

Simple  friendly

 **Kawasaki**

川崎机器人
CX 系列

检查与维护手册

Robot

川崎重工业株式会社

前言

本手册介绍了川崎机器人 CX 系列检查与维护的方法。

在进行任何操作前，请务必透彻阅读理解本手册和安全手册的内容，并严格遵守所有安全规则。

在此请特别注意，在您完全理解本手册的内容之前，请不要进行任何操作。对于只按照本手册中有限部分内容进行操作而导致的事故或损害，川崎公司将不负任何责任。

本手册适用于如下机器人手臂

CX110L, CX165L, CX210L

-
1. 本手册并不构成对使用机器人的整个应用系统的担保。因此，川崎公司将不会对使用这样的系统而可能导致事故、损害和(或)与工业产权相关的问题承担责任。
 2. 川崎公司郑重建议:所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，预先参加川崎公司准备的培训课程。
 3. 川崎公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。
 4. 事先未经川崎公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再版或复制。
 5. 请把本手册小心存放好，使之保持在随时备用状态。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请和您的川崎公司代理商联络。

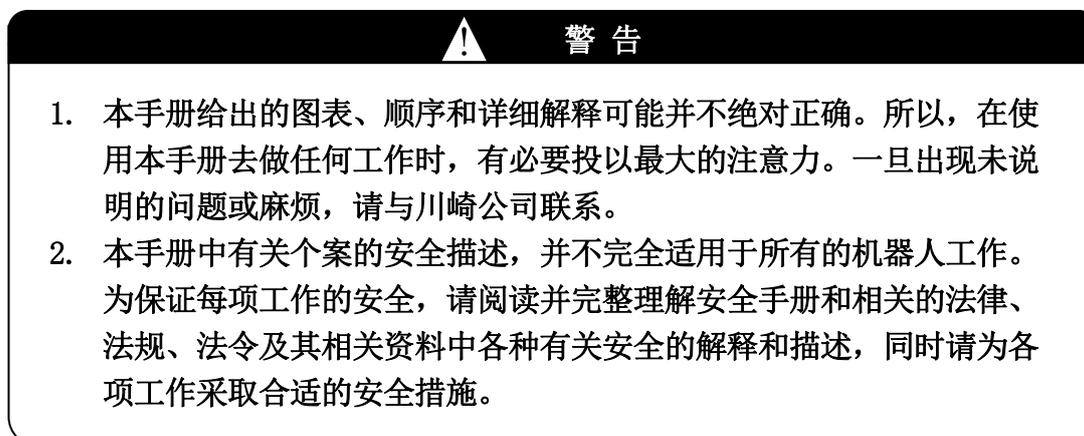
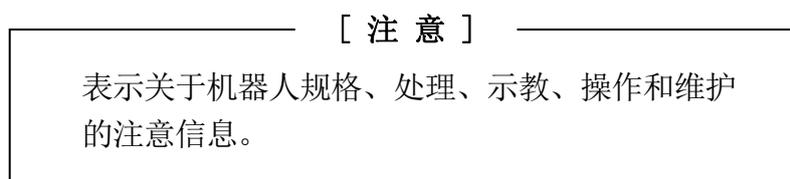
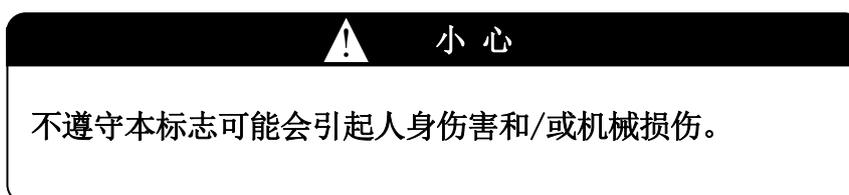
Copyright © 2016 Kawasaki Heavy Industries Ltd. All rights reserved.

川崎重工 版权所有

符号

在本手册中，下述符号的内容应特别注意。

为确保机器人的正确安全操作、防止人员伤害和财产损失，请遵守下述方框符号表达的安全信息。



目 录

前言	1
符号	2
1.0 注意事项	4
2.0 维护检查项目	7
3.0 日常检查的详细内容	9
4.0 减速单元 • 齿轮的润滑脂补充	10
4.1 JT1 减速单元 • 齿轮	11
4.2 JT2 减速单元	14
4.3 JT3 减速单元	16
4.4 JT4 减速单元 • 齿轮	18
4.5 JT5 减速单元	20
4.6 JT6 减速单元	22
5.0 正时带的检查	24
5.1 检查步骤	25
5.2 再调整步骤	26
6.0 马达制动力矩的检查	27
7.0 机器内部电缆和软管的检查	28
8.0 气弹簧的检查	29
8.1 气压的检查	30
8.2 充气	32
8.3 排气	33
8.4 杆罩壳的检查	34
9.0 1HG 板用电池的更换	35
10.0 重新紧固	37

1.0 注意事项

对川崎机器人进行维护操作前，请注意如下事项以确保安全。

警告

1. 在开始检查之前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。
2. 如果油脂补充等操作需要改变关节角度，那么首先接通马达电源。接着将机器人的手臂调整到指定的姿态，此时小心不要接近手臂并被夹紧挤压。将机器人调整到指定姿态后，再次断开控制器电源及外部电源，并锁定外部电源开关，挂上“检查及维护中”标志，然后开始进行操作。
3. 在停止连续运转后立即检查时，因周围的温度，手臂的一部分有可能变高温。赤手触摸此部分，会导致烫伤，请在确认温度下降后进行操作。
4. 触电、夹紧挤压和高温警告标志，粘贴在手臂的对应位置，请预先确认。警告标记及其位置见以下页。

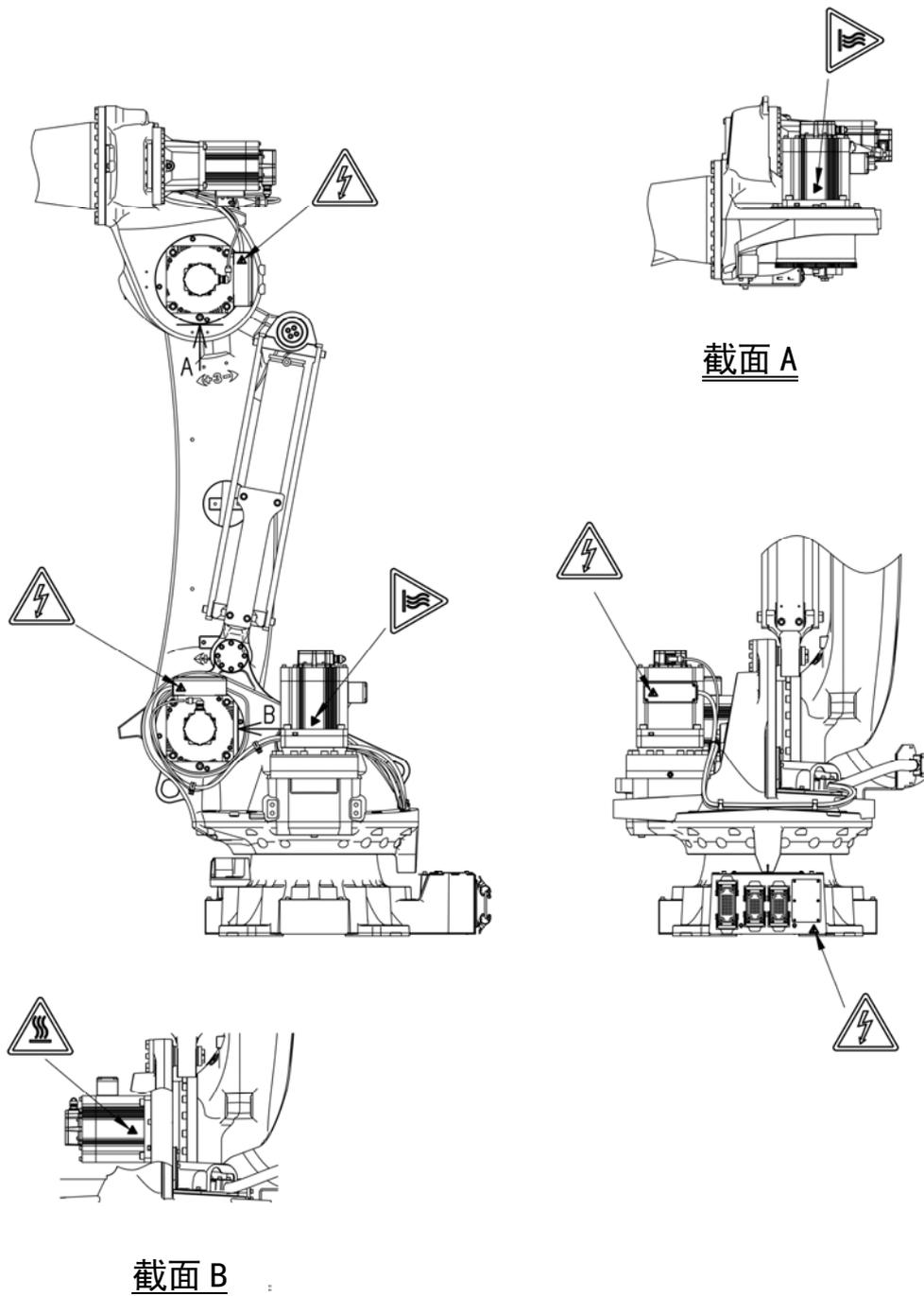
小心

1. 不要在机器人手臂上施加过大的力，因为会导致各关节处机械制动装置的损坏和服务寿命的缩短。
2. 最好使用川崎指定的油脂等。
3. 对于油脂补充和更换，建议用手动型油脂枪。
4. 如果需要使用气泵式油脂枪时，请使用 P3L 型 (Macnaught 公司生产, 压力比为 50: 1)。使用时请用调节器调节气源压力，使之小于 0.26 MPa (2.5 kgf/cm²)。 (如果使用的不是上述的气泵式油脂枪时，请随时与川崎公司联系。)
5. 除非维护或检查流程特别明确要求你这么做，千万不要拆除任何螺栓。

高温和触电的警告标志 (CX110L, CX165L, CX210L)

