EPSON

6轴机器人

C系列

维护手册

Rev.1

C1M216R4733F

C系列　维护手册　Rev.1

6轴机器人

C系列 维护手册

Rev.1

Copyright © 2021 SEIKO EPSON CORPORATION. All rights reserved.

前言

感谢您购买本公司的机器人系统。
本手册记载了正确使用机器人所需的事项。
安装该机器人系统前，请仔细阅读本手册与其他相关手册。
阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。但是如果在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

本手册阐述了本公司可以预见的危险和问题。请务必遵守本手册中的安全注意事项，安全正确地使用机器人系统。

商标

Microsoft, Windows, Windows标识为美国Microsoft Corporation在美国及其它国家的注册商标或商标。其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

关于标记

Microsoft® Windows® 8 Operating system
Microsoft® Windows® 10 Operating system
本使用说明书将上述操作系统分别标记为Windows 8, Windows 10。另外，有时可能将Windows 8, Windows 10统一标记为 Windows。

注意事项

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。
本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。
如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

联系方式

有关咨询处的详细内容，请参阅下记手册序言中的“销售商”。

机器人系统 安全手册 请先阅读本手册

报废

报废本产品时，请根据各国或各地区的法律法规进行报废处置。

关于电池处理



产品上贴有“crossed out wheeled bin”(打叉的带轮垃圾桶)标签，表示该产品及其所含电池不得作为正常的生活垃圾处理。
为防止危害环境和人类健康，请将该产品和电池与其他废弃物分开处理，并以环保方式对其回收。有关收集设施的更多信息，请联系当地政府机构或购买本产品的经销商。
Pb、Cd或Hg化学符号，表示电池中使用了这些金属。

此信息适用于所有欧盟客户，并遵守取代了《指令 91/157/EEC》的《2006年9月6日颁布的 欧盟会议和理事会 2006/66/EC 电池和蓄电池及废电池和蓄电池指令》和《国家法律体系》。
对于其他国家，请咨询当地政府调查回收产品的具体操作。

有关如何拆卸并更换电池的详细说明，请参考以下手册:
维护手册

阅读本手册之前

本节介绍了您在阅读本手册之前应了解的事项。

控制系统的构成

通过以下控制器与软件组合构成了C系列机器人系统。

C4系列

控制器　: RC700, RC700-A

软件　　: EPSON RC+ 7.0

C8系列

控制器　: RC700-A

软件　　: EPSON RC+ 7.0 Ver.7.1.3 或以后 (C8XL)

EPSON RC+ 7.0 Ver.7.1.4 或以后 (C8, C8L)

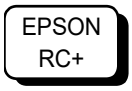
EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.0 或以后 (侧壁安装)

C12系列

控制器　: RC700-A

软件　　: EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.6 或以后

通过软件进行设定



本手册包含使用软件进行设定的步骤。
利用左记标记进行解说。

启动/关闭控制器

本手册在出现“将控制器电源设为ON(OFF)”的指示时，请务必启动/关闭所有硬件组件。

本手册中的插图

根据交付时间或规格的不同，一些部件的外观可能会与实际产品存在差异。但操作步骤本身是准确的。

本产品相关手册

以下为本产品具有代表性的手册类型及说明概要。

安全手册（印刷本、PDF）

该手册记载的安全注意事项，适用于所有使用本公司产品的用户。并说明了从开箱到使用的步骤以及接下来要阅读的手册。
请首先阅读本手册。

- 关于机器人系统的安全注意事项和残余风险
- 符合性声明
- 培训
- 从开箱到使用的流程

RC700系列手册（PDF）

该手册介绍了机器人系统的安装方法，以及控制器的规格和功能。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

- 机器人系统的安装步骤（从开箱到使用的具体细节）
- 控制器的日常检查
- 控制器规格和基本功能

C系列手册（PDF）

该手册介绍了机械手的规格和功能。该手册主要面向机器人系统的设计人员。

- 机械手安装方法、设计所需的技术信息、功能和规格等
- 机械手的日常检查

状态代码和错误代码（PDF）

该手册记载了控制器上显示的代码编号，以及软件的信息区中显示的信息代码。该手册主要面向机器人系统的设计或编程人员。

RC700系列维护手册（PDF）
C系列维护手册（PDF）

该手册介绍维护等详细信息。该手册主要面向维护人员。

- 日常检查
- 维护备件的更换和修理
- 固件更新和控制器设定备份等

EPSON RC+ 7.0用户指南（PDF）

该手册包含了程序开发软件的所有信息。

EPSON RC+ 7.0 SPEL+语言参考（PDF）

该手册介绍了机器人编程语言“SPEL+”。

其他（PDF）

机器人系统或软件的各类选件手册。

C4机械手

1. 关于维护时的安全 3

2. 维护概要 4

2.1 定期检查 4
2.1.1 定期检查时间表 4
2.1.2 定期检查内容 5
2.2 检修(更换零件) 6
2.3 润滑脂加注 8
2.4 内六角螺栓的紧固 10
2.5 维护部件的配置 11

3. 外罩 12

3.1 第1机械臂顶部外罩 13
3.2 第1机械臂侧外罩 13
3.3 第2机械臂侧外罩 14
3.4 第3机械臂顶部外罩 14
3.5 第3机械臂底部外罩 15
3.6 第4机械臂侧外罩 15
3.7 底座底部外罩 16
3.8 连接器板 16
3.9 连接器底板 17
3.10 用户板 17

4. 电缆单元 18

4.1 电缆单元的更换 18
4.2 接线图 46
4.2.1 信号电缆 46
4.2.2 电源电缆 52
4.2.3 用户电缆 55
4.2.4 电缆颜色 55

5. 第1机械臂 56

5.1 更换第1关节电机 57
5.2 更换第1关节减速机 61
5.3 更换第1关节同步皮带 69
5.4 更换第1关节电磁制动器 70

6. 第2机械臂 71

6.1 第2关节-电机的更换 72
6.2 更换第2关节减速机 77
6.3 更换第2关节同步皮带 85
6.4 更换第2关节电磁制动器 86

7. 第3机械臂 87
7.1 更换第3关节电机(带制动器)....88
7.2 更换第3关节减速机....92
7.3 更换第3关节同步皮带....99

8. 第4机械臂 100
8.1 更换第4关节电机....101
8.2 更换第4关节减速机....106
8.3 更换第4关节同步皮带....113
8.4 更换第4关节电磁制动器....114

9. 第5机械臂 115
9.1 更换第5关节电机....116
9.2 更换第5关节减速机....120
9.3 更换第5关节同步皮带....130
9.4 更换第5关节电磁制动器....131

10. 第6机械臂 132
10.1 更换第6关节电机....133
10.2 更换第6关节减速机....137
10.3 更换第6关节同步皮带....142
10.4 更换第6关节电磁制动器....143

11. 更换第5机械臂O型环 144

12. 更换电池单元 145
12.1 更换电池单元(锂电池)....147
12.2 更换电池板....148

13. 更换控制板 152
13.1 更换控制板1....152
13.2 更换控制板2....153

14. 更换LED指示灯 156

15. 更换M/C电缆的 158

16. 原点调整 161
16.1. 概述....161
16.2. 原点调整步骤....163

17. C4维护备件表 167

18. C4选件清单 171

C8机械手

1. 关于维护时的安全 175

2. 维护概要 176

2.1 维护检查 176
2.1.1 维护检查进度表 176
2.1.2 检查内容 177
2.2 检修(更换部件) 179
2.3 润滑脂加注 181
2.3.1 第1关节减速机(台面安装) 183
2.3.2 第1关节减速机(吊顶安装，侧壁安装) 184
2.3.3 第2关节减速机 185
2.3.4 第3关节减速机 186
2.3.5 第4关节减速机 187
2.3.6 第5关节减速机 188
2.3.7 第6关节减速机 189
2.3.8 第6关节锥形齿轮 190
2.4 内六角螺栓的紧固 191
2.5 维护部件的配置 192

3. 外罩 193

3.1 第1机械臂中央外罩 195
3.2 第1机械臂侧外罩 196
3.3 第2机械臂侧外罩 198
3.4 第3机械臂外罩 199
3.5 第3机械臂维护外罩 200
3.6 第4机械臂侧外罩 202
3.7 第4机械臂维护外罩(仅限C8XL) 204
3.8 第4机械臂D-sub连接件 206
3.9 底座外罩 207
3.9.1 M/C电缆后拉规格 207
3.9.2 M/C电缆下拉规格 208
3.10 底座维护外罩 212
3.11 连接器板 214
3.11.1 M/C电缆后拉规格 214
3.11.2 M/C电缆下拉规格 218
3.12 连接器子板 219

4. 电缆单元 221

4.1 电缆单元的更换 221
4.1.1 更换电缆单元(M/C电缆后拉规格) 222
4.1.2 更换电缆单元(M/C电缆下拉规格) 250
4.2 连接器针脚分配 255
4.2.1 信号电缆 255
4.2.2 电源电缆 258

4.2.3 用户电缆 261
4.2.4 电缆颜色 261

5. 第1关节 262

5.1 M/C电缆后拉规格(第1关节)....263
5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格) 263
5.1.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)....271
5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格) 278
5.1.4 第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆后拉规格)....285
5.2 M/C电缆下拉规格(第1关节)....287
5.2.1 第1关节电机的更换(M/C电缆下拉规格) 287
5.2.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆下拉规格)....291
5.2.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格) 294
5.2.4 第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆下拉规格)....299

6. 第2关节 302

6.1 第2关节电机的更换 303
拆卸: 第2关节电机 304
安装: 第2关节电机 308
6.2 第2关节减速机的更换....312
拆卸: 第2关节减速机 313
安装: 第2关节减速机 316
6.3 第2关节同步皮带的更换 319
拆卸: 第2关节同步皮带....319
安装: 第2关节同步皮带....319
6.4 第2关节电磁制动器的更换 320
拆卸: 第2关节电磁制动器 320
安装: 第2关节电磁制动器 320

7. 第3关节 321

7.1 第3关节电机的更换 322
拆卸: 第3关节电机 323
安装: 第3关节电机 327
7.2 第3关节减速机的更换....330
拆卸: 第3关节减速机 331
安装: 第3关节减速机 333
7.3 第3关节同步皮带的更换 336
拆卸: 第3关节同步皮带....336
安装: 第3关节同步皮带....336
7.4 第3关节电磁制动器的更换 337
拆卸: 第3关节电磁制动器 337
安装: 第3关节电磁制动器 337

8. 第4关节 338
8.1 第4关节电机的更换 339
拆卸: 第4关节电机 340
安装: 第4关节电机 342
8.2 第4关节减速机的更换 345
拆卸: 第4关节减速机单元 346
安装: 第4关节减速机单元 349
8.3 第4关节同步皮带的更换 352
拆卸: 第4关节同步皮带 352
安装: 第4关节同步皮带 355
8.4 第4关节电磁制动器的更换 358
拆卸: 第4关节电磁制动器 358
安装: 第4关节电磁制动器 358

9. 第5关节 359
9.1 第5关节电机的更换 360
标签贴附 360
拆卸: 第5关节电机 361
安装: 第5关节电机 364
9.2 第5关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换) 367
拆卸: 第5、6关节减速机单元 368
安装: 第5、6关节减速机单元 370
9.3 第5关节同步皮带的更换 373
拆卸: 第5关节同步皮带 373
安装: 第5关节同步皮带 373
9.4 第5关节电磁制动器的更换 374
标签贴附 374
拆卸: 第5关节电磁制动器 375
安装: 第5关节电磁制动器 375

10. 第6关节 376
10.1 第6关节电机的更换 377
标签贴附 377
拆卸: 第6关节电机 378
安装: 第6关节电机 381
10.2 第6关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换) 384
10.3 第6关节同步皮带的更换 385
拆卸: 第6关节同步皮带 385
安装: 第6关节同步皮带 385
10.4 第6关节电磁制动器的更换 386
标签贴附 386
拆卸: 第6关节电磁制动器 387
安装: 第6关节电磁制动器 387

11. 电池的更换 388
11.1 电池(锂电池)的更换 390
11.2 电池板的更换 392
拆卸: 电池板 392
安装: 电池板 394

12. 控制板的更换 395
12.1 控制板1的更换 396
拆卸: 控制板1 396
安装: 控制板1 397
12.2 控制板2的更换 398
拆卸: 控制板2 398
安装: 控制板2 399

13. LED指示灯的更换 400
拆卸: LED指示灯 401
安装: LED指示灯 401

14. M/C电缆的更换 402
拆卸: M/C电缆 403
安装: M/C电缆 404

15. 风扇的更换 405
拆卸: 风扇 406
安装: 风扇 406

16. 原点调整 407
16.1 原点调整概述 407
16.2 原点调整步骤 410

17. C8维护部件表 414

18. C8选件部件表 418

C12机械手

1. 关于维护时的安全 421

2. 维护概要 422
2.1 维护检查 422
2.1.1 维护检查进度表 422
2.1.2 检查内容 423
2.2 检修(更换部件) 425
2.3 润滑脂加注 427

2.3.1 第1关节减速机 429
2.3.2 第2关节减速机 430
2.3.3 第3关节减速机 431
2.3.4 第4关节减速机 432
2.3.5 第5关节减速机 433
2.3.6 第6关节减速机 434
2.3.7 第6关节锥形齿轮 435
2.4 内六角螺栓的紧固 436
2.5 维护部件的配置 437

3. 外罩 438
3.1 第1机械臂中央外罩 440
3.2 第1机械臂侧外罩 441
3.3 第2机械臂侧外罩 442
3.4 第3机械臂外罩 442
3.5 第3机械臂维护外罩 443
3.6 第4机械臂侧外罩 444
3.7 第4机械臂维护外罩 446
3.8 第4机械臂D-sub连接件 446
3.9 底座外罩 447
3.9.1 M/C电缆后拉规格 447
3.9.2 M/C电缆下拉规格 448
3.10 底座维护外罩 450
3.11 连接器板 451
3.11.1 M/C电缆后拉规格 451
3.11.2 M/C电缆下拉规格 453
3.12 连接器子板 454

4. 电缆单元 455
4.1 电缆单元的更换 455
4.1.1 更换电缆单元(M/C电缆后拉规格) 456
4.1.2 更换电缆单元(M/C电缆下拉规格) 484
4.2 连接器针脚分配 489
4.2.1 信号电缆 489
4.2.2 电源电缆 492
4.2.3 用户电缆 494
4.2.4 电缆颜色 494

5. 第1关节 495
5.1 M/C电缆后拉规格(第1关节) 496
5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格) 496
5.1.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格) 504
5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格) 511
5.1.4 第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆后拉规格) 518
5.2 M/C电缆下拉规格(第1关节) 520
5.2.1 第1关节电机的更换(M/C电缆下拉规格) 520

5.2.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆下拉规格).....524
5.2.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格).....527
5.2.4 第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆下拉规格).....532

6. 第2关节 535
6.1 第2关节电机的更换.....536
拆卸: 第2关节电机.....537
安装: 第2关节电机.....541
6.2 第2关节减速机的更换.....545
拆卸: 第2关节减速机.....546
安装: 第2关节减速机.....549
6.3 第2关节同步皮带的更换.....552
拆卸: 第2关节同步皮带.....552
安装: 第2关节同步皮带.....552
6.4 第2关节电磁制动器的更换.....553
拆卸: 第2关节电磁制动器.....553
安装: 第2关节电磁制动器.....553

7. 第3关节 554
7.1 第3关节电机的更换.....555
拆卸: 第3关节电机.....556
安装: 第3关节电机.....560
7.2 第3关节减速机的更换.....563
拆卸: 第3关节减速机.....564
安装: 第3关节减速机.....566
7.3 第3关节同步皮带的更换.....569
拆卸: 第3关节同步皮带.....569
安装: 第3关节同步皮带.....569
7.4 第3关节电磁制动器的更换.....570
拆卸: 第3关节电磁制动器.....570
安装: 第3关节电磁制动器.....570

8. 第4关节 571
8.1 第4关节电机的更换.....572
拆卸: 第4关节电机.....573
安装: 第4关节电机.....575
8.2 第4关节减速机的更换.....578
拆卸: 第4关节减速机单元.....579
安装: 第4关节减速机单元.....582
8.3 第4关节同步皮带的更换.....585
拆卸: 第4关节同步皮带.....585
安装: 第4关节同步皮带.....588
8.4 第4关节电磁制动器的更换.....591
拆卸: 第4关节电磁制动器.....591
安装: 第4关节电磁制动器.....591

9. 第5关节 592
9.1 第5关节电机的更换 593
标签贴附 593
拆卸: 第5关节电机 594
安装: 第5关节电机 597
9.2 第5关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换) 600
拆卸: 第5、6关节减速机单元 601
安装: 第5、6关节减速机单元 602
9.3 第5关节同步皮带的更换 604
拆卸: 第5关节同步皮带 604
安装: 第5关节同步皮带 604
9.4 第5关节电磁制动器的更换 605
标签贴附 605
拆卸: 第5关节电磁制动器 606
安装: 第5关节电磁制动器 606

10. 第6关节 607
10.1 第6关节电机的更换 608
标签贴附 608
拆卸: 第6关节电机 609
安装: 第6关节电机 611
10.2 第6关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换) 614
10.3 第6关节同步皮带的更换 615
拆卸: 第6关节同步皮带 615
安装: 第6关节同步皮带 615
10.4 第6关节电磁制动器的更换 616
标签贴附 616
拆卸: 第6关节电磁制动器 617
安装: 第6关节电磁制动器 617

11. 电池的更换 618
11.1 电池(锂电池)的更换 620
11.2 电池板的更换 622
拆卸: 电池板 622
安装: 电池板 624

12. 控制板的更换 625
12.1 控制板1的更换 626
拆卸: 控制板1 626
安装: 控制板1 627
12.2 控制板2的更换 628
拆卸: 控制板2 628
安装: 控制板2 629

13. LED指示灯的更换 630
拆卸: LED指示灯 631
安装: LED指示灯 631

14. M/C电缆的更换 632
拆卸: M/C电缆 633
安装: M/C电缆 634

15. 风扇的更换 635
拆卸: 风扇 636
安装: 风扇 636

16. 原点调整 637
16.1 原点调整概述....637
16.2 原点调整步骤....640

17. C12维护部件表 644

18. C12选件部件表 648

C4 维护

记载了维护C4系列机器人时的步骤与注意事项

1. 关于维护时的安全

维护之前，请仔细阅读“关于维护时的安全”、本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

请由经过我公司或经销商的维护培训的人员，来进行机械手的维护。

 警 告	■ 除非本手册另有说明，否则请勿拆下任何部件。根据所述内容严格遵守维护步骤。如果进行错误的拆卸或维护，不仅机器人系统会出现故障，还可能会造成严重的安全问题。 ■ 如果未接受过培训，请在电源接通时远离机器人。另外，请勿进入到动作区域内。即使看到机器人似乎停止了动作，但处于通电状态的机器人可能还会意外进行动作，并可能造成严重的安全问题。 ■ 请务必在安全护板之外确认更换部件后的机器人动作。否则，动作确认之前的机器人可能会进行意想不到的动作，并可能造成严重的安全问题。 ■ 进入正规运转之前，请确认紧急停止开关与安全护板开关动作状态正常。如果在开关不能正常动作的状态下进行运转，发生紧急状况时则无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

 警 告	■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 连接或更换制动解除单元和外部短路连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。

 注 意	■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。（另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。）否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 如果在未连接制动解除单元或外部短路连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。 使用制动解除单元后，请务必将外部短路连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。 ■ 进行机械手维护时，需确保机械手与周围保持50mm的距离。

2. 维护概要

为了防止故障并确保安全，必须进行定期检查工作。此章节将说明定期检查的时间表和详细信息。
请按照进度表安排检查。

2.1 定期检查

2.1.1 定期检查时间表

检查项目分为每天、1个月、3个月、6个月与12个月5个阶段，并按阶段追加项目。其中，1个月的通电并运转时间超过250小时时，请按250小时、750小时、1500小时、3000小时追加检查项目。

	检查项目					
	日常检查	1个月 检查	3个月 检查	6个月 检查	12个月 检查	检修 (更换零件)
1个月 (250 h)	请每天进行检查	√				
2个月 (500 h)		√				
3个月 (750 h)		√	√			
4个月 (1,000 h)		√				
5个月 (1,250 h)		√				
6个月 (1,500 h)		√	√	√		
7个月 (1,750 h)		√				
8个月 (2,000 h)		√				
9个月 (2,250 h)		√	√			
10个月 (2,500 h)		√				
11个月 (2,750 h)		√				
12个月 (3,000 h)		√	√	√	√	
13个月 (3,250 h)		√				
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20,000 h						√

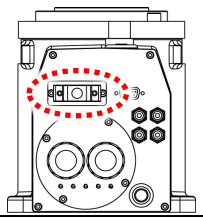
h = 小时

2.1.2 定期检查内容

检查项目

检查项目	检查部位	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查
确认螺栓是否松动	夹具安装螺栓	√	√	√	√	√
	机械手安装螺栓	√	√	√	√	√
确认接头是否松动	机械手外侧(连接板等)	√	√	√	√	√
确认是否有外部缺陷	机械手整体	√	√	√	√	√
清除附着的灰尘	外部电缆		√	√	√	√
确认是否有变形或位置偏移	安全防护等	√	√	√	√	√
确认外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	机器人后侧的外部短路连接器，或制动解除单元连接器。	√	√	√	√	√
确认制动器是否正常工作	第1关节~第6关节	√	√	√	√	√
确认是否有异响或异常振动	整体	√	√	√	√	√

检查方法

检查项目	检查方法
确认螺栓是否松动	使用六角扳手，检查夹具和机械臂的安装螺栓是否松动。 如果发生松动，请参考“2.4 紧固内六角螺栓”并使用正确的扭矩重新拧紧螺栓。
确认接头是否松动	检查接头是否松动。 如果接头松动，请重新连接以免脱落。
确认是否有外部缺陷 清除附着的灰尘	检查机械手的外观，如果附着灰尘，请进行清洁。 检查电缆外观，如果有划痕，请确认是否断线等损坏。
确认是否有辨性或位置偏移	检查安全防护装置等是否发生错位。 如果有错位，请恢复到原来的位置。
检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接	检查机械臂背面的外部短路连接器，或制动解除单元是否连接。 如果没有，请连接。 
确认制动器是否正常工作	检查当电机关闭时，轴部不会因重力下降。 当电机关闭且未启用制动解除开关时，轴部发生下降，请咨询经销商。 如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询经销商。
确认是否有异响或异常振动	检查机械手动作时是否有异响或异常振动。 如果发现有任何异常，请咨询经销商。

2.2 检修(更换零件)

注 意	■ 若不定期检修机器人系统，可能会导致极大的安全隐患。 ■ 检修是假设所有关节的运动距离都是相同的。如果有某个关节的占空比或负载特别高，我们建议以这个关节为准，在达到累计工作时间20,000小时之前，尽可能对所有关节进行检修。

机械手的各关节中使用的零件，都会由于长期运作导致性能下降，从而影响机器人的精度或发生故障。所以为了继续使用机械手，我们推荐用户进行检修(更换零件)。

我们建议当机械手累计工作时间达到20,000小时，则实施检修。

但是，由于机械手的动作距离和负载程度(最大动作速度和最大加减速度是的连续动作)不同，磨损程度会有所不同。

NOTE

在EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x或更高版本(固件版本Ver.7.2.x.x或更高)中，可以从EPSON RC+ 7.0的[零件消耗管理]对话框中查看定期维护零件(电机，减速机，同步皮带)的建议更换时间。

有关详细资讯，请参阅以下手册。

RC700系列维护手册 6. 报警功能

注意事项:

定期维护零件的建议更换时间为L10寿命(磨损率达到10%的时间)。

在[零件消耗管理]对话框中，L10的寿命显示为100%。

在[Controller Status Viewer]对话框-[Motor On Hours]中可查看机械手的运行时间。

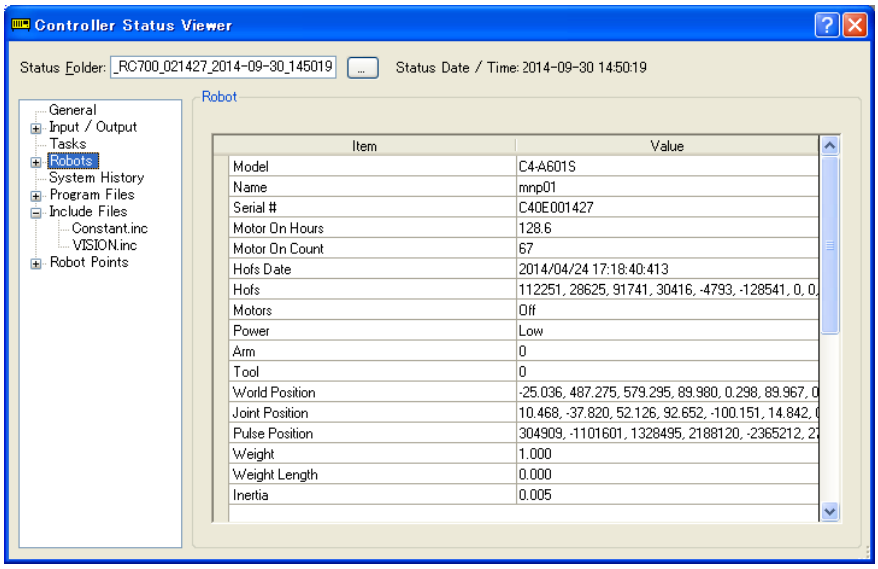
(1) 选择EPSON RC+菜单-[Tools]-[Controller] 以显示[Controller Tools]对话框。

(2) 点击<View Controller Status>按钮以显示[Browse For Folder]对话框。

(3) 选择储存信息的文件夹。

(4) 点击<OK>按钮以显示[Controller Status Viewer]对话框。

(5) 从树状图中选择[Robot]。



检修对象的零件清单，请参阅“*17.C4维护零件清单*”。

有关如何更换各零件的详细资讯，请参阅各章节。

如有任何疑问，请咨询当地经销商。

2.3 润滑脂加注

减速机和锥齿轮需要定期加注润滑脂。请务必使用指定的润滑脂。

 警 告	■ 加注润滑油之前，请务必关闭控制器和相关设备的电源，并拔下电源插头。如果在电源开启的情况下作业，有可能会有触电危险或导致设备故障。

 注 意	■ 请注意避免润滑脂用光。如果润滑脂用光，则会产生噪声或剐蹭等，不仅无法充分发挥性能，而且修理也会花费大量时间与费用。 ■ 一旦不慎将润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请采取以下措施。 如果进入眼睛： 请用大量清水冲洗眼睛，并立即就医。 如果进入口腔： 如不慎咽下，请勿强行催吐，并立即就医。 如误入口腔中，请用水彻底清洗。 如果粘附皮肤： 请用水与肥皂冲洗干净。

	润滑部件	润滑时间	润滑脂	加注方法
第1, 2, 3, 4关节	减速机	检修时	SK-1A	请参阅 *C4 维护*： *5.2 更换第1关节减速机* *6.2 更换第2关节减速机* *7.2 更换第3关节减速机* *8.2 更换第4关节减速机*
第5, 6关节			SK-2	*9.2 更换第5关节减速机* *10.2 更换第6关节减速机*
第6关节	锥齿轮	检修时	SK-2	请参阅下页。

第1, 2, 3, 4, 5, 6关节减速机

需加注润滑油的时间请以检修时间为准。

但是，由于机械手的动作距离和负载程度(最大动作速度和最大加减速度是的连续动作)不同，磨损程度会有所不同。

第6关节 锥形齿轮的润滑脂加注

	名称	数量	备注
维护部件	润滑脂（SK-2）	适量	-
使用工具	螺丝M4×15（长度：15 mm以上）	1	拆卸润滑油塞用
	抹布	1	润滑脂擦拭用

(1) 把第5机械固定在方便拔出润滑油塞的方向。

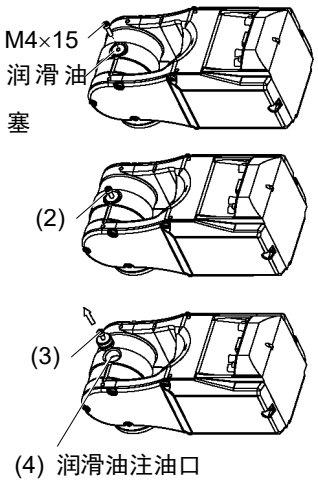
(2) 将螺丝插入润滑油塞的螺丝部分（M4深度5）。
螺丝：M4 长度15 mm以上（方便拔出）

(3) 握住步骤（2）中插入的螺丝，然后拔出润滑油塞。

(4) 注入润滑油。
润滑油：SK-2
润滑油量：2 g

(5) 将步骤（3）中拔出的润滑油塞插入原位置。
为防止润滑脂泄露或润滑油塞掉落，务必将插塞完全插入到位。

(6) 拔出步骤（2）中插入的螺丝。



2.4 内六角螺栓的紧固

在需要机械强度的位置使用内六角螺栓（以下简称螺栓）。组装时，按下表所示的紧固扭矩拧紧这些螺栓。

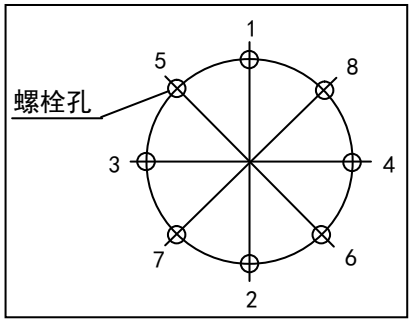
除了特别说明的情况外，在重新紧固这些螺栓以进行本手册记载的作业时，请使用扭矩扳手等，并按照下表所示的紧固扭矩值进行。

螺栓	紧固扭矩值
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)

固定螺丝时，请参阅下述内容。

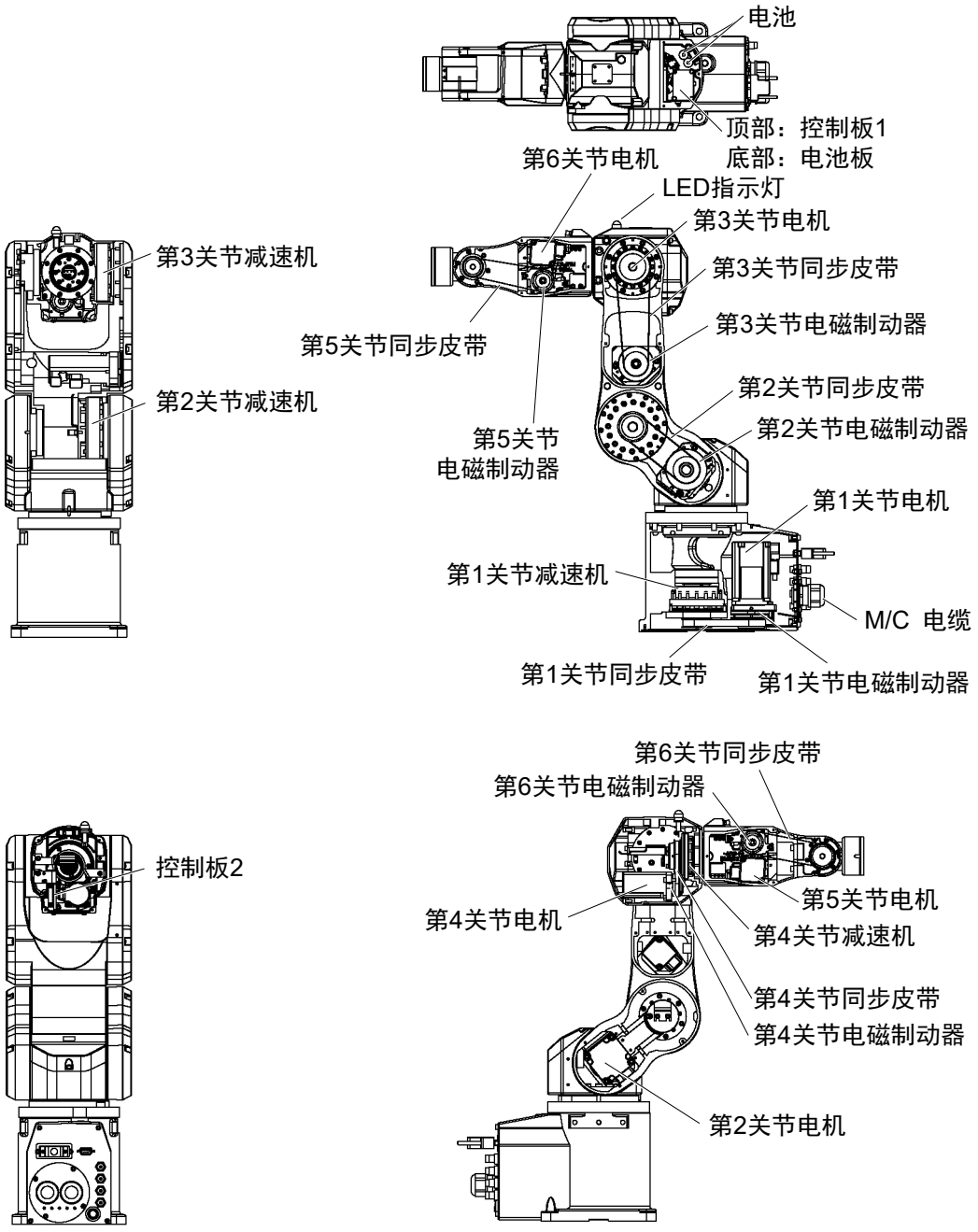
固定螺丝	紧固扭矩值
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

如图所示，建议按对角线的顺序固定配置在圆周上的螺栓。



固定时，请勿一次性紧固螺栓，而要用六角扳手分2、3圈紧固，然后使用扭矩扳手等，按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。

2.5 维护部件的配置

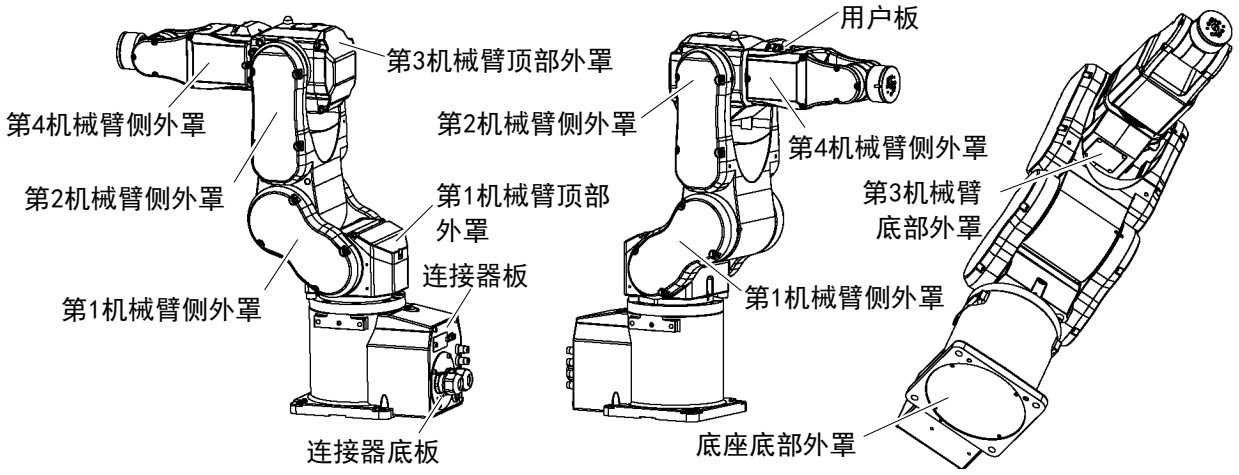

电池
顶部：控制板1
底部：电池板
第6关节电机
LED指示灯
第3关节电机
第3关节减速机
第3关节同步皮带
第5关节同步皮带
第3关节电磁制动器
第2关节同步皮带
第2关节减速机
第2关节电磁制动器
第5关节
电磁制动器
第1关节电机
第1关节减速机
M/C 电缆
第1关节同步皮带
第1关节电磁制动器
第6关节同步皮带
第6关节电磁制动器
控制板2
第5关节电机
第4关节电机
第4关节减速机
第4关节同步皮带
第4关节电磁制动器
第2关节电机

3. 外罩

本章将介绍如何拆卸和安装，各维护零件的通用外罩和垫片。

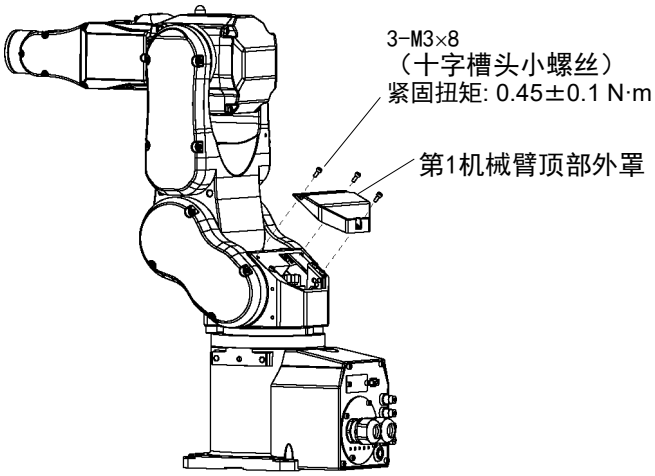
警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请勿使异物进入到机器人内部与连接端子中。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。

	名称		数量	备注
使用工具	六角扳手	对边宽度2.5 mm	1	M3内六角螺栓用
	六角扳手	对边宽度3 mm	1	M4内六角螺栓用
	十字螺丝刀		1	外罩用



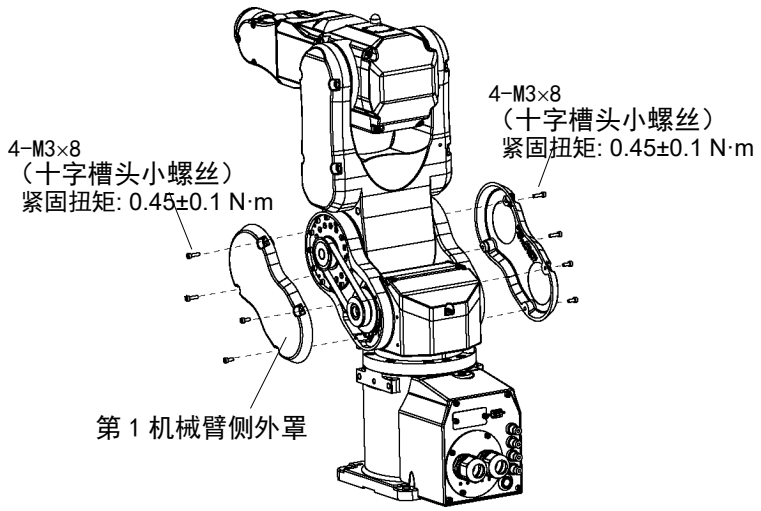
3.1 第1机械臂顶部外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



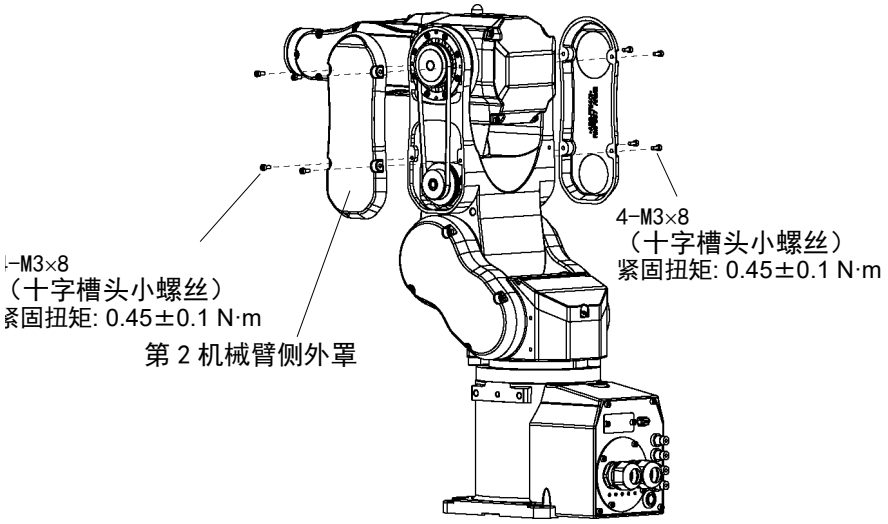
3.2 第1机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



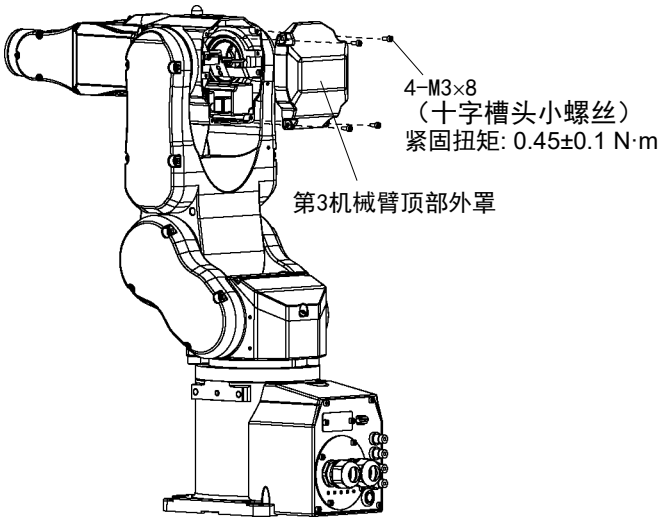
3.3 第2机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



3.4 第3机械臂顶部外罩

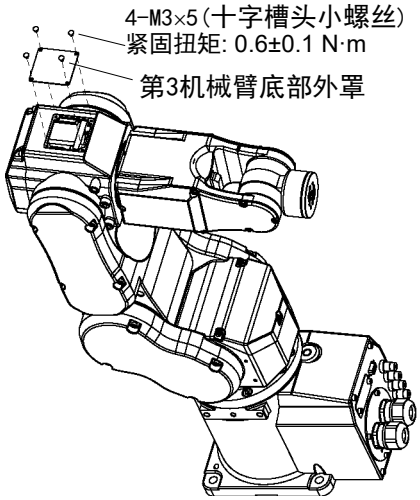
注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



3.5 第3机械臂底部外罩

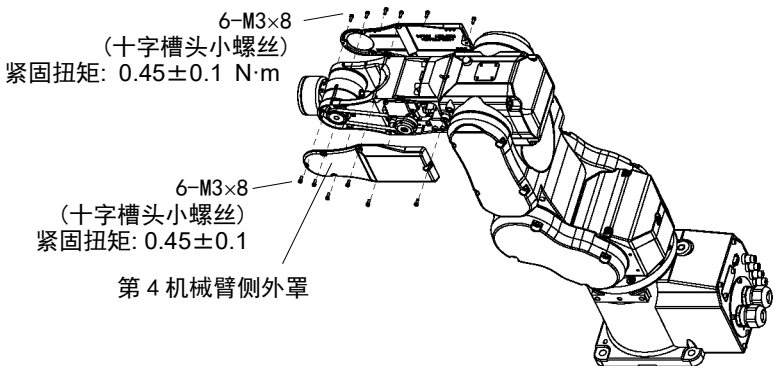
注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。

拆下第3机械臂底部外罩前，需将机械臂移至便于拆卸底部外罩的位置。



3.6 第4机械臂侧外罩

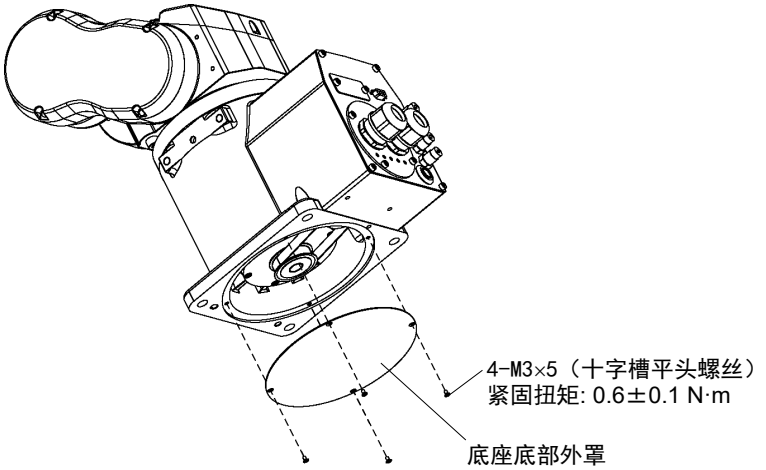
注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



3.7 底座底部外罩

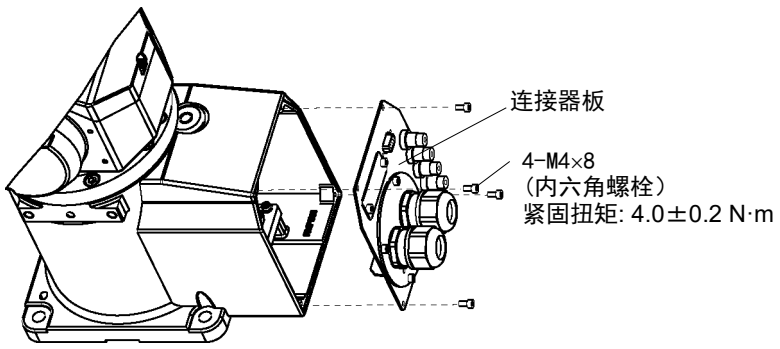
注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。

拆下固定外罩的螺丝（十字槽平头机器螺丝），然后拆底部外罩。
如果使用此处所述螺丝以外的其他螺丝，则螺丝头会从底座表面凸起并导致很难牢固安装机器人。因此建议使用我们提供的螺丝或同类螺丝。



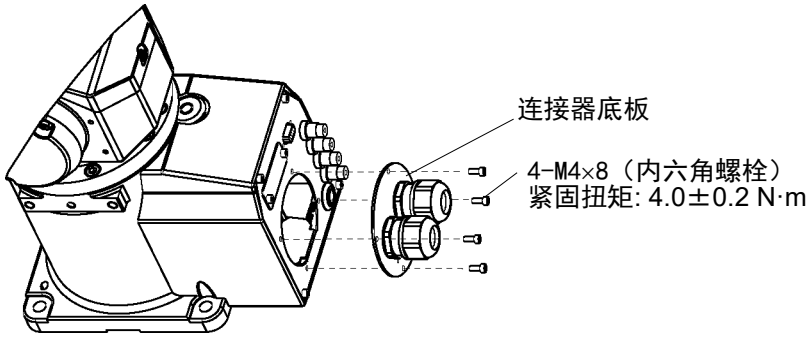
3.8 连接器板

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器板。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 安装连接器板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸连接器板的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



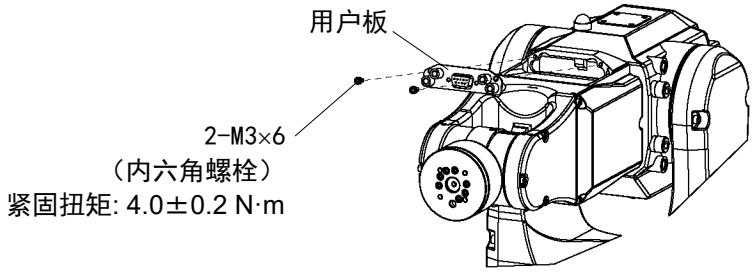
3.9 连接器底板

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器底板。否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 安装连接器底板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸连接器底板的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



3.10 用户板

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器板。否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 安装用户板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸用户板的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。



4. 电缆单元

4.1 电缆单元的更换

警 告	■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。 另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿使异物进入到机器人内部与连接端子中。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。 移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请查看电缆的配置并恢复为正常的配线。

注 意	■ 在更换电缆单元期间断开连接器时，务必将连接器重新连接至适当位置。 如果连接器连接错误，系统则可能无法正常进行动作。 有关连接的详细内容，请参阅 “*4.2. 连接器针脚分配*”。 ■ 请按照各自说明及下述说明小心使用酒精和粘合剂。否则，可能会导致火灾和/或安全问题。 禁止将酒精或粘合剂放置在火源附近。 对室内通风时需使用酒精或粘合剂。 请佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。 如果酒精或粘合剂沾在皮肤上，需用水与肥皂彻底清洗。 如果酒精或粘合剂进入眼睛或嘴里，需用清水彻底冲洗眼睛或口腔，并立即就医。 ■ 请在加注润滑脂期间佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。 进入眼中时 ：请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。 进入口中时 ：吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。 进入嘴里时，请用水充分漱口。 粘附到皮肤上时 ：请用水与肥皂冲洗干净。

	名称		数量	备注
维护部件	电缆单元	C4-A601**	1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
		C4-A901**	1	
		C4-A601**-UL规格	1	
		C4-A901**-UL规格	1	
	电池继电器电缆单元		1	1653173 (可再利用 参见注释)
使用工具	六角扳手	对边宽度2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		对边宽度3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	套筒扳手	对边宽度5 mm	1	D-Sub连接器用
	无线电钳		1	空气连接器拆卸用
	剪钳		1	
	十字螺丝刀		1	
	刷子		1	润滑脂涂抹用
	推拉力计		1	皮带张紧用
	扭矩扳手		1	
使用材料	酒精		适量	
	扎带	AB100	9	
		AB150	11	
		AB250	2	

注释: 电池继电器电缆单元可再利用。若更换电缆单元和电池的过程中，发生诸如断线和接头夹爪断裂等问题时，请进行更换。有关更换的详细内容，请参阅 “*4. 电缆单元*”中的拆卸步骤 (10)和安装步骤 (55)。

拆卸：电缆单元

1. 将机器人移至原点姿态(0脉冲位置)。
2. 关闭控制器电源。
3. 拆下以下外罩和板。

   有关详细内容，请参阅“*3.外罩* ”。

   第4机械臂侧外罩(两侧) 用户板

   第3机械臂顶部外罩 第3机械臂底部外罩

   第2机械臂侧外罩(两侧) 第1机械臂侧外罩(两侧)

   第1机械臂顶部外罩 连接器底板

   拆卸用户板和连接器底板时，需同时拆下以下部件。

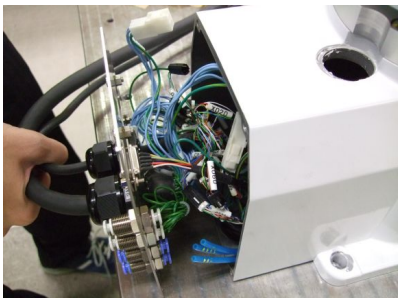
   D-sub 9针连接器

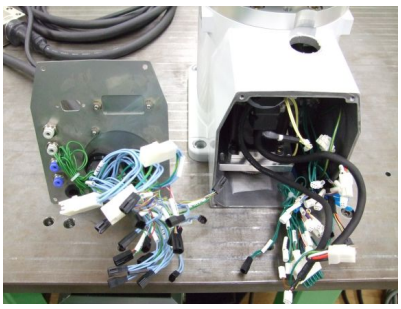
   D-sub 15针连接器

   空气管 ×4
4. 断开底座内的连接器。

   连接器：

   X010, X020, X030, X040, X050, X060,
   LED, BR010, BR011, BR020, BR030,
   BR040, BR050, BR060, BT1,
   X11, X12, X13, X14, X15, X16, XGND,
   GS01,GS02





5. 拆下连接至控制板1的连接器。

   连接器：GS01



6. 拆下第1机械臂内的控制板1。

   十字槽头螺丝：3-M3×8



7. 拆下连接到电池板上的连接器。

   连接器：2个电池用连接器，BT-CN1, BT-CN2



8. 拆下电池板。

   内六角螺栓：2-M3×8



9. 拆下电池单元。

   内六角螺栓：2-M4×8

   之后还要使用电池单元和电池继电器电缆。

   注意不要弄丢。

   如果要更换电池继电器电缆，请按照步骤(10)操作。



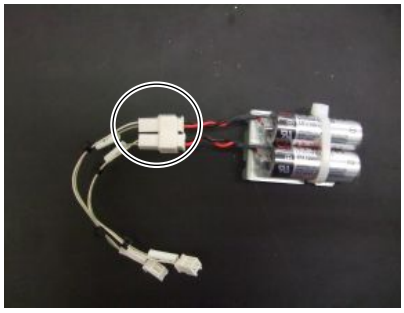
10. 如需更换电池继电器电缆：

    取下连接至电池的连接器。

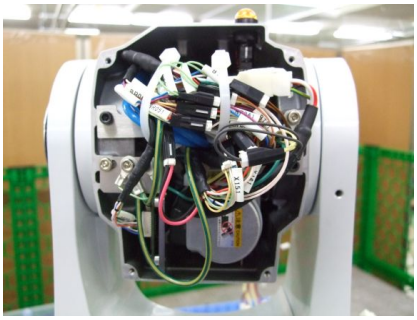
    连接器：2个电池用连接器，BT

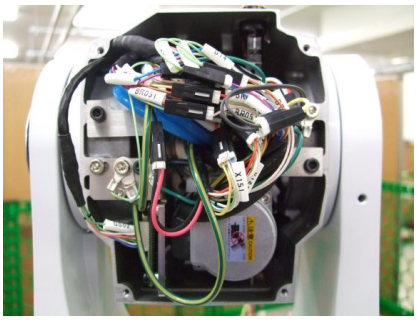
    之后还要使用电池单元。

    注意不要弄丢。



11. 剪断捆绑第3机械臂内电缆的扎带。



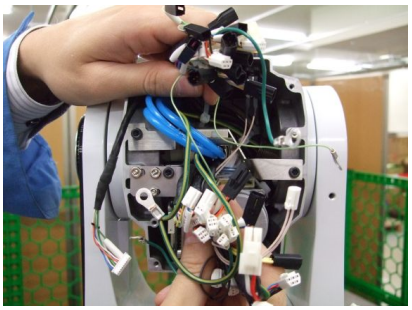


12. 拆下第3机械臂内的连接器。

连接器：

X71, X72*, X041, X051, X061*,
LED, BR041, BR051, BR061*,
BT4, BT51, BT61*, X141, X151, X161*, XGND,
GS02

*: 可能没有X72, X061, BR061, BT61和X161。

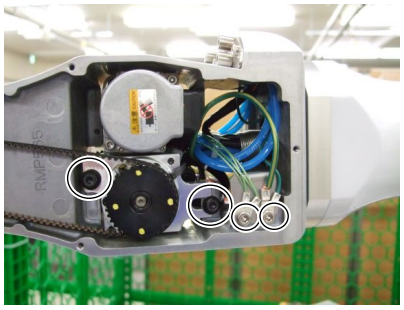


13. 拆下第4机械臂上的电缆固定板(及地线)。

内六角螺栓：2-M4×8

之后还要使用第4机械臂上的电缆固定板。

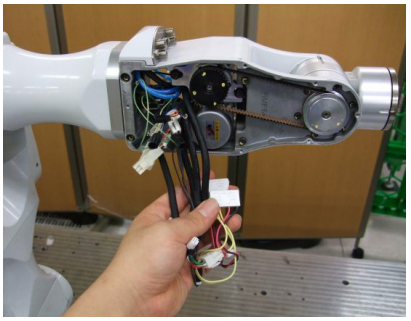
注意不要弄丢。



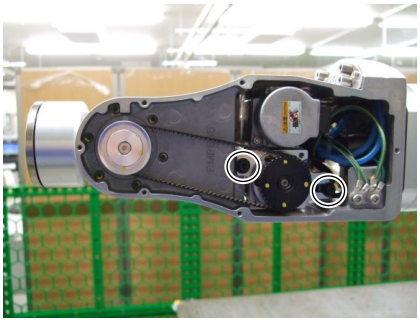
14. 拆下第4机械臂内的连接器。

连接器：

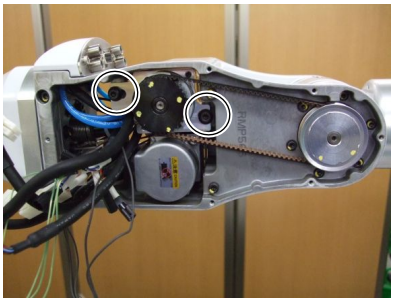
X052, X152, BT52, BR052,
X062, X162, BT62, BR062



15. 拆下第4机械臂上的第5关节电机单元与第5关节皮带。
    内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

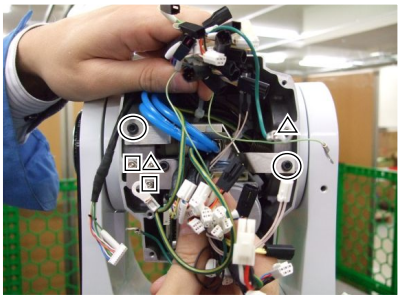


16. 拆下第4机械臂上的第6关节电机单元与第6关节皮带。
    内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



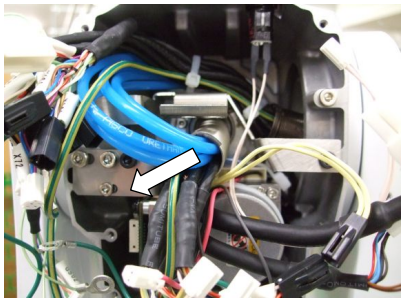
17. 剪断第4机械臂电缆固定板上的以下扎带。
    电缆扎带
    线圈板固定扎带

18. 拆下第3机械臂上的以下部件。
    第3机械臂电缆固定板(圆形)
        内六角螺栓：2-M4×8
    地线固定螺栓(三角形)
        内六角螺栓：2-M4×8
    控制板2(方形)
        内六角螺栓：1-M4×10
        内六角螺栓：1-M3×8

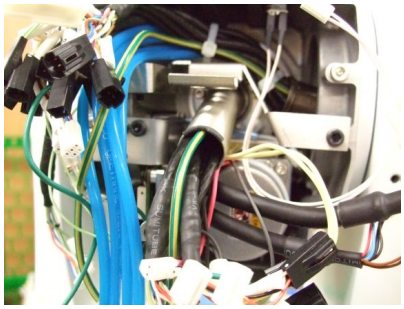


19. 剪断第3机械臂电缆固定板的扎带。
    电缆扎带
    线圈板固定扎带

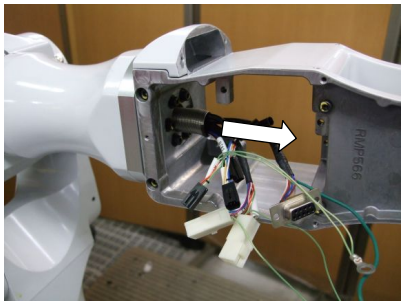
20. 从第3机械臂上拉出四根空气管和一根地线。
(拉出方向如图所示的箭头。)



之后还要使用第3机械臂上的电缆固定板。
注意不要弄丢。

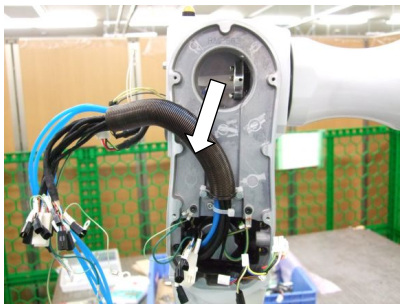


21. 从第4机械臂上拉出以下电缆及小直径弹簧。(拉出方向如图所示的箭头。)
第5关节电机电缆和制动电缆
第6关节电机电缆、制动电缆
用户接线
连接器：
X051, X061*, X151, X161*, XGND,
BR051, BR061*, BT51, BT61*
*: 可能没有X061, X161, BR061和BT61。



拉出电缆时，请注意不要损坏电缆和连接器。
按照连接器尺寸从小到大，依次拉出电缆。

22. 将第3机械臂的电缆单元拉出至第2机械臂侧。
(拉出方向如图所示的箭头。)



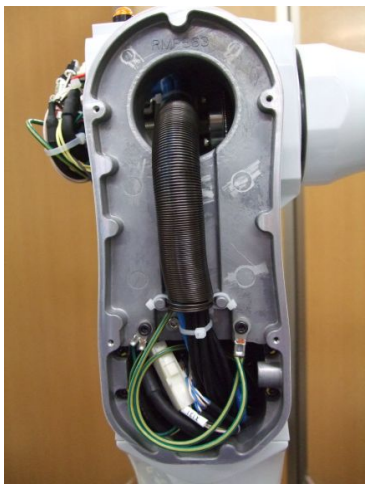
23. 拆下第3关节电机的连接器并拆下第3关节电机。

    连接器：X031, X131, BT3, BR031, D

    内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

    拆下电机时第3至第6机械臂会掉落。靠着机械臂将电机拆下。

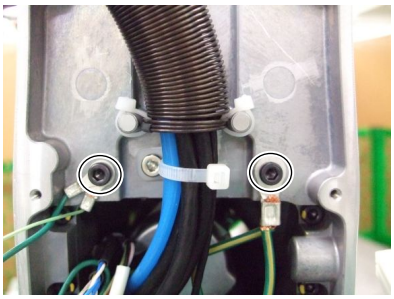
    之后还要使用连接器D。注意不要弄丢。



24. 剪断第2机械臂的电缆扎带。

25. 拆下两根地线。

    内六角螺栓：2-M4×8



26. 拆下第2机械臂电缆固定板。

    内六角螺栓：2-M4×8

    不必完全拆下固定螺栓。

    保留第2机械臂上的螺栓可轻松安装电缆单元。

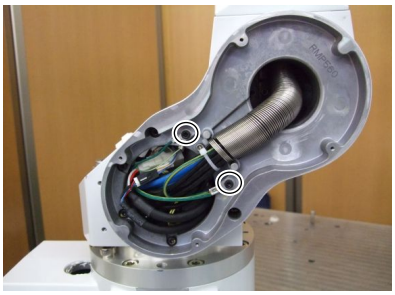
    从第1机械臂上拉出电缆。



27. 剪断第1机械臂的电缆扎带。

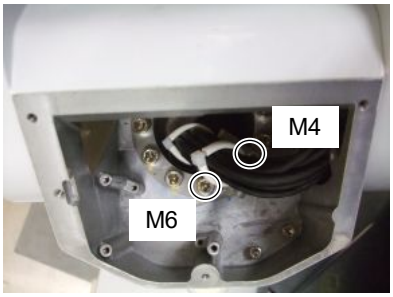
28. 拆下两根地线。

    内六角螺栓：2-M4×8



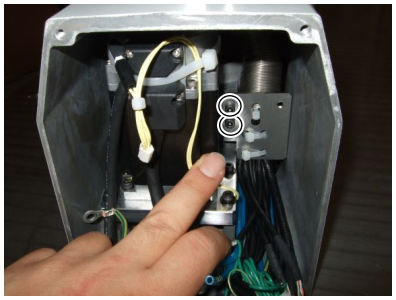
29. 断开第2关节电机的连接器并拆下第2关节电机。
    连接器：X021, X121, BT2, BR021, D
    内六角螺栓：3-M4×15(带平垫圈)
    拆下电机时第3至第6机械臂会掉落。靠着机械臂将电机拆下。
    之后，还要使用连接器D。切勿弄丢。

30. 拆下第1机械臂电缆固定板。
    内六角螺栓：M4×8、M6×20



31. 剪断第1机械臂电缆固定板的扎带。
    之后还要使用第1机械臂上的电缆固定板。
    注意不要弄丢。

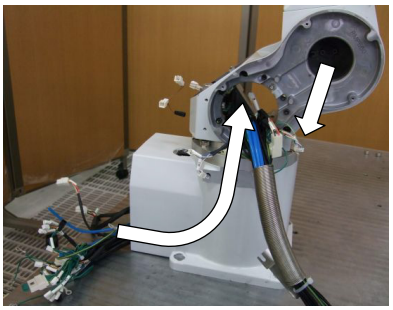
32. 拆下以下零件。
    底座电缆固定板
        内六角螺栓：2-M4×8
    地线
        内六角螺栓：4-M4×8



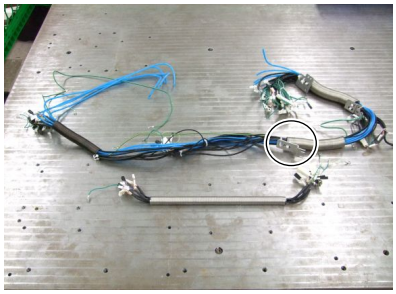
33. 剪断底座电缆固定板的扎带。
    之后还要使用底座电缆固定板。
    注意不要弄丢。



34. 将第2机械臂的电缆和底座中的电缆，拉到第1机械臂的位置。
    (拉出方向如图所示的箭头。)



35. 从电缆上拆下第2机械臂电缆固定板。



之后还要使用第2机械臂上的电缆固定板。
注意不要弄丢。

安装：电缆单元

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

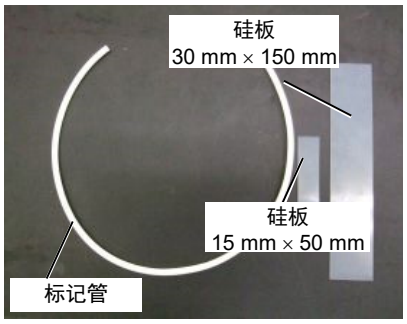
1. 检查电缆单元是否包含下列零件。

   硅板：30 mm × 150 mm

   硅板：15 mm × 50 mm

   标记管

   扎带：AB100、AB150、AB200

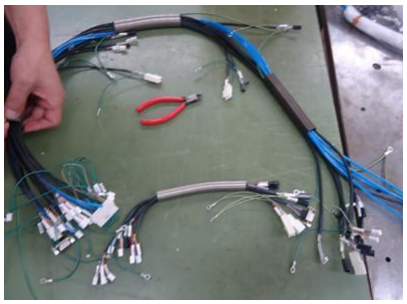


2. 分离电缆单元。

   连接器：

   X051, X061, X151, X161, XGND, BR051, BR061,
   BT51, BT61, X71, X72, SW1

   如果电缆单元的本身就是被分离开的，则可以省略此步骤。



3. 将标记管切成下列长度。

   68 mm × 2(固定J1扎带用)

   65 mm(固定J2扎带用)　　23 mm × 2(固定J2扎带用)

   21 mm × 2(固定J3扎带用)　　57 mm × 2(固定J3扎带用)

   46 mm(固定J4扎带用)

4. 在电缆保护弹簧内涂抹润滑脂。

   C4-A601**：

   润滑脂 ：Krytox 18 g

   弹簧　：ø17.5(长度：130 mm)：3 g

   ø25(长度：130 mm)：5 g × 2

   ø29(长度：130 mm)：5 g

   C4-A901**：

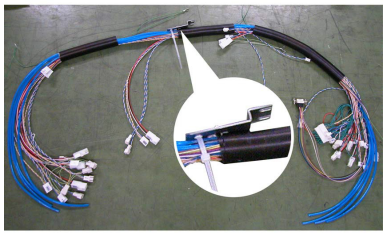
   润滑脂 ：Krytox 19 g

   弹簧　：ø17.5(长度：280 mm)：4 g

   ø25(长度：130 mm)：5 g × 2

   ø29(长度：130 mm)：5 g

5. 固定第2机械臂电缆固定板和电缆单元。



板和弹簧

扎带：AB100

电缆单元和板

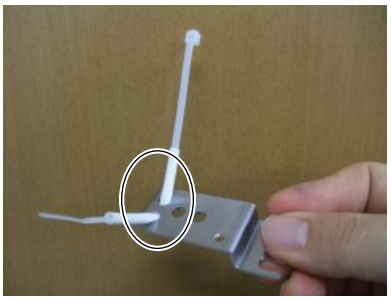
扎带：AB150

标记管：65 mm

电缆单元固定至金属板的注意事项：

NOTE

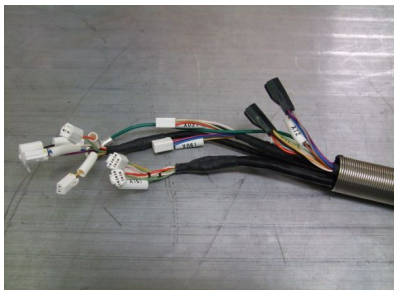
如右图所示，将标记管和扎带穿过金属板上的洞。



安装电缆单元时，如右图所示(示例)排列金属板、空气管和电缆，然后用扎带固定金属板和电缆单元。



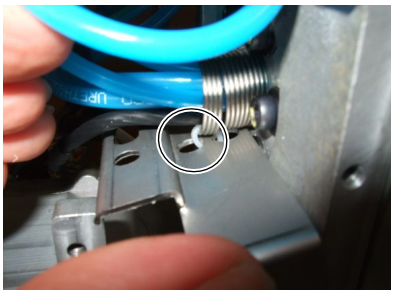
6. 从第4机械臂侧插入带有电缆保护弹簧(ø 17.5)的电缆单元。



7. 用扎带将弹簧端部缠绕在第4机械臂电缆固定板上。

扎带：AB100 × 1

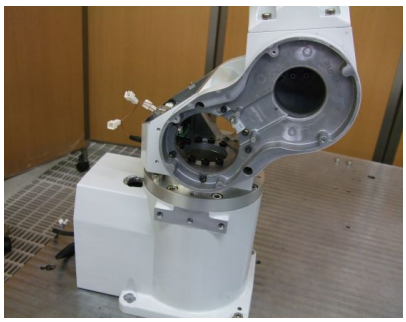
要固定的弹簧圈数：3圈

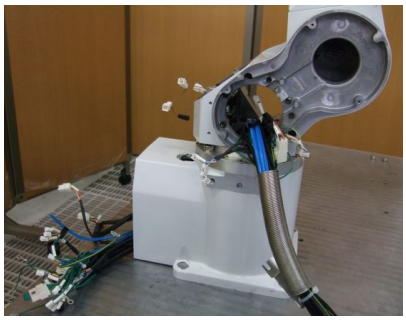


8. 将第1机械臂上带有电缆保护弹簧(ø29)的电缆单元插入底座侧。

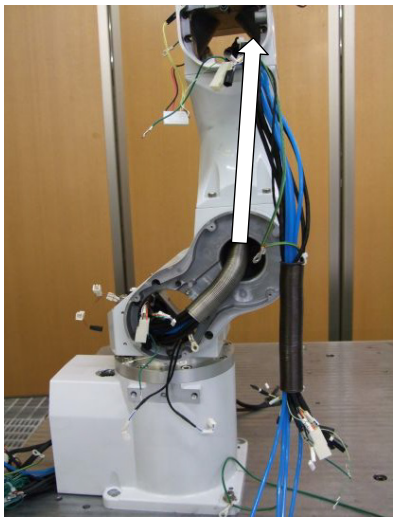
需穿过底座的连接器：

X12, X020, X030, X13, X040, X050, X060,
X14, X15, X16, XGND, BR011, BR010, BT1,
BR020, BR030, BR040, BR050, BR060,
LED, SW1, GS01, GS02

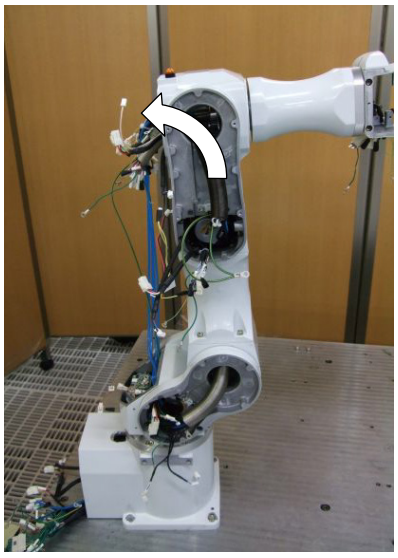




9. 将电缆拉到第2机械臂侧。



10. 将电缆单元穿过第3机械臂。



11. 将第2机械臂电缆固定板固定至第2机械臂。

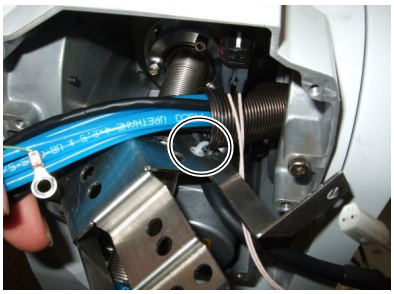
内六角螺栓：2-M4×8



12. 将第2机械臂的电缆保护弹簧(ø25，130mm)固定至第3机械臂电缆固定板。

扎带：AB100

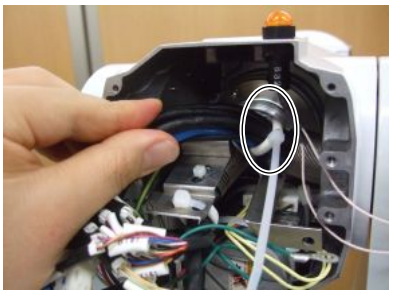
要固定的弹簧圈数：3圈



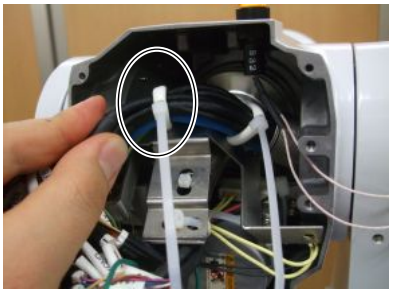
13. 暂时将两条电缆绑在一起。

扎带：AB150 × 2

标记管：57 mm × 2



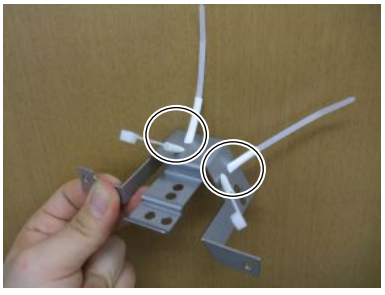
临时捆绑电缆，以便之后可调节位置。



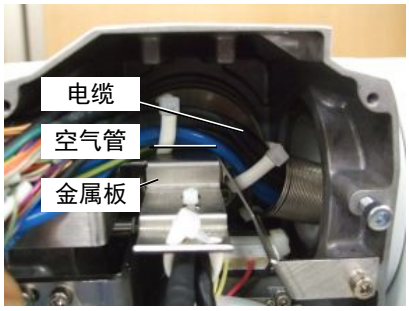
NOTE

电缆单元固定至金属板的注意事项：

如右图所示，将标记管和扎带穿过金属板上的洞。



如右图所示(示例)排列金属板、空气管和电缆，然后用扎带固定金属板和电缆单元。



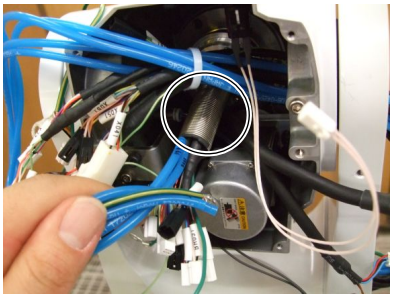
14. 将电缆保护弹簧(ø 17.5)固定至第3机械臂电缆固定板。

    扎带：AB100

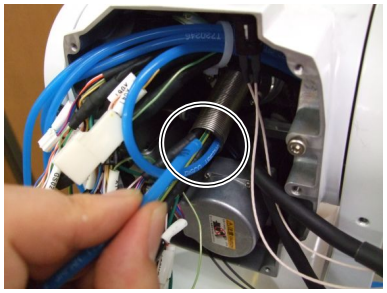
    要固定的弹簧圈数：3圈

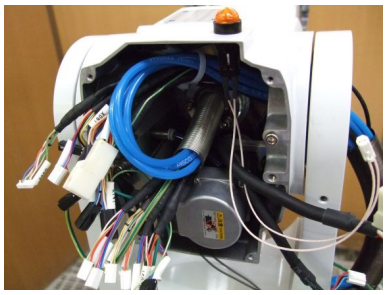


15. 将电缆单元的4根空气管和1根地线穿过电缆保护弹簧(ø17.5)，然后将其拉出到第4机械臂侧。

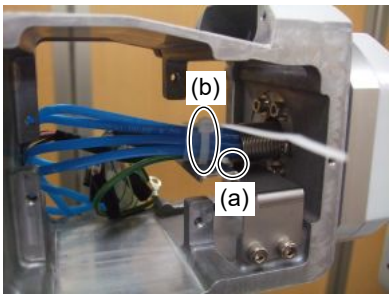


将空气管穿过弹簧上方的空间。





16. 用扎带将弹簧头缠绕在电缆固定板上。(a)
临时将电缆捆绑在第4机械臂电缆固定板上。(b)
扎带：AB150
硅板：15 mm × 50 mm

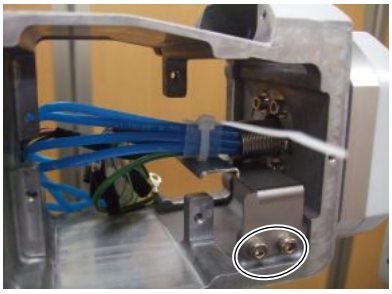


电缆单元固定至金属板的注意事项

NOTE
如右图所示(示例)，将硅板放在金属板上，
将其缠绕在电缆上。
将扎带固定在硅板中央。



17. 将第4机械臂电缆固定板临时固定至第4机械臂。
内六角螺栓：2-M4 × 10

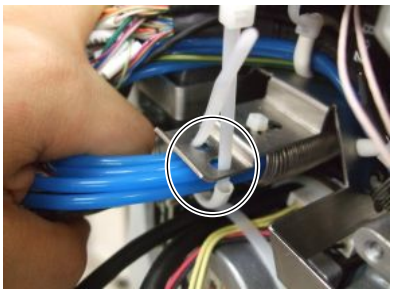


18. 临时捆绑从第4机械臂出来的电缆。
扎带：AB150
标记管：46 mm

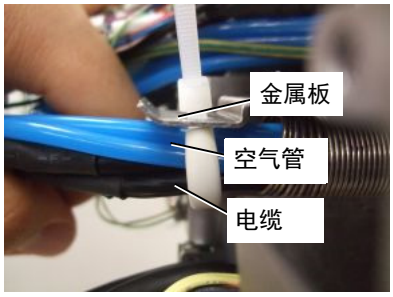


电缆单元固定至金属板的注意事项：

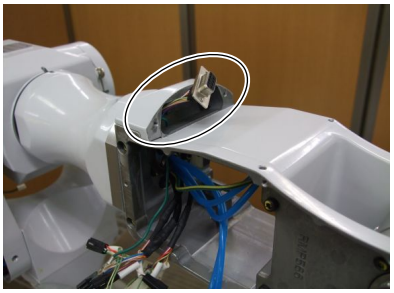
NOTE
如右图所示，将标记管和扎带穿过金属板上的洞。



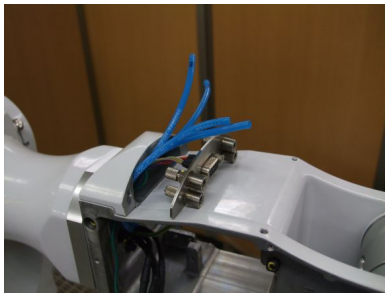
安装电缆单元时，如右图所示(示例)排列金属板、空气管和电缆，然后用扎带固定金属板和电缆单元。



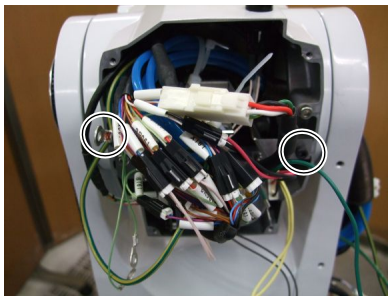
19. 将D-sub连接器拉出至用户板的安装部分。



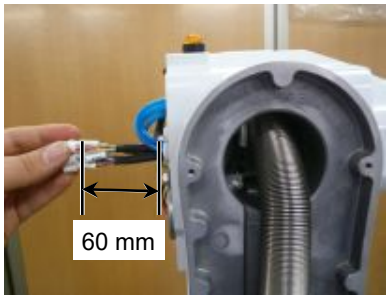
20. 将四个空气管拉出到用户板安装部分。



21. 将第3机械臂电缆固定板临时固定至第3机械臂。
内六角螺栓：2-M4 × 8



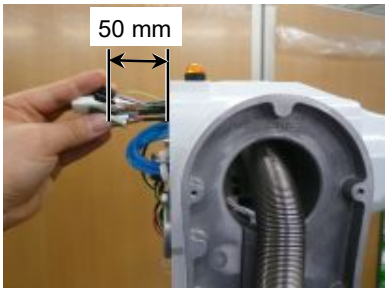
22. 调整第3机械臂内部各电缆和空气管的长度。
穿过第4机械臂的电缆长度：
从第3机械臂电缆固定板到每个连接器距离60 mm



连接器：X151, X161*, XGND, X051, X061*, BR051, BR061*, BT51, BT61*, X71, X72*
*: 可能没有X161, X061, BR061, BT61和X72。

穿过第3机械臂的电缆长度：

从第3机械臂电缆固定板到每个连接器距离50 mm

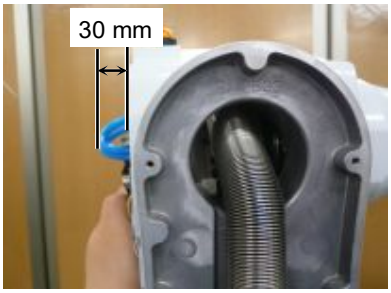


连接器：X141, X151, X161*, XGND, X041, X051, X061*, BR041, BR051, BR061*, LED, BT4 (BT51, BT61*), X71, X72*

*: 可能没有X161, X061, BR061, BT61和X72。

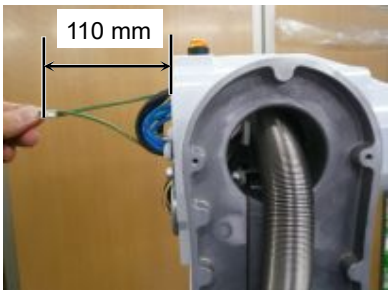
空气管长度：

从第3机械臂至空气管距离30 mm



地线长度：

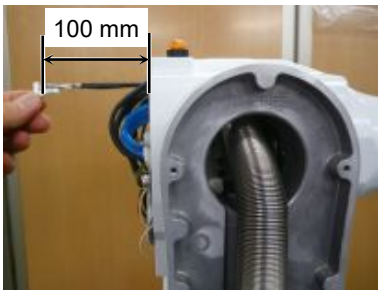
从第3机械臂电缆固定板至接地端子距离110 mm



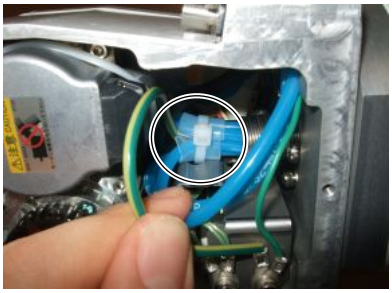
穿过第3机械臂的控制板2电缆长度：

从第3机械臂至控制板2连接器距离100 mm

连接器：GS02



23. 用扎带固定临时固定的电缆。

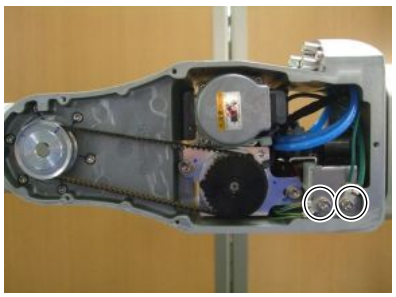


24. 将地线安装至第4机械臂电缆固定板上的固定螺丝，并紧固临时固定螺丝。

    如图所示调整方向并固定端子。

    右圆圈：接地端子，用户配线接地端子。

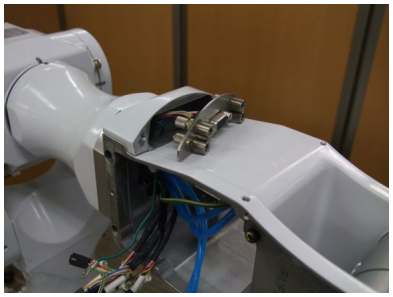
    左圆圈：X052/X062接地端子、X152/X162接地端子



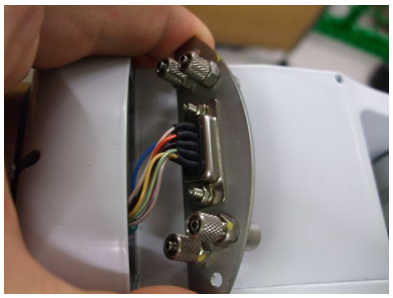
25. 将临时固定的电缆固定到在第3机械臂电缆固定板上。



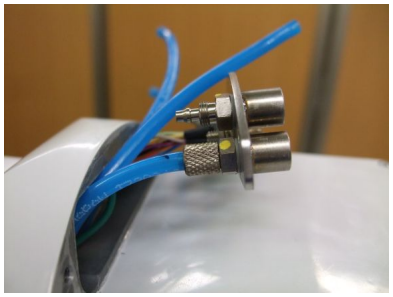
26. 将D-sub连接器安装至用户板。



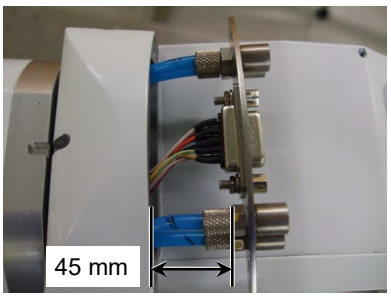
    注意用户板的方向。



27. 将空气管安装至用户板接头。



空气管突出长度：45 mm



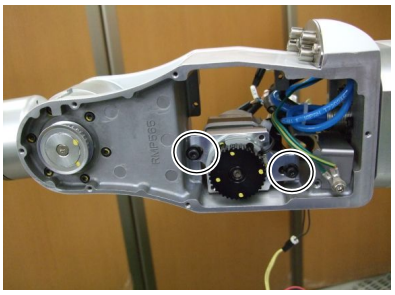
28. 将用户板安装到第4机械臂上。

    内六角螺栓：2-M3 × 6



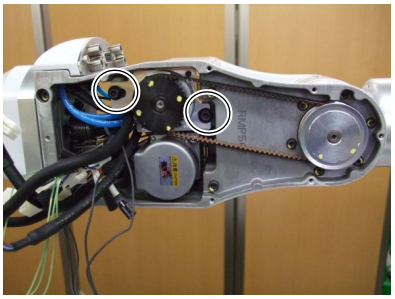
29. 将第5关节电机临时固定至第4机械臂上，并将第5关节同步皮带置于皮带轮上。

    内六角螺栓：2-M4 × 15(带平垫圈)



30. 将第6关节电机临时固定至第4机械臂上，并将第5关节同步皮带置于皮带轮上。

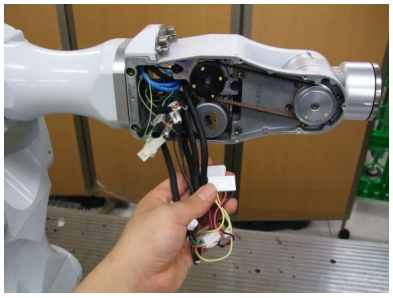
    内六角螺栓：2-M4 × 15(带平垫圈)



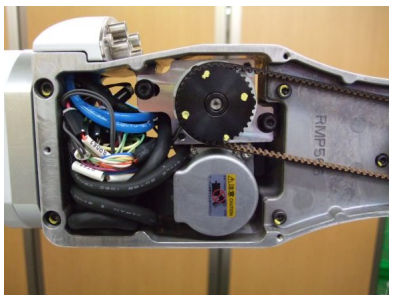
31. 连接第5关节和第6关节电机连接器。

    连接器：

    X052, X062, X152, X162, BR052, BR062, BT52, BT62



32. 将连接的连接器置于第4机械臂内。



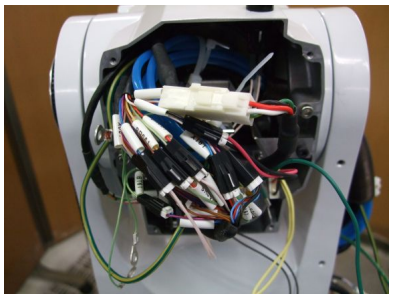
33. 连接第3机械臂内的连接器。

内六角螺栓：2-M4 × 8

连接器：

X71, X72*, X041, X051, X061*, LED, BR041, BR051, BR061*, BT4, BT51, BT61*, X141, X151, X161*, XGND

*: 可能没有X72, X061, BR061, BT61和X161。



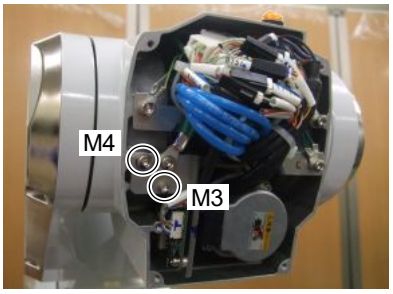
34. 将控制板2固定至第3机械臂并连接连接器。

控制板2

内六角螺栓：1-M4 × 10

内六角螺栓：1-M3 × 8

连接器：GS02



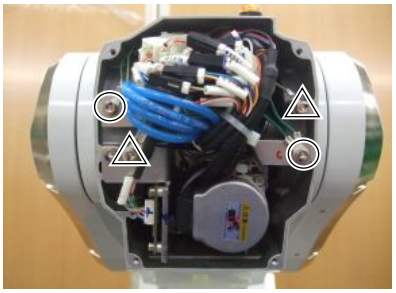
35. 固定地线。

将下列接地端子安装至图中圆形标记处，并用第3机械臂电缆固定板固定在一起。然后，紧固临时固定的螺栓。

右圆圈：X71/X72接地端子(J3)、 X71/X72接地端子(J4)

左圆圈：X061*接地端子、X041接地端子

如果没有X061，请使用X051接地端子。



将下列接地端子安装至图中三角形标记处。

内六角螺栓：2-M4 × 8

右三角形：X141接地端子

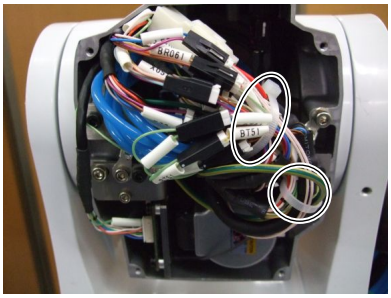
左三角形：地线端子

如右图所示调整方向并固定端子。

36. 将临时固定的电缆固定到第3机械臂电缆固定板上。

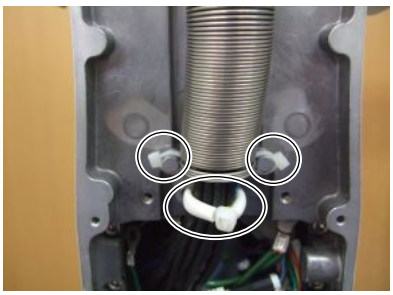
用扎带捆绑第3机械臂电缆和连接器。

扎带：AB200(2个)



37. 将电缆保护弹簧(ø25长度：130 mm)固定至第2机械臂。

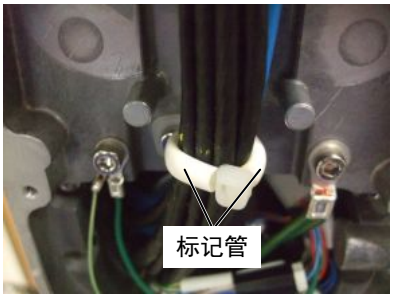
    扎带：AB100(2个)



38. 将电缆临时固定至电缆捆绑器。

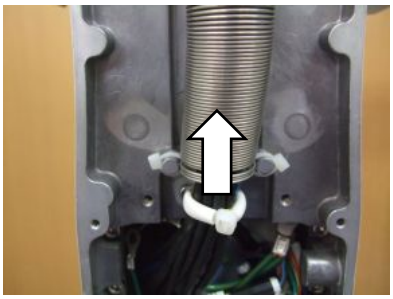
    扎带：AB150

    标记管：21 mm(2根)



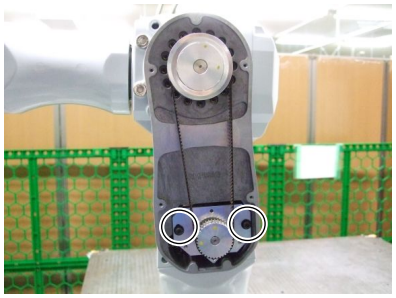
39. 按照右图中箭头方向推动电缆，然后用扎带固定临时固定的电缆。

    推动量：10 mm



40. 将第3关节电机临时固定至第2机械臂上，并将第3关节同步皮带置于皮带轮上。

    内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



    如图所示，将电缆穿到电机后侧的左边。



41. 连接第3关节电机连接器并将其置于第2机械臂内。

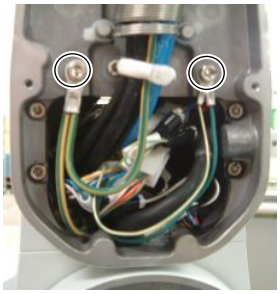
    连接器：X031, X131, BR031, BT3

42. 将两根地线固定至第2机械臂。

内六角螺栓：2-M4×8

右圆圈：X031接地端子、X031接地端子

左圆圈：地线端子



43. 将电缆保护弹簧(ø25长度130 mm)固定至第1机械臂。

扎带：AB100(2个)



44. 将电缆临时固定至电缆捆绑器。

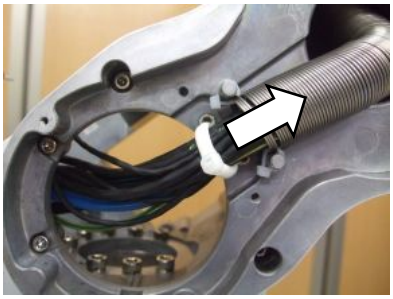
扎带：AB150

标记管：23 mm(2根)



45. 按照右图箭头方向推动电缆，然后固定用扎带临时固定的电缆。

推动量：6 mm



46. 将电缆保护弹簧(ø 25、130 mm)固定至第1机械臂电缆固定板。

扎带：AB100(2个)

要固定的弹簧圈数：3圈



47. 临时将电缆固定至第1机械臂电缆固定板。

扎带：AB150(2个)

标记管：68 mm(2根)



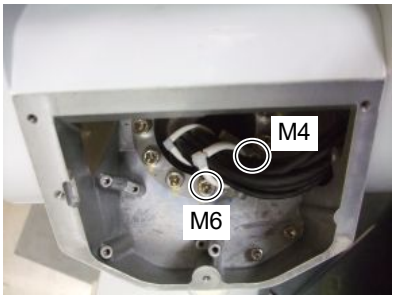
如右图所示，将扎带的头部塞进电缆侧边。



48. 将第1机械臂电缆固定板固定至第1机械臂。

内六角螺栓：M4×8、M6×20

M6紧固扭矩：17.6N·m (180kgf·cm)



49. 用扎带固定临时固定的电缆。



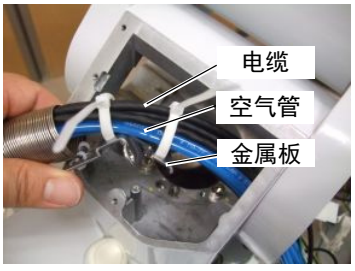
电缆单元固定至金属板的注意事项：

NOTE

如右图所示，将标记管和扎带穿过上侧金属板上的孔和切口，并穿过下侧金属板上的孔。



安装电缆单元时，如右图所示(示例)排列金属板、空气管和电缆，然后用扎带固定金属板和电缆单元。



50. 将第2关节电机临时固定至第1机械臂上，并将第2关节同步皮带置于皮带轮上。

    内六角螺栓：3-M4 × 15(带平垫圈)



51. 连接第2关节电机连接器并将其置于第2机械臂内。

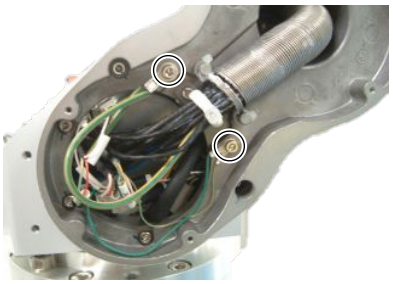
    连接器：X021, X121, BR021, BT2

52. 将2根地线固定至第2机械臂。

    内六角螺栓：2-M4×8

    右圆圈：X021接地端子、X121接地端子

    左圆圈：地线端子



53. 安装电池板。

    内六角螺栓：2-M3×8

    紧固扭矩：0.7 ± 0.05 N·m



54. 将连接器安装至电池板。

    连接器：CN3



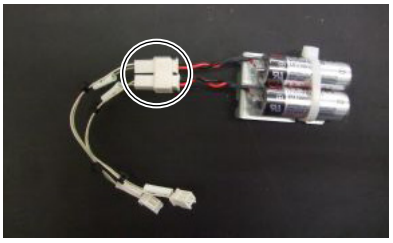
55. * 如果无需更换电池继电器电缆，请继续执行(56)。

    如需更换电池继电器电缆：

    将连接器安装至电池单元。

    连接器：BT(2个)

    (安装哪个连接器都可以)



56. 将连接器安装至电池板。

连接器：2个电池，BT-CN1, BT-CN2、CN3

扎带：AB100



57. 将控制板1安装至第1机械臂并连接连接器。

十字槽头螺丝：3-M3×8

紧固扭矩：0.7 ± 0.05 N • m

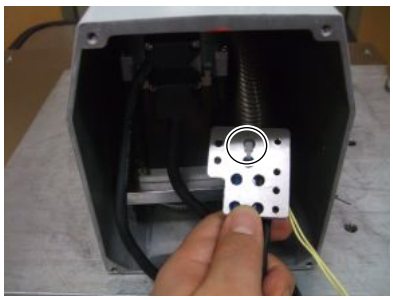
连接器：GS01



58. 将电缆保护弹簧(ø29，130 mm)绑至底座电缆固定板。

扎带：AB100

要固定的弹簧圈数：3圈



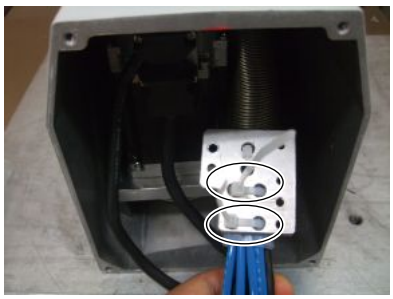
59. 如右图所示将硅板缠绕在电缆上。

硅板：30 mm×150 mm



60. 临时将用硅板缠绕的电缆绑在底座电缆固定板上。

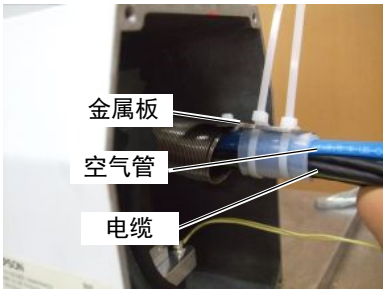
扎带：AB150(2个)



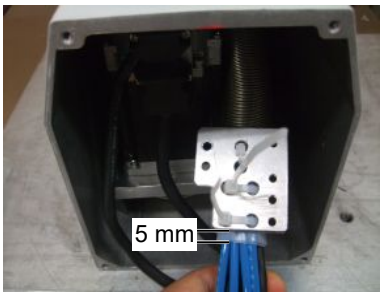
电缆单元固定至金属板的注意事项

NOTE

安装电缆单元时，如右图所示(示例)排列金属板、空气管和电缆，然后用扎带固定金属板和电缆单元。



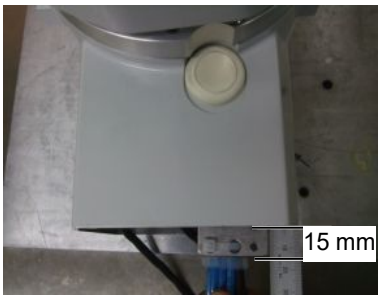
用扎带固定电缆，让硅板从底座电缆板突出 5 mm。



61. 拔出电缆，并调整金属板位置。

金属板位置：15 mm

用扎带固定临时固定的电缆。



62. 将底座电缆固定板固定至底座。

内六角螺栓：2-M4×8



63. 将地线固定至底座电缆安装板。

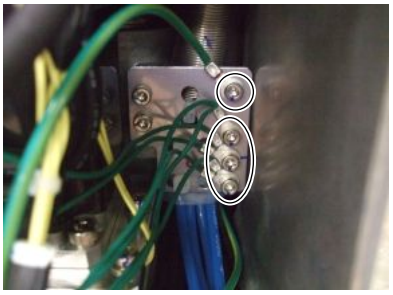
将地线端子固定至右图上方圆圈处。

将从连接器出来的其他接地端子固定至右图下方圆圈处。

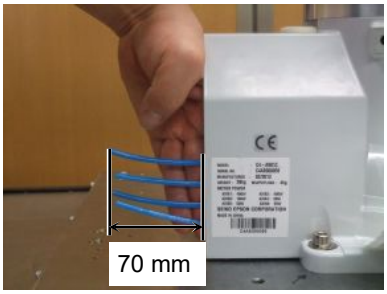
将两根地线绑在一起并固定至三个螺丝位置。

内六角螺栓：4-M4×8

如右图所示调整方向并固定端子。

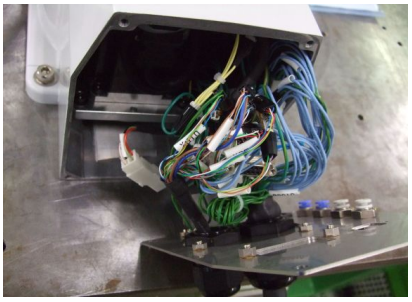


64. 将空气管切割为相等长度。
(距离底座端面约 70 mm)。



65. 将空气管插入连接器底板上的空气管接头。

66. 将连接器连接至M/C电缆。
连接器：
X010, X020, X030, X040, X050, X060,
LED, BR010, BR011, BR020, BR030,
BR040, BR050, BR060,
BT1, X11, X12, X13, X14, X15, X16, XGND,
GS01, GS02



67. 将D-sub 9针连接器和D-sub 15针连接器连接至连接器底板。

68. 对第5关节电机单元施加张力并固定。
有关详细内容，请参阅“*9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤 (6)。

69. 对第6关节电机单元施加张力并固定。
有关详细内容，请参阅“*10.1更换第6关节电机*，安装步骤 (6)。

70. 对第3关节电机单元施加张力并固定。
有关详细内容，请参阅“*7.1更换第3关节电机*”，安装步骤 (6)。

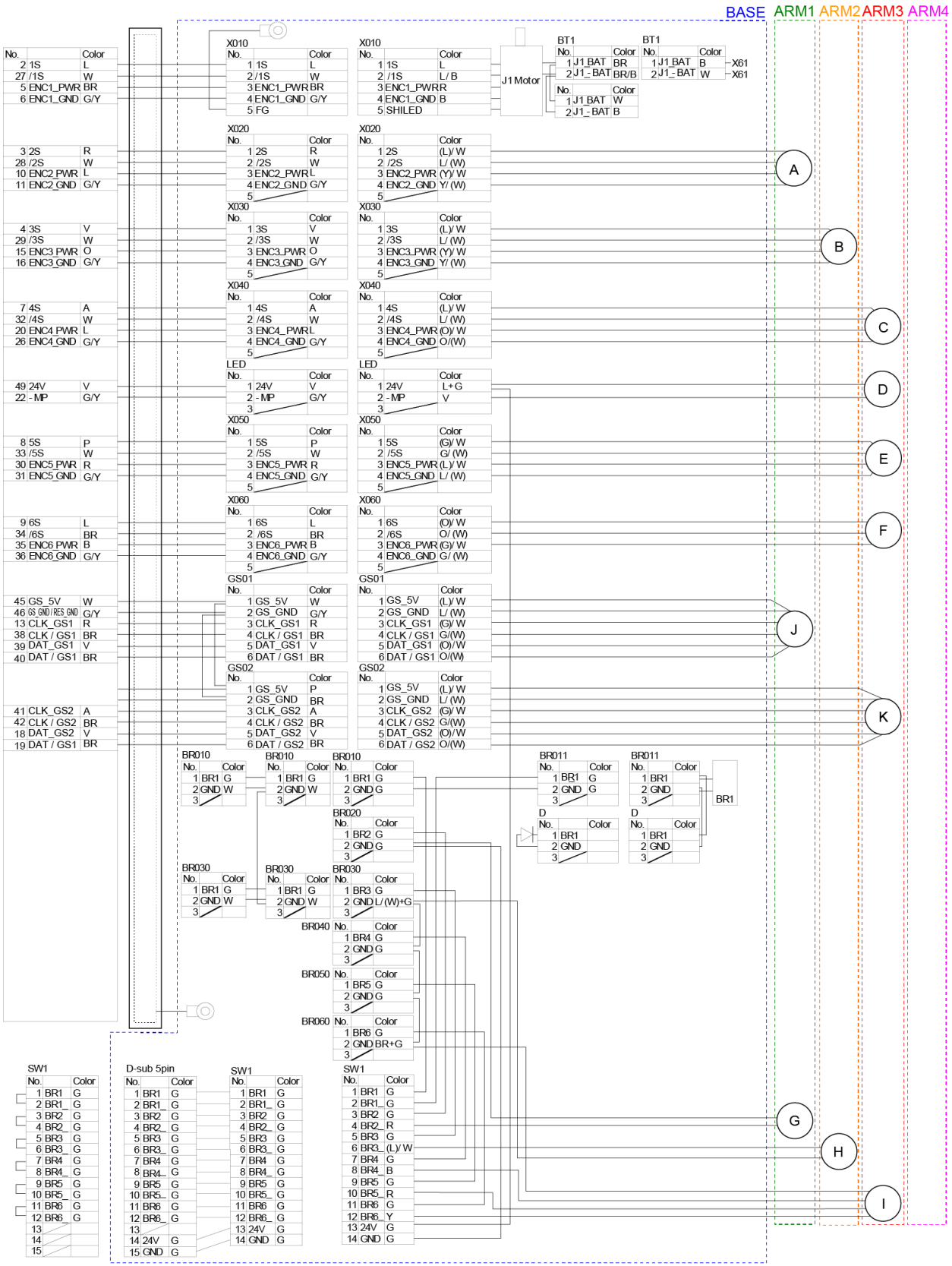
71. 对第2关节电机单元施加张力并固定。
有关详细内容，请参阅“*6.1更换第2关节电机*”，安装步骤 (6)。

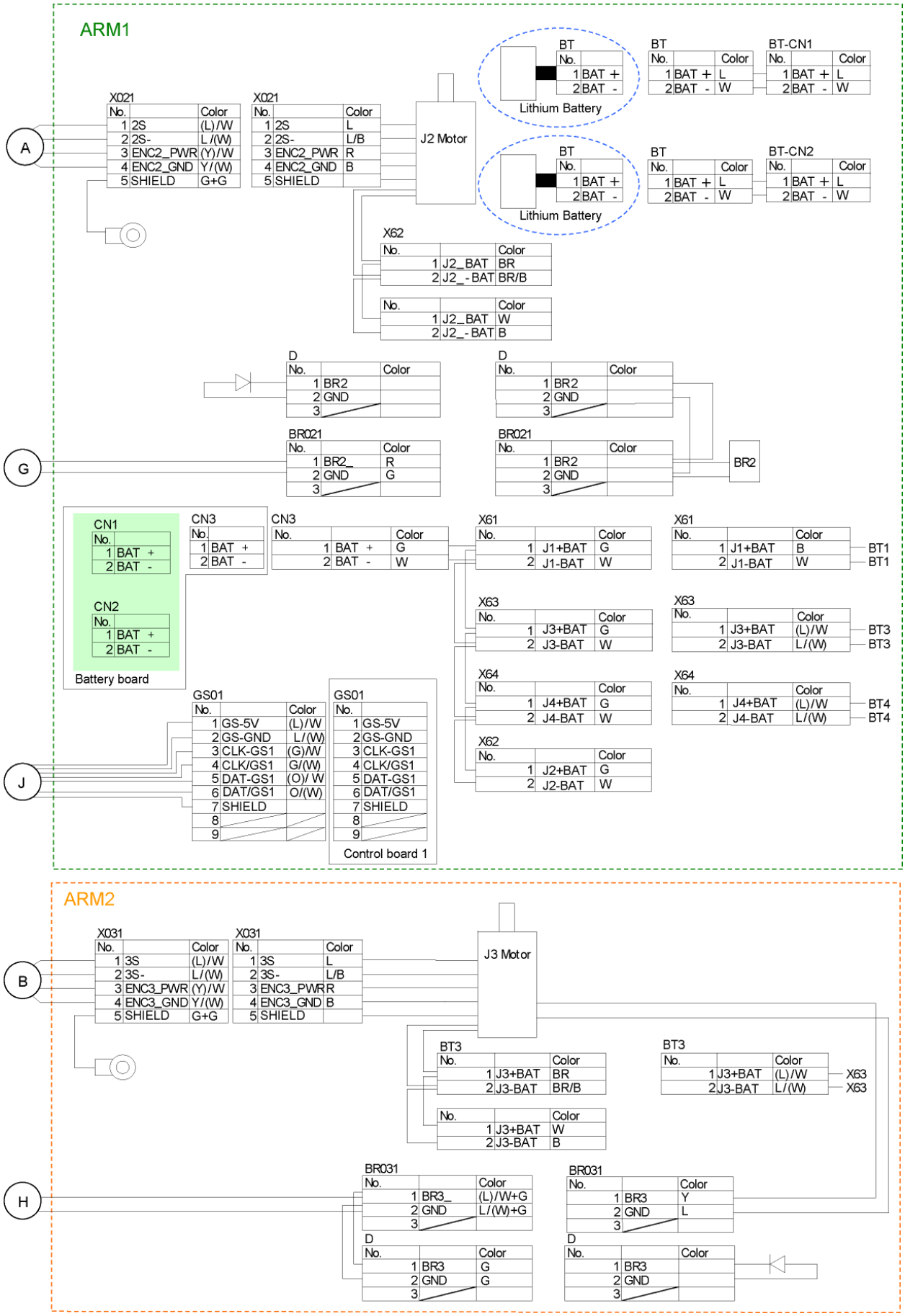
72. 安装以下外罩和板。
第4机械臂侧面外罩(两侧)
第3机械臂顶部外罩　　第3机械臂底部外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)　　第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂顶部外罩　　连接器底板
有关详细内容，请参阅“*3.外罩*”。

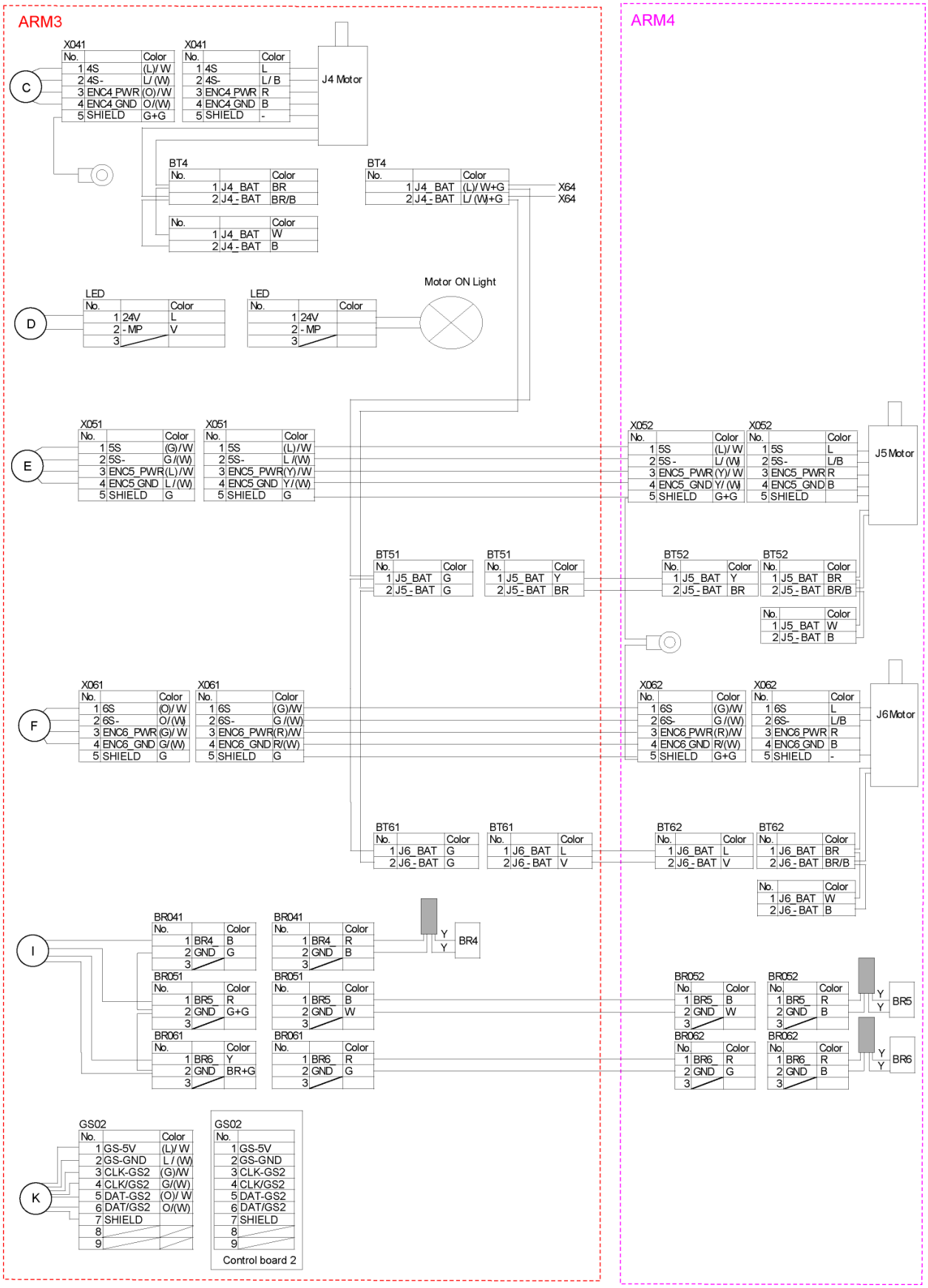
73. 执行原点调整。
有关详细内容，请参阅“*16.原点调整*”。

4.2 接线图

4.2.1 信号电缆

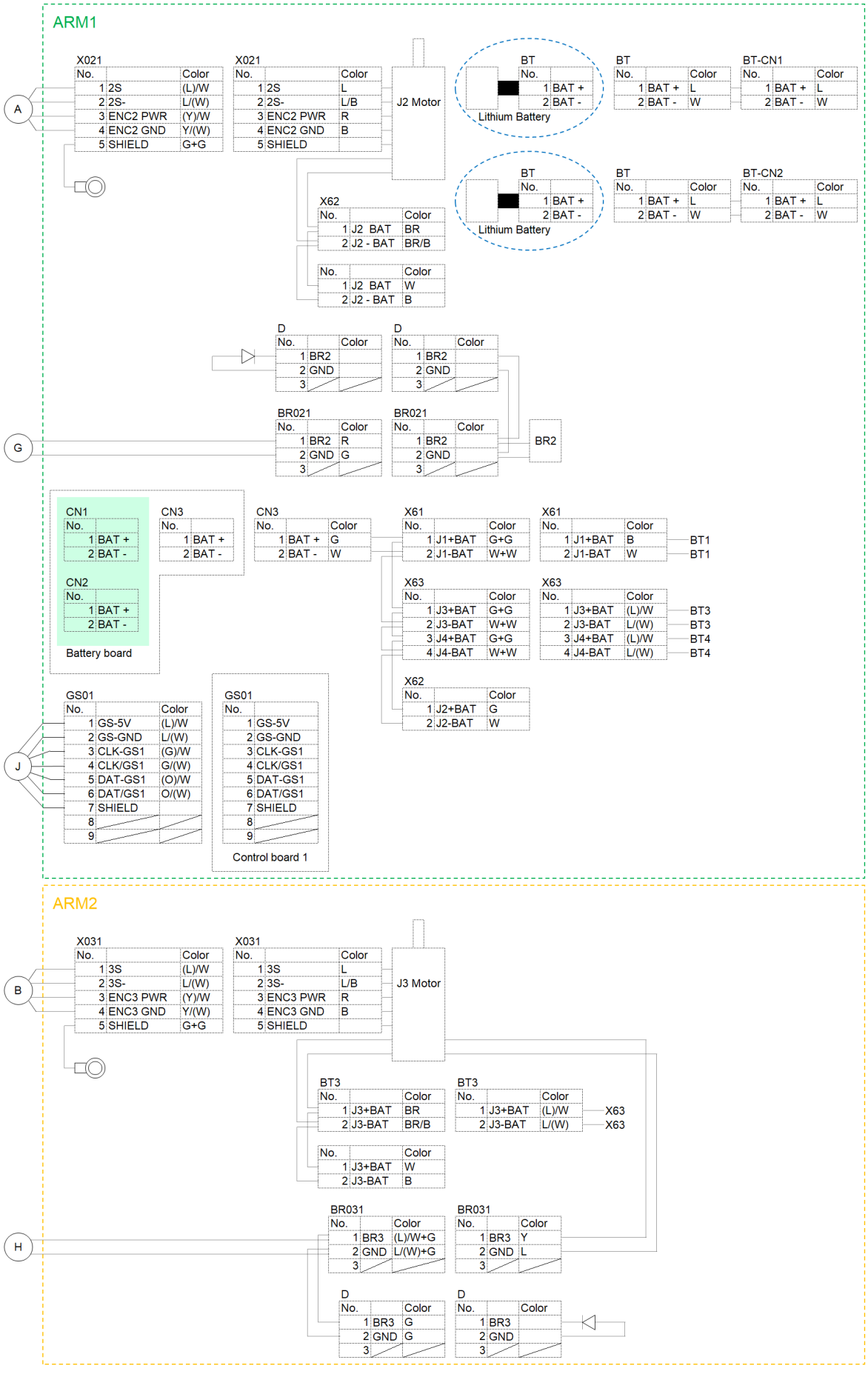


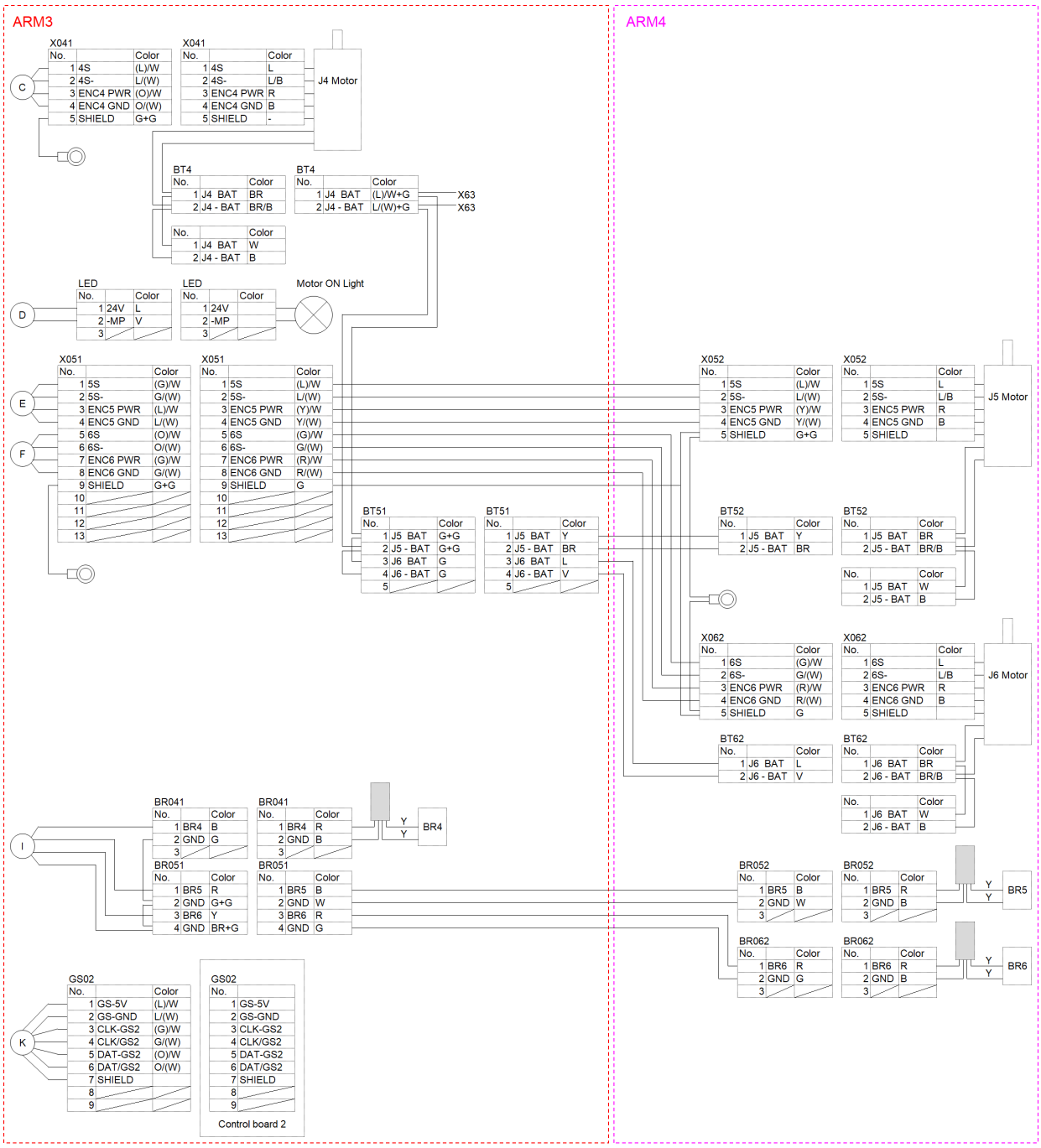

ARM1
A
X021
No. Color
1 2S (L)/W
2 2S- L/(W)
3 ENC2_PWR (Y)/W
4 ENC2_GND Y/(W)
5 SHIELD G+G
X021
No. Color
1 2S L
2 2S- L/B
3 ENC2_PWR R
4 ENC2_GND B
5 SHIELD
J2 Motor
BT
No.
1 BAT +
2 BAT -
Lithium Battery
BT
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
BT-CN1
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
BT-CN2
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
X62
No. Color
1 J2_BAT BR
2 J2_-BAT BR/B
No. Color
1 J2_BAT W
2 J2_-BAT B
D
No. Color
1 BR2
2 GND
3
BR021
No. Color
1 BR2_ R
2 GND G
3
G
BR2
CN1
No.
1 BAT +
2 BAT -
CN2
No.
1 BAT +
2 BAT -
Battery board
CN3
No.
1 BAT +
2 BAT -
CN3
No. Color
1 BAT + G
2 BAT - W
X61
No. Color
1 J1+BAT G
2 J1-BAT W
X61
No. Color
1 J1+BAT B
2 J1-BAT W
BT1
BT1
X63
No. Color
1 J3+BAT G
2 J3-BAT W
X63
No. Color
1 J3+BAT (L)/W
2 J3-BAT L/(W)
BT3
BT3
X64
No. Color
1 J4+BAT G
2 J4-BAT W
X64
No. Color
1 J4+BAT (L)/W
2 J4-BAT L/(W)
BT4
BT4
X62
No. Color
1 J2+BAT G
2 J2-BAT W
GS01
No. Color
1 GS-5V (L)/W
2 GS-GND L/(W)
3 CLK-GS1 (G)/W
4 CLK/GS1 G/(W)
5 DAT-GS1 (O)/W
6 DAT/GS1 O/(W)
7 SHIELD
8
9
GS01
No.
1 GS-5V
2 GS-GND
3 CLK-GS1
4 CLK/GS1
5 DAT-GS1
6 DAT/GS1
7 SHIELD
8
9
Control board 1
J
ARM2
B
X031
No. Color
1 3S (L)/W
2 3S- L/(W)
3 ENC3_PWR (Y)/W
4 ENC3_GND Y/(W)
5 SHIELD G+G
X031
No. Color
1 3S L
2 3S- L/B
3 ENC3_PWR R
4 ENC3_GND B
5 SHIELD
J3 Motor
BT3
No. Color
1 J3+BAT BR
2 J3-BAT BR/B
No. Color
1 J3+BAT W
2 J3-BAT B
BT3
No. Color
1 J3+BAT (L)/W
2 J3-BAT L/(W)
X63
X63
H
BR031
No. Color
1 BR3_ (L)/W+G
2 GND L/(W)+G
3
D
No. Color
1 BR3 G
2 GND G
3
BR031
No. Color
1 BR3 Y
2 GND L
3
D
No. Color
1 BR3
2 GND
3


ARM3
ARM4
X041
X041
J4 Motor
BT4
BT4
X64
X64
Motor ON Light
LED
LED
X051
X051
X052
X052
J5 Motor
BT51
BT51
BT52
BT52
X061
X061
X062
X062
J6 Motor
BT61
BT61
BT62
BT62
BR041
BR041
BR4
BR051
BR051
BR052
BR052
BR5
BR061
BR061
BR062
BR062
BR6
GS02
GS02
Control board 2

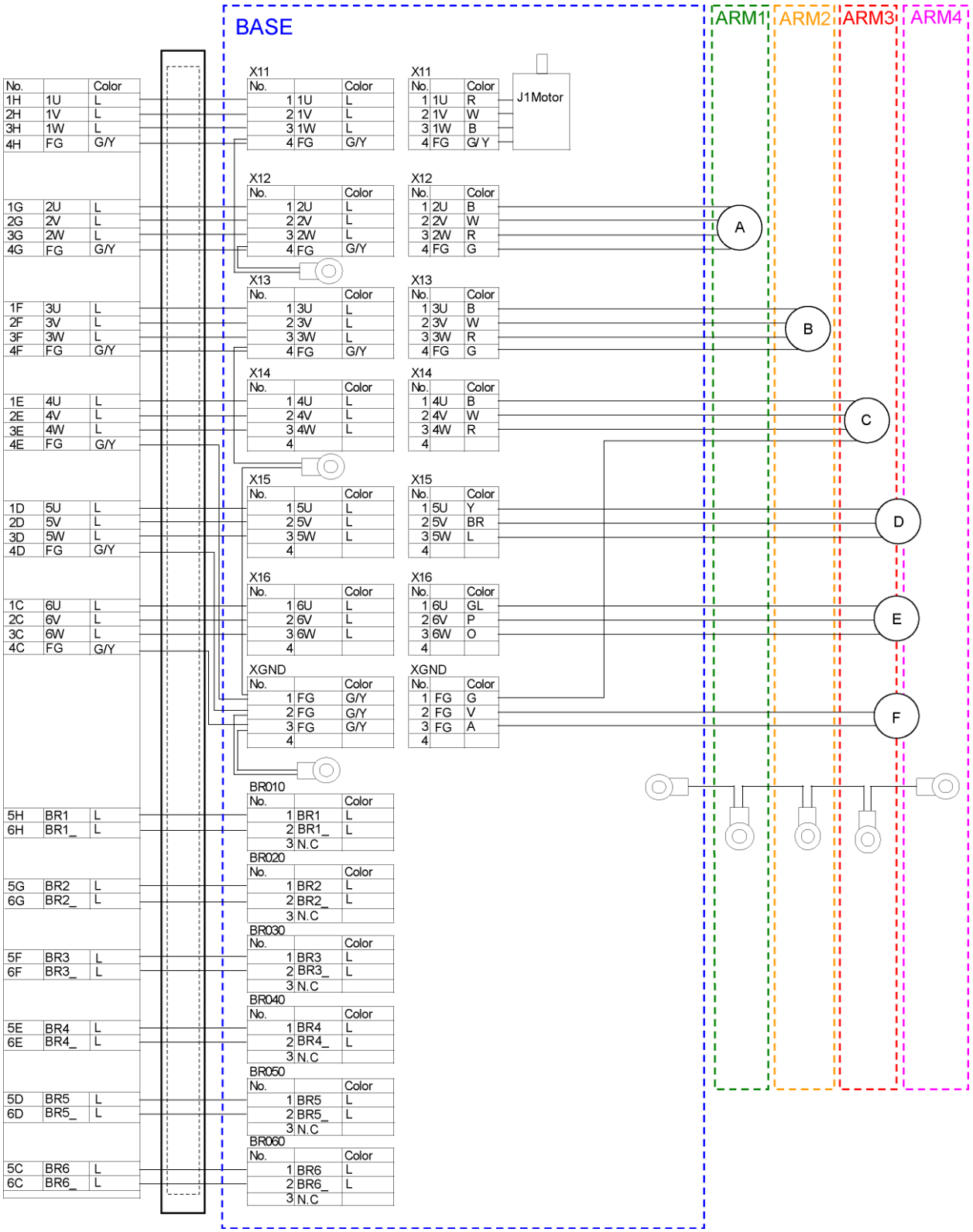
* 适用于不带X061, BT61, BR061, X161, X72连接器的型号

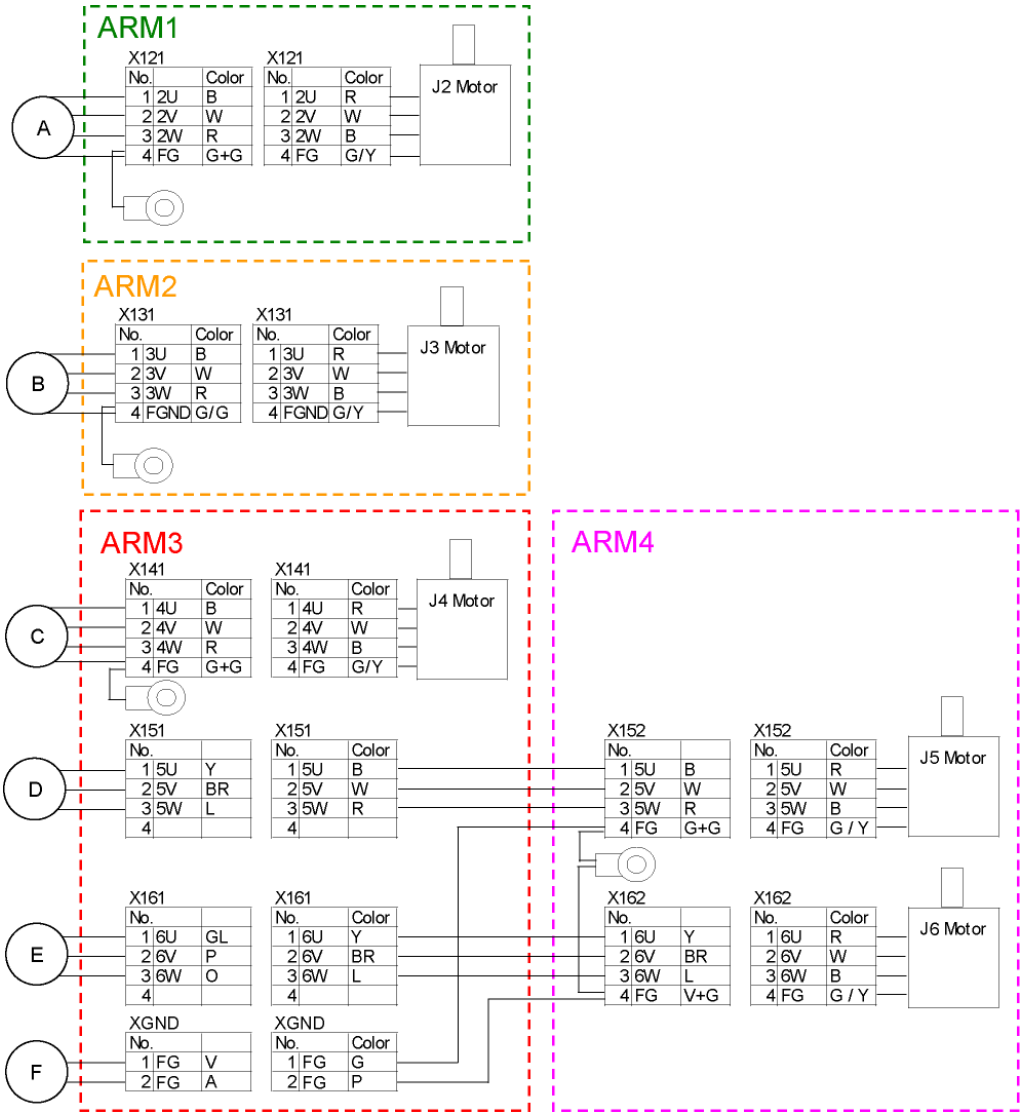



ARM1
X021
No. Color
1 2S (L)/W
2 2S- L(W)
3 ENC2 PWR (Y)/W
4 ENC2 GND Y/(W)
5 SHIELD G+G
X021
No. Color
1 2S L
2 2S- L/B
3 ENC2 PWR R
4 ENC2 GND B
5 SHIELD
J2 Motor
BT
No.
1 BAT +
2 BAT -
Lithium Battery
BT
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
BT-CN1
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
BT
No.
1 BAT +
2 BAT -
Lithium Battery
BT
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
BT-CN2
No. Color
1 BAT + L
2 BAT - W
X62
No. Color
1 J2 BAT BR
2 J2 - BAT BR/B
No. Color
1 J2 BAT W
2 J2 - BAT B
D
No. Color
1 BR2
2 GND
3
D
No. Color
1 BR2
2 GND
3
BR021
No. Color
1 BR2 R
2 GND G
3
BR021
No. Color
1 BR2
2 GND
3
BR2
G
CN1
No.
1 BAT +
2 BAT -
CN2
No.
1 BAT +
2 BAT -
Battery board
CN3
No.
1 BAT +
2 BAT -
CN3
No. Color
1 BAT + G
2 BAT - W
X61
No. Color
1 J1+BAT G+G
2 J1-BAT W+W
X61
No. Color
1 J1+BAT B
2 J1-BAT W
BT1
BT1
X63
No. Color
1 J3+BAT G+G
2 J3-BAT W+W
3 J4+BAT G+G
4 J4-BAT W+W
X63
No. Color
1 J3+BAT (L)/W
2 J3-BAT L/(W)
3 J4+BAT (L)/W
4 J4-BAT L/(W)
BT3
BT3
BT4
BT4
X62
No. Color
1 J2+BAT G
2 J2-BAT W
GS01
No. Color
1 GS-5V (L)/W
2 GS-GND L/(W)
3 CLK-GS1 (G)/W
4 CLK/GS1 G/(W)
5 DAT-GS1 (O)/W
6 DAT/GS1 O/(W)
7 SHIELD
8
9
J
GS01
No.
1 GS-5V
2 GS-GND
3 CLK-GS1
4 CLK/GS1
5 DAT-GS1
6 DAT/GS1
7 SHIELD
8
9
Control board 1
ARM2
X031
No. Color
1 3S (L)/W
2 3S- L(W)
3 ENC3 PWR (Y)/W
4 ENC3 GND Y/(W)
5 SHIELD G+G
X031
No. Color
1 3S L
2 3S- L/B
3 ENC3 PWR R
4 ENC3 GND B
5 SHIELD
J3 Motor
BT3
No. Color
1 J3+BAT BR
2 J3-BAT BR/B
BT3
No. Color
1 J3+BAT (L)/W
2 J3-BAT L/(W)
X63
X63
No. Color
1 J3+BAT W
2 J3-BAT B
BR031
No. Color
1 BR3 (L)/W+G
2 GND L(W)+G
3
BR031
No. Color
1 BR3 Y
2 GND L
3
D
No. Color
1 BR3 G
2 GND G
3
D
No. Color
1 BR3
2 GND
3
B
H

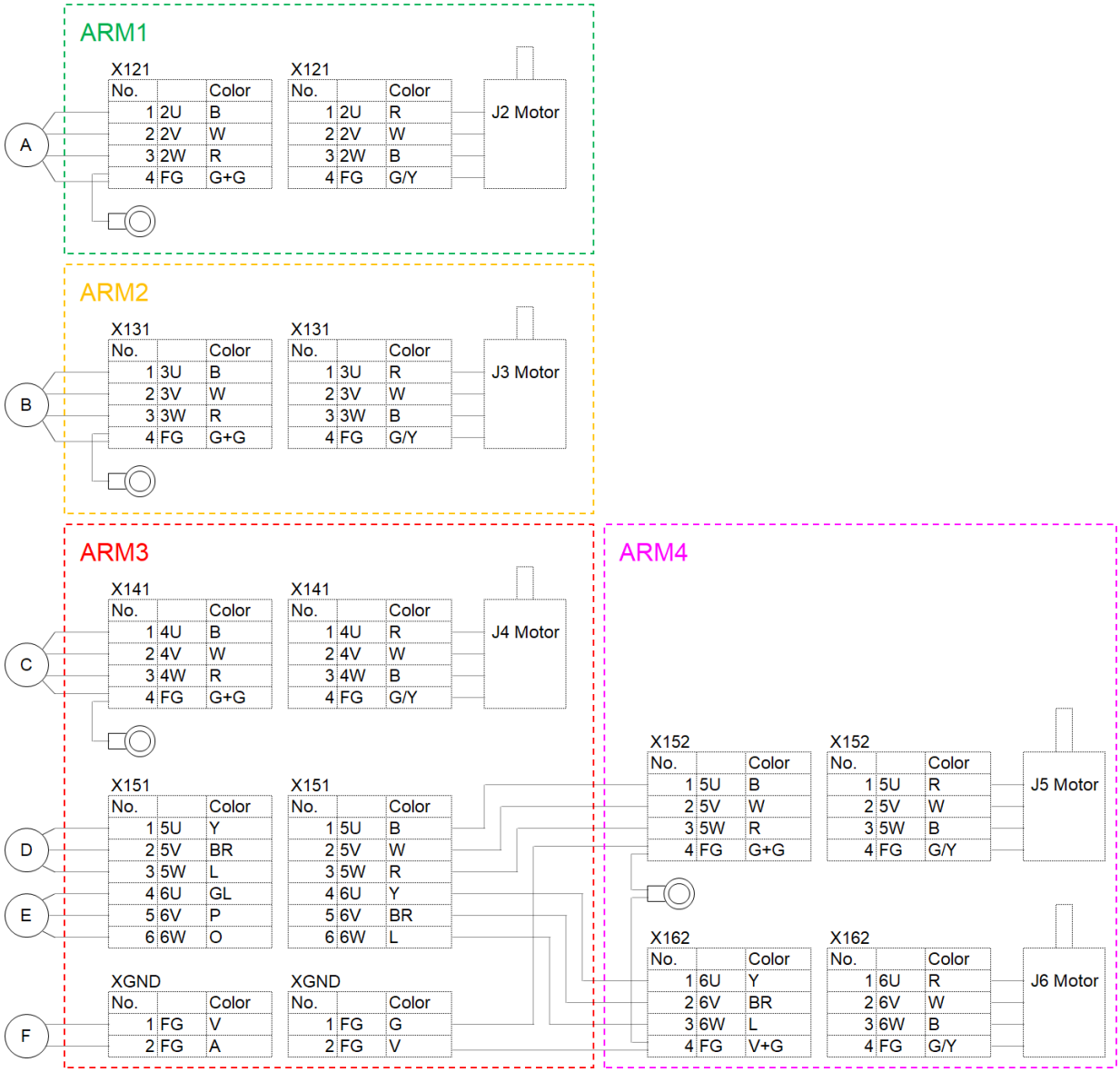

ARM3
ARM4
X041
J4 Motor
BT4
X63
LED
Motor ON Light
X051
BT51
X052
J5 Motor
BT52
X062
J6 Motor
BT62
BR041
BR4
BR051
BR052
BR5
BR062
BR6
GS02
Control board 2

