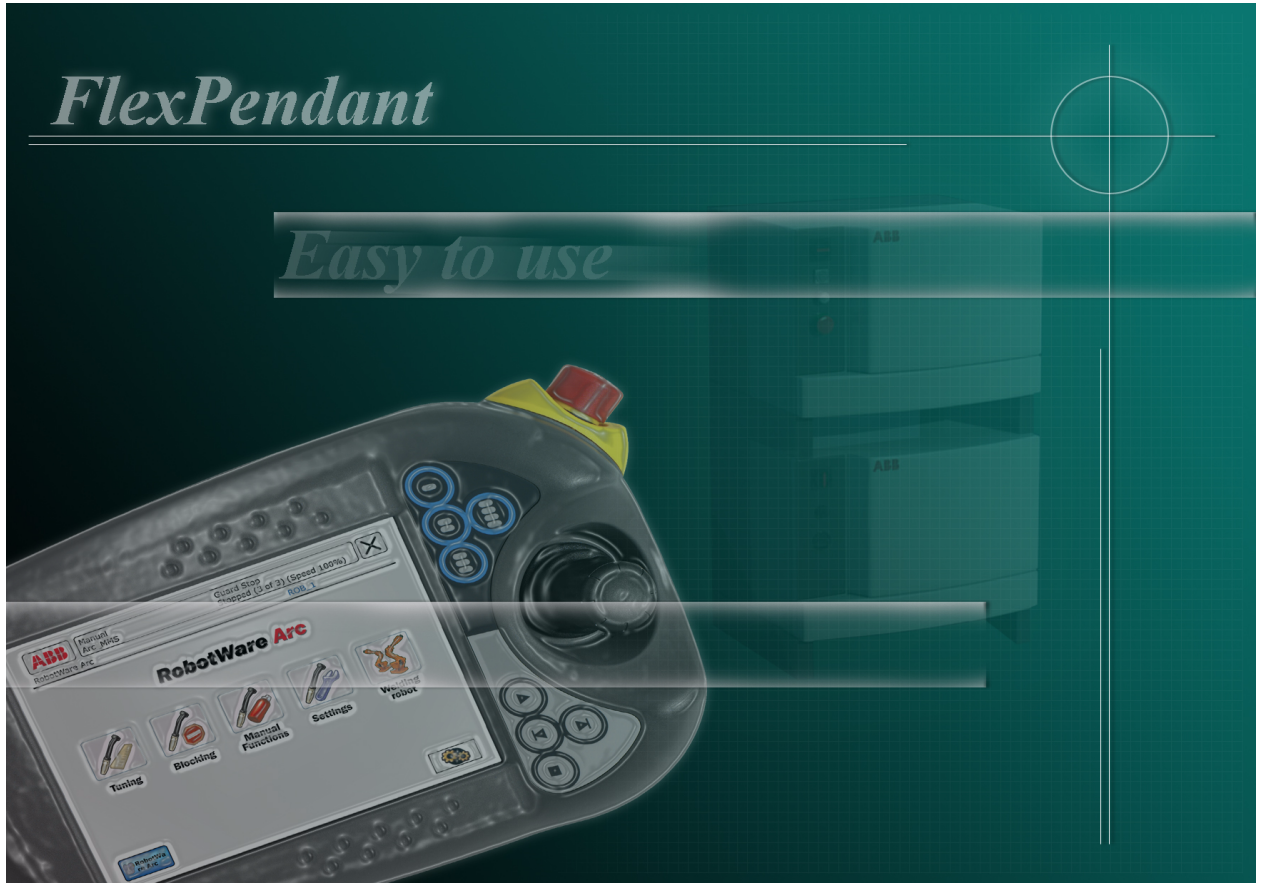




操作员手册

IRC5 与 FlexPendant

IRC5
M2004



操作员手册

带 FlexPendant 的 IRC5

M2004

柔档 ID: 3HAC16590-10

米 I : L

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、财产损失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 2004-2009 ABB，保留所有权利。

ABB AB
Robotics Products
SE-721 68 Västerås
瑞典

手册概述	9
产品文档, M2004	12
1 安全	15
1.1 关于本章	15
1.2 IRC5 的应用安全标准	16
1.3 安全术语	17
1.3.1 安全标志, 概述	17
1.3.2 危险	19
1.3.2.1 危险—确保总电源已经关闭!	19
1.3.2.2 危险 — 移动机器人可能产生致命性后果!	20
1.3.2.3 危险 — 没有轴制动闸的机器人可能会产生危险!	21
1.3.3 警告	22
1.3.3.1 警告—该单元易受静电影响!	22
1.3.4 什么是紧急停止?	23
1.3.5 什么是安全停止?	24
1.3.6 什么是安全保护?	25
1.3.7 安全使用 FlexPendant	26
1.4 如何处理紧急情况	27
1.4.1 停止系统	27
1.4.2 释放机器人制动闸	29
1.4.3 灭火	30
1.4.4 从紧急停止状态恢复	31
1.4.5 返回到编程路径	32
1.5 工作中的安全事项	33
1.5.1 概述	33
1.5.2 自身安全	34
1.5.3 FlexPendant 的处置	35
1.5.4 安全工具	37
1.5.5 手动减速模式和手动全速模式下的安全性	38
1.5.6 自动模式下的安全性	39
2 欢迎使用 FlexPendant	41
2.1 关于本章	41
2.2 FlexPendant 简介	42
2.3 IRC5 控制器简介	50
2.4 RobotStudio 简介	51
2.5 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio	52
2.6 控制器上的按钮和端口	54
3 入门指南	55
3.1 关于本章	55
3.2 连接	56
3.2.1 正在连接 FlexPendant	56
3.2.2 断开 FlexPendant	57
3.2.3 设置网络连接	58
3.3 动作场景	59
3.3.1 关于动作场景	59
3.3.2 系统启动	60
3.3.3 微动控制	62
3.3.4 使用 RAPID 程序	63
3.3.5 使用输入和输出	64
3.3.6 备份和恢复	65

3.3.7 在生产模式下运行	66
3.3.8 授予 RobotStudio 访问权限	67
3.3.9 升级	68
3.3.10 安装软件选项	69
3.3.11 关闭	70
4 浏览和处理 FlexPendant	71
4.1 关于本章	71
4.2 概述, 个性化 FlexPendant	72
4.3 ABB 菜单	73
4.3.1 HotEdit 菜单	73
4.3.2 FlexPendant 资源管理器	75
4.3.3 输入和输出, I/O	76
4.3.4 微动控制	77
4.3.5 运行时窗口	79
4.3.6 程序数据	80
4.3.7 程序编辑器	82
4.3.8 备份与恢复	84
4.3.9 校准	85
4.3.10 控制面板	87
4.3.11 事件日志	88
4.3.12 系统信息	90
4.3.13 重新启动	91
4.3.14 注销	92
4.4 操作员窗口	93
4.5 状态栏	94
4.6 快速设置	95
4.6.1 “快速设置”菜单	95
4.6.2 “快速设置”菜单, 机械单元	96
4.6.3 “快速设置”菜单, 增量	100
4.6.4 “快速设置”菜单, 运行模式	101
4.6.5 快速设置菜单, 单步模式	102
4.6.6 “快速设置”菜单, 速度模式	103
4.6.7 “快速设置”菜单, 任务	104
4.7 基本步骤	105
4.7.1 使用软键盘	105
4.7.2 FlexPendant 上的消息	106
4.7.3 滚屏和缩放	107
4.7.4 过滤数据	108
4.7.5 处理程序	110
4.7.6 登录和注销	111
5 微动控制	113
5.1 微动控制简介	113
5.2 控制杆方向	114
5.3 微动控制的坐标系	116
5.4 微动控制的限制	120
5.5 协调微动控制	121
5.6 微动控制基本设置	122
5.6.1 选择机械单元进行微动控制	122
5.6.2 选择动作模式	124
5.6.3 选择工具、工件和有效载荷	125
5.6.4 设置工具方向	126
5.6.5 逐轴微动控制	127

5.6.6 选择坐标系	128
5.6.7 在特定方向锁定控制杆	129
5.6.8 增量移动, 精确定位	131
5.6.9 读取精确位置	133
6 编程和测试	135
6.1 编程准备事项	135
6.2 编程概念	136
6.2.1 RAPID 应用程序的结构	136
6.2.2 关于程序与动作指针	138
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	146
6.4.1 创建工具	146
6.4.2 定义工具框	148
6.4.3 编辑工具数据	151
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	180
6.7.5 例如: 添加运动指令	184
6.8 高级编程	185
6.8.1 映射程序、模块或例行程序	185
6.8.2 修改和调节位置	187
6.8.3 在程序编辑器 或运行时窗口	188
6.8.4 利用 HotEdit 调节位置	191
6.8.5 处理位移与偏移值	194
6.8.6 将机器人移至编程位置	196
6.8.7 对准工具	197
6.8.8 编辑指令表达式和声明	198
6.8.9 隐藏程序代码中的声明	201
6.8.10 从内存中删除程序	202
6.8.11 从硬盘中删除程序	204
6.8.12 启动机械单元	205
6.9 测试	206
6.9.1 使用止 - 动功能	206

6.9.2 按特定指令运行程序	207
6.9.3 运行特定的例行程序	208
6.9.4 单步执行指令	209
6.10 服务例行程序	211
6.10.1 运行服务例行程序	211
6.10.2 电池关闭服务例行程序	214
6.10.3 Calibration Pendulum, CalPendulum 服务例行程序	215
6.10.4 Service Information System, ServiceInfo 服务例行程序	216
6.10.5 LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序	217
7 在生产模式下运行	223
7.1 基本步骤	223
7.1.1 启动程序	223
7.1.2 停止程序	226
7.1.3 使用 multitasking 程序	227
7.1.4 使用动作监控和无动作执行	229
7.1.5 使用 hot plug 选项	231
7.2 故障排除与错误恢复	233
7.2.1 故障排除的常规步骤	233
7.2.2 将机器人返回路径	234
7.2.3 使用未校准的机械单元运行 RAPID 程序	235
7.3 操作模式	236
7.3.1 当前操作模式	236
7.3.2 关于自动模式	237
7.3.3 关于手动模式	238
7.3.4 从手动模式切换到自动模式	239
7.3.5 从自动模式切换到手动模式	240
7.3.6 切换到手动全速模式	241
8 处理输入和输出, I/O	243
8.1 基本步骤	243
8.1.1 查看信号列表	243
8.1.2 仿真 ûÛÛËÇãá 号值	244
8.1.3 查看信号组	245
8.1.4 创建 I/O 类别	246
8.1.5 停用和启动 I/O 单元	247
8.2 安全信号	248
8.2.1 安全 I/O 信号	248
9 处理事件日志	251
9.1 基本步骤	251
9.1.1 访问事件日志	251
9.1.2 删除日志项目	252
9.1.3 保存日志项目	253
10 系统	255
10.1 什么是系统?	255
10.2 内存和文件处理	256
10.2.1 "内存"简介	256
10.2.2 主机 RAM 内存内容的结构	257
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 使用引导应用程序	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（X-启动）	265
10.3.5 重启并删除当前系统（C-启动）	266
10.3.6 重启并删除程序和模块（P-启动）	267
10.3.7 重启并返回到默认设置（I-启动）	268
10.3.8 从以前存储的系统重新启动（B-启动）	269
10.3.9 更新固件和 FlexPendant	270
10.4 备份并恢复系统	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 诊断文件	276
10.5.1 创建诊断文件	276
10.6 系统配置	277
10.6.1 配置系统参数	277
11 校准	281
11.1 基本步骤	281
11.1.1 如何检查机器人是否需要校准	281
11.1.2 更新转数计数器	282
11.1.3 使用 FlexPendant 加载校准数据	284
11.1.4 编辑电机校准偏移值	285
11.1.5 FlexPendant 微校步骤	286
11.1.6 串行测量电路板内存	288
11.1.7 4 点 XZ 校准	291
12 更改 FlexPendant 设置	293
12.1 系统设置	293
12.1.1 设置默认路径	293
12.1.2 定义操作模式更改时显示的视图。	294
12.1.3 更改背景图像	295
12.1.4 定义 UAS 保护功能的可视级别	296
12.1.5 定义一个其它测试视图	297
12.1.6 定义位置编程规则	298
12.1.7 定义任务面板中的可选任务	300
12.2 基本设置	301
12.2.1 更改亮度和对比度	301
12.2.2 调节 FlexPendant 以供左利手者使用	302
12.2.3 更改日期和时间	304
12.2.4 配置常用 I/O	305
12.2.5 改变语言	306
12.2.6 更改预设按键	307
12.2.7 校准触摸屏	309
13 术语和概念说明	311
13.1 关于本章	311
13.2 机器人系统简介	312
13.3 机械单元、操纵器和定位器简介	313
13.4 什么是工具?	314

13.5 什么是工具中心点?	315
13.6 什么是工件?	316
13.7 什么是坐标系?	317
13.8 什么是 RAPID 应用程序?	322
13.9 什么是映射?	323
13.10 什么是数组?	328

索引	329
-----------	------------

手册概述

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
- 技术服务人员
- 机器人程序员

操作员手册阅读指南

本操作员手册分以下几章。

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 *操作员手册 - 入门*、*IRC5* 和 *RobotStudio* 中的相关概念。
- 受过机器人操作方面的培训。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

参考信息

参考文档	文档编号
产品手册 - IRC5	3HAC021313-010
产品手册 - 面板安装的控制器	3HAC027707-010
操作员手册 - IRC5 与 RobotStudio 使用入门	3HAC027097-010
Operating manual - RobotStudio	3HAC020434-001
Operating manual - Service Information System	3HAC025709-001
Operating manual - Trouble shooting	3HAC020738-001
技术参考手册 — 系统参数	3HAC17076-10
Technical reference manual - RAPID overview	3HAC16580-1
Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types	3HAC16581-1
Technical reference manual - RAPID kernel	3HAC16585-1
Application manual - Additional axes and stand alone controller	3HAC021395-001
Application manual - Engineering tools	3HAC020434-001
Application manual - Motion coordination and supervision	3HAC18154-1
Application manual - Motion functions and events	3HAC18152-1
Application manual - MultiMove	3HAC021272-001
Operating manual - Calibration Pendulum	3HAC16578-1

修订

版本号	说明
-	第一版。IRC5 M2004。与 RobotWare 5.04 版配套发布。
A	与 RobotWare 5.05 版配套发行。
B	与 RobotWare 5.06 版配套发行 各章节已按任务导向重新调整。
C	与 RobotWare 5.07 版配套发行
D	与 RobotWare 5.07.01 版配套发行
E	与 RobotWare 5.07.02 版配套发行
F	细微纠正。
G	与 RobotWare 5.08 版配套发布。
H	与 RobotWare 5.09 版配套发布。 添加了有关位移的描述。
J	与 RobotWare 5.10 版配套发布。 对 程序编辑器 、 菜单编辑 和 调试的一些更改 。对快速设置菜单、机械单元的一些更改。
K	与 RobotWare 5.11 版配套发布。 在“重启步骤”一节中作了细微纠正。 在“启动程序 - 重新启动”一节增加了生产窗口的“PP 移至主程序”与程序编辑器的“PP 移至主程序”之间不同的详细说明。 RobotStudio Online 集成在 RobotStudio 中。

© Copyright 2004–2009 ABB. 保留所有权利。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

版本号	说明
L	<p>与 RobotWare 5.12 版配套发布。</p> <p>带 USB 端口的 FlexPendant 硬件，四个按钮、复位按钮和触摸笔。</p> <p>有关快速设置菜单的详情，请参阅 <i>浏览和处理 FlexPendant</i> 一章。</p> <p>对微动控制的设置的描述作了更改。</p> <p>有关四轴机器人的 LoadIdentify，请参阅 <i>服务例程</i> 一节。</p> <p>细微纠正。</p>

产品文档, M2004

机器人文档的类别

机器人说明文档按不同类别进行划分。以下列表基于文档的信息类型编制,而未考虑产品为标准型还是选购型。

列出的所有文档都可从 ABB 通过 DVD 订购。这些文档适用于 M2004 机器人系统。

产品手册

所有硬件、机器人和控制器均随附一本 **Product manual**, 所包含的内容如下:

- 安全信息。
 - 安装与调试 (介绍机械安装和电气连接)。
 - 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), 如有。
 - 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。
-

技术参考手册

技术参考手册介绍了机器人软件并包含相关参考信息。

- **RAPID 概览:** RAPID 编程语言概览。
 - **RAPID Instructions, Functions and Data types:** 所有 RAPID 指令、功能和数据类型的描述和语法。
 - **RAPID Kernel:** RAPID 编程语言的正式描述。
 - **System parameters:** 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、I/O 电路板、RAPID 指令、系统参数和计算机软件光盘)。
 - 如何使用应用产品。
 - 应用产品使用示例。
-

表示下页将继续某一节内容。

操作员手册

操作手册说明产品的实际处理。这些手册面向直接操作产品的人员，如生产车间作业员、程序员和检修员。

此套手册包括（其中）：

- 紧急安全信息
- 一般安全信息
- 使用入门、IRC5 和 RobotStudio
- 带 FlexPendant 的 IRC5
- RobotStudio
- RAPID 简介
- 用于控制器和机器人的故障排除。

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 Product Manual 中介绍。

1 安全

1.2. IRC5 的应用安全标准

1.2. IRC5 的应用安全标准

健康和安全管理标准

机器人完全遵循 EEC 机器指令中规定的健康和安全管理标准。

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 ISO 10218-1:2006	工业环境的机器人 - 安全要求 - 第 1 部分 机器人
EN ISO 60204-1:2005	机械安全 - 机器电气设备 - 第 1 部分 通用要求
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 60204-1	工业机器电气设备
IEC 60529	外壳防护等级

标准	说明
EN ISO 10218-1:2006	工业环境的机器人 - 安全要求 - 第 1 部分 机器人
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 (可选)	机器人和机器人设备安全标准
ANSI/UL 1998 (可选)	
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， <i>就会</i> 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， <i>可能会</i> 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 安全

1.3.1. 安全标志，概述

表示某一节内容续自上页

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。

1.3.2.1. 危险—确保总电源已经关闭!

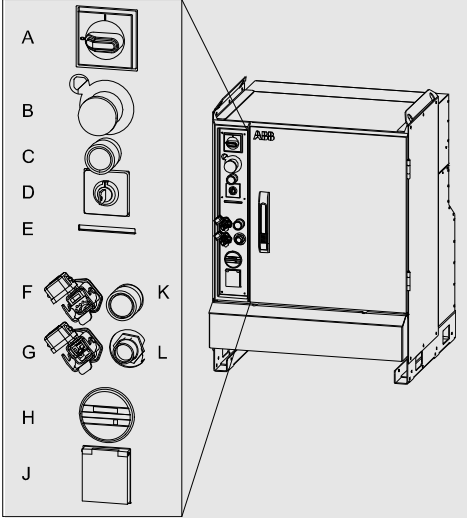
1.3.2. 危险

1.3.2.1. 危险—确保总电源已经关闭!

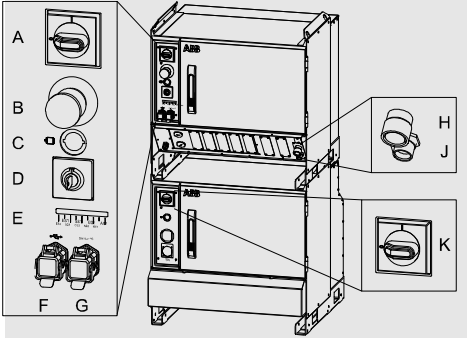
说明

高压作业可能会产生致命性后果。如不慎遭高压电压可能会导致心博停止、烧伤或其它严重伤害。为了避免这些危险，请务必在作业前执行以下操作：

排除危险，Single Cabinet Controller

操作	附注 / 图解
1. 关闭控制器机柜上的总开关。	 <p>xx0600002782</p> <p>A: 总开关</p>

排除危险，Dual Cabinet Controller

操作	附注 / 图解
1. 关闭 Control Module 上的主开关。	 <p>xx0600002783</p> <p>A: 主开关, Control Module</p>
2. 关闭 Drive Module 上的主开关。	K: 主开关, Drive Module (见上图)

1 安全

1.3.2.2. 危险 — 移动机器人可能产生致命性后果!

1.3.2.2. 危险 — 移动机器人可能产生致命性后果!

说明

移动机器人有可能损害机器。

运行机器人时，它可能会执行一些意外的或不规范的运动。并且，所有的运动都会产生很大的力量，从而严重伤害个人和 / 或损坏机器人工作范围内的任何设备。

排除危险

	操作	注释
1.	运行机器人之前，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.	通常止 - 动功能仅在手动全速模式下有效。为增加安全性，也可以使用系统参数对手动减速启动止 - 动功能。 止 - 动功能用于手动模式，而不是自动模式。	有关如何使用“止 - 动”功能的详情，请参阅 <i>如何使用“止 - 动”功能</i> 。
3.	确保按下启动按钮前机器人工作范围内无人员活动。	

1.3.2.3. 危险 – 没有轴制动闸的机器人可能会产生危险！

说明

机器人手臂系统非常沉重，特别是大型机器人。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

	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机器人手臂系统的安全性。	重量规格见相应机器人型号的 <i>产品手册</i> 。
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！ 当禁用制动闸时， 切勿 站在机器人的工作范围内（除非使用了其它方法支撑手臂系统）！	有关正确连接外部电源的详情，请参阅相应机器人型号的 <i>产品手册</i> 。

1 安全

1.3.3.1. 警告—该单元易受静电影响!

1.3.3. 警告

1.3.3.1. 警告—该单元易受静电影响!

说明

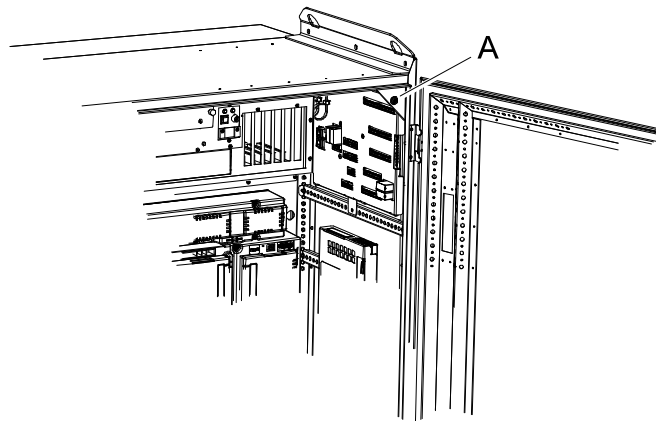
ESD（静电放电）是电势不同的两个物体间的静电传导，它可以通过直接接触传导，也可以通过感应电场传导。搬运部件或部件容器时，未接地的人员可能会传导大量的静电荷。这一放电过程可能会损坏灵敏的电子设备。

排除危险

	操作	注释
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，手腕带按钮位于右上角。



xx0500002171

A 手腕带按钮

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闸释放电路外的所有电源。必须执行恢复步骤，即重置紧急停止按钮并按“电机开启”按钮，才能返回至正常操作。

可在机器人系统中进行相应的配置，使紧急停止处于：

- 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。

默认设置是非受控停止。但是，受控停止可最小化机器人额外的、不必要的磨损，以及使机器人返回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。



附注

紧急停止功能只能用于其特定用途及已定条件。



附注

紧急停止功能用于在遇到紧急状况时立即停止设备。



附注

紧急停止不应用作正常程序停止，因为这会引起机器人额外的、不必要的磨损。有关如何执行正常程序停止的详情，请参阅[停止程序 页 226](#)。

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 则归类为 ...
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 和控制柜上有紧急停止按钮（在 Dual Cabinet Controller 的 Control Module 上）。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 安全

1.3.5. 什么是安全停止?

1.3.5. 什么是安全停止?

安全停止定义

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。安全停止也称为保护性停止。

可在机器人系统中进行相应的配置，以使停止处于：

- 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。

默认设置是受控停止。

受控停止可最小化机器人额外的、不必要的磨损，以及使机器人返回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。



附注

安全停止功能只能用于其特定用途及已定条件。



附注

安全停止不应用作正常程序停止，因为这会引起机器人额外的、不必要的磨损。有关如何执行正常程序停止的详情，请参阅 [停止程序 页 226](#)。

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 则归类为 ...
非受控	类别 0 (零)
受控	类别 1

安全停止类型

安全停止通过输入到控制器的特殊信号激活，请参阅 [产品手册 - IRC5](#)。这些输入专用于安全装置，如单元门、光幕或光束。

安全停止:	描述:
自动模式停止 (AS)	断开自动模式的驱动电源。 在手动模式中，此输入处于非活动状态。
常规停止 (GS)	在所有操作模式中断开驱动电源。
上级停止 (SS)	在所有操作模式中断开驱动电源。 专用于外部设备。



附注

对所有其它类型的停止使用正常的程序停止。

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。这通过将安全保护装置连接到机器人控制器的任何安全停止输入来实现。

安全停止在[什么是安全停止？](#) 页 24中说明，并且应用于安全保护。



附注

安全保护功能只能用于其特定用途及已定条件。



附注

安全保护不应用作正常程序停止，因为会引起机器人额外的、不必要的磨损。有关如何执行正常程序停止的详情，请参阅[停止程序](#) 页 226。

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。



附注

对所有其它类型的停止使用正常的程序停止。

1.3.7. 安全使用 FlexPendant



附注

使动装置是一个位于 FlexPendant 一侧的按钮，将该按钮按下一半可使系统切换至 MOTORS ON 状态。释放或全按使动装置时，机器人切换至 MOTORS OFF 状态。

为了确保安全地使用 FlexPendant，请务必遵守以下规定：

- 任何时候都必须保证使动装置可以正常工作。
- 在编程和测试过程中，机器人无需移动时必须尽快释放使动装置。
- 进入机器人工作空间时，程序设计师必须始终随身携带 FlexPendant。这是为了防止其他人在程序设计师不知情时控制机器人。

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—动功能

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。止—动功能仅用于手动模式。

1.4 如何处理紧急情况

1.4.1. 停止系统

概述

出现下列情况时请立即按下任意紧急停止按钮：

- 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

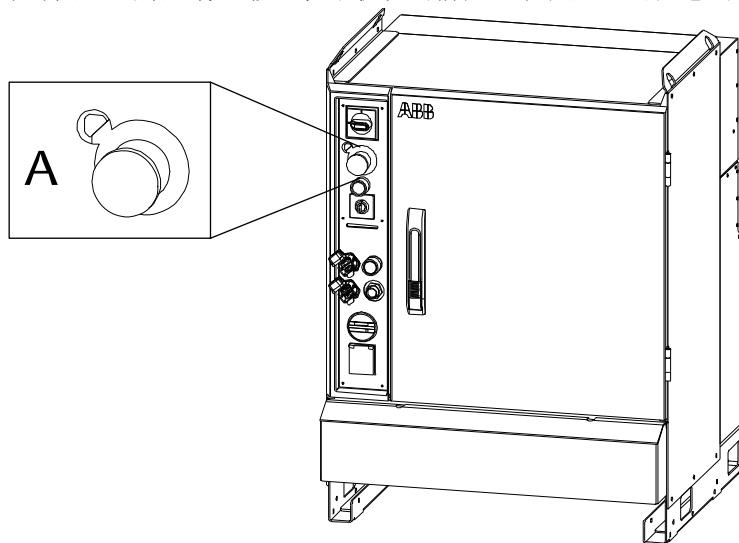


xx0300000449

A 紧急停止按钮

控制器紧急停止按钮

控制器上的紧急停止按钮位于机柜的前面。但是，它可随您的工厂设计而变化。



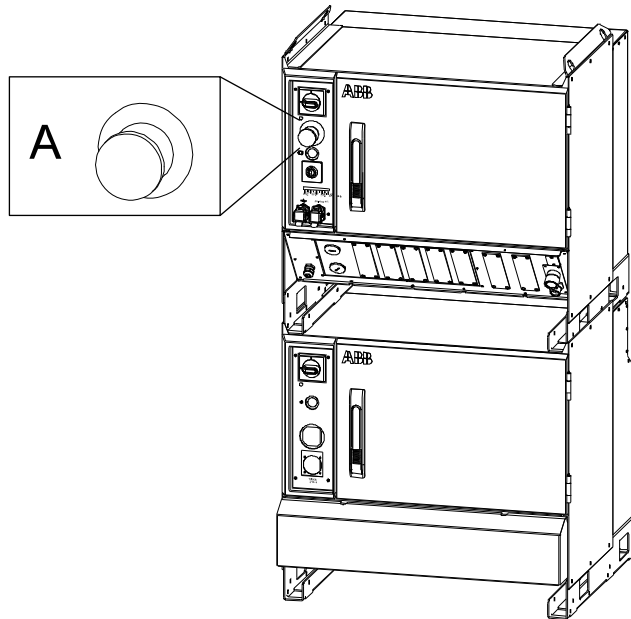
xx0600003423

A 紧急停止按钮，Single Cabinet Controller

1 安全

1.4.1. 停止系统

表示某一节内容续自上页



xx0600003424

A

紧急停止按钮, Dual Cabinet Controller

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 *Product Manual*。

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 *Product Manual*。

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？
- 对缠绕工件有何影响？

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

	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，不会加大对缠绕工件的破坏。
4.	按下合适的制动闸释放按钮，松开制动闸。

1 安全

1.4.3. 灭火

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

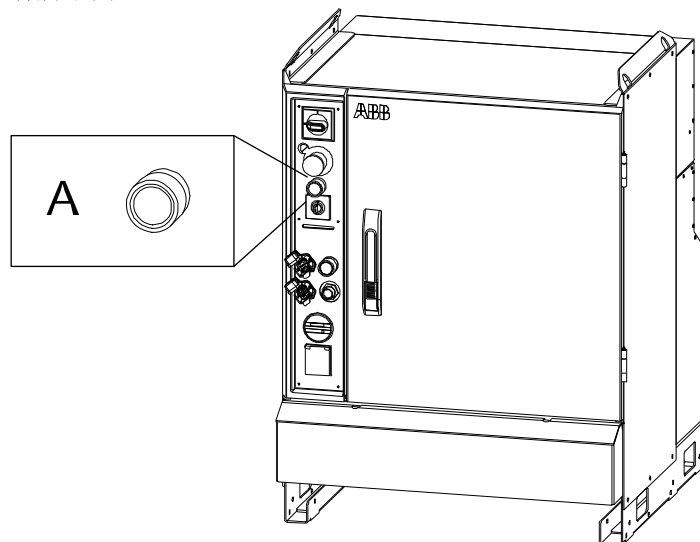
自动紧急停止设备也需要打开“锁”。有关机器人系统的配置，请参阅工厂或车间的说明文档。

从紧急停止状态恢复

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.	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

电机开启按钮位于控制器上。对于 Dual Controller，电机开启按钮位于 Control Module。如果机器人系统使用其它型号的控制柜，电机开启按钮的外观可能与下图有所不同。



xx0600003430

A 电机开启按钮

1.4.5. 返回到编程路径

概述

切断机器人电机的电源往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。

详情请参阅 *Technical reference manual - System parameters, TopicController - TypePath Return Region* 一节。

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 安全

1.5.2. 自身安全

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。

1.5.3. FlexPendant 的处置

FlexPendant 的处置

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。

处理和清洁

- 小心操作。不要摔打、抛掷或重击 FlexPendant。这样会导致破损或故障。
- 在不使用该设备时，将它挂到专门存储它的墙壁支架以，以便不会意外掉到地上。
- FlexPendant 的使用和存储应避免被人踩踏电缆。
- 切勿使用锋利的物体（例如螺丝刀或笔尖）操作触摸屏。这样可能会使触摸屏受损。用您的手指或触摸笔（位于带有 USB 端口的 FlexPendant 的背面）。
- 定期清洁触摸屏。灰尘和小颗粒可能会挡住屏幕造成故障。
- 切勿使用溶剂、洗涤剂或擦洗海绵清洁 FlexPendant。使用软布蘸少量水或中性清洁剂。请参阅 *产品手册 - IRC5* 中的 *清洁 FlexPendant* 一节。
- 没有连接 USB 设备时务必盖上 USB 端口的保护盖。如果端口暴露到灰尘中，那么它会中断或发生故障。



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。

重新启动锁定的 FlexPendant

在因为软件错误或误用而锁定 FlexPendant 的情况下，您可以使用控制杆或者使用复位按钮（位于带有 USB 端口的 FlexPendant 的背面）解除锁定。另见 *Operating manual - Trouble shooting*。有关正常重新启动过程的信息，参阅 [重启步骤 页 260](#) 一节。

使用此过程用控制杆解除锁定 FlexPendant。

	操作	参考信息
1.	将控制杆向右完全倾斜移动三次。	控制杆必须移到其极限位置。因此，使用缓慢而明确的移动。
2.	将控制杆向左完全倾斜移动一次。	
3.	将控制杆向下完全倾斜移动一次。	
4.	显示一个对话框。点击 重置 。	重新启动 FlexPendant。

表示下页将继续某一节内容。

1 安全

1.5.3. FlexPendant 的处置

表示某一节内容续自上页

电缆和电源

- 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。

废物处置

处置电子组件时，请遵守国家法规！ 更换组件时，请正确处置废旧的组件。

使动装置的可预见滥用

可预见滥用是指禁止将使动装置卡在使动位置上。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，直到故障排除决。

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 安全

1.5.5. 手动减速模式和手动全速模式下的安全性

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

手动模式允许程序创建、存储和测试机器人路径和位置。

当编写程序或调试机器人系统时，使用手动模式。

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（250 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。

为了能够以全速手动模式运行程序，出于安全考虑有必要同时按住使动装置和启动按钮。当以手动全速模式步进程序时，**止 - 动**功能依然适用。

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 - 动功能

止 - 动功能允许在手动全速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 - 动功能。

1.5.6. 自动模式下的安全性

自动模式简介

自动模式用于在生产中运行机器人程序。

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，常规模式模式停止（GS）机制、自动模式停止（AS）机制和上级停止（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。

1 安全

1.5.6. 自动模式下的安全性

2 欢迎使用 FlexPendant

2.1. 关于本章

概述

本章概述了 FlexPendant、IRC5 控制器和 RobotStudio。

基本的 IRC5 机器人系统由机器人控制器、FlexPendant、RobotStudio 和一个或几个机器人或其它机械单元组成。可能还有过程设备和其它的软件选项。

本手册描述的是不包含选件的 IRC5 基本系统。但是，在某些地方，手册对选项使用或应用进行概述。多数选项都在其各自的 Application manual 中进行了详细的描述。

2 欢迎使用 FlexPendant

2.2. FlexPendant 简介

2.2. FlexPendant 简介

FlexPendant 简介

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；修改机器人程序等。

FlexPendant 可在恶劣的工业环境下持续运作。其触摸屏易于清洁，且防水、防油、防溅锡。

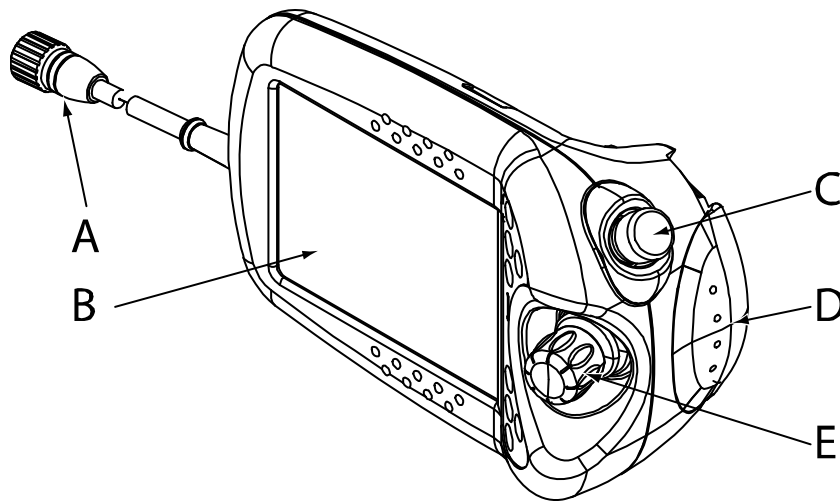
IRC5 的成套计算机和主要部件

FlexPendant 由硬件和软件组成，其本身就是一套完整的计算机。FlexPendant 是 IRC5 的一个组成部分，通过集成电缆和连接器与控制器连接。而 hot plug 按钮选项可使得在自动模式下无需连接 FlexPendant 仍可继续运行。

主要部件

以下是 FlexPendant 的主要零件（变型有或者没有 USB 端口）。

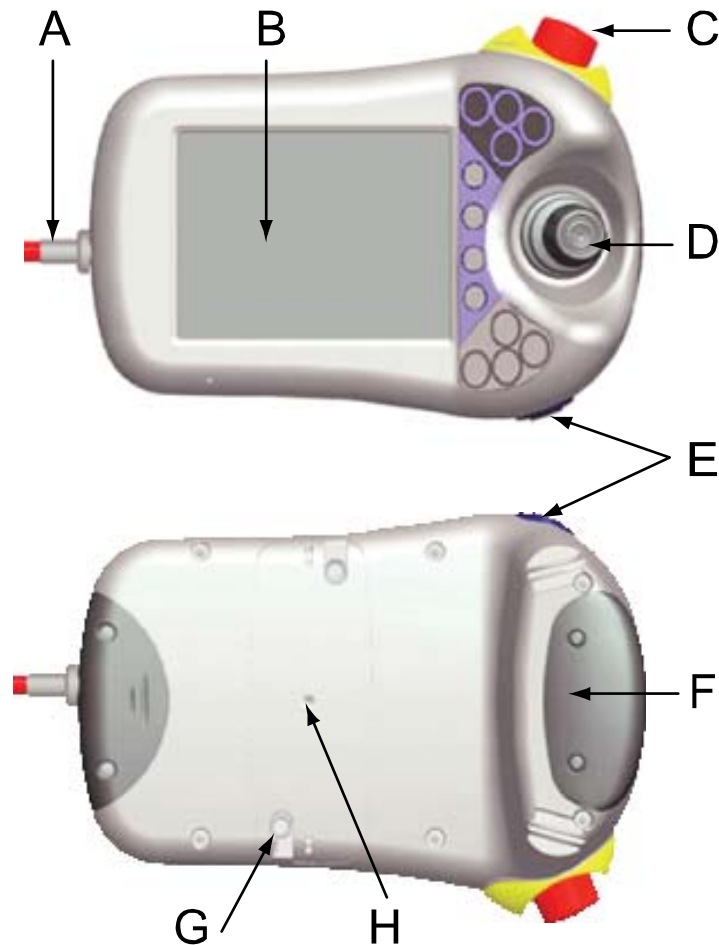
没有 USB 端口的 FlexPendant



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

有 USB 端口的 FlexPendant



xx0900000022

A	连接器
B	触摸屏
C	紧急停止按钮
D	控制杆
E	USB 端口
F	使动装置
G	触摸笔
H	重置按钮

控制杆

使用控制杆移动操纵器。它称为微动控制机器人。控制杆移动操纵器的设置有几种。

USB 端口

将 USB 存储器连接到 USB 端口读或保存文件。USB 存储器在对话和 FlexPendant 浏览器中显示为驱动器 /USB: 可移动的。

注意! 在不使用时盖上 USB 端口的保护盖。

表示下页将继续某一节内容。

2 欢迎使用 FlexPendant

2.2. FlexPendant 简介

表示某一节内容续自上页

触摸笔

触摸笔是 FlexPendant 附带的，放在 FlexPendant 的背后。拉小手柄松开笔。
在使用 FlexPendant 是使用触摸笔触摸屏幕。不要使用螺丝刀或者其他尖锐的物品。

