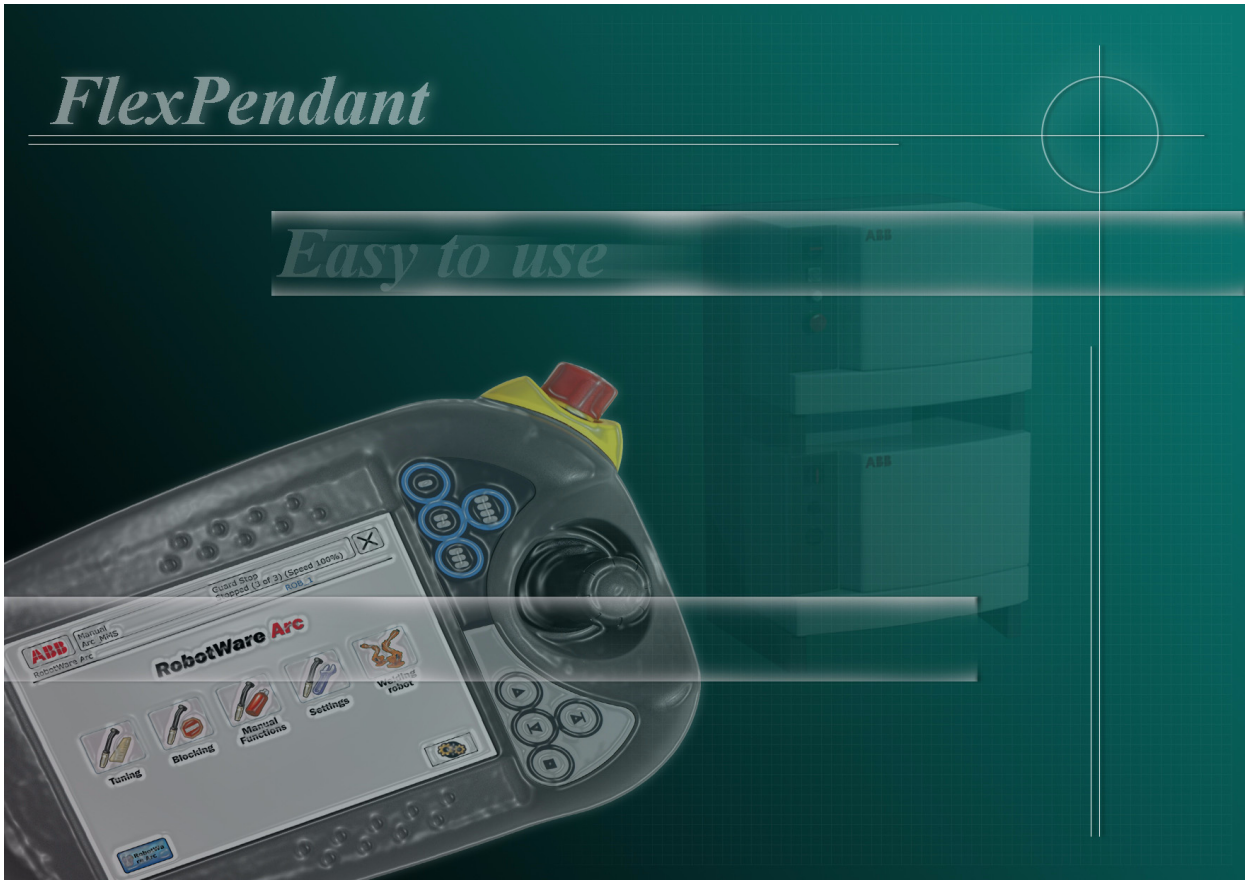
The heart of Robotics

操作员手册

IRC5 与 FlexPendant

IRC5
M2004



ABB

IRC5 与 FlexPendant
操作员手册

M2004

秉档 ID：3HAC 16590-10

米 I ： B

本手册中包含的信息如有变更，恕不另行通知，且不应视为 ABB 的承诺。对本手册中可能出现的错误概不负责。

除本手册中有明确陈述外，本手册中的任何内容不应解释为 ABB 对个人损失、财产损坏或具体适用性等做出的任何担保或保证。

ABB 对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

未经 ABB 书面许可，严禁复制或翻印本手册及其中的任何部分，不得将任何内容透露给第三方，亦不得用于任何未经授权的用途。违反本条款将会受到起诉。

本手册的副本可按时价向 ABB 购买。

_ 版权所有 2005 ABB，保留所有权利。

ABB Automation Technologies AB
Robotics
SE-721 68 Västerås
瑞典

概述 ... 8
产品说明文档，... 10

1 安全 ... 12

1.1 关于本章 ... 12
1.2 IRC5 的应用安全标准 ... 13
1.3 安全术语 ... 14
1.3.1 安全标志，概述 ... 14
1.3.2 危险 ... 16
1.3.2.1 危险－确保主电源已经关闭！ ... 16
1.3.2.2 危险－移动操纵器可能产生致命性后果！ ... 17
1.3.2.3 危险－没有轴制动闸的操纵器可能产生危险！ ... 18
1.3.3 警告 ... 19
1.3.3.1 æØ³Ê£¦³Ðµ•‘™“Þþ‹æðµÁ”×œÏ£° ... 19
1.3.4 什么是紧急停止？ ... 21
1.3.5 什么是安全停止？ ... 22
1.3.6 什么是安全保护？ ... 23
1.3.7 使动装置和 " 止－动 " 按钮 ... 24
1.4 如何处理紧急情况 ... 25
1.4.1 停止系统 ... 25
1.4.2 释放机器人制动闸 ... 26
1.4.3 灭火 ... 27
1.4.4 从紧急停止状态恢复 ... 28
1.4.5 返回到编程路径 ... 29
1.5 工作中的安全事项 ... 30
1.5.1 概述 ... 30
1.5.2 自身安全 ... 31
1.5.3 FlexPendant 的处置 ... 32
1.5.4 安全工具 ... 33
1.5.5 手动减速模式和手动全速模式下的安全性 ... 34
1.5.6 自动模式下的安全性 ... 35

2 欢迎使用 FlexPendant ... 36

2.1 关于 " 欢迎使用 FlexPendant" 一章 ... 36
2.2 FlexPendant 简介 ... 37
2.3 IRC5 控制器简介 ... 41
2.4 RobotStudio Online 简介 ... 42
2.5 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio Online"/> ... 43
2.6 控制器上的按钮 ... 45

3 入门指南 ... 48

3.1 关于 “ 入门 ” 一章 ... 48
3.2 连接 ... 49
3.2.1 连接 FlexPendant ... 49
3.2.2 断开 FlexPendant ... 50
3.2.3 将 PC 机连接到服务端口 ... 51
3.2.4 设置网络连接 ... 53
3.3 动作场景 ... 55
3.3.1 关于本章 ... 55
3.3.2 系统启动 ... 56
3.3.3 微动控制 ... 58
3.3.4 使用 RAPID 程序 ... 60
3.3.5 使用输入和输出 ... 62

3.3.6 备份与恢复 63
3.3.7 在生产模式下运行 64
3.3.8 授权对 RobotStudio Online 65
3.3.9 升级 66
3.3.10 安装软件选项 67
3.3.11 关闭 68
3.3.12 故障排除的常规步骤 69

4 浏览和处理 FlexPendant 70

4.1 关于 “ 浏览和处理 FlexPendant” 一章 70
4.2 概述，个性化 FlexPendant 71
4.3 ABB 菜单 72
4.3.1 HotEdit 72
4.3.2 FlexPendant 资源管理器 74
4.3.3 输入和输出， I / O 75
4.3.4 微动控制 76
4.3.5 运行时窗口 78
4.3.6 程序数据 79
4.3.7 程序编辑器 81
4.3.8 备份与恢复 82
4.3.9 校准 83
4.3.10 控制面板 85
4.3.11 事件日志菜单 86
4.3.12 锁定屏幕 88
4.3.13 系统信息 90
4.3.14 重新启动 91
4.3.15 注销 92
4.4 状态栏菜单 93
4.4.1 操作员窗口 93
4.4.2 状态栏 94
4.5 “ 快速设置 ” 菜单 95
4.5.1 " 快速设置 " 菜单 95
4.6 基本步骤 96
4.6.1 使用软键盘 96
4.6.2 FlexPendant 上的消息 98
4.6.3 滚屏和缩放 在 FlexPendant 之上 99
4.6.4 过滤数据 100
4.6.5 处理程序 101
4.6.6 如何注销和登录 102

5 微动控制 104

5.1 微动控制简介 104
5.2 微动控制概念 105
5.2.1 微动控制的限制 105
5.2.2 协调微动控制 106
5.3 微动控制基本设置 107
5.3.1 选择机械单元 107
5.3.2 选择动作模式 109
5.3.3 选择工具、工件和有效载荷 111
5.3.4 设置工具方向 112
5.3.5 逐轴微动控制 113
5.3.6 以基坐标进行微动控制 115
5.3.7 以大地坐标进行微动控制 116

5.3.8 以工件坐标进行微动控制 118
5.3.9 以工具坐标系进行微动控制 119
5.3.10 在特定方向锁定控制杆 121
5.3.11 增量移动，精确定位 123
5.3.12 如何读取确切位置 125
5.3.13 " 快速设置 " 菜单，机械单元 127
5.3.14 " 快速设置 " 菜单，增量 134

6 编程和测试 136

6.1 编程准备事项 136
6.2 编程概念 137
6.2.1 RAPID 应用程序的结构 137
6.3 数据类型 139
6.3.1 查看特定任务、模块或例行程序中的数据 139
6.3.2 新建数据实例 140
6.3.3 编辑数据实例 142
6.4 工具 145
6.4.1 创建工具 145
6.4.2 定义工具框 147
6.4.3 编辑工具数据 150
6.4.4 编辑工具声明 153
6.4.5 删除工具 154
6.4.6 固定工具设置 155
6.5 工件 157
6.5.1 创建工件 157
6.5.2 定义工件坐标系 158
6.5.3 编辑工件数据 161
6.5.4 编辑工件声明 162
6.5.5 删除工件 163
6.6 有效载荷 164
6.6.1 创建有效载荷 164
6.6.2 编辑有效载荷数据 165
6.6.3 编辑有效载荷声明 166
6.6.4 删除有效载荷 167
6.7 编程 168
6.7.1 程序处理 168
6.7.2 模块处理 171
6.7.3 例行程序处理 175
6.7.4 指令处理 181
6.7.5 例如：添加运动指令 186
6.8 高级编程 187
6.8.1 映射程序、模块或例行程序 187
6.8.2 修改位置 189
6.8.3 将机器人移至编程位置 191
6.8.4 对准工具 192
6.8.5 编辑指令表达式和声明 193
6.8.6 隐藏程序代码中的声明 196
6.8.7 从内存中删除程序 197
6.8.8 从硬盘中删除程序 199
6.8.9 启动机械单元 200
6.9 测试 201
6.9.1 如何使用 " 止－动 " 功能 201
6.9.2 按特定指令运行程序 202

6.9.3 运行特定的例行程序 204
6.9.4 " 快速设置 " 菜单，运行模式 205
6.9.5 " 快速设置 " 菜单，单步模式 208
6.9.6 单步执行指令 211
6.9.7 “ 快速设置 ” 菜单，速度 214
6.10 服务例行程序 215
6.10.1 运行服务例行程序 215
6.10.2 电池关闭服务例行程序 217
6.10.3 校准摆锤，CalPendulum 服务例行程序 218
6.10.4 服务信息系统； ServiceInfo 服务例行程序 219
6.10.5 LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序 220

7 在生产模式下运行 226
7.1 启动程序 226
7.2 停止程序 228
7.3 使用多任务程序 229
7.4 将机器人返回路径 231
7.5 操作模式 232
7.5.1 当前操作模式 232
7.5.2 关于自动模式 234
7.5.3 关于手动模式 235
7.5.4 在自动模式下启动 236
7.5.5 在手动模式下启动 238
7.5.6 在自动模式下运行程序 239
7.5.7 在手动模式下运行程序 240
7.5.8 从手动模式切换到自动模式 241
7.5.9 从自动模式切换到手动模式 242
7.5.10 切换到手动全速模式 243

8 处理输入和输出， I/O 244
8.1 输入和输出， / 244
8.2 仿真和更改信号值 245
8.3 查看信号组 246
8.4 安全 I/O 信号 247

9 处理事件日志 250
9.1 访问事件日志 250
9.2 删除日志项目 251
9.3 保存日志项目 252

10 系统 254
10.1 有关系统 254
10.2 内存和文件处理 255
10.2.1 “ 内存 ” 简介 255
10.2.2 主机 RAM 内存内容的结构 256
10.2.3 文件处理 259
10.3 重启步骤 260
10.3.1 重新启动概述 260
10.3.2 使用引导程序 261
10.3.3 重新启动并使用当前系统 （热启动） 264
10.3.4 重启并选择其它系统 （- 启动） 265
10.3.5 重启并删除当前系统 （- 启动） 266
10.3.6 重启并删除程序和模块 （一启动） 267
10.3.7 重启并返回到默认设置 （一启动） 268

10.3.8 从先前已保存的系统数据重启 （一启动） 269
10.3.9 更新固件和 FlexPendant 270
10.4 备份与恢复系统 271
10.4.1 备份内容 271
10.4.2 备份系统 273
10.4.3 恢复系统 274
10.4.4 执行备份时的重要事项！ 275
10.5 配置系统 276
10.5.1 配置系统参数 276

11 校准 280
11.1 如何检查机器人是否需要校准 280
11.2 更新转数计数器 281
11.3 使用 FlexPendant 加载校准数据 283
11.4 编辑电机校准偏移值 284
11.5 FlexPendant 微校步骤 285
11.6 串行测量电路板内存 287
11.7 4 点 XZ 校准 290

12 更改 FlexPendant 设置 292
12.1 更改亮度和对比度 292
12.2 在左右手操作 FlexPendant 之间切换 293
12.3 更改日期和时间 295
12.4 配置常用 I/O 296
12.5 改变语言 297
12.6 编辑预设按键 298
12.7 编辑监控设置 300
12.8 配置视图设置 302
12.9 更改背景图像 304
12.10 校准触摸屏 305

13 术语和概念说明 306
13.1 关于本章 306
13.2 机器人系统简介 307
13.3 机器人、操纵器和定位器简介 308
13.4 什么是工具？ 309
13.5 什么是工具中心点？ 310
13.6 什么是工件？ 311
13.7 什么是坐标系？ 312
13.8 什么是 RAPID 应用程序？ 317
13.9 什么是数组？ 318

概述

关于本手册

本手册介绍了如何使用 FlexPendant 来操作基于 IRC5 的机器人系统。

手册使用

本手册应在操作过程中使用。

本手册的阅读对象

本手册面向：

- 操作人员
- 产品技术人员
- 服务技术人员
- 机器人程序员

如何阅读本手册

本操作手册分以下几章。

章节	标题	内容
1	安全	安全说明和警告。
2	欢迎使用 FlexPendant	FlexPendant 和 IRC5 控制器说明
3	入门指南	介绍各种连接和常用任务的逐步操作说明。
4	浏览和处理 FlexPendant	FlexPendant 用户界面和基本操作步骤说明
5	微动控制	微动控制步骤
6	编程和测试	编程和测试步骤，包括一些编程概念的说明。
7	在生产模式下运行	生产模式下运行的步骤。
8	处理输入和输出，I/O	处理 I/O 的步骤。
9	处理事件日志	事件日志步骤。
10	系统	重启、备份、恢复和配置系统的步骤。
11	校准	校准机器人系统的步骤。
12	更改 FlexPendant 设置	更改 FlexPendant 设置的步骤
13	术语和概念说明	介绍有关机器人技术的术语和概念。

操作前提

读者应：

- 熟悉 *《IRC5 和 RobotStudio Online 使用入门》* 中的相关概念。
- 受过机器人操作方面的培训。

参考信息

参考文档	文档编号
IRC5 产品手册，操作步骤	3HAC 021313-001
IRC5 产品手册，参考资料	3HAC 021313-001

参考文档	文档编号
详细操作步骤	3HAC 021564-001
RobotStudio Online 操作员手册	3HAC 18236-1
IRC5 故障排除手册	3HAC 020738-001
技术参考手册－系统参数	3HAC 17076-1
RAPID 参考手册 - RAPID 概述	3HAC 16580-1
RAPID 参考手册 - 指令	3HAC 16581-1
RAPID 参考手册 - 功能和数据类型	3HAC 16581-1
RAPID 参考手册 - RAPID 核心	3HAC 16585-1
应用手册 - 附加轴	3HAC 021395-001
应用手册 - 工程工具	3HAC 020434-001
应用手册 - 动作协调和监控	3HAC 18154-1
应用手册 - 动作功能和事件	3HAC 18152-1
MultiMove 应用手册	3HAC 021272-001
校准摆锤说明	3HAC 16578-1
水平仪校准说明	3HAC 022907-001

修订

版本号	说明
-	第一版。IRC5 M2004. 与 RobotWare 5.04 版配套发布。
A	第二版。与 RobotWare 5.05 版配套发布。
B	第三版。与 RobotWare 5.06 版配套发布。 各章节已按任务导向重新调整。

产品说明文档，

概述

机器人说明文档有多种。以下列表基于文档包含的信息类型编制，而未考虑产品为标准型还是选购型。因此，出厂的机器人产品*并不包括所有*列出的文档，而只提供与出厂设备相关的文件。

不过，用户可以向 ABB 订购所列的文档。这些文档适用于 M2004 机器人系统。

硬件手册

所有硬件、机器人和控制器机柜在出厂时均附带**产品手册**，该手册包括以下两个部分：

产品手册，操作步骤

- 安全信息
- 安装与调试 （介绍机械安装、电气连接和加载系统软件）
- 维护 （介绍所有必要的预防性维护程序和间隔周期）
- 维修 （介绍所有建议的维修程序及零部件）
- 附加程序 （校准、停用）

产品手册，参考信息

- 参考信息 （产品手册、程序、工具清单和安全标准中所参考文档的文章编号）
- 部件列表
- 折叠式插页或分解图
- 电路图

RobotWare 手册

以下手册介绍了机器人软件并包含相关参考信息：

- **RAPID 概览**：编程语言概览。
- **RAPID 参考手册第 1 部分**：所有 RAPID 指令的说明。
- **RAPID 参考手册第 2 部分**：所有 RAPID 功能和数据类型的说明。
- **技术参考手册－系统参数**：系统参数和配置工作流程说明。

应用手册

特定的应用产品 （例如软件或硬件选项）在**应用手册**中介绍。一本应用手册可能涵盖一个或多个应用产品。

应用手册通常包含以下信息：

- 应用产品用途 （作用及使用场合）
- 内容 （如电缆、 /O 电路板、指令和系统参数）
- 如何使用应用产品
- 应用产品使用示例

操作员手册

这套手册面向直接操作使用机器人的人员，如生产车间作业员、程序员和检修员。此套手册包括：

- **详细操作步骤**
- **IRC5 与 FlexPendant 操作员手册**
- **RobotStudio Online 操作员手册**
- **故障排除手册**控制器与机器人

1 安全

1.1. 关于本章

安全说明

本章介绍了操作机器人或机器人系统时应遵守的安全原则和规程。

本章没有涉及安全设计和安全设备的安装。这些内容将在与机器人系统配套的产品手册中介绍。

1.2. IRC5 的应用安全标准

健康和安全标准

机器人完全遵循 EEC 机器指令中规定的健康和安全标准。

IRC5 控制的 ABB 机器人符合以下标准：

标准	说明
EN ISO 12100-1	机械安全，术语
EN ISO 12100-2	机械安全，技术规范
EN 954-1	机械安全，控制系统的安全相关部件
EN 775	工业操作机器人，安全
EN 60204	工业机器电气设备
EN 61000-6-4 （可选）	EMC，通用电磁辐射
EN 61000-6-2	EMC，通用抗电磁辐射

标准	说明
IEC 204-1	工业机器电气设备
IEC 529	外壳防护等级

标准	说明
ISO 10218	工业操作机器人，安全
ISO 9787	工业操作机器人，坐标系和动作

标准	说明
ANSI/RIA 15.06/1999	工业机器人和机器人系统的安全要求
ANSI/UL 1740-1998 （可选）	机器人和机器人设备安全标准
CAN/CSA Z 434-03 （可选）	工业机器人和机器人系统－通用安全要求

1.3 安全术语

1.3.1. 安全标志，概述

概述

本节说明在按照手册中所述的步骤操作机器时可能出现的危险。每一小节详细介绍一种危险，小节内容包括：

- 标题，指明危险等级（危险、警告或小心）和危险类型。
- 简要描述操作 / 维修人员未排除险情时会出现什么情况。
- 说明，说明如何排除险情以便继续手头工作。

危险等级

下表定义了规定本手册所用危险等级的图标。

标志	名称	含义
 danger	危险	警告如果不依照说明操作，*就会*发生事故，并导致严重或致命的人员伤害和 / 或严重的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压电器、爆炸、火灾，吸入有毒气体、挤压、撞击、跌落等。
 warning	警告	警告如果不依照说明操作，*可能会*发生事故，导致严重的人员伤害，甚至死亡，或严重的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压单元、爆炸、火灾，吸入有毒气体、挤压、撞击、坠落等。
 Electrical shock	电击	触电或电击标志表示那些导致严重个人伤害或死亡的电气危害。
 caution	小心	警告如果不依照说明操作，可能会发生事故，导致人员伤害和 / 或产品损坏。该标志适用于以下险情：烧伤、眼部伤害、皮肤伤害、听力损伤、挤压或失足滑落、跌倒、撞击、高空跌落等。此外，它还适用于某些涉及功能要求的警告消息，即在装配和移除设备过程中出现有可能损坏产品或引起产品故障的情况时，就会采用这一标志。
 Electrostatic discharge (ESD)	静电放电 (ESD)	静电放电 (ESD) 标志表示可能会严重损坏产品的静电危害。

1.3.1. 安全标志，概述

标志	名称	含义
 Note	注意	此标志提示您需要注意的重要事项和环境条件。
 Tip	提示	此标志将引导您参阅一些专门的说明，以便从中获取附加信息或了解如何用更简单的方法执行特定操作。

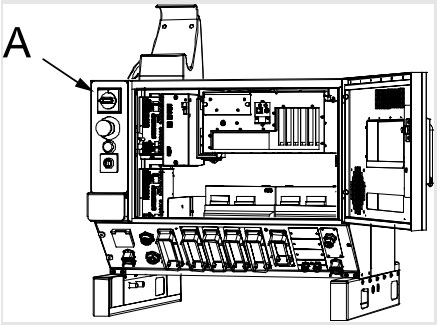
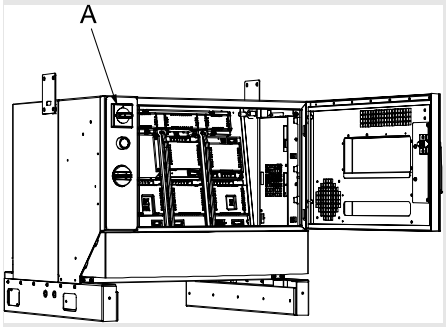
1.3.2. 危险

1.3.2.1. 危险－确保主电源已经关闭!

说明

高压作业可能会产生致命性后果。触碰高压可能会导致心跳停顿、烧伤或其它严重伤害。为了避免这些伤害，请务必在作业前排除以下危险：

排除危险

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	关闭控制模块上的主开关。	 xx0400000978 • A：主开关，控制模块
2.	关闭驱动模块上的主开关。	 en0400001017 • A：主开关，驱动模块

1.3.2.2. 危险－移动操纵器可能产生致命性后果！

说明

移动操纵器有可能损害机器。

运行操纵器时，它可能会执行一些意外的或不规范的运动。并且，所有的运动都产会产生很大的力量，从而严重伤害个人和 / 或损坏操纵器工作范围内的任何设备。

排除危险

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	运行操纵器之前，请务必正确安装和连接*紧急停止设备*。	紧急停止设备包括防护门、踏垫和光幕等。
2.	任何可能的情况下，最好使用 ″ 止－动 ″ 操作按钮。 ″ 止－动 ″ 操作按钮用于手动模式，它不能用于自动模式。	有关在 RobotWare 5.0 中使用止－动控制的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》* 中的*如何使用 " 止－动 " 功能 页 201* 一节。
3.	确保按下启动按钮前操纵器工作范围内无人员活动。	

1.3.2.3. 危险－没有轴制动闸的操纵器可能产生危险！

说明

操纵器手臂系统非常沉重，特别是大型操纵器。如果没有连接制动闸，连接错误，制动闸损坏或任何故障导致制动闸无法使用，都会产生危险。

例如，当 IRB 7600 手臂系统跌落时，可能会对站在下面的人员造成伤亡。

排除危险

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	如果您怀疑制动闸不能正常使用，请在作业前使用其它的方法确保操纵器手臂系统的安全性。	重量规格见相应的操纵器产品手册。
2.	如果打算通过连接外部电源禁用制动闸，请务必注意以下事项！ 禁用制动闸后，**切勿**站在操纵器的工作范围内 （除非以其它手段支撑手臂系统）！	有关正确连接外部电源的详情，请参阅操纵器的产品手册。

1.3.3. 警告

1.3.3.1. æØ³Ê£¦³Ðµ•‘™“Þþ‹æðµÁ”×œÏ£°

说明

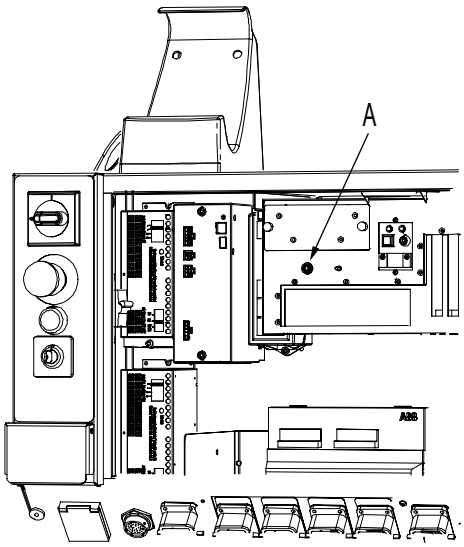
ESD （静电放电）是电势不同的两个物体间的静电传导，它可以通过直接接触传导，也可以通过感应电场传导。搬运部件或部件容器时，未接地的人员可能会传导大量的静电荷。这一放电过程可能会损坏灵敏的电子设备。

排除危险

步骤	操作	附注 / 图解
1.	使用手腕带	手腕带必须经常检查确保没有损坏并且要正确使用。
2.	使用 ESD 保护地垫。	地垫必须通过限流电阻接地。
3.	使用防静电桌垫。	此垫应能控制静电放电且必须接地。

手腕带按钮位置

如下图所示，手腕带卡扣位于控制模块中的计算机单元上。

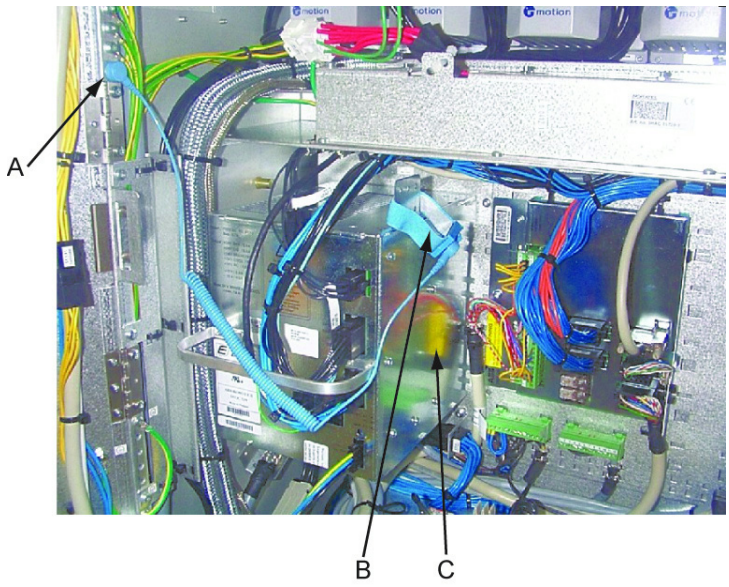


xx0400001061

A	手腕带按钮

装配手腕带

此图说明了如何在控制器中装配 ESD 手腕带。



xx0400001055

A	手腕带扣在控制模块侧边的卡扣上。
B	当不使用时，手腕带放置在电源单元。
C	电源单元

1.3.4. 什么是紧急停止?

紧急停止的定义

紧急停止优先于任何其它机器人控制操作，它会断开机器人电机的驱动电源，停止所有运转部件，并切断由机器人系统控制且存在潜在危险的功能部件的电源。

紧急停止 状态意味着断开了机器人中除手动制动器释放电路外的所有电源。要返回到正常操作，必须执行恢复步骤。

安全停止状态也有两种形式 （在机器人系统配置中选择）：

- 非受控停止 — 断开机器人电机的电源，立刻停止机器人运行。
- 受控停止 — 停止机器人运行，但为了保留机器人路径，不断开机器人电机电源。操作完成后，电源断开。

受控停止可最小化使机器人返回到生产状态的必要操作，，因此应优先考虑。请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统的配置方法。

停止分类

根据自动化和机器人设备的安全标准，停止类别分为：

如果停止为	. . . . . 则类别为 . . . . .
非受控	类别 0 （零）
受控	类别 1

紧急停止设备

机器人系统中有许多种紧急停止设备。在 FlexPendant 和控制模块上有紧急停止按钮。机器人也可以使用其它类型的紧急停止方式，有关机器人系统配置方法，请参阅工厂或车间的说明文档。

1.3.5. 什么是安全停止?

安全停止定义

紧急停止优先于任何其它机器人控制操作，它会断开机器人电机的驱动电源，停止所有运转部件，并切断由机器人系统控制且存在潜在危险的功能部件的电源。

安全停止 仅断开机器人电机的电源，因此不需要执行恢复步骤。只需重新连接电机电源，就可以从安全停止状态返回正常操作。

安全停止状态也有两种形式 （在机器人系统配置中选择）：

- 非受控停止 — 断开机器人电机的电源，立刻停止机器人运行。
- 受控停止 — 停止机器人运行，但为了保留机器人路径，不断开机器人电机电源。操作完成后，电源断开。

受控停止可最小化使机器人返回到生产状态的必要操作，，因此应优先考虑。请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统的配置方法。

停止分类

根据自动化和机器人设备的安全标准，停止类别分为：

如果停止为	. . . . . 则类别为 . . . . .
非受控	类别 0 （零）
受控	类别 1

1.3.6. 什么是安全保护？

定义

实际操作中，有些危险不能合理地消除或不能通过设计完全排除。安全保护就是借助保护装置使作业人员远离这些危险。

当特定保护装置 （例如光幕）启用时，一旦出现危险，安全保护会以受控方式停止机器人运行。

安全保护空间

安全保护空间指的是保护装置的保护范围。例如，单元门和它的互锁装置共同保护机器人单元。

互锁装置

每个当前保护装置都有一个互锁装置，这个互锁装置可以停止机器人运行。机器人单元门有一个互锁装置。当单元门打开时，此装置会停止机器人运行。恢复正常操作的唯一方法是关闭单元门。

安全保护机制

安全保护机制包含许多串联的保护装置。当一个保护装置启动时，保护链断开，此时不论保护链其它部分的保护装置状态如何，机器都会停止运行。

1.3.7. 使动装置和 " 止－动 " 按钮

使动装置

使动装置是一个手动操作的持续按下按键。当仅在同一位置连续启动时，它允许使用具有潜在危险的功能，但不会启动这些功能。在其它任何位置，危险性功能均可安全停止。

使动装置很特别，您必须将按键按下一半来启动它。在完全按下和完全松开时，将无法执行机器人操作。

" 止－动 " 按钮

手动按下 " 止－动 " 按钮时，机器人启动；松开时，机器人立刻停止运行。此按钮只能用于手动模式。

有关操作 “ 止－动 ” 按钮的详情，请参阅*如何使用 " 止－动 " 功能 页 201* 一节。

1.4 如何处理紧急情况

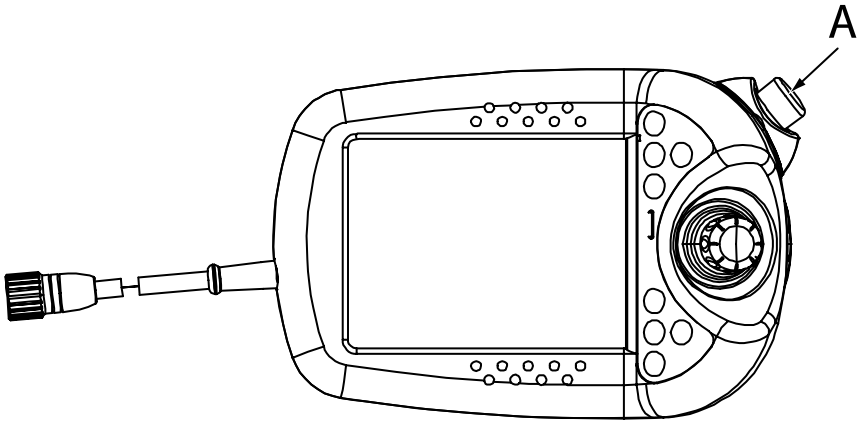
1.4.1. 停止系统

概述

如出现以下情况，请立刻停止系统：

- 机器人运行中，工作区域内有工作人员
- 机器人伤害了工作人员或损伤了机器设备

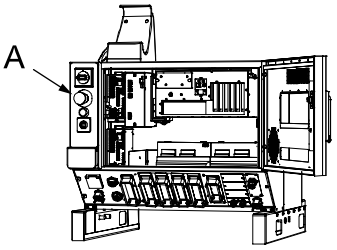
FlexPendant 紧急停止按钮



xx0300000449

A	紧急停止按钮

控制器紧急停止按钮



xx0300000450

A	紧急停止按钮

其它紧急停止设备

工厂设计者应该在合适的位置放置其它的紧急停止设备。有关这些设备的摆放位置，请参阅工厂或车间的说明文档。

1.4.2. 释放机器人制动闸

概述

机器人的制动闸应该在带电情况下手动释放。当控制器电源开关为"开"时，即使系统处于紧急状态，电源依然供电。

电池供电

当工厂或车间电力中断时，使用电池为制动系统供电。不同机器人型号，电池的连接方法也不同。有关详情，请参阅机器人的产品手册。

制动闸释放按钮

机器人型号不同，制动闸释放按钮的位置也不同。有关详情，请参阅产品手册。

请记住所操作机器人的按钮位置。

注意

在释放制动闸之前，务必考虑：

- 机械手臂将如何运动？
- 对缠扰工件有何影响？

如果不考虑上述情况，很小的损害也会变得很严重。



危险

释放制动闸可能会导致人员伤害和财产损失。仅在必要时执行此操作，且需要特别谨慎。

释放制动闸

步骤	操作
1.	如有必要，请使用高架起重机，叉车或类似设备来保护机器人手臂。
2.	确保机器人通电。
3.	确保在释放制动闸时，不会加大对缠扰工件的破坏。
4.	按下合适的制动闸释放按钮，松开制动闸。

1.4.3. 灭火

注意

发生火灾时，请确保全体人员安全撤离后再行灭火。应首先处理受伤人员。

选择灭火器

当电气设备 （例如机器人或控制器）起火时，使用二氧化碳灭火器。切勿使用水或泡沫。

1.4.4. 从紧急停止状态恢复

概述

从紧急停止状态恢复是一个简单却非常重要的步骤。此步骤可确保机器人系统只有在危险完全排除后才会恢复运行。

重置紧急停止按钮的 " 锁 "

所有按键形式的紧急停止设备都有"上锁"功能。这个"锁"必须打开，才能结束设备的紧急停止状态。

许多情况下，需要旋转按键。而有些设备则需要拉起按键才能打开 " 锁 "。

重置自动紧急停止设备

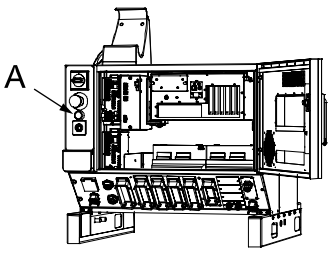
自动紧急停止设备也需要打开 " 锁 "。有关机器人系统的配置，请参阅工厂或车间的说明文档。

从紧急停止状态恢复

步骤	操作
1.	确保已经排除所有危险。
2.	定位并重置引起紧急停止状态的设备。
3.	确认事件日志中的紧急停止事件 (20202)。
4.	按下电机〞开〞按钮，从紧急停止状态恢复正常操作。

电机 " 开 " 按钮

电机 " 开 " 按钮位于控制器上：



en0400000920

A	电机 " 开 " 按钮

1.4.5. 返回到编程路径

概述

由切断电机电源而引起的机器人运动停止，会导致机器人编程路径的丢失。非受控紧急停止或安全停止也有可能导致路径丢失。允许滑移距离由系统参数配置。该距离因操作模式的不同而不同。

如果机器人不在设置的允许距离内，您可以将机器人返回到编程路径，也可以定位到路径中的下一个编程点。然后程序会自动以程序中编辑的速度继续执行。

1.5 工作中的安全事项

1.5.1. 概述

关于机器人

机器人速度慢，但是很重并且力度很大。运动中的停顿或停止都会产生危险。即使可以预测运动轨迹，但外部信号有可能改变操作，会在没有任何警告的情况下，产生料想不到的运动。

因此，当进入保护空间时，务必遵循所有的安全条例。

关于本节

本节介绍了机器人系统用户需要遵循的一些最基本的条例。不过，也不可能面面俱到。在实际操作中，应具体情况具体分析。

1.5.2. 自身安全

一般原则

为了安全操作机器人系统，请遵循下列原则：

- 如果在保护空间内有工作人员，请手动操作机器人系统。
- 当进入保护空间时，请准备好 FlexPendant，以便随时控制机器人。
- 注意旋转或运动的工具，例如切削工具和锯。确保在接近机器人之前，这些工具已经停止运动。
- 注意工件和机器人系统的高温表面。机器人电机长期运转后温度很高。
- 注意夹具并确保夹好工件。如果夹具打开，工件会脱落并导致人员伤害或设备损坏。夹具非常有力，如果不按照正确方法操作，也会导致人员伤害。
- 注意液压、气压系统以及带电部件。即使断电，这些电路上的残余电量也很危险。

断开 FlexPendant

FlexPendant 与机器人单元或控制器断开后，请安全存放。当出现危险时，可能需要使用它来停止机器人运行。



注意

断开的 FlexPendant 应以适当的方式存放，以免被误认为仍然与控制器连接。

自定义 FlexPendant 连接

FlexPendant 连接后 （除了供电电缆和标准连接器连接），必须保证紧急停止按钮依然能够正常工作。

如果使用自定义连接，请经常测试紧急停止按钮，确保此按钮工作正常。

控制器访问面板

只有经过培训的维修人员才可以打开此面板。其他人员不得接触此面板中的任何部件。



危险

电击或烧伤危害。控制器机柜中有高压。机器人和单元中的其它设备也配备了高压电源。

1.5.3. FlexPendant 的处置

概述

FlexPendant 是一种高品质的手持式终端，它配备了高灵敏度的一流电子设备。为避免操作不当引起的故障或损害，请在操作时遵循本说明。

FlexPendant 仅用于本手册指定的用途。按照适用安全标准研发、生产、测试和编档。如果您能遵循该手册关于安全和使用方面的说明，那么，在正常情况下，本产品既不会引起人身伤害，也不会对机器和设备造成损坏。



注意

- 打开 FlexPendant 电缆入口区域之前，请关闭电源。否则组件可能受损，或者出现不明信号。
- 确保任何人员不受电缆羁绊，以免设备跌落在地上。
- 避免其它物体挤压，以免损坏电缆。
- 切勿将电缆置于锋利的边缘之上，以免损坏电缆外皮。
- 设备不使用时，请将其置放于立式壁架上存放。
- 切勿使用锋利的物体 （例如螺丝起子）操作触摸屏。这样可能会使触摸屏受损。



注意

断开的 FlexPendant 应以适当的方式存放，以免被误认为仍然与控制器连接。

废物处置

处置电子组件时，请遵守国家法律法规！替换配备电池的组件时，请正确处置废弃电池。

使动装置的可预见滥用

可预见滥用是指禁止将使动装置固定在使动位置上。使动装置的可预见滥用必须受到严格限制。

当松开使动装置，然后再将其按下时，请确保再次按下之前系统已进入电机 " 关 " 状态。否则您将收到一条错误消息。

1.5.4. 安全工具

安全保护机制

机器人系统可以配备各种各样的安全保护装置，例如门互锁开关、安全光幕和安全垫等等。最常用的是机器人单元的门互锁开关，打开此装置可暂停机器人。

控制器有三个独立的安全保护机制，分别为*常规模式安全保护停止* (GS)、*自动模式安全保护停止* (AS) 和*上级安全保护停止* (SS)。

安全保护装置连接到 . . .	为 _
GS 机制	在任何操作模式下始终有效。
AS 机制	仅在系统处于自动模式时有效。
SS 机制	在任何操作模式下始终有效。

请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统的配置方式、安全保护机制的安装位置及其工作原理。

安全监控

紧急停止和安全保护机制受到监控，以便在控制器检测到任何故障时停止机器人，解决出现的问题。

内置安全停止功能

控制器持续监控硬件和软件功能。如果检测到任何问题或错误，机器人将停止操作，直到问题解决。

如果故障 _	那么 . . .
简单且易于解决	发出简单的程序停止指令 (SYSSTOP)。
轻微并且可以解决	发出 SYSHALT 指令，实施安全停止。
严重，如导致硬件损坏	发出 SYSHALT 指令，实施紧急停止。控制器必须重新启动才能恢复正常操作。

限制机器人工作范围

机器人工作范围可以通过机械停止、软件功能或结合这二者进行限制。

请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统的配置方法。

1.5.5. 手动减速模式和手动全速模式下的安全性

手动模式简介

手动模式常用于创建程序和调试机器人系统。

手动模式分以下两种：

- 手动减速模式，通常也称为手动模式
- 手动全速模式 （只限部分市场）

在手动模式下，您需要按下使动装置以启动机器人电机。

什么是手动全速模式?

在手动全速模式下，机器人系统可全速运行。该模式用于测试程序。

操作速度

在手动减速模式下，机器人只能减速 mm/s 或更慢）操作 （移动）。只要您在安全保护空间之内工作，就应始终以手动速度进行操作。

手动全速模式下，机器人以预设速度移动。手动全速模式应仅用于所有人员都位于安全保护空间之外时，而且操作人员必须经过特殊训练，深知潜在的危险。

忽略安全保护机制

在手动模式下操作时，**自动模式**安全保护停止 (AS) 机制将被完全忽略。

使动装置

在**手动模式**下，机器人电机由 FlexPendant 上的使动装置启动。这样，只有按下使动装置才能移动机器人。

使动装置设计独特，您必须将按钮按下一半才能启动机器人电机。如果按钮未按下或者完全按下，机器人均不会移动。

" 止 - 动 " 按钮

“ 止 - 动 ” 按钮允许在手动模式下步进或运行程序。

注意：微动控制在任何操作模式下均无需 " 止 - 动 " 按钮。

1.5.6. 自动模式下的安全性

自动模式简介

在自动模式下，启用装置断开，以便机器人在没有人工干预的情况下进行移动。

有效安全保护机制

自动模式操作情况下，常规模式安全保护停止 (GS) 机制、自动模式安全保护停止 (AS) 机制和上级安全保护停止 (SS) 机制都将处于活动状态。

处理过程干扰

过程干扰不仅会影响特定的机器人单元，而且会影响整个系统链，即使问题起因于某个特定单元。

事件链可能会导致操作单个机器人单元时无法获知危险操作，因此须特别注意这种干扰。执行所有补救措施的人员必须熟知整个生产线，而不仅仅是发生故障的机器人。

过程干扰实例

负责从传送带上选取组件的机器人可能会因机械故障而被撤出生产线，而传送带则必须继续运行，以便生产线的其它部分继续生产。当然，这意味着，生产线人员须特别注意，随时为运行中的传送带准备机器人，将其置于传送带附近。

焊接机器人需要保养。将焊接机器人撤出生产线还意味着工作台以及材料搬运机器人也必须撤出生产线，以避免造成人身伤害。

2 欢迎使用 FlexPendant

2.1. 关于 " 欢迎使用 FlexPendant" 一章

概述

" 欢迎使用 FlexPendant" 一章概述了 FlexPendant、IRC5 控制器和 RobotStudio Online。

IRC5 机器人基本系统通常包括控制器、 FlexPendant、 RobotStudio Online 和一个或更多机器人或其它机械单元。可能还会有一个或更多硬件或软件选件或添加件。本手册描述的是不包含选件的 IRC5 基本系统。

2.2. FlexPendant 简介

FlexPendant 说明

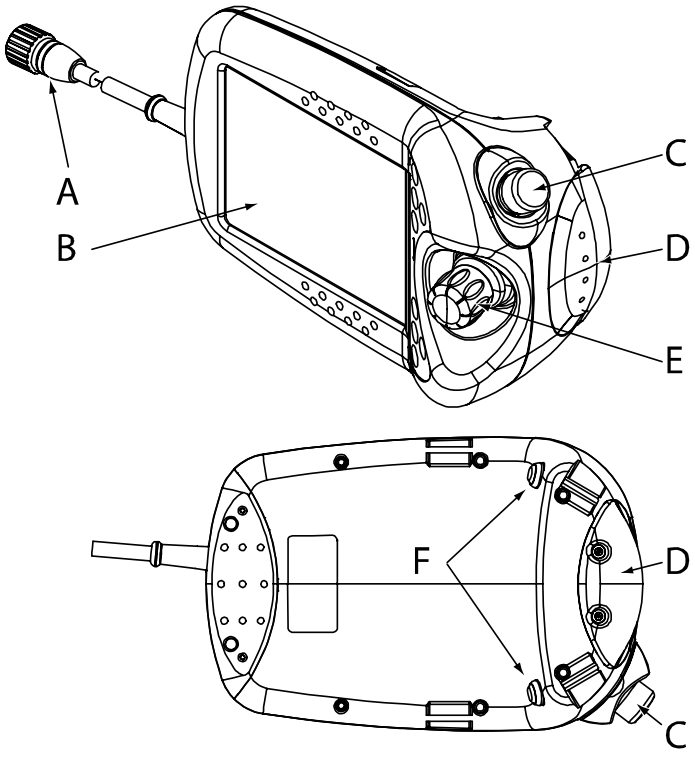
FlexPendant 设备 （有时也称为 TPU 或教导器单元）用于处理与机器人系统操作相关的许多功能：运行程序；微动控制操纵器；生成和编辑应用程序等。

FlexPendant 由硬件 （如按钮和控制杆）和软件组成，通过集成电缆和连接器与控制器模块连接。

请注意某些特定的功能无法通过 FlexPendant 执行，只能通过 RobotStudio^{Online} þµœ÷°£æ?±æðŸÞ˜ð¾÷Ë«ÎðŒ‘ƒ *《RobotStudio Online 操作员手册》*。

主要部件

以下是 FlexPendant 的主要部件。

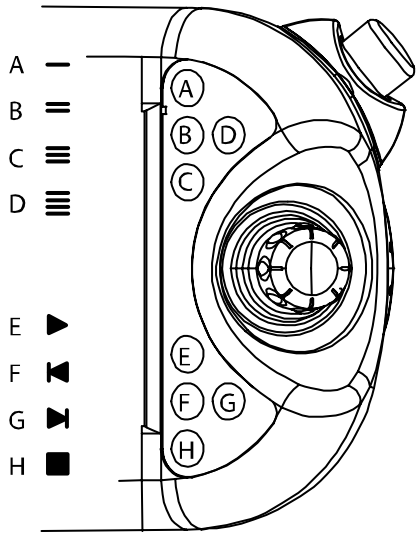


en0300000586

A	连接器
B	触摸屏
C	紧急停止按钮
D	使动装置
E	控制杆
F	抑梗　　按钮 （并非所有系统中均包括）

硬件按钮

FlexPendant 配备一系列专用 ”ðºž×¥Ý•°£ý‰÷–
Àƒ³^×¥Ý•Œ™ø…±‡ŠÃ×¥Ý•£¨Àƒ³^Œ™‘§±‡ŠÃ×¥Ý•°£

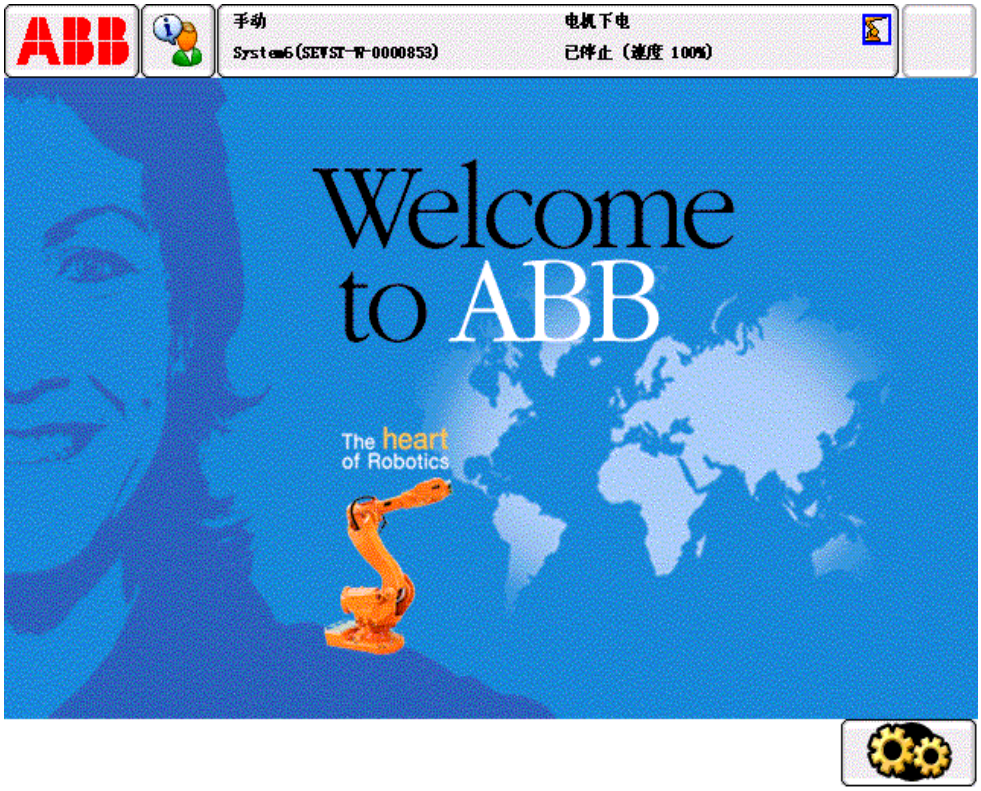


en0300000587

A	可编程按键 1。有关如何定义其功能的详细说明，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中的*编辑预设按键 页 298*一节。
B	可编程按键 2。有关如何定义其功能的详细说明，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中的*编辑预设按键 页 298*一节。
C	可编程按键 3。有关如何定义其功能的详细说明，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中的*编辑预设按键 页 298*一节。
D	可编程按键 4。有关如何定义其功能的详细说明，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中的*编辑预设按键 页 298*一节。
E	START （启动）按钮。开始执行程序。 如果系统不带抑? 动影磁亻 部墒褂靡启动影磁夕粗葱兄苟 δ堋
F	Step BACKWARD （步退）按钮。使程序后退一个指令。如果系统*不带*抑? 动影磁亻部墒褂靡步退影磁夕粗葱兄苟 δ堋
G	Step FORWARD （步进）按钮。使程序前进一个指令。如果系统*不带*抑? 动影磁亻部墒褂靡步进影磁夕粗葱兄苟 δ堋
H	STOP （停止）按钮。停止程序执行。

触摸屏组件

下图显示了 FlexPendant 触摸屏 的各触摸屏元素。



en0300000588

A	ABB 菜单
B	操作员窗口
C	状态栏
D	关闭按钮
E	任务栏
F	″快速设置″菜单

ABB 菜单

ABB 菜单包含程序、配置和应用程序。详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*÷–µƒ*ABB 菜单 页 72*一节。

操作员窗口

操作员窗口显示来自程序的消息。详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*÷–µƒ *操作员窗口 页 93*一节。

状态栏

状态栏显示与系统和消息有关的信息。详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*÷–µƒ *状态栏 页 94*一节。

关闭按钮

点击关闭按钮将关闭当前打开的视图或应用程序。

任务栏

任务栏显示所有打开的视图和应用程序。

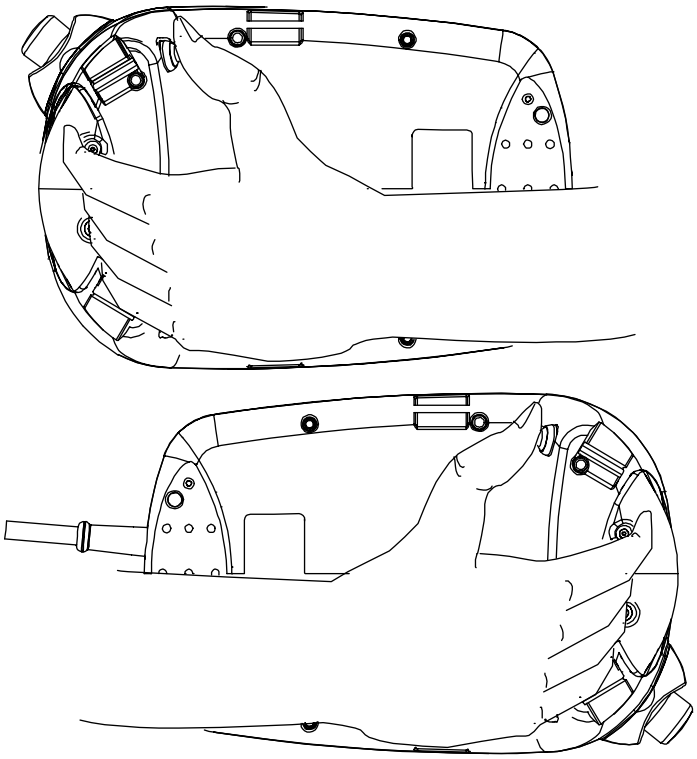
" 快速设置 " 菜单

快速设置菜单包含微动控制和设置的快捷方式。详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》÷–µƒ" 快速设置 " 菜单 页 95* 一节。