4.2.2 电源电缆

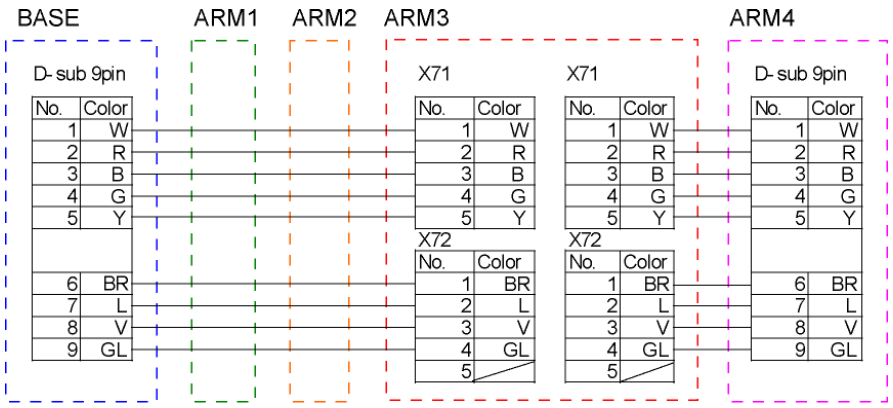

BASE
ARM1
ARM2
ARM3
ARM4
J1Motor
A
B
C
D
E
F
X11
X12
X13
X14
X15
X16
XGND
BR010
BR020
BR030
BR040
BR050
BR060


ARM1
X121
No. Color
1 2U B
2 2V W
3 2W R
4 FG G+G
X121
No. Color
1 2U R
2 2V W
3 2W B
4 FG G/Y
J2 Motor
A
ARM2
X131
No. Color
1 3U B
2 3V W
3 3W R
4 FGND G/G
X131
No. Color
1 3U R
2 3V W
3 3W B
4 FGND G/Y
J3 Motor
B
ARM3
X141
No. Color
1 4U B
2 4V W
3 4W R
4 FG G+G
X141
No. Color
1 4U R
2 4V W
3 4W B
4 FG G/Y
J4 Motor
C
X151
No.
1 5U Y
2 5V BR
3 5W L
4
X151
No. Color
1 5U B
2 5V W
3 5W R
4
D
X161
No.
1 6U GL
2 6V P
3 6W O
4
X161
No. Color
1 6U Y
2 6V BR
3 6W L
4
E
XGND
No.
1 FG V
2 FG A
XGND
No. Color
1 FG G
2 FG P
F
ARM4
X152
No.
1 5U B
2 5V W
3 5W R
4 FG G+G
X152
No. Color
1 5U R
2 5V W
3 5W B
4 FG G / Y
J5 Motor
X162
No.
1 6U Y
2 6V BR
3 6W L
4 FG V+G
X162
No. Color
1 6U R
2 6V W
3 6W B
4 FG G / Y
J6 Motor

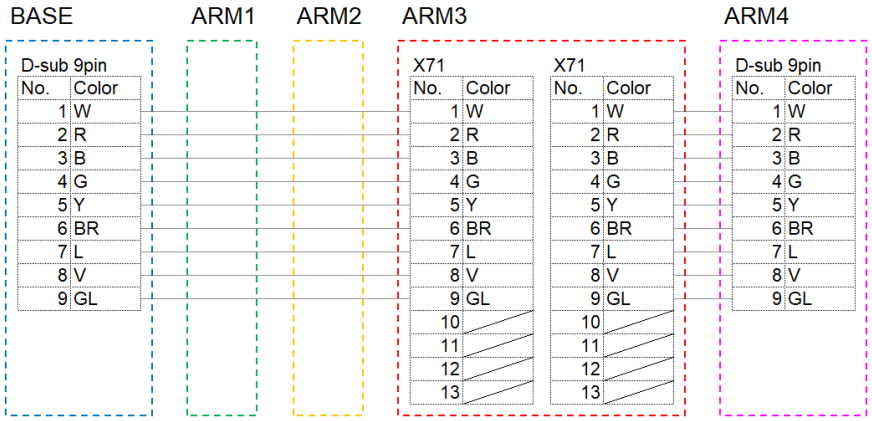
* 适用于不带X061, BT61, BR061, X161, X72连接器的型号



4.2.3 用户电缆



* 适用于不带X061, BT61, BR061, X161, X72连接器的型号



4.2.4 电缆颜色

以下章节中使用的颜色符号和电缆颜色如下表所示。

4.2.1 信号电缆

4.2.2 电源电缆

4.2.3 用户电缆

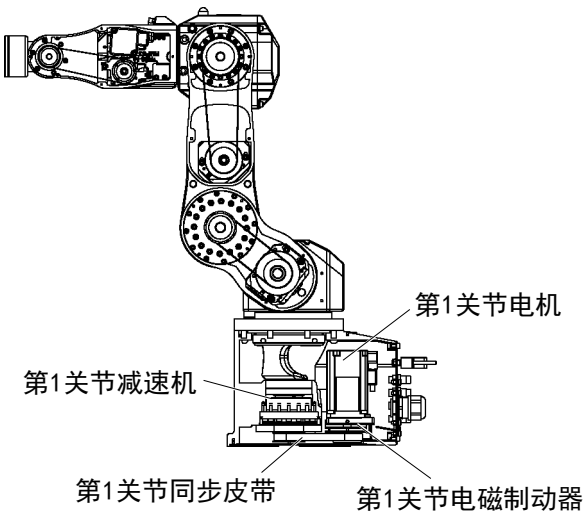
代码	电缆的颜色
B	黑色
W	白色
R	红色
G	绿色
Y	黄色
BR	褐色
L	蓝色
V	紫色
A	天蓝色
O	橙色
GL	灰色
P	粉色

5. 第1机械臂

警 告	■ 请勿在通电状态下安装或拆卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*16. 原点调整* ”执行原点调整的步骤。



5.1 更换第1关节电机

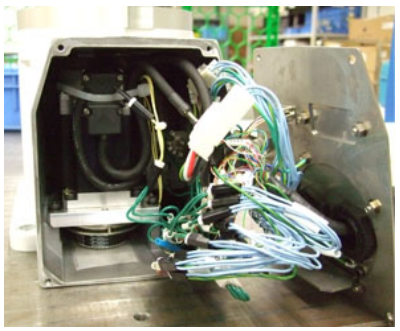
	名称		数量	备注
维护备件	AC伺服电机400 W		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度：2.5 mm	1	用于M5内六角止动螺丝
		对边宽度：3 mm	1	用于M4内六角螺栓
		对边宽度：4 mm	1	用于M5内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	推拉力计		1	用于皮带张紧调整

拆卸：第 1 关节电机

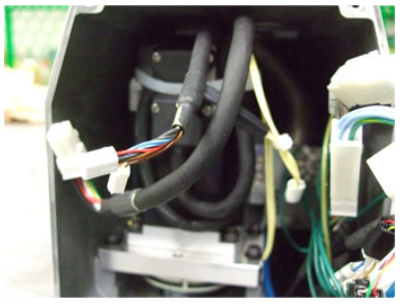
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下连接器板。

   有关详细内容，请参阅“*3. 外罩* ”。
3. 拆下连接器。

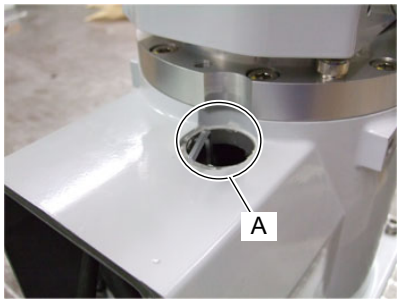
   连接器：X11, X010, BT1, BR011
   (按住连接器卡爪拔出。)

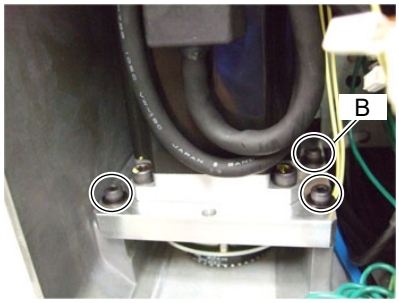


4. 从底座上拆下第1关节电机单元。
   内六角螺栓：3-M4×20(带平垫圈)

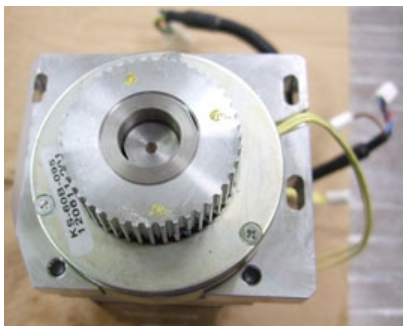


若要拆固定在电机单元背面的螺丝(B)，需将盖板拆下，然后将六角扳手插入孔(A)松开螺丝。





5. 拆下第1关节电机单元上的皮带轮1和驱动凸台。

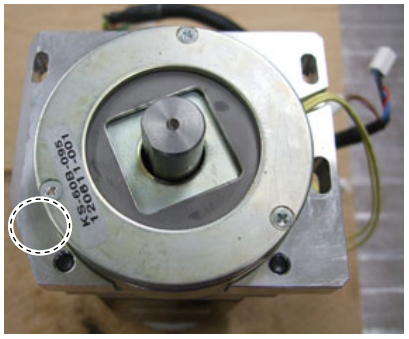


驱动凸台和皮带轮固定：
内六角止动螺丝：2-M5×6(带黄铜衬垫)

皮带轮和电机轴固定：
内六角止动螺丝：2-M5×10(带黄铜衬垫)

固定驱动凸台和皮带轮1的止动螺丝，一侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

6. 拆下第1关节的电磁制动器。



内六角止动螺丝：1-M5×8

7. 从第1关节电机上拆下电机板。



内六角螺栓：4-M5×15

安装：第 1 关节电机

NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第1关节电机上。



内六角螺栓：4-M5×15
紧固扭矩值：9.8 N·m (100 kgf·cm)

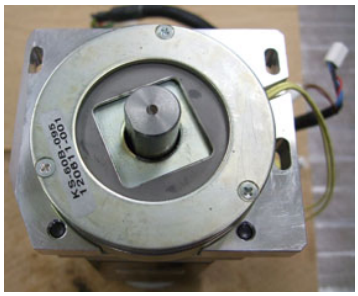
注意电机板的方向。(如图所示。)

2. 将第1关节的电磁制动器安装到第1关节电机单元上。



注意电磁制动器的方向。
将电磁制动器的接线位置和电机板上的空刀槽位置对齐，然后将电磁制动器的D切口对齐止动螺丝侧并将其固定。

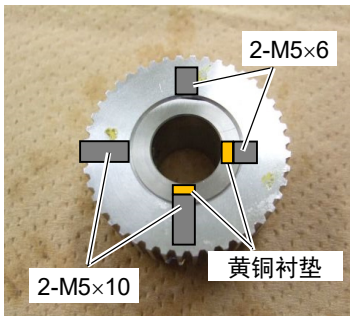
小心电机板不要夹到电磁制动器的接线，以免造成断线。



将电磁制动器压到电机板上，然后固定止动螺丝。

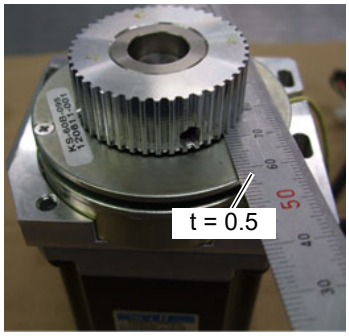
内六角止动螺丝：1-M5×8
紧固扭矩值：3.9 N·m (40 kgf·cm)

3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第1关节电机单元上。

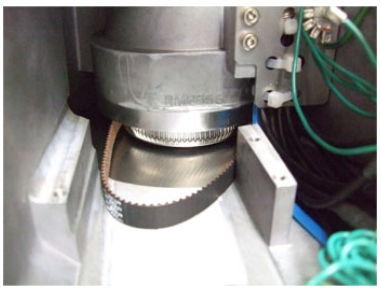


对齐固定驱动凸台和皮带轮1的端面，然后将其固定。
内六角止动螺丝：2-M5×6(黄铜衬垫1个)
紧固扭矩值：3.9 N·m (40 kgf·cm)

固定皮带轮1和电机轴。
给电磁制动器留出0.5 mm空间。
请参阅照片中，止动螺丝的布局图。
内六角止动螺丝：2-M5×10(黄铜衬垫1个)
紧固扭矩值：3.9 N·m (40 kgf·cm)



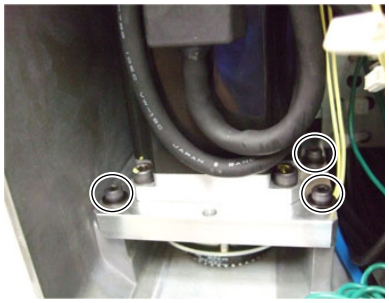
4. 将第1关节同步皮带放在第1关节侧的第1关节皮带轮2上。



5. 将第1关节电机单元的皮带轮1穿至第1关节同步皮带，并临时固定至底座上。
   内六角螺栓：3-M4×20(带平垫圈)

   请确认同步皮带齿轮与皮带齿轮准确咬合。

   临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。



6. 对第1关节电机单元施加适当张力并固定。

   请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔，用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。

   第1关节同步皮带张力= 78.4 N ± 9.8 N (8 kgf ± 1 kgf)

   施加张力的同时固定第一关节电机单元。

   内六角螺栓：3-M4×20(带平垫圈)

   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)



7. 连接以下连接器。
   连接器：X11, X010, BT1, BR011

8. 安装连接器板。
   有关详细内容，请参阅“*3. 外罩* ”。

9. 调整第1关节原点。
   有关详细内容，请参阅“*16. 原点调整* ”。

5.2 更换第1关节减速机

零件的形状和更换方法，根据减速机的规格而异。因出厂时间不同，减速机有以下两种规格。
维护前请确认减速机的规格。

减速机规格 (1)



减速机规格 (2)



减速机由下述3个零件和配件组成。更换减速器时，请将零件和配件同时更换。

减速机：波形发生器、柔性花键、圆形花键

附件 ：垫片、夹环(仅减速机规格(1)有此附件)

有关详细内容，请参阅“*17. C4维护备件表* ”。

建议在更换减速机时更换O型环。

	名称		数量	备注
维护备件	减速机(第1关节)		1	1687022
	O型环(第1关节)		1	1480857
使用工具	六角扳手	对边宽度2.5 mm	1	用于M5内六角止动螺丝
		对边宽度3 mm	1	用于M4内六角螺栓
		对边宽度5 mm	1	用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	刮条		1	润滑脂加注用
	推拉力计		1	皮带张紧调整用
	抹布		2	润滑脂擦拭用

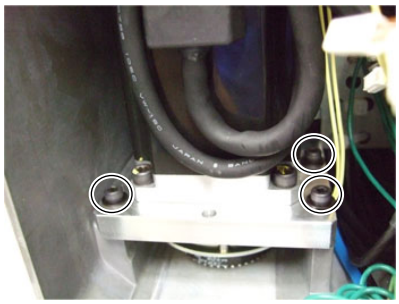
拆卸：第 1 关节减速机

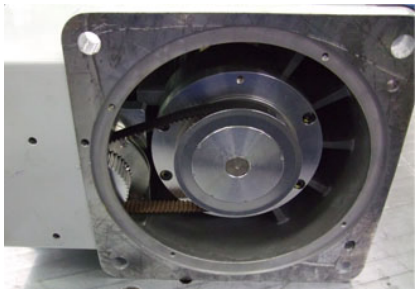
1. 关闭控制器电源。
2. 侧向倾斜机器人。

注 意	■ 侧面倾斜机器人时，必须至少有两人同时作业。其中至少有一人支撑机械臂，防止机械手倒下。 当从安装台架上拆下机械手时，可能手臂会因为自重向一侧倾斜，导致机械手倒下。从而造成损坏或系统故障。

3. 拆下连接器板和底座下外罩。
   有关详细内容，请参阅“*3. 外罩* ”。
4. 松开第1关节电机单元的止动螺丝并拆下第1关节同步皮带。

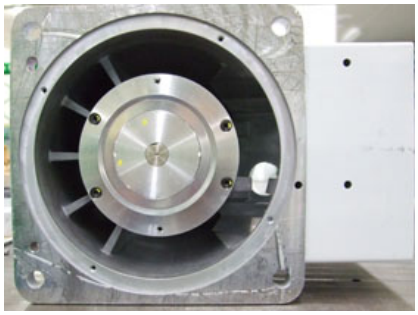
   内六角螺栓：3-M4×20





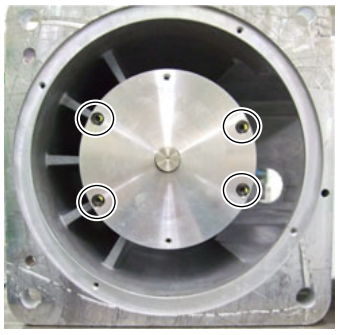
5. 拆下皮带轮2。

   内六角止动螺丝：2-M5×10(带黄铜衬垫)



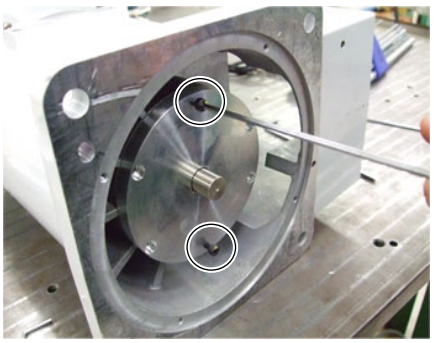
6. 拆下法兰。

   内六角螺栓：4-M4×15

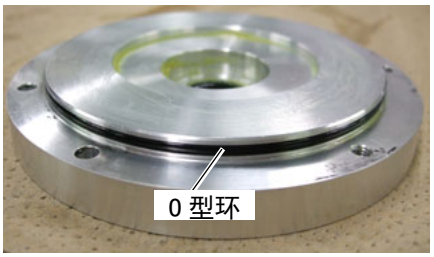


如果法兰很难拆，则如图所示将螺栓插入这两个位置，然后均匀紧固以拆下法兰。
请使用固定法兰用的专用螺丝。

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



7. 拆下O型环。



8. 拆下减速机上的波形发生器单元。

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



如果波形发生器单元很难拆，则将拆下的皮带轮2安装至轴上，然后将其拉出。



9. 从轴上拆下波形发生器。

内六角止动螺丝：2-M5×6(带黄铜衬垫1个)

此时，首先拆下轴承。之后，还要使用此轴承。注意不要弄丢。

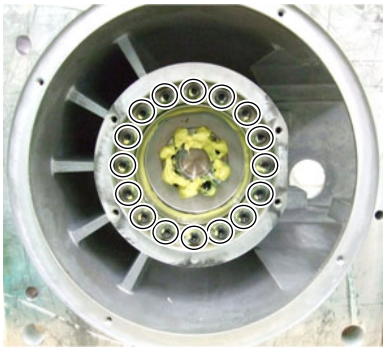
止动螺丝单一侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



10. 从底座上拆下圆形花键。

    内六角螺栓：16-M4×20

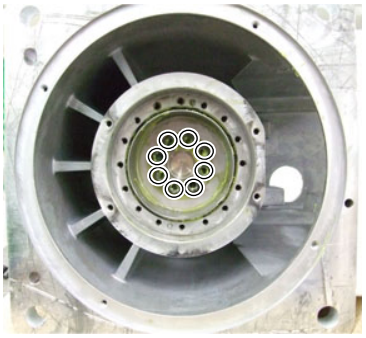


如图所示将螺丝插入圆形花键上的两个位置。然后均匀紧固并拆下圆形花键。



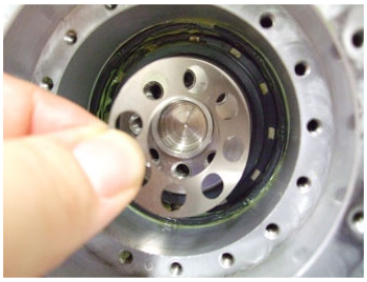
11. 从底座上拆下柔性花键。

    内六角螺栓：6-M6×15



12. 拆下柔性花键安装面与柔性花键之间的摩擦板(EKagrip)。

    序列号C40E004191以后的机械手没有配磨擦板 (EKagrip)。可以省略此步骤。



13. 如果润滑油粘附在底座上，请用布擦拭干净。

安装：第 1 关节减速机

NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 打开新的减速机的包装，并检查其是否包含以下零件。

减速机规格(1)

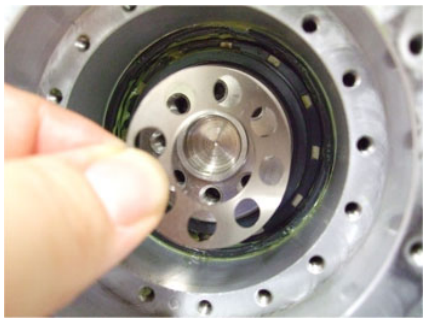


减速机规格(2)



2. 对准螺丝孔，并将摩擦板(EKagrip)放在轴端面上。

减速机规格(2)中没有配磨擦板 (EKagrip)。
可以省略此步骤。



3. 在柔性花键齿的整个表面涂抹润滑脂。

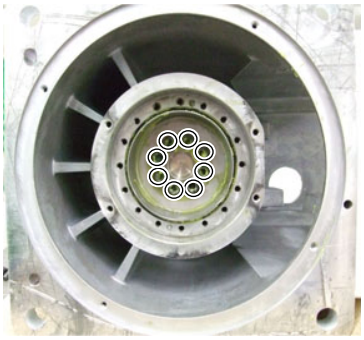
润滑脂：SK-1
润滑脂量：足以注满凹槽

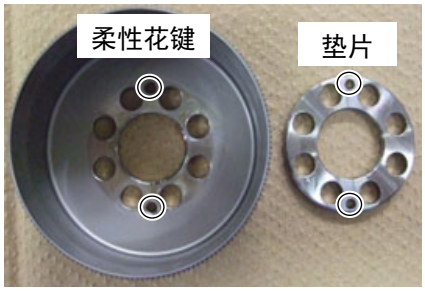


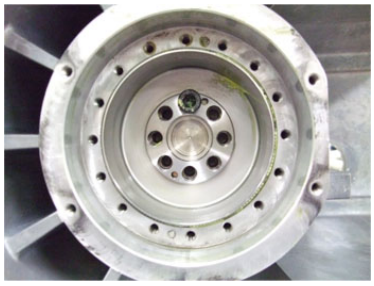
4. 将柔性花键安装至轴端面。
   在螺丝之间插入垫片。

   内六角螺栓：6-M6×15
   紧固扭矩值：17.6 N·m (180 kgf·cm)

   将柔性花键排气孔对准垫片的排气孔，并将其安装。





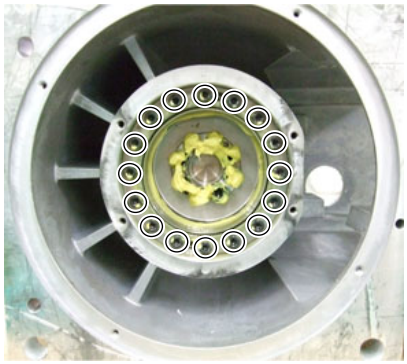


5. 在圆形花键齿的整个表面涂抹润滑脂。

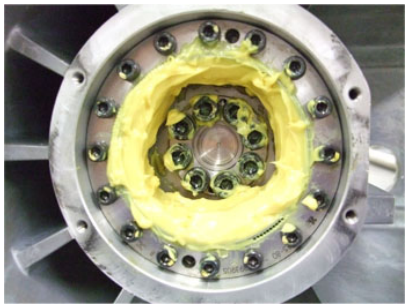
   润滑脂：SK-1A
   润滑脂量：足以注满凹槽



6. 安装圆形花键。
   内六角螺栓：16-M4×20
   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)



7. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。
   润滑脂：SK-1A
   润滑脂涂抹量：40 g



8. 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。
   润滑脂：SK-1A



9. 将波形发生器安装至轴上。

   内六角止动螺丝：2-M5×6(带黄铜衬垫1个)
   紧固扭矩值：3.9 N·m (40 kgf·cm)

   安装部件时，需完全按入波形发生器并将止动螺丝固定至轴的D型切口面。将黄铜衬垫插入另一止动螺丝的端部。

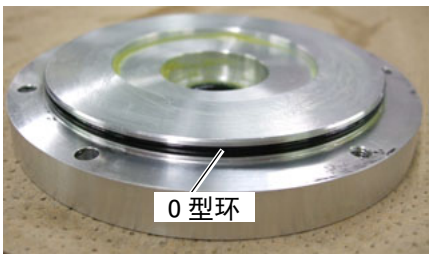


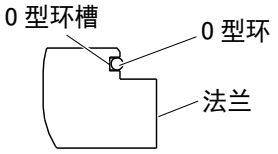
10. 安装轴承。
11. 将组装好的波形发生器单元安装至减速机上。



12. 将O型环安装到法兰O型环凹槽内。

    小心装配部件，以防刮伤O型环。(否则，润滑脂可能会泄漏。)



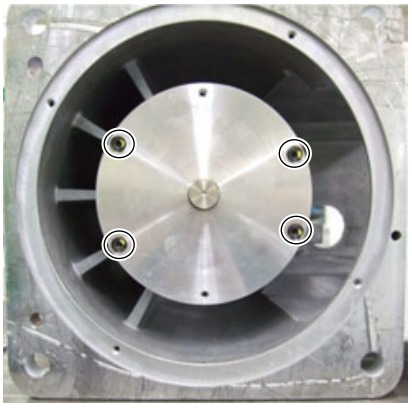


13. 将法兰安装到底座上。

    内六角螺栓：4-M4×15

    紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

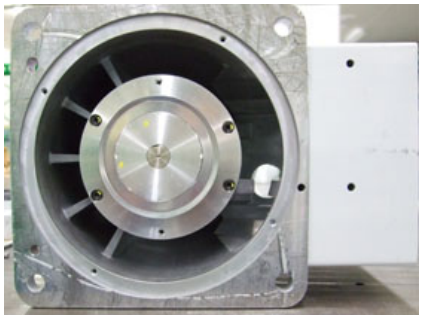
    将法兰孔插入轴中，请注意不要刮伤密封件。



14. 安装皮带轮2。

    内六角止动螺丝：2-M5×10(带黄铜衬垫1个)
    紧固扭矩值：3.9 N·m (40 kgf·cm)

    将轴的端部与皮带轮的侧面对齐并固定。



15. 将第1关节电机单元临时固定在底座上。
    临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。

16. 安装第1关节电机单元
    有关详细内容，请参阅“*5.1 更换第1关节电机*”，安装步骤(6)。

17. 安装连接器板和底座外罩。
    有关详细内容，请参阅“*3. 外罩* ”。

18. 调整第1关节原点。
    有关详细内容，请参阅“*16. 原点调整* ”。

5.3 更换第1关节同步皮带

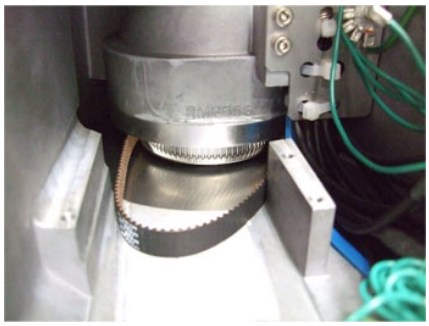
	名称		数量	备注
维护备件	同步皮带	第1关节(C4-A601**)	1	1520394
		第1关节(C4-A901**)	1	1593695
使用工具	六角扳手 (对边宽度3 mm)		1	用于M4内六角螺栓
	扭矩扳手		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

拆卸：第 1 关节同步皮带

1. 拆下第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 5.1 第1关节-电机的更换* ”，拆卸步骤(1)~(4)。

2. 拆下第1关节同步皮带。

   C4-A601**与C4-A901**的作业过程相同。



安装：第 1 关节同步皮带

1. 将第1关节同步皮带，挂在照片中的第1关节皮带轮上。

2. 安装第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 5.1 更换第1关节电机* ”，安装步骤(5)~(9)。

5.4 更换第1关节电磁制动器

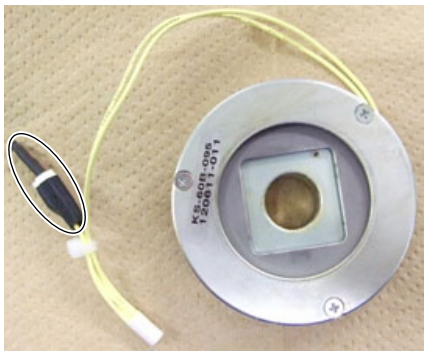
	名称		数量	备注
维护备件	第1关节电磁制动器		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
	降噪二极管		1	
使用工具	六角扳手	对边宽度2.5 mm	1	用于M5内六角止动螺丝
		对边宽度3 mm	1	用于M4内六角螺栓
	扭矩扳手		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

拆卸：第 1 关节电磁制动器

1. 从第1关节电机单元上拆下第1关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 5.1 更换第1关节电机* ”，拆卸步骤(1)~(6)。

2. 拆下以下连接器。

   连接器：D(用于降噪二极管)



安装：第 1 关节电磁制动器

1. 将以下连接器安装至电磁制动器的连接器上。

   连接器：D(用于降噪二极管)



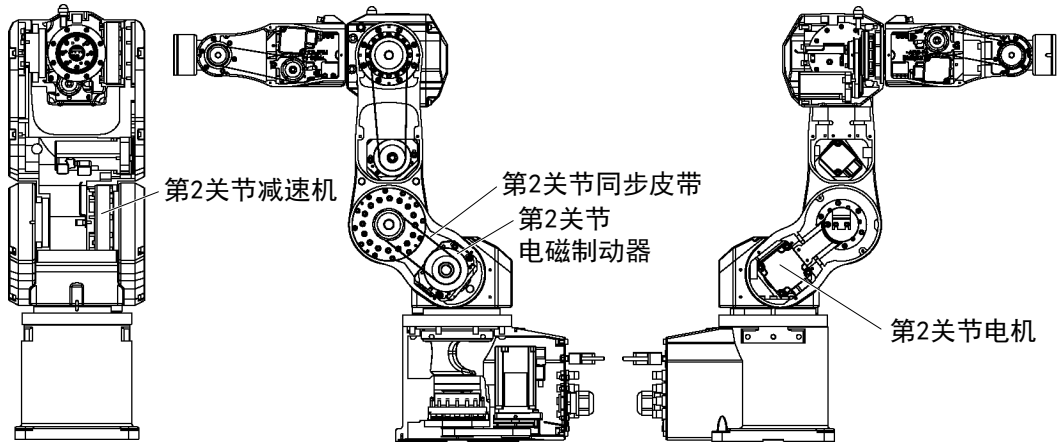
2. 安装第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 5.1 更换第1关节电机*”，安装步骤(2)~(9)。

6. 第2机械臂

警 告	■ 请勿在通电状态下安装或拆卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”执行原点调整的步骤。



6.1 第2关节-电机的更换

	名称		数量	备注
维护备件	AC伺服电机400 W		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
	散热片		1	1549699
使用工具	六角扳手	对边宽度2.5 mm	1	用于 M5 内六角止动螺丝
		对边宽度3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
		对边宽度4 mm	1	用于 M5 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	布		1	推动机械臂用
	推拉力计		1	皮带张紧用

第2关节配有制动器，用于防止控制器电源关闭或电机关闭时，机械手因为自重或机械臂的重量而导致手臂倾斜。但在更换作业期间，制动器不会工作。

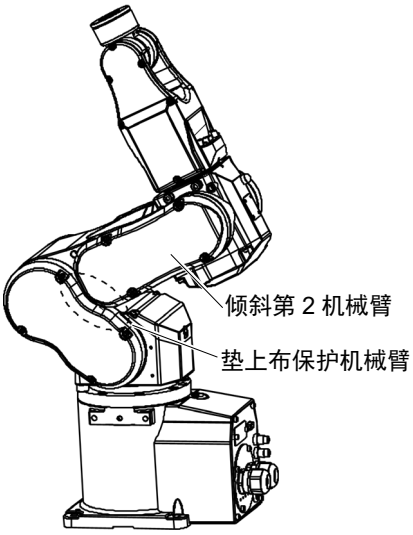
若要更换第2关节电机，需倾斜第2机械臂并推向第1机械臂。(见步骤(3))
将机械臂推到一起时，请在第1机械臂和第2机械臂之间放一块布，以免彼此接触。这样可以防止剐蹭以及油漆脱落。

拆卸: 第 2 关节电机

1. 拆下第1机械臂顶部外罩和第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

2. 打开控制器电源。

3. 倾斜第2机械臂。
   将一块布放在第1机械臂和第2机械臂之间，防止彼此接触。

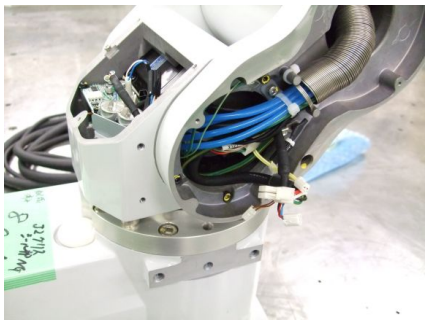


4. 关闭控制器电源。

5. 从电机上拆下以下连接器。

   连接器: X121, X021, X62, BR021

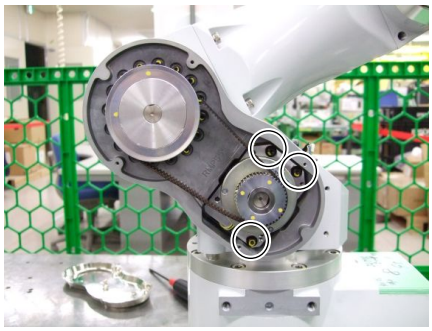
   (按住连接器卡爪拔出。)



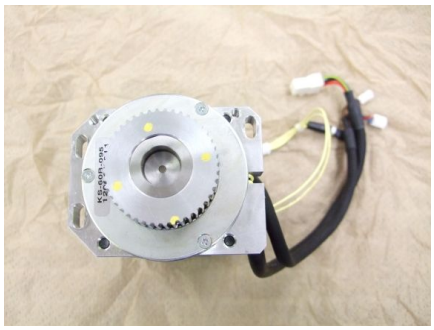
6. 倾斜第2机械臂，然后从第1机械臂上拆下第2关节电机单元和皮带。

   如果在未倾斜第2机械臂的情况下拆下螺栓，则皮带会脱落且第2机械臂会掉落。请务必小心。

   内六角螺栓: 3-M4×18(带平垫圈)



7. 从第2关节电机单元的电机轴上，拆下第2关节皮带轮1和驱动凸台。

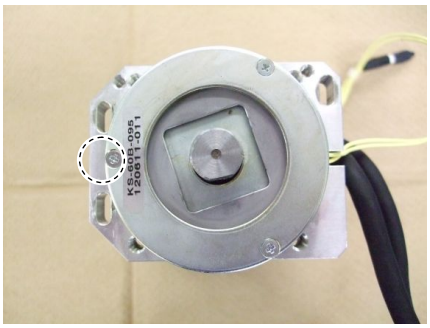


驱动凸台和皮带轮
内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫1个)

皮带轮和电机轴
内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫1个)

固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝，一侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

8. 拆下第2关节电磁制动器。



内六角止动螺丝: 1-M5×8

9. 从第2关节电机上拆下电机板。



内六角螺栓: 4-M5×15

安装: 第 2 关节电机

NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第2关节电机上。

   内六角螺栓: 4-M5×15

   紧固扭矩值: 9.8 N·m (100 kgf·cm)

   注意电机板的方向。(如图所示。)

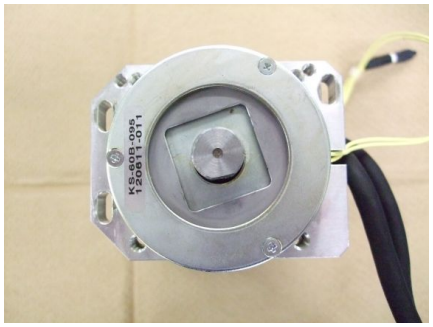


2. 将第2关节电磁制动器安装至第2关节电机单元上。
   将电磁制动器的接线位置和电机板上的空刀槽位置对齐，然后将电磁制动器的D切口对齐止动螺丝侧并将其固定。
   小心电机板不要夹到电磁制动器的接线，以免造成断线。
   将电磁制动器压到电机板上，然后固定止动螺丝。

   内六角止动螺丝: 1-M5×8

   紧固扭矩值: 3.9 N·m (40 kgf·cm)





3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第2关节电机单元上。

   对齐固定驱动凸台和皮带轮1的端面，然后将其固定。

   内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫1个)

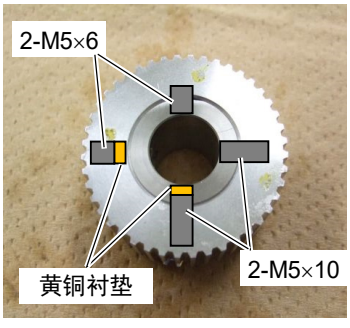
   紧固扭矩值: 3.9 N·m (40 kgf·cm)

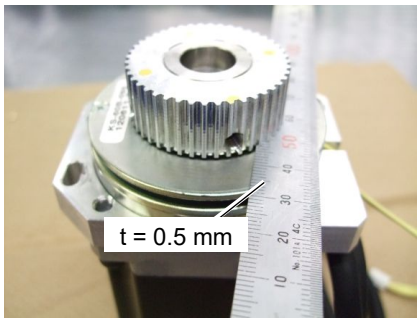
   固定皮带轮1和电机轴。
   给电磁制动器留出0.5 mm空间。

   内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫1个)

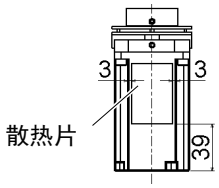
   紧固扭矩值: 3.9 N·m (40 kgf·cm)

   将电机轴末端和皮带轮的侧面对齐，然后固定。
   请参阅照片中，止动螺丝的布局图。





4. 将散热片贴在电机上。



5. 将第2关节电机单元插入第1机械臂内。
将同步皮带挂到皮带轮1和皮带轮2上，并暂时固定。
请确认同步皮带齿轮与皮带齿轮准确咬合。



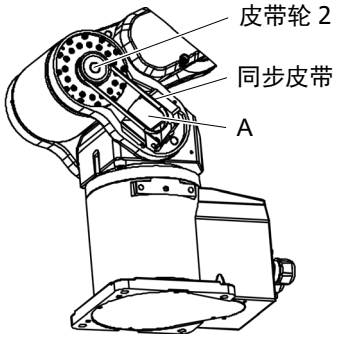
临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。

6. 对第2关节电机单元施加张力并固定。
将张力调整螺丝安装到电机板上。

螺丝: M4×30以上(推荐长度)

请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔，用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。

第2关节同步皮带张力 = 78.4 N±9.8 N (8 kgf±1 kgf)
按压图中“A”表面来施加张力，并固定第2关节的电机单元。



内六角螺栓: 3-M4×18(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.9 N·m (50 kgf·cm)



确认拆下用于调节张力的螺丝。

7. 连接以下连接器。

连接器: X121, X021, X62, BR021

8. 安装第1机械臂外罩和第1机械臂侧外罩。

有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

9. 调整原点。

有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

6.2 更换第2关节减速机

减速机由下述3个零件构成。此外，附件还包括2个附件。更换减速器时，请将这3个部件和2个附件同时进行更换。

减速机: 波形发生器、柔性花键(组合CRB)、圆形花键
附件: O型环×2

有关详细内容，请参阅“*C4维护 17. 维护备件表* ”。

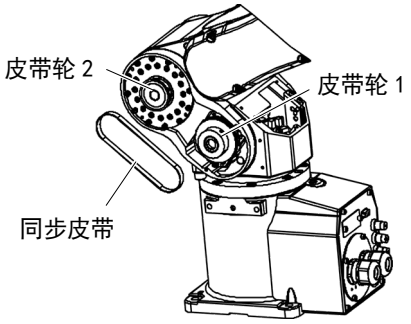
建议在更换减速机时更换O型环(用于第2关节)。

	名称		数量	备注
维护备件	减速机 (第2关节)		1	1687023
	O型环(第2关节)		1	1510528
使用工具	六角扳手	对边宽度2.5 mm	1	用于 M3 内六角螺栓 用于 M5 内六角止动螺丝
		对边宽度3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	刮条		1	润滑脂涂抹用
	推拉力计		1	皮带张紧用
	抹布		2	润滑脂擦拭用

拆卸: 第 2 关节减速机

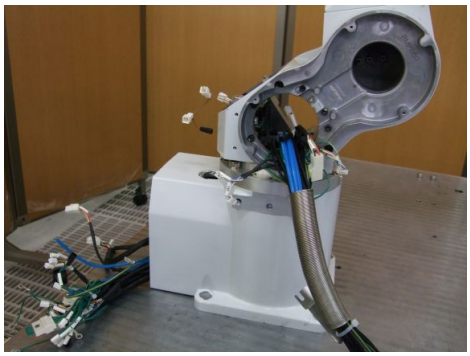
1. 拆下以下外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。
   第1机械臂顶部外罩
   第1机械臂侧外罩
   第2机械臂侧外罩
   第3机械臂顶部外罩
   用户板
   拆卸用户板时，需同时拆下以下部件。
   D-sub 9针连接器
   4根空气管

2. 拆下第2关节同步皮带。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 6.3 更换第2关节同步皮带*”，拆卸步骤(1)~(4)。



3. 拆下电缆单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 4.1 更换电缆单元的*，拆卸步骤(9)~(26)。

4. 从第1机械臂上拉出电缆。

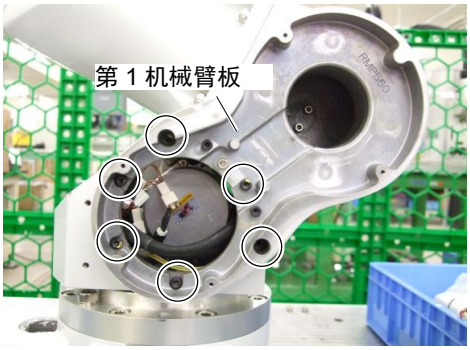


5. 将机械手倾斜横放，使电机皮带轮朝下。

注 意	■ 侧面倾斜机器人时，必须至少有两人同时作业。其中至少有一人支撑机械臂，防止机械手倒下。 当从安装台架上拆下机械手时，可能手臂会因为自重向一侧倾斜，导致机械手倒下。从而造成损坏或系统故障。

6. 拆下第1机械臂板。

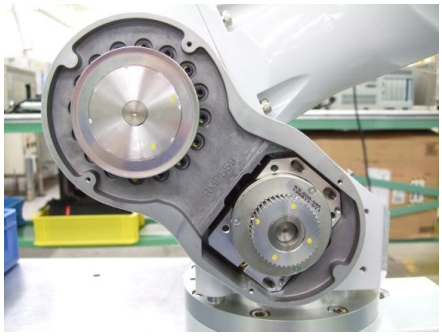
   内六角螺丝： 6-M4×12



7. 将机器人转至相反的一侧，然后拆下皮带轮2。

   内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫1个)

   止动螺丝一侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。



8. 拆下固定减速机的螺丝。

   内六角螺栓: 16-M4×30

   拆下螺丝后，第2、3、4、5和6机械臂(前端)将脱落。
   需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

   拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



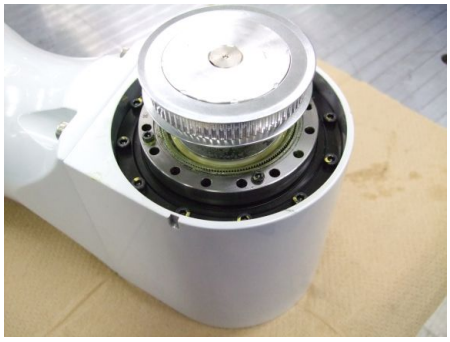
9. 拆下减速机上的波形发生器。



   如果波形发生器单元很难拆，则将拆下的皮带轮2安装至轴上，然后将其拉出。

   拆下第2机械臂孔内的波形垫圈。之后，还要使用此波形垫圈。注意不要弄丢。

   拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



10. 从轴上拆下波形发生器。

    内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫1个)

    拆下轴承。之后，还要使用此轴承。
    注意不要弄丢。

    止动螺丝一侧带有黄铜衬垫。
    注意不要弄丢。

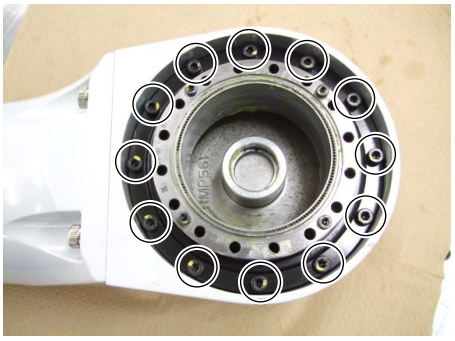
    拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



11. 从第2机械臂上拆下减速机。

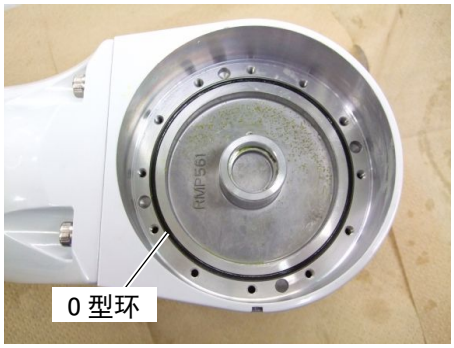
    内六角螺栓: 12-M4×30

    拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



12. 拆下O型环。

    拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



13. 如果润滑油粘附在第1机械臂和第2机械臂上，请用布擦拭干净。

安装: 第 2 关节减速机

NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 打开新减速机的包装，检查其是否包含右图所示部件。

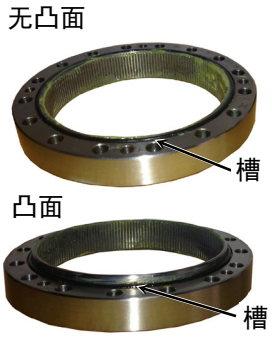
   圆形花键与柔性花键的齿槽以及波形发生器的轴承部分已事先涂抹有润滑脂。
   请擦掉固定面上的润滑脂。



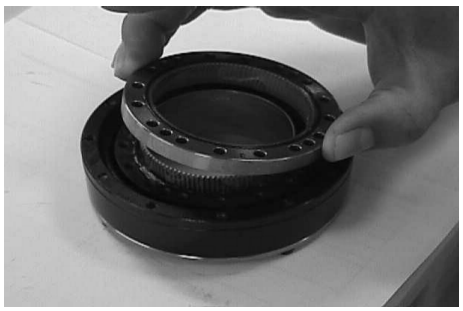
注 意	■ 切勿调节固定柔性花键和交叉滚子轴承的螺栓。若已调节螺栓，则需由减速机制造商进行定中心对准作业。

2. 将O型环安装在圆形花键两面的凹槽上。
   注意不要让O型环突出凹槽。

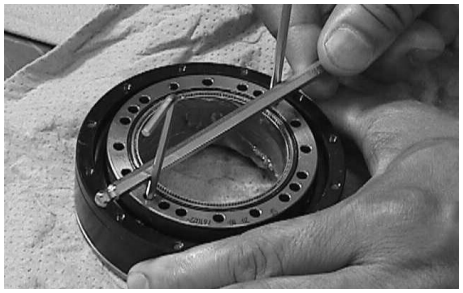




3. 将圆形花键的凸面朝下放在柔性花键上。
   放好后，请确认圆形花键和柔性花键的表面齐平。



4. 将交叉滚子轴承内圈上的螺丝孔，与圆形花键上的钻孔对齐。



5. 固定交叉滚子轴承内圈与圆形花键。

   内六角螺栓: 4-M3×15

   紧固扭矩值: 2.5 N·m (25 kgf·cm)



6. 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂并将波形发生器安装至轴上。

   内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫1个)

   紧固扭矩值: 3.9 N·m (40 kgf·cm)

   安装部件时，需完全按入波形发生器并将止动螺丝固定至轴的D型切口面。
   将黄铜衬垫插入另一个90度的止动螺丝的端部然后固定。



7. 将拆下的轴承安装至轴上。

8. 将O型环安装在第2机械臂减速机安装面上的O型环凹槽内。

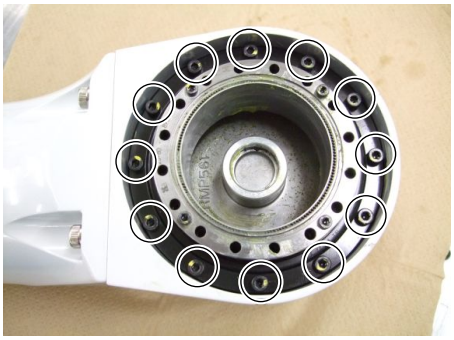


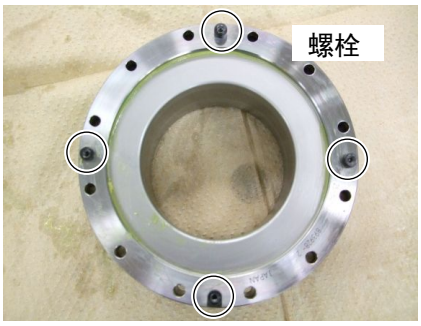
9. 安装减速机。

   内六角螺栓: 12-M4×30

   紧固扭矩值: 4.9 N·m (50 kgf·cm)

   第2机械臂减速机的安装面上有一个通孔，用来拆减速机背面的螺栓。
   请在安装之前，将螺栓对齐孔位。







10. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

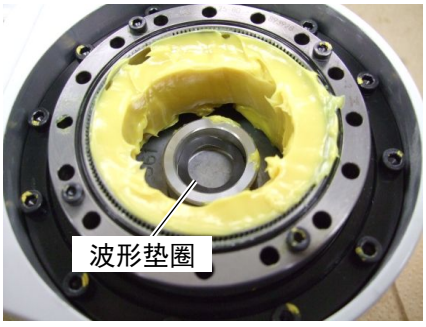
    润滑脂: SK-1A

    润滑脂量: 30 g



11. 将波形垫圈插入要放置第2机械臂轴承的位置。

12. 将波形发生器嵌入减速机并安装。





13. 将第2机械臂和减速机安装至第1机械臂。

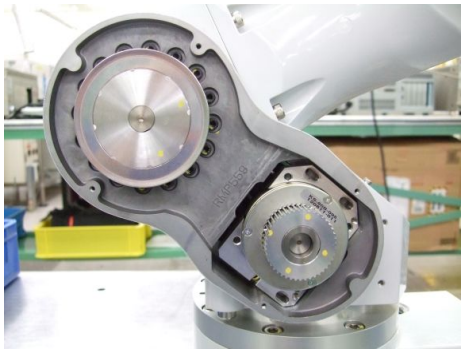


内六角螺栓: 16-M4×30

紧固扭矩值: 4.9 N·m (50 kgf·cm)

请在安装之前，将螺栓对齐孔位。
将螺栓(减速机用4个，机械臂用1个)与通孔对齐。
将轴安装至第1机械臂的孔内时，注意不要损坏密封件。
注意不要使圆形花键凹槽上的O型环脱落。

14. 安装皮带轮2。

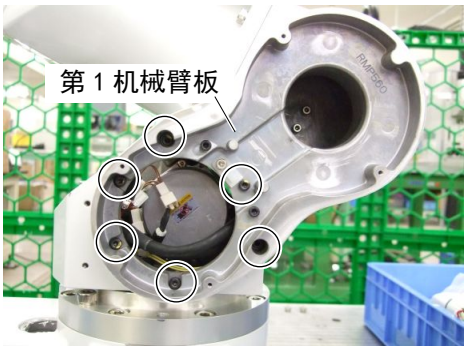


内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫1个)

紧固扭矩值: 3.9 N·m (40 kgf·cm)

将轴端部和皮带轮侧面对齐并固定。

15. 将机械臂倾斜到另一侧，然后安装第1机械臂板。



内六角螺栓: 6-M4×12

紧固扭矩值: 4.9 N·m (50 kgf·cm)

安装板后，移动机械臂检查是否能正常动作。

16. 安装电缆单元。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 4.1 更换电缆单元*”，安装步骤(7)~ (43)和(62)~ (64)。

17. 将第2关节同步皮带放在第2关节皮带轮1和皮带轮2上。



18. 对第2关节电机单元施加张力并固定。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 6.1 更换第2关节电机*”，安装步骤 (10)~(13)。

19. 安装拆下的外罩。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

20. 执行原点调整。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

6.3 更换第2关节同步皮带

	名称		数量	备注
维护备件	同步皮带	C4-A601**的第2关节	1	1520354
		C4-A901**的第2关节	1	1593696
使用工具	六角扳手 (对边宽度: 3 mm)		1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	布		1	推动机械臂用
	推拉力计		1	皮带张紧用

拆卸: 第 2 关节同步皮带

1. 请遵守“*C4维护 6.1 更换第2关节电机*”中的拆卸步骤(2)~(4)。

2. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

3. 松开第2关节电机单元止动螺丝。

   内六角螺栓: 3-M4×18

   (带平垫圈)



4. 拆下第2关节同步皮带。
   首先从皮带轮1上拆下同步皮带。
   然后从皮带轮2上拆下同步皮带。

   C4-A601**与C4-A901**的作业过程相同。

安装: 第 2 关节同步皮带

1. 将第2关节同步皮带放在第2关节皮带轮1和皮带轮2上。
   首先将同步皮带放在皮带轮2上。然后将同步皮带挂在皮带轮1上。

2. 固定第2关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 6.1 更换第2关节电机*”，安装步骤(6)、(8)和(9)。

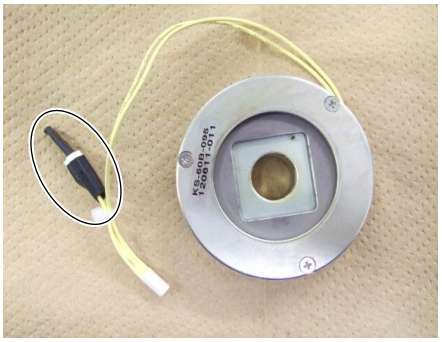
6.4 更换第2关节电磁制动器

	名称		数量	备注
维护备件	电磁制动器(第2关节)		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
	降噪二极管		1	2167709
使用工具	六角扳手	对边宽度 2.5 mm	1	用于 M5 内六角止动螺丝
		对边宽度 3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	布		1	按压机械臂用
	推拉力计		1	皮带张紧用

拆卸: 第 2 关节电磁制动器

1. 拆下第2关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 6.1 第2关节–电机的更换* ”，安装步骤(1)~(8)。

2. 拆下以下连接器。
   连接器: D(用于降噪二极管)



安装: 第 2 关节电磁制动器

1. 将以下连接器连接至电磁制动器连接器上。
   连接器: D(对于降噪二极管)



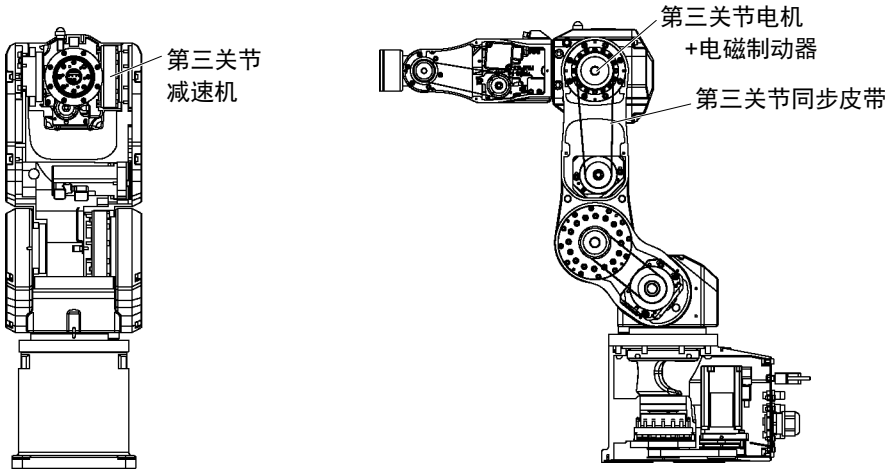
2. 组装第2关节电磁制动器，然后安装电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 6.1 更换第2关节机*”，安装步骤(2)~(9)。

7. 第3机械臂

警 告	■ 请勿在通电状态下安装或拆卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”执行原点调整的步骤。



7.1 更换第3关节电机(带制动器)

	名称		数量	备注
维护备件	AC伺服电机150W(带制动器)		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
	降噪二极管		1	2167709
使用工具	六角扳手	对边宽度2 mm	1	用于 M4 内六角止动螺丝
		对边宽度3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	布		1	推动机械臂用
	推拉力计		1	皮带张紧调整用
	镊子		1	

第3关节配有制动器，用于防止控制器电源关闭或电机关闭时，机械手因为自重或机械臂的重量而导致手臂倾斜。但在更换作业期间，制动器不会工作。

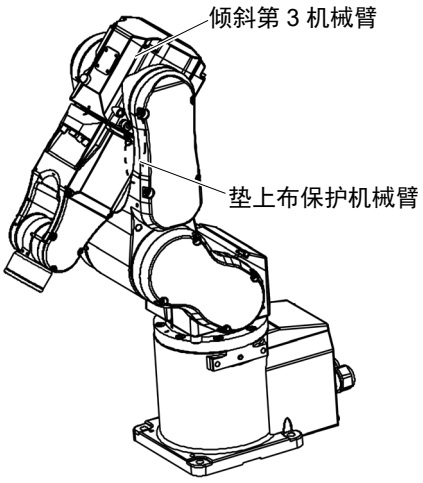
若要更换第3关节电机(带制动器)，需倾斜第3机械臂并推向第2机械臂(见步骤(2)。)

将机械臂推到一起时，请在第2机械臂和第3机械臂之间放一块布，以免彼此接触。这样可以防止剐蹭以及油漆脱落。

拆卸：第 3 关节电机(带制动器)

1. 打开控制器电源。

2. 倾斜第3机械臂。
   将一块布放在第2机械臂和第3机械臂之间，防止彼此接触。



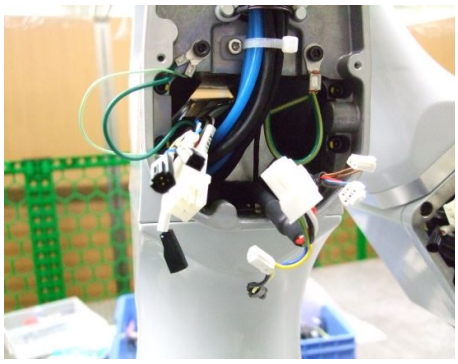
3. 关闭控制器电源。

4. 拆下第2机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

5. 拆下以下连接器。

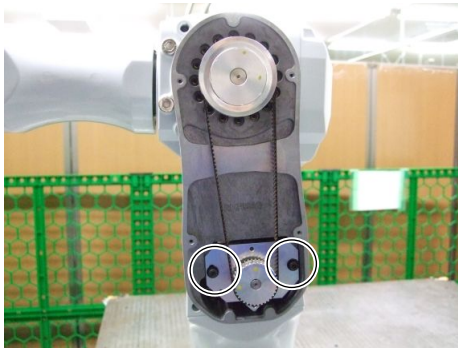
   连接器：X131, X031, BT3, BR031

   (按住连接器卡爪拔出)。



6. 拆下第2机械臂上的第3关节电机单元与皮带。

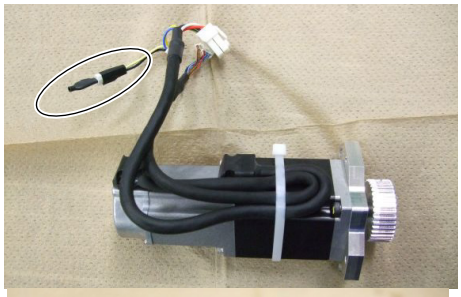
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



7. 拆下降噪二极管的连接器。

   连接器：D

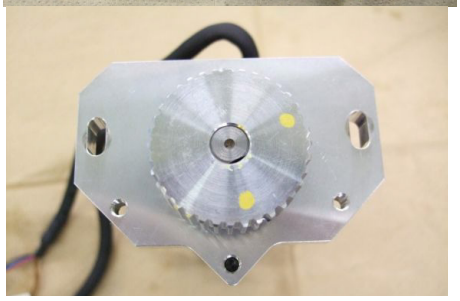
   之后还会再次使用此降噪二极管。
   注意不要弄丢。



8. 从第3关节电机单元上拆下第3关节皮带轮1。

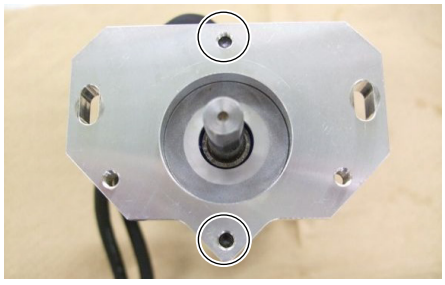
   内六角止动螺丝：2-M4×8(带黄铜衬垫1个)

   固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝一侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。



9. 从第3关节电机上拆下电机板。

   内六角螺栓：2-M4×12



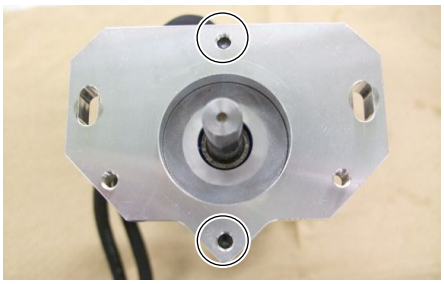
安装：第 3 关节电机(带制动器)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第3关节电机上。
   注意电机板的安装方向。(如图所示。)

   内六角螺栓：2-M4×12

   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

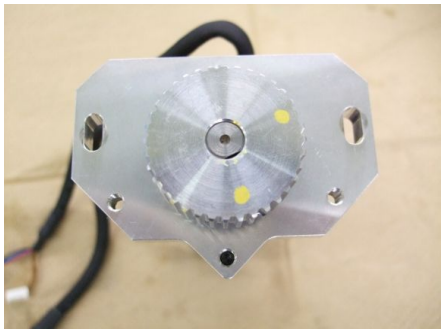


2. 将皮带轮1安装到第3关节电机单元上。

   内六角止动螺丝：2-M4×8(带黄铜衬垫1个)

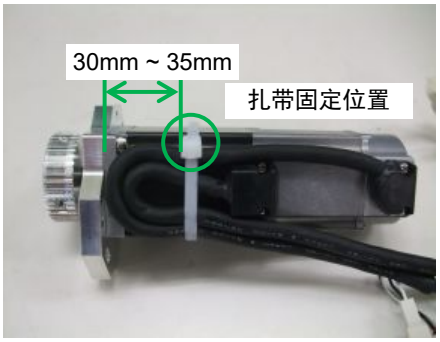
   紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

   将止动螺丝固定在电机轴的D切口面上。将黄铜衬垫插入另一个90方向的止动螺丝中，然后固定。
   将电机轴端部和皮带轮侧面对齐然后固定。



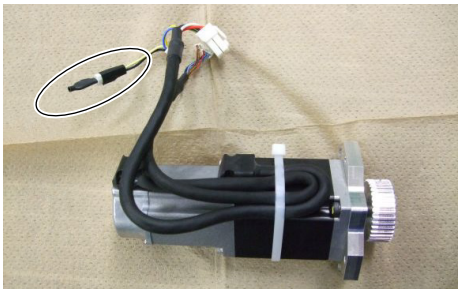
3. 将电机电缆固定在电机上。

   扎带：AB200



4. 安装拆下的降噪二极管。

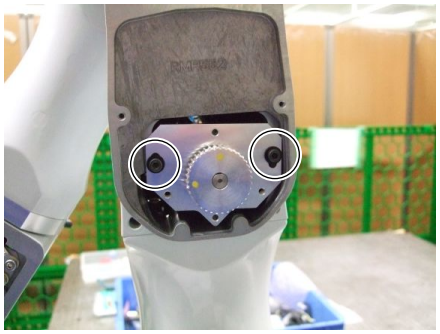
   连接器：D



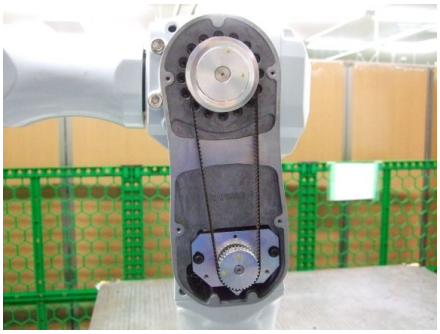
5. 将电机单元安装到第2机械臂上。

   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

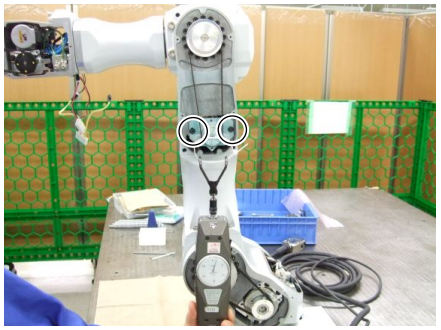
   临时紧固螺丝。
   紧固至电机单元不会掉落即可。



6. 将第3关节同步皮带穿过皮带轮1和皮带轮2，并临时固定。
确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。
临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。



7. 对第3关节电机单元施加张力并固定。



将张力调整用螺丝安装至电机板。

螺丝：M4×40以上(推荐长度)

请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔，用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。

第3关节同步皮带张力= 68.6 N±9.8 N (7 kgf±1 kgf)

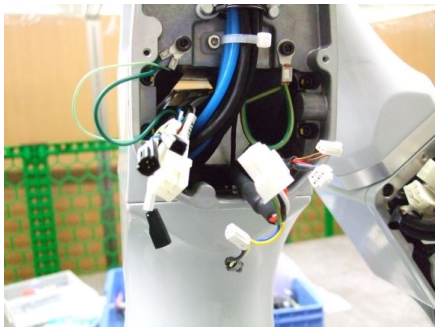
施加张力的同时固定第3关节电机单元。

内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

确认拆下用于调节张力的螺丝。

8. 连上以下连接器。



连接器：X131, X031, BT3, BR021

9. 安装第2机械臂侧外罩。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

10. 执行原点调整。
有关详细内容，请参阅“*C4维护16. 原点调整* ”。

7.2 更换第3关节减速机

减速机由下述3个部件构成。此外，附件还包括两个附加部件。更换减速器时，请将这3个部件同时进行更换。

减速机：波形发生器、柔性花键(组合CRB)、圆形花键
附件：O型环×2

有关详细内容，请参阅“*C4维护 17. C4维护备件表* ”。

建议在更换减速机时更换O型环(用于第3关节)。

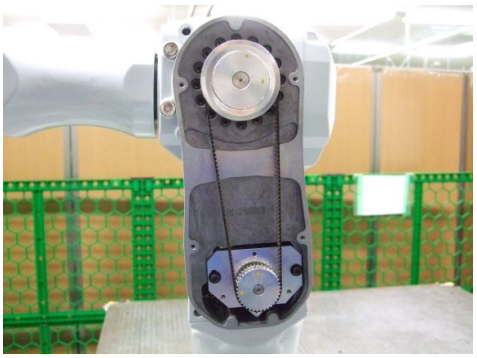
	名称		数量	备注
维护备件	减速机 (第3关节)		1	1593859
	O型环 (第3关节)		1	1520370
使用工具	六角扳手	对边宽度 2 mm	1	用于 M4 内六角止动螺丝
		对边宽度 2.5 mm	1	用于 M3 内六角螺栓
		对边宽度 3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	刮条		1	润滑脂涂抹用
	推拉力计		1	皮带张紧调整用
	抹布		2	润滑脂擦拭用

拆卸：第 3 关节减速机

1. 拆下以下部件。
   第 2 机械臂侧外罩
   第 3 机械臂顶部外罩
   第 4 机械臂侧外罩
   用户板
   拆卸用户板时，需同时拆下板上的以下部件。
   D-sub 9针连接器
   4根空气管

   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

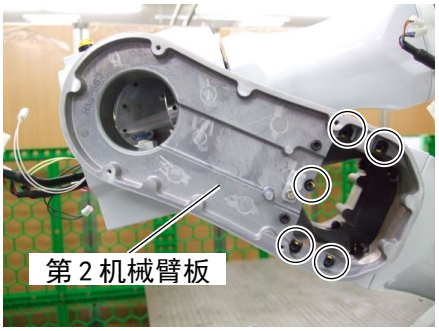
2. 拆下第3关节同步皮带。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 7.3 更换第3关节同步皮带* ”，拆卸步骤(1)~(3)。



3. 拆下电缆单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 4.1 更换电缆单元*”，步骤(9)~(21)。

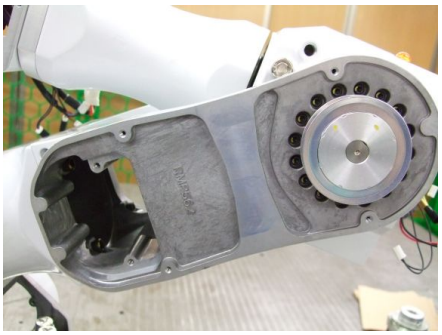
4. 拆下第2机械臂板。

   内六角螺栓：5-M4×12



5. 拆下皮带轮2。

   内六角止动螺丝：2-M4×8(带黄铜衬垫1个)



6. 拆下固定减速机的螺丝。

   内六角螺栓：16-M3×20
   拆下螺丝后，第2、3、4、5和6机械臂(前端)将脱落。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。
   拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

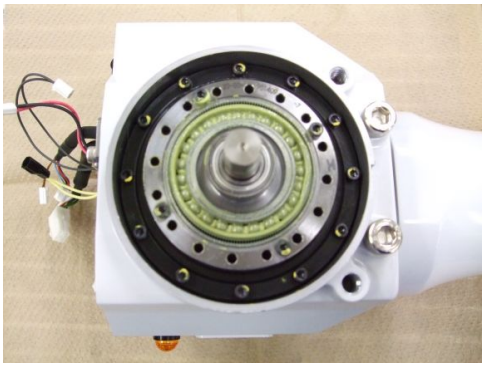


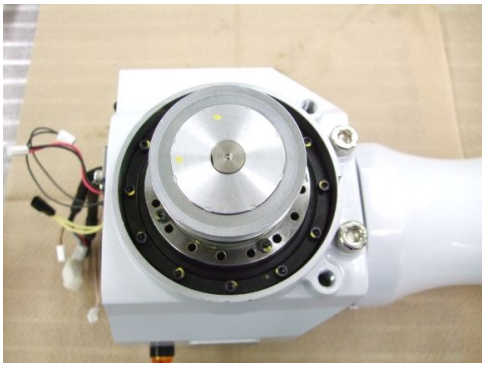
7. 拆下减速机上的波形发生器。

   如果波形发生器单元很难拆，则将拆下的皮带轮2安装至轴上，然后将其拉出。

   拆下第2机械臂孔内的波形垫圈。之后，还要使用此波形垫圈。注意不要弄丢。

   拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。





8. 从轴上拆下波形发生器。

   内六角止动螺丝：2-M4×5(带黄铜衬垫1个)

   拆下轴承。之后，还要使用此轴承。注意不要弄丢。

   止动螺丝一侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

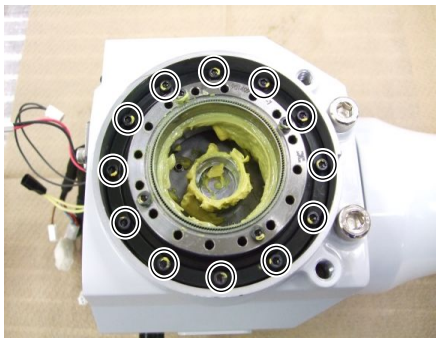
   零件可能附着润滑脂。拆卸部件时需擦掉润滑脂。



9. 从第3机械臂上拆下减速机。

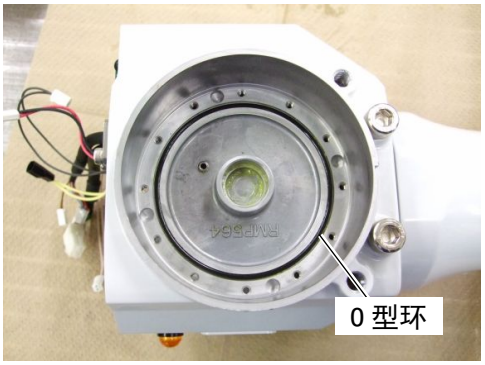
   内六角止动螺丝：12-M3×26

   零件可能附着润滑脂。拆卸部件时需擦掉润滑脂。



10. 拆下O型环。

    零件可能附着润滑脂。拆卸部件时需擦掉润滑脂。



11. 如果润滑油粘附在第2机械臂和第3机械臂上，请用布擦拭干净。

安装：第 3 关节减速机

NOTE

☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 打开新减速机的包装，检查其是否包含右图所示部件。

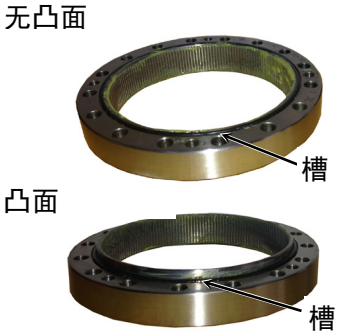
   圆形花键与柔性花键的齿槽以及波形发生器的轴承部分已事先涂抹有润滑脂。
   请擦掉固定面上的润滑脂。



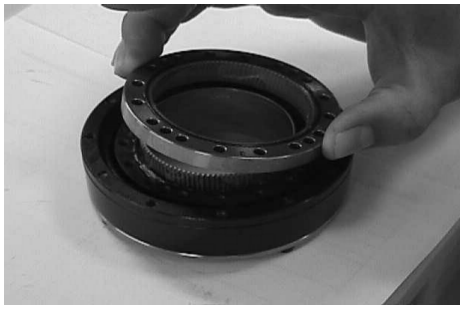
注 意	■ 切勿调节固定柔性花键和交叉滚子轴承的螺栓。若已调节螺栓，则需由减速机制造商进行定中心对准作业。

2. 将O型环安装在圆形花键两面的凹槽上。
   注意不要让O型环突出凹槽。

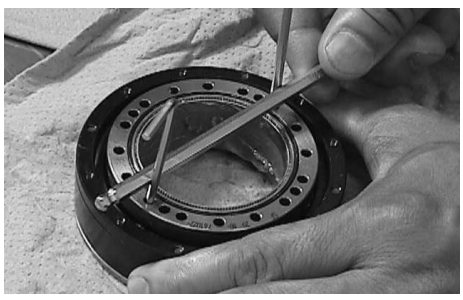




3. 将圆形花键的凸面朝下放在柔性花键上。
   放好后，请确认圆形花键和柔性花键的表面齐平。



4. 将交叉滚子轴承内圈上的螺丝孔，与圆形花键上的钻孔对齐。



5. 固定交叉滚子轴承内圈与圆形花键。

   内六角螺栓：4-M3×12

   紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)



6. 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂并将波形发生器安装至轴上。

   内六角止动螺丝：2-M4×5(带黄铜衬垫1个)

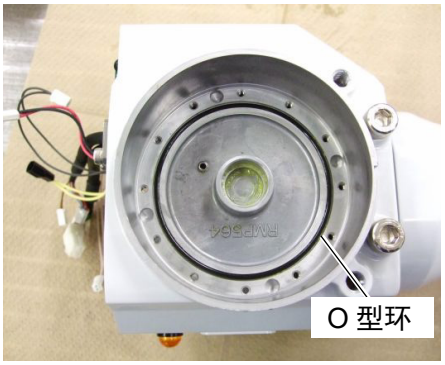
   紧固扭矩值：2.5 N·m (40 kgf·cm)

   安装部件时，需完全按入波形发生器并将止动螺丝固定至轴的D型切口面。
   将黄铜衬垫插入另一个90度的止动螺丝的端部然后固定。



7. 将拆下的轴承安装至轴上。

8. 将O型环置于第3机械臂减速机安装面上的O型环凹槽内。

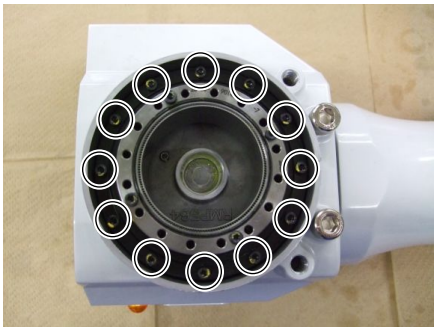


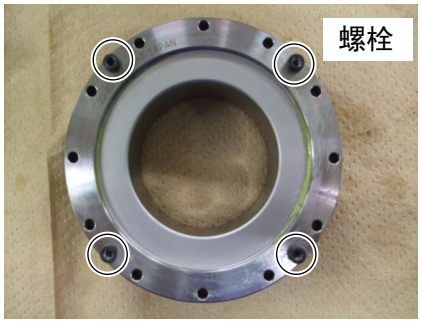
9. 安装减速机。

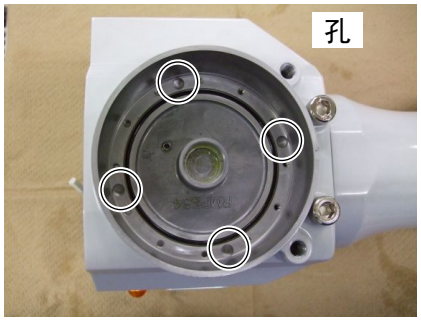
   内六角螺栓：12-M3×26

   紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

   第3机械臂减速机的安装面上有一个通孔，用来拆减速机背面的螺栓。
   请在安装之前，将螺栓对齐孔位。



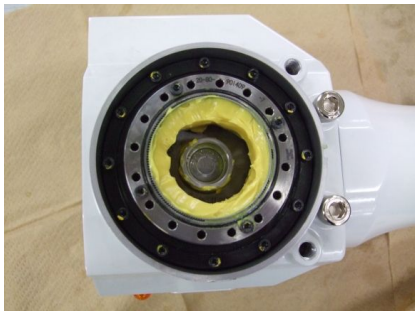




10. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

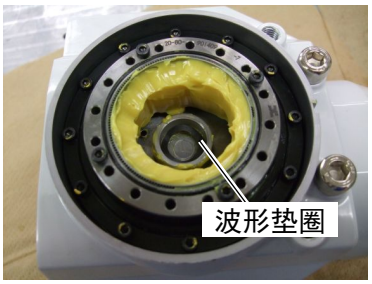
    润滑脂：SK-1A

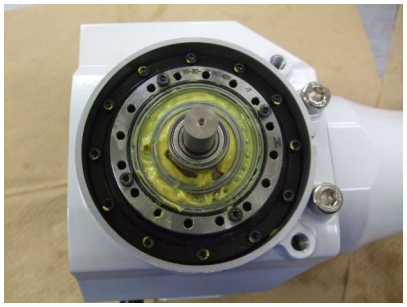
    润滑脂量：20 g



11. 将波形垫圈置于将放置第3机械臂轴承的位置。

12. 将波形发生器嵌入减速机并安装。



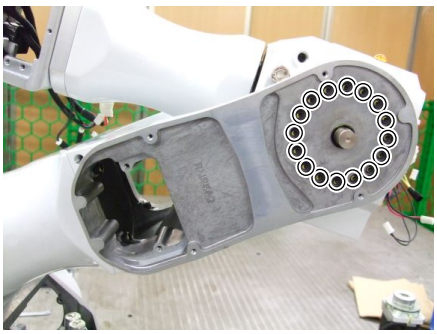


13. 将装配好的第3机械臂安装至第2机械臂。

    内六角螺栓：16-M3×20

    紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

    将轴安装至第2机械臂的孔内时，注意不要损坏密封件。
    注意不要使圆形花键凹槽上的O型环脱落。

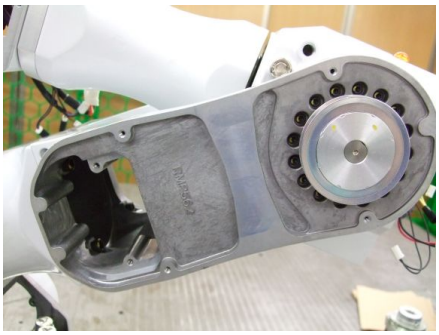


14. 安装皮带轮2。

    内六角止动螺丝：2-M4×8(带黄铜衬垫1个)

    紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

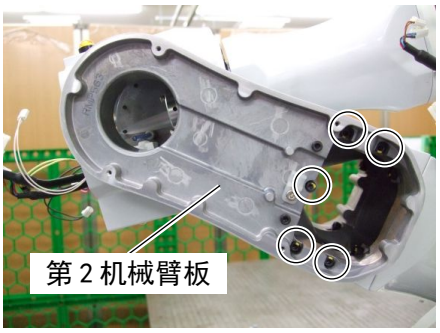
    将轴端部和皮带轮侧面连接在一起并进行固定。



15. 安装第2机械臂板。

    内六角螺栓：5-M4×12

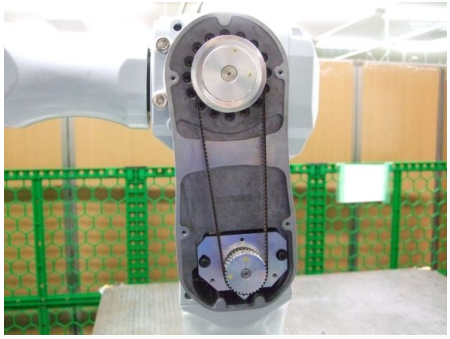
    紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)



16. 安装电缆单元。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 4.1 电缆单元的更换* ”，安装步骤(5)~(39)和(62)~(63)。

17. 将第3关节同步皮带放在第3关节皮带轮1和皮带轮2上。

18. 施加张力固定第3关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 7.1 更换第3关节电机(带制动器)*”，安装步骤(8)~(11)。



19. 安装拆下的外罩。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

20. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

7.3 更换第3关节同步皮带

	名称		数量	备注
维护备件	同步皮带	第3关节C4-A601**	1	1593697
		第3关节C4-A901**	1	1593698
使用工具	六角扳手 (对边宽度：3 mm)		1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	布		1	推动机械臂用
	推拉力计		1	皮带张紧用

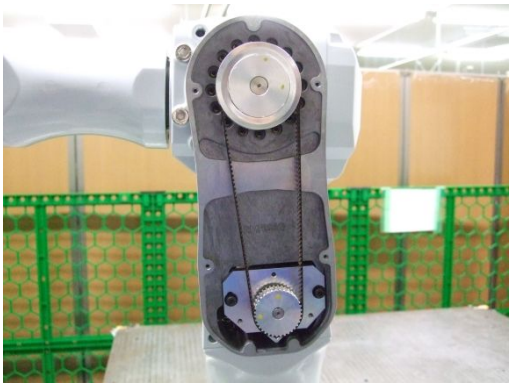
拆卸：第 3 关节同步皮带

1. 请遵守“*C4维护 7.1 更换第3关节电机的(带制动器)*”中的拆卸步骤(1)~(4)。

2. 松开第3关节电机单元止动螺丝。

   内六角螺栓：2-M4×15

3. 拆下第3关节同步皮带。
   首先从皮带轮1上拆下同步皮带。
   然后从皮带轮2上拆下同步皮带。



安装：第 3 关节同步皮带

1. 将第3关节同步皮带放在第3关节皮带轮1和皮带轮2上。
   首先将同步皮带放在皮带轮2上。然后将同步皮带放在皮带轮1上。

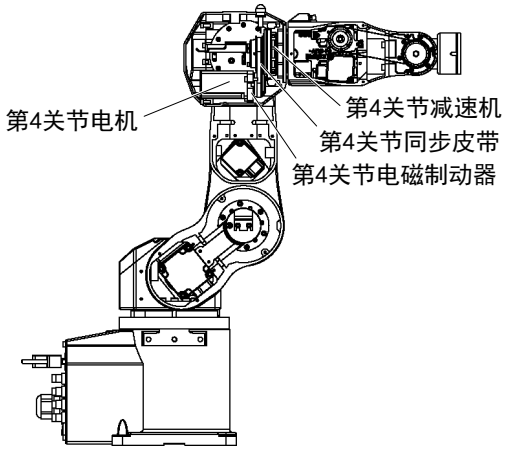
2. 固定第3关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 7.1 更换第3关节电机 (带制动器)*”，安装步骤(6)、(8)和(9)。

8. 第4机械臂

警 告	■ 请勿在通电状态下安装或拆卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”执行原点调整的步骤。



8.1 更换第4关节电机

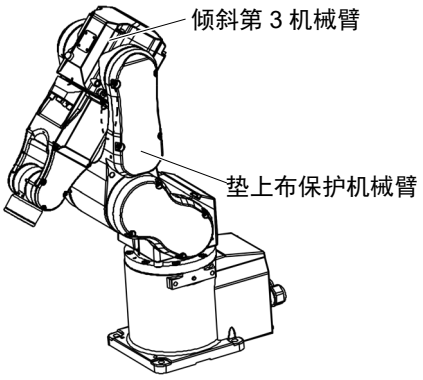
	名称		数量	备注
维护备件	AC伺服电机50W		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度 1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝
		对边宽度 3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

拆卸：第 4 关节电机

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第3机械臂顶部外罩和第3机械臂下外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3.外罩* ”。
3. 从第3机械臂拉出电缆并断开以下连接器。

   连接器：X141, X041, BT4, BR041

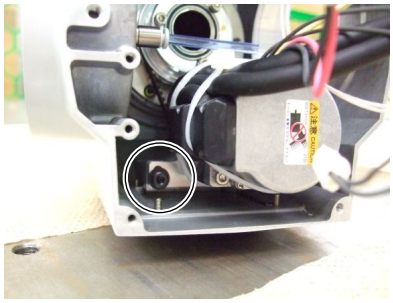
   (按住连接器卡爪拔出。)

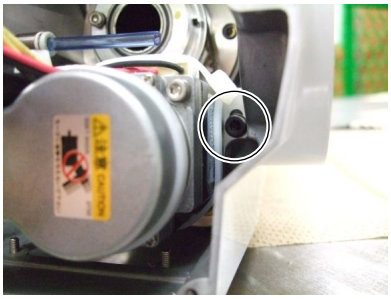


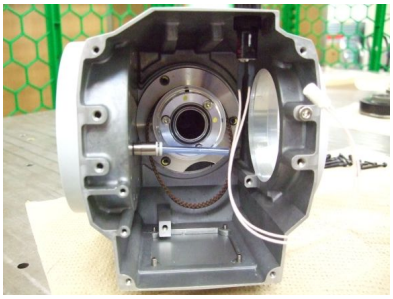
4. 拆下控制板的板。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 13.2 更换控制板2*”，安装步骤(3)~(5)。

5. 从第3机械臂上拆下第4关节电机单元。

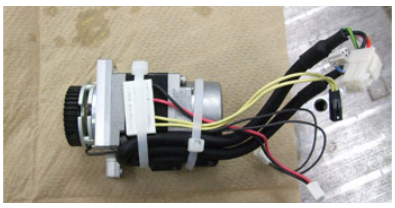
   内六角螺栓：2-M4×15(带小型平垫圈)



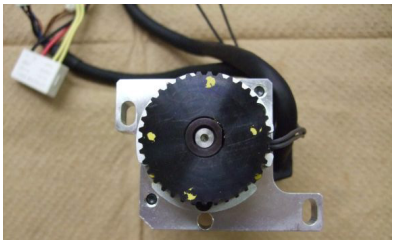




6. 剪断捆绑第4关节电机单元电缆的扎带。



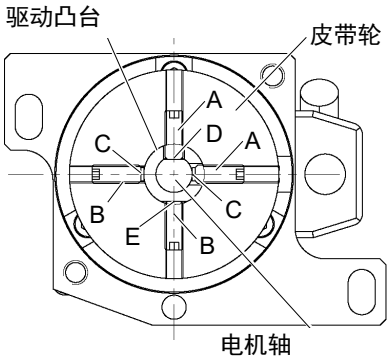
7. 从第4关节电机单元的电机轴上，拆下第4关节皮带轮1和驱动凸台。



固定驱动凸台和皮带轮：
内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

固定皮带轮和电机轴：
内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

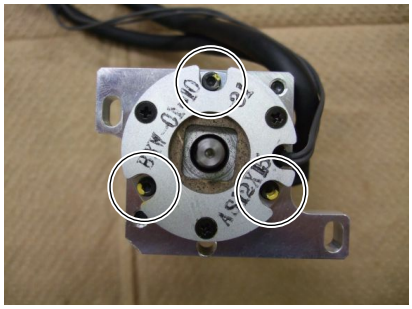
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝一侧带有黄铜衬垫。
注意不要弄丢。



A：皮带轮电机轴固定螺丝
B：皮带轮和驱动凸台固定螺丝
C：衬垫
D：电机轴平面
E：驱动轴平面

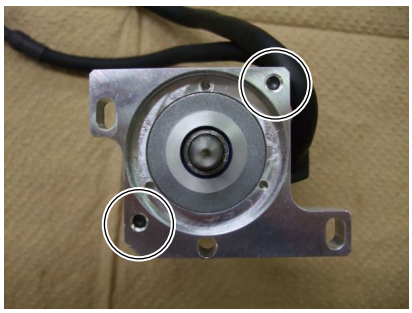
8. 拆下第4关节电磁制动器。

内六角止动螺丝：3-M2.5×10



9. 从第4关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓：2-M4×12



安装：第 4 关节电机

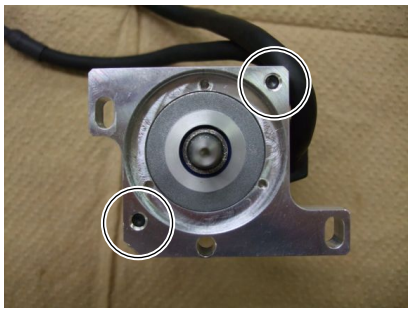
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第4关节电机上。

   内六角螺栓：2-M4×12

   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

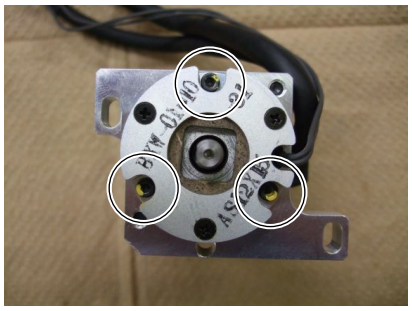
   注意电机板的方向。(如图所示)



2. 将第4关节电磁制动器安装至第4关节电机单元。

   内六角止动螺丝：3-M2.5×10

   注意第4关节电磁制动器接线的方向。(如图所示)



3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第4关节电机单元上。

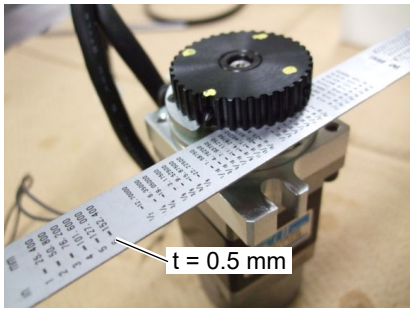
   将驱动凸台端面和皮带轮1的端面对齐，然后固定。

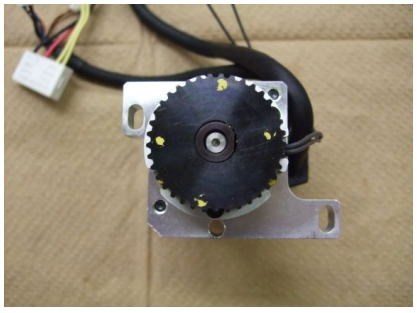
   内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

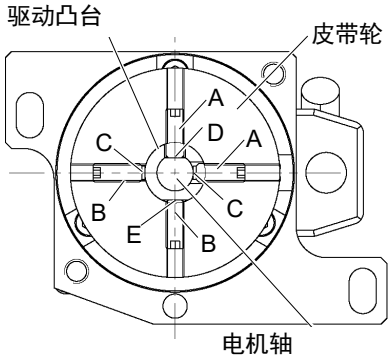
   固定皮带轮1和电机轴。
   为电磁制动器留出0.5 mm的空间。

   内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

   按照下图中的方式固定止动螺丝。

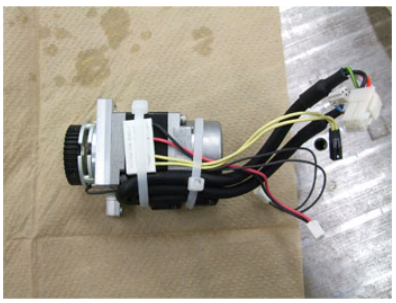




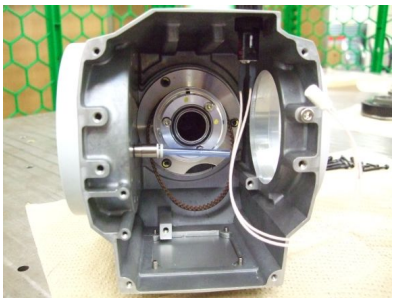


A：皮带轮电机轴固定螺丝
B：皮带轮和驱动凸台固定螺丝
C：衬垫
D：电机轴平面
E：驱动轴平面

4. 用电缆扎带捆绑第4关节电机单元的电缆。



5. 将第4关节同步皮带放在第4关节皮带轮2上。

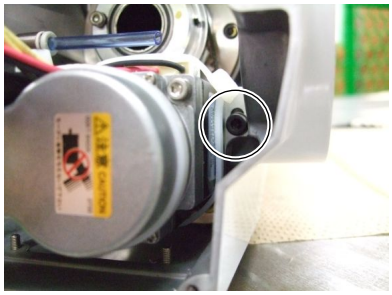


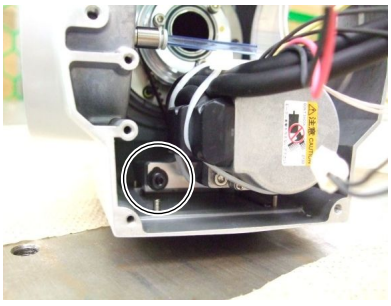
6. 将第4关节电机单元插入第4机械臂内。

   将同步皮带安装在皮带轮1和皮带轮2上，并暂时固定。

   内六角螺栓：2-M4×15

   确认同步皮带齿轮与皮带齿轮准确咬合。
   临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。



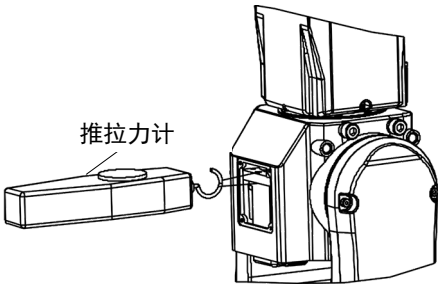


7. 对第4关节同步皮带施加张力并固定第4关节电机单元。
   打开控制器电源，并将第3机械臂移至方便施加张力的位置。
   关闭控制器电源。
   请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔，用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。

   第4关节同步皮带张力：39.2 N±9.8 N (4 kgf±1 kgf)

   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)



8. 安装控制板2。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 13.2更换控制板2*”，安装步骤(2)~(4)。

9. 连接以下连接器。

   连接器：X141, X041, BT4, BR041

10. 安装第3机械臂顶部外罩和第3机械臂下外罩。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 3.外罩* ”。

11. 调整第4关节原点。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 16.原点调整* ”。

8.2 更换第4关节减速机

减速机由波形发生器、柔性花键和圆形花键构成。更换减速器时，请将这3个部件同时进行更换。

有关详细内容，请参阅“*C4维护 17. C4维护备件表* ”。

建议在更换减速机时更换O型环(对于第4关节)。

	名称		数量	备注
维护备件	减速机 (第4关节)		1	1533648
	O型环 (第4关节)		1	1520372
使用工具	六角扳手	对边宽度：1.5 mm	1	用于M3内六角止动螺丝
		对边宽度：2.5 mm	1	用于M3内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扭矩扳手		1	
	刮条		1	润滑脂涂抹用
	推拉力计		1	皮带张紧调整用
	抹布		1	润滑脂擦拭用

拆卸：第 4 关节减速机

1. 从第3机械臂上拆下第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机*”，安装步骤(1)~(5)。

2. 从第4机械臂上拆下第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤(2)~(5)。

3. 从第4机械臂上拆下第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 10.1 更换第6关节电机*”，安装步骤(3)~(5)。

4. 拆下第4机械臂的电缆单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 4.1 更换电缆单元*”，安装步骤(9)~(20)。

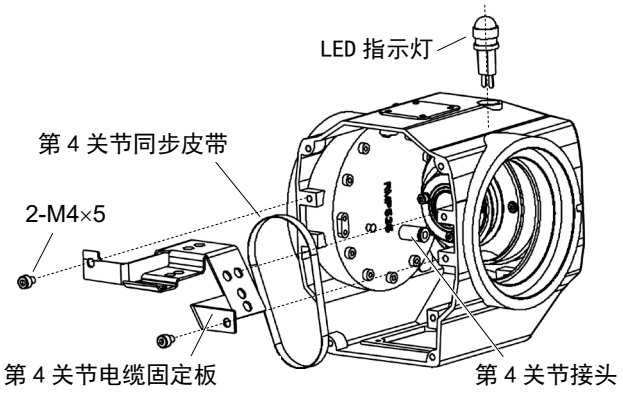
5. 拆下第4机械臂电缆固定板。

   内六角螺栓：2-M4×8

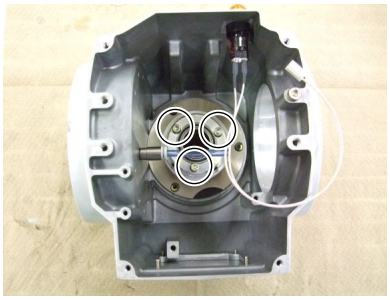
6. 拆下第4关节同步皮带。

7. 拆下第4关节接头。

8. 拆下LED指示灯。



9. 拆下第4关节输出皮带轮。



内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

止动螺丝端部带有黄铜衬垫。
注意不要弄丢。

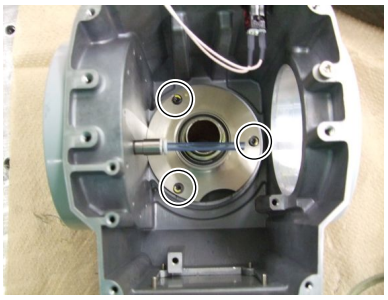
拆卸第4关节输出皮带轮时，需同时拆下轴承。

内六角螺栓：3-M3×6

(带弹簧垫圈和平垫圈)

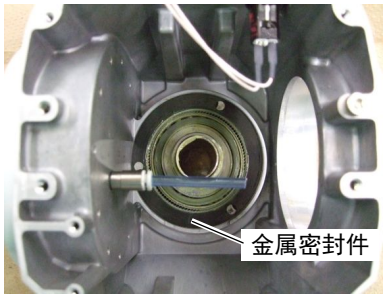
之后，还要使用此轴承。注意不要弄丢。

10. 拆下第4关节减速机法兰。



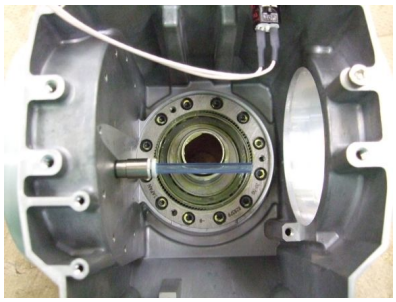
内六角螺栓：3-M3×8

拆卸法兰时，需同时拆下两个轴承和金属密封件。
之后，还要使用这些零件。注意不要弄丢。



零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

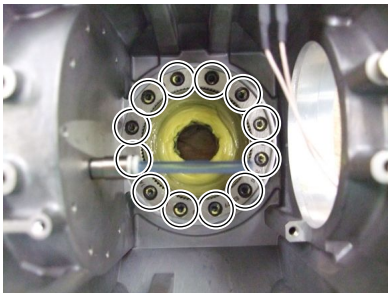
11. 拆下第4关节减速机上的波形发生器。



零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

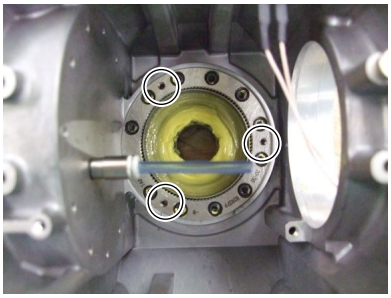
12. 拆下圆形花键。

内六角螺栓：12-M3×10



将螺丝插入圆形花键的丝锥部分，然后均匀拧紧螺丝将圆形花键拆下。

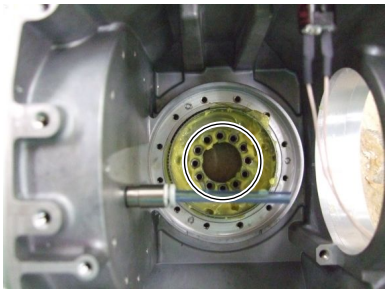
螺丝：3-M3×10或更长



零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

13. 拆下柔性花键。

内六角螺栓：12-M3×10

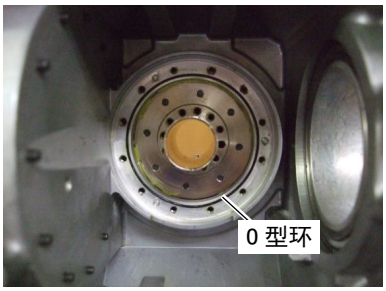


由于拆卸螺丝时柔性花键会转动，因此较难拆卸，操作时如图所示，需要由两个人同时进行，其中一个人撑住第4机械臂。



零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

14. 拆下O型环。



15. 如果润滑油粘附在第3机械臂或其他零件上，请用布擦拭干净。

安装：第 4 关节减速机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 打开新减速机的包装并检查其是否包含右图所示部件。



2. 在圆形花键齿表面涂抹润滑脂并注满凹槽。

   润滑脂：SK-1A

   润滑脂量：大约注满圆形花键的齿槽。



3. 在柔性花键齿表面涂抹润滑脂并注满凹槽。

   润滑脂：SK-1A

   润滑脂量：大约注满柔性花键的齿槽。



4. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

   润滑脂：SK-1A

   润滑脂量：10 g

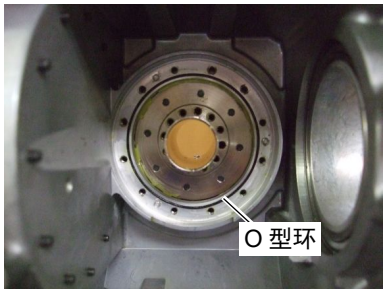


5. 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。

   润滑脂：SK-1A



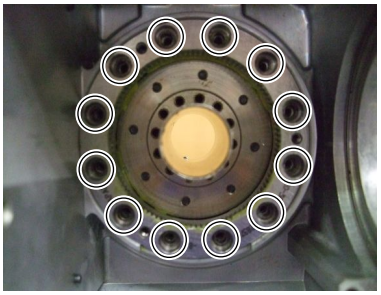
6. 将O型环安装到第4机械臂上。



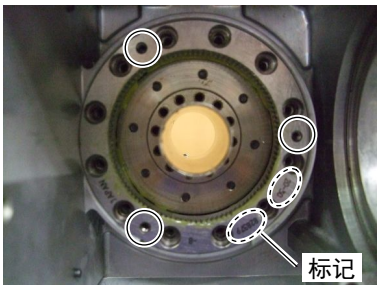
7. 将圆形花键安装至第4机械臂，并使标记面朝上。

   内六角螺栓：12-M3×10

   紧固扭矩值：2.5 N·m(25 kgf·cm)



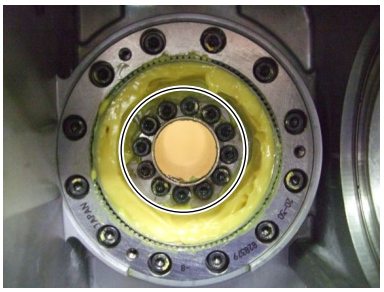
注意圆形花键的方向。
(如图：M3螺丝位置)



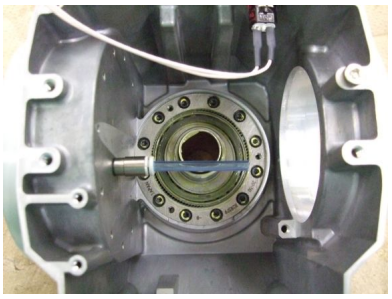
8. 安装柔性花键。

   内六角螺栓：12-M3×10

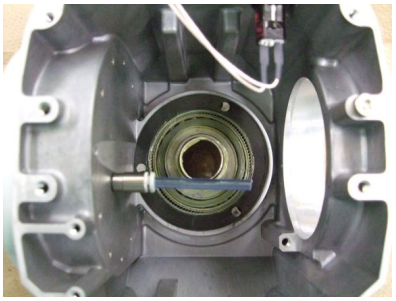
   紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)



9. 将轴承置于波形发生器上并将其安装至柔性花键。



10. 安装金属密封件。

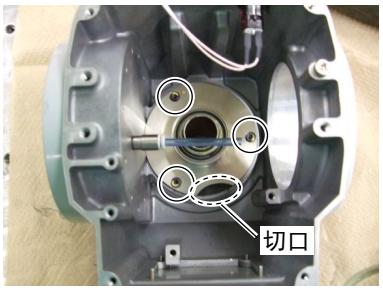


11. 将轴承安装至第4关节减速机法兰，并将其嵌入圆形花键的圆柱体上。

    内六角螺栓：3-M3×8

    紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

    注意第四关节减速机法兰的切口方向。

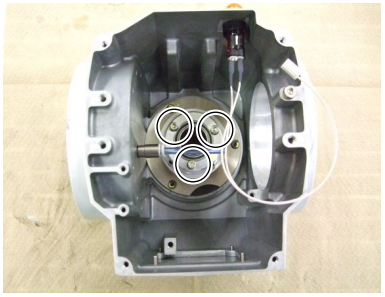


12. 安装第4关节输出皮带轮。

    内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫)

13. 安装轴承。

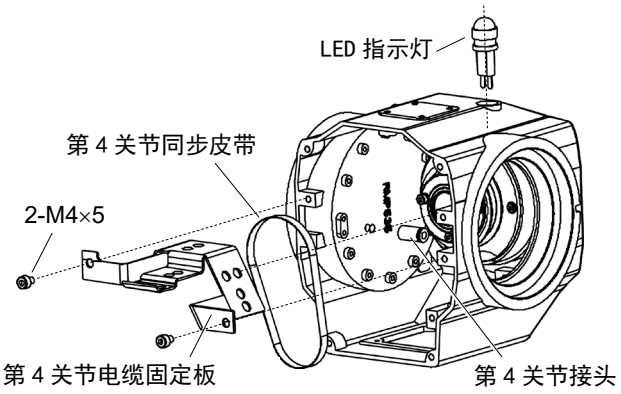
    内六角螺栓：3-M3×6(带弹簧垫圈和平垫圈)



14. 安装LED指示灯。

15. 安装第4关节接头。

16. 安装第4关节同步皮带。



17. 安装第4关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机*”，安装步骤(6)。

18. 安装第5关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤(4)~(5)。

19. 安装第6关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 10.1 更换第6关节电机*”，安装步骤(4)~(5)。

20. 安装第4机械臂的电缆单元。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 4.1 更换电缆单元*”，安装步骤(4)~(9)和(14)~(38)。

21. 对第5关节电机单元施加张力并固定。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤(6)。

22. 对第6关节电机单元施加张力并固定。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 10.1 更换第6关节电机*”，安装步骤(6)。

23. 对第4关节电机单元施加张力并固定。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机*”，安装步骤(7)。

24. 安装第3机械臂顶部外罩、第3机械臂下外罩和第4机械臂侧外罩。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

25. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

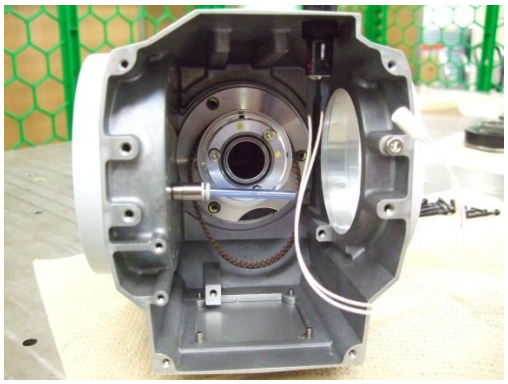
8.3 更换第4关节同步皮带

	名称	数量	备注
维护备件	同步皮带 (第4关节)	1	1593699
使用工具	六角扳手 (对边宽度：3 mm)	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		用于外罩
	扭矩扳手		
	推拉力计	1	皮带张紧调整用

拆卸：第 4 关节同步皮带

1. 拆下第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机*”，安装步骤(1)~(5)。

2. 拆下第4关节同步皮带。



安装：第 4 关节同步皮带

1. 将第4关节同步皮带放在第4关节皮带轮2上。

2. 安装第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机*”，安装步骤(6)~(11)。

8.4 更换第4关节电磁制动器

	名称		数量	备注
维护备件	电磁制动器 (第4关节)		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度：1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝
		对边宽度：2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	剪钳		1	
	扭矩扳手		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

拆卸：第 4 关节电磁制动器

1. 拆下第4关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机*”，拆卸步骤(1)~(8)。

安装：第 4 关节电磁制动器

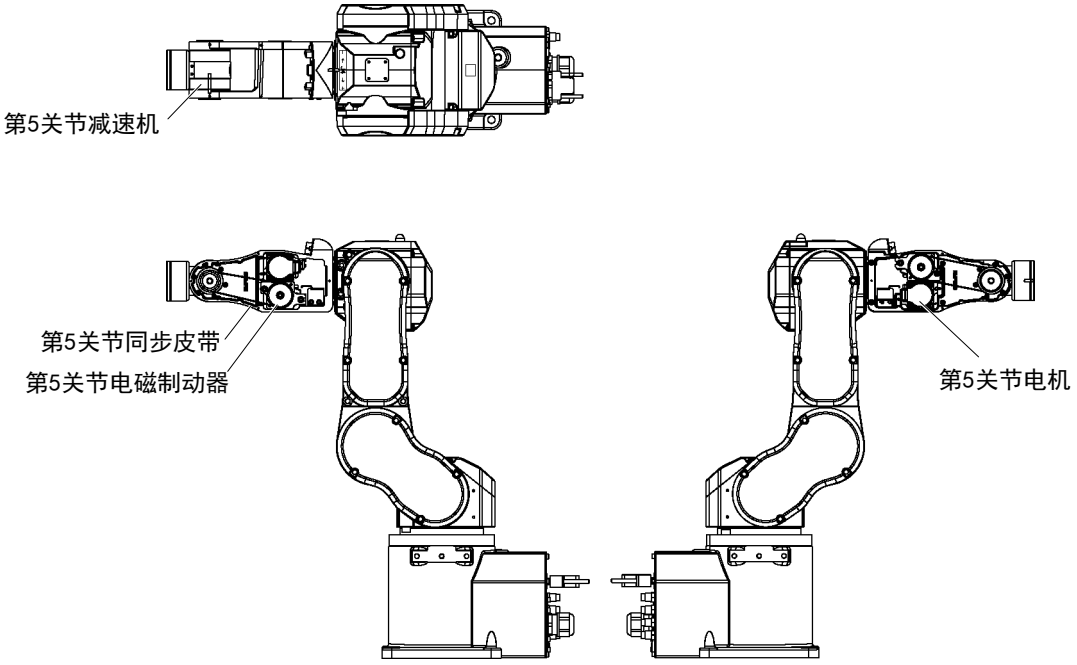
1. 将第4关节电磁制动器安装至第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 8.1 更换第4关节电机* ”，安装步骤(2)~(11)。

9. 第5机械臂

警 告	■ 请勿在通电状态下安装或拆卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*维护篇: 16. 原点调整* ”执行原点调整的步骤。



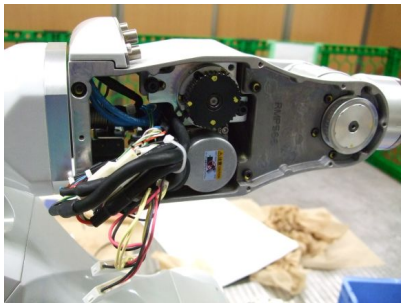
9.1 更换第5关节电机

	名称		数量	备注
维护备件	AC伺服电机50W		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度 1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝
		对边宽度 2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度 3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	剪钳		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

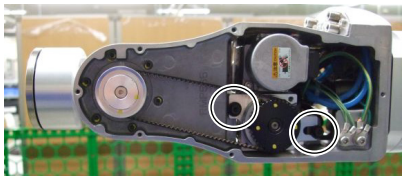
第5关节配有制动器，用于防止控制器电源关闭或电机关闭时，机械手因为自重或机械臂的重量而导致手臂倾斜。但在更换作业期间，制动器不会工作。

拆卸：第 5 关节电机

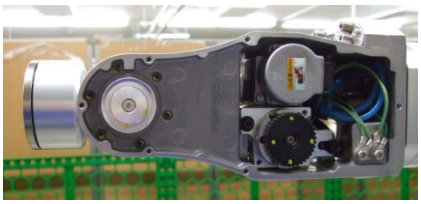
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。
3. 从第4机械臂拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器：X052, X152, BT52, BR052



4. 松开固定第5关节电机单元的螺栓并拆下皮带。
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



5. 拆下第5关节电机单元。
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



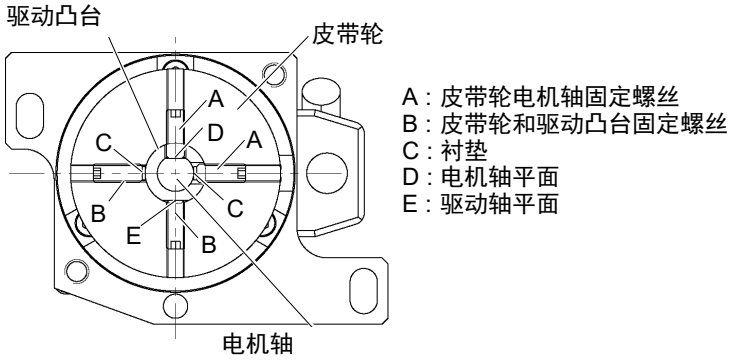
6. 从第5关节电机单元的电机轴上拆下第5关节皮带轮1和驱动凸台。



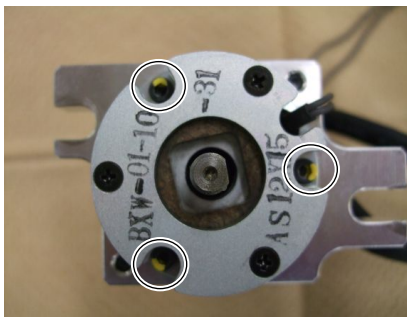
驱动凸台和皮带轮固定螺丝：
内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

皮带轮和电机轴固定螺丝：
内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝一侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

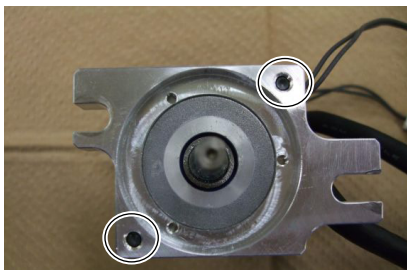


7. 拆下第5关节电磁制动器。



内六角止动螺丝：3-M2.5×10

8. 从第5关节电机上拆下电机板。



内六角螺栓：2-M4×12

安装：第 5 关节电机

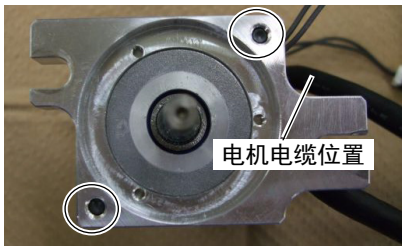
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第5关节电机上。

   内六角螺栓：2-M4×12

   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

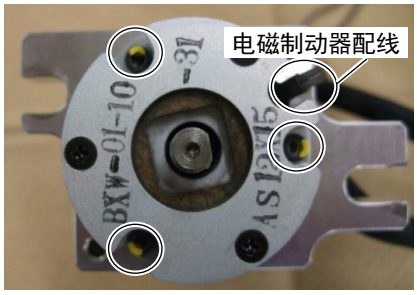
   注意电机板的方向。(如图所示)



2. 将第5关节电磁制动器安装至第5关节电机单元。

   内六角止动螺丝：3-M2.5×10

   注意第5关节电磁制动器接线的方向。(如图所示)



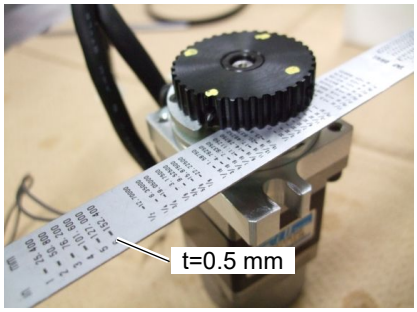
3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第5关节电机单元上。

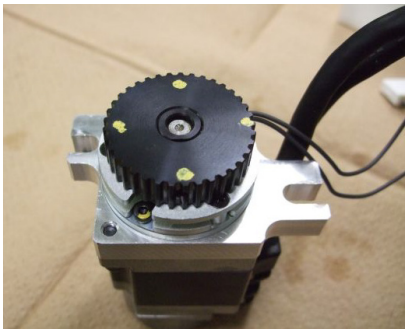
   设置驱动凸台和皮带轮1的端面对齐，然后固定。

   内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

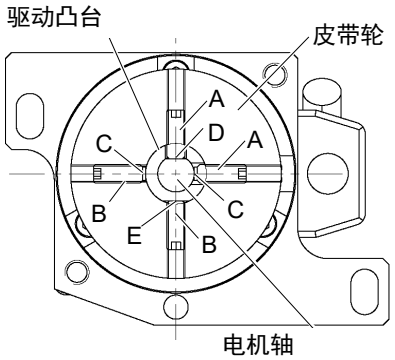
   固定皮带轮1和电机轴。
   为电磁制动器留出0.5 mm的空间。

   内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)



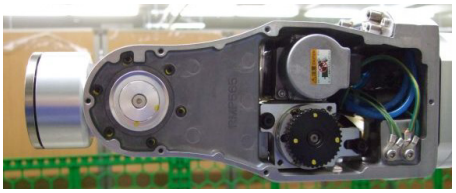


   按照下图中的方式固定止动螺丝。



A：皮带轮电机轴固定螺丝
B：皮带轮和驱动凸台固定螺丝
C：衬垫
D：电机轴平面
E：驱动轴平面

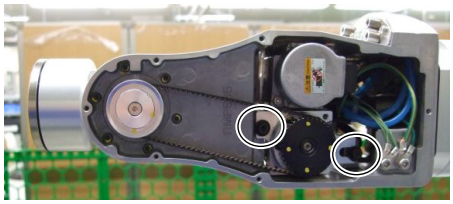
4. 将第5关节电机单元安装在第4机械臂上。



5. 将同步皮带放在皮带轮1和皮带轮2上，并暂时固定。
   确认同步皮带齿轮与皮带齿轮准确咬合。

   临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。

6. 对第5关节电机单元施加张力并固定。



   第5关节同步皮带张力= 39.2 N±9.8 N(4 kgf±1 kgf)

   施加张力的同时固定第5关节电机单元。

   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

   紧固扭矩值：4.9 N·m(50 kgf·cm)

7. 连接以下连接器。

   连接器：X052, X152, BT52, BR052

8. 安装第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。

9. 执行原点调整。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整*”。

9.2 更换第5关节减速机

减速机由波形发生器、柔性花键和圆形花键构成。更换减速器时，请将这3个部件同时进行更换。

有关详细内容，请参阅“*C4维护 17. 维护备件表* ”。

	名称		数量	备注
维护备件	减速机 (第5关节)		1	1539260
使用工具	六角扳手	对边宽度 1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝 用于 M2 内六角螺栓
		对边宽度 2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度 2.5 mm	1	用于 M3 内六角螺栓
		对边宽度 3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扳手	宽度 7	1	
		宽度 8	1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

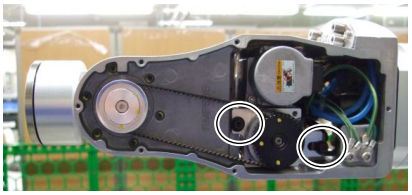
拆卸：第 5 关节减速机

1. 关闭控制器电源。

2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

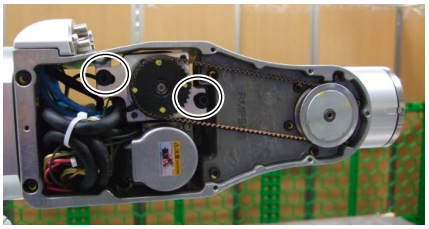
3. 松开第5关节电机单元的止动螺丝，并拆下第5关节同步皮带(6×315 mm)。

   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



4. 松开第6关节电机单元的止动螺丝，并拆下第6关节同步皮带(6×324 mm)。

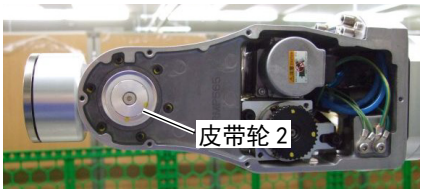
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



5. 松开皮带轮的止动螺丝并拆下第5关节皮带轮2。

   内六角止动螺丝：2-M3×5(带黄铜衬垫1个)

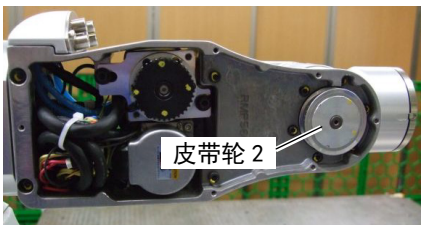
   止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。



6. 松开皮带轮的止动螺丝并拆下第6关节皮带轮2。

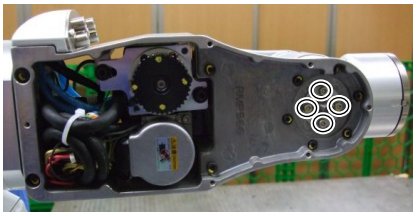
   内六角止动螺丝：2-M3×5(带黄铜衬垫1个)

   止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。



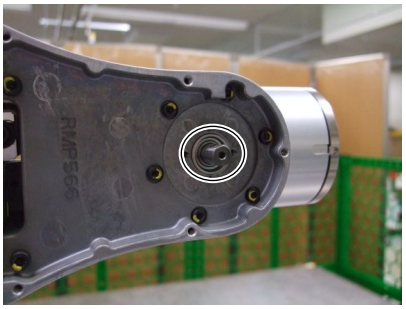
7. 拆下轴承固定板。

   内六角螺栓：4-M3×6



8. 拉出齿轮装置。

   如果齿轮装置很难拆，则将拆下的皮带轮2安装至轴上并拆下齿轮装置。



   齿轮装置的轴承装有垫片环。
   检查垫片环的位置和数量。

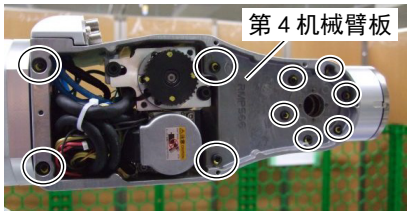
   安装齿轮装置时，确保在相同位置使用相同数量的垫片环。



9. 拆下第4机械臂板。

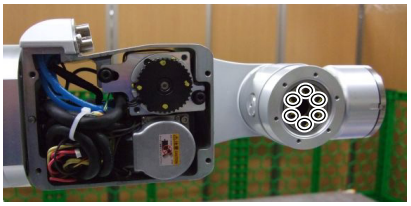
   内六角螺栓：6-M3×12

   内六角螺栓：4-M4×10



10. 拆下第6关节法兰单元。

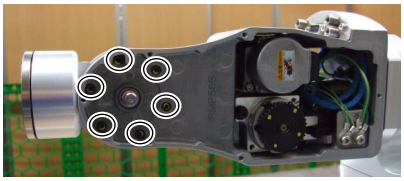
    内六角螺栓：6-M3×15



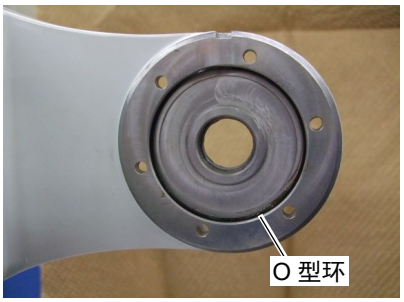
11. 松开固定第5关节减速机的螺丝，并拆下第5机械臂单元。

    内六角螺栓：6-M3×15

    零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



12. 拆下O型环。
    O型环位于第4和第5机械臂的安装表面。
    第4机械臂的O型环位于步骤 (9) 中拆下的第4机械臂板上。
    有关第5机械臂的O型环，见右图。

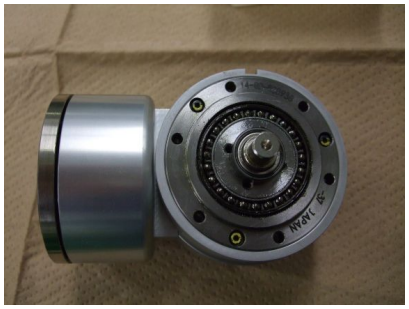


13. 拆下减速机上的波形发生器。

    如果波形发生器单元很难拆，请将拆下的皮带轮2安装至轴上并将其拉出件。

    拆卸波形发生器时，轴端部的轴承会一起脱落。切勿弄丢轴承。

    零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



14. 从轴上拆下波形发生器。

    拆下轴承。之后，还要使用此轴承。注意不要弄丢。

    螺母与波形发生器之间装有一个垫圈。

    注意不要弄丢。

    零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。
    轴用开口扳手宽度：7 mm
    螺母用开口扳手宽度：8 mm





15. 拧下圆形花键和柔性花键的止动螺丝。



圆形花键固定：

内六角螺栓：3-M2×10

柔性花键固定：

内六角螺栓：6-M3×8

零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

16. 拆下圆形花键和柔性花键。



零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

17. 拆下外壳的O型环。



安装：第 5 关节减速机

NOTE

☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 打开新减速机的包装并检查其是否包含右图所示部件。



2. 在柔性花键的所有齿表面上涂抹润滑脂。

   润滑脂：SK-2

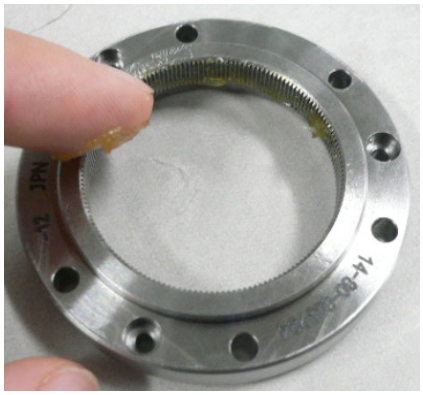
   润滑脂量：大约注满柔性花键的齿槽。



3. 在圆形花键的所有齿表面上涂抹润滑脂。

   润滑脂：SK-2

   润滑脂量：大约注满圆形花键的齿槽。



4. 将拆下的轴承安装至第5机械臂。



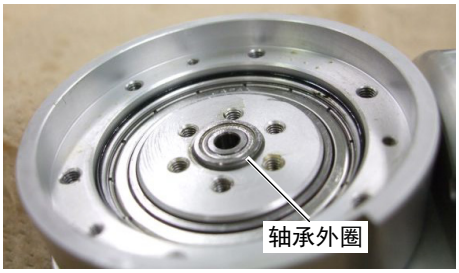
5. 将O型环(第5关节减速机的附件)安装至外壳上。



6. 将轴承外圈与安装柔性花键内的孔对齐，然后安装柔性花键。

   内六角螺栓：6-M3×8

   紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)





7. 安装圆形花键。

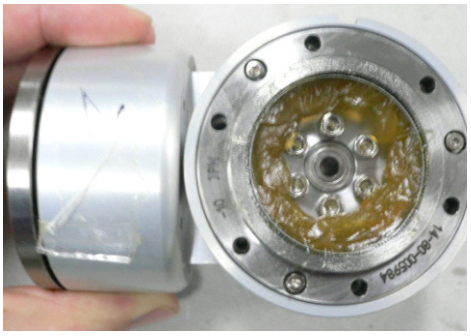
   内六角螺栓：3-M2×10



8. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

   润滑脂：SK-2

   润滑脂量：3 g



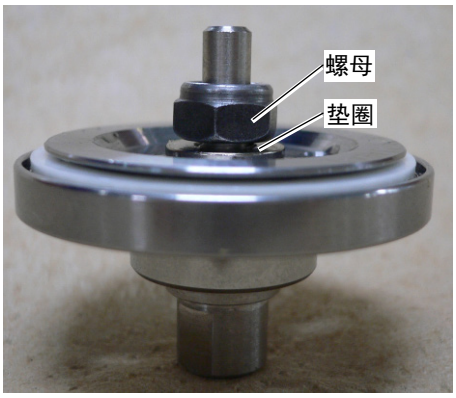
9. 将波形发生器安装至轴上。

   在螺母与波形发生器之间嵌入垫圈，以将其固定。

   将开口扳手置于轴上并转动螺母。

   轴用开口扳手宽度：7 mm

   螺母用开口扳手宽度：8 mm



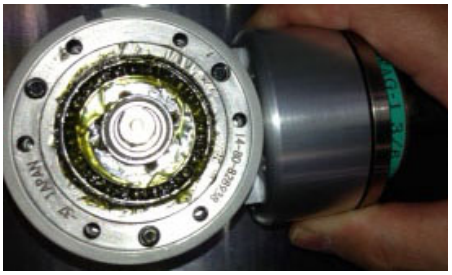
10. 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。

    润滑脂：SK-2

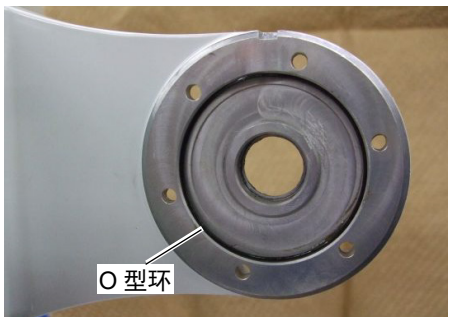
    润滑脂量：大约注满滚珠之间的空间。



11. 将波形发生器嵌入减速机。



12. 将O型环(第5关节减速机的附件)安装至第4机械臂。



13. 将第5机械臂单元安装至第4机械臂。

内六角螺栓：6-M3×15

紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

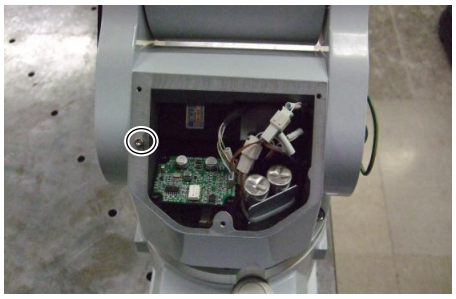


安装单元时，需将键插入凹槽，将第4机械臂对准外壳的凹槽，然后固定螺丝。固定螺丝后将键返回至原始位置。



拆下第1机械臂的上盖，即可将键固定在第1机械臂上。

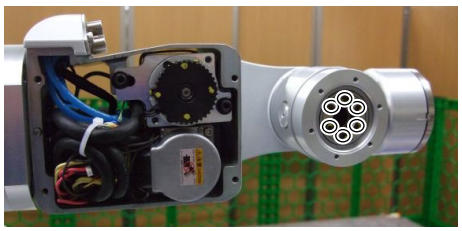
内六角螺栓：M3×6



14. 安装第6关节法兰单元。

内六角螺栓：6-M3×15

紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)



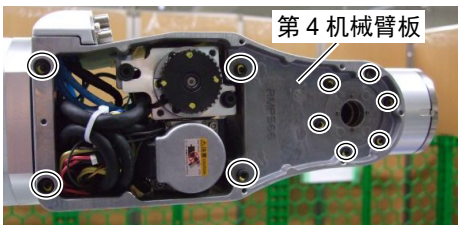
15. 安装第4机械臂板。

内六角螺栓：6-M3×12

紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

内六角螺栓：4-M4×10

紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

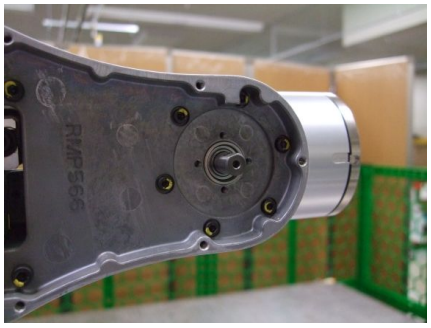


16. 插入齿轮装置。

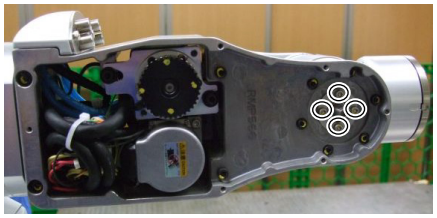


齿轮装置的轴承装有垫片环。将其一同插入。

应在拆下垫片环的相同位置使用相同数量的垫片环。



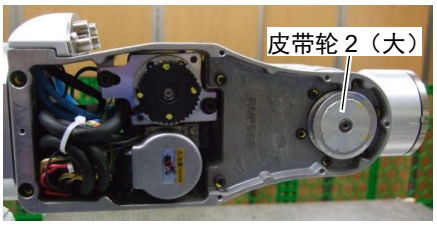
17. 安装轴承固定板。



内六角螺栓：4-M3×6

紧固扭矩值：2.5 N·m(25 kgf·cm)

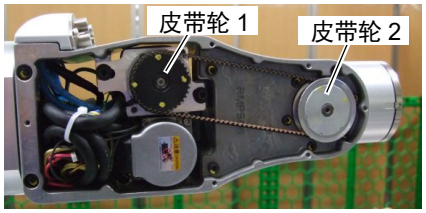
18. 安装第6关节皮带轮2。



内六角止动螺丝：2-M3×5(带黄铜衬垫1个)

将止动螺丝安装在轴的D切口面。将黄铜衬垫插入另一个90度的止动螺丝的端部然后固定。

19. 将第6关节同步皮带(6×324 mm)穿过皮带轮1和2，并临时固定。



确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。

20. 对第6关节电机单元施加张力并固定。

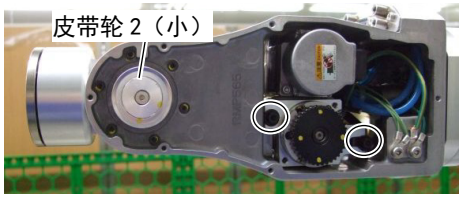
第6关节同步皮带张力=39.2 N±9.8 N (4 kgf±1 kgf)

施加张力的同时固定第6关节电机单元。

内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

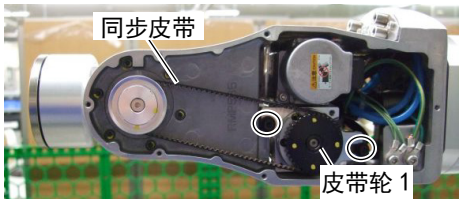
21. 安装第5关节皮带轮2。



内六角止动螺丝：2-M3×5(带黄铜衬垫1个)

将止动螺丝安装在轴的D切口面。将黄铜衬垫插入另一个90度的止动螺丝的端部然后固定。

22. 将第5关节同步皮带(6×315 mm)穿过皮带轮1和2周围并临时固定。



确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。

23. 对第5关节电机单元施加张力并固定。

第5关节同步皮带张力=39.2 N±9.8 N (4 kgf±1 kgf)

施加张力的同时固定第5关节电机单元。

内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

24. 安装第4机械臂侧外罩。

有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。

25. 执行原点调整。

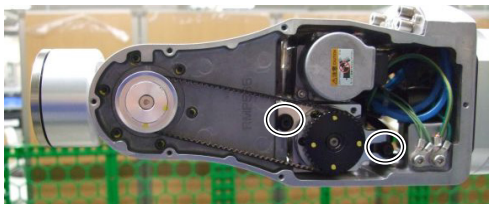
有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整*”。

9.3 更换第5关节同步皮带

	名称	数量	备注
维护备件	同步皮带(第5关节：315 mm)	1	1599367
使用工具	六角扳手 (对边宽度 2.5 mm)	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀	1	用于外罩
	推拉力计	1	皮带张紧调整用

拆卸：第 5 关节同步皮带

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。
3. 松开第5关节电机单元止动螺丝。
   内六角螺栓：2-M4×15 (带平垫圈)



4. 拆下第5关节同步皮带。

安装：第 5 关节同步皮带

1. 将第5关节同步皮带挂在第5关节皮带轮1和皮带轮2上。
2. 固定第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤(5)、(6)、(8)和(9)。