重置按钮

重置按钮重置 FlexPendant，而不是控制器上的系统。



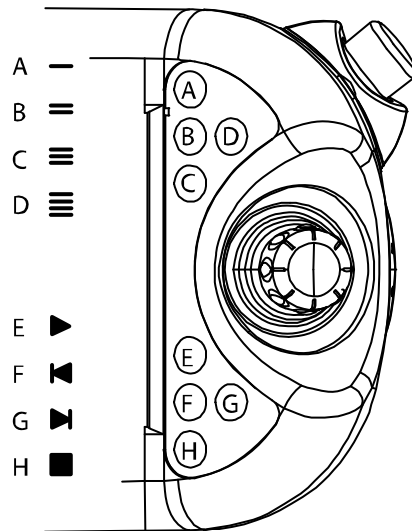
附注

USB 端口和重置按钮对使用 RobotWare 5.12 或更高版本的系统有效。对于较旧的系统，这些按钮无效。

硬按钮

FlexPendant 上有专用的硬件按钮。您可以将您自己的功能指定给其中四个按钮。

没有 USB 端口的 FlexPendant



en0300000587

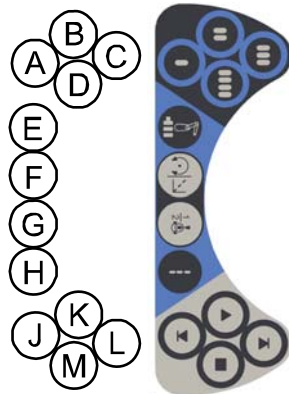
A - D	预设按键，1 - 4。有关如何定义其功能的详细说明，请参阅 更改预设按键 页 307 。
E	START（启动）按钮。开始执行程序。
F	Step BACKWARD（步退）按钮。使程序后退一步的指令。
G	Step FORWARD（步进）按钮。使程序前进一步指令。
H	STOP（停止）按钮。停止程序执行。

© Copyright 2004–2009 ABB. 保留所有权利。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

有 USB 端口的 FlexPendant



xx0900000023

A - D	预设按键，1 - 4。有关如何定义其功能的详细说明，请参阅 更改预设按键 页 307 。
E	选择机械单元。
F	切换移动模式，重定向或线性。
G	切换移动模式，轴 1-3 或轴 4-6。
H	切换增量。
J	Step BACKWARD（步退）按钮。使程序后退一步的指令。
K	START（启动）按钮。开始执行程序。
L	Step FORWARD（步进）按钮。使程序前进一步指令。
M	STOP（停止）按钮。停止程序执行。

**附注**

选择和切换按钮对使用 RobotWare 5.12 或更高版本的系统有效。对于较旧的系统，这些按钮无效。

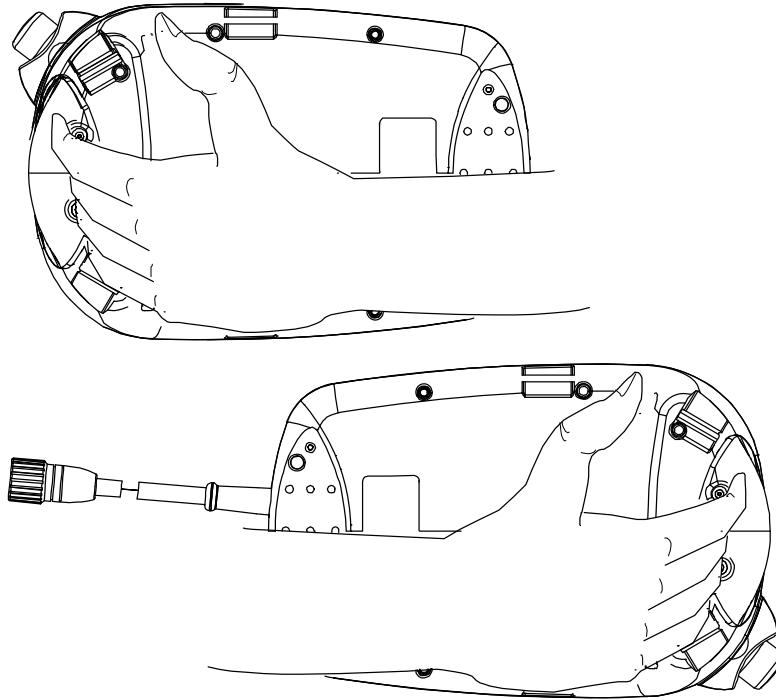
2 欢迎使用 FlexPendant

2.2. FlexPendant 简介

表示某一节内容续自上页

FlexPendant 的操作方式

操作 FlexPendant 时，通常会手持该设备。右利手者通常左手持设备，右手在触摸屏上操作。而左利手者可以轻松通过将显示器旋转 180 度，使用右手持设备。参见 [调节 FlexPendant 以供左利手者使用 页 302](#)。



en0400000913

表示某一节内容续自上页

触摸屏组件

下图显示了 FlexPendant 触摸屏的各种重要元件。



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

表示下页将继续某一节内容。

2 欢迎使用 FlexPendant

2.2. FlexPendant 简介

表示某一节内容续自上页

ABB 菜单

从 ABB 菜单，可以选择以下项目

- HotEdit
- 输入和输出
- 微动控制
- 运行时窗口
- 程序编辑器
- 程序数据
- 备份与恢复
- 校准
- 控制面板
- 事件日志
- FlexPendant 资源管理器
- 系统信息
- 等。

它将在 [ABB 菜单 页 73](#) 一节中进一步详细说明。

操作员窗口

操作员窗口显示来自机器人程序的消息。程序需要操作员作出某种响应以便继续时往往会出现此情况。它将在 [操作员窗口 页 93](#) 一节中说明。

状态栏

状态栏显示与系统状态有关的重要信息，如操作模式、电机开启 / 关闭、程序状态等。它将在 [状态栏 页 94](#) 一节中说明。

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

透过 ABB 菜单，您可以打开多个视图，但一次只能操作一个。任务栏显示所有打开的视图，并可用于视图切换。

“快速设置”菜单

快速设置菜单包含微动控制和程序执行的设置。它将在 [“快速设置”菜单 页 95](#) 一节中说明。

表示某一节内容续自上页

处理和清洁

- 小心操作。不要摔打、抛掷或重击 FlexPendant。这样会导致破损或故障。
- 在不使用该设备时，将它挂到专门存储它的墙壁支架以，以便不会意外掉到地上。
- FlexPendant 的使用和存储应避免被人踩踏电缆。
- 切勿使用锋利的物体（例如螺丝刀或笔尖）操作触摸屏。这样可能会使触摸屏受损。用您的手指或触摸笔（位于带有 USB 端口的 FlexPendant 的背面）。
- 定期清洁触摸屏。灰尘和小颗粒可能会挡住屏幕造成故障。
- 切勿使用溶剂、洗涤剂或擦洗海绵清洁 FlexPendant。使用软布蘸少量水或中性清洁剂。请参阅 *产品手册 - IRC5* 中的 *清洁 FlexPendant* 一节。
- 没有连接 USB 设备时务必盖上 USB 端口的保护盖。如果端口暴露到灰尘中，那么它会中断或发生故障。



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。

15 种操作语言

FlexPendant 如其名，具有极强的灵活性，可适应最终用户特定的需要。目前，FlexPendant 可在 15 种不同的语言环境下操作，包括亚洲语种，如中文和日语。一个 FlexPendant 支持 3 种语言，所选语言应在系统安装前选至机器人控制器。您可在已安装的语言间轻松地进行切换。请参阅 [改变语言 页 306](#)。

2.3. IRC5 控制器简介

IRC5 控制器

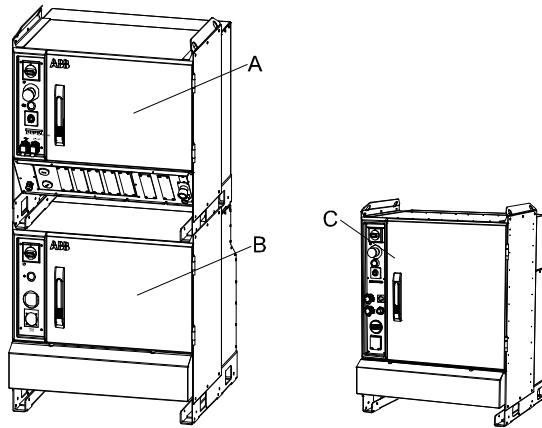
IRC5 控制器包含移动和控制机器人的所有必要功能。

标准单机柜 IRC5 控制器，Single Cabinet Controller。控制器也可分为两个机柜，Dual Cabinet Controller，或者集成在一个外部机柜中，Panel Mounted Controller。

控制器包含两个模块，Control Module 和 Drive Module。

- Control Module 包含所有的电子控制装置，例如主机、I / O 电路板和闪存。Control Module 运行机器人操作所必需的所有软件（这是 RobotWare 系统）。
- Drive Module 包含所有为机器人电机供电的电源电子设备。IRC5 Drive Module 最多可包含 9 个驱动单元，它能处理 6 根内轴附加 2 根普通轴或附加轴，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时（MultiMove 选项），必须为每个附加的机器人添加额外的 drive module。但只需使用一个 control module。



xx0500002046

A	Control Module, Dual Cabinet Controller
B	Drive Module, Dual Cabinet Controller
C	Single Cabinet Controller

相关信息

Product manual - IRC5.

产品手册 - 面板安装的控制器的。

Application manual - MultiMove.

2.4. RobotStudio 简介

概述

RobotStudio 是一个计算机应用程序，用于离线创建、编程和模拟机器人单元。

RobotStudio 可进行完全、自定义和最小化安装。最小化安装用于在控制器上作为 FlexPendant 的一个部件以在线模式工作。完全（和自定义）安装提供高级的编程和模拟工具。

RobotStudio 在线模式功能

RobotStudio 在线模式在以下方面进行了优化：

1. 使用 System Builder 创建、安装和维护系统。使用程序编辑器进行基于文本的编程和编辑。
2. 控制器的文件管理器。
3. 管理用户授权系统。

2 欢迎使用 FlexPendant

2.5. 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio

2.5. 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio

概述

您可以使用 FlexPendant 或 RobotStudio 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 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 ...	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 或控制器前面板上的电源开关。
关闭控制器。	控制器前面板或 FlexPendant 上的电源开关，点击 重新启动 ，然后点击 高级 。

运行和控制机器人程序

要 ...	使用 ...
移动机器人。	FlexPendant
启动或停止机器人程序。	FlexPendant 或 RobotStudio
启动和停止后台任务	RobotStudio

与控制器通信

要 ...	使用 ...
确认事件。	FlexPendant 。
查看和保存控制器的事件日志。	RobotStudio 或 FlexPendant 。
将控制器软件备份到计算机或服务器的文件中。	RobotStudio 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 或 FlexPendant 。

机器人编程

要 ...	使用 ...
灵活创建或编辑机器人程序。适用于带有大量逻辑、I/O 信号或动作指令的复杂编程。	RobotStudio 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 具有以下编程优点： <ul style="list-style-type: none">• 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： <ul style="list-style-type: none">• 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

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

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

创建、修改和安装系统

要...	使用...
创建或修改系统。	RobotStudio 和 RobotWare 及有效的 RobotWare 许可密钥。
在控制器上安装系统。	RobotStudio
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

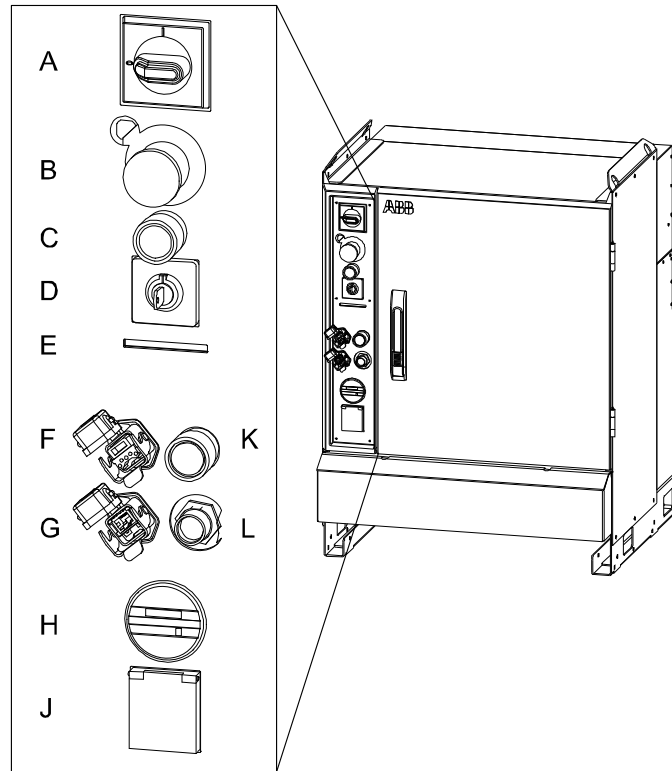
下表列出在执行不同任务时需要参阅的手册：

推荐使用...	要了解详情，请参阅手册...	文档号
FlexPendant	操作员手册一带 FlexPendant 的 IRC5	3HAC16590-1
RobotStudio	Operating manual - RobotStudio	3HAC020434-001

2.6. 控制器上的按钮和端口

控制器上的按钮和端口

它们是 IRC5 控制器上的按钮和端口。某些按钮和端口是选配件，并且可能不适用于您的控制器。根据控制器型号（Single Cabinet Controller、Dual Cabinet Controller 或 Panel Mounted Controller）并且如果有外部操作面板的话，这些按钮和端口外观相同但位置可能不同。



xx0600002782

A	总开关
B	紧急停止
C	电机开启
D	模式开关
E	安全链 LED（选项）
F	USB 端口
G	计算机服务端口（选项）
H	负荷计时器（选项）
J	服务插口 115/230 V, 200 W（选项）
K	Hot plug 按钮（选项）
L	FlexPendant 连接器

相关信息

Product manual - IRC5.

产品手册 - 面板安装的控制器.

Operating manual - Trouble shooting.

3 入门指南

3.1. 关于本章

概述

本章介绍了如何将 FlexPendant 连接到控制器，同时还会对如何设置网络连接进行说明。此外，本章还介绍了一系列动作场景，即使用 FlexPendant 时经常执行的一些工作任务。

3 入门指南

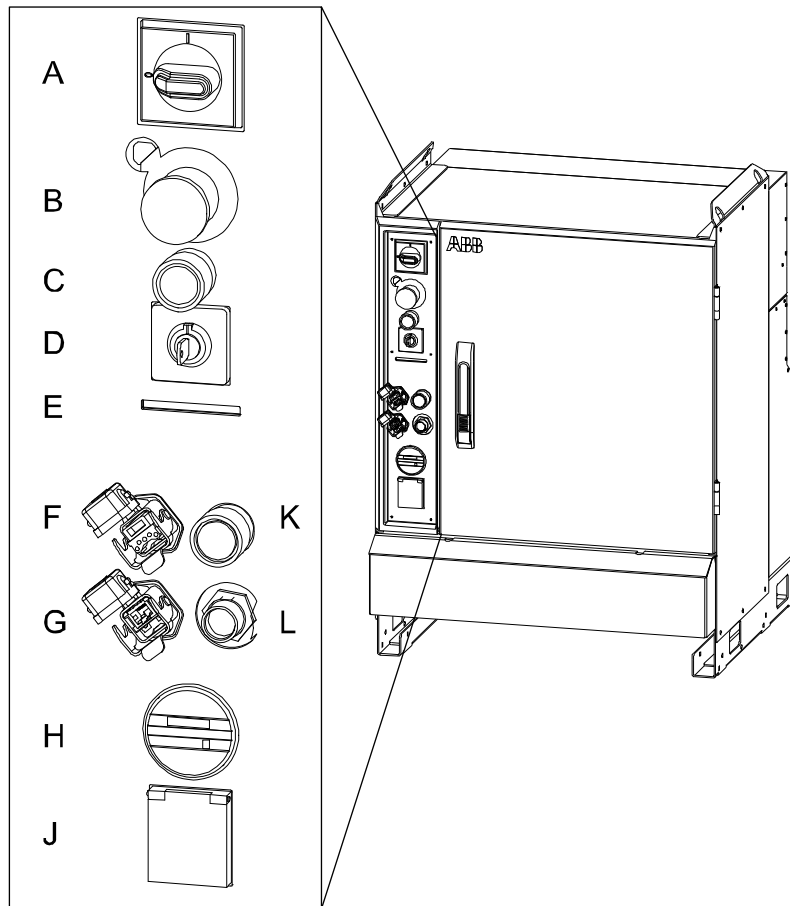
3.2.1. 正在连接 FlexPendant

3.2 连接

3.2.1. 正在连接 FlexPendant

FlexPendant 连接器的位置

FlexPendant 连接器位于控制器上的操作员面板上，或者在外部操作员面板上。Panel Mounted Controller 的正面有一个连接器。



xx0600002782

L FlexPendant 连接器 (A22. X1)

连接 FlexPendant

	操作	参考信息
1.	找到控制器或操作面板上的 FlexPendant 插座连接器。	控制器必须使用手动模式。如果您的系统拥有 Hot plug 选项，您也可以选用自动模式断开。请参阅 使用 hot plug 选项 页 231 一节。
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

使用此程序断开 FlexPendant

	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 入门指南

3.2.3. 设置网络连接

3.2.3. 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。

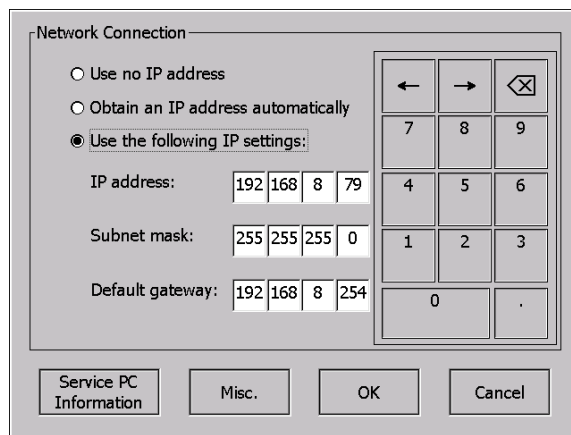
准备工作

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：

	操作	参考信息
1.	执行 X-start 启动 Boot Application。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 重启并选择其它系统 (X- 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，请点击 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 Obtain an IP address automatically 。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 Use the following IP address 。 输入 IP 地址、子网掩码和默认网关。	注意！ 确保使用有效的地址以防止网络地址冲突。冲突可能会导致其它控制器出现故障
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. 关于动作场景

概述

本章介绍了一些简短的步骤，这些步骤详细说明了一般用户经常执行的若干典型动作。本章还包含一些参考资料，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。

相关信息

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 71](#) 一章。
- 有关 FlexPendant 上特定按钮的详情，请参阅 [FlexPendant 简介 页 42](#)。
- 有关特定按钮的详情，请参阅 [IRC5 控制器简介 页 50](#) 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 135](#) 或 [在生产模式下运行 页 223](#)。

也可在其他手册上找到相关信息：

- *Operating manual - RobotStudio*
- *产品手册 - IRC5*
- *Operating manual - Trouble shooting*

3.3.2. 系统启动

启动之前的先决条件

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。

所有信息都基于以下假设：机器人控制器上已经安装工作系统软件，因为一经交付时最初就是这样。

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。

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 <i>产品手册</i> ，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 <i>Product Manual</i> 详细介绍了如何连接安全保护电路。
3. 将 FlexPendant 连接至控制器。	FlexPendant 简介 页 42 一节详细介绍了 FlexPendant 及其主要构件和功能。 正在连接 FlexPendant 页 56 一节详细介绍了如何将 FlexPendant 连接至控制器。
4. 接通电源。	使用控制器上的总开关。
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 282 一节。 如必要，对于不带 Absolute Accuracy 选项的系统，请根据 串行测量电路板内存 页 288 一节所述，从串行测量电路板传送校准数据。 如必要，对于带 Absolute Accuracy 选项的系统，请根据 使用 FlexPendant 加载校准数据 页 284 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 (X-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： <ul style="list-style-type: none">• 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 使用引导应用程序 页 261 一节。 现在只提供单机系统。
8. 在计算机上安装 RobotStudio。	根据 <i>Operating manual - RobotStudio Online</i> 中的详细说明执行操作。 RobotStudio 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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

	操作	参考信息
9.	通过服务端口或使用网络将控制器连接到计算机。	根据 <i>Product manual - IRC5</i> , 将计算机连接至服务端口一节执行操作。 另请参阅 设置网络连接 页 58 一节执行操作。
10.	在计算机上启动 RobotStudio。	根据 <i>Operating manual - RobotStudio Online</i> 中的详细说明执行操作。
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 113](#) 一节。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

操作	参考信息
1. 在以下条件下可对机器人进行微动控制： <ul style="list-style-type: none">• 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 238 一节。 在 启动程序 页 223 一节中详细说明手动模式启动。 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 240 一节。
2. 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 113 一节。 有关选择坐标系的信息，请参阅 选择坐标系 页 128 一节。
3. 选择机械单元。轴可按不同方式进行微动控制。	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 127 一节。
4. 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 277 一节或 <i>Technical reference manual – System parameters</i> 一节。
5. 使用 FlexPendant 控制杆微动控制操纵器。	FlexPendant 简介 页 42 一节详细描述了 FlexPendant 及其各种组件和结构。 选择动作模式 页 124 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 129 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 120 一节。
6. 某些情况下，可同时对一个以上的操纵器进行微动控制。它需要选项 <i>MultiMove</i> 。	有关如何微调多个操纵器的详情，请参阅 协调微动控制 页 121 一节。

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 136](#) 一节。

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 180 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 136 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 136 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： <ul style="list-style-type: none"> • 工具 • 工件 • 有效载荷 	此外，请参阅以下各节： <ul style="list-style-type: none"> • 创建工具 页 146。 • 创建工件 页 157。 • 创建有效载荷 页 164。
6. 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 手册 。
7. 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 206 一节中的详细说明继续操作。
8. 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 菜单 页 73 一节。 有关如何在手动模式下修改位置的详情，请参阅 在程序编辑器或运行时窗口 页 188 一节。
9. 可删除不再需要的程序。	请参阅 从内存中删除程序 页 202 一节。 另请参阅 从硬盘中删除程序 页 204 一节。

运行程序

此步骤规定了如何使用现有的 RAPID 程序。

操作	参考信息
1. 加载现有程序。	详情请参阅 启动程序 页 223 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 101 一节。
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 223 和 使用 multitasking 程序 页 227 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 226 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：

	操作	参考信息
1.	您可以创建新的 I/O。	要用系统参数创建 I/O 信号，请参阅 配置系统参数 页 277 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。有关如何执行此操作的详情，请参阅 操作员手册 - RobotStudio 。
3.	您可以为特定的 <i>数字输出</i> 设置值。	请根据 仿真 设置 号值 页 244 一节中的详细说明执行操作。
4.	您可以为特定的 <i>模拟输出</i> 设置值。	请根据 仿真 设置 号值 页 244 一节中的详细说明执行操作。
5.	您可以查看特定 <i>数字输入</i> 的状态。	请根据 仿真 设置 号值 页 244 一节中的详细说明执行操作。
6.	您可以查看特定 <i>模拟输入</i> 的状态。	请根据 仿真 设置 号值 页 244 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 248 。
8.	如何编辑 I/O。	请根据 仿真 设置 号值 页 244 一节中的详细说明执行操作。

3.3.6. 备份和恢复

备份与恢复

有关常用备份的内容，请参阅 [备份内容 页 271](#)。有关如何执行备份的详情，请参阅 [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*。有关如何执行恢复的详情，请参阅 [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 入门指南

3.3.7. 在生产模式下运行

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：

	操作	参考信息
1.	有关启动系统的详情，请参阅 系统启动页 60 一节。	
2.	如果系统采用了UAS (User Authorization System)，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 登录和注销页 111 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 239 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 42 。
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 251 一节。 有关 RAPID 指令 TPReadFK 和 TPWrite 的详情，请参阅 <i>Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types</i> 。
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 在程序编辑器或运行时窗口页 188 和 HotEdit 菜单页 73 等节。
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 226 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 79 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 登录和注销页 111 一节。

3.3.8. 授予 RobotStudio 访问权限

有关控制器上的写访问权限

控制器一次只接受一个有写入权限的用户。RobotStudio 用户可以请求对系统进行写访问。如果系统正运行于手动模式，该请求由 FlexPendant 接受或拒绝。

授予 RobotStudio 访问权限

该步骤详细介绍了如何授予 RobotStudio 访问权限。

	操作
1.	当 RobotStudio 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
<p>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。</p>  <p>xx0100000003</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p> <p>如未提供该说明文件，也可参阅上述设备 <i>Product Manual</i> 维修一节中的有用信息。</p>	
<p>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。</p> <p>可能需要新许可证密钥。</p>	<p>有关如何修改现有系统的详情，请参阅 <i>Operating manual - RobotStudio Online</i> 中的 How to Modify a System 一节。</p> <p>有关如何创建新系统的详情，请参阅 <i>Operating manual - RobotStudio Online</i> 中的 Creating a new system 一节。</p>

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项或选件包所需的主要步骤，请参阅 *操作员手册 - RobotStudio*。

3.3.11. 关闭

关闭

本步骤介绍如何关闭 系统和电源。

	操作	参考信息
1.	终止所有正在运行的程序。	
2.	使用主电源开关（开启 / 关闭开关）关闭系统，或 使用 FlexPendant 关闭系统，点击 ABB 菜单 - 重新启动 - 高级 - 关机 。 使用 FlexPendant 时，关闭系统后等待 30 秒，便可安全关闭主电源开关。	FlexPendant 将显示“与控制器连接...”。可忽视此信息。
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 57 一节。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.1. 关于本章

本章简介

本章将帮助您高效地使用 FlexPendant。在这里说明 [触摸屏组件 页 47](#) 中图示说明的重要导航组件。

所有 ABB 菜单视图（主要的浏览元件）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。

此外，本章还介绍了有关基本步骤的详细信息，如：如何使用软键盘输入文字或数字，如何滚动和缩放图形触摸屏以及如何使用过滤功能。同时还说明了如何登录和注销的详细介绍。

处置和故障处理 FlexPendant

有关处置和清洁 FlexPendant 的信息，请参阅 [FlexPendant 的处置 页 35](#)。

有关故障排除 FlexPendant 的信息，请参阅 *Operating manual - Trouble shooting*。

硬件和软件选项

注意，本手册仅介绍了 RobotWare 基本系统，处理应用程序如弧焊、分配或塑料是从 ABB 菜单启动，但不在本手册中说明。所有选项都在其相应的应用程序手册中详细说明。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.2. 概述，个性化 FlexPendant

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 306.
改变显示器的亮度和对比度	更改亮度和对比度 页 301.
将 FlexPendant 设置为左手使用或右手使用	旋转 FlexPendant 屏幕 页 302
配置视图启动程序	定义操作模式更改时显示的视图。 页 294.
重新校准触摸屏	校准触摸屏 页 309.
配置预设按键	更改预设按键 页 307.
配置常用 I/O 列表	配置常用 I/O 页 305.
更改背景图像	更改背景图像 页 295.
改变日期和时间	更改日期和时间 页 304.

4.3 ABB 菜单

4.3.1. HotEdit 菜单

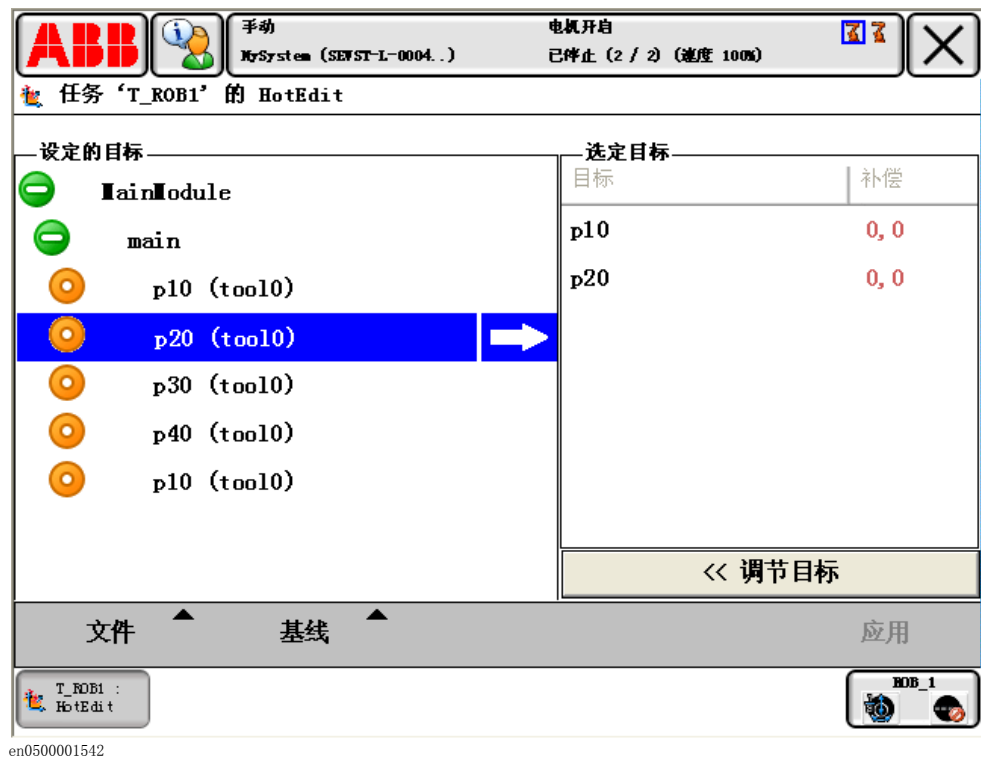
HotEdit

HotEdit 是对编程位置进行调节的一项功能。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。坐标和方向均可调节。

HotEdit 仅用于已命名的 robtarger 类型位置（请参见以下限制）。

HotEdit 中的可用功能可能会受到 User Authorization System (UAS) 的限制。

HotEdit 视图图示



HotEdit 中的可用功能

设定的目标	在树形视图中列出所有已命名的位置。点击箭头，选择一个或多个要调节的位置。注意，如果某一位置在程序中有多处运用，那么对于偏移值所做的任何更改在其应用的每个位置均同等有效。
选定目标	列出所有选定的位置及其当前偏移值。点击位置，然后点击垃圾桶图标，即可将位置从选定项目中删除。
文件	保存和加载要调节的位置选择。如果系统使用了 UAS，这可能是选择 HotEdit 位置的唯一方法。
基准	用于应用或拒绝基准的新偏移值，基准通常被视为位置的原始值。当您 HotEdit 会话感到满意，并将新的偏移值另存为原始位置值时，可将其应用于基准。这些位置的旧基准值将随之删除，无法恢复。
调节目标	显示调节设置：坐标系、调节模式和调节增量。选择目标，然后使用加减图标指定对所选目标的调节。

表示下页将继续某一节内容。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.3.1. HotEdit 菜单

表示某一节内容续自上页

应用

点击**应用**以应用“调节目标”视图中所做的设置。注意，这不会更改位置的基准值！



注意

HotEdit 提供的高级功能必须小心处理。注意，点击**应用**按钮后，运行程序将立即采用新的偏移值。

在开始使用 HotEdit 功能之前，强烈建议先阅读[利用 HotEdit 调节位置 页 191](#)，该部分详细介绍了 HotEdit 限制和操作步骤以及基准概念。

相关信息

有关如何修改编程位置的概述，请参阅[修改和调节位置 页 187](#)一节。

有关通过将机器人微调至新位置以修改位置的详情，请参阅[在程序编辑器 或运行时窗口 页 188](#)一节。

有关 HotEdit 的详细信息，请参阅[利用 HotEdit 调节位置 页 191](#)。

Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types.
技术参考手册 - 系统参数中的主题 Controller - 类型 ModPos Settings 一节。

4.3.2. FlexPendant 资源管理器

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

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。显示文件夹路径。
D	菜单。点击显示文件处理的功能。
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。
G	刷新。点击以刷新文件和文件夹。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.3.3. 输入和输出, I/O

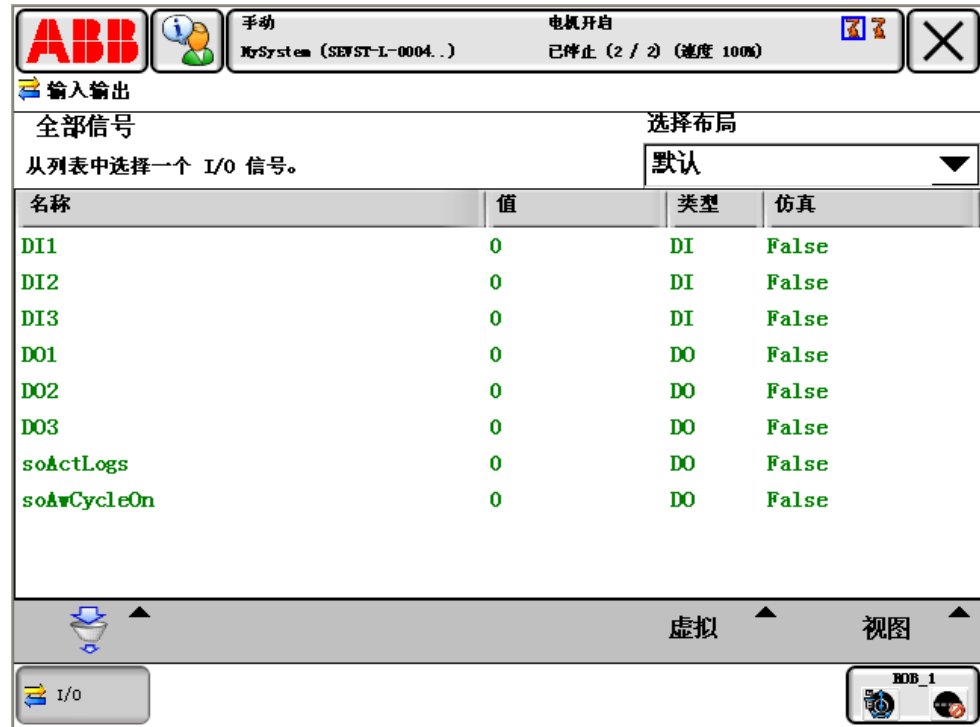
4.3.3. 输入和输出, I/O

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 277](#) 一节。

图示输入和输出视图

下图详细介绍了输入和输出视图。



en04000000770

什么是信号

I/O 信号是以下内容的逻辑软件表示:

- 连接机器人系统内现场总线的现场总线 I/O 单元上的输入或输出 (真实 I/O 信号)。
- 任何现场总线 I/O 单元上没有表示的 I/O 信息 (虚拟 I/O 信号)。

通过指定 I/O 信号, 创建真实或虚拟 I/O 信号的逻辑表示。I/O 信号的配置定义了 I/O 信号的具体系统参数, 而这些参数控制 I/O 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	选择微动控制的机械单元，详情请参阅 选择机械单元进行微动控制页 122 一节。
绝对精度	绝对精度： 关闭为默认值。如果对机器人采用了 <i>Absolute Accuracy</i> 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 124 一节。
坐标系	选择坐标系，详情请参阅 选择坐标系 页 128 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 125 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 125 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 125 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 129 一节。
增量	选择运动增量，详情请参阅 增量移动，精确定位 页 131 一节。
位置	参照选定的坐标系显示每个轴位置，如 读取精确位置 页 133 一节中所述。 如果以红色显示位置值，必须更新转数计数器。请参阅 更新转数计数器 页 282 一节。
位置格式	选择位置格式，详情请参阅 读取精确位置 页 133 一节。

表示下页将继续某一节内容。

4.3.4. 微动控制

表示某一节内容续自上页

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 124 一节。
对准	将当前工具对准坐标系。请参阅 对准工具 页 197 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 196 一节。
启动	启动机械单元。请参阅 启动机械单元 页 205 一节。

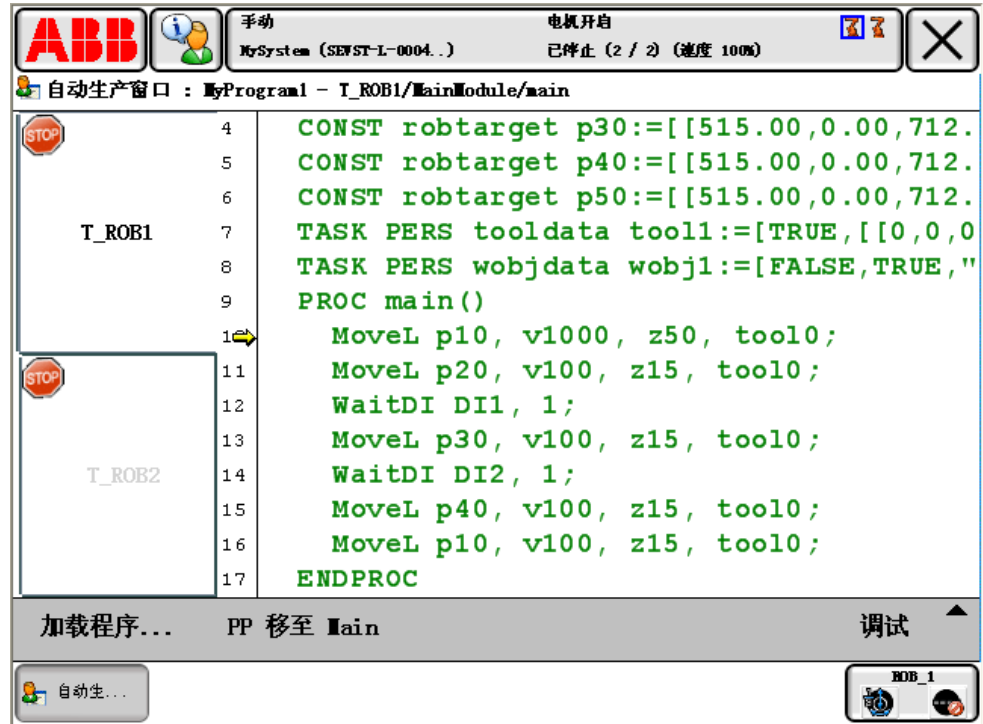
4.3.5. 运行时窗口

概述

运行时窗口 用于查看程序运行时的程序代码。

生产窗口图示

本节图示了运行时窗口。



en040000955

加载程序	加载新程序。
PP 移至 Main	将程序指针移至例行程序 Main。
调试的一些更改	仅在手动模式下才可进行调试。修改位置，请参阅 在程序编辑器 或 运行时窗口 页 188。显示动作指针和显示程序指针，请参阅 关于程序与动作指针 页 138。编辑程序，请参阅 程序编辑器 页 82。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.3.6. 程序数据

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。

程序数据图解

以下是程序数据视图。



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 。
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。

表示某一节内容续自上页

数据类型实例图解

以下是数据类型实例列表。

The screenshot shows the ABB FlexPendant software interface. At the top, there is a status bar with the ABB logo, a manual mode indicator, and system information: 'MySystem (SEWST-L-0004...)' and '电机启动 已停止 (2 / 2) (速度 100%)'. Below the status bar, the data type is identified as 'string'. The main area is titled '选择想要编辑的数据。' (Select data to edit). A table lists data instances for the 'RAPID/T_ROB1' range. The table has columns for '名称' (Name), '值' (Value), '模块' (Module), and '更改范围' (Change Scope). The instances listed are: 'diskhome' (HOME:), 'disktemp' (TEMP:), 'l_f_axis_name' (Array), 'l_f_mecunt_n' (Array), 'l_m_mecunt_n' (Array), 'stEmpty' (""), and 'usbdisk1' (RemovableDisk1:). Below the table are buttons for '新建...' (New...), '编辑' (Edit), '刷新' (Refresh), and '查看数据类型' (View Data Type). At the bottom, there is a '程序数据' (Program Data) button and a 'ROB_1' indicator.