左手和右手操作

FlexPendant 出厂时的设置为左手操作。该设置可很方便地更改为右手操作，必要时也可改回原有设置。

*IRC5 操作员手册*详细介绍当更改 FlexPendant 操作方式时如何更改屏幕演示。



en0400000913

2.3. IRC5 控制器简介

IRC5 控制器

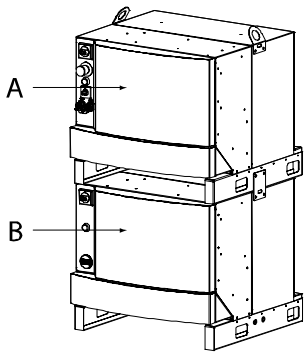
IRC5 控制器包含移动和控制机器人的所有必要功能。

IRC5 控制器 M2004 可以包含单个机柜或分为两个独立的模块：控制模块和驱动模块。在单个机柜中，控制和驱动模块集成于一个模块之中。

控制模块包含所有的电子控制装置，例如主机、I / O 电路板和闪存。控制模块运行机器人操作所必需的所有软件 （这是 RobotWare 系统）。

驱动模块包含所有为机器人电机供电的电源设备。 IRC5 驱动模块最多可包含 9 个驱动单元，它能处理 6 根外轴附加 2 根轴或附加轴，具体取决于机器人的型号。

使用一个控制器运行多个机器人 （MultiMove 选件）时，必须为每个附加机器人添加额外的驱动模块。但只需使用一个控制模块。有关 MultiMove 的详情，请参阅 *MultiMove 应用手册*。



xx0400000730

A	控制模块
B	驱动模块

2.4. RobotStudio Online 简介

准备工作

RobotStudio Online 运行于 PC 机时 PC 机必须连接到控制器网络或控制器服务端口。

要通过控制器网络安装，您必须知道控制器的名称或 IP 地址。您还需了解待安装系统的保存位置，即安装在 PC 机硬盘、配套 CD 上，还是其它地方。

参考信息

有关所有步骤的详细情况，请参阅 RobotStudio Online 操作员手册。

有关可用 RobotStudio Online 或 FlexPendant 执行的活动，请参阅 *何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio Online"/> 页 43* 一节。

2.5. 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio Online"/>

概述

您可以使用 FlexPendant 或 RobotStudio^{Online} 来操作或管理机器人。 FlexPendant 适用于处理机器人动作和普通操作，而 RobotStudio^{Online} 则适用于配置、编程及其它与日常操作相关的任务。

启动、重启和关闭控制器

要 ...	请使用 ...
启动控制器。	控制器前面板上的电源开关。
重启控制器。	FlexPendant、RobotStudio Online 或控制器前面板上的电源开关
关闭控制器。	控制器前面板上的电源开关。

运行和控制机器人程序

要 ...	请使用 ...
移动机器人。	FlexPendant
启动或停止机器人程序。	FlexPendant

与控制器通信

要 ...	请使用 ...
确认事件。	FlexPendant
查看和保存控制器的事件日志。	RobotStudio Online 或 FlexPendant
将控制器软件备份到计算机或服务器的文件中。	RobotStudio Online 或 FlexPendant
将控制器软件备份到控制器的文件中。	FlexPendant
在控制器与网络驱动器之间传输文件。	RobotStudio Online 或 FlexPendant

机器人编程

要 ...	请使用 ...
灵活创建或编辑机器人程序。适用于带有大量逻辑、/0 信号或动作指令的复杂编程。	RobotStudio Online 用于创建程序结构和大部分的源代码；FlexPendant 用于储存机器人位置，以及对程序进行最终调整。 RobotStudio^{Online} 具有以下编程优点： • 针对 RAPID 代码优化的文本编辑器，带自动文本功能，以及指令和参数的工具提示功能。 • 具有程序错误标识功能的程序检查。 • 配置和 I/O 编辑操作简单。

为创建或编辑机器人程序提供有力支持。适用于主要由动作指令构成的程序。	FlexPendant FlexPendant 具有以下优点： • 指令选择列表 • 编程时可进行程序检查和调试 • 可在编程的同时创建机器人位置
添加或编辑机器人位置。	FlexPendant
修改机器人位置。	FlexPendant

配置机器人的系统参数

要 ...	请使用 ...
编辑系统运行参数。	RobotStudio Online 或 FlexPendant
将机器人的系统参数另存为配置文件。	RobotStudio Online 或 FlexPendant
将配置文件中的系统参数载入运行系统。	RobotStudio Online 或 FlexPendant
加载校准数据。	RobotStudio Online 或 FlexPendant

创建、修改和安装系统

要 ...	请使用 ...
创建或修改系统。	RobotStudio Online 和 RobotWare 及有效的 RobotWare 密钥。
在控制器上安装系统。	RobotStudio Online
将系统从 USB 内存安装到控制器上	FlexPendant

校准

要 ...	使用 ...
校准基座	FlexPendant
校准工具、工件等	FlexPendant

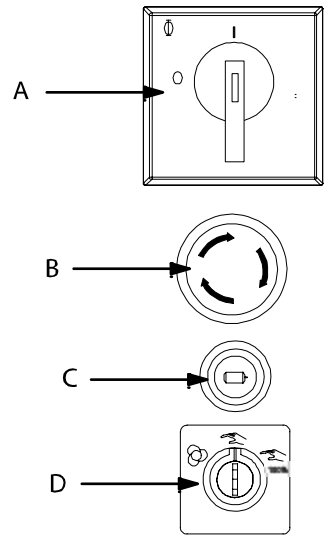
相关信息

下表列出在执行不同任务时需要参阅的手册：

推荐使用 ...	要了解详情，请参阅手册 ...	文档号
FlexPendant	IRC5 与 FlexPendant 操作员手册	3HAC 16590-1
RobotStudio Online	Operator'manual - RobotStudio Online	3HAC 18236-1

2.6. 控制器上的按钮

控制模块上的按钮



en0400000784

控制模块按钮的功能

本节介绍控制模块按钮的功能以及如何搜寻相关信息。

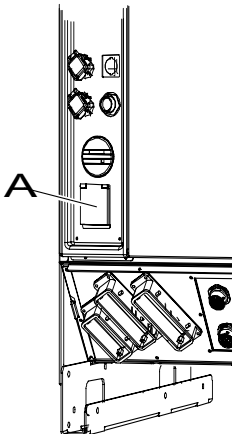
部件	说明	功能
A	主电源开启 / 关闭	系统的开启 / 关闭开关。 详情请参阅以下各节： • *在自动模式下启动 页 236* • *在手动模式下启动 页 238*
B	紧急停止按钮	
C	电机开启	有关电机开启指示灯不同状态的信息，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》*。
D	模式开关	详情请参阅以下各节： • *当前操作模式 页 232* • *关于手动模式 页 235* • *关于自动模式 页 234*

控制模块上的端口

控制模块前面也可以是服务端口，以及 USB 端口。两个端口都位于按钮之下，并被一个小保护舱口隐藏。

有关服务端口的说明，请参阅*将 PC 机连接到服务端口 页 51*一节。

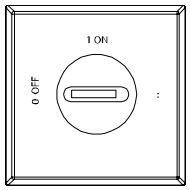
USB 端口可以同 USB 内存设备一同用来向 / 从控制器加载或保存程序、数据或其它信息。详情请参阅 *USB 存储器使用说明 页 259*一节。



xx0400001299

A	控制模块前端的服务端口

驱动模块上的按钮



en0400000797

驱动模块按钮的功能

本节介绍驱动模块上的按钮及其功能。

说明	功能
开启 / 关闭开关	驱动模块专用的开启 / 关闭开关。

3 入门指南

3.1. 关于“入门”一章

概述

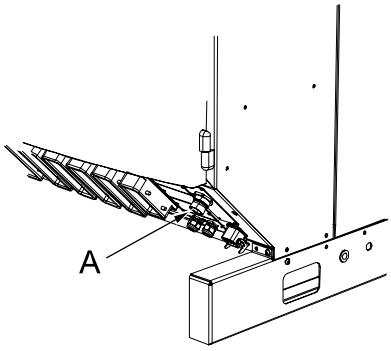
“入门”一章介绍如何将 FlexPendant 连接至 IRC5 控制器，以及网络连接。同时也介绍了一系列动作场景以及经常使用 FlexPendant 执行的工作任务的概述。

3.2 连接

3.2.1. 连接 FlexPendant

FlexPendant 连接器位置

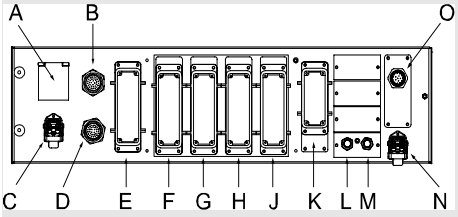
FlexPendant 连接器的位置如下图所示。



xx0400000729

A	FlexPendant 插座连接器

连接 FlexPendant

步骤	操作	图示
1.	在控制器上找到 FlexPendant 插座连接器。	 xx0400000931 • O：连接器 (A22.X1)
2.	插入 FlexPendant 电缆连接器。	
3.	顺时针旋转连接器的锁环，将其拧紧。	

3.2.2. 断开 FlexPendant

断开 FlexPendant

以下是断开 FlexPendant 的详细步骤

步骤	操作
1.	完成所有需要连接 FlexPendant 的当前活动。（例如路径调整、校准、修改程序。）
2.	关闭系统。如果在没有关闭系统时断开 FlexPendant，系统会进入紧急停止状态。
3.	逆时针拧松连接器电缆计数器。
4.	将 FlexPendant 与机器人系统分别存储。

3. 2. 3. 将 PC 机连接到服务端口

附注

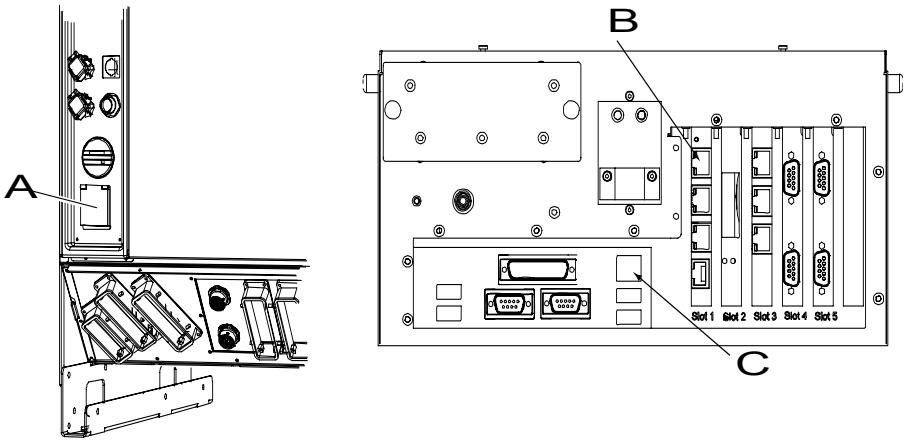
如本步骤所述，服务端口只能用于直接连接 PC 机。不要将其连接到 LAN （局域网），因为 DHCP 服务器会对连接至 LAN 的所有单元自动分配 IP 地址。详情请联系您的网络管理员。

注意

如果电缆与控制模块前端的服务端口相连，且服务舱口被打开，控制器将不符合保护级别 IP54 的要求。

Ports

下图显示了计算机单元上的两个主要端口：服务端口和局域网端口。确保局域网（工厂网络）未连接到任何服务端口。



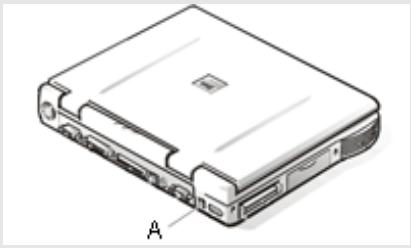
xx0400001299

A	控制模块前端的服务端口
B	计算机单元上的服务端口 （通过电缆连接到控制模块前端的服务端口）
C	计算机单元上的局域网端口 （连接到工厂局域网）

端口的连接可根据如下描述完成：

连接至 / 于：	参考章节：
将控制模块连接至出厂 LAN	根据 *IRC5 产品手册*. 中的 *安装*一节的详细说明进行操作。
将计算机连接至控制模块服务端口。	根据以下详细说明进行操作！

将计算机连接至服务端口

步骤	操作	图示
1.	确保要连接的计算机上的网络设置正确无误。	根据您运行的操作系统，参阅您计算机的相应系统文档。 计算机必须设为易远　祥? IP 地址印
2.	使用带 RJ45 连接器的 5 类以太网跨接引导电缆。	该电缆随 RobotWare 产品箱一起交付。
3.	将网络电缆连接到 PC 机的网络端口	 xx0400000844 • A：网络端口 网络端口的位置取决于 PC 机的型号。
4.	将引导电缆连接至控制模块前端的服务端口。	

3.2.4. 设置网络连接

何时需要设置网络连接?

当控制器首次连接到网络或网络寻址方案变更时，您需要设置控制器的网络连接。

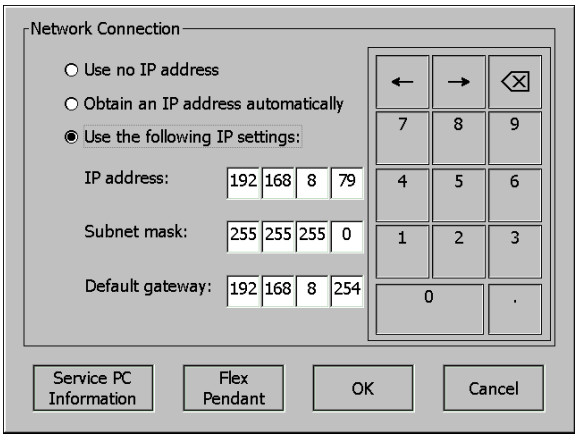
准备工作

如果自动获取 IP 地址，一定要确保为网络提供 IP 地址的服务器正在运行 （服务器）。否则，将不能通过控制器网络访问控制器。

您还可以通过服务 PC 连接访问控制器。

网络连接对话框

网络连接对话框图示：



en0400000902

设置网络连接

无论采用什么方式设置网络连接，开始几个步骤都是相同的：

步骤	操作	参考信息
1.	执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 *重启并选择其它系统（- 启动） 页 265* 一节。
2.	在引导应用程序中，点击 **Settings**。 显示网络连接对话框。	
3.	如果选择不使用 IP 地址，点击 **Use no IP address** 。否则，继续执行以下步骤！	您可以在不断开网络缆线的情况下，断开控制器的网络连接，这在某些时候非常有用。但如果没有 IP 地址，控制器将不能被同一网络中的其它设备访问。
4.	如果选择自动获取 IP 地址，请点击**自动获取 IP 地址** 。否则，继续执行以下步骤！	
5.	如果选择使用固定 IP 地址，请点击**使用下列 IP 地址** . 输入有效 IP 地址、有效子网掩码以及默认网关 IP 地址。	

步骤	操作	参考信息
6.	点击 **OK** 保存设置。	
7.	在引导应用程序中，点击 **Restart Controller**，重新启动控制器并使用新设置。	

3.3 动作场景

3.3.1. 关于本章

概述

本章包含一些简短的步骤，这些步骤详细说明了一般用户经常执行的若干典型动作。本章还包含许多参考资料，提供有关同一主题的详细信息。

本章提供的简短信息供经验丰富的用户直接采用，而参考资料可能更适合于初学者以及接受培训的学员。

更多信息

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

这些信息包括：

- 有关特定菜单的详情，请参阅*浏览和处理 FlexPendant 页 70*一章。
- 有关 FlexPendant 上特定按钮的详情，请参阅 *FlexPendant 简介 页 37*。
- 有关特定按钮的详情，请参阅 *IRC5 控制器简介 页 41*一章，它介绍了使用控制器机柜上的控件所执行的任务。
- 有关如何执行特定任务的详情，请参阅各任务章节，如：*编程和测试 页 136* 或 *在生产模式下运行 页 226*。

3.3.2. 系统启动

启动前提条件

本步骤详细介绍在系统关机的情况下启动系统所需的主要步骤。

所有信息均假设*有效系统软件已安装*在机器人控制器上，并且这是系统出厂后的首次启动。

本手册未给出任何有关如何将控制器连接至 LAN （局域网）的信息，但具体详情可参阅 *IRC5 产品手册*中的“安装”一节。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

系统启动

此步骤详细介绍首次启动系统时的所有必要步骤。日常启动过程通常只需执行第 4 步。

步骤	操作	参考信息
1.	安装机器人设备。	请参阅机器人和控制器的*产品手册*，了解操纵器和控制器机柜之间的机械安装和电气连接。
2.	确保系统的安全保护电路已正确连接至机器人单元，或安装了跳线连接件 （如有必要）。	机器人*产品手册*详细介绍了如何连接安全保护电路。
3.	将 FlexPendant 连接至控制器机柜。	*FlexPendant 简介 页 37*一节详细介绍了 FlexPendant 及其主要构件和功能。 一节详细介绍了如何将 FlexPendant 连接至机柜。*连接 FlexPendant 页 49*
4.	接通电源。	使用控制模块上的主开关。
5.	如果用备件替换控制器或操纵器，请确保正确更新校准值、转数计数器和序列号。	通常只有转数计数器需要更新，其详细操作请参阅*更新转数计数器 页 281*一节。 对于*不带* AbsAcc 选件的系统，请根据*串行测量电路板内存 页 287*一节所述，从串行测量电路板传送校准数据。 对于*带* AbsAcc 选件的系统，请根据*使用 FlexPendant 加载校准数据 页 283*一节所述，输入校准数据。
6.	仅当机器人系统连接至网络时才执行此步骤。 执行 *X- 启动*。 启动 ″ 引导应用程序 ″。	详情请参阅*重启并选择其它系统 （- 启动） 页 265*一节。
7.	仅当机器人系统连接至网络时才执行此步骤。 使用引导应用程序执行以下操作： • 设置控制器机柜的 IP 地址 • 设置网络连接 • 选择系统 • 重新启动系统 重新启动系统。	有关如何使用引用应用程序的详情，请参阅*使用引导程序 页 261*一节。 现在只提供单机系统。

步骤	操作	参考信息
8.	在计算机上安装 RobotStudio^{Online}。	根据*安装 RobotStudio Online* 一节或*《RobotStudio Online 操作员手册》*执行操作。 RobotStudio^{Online} 用于创建一个在控制器上运行的系统，但此时 （第一次启动之前）制造商已经安装了一个系统。
9.	通过服务端口或使用网络将控制器连接到计算机。 将计算机连接至控制模块服务端口。	根据*将 PC 机连接到服务端口 页 51*一节执行操作。 另请参阅*设置网络连接 页 53*一节。
10.	在计算机上启动 RobotStudio^{Online}。	根据*从 RobotStudio Online 访问控制器*一节或*《RobotStudio Online 操作员手册》*执行操作。
11.	重启控制器。	
12.	现在机器人系统就可以开始操作了。	

3.3.3. 微动控制

微动控制

本步骤详细介绍操纵机器人所需的主要步骤。

有关术语“微动控制”的说明，请参阅*微动控制简介 页 104*一节。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

步骤	操作	参考信息
1.	在以下条件下可对机器人进行微动控制： • 系统已按本手册启动。 • 未执行设定的操作 • 系统处于手动模式。 • 使动装置已按下，系统处于电机开启状态	有关手动模式的说明，请参阅*关于手动模式 页 235*一节。 有关在手动模式下启动的说明，请参阅*在手动模式下启动 页 238*一节。 有关如何切换至手动模式的说明，请参阅*从自动模式切换到手动模式 页 242*一节。
2.	许多与控制器相连的机械单元均可进行微动控制。	有关如何确定可微动控制的机械单元的详细情况，请参阅*选择机械单元 页 107*一节。
3.	在不同的坐标系下，可采用若干方法对机器人进行微动控制。 首先，请确定您打算以哪一种方法进行微动控制。	有关不同类型微动控制之间的差异，请参阅*微动控制简介 页 104*一节。 有关如何以逐轴方式微动控制机器人的详情，请参阅*逐轴微动控制 页 113*一节。 可在以下坐标中对机器人进行微动控制： • *以基坐标进行微动控制 页 115* • *以工具坐标系进行微动控制 页 119* • *以大地坐标进行微动控制 页 116* • *以工件坐标进行微动控制 页 118*
4.	如果机械单元已选定，可采用不同方法对操纵器轴进行微动控制。 这些方法可以通过 ″ 快速设置 ″ 菜单进行选择。	
5.	定义机器人 / 机器人组工作范围以及机器人单元中运行的其它设备的工作范围。	机器人工作范围由系统参数定义。请参阅*配置系统参数 页 276*一节或*技术参考手册 — 系统参数*一节。
6.	使用 FlexPendant 控制杆微动控制操纵器。	*FlexPendant 简介 页 37*一节详细描述了 FlexPendant 及其各种组件和结构。 *选择动作模式 页 109*一节详细介绍了控制杆以及映射控制杆方向的方法。 *在特定方向锁定控制杆 页 121*一节详细说明了如何在微动控制时防止操纵器沿某些方向运动。 有关微动控制的限制，请参阅*微动控制的限制 页 105*一节。
7.	某些情况下，可同时对一个以上的操纵器进行微动控制。此时须安装 MultiMove 选件。	有关如何微调多个操纵器的详情，请参阅*协调微动控制 页 106*一节。

3.3.3. 微动控制

3.3.4. 使用 RAPID 程序

使用 RAPID 程序

本步骤详细介绍了在创建、保存、编辑和调试任何 RAPID 程序时需要执行的步骤。

请注意，除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅更多信息。有关 RAPID 程序的概念，请参阅 *RAPID 应用程序的结构 页 137* 一节。

步骤	操作	参考信息
1.	从创建 RAPID 程序开始	有关如何创建 RAPID 程序的详情，请参阅 *程序处理 页 168* 一节。
2.	编辑程序	根据 *指令处理 页 181* 一节中的说明执行操作。
3.	要简化编程并对程序有一个总体认识，可将程序分为多个模块。	有关模块的概念，请参阅 *RAPID 应用程序的结构 页 137* 一节。 有关如何查看、添加或删除模块的详情，请参阅 *模块处理 页 171* 一节。
4.	要进一步简化编程，可将模块分为多个例行程序。	有关例行程序的概念，请参阅 *RAPID 应用程序的结构 页 137* 一节。 有关如何添加或删除例行程序的详情，请参阅 *例行程序处理 页 175* 一节。
5.	在编程过程中，您可能需要处理以下因素： • 工具 • 工件 • 有效载荷	此外，请参阅以下各节： • *创建工具 页 145*。 • *创建工件 页 157*. • *创建有效载荷 页 164*。
6.	程序执行可基于以上指定的四个因素自动置换，以更好地适应某些因素，如不断磨损的工具等。	
7.	为了处理程序执行中可能发生的潜在错误，您可能需要创建错误处理器。	有关错误句柄的详情，请参阅 *RAPID 概述*。
8.	完成实际的 RAPID 程序后，在投入生产之前还需要对它进行测试。	根据 *测试 页 201* 一节中的详细说明继续操作。
9.	试运行 RAPID 程序后，可能需要作出改变。您可能要修改或调节编程位置、TCP 位置或路径。	有关如何在程序运行时修改位置的详情，请参阅 *HotEdit 页 72* 一节。 有关如何在手动模式下修改位置的详情，请参阅 *修改位置 页 189* 一节。
10.	可删除不再需要的程序。	请参阅 *从内存中删除程序 页 197* 一节。 另请参阅 *从硬盘中删除程序 页 199* 一节。

运行程序

此步骤规定了如何使用现有的 RAPID 程序。

步骤	操作	参考信息
1.	加载现有程序。	详情请参阅 *启动程序 页 226* 一节。
2.	启动程序执行时，您可以选择运行一次程序或连续运行程序。	请参阅 *"快速设置"菜单，运行模式 页 205* 一节。

步骤	操作	参考信息
3.	如果程序已加载，您可以启动程序执行。	详情请参阅*启动程序 页 226*和*使用多任务程序 页 229*两节。
4.	程序执行完成后，程序可能会停止运行。	根据*停止程序 页 228*一节中的详细说明继续操作。

3.3.5. 使用输入和输出

使用输入和输出

本步骤详细介绍了设置输出、读取输入和配置 I/O 单元所需的主要步骤。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

步骤	操作	参考信息
1.	您可能需要创建新的 I/O。	要用系统参数创建 I/O 信号，请参阅*配置系统参数 页 276*一节。
2.	使用任何输入或输出之前，必须将系统配置为启用 I/O 功能。	系统配置在创建系统时完成。有关如何执行这一操作的详情，请参阅*《RobotStudio Online 操作员手册》*。
3.	您可以为特定的*数字输出*设值。	请根据*仿真和更改信号值 页 245*一节中的详细说明执行操作。
4.	您可以为特定的*模拟输出*设值。	请根据*仿真和更改信号值 页 245*一节中的详细说明执行操作。
5.	您可以查看特定*数字输出*翎状态。	请根据*仿真和更改信号值 页 245*一节中的详细说明执行操作。
6.	您可以查看特定*模拟输出*的状态。	请根据*仿真和更改信号值 页 245*一节中的详细说明执行操作。
7.	安全信号。	有关信号的详情，请参阅*安全 I/O 信号 页 247*
8.	如何编辑 I/O。	请根据*仿真和更改信号值 页 245*一节中的详细说明执行操作。

3.3.6. 备份与恢复

备份与恢复

有关常用备份的内容，请参阅*备份内容 页 271*°£”–¼ÿ»Á½Œ÷¥—±³²›µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ *备份系统 页 273* 一节。

将先前保存的存储内容重新引入机器人控制器被称为*执行恢复*°£”–¼ÿ»Á½Œ÷¥—ª÷³¥µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ *恢复系统 页 274* 一节。

有关启动的信息，请参阅*重新启动概述 页 260*。

请注意，除上述信息外，您还可以参阅更多信息。

3.3.7. 在生产模式下运行

在生产模式下运行

本节详细介绍在自动模式（生产模式）下运行系统时需要执行的主要步骤。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

步骤	操作	参考信息
1.	有关启动系统的详情，请参阅*系统启动 页 56*一节。	
2.	如果系统采用了 UAS（用户授权系统），用户必须在启动操作之前登录系统。	有关如何登录系统的说明，请参阅*如何注销和登录 页 102*一节。
3.	加载程序	有关如何加载程序的说明，请参阅*程序处理 页 168*。
4.	启动系统之前，请选择在控制器上启动的模式。	有关如何选择模式的说明，请参阅*从手动模式切换到自动模式 页 241*一节。
5.	按下 FlexPendant 上的 ″（启动）″ 按钮启动系统。	有关 FlexPendant 硬件按钮的详情，请参阅 *FlexPendant 简介 页 37*。
6.	控制器系统通过 FlexPendant 屏幕上显示的消息与操作员通信。 消息既可能是事件消息也可能是 RAPID 指令，例如 TPWrite。 事件消息描述发生于系统之内的事件，并保存于事件日志中。	有关基本概念的说明，请参阅*访问事件日志 页 250*一节。 有关 TPReadFK 和 TPWrite 等 RAPID 指令的详情，请参阅 *RAPID 参考手册 - 说明*。
7.	在手动模式下，″ 修改位置 ″ 功能允许操作员对 RAPID 程序中的机器人位置进行调整。 HotEdit 功能允许操作员对自动模式和手动模式下的编程位置进行调整。	有关如何修改位置的详情，请参阅*修改位置 页 189*一节和 *HotEdit 页 72*
8.	在生产过程中您可能需要停止机器人。	有关如何停止生产的说明，请参阅*停止程序 页 228*一节。
9.	您可以通过 ″ 运行时窗口 ″ 监控进行中的过程。	有关运行时窗口的详情，请参阅*运行时窗口 页 78*一节。
10.	用户在结束操作时应注销。	有关如何登录系统的说明，请参阅*如何注销和登录 页 102*一节。

3.3.8. 授权对 RobotStudio Online

有关控制器上的写访问权限

控制器一次只接受一个拥有写访问权限的用户。 RobotStudio Online 用户可以请求对系统进行写访问，该请求由 FlexPendant 接受或拒绝。该步骤仅能在手动模式下完成。

授予 RobotStudio Online 访问权限

该步骤详细介绍了如何授予 RobotStudio Online 访问权限。

步骤	操作
1.	当 RobotStudio Online 用户请求访问权限时，FlexPendant 会显示一条消息。决定授予或拒绝访问权限。 如果您要授予访问权限，请点击**授权**。用户持有写访问权限，直到他自行断开连接或您拒绝访问。 如果您要拒绝访问，请点击**拒绝**。
2.	如果您已授予访问权限，现在想撤销该访问权限，请点击**拒绝**。

3.3.9. 升级

升级

本步骤详细介绍了正确升级 系统。此处的“升级”是指更换硬件，例如用新电路板取代旧电路板，以及加载新版软件。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

升级类型	参考信息
更换新电路板 （例如总线，I/O 电路板）时，系统将自动更新该单元。  xx0100000003 更新过程中，系统可能会重新启动几次。请千万不要关闭系统，或以任何其它方式中断该自动过程。	有关更新过程中出现的情况，请参阅*更新固件和 FlexPendant 页 270*一节。
以机械方式升级机器人或控制器时，请参阅随工具箱附带提供的安装说明。 如未提供该说明文件，也可参阅上述设备*产品手册*维修一节中的有用信息。	
升级系统软件时，为了反映添加的组件，必须对系统进行更改。 可能需要新许可证密钥。	有关如何修改现有系统的详情，请参阅*《RobotStudio Online 操作员手册》*中的*如何修改系统* 一节。 有关如何创建新系统的详情，请参阅*《RobotStudio Online 操作员手册》*中的*新建系统*一节。

3.3.10. 安装软件选项

安装软件选项

有关正确安装通用软件选件或选件包所需的主要步骤，请参阅 *《RobotStudio Online 操作员手册》*。

3.3.11. 关闭

关闭

本步骤介绍如何关闭 系统和电源。

步骤	操作	参考信息
1.	终止所有正在运行的程序。	
2.	用控制器上的铱　簦　毛沼开关关闭系统。	
3.	系统关闭后，将 FlexPendant 拔下并存放好。	有关如何从控制器上断开 FlexPendant 的详情，请参阅*断开 FlexPendant 页 50*。

3.3.12. 故障排除的常规步骤

故障类型

机器人系统的故障分为两类：

- 内置诊断系统可检测的故障。有关这些故障的详情，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》÷–μƒ 事件日志消息*。
- 内置诊断系统不可检测的故障。有关这些故障的详情，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》÷–μƒ 其它故障*一节。

出现故障时，上显示错误消息

控制系统中带有诊断软件，以简化故障排除并缩短停机时间，而诊断系统检测到的错误会以明语显示在 FlexPendant 上，并包含代码编号。

所有系统和错误消息都保存在公共日志文件中。此文件只保存最近的 150 条消息。您可以通过 FlexPendant 的状态栏访问日志文件。

为了顺利地排除故障，请务必遵循某些基本原则。有关详情请参阅 *《IRC5 故障排除手册》÷–μƒ 故障排除原则*。

步骤	操作	参考信息
1.	阅读 FlexPendant 上显示的故障消息并依照指示操作。	有关这些消息的说明，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》*中的*概述，事件日志消息*。
2.	FlexPendant 上提供的信息足以排除故障吗？ 如果可以，请排除故障并恢复操作。 如果不能，请继续以下步骤。	
3.	如果故障与 LED 有关，检查单元上的 LED。	有关各个单元的详情，请参阅 *《IRC5 故障排除》*中的*单元 LED*。
4.	如果故障与缆线有关，请借助电路图检查缆线。	有关相关文档号的详情，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》*中的*文档参考信息，IRC5*。
5.	如果需要，请参阅修理说明，替换、调整或修复上述部件。	有关相关文档号的详情，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》*中的*文档参考信息，IRC5*。

出现故障时，上没有错误消息。

诊断系统无法检测这些故障，需要用其它的方法进行处理。在很大程度上，故障的类型取决于观察故障迹象的方式。有关详情，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》÷–μƒ 其它故障*。

要排除未在 FlexPendant 中引发错误消息的故障，请依照*出现故障时，上显示错误消息 页 69*中的步骤 3 和 4 操作。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.1. 关于 “ 浏览和处理 FlexPendant” 一章

概述

本章介绍了 FlexPendant 的触摸屏元素，即各种菜单。

每个菜单在概述中都有详细介绍，并提供了如何使用这些功能的详细参考信息。注意，本手册仅介绍了不包含选项的 RobotWare 基本系统菜单。所有选项在应用手册内有详细介绍。

4.2. 概述，个性化 FlexPendant

个性化

可以通过各种方法个性化 FlexPendant。方法如下：

操作：	参阅章节：
改变窗口和对话框中使用的语言	*改变语言 页 297*。
改变显示器的亮度和对比度	*更改亮度和对比度 页 292*。
将 FlexPendant 设置为左手使用或右手使用	*如何设置 FlexPendant 的左手使用和右手使用*。
配置程序启动视图和用户授权系统视图	*配置视图设置 页 302*。
重新校准触摸屏	*校准触摸屏 页 305*。
配置预设按键	*编辑预设按键 页 298*。
配置常用 I/O 列表	*配置常用 I/O 页 296*。
更改背景图像	*更改背景图像 页 304*.
改变日期和时间	*更改日期和时间 页 295*。

4.3 ABB 菜单

4.3.1. HotEdit

HotEdit

HotEdit 是对编程位置进行编辑的一项功能。该功能可在所有操作模式下运行，即使是在程序运行的情况下。

修改位置时，座标和方向也可能更改。注意，更改的偏移值不会存储于程序的原始基准中，直到“提交”命令已应用。但更改的值将直接用于加载的程序。

HotEdit 仅用于 robtarget 类型位置。

如果操作中位置被更改，当前路径可能会受到影响。建议不要更改接近程序指针或动作指针的位置，因为如果这两个指针之间出现更改，就很难预测更改何时生效。因此在程序运行的情况下更改任何值之前务必确定机器人在程序中的所处位置。

HotEdit 中的可用功能可能会受用户授权系统 UAS 的限制。

HotEdit 菜单图示



en0500001542

HotEdit 中的可用功能

目标选择	在树形视图中列出所有已命名的位置。选择位置，点击箭头将其添加到该区域。注意，如果位置用于一个以上的例行程序，则会在其应用的所有位置上出现，并且对偏移值所做的任何更改在其应用的每个位置都是相同的。
选定目标	列出所有选定的位置及其当前偏移值。点击位置名右侧的垃圾桶将它们从选定项目中删除。

文件	您可以使用椅募　菜单保存和加载常用位置选择。如果系统使用 UAS，这可能是选择编辑位置的唯一方法。
基线	基线菜单用于应用或拒绝对原始 （基线）系统所作的更改，包括在程序编辑器中对 HotEdit 和位置的修改。 对于程序编辑器中的位置修正，基线菜单仅能用于具有绝对限制 modpos 的系统，即允许更改距离受到限制的系统。请参阅*技术参考手册 - 系统参数*中　*ModPos 设置*　类型的系统参数。 原始值只有在已应用姨峤挥命令后才会更改。 要应用或拒绝对偏移值的更改，请点击： • **恢复到原始值**，放弃对当前选定目标位置的所有更改 • **将整个程序恢复到原始状态**，放弃对目标位置的所有更改（同时适用于在程序编辑器中所做的更改） • **转至当前状态**将所有更改应用于所选目标位置 • **将整个程序转至当前状态**将所有更改应用于目标位置 （同时应用于程序编辑器中所做的更改）
调节目标	点击 **调节目标**显示编辑偏移值的键盘 （座标和方向）。 偏移值是根据调节目标菜单中的原始值和更改值 （x、 y、z 和方向）计算出来的矢量长度
应用	点击**应用**应用调节目标菜单中所做更改。 注意，这不会更改位置的原始值！

相关信息

将机器人微调至新位置也可修改位置，详情请参阅*修改位置 页　189*一节。

RAPID 参考手册 - 功能和数据类型。

技术参考手册 - 系统参数£¨ *控制器*一章。

“内存”简介 页　255.

4.3.2. FlexPendant 资源管理器

关于 FlexPendant 资源管理器

类似 Windows 资源管理器，资源管理器也是一个文件管理器，通过它可查看控制器上的文件系统。您也可以重新命名、删除或移动文件和文件夹。

FlexPendant 资源管理器图解

以下是 FlexPendant 资源管理器的详细图解。



en0400001130

FlexPendant 资源管理器组件

组件如下表所示。

组件	说明	功能
A	简单视图	点击后可在文件窗口中隐藏文件类型
B	详细视图	点击可在文件窗口中显示文件类型
C	路径	显示目录路径
D	菜单	点击显示含文件处理功能的菜单
E	新建文件夹	点击可在当前文件夹中创建新文件夹。
F	向上一级	点击进入上一级文件夹。

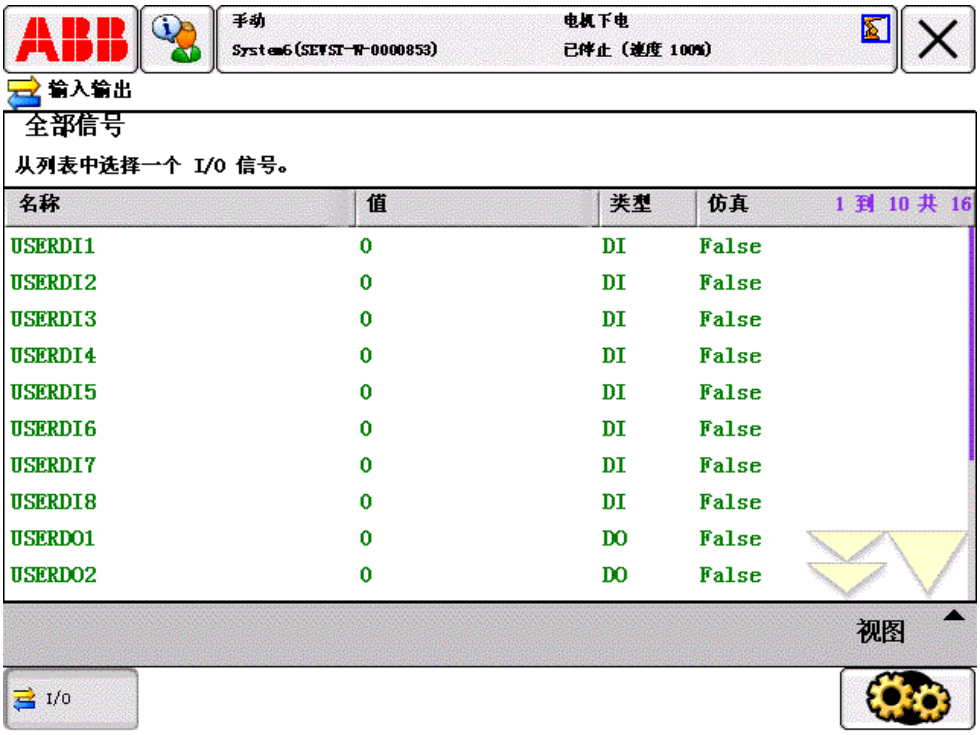
4.3.3. 输入和输出，I / O

输入和输出

输入和输出，即 I / O，是用于机器人系统的信号 . 信号用系统参数配置，详情请参阅 *配置系统参数 页 276* 一节。

输入和输出菜单

下图详细介绍了输入和输出菜单。



en04000000770

什么是信号

I / 信号是位于现场总线单元 （与控制器内的现场总线相连）的 I/O 信号的逻辑软件表示。

指定一个信号即可创建真实 I / 信号的逻辑软件表示。信号的配置定义了信号的具体系统参数，而这些参数控制信号的行为。

4.3.4. 微动控制

概述

微动控制功能可从微动控制窗口。最常用的功能还可在“快速设置”菜单中调用。

微动控制菜单

下图展示了可在“微动控制”菜单中调用的功能。



en0400000654

属性 / 按钮	功能
机械单元	选择有效机械单元，详情请参阅*选择机械单元 页 107*一节。
绝对精度	**绝对精度：关闭**为默认值。如果对机器人具有*绝对精度*选项，则会显示*绝对精度：开启*。
动作模式	选择动作模式，详情请参阅*选择动作模式 页 109*一节。
坐标系	选择坐标系，详情请参阅*以基坐标进行微动控制 页 115*一节。
工具	选择工具，详情请参阅*选择工具、工件和有效载荷 页 111*一节。
工件坐标	选择工件，详情请参阅*选择工具、工件和有效载荷 页 111*一节。
有效载荷	选择有效载荷，详情请参阅*选择工具、工件和有效载荷 页 111*一节。
控制杆锁定	选择控制杆方向锁定，详情请参阅*在特定方向锁定控制杆 页 121*一节。
增量	选择运动增量，详情请参阅*增量移动，精确定位 页 123*一节。
位置	显示每个轴相对于选定坐标系的位置。
位置格式	选择位置格式，详情请参阅*如何读取确切位置 页 125*一节。

4.3.4. 微动控制

属性 / 按钮	功能
控制杆方向	显示当前控制杆方向，取决于动作模式的设置。请参阅*选择动作模式 页 109*一节。
对准 _	将当前工具对准坐标系。请参阅*对准工具 页 192*一节。
转到 _	将机器人移至选定位置 / 目标。请参阅*将机器人移至编程位置 页 191*一节。
启动 _	启动机械单元。请参阅*启动机械单元 页 200*一节。

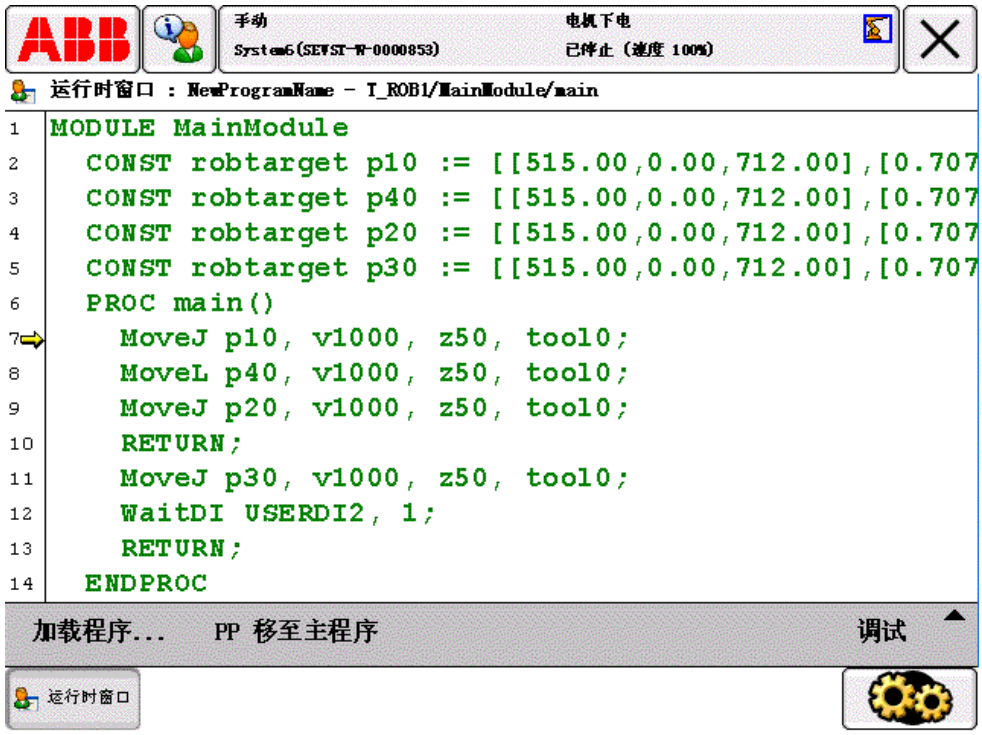
4.3.5. 运行时窗口

概述

运行时窗口用于查看程序运行时的程序代码。

运行时窗口图示

本节图示了运行时窗口。



en0400000955

运行时窗口组件和功能

本节介绍了运行时窗口中的组件和功能。

组件和功能	用途
加载程序 ...	加载新程序。请注意加载的程序不会保存。
将 PP 移至 Main	将程序指针移至例行程序 main。
调试	修改位置，转至程序指针或动作指针，或打开程序编辑器。有关如何使用程序编辑器的详情，请参阅*程序编辑器*，例如*指令处理 页 181*或*例行程序处理 页 175*一节。 仅在手动模式下才可进行调试。

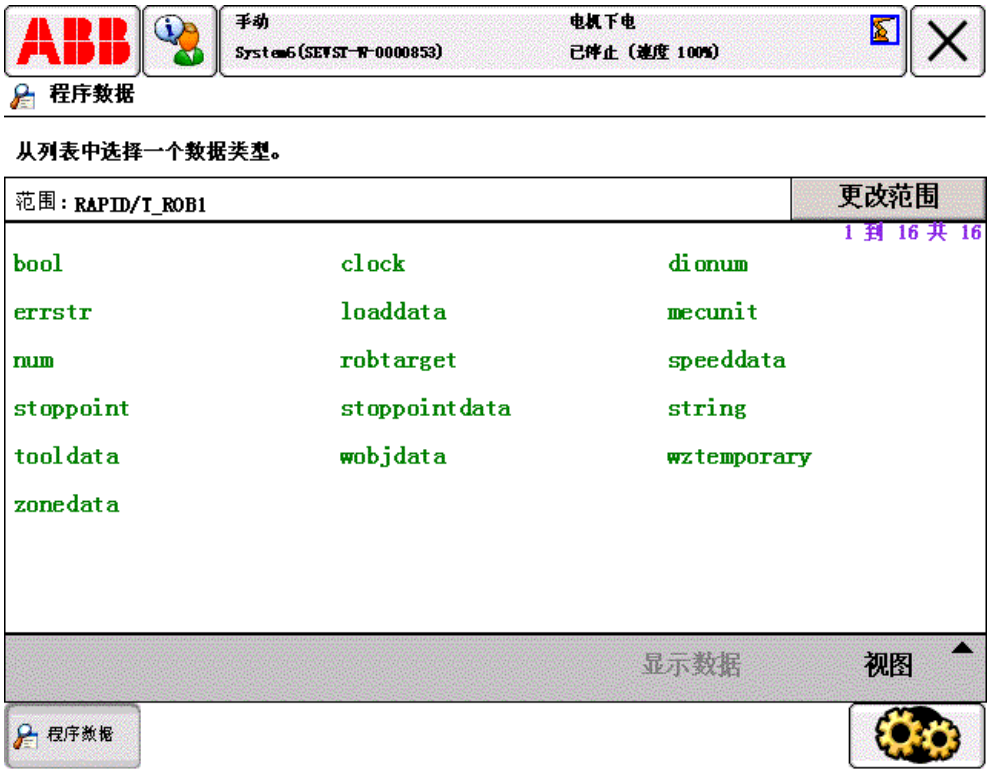
4.3.6. 程序数据

概述

程序数据视图包含用于查看和使用数据类型和实例的功能。您可以同时打开一个以上的程序数据窗口，这在查看多个实例或数据类型时显得非常有用。

程序数据图示

本节介绍了程序数据视图。



en0400000659

更改范围	有关更改列表中数据类型范围的详情，请参阅*查看特定任务、模块或例行程序中的数据 页 139*一节。
显示数据	显示所选数据类型的实例。
查看	显示所有或已使用的数据类型。

数据类型实例图解

以下是数据类型实例列表。



en0500001571

过滤器	过滤实例，请参阅*过滤数据 页 100*。
新建	新建所选数据类型实例，请参阅*新建数据实例 页 140*。
刷新	刷新实例列表。
编辑值	编辑所选实例的值，请参阅*编辑数据实例 页 142*。
查看数据类型	返回到程序数据菜单。

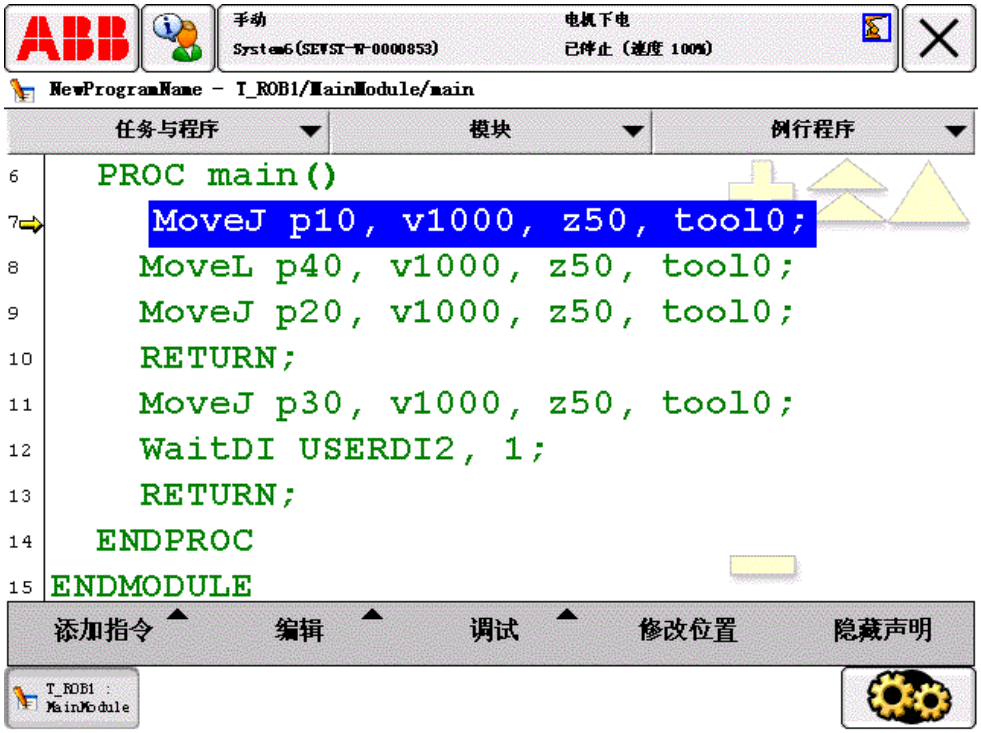
4.3.7. 程序编辑器

概述

程序编辑器位于您创建或修改程序的位置。您可以同时打开一个以上的程序编辑器窗口，这在查看实例的多任务程序时显得非常有用。任务栏中的程序编辑器按钮显示任务名称。

程序编辑器图示

以下是程序编辑器视图。



en0400001143

任务与程序	程序操作菜单，请参阅*程序处理 页 168*。
模块	列出所有模块，请参阅*模块处理 页 171*。
例行程序	列出所有例行程序，请参阅*例行程序处理 页 175*。
添加指令	打开指令菜单，请参阅*指令处理 页 181*。
编辑	打开编辑菜单，请参阅*指令处理 页 181*。
调试	程序指针、服务例行程序等功能，请参阅*运行服务例行程序 页 215*。
修改位置	请参阅*修改位置 页 189*。
隐藏声明	请参阅*隐藏程序代码中的声明 页 196*。

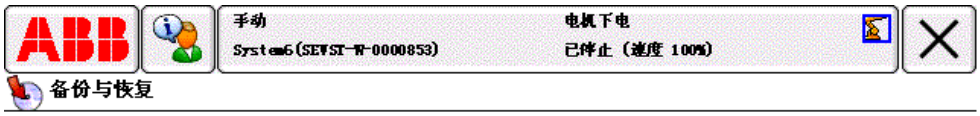
4.3.8. 备份与恢复

有关备份

备份和恢复菜单用于执行系统备份和恢复。请参阅*备份与恢复系统 页 271*。

备份与恢复图解

这是备份与恢复菜单。



点击相应的图标，以选择备份当前系统或恢复旧系统。





xx0300000440

备份当前系统	请参阅*备份系统 页 273*。
恢复系统	请参阅*恢复系统 页 274*。

4.3.9. 校准

关于校准

校准菜单用于校准机器人系统中的机械单元。可使用*摆锤校准*ªÚ *水平仪校准 （可选方法）*选项执行校准。请参阅相应的说明手册。

" 校准 " 菜单图示

下图展示了校准菜单。菜单中列出了所有机械单元， " 状态 " 栏显示的是它们的校准状态。



en0400001146

校准菜单选项

下图展示了选择机械单元之后的 " 校准 " 菜单选项



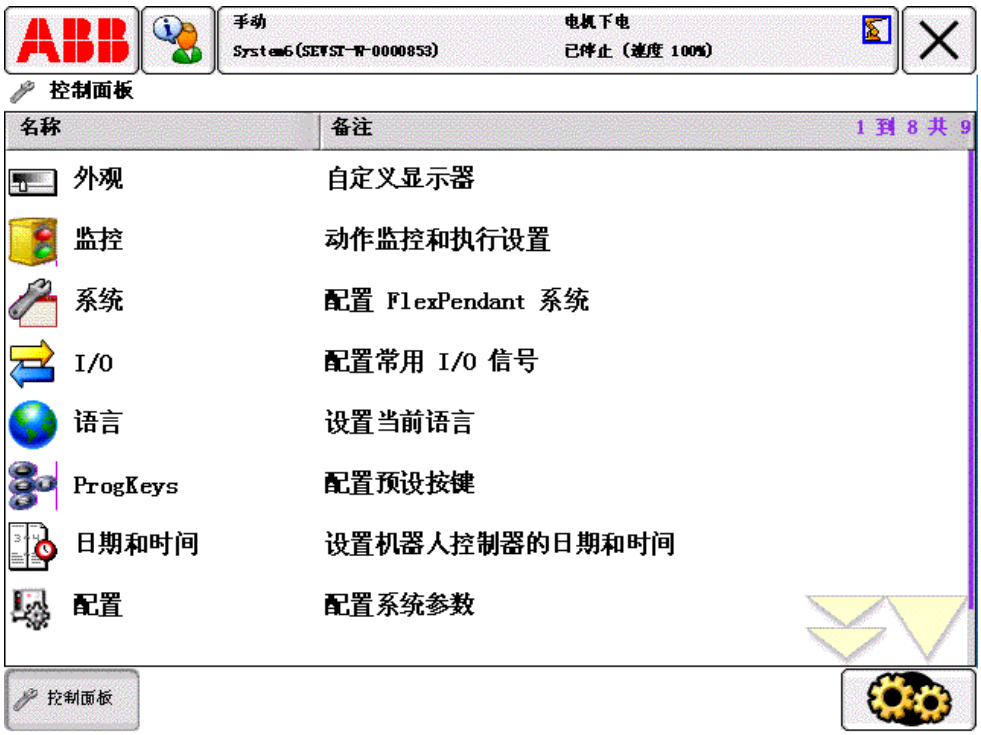
en0400000771

转数计数器	请参阅*更新转数计数器 页 281*一节。
校准参数	请参阅*使用 FlexPendant 加载校准数据 页 283*、*编辑电机校准偏移值 页 284* 和 *FlexPendant 微校步骤 页 285* 等节。
SMB 内存	请参阅*串行测量电路板内存 页 287*一节。
基座	请参阅*4 点 XZ 校准 页 290*一节。