9.4 更换第5关节电磁制动器

	名称		数量	备注
维护备件	第5关节电磁制动器		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度：1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝
		对边宽度：2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	剪钳		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

拆卸：第 5 关节电磁制动器

1. 拆下第5关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤(1)~(7)。

安装：第 5 关节电磁制动器

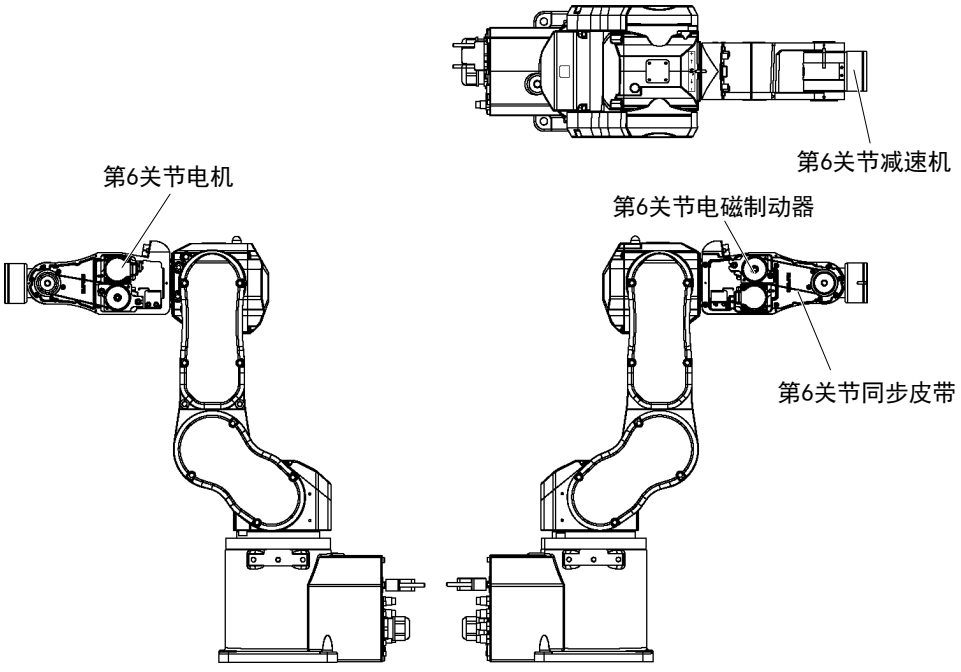
1. 将第5关节电磁制动器安装至第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.1 更换第5关节电机*”，安装步骤(2)~(9)。

10. 第6机械臂

警 告	■ 请勿在通电状态下安装或拆卸电机连接器。否则可能会导致机器人进行异常动作，非常危险。另外，如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电和/或机器人系统故障。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”执行原点调整的步骤。



10.1 更换第6关节电机

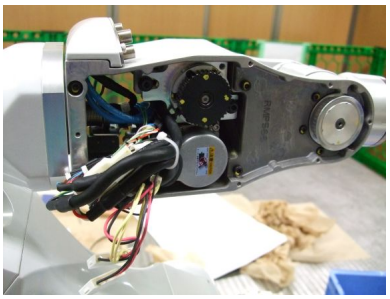
	名称		数量	备注
维护备件	AC伺服电机50W		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度：1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝
		对边宽度：2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	剪钳		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

第6关节配有制动器，用于防止控制器电源关闭或电机关闭时，机械手因为自重或机械臂的重量而导致手臂倾斜。但在更换作业期间，制动器不会工作。

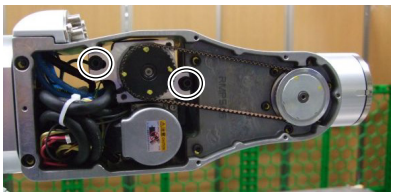
拆卸：第 6 关节电机

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

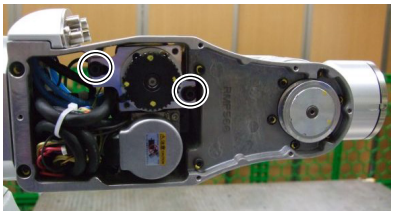
3. 从第4机械臂拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器：X062, X162, BT62, BR062



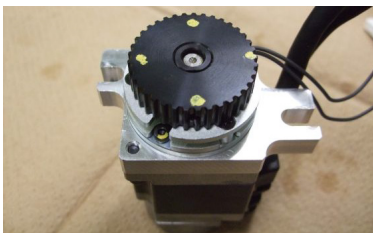
4. 松开固定第6关节电机单元的螺栓并拆下皮带。
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



5. 拆下第6关节电机单元。
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)



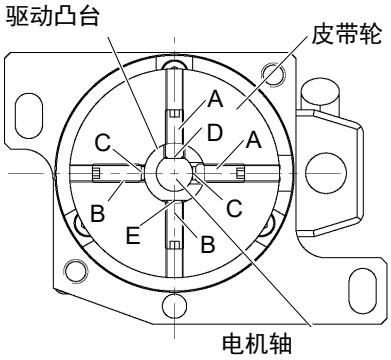
6. 拆下第6关节电机单元上的第6关节皮带轮1和驱动凸台。



固定驱动凸台和皮带轮：
内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

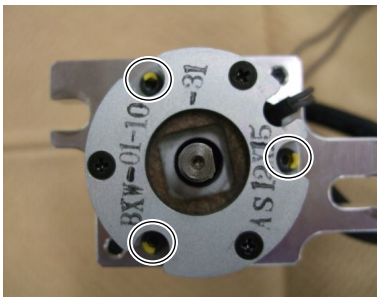
固定皮带轮和电机轴：
内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。



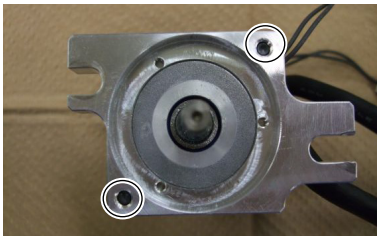
A：皮带轮电机轴固定螺丝
B：皮带轮和驱动凸台固定螺丝
C：衬垫
D：电机轴平面
E：驱动轴平面

7. 拆下第6关节电磁制动器。



内六角止动螺丝：3-M2.5×10

8. 从第6关节电机上拆下电机板。



内六角螺栓：2-M4×12

安装：第 6 关节电机

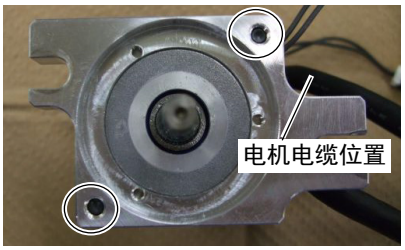
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第6关节电机上。

   内六角螺栓：2-M4×12

   紧固扭矩值：4.9 N·m(50 kgf·cm)

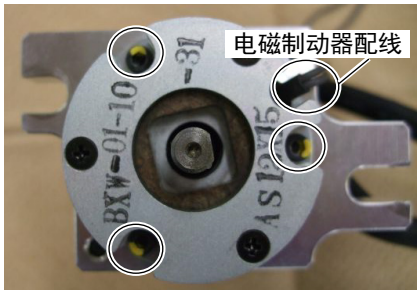
   注意电机板的方向。(如图所示。)



2. 将第6关节电磁制动器安装至第6关节电机单元。

   内六角止动螺丝：3-M2.5×10

   注意第6关节电磁制动器接线的方向。(如图所示。)



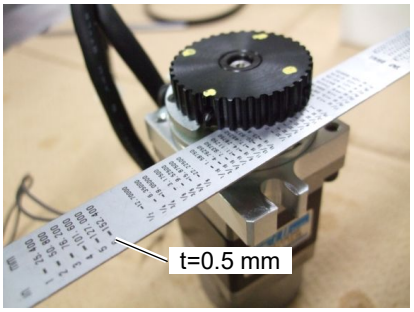
3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第6关节电机单元上。

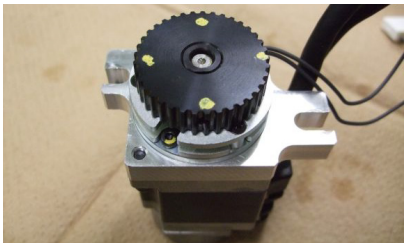
   设置驱动凸台和皮带轮1，使其表面齐平。

   内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)

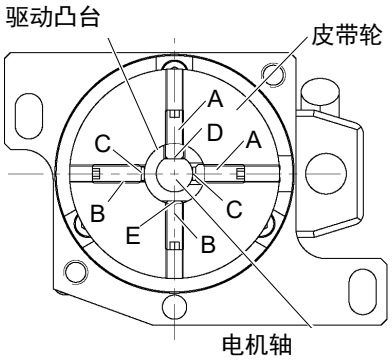
   设置皮带轮1和电机轴。
   为电磁制动器留出0.5 mm的空间。

   内六角止动螺丝：2-M3×8(带黄铜衬垫1个)



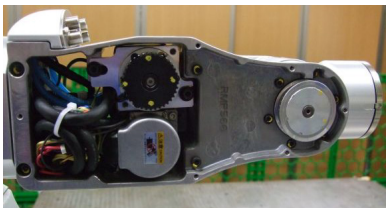


   如下图所示设置止动螺丝。



A：皮带轮电机轴固定螺丝
B：皮带轮和驱动凸台固定螺丝
C：衬垫
D：电机轴平面
E：驱动轴平面

4. 将第6关节电机单元安装在第4机械臂上。



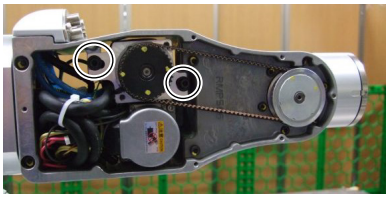
5. 将同步皮带放在皮带轮1和皮带轮2上并临时固定。

   确保同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

   临时固定的程度，大概是可以用手移动电机单元，并且拉动时不会倾斜。太松动或太紧固，都无法给皮带施加适当的张力。

6. 对第6关节电机单元施加张力并固定。

   第6关节同步皮带张力=39.2 N±9.8 N (4 kgf±1 kgf)



   施加张力的同时固定第6关节电机单元。

   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)

   紧固扭矩值：4.9 N·m (50 kgf·cm)

7. 连接以下连接器。

   连接器：X062, X162, BT62, BR062

8. 安装第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。

9. 执行原点调整。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整*”。

10.2 更换第6关节减速机

	名称		数量	备注
维护备件	减速机 (第6关节)		1	1539261
使用工具	六角扳手	对边宽度：1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝 用于 M2 内六角螺栓
		对边宽度：2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度：2.5 mm	1	用于 M3 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	扳手(宽度5.5)		1	
	扳手(宽度8)		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

拆卸：第 6 关节减速机

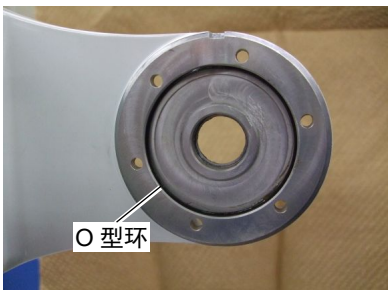
1. 关闭控制器电源。

2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。

3. 拆下第5关节电机单元和减速机。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.2 更换第5关节减速机*”，安装步骤(3)~(11)。

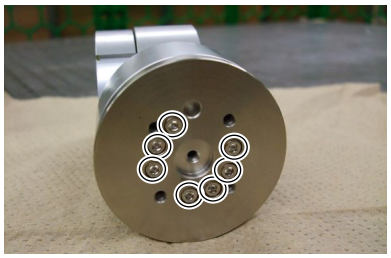
4. 拆下第4和第5机械臂安装表面上的O型环。
   第4机械臂的O型环位于步骤(9)中拆下的第4机械臂板上。
   第5机械臂的O型环，见右图。

   之后，还要使用此O型环。注意不要弄丢。



5. 拆下第6关节法兰。

   内六角螺栓：7-M3×6



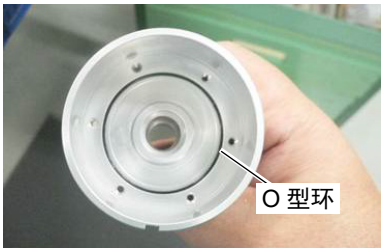
6. 从第5机械臂上拆下第6关节减速机。
用扳手移动螺丝的穿孔。从机械臂背面插入工具，然后推动减速机。

   内六角螺栓：6-M3×28

   零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



7. 拆下第5机械臂的O型环。



8. 拔出第5机械臂插销。

   将螺丝安装到插销上，然后拉出。

   建议螺丝长度：M4×15 mm或更长

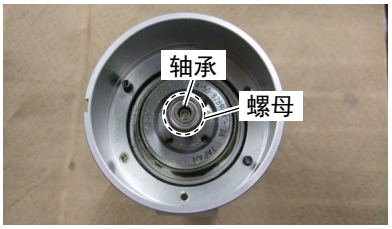
   零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

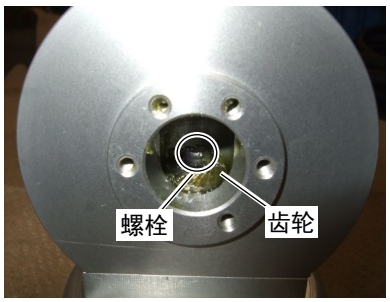


9. 拆下齿轮。
拆下轴承。将开口扳手放在第6关节减速机的螺母上，然后将工具插入插销的孔内，转动螺丝，将其拆下。

   内六角螺栓：1-M3×8(带平垫圈)

   零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。





10. 从第5机械臂上拆下波形发生器。

    零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。



11. 从轴上拆下波形发生器。



如果轴装有轴承，则将其拆下。之后，还要使用此轴承。注意不要弄丢。

螺母与波形发生器之间装有一个垫圈。
注意不要弄丢。

零件上可能沾上润滑脂。拆卸时需擦掉零件上的润滑脂。

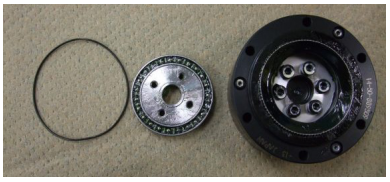
轴用开口扳手宽度：5.5 mm

螺母用开口扳手宽度：8 mm

安装：第 6 关节减速机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 打开新减速机的包装并检查其是否包含右图所示部件。



2. 将波形发生器安装至轴上。

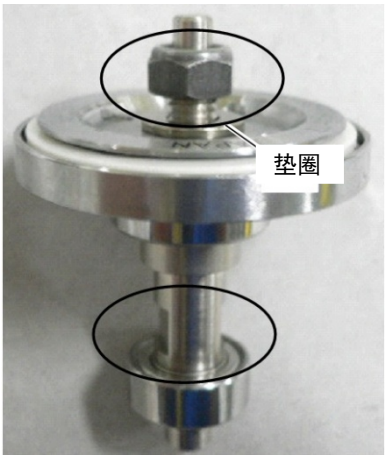
   在螺母与波形发生器之间嵌入垫圈并固定。

   将开口扳手置于轴上并转动螺母。

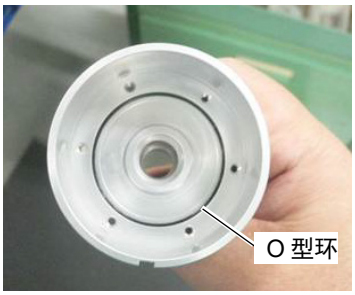
   将扳手置于螺母和轴部 D 切口(图片中黑色圆圈处)之间，并转动螺母。

   轴用开口扳手宽度：5.5 mm

   螺母用开口扳手宽度：8 mm



3. 将O型环(第6关节减速机附件)安装至第5机械臂。



4. 将波形发生器插入第5机械臂并安装。

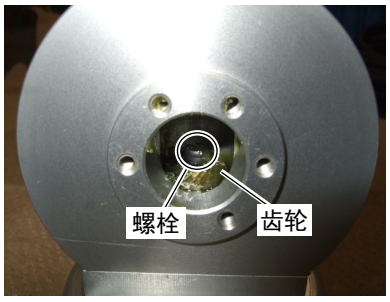


5. 安装齿轮。
将开口扳手放在第6关节减速机的螺母上，然后将工具插入插销的孔内，转动螺丝，将其拆下。

内六角螺栓：1-M3×8(带平垫圈)

紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)





6. 将第6关节减速机安装至第5机械臂。

内六角螺栓：6-M3×28

紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

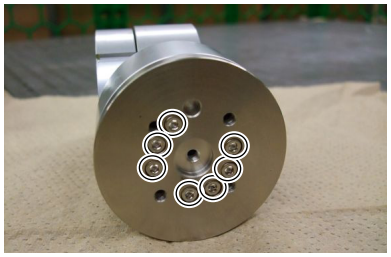
柔性花键背面装有轴承。如果已在拆卸步骤中拆下轴承，则需首先安装此轴承，然后再将第6关节减速机安装至第5机械臂。



7. 安装第6关节法兰。

内六角螺栓：7-M3×6

紧固扭矩值：2.5 N·m (25 kgf·cm)

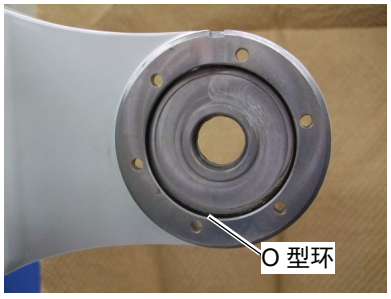


8. 在齿轮上注满润滑脂并将插销插到底。

润滑脂：SK-2

润滑脂涂抹量：2 g

9. 安装拆下的O型环。



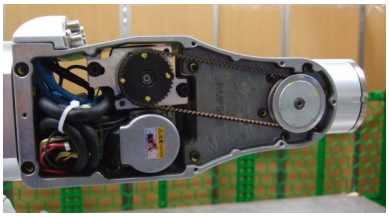
10. 将第5机械臂单元安装至第4机械臂。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 9.2 更换第5关节减速机*”，安装步骤(13)~(25)。

10.3 更换第6关节同步皮带

	名称	数量	备注
维护备件	同步皮带 (第6关节：324 mm)	1	1593701
使用工具	六角扳手(对边宽度：3 mm)	1	用于 M3 内六角螺栓
	十字螺丝刀	1	用于外罩
	推拉力计	1	皮带张紧调整用

拆卸：第 6 关节同步皮带

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。
3. 松开第6关节电机单元止动螺丝。
   内六角螺栓：2-M4×15(带平垫圈)
4. 拆下第6关节同步皮带。



安装：第 6 关节同步皮带

1. 将第6关节同步皮带放在第6关节的皮带轮1和2周围。
2. 固定第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 10.1 更换第6关节电机*”，安装步骤(5)、(6)、(8)和(9)。

10.4 更换第6关节电磁制动器

	名称		数量	备注
维护备件	电磁制动器(第6关节)		1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	六角扳手	对边宽度：1.5 mm	1	用于 M3 内六角止动螺丝
		对边宽度：2 mm	1	用于 M2.5 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	剪钳		1	
	推拉力计		1	皮带张紧调整用

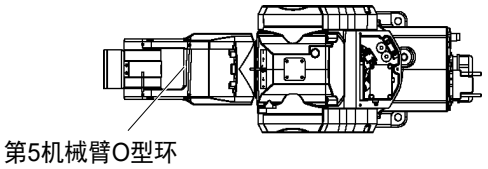
拆卸：第 6 关节电磁制动器

1. 拆下第6关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 10.1 更换第6关节电机*”，安装步骤(1)~(7)。

安装：第 5 关节电磁制动器

1. 将第6关节电磁制动器安装至第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 10.1 更换第6关节电机* ”，安装步骤(2)~(9)。

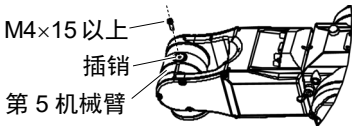
11. 更换第5机械臂O型环



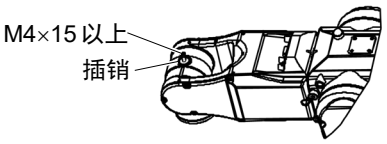
	名称	数量	备注
维护备件	O型环(第5机械臂)	1	1520374

拆卸：第 5 机械臂 O 型环

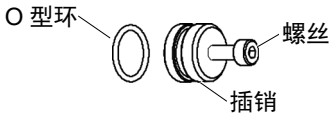
1. 打开控制器电源。
2. 将第5机械臂移动到方便拔出插销的角度。
3. 关闭控制器电源。



4. 在插销上插入一个螺丝。

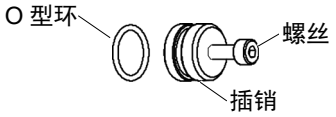


5. 握住插入的螺丝，然后从第5机械臂上拆下插销。
6. 拆下插销上的O型环。

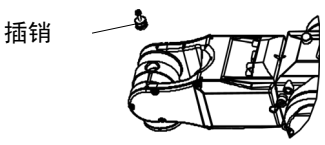


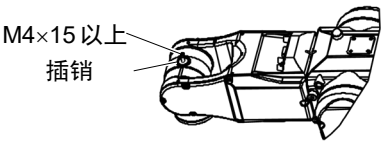
安装：第 5 机械臂 O 型环

1. 将O型环安装至插销。

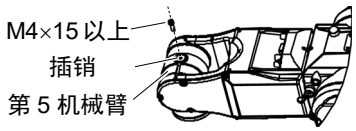


2. 将插销插至第5机械臂上。
   将插销插到底。





3. 拆下螺丝。
   如果没拆下螺丝移动机械手，可能会剐蹭机械手主体。请确保拆下螺丝。



12. 更换电池单元

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

警 告	■ 请充分注意锂电池的使用。下述锂电池的不当操作极其危险，可能导致发热，漏液，爆炸，起火等。 还可能造成严重的安全问题。 <错误处理> 试图充电　投入火中　短路(极性：正极/负极) 拆解　强制放电　加热(85℃以上) 电池连接不当　加压变形　焊接(直接焊接电池端子) ■ 废弃电池时，请咨询专业处理公司，或根据各国各地区的相关法律法规进行废弃。确保电池端子绝缘，即使是用过的电池。如果接触其它金属或电池端子，则可能会形成短路，从而导致发热，漏液，爆炸，起火。

如果锂电池电量低，则会在控制器启动(软件启动)时出现警告电压低的错误。所有位置数据将会丢失，并需要对所有关节进行原点调整。

锂电池的使用寿命会根据用户的控制器通电时间和安装环境而异。大约是1.5年左右(控制器一天通电8小时)。相比控制器通电时，控制器未连接电源时，电池耗电量会明显增加。

若出现电压低的警告，即使电池未达到上述产品寿命，也请更换锂电池。

NOTE

对于EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以后版本(固件Ver.7.2.x.x以后版本)，您可在EPSONRC+ 7.0的[零件消耗管理]对话框中查看电池的建议更换时间。

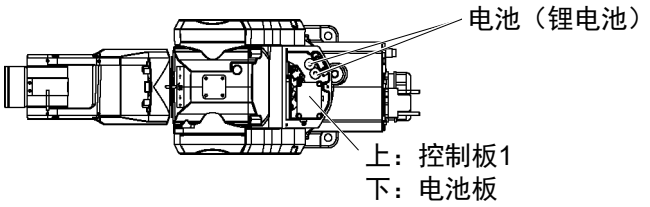
详情请参阅以下手册。
机器人控制器RC700 系列维护手册 *6. 报警”*

如果已经过了建议更换时间，电池电量可能已经用尽。

如果未出现低电压的警告，则无需对所有关节进行原点调整。但是，如果更换完电池后，位置发生偏移，则请重新示教原点。

请务必使用我公司指定的备件锂电池和电池板。

确认电池的正负极，正确安装电池。



	名称		数量	备注
维护备件	电池单元 (锂电池)		1	1605912 (更换用锂电池2个)
	电池板		1	2177458
	电池继电器电缆单元		1	1653173 (可重复使用，请参阅备注)
使用工具	剪钳		1	
	十字螺丝刀		1	用于外罩
	六角扳手	对边宽度：2.5 mm	1	用于 M3 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓

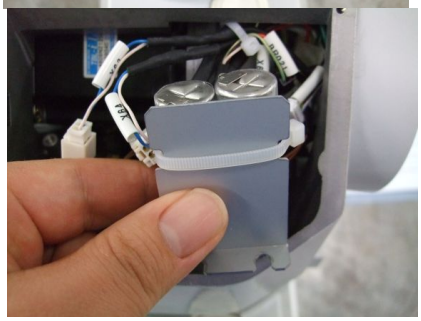
备注：电池继电器电缆单元可再次使用。但如若更换电缆单元和电池时，发现断线或连接器接头损坏等，请更换电缆单元。有关更换的详细内容，请参阅“*C4 维护 4. 电缆单元*”中的拆卸步骤 (10)和安装步骤 (55)。

12.1 更换电池单元(锂电池)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂上外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。
3. 松开固定第1机械臂上L形板的螺丝并拆下板。
   内六角螺栓：2-M4×8
   请注意不要断开电池连接器。





NOTE 如果在连接新电池前拆下了所有旧电池，则会删除原点调整数据，并需要重新示教原点。请按以下步骤拆卸锂电池。

4. 剪断固定在面板上的电缆扎带。



5. 断开两节电池之一的连接器，然后连接新电池的连接器。



6. 断开另一电池的连接器，然后连接至新电池连接器。



7. 用扎带将2个电池捆绑至板上。



将扎带固定在面板的凹槽中。



8. 将板固定到第1机械臂上。

内六角螺栓：2-M4×8



9. 安装第1机械臂上外罩。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

10. 打开控制器电源。

11. 检查点位和机器人姿态是否有偏移。操作机器人移动到2至3个已注册的点位确认位置。

12. 如果点位和姿态发生偏移，则需要重新示教所有关节和轴的原点。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

12.2 更换电池板

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)和电池板，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ” 执行原点调整的步骤。

拆卸：电池板

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂上外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。
3. 断开电池板1上的连接器。
   连接器：GS01



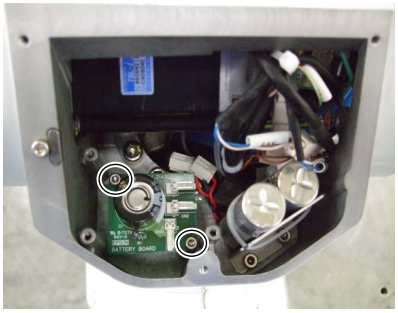
4. 拆下控制板1。
   十字槽头螺丝：3-M3×8



5. 断开电池板上的3个连接器。
   连接器：2个电池用连接器，CN3



6. 拆下固定至第1机械臂上的电池板。
   内六角螺栓：2-M3×8



安装：电池板

NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电池板安装至第1机械臂。

   内六角螺栓：2-M3×8

   紧固扭矩：0.7 ± 0.05 N·m



2. 将连接器连至电池板。



3. 安装控制板1。

   十字槽头螺丝：3-M3×8

   紧固扭矩：0.45 ± 0.1 N·m
   注意控制板1的安装方向。(如图所示)



4. 将连接器安装至控制板1。
   连接器：GS01



5. 安装第1机械臂上外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

6. 打开控制器电源。

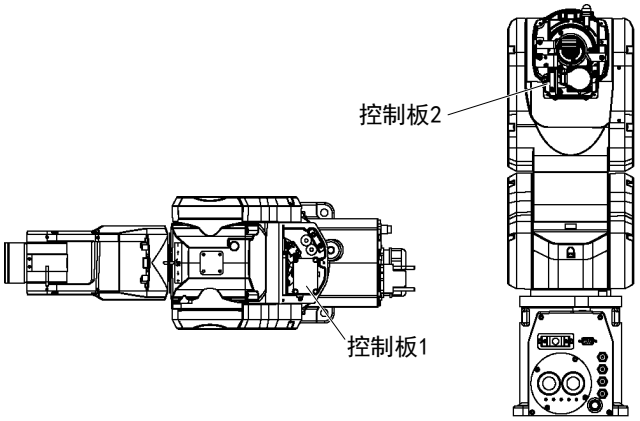
7. 检查点位和机器人姿态是否有偏移。操作机器人移动到2至3个已注册的点位确认位置。

8. 执行原点调整。
   有关详细内容，请参阅“*C4 维护 16. 原点调整* ”。

13. 更换控制板

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

请务必使用我公司指定的控制板备件。



	名称		数量	备注
维护备件	控制板 (1、2)		1	2138032
使用工具	剪钳		1	
	十字螺丝刀		1	用于控制板
	六角扳手	对边宽度：2.5 mm	1	用于 M3 内六角螺栓
		对边宽度：3 mm	1	用于 M4 内六角螺栓

13.1 更换控制板1

拆卸：控制板 1

1. 请遵循“*C4 维护 12.2 更换电池板 拆卸*，步骤(1)~(4)。

安装：控制板 1

1. 请遵循“*C4 维护 12.2 更换电池板 安装*，步骤(11)~(14)。

13.2 更换控制板2

拆卸：控制板 2

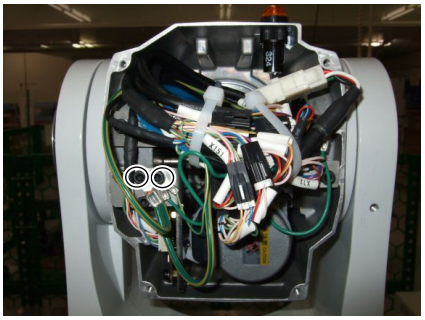
1. 关闭控制器电源。

2. 拆下第 3 机械臂顶部外罩。

   有关详细内容，请参阅“*C4 维护 3. 外罩* ”。

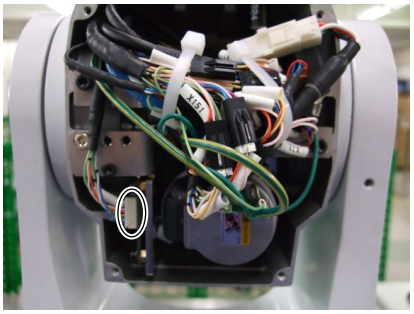
3. 拆下固定至板上的地线。

   内六角螺栓：2-M4×5



4. 拆下连接至控制板 2 的连接器。

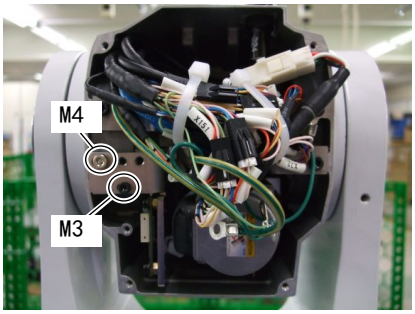
   连接器：GS02



5. 拆下固定至第 3 机械臂上的板。

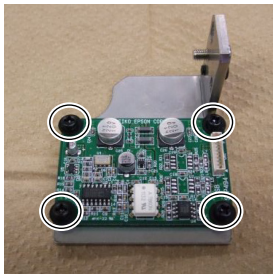
   内六角螺栓： M4×10

   内六角螺栓： M3×8



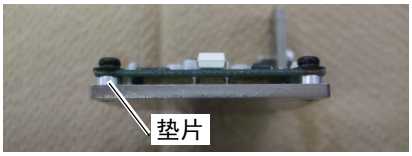
6. 拆下固定至板上的控制板 2。

   十字槽头螺丝：4-M3×8



板和控制板 2 之间有一个垫片。
之后还要使用此隔圈。注意不要弄丢。

垫片：4个



安装：控制板 2

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

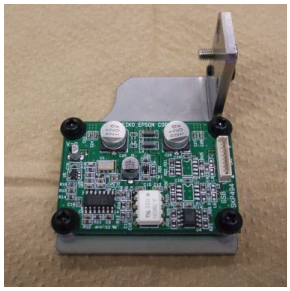
1. 将控制板 2 安装至板上。

   十字槽头螺丝：4-M3×8

   紧固扭矩：0.45 ± 0.1 N·m

   在板与控制板 2 之间插入垫片。

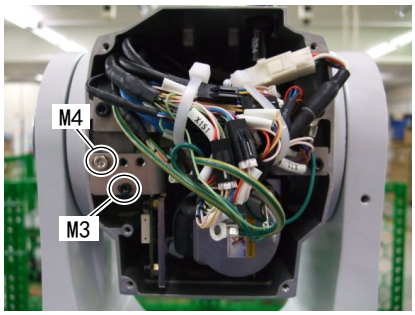
   注意控制板 2 的安装方向。 (如图所示)



2. 将带有控制板 2 的板安装至第 3 机械臂。

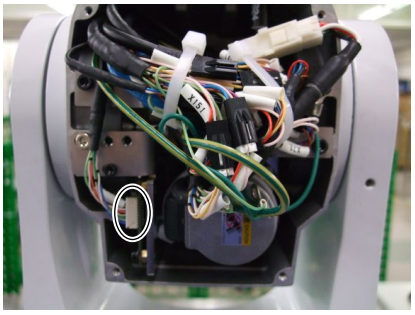
   内六角螺栓： M4×10

   内六角螺栓： M3×8



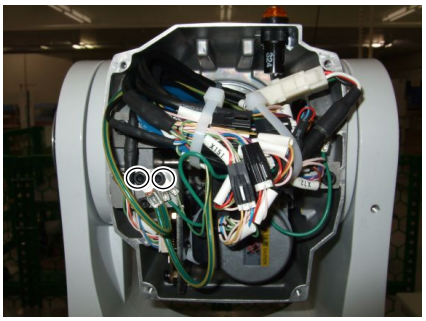
3. 将连接器连至控制板 2。

   连接器：GS02



4. 将拆下的地线安装至板上。

   内六角螺栓：2-M4×5



5. 安装第 3 机械臂顶部外罩。

   有关详细内容，请参阅“*C4 维护 3. 外罩* ”。

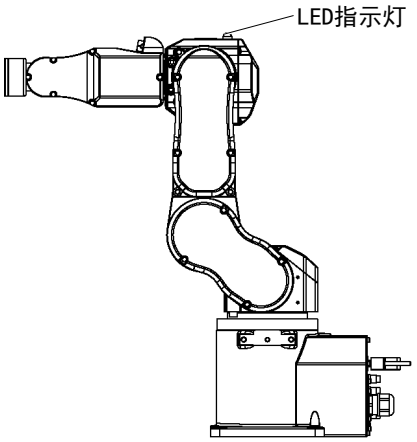
6. 打开控制器电源。

7. 检查点位和机器人姿态是否有偏移。
   操作机器人移动到2至3个已注册的点位确认位置。

8. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅“*C4 维护 16. 原点调整* ”。

14. 更换LED指示灯

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。



	名称	数量	备注
维护备件	LED指示灯	1	代码请参阅 17. C4 维护部件表。
使用工具	十字螺丝刀	1	用于外罩

拆卸：LED 指示灯

1. 关闭控制器电源。

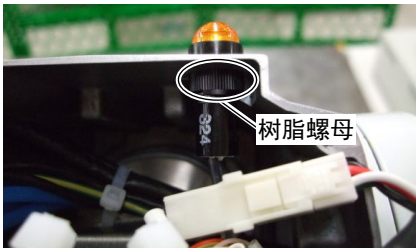
2. 拆下第3机械臂顶部外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。

3. 拆下连接至LED指示灯的连接器。
   LED指示灯(LED)的连接器位于第3机械臂顶部外罩下方。

   连接器：LED

4. 拆下第3机械臂上的LED指示灯。

   逆时针转动第3机械臂中固定LED指示灯的树脂螺母。



安装：LED 指示灯

1. 将LED指示灯安装至第3机械臂。
   在LED指示灯上拆下树脂螺母，并从第3机械臂插入LED指示灯。然后从第3机械臂内侧顺时针转动螺母，将指示灯固定至第3机械臂。

2. 连上以下连接器。

   连接器：LED

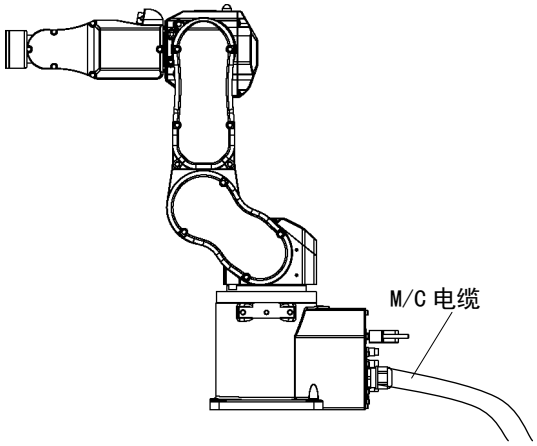
3. 安装第3机械臂顶部外罩。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩*”。

15. 更换M/C电缆的

各电机由备用电池供电。因此，即使关闭控制器的电源，位置数据仍会保留。当连接至电池的电缆连接器断开时，位置数据将会丢失。当控制器打开时，EPSON RC+将显示发生编码器报警的错误信息。

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。

注 意	■ 更换电缆单元等情况下，如果已断开连接器，则请参阅接线图，重新进行正确连接。如果错误连接，系统则可能无法正常进行动作。 有关连接的详细内容，请参阅“*C4维护 4.2 接线图*”。 ■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置并恢复为正常的配线。 ■ 请牢固的连接电缆。请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，致使触电或系统动作不正常。



NOTE

更换电缆后，请确保进行原点调整。
有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整*”。

	名称			数量	备注
维护备件	M/C电缆	3 m	直型	1	2216979
			L 型	1	2217092
		5 m	直型	1	2216980
			L 型	1	2216980
		10 m	直型	1	2216981
			L 型	1	2217094
		15 m	直型	1	2216982
			L 型	1	2217095
		20 m	直型	1	2216983
			L 型	1	2217096
	M/C电缆 (UL规格)	3 m	直型	1	2216984
		5 m	直型	1	2216985
		10 m	直型	1	2216986
使用工具	六角扳手 (对边宽度：3 mm)			1	用于 M4 内六角螺栓

拆卸：M/C 电缆

1. 关闭控制器电源。

2. 断开控制器上的以下连接器。
   电源电缆连接器
   信号电缆连接器

3. 拆下连接器底板。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

NOTE 请勿用力拉底板。

请勿断开连接器底板上的M/C电缆。

4. 拆下连接器。

   连接器：X11, X12, X13, X14, X15, X16, XGND*, BR010, BR020, BR030, BR040, BR050, BR060
   X010, X020, X030, X040, X050, X060, LED, GS01, GS02

   * UL规格没有XGND连接器。

NOTE 每个连接器都有一个编号。连接器的形状不同。
切勿断开电池连接器(BT1*)。否则需要进行原点调整。

安装：M/C 电缆

1. 将新M/C电缆的连接器连接至电缆单元的连接器。
   连接具有相同编号的连接器。

2. 将连接器底板安装至连接器板。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

3. 将以下连接器连接至控制器。
   电源电缆连接器
   信号电缆连接器

4. 打开控制器电源。

5. 检查点位和机器人姿态是否有偏移。
   操作机器人移动到2至3个已注册的点位确认位置。

6. 如果断开了电池连接器(BT1*)，请调整第1关节的原点。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

7. 如果点位和姿态发生偏移，请调整所有关节和轴的原点。
   有关详细内容，请参阅“*C4维护 16. 原点调整* ”。

16. 原点调整

16.1. 概述

如果更换机器人的零件(电机、减速机、电磁制动器、同步皮带等)和电池板，电机中保存的原点位置和控制器中的原点位置会发生偏差，导致无法正常控制。
因此，更换零件后需要重新示教原点。
示教这两个原点位置的过程被称为“原点调整(校准)”。
这与示教点位*不同。

*“示教”是指机械手的运动范围内，任意设置的坐标点，然后示教给控制器的操作。

 警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统设置安全防护装置。有关安全装置的详细内容，请参阅“*EPSON RC + 用户指南*”中“*安全*”章节的“*安装及设计注意事项*”内容。 ■ 操作机器人系统之前，请确认安全护板内侧没有人。不过，即使安全护板内有人，也可以在示教操作模式下操作机器人系统。为了确保作业人员的安全，机械人动作会始终处于受限状态(低速、低功率)。但如果机器人进行意想不到的动作时，也可能会造成严重的安全问题，非常危险。

在EPSON RC+中，坐标点(含机械臂姿势)定义为“点”，其数据称为“点数据”。

原点调整期间可采用两种方法移动机器人。
- 释放电磁制动器并手动移动机械臂。
  有关详细内容，请参阅“*C系列手册 C4机器人 1.6 如何使用电磁制动器移动机械臂*”。
- 使用步进示教移动机器人。

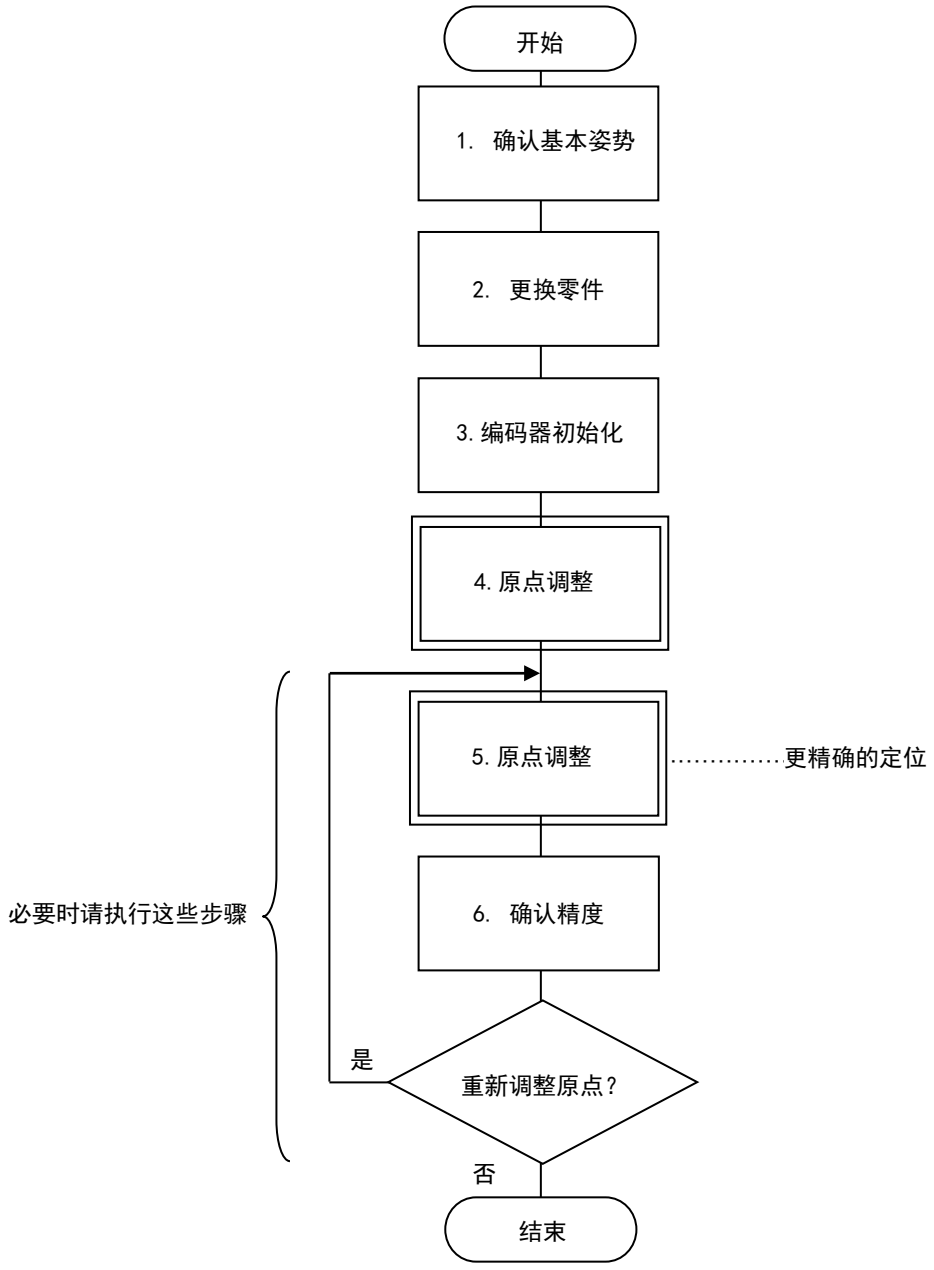
在移动机器人的同时释放电磁制动器会导致下述危险。
建议用步进示教移动机器人。

 注 意	■ 通常需逐一释放各关节的制动器。如果需要同时释放两个以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个以上关节的制动器可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障，因为机器人的机械臂可能会意外移动。 ■ 释放制动器时要注意机械臂下降。 在释放制动器期间，机器人的机械臂会在自重下下降。 机械臂下降可能会导致夹手和/或设备损坏或机器人故障。

有关步进与示教的详细内容，请参阅“*EPSON RC + 用户指南5.11.1 [T1ools]-[Robot Manager]-[Jog and Teach]页面*”。

NOTE
- 有关基本姿势的详细内容，请参阅“*C 系列手册 C4 机器人 3.7 确认基本姿势*”。
- 尽可能一次调整一个关节的原点。(更换零件时，也尽可能一个更换一个关节。)如果同时调整多个关节的原点，则会较难确认原点和返回原点。
  但是，由于机器人的结构，无法单独调整第 5 关节的原点。确保同时调整第 5 和第 6 关节的原点。

原点调整流程图



16.2. 原点调整步骤

关于命令输入

调整原点时，有输入命令的顺序。
选择 EPSON RC + 菜单-[工具]-[命令窗口]。

在原点调整步骤中，省略了上述路径的记述。

关于步进动作

调整原点时，有设置步进动作的顺序。
选择EPSON RC + 菜单-[工具]-[机器人管理器]，然后选择[步进示教]页面。

另外，原点调整步骤也以[步进示教]为向导，省略了上述面板、窗口和页面的说明。

按步骤1~6调整机器人的原点。

1. 确认基本姿势

   原点调整需要在更换部件(电机、减速机或皮带等)前的姿势数据(点数据)。

   确认“*C系列手册 C4机器人 3.7 确认基本姿态*”中得到的基本姿势的姿势数据(点数据)。

2. 更换部件

   根据本手册所述内容更换部件。
   更换时请注意不要受伤或损坏部件。

3. 编码器初始化

   在全关节处在动作区域的状态下，打开控制器的电源。

   将显示“发生编码器报警。请检查编码器电池。请重启EPSON RC +。”的错误信息。

   在当前位置初始化编码器并重置错误。

   采用以下步骤之一初始化编码器。

   执行下述命令。

   EPSON RC+

   >Encreset[需要进行编码器初始化的关节编号(1~6)]

   选择 EPSON RC + 菜单-[工具]-[控制器]，然后单击〈重启控制器〉。

重置错误后，对更换了零件的关节，进行编码器初始化。
在[Jog&Teach]中，将步进模式设为“Joint”，并以步进动作操作机器人，以精确对准关节的原点位置标记(0脉冲位置)。

关节无法移至原点位置时，请移动机械手，使其与“*基本篇：3.7基本定位检查*”中所作的匹配标记尽量一致。

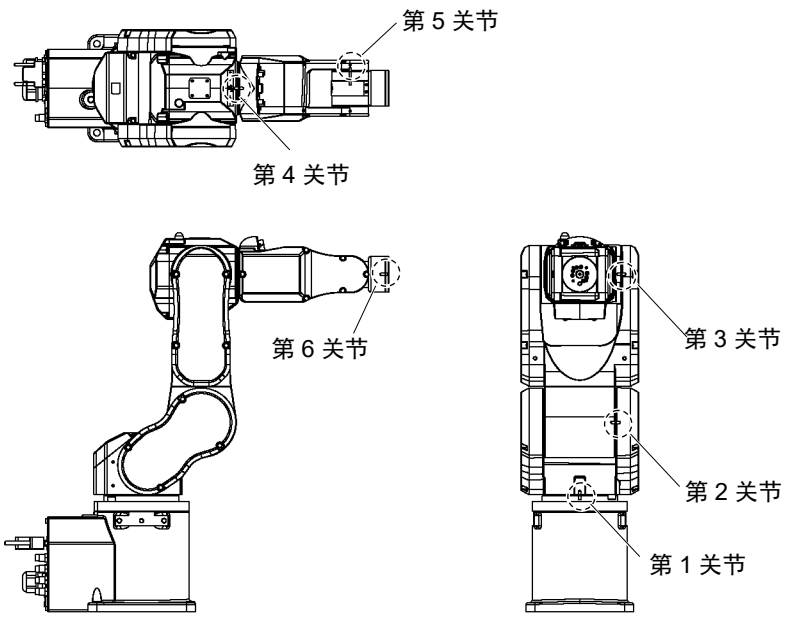
请在关节对准原点位置或匹配标记时初始化编码器。

有关编码器初始化，请参阅上述步骤。

NOTE
调整第5关节原点时，第6关节会发生偏移。
(由于机器人的结构，第5关节的偏离会影响第6关节。)
因此，需在调整第5关节原点时同时调整第6关节原点。

4 原点调整

校准槽的位置



校准键的位置



拆下第 1 机械臂上盖时，则可将键固定在第 1 机械臂上。
内六角螺栓：M3×6
使用后务必将键恢复到原位。

4-1 准备校准槽。

校准键(1个)固定在第1机械臂中央外罩的内侧。
注意不要弄丢螺丝。

4-2 将需要调整原点的轴移动到校准槽。

EPSON RC+

选择菜单-[工具]-[机器人管理器]-[步进&示教]面板，移动机械手。

如果在更换电机后出现错误且无法使用[步进&示教]面板或“Brake OFF,*:”(*:原点调整的轴编号)不起作用，则此时转入步骤(4)和(5)。

之后，[步进&示教]面板与“Brake OFF, *”便可使用。将需要调整原点的机械臂移至原点校准槽的位置。然后继续步骤4-3。

4-3 将原点调整键置于原点校准槽内(第1至6关节的槽)。

此时，调整键无法按到底，则说明手臂未处在原点位置。请调整机械手的位置，确保可以将调整键按到底。
当调整键位于校准槽中时，请勿移动机械臂，以免损坏键。
一旦确定了机械臂的位置，请勿再移动。

4-4 重置编码器。

EPSON RC+

根据您需要调整的关节，在菜单-[工具]-[命令窗口]中执行以下命令。

第 1 关节 >Encreset1
第 2 关节 >Encreset2
第 3 关节 >Encreset3
第 4 关节 >Encreset4
第 5 关节 >Encreset5,6
第 6 关节 >Encreset6

4-5 重启控制器。

EPSON RC+

选择EPSON RC+ 菜单-[工具]-[控制器]，点击<重置控制器>即可。

4-6 在命令窗口输入命令并执行。

EPSON RC+

根据您需要调整的关节，在菜单-[工具]-[命令窗口]中执行以下命令。

>calpls 0,0,0,0,0,0
* 机械手不会移动。

4-7 执行原点调整。

EPSON RC+

根据您需要调整的关节，在菜单-[工具]-[命令窗口]中执行以下命令。

第 1 关节 >calib1
第 2 关节 >calib2
第 3 关节 >calib3
第 4 关节 >calib4
第 5 关节 >calib5,6
第 6 关节 >calib6

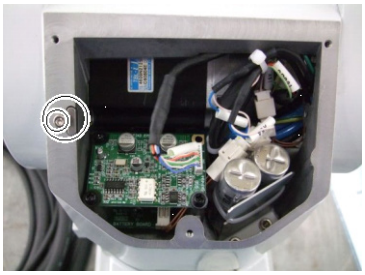
将机械臂移至多个点，检查机械臂是否正确移至原始位置。

根据需要进行示教点。

4-8 完成原点调整。

将调整键返回第1机械臂的位置，并用螺丝固定。

内六角螺栓：1-M3×6



4-9 安装第1机械臂外罩。

有关详细内容，请参阅“*C4维护 3. 外罩* ”。

5 原点调整(更精确的定位)

EPSON RC+

通过[步进&示教]进行步进操作，将机械手移动到已选定点数据的位置。

通过动作命令将未调整原点的关节*，移动到已选定点数据的位置。

*调整第5关节原点时，需将第1-4关节移至原点位置。

例如，已选定点数据为“P1”时，在[控制面板]中执行“Motor On”，然后在[步进&示教]中执行“Go P1”。

通过步进命令，将原点调整关节*完全对齐已选定点数据的位置。

*调整第5关节原点时，需将第5和第6关节移至原点位置。

从[步进&示教]中选择“Joint”步进模式，进行步进动作。

在命令窗口输入并执行以下命令。

在菜单-[工具]-[命令窗口]中执行以下命令。

>calpls ppls(P1,1), ppls(P1,2), ppls(P1,3), ppls(P1,4), ppls(P1,5), ppls(P1,6)

*机械手不会移动。

执行原点调整。根据需要调整的关节，输入以下命令。

第1关节：>calib1
第2关节：>calib2
第3关节：>calib3
第4关节：>calib4
第5关节：>calib5,6
第6关节：>calib6

6 精度确认

将机械手移动到另一姿势(点)，以确认其是否回到原始位置。如果精度不足，则必须用不同的姿势(点)重新调整原点。如果机器人在重新调整后仍未返回至原始位置，则必须再次设置姿势(点)。

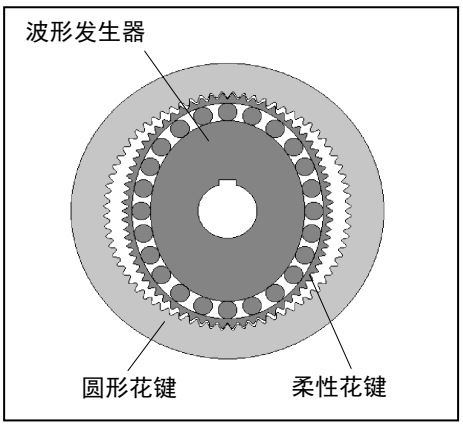
17. C4维护备件表

名称			代码	旧代码	备注		参考章	检修 对象产品**
减速机 *	第 1 关节		1687022	R13N810041			5.2	○
	第 2 关节		1687023	R13N810051			6.2	○
	第 3 关节		1593859	R13N810061			7.2	○
	第 4 关节		1533648	R13B010023			8.2	○
	第 5 关节		1539260	R13B010024			9.2	○
	第 6 关节		1539261	R13B010025			10.2	○
锥形齿轮			1667824	R13B031603				○
同步皮带	第 1 关节	C4-A601**	1520394	R13B030220	宽 10 mm		5.3	○
		C4-A901**	1593695	R13N832031				
	第 2 关节	C4-A601**	1520354	R13B030221			6.3	○
		C4-A901**	1593696	R13N832041				
	第 3 关节	C4-A601**	1593697	R13N832081	宽 7mm		7.3	○
		C4-A901**	1593698	R13N832091				
	第 4 关节		1593699	R13N832051	宽 6mm		8.3	○
	第 5 关节		1599367	R13N832061	宽 6mm	315mm	9.3	○
	第 6 关节		1593701	R13N832071		324mm	10.3	○

*减速机：减速机由以下 3 个部件构成。更换减速器时，请将这些部件同时进行更换。

波形发生器

由椭圆状凸轮与嵌入其外圈的滚珠轴承构成。
轴承内圈被固定在凸轮上，外圈通过滚珠轴承弹性变形。



柔性花键

为薄壁、帽状金属弹性体，开口部分外圈带有刻齿。

圆形花键

是一个环形的刚体。
圆形花键比柔性花键多2个齿轮。

花键上涂有润滑脂。请小心不要粘在衣服上。

** 建议当机械手的工作时间达到 20,000 小时时，进行检修(更换零件)。
可以在 EPSON RC+的[Controller Status Viewer]对话框-[Motor On Hours]中查看机械手的运行时间。
有关详细资讯，请参阅*“C4 维护 2.2 检修(更换零件)”*。

名称		代码	旧代码	备注	参考章节
电池板		2177458	R13N84C011		12.1
电池单元(锂电池)		1605912	R13N860011	(更换用锂电池 2 个)	12.1
密封件	第 4 关节	1213320	R13A031200100		8.2
润滑脂	第 1, 2, 3, 4 关节 : SK-1A	–	–	如需购买润滑脂，请咨询当地经销商。	2.3, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2
	锥形齿轮 第 5, 6 关节 : SK-2	–	–		2.3, 9.2, 10.2
	电缆 : GPL-224	–	–		4.1
油封	第 1 关节	1480855	R13B031224		
	第 6 关节	1520625	R13B031248		
润滑脂密封件	第 1, 2 关节	1213292	R13B031249		
	第 3 关节	1520361	R13B031250		
控制板 1、2	机械手臂 1, 3	2138032	R13B040502		13
O 型环	第 1 关节	1480857	R13B031223		5.2
	第 2 关节	1510528	R13B031242		6.2
	第 3 关节	1520370	R13B031243		7.2
	第 4 关节	1520372	R13B031244		8.2
	机械手臂 3, 4	1520371	R13B031245		
	机械手臂 5	1520374	R13B031247	润滑油塞用	11

*** 润滑脂

根据各国的化学物质法规(国联 GHS 法规)，从 2015 年 4 月开始，请从以下制造商处购买润滑脂。
购买润滑脂请联系以下制造商。如有任何疑问请咨询当地经销商。

产品名称	制造商	URL
Harmonic Grease SK-1A Harmonic Grease SK-2	Harmonic Drive Systems Inc.	https://www.harmonicdrive.net/
Krytox®GPL-224	Chemours	https://www.chemours.com/en/brands-and-products

名称				代码	旧代码		参考章节
M/C 电缆		3 m	直型	2216979	1605915	R13N824011	15
			L 型	2217092	2169647	R13NZ910EW	
		5 m	直型	2216980	1605916	R13N824021	
			L 型	2217093	2169648	R13NZ910EX	
		10 m	直型	2216981	1605917	R13N824031	
			L 型	2217094	2169649	R13NZ910EY	
		15 m	直型	2216982	2185605	–	
			L 型	2217095	2185614	–	
		20 m	直型	2216983	2185495	–	
			L 型	2217096	2185615	–	
M/C 电缆 (UL 规格)		3 m	直型	2216984	2182509	–	15
		5 m	直型	2216985	2182510	–	
		10 m	直型	2216986	2182511	–	
M/C 电源电缆		3 m	直型	2216987	2155584	R13N824041	
			L 型	2217097	2169357	R13NZ910EZ	
		5 m	直型	2216988	2150707	R13N824051	
			L 型	2217098	2169358	R13NZ910F1	
		10 m	直型	2216989	2155586	R13N824061	
			L 型	2217099	2169359	R13NZ910F2	
		15 m	直型	2216990	2185612	–	
			L 型	2217100	2185620	–	
		20 m	直型	2216991	2185496	–	
			L 型	2217101	2185621	–	
M/C 电源电缆 (UL 规格)		3 m	直型	2216992	2181813	–	
		5 m	直型	2216993	2181914	–	
		10 m	直型	2216994	2181915	–	
M/C 信号电缆		3 m		2216995	2150712	R13N827011	
		5 m		2216996	2150713	R13N827021	
		10 m		2216997	2150714	R13N827031	
		15 m		2216998	2185613	–	
		20 m		2216999	2185497	–	
电池中继电缆单元				1653173	–	–	
散热片		第 2 关节		1549699	R13B031905	–	6.1
外罩	第 1 机械臂	中央外罩		2165173	R13N834011	–	3
		侧外罩		2165174	R13N834021	–	
	第 2 机械臂	侧外罩		2165175	R13N834031	–	
	第 3 机械臂	顶部外罩		2165176	R13N834041	–	
	第 4 机械臂	侧外罩(右)		2165177	R13N834051	–	
		侧外罩(左)		2165178	R13N834061	–	
	第 1 机械臂	中央外罩		1658607	R13N834131	–	3 (电镀规格)
		侧外罩		2165179	R13N834141	–	
	第 2 机械臂	侧外罩		2165180	R13N834151	–	
	第 3 机械臂	顶部外罩		2165181	R13N834161	–	
	第 4 机械臂	侧外罩(右)		2165182	R13N834171	–	
		侧外罩(左)		2165183	R13N834181	–	

下表中的维护备件，因连接器的形状不同，备件代码也不相同。在购买以下备件时，请先确认机械手的序列号，选择正确的备件代码。

序列号: C4**000001 ~ C4**039999
C4**N00001 ~ C4**N09999

名称		代码	旧代码	备注	参考章节	检修对象产品**
电机	第 1, 2 关节	2150748	R13N807011	400 W	5.1, 6.1	○
	第 3 关节	2209414	–	150 W + 电磁制动器	7.1	○
	第 4, 5, 6 关节	2149265	R13N807031	50 W	8.1, 9.1, 10.1	○
电磁制动器	第 1, 2 关节	1605914	R13N835021		5.4, 6.4	○
	第 4, 5, 6 关节	1605913	R13N835011		8.4, 9.4 10.4	○
降噪二极管	第 1, 2, 3 关节	2167709	R13N823011		5.4, 6.4, 7.1	
LED 灯		1605919	R13N830011		14	
电缆单元	C4-A601**	2149411	R13N820011			
	C4-A901**	2155583	R13N820021			
	C4-A601**-UL	2182507	–			
	C4-A901**-UL	2182508	–			

序列号: C4**040001 以后
C4**N10001 以后

名称		代码	旧代码	备注	参考章节	检修对象产品**
电机	第 1, 2 关节	2216079	R13N807011	400 W	5.1, 6.1	○
	第 3 关节	2216080	–	150 W + 电磁制动器	7.1	○
	第 4, 5, 6 关节	2216081	R13N807031	50 W	8.1, 9.1, 10.1	○
电磁制动器	第 1, 2 关节	2216067	R13N835021		5.4, 6.4	○
	第 4, 5, 6 关节	2216068	R13N835011		8.4, 9.4 10.4	○
降噪二极管	第 1, 2, 3 关节	2216071	R13N823011		5.4, 6.4, 7.1	
LED 灯		2216072	R13N830011		14	
电缆单元	C4-A601**	2216075	R13N820011			
	C4-A901**	2216076	R13N820021			
	C4-A601**-UL	2216077	–			
	C4-A901**-UL	2216078	–			

18. C4选件清单

名称	代码	旧代码	备注	参考章节 *
制动解除单元 (带电缆和短接连接器)	R12NZ9006F	R12B120805	适用于欧洲 (200V)	6.1
	R12NZ900JE	R12B120806	适用于美国和日本(100V)	
制动解除单元 (仅本体)	R12NZ900M2	R12B120803	适用于欧洲	
	R12NZ900KV	R12B120804	适用于美国和日本	
相机安装板	R12NZ9003F	R12B031922		6.2
PS 兼容板 (工具适配器)	R12NZ9003G	R12B031923		6.3
底座侧斜面安装支架	R12NZ900HF	R12B031924		6.4
底座侧固定支架	R12NZ9003H	R12B031925		6.5
PS 兼容板 (底座适配器)	R12NZ900A5	R12N73L021		6.6
可调机械挡块 (第 2 关节：仅 C4-A901**)	R12NZ900L1	R12N73L011		6.7

* 请参阅 C 系列手册，各型号机器人的相关章节

C8 维护

本书包含维护C8系列机器人时的步骤与注意事项。

1. 关于维护时的安全

维护之前，请仔细阅读“*关于维护时的安全*”、本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

请由经过我公司或经销商的维护培训的人员，来进行机械手的维护。

警 告	■ 除非本手册另有说明，否则请勿拆下任何部件。根据所述内容严格遵守维护步骤。如果进行错误的拆卸或维护，不仅机器人系统会出现故障，还可能会造成严重的安全问题。 ■ 如果未接受过培训，请在电源接通时远离机器人。另外，请勿进入到动作区域内。即使看到机器人似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。 ■ 请务必在安全护板之外确认更换部件后的机器人动作。否则，动作确认之前的机器人可能会进行意想不到的动作，并可能造成严重的安全问题。 ■ 进入正规运转之前，请确认紧急停止开关与安全防护门开关动作状态正常。如果在开关不能正常动作的状态下进行运转，发生紧急状况时则无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

警 告	■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 连接或更换制动解除单元和外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。

注 意	■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 如果在未连接制动解除单元或外部短接连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。 ■ 机器人操作后，机械臂可能会因电机发热而变烫。维护时请注意。 ■ 进行机械手维护时，需确保机械手与周围保持50mm的距离。

2. 维护概要

下面所示为维护检查步骤。正确进行维护检查对于防止故障和确保安全至关重要。
请按照进度表进行检查。

2.1　维护检查

2.1.1　维护检查进度表

检查项目分为日常, 1个月, 3个月, 6个月, 12个月5个阶段。并按阶段追加项目。
其中，1个月的运转通电时间超过250小时时，请按250小时, 750小时, 1500小时, 3000小时追加检查项目。

	检查项目					
	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修(更换部件)
1个月 (250 h)	请每天进行检查	√				
2个月 (500 h)		√				
3个月 (750 h)		√	√			
4个月 (1000 h)		√				
5个月 (1250 h)		√				
6个月 (1500 h)		√	√	√		
7个月 (1750 h)		√				
8个月 (2000 h)		√				
9个月 (2250 h)		√	√			
10个月 (2500 h)		√				
11个月 (2750 h)		√				
12个月 (3000 h)		√	√	√	√	
13个月 (3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000 h						√

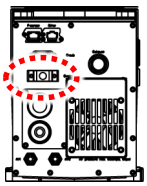
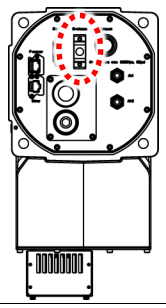
h = 小时

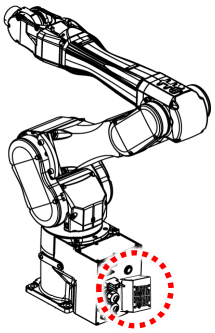
2.1.2　检查内容

检查项目

检查项目	检查部位	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查
确认螺栓是否松动	夹具安装螺栓	√	√	√	√	√
	机械手安装螺栓	√	√	√	√	√
确认接头是否松动	机械手外侧(连接板等)	√	√	√	√	√
确认是否有外部缺陷 清除附着的灰尘	机械手整体	√	√	√	√	√
	外部电缆		√	√	√	√
确认是否有变形或位置偏移	安全防护等	√	√	√	√	√
确认外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	机器人后侧的外部短路连接器，或制动解除单元连接器。	√	√	√	√	√
确认制动器是否正常工作	第1关节~第6关节	√	√	√	√	√
确认是否有异响或异常振动	整体	√	√	√	√	√
确认风扇是否转动 (仅用于C8-A1401*** (C8XL))	风扇	√	√	√	√	√

检查方法

检查项目	检查方法
确认螺栓是否松动	使用六角扳手，检查夹具和机械臂的安装螺栓是否松动。 如果发生松动，请参考“2.4 紧固内六角螺栓”并使用正确的扭矩重新拧紧螺栓。
确认接头是否松动	检查接头是否松动。 如果接头松动，请重新连接以免脱落。
确认是否有外部缺陷 清除附着的灰尘	检查机械手的外观，如果附着灰尘，请进行清洁。 检查电缆外观，如果有划痕，请确认是否断线等损坏。
确认是否有辨性或位置偏移	检查安全防护装置等是否发生错位。 如果有错位，请恢复到原来的位置。
检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接	检查机械臂背面的外部短路连接器，或制动解除单元是否连接。 如果没有，请连接。 M/C电缆后拉规格  M/C电缆下拉规格 
确认制动器是否正常工作	检查当电机关闭时，轴部不会因重力下降。 当电机关闭且未启用制动解除开关时，轴部发生下降，请咨询经销商。 如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询经销商。
确认是否有异响或异常振动	检查机械手动作时是否有异响或异常振动。 如果发现有任何异常，请咨询经销商。

检查项目	检查方法
确认风扇是否转动 (仅用于C8-A1401*** (C8XL))	开启电机，检查风扇是否正常工作。 如果开启电机时，风扇不转，请咨询经销商。 

2.2　检修(更换部件)

注 意	■ 若不定期检修机器人系统，可能会导致极大的安全隐患。 ■ 检修的时间基于假设所有关节在相同距离操作。如果特定关节动作占空比高或负载高，建议以该关节作为标准，在运行时间达到20,000小时前对所有关节(尽可能多)进行检修。

机器人关节部位使用的部件由于长期使用产生劣化，可能会导致准确度下降或故障。为了能长期使用机器人，建议检修部件(部件更换)。

劣化程度根据使用条件和施加在机器人上的负载而不同，机器人检修时间的粗略指标为运行20,000小时。

但是，此时间会根据使用条件以及对机器人施加的负载程度(例如以最大运行速度和以最大加速度/减速度连续运行时)变化。

NOTE

对于EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以后版本(固件Ver.7.2.x.x以后版本)，您可在EPSON RC+ 7.0的[Maintenance]对话框中查看需维护部件(电机、减速机和同步皮带)的建议更换时间。

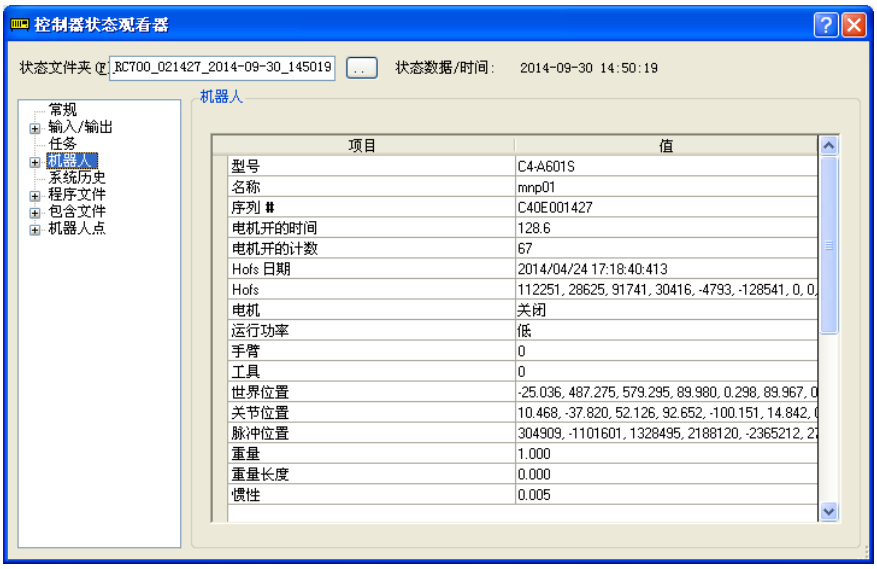
详情请参阅以下手册。
RC700系列维护手册 6. 报警功能

NOTE:

维护部件的建议更换时间为当达到L10寿命时(达到10%故障概率时)。
在[Maintenance]对话框中，L10寿命显示为100%。

可在[控制器状态观看器]对话框-[电机开的时间]查看机器人运行时间。

(1) 选择EPSON RC+的菜单-[工具]-[控制器]，显示[控制器工具]对话框。
(2) 单击<观看控制器状态>按钮打开[浏览文件夹]对话框。
(3) 选择保存了信息的文件夹。
(4) 单击<确定>显示[控制器状态观看器]对话框。
(5) 从左侧的树状菜单中选择[机器人]。



关于需检修的部件，请参阅*“C8维护 17. C8维护部件表”*。

关于各部件的更换，请参阅各章节。
请与销售商联系以获取更多信息。

2.3　润滑脂加注

减速机和锥形齿轮需要定期加注润滑脂。请务必使用指定的润滑脂。

警 告	■ 加注润滑脂之前，请关闭控制器与相关装置电源，并拔出电源插头。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 请注意避免润滑脂用光。如果润滑脂用光，则会产生噪声或滑动部件产生伤痕等，不仅无法充分发挥性能，而且修理也会花费大量时间与费用。 ■ 一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。 进入眼中时: 请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。 进入口中时: 吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。 进入嘴里时，请用水充分漱口。 粘附到皮肤上时: 请用水与肥皂冲洗干净。

	润滑部件	润滑间隔	润滑脂
第1, 2, 3, 4, 5关节	减速机	检修时间	SK-1A
第6关节	减速机		SK-2
第6关节	锥形齿轮	检修时间	SK-2

	名称	数量	备注
维护部件	润滑脂加注套件	1	1674592 (润滑脂枪、注油嘴和延长夹具套件)
	润滑脂塞	1	1656158
	润滑脂注入口用O型环	1	1657289
使用工具	六角扳手(双面宽度: 2 mm)	1	适用于M3内六角埋头螺栓
	六角扳手(双面宽度: 2.5 mm)	1	适用于M3内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	平头螺丝刀	1	适用于润滑脂塞

NOTE

加注润滑脂之前，应移动机器人，使润滑脂入口不会朝下。
切勿在润滑脂入口朝下时取出润滑脂塞。否则，与润滑脂分离的油可能会泄漏出来。

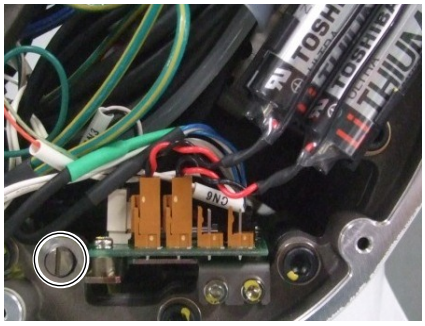
NOTE

切勿使用任何工具安装和拆卸注油嘴和润滑脂延长夹具。始终直接用手处理。
如果使用扳手等工具安装或拆卸注油嘴和润滑脂延长夹具，可能会导致其损坏。

2.3.1　第1关节减速机(台面安装)

润滑脂加注

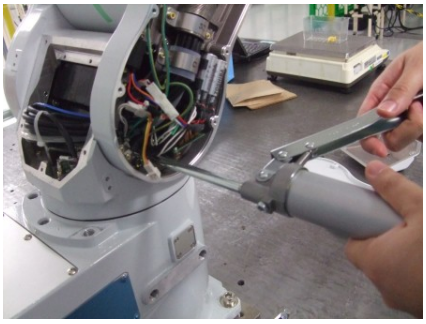
1. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。
2. 拆下位于第1机械臂内部的第1关节润滑脂入口的润滑脂塞。



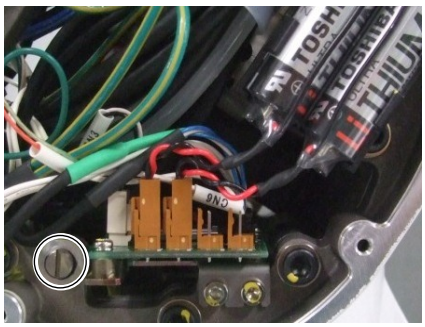
3. 将滑脂嘴连接到第1关节润滑脂入口。
4. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 11 g



5. 从第1关节润滑脂入口拆下滑脂嘴。
6. 将润滑脂塞连接到第1关节润滑脂入口。
   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



7. 安装第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

2.3.2　第1关节减速机(吊顶安装，侧壁安装)

润滑脂加注

1. 拆下底座润滑脂入口盖。

   内六角平头螺栓: 4-M3×6



2. 拆下位于底座凹槽内的O型环。

3. 拆下位于底座内部的第1关节润滑脂入口的润滑脂塞。

4. 将润滑脂延长夹具和注油嘴连接到第1关节润滑脂入口。



5. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 11 g



6. 从第1关节润滑脂入口拆下注油嘴和润滑脂延长夹具。

7. 将润滑脂塞连接到第1关节润滑脂入口。
   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



8. 在O型环上涂布一层薄薄的润滑脂(SK-1A)。
   将O型环安装到底座凹槽内。
   切勿让O型环脱离凹槽。
   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。
9. 安装底座润滑脂入口盖。

   内六角平头螺栓: 4-M3×6

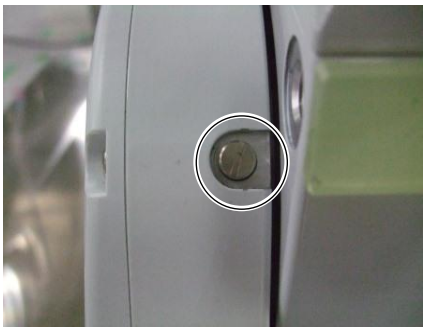
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



2.3.3　第2关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第1机械臂的第2关节润滑脂入口的润滑脂塞。

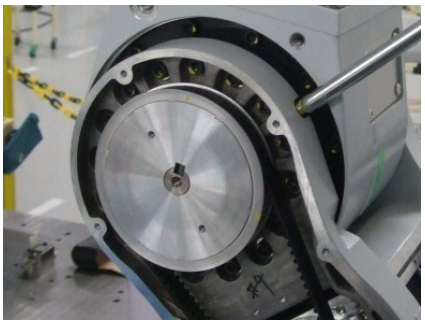


2. 将注油嘴连接到第2关节润滑脂入口。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

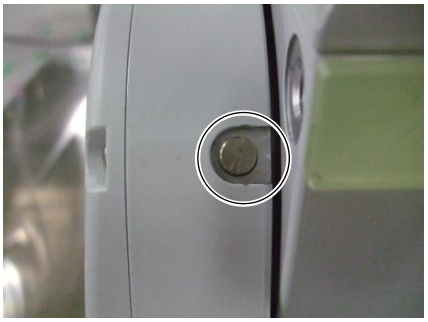
   润滑脂量: 6 g(C8、C8L)
   12 g(C8XL)



4. 从第2关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第2关节润滑脂入口。

   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.4　第3关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第2机械臂的第3关节润滑脂入口的润滑脂塞。



2. 将滑脂嘴连接到第3关节润滑脂入口。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 3 g



4. 从第3关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第3关节润滑脂入口。

   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.5　第4关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第4机械臂的第4关节润滑脂入口的润滑脂塞。

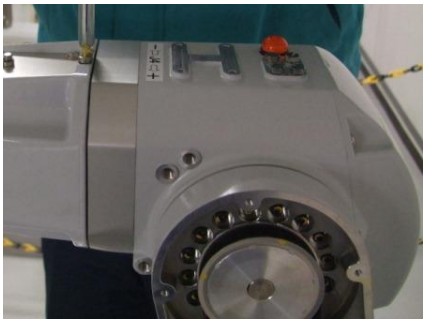


2. 将滑脂嘴连接到第4关节润滑脂入口。

NOTE

印有“4”的标签附近的润滑脂塞连接孔是第4关节的润滑脂入口。
润滑脂入口的位置根据型号而异。仔细识别正确的位置。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。



润滑脂: SK-1A

润滑脂量: 2 g

4. 从第4关节润滑脂入口拆下注油嘴。



5. 将润滑脂塞连接到第4关节润滑脂入口。

如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。

2.3.6　第5关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第5机械臂的第5关节润滑脂入口的润滑脂塞。



2. 将注油嘴连接到第5关节润滑脂入口。

NOTE
☞ 印有“5”的标签附近的润滑脂塞连接孔是第5关节的润滑脂入口。
注意不要与第6关节润滑脂入口混淆。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

润滑脂: SK-1A

润滑脂量: 1 g



NOTE
☞ 注意不要混入用于第6关节的润滑脂(SK-2)。

4. 从第5关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第5关节润滑脂入口。

如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.7　第6关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第5机械臂的第6关节润滑脂入口的润滑脂塞。



2. 将注油嘴连接到第6关节润滑脂入口。

NOTE

印有“6”的标签附近的润滑脂塞连接孔是第6关节的润滑脂入口。
注意不要与第5关节润滑脂入口混淆。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-2

   润滑脂量: 0.5 g



NOTE

注意不要混入用于第5关节的润滑脂(SK-1A)。

4. 从第6关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第6关节润滑脂入口。

   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.8　第6关节锥形齿轮

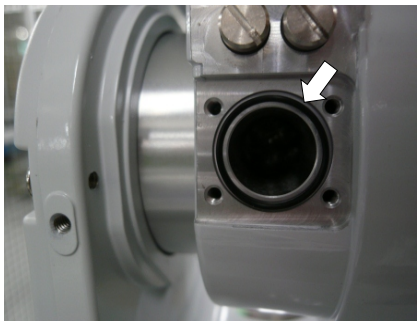
润滑脂加注

1. 拆下第5机械臂润滑脂入口盖。

   内六角螺栓: 4-M3×6



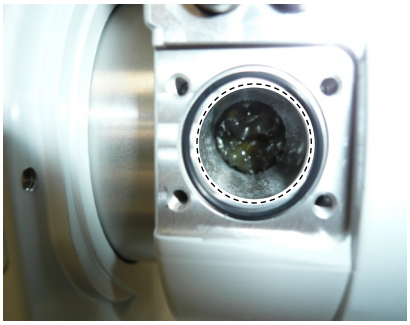
2. 拆下位于底座凹槽内的O型环。



3. 在第5机械臂内侧的锥形齿轮啮合面上涂布润滑脂。

   润滑脂: SK-2

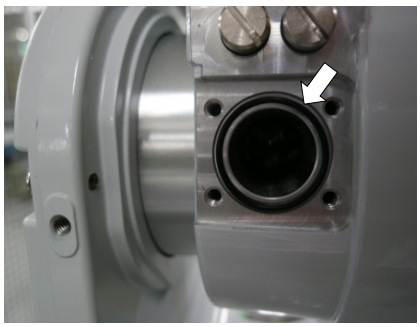
   润滑脂量: 2 g



4. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-2)。
   将O型环安装到底座凹槽内。

   切勿让O型环脱离凹槽。

   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



5. 安装第5机械臂润滑脂入口盖。

   内六角螺栓: 4-M3×6

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



2.4　内六角螺栓的紧固

在需要机械强度的位置使用内六角螺栓(以下简称螺栓)。组装时，按下表所示的紧固扭矩紧固这些螺栓。

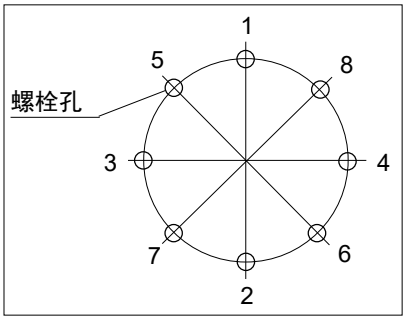
除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

螺栓	紧固扭矩值
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1020 ± 51 kgf·cm)

为止动螺丝时，请参阅下述内容。

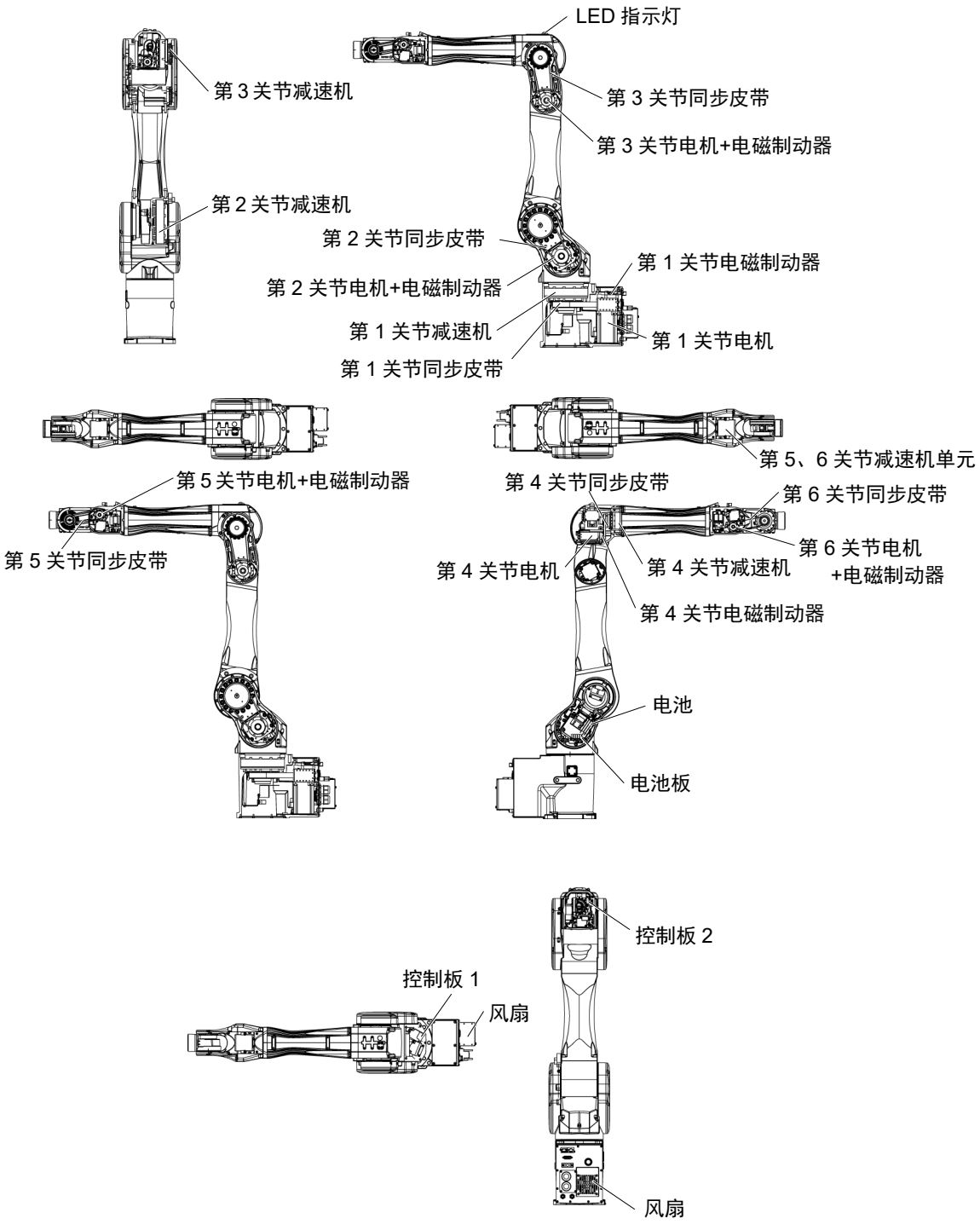
止动螺丝	紧固扭矩值
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

建议如图所示按对角线的顺序固定配置在圆周上的螺栓。



固定时，请勿一次性紧固螺栓，而要用六角扳手分2、3次牢固地紧固螺栓，然后使用扭矩扳手按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。

2.5　维护部件的配置



(图: C8-A1401*(C8XL))

3. 外罩

本章介绍了拆卸和安装外罩和衬垫的方法，这些方法适用于各种机器人型号的所有维护程序。

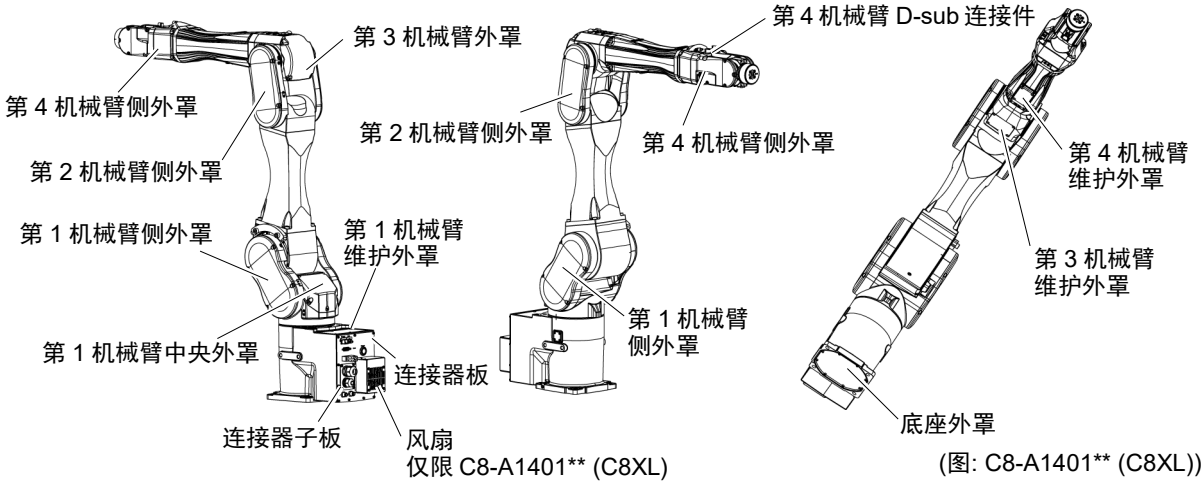
S: 标准型规格

C: 洁净型和ESD规格

P: 防护型规格

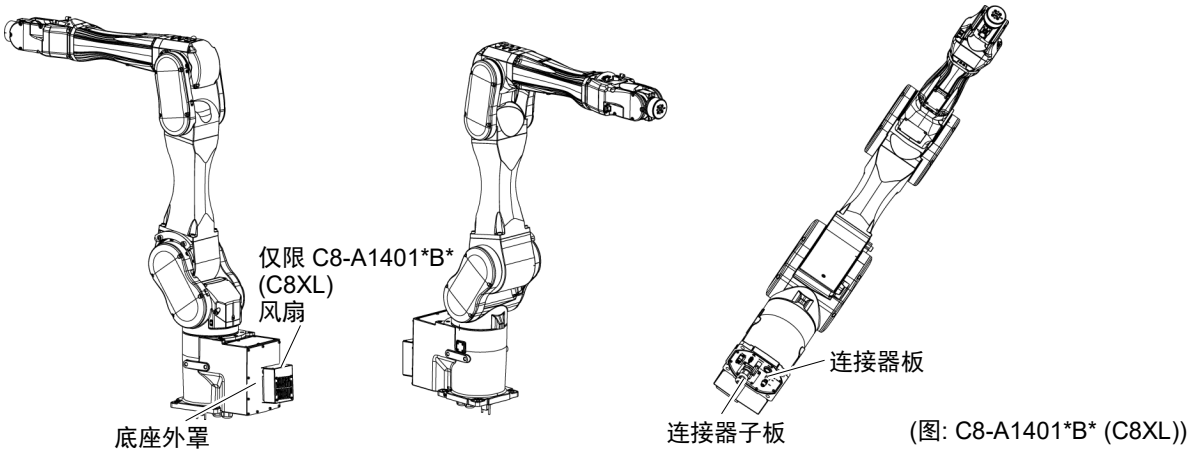
警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿使异物进入到机器人内部与连接端子中。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。

电缆后方拉出规格



(图: C8-A1401** (C8XL))

电缆下方拉出规格(与电缆后方拉出规格不同部分)



(图: C8-A1401*B* (C8XL))

	名称			数量	备注	
维护部件	外罩	第1机械臂	中央外罩	1	1675435	金属罩 标准/洁净型规格
			侧外罩	2	1674537	标准型规格 树脂罩
		第2机械臂	侧外罩(左)	1	1655114	
			侧外罩(右)	1	1674542	
		第3机械臂	外罩	1	1674543	
		第4机械臂	侧外罩	2	1674547	
		第1机械臂	侧外罩	2	1674548	洁净型规格 电镀外罩
		第2机械臂	侧外罩(左)	1	1655127	
			侧外罩(右)	1	1674550	
		第3机械臂	外罩	1	1674551	
		第4机械臂	侧外罩	2	1674553	
	衬垫	第1机械臂	中央衬垫	1	1665238	防护型规格
			侧衬垫	2	1665240	
		第2机械臂	侧衬垫	2	1665241	
		第3机械臂	外罩衬垫	1	1665242	
			维护衬垫	1	1665254	
		第4机械臂	侧衬垫	2	1665243	
			维护衬垫	1	1665257	
			D-sub连接衬垫	1	1665255	
		底座	后侧衬垫	1	1665244	
			底部衬垫	1	1665247	
			维护衬垫	1	1665248	
			子板衬垫	1	1665246	
			安装衬垫	1	1668377	
			散热器用衬垫	1	1694610	洁净型规格 防护型规格
	密封垫圈			4	1665882	用于M4
	空气塞			2	1657011	用于M6
使用工具	六角扳手(双面宽度: 2.5 mm)			1	适用于M3内六角螺栓	
	六角扳手(双面宽度: 3 mm)			1	适用于M4内六角螺栓	
	十字螺丝刀(2号)			1	用于十字槽头螺丝	

3.1　第1机械臂中央外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第1机械臂中央外罩。



S、C型:

十字槽伞头小螺丝: 5-M4×10

P型:

带锁紧垫圈的内六角螺栓: 5-M4×12

同时拆下第1机械臂中央衬垫。

安装

S、C型:

将第1机械臂中央外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 5-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



P型:

将衬垫安装到第1机械臂中央外罩的凹槽上。

将第1机械臂中央外罩安装在机器人上。

带锁紧垫圈的内六角螺栓: 5-M4×12

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

3.2　第1机械臂侧外罩

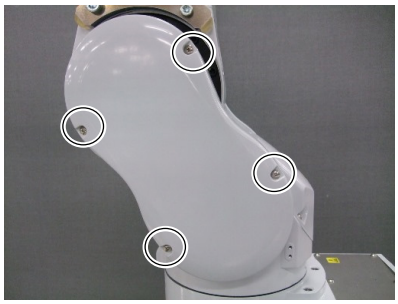
注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第1机械臂侧外罩。

S、C型:

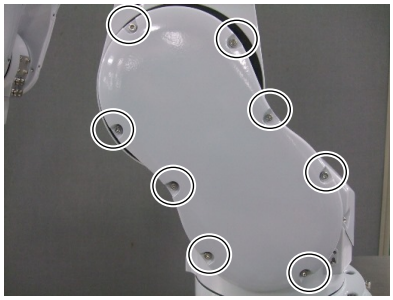
十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)



P型:

带锁紧垫圈的内六角螺栓: 8-M4×12(一侧)

同时拆下第1机械臂侧衬垫。



NOTE

左右两侧的第1机械臂侧外罩和第1机械臂侧衬垫相同。

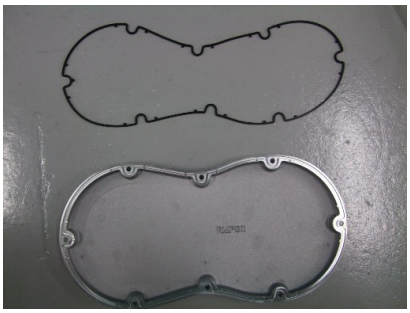
安装

S、C型:

将第1机械臂侧外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



P型:

将衬垫安装到第1机械臂侧外罩的凹槽上。

将第1机械臂侧外罩安装在机器人上。

带锁紧垫圈的内六角螺栓: 8-M4×12(一侧)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

更换第1机械臂右侧的侧外罩时，请将电击警告标识贴到标有图片的位置。



3.3　第2机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第2机械臂侧外罩。

S、C型:

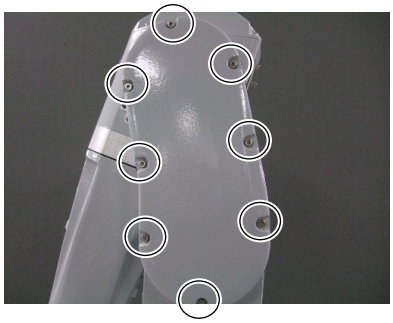
十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)



P型:

: 8-M4×12(一侧)

同时拆下第2机械臂侧衬垫。



NOTE

注意，左右两侧的第2机械臂侧外罩和第2机械臂侧衬垫不同。

安装

S、C型:

将第2机械臂侧外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

P型:

将衬垫安装到第2机械臂侧外罩的凹槽上。将第2机械臂侧外罩安装在机器人上。

: 8-M4×12(一侧)

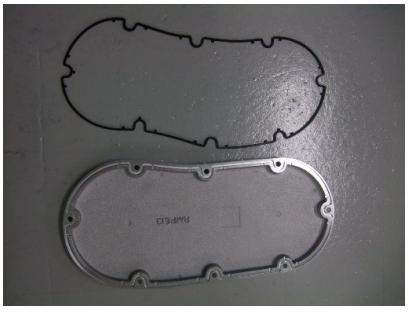
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。



3.4　第3机械臂外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第3机械臂顶部外罩。



S、C型:

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10

P型:

: 4-M4×12

同时拆下第3机械臂衬垫。

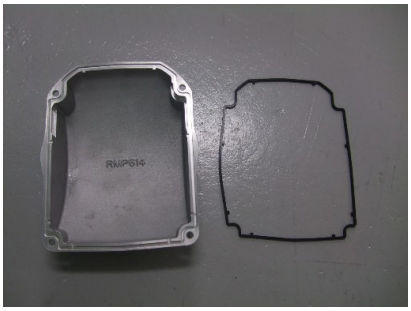
安装

S、C型:

将第3机械臂外罩安装到机器人。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



P型:

将衬垫安装到第3机械臂顶部外罩的凹槽上，然后将第3机械臂外罩安装到机器人。

: 4-M4×12

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

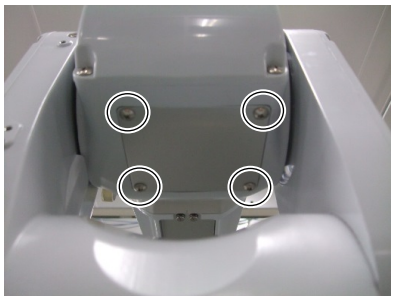
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

3.5　第3机械臂维护外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下第3机械臂维护外罩前，需将机械臂移至可轻松拆底部外罩的位置。



2. 拆下螺丝，然后拆下第3机械臂维护外罩。

S、C型:
　十字槽伞头小螺丝: 4-M4×8

P型:
　内六角螺栓: 4-M4×10

NOTE
同时拆下第3机械臂维护衬垫。衬垫上装有隔圈。
注意不要弄丢。

安装
(S、C型)

将第3机械臂维护外罩安装到机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

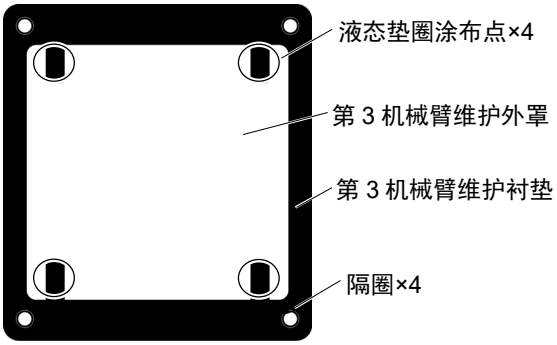
安装
(P型)

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。(4处)





2. 将液态垫圈涂布到第3机械臂维护衬垫。
将第3机械臂维护衬垫安装至第3机械臂维护外罩。
(参见下图的衬垫涂布点)



NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将第3机械臂维护外罩安装到机器人上。

内六角螺栓: 4-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

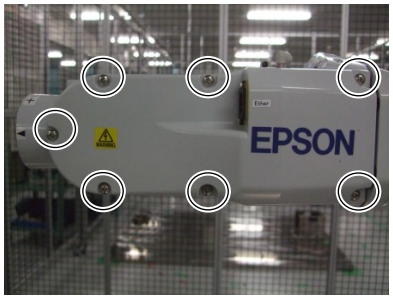
3.6　第4机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下螺丝，然后拆下第4机械臂侧外罩。

S、C型:
十字槽伞头小螺丝: 7-M4×10(一侧)



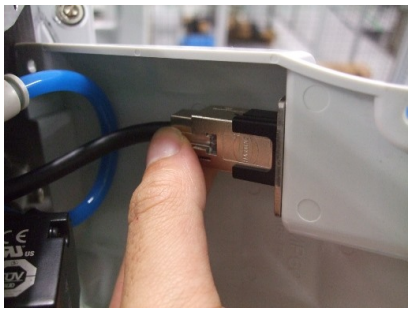
P型:
: 7-M4×12(一侧)

同时拆下第4机械臂侧衬垫。

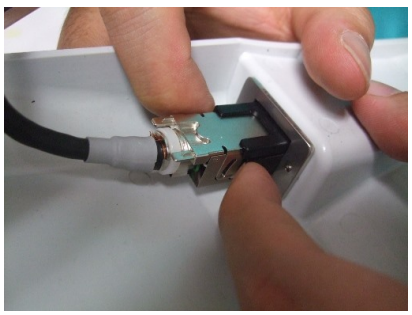
NOTE
左右两侧的第4机械臂侧外罩和第4机械臂侧衬垫相同。

2. 拆下连接器。

RJ45连接器(左侧):
从外罩的连接器上拆下RJ45连接器。



F传感器连接器(右侧):
打开外罩连接器的两个塑料卡爪，然后拉出金属连接器。



安装 插入连接器。

RJ45连接器:
将RJ45连接器插入到外罩上的连接器。

F传感器连接器:
将金属连接器插入到外罩上的连接器。

S、C型:
将第4机械臂侧外罩安装到机器人。
十字槽伞头小螺丝: 7-M4×10(一侧)
紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



P型:
将第4机械臂侧衬垫安装到第4机械臂侧外罩的凹槽上。将第4机械臂外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 7-M4×12(一侧)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

更换外罩时，请将电击警告标签和其他标签贴在图片中指示的位置。





3.7　第4机械臂维护外罩(仅限C8XL)

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下第4机械臂维护外罩前，需将机械臂移至可轻松拆底部外罩的位置。
2. 拆下螺丝，然后拆下第4机械臂维护外罩。



S、C型:

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10

P型:

内六角螺栓: 4-M4×10

NOTE

同时拆下第4机械臂维护衬垫。衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。

安装
(S、C型)

将第4机械臂维护外罩安装到机器人。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

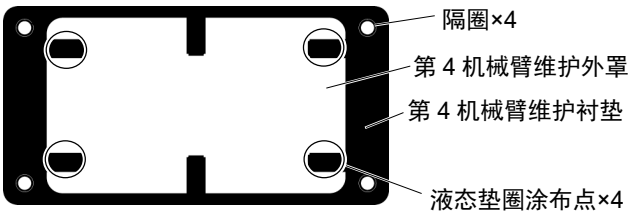
安装
(P型)

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。(4处)





2. 将液态垫圈涂布到第4机械臂维护衬垫。
   将第4机械臂维护衬垫安装至第4机械臂维护外罩。
   (参见下图的衬垫涂布点)



NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将第4机械臂维护外罩安装到机器人。

   内六角螺栓: 4-M4×10

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

3.8　第4机械臂D-sub连接件

注 意	■ 请勿用力拉拽D-sub连接件。否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 安装D-sub连接件时，请勿夹住电缆或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸D-sub连接件请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

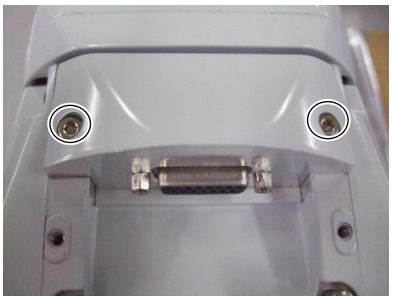
拆卸

拆下螺丝，然后拆下D-sub连接件。

内六角螺栓: 2-M4×10

P型:

同时拆下D-sub连接件。



安装

S、C型:

安装D-sub连接件。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

P型:

将D-sub连接件衬垫安装到机器人，然后安装D-sub连接件。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m





NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

3.9　底座外罩

3.9.1　M/C电缆后拉规格

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

M/C电缆后拉规格的底座外罩位于底座的底面。

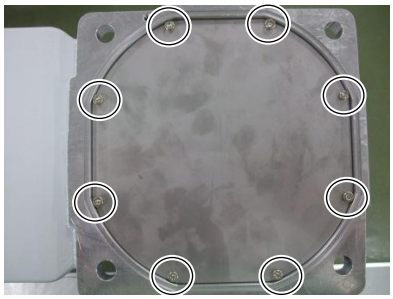
拆卸

拆下螺栓，然后拆下底座外罩。

内六角螺栓: 8-M4×10

P型:

同时拆下底座底部衬垫。



安装

S、C型:

将底座外罩安装到机器人。

内六角螺栓: 8-M4×10

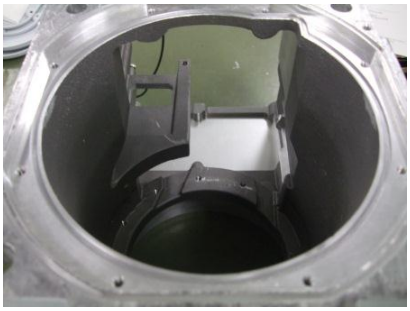
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

P型:

将衬垫安装到底座底面的凹槽上，然后将底座外罩安装到机器人。

内六角螺栓: 8-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

如果使用内六角螺栓以外的螺栓，螺栓头可能会从底座的端面突出，且外罩可能无法平稳固定。

NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。



3.9.2　M/C电缆下拉规格

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

M/C电缆下拉规格的底座外罩位于底座的背面。

C8-A701*B* (C8), C8-A901*B* (C8L)

拆卸　　拆下螺栓，然后拆下底座外罩。
内六角螺栓: 11-M4×10

P型:
同时拆下底座后侧衬垫。

NOTE
衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。



C8-A701*B* (C8), C8-A901*B* (C8L)

安装
(S、C型)

将底座外罩安装到机器人。

内六角螺栓: 11-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

C8-A701*B* (C8), C8-A901*B* (C8L)

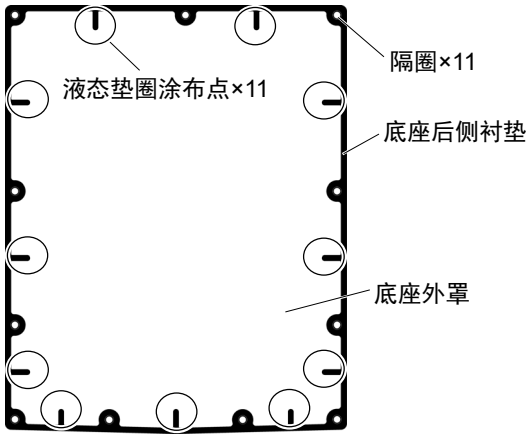
安装
(P型)

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。
   (11处)





2. 将液态垫圈涂布到底座后侧衬垫。
   将底座后侧衬垫安装到底座外罩。
   (参见下图的衬垫涂布点)



NOTE

涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将底座外罩安装到机器人。

   内六角螺栓: 11-M4×10

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

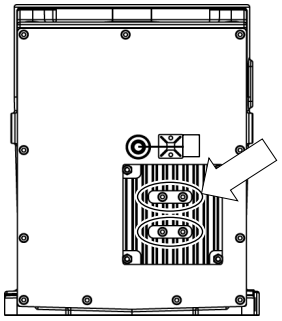
C8-A1401*B* (C8XL)

拆卸

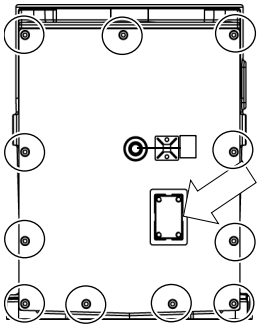
1. 拆下风扇。
   有关更多详细内容，请参阅“*C8维护 15. 风扇的更换*”。

2. 拆下散热片上的螺栓。
   内六角螺栓: 4-M4×15

3. 拆下散热片。



NOTE
洁净型规格和防护型规格时，请拆下散热片和底座外罩上的衬垫。



4. 先拆下螺栓，再拆下底座外罩和底座后侧衬垫。
   内六角螺栓: 11-M4×10

NOTE
衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。

C8-A1401*B* (C8XL)

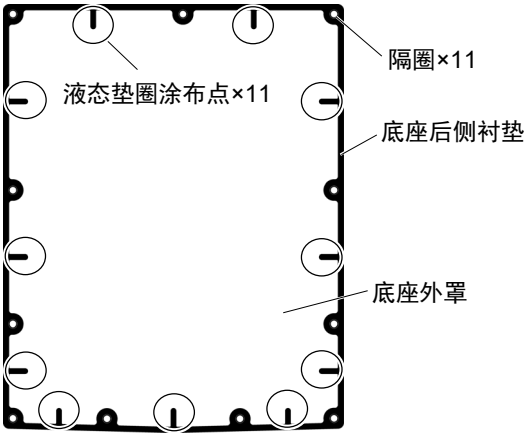
安装

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。
   (11处)





2. 将液态垫圈涂布到底座后侧衬垫。
   将底座后侧衬垫安装至底座外罩。
   (参见下图的衬垫涂布点)

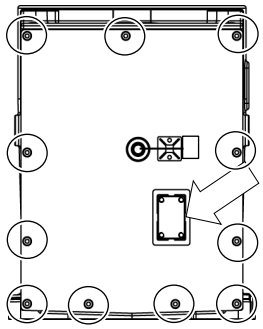


NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将底座外罩安装到机器人上。

   内六角螺栓: 11-M4×10

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



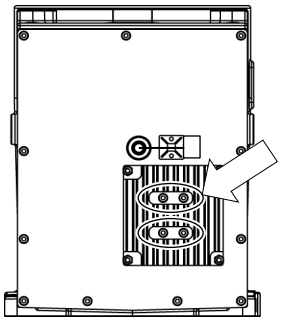
NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

NOTE

洁净型规格和防护型规格时，请安装散热片和底座外罩上的衬垫。



4. 安装散热片。

   内六角螺栓: 4-M4×15

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

5. 安装风扇。
   有关更多详细内容，请参阅“*C8维护 15. 风扇的更换*”。

3.10　底座维护外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下底座维护外罩。

S、C型:
十字槽伞头小螺丝: 6-M4×10



P型:
内六角螺栓: 6-M4×10

同时拆下底座维护衬垫。
衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。

安装
(S、C型)

将底座维护外罩安装到机器人。

十字槽伞头小螺丝: 6-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

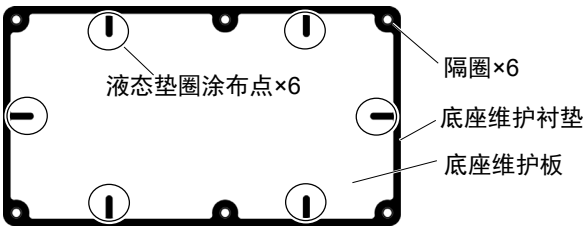
NOTE
注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

安装
(P型)

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。(6处)




2. 将液态垫圈涂布到底座维护衬垫。
将底座维护衬垫安装到底座外罩。
(参见下图的衬垫涂布点)



NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将底座维护外罩安装到机器人。

内六角螺栓: 6-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

3.11 连接器板

3.11.1 M/C电缆后拉规格

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器板。否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装连接器板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸连接器板请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

C8-A701** (C8), C8-A901** (C8L)

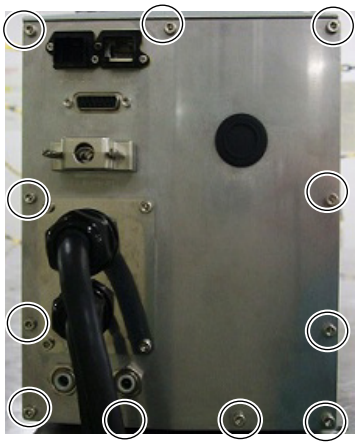
拆卸 拆下螺栓，然后拆下连接器板。

内六角螺栓: 11-M4×10

P型:

同时拆下底座后侧衬垫。

NOTE 衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。



C8-A701** (C8), C8-A901** (C8L)
安装
(S、C型)

将连接器板安装到机器人。

内六角螺栓: 11-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

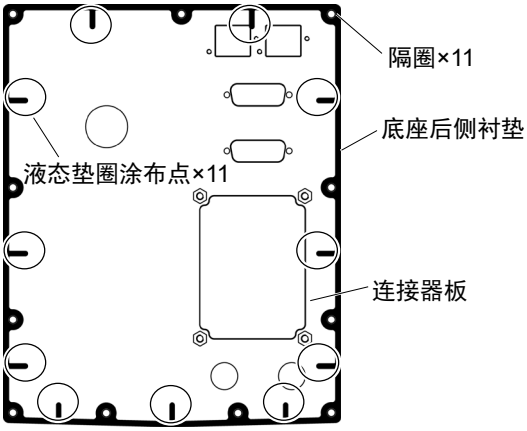
NOTE
注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

C8-A701** (C8), C8-A901** (C8L)
安装
(P型)

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。(11处)




2. 将液态垫圈涂布到底座后侧衬垫。
将底座后侧衬垫安装到连接器板。
(参见下图的衬垫涂布点)



NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将连接器板安装到机器人。

内六角螺栓: 11-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

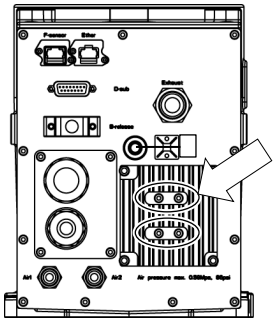
C8-A1401** (C8XL)

拆卸

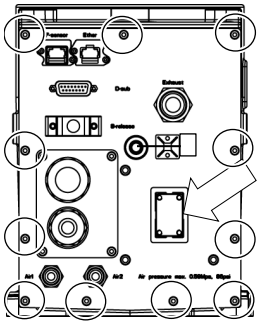
1. 拆下风扇。
   有关更多详细内容，请参阅“*C8维护 15. 风扇的更换*”。

2. 拆下散热器上的螺栓。
   内六角螺栓: 4-M4×15

3. 拆下散热器。



NOTE
洁净型规格和防护型规格时，请拆下散热片和底座外罩上的衬垫。



4. 先拆下螺栓，再拆下连接器板和底座后侧衬垫。
   内六角螺栓: 11-M4×10

NOTE
衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。

C8-A1401** (C8XL)

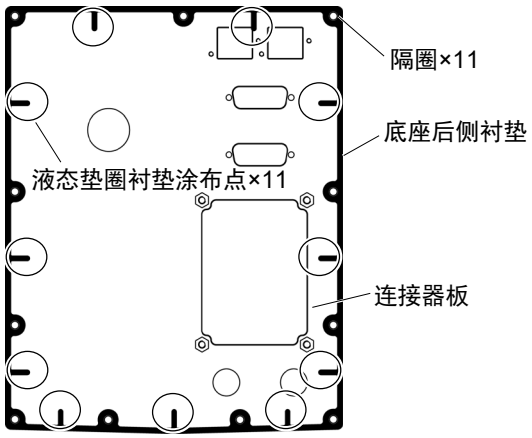
安装

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。
   (11处)



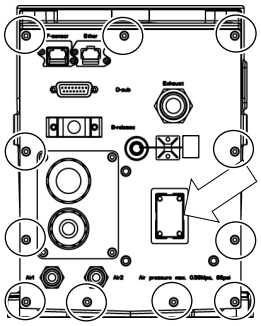


2. 将液态垫圈涂布到底座后侧衬垫。
   将底座后侧衬垫安装至连接器板。
   (参见下图的衬垫涂布点)



NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将连接器板安装到机器人上。



内六角螺栓: 11-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

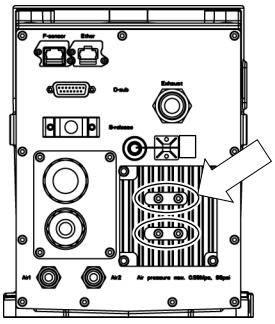
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

NOTE

洁净型规格和防护型规格时，请安装散热片和连接器板上的衬垫。

4. 安装散热器。



内六角螺栓: 4-M4×15

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

5. 安装风扇。

有关更多详细内容，请参阅“*C8维护 15. 风扇的更换*”。

3.11.2　M/C电缆下拉规格

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器板。否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装连接器板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸连接器板请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺栓，然后拆下连接器板。

内六角螺栓: 8-M4×10

P型:

同时拆下底座底部衬垫。



安装

S、C型:

将连接器板安装到机器人。

内六角螺栓: 8-M4×10

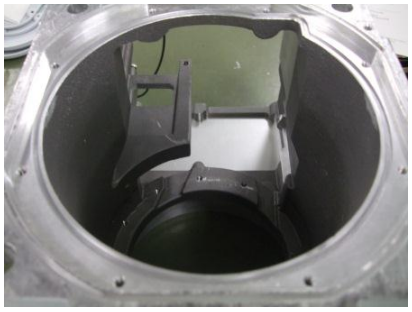
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

P型:

将底座底部衬垫安装到底座底面的凹槽上。将连接器板安装到机器人。

内六角螺栓: 8-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。



3.12　连接器子板

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器子板。否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 当拆卸连接器子板时，应确保拆下连接器板和M/C电缆的所有连接器。否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装连接器子板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸连接器子板请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺栓，然后拆下连接器子板。

S、C型:

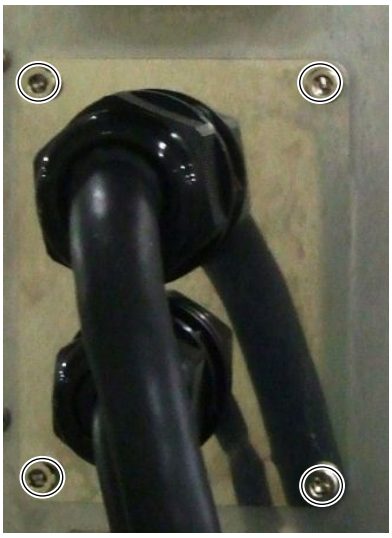
内六角螺栓: 4-M4×10

P型:

内六角螺栓: 4-M4×10(带密封垫圈)

NOTE

同时拆下底座子板衬垫。衬垫上装有隔圈。
注意不要弄丢密封垫圈和隔圈。



安装
(S、C型)

将连接器子板安装到机器人。

内六角螺栓: 4-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

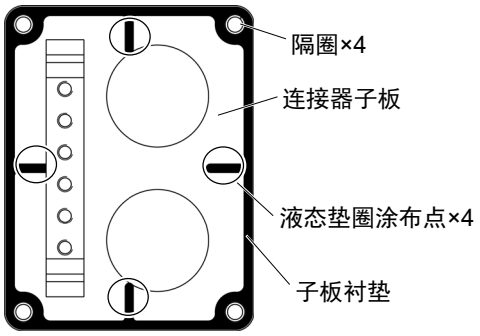
NOTE
注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

安装
(P型)

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。(4处)




2. 将液态垫圈涂布到底座子板衬垫。
将底座子板衬垫安装到连接器子板。(参见下图的衬垫涂布点)



NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将连接器子板安装到机器人。

内六角螺栓: 4-M4×10(带密封垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换密封垫圈和衬垫。

4. 电缆单元

4.1　电缆单元的更换

警 告	■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿使异物进入到机器人内部与连接端子中。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则,可能会导致电缆损伤, 断线, 接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。否则，可能会导致电缆损伤, 断线, 接触不良，致使触电或系统动作不正常。 当布设电缆时，拆卸外罩请查看电缆位置。务必将电缆放回原来的位置。

注 意	■ 更换电缆单元等情况下，如果已断开连接器，则请重新进行正确连接。 如果连接器连接错误，系统则可能无法正常进行动作。 有关连接的详细内容，请参阅*“C8维护 4.2 连接器针脚分配”*。 ■ 请按照各自说明及下述说明小心使用酒精和粘合剂。否则，可能会导致火灾或安全问题。 - 禁止将酒精或粘合剂放置在火源附近。 - 对室内通风时需使用酒精或粘合剂。 - 请佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。 - 如果酒精或粘合剂沾在皮肤上，需用水与肥皂彻底清洗。 - 如果酒精或粘合剂进入眼睛或嘴里，需用清水彻底冲洗眼睛或口腔，然后立即就医。 ■ 请在加注润滑脂期间佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。 进入眼中时　：请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。 进入口中时　：吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。 进入嘴里时，请用水充分漱口。 粘附到皮肤上时　：请用水与肥皂冲洗干净。

4.1.1　更换电缆单元(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注	
维护部件	电缆单元	C8-A701** (C8)	1	适用于标准型，洁净型规格	2172929
			1	适用于防护型规格	2172932
		C8-A901** (C8L)	1	适用于标准型，洁净型规格	2172930
			1	适用于防护型规格	2172933
		C8-A1401** (C8XL)	1	适用于标准型，洁净型规格	2172931
			1	适用于防护型规格	2172934
	皮带拉伸夹具*		1	1674582	
	J1制动器定位夹具*		1	1675081	
	扎带	AB100	1	1675753	
		AB150	1	1675754	
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓	
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓	
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓	
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓	
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器	
	长嘴钳		1	适用于拆卸空气管	
	剪钳		1	用于剪切扎带	
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝	
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制	
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505	

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。
每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或 MOTOR OFF 状态时因机器人的自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上。
参阅: *“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”，拆卸步骤(2)*

当拆卸第3关节电机时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上。
参阅: *“C8维护 7.1 第3关节电机的更换”，拆卸步骤(2)*

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在各机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 电缆单元(M/C 电缆后拉规格)

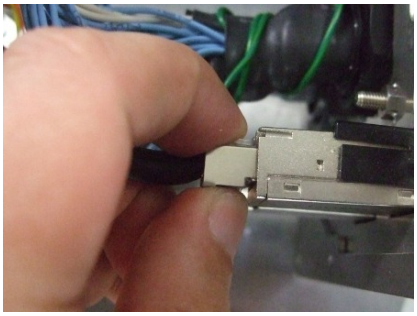
1. 将机器人移至原姿势(0脉冲位置)。
2. 关闭控制器电源。
3. 拆下以下外罩和板。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
   第4机械臂侧外罩(两侧)　第4机械臂维护外罩(仅限C8XL)
   第3机械臂外罩　第3机械臂维护外罩
   第2机械臂侧外罩(两侧)　第1机械臂侧外罩(两侧)
   第1机械臂中央外罩　底座维护外罩
   连接器板(M/C电缆后拉规格)
4. 拆下底座内侧的两个空气管。
5. 拆下两个D-sub连接器。
6. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020,
   X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

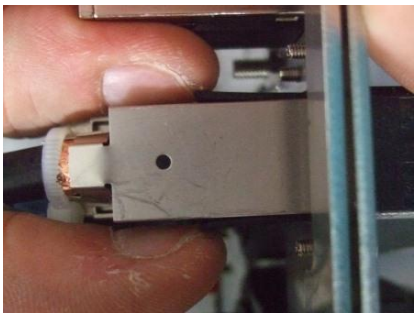


7. 拆下以下连接器。

   RJ45连接器:
   在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器

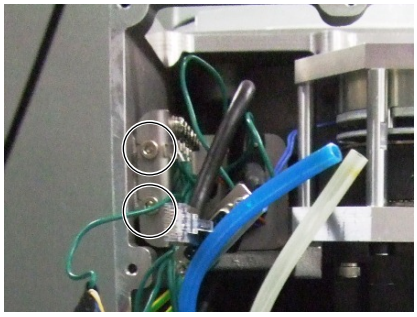


   F传感器连接器:
   在撑开连接器两侧卡爪的同时拔出连接器



8. 拆下电缆地线板(M/C电缆后拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×10

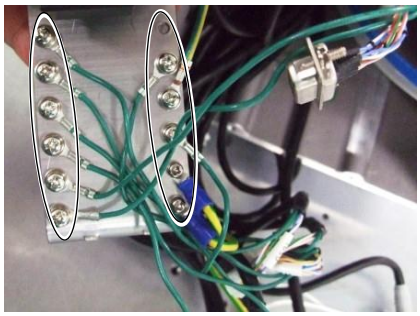


9. 拆下地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

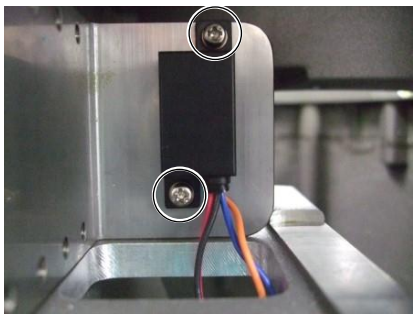
   S、C型 : 9-M4×8、2-M3×6

   P型　　: 10-M4×8、2-M3×6



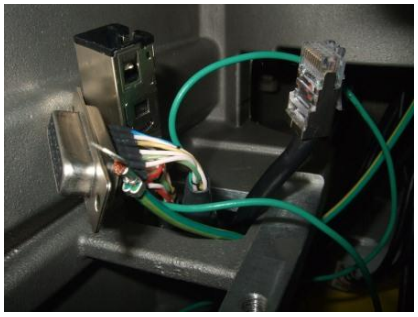
10. 拆下制动器的电源。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



11. 将以下电缆由上往下穿过底座内部的孔。

    D-sub电缆
    地线
    RJ45连接器
    F传感器连接器

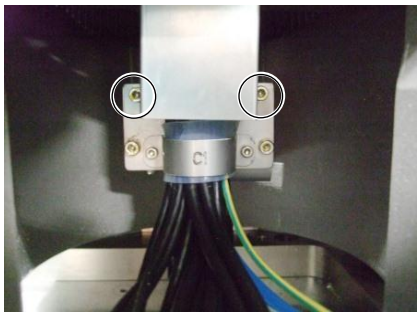


12. 拆下第1关节电机单元。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，
    拆卸步骤(6)和(7)。

13. 拆下电缆防干扰钣金。

    内六角螺栓: 2-M3×6

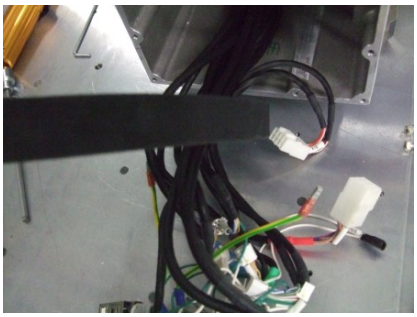


14. 拆下底座电缆固定架(C1)和电缆保护垫。

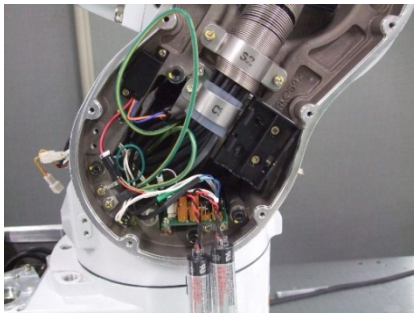
    内六角螺栓: 2-M3×6



15. 拆下第1关节同步皮带。



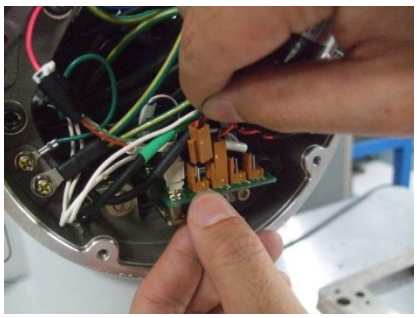
16. 从电池箱内取出电池。



17. 断开电池连接器。

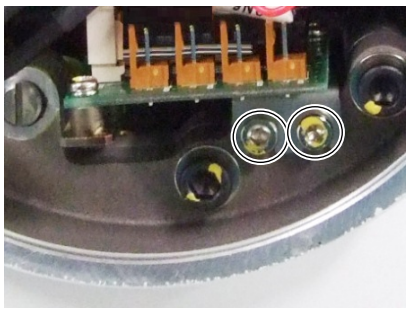
NOTE

用手按住电池板并拉起电池电缆，断开连接器。



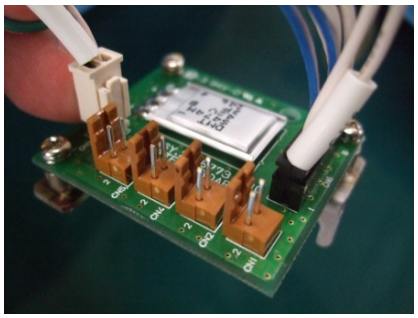
18. 拆下固定电池板的钣金。

    内六角螺栓: 2-M4×10



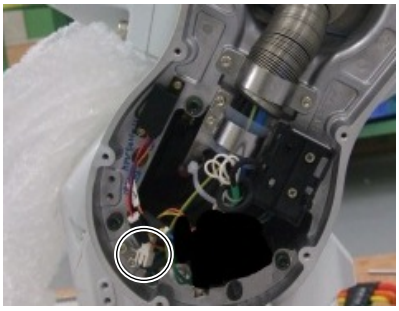
19. 断开电池连接器。

    连接器: CN3、CN6



20. 从第1机械臂上拆下两个地线端子。

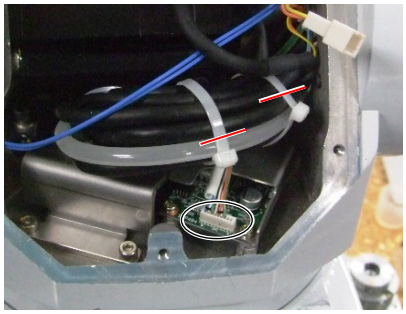
    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8



21. 拆下第2关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅*“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(3)和(5)到(9)。

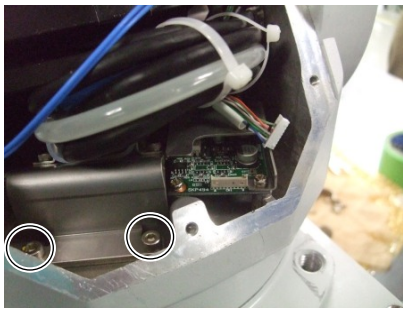
22. 剪断捆绑第1机械臂内电缆的扎带，
    拆下连接至控制板1的连接器。

    连接器: GS01



23. 拆下第1关节电缆固定钣金(第1机械臂侧)。

    内六角螺栓: 2-M4×10



24. 从底座侧将内部电缆拉到第1机械臂侧。
    使用遮蔽胶带保护连接器。

    - 保护卡爪

    - 避免粘附电缆润滑油

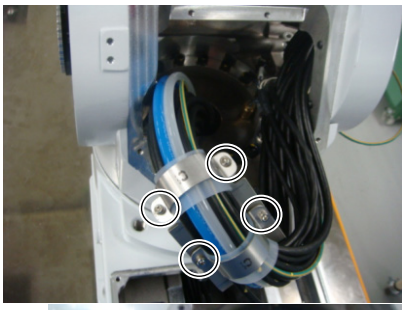


NOTE

从最小连接器到最大连接器逐个按顺序断开连接器。
如果同时拔出所有连接器，电缆可能会断线。

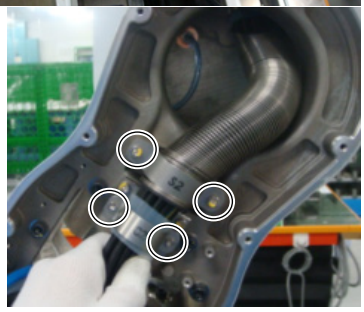
25. 拆下第1机械臂电缆固定架(C1: 2个)和电缆护管。

内六角螺栓: 4-M3×6



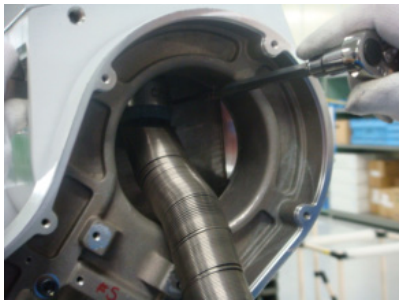
26. 拆下第1机械臂电缆固定架(C2和S2: 各1个)和电缆护管。

内六角螺栓: 2-M3×6(C2)
2-M4×10(S2)



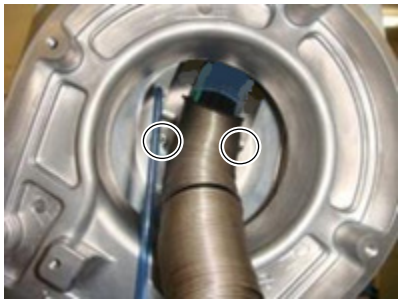
27. 拆下第2机械臂电缆固定架(C2)和电缆护管。

内六角螺栓: 2-M3×6



28. 拆下第2机械臂电缆固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10

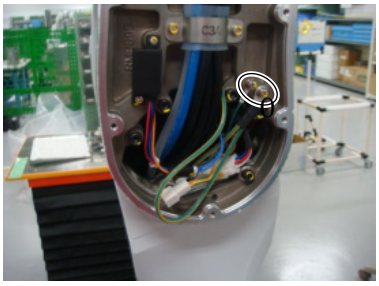


29. 剪断捆绑第2机械臂内电缆保护弹簧的扎带。



30. 从第2机械臂上拆下两个地线端子。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

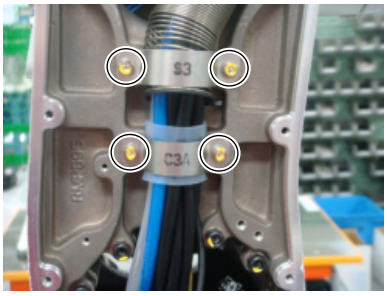


31. 拆下第3关节电机单元。

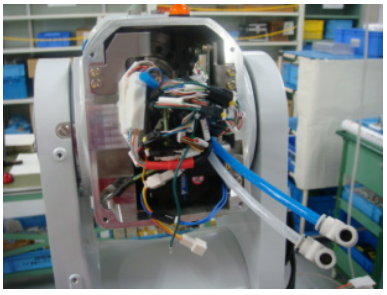
有关详细内容，请参阅*"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(3)和(5)到(8)。

32. 拆下第2机械臂的两个电缆固定架(C3A和S3)。

内六角螺栓: 2-M4×8(C3A)
2-M4×8(S3)

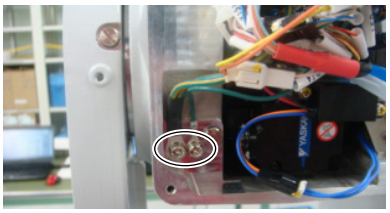


33. 拆下第3机械臂内的两个空气管。
从空气管上拆下空气管接头。
之后还要使用空气管接头。注意不要弄丢。



34. 从第3机械臂上拆下两个地线端子。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

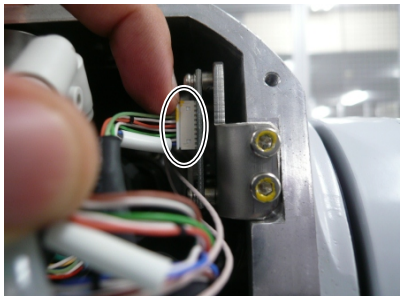


35. 断开第3机械臂内的连接器。

连接器: X141, X151, X161, BR041, BR051, X041, X71, X72, PS, LED, BT51, BT4
(在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

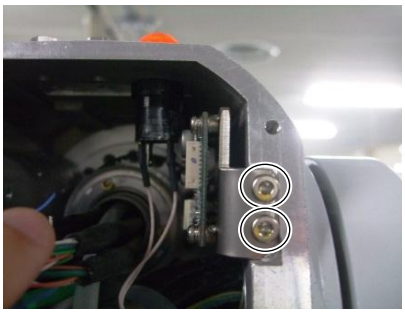
36. 拆下连接至控制板2的连接器。

连接器: GS02



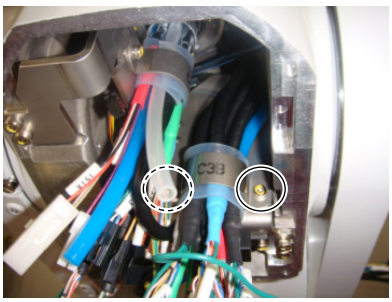
37. 拆下第3机械臂控制板2的固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10



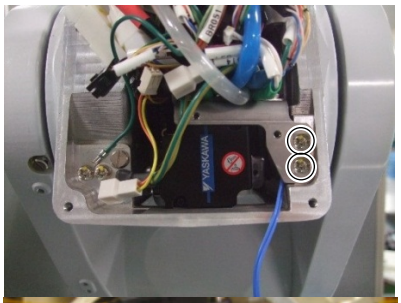
38. 拆下第3机械臂电缆固定架(C3B)。

内六角螺栓: 2-M3×6

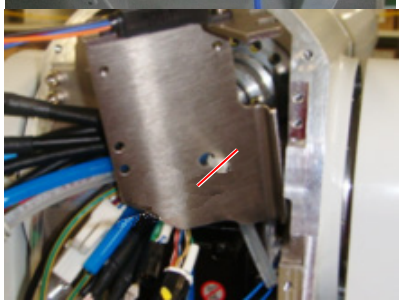


39. 拆下第3机械臂电缆固定钣金1。

内六角螺栓: 2-M4×10



40. 剪断捆绑第3机械臂内电缆保护弹簧的扎带。



41. 从第3机械臂侧将电缆拉出到第2机械臂侧。



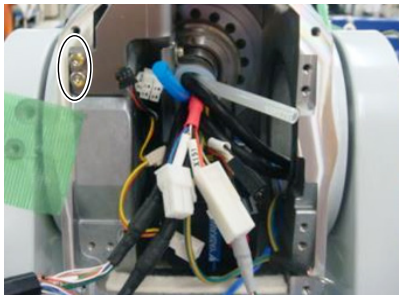
42. 将分离的电缆单元(底座侧)从第1机械臂侧拉到第2机械臂侧。

为了保护连接器并便于操作，首先需要用塑料袋盖住连接器。然后，将电缆单元穿过机械臂。



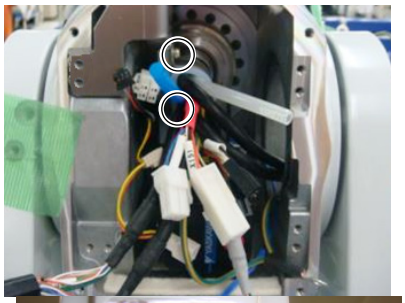
43. 拆下第3机械臂电缆固定钣金2。

内六角螺栓: 2-M4×10



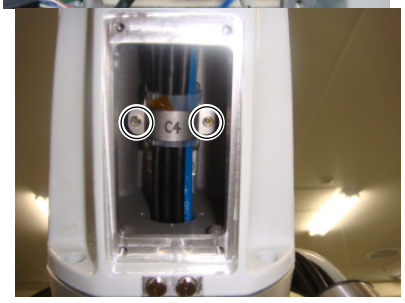
44. 拆下第3机械臂电缆固定架(C4)和电缆保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