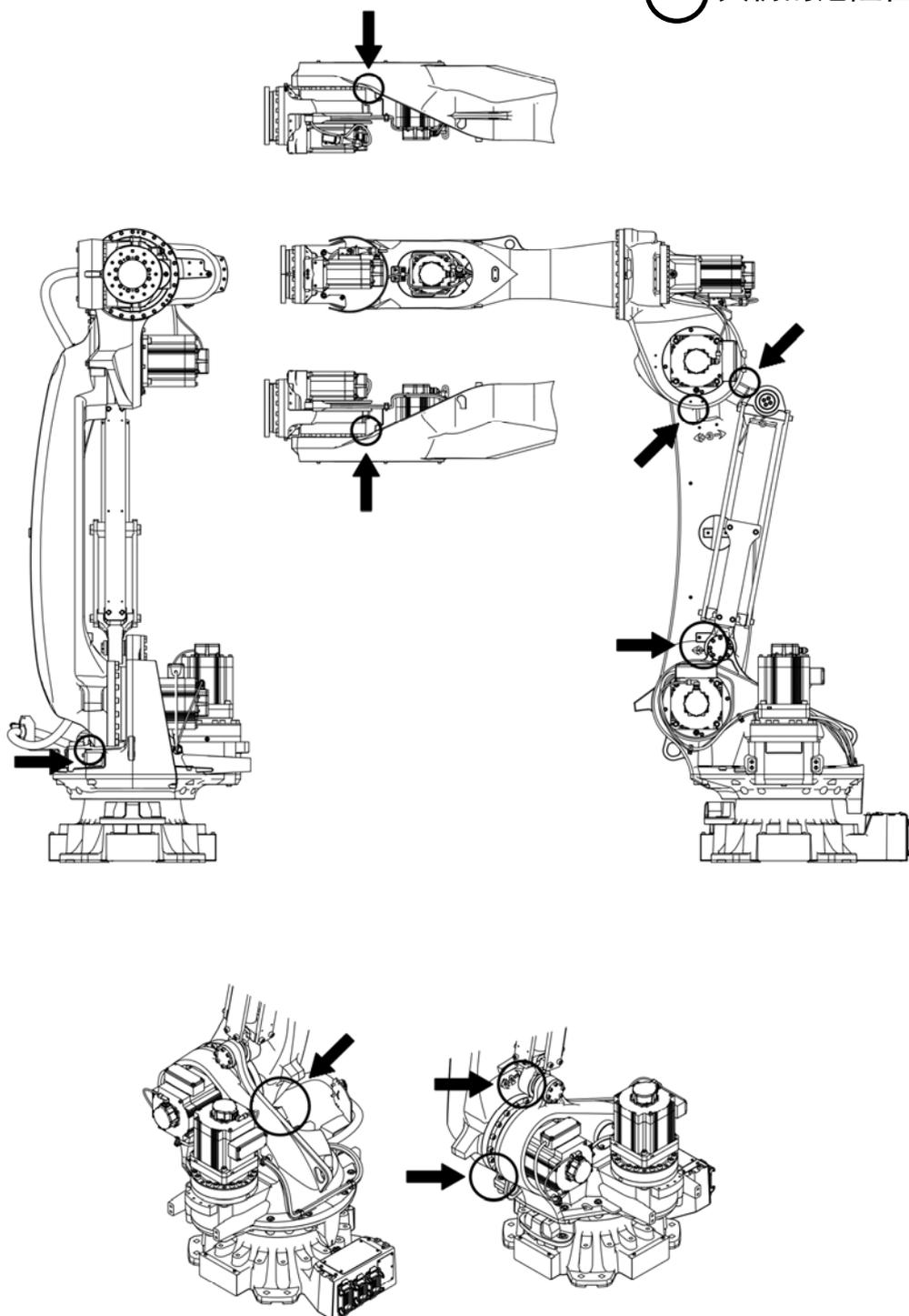
 触电警告标志

 高温警告标志



夹伤的危險位置 (CX110L, CX165L, CX210L)

○ 夹伤的危險位置



2.0 维护检查项目

机器人的维护与检查，主要有日常检查、定期检查(每 5000 小时和每 10000 小时)和大修。

本手册介绍了维护和检查的项目，以及检查和调整的方法。这些项目对于机器人在稳定环境中长时间的正常使用是非常重要的。因此，请务必执行以下的维护与检查。

检查项目 \ 检查周期	日常检查	每 5000 小时	每 10000 小时	20000 小时	参考页码
① 机器人的外观	○	○	○		
② 机器人的运动与异常噪声	○	○	○		
③ 机器人的定位精度	○	○	○		
④ 减速单元・齿轮的润滑脂补充			○		10-23
⑤ 正时带的检查			○		24-26
⑥ 马达制动力矩的检查			○		27
⑦ 机器内部电缆和软管的检查			○		28
⑧ 气弹簧的检查*		○	○		29-34
⑨ 1HG 板用电池的更换			○		35-36
⑩ 重新紧固			○		37-38
⑪ 大修				○	—

注* 气弹簧每 10000 小时或在充气后保持规定值(参见 8.1)困难时更换。但是，气弹簧的寿命是周边动作环境依存，上述的只是粗略的。

小心

如果不按如上规定进行检查，将会导致机器人的寿命缩短。大修(大约每 20000 小时进行一次)时，需更换很多零件。进行大修时，建议您更换油封等密封零件。在到达 20000 小时的大修周期时，请与就近的川崎公司联系。

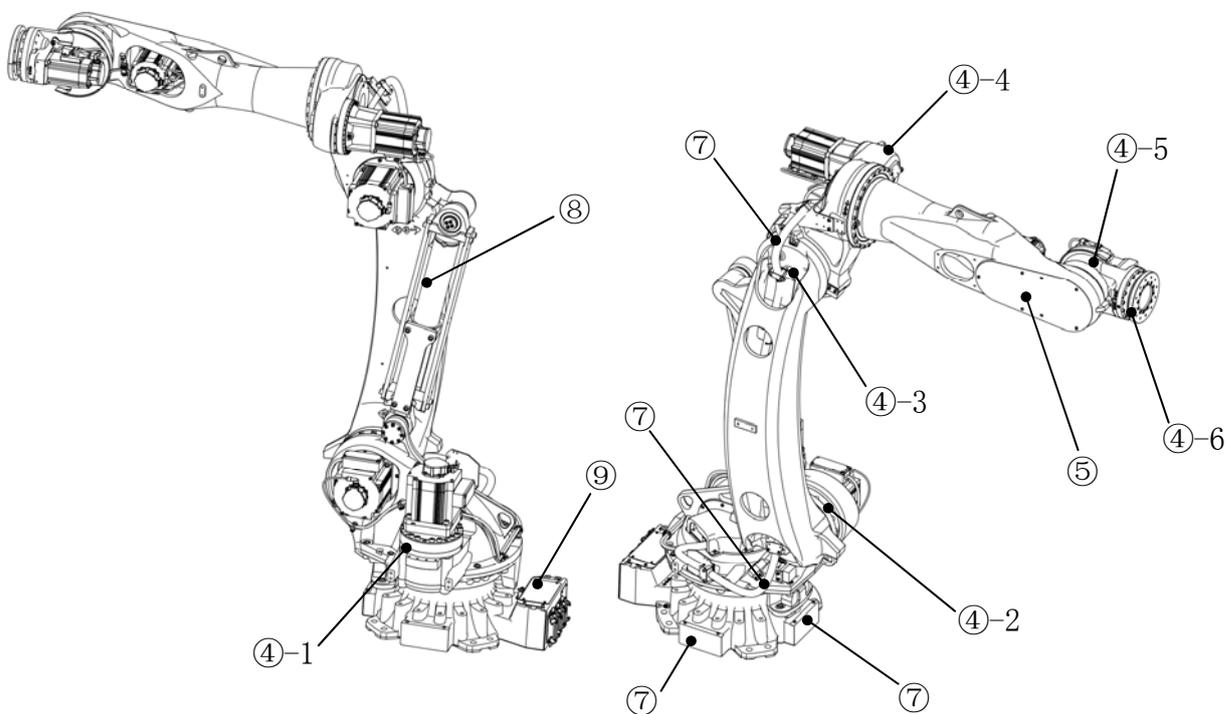
CX110L, CX165L, CX210L 的维护检查项目

每 5000 小时

⑧气弹簧的检查

每 10000 小时

- | |
|----------------|
| ④ 减速单元的润滑脂补充 |
| ⑤ 正时带的检查 |
| ⑦ 机器内部电缆和软管的检查 |
| ⑨ 1HG 板用电池的更换 |



3.0 日常检查的详细内容

请实施以下的川崎机器人的日常检查项目。

编号	检查项目	检查内容	错误排除
1	机器人是否有损伤？	1. 检查机器人各部分有否因干涉等造成的损伤，特别是手腕部分。	1. 去除干涉等原因。
2	电缆和软管是否异常？	1. 检查与工具连接的电缆、软管和其他零组件是否有局部的弯曲、扭曲、损伤等现象。	1. 重新调整夹具等，排除错误原因。
3	机器人的运动是否异常？	1. 检查各轴是否平滑地运动。 2. 检查观察有否异常噪声和振动。 3. 检查是否有过冲过大的情况。	1. 检查润滑状态。 2. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 3. 如果是由于齿侧间隙增加而导致松动，请与就近的川崎联系。
4	定位精度是否变化？	1. 检查上次再现运动是否都定位在同一个精确位置上。 2. 检查停止位置是否不均。	1. 检查驱动系统内部，是否有异常现象。 2. 如果是由于齿侧间隙增加而导致松动，请与就近的川崎联系。
5	安全系统是否异常？	1. 检查安全系统(紧急开关，握杆触发开关，安全围栏开关等)是否可以正常动作。	1. 检查开关及其配线，排除错误原因。

如果上述异常情况不能通过检查和机械错误排除方法解决，请与川崎公司联系进行控制系统的检查与调整。

4.0 减速单元·齿轮的润滑脂补充

警告

1. 在进行润滑脂补充或更换前，请断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止有人意外地打开电源。
2. 在进行润滑脂补充或更换前，请务必先拧出排出口的塞子；否则，补充润滑脂时的内压可能会破坏密封，或导致润滑脂流入马达的内部。

小心

1. 在补充或更换润滑脂时，请按规定的补充量，不要加得太多。
2. 请采用手动型油脂枪来补充或更换润滑脂。
3. 如果需要使用气泵式油脂枪时，请使用 P3L 型 (Macnaught 公司生产, 压力比为 50: 1)。使用时请用调节器调节气源压力，使之小于 0.26 MPa (2.5 kgf/cm²)。(如果用的不是上述的气泵式油脂枪，请与川崎公司联系。)
4. 在补充润滑脂时，不要将排脂长导管直接连到排出口。油脂如果不能平顺排出，内压将上升密封有可能会被破坏或反转，从而导致油脂泄漏。
5. 润滑脂补充前，要遵循最新的油脂材料安全数据表 (MSDS) 的注意事项来执行。
6. 在补充或更换润滑脂时，请预先准备一个容器和一块抹布以处理从注入口及排出口流出的油脂。

[注意]