4.3.10. 控制面板

控制面板

控制面板包含自定义机器人系统和 FlexPendant 的功能。



en0400000914

外观	Settings to customize the display'brightness and contrast. 请参阅*更改亮度和对比度 页 292*。
配置	配置系统参数设置请参阅*配置系统参数 页 276*。
日期和时间	机器人控制器的日期和时间设置。请参阅*更改日期和时间 页 295*。
I/O	配置常用 I/O 列表的设置。请参阅*配置常用 I/O 页 296*。
语言	机器人控制器当前语言设置。请参阅*改变语言 页 297*。
ProgKeys	FlexPendant 四个预设按键设置。请参阅*编辑预设按键 页 298*。
监控	动作监控设置和执行设置。请参阅*编辑监控设置 页 300*。
系统	操作模式切换和用户授权系统 (UAS) 视图配置。请参阅*配置视图设置 页 302*。
触摸屏	触摸屏重新校准设置。请参阅*校准触摸屏 页 305*。

4.3.11. 事件日志菜单

事件日志

下表简要概括了事件日志。



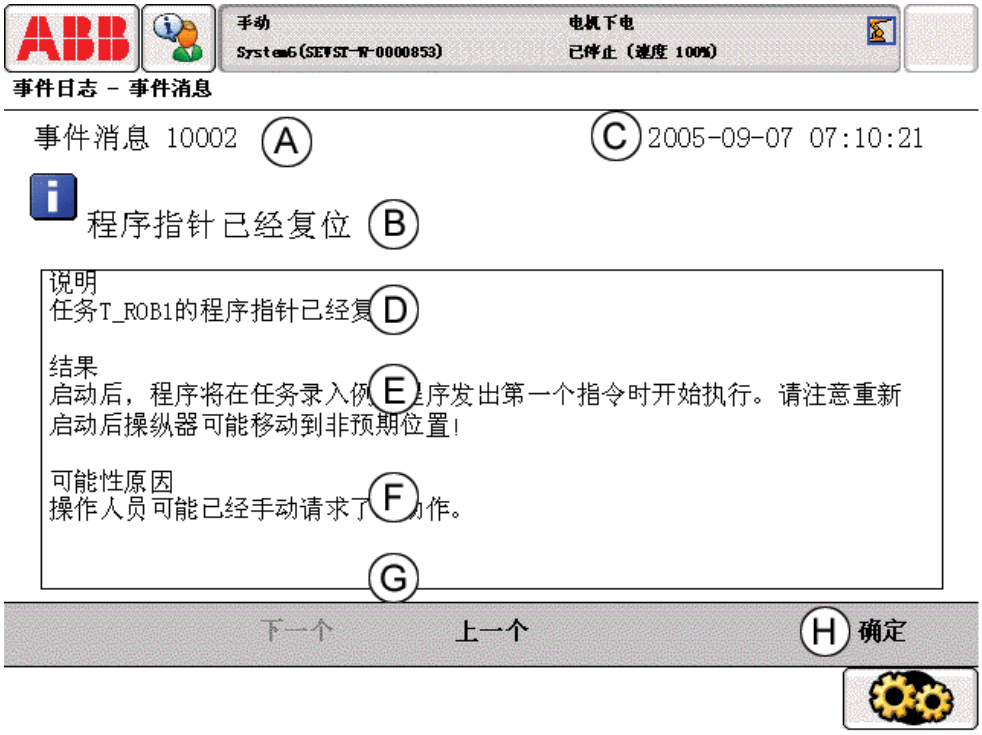
xx0300000447

动作	描述
打开日志。	请参阅*访问事件日志 页 250*一节。
查看特定消息。	请参阅*查看消息*一节。
如果日志内容无法在一个屏幕中显示，可以通过滚动和 / 或缩放来显示。	请参阅*滚屏和缩放 在FlexPendant 之上 页 99*一节。
删除日志。	请参阅*删除日志项目 页 251*一节。
保存。	请参阅*保存日志项目 页 252*一节。
关闭日志。	请参阅*访问事件日志 页 250*一节。

事件日志消息

每个事件日志项目不仅包含一条详细描述该事件的消息，而且通常还包含解决问题的建议。

4.3.11. 事件日志菜单



en0300000454

A	事件编号。所有错误都按编号列出。
B	事件标题。简要陈述所发生的事件。
C	事件时间标记。确切指明事件发生时间。
D	描述。对事件的简要描述。旨在协助理解事件的原因和实质。
E	后果。简要描述由特定事件引起的任何系统后果、向其它操作模式的转换和紧急停止。旨在协助理解事件的原因和实质。
F	可能原因。按可能性顺序列出可能的原因。
G	建议措施。基于上述“原因”提出的建议纠正措施列表。这些措施包括“xx”和“测试程序 _ xx”等，即隔离和纠正问题。 _
H	″确认″或″确定″按钮。

日志相关信息

事件日志消息以及更多有关事件日志的信息，可参阅 IRC5 *故障排除手册*。

4.3.12. 锁定屏幕

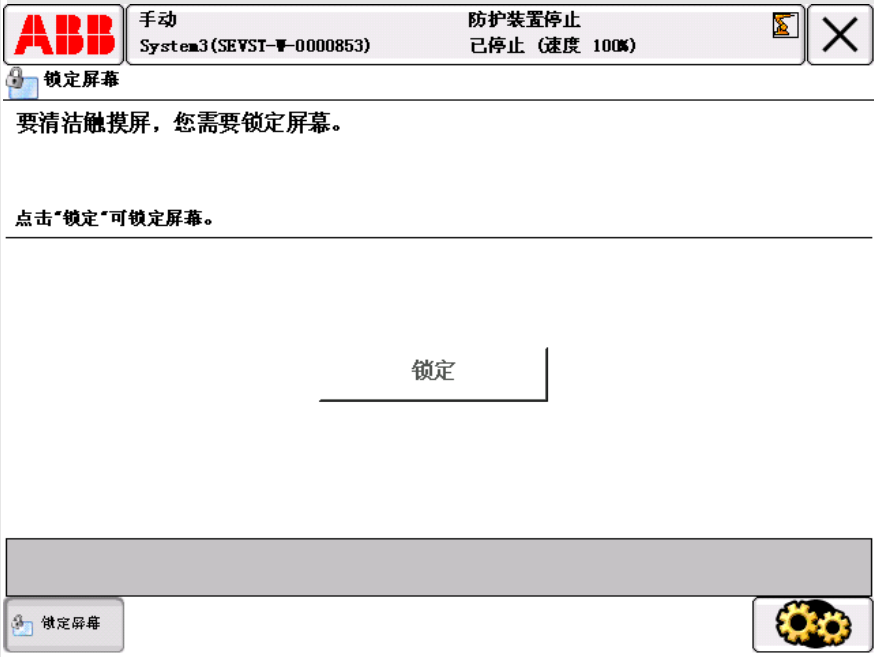
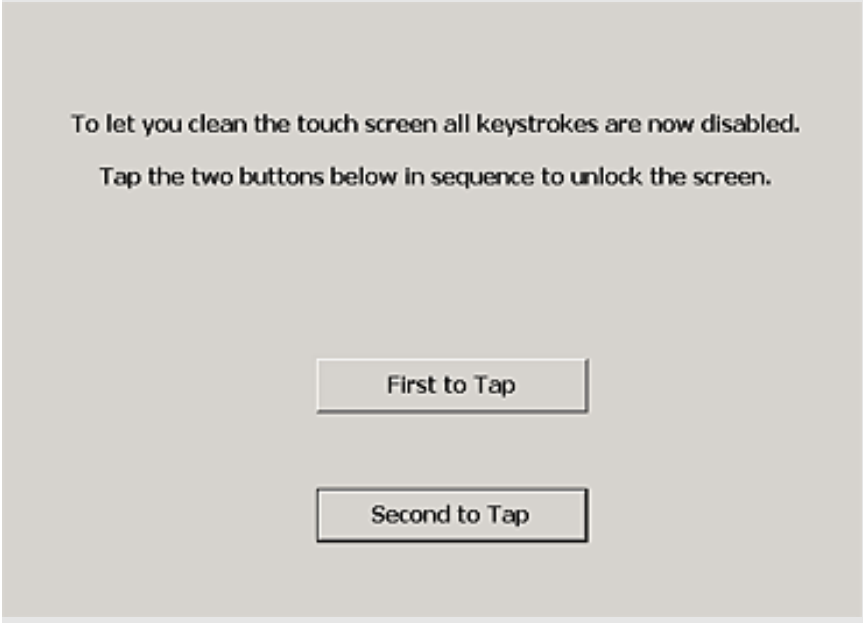
概述

FlexPendant 屏幕锁定后可防止意外干扰，例如清洁屏幕时。如何清洁屏幕 以及何时清洁，详情请参阅 *IRC5 产品手册*。

锁定屏幕

本节介绍如何锁定 FlexPendant 触摸屏。

4.3.12. 锁定屏幕

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**锁定屏幕**。 出现以下窗口：  en0400000657
2.	点击**锁定**。 出现以下窗口：  en0400000658
3.	按指明的正确顺序点击两个按钮，将取消锁定屏幕。

4.3.13. 系统信息

系统信息

系统信息会显示对控制器和已安装系统有效的所有设置、属性和程序版本。

“系统信息”视图图示



en0400000968

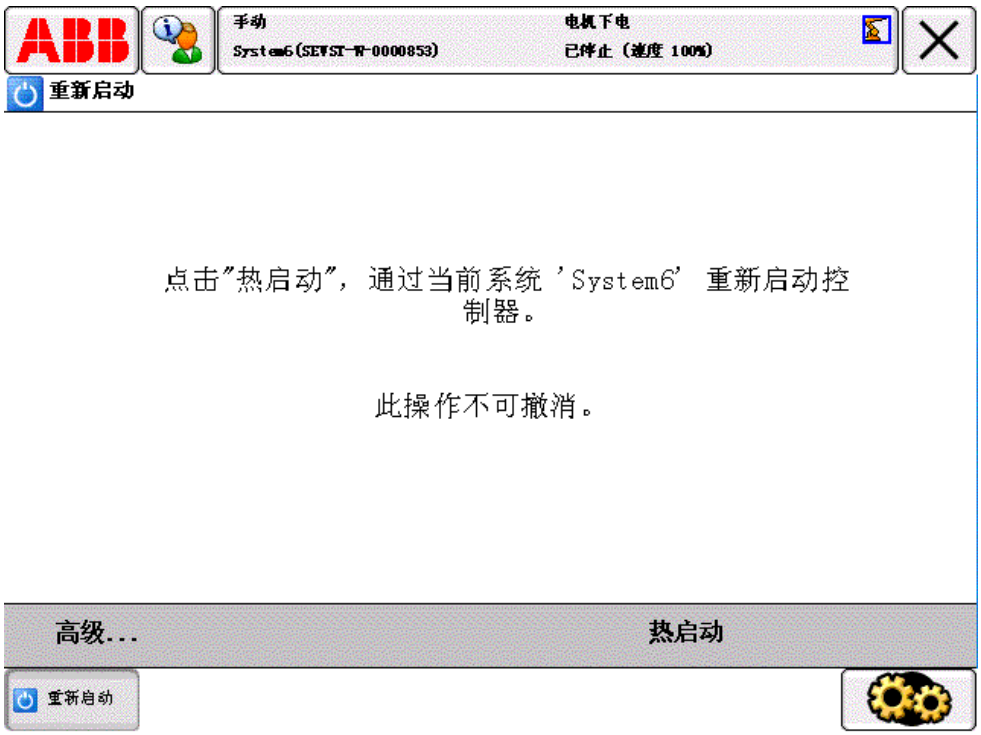
控制器属性	控制器名称。
网络连接	服务端口和 LAN 设置。
已安装系统	已安装系统上的信息。
系统属性	有关已加载系统的信息。
控制模块	控制模块名称和按键。
选项	所有已安装的 RobotWare 选项与语言。
驱动模块	列出所有驱动模块。
驱动模块 x	驱动模块 x 名称和按键。
选项	驱动模块 x 的选项，含机器人类型等。
附加选项	任何已安装的附加选项。

4.3.14. 重新启动

重新启动

运行中的系统通常不需要重新启动。

点击 **ABB** 菜单，然后点击**重新启动**重新启动系统。



en0500001557

相关信息

重新启动概述 页 260。

4.3.15. 注销

注销菜单

本节详细介绍注销菜单。有关使用该菜单的详情，请参阅*如何注销和登录 页 102*。
可在 ABB 菜单下注销。



en0400000947

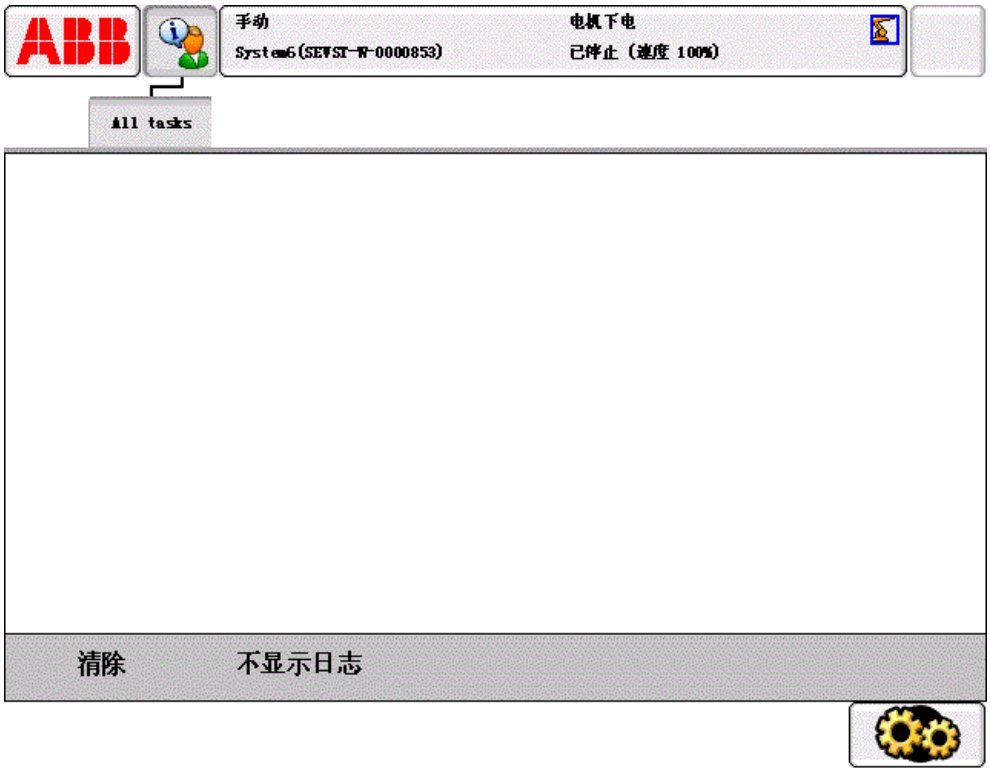
4.4 状态栏菜单

4.4.1. 操作员窗口

操作员窗口

操作员窗口显示消息来自程序。In a multitasking system, all task'messages are displayed in the same operator window. 如果有消息要求执行动作，就会显示该任务的独立窗口。

点击状态栏中 ABB 标识右侧图标，即可打开操作员窗口。以下图示显示了操作员窗口的一个例子：



en0400000975

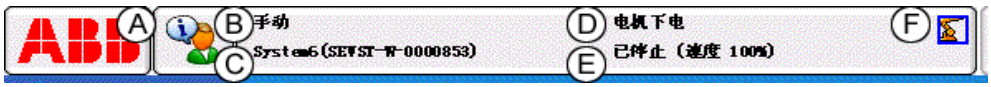
清除	清除所有消息
不显示日志	隐藏所有消息

消息由程序设计者以 RAPID 写入。隐藏所有消息有时非常有用，否则该窗口弹出后会显示每一条消息。

4.4.2. 状态栏

状态栏图示

状态栏会显示当前状态的相关信息，例如操作模式、系统、活动机械单元。



en0300000490

部件	名称
A	操作员窗口
B	操作模式
C	系统名称 （和控制器名称）
D	控制器状态
E	程序状态
F	机械单元。选定单元 （以及与选定单元协调的任何单元）以边框标记。活动单元显示为彩色，而未启动单元则呈灰色。

4.5 “ 快速设置 ” 菜单

4.5.1. " 快速设置 " 菜单

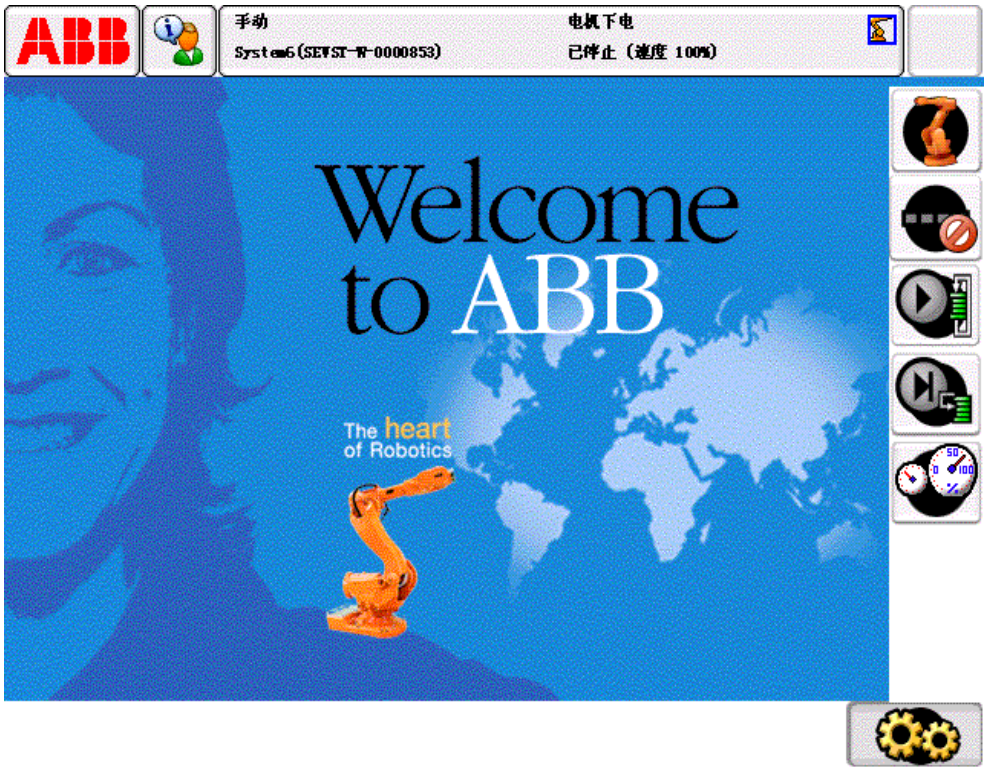
概述

“ 快速设置 ” 菜单采用更加快捷的方式，而不是**微动控制**视图，来更改微动控制属性等。

该菜单中的每个项目均采用符号来显示当前选中的属性值或设置。点击 “ 快速设置 ” 按钮即可显示可用属性值。

" 快速设置 " 菜单图示

本节介绍 " 快速设置 " 菜单中的按钮。



en0300000471

	机械单元，请参阅 *" 快速设置 " 菜单，机械单元 页 127* 一节。
	增量，请参阅 *" 快速设置 " 菜单，增量 页 134*。
	运行模式，请参阅 *" 快速设置 " 菜单，运行模式 页 205*。
	单步模式，请参阅 *" 快速设置 " 菜单，单步模式 页 208*。
	速度，请参阅 *“ 快速设置 ” 菜单，速度 页 214*。

4.6 基本步骤

4.6.1. 使用软键盘

使用软键盘

操作系统 （例如输入文件名或参数值）时，会经常使用软键盘。

软件盘和普通键盘一样，也可以输入插入点，键入字符或更正键入错误。点击字母、数字和特殊字符，输入文本或数值。

软键盘图示

下图是 FlexPendant 上的软键盘。



en0300000491

使用国际字符

所有西文字符均可使用，包括在用户名和密码中。要访问国际字符，请点击软键盘上的 **Int'l** 按钮。

如何改变插入点

点击箭头键更改插入点，例如在更正输入错误时。

如果需要 ...	请点击 ...
后移	 xx0300000492
前移	 xx0300000493

如何删除

1. 点击 **Backspace** 键 （右上方），删除插入点左边的字符。


xx0300000494

4.6.2. FlexPendant 上的消息

消息概述

FlexPendant 显示来自系统的消息。这些消息可以是状态消息、错误消息、程序消息或来自用户的动作请求。有些消息要求执行动作，有些只是纯信息。

事件日志消息

事件日志消息来自 RobotWare 系统，它描述的是系统状态、事件或错误。

有关如何使用事件日志消息的详情，请参阅*处理事件日志 页 250*‹ª¾°£"–¼ÿÀ "–œ°œ¢µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ'ƒ *《IRC5 故障排除手册》*。

系统消息

系统发出的某些消息并非来自事件日志。它们可能来自其它应用程序，如 RobotStudio^{Online}。

要通过 RobotStudio^{Online} 更改系统中的配置和设置，用户必须请求写访问权限。这将在 FlexPendant 上生成一条消息，以便操作员授予或拒绝这一访问权限。操作员可在任何时候决定收回写访问权限。

有关如何请求访问权限及使用 RobotStudio^{Online} 的详情，请参阅 *《RobotStudioOnline 操作员手册》*。

程序消息

RAPID 程序可将消息发送到操作员窗口，请参阅*操作员窗口 页 93*一节。

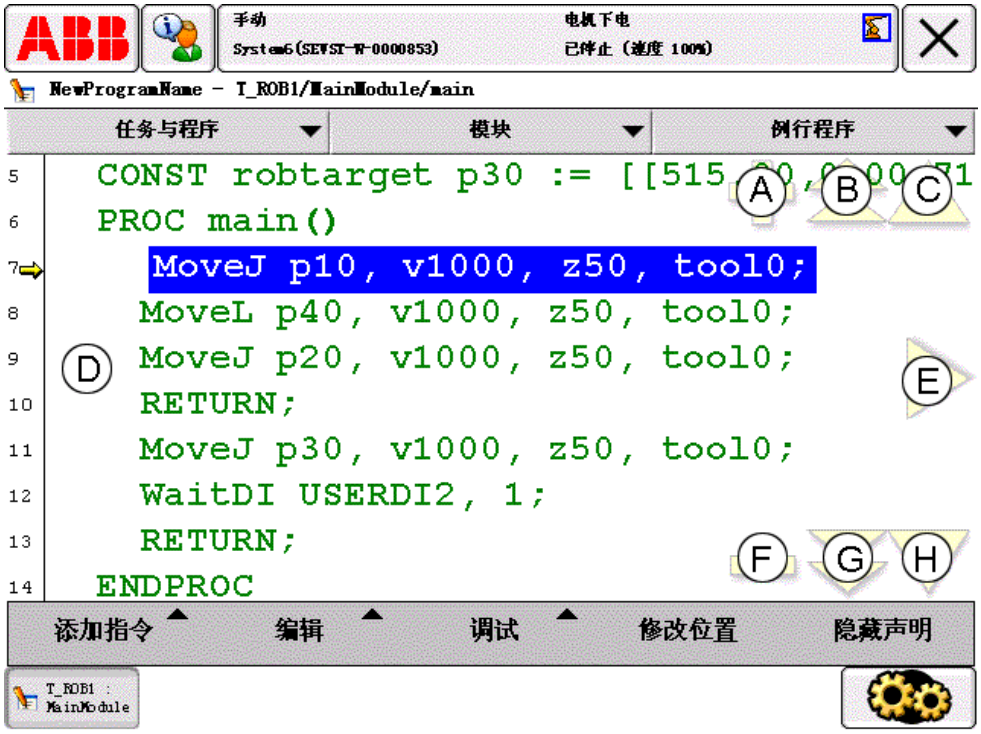
有关如何生成程序消息的详情，请参阅 *RAPID 参考手册 - 说明*。

4.6.3. 滚屏和缩放 在 FlexPendant 之上

概述

一个屏幕不一定能显示所要查看的全部内容。要查看全部内容，您可以：

- 向上 / 向下滚动 （有时是向左 / 向右）
- 放大或缩小 （仅在程序编辑器中可用）



en0400000685

A	放大 （放大文本）
B	向上滚动 （滚动幅度为*一页*）
C	向上滚动 （滚动幅度为*一行*）
D	向左滚动
E	向右滚动
F	缩小 （缩小文本）
G	向下滚动 （滚动幅度为*一页*）
H	向下滚动 （滚动幅度为*一行*）

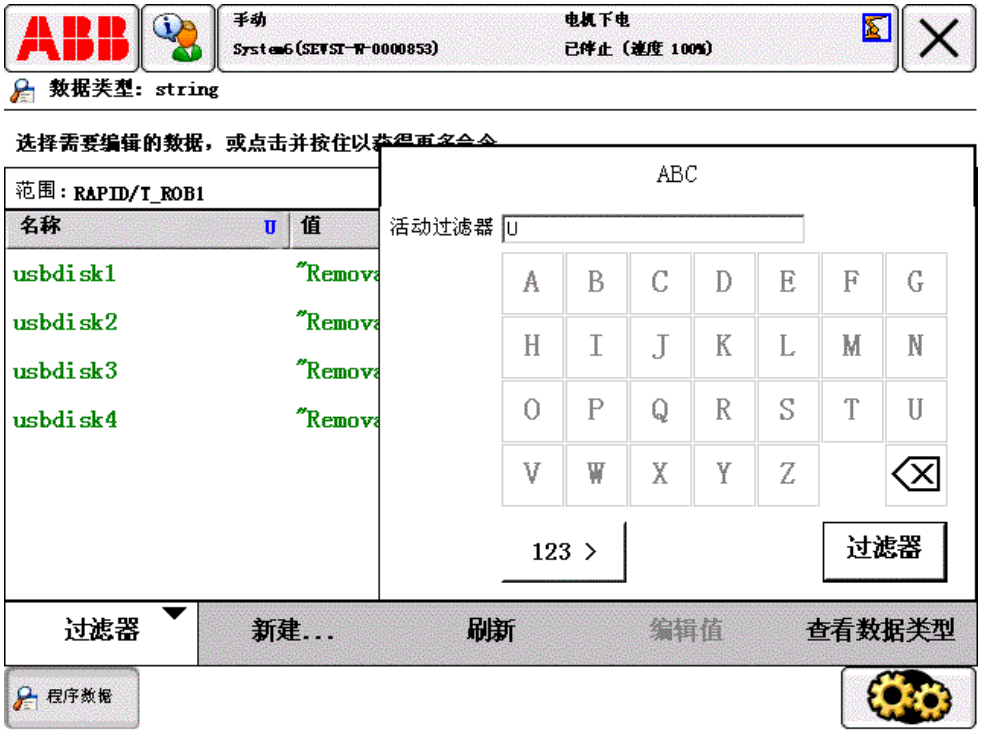
4.6.4. 过滤数据

过滤数据

在许多 FlexPendant 菜单中，您可以对数据进行过滤。这一功能非常有用，例如在查看数据类型实例时，实例的数量可能会超出可查看范围。过滤掉以特定字符开头的实例可减少选项数量。

过滤功能图示

过滤器功能将保持开启状态，直到删除活动过滤器 （使用键盘）。



en0500001539

过滤器	打开或关闭过滤器功能
活动过滤器	显示当前过滤器。过滤器同时显示于项目列表顶部。
123 / ABC	在数字或字母键盘之间切换
过滤器	应用过滤器

4.6.5. 处理程序

处理程序

自定义处理程序可从 ABB 菜单启动。每个应用程序都是 FlexPendant 视图中的一个菜单项。

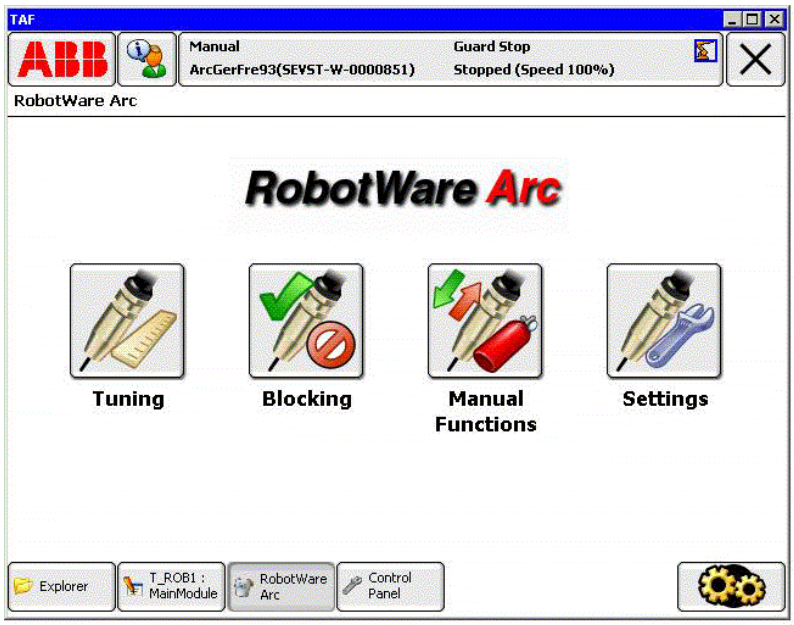
启动处理程序

以下是启动处理程序的步骤。

步骤	操作
1.	点击 **ABB** 按钮，显示 ABB 菜单。 菜单中列出处理程序。
2.	点击处理程序的名称将其启动。

在运行的处理程序间切换

如同 FlexPendant 视图，已启动的应用程序会在任务栏中显示一个快捷按钮。点击按钮可以在应用程序和视图之间切换。



en0400000768

上图中，视图和正在运行的处理程序为：

A	FlexPendant 资源管理器视图
B	程序编辑器视图
C	RobotWare Arc，处理程序
D	控制面板视图

4.6.6. 如何注销和登录

注销步骤

本步骤详细介绍如何系统注销

步骤	操作
1.	点击 ABB 菜单上的**注销**。
2.	在注销窗口中点击**是**。

登录步骤

本步骤详细介绍如何 至控制器，使用用户授权系统 UAS。UAS 可以限制用户可使用的功能。

注销后会自动显示登录窗口。



en0400000947

步骤	操作	参考信息
1.	点击**用户**菜单选择用户。 如果您点击**默认用户**，则无需密码，您将自动登录。	如果您选择的用户设置了密码，则必须使用软键盘输入密码。
2.	点击 **ABC...**，显示软键盘。 输入口令后，点击**确定**。	
3.	点击**登录**。	

设置用户和授权级别

有关添加用户和设置授权的详情，请参阅 *《RobotStudio Online 操作员手册》*。

系统可以对特定用户隐藏某些视图或功能，有关设置详情请参阅*配置视图设置 页 302*。

5 微动控制

5.1. 微动控制简介

什么是微动控制?

微动控制就是使用 FlexPendant 控制杆手动定位或移动机器人或外轴。

什么时候可以微动控制?

手动模式下可以进行微动控制。无论 FlexPendant 上显示什么视图都可以进行微动控制，但在程序执行过程中无法进行微动控制。

关于动作模式和机器人

选定的动作模式和 / 或坐标系确定了机器人移动的方式。

在线性动作模式下，工具中心点沿空间内的直线移动，即 " 从 A 点到 B 点移动 " 方式。工具中心点按选定的坐标系轴的方向移动。

在逐轴模式下，一次只能移动一根机器人轴。因此很难预测工具中心点将如何移动。

关于动作模式和附加轴

附加轴只能进行逐轴微动控制。附加轴可设计为进行某种线性动作或旋转 （角）动作的轴。线性动作用于传送带，旋转动作用于各种工件操纵器。

附加轴不受选定的坐标系影响。

关于坐标系

如果工具坐标系的其中一个坐标与钻孔平行，则能轻而易举地使用机械爪将销子定位于钻孔内。在基坐标系中执行同样的任务时，可能需要同时在 x、和 z 坐标进行微动控制，从而增加了精确控制的难度。

选择合适的坐标系会使微动控制容易一些，但对于选择哪一种坐标系并没有简单或唯一的答案。

与其它坐标系相比较，采用某个坐标系也许能以较少的控制杆动作将工具中心点移至目标位置。

了解各种条件，例如空间限制、障碍物或工件及工具的物理尺寸等也有助于您作出正确的判断。

有关坐标系的详细信息，请参阅*什么是坐标系？ 页 312*一节。

5.2 微动控制概念

5.2.1. 微动控制的限制

微动控制附加轴

附加轴仅能以逐轴方式进行微动控制。请参阅*应用手册 - 附加轴*。

微动控制未校准的机械单元

未校准的机械单元仅能以逐轴方式进行微动控制。其工作范围不受监控。

如果机械单元尚未校准，**微动控制** ¥×ø/µƒ **位置**区域将显示 “ 未校准 ” 字样。



注意

工作范围不受机器人系统控制的机械单元可移至危险位置。应采用机械停止并对其进行配置，以免设备或人员的安全受到威胁。

在独立模式下微动控制机器人轴

在独立模式下是无法对轴进行微动控制的。您需要将轴返回到正常模式才能进行微动控制。详情请参阅*应用手册 - 动作功能和事件*。

使用 World zone 时进行微动控制

安装 World zone 选件后，已定义的区域将在微动控制时对动作进行限制。详情请参阅*应用手册 - 动作功能和事件*。

在未设置轴载荷的情况下进行微动控制

如果设备安装于任何机器人轴之上，则必须设置轴载荷。否则在微动控制时可能出现过载错误。

有关如何设置轴载荷的说明，请参阅机器人配套的产品手册。

在未设置工具或有效载荷重量的情况下进行微动控制

如果没有设置工具和有效载荷的重量，则微动控制时可能会出现过载错误。由特定软件 （动态模型）控制的附加轴只能在编程时设置相应的载荷。

5.2.2. 协调微动控制

协调

机器人与工件协调妥当后，将随该工件的运动而运动。

协调微动控制

如果对移动工件的机械单元进行微动控制，当前任何与该工件协作的机器人也会随之移动，以维持其与工件的相对位置。

建立协调

步骤	操作	参考信息
1.	选定要与其它机械单元协作的机器人。	请参阅*选择机械单元 页 107*。
2.	设置工件的**坐标系**。	请参阅*以工件坐标进行微动控制 页 118*。
3.	设置**工件**为其它机械单元移动的工件。	请参阅*选择工具、工件和有效载荷 页 111*。
4.	选择移动工件的机械单元	机械单元选定之后，任何微动控制都将影响与其协作的机器人。

协调机器人

要在移动某台机器人时，使另外一台机器人也随之移动，您必须通过 *MultiMove* 选项对机器人进行协调。

5.3 微动控制基本设置

5.3.1. 选择机械单元

使用实例

机器人系统可能由一个以上的机器人组成。同时也可能包含其它机械单元，如工件操纵器或安装在机器人上且能微动控制的附加轴。

如果您的系统只有一个无附加轴的机器人，则无需选择机械单元。

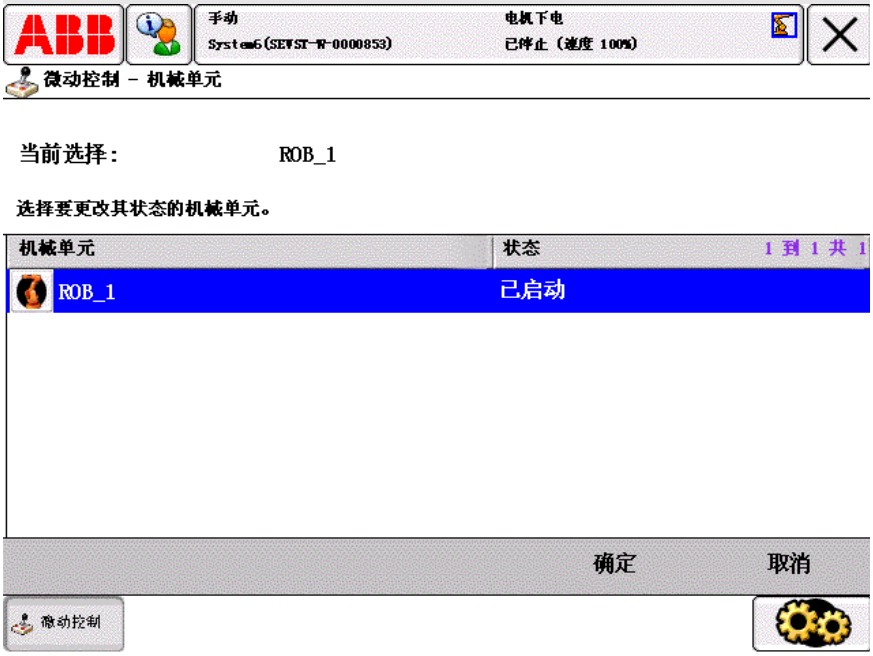
识别机械单元

每个可微动控制的机械单元均在机械单元列表中列出。单元名称则在系统配置中定义。每个单元都有一个用于“状态”栏的符号，请参阅*状态栏 页 94*一节。

请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统中具备哪些机械单元。

选择机械单元

此步骤介绍如何选择要微动控制的机械单元。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**机械单元**。  en0400000653 可用机械单元列表显示。
3.	点击要进行微动控制的机械单元，再点击**确定**。 在选择另一单元之前将一直使用选定的机械单元，即使您关闭了**微动控制**窗口。



提示

使用**快速设置**菜单可更加便捷地在机械单元之间进行切换。

微动控制属性的应用

您对微动控制属性所做的任何更改仅影响当前选定的机械单元。

当返回并继续微动控制该机械单元时，所有的微动控制属性都将被保存和恢复。

相关信息

机械单元可使用微动控制菜单中的启动功能启动或关闭，请参阅*启动机械单元 页 200*一节。

5.3.2. 选择动作模式

概述

控制杆方向区域将显示控制杆轴与选定坐标系轴的对应方式。



注意

"方向"属性不会显示机械单元将要移动的方向。请始终通过控制杆微小移动来进行微动控制，以便了解机械单元的真实方向。

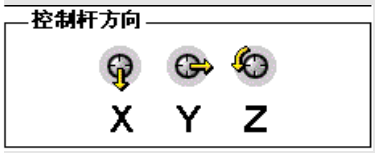
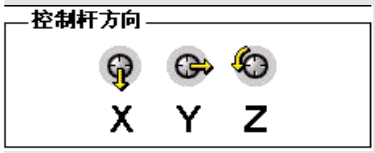
选择动作模式

此步骤介绍如何选择动作模式。

步骤	操作	参考信息
1.	点击 ABB，然后点击**微动控制**。	
2.	点击**动作**模式。	
3.	点击所需模式，然后点击**确定**。	做出该选择后，控制杆方向的含义将显示于**控制杆方向**中。

控制杆方向

控制杆方向的含义取决于选定的动作模式。可用动作模式如下：

动作模式	控制杆图示	说明
线性	 en0400001131	有关线性模式的说明，请参阅*设置工具方向 页 112*一节。
轴 1-3 （机器人默认值）	 en0300000536	有关轴 1-3 模式的说明，请参阅*逐轴微动控制 页 113*一节。
轴 4-6	 en0300000537	有关轴 4-6 模式的说明，请参阅*逐轴微动控制 页 113*一节。
重定向	 en0400001131	有关重定向模式的说明，请参阅*设置工具方向 页 112*一节。

5.3.3. 选择工具、工件和有效载荷

概述

请始终选择合适的工具、工件或有效载荷。当通过移到目标位置来创建程序时，这显得尤为关键。

如果没有选择合适的工具、工件或有效载荷，当进行微动控制或在生产过程中运行该程序时，很可能会出现过载错误和 / 或定位错误。

选择工具、工件和有效载荷

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，选择**微动控制**，查看微动控制属性。
2.	点击**工具**、**工件**或**有效载荷**，显示可用工具、工件或有效载荷列表。
3.	点击选定的工具、工件或有效载荷，然后点击**确定**。

5.3.4. 设置工具方向

使用实例

弧焊、研磨和分配工具需要定向，使其与工件保持特定的角度，以便获得最佳效果。您还需要设置钻、铣、锯的角度。

当将工具中心点微调至特定位置 （例如工具操作起始点）时，在大多数情况下需要设置工具方向。设置工具方向后，将继续以线性动作进行微动控制，以完成路径和所需操作。

工具方向定义

工具方向将参照当前选定的坐标系。不过，从用户角度来说，这是无关紧要的。

设置工具方向

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**动作模式**，然后点击**重定向**，再点击**确定**。
3.	如果尚未选定工具，请遵循*选择工具、工件和有效载荷 页 111*中的步骤选择合适的工具。
4.	按住使动装置，启动机械单元电机。 移动控制杆改变工具的方向。



提示

使用**快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

5.3.5. 逐轴微动控制

使用实例

以下操作需要采用逐轴微动控制：

- 将机械单元移出危险位置。
- 将机器人移出奇点。
- 定位机器人轴，以便进行校准。

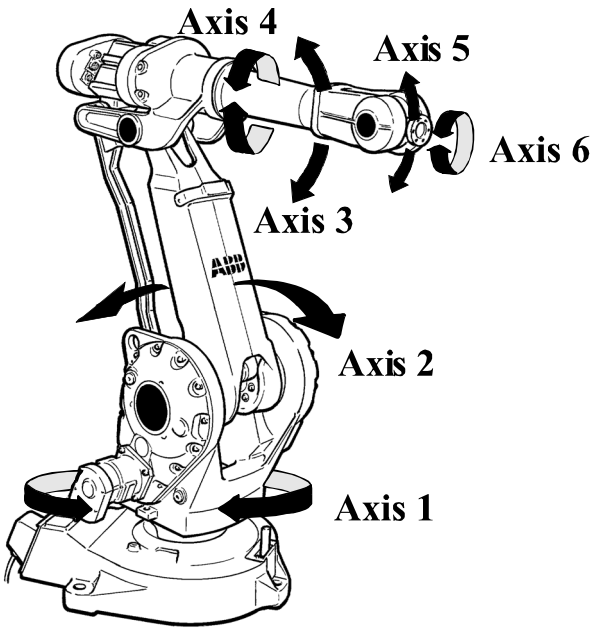
选择要移动的轴

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**以查看微动控制属性。
2.	点击**动作模式**，然后选择相应的轴。详情请参阅*轴和控制杆方向图示 页 113*。
3.	点击**确定**完成。
4.	按下使动装置，微动控制轴。

轴和控制杆方向图示

普通操纵器的六根常规轴可利用下图所示控制杆的三个方向进行手动微动控制。请参阅工厂或车间的说明文档确定任何附加轴物理方向。

下图显示了操纵器轴移动方式。



xx0300000520

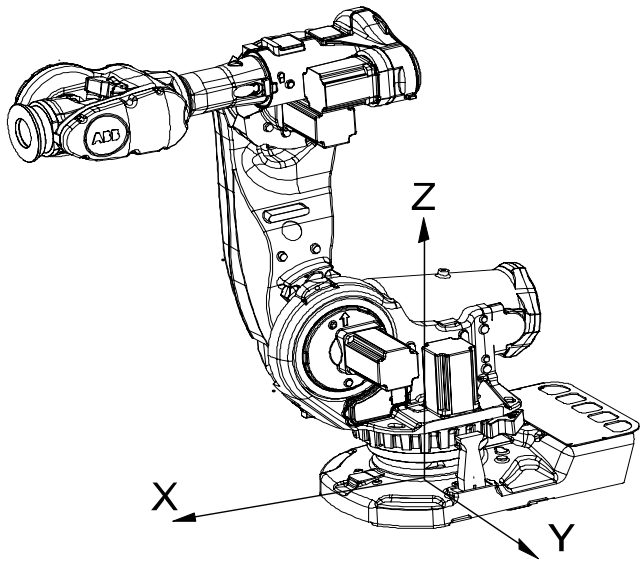
如果您要移动 ...	然后点击 _	调整控制杆方向 _
轴 1　或 3	 en0300000534	 en0300000536
轴 4　或 6	 en0300000535	 en0300000537

注意

任何已安装工具的方向都会受到此步骤的影响。如果方向改变明显，则请在完成时执行*设置工具方向 页　112*中描述的步骤。

5.3.6. 以基坐标进行微动控制

基坐标定义



xx0300000495

以基坐标进行微动控制

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**以查看微动控制属性。
2.	点击**动作模式**，然后点击**线性**，再点击**确定**。 如果您之前已选择线性动作，则无需执行此步骤。
3.	点击**坐标系**，然后点击**基坐标**，再点击**确定**。
4.	按住使动装置，启动操纵器电机。
5.	移动控制杆，机械单元将随之移动。

提示

使用**快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

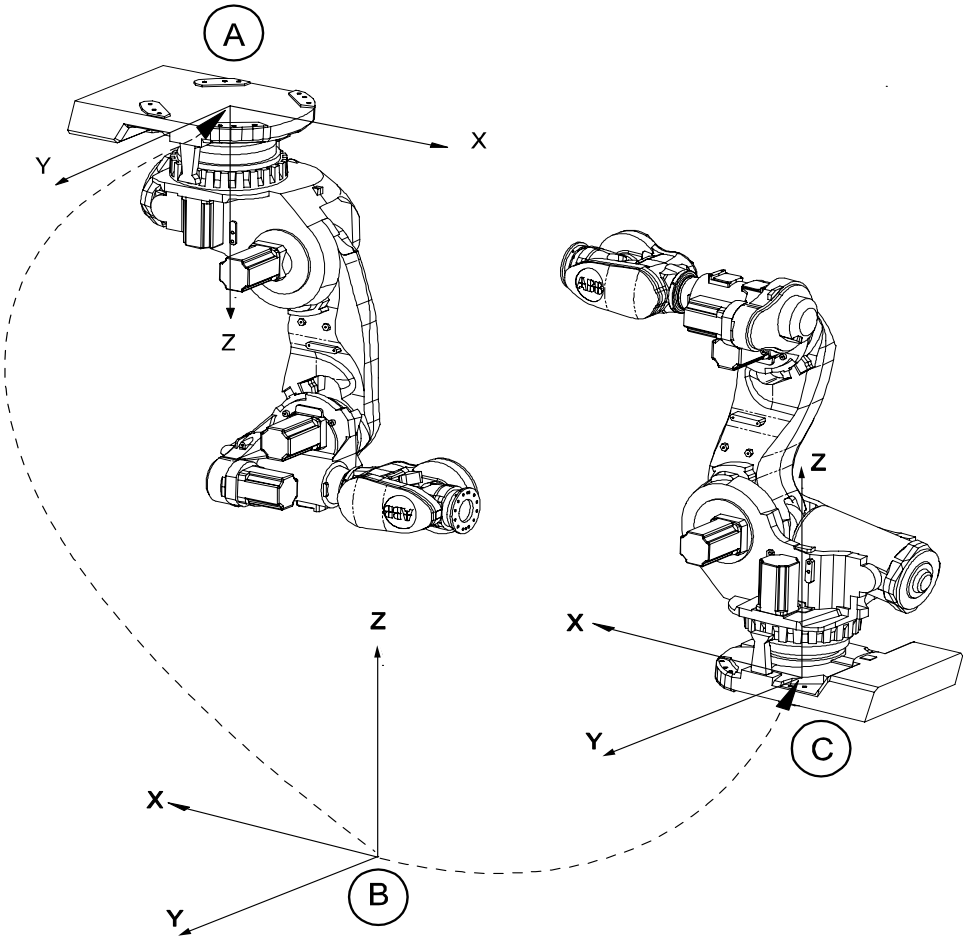
5.3.7. 以大地坐标进行微动控制

使用实例

例如，您有两个机器人，一个安装于地面，一个倒置。倒置机器人的基坐标系也将上下颠倒。

如果您在倒置机器人的基坐标系中进行微动控制，则很难预测移动情况。此时可选择共享大地坐标系取而代之。

大地坐标定义



en0300000496

A	基坐标系
B	大地坐标系
C	基坐标系

以大地坐标系进行微动控制

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**以查看微动控制属性。
2.	点击**动作模式**，然后点击**线性**，再点击**确定**。 如果您之前已选择线性动作，则无需执行此步骤。
3.	点击**坐标系**，然后点击**大地坐标**，再点击**确定**。
4.	按住使动装置，启动操纵器电机。
5.	移动控制杆，机械单元将随之移动。



提示

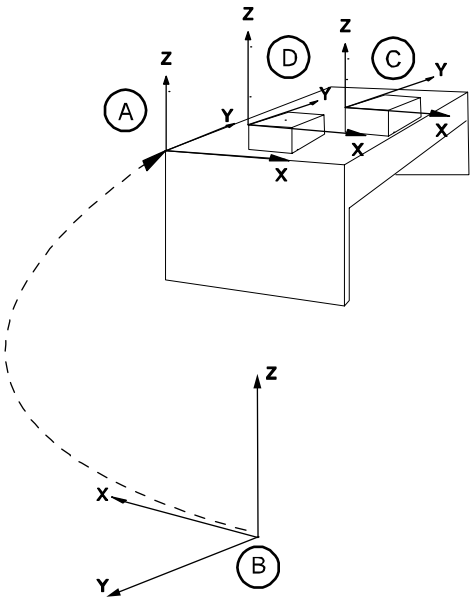
使用**快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

5.3.8. 以工件坐标进行微动控制

使用实例

例如，您打算确定一系列孔的位置，以便沿着工件边缘钻孔。
您打算在工件箱的两面隔板之间焊接。

工件坐标定义



en0300000498

A	用户坐标系
B	大地坐标框
C	工件坐标系
D	工件坐标系

以工件坐标进行微动控制

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**以查看微动控制属性。
2.	点击**动作模式**，然后点击**线性**，再点击**确定**。 如果您之前已选择线性动作，则无需执行此步。
3.	点击**工件**选择工件。
4.	点击**坐标系**，然后点击**工件**，再点击**确定**。
5.	按住使动装置，启动操纵器电机。
6.	移动控制杆，机械单元将随之移动。

提示

使用**快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

5.3.9. 以工具坐标系进行微动控制

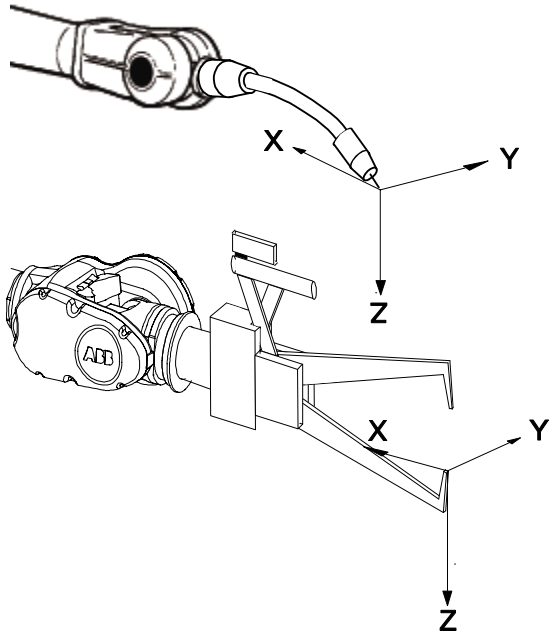
使用实例

使用工具坐标系对穿、钻、铣、锯等操作进行编程和调整。

工具坐标定义

工具坐标系将工具中心点设为零位。它会由此定义工具的位置和方向。工具坐标系通常缩写为 TCP （Tool Center Point，工具中心点）或 TCPF （Tool Center Point Frame，工具中心点框架）。

微动控制机器人时，如果您不想在移动时改变工具方向 （例如移动锯条时不使其弯曲），工具坐标系就显得非常有用。



en0300000497

以工具坐标进行微动控制

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**以查看微动控制属性。
2.	点击**动作模式**，然后点击**线性**，再点击**确定**。 如果您之前已选择线性动作，则无需执行此步骤。
3.	选择合适的工具，如果使用固定工具，请同时选择合适的工件，具体操作请遵循*选择工具、工件和有效载荷 页 111* 中的步骤。 如果您之前已选择工具和 / 或工件，则无需执行此步骤。
4.	点击**坐标系**，然后点击**工具**，再点击**确定**。
5.	按住使动装置，启动机械单元电机。
6.	移动控制杆，机械单元将随之移动。

提示

使用**快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

使用固定工具进行微动控制

如果机器人系统使用固定工具，则必须选择合适的工具和工件 （由机器人持握）在工具坐标中进行微动控制。

工具坐标系由固定工具的位置和方向定义，并固定于空间内。要执行指定的操作，需移动工件。这样就能在工具坐标系中表达位置。

5.3.10. 在特定方向锁定控制杆

概述

控制杆可以在特定的方向上锁定，从而阻止一个或多个轴的运动。
在微动控制过程中，或需要在特定坐标轴方向执行操作时，这个功能很有用。
注意，锁定的轴取决于当前选定的动作模式。

轴锁定的说明

本节介绍了如何查看控制杆的锁定情况。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**以查看微动控制属性。
2.	要查看控制杆属性，可以点击**控制杆锁定**，或直接查看窗口右角的**控制杆方向**区域的属性。 锁定的轴用关闭的挂锁标志表示。

在特定方向锁定控制杆

本节介绍如何在特定方向锁定控制杆。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**控制杆锁定**。  en0300000488
3.	点击需要锁定的轴或控制杆轴。 每点击一次，轴就会在锁定和解锁之间切换一次。
4.	点击**确定**，将轴锁定。

解锁所有轴

本节介绍如何通过控制杆方向锁来解锁所有轴。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**控制杆锁定**。
3.	点击**无**，再点击**确定**。

5.3.11. 增量移动，精确定位

增量移动

采用增量移动对机器人进行微幅调整，可非常精确地进行定位操作。

控制杆偏转一次，机器人就移动一步 （增量）。如果控制杆偏转持续一秒钟或数秒钟，机器人就会持续移动 （速率为每秒 10 步）。

默认模式不是增量移动，此时当控制杆偏转时，机器人将会持续移动。

设置增量移动幅度

以下步骤详细介绍如何设置增量移动的幅度。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**增量**。  en0400000971
3.	点击所需增量移动模式，请参阅*增量移动幅度 页 124*一节中的描述。
4.	点击**确定**。