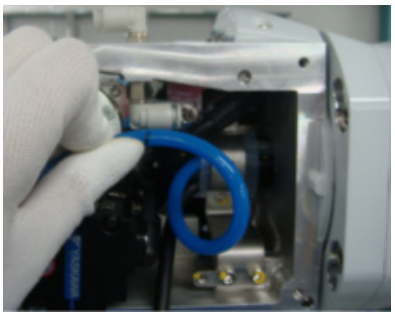


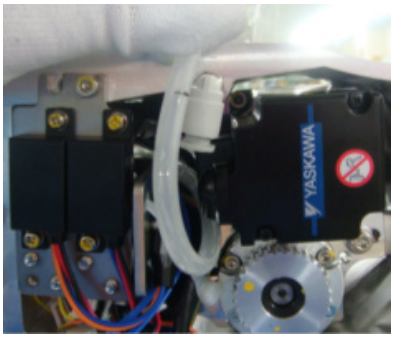
C8XL:
拆下第4机械臂维护外罩上的电缆固定架(C4)和电缆保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

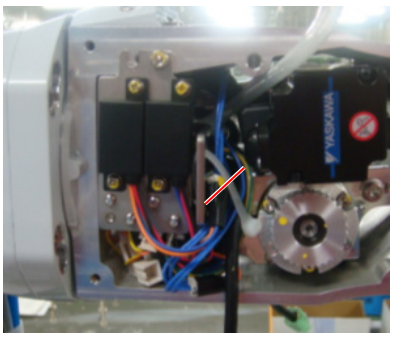


45. 拆下第4机械臂内的两个空气管。



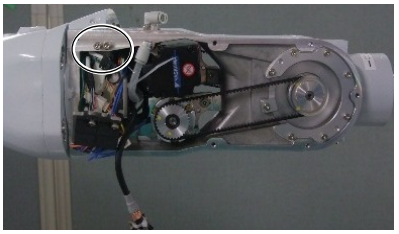


46. 剪断捆绑第4机械臂电缆的扎带。



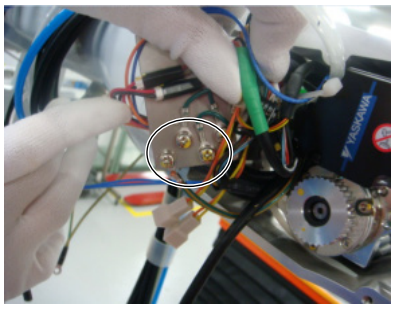
47. 松开将电缆保护钣金固定到第4机械臂的螺栓，并拉出电缆。

内六角螺栓: 2-M4×10



48. 从电缆保护钣金上拆下地线端子。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M4×8



49. 拆下第5和第6关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”*，拆卸步骤(4)到(8)，
以及*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*，拆卸步骤(4)到(7)。

之后还要使用与第5关节电机单元一起拆下的空气管接头。注意不要弄丢。

50. 拆下第4机械臂D-sub连接件。

内六角螺栓: 2-M4×10

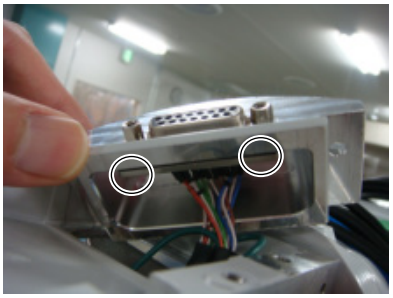
有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。



51. 拆下第4机械臂D-sub连接件上的以下部件。

S、C型:
D-sub连接器
D-sub连接器固定钣金

P型:
D-sub连接器





52. 拆下第4机械臂电缆固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10

53. 拆下电缆固定架(C4)。

内六角螺栓: 2-M3×6



54. 将以下无继电器的电缆从第4机械臂侧拉到第3机械臂侧。

以太网电缆

X052/X062电缆

地线(绿色/黄色)



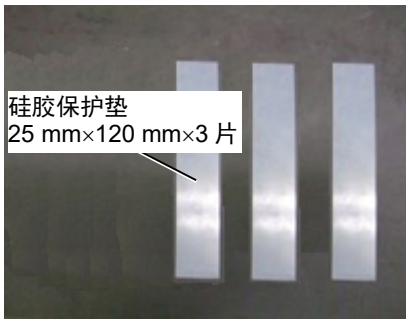
安装: 电缆单元(M/C 电缆后拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

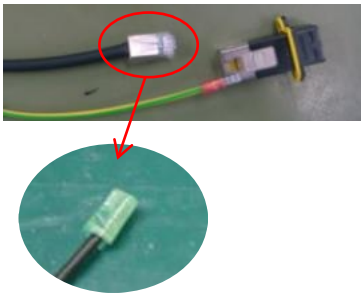
1. 检查电缆单元是否包含下列零件。

   硅胶保护垫: 3片(25 mm × 120 mm)

   F传感器连接器固定用外壳: 2个



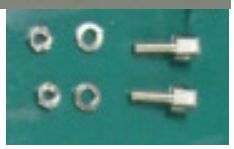
2. 从连接器上拆下以太网电缆。
   使用遮蔽胶带保护电缆末端，以防损坏卡爪。



3. 拆下D-sub连接器的锁紧螺丝和螺母。

   之后还要使用螺丝和螺母固定连接器。
   注意不要弄丢。





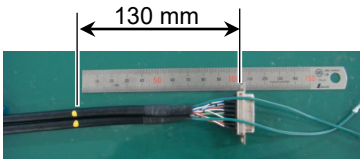
4. 断开以下连接器，以分离电缆单元。

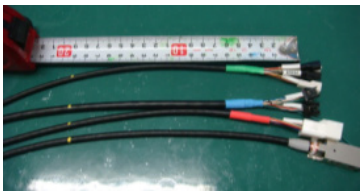
   连接器:
   X051, X061, X151, X161, XGND, BR051, BR061,
   BT51, BT61, X71, X72, SW1

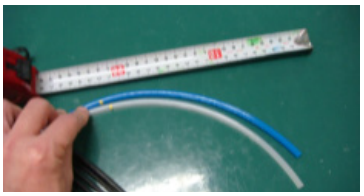




5. 在将要穿过第4机械臂的每根电缆的固定位置处打上标记。







D-sub　　：距离连接器端130 mm
其他电缆 ：距离连接器端190 mm
空气管　　：距离末端210 mm

6. 将分离的电缆单元(底座侧)从第2机械臂拉到第1机械臂。



为了保护连接器并便于操作，首先需要用塑料袋盖住连接器。然后，将电缆单元穿过机械臂。

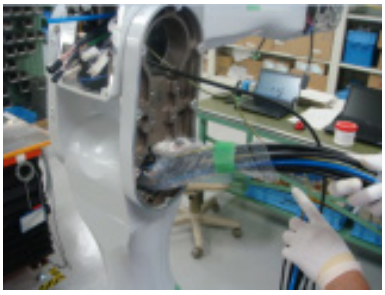
将以下无继电器的电缆穿过第3机械臂侧。

以太网电缆

X052/X062电缆

地线(绿色/黄色)





如图所示，将其他电缆的连接器类预留一定长度，以便将其放置到第3机械臂内。



7. 将以太网电缆、X052/X062电缆和地线(绿色/黄色)从第3机械臂拉到第4机械臂侧。

C8, C8L:
将电缆逐一穿过第3机械臂侧。



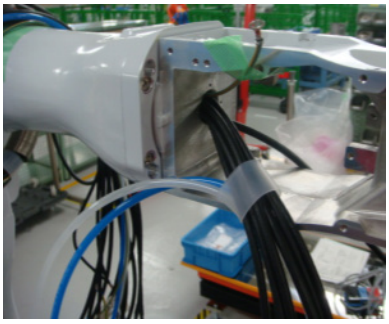
C8XL:
首先将编织管从第4机械臂侧拉到第3机械臂侧。将连接器穿入到编织管，并用扎带固定编织管，这样将无法拉出连接器。
然后，从第3机械臂侧按下电缆的同时从第4机械臂侧拉出编织管，并穿入电缆。(如图所示)

8. 将分离的电缆单元(第4机械臂侧)从第4机械臂拉到第3机械臂。



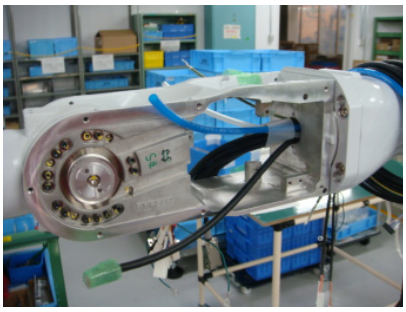
C8/C8L:
未提供硅胶管。

C8XL:
提供硅胶管。将硅胶管置于第4机械臂侧。
从第3机械臂侧穿过以太网电缆、X052/X062电缆和地线(绿色/黄色)，然后将这些电缆依次穿过硅胶管。

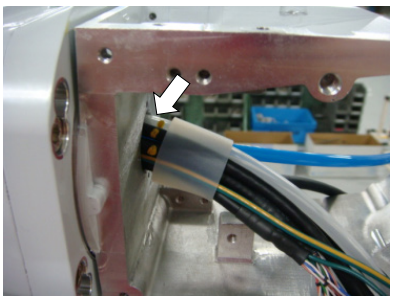


NOTE

如图所示，将以太网电缆和空气管(蓝色)拉到第4机械臂一侧。
将剩下的电缆拉到另一侧。



对齐标记的位置与图中箭头指示的第4机械臂上的位置。



9. 将电缆固定钣金安装到第4机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

10. 使用电缆固定架(C4)固定电缆。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

C8, C8L:
使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定硅胶保护垫。

C8XL:
将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架固定硅胶管。

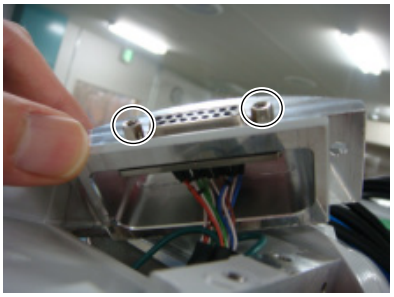
11. 将D-sub连接器安装到第4机械臂的D-sub连接件。



S、C型:

提供D-sub连接器固定钣金。

将D-sub连接器置于第4机械臂的D-sub连接件与D-sub连接器固定钣金的之间，然后用步骤3中拆下的锁紧螺丝将其固定。(不使用螺母和垫圈。)



P型:

未提供D-sub连接器固定钣金。

D-sub连接器设有螺孔。
使用步骤3中拆下的锁紧螺丝固定D-sub连接器。

12. 将D-sub连接件安装到第4机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

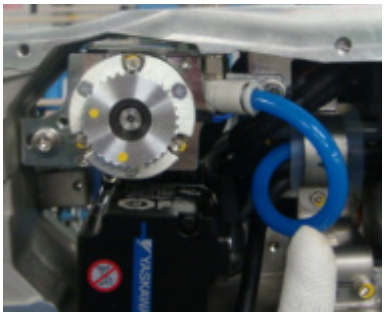
NOTE

切勿让电缆夹入连接件中。

有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。



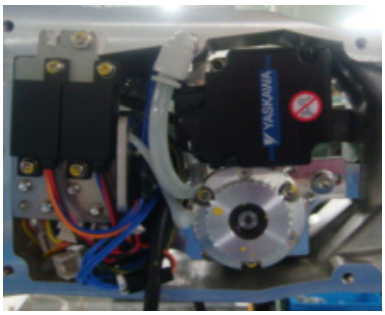
13. 安装第5关节和第6关节的电机。
连接电缆和空气管并将其存放在内部。



上图: 第5关节电机侧
将以太网电缆和空气管(蓝色)置于旁边。

下图: 第6关节电机侧
将其他电缆和空气管(透明)置于前面。

将扎带穿过电缆固定钣金孔(INSULOC AB150或同等产品)，然后捆绑上述电缆，以免电缆干扰第6关节电机皮带轮。



注意连接器是否安装正确且无电缆夹入部件之间。

有关详细内容，请参阅*"C8维护 9.1 第5关节电机的更换"*，安装步骤(4)到(8)，以及*"C8维护 10.1 第6关节电机的更换"*，安装步骤(4)和(7)。

NOTE

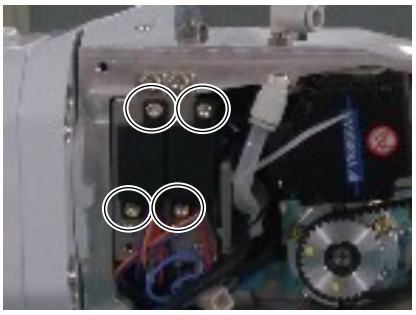
再使用在电缆拆卸步骤中拆下的空气管接头。

14. 将制动器电源安装到钣金上。
安装电源时确保电缆方向朝下。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

安装位置:
第5关节制动器电源: 右侧
第6关节制动器电源: 左侧

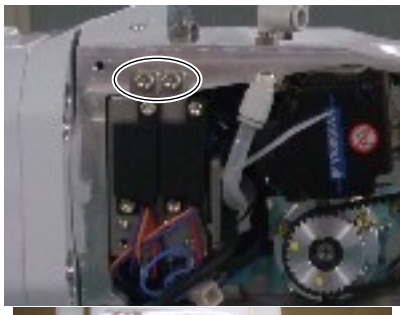


15. 将电缆保护钣金固定到第4机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要夹住电缆。
否则可能导致电缆断线。

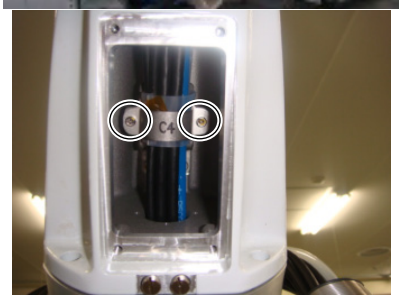


16. C8XL:
使用电缆固定架(C4)将电缆固定到第4机械臂维护外罩。

使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



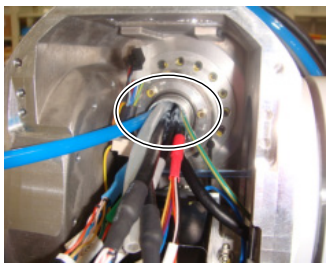
17. 将润滑脂涂布到护套内的电缆上。

润滑脂: Krytox
用量:　C8/C8XL: 约3 g
C8L: 约6 g

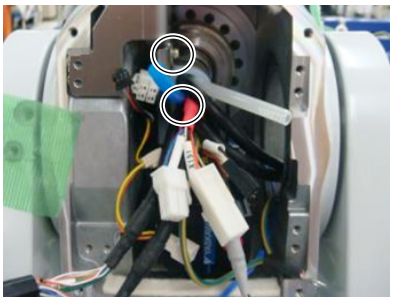


将以上润滑脂分成两半，分别涂布到第4机械臂侧和第3机械臂侧。

注意润滑脂不要进入第3机械臂和连接器的电缆固定区。



18. 使用电缆固定架(C4)将电缆固定到第3机械臂电缆固定钣金2。

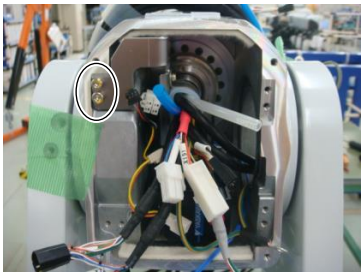


使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

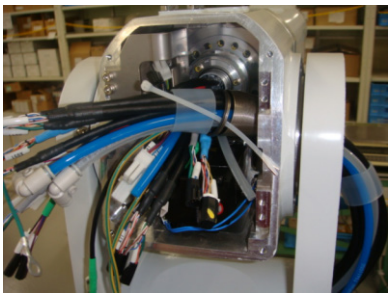
19. 将第3机械臂电缆固定钣金2安装至第3机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

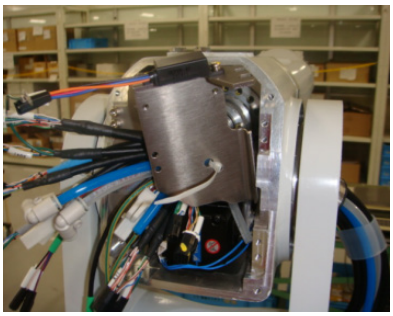
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

20. 使用电缆保护弹簧将电缆捆绑到第3机械臂电缆固定钣金1。

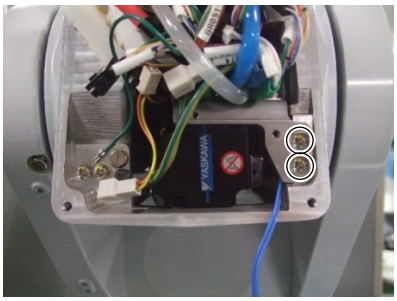


扎带类型: AB100

电缆保护弹簧扎带数量: 4



21. 将第3机械臂电缆固定钣金1安装至第3机械臂。



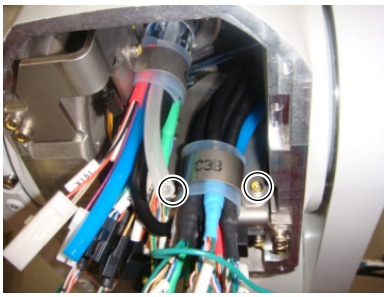
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

22. 使用电缆固定架(C3B)固定电缆。
将两个空气管置于电缆的底部。
将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架固定硅胶管。

内六角螺栓: 2-M3×6

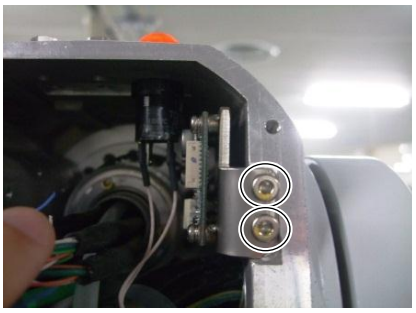
紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



23. 将控制板2固定钣金安装到第3机械臂。

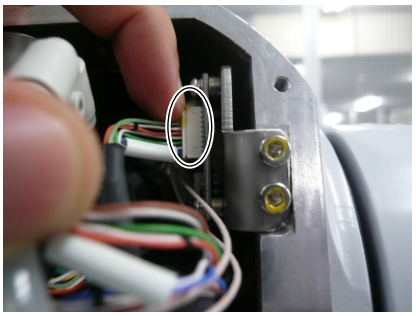
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



24. 将连接器连至控制板2。

连接器: GS02



25. 连接第3机械臂内的电缆连接器。

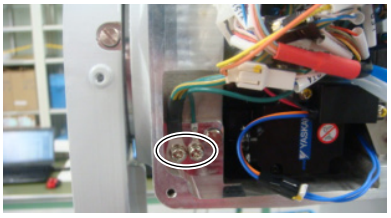
连接器: X141, X151, X161, BR041, BR051, X041, X71, X72, PS, LED, BT51, BT4
(在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。)

26. 将两个地线端子安装到第3机械臂。

绿色/黄色: 左侧　　绿色: 右侧

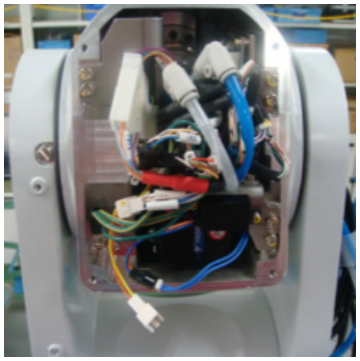
带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



27. 使用空气管接头(弯头)连接相同颜色的空气管。

拆下旧电缆上的空气管接头，重复使用。



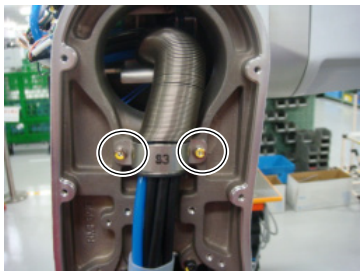
调整连接器突出，以便安装外罩。



28. 使用电缆固定架(S3)将电缆保护弹簧固定到第2机械臂。

    内六角螺栓: 2-M4×8

    紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

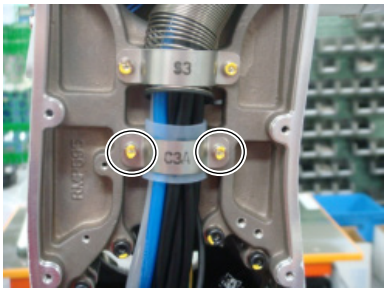


29. 使用电缆固定架(C3A)将电缆临时固定到第2机械臂。

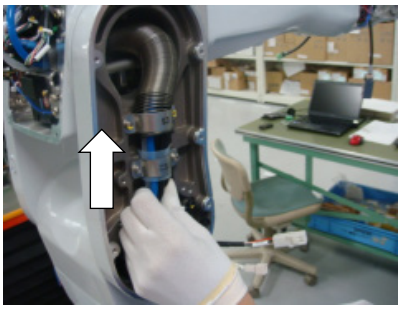
    将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
    使用电缆固定架临时固定硅胶管。

    内六角螺栓: 2-M4×8

    临时固定时作用力的参考值: 即使在固定电缆之后，仍可上下移动电缆。



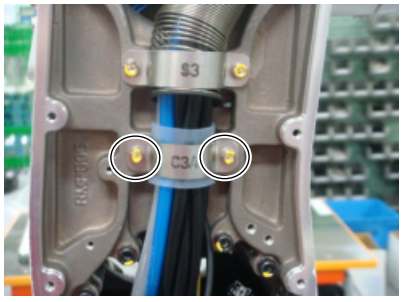
30. 将整个电缆按照箭头所示方向抬高10 mm，从而预留一定长度。



31. 通过固定电缆固定架(C3A)，将电缆固定到第2机械臂。
    确认硅胶管未移离固定位置。

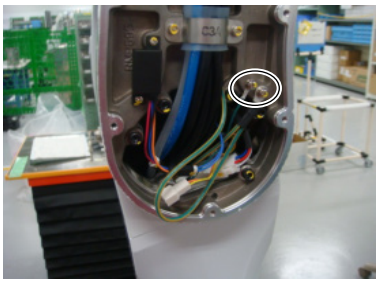
    内六角螺栓: 2-M4×8

    紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



32. 安装第3关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅*“C8维护 7.1 第3关节电机的更换”*，安装步骤(4)和(8)。

33. 将两个地线端子固定到第2机械臂。



绿色: 右侧　　绿色/黄色: 左侧

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

34. 使用电缆保护弹簧将电缆捆绑到第2机械臂电缆固定钣金。



扎带类型: AB100

电缆保护弹簧扎带数量: 4

注意第2机械臂电缆固定钣金的方向。
具有两个U型槽的一侧应朝下。



35. 使用电缆固定架(C2)将电缆临时固定到第2机械臂电缆固定钣金。



将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架临时固定硅胶管。

内六角螺栓: 2-M3×6

临时固定的粗略指南: 即使在固定电缆之后，仍可上下移动电缆。

36. 将第2机械臂电缆固定钣金安装至第2机械臂。
将两个U型槽装到固定螺栓之后，紧固螺栓。



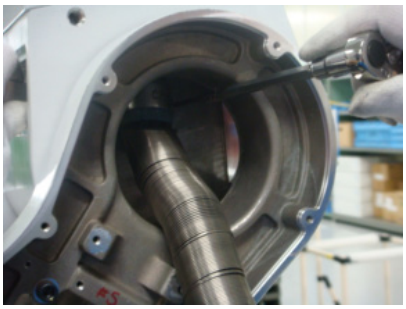
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

37. 将电缆固定至第2机械臂电缆固定钣金。
确认硅胶管未移离固定位置。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



38. 使用电缆固定架(S2)将电缆保护弹簧固定到第1机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×8

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



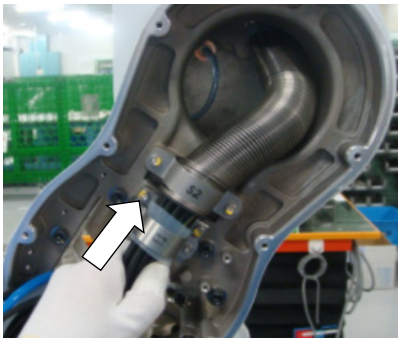
39. 使用电缆固定架(C2)将电缆临时固定到第2机械臂。
将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架临时固定硅胶管。

内六角螺栓: 2-M3×6

临时固定的粗略指南: 即使在固定电缆之后，仍可上下移动电缆。



40. 根据箭头所示方向将整个电缆抬高10 mm，从而预留一定空间。

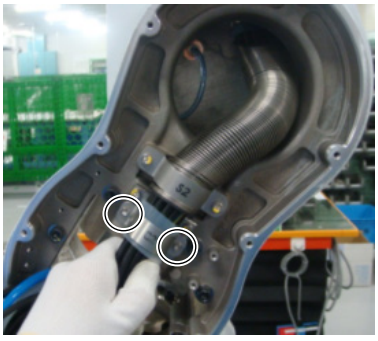


41. 将电缆固定到第1机械臂。

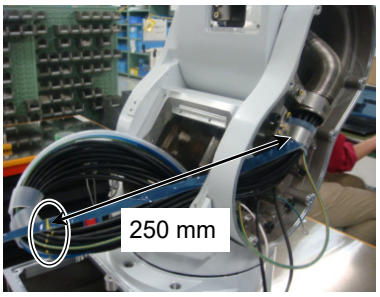
确认硅胶管未移离固定位置。

内六角螺栓: 2-M3×6

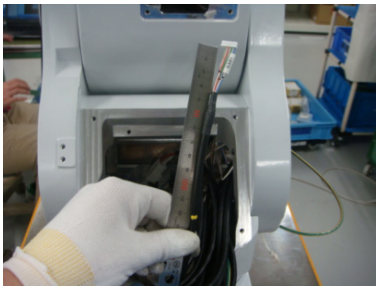
紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



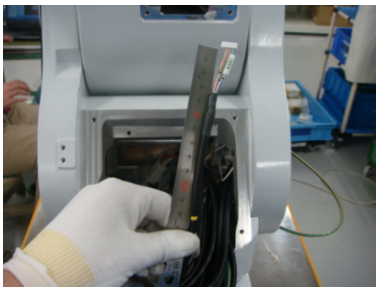
42. 在距离电缆固定架(C2)250 mm的位置打上标记。



43. 对于待安装到控制板1的GS01电缆，在距离连接器130 mm的位置打上标记。



44. 对于X021, X121, BR021, CN3电缆，分别在距离连接器160 mm的位置打上标记。

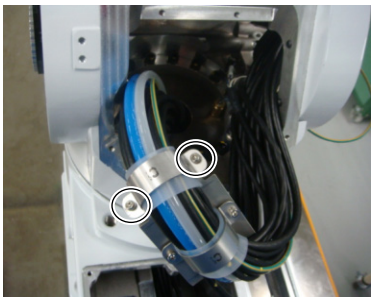


45. 使用电缆固定架(C1)将电缆临时固定到第1机械臂电缆固定钣金(2个位置)。
将硅胶管末端对齐标记，进行临时固定。

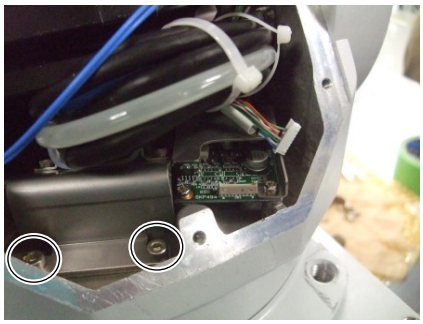
内六角螺栓: 4-M3×6

临时固定的粗略指南: 可以挪动1根电缆





46. 将第1机械臂电缆固定钣金临时固定至第1机械臂并细微调整电缆长度。

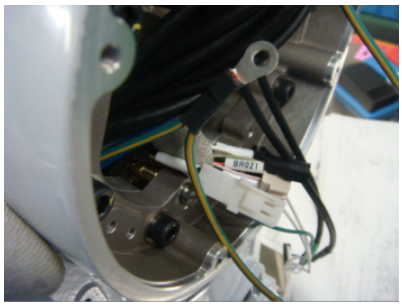


内六角螺栓: 2-M4×10

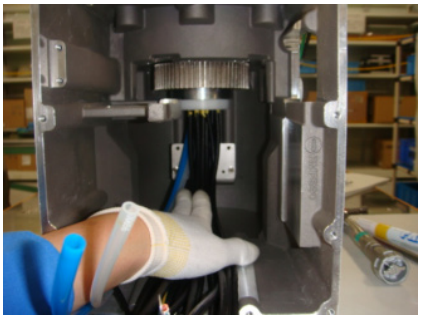
临时固定的粗略指南: 钣金不得移动

微调整的注意事项:

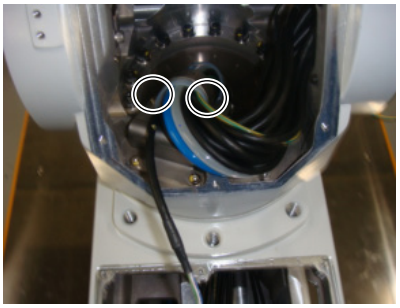
- 电缆不得过松或过紧。
  电缆应牢固地压在机械臂边缘。
- 拉出X021, X121, BR021, CN3连接器时长度要达到第1机械臂的端面。
  电缆不得过长。



47. 在底座侧护套出口处的电缆上打上标记。



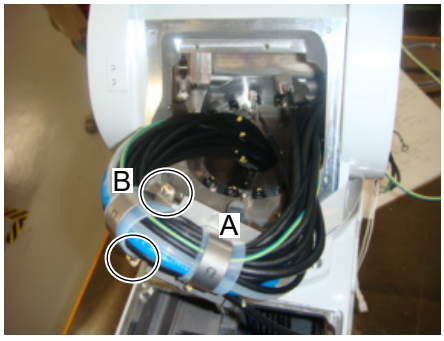
48. 固定电缆固定架(C1)-A时，电缆位置不得有偏移。



内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

49. 拆下临时固定的第1机械臂电缆固定钣金，再固定另一电缆固定架(C1)-B。



拆卸第1机械臂电缆固定钣金:

内六角螺栓: 2-M4×10

固定电缆固定架(C1)-B:

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

50. 将润滑脂涂布到J1护套内的电缆上。

润滑脂: Krytox

用量: 约7.5 g

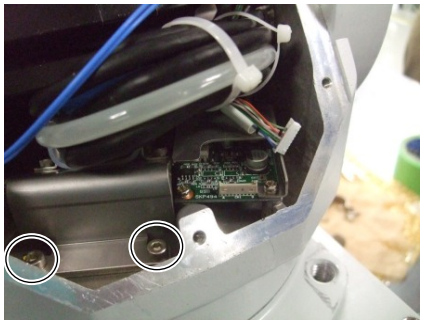
涂布位置: 电缆固定架(C1)的固定段与底座侧的标记之间



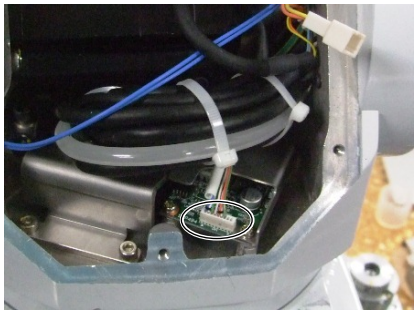
51. 将第1机械臂电缆固定钣金固定至第1机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



52. 将连接器GS01安装至控制板1。



53. 安装第2关节电机并连接连接器。

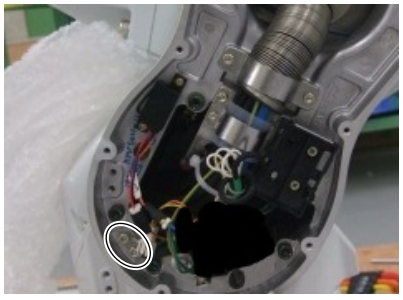
有关详细内容，请参阅*“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”*，安装步骤(4)和(9)。

54. 将两个地线端子固定到第2机械臂。

绿色: 右侧　　绿色/黄色: 左侧

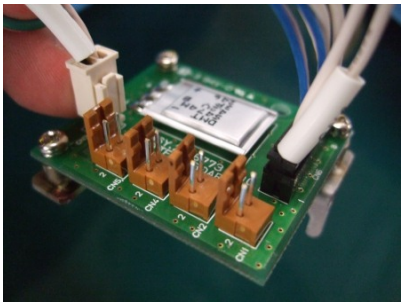
带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



55. 连接电池连接器。

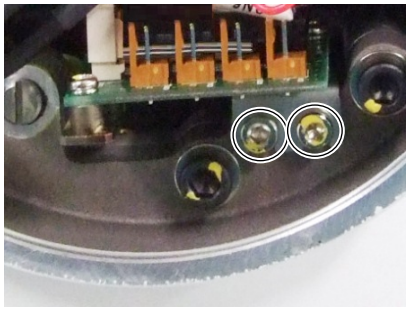
连接器: CN3、CN6



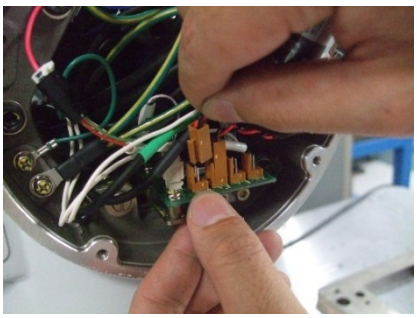
56. 安装电池板固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10

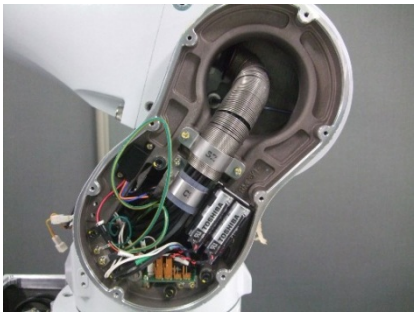
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



57. 连接电池连接器。



58. 将电池安装到电池箱内。



59. 将第1关节同步皮带穿过电缆。



60. 使用电缆固定架(C1)将电缆固定到底座电缆固定钣金。

使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

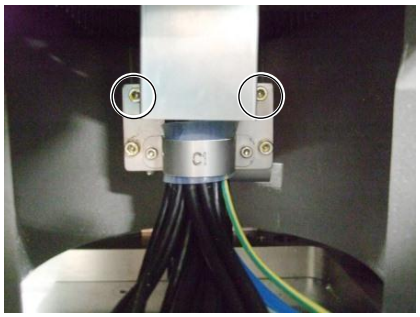
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



61. 安装电缆防干扰钣金。

内六角螺栓: 2-M3×6

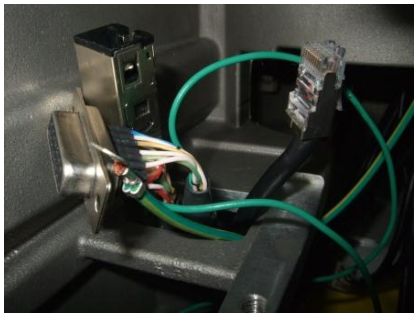
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



62. 安装第1关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(4)。

63. 经过底座开孔向上拉出以下电缆。

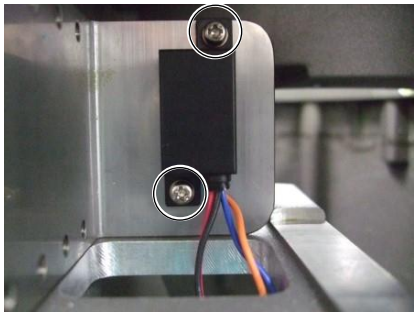
D-sub电缆
地线
RJ45连接器
F传感器连接器



64. 将制动器电源安装到板上。
电缆位置应如图所示的方向。
(如图所示。)

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



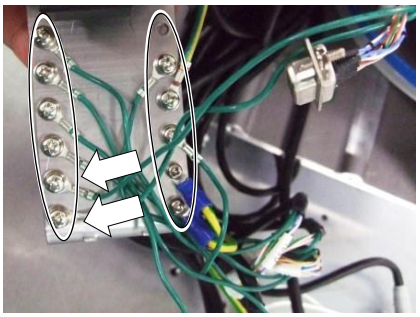
65. 将地线端子安装到板上。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

S、C型　　: 9-M4×8、2-M3×6

P型　　: 10-M4×8、2-M3×6

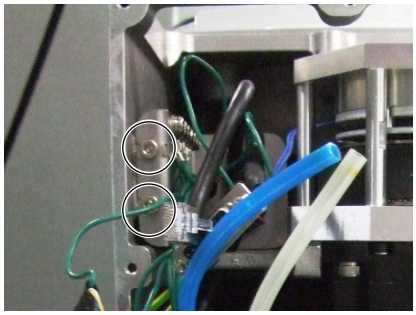
紧固扭矩值 : 0.9 ± 0.1 N·m(M4×8)
0.45 ± 0.1 N·m(M3×6)



NOTE

D-sub电缆接地线端子的安装位置会预先确定。确保将其安装到机器人背面的两个螺孔(如左下角的箭头所示)。

66. 安装地线钣金(M/C电缆后拉规格)。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

67. 根据连接器板上的标记安装以下连接器。

RJ45连接器: 以太网

F传感器连接器: F-sensor

68. 连接M/C电缆连接器。

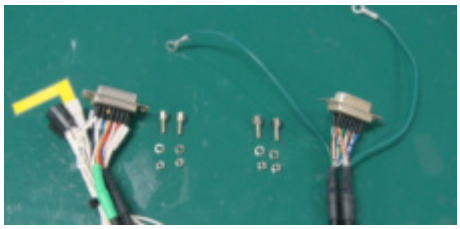


连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

69. 根据连接器板上的标记安装D-sub连接器。

左侧: 制动器释放用D-sub连接器(带电线标志: SW1): B-release

右侧: 用户配线用D-sub连接器(不带电线标志: 带圆形端子): D-sub



70. 根据连接器板上的标记安装两个空气管。

Air1: 透明　Air2: 蓝色

NOTE

请勿弄错空气管的颜色。

71. 按图示安装外罩和板。

第4机械臂侧外罩(两侧)	第4机械臂维护外罩(仅限C8XL)
第3机械臂外罩	第3机械臂维护外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)	第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂中央外罩	底座维护外罩
连接器板(M/C电缆后拉规格)	

有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

72. 执行原点调整。

有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

4.1.2　更换电缆单元(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注	
维护部件	电缆单元	C8-A701*B* (C8)	1	适用于标准型，洁净型规格	2172929
			1	防护型规格	2172932
		C8-A901*B* (C8L)	1	适用于标准型，洁净型规格	2172930
			1	防护型规格	2172933
		C8-A1401*B* (C8XL)	1	适用于标准型，洁净型规格	2172931
			1	防护型规格	2172934
	皮带拉伸夹具*		1	1674582	
	J1制动器定位夹具*		1	1675081	
	扎带	AB100	1	1675753	
		AB150	1	1675754	
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓	
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓	
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓	
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓	
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器	
	长嘴钳		1	适用于拆卸空气管	
	剪钳		1	用于剪切扎带	
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝	
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制	
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505	

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或 MOTOR OFF 状态时因机械臂自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机单元时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

当拆卸第3关节电机单元时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。
参阅: *“C8维护 7.1 第3关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在各机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 电缆单元(M/C 电缆下拉规格)

1. 将机器人移至原点位置(0 脉冲位置)。
2. 关闭控制器电源。
3. 放倒机器人。

注 意	■ 放倒机器人时，必须由2人以上同时作业。其中至少有1人以上支撑机械臂，其他人拆下螺栓。 在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

4. 按图示拆卸外罩和板。

第4机械臂侧外罩(两侧)	第4机械臂维护外罩(仅限C8XL)
第3机械臂外罩	第3机械臂维护外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)	第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂中央外罩	底座外罩(M/C电缆下拉规格)
底座维护外罩	连接器板(M/C电缆下拉规格)

有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

5. 拆下底座内的两个空气管。
6. 拆下两个 D-sub 连接器。
7. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

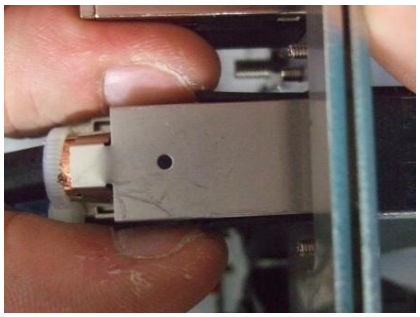


8. 拆下以下连接器。

   RJ45连接器(在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

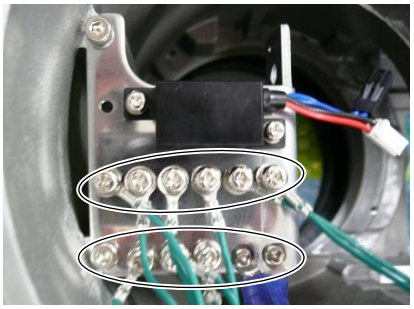


   F传感器连接器:
   在撑开连接器两侧卡爪的同时拔出连接器。



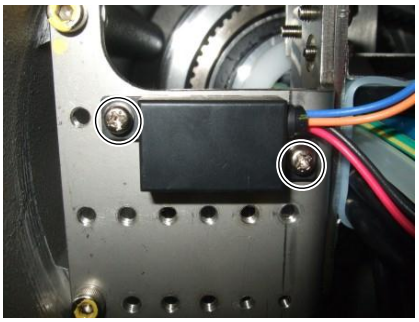
9. 拆下地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝
   S、C型　: 9-M4×8、2-M3×6
   P型　　: 10-M4×8、2-M3×6



10. 拆下制动器的电源。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



11. 后续步骤与 M/C 电缆后拉规格的步骤相同。

    有关详细内容，请参阅*“C8 维护 4.1.1 更换电缆单元(M/C 电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(13)到(54)。

安装: 电缆单元(M/C 电缆下拉规格)

1. 执行*“C8维护 4.1.1 更换电缆单元(M/C电缆后拉规格)”*中的安装步骤(1)到(62)。

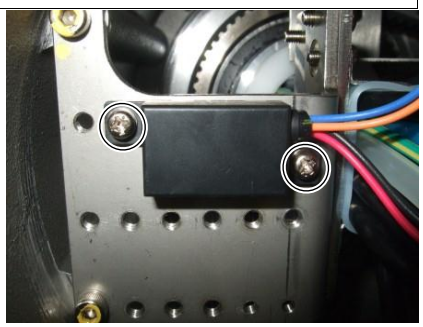
2. 放倒机器人。

注 意	■ 放倒机器人时，必须由2人以上同时作业。其中至少有1人以上支撑机械臂，其他人拆下螺栓。 在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

3. 将制动器电源安装到钣金上。
   按右图所示的方向安装电缆。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

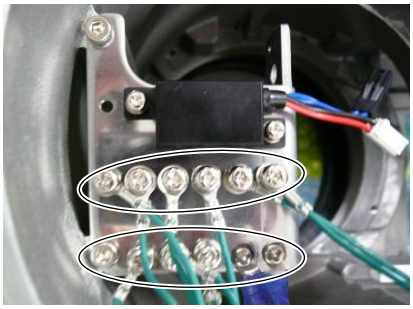
   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1N·m



4. 将地线端子安装到钣金上。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

   S、C型:　: 9-M4×8、2-M3×6
   P型　: 10-M4×8、2-M3×6
   紧固扭矩值 : 0.9 ± 0.1 N·m(M4×8)
   0.45 ± 0.1 N·m(M3×6)



5. 根据连接器板上的标记安装以下连接器。

   RJ45连接器: 以太网
   F传感器连接器: F-sensor

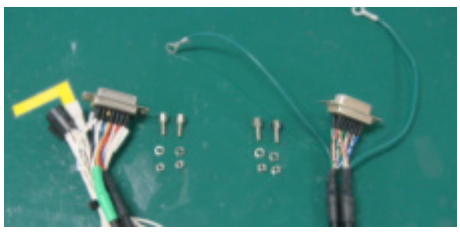
6. 连接M/C电缆连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

7. 根据连接器板上的标记安装D-sub连接器。

   左侧: 制动器释放用D-sub连接器(带电线标志: SW1): B-release

   右侧: 用户配线用D-sub连接器(不带电线标志: 带圆形端子): D-sub



8. 根据连接器板上的标记安装两个空气管。

   Air1: 透明
   Air2: 蓝色

NOTE
☞ 请勿弄错空气管的颜色。

9. 安装以下外罩和板。

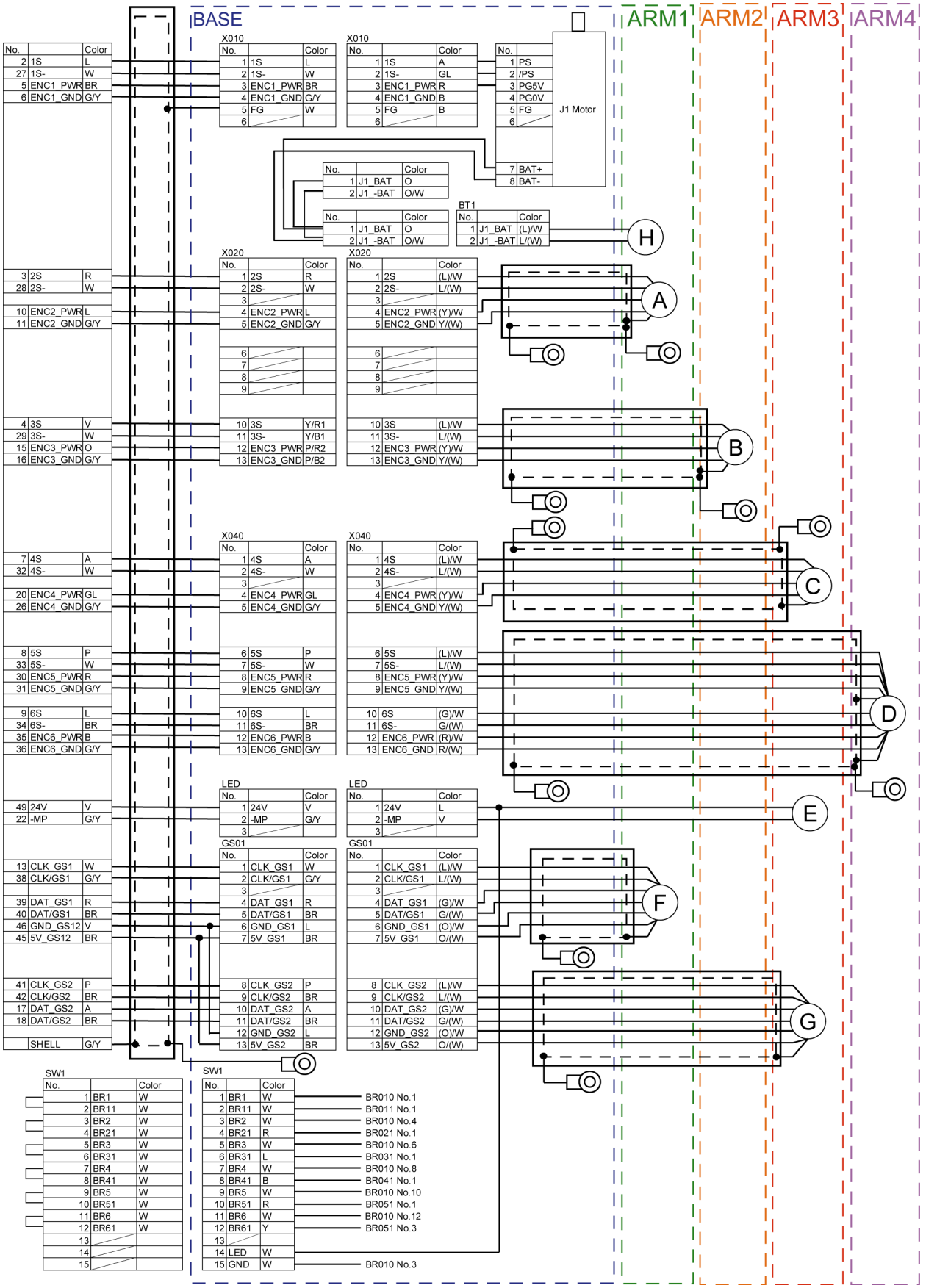
第4机械臂侧外罩(两侧)	第4机械臂维护外罩(仅限C8XL)
第3机械臂外罩	第3机械臂维护外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)	第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂中央外罩	底座外罩(M/C电缆下拉规格)
底座维护外罩	连接器板(M/C电缆下拉规格)

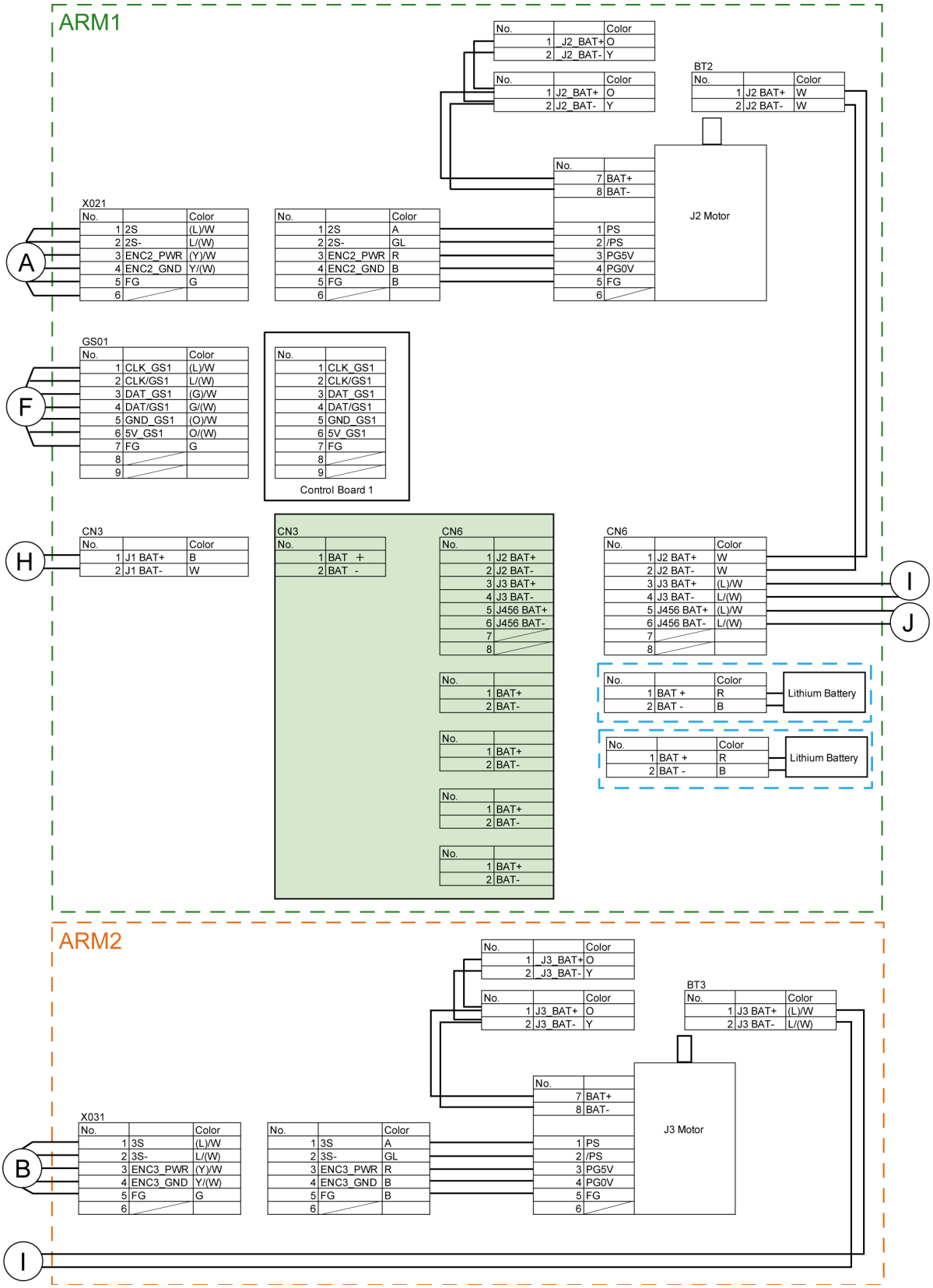
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

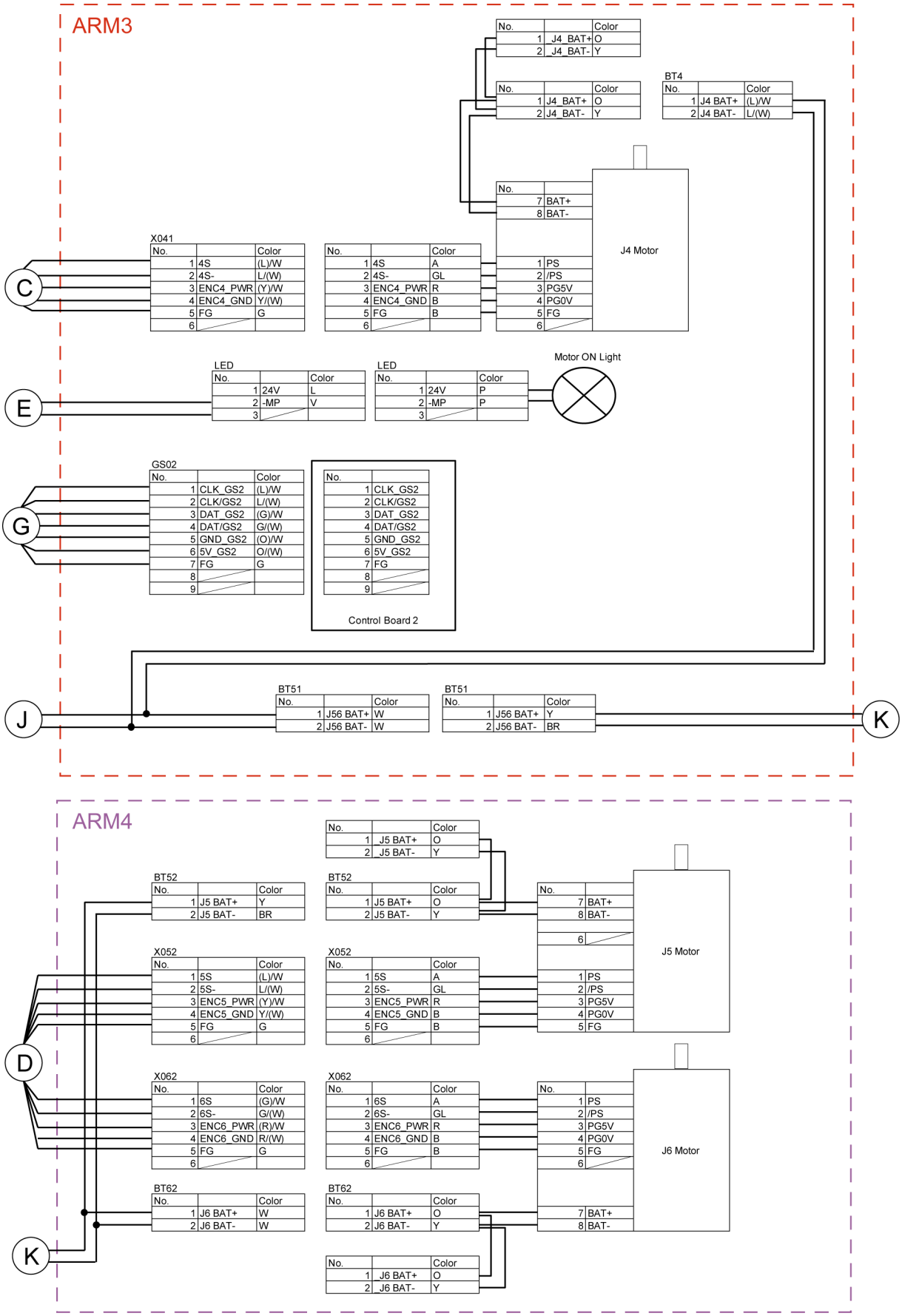
10. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

4.2　连接器针脚分配

4.2.1　信号电缆

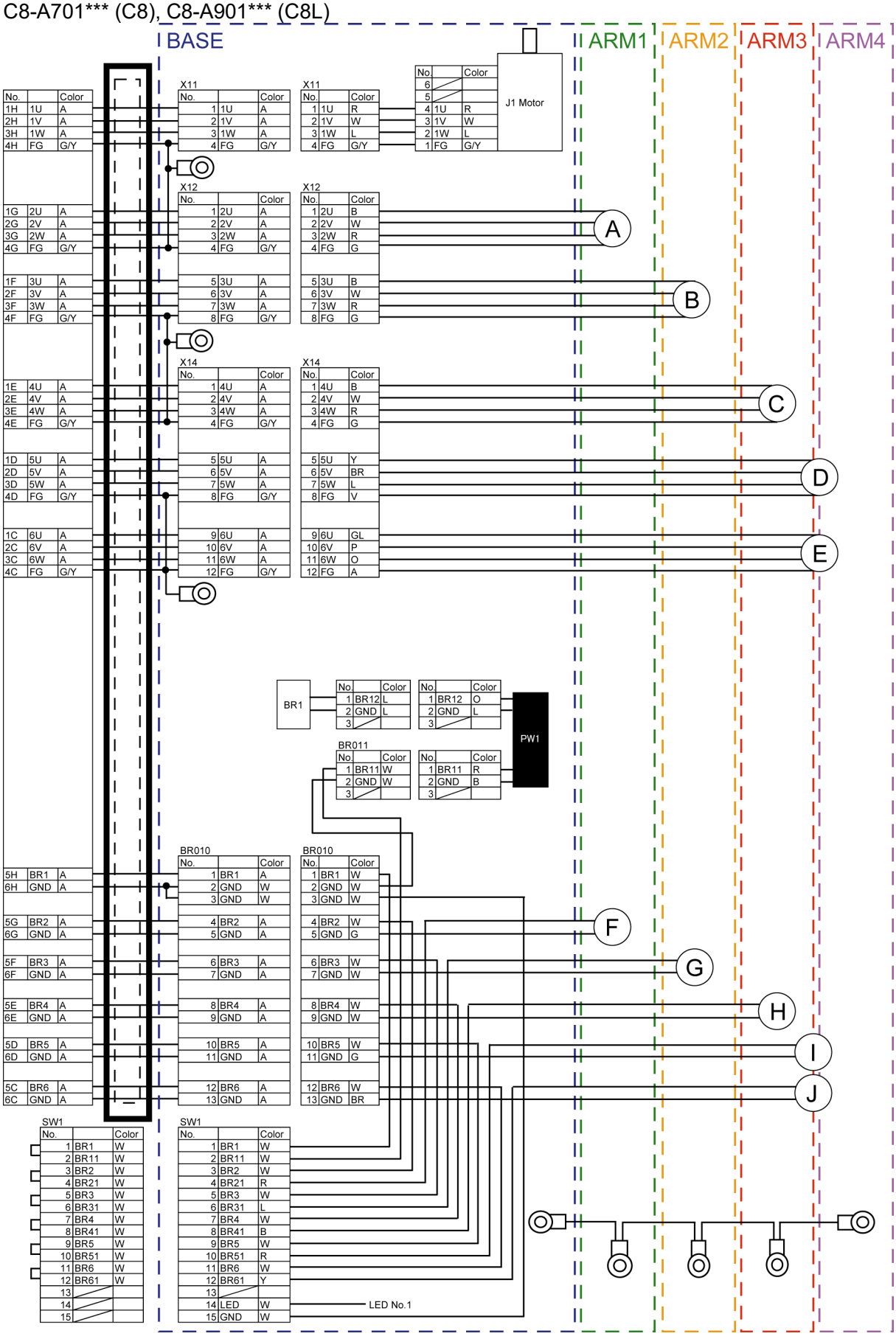



ARM1
No. Color
1 J2_BAT+ O
2 J2_BAT- Y
No. Color
1 J2_BAT+ O
2 J2_BAT- Y
BT2
No. Color
1 J2 BAT+ W
2 J2 BAT- W
No.
7 BAT+
8 BAT-
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
J2 Motor
X021
No. Color
1 2S (L)/W
2 2S- L/(W)
3 ENC2_PWR (Y)/W
4 ENC2_GND Y/(W)
5 FG G
6
No. Color
1 2S A
2 2S- GL
3 ENC2_PWR R
4 ENC2_GND B
5 FG B
6
A
GS01
No. Color
1 CLK_GS1 (L)/W
2 CLK/GS1 L/(W)
3 DAT_GS1 (G)/W
4 DAT/GS1 G/(W)
5 GND_GS1 (O)/W
6 5V_GS1 O/(W)
7 FG G
8
9
F
No.
1 CLK_GS1
2 CLK/GS1
3 DAT_GS1
4 DAT/GS1
5 GND_GS1
6 5V_GS1
7 FG
8
9
Control Board 1
CN3
No. Color
1 J1 BAT+ B
2 J1 BAT- W
H
CN3
No.
1 BAT +
2 BAT -
CN6
No.
1 J2 BAT+
2 J2 BAT-
3 J3 BAT+
4 J3 BAT-
5 J456 BAT+
6 J456 BAT-
7
8
No.
1 BAT+
2 BAT-
No.
1 BAT+
2 BAT-
No.
1 BAT+
2 BAT-
No.
1 BAT+
2 BAT-
CN6
No. Color
1 J2 BAT+ W
2 J2 BAT- W
3 J3 BAT+ (L)/W
4 J3 BAT- L/(W)
5 J456 BAT+ (L)/W
6 J456 BAT- L/(W)
7
8
I
J
No. Color
1 BAT + R
2 BAT - B
Lithium Battery
No. Color
1 BAT + R
2 BAT - B
Lithium Battery
ARM2
No. Color
1 J3_BAT+ O
2 J3_BAT- Y
No. Color
1 J3_BAT+ O
2 J3_BAT- Y
BT3
No. Color
1 J3 BAT+ (L)/W
2 J3 BAT- L/(W)
No.
7 BAT+
8 BAT-
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
J3 Motor
X031
No. Color
1 3S (L)/W
2 3S- L/(W)
3 ENC3_PWR (Y)/W
4 ENC3_GND Y/(W)
5 FG G
6
No. Color
1 3S A
2 3S- GL
3 ENC3_PWR R
4 ENC3_GND B
5 FG B
6
B
I

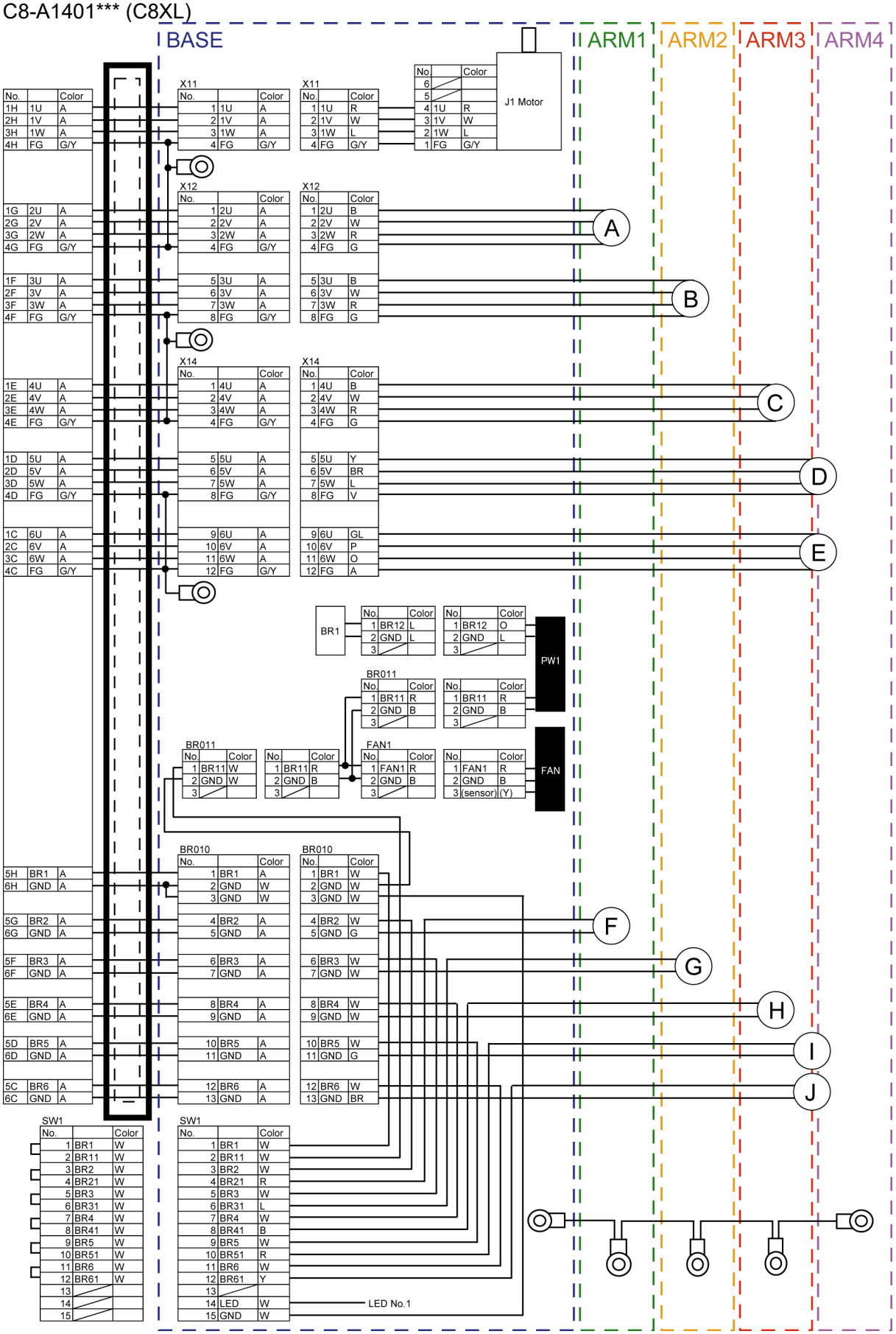

ARM3
No. Color
1 J4_BAT+ O
2 J4_BAT- Y
No. Color
1 J4_BAT+ O
2 J4_BAT- Y
BT4
No. Color
1 J4 BAT+ (L)/W
2 J4 BAT- L/(W)
No.
7 BAT+
8 BAT-
J4 Motor
X041
No. Color
1 4S (L)/W
2 4S- L/(W)
3 ENC4_PWR (Y)/W
4 ENC4_GND Y/(W)
5 FG G
6
No. Color
1 4S A
2 4S- GL
3 ENC4_PWR R
4 ENC4_GND B
5 FG B
6
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
C
LED
No. Color
1 24V L
2 -MP V
3
LED
No. Color
1 24V P
2 -MP P
3
Motor ON Light
E
GS02
No. Color
1 CLK_GS2 (L)/W
2 CLK/GS2 L/(W)
3 DAT_GS2 (G)/W
4 DAT/GS2 G/(W)
5 GND_GS2 (O)/W
6 5V_GS2 O/(W)
7 FG G
8
9
No.
1 CLK_GS2
2 CLK/GS2
3 DAT_GS2
4 DAT/GS2
5 GND_GS2
6 5V_GS2
7 FG
8
9
Control Board 2
G
BT51
No. Color
1 J56 BAT+ W
2 J56 BAT- W
BT51
No. Color
1 J56 BAT+ Y
2 J56 BAT- BR
J
K
ARM4
No. Color
1 J5 BAT+ O
2 J5 BAT- Y
BT52
No. Color
1 J5 BAT+ Y
2 J5 BAT- BR
BT52
No. Color
1 J5 BAT+ O
2 J5 BAT- Y
No.
7 BAT+
8 BAT-
6
J5 Motor
X052
No. Color
1 5S (L)/W
2 5S- L/(W)
3 ENC5_PWR (Y)/W
4 ENC5_GND Y/(W)
5 FG G
6
X052
No. Color
1 5S A
2 5S- GL
3 ENC5_PWR R
4 ENC5_GND B
5 FG B
6
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
D
X062
No. Color
1 6S (G)/W
2 6S- G/(W)
3 ENC6_PWR (R)/W
4 ENC6_GND R/(W)
5 FG G
6
X062
No. Color
1 6S A
2 6S- GL
3 ENC6_PWR R
4 ENC6_GND B
5 FG B
6
No.
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
J6 Motor
BT62
No. Color
1 J6 BAT+ W
2 J6 BAT- W
BT62
No. Color
1 J6 BAT+ O
2 J6 BAT- Y
No.
7 BAT+
8 BAT-
No. Color
1 J6 BAT+ O
2 J6 BAT- Y
K

4.2.2　电源电缆

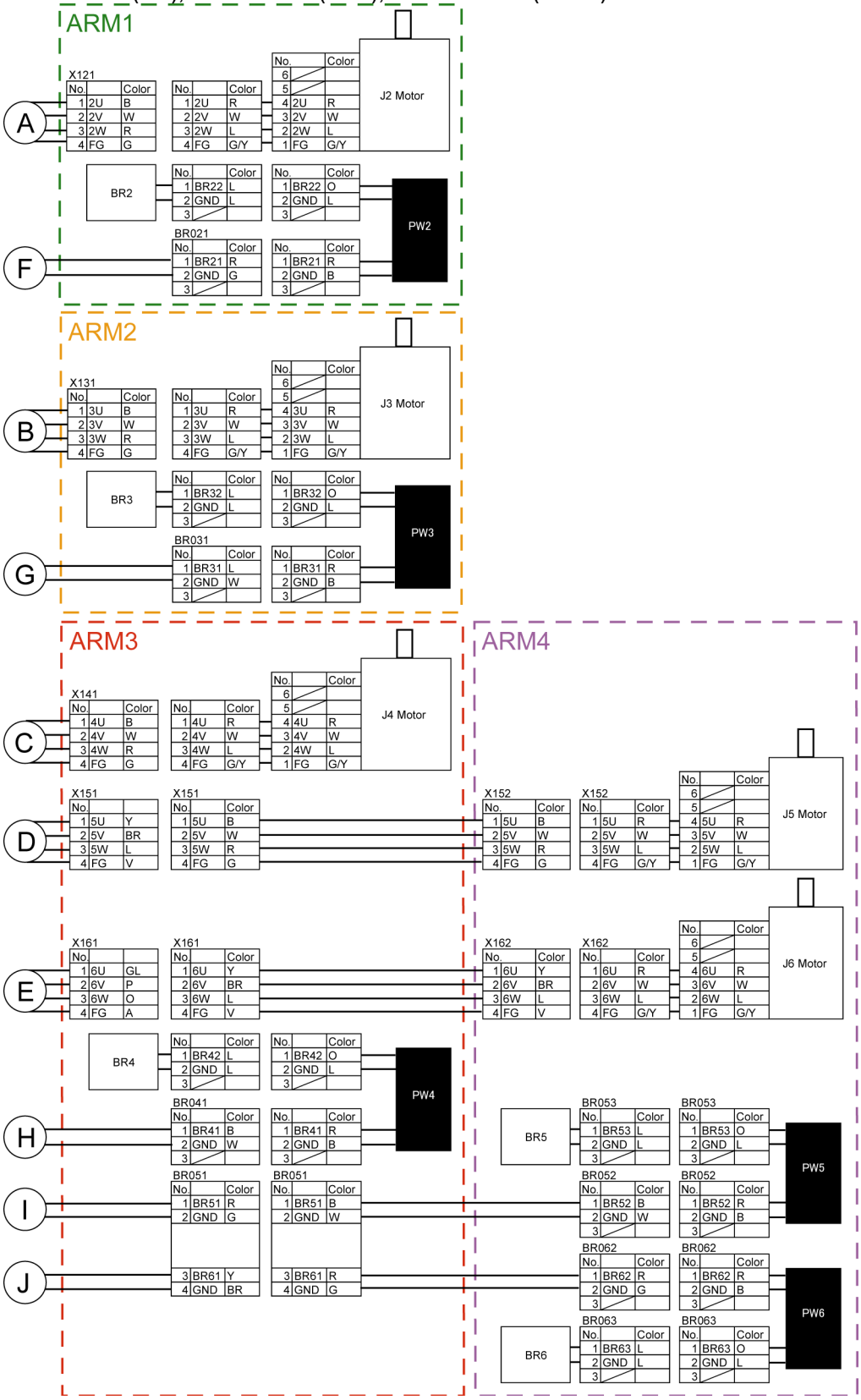
C8-A701*** (C8), C8-A901*** (C8L)



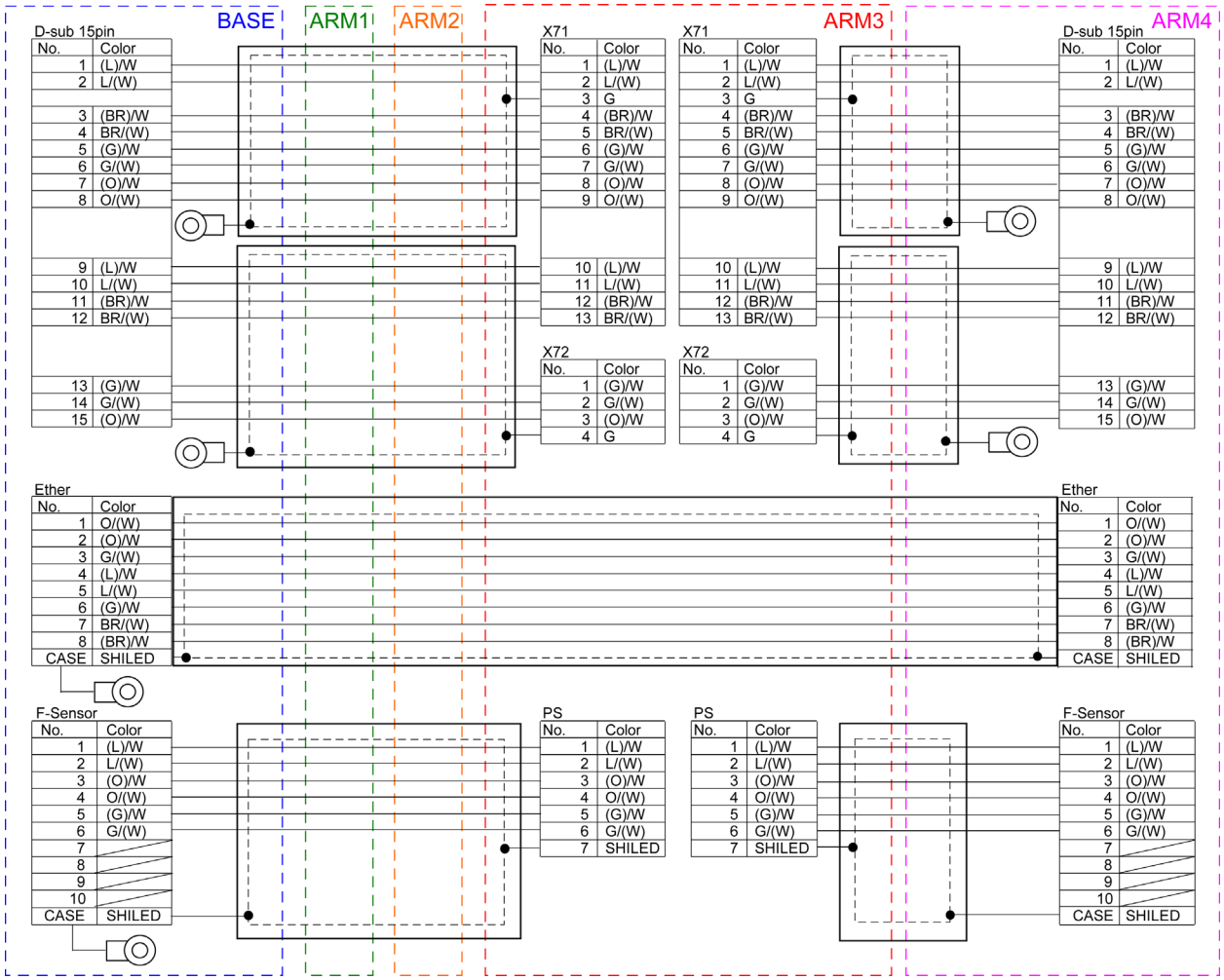
C8-A1401*** (C8XL)



C8-A701*** (C8), C8-A901*** (C8L), C8-A1401*** (C8XL)



4.2.3　用户电缆



4.2.4　电缆颜色

下表所示为针脚分配中标明的代码和电缆颜色。

4.2.1 信号电缆

4.2.2 电源电缆

4.2.3 用户电缆

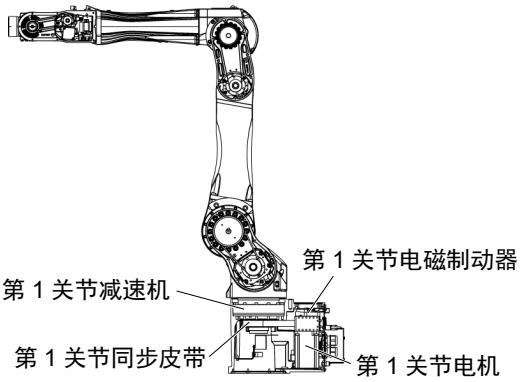
代码	电缆的颜色
B	黑色
W	白色
R	红色
G	绿色
Y	黄色
BR	褐色
L	蓝色
V	紫色
A	天蓝色
O	橙色
GL	灰色
P	粉色

5. 第1关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*，并按照步骤执行原点调整。



(图: C8-A1401** (C8XL))

维护程序根据M/C电缆的安装类型而异。

5.1 M/C电缆后拉规格(第1关节)

5.2 M/C电缆下拉规格(第1关节)

5.1　M/C电缆后拉规格(第1关节)

5.1.1　第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	电机单元(第1关节)	C8-A701** (C8) C8-A901** (C8L)	1	2172921
		C8-A1401** (C8XL)	1	2172922
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	-	1675753
		AB350	-	1697428
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	剪钳		1	用于剪切扎带
	钳子		1	用于紧固扎带
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节电机(M/C 电缆后拉规格)

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下底座维护外罩。

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
3. 拆下连接器板(M/C电缆后拉规格)。

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
4. 从底座拉出电缆并断开连接器。

   连接器: X11, X010, BT1, BR011
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。)



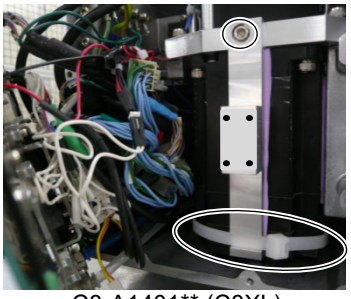
C8-A701** (C8)　C8-A901** (C8L)

NOTE

单独更换制动器时，切勿断开连接器BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

C8-A1401** (C8XL):
散热块的拆卸

1. 拆下扎带和螺栓，然后再拆下散热块。
   内六角螺栓: M5×15
   扎带: AB350
2. 揭开散热块和电机之间的散热片。



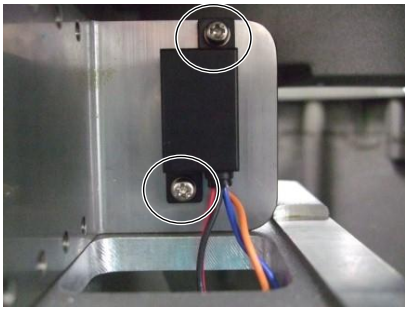
C8-A1401** (C8XL)

NOTE

可重复使用散热块, 散热片, 螺栓。请注意不要丢失。小心不要撕坏散热片。

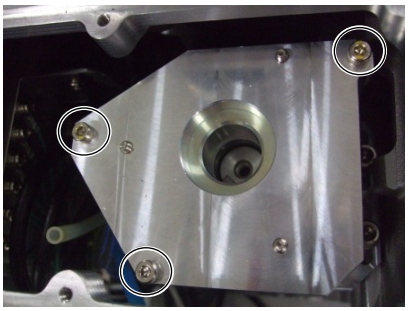
5. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



6. 从第1关节电机单元上拆下第1关节制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×20



7. 从底座上拆下第1关节电机单元。

   内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

   可重复使用电机单元上的散热片。注意不要撕坏或弄丢。

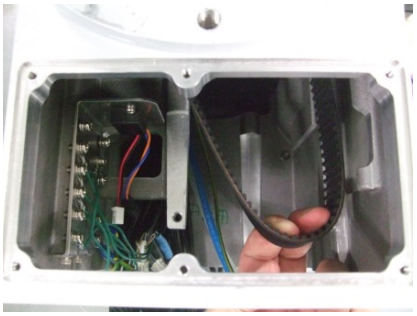




安装: 第 1 关节电机(M/C 电缆后拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第1关节同步皮带置于第1关节侧的第1关节皮带轮2上。



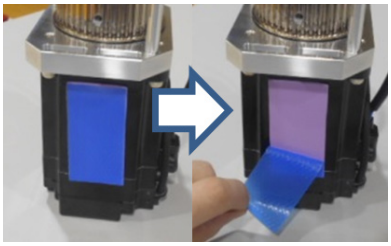
按住皮带，以防掉落。

NOTE

2. 将散热片连接到电机右侧(从机器人后侧看)。



如果在没有散热片的情况下操作机器人，则电机发热并且可能会发生错误。
如果散热片上贴有保护膜，请揭开保护膜。



将第1关节电机单元的皮带轮1套上第1关节同步皮带并临时固定至底座上。



内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

请确认同步皮带齿与皮带轮齿准确啮合。

临时固定电机单元时，确保用手可以移动电机单元，且拉动时不会倾斜。过度松动或紧固都不会给皮带施加适当的张力。

3. 对第1关节电机单元施加适当张力并固定。
固定电机单元时，将散热片固定至底座右侧(从机器人后侧看)。



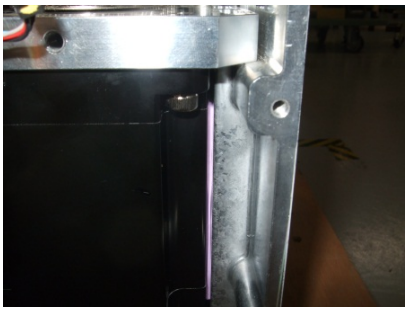
第1关节同步皮带张力: 89～149 N

皮带张力计设定值

重量: 4.0 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 20 mm，跨度: 160 mm

内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

紧固扭矩值: 13.0 ± 0.6 N·m

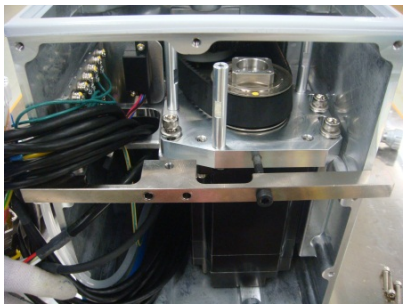


NOTE

有关皮带张力

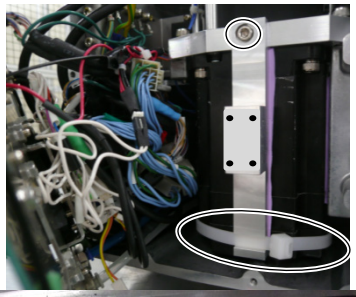
- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力夹具(维护部件表):
将皮带张力夹具(用于J1, J2, J3)固定到第1关节电机板上。



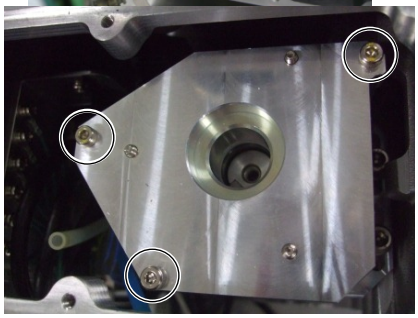
内六角螺栓: M5×45

使用图示的皮带张力夹具(用于J1, J2, J3)，施加指定的张力。
当螺丝紧固时，第1关节电机单元将被拉出，同时施加一定张力。



C8-A1401** (C8XL):
安装散热块。
有关详细内容，请参阅*“散热块安装步骤”*。

4. 将第1关节电磁制动器和制动器板安装到第1关节电机单元上。



内六角螺栓: 3-M4×20
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

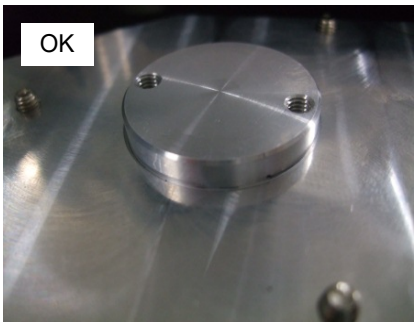
请检查电机与制动器芯是否对齐。

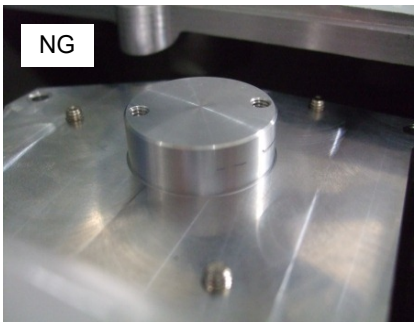
有关制动器芯的错位:

- 如果制动器芯错位，可能会发生异常声音或对制动器施加异常的扭矩，这可能导致制动器的故障。

J1制动器定位夹具(维护部件表):

固定制动器时，使用J1制动器定位夹具检查电机与制动器的芯是否对齐。如果J1制动器定位夹具没有完全插入到位，则电机和制动器的芯错位，因此使用制动器释放单元(选件表)释放制动器并对准芯。

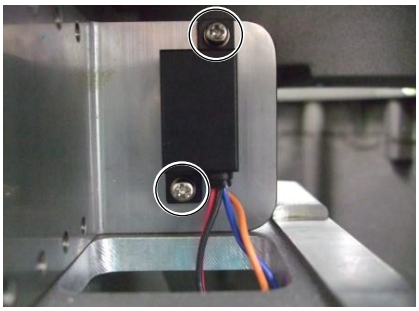




5. 将制动器电源安装到钣金上。
   安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



6. 连上以下连接器。
   连接器: X11, X010, BT1, BR011

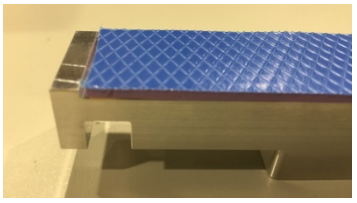
7. 安装连接器板(M/C电缆后拉规格)。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

8. 安装底座维护外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

9. 调整第1关节原点。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

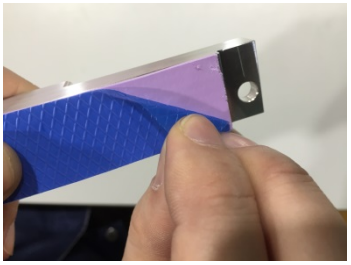
散热块安装步骤

1. 检查散热块上是否贴有散热片。



NOTE

如果在没有散热片的情况下操作机器人，则电机发热并且可能会发生错误。
如果散热片上贴有保护膜，请揭开保护膜。

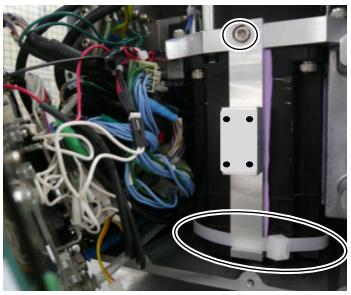


(保护膜图片)

2. 用螺栓将散热块的上面部分固定到第1关节电机板上。

   内六角螺栓: M5×15

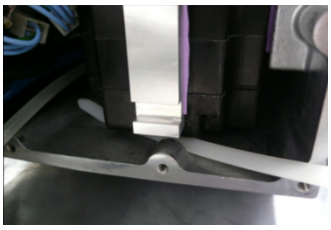
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



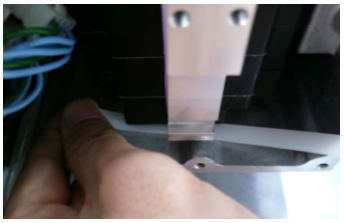
3. 用扎带将散热块的下面部分固定到电机上。

   扎带: AB350

   3-1 将扎带穿过电机底部的缝隙。



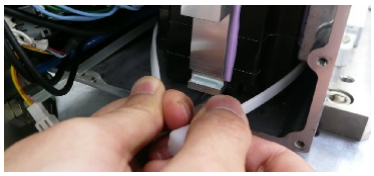
   3-2 抓住扎带的前端部分。



   3-3 抓住扎带的前端部分的同时将扎带按右图中箭头方向推进去。

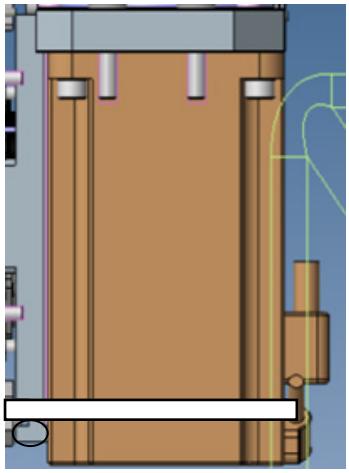


3-4 将扎带缠绕在电机上。



3-5 紧固扎带以牢牢固定散热片。
此时，请确保散热片从散热块突出。

NOTE
请注意，过度紧固扎带，电机电缆可能会断线。



5.1.2　第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元 (第1关节)	C8-A701** (C8)	1	1674602
		C8-A901** (C8L)	1	1674603
		C8-A1401** (C8XL)	1	1674604
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带(AB100)		1	1675753
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。调整皮带张力时会使用此类夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸第2关节电机单元时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第 1 关节减速机(M/C 电缆后拉规格)

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第2机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第2机械臂掉落，极其危险。请在拆卸电机之前务必执行*"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)和(2)。 ■ 拆卸第1机械臂时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

1. 拆下以下部件。

   连接器板
   连接器
   电缆地线钣金
   制动器电源

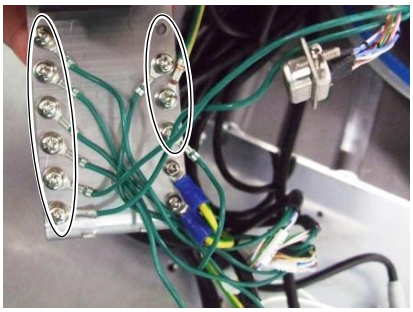
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)"*，
   拆卸步骤(1)到(9)。

2. 拆下接地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

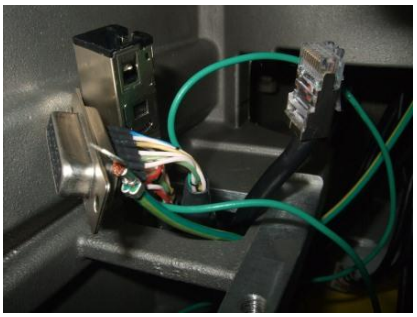
   S、C型 : 9-M4×8、2-M3×6

   P型 : 10-M4×8、2-M3×6



3. 从底座孔中拉出以下部件。

   D-sub电缆
   地线
   RJ45连接器
   F传感器连接器

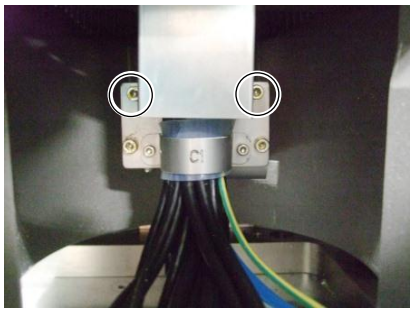


4. 拆下第1关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)"*，
   拆卸步骤(6)到(7)。

5. 拆下电缆防干扰钣金。

   内六角螺栓: 2-M3×6

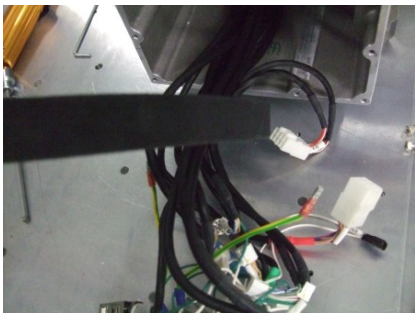


6. 拆下底座电缆固定架(C1)。

   内六角螺栓: 2-M3×6



7. 拆下第1关节同步皮带。

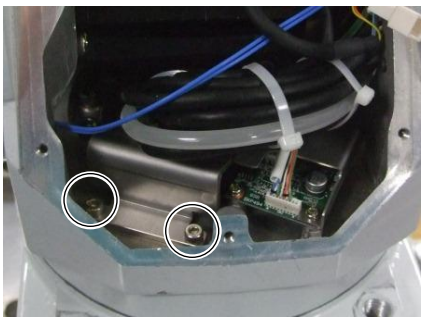


8. 拆下第2关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(9)。

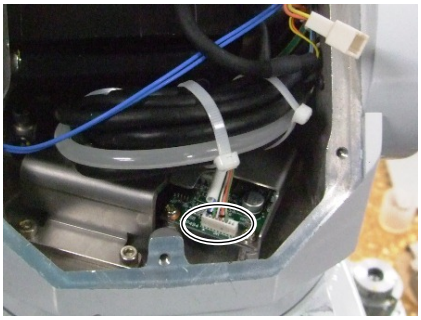
9. 拆下第1关节电缆固定钣金(第1机械臂侧)。

   内六角螺栓: 2-M4×10



10. 拆下连接至控制板1的连接器。

    连接器: GS01

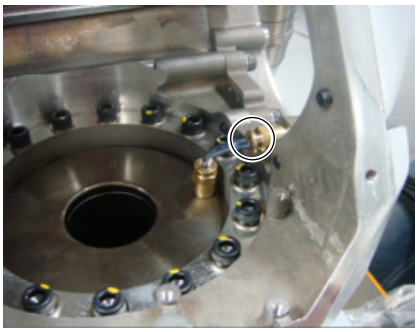


11. 从底座将内部电缆拉出到第1机械臂侧。
使用遮蔽胶带保护连接器。
    - 保护卡爪
    - 避免粘附电缆润滑油



NOTE
从最小连接器到最大连接器逐个按顺序拉出电缆。
如果依次拔出连接器，电缆可能会断线。

12. 从接头处拉出位于第1机械臂侧的润滑脂管(底座与第1机械臂之间)。



13. 从底座上拆下第1机械臂。
内六角螺栓: 15-M6×30(带平垫圈)



注 意	■ 拆下螺栓后，即可分离第1, 2, 3, 4, 5, 6机械臂(夹具末端)。可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。拆卸机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

14. 拆下第1关节减速机。
内六角螺栓: 12-M6×50



安装: 第 1 关节减速机(M/C 电缆后拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 安装第1关节减速机。

   内六角螺栓: 12-M6×50

   紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

   底座减速机单元的安装表面上有一个通孔，用于穿过减速机单元的螺丝。
   安装减速机时将螺丝对准穿通孔。



2. 将第1机械臂安装到底座。

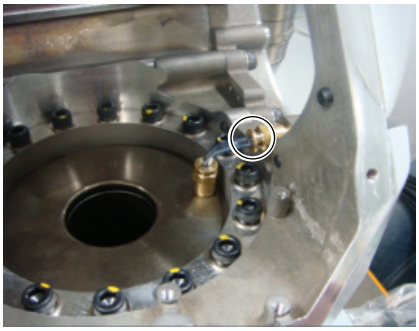
   内六角螺栓: 15-M6×30(带平垫圈)

   紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m



注 意	■ 可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。安装机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

3. 将第1机械臂侧的润滑脂管连接到接头。



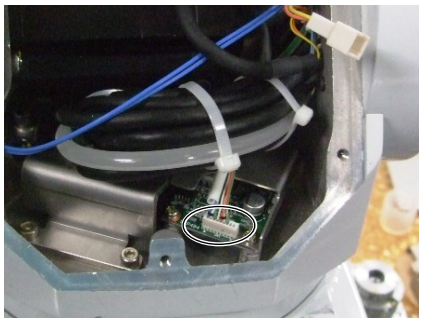
4. 将第1机械臂侧的内部电缆穿到底座。
   使用遮蔽胶带保护连接器。
   - 保护卡爪
   - 避免粘附电缆润滑油

NOTE
从最大连接器到最小连接器按顺序逐一拉出电缆。
如果依次拔出连接器，电缆可能会断线。



5. 将连接器连至控制板1。

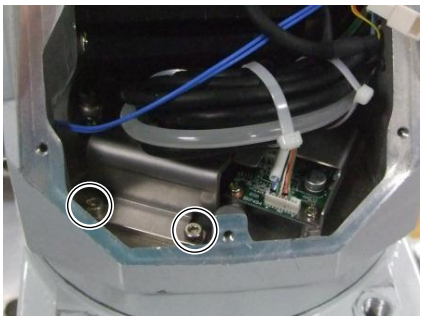
   连接器: GS01



6. 安装第1关节电缆固定架(第1机械臂侧)。

   内六角螺栓: 2-M4×10

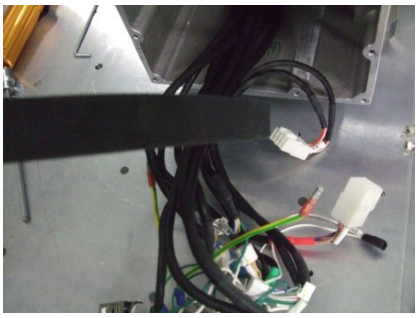
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



7. 安装第2关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”*，安装步骤(4)到(9)。

8. 将电缆和空气管穿过第1关节同步皮带内。



9. 安装底座电缆固定架(C1)。

   使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
   使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

   内六角螺栓: 2-M3×6

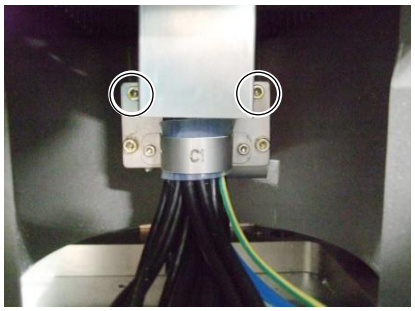
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



10. 安装电缆防干扰钣金。

    内六角螺栓: 2-M3×6

    紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

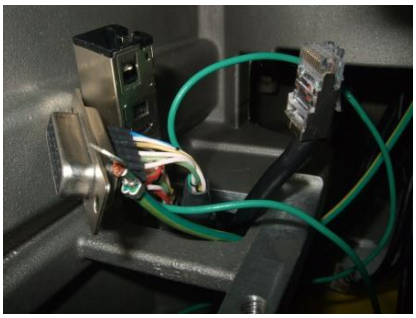


11. 安装第1关节电机单元。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(4)。

12. 将以下部件穿过底座孔到达底座上部。

    D-sub电缆
    地线
    RJ45连接器
    F传感器连接器



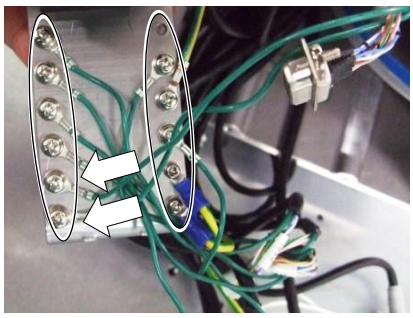
13. 连接接地线端子。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

    S、C型　　: 9-M4×8、2-M3×6

    P型　　: 10-M4×8、2-M3×6

    紧固扭矩值 : 0.9 ± 0.1 N·m(M4×8)
    　　0.45 ± 0.1 N·m(M3×6)



NOTE

D-sub电缆的接地线端子有固定的安装位置。将其安装到两个螺孔内。(图片: 左下角箭头所示)。

14. 安装以下部件。

    连接器板

    连接器

    电缆地线钣金

    制动器电源

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(6)到(14)。

5.1.3　第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注	
维护部件	同步皮带 (第1关节)	C8-A701** (C8)	1	560 mm	1655928
		C8-A901** (C8L)	1	580 mm	1655929
		C8-A1401** (C8XL)	1	595 mm	1655930
	皮带拉伸夹具 *		1	1674582	
	J1制动器定位夹具*		1	1675081	
	扎带	AB100	1	1675753	
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓	
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓	
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓	
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓	
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器	
	长嘴钳		1	用于拆卸空气管	
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝	
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制	
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505	

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆后拉规格)

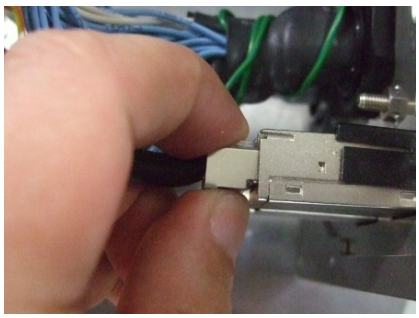
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下底座维护外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
3. 拆下连接器板(M/C电缆后拉规格)。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
4. 拆下底座内的两个空气管。
5. 拆下两个D-sub连接器。
6. 从底座拉出电缆并断开连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

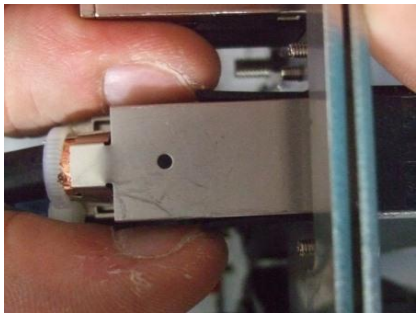


7. 拆下以下连接器。

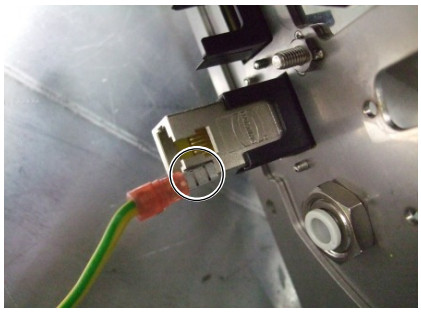
   RJ45连接器:
   在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。

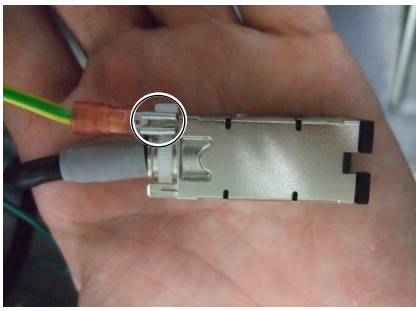


   F传感器连接器:
   在撑开连接器两侧卡爪的同时拔出连接器。



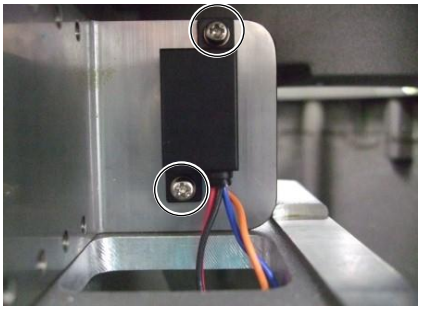
从每个连接器上拆下地线。
若要拆下地线，需用手按住连接器并拉出地线。





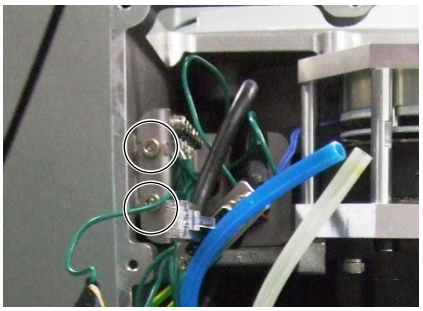
8. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



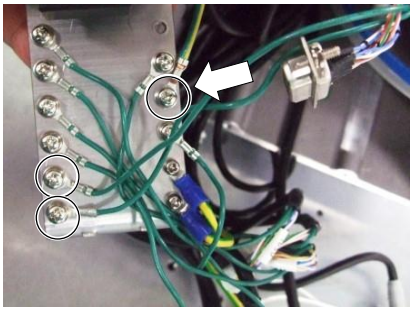
9. 拆下地线板(M/C电缆后拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×10



10. 拆下以下接地线端子。
    D-sub电缆接地线端子×2
    箭头指示的地线(绿色/黄色)端子×1

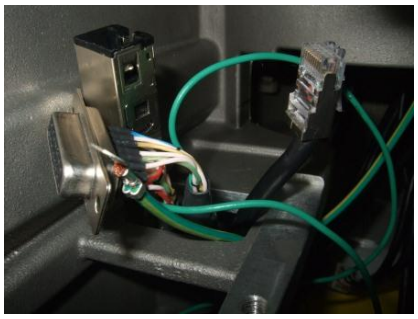
    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 3-M4×8



NOTE

地线(绿色/黄色)端子的位置可能与图片不同。请在拆卸之前检查端子位置。

11. 从底座孔中向下拉出以下部件。



D-sub电缆
地线
RJ45连接器
F传感器连接器

12. 拆下第1关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(6)到(7)。

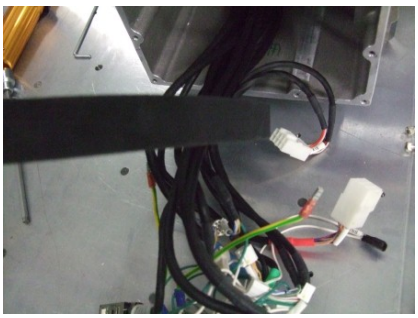
13. 拆下第1关节电缆固定钣金。



内六角螺栓: 2-M3×6

切勿拆下底座电缆固定架(C1)。

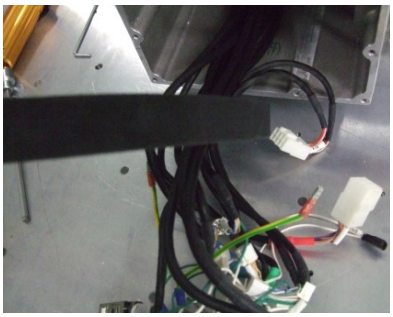
14. 拆下第1关节同步皮带。



安装: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆下拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

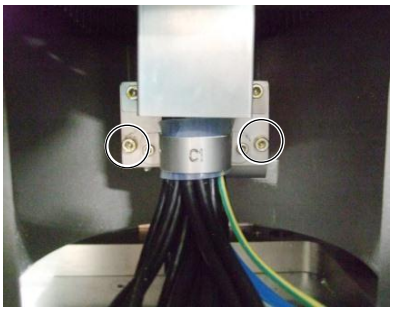
1. 将电缆和空气管穿到第1关节同步皮带。



2. 安装第1关节电缆固定钣金。

   内六角螺栓: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

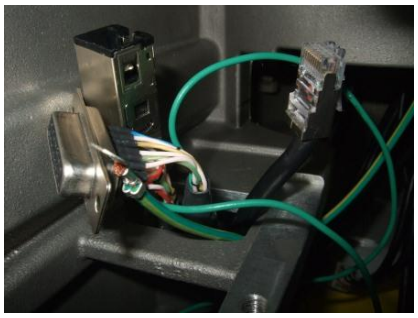


3. 安装第1关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(4)。

4. 从底座孔将以下部件拉到底座上部。

   D-sub电缆
   地线
   RJ45连接器
   F传感器连接器

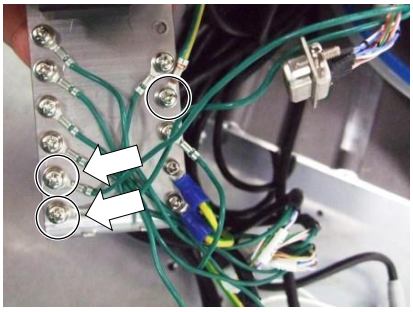


5. 安装D-sub电缆地线以及地线(绿色/黄色)的端子。

   箭头指示的D-sub电缆接地线端子×2(如右图箭头所示)
   地线(绿色/黄色)端子×1

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 3-M4×8

   紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

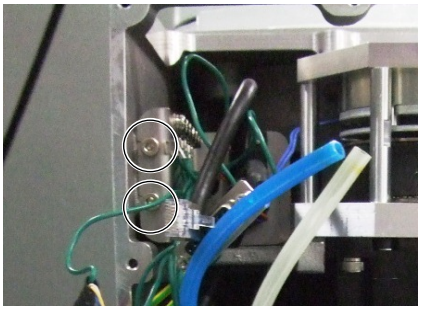


NOTE
D-sub电缆接地线端子的安装位置已确定。确保将其安装到机器人背面的两个螺孔(如右图箭头所示)。

6. 安装电缆地线钣金(M/C电缆后拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×10

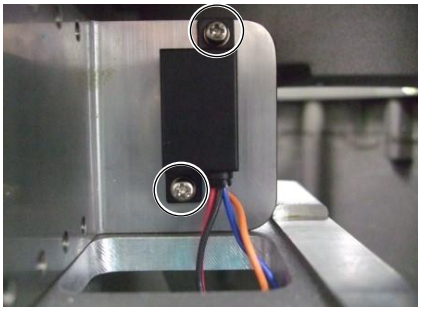
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



7. 将制动器电源安装到板上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



8. 根据连接器板上的指示安装以下连接器。

   RJ45连接器: 以太网

   F传感器连接器: F-sensor

   将地线安装到每个连接器上。若要连接地线，需用手按住连接器，将地线插入。

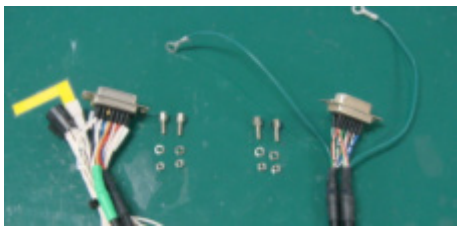
9. 连接M/C电缆连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

10. 根据连接器板上的指示安装D-sub连接器。

    左侧: 制动器释放用D-sub(带电线标志: SW1): B-release

    右侧: 用户配线用D-sub(无电线标志: 带O型线耳): D-sub



11. 根据连接器板上的指示安装两个空气管。
    Air1: 透明
    Air2: 蓝色

NOTE

请勿弄错空气管的颜色。

12. 安装连接器板(M/C电缆后拉规格)。

    有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

13. 安装底座维护外罩。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

14. 调整第1关节原点。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

5.1.4　第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称	数量	备注
维护部件	电磁制动器(第1、2关节)	1	2172926
	J1制动器定位夹具*	1	1675081
	扎带AB100	1	1675753
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手	1	用于紧固扭矩控制

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆后拉规格)

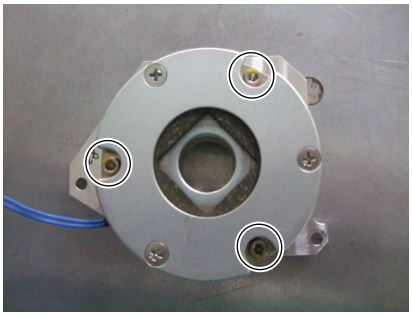
1. 从第1关节电机单元上拆下第1关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(6)。

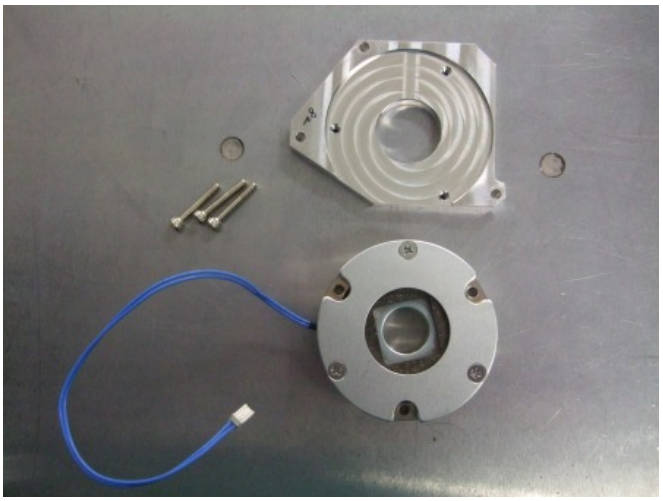
NOTE

切勿断开连接器BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

2. 从制动器板上拆下第1关节制动器。

   内六角螺栓: 3-M4×25





安装: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆后拉规格)

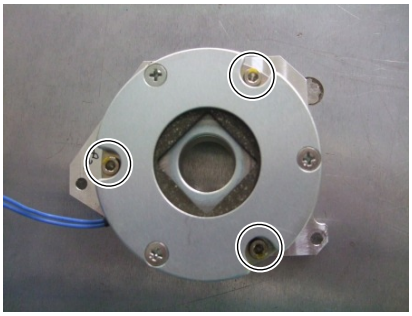
NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第1关节制动器安装到制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×25

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

   注意第1关节电磁制动器的装配方向。(如图所示)



2. 将第1关节制动器板安装到第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(4)到(8)。

NOTE

如果在拆卸步骤中断开了连接器BT1，则需要执行原点调整。

5.2　M/C电缆下拉规格(第1关节)

5.2.1　第1关节电机的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	电机单元 (第1关节)	C8-A701*B* (C8) C8-A901*B* (C8L)	1	2172921
		C8-A1401*B* (C8XL)	1	2172922
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	1	1675753
		AB350	1	1697428
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	剪钳		1	用于剪切扎带
	钳子		1	用于紧固扎带
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节电机(M/C 电缆下拉规格)

1. 关闭控制器电源。
2. 将机器人放倒。

注 意	■ 放倒机器人时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

3. 拆下以下外罩。

   底座维护外罩
   底座外罩(M/C 电缆下拉规格)
   连接器板(M/C 电缆下拉规格)

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

4. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X11, X010, BT1, BR011
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

NOTE
单独更换制动器时，切勿断开连接器 BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。



C8-A701*B* (C8)　C8-A901*B* (C8L)

C8-A1401*B* (C8XL):
拆卸散热块。

1. 拆下扎带和螺栓，然后再拆下散热块。
   内六角螺栓: M5×15
   扎带: AB350
2. 揭开散热块和电机之间的散热片。

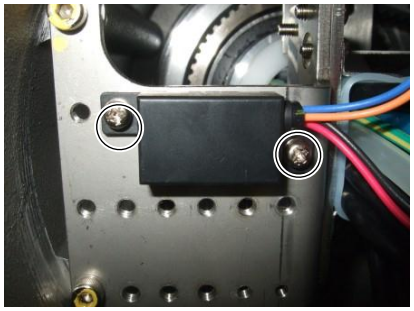


C8-A1401*B* (C8XL)

NOTE
可重复使用散热块, 散热片, 螺栓。请注意不要丢失。
小心不要撕坏散热片。

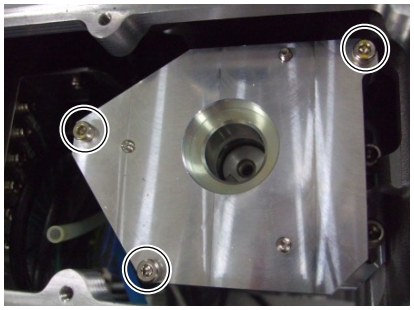
5. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



6. 从第 1 关节电机单元上拆下第 1 关节制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×20



7. 从底座上拆下第 1 关节电机单元。

   内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

   可重复使用电机单元上的散热片。注意不要撕坏或弄丢。





安装: 第 1 关节电机(M/C 电缆下拉规格)

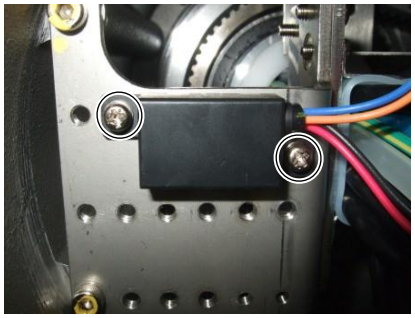
1. 将第 1 关节电机单元安装到底座。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(4)。

2. 将制动器电源安装到钣金上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



3. 连上以下连接器。

   连接器: X11, X010, BT1, BR011

4. 安装以下外罩。

   连接器板(M/C电缆下拉规格)。
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   底座维护外罩

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

5. 调整第 1 关节原点。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

5.2.2　第1关节减速机的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元(第1关节)	C8-A701*B* (C8)	1	1674602
		C8-A901*B* (C8L)	1	1674603
		C8-A1401*B* (C8XL)	1	1674604
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带AB100		1	1675753
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。调整皮带张力时会使用此类夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸第2关节电机单元时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。

参阅: *"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第 1 关节减速机(M/C 电缆下拉规格)

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第2机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第2机械臂掉落，极其危险。请在拆卸电机之前务必执行*"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)和(2)。 ■ 拆卸第1机械臂时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

1. 拆下以下部件。

   连接器板
   连接器
   制动器电源

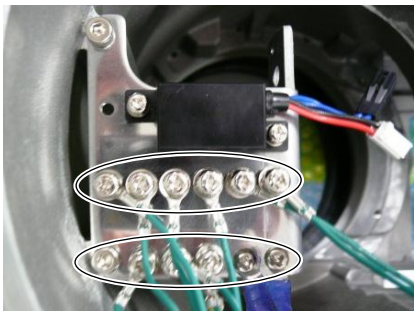
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 5.2.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格)"*，
   拆卸步骤(1)到(8)。

2. 拆下接地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

   S、C型 : 9-M4×8、2-M3×6

   P型 : 10-M4×8、2-M3×6



3. 拆下第1关节减速机单元。

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 5.1.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)"*，
   拆卸步骤(4)到(14)。

安装: 第 1 关节减速机(M/C 电缆下拉规格)

1. 安装第1关节减速机。

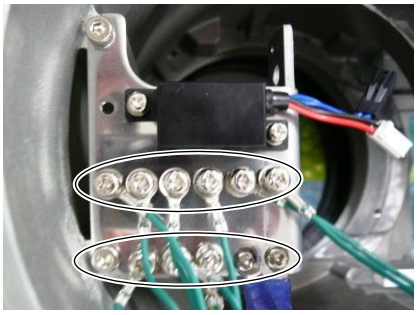
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(11)。

2. 将接地线端子安装到钣金上。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝

   S、C型 : 9-M4×8、2-M3×6

   P型 : 10-M4×8、2-M3×6



3. 安装以下部件。

   连接器板
   连接器
   制动器电源

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.2.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格)”*，安装步骤(4)到(10)。

5.2.3　第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注	
维护部件	同步皮带 (第1关节)	C8-A701*B* (C8)	1	560 mm	1655928
		C8-A901*B* (C8L)	1	580 mm	1655929
		C8-A1401*B* (C8XL)	1	595 mm	1655930
	皮带拉伸夹具*		1	1674582	
	J1制动器定位夹具*		1	1675081	
	扎带AB100		1	1675753	
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓	
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓	
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓	
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器	
	长嘴钳		1	用于拆卸空气管	
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝	
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制	
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505	

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆下拉规格)

1. 关闭控制器电源。
2. 将机器人放倒。

注 意	■ 放倒机器人时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

3. 拆下以下外罩。

   底座维护外罩
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   连接器板(M/C电缆下拉规格)

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

4. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)



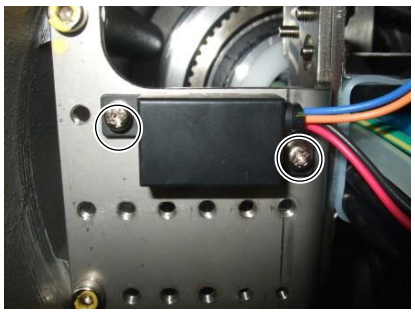
5. 拆下以下部件。

   空气管
   RJ45连接器
   F传感器连接器
   D-sub连接器

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)"*，拆卸步骤(4)到(5)和(7)。

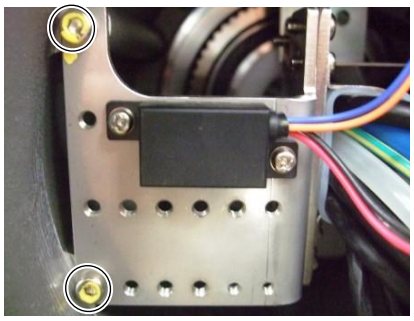
6. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



7. 拆下电缆地线板(M/C 电缆下拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×12



8. 拆下第 1 关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(6)到(7)。

9. 拆下第 1 关节同步皮带。



安装: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆下拉规格)

1. 将电缆和空气管穿到第1关节同步皮带。



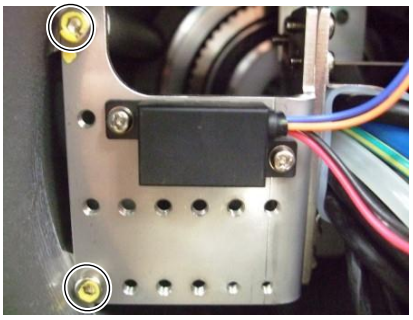
2. 安装第1关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(4)。

3. 安装电缆地线钣金(M/C电缆下拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×12

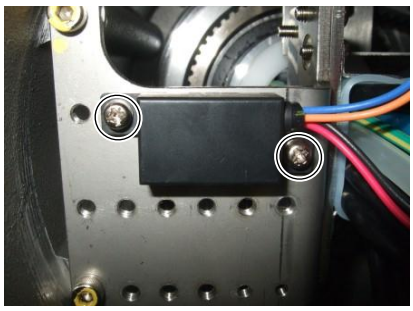
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



4. 将制动器电源安装到板上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



5. 根据连接器板上的指示连接以下连接器。

   RJ45连接器: 以太网

   F传感器连接器: F-sensor

   将地线安装到每个连接器上。若要连接地线，需用手按住连接器，将地线插入。

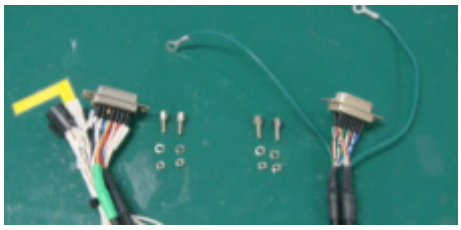
6. 连接M/C电缆连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

7. 根据连接器板上的指示安装D-sub连接器。

   左侧: 制动器释放用D-sub(带电线标志: SW1): B-release

   右侧: 用户配线用D-sub(无电线标志: 带O型线耳): D-sub



8. 根据连接器板上的指示安装两个空气管。
   Air1: 透明
   Air2: 蓝色

NOTE

请勿弄错空气管的颜色。

9. 安装以下外罩。

   连接器板(M/C电缆下拉规格)
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   底座维护外罩

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

10. 调整第1关节原点。

    有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

5.2.4　第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称	数量	备注
维护部件	电磁制动器(第1、2关节)	1	2172926
	J1制动器定位夹具*	1	1675081
	扎带AB100	1	1675753
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手	1	用于紧固扭矩控制

* J1制动器定位夹具是一种装配夹具。请在相关维护步骤中使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

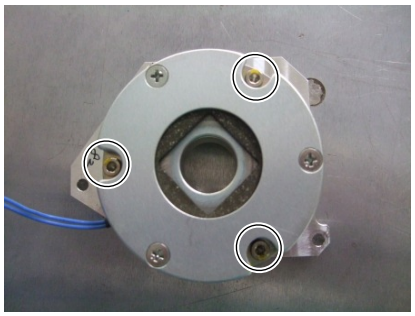
拆卸: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆下拉规格)

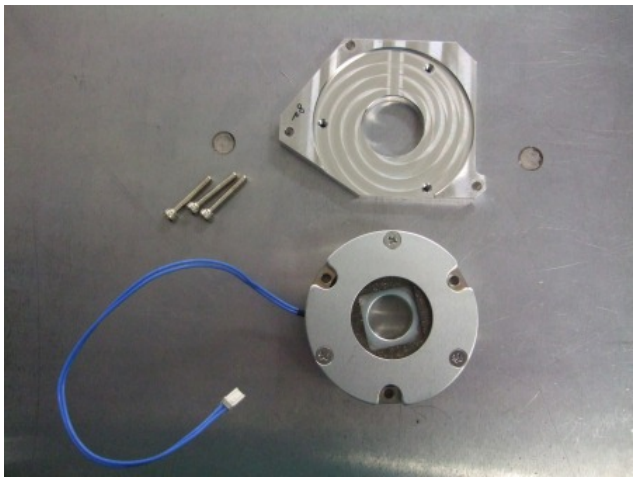
1. 从第1关节电机单元上拆下第1关节制动器板。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 5.2.1 第1关节电机的更换(M/C电缆下拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(6)。

NOTE

切勿断开连接器BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

2. 从制动器板上拆下第1关节制动器。
   内六角螺栓: 3-M4×25





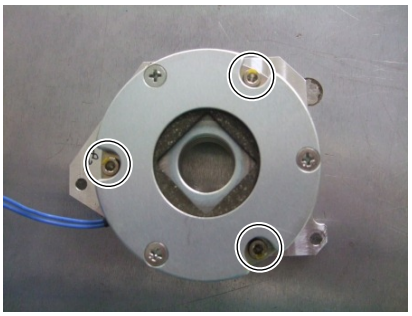
安装: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆下拉规格)

1. 将第1关节制动器安装到制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×25

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

   注意第1关节电磁制动器的装配方向。(如图所示)

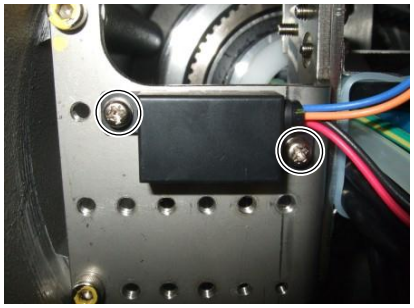


2. 将第1关节制动器板安装到第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)"*，安装步骤(4)。

3. 将制动器电源安装到板上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



4. 连接M/C电缆连接器。
   连接器: X11, X010, BT1, BR011

5. 安装以下外罩。

   连接器板(M/C电缆下拉规格)
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   底座维护外罩

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

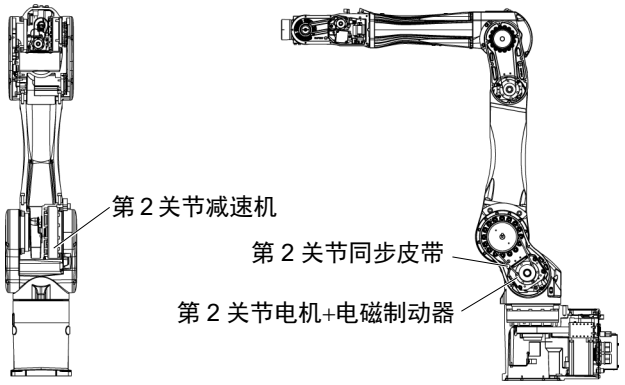
NOTE
☞ 如果在拆卸步骤中断开了连接器BT1，则需要执行原点调整。

6. 第2关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“维护篇: 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



(图: C8-A1401*(C8XL))

6.1　第2关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机750 W		1	2168683
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M6内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	厚度计(0.5 mm)		2	用于皮带轮位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。

参阅: *“C8维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

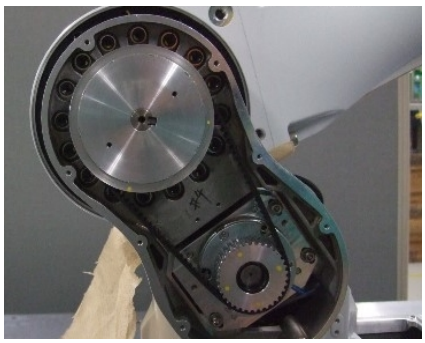
按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第2关节电机

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第2机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第2机械臂掉落，极其危险。拆卸电机前务必执行拆卸步骤1和2。

1. 开启控制器电源。
2. 释放第2关节制动器。倾斜第2机械臂并将其按在地1机械臂上。

   拆下第2关节电机单元时，第2机械臂会因自重而下落。因此，应提前释放制动器并倾斜第2机械臂。
   将一块布放在第1机械臂和第2机械臂之间，防止两个机械臂彼此接触。



EPSON RC+

命令:

```
>brake off, 2
```

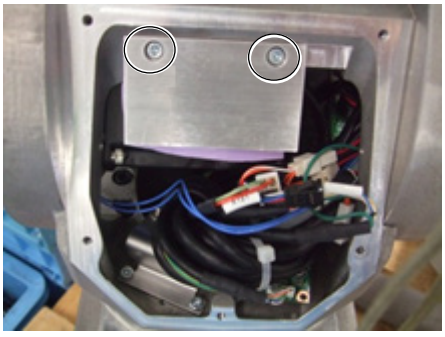
注 意	■ 可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。移动机器人时请尤其注意。

3. 关闭控制器电源。
4. 拆下第1机械臂中央外罩和第1机械臂侧外罩。

   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

5. C8-A701** (C8), C8-A901** (C8L):
   从第1机械臂上拆下散热块和散热片。

   内六角螺栓: 2-M4×10



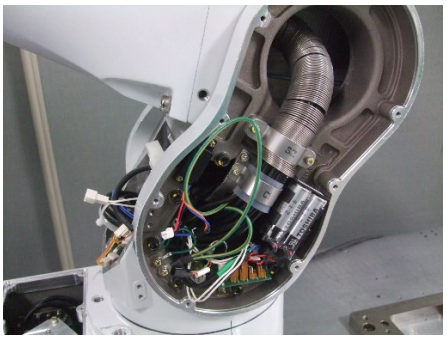
   可重复使用电机单元上的散热片。注意不要撕破或弄丢。

   C8-A1401** (C8XL):
   C8-A1401** (C8XL)没有散热快和散热片，请直接执行下一步。

6. 断开电机的以下连接器。

   连接器: X121, X021, BT2, BR021

   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。)



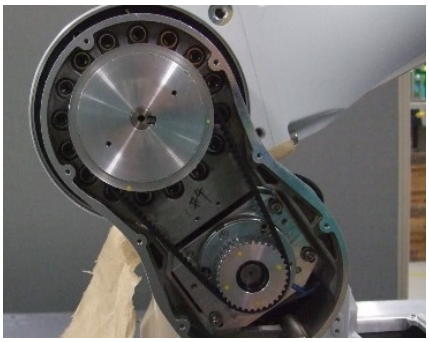
7. 拆下制动器的电源。

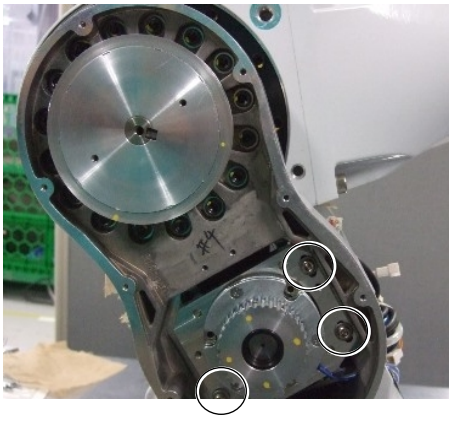
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



8. 松开固定第2关节电机单元的螺栓并拆下皮带。

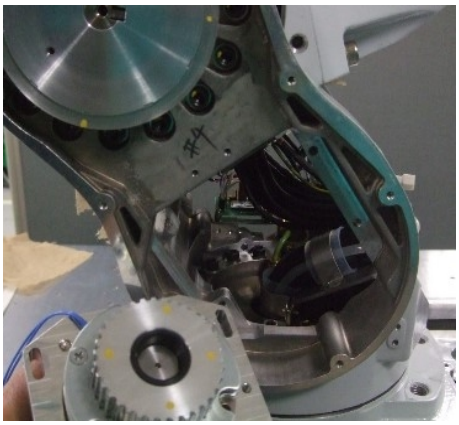
   内六角螺栓: 3-M5×25(带平垫圈)



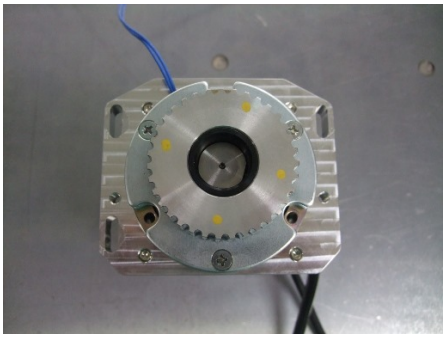


警告	■ 如果在第2机械臂未倾斜的情况下松开螺栓，则可能会导致皮带脱落以及第2机械臂下落，极其危险。松开螺栓前务必执行拆卸步骤1和2。

9. 拆下第2关节电机单元。



10. 从第2关节电机单元的电机轴上拆下第2关节皮带轮1和驱动凸台。
从上面看，拆下电机轴平面(D切口)部位的两个螺丝。(图中的A)



皮带轮和电机轴(A)
内六角止动螺丝: 2-M5×12

NOTE

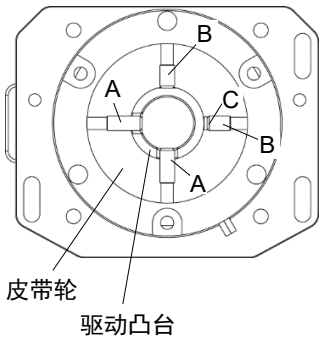
切勿拆下皮带轮和驱动凸台螺丝(图中的B)。
止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。如果已拆下螺丝(B)，注意不要弄丢黄铜衬垫。

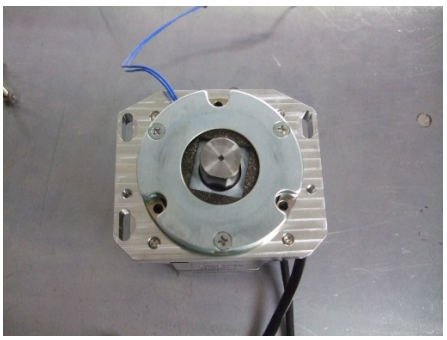


A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

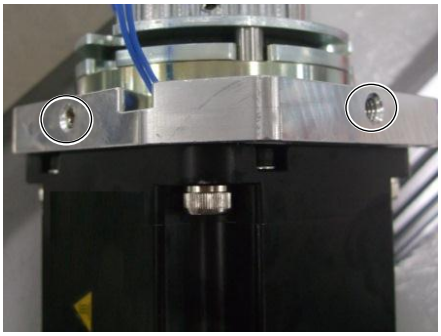
C: 衬垫





11. 拆下第2关节电磁制动器。

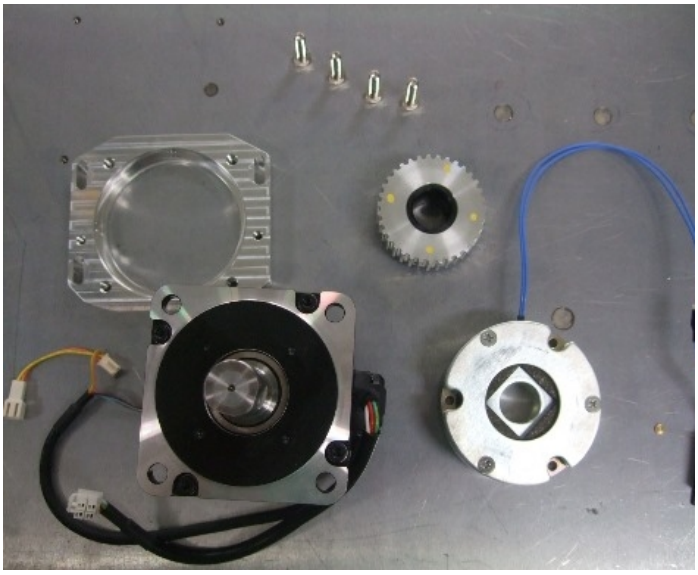
内六角止动螺丝: 2-M6×6(带黄铜衬垫×1)



12. 从第2关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 4-M6×20





安装: 第2关节电机

NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第2关节电机上。

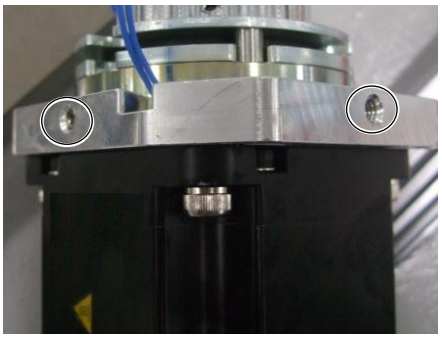


NOTE 内六角螺栓: 4-M6×20

紧固扭矩值: 13.0 ± 0.6 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

2. 将第2关节电磁制动器安装至第2关节电机单元。



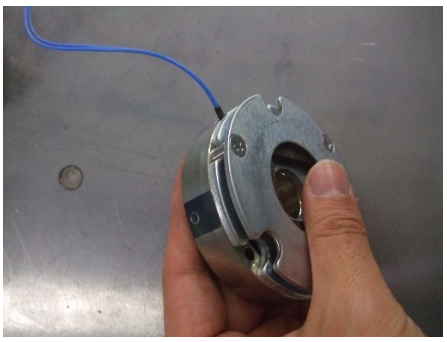
内六角止动螺丝: 2-M6×6(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 6.0 ± 0.4 N·m

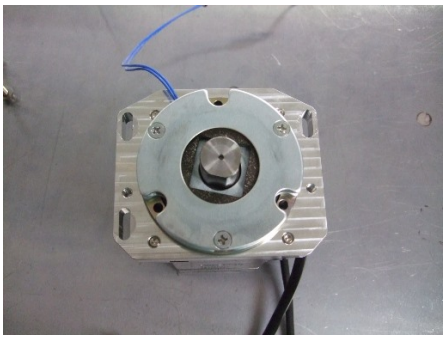
注意第2关节电磁制动器的装配方向。(如图所示。)

固定止动螺丝，同时将电磁制动器按至电机板。

NOTE D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。



3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第2关节电机单元上。



插入皮带轮1，使止动螺丝对齐电机轴的D切口面。

固定皮带轮1和电机轴。
皮带轮1与电磁制动器之间留出0.5 mm。
电磁制动器的埋头螺丝会突出。使用侧隙规(0.5 mm)，留出突出空间。

NOTE
如果没有预留突出空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且可能导致破裂。

内六角止动螺丝: 2-M5×12

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

如果驱动凸台和皮带轮1已拆下:
对齐驱动凸台和皮带轮1的端面，然后将其固定。

内六角止动螺丝: 2-M5×8(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

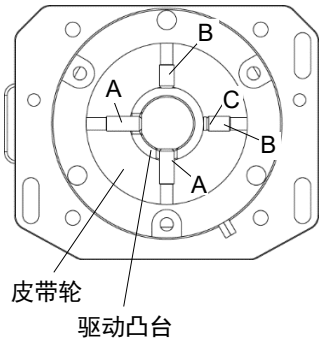
NOTE
如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

将止动螺丝设置到右图所示的位置。

A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

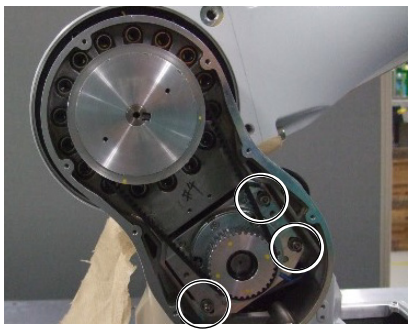
B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