拧入/拧出塞子时，使用以下尺寸的内六角扳手或带内六角扳杆配件的扭矩扳手。

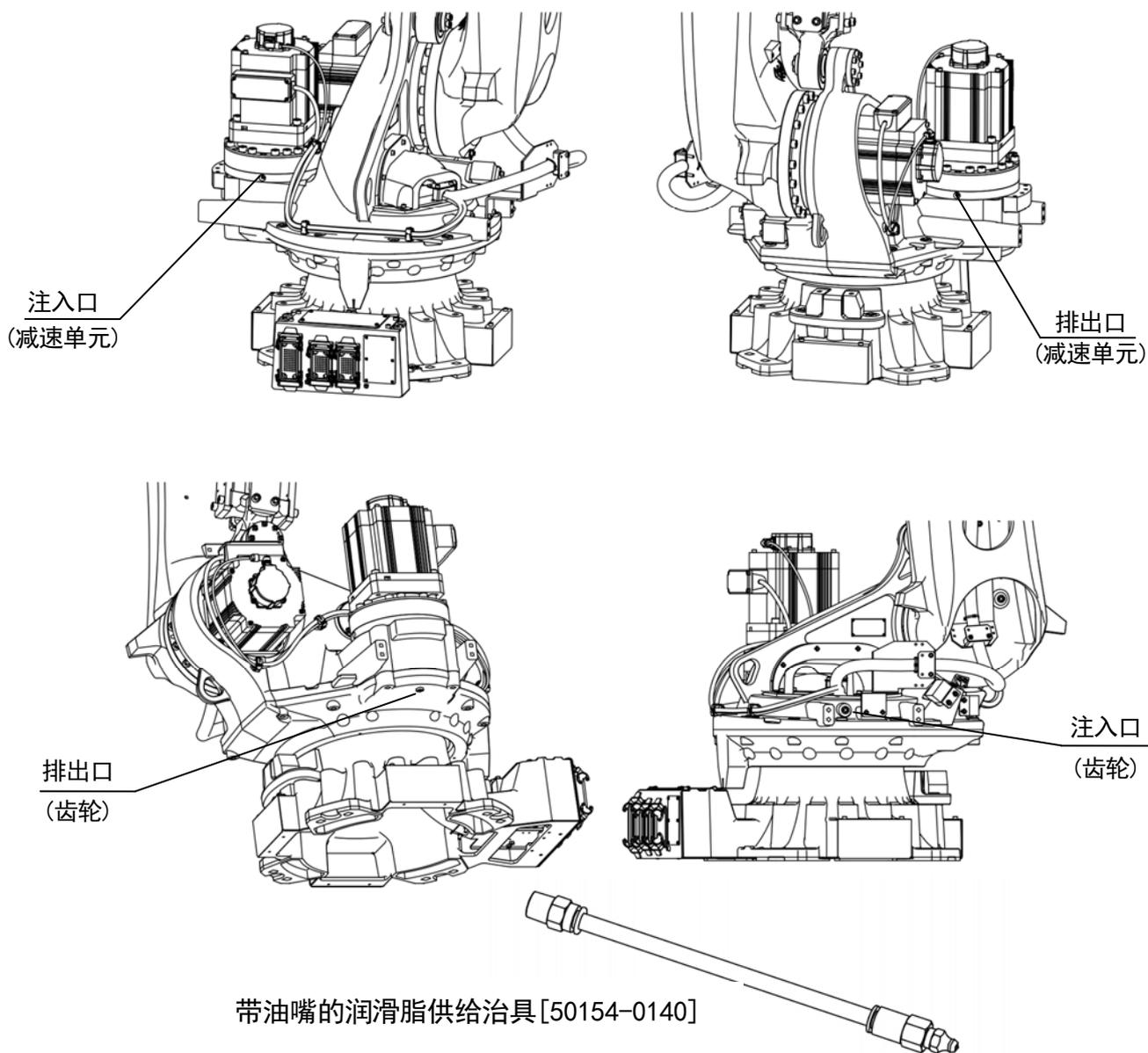
塞子	工具的扳手开口宽度 [mm]
R1/8	5
R1/4	6
R3/8	8

4.1 JT1 减速单元・齿轮

警告

开始本操作前，请务必阅读 4.0 中的“警告”和“小心”的内容。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
填充量	减速单元: 200 cc(大致标准)、齿轮: 4410 cc(大致标准)
润滑脂牌号	Multemp FZ
工作位置	④-1(参见 2.0。)



步骤

1. 拧出注入口的塞子（减速单元：R1/8、齿轮：R3/8）并拧入油嘴（减速单元：R1/8、齿轮：R3/8）。
2. 放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的塞子（减速单元：R1/8、齿轮：R3/8）。

[注意]

润滑脂室里的压力会随温度的变化等而升高，并且润滑脂将会喷出。请在拧出口上的塞子时，在各口上盖上一块抹布等，以防润滑脂喷出或快速流出。

3. 从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止。

[注意]

1. 润滑脂的填充量应与其流出量相等。为了确认排出的润滑脂量，请务必用袋/容器来接收排出的润滑脂。
2. 保持填充量和流出量的差在规定的填充量的 $\pm 5\%$ （ $\pm 10\text{ cc}$ 〈减速单元〉、 $\pm 220\text{ cc}$ 〈齿轮〉）以内。

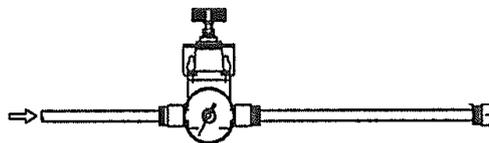
4. 拧入排出口的塞子（暂时固定）。
5. 拧出注入口的油嘴。
6. 测量流出的润滑脂量（体积或重量）。
7. 调节润滑脂量，以便填充量与流出量相等。
当填充量与流出量相等时，转到步骤 8。
当填充量比流出量少时，转到步骤 a。
当填充量比流出量多时，转到步骤 d。
[当填充量比流出量少时]
 - a. 拧出排出口的塞子并拧入油嘴（减速单元：R1/8、齿轮：R3/8）。
 - b. 从排出口加注润滑脂。（加注润滑脂的量=流出量-填充量）在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入塞子并在示教模式下移动 JT1。然后，拧出注入口的塞子并从排出口补充润滑脂。
 - c. 转到步骤 8。

[当填充量比流出量多时]

- d. 拧出排出口的塞子并排出润滑脂。(流出润滑脂的量=填充量-流出量) 如果润滑脂不从排出口自然地流出的话, 则在示教模式下移动 JT1 或在注入口连接一个调压器并由空气加压直到润滑脂流出。一旦润滑脂流出后, 不要再附加压力。

调压器组

部件号
49154-0007



! 小心

太大的压力将会损坏润滑脂室的密封结构。调压器的压力要小于 20 kPa。

- e. 规定量的润滑脂排出后, 拧入排出口的塞子。使用调压器时, 降低压力到 0 kPa, 拆除调压器并拧入塞子。
- f. 转到步骤 8。
8. 拧入注入口的塞子*。
9. 拧出排出口的塞子或油嘴并拧入塞子*。
10. 用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

注* 润滑脂口的塞子是涂密封剂的。要防止润滑脂泄漏, 请在拧入塞子时使用密封带, 或每次补充润滑脂时更换新的塞子。

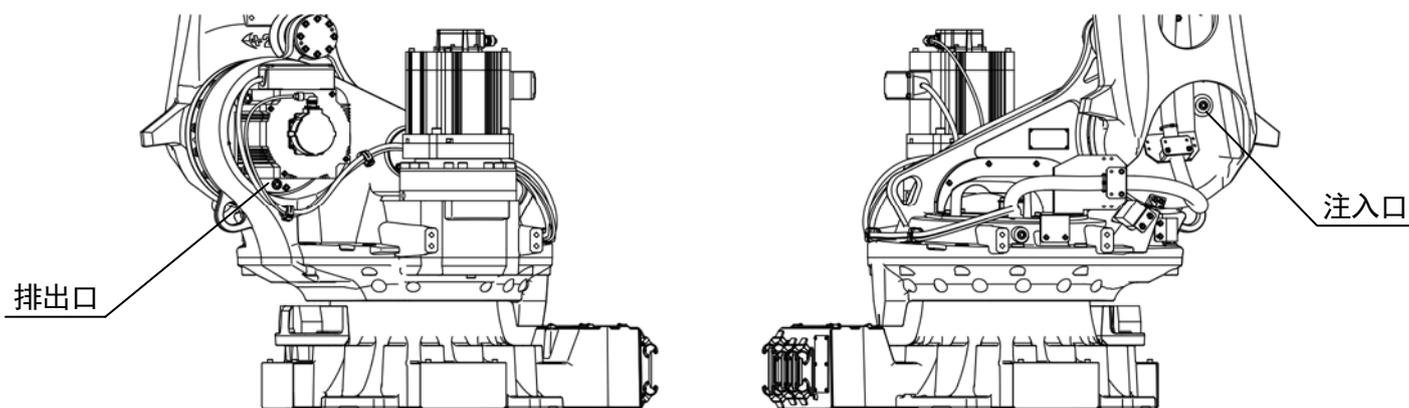
4.2 JT2 减速单元



警告

开始本操作前，请务必阅读 4.0 中的“警告”和“小心”的内容。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
填充量	1370 cc(大致标准)
润滑脂牌号	Multemp FZ
工作位置	④-2(参见 2.0。)



步骤

1. 将机器人的 JT2 关节姿态调至 0° ，然后关断电源。
2. 拧出注入口的塞子(R3/8)并拧入油嘴(R3/8)。
3. 放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的塞子(R3/8)。

[注意]

润滑脂室里的压力会随温度的变化等而升高，并且润滑脂将会喷出。请在拧出口上的塞子时，在各口上盖上一块抹布等，以防润滑脂喷出或快速流出。

4. 从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止。

[注意]

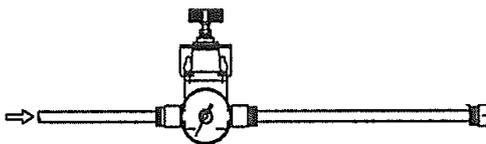
1. 润滑脂的填充量应与其流出量相等。为了确认排出的润滑脂量，请务必用袋/容器来接收排出的润滑脂。
2. 保持填充量和流出量的差在规定的填充量的 $\pm 5\%$ (± 70 cc) 以内。

5. 拧入排出口的塞子(暂时固定)。
6. 拧出注入口的油嘴。

7. 测量流出的润滑脂量(体积或重量)。
8. 调节润滑脂量, 以便填充量与流出量相等。
当填充量与流出量相等时, 转到步骤 9。
当填充量比流出量少时, 转到步骤 a。
当填充量比流出量多时, 转到步骤 d。
[当填充量比流出量少时]
 - a. 拧出排出口的塞子并拧入油嘴(R3/8)。
 - b. 从排出口加注润滑脂。(加注润滑脂的量=流出量-填充量)在补充规定量的润滑脂前, 如果润滑脂从注入口流出, 则在注入口拧入塞子并在示教模式下移动 JT2。然后, 拧出注入口的塞子并从排出口补充润滑脂。
 - c. 转到步骤 9。[当填充量比流出量多时]
 - d. 拧出排出口的塞子并排出润滑脂。(流出润滑脂的量=填充量-流出量)
如果润滑脂不从排出口自然地流出的话, 则在示教模式下移动 JT2 或在注入口连接一个调压器并由空气加压直到润滑脂流出。一旦润滑脂流出后, 不要再附加压力。

调压器组

部件号
49154-0007



小心
太大的压力将会损坏润滑脂室的密封结构。调压器的压力要小于 20 kPa。

- e. 规定量的润滑脂排出后, 拧入排出口的塞子。使用调压器时, 降低压力到 0 kPa, 拆除调压器并拧入塞子。
- f. 转到步骤 9。
9. 拧入注入口的塞子*。
10. 拧出排出口的塞子或油嘴并拧入塞子*。
11. 用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