名称	值	模块	更改范围
diskhome	"HOME:"	BASE	全局
disktemp	"TEMP:"	BASE	全局
l_f_axis_name	数组	LINKED	全局
l_f_mecunt_n	数组	LINKED	全局
l_m_mecunt_n	数组	LINKED	全局
stEmpty	""	BASE	全局
usbdisk1	"RemovableDisk1:"	BASE	全局

en0500001571

过滤器	过滤实例，请参阅 过滤数据 页 108 。
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。
选择范围	编辑所选实例，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

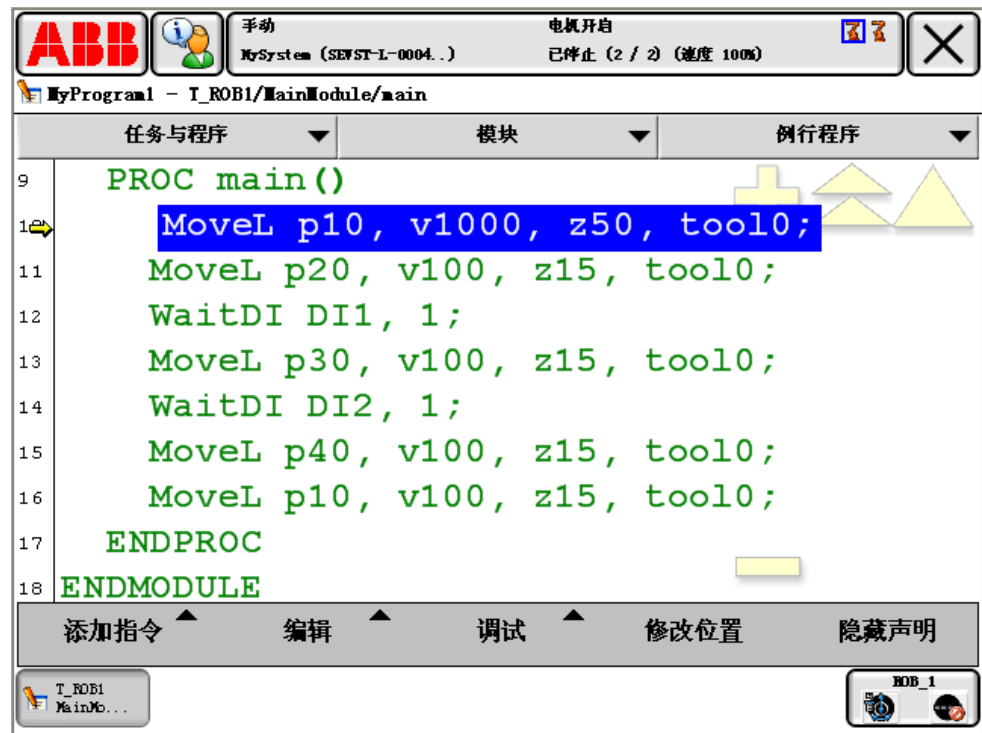
概述

程序编辑器位于您创建或修改程序的位置。您可以打开多个程序编辑器窗口，这在安装了 *Multitasking* 选项时很有用。

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 180 。
选择范围	打开编辑菜单，请参阅 指令处理 页 180 。
调试的一些更改	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 211 和 关于程序与动作指针 页 138 。
修改位置	请参阅 在程序编辑器 或运行时窗口 页 188 。
隐藏声明	请参阅 隐藏程序代码中的声明 页 201 。

表示某一节内容续自上页

自动激活微动控制的机械单元

如果对多个机械单元和多个动作任务安装了 *Multitasking*，在“程序编辑器”窗口之间切换时不会影响微动控制的机械单元选择。这意味着在进行微动控制时，最后使用的机械单元将移动，而不一定是在活动的程序编辑器中使用的那个机械单元。

此设置可用主题 *Man-machine Communication* 中的 *Automatically Switch Jog Unit* 类型的系统参数来更改。打开此设置将在切换到该窗口时自动激活最近在程序编辑器中使用的机械单元。这意味着在进行微动控制时，在活动的程序编辑器中最近使用的机械单元将移动。注意，同一任务中在程序编辑器之间切换时，不会进行任何更改。

在“微动控制”窗口或在“快速设置”菜单中手动激活机械单元来进行微动控制，请参阅 [选择机械单元进行微动控制 页 122](#)。

4.3.8. 备份与恢复

有关备份

备份与恢复菜单用于执行系统备份和恢复。请参阅 [备份并恢复系统](#) 页 271。

备份与恢复图示

以下是备份与恢复菜单。



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。

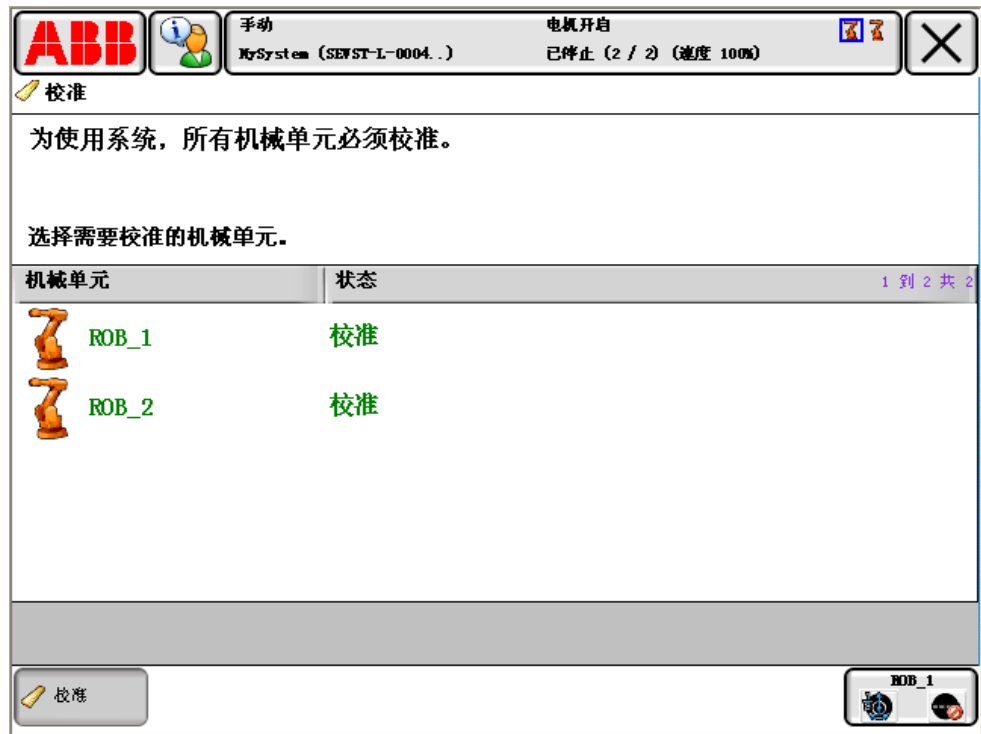
4.3.9. 校准

选项：水平仪校准

校准菜单用于校准机器人系统中的机械单元。可使用 *Calibration Pendulum* 选项执行校准。请参阅 *Operating manual - Calibration Pendulum*。

“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

4.3.9. 校准

表示某一节内容续自上页

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

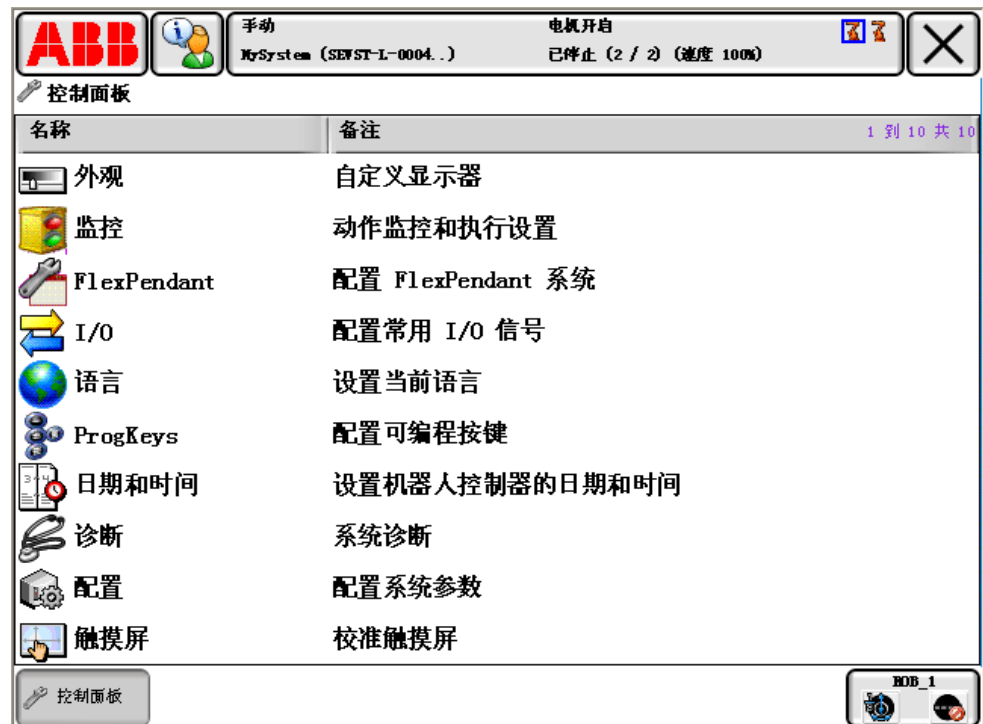
转数计数器	请参阅 更新转数计数器 页 282 一节。
校准参数	请参阅 使用 FlexPendant 加载校准数据 页 284 、 编辑电机校准偏移值 页 285 和 FlexPendant 微校步骤 页 286 等节。
SMB 内存	请参阅 串行测量电路板内存 页 288 一节。
基座	请参阅 4 点 XZ 校准 页 291 一节。

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。

控制面板图示



en0400000914

外观	自定义显示器亮度的设置。请参阅 更改亮度和对比度 页 301。
配置	配置系统参数设置 请参阅 配置系统参数 页 277。
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 304。
诊断	创建诊断文件以利于故障排除。请参阅 创建诊断文件 页 276。
FlexPendant	操作模式切换和 User Authorization System (UAS) 视图配置。请参阅 定义操作模式更改时显示的视图 。页 294。
I/O	配置常用 I/O 列表的设置。请参阅 配置常用 I/O 页 305。
语言	机器人控制器当前语言的设置。请参阅 改变语言 页 306。
预设按键	FlexPendant 四个可编程按键设置。请参阅 更改预设按键 页 307。
监控	动作监控设置和执行设置。请参阅 使用动作监控和无动作执行 页 229。
触摸屏	触摸屏重新校准设置。请参阅 校准触摸屏 页 309。

4.3.11. 事件日志

事件日志

操作机器人系统时，现场通常没有工作人员。为了方便故障排除，系统的记录功能会保存事件信息，并将其作为参考。

有关如何打开事件日志，请参阅 [访问事件日志 页 251](#)。

事件日志图示

下表简要概括了 事件日志。



xx0300000447

功能	描述
查看消息	点击该消息。有关消息结构的详情，请参阅 事件日志消息 页 89 。
滚动或缩放消息	参阅 滚屏和缩放 页 107 。
删除日志	参阅 删除日志项目 页 252 。
保存日志	参阅 保存日志项目 页 253 。
关闭日志	参阅 访问事件日志 页 251 。

表示某一节内容续自上页

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。

事件日志 - 事件消息

事件消息 10002 2009-02-27 08:50:24

B 程序指针已经复位

D 说明
任务T_ROB1的程序指针已经复位。

E 果
启动后，程序将在任务录入例行程序发出第一个指令时开始执行。请注意重新启动后机械手可能移动到非预期位置！

可能性原因
F 操作人员可能已经手动请求了此动作。

G 下一个 上一个 **H** 确定

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

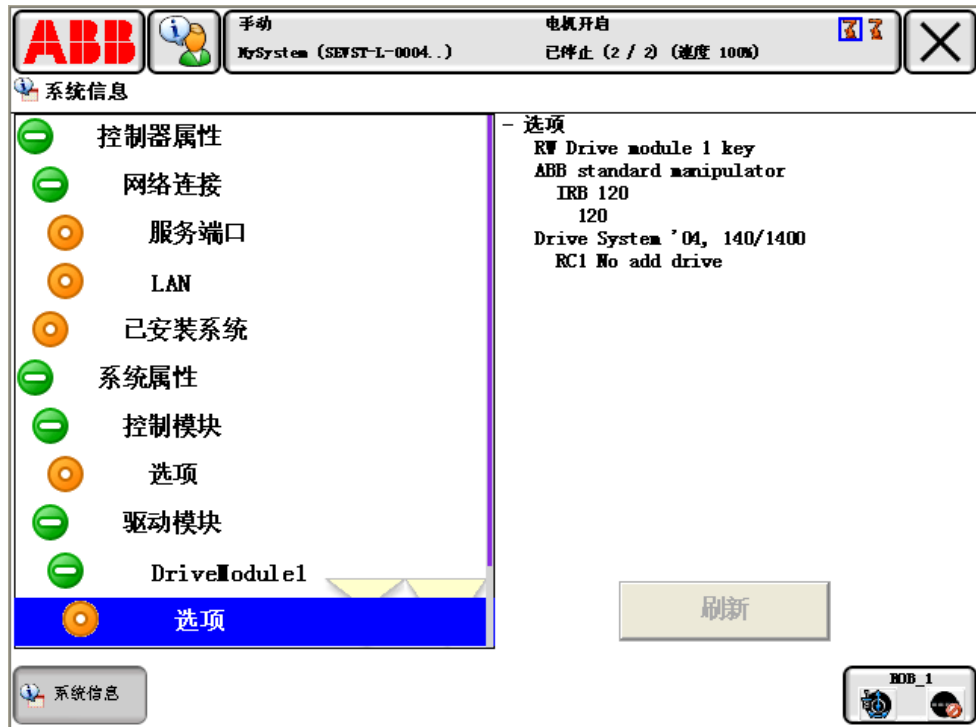
事件日志消息以及更多有关事件日志的信息，可参阅 *Operating manual - Trouble shooting*。

4.3.12. 系统信息

关于系统信息

系统信息显示了控制器和已加载系统的相关信息。您可以从下图中发现当前正在使用的 RobotWare 版本和选项、控制和驱动模块的当前密钥以及网络连接等信息。

“系统信息”视图图示



en040000968

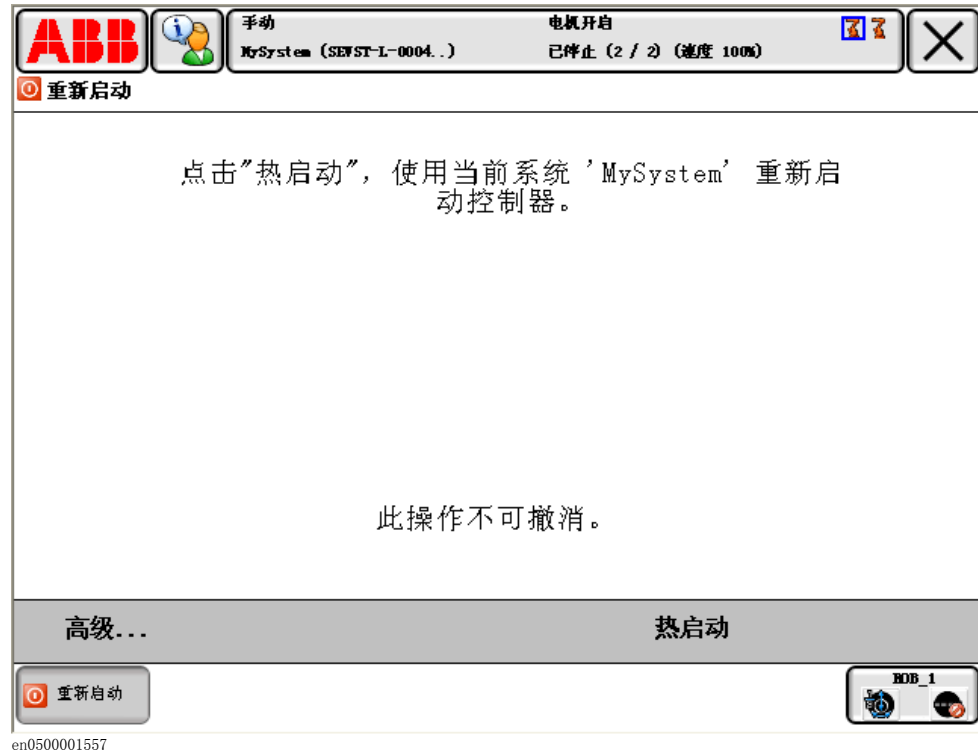
控制器属性	控制器名称。
网络连接	服务端口和局域网属性。
已安装系统	已安装系统的列表。
系统属性	有关当前正在使用中的系统信息。
控制模块	Control Module 的名称和密钥。
选项	已安装的 RobotWare 选项与语言。
驱动模块	列出所有 Drive Modules。
驱动模块 x	Drive Module x 的名称和密钥。
选项	Drive Module x 选项，含机器人类型等。
附加选项	任何已安装的附加选项。

4.3.13. 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 重新启动系统。重新启动 视图，来更改微动控制属性等。



相关信息

[重新启动概述](#) 页 260.

4.3.14. 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[登录和注销 页 111](#)。
可在 ABB 菜单下注销。

 用户授权系统

用户授权系统

要以默认用户以外的身份登录，请选择相关用户并输入密码。

用户：

密码：

默认用户 登录

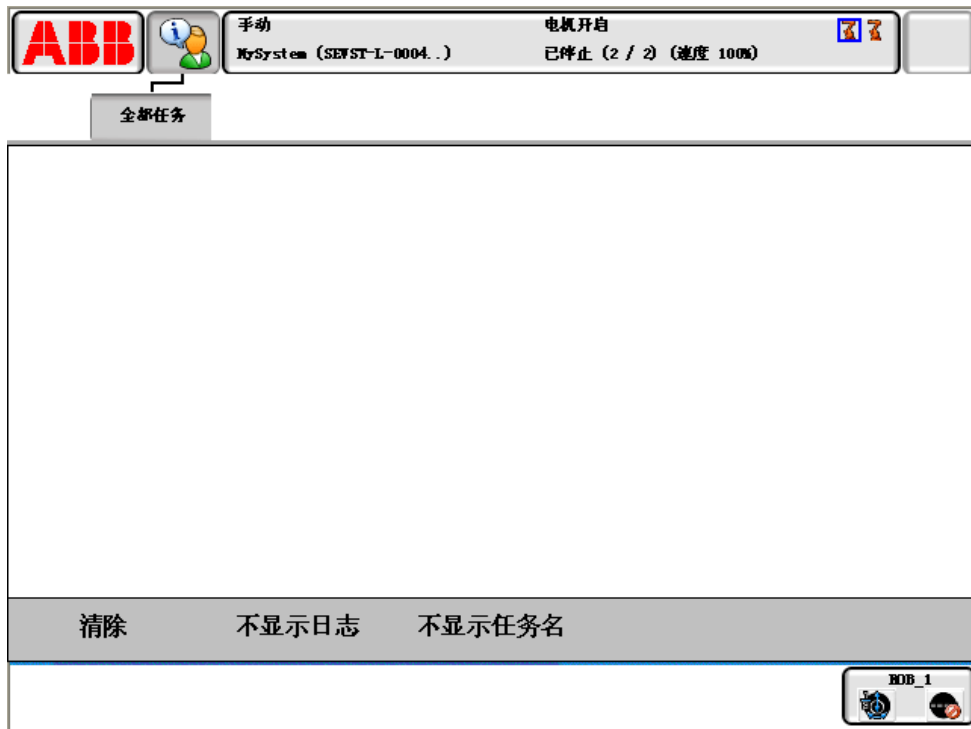
en0400000947

4.4. 操作员窗口

操作员窗口

操作员窗口显示来自程序的信息。装有 *Multitasking* 后，所有任务信息均显示于同一操作员窗口。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：



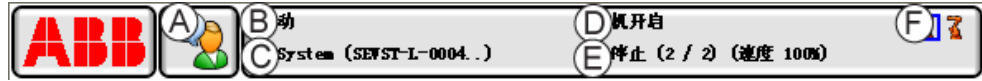
en0400000975

清除	清除所有消息
不显示日志	隐藏所有消息
不显示任务名	隐藏任务名

4.5. 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。



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。

4.6 快速设置

4.6.1. “快速设置”菜单

“快速设置”菜单

“快速设置”菜单采用更加快捷的方式，而不是 **微动控制** 按钮。

菜单上的每个按钮显示当前选择的属性值或设置。

在手动模式中，快速设置菜单按钮显示当前选择的机械单元、运动模式和增量大小。

“快速设置”菜单图示

本节介绍“快速设置”菜单中的按钮。



en0300000471

A	机械单元，请参阅“快速设置”菜单，机械单元 页 96。
B	增量，请参阅“快速设置”菜单，增量 页 100。
C	运行模式，请参阅“快速设置”菜单，运行模式 页 101。
D	单步模式，请参阅快速设置菜单，单步模式 页 102。
E	速度，请参阅“快速设置”菜单，速度模式 页 103。
F	任务，请参阅“快速设置”菜单，任务 页 104。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.6.2. “快速设置”菜单，机械单元

4.6.2. “快速设置”菜单，机械单元

机械单元按钮图示

在 **快速设置** 返回到主屏幕。



en0300000539

A	机械单元菜单按钮
B	机械单元，选中单元将突出显示。请参阅 选择机械单元进行微动控制 页 122。
C	运动模式设置（当前选定的轴 1-3 运动模式）及更多的设置，请参阅 动作模式设置图示 页 97。
D	关工具设置（当前选定工具 0），更多设置，请参阅 工具设置图示 页 97。
E	关工件设置（当前选定工件 0），更多设置，请参阅 工件设置图示 页 98。
F	关坐标系设置（当前选定大地坐标），更多设置，请参阅 坐标系设置图示 页 98。
G	显示细节，更多设置，请参阅 显示详细资料图示 页 99。
H	关闭协调，更多设置，请参阅 关闭协调 页 99。



附注

仅在手动模式下才可使用“机械单元”菜单。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

动作模式设置图示

要查看或更改动作模式功能，请点击动作模式设置按钮。这些设置在“微动控制”窗口中也可用，请参阅[选择动作模式 页 124](#)。



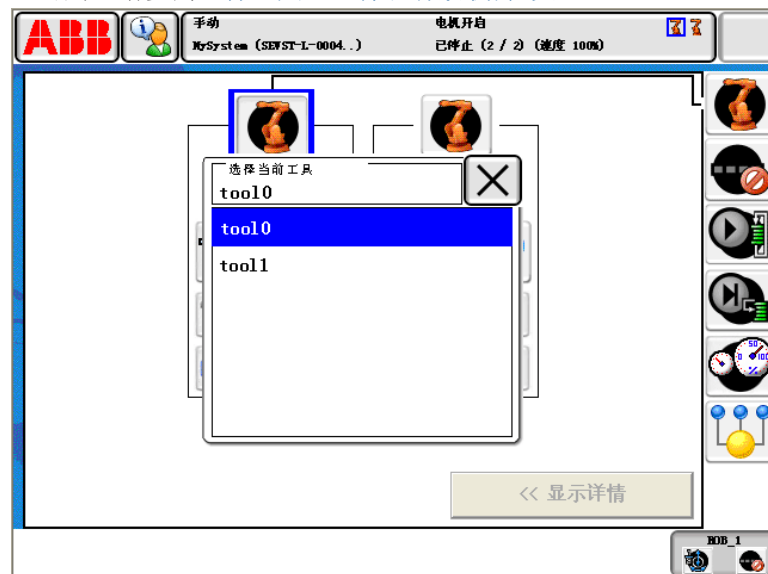
en0300000540

选择动作模式设置：

- 轴 1-3
- 轴 4-6
- 线性
- 重定向

工具设置图示

要查看或更改可用工具，请点击工具设置按钮。这些设置在“微动控制”窗口中也可用，请参阅[选择工具、工件和有效载荷 页 125](#)。



en0400000988

表示下页将继续某一节内容。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.6.2. “快速设置”菜单，机械单元

表示某一节内容续自上页

工件设置图示

要查看或更改可用工件，请点击工件设置按钮。这些设置在“微动控制”窗口中也可用，请参阅[选择工具、工件和有效载荷](#) 页 125。



en0400000989

选择要使用的工件。

坐标系设置图示

可查看或更改坐标系功能，点击“坐标系设置”按钮。这些设置在“微动控制”窗口中也可用，请参阅[选择坐标系](#) 页 128。



en0300000541

选择坐标系设置：

- 大地坐标系
- 基坐标系
- 工具坐标系
- 工件坐标系

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

显示详细资料图示

点击**显示详情**按钮。

en0500002354

A	超驰微动控制速度设置（当前选定 100%）
B	坐标系统设置（当前选择大地坐标）
C	运动模式设置（当前选定轴 1-3 运动模式）
D	打开或关闭用户增量
E	打开或关闭微动控制监控

如果有任何设置不可用，就会跳过该设置。

运动模式和坐标设置可通过点击相应按钮进行更改。

点击**隐藏细节**返回至基本显示。

关闭协调

要在协调和非协调微动控制之间快速更改，使用关闭协调按钮。

在您作出任何影响协调的更改（例如，协调的机械单元的工件或坐标系）情况时，该按钮自动隐藏。

要重新启用该按钮，必须再次手动设置协调。

有关 MultiMove 机器人之间协调的详情，请参阅 *Application manual - MultiMove*。

4 浏览和处理 FlexPendant

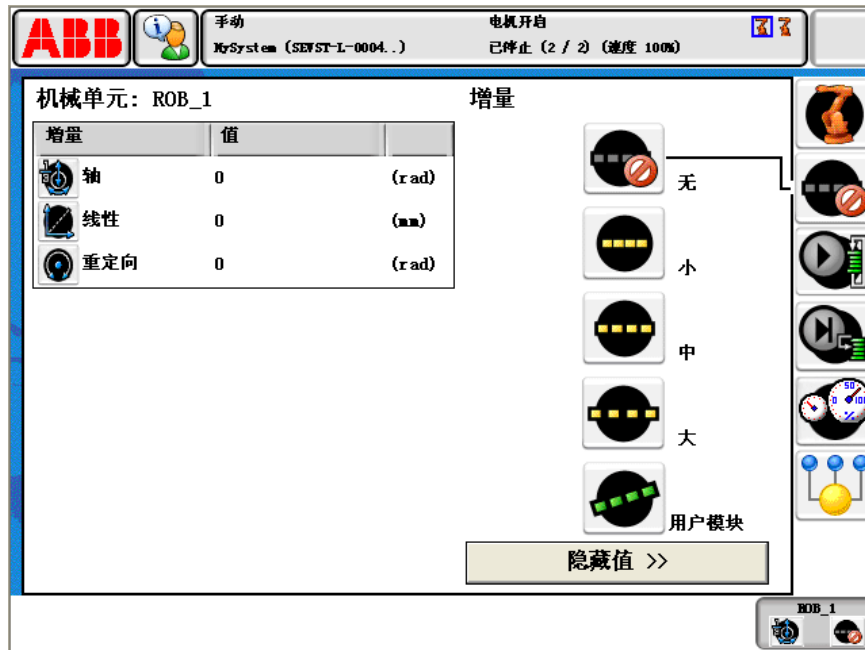
4.6.3. “快速设置” 菜单，增量

4.6.3. “快速设置” 菜单，增量

增量设置

“微动控制” 窗口中也有增量设置，参阅 [增量移动，精确定位](#) 页 131。

增量图示



en0300000542

无	没有增量
小	小移动
中等	中等移动
大	大移动
用户	用户定义的移动
显示值	显示增量值



附注

仅在手动模式下“增量”菜单才可用。

4.6.4. “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。有关：

- *Multitasking*, 请参阅 *Application manual - Engineering tools, Multitasking* 一节。
- *MultiMove*, 请参阅 *Application manual - MultiMove, User interface specific for Multimove* 一节。

运行模式图示



en0300000472

单周	运行一次循环然后停止执行。
连续	连续运行。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.6.5. 快速设置菜单，单步模式

4.6.5. 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，参阅 [单步执行指令](#) 页 209

单步模式图示



en0300000543

步进入	单步进入已调用的例行程序并逐步执行它们。
步进出	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。
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，例如修改位置。

4.6.6. “快速设置” 菜单，速度模式

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。

速度图示

点击“速度”按钮查看或更改速度设置。在这些按钮上参照最大值显示当前运行速度。



en0300000470

-1%	以 1% 的步幅减小运行速度
+1%	以 1% 的步幅增加运行速度
-5%	以 5% 的步幅减小运行速度
+5%	以 5% 的步幅增加运行速度
25%	以四分之一 (25%) 速度运行
50%	以半速 (50%) 运行
100%	以全速 (100%) 运行

4 浏览和处理 FlexPendant

4.6.7. “快速设置”菜单，任务

4.6.7. “快速设置”菜单，任务

任务按钮

如果安装了 *Multitasking* 选项，则可以包含多个任务，否则仅可包含一个任务。在默认情况下，仅正常任务可在“快速设置”菜单中启用/停用。通过“控制面板”您可任意更改设置，从而启用/停用所有任务。

对于静态和半静态任务，仅系统参数 *TrustLevel* 设为 *NoSafety* 的方可启用/停用。已启用的任务可通过 FlexPendant 上的“启动”“停止”按钮来使其启动或停止。

任务设置仅在手动操作模式下有效。

相关信息

Application manual - Engineering tools, Multitasking 一节。

有关启动与停止 multitasking 程序的详情，请参阅 [使用 multitasking 程序 页 227](#) 一节。

有关设置了系统参数的任务的 *TrustLevel*，请参阅 [配置系统参数 页 277](#) 及 *Technical reference manual - System parameters* 中的 *Task* 一节。

您可以定义显示所有任务或是仅显示正常任务。请参阅 [定义任务面板中的可选任务 页 300](#)。

4.7 基本步骤

4.7.1. 使用软键盘

软键盘

在操作系统（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。





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** 键（右上方），删除插入点左边的字符。

更改插入点

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

删除

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



xx0300000494

4 浏览和处理 FlexPendant

4.7.2. FlexPendant 上的消息

4.7.2. 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信息的详情，请参阅 [处理事件日志 页 251](#) 一节。有关所有信息的详情，请参阅 *Operating manual - Trouble shooting*。

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。

要通过 RobotStudio 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 的详情，请参阅 *操作员手册 - RobotStudio*。

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。

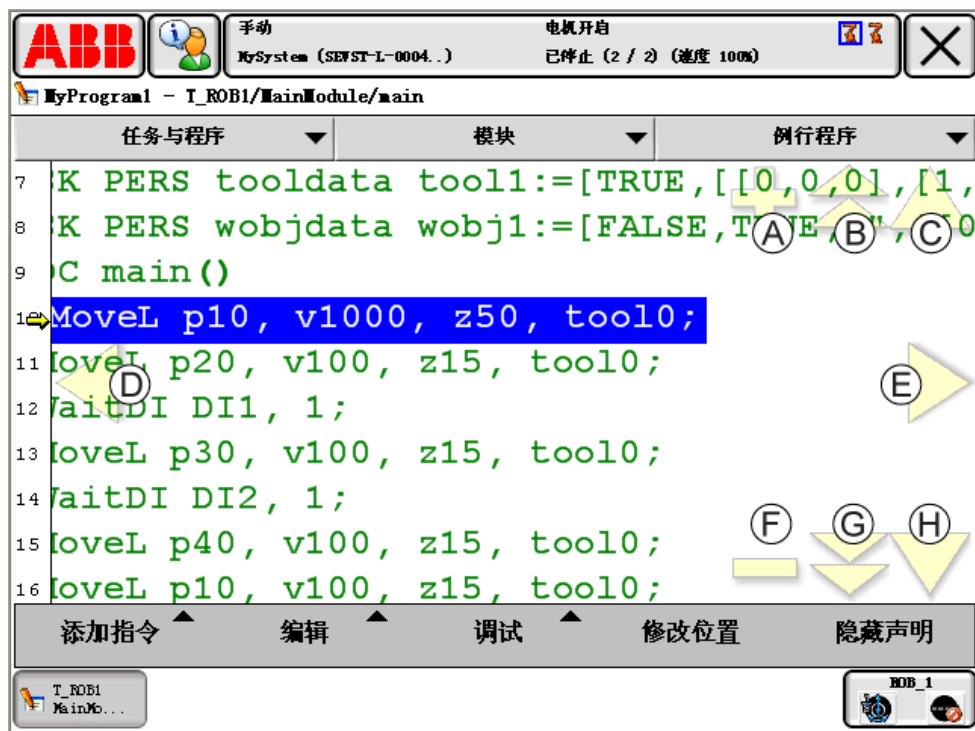
有关如何生成程序消息的详情，请参阅 *Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types*。

4.7.3. 滚屏和缩放

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）

4.7.4. 过滤数据

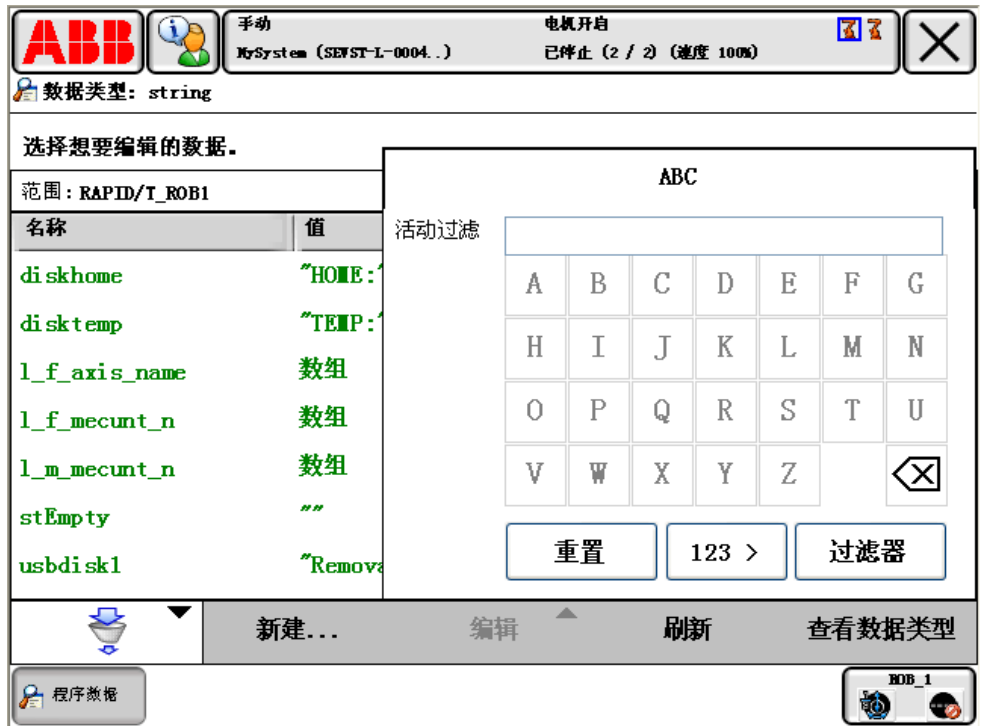
过滤数据

在数个 FlexPendant 菜单中，您可以使用过滤功能。此项功能非常有用，例如在查看数据类型实例时，实例的数量可能会超过可查看范围。过滤掉以特定字符开头的实例可减少选项数量。

在过滤 I/O 信号时，有多个选项可用于许多其它类型的数据。例如，如果显示的信号数超过预定义的数量，可自动显示过滤功能。另请参阅 [创建 I/O 类别 页 246](#)。

过滤的图示。

过滤器功能将保持开启状态，直到删除活动过滤器（例如点击重置）。



en0500001539	
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 / 姓名 / 类别 / 设置	依据数据类型，可以使用一种或者更多方法过滤数据，比如数字型、字母型或者通过类别。
重置	删除过滤器字符串。
过滤器	应用过滤器。

© Copyright 2004–2009 ABB. 保留所有权利。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