增量移动幅度

在小、中、大之间选择。您也可以定义自己的增量运动幅度。

增量	距离	角度
小	0.05 mm	0.005
中	1 mm	0.02
大	5 mm	0.2
用户模块		

5.3.12. 如何读取确切位置

如何显示机器人位置

位置显示如下：

- 空间中的点用工具中心点坐标 x、和 z 表示。
- 工具中心点的旋转角度用欧拉角或四元数表示。

如何显示附加轴的位置

附加轴移动时仅显示轴的位置。

线性轴的位置用与校准位置的距离表示，单位为毫米。

旋转轴位置用与校准位置的夹角表示，单位为度。

不显示位置信息

当机器单元没有校准时，不显示位置信息。显示 " 单元未校准 "。

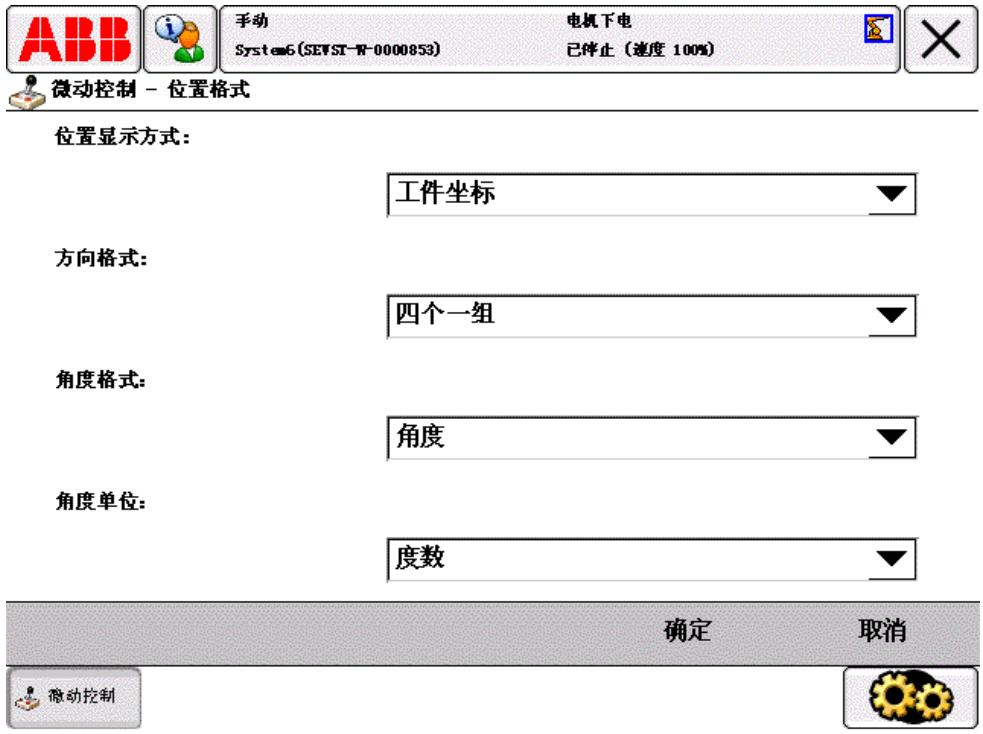
如何读取确切位置

本步骤介绍如何读取精确位置。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	位置显示于窗口右边的**位置**区域属性。 请参阅*微动控制 页 76*中的图示。

位置格式图解

下图显示了位置格式的设置：



en0400000991

位置格式可用选项

下列选项是*位置格式图解 页 126*÷–µƒø…”Ð *显示位置*选项。

- 大地坐标
- 基坐标
- 工件坐标

以下选项是*方向格式*中的可用选项。

- 四元数
- 欧拉角

以下选项是*角度格式*中的可用选项。

- 角度

以下选项是*角度单位*中的可用选项。

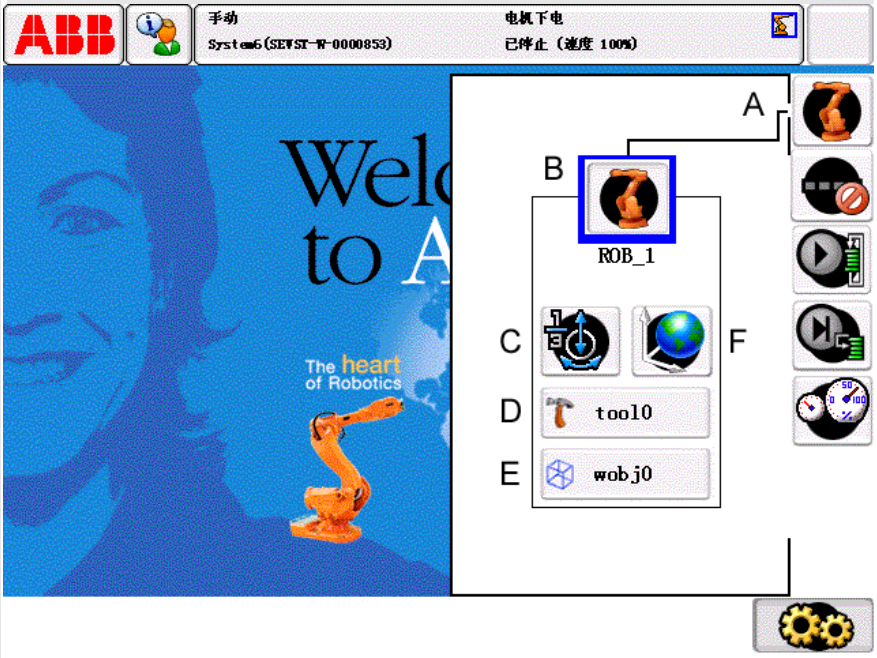
- 角度
- 弧度

5.3.13. " 快速设置 " 菜单，机械单元

机械单元按钮

5.3.13. " 快速设置 " 菜单，机械单元

步骤	操作
1.	在 **快速设置**菜单上，点击机械单元，然后点击选择机械单元。



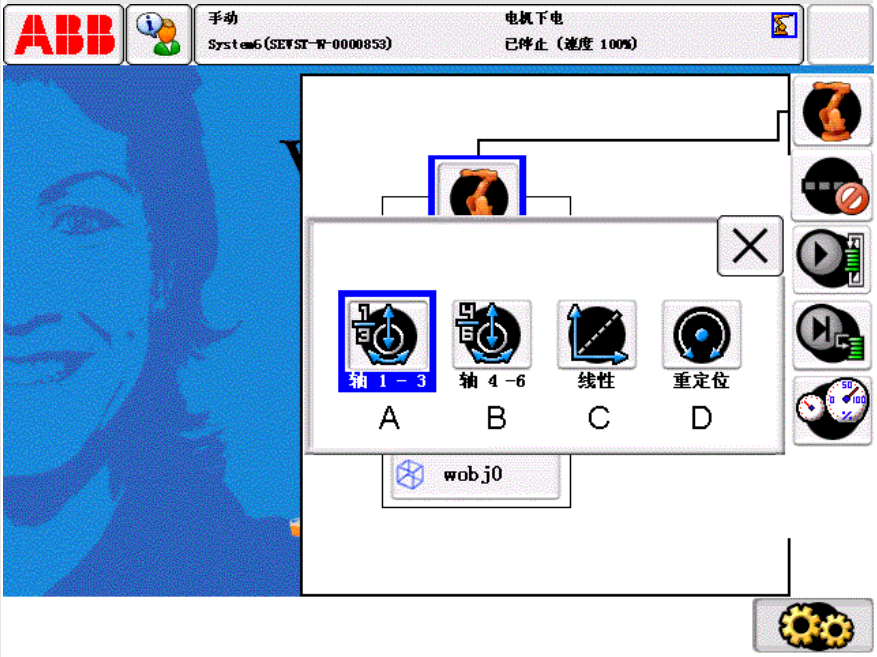
en0300000539

这时会显示如下按钮：

- A：机械单元菜单按钮
- B：机械单元，选中单元将突出显示）
- C：动作模式设置
- D：工具设置
- E：工件设置
- F：坐标系设置

按钮的用法说明如下。

步骤	操作
2.	如果要查看 / 更改动作模式功能，请点击动作模式设置按钮。

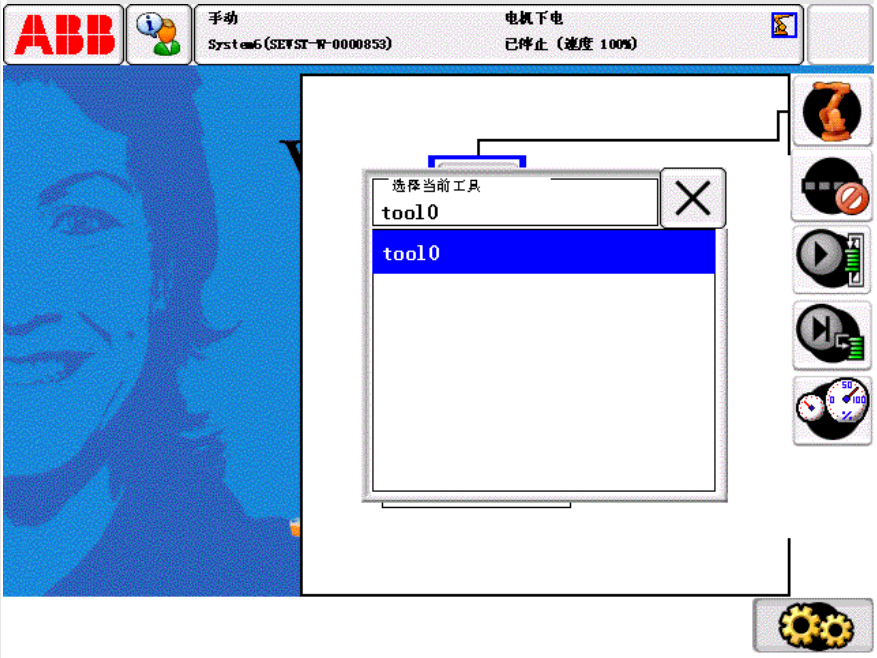


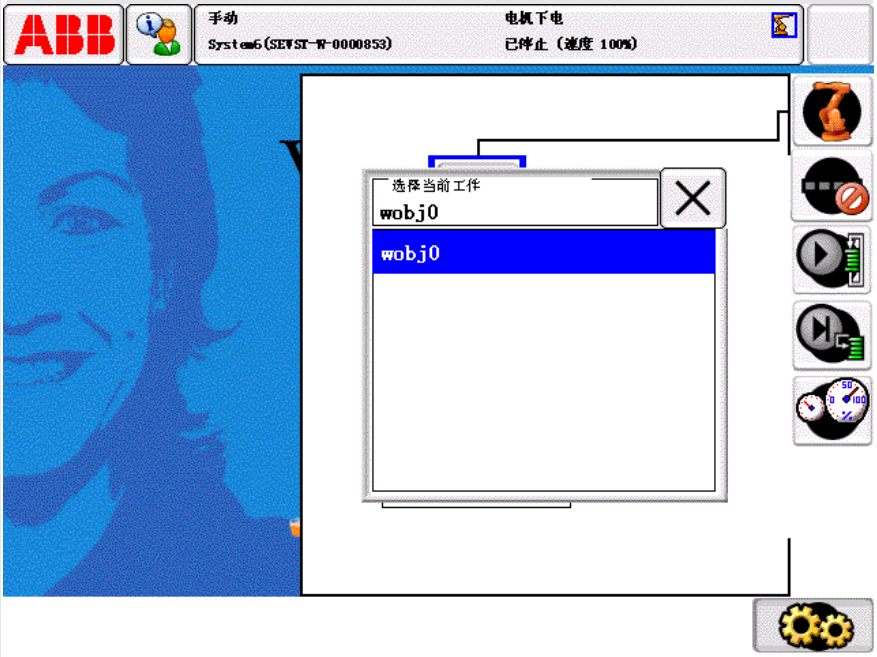
en0300000540

这时会显示如下按钮：

- A：轴 1-3 动作模式
- B：轴 4-6 动作模式
- C：线性动作模式
- D：重定向动作模式
- E：关闭动作模式设置

5.3.13. " 快速设置 " 菜单，机械单元

步骤	操作
3.	如果要查看 / 更改可用工具，请点击工具设置按钮。  en0400000988 这时会显示一个包含所有已定义可用工具的列表。点击其中一个可用工具。

步骤	操作
4.	如果要查看 / 更改可用工件，请点击工件设置按钮。  en0400000989 这时会显示一个包含所有已定义可用工件的列表。点击其中一个可用工件。

5.3.13. " 快速设置 " 菜单，机械单元

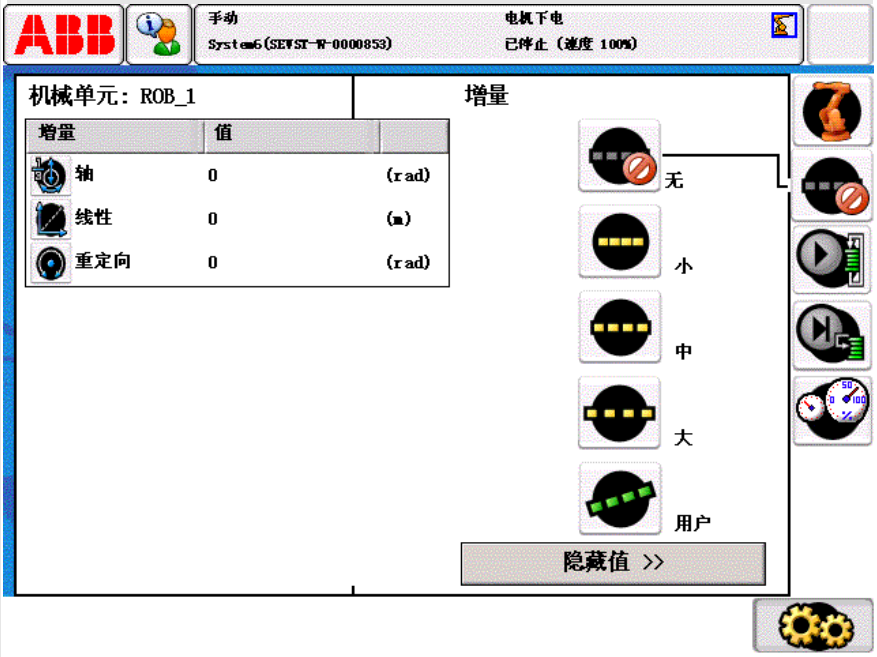
步骤	操作
5.	如果您要查看 / 更改坐标系功能，请点击坐标系设置按钮。  en0300000541 这时会显示如下按钮： • 大地坐标系 • 基坐标系 • 工具坐标系 • 工件坐标系

5.3.14. " 快速设置 " 菜单，增量

增量

此按钮的所有功能也可以在微调菜单中获取。

步骤	操作
1.	如果要查看 / 更改增量功能，请点击增量按钮。



en0300000542

点击选择增量尺寸：

- 无增量
- 小幅运动增量
- 中幅运动增量
- 大幅运动增量
- 用户使用由其定义的运动增量。

点击**显示值**显示增量值。

5.3.14. " 快速设置 " 菜单，增量

6 编程和测试

6.1. 编程准备事项

编程工具

您可以使用 FlexPendant 和 RobotStudio^{Online} 来编程。对于基本编程，使用 RobotStudio^{Online} 较易，而 FlexPendant 更适合修改程序，如位置及路径。

有关如何使用 RobotStudio^{Online}±‡ŠÃµƒœÍ«È£¨«ÎðŒ'ƒ *《RobotStudio Online 操作员手册》*。

定义工具、有效载荷和工件

在开始编程前定义工具、有效载荷和工件。然后，您可以随时返回再定义更多对象，但应事先定义一些基本对象。

定义坐标系

确保已在机器人系统安装过程中设置了基坐标系和大地坐标系。同时确保附加轴也已设置。

在开始编程前，根据需要定义工具坐标系和工件坐标系。以后添加更多对象时，您同样需要定义相应坐标系。



提示

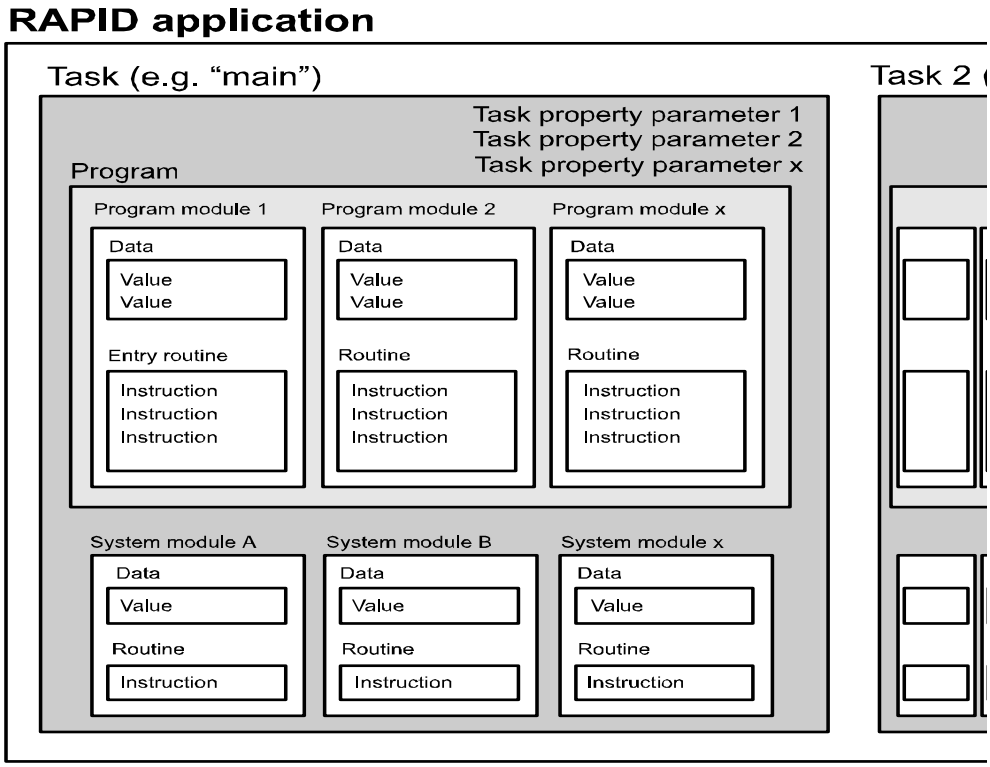
想要了解更多有关 RAPID 语言和结构的信息吗？请参阅 *RAPID 参考手册 - RAPID 概述*°¢*RAPID 参考手册 - 指令*½Õ*RAPID 参考手册 - 功能和数据类型*等手册。

6.2 编程概念

6.2.1. RAPID 应用程序的结构

RAPID 应用程序结构图示

有关操作过程中主机 RAM 内存的结构和内容的详情，请参阅*主机 RAM 内存内容的结构 页 256*一节。



en0300000576

组件说明

组件	功能
任务	通常每个任务包含了一个 RAPID 程序和系统模块，并实现一种特定的功能（例如点焊或操纵器的运动）。 一个 RAPID 应用程序包含一个任务。如果安装了多任务选件，则可以包含多个任务。 有关多任务的详情，请参阅*应用手册 - 工程工具*。
任务属性参数	任务属性参数将设置所有任务项目的特定属性。存储于某一任务的任何程序将采用为该任务设置的属性。 有关任务属性参数的信息，请参阅 *RAPID 参考手册*。
程序	每个程序通常都包含具有不同作用的 RAPID 代码的程序模块。 所有程序必须定义可执行的录入例行程序。

组件	功能
程序模块	每个程序模块都包含特定作用的数据和例行程序。 将程序分为不同的模块后，可改进程序的外观，且使其便于处理。每个模块表示一种特定的机器人动作或类似动作。 从控制器程序内存中删除程序时，也会删除所有程序模块。 程序模块通常由用户编写。
数据	数据是程序或系统模块中设定的值和定义。数据由同一模块或若干模块中的指令引用 （其可用性取决于数据类型）。 有关数据类型定义的详情，请参阅 *RAPID 参考手册 - 功能和数据类型*。
例行程序	例行程序包含一些指令集，它定义了机器人系统实际执行的任务。 例行程序也包含指令需要的数据。
录入例行程序	在英文中有时称为襻 ain 拥奶厥饮　谐绦颍? 被定义为程序执行的起点。  Note 每个程序**必须**含有名为 main 的录入例行程序，否则程序无法执行。有关如何将例行程序指定为录入例行程序的详情，请参阅 *RAPID 参考手册*。main 的默认名可通过系统参数配置更改， *Task* 类型。参阅*技术参考手册 - 系统参数*。
指令	指令是对特定事件的执行请求。例如 ″运行操纵器 TCP 到特定位置 ″ 或 ″ 设置特定的数字化输出 ″。 有关指令及其语法和功能的详情，请参阅 *RAPID 参考手册 - 说明*。
系统模块	每个系统模块都包含有实现特定功能的数据和例行程序。 将程序分为不同的模块后，可改进程序的外观，且使其便于处理。每个模块表示一种特定的机器人动作或类似动作。 执行删除程序命令时，所有系统模块仍将保留。 系统模块通常由机器人制造商或生产线建立者编写。

6.3 数据类型

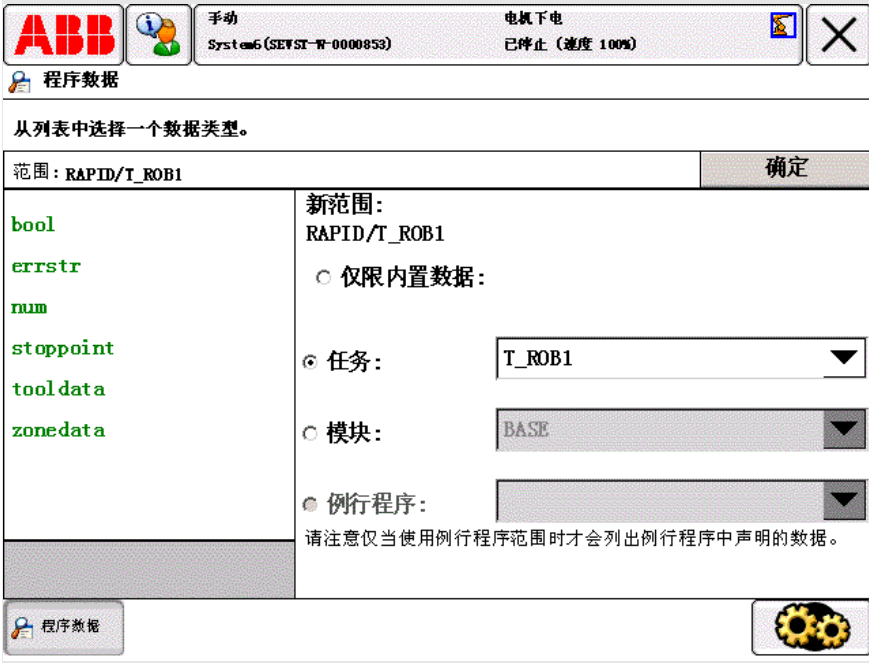
6.3.1. 查看特定任务、模块或例行程序中的数据

概述

选择一个特定范围，查看数据类型的选项。

查看特定任务、模块或例行程序中的数据

本节介绍如何查看特定模块或例行程序中的数据实例。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序数据**。
2.	点击**更改范围**。 以下窗口将显示：  en0400000661
3.	选择需要的范围： • 仅限内置数据：显示特定系统中使用的所有数据类型 • 任务：显示特定任务使用的所有数据类型 • 模块：显示特定模块使用的所有数据类型 • 例行程序：显示特定例行程序使用的所有数据类型
4.	点击**确定**，确认您作出的选择。
5.	双击选择数据类型查看其实例。

6.3.2. 新建数据实例

新建数据实例

本节详细介绍如何新建 þ″æ›¿‡–Õµƒþ″æ›þµ¿″°£

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序数据**。 显示所有可用数据类型的列表。
2.	点击要创建的数据实例类型 （例如**布尔型**），然后点击**显示数据**。 显示所有数据类型实例的列表。
3.	点击**新建**。  en0400000663
4.	点击**名称**右边的 **...**，定义数据实例的名称。
5.	点击**范围**菜单，设置数据实例的作用域。选择： • **全局** • **本地** • **任务**
6.	点击**存储类型**菜单，选择数据实例使用的内存类型。选择： • **持续** — 如果数据实例为持续性实例。 • **变量** — 如果数据实例可变。 • **常量** — 如果数据实例不变
7.	点击**模块**菜单，选择模块。
8.	点击**例行程序**菜单，选择例行程序。

6.3.2. 新建数据实例

步骤	操作
9.	如果想创建数据实例数组，点击**维数**菜单，设置数组的维数 1 — 3。 • 1 • 2 • 3 • 无 然后点击 **...** 设立数组轴的**尺寸**。 相关信息，请参阅*什么是数组？ 页 318*。
10.	点击**确定**。

6.3.3. 编辑数据实例

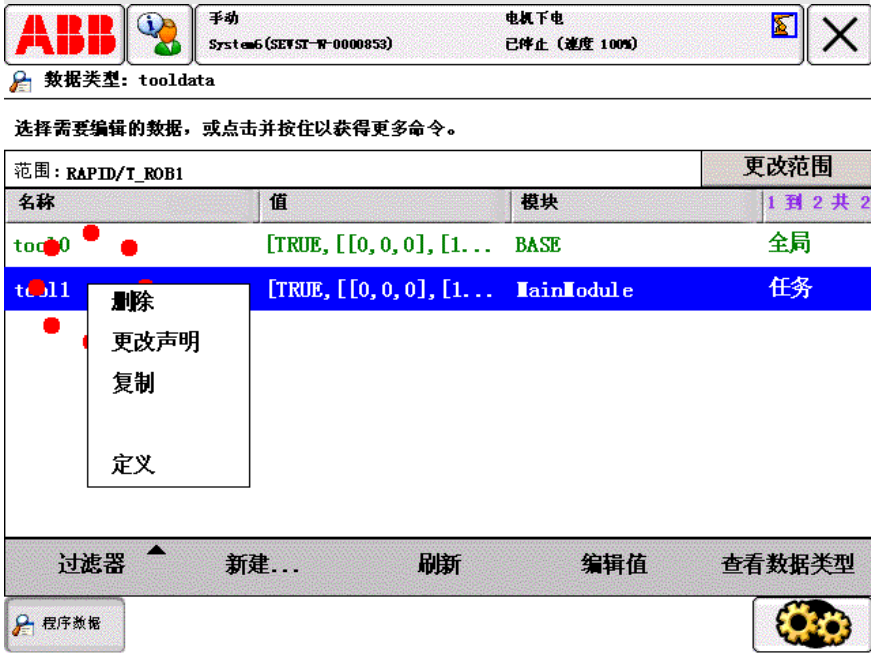
概述

本节介绍如何在查看数据实例后编辑数值，然后删除、复制或定义某个实例以及更改该实例的声明。

有关tooldata°¢wobjdata½Õloaddataµ»¿‡–Õþµ¿"µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ'ƒ*工具 页 145*°¢*工件 页 157*ªÚ *有效载荷 页 164*一节。

查看数据实例

本节详细介绍如何查看数据类型的可用实例。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序数据**。
2.	点击您想要查看的实例数据类型，然后点击**显示数据**。
3.	点按数据实例两秒钟。 您会看到一个由红点组成的圆周和一个菜单。  en0400000671
4.	根据您想要处理的数据实例，可以选择以下操作： • 点击**删除**以删除数据实例。 • 点击**更改声明** 更改数据实例声明。 • 点击**复制**以复制数据实例。 • 点击**定义**定义工具框 （仅用于工具、工件和载荷数据）。 根据以下各节中的说明执行操作。

编辑数据实例数值

本节介绍如何编辑数据实例数值。

步骤	操作	参考信息
1.	点击**编辑数值**打开实例。	
2.	点击数值打开键盘或选择列表。	编辑数值的方式取决于数据类型和可能的数值，例如文本、数字、预定义值等。
3.	选择或输入一个新值。	
4.	点击**确定**。	

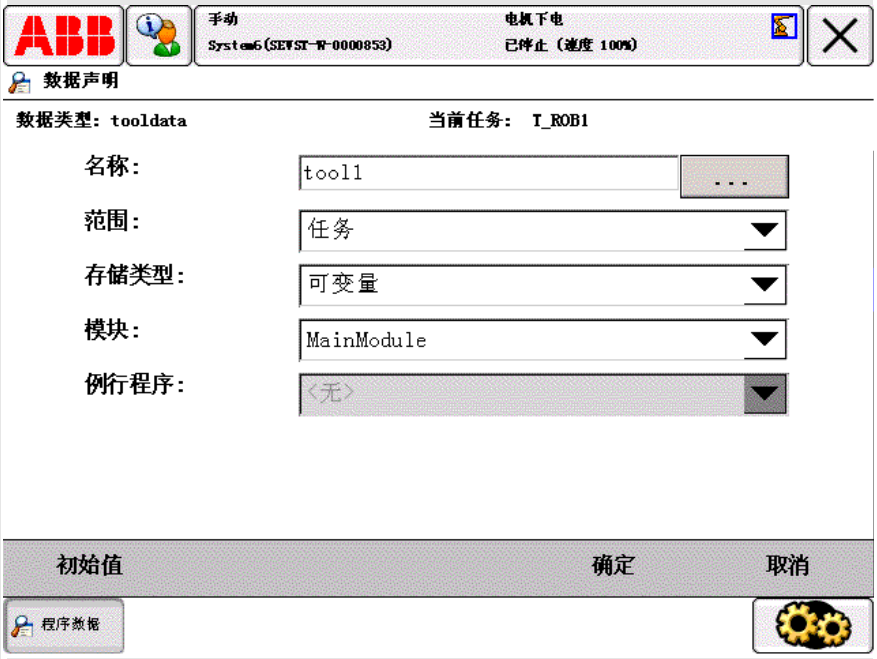
删除数据实例

本节详细介绍如何删除数据实例。

步骤	操作
1.	点击菜单中的**删除**以删除数据实例，详情请参阅*查看数据实例 页 142*一节。 一个对话框显示。
2.	如果您确定要删除数据实例，请点击**是**。

更改数据实例声明

本节详细介绍如何更改数据实例声明。

步骤	操作
1.	点击菜单中的**更改声明**以删除数据实例，详情请参阅*查看数据实例 页 142*一节。  en0400000672
2.	选择要更改的数据实例值： • 名称：点击 ... 显示软键盘，然后更改名称。 • 范围 • 存储类型 • 模块 • 例行程序

复制数据实例

本节详细介绍如何复制数据实例。

步骤	操作
1.	点击菜单中的**复制**以复制数据实例，详情请参阅*查看数据实例 页 142*一节。 数据实例副本创建。 该副本与原始数据实例有相同的值，但名称是独一无二的。

定义数据实例

有关如何定义工具框或工件框的详情，请参阅*定义工具框 页 147*或*定义工件坐标系 页 158*等章节。

6.4 工具

6.4.1. 创建工具

创建工具时会发生什么情况？

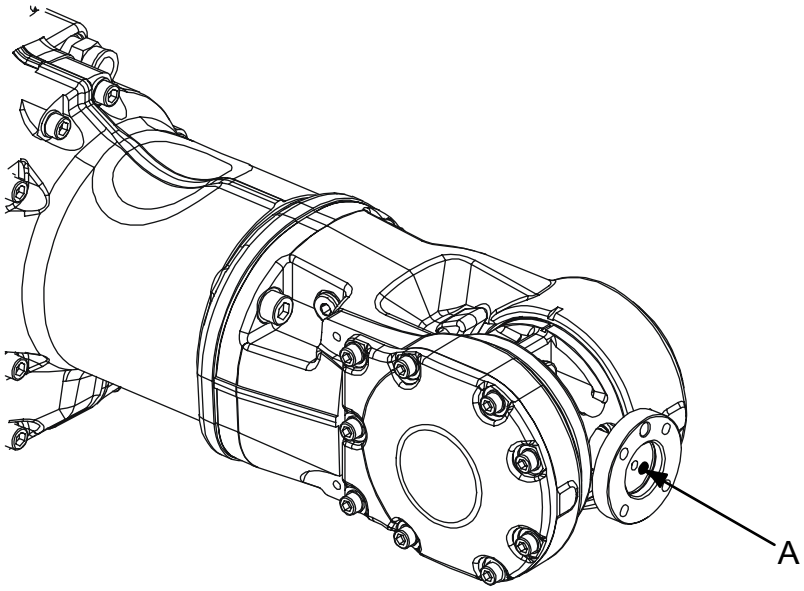
创建一个工具数据 ¿‡–Õµƒ±‰¡ø°£³Ð±‰¡øµƒÐ°Šý¾´Š…Œ™¼§æ?µƒÐ°Šý°£”–¼ÿþ″æ›¿‡–Õµƒœí«È£¨«ÎðŒ‘*fRAPID 参考手册 - 功能和数据类型*。

新工具具有重量等默认数值，这些数值在工具使用前必须进行定义。

创建工具

默认工具 (tool0) 的工具中心点位于机器人安装凸缘的中心点，与安装凸缘方向一致。

创建工具时，您可以定义其它工具中心点。



en0400000779

A	工具中心点， TCP ，适用于 tool0

步骤	操作
1.	在 **ABB** 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工具**，显示可用工具列表。

步骤	操作
3.	点击**新建 ...** 以创建新工具。  en0300000544 输入每个字段的数值，参阅下表。
4.	点击**确定**。

工具声明设置

如果要更改 ...	那么 ...	建议
工具名称	点击名称旁边的 "..." 按钮	工具将自动命名为 tool，后跟顺序号，例如 tool10 或 tool21。 您应该将其更改为更加具体的名称，例如焊枪、夹具或焊机。 如果要更改已在某个程序中引用的工具名称，您还必须更改该工具的所有具体值。
范围	从菜单中选择范围。	工具应该始终保持全局状态，以便用于程序中的所有模块。
存储类型	-	工具变量必须始终是持久变量。
模块	从菜单选择声明该工具的模块。	

附注

创建的工具直至您已定义工具数据 （TCP 坐标、重量等）之后才可使用。这可以通过运行服务例行程序 LoadIdentify 或手动编辑数值完成。请参阅 *LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序 页 220* 或*编辑工具数据 页 150*。

6.4.2. 定义工具框

准备工作

要定义工具框，首先需要在大地坐标系中建立一个参照点。如果要建立工具中心点定向，还需要在工具上附加延伸器。

选择定义工具框的方法

本步骤介绍如何选择定义工具框的方法。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工具**，显示可用工具列表。
3.	点按需要定义的工具。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**定义 ...** 出现工具坐标系定义对话框。
5.	从**方法**弹出式菜单中选择一种方法。
6.	从**点数**弹出式菜单中选择接近点的点数。

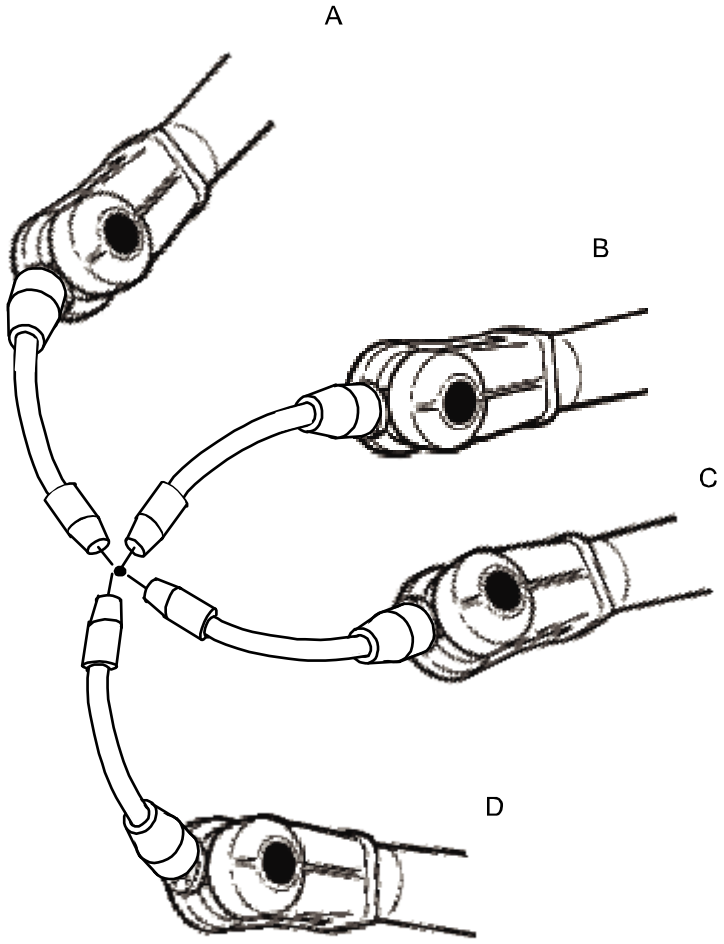
可用方法

所有方法都需要您定义工具中心点的笛卡尔坐标。不同的方法对应不同的方向设立和方向定义方式。

如果要 ...	... 请选择 ...
设置与机器人安装平台相同的方向。	4 点 TCP
保持现有方向	4 点 TCP （方向不变）
设立 Z 轴方向	5 点 TCP & Z
设立 X 轴和 Z 轴方向	6 点 TCP & Z，X

定义工具中心点的笛卡尔坐标

本步骤介绍如何在笛卡尔坐标系中定义工具中心点。



en0400000906

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人移至合适的位置，取得第一个接近点。	A 位置

步骤	操作	参考信息
2.	点击**修改位置**，定义此点。	
3.	重复步骤 1 和 2，定义其它的接近点，得到位置 B、、。	移动机器人，使其远离固定大地坐标点，以便获得最佳效果。仅修改工具方向不会获得良好的效果。

定义延伸器点

本步骤介绍如何定义延伸器点。

步骤	操作
1.	在不改变工具方向的情况下，移动机器人，使固定大地坐标点成为所需旋转工具坐标系正轴上的某个点。
2.	点击**修改位置**，定义此点。
3.	如果需要定义第二根轴，重复步骤 1 和 2。

6.4.3. 编辑工具数据

工具数据

使用值设置功能来设置工具的中心点位置和物理属性，如重量和重心。

这也可以使用服务例行程序 LoadIdentify 自动完成。请参阅*运行服务例行程序 页 215*或 *LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序 页 220*等章节。

显示工具数据

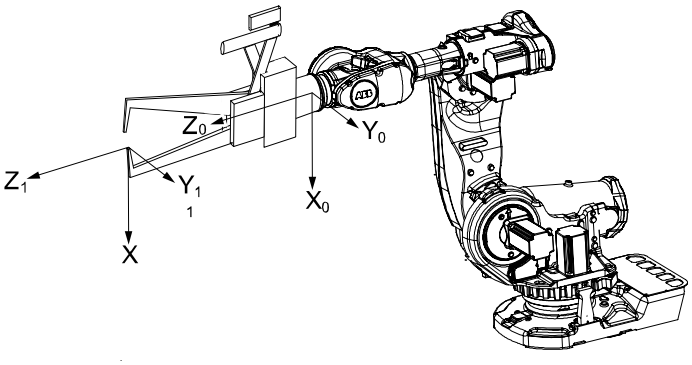
本节介绍如何显示工具数据。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工具**，显示可用工具列表。
3.	点按需要编辑的工具。 一个菜单出现。 • 更改声明 • 更改值 • 删除 • 定义
4.	在菜单中，点击**更改值**。 这时会显示定义该工具的数据。绿色文本表示该值可以更改。
5.	依照以下步骤更改数据。

测量工具中心点

定义工具中心点 TCP 的最简单方式通常是使用预定义方法，详情请参阅*定义工具框 页 147*。如果您使用此方法，则无需写入任何 tframe 数值，因为此方法已提供这些数值。

如果您已具有工具的测量值，或出于某些原因想手动测量数值，则这些数值可以输入至工具数据中。



en0400000881

X_0	tool0 的 X 轴
Y_0	tool0 的 Y 轴
Z_0	tool0 的 Z 轴
X_1	待定义工具的 X 轴
Y_1	待定义工具的 Y 轴
Z_1	待定义工具的 Z 轴

步骤	操作
1.	沿 tool0 的 X 轴，测量机器人安装法兰到工具中心点的距离。
2.	沿 tool0 的 Y 轴，测量机器人安装法兰到工具中心点的距离。
3.	沿 tool0 的 Z 轴，测量机器人安装法兰到工具中心点的距离。

编辑工具定义

步骤	操作	实例	单位
1.	输入工具中心点位置的笛卡尔坐标。	tframe.trans.x tframe.trans.y tframe.trans.z	[毫米]
2.	如果必要，输入工具的框架定向。	tframe.rot.q1 tframe.rot.q2 tframe.rot.q3 tframe.rot.q4	无
3.	输入工具重量。	tload.mass	[千克]
4.	如果必要，输入工具的重心坐标。	tload.cog.x tload.cog.y tload.cog.z	[毫米]
5.	如果必要，输入力矩轴方向。	tload.aom.q1 tload.aom.q2 tload.aom.q3 tload.aom.q4	无
6.	如果必要，输入工具的转动力距。	tload.ix tload.iy tload.iz	[千克崦 ^{2}]
7.	点击**确定**，启用新值；点击**取消**，使用原始值。		

6.4.4. 编辑工具声明

工具声明

请使用声明来更改工具变量在程序模块中的使用方式。

显示工具声明

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工具**，查看可用工具列表。
3.	点按需要编辑定义的工具。 一个菜单出现。 • 更改声明 • 更改值 • 删除 • 定义
4.	在菜单中，点击**更改声明**。 工具声明出现。
5.	请根据*创建工具 页 145*一节编辑工具声明。



附注

如果要更改已在某个程序中引用的工具名称，您还必须更改该工具的所有具体值。

6.4.5. 删除工具

删除工具

本节介绍如何删除工具。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工具**，显示可用工具列表。
3.	点按需要删除的工具。 一个菜单出现。
4.	点击**删除**，删除选中的工具。 一个确认对话框出现。
5.	在该对话框中，点击**是**可删除工具；点击**否**可保留工具。



注意

已删除的工具、工件或有效载荷不能恢复，并且所有相关数据都会丢失。如果有程序关联了这些工具、工件或有效载荷，则必须在修改程序后才能运行。

如果删除了工具，则不能从当前位置继续运行程序。

6.4.6. 固定工具设置

固定工具

在包含大型机械 （例如切割工具、压具和冲压切具）的应用中，会使用固定工具。当机器人上的工具使用不便或操作困难时，您可以使用固定工具来执行操作。

有了固定工具，机器人就可握住工件。

将工具固定

本节介绍如何将工具固定。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工具**，显示可用工具列表。
3.	点按需要编辑的工具。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**更改值**。 显示工具数据。
5.	点击实例 robhold。
6.	点击 **FALSE （假）**，将工具固定。
7.	点击**确定**，启用新设置；点击**取消**，使用原设置。

将工件固定在机器人上

本节介绍如何将工件固定在机器人上。

步骤	操作
1.	在椅 6.　刂朴窗口，点击**工件**，显示可用工件列表。
2.	点按需要编辑的工件。 一个菜单出现。
3.	在菜单中，点击**更改值**。 显示工件数据。
4.	点击实例 robhold。
5.	点击 **TRUE （真）**，将工件固定在机器人上。
6.	点击**确定**，启用新设置；点击**取消**，使用原设置。

坐标系参考差异

本节介绍坐标系参考的差异。

坐标系	通常参照	当前参照
工件坐标系	用户坐标系	用户坐标系 （未改变）
用户坐标系	大地坐标系	机器人安装平台
工具坐标系	机器人安装平台	大地坐标系

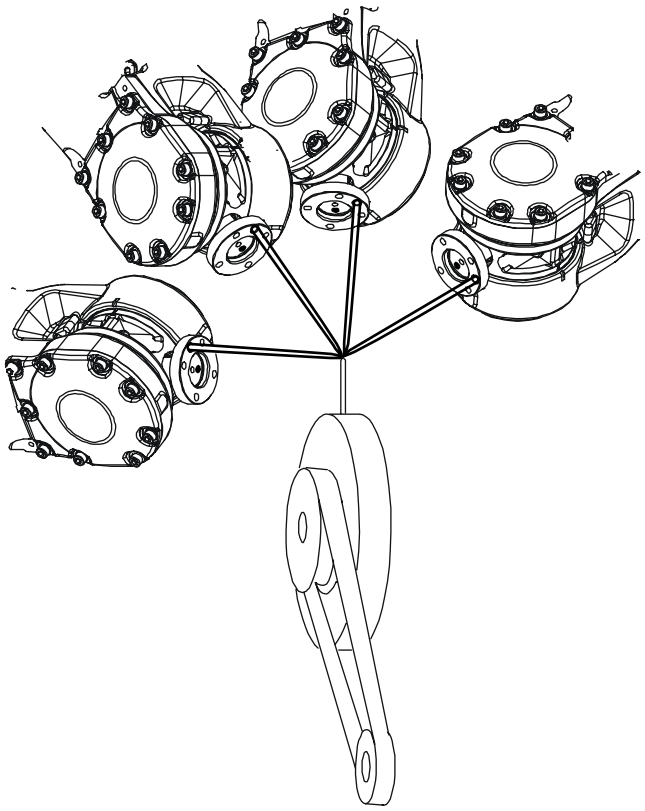
建立工具坐标系

根据与机器人上安装的工具的相同测量方法，测量固定工具数据以建立固定工具坐标系。

在本例中，大地坐标参照顶点必须与机器人连接。创建接近点时，请使用参照顶点的测量值来定义和使用工具。如需设置框架定向，您还需要在固定工具上附加延伸器。

计算建立固定工具的坐标系时，为了尽量减少错误，您应该手动输入参照顶点的工具定义。

您可以手动输入固定工具的定义。



en0400000990

6.5 工件

6.5.1. 创建工件

创建工件时会发生什么情况？

程序将建立一个 wobjdata¿‡–Õµƒ±‰¡ø°£±‰¡øÐº”Î¼§ºžÐ°œ‡Õ¨°£”–¼ÿþ″æ›¿‡–Õµƒœí«È£¨«ÎðŒ‘*fRAPID 参考手册 - 功能和数据类型*。

更多详情请同时参阅*什么是工件？ 页 311*。

创建工件

工件坐标系现在与大地坐标系相同。要定义工件坐标系位置和方向，请参阅*编辑工件数据*。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工件**，显示可用工件列表。
3.	点击**新建...**，创建一个新工件。
4.	点击**确定**。

工件声明设置

如果要更改 ...	那么 ...	建议
工件名称	点击旁边的 ... 按钮	工件将自动命名为 wobj ，后跟顺序号，例如 wobj10, wobj27。 您可以改变命名，使之更明确。 如果工件关联了程序，此时改变工件名称，则必须改变工件的所有内容。
范围	从菜单中选择范围。	所有模块中，工件都应该是程序中的全局变量。
存储类型	-	工件变量必须是持续变量。
模块	从菜单选择声明该工件的模块。	

6.5.2. 定义工件坐标系

概述

工件必须定义于两个框架：用户框架 （与大地基座相关）和工件框架 （与用户框架相关）。

您定义工件时可以使用用户框架或工件框架。

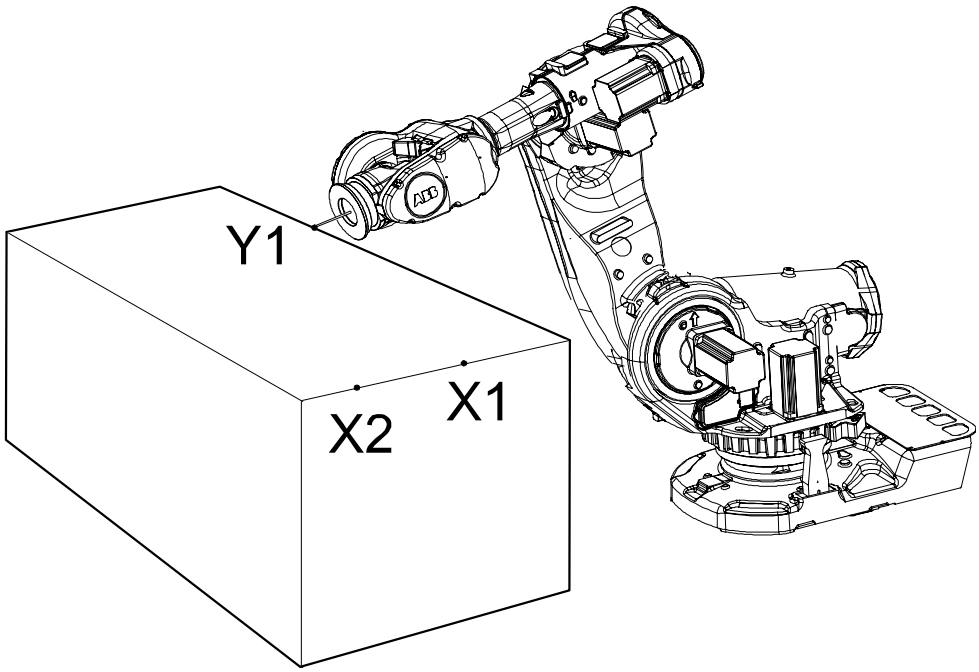
选择方法

本步骤介绍如何选择方法。注意，此步骤仅适用于用户创建的工件，对默认框架 wobj0 不适用。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工件**，显示可用工件列表。
3.	点按需要定义的工件。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**定义...**。
5.	从**用户方法** 或 **工件方法** 菜单中选择方法。详情请参阅*定义用户框架 页 159*和*定义工件框架 页 160*。 

定义用户框架

本节介绍如何定义用户框架。注意，此步骤仅适用于用户创建的工件，对默认框架 wobj0 不适用。



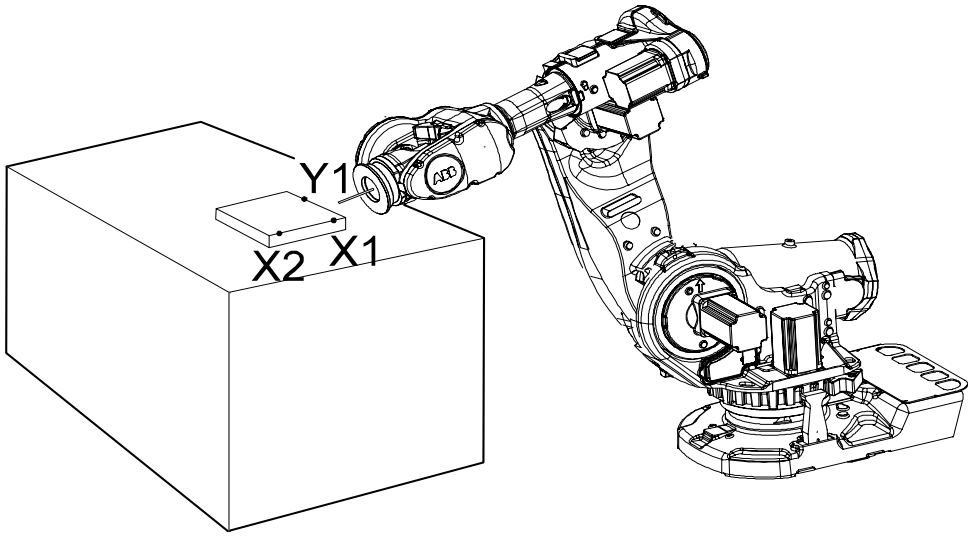
en0400000887

x 轴将通过点 X1-X2， y 轴通过 Y1。

步骤	操作	参考信息
1.	在**用户方法**弹出式菜单中，点击 **3 点**。	
2.	按下使动装置，将机器人移至您要定义的第一个点（X1、X2 或 Y1）。	X1 和 X2 之间的距离越大，定义就越精确。
3.	选择列表中的点。	
4.	点击**修改位置**，定义此点。	
5.	重复步骤 2 和 4，定义另外两个点。	

定义工件框架

本节介绍如何定义工件框架。



en0400000899

x 轴将通过点 X1-X2， y 轴通过 Y1。

步骤	操作
1.	在**工件方法**弹出式菜单中，点击 **3 点**。
2.	定义方法参见*定义用户框架 页 159*中的步骤 2 到 4。

6.5.3. 编辑工件数据

概述

使用定义，建立用户位置、工件坐标系位置和工件的物理属性 （例如重量和重心）。

显示工件数据

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工件**，显示可用工件列表。
3.	点按需要编辑的工件。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**更改值**。 显示工件数据。

设置工件和用户坐标系位置

设置工件和用户坐标系位置的最简单方式是使用*定义工件坐标系 页 158*介绍的方法。

步骤	操作	实例	单位
1.	输入工件坐标系中的笛卡尔位置坐标。	oframe.trans.x oframe.trans.y oframe.trans.z	[毫米]
2.	如有必要，请输入坐标系方向。	oframe.rot.q1 oframe.rot.q2 oframe.rot.q3 oframe.rot.q4	-
3.	输入用户坐标系中的笛卡尔位置坐标。	uframe.trans.x uframe.trans.y uframe.trans.z	[毫米]
4.	如有必要，请输入坐标系方向。	uframe.rot.q1 uframe.rot.q2 uframe.rot.q3 uframe.rot.q4	-
5.	点击**确定**，启用新值；点击**取消**，使用原始值。	-	-

6.5.4. 编辑工件声明

概述

使用声明来改变工件变量在程序模块中的使用方法。

显示工件声明

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工件**，查看可用工件列表。
3.	点按需要编辑的工件。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**更改声明**。
5.	显示工件声明。
6.	请根据*创建工件 页 157*一节编辑工具声明。



附注

如果工件关联了程序，此时改变工件名称，则必须改变工件的所有内容。

6.5.5. 删除工件

删除工件

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**工件**，显示可用工件列表。
3.	点按需要删除的工件。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**删除**，删除工件。 一个确认对话框出现。
5.	在对话框中，点击**是**，删除工件；点击**否**，保留工件。



注意

已删除的工具、工件或有效载荷不能恢复，并且所有相关数据都会丢失。如果有程序关联了这些工具、工件或有效载荷，则必须在修改程序后才能运行。

如果删除了工具，则不能从当前位置继续运行程序。

6.6 有效载荷

6.6.1. 创建有效载荷

创建有效载荷时会发生什么情况？

程序将建立一个 loaddata¿‡–Õµƒ±‰¡ø°£±‰¡øµƒÐ°ŠýæÕþ«”—ß‘ÿ½…µƒÐ°Šý°£”–¼ÿþ″æ›¿‡–Õµƒ œÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ*RAPID 参考手册 - 功能和数据类型*。