注* 润滑脂口的塞子是涂密封剂的。要防止润滑脂泄漏, 请在拧入塞子时使用密封带, 或每次补充润滑脂时更换新的塞子。

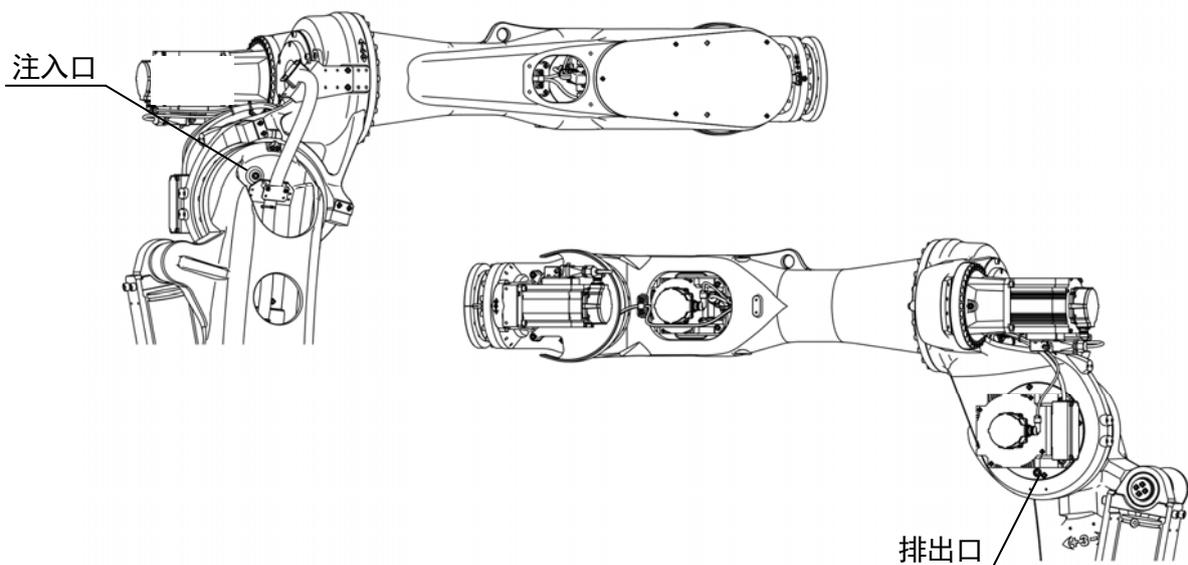
4.3 JT3 减速单元



警告

开始本操作前，请务必阅读 4.0 中的“警告”和“小心”的内容。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
填充量	1370 cc(大致标准)
润滑脂牌号	Multemp FZ
工作位置	④-3(参见 2.0。)



步骤

1. 将机器人的 JT2 和 JT3 关节姿态分别调至 0° ，然后关断电源。
2. 拧出注入口的塞子(R3/8)并拧入油嘴(R3/8)。
3. 放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的塞子(R3/8)。

[注意]

润滑脂室里的压力会随温度的变化等而升高，并且润滑脂将会喷出。请在拧出口上的塞子时，在各口上盖上一块抹布等，以防润滑脂喷出或快速流出。

4. 从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止。

[注意]

1. 润滑脂的填充量应与其流出量相等。为了确认排出的润滑脂量，请务必用袋/容器来接收排出的润滑脂。
2. 保持填充量和流出量的差在规定的填充量的 $\pm 5\%$ (± 70 cc) 以内。

5. 拧入排出口的塞子(暂时固定)。
6. 拧出注入口的油嘴。
7. 测量流出的润滑脂量(体积或重量)。
8. 调节润滑脂量, 以便填充量与流出量相等。

当填充量与流出量相等时, 转到步骤 9。

当填充量比流出量少时, 转到步骤 a。

当填充量比流出量多时, 转到步骤 d。

[当填充量比流出量少时]

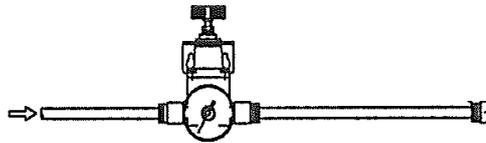
- a. 拧出排出口的塞子并拧入油嘴(R3/8)。
- b. 从排出口加注润滑脂。(加注润滑脂的量=流出量-填充量)在补充规定量的润滑脂前, 如果润滑脂从注入口流出, 则在注入口拧入塞子并在示教模式下移动 JT3。然后, 拧出注入口的塞子并从排出口补充润滑脂。
- c. 转到步骤 9。

[当填充量比流出量多时]

- d. 拧出排出口的塞子并排出润滑脂。(流出润滑脂的量=填充量-流出量)如果润滑脂不从排出口自然地流出的话, 则在示教模式下移动 JT3 或在注入口连接一个调压器并由空气加压直到润滑脂流出。一旦润滑脂流出后, 不要再附加压力。

调压器组

部件号
49154-0007



! 小心
太大的压力将会损坏润滑脂室的密封结构。调压器的压力要小于 20 kPa。

- e. 规定量的润滑脂排出后, 拧入排出口的塞子。使用调压器时, 降低压力到 0 kPa, 拆除调压器并拧入塞子。
- f. 转到步骤 9。
9. 拧入注入口的塞子*。
10. 拧出排出口的塞子或油嘴并拧入塞子*。
11. 用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

注* 润滑脂口的塞子是涂密封剂的。要防止润滑脂泄漏, 请在拧入塞子时使用密封带, 或每次补充润滑脂时更换新的塞子。

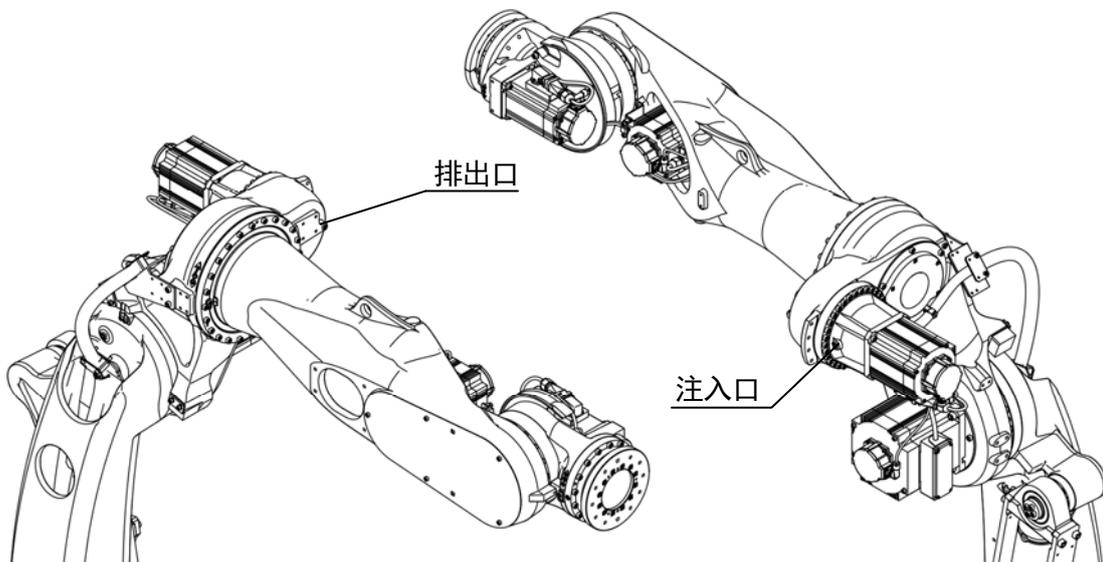
4.4 JT4 减速单元·齿轮



警告

开始本操作前，请务必阅读 4.0 中的“警告”和“小心”的内容。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
填充量	2240 cc(大致标准)
润滑脂牌号	Multemp FZ
工作位置	④-4(参见 2.0。)



步骤

1. 将机器人的 JT2 和 JT3 关节姿态分别调至 0° 和 -30°，然后关断电源。
2. 拧出注入口的塞子(R1/4)并拧入油嘴(R1/4)。
3. 放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的塞子(R1/4)。

[注意]

润滑脂室里的压力会随温度的变化等而升高，并且润滑脂将会喷出。请在拧出口上的塞子时，在各口上盖上一块抹布等，以防润滑脂喷出或快速流出。

4. 从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止。

[注意]

1. 润滑脂的填充量应与其流出量相等。为了确认排出的润滑脂量，请务必用袋/容器来接收排出的润滑脂。
2. 保持填充量和流出量的差在规定的填充量的±5%(±112 cc)以内。

5. 拧入排出口的塞子(暂时固定)。
6. 拧出注入口的油嘴。
7. 测量流出的润滑脂量(体积或重量)。
8. 调节润滑脂量，以便填充量与流出量相等。

当填充量与流出量相等时，转到步骤 9。

当填充量比流出量少时，转到步骤 a。

当填充量比流出量多时，转到步骤 d。

[当填充量比流出量少时]

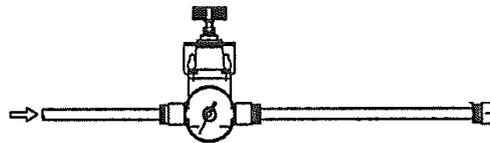
- a. 拧出排出口的塞子并拧入油嘴(R1/4)。
- b. 从排出口加注润滑脂。(加注润滑脂的量=流出量-填充量)在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入塞子并在示教模式下移动 JT4。然后，拧出注入口的塞子并从排出口补充润滑脂。
- c. 转到步骤 9。

[当填充量比流出量多时]

- d. 拧出排出口的塞子并排出润滑脂。(流出润滑脂的量=填充量-流出量)
如果润滑脂不从排出口自然地流出的话，则在示教模式下移动 JT4 或在注入口连接一个调压器并由空气加压直到润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，不要再附加压力。

调压器组

部件号
49154-0007



小心

太大的压力将会损坏润滑脂室的密封结构。调压器的压力要小于 20 kPa。

- e. 规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的塞子。使用调压器时，降低压力到 0 kPa，拆除调压器并拧入塞子。
- f. 转到步骤 9。
9. 拧入注入口的塞子*。
10. 拧出排出口的塞子或油嘴并拧入塞子*。
11. 用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

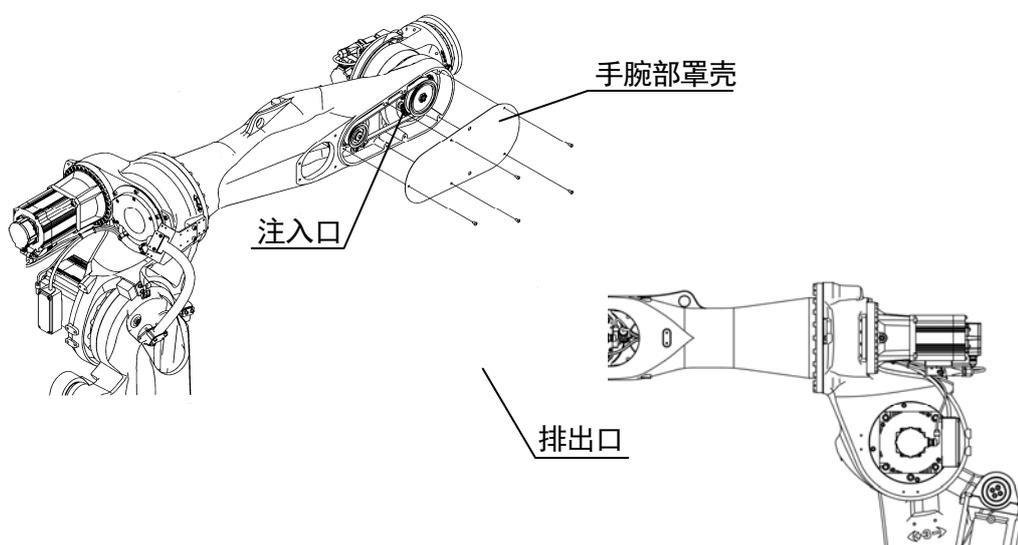
注* 润滑脂口的塞子是涂密封剂的。要防止润滑脂泄漏，请在拧入塞子时使用密封带，或每次补充润滑脂时更换新的塞子。

4.5 JT5 减速单元

警告

开始本操作前，请务必阅读 4.0 中的“警告”和“小心”的内容。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
填充量	550 cc(大致标准)
润滑脂牌号	Multemp FZ
工作位置	④-5(参见 2.0。)