自动过滤器显示图示

I/O 信号过滤器可设置为如果数据量超过预定义的数量便自动显示。



en0600002643

操作

1. 点击**更改**，编辑设置以控制何时应显示过滤器对话框。
2. 输入一个新的数量，定义不使用过滤器的上限值。然后点击**完成**。
3. 点击**虚拟**，选择是否应列出所有信号还是只列出虚拟或者非虚拟信号。

4 浏览和处理 FlexPendant

4.7.5. 处理程序

4.7.5. 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。

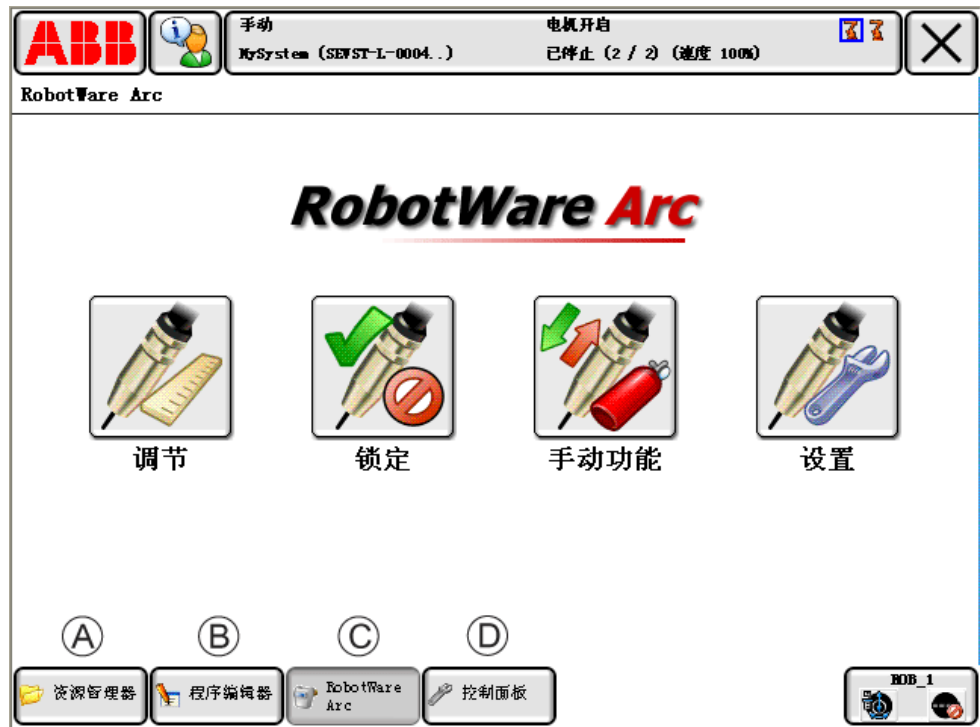
启动处理程序

使用此过程启动处理应用程序。

操作	
1.	点击 ABB 。 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

4.7.6. 登录和注销

注销步骤

使用此过程注销系统。

操作	
1.	在 ABB 菜单上，点击 注销 。
2.	点击 是 确认。

登录步骤

使用此过程登录到控制器（使用用户授权系统 UAS）。UAS 可以限制用户可使用的功能。

注销之后，自动显示登录窗口。

en0400000947

操作	参考信息
1. 点击 用户 菜单并选择用户。 如果用户超过七个，该菜单将更换为按钮。	如果选择 默认用户 ，则无需密码，您将自动登录。
2. 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。点击 ABC... ，显示软键盘。 输入密码后，点击 确定 。	
3. 点击 登录 区域将显示“未校准”字样。	

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 *操作员手册 - RobotStudio*。

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 [定义操作模式更改时显示的视图](#)。页 294。

4.7.6. 登录和注销

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 317 一节。

5 微动控制

5.2. 控制杆方向

5.2. 控制杆方向

控制杆方向简介

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。

控制杆方向

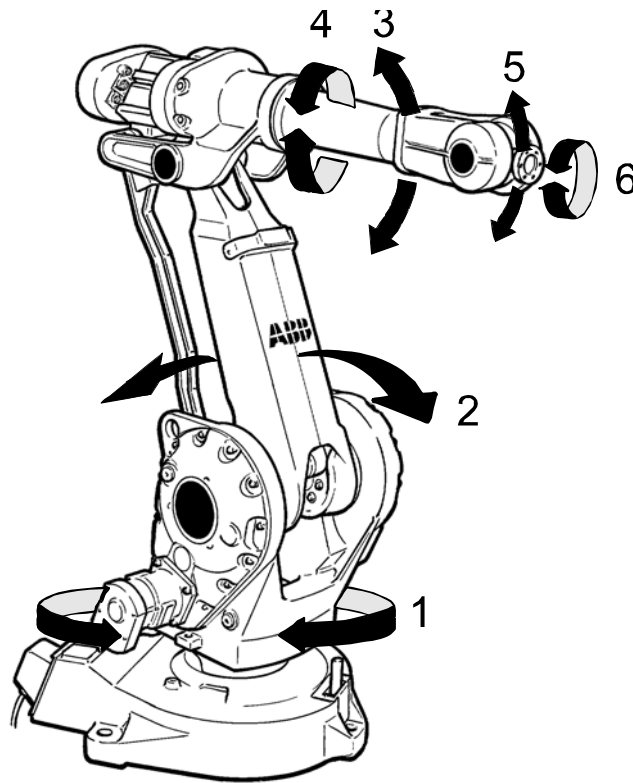
控制杆方向的含义取决于选定的动作模式。

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 126 一节。
轴 1、2 和 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 127 一节。
轴 4、5 和 6	 en0300000537	有关轴 4-6 模式的说明，请参阅 逐轴微动控制 页 127 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 126 一节。

轴和控制杆方向图示

普通的六轴操纵器的轴可使用控制杆手动微动控制。请参阅工厂或车间的说明文档确定任何附加轴物理方向。

该图显示每个操纵器轴的移动模式。



xx0300000520

默认设置

线性 and 重新定位动作模式均有坐标系默认设置，在每个机械单元中都有效。这些默认设置通常在重新启动后就已设定。如果改变了其中一个动作模式的坐标系，此改变将被系统记忆，直至下一次重新启动（热启动）。

动作模式	默认坐标系
线性	基坐标系
重新定位	工具坐标系

5 微动控制

5.3. 微动控制的坐标系

5.3. 微动控制的坐标系

坐标系

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。
- **工件坐标系**与工件相关，通常是最适于对机器人进行编程的坐标系。
- **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。
- **大地坐标系**可定义机器人单元，所有其它的坐标系均与大地坐标系直接或间接相关。它适用于微动控制、一般移动以及处理具有若干机器人或外轴移动机器人的工作站和工作单元。
- **用户坐标系**在表示持有其它坐标系的设备（如工件）时显得非常有用。

默认设置

如果更改微动控制属性中的坐标，在重新启动之后它会自动重置为默认设置。

线性模式

在每个机械单元中，系统将对线性动作模式默认使用基坐标系。

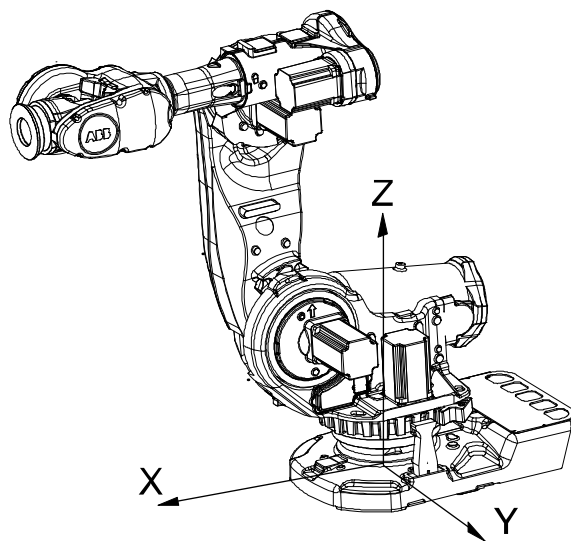
重定向模式

在每个机械单元中，系统将对重定向动作模式默认使用工具坐标系。

相关信息

有关坐标系的更多详细说明，请参阅[什么是坐标系？](#) 页 317。

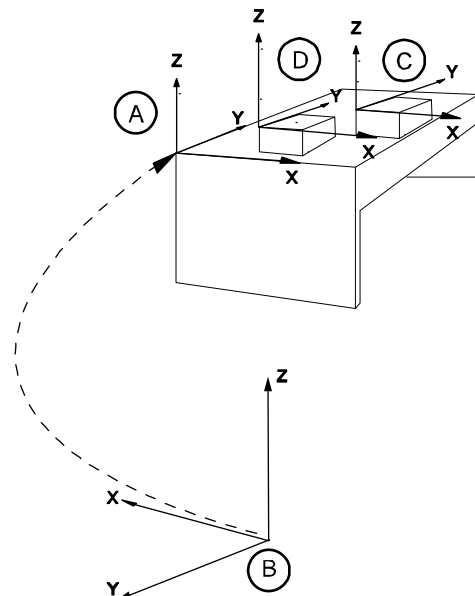
基坐标



xx0300000495

表示某一节内容续自上页

工件坐标



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

使用实例

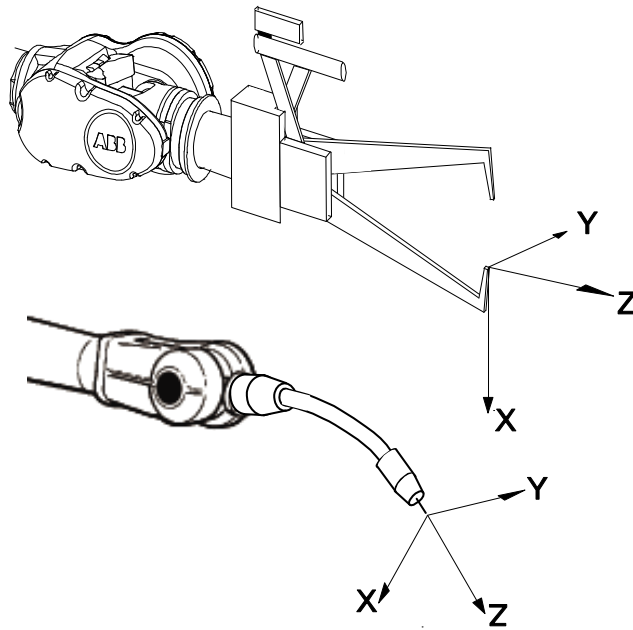
例如，您打算确定一系列孔的位置，以便沿着工件边缘钻孔。
您打算在工件箱的两面隔板之间焊接。

5 微动控制

5.3. 微动控制的坐标系

表示某一节内容续自上页

工具坐标



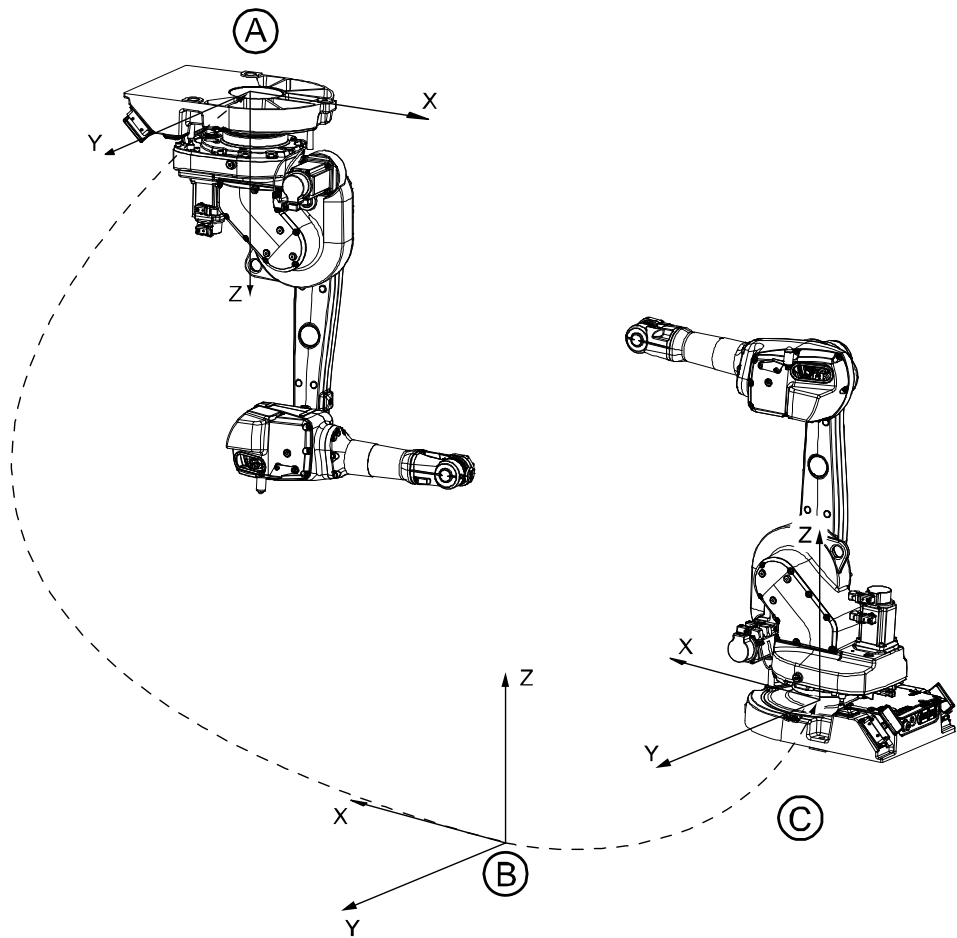
en0300000497

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。

表示下页将继续某一节内容。

世界坐标



en0300000496

A	基坐标系
B	大地坐标系
C	基坐标系

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。

5 微动控制

5.4. 微动控制的限制

5.4. 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 *Application manual - Additional axes and stand alone controller*。

微动控制未校准的机械单元

如果机械单元尚未校准，**微动控制**。位置 为其它机械单元移动的工件。

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。

机器人未校准时，每次偏斜控制杆仅能实现一步增量移动。而校准后的机器人则可在偏斜控制杆时实现 10 步 / 秒的增量移动。



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 *Application manual - Motion functions and events*。

使用 World zone 时进行微动控制

安装 *World Zones* 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 *Application manual - Motion functions and events*。

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 *Product Manual*。

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。

5.5. 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

	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 选择机械单元进行微动控制 页 122 。
2.	设置工件的 坐标系 选项对机器人进行协调。	参阅 选择坐标系 页 128 。
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 125 。
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。详情请参阅 *Application manual - MultiMove*。

5 微动控制

5.6.1. 选择机械单元进行微动控制

5.6 微动控制基本设置

5.6.1. 选择机械单元进行微动控制

微动控制属性

如果您的系统有多个机器人，即额外的机器人或额外的轴，那么您在使用控制杆时需要选择微动控制哪个机械单元。

有三种方式选择机械单元：

- 使用**选择机械单元** 按钮。
- 使用**微动控制** 窗口 **ABB** 菜单。
- 使用**快速设置** 菜单**机械单元**，参阅“**快速设置**”菜单，**机械单元** 页 96。

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。

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。

在手动模式中，“快速设置”菜单按钮显示选择哪个机械单元。

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。

使用硬按钮选择机械单元

按**选择机械单元** 按钮更改单元。按一次该按钮将更改到下一机械单元，它们是循环的步骤。



xx0900000051

在微动控制窗口中选择机械单元


使用此程序选择要进行微动控制的机械单元，在**微动控制** 窗口。

操作
1. 在 ABB 菜单中，点击 微动控制 。

表示某一节内容续自上页

操作

2. 点击 **机械单元** 窗口。



机械单元	状态
ROB_1	已启动
ROB_2	已启动

3. 点击要进行微动控制的机械单元，再点击 **确定** 菜单可更加便捷地在机械单元之间进行切换。

所选机械单元处于活动状态，直到您选择了另一个单元，即使您关闭了**微动控制**窗口。

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。

相关信息

如果系统使用 *Multitasking*，并且有多个动作任务并使用多个机械单元，那么在程序编辑器窗口之间切换时可自动切换选定的机械单元。请参阅 [程序编辑器 页 82](#) 一节。

机械单元可使用微动控制窗口中的“启动”功能启动或关闭，请参阅 [启动机械单元 页 205](#) 一节。

5 微动控制

5.6.2. 选择动作模式

5.6.2. 选择动作模式

动作模式

有三种方式选择动作模式：

1. 使用**切换动作模式** 按钮。
2. 使用**微动控制** 窗口 **ABB** 菜单。
3. 使用**快速设置** 菜单**机械单元**，参阅“**快速设置**”菜单，**机械单元** 页 96。

使用切换按钮选择动作模式

按**切换动作模式重定向 / 线性** 按钮切换动作模式。



xx0900000052

在微动控制窗口中选择动作模式

使用此程序选择动作模式，在**微动控制** 窗口。

操作	参考信息
1. 在 ABB 菜单中，点击 微动控制 。	
2. 点击 动作 中。	
3. 点击所需模式，然后点击 确定 菜单上，选择	做出该选择后，控制杆方向的含义将显示于 控制杆方向 ，查看微动控制属性。

相关信息

[控制杆方向](#) 页 114。

5.6.3. 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

	操作
1.	在 ABB 、 微动控制 或
2.	点击 工具 ，显示可用工具、工件或有效载荷列表。 工件 。 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 微动控制

5.6.4. 设置工具方向

5.6.4. 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

	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 微动控制 。
2.	点击 动作模式 。 重定向 菜单可更加便捷地选择微动控制模式。 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 125 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。

5.6.5. 逐轴微动控制

逐轴微动控制

有三种方法选择轴进行微动控制。

- 使用**切换动作模式轴组** 按钮。
- 使用**微动控制** 窗口 **ABB** 菜单。
- 使用**快速设置** 菜单**机械单元**，参阅“快速设置”菜单，*机械单元* 页 96。

在手动模式中，“快速设置”菜单按钮显示选择哪个轴组。

在逐轴微动控制时如何使用控制杆显示在**控制杆方向** 区域。参见*轴和控制杆方向图* 示 页 115。

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。
- 将机器人轴移出奇点。
- 定位轴进行微校。

使用切换按钮选择轴组

按**切换动作模式轴组** 按钮切换动作模式。



xx0900000053

在微动控制窗口中选择轴组

使用此程序选择轴组，在**微动控制** 窗口。

	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 微动控制 。
2.	点击 动作模式 。
3.	点击轴组 1-3 或 4-6，然后点击 确定 。



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 126 中描述的步骤。

5 微动控制

5.6.6. 选择坐标系

5.6.6. 选择坐标系

微动控制的坐标系

最适用于微动控制的坐标系取决于多种因素。有关更多信息，参见 *微动控制的坐标系* 页 116 和 *什么是坐标系?* 页 317 两节。

有两种方法选择坐标系：

- 使用 **微动控制** 窗口 **ABB** 菜单。
- 使用 **快速设置** 菜单 **机械单元**，参阅 “*快速设置*” 菜单，*机械单元* 页 96。

操作前提

选择适合要进行的微动控制的动作模式。

工具坐标系中的固定工具

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。

选择坐标系

使用此程序选择坐标系，在 **微动控制** 窗口。

	操作
1.	在 ABB 菜单，点击 微动控制 。
2.	点击 坐标系 。
3.	点击选择坐标系。
4.	点击 确定 。

5.6.7. 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。

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。

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。

5 微动控制

5.6.7. 在特定方向锁定控制杆

表示某一节内容续自上页

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。

	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 。

5.6.8. 增量移动，精确定位

增量移动

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。

有三种方式选择增量大小：

- 使用**切换增量**按钮。
- 使用**微动控制**窗口 **ABB** 菜单。
- 使用**快速设置**菜单**增量**，请参阅“**快速设置**”菜单，**增量**页 100。

要使用切换按钮，您必须先选择增量大小，在**微动控制**窗口或**快速设置**菜单。

使用切换按钮选择增量

按**切换增量**按钮以切换增量大小，您在没有增量和以前选择的增量大小之间切换，在**微动控制**窗口。



xx0900000054

在“微动控制”窗口中选择增量

使用此程序选择增量移动大小，使用**微动控制**窗口。

操作	
1.	在 ABB 菜单中，点击 微动控制 。

5 微动控制

5.6.8. 增量移动，精确定位

表示某一节内容续自上页

操作

2. 点击 **增量** 菜单中，点击



3. 点击所需增量移动模式，请参阅 [增量移动幅度 页 132](#) 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		

5.6.9. 读取精确位置

关于位置和转数计数器

机器人的精确位置使用分解器位置和计算分解器转数的计数器来确定。这些称之为转数计数器。

如果机器人正确校准，那么在启动时自动计算当前位置。



注意

如果以红色文字显示位置，则转数计数器的值会丢失，而显示存储在 SMB 上的值。如果这些值以红色文字显示，在微动控制机器人时务必小心。仔细观察机器人，并且不要使用显示的值！如果机械单元未校准，那么实际位置与 SMB 存储的位置值之间可能差别很大。必须更新转数计数器才能启动程序。请参阅 [更新转数计数器 页 282](#)。有关存储在 SMB 上的数据库的更多信息，请参阅 [串行测量电路板内存 页 288](#)。



附注

如果不显示位置，则机械单元未校准。显示“单元未校准”。

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 、 y 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。

读取精确位置

本步骤介绍如何读取精确位置。

	操作
1.	在 ABB 区域属性。 微动控制 选项。
2.	位置显示于窗口右边的 位置 中的可用选项。 请参阅 微动控制 页 77 中的图示。

位置格式

可以不同格式显示位置。点击**位置格式**更改设置。

参照下面的结构显示位置：

- 大地坐标
- 基坐标
- 工件坐标

方向格式可设置为：

- 四元数
- 欧拉角

表示下页将继续某一节内容。

5 微动控制

5.6.9. 读取精确位置

表示某一节内容续自上页

位置角度格式可设置为：

- 角度

角度单位可设置为：

- 角度
- 弧度

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 来编程。FlexPendant 最适用于修改程序，如位置和路径，而 RobotStudio 适合用于更复杂的编程。

有关如何使用 RobotStudio 编程的详情，请参阅 *操作员手册 - RobotStudio*。

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 *Technical reference manual - RAPID overview* 和 *Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types*。

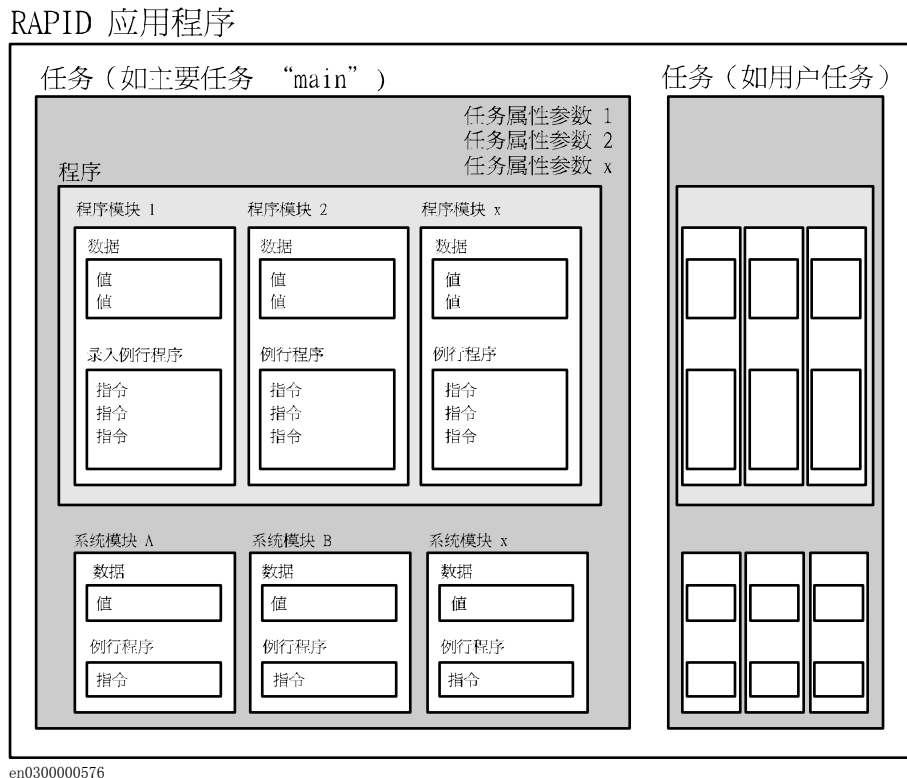
6 编程和测试

6.2.1. RAPID 应用程序的结构

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



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 <i>Multitasking</i> 选项，则可以包含多个任务。 有关 <i>Multitasking</i> 的详情，请参阅 <i>Application manual - Engineering tools</i> 。
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 <i>Technical reference manual - RAPID overview</i> 。
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。
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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

组件	功能
数据	<p>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）。</p> <p>有关数据类型定义的详情，请参阅 <i>Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types</i>。</p>
例行程序	<p>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。</p> <p>例行程序也包含指令需要的数据。</p>
录入例行程序	<p>在英文中有时称为“main”的特殊例行程序，被定义为程序执行的起点。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>附注</p> <p>每个程序必须含有名为“main”的录入例行程序，否则程序将无法执行。有关如何将例行程序指定为录入例行程序的详情，请参阅 <i>Technical reference manual - RAPID overview</i>。main 的默认名可通过系统参数配置 <i>Task</i> 类型进行更改。参阅 <i>Technical reference manual - System parameters</i>。</p>
指令	<p>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”。</p> <p>有关指令及其语法和功能的详情，请参阅 <i>Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types</i>。</p>
?_?????_	<p>每个系统模块都包含有实现特定功能的数据和例行程序。</p> <p>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。</p> <p>执行删除程序命令时，所有系统模块仍将保留。</p> <p>系统模块通常由机器人制造商或生产线建立者编写。</p>

6.2.2. 关于程序与动作指针

程序指针

程序指针 (PP) 指的是无论按 FlexPendant 上的“启动”、“步进”或“步退”按钮都可启动程序的指令。

程序将从“程序指针”指令处继续执行。但是，如果程序停止时光标移至另一指令处，则程序指针可移至光标位置（或者光标可移动至程序指针），程序执行也可从该处重新启动。

“程序指针”在“程序编辑器”和“运行时窗口”中的程序代码左侧显示为黄色箭头。

动作指针

动作指针 (MP) 是机器人当前正在执行的指令。通常比“程序指针”落后一个或几个指令，因为系统执行和计算机器人路径比执行和计算机器人移动更快。

“动作指针”在“程序编辑器”和“运行时窗口”中的程序代码左侧显示为小机器人。

光标

光标可表示一个完整的指令或一个变元。

它在“程序编辑器”中的程序代码处以蓝色突出显示。

程序编辑器

如果在“程序编辑器”和其它视图之间切换并再次返回，只要程序指针未移动，“程序编辑器”将显示同一代码部分。如果程序指针已移动，“程序编辑器”将在程序指针位置显示代码。

同样的行为还适用于“运行时窗口”。

相关信息

[运行时窗口](#) 页 79.

[程序编辑器](#) 页 82.

[单步执行指令](#) 页 209.

[启动程序](#) 页 223.

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。

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： <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  </div>
3.	选择需要的范围： <ul style="list-style-type: none"> • 仅限内置数据：显示特定系统中使用的所有数据类型 • 当前执行：显示当前执行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 数据类型的数据实例。

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 ）。 显示数据 右边的 显示所有数据类型实例的列表。
3.	点击 新建 ，定义数据实例的名称。
	
4.	点击 名称 菜单，设置数据实例的作用域。选择：...，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： <ul style="list-style-type: none">• 全局• 本地• 任务
6.	点击 存储类型 — 如果数据实例可变。 <ul style="list-style-type: none">• 持续—如果数据实例持续• 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 设立数组轴的

表示某一节内容续自上页

操作	
9.	<p>如果想创建数据实例数组，点击维数。</p> <ul style="list-style-type: none">• 1• 2• 3• 无 <p>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 328。</p>
10.	点击 确定 。

6.3.3. 编辑数据实例

概述

本节介绍了如何查看“程序数据”窗口中的数据实例。同时还详细介绍了如何编辑、删除和定义数据实例以及如何更改数据实例的声明。

有关 tooldata、wobjdata 和 loaddata 等数据类型的详情，请参阅 [工具页 146](#)、[工件页 157](#) 或 [有效载荷页 164](#) 等节。

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。

操作			
1.	在 ABB 菜单中，点击 程序数据 。		
2.	点击您想要查看的数据类型，然后点击 显示数据 。		
3.	选择您想要编辑的数据实例，然后点击 编辑 。		

选择想要编辑的数据。

名称	值	模块	更改范围
p10	[[515, 0, 712], [0.7...	MainModule	全局
p20	[[515, 0,	ainModule	全局
p30	[[515, 0,	ainModule	全局
p40	[[515, 0,	ainModule	全局
p50	[[515, 0,	ainModule	全局

en0400000671

4.	<p>根据您想要执行的操作，点击以下一项菜单项：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 点击 删除 以删除数据实例。 • 点击 更改声明 以复制数据实例。 • 点击更改值编辑数据实例值。 • 点击 复制 以复制数据实例。 • 点击定义定义实例（仅用于 tooldata、wobjdata 和 loaddata）。 • 点击修改位置修改位置（仅用于 robtarget 和 jointtarget）。 <p>根据以下各节中的说明执行操作。</p>
----	--

表示某一节内容续自上页

编辑数据实例值

本节介绍如何编辑数据实例值。

	操作	参考信息
1.	点击 更改值 以删除数据实例，详情请参阅	
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 。	



附注

在正在运行的程序中，如果持续变量值发生任何变化，“程序编辑器”仍将显示旧值，直到程序停止。但是，“程序数据”视图总是显示持续变量的当前值。详情请参阅 *Technical reference manual - RAPID overview* 中的 *Persistent declaration*。

删除数据实例

本节详细介绍如何删除数据实例。

	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 显示软键盘，然后更改名称。

6 编程和测试

6.3.3. 编辑数据实例

表示某一节内容续自上页

更改数据实例的声明

本节详细介绍了如何更改数据实例的声明。

操作	
1.	点击菜单中的 更改声明 以复制数据实例，详情请参阅 查看数据实例 页 142 一节。
	
2.	选择要更改的数据实例值： <ul style="list-style-type: none">• 名称：点击 ...。• 范围• 存储类型• 模块• 例行程序

复制数据实例

本节详细介绍了如何复制数据实例。

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 148](#) 和 [定义工件坐标系 页 158](#) 等节。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

修改数据实例的位置

只有 `robtarget` 和 `jointtarget` 数据类型实例才能使用修改位置功能。当前的活动工件和工具将用于操作中。

有关修改位置的详情，请参阅 [修改和调节位置 页 187](#)。



附注

在“程序数据”窗口中修改位置时，确保选取了正确的工件和工具。系统不会自动对此进行验证。

6 编程和测试

6.4.1. 创建工具

6.4 工具

6.4.1. 创建工具

创建工具时会发生什么情况？

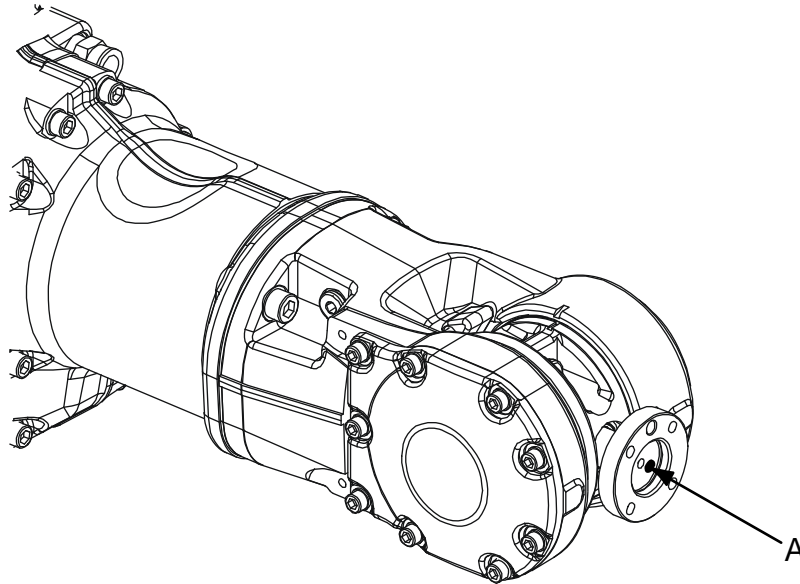
创建新工具时，`tooldata` 工具类型变量将随之创建。该变量名称将成为工具的名称。有关数据类型的详情，请参阅 *Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types*。

新工具具有质量、框架、方向等等初始默认值，这些值在工具使用前必须进行定义。

如何创建工具

默认工具（`tool0`）的工具中心点位于机器人安装凸缘的中心，与机器人基座方向一致。

创建新工具时，您可以定义其它工具中心点。有关工具和工具中心点的详细信息，请参阅 [什么是工具？ 页 314](#) 和 [什么是工具中心点？ 页 315](#)。



en040000779

A	tool0 的工具中心点，TCP
---	------------------

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。

表示某一节内容续自上页

操作

3. 点击 **新建...** 以创建新工具。



数据类型: tooldata 当前任务: T_ROB1

名称: tool2

范围: 任务

存储类型: 可变量

任务: T_ROB1

模块: MainModule

例行程序: <无>

维数: <无>

初始值 确定 取消

手动操纵 ROB_1

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 tool110 或 tool21。 建议您将其更改为更加具体的名称，例如焊枪、夹具或焊机。 注意! 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	从菜单中选取最佳范围	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、方向、重量等）之后才可使用。有关操作详情，请参阅 [编辑工具数据 页 151](#) 和 [LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序 页 217](#)。



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。

您还需要决定用于工具框定义的方法。

可用方法

定义工具框时可使用三种不同的方法。所有这三种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	TCP（默认方向）
设立 Z 轴方向	TCP & Z
设立 X 轴和 Z 轴方向	TCP & Z, X

如何选择方法

本步骤介绍了如何选择用于定义工具框的方法。

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. 选择想要定义的工具。
4. 在“编辑”菜单中，点击 定义... 。
5. 在出现的对话框中，选择要使用的方法。



点	状态
点 1	-
点 2	-
点 3	-
点 4	-

6. 选择要使用的接近点的点数。通常 4 点就足够了。如果您为了获得更精确的结果而选取了更多的点数，则应在定义每个接近点时均同样小心。

表示下页将继续某一节内容。

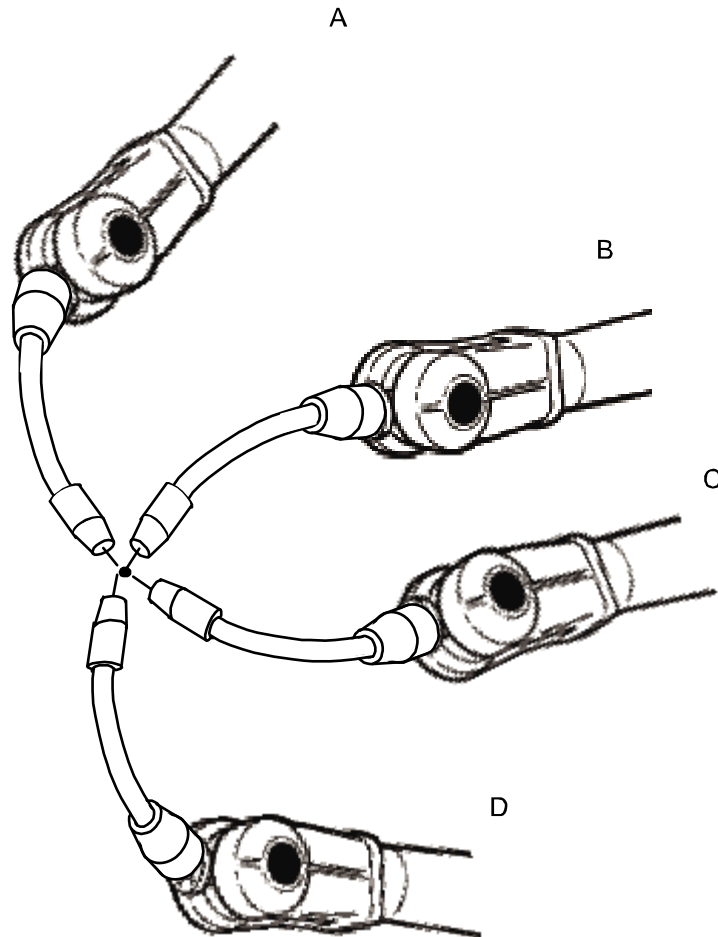
表示某一节内容续自上页

操作

7. 有关如何收集位置和执行工具框定义的详情，请参阅[如何执行工具框定义](#) 页 149。

如何执行工具框定义

本步骤介绍如何在笛卡尔坐标系中定义工具中心点。



en040000906

操作	参考信息
1. 将机器人移至合适的位置 A，取得第一个接近点。	使用小幅增量，尽量将工具顶点的位置接近参照点。
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、C、D。	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。
4. 如果您使用的方法是 TCP & Z 或 TCP & Z, X，则还必须对方向进行定义。	遵循 如何定义延伸器点 页 150 中的说明进行操作。
5. 如果您出于某种原因希望恢复步骤 1-4 中所描述的校准步骤，请点击 位置 ，然后点击 全部重置 。	
6. 将所有点都定义好后，您可将它们保存到文件，以便以后重新使用。在 位置 菜单中，点击 保存 。	

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

	操作	参考信息
7.	点击 确定 。系统将立即显示 计算结果 对话框，要求您在将结果写入到控制器之前对其进行取消或确定。	详情请参阅 计算结果是否足够准确? 页 150

如何定义延伸器点

本步骤介绍如何通过指定 z 和 / 或 x 轴的方向来定义工具框的方向。只有在工具方向应不同与机器人基座方向时，才需执行此操作。默认情况下，工具坐标系与 tool0 的坐标系类似，如 [测量工具中心点](#) 页 151 图示所示。

	操作
1.	在不改变工具方向的情况下，移动机器人，使参考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。

计算结果是否足够准确?