C: 衬垫



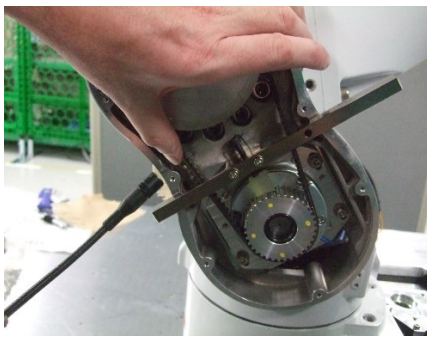
4. 将第2关节电机单元安装在第1机械臂上。

5. 将同步皮带设置到皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。
作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。



内六角止动螺丝: 3-M5×25(带平垫圈)

6. 对第2关节同步皮带施加张力并固定第2关节电机单元。



第2关节同步皮带张力: 58～95 N

皮带张力计设定值

重量: 4.0 g/mm(宽)× m(跨度)， 宽度: 14 mm，
跨度: 146 mm

内六角止动螺丝: 3-M5×25(带平垫圈)

紧固扭矩值: 8.0 ± 0.4 N·m

NOTE

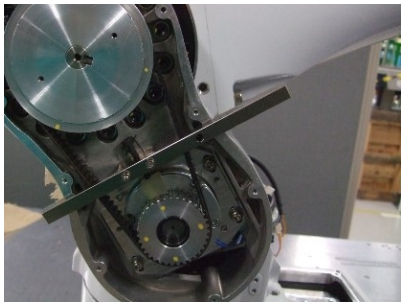
有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

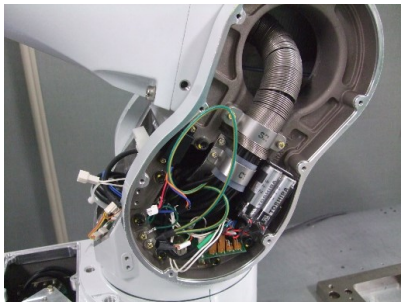
使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×35)固定皮带张力拉伸夹具(用于J1、J2和J3)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×25)，以施加张力。



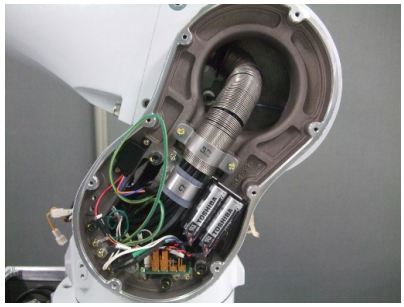
7. 安装制动器的电源。



带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

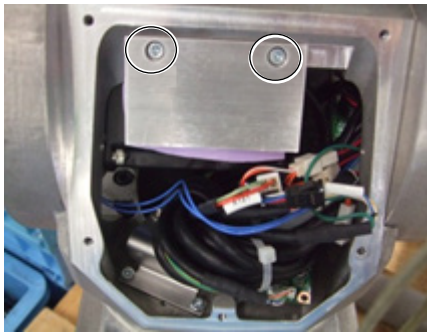
紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

8. 连上以下连接器。



连接器: X121, X021, BT2, BR021

9. C8-A701** (C8), C8-A901** (C8L)
将散热块和散热片安装到第1机械臂上。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

C8-A1401** (C8XL):
C8-A1401** (C8XL)没有散热快和散热片，请直接执行下一步。

10. 安装第1机械臂外罩和第1机械臂侧外罩。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

11. 执行原点调整。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

6.2 第2关节减速机的更换

	名称			数量	备注
维护部件	减速机单元 (第2关节)	C8-A701*** (C8) C8-A901***(C8L)		1	1674605
		C8-A1401*** (C8XL)		1	1674606
	O型环 (第2关节)	C8-A701***(C8) C8-A901***(C8L)	第1机械臂侧	1	1263978
			第2机械臂侧	1	1656161
		C8-A1401*** (C8XL)	第1机械臂侧	1	1670635
			第2机械臂侧	1	1656140
	皮带拉伸夹具*			1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm		1	适用于M3内六角螺栓 适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm		1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm		1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm		1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)			1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手			1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计(0.5 mm)			2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计			1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)			1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节同步皮带时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第2关节减速机

1. 拆下第2关节同步皮带。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 6.3 第2关节同步皮带的更换”*，拆卸步骤(1)到(3)。

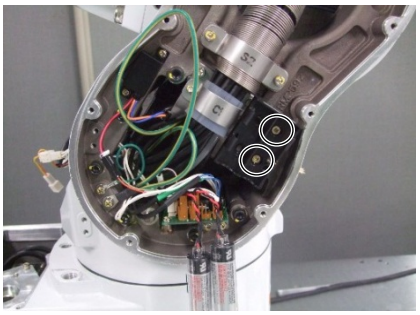
2. 拆下以下部件。

   电池
   电池板
   电池连接器

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 11.2 电池板的更换”*，拆卸步骤(3)到(6)。

3. 拆下电池箱。

   埋头小螺丝: 2-M3×8



4. 第1机械臂侧臂固定螺栓。

   内六角螺栓: 8-M6×25(带平垫圈)

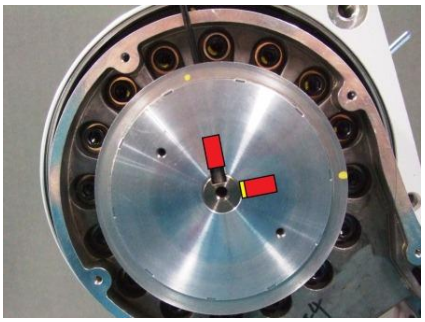


5. 从第2关节轴上拆下第2关节皮带轮2。

   内六角止动螺丝: 2-M5×10

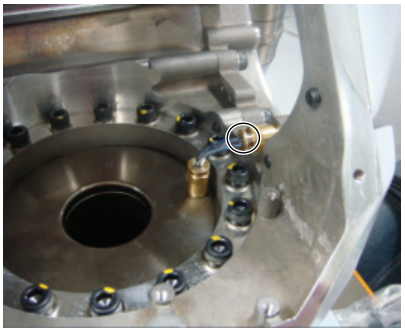
   止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。

   C8XL:
   从轴上拆下轴键。之后还要使用此轴键。注意不要弄丢。

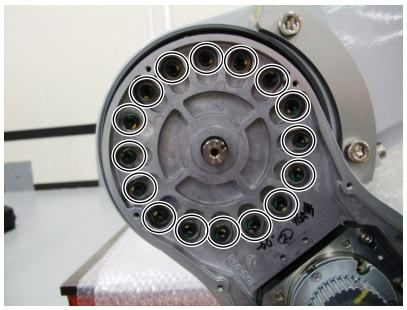


6. 从接头处拉出第1机械臂侧的润滑脂管。

   润滑脂管连接在底座和第1机械臂之间。



7. 拆下第2机械臂。



内六角螺栓(带平垫圈)
C8、C8L: 16-M5×30
C8XL: 16-M6×35

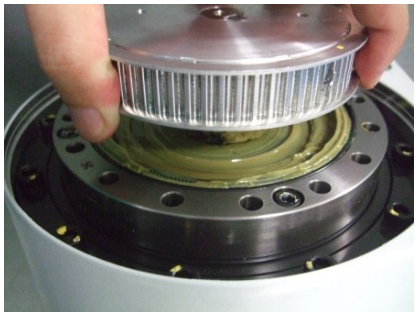
拆下第1机械臂侧的波形垫圈。
之后，还要使用此波形垫圈。注意不要弄丢。

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



注 意	■ 拆下螺栓后，即可拆卸第1机械臂侧臂、第2, 3, 4, 5, 6机械臂(夹具末端)。可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。拆卸机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。 ■ 机械臂通过内部电缆连接。更换部件时，确保放置拆卸的机械臂时不会对电缆施加负载。否则可能导致电缆断开。

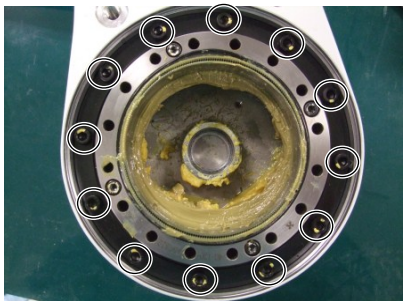
8. 拆下减速机上的波形发生器。



如果波形发生器单元不易脱落，则如图所示将皮带轮2设至轴上并拉出部件。

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。

9. 从第2机械臂上拆下减速机。



内六角螺栓(带平垫圈)
C8、C8L: 12-M5×40
C8XL: 12-M6×45

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。

10. 从第2机械臂的凹槽上拆下O型环。

    拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



安装: 第2关节减速机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

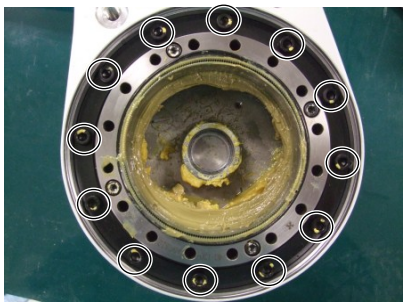
1. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到第2机械臂上的凹槽内。



切勿让O型环脱离凹槽。

如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。

2. 将减速机安装至第2机械臂。

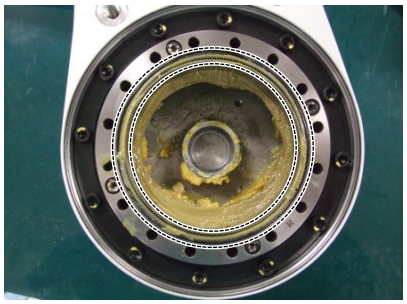


C8、C8L:
内六角螺栓: 12-M5×40
紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m

C8XL:
内六角螺栓: 12-M6×45
紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

第2机械臂减速机的安装表面上有一个通孔，用于穿过减速机单元的螺丝。
安装减速机时将螺丝对准穿通孔。

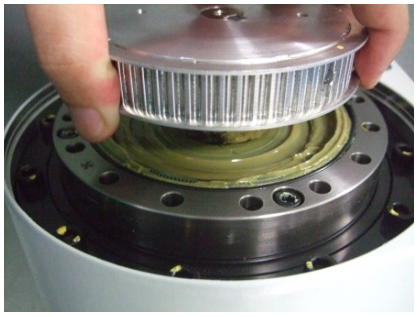
3. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。



润滑脂: SK-1A

润滑脂量: C8、C8L: 55 g
C8XL: 102 g

4. 将波形发生器嵌入减速机并固定。



5. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到减速机上的凹槽内。

切勿让O型环脱离凹槽。

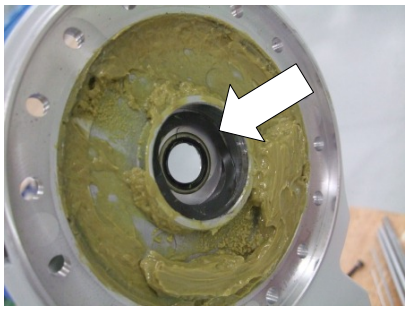
如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



6. 临时将第1机械臂侧臂固定板固定至第1机械臂。
同时，将波形垫圈安装到第1机械臂侧。

内六角螺栓: 8-M6×25(带平垫圈)





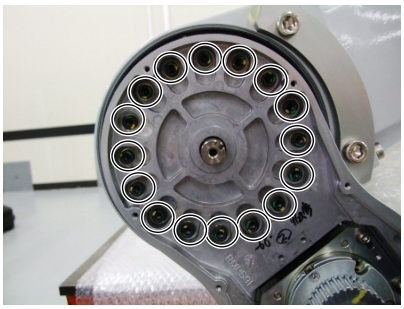
注 意	■ 可能出现手或手指被夹、机器人发生损坏或故障的情况。安装机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

7. 固定第2机械臂。

C8、C8L:
内六角螺栓: 16-M5×30(带平垫圈)
紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m

C8XL:
内六角螺栓: 16-M6×35(带平垫圈)
紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

固定机械臂之后，用手移动机械臂，确认减速机无晃动或错位。



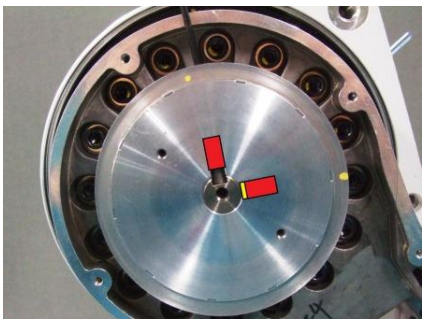
8. 固定第2机械臂后，固定第1机械臂侧臂。



内六角螺栓: 8-M6×25(带平垫圈)

紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

9. 将第2关节皮带轮2安装到第2关节轴上。



内六角螺栓: 2-M5×10(带黄铜垫圈×1)

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

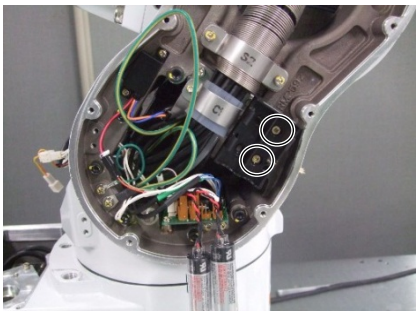
C8、C8L:
插入皮带轮2，使其中一个止动螺丝位于轴的D切口面。D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

C8XL:
将轴键安装到轴上并插入皮带轮2，同时对齐键槽。平面侧的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

NOTE

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

10. 安装电池箱。



埋头小螺丝: 2-M3×8

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

11. 安装以下部件。
电池
电池板
电池连接器

有关详细内容，请参阅*“C8维护 11.2 电池板的更换”*，安装步骤(2)到(5)。

12. 安装第2关节同步皮带。

有关详细内容，请参阅*“C8维护 6.3 第2关节同步皮带的更换”*，安装步骤(1)到(2)。

6.3　第2关节同步皮带的更换

	名称		数量	备注	
维护部件	同步皮带 (第2关节)	C8-A701*** (C8)	1	475 mm	1655920
		C8-A901*** (C8L)	1	485 mm	1655924
		C8-A1401*** (C8XL)	1	540 mm	1655927
	皮带拉伸夹具*		1	1674582	
使用工具	六角扳手(双面宽度: 4 mm)		1	适用于M5内六角螺栓	
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝	
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制	
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用	
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505	

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节同步皮带时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

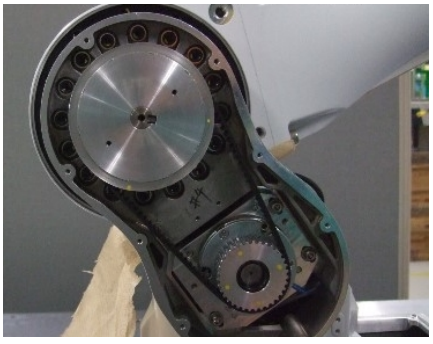
拆卸: 第2关节同步皮带

1. 请遵守*"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)到(4)。

2. 松开第2关节电机单元止动螺丝。

   内六角螺栓: 3-M5×25(带平垫圈)

3. 拆下第2关节同步皮带。



安装: 第2关节同步皮带

1. 将第2关节同步皮带绕过第2关节的皮带轮1和皮带轮2。
   首先将同步皮带穿过皮带轮2，然后将其放置到皮带轮1上。

2. 固定第2关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(10)到(11)。

6.4　第2关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器(第1、2关节)		1	2172926
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M6内六角止动螺丝
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第2关节电磁制动器

1. 拆下第2关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(11)。

安装: 第2关节电磁制动器

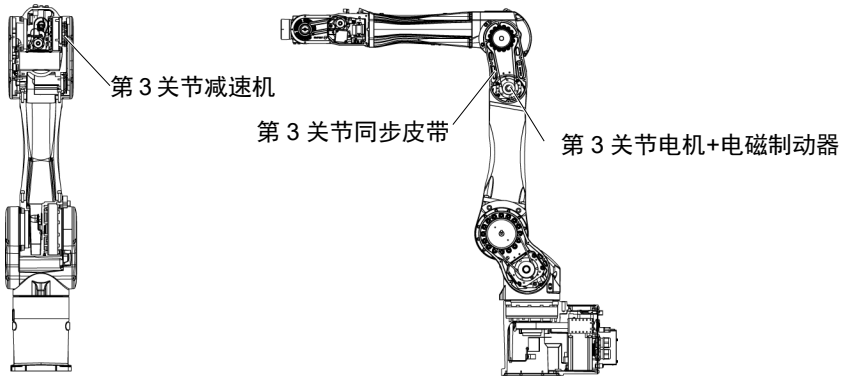
1. 将第2关节电磁制动器安装至第2关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 6.1 第2关节电机的更换"*，安装步骤(2)到(11)。

7. 第3关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



(图: C8-A1401*(C8XL))

7.1　第3关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机400 W		1	2168684
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于皮带轮位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第3关节电机时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。
　参阅: *“C8维护 7.1 第3关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

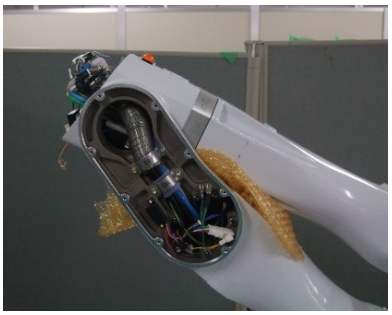
按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第3关节电机

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第3机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第3机械臂掉落，极其危险。拆卸电机前务必执行拆卸步骤1和2。

1. 开启控制器电源。
2. 释放第3关节制动器。倾斜第3机械臂并将其按在地2机械臂上。

   拆下第3关节电机单元时，第3机械臂会因自重而下落。因此，应提前释放制动器并倾斜第3机械臂。



EPSON RC+

命令:

```
>brake off, 3
```

注 意	■ 可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。移动机器人时请尤其注意。 将一块布料放在第2机械臂和第3机械臂之间，防止两个机械臂彼此接触。

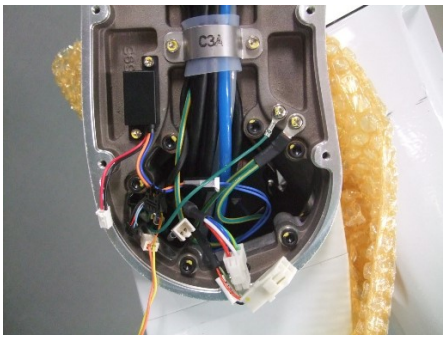
3. 关闭控制器电源。

4. 拆下第2机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

5. 拆下以下连接器。

   连接器: X131, X031, BT3, BR031

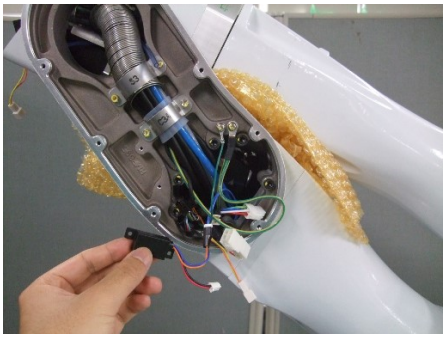
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)



NOTE
注意不要将拆下的连接器掉入机械臂内。

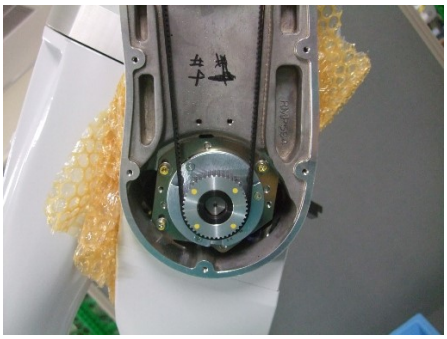
6. 拆下制动器的电源。

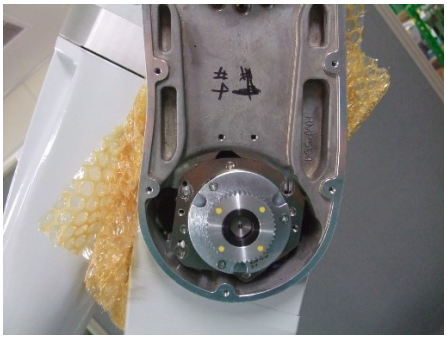
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



7. 松开固定第3关节电机单元的螺栓并拆下皮带。

内六角螺栓: 3-M4×20(带平垫圈)



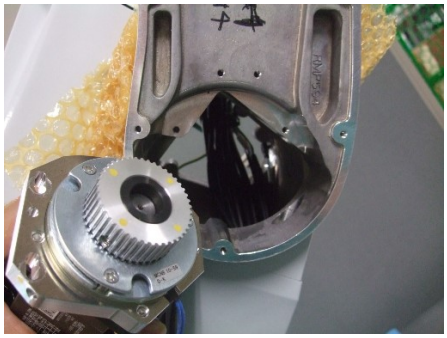


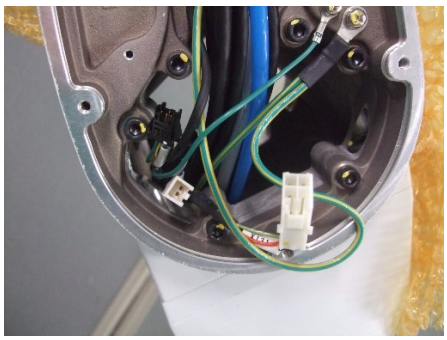
警告	■ 如果在第3机械臂未倾斜的情况下松开螺栓，则可能导致皮带脱落以及第3机械臂下落，极其危险。 松开螺栓前务必执行拆卸步骤1和2。

8. 拆下第3关节电机单元。

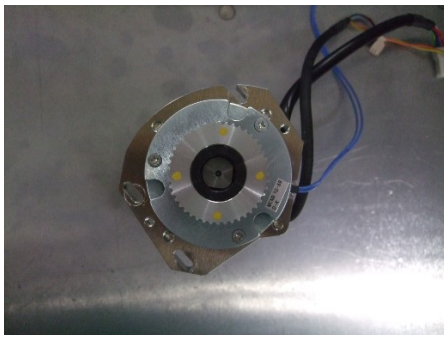
NOTE

注意不要将拆下的连接器掉入机械臂内。





9. 从第3关节电机单元的电机轴上拆下第3关节皮带轮1和驱动凸台。
从上面看，拆下电机轴平面(D切口)部位的两个螺丝。(图中的A)



皮带轮和电机轴螺丝(A)
内六角止动螺丝: 2-M5×12

NOTE

切勿拆下皮带轮和驱动凸台螺丝(图中的B)。
止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
如果已拆下螺丝(B)，注意不要弄丢黄铜衬垫。

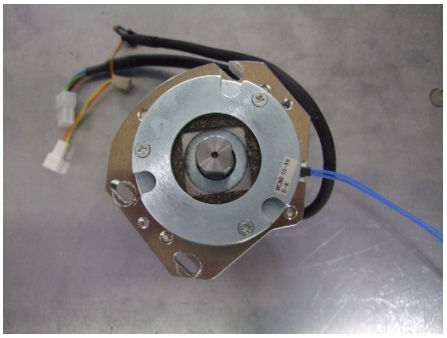


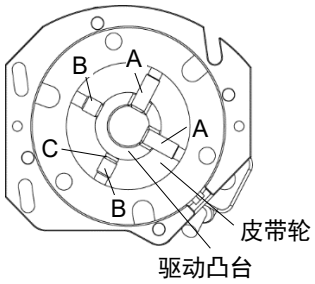
皮带轮和驱动凸台螺丝(B)
内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫×1)

A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

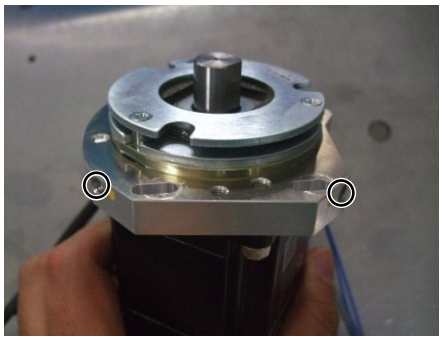
B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

C: 衬垫





10. 拆下第3关节电磁制动器。

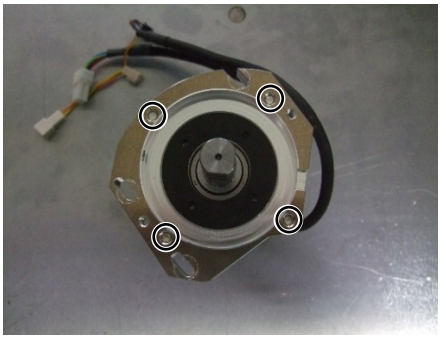


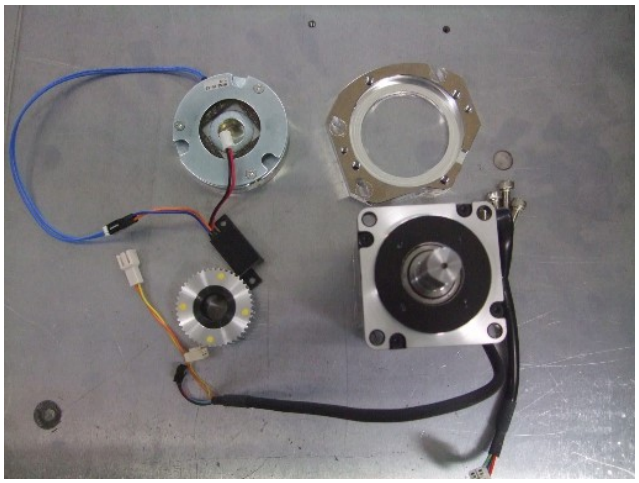
内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫×1)

螺丝配有黄铜衬垫。
注意不要弄丢。

11. 从第3关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 4-M5×15





安装: 第3关节电机

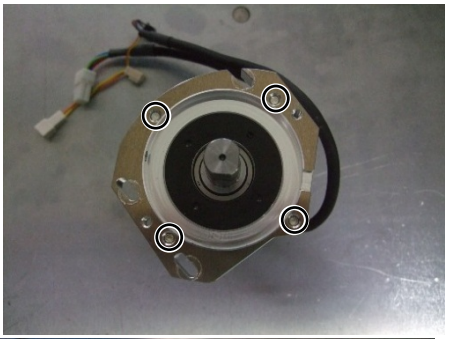
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第3关节电机上。

NOTE
内六角螺栓: 4-M5×15

紧固扭矩值: 8.0 ± 0.4 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

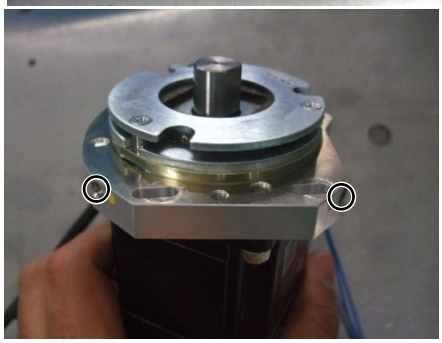


2. 将第3关节电磁制动器安装至第3关节电机单元。

内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫×1)

NOTE
紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

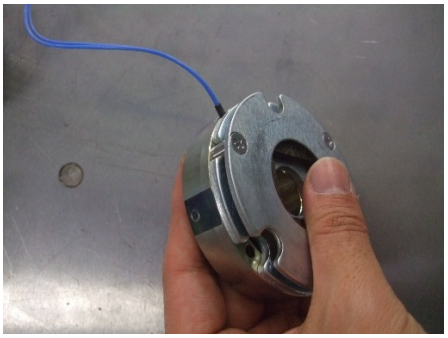
注意第3关节电磁制动器的装配方向。(如图所示。)

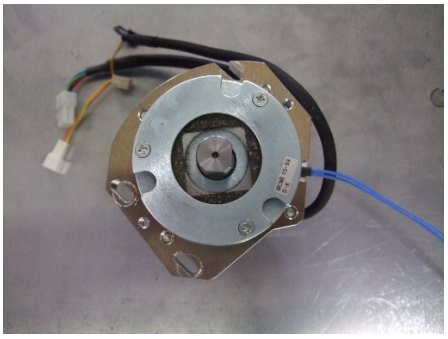


固定止动螺丝，同时将电磁制动器按至电机板。

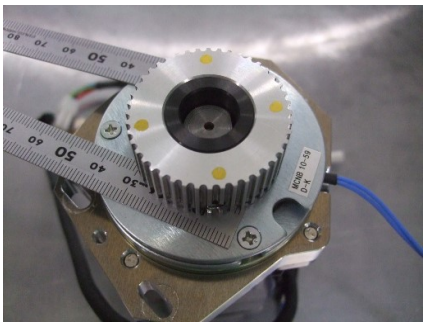
NOTE
平面(D切口)的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。





3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第3关节电机单元上。



插入皮带轮1，使止动螺丝对齐电机轴的平面(D切口)。

固定皮带轮1和电机轴。
皮带轮1与电磁制动器之间留出0.5 mm。
电磁制动器的埋头螺丝会突出。使用侧隙规(0.5 mm)，留出突出空间。

NOTE

如果没有预留突出空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且可能导致破裂。

内六角止动螺丝: 2-M5×12

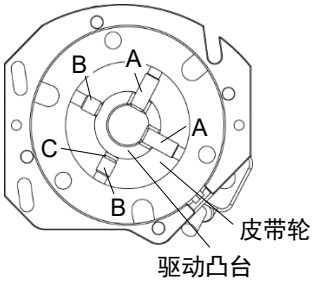
紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

如果驱动凸台和皮带轮1已拆下:
对齐驱动凸台和皮带轮1的端面，然后将其固定。

内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

将止动螺丝设置到右图所示的位置。



A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

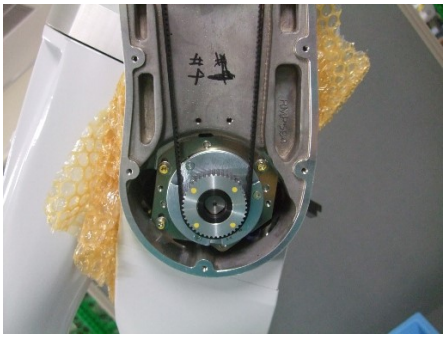
B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

C: 衬垫

NOTE

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

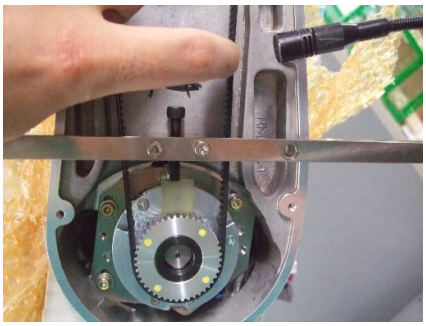
4. 将第3关节电机单元安装在第2机械臂上。



5. 将同步皮带设置到皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。
作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。

内六角止动螺丝: 3-M4×20(带平垫圈)

6. 对第3关节同步皮带施加张力并固定第3关节电机单元。



第3关节同步皮带张力: 25～85 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 10 mm,
跨度: 168 mm

内六角止动螺丝: 3-M4×20(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

有关皮带张力:

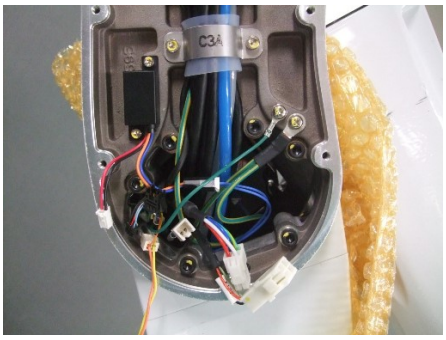
- 如果数值低于下限值，则可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×35)固定皮带张力拉伸夹具(用于J1, J2, J3)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×25)，以施加张力。

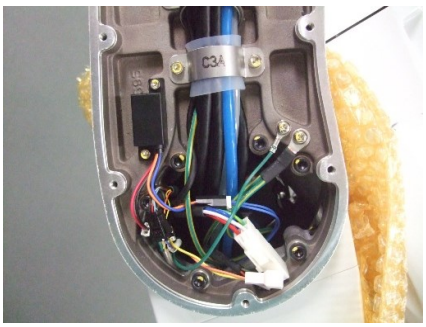
7. 安装制动器的电源。



带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

8. 连上以下连接器。



连接器: X131, X031, BT3, BR031

9. 安装第2机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

10. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

7.2　第3关节减速机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元 (第3关节)	C8-A701*** (C8) C8-A901*** (C8L)	1	1674607
		C8-A1401*** (C8XL)	1	1674608
	O型环(第3关节)	第2机械臂侧	1	1263977
		第3机械臂侧	1	1510528
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓 适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸第3关节同步皮带时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。

参阅: *“C8维护 7.1 第3关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第3关节减速机

1. 拆下第3关节同步皮带。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护　7.3　第3关节同步皮带的更换”*，拆卸步骤(1)到(3)。



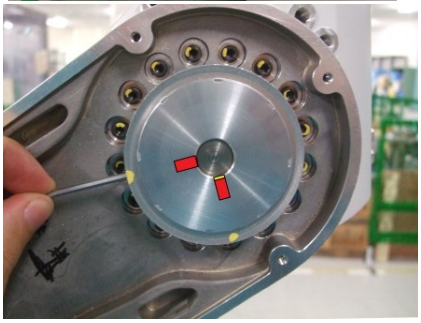
2. 拆下第2机械臂侧臂固定螺栓。

   内六角螺栓: 6-M5×20(带平垫圈)

3. 从第3关节轴上拆下第3关节皮带轮2。

   内六角止动螺丝
   C8、C8L: 2-M5×10
   C8XL: 2-M5×12

   止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。

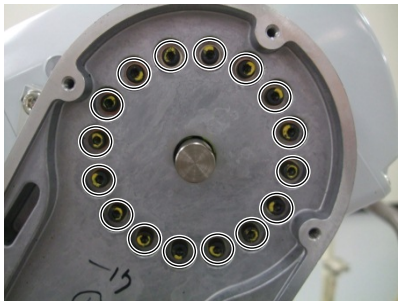


4. 拆下第3机械臂。

   内六角螺栓: 16-M4×25(带平垫圈)

   拆下第2机械臂侧的波形垫圈。
   之后，还要使用此波形垫圈。注意不要弄丢。

   拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



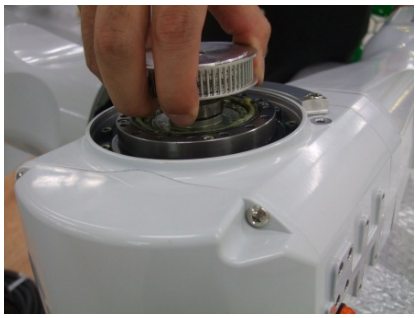


⚠ 注 意	■ 拆下螺栓后，即可分离第2机械臂侧臂、第3, 4, 5, 6机械臂(夹具末端)。可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。拆卸机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。 ■ 机械臂通过内部电缆连接。更换部件时，确保放置拆卸的机械臂时不会对电缆施加负载。否则可能导致电缆断开。

5. 拆下减速机上的波形发生器。

   如果波形发生器单元不易脱落，则如图所示将皮带轮2设至轴上并拉出部件。

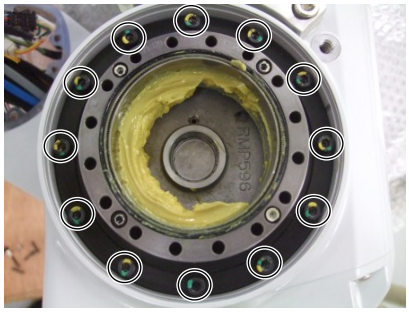
   拆卸时需擦掉波形发生器上的润滑脂。



6. 从第3机械臂上拆下减速机。

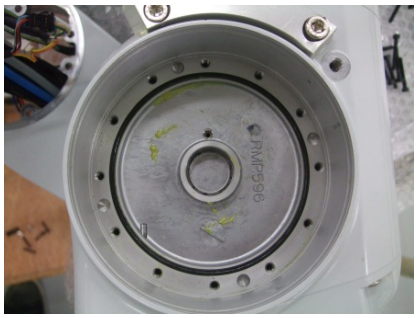
   内六角螺栓: 12-M4×30

   拆卸时需擦掉减速机上的润滑脂。



7. 从第3机械臂的凹槽上拆下O型环。

   拆卸时需擦掉O型环上的润滑脂。



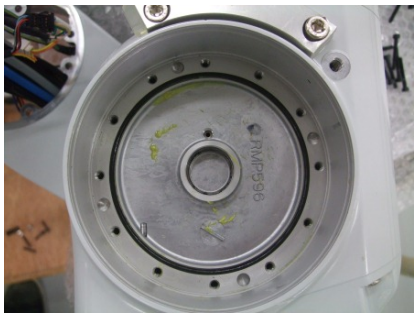
安装: 第3关节减速机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到第3机械臂上的凹槽内。

   切勿让O型环脱离凹槽。

   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



2. 将减速机安装至第3机械臂。

   内六角螺栓: 12-M4×30

   紧固扭矩值: 5.5 ± 0.2 N·m

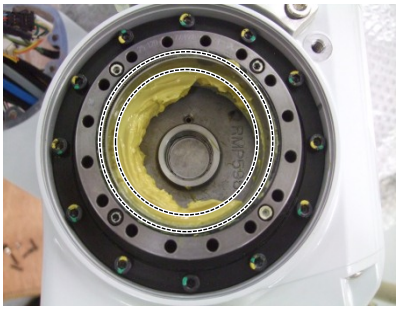
   第3机械臂减速机的安装表面上有一个通孔，用于穿过减速机单元的螺丝。
   安装减速机时将螺丝对准穿通孔。



3. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 26 g



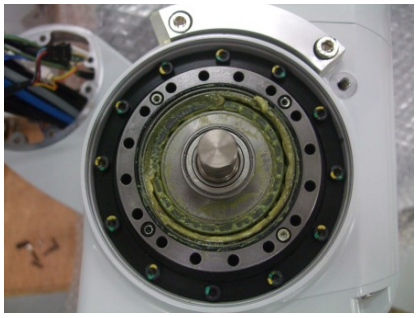
4. 将波形发生器单元嵌入减速机并固定。



5. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到减速机上的凹槽内。

   切勿让O型环脱离凹槽。

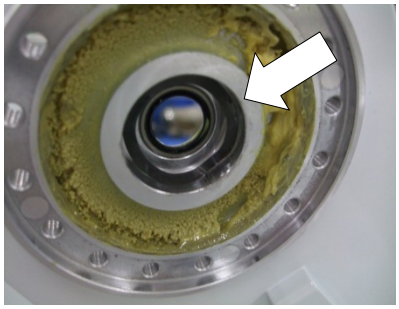
   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



6. 暂时将第2机械臂侧臂固定板固定至第2机械臂。
同时，将波形垫圈设置到第2机械臂。

内六角螺栓: 6-M5×20(带平垫圈)





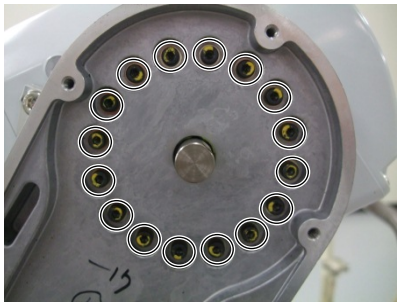
注 意	■ 可能出现手或手指被夹、机器人发生损坏或故障的情况。安装机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

7. 固定第3机械臂。

内六角螺栓: 16-M4×25(带平垫圈)

紧固扭矩值: 5.5 ± 0.2 N·m

固定机械臂之后，用手移动机械臂，确认减速机无晃动或错位。



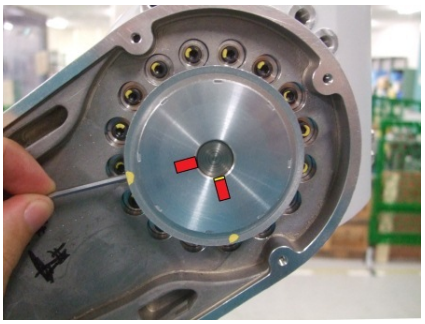
8. 固定第3机械臂后，固定第2机械臂侧臂。

内六角螺栓: 6-M5×20(带平垫圈)

紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m



9. 将第3关节皮带轮2安装到第3关节轴上。



内六角螺栓(带黄铜衬垫×1)

C8、C8L: 2-M5×10

C8XL: 2-M5×12

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

NOTE

插入皮带轮2，使其中一个止动螺丝位于轴的平面(D切口)侧。平面(D切口)侧的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

10. 安装第3关节同步皮带。

有关详细内容，请参阅*“C8维护 7.3 第3关节同步皮带的更换”*，安装步骤(1)到(2)。

7.3　第3关节同步皮带的更换

	名称		数量	备注	
维护部件	同步皮带 (第3关节)	C8-A701*** (C8)	1	471 mm	1655915
		C8-A901*** (C8L)	1	480 mm	1655918
		C8-A1401*** (C8XL)	1	501 mm	1655919
	皮带拉伸夹具*		1	1674582	
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)		1	适用于M4内六角螺栓	
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝	
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制	
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用	
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505	

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第3关节同步皮带时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上。
参阅: *"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

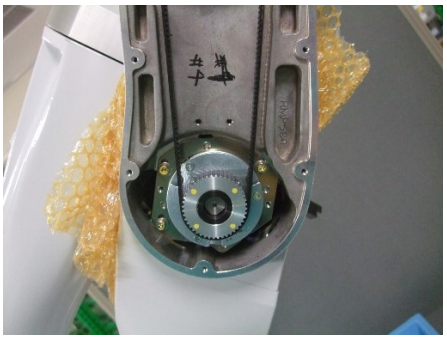
拆卸: 第3关节同步皮带

1. 请遵守*"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)到(4)。

2. 松开第3关节电机单元止动螺丝。

   内六角螺栓: 3-M4×20(带平垫圈)

3. 拆下第3关节同步皮带。



安装: 第3关节同步皮带

1. 将第3关节同步皮带绕过第3关节的皮带轮1和第3关节的皮带轮2。
   首先将同步皮带穿过皮带轮2，然后将同步皮带放置到皮带轮1上。

2. 固定第3关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(9)到(10)。

7.4　第3关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器(第3关节)		1	2172927
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第3关节电机时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第3关节电磁制动器

1. 拆下第3关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(10)。

安装: 第3关节电磁制动器

1. 将第3关节电磁制动器安装至第3关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 7.1 第3关节电机的更换"*，安装步骤(2)到(10)。

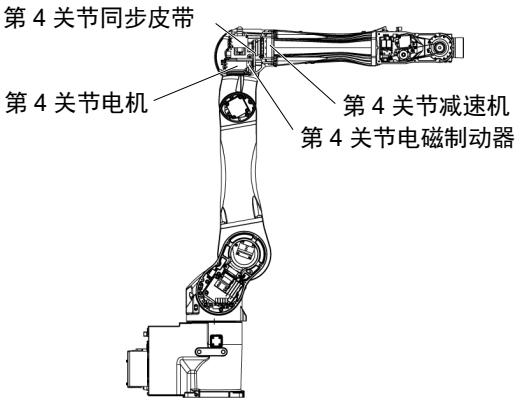
8. 第4关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。

因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



(图: C8-A1401*(C8XL))

8.1　第4关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机100 W		1	2172051(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于皮带轮位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

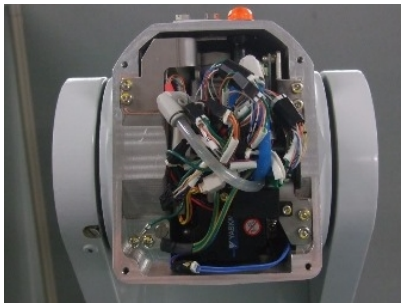
每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

NOTE

电机对第4, 5, 6关节通用。
第5和6关节电机贴有识别标签，用于防止连接器的错误连接。第4关节电机则不需要此标签。(第4关节没有连接器识别标签。)

拆卸: 第4关节电机

1. 关闭控制器电源。



2. 拆下以下外罩。
   第3机械臂外罩
   第3机械臂维护外罩
   第2机械臂侧外罩
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

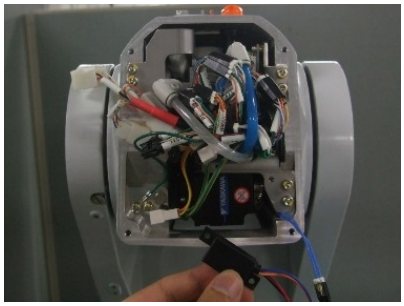
3. 从第3机械臂拉出电缆并断开以下连接器。

   连接器: X141, X041, BT4, BR041

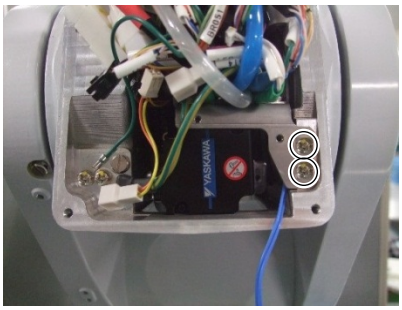
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

4. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

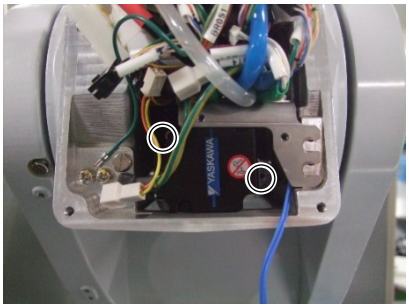


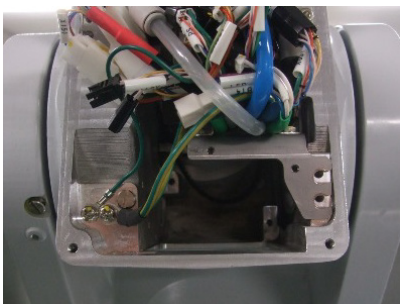
5. 拆下电缆固定钣金。
   内六角螺栓: 2-M4×10



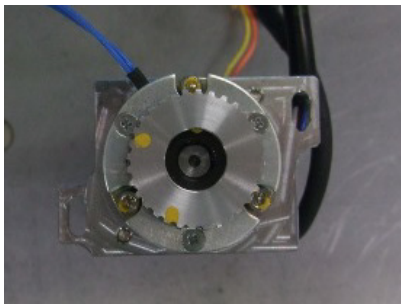
6. 从第3机械臂上拆下第4关节电机单元。

   内六角螺栓: 2-M4×15(带小型平垫圈)





7. 从第4关节电机单元的电机轴上拆下第4关节皮带轮1和驱动凸台。



皮带轮1和驱动凸台的固定:
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

驱动凸台和电机轴的固定:
内六角止动螺丝: 2-M4×4

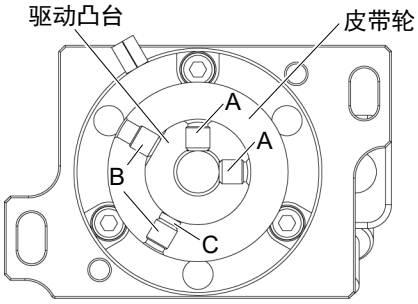
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

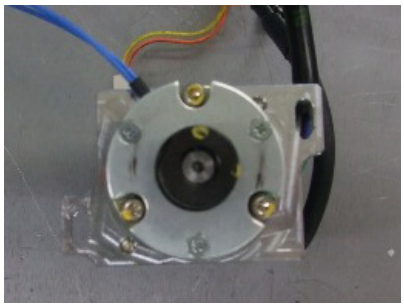


A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

C:　衬垫



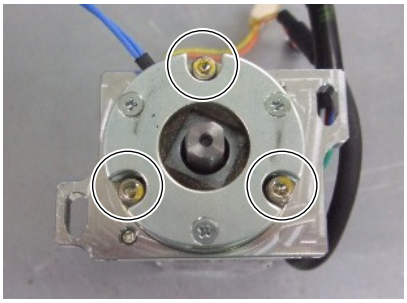


8. 拆下第4关节电磁制动器。

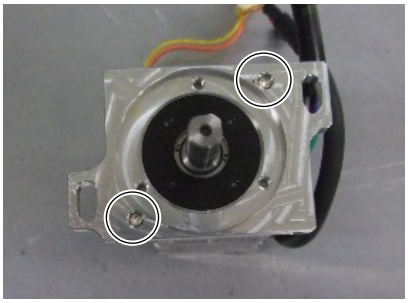
内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

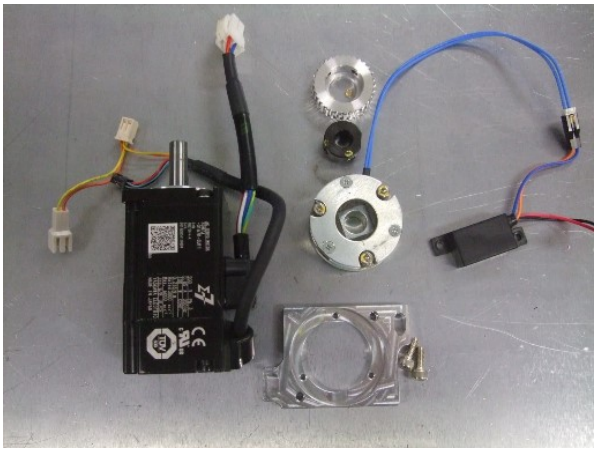
注意不要弄丢隔圈。





9. 从第4关节电机上拆下电机板。
内六角螺栓: 2-M4×10





安装: 第4关节电机

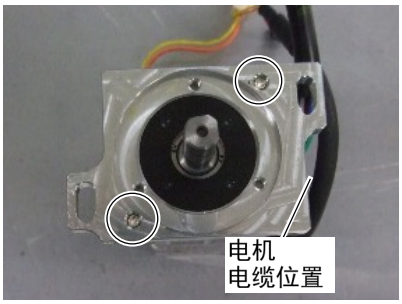
NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第4关节电机上。

NOTE 内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

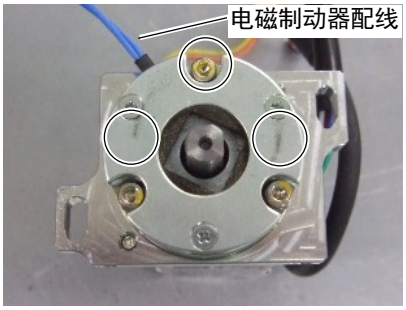


2. 将第4关节电磁制动器安装至第4关节电机单元。将隔圈安装到内六角止动螺丝和第4关节电磁制动器之间。

NOTE 内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

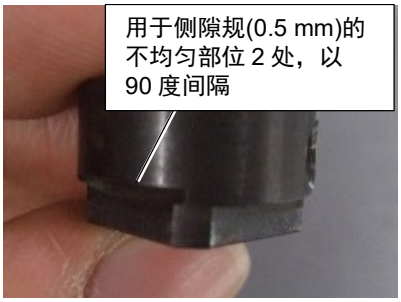
注意第4关节电磁制动器配线的方向。(如图所示。)



3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第4关节电机单元上。

NOTE 固定驱动凸台和电机轴。
凸台上设有用于侧隙规(0.5 mm)的不均匀部位。使用不平整部位留出0.5 mm空间。

如果没有空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且在电机移动时可能导致破裂。

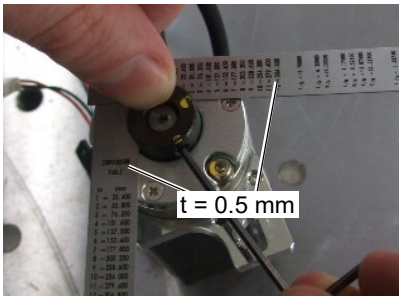


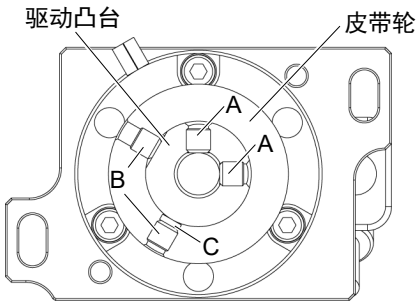
将止动螺丝放置到图中指示的位置。

A: 皮带轮和电机轴的固定螺丝

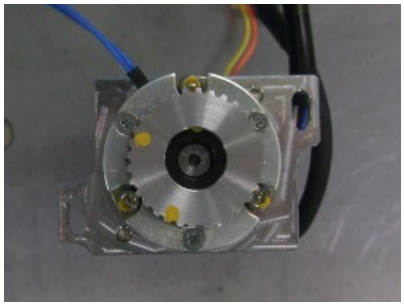
B: 皮带轮和驱动凸台的固定螺丝

C: 衬垫





NOTE



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

驱动凸台和电机轴的固定:

内六角止动螺丝: 2-M4×4

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

对齐螺丝与电机轴的两个D切口面侧并进行固定。

驱动凸台和皮带轮1的固定:

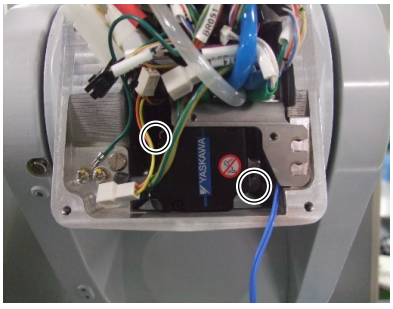
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

固定止动螺丝，同时将皮带轮1按至驱动凸台。

D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

4. 将第4关节电机单元安装到第4机械臂上。

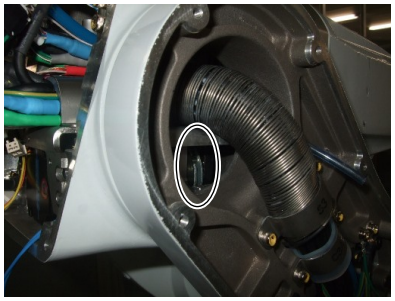


5. 将同步皮带绕过皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。

内六角螺栓: 2-M4×15(带垫圈)

确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。



6. 对第4关节同步皮带施加张力并固定第4关节电机单元。



第4关节同步皮带合适张力: 15～30 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 6 mm，跨度: 61 mm

内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

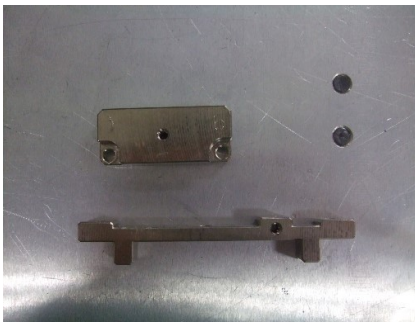
有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

将皮带张力拉伸夹具(用于J4)固定到第4关节电机板。

内六角螺栓: 2-M4×15



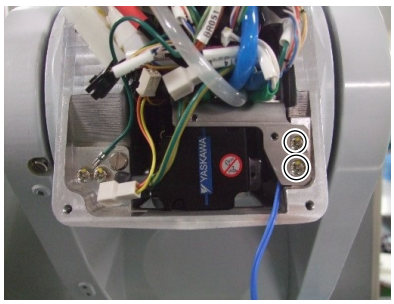
将皮带张力拉伸夹具(用于J4、J5和J6)推到第3机械臂上，如图所示。将螺丝插入中间的穿通孔，并轻轻固定到皮带张力拉伸夹具的孔上。

内六角螺栓: M4×15

当紧固螺丝拉伸第4关节电机单元时，就会施加张力。



7. 安装电缆固定钣金。
   内六角螺栓: 2-M4×10



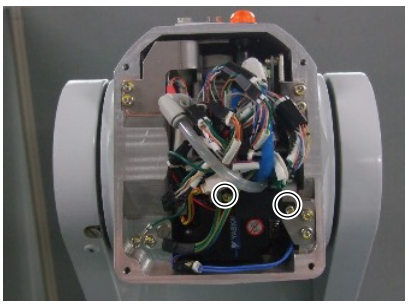
8. 将制动器的电源安装到板上。
   安装电源时确保电缆朝向左侧。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

9. 连上以下连接器。

   连接器: X141, X041, BT4, BR041



10. 安装以下外罩。
    第3机械臂外罩
    第3机械臂维护外罩
    第2机械臂侧外罩
    有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

11. 调整第4关节原点。
    有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

8.2　第4关节减速机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元 (第4关节)	C8-A701*** (C8) C8-A1401*** (C8XL)	1	1674609
		C8-A901*** (C8L)	1	1675434
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第4关节减速机单元

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩和第3机械臂外罩。

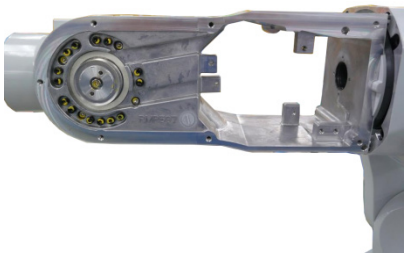
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

3. 拆下第5和6关节电机。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”*以及*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的拆卸步骤。

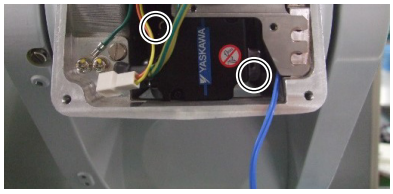
4. 拆下如图所示穿过第4机械臂的电缆。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 4.1 电缆单元的更换”*中的拆卸步骤。



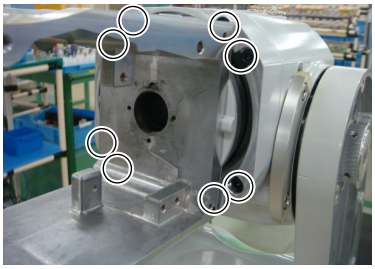
5. 松开第4关节电机板的固定螺栓并拆下皮带。(切勿拆下第4关节电机。)

   内六角螺栓: 2-M4×15 (带小平垫圈)

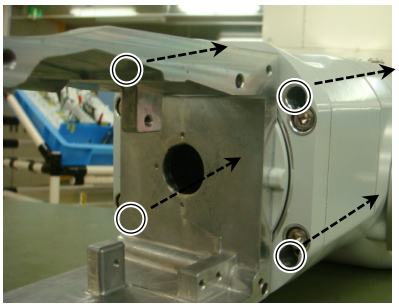


6. 拆下固定J4法兰的螺栓，然后从第3机械臂上拆下第4机械臂。若要拆下所有螺栓，需要旋转第4关节，改变其位置。

   内六角螺栓: 8-M5×30

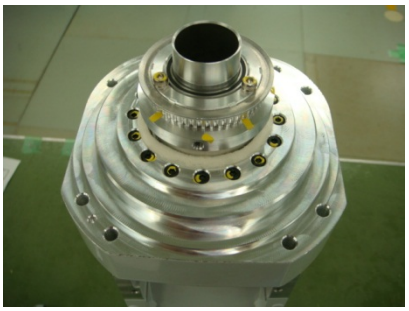


C8L:
从第4机械臂延长法兰的四个穿通孔上可以拆下螺栓。



7. 拆下固定J4法兰与第4关节减速机的螺栓。

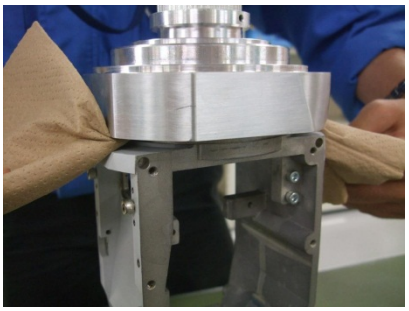
   内六角螺栓: 16-M3×20



8. 与J4法兰一起拆下第4关节减速机的波形发生器。

   如果波形发生器不易拆除，应将工具插入到J4法兰和机械臂之间的间隙内，然后逐渐拆下波形发生器。

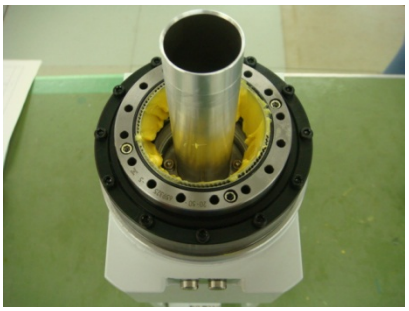
   注意不要损坏部件。





9. 拆下第4关节减速机。

   内六角螺栓: 12-M3×28

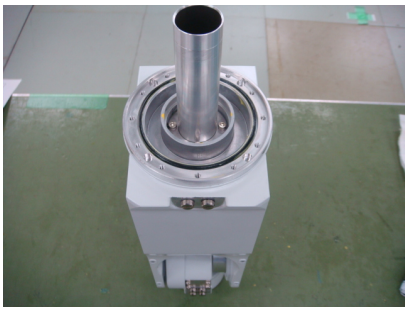


10. 拆下J4护套支架。
    然后，拆下J4护套。

    内六角螺栓: 4-M3×6

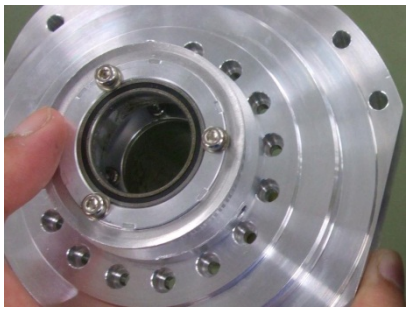
    J4护套通过衬垫连接，可能不容易拆除。如果部件无法拆除，可以在旋转的同时拉出护套。

    由于护套很薄且容易变形，请小心处理。



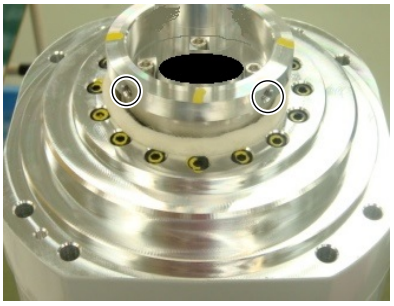
11. 拆下皮带轮上轴承架的螺栓。

内六角螺栓: 3-M3×8(带平垫圈)



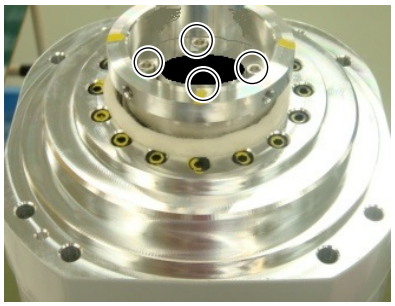
12. 从皮带轮隔圈上拆下皮带轮。

内六角止动螺丝: 2-M4×4



13. 从波形发生器上拆下皮带轮隔圈。

内六角螺栓: 4-M3×8



安装: 第4关节减速机单元

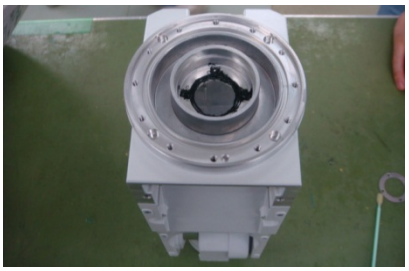
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

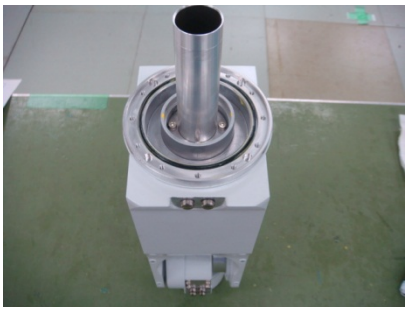
1. 在护套与固定螺栓的啮合面上涂布润滑脂。
(用于防止减速机的润滑脂泄漏)

   安装J4护套并安装J4护套支架。

   内六角螺栓: 4-M3×6

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

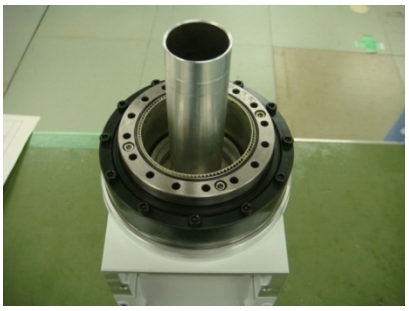




2. 将O型环安装到O型环凹槽内。
安装第4关节减速机。

   内六角螺栓: 12-M3×28

   紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



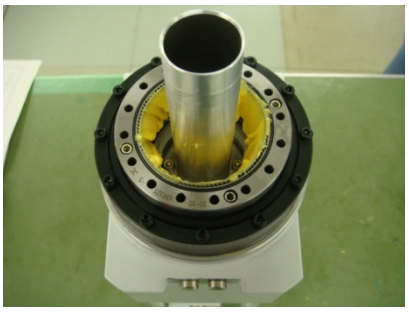
3. 在第4关节减速机上涂布润滑脂。

   润滑脂: SK-1 A

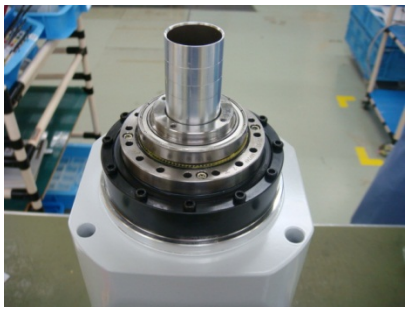
   润滑脂量: 20 g

   将10 g润滑脂涂布到波形发生器上。
   将剩余10 g涂布到柔性花键的内侧，如图所示。





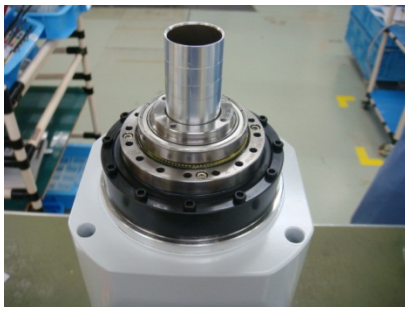
4. 安装第4关节减速机上的波形发生器。

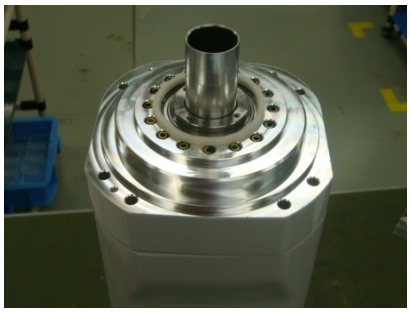


5. 将减速机随附的O型环放置到第4关节减速机的O型环凹槽内。然后，安装J4法兰。

   内六角螺栓: 16-M3×20

   紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

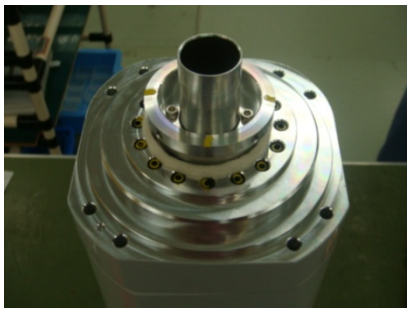




6. 将皮带轮隔圈固定到第4关节减速机的波形发生器。

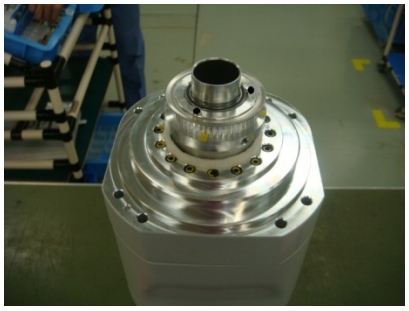
   内六角螺栓: 4-M3×8

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



7. 将J4皮带轮固定到J4皮带轮隔圈。

   内六角止动螺丝: 2-M4×4



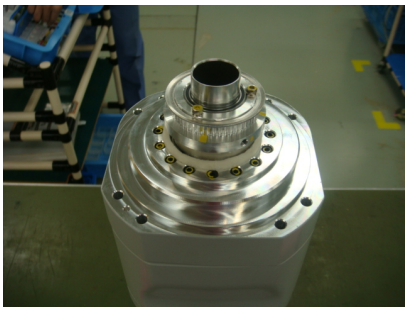
8. 将粘合剂涂布到J4皮带轮的以下部件。
   轴承接合件
   内环(J4护套)
   外环(J4皮带轮)

   粘合剂: Loctite 641

   安装J4皮带轮轴承，并紧固轴承螺栓。

   内六角螺栓: 3-M3×8(带平垫圈)

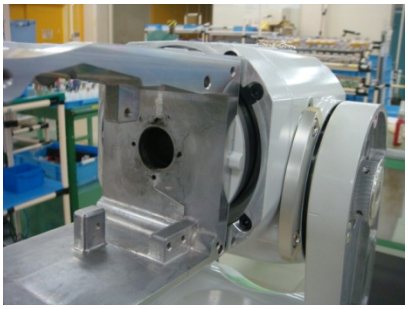
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



9. 将第4机械臂安装到第3机械臂。
   若要固定所有螺栓，需要旋转第4关节，改变其位置。

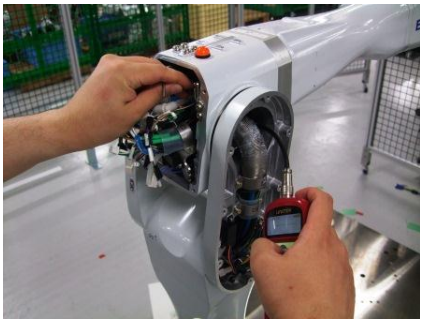
   内六角螺栓: 8-M5×30

   紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m



10. 使用适当张力安装第4关节同步皮带。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 8.1 第4关节电机的更换”*，安装步骤(5)和(6)。



11. 将电缆穿至第4机械臂。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 4.1 电缆单元的更换”*中的安装步骤。

12. 安装第5和6关节电机。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”* 以及*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的安装步骤。

13. 安装拆下的外罩。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

14. 执行原点调整。

    有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

8.3　第4关节同步皮带的更换

	名称		数量	备注
维护部件	同步皮带(第4关节)		1	1655931
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	剪钳		1	用于切断扎带
	遮蔽胶带		1	用于保护连接器卡爪
	扎带(AB100或同等产品)		根据需要	用于穿过电缆
	编织管(600 mm以上)		1	用于穿过电缆

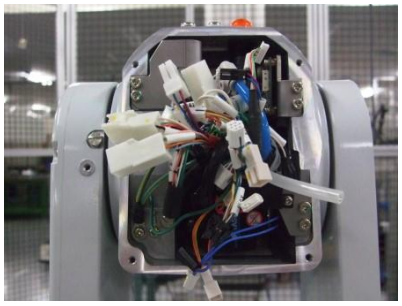
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

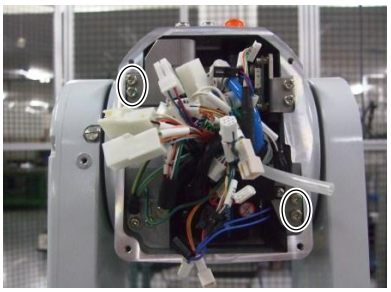
拆卸: 第4关节同步皮带

1. 拆下第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 8.1 第4关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(6)。

2. 拆下第3机械臂中的连接器以及1根空气管(透明)。
   连接器:
   X71, X72, X041,
   BR041, BR051, PS,
   BT4, BT51, X141, X151, X161



3. 拆下第3机械臂内的电缆固定钣金。
   内六角螺栓: 4-M4×10



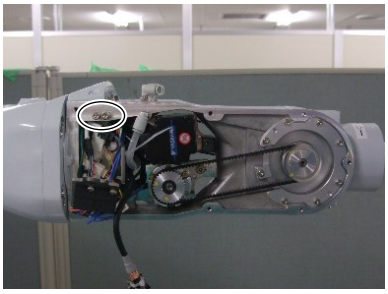
4. 拆下第3机械臂电缆固定架和电缆保护垫。
   内六角螺栓: 2-M3×6

   之后还要使用第3机械臂电缆固定架和电缆保护垫。注意不要弄丢。



5. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

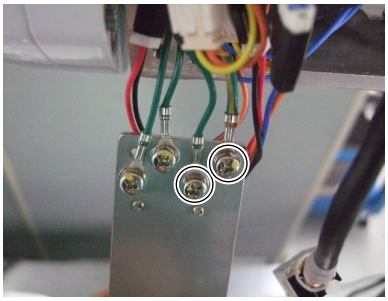
6. 拆下第4机械臂上连接的电缆保护钣金。
   内六角螺栓: 2-M4×10



7. 从电缆保护钣金上拆下绿色/黄色地线以及与X052和X062连接的绿色地线。

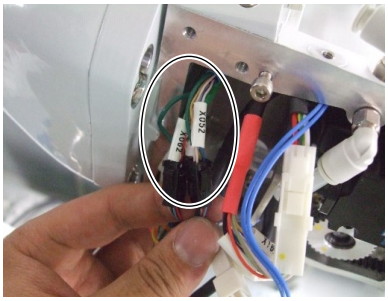
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

   接地线端子的位置可能与图片不同。检查与端子连接的连接器。



8. 拆下以下连接器。

   连接器: X052、X062

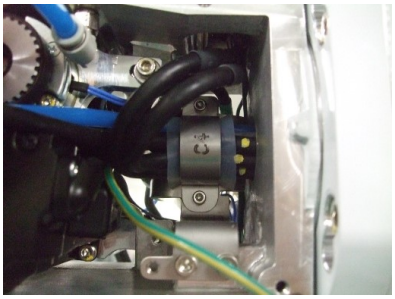


9. 拆下第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。

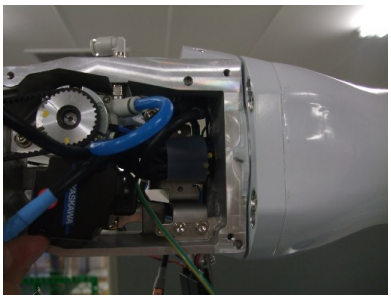
   内六角螺栓: 2-M3×6

   之后还要使用第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。注意不要弄丢。

   C8XL:
   使用电缆保护管代替电缆保护垫。



10. 从接头处拆下空气管(蓝色)。



C8XL:

11. 拆下第4机械臂维护外罩。

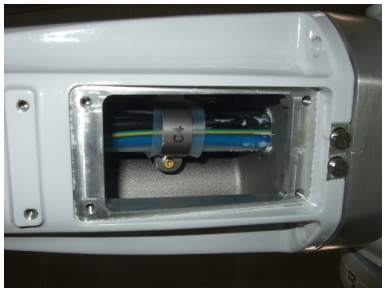
    有关详细内容，请参阅*"C8维护 3 外罩"*。

C8XL:

12. 拆下第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。

    内六角螺栓: 2-M3×6

    之后还要使用第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。注意不要弄丢。

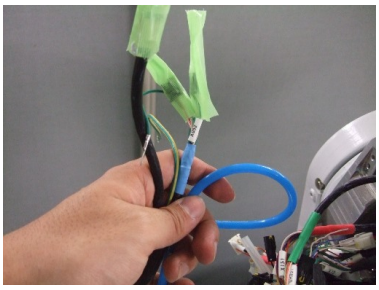


13. 从第4机械臂将以下部件拉到第3机械臂。

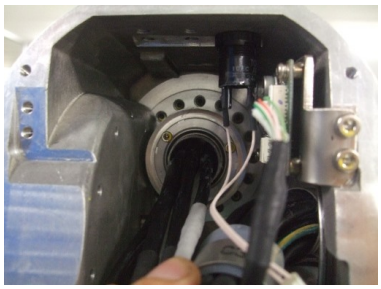
    LAN电缆
    X052和X062电缆
    地线
    空气管(蓝色)

    使用遮蔽胶带保护连接器。

    - 保护卡爪
    - 避免粘附电缆润滑油



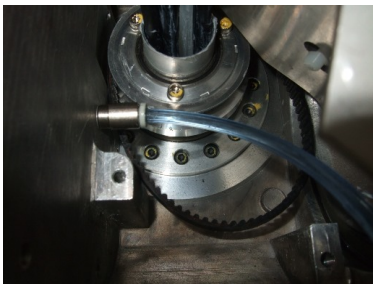
14. 拆下第4关节同步皮带。



安装: 第4关节同步皮带

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第4关节同步皮带穿过第4关节皮带轮2周围。



2. 安装第4关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 8.1 第4关节电机的更换”*，安装步骤(4)到(6)。

3. 从第3机械臂将以下部件穿至第4机械臂。
X052和X062电缆
LAN电缆
地线
空气管(蓝色)



如何穿过电缆:

NOTE
首先将编织管从第4机械臂侧拉到第3机械臂侧。将连接器穿入到编织管，如图所示，并用扎带固定管，这样将无法拉出连接器。
然后，从第4机械臂侧拉出编织管，同时从第3机械臂侧穿入电缆。(如图所示。)

强行拉出电缆可能会导致连接器掉落，故障，电缆断线。

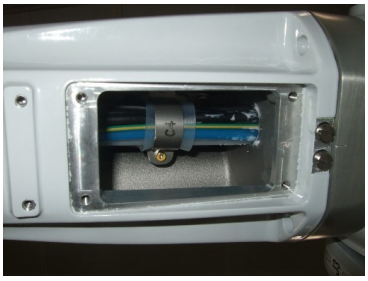
如果难以穿过电缆，则按照以下顺序逐一穿过电缆。
X052和X062电缆　LAN电缆　地线　空气管(蓝色)

C8XL:

4. 使用电缆保护垫包住第4机械臂延长部件内的电缆，并安装第4机械臂电缆固定架。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

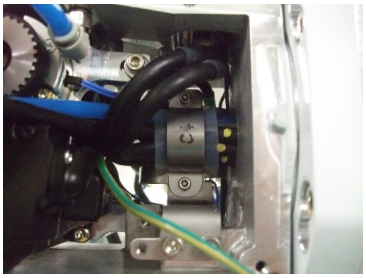


5. 使用电缆保护垫包住第4机械臂内的电缆，并安装第4机械臂电缆固定架。

C8XL:
将第4机械臂电缆固定架安装到电缆保护管上。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



6. 使用电缆保护垫包住第3机械臂内的电缆，并安装第3机械臂电缆固定架。

   内六角螺栓: 2-M3×6

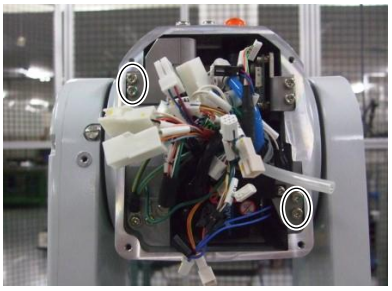
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



7. 安装第3机械臂内的电缆固定架。

   内六角螺栓: 4-M4×10

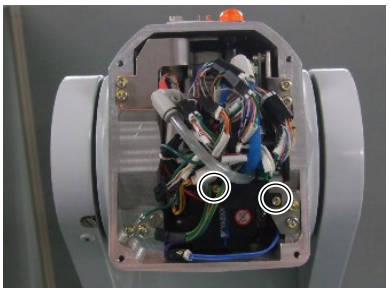
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



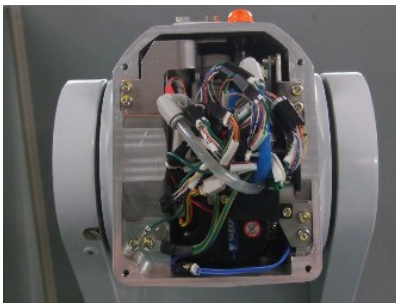
8. 将制动器的电源安装到板上。
   安装电源时确保电缆朝向左侧。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



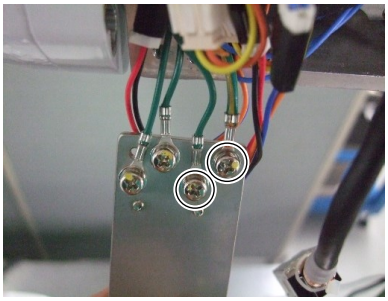
9. 连接第3机械臂中的连接器以及1根空气管(透明)。
   连接器:
   X71, X72, X041,
   BR041, BR051, PS,
   BT4, BT51, X141, X151, X161



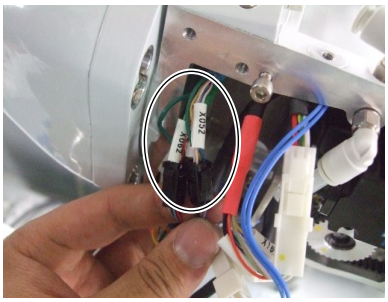
10. 将第4机械臂内的接地线端子连接到第4机械臂电缆保护架。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

    紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

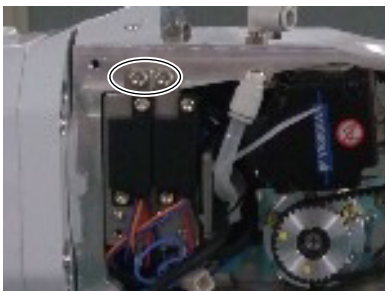


11. 连接第4机械臂内的连接器。



连接器:
X052、X062

12. 将电缆保护架固定到第4机械臂。

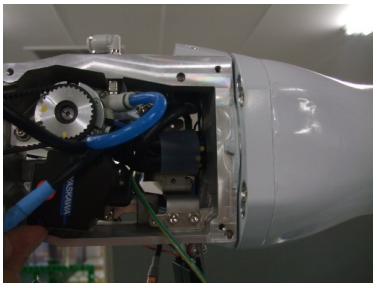


内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要夹住电缆。
否则可能导致电缆断裂。

13. 将空气管(蓝色)安装到接头上。



14. 安装以下外罩。

第3机械臂外罩
第3机械臂维护外罩
第4机械臂侧外罩
第4机械臂维护外罩: 仅限C8XL

有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

8.4　第4关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器		1	2172928(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规(0.5 mm)		1	用于调节驱动凸台位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

NOTE

电磁制动器对第4, 5, 6关节通用。
第5和6关节电磁制动器贴有识别标签，用于防止连接器的错误连接。第4关节电磁制动器则不需要此标签。(第4关节没有连接器识别标签。)

拆卸: 第4关节电磁制动器

1. 拆下第4关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 8.1 第4关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(8)。

安装: 第4关节电磁制动器

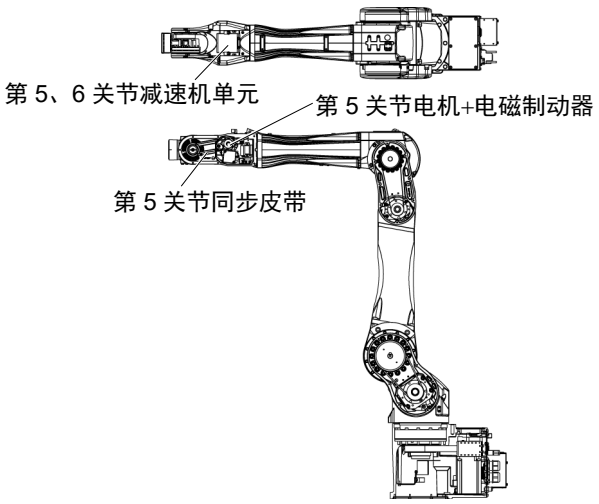
1. 将第4关节电磁制动器安装至第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 8.1 第4关节电机的更换"*，安装步骤(2)到(11)。

9. 第5关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



(图: C8-A1401**(C8XL))

9.1　第5关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机100 W		1	2172051(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	适用于空气管接头
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节驱动凸台位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

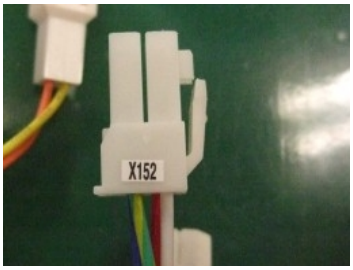
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

标签贴附

电机对第4, 5, 6关节通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电机贴附标签，如图所示。

第5关节电机连接器标签的位置



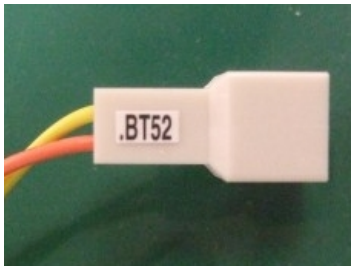
X152



X052



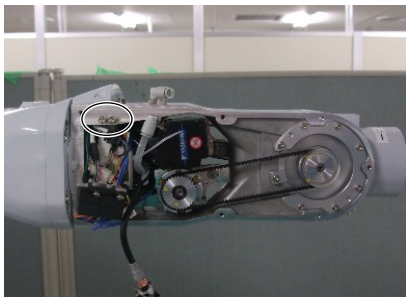
BT52



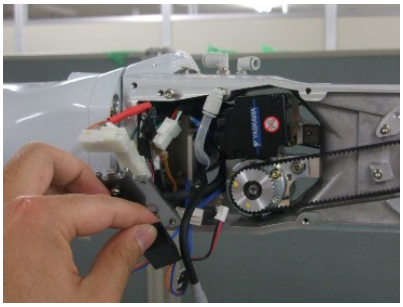
_BT52

拆卸: 第5关节电机

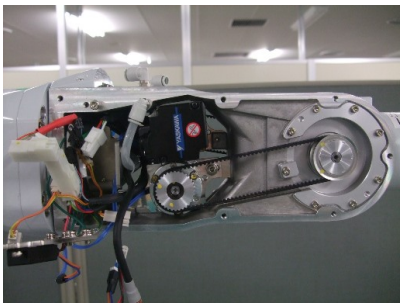
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。
3. 松开将电缆保护架固定到第4机械臂的螺丝，并拉出电缆。
   内六角螺栓: 2-M4×10



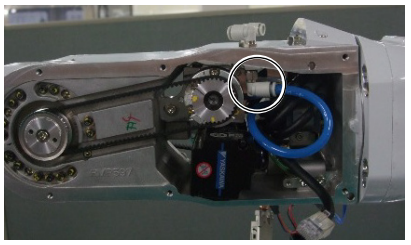
4. 从保护架上拆下与连接器(BR052)连接的制动器电源。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



5. 拆下以下连接器。
   连接器: X052, X152, BT52, BR052

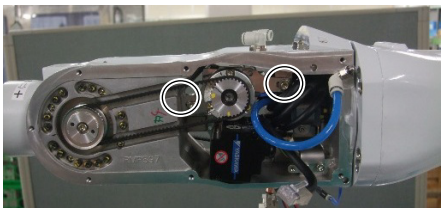


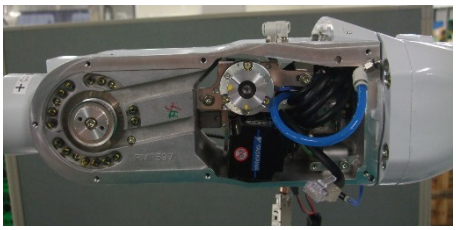
6. 拆下位于第5关节电机单元前面的空气管接头。



7. 松开固定第5关节电机单元的螺丝并拆下皮带。

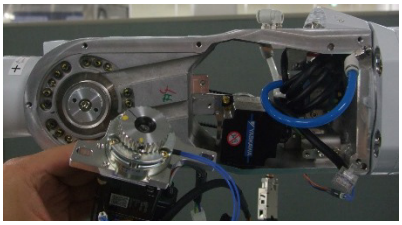
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)





8. 拆下第5关节电机单元。

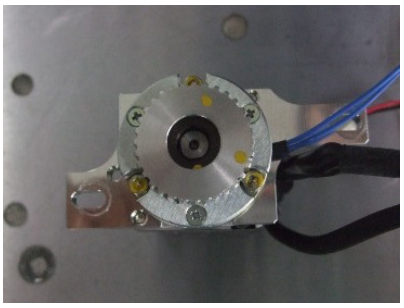
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



9. 从第5关节电机单元的电机轴上拆下第5关节皮带轮1和驱动凸台。

   皮带轮1和驱动凸台螺丝
   内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

   驱动凸台和电机轴螺丝
   内六角止动螺丝: 2-M4×4



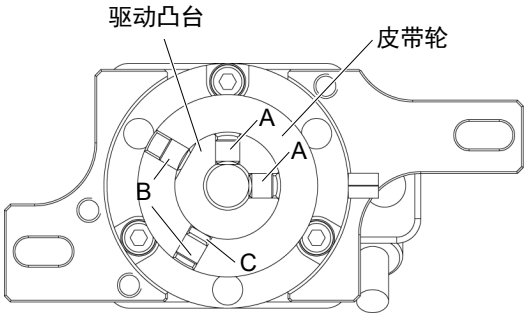
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

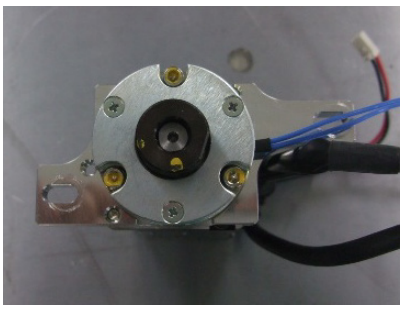
A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

C:　衬垫





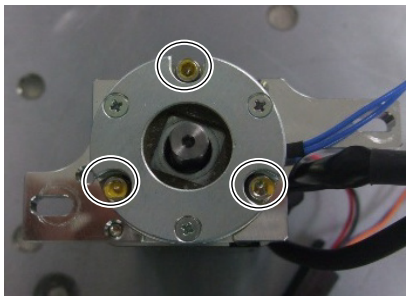


10. 拆下第5关节电磁制动器。

内六角螺栓: 3-M3×15(带隔圈)

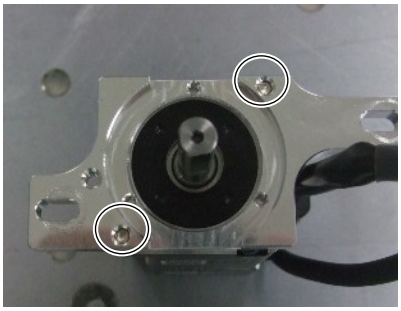
注意不要弄丢隔圈。

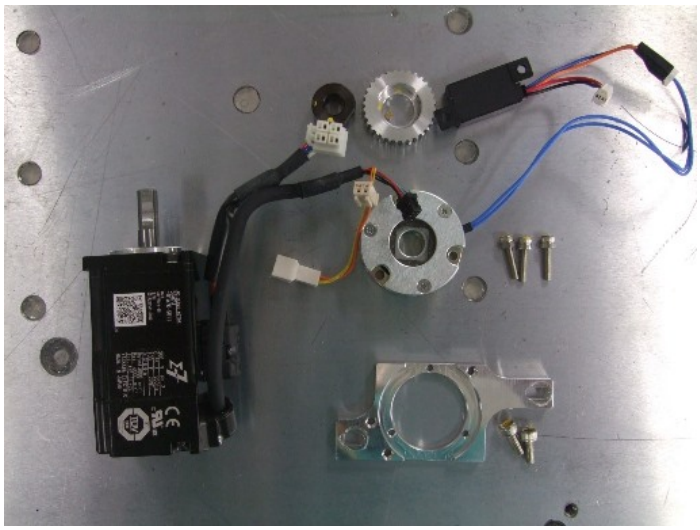




11. 从第5关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 2-M4×10

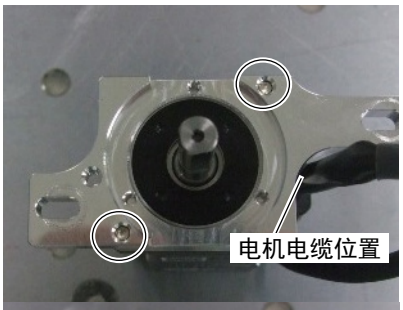




安装: 第5关节电机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第5关节电机上。

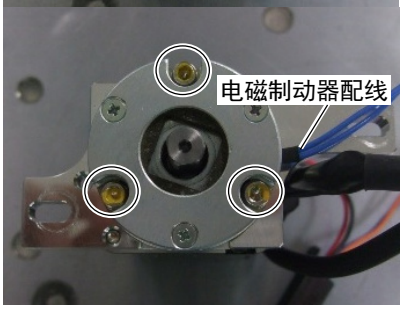


NOTE
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

2. 将第5关节电磁制动器安装至第5关节电机单元。将隔圈插入到内六角止动螺丝和第5关节电磁制动器之间。

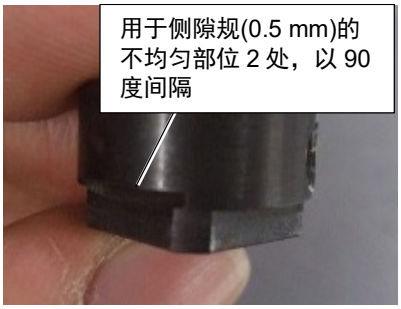


内六角止动螺丝: 3-M3×15 (带垫圈)

NOTE
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

注意第5关节电磁制动器接线的装配方向。(如图所示。)

3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第5关节电机单元上。

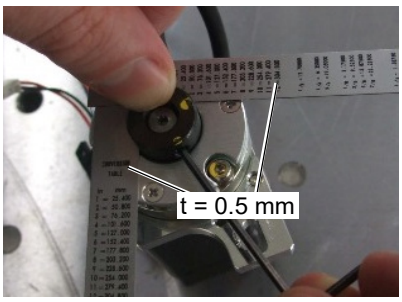


固定驱动凸台和电机轴。

NOTE
凸台上设有用于侧隙规(0.5 mm)的不均匀部位。使用不平整部位留出0.5 mm空间。

如果没有空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且在电机移动时可能导致破裂。

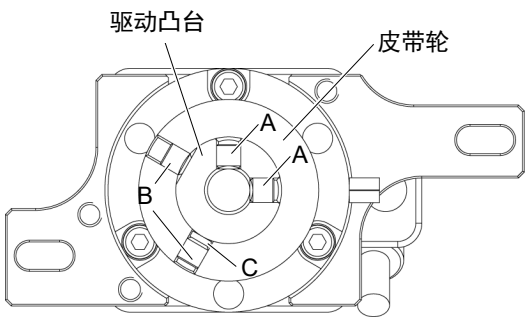
将止动螺丝放置到图中指示的位置。



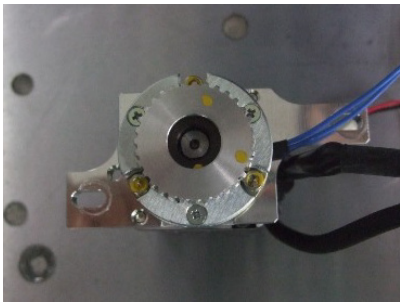
A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

C:　衬垫



NOTE



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

驱动凸台和电机轴:

内六角止动螺丝: 2-M4×4

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

对齐螺丝与电机轴的两个平面(D切口)并进行固定。

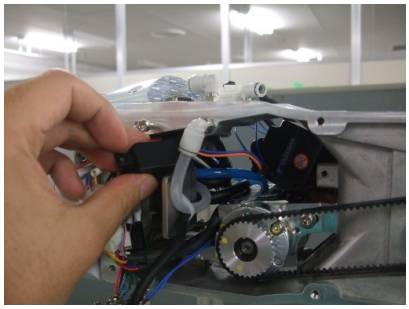
驱动凸台和皮带轮1:

内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

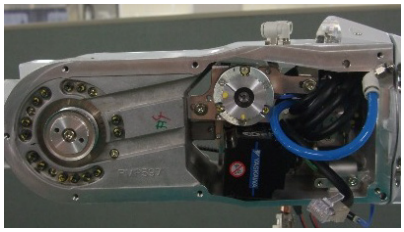
固定止动螺丝，同时将皮带轮1按至驱动凸台。
平面(D切口)的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

4. 将第5关节电机单元安装到第4机械臂上。



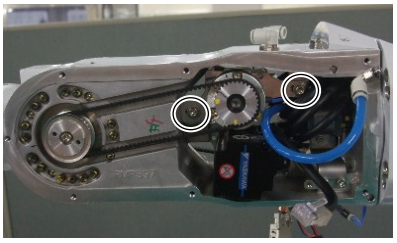
将第5关节电机单元的电缆穿至第6关节电机单元侧，使电缆可以存放到存储空间。
(如图所示)

5. 将同步皮带穿过皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确保同步皮带齿与皮带轮齿啮合。



作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。

6. 对第5关节同步皮带施加张力并固定第5关节电机单元。



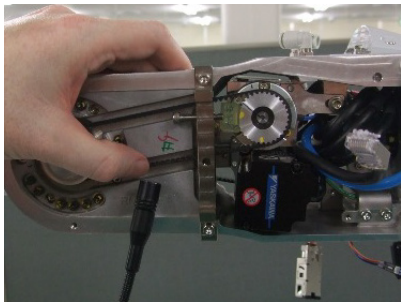
第5关节同步皮带张力: 15～30 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度), 宽度: 6 mm, 跨度: 117 mm

内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

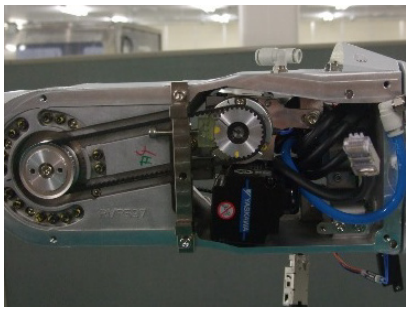
有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

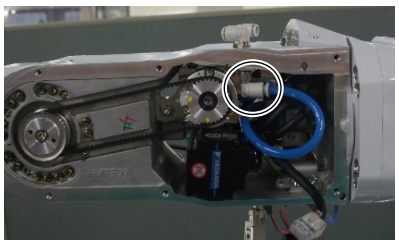
使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×15)固定皮带张力拉伸夹具(用于J4、J5和J6)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×15)，以施加张力。



7. 将空气管接头安装到第5关节电机单元前面。



NOTE 用手紧固后，紧固一圈的1/6~1/4。

接头紧固:

接头过紧:
可能会因螺丝断裂或者衬垫变形导致漏气。

接头过松:
可能会导致螺丝过松或漏气。

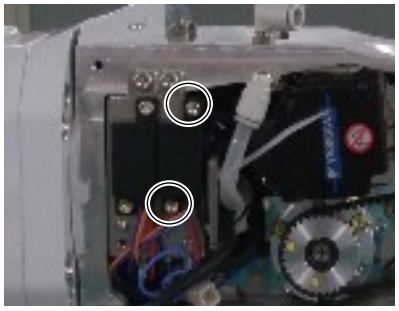
8. 连上以下连接器。

连接器: X052, X152, BT52, BR052

9. 将制动器的电源安装到板上。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

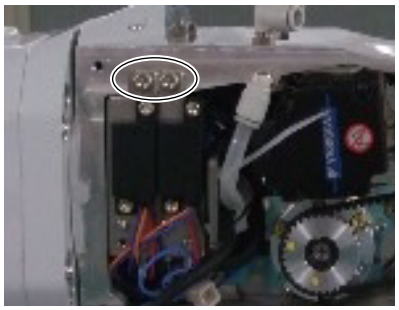


10. 将电缆保护架固定到第4机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10

NOTE 紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意不要夹住电缆。否则可能导致电缆断开。



11. 安装第4机械臂侧外罩。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

12. 执行原点调整。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

9.2　第5关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换)

对于第5关节和第6关节减速机的更换，应更换第5、6关节减速机单元。

第5和第6关节减速机单元会提前进行调节。

	名称		数量	备注
维护部件	第5、6关节减速机单元		1	1674610(C8系列通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	用于空气接头
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于驱动凸台位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第5、6关节减速机单元

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩和第3机械臂外罩。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

3. 拆下第5和6关节电机。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”*以及*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的拆卸步骤。

4. 拆下如图所示穿过第4机械臂的电缆。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 4.1 电缆单元的更换”*中的拆卸步骤。



5. 拆下第5、6关节减速机。

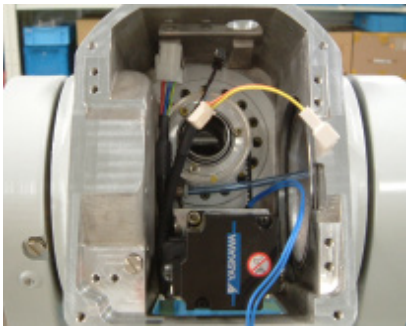
   C8:

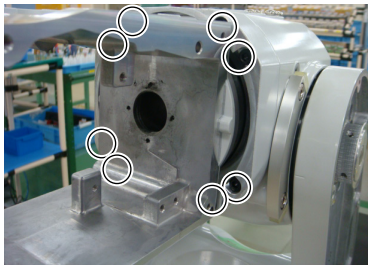
   松开第4关节电机板的固定螺栓并拆下皮带。(切勿拆下第4关节电机。)

   内六角螺栓: 2-M4×15(带小平垫圈)

   拆下固定J4法兰的螺栓，然后从第3机械臂上拆下第5和第6关节减速机(与第4关节减速机)。

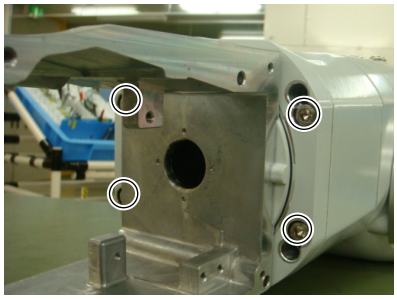
   内六角螺栓: 8-M5×30



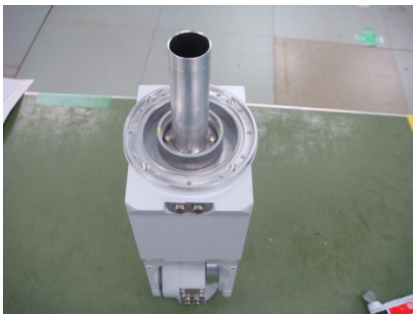


   C8L、C8XL:
   拆下固定第4机械臂延长法兰的螺栓，然后从第4机械臂延长部件上拆下第5和第6关节减速机。

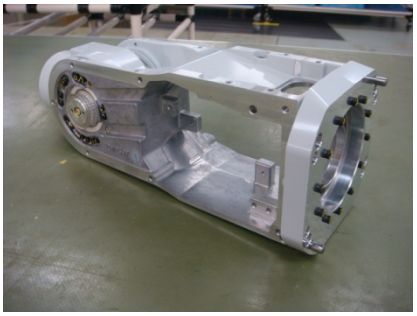
   内六角螺栓: 4-M6×20



6. 根据型号遵守以下步骤。



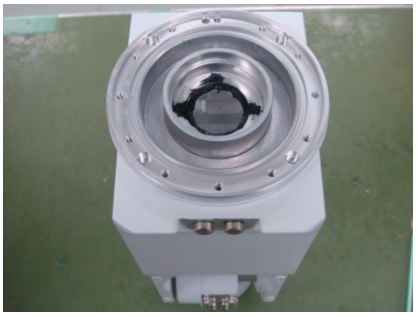
C8:
拆下第4关节减速机。
有关详细内容，请参阅*"C8维护 8.2 第4关节减速机的更换"*中的拆卸步骤。



C8L、C8XL:
拆下第4机械臂延长法兰。
C8XL的第4机械臂未配备J4护套。

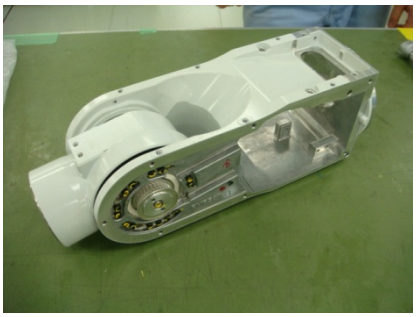
内六角螺栓: 12-M3×18

7. C8、C8L:
首先，拆下J4护套支架。
然后，拆下J4护套。



内六角螺栓: 4-M3×6

J4护套通过衬垫连接，可能不容易拆除。如果部件无法拆除，可以在旋转的同时拉出护套。
由于护套很薄且容易变形，请小心处理。



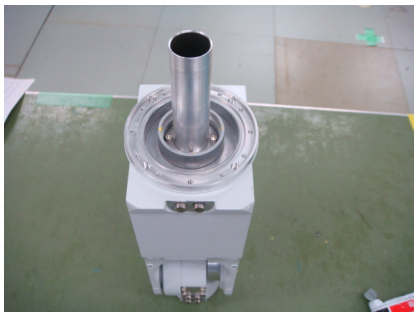
安装: 第5、6关节减速机单元

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. C8、C8L:
在护套的啮合部位与固定螺栓涂布液态垫圈。
(用于防止减速机的润滑脂泄漏)
安装J4护套并安装J4护套支架。

内六角螺栓: 4-M3×6

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



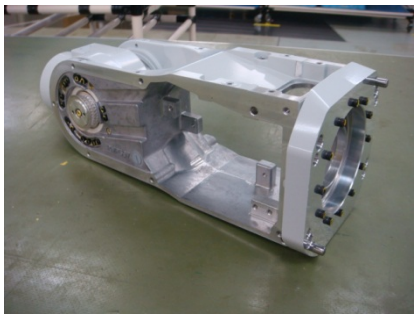
2. C8:
安装第4关节减速机。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 8.2 第4关节减速机的更换”*中的安装步骤。



C8L、C8XL:
安装第4机械臂延长法兰。
(C8XL无护套。)

内六角螺栓: 12-M3×18

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

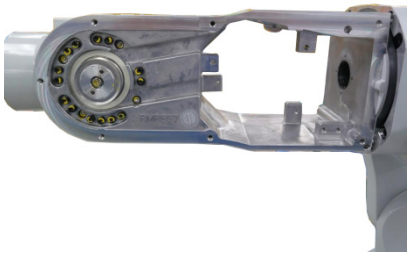


3. 安装第5、6关节减速机。

C8:
将J4法兰安装到第3机械臂。

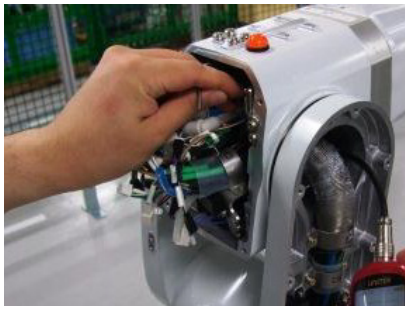
内六角螺栓: 8-M5×30

紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m



对第4关节同步皮带施加合适的张力并固定第4关节电机单元。

有关详细内容，请参阅*“C8维护 8.1 第4关节电机的更换”*，安装步骤(6)。

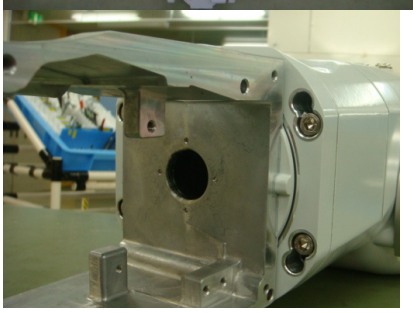


C8L、C8XL:
将第4机械臂延长法兰安装至第4机械臂延长部件。



C8L:
将粘合剂涂布到J4护套与J4皮带轮轴承啮合部位(右图中黄色标志所示)

粘合剂: Loctite641



内六角螺栓: 4-M6×20

紧固扭矩值: 13.0 ± 0.6 N·m

4. 将电缆穿至第4机械臂。

将所有连接器连接到第3机械臂内，并将其捆绑在一起。



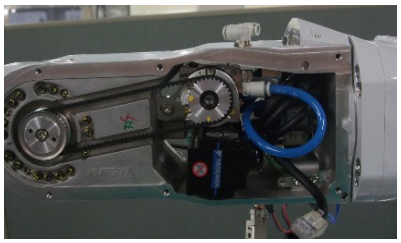
将电缆固定到第4机械臂内，并将D-sub连接到第4机械臂。

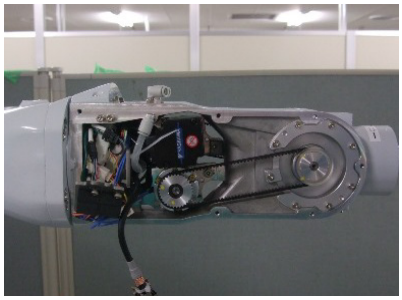


有关详细内容，请参阅*“C8维护　4.1　电缆单元的更换”*中的安装步骤。

5. 安装第5和6关节电机。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”*以及*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的安装步骤。





6. 安装拆下的外罩。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

7. 执行原点调整。

   有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

9.3　第5关节同步皮带的更换

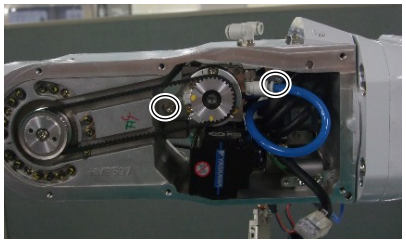
	名称		数量	备注
维护部件	第5关节同步皮带	330 mm	1	1655932
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第5关节同步皮带

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
3. 松开第5关节电机单元止动螺丝。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



4. 拆下第5关节同步皮带。

安装: 第5关节同步皮带

1. 将第5关节同步皮带绕过第5关节的皮带轮1和第5关节的皮带轮2。
2. 固定第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 9.1 第5关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(11)到(12)。

9.4　第5关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器		1	2172928(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	适用于空气管接头
	侧隙规(0.5 mm)		1	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

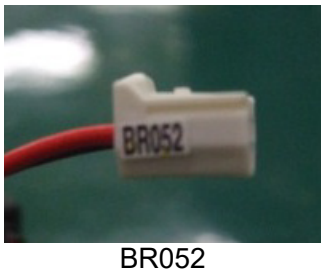
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

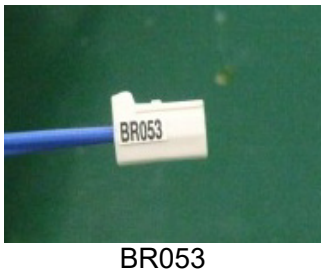
标签贴附

电磁制动器对第4, 5, 6关节通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电磁制动器贴附标签，如图所示。

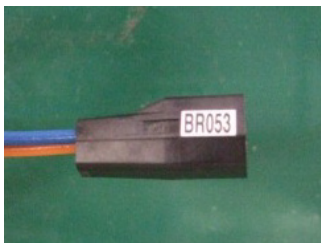
第5关节电磁制动器连接器标签的位置



BR052
电缆(红色/黑色)



BR053
电缆(蓝色/蓝色)



BR053
电缆(蓝色/橙色)

NOTE

BR053在出厂时已连接。贴附标签之前，需要断开连接器。

BR052和BR053一侧的形状相同。按颜色标识连接器。

拆卸: 第5关节电磁制动器

1. 拆下第5关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(10)。

安装: 第5关节电磁制动器

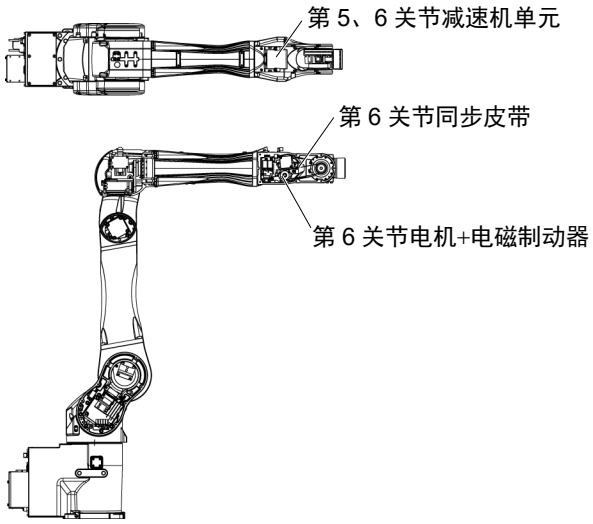
1. 将第5关节电磁制动器安装至第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 9.1 第5关节电机的更换”*，安装步骤(2)到(12)。

10. 第6关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



(图: C8-A1401*(C8XL))

10.1　第6关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机100 W		1	2172051(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规		2	用于调节驱动凸台位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

标签贴附

第4, 5, 6关节电机为通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电机贴附标签，如图所示。

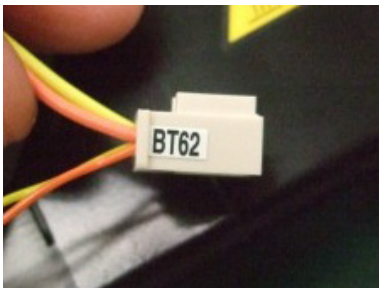
第6关节电机的连接器标签的位置



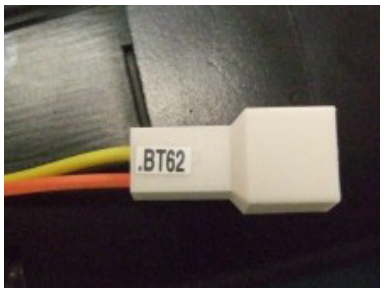
X162



X062



BT62

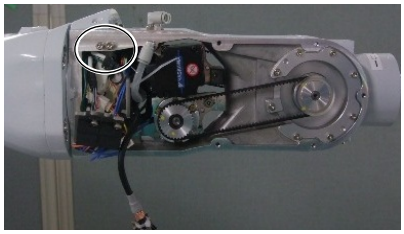


_BT62

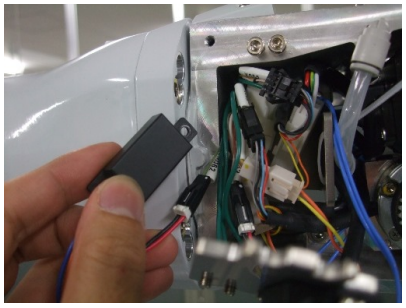
拆卸: 第6关节电机

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

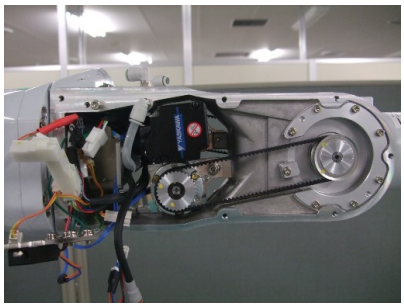
3. 松开将电缆保护架固定到第4机械臂的螺丝，并拉出电缆。
   内六角螺栓: 2-M4×10



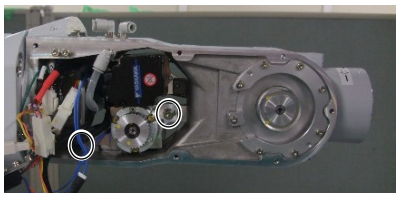
4. 从电缆保护架上拆下与连接器(BR062)连接的制动器电源。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



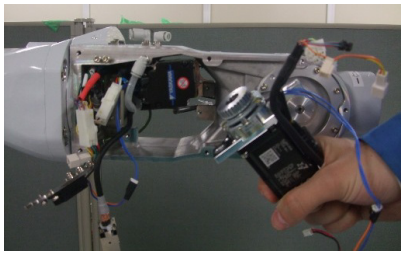
5. 从第4机械臂拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X062, X162, BT62, BR062



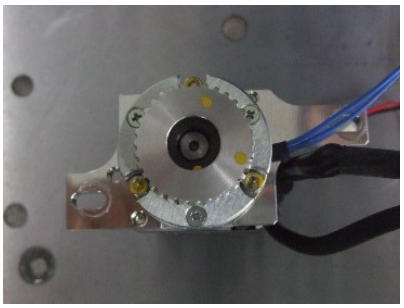
6. 松开固定第6关节电机单元的螺栓并拆下皮带。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



7. 拆下第6关节电机单元。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



8. 从第6关节电机单元的电机轴上拆下第6关节电机皮带轮1和驱动凸台。



皮带轮1和驱动凸台的固定
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

驱动凸台和电机轴的固定
内六角止动螺丝: 2-M4×4

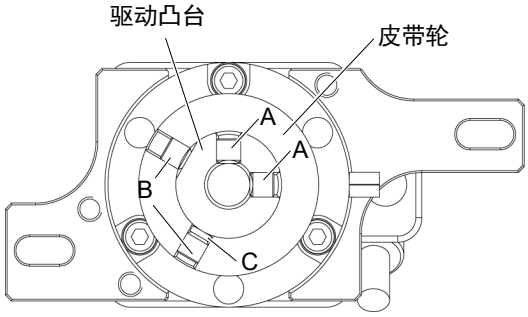
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

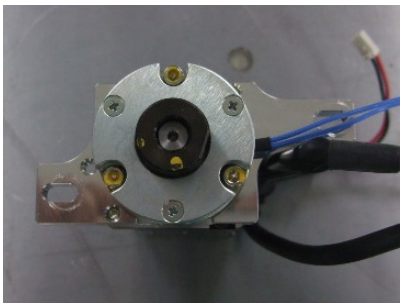


A: 皮带轮和电机轴的固定螺丝

B: 皮带轮和驱动凸台的固定螺丝

C: 衬垫



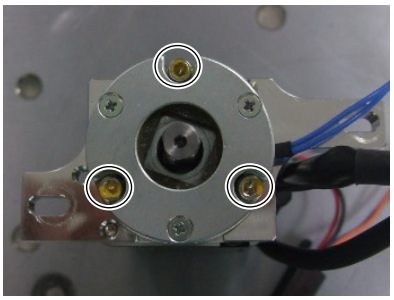


9. 拆下第6关节电磁制动器。

内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

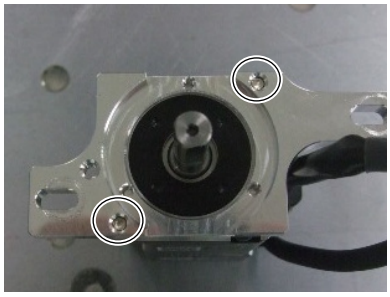
注意不要弄丢隔圈。

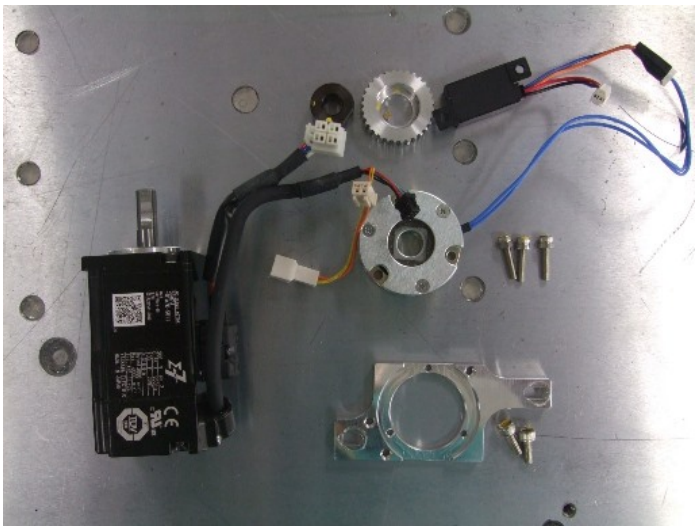




10. 从第6关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 2-M4×10





安装: 第6关节电机

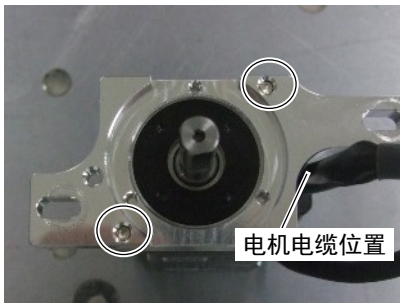
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第6关节电机上。

NOTE
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

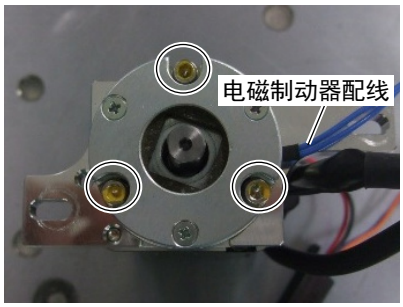


2. 将第6关节电磁制动器安装至第6关节电机单元。将隔圈插入到内六角止动螺丝和第6关节电磁制动器之间。

NOTE
内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

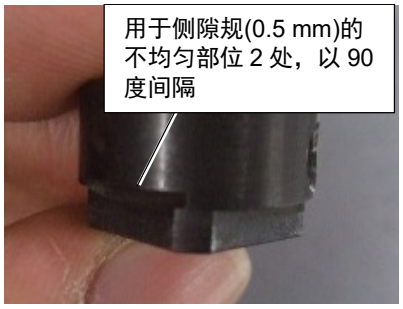
注意第6关节电磁制动器接线的装配方向。(如图所示。)



3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第6关节电机单元上。

NOTE
固定驱动凸台和电机轴。
凸台上设有用于侧隙规(0.5 mm)的不均匀部位。使用不平整部位留出0.5 mm空间。

如果没有空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且在电机移动时可能导致破裂。

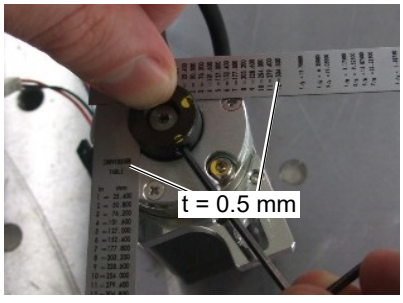


将止动螺丝放置到图中指示的位置。

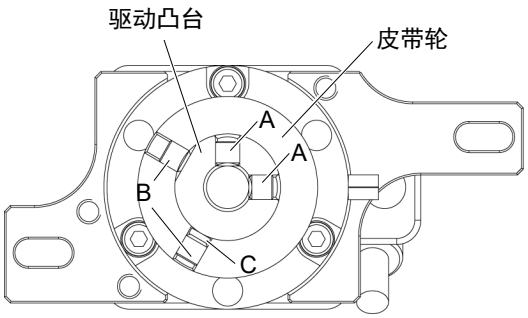
A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

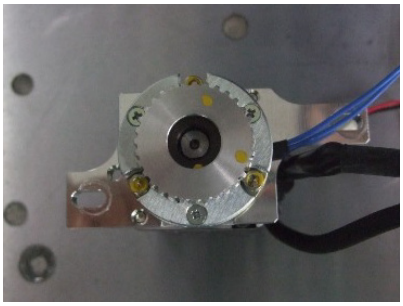
C:　衬垫



NOTE



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。



驱动凸台和电机轴的固定:

内六角止动螺丝: 2-M4×4

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

对齐螺丝与电机轴的两个D切口面侧并进行固定。

驱动凸台和皮带轮1的固定:

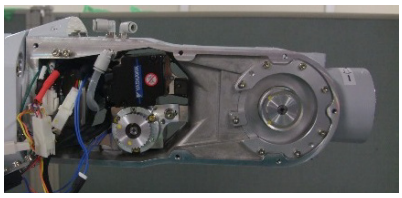
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

固定止动螺丝，同时将皮带轮1按至驱动凸台。

D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

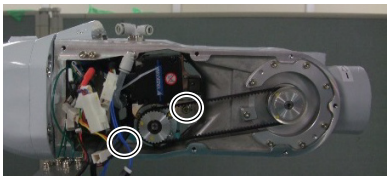
4. 将第6关节电机单元安装到第4机械臂上。



5. 将同步皮带穿过皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确保同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。

6. 对第6关节同步皮带施加张力并固定第6关节电机单元。



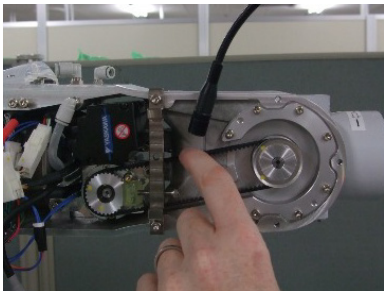
第6关节同步皮带合适张力: 15～30 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 6 mm，跨度: 122 mm

内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

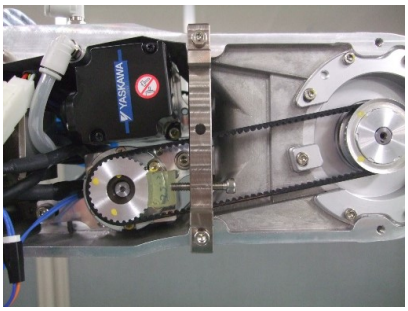
有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×15)固定皮带张力拉伸夹具(用于J4、J5和J6)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×15)，以施加张力。



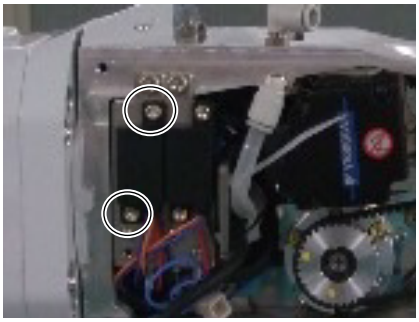
7. 连上以下连接器。

   连接器: X062, X162, BT62, BR062

8. 将制动器的电源安装到板上。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



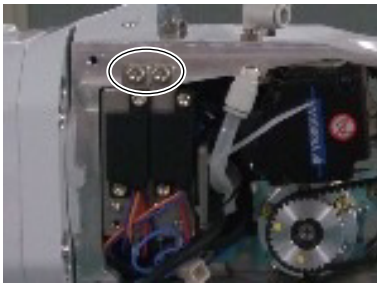
9. 将电缆保护架固定到第4机械臂。

   内六角螺栓: 2-M4×10

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

注意不要夹住电缆。否则可能导致电缆断开。



10. 安装第4机械臂侧外罩。
    有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

11. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

10.2　第6关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换)

对于第5关节和第6关节减速机的更换，应更换第5、6关节减速机单元。

第5和第6关节减速机单元会提前进行调节。

	名称		数量	备注
维护部件	第5、6关节减速机单元		1	1674610(C8系列通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	用于空气接头
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于驱动凸台位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

有关更换程序的详细内容，请参阅*“C8维护 9.2 第5关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换)”*。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

10.3　第6关节同步皮带的更换

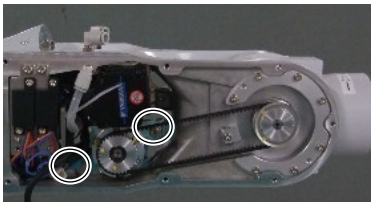
	名称		数量	备注
维护部件	同步皮带(第6关节)	339 mm	1	1655933
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第6关节同步皮带

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
3. 松开第6关节电机单元止动螺丝。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



4. 拆下第6关节同步皮带。

安装: 第6关节同步皮带

1. 将第6关节同步皮带放在第6关节的皮带轮1和2周围。
2. 固定第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 10.1 第6关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(10)到(11)。

10.4　第6关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器		1	2172928(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规(0.5 mm)		1	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

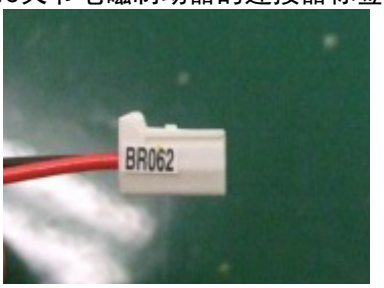
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

标签贴附

第4, 5, 6关节的电磁制动器为通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电磁制动器贴附标签，如图所示。

第6关节电磁制动器的连接器标签的位置



BR062
电缆(红色/黑色)



BR063
电缆(蓝色/蓝色)



BR063
电缆(蓝色/橙色)

NOTE

BR063在出厂时已连接。贴附标签之前，需要断开连接器。

BR062和BR063一侧的形状相同。按颜色标识电缆。

拆卸: 第6关节电磁制动器

1. 拆下第6关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(9)。

安装: 第6关节电磁制动器

1. 将第6关节电磁制动器安装至第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 10.1 第6关节电机的更换”*，安装步骤(2)到(11)。

11. 电池的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

警 告	■ 请充分注意锂电池的使用。下述锂电池的不当操作极其危险，可能导致发热，漏液，爆炸，起火等。 还可能造成严重的安全问题。 <错误处理> 试图充电 投入火中 短路(极性：正极/负极) 拆解 强制放电 加热(85℃以上) 电池连接不当 加压变形 焊接(直接焊接电池端子) ■ 废弃电池时，请咨询专业处理公司，或根据各国各地区的相关法律法规进行废弃。确保电池端子绝缘，即使是用过的电池。如果接触其它金属或电池端子，则可能会形成短路，从而导致发热，漏液，爆炸，起火。

如果电池(锂电池)电量低，则会在控制器启动(软件启动)时出现警告电压低的错误。所有位置数据将会丢失，并需要对所有关节进行原点调整。

电池(锂电池)的使用寿命根据通电时间和控制器的安装环境而异。大约为3年时间，此时间仅作为粗略指南(控制器每天与电源连接8小时)。相比控制器通电时，控制器未连接电源时，电池耗电量会明显增加。若出现电压低的警告，即使电池未达到上述产品寿命，也请更换电池(锂电池)。

NOTE

对于EPSON RC+ 7.0 Ver.7.2.x以后版本(固件Ver.7.2.x.x以后版本)，您可在EPSONRC+ 7.0的[Maintenance]对话框中查看电池的建议更换时间。

详情请参阅以下手册。

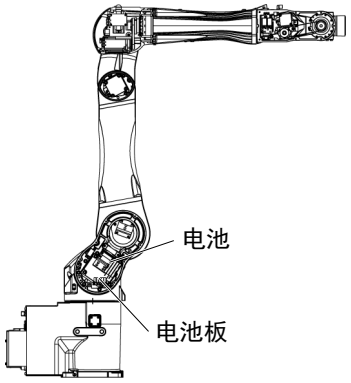
机器人控制器RC700*系列维护手册 6. 报警*”

如果已经过了建议更换时间，电池电量可能已经用尽。

如果未出现电压低的警告，则无需对所有关节进行原点调整。只需在更换电池后位置在原点处发生移动的情况下执行原点调整。

请务必使用我公司指定的电池(锂电池)和电池板。

注意电池极性，以正确连接。

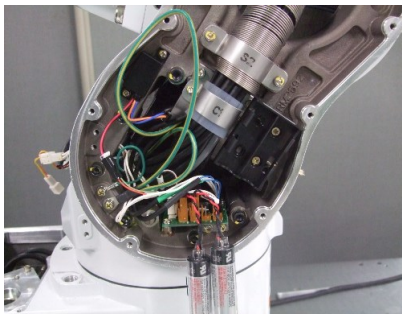


(图: C8-A1401**(C8XL))

	名称	数量	备注
维护部件	电池(锂电池)	1	2172925(更换用锂电池2个)
	电池板	1	2173216
使用工具	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓

11.1　电池(锂电池)的更换

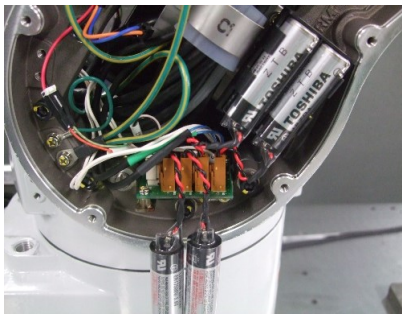
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。
3. 从电池箱内取出电池。



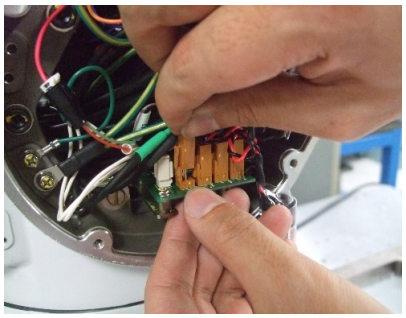
NOTE

如果在连接新电池前拆下了所有电池，则会删除原点调整数据并需要执行原点调整。按以下步骤拆卸电池(锂电池)。

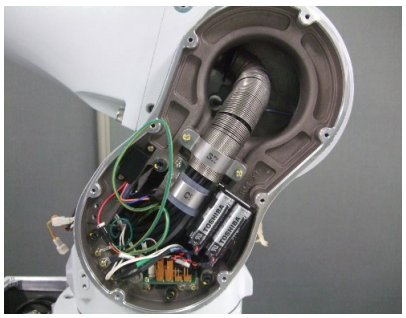
4. 将两个新电池连接到未连接任何物品的电池板的连接器。



5. 拆下旧电池。
   用手按住电池板并拉起电池电缆，拆下连接器。



6. 将电池安装到电池箱内。



7. 安装第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

8. 开启控制器电源。

9. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。

10. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

11.2　电池板的更换

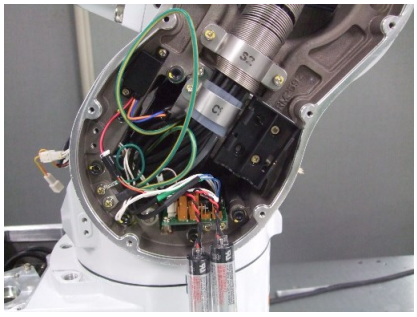
如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 制动器, 同步皮带等),各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。

使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。

请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。

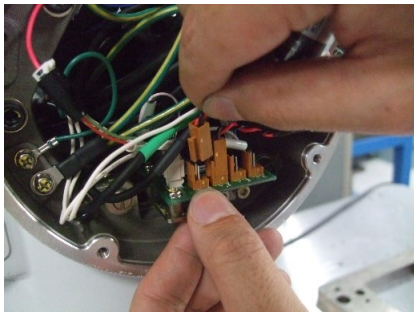
拆卸: 电池板

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。
3. 从电池箱内取出电池。

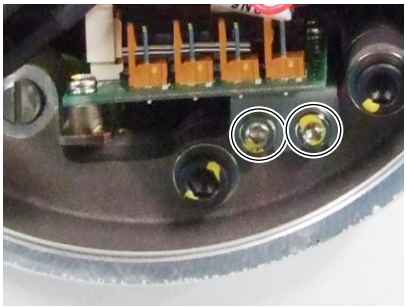


4. 拆下电池连接器。

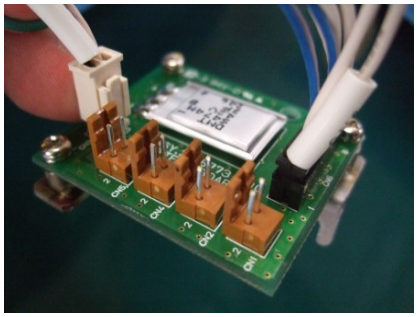
NOTE
用手按住电池板并拉起电池电缆，拆下连接器。



5. 拆下固定电池箱的托架。
   内六角螺栓: 2-M4×10

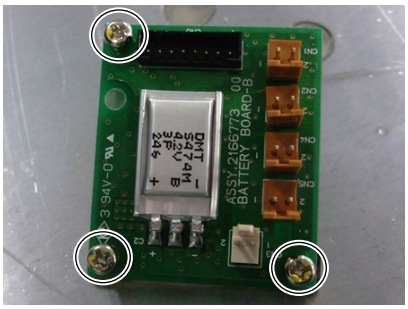


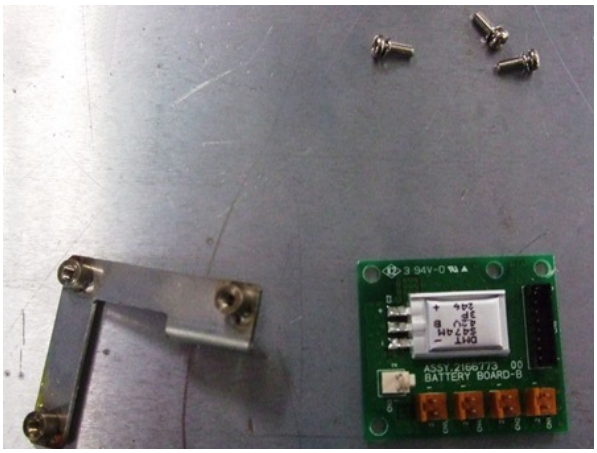
6. 拆下连接器。
   连接器: CN3、CN6



7. 拆下固定至托架的电池板。

十字槽头螺丝: 3-M3×6





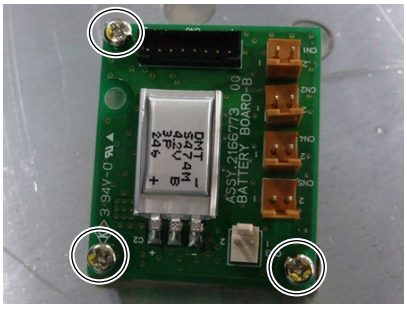
安装: 电池板

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电池板安装到托架。

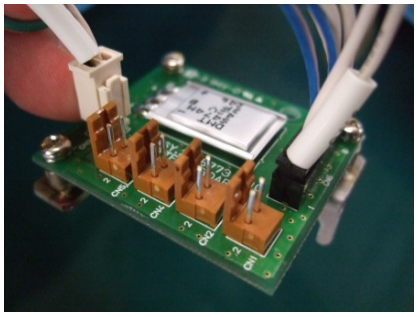
   十字槽头螺丝: 3-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



2. 将连接器连接至电池板。

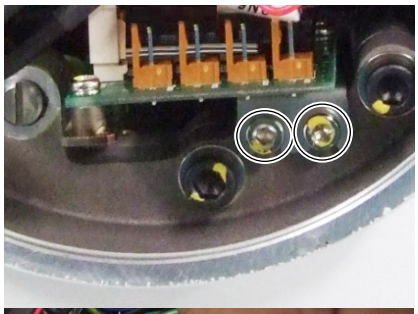
   连接器: CN3、CN6



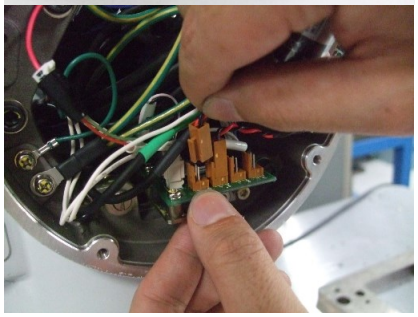
3. 安装将用于安装电池板的托架。

   内六角螺栓: 2-M4×10

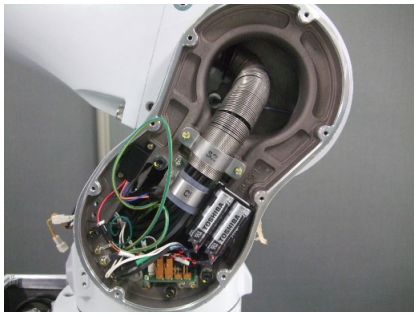
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