添加一个新的有效载荷并设置数据声明

有效载荷坐标 （包括方向）应该建立在大地坐标系上。

步骤	操作
1	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2	点击**有效载荷**，显示可用有效载荷的列表。
	点击**新建 ...**，创建一个新的有效载荷。输入数据，参阅下表。
3	点击**确定**。

有效载荷声明设置

如果要更改 ...	那么	建议
有效载荷名称	点击旁边的 ... 按钮	有效载荷将自动命名为载荷，后跟顺序号，例如载荷 10，载荷 31。 您可以改变命名，使之更明确。 如果在任何程序中关联某一有效载荷后需更改该有效载荷的名称，则必须同时更改该有效载荷名称的所有具体值。
范围	从菜单中选择范围。	所有模块中，有效载荷都应该是程序中的全局变量。
存储类型	-	有效载荷变量必须是持续变量。
模块	从菜单选择需要声明该有效载荷的模块。	-

6.6.2. 编辑有效载荷数据

概述

使用有效载荷数据，设置有效载荷的物理属性 （例如重量和重心）。

这也可以使用服务例行程序 LoadIdentify 自动完成。请参阅*运行服务例行程序 页 215*或 *LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序 页 220*等章节。

显示有效载荷定义

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**有效载荷**，显示可用有效载荷的列表。
3.	点按需要编辑的有效载荷。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**更改值**。 显示有效载荷数据。

更改有效载荷数据

本步骤介绍如何手动输入有效载荷数据。这也可以通过运行服务例行程序*有效载荷识别Þ‘¹ØÕÍŠ…°£”–¼ÿ»Á½Œ‘À—²žŒÒ¿″—ŠÃ–Úµƒæ?ÃÂÀµÐ˜£¨«ÎðŒ‘ƒ 运行服务例行程序 页 215*一节。

步骤	操作	实例	单位
1.	输入有效载荷重量。	load.mass	[千克]
2.	输入有效载荷重心。	load.cog.x load.cog.y load.cog.z	[毫米]
3.	输入力矩轴方向。	load.aom.q1 load.aom.q2 load.aom.q3 load.aom.q3	
4.	输入有效载荷的转动惯量。	ix iy iz	[千克崦 ^{2}]
5.	点击**确定**，启用新值；点击**取消**，使用原始值。	-	-

6.6.3. 编辑有效载荷声明

概述

使用声明来改变有效载荷变量在程序模块中的使用方法。

显示有效载荷声明

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**有效载荷**，显示可用有效载荷的列表。
3.	点按需要编辑定义的有效载荷。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击**更改声明**。
5.	显示有效载荷的声明。请参阅*创建有效载荷 页 164*。



附注

如果在任何程序中关联某一有效载荷后需更改该有效载荷的名称，则必须同时更改该有效载荷名称的所有具体值。

6.6.4. 删除有效载荷

删除有效载荷

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	点击**有效载荷**，显示可用有效载荷的列表。
3.	点按需要删除的有效载荷。 一个菜单出现。
4.	点击**删除**。 一个确认对话框出现。
5.	在对话框中，点击**是**，删除有效载荷；点击**否**，保留有效载荷。



注意

已删除的工具、工件或有效载荷不能恢复，并且所有相关数据都会丢失。如果有程序关联了这些工具、工件或有效载荷，则必须在修改程序后才能运行。

如果删除了工具，则不能从当前位置继续运行程序。

6.7 编程

6.7.1. 程序处理

概述

本节详细介绍对现有机器人程序的一些常规操作，即如何执行以下操作：

- 创建新程序
- 加载现有程序
- 保存程序
- 重命名程序
- 删除程序

每项任务不多不少必须包含一个程序。

有关如何*在无可用程序时*¥¥¾®–¬ŠÃ–Úµƒœíœ³–Ýœ¢£¨«ÎðŒ'ƒ *创建新程序 页 168*一节。

关于程序文件

当程序保存到控制器硬盘时，其默认保存位置是系统文件夹的 HOME 目录。程序另存为按该程序命名的文件夹，其中包含 pgf 类型的实际程序文件。

加载程序时，您只要打开程序文件夹，选择 pgf 文件即可。

重命名程序时，您只要重命名程序文件夹和程序文件即可。

保存已保存至硬盘中的加载程序时，您无需打开现有程序文件夹。相反，您应该再次保存程序文件夹，改写旧版本或重命名程序。

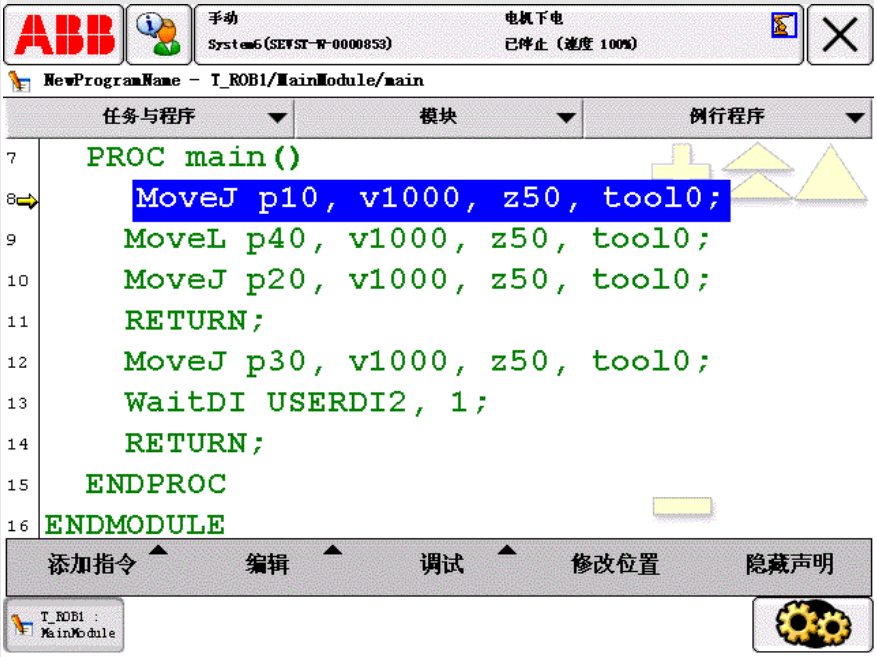
创建新程序

本节介绍如何创建新程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**任务与程序**。
3.	点击**文件**，然后再点击**新程序** 如果已有程序加载，就会出现一个警告对话框。 • 点击**保存**，保存加载程序。 • 点击**不保存**可关闭加载程序，但不保存该程序，即从程序内存中将其删除。 • 点击**取消**使程序保持加载状态。
4.	使用软键盘命名新程序。然后点击**确定**。
5.	点击**后退**返回编辑器视图或点击**显示模块**添加现有模块到新程序中。继续添加指令、例行程序或模块。

加载现有程序

本节介绍如何加载现有程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**任务与程序**。
3.	点击**文件**，然后点击**加载程序**。 如果已有程序加载，就会出现一个警告对话框。 • 点击**保存**，保存加载程序。 • 点击**不保存**可关闭加载程序，但不保存该程序，即从程序内存中将其删除。 • 点击**取消**使程序保持加载状态。
4.	使用文件搜索工具定位要加载的程序文件 （文件类型为 pgf）。然后点击**确定**。 程序将加载并显示程序代码。  en0400000699

保存程序

本节介绍如何将加载程序保存到控制器硬盘。

加载程序会自动保存在程序内存中，但为安全起见也可将其另外保存到控制器的硬盘上。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**任务与程序**。
3.	点击**文件**，然后选择**程序另存为 ...**。
4.	使用建议的程序名或点击 **...** 打开软键盘，输入新名称。然后点击**确定**。

重命名加载程序

本节介绍如何重命名加载程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**任务与程序**。
3.	点击**文件**，然后选择**重命名程序**。 一个软键盘显示。
4.	使用软键盘输入新的程序名。然后点击**确定**。

6.7.2. 模块处理

概述

本节详细介绍如何处理程序模块。即：

- 创建新模块
- 加载现有模块
- 保存模块
- 重命名模块
- 删除模块

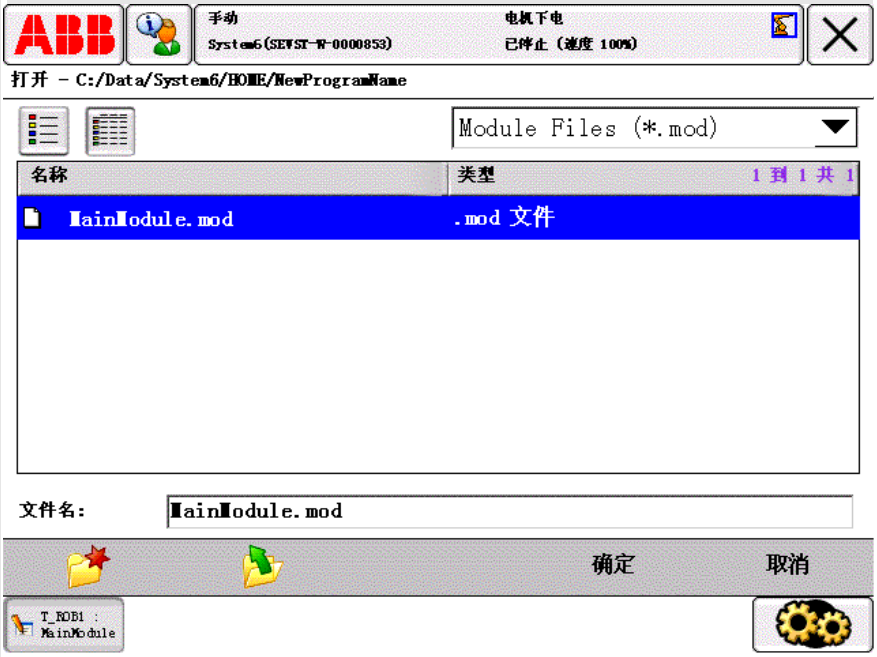
创建新模块

本节介绍创建新模块的方法。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**模块**。
3.	点击**文件**，然后点击**新模块**。  en0400000688
4.	点击 ABC...，使用软键盘输入新模块的名称。然后点击**确定**关闭软键盘。
5.	选择要创建的模块类型： • 程序 • 系统 然后点击**确定**。 有关模块类型之间的差异，请参阅 *RAPID 应用程序的结构 页 137*一节。

加载现有模块

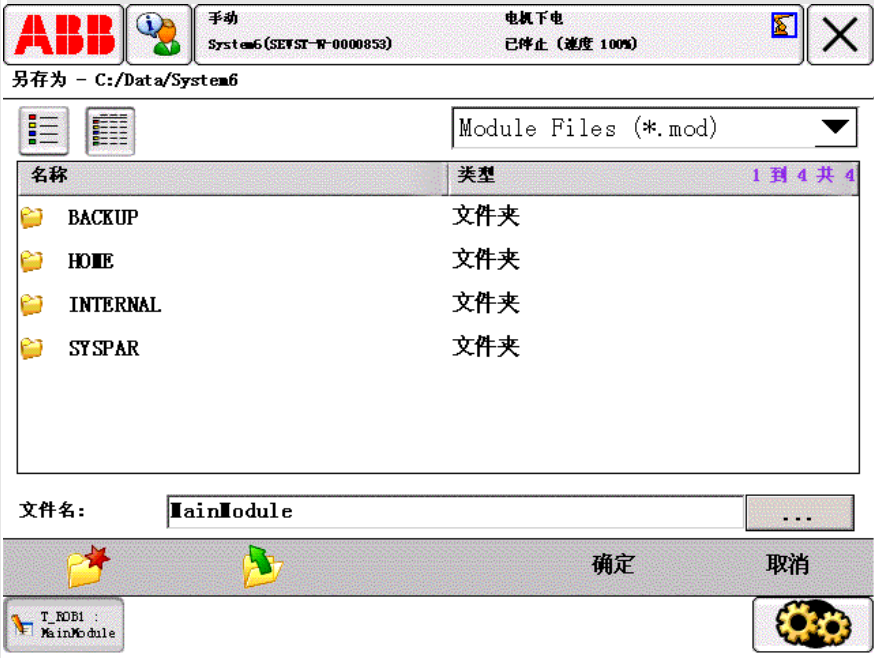
本节介绍如何加载现有模块。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**模块**。
3.	点击**文件**，然后点击**加载模块**。  en0400000689 定位要加载的模块。请参阅 *FlexPendant 资源管理器 页 74*一节。
4.	点击**确定**加载选定的模块。 模块将加载。

保存模块

本节介绍如何保存模块。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**模块**，然后点击选择您要加载的模块。

步骤	操作
3.	点击**文件**，然后点击**模块另存为**。  en0400000690
4.	点击建议的文件名，使用软键盘输入模块名称。然后点击**确定**。
5.	使用文件搜索工具确定用于保存模块的位置。请参阅 *FlexPendant 资源管理器 页 74* 一节。默认位置在控制器硬盘上。 点击**确定**。 模块即被保存。

重命名模块

本节介绍如何重命名模块。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**模块**。
3.	点击**文件**，然后点击**重命名模块** 一个软键盘显示。
4.	使用软键盘输入模块名称。然后点击**确定**。

删除模块

本节介绍如何从内存删除模块。如果模块已保存到硬盘，则不能从硬盘删除。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**模块**，然后点击选择您要删除的模块。

步骤	操作
3.	点击**文件**，然后点击**删除模块** 一个对话框显示。
4.	点击**确定**删除模块而不予保存。 如果您想首先保存模块，请点击**取消**首先保存模块。 有关如何保存模块的详情，请参阅*保存模块 页 172*一节。

6.7.3. 例行程序处理

概述

本节详细介绍如何处理程序例行程序。即：

- 新建例行程序
- 创建例行程序副本
- 更改例行程序声明
- 删除例行程序

新建例行程序

本节详细介绍如何创建新例行程序、设置声明以及将其添加至模块。

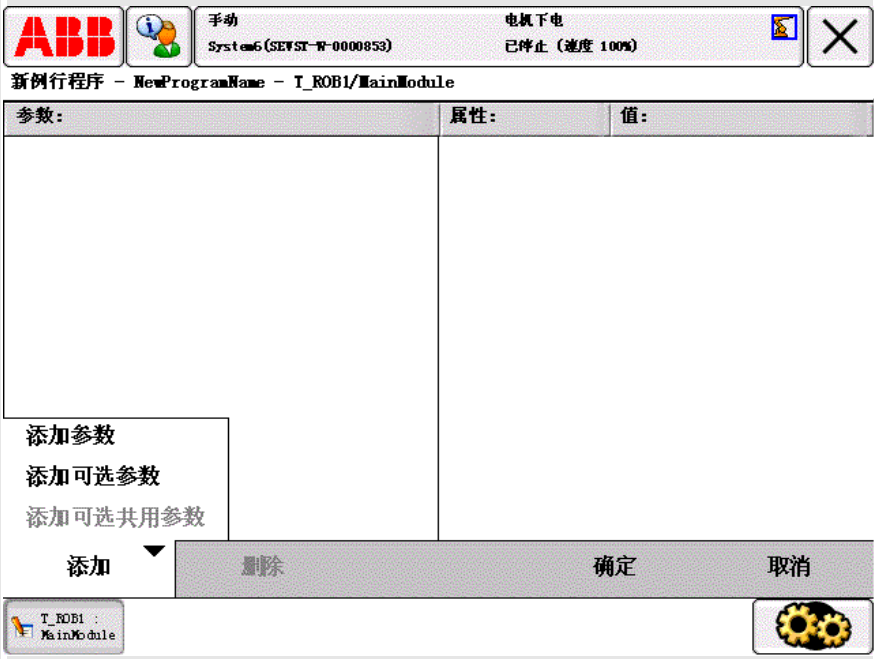
步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**例行程序**。
3.	点击**文件**，然后再点击**新例行程序** 新例行程序将创建并显示默认声明值。  en0400000692
4.	点击 ABC...，使用软键盘输入新例行程序名称。然后点击**确定**。
5.	选择例行程序类型： • 过程：用于无返回值的正常例行程序 • 函数：用于含返回值的正常例行程序 • 陷阱：用于中断的例行程序
6.	您是否需要使用任何参数？ 如果沂怯，请点击 ... 并根据*定义例行程序中的参数 页 177*一节中的详细说明进行操作。 如果 " 否 "，请继续下一步骤。
7.	选择要添加例行程序的模块。

步骤	操作
8.	如果例行程序是本地的，则点击复选框选择**本地声明**。 本地例行程序仅用于选定的模块中。
9.	点击**确定**。

6.7.3. 例行程序处理

定义例行程序中的参数

本节介绍如何定义例行程序中的参数。

步骤	操作
1.	在例行程序声明中，点击 ... 定义参数。 一个已定义参数的列表将显示。  en0400000693
2.	如无参数显示，请点击**添加**添加新参数。 • 添加参数添加 • 添加可选参数添加 • 添加可选共用参数添加  en0400000695

步骤	操作
3.	使用软键盘输入新参数名，然后点击**确定**。 新参数显示在列表中。  en0400000696
4.	点击选择一个参数。要编辑数值，则点击数值。
5.	点击**确定** 返回例行程序声明。

创建例行程序副本

本节介绍如何创建例行程序副本。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**例行程序**。
3.	通过点击突出显示例行程序。
4.	点击**文件**，然后点击**创建副本**。 新例行程序将显示。新例行程序的名称与初始例行程序名称相同，只是多一个后缀 *Copy* 。
5.	修改新例行程序副本的声明。然后点击**确定**。 有关如何编写所有声明的详情，请参阅*新建例行程序 页 175*。

更改例行程序声明

本节介绍如何更改例行程序的声明。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**例行程序**。

步骤	操作
3.	通过点击突出显示例行程序。
4.	点击**文件**，然后点击**更改声明**。
5.	更改例行程序的任何声明值。然后点击**确定**。 有关声明设置的说明，请参阅*新建例行程序 页 175*一节。

删除例行程序

本节介绍如何从内存删除例行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**例行程序**。
3.	通过点击突出显示例行程序。
4.	点击**文件**，然后点击**删除例行程序** 一个对话框显示。
5.	点击： • **确定**删除例行程序，且不保存对其所做的任何更改。 • **取消**还原操作，不删除例行程序。

6.7.4. 指令处理

指令：

RAPID 程序包含指令。例如，指令能够移动机器人，设置 I/O 信号，或向操作员写消息。

RAPID 参考手册 - 指令 列出了许多可用指令。不过，添加指令的基本步骤是相同的。

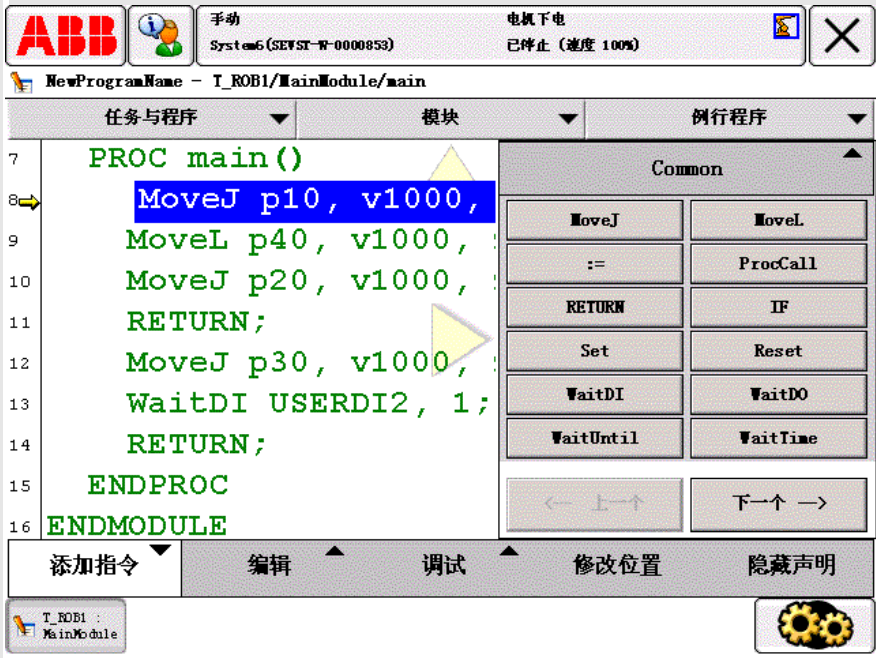
撤消和重做

当在程序编辑器中编辑程序时，您可以撤消和重做最多三个步骤。这个功能可在编辑菜单中使用。

添加指令

本节介绍添加指令的方法。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击突出显示您要添加新指令的指令。
3.	点击**添加指令**。 指令类别将显示。



en0400000697

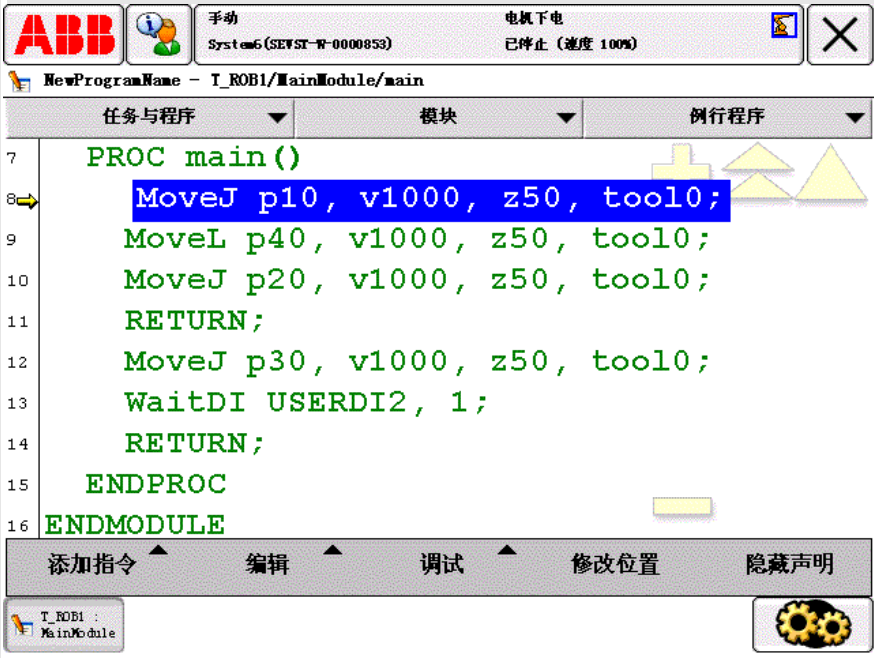
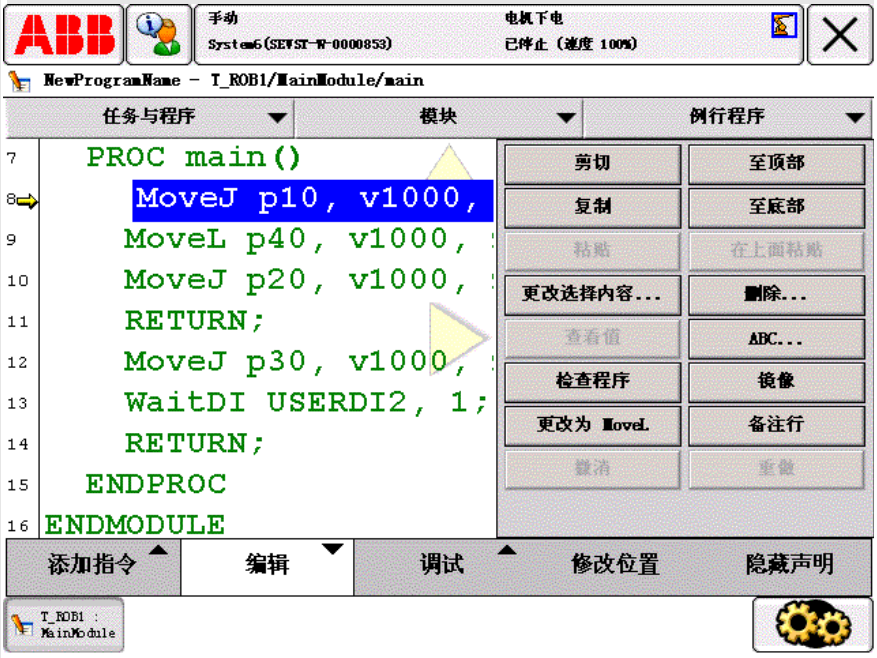
有许多指令可供使用，它们被分为若干类别。默认类别是**常用**，其下所列为最常用的指令。

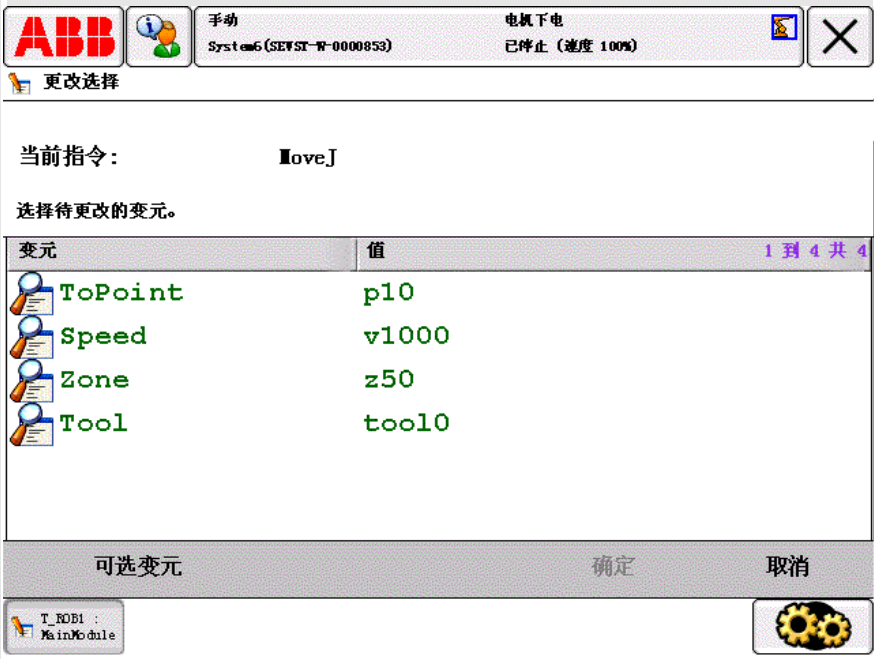
您可以使用 *人机通信* 主题中的 *最常用的指令* 类型的系统参数创建三个个性化列表。有关系统参数的说明，请参阅*技术参考手册 - 系统参数*。

步骤	操作
4.	点击**常用**显示可用类别列表。 您也可以点击指令列表底部的**上一个 / 下一个**移至上一个 / 下一个类别。
5.	点击需要添加的指令。 指令被添加到代码中。

编辑指令变元

本节介绍如何编辑指令变元。

步骤	操作
1.	点击要编辑的指令。  en0400000699
2.	点击**编辑**。  en0400000701

步骤	操作
3.	点击**更改选择**。 变元具有不同的数据类型，具体取决于指令类型。使用软键盘更改字符串值，或继续下一步以处理其它数据类型或多个变元指令。  en0400000702
4.	点击要更改的变元。 这时会显示若干选项。  en0400000703
5.	点击选择现有数据实例，然后点击**确定**完成，或点击**插入表达式...**有关表达式详情，请参阅*编辑指令表达式和声明 页 193*一节。 要编辑特定数据实例，请参阅*编辑指令表达式和声明 页 193*。



提示

双击指令将自动启动 " 更改选择 " 选项。双击指令变元将自动启动变元编辑器。

复制并粘贴指令或变元

本节介绍如何粘贴指令或变元。

步骤	操作
1.	点击选择您想要复制的变元或指令，然后点击**编辑**。
2.	点击**复制**。
3.	将光标置于您想要粘贴指令或变元的指令之上，或点击您想要更改的变元或指令，然后点击**粘贴**。

剪切指令

本节介绍如何剪切指令。

步骤	操作
1.	点击您想要剪切的指令，然后点击**编辑**。
2.	点击**剪切**。

更改移动指令的动作模式

本节介绍如何更改移动指令的动作模式。

步骤	操作
1.	点击选择您想要更改的移动指令，然后点击**编辑**。
2.	点击**更改为组合**或**更改为线性**。 执行更改。

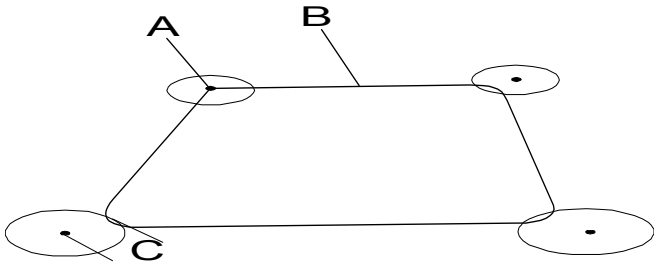
备注指令行

指令行可添加备注，即在执行程序时跳过它。备注 / 去备注命令位于程序编辑器中的编辑菜单之下。

6.7.5. 例如：添加运动指令

概述

在下例中，您将创建一个简单的程序，该程序可以让机器人在正方形中移动。您需要四个移动指令来完成该程序。



en0400000801

A	第一个点
B	机器人移动速度数据 v50 = 速度 50mm/s
C	区域 z50 = (50mm)

添加运动指令

本节详细介绍如何添加移动指令。

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人移至第一个点。	提示：在正方形中移动时只能按左右 / 上下方向操纵控制杆。
2.	在程序编辑器中，点击**添加指令**。	
3.	点击 **MoveL** 插入 MoveL 指令。	
4.	在正方形的下三个位置重复该操作。	
5.	点击最后指令中的 z50。点击**编辑**，然后点击**更改选择**。	
6.	点击**微校**使正方形在停止点结束。点击**确定**。	

结果

程序代码如下所示：

```
Proc main()
  MoveL *, v50, z50, tool0;
  MoveL *, v50, z50, tool0;
  MoveL *, v50, z50, tool0;
  MoveL *, v50, 微校, tool0;
End Proc;
```

6.8 高级编程

6.8.1. 映射程序、模块或例行程序

映射

映射可创建程序、模块或例行程序的副本，所有位置都映射于特定的映射面。一般说来，原件中使用的所有数据都将得到映射。映射数据只会影响初始化值，即任何当前值都将被忽略。

映射功能可以应用于任何程序、模块或例行程序。

映射例行程序

本节介绍如何映射例行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**编辑**，然后点击**映射**。
3.	要定义映射： • 点击**模块**菜单，选择使用待映射例行程序的模块。 • 点击**例行程序**菜单，选择您想要映射的例行程序。 • 点击 ... 打开软键盘，输入新例行程序的名称。
4.	如要定义映射类型，请点击**高级选项**，否则请继续执行下一步。 要定义映射类型： • 取消选择**基座映射**复选框。 • 点击**工件**右侧的 ... 以选择与所有待映射位置相关的工件框架。 • 点击**映射框架**右侧的 ... 以选择所有待映射位置的映射面。 • 点击**需映射的轴**菜单指定映射方向，即 x 或 y。 • 点击**确定**保存高级选项。
5.	点击**确定**。 一个对话框显示。
6.	点击**是**将选定的映射应用于例行程序，或点击**否**取消。

映射模块或程序

本节介绍如何映射模块或程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**编辑**，然后点击**映射**。
3.	要定义映射： • 点击**模块**菜单选择要映射的模块。 • 点击 ... 打开软键盘，输入新模块或新程序的名称。

步骤	操作
4.	如要定义映射类型，请点击**高级选项**，否则请继续执行下一步。 要定义映射类型： • 取消选择**基座映射**复选框。 • 点击**工件**右侧的 **...** 以选择与所有待映射位置相关的工件框架。 • 点击**映射框架**右侧的 **...** 以选择所有待映射位置的映射面。 • 点击**需映射的轴**菜单指定映射方向，即 x 或 y。 • 点击**确定**保存高级选项。
5.	点击**确定**。 一个对话框显示。
6.	点击**是**将选定的映射应用于模块，或点击**否**取消。

6.8.2. 修改位置

修改位置概述

位置是 robtarget 或 jointtarget 数据类型实例。请参阅 *RAPID 参考手册 - 功能和数据类型*。

位置可通过以下方式修改：使用 HotEdit 功能通过软键盘输入新数值；或使用程序编辑器中的修改位置功能将机器人单步或微调至新位置。

有关 HotEdit 详情，请参阅 *HotEdit 页 72*一节。

注意， jointtargets 只能使用程序编辑器中的修改位置方法修改，而不能使用 HotEdit 修改。



注意

更改预设位置可能会显著改变机器人移动模式。

请始终确保任何更改考虑到设备和人员的安全。

修改程序编辑器中的位置概述

通过将机器人微调至新位置来修改位置时，您可以将程序单步至您要修改的位置，或直接微调至新位置，并更改指令的相应位置变元。

建议将程序单步至该位置，但如果您对机器人程序非常熟悉，并且新位置已确定，则使用微动控制方法更为快捷。注意！切勿使用此方法更改方向值。

要使用程序编辑器修改位置，系统必须处于手动模式。

修改位置

本步骤介绍如何使用单步进到程序或微动控制来修改位置。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。	
2.	停止运行的程序。	
3.	您希望单步到此位置还是进行微动控制？ 如果选择*单步*，程序就会单步到您要更改的位置。确保选择正确的变元。 如果选择*微动控制*，请使用**微动控制**视图来确保用于指令的相同工件和工具已选择。	单步时，如果指令或过程调用拥有一个以上的位置变元，则继续单步，以便达到每个变元。
4.	移至新的位置。	
5.	使用微动控制方法时，点选您要更改的位置变元。	
6.	点击**修改位置**。 一个配置对话框出现。	
7.	点击**修改**使用新位置，点击**取消**保留初始位置。	
8.	重复步骤 3 到 7 更改每个需要更改的位置变元。	
9.	点击**关闭**以关闭程序编辑器。	

限制

程序编辑器中**修改位置**按钮将被禁用，直到您选择了位置变元。

最大方向移动或方向更改可能会受到系统设计中的系统参数 （主题 *控制器*, 类型 *ModPos 设置*）限制。详情请阅读车间或工厂的说明文档。

如果系统参数设置为使用位置更改的完全限制，则原始位置仅能使用 HotEdit 中的基线菜单恢复或更改。

如果更改已命名的位置，则所有使用该位置的指令都将受到影响。

相关信息

HotEdit 页 72。

RAPID 参考手册 - 功能和数据类型。

技术参考手册－系统参数。

6.8.3. 将机器人移至编程位置

位置

机器人程序通常包含编程位置。机器人可使用微动控制菜单中的功能自动移至编程位置。

机器人以 250 毫米 / 秒 的速度移动。



危险

自动移动机器人时，其手臂可能会在没有任何警告情况下移动。请确保无人进入保护空间，且当前位置和编程位置之间无任何物体。

将机器人移至编程位置

本步骤介绍如何将机器人自动移至编程位置。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。	
2.	确保已选择正确的机械单元，然后点击**转到**。	
3.	点击选择编程位置。	如果您有多个编程位置，则可以使用过滤器缩小可见位置范围。请参阅*过滤数据 页 100*一节。
4.	按住使动装置，然后点按**转至**按钮。 机器人现在直接从当前位置移至编程位置。确保中途无任何异物。	

6.8.4. 对准工具

概述

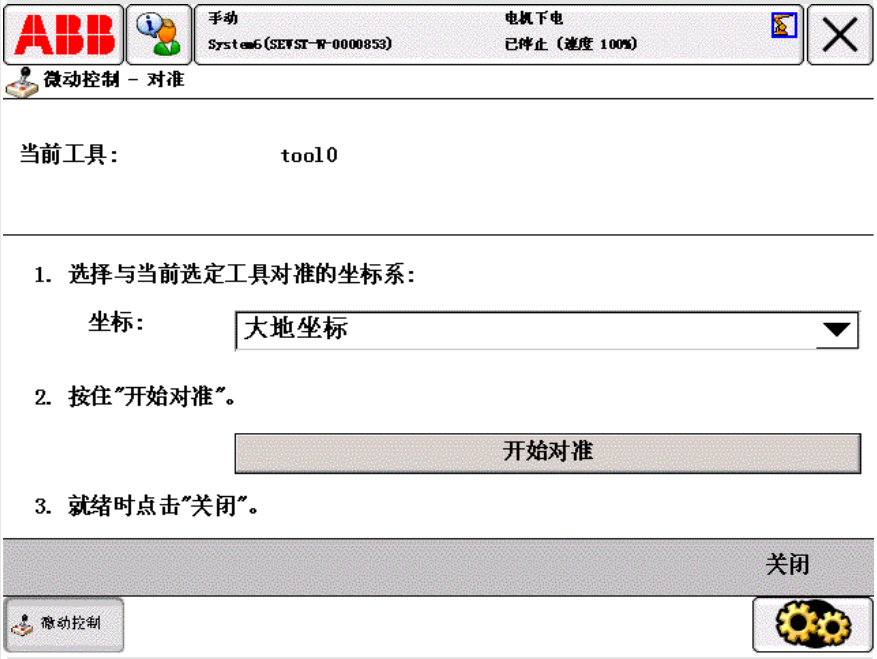
工具可用其它坐标系对准。

对准工具时，工具的 z 轴应该对准选定坐标系最近的轴。因此建议首先将工具移到靠近所需坐标的位置。

注意，工具数据不可更改！

对准机械单元

本步骤介绍如何对准工具。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。
2.	确保启动正确工具，然后点击**对准**。  en0500001548
3.	选择与选定工具对准的坐标系。
4.	按住使动装置，然后点按**开始对准** 开始对准工具。
5.	完成时点击**关闭**。

6.8.5. 编辑指令表达式和声明

表达式

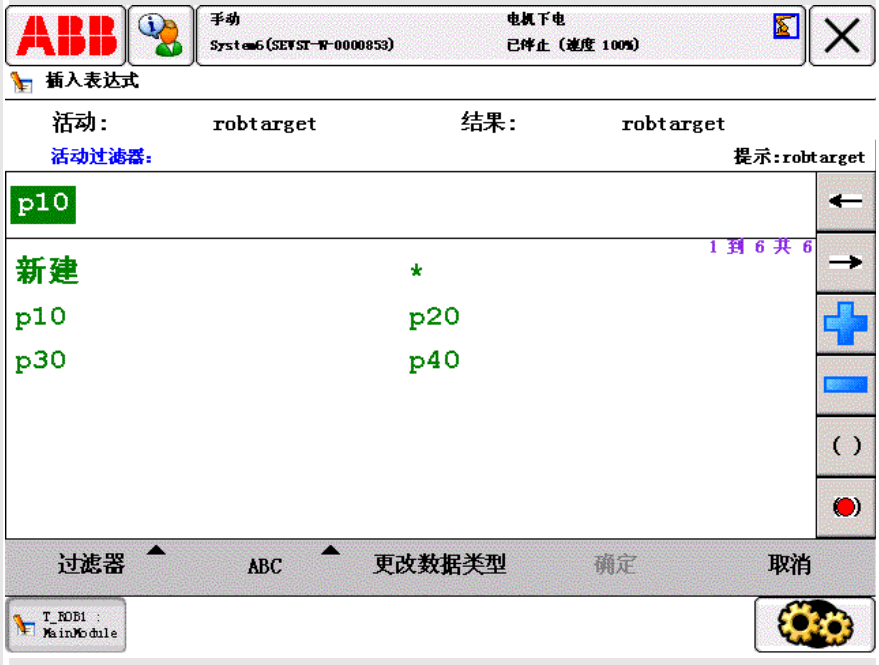
表达式指定数值的评估。例如，它可以用作：

- IF 指令中的状态
- 指令中的变元
- 功能调用中的变元

详情请参阅 *RAPID 参考手册 - RAPID 概述* 和 *RAPID 参考手册 - 说明*。

插入表达式

本步骤介绍如何插入和编辑指令中的表达式。

步骤	操作
1.	在**程序编辑器**中，点击选择您要编辑的指令，然后点击**编辑**。
2.	点击**更改选择**，然后点击选择要更改的变元。
3.	点击**插入表达式**。  en0400000704
4.	点击右侧各键编辑表达式长度： • 箭头：在表达式中后退和前进。 • + 添加表达式。点击要定义的新表达式。 • - 删除表达式。 • () 在突出显示的表达式旁设置括号。 • (o) 删除括号。

步骤	操作
5.	点击： • **新建**，创建新的数据声明，即添加先前未使用的数据声明。详情请参阅*新建数据声明 页 194*一节。 • **查看**，更改视图或更改数据类型。详情请参阅*更改数据类型 页 195*一节。 • **ABC**，显示软键盘。
6.	点击**确定**保存表达式。

声明和数据类型

编辑表达式时，可使用**新建** ×¥Ý•…▯ Ð˜–¬þ″æ›°£”–¼ÿþ″æ›…▯ Ð˜°×ý‰±‡°¦µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ“³¾/ *编辑数据实例 页 142*。

新建数据声明

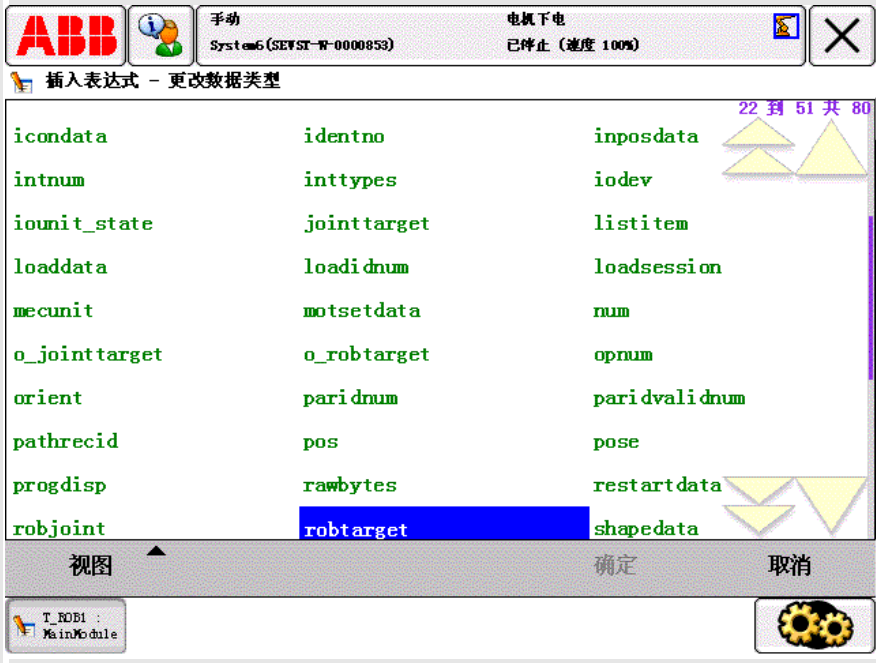
本步骤介绍如何新建指令表达式中的数据声明。

步骤	操作
1.	在也迦氡浆锸接视图中，点击**新建**。  en0400000705

步骤	操作
2.	点击并输入所需数值： • **初始值**设置初始值。 • ... 显示软键盘并更改数据类型名称。 • **范围** • **存储类型** • **模块** • **例行程序** • **维数**设置数据类型为数组时的数组大小。 • 如果维数值已选定，点击 ... 设置数组大小，详情请参阅*什么是数组？ 页 318*
3.	作出所有选择后，请点击**确定**。 一个对话框显示，提示您允许重置程序指针并应用所有更改： • 点击**是**继续下一步操作。 • 点击**否**返回到数据类型视图，且不重置程序指针或应用更改。

更改数据类型

本节介绍如何更改数据类型。

步骤	操作
1.	在也迦氡浆锸接视图中，点击**查看**，然后点击**更改数据类型**，以下窗口将显示：  en0400000706
2.	点击选择所需数据类型，然后点击**确定**。

6.8.6. 隐藏程序代码中的声明

声明

可隐藏程序声明，以便于读取程序代码。

隐藏声明

本节介绍如何隐藏或显示声明。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**以查看程序。
2.	点击**隐藏声明**以隐藏声明。 点击**显示声明**以显示声明。

6.8.7. 从内存中删除程序

概述

删除程序 在任务中不从控制器硬盘而是从程序内存中删除程序 .

当切换程序时，先前使用的程序将从程序内存中被删除，但不会删除保存于硬盘中的程序。

有关如何保存工作的详情，请参阅*程序处理 页 168*一节。

有关不同内存的详情，请参阅*“内存”简介 页 255*一节。

从内存中删除程序

本节详细介绍如何从程序内存中删除程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**任务与程序**。
3.	点击**文件**。



en0400000678

步骤	操作
4.	点击**删除程序**。 **警告！**最近的程序更改将不会被保存。  en0400000853
5.	点击**确定**。 如果您不想丢失有关程序更改的信息，则在删除程序之前使用**保存程序**。有关如何保存工作的详情，请参阅*程序处理 页 168*一节。

6.8.8. 从硬盘中删除程序

概述

程序通过 FlexPendant 资源管理器或 FTP 客户端删除。从控制器硬盘删除程序时，程序内存中当前加载的程序不会受到影响。

有关不同内存的详情，请参阅*“内存”简介 页 255*一节。

使用 FlexPendant 资源管理器删除程序

可使用 ABB 菜单上的 FlexPendant 资源管理器删除程序。请参阅 *FlexPendant 资源管理器 页 74*一节。

6.8.9. 启动机械单元

概述

机械单元可能是活动的或非活动的。执行程序时仅能运行活动单元。不运行停用单元。这在程序进行编程或测试时非常有用。

机器人**不能**被停用。

启动功能不影响微动控制。要选择微动控制的机械单元，请使用微动控制菜单中的机械单元属性。

启动机械单元

本步骤介绍如何启动机械单元。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单中，点击**微动控制**。	
2.	确保选择正确机械单元，然后点击**启动**。 要停用活动的机械单元，点击**停用**。	机器人不能被停用。

相关信息

选择机械单元 页 107。

机械单元在启动时可能是活动的或停用的，具体取决于系统设置，详情请参阅*技术参考手册 — 系统参数*，主题 *动作*。

6.9 测试

6.9.1. 如何使用 " 止－动 " 功能

何时使用 " 止－动 " 功能

止 - 动按钮在手动全速模式下与使动装置一道来运行或步进程序。

在 FlexPendant 背面有止 - 动按钮的系统中，可使用其中一个按钮。在没有止 - 动按钮的系统中，可使用 “ 启动 ”、“ 步进 ” 或 “ 步退 ” 按钮 （按住）。止 - 动功能是相同的。

操作模式	功能
手动减速模式	正常情况下，″ 止－动 ″ 在手动减速模式中不起作用。 但是可以通过修改系统参数来启用它。
全速手动模式	按下 ″ 止－动 ″ 并按下使动装置，运行程序。程序可以连续运行或分步运行。 此模式中，松开 ″ 止－动 ″ 时，操纵器和程序会立刻停止。当再次按下此按钮时，将从停止的位置恢复运行。
自动模式	″ 止－动 ″ 不能用于自动模式。

如何使用 " 止－动 " 功能

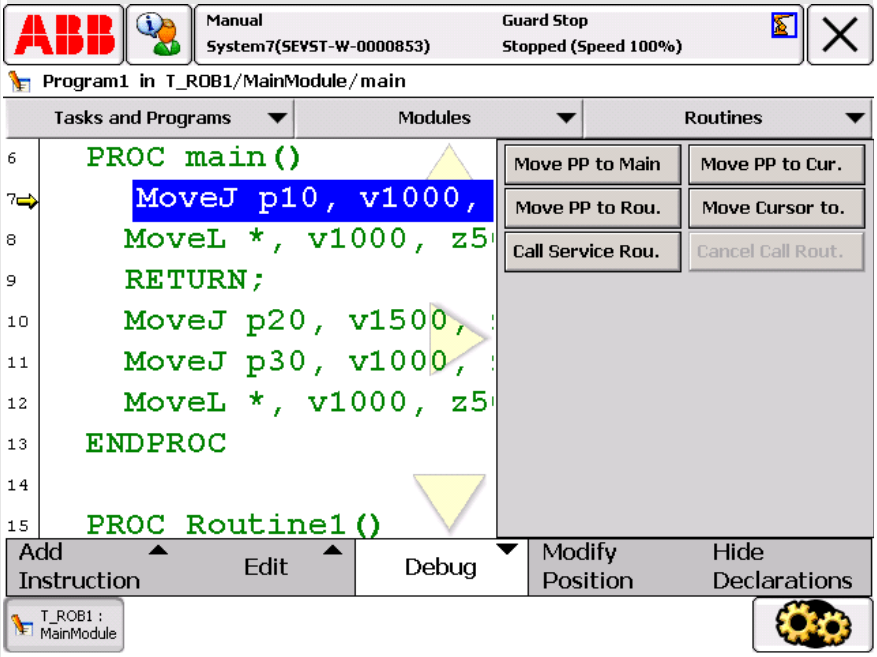
本说明详细介绍如何在全速手动模式下使用 " 止－动 " 功能。

步骤	操作
1.	按下 FlexPendant 上的使动设备
2.	在*有*止－动按钮的系统中，按下以下任何一个按钮选择执行模式： • **启动** （连续执行） • **步进** （步进执行） • **步退** （步退执行） 然后等待止－动警告框，然后按下止－动按钮。 您也可以选择单步执行模式，请参阅*单步执行指令 页 211*。
3.	在*没有*止－动按钮的系统中，按住以下任何一个按钮选择执行模式： • **启动** （连续执行） • **步进** （步进执行） • **步退** （步退执行）
4.	如果按下**启动**，只要抑梗　　按钮或启动按钮不松开，程序会一直执行。 如果选择**步进**或 **步退**，当交替松开、按下止－动按钮或步进 / 步退按钮时，程序会一步一步执行。
5.	如果松开 ″ 止－动 ″ 按钮，程序会停止。 如果松开后再次按下，程序会从停止位置继续执行。
6.	松开止－动按钮后，您可以选择其它的程序执行模式，然后再次按下 ″ 止－动 ″ 按钮，程序便会在新的模式中继续运行。
7.	如果松开了使动设备 （有意或无意），要重新启动运行，必须从第一步开始重复整个步骤。

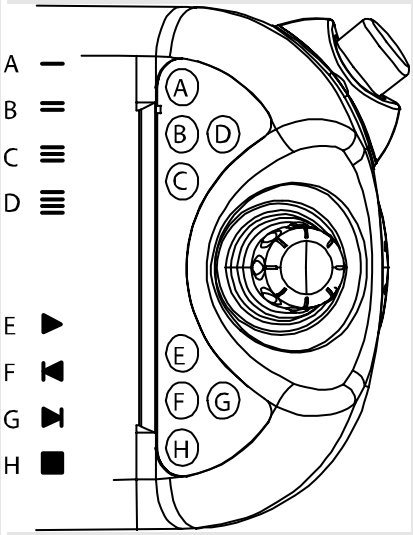
6.9.2. 按特定指令运行程序

按特定指令运行程序

本节详细介绍如何按特定指令运行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**调试**。  en0400000868 点击您想要启动的程序步骤，然后点击**调试**，然后选择 PP 移至 Cur。

6.9.2. 按特定指令运行程序

步骤	操作
3.	 xx **确保无任何人员进入机器人工作区域。** **警告！**运行机器人之前，请遵守*危险－移动操纵器可能产生致命性后果！ 页 17*一节中的安全信息。
4.	按下 FlexPendant 硬件按钮组上的 **启动**按钮 （见下图中的 E）。  en0300000587

6.9.3. 运行特定的例行程序

概述

要运行特定例行程序，您必须具有已加载例行程序的模块。有关如何运行服务例行程序的详情，请参阅*运行服务例行程序 页 215*一节。

运行特定的例行程序

本步骤介绍如何在手动模式下运行特定的例行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**调试**，然后点击 PP **移至例行程序**将程序指针置于例行程序开始。
3.	按下 FlexPendant 上的 ″（启动）″ 按钮。

6.9.4. " 快速设置 " 菜单，运行模式

运行模式

通过设置运行模式，您可以定义程序执行一次就停止，也可以定义程序持续运行。

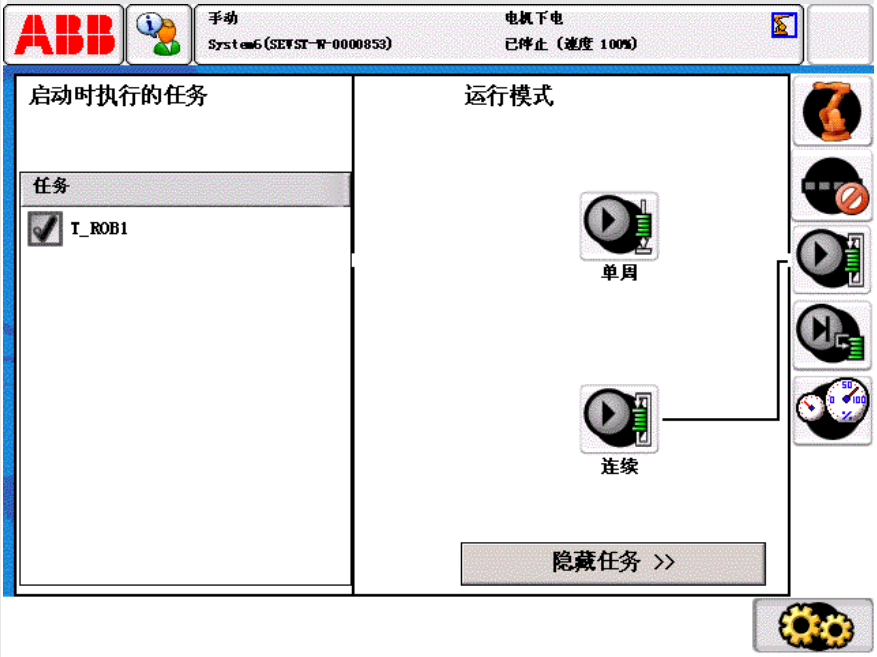
在运行模式菜单下，如果安装了 " 多任务 " 选件，还可以选择开启或关闭某些任务。也可在 " 快速设置单步执行 " 模式菜单中使用 " 选择任务 " 功能。

选择运行模式

本节介绍如何利用 " 快速设置 " 菜单选择运行模式。

步骤	操作
1.	如果您要查看 / 更改运行模式功能，请点击 ″ 运行模式 ″ 按钮。  en0300000472 这时会显示如下按钮： • 单周运行 • 持续运行 显示任务按钮打开可用任务列表。