计算结果对话框显示了工具框定义的计算结果。计算结果必须在您确认接受后才能在控制器中生效。为了得到更好的结果，您也可以选择恢复框架定义。**平均误差**结果指的是根据计算的 TCP（工具中心点）所得到的接近点的平均距离。**最大误差**是所有接近点中的最大误差。

结果是否可以接受很难作出确切判断。这取决于您使用的工具、机器人类型等。一般来说，平均误差达到十分之几毫米时，则计算准确。如果定位合理精确，计算结果也会准确。

由于机器人被用作测量机器，因此结果还取决于机器人工作区域内的定位位置。工作区域不同部件中的定义之间，实际 TCP 的差异可达到几毫米（对于大型机器人）。如果以后的 TCP 校准接近于之前的校准，则可重复性将提高。注意，所得结果是机器人在该工作区域的最佳 TCP，并考虑了机器人在当前配置中的任何差异。

提示

检查工具框是否正确定义的常用方法是定义就绪后执行重新定向测试。选择重新定向动作模式和工具坐标系，然后移动机器人。验证机器人移动时工具顶点是否非常接近所选参照点。



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。

该操作也可使用服务例行程序 LoadIdentify 自动完成。请参阅 [运行服务例行程序 页 211](#) 或 [LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序 页 217](#) 等章节。

显示工具数据

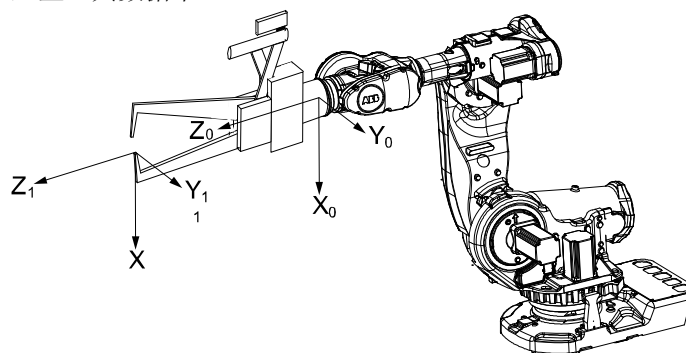
本节介绍如何显示工具数据。

	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.	选择您想要编辑的工具，然后点击 编辑 。 一个菜单出现。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 148](#)。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。



en040000881

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

表示下页将继续某一节内容。

6 编程和测试

6.4.3. 编辑工具数据

表示某一节内容续自上页

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

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. 如果需要，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. 如果需要，输入工具的重心坐标。	tload.cog.x tload.cog.y tload.cog.z	[毫米]
5. 如果需要，输入力矩轴方向。	tload.aom.q1 tload.aom.q2 tload.aom.q3 tload.aom.q4	无
6. 如果需要，输入工具的转动力矩。	tload.ix tload.iy tload.iz	[kgm 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

	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.	选择您想要编辑的工具，然后点击 编辑 。 一个菜单出现。 <ul style="list-style-type: none">• 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 146 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。

	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.	选择您想要删除的工具，然后点击 编辑 可删除工具；点击
4.	点击 删除 可保留工具。 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。

	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.	选择您想要编辑的工具，然后点击 编辑 。 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 ，将工具固定。
7.	点击 确定 ，显示可用工件列表。 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。

	操作
1.	在“微动控制”窗口，点击 工件 ，显示可用工件列表。
2.	选择您想要编辑的工件，然后点击 编辑 。 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 ，将工件固定在机器人上。
6.	点击 确定 。 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

表示下页将继续某一节内容。

6 编程和测试

6.4.6. 固定工具设置

表示某一节内容续自上页

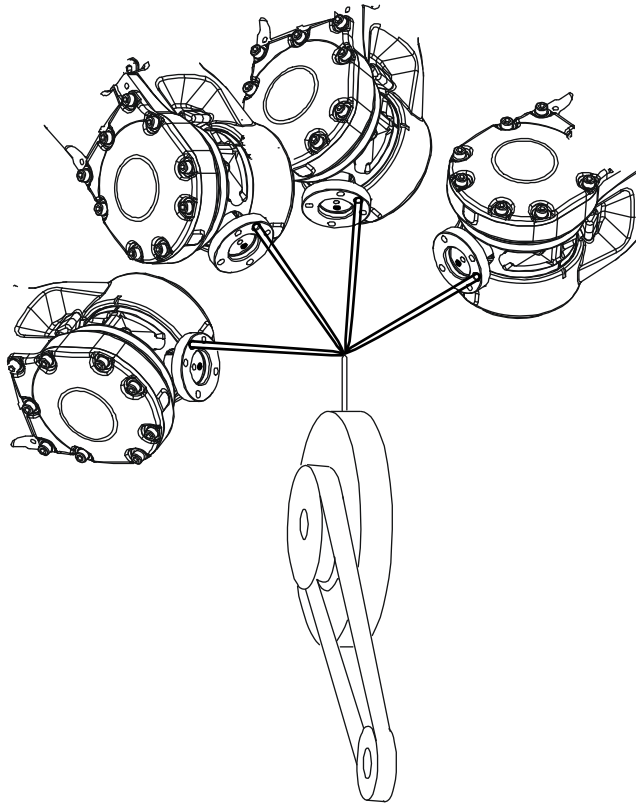
建立工具坐标系

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. 创建工作件

创建工作件时会发生什么情况？

程序将建立一个 wobjdata 类型的变量。变量的名称就是工件的名称。有关数据类型的详情，请参阅 *Technical reference manual – RAPID Instructions, Functions and Data types*。

更多详情请同时参阅 [什么是工件？ 页 316](#)。

创建工作件

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 [编辑工件声明 页 162](#)。

	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... 按钮
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

定义工件意味着机器人将用于指出其所在位置。共需定义三个位置，两个位于 x 轴上，一个位于 y 轴上。

您定义工件时可以使用用户框架或工件框架，或者两者同时使用。用户选择框架与工件框架通常是重合的。如果不一致，工件框架将偏移于用户框架。

如何选择方法

此步骤将描述定义用户框架或工件框架或定义二者的方法。注意，此步骤仅适用于用户创建的工件，对默认工件 wobj0 不适用。也可从“程序数据”窗口定义工件。

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.	选择您想要定义的工件，然后点击 编辑 或
4.	在菜单中，点击 定义... 菜单中选择方法。详情请参阅
5.	从 用户方法 和 / 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 。

ABB 手动 MySystem (SEWST-I-0004..) 电机开启 已停止 (2 / 2) (速度 100%)

程序数据 - wobjdata - 定义

工件坐标定义
工件坐标: wobj1 活动工具: tool0

为每个框架选择一种方法，修改位置后点击“确定”。

用户方法: 未更改 目标方法: 未更改

点	状态
---	----

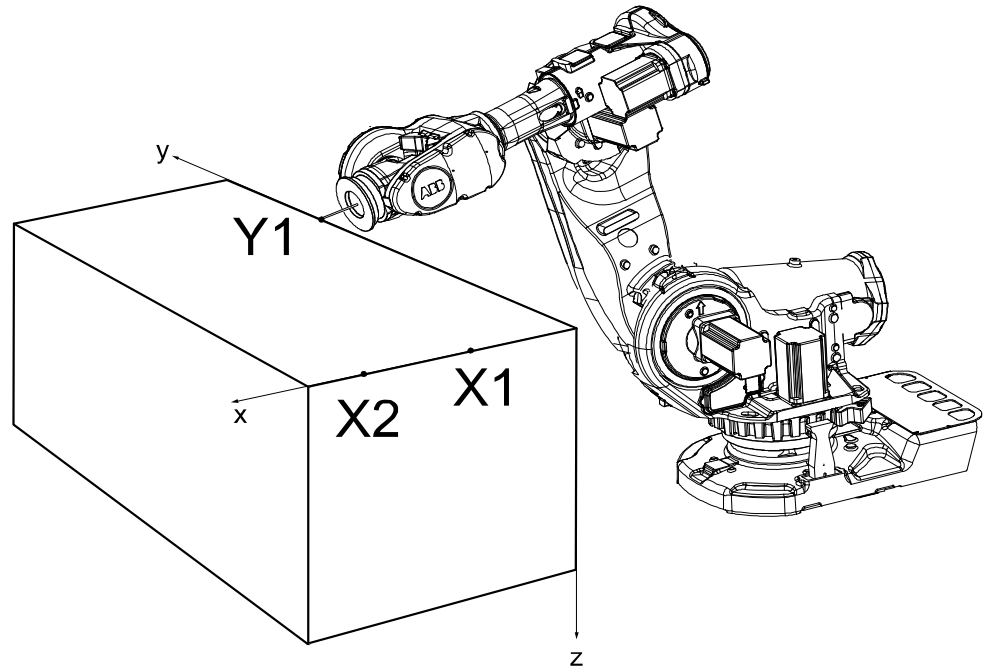
位置 修改位置 确定 取消

手动操纵 ROB_1

en040000893

定义用户框架

本节介绍如何定义用户框架。



en040000887

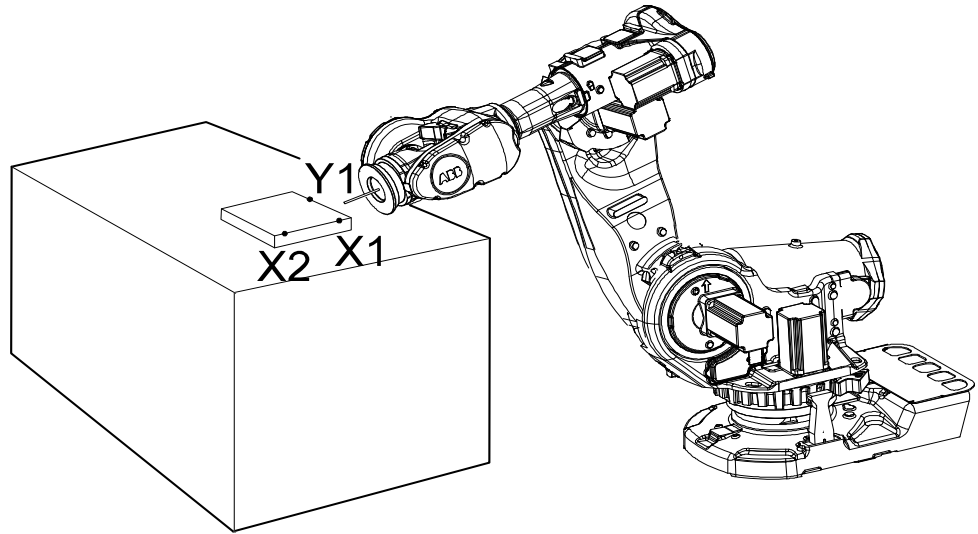
x 轴将通过点 X1-X2, y 轴通过 Y1。

	操作	参考信息
1.	在 用户方法 弹出式菜单中, 点击 3 点 弹出式菜单中, 点击	
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。	

表示某一节内容续自上页

定义工件框架

本节介绍将工件框架偏移用户框架时如何定义工件框架。



en0400000899

x 轴将通过点 X1-X2, y 轴通过 Y1。

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

使用工件数据定义来设定位置及用户框架与工件框架的旋转度。

显示工件数据

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.	选择您想要编辑的工件，然后点击 编辑 。
4.	点击 更改值 。 显示工件数据。

手动设置用户框架值和工件框架值

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。你也可使用下列向导手动编辑该值。

值	实例	单位
工件框架位置的笛卡尔坐标	oframe.trans.x oframe.trans.y oframe.trans.z	毫米
工件框架方向	oframe.rot.q1 oframe.rot.q2 oframe.rot.q3 oframe.rot.q4	-
用户框架位置的笛卡尔坐标	uframe.trans.x uframe.trans.y uframe.trans.z	毫米
用户框架方向	uframe.rot.q1 uframe.rot.q2 uframe.rot.q3 uframe.rot.q4	-

附注

也可通过“程序数据”窗口编辑工件数据。



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

	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.	选择您想要编辑的工件，然后点击 编辑 。
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

	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.	选择您想要删除的工件，然后点击 编辑 ，保留工件。
4.	点击 删除 。 一个确认对话框出现。
5.	在对话框中，点击 是 菜单中，点击 否 。



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 编程和测试

6.6.1. 创建有效载荷

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` 类型的变量。变量的名称就是有效载荷的名称。有关数据类型详情，请参阅 *Technical reference manual – RAPID Instructions, Functions and Data types*。

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。

	操作
1	在 ABB ，创建一个新的有效载荷。输入数据，参阅下表。 微动控制 。
2	点击 有效载荷 ，显示可用有效载荷的列表。
3	点击 新建... ，创建一个新的有效载荷。输入数据，参阅下表。
4	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 <code>load</code> 后跟顺序号，例如 <code>load10</code> 、 <code>load31</code> 。 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）。

该操作也可使用服务例行程序 LoadIdentify 自动完成。请参阅 [运行服务例行程序 页 211](#) 或 [LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序 页 217](#) 等章节。

显示有效载荷定义

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.	选择您想要编辑的有效载荷，然后点击 编辑 。
4.	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。该操作也可通过运行服务例行程序

LoadIdentify 自动完成。有关如何运行服务例行程序的具体说明，请参阅 [运行服务例行程序 页 211](#) 一节。

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	[kgm ²]
5. 点击 确定 ，启用新值；点击 取消 ，显示可用有效载荷的列表。	-	-

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

	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.	选择您想要编辑的有效载荷，然后点击 编辑 。
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

	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.	选择您想要删除的有效载荷，然后点击 编辑 ，保留有效载荷。
4.	点击 删除 程序。 一个确认对话框出现。
5.	在对话框中，点击 是 创建新程序的详细信息，请参阅 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 编程和测试

6.7.1. 程序处理

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

每项任务不多不少必须包含一个程序。请注意，以下步骤仅描述单一任务系统，即仅一个任务可用。

有关如何在*无可用程序时*创建新程序的详细信息，请参阅[创建新程序 页 168](#)一节。

关于程序文件

将程序保存到控制器硬盘时，如不另行指定，该程序将默认保存到系统文件夹中的HOME目录下。有关如何设置其他默认路径的详情，请参阅[设置默认路径 页 293](#)一节。

程序将另存为按该程序命名的文件夹，该文件夹包含 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。

	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。 <ul style="list-style-type: none">• 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.	继续添加指令、例行程序或模块。

表示某一节内容续自上页

加载现有程序

本节介绍如何加载现有程序。

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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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。

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。

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 。 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 。

表示下页将继续某一节内容。

6 编程和测试

6.7.1. 程序处理

表示某一节内容续自上页

重命名加载程序

本节介绍如何重命名加载程序。

	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。

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 关闭软键盘。 新模块 。

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： <ul style="list-style-type: none"> • 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 136 一节。 有关如何切换模块类型的详情，请参阅 更改模块类型 页 174 一节。

6 编程和测试

6.7.2. 模块处理

表示某一节内容续自上页

加载现有模块

本节介绍如何加载现有模块。

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 。



en040000689
定位要加载的模块。请参阅 *FlexPendant 资源管理器 页 75* 一节。可定义默认路径，详情请参阅 *设置默认路径 页 293* 一节。

4. 点击 确定 ，然后点击选择您要加载的模块。 模块将加载。

保存模块

本节介绍如何保存模块。

操作
1. 在 ABB 菜单中，点击 程序编辑器 。
2. 点击 模块 。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

操作	
3.	<p>点击文件，然后点击模块另存为。</p>  <p>The screenshot shows a file save dialog in the ABB software. The title bar reads '另存为 - C:/Data/MySystem'. The file type dropdown is set to '模块文件 (*.mod)'. The file name field contains 'MainModule'. The file list shows several folders: BACKUP, HOME, INTERNAL, SYSPAR, and temp. The '确定' (OK) button is highlighted.</p>
4.	<p>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。</p>
5.	<p>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 75 一节。默认的位置位于控制器磁盘上，但也可将其它任何位置设置为默认路径，详情请参阅 设置默认路径 页 293 一节。</p> <p>然后点击确定。 模块即被保存。</p>

重命名模块

本节介绍如何重命名模块。

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 并选择要更改的模块。

表示下页将继续某一节内容。

6 编程和测试

6.7.2. 模块处理

表示某一节内容续自上页

更改模块类型

本节介绍如何更改模块的类型。

	操作
1.	在 ABB 菜单中, 点击 程序编辑器 。
2.	点击 模块 并选择模块类型。
3.	点击 文件 , 然后点击 更改声明...
4.	点击 类型 , 然后选择模块类型。
5.	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。

	操作
1.	在 ABB 菜单中, 点击 程序编辑器 。
2.	点击 模块 删除模块而不予保存。
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。

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 。 新例行程序 并根据新例行程序将创建并显示默认声明值。

4. 点击 ABC... 。 确定 。
5. 选择例行程序类型： <ul style="list-style-type: none"> • 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“是”，请点击 ... 定义参数。 定义例行程序中的参数 页 176 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。

6 编程和测试

6.7.3. 例行程序处理

表示某一节内容续自上页

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 添加新参数。 本地例行程序仅用于选定的模块中。
9.	点击 确定 。

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。

操作	
1.	在例行程序声明中，点击 ... 返回例行程序声明。 一个已定义参数的列表将显示。

ABB 手动 电机启动 MySystem (SEWST-L-0004...) 已停止 (2 / 2) (速度 100%)

新例行程序 - MyProgram1 - T_ROB1/MainModule

参数:	属性:	值:
-----	-----	----

添加 删除 确定 取消

T_ROB1 MainModule... en0400000693

表示某一节内容续自上页

操作

- 如无参数显示, 请点击 **添加** 添加新参数。
 - “添加可选参数”可添加可选的参数
 - “添加可选互用参数”可添加一个与其它参数互用的可选参数
 有关例行程序参数的更多信息, 请参阅 RAPID reference manuals。



- 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。



- 点击选择一个参数。要编辑数值, 则点击数值。
- 点击 **确定** 返回例行程序声明。

表示下页将继续某一节内容。

6 编程和测试

6.7.3. 例行程序处理

表示某一节内容续自上页

创建例行程序副本

本节介绍如何创建例行程序副本。

	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 ，然后再点击 复制例行程序 。 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 <i>Copy</i> 。
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。

	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 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。

移动例行程序

本节介绍如何将例行程序移动至另一个模块。

	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 移动例行程序...
5.	选择任务与模块。然后点击 确定 。

删除例行程序

本节介绍如何从内存删除例行程序。

	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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

操作	
5.	点击： <ul style="list-style-type: none">• 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 编程和测试

6.7.4. 指令处理

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。

Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types 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。

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 移至上一个 / 下一个类别。 指令类别将显示。

4. 点击 常用 。 您也可以点击指令列表底部的 上一个 / 下一个 完成，或点击
5. 点击需要添加的指令。 指令被添加到代码中。

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**。
您可以使用标题 *Man-machine Communication* 中类型 *Most Common Instruction* 的系统参数创建三个个性化的列表。有关系统参数的说明，请参阅 *Technical reference manual - System parameters*。

© Copyright 2004–2009 ABB. 保留所有权利。

表示下页将继续某一节内容。

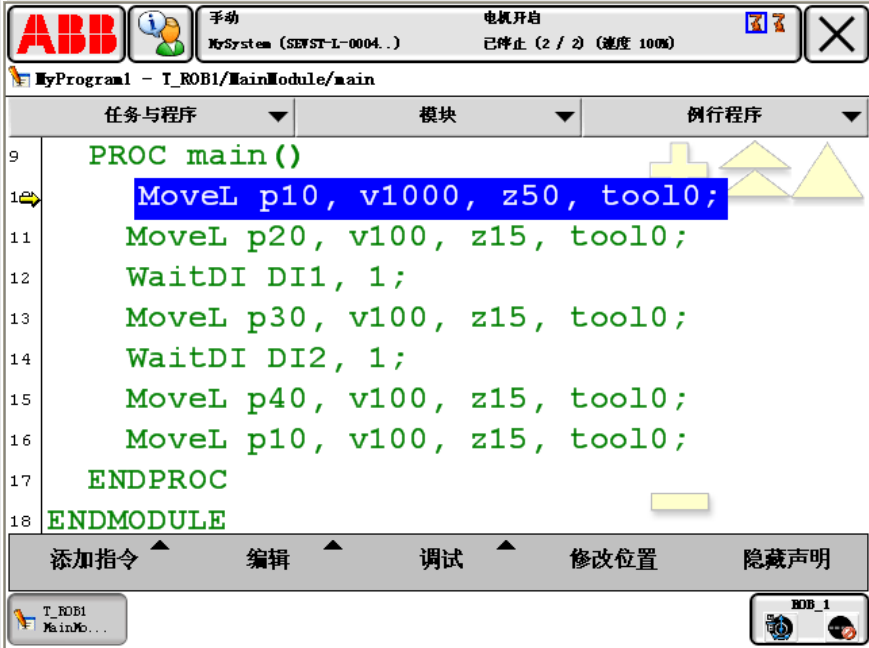
表示某一节内容续自上页

编辑指令变元

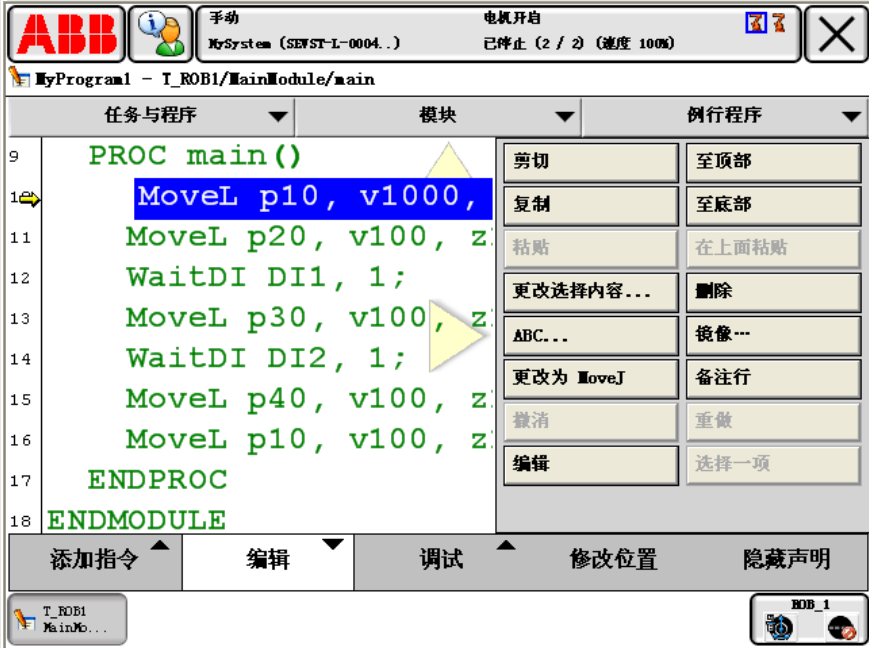
本节介绍如何编辑指令变元。

操作

1. 点击要编辑的指令。



2. 点击 **编辑** 有关表达式详情，请参阅



表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

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。



自变量	值
ToPoint	p10
Speed	v1000
Zone	z50
Tool	tool10

4. 点击要更改的变元。
这时会显示若干选项。



5. 点击一个现有数据实例，然后点击**确定**完成，也可点击**表达式**。更多有关表达式的详情，请参阅 [编辑指令表达式和声明 页 198](#)。
要编辑特定数据实例，请参阅 [编辑指令表达式和声明 页 198](#)。



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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

复制并粘贴指令或变元

本节介绍如何粘贴指令或变元。

	操作
1.	点击选择想要复制的变元或指令。 要选择一个以上的行：选择第一行，点击 编辑 菜单中的 选择范围 ，然后点击最后一行。
2.	点击 编辑 ，然后点击 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。

	操作
1.	点击选择想要剪切的指令。 要选择一个以上的行：选择第一行，点击 编辑 菜单中的 选择范围 ，然后点击最后一行。
2.	点击 编辑 ，然后点击 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。

	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。

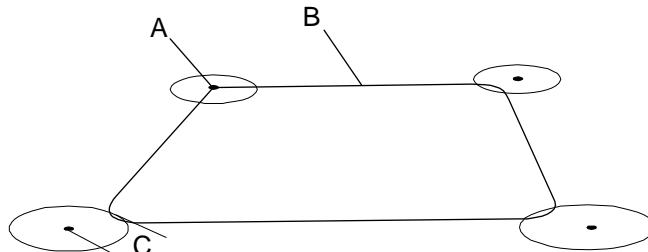
备注指令行

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。



en040000801

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。

	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.	在正方形的下四个位置重复该操作。	
5.	对于第一条和最后一条指令。点击指令中的 z50，接着点击 编辑 ，然后更改选择为 Fine 。点击 确定	

结果

程序代码如下所示：

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

映射可在特定的映射面上创建程序、模块或例行程序的副本。映射功能可以应用于任何程序、模块或例行程序。

映射可以通过两种不同的方法完成：

- 基础框架坐标系上的默认值。映射过程将在基础框架坐标系的 xz 平面上进行。特定程序、模块或者例行程序的指令使用过的所有位置和工件框架都将被映射。定位定向轴 x 和 y 将被映射。
- 趋近于一个特定的映射框架。将在一个特定的工件框架的 xy 平面内进行映射操作，映射框架。映射特定程序、模块和例行程序中的所有位置。如果指令中的工件变元并非映射对话中的特定变元，映射操作中将会使用指令中的工件。也可能会确定定位定向系中那两条轴 (x 和 z 或者 y 和 z) 将被映射。

映射信息请参阅 [什么是映射?](#) 页 323 一节

映射例行程序

本节介绍如何映射例行程序。

	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： <ul style="list-style-type: none"> • 点击 模块，否则请继续执行下一步。 • 点击 例行程序 复选框。 • 点击 ... 打开软键盘，输入新例行程序的名称。
4.	如果您希望在基础框架内进行映射，请进入下一步。 如果您希望定义另一种类的映射，请点击 高级选项 并进行如下操作。 要定义映射类型： <ul style="list-style-type: none"> • 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来指定如何映射位置方向。x 表示 x and z 轴将被映射，y 表示 y 和 z 轴将被映射。 • 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。

6 编程和测试

6.8.1. 映射程序、模块或例行程序

表示某一节内容续自上页

映射模块或程序

本节介绍如何映射模块或程序。

	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: <ul style="list-style-type: none">• 点击 模块 复选框。• 点击 ... 打开软键盘, 输入新模块或新程序的名称。
4.	如果您希望在基础框架内进行映射, 请进入下一步。 如果您希望定义另一种类的映射, 请点击 高级选项 并进行如下操作。 要定义映射类型: <ul style="list-style-type: none">• 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来指定如何映射位置方向。x 表示 x and z 轴将被映射, y 表示 y 和 z 轴将被映射。• 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. 修改和调节位置

概述

位置是 `robtarget` 或 `jointtarget` 数据类型实例。请参阅 *Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types*。

只要您在软键盘上输入偏移值就可以通过 HotEdit 调节位置。偏移值与位置初始值一起使用。请参阅 [利用 HotEdit 调节位置 页 191](#)。有关 HotEdit 菜单的详情，请参阅 [HotEdit 菜单 页 73](#) 一节。

您也可以利用程序编辑器或运行时窗口中的修改位置功能进行位置修改，将机器人步进或微调至新位置。位置的修改值将覆盖初始值。请参阅 [在程序编辑器 或运行时窗口 页 188](#)。



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。

数组中的位置

当位置被列为数组时，根据数组在移动指令中的索引方式，修改或调节的步骤可能稍有不同。

有关数组的详细信息，请参阅 [什么是数组? 页 328](#)。

限制

注意: `jointtargets` 只能使用程序编辑器以及运行时窗口中的修改位置方法进行修改变，而不能使用 HotEdit 修改。



附注

您的系统可能在位置修改方式上受限。您可以使用系统参数（主题 *Controller*，类型 *ModPos Settings*）对距离进行限制，并限制哪些位置可使用 UAS 修改。

6.8.3. 在程序编辑器 或运行时窗口

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。

操作前提

要使用程序编辑器或运行时窗口修改位置，系统必须处于手动模式。要在运行时窗口中修改位置，您必须已启动程序，以便对动作指针进行设置。

应用修改过的位置

修改过的位置值通常在您重新启动程序时使用。如果在启动时机器人不能直接使用这些值，会显示一个警告。然后下次在程序中使用该位置时将使用修改过的位置。

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。您可以使用程序编辑器或运行时窗口，效果一样。

	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？ 如是 单步 ，请步进程序至您要更改的位置。确保选择正确的变元。 如是 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.	在程序编辑器中，点击 修改位置 。 在运行时窗口中，点击 调试 ，然后点击 修改位置 。 一个配置对话框出现。	在以某一变量进行索引的数组中修改位置时，您必须在执行修改前选择哪些数组元素要进行修改。
7.	点击 修改 启用新的位置，点击 取消 ，保持原始状态。	在确认对话框中，如果您勾选了 不再显示此对话 复选框，则在修改位置后您将不再获得任何确认对话。 注意！ 这仅对当前的程序编辑器有效。
8.	重复步骤 3 到 7 更改每个需要更改的位置变元。	

表示某一节内容续自上页

限制

程序编辑器中的修改位置按钮将被禁用，直到您选择了位置变元（可以修改）。

运行时窗口中的修改位置按钮将被禁用，直到动作指针得到设置并选择了一个位置。要设置动作指针，程序必须启动后停止。

最大方向移动或方向更改可能会受到系统设计中系统参数（主题 *Controller*，类型 *ModPos Settings*）的限制。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绝对限值进行位置更改，则仅能使用 HotEdit 中的基准菜单恢复或更改原始位置。基准概念请参阅 [利用 HotEdit 调节位置 页 191](#) 一节。

如果已命名的位置已修改，则所有使用该位置的指令都将受到影响。

程序编辑器和运行时窗口之间的差异

在程序编辑器和运行时窗口中，修改位置的步骤是相同的。但是，选择位置的方式则不同。

并且，如果系统使用了 MultiMove，那么程序编辑器和运行时窗口中的结果也会不同。详情请参阅 *Application manual - MultiMove*。

程序编辑器位置选择

在程序编辑器中，点击所需位置即可选择要修改的位置。

运行时窗口位置选择

在运行时窗口中，您必须将程序步进至所需位置来选择要修改的位置。

注意！

如果您从另一个窗口执行程序，然后切回运行时窗口，所选位置将更改为动作指针现在所在的位置。请确保选取了正确的位置，然后再进行修改！

相关信息

关于如何修改位置的简述，请参见 [修改和调节位置 页 187](#)。

有关 HotEdit 和基准的详情，请参阅 [利用 HotEdit 调节位置 页 191](#)。

有关 HotEdit 菜单的详情，请参阅 [HotEdit 菜单 页 73](#)。

有关在程序数据窗口中修改位置的详情，请参阅 [编辑数据实例 页 142](#)。

Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types.

Technical reference manual - System parameters.

Application manual - MultiMove

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

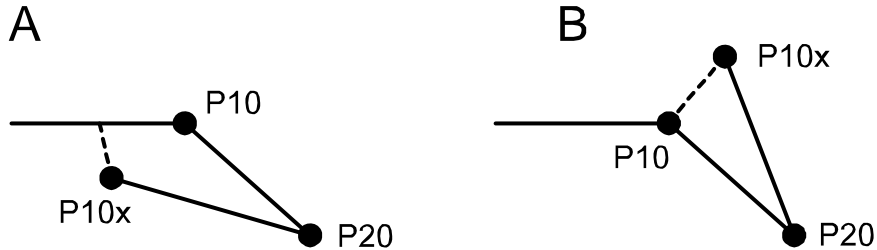
计划的路径示例

下面的示例显示在修改位置时将如何影响计划的路径。

线性移动

在示例 A 中，机器人在到达位置 P10 之前停止在路径上。机器人微动控制离开路径到新的位置 (P10x)，并且位置 P10 被修改。

在示例 B 中，机器人停在路径上的位置 P10 处。机器人微动控制离开路径到新的位置 (P10x)，并且位置 P10 被修改。

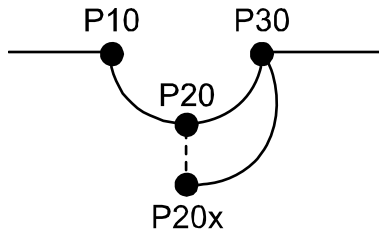


xx0800000175

两个示例中，在重新启动程序时，机器人从新的 P10（现在与 P10x 相同）直接继续运动至 P20，而不必返回到以前计划的路径（通过旧的 P10）。

圆形运动

在本示例中，机器人停在路径上的位置 P20 处，然后微动控制至新的位置 P20x。位置 P20 被修改。



xx0800000176

在非协调模式中：在重新启动程序时，机器人直接从新的 P20（现在与 P20x 同）到 P30 继续，而不返回至以前计划的路径（通过旧的 P20）。使用这两个位置和位置 P10 计算从 P20 (P20x) 到 P30 的新的计划路径。

在非协调模式中：在重新启动该程序时，机器人返回至旧的 P20 并使用到 P30 的以前的计划路径。在下一个循环中只使用新的 P20 (P20x)。

6.8.4. 利用 HotEdit 调节位置

概述

HotEdit 是对编程位置进行调节的一项功能。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。坐标和方向均可调节。

HotEdit 仅用于已命名的 `robtarget` 类型位置（请参见以下限制）。

HotEdit 中的可用功能可能会受到 User Authorization System (UAS) 的限制。

有关 HotEdit 菜单的详情，请参阅 [HotEdit 菜单页 73](#) 一节。

应用调节过的位置

点击**应用**后，调节值将直接被正在执行的程序使用。如果调节发生在程序或动作指针附近，则难以预测调节更改将何时生效。因此，在程序运行的情况下如果应用偏移值，则务必要确定机器人在程序中的所处位置。

但是，新值只有在应用了**提交**命令之后才能储存于基准中。

如何调节位置

以下介绍了如何利用 HotEdit 调节编程位置：

	操作
1.	在 预设目标 窗口中，选择将要调节的位置，然后点击箭头将其添加到 选定目标 。
2.	点击 调节目标 ，然后先后选择调节模式（线性、重定向或外轴）和坐标系（工具或工件）。
3.	点击 + 或 - 指定 x、y 和 z 方向上位置调节的精确值。选择 增量 定义这些按钮的单步幅度。
4.	点击 应用 以启动新值。如果程序正在运行，则将直接应用偏移值。
5.	如果您对结果感到满意，并希望调节位置使其成为基准的一部分，请点击 基准 ，再点击 提交选项 。
6.	但是，如果选定的目标需要进一步调节，您可以点击 基准 ，再点击 恢复选项 以全部重新开始，或者您只需要继续进行调节直到满意。

利用好选项

您可将以后需要调节的位置选择保存到控制器海量储存单元中。如果系统使用了 UAS，这可能是选择调节位置的唯一方法。

对于所选项目的操作命令位于**文件**目录中：

选项另存为	确保 选定目标 窗口只显示了要保存的位置。点击 文件 ，然后点击 选项另存为 。输入文件名以及文件描述，然后点击 确定 。
打开选项	点击 文件 ，再点击 打开选项 。然后点击您想要使用的选项，点击 确定 。
清除选项	点击 文件 ，再点击 清除选项 ，即可清除 选定目标 区域。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

基准概念

基准可定义为测量未来更改的参照。基准概念能够取消任何调节操作并恢复至最近基准存储的位置值。使用**恢复**命令即可执行此项操作。

执行**提交**命令后，新的偏移值将更新基准，而旧值将从程序内存中删除。

使用基准菜单应用或拒绝调节。

- **恢复选项**将放弃对当前选定位置的所有调节，将其恢复至最新的基准值，这意味着位置偏移值将为 0, 0。
- **恢复整个程序**将放弃自最近一次执行**提交**命令以来对编程位置作出的所有调节。这可能包含了对于同一任务的多个 HotEdit 会话。如果系统使用的是 *Absolute Limit ModPos*，所有**修改位置**命令也将从程序编辑器中撤销。
- **提交选项**将会把当前选定位置的偏移值应用到基准。
- **提交整个程序**将应用对编程位置的所有调节。这可能包含了对于同一任务的多个 HotEdit 会话。如果系统使用的是 *Absolute Limit ModPos*，它还包括在程序编辑器中执行的**修改位置**。

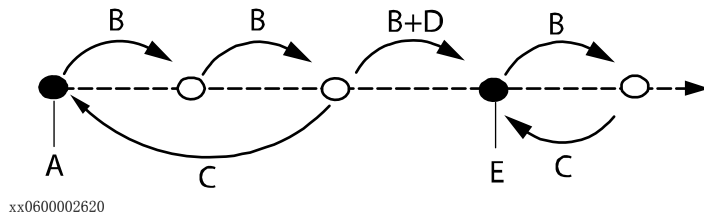
基准目标标准

满足以下所有标准的目标都属于基准的一部分：

- 数据类型必须是 robtarget 或 jointtarget
- 不得只是在例行程序中获得局部声明
- 不得在目标数列中获得申明

基准概念图例

下图解释了基准的概念并描述了点的移动、恢复和提交。从原始基准 (A) 开始，点移动 (B) 两次。如果您后悔作出更改，可以选择执行恢复命令 (C)。但是如果您继续移动该点，然后执行提交命令 (B +D)，则将建立新基准 (E)，届时将无法恢复至原始基准。如果再移动一次，然后恢复，则该点将移回至最新的基准 (E)。



A	原始基准
B	移动选定点
C	恢复
D	提交
E	新建基准

恢复选项或恢复整个程序

下例显示了**恢复选项**和**恢复整个程序**到原始状态之间的差异。**提交选项**和提交整个程序的区别与此类似。

	操作
1.	将 robtargets p10 和 p30 添加到 选定目标 并调节一下位置。
2.	将 p10 从 选定目标 中删除

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

	操作
3.	重调 p30。
4.	<ul style="list-style-type: none"> • 恢复选项可将当前选定位置 p30 设置为其最新的基准值，而 p10 不受影响，仍保留调节。 • 恢复整个程序将对所有的调节位置进行设置，即 p10 和 p30 均将设置为其基准值。

外部轴的 HotEdit

如果外部轴在至少一个选定的 robtarger 中启动，可使用 HotEdit 来调节外部轴。只调节带活动值的轴。

限制

HotEdit 只可能对指定的 robtarger 进行调节（比如，p10 和 p20）。(* 树形图中不显示 robtarger。)

HotEdit 只能对声明为数组并以某一序号索引的 robtarger 进行修改。

只有当目标是基准的一部分时，才能对其进行 HotEdit 调节。如果目标不是基准的一部分，将不会在 HotEdit 树形图中显示，因为这些目标无法被选中来加以调节。这表明在例行程序中被声明的目标将不能获得显示。

HotEdit 调节仅适用于 robtargets。（只有通过程序编辑器中修改位置才能调节 Jointtargets。）如果系统使用的是 *Absolute Limit ModPos*，这些 jointtargets 仍然是基准的一部分，但是如应用了**恢复整个程序**或**提交整个程序**后，它们将受到影响。



附注

有关 *Absolute Limit ModPos* 的详情，请参阅 *Technical reference manual - System parameters, Topic Controller - Type ModPos Settings* 一节。

在 HotEdit 中使用 UAS

User Authorization System 可用于限制 Hot Edit 功能，仅允许用户编辑预先选定的位置。要加载这些位置，可点击**文件**，然后点击**打开选项**。然后可按常规方式调节选定位置。

相关信息

Technical reference manual - System parameters.