步骤

1. 将机器人的前臂调至水平姿态并且手腕法兰面向上，然后关断电源。
2. 拆卸手腕部的罩壳。
3. 拧出注入口的塞子(R1/4)并拧入油嘴(R1/4)。
4. 放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的塞子(R1/4)。

[注意]

润滑脂室里的压力会随温度的变化等而升高，并且润滑脂将会喷出。请在拧出口上的塞子时，在各口上盖上一块抹布等，以防润滑脂喷出或快速流出。

5. 从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止。

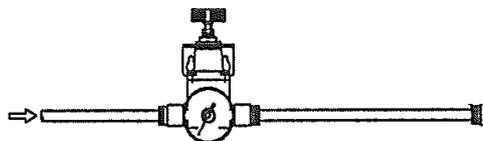
[注意]

1. 润滑脂的填充量应与其流出量相等。为了确认排出的润滑脂量，请务必用袋/容器来接收排出的润滑脂。
2. 保持填充量和流出量的差在规定的填充量的±5%(±30 cc)以内。

6. 拧入排出口的塞子(暂时固定)。
7. 拧出注入口的油嘴。
8. 测量流出的润滑脂量(体积或重量)。
9. 调节润滑脂量, 以便填充量与流出量相等。
当填充量与流出量相等时, 转到步骤 10。
当填充量比流出量少时, 转到步骤 a。
当填充量比流出量多时, 转到步骤 d。
[当填充量比流出量少时]
 - a. 拧出排出口的塞子并拧入油嘴(R1/4)。
 - b. 从排出口加注润滑脂。(加注润滑脂的量=流出量-填充量)在补充规定量的润滑脂前, 如果润滑脂从注入口流出, 则在注入口拧入塞子并在示教模式下移动 JT5。然后, 拧出注入口的塞子并从排出口补充润滑脂。
 - c. 转到步骤 10。[当填充量比流出量多时]
 - d. 拧出排出口的塞子并排出润滑脂。(流出润滑脂的量=填充量-流出量)
如果润滑脂不从排出口自然地流出的话, 则在示教模式下移动 JT5 或在注入口连接一个调压器并由空气加压直到润滑脂流出。一旦润滑脂流出后, 不要再附加压力。

调压器组

部件号
49154-0007



! 小心

太大的压力将会损坏润滑脂室的密封结构。调压器的压力要小于 20 kPa。

- e. 规定量的润滑脂排出后, 拧入排出口的塞子。使用调压器时, 降低压力到 0 kPa, 拆除调压器并拧入塞子。
 - f. 转到步骤 10。
10. 拧入注入口的塞子*。
 11. 拧出排出口的塞子或油嘴并拧入塞子*。
 12. 用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。
 13. 安装手腕部的罩壳。三锁紧螺栓(Three lock bolt)**的紧固力矩为 6.9 N·m(70 kgf·cm)。

注* 润滑脂口的塞子是涂密封剂的。要防止润滑脂泄漏, 请在拧入塞子时使用密封带, 或每次补充润滑脂时更换新的塞子。

注** 三锁紧螺栓请不要重用, 使用新的。

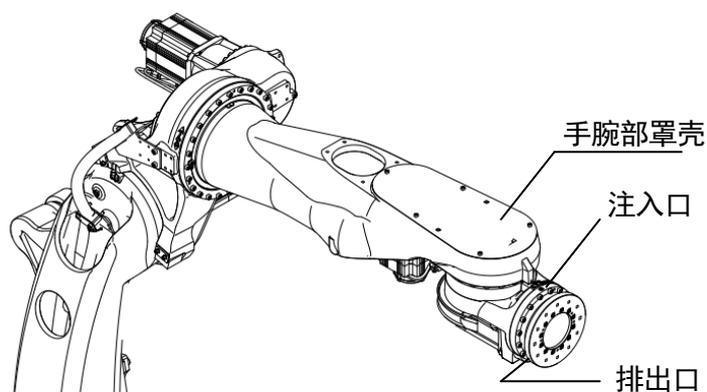
4.6 JT6 减速单元



警告

开始本操作前，请务必阅读 4.0 中的“警告”和“小心”的内容。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
填充量	790 cc(大致标准)
润滑脂牌号	Multemp FZ
工作位置	④-6(参见 2.0。)



步骤

1. 将机器人的手腕部罩壳调至面向上，然后关断电源。
2. 拧出注入口的塞子(R1/8)并拧入油嘴(R1/8)。
3. 放置一个容器来接收溢出的润滑脂并拧出排出口的塞子(R1/4)。

[注意]

润滑脂室里的压力会随温度的变化等而升高，并且润滑脂将会喷出。请在拧出口上的塞子时，在各口上盖上一块抹布等，以防润滑脂喷出或快速流出。

4. 从注入口补充规定量的润滑脂，至新润滑脂从排出口流出为止。

[注意]

1. 润滑脂的填充量应与其流出量相等。为了确认排出的润滑脂量，请务必用袋/容器来接收排出的润滑脂。
2. 保持填充量和流出量的差在规定的填充量的 $\pm 5\%$ (± 40 cc)以内。

5. 拧入排出口的塞子(暂时固定)。
6. 拧出注入口的油嘴。
7. 测量流出的润滑脂量(体积或重量)。

8. 调节润滑脂量，以便填充量与流出量相等。

当填充量与流出量相等时，转到步骤 9。

当填充量比流出量少时，转到步骤 a。

当填充量比流出量多时，转到步骤 d。

[当填充量比流出量少时]

a. 拧出排出口的塞子并拧入油嘴 (R1/4)。

b. 从排出口加注润滑脂。(加注润滑脂的量=流出量-填充量)在补充规定量的润滑脂前，如果润滑脂从注入口流出，则在注入口拧入塞子并在示教模式下移动 JT6。然后，拧出注入口的塞子并从排出口补充润滑脂。

c. 转到步骤 9。

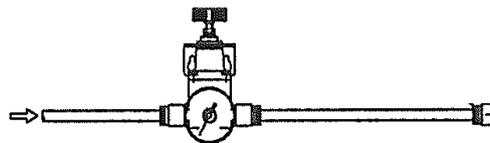
[当填充量比流出量多时]

d. 拧出排出口的塞子并排出润滑脂。(流出润滑脂的量=填充量-流出量)

如果润滑脂不从排出口自然地流出的话，则在示教模式下移动 JT6 或在注入口连接一个调压器并由空气加压直到润滑脂流出。一旦润滑脂流出后，不要再附加压力。

调压器组

部件号
49154-0007



小心

太大的压力将会损坏润滑脂室的密封结构。调压器的压力要小于 20 kPa。

e. 规定量的润滑脂排出后，拧入排出口的塞子。使用调压器时，降低压力到 0 kPa，拆除调压器并拧入塞子。

f. 转到步骤 9。

9. 拧入注入口的塞子*。

10. 拧出排出口的塞子或油嘴并拧入塞子*。

11. 用抹布擦去注入口和排出口周围的润滑脂。

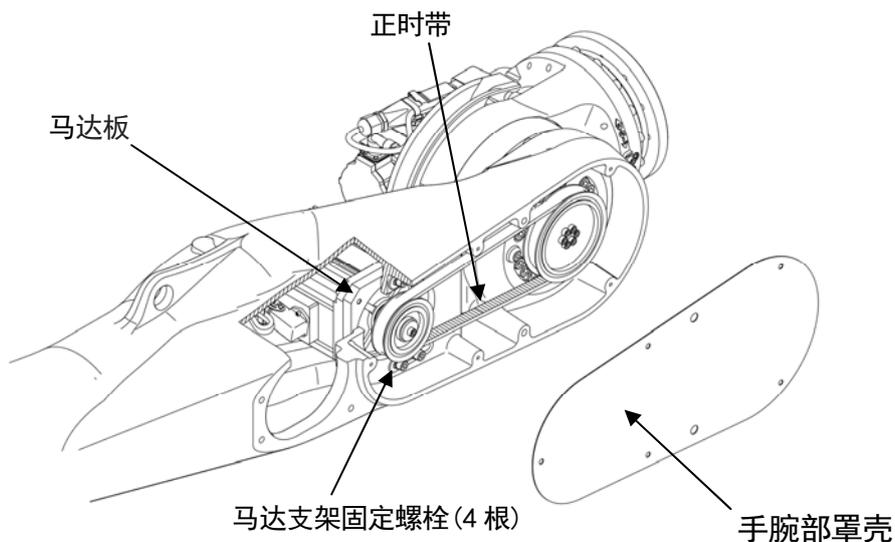
注* 润滑脂口的塞子是涂密封剂的。要防止润滑脂泄漏，请在拧入塞子时使用密封带，或每次补充润滑脂时更换新的塞子。

5.0 正时带的检查

警告

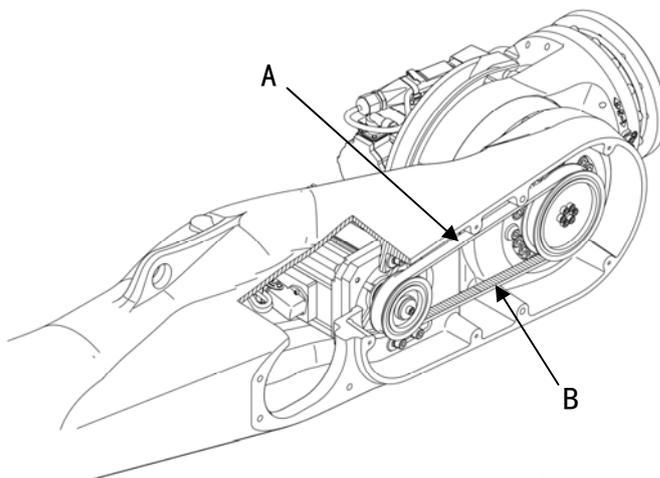
检查正时带前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

JT5



[注意]

当检查或更换正时带时，将该轴移动到无负荷姿态。当不得已在承受负荷的姿态下测量正时带的频率时，如下图所示在 A, B 两处测量，计算其平均值。



正时带检查步骤

1. 当执行每 10000 个小时的检查时，转到 5.1。
2. 当检查的正时带张力不适当时，转到 5.2。

当测量张力时，将音波式皮带张力计的麦克风指向正时带的背面，打正时带，测量张力。

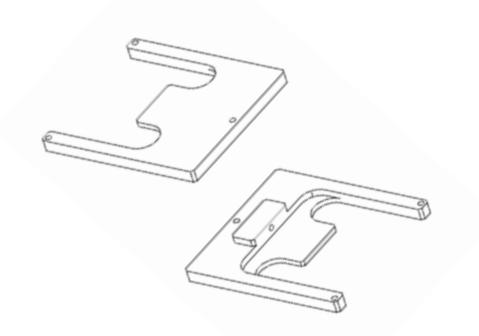
5.1 检查步骤

1. 拆卸手腕部的罩壳。
2. 实施正时带的外观检查(破损，损伤)。当有异常时，请您与川崎公司联系。
3. 检查正时带的张力。在使用非接触型音波式皮带张力计(三之星机带，型号: MTB-DRT-3 同等)时，如果正时带的频率(检查时) f 在下表所示值的范围内，那么张力适当。
4. 当张力不适当时，转到 5.2*。