4. 连接电池连接器。



5. 将电池安装到电池箱内。



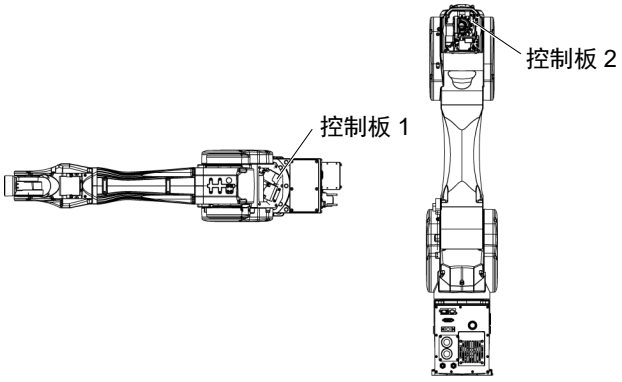
6. 安装第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

7. 执行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

12. 控制板的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

请务必使用我公司指定的控制板。



(图:C8-A1401**(C8XL))

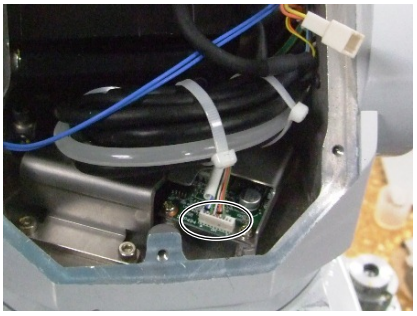
	名称	数量	备注
维护部件	控制板(1、2)	1	2138032
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	扳手(双面宽度: 5.5 mm)	1	适用于隔圈
	十字螺丝刀	1	适用于十字槽头螺丝

12.1　控制板1的更换

拆卸: 控制板1

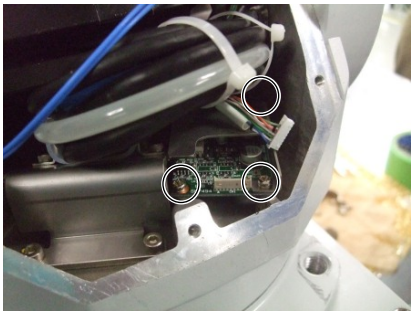
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂中央外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。
3. 拆下连接至控制板1的连接器。

   连接器: GS01



4. 拆下第1机械臂上固定的控制板1。

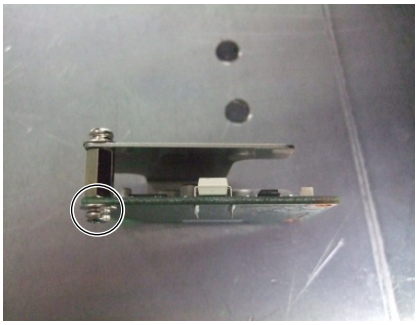
   十字槽头螺丝: 3-M3×8

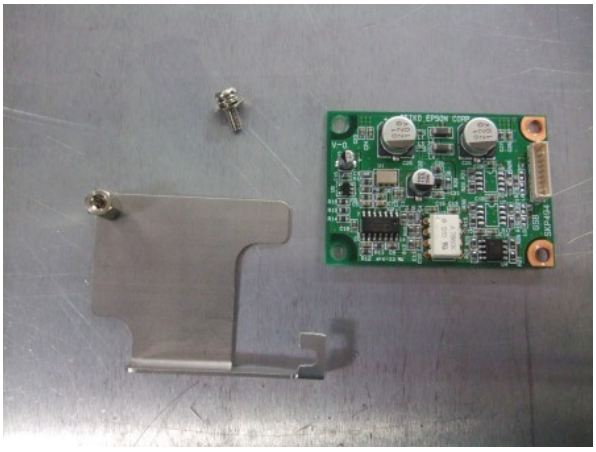


NOTE
注意在拆卸螺丝时不要将螺丝掉入机器人内。

5. 拆下控制板1保护钣金。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: M3×6

   不必拆下保护钣金上的隔圈。



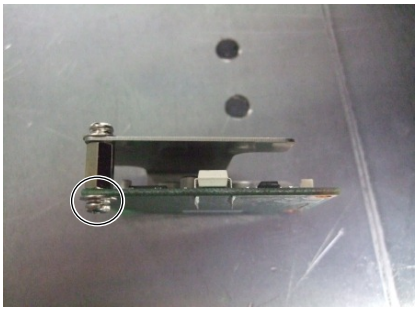


安装: 控制板1

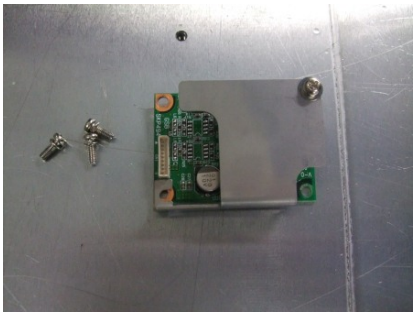
1. 安装控制板1保护钣金。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



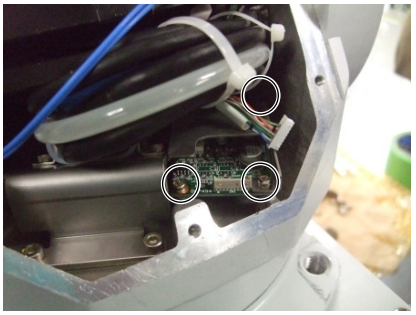
NOTE 注意保护钣金的装配方向。(如图所示)



2. 将控制板1安装到第1机械臂。

   十字槽头螺丝: 3-M3×8

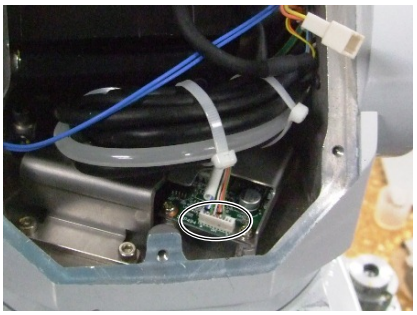
   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



NOTE 注意在拆卸螺丝时不要将螺丝掉入机器人内。

3. 将连接器连至控制板1。

   连接器: GS01



4. 安装第1机械臂中央外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。
5. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。
   将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。
6. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

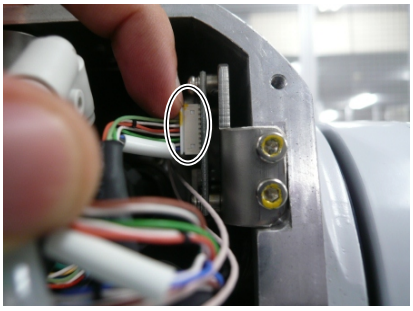
12.2　控制板2的更换

拆卸: 控制板2

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第3机械臂外罩。

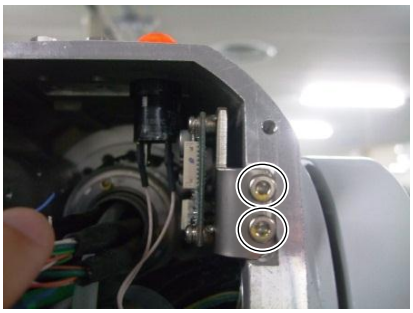
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。
3. 拆下连接至控制板2的连接器。

   连接器: GS02



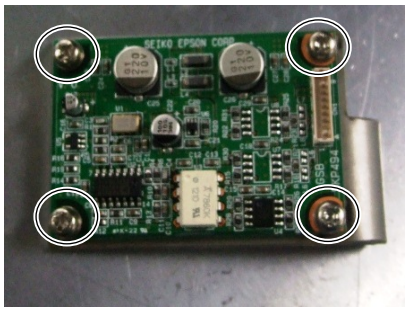
4. 拆下固定至第3机械臂上的钣金。

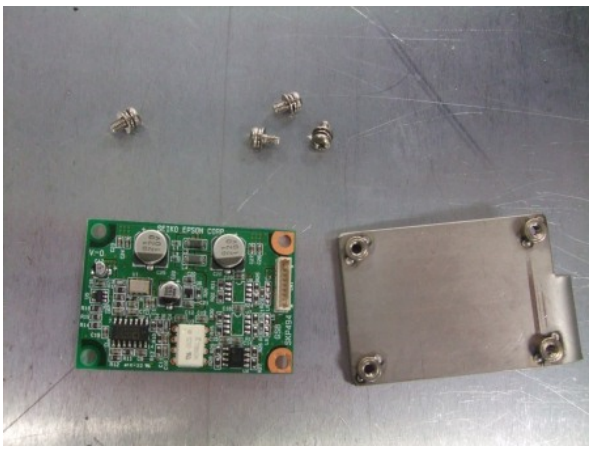
   内六角螺栓: 2-M4×10



5. 拆下固定至钣金上的控制板2。

   十字槽头螺丝: 4-M3×8





安装: 控制板2

NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将控制板2安装至板上。

NOTE 十字槽头螺丝: 4-M3×8

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

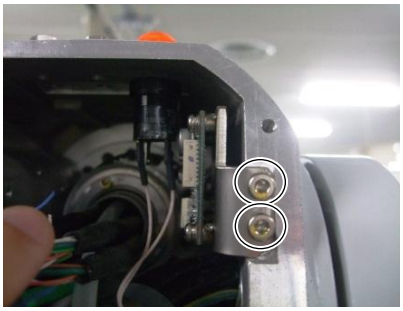
注意控制板2的装配方向。(如图所示。)



2. 将带有控制板2的板安装至第3机械臂。

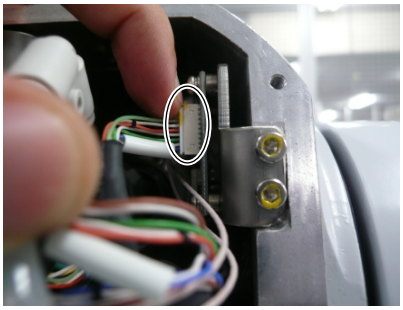
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



3. 将连接器连接至控制板2。

连接器: GS02



4. 安装第3机械臂外罩。

有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

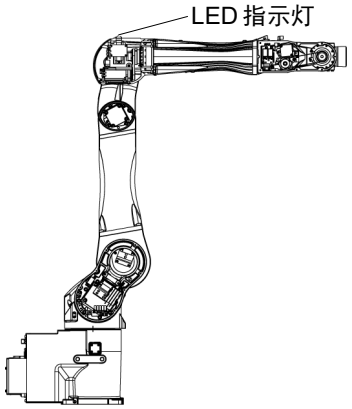
5. 开启控制器电源。

6. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。
将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。

7. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
有关详细内容，请参阅*“C8维护 16. 原点调整”*。

13. LED指示灯的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。



(图: C8-A1401**(C8XL))

	名称	数量	备注
维护部件	LED指示灯	1	1668127(标准型、洁净型规格)
使用工具	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝

有关防护型规格，请联系销售商。

拆卸: LED指示灯

1. 关闭控制器电源。

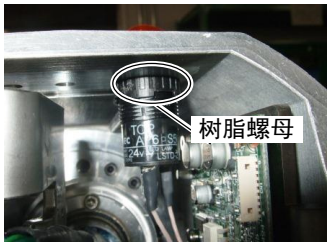
2. 拆下第3机械臂外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

3. 取下连接至LED指示灯的连接器。
   LED指示灯的连接器位于第3机械臂外罩下方。

   连接器: LED

4. 拆下第3机械臂上的LED指示灯。

   逆时针转动第3机械臂中固定LED指示灯的树脂螺母。



安装: LED指示灯

1. 将LED指示灯安装至第3机械臂。
   取下LED指示灯上的树脂螺母。
   从第3机械臂内穿过LED指示灯。
   在第3机械臂中顺时针旋转树脂螺母，并将指示灯固定到第3机械臂。

2. 连上以下连接器。

   连接器: LED

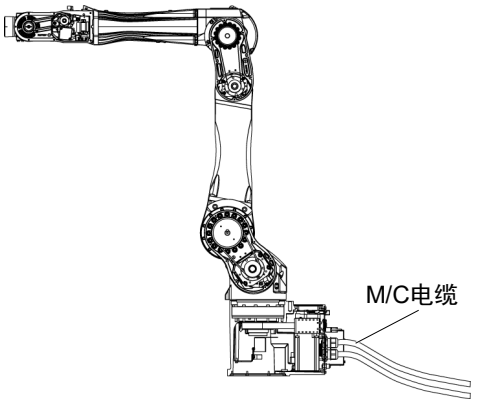
3. 安装第3机械臂外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C8维护 3. 外罩”*。

14. M/C电缆的更换

各电机由备用电池供电。因此，即使关闭控制器的电源，位置数据仍会保留。当连接至电池的电缆连接器断开时，位置数据将会丢失。当控制器打开时，EPSON RC+将显示发生编码器报警的错误信息。

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 更换电缆单元等情况下，如果已断开连接器，则请重新进行正确连接。如果连接器连接错误，系统则可能无法正常进行动作。 有关连接器的详细信息，请联系销售商。 ■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置务必将电缆放回原来的位置。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。



(图: C8-A1401**(C8XL))

	名称			数量	备注
维护部件	M/C电缆	3 m	直型	1	R12NZ900S1
			L型	1	R12NZ900S5
		5 m	直型	1	R12NZ900S2
			L型	1	R12NZ900S6
		10 m	直型	1	R12NZ900S3
			L型	1	R12NZ900S7
		15 m	直型	1	R12NZ900YC
			L型	1	R12NZ900YB
		20 m	直型	1	R12NZ900S4
			L型	1	R12NZ900S8
	M/C电缆 (抗弯性)	3 m	直型	1	R12NZ900S9
			L型	1	R12NZ900SD
		5 m	直型	1	R12NZ900SA
			L型	1	R12NZ900SE
		10 m	直型	1	R12NZ900SB
			L型	1	R12NZ900SF
		15 m	直型	1	R12NZ900YE
			L型	1	R12NZ900YD
		20 m	直型	1	R12NZ900SC
			L型	1	R12NZ900SG
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)			1	适用于M4内六角螺栓

拆卸: M/C电缆

1. 关闭控制器电源。

2. 断开控制器上的以下连接器。
   电源电缆连接器
   信号电缆连接器

3. 拆下连接器板。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

NOTE
请勿用力拉拽连接器板。
请勿断开连接器板上的M/C电缆。

4. 拆下连接器。
   连接器: X11, X12, X14, BR010, X010, X020, X040, LED, GS01

NOTE
各连接器均进行了编号，且形状不同。
切勿断开电池连接器(BT1*)。否则，将需要进行原点调整。
有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

5. 拆下连接器子板。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

安装: M/C电缆

1. 安装连接器子板。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

2. 将新M/C电缆的连接器连接至电缆单元的连接器。
   连接器: X11, X12, X14, BR010, X010, X020, X040, LED, GS01

3. 安装连接器板。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 3. 外罩"*。

4. 将以下连接器连接至控制器。
   电源电缆连接器
   信号电缆连接器

5. 开启控制器电源。

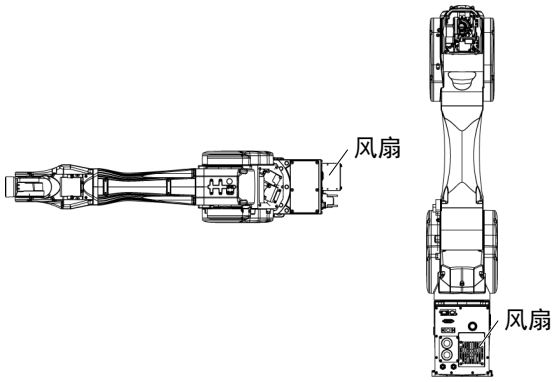
6. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。
   将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。

7. 如果已断开电池连接器 (BT1*)，则对第1关节进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

8. 如果机器人超出位置，应对所有关节和轴进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*"C8维护 16. 原点调整"*。

15. 风扇的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。



(图: C8-A1401* (C8XL))

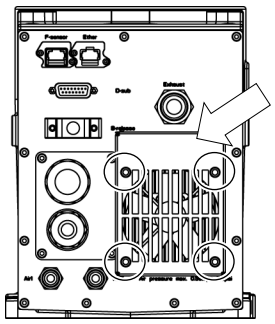
	名称	数量	备注
维护部件	风扇	1	2177465 (标准型、洁净型规格) 2178399 (防护型规格)
使用工具	十字螺丝刀	1	适用于十字槽头螺丝

(图: 电缆后方拉出规格)

拆卸: 风扇

1. 用手支撑外罩后拆下风扇外罩上的螺丝。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M4×35



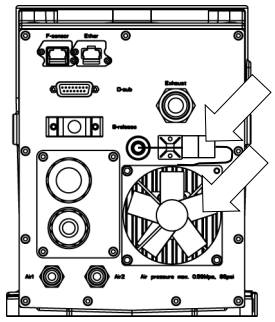
NOTE

拆下螺丝外罩就会掉落。
所以拆卸螺丝时，务必用手支撑外罩。

2. 拆下风扇外罩。

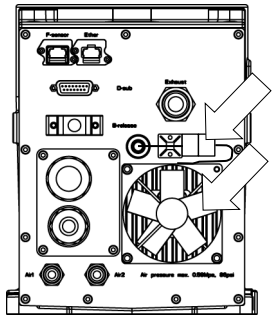
3. 拆下风扇上的连接器。

4. 拆下风扇。



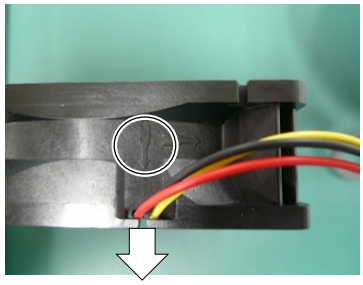
安装: 风扇

1. 安装风扇。



NOTE

请注意风扇的安装方向。
请确保风扇上的箭头(下图中的圆圈)指向散热器，并且电缆应位于风扇的上方。



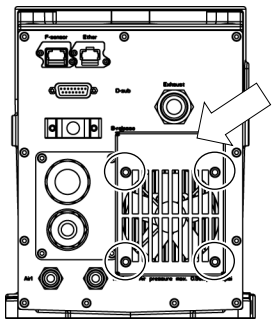
散热器侧

2. 连接风扇上的连接器。

3. 安装风扇的外罩。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M4×35

   紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



16. 原点调整

16.1 原点调整概述

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。这与示教*不同。

*“示教”是指在控制器上对机器人动作区域内任意设定的坐标点(含姿势)进行示教的作业。

警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全护板。有关安全护板的详细内容，请参阅*“EPSON RC+ User’s Guide”*中*“安全”*章节的*“安装及设计注意事项”*。 ■ 操作机器人系统之前，请确认安全护板内侧没有人。不过，即使安全护板内有人，也可以在示教操作模式下操作机器人系统。虽然动作始终处于受限状态(低速、低功率)，这样可确保作业人员的安全。但在机器人进行意想不到的动作时，也可能会造成严重的安全问题，非常危险。

在EPSON RC+中，坐标点(含机械臂姿势)定义为“点”，其数据称为“点数据”。

原点调整期间可采用两种方法移动机器人。
- 释放电磁制动器并手动移动机械臂。
  有关详细内容，请参阅*“C系列手册 C8机器人 1.5 如何使用电磁制动器移动机械臂”*。
- 使用步进示教移动机器人。

在移动机器人的同时释放电磁制动器会导致下述危险。
建议用步进示教移动机器人。

注 意	■ 通常需逐一释放各关节的制动器。如果需要同时释放两个以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个以上关节的制动器可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障，因为机器人的机械臂可能会意外移动。 ■ 释放制动器时应当心机械臂下降。 释放制动器时，机器人的机械臂会因自重而下降。 机械臂下降可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障。

此外，还要注意编码器初始化时的以下几点。

注 意	■ 如果第1关节和第4关节无机械挡块，且可以旋转360度以上。如果在错误的姿势下执行编码器初始化，机器人动作将超出操作范围。如果机器人动作超出操作范围，内部接线可能会因扭曲或压紧而损坏，并导致机器人故障。

NOTE

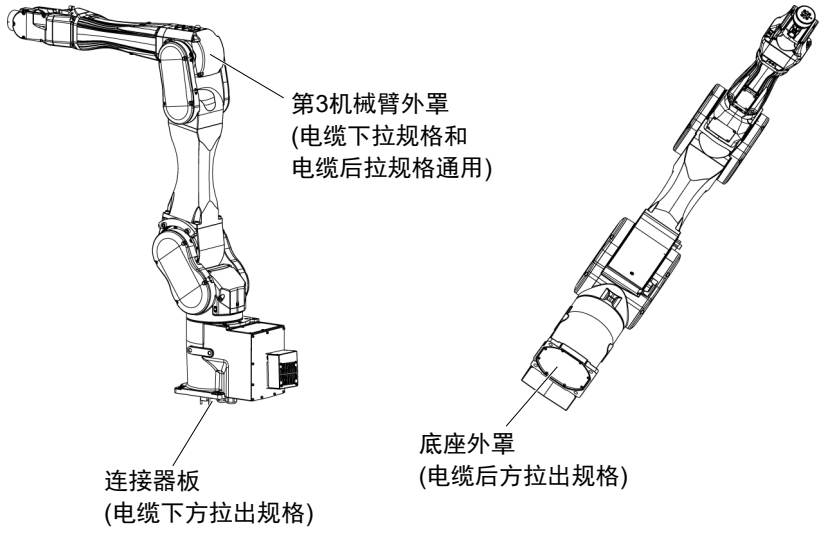
当第1关节和第4关节的原点位置不确定时，需要检查内部电缆是否扭曲。原点位置是在基本定向时机器人的内部电缆未扭曲的位置，如*"C系列手册 C8机器人3.7 基本定向检查"*所述。

通过拆下以下外罩可检查内部电缆是否扭曲。

第1关节：底座外罩(电缆后拉规格)

：连接器板(电缆下拉规格)

第4关节：第3机械臂外罩(电缆下拉规格和电缆后拉规格通用)

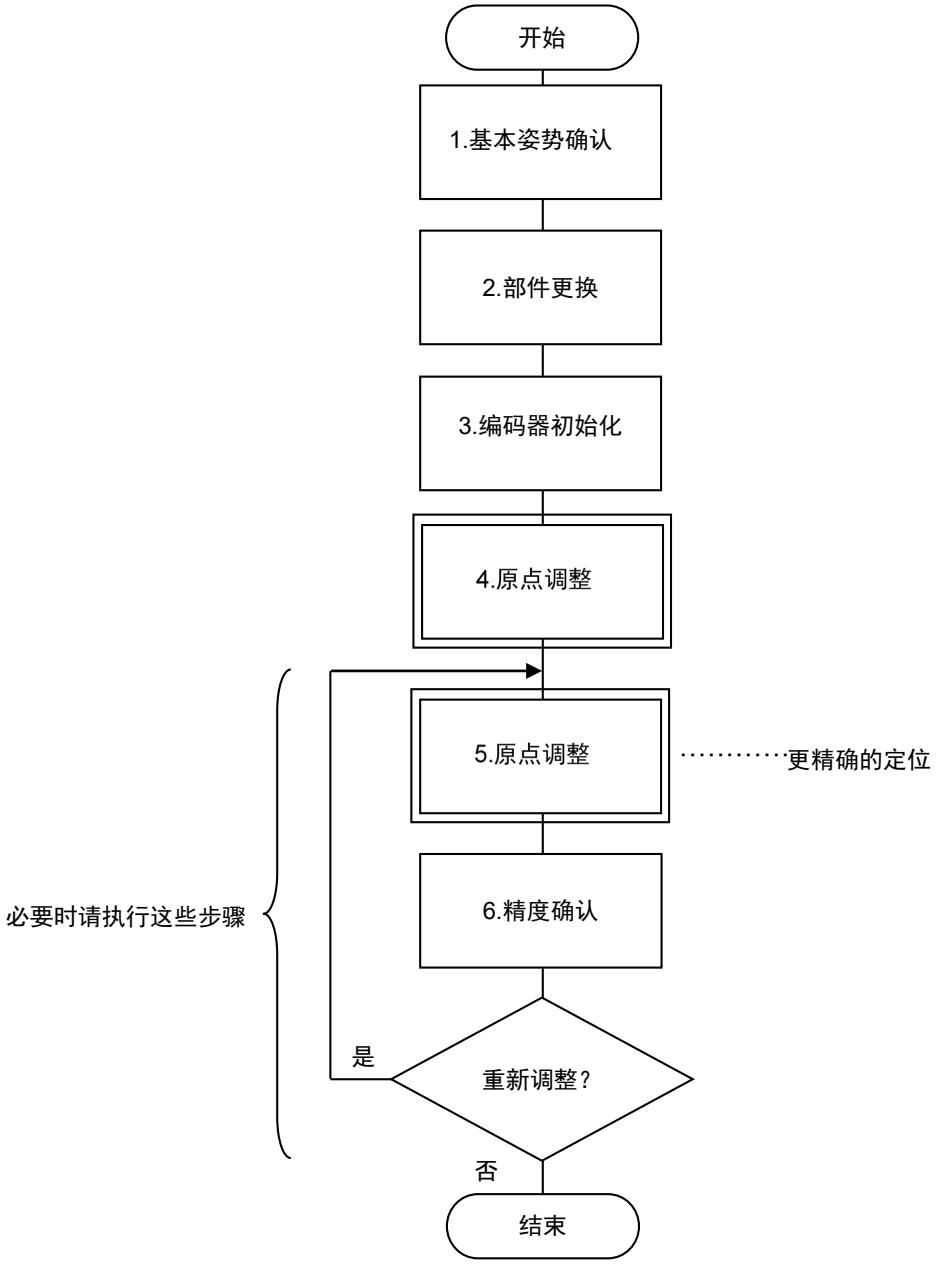


有关步进示教的详细内容，请参阅*"EPSON RC+ User's Guide 5.11.1 Robot Manager Command Tools: Robot Manager: Jog and Teach Page"*。

NOTE

- 有关基本定向的详细内容，请参阅*"C系列手册 C8机器人 3.7 基本定向检查"*。
- 只要可能，便每次调整一个关节的原点。(此外，只要可能，便每次更换一个关节的部件。)如果同时对多个关节进行原点调整，确认关节原点并获得正确的原点位置将更难。
  但是，由于机器人的结构，不能单独调整第5关节的原点。请同时调整第5和第6关节的原点。

原点调整流程图



16.2　原点调整步骤

关于命令输入

一些原点调整步骤需要执行命令。
　选择 EPSON RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]。

在原点调整步骤中可省略此步骤。

关于步进动作

一些原点调整步骤需要设置步进动作。
　选择 EPSON RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]，然后选择[步进示教]页面。

另外，原点调整步骤也以[步进示教]为向导，省略了上述面板、窗口和页面的说明。

按步骤1~6调整机器人的原点。

1. **基本定向确认**

   原点调整需要更换部件(电机、减速机或皮带)前的姿势数据(点数据)。

   确认*“基本篇:3.7 基本定向检查”*中所述的基本姿势的姿势数据(点数据)。

2. **部件更换**

   请参阅手册更换部件。
   更换时请注意不要受伤或损坏部件。

3. **编码器初始化**

   在全关节处在动作区域的状态下，打开控制器的电源。

   将显示“发生编码器报警。检查机器人电池。EPSON RC+ 必须重启。”的错误信息。

   在当前位置初始化编码器并重置错误。

   采用以下步骤之一初始化编码器。

   在[监视器窗口]中执行下述命令。

   EPSON RC+

   >Encreset [待重置的编码器关节编号(1~6)]

   选择EPSON RC+菜单-[工具]-[控制器]，然后单击<重置控制器>。

重置错误后，将初始化已更换部件的关节电机编码器。
从[步进示教]中将步进模式设置为“Joint”，并以步进动作操作机器人，以便让目标关节上的原点调整标记(0脉冲位置)尽量匹配。
关节无法移至0脉冲位置时，需操作机器人以尽量准确地对准*“基本篇:3.7 基本定向检查”*中放置的原点调整标记。

请在关节对准原点位置或原点调整标记时初始化编码器。

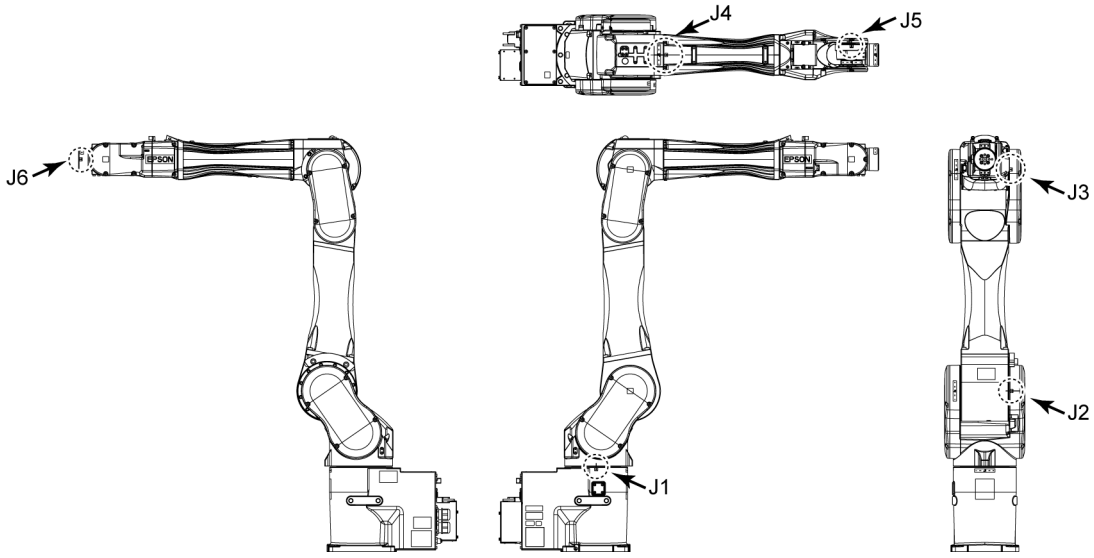
有关编码器初始化，请参阅下述步骤。

NOTE

调整第5关节原点时，第6关节将离开原位。
(由于机器人的结构，第5关节的位置偏移会影响第6关节。)
请在调整第5关节原点时，校准第6关节的原点。

4. 原点调整

每个关节的原点调整标记



(图: C8-A1401**(C8XL))

4-1 将需要调整原点的机械臂移至原点调整标记的位置处。

EPSON RC+

选择菜单-[工具]-[机器人管理器]-[步进示教]面板移动机器人。

如果在更换电机后出现错误且无法使用[步进示教]面板或“Brake OFF, *”(*为原点调整的轴编号)不起作用，则此时执行步骤(4)和(5)。

之后，[步进示教]面板或“Brake OFF, *”便可使用。将需要调整原点的机械臂移至原点调整标记的位置处。

4-2　重置编码器。

EPSON RC+

执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

```
第1关节 >Encreset 1
第2关节 >Encreset 2
第3关节 >Encreset 3
第4关节 >Encreset 4
第5关节 >Encreset 5, 6
第6关节 >Encreset 6
```

4-3　重启控制器。

EPSON RC+

单击EPSON RC+菜单-[工具]-[控制器]-<重置控制器>。

4-4　在命令窗口输入命令并执行。

EPSON RC+

执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

```
>calpls 0,0,0,0,0,0
* 机器人不会移动。
```

4-5　执行原点调整。

EPSON RC+

执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

```
第1关节 >calib 1
第2关节 >calib 2
第3关节 >calib 3
第4关节 >calib 4
第5关节 >calib 5,6
第6关节 >calib 6
```

将机器人移至多个点，检查机械臂是否正确移至原始位置。

若执行精细调整，则需要示教点。

5. 原点调整(更精确的定位)

EPSON RC+

通过[步进示教]中的步进动作将机器人移至选定的点数据。

通过动作命令将未调整原点的关节*移至指定点处。

*调整第5关节原点时，需将第1-4关节移至原点位置。

例如，选择的点数据为“P1”时，在[控制面板]中执行“Motor On”并在[步进示教]中执行“Go P1”。

通过步进命令将原点调整关节*精确定位至所选的点数据位置。

*调整第5关节原点时，需将第5和第6关节移至原点位置。

从[步进示教]中选择步进模式(Joint)，进行步进动作。

在命令窗口中输入以下命令并执行。

在菜单-[工具]-[命令窗口]中执行以下命令。

```
>calpls ppls(P1,1), ppls(P1,2), ppls(P1,3), ppls(P1,4),
ppls(P1,5), ppls(P1,6)
```

*机器人不会移动。

执行原点调整。根据要调整的关节，按如下所示，输入以下其中一条命令。

```
第1关节:>calib 1
第2关节:>calib 2
第3关节:>calib 3
第4关节:>calib 4
第5关节:>calib 5,6
第6关节:>calib 6
```

6. 精度确认

将机器人移动到另一姿势(点)，以确认其是否回到原始位置。如果精度不足，则必须用不同的姿势(点)重新调整原点。如果机器人在重新调整后仍未返回至原始位置，则必须再次设置姿势(点)。

17. C8维护部件表

名称			代码	备注		参考章节	检修**
AC伺服电机	第1关节单元	C8/C8L	2172921	1000 W，单元		5.1.1、5.2.1	✓
		C8XL	2172922				✓
	第2关节		2168683	750 W，单品		6.1	✓
	第3关节		2168684	400 W，单品		7.1	✓
	第4, 5, 6关节		2172051	100 W，单品		8.1, 9.1, 10.1	✓
减速机*	第1关节	C8	1674602	单元 适于标准型、洁净型规格		5.1.2、5.2.2	✓
		C8L	1674603				✓
		C8XL	1674604				✓
	第2关节	C8/C8L	1674605			6.2	✓
		C8XL	1674606				✓
	第3关节	C8/C8L	1674607			7.2	✓
		C8XL	1674608				✓
	第4关节	C8/C8XL	1674609			8.2	✓
		C8L	1675434				✓
	第5、6关节		1674610			9.2、10.2	✓
电磁制动器	第1、2关节		2172926	制动器+电源套件		5.1.4, 5.2.4, 6.4	✓
	第3关节		2172927			7.4	✓
	第4, 5, 6关节		2172928			8.4, 9.4, 10.4	✓
J1制动器定位夹具			1675081	装配工具		5.1.4、5.2.4	
同步皮带	第1关节	C8	1655928	宽20 mm	560mm	5.1.3、5.2.3	✓
		C8L	1655929		580mm		✓
		C8XL	1655930		595 mm		✓
	第2关节	C8	1655920	宽14 mm	475mm	6.3	✓
		C8L	1655924		485mm		✓
		C8XL	1655927		540 mm		✓
	第3关节	C8	1655915	宽10 mm	471 mm	7.3	✓
		C8L	1655918		480 mm		✓
		C8XL	1655919		501 mm		✓
	第4关节		1655931	宽6 mm	243 mm	8.3	✓
	第5关节		1655932		330 mm	9.3	✓
	第6关节		1655933		339 mm	10.3	✓
皮带拉伸夹具			1674582	装配工具		5, 6, 7, 8, 9, 10	
电池组			2172925	(更换用锂电池2个)		11.1	
电池板			2173216			11.2	

** 检修

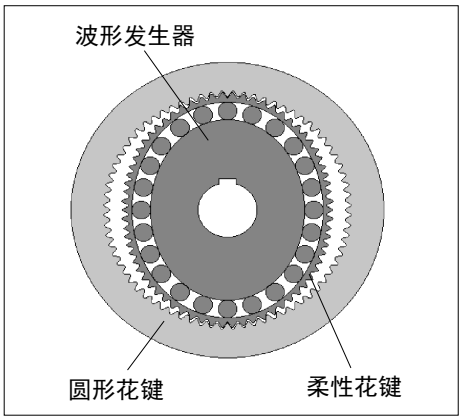
作为粗略指标，可在机器人运行达到20,000小时前进行检修(更换部件)。可在[控制器状态观看器]对话框-[电机开的时间]查看运行时间。

有关详细内容，请参阅*"C8维护 2.2 检修"*。

*减速机: 减速机由下述3个部件构成。更换减速器时，请将这些部件同时进行更换。

波形发生器

波形发生器由椭圆状凸轮与嵌入其外圈的滚珠轴承构成。
轴承内圈被固定在凸轮上，外圈则通过滚珠进行弹性变形。



柔性花键

为薄壁、帽状金属弹性体，开口部分外圈带有刻齿。

圆形花键

刚性、圆形主体在内圆周设有齿轮齿。
圆形花键的齿轮齿比柔性花键齿轮齿多两个。

花键已涂抹润滑脂。务必防止润滑脂粘在衣服上。

名称		代码	备注	参考章节
润滑脂**	第1, 2, 3, 4, 5关节 : SK-1A	-	要购买润滑脂、液态垫圈和粘合剂，请与销售商联系。	2.3, 5.1.2, 5.2.2, 7.2, 8.2, 9.2
	第6关节，锥形齿轮 : SK-2	-		2.3、10.2
	电缆 : GPL-224	-		4
液态垫圈**	适用于防护型规格 : 1207B	-		3
粘合剂**	LOCTITE641	-		8.2、9.2
润滑脂加注套件		1674592	润滑脂枪，注油嘴， 延长夹具套件	2.3
润滑脂塞		1656158		2.3

** 有关润滑脂、液态垫圈与粘合剂的购买

由于各国的化学品法规(UN GHS)，我们要求客户向截至2015年4月编制的下表中列出的制造商购买维护所需的润滑脂和其他材料。

有关润滑脂和其他材料的购买，请联系以下制造商。如有任何疑问，请随时联系我们的销售商。

产品名称	制造商	URL
Harmonic Grease SK-1A Harmonic Grease SK-2	Harmonic Drive Systems Inc.	https://www.harmonicdrive.net/
Krytox®GPL-224	Chemours	https://www.chemours.com/en/brands-and-products
1207B	ThreeBond Co.,Ltd	https://www.threebond.com
LOCTITE641	LOCTITE	https://loctite.com/

名称			代码	备注	参考章节
控制板1、2	第1、3机械臂		2138032		12
O型环	第2关节	C8/C8L	1263978	第1机械臂侧	6.2
			1656161	第2机械臂侧	
		C8XL	1670635	第1机械臂侧	
			1656140	第2机械臂侧	
	第3关节		1263977	第2机械臂侧	7.2
			1510528	第3机械臂侧	
	第4关节		1263976	第3机械臂侧	8.2
			1520370	第4机械臂侧	
	润滑脂入口		1657289	底座，第5机械臂	2.3、11
LED指示灯			1668127	标准型、洁净型规格	13
M/C电缆	3 m	直型	R12NZ900S1		14
		L型	R12NZ900S5		
	5 m	直型	R12NZ900S2		
		L型	R12NZ900S6		
	10 m	直型	R12NZ900S3		
		L型	R12NZ900S7		
	15 m	直型	R12NZ900YC		
		L型	R12NZ900YB		
	20 m	直型	R12NZ900S4		
		L型	R12NZ900S8		
抗弯性M/C电缆	3 m	直型	R12NZ900S9		
		L型	R12NZ900SD		
	5 m	直型	R12NZ900SA		
		L型	R12NZ900SE		
	10 m	直型	R12NZ900SB		
		L型	R12NZ900SF		
	15 m	直型	R12NZ900YE		
		L型	R12NZ900YD		
	20 m	直型	R12NZ900SC		
		L型	R12NZ900SG		
电缆单元	C8		2172929	标准型、洁净型规格	4
			2172932	防护型规格	
	C8L		2172930	标准型、洁净型规格	
			2172933	防护型规格	
	C8XL		2172931	标准型、洁净型规格	
			2172934	防护型规格	
扎带	AB100		1675753	1袋(100根：白色)	4
	AB150		1675754	1袋(100根：白色)	
	AB350		1697428	1袋(50根：白色)	5.1, 5.2
毡布	用于第3机械臂		1673981	方形	8
	用于第3机械臂维护外罩		1673980	方形	8
	用于第4关节		1673979	圆形	8
	用于第5关节		1673978	圆形	9
风扇(仅限C8XL)			2177465	标准型、洁净型规格	15
			2178399	防护型规格	
散热片	用于散热块		1694609		5.1, 5.2
	用于电机		1655043	第1, 2关节通用	5.1, 5.2, 6.2

名称			代码	备注	参考章节
外罩	第1机械臂	中央外罩	1675435	金属外罩 标准型、洁净型规格	3
		侧外罩	1674537	标准型规格 树脂外罩	3
	第2机械臂	侧外罩(左)	1655114		
		侧外罩(右)	1674542		
	第3机械臂	外罩	1674543		
	第4机械臂	侧外罩	1674547		
	第1机械臂	侧外罩	1674548	洁净型规格 电镀外罩	3
	第2机械臂	侧外罩(左)	1655127		
		侧外罩(右)	1674550		
	第3机械臂	外罩	1674551		
	第4机械臂	侧外罩	1674553		
衬垫	第1机械臂	中央衬垫	1665238	防护型规格	3
		侧衬垫	1665240		
	第2机械臂	侧衬垫	1665241		
	第3机械臂	外罩衬垫	1665242		
		维护衬垫	1665254		
	第4机械臂	侧衬垫	1665243		
		维护衬垫	1665257		
		D-sub连接衬垫	1665255		
	底座	后侧衬垫	1665244		
		底部衬垫	1665247		
		维护衬垫	1665248		
		子板衬垫	1665246		
		安装衬垫	1668377		
		散热器用衬垫	1694610	洁净型规格 防护型规格	3
密封垫圈		M4(用于子板)	1665882	防护型规格	3
空气塞		用于M6	1657011		4

18. C8选件部件表

名称		代码	备注	参考章节 *
制动解除单元		R12NZ900N4	适用于欧洲(200 V)	6.1
(带电缆和MC短接连接器)		R12NZ900N5	适用于美国和日本(100 V)	
MC短接连接器		R12NZ900N7	适用于制动解除单元	
相机板单元		R12NZ9003F (C3和C4通用)	旧代码: R12B031922	6.2
工具适配器(ISO法兰)		R12NZ900LQ		6.3
可调机械挡块	J1	R12NZ900LR		6.4
	C8/C8L_J2	R12NZ900N6		
	C8XL_J2	R12NZ900LT		
	J3	R12NZ900LU		
用户接头套件	ø6直式	R12NZ900LV		6.5
	ø6弯式	R12NZ900LW		
标准用户连接器套件	D-sub	R12NZ900LX		
防水用户连接器套件	D-sub	R12NZ900LY		
	以太网	R12NZ900LZ		

* 请参阅C系列手册，各型号机器人的相关章节

C12 维护

本书包含维护C12系列机器人时的步骤与注意事项。

1. 关于维护时的安全

维护之前，请仔细阅读“*关于维护时的安全*”、本手册及相关手册，在充分理解安全维护方法的基础上进行维护。

请由经过我公司或经销商的维护培训的人员，来进行机械手的维护。

警 告	■ 除非本手册另有说明，否则请勿拆下任何部件。根据所述内容严格遵守维护步骤。如果进行错误的拆卸或维护，不仅机器人系统会出现故障，还可能会造成严重的安全问题。 ■ 如果未接受过培训，请在电源接通时远离机器人。另外，请勿进入到动作区域内。即使看到机器人似乎停止了动作，但它可能还会进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。 ■ 请务必在安全护板之外确认更换部件后的机器人动作。否则，动作确认之前的机器人可能会进行意想不到的动作，并可能造成严重的安全问题。 ■ 进入正规运转之前，请确认紧急停止开关与安全防护门开关动作状态正常。如果在开关不能正常动作的状态下进行运转，发生紧急状况时则无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。

警 告	■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 连接或更换制动解除单元和外部短接连接器时，请关闭控制器与制动解除单元的电源。在接通电源的状态下装卸连接器可能会导致触电。

注 意	■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 如果在未连接制动解除单元或外部短接连接器的情况下操作机器人，则无法释放制动器并可能导致其损坏。使用制动解除单元后，请务必将外部短接连接器连至机器人，或检查制动解除单元连接器的连接。 ■ 机器人操作后，机械臂可能会因电机发热而变烫。维护时请注意。 ■ 进行机械手维护时，需确保机械手与周围保持50mm的距离。

2. 维护概要

下面所示为维护检查步骤。正确进行维护检查对于防止故障和确保安全至关重要。
请按照进度表进行检查。

2.1　维护检查

2.1.1　维护检查进度表

检查项目分为日常, 1个月, 3个月, 6个月, 12个月5个阶段。并按阶段追加项目。
其中，1个月的运转通电时间超过250小时时，请按250小时, 750小时, 1500小时, 3000小时追加检查项目。

	检查项目					
	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查	检修(更换部件)
1个月 (250 h)	请每天进行检查	√				
2个月 (500 h)		√				
3个月 (750 h)		√	√			
4个月 (1000 h)		√				
5个月 (1250 h)		√				
6个月 (1500 h)		√	√	√		
7个月 (1750 h)		√				
8个月 (2000 h)		√				
9个月 (2250 h)		√	√			
10个月 (2500 h)		√				
11个月 (2750 h)		√				
12个月 (3000 h)		√	√	√	√	
13个月 (3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20000 h						√

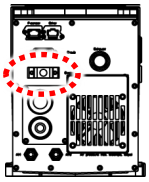
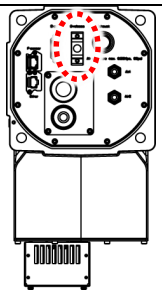
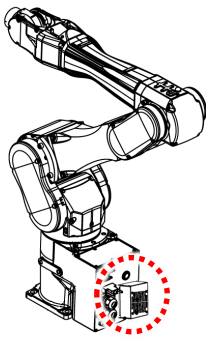
h = 小时

2.1.2　检查内容

检查项目

检查项目	检查部位	日常检查	1个月检查	3个月检查	6个月检查	12个月检查
确认螺栓是否松动	夹具安装螺栓	√	√	√	√	√
	机械手安装螺栓	√	√	√	√	√
确认接头是否松动	机械手外侧(连接板等)	√	√	√	√	√
确认是否有外部缺陷	机械手整体	√	√	√	√	√
清除附着的灰尘	外部电缆		√	√	√	√
确认是否有变形或位置偏移	安全防护等	√	√	√	√	√
确认外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	机器人后侧的外部短路连接器，或制动解除单元连接器。	√	√	√	√	√
确认制动器是否正常工作	第1关节~第6关节的制动器	√	√	√	√	√
确认是否有异响或异常振动	整体	√	√	√	√	√
确认风扇是否正常工作	风扇	√	√	√	√	√

检查方法

检查项目	检查方法
确认螺栓是否松动	使用六角扳手，检查夹具和机械臂的安装螺栓是否松动。 如果发生松动，请参考“2.4 紧固内六角螺栓”并使用正确的扭矩重新拧紧螺栓。
确认接头是否松动	检查接头是否松动。 如果接头松动，请重新连接以免脱落。
确认是否有外部缺陷 清除附着的灰尘	检查机械手的外观，如果附着灰尘，请进行清洁。 检查电缆外观，如果有划痕，请确认是否断线等损坏。
确认是否有辨性或位置偏移	检查安全防护装置等是否发生错位。 如果有错位，请恢复到原来的位置。
检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。	检查机械臂背面的外部短路连接器，或制动解除单元是否连接。 如果没有，请连接。  电缆背面出线  电缆向下出线
确认制动器是否正常工作	检查当电机关闭时，轴部不会因重力下降。 当电机关闭且未启用制动解除开关时，轴部发生下降，请咨询经销商。 如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询经销商。
确认是否有异响或异常振动	检查机械手动作时是否有异响或异常振动。 如果发现有任何异常，请咨询经销商。
确认风扇是否正常工作	开启电机，检查风扇是否正常工作。 如果开启电机时，风扇不转，请咨询经销商。 

2.2 检修(更换部件)

注 意	■ 若不定期检修机器人系统，可能会导致极大的安全隐患。 ■ 检修的时间基于假设所有关节在相同距离操作。如果特定关节动作占空比高或负载高，建议以该关节作为标准，在运行时间达到20,000小时前对所有关节(尽可能多)进行检修。

机器人关节部位使用的部件由于长期使用产生劣化，可能会导致准确度下降或故障。为了能长期使用机器人，建议检修部件(部件更换)。

劣化程度根据使用条件和施加在机器人上的负载而不同，机器人检修时间的粗略指标为运行20,000小时。

但是，此时间会根据使用条件以及对机器人施加的负载程度(例如以最大运行速度和以最大加速度/减速度连续运行时)变化。

NOTE

您可在EPSON RC+ 7.0的[Maintenance]对话框中查看需维护部件(电机，减速机，同步皮带)的建议更换时间。

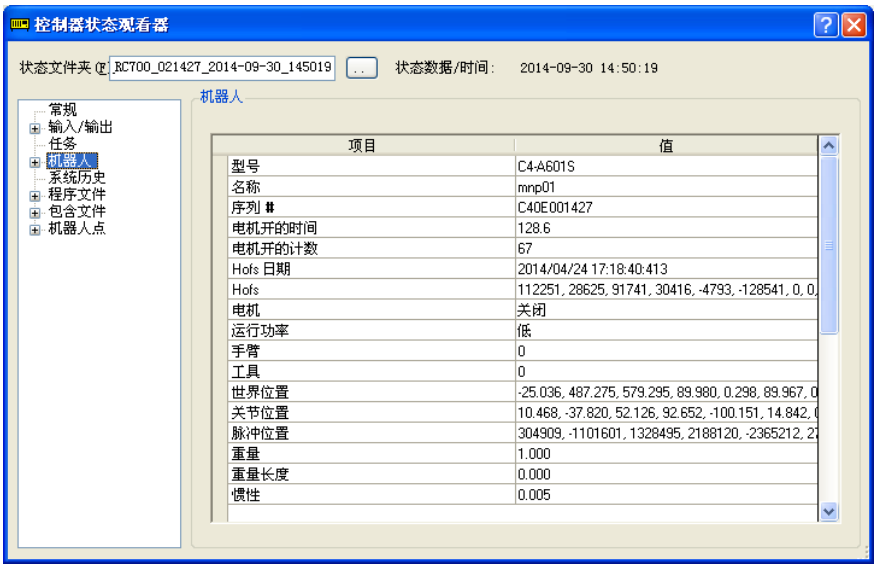
详情请参阅以下手册。
RC700系列维护手册 6. 报警功能

NOTE:

维护部件的建议更换时间为当达到L10寿命时(达到10%故障概率时)。
在[Maintenance]对话框中，L10寿命显示为100%。

可在[控制器状态观看器]对话框-[电机开的时间]查看机器人运行时间。

(1) 选择EPSON RC+的菜单-[工具]-[控制器]，显示[控制器工具]对话框。
(2) 单击<观看控制器状态>按钮打开[浏览文件夹]对话框。
(3) 选择保存了信息的文件夹。
(4) 单击<确定>显示[控制器状态观看器]对话框。
(5) 从左侧的树状菜单中选择[机器人]。



关于需检修的部件，请参阅*“C12维护 17. C12维护部件表”*。

关于各部件的更换，请参阅各章节。
请与销售商联系以获取更多信息。

2.3　润滑脂加注

减速机和锥形齿轮需要定期加注润滑脂。请务必使用指定的润滑脂。

警 告	■ 加注润滑脂之前，请关闭控制器与相关装置电源，并拔出电源插头。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 请注意避免润滑脂用光。如果润滑脂用光，则会产生噪声或滑动部件产生伤痕等，不仅无法充分发挥性能，而且修理也会花费大量时间与费用。 ■ 一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。 进入眼中时: 请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。 进入口中时: 吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。 进入嘴里时，请用水充分漱口。 粘附到皮肤上时: 请用水与肥皂冲洗干净。

	润滑部件	润滑间隔	润滑脂
第1, 2, 3, 4, 5关节	减速机	检修时间	SK-1A
第6关节	减速机		SK-2
第6关节	锥形齿轮	检修时间	SK-2

作为粗略指标，可与检修同一时间进行润滑。
但是，此时间会根据使用条件以及对机器人施加的负载程度(例如以最大运行速度和以最大加速度/减速度连续运行时)变化。

	名称	数量	备注
维护部件	润滑脂加注套件	1	1674592 (润滑脂枪、注油嘴和延长夹具套件)
	润滑脂塞	1	1656158
	润滑脂注入口用O型环	1	1657289
使用工具	六角扳手(双面宽度: 2 mm)	1	适用于M3内六角埋头螺栓
	六角扳手(双面宽度: 2.5 mm)	1	适用于M3内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	平头螺丝刀	1	适用于润滑脂塞

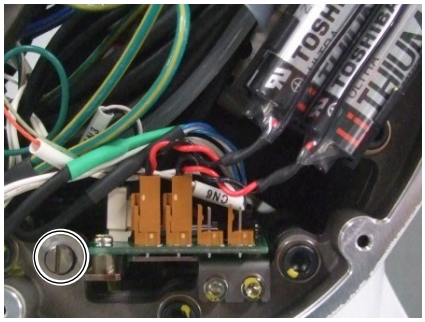
NOTE
加注润滑脂之前，应移动机器人，使润滑脂入口不会朝下。
切勿在润滑脂入口朝下时取出润滑脂塞。否则，与润滑脂分离的油可能会泄漏出来。

NOTE
切勿使用任何工具安装和拆卸注油嘴和润滑脂延长夹具。始终直接用手处理。
如果使用扳手等工具安装或拆卸注油嘴和润滑脂延长夹具，可能会导致其损坏。

2.3.1　第1关节减速机

润滑脂加注

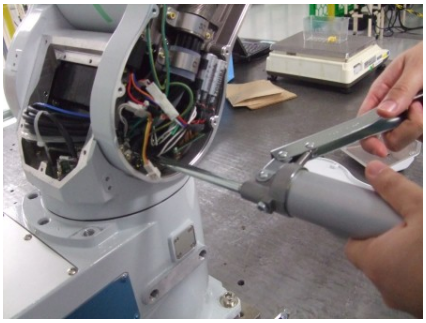
1. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。
2. 拆下位于第1机械臂内部的第1关节润滑脂入口的润滑脂塞。



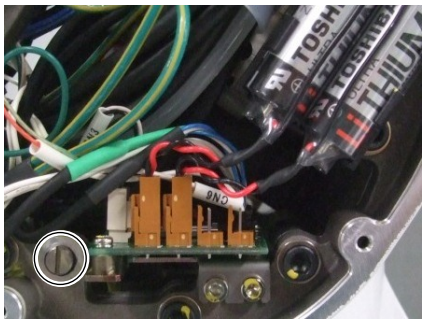
3. 将滑脂嘴连接到第1关节润滑脂入口。
4. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 11 g



5. 从第1关节润滑脂入口拆下滑脂嘴。
6. 将润滑脂塞连接到第1关节润滑脂入口。
   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。

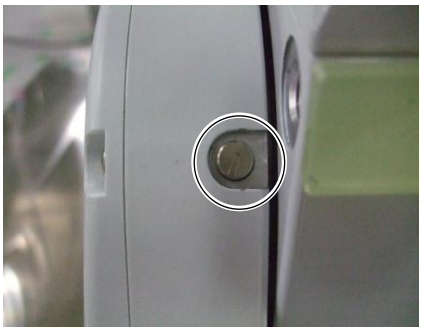


7. 安装第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

2.3.2　第2关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第1机械臂的第2关节润滑脂入口的润滑脂塞。

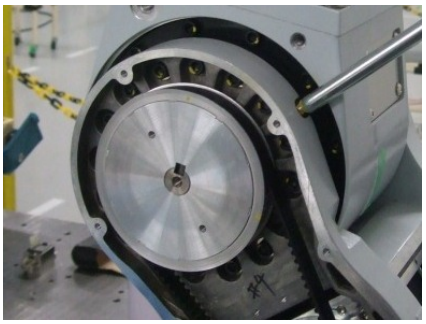


2. 将注油嘴连接到第2关节润滑脂入口。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

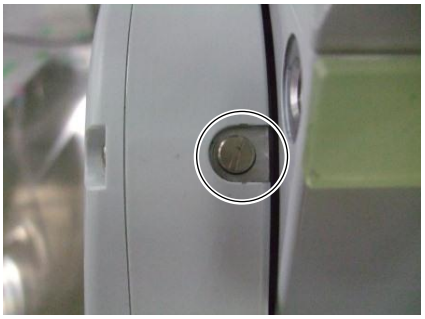
   润滑脂量: 12 g



4. 从第2关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第2关节润滑脂入口。

   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.3　第3关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第2机械臂的第3关节润滑脂入口的润滑脂塞。



2. 将滑脂嘴连接到第3关节润滑脂入口。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 3 g



4. 从第3关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第3关节润滑脂入口。

   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.4　第4关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第4机械臂的第4关节润滑脂入口的润滑脂塞。



2. 将滑脂嘴连接到第4关节润滑脂入口。

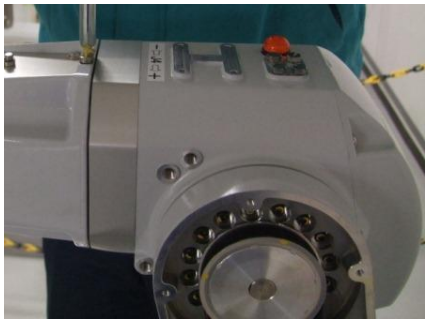
NOTE

印有“4”的标签附近的润滑脂塞连接孔是第4关节的润滑脂入口。
润滑脂入口的位置根据型号而异。仔细识别正确的位置。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 2 g



4. 从第4关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第4关节润滑脂入口。

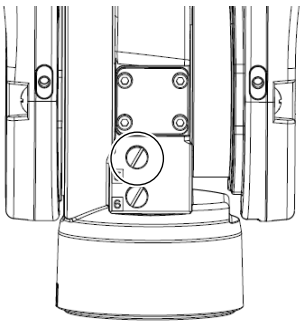
   如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。



2.3.5　第5关节减速机

润滑脂加注

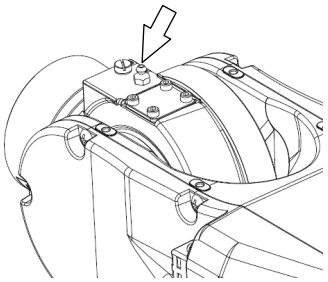
1. 拆下第5机械臂的第5关节润滑脂入口的润滑脂塞。



2. 将注油嘴连接到第5关节润滑脂入口。

NOTE
印有“5”的标签附近的润滑脂塞连接孔是第5关节的润滑脂入口。
注意不要与第6关节润滑脂入口混淆。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

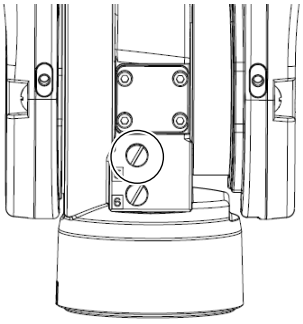


润滑脂: SK-1A

润滑脂量: 1 g

NOTE
注意不要混入用于第6关节的润滑脂(SK-2)。

4. 从第5关节润滑脂入口拆下注油嘴。



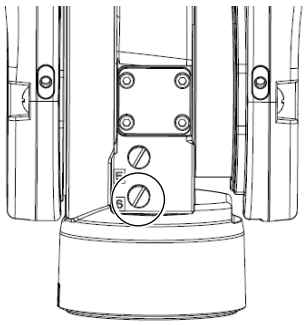
5. 将润滑脂塞连接到第5关节润滑脂入口。

如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。

2.3.6　第6关节减速机

润滑脂加注

1. 拆下第5机械臂的第6关节润滑脂入口的润滑脂塞。



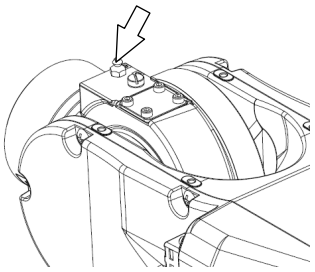
2. 将注油嘴连接到第6关节润滑脂入口。

NOTE
印有“6”的标签附近的润滑脂塞连接孔是第6关节的润滑脂入口。
注意不要与第5关节润滑脂入口混淆。

3. 使用润滑脂枪通过注油嘴注入润滑脂。

润滑脂: SK-2

润滑脂量: 0.5 g

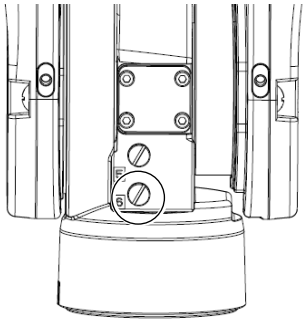


NOTE
注意不要混入用于第5关节的润滑脂(SK-1A)。

4. 从第6关节润滑脂入口拆下注油嘴。

5. 将润滑脂塞连接到第6关节润滑脂入口。

如果润滑脂塞损坏或劣化，应更换新塞。

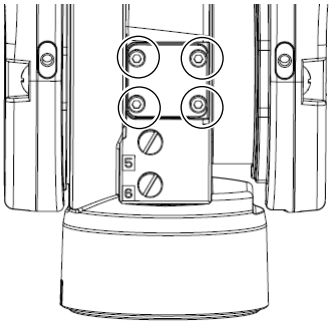


2.3.7　第6关节锥形齿轮

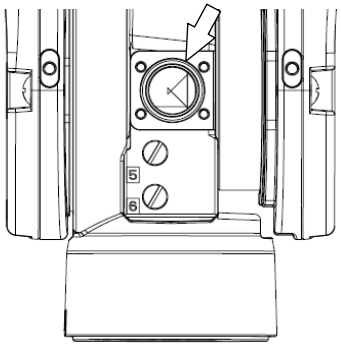
润滑脂加注

1. 拆下第5机械臂润滑脂入口盖。

   内六角螺栓: 4-M3×6



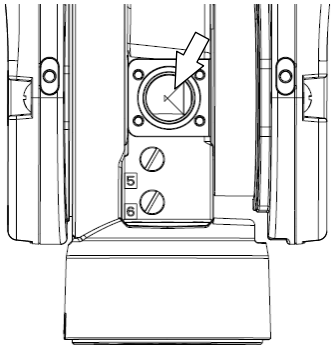
2. 拆下位于底座凹槽内的O型环。



3. 在第5机械臂内侧的锥形齿轮啮合面上涂布润滑脂。

   润滑脂: SK-2

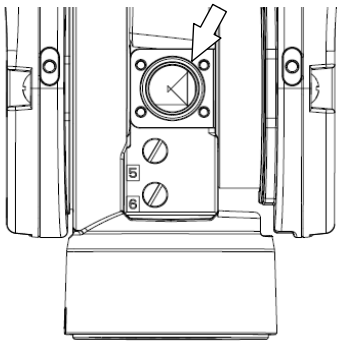
   润滑脂量: 2 g



4. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-2)。
   将O型环安装到底座凹槽内。

   切勿让O型环脱离凹槽。

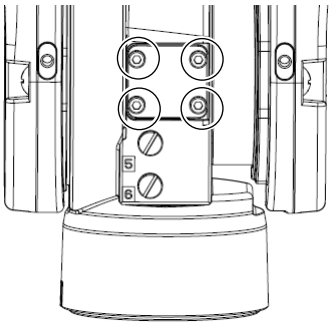
   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



5. 安装第5机械臂润滑脂入口盖。

   内六角螺栓: 4-M3×6

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



2.4　内六角螺栓的紧固

在需要机械强度的位置使用内六角螺栓(以下简称螺栓)。组装时，按下表所示的紧固扭矩紧固这些螺栓。

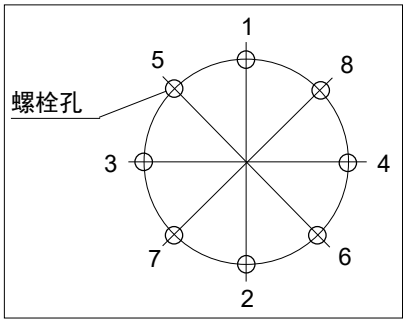
除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

螺栓	紧固扭矩值
M3	2.0 ± 0.1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4.0 ± 0.2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13.0 ± 0.6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32.0 ± 1.6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58.0 ± 2.9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100.0 ± 5.0 N·m (1020 ± 51 kgf·cm)

为止动螺丝时，请参阅下述内容。

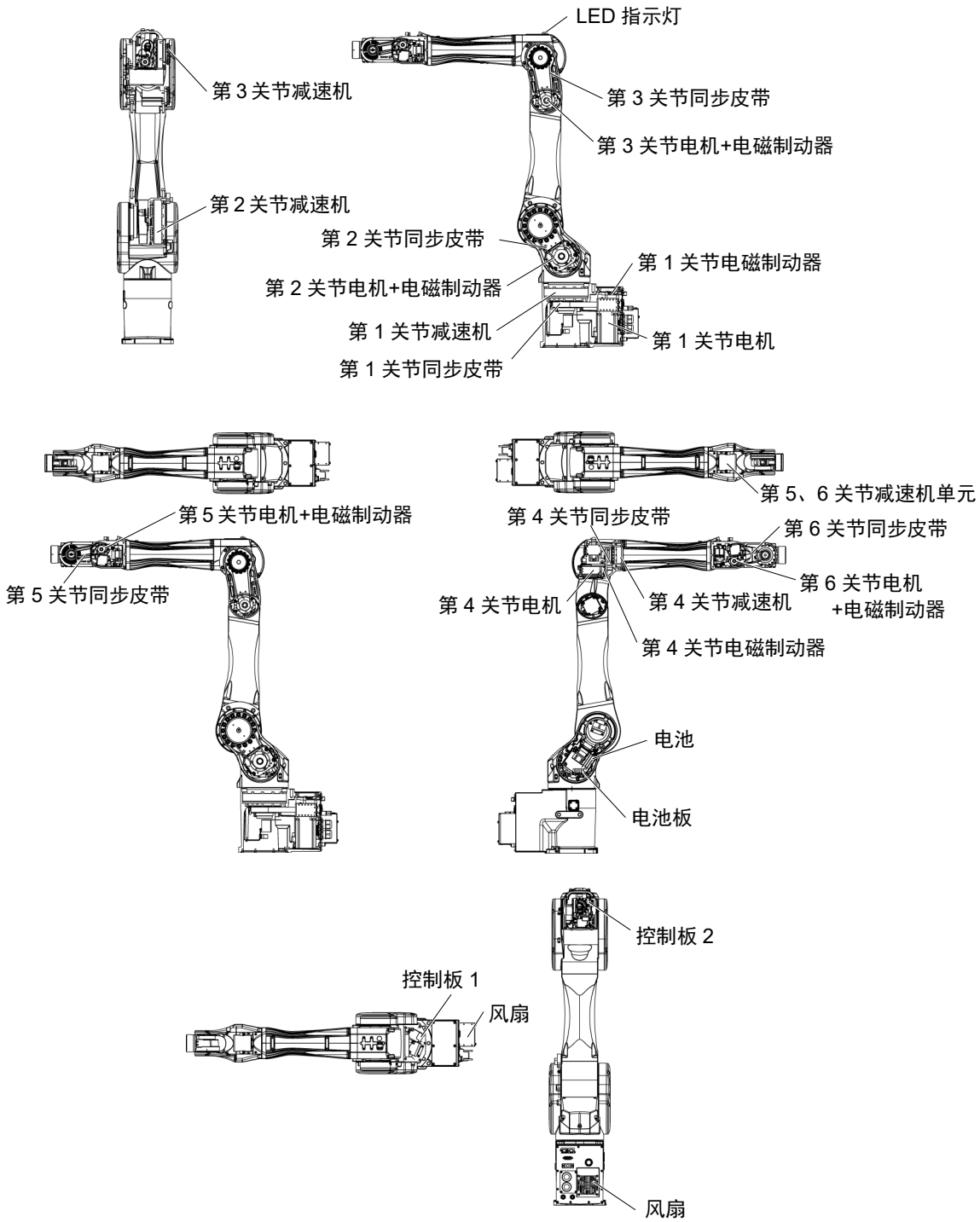
止动螺丝	紧固扭矩值
M4	2.4 ± 0.1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3.9 ± 0.2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8.0 ± 0.4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

建议如图所示按对角线的顺序固定配置在圆周上的螺栓。



固定时，请勿一次性紧固螺栓，而要用六角扳手分2、3次牢固地紧固螺栓，然后使用扭矩扳手按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。

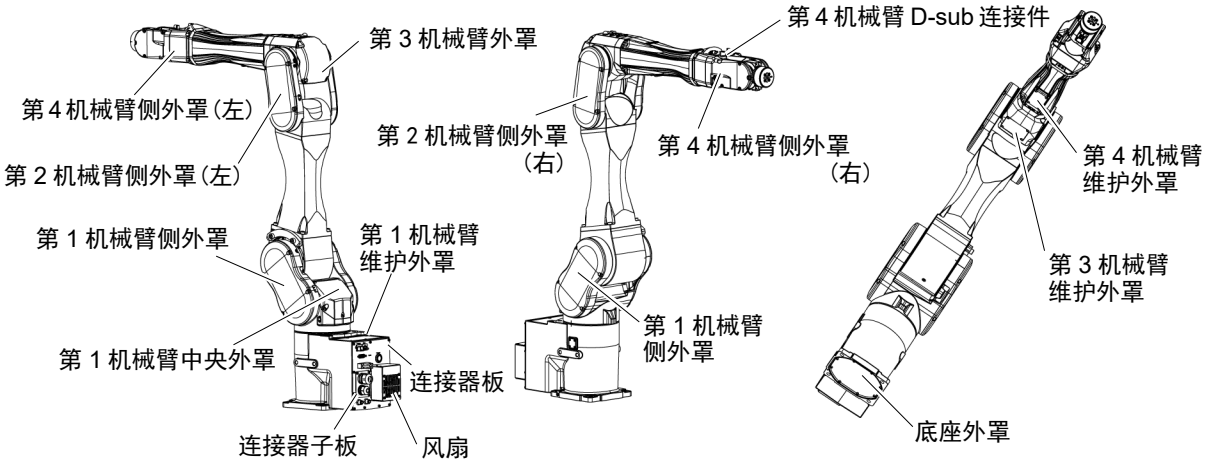
2.5　维护部件的配置


LED 指示灯
第 3 关节减速机
第 3 关节同步皮带
第 3 关节电机+电磁制动器
第 2 关节减速机
第 2 关节同步皮带
第 1 关节电磁制动器
第 2 关节电机+电磁制动器
第 1 关节减速机
第 1 关节电机
第 1 关节同步皮带
第 5、6 关节减速机单元
第 5 关节电机+电磁制动器
第 4 关节同步皮带
第 6 关节同步皮带
第 5 关节同步皮带
第 6 关节电机
+电磁制动器
第 4 关节电机
第 4 关节减速机
第 4 关节电磁制动器
电池
电池板
控制板 2
控制板 1
风扇
风扇

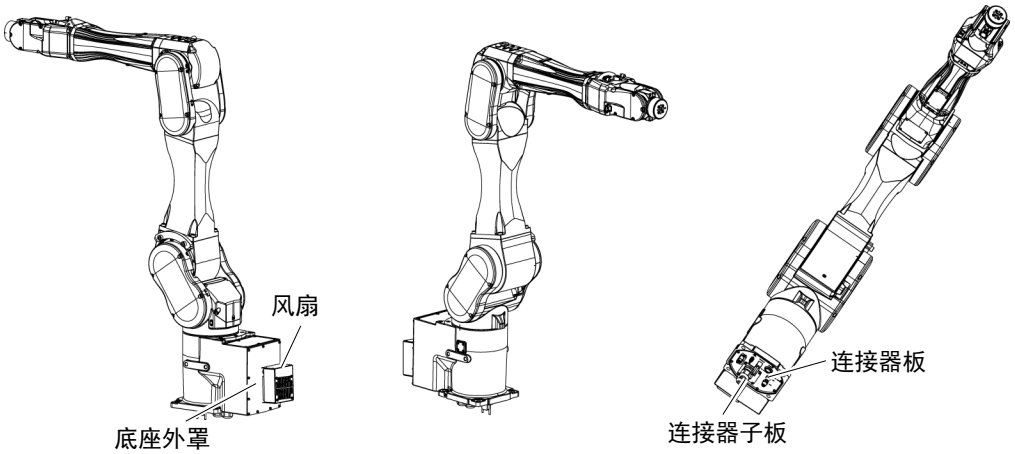
3. 外罩

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿使异物进入到机器人内部与连接端子中。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。

电缆后方拉出规格



电缆下方拉出规格(与电缆后方拉出规格不同部分)



	名称			数量	备注	
维护部件	外罩	第1机械臂	中央外罩	1	1675435	金属罩 标准/洁净型规格
			侧外罩	2	1674537	标准型规格 树脂罩
		第2机械臂	侧外罩(左)	1	1655114	
			侧外罩(右)	1	1674542	
		第3机械臂	外罩	1	1674543	
		第4机械臂	侧外罩(左)	1	1822063	
			侧外罩(右)	1	1822064	
		第1机械臂	侧外罩	2	1674548	洁净型规格 电镀外罩
		第2机械臂	侧外罩(左)	1	1655127	
			侧外罩(右)	1	1674550	
		第3械臂	外罩	1	1674551	
		第4械臂	侧外罩(左)	1	1822065	
			侧外罩(右)	1	1822066	
	衬垫	底座	散热器用衬垫	1	1694610	洁净型规格
使用工具	六角扳手		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓	
			双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓	
	十字螺丝刀(2号)			1	用于十字槽头螺丝	

3.1　第1机械臂中央外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第1机械臂中央外罩。

十字槽伞头小螺丝: 5-M4×10



安装

将第1机械臂中央外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 5-M4×10
紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE　注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人之间。

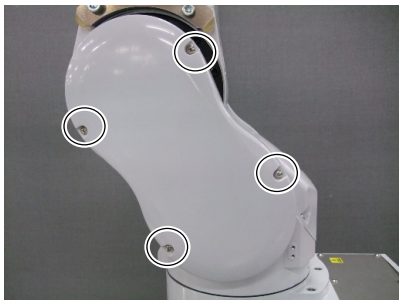
3.2　第1机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第1机械臂侧外罩。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)



安装

将第1机械臂侧外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

更换第1机械臂右侧的侧外罩时，请将电击警告标识贴到标有图片的位置。

3.3　第2机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第2机械臂侧外罩。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)



NOTE

注意，左右两侧的第2机械臂侧外罩和第2机械臂侧衬垫不同。

安装

将第2机械臂侧外罩安装在机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10(一侧)
紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

3.4　第3机械臂外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下第3机械臂顶部外罩。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10



安装

将第3机械臂外罩安装到机器人。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE

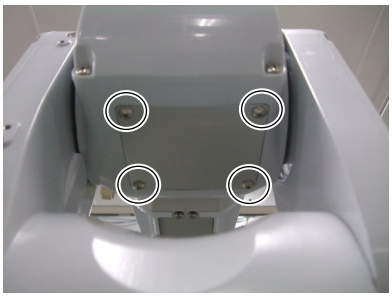
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

3.5　第3机械臂维护外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下第3机械臂维护外罩前，需将机械臂移至可轻松拆底部外罩的位置。



2. 拆下螺丝，然后拆下第3机械臂维护外罩。

   十字槽伞头小螺丝: 4-M4×8

安装

将第3机械臂维护外罩安装到机器人上。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE

注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

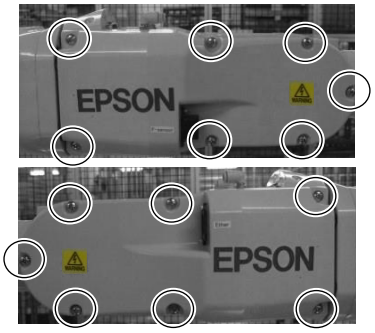
3.6　第4机械臂侧外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下螺丝，然后拆下第4机械臂侧外罩。

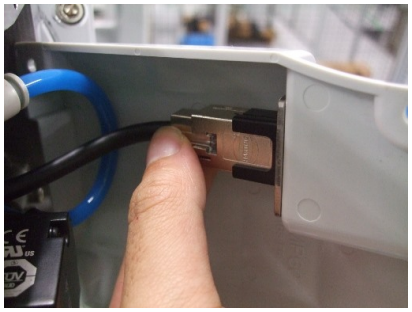
   十字槽伞头小螺丝: 7-M4×10(一侧)



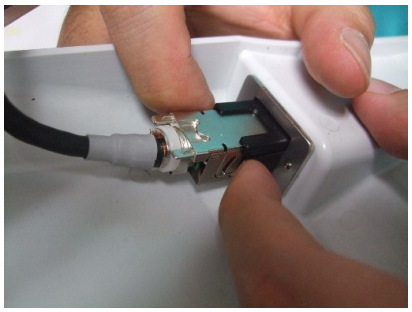
NOTE 左右两侧的第4机械臂侧外罩和第4机械臂侧衬垫相同。

2. 拆下连接器。

RJ45连接器(左侧):
从外罩的连接器上拆下RJ45连接器。



F传感器连接器(右侧):
打开外罩连接器的两个塑料卡爪，然后拉出金属连接器。



安装

1. 插入连接器。

RJ45连接器:
将RJ45连接器插入到外罩上的连接器。

F传感器连接器:
将金属连接器插入到外罩上的连接器。

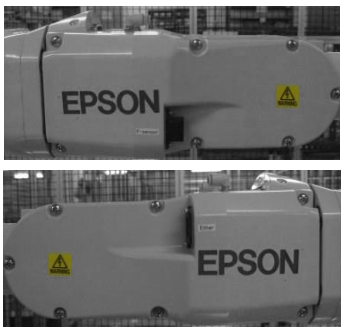
2. 将第4机械臂侧外罩安装到机器人。
十字槽伞头小螺丝: 7-M4×10(一侧)
紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE

注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

更换外罩时，请将电击警告标签和其他标签贴在图片中指示的位置。



3.7　第4机械臂维护外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下第4机械臂维护外罩前，需将机械臂移至可轻松拆底部外罩的位置。
2. 拆下螺丝，然后拆下第4机械臂维护外罩。

   十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10



安装

将第4机械臂维护外罩安装到机器人。

十字槽伞头小螺丝: 4-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE 注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

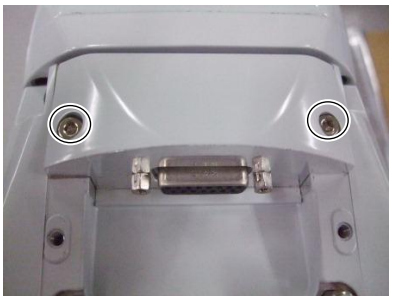
3.8　第4机械臂D-sub连接件

注 意	■ 请勿用力拉拽D-sub连接件。否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或系统动作不正常。 ■ 安装D-sub连接件时，请勿夹住电缆或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸D-sub连接件请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下D-sub连接件。

内六角螺栓: 2-M4×10



安装

安装D-sub连接件。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE 注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

3.9　底座外罩

3.9.1　M/C电缆后拉规格

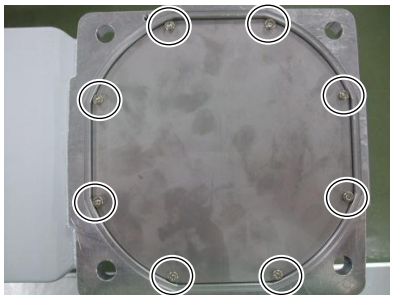
注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

M/C电缆后拉规格的底座外罩位于底座的底面。

拆卸

拆下螺栓，然后拆下底座外罩。

内六角螺栓: 8-M4×10



安装

将底座外罩安装到机器人。

内六角螺栓: 8-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE 注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

3.9.2 M/C电缆下拉规格

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

M/C电缆下拉规格的底座外罩位于底座的背面。

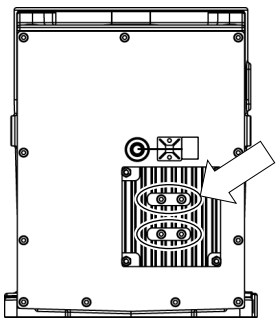
拆卸

1. 拆下风扇。
   有关更多详细内容，请参阅“*C12维护 15. 风扇的更换*”。

2. 拆下散热片上的螺栓。

   内六角螺栓: 4-M4×15

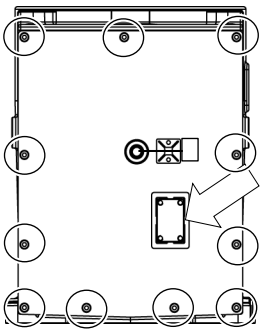
3. 拆下散热片。



NOTE 洁净型规格，请拆下散热片和底座外罩上的衬垫。

4. 先拆下螺栓，再拆下底座外罩和底座后侧衬垫。

   内六角螺栓: 11-M4×10



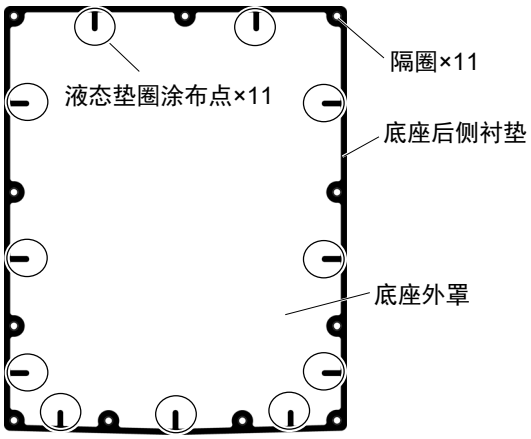
NOTE 衬垫上装有隔圈。注意不要弄丢。

安装

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。
(11处)

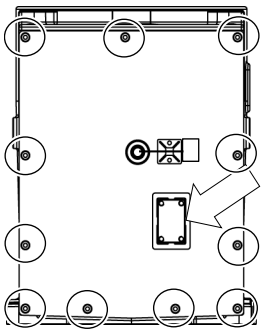


2. 将液态垫圈涂布到底座后侧衬垫。
将底座后侧衬垫安装至底座外罩。
(参见下图的衬垫涂布点)



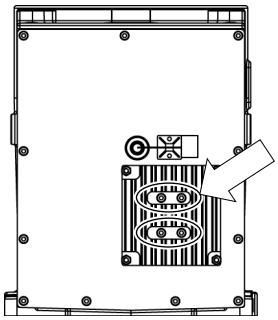
NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将底座外罩安装到机器人上。
内六角螺栓: 11-M4×10
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

NOTE
洁净型规格，请安装散热片和底座外罩上的衬垫。



4. 安装散热片。
内六角螺栓: 4-M4×15
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

5. 安装风扇。
有关更多详细内容，请参阅“*C12维护 15. 风扇的更换*”。

3.10　底座维护外罩

注 意	■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆时，拆卸外罩请检查电缆位置。 务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺丝，然后拆下底座维护外罩。

十字槽伞头小螺丝: 6-M4×10



安装

将底座维护外罩安装到机器人。

十字槽伞头小螺丝: 6-M4×10

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

NOTE

注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

3.11 连接器板

3.11.1 M/C电缆后拉规格

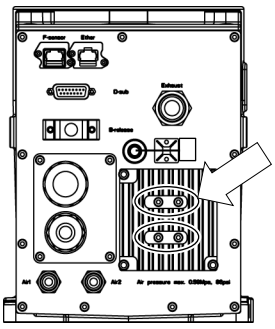
注 意	■ 请勿用力拉拽连接器板。否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装连接器板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸连接器板请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

1. 拆下风扇。
   有关更多详细内容，请参阅“*C12维护 15. 风扇的更换*”。

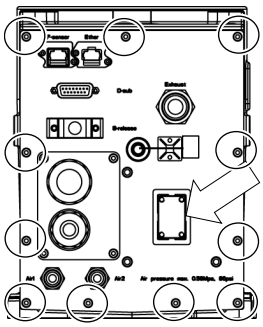
2. 拆下散热器上的螺栓。
   内六角螺栓: 4-M4×15

3. 拆下散热器。



NOTE
洁净型规格，请拆下散热片和底座外罩上的衬垫。

4. 先拆下螺栓，再拆下连接器板和底座后侧衬垫。
   内六角螺栓: 11-M4×10



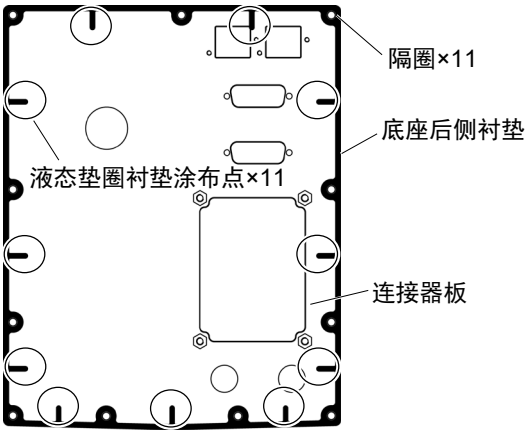
NOTE
垫上装有隔圈。注意不要弄丢。

安装

1. 将隔圈安装到衬垫的孔内。
(11处)



2. 将液态垫圈涂布到底座后侧衬垫。
将底座后侧衬垫安装至连接器板。
(参见下图的衬垫涂布点)

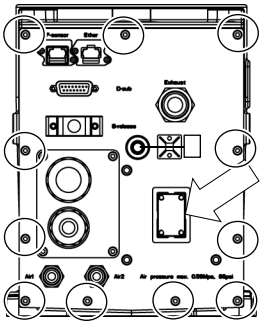


NOTE
涂布液态垫圈之后，静置衬垫，直到液态垫圈变为固态且衬垫固定为止。

3. 将连接器板安装到机器人上。

内六角螺栓: 11-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE
注意不要将衬垫和电缆夹在外罩和机器人主体之间。

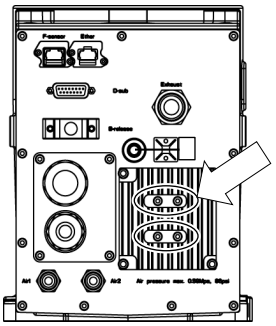
如有裂纹或劣化，应更换衬垫。

NOTE
洁净型规格，请安装散热片和连接器板上的衬垫。

4. 安装散热器。

内六角螺栓: 4-M4×15

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



5. 安装风扇。
有关更多详细内容，请参阅“*C12维护 15. 风扇的更换*”。

3.11.2　M/C电缆下拉规格

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器板。否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装连接器板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸连接器板请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸　　拆下螺栓，然后拆下连接器板。

内六角螺栓: 8-M4×10



安装　　将连接器板安装到机器人。

内六角螺栓: 8-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

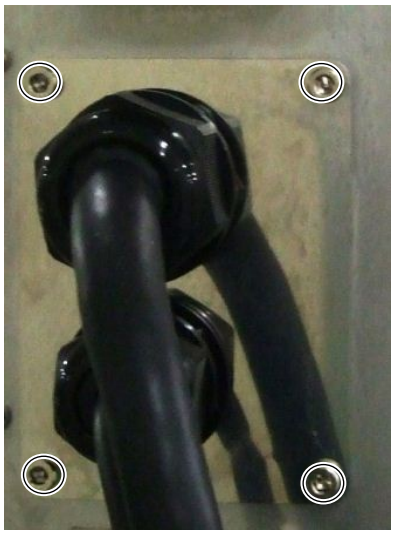
3.12　连接器子板

注 意	■ 请勿用力拉拽连接器子板。否则,可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 当拆卸连接器子板时，应确保拆下连接器板和M/C电缆的所有连接器。否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装连接器子板时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。 否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 当布设电缆类时，拆卸连接器子板请检查电缆的位置。务必将电缆放回原来的位置。

拆卸

拆下螺栓，然后拆下连接器子板。

内六角螺栓: 4-M4×10



安装

将连接器子板安装到机器人。

内六角螺栓: 4-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

注意不要将电缆夹在外罩和机器人主体之间。

4. 电缆单元

4.1　电缆单元的更换

警 告	■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。AC电源电缆连接在工厂电源时进行作业极其危险，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 请勿使异物进入到机器人内部与连接端子中。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则,可能会导致电缆损伤, 断线, 接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。 ■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。否则，可能会导致电缆损伤, 断线, 接触不良，致使触电或系统动作不正常。 当布设电缆时，拆卸外罩请查看电缆位置。务必将电缆放回原来的位置。

注 意	■ 更换电缆单元等情况下，如果已断开连接器，则请重新进行正确连接。 如果连接器连接错误，系统则可能无法正常进行动作。 有关连接的详细内容，请参阅*“C12维护 4.2 连接器针脚分配”*。 ■ 请按照各自说明及下述说明小心使用酒精和粘合剂。否则，可能会导致火灾或安全问题。 - 禁止将酒精或粘合剂放置在火源附近。 - 对室内通风时需使用酒精或粘合剂。 - 请佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。 - 如果酒精或粘合剂沾在皮肤上，需用水与肥皂彻底清洗。 - 如果酒精或粘合剂进入眼睛或嘴里，需用清水彻底冲洗眼睛或口腔，然后立即就医。 ■ 请在加注润滑脂期间佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。 进入眼中时　：请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。 进入口中时　：吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。 进入嘴里时，请用水充分漱口。 粘附到皮肤上时　：请用水与肥皂冲洗干净。

4.1.1 更换电缆单元(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	电缆单元		1	2172931
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	1	1675753
		AB150	1	1675754
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器
	长嘴钳		1	适用于拆卸空气管
	剪钳		1	用于剪切扎带
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。
  每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或 MOTOR OFF 状态时因机器人的自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上。
参阅: *“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”，拆卸步骤(2)*

当拆卸第3关节电机时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上。
参阅: *“C12维护 7.1 第3关节电机的更换”，拆卸步骤(2)*

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在各机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 电缆单元(M/C 电缆后拉规格)

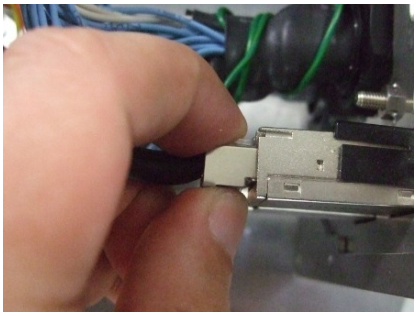
1. 将机器人移至原姿势(0脉冲位置)。
2. 关闭控制器电源。
3. 拆下以下外罩和板。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
   第4机械臂侧外罩(两侧)　第4机械臂维护外罩
   第3机械臂外罩　第3机械臂维护外罩
   第2机械臂侧外罩(两侧)　第1机械臂侧外罩(两侧)
   第1机械臂中央外罩　底座维护外罩
   连接器板(M/C电缆后拉规格)
4. 拆下底座内侧的两个空气管。
5. 拆下两个D-sub连接器。
6. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

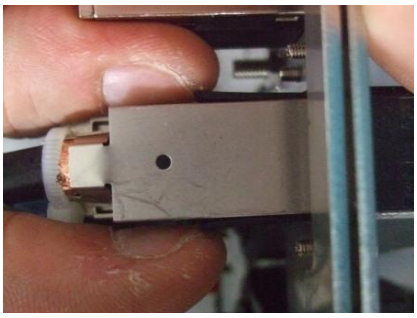


7. 拆下以下连接器。

   RJ45连接器:
   在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器

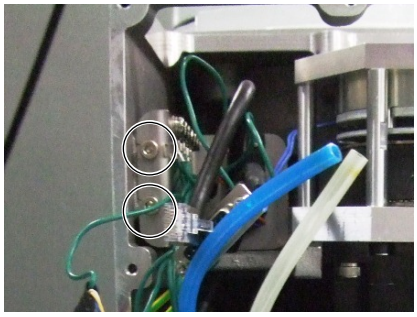


   F传感器连接器:
   在撑开连接器两侧卡爪的同时拔出连接器



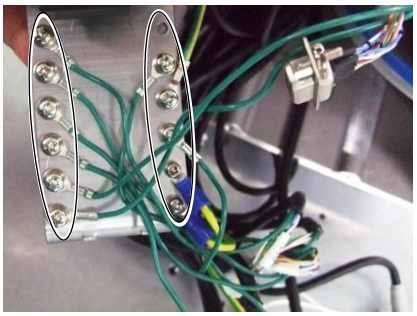
8. 拆下电缆地线板(M/C电缆后拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×10



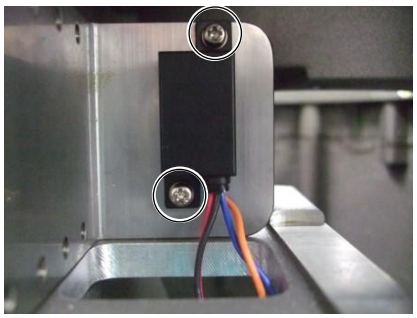
9. 拆下地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6



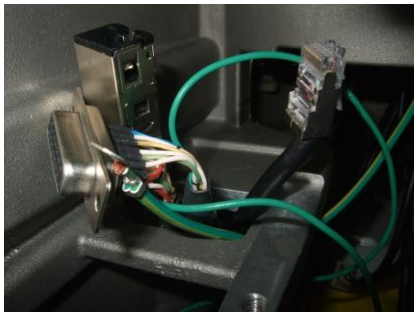
10. 拆下制动器的电源。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



11. 将以下电缆由上往下穿过底座内部的孔。

    D-sub电缆
    地线
    RJ45连接器
    F传感器连接器

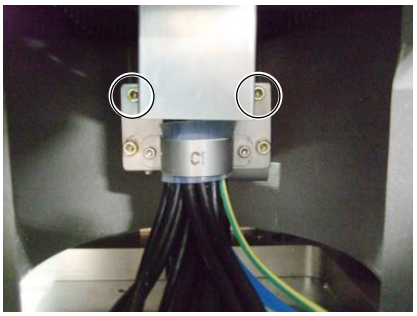


12. 拆下第1关节电机单元。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，
    拆卸步骤(6)和(7)。

13. 拆下电缆防干扰钣金。

    内六角螺栓: 2-M3×6

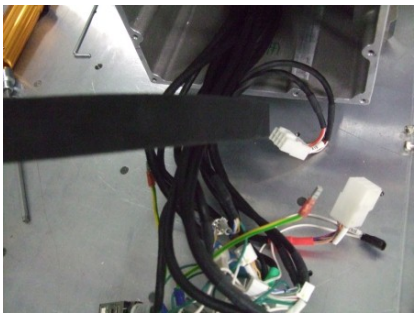


14. 拆下底座电缆固定架(C1)和电缆保护垫。

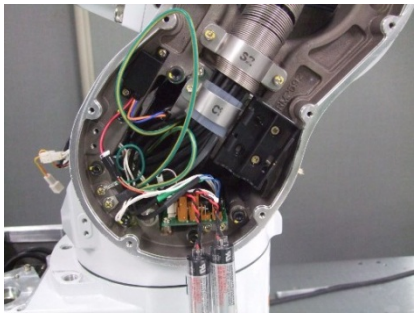
    内六角螺栓: 2-M3×6



15. 拆下第1关节同步皮带。



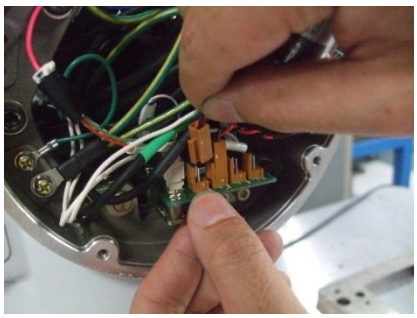
16. 从电池箱内取出电池。



17. 断开电池连接器。

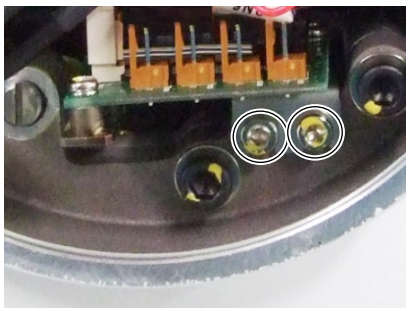
NOTE

用手按住电池板并拉起电池电缆，断开连接器。



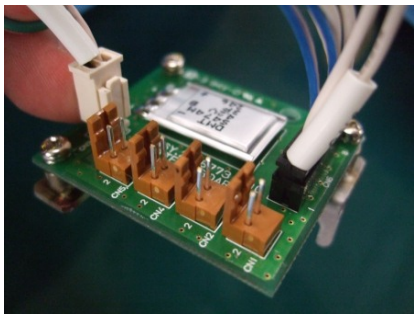
18. 拆下固定电池板的钣金。

    内六角螺栓: 2-M4×10



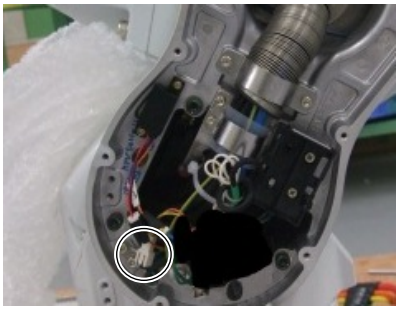
19. 断开电池连接器。

    连接器: CN3、CN6



20. 从第1机械臂上拆下两个地线端子。

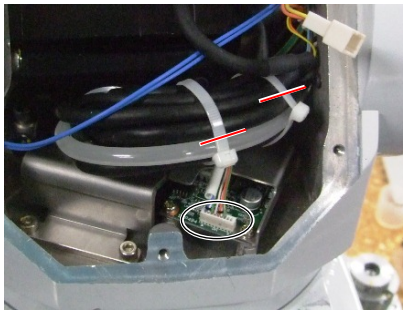
    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8



21. 拆下第2关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(3)和(5)到(9)。

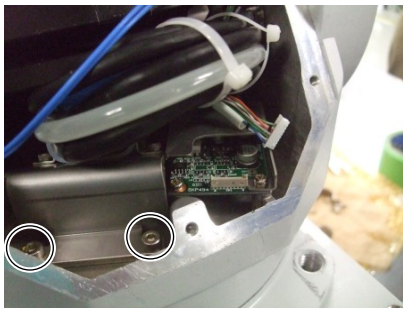
22. 剪断捆绑第1机械臂内电缆的扎带，
    拆下连接至控制板1的连接器。

    连接器: GS01



23. 拆下第1关节电缆固定钣金(第1机械臂侧)。

    内六角螺栓: 2-M4×10



24. 从底座侧将内部电缆拉到第1机械臂侧。
    使用遮蔽胶带保护连接器。

    - 保护卡爪

    - 避免粘附电缆润滑油

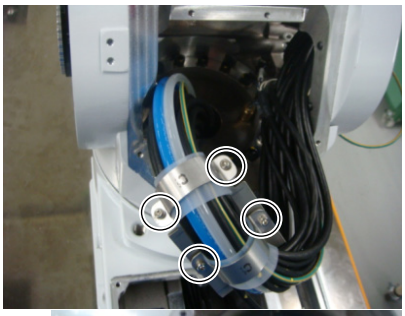


NOTE

从最小连接器到最大连接器逐个按顺序断开连接器。
如果同时拔出所有连接器，电缆可能会断线。

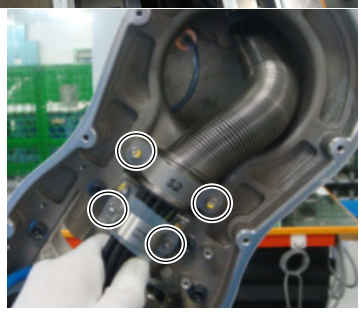
25. 拆下第1机械臂电缆固定架(C1: 2个)和电缆护管。

内六角螺栓: 4-M3×6



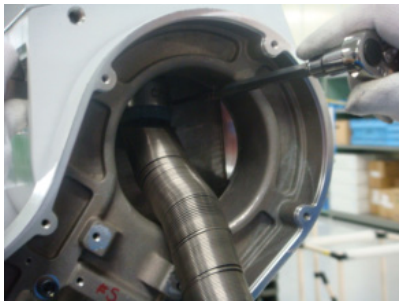
26. 拆下第1机械臂电缆固定架(C2和S2: 各1个)和电缆护管。

内六角螺栓: 2-M3×6(C2)
2-M4×10(S2)



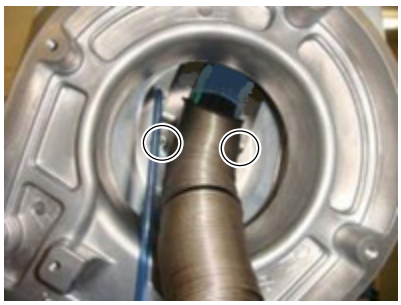
27. 拆下第2机械臂电缆固定架(C2)和电缆护管。

内六角螺栓: 2-M3×6



28. 拆下第2机械臂电缆固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10

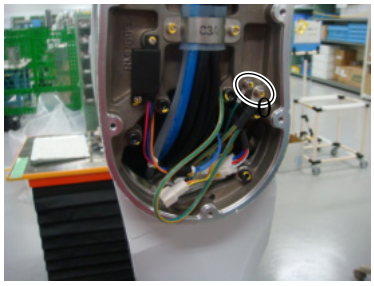


29. 剪断捆绑第2机械臂内电缆保护弹簧的扎带。



30. 从第2机械臂上拆下两个地线端子。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

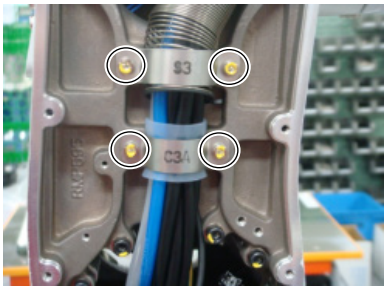


31. 拆下第3关节电机单元。

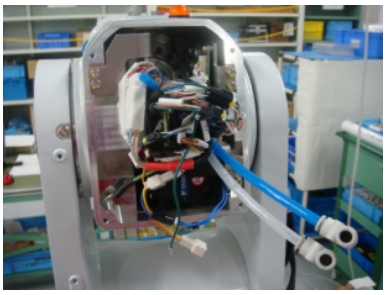
有关详细内容，请参阅*"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(3)和(5)到(8)。

32. 拆下第2机械臂的两个电缆固定架(C3A和S3)。

内六角螺栓: 2-M4×8(C3A)
2-M4×8(S3)

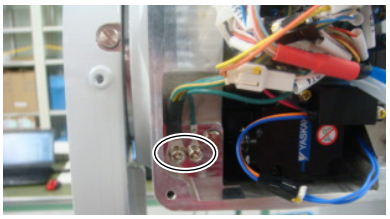


33. 拆下第3机械臂内的两个空气管。
从空气管上拆下空气管接头。
之后还要使用空气管接头。注意不要弄丢。



34. 从第3机械臂上拆下两个地线端子。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

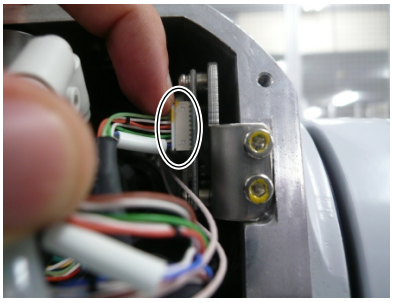


35. 断开第3机械臂内的连接器。

连接器: X141, X151, X161, BR041, BR051, X041, X71, X72, PS, LED, BT51, BT4
(在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

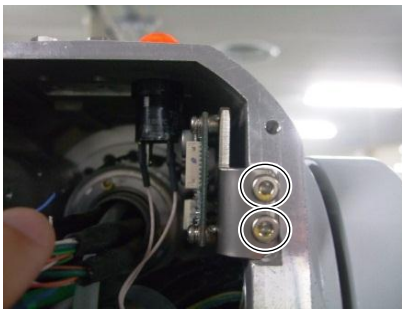
36. 拆下连接至控制板2的连接器。

连接器: GS02



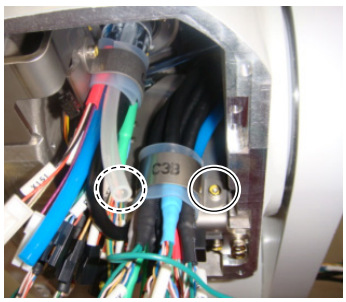
37. 拆下第3机械臂控制板2的固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10



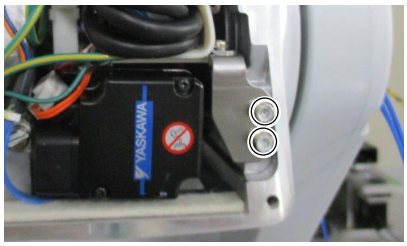
38. 拆下第3机械臂电缆固定架(C3B)。

内六角螺栓: 2-M3×6

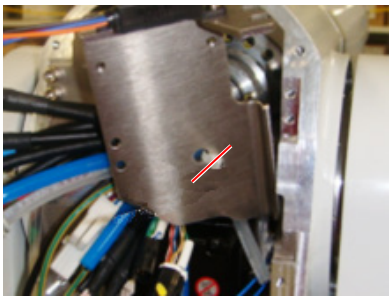


39. 拆下第3机械臂电缆固定钣金1。

内六角螺栓: 2-M4×10



40. 剪断捆绑第3机械臂内电缆保护弹簧的扎带。



41. 从第3机械臂侧将电缆拉出到第2机械臂侧。



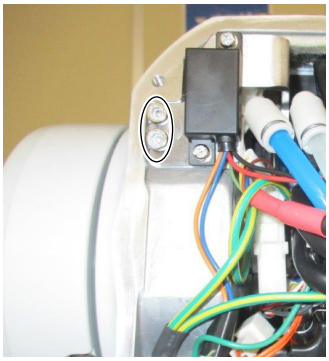
42. 将分离的电缆单元(底座侧)从第1机械臂侧拉到第2机械臂侧。

为了保护连接器并便于操作，首先需要用塑料袋盖住连接器。然后，将电缆单元穿过机械臂。



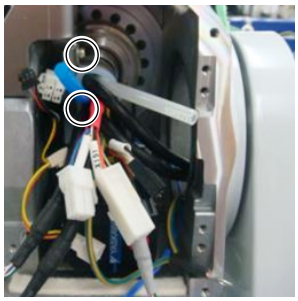
43. 拆下第3机械臂电缆固定钣金2。

内六角螺栓: 2-M4×10



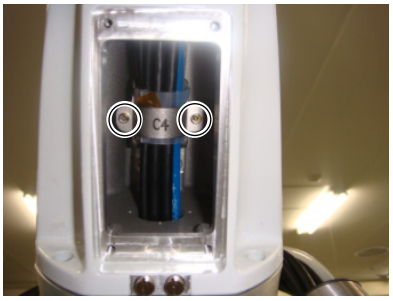
44. 拆下第3机械臂电缆固定架(C4)和电缆保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

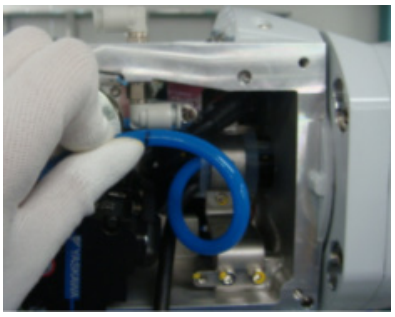


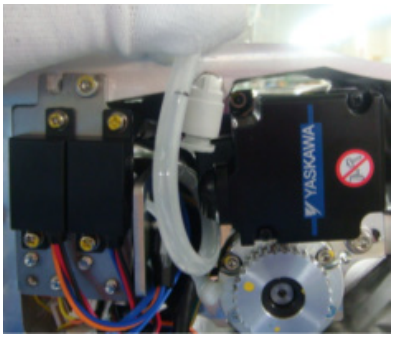
拆下第4机械臂维护外罩上的电缆固定架(C4)和电缆保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

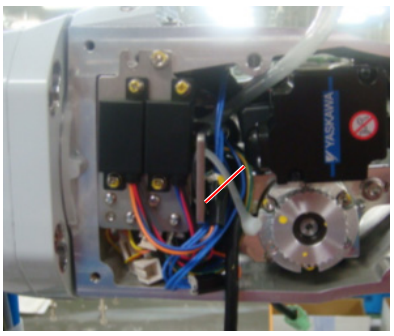


45. 拆下第4机械臂内的两个空气管。



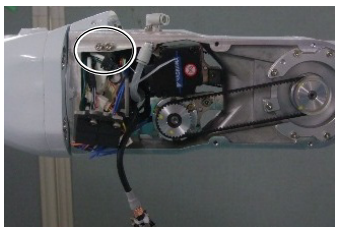


46. 剪断捆绑第4机械臂电缆的扎带。



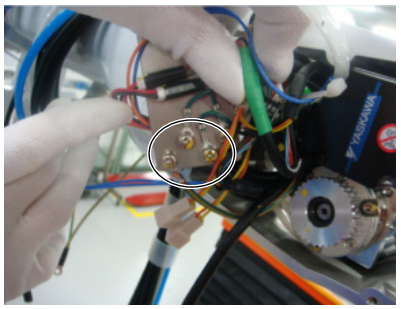
47. 松开将电缆保护钣金固定到第4机械臂的螺栓，并拉出电缆。

内六角螺栓: 2-M4×10



48. 从电缆保护钣金上拆下地线端子。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M4×8



49. 拆下第5和第6关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”*，拆卸步骤(4)到(8)，
以及*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*，拆卸步骤(4)到(7)。

之后还要使用与第5关节电机单元一起拆下的空气管接头。注意不要弄丢。

50. 拆下第4机械臂D-sub连接件。

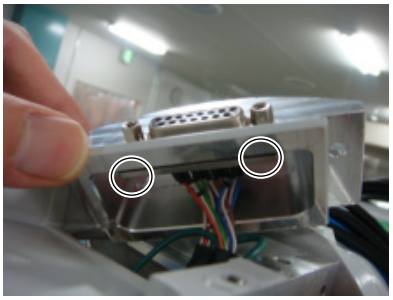
内六角螺栓: 2-M4×10

有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。



51. 拆下第4机械臂D-sub连接件上的以下部件。

D-sub连接器
D-sub连接器固定钣金





52. 拆下第4机械臂电缆固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10

53. 拆下电缆固定架(C4)。

内六角螺栓: 2-M3×6



54. 将以下无继电器的电缆从第4机械臂侧拉到第3机械臂侧。

以太网电缆

X052/X062电缆

地线(绿色/黄色)



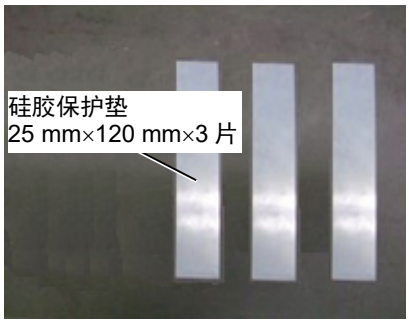
安装: 电缆单元(M/C 电缆后拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

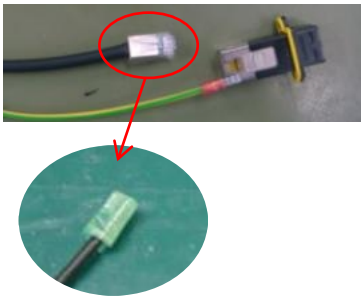
1. 检查电缆单元是否包含下列零件。

   硅胶保护垫: 3片(25 mm × 120 mm)

   F传感器连接器固定用外壳: 2个



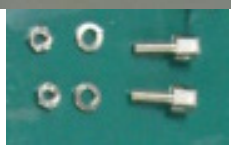
2. 从连接器上拆下以太网电缆。
   使用遮蔽胶带保护电缆末端，以防损坏卡爪。



3. 拆下D-sub连接器的锁紧螺丝和螺母。

   之后还要使用螺丝和螺母固定连接器。
   注意不要弄丢。





4. 断开以下连接器，以分离电缆单元。

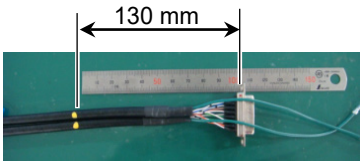
   连接器:

   X051, X061, X151, X161, XGND, BR051, BR061,
   BT51, BT61, X71, X72, SW1

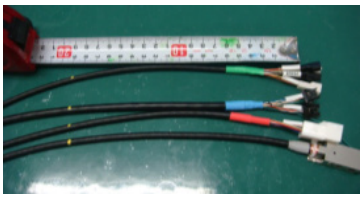


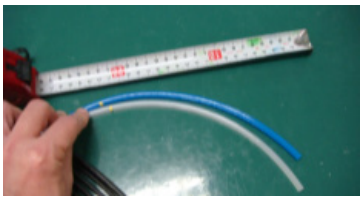


5. 在将要穿过第4机械臂的每根电缆的固定位置处打上标记。



D-sub　　：距离连接器端130 mm
其他电缆：距离连接器端190 mm
空气管　　：距离末端210 mm





6. 将分离的电缆单元(底座侧)从第2机械臂拉到第1机械臂。

为了保护连接器并便于操作，首先需要用塑料袋盖住连接器。然后，将电缆单元穿过机械臂。



将以下无继电器的电缆穿过第3机械臂侧。

以太网电缆

X052/X062电缆

地线(绿色/黄色)





如图所示，将其他电缆的连接器类预留一定长度，以便将其放置到第3机械臂内。



7. 将以太网电缆、X052/X062电缆和地线(绿色/黄色)从第3机械臂拉到第4机械臂侧。

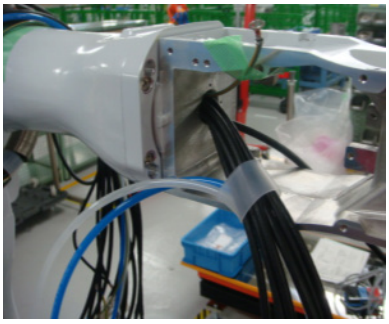


首先将编织管从第4机械臂侧拉到第3机械臂侧。将连接器穿入到编织管，并用扎带固定编织管，这样将无法拉出连接器。
然后，从第3机械臂侧按下电缆的同时从第4机械臂侧拉出编织管，并穿入电缆。(如图所示)

8. 将分离的电缆单元(第4机械臂侧)从第4机械臂拉到第3机械臂。



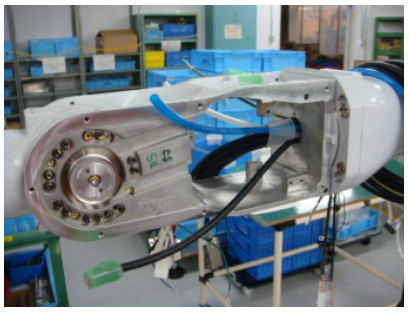
提供硅胶管。将硅胶管置于第4机械臂侧。
从第3机械臂侧穿过以太网电缆、X052/X062电缆和地线(绿色/黄色)，然后将这些电缆依次穿过硅胶管。



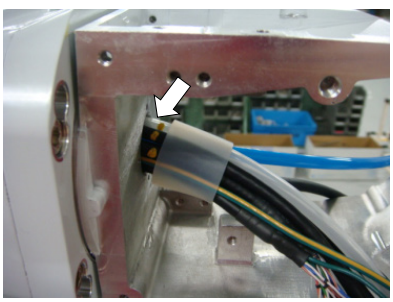
NOTE



如图所示，将以太网电缆和空气管(蓝色)拉到第4机械臂一侧。
将剩下的电缆拉到另一侧。



对齐标记的位置与图中箭头指示的第4机械臂上的位置。



9. 将电缆固定钣金安装到第4机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

10. 使用电缆固定架(C4)固定电缆。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

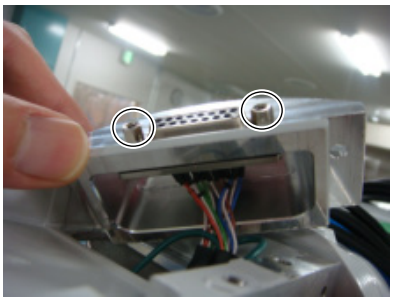
将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架固定硅胶管。

11. 将D-sub连接器安装到第4机械臂的D-sub连接件。

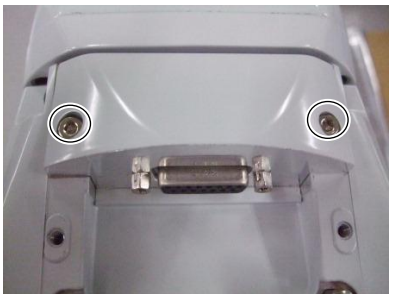


提供D-sub连接器固定钣金。

将D-sub连接器置于第4机械臂的D-sub连接件与D-sub连接器固定钣金的之间，然后用步骤3中拆下的锁紧螺丝将其固定。(不使用螺母和垫圈。)



12. 将D-sub连接件安装到第4机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

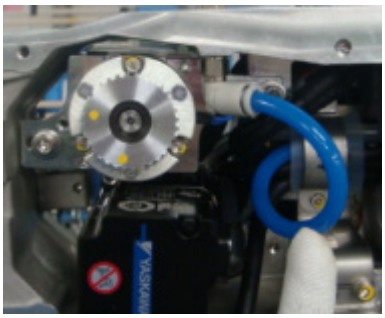
NOTE

切勿让电缆夹入连接件中。

有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

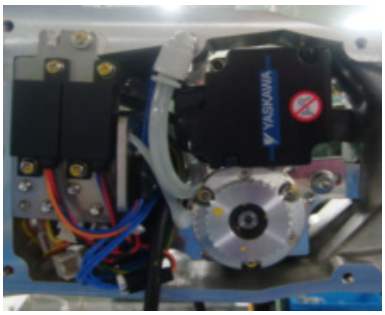


13. 安装第5关节和第6关节的电机。
连接电缆和空气管并将其存放在内部。



上图: 第5关节电机侧
将以太网电缆和空气管(蓝色)置于旁边。

下图: 第6关节电机侧
将其他电缆和空气管(透明)置于前面。



将扎带穿过电缆固定钣金孔(INSULOC AB150或同等产品)，然后捆绑上述电缆，以免电缆干扰第6关节电机皮带轮。

注意连接器是否安装正确且无电缆夹入部件之间。

有关详细内容，请参阅*"C12维护 9.1 第5关节电机的更换"*，安装步骤(4)到(8)，以及*"C12维护 10.1 第6关节电机的更换"*，安装步骤(4)和(7)。

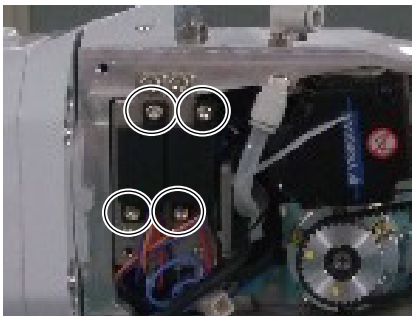
NOTE
再使用在电缆拆卸步骤中拆下的空气管接头。

14. 将制动器电源安装到钣金上。
安装电源时确保电缆方向朝下。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

安装位置:
第5关节制动器的电源: 右侧
第6关节制动器的电源: 左侧

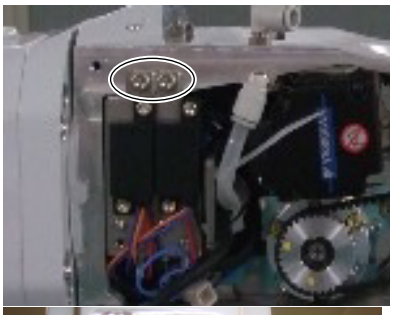


15. 将电缆保护钣金固定到第4机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE
注意不要夹住电缆。
否则可能导致电缆断线。

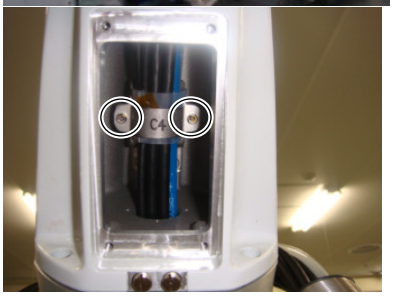


16. 使用电缆固定架(C4)将电缆固定到第4机械臂维护外罩。

使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



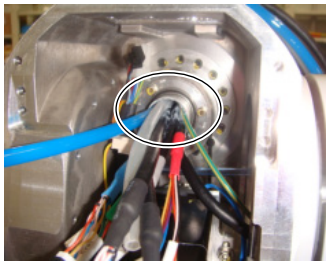
17. 将润滑脂涂布到护套内的电缆上。

润滑脂: Krytox
用量: 约3 g

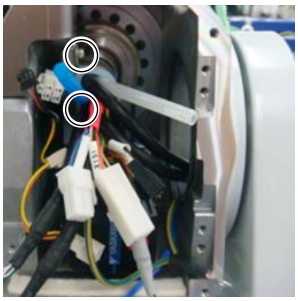
将以上润滑脂分成两半，分别涂布到第4机械臂侧和第3机械臂侧。

注意润滑脂不要进入第3机械臂和连接器的电缆固定区。





18. 使用电缆固定架(C4)将电缆固定到第3机械臂电缆固定钣金2。

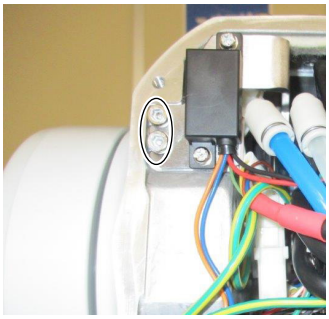


使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

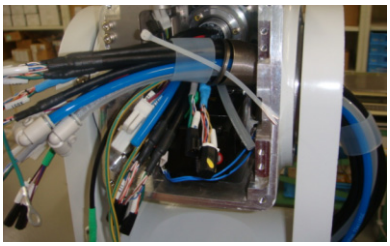
19. 将第3机械臂电缆固定钣金2安装至第3机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

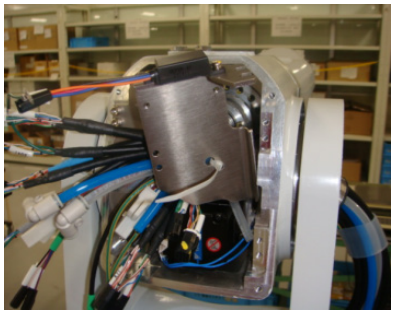
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

20. 使用电缆保护弹簧将电缆捆绑到第3机械臂电缆固定钣金1。

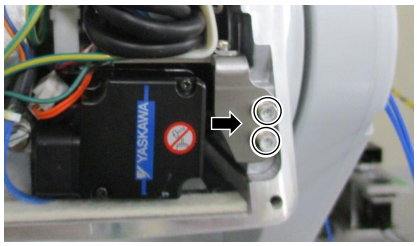


扎带类型: AB100

电缆保护弹簧扎带数量: 4



21. 将第3机械臂电缆固定钣金1安装至第3机械臂。



内六角螺栓: 2-M4×10

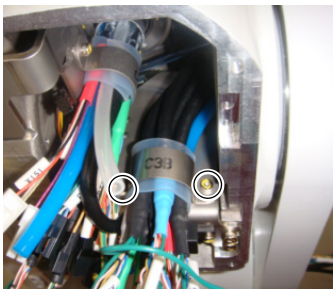
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE 第3机械臂电缆固定板1安装时、请参考图片按箭头方向摁紧后再固定

22. 使用电缆固定架(C3B)固定电缆。
将两个空气管置于电缆的底部。
将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架固定硅胶管。

内六角螺栓: 2-M3×6

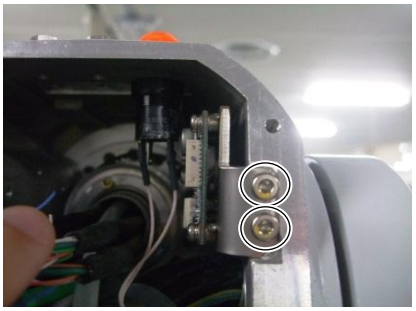
紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



23. 将控制板2固定钣金安装到第3机械臂。

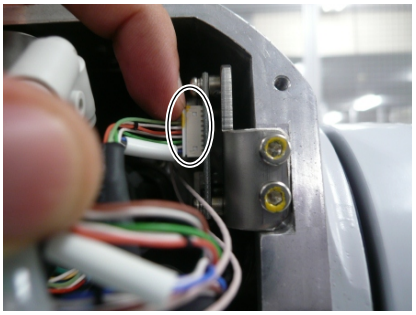
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



24. 将连接器连至控制板2。

连接器: GS02



25. 连接第3机械臂内的电缆连接器。

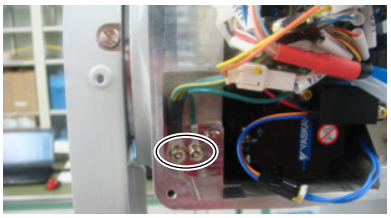
连接器: X141, X151, X161, BR041, BR051, X041, X71, X72, PS, LED, BT51, BT4
(在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。)

26. 将两个地线端子安装到第3机械臂。

绿色/黄色: 左侧　　绿色: 右侧

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



27. 使用空气管接头(弯头)连接相同颜色的空气管。

拆下旧电缆上的空气管接头，重复使用。



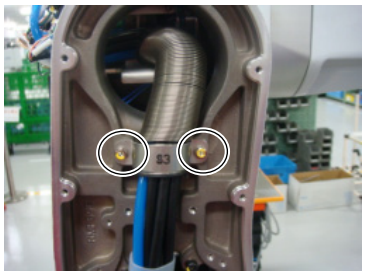
调整连接器突出，以便安装外罩。



28. 使用电缆固定架(S3)将电缆保护弹簧固定到第2机械臂。

    内六角螺栓: 2-M4×8

    紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

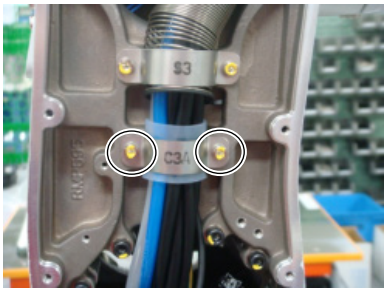


29. 使用电缆固定架(C3A)将电缆临时固定到第2机械臂。

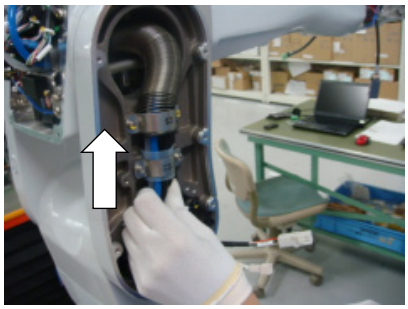
    将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
    使用电缆固定架临时固定硅胶管。

    内六角螺栓: 2-M4×8

    临时固定时作用力的参考值: 即使在固定电缆之后，仍可上下移动电缆。



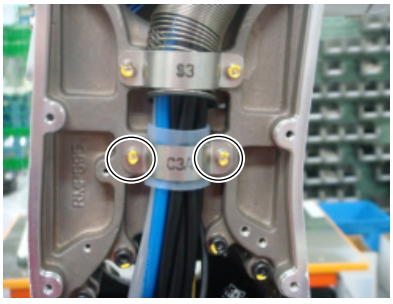
30. 将整个电缆按照箭头所示方向抬高10 mm，从而预留一定长度。



31. 通过固定电缆固定架(C3A)，将电缆固定到第2机械臂。
    确认硅胶管未移离固定位置。

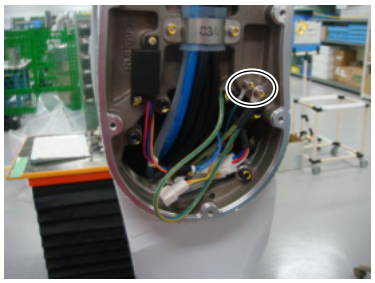
    内六角螺栓: 2-M4×8

    紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



32. 安装第3关节电机单元。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 7.1 第3关节电机的更换”*，安装步骤(4)和(8)。

33. 将两个地线端子固定到第2机械臂。



绿色: 右侧　　绿色/黄色: 左侧

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

34. 使用电缆保护弹簧将电缆捆绑到第2机械臂电缆固定钣金。



扎带类型: AB100

电缆保护弹簧扎带数量: 4

注意第2机械臂电缆固定钣金的方向。
具有两个U型槽的一侧应朝下。



35. 使用电缆固定架(C2)将电缆临时固定到第2机械臂电缆固定钣金。



将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架临时固定硅胶管。

内六角螺栓: 2-M3×6

临时固定的粗略指南: 即使在固定电缆之后，仍可上下移动电缆。

36. 将第2机械臂电缆固定钣金安装至第2机械臂。
将两个U型槽装到固定螺栓之后，紧固螺栓。



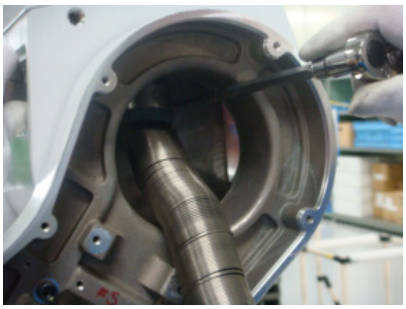
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

37. 将电缆固定至第2机械臂电缆固定钣金。
确认硅胶管未移离固定位置。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



38. 使用电缆固定架(S2)将电缆保护弹簧固定到第1机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×8

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



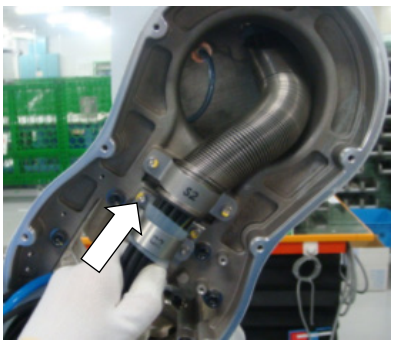
39. 使用电缆固定架(C2)将电缆临时固定到第2机械臂。
将硅胶管对准固定电缆固定架的位置。
使用电缆固定架临时固定硅胶管。

内六角螺栓: 2-M3×6

临时固定的粗略指南: 即使在固定电缆之后，仍可上下移动电缆。



40. 根据箭头所示方向将整个电缆抬高10 mm，从而预留一定空间。



41. 将电缆固定到第1机械臂。

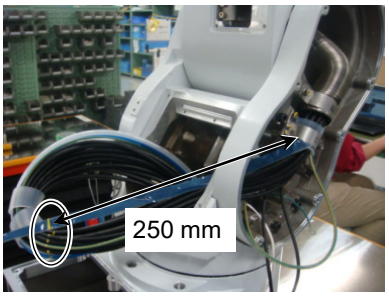
确认硅胶管未移离固定位置。

内六角螺栓: 2-M3×6

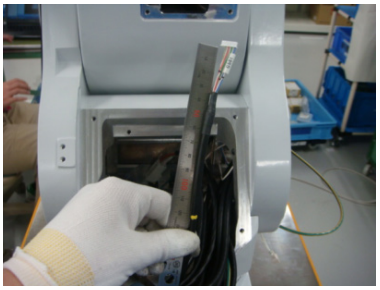
紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



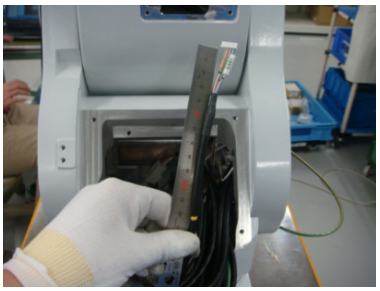
42. 在距离电缆固定架(C2)250 mm的位置打上标记。



43. 对于待安装到控制板1的GS01电缆，在距离连接器130 mm的位置打上标记。



44. 对于X021, X121, BR021, CN3电缆，分别在距离连接器160 mm的位置打上标记。

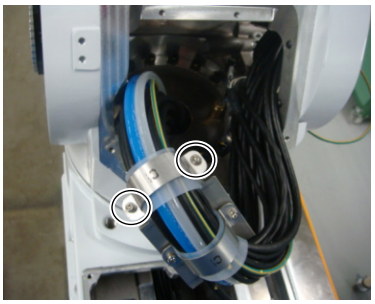


45. 使用电缆固定架(C1)将电缆临时固定到第1机械臂电缆固定钣金(2个位置)。
将硅胶管末端对齐标记，进行临时固定。

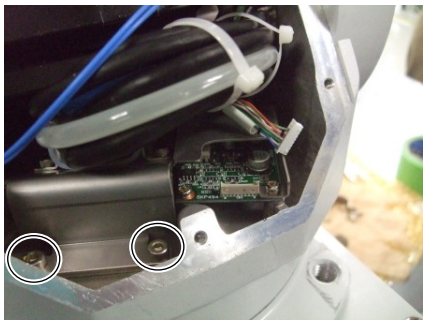
内六角螺栓: 4-M3×6

临时固定的粗略指南: 可以挪动1根电缆





46. 将第1机械臂电缆固定钣金临时固定至第1机械臂并细微调整电缆长度。

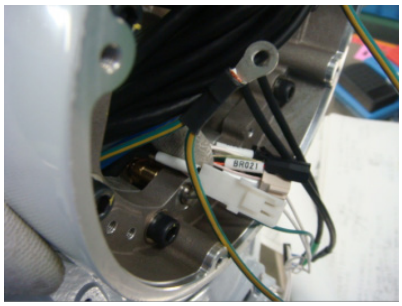


内六角螺栓: 2-M4×10

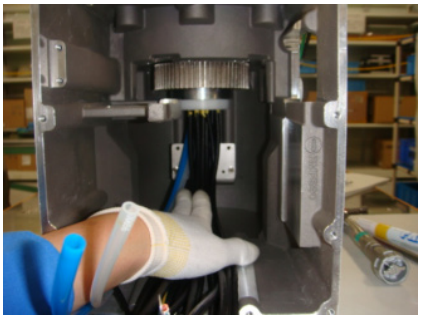
临时固定的粗略指南: 钣金不得移动

微调整的注意事项:

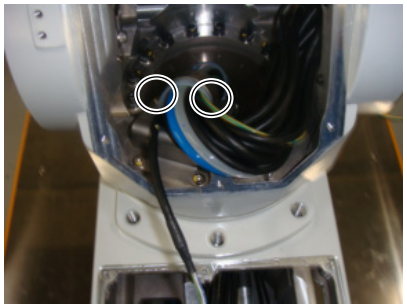
- 电缆不得过松或过紧。
  电缆应牢固地压在机械臂边缘。
- 拉出X021, X121, BR021, CN3连接器时长度要达到第1机械臂的端面。
  电缆不得过长。



47. 在底座侧护套出口处的电缆上打上标记。



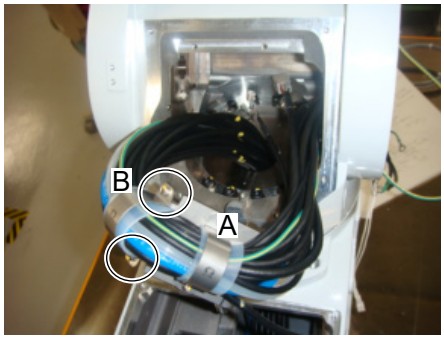
48. 固定电缆固定架(C1)-A时，电缆位置不得有偏移。



内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

49. 拆下临时固定的第1机械臂电缆固定钣金，再固定另一电缆固定架(C1)-B。



拆卸第1机械臂电缆固定钣金:

内六角螺栓: 2-M4×10

固定电缆固定架(C1)-B:

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

50. 将润滑脂涂布到J1护套内的电缆上。

润滑脂: Krytox

用量: 约7.5 g

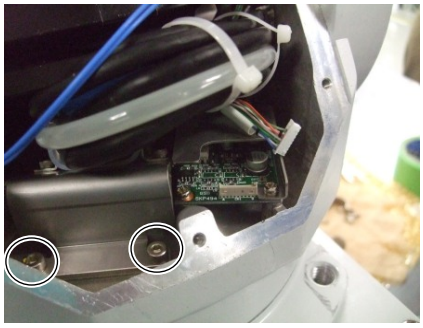
涂布位置: 电缆固定架(C1)的固定段与底座侧的标记之间



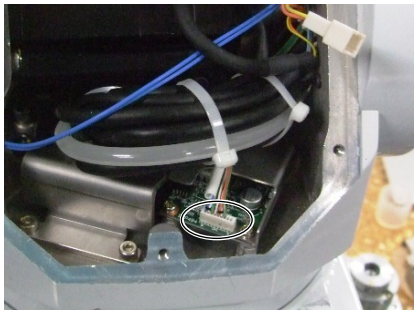
51. 将第1机械臂电缆固定钣金固定至第1机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



52. 将连接器GS01安装至控制板1。



53. 安装第2关节电机并连接连接器。

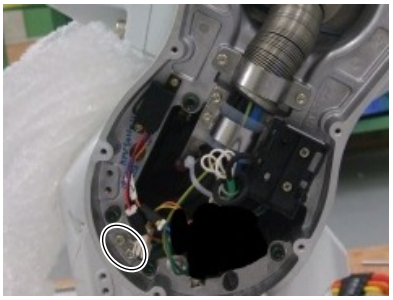
有关详细内容，请参阅*“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”*，安装步骤(4)和(9)。

54. 将两个地线端子固定到第2机械臂。

绿色: 右侧　　绿色/黄色: 左侧

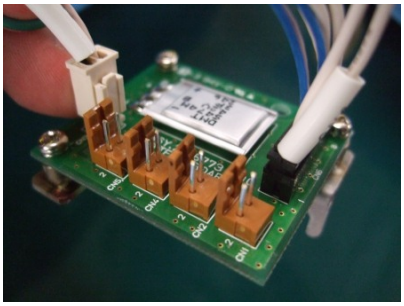
带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



55. 连接电池连接器。

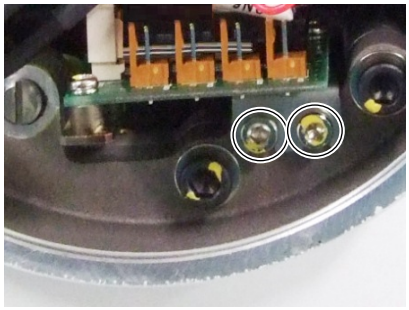
连接器: CN3、CN6



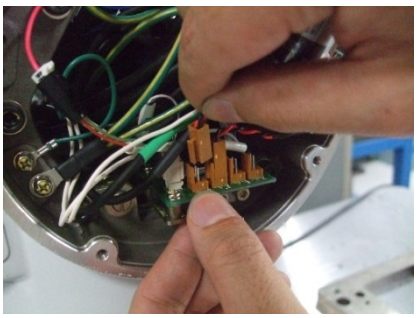
56. 安装电池板固定钣金。

内六角螺栓: 2-M4×10

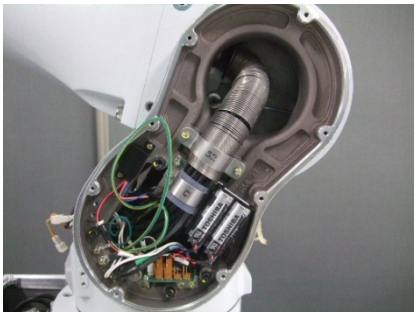
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