6.8.5. 处理位移与偏移值

有关位移

有时，会在若干位置对同一对象或若干相邻工件执行同一路径。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。

有关位移坐标系的说明，请参阅 [什么是坐标系？](#) 页 317 一节。

选择位移方法

最佳位移方法随位移使用方式、使用时间及使用频率可能各不相同。

移动工件

如移动或偏移工件的频率不高，则可适当移动工件。

其步骤请参阅 [定义工件坐标系](#) 页 158。

偏移工件

工件由用户框架和工件框架组成。两个框架可单独移动，也可同时移动。如果同时移动两个框架，整个工件就会被移动。此操作可用于使工件框架偏离于用户框架（例如，一个固定装置用于多个工件时）。这样就能保留用户框架，仅仅偏移工件框架了。

具体步骤请参阅 [定义工件坐标系](#) 页 158 一节中的 [定义工件框架](#)。

偏移与旋转工件

如果位移在 x、y、z 中，您可能想要偏移和旋转工件框架，使其偏离用户框架。

要在 x、y、z 中进行偏移，可使用上述同样方法。有关旋转工件的步骤，请参阅 [编辑工件数据](#) 页 161 一节。

有关偏移值

定义一个位置作为偏离指定位置的偏移值有时更为容易。例如，如果您知道某工件的具体尺寸，则只需移至一个位置即可。

偏移值根据工件在 x、y、z 方向上的位移距离设定。例如：

```
MoveL ●●● (p10●100●50●0)●v50...
```

使用下列表达式定义该位置的偏移值：

1. 原始位置 / 起点
2. 在 x 方向上的位移
3. 在 y 方向上的位移
4. 在 z 方向上的位移

表示某一节内容续自上页

范例

此范例显示移动指令，包括使机器人沿正方形移动的偏移值（顺时针），从 p10 开始，在 x 和 y 方向上均有 100 mm 位移。

```
MoveL p10, v50...
MoveL ... (p10•100•0•0)•v50...
MoveL ... (p10•100•100•0)•v50...
MoveL ... (p10•0•100•0)•v50...
MoveL p10, v50...
```

如何创建位置偏移值

此步骤详细描述如何将一个位置改为偏移位置。

操作	参考信息
1. 在“程序编辑器”中，点击选择要编辑的位置变元。	
2. 点击 编辑 ，然后点击 更改选择 。	
3. 点击 功能 ，然后点击 Offs 。	
4. 点击选择每个表达式，<EXP>，然后点击所需的可用数据或功能。 也可点击 编辑 访问更多功能。点击 全部 打开软键盘，同时编辑所有表达式，或点击 仅限选定内容 ，使用软键盘一次编辑一个表达式。	可使用过滤器缩小可用数据的范围，也可更改可用数据的数据类型。 有关表达式详情，请参阅 编辑指令表达式和声明 页 198 一节。
5. 点击“确定”保存更改。	

相关信息

RAPID 中有很多有用的功能。请参阅 *Technical reference manual – RAPID Instructions, Functions and Data types* 和 *Technical reference manual – RAPID overview*。

6.8.6. 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。

	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 108 一节。
4.	按住使动装置，然后点按 转至 。 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。	

6.8.7. 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。

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 。
 <p>当前工具: tool0</p> <p>1. 选择与当前选定工具对准的坐标系: 坐标: 大地坐标</p> <p>2. 按住“开始对准”。</p> <p>开始对准</p> <p>3. 就绪时点击“关闭”。</p> <p>关闭</p>
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 。
5. 完成时点击 关闭 。

6.8.8. 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

请参阅 *Technical reference manual - RAPID overview* 和 *Technical reference manual - RAPID Instructions, Functions and Data types*。

插入表达式

本步骤介绍如何插入和编辑指令中的表达式。

操作
1. 在 程序编辑器 中 点击您要编辑的指令，然后点击 编辑 ，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
2. 点击 更改选择 ，然后点击选择要更改的变元。
3. 点击 表达式 。



数据	功能
新建	*
LastArcToPoint	p10
p20	p30
p40	p50

1 到 8 共 8

编辑 更改数据类型... 确定 取消

en040000704

ROB_1

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。

表示某一节内容续自上页


操作	
5.	点击： <ul style="list-style-type: none"> • 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 199 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 200 一节。 • ABC，显示软键盘。
6.	点击 确定 设置初始值。

声明和数据类型

编辑表达式时，可使用 **新建** 显示软键盘并更改数据类型名称。 [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。

操作	
1.	在“插入表达式”视图中，点击 新建 。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p>ABB 手动 电机启动 MrSystem (SEVST-L-0004..) 已停止 (2 / 2) (速度 100%)</p> <p>新数据声明</p> <p>数据类型: robtarget 当前任务: T_ROB1</p> <p>名称: p60</p> <p>范围: 全局</p> <p>存储类型: 常量</p> <p>任务: T_ROB1</p> <p>模块: MainModule</p> <p>例行程序: <无></p> <p>维数: <无></p> <p>初始值 确定 取消</p> <p>T_ROB1 MainModule... ROB_1</p> <p>en0400000705</p> </div>
2.	点击并输入所需数值： <ul style="list-style-type: none"> • 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 328

表示下页将继续某一节内容。

6 编程和测试

6.8.8. 编辑指令表达式和声明

表示某一节内容续自上页

操作	
3.	作出所有选择后，请点击 确定 ，以下窗口将显示： 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： <ul style="list-style-type: none">• 点击是继续下一步操作。• 点击 否 菜单中，点击

更改数据类型

本节介绍如何更改数据类型。

操作	
1.	在“插入表达式”视图中，点击 更改数据类型 以查看程序。

acpdata	ae_actiontype	ae_resumetype
aiotrigger	arcdata	arcflydata
arctrackdata	bool	btnres
busstate	buttondata	byte
capdata	capevent	caplatrackdata
capmvstim	capspeeddata	captestno
captrackdata	capweavedata	clock
cnvcmd	confdata	confsupdata
corrdescr	cssframe	datapos
di onum	dir	dnum

2.	点击选择所需数据类型，然后点击 确定 以隐藏声明。
----	----------------------------------

6.8.9. 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。

	操作
1.	在 ABB 以显示声明。 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 。

6.8.10. 从内存中删除程序

概述

在任务里删除程序并不是从控制器海量存储器，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，但不从它所保存的海量存储器中删除。

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 256](#) 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。

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 。	



The screenshot shows the ABB software interface. At the top, there is a status bar with 'ABB' logo, '手动' (Manual) mode, 'MrSystem (SEFST-L-0004...)', and '电机启动 已停止 (2 / 2) (速度 100%)' (Motor start stopped). Below this is the '程序编辑器' (Program Editor) window. It contains a table titled '任务与程序' (Task and Program) with the following data:

任务名称	程序名称	类型
T_ROB1	MyProgram1	Normal
T_ROB2	MyProgram2	Normal

Below the table is a menu with options: '新建程序...' (New program...), '加载程序...' (Load program...), '另存程序为...' (Save program as...), '重命名程序...' (Rename program...), and '删除程序...' (Delete program...). The '文件' (File) menu is open, showing '显示模块' (Show module) and '打开' (Open) options. At the bottom, there are icons for 'T_ROB1' and 'ROB_1'.

表示某一节内容续自上页

操作

4. 点击 **删除程序**。有关如何保存工作的详情，请参阅 **警告！**最近的程序更改将不会被保存。



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。

6.8.11. 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 256 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 75 一节。

6.8.12. 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** 。

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。

	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 止一动按钮的系统中，按下以下任何一个按钮选择执行模式：	机器人不能被停用。

相关信息

[选择机械单元进行微动控制](#) 页 122.

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 *Technical reference manual - System parameters*，主题 *Motion*。

6 编程和测试

6.9.1. 使用止 - 动功能

6.9 测试

6.9.1. 使用止 - 动功能

何时使用止 - 动功能

止 - 动功能在手动全速模式下与使动装置一道来运行或步进程序。

要在手动全速模式下运行程序，为安全起见，必须同时按住使动装置和 Start（启动）按钮。这种止 - 动功能在手动全速模式中步进调试程序时也适用。在象这样（按下并按住）“开始”、“向前”和“后退”按钮时，它们被称为“止 - 动”按钮。某些版本的 FlexPendant 也有单独的“止 - 动”按钮。

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。

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。

	操作
1.	按下 FlexPendant 上的使动设备
2.	通过按下并压住的方法选择执行模式： <ul style="list-style-type: none">• 启动（连续执行）• 步进（步进执行）• 步退（步退执行）
3.	如果按下 START（启动） ，只要“启动”按钮不松开，程序会一直执行。 如果按下 FWD（步进） 或 BWD（步退） ，当交替松开和按下“步进”/“步退”按钮时，程序会一步一步执行。 注意按钮必须被按下并压住，直到指令执行为止。如果松开按钮，程序执行将立即停止！
4.	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

概述

启动程序时，从程序指针处开始执行。要从另一个指令开始，将程序指针移至光标处。

**警告**

在执行启动时，机器人将移至程序中第一个编程的位置。确保带有 TCP 的机器人不会遇到任何障碍。

按特定指令运行程序

操作

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

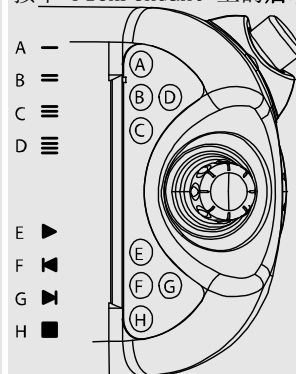
3.

**危险**

确保无任何人员进入机器人工作区域。

运行机器人之前，请遵守 **危险 — 移动机器人可能产生致命性后果!** 页 20 一节中的安全信息。

4. 按下 FlexPendant 上的**启动按钮**（见下图中的 E）。



en0300000587

6 编程和测试

6.9.3. 运行特定的例行程序

6.9.3. 运行特定的例行程序

概述

启动程序时，从程序指针处开始执行。要从另一个例行程序开始，将程序指针移至该例行程序处。

操作前提

要运行特定的例行程序，必须加载带有该例行程序的模块，并且控制器必须在手动停止模式。

运行特定的例行程序

此过程描述如何通过移动程序指针来运行特定的例行程序。

	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。

相关信息

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 211](#)。可使用相同的方法在该任务范围内运行特定的例行程序。有关详细信息，请参阅[运行服务例行程序 页 211](#)。

6.9.4. 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 *Technical reference manual - RAPID overview*。

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。

	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 102。

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“Forward（步进）”按钮
后移	FlexPendant 上的“Backward（步退）”按钮

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方式执行（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。

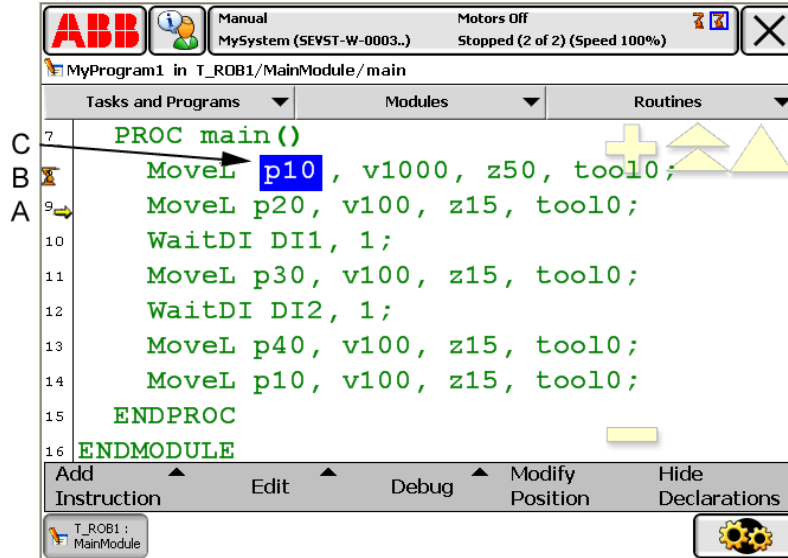
表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

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。

MoveL、MoveJ 和 MoveC 是 RAPID 中的移动指令，详情请参阅 *Technical reference manual – RAPID Instructions, Functions and Data types*。



en0400001204

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

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“步退”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“步退”时，将执行这条指令。
再次按一下“步退”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“步退”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 从指令 MoveL p2 中得到。移动的类型 (迂回)、圆周点 (p3) 和速度都从指令 MoveC 中得到。 动作指针指示 p2，程序指针向上移动到 MoveL p1。
再次按一下“步退”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“步进”按钮	机器人静止，程序指针移动到后一条指令 (MoveL p2)。
再次按一下“步进”按钮	机器人线性移动到 p2，速度为 v200。

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

服务例行程序执行一系列常用服务。哪些服务例行程序可供使用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。

操作前提

服务例行程序只能以手动模式启动。程序必须停止，并且必须有程序指针。

在同步模式下无法调用例行程序。

如果服务例行程序包含必须在自动模式中执行的部分，在启动服务例行程序之前必须不能手动移动程序指针。程序指针应在程序流程停止的位置。



注意

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

本节介绍了如何使用调用例行程序执行任务范围内的服务例行程序或另一例行程序。

操作	
1.	在 ABB 菜单中，点击程序编辑器。
2.	在调试菜单中，点击调用例行程序。

表示某一节内容续自上页

操作

3. **调用服务例行程序**对话框列出了所有预定义服务例行程序。而该对话框也可用于执行任务范围内的任何例行程序。在**查看**菜单上选择**全部例行程序**查看所有例行程序。



调用的例行程序:

请选择需要调用的例行程序, 并点击 '转到'。

<input type="checkbox"/> Bat_Shutdown	<input type="checkbox"/> CalPendulum
<input type="checkbox"/> Commutation	<input type="checkbox"/> Linked_m
<input type="checkbox"/> LoadIdentify	<input type="checkbox"/> main
<input type="checkbox"/> ManLoadIdentify	<input type="checkbox"/> ServiceInfo
<input type="checkbox"/> SkipTaskExec	

视图 转到 取消

T_ROB1
MainM...

en0400000885

4. 点击服务例行程序, 然后点击**转到**。
将显示**程序编辑器**, 程序指针移至选定例行程序的开头。

5. 按下 FlexPendant 的**启动**按钮并依照 FlexPendant 上显示的说明进行操作。
执行该例行程序之后, 任务停止, 程序指针返回到服务例行程序开始执行之前的位置。



注意

如果要在结束执行例行程序前中断例行程序, 请按**取消调用例行程序**。在恢复标准程序流之前, 必须查看机器人是否处于正确的位置。如果机器人因中断的程序已移动位置, 您必须采取行动将机器人返回至正确的位置。详情请参阅[将机器人返回路径](#) 页 234。

限制

除了服务例行程序, **调用例行程序**可应用于符合以下标准的所有例行程序:

- 必须是参数列表为空的程序。这表示功能例行程序和陷阱例行模式均不符合要求。
- 必须是任务范围内的程序, 而不是本地程序。如果程序只是某一模块内的本地程序, 而该模块受到范围限制, 则任务层将不显示该程序。
- 必须是加载模块中的程序, 而不是安装程序。(请参照 *Controller* 主题中 *Automatic Loading of Modules* 类型中的 *Installed* 系统参数。)

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

相关信息

电池关闭服务例行程序 页 214.

LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序 页 217.

Service Information System, ServiceInfo 服务例行程序 页 216.

Calibration Pendulum, CalPendulum 服务例行程序 页 215.

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。

正常关机的消耗约为 1 mA。使用睡眠模式消耗减少到 0,3 mA。在电池几乎用完，少于 3 Ah 时，会在 FlexPendant 上显示一个警告，并且在下次较长时间关机之前应更换电池



提示

在启动服务例行程序 Bat_shutdown 之前，运行机器人到其校准位置。这样在睡眠模式之后更容易恢复。

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 211](#)。

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 288](#)。

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 282](#)。

6.10.3. Calibration Pendulum, CalPendulum 服务例行程序

CalPendulum

CalPendulum 是与 *Calibration Pendulum* 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。

Calibration Pendulum 这一校准设备是以一整套工具包交付，其中包括 *Operating manual - Calibration Pendulum* 手册。

相关信息

[运行服务例行程序 页 211.](#)

有关 *Calibration Pendulum* 的详情，请参阅 *Operating manual - Calibration Pendulum* 手册。每个机器人的特定信息，请参阅机器人产品手册。

6.10.4. Service Information System, ServiceInfo 服务例行程序

ServiceInfo

ServiceInfo 是基于 Service Information System, 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 Parameters* 类型的系统参数来进行计划。如何使用系统参数的详情, 请参阅 [配置系统参数 页 277](#) 一节。有关所有系统参数的详情, 请参阅 *Technical reference manual - System parameters*。有关 SIS 的详情, 请参阅 *Operating manual - Service Information System*。

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 211](#)。

[配置系统参数 页 277](#)。

Operating manual - Service Information System。

有关 SIS 系统参数的详情, 请参阅 *Technical reference manual - System parameters, Motion* 一章。

6.10.5. LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序

概述

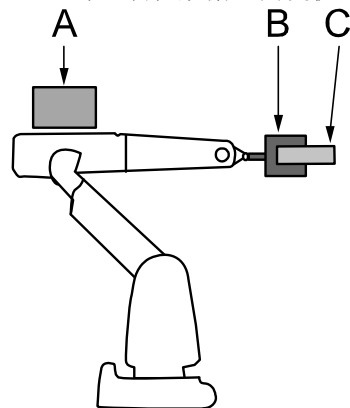
服务例行程序 LoadIdentify 用于自动计算安装于机器人之上的载荷的数据。您也可以手动输入数据，但所需信息可能难以计算。

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。

6 编程和测试

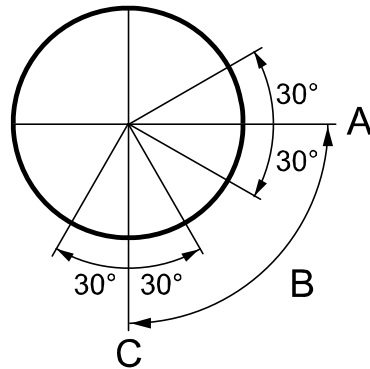
6.10.5. LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序

表示某一节内容续自上页

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。

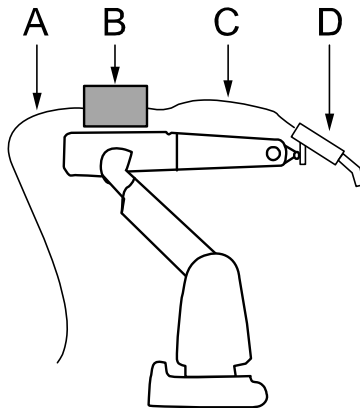


en0500001537

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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

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。在此外力存在的情况下测定载荷 2 时，结果可能与正确载荷大相径庭。最好是将电缆 2 与载荷 2 断开，并将其固定于上臂。如果无法做到这一点，也可将也可在载荷 1 处断开电缆，并将其固定于上臂，并尽量减小对载荷 2 的合力。

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 接近水平
- 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 接近水平
- 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。**微动控制** 窗口。要实现最大可能的精确度，重要的是运行使用操纵器上全部轴的预热程序。

	操作	参考信息
1.	启动 LoadIdentify，从 程序编辑器 。按下使动装置，然后按下“启动”按钮于 FlexPendant。	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 211 。
2.	点击 确定 点击确定 确认清除当前路径并丢失程序指针。	点击 取消 然后点击 取消调用例行程序 以退出服务例行程序而不松开程序指针。
3.	点击 工具 或 有效载荷 。	

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

	操作	参考信息
4.	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。
5.	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。
6.	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。
7.	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。	
8.	选择配置角度。最佳角度是 +90 或 -90 度。如果不可能, 点击 其它 并设置角度。最小值是增加或减少 30 度。	
9.	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。完成此操作之后, 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 移动 开始移动。	轴 1 与轴 3 距建议位置不得超过 10 度。
10.	执行载荷测定之前, 机器人可以缓慢进行载荷测定移动。如果您希望进行慢速测试, 点击 是 , 然后点击 否 继续识别。	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。
11.	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 开始负载识别移动。	
12.	测定完成后, 切换回手动模式, 按下使动装置和启动按钮。如果您希望进行慢速测试, 点击 确定 确认。	
13.	载荷测定结果现在出现在 FlexPendant 上。如果您希望进行慢速测试, 点击 是 如果您希望使用识别的参数更新选定的工具或有效负载, 否则 否 否则。	

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。要中断并保留负载识别过程, 在程序编辑的调试菜单中点击**取消调用例行程序**。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

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。

负荷测定以 EXIT 指令结束。这表示程序指针已丢失，在执行程序前必须将其设置为 main。

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。

4 轴机器人的 LoadIdentify

对 4 轴而非 6 轴机器人运行 LoadIdentify 时，存在某些不同。在有关这些不同的描述中，假设机器人类型与 IRB 260 或 IRB 660 相似。

主要的不同是：

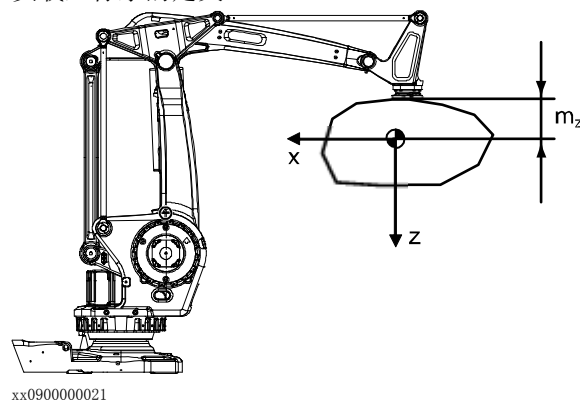
- 使用轴 1、3 和 6。
- 因为使用轴 1，结果移动可能很巨大。
- 未能识别全部负载参数。

轴 1 将从当前位置移动大约 ± 23 度。因此，在识别期间负载可移动一大段距离。对于 6 轴机器人，轴 3 和 6 将移动。轴 6 的配置角度与 6 轴机器人的工作方式完全相同。

因为没有 6 个轴，4 轴机器人无法识别负载的全部参数。无法识别下面的参数：

- I_x - x 轴的惯性。
- I_y - y 轴的惯性。
- m_z - 质心的 z 坐标。

但是，对于此类型的机器人，上面的参数对于控制性能的可忽略不计。参见下图对负载坐标系的定义。



表示下页将继续某一节内容。

6.10.5. LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序

表示某一节内容续自上页

相关信息

使用 RAPID 指令也可将 LoadIdentify 纳入程序。请参阅 *Technical reference manual – RAPID Instructions, Functions and Data types*。

有关如何手动输入数据的详情，请参阅 [编辑工具数据 页 151](#) 和 [编辑有效载荷数据 页 165](#)。

机器人 Product Manual 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 *System settings* 手册。

7 在生产模式下运行

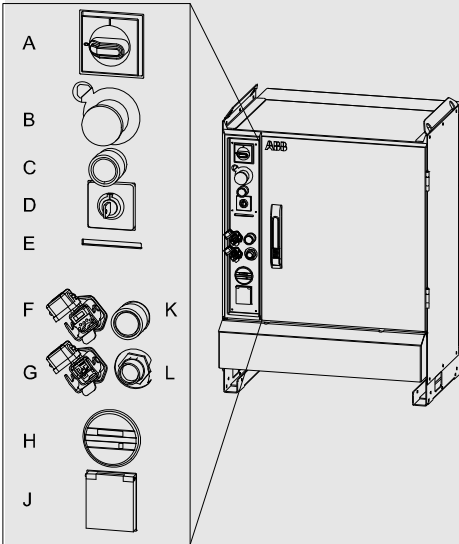
7.1 基本步骤

7.1.1. 启动程序

启动程序

使用此步骤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 *Multitasking* 选项，另请参阅 [使用 multitasking 程序页 227](#)。

	操作	参考信息
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.	在控制器上用模式开关选择操作模式。	 <p data-bbox="975 1467 1082 1485">xx0600002782</p> <p data-bbox="975 1496 1169 1525">C: 电机开启按钮</p> <p data-bbox="975 1532 1121 1561">D: 模式开关</p>
4.	按下控制器上的电机开启按钮启动机器人。	
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.	如果有必要，使用“快速设置”菜单选择运行模式和速度。	参见“快速设置”菜单， 运行模式页 101 和“快速设置”菜单， 速度模式页 103 。

7 在生产模式下运行

7.1.1. 启动程序

表示某一节内容续自上页

	操作	参考信息
7.	在自动模式中： 1. 按下 FlexPendant 上的 ”（启动）”按钮启动程序。 在手动模式中： 1. 选择启动模式。 2. 按住使动装置。 3. 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 硬按钮 页 44 一节。 有关如何选择启动模式的详情，请查阅 使用 - 动功能 页 206 。
8.	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 234 一节。
9.	如果显示 光标与 PP 不一致 对话框，则点击 PP 或 光标 选择程序应启动的位置。然后再将按 “启动”按钮。	仅在定义了 <i>Warning at start</i> 类型的系统参数时显示此对话框。参阅 技术参考手册 - 系统参数 。

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

程序可以从 “运行时窗口” 或 “程序编辑器” 重新启动。

从 “生产” 窗口将 **PP 移至主程序** 将把程序指针移复位至全部正常任务的生产入口，包括在任务选择面板中停用的任务。

从 “程序编辑器” 将 **PP 移至主程序** 将仅把程序指针复位至指定任务中的生产入口，即使在任务选择面板中停用了该任务。

使用此步骤从生产窗口重新启动程序。

操作
1. 在 ABB 菜单中，点击 运行时窗口 。
2. 点击 PP 移至主程序 。
2. 按下 FlexPendant 上的 ”（启动）”按钮启动程序。

从程序编辑器使用此步骤重新启动程序。

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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

限制

某个时间只能执行一个程序，除非您的系统有 *Multitasking* 选项。这样可同时执行几个程序。如何选择任务，参见“快速设置”菜单，任务页 104。

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 在生产模式下运行

7.1.2. 停止程序

7.1.2. 停止程序

停止程序

如果您的机器人系统安装了 *Multitasking* 选项，请参阅 [使用 multitasking 程序页 227](#)。

	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) 。 有关该按钮的详细信息，请参阅 硬按钮 页 44 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。

使用止一动或逐步执行时停止执行

使用止一动或逐步执行时，执行可能根据以下内容停止。

模式	操作	参考信息
带止一动的操作	松开启动按钮	有关止一动按钮的详情，请参阅 FlexPendant 简介 页 42 。
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 “停止” 和 “步进” 按钮的详情，请参阅 FlexPendant 简介 页 42 。 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。

7.1.3. 使用 multitasking 程序

概述

在安装了 *Multitasking* 选项的系统下，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程序与任务（多任务）。

有关程序处理的一般信息，请参阅 [程序处理 页 168](#)。有关 Multitasking 的详情，请参阅 *Application manual - Engineering tools*。



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 136](#)。

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任务设置。有关如何配置系统参数的说明，请参阅 [配置系统参数 页 277](#)；有关参数的信息，请参阅 *Technical reference manual - System parameters*。

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

任务可定义为 Normal、Static 或 Semistatic。Static 和 Semistatic 任务能在程序加载于任务时自动启动。

Normal 任务在按下 FlexPendant 上的“启动”按钮后启动，按下“停止”按钮时停止。

要单步运行，启动和停止“静态”或“半静态”任务：将信任级别设置为“非安全”，将“任务面板设置”设置为“全部”任务，并使用“快速设置”菜单启用任务。请参阅 [应用手册 - 工程工具中的 Multitasking](#) 一节。

有关 Static、Semistatic，和 Normal 等概念的说明，请参阅 *Technical reference manual - System parameters*，类型 *Tasks*。

加载、运行和停止 Multitasking 程序

本节介绍如何加载、运行和停止 Multitasking 程序。

	操作
1.	确保已设置一个以上的任务。该操作通过使用系统参数来完成，详情请参阅 <i>Technical reference manual - System parameters</i> 。
2.	使用“程序编辑器”或“运行时窗口”将程序加载到各自的程序中，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“快速设置”菜单进行操作。请参阅 “快速设置”菜单，任务 页 104 。 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。

表示下页将继续某一节内容。

7 在生产模式下运行

7.1.3. 使用 multitasking 程序

表示某一节内容续自上页

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。

从“运行时窗口”加载程序

	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 运行时窗口 。
2.	点击您想要载入程序的任务。
3.	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 75 。 文件对话框显示。
4.	点击您想要加载的程序，然后点击 确定 。

从“程序编辑器”加载程序

	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... ，这意味着它遵循所需位置顺序。 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 75 。 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 Multitasking 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。要编辑静态和半静态任务，请参阅 *Application manual - Engineering tools, Multitasking* 一节。

7.1.4. 使用动作监控和无动作执行

动作监控

控制器软件的功能旨在减少对机器人的碰撞影响力。这有助于在发生碰撞时能有效保护机器人和外部设备免受严重损坏。

在默认情况下，无论控制器上安装的是哪种选件，动作监控在程序执行过程中总是处于活动状态。一旦检测到碰撞，机器人将立即停止，通过沿着路径向反方向移动一小段距离来释放残余力。同时程序将停止执行，并出现一则错误消息。而机器人仍保留在电机开启状态，以便在确认该碰撞错误消息之后程序能恢复执行。

此外，还有一种称为 *Collision Detection* 的软件选项，该选项拥有多种额外功能，如微动控制监控等。要了解系统是否安装了该选项，在 ABB 菜单上点击**系统信息**。展开节点**系统属性**，然后在**控制模块**下点击**选项**。

RobotWare 基座中的功能

RobotWare 基座中的功能描述：

- 自动模式和手动全速模式下的**路径监控**可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。
- **无动作执行**可在运行程序时不产生任何机器人动作。

Collision Detection 中的功能

安装了 *Collision Detection* 的 RobotWare 系统拥有多种附加功能：

- 手动模式下的**路径监控**以及在所有模式可对监控进行调节。
- **微动控制监控**用于防止微动控制过程中对机器人造成机械损害。
- RAPID 指令 `MotionSup` 用于启用 / 停用碰撞检测，以及在程序执行过程中进行灵敏度调节。




附注

每个任务必须单独设置各动作监控。

编辑动作监控设置

本节介绍如何修改动作监控的设置。

	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单选择动作设置的任务。 控制面板 或 监控 来应用或取消路径监控。	
2.	点击 任务 列表，然后选择一个任务。	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。
3.	点击 关闭 / 开启 即可删除或启用路径监控。 点击 -/+ 调节灵敏度。 注 除非您安装了 <i>Collision Detection</i> 选项，否则只有在自动和手动全速模式下才会对机器人进行路径监控。 注： 除非您安装了 <i>Collision Detection</i> ，否则灵敏度设置将无法生效。	 提示 灵敏度可设为 0 至 300 之间。但是，如果灵敏度设置为低于 80，机器人可能会因内部阻力而停止。

表示下页将继续某一节内容。

7 在生产模式下运行

7.1.4. 使用动作监控和无动作执行

表示某一节内容续自上页

	操作	参考信息
4.	点击 关闭 / 开启 即可删除或启用微动控制监控。 注： 除非您安装了 <i>Collision Detection</i> ，否则该设置将无法生效。 点击 -/+ 调节灵敏度。 注： 除非您安装了 <i>Collision Detection</i> 选项，否则该设置将无法生效。	 提示 灵敏度可设为 0 至 300 之间。但是，如果灵敏度设置为低于 80，机器人可能会因内部阻力而停止。
5.	在 执行设置 下，点击 关闭 / 开启 即可停用或启用无动作执行。这是一个单独的功能，而不是动作监控的一部分。	有关此功能的详情，请参阅 无动作执行 页 230 。

无动作执行

无动作执行允许您在运行 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、I/O、TCP 速度计算等。

无动作执行可用于程序调试或周期时间评估。此外，它还可以用于测量，例如测量一个循环中胶水或油漆的消耗量。

无动作执行启动时，可在以下模式下执行：

- 手动模式
- 手动全速模式
- 自动模式

周期时间将按所选模式进行模拟。

附注

无动作执行只能在系统处于电机关闭状态下才能启用。

注意

无动作执行在重新启动后重置。如果您想要在无动作模式下运行模式，请切勿在没有检查**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。



相关信息

有关 *Collision Detection* 的详情，请参阅 *Application manual - Motion coordination and supervision*。

7.1.5. 使用 hot plug 选项

Hot plug 选项

hot plug 选项可以：

- 在自动模式下断开 FlexPendant 同系统的连接，可以在没有 FlexPendant 连接的情况下运行系统。
- 在不干扰系统运行着的应用程序情况下临时连接并操作 FlexPendant。

**警告**

按下 hot plug 按钮禁用 FlexPendant 上的紧急停止按钮。连接或者中断 FlexPendant 只需按下 hot plug 按钮。

**警告**

断开的 FlexPendant 必须随时在 IRC5 控制器之外进行保存！

使用 hot plug 按钮连接和中断 FlexPendant

以下步骤说明如何使用 hot plug 按钮选项在自动模式下连接或者中断系统上的 FlexPendant。

**附注**

系统在没有 FlexPendant 的情况下运行时切勿切换至手动模式（或者手动全速模式）。当您切换至自动模式时必须连接 FlexPendant，否则您不能确认模式转换。

操作	参考信息
1. 确保系统处于自动模式。	
2. 按住 hot plug 按钮。	按下按钮时，该按钮里面的红灯会亮起。
3. 按住 hot plug 按钮，并同时在跳线插与 FlexPendant 连接器之间切换。	<p>xx0600002784</p> <p>A: Hot plug 按钮</p> <p>B: FlexPendant 连接器</p> <p>xx0600002796</p> <p>跳线插</p>
4. 松开 hot plug 按钮。	确保按钮没有在启动位置被卡住，因为这样会禁用 FlexPendant 紧急停止按钮。

**附注**

FlexPendant 断开时，跳线插必须替代它进行连接。

表示下页将继续某一节内容。

7 在生产模式下运行

7.1.5. 使用 hot plug 选项

表示某一节内容续自上页



附注

如果松开 hot plug 按钮后却没有连接跳线插或 FlexPendant，此时机器人将中止行动，因为紧急停止链被打开。

对 FlexPendant 上信息的限制

使用 hot plug 选项时，将对 FlexPendant 上的信息执行以下限制：

操作员信息

一些应用程序可能需要操作员使用 FlexPendant 输入信息（例如使用 RAPID 指令 TPreadNum、UIMsgBox 等的程序）。如果应用程序遭遇此类操作员信息，程序执行将处于等待状态。连接 FlexPendant 之后，您必须停下来启动程序执行，才能看见并回复这些信息。它们不会在连接 FlexPendant 之后自动显示。

如果可能，在编程系统使用 hot plug 按钮选项时，避免使用此类指令。

事件日志消息

连接 FlexPendant 时，FlexPendant 断开期间仍然可以看见事件日志，因为都被保存在控制器上面。

7.2 故障排除与错误恢复

7.2.1. 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 *Operating manual - Trouble shooting* 中的 *Event log messages* 一节。
- 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 *Operating manual - Trouble shooting* 中的 *Other types of faults* 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 *Operating manual - Trouble shooting* 中的 *Trouble shooting principles*。

	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 事件日志 页 88 与 处理事件日志 页 251 章节。
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 <i>Operating manual - Trouble shooting</i> 中的 <i>Unit LEDs</i> 一节。
4.	如果故障与缆线有关，请借助电路图检查缆线。	有关机器人或控制器的电路图，请参阅 <i>Product manual</i> 。
5.	如果需要，请参阅修理说明，替换、调整或修复上述部件。	有关机器人或控制器的详情，请参阅 <i>Product manual</i> 。

出现故障时，FlexPendant 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 *Operating manual - Trouble shooting* 中的 *Other types of faults* 一节。

要排除未在 FlexPendant 中引发错误消息的故障，请依照上述步骤中的第 3、4 步操作。

其它可能的操作

有的错误可能要求运行服务例行程序。请参阅 [服务例行程序 页 211](#) 一节。

7 在生产模式下运行

7.2.2. 将机器人返回路径

7.2.2. 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*。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。

如果停止的机器人位于 *路径返回区域* 您可以重新启动程序，机器人将返回路径并继续执行程序。

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 *Technical reference manual - System parameters*，类型 *Path Return Region*。



返回路径

	操作
1.	确保没有障碍挡在路上，并且有效载荷和工件已正确放置。
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“启动”按钮，从程序停止的位置继续运行。 这时会出现以下几种情况之一： <ul style="list-style-type: none">• 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	是
要返回到下一目标位置并继续运行程序	否
不想继续运行程序	取消

7.2.3. 使用未校准的机械单元运行 RAPID 程序

何时使用此操作

如果伺服枪受损或未校准，您可能希望运行服务例行程序。要运行服务例行程序（或任何 RAPID 代码），即使附加轴未校准，也必须遵循此说明中的步骤。

如何启动程序

	操作
1.	将系统参数 <i>Active at Start Up</i> （位于类型 <i>Mechanical Unit</i> ，主题 <i>Motion</i> ）设置为 No。 将系统参数 <i>Disconnect at Deactivate</i> （位于类型 <i>Measurement Channel</i> ，主题 <i>Motion</i> ）设置为 Yes。 如何设置系统参数的详情，请参阅 配置系统参数 页 277 一节。
2.	如果系统值发生任何更改，应重新启动控制器（热启动）。
3.	停用未校准的机械单元。有关如何执行此操作的详情，请参阅 启动机械单元 页 205 一节。
4.	将程序指针移至 Main（否则机械单元将自动启用）。
5.	运行服务例行程序或其它 RAPID 代码。