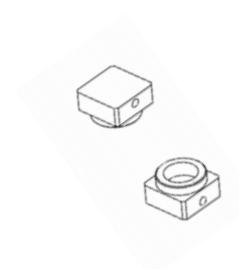
机种	CX110L, CX165L, CX210L JT5
频率 (检查时) f	88 Hz-98 Hz

注*重新调整正时带的张力时，专用治具是必须的。

正时带张力调整治具



正时带张力调整治具①:
60154-7423

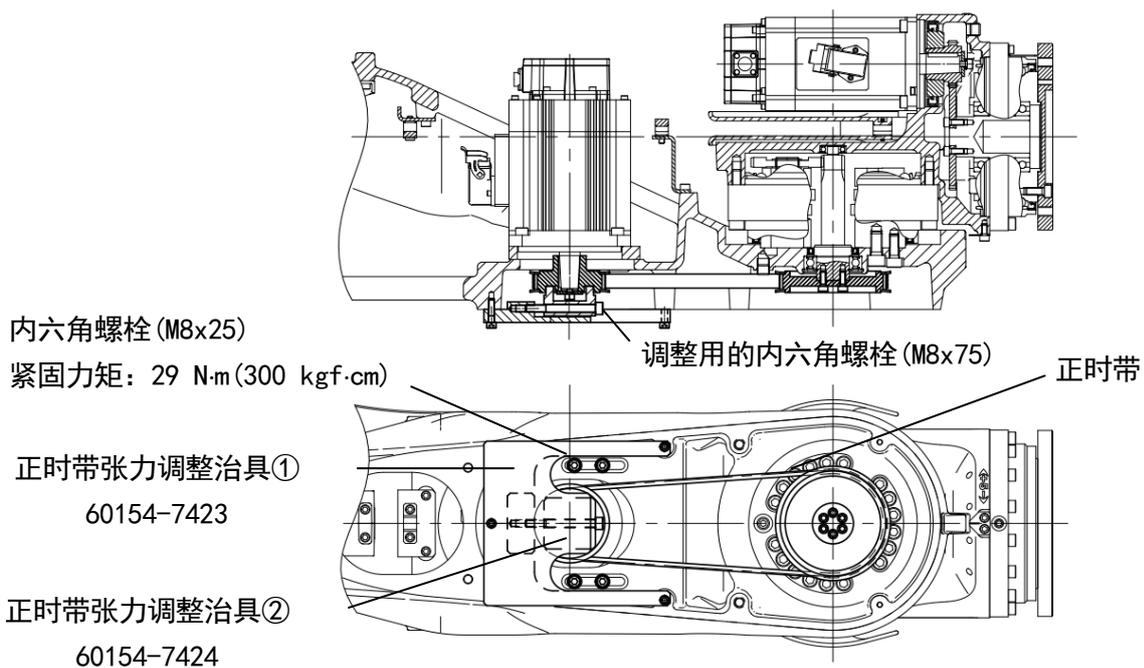


正时带张力调整治具②:
60154-7424

5.2 再调整步骤

1. 将机器人的前臂调至水平姿态，然后关断电源。
 2. 拆卸手腕部的罩壳。
 3. 安装正时带张力调整治具①、②（参照下图）。
 4. 拧松马达板的固定螺栓（内六角螺栓 M8：4 根），并以 $1.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($11 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$) 的力矩暂时固定螺栓。
 5. 紧固调整用内六角螺栓 M8，并调整正时带的张力。
 6. 请再次测量正时带的频率（重新调整时） f 。
 7. 确认频率在下表所示值的范围内后，紧固马达板固定螺栓（内六角螺栓 M8：4 根，紧固力矩： $29.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($300 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$))
 8. 拧松调整用内六角螺栓 M8 5 mm。
 9. 再次测量正时带的频率（重新调整时） f ，如果皮带的频率在下表所示值的范围内，那么张力适当。如果频率在下表所示值的范围外，那么从步骤 3 开始重新调整。
※拧松调整用内六角螺栓 M8，由于频率比在步骤 5 测量的频率低，因此请确认频率务必要在下表所示值的范围内。
 10. 拆卸正时带张力调整治具。
 11. 装回手腕部的罩壳。三锁紧(Three lock)螺栓的紧固力矩为 $6.9 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($70 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$)。
- 注*** 三锁紧螺栓请不要重用，使用新的。

机种	CX110L, CX165L, CX210L JT5
频率 (再调整时) f	88 Hz-98 Hz



6.0 马达制动力矩的检查



警告

在开始以下工作前，请确认即使手臂在惯性下运动也没问题。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
工作位置	JT1-6

步骤

1. 在示教模式下移动 JT1。
2. 在运动过程中解除示教器的触发器，并停止 JT1 的运动。此时，检查手臂是否在惯性下运动。
3. 对 JT2-6，采用与步骤 1.-2. 相同的方法进行检查。



小心

如果手臂在惯性下运动，那么有必要更换马达。请与川崎公司联系。

7.0 机器内部电缆和软管的检查



警告

检查机器内部电缆和软管前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
工作位置	⑦(参见 2.0。)

检查内容

1. 电缆连接器是否有松动。
→如果必要，请牢固地重新紧固连接器。
2. 电缆・软管是否有裂纹或扭曲现象。
→如果有问题，就需要更换零件时，请与川崎公司联系。

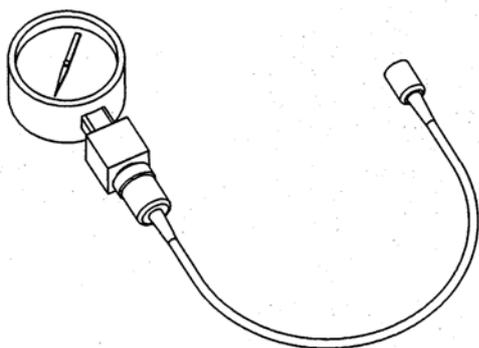
8.0 气弹簧的检查

警告

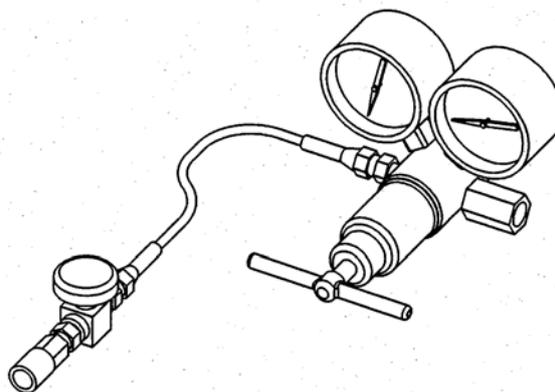
检查气弹簧前，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
工作位置	⑧(参见 2.0。)

检查用治具



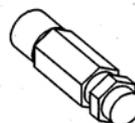
气压确认治具：50154-0094



充气治具：50154-0095



排气治具：60154-2755



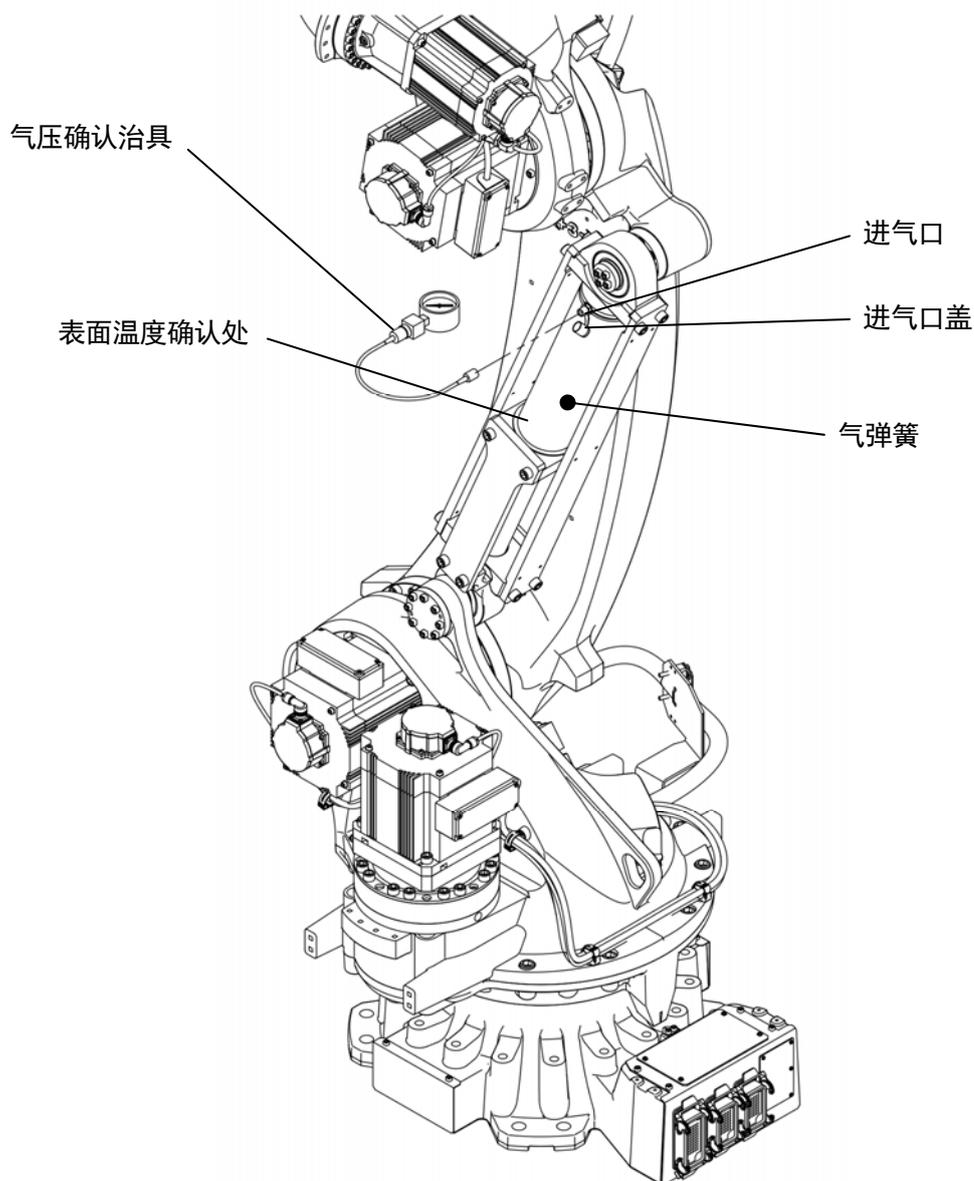
充气接头：60412-0120

8.1 气压的检查

CX110L, CX165L, CX210L

步骤

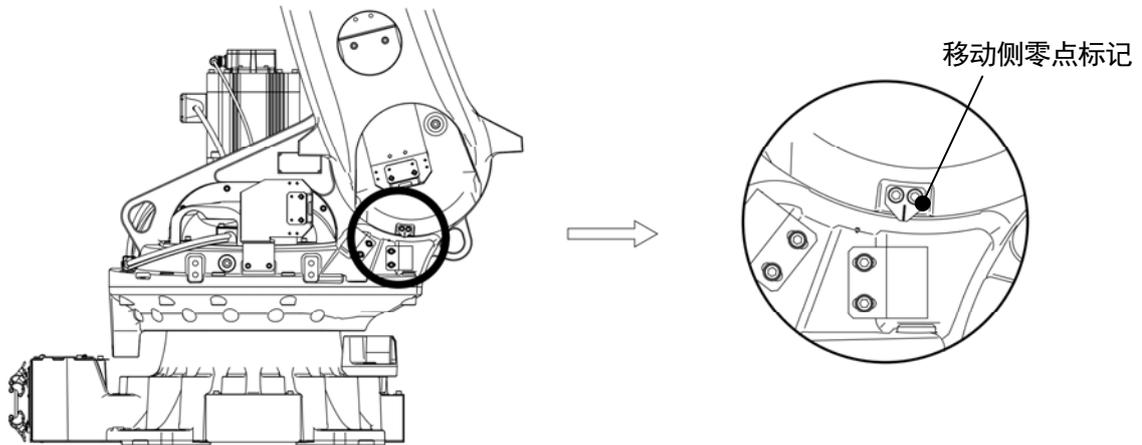
1. 将机器人的 JT2 关节姿态调至 -15° ($\pm 5^{\circ}$), 然后关断电源。
2. 取下气弹簧的进气口的盖。
3. 在进气口安装气压确认治具并确认气压。在下一页中显示规定的气压。
4. 确认气压后, 拆除气压确认治具, 并关闭进气口盖。