57. 连接电池连接器。



58. 将电池安装到电池箱内。



59. 将第1关节同步皮带穿过电缆。



60. 使用电缆固定架(C1)将电缆固定到底座电缆固定钣金。

使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

内六角螺栓: 2-M3×6

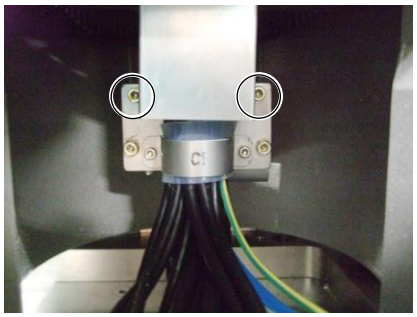
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



61. 安装电缆防干扰钣金。

内六角螺栓: 2-M3×6

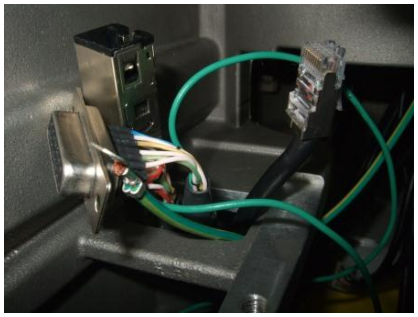
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



62. 安装第1关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(4)。

63. 经过底座开孔向上拉出以下电缆。

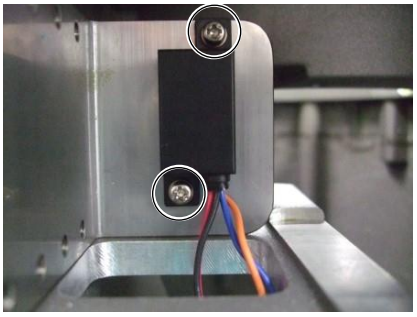
D-sub电缆
地线
RJ45连接器
F传感器连接器



64. 将制动器电源安装到板上。
电缆位置应如图所示的方向。
(如图所示。)

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

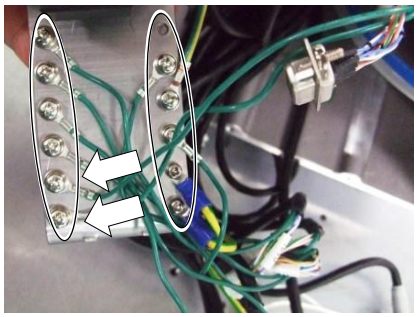
紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



65. 将地线端子安装到板上。

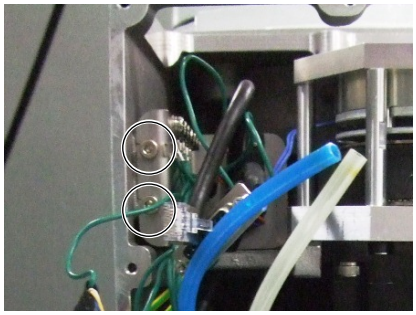
带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6

紧固扭矩值 : 0.9 ± 0.1 N·m(M4×8)
0.45 ± 0.1 N·m(M3×6)



NOTE
D-sub电缆接地线端子的安装位置会预先确定。确保将其安装到机器人背面的两个螺孔(如左下角的箭头所示)。

66. 安装地线钣金(M/C电缆后拉规格)。



内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

67. 根据连接器板上的标记安装以下连接器。

RJ45连接器: 以太网

F传感器连接器: F-sensor

68. 连接M/C电缆连接器。

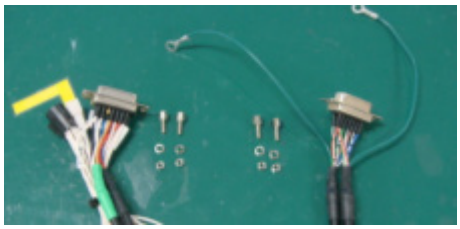


连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

69. 根据连接器板上的标记安装D-sub连接器。

左侧: 制动器释放用D-sub连接器(带电线标志: SW1): B-release

右侧: 用户配线用D-sub连接器(不带电线标志: 带圆形端子): D-sub



70. 根据连接器板上的标记安装两个空气管。

Air1: 透明 Air2: 蓝色

NOTE

请勿弄错空气管的颜色。

71. 按图示安装外罩和板。

第4机械臂侧外罩(两侧)	第4机械臂维护外罩
第3机械臂外罩	第3机械臂维护外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)	第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂中央外罩	底座维护外罩
连接器板(M/C电缆后拉规格)	

有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

72. 执行原点调整。

有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

4.1.2 更换电缆单元(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	电缆单元		1	2172931
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	1	1675753
		AB150	1	1675754
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器
	长嘴钳		1	适用于拆卸空气管
	剪钳		1	用于剪切扎带
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或 MOTOR OFF 状态时因机械臂自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机单元时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

当拆卸第3关节电机单元时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。
参阅: *“C12维护 7.1 第3关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在各机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 电缆单元(M/C 电缆下拉规格)

1. 将机器人移至原点位置(0 脉冲位置)。
2. 关闭控制器电源。
3. 放倒机器人。

⚠ 注 意	■ 放倒机器人时，必须由2人以上同时作业。其中至少有1人以上支撑机械臂，其他人拆下螺栓。 在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

4. 按图示拆卸外罩和板。

第4机械臂侧外罩(两侧)	第4机械臂维护外罩
第3机械臂外罩	第3机械臂维护外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)	第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂中央外罩	底座外罩(M/C电缆下拉规格)
底座维护外罩	连接器板(M/C电缆下拉规格)

有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

5. 拆下底座内的两个空气管。
6. 拆下两个 D-sub 连接器。
7. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

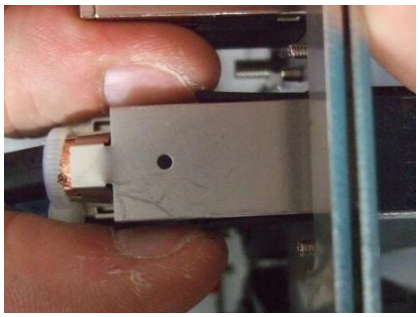


8. 拆下以下连接器。

   RJ45连接器(在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

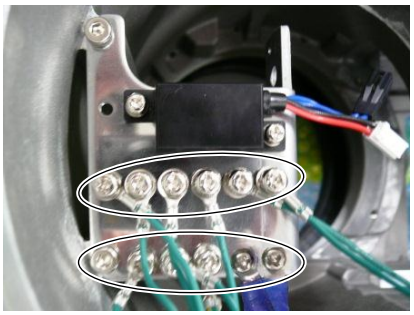


   F传感器连接器:
   在撑开连接器两侧卡爪的同时拔出连接器。



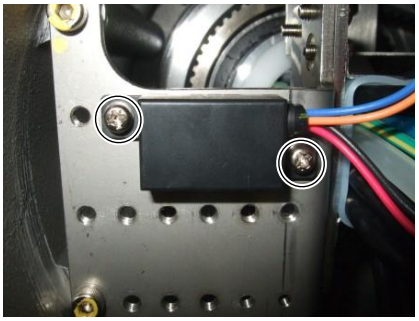
9. 拆下地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6



10. 拆下制动器的电源。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



11. 后续步骤与 M/C 电缆后拉规格的步骤相同。

    有关详细内容，请参阅*“C12 维护 4.1.1 更换电缆单元(M/C 电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(13)到(54)。

安装: 电缆单元(M/C 电缆下拉规格)

1. 执行*“C12维护 4.1.1 更换电缆单元(M/C电缆后拉规格)”*中的安装步骤(1)到(62)。

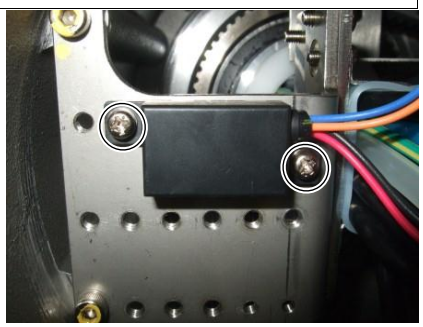
2. 放倒机器人。

注 意	■ 放倒机器人时，必须由2人以上同时作业。其中至少有1人以上支撑机械臂，其他人拆下螺栓。 在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

3. 将制动器电源安装到钣金上。
按右图所示的方向安装电缆。

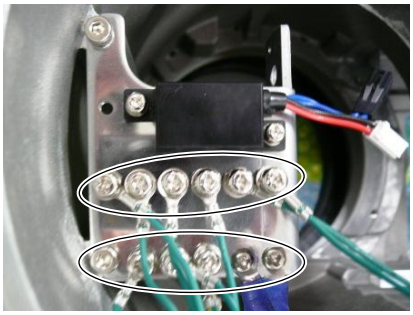
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1N·m



4. 将地线端子安装到钣金上。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6
   紧固扭矩值 : 0.9 ± 0.1 N·m(M4×8)
   0.45 ± 0.1 N·m(M3×6)



5. 根据连接器板上的标记安装以下连接器。

   RJ45连接器: 以太网
   F传感器连接器: F-sensor

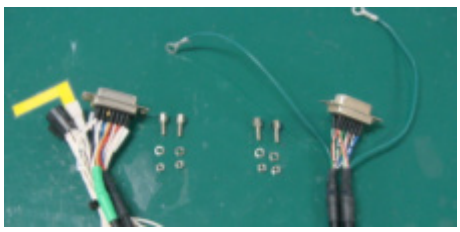
6. 连接M/C电缆连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

7. 根据连接器板上的标记安装D-sub连接器。

   左侧: 制动器释放用D-sub连接器(带电线标志: SW1): B-release

   右侧: 用户配线用D-sub连接器(不带电线标志: 带圆形端子): D-sub



8. 根据连接器板上的标记安装两个空气管。

   Air1: 透明
   Air2: 蓝色

NOTE
☞ 请勿弄错空气管的颜色。

9. 安装以下外罩和板。

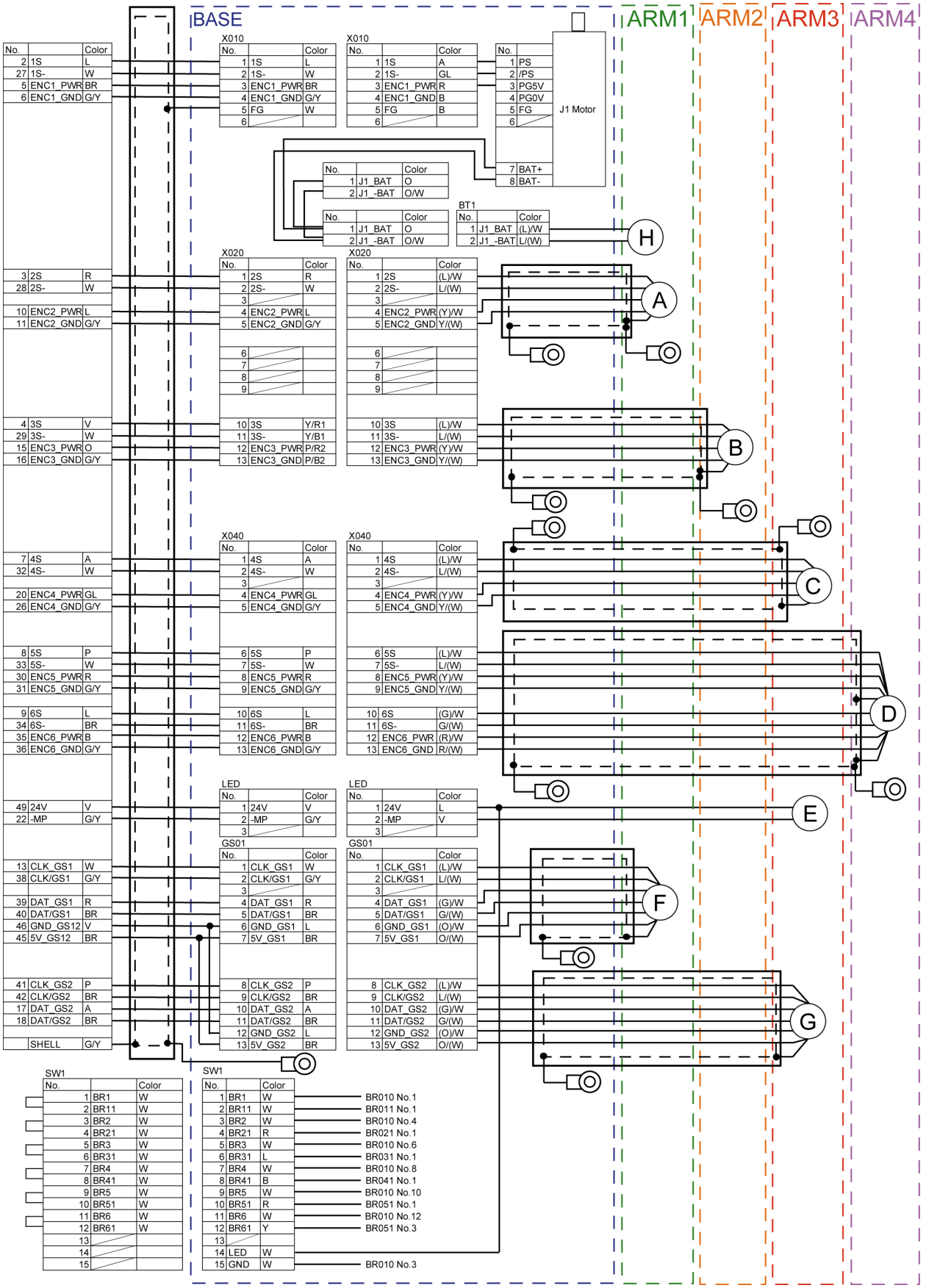
第4机械臂侧外罩(两侧)	第4机械臂维护外罩
第3机械臂外罩	第3机械臂维护外罩
第2机械臂侧外罩(两侧)	第1机械臂侧外罩(两侧)
第1机械臂中央外罩	底座外罩(M/C电缆下拉规格)
底座维护外罩	连接器板(M/C电缆下拉规格)

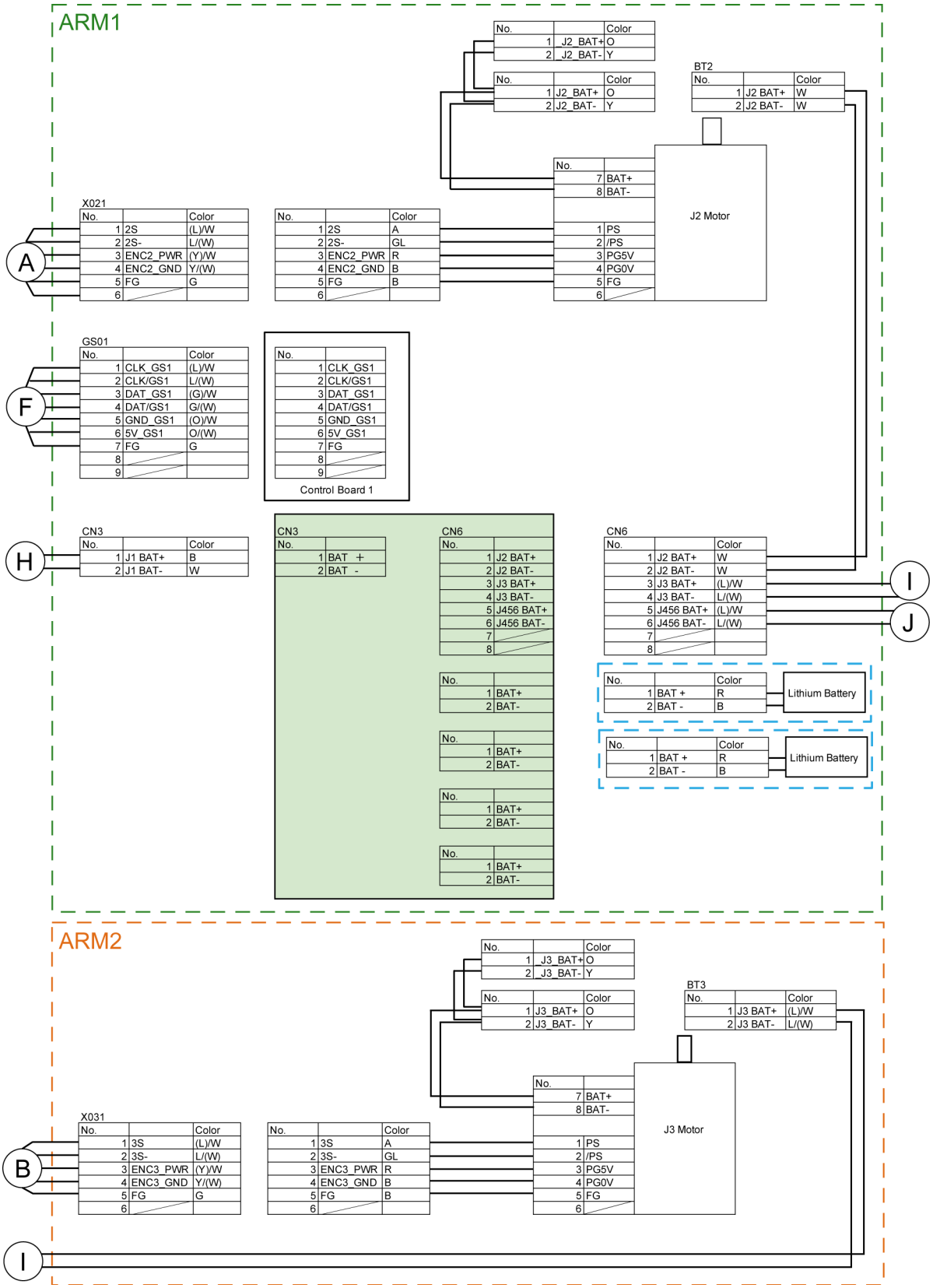
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

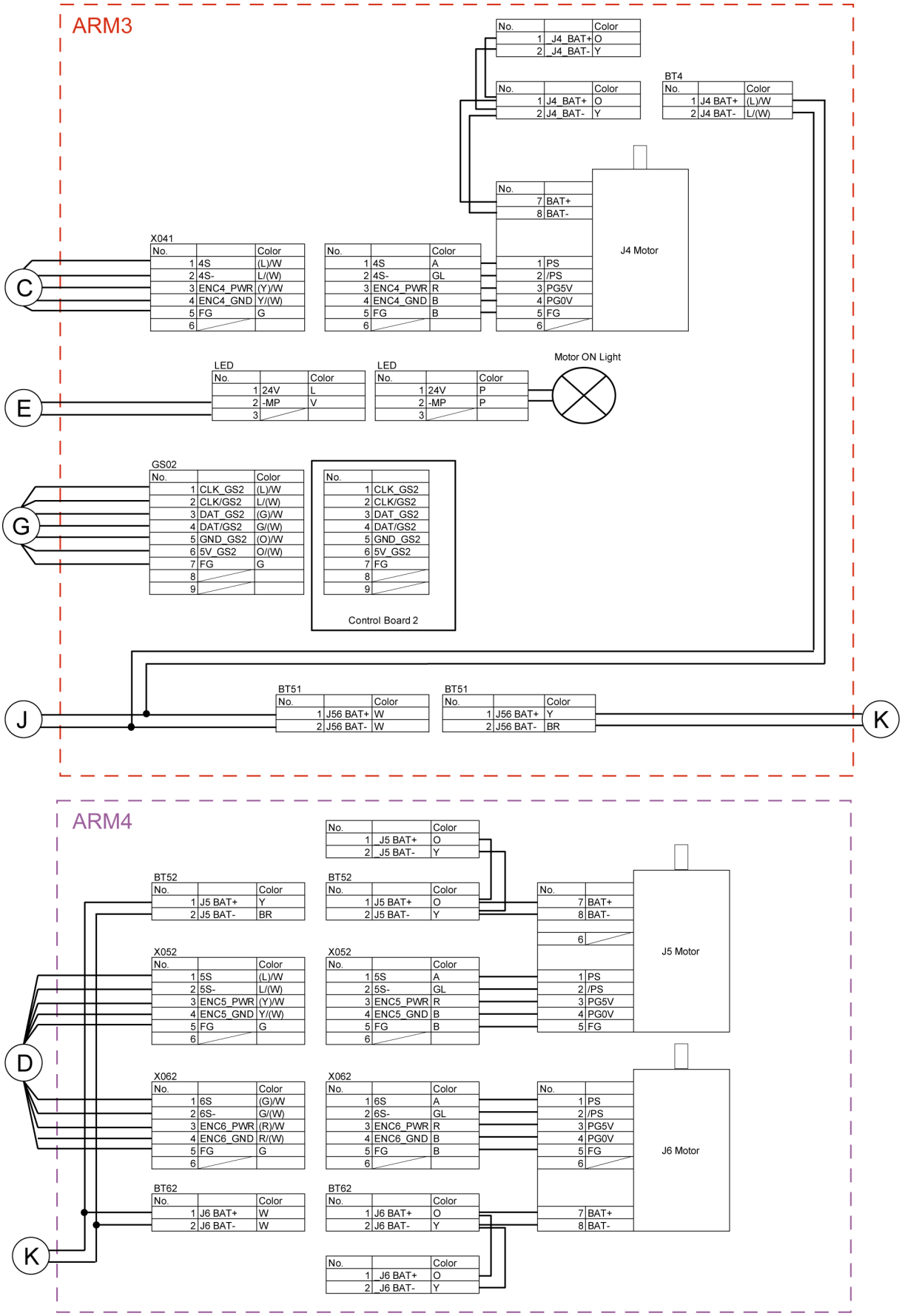
10. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

4.2　连接器针脚分配

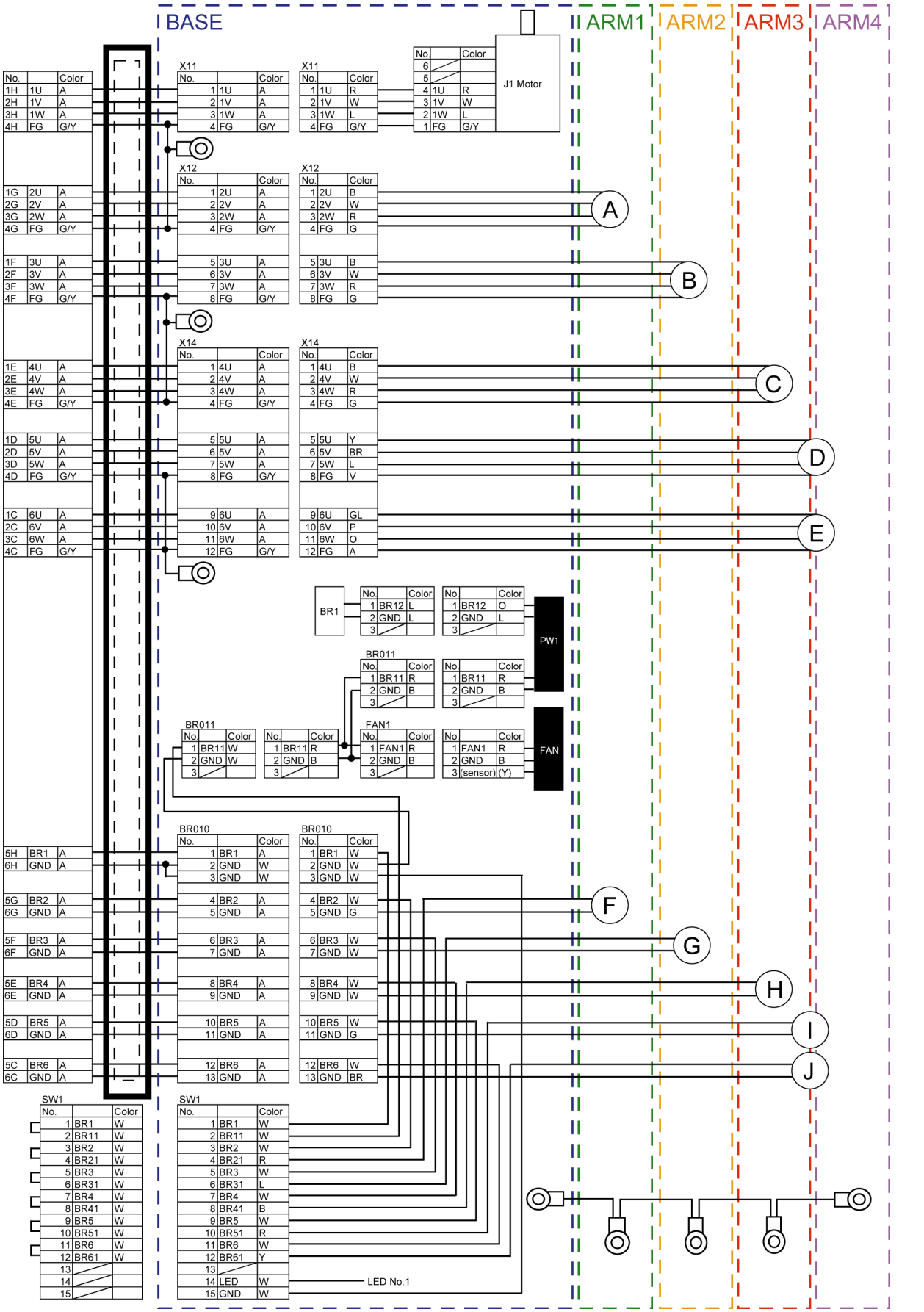
4.2.1　信号电缆

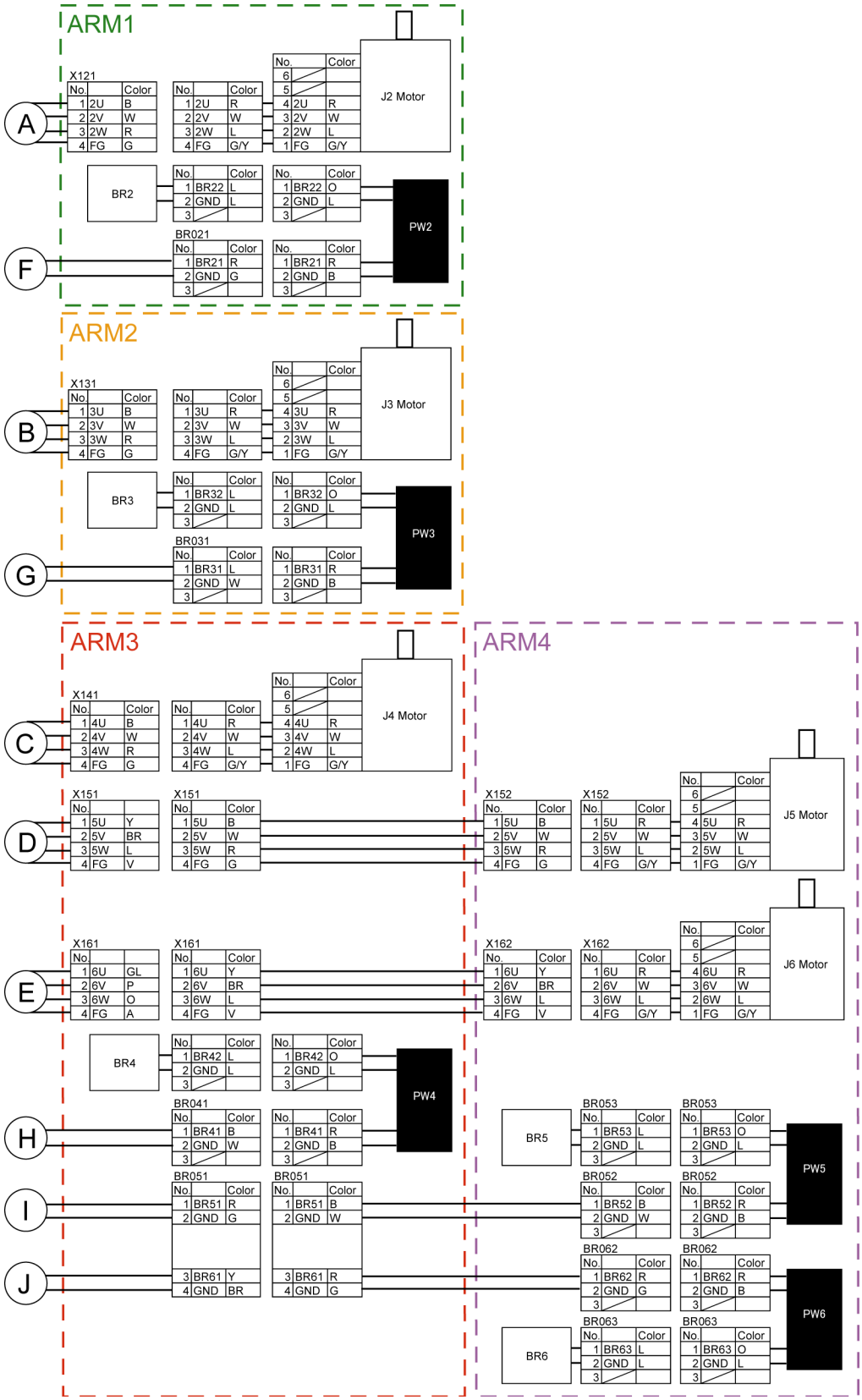



ARM1
No. Color
1 J2_BAT+ O
2 J2_BAT- Y
No. Color
1 J2_BAT+ O
2 J2_BAT- Y
BT2
No. Color
1 J2 BAT+ W
2 J2 BAT- W
No.
7 BAT+
8 BAT-
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
J2 Motor
X021
No. Color
1 2S (L)/W
2 2S- L/(W)
3 ENC2_PWR (Y)/W
4 ENC2_GND Y/(W)
5 FG G
6
No. Color
1 2S A
2 2S- GL
3 ENC2_PWR R
4 ENC2_GND B
5 FG B
6
A
GS01
No. Color
1 CLK_GS1 (L)/W
2 CLK/GS1 L/(W)
3 DAT_GS1 (G)/W
4 DAT/GS1 G/(W)
5 GND_GS1 (O)/W
6 5V_GS1 O/(W)
7 FG G
8
9
F
No.
1 CLK_GS1
2 CLK/GS1
3 DAT_GS1
4 DAT/GS1
5 GND_GS1
6 5V_GS1
7 FG
8
9
Control Board 1
CN3
No. Color
1 J1 BAT+ B
2 J1 BAT- W
H
CN3
No.
1 BAT +
2 BAT -
CN6
No.
1 J2 BAT+
2 J2 BAT-
3 J3 BAT+
4 J3 BAT-
5 J456 BAT+
6 J456 BAT-
7
8
No.
1 BAT+
2 BAT-
No.
1 BAT+
2 BAT-
No.
1 BAT+
2 BAT-
No.
1 BAT+
2 BAT-
CN6
No. Color
1 J2 BAT+ W
2 J2 BAT- W
3 J3 BAT+ (L)/W
4 J3 BAT- L/(W)
5 J456 BAT+ (L)/W
6 J456 BAT- L/(W)
7
8
I
J
No. Color
1 BAT + R
2 BAT - B
Lithium Battery
No. Color
1 BAT + R
2 BAT - B
Lithium Battery
ARM2
No. Color
1 J3_BAT+ O
2 J3_BAT- Y
No. Color
1 J3_BAT+ O
2 J3_BAT- Y
BT3
No. Color
1 J3 BAT+ (L)/W
2 J3 BAT- L/(W)
No.
7 BAT+
8 BAT-
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
J3 Motor
X031
No. Color
1 3S (L)/W
2 3S- L/(W)
3 ENC3_PWR (Y)/W
4 ENC3_GND Y/(W)
5 FG G
6
No. Color
1 3S A
2 3S- GL
3 ENC3_PWR R
4 ENC3_GND B
5 FG B
6
B
I

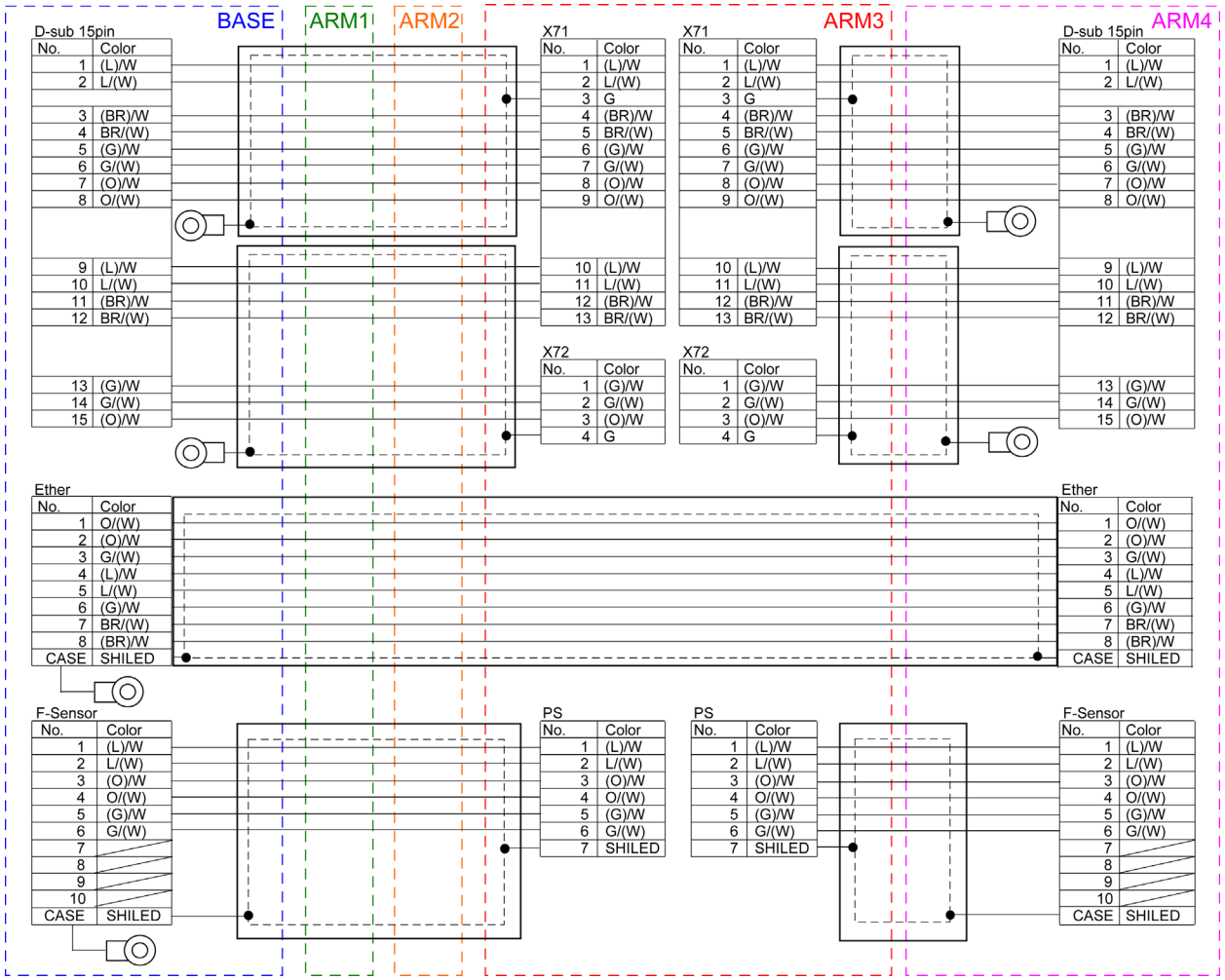

ARM3
No. Color
1 J4_BAT+ O
2 J4_BAT- Y
No. Color
1 J4_BAT+ O
2 J4_BAT- Y
BT4
No. Color
1 J4 BAT+ (L)/W
2 J4 BAT- L/(W)
No.
7 BAT+
8 BAT-
J4 Motor
X041
No. Color
1 4S (L)/W
2 4S- L/(W)
3 ENC4_PWR (Y)/W
4 ENC4_GND Y/(W)
5 FG G
6
No. Color
1 4S A
2 4S- GL
3 ENC4_PWR R
4 ENC4_GND B
5 FG B
6
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
C
LED
No. Color
1 24V L
2 -MP V
3
LED
No. Color
1 24V P
2 -MP P
3
Motor ON Light
E
GS02
No. Color
1 CLK_GS2 (L)/W
2 CLK/GS2 L/(W)
3 DAT_GS2 (G)/W
4 DAT/GS2 G/(W)
5 GND_GS2 (O)/W
6 5V_GS2 O/(W)
7 FG G
8
9
No.
1 CLK_GS2
2 CLK/GS2
3 DAT_GS2
4 DAT/GS2
5 GND_GS2
6 5V_GS2
7 FG
8
9
Control Board 2
G
BT51
No. Color
1 J56 BAT+ W
2 J56 BAT- W
BT51
No. Color
1 J56 BAT+ Y
2 J56 BAT- BR
J
K
ARM4
No. Color
1 J5 BAT+ O
2 J5 BAT- Y
BT52
No. Color
1 J5 BAT+ Y
2 J5 BAT- BR
BT52
No. Color
1 J5 BAT+ O
2 J5 BAT- Y
No.
7 BAT+
8 BAT-
6
J5 Motor
X052
No. Color
1 5S (L)/W
2 5S- L/(W)
3 ENC5_PWR (Y)/W
4 ENC5_GND Y/(W)
5 FG G
6
X052
No. Color
1 5S A
2 5S- GL
3 ENC5_PWR R
4 ENC5_GND B
5 FG B
6
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
D
X062
No. Color
1 6S (G)/W
2 6S- G/(W)
3 ENC6_PWR (R)/W
4 ENC6_GND R/(W)
5 FG G
6
X062
No. Color
1 6S A
2 6S- GL
3 ENC6_PWR R
4 ENC6_GND B
5 FG B
6
No.
1 PS
2 /PS
3 PG5V
4 PG0V
5 FG
6
J6 Motor
BT62
No. Color
1 J6 BAT+ W
2 J6 BAT- W
BT62
No. Color
1 J6 BAT+ O
2 J6 BAT- Y
No.
7 BAT+
8 BAT-
No. Color
1 J6 BAT+ O
2 J6 BAT- Y
K

4.2.2　电源电缆


BASE
ARM1
ARM2
ARM3
ARM4
J1 Motor
X11
X12
X14
BR1
PW1
BR011
FAN1
FAN
BR010
SW1
LED No.1
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J


ARM1
ARM2
ARM3
ARM4
A
B
F
G
C
D
E
H
I
J
X121
X131
X141
X151
X161
X152
X162
J2 Motor
J3 Motor
J4 Motor
J5 Motor
J6 Motor
BR2
BR3
BR4
BR5
BR6
PW2
PW3
PW4
PW5
PW6
BR021
BR031
BR041
BR051
BR052
BR053
BR062
BR063

4.2.3　用户电缆



4.2.4　电缆颜色

下表所示为针脚分配中标明的代码和电缆颜色。

4.2.1 信号电缆

4.2.2 电源电缆

4.2.3 用户电缆

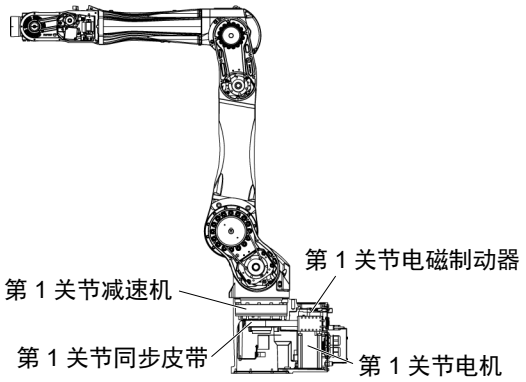
代码	电缆的颜色
B	黑色
W	白色
R	红色
G	绿色
Y	黄色
BR	褐色
L	蓝色
V	紫色
A	天蓝色
O	橙色
GL	灰色
P	粉色

5. 第1关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*，并按照步骤执行原点调整。



维护程序根据M/C电缆的安装类型而异。

5.1　M/C电缆后拉规格(第1关节)
5.2　M/C电缆下拉规格(第1关节)

5.1　M/C电缆后拉规格(第1关节)

5.1.1　第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	电机单元(第1关节)		1	2172922
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	-	1675753
		AB350	-	1697428
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	剪钳		1	用于剪切扎带
	钳子		1	用于紧固扎带
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

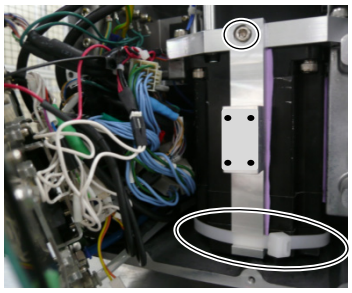
拆卸: 第 1 关节电机(M/C 电缆后拉规格)

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下底座维护外罩。

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
3. 拆下连接器板(M/C电缆后拉规格)。

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
4. 从底座拉出电缆并断开连接器。

   连接器: X11, X010, BT1, BR011
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。)



NOTE
单独更换制动器时，切勿断开连接器BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

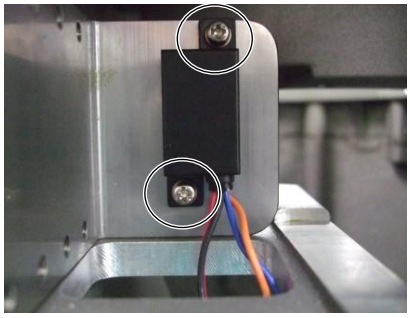
散热块的拆卸

1. 拆下扎带和螺栓，然后再拆下散热块。
   内六角螺栓: M5×15
   扎带: AB350
2. 揭开散热块和电机之间的散热片。

NOTE
可重复使用散热块, 散热片, 螺栓。请注意不要丢失。小心不要撕坏散热片。

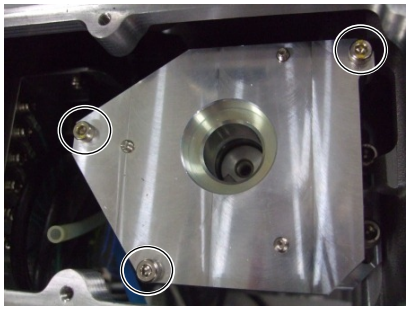
5. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



6. 从第1关节电机单元上拆下第1关节制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×20



7. 从底座上拆下第1关节电机单元。

内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

可重复使用电机单元上的散热片。注意不要撕坏或弄丢。





安装: 第 1 关节电机(M/C 电缆后拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第1关节同步皮带置于第1关节侧的第1关节皮带轮2上。

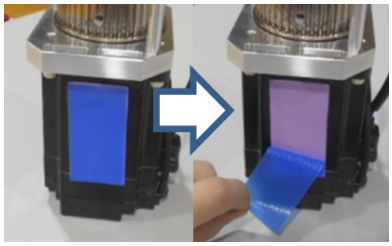
   按住皮带，以防掉落。



NOTE

2. 将散热片连接到电机右侧(从机器人后侧看)。

   如果在没有散热片的情况下操作机器人，则电机发热并且可能会发生错误。
   如果散热片上贴有保护膜，请揭开保护膜。





将第1关节电机单元的皮带轮1套上第1关节同步皮带并临时固定至底座上。

内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)



请确认同步皮带齿与皮带轮齿准确啮合。

临时固定电机单元时，确保用手可以移动电机单元，且拉动时不会倾斜。过度松动或紧固都不会给皮带施加适当的张力。

3. 对第1关节电机单元施加适当张力并固定。
固定电机单元时，将散热片固定至底座右侧(从机器人后侧看)。



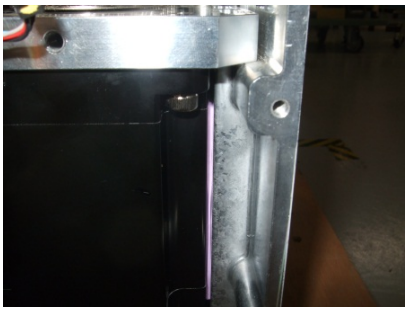
第1关节同步皮带张力: 89～149 N

皮带张力计设定值

重量: 4.0 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 20 mm，跨度: 160 mm

内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

紧固扭矩值: 13.0 ± 0.6 N·m



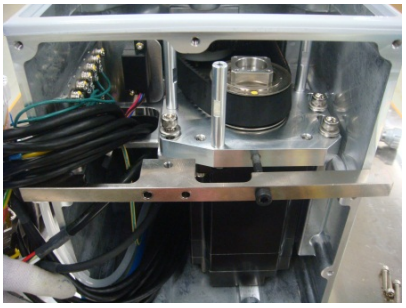
NOTE

有关皮带张力

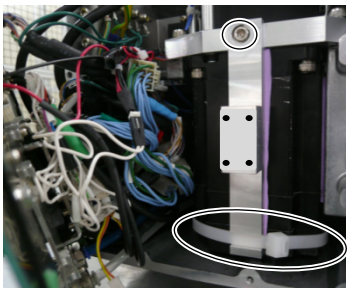
- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力夹具(维护部件表):
将皮带张力夹具(用于J1, J2, J3)固定到第1关节电机板上。

内六角螺栓: M5×45

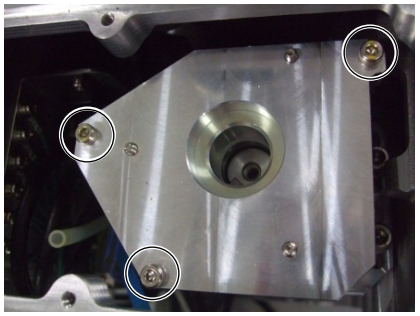


使用图示的皮带张力夹具(用于J1, J2, J3)，施加指定的张力。
当螺丝紧固时，第1关节电机单元将被拉出，同时施加一定张力。



安装散热块。
有关详细内容，请参阅“*散热块安装步骤*”。

4. 将第1关节电磁制动器和制动器板安装到第1关节电机单元上。



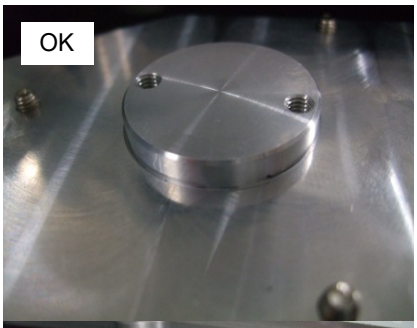
内六角螺栓: 3-M4×20
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

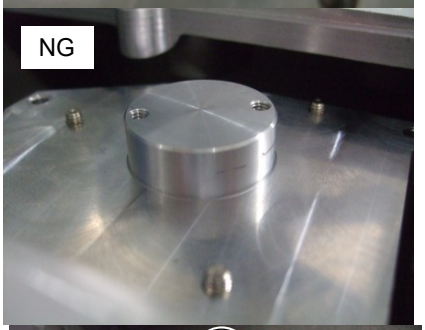
请检查电机与制动器芯是否对齐。

有关制动器芯的错位:
- 如果制动器芯错位，可能会发生异常声音或对制动器施加异常的扭矩，这可能导致制动器的故障。

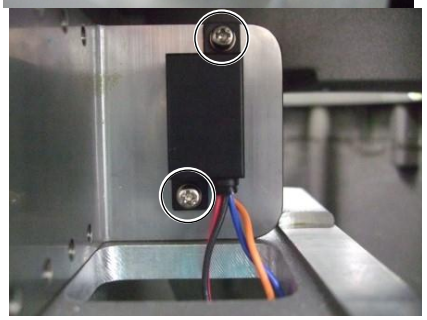
J1制动器定位夹具(维护部件表):

固定制动器时，使用J1制动器定位夹具检查电机与制动器的芯是否对齐。如果J1制动器定位夹具没有完全插入到位，则电机和制动器的芯错位，因此使用制动器释放单元(选件表)释放制动器并对准芯。





5. 将制动器电源安装到钣金上。
安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)



带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

6. 连上以下连接器。
连接器: X11, X010, BT1, BR011

7. 安装连接器板(M/C电缆后拉规格)。
有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

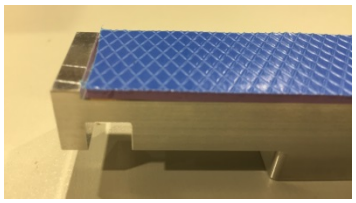
8. 安装底座维护外罩。
有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

9. 调整第1关节原点。
有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

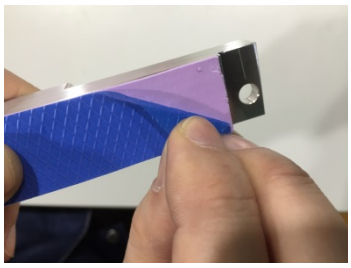
散热块安装步骤

NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 检查散热块上是否贴有散热片。



NOTE 如果在没有散热片的情况下操作机器人，则电机发热并且可能会发生错误。
如果散热片上贴有保护膜，请揭开保护膜。

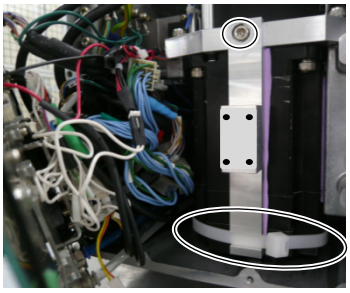


(保护膜图片)

2. 用螺栓将散热块的上面部分固定到第1关节电机板上。

   内六角螺栓: M5×15

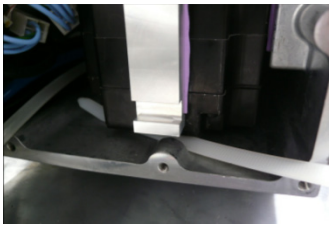
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



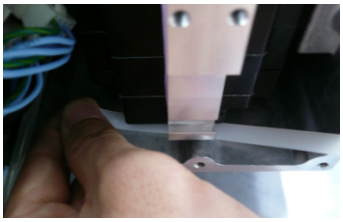
3. 用扎带将散热块的下面部分固定到电机上。

   扎带: AB350

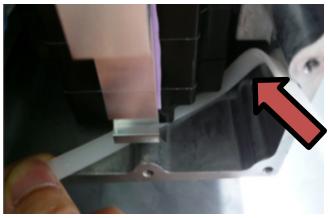
   3-1 将扎带穿过电机底部的缝隙。



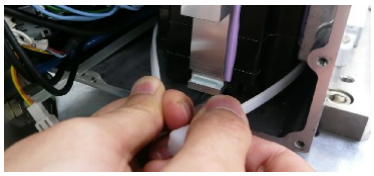
   3-2 抓住扎带的前端部分。



   3-3 抓住扎带的前端部分的同时将扎带按右图中箭头方向推进去。

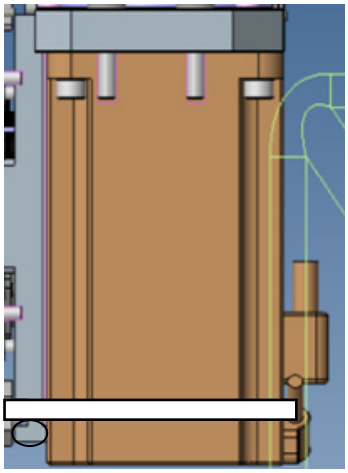


3-4 将扎带缠绕在电机上。



3-5 紧固扎带以牢牢固定散热片。
此时，请确保散热片从散热块突出。

NOTE
请注意，过度紧固扎带，电机电缆可能会断线。



5.1.2　第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元(第1关节)		1	1674604
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带(AB100)		1	1675753
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。调整皮带张力时会使用此类夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸第2关节电机单元时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第 1 关节减速机(M/C 电缆后拉规格)

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第2机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第2机械臂掉落，极其危险。请在拆卸电机之前务必执行*"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)和(2)。 ■ 拆卸第1机械臂时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

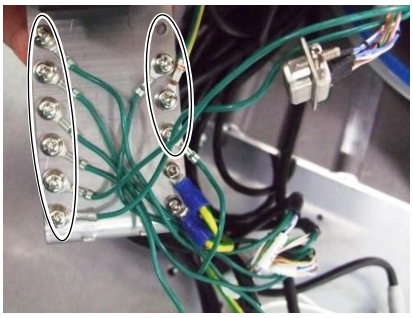
1. 拆下以下部件。

   连接器板
   连接器
   电缆地线钣金
   制动器电源

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)"*，拆卸步骤(1)到(9)。

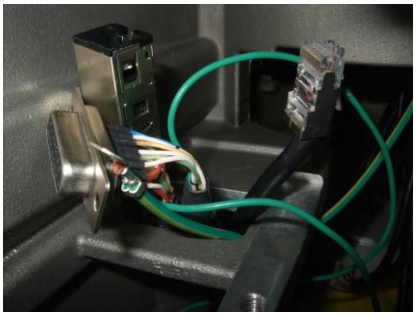
2. 拆下接地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝 ：9-M4×8、2-M3×6



3. 从底座孔中拉出以下部件。

   D-sub电缆
   地线
   RJ45连接器
   F传感器连接器

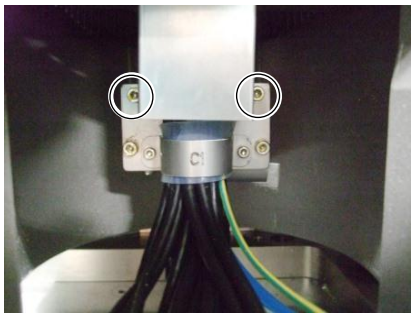


4. 拆下第1关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)"*，拆卸步骤(6)到(7)。

5. 拆下电缆防干扰钣金。

   内六角螺栓: 2-M3×6

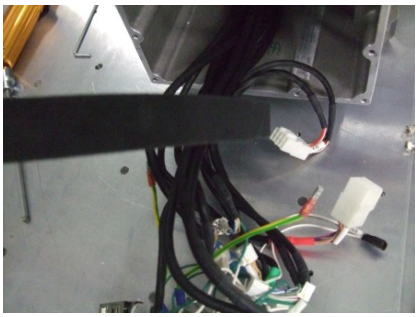


6. 拆下底座电缆固定架(C1)。

   内六角螺栓: 2-M3×6



7. 拆下第1关节同步皮带。

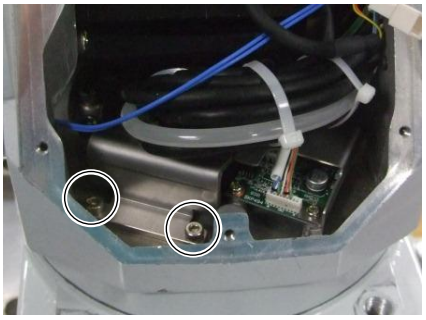


8. 拆下第2关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(9)。

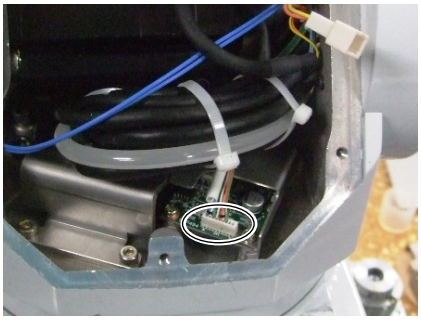
9. 拆下第1关节电缆固定钣金(第1机械臂侧)。

   内六角螺栓: 2-M4×10



10. 拆下连接至控制板1的连接器。

    连接器: GS01



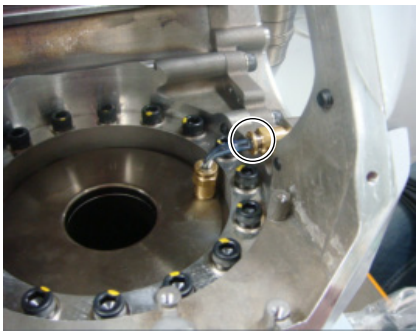
11. 从底座将内部电缆拉出到第1机械臂侧。
使用遮蔽胶带保护连接器。

- 保护卡爪
- 避免粘附电缆润滑油



NOTE
从最小连接器到最大连接器逐个按顺序拉出电缆。
如果依次拔出连接器，电缆可能会断线。

12. 从接头处拉出位于第1机械臂侧的润滑脂管(底座与第1机械臂之间)。



13. 从底座上拆下第1机械臂。

内六角螺栓: 15-M6×30(带平垫圈)



注 意	■ 拆下螺栓后，即可分离第1, 2, 3, 4, 5, 6机械臂(夹具末端)。可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。拆卸机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

14. 拆下第1关节减速机。

内六角螺栓: 12-M6×50



安装: 第 1 关节减速机(M/C 电缆后拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 安装第1关节减速机。

   内六角螺栓: 12-M6×50

   紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

   底座减速机单元的安装表面上有一个通孔，用于穿过减速机单元的螺丝。
   安装减速机时将螺丝对准穿通孔。



2. 将第1机械臂安装到底座。

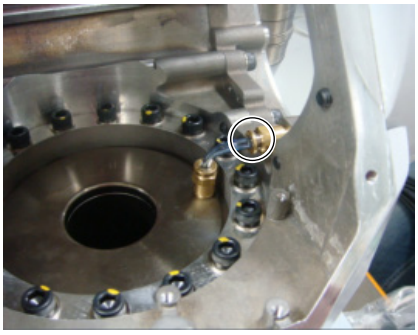
   内六角螺栓: 15-M6×30(带平垫圈)

   紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m



注 意	■ 可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。安装机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

3. 将第1机械臂侧的润滑脂管连接到接头。



4. 将第1机械臂侧的内部电缆穿到底座。
   使用遮蔽胶带保护连接器。

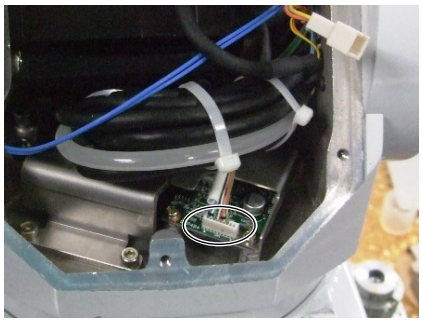
   - 保护卡爪
   - 避免粘附电缆润滑油



NOTE
从最大连接器到最小连接器按顺序逐一拉出电缆。
如果依次拔出连接器，电缆可能会断线。

5. 将连接器连至控制板1。

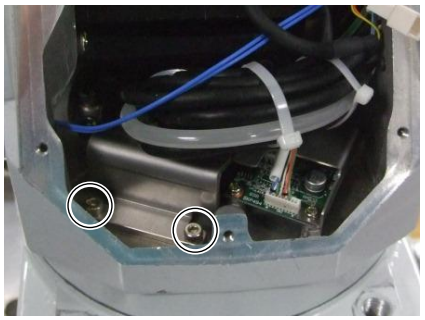
   连接器: GS01



6. 安装第1关节电缆固定架(第1机械臂侧)。

   内六角螺栓: 2-M4×10

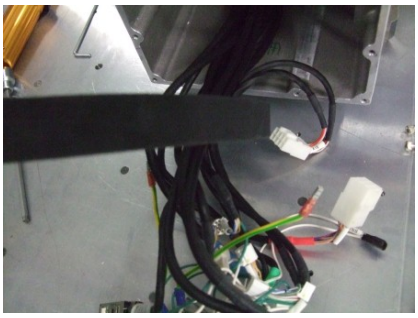
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



7. 安装第2关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”*，安装步骤(4)到(9)。

8. 将电缆和空气管穿过第1关节同步皮带内。



9. 安装底座电缆固定架(C1)。

   使用随附的硅胶保护垫包裹电缆。
   使用电缆固定架固定包裹的硅胶保护垫。

   内六角螺栓: 2-M3×6

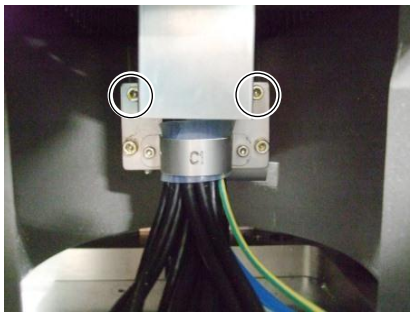
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



10. 安装电缆防干扰钣金。

    内六角螺栓: 2-M3×6

    紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

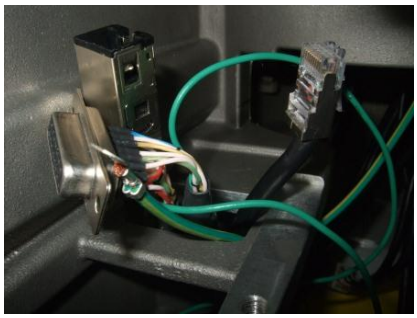


11. 安装第1关节电机单元。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(4)。

12. 将以下部件穿过底座孔到达底座上部。

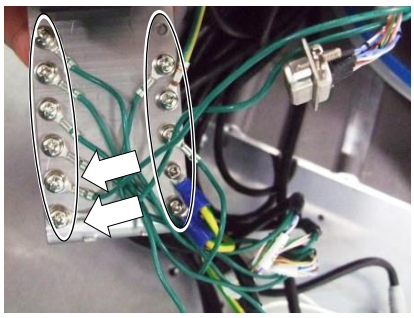
    D-sub电缆
    地线
    RJ45连接器
    F传感器连接器



13. 连接接地线端子。

    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6

    紧固扭矩值 : 0.9 ± 0.1 N·m(M4×8)
    0.45 ± 0.1 N·m(M3×6)



NOTE

D-sub电缆的接地线端子有固定的安装位置。将其安装到两个螺孔内。(图片: 左下角箭头所示)。

14. 安装以下部件。

    连接器板

    连接器

    电缆地线钣金

    制动器电源

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(6)到(14)。

5.1.3　第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	同步皮带(第1关节) 595 mm		1	1655930
	皮带拉伸夹具 *		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	1	1675753
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器
	长嘴钳		1	用于拆卸空气管
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆后拉规格)

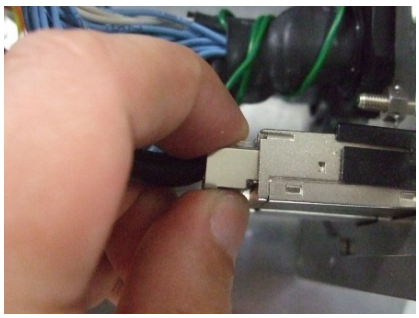
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下底座维护外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
3. 拆下连接器板(M/C电缆后拉规格)。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
4. 拆下底座内的两个空气管。
5. 拆下两个D-sub连接器。
6. 从底座拉出电缆并断开连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)

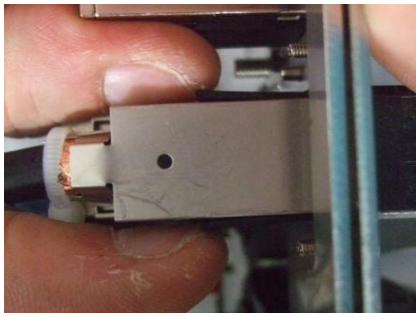


7. 拆下以下连接器。

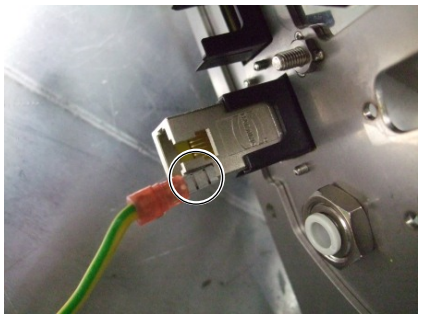
   RJ45连接器:
   在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。

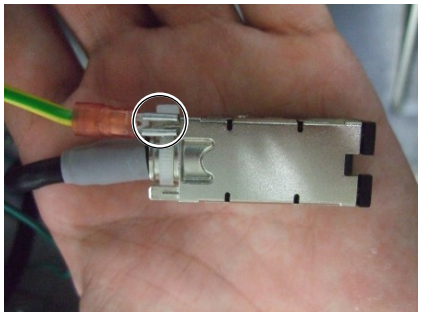


   F传感器连接器:
   在撑开连接器两侧卡爪的同时拔出连接器。



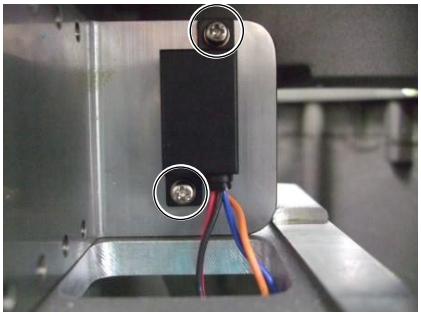
从每个连接器上拆下地线。
若要拆下地线，需用手按住连接器并拉出地线。





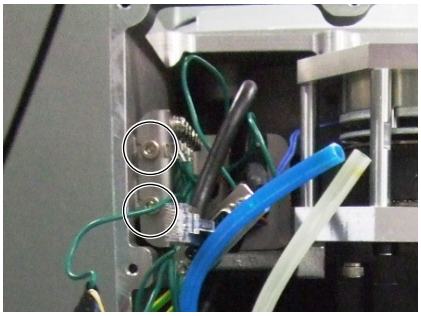
8. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



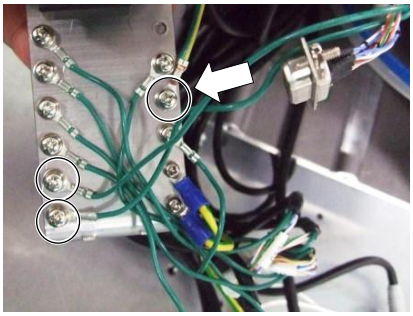
9. 拆下地线板(M/C电缆后拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×10



10. 拆下以下接地线端子。
    D-sub电缆接地线端子×2
    箭头指示的地线(绿色/黄色)端子×1

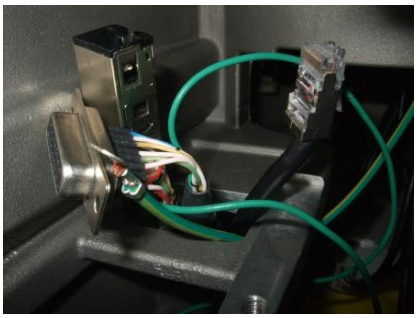
    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 3-M4×8



NOTE

地线(绿色/黄色)端子的位置可能与图片不同。请在拆卸之前检查端子位置。

11. 从底座孔中向下拉出以下部件。



D-sub电缆
地线
RJ45连接器
F传感器连接器

12. 拆下第1关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(6)到(7)。

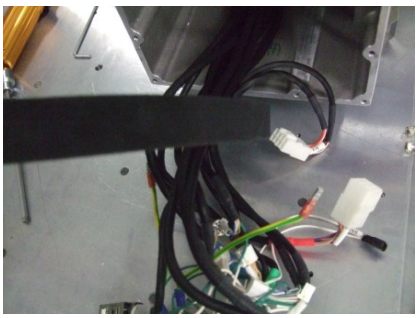
13. 拆下第1关节电缆固定钣金。



内六角螺栓: 2-M3×6

切勿拆下底座电缆固定架(C1)。

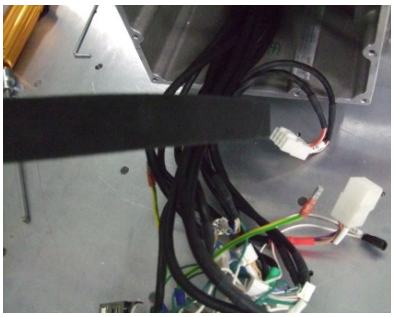
14. 拆下第1关节同步皮带。



安装: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆下拉规格)

NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

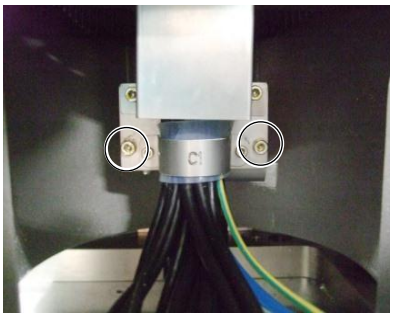
1. 将电缆和空气管穿到第1关节同步皮带。



2. 安装第1关节电缆固定钣金。

   内六角螺栓: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

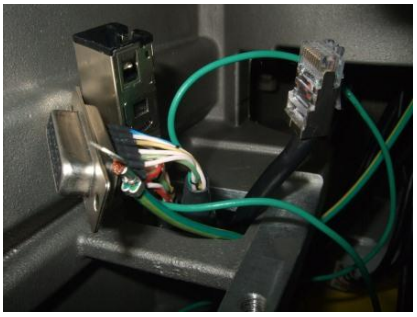


3. 安装第1关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(4)。

4. 从底座孔将以下部件拉到底座上部。

   D-sub电缆
   地线
   RJ45连接器
   F传感器连接器

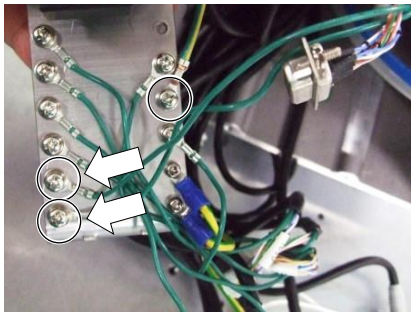


5. 安装D-sub电缆地线以及地线(绿色/黄色)的端子。

   箭头指示的D-sub电缆接地线端子×2(如右图箭头所示)
   地线(绿色/黄色)端子×1

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 3-M4×8

   紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m

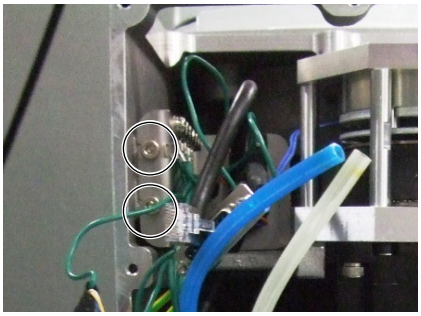


NOTE
☞ D-sub电缆接地线端子的安装位置已确定。确保将其安装到机器人背面的两个螺孔(如右图箭头所示)。

6. 安装电缆地线钣金(M/C电缆后拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×10

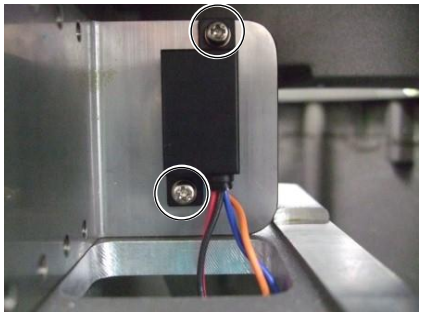
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



7. 将制动器电源安装到板上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



8. 根据连接器板上的指示安装以下连接器。

   RJ45连接器: 以太网

   F传感器连接器: F-sensor

   将地线安装到每个连接器上。若要连接地线，需用手按住连接器，将地线插入。

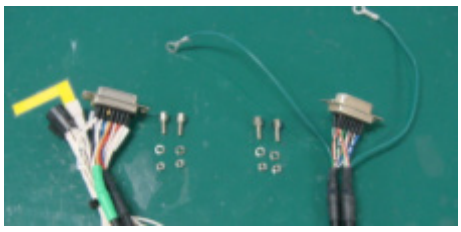
9. 连接M/C电缆连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

10. 根据连接器板上的指示安装D-sub连接器。

    左侧: 制动器释放用D-sub(带电线标志: SW1): B-release

    右侧: 用户配线用D-sub(无电线标志: 带O型线耳): D-sub



11. 根据连接器板上的指示安装两个空气管。
    Air1: 透明
    Air2: 蓝色

NOTE

请勿弄错空气管的颜色。

12. 安装连接器板(M/C电缆后拉规格)。

    有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

13. 安装底座维护外罩。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

14. 调整第1关节原点。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

5.1.4　第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆后拉规格)

	名称	数量	备注
维护部件	电磁制动器(第1、2关节)	1	2172926
	J1制动器定位夹具*	1	1675081
	扎带AB100	1	1675753
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手	1	用于紧固扭矩控制

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆后拉规格)

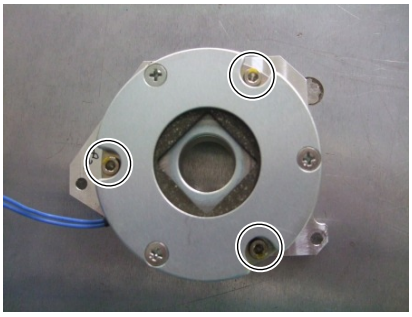
1. 从第1关节电机单元上拆下第1关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(6)。

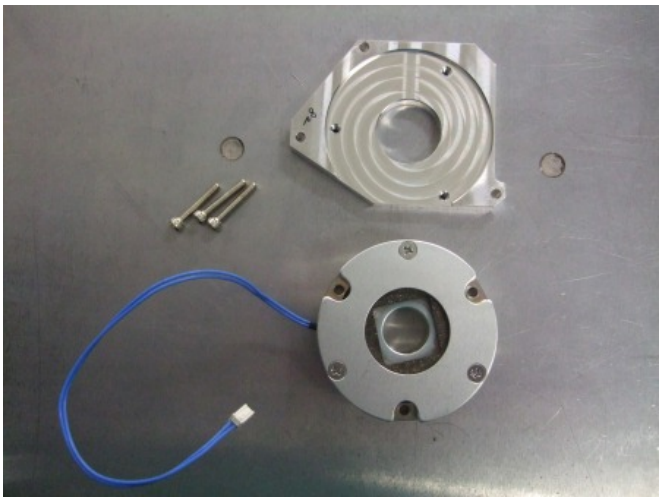
NOTE

切勿断开连接器BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

2. 从制动器板上拆下第1关节制动器。

   内六角螺栓: 3-M4×25





安装: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆后拉规格)

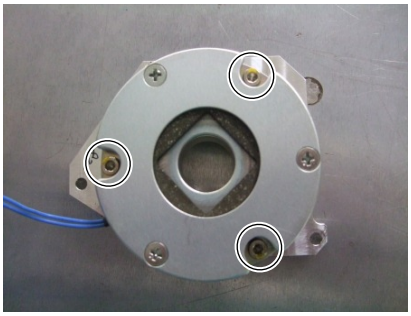
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第1关节制动器安装到制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×25

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

   注意第1关节电磁制动器的装配方向。(如图所示)



2. 将第1关节制动器板安装到第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(4)到(8)。

NOTE

如果在拆卸步骤中断开了连接器BT1，则需要执行原点调整。

5.2　M/C电缆下拉规格(第1关节)

5.2.1　第1关节电机的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	电机单元(第1关节)		1	2172922
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带	AB100	1	1675753
		AB350	1	1697428
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	剪钳		1	用于剪切扎带
	钳子		1	用于紧固扎带
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节电机(M/C 电缆下拉规格)

1. 关闭控制器电源。
2. 将机器人放倒。

注 意	■ 放倒机器人时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

3. 拆下以下外罩。

   底座维护外罩
   底座外罩(M/C 电缆下拉规格)
   连接器板(M/C 电缆下拉规格)

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

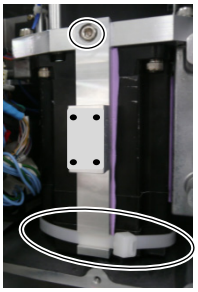
4. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X11, X010, BT1, BR011
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)



NOTE
单独更换制动器时，切勿断开连接器 BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

拆卸散热块。

1. 拆下扎带和螺栓，然后再拆下散热块。
   内六角螺栓: M5×15
   扎带: AB350

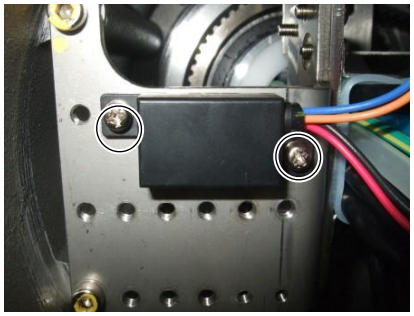


2. 揭开散热块和电机之间的散热片。

NOTE
可重复使用散热块, 散热片, 螺栓。请注意不要丢失。
小心不要撕坏散热片。

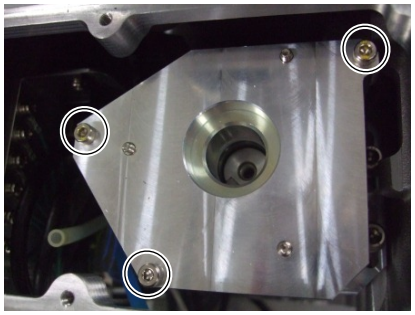
5. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



6. 从第 1 关节电机单元上拆下第 1 关节制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×20



7. 从底座上拆下第 1 关节电机单元。

   内六角螺栓: 3-M6×30(带平垫圈)

   可重复使用电机单元上的散热片。注意不要撕坏或弄丢。





安装: 第 1 关节电机(M/C 电缆下拉规格)

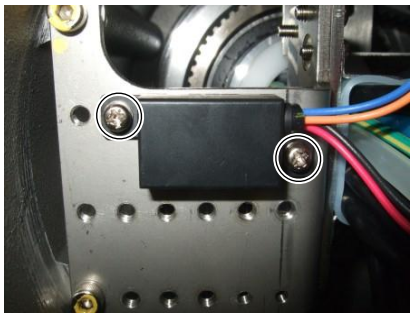
1. 将第 1 关节电机单元安装到底座。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(4)。

2. 将制动器电源安装到钣金上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



3. 连上以下连接器。

   连接器: X11, X010, BT1, BR011

4. 安装以下外罩。

   连接器板(M/C电缆下拉规格)。
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   底座维护外罩

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

5. 调整第 1 关节原点。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

5.2.2　第1关节减速机的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元(第1关节)		1	1674604
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带AB100		1	1675753
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。调整皮带张力时会使用此类夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸第2关节电机单元时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。

参阅: *"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第 1 关节减速机(M/C 电缆下拉规格)

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第2机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第2机械臂掉落，极其危险。请在拆卸电机之前务必执行*"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)和(2)。 ■ 拆卸第1机械臂时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

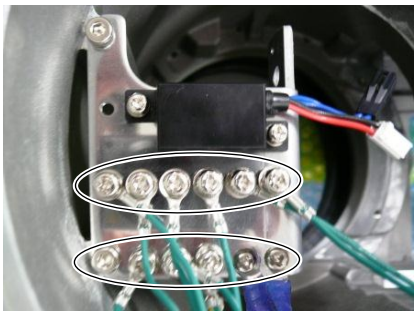
1. 拆下以下部件。

   连接器板
   连接器
   制动器电源

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 5.2.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格)"*，拆卸步骤(1)到(8)。

2. 拆下接地线端子。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6



3. 拆下第1关节减速机单元。

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 5.1.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)"*，拆卸步骤(4)到(14)。

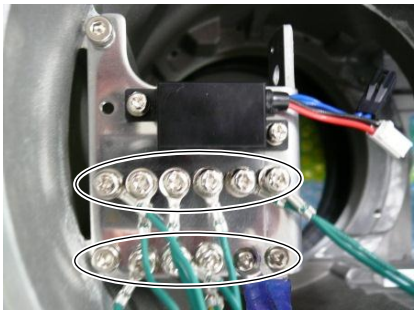
安装: 第 1 关节减速机(M/C 电缆下拉规格)

1. 安装第1关节减速机。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.2 第1关节减速机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(11)。

2. 将接地线端子安装到钣金上。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 9-M4×8、2-M3×6



3. 安装以下部件。

   连接器板
   连接器
   制动器电源

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.2.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格)”*，安装步骤(4)到(10)。

5.2.3　第1关节同步皮带的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称		数量	备注
维护部件	同步皮带(第1关节) 595 mm		1	1655930
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
	J1制动器定位夹具*		1	1675081
	扎带AB100		1	1675753
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	套筒扳手	双面宽度: 5 mm	1	适用于D-Sub连接器
	长嘴钳		1	用于拆卸空气管
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具和J1制动器定位夹具均为装配夹具。请在相关维护步骤中使用这些夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆下拉规格)

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 关闭控制器电源。
2. 将机器人放倒。

注 意	■ 放倒机器人时，必须至少有两人同时作业，其中至少有一人支撑机械臂，其他人拆下螺栓。在未支撑机械臂的情况下拆下螺栓可能会导致机械臂下落、受伤或机器人系统故障。

3. 拆下以下外罩。

   底座维护外罩
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   连接器板(M/C电缆下拉规格)

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

4. 从底座拉出电缆并断开以下连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040,
   LED, GS01, BT1
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)



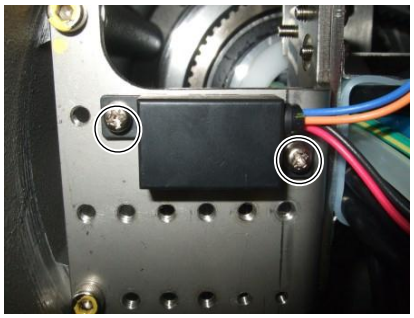
5. 拆下以下部件。

   空气管
   RJ45连接器
   F传感器连接器
   D-sub连接器

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.3 第1关节同步皮带的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(4)到(5)和(7)。

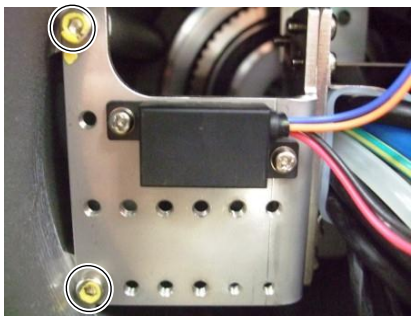
6. 拆下制动器的电源。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



7. 拆下电缆地线板(M/C 电缆下拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×12



8. 拆下第 1 关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，拆卸步骤(6)到(7)。

9. 拆下第 1 关节同步皮带。



安装: 第 1 关节同步皮带(M/C 电缆下拉规格)

1. 将电缆和空气管穿到第1关节同步皮带。



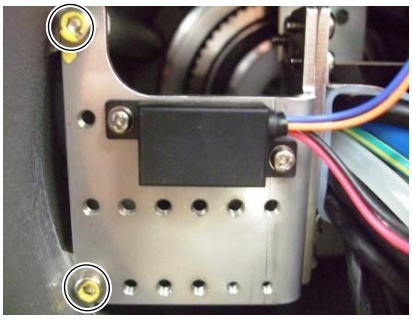
2. 安装第1关节电机单元。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(1)到(4)。

3. 安装电缆地线钣金(M/C电缆下拉规格)。

   内六角螺栓: 2-M4×12

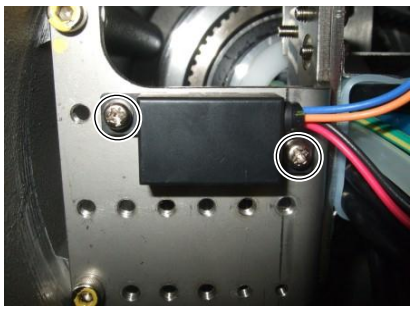
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



4. 将制动器电源安装到板上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



5. 根据连接器板上的指示连接以下连接器。

   RJ45连接器: 以太网

   F传感器连接器: F-sensor

   将地线安装到每个连接器上。若要连接地线，需用手按住连接器，将地线插入。

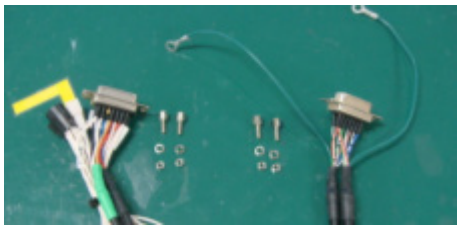
6. 连接M/C电缆连接器。

   连接器: X11, X12, X14, BR010, BR011, X010, X020, X040, LED, GS01, BT1

7. 根据连接器板上的指示安装D-sub连接器。

   左侧: 制动器释放用D-sub(带电线标志: SW1): B-release

   右侧: 用户配线用D-sub(无电线标志: 带O型线耳): D-sub



8. 根据连接器板上的指示安装两个空气管。
   Air1: 透明
   Air2: 蓝色

NOTE

请勿弄错空气管的颜色。

9. 安装以下外罩。

   连接器板(M/C电缆下拉规格)
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   底座维护外罩

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

10. 调整第1关节原点。

    有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

5.2.4　第1关节电磁制动器的更换(M/C电缆下拉规格)

	名称	数量	备注
维护部件	电磁制动器(第1、2关节)	1	2172926
	J1制动器定位夹具*	1	1675081
	扎带AB100	1	1675753
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手	1	用于紧固扭矩控制

* J1制动器定位夹具是一种装配夹具。请在相关维护步骤中使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

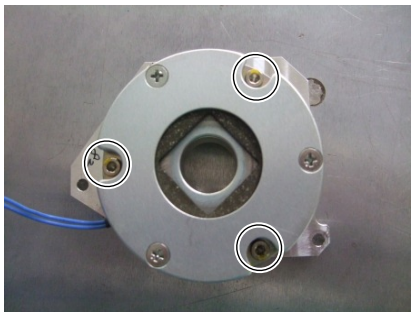
拆卸: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆下拉规格)

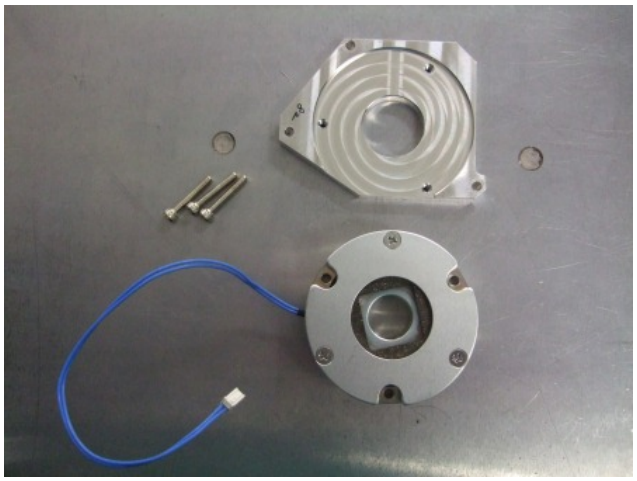
1. 从第1关节电机单元上拆下第1关节制动器板。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.2.1 第1关节电机的更换(M/C电缆下拉规格)”*，拆卸步骤(1)到(6)。

NOTE

切勿断开连接器BT1。如果断开连接器，则需要执行原点调整。

2. 从制动器板上拆下第1关节制动器。
   内六角螺栓: 3-M4×25





安装: 第 1 关节电磁制动器(M/C 电缆下拉规格)

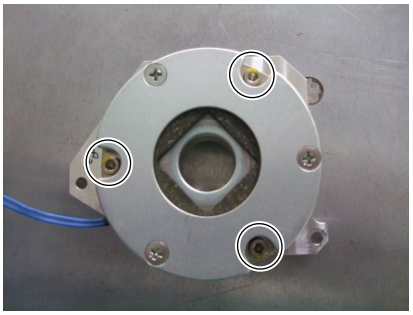
NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第1关节制动器安装到制动器板。

   内六角螺栓: 3-M4×25

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

   注意第1关节电磁制动器的装配方向。(如图所示)

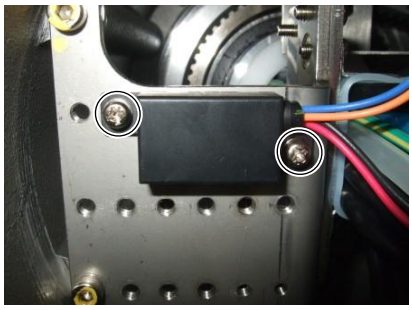


2. 将第1关节制动器板安装到第1关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 5.1.1 第1关节电机的更换(M/C电缆后拉规格)”*，安装步骤(4)。

3. 将制动器电源安装到板上。安装电源时请注意电缆方向。(如图所示)

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



4. 连接M/C电缆连接器。
   连接器: X11, X010, BT1, BR011

5. 安装以下外罩。

   连接器板(M/C电缆下拉规格)
   底座外罩(M/C电缆下拉规格)
   底座维护外罩

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

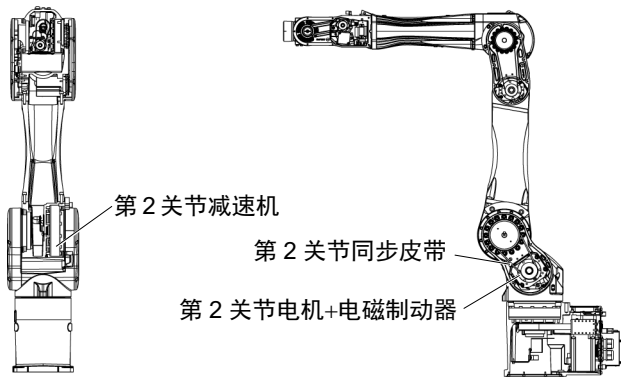
NOTE
☞ 如果在拆卸步骤中断开了连接器BT1，则需要执行原点调整。

6. 第2关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



6.1　第2关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机750 W		1	2168683
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M6内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	厚度计(0.5 mm)		2	用于皮带轮位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。

参阅: *"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

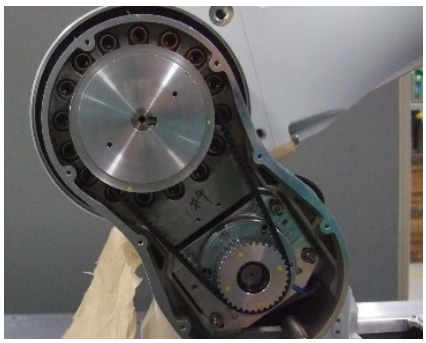
按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第2关节电机

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第2机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第2机械臂掉落，极其危险。拆卸电机前务必执行拆卸步骤1和2。

1. 开启控制器电源。
2. 释放第2关节制动器。倾斜第2机械臂并将其按在地1机械臂上。

   拆下第2关节电机单元时，第2机械臂会因自重而下落。因此，应提前释放制动器并倾斜第2机械臂。
   将一块布放在第1机械臂和第2机械臂之间，防止两个机械臂彼此接触。



EPSON RC+

命令:

```
>brake off, 2
```

注 意	■ 可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。移动机器人时请尤其注意。

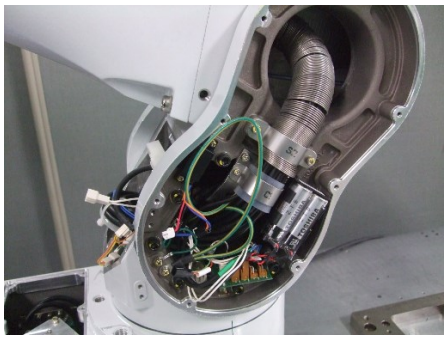
3. 关闭控制器电源。
4. 拆下第1机械臂中央外罩和第1机械臂侧外罩。

   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

5. 断开电机的以下连接器。

   连接器: X121, X021, BT2, BR021

   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器。)



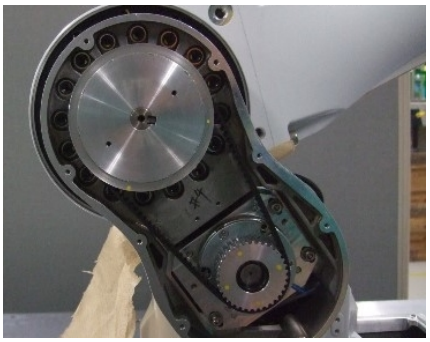
6. 拆下制动器的电源。

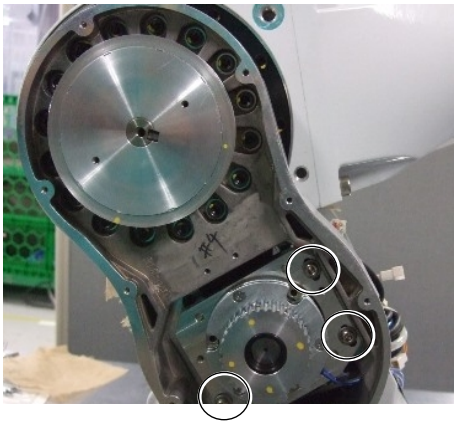
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



7. 松开固定第2关节电机单元的螺栓并拆下皮带。

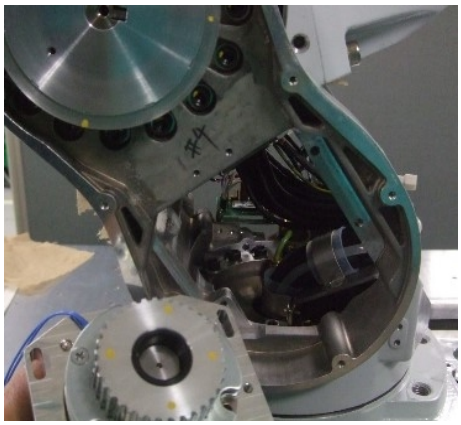
   内六角螺栓: 3-M5×25(带平垫圈)



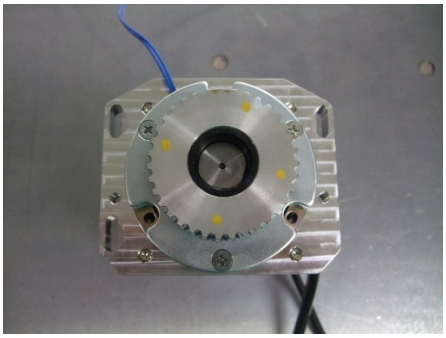


警 告	■ 如果在第2机械臂未倾斜的情况下松开螺栓，则可能会导致皮带脱落以及第2机械臂下落，极其危险。松开螺栓前务必执行拆卸步骤1和2。

8. 拆下第2关节电机单元。



9. 从第2关节电机单元的电机轴上拆下第2关节皮带轮1和驱动凸台。
从上面看，拆下电机轴平面(D切口)部位的两个螺丝。(图中的A)



皮带轮和电机轴(A)
内六角止动螺丝: 2-M5×12

NOTE

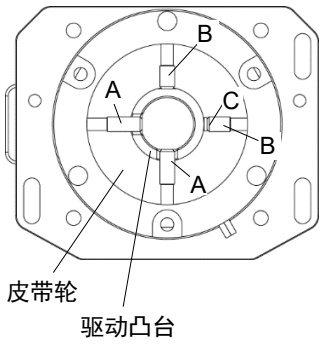
切勿拆下皮带轮和驱动凸台螺丝(图中的B)。
止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。如果已拆下螺丝(B)，注意不要弄丢黄铜衬垫。

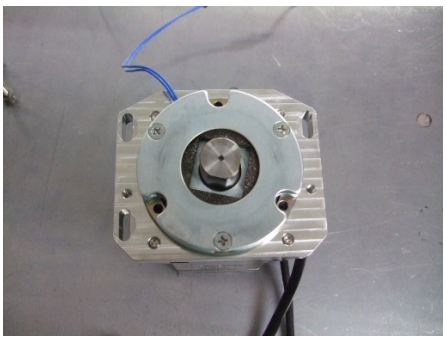


A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

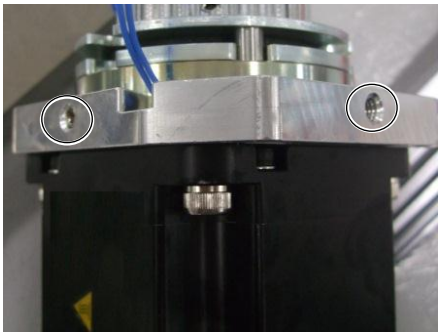
C: 衬垫





10. 拆下第2关节电磁制动器。

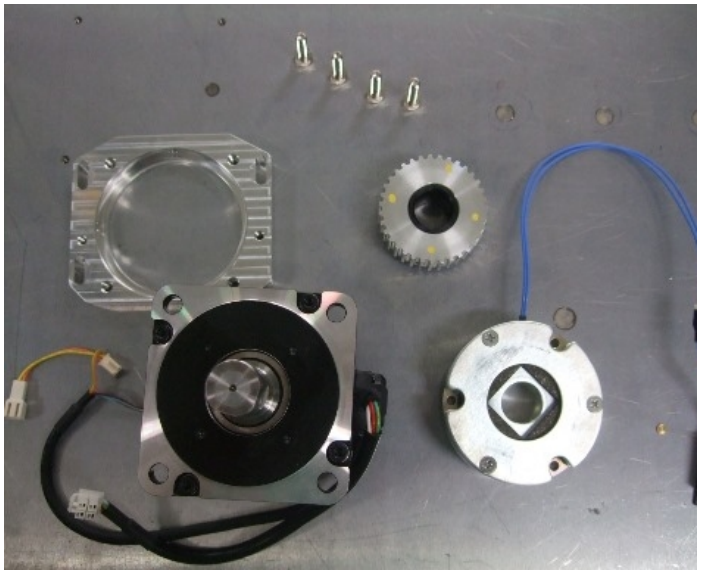
内六角止动螺丝: 2-M6×6(带黄铜衬垫×1)



11. 从第2关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 4-M6×20





安装: 第2关节电机

NOTE 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第2关节电机上。

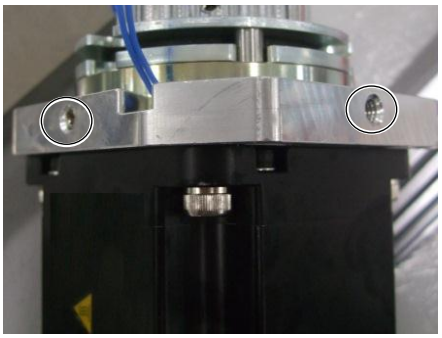


NOTE 内六角螺栓: 4-M6×20

紧固扭矩值: 13.0 ± 0.6 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

2. 将第2关节电磁制动器安装至第2关节电机单元。



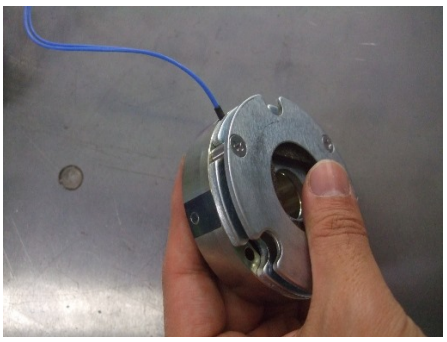
内六角止动螺丝: 2-M6×6(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 6.0 ± 0.4 N·m

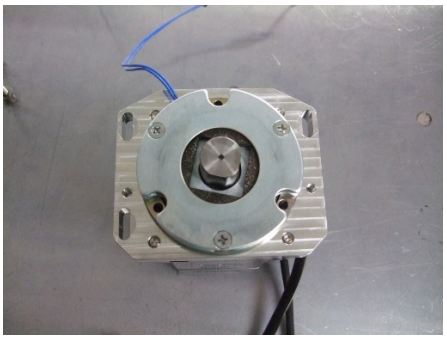
注意第2关节电磁制动器的装配方向。(如图所示。)

固定止动螺丝，同时将电磁制动器按至电机板。

NOTE D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。



3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第2关节电机单元上。



插入皮带轮1，使止动螺丝对齐电机轴的D切口面。

固定皮带轮1和电机轴。
皮带轮1与电磁制动器之间留出0.5 mm。
电磁制动器的埋头螺丝会突出。使用侧隙规(0.5 mm)，留出突出空间。

NOTE
如果没有预留突出空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且可能导致破裂。

内六角止动螺丝: 2-M5×12

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

如果驱动凸台和皮带轮1已拆下:
对齐驱动凸台和皮带轮1的端面，然后将其固定。

内六角止动螺丝: 2-M5×8(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

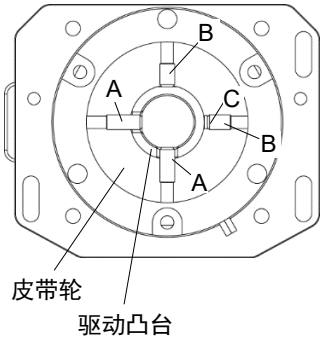
NOTE
如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

将止动螺丝设置到右图所示的位置。

A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

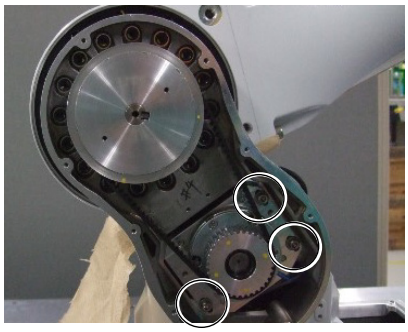
B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

C: 衬垫



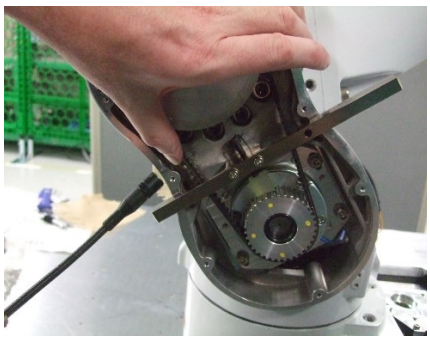
4. 将第2关节电机单元安装在第1机械臂上。

5. 将同步皮带设置到皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。
作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。



内六角止动螺丝: 3-M5×25(带平垫圈)

6. 对第2关节同步皮带施加张力并固定第2关节电机单元。



第2关节同步皮带张力: 58～95 N

皮带张力计设定值

重量: 4.0 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 14 mm，
跨度: 146 mm

内六角止动螺丝: 3-M5×25(带平垫圈)

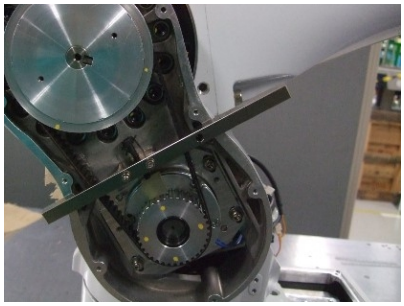
紧固扭矩值: 8.0 ± 0.4 N·m

NOTE

有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

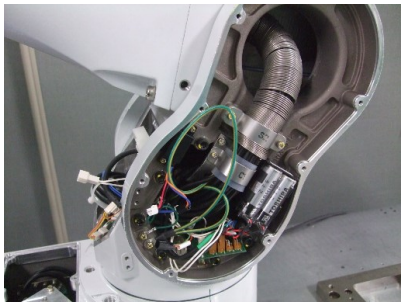
使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:



使用螺丝(2-M4×35)固定皮带张力拉伸夹具(用于J1、J2和J3)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×25)，以施加张力。

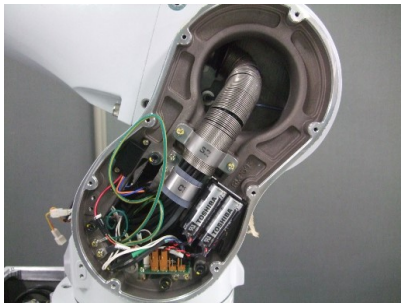
7. 安装制动器的电源。



带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

8. 连上以下连接器。



连接器: X121, X021, BT2, BR021

9. 安装第1机械臂外罩和第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

10. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

6.2　第2关节减速机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元(第2关节)		1	1674606
	O型环 (第2关节)	第1机械臂侧	1	1670635
		第2机械臂侧	1	1656140
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓 适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节同步皮带时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *“C12维护 6.1 第2关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第2关节减速机

1. 拆下第2关节同步皮带。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 6.3 第2关节同步皮带的更换”*，拆卸步骤(1)到(3)。

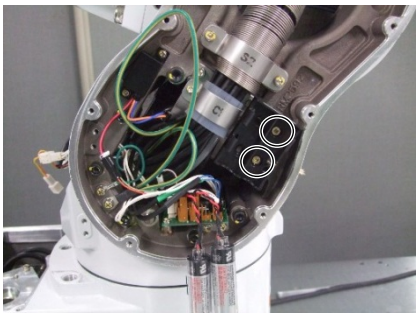
2. 拆下以下部件。

   电池
   电池板
   电池连接器

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 11.2 电池板的更换”*，拆卸步骤(3)到(6)。

3. 拆下电池箱。

   埋头小螺丝: 2-M3×8



4. 第1机械臂侧臂固定螺栓。

   内六角螺栓: 8-M6×25(带平垫圈)

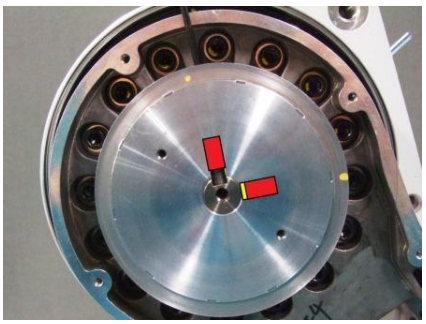


5. 从第2关节轴上拆下第2关节皮带轮2。

   内六角止动螺丝: 2-M5×10

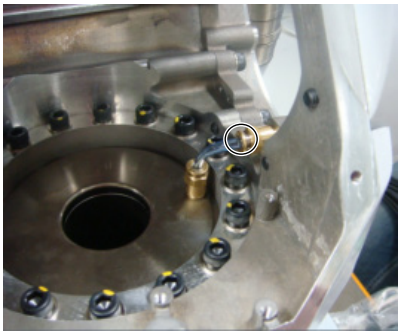
   止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。

   从轴上拆下轴键。之后还要使用此轴键。注意不要弄丢。



6. 从接头处拉出第1机械臂侧的润滑脂管。

   润滑脂管连接在底座和第1机械臂之间。

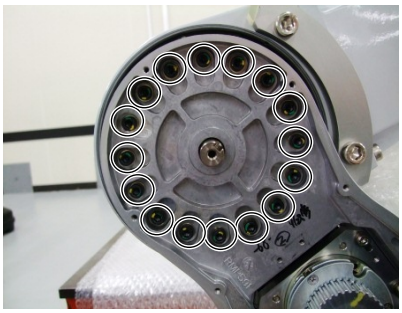


7. 拆下第2机械臂。

内六角螺栓(带平垫圈): 16-M5×30

拆下第1机械臂侧的波形垫圈。
之后，还要使用此波形垫圈。注意不要弄丢。

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



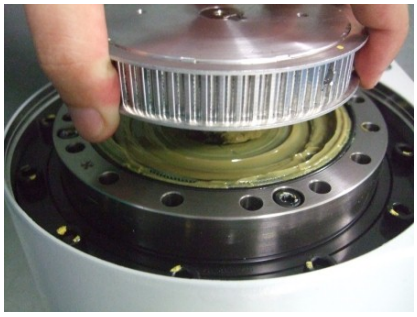


注 意	■ 拆下螺栓后，即可拆卸第1机械臂侧臂、第2, 3, 4, 5, 6机械臂(夹具末端)。可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。拆卸机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。 ■ 机械臂通过内部电缆连接。更换部件时，确保放置拆卸的机械臂时不会对电缆施加负载。否则可能导致电缆断开。

8. 拆下减速机上的波形发生器。

如果波形发生器单元不易脱落，则如图所示将皮带轮2设至轴上并拉出部件。

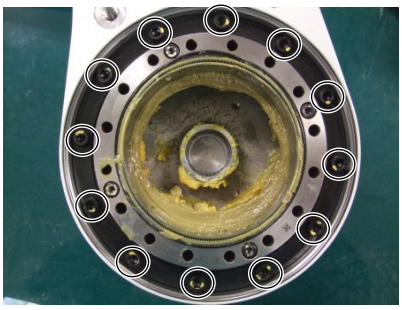
拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



9. 从第2机械臂上拆下减速机。

内六角螺栓(带平垫圈): 12-M6×45

拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



10. 从第2机械臂的凹槽上拆下O型环。

    拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



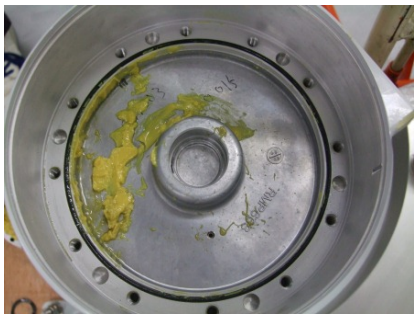
安装: 第2关节减速机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到第2机械臂上的凹槽内。

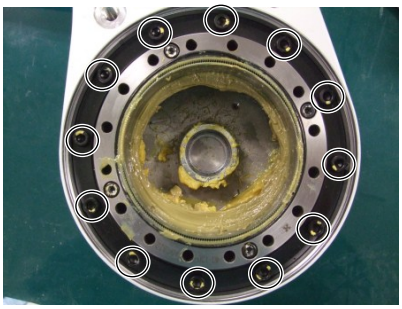
   切勿让O型环脱离凹槽。

   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



2. 将减速机安装至第2机械臂。

   内六角螺栓: 12-M6×45
   紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

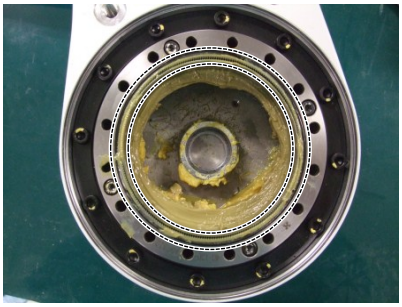


第2机械臂减速机的安装表面上有一个通孔，用于穿过减速机单元的螺丝。
安装减速机时将螺丝对准穿通孔。

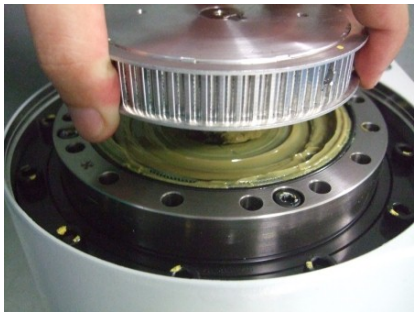
3. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 102 g



4. 将波形发生器嵌入减速机并固定。



5. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到减速机上的凹槽内。

切勿让O型环脱离凹槽。

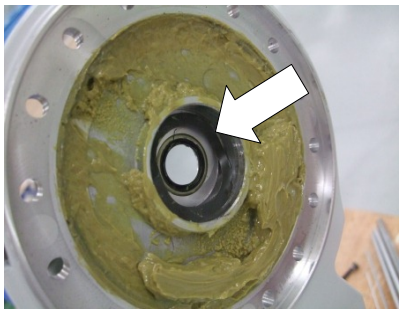
如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



6. 临时将第1机械臂侧臂固定板固定至第1机械臂。
同时，将波形垫圈安装到第1机械臂侧。

内六角螺栓: 8-M6×25(带平垫圈)



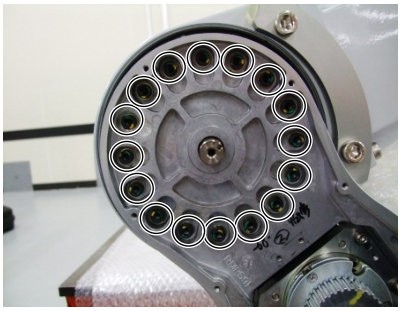


注 意	■ 可能出现手或手指被夹、机器人发生损坏或故障的情况。安装机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

7. 固定第2机械臂。

内六角螺栓: 16-M6×35(带平垫圈)
紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

固定机械臂之后，用手移动机械臂，确认减速机无晃动或错位。



8. 固定第2机械臂后，固定第1机械臂侧臂。

   内六角螺栓: 8-M6×25(带平垫圈)

   紧固扭矩值: 18.0 ± 0.9 N·m

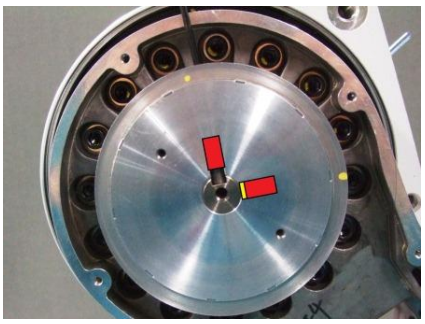


9. 将第2关节皮带轮2安装到第2关节轴上。

   内六角螺栓: 2-M5×10(带黄铜垫圈×1)

   紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

   将轴键安装到轴上并插入皮带轮2，同时对齐键槽。平面侧的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。



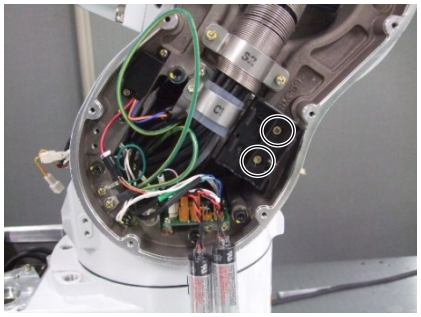
NOTE

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

10. 安装电池箱。

    埋头小螺丝: 2-M3×8

    紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



11. 安装以下部件。
    电池
    电池板
    电池连接器

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 11.2 电池板的更换”*，安装步骤(2)到(5)。

12. 安装第2关节同步皮带。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 6.3 第2关节同步皮带的更换”*，安装步骤(1)到(2)。

6.3　第2关节同步皮带的更换

	名称	数量	备注
维护部件	同步皮带(第2关节)　540 mm	1	1655927
	皮带拉伸夹具*	1	1674582
使用工具	六角扳手(双面宽度: 4 mm)	1	适用于M5内六角螺栓
	十字螺丝刀	1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手	1	用于紧固扭矩控制
	布料(缓冲)	1	按压机械臂用
	皮带张力计	1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节同步皮带时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

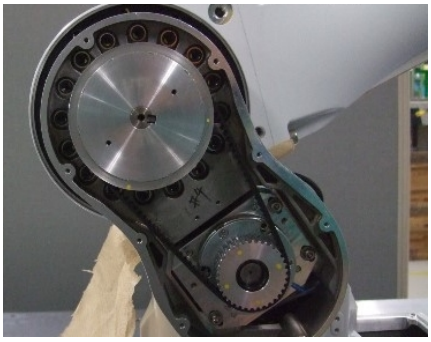
拆卸: 第2关节同步皮带

1. 请遵守*"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)到(4)。

2. 松开第2关节电机单元止动螺丝。

   内六角螺栓: 3-M5×25(带平垫圈)

3. 拆下第2关节同步皮带。



安装: 第2关节同步皮带

1. 将第2关节同步皮带绕过第2关节的皮带轮1和皮带轮2。
   首先将同步皮带穿过皮带轮2，然后将其放置到皮带轮1上。

2. 固定第2关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(10)到(11)。

6.4　第2关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器(第1、2关节)		1	2172926
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M6内六角止动螺丝
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第2关节电机时，需要倾斜第2机械臂并将其按在第1机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第1机械臂和第2机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第2关节电磁制动器

1. 拆下第2关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(11)。

安装: 第2关节电磁制动器

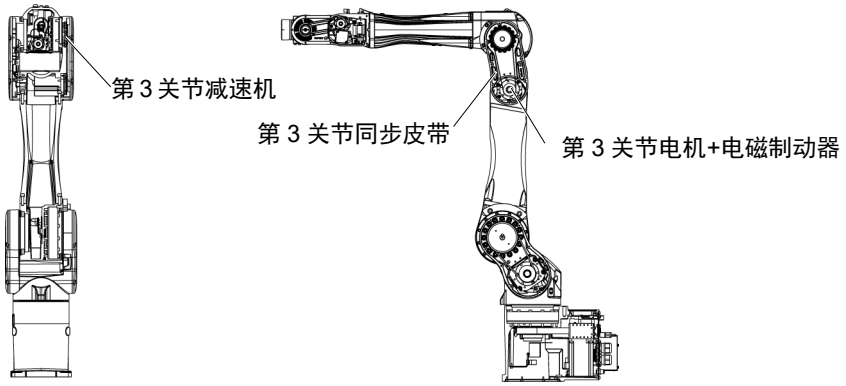
1. 将第2关节电磁制动器安装至第2关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 6.1 第2关节电机的更换"*，安装步骤(2)到(11)。

7. 第3关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



7.1　第3关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机400 W		1	2168684
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于皮带轮位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第3关节电机时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。
　参阅: *“C12维护 7.1 第3关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

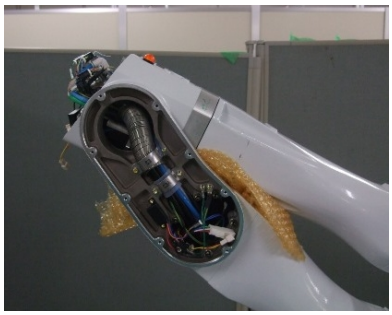
按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第3关节电机

注 意	■ 执行此程序过程中，可能会出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。维护时请尤其注意。 ■ 当第3机械臂未倾斜时，请勿松开螺栓。 否则可能导致皮带脱落，第3机械臂掉落，极其危险。拆卸电机前务必执行拆卸步骤1和2。

1. 开启控制器电源。
2. 释放第3关节制动器。倾斜第3机械臂并将其按在地2机械臂上。

   拆下第3关节电机单元时，第3机械臂会因自重而下落。因此，应提前释放制动器并倾斜第3机械臂。



EPSON RC+

命令:

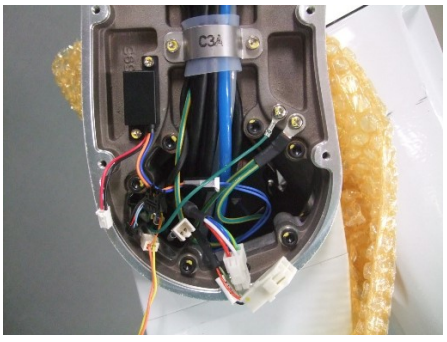
```
>brake off, 3
```

注 意	■ 可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。移动机器人时请尤其注意。 将一块布料放在第2机械臂和第3机械臂之间，防止两个机械臂彼此接触。

3. 关闭控制器电源。
4. 拆下第2机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
5. 拆下以下连接器。

   连接器: X131, X031, BT3, BR031

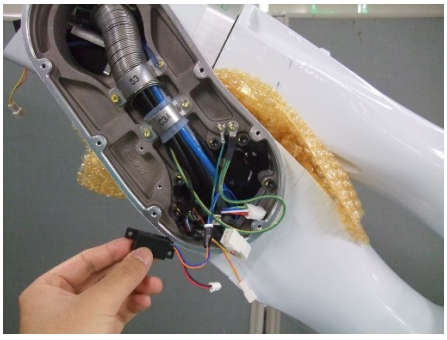
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)



NOTE 注意不要将拆下的连接器掉入机械臂内。

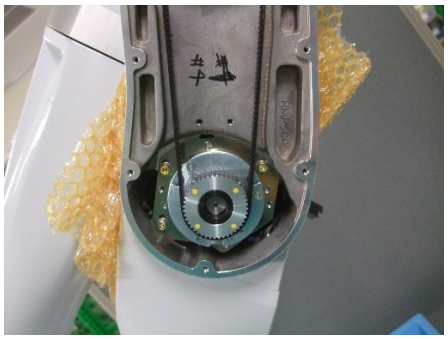
6. 拆下制动器的辅助电源。

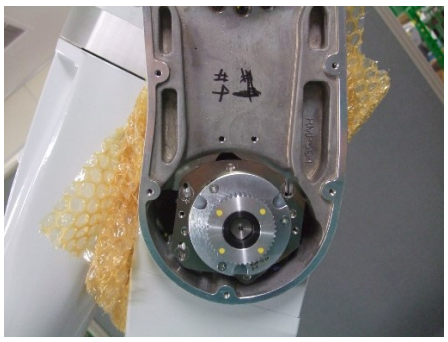
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



7. 松开固定第3关节电机单元的螺栓并拆下皮带。

内六角螺栓: 3-M4×20(带平垫圈)



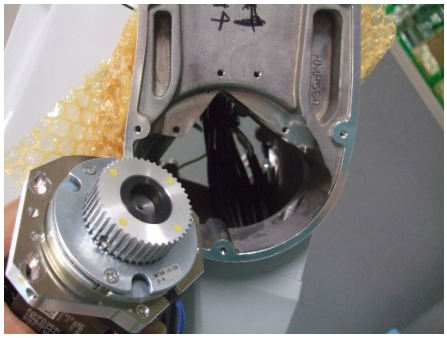


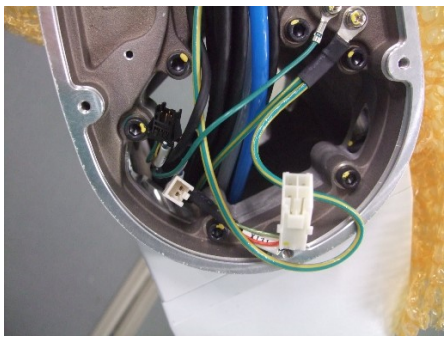
警 告	■ 如果在第3机械臂未倾斜的情况下松开螺栓，则可能导致皮带脱落以及第3机械臂下落，极其危险。 松开螺栓前务必执行拆卸步骤1和2。

8. 拆下第3关节电机单元。

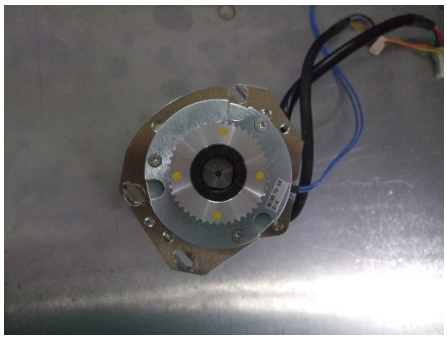
NOTE

注意不要将拆下的连接器掉入机械臂内。





9. 从第3关节电机单元的电机轴上拆下第3关节皮带轮1和驱动凸台。
从上面看，拆下电机轴平面(D切口)部位的两个螺丝。(图中的A)



皮带轮和电机轴螺丝(A)
内六角止动螺丝: 2-M5×12

NOTE

切勿拆下皮带轮和驱动凸台螺丝(图中的B)。
止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
如果已拆下螺丝(B)，注意不要弄丢黄铜衬垫。

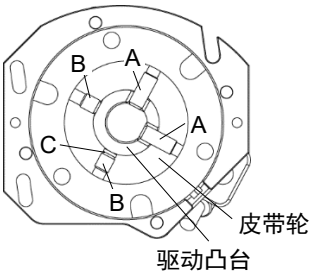


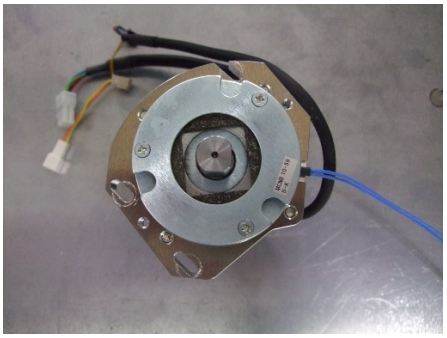
皮带轮和驱动凸台螺丝(B)
内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫×1)

A:　皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

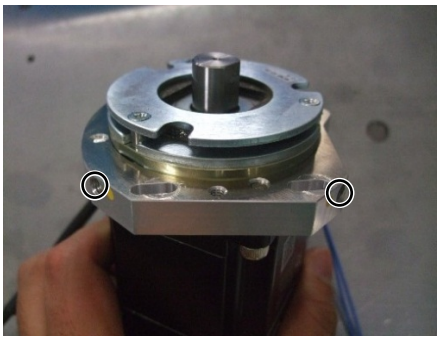
B:　皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

C:　衬垫





10. 拆下第3关节电磁制动器。

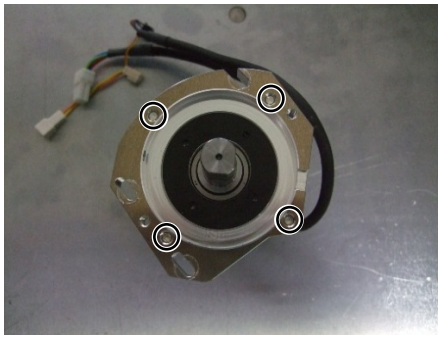


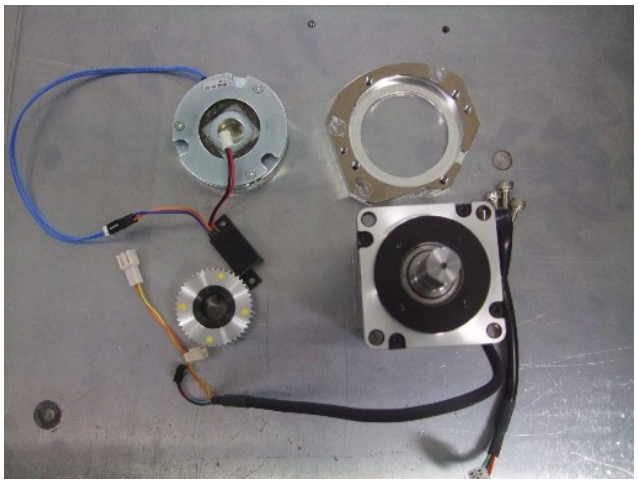
内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫×1)

螺丝配有黄铜衬垫。
注意不要弄丢。

11. 从第3关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 4-M5×15





安装: 第3关节电机

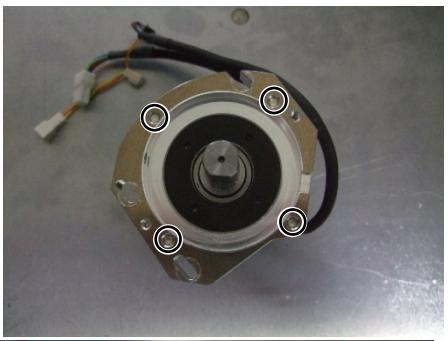
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第3关节电机上。

NOTE
内六角螺栓: 4-M5×15

紧固扭矩值: 8.0 ± 0.4 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

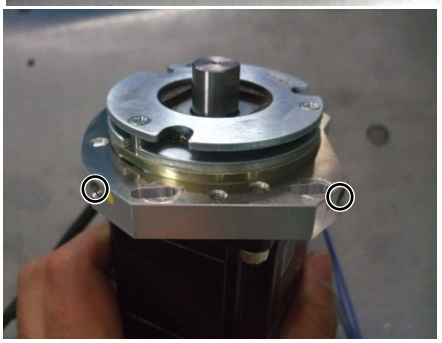


2. 将第3关节电磁制动器安装至第3关节电机单元。

内六角止动螺丝: 2-M5×10(带黄铜衬垫×1)

NOTE
紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

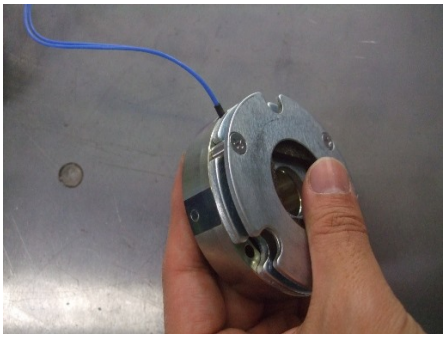
注意第3关节电磁制动器的装配方向。(如图所示。)

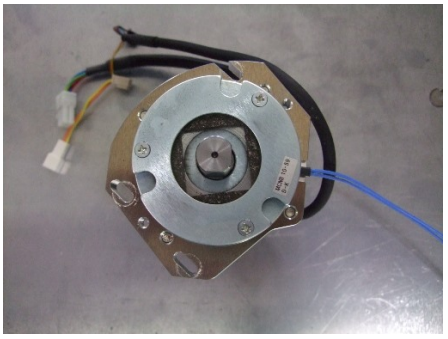


固定止动螺丝，同时将电磁制动器按至电机板。

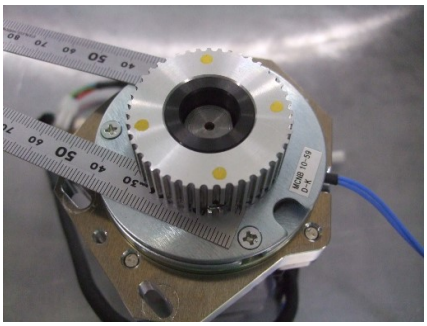
NOTE
平面(D切口)的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。





3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第3关节电机单元上。



插入皮带轮1，使止动螺丝对齐电机轴的平面(D切口)。

固定皮带轮1和电机轴。
皮带轮1与电磁制动器之间留出0.5 mm。
电磁制动器的埋头螺丝会突出。使用侧隙规(0.5 mm)，留出突出空间。

NOTE
如果没有预留突出空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且可能导致破裂。

内六角止动螺丝: 2-M5×12

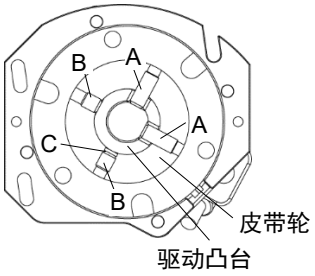
紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

如果驱动凸台和皮带轮1已拆下:
对齐驱动凸台和皮带轮1的端面，然后将其固定。

内六角止动螺丝: 2-M5×6(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

将止动螺丝设置到右图所示的位置。



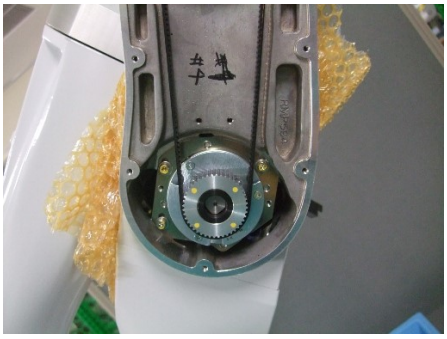
A: 皮带轮和电机轴螺丝
(电机轴的D切口部位×2)

B: 皮带轮和驱动凸台螺丝
切勿拆下这些螺丝(B)。

C: 衬垫

NOTE
如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

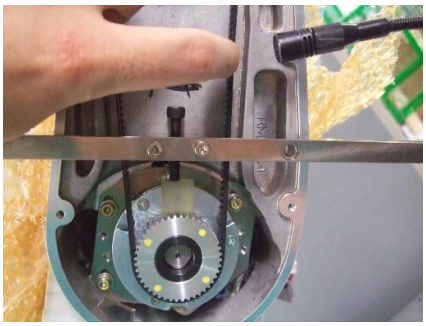
4. 将第3关节电机单元安装在第2机械臂上。



5. 将同步皮带设置到皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。
作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。

内六角止动螺丝: 3-M4×20(带平垫圈)

6. 对第3关节同步皮带施加张力并固定第3关节电机单元。



第3关节同步皮带张力: 25～85 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 10 mm,
跨度: 168 mm

内六角止动螺丝: 3-M4×20(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

有关皮带张力:

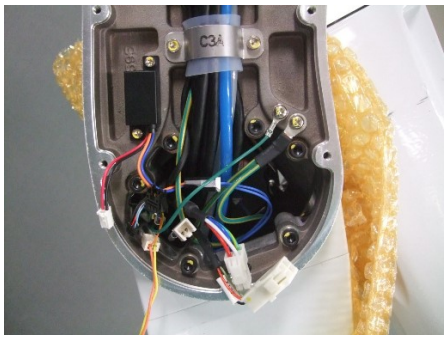
- 如果数值低于下限值，则可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×35)固定皮带张力拉伸夹具(用于J1, J2, J3)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×25)，以施加张力。

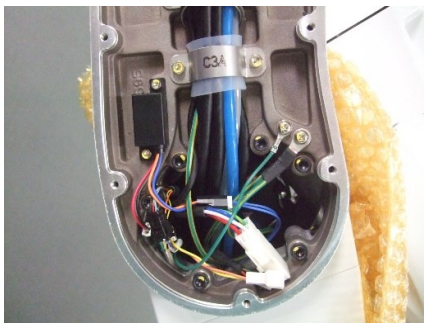
7. 安装制动器的辅助电源。



带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

8. 连上以下连接器。



连接器: X131, X031, BT3, BR031

9. 安装第2机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

10. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

7.2　第3关节减速机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元(第3关节)		1	1674608
	O型环(第3关节)	第2机械臂侧	1	1263977
		第3机械臂侧	1	1510528
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓 适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸第3关节同步皮带时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。

参阅: *“C12维护 7.1 第3关节电机的更换”*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第3关节减速机

1. 拆下第3关节同步皮带。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 7.3 第3关节同步皮带的更换”*，拆卸步骤(1)到(3)。



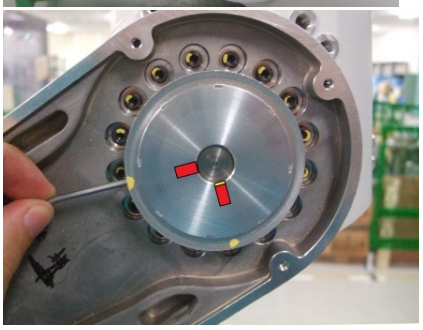
2. 拆下第2机械臂侧臂固定螺栓。

   内六角螺栓: 6-M5×20(带平垫圈)

3. 从第3关节轴上拆下第3关节皮带轮2。

   内六角止动螺丝L: 2-M5×12

   止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。
   注意不要弄丢。

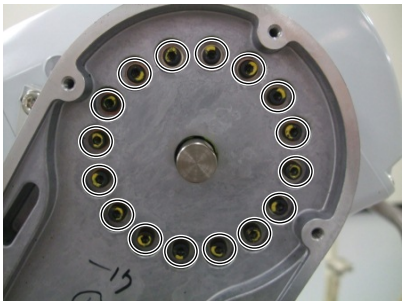


4. 拆下第3机械臂。

   内六角螺栓: 16-M4×25(带平垫圈)

   拆下第2机械臂侧的波形垫圈。
   之后，还要使用此波形垫圈。注意不要弄丢。

   拆卸时需擦掉部件上的润滑脂。



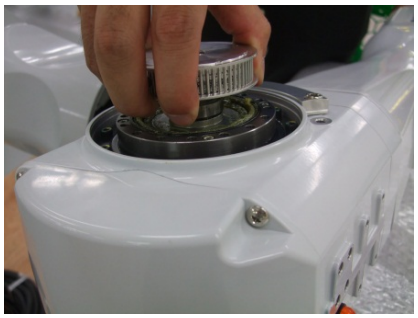


注 意	■ 拆下螺栓后，即可分离第2机械臂侧臂、第3, 4, 5, 6机械臂(夹具末端)。可能出现手或手指被夹或机器人发生损坏或故障的情况。拆卸机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。 ■ 机械臂通过内部电缆连接。更换部件时，确保放置拆卸的机械臂时不会对电缆施加负载。否则可能导致电缆断开。

5. 拆下减速机上的波形发生器。

   如果波形发生器单元不易脱落，则如图所示将皮带轮2设至轴上并拉出部件。

   拆卸时需擦掉波形发生器上的润滑脂。



6. 从第3机械臂上拆下减速机。

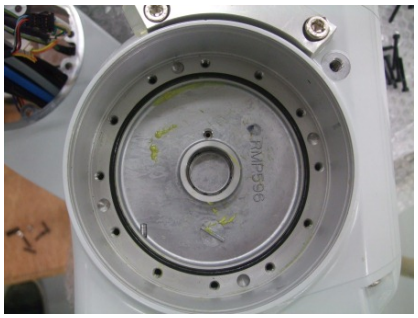
   内六角螺栓: 12-M4×30

   拆卸时需擦掉减速机上的润滑脂。



7. 从第3机械臂的凹槽上拆下O型环。

   拆卸时需擦掉O型环上的润滑脂。



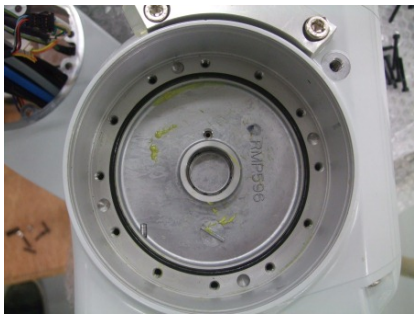
安装: 第3关节减速机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到第3机械臂上的凹槽内。

   切勿让O型环脱离凹槽。

   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。

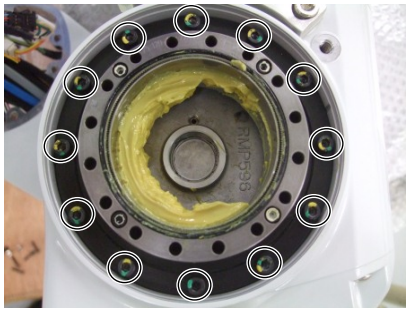


2. 将减速机安装至第3机械臂。

   内六角螺栓: 12-M4×30

   紧固扭矩值: 5.5 ± 0.2 N·m

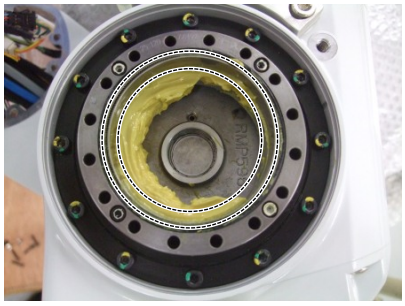
   第3机械臂减速机的安装表面上有一个通孔，用于穿过减速机单元的螺丝。
   安装减速机时将螺丝对准穿通孔。



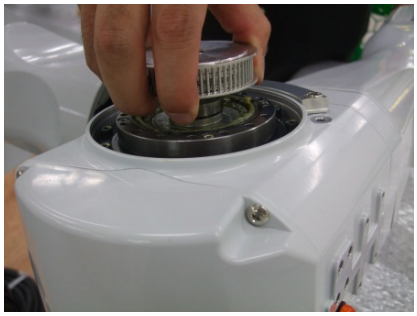
3. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

   润滑脂: SK-1A

   润滑脂量: 26 g



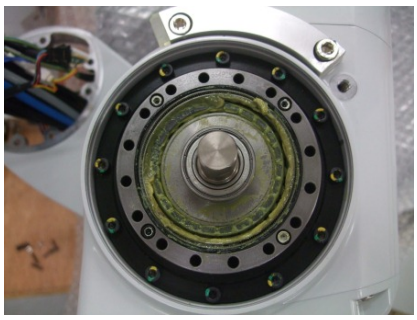
4. 将波形发生器单元嵌入减速机并固定。



5. 在O型环上涂布薄层润滑脂(SK-1A)。
将O型环安装到减速机上的凹槽内。

   切勿让O型环脱离凹槽。

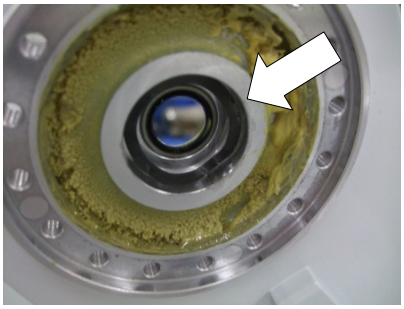
   如果O型环膨胀、损坏或劣化，应更换新O型环。



6. 暂时将第2机械臂侧臂固定板固定至第2机械臂。
同时，将波形垫圈设置到第2机械臂。

内六角螺栓: 6-M5×20(带平垫圈)