7 在生产模式下运行

7.3.1. 当前操作模式

7.3 操作模式

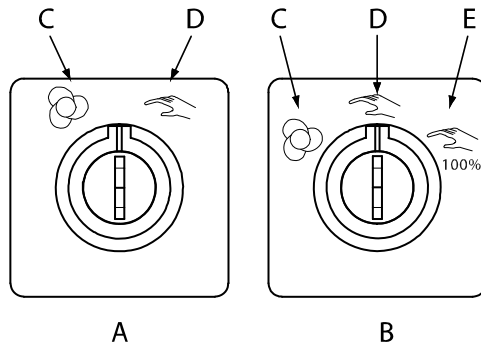
7.3.1. 当前操作模式

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：

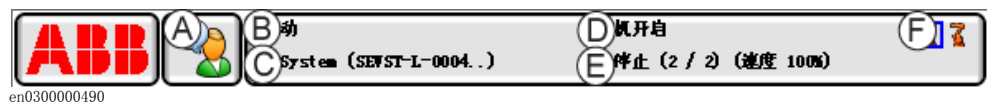


A	双位置模式开关
B	三位置模式开关
C	自动模式
D	手动减速模式
E	手动全速模式

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 239。
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 240。

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：



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

7.3.2. 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 在生产模式下运行

7.3.3. 关于手动模式

7.3.3. 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 / O 信号的值。
- 创建并编辑 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。

7.3.4. 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

	操作	参考信息
1.	将模式开关置于自动位。 一个模式更改对话框显示。	 xx0300000467
2.	如果调试设置发生任何变化，对话框将通知相关变化及相关值是否将被重设。点击 确认 。	相关值是否重设由主题 <i>Controller 之 Auto Condition Reset</i> 类型中的系统参数定义。
3.	点击 确定 ，然后点击 如果切换回手动模式，对话框将自动关闭。	
4.	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。 如果不是，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 223 。

**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。

相关信息

有些条件可在切换至自动模式时设置或重设，详情请参阅 *Technical reference manual - System parameters, Auto Condition Reset* 和 *Run Mode Settings* 两节。

7 在生产模式下运行

7.3.5. 从自动模式切换到手动模式

7.3.5. 从自动模式切换到手动模式

从自动模式切换到手动模式

操作	参考信息
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，请参阅 <i>Operating manual - Trouble shooting</i> 。



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。

7.3.6. 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

	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。 如果不是，请查明错误。	有关故障排除的详情，请参阅 <i>Operating manual - Trouble shooting</i> 。

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** 更改列表中的信号选择。

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。

7 在生产模式下运行

7.3.6. 切换到手动全速模式

8 处理输入和输出, I/O

8.1 基本步骤

8.1.1. 查看信号列表

概述

I / O 信号属性用来查看输入和输出信号及其值。信号用系统参数配置, 详情请参阅 [配置系统参数 页 277](#) 一节。

查看信号列表的方式

本节详细介绍如何查看信号列表。

操作																																								
1.	在 ABB 菜单中, 点击输入和输出。 显示常用 I/O 信号的列表。																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>值</th> <th>类型</th> <th>仿真</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DI1</td><td>0</td><td>DI</td><td>False</td></tr> <tr><td>DI2</td><td>0</td><td>DI</td><td>False</td></tr> <tr><td>DI3</td><td>0</td><td>DI</td><td>False</td></tr> <tr><td>DO1</td><td>0</td><td>DO</td><td>False</td></tr> <tr><td>DO2</td><td>0</td><td>DO</td><td>False</td></tr> <tr><td>DO3</td><td>0</td><td>DO</td><td>False</td></tr> <tr><td>soActLogs</td><td>0</td><td>DO</td><td>False</td></tr> <tr><td>soAwCycleOn</td><td>0</td><td>DO</td><td>False</td></tr> </tbody> </table>					名称	值	类型	仿真	DI1	0	DI	False	DI2	0	DI	False	DI3	0	DI	False	DO1	0	DO	False	DO2	0	DO	False	DO3	0	DO	False	soActLogs	0	DO	False	soAwCycleOn	0	DO	False
名称	值	类型	仿真																																					
DI1	0	DI	False																																					
DI2	0	DI	False																																					
DI3	0	DI	False																																					
DO1	0	DO	False																																					
DO2	0	DO	False																																					
DO3	0	DO	False																																					
soActLogs	0	DO	False																																					
soAwCycleOn	0	DO	False																																					
2.	点击 查看 切换选择列表中的信号。																																							

提示

要在列表中查看信号标签, 请点击 **选择布局** 菜单。



相关信息

[仿真 值 页 244.](#)

[过滤数据 页 108.](#)

[创建 I/O 类别 页 246.](#)

[配置常用 I/O 页 305.](#)

[配置系统参数 页 277.](#)

8.1.2. 仿真 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 305](#)。

	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 305 。
2.	点击一个信号。
3.	点击 模拟 。 点击 取消模拟 ，取消信号模拟操作。
4.	要查看数字信号，请点击 0 或 1 更改信号值。 要查看模拟信号和信号组，请点击 123... 更改信号值。显示软数字键盘。输入新值，然后点击 确定 。

8.1.3. 查看信号组

查看信号组

本节详细介绍如何查看信号组。

	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 305 。
2.	在 ABB 。 组 选项卡打开事件日志。
3.	点击列表中的信号组名称, 然后点击 属性 菜单上, 点击 显示信号组的属性。

8 处理输入和输出, I/O

8.1.4. 创建 I/O 类别

8.1.4. 创建 I/O 类别

I/O 类别

过滤信号选择时, I/O 类别非常有用。您可以创建自己的类别。每一个信号只能属于一种类别。

创建 I/O 类别

本节将介绍如何创建 I/O 类别。

	操作
1.	在 ABB 菜单上, 点击 控制面板 , 然后点击 系统 。
2.	选择主题 I/O 然后打出 Signal 。
3.	类别可设置为: <ul style="list-style-type: none">• 创建一个新信号, 点击添加创建信号• 编辑信号, 点击选择一个信号后点击编辑 使用参数 Category 创建信号类别。
4.	点击 确定 保存设置。信号类别确定之后, 系统必须重新热启动, 更改才能生效。

相关信息

类别用于过滤, 请参阅[过滤数据 页 108](#)一节。

信号属于配置的一部分并在系统参数中进行编辑, 请参阅 *Technical reference manual - System parameters*。

8.1.5. 停用和启动 I/O 单元

概述

停用 I/O 单元会使控制器忽略该单元。这在调试时会很有用,如果 I/O 单元尚未连接控制器,可以避免错误。在停用时对在单元上配置的信号仍可见,但信号值将不可用。控制器不会尝试在停用的单元上发送或接收任何信号。

再次启动该单元可使它恢复正常操作。

停用和启动 I/O 单元

本节说明如何启动 I/O 单元。

	操作
1.	在 ABB 菜单中, 点击 输入和输出 。 显示常用 I / O 信号的列表。
2.	点击 查看 切换选择列表中的信号。选择 I/O 单元 。
3.	在列表中点击一个 I/O 单元。
4.	点击 启动 或 停用 。



附注

该 I/O 单元上的全部信号必须有一个允许本地客户端 (例如 FlexPendant) 有写入权限的权限级别。如果没有, 则不能从本地客户端启动或停用该单元。使用系统参数对每个信号设置权限级别, 请参阅主题 *I/O* 中的 *Signal* 和 *Access Level* 类型。



附注

如果系统参数 *Unit Trustlevel* 设置为属于主题 *I/O* 中 *Unit* 类型 *0 (Required)*、*Unit Trustlevel*, 该单元将不能停用。

相关信息

有关如何配置 I/O 单元 (例如添加和删除信号或者设置信号限制) 的信息, 请参阅 [配置系统参数 页 277](#)。

Technical reference manual - System parameters.

8 处理输入和输出, I/O

8.2.1. 安全 I/O 信号

8.2 安全信号

8.2.1. 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 1, 链 2	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
USERDOOVL	过载, 用户数字输出	1 = 错误, 0 = 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
SS1	上级停止, 链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
SS2	上级停止, 链 2	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, 0 = 中断链 1	从配电板到主机
ENABLE2_1	从轴计算机 1 启用	1 = 启用, 0 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_2	从轴计算机 2 启用	1 = 启用, 0 = 中断链 2	从配电板到主机

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

信号名称	说明	位值说明	应用范围
ENABLE2_3	从轴计算机 3 启用	1 = 启用, 0 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_4	从轴计算机 4 启用	1 = 启用, 0 = 中断链 2	从配电板到主机
PANEL24OVLD	过载, 面板 24 V	1 = 错误, 0 = 正确	从配电板到主机
DRVOVLD	过载, 驱动模块	1 = 错误, 0 = 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
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
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

8 处理输入和输出，I/O

8.2.1. 安全 I/O 信号

9 处理事件日志

9.1 基本步骤

9.1.1. 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 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。

	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。

相关信息

Operating manual - RobotStudio.

9 处理事件日志

9.1.2. 删除日志项目

9.1.2. 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

	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 选项卡打开事件日志。 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。

	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。

9.1.3. 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故障排除决。
- 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 150 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。

	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 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。
5.	点击 保存 在硬盘 / 闪存中的特定系统文件夹中。这意味着，即使更新或以任何其他方式替换系统软件，仍将保留文件中的所有数据。

9 处理事件日志

9.1.3. 保存日志项目

10 系统

10.1. 什么是系统?

系统

系统是控制器上运行的软件。它由连接在计算机的机器人的特定 RobotWare 部分、配置文件和 RAPID 程序组成。

RobotWare 许可密钥

RobotWare（受支持的机器人模型、选项等）的哪些部分被纳入系统取决于 RobotWare 许可密钥。

在真实控制器上运行系统时，必须用机器人附带的许可密钥创建系统。

在虚拟控制器上运行系统时（比如 RobotStudio 的模拟器），可以使用真实机器人的许可密钥或者虚拟许可密钥。使用真实机器人的许可密钥能很快确保系统和机器人配套。使用虚拟密钥可以模拟并评估任何配置的任何机器人模型。具有虚拟密钥的系统绝不可能在真实控制器上运行。

空系统

一个只包含 RobotWare 部分和默认配置的系统被称为空系统。进行了机器人或者特定过程配置之后，就定义了 I/O 信号或者创建了 RAPID 程序，系统不再为空。

荷载系统和已存储系统

荷载系统指启动后将在控制器上运行的系统。控制器只能荷载一个系统，但是控制器硬盘或者计算机网络任何盘上可以存储其它系统。

无论是在真实控制器还是虚拟控制器中荷载系统时，您通常都会编辑其内容，如 RAPID 程序和配置。对于存储的系统，您可以在 RobotStudio 中用 System Builder 进行某些更改，如添加和删除选项以及更换整个配置文件。

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
- 控制器海量存储器 单位（硬盘、闪盘或其它盘）
- 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。内存存在所有程序执行过程中通过处理器使用。

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 257](#)一节。

控制器海量存储器 单位

这是控制器的主要海量存储单位，即控制器海量存储器 取决于控制器版本，存储单元可能是硬盘或闪盘或其它盘，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，数据从海量存储器加载入 RAM 内存中。

电源关闭时，image.bin 保存于此。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 257](#)一节。

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

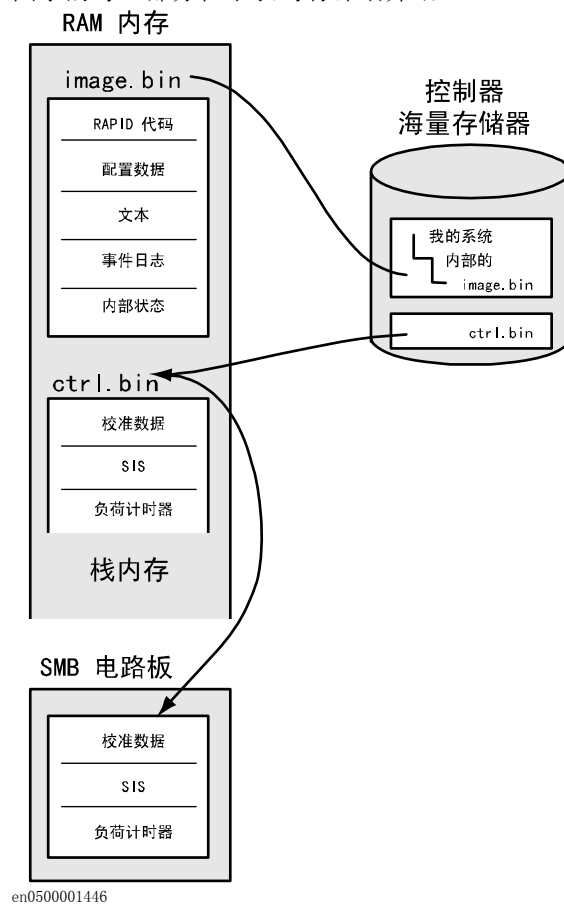
本节介绍在正常操作中主机 RAM 内存包含哪些东西。

“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。

通用术语“内存”请参阅“内存”简介页 256。

RAM 内存图示

图示的每一部分在下表均有详细介绍。



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 <i>不会</i> 改进。
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“热启动”时，完整的 image.bin 文件重新加载入 RAM 内存中。可对另一系统开始其他类型的启动。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

组件	功能
ctrl.bin	<p>本文件主要包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机器人识别数据 • 校准数据 • SIS 数据 • 负荷计时器数据 <p>文件存储于机器人出厂时的 SMB 板上。然后可将数据传送到控制器。 注意，ctrl.bin 文件不会存储在硬盘 / 闪盘中的特定系统文件夹中。这意味着，即使更新或以任何其他方式替换系统软件，仍将保留文件中的所有数据。</p>
SMB 电路板	<p>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，在 SMB 和控制器之间移动数据等。</p>
控制器海量存储单位	<p>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，数据从海量存储器加载入 RAM 内存中。 电源关闭时，image.bin 文件自动保存于此。</p>
RAPID 代码	<p>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。</p>
配置数据	<p>该数据是配置文件的基本内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> • proc.cfg • moc.cfg • sio.cfg • mmc.cfg • sys.cfg <p>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，但可以查阅其内容，详情请参阅 <i>操作员手册 - 故障排除</i>。更改配置文件内容时，ABB 强烈建议使用工具 RobotStudio 降低产生错误的风险。请参阅 <i>操作员手册 - RobotStudio</i>。</p>
文本	<p>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。</p>
事件日志	<p>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。</p>
内部状态	<p>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。</p>
校准数据	<p>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。</p>
SIS	<p>这是与 SIS 系统（Service Information System）相关的服务数据。 这意味着，即使控制器被替换，SIS 数据仍将被机器人保留。</p>
负荷计时器数据	<p>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。</p>
“系统”	<p>这是 RobotWare 安装后存储的目录。映像文件存储于“Internal”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。</p>

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：

- 控制器海量存储单位
- 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 的控制器模块上配备了 USB 端口，详情请参阅 [控制器上的按钮和端口 页 54](#)。某些 IRC5 系统在 FlexPendant 上还有 USB 端口，参见 [FlexPendant 简介 页 42](#)。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

Operating manual - Trouble shooting.

"内存"简介 页 256.

10 系统

10.3.1. 重新启动概述

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- 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- 启动	重启并选择其它系统 (X- 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- 启动	重启并删除当前系统 (C- 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 (P- 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- 启动	重启并返回到默认设置 (I- 启动) 页 268.
系统已被重新启动，并且您希望从最近一次成功关闭的状态使用该映像文件（系统数据）重新启动当前系统。	B- 启动	从以前存储的系统重新启动 (B- 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 70.

相关信息

Operating manual – Trouble shooting.

10.3.2. 使用引导应用程序

引导应用程序

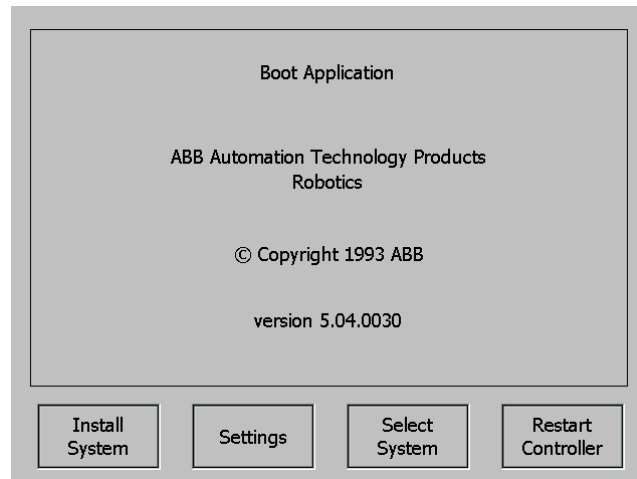
引导应用程序主要用于未安装 RobotWare 时启动系统，但也可用作其它目的，如将系统更改至启动。您也可以使用 RobotStudio，请参阅 *Operating manual - RobotStudio*。

引导应用程序目的

引导应用程序在交付前安装，可用于：

- 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。

	操作	参考信息
1.	执行 X-start 启动 Boot Application。	有关 X 启动的详情，请参阅 重启并选择其它系统 (X-启动) 页 265 一节。
2.	点击 安装系统 。	
3.	将包含系统的 USB 存储器连接至 USB 端口然后点击 继续 。 如果您没有包含系统的 USB 存储器，则使用 RobotStudio 中的 System Builder 创建新的系统。RobotStudio。	在 操作员手册 - RobotStudio 中详细说明了如果将系统装入 USB 存储器中。 在 控制器上的按钮和端口 页 54 及 FlexPendant 简介 页 42 中显示 USB 端口。
4.	从...“路径”文本框右边的点击，以在 USB 存储器中找到该系统。选择系统文件夹，然后点击 确定 。	
5.	点击 Continue 开始安装。 从 USB 存储器读取系统，一个对话框显示，要求您重新启动。	
6.	点击 OK 。	此时可以断开 USB 存储器的连接。

表示下页将继续某一节内容。

10 系统

10.3.2. 使用引导应用程序

表示某一节内容续自上页

	操作	参考信息
7.	点击 Restart Controller ，然后点击 OK 。控制器立即以该系统重新启动。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。

	操作	参考信息
1.	执行 X-start 启动 Boot Application。	有关 X 启动的详情，请参阅 重启并选择其它系统 (X-启动) 页 265 一节。
2.	点击 Settings 。	
	 <p>en0400000902</p>	
3.	输入您的设置： <ul style="list-style-type: none"> Use no IP address Obtain IP address automatically Use the following settings 使用数字键盘输入所需的值。	这些设置在 设置网络连接 页 58 一节中详细说明。
4.	点击 Service PC information 显示在将服务 PC 连接到控制器服务端口时使用的网络设置。	
5.	点击 Misc. 显示 FlexPendant 硬件和软件版本。	

选择系统

	操作	参考信息
1.	执行 X-start 启动 Boot Application。	有关 X 启动的详情，请参阅 重启并选择其它系统 (X-启动) 页 265 一节。
2.	点击 Select System 。 一个对话框出现，显示可用的已安装系统。	
3.	点击系统，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。	

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

重新启动控制器

	操作	参考信息
1.	执行 X-start 启动 Boot Application。	有关 X 启动的详情，请参阅 重启并选择其它系统 (X-启动) 页 265 一节。
2.	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。	

相关信息

Operating manual - RobotStudio.

10.3.3. 重新启动并使用当前系统（热启动）

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 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。

	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 (X- 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。

	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 ，返回到引导应用程序。 一个配置对话框显示。	
5.	点击 X- 启动 ，使用选定的系统重新启动控制器。 重新启动控制器。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 使用引导应用程序 页 261 。
7.	点击 关闭 ，然后点击 确定 返回至引导应用程序。	
8.	点击 重新启动 ，使用选定的系统重新启动控制器。	

10 系统

10.3.5. 重启并删除当前系统 (C- 启动)

10.3.5. 重启并删除当前系统 (C- 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**。这意味着系统的状态将**无法恢复**。必须使用 RobotStudio 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。

	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 。 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： <ul style="list-style-type: none">• 选择已安装好的系统，然后重启。• 从 RobotStudio 或从 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 (X- 启动) 页 265 。

相关信息

Operating manual – RobotStudio。

10.3.6. 重启并删除程序和模块 (P-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。

	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 (I-启动)

10.3.7. 重启并返回到默认设置 (I-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。

	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. 从以前存储的系统重新启动 (B-启动)

当前系统将出现什么情况?

重新启动之后，系统将使用上次成功关机的映像文件的备份。这意味着在该次成功关机之后对系统所作的全部更改都将丢失。

何时使用 B-启动

如果控制器关闭而没有成功保存映像文件，而您希望再次重新启动相同的系统，则应使用 B-启动。但是，自上次成功关机以后对系统所作的全部更改都将丢失，例如，新的程序、修改过的位置或者对系统参数的更改。

如果系统以损坏或者丢失的映像文件启动，则系统处于系统故障模式并且在事件日志中显示错误消息。必须重新启动系统。

要从上次成功关机启动到当前的系统，则使用 B-启动。另一个备用方法是使用 I-启动（恢复出厂时安装的原始系统）。

在控制器没有因为映像文件损坏而处于系统故障模式时，使用 B-启动与正常的热启动相同。

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。



注意

在使用 B-启动重新启动时，上次成功关机以后对系统所作的全部更改都将丢失并且不能恢复。

	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 ，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。 确定 。
4.	点击 B-启动 ，重新启动控制器。 将使用最近一次成功关机的映像文件重新启动控制器。



附注

在加载备份之后，程序指针很可能与机器人的实际位置不同。

相关信息

[重启并返回到默认设置 \(I-启动\) 页 268.](#)

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。

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）：

	事件	参考信息
1.	当系统重启时，系统将检查使用的硬件和固件。	结果可能是： <ul style="list-style-type: none">• 硬件正常。• 需要使用新版本的固件来更新硬件。• 硬件无法使用。
2.	如果需要更新固件，系统自动重启，同时进入特定的更新模式。在同一次重新启动中更新全部需要固件更新的硬件。	在更新模式中，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.	更新是否成功？ 如果不成功，会记录事件日志错误消息。	FlexPendant 上会短暂显示一条消息，并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.	在执行全部所需的硬件成功更新之后，系统执行正常的重新启动。	
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，该过程再重复一次。 如果“否”，更新完成。	如果更新失败第二次，将记录一个错误。

10.4 备份并恢复系统

10.4.1. 备份内容

备份简介

创建备份或恢复先前所做的备份时，不包含全部数据。

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。

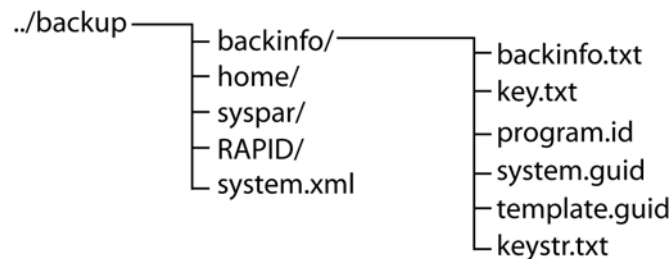
数据保存于用户指定的目录中。可设置默认路径，参见[设置默认路径 页 293](#)。

目录分为四个子目录：Backinfo、Home、Rapid 和 Syspar。文件 System.xml 也保存于包含用户设置的 ../backup（根目录）中。

Backinfo

Backinfo 包含文件 *backinfo.txt*、*key.id*、*program.id* 和 *system.guid*、*template.guid* 及 *keyst.txt*。

- *backinfo.txt* 在系统还原时使用。该文件必须**从未**被用户编辑过！
- 文件 *key.id* 和 *program.id* 可由 RobotStudio 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，会将此情况告知用户。



en0400000916

Home

Home 是 HOME 目录中文件的副本。

Rapid

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。模块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

Syspar 包含配置文件（即，系统参数）。

10 系统

10.4.1. 备份内容

表示某一节内容续自上页

不保存的内容

某些数据在备份时没有保存，但可单独保存。

- 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。

相关信息

Technical reference manual - System parameters.

Operating manual - RobotStudio.

10.4.2. 备份系统

什么时候需要恢复系统？

我们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。

操作
1. 点击 ABB 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。 备份与恢复 ，然后选择目录。再点击
2. 点击 备份当前系统 。这样就创建了一个按照当前日期命名的备份文件夹。屏幕显示选定路径。如 设置默认路径 页 293 一节所述，如果已定义默认路径，就会显示该默认路径。
3. 所显示备份路径是否正确？ 如果“是”：点击 备份 菜单中，点击 如果“否”：点击备份路径右侧的 ... 。 备份 。

所有模块和系统参数均将存储于备份文件夹中。
选择其它文件夹或接受默认文件夹。然后按一下“备份”。

备份文件夹：
Backup_20090227 ABC...

备份路径：
C:/Data/BACKUP/ ...

备份将被创建在：
C:/Data/BACKUP/Backup_20090227/

备份 取消

备份恢复 ROB_1

xx0300000441

10.4.3. 恢复系统

什么时候需要恢复系统？

我们建议在以下时间执行还原：

- 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。

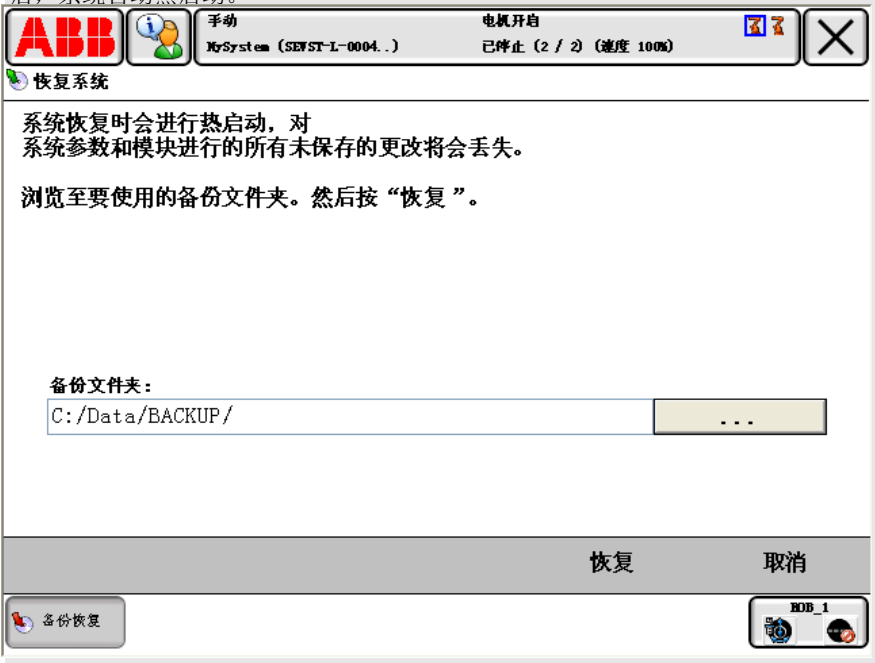
在恢复过程中，所有系统参数都会被取代，同时还会加载备份目录中的所有模块。

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。

操作
1. 在 ABB 执行恢复。恢复执行后，系统自动热启动。 备份与恢复 ，然后选择目录。再点击
2. 点击 恢复系统 。恢复执行后，系统自动热启动。 屏幕显示选定路径。如 设置默认路径 页 293 一节所述，如果已定义默认路径，就会显示该默认路径。
3. 所显示备份文件夹是否正确？ 如果“是”：请点击 恢复 执行恢复。恢复执行后，系统自动热启动。 如果“否”：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。



© Copyright 2004–2009 ABB. 保留所有权利。

10.4.4. 执行备份时的重要事项!

概述

创建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。

可将默认路径创建到网络中的应保存备份的任何位置，参见 [设置默认路径 页 293](#)。

什么时候备份?

在程序执行期间可执行系统备份，但存在一些限制：

- 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 Load 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：例如，后台任务继续执行。

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 系统

10.5.1. 创建诊断文件

10.5 诊断文件

10.5.1. 创建诊断文件

什么时候需要恢复系统？

当联系 ABB 技术支持人员以排除故障时，诊断文件非常有用。诊断文件中包含您系统的设置信息和一些测试结果。详情请参阅 *Operating manual - Trouble shooting, Instructions, how to correct faults - Filling an error report* 一节。

创建诊断文件

本节介绍如何创建诊断文件。

	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 。
2.	点击 诊断 。 显示一个选项屏幕。 
3.	点击文件名旁边的 ...，更改诊断文件的名称。
4.	点击文件夹旁边的 ...。
5.	点击 确定 从当前系统创建诊断文件，或点击 取消 返回控制面板

10.6 系统配置

10.6.1. 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 编辑系统参数。

查看系统参数

此步骤介绍如何查看 系统参数配置。

操作
<p>1. 在 ABB 菜单上，点击控制面板。</p> <p>2. 点击配置。 显示选定主题的可用类型列表。</p>  <p>3. 点击 主题 。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controller • Communication • I/O • Man-machine Communication • Motion <p>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 279 一节。</p> <p>5. 点击选择一种类型，然后点击显示全部 。 编辑实例 页 278一节。要添加实例，请阅读 添加新实例 页 278一节。</p>

10 系统

10.6.1. 配置系统参数

表示某一节内容续自上页

编辑实例

本节介绍如何编辑系统参数类型实例。

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。

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。

操作
1. 在系统参数实例列表中，点击 添加 保存已选主题的参数配置。 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 。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

保存、加载系统参数配置

本节介绍如何保存系统参数配置。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。

	操作
1.	在类型列表中，点击 文件 菜单，然后点击： <ul style="list-style-type: none">• 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.	选择您想要保存参数的目录。
3.	点击 确定 。

加载系统参数

本节介绍如何加载系统参数配置，以及如何从文件添加参数。

	操作
1.	在类型列表中，点击 文件 菜单，然后点击 加载参数 。
2.	选择以下操作之一，然后点击 加载 ： <ul style="list-style-type: none">• 删除现有参数后加载• 没有副本时加载参数• 加载参数并替换副本。
3.	选择您想要加载参数的目录和文件，然后点击 确定 和

相关信息

Technical reference manual - System parameters.

11 校准

11.1 基本步骤

11.1.1. 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。

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 284 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 282 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失。

11 校准

11.1.2. 更新转数计数器

11.1.2. 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。有关校准的信息，另请参阅 *操作员手册 - 校准摆锤*。


如果机器人使用 *Absolute Accuracy* 选项，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。

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 取消更新转数计数器。 
3. 点击 更新转数计数器... 显示轴选择窗口。 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： <ul style="list-style-type: none">• 点击 是 更新所有的轴。• 点击 否。 点击 是 以继续更新转数计数器。
4. 选择需要更新转数计数器的轴： <ul style="list-style-type: none">• 勾选左边的复选框• 点击 全选 以取消更新转数计数器。 然后点击 更新 将更新选定的转数计数器，并除去轴列表中的逗号。

表示某一节内容续自上页

操作	
5.	<p>一个对话框显示，警告更新操作不能撤消：</p> <ul style="list-style-type: none">• 点击 更新 以继续更新转数计数器。• 点击 取消 或 <p>点击 更新，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。</p>
6.	<p></p> <p>注意</p> <p>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。</p> <p>根据使用的校准方法，请查阅校准手册任中一本的检查校准位置一节。机器人产品手册也包含有关校准的更多信息。</p>

相关信息

Operating manual - Calibration Pendulum

11 校准

11.1.3. 使用 FlexPendant 加载校准数据

11.1.3. 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。

校准数据通常存储在各机器人的串行测量板上，而无论该机器人是否运行精确测量系统 (*Absolute Accuracy* 选项已安装, *AbsAcc*)。当系统加电时，此数据通常会自动传送到控制器，这种情况下操作员不需要执行任何操作。

确认正确的 SMB 数据已加载到系统，如下所示。在 MultiMove 系统中，各机器人均需重复此步骤。

加载校准数据

此表介绍如何加载校准数据。

	操作
1.	在 FlexPendant 上，点击 ABB 菜单，然后点击 校准 并选择一个机械单元。
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。
3.	如果 机柜内存 和 SMB 内存 标题下显示 有效 字样，则说明校准数据正确。 否则，SMB 板或控制器中的数据必须用正确的数据替换，如下所述： <ul style="list-style-type: none">• 例如，如果 SMB 板已更换，则从控制器传送数据到 SMB 板。如果控制器已更换，则从 SMB 板传送数据到控制器。• 点击 SMB 内存，更新，再选择要更新的数据，开始传输数据。
4.	在加载校准数据后，继续更新转数计数器。

11.1.4. 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 284](#) 一节）。
- 从磁盘使用 RobotStudio（如 [操作员手册 - RobotStudio](#) 中所述）。
- 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 285](#) 一节）。

	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... 将显示一个文件选择视图。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： <ul style="list-style-type: none"> • 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 288
7.	更新转数计数器。	详情请参阅 更新转数计数器 页 282

11 校准

11.1.5. FlexPendant 微校步骤

11.1.5. 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

使用此程序用 FlexPendant 微校。

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.	点击选择机械单元然后点击 校准 参数 。  <p>The screenshot shows the ABB calibration interface. At the top, there is a status bar with 'ABB' logo, '手动' (Manual), 'MySystem (SEWST-L-0004...)', '电机启动' (Motor Start), and '已停止 (2 / 2) (速度 100%)' (Stopped (2 / 2) (Speed 100%)). Below this is a menu titled '校准 - ROB_1' (Calibration - ROB_1). The menu contains several options: '转数计数器' (Counter), '校准 参数' (Calibration Parameters), 'SMB 内存' (SMB Memory), and '基座' (Base). To the right of these options are three radio buttons with labels: '加载电机校准...' (Load Motor Calibration...), '编辑电机校准偏移...' (Edit Motor Calibration Offset...), and '微校...' (Micro-adjust...). At the bottom right of the menu is a '关闭' (Close) button. Below the menu is a '校准' (Calibration) button and a 'ROB_1' button.</p>
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： <ul style="list-style-type: none">• 点击是继续下一步操作。• 点击否取消操作。
5.	选择要校准的轴的复选框。

表示某一节内容续自上页

	操作
6.	<p>点击 校准 ，一个对话框显示，宣布校准过程已启动。</p> <p>一个对话框显示，警告所选轴的校准将改变并且不能撤消：</p> <ul style="list-style-type: none">• 点击 校准 或完整的• 点击 取消 是新的或被未使用的备件替换 <p>点击 校准 由未使用的新 SMB 备件替换...</p> <p>该轴校准后，系统将返回到可用机械单元列表。</p>

11 校准

11.1.6. 串行测量电路板内存

11.1.6. 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（或其闪存）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
- Absolute Accuracy 数据
- SIS 数据 (Service Information System)

注意，如果要将在 IRC5 控制器连接到使用不具有数据存储能力的较旧 SMB 的机器人，必须更换该 SMB。

SMB 数据更新

如果 ...	那么 ...
闪存、海量存储器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。
闪存或完整的控制器由先前用于其它系统中的备件替换 ...	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 更新 SMB 内存 。
新校准数据已通过 RobotStudio 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 ，然后点击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。

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。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

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。

	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 确认并重新启动机器人系统。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: <ul style="list-style-type: none"> • 机械单元序列号 • 校准数据 • Absolute Accuracy 数据 • SIS 数据

更新 SMB 内存中的数据

本节说明如何从控制器更新串行测量电路板上的数据。这是通过 RobotStudio 或使用 FlexPendant 将校准数据加载到控制器之后的示例。

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 289](#)。

	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 菜单上, 点击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。

	操作
1.	在 ABB 。 校准 。
2.	点击 SMB 内存 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。 高级 。 可用功能如下: <ul style="list-style-type: none"> • 清除机柜内存 • 清除 SMB 内存
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 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。 这时会显示存储于控制器中的 SMB 数据列表。点击 清除 菜单上, 点击
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 , 然后选择一个机械单元。再点击 显示已存储的 SMB 数据列表。点击 清除 。

表示下页将继续某一节内容。

11 校准

11.1.6. 串行测量电路板内存

表示某一节内容续自上页

相关信息

Operating manual - RobotStudio.

Operating manual - Service Information System.

Application manual - Motion performance.