6.9.4. " 快速设置 " 菜单，运行模式

步骤	操作
2.	如果要查看 / 更改活动的任务，请点击蚁允救挝裼按钮。只有在手动模式下才能选择任务。  en0400000992 显示以下内容： • 可用任务列表。点击启动或停用任务。 • 隐藏任务按钮可隐藏任务列表。

6.9.5. " 快速设置 " 菜单，单步模式

单步模式

设置单步模式后，您可以定义逐步执行程序的方式。

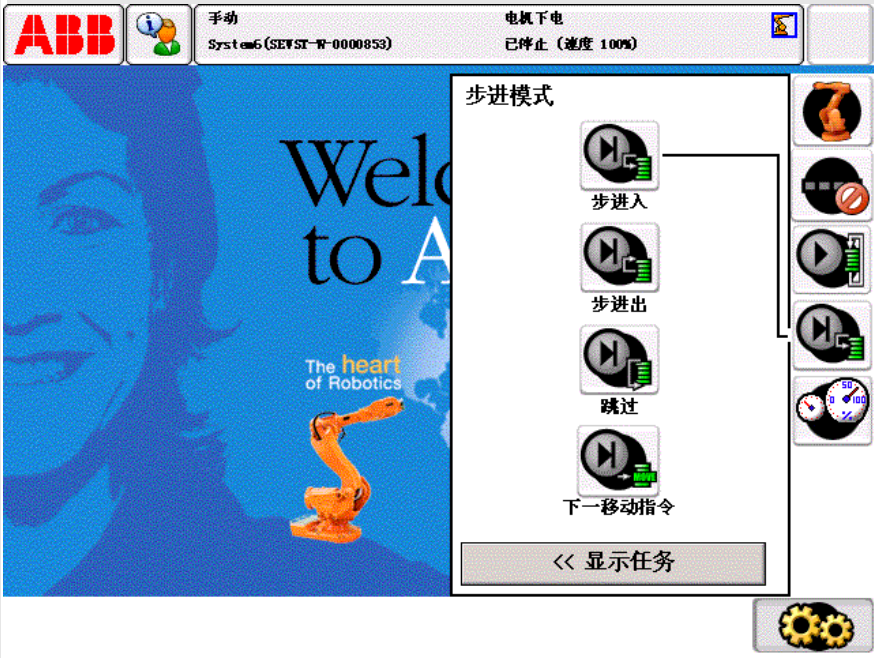
在单步模式菜单下，如果安装了多任务选件，可以选择开启或关闭某些任务。在 " 快速设置运行 " 模式菜单中也可以使用 " 选择任务 " 功能。

选择单步模式

本节介绍如何利用 " 快速设置 " 菜单选择单步模式。

6.9.5. " 快速设置 " 菜单，单步模式

步骤	操作
1.	如果您要查看 / 更改单步模式功能，请点击 " 单步模式 " 按钮。

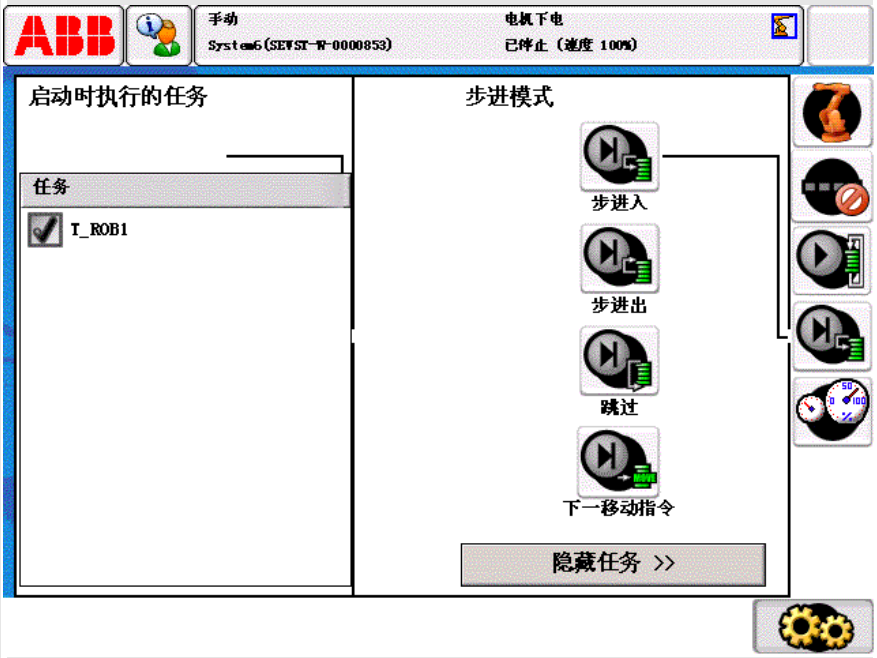


en0300000543

点击**单步模式**后，会显示如下按钮：

- 单步进入。单步进入已调用的例行程序并逐步执行它们。
- 单步退出。执行当前例行程序的其余部分，然后在例行程序中的下一指令处（即调用当前例行程序的位置）停止，。无法在 Main 例行程序中使用。
- 单步跳过。一步执行调用的例行程序。
- 下一移动指令。步进到下一条运动指令。在运动指令之前和之后停止，以便执行某些功能（例如修改位置）。

显示任务打开可用任务列表。

步骤	操作
2.	如果要查看 / 更改活动的任务，请点击蚁允救挝裼按钮。只有在手动模式下才能选择任务。  en0400000993 显示以下内容： • A：可用任务列表。点击启动或停用任务。 • B：隐藏任务按钮可隐藏任务列表。

相关信息

修改位置 页 189。

6.9.6. 单步执行指令

概述

在所有的操作模式中，程序都可以步进或步退执行。

但步退执行是有限制的，详情请参阅 *RAPID 概述*。

选择单步模式

此部分详细介绍了如何选择单步执行模式。单步模式分为三种：步进、步过和动作单步。

步骤	操作	参考信息
1.	使用 ″ 快速设置 ″ 菜单选择单步执行模式。	详情请参阅 *″ 快速设置 ″ 菜单，单步模式 页 208*。

单步

此部分详细介绍了如何步进和步退。

如果想要 ...	请按下 ...
前移	FlexPendant 上的褾 orward （步进）影磁
后移	FlexPendant 上的褻 ackward （步退）影磁

步退执行的限制

步退执行有以下限制：

- 当通过 MoveC 指令执行步退时，程序执行不会在圆周点停止。
- 步退时无法退出 IF °¢ FOR °¢ WHILE 和 TEST 语句。
- 到达某一例行程序的开头时将无法以步退方式退出该例行程序。
- 有些影响动作的指令不能以步退执行（例如 ActUnit °¢ ConfL 和 PDispOn）。如果企图执行这些步退操作，就会出现一个警告框，告知您无法执行此操作。

步退执行说明

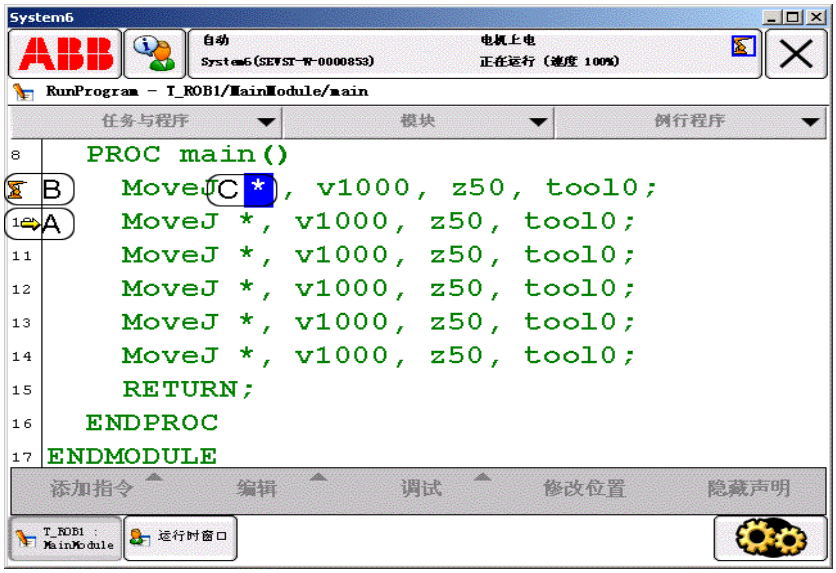
当步进执行时，在程序代码中，程序指针指示下一步应该执行的程序指令，动作指针指示机器人的动作指令。

当步退执行时，在程序代码中，程序指针指示的动作指令优先于动作指针指示的动作指令。当程序指针和动作指针指示不同的动作指令时，动作将会移动到程序指针指示的目标处，并使用动作指针指示的类型和速度。

步退限制示例

下图解释了如何通过动作指令执行步退。程序指针和动作指针可以帮助您跟踪 RAPID 的执行位置和机器人的位置。

移动L°¢移动J 和 移动C 是 RAPID 中的移动指令，详情请参阅 *RAPID 参考手册 - 说明*。



en0400001204

A	程序指针
B	动作指针
C	加亮字符表示机器人正在移向的位置或已经到达的位置。

6.9.6. 单步执行指令

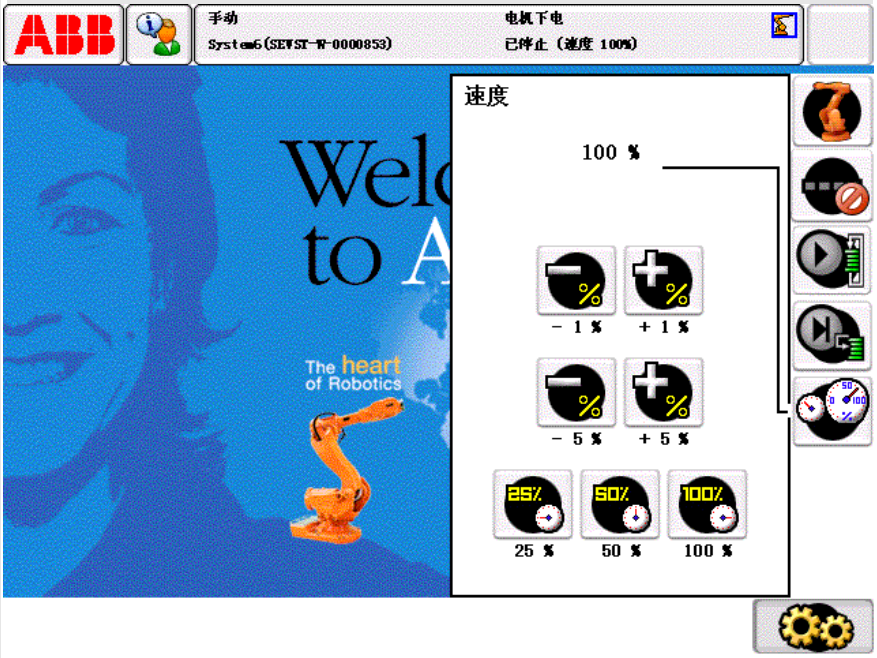
当 . . .	那么 . . .
步进到机器人位于p5时	动作指针将指示 p5，程序指针则指明下一条运动指令（ MoveL p6 ）。
按一下也酵撅按钮时	机器人将停止移动，程序指针将移动到上一条指令（ MoveC p3， p4 ）。也就是说，再次按下也酵撅时，将执行这条指令。
再次按一下也酵撅按钮时	机器人将以线性方式移动到 p4，速度为 v300。 移动的目标 (p4) 取自指令 MoveC 。移动的类型 （线性）和速度从下一道指令（ MoveL p5 ）获取。 动作指针将指示 p4，程序指针向上移动到 MoveL p2 。
再次按一下也酵撅按钮时	机器人通过 p3 迂回移动到 p2，速度为 v100。 移动的目标 p2 取自指令 MoveL p2 。移动的类型（循环）、圆周点 (p3) 和速度均取自指令 MoveC 。 动作指针将指示 p2，程序指针向上移动到 MoveL p1 。
再次按一下也酵撅按钮时	机器人线性移动到 p1，速度为 v200。 动作指针指示 p1，程序指针向上移动到 MoveJ p0 。
按一下也浇 按钮	机器人不会移动，但程序指针会移至后一条指令（ MoveL p2 ）。
再次按一下也浇 按钮	机器人线性移动到 p2，速度为 v200。

6.9.7. “快速设置”菜单，速度

快速按钮

速度设置适用于当前操作模式。但是，如果降低自动模式下的速度，那么，更改模式后该设置也适用于手动模式。

步骤	操作
1.	如果要查看 / 更改速度功能，请点击速度按钮。



en0300000470

显示以下按钮（从左上角开始）：

- 实际运行速度（以最高速度为参照）
- 以 1% 的步幅减小运行速度
- 以 1% 的步幅增加运行速度
- 以 5% 的步幅减小运行速度
- 以 5% 的步幅增加运行速度
- 以四分之一（25%）速度运行
- 以半速（50%）运行
- 以全速（100%）运行

6.10 服务例行程序

6.10.1. 运行服务例行程序

服务例行程序

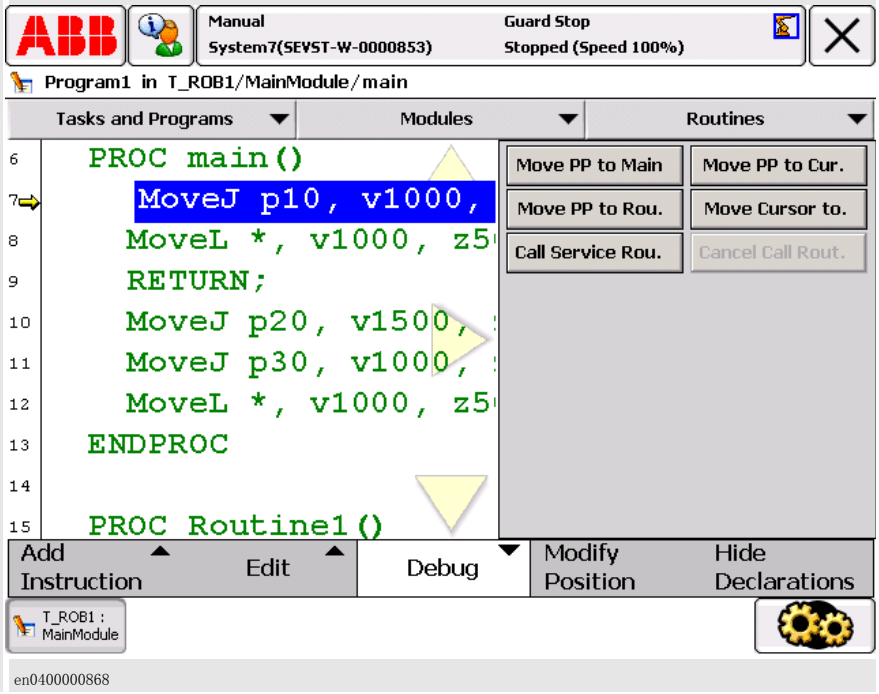
服务例行程序是执行一系列常用服务的例行程序。可用服务例行程序取决于您系统设置及可用选项。更多详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

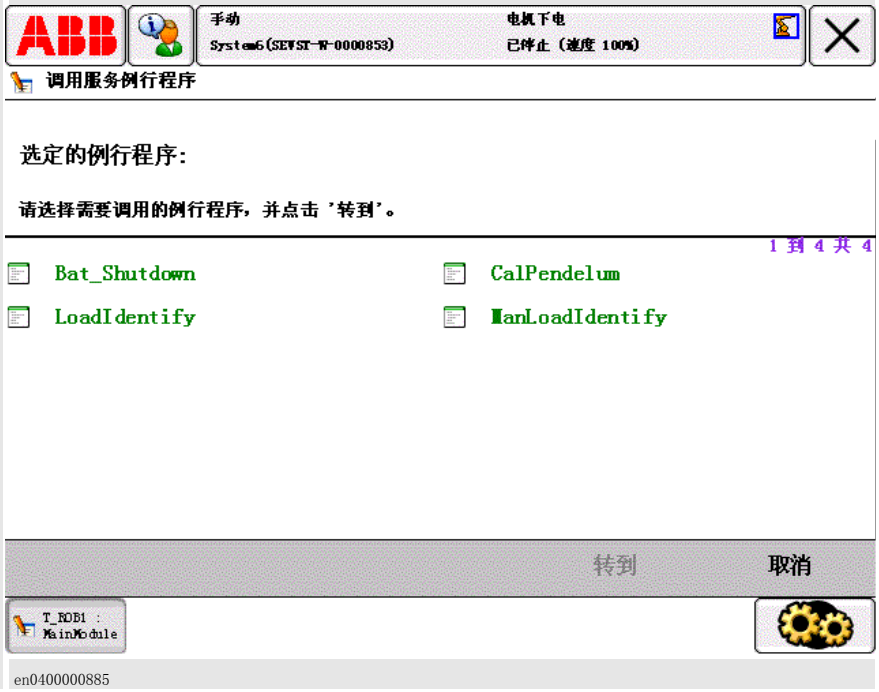
注意，服务例行程序已开始运行后，中止例行程序不会将系统恢复至先前状态，因为例行程序已移动机器人手臂。

运行服务例行程序

本节介绍如何在手动模式下运行服务例行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**调试**。



步骤	操作
3.	点击**调用服务例行程序**列出服务例行程序。点击您要运行的例行程序，然后点击**转到**。  en0400000885
4.	如果例行程序已正确加载，按下 FlexPendant 上的 ″（启动）″。 例行程序现在已启动，并处于运行之中。遵循屏幕上的任何指令。

相关信息

电池关闭服务例行程序 页 217。

LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序 页 220。

服务信息系统：ServiceInfo 服务例行程序 页 219。

校准摆锤，CalPendulum 服务例行程序 页 218。

6.10.2. 电池关闭服务例行程序

Bat_shutdown

运输或存储过程中可关闭串行测量电路板的后备电池以节省电池电量。系统重新开启时将重置该功能。转数计数器将丢失，需要更新，但校准值将保留下来。

相关信息

有关如何启动服务例行程序的详情，请参阅*运行服务例行程序 页 215*。

有关串行测量电路板的详情，请参阅*串行测量电路板内存 页 287*。

有关如何更新转数计数器的详情，请参阅*更新转数计数器 页 281*。

6.10.3. 校准摆锤，CalPendulum 服务例行程序

CalPendulum

CalPendulum 是与校准摆锤一道使用的服务例行程序，是 ABB 机器人校准的标准方法。这是实现标准类型校准的最精确方法，也是取得正确性能的首荐方法。

校准摆锤这一校准设备是以一整套工具包交付，其中包括*校准摆锤指导*手册。

相关信息

运行服务例行程序 页 215。

有关校准摆锤的详情，请参阅*校准摆锤指导*。每个机器人的特定信息，请参阅机器人产品手册。

6.10.4. 服务信息系统； ServiceInfo 服务例行程序

ServiceInfo

ServiceInfo 是基于服务信息系统 SIS 的服务例行程序，该软件功能可以简化机器人系统的维护。它对机器人操作时间和模式进行监控，并于维护活动来临时提示操作员。

维护通过设置 *SIS 参数* ¿‡–Õµƒœ…ÕŠðŒþ″¿¥¾¯—
ºýªÆ°£»Á½Œþ¼”ÐœµÕŠðŒþ″µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ *配置系统参数 页 276*“ª¾°£”–
¼ÿÀ ”–œµÕŠðŒþ″µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ *技术参考手册 - 系统参数*。另请参阅机器人产品手册。

监控功能

可用计数器如下：

- 日历时间计数器
- 操作时间计数器
- 齿轮箱操作时间计数器

维护已执行后计数器重置。

运行维护 ServiceInfo 例行程序之后显示计数器状态。状态 “OK （确定） ” 表明服务间隔限制未被该计数器超过。

相关信息

运行服务例行程序 页 215。
配置系统参数 页 276。
有关 SIS 系统参数的详情，请参阅 *技术参考手册 - 系统参数* £¨ *动作*一章。

6.10.5. LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序

概述

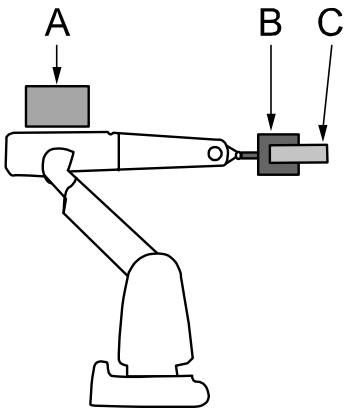
服务例行程序 LoadIdentify 用于自动计算安装于机器人之上的载荷的数据。您也可以手动输入数据，但所需信息可能难以计算。

如果您要运行有效载荷的载荷测定，请首先确保工具得到正确的定义，例如您可以运行工具的 LoadIdentify。

要运行 LoadIdentify，需考虑一些因素。这些内容将在以下页面中详细介绍。在本章中您还可以获得错误处理和限制方面的信息。

LoadIdentify

LoadIdentify 可以测定工具载荷和有效载荷。可确认的数据是质量、重心和转动惯量。与已确认数据一同提供的还有测量精度，该精度可以表明测定的进展情况。



en0500001535

A	上臂载荷
B	工具载荷
C	有效载荷

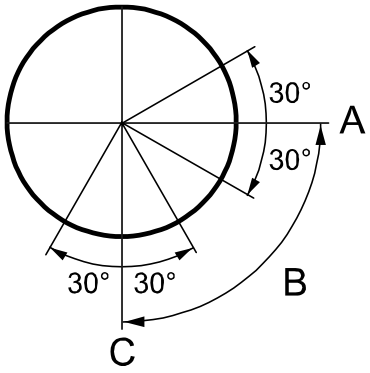
如果要确认质量，仅需执行轴 3 移动。这意味着，要测定质量，上臂载荷必须已知，且正确定义。

校准角度

要执行测定，机器人需按特定模式移动载荷，然后计算数据。要移动的轴是 3、5 和 6。在测定位置，轴 3 的动作幅度约上下 3 度，轴 5 的动作幅度约为上下 30 度。而轴 6 在两个配置点之间执行动作。

配置角度的最佳值是 90 度。

6.10.5. LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序

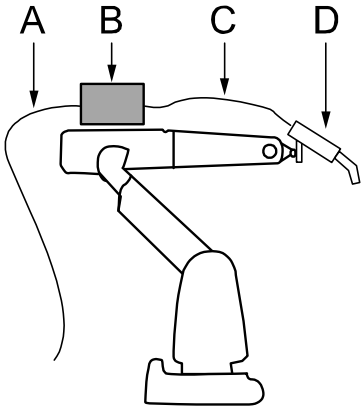


en0500001537

A	配置 2
B	配置角度
C	配置 1（开始位置）

已安装手臂载荷的 LoadIdentify

执行载荷测定的最佳方式是在机器人未安装手臂载荷的情况下进行测定。如果无法做到这一点，仍可获得理想的精度。例如，考虑下图中的机器人，其身上安装了弧焊设备。



en0500001536

A	电缆 1
B	载荷 1
C	电缆 2
D	载荷 2

如果我们要使用载荷测定获取载荷 2 的数据，则最为重要的事情是确保正确定义上臂载荷，特别是机器人手臂上的质量和重心。手臂载荷包括除工具载荷和有效载荷之外的安装于机器人身上的所有东西。在上图中，电缆 1、电缆 2 和载荷 1 都包含于手臂载荷中。

执行载荷测定时，应断开电缆 2，因为它会对载荷 2 施加额外压力。如果在此外力存在的情况下测定载荷 2，结果可能与正确载荷大相径庭。最为理想的就是应将电缆 2 从载荷 2 上断开，并固定于上臂。如果无法实现这一点，电缆也可在载荷 1 处断开，

并固定于上臂，这样对载荷 2 产生外力可以减少到最低。

工具载荷前提

运行工具载荷的 LoadIdentify 服务例行程序之前，请确保：

- 在微动控制菜单中已选定工具
- 工具已正确安装
- 轴 6 接近于水平，轴 4 接近 0 度。
- 要测定质量，需已知上臂载荷。
- 轴 3、5 和 6 不要过于接近其相应的工作范围限制
- 速度设置为 100%
- 系统处于手动模式。

注意 LoadIdentify 不能用于 tool0。

有效载荷前提

运行有效载荷的 LoadIdentify 服务例行程序之前，请确保：

- 工具和有效载荷已正确安装
- 轴 6 接近于水平，轴 4 接近 0 度。
- 工具载荷已知 （首先运行工具 LoadIdentify）
- 要测定质量，需已知上臂载荷。
- 使用移动 TCP 时，工具必须被校准 (TCP)
- 使用固定 TCP 时，相应的工件必须被校准 （用户框架和工件框架）
- 轴 3、5 和 6 不要过于接近其相应的工作范围限制
- 速度设置为 100%
- 系统处于手动模式。

运行 LoadIdentify

要启动载荷测定服务例行程序，您必须在手动模式下具有活动程序，并且您要测定的工具和有效载荷必须已定义且在微动控制窗口内处于活动状态。

步骤	操作	参考信息
1.	从程序编辑器启动 LoadIdentify。按下使动装置，然后按下 FlexPendant 的启动按钮。	有关如何启动服务例行程序的详情，请参阅*运行服务例行程序 页 215*。
2.	点击**工具** 或 **有效载荷**。	
3.	点击**确定**确认正确的工具和 / 或有效载荷在微动控制窗口中处于活动状态，并且工具载荷 / 有效载荷已正确安装。	如果不正确，则松开使动装置，选择微动控制菜单中的正确工具 / 有效载荷。然后返回 LoadIdentify，按下使动装置，然后按下启动。点击**重试**确认新工具 / 有效是否正确。
4.	测定工具载荷时，确认工具已活动。 测定有效载荷时，确认有效载荷工具已活动且已校准。	参阅以上内容。

步骤	操作	参考信息
5.	测定固定 TCP 情形下的有效载荷时，确认正确工件处于活动状态，而且 （最好）已校准。如果正确，点击**确定**确认。	参阅以上内容。
6.	选择测定方法。如果您选择的方法假定质量已知，则您使用的工具 / 有效载荷必须已定义正确的质量。点击**确定**确认。	
7.	选择配置角度。最佳角度是 +90 或 -90 度。如果无法做到这一点，点击**其它**设置角度。最小值是增加或减少 30 度。	
8.	如果机器人未处于载荷测定的正确位置，则需将一个或多个轴大致微调到指定的位置。完成后，点击**确定**确认。 如果机器人仍未处于载荷测定的正确位置，则机器人将缓慢移至正确位置。按下**移动**开始移动。	
9.	执行载荷测定之前，机器人可以缓慢进行载荷测定移动。如果你要缓慢测验则点击**是**，或者点击**否** 继续到测定。	这有助于避免机器人在测定过程中碰到任何东西。不过，这样花费时间的较长。
10.	现在载荷测定设置已完成。要开始动作，请切换至自动模式，并将电机开启。然后点击**移动**开始载荷测定移动。	
11.	测定完成后，切换回手动模式，按下使动装置和启动按钮。点击**确定**确认。	
12.	载荷测定结果现在出现在 FlexPendant 上。如果您要使用已测定参数更新所选工具或有效载荷，则点击**是**；如果不需要，则点击**否** 。	

错误处理

如果使动装载在载荷测定过程中松开 （在开始移动前），则再次按下使动装置，然后按下启动按钮即可始终重新启动例行程序。

如果错误出现于载荷测定移动过程中，则例行程序需从开始重新启动。确认错误之后按下启动即可自动完成这一步骤。要中断并停止认证加载认证程序，在软件编辑器调试菜单中点击**取消呼叫路由**。

LoadIdentify 的限制

只有工具载荷和有效载荷能够使用 LoadIdentify 测定。因此手臂载荷不能通过该程序测定。

如果载荷测定移动被任何种类的停止 （程序停止、紧急停止等）中断，则载荷测定必须从开头重新启动。确认错误之后按下启动即可自动完成这一步骤。

如果机器人由于程序停止于路径上，载荷测定在停止点被执行，则路径将被清除。这意味着将机器人返回到路径时没有返回移动将被执行。

如果测量精度低于 80%，则载荷测定的结果可能存在严重错误。在这种情况下，重复 LoadIdentify 例行程序可能会获得更高的精度。如果重复例行程序并未带来更高精度的话，则表明测定中测量的转矩可能太小，工具和 / 或有效载荷数据必须手动设

置。如果载荷质量太小（最大载荷的 10% 或更小），就会出现这种情况。如果载荷具有特别的对称属性（如工具载荷以轴 6 为中心对称），也会出现这种情况。不过，即使测量精度很低，有些已测定的数据仍旧可能是正确的。

暂停机器人的载荷测定仅适用于弯曲后退的机器人，如 IRB 140。

相关信息

使用 RAPID 指令也可将 LoadIdentify 纳入程序。详情请参阅 *RAPID 参考手册 - 说明* 和 *RAPID 参考手册 - 功能和数据类型*。

有关如何手动输入数据的详情，请参阅*编辑工具数据 页 150* 和 *编辑有效载荷数据 页 165*。

机器人产品手册包含安装载荷的方式和位置的信息。

定位器载荷测定可使用服务例行程序 ManLoadIdentify 完成。有关详情请参阅定位器 *系统设置* 手册。

6.10.5. LoadIdentify，载荷测定 服务例行程序

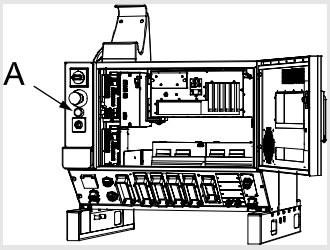
7 在生产模式下运行

7.1. 启动程序

启动程序

此步骤详细介绍如何第一次启动程序或继续运行已停止的程序。

如果您的机器人系统安装了多任务选项，另请参阅*使用多任务程序 页 229*。

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	检查机器人和机器人单元的所有必要准备工作是否已完成，且机器人工作区域是否存在障碍物。	
2.	确保无任何人员进入机器人单元。	
3.	选择控制模块上的操作模式。	
4.	按下控制模块上的电机开启按钮启动机器人。	 en0400000783 • A：″电机开启″按钮
5.	程序是否已加载？ 如果是，请继续下一步骤。 如果否，请加载程序。	有关如何加载程序的详情，请参阅*程序处理 页 168*一节。
6.	按下 FlexPendant 上的″（启动）″按钮启动程序。	有关该按钮的详细信息，请参阅*硬件按钮 页 37*一节。
7.	是否显示了**返回至路径**对话框？ 如果是，使用适当方法将机器人返回路径。 如未显示，请继续。	有关将机器人返回路径的详情，请参阅*将机器人返回路径 页 231*一节。

程序更改后将继续运行

您可以持续运行某程序，即使该程序已更改。

在自动模式下，可能会出现一个警告对话框，以避免在结果未知的情况下重新启动程序。

如果您 ...	请点击 ...
确信您所做的更改与机器人的当前位置不冲突，而且继续运行程序不会对设备或人员构成危险。	是
对更改可能造成的结果没有把握，并打算进行深入了解	否

重新启动

此步骤详细介绍如何重新启动程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**调试**。
3.	点击 PP **移至主程序。**
4.	按下 FlexPendant 上的 ″（启动）″ 按钮启动程序。

限制

一次仅可以运行一个程序，除非您的系统安装了多任务选件。如果已安装，则几个程序可同时运行。

程序运行时如果机器人系统遇到程序代码错误，系统将停止程序，并将该错误记录在事件日志中。

7.2. 停止程序

停止程序

如果您的机器人系统安装了多任务选项，请参阅*使用多任务程序 页 229*。

步骤	操作
1.	检查进行中的操作是否处于可中断状态。
2.	确保可以安全停止程序。
3.	按下 FlexPendant 硬件按钮组上的 **Stop（停止）**按钮。 有关该按钮的详细信息，请参阅*硬件按钮 页 37*一节。



危险

切勿在紧急状态下使用 "（停止）" 按钮。请使用紧急停止按钮。

使用停止按钮停止程序并不意味着机器人将立刻停止移动。

使用止－动或逐步执行时停止执行

使用止－动或逐步执行时，执行可能根据以下内容停止。

模式	操作	参考信息
*带*止－动的操作	松开抑梗　　按钮	有关抑梗　　按钮的详情，请参阅 *FlexPendant 简介 页 37*。
*不带*止－动的操作	按下彝Ⅴ褂按钮	有关彝Ⅴ褂按钮的详情，请参阅 *FlexPendant 简介 页 37*。
单步模式	每个指令执行完后机器人都会停止。 再次按下步进按钮执行下一指令。	有关彝Ⅴ褂和也浇　按钮的详情，请参阅 *FlexPendant 简介 页 37*。 如果您在执行移动指令时按下停止按钮，机器人将在未完成移动的情况下停止移动。

7.3. 使用多任务程序

概述

在多任务系统下，您可以同时运行一个或几个程序，例如在包含一个以上机器人的 multimove 单元中，每个机器人均可拥有各自的任务与程序。

有关程序处理的常规信息，请参阅*程序处理 页 168*°£”–¼ÿ¹‡»ŒŒÒµƒœÍ«È£¨«ÎðŒ‘ƒ *应用手册 - 工程工具*。



提示

想要了解有关任务与程序的更详细信息？有关这些概念的详细说明，请参阅 *RAPID 应用程序的结构 页 137*。

手动设置任务

需对任务进行设置，以便按计划执行它们。通常，所有任务在出厂时已设置妥当。可通过定义 Controller 类型的系统参数完成设置任务。有关如何配置系统参数的说明，请参阅*配置系统参数 页 276*£ª”–¼ÿðŒþ″µƒ–Ýœ¢£¨«ÎðŒ‘ƒ *技术参考手册 — 系统参数*。

您需要获取详细信息才能手动设置任务。欲知详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

任务运行方式

任务可以定义为正常、静态或半静态。静态和半静态任务能在程序加载于任务时自动启动。

正常任务在按下 FlexPendant 上的 "（启动）" 按钮后启动，按下 "（停止）" 按钮时停止。

有关“静态”、“半静态”和“正常”等概念的说明，请参阅*技术参考手册 — 系统参数*。

加载、运行和停止多任务程序

本节介绍如何加载、运行和停止多任务程序。

步骤	操作
1.	确保已设置一个以上的任务。可使用系统参数完成此操作，详情请参阅*使用多任务程序 页 229*一节。
2.	使用程序编辑器将程序加载到各自的任务中，有关此步骤的说明，请参阅*加载现有程序 页 169*一节。
3.	如果要禁用一个或多个任务，请进入铱焖偕柚糜菜单进行操作。请参阅*"快速设置" 菜单，运行模式 页 205*一节。 取消选定任务仅能在手动模式下完成。当切换至自动模式时，将出现一个警告框，说明并非所有选定任务都可以运行。
4.	按下启动按钮，启动程序执行。这时将启动所有有效任务。
5.	按下停止按钮，停止程序执行。所有有效任务均将停止。

如何向任务加载程序

本节介绍如何在多任务系统中向任务加载程序。假定任务已配置。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**程序编辑器**。
2.	点击**任务与程序**。
3.	点击您想要载入程序的任务。
4.	在**文件**菜单中，点击**加载程序**。 如果您想要在另一个文件夹打开程序，请定位并打开该文件夹。请参阅 *FlexPendant 资源管理器 页 74*。 文件对话框显示。
5.	点击您想要加载的程序，然后点击**确定**。
6.	点击**关闭**以关闭程序编辑器。

查看多任务程序

在运行时窗口中，每个任务都有一个选项卡。要切换查看不同选项卡，请点击相应选项卡。

要并行编辑几个任务时，请打开每个任务的程序编辑器。

7.4. 将机器人返回路径

有关路径和返回区域

程序运行时，机器人或附加轴被视为*在路径上*，这意味着它遵循所需位置顺序。

如果您停止程序，机器人仍会留在路径上，除非您更改它的位置。那时它被视为*不在路径上*。不过，如果通过紧急停止或安全停止功能停止机器人，它也可能脱离路径。

如果停止机器人位于*路径返回区域* 您能够再次启动程序，机器人也将返回路径后继续程序。

注意，无法精确预测机器人的返回移动情况。



提示

路径返回区域使用系统参数设置。有关详情，请参阅*技术参考手册 － 系统参数*。

返回路径

步骤	操作
1.	确保没有障碍挡在路上，并且有效载荷或工件已正确放置。
2.	如果必要，将系统置于自动模式，按下控制器上的电机开启按钮启动机器人电机。
3.	按下 FlexPendant 上的移舳 按钮，从程序停止的位置继续运行程序。 这时会出现以下两种情况之一： • 机器人或轴缓慢返回路径，程序继续。 • 显示返回路径对话框。
4.	如果显示返回路径对话框，请选择正确的运作。

选择动作

如果您 ...	请点击 ...
要返回到路径并继续运行程序	**路径**
要返回到下一目标位置并继续运行程序	**位置**
不要返回到路径，继续运行程序	**取消**

7.5 操作模式

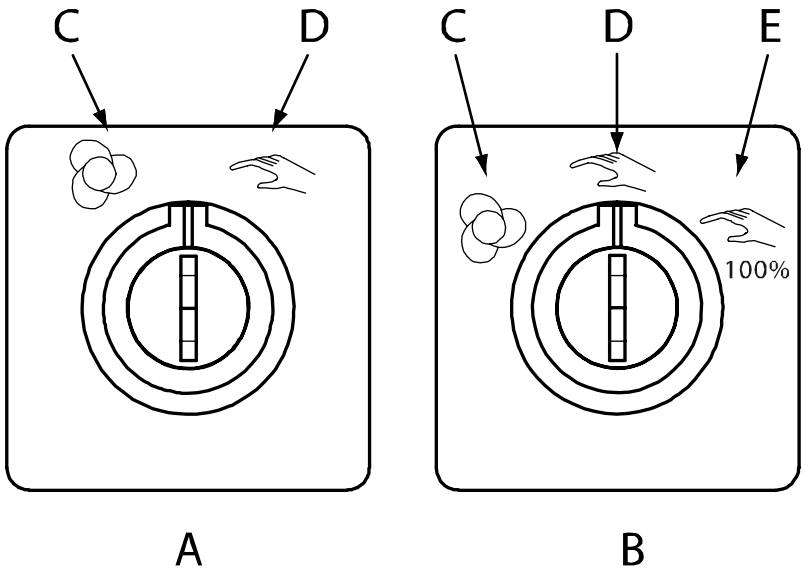
7.5.1. 当前操作模式

概述

检查控制器模式开关的位置或 FlexPendant 的状态栏。
操作模式的更改也会记录在事件日志中。

模式开关

模式开关的位置如下图：



xx0300000466

A	双位置模式开关
B	三位置模式开关
C	自动模式
D	手动减速模式
E	手动全速模式

步骤	操作	参考信息
1.	从手动模式切换到自动模式	详情请参阅*从手动模式切换到自动模式 页 241*。
2.	从自动模式切换到手动模式	详情请参阅*从自动模式切换到手动模式 页 242*。

7.5.1. 当前操作模式

查看 FlexPendant 上的当前模式

您可以在 FlexPendant 的状态栏上查看当前操作模式。状态栏示例如下：



en0300000490

A	操作员窗口
B	操作模式
C	活动系统
D	控制器状态
E	程序状态
F	机械单元，活动状态突出显示

7.5.2. 关于自动模式

自动模式简介

在自动模式下，启用装置断开，以便机器人在没有人工干预的情况下进行移动。

通常，生产过程中的机器人系统都是运行在自动模式下。此种模式下，您可以远程控制（例如使用控制器 I / O 信号）机器人系统。输入信号用来启动和停止 RAPID 程序，输出信号用来启动机器人电机。

自动模式有附加保护机制，可以确保安全，而手动模式则没有。

自动模式下的常见任务

在自动模式下，您通常会：

- 启动和停止进程。
- 加载、启动和停止 RAPID 程序。
- 在紧急停止后恢复操作时使机器人返回到原来的路径。
- 备份系统。
- 恢复备份。
- 调整路径。
- 清空工具。
- 准备或替换工件。
- 执行其它面向进程的任务。

在设计良好的系统中，您可以安全地执行各项任务，且不会对运行中的进程产生影响。因为在这类系统中，您可以随时进入安全保护空间，通过安全保护机制暂停进程，同时继续执行必要的任务。当您离开安全保护空间时，进程就会恢复运行。

有关面向进程的任务的详细情况，请参阅工厂或车间的说明文档。

注意

如果正在对机器人系统实施远程控制，则有可能忽略某些操作，如启动或停止处理程序和 RAPID 程序等。此外，路径调整也会受到干扰。

在这种情况下，请以手动模式执行上述任务。

自动模式的限制

自动模式下不可进行微动控制。在自动模式下您可能还需要执行某些特定的任务，以确保只有您自己才能控制机器人和机器人的运动。

请参阅工厂或系统说明文档，了解在手动模式下不应执行哪些具体任务。

7.5.3. 关于手动模式

手动模式简介

在手动模式下，机器人只能减速移动或以安全速度移动，且只能手动控制。

在此模式下，需要按下启用装置来启动机器人电机。当创建程序或调试机器人系统时，通常使用手动模式。

在一些机器人系统中，手动模式分为两种。一种是正常手动模式，有时也称为“手动减速模式”，另一种是“手动全速模式”。

什么是手动全速模式？

在手动全速模式下，机器人能够以预设速度运动，但只能手动控制。

要启动机器人电机，您必须按下启用装置和止一动按钮。测试程序和调试机器人系统时，通常会使用手动全速模式。

请注意并不是所有的机器人系统都可以使用手动全速模式。

手动模式下的常见任务

手动模式下您通常：

- 在紧急停止后恢复操作时将机器人微调至原来的路径。
- 在出错后修正 I / 信号的值。
- 创建并编缉 RAPID 程序。
- 调整预设位置。

手动模式的安全事项

在手动模式下操作机器人时，由于操作人员距机器人很近，因此安全保护机制会禁用。操纵工业机器人可能会产生危险，因此应以可控方式进行操纵。在手动模式中，机器人将以减速模式运行，速度通常为 250 mm/s。

7.5.4. 在自动模式下启动

危险

机器人启动时可能会在没有任何警告的情况下开始移动。

请确保打开电源之前无人进入保护空间。

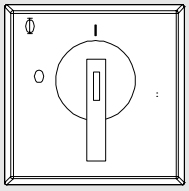
何时需要在自动模式下启动系统？

请在需要自动恢复或启动某一进程或程序时以自动模式启动机器人系统。请对尚未进入生产状态的机器人或需要以手动模式执行的任何其它任务采用手动模式。

确切步骤因系统而异，具体情况取决于自定义设置和特地为您创建的程序。

有关启动特定机器人系统的详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

在自动模式下启动

步骤	操作	图示
1.	将模式开关置于自动位。	 en0400000794
2.	将主电源开关置于开，打开主电源。	 en0400000793
3.	系统是否已正常启动？ 如果是，操作完成。 如果否，操作中止。	
4.	通常，系统启动后会进入安全待机状态，这时电机处于关闭状态，等待下一步操作。	

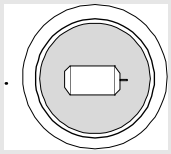
异常情况

在自动模式下可以启动 RAPID 程序，并能远程开启电机。也就是说，系统不会进入安全待机状态，并且机器人可随时开始运动。

有关系统配置的详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

手动恢复进程

当系统未配置为允许远程重新启动时，请依照下列步骤手动恢复程序。

步骤	操作	图示
1.	在控制器上，按下 ″电机开 ″按钮，启动机器人电机。	 en0400000795
2.	在 FlexPendant 上，按下 ″（启动）″按钮，启动程序。	
3.	程序是否已正常启动？ 如果是，操作完成。 如果否，请参阅工厂或车间说明文档的故障跟踪指南。	有关故障排除的详情，请查阅 *《IRC5 故障排除手册》*。

限制

不过，也并非总是需要恢复或启动程序。例如，有可能需要扔弃当前处理的工件，或不必继续当前的黏合或焊接操作。

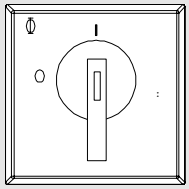
有关准则请参阅工厂或车间的说明文档。

7.5.5. 在手动模式下启动

何时应该在手动模式下启动系统？

在没有待恢复或启动的进程或程序时，应在手动模式下启动系统。另外，有些操作不能在自动模式下执行 （例如程序编辑和微调），在需要进行这些操作时也应在手动模式下启动系统。

在手动模式下启动

步骤	操作	图示
1.	将模式开关置于手动模式位置。	 en0400000807
2.	将主电源开关置于开，打开主电源。	 en0400000793
3.	系统是否已正常启动？ 如果是，操作完成。 如果否，请参阅工厂或车间说明文档中的故障跟踪准则。	有关故障排除的详情，请查阅 *《IRC5 故障排除手册》*。
4.	启动后，系统会进入安全待机状态，等待下一步操作。	

下一步该做什么？

如果要 ...	. . . 请查阅 ...
创建 RAPID 程序	*程序处理 页 168*。
微动控制机器人	*微动控制简介 页 104*。
使用或更改工具、工件或有效载荷	*选择工具、工件和有效载荷 页 111*。

7.5.6. 在自动模式下运行程序

在自动模式下运行程序

本节介绍如何在自动模式下运行程序。

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人切换到自动模式。	详情请参阅*从手动模式切换到自动模式 页 241*。
2.	 xx 运行机器人前，请在*危险—移动操纵器可能产生致命性后果！ 页 17*一节中查阅相关安全信息。	
3.	选择待启动的程序。	有关如何加载程序的详情，请参阅*加载现有程序 页 169*一节。
4.	选择启动程序的模式，然后启动程序。	
5.	按下 FlexPendant 上的 ″（启动）″ 按钮。	*FlexPendant 简介 页 37*展示了所有 FlexPendant 按钮。

7.5.7. 在手动模式下运行程序

在手动模式下运行程序

本节介绍如何在手动模式下运行程序。

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人开关置于手动模式。	有关如何切换至手动模式的详情，请参阅*从自动模式切换到手动模式 页 242*一节。
2.	 xx **危险！** 运行机器人前，请在*危险－移动操纵器可能产生致命性后果！ 页 17*一节中查阅相关安全信息。	
3.	选择待启动的程序。	有关如何打开程序的详情，请查阅*加载现有程序 页 169*。
4.	选择启动程序的运行模式和单步模式。	有关如何选择启动模式的详情，请查阅*如何使用"止－动"功能 页 201*。
5.	按住使动装置，然后按下 FlexPendant 的启动按钮。	*FlexPendant 简介 页 37*展示了所有 FlexPendant 按钮。

7.5.8. 从手动模式切换到自动模式

何时需要将系统置于自动模式？

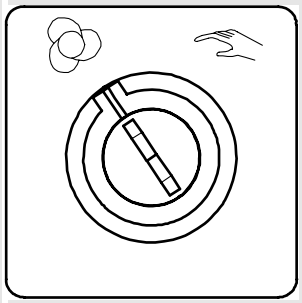
需要随时在生产过程中运行处理程序或 RAPID 程序时，可将系统置于自动模式下。

危险

置于自动模式后，机器人会在没有任何警告的情况下开始运动。

请确保在更改操作模式前无人进入安全保护空间。

从手动模式切换到自动模式

步骤	操作	图示
1.	将模式开关置于自动位。 一个模式更改对话框显示。	 xx0300000467
2.	点击**确定**关闭对话框。 如果切换回手动模式，对话框将自动关闭。	
3.	系统是否已正常切换模式？ 如果是，恢复 / 启动处理程序或 RAPID 程序。 如果否，请中止操作并排除故障。	有关如何启动程序的详情，请参阅*启动程序 页 226*。

附注

如果系统使用了分步式操作员面板，控件和指示器的位置将与手册中的描述有出入。详情请参阅工厂或车间的说明文档。

控制装置和指示设备的外观和功能都是一样的。

何时可以开始使用机器人系统？

只有当模式更改对话框关闭后，才可以手动或自动启动程序和机器人电机。

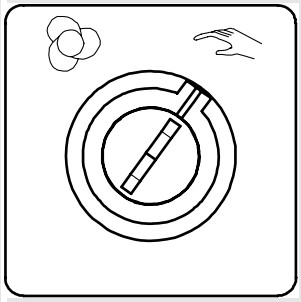
异常情况

在自动模式下可以启动 RAPID 程序，并能远程开启电机。也就是说，系统不会进入安全待机状态，并且机器人可随时开始运动。

有关系统配置的详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

7.5.9. 从自动模式切换到手动模式

从自动模式切换到手动模式

步骤	操作	图示
1.	将模式开关置于手动位置。	 xx0300000468
2.	系统是否已正常切换模式？ 如果是，操作完成。 如果否，请查明错误。	有关故障排除的详情，请查阅 *《IRC5 故障排除手册》*。

附注

如果系统使用了分步式操作员面板，控件和指示器的位置将与手册中的描述有出入。详情请参阅工厂或车间的说明文档。

控制装置和指示设备的外观和功能都是一样的。

7.5.10. 切换到手动全速模式

何时需要使用手动全速模式?