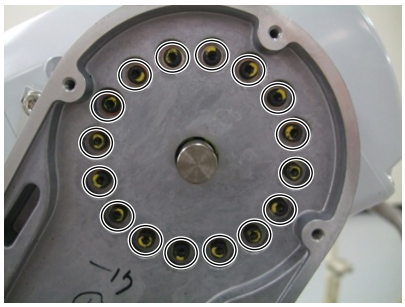
注 意	■ 可能出现手或手指被夹、机器人发生损坏或故障的情况。安装机械臂时请尤其注意。需至少由两人作业，其中一人支撑机器人，另一人拆下螺栓。

7. 固定第3机械臂。

内六角螺栓: 16-M4×25(带平垫圈)

紧固扭矩值: 5.5 ± 0.2 N·m

固定机械臂之后，用手移动机械臂，确认减速机无晃动或错位。



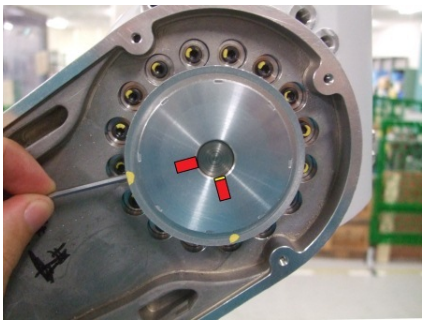
8. 固定第3机械臂后，固定第2机械臂侧臂。

内六角螺栓: 6-M5×20(带平垫圈)

紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m



9. 将第3关节皮带轮2安装到第3关节轴上。



内六角螺栓(带黄铜衬垫×1): 2-M5×12

紧固扭矩值: 3.9 ± 0.2 N·m

NOTE ☞ 插入皮带轮2，使其中一个止动螺丝位于轴的平面(D切口)侧。平面(D切口)侧的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致制动器侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

10. 安装第3关节同步皮带。

有关详细内容，请参阅*“C12维护 7.3 第3关节同步皮带的更换”*，安装步骤(1)到(2)。

7.3　第3关节同步皮带的更换

	名称	数量	备注
维护部件	同步皮带(第3关节) 501 mm	1	1655919
	皮带拉伸夹具*	1	1674582
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀	1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手	1	用于紧固扭矩控制
	布料(缓冲)	1	按压机械臂用
	皮带张力计	1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第3关节同步皮带时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上。
参阅: *"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

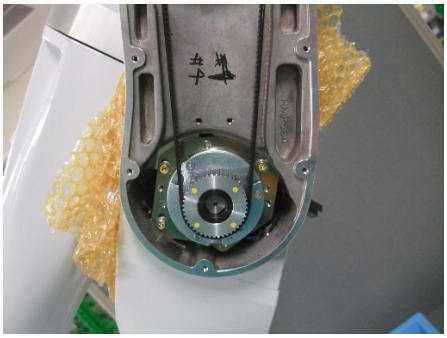
拆卸: 第3关节同步皮带

1. 请遵守*"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*中的拆卸步骤(1)到(4)。

2. 松开第3关节电机单元止动螺丝。

   内六角螺栓: 3-M4×20(带平垫圈)

3. 拆下第3关节同步皮带。



安装: 第3关节同步皮带

1. 将第3关节同步皮带绕过第3关节的皮带轮1和第3关节的皮带轮2。
   首先将同步皮带穿过皮带轮2，然后将同步皮带放置到皮带轮1上。

2. 固定第3关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(9)到(10)。

7.4　第3关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器(第3关节)		1	2172927
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M5内六角止动螺丝
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	布料(缓冲)		1	按压机械臂用

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

当拆卸第3关节电机时，需要倾斜第3机械臂并将其按在第2机械臂上的同时进行作业。
参阅: *"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(2)

按压机械臂时，将一块布料或类似材料放在第2机械臂和第3机械臂之间，以避免其相互接触。这样能够防止机械臂表面划伤及喷漆剥落。

拆卸: 第3关节电磁制动器

1. 拆下第3关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(10)。

安装: 第3关节电磁制动器

1. 将第3关节电磁制动器安装至第3关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 7.1 第3关节电机的更换"*，安装步骤(2)到(10)。

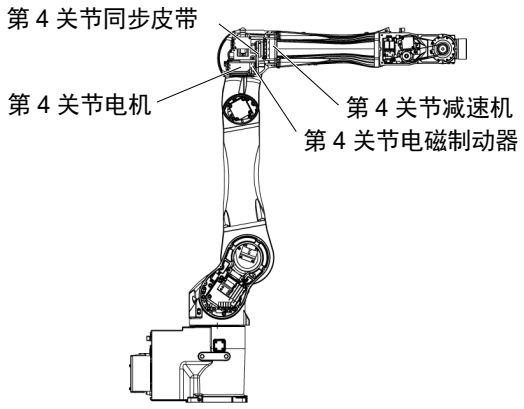
8. 第4关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。

因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



8.1　第4关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机150 W		1	2206705 (第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于皮带轮位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

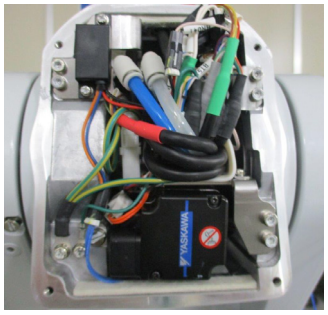
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

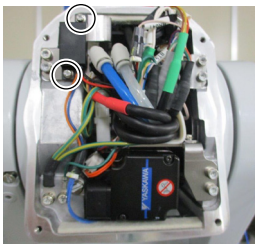
NOTE

电机对第4, 5, 6关节通用。
第5和6关节电机贴有识别标签，用于防止连接器的错误连接。第4关节电机则不需要此标签。(第4关节没有连接器识别标签。)

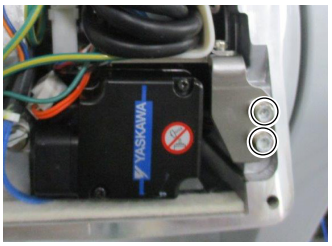
拆卸: 第4关节电机



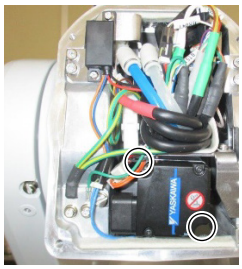
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下以下外罩。
   第3机械臂外罩
   第3机械臂维护外罩
   第2机械臂侧外罩
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
3. 从第3机械臂拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X141, X041, BT4, BR041
   (在按住连接器的卡爪的同时拔出连接器)



4. 拆下制动器电源。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

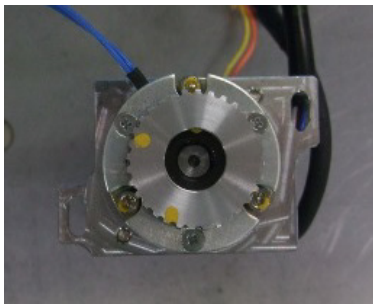


5. 拆下电缆固定钣金。
   内六角螺栓: 2-M4×10



6. 从第3机械臂上拆下第4关节电机单元。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带小型平垫圈)

7. 从第4关节电机单元的电机轴上拆下第4关节皮带轮1和驱动凸台。



皮带轮1和驱动凸台的固定:
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

驱动凸台和电机轴的固定:
内六角止动螺丝: 2-M4×4

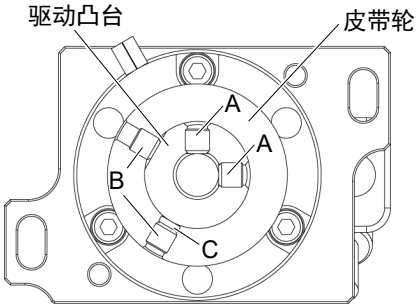
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

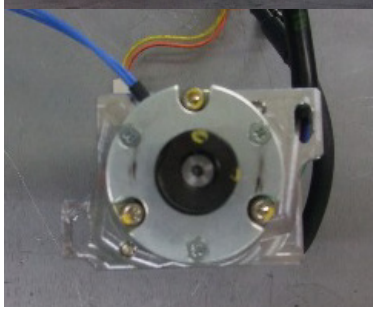


A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

C:　衬垫



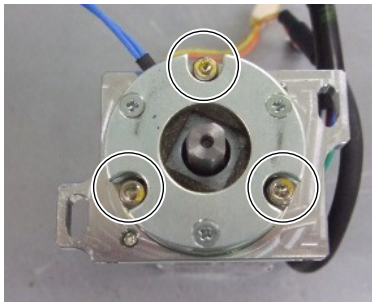


8. 拆下第4关节电磁制动器。

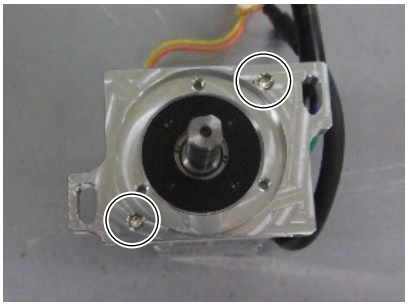
内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

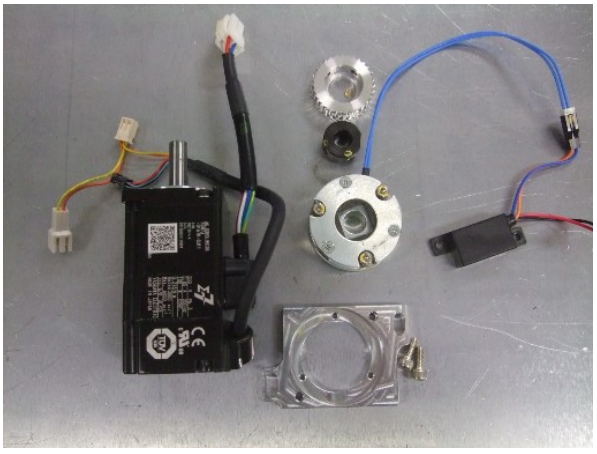
注意不要弄丢隔圈。





9. 从第4关节电机上拆下电机板。
内六角螺栓: 2-M4×10

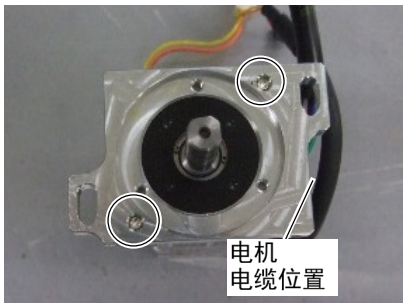




安装: 第4关节电机

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第4关节电机上。

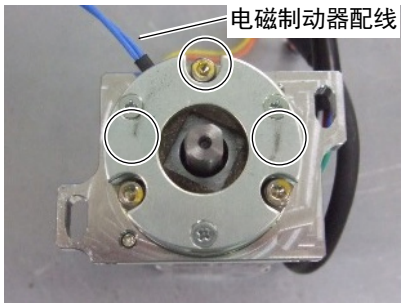


NOTE
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

2. 将第4关节电磁制动器安装至第4关节电机单元。将隔圈安装到内六角止动螺丝和第4关节电磁制动器之间。

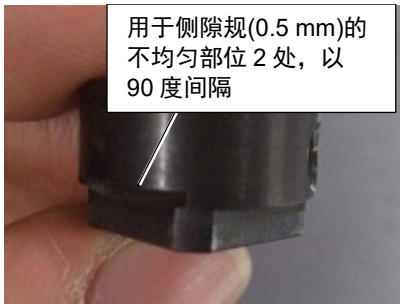


NOTE
内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

注意第4关节电磁制动器配线的方向。(如图所示。)

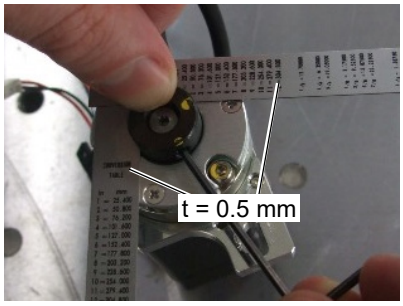
3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第4关节电机单元上。



NOTE
固定驱动凸台和电机轴。
凸台上设有用于侧隙规(0.5 mm)的不均匀部位。使用不平整部位留出0.5 mm空间。

如果没有空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且在电机移动时可能导致破裂。

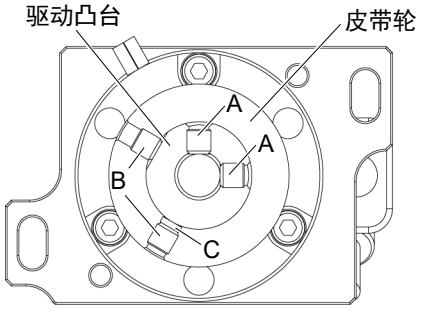
将止动螺丝放置到图中指示的位置。



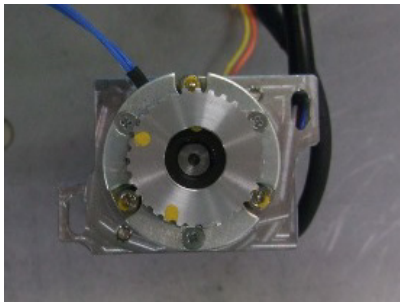
A:　皮带轮和电机轴的固定螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台的固定螺丝

C:　衬垫



NOTE



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

驱动凸台和电机轴的固定:

内六角止动螺丝: 2-M4×4

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

对齐螺丝与电机轴的两个D切口面侧并进行固定。

驱动凸台和皮带轮1的固定:

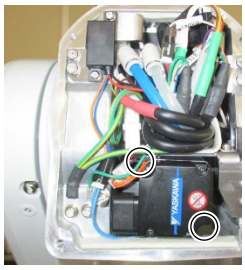
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

固定止动螺丝，同时将皮带轮1按至驱动凸台。

D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

4. 将第4关节电机单元安装到第4机械臂上。

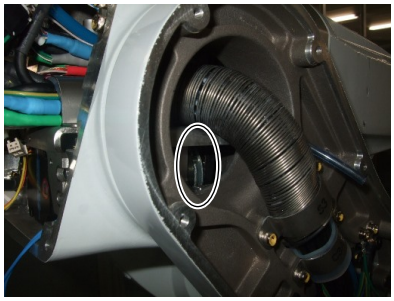


5. 将同步皮带绕过皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。

内六角螺栓: 2-M4×15(带垫圈)

确认同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。



6. 对第4关节同步皮带施加张力并固定第4关节电机单元。



第4关节同步皮带合适张力: 15～30 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 6 mm，跨度: 61 mm

内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)

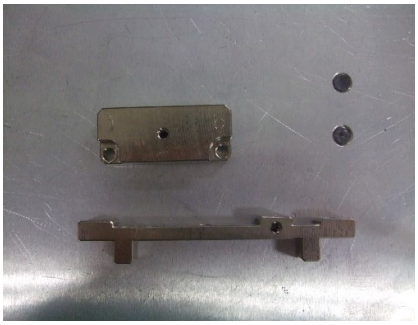
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:



将皮带张力拉伸夹具(用于J4)固定到第4关节电机板。

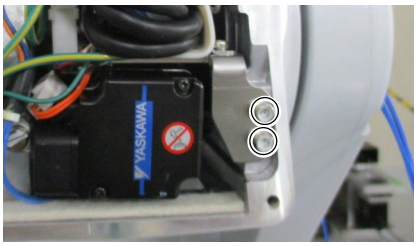
内六角螺栓: 2-M4×15

将皮带张力拉伸夹具(用于J4、J5和J6)推到第3机械臂上，如图所示。将螺丝插入中间的穿通孔，并轻轻固定到皮带张力拉伸夹具的孔上。

内六角螺栓: M4×15



当紧固螺丝拉伸第4关节电机单元时，就会施加张力。

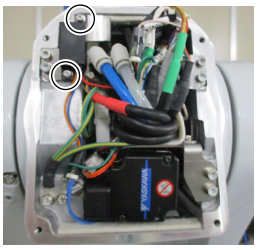


7. 安装电缆固定钣金。
   内六角螺栓: 2-M4×10

8. 将制动器电源安装到板上。
   安装电源时确保电缆朝下。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



9. 连上以下连接器。

   连接器: X141, X041, BT4, BR041

10. 安装以下外罩。
    第3机械臂外罩
    第3机械臂维护外罩
    第2机械臂侧外罩
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

11. 调整第4关节原点。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

8.2　第4关节减速机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	减速机单元(第4关节)		1	1821978
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第4关节减速机单元

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩和第3机械臂外罩。

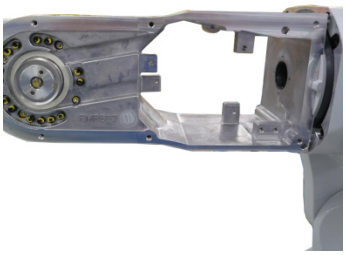
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

3. 拆下第5和6关节电机。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”*以及*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的拆卸步骤。

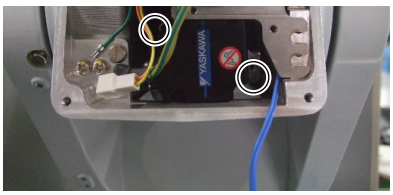
4. 拆下如图所示穿过第4机械臂的电缆。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 4.1 电缆单元的更换”*中的拆卸步骤。



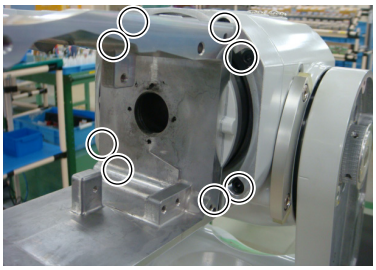
5. 松开第4关节电机板的固定螺栓并拆下皮带。(切勿拆下第4关节电机。)

   内六角螺栓: 2-M4×15 (带小平垫圈)



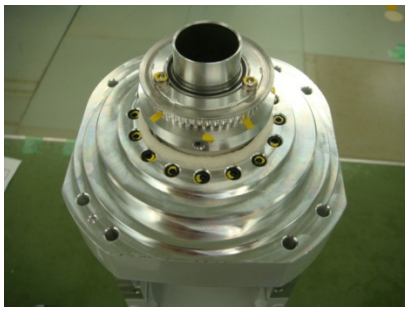
6. 拆下固定J4法兰的螺栓，然后从第3机械臂上拆下第4机械臂。若要拆下所有螺栓，需要旋转第4关节，改变其位置。

   内六角螺栓: 8-M5×30



7. 拆下固定J4法兰与第4关节减速机的螺栓。

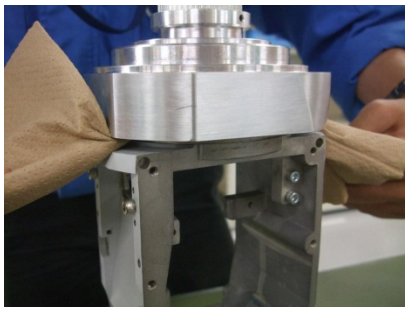
   内六角螺栓: 16-M3×20



8. 与J4法兰一起拆下第4关节减速机的波形发生器。

   如果波形发生器不易拆除，应将工具插入到J4法兰和机械臂之间的间隙内，然后逐渐拆下波形发生器。

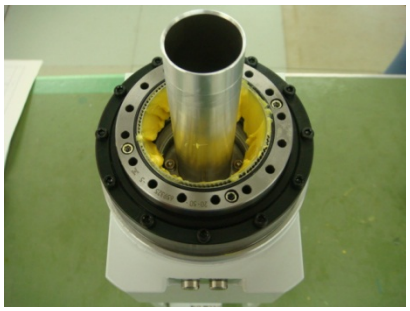
   注意不要损坏部件。





9. 拆下第4关节减速机。

   内六角螺栓: 12-M3×28

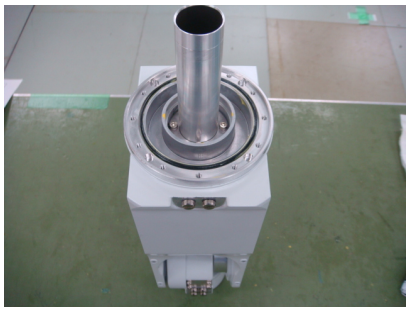


10. 拆下J4护套支架。
    然后，拆下J4护套。

    内六角螺栓: 4-M3×6

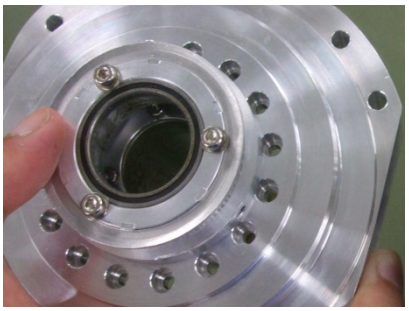
    J4护套通过衬垫连接，可能不容易拆除。如果部件无法拆除，可以在旋转的同时拉出护套。

    由于护套很薄且容易变形，请小心处理。



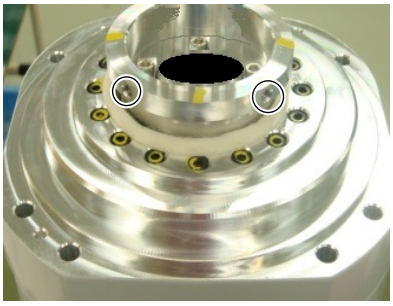
11. 拆下皮带轮上轴承架的螺栓。

内六角螺栓: 3-M3×8(带平垫圈)



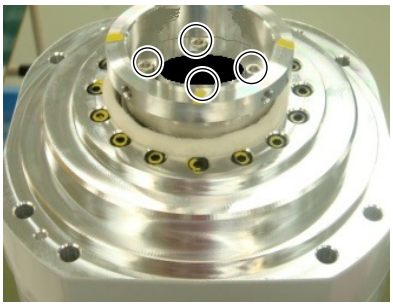
12. 从皮带轮隔圈上拆下皮带轮。

内六角止动螺丝: 2-M4×4



13. 从波形发生器上拆下皮带轮隔圈。

内六角螺栓: 4-M3×8



安装: 第4关节减速机单元

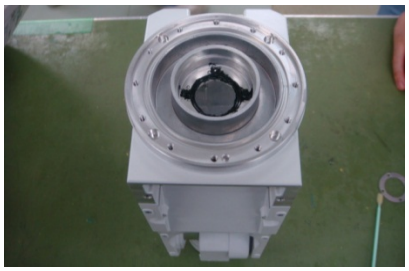
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

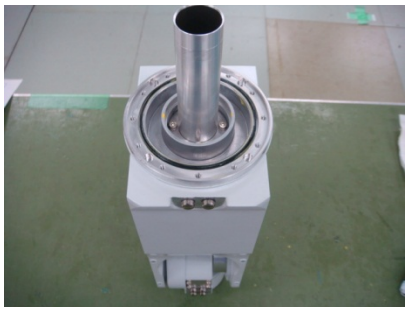
1. 在护套与固定螺栓的啮合面上涂布润滑脂。
(用于防止减速机的润滑脂泄漏)

   安装J4护套并安装J4护套支架。

   内六角螺栓: 4-M3×6

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

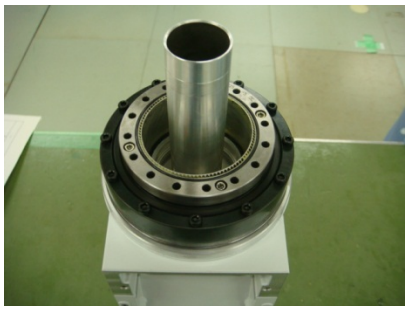




2. 将O型环安装到O型环凹槽内。
安装第4关节减速机。

   内六角螺栓: 12-M3×28

   紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

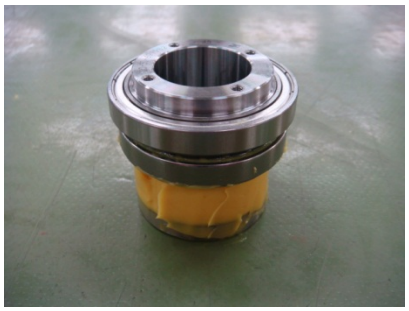


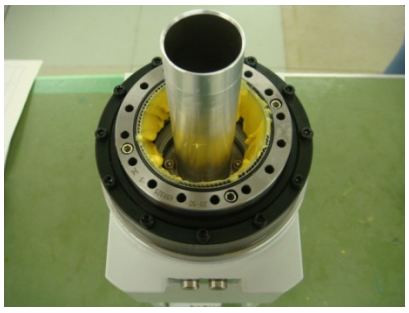
3. 在第4关节减速机上涂布润滑脂。

   润滑脂: SK-1 A

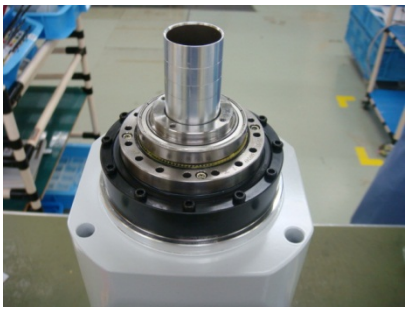
   润滑脂量: 20 g

   将10 g润滑脂涂布到波形发生器上。
   将剩余10 g涂布到柔性花键的内侧，如图所示。





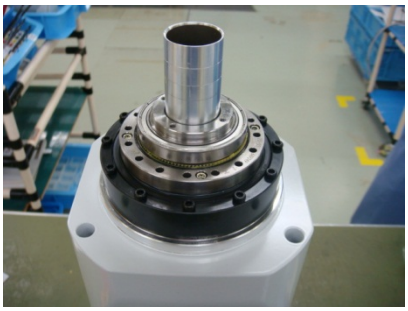
4. 安装第4关节减速机上的波形发生器。

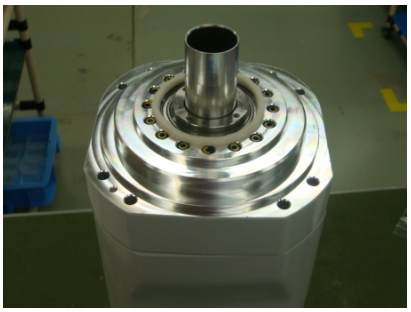


5. 将减速机随附的O型环放置到第4关节减速机的O型环凹槽内。然后，安装J4法兰。

   内六角螺栓: 16-M3×20

   紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m

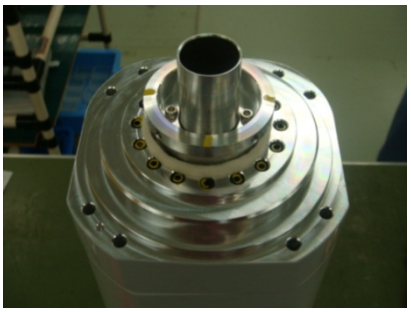




6. 将皮带轮隔圈固定到第4关节减速机的波形发生器。

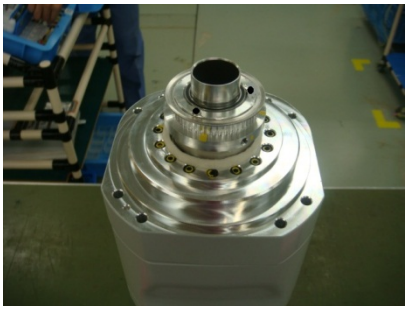
   内六角螺栓: 4-M3×8

   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



7. 将J4皮带轮固定到J4皮带轮隔圈。

   内六角止动螺丝: 2-M4×4



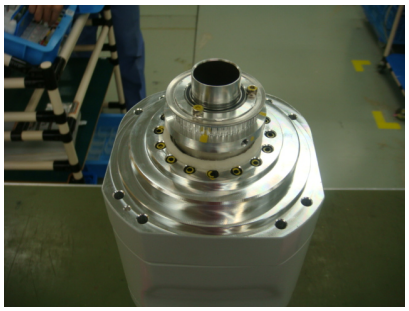
8. 将粘合剂涂布到J4皮带轮的以下部件。
   轴承接合件
   内环(J4护套)
   外环(J4皮带轮)

   粘合剂: Loctite 641

   安装J4皮带轮轴承，并紧固轴承螺栓。

   内六角螺栓: 3-M3×8(带平垫圈)

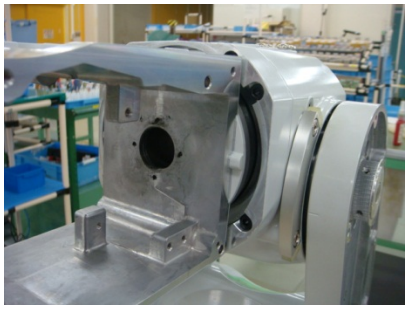
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



9. 将第4机械臂安装到第3机械臂。
   若要固定所有螺栓，需要旋转第4关节，改变其位置。

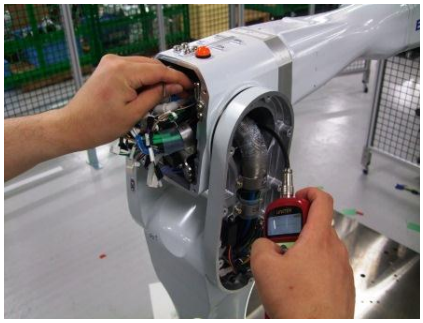
   内六角螺栓: 8-M5×30

   紧固扭矩值: 10.0 ± 0.5 N·m



10. 使用适当张力安装第4关节同步皮带。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 8.1 第4关节电机的更换”*，安装步骤(5)和(6)。



11. 将电缆穿至第4机械臂。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 4.1 电缆单元的更换”*中的安装步骤。

12. 安装第5和6关节电机。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”* 以及*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的安装步骤。

13. 安装拆下的外罩。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

14. 执行原点调整。

    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

8.3　第4关节同步皮带的更换

	名称		数量	备注
维护部件	同步皮带(第4关节)		1	1655931
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505
	剪钳		1	用于切断扎带
	遮蔽胶带		1	用于保护连接器卡爪
	扎带(AB100或同等产品)		根据需要	用于穿过电缆
	编织管(600 mm以上)		1	用于穿过电缆

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

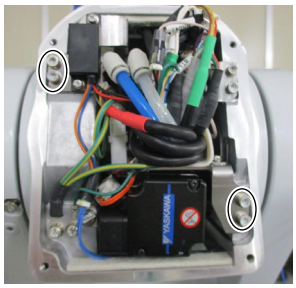
每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第4关节同步皮带

1. 拆下第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 8.1 第4关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(6)。

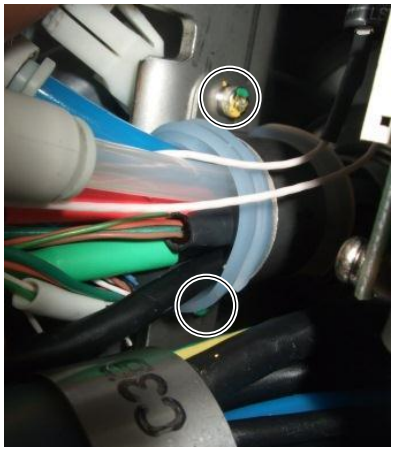
2. 拆下第3机械臂中的连接器以及1根空气管(透明)。
   连接器:
   X71, X72, X041,
   BR041, BR051, PS,
   BT4, BT51, X141, X151, X161

3. 拆下第3机械臂内的电缆固定钣金。
   内六角螺栓: 4-M4×10



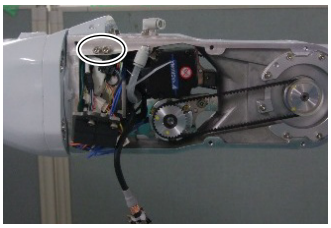
4. 拆下第3机械臂电缆固定架和电缆保护垫。
   内六角螺栓: 2-M3×6

   之后还要使用第3机械臂电缆固定架和电缆保护垫。注意不要弄丢。



5. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

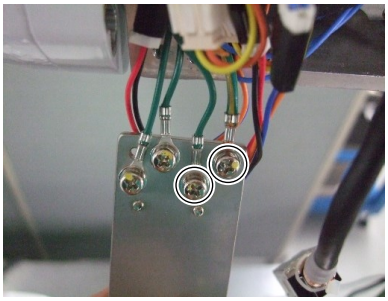
6. 拆下第4机械臂上连接的电缆保护钣金。
   内六角螺栓: 2-M4×10



7. 从电缆保护钣金上拆下绿色/黄色地线以及与X052和X062连接的绿色地线。

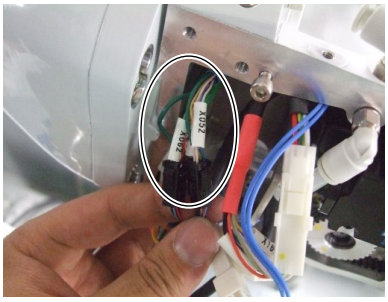
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

   接地线端子的位置可能与图片不同。检查与端子连接的连接器。



8. 拆下以下连接器。

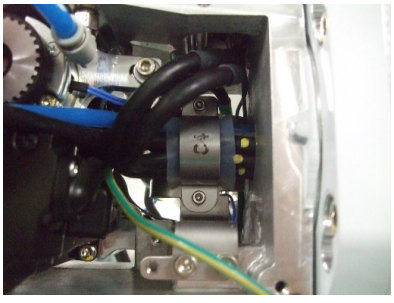
   连接器: X052、X062



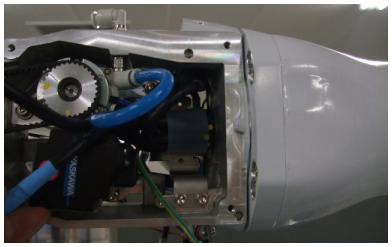
9. 拆下第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。

   内六角螺栓: 2-M3×6

   之后还要使用第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。注意不要弄丢。



10. 从接头处拆下空气管(蓝色)。

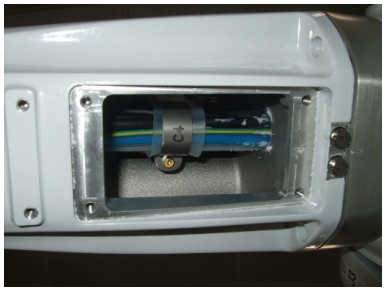


11. 拆下第4机械臂维护外罩。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 3 外罩”*。

12. 拆下第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。

    内六角螺栓: 2-M3×6

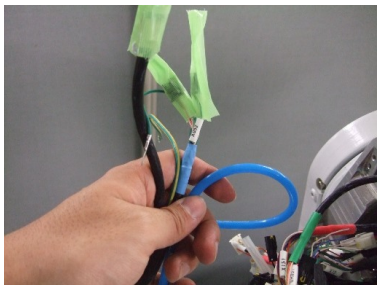
    之后还要使用第4机械臂电缆固定架和电缆保护垫。注意不要弄丢。



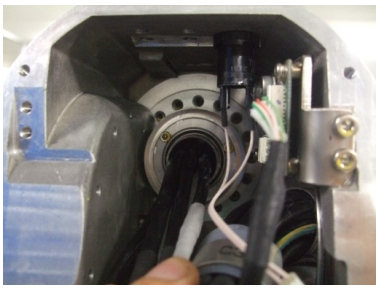
13. 从第4机械臂将以下部件拉到第3机械臂。
    LAN电缆
    X052和X062电缆
    地线
    空气管(蓝色)

    使用遮蔽胶带保护连接器。

    - 保护卡爪
    - 避免粘附电缆润滑油



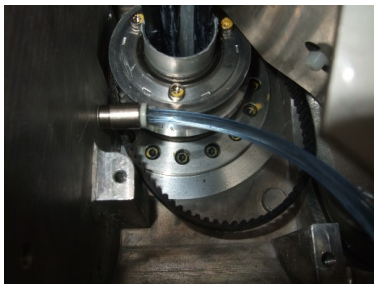
14. 拆下第4关节同步皮带。



安装: 第4关节同步皮带

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将第4关节同步皮带穿过第4关节皮带轮2周围。



2. 安装第4关节电机单元。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 8.1 第4关节电机的更换”*，安装步骤(4)到(6)。

3. 从第3机械臂将以下部件穿至第4机械臂。
X052和X062电缆
LAN电缆
地线
空气管(蓝色)



如何穿过电缆:

NOTE
首先将编织管从第4机械臂侧拉到第3机械臂侧。将连接器穿入到编织管，如图所示，并用扎带固定管，这样将无法拉出连接器。
然后，从第4机械臂侧拉出编织管，同时从第3机械臂侧穿入电缆。(如图所示。)

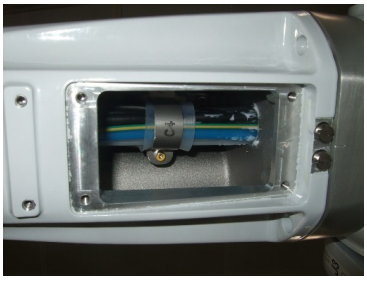
强行拉出电缆可能会导致连接器掉落，故障，电缆断线。

如果难以穿过电缆，则按照以下顺序逐一穿过电缆。
X052和X062电缆　LAN电缆　地线　空气管(蓝色)

4. 使用电缆保护垫包住第4机械臂延长部件内的电缆，并安装第4机械臂电缆固定架。

内六角螺栓: 2-M3×6

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

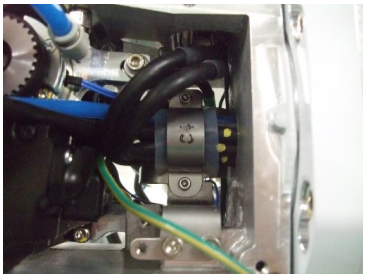


5. 使用电缆保护垫包住第4机械臂内的电缆，并安装第4机械臂电缆固定架。

将第4机械臂电缆固定架安装到电缆保护管上。

内六角螺栓: 2-M3×6

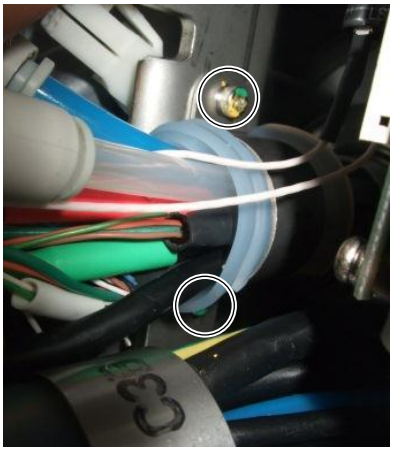
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



6. 使用电缆保护垫包住第3机械臂内的电缆，并安装第3机械臂电缆固定架。

   内六角螺栓: 2-M3×6

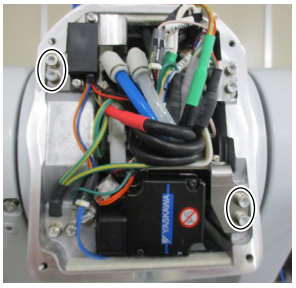
   紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m



7. 安装第3机械臂内的电缆固定架。

   内六角螺栓: 4-M4×10

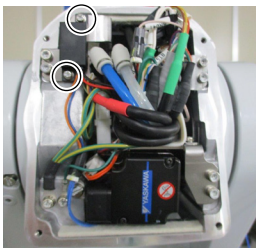
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



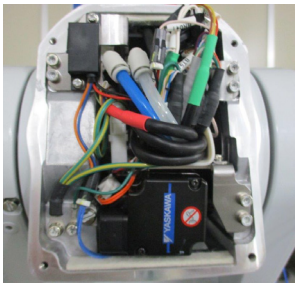
8. 将制动器的电源安装到托架上。
   安装电源时确保电缆朝下。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



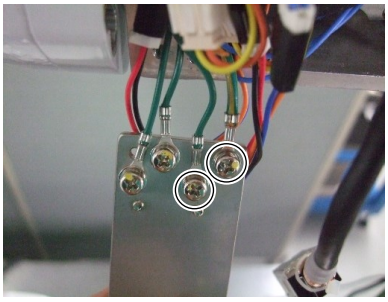
9. 连接第3机械臂中的连接器以及1根空气管(透明)。
   连接器:
   X71, X72, X041,
   BR041, BR051, PS,
   BT4, BT51, X141, X151, X161



10. 将第4机械臂内的接地线端子连接到第4机械臂电缆保护架。

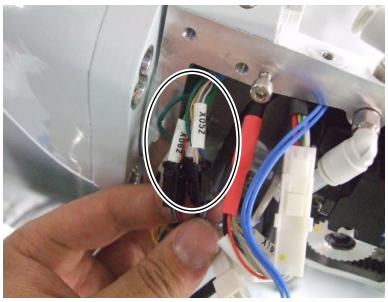
    带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M4×8

    紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



11. 连接第4机械臂内的连接器。

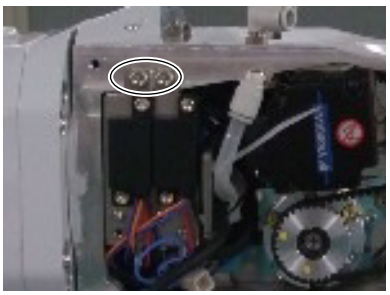
    连接器:
    X052、X062



12. 将电缆保护架固定到第4机械臂。

    内六角螺栓: 2-M4×10

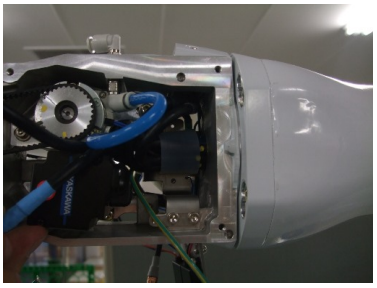
    紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

注意不要夹住电缆。
否则可能导致电缆断裂。

13. 将空气管(蓝色)安装到接头上。



14. 安装以下外罩。

    第3机械臂外罩
    第3机械臂维护外罩
    第4机械臂侧外罩
    第4机械臂维护外罩

    有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

8.4 第4关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器		1	2172928(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规(0.5 mm)		1	用于调节驱动凸台位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

NOTE

电磁制动器对第4, 5, 6关节通用。
第5和6关节电磁制动器贴有识别标签，用于防止连接器的错误连接。第4关节电磁制动器则不需要此标签。(第4关节没有连接器识别标签。)

拆卸: 第4关节电磁制动器

1. 拆下第4关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 8.1 第4关节电机的更换"*，拆卸步骤(1)到(8)。

安装: 第4关节电磁制动器

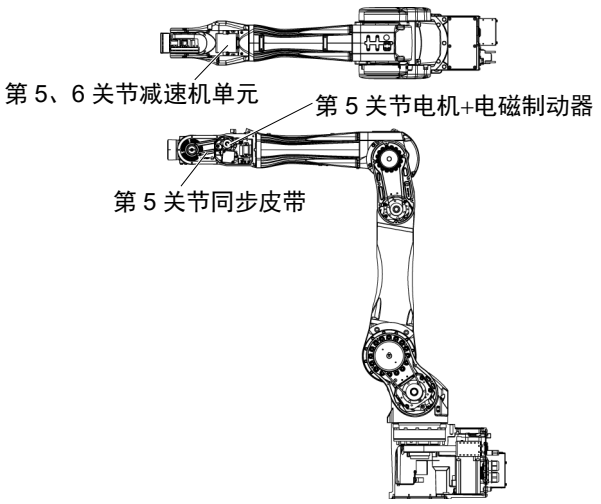
1. 将第4关节电磁制动器安装至第4关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 8.1 第4关节电机的更换"*，安装步骤(2)到(11)。

9. 第5关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



9.1　第5关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机150 W		1	2206705 (第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	适用于空气管接头
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于调节驱动凸台位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

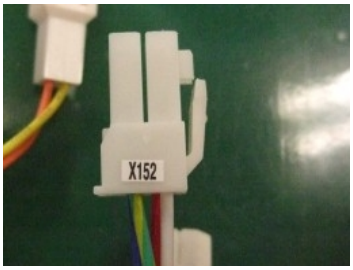
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

标签贴附

电机对第4, 5, 6关节通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电机贴附标签，如图所示。

第5关节电机连接器标签的位置



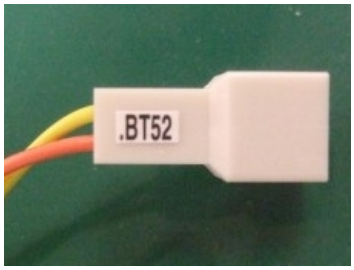
X152



X052



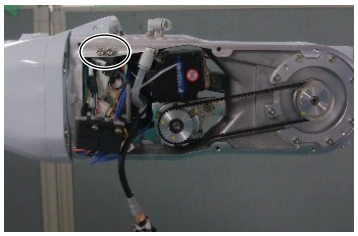
BT52



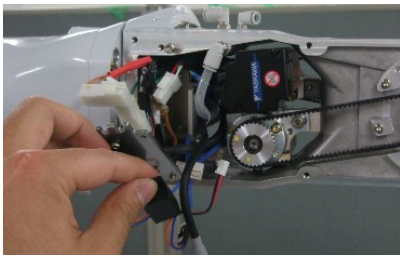
_BT52

拆卸: 第5关节电机

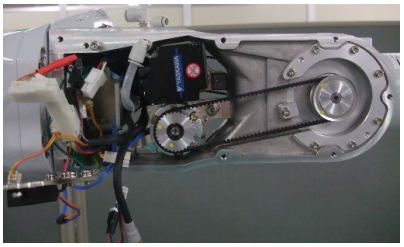
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。
3. 松开将电缆保护架固定到第4机械臂的螺丝，并拉出电缆。
   内六角螺栓: 2-M4×10



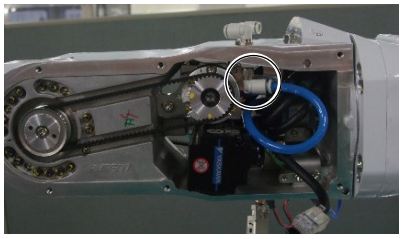
4. 从保护架上拆下与连接器(BR052)连接的制动器电源。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



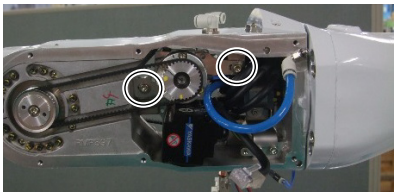
5. 拆下以下连接器。
   连接器: X052, X152, BT52, BR052

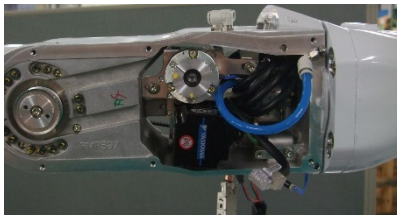


6. 拆下位于第5关节电机单元前面的空气管接头。



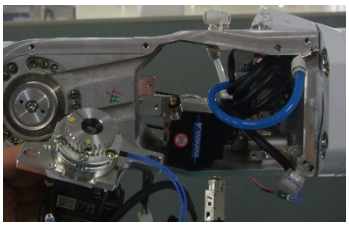
7. 松开固定第5关节电机单元的螺丝并拆下皮带。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)





8. 拆下第5关节电机单元。

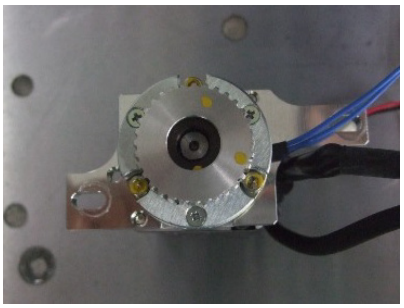
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



9. 从第5关节电机单元的电机轴上拆下第5关节皮带轮1和驱动凸台。

   皮带轮1和驱动凸台螺丝
   内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

   驱动凸台和电机轴螺丝
   内六角止动螺丝: 2-M4×4



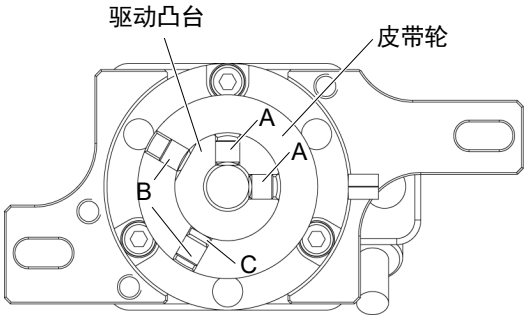
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

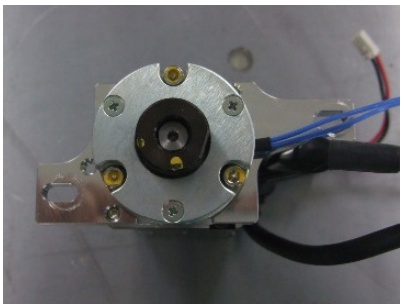
A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

C:　衬垫





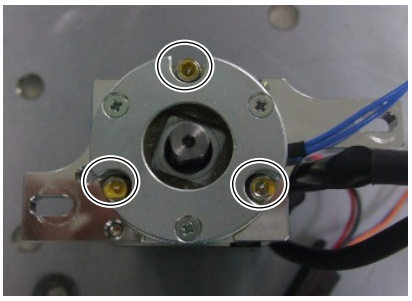


10. 拆下第5关节电磁制动器。

内六角螺栓: 3-M3×15(带隔圈)

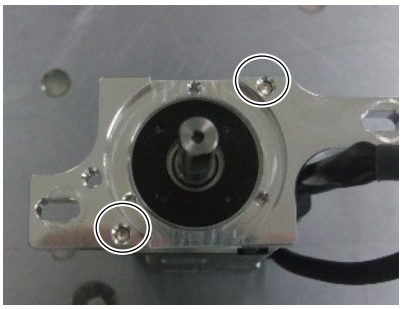
注意不要弄丢隔圈。

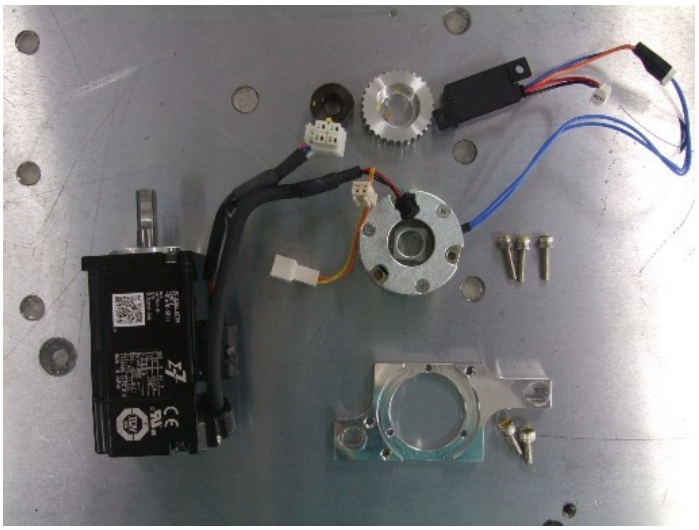




11. 从第5关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 2-M4×10





安装: 第5关节电机

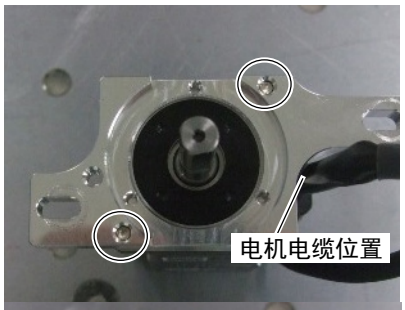
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第5关节电机上。

NOTE
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

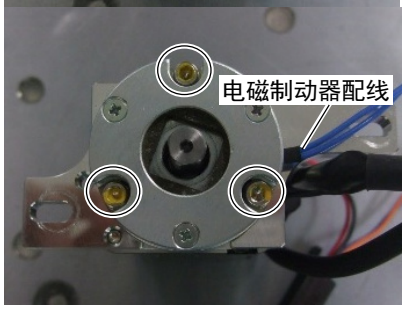


2. 将第5关节电磁制动器安装至第5关节电机单元。将隔圈插入到内六角止动螺丝和第5关节电磁制动器之间。

内六角止动螺丝: 3-M3×15 (带垫圈)

NOTE
紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

注意第5关节电磁制动器接线的装配方向。(如图所示。)

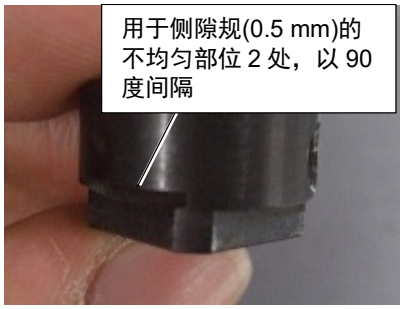


3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第5关节电机单元上。

固定驱动凸台和电机轴。

NOTE
凸台上设有用于侧隙规(0.5 mm)的不均匀部位。使用不平整部位留出0.5 mm空间。

如果没有空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且在电机移动时可能导致破裂。

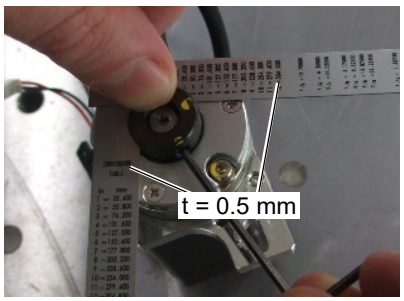


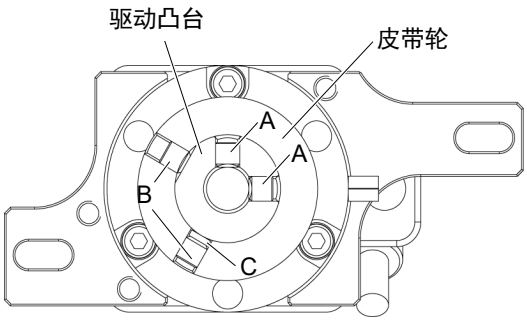
将止动螺丝放置到图中指示的位置。

A:　皮带轮和电机轴螺丝

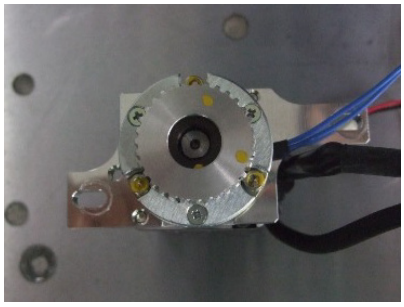
B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

C:　衬垫





NOTE



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。

驱动凸台和电机轴:

内六角止动螺丝: 2-M4×4

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

对齐螺丝与电机轴的两个平面(D切口)并进行固定。

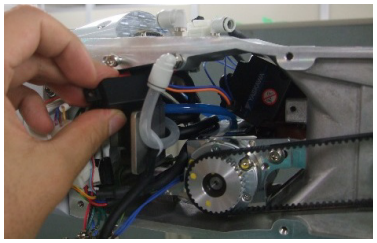
驱动凸台和皮带轮1:

内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

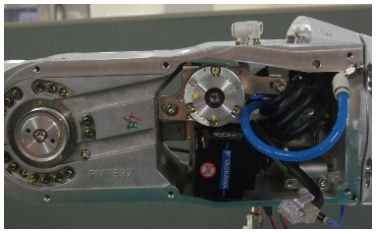
固定止动螺丝，同时将皮带轮1按至驱动凸台。
平面(D切口)的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

4. 将第5关节电机单元安装到第4机械臂上。



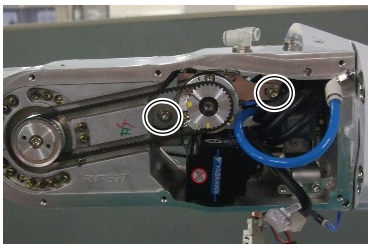
将第5关节电机单元的电缆穿至第6关节电机单元侧，使电缆可以存放到存储空间。
(如图所示)

5. 将同步皮带穿过皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确保同步皮带齿与皮带轮齿啮合。



作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。

6. 对第5关节同步皮带施加张力并固定第5关节电机单元。



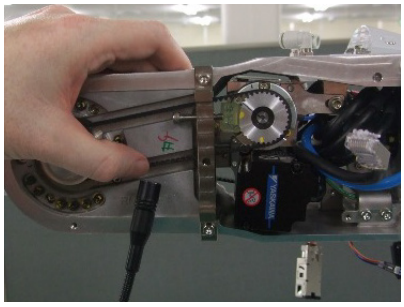
第5关节同步皮带张力: 15～30 N

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度), 宽度: 6 mm, 跨度: 117 mm

内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



NOTE

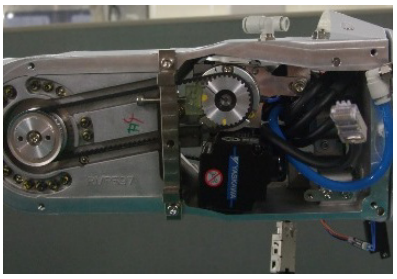
有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

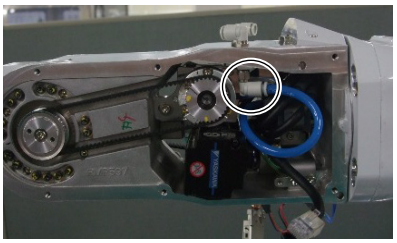
使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×15)固定皮带张力拉伸夹具(用于J4、J5和J6)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×15)，以施加张力。



7. 将空气管接头安装到第5关节电机单元前面。



NOTE

用手紧固后，紧固一圈的1/6~1/4。

接头紧固:

接头过紧:
可能会因螺丝断裂或者衬垫变形导致漏气。

接头过松:
可能会导致螺丝过松或漏气。

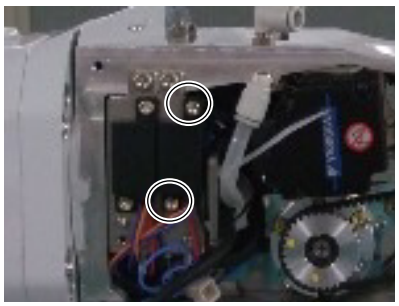
8. 连上以下连接器。

连接器: X052, X152, BT52, BR052

9. 将制动器的电源安装到托架上。

带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



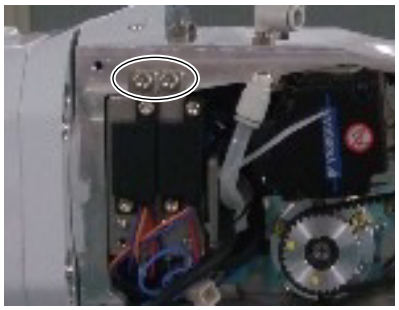
10. 将电缆保护架固定到第4机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10

NOTE

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意不要夹住电缆。否则可能导致电缆断开。



11. 安装第4机械臂侧外罩。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

12. 执行原点调整。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

9.2　第5关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换)

对于第5关节和第6关节减速机的更换，应更换第5、6关节减速机单元。

第5和第6关节减速机单元会提前进行调节。

	名称		数量	备注
维护部件	第5、6关节减速机单元		1	1821979
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	用于空气接头
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于驱动凸台位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第5、6关节减速机单元

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩和第3机械臂外罩。

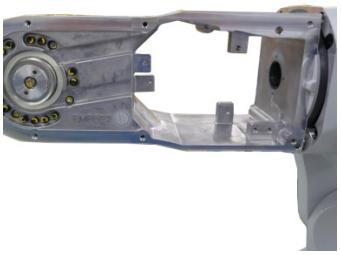
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

3. 拆下第5和6关节电机。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”*以及*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的拆卸步骤。

4. 拆下如图所示穿过第4机械臂的电缆。

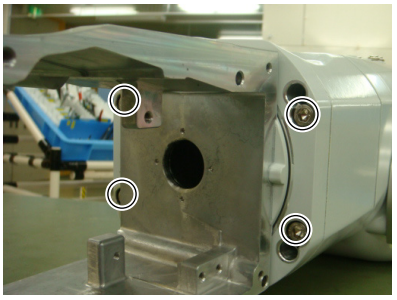
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 4.1 电缆单元的更换”*中的拆卸步骤。



5. 拆下第5、6关节减速机。

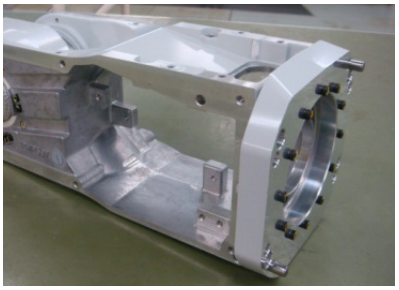
   拆下固定第4机械臂延长法兰的螺栓，然后从第4机械臂延长部件上拆下第5和第6关节减速机。

   内六角螺栓: 4-M6×20



6. 拆下第4机械臂延长法兰。

   内六角螺栓: 12-M3×18



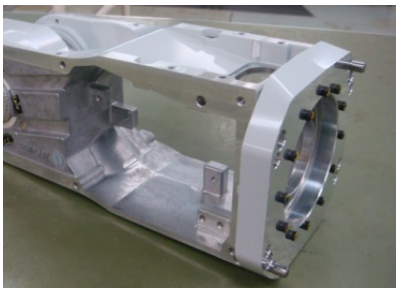
安装: 第5、6关节减速机单元

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

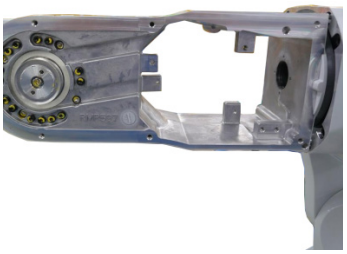
1. 安装第4机械臂延长法兰。

   内六角螺栓: 12-M3×18

   紧固扭矩值: 2.4 ± 0.1 N·m



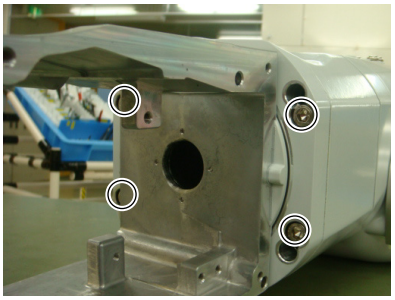
2. 安装第5、6关节减速机。



将第4机械臂延长法兰安装至第4机械臂延长部件。

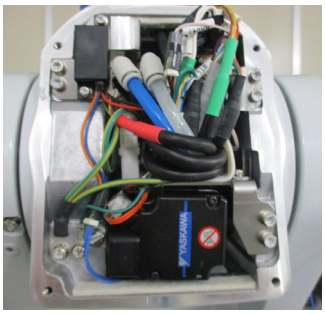
内六角螺栓: 4-M6×20

紧固扭矩值: 13.0 ± 0.6 N·m



3. 将电缆穿至第4机械臂。

将所有连接器连接到第3机械臂内，并将其捆绑在一起。



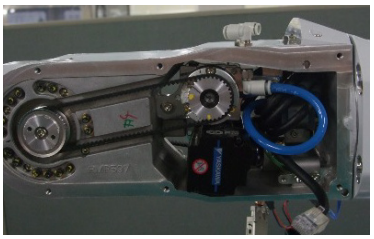
将电缆固定到第4机械臂内，并将D-sub连接到第4机械臂。

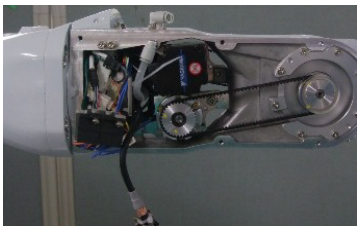
有关详细内容，请参阅*“C12维护 4.1 电缆单元的更换”*中的安装步骤。



4. 安装第5和6关节电机。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”*以及*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*中的安装步骤。





5. 安装拆下的外罩。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

6. 执行原点调整。

   有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

9.3　第5关节同步皮带的更换

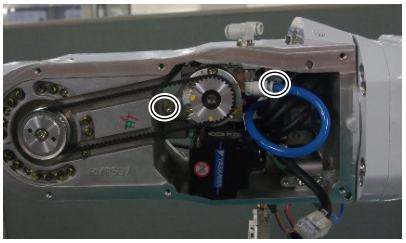
	名称		数量	备注
维护部件	第5关节同步皮带	330 mm	1	1655932
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第5关节同步皮带

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
3. 松开第5关节电机单元止动螺丝。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



4. 拆下第5关节同步皮带。

安装: 第5关节同步皮带

1. 将第5关节同步皮带绕过第5关节的皮带轮1和第5关节的皮带轮2。
2. 固定第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 9.1 第5关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(11)到(12)。

9.4　第5关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器		1	2172928(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	适用于空气管接头
	侧隙规(0.5 mm)		1	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

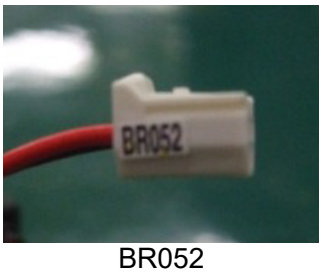
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

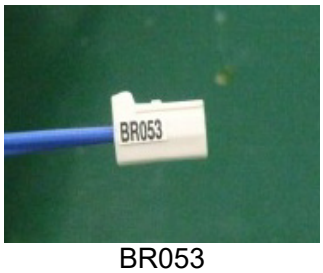
标签贴附

电磁制动器对第4, 5, 6关节通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电磁制动器贴附标签，如图所示。

第5关节电磁制动器连接器标签的位置



BR052
电缆(红色/黑色)



BR053
电缆(蓝色/蓝色)



BR053
电缆(蓝色/橙色)

NOTE
BR053在出厂时已连接。贴附标签之前，需要断开连接器。
BR052和BR053一侧的形状相同。按颜色标识连接器。

拆卸: 第5关节电磁制动器

1. 拆下第5关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(10)。

安装: 第5关节电磁制动器

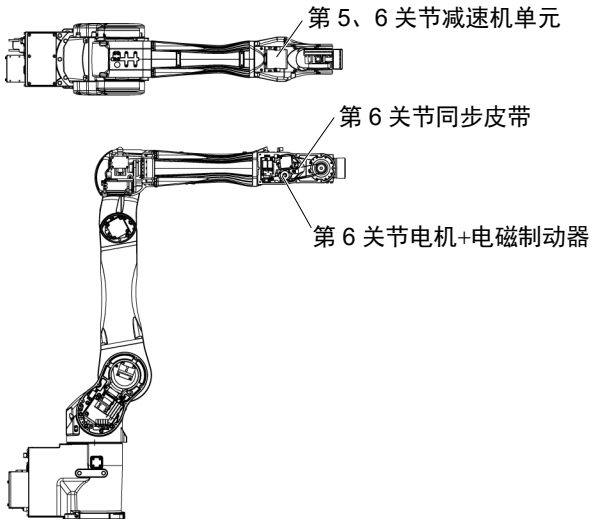
1. 将第5关节电磁制动器安装至第5关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 9.1 第5关节电机的更换”*，安装步骤(2)到(12)。

10. 第6关节

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 进行更换作业时，请注意勿向电机轴施加过大的冲击。否则可能会导致电机或编码器的使用寿命过短或损坏。 ■ 切勿拆卸电机与编码器。如果拆卸，则会发生错位等，无法再使用。

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 电磁制动器, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。
请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。



10.1　第6关节电机的更换

	名称		数量	备注
维护部件	AC伺服电机150 W		1	2206705 (第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规		2	用于调节驱动凸台位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

标签贴附

第4, 5, 6关节电机为通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电机贴附标签，如图所示。

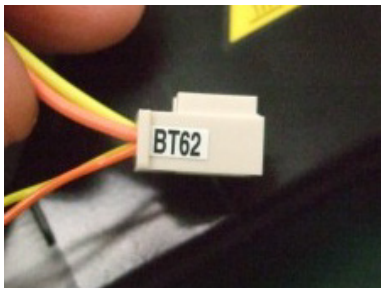
第6关节电机的连接器标签的位置



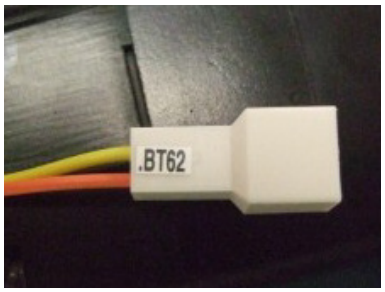
X162



X062



BT62

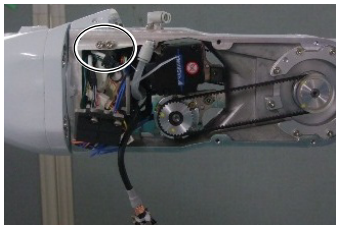


_BT62

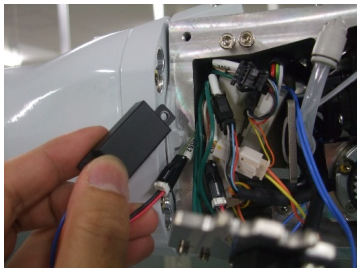
拆卸: 第6关节电机

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

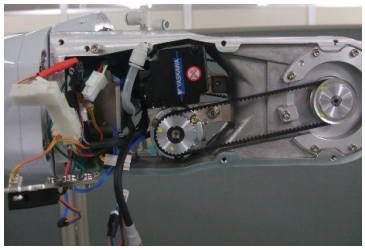
3. 松开将电缆保护架固定到第4机械臂的螺丝，并拉出电缆。
   内六角螺栓: 2-M4×10



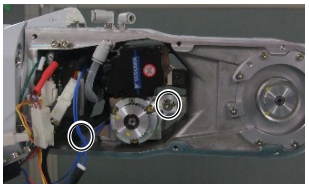
4. 从电缆保护架上拆下与连接器(BR062)连接的制动器电源。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6



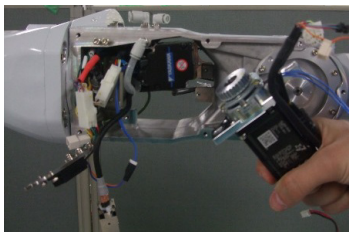
5. 从第4机械臂拉出电缆并断开以下连接器。
   连接器: X062, X162, BT62, BR062



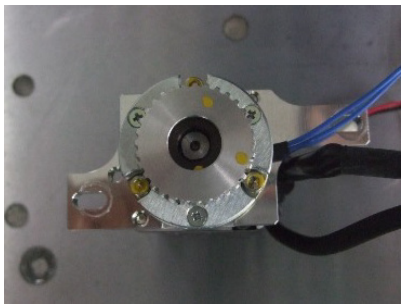
6. 松开固定第6关节电机单元的螺栓并拆下皮带。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



7. 拆下第6关节电机单元。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



8. 从第6关节电机单元的电机轴上拆下第6关节电机皮带轮1和驱动凸台。



皮带轮1和驱动凸台的固定
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

驱动凸台和电机轴的固定
内六角止动螺丝: 2-M4×4

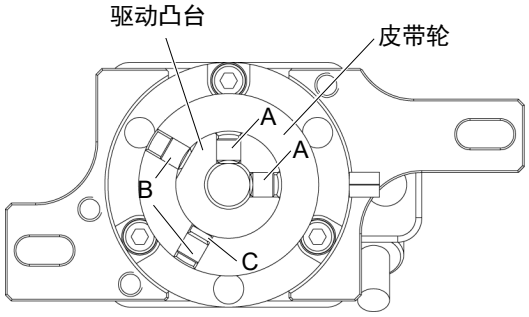
固定驱动凸台和皮带轮的止动螺丝单侧带有黄铜衬垫。注意不要弄丢。

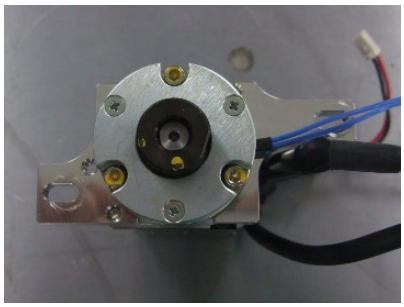


A:　皮带轮和电机轴的固定螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台的固定螺丝

C:　衬垫



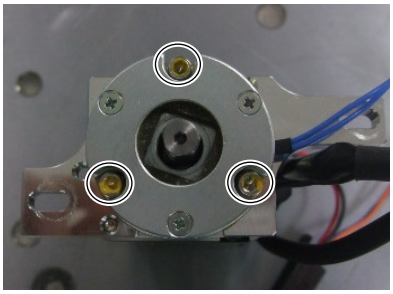


9. 拆下第6关节电磁制动器。

内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

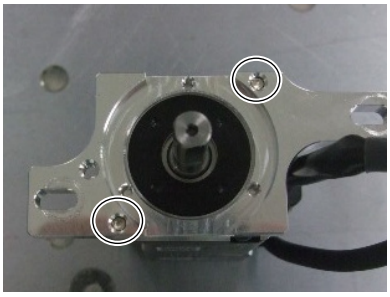
注意不要弄丢隔圈。

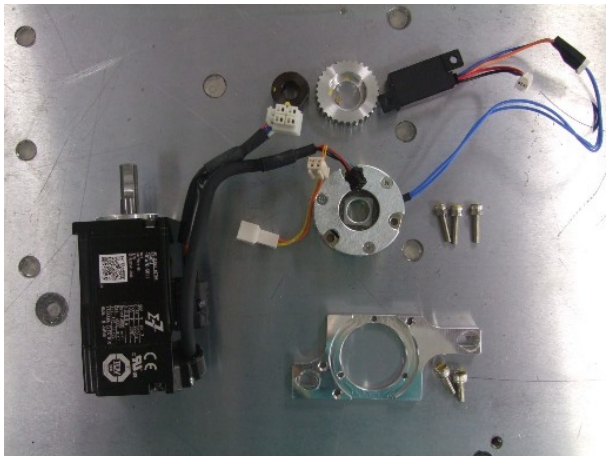




10. 从第6关节电机上拆下电机板。

内六角螺栓: 2-M4×10





安装: 第6关节电机

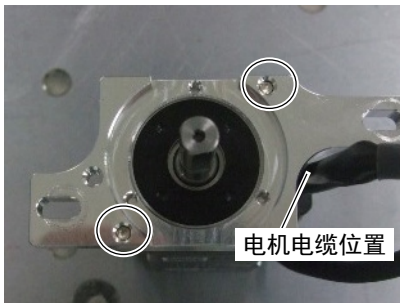
NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电机板安装到第6关节电机上。

NOTE
内六角螺栓: 2-M4×10

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

注意电机板的装配方向。(如图所示。)

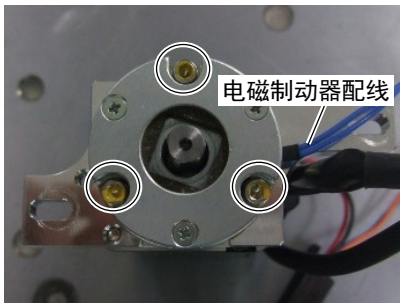


2. 将第6关节电磁制动器安装至第6关节电机单元。将隔圈插入到内六角止动螺丝和第6关节电磁制动器之间。

NOTE
内六角止动螺丝: 3-M3×15(带隔圈)

紧固扭矩值: 2.0 ± 0.1 N·m

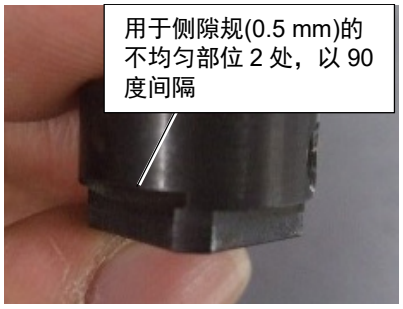
注意第6关节电磁制动器接线的装配方向。(如图所示。)



3. 将驱动凸台和皮带轮1安装至第6关节电机单元上。

NOTE
固定驱动凸台和电机轴。
凸台上设有用于侧隙规(0.5 mm)的不均匀部位。使用不平整部位留出0.5 mm空间。

如果没有空间，电机驱动时可能会出现部件摩擦，并且在电机移动时可能导致破裂。

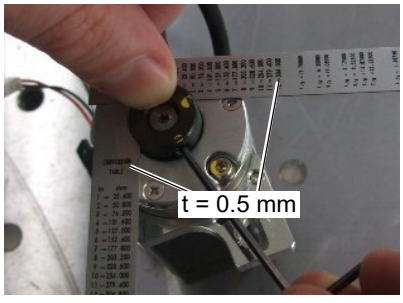


将止动螺丝放置到图中指示的位置。

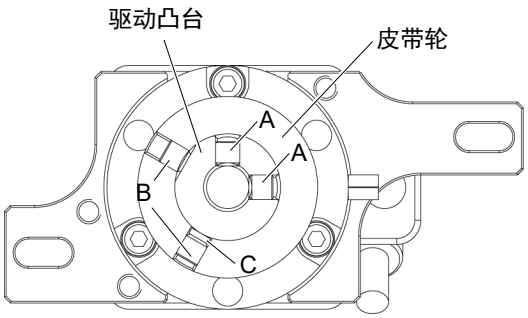
A:　皮带轮和电机轴螺丝

B:　皮带轮和驱动凸台螺丝

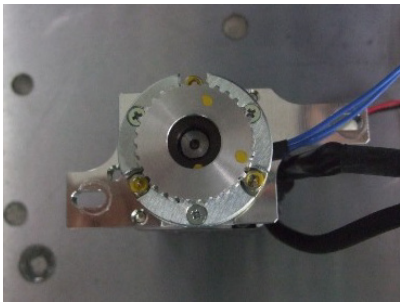
C:　衬垫



NOTE



如果螺丝位置不正确或者未设置衬垫，可能导致部件侧面损坏，并可能导致部件无法拆除。



驱动凸台和电机轴的固定:

内六角止动螺丝: 2-M4×4

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

对齐螺丝与电机轴的两个D切口面侧并进行固定。

驱动凸台和皮带轮1的固定:

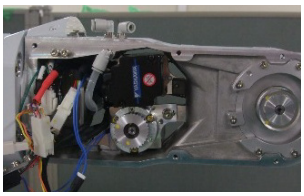
内六角止动螺丝: 2-M4×4(带黄铜衬垫×1)

紧固扭矩值: 2.5 ± 0.2 N·m

固定止动螺丝，同时将皮带轮1按至驱动凸台。

D切口面的螺丝不需要黄铜衬垫。将衬垫放置到另一螺丝上，然后固定螺丝。

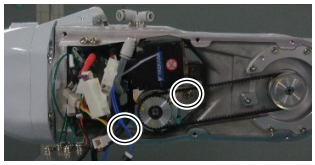
4. 将第6关节电机单元安装到第4机械臂上。



5. 将同步皮带穿过皮带轮1和皮带轮2周围，并临时固定。
确保同步皮带齿与皮带轮齿啮合。

作为临时固定的粗略指南，确认可以用手移动电机单元，并且在拉动时不会倾斜。如果皮带过松或过紧，将无法施加适当的张力。

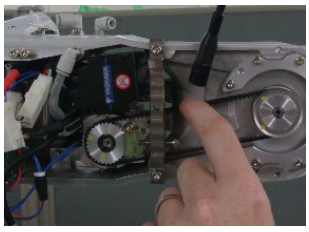
6. 对第6关节同步皮带施加张力并固定第6关节电机单元。



第6关节同步皮带合适张力: 15～30 N·m

皮带张力计设定值

重量: 2.5 g/mm(宽)× m(跨度)，宽度: 6 mm，跨度: 122 mm



内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)

紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE

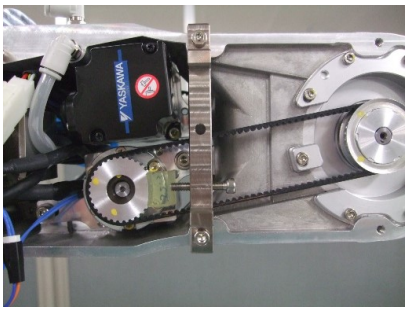
有关皮带张力:

- 如果数值低于下限值，可能会发生跳动(位置间隙)。
- 如果数值超过上限值，可能发生振动(异常噪声)或部件使用寿命缩短。
- 更换新皮带后，使用一段时间可能会出现拉长的现象，降低皮带的张力。
  操作机器人2、3天左右以后请再次确认皮带张力。

使用皮带张力拉伸夹具(维护部件)时:

使用螺丝(2-M4×15)固定皮带张力拉伸夹具(用于J4、J5和J6)，并将橡胶按在皮带轮上。

使用橡胶推止动螺丝(M6×15)，以施加张力。



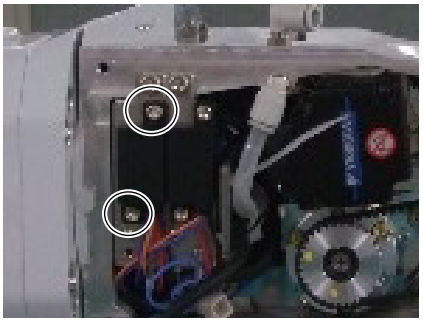
7. 连上以下连接器。

   连接器: X062, X162, BT62, BR062

8. 将制动器电源安装到托架上。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 2-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

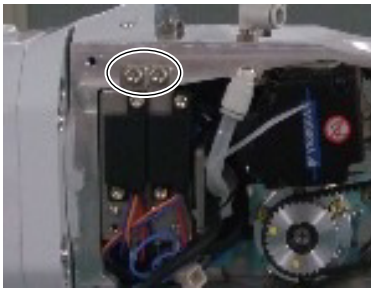


9. 将电缆保护架固定到第4机械臂。

   内六角螺栓: 2-M4×10

   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m

NOTE 注意不要夹住电缆。否则可能导致电缆断开。



10. 安装第4机械臂侧外罩。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

11. 执行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

10.2　第6关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换)

对于第5关节和第6关节减速机的更换，应更换第5、6关节减速机单元。

第5和第6关节减速机单元会提前进行调节。

	名称		数量	备注
维护部件	第5、6关节减速机单元		1	1821979
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
		双面宽度: 4 mm	1	适用于M5内六角螺栓
		双面宽度: 5 mm	1	适用于M6内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	扭矩扳手		1	用于紧固扭矩控制
	扳手(双面宽度: 8 mm)		1	用于空气接头
	侧隙规(0.5 mm)		2	用于驱动凸台位置调节
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

有关更换程序的详细内容，请参阅*“C12维护 9.2 第5关节减速机的更换(第5、6关节减速机单元的更换)”*。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

10.3　第6关节同步皮带的更换

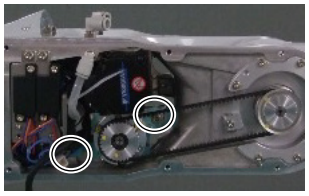
	名称		数量	备注
维护部件	同步皮带(第6关节)	339 mm	1	1655933
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

拆卸: 第6关节同步皮带

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第4机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
3. 松开第6关节电机单元止动螺丝。
   内六角螺栓: 2-M4×15(带平垫圈)



4. 拆下第6关节同步皮带。

安装: 第6关节同步皮带

1. 将第6关节同步皮带放在第6关节的皮带轮1和2周围。
2. 固定第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护　10.1 第6关节电机的更换"*，安装步骤(5)到(6)和(10)到(11)。

10.4　第6关节电磁制动器的更换

	名称		数量	备注
维护部件	电磁制动器		1	2172928(第4, 5, 6关节通用)
	皮带拉伸夹具*		1	1674582
使用工具	六角扳手	双面宽度: 2 mm	1	适用于M4内六角止动螺丝
		双面宽度: 2.5 mm	1	适用于M3内六角螺栓
		双面宽度: 3 mm	1	适用于M4内六角螺栓
	十字螺丝刀(2号)		1	适用于十字槽头螺丝
	侧隙规(0.5 mm)		1	用于调节皮带轮位置
	皮带张力计		1	参照: Unitta U-505

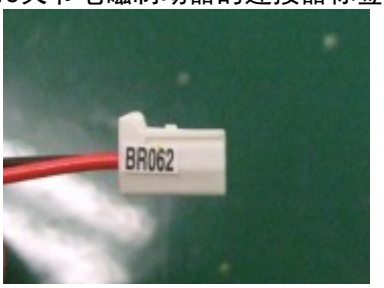
* 皮带拉伸夹具是一种装配夹具。调整皮带张力时会使用此夹具。

每个关节装有制动器，用于防止当控制器电源关闭或MOTOR OFF状态时因机器人自重或夹具末端的自重而导致的下降。但在更换作业期间制动器不会工作。维护时请注意。

标签贴附

第4, 5, 6关节的电磁制动器为通用。
为了防止连接器的错误连接，需要为电磁制动器贴附标签，如图所示。

第6关节电磁制动器的连接器标签的位置



BR062
电缆(红色/黑色)



BR063
电缆(蓝色/蓝色)



BR063
电缆(蓝色/橙色)

NOTE

BR063在出厂时已连接。贴附标签之前，需要断开连接器。

BR062和BR063一侧的形状相同。按颜色标识电缆。

拆卸: 第6关节电磁制动器

1. 拆下第6关节电磁制动器。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*，拆卸步骤(1)到(9)。

安装: 第6关节电磁制动器

1. 将第6关节电磁制动器安装至第6关节电机单元。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 10.1 第6关节电机的更换”*，安装步骤(2)到(11)。

11. 电池的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

警 告	■ 请充分注意锂电池的使用。下述锂电池的不当操作极其危险，可能导致发热，漏液，爆炸，起火等。 还可能造成严重的安全问题。 <错误处理> 试图充电　投入火中　短路(极性：正极/负极) 拆解　强制放电　加热(85℃以上) 电池连接不当　加压变形　焊接(直接焊接电池端子) ■ 废弃电池时，请咨询专业处理公司，或根据各国各地区的相关法律法规进行废弃。确保电池端子绝缘，即使是用过的电池。如果接触其它金属或电池端子，则可能会形成短路，从而导致发热，漏液，爆炸，起火。

如果电池(锂电池)电量低，则会在控制器启动(软件启动)时出现警告电压低的错误。所有位置数据将会丢失，并需要对所有关节进行原点调整。

电池(锂电池)的使用寿命根据通电时间和控制器的安装环境而异。大约为3年时间，此时间仅作为粗略指南(控制器每天与电源连接8小时)。相比控制器通电时，控制器未连接电源时，电池耗电量会明显增加。若出现电压低的警告，即使电池未达到上述产品寿命，也请更换电池(锂电池)。

NOTE

您可在EPSONRC+ 7.0的[Maintenance]对话框中查看电池的建议更换时间。

详情请参阅以下手册。

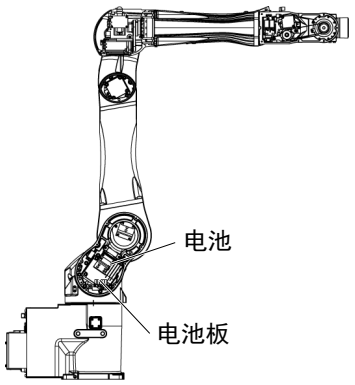
机器人控制器RC700*系列维护手册 6. 报警”*

如果已经过了建议更换时间，电池电量可能已经用尽。

如果未出现电压低的警告，则无需对所有关节进行原点调整。只需在更换电池后位置在原点处发生移动的情况下执行原点调整。

请务必使用我公司指定的电池(锂电池)和电池板。

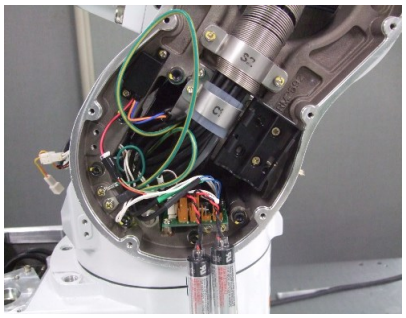
注意电池极性，以正确连接。



	名称	数量	备注
维护部件	电池(锂电池)	1	2172925(更换用锂电池2个)
	电池板	1	2173216
使用工具	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝
	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓

11.1　电池(锂电池)的更换

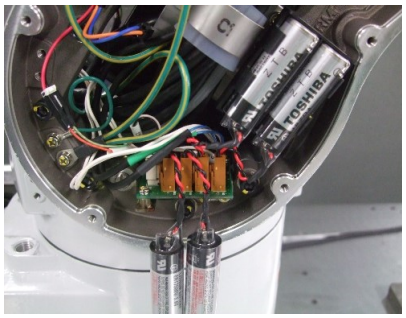
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。
3. 从电池箱内取出电池。



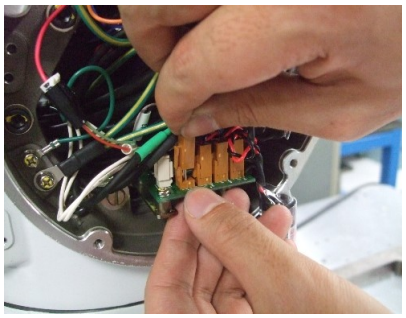
NOTE

如果在连接新电池前拆下了所有电池，则会删除原点调整数据并需要执行原点调整。按以下步骤拆卸电池(锂电池)。

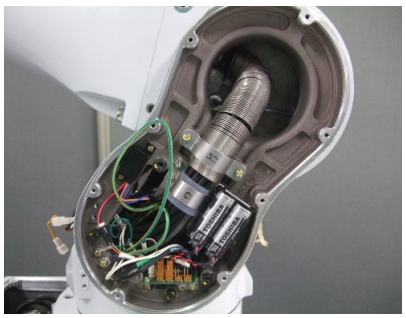
4. 将两个新电池连接到未连接任何物品的电池板的连接器。



5. 拆下旧电池。
   用手按住电池板并拉起电池电缆，拆下连接器。



6. 将电池安装到电池箱内。



7. 安装第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

8. 开启控制器电源。

9. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。

10. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
    有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

11.2　电池板的更换

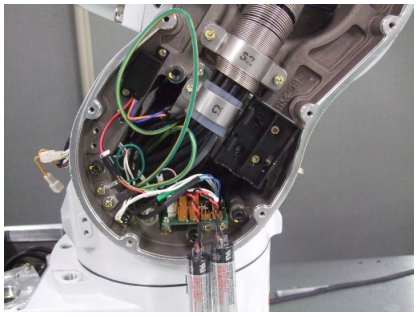
如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 制动器, 同步皮带等),各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。

使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。

请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*并在部件更换后执行原点调整。

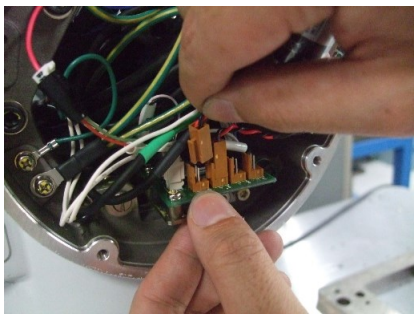
拆卸: 电池板

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。
3. 从电池箱内取出电池。

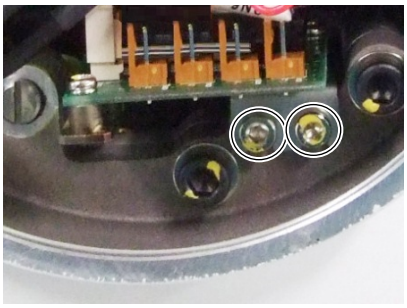


4. 拆下电池连接器。

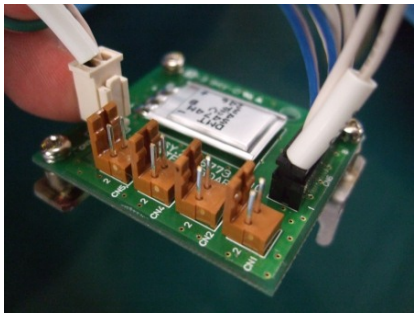
NOTE
用手按住电池板并拉起电池电缆，拆下连接器。



5. 拆下固定电池箱的托架。
   内六角螺栓: 2-M4×10

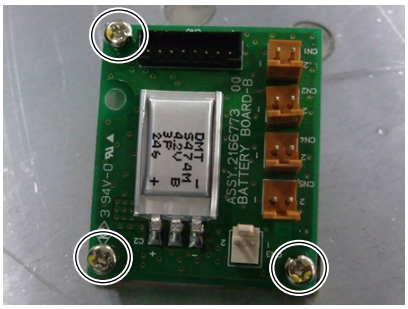


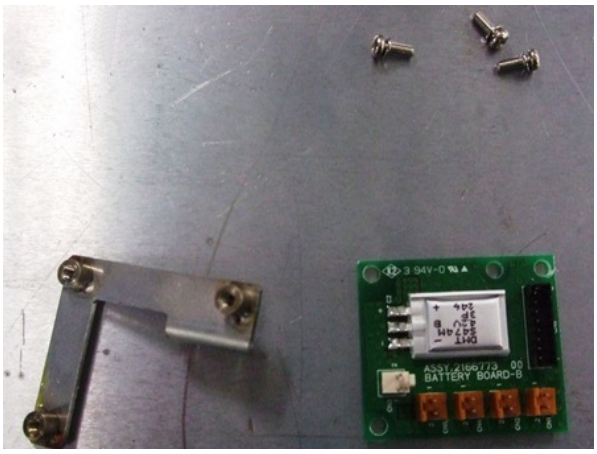
6. 拆下连接器。
   连接器: CN3、CN6



7. 拆下固定至托架的电池板。

十字槽头螺丝: 3-M3×6





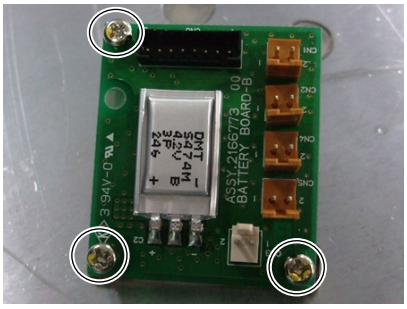
安装: 电池板

NOTE
紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将电池板安装到托架。

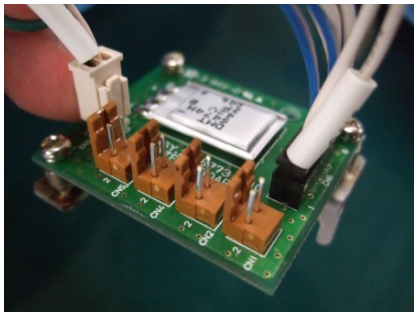
   十字槽头螺丝: 3-M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



2. 将连接器连接至电池板。

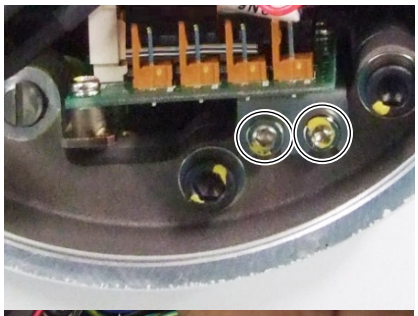
   连接器: CN3、CN6



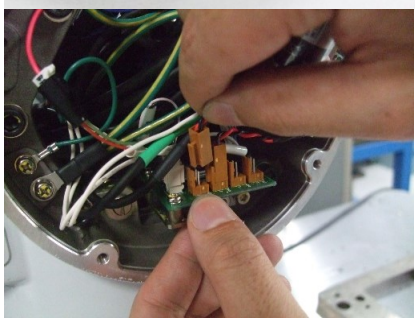
3. 安装将用于安装电池板的托架。

   内六角螺栓: 2-M4×10

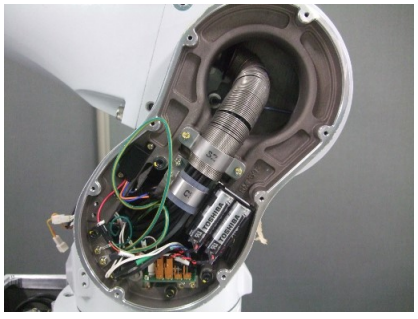
   紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



4. 连接电池连接器。



5. 将电池安装到电池箱内。



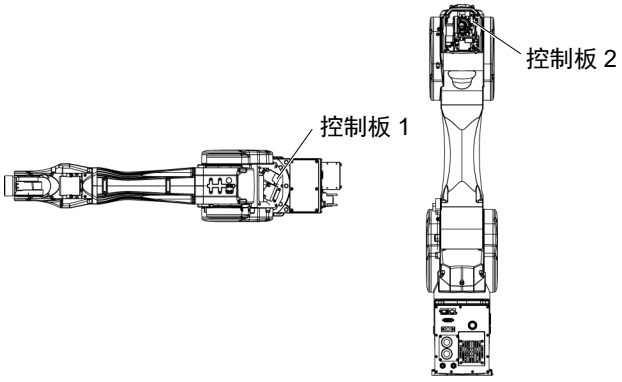
6. 安装第1机械臂侧外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

7. 执行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

12. 控制板的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

请务必使用我公司指定的控制板。



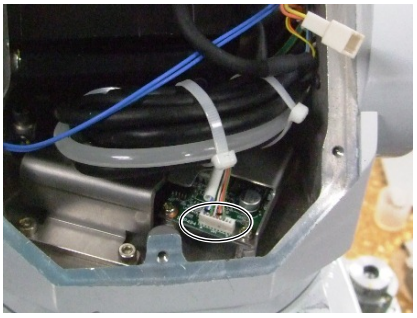
	名称	数量	备注
维护部件	控制板(1、2)	1	2138032
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)	1	适用于M4内六角螺栓
	扳手(双面宽度: 5.5 mm)	1	适用于隔圈
	十字螺丝刀	1	适用于十字槽头螺丝

12.1　控制板1的更换

拆卸: 控制板1

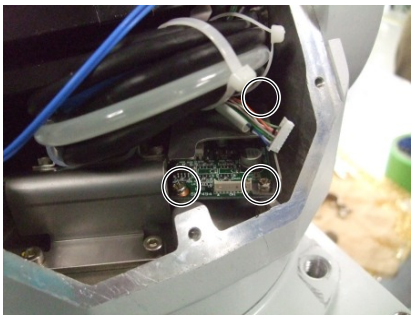
1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第1机械臂中央外罩。
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。
3. 拆下连接至控制板1的连接器。

   连接器: GS01



4. 拆下第1机械臂上固定的控制板1。

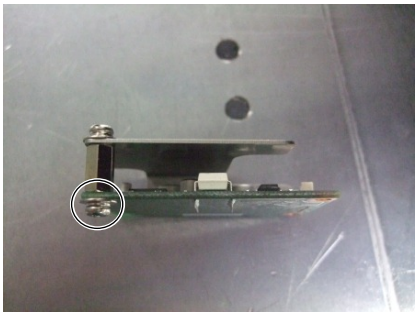
   十字槽头螺丝: 3-M3×8

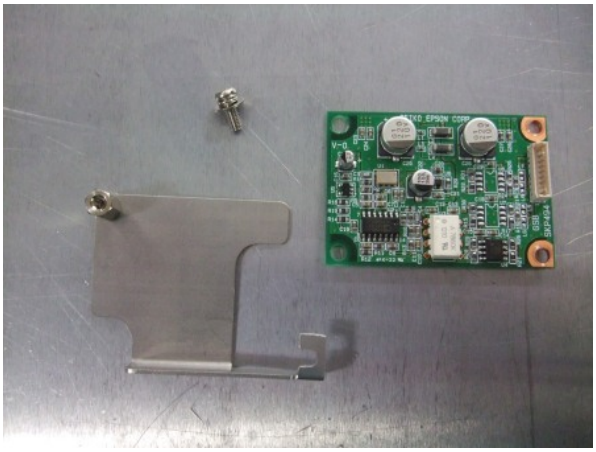


NOTE
注意在拆卸螺丝时不要将螺丝掉入机器人内。

5. 拆下控制板1保护钣金。
   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: M3×6

   不必拆下保护钣金上的隔圈。



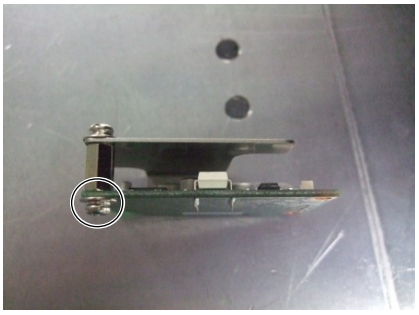


安装: 控制板1

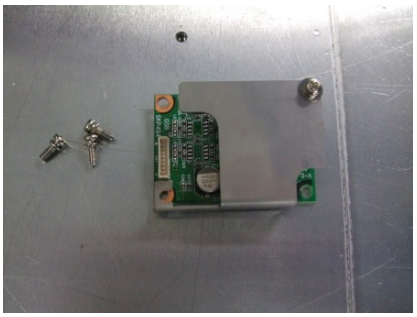
1. 安装控制板1保护钣金。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: M3×6

   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



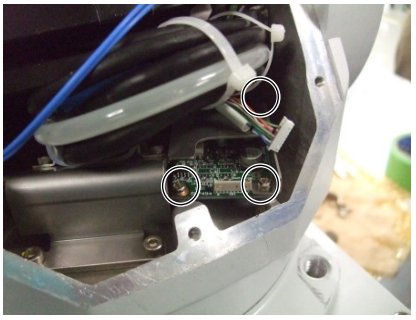
NOTE 注意保护钣金的装配方向。(如图所示)



2. 将控制板1安装到第1机械臂。

   十字槽头螺丝: 3-M3×8

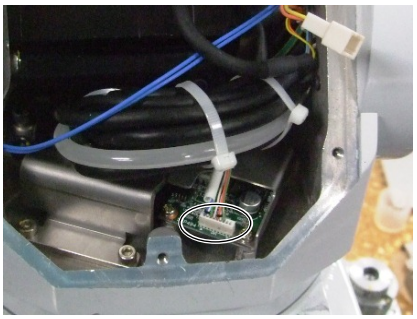
   紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m



NOTE 注意在拆卸螺丝时不要将螺丝掉入机器人内。

3. 将连接器连至控制板1。

   连接器: GS01



4. 安装第1机械臂中央外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。
5. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。
   将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。
6. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

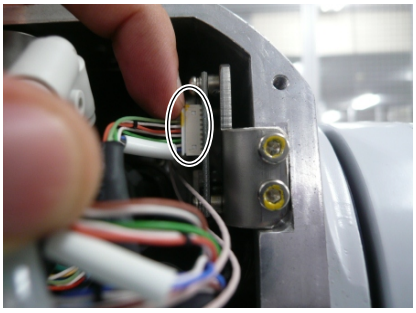
12.2　控制板2的更换

拆卸: 控制板2

1. 关闭控制器电源。
2. 拆下第3机械臂外罩。

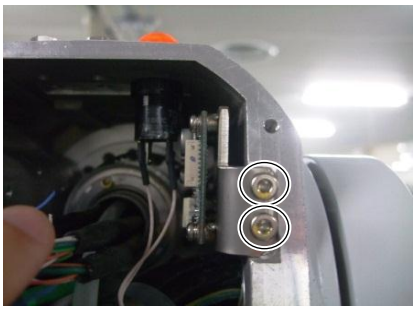
   有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。
3. 拆下连接至控制板2的连接器。

   连接器: GS02



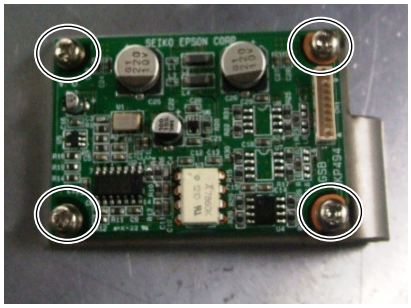
4. 拆下固定至第3机械臂上的钣金。

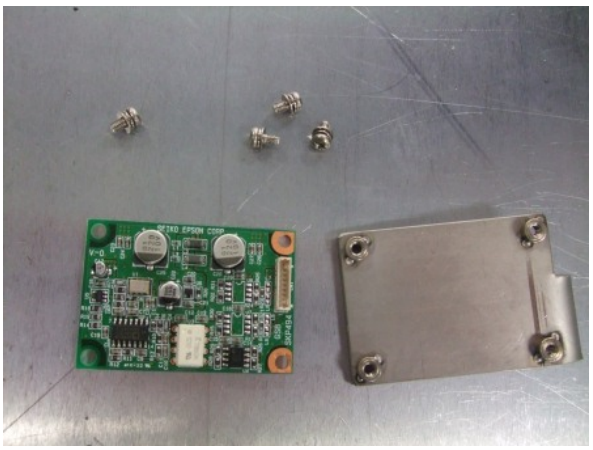
   内六角螺栓: 2-M4×10



5. 拆下固定至钣金上的控制板2。

   十字槽头螺丝: 4-M3×8





安装: 控制板2

NOTE
☞ 紧固内六角螺栓时，请参阅“2.4 紧固内六角螺栓”。

1. 将控制板2安装至板上。

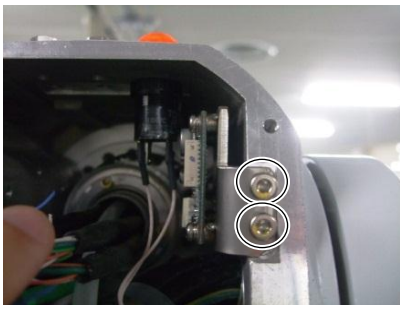
NOTE
☞ 十字槽头螺丝: 4-M3×8
紧固扭矩值: 0.45 ± 0.1 N·m

注意控制板2的装配方向。(如图所示。)



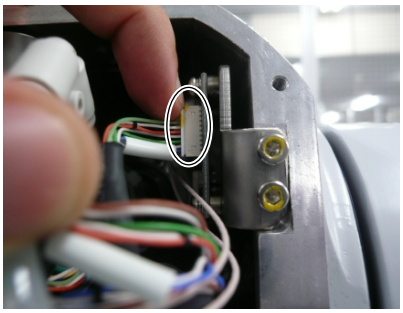
2. 将带有控制板2的板安装至第3机械臂。

内六角螺栓: 2-M4×10
紧固扭矩值: 4.0 ± 0.2 N·m



3. 将连接器连接至控制板2。

连接器: GS02



4. 安装第3机械臂外罩。

有关详细内容，请参阅*“C12维护 3. 外罩”*。

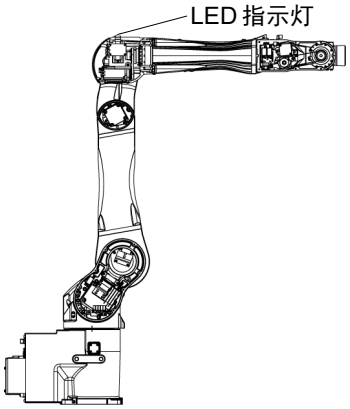
5. 开启控制器电源。

6. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。
将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。

7. 如果机器人超出位置，则对所有关节和轴进行原点调整。
有关详细内容，请参阅*“C12维护 16. 原点调整”*。

13. LED指示灯的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。



	名称	数量	备注
维护部件	LED指示灯	1	1668127(标准、洁净型规格)
使用工具	十字螺丝刀(2号)	1	适用于十字槽头螺丝

拆卸: LED指示灯

1. 关闭控制器电源。

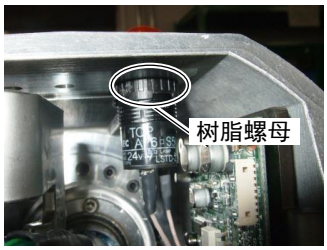
2. 拆下第3机械臂外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

3. 取下连接至LED指示灯的连接器。
   LED指示灯的连接器位于第3机械臂外罩下方。

   连接器: LED

4. 拆下第3机械臂上的LED指示灯。

   逆时针转动第3机械臂中固定LED指示灯的树脂螺母。



安装: LED指示灯

1. 将LED指示灯安装至第3机械臂。
   取下LED指示灯上的树脂螺母。
   从第3机械臂内穿过LED指示灯。
   在第3机械臂中顺时针旋转树脂螺母，并将指示灯固定到第3机械臂。

2. 连上以下连接器。

   连接器: LED

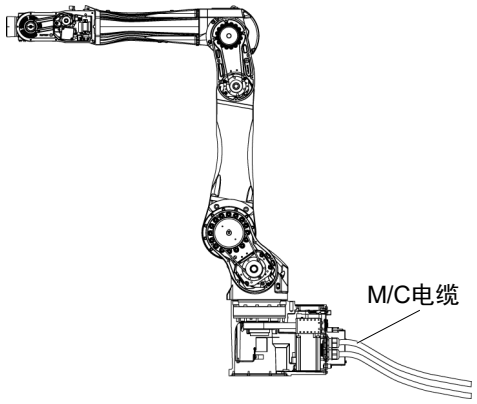
3. 安装第3机械臂外罩。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

14. M/C电缆的更换

各电机由备用电池供电。因此，即使关闭控制器的电源，位置数据仍会保留。当连接至电池的电缆连接器断开时，位置数据将会丢失。当控制器打开时，EPSON RC+将显示发生编码器报警的错误信息。

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。这样极其危险，因为机器人可能会异常移动。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。

注 意	■ 更换电缆单元等情况下，如果已断开连接器，则请重新进行正确连接。如果连接器连接错误，系统则可能无法正常进行动作。 有关连接器的详细信息，请联系销售商。 ■ 安装外罩时，请勿夹住电缆类或将其强行弯曲后压入。否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。移设电缆类时，在拆卸外罩的情况下，请确认电缆的配置务必将电缆放回原来的位置。 ■ 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。(另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。)否则，可能会导致电缆损伤，断线，接触不良，致使触电或机器人系统动作不正常，极其危险。



	名称			数量	备注
维护部件	M/C电缆	3 m	直型	1	R12NZ900S1
			L型	1	R12NZ900S5
		5 m	直型	1	R12NZ900S2
			L型	1	R12NZ900S6
		10 m	直型	1	R12NZ900S3
			L型	1	R12NZ900S7
		15 m	直型	1	R12NZ900YC
			L型	1	R12NZ900YB
		20 m	直型	1	R12NZ900S4
			L型	1	R12NZ900S8
	M/C电缆 (抗弯性)	3 m	直型	1	R12NZ900S9
			L型	1	R12NZ900SD
		5 m	直型	1	R12NZ900SA
			L型	1	R12NZ900SE
		10 m	直型	1	R12NZ900SB
			L型	1	R12NZ900SF
		15 m	直型	1	R12NZ900YE
			L型	1	R12NZ900YD
		20 m	直型	1	R12NZ900SC
			L型	1	R12NZ900SG
使用工具	六角扳手(双面宽度: 3 mm)			1	适用于M4内六角螺栓

拆卸: M/C电缆

1. 关闭控制器电源。

2. 断开控制器上的以下连接器。
   电源电缆连接器
   信号电缆连接器

3. 拆下连接器板。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

NOTE
请勿用力拉拽连接器板。

请勿断开连接器板上的M/C电缆。

4. 拆下连接器。
   连接器: X11, X12, X14, BR010, X010, X020, X040, LED, GS01

NOTE
各连接器均进行了编号，且形状不同。
切勿断开电池连接器(BT1*)。否则，将需要进行原点调整。
有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

5. 拆下连接器子板。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

安装: M/C电缆

1. 安装连接器子板。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

2. 将新M/C电缆的连接器连接至电缆单元的连接器。
   连接器: X11, X12, X14, BR010, X010, X020, X040, LED, GS01

3. 安装连接器板。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 3. 外罩"*。

4. 将以下连接器连接至控制器。
   电源电缆连接器
   信号电缆连接器

5. 开启控制器电源。

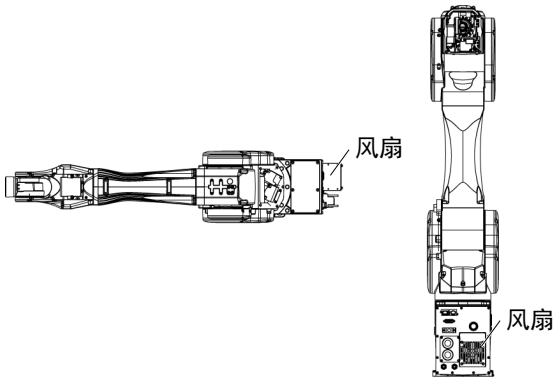
6. 检查操作以确认机器人的位置和姿势是否超出位置。
   将机器人移至注册点中的2~3点(姿势)。

7. 如果已断开电池连接器 (BT1*)，则对第1关节进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

8. 如果机器人超出位置，应对所有关节和轴进行原点调整。
   有关详细内容，请参阅*"C12维护 16. 原点调整"*。

15. 风扇的更换

警 告	■ 请勿在保持电源打开的状态下装卸电机连接器。通电状态下插拔电机连接器极为危险，可能导致严重的人身伤害，因为机器人可能发生异常动作，并且可能导致触电或机器人系统故障。 ■ 通过拔下电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上，切勿直接连到工厂电源上。 ■ 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换作业。 如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。



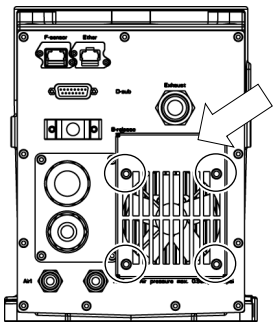
	名称	数量	备注
维护部件	风扇	1	2177465
使用工具	十字螺丝刀	1	适用于十字槽头螺丝

(图: 电缆后方拉出规格)

拆卸: 风扇

1. 用手支撑外罩后拆下风扇外罩上的螺丝。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M4×35



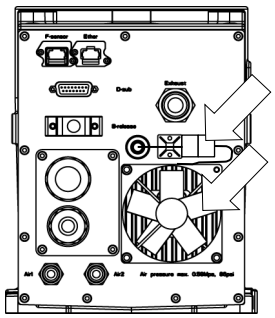
NOTE

拆下螺丝外罩就会掉落。
所以拆卸螺丝时，务必用手支撑外罩。

2. 拆下风扇外罩。

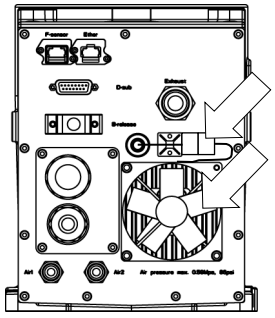
3. 拆下风扇上的连接器。

4. 拆下风扇。



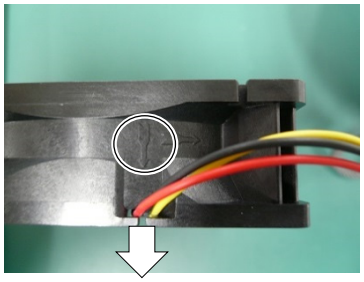
安装: 风扇

1. 安装风扇。



NOTE

请注意风扇的安装方向。
请确保风扇上的箭头(下图中的圆圈)指向散热器，并且电缆应位于风扇的上方。



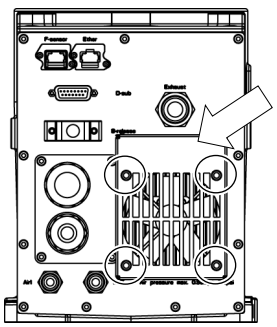
散热器侧

2. 连接风扇上的连接器。

3. 安装风扇的外罩。

   带锁紧垫圈的十字槽头螺丝: 4-M4×35

   紧固扭矩值: 0.9 ± 0.1 N·m



16. 原点调整

16.1 原点调整概述

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 同步皮带等)，各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异，无法进行正确的定位。
因此，更换部件之后，需要进行原点调整(校准)，使这两个原点一致。
使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。这与示教*不同。

*“示教”是指在控制器上对机器人动作区域内任意设定的坐标点(含姿势)进行示教的作业。

警 告	■ 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全护板。有关安全护板的详细内容，请参阅*“EPSON RC+ User’s Guide”*中*“安全”*章节的*“安装及设计注意事项”*。 ■ 操作机器人系统之前，请确认安全护板内侧没有人。不过，即使安全护板内有人，也可以在示教操作模式下操作机器人系统。虽然动作始终处于受限状态(低速、低功率)，这样可确保作业人员的安全。但在机器人进行意想不到的动作时，也可能会造成严重的安全问题，非常危险。

在EPSON RC+中，坐标点(含机械臂姿势)定义为“点”，其数据称为“点数据”。

原点调整期间可采用两种方法移动机器人。
- 释放电磁制动器并手动移动机械臂。
  有关详细内容，请参阅*“C系列手册 C12机器人 1.5 如何使用电磁制动器移动机械臂”*。
- 使用步进示教移动机器人。

在移动机器人的同时释放电磁制动器会导致下述危险。
建议用步进示教移动机器人。

注 意	■ 通常需逐一释放各关节的制动器。如果需要同时释放两个以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个以上关节的制动器可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障，因为机器人的机械臂可能会意外移动。 ■ 释放制动器时应当心机械臂下降。 释放制动器时，机器人的机械臂会因自重而下降。 机械臂下降可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障。

此外，还要注意编码器初始化时的以下几点。

注 意	■ 如果第1关节和第4关节无机械挡块，且可以旋转360度以上。如果在错误的姿势下执行编码器初始化，机器人动作将超出操作范围。如果机器人动作超出操作范围，内部接线可能会因扭曲或压紧而损坏，并导致机器人故障。

NOTE

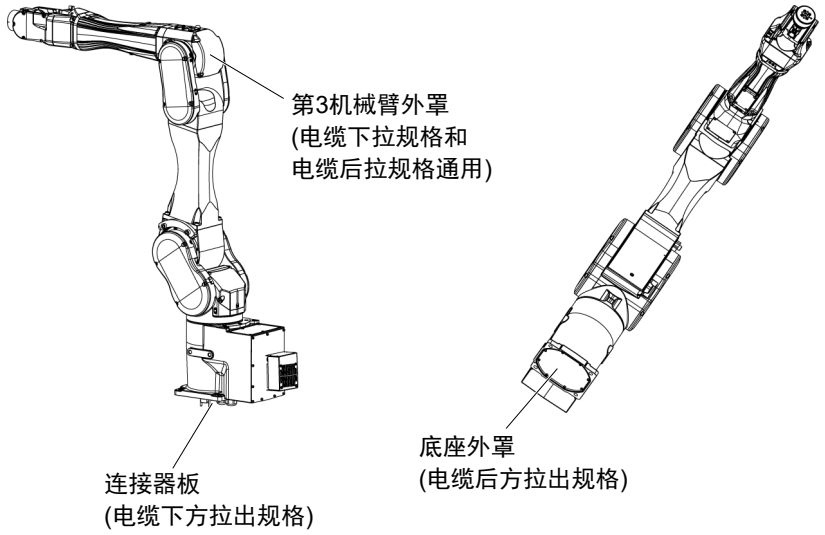
当第1关节和第4关节的原点位置不确定时，需要检查内部电缆是否扭曲。原点位置是在基本定向时机器人的内部电缆未扭曲的位置，如*"C系列手册 C12机器人 3.7 基本定向检查"*所述。

通过拆下以下外罩可检查内部电缆是否扭曲。

第1关节：底座外罩(电缆后拉规格)

：连接器板(电缆下拉规格)

第4关节：第3机械臂外罩(电缆下拉规格和电缆后拉规格通用)

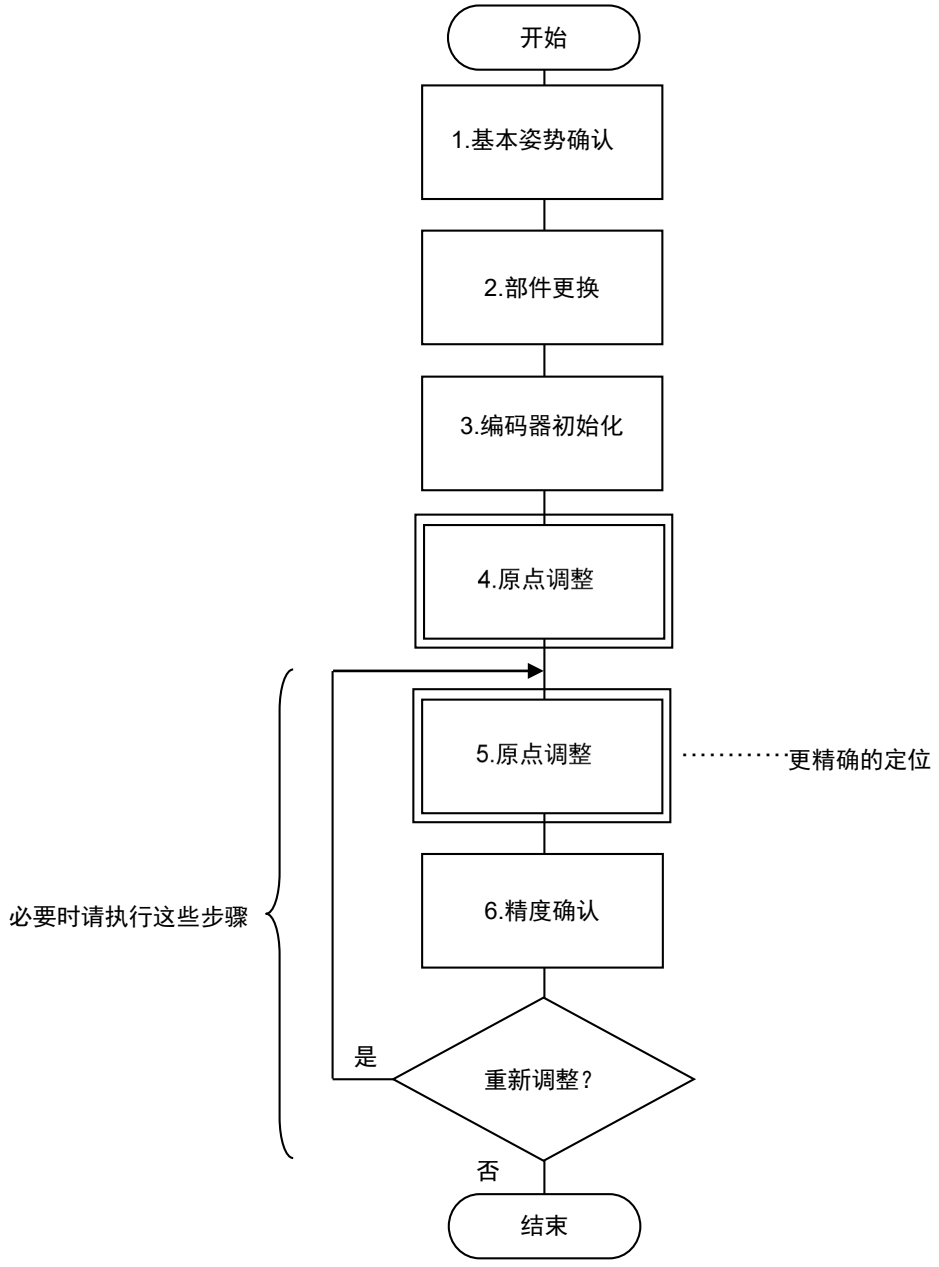


有关步进示教的详细内容，请参阅*“EPSON RC+ User’s Guide 5.11.1 Robot Manager Command Tools: Robot Manager: Jog and Teach Page”*。

NOTE

- 有关基本定向的详细内容，请参阅*“C系列手册 C12机器人 3.7 基本定向检查”*。
- 只要可能，便每次调整一个关节的原点。(此外，只要可能，便每次更换一个关节的部件。)如果同时对多个关节进行原点调整，确认关节原点并获得正确的原点位置将更难。
  但是，由于机器人的结构，不能单独调整第5关节的原点。请同时调整第5和第6关节的原点。

原点调整流程图



16.2　原点调整步骤

关于命令输入

一些原点调整步骤需要执行命令。
　选择 EPSON RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]。

在原点调整步骤中可省略此步骤。

关于步进动作

一些原点调整步骤需要设置步进动作。
　选择 EPSON RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]，然后选择[步进示教]页面。

另外，原点调整步骤也以[步进示教]为向导，省略了上述面板、窗口和页面的说明。

按步骤1~6调整机器人的原点。

1. **基本定向确认**

   原点调整需要更换部件(电机、减速机或皮带)前的姿势数据(点数据)。

   确认*"C系列手册 C12机器人 3.7 基本定向检查"*中所述的基本姿势的姿势数据(点数据)。

2. **部件更换**

   请参阅手册更换部件。
   更换时请注意不要受伤或损坏部件。

3. **编码器初始化**

   在全关节处在动作区域的状态下，打开控制器的电源。

   将显示"发生编码器报警。检查机器人电池。EPSON RC+ 必须重启。"的错误信息。

   在当前位置初始化编码器并重置错误。

   采用以下步骤之一初始化编码器。

   在[监视器窗口]中执行下述命令。

   EPSON RC+

   >Encreset [待重置的编码器关节编号(1~6)]

   选择EPSON RC+菜单-[工具]-[控制器]，然后单击<重置控制器>。

重置错误后，将初始化已更换部件的关节电机编码器。
从[步进示教]中将步进模式设置为“Joint”，并以步进动作操作机器人，以便让目标关节上的原点调整标记(0脉冲位置)尽量匹配。
关节无法移至0脉冲位置时，需操作机器人以尽量准确地对准*“C系列手册 C12机器人 3.7 基本定向检查”*中放置的原点调整标记。

请在关节对准原点位置或原点调整标记时初始化编码器。

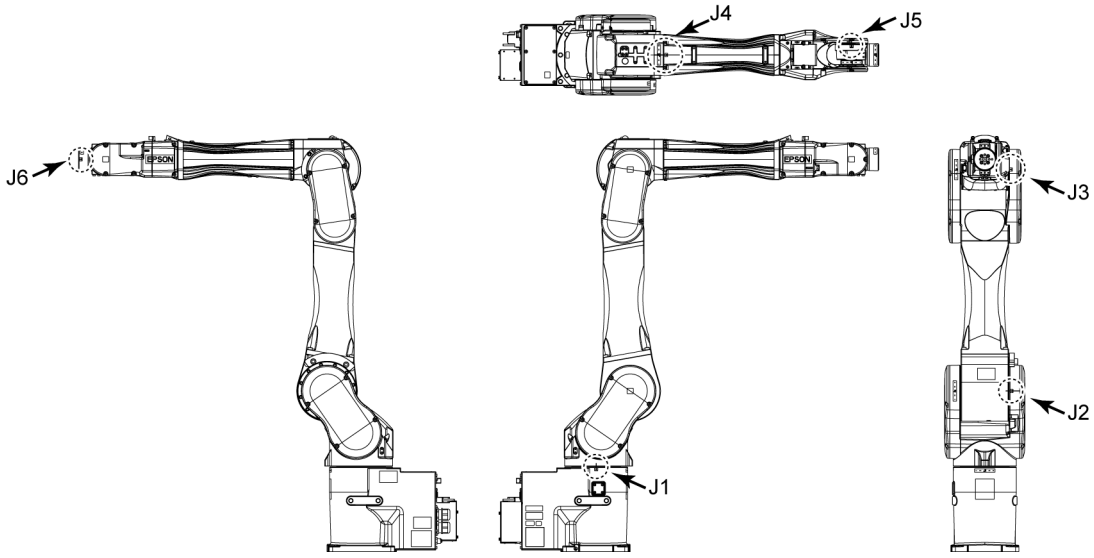
有关编码器初始化，请参阅下述步骤。

NOTE

调整第5关节原点时，第6关节将离开原位。
(由于机器人的结构，第5关节的位置偏移会影响第6关节。)
请在调整第5关节原点时，校准第6关节的原点。

4. 原点调整

每个关节的原点调整标记



4-1 将需要调整原点的机械臂移至原点调整标记的位置处。

EPSON RC+

选择菜单-[工具]-[机器人管理器]-[步进示教]面板移动机器人。

如果在更换电机后出现错误且无法使用[步进示教]面板或“Brake OFF, *”(*为原点调整的轴编号)不起作用，则此时执行步骤(4)和(5)。

之后，[步进示教]面板或“Brake OFF, *”便可使用。将需要调整原点的机械臂移至原点调整标记的位置处。

4-2　重置编码器。

EPSON RC+

执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

```
第1关节 >Encreset 1
第2关节 >Encreset 2
第3关节 >Encreset 3
第4关节 >Encreset 4
第5关节 >Encreset 5, 6
第6关节 >Encreset 6
```

4-3　重启控制器。

EPSON RC+

单击EPSON RC+菜单-[工具]-[控制器]-<重置控制器>。

4-4　在命令窗口输入命令并执行。

EPSON RC+

执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

```
>calpls 0,0,0,0,0,0
* 机器人不会移动。
```

4-5　执行原点调整。

EPSON RC+

执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

```
第1关节 >calib 1
第2关节 >calib 2
第3关节 >calib 3
第4关节 >calib 4
第5关节 >calib 5,6
第6关节 >calib 6
```

将机器人移至多个点，检查机械臂是否正确移至原始位置。

若执行精细调整，则需要示教点。

5. 原点调整(更精确的定位)

EPSON RC+

通过[步进示教]中的步进动作将机器人移至选定的点数据。

通过动作命令将未调整原点的关节*移至指定点处。

*调整第5关节原点时，需将第1-4关节移至原点位置。

例如，选择的点数据为“P1”时，在[控制面板]中执行“Motor On”并在[步进示教]中执行“Go P1”。

通过步进命令将原点调整关节*精确定位至所选的点数据位置。

*调整第5关节原点时，需将第5和第6关节移至原点位置。

从[步进示教]中选择步进模式(Joint)，进行步进动作。

在命令窗口中输入以下命令并执行。

在菜单-[工具]-[命令窗口]中执行以下命令。

```
>calpls ppls(P1,1), ppls(P1,2), ppls(P1,3), ppls(P1,4),
ppls(P1,5), ppls(P1,6)
```

*机器人不会移动。

执行原点调整。根据要调整的关节，按如下所示，输入以下其中一条命令。

第1关节:>calib 1
第2关节:>calib 2
第3关节:>calib 3
第4关节:>calib 4
第5关节:>calib 5,6
第6关节:>calib 6

6. 精度确认

将机器人移动到另一姿势(点)，以确认其是否回到原始位置。如果精度不足，则必须用不同的姿势(点)重新调整原点。如果机器人在重新调整后仍未返回至原始位置，则必须再次设置姿势(点)。

17. C12维护部件表

名称		代码	备注		参考章节	检修*1
AC伺服电机	第1关节单元	2172922	1000 W，单元		5.1.1、5.2.1	✓
	第2关节	2168683	750 W，单品		6.1	✓
	第3关节	2168684	400 W，单品		7.1	✓
	第4, 5, 6关节	2206705	150 W，单品		8.1, 9.1, 10.1	✓
减速机*2	第1关节	1674604	单元		5.1.2、5.2.2	✓
	第2关节	1674606			6.2	✓
	第3关节	1674608			7.2	✓
	第4关节	1821978			8.2	✓
	第5、6关节	1821979			9.2、10.2	✓
电磁制动器	第1、2关节	2172926	制动器+电源套件		5.1.4, 5.2.4, 6.4	✓
	第3关节	2172927			7.4	✓
	第4, 5, 6关节	2172928			8.4, 9.4, 10.4	✓
J1制动器定位夹具		1675081	装配工具		5.1.4、5.2.4	
同步皮带	第1关节	1655930	宽20 mm	595 mm	5.1.3、5.2.3	✓
	第2关节	1655927	宽14 mm	540 mm	6.3	✓
	第3关节	1655919	宽10 mm	501 mm	7.3	✓
	第4关节	1655931	宽6 mm	243 mm	8.3	✓
	第5关节	1655932		330 mm	9.3	✓
	第6关节	1655933		339 mm	10.3	✓
皮带拉伸夹具		1674582	装配工具		5, 6, 7, 8, 9, 10	
电池组		2172925	(更换用锂电池2个)		11.1	
电池板		2173216			11.2	
润滑脂**	第1, 2, 3, 4, 5关节 : SK-1A	-	要购买润滑脂、液态垫圈和粘合剂，请与销售商联系。		2.3, 5.1.2, 5.2.2, 7.2, 8.2, 9.2	
	第6关节，锥形齿轮 : SK-2	-			2.3、10.2	
	电缆 : GPL-224	-			4	
粘合剂**	LOCTITE641	-			8.2、9.2	
润滑脂加注套件		1674592	润滑脂枪，注油嘴，延长夹具套件		2.3	
润滑脂塞		1656158			2.3	
控制板1、2	第1、3机械臂	2138032			12	
O型环	第2关节	1670635	第1机械臂侧		6.2	
		1656140	第2机械臂侧			
	第3关节	1263977	第2机械臂侧		7.2	
		1510528	第3机械臂侧			
	第4关节	1263976	第3机械臂侧		8.2	
		1520370	第4机械臂侧			
	润滑脂入口	1657289	底座，第5机械臂		2.3、11	

名称			代码	备注	参考章节
LED指示灯			1668127	标准/洁净型规格	13
M/C电缆	3 m	直型	R12NZ900S1		14
		L型	R12NZ900S5		
	5 m	直型	R12NZ900S2		
		L型	R12NZ900S6		
	10 m	直型	R12NZ900S3		
		L型	R12NZ900S7		
	15 m	直型	R12NZ900YC		
		L型	R12NZ900YB		
	20 m	直型	R12NZ900S4		
		L型	R12NZ900S8		
抗弯性M/C电缆	3 m	直型	R12NZ900S9		
		L型	R12NZ900SD		
	5 m	直型	R12NZ900SA		
		L型	R12NZ900SE		
	10 m	直型	R12NZ900SB		
		L型	R12NZ900SF		
	15 m	直型	R12NZ900YE		
		L型	R12NZ900YD		
	20 m	直型	R12NZ900SC		
		L型	R12NZ900SG		
电缆单元			2172931	标准/洁净型规格	4
扎带	AB100		1675753	1袋(100根: 白色)	4
	AB150		1675754	1袋(100根: 白色)	
	AB350		1697428	1袋(50根: 白色)	5.1, 5.2
毡布	用于第3机械臂		1673981	方形	8
	用于第3机械臂维护外罩		1673980	方形	8
	用于第4关节		1673979	圆形	8
	用于第5关节		1673978	圆形	9
风扇			2177465	标准/洁净型规格	15
散热片	用于散热块		1694609		5.1, 5.2
	用于电机		1655043	第1, 2关节通用	5.1, 5.2, 6.2

名称			代码	备注	参考章节
外罩	第1机械臂	中央外罩	1675435	金属外罩 标准/洁净型规格	3
		侧外罩	1674537	标准型规格 树脂外罩	3
	第2机械臂	侧外罩(左)	1655114		
		侧外罩(右)	1674542		
	第3机械臂	外罩	1674543		
	第4机械臂	侧外罩(左)	1822063		
		侧外罩(右)	1822064		
	第1机械臂	侧外罩	1674548	洁净型规格 电镀外罩	3
	第2机械臂	侧外罩(左)	1655127		
		侧外罩(右)	1674550		
	第3机械臂	外罩	1674551		
	第4机械臂	侧外罩(左)	1822065		
		侧外罩(右)	1822066		
衬垫	底座	散热器用衬垫	1694610	洁净型规格	3

*1 检修

作为粗略指标，可在机器人运行达到20,000小时前进行检修(更换部件)。可在[控制器状态观看器]对话框-[电机开的时间]查看运行时间。

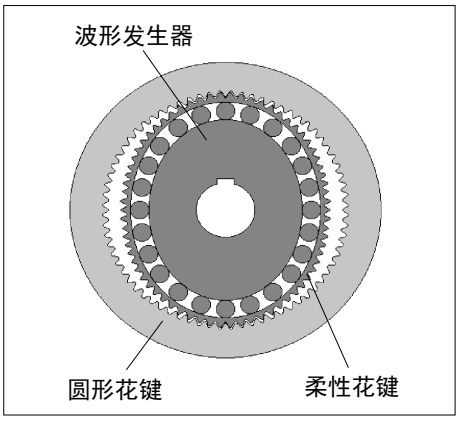
有关详细内容，请参阅*"C12维护 2.2 检修"*。

*2 减速机: 减速机由下述3个部件构成。更换减速器时，请将这些部件同时进行更换。

波形发生器

波形发生器由椭圆状凸轮与嵌入其外圈的滚珠轴承构成。

轴承内圈被固定在凸轮上，外圈则通过滚珠进行弹性变形。



柔性花键

为薄壁、帽状金属弹性体，开口部分外圈带有刻齿。

圆形花键

刚性、圆形主体在内圆周设有齿轮齿。

圆形花键的齿轮齿比柔性花键齿轮齿多两个。

花键已涂抹润滑脂。务必防止润滑脂粘在衣服上。

*3 有关润滑脂、液态垫圈与粘合剂的购买

由于各国的化学品法规(UN GHS)，我们要求客户向截至2015年4月编制的下表中列出的制造商购买维护所需的润滑脂和其他材料。

有关润滑脂和其他材料的购买，请联系以下制造商。如有任何疑问，请随时联系我们的销售商。

产品名称	制造商	URL
Harmonic Grease SK-1A Harmonic Grease SK-2	Harmonic Drive Systems Inc.	https://www.harmonicdrive.net/
Krytox®GPL-224	Chemours	https://www.chemours.com/en/brands-and-products
1207B	ThreeBond Co.,Ltd	https://www.threebond.com
LOCTITE641	LOCTITE	https://loctite.com/

18. C12选件部件表

名称		代码	备注	参考章节 *
制动解除单元		R12NZ900N4	适用于欧洲(200 V)	6.1
(带电缆和MC短接连接器)		R12NZ900N5	适用于美国和日本(100 V)	
MC短接连接器		R12NZ900N7	适用于制动解除单元	
相机板单元		R12NZ9003F (C3, C4, C8通用)	旧代码: R12B031922	6.2
工具适配器(ISO法兰)		R12NZ900LQ		6.3
可调机械挡块	J1	R12NZ900LR		6.4
	J2	R12NZ900LT		
	J3	R12NZ900LU		
用户接头套件	ø6直式	R12NZ900LV		6.5
	ø6弯式	R12NZ900LW		
标准用户连接器套件	D-sub	R12NZ900LX		

* 请参阅C系列手册，各型号机器人的相关章节