[注意]

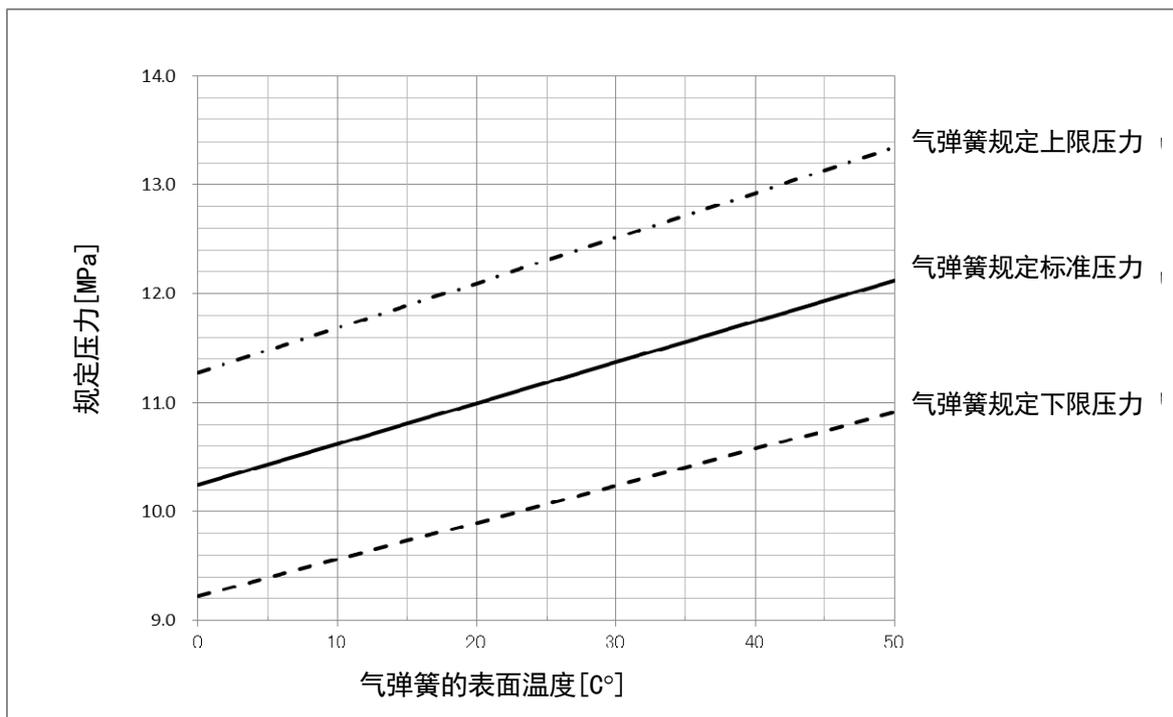
每次确认气压时, 内压将降低 0.05 MPa。确认次数约 6 次时, 请充气。

注* 如果用示教器不能确认 $JT2 = -15^\circ (\pm 5^\circ)$ ，如下图所示将移动侧零点标记对准下方向。



气弹簧的规定压力

气弹簧的规定压力请参阅下图。



[注意]

如果气压在规定的上下限范围外，通过气体的排出或补充，使气压在规定的上下限范围内。

8.2 充气

CX110L, CX165L, CX210L

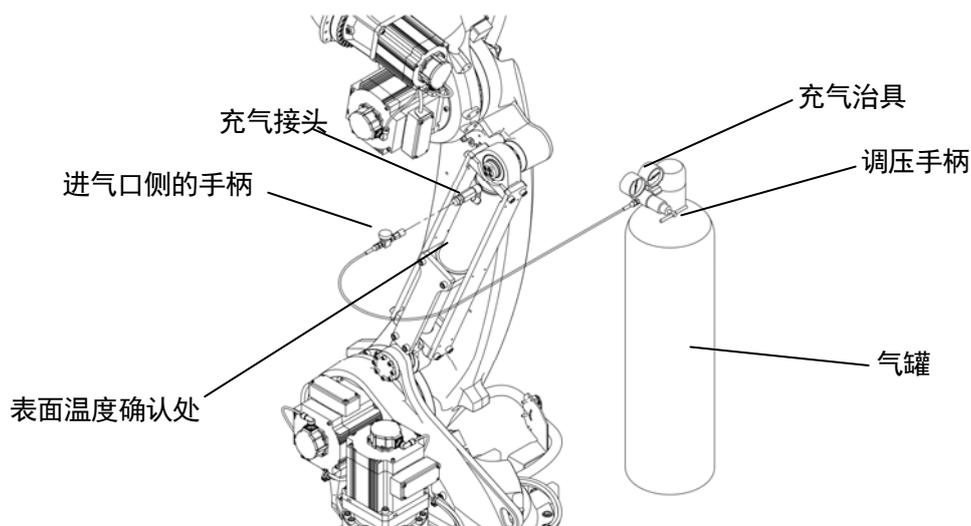
如果气压在规定下限以下，补充氮(N₂)的含量是 99.99 V/V % 以上的气体。

[注意]

在充氮气的 24 个小时后，再次确认气压。如果气压在规定下限以下，请更换气弹簧。

步骤

1. 将机器人的 JT2 关节姿态调至 -15° ($\pm 5^{\circ}$)，然后关断电源。
 2. 取下气弹簧的进气口的盖并安装充气盖。
 3. 在氮气罐上安装充气治具。
※确认充气治具的罐身侧的调压阀和进气口侧的手柄是否关闭。
 4. 把充气治具安装到充气接头上。
 5. 通过向右旋拧充气治具的罐身侧的调压手柄来调压至 8.1 中记载的压力。
 6. 打开充气治具的进气口侧的手柄并充气。
 7. 确认气压为规定值后，拧充气治具的罐身侧调压手柄（逆时针旋转）。
 8. 关闭充气治具的进气口侧的手柄，从充气接头上拆下充气治具。
※拆卸充气治具时，因充气治具内的残压，请小心有可能治具会被快速拆卸。
 9. 把充气接头从气弹簧上拆下来，并在充气口安装充气盖。
- 注** 用一次压力表确认气罐的气压在 8.1 中的规定压力以上。（如果在规定压力以下，请更换气罐。）



8.3 排气

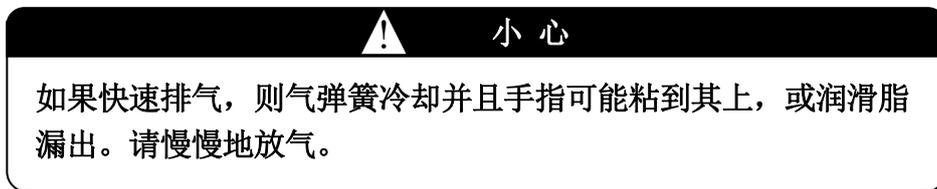
CX110L, CX165L, CX210L

以下情况请排气：

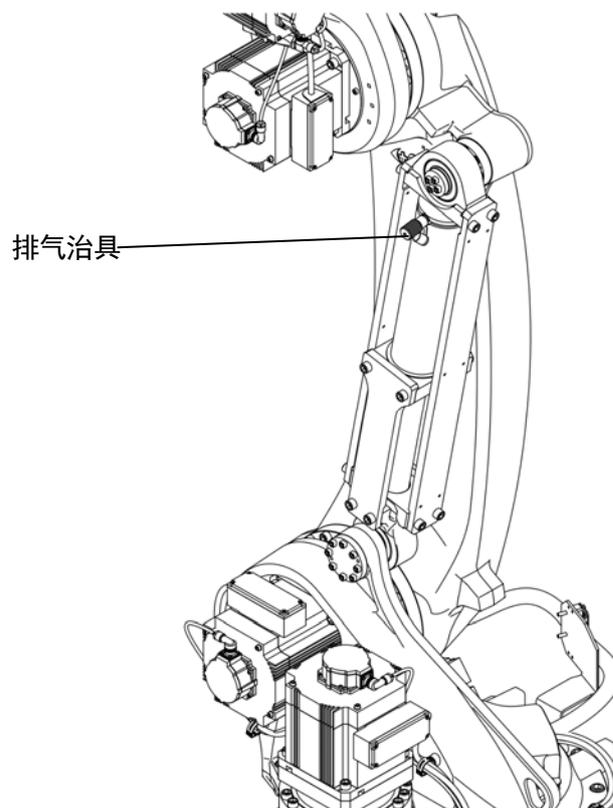
- 当 JT2 关节姿态在 -15° ($\pm 5^{\circ}$) 以外的姿态拆除气弹簧时 (如果 JT2 关节姿态在 -15° ($\pm 5^{\circ}$) 以外的姿态拆除气弹簧时，气弹簧将跳出并可能会发生意外事故。)
- 当空运机器人手臂时 (法律上禁止充高压的状态搬运。)