当程序需要全速测试时，使用手动全速模式。

使用手动全速模式可全速运行程序，并且还可以使用程序编辑器中的所有可用调试功能。



危险

全速测试存在危险。

请确保程序启动时无人进入保护空间。

切换到手动全速模式

步骤	操作	参考信息
1.	将模式开关置于手动全速位。	
2.	系统是否已正常切换模式? 如果是，操作完成。 如果否，请查明错误。	有关故障排除的详情，请查阅 *《IRC5 故障排除手册》*。

FlexPendant 警告

更改模式时， FlexPendant 上会显示一个警告对话框，告诉您模式即将更改。点击**确定**关闭对话框。

如要切换回先前的模式，对话框会自动关闭并返回到先前模式。

8 处理输入和输出， I/O

8.1. 输入和输出， /

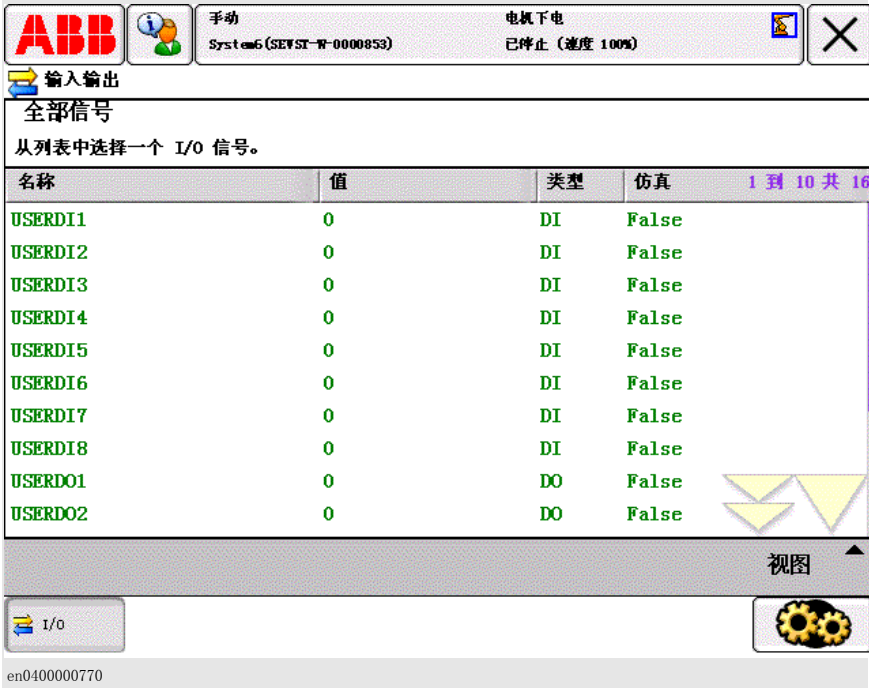
概述

I / O 信号属性用来查看输入和输出信号 及其数值。信号用系统参数配置，详情请参阅*配置系统参数 页 276*一节。

查看信号

本节详细介绍如何查看所有信号列表。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**输入和输出**。 显示常用 I / 信号的列表。
2.	点击**查看**，然后点击**所有信号**更改列表中的信号选择。



en0400000770

相关信息

仿真和更改信号值 页 245。

配置常用I/O 页 296。

配置系统参数 页 276。

8.2. 仿真和更改信号值

仿真和更改信号值

一个信号可以转换为模拟信号，并且信号的值也可以修改。有关如何改变信号属性的详情，请参阅“控制面板”一节中的*配置常用 I/O 页 296*。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 I / O。 显示常用信号列表。详情请参阅*配置常用 I/O 页 296*。
2.	点击一个信号。
3.	点击**模拟**，将信号转换为模拟信号。 点击**取消模拟**，取消信号模拟操作。
4.	点击 123...，修改信号的值。 显示软数字键盘。输入新值，然后点击**确定**。

8.3. 查看信号组

查看信号组

本节详细介绍如何查看信号组。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 I / O。 显示常用信号列表。详情请参阅*配置常用 I/O 页 296*。
2.	在 ABB 菜单中，点击**组**。
3.	点击列表中的信号组名称，然后点击**属性**，或双击信号组的名称。 显示信号组的属性。

8.4. 安全 I/O 信号

概述

在控制器的基本和标准形式中，某些 I/O 信号专用于特定的安全功能。以下是简要描述。

所有信号可以在 FlexPendant 上的 I/O 菜单中查看。

安全 I/O 信号

下表列出了标准系统中使用的安全 I / O 信号。

信号名称	说明	位值说明	应用范围
ES1	紧急停止，链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
ES2	紧急停止，链 2	1 = 链关闭	从配电板到主机
SOFTESI	软紧急停止	1 = 启用软停止	从配电板到主机
EN1	使动装置 1 和 2，链 1	1 ＝启用	从配电板到主机
EN2	使动装置 1 和 2，链 2	1 ＝启用	从配电板到主机
AUTO1	操作模式选择器，链 1	1 ＝选择自动	从配电板到主机
AUTO2	操作模式选择器，链 2	1 ＝选择自动	从配电板到主机
MAN1	操作模式选择器，链 1	1 ＝选择手动	从配电板到主机
MANFS1	操作模式选择器，链 1	1 = 选择全速手动	从配电板到主机
MAN2	操作模式选择器，链 2	1 ＝选择手动	从配电板到主机
MANFS2	操作模式选择器，链 2	1 = 选择全速手动	从配电板到主机
USERDOOVLD	过载，用户数字输出	1 = 错误 = 正确	从配电板到主机
MONPB	电机开启按钮	1 = 按钮按下	从配电板到主机
AS1	自动停止，链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
AS2	自动停止，链 2	1 = 链关闭	从配电板到主机
SOFTASI	软自动停止	1 = 启用软停止	从配电板到主机
GS1	常规停止，链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
GS2	常规停止，链 2	1 = 链关闭	从配电板到主机
SOFTGSI	软常规停止	1 = 启用软停止	从配电板到主机
SUPES1	上级停止，链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
SUPES2	上级停止，	1 = 链关闭	从配电板到主机
SOFTSSI	软上级停止	1 = 启用软停止	从配电板到主机
CH1	运行链 1 中的所有开关已关闭	1 = 链关闭	从配电板到主机
CH2	运行链 2 中的所有开关已关闭	1 = 链关闭	从配电板到主机
ENABLE1	从主机启用 （回读）	1 = 启用 = 中断链 1	从配电板到主机
ENABLE2_1	从轴计算机 1 启用	1 = 启用 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_2	从轴计算机 2 启用	1 = 启用 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_3	从轴计算机 3 启用	1 = 启用 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_4	从轴计算机 4 启用	1 = 启用 = 中断链 2	从配电板到主机
PANFAN	控制模块中的风扇监控	1 = 正确 = 错误	从配电板到主机
PANEL24OVLD	过载，面板 24 V	1 = 错误 = 正确	从配电板到主机

信号名称	说明	位值说明	应用范围
DRVOVLD	过载，驱动模块	1 = 错误 = 正确	从配电板到主机
DRV1LIM1	限位开关后的链 1 回读	1 = 链 1 关闭	从轴计算机到主机
DRV1LIM2	限位开关后的链 2 回读	1 = 链 2 关闭	从轴计算机到主机
DRV1K1	接触器 K1，链 1 回读	1 = K1 关闭	从轴计算机到主机
DRV1K2	接触器 K2，链 2 回读	1 = K2 关闭	从轴计算机到主机
DRV1EXTCONT	外部接触器关闭	1 = 接触器关闭	从轴计算机到主机
DRV1PANCH1	接触器线圈 1 的驱动电压	1 = 施加电压	从轴计算机到主机
DRV1PANCH2	接触器线圈 2 驱动电压	1 = 施加电压	从轴计算机到主机
DRV1SPEED	操作模式回读已选定	0 = 手动模式低速	从轴计算机到主机
DRV1TEST1	检测到运行链 1 中的 dip。	已切换	从轴计算机到主机
DRV1TEST2	检测到运行链 2 中的 dip	已切换	从轴计算机到主机
SOFTESO	软紧急停止	1 = 设置软紧急停止	从主机到配电板
SOFTASO	软自动停止	1 = 设置软自动停止	从主机到配电板
SOFTGSO	软常规停止	1 = 设置软常规停止	从主机到配电板
SOFTSSO	软上级停止	1 = 设置软上级紧急停止	从主机到配电板
MOTLMP	电机开启指示灯	1 = 指示灯开启	从主机到配电板
ENABLE1	从主机启用 1	1 = 启用 = 中断链 1	从主机到配电板
TESTEN1	启用 1 测试	1 = 启动测试	从主机到配电板
DRV1CHAIN1	互锁电路信号	1 = 关闭链 1	从主机到轴计算机 1
DRV1CHAIN2	互锁电路信号	1 = 关闭链 2	从主机到轴计算机 1
DRV1BRAKE	制动器释放线圈信号	1 = 释放制动器	从主机到轴计算机 1

9 处理事件日志

9.1. 访问事件日志

事件日志

打开事件日志：

- 查看所有当前项目。
- 详细研究特定项目。
- 处理日志项目，如保存或删除。

日志可以使用 RobotStudio^{Online} 打印。

打开和关闭事件日志

本节详细介绍如何打开事件日志。

步骤	操作
1.	点击状态栏。 显示状态窗口。
2.	点击**事件日志**。 事件日志显示。
3.	如果日志内容无法在一个屏幕中显示，可以通过滚动来显示。
4.	点击日志项目查看事件消息。
5.	再次点击状态栏关闭日志。

9.2. 删除日志项目

为什么要删除日志项目？

日志删除后可以增加可用磁盘空间。删除日志项目通常是跟踪故障的好方法，因为您已经删除了与所要解决的问题无关的一些不重要的旧日志项目。

删除所有日志项目

步骤	操作
1.	点击状态栏，然后点击**事件日志**选项卡打开事件日志。
2.	在 **查看** 菜单上，点击**常用**。
3.	点击**删除**，然后点击**删除全部日志**。 一个配置对话框显示。
4.	点击**是**删除，或点击**否**保留日志不变。

删除特定类别的日志项目。

步骤	操作
1.	点击状态栏，然后点击**事件日志**选项卡打开事件日志。
2.	在**查看**菜单上，点击所选类别。
3.	点击**删除** ，然后点击**删除日志**。 一个配置对话框显示。
4.	点击**是**删除，或点击**否**保留日志不变。

9.3. 保存日志项目

为什么要保存日志项目？

以下情形下应该保存日志项目：

- 您需要清除日志但希望保留当前项目以便随时查看。
- 您想要发送日志项目以支持问题解决。
- 您想要保留日志项目以供日后参考。



附注

日志可为每个类别保留最多 20 个项目，而在所有事件列表中则可保留达 1000 个项目。缓冲区已满时最旧的项目将被改写并丢失。

这些丢失的日志项目将无法再检索。

保存所有日志项目

本节详细介绍如何保存所有日志项目。

步骤	操作
1.	点击状态栏打开事件日志。
2.	点击**将所有日志另存为**。 文件对话框显示。
3.	如果您想要将日志保存于不同的文件夹，请寻找并打开该文件夹。
4.	在 **文件名**框中，键入文件名。
5.	点击**保存**。

10 系统

10.1. 有关系统

系统

控制器可以安装一个或多个系统。这些系统使用 RobotStudio Online 创建和管理。在 FlexPendant 上您可以备份、重启和选择系统，并使用系统参数对配置作出修改，有关如何创建或使用系统的详情，请参阅 *《RobotStudio Online 操作员手册》*。

10.2 内存和文件处理

10.2.1. “ 内存 ” 简介

概述

使用术语 “ 内存 ” 时，它可能表示以下若干含义：

- 主机 RAM 内存
- 系统硬盘驱动器或闪盘驱动器
- 连接在机器人系统所连接的同一局域网上的其它单元的硬盘，即存储软件的硬盘。

主机 RAM 内存

RAM 内存是主机位于计算机主板上的主要内存。内存在所有程序执行过程中通过处理器使用。

有关 RAM 内存在操作中的内容详情，请参阅*主机 RAM 内存内容的结构 页 256*

系统硬盘 / 闪盘驱动

这是控制模块的主要海量存储单元，位于控制模块前端。取决于控制器版本，存储单元可能是硬盘驱动或闪盘驱动，而且大小也不同。

它也包含操作机器人的所有必要软件，同时 RobotWare 也安装于此。

启动时，数据从硬盘驱动加载入 RAM 内存中。

电源关闭时，image.bin 保存于此。有关 image.bin 内容的详情，请参阅*主机 RAM 内存内容的结构 页 256*

LAN 单元

如果控制器中的存储不够 , 它可以用作额外的海量存储器。通常它不被视为机器人系统的一部分

10.2.2. 主机 RAM 内存内容的结构

概述

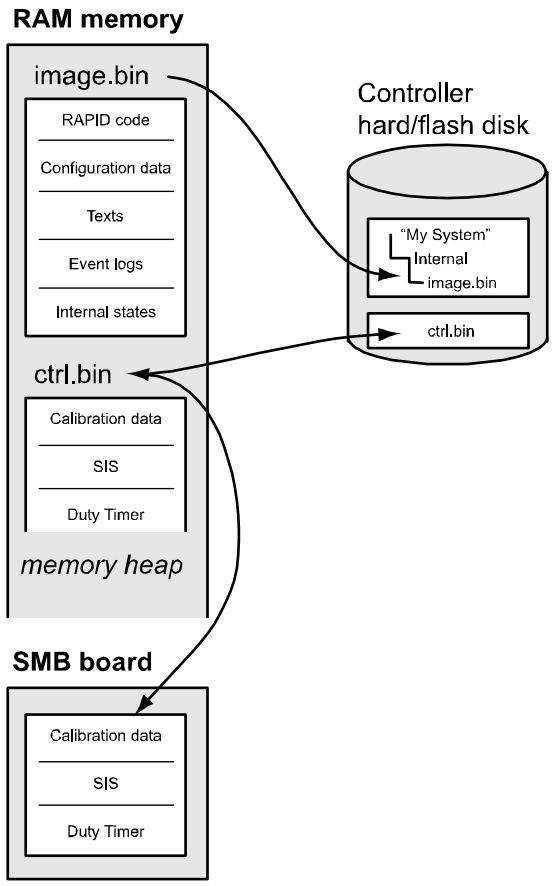
本节介绍在正常操作中主机 RAM 内存包含哪些东西。

“RAM 内存 ” 指主机主要内存，即，主机处理器在正常操作过程中所使用的内存模块。

有关通名 “ 内存 ” 的详情，请参阅 *“ 内存 ” 简介 页 255*

RAM 内存图示

图示的每一部分在下表均有详细介绍。



en0500001446

10.2.2. 主机 RAM 内存内容的结构

组件说明

组件	功能
RAM 内存	主机内存模块位于计算机母板上。处理器在程序执行过程中读写该内存。 RAM 内存大小可能不同，但内存大小的变化*不会改进*计算机的性能，除非机器人系统做出一系列硬件和软件方面的变更。
image.bin	如果系统被人为关闭，或因停电而关闭，image.bin 文件将保存到控制器硬盘或闪盘中。 它是系统在操作过程中创建的内部文件，用户通常无法看到它。 当执行系统胰绕舳 时，完整的 image.bin 文件重新加载入 RAM 内存中。其它类型的重启也随另一个系统开始，详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*。
ctrl.bin	本文件主要包含： • 机器人识别数据 • 校准数据 • SIS 数据 • 负荷计时器数据 文件存储于机器人出厂时的 SMB 板上。数据可能随后转移到控制器，详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*。 注意，ctrl.bin 文件 *未存储*于硬盘 / 闪盘驱动上系统特定的文件中。这意味着，即使系统软件更新或以任何方式被替换，文件中的所有数据仍将被保留。
SMB 电路板	SMB 板 （串行测量电路板）通常安装于机械单元上，主要包括来自 ctrl.bin 文件的数据。如何处理 SMB 板上的数据，及如何将数据在 SMB 和控制器之间移动，详情请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*。
控制器硬盘 / 闪盘	控制模块主要海量存储单元位于计算机单元。取决于控制器版本，存储单元可能是硬盘驱动或闪盘驱动，而且大小也不同。 它也包含操作机器人的所有必要软件，同时 RobotWare 也安装于此。 启动时，数据从硬盘驱动加载入 RAM 内存中。 电源关闭时， image.bin 文件自动保存于此。
RAPID 代码	本节包含所有可执行 RAPID 代码，这些代码是由 ABB 或客户编写的。
配置数据	该数据是配置文件的基本内容： • proc.cfg • moc.cfg • sio.cfg • mmc.cfg • sys.cfg 每个文件包含系统、选项等创建和定义时的设置。 配置文件创建后不能更改，但它们的内容可以被查阅，详情请参阅 《IRC5 故障排除手册》。更改配置文件内容时，ABB 强烈建议使用工具 RobotStudio^{Online} 降低引入错误的风险。
文本	系统在操作过程中使用的一些文本在创建系统时选定了所有语言。
事件日志	记录于所有事件日志中的所有事件 这意味着，即使出现电源故障日志仍将被保存，这样即可快速找出导致电源故障的起因。
内部状态	这些数据记录所有机器人轴的状态和位置、所有 I/O 以及与 Multimove 系统相连接的每一操纵器状态等。 这些数据在操作过程中持续更新。如果系统由于任何原因 （电源故障或机器人与障碍物碰撞等）停止，这能够使系统不断返回至先前状态。
校准数据	这是一个机器人的校准数据，即，所有数据只描述一个机器人全部六个轴的校准位置。

组件	功能
SIS	这是与 SIS （服务间隔系统）关联的服务数据。 这意味着，即使控制器被替换，SIS 数据仍将被机器人保留。
负荷计时器	这是负荷计时器数据。 这意味着，即使控制器被替换，负荷计时器计数仍将被机器人保留。
蚁低秤	这是 RobotWare 安装后存储的目录。映像文件存储于夷诓坑目录。 注意，ctrl.bin 文件*未存储*于此，这也就是说即使在操作过程中更新系统软件 image.bin 文件仍将被保留。

10.2.3. 文件处理

文件处理和保存

备份、程序和配置等信息都以文件形式保存在机器人系统中。这些文件可用特殊的 FlexPendant 应用程序 （例如程序编辑器）处理，也可用 FlexPendant 资源管理器处理。

文件可以保存在多种驱动器或存储设备上，例如：

- 控制器硬盘
- 便携式 PC
- USB 设备
- 其它网络驱动器

这些驱动器的用法相同，它们位于 FlexPendant 资源管理器中，此外，用 FlexPendant 中的应用程序保存或打开文件时也会显示这些驱动器。

USB 存储器使用说明

IRC5 配置了 USB 控制器模块上的端口，详情请参阅*控制器上的按钮 页 45*‘ª’¬°£

当插入 USB 存储器时，正常情况下，系统会在几秒钟之内检测到设备并准备使用。系统启动时可以自动检测到插入的 USB 存储器。

系统运行中，可以插入和拔除 USB 存储器。为了避免出现问题，操作时应注意：

- 切勿插入 USB 存储器后立刻拔除。应等待五秒钟直至系统检测到此设备。
- 切勿在文件操作 （例如保存或复制文件）时拔除 USB 存储器。许多 USB 存储器通过闪烁的 LED 指示设备正在操作。
- 切勿在系统关闭过程中拔除 USB 存储器。应等待关闭过程完成。

USB 存储器的使用限制：

- 不保证支持所有的 USB 存储器。
- 有些 USB 存储器有写保护开关。由于写保护引起的文件操作失败，系统不可检测。

相关信息

有关故障排除的详情，请参阅 *《IRC5 故障排除手册》*。

“内存”简介 页 255.

10.3 重启步骤

10.3.1. 重新启动概述

何时需要重新启动运行中的控制器？

ABB 机器人系统可以长时间无人操作。无须定期重新启动运行的系统。

以下情况下需重新启动机器人系统：

- 安装了新的硬件。
- 更改了机器人系统配置文件。
- 添加并准备使用新系统。
- 出现系统故障 (SYSFAIL)。

重启类型

可选择以下重启类型：

情况：	重启类型：	参考章节：
您想重新启动和使用当前系统。所有程序和配置将保存。	W-start（热启动）	*重新启动并使用当前系统（热启动）* 页 264。
您想重新启动并选择其它系统。引导应用程序将在启动时启用。	X-start（重启）	*重启并选择其它系统（-启动）* 页 265。
您想切换至其它已安装的系统**或是**安装一个新系统，**并且**同时从控制器删除当前系统。 **警告！** *此操作不可撤消。系统和 RobotWare 系统包将被删除。*	C-start（冷重启）	*重启并删除当前系统（-启动）* 页 266。
您想删除所有用户加载的 RAPID 程序。 **警告！** *此操作不可撤消。*	P- 启动	*重启并删除程序和模块（一启动）* 页 267。
您想返回默认系统设置。 **警告！** *此操作将从内存中删除所有用户定义的程序和配置，并以出厂默认设置重新启动系统。*	I-start（安装重启）	*重启并返回到默认设置（一启动）* 页 268。
您想使用最近成功关机后的系统数据重新启动当前系统。	B- 启动	*从先前已保存的系统数据重启（一启动）* 页 269。
您想要关闭和保存当前系统，同时关闭主机。	关机	*关闭* 页 68。

相关信息

有关各种重启操作的详情，请参阅 *IRC5 故障排除手册*。

10.3.2. 使用引导程序

引导应用程序

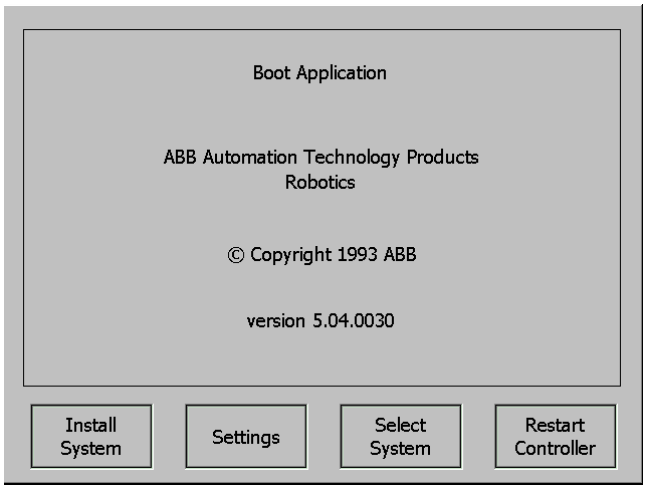
引导应用程序主要用于未安装 RobotWare 时启动系统，但也可用作其它目的，如将系统更改至启动。您也可以使用 RobotStudio Online，请参阅 *《RobotStudio Online 操作员手册》*。

引导应用程序目的

引导应用程序在出厂时已安装在控制器中，它用于：

- 安装系统
- 设置或检查网络设置
- 从大容量存储器选择 / 切换系统
- 从 USB 存储装置或网络连接加载系统

图解显示引导应用程序主屏幕。可用按钮和功能如下介绍。



en0400000894

安装系统

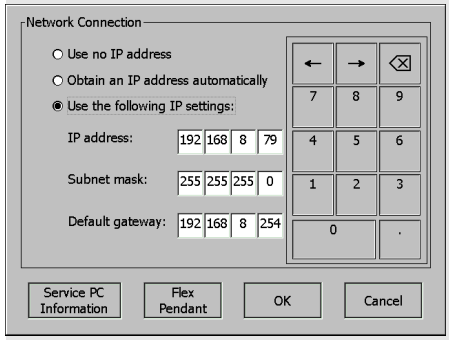
此步骤可能持续数分钟。

步骤	操作	参考信息
1.	执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》* 中 *重启并选择其它系统（- 启动）页 265* 一节。
2.	在引导程序中，点击**安装系统**。 一个对话框出现，要求您连接 USB 存储器。	系统是使用 RobotStudio Online 中的系统生成器创建。请参阅 *《RobotStudio Online 操作员手册》*。
3.	将包含系统的 USB 存储器连接至计算机单元的 USB 端口。	有关如何将系统加载入 USB 存储器的详情，请参阅 *《RobotStudio Online 操作员手册》* 中 *创建引导介质* 一节。 有关 USB 端口的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》* 中 *控制器上的按钮 页 45* 一节。

步骤	操作	参考信息
4.	点击 **Continue** 进行下一步操作。 点击 **Cancel** 中止操作。 从 USB 存储器读取系统，一个对话框显示，要求您重新启动。	
5.	点击**确定**。	此时可以断开 USB 存储器的连接。
6.	点击**重新启动控制器**，然后点击**确定** 。 控制器现在已重新启动，USB 存储器系统已安装。此重新启动可能持续数分钟。	

引导应用程序设置

引导应用程序设置包含 IP 和网络设置。

步骤	操作	参考信息
1.	执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中*重启并选择其它系统（- 启动）页 265*一节。
2.	在引导应用程序中，点击 **Settings**。  en0400000902	
3.	作出相应的选择： • Use no IP address • Obtain IP address automatically • Use the following settings 使用数字键盘输入所需的值。	有关如何作出这些选择的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中*设置网络连接 页 53*一节。
4.	点击 **Service PC information**，显示将服务计算机连接至控制器的服务端口时需要使用的网络设置。	
5.	点击 **FlexPendant** 显示 FlexPendant 软件版本。 点击 **高级** 显示引导加载程序的版本。	

10.3.2. 使用引导程序

选择系统

步骤	操作	参考信息
1.	执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中*重启并选择其它系统（-启动）页 265*一节。
2.	在引导应用程序中，点击 **Select System**。 一个对话框出现，显示可用的已安装系统。	
3.	点击所需的系统，然后点击 **Select**。 选定的系统将显示在 "System" 方框中。	
4.	点击 **Close**。 一个对话框出现，要求您重新启动以使用选定的系统。	

重新启动控制器

步骤	操作	参考信息
1.	执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 *《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》*中*重启并选择其它系统（-启动）页 265*一节。
2.	在引导应用程序中，点击 **Restart System**。 一个对话框出现，指明选定的系统。	
3.	点击 **OK** 使用选定的系统重新启动，或点击 **Cancel** 中止操作。	

10.3.3. 重新启动并使用当前系统 （热启动）

当前系统将出现什么情况？

当前系统将停止运行。

所有系统参数和程序将保存到一个映像文件中。

重启过程中系统状态将得到恢复。静态和半静态任务将启动。程序可从停止点启动。

以此方法重启会激活所有用 RobotStudio^{Online} 输入的配置更改。

重启并使用当前系统

本节介绍如何重新启动并选择当前系统。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**重新启动**。 ″重新启动″对话框将显示。	
2.	点击**热启动**，使用当前系统重启控制器。	点击**高级**，选择其它类型的启动方式。有关高级启动的详情，请参阅*重新启动概述 页 260*。

10.3.4. 重启并选择其它系统 （- 启动）

当前系统将出现什么情况？

当前系统将停止运行。

所有系统参数和程序将保存到一个映像文件中，以便随时恢复系统状态。

重启并选择其它系统

本节介绍如何重新启动并选择其它系统。

步骤	操作	参考信息
1.	确保控制器机柜已开启。	
2.	在 ABB 菜单上，点击**重新启动**。 ″重新启动″对话框将显示。	
3.	点击**高级**，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。	
4.	点击 **X- 启动**，再点击**确定**。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。	
5.	点击 **X- 启动**，重新启动控制器。 控制器重新启动。启动过程结束后，引导应用程序启动。	
6.	使用引导应用程序选择系统。	有关使用引导应用程序的详情，请参阅 *使用引导程序 页 261*。
7.	点击 **关闭**，再点击**确定**，返回到引导应用程序。	
8.	点击**重新启动**，使用选定的系统重新启动控制器。	

10.3.5. 重启并删除当前系统 （- 启动）

当前系统将出现什么情况？

当前系统将停止运行。

系统目录中的所有内容、备份和程序**将被删除** °£’,“,Œ¹ÞÝœµÕŠµƒÞ¥Ã¨¾´ **无法恢复**。必须使用 RobotStudio^{Online} 建立一个新系统。

重启并删除当前系统

本节介绍如何重新启动并删除当前系统。

步骤	操作	参考信息
1.	在 **ABB** 菜单上，点击**重新启动**。 ″重新启动″对话框将显示。	
2.	点击**高级**，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。	
3.	点击 **C- 启动**，再点击**确定**。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。	
4.	点击 **C- 启动**，重新启动控制器。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。	
5.	执行以下任一步骤： • 选择已安装好的系统，然后重启。 • 从 RobotStudio^{Online} 或 USB 存储器安装其它系统。	有关重新启动和选择其它系统的详情，请参阅*重启并选择其它系统 （- 启动） 页 265*。 有关 RobotStudio^{Online} 的详情，请参阅 *RobotStudio Online 操作员手册*。

10.3.6. 重启并删除程序和模块 （一启动）

当前系统将出现什么情况？

重启后，除了手动加载的程序和模块，系统将恢复到先前状态。静态和半静态的任务将会重新执行，而不是从系统停止时的状态执行。

模块将根据已设置的配置安装和加载，但系统参数不受影响。

重启并删除程序和模块

本节介绍如何重启并删除用户加载的程序和模块。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**重新启动**。 ″重新启动″对话框将显示。
2.	点击**高级**，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。
3.	点击 **P- 启动**，然后点击**确定**。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。
4.	点击 **P- 重新启动**，重新启动控制器。 使用当前系统重新启动控制器。启动过程完成后不会打开任何程序或模块。

10.3.7. 重启并返回到默认设置 （一启动）

当前系统将出现什么情况？

重启后，系统状态恢复，但会丢失对系统参数和其它设置的更改。不过，系统参数和其它设置会从出厂时的原始安装系统中读取。

例如，系统将返回到出厂时的原始状态。

重启并返回到默认设置

本节介绍如何重启并返回到默认设置。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**重新启动**。 ″重新启动″对话框将显示。
2.	点击**高级**，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。
3.	点击 **I- 启动**，然后点击**确定**。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。
4.	点击 **I- 启动**，重新启动控制器。 使用当前系统重新启动控制器。对系统参数和其它设置的更改将全部丢失。

10.3.8. 从先前已保存的系统数据重启 （一启动）

当前系统将出现什么情况？

由于先前的会话关闭时没有正确保存映像文件，因此当前系统处于系统故障模式。对关闭前的系统所做的更改将全部丢失。因此，系统需要从最近的成功关闭状态重新启动，或加载另一个系统。

请注意，从上次会话起对系统数据所做的更改将全部丢失。

以先前保存的系统数据重启

本节介绍如何从先前保存的映像文件重启。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**重新启动**。 ″重新启动″对话框将显示。
2.	点击**高级**，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。
3.	点击 **B- 启动**，然后点击**确定**。
4.	点击 **B- 启动**，重新启动控制器。 控制器将使用最近成功关闭时的系统数据重启。

10.3.9. 更新固件和 FlexPendant

更新概述

更换硬件单元 （如轴计算机和总线等）或安装新版 RobotWare 之后，为了保持良好的硬件 / 软件兼容性，系统将自动尝试更新单元。

更新是指将相应的固件 （硬件专用软件）加载于操作过程中运行该软件的特定单元上。

如果升级控制器上的 RobotWare，那么，连接后 FlexPendant 将随之更新，即升级为新版本。

请注意，执行这类更换 / 更新时，可能需要运行未提供的固件版本！为了避免危及系统功能，如果早期固件版本依然可用，推荐继续使用。

当前使用更新功能的单元如下：

- 接触器接口板
- 驱动单元
- FlexPendant
- Profibus 主控
- 轴计算机
- 配电板

更新过程

自动更新过程如下 （切勿关闭运行中的控制器，否则会干扰更新过程）：

步骤	事件	参考信息
1.	当系统重启时，系统将检查固件版本是否与硬件版本匹配。	
2.	如果硬件和固件版本不匹配，系统自动重启，同时进入特定的*更新模式*。	在这一更新模式中，系统将尝试为硬件下载合适的固件，同时在 FlexPendant 上短暂地显示一条相应的消息。
3.	是否找到合适的固件版本？ 如果 ″是″，请继续。 如果曳裼，系统将停止更新。请根据*《IRC5 故障排除手册》*中的*固件更新失败*一节进行操作。	在任何一种情况下，上都会短暂显示一条相应的消息，该消息将保存到事件日志中。 根据待更新硬件的不同，实际更新过程可能会持续几秒钟或数分钟不等。
4.	成功更新后，系统将重新启动。	
5.	此外，还要检查是否有其它硬件 / 固件不匹配的现象。	
6.	是否发现其它不匹配现象？ 如果 ″是″，请重复更新过程，直到全部匹配。 如果 ″否″，更新完成。	

10.4 备份与恢复系统

10.4.1. 备份内容

概述

执行备份或恢复先前所做的备份时，仅处理特定的数据。本节就是对这些情况的规范和描述。

***保存*内容**

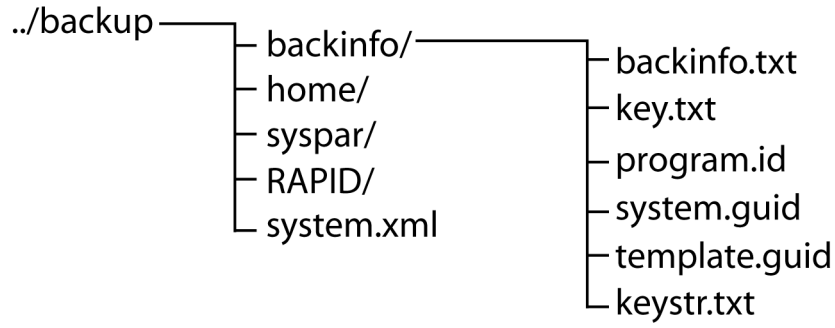
备份功能可保存上下文中的所有系统参数、系统模块和程序模块。

数据保存于用户指定的目录中。目录分为四个子目录：、、和 Syspar。 .xml 也保存于包含用户设置的 ../backup （根目录）中。

Backinfo

Backinfo 包含的文件有 *backinfo.txt°¢key.id°¢program.id* 和 *system.guid°¢template.guid°¢keystr.txt*。

恢复系统时，恢复部分将使用 *backinfo.txt°£³ÐŒf°ž±ÿ–Î 从未±ª”Ðª ß±‡º¦¼″£°Œf°žkey.id* 和 *program.id* 由 RobotStudio[Online] 用于重新创建系统，该系统将包含与备份系统中相同的选项。 *system.guid* 用于识别提取备份的独一无二的系统。 *system.guid* 和 / 或 *template.guid* 用于在恢复过程中检查备份是否加载到正确的系统。如果 *system.guid* 和 / 或 *template.guid* 不匹配，用户将被告知这一情况。



en0400000916

Home

HOME 目录中的文件副本。

Rapid

包含每个配置任务的子目录。每个任务有一个程序模块目录和一个系统模块目录。

第一个目录将保留所有安装模块。有关加载模块和程序的详细信息，请参阅*技术参考手册 - 系统参数*。

SysPar

包含配置文件。

***不保存*的内容**

备份过程中有些东西不会保存，了解这一点至关重要，因为有可能需要单独保存这些东西。

- 环境变量 RELEASE：指出当前系统盘包。使用 RELEASE 加载的系统模块：作为它的路径，不会保存在备份中。
- 已安装模块中的 PERS 对象的当前值不会保存在备份中。

10.4.2. 备份系统

什么时候需要恢复系统?

ABB 建议在以下时间执行备份：

- 安装新 RobotWare *之前*。
- 对指令和 / 或参数进行重要更改以使其恢复为先前的设置*之前*。
- 对指令和 / 或参数进行重要更改并为成功进行新的设置而对新设置进行测试*之后*。

备份系统

本节介绍如何备份系统。

步骤	操作
1.	点击 ABB 菜单，然后点击**备份与恢复**。
2.	点击**备份当前系统**。
3.	所显示备份路径是否正确？ 如果沂怯：点击**备份**执行选定目录的备份。这样就创建了一个按照当前日期命名的备份文件。 如果曳裼：点击备份路径右侧的 ...，然后选择目录。再点击**备份**。这样就创建了一个按照当前日期命名的备份文件夹。



10.4.3. 恢复系统

什么时候需要恢复系统？

ABB 建议在以下情况下执行恢复：

- 如果您怀疑程序文件已损坏。
- 如果对指令和 / 或参数设置所作的任何更改并不理想，且打算恢复为先前的设置。

在恢复过程中，所有系统参数都会被取代，同时还会加载备份目录中的所有模块。

Home 目录将在热启动过程中复制到新系统的 HOME 目录。

恢复系统

本节介绍如何恢复系统。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击**备份与恢复**。
2.	点击**恢复系统**。
3.	所显示备份文件夹是否正确？ 如果沂怯：请点击**恢复**执行恢复。恢复执行后，系统自动热启动。 如果曳裼：请点击备份文件夹右侧的 ...，然后选择目录。再点击**恢复**。恢复执行后，系统自动热启动。



10.4.4. 执行备份时的重要事项!

概述

执行备份或恢复先前所作备份时，还应注意一些事项。以下列了部分注意事项。

BACKUP 目录

本地默认备份目录 BACKUP 由系统自动创建。建议使用该目录保存备份！在以后的备份中，这些备份文件将不会复制到 HOME 目录。

切勿更改 BACKUP 目录的名称。

也不要将实际备份名称更改为 BACKUP，因为这样做可能会产生混淆。

什么时候备份?

系统备份可以在程序执行过程中执行。在这种情况下进行备份会受到一些限制：

- 在执行状态下进行备份时不能启动程序，加载程序，加载模块，关闭程序和删除模块。但可使用 RAPID 指令 加载 和 StartLoad 。

备份过程中会出现什么情况?

除了备份显然要完成之外，备份过程中也会发生其它一些事情：

- 后台任务在备份过程中将继续执行。

重复的模块?

备份命令不会执行保存操作。这意味着在备份中同一模块可能会存在两个版本，一个版本来自程序内存，保存于 Rapid\Task\Progmod\ 目录，另一个来自 HOME 目录，它被复制到 Backup 的 Home 目录。

数据量过大

HOME 目录中文件过多可能会使备份目录过大。这时可安全删除 Home 目录中的非必要文件。

备份故障

如果在备份过程中出现故障，例如磁盘已满或停电，整个备份结构将被删除。

10.5 配置系统

10.5.1. 配置系统参数

关于系统参数

系统参数用于定义系统配置，并在出厂时根据客户的需要定义。可使用 FlexPendant 或 RobotStudio^{Online} 编辑系统参数。

有关所有系统参数的详情，请参阅*技术参考手册 - 系统参数*。

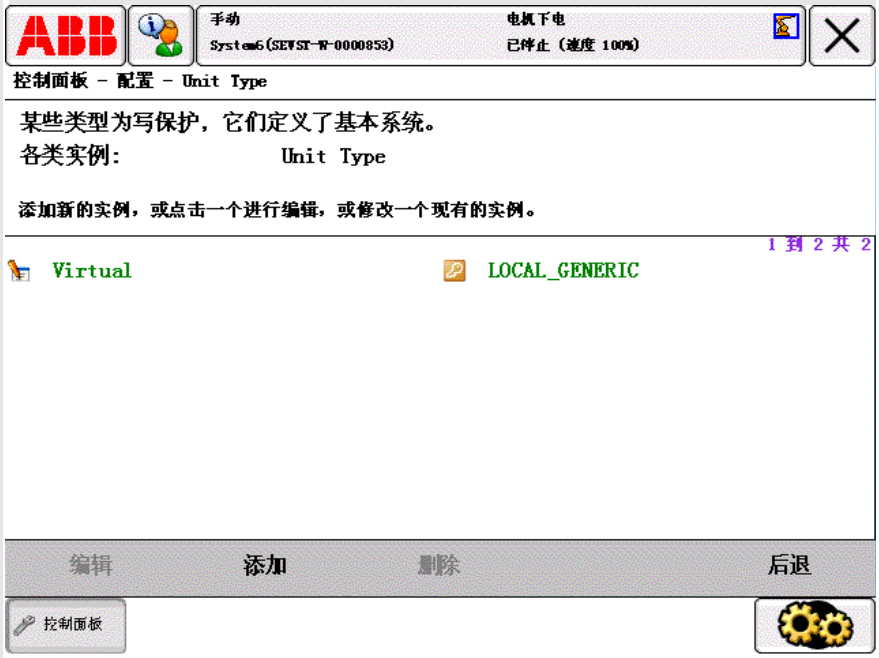
查看系统参数

此步骤介绍如何查看 œµÕŠðŒþ″Ý‰÷Ð°£

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击**配置**。 显示选定主题的可用类型列表。  en0400001149
3.	点击**主题**选择主题。 • 控制器 • 通信 • I/O • 人机通信 • 动作
4.	点击**文件**保存、加载或从文件中添加新参数。选择文件夹，然后保存或加载。请继续阅读*保存、加载系统参数配置 页 278*一节。
5.	点击选择一个类型，然后点击**显示实例**。要编辑参数，请继续阅读*编辑实例 页 277*一节。要添加实例，请阅读*添加新实例 页 277*一节。

编辑实例

本节介绍如何编辑系统参数类型实例。

步骤	操作
1.	在系统参数实例列表中，点击选择实例，然后点击**编辑**。 显示选定的实例。  en0400001151
2.	点击参数名称或参数值以编辑该值。 编辑值的方法取决于值的数据类型，例如，显示软键盘是为了编辑字符串或数字值，显示下拉式菜单则可更改预定义值。
3.	点击**确定**。

添加新实例

本节介绍如何添加系统参数类型的新实例。

步骤	操作
1.	在系统参数实例列表中，点击**添加**。 显示含默认值的新实例。
2.	点击参数名称或参数值即可编辑该值。
3.	点击**确定**。

保存、加载系统参数配置

本节介绍如何保存和加载系统参数配置，以及如何从文件添加参数。

建议在对机器人系统作出较大更改时先保存参数配置。执行备份时参数将会自动保存。

步骤	操作
1.	在类型列表中，点击**文件**菜单，然后点击： • **加载已保存参数** • **添加新参数** • **添加或替换参数** • **另存为**保存已选主题的参数配置。 • **全部另存为**保存所有主题的参数配置。
2.	选择您想要保存或加载参数的目录和／或文件。
3.	点击**确定**。

10.5.1. 配置系统参数

11 校准

11.1. 如何检查机器人是否需要校准

检查机器人校准状态

本节介绍如何检查机器人的校准状态。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**。
2.	在机械单元列表中，检查校准状态。

需要何种校准？

如果校准状态是 ...	那么 ...
未校准	机器人必须由合格的技术服务人员校准。请参阅 *使用 FlexPendant 加载校准数据 页 283* 一节。
转数计数器需要更新	您必须更新转数计数器。 有关如何更新转数计数器的说明请参阅 *更新转数计数器 页 281* 一节。
校准	无需校准。



危险

切勿在不具备正规训练以及合适工具的情况下尝试执行微校步骤。这样做可能会导致定位不准确，从而造成人身伤害和财产损坏。

11.2. 更新转数计数器

概述

本节详细介绍如何对每根机器人轴执行粗略校准，即使用 FlexPendant 更新每根轴的转数计数器值。有关转数计数器及其更新以及校准位置和范围等详情，可参阅相应机器人的产品手册。更多校准详情，另请参阅*水平仪校准指导*和*校准摆锤指导*手册。

如果机器人使用 Absolute Accuracy 选件，则必须首先加载校准数据文件 absacc.cfg。

储存转数计数器设置

本节详细介绍更新转数计数器的第二步 - 储存转数计数器设置。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**。 与系统相连的所有机械单元将连同校准状态一起显示。
2.	点击所需的机械单元。 如下的屏幕显示：点击**转数计数器**。  en0400000771
3.	点击**更新转数计数器...**。 一个对话框显示，警告更新转数计数器可能会改变预设机器人位置： • 点击**是**更新转数计数器。 • 点击**否**取消更新转数计数器。 点击**是**显示轴选择窗口。
4.	选择需要更新转数计数器的轴： • 勾选左边的复选框 • 点击**全选**更新所有的轴。 然后点击**更新**。

步骤	操作
5.	一个对话框显示，警告更新操作不能撤消： • 点击**更新**以继续更新转数计数器。 • 点击**取消**以取消更新转数计数器。 点击**更新**将更新选定的转数计数器，并除去轴列表中的勾号。
6.	 - **小心！** 如果转数计数器未正确更新，将导致机器人定位不正确，从而造成损坏或伤害！ 因此每次更新后应仔细检查校准位置。 请参阅以下任一手册中的*检查校准位置* 一节：*水平仪校准指导* 或 *校准摆锤指导*，取决于所使用的校准方法。机器人产品手册也包含有关校准的更多信息。

11.3. 使用 FlexPendant 加载校准数据

概述

本节介绍如何使用 FlexPendant 加载校准数据。

校准数据随磁盘提供，您必须将其移至 USB 存储器，或通过 FTP 传输至控制器。

加载校准数据

本节介绍如何加载校准数据。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**，然后选择一个机械单元。再点击**校准参数**。	
2.	点击**加载电机校准 ...**。 一个对话框显示，警告加载新的校准偏移值可能会改变预设机器人位置： • 点击**是**继续下一步操作。 • 点击**否**取消操作。	点击**是**将显示一个文件选择窗口。
3.	对于*不带* Absolute Accuracy 选件的系统，校准数据通常储存在串行测量电路板 (SMB) 上。	在这种条件下，可以通过 SMB 内存更新控制器的数据，详情请参阅*串行测量电路板内存 页 287*一节。
4.	对于带有 Absolute Accuracy 选件的系统，通常会提供一张载有校准数据的磁盘。	在此条件下，请继续以下操作：
5.	选择要载入系统的*包含 Absolute Accuracy 校准数据的文件*，然后点击**确定**。 如果选择了包含无效校准数据的文件，将显示一个对话框。此时请重新选择一个包含有效校准数据的文件。	*带* Absolute Accuracy 测量选项的系统使用 *Absacc.cfg* 文件。

11.4. 编辑电机校准偏移值

编辑电机校准偏移值

此步骤应在无法获取包含电机校准数据的特定文件时采用，但仅限于数字值。这些值通常位于机器人背面的标签上。

可通过以下三种方法之一输入电机校准值：

- 使用 FlexPendant 从磁盘输入（详情请参阅 *使用 FlexPendant 加载校准数据 页 283* 一节）。
- 使用 RobotStudio Online 从磁盘输入 （详情请参阅 *《RobotStudioOnline 操作员手册》÷–μƒ 加载校准数据*一节）。
- 使用 FlexPendant 手动输入这些值 （详情请参阅*编辑电机校准偏移值 页 284* 一节）。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**。	
2.	点击选择机械单元，然后点击**校准参数**。	
3.	点击**修改电机校准偏移值 . . .** 。 一个对话框显示，警告更新转数计数器可能会改变预设机器人位置： • 点击**是**继续下一步操作。 • 点击**否**取消操作。 点击**是**将显示一个文件选择视图。	
4.	点击某个轴以编辑其电机校准偏移值。 该特定轴的偏移值方框打开。	
5.	使用数字键盘输入所需值，然后点击**确定**。 输入新偏移值后，会显示一个对话框，要求您重新启动系统以使用新值。 必要时请执行热启动。	
6.	重新启动后，控制器机柜中和串行测量电路板上的校准数据内容会存在差异。 更新校准数据。	详情请参阅*串行测量电路板内存 页 287*
7.	更新转数计数器。	详情请参阅*更新转数计数器 页 281*

11.5. FlexPendant 微校步骤

概述

本节介绍了执行机器人微校时如何使用 FlexPendant。在每根轴上安装校准设备的方法请参阅机器人产品手册中该轴的校准说明。

微校步骤

以下步骤详细介绍如何执行 FlexPendant 微校步骤。

步骤	操作
1.	 - **警告！** 切勿在没有轴校准专用设备的情况下微校机器人！否则可能引起机器人移动不精确。
2.	在 ABB 菜单上，点击**校准**。 与系统相连的所有机械单元将连同校准状态一起显示。
3.	点击选择机械单元。 如下的屏幕显示：点击**校准参数**。  en0400001127
4.	点击**微校**。 一个对话框显示，要求您使用外部设备执行实际校准。确保所有必要校准设备已安装，详情请参阅有关轴的校准说明。 显示一个警告对话框，警告更新转数计数器可能会改变预设机器人位置： • 点击**是**继续下一步操作。 • 点击**否**取消操作。

步骤	操作
5.	勾选左边的复选框选择要校准的轴。
6.	点击**校准**。 一个对话框显示，警告所选轴的校准将改变并且不能撤消： • 点击**校准**继续下一步操作。 • 点击**取消**以取消操作。 点击**校准**，一个对话框显示，宣布校准过程已启动。 该轴校准后，系统将返回到可用机械单元列表。

11.6. 串行测量电路板内存

串行测量电路板， SMB

串行测量电路板 SMB 主要从机器人 （或附加轴）电机收集分解器数据。该数据用于测量每个轴的速度和位置。每个 SMB 最多能测量 7 个轴。它也存储每个机器人相关的一系列数据。

该数据由控制器使用，可以在 SMB 和控制器之间转移。通常，数据会自动传输，但有时也可以手动完成。

SMB 在以下情形出现时会受到影响：

- 机器人被替换。
- SMB 被替换。
- 控制器 （或其闪盘）被替换。
- 使用新校准数据更新

以下数据存储于 SMB 上：

- 机械单元序列号
- 接点校准数据
- 绝对精度数据
- SIS 数据

注意，如果 IRC5 控制器使用旧的 SMB 连接到机器人，未配备数据存储功能，则需替换 SMB。

SMB 数据更新

如果 . . .	那么 . . .
闪盘 或完整的 **控制器** 是新的或被未使用的备件替换	存储于 SMB 的数据将自动复制到控制器内存中。
SMB 由未使用的新 SMB 备件替换 . . .	存储于控制器内存中的数据将自动复制到SMB 内存中。
闪盘 或完整的 **控制器**由先前用于其它系统的备件替换	控制器内存和 SMB 内存中的数据存在差异。您必须通过 SMB 内存**手动更新控制器内存**。
SMB 由先前用于其它系统中使用的 SMB 备件替换	控制器内存和 SMB 内存中的数据存在差异。你必须首先**清除新 SMB 内存中的数据**，然后使用控制器内存中的数据**更新 SMB 内存**。
新 **校准数据**已通过 RobotStudio Online 或使用 FlexPendant 完成加载，且系统已启动 _	控制器内存和 SMB 内存中的数据存在差异。您必须通过控制器内存**手动更新 SMB 内存**。 使用定义于您系统中的序列号检查新校准值是否属于操纵器。

查看 SMB 数据状态

本节介绍如何查看串行测量电路板和控制器中的数据状态。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**，然后选择一个机械单元。
2.	点击 **SMB 内存**，然后点击**显示状态**。 显示 SMB 和控制器的数据及其状态。

通过 SMB 内存更新控制器数据

本节介绍如何将串行测量电路板数据加载**到**控制器。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**，然后选择一个机械单元。	
2.	点击 **SMB 内存**，然后点击**更新**。	
3.	点击**已交换机柜或操纵器**按钮。 一个警告对话框显示。点击**是**继续下一步操作，或点击**否**取消。	正确加载校准数据至关重要。
4.	数据已加载。点击**是**确认并重新启动机器人系统。	以下数据已更新： • 机械单元序列号 • 校准数据 • 绝对精度数据 • SIS 数据

更新 SMB 内存中的数据

本节介绍如何**从**控制器更新串行测量电路板数据。例如在通过 RobotStudio Online 或使用 FlexPendant 将校准数据已加载到控制器之后。

如果 SMB 已包含数据，您必须首先清除内存，详情请参阅*删除 SMB 数据 页 288*。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**，然后选择一个机械单元。	
2.	点击 **SMB 内存**，然后点击**更新**。	
3.	点击**串行测量电路板已更换**按钮。 一个警告对话框显示。点击**是**继续下一步操作，或点击**否**取消。	正确加载校准数据至关重要。
4.	数据已更新。	

删除 SMB 数据

本节介绍在创建备件时如何删除存储于 SMB 内存或控制器内存中的数据。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**，然后点击选择一个机械单元。
2.	点击 **SMB 内存**，然后点击**高级**。 可用功能如下： • 清除机柜内存 • 清除 SMB 内存

步骤	操作
3.	如果需要更换控制器并将其用作备件，请点击**清除机柜内存**。 这时会显示存储于控制器中的 SMB 数据列表。点击**清除**删除选定的机器人内存。重复此步骤可删除控制器内存中的所有机器人内存。
4.	如果需要更换 SMB 内存并将其用作备件，请点击**清除 SMB 内存**。 显示已存储的 SMB 数据列表。点击**清除**删除选定的机器人内存。使用该 SMB 电路板重复此步骤可删除所有机器人内存。

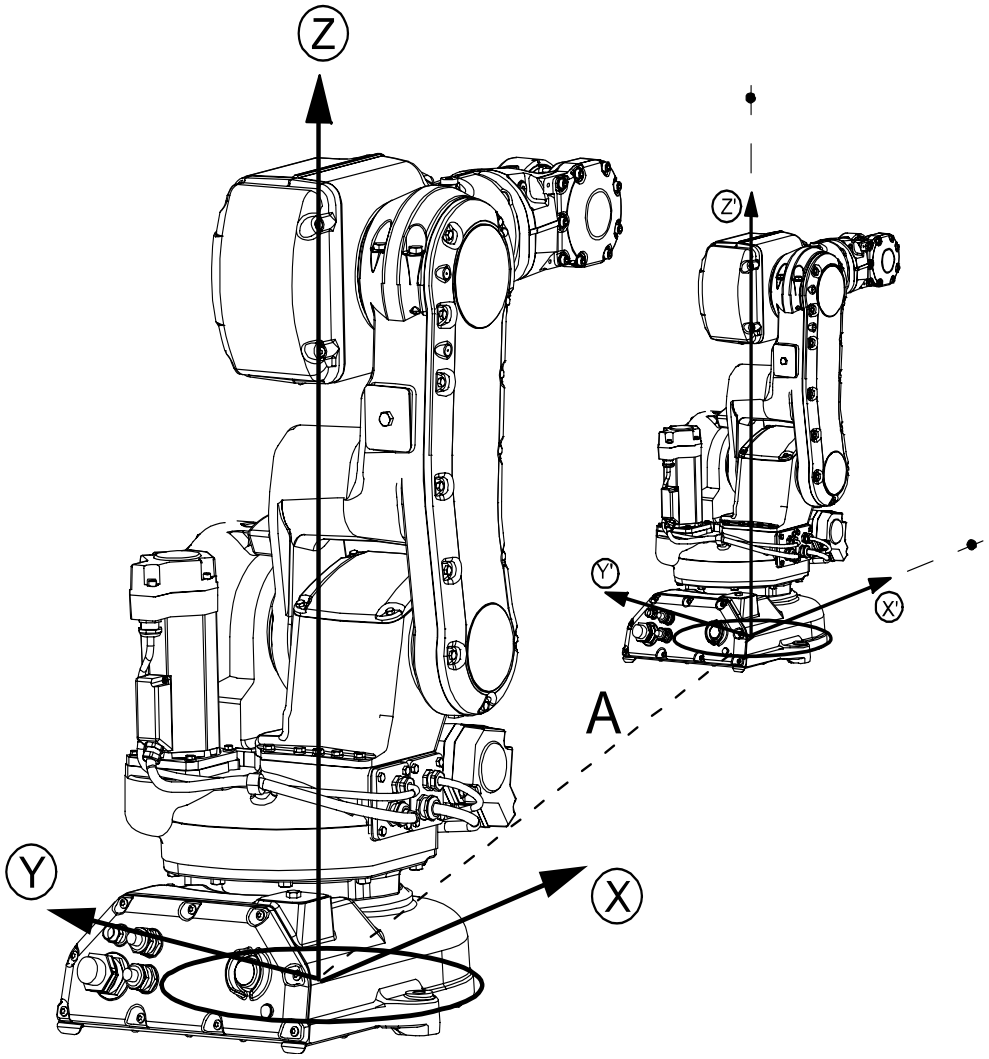
11.7. 4 点 XZ 校准

基座校准

本节介绍基座中的 4 点 XZ 校准校准选项。取决于您所安装的选项，本菜单还包含其它校准方法。

4 点 XZ 校准

本节介绍如何使用 4 点 XZ 方法定义基座。该方法是指在三维空间和两个平面中使基座从大地基座偏移指定的距离。



xx0400000782

A	基座和大地基座之间的位移距离
X	基座中的 X 轴
Y	基座中的 Y 轴
Z	基座中的 Z 轴
X'	大地基座中的 X 轴

Y'	大地基座中的 Y 轴
Z'	大地基座中的 Z 轴

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**校准**，然后选择一个机械单元。再点击**基座**。	
2.	点击 **4 点 XZ**。	
3.	点击 **...** 更改参照点。 显示一个数字键盘和包含 X、Y 和 Z 值的方框。	
4.	是否存在包含所有转换数据的可用文件？ 如果沂怯：点击**位置**菜单，然后点击**加载**。然后选择包含这些值的文件。加载文件。 如果曳裼：继续下一步。	
5.	将先前测量的位移输入每个坐标框中。 完成后点击**确定**。	现在您已经指定了从基座到大地基座的位移量。 继续以下操作以指定新基座相对于大地基座的方向。
6.	在机器人工作范围内设置固定参照位置，例如固定于工作台的笔尖。	
7.	点击**点 1** 突出显示行。	
8.	手动运行机器人至先前固定的参照点。	
9.	点击**修改位置**。 已修改的项目显示于状态行上。	
10.	重新定向机器人，将其运行至参照点，但角度有所不同。	重复这些步骤直到点 1 和 4 全部修改完毕。
11.	点击**延伸器点 X** 突出显示行。	
12.	手动运行机器人至工具中心点 (TCP) 与 X 轴虚延长相交的位置。	虚 X 轴在上图中显示。
13.	点击**修改位置**。 已修改的项目显示于状态行上。	重复这些步骤以修改**延伸器点 Z**。
14.	要将输入的转换数据保存到文件中，请点击**位置**菜单，然后点击**保存**。输入文件名，然后点击**确定**。	
15.	要删除所有输入的转换数据，请点击**位置**菜单，然后点击**全部重置**。	

12 更改 FlexPendant 设置

12.1. 更改亮度和对比度

外观选项

本节介绍 " 外观 " 菜单，您可以使用该菜单调整屏幕亮度和对比度。

更改亮度和对比度

本步骤介绍如何更改屏幕亮度和对比度。

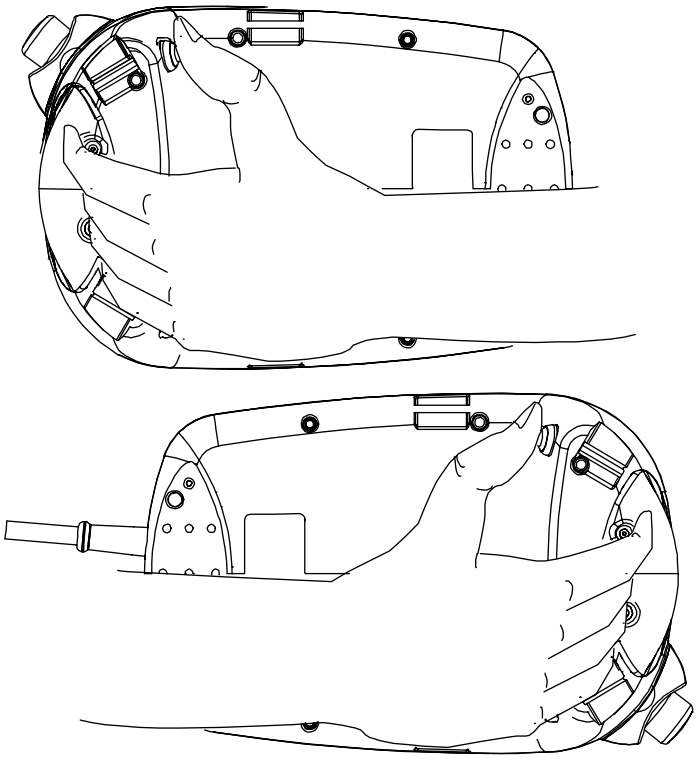
步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击**外观**。
3.	点击相应的**增加**或**减少**按钮调整级别。点击**默认设置**恢复默认级别。 当更改级别时，亮度和对比度随之更改，这样您就可以立刻查看新级别是如何影响视觉效果的。
4.	点击**确定**使用新亮度和对比度级别。