步骤

1. 拆下气弹簧的进气口的盖。
2. 安装排气治具。排气速度随排气治具的拧入量而变化。



3. 排气后拆除治具。

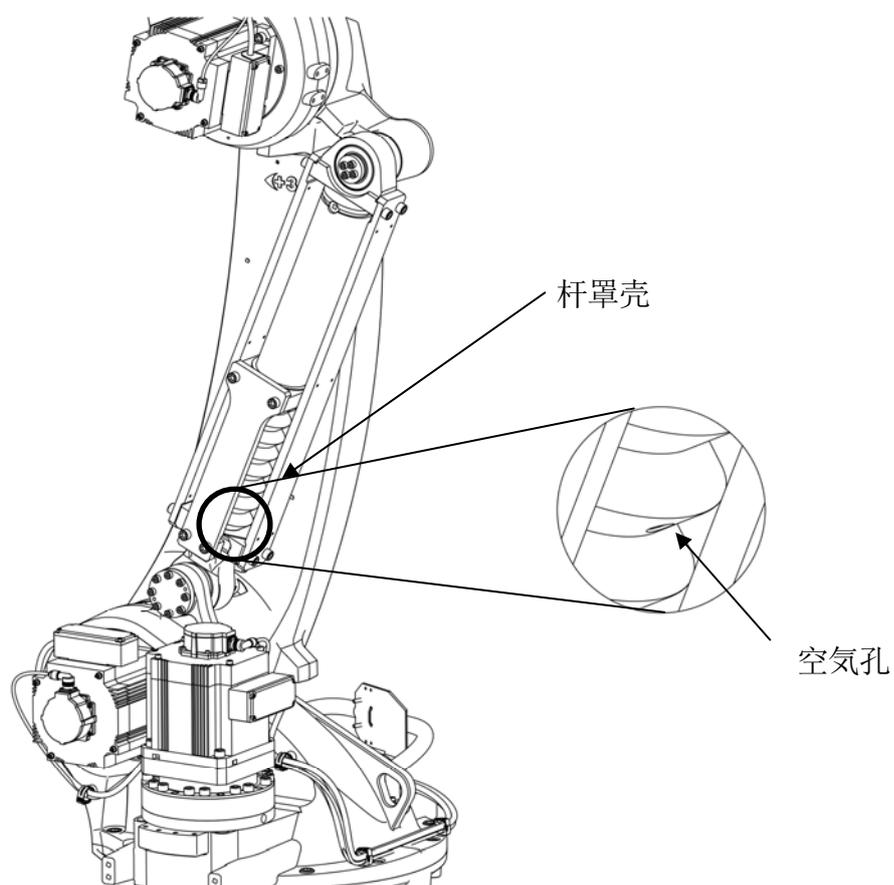


8.4 杆罩壳的检查

CX110L, CX165L, CX210L

检查项目

1. 检查杆罩壳是否附有异物、灰尘、飞溅粉尘等。如果有，请擦去。
2. 检查杆罩壳是否损坏（气孔周围、正折部分等）。

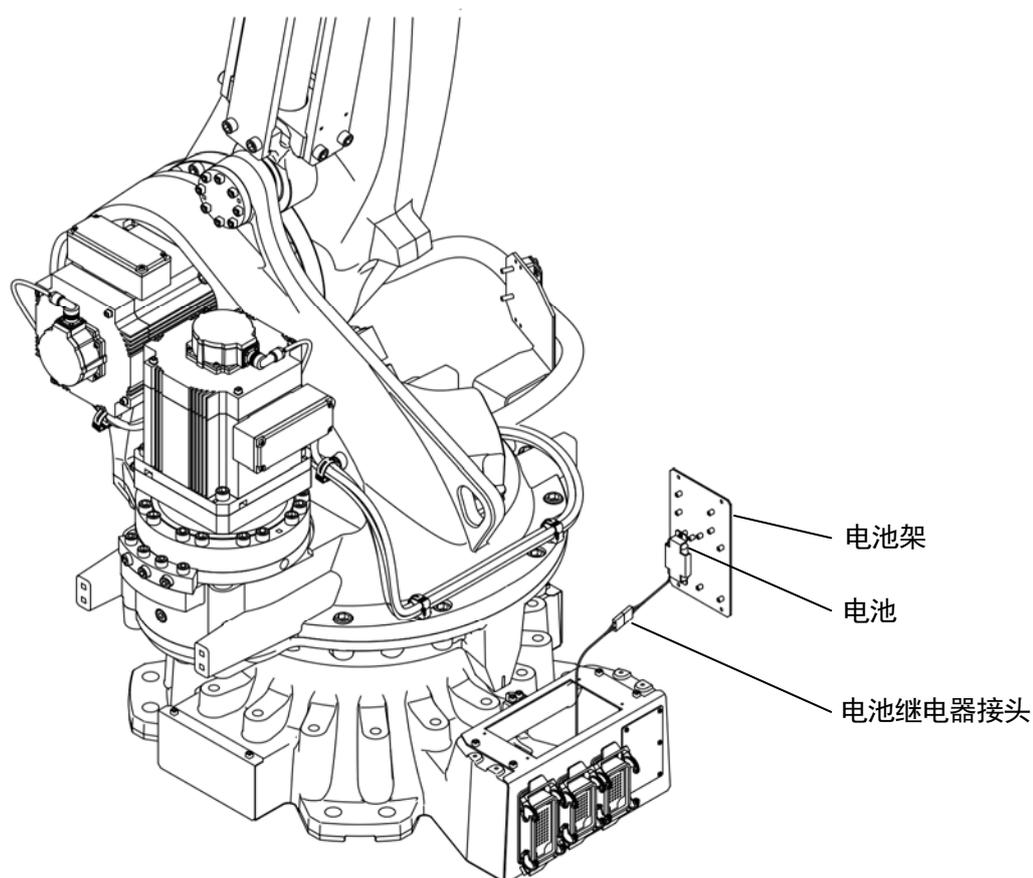


9.0 1HG 板用电池的更换

警告

1. 更换电池时，请务必断开控制器电源及外部电源。设置一个“检查及维护中”的醒目标志牌，将外部电源开关锁住或挂上标志以防止作业人员或其他人意外地打开电源，避免发生不可预测的触电等事故。
2. 只使用川崎公司指定的电池。
3. 不可再充电、拆开、变换和加热电池。
4. 不可把电池丢弃在水中或火中。
5. 表面损坏的电池，其内部可能已经短路，决不能再使用。
6. 不可用金属，如电线等，短路电池的正负极。

机种	CX110L, CX165L, CX210L
工作位置	⑨ (参见 2.0。)



步骤

1. 更换电池前，请记录编码器值。（有关编码器值的确认，请参阅《控制器操作手册》的“显示画面”一项。）
2. 关断控制器的控制器电源，拧下机器人基部的固定电池架的圆头小螺栓，并拆卸电池架。拆卸时，小心不要碰伤线束。
3. 拆下固定电池的扎带，拔下电池继电器接头，取出电池。
4. 把新的电池设置在电池架里，用扎带固定，并插入电池继电器接头。在拆卸·安装电池架时，请固定扎带，小心不要干涉开口处
5. 把电池架回复到原位置。打开控制器电源，检查编码器值是否有变化。编码器值有变化时，请进行调零。（有关调零操作请参阅「调零及马达更换手册」。）



小心

不可将废旧电池丢弃在需焚化、填埋、倾倒在地的垃圾中。要丢弃电池时，请把它们用袋子包起来，以免它们接触其他金属，同时请遵照当地的规定、规章正确处理。

10.0 重新紧固

检查每个固定螺栓或螺母是否有松动情况。必要时，重新牢牢地紧固螺栓、螺母等。在需要重新紧固的项目中，以下 6 项最为重要。

1. 伺服马达·编码器固定螺栓
2. 马达支架固定螺栓
3. 减速单元固定螺栓
4. 工具固定螺栓
5. 基座固定螺栓
6. 罩壳固定螺栓
7. 线束夹固定螺栓

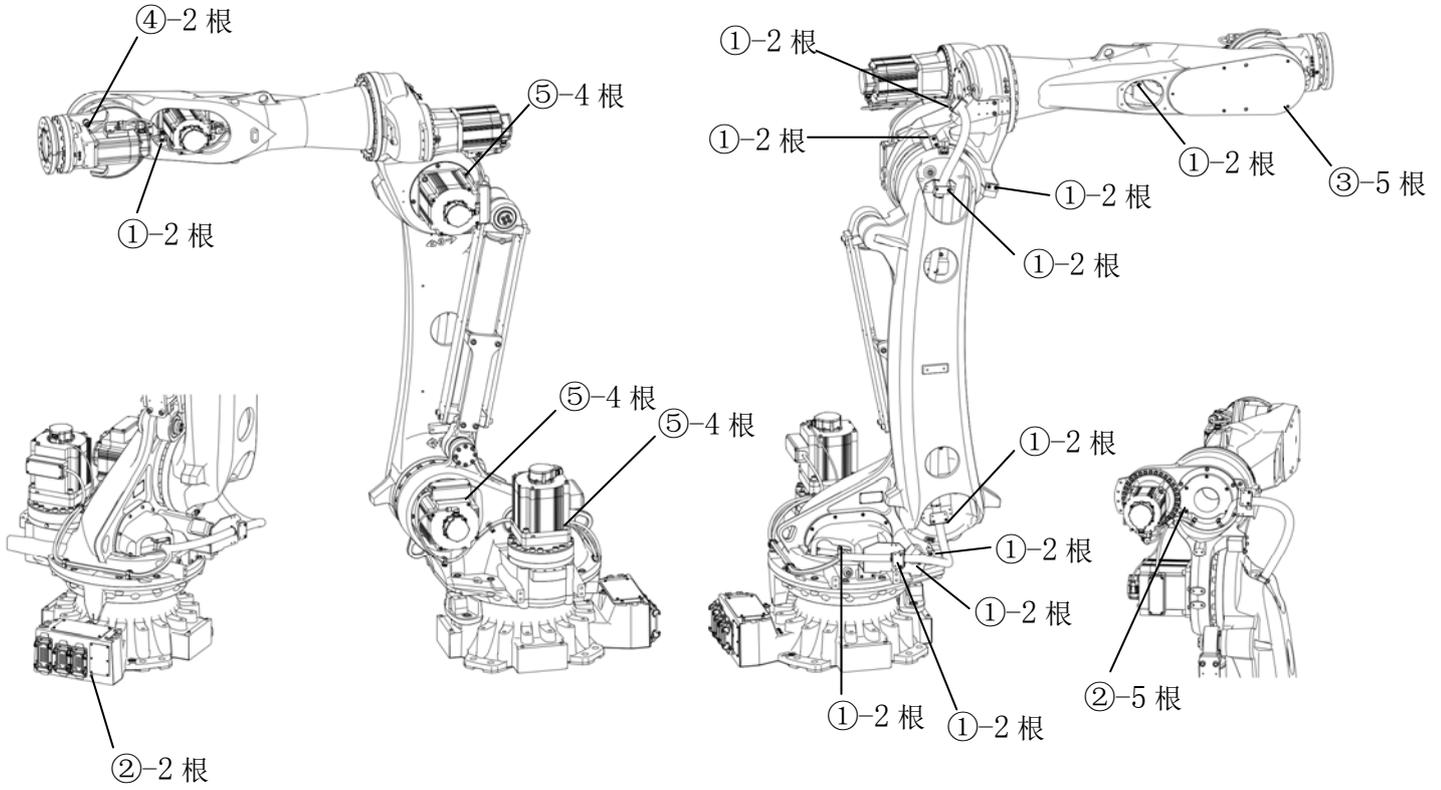
[注意]

内六角螺栓所需要的紧固力矩如下所示：

内六角螺栓	一般部位	特殊部位(参见下图①-⑤)
M 5	6.9 N·m(70 kgf·cm)	
M 6	12.0 N·m(120 kgf·cm)	① 2.5 N·m(25 kgf·cm) (塑料线束夹, 橡皮挡块) ② 6.9 N·m(70 kgf·cm) (塑料线束导管、隔壁部) ③ 6.9 N·m(70 kgf·cm) (手腕部罩壳)
M 8	29.0 N·m(300 kgf·cm)	④ 4.9 N·m(50 kgf·cm) (塑料线束导管)
M10	57.0 N·m(580 kgf·cm)	
M12	98.00 N·m(1000 kgf·cm)	② 78.4 N·m(800 kgf·cm) (5 kW 马达固定部)
M16	235.0 N·m(2400 kgf·cm)	
M20	431.0 N·m(4400 kgf·cm)	

※由于给①的螺栓涂抹了 Loctite 243，再次紧固螺栓时仍要给其螺栓涂抹 Loctite 243。

CX110L, CX165L, CX210L



川崎机器人 CX系列
检查与维护手册

2014年10月：第一版
2016年7月：第二版

川崎重工业株式会社出版

90205-1163DCB

Copyright © 2016 KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD. All rights reserved.

川崎公司 版权所有