12.2. 在左右手操作 FlexPendant 之间切换

左手和右手操作

FlexPendant 出厂时的设置为左手操作。该设置可很方便地更改为右手操作，必要时也可改回原有设置。

*IRC5 操作员手册*详细介绍当更改 FlexPendant 操作方式时如何更改屏幕演示。

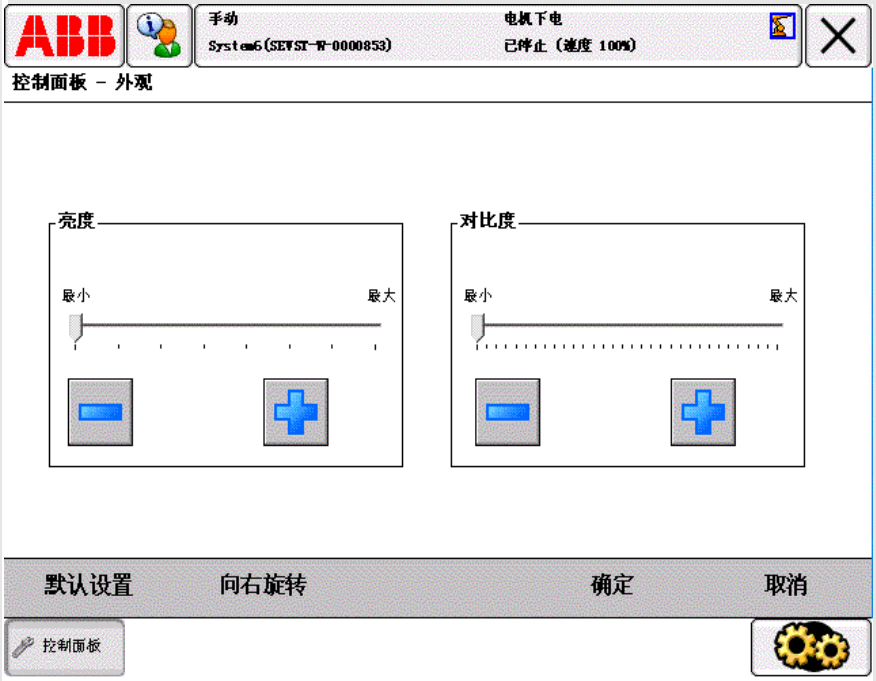


en0400000913

在左右手操作之间切换

本节详细介绍了如何在 ÞÛ 右手操作 FlexPendant 之间进行切换。

步骤	操作
1.	点击 **ABB** 菜单，然后点击**控制面板**。
2.	点击**外观**。

步骤	操作
3.	点击**向右旋转**（或点击**向左旋转**，如果 FlexPendant 设置为右手操作）。  en0400000915
4.	旋转 FlexPendant，切换至其它手臂。

右手操作 FlexPendant 设置中的更改

将 FlexPendant 更改至右操作时以下设置生效。

设置	效果	信息
微动控制方向	控制杆方向可自动调整。	微动控制菜单中的微动控制方向可自动调整为当前左 / 右模式。
硬件按钮和预设按键	启动、停止、步进和步退按钮**不能**使用预设按键更改位置。	在*硬件按钮 页 37*图解中参阅按钮 A-G。
″止—动″按钮	无效果	
使动装置	无效果	

12.3. 更改日期和时间

更改日期和时间

本步骤详细介绍如何设置控制器时钟。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击**日期和时间**。 当前日期和时间显示。
3.	点击相应的**增加**或**减少**按钮更改日期或时间。
4.	点击**确定**使用时间和日期设置。



附注

日期和时间总是按照 ISO 标准显示，即：年 - 月 - 日和小时 : 分钟，时间模式采用 24 小时制。

12.4. 配置常用 I/O

配置常用 I/O

常用 I/O 由程序编辑器用于显示机器人系统中的常用 I/O 信号列表。由于信号为数众多，因此进行这项选择可能是非常有益的。

列表中的排序能以手动方式重新调整。在默认情况下，信号按创建的顺序进行排序。

使用“人机通信”主题中的系统参数也可以配置常用 I/O。但是，列表排序仅能使用“控制面板”下的功能完成。请参阅*配置系统参数 页 276*一节。

配置常用 I/O

本节介绍如何配置常用 I/O 列表。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击 I/O。 已定义于系统中的所有 I/O 信号将与相应的复选框一并列出。
3.	点击要选择的信号名称以完成常用 I/O 列表。 点击**全部**或**无**选择全部信号或不做任何选择。 点击**名称**或**类型**按名称或信号类型排序。
4.	点击**预览**查看选定信号的列表并调整排列顺序。 点击选择信号，然后点击箭头在列表中向上或向下移动信号，以重新排列顺序。 点击**应用**保存排列顺序。 点击**编辑**返回到所有信号列表。
5.	点击**应用**保存设置。

12.5. 改变语言

语言

此步骤详细介绍如何更改当前安装的语言。一次最多支持三种语言。

选择特定语言后，所有按钮、菜单和对话框都将以该种语言显示。指令、变量、系统参数和 I/O 信号不受影响。

改变语言

本节介绍如何更改 FlexPendant 语言。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击**语言**。 显示一个包含所有已安装语言的列表。
3.	点击需要更改的目标语言。
4.	点击**确定**。一个对话框显示。点击**是**继续并重新启动 FlexPendant。 当前语言由选定的语言取代。所有按钮、菜单和对话框都将以新语言显示。

12.6. 编辑预设按键

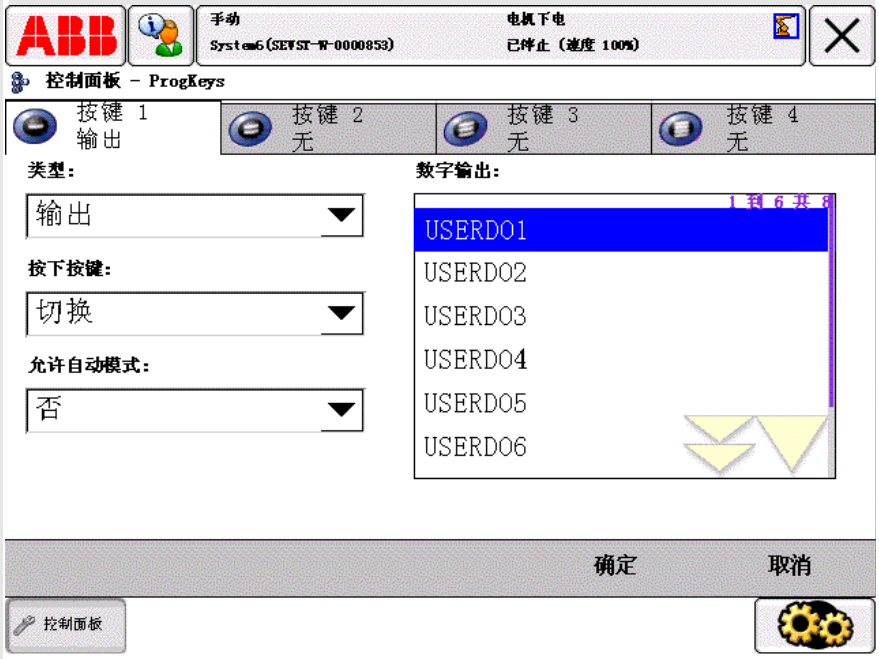
概述

预设按键 是 FlexPendant 上四个硬件按钮，可用于由用户设置的专用特定功能。请参阅*硬件按钮 页 37*。

对这些按键进行编程后可简化程序编程或测试。它们也可用于启动 FlexPendant 上的菜单。

编辑预设按键

本节介绍如何编辑预设按键。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击 ProgKeys。  en0400001154
3.	选择要编辑的按键，即上方选择列表中的按键 1-4。
4.	点击**类型**菜单选择动作类型： • 无 • 输入 • 输出 • 系统
5.	如果选定**输入**类型： • 请从列表中点击选择其中一个数字输入。 • 点击**允许自动模式**菜单，以选择是否允许在自动操作模式中采用该功能。

步骤	操作
6.	如果选定**输出**类型： • 请从列表中点击选择其中一个数字输出。 • 点击**按下按键**菜单定义信号在按键按下时的行为。 • 点击 ″允许自动模式″菜单选择是否允许在自动操作模式下采用该功能。 按下按键功能： • 切换 – 信号值从 0 到 1 切换，反之亦然 • 设为 1 –将信号设置为 1 • 设为 0 –将信号设置为 0 • 按下 / 松开 – 当按键按下时将信号设置为 1（注意倒置信号将设置为 0） • 脉冲 – 信号值将脉动一次
7.	如果选定**系统**类型： • 点击**按下按键**菜单选择 ″移至主程序 ″。 • 点击**允许自动模式**菜单，选择是否允许在自动操作模式中采用该功能。
8.	根据上述步骤 3 到 7 编辑其它按键。
9.	点击**确定** 保存设置。

12.7. 编辑监控设置

概述

动作监控将对机器人进行监视，并在检测到电机内的机械阻力大于 300 时停止机器人。机械阻力是没有特定单位的值，最大值为 300，最小值为 0。

每个任务必须单独设置动作监控。

RobotWare 基座中的功能描述：

- 自动模式下的路径监控。这用于防止机器人在程序执行过程中因撞上障碍物而损坏机械装置。
- 执行设置。*无动作执行*开启可在运行程序时不产生任何机器人动作。

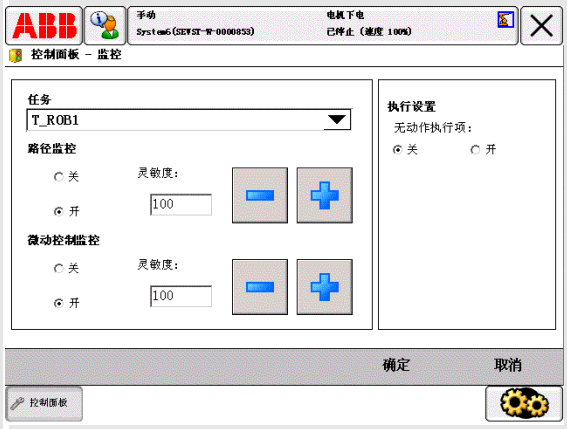
带*冲突检测*选项的 RobotWare 系统有附加功能：

- 手动模式和手动全速模式下的路径监控
- 微动控制监控。这用于防止微动控制过程中对机器人造成机械损伤。
- 从 RAPID 程序更改监控

有关*冲突检测*µƒœÍ«È£¨«ÎðŒ'ƒ *应用手册 - 动作协调和监控*。

编辑动作监控和执行设置

本节介绍如何编辑动作监控和执行设置。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**，然后点击**监控**。  en0400000970	
2.	点击**任务**菜单选择动作设置的任务。	设置一次仅应用于一个任务。如果您有一个以上的任务，您需要为每个任务设置所需的值。

步骤	操作	参考信息
3.	在衣肪都嗫赜设置中，点击**开启**或**关闭** 来应用或取消路径监控。 点击 + 或 − 按钮设置灵敏度。 注：除非您已安装*冲突检测* 选项，否则这仅影响自动模式下的机器人。	 TIP! 灵敏度可在 0 到 300 之间进行调整。 切勿将动作灵敏度设置为低于 80，否则机器人将由于内部阻力而停止。
4.	在椅 6. 刂萍嗫赜设置中，点击**开启**或**关闭**来应用或取消微动控制监控。 点击 + 或 − 按钮设置灵敏度。 注：如果您已安装*冲突检测* 选项，这仅影响机器人。	 TIP! 灵敏度可在 0 到 300 之间进行调整。 切勿将动作灵敏度设置为低于 80，否则机器人将由于内部阻力而停止。
5.	执行设置下，无动作执行可以**开启**或**关闭**。	有关无动作执行的详情，请参阅以下*无动作执行*一节。

无动作执行

无动作执行功能可在运行 RAPID 程序时不产生任何机器人动作。所有其它功能都将正常工作：当前周期时间、 /O、速度计算等。

该功能主要用于程序调试、周期时间评估和可能性测量，例如一个循环中的胶水和油漆消耗量。

无动作执行通过 FlexPendant 设置。该功能在系统处于 " 电机关闭 " 状态下才能设置。

无动作执行开启时，可在以下模式下执行：

- 手动模式
- 手动模式全速
- 自动模式

周期时间将按所选模式进行模拟。



警告

无动作执行在重新启动后重置。切勿在没有检查无动作执行状态下重新启动程序。不正确启动程序可能造成严重的人员伤亡，或损坏机器人或其它设备。

12.8. 配置视图设置

FlexPendant 系统配置

FlexPendant 系统配置用于控制操作模式和用户授权系统的视图。

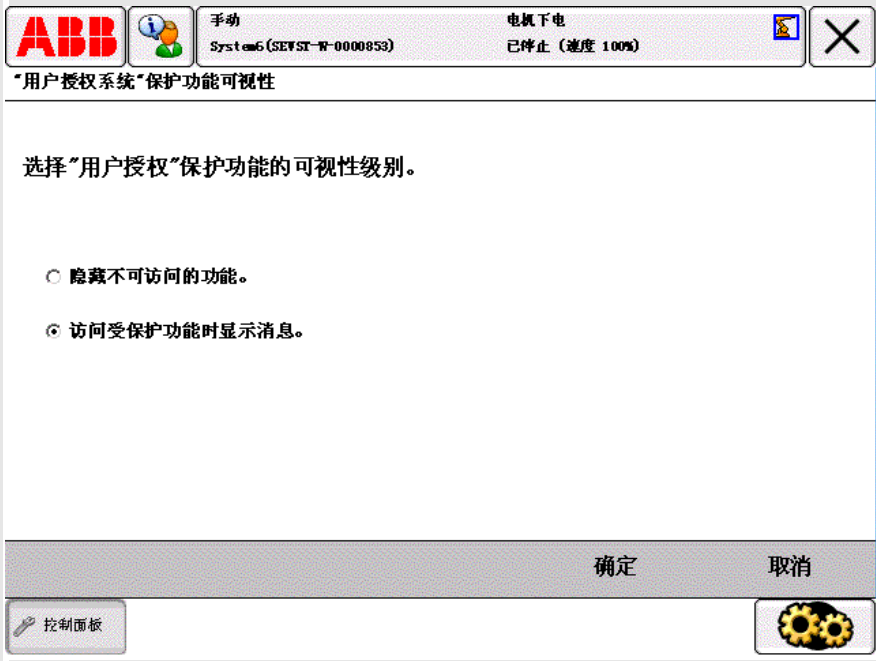
操作模式变更视图

本节介绍如何配置 FlexPendant 系统使之在更改操作模式时显示相应的视图。
此方法用于，例如，当改为自动操作模式时，显示一个非 " 运行时窗口 " 视图。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**，然后点击**系统**。
2.	点击**操作模式变更视图**。  en0400001152
3.	点击要选择的 " 操作模式 " 菜单： • 以自动模式查看 • 以手动模式查看 • 以手动全速模式查看 所有三种模式均可定义。
4.	点击**编辑**定义 dll 和要创建实例的名称。 dll 可以包含一系列实例。
5.	点击**确定**。

" 用户授权系统 " 保护功能可视性

本节介绍如何更改用户授权系统保护功能的可视性，UAS。保护功能可以隐藏或显示，但不能访问。用户授权系统的所有其它管理均可使用 RobotStudio[Online] 完成。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**，然后点击**系统**。
2.	点击**用户授权系统**。  en0400001153
3.	点击选择 " 用户授权 " 保护功能的可视性级别： • 隐藏不可访问的功能 • 访问受保护功能时显示消息。
4.	点击**确定**。

12.9. 更改背景图像

背景图像

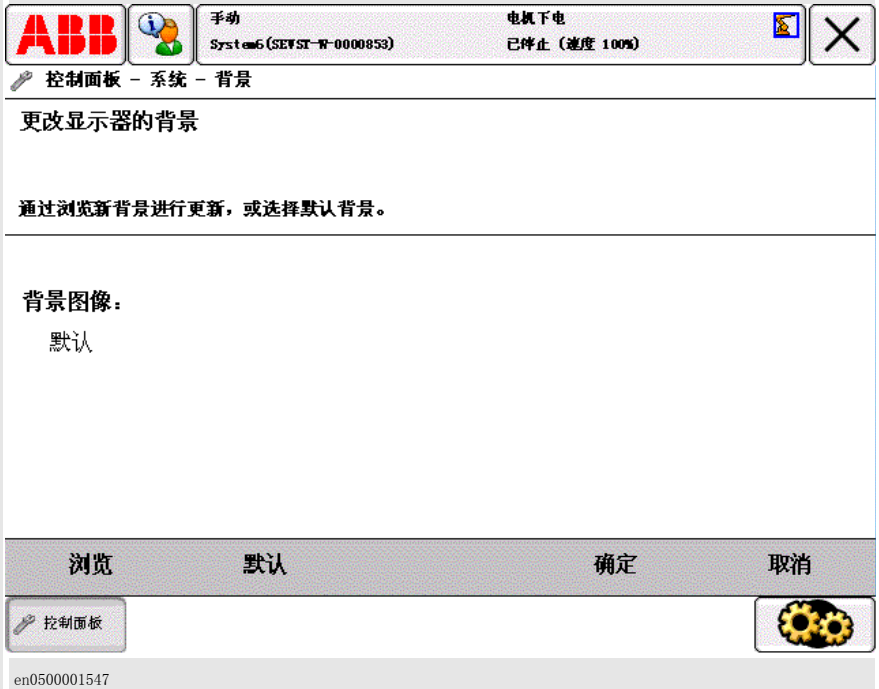
FlexPendant 上的背景图像可以更改。控制器硬盘上的任何图像文件 （照片及图示）都可使用。

为了达到最佳效果，使用符合以下建议的图像：

- 640 x 390 万像素 （宽、高）
- 格式 gif

更改背景图像

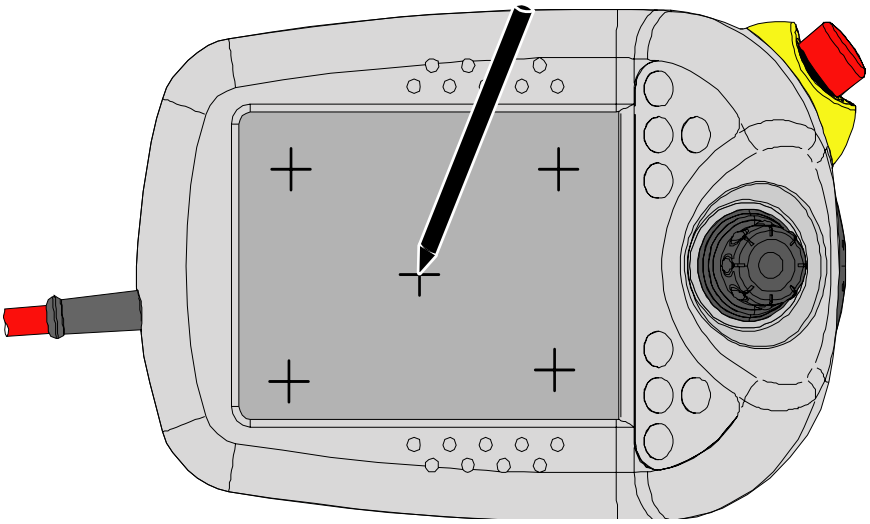
本步骤介绍如何更改 FlexPendant 上的背景图像。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击**控制面板**。
2.	点击**系统**，然后点击**背景**。  en0500001547
3.	点击**浏览**定位控制器硬盘上的另一张图片。
4.	点击 **默认**恢复原始背景图像。
5.	点击**确定**，应用新图像；点击**取消**，保持背景不变。

12.10. 校准触摸屏

重新校准

本节介绍如何 重新校准触摸屏。触摸屏在出厂时已校准，通常不需要重新校准。



en0400000974

步骤	操作	参考信息
1.	在 **ABB** 菜单上，点击**控制面板**。	
2.	点击**触摸屏**。	
3.	点击**重新校准**。 屏幕将在数秒钟内显示为空白。 屏幕上将出现一系列十字线，一次一个。	
4.	用指向装置点击每个十字线的中心。	Caution 切勿使用锋利物体，以防损坏屏幕表面。
5.	重新校准完成。	

13 术语和概念说明

13.1. 关于本章

概述

本章介绍了本手册中使用的相关概念和词汇。
请注意每章都包含有关所述特征的附加信息。

13.2. 机器人系统简介

说明

*机器人系统*这一概念涉及操纵器、控制模块、驱动模块以及控制器控制的所有设备（工具和传感器等）。它包括操作机器人所必需的所有硬件和软件。该术语不包括特殊应用的软件和硬件，例如点焊设备等。

13.3. 机器人、操纵器和定位器简介

操纵器

操纵器 r 是用来移动工件、工具等的机械单元的总称。*操纵器*包括机器人和定位器。

机器人

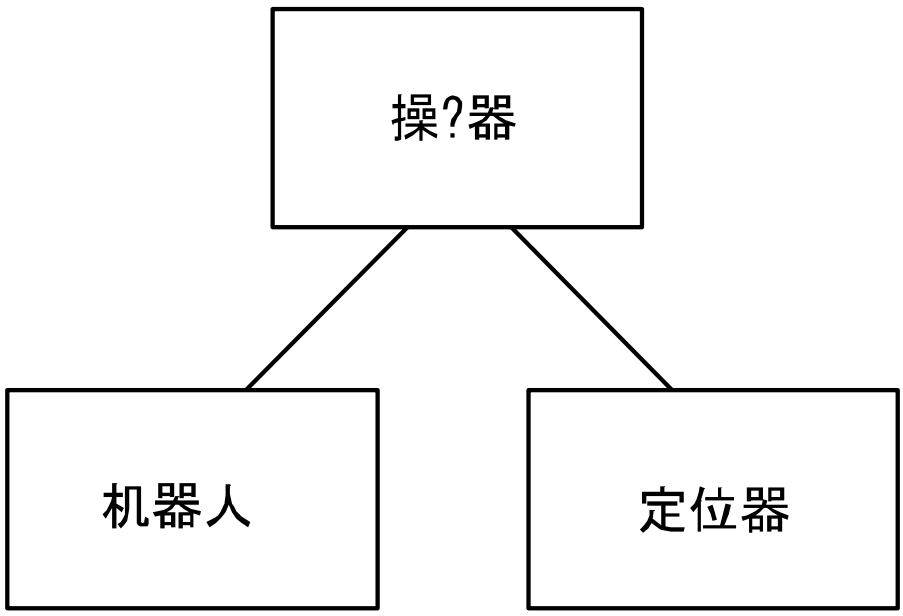
*机器人*是带 TCP 的机械单元。机器人这一术语不包括控制器。

定位器

*定位器*是用于移动工件的机械单元。它有 1 根或若干轴，通常不超过 3 根。定位器通常没有 TCP。

图示

该图阐明了机器人、操纵器、定位器、机械单元以及其它单元 （如外轴）等概念之间的关系。



en0400000940

机械单元

机械单元 可微动控制，它既可以是机器人，也可以是单个附加轴 或一组外轴，例如双轴定位器。

13.4. 什么是工具？

工具

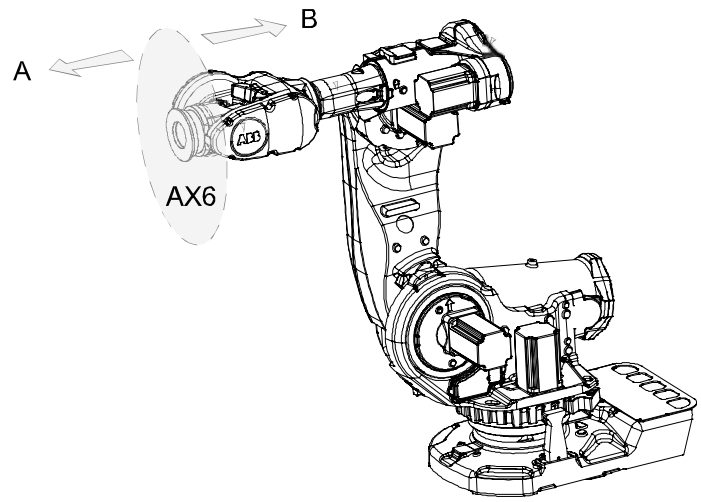
工具是能够直接或间接安装在机器人转动盘上，或能够装配在机器人工作范围内固定位置上的物件。

固定装置 （夹具）不是工具。

所有工具必须用 TCP （工具中心点）定义。

为了获取精确的工具中心点位置，必须测量机器人使用的所有工具并保存测量数据。

图示



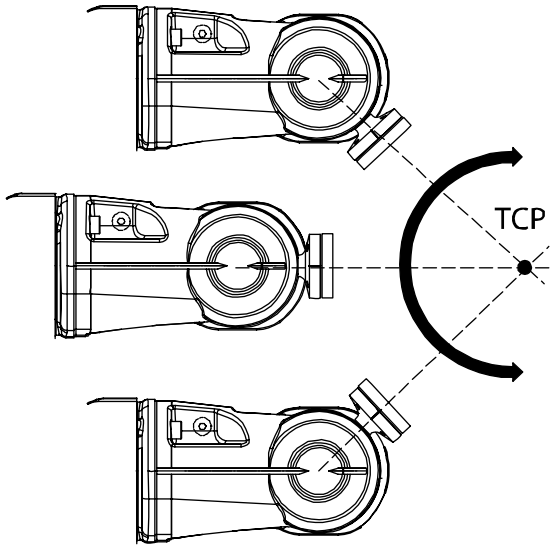
en0400000803

A	工具侧
B	机器人侧

13.5. 什么是工具中心点？

图示

以下是围绕工具中心点 (TCP) 定义工具 / 操纵器机械腕方向的示意图。



xx0300000604

说明

工具中心点 (TCP) 是定义所有机器人定位的参照点。通常 TCP 定义为与操纵器转动盘上的位置相对。

TCP 可以微调或移动到预设目标位置。工具中心点也是工具坐标系的原点。

机器人系统可处理若干 TCP 定义，但每次只能存在一个有效 TCP。

TCP 有两种基本类型：移动或静止。

移动 TCP

多数应用中 TCP 都是移动的，即 TCP 会随操纵器在空间移动。

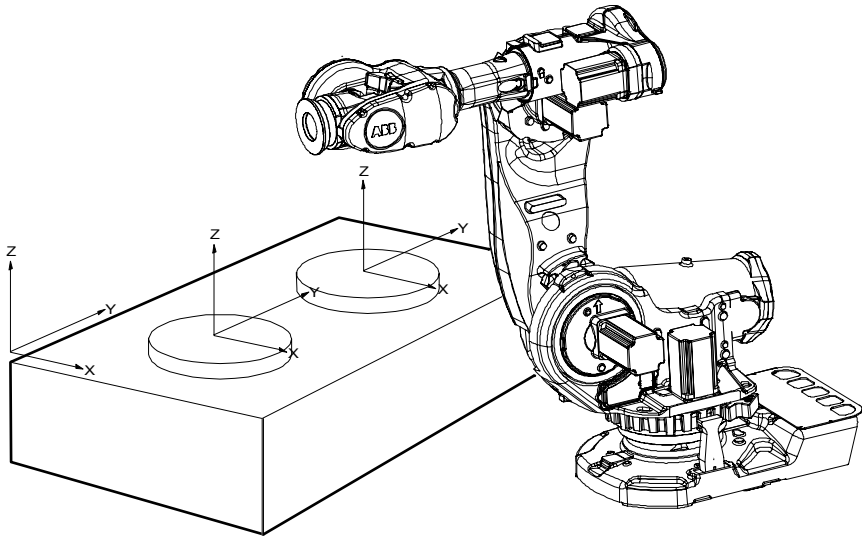
典型的移动 TCP 可参照弧焊枪的顶端、点焊的中心或是手锥的末端等位置定义。

静止 TCP

某些应用程序中使用固定 TCP，例如使用固定的点焊枪时。此时， TCP 要参照静止设备而不是移动的操纵器来定义。

13.6. 什么是工件？

图示



en0400000819

说明

工件是拥有特定附加属性的坐标系。它主要用于简化编程 （因置换特定任务和工件进程等而需要编辑程序时）。

工件坐标系必须定义于两个框架：用户框架 （与大地基座相关）和工件框架 （与用户框架相关）。

Work objects are often created to simplify jogging along the object'surfaces. 可以创建若干不同的工件，这样，您就必须选择一个用于微动控制的工件。

使用夹具时，有效载荷是一个重要因素。为了尽可能精确地定位和操纵工件，必须考虑工件重量。您必须选择一个用于微动控制。

13.7. 什么是坐标系？

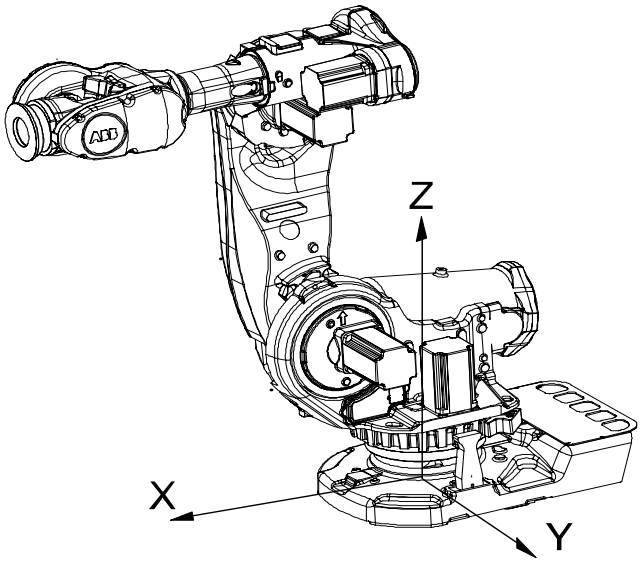
概述

坐标系从一个称为原点的固定点通过轴定义平面或空间。机器人目标和位置通过沿坐标系轴的测量来定位。

机器人使用若干坐标系，每一坐标系都适用于特定类型的微动控制或编程。

- *基坐标系*位于机器人基座。它是最便于机器人从一个位置移动到另一个位置的坐标系。详情请参阅*基坐标系 页 312*。
- *工件坐标系*”Î¼§ºžœ‡¼ÿ£¨Õ®Š£þ«ÞÓþþ”/‘ªŽý˜»À¾¯—±‡ŠÃµƒÞ¯±Íœµ°£œÍ«È«ÎðŒ‘ƒ *工件坐标系 页 313*。
- *工具坐标系*定义机器人到达预设目标时所使用工具的位置。详情请参阅 *工具坐标系 页 315*。
- *大地坐标系*定义机器人单元，所有其它坐标系都与大地坐标系直接或间接相关。它适用于微动控制、一般移动、处理具有若干机器人的工作站和工作单元以及通过外轴移动的机器人。详情请参阅 *大地坐标系 页 312*。
- *用户坐标系* ‘⁄±ÌþæŠ÷”–ý‰À¸Þ¯±Íœµµƒ…Ë±³£®»Á¼§ºž£©þ±œ‘µÐ²«Š£”–”Ð°£œÍ«È«ÎðŒ‘ƒ *用户坐标系 页 316* 。

基坐标系



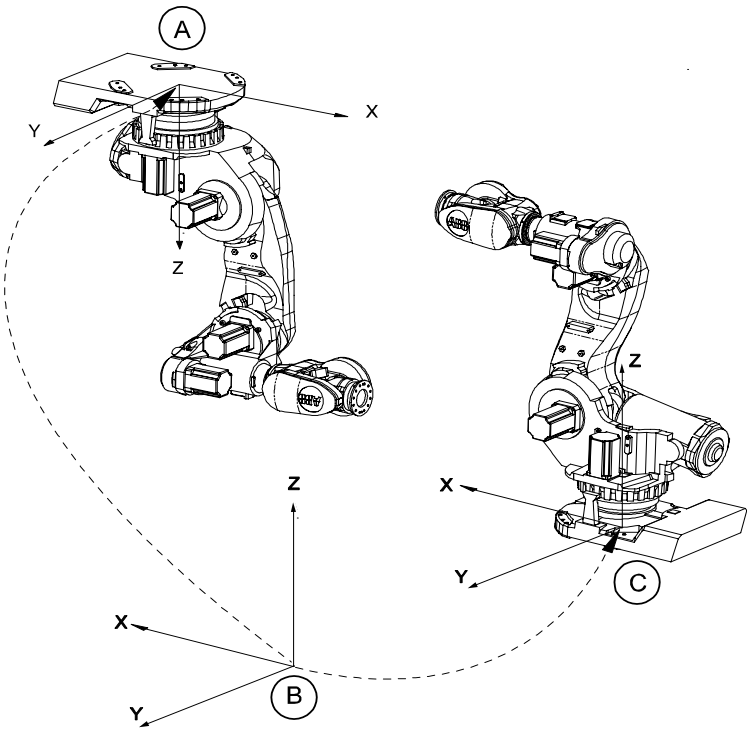
xx0300000495

基坐标系在机器人基座中有相应的零点，这使固定安装的机器人的移动具有可预测性。因此它对于将机器人从一个位置移动到另一个位置很有帮助。对机器人编程来说，其它如工件坐标系等坐标系通常是最佳选择。详情请参阅*工件坐标系 页 313*。

在正常配置的机器人系统中，当您站在机器人的前方并在基坐标系中微动控制，将控制杆拉向自己一方时，机器人将沿 X 轴移动；向两侧移动控制杆时，机器人将沿 Y 轴移动。扭动控制杆，机器人将沿 Z 轴移动。

大地坐标系

13.7. 什么是坐标系？



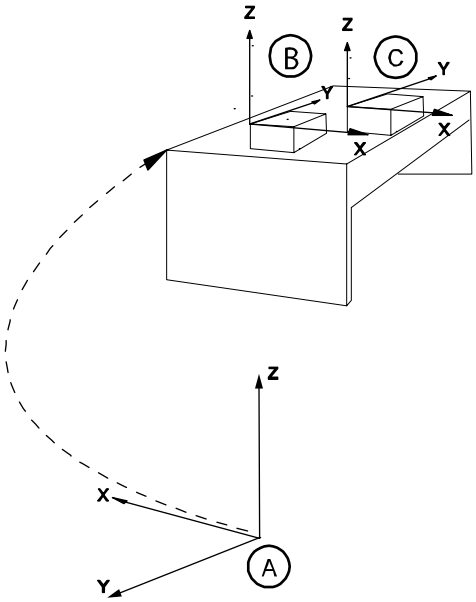
en0300000496

A	机器人 1 基坐标系
B	大地坐标系
C	机器人 2 基坐标系

大地坐标系在工作单元或工作站中的固定位置有其相应的零点。这有助于处理若干个机器人或由外轴移动的机器人。

在默认情况下，大地坐标系与基坐标系一致。

工件坐标系



en0300000498

A	大地坐标系
B	工件坐标系 1
C	工件坐标系 2

工件坐标系对应工件：它定义工件相对于大地坐标系 （或其它坐标系）的位置。

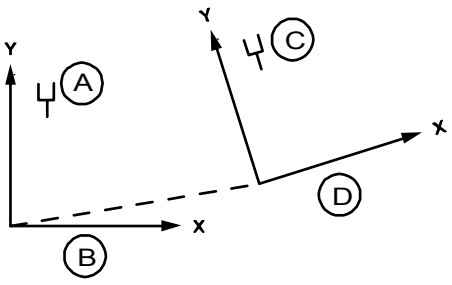
工件坐标系必须定义于两个框架：用户框架 （与大地基座相关）和工件框架 （与用户框架相关）。

机器人可以拥有若干工件坐标系，或者表示不同工件，或者表示同一工件在不同位置的若干副本。

您对机器人进行编程时就是在工件坐标系中创建目标和路径。这带来很多优点：

- 重新定位工作站中的工件时，您只需更改工件坐标系的位置，所有路径将即刻随之更新。
- 允许操作以外轴或传送导轨移动的工件，因为整个工件可连同其路径一起移动。

位移坐标系



en0400001227

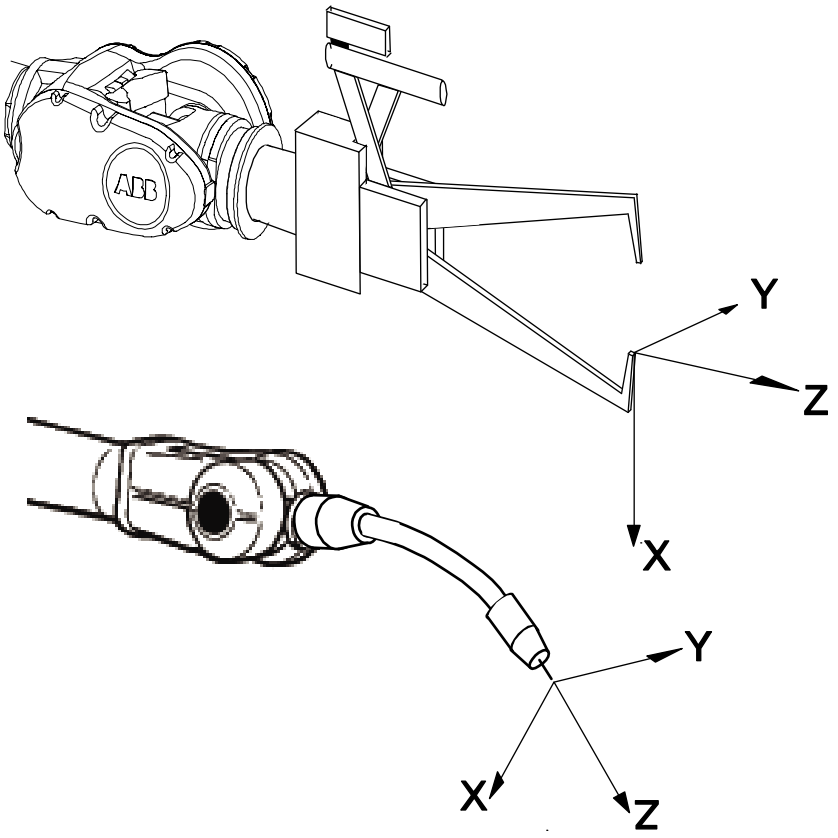
A	原始位置
B	工件坐标系
C	新位置
D	位移坐标系

有时，同一路径会在若干位置执行对同一对象执行，或对相邻的若干工件执行。为了避免每次都必须为所有位置编程，可以定义一个位移坐标系。

此坐标系还可与搜索功能结合使用，以抵消单个部件的位置差异。

位移坐标系基于工件坐标系而定义。

工具坐标系



xx0300000506

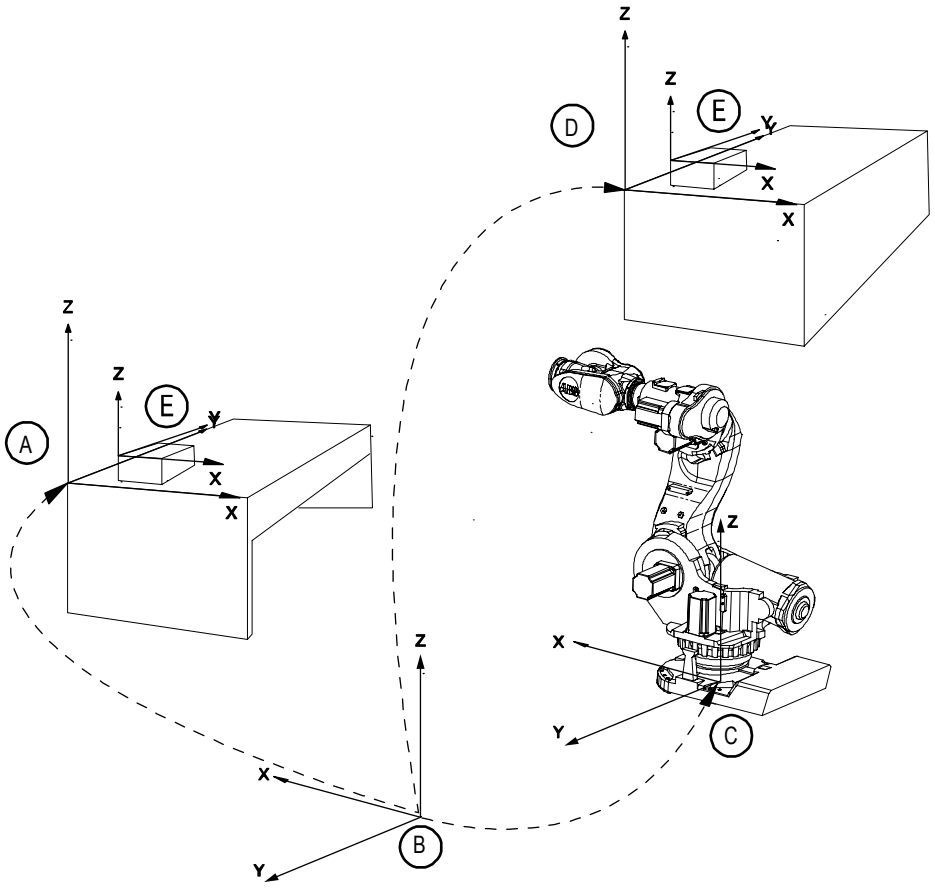
工具坐标系将工具中心点设为零位。它会由此定义工具的位置和方向。工具坐标系通常缩写为 TCP （Tool Center Point，工具中心点）或 TCPF （Tool Center Point Frame，工具中心点框架）。

执行程序时，机器人就是将 TCP 移至编程位置。这意味着，如果您要更改工具 （以及工具坐标系），机器人的移动将随之更改，以便新的 TCP 到达目标。

所有机器人在手腕处都有一个预定义工具坐标系，该坐标系被称为*工具 0*°£',—
 æÕƒ‹¾′“ª³^ªÚ¹‡³^–¬¼§æ?Þ¯±Íœµ¹®“ÂŒ™ *工具 0* 的偏移值。

微动控制机器人时，如果您不想在移动时改变工具方向 （例如移动锯条时不使其弯曲），工具坐标系就显得非常有用。

用户坐标系



en0300000497

A	用户坐标系
B	大地坐标系
C	工件坐标系
D	移动用户坐标系
E	工件坐标系，与用户坐标系一同移动

用户坐标系可用于表示固定装置、工作台等设备。这就在相关坐标系链中提供了一个额外级别，有助于处理持有工件或其它坐标系的处理设备。

13.8. 什么是 RAPID 应用程序?

目的

RAPID 应用程序中包含了一连串控制机器人的指令，执行这些指令可以实现需要的操作。

RAPID 应用程序的内容

应用程序用称为 *RAPID 编程语言*的特定词汇和语法编写而成。

这种编程语言包含了一些英文指令。指令能实现的功能很强大，可以移动机器人、配置输出、读取输入。还能实现决策、重复其它指令、构造程序、与系统操作员交流等。

RAPID 应用程序的结构

详情请参阅 *RAPID 应用程序的结构 页 137*。

如何保存应用程序?

要使用的或运行的应用程序必须在控制器的程序内存中加载。这个过程被称为*加载*应用程序。

、需要使用其它应用程序时，将它们安全地*保存*在控制器的硬盘或其它磁盘存储器中。

另请参阅*“内存”简介 页 255*.

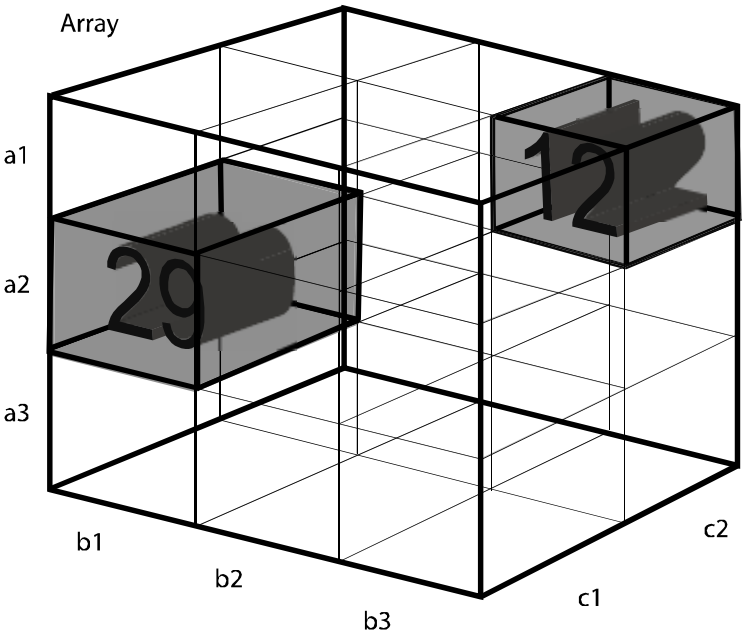
13.9. 什么是数组？

概述

数组是一种特殊类型的变量：普通的变量包含一个数据值，而数组可以包含许多数据值。

可将其理解为一份一维或多维表格。该表格可填充编程或操作机器人系统时使用的数据 （例如数值或字符串）。

3 维数组示例：



en0400001006

这是一个称为 Array，以 a、b 和 c 三维定义的数组。a 维和 b 维都有 3 行 （列）， c 维有 2 行。此数组及其内容可写为数组 `{a, b, c}`。

例 1：`Array {2, 1, 1}=29`

例 2：`Array {1, 3, 2}=12`

13.9. 什么是数组？

A

ABB 菜单 39
安全 I/O 信号 247
安全停止 22
安全，符号 14

B

B- 启动 269
备份
  菜单 82
  目录 275
  系统 273
  系统参数 278
  重要 275
背景
  更改 304
表达式
  编辑 193
步进按钮 37
步退按钮 37
步退执行
  限制 212
  有关 212
不相容性
  硬件 / 软件 270

C

CalPendulum
  服务例行程序 218
cfg 文件 257
C- 启动 266
ctrl.bin 文件 257
操纵器
  定义 308
操作时间计数器 219
操作员窗口 39
查看程序中的消息 93
常用 I/O
  配置 296
撤消
  指令 181
程序
  保存 169
  处理 168
  创建 168
  多任务 229
  关于文件 168
  加载 169
  启动 226
  删除 199
  停止 228
  映射 187
  重命名 170
  逐步执行 211
程序模块 138
程序目录 168
程序内存 197
程序删除 197
程序数据
  菜单 79
程序执行启动按钮 38
程序指针，PP 212
触摸屏 38
  背景图像 304
  校准 305
串行测量电路板，SMB 287
错误消息 98

D

大地坐标
  定义 116
  微动控制 116
DHCP 服务器 53
单步模式 208
  设置 208
登录 102
电池关闭
  服务例行程序 217
电机开启
  指示灯 45
电源开关 45， 46
调节
  HotEdit 189
  目标 189
  位置 189
定位器
  定义 308
动作模式
  选择 109
动作指针，MP 212
端口
  控制器 45
多任务程序
  查看 230
  关于 229
  加载、运行和停止 229

E

ESD
  灵敏设备 19
  手腕带连接点 19
  损坏排除 19

F

FlexPendant 37
  操作方式 40， 293
  更新 270
  连接 49
  屏幕 38
  旋转 294
  硬件按钮 37
  主要部件 37
FlexPendant 资源管理器 74
符号，安全 14
负荷计时器数据 258
附加轴
  定义 308
附加轴启动 200
附加轴停用 200
服务端口 45， 51
服务例行程序

bat_shutdown 217
CalPendulum 218
LoadIdentify 220
ManLoadIdentify 224
ServiceInfo 219
运行 215

G

个性化 71
更新
FlexPendant 270
固件 270
接触器接口板 270
profibus 270
配电板 270
驱动单元 270
轴计算机 270
工件
编辑工件数据 161
编辑声明 162
创建 157
定义坐标系 158
删除 163
声明 157
选择 111
工件坐标
定义 118
微动控制 118
工具
编辑定义 152
编辑工具数据 150
编辑声明 153
测定载荷 220
创建 145
对准 192
固定 155
建立工具坐标系 156
删除 154
使固定 155
选择 111
工具，控制工具概述 43
工具方向
设置 112
工具方向，定义 112
工具框
定义 147
工具中心点
测量 151
TCP 145
有关 145
工具坐标
定义 119
微动控制 119
固件
更新 270
故障排除 69
关闭 68
关闭按钮 39
滚屏 99
过滤
程序 100
数据类型 100
文件 100
有关 100

H

HotEdit 72, 189
位置 72
恢复
菜单 82
系统 274

J

I/O
菜单 75
查看组 246
常用 296
仿真 245
更改值 245
有关 75
I/O，输入和输出 244
image.bin 文件 257
IP 地址
不使用地址 53
固定 53
自动获取 53
I-启动 268
机器人
定义 308
机器人系统 307
启动 200
停用 200
计算机，连接 51
机械单元
定义 308
快速设置 128
启动 200
停用 200
选择 107, 128
机械单元，启动 207, 210
基坐标
定义 115
微动控制 115
监控设置，编辑 300
教导器单元 37
紧急停止 21
紧急停止按钮
FlexPendant 25, 37
控制器 25, 45
绝对精度
数据存储 287

K

控制杆 37
锁定方向 121
控制杆方向
锁定 121
图解 113
有关 110
控制工具，概述 43
控制模块 41

属性 90
控制器
按钮 45
端口 45
属性 90
控制器基本变型 41
控制器控制模块 41
控制器驱动模块 41
快速设置
机械单元 128
速度模式 214
增量 134
快速设置菜单 39
快速设置单步模式 208
快速设置运行模式 205

L

LAN 单元 255
LoadIdentify
服务例行程序 220
例行程序 138
处理 175
创建 175
定义参数 177
复制 179
更改声明 179
删除 180
映射 187
运行服务例行程序 215
运行特定 204
连接
到网络 53
FlexPendant 49
连接器 37
路径
返回 231
路径返回区域 231
录入例行程序 138

M

ManLoadIdentify
服务例行程序 224
modpos 72, 189
模块
保存 172
处理 171
创建 171
加载 172
删除 173
映射 187
重命名 173
模式开关 45
目标
调节 72, 189
修改 72, 189
移至 191

N

内存 256
内存，简介 255

P

P- 启动 267
配置数据 257
屏幕，清洁 88

Q

启动 56
启动按钮 37
驱动模块 41
按钮 46
属性 90
选项 90

R

RAM 内存 255, 256, 257
RAM 内存，图解 256
RAPID 60
RAPID 应用程序 137
RAPID，结构 137
RobotWare
已安装选项 90
热启动 264
任务 137
加载程序至 230
开始和停止 229
设置 229
正常，静态，半静态 229
任务栏 39
日历时间计数器 219
日期和时间 295
软键盘 96
软件选项
安装 67

S

SIS 258
数据存储 287
SIS，服务信息系统
服务例行程序 219
计数器 219
SMB 287
电池关闭 217
SMB 板 257
闪盘驱动 255
声明
隐藏 196
使动装置 24, 37
事件日志
消息 86
事件日志中可执行的所有操作。菜单 86
实例
数据类型 140
系统参数 276
视图设置
配置 302
手动模式
启动于 238
切换至 242
有关 235
运行程序 240

手动全速模式
切换至 243
有关 235
数据类型
编辑 142
菜单 79
查看 139
更改类型 195
新建 140
数据实例 79, 140
属性
控制模块 90
控制器 90
驱动模块 90
网络连接 90
系统 90
说明，安全符号 14
速度模式 214
设置 214
锁定屏幕 89
缩放 99

T

TPU 37
停止按钮 37

W

UAS
配置视图 303
USB 259
USB 存储器 259
USB 端口 45
网络连接
设置 53, 262
属性 90
微动控制
大地坐标 116
独立模式下的轴 105
非校准机械单元 105
附加轴 105
概述 58
工件坐标 118
工具坐标 119
固定工具 119
基坐标 115
world zones 105
限制 105
协调 106
有关 104
微动控制菜单中获取 76
位置
调节 189
格式 126
HotEdit 189
精确 125
修改 189
移至 191
文件
程序 168
处理 259

X

X- 启动 265
系统
安装 261
备份 273
返回到存储 269
返回默认设置 268
恢复 274
启动和选择 265
删除当前 266
属性 90
无软件启动 261
重新启动 263
系统参数
保存 278
配置 276
实例 276
系统模块 138
系统所需执行的主要步骤，升级 66
系统，启动和选择 263
线性动作模式 110
校准
4 点 XZ 290
CalPendulum 218
触摸屏 305
电机校准偏移值 284
基座 290
加载数据 283
LoadIdentify 220
SMB 内存 287
微校 285
校准菜单 83
写访问的访问
授予 65
写访问权限
拒绝 65
消息 98
信号
安全信号 247
序列号
数据存储 287
选项
安装 90
已安装 RobotWare 90

Y

以太网 52
引导应用程序
设置 262
使用 261
重启 261
硬盘驱动 255
映射 187
右手操作 293
有效载荷
编辑 165
编辑声明 166
测定 220
创建 164
删除 167

声明 164
显示定义 165
选择 111
预设按键
编辑 298
预设按钮
编辑 298
语言
安装 90
语言，更改 297
运行按钮 38
运行模式 205
设置 205

Z

增量移动
尺寸设置 124， 134
定义 123
快速设置 134
设置尺寸 123
止－动按钮
使用 201
制动闸 18
指令
备注 185
编辑变元 183
表达式 193
步退执行 212
撤消，重做 181
处理 181
从特定运行 202
复制变元 185
复制并粘贴 185
更改动作模式 185
剪切 185
数据类型和声明 194
重定向动作模式 110
重启
菜单 91
概述 260
重新启动
B- 启动 269
C- 启动 266
I- 启动 268
控制器 263
P- 启动 267
热启动 264
X- 启动 265
系统 263
重做
指令 181
轴
图示 113
选择 113
逐步执行 211
主电源开关 45
主例行程序 138
主模块 138
注销，登录 102
转数计数器
电池关闭 217
更新 281
设置 281
状态栏 39， 94
自动模式
启动于 236
切换至 241
有关 234
运行程序 239
字符
国际 96
输入 96
左手操作 293
“止－动”按钮 24， 37

3HAC16590-010, revB, ch-zn



ABB Automation Technologies AB
Robotics
S-721 68 VÄSTERÅS
SWEDEN
Telephone: +46 (0) 21 344000
Telefax: +46 (0) 21 132592