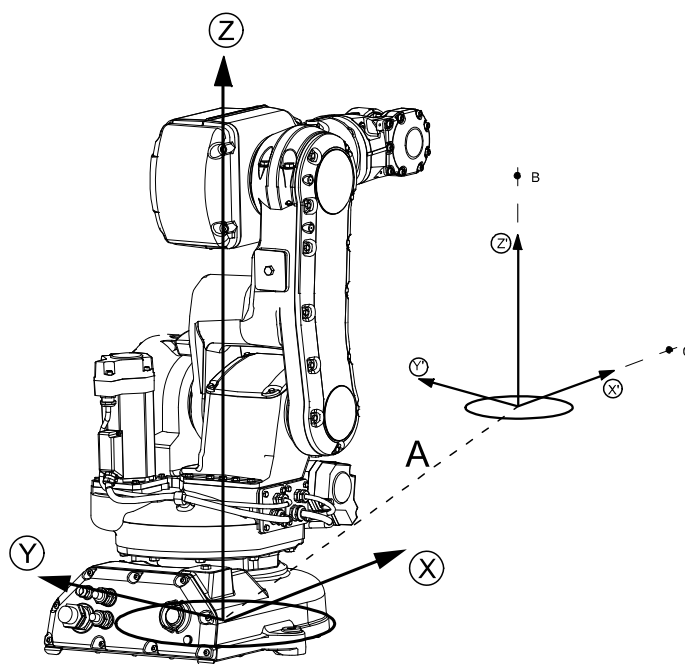
11.1.7.4 点 XZ 校准

基座校准

本节介绍基座中的 4 点 XZ 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。

概述

本节介绍如何使用 4 点 XZ 方法定义基座。该方法可以参照大地基座移动并旋转基座。通常基座的中心是通过大地基座对准。请注意，基座是固定在机器人的基座上。



xx040000782

A	基座和大地基座之间的位移距离
B	延伸器点 Z'
C	延伸器点 X'
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

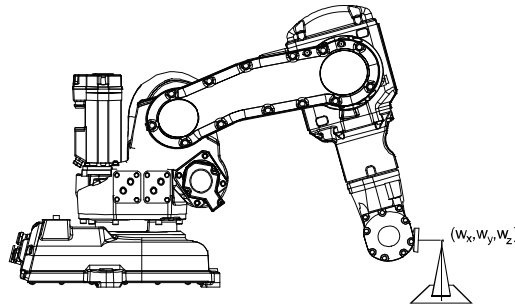
11 校准

11.1.7.4 点 XZ 校准

表示某一节内容续自上页

固定参照位置

校准步骤要求工具顶点必须依照固定参照位置校准。固定位置可能是大地固定顶点设备，以便于找到延伸器点。固定参照位置是固定位置和大地基座之间的距离（x、y、z 轴方向）。



xx0600003322

运行 4 点 XZ 校准

	操作	参考信息
1.	在 ABB 。 校准 更改参照点。 基座 菜单，然后点击	
2.	点击 4 点 XZ 。然后选择包含这些值的文件。加载文件。	
3.	在机器人工作范围内设置固定参照点。	
4.	点击 ... 更改参照点。输入固定参照点的坐标显示一个数字键盘和包含 X、Y 和 Z 值的方框。	
5.	如果校准位置已存在于文件中，请遵照以下说明操作。否则继续下一步 <ul style="list-style-type: none">• 点击位置菜单，然后加载含有这些值的文件。	
6.	点击 点 1 突出显示行。	
7.	手动微动控制机器人至先前固定的参照点。	
8.	点击 修改位置 。 已修改的项目显示于状态行上。	
9.	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、2、3 和 4 全部修改完毕。
10.	点击 延伸器点 X ，然后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。
11.	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 。
12.	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 。 确定 。	
13.	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 系统设置

12.1.1. 设置默认路径

默认路径简介

您可以使用 FlexPendant 设置某些操作的个别默认路径。

可设置下面的默认路径：

- 保存和加载 RAPID 程序。
- 保存和加载 RAPID 模块。
- 备份和恢复。
- 保存和恢复配置文件。

此功能在登录用户已被授权的情况下可用。用户授权通过 RobotStudio 处理。请参阅 *Operating manual - RobotStudio*。

设置默认路径

使用此程序设置默认路径。

操作
1. 在 ABB 菜单上，点击 控制面板 ，然后点击 FlexPendant 。
2. 点击 文件系统默认路径 。

3. 点击 文件类型 菜单选择默认路径的类型：
<ul style="list-style-type: none"> • RAPID 程序 • RAPID 模块 • 备份 / 恢复文件 • 配置文件
4. 键入默认路径或点击 浏览 ，选择所需位置。
5. 必要时，可通过点击 清除 删除以前输入的任何路径。
6. 点击 确定 。

12 更改 FlexPendant 设置

12.1.2. 定义操作模式更改时显示的视图。

12.1.2. 定义操作模式更改时显示的视图。

操作模式更改视图

本方法可用于，例如，当切换到自动模式时，显示一个非“运行时窗口”视图。

定义操作模式更改视图

使用程序配置 FlexPendant，使之在更改操作模式时自动显示指定的视图。

操作
1. 在 ABB 菜单上，点击 控制面板 ，然后点击 FlexPendant 。
2. 点击 操作模式变更视图 菜单上，点击

3. 点击 操作模式 菜单，选择要定义的模式更改： <ul style="list-style-type: none">• 切换到自动模式• 切换到手动模式• 切换到手动全速模式
4. 点击 ...，从列表中选择所需的应用程序。
5. 点击 确定 。



附注

如果您不要自动显示任何视图，**清除视图**按钮将删除当前选定的视图。

12.1.3. 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

使用本程序更改 FlexPendant 上的背景图像。

操作	
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 定位控制器硬盘上的另一张图片。
2.	点击 FlexPendant，然后点击 背景图像 。
	
3.	点击 浏览 ，保持背景不变。
4.	点击 默认 定位控制器硬盘上的另一张图片。
5.	点击 确定 。

12 更改 FlexPendant 设置

12.1.4. 定义 UAS 保护功能的可视级别

12.1.4. 定义 UAS 保护功能的可视级别

可视级别简介

本节介绍了如何定义 User Authorization System (UAS) 保护功能的可视性级别。保护功能可以隐藏或显示，但不能访问。User authorization system 的所有其它管理均可使用 RobotStudio 完成。请参阅 *Operating manual - RobotStudio*。

定义 UAS 保护功能的可视级别

	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 ，然后点击 FlexPendant 。
2.	点击 User Authorization System 。 
3.	点击选择 UAS 保护功能的可视性级别： <ul style="list-style-type: none">• 隐藏不可访问的功能或• 尝试访问受保护功能时显示消息。
4.	点击 确定 。

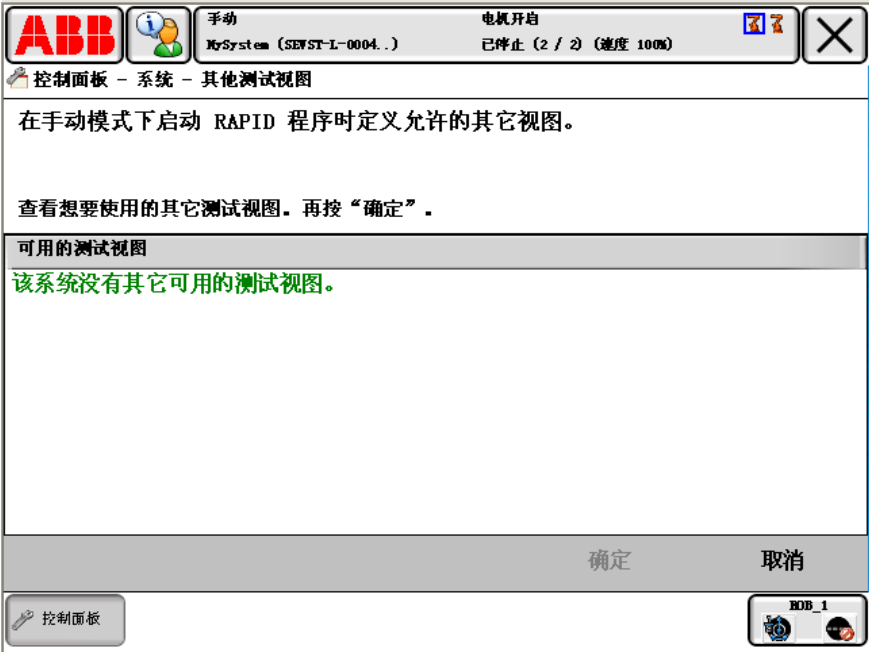
12.1.5. 定义一个其它测试视图

概述

如果系统配有自定义操作员界面，该界面由一个或多个采用 Robot Application Builder 开发的应用程序组成，那么用户可以在手动模式下从此类应用程序启动程序执行。但是，如果没有此类应用程序，将显示添加其它测试视图的屏幕，如下图所示。

定义一个其它测试视图

使用此程序定义其它测试视图。

	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 ，然后点击 FlexPendant。
2.	点击 其他测试视图 关闭屏幕。 显示的屏幕可能如下所示：
	
3.	通常只允许“程序编辑器”和“运行时窗口”用作测试视图。如有其它视图可供选择，则这些视图将以列表显示。选择一个或多个应用程序用作其它测试视图。
4.	点击 确定 。

12.1.6. 定义位置编程规则

位置命名简介

RAPID 程序中的机器人位置可以是命名变量也可以是非命名变量（使用星号字符*）。在设定新的移动指令时，程序员可选择 FlexPendant 应使用的命名规则。

定义位置编程规则

使用此程序为新的机器人位置定义命名规则。

操作
1. 在 ABB 菜单上，点击 控制面板 ，然后点击 FlexPendant 。
2. 点击 位置编程规则 。

3. 点击选择最佳的位置编程规则。
4. 点击 确定 。

位置编程规则

本节详细说明了在设定机器人位置时（此处称为**目标**）可用的选项。它表示机器人单位根据设置将前往的位置。

新目标可根据以下任何一种原则来命名：

- 已创建新位置；* 或按顺序命名规则。
- 已选定下一个已存在的连续位置。
- 不创建新位置；* 命名规则。

已创建新位置；* 或按顺序命名规则

这是默认设置。设定 Move 指令时，将自动新建目标。如果最后一个目标已命名，即未使用“*”，则新目标将根据上一个目标的顺序命名。

例如：MoveJ p10 的后面将是 MoveJ p20，除非该目标已存在于程序中。在这种情况下，将使用 MoveJ p30（或下一个未用编号）代替。

表示下页将继续某一节内容。

表示某一节内容续自上页

已选定下一个已存在的连续位置

设定 Move 指令时不会新建目标。而是选择事先创建的顺序中的下一个目标。而首个目标将是“*”，因为不存在任何序列。完成首个目标的定义后即可应用该规则。

例如：已预定义若干目标：p10 到 p50。在这种情况下，MoveJ p10 后面将紧跟 MoveJ p20。下一个指令将使用目标 p30，依此类推，直到 p50。由于未定义更多目标，因此 p50 将用于接下来的目标。

不创建新位置；* 命名规则

设定 Move 指令时不会新建目标。而是始终使用“*”。该标记以后可用现有目标替换。

例如：MoveJ p10 的后面将是 MoveJ *。

12 更改 FlexPendant 设置

12.1.7. 定义任务面板中的可选任务

12.1.7. 定义任务面板中的可选任务

任务面板

任务面板在“快速设置”菜单中。请参阅“[快速设置](#)”菜单，任务页 104。

定义显示哪些任务

使用此程序定义“快速设置”菜单之任务面板中的可选任务。

	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 ，然后点击 FlexPendant 。
2.	点击 任务面板设置 。
3.	选择 仅正常任务 或 所有任务 。 所有任务 让所有 trustlevel 设置为 No safety 的任务在手动模式下可选。
4.	点击 确定 。

12.2 基本设置

12.2.1. 更改亮度和对比度

外观选项

本节描述**外观**菜单，您可在这里调节屏幕的亮度和对比度。只能对没有 USB 端口的 FlexPendant 调节对比度。

更改亮度和对比度

使用此程序更改屏幕亮度和对比度。

	操作
1.	在 ABB 菜单，点击 控制面板 。
2.	如果您希望进行慢速测试，点击 外观 。
3.	点击 加 或 减 按钮调节级别。如果您希望进行慢速测试，点击 默认设置 返回至默认值。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。
4.	如果您希望进行慢速测试，点击 确定 使用新的亮度和对比度等级。



附注

如果更改亮度或对比度的默认水平，有些屏幕可能会出现亮条显示。不过，这并非表示屏幕有问题。若出现此情况，请改回默认设置，避免条状显示发生。

12 更改 FlexPendant 设置

12.2.2. 调节 FlexPendant 以供左利手者使用

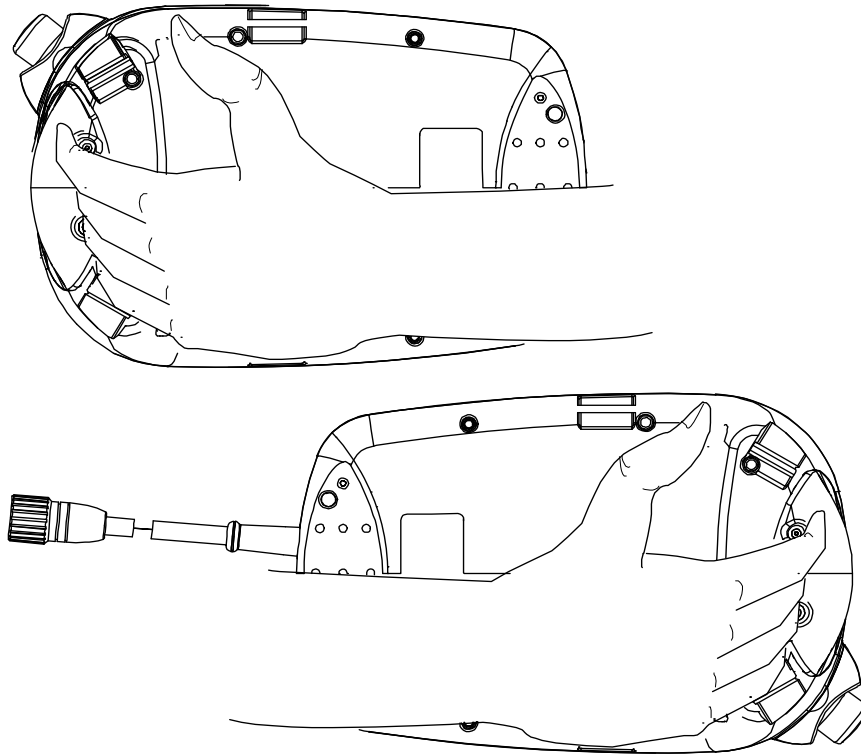
12.2.2. 调节 FlexPendant 以供左利手者使用

概述

操作该设备时，通常使用左手持设备。但是，左利手者通常更喜欢使用左手在触摸屏上操作，不过他们可以轻松通过将显示器旋转 180 度，使用右手持设备。FlexPendant 出厂时设为右手操作，但是可轻松地调节为左手操作，满足左利手者的需要。

图示

操作 FlexPendant 时，右利手者手握设备顶部，而左利手者手握设备底部。显示器旋转 180 度以后，须特别注意紧急按钮的位置。



en040000913

旋转 FlexPendant 屏幕

使用此程序调节 FlexPendant 为适合左利手用户使用。

操作	
1.	点击 ABB （或点击 控制面板 ，如果 FlexPendant 设置为右手操作）。
2.	点击 外观 。

表示某一节内容续自上页

操作

3. 点击**向右旋转**。



4. 旋转 FlexPendant，将其移至另一只手。

影响内容

将 FlexPendant 调节为左手操作时会影响以下设置。

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图示会自动调节。
硬件按钮和预设按键	启动、停止、步进和步退按钮 不能 。	在 硬按钮 页 44 图解中参阅按钮 A-G。
紧急停止	无效。	位置不同，位于底部而不是顶部。
使动装置	无效果	

12.2.3. 更改日期和时间

更改日期和时间

使用此程序设置控制器时钟。

	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 。
2.	点击 日期和时间 使用时间和日期设置。 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 。



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。

12.2.4. 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。因为可能有许多信号，所以使用此选择可能有帮助。

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 *Man-machine Communication* 主题中的系统参数还可以配置最常用 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 277](#)一节。

配置常用 I/O

使用本程序何配置最常用 I/O 列表。

	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 。
2.	点击 I/O 或 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 按名称或信号类型排序。 无 查看选定信号的列表并调整排列顺序。 点击 名称 保存排列顺序。 类型 返回到所有信号列表。
4.	点击 预览 保存设置。 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 。

12.2.5. 改变语言

语言

此步骤详细介绍如何更改当前安装的语言。单个 FlexPendant 支持 3 种语言，所选语言应在系统安装前选至机器人控制器。

切换到另一种语言后，所有按钮、菜单和对话框将使用新的语言。RAPID 指令、变量、系统参数和 I/O 信号不受影响。

改变语言

使用本程序更改 FlexPendant 上的语言。

	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。

12.2.6. 更改预设按键


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 [硬按钮 页 44](#)。

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。

更改预设按键

使用此程序设置预设按键。

操作
1. 在 ABB 菜单上，点击 控制面板 。
2. 点击 ProgKeys 菜单，以选择是否允许在自动操作模式中采用该功能。

3. 选择要设置的按键，即上方选择列表中的按键 1-4。
4. 点击 类型 类型： <ul style="list-style-type: none"> • 无 • 输入 • 输出 • 系统
5. 如果选定 输入 菜单定义信号在按键按下时的行为。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 类型： <p>注意！ 数字输入信号不可使用预设按键进行设置。其值仅能以由高至低的顺序脉动，并可由此生成可连接至 RAPID 事件例行程序的事件。</p>

12.2.6. 更改预设按键

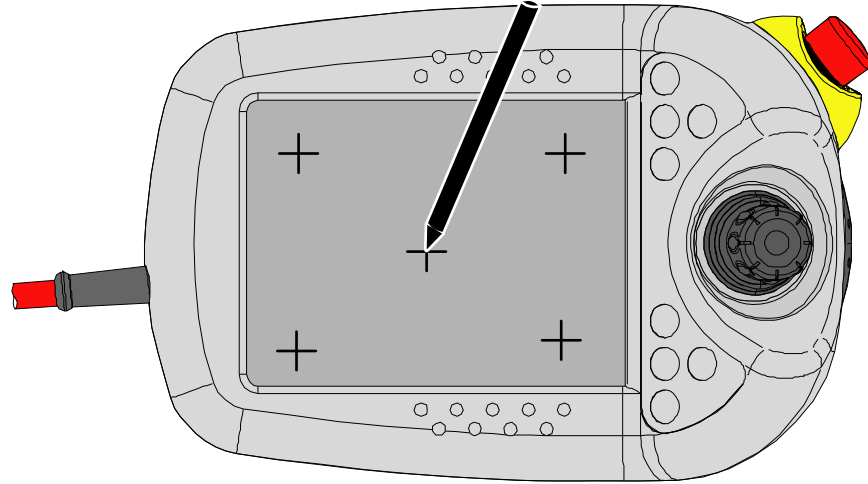
表示某一节内容续自上页

	操作
6.	<p>如果选定 输出 菜单选择“移至主程序”。</p> <ul style="list-style-type: none">• 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。 <p>按下按键功能：</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.	<p>如果选定 系统 保存设置。</p> <ul style="list-style-type: none">• 点击 按下按键 开启可在运行程序时不产生任何机器人动作。• 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 设置其它按键。
9.	点击 确定 的详情，请参阅

12.2.7. 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。根据 FlexPendant 型号，符号的外观会变化，但功能不变。



en0400000974

校准触摸屏

使用此程序校准触摸屏。

	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击 控制面板 。	
2.	点击 触摸屏 是用来移动工件、工具等的机械单元的总称。	
3.	点击 重新校准 包括机器人和定位器。 屏幕将在数秒钟内显示为空白。 屏幕上将出现一系列符号，一次一个。	
4.	用指向装置点击每个符号的中心。	 <p>注意 切勿使用锋利物体，以防损坏屏幕表面。</p>
5.	重新校准完成。	

关于触摸校准功能

触摸校准功能用于在每个校准点捕捉多个触摸坐标或用于释放触摸。然后计算所收集的坐标的平均值，该符号随后移至下一位置。

触摸控制器仅在坐标出现变化时将新坐标发送至 CPU。如果您用触摸笔精确点击该符号，触摸坐标将不会改变。随后触摸控制器将仅发送一个坐标，而触摸校准功能还将继续等待捕捉更多坐标。

避免此问题的最佳方法是点击该符号一秒钟，然后立即释放。

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重要概念和词汇的定义和说明。
注意，在说明这些功能的各章中可能还有更多的信息。

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、控制器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. 机械单元、操纵器和定位器简介

机械单元

*机械单元*可被进行微动控制。机械单元可以是 1 个机器人，1 根附加轴（如 1 个电机）或 1 组附加轴，如 1 个双轴定位器或 1 个非 ABB 机器人。

操纵器

*操纵器*是用来移动工件、工具等的机械单元的总称。*操纵器*这一术语包括机器人和定位器。

机器人

*机器人*是带 TCP 的机械单元。机器人可经设定移至 TCP 的笛卡尔坐标（x、y 和 z）中的指定位置，方向与工具方向一致。

定位器

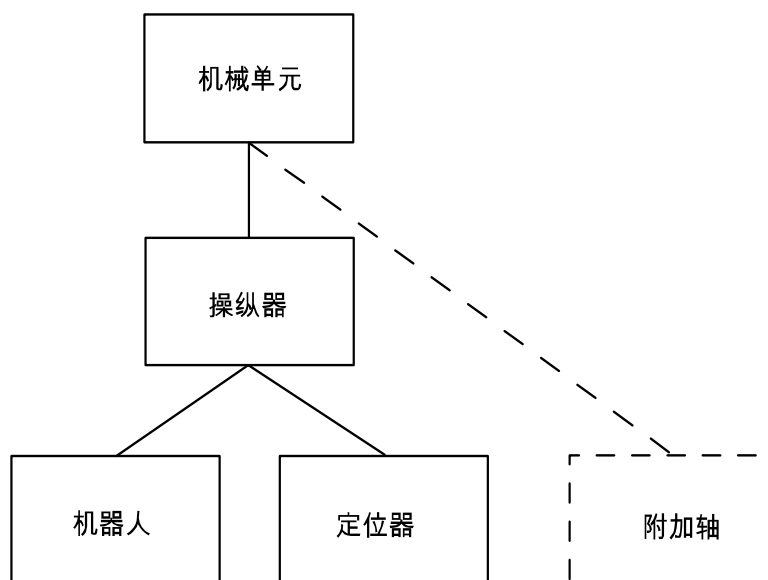
*定位器*是用于移动工件的机械单元。它有 1 根或若干轴，但通常不超过 3 根。定位器通常没有 TCP。

附加轴

机器人控制器可以控制除机器人轴以外的附加轴。这些机械单元可以经过微动控制，与机器人的运动协调。

图示

该图描述以下概念之间的关系：机械单元、操纵器、机器人、定位器和附加轴。



en0400000940

13 术语和概念说明

13.4. 什么是工具？

13.4. 什么是工具？

工具

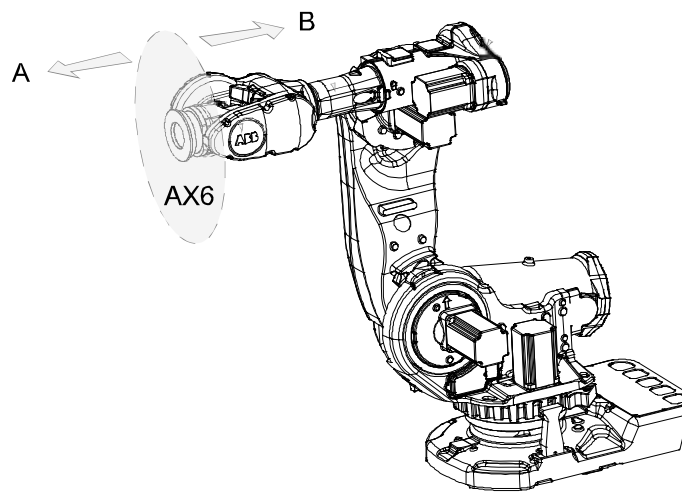
工具是能够直接或间接安装在机器人转动盘上，或能够装配在机器人工作范围内固定位置上的物件。

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



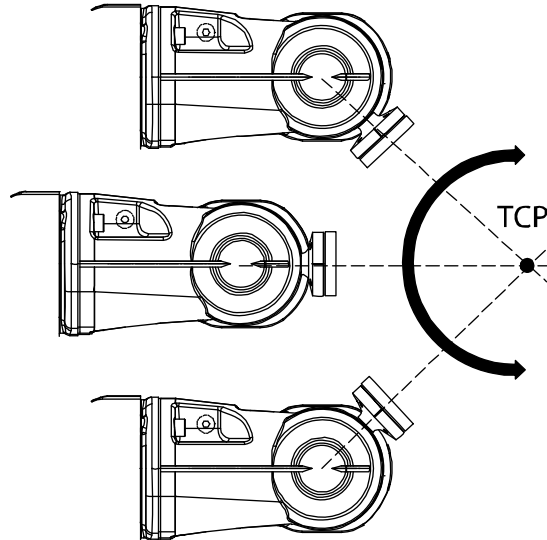
en0400000803

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。



xx030000604

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。

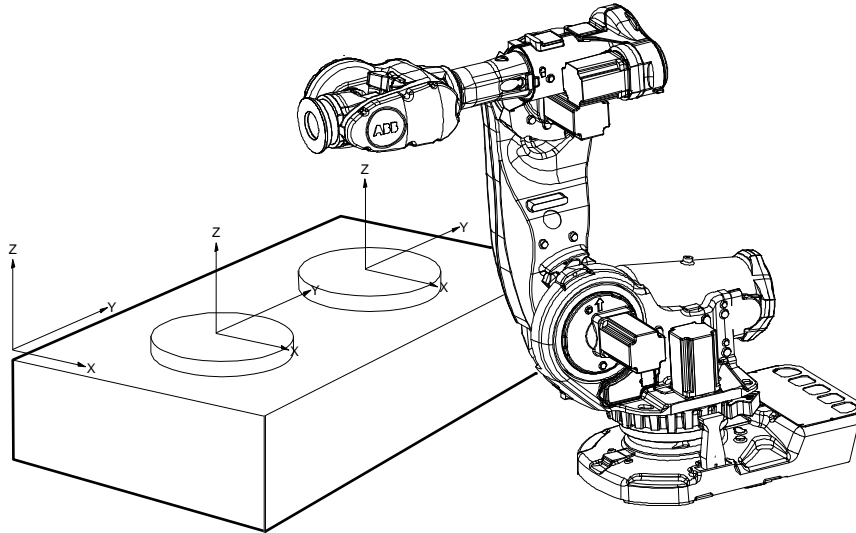
典型的移动 TCP 可参照弧焊枪的顶端、点焊的中心或是手锥的末端等位置定义。

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）。

创建工件可用于简化对工件表面的微动控制。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？

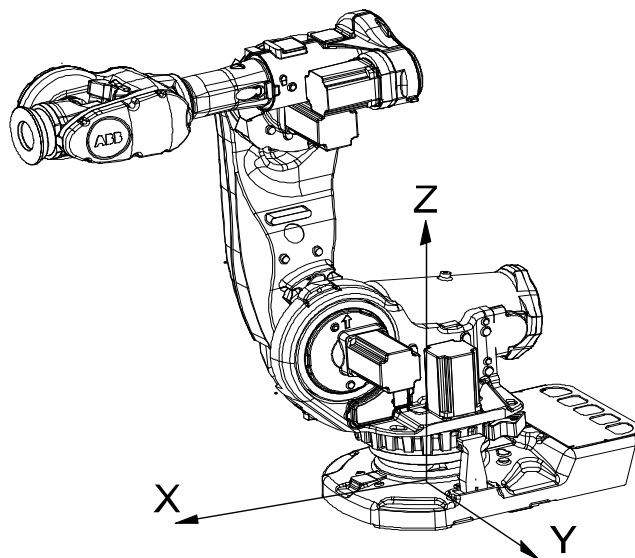
概述

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 317](#)。
- **工件坐标系**与工件相关，通常是最适于对机器人进行编程的坐标系。详情请参阅 [工件坐标系 页 319](#)。
- **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 320](#)。
- **大地坐标系**可定义机器人单元，所有其它的坐标系均与大地坐标系直接或间接相关。它适用于微动控制、一般移动以及处理具有若干机器人或外轴移动机器人的工作站和工作单元。详情请参阅 [大地坐标系 页 318](#)。
- **用户坐标系**在表示持有其它坐标系的设备（如工件）时显得非常有用。详情请参阅 [用户坐标系 页 321](#)。

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 319](#)。

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。

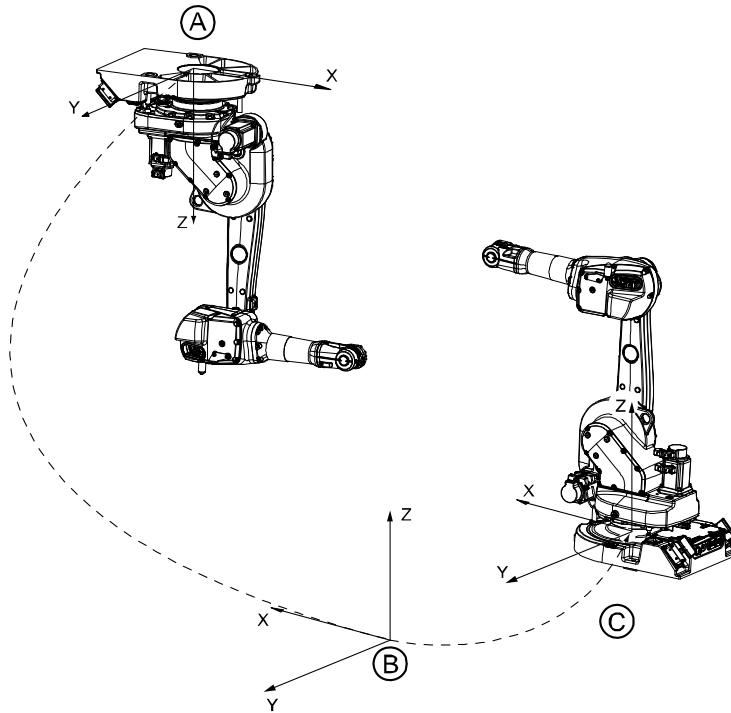
表示下页将继续某一节内容。

13 术语和概念说明

13.7. 什么是坐标系？

表示某一节内容续自上页

大地坐标系



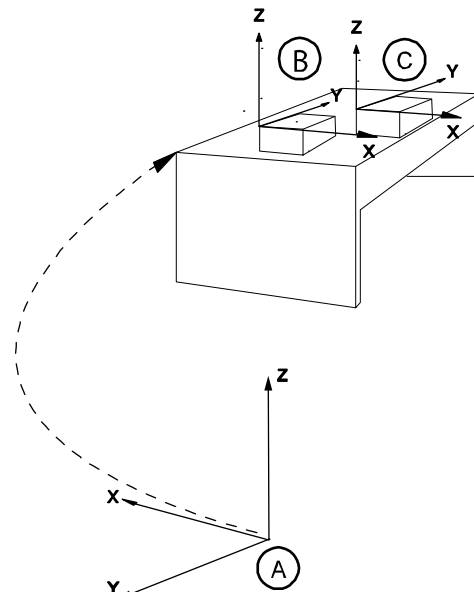
en0300000496

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是一致的。

工件坐标系



xx0600002738

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。

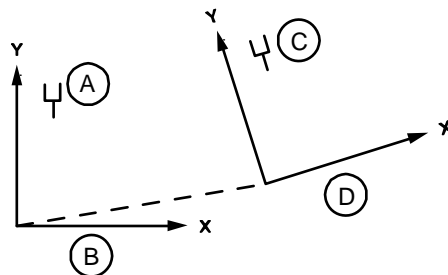
工件坐标系必须定义于两个框架：用户框架（与大地基座相关）和工件框架（与用户框架相关）。

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

表示下页将继续某一节内容。

13 术语和概念说明

13.7. 什么是坐标系？

表示某一节内容续自上页

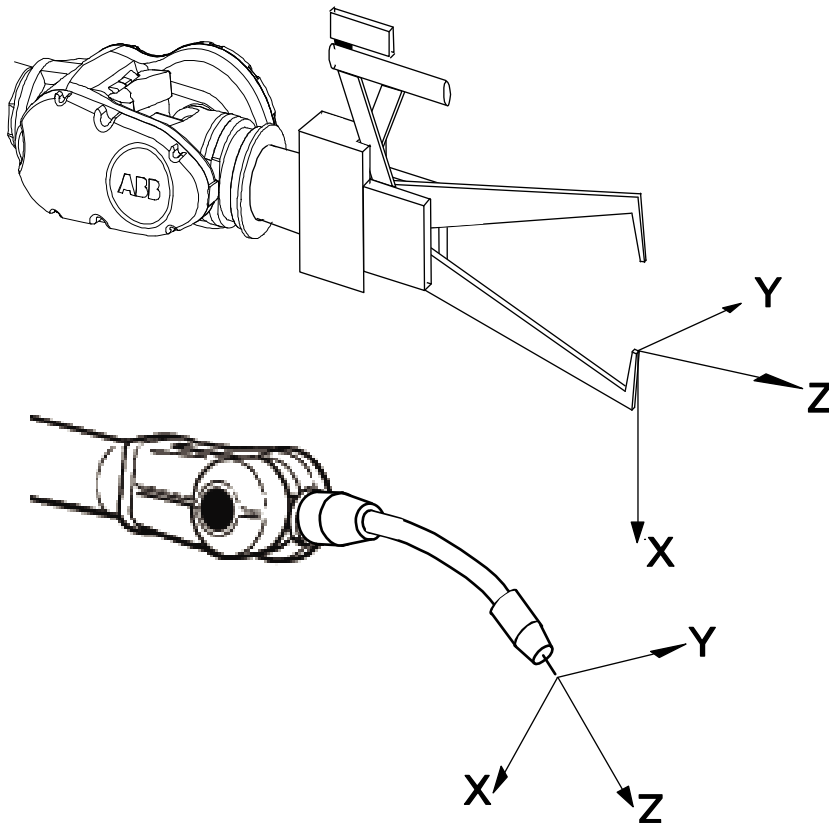
C	新位置
D	位移坐标系

有时，会在若干位置对同一对象或若干相邻工件执行同一路径。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。工具坐标系经常被缩写为 TCPF (Tool Center Point Frame)，而工具坐标系中心缩写为 TCP (Tool Center Point)。

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。

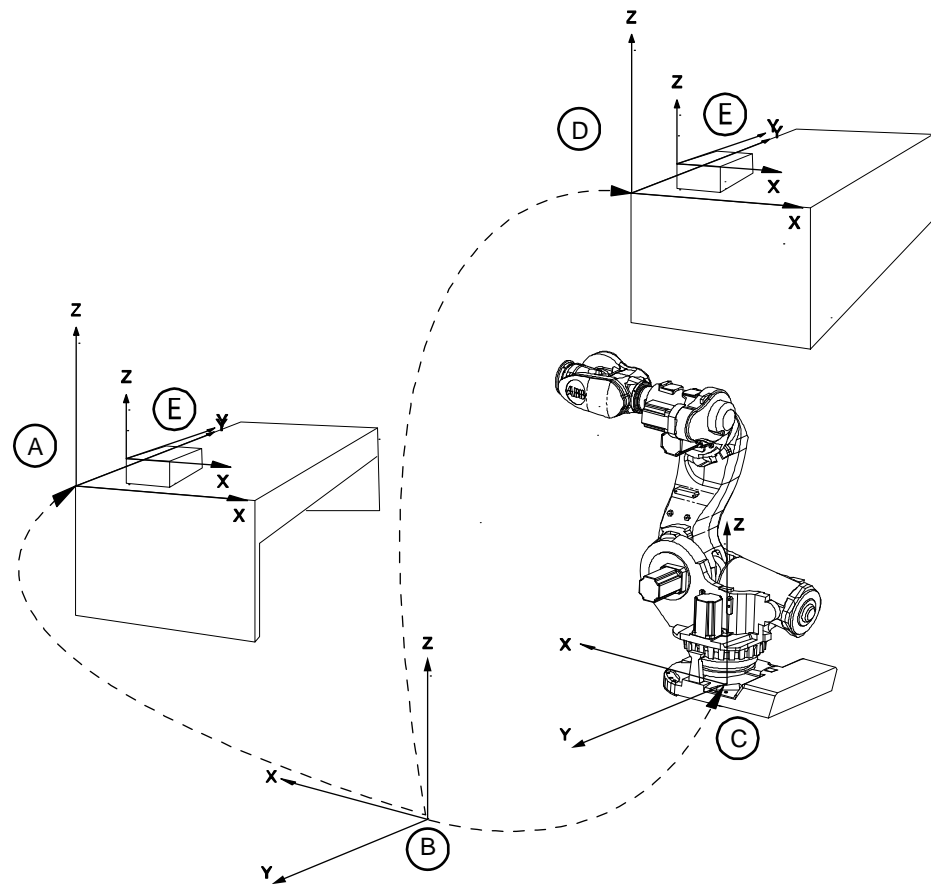
所有机器人在手腕处都有一个预定义工具坐标系，该坐标系被称为 tool0。这样就能将一个或多个新工具坐标系定义为 tool0 的偏移值。

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。

© Copyright 2004–2009 ABB. 保留所有权利。

表示下页将继续某一节内容。

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 术语和概念说明

13.8. 什么是 RAPID 应用程序？

13.8. 什么是 RAPID 应用程序？

目的

RAPID 应用程序或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。

RAPID 是一种英文编程语言，所包含的指令可以移动机器人、设置输出、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 136](#)。

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 256](#) 以及 [设置默认路径 页 293](#)。

13.9. 什么是映射？

说明

映射可在特定的映射面上创建程序、模块或例行程序的副本。映射功能可以应用于任何程序、模块或例行程序。

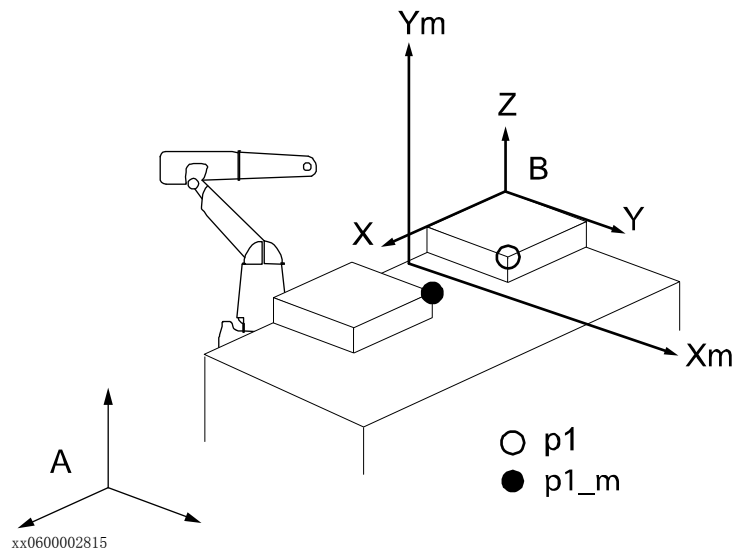
映射可以通过两种不同的方法完成：

- 基础框架坐标系上的默认值。映射过程将在基础框架坐标系的 xz 平面上进行。特定程序、模块或者例行程序的指令使用过的所有位置和工件框架都将被映射。定位定向轴 x 和 y 将被映射。
- 趋近于一个特定的映射框架。将在一个特定的工件框架的 xy 平面内进行映射操作，映射框架。映射特定程序、模块和例行程序中的所有位置。如果指令中的工件变元并非映射对话中的特定变元，映射操作中将会使用指令中的工件。也可能会确定定位定向系中那两条轴（ x 和 z 或者 y 和 z ）将被映射。

以下对映射的描述解释了高级映射。

映射面

映射功能将映射映射面中的所有位置（robotargets），即被映射的位置将被对称的置于平面的另一面，同原始位置相对应。映射面总是工件框架的 xy 平面，用于映射。这一工件框架由工件数据定义，如名称为 MIRROR_FRAME。



xx0600002815

Ym, Xm	映射面
A	大地坐标框
B	工件框架
p1	初始点
p1_m	被映射点

13.9. 什么是映射？

表示某一节内容续自上页

映射例行程序

映射可创建例行程序的副本，所有位置（robtargets）都映射于特定的映射面。一般，例行程序中使用的 robtarget 类型的所有数据都将被映射，无论是本地数据还是全局数据。不管 robtarget 数据是否被声明为常量（应该属于）、持续量（持续）还是一般变量，都没有区别。任何其它数据都不会被映射，比如 pos、pose 和 orient 等类型。

映射数据只会影响初始化值，即任何当前值都将被忽略。这意味着如果一个 robtarget 变量在没有初始化值的情况下被定义，这个变量将**不能**被映射。

新的映射例行程序将赋予一个新名（建议一个默认名称）。例行程序中所有存储的 robtarget 类型数据都将被映射并用新名称存储（旧名称以“_m”结尾）。运动指令中带有“*”的所有直接 robtarget 数据也会被映射。

映射值和变元

映射一个例行程序时，将扫描新的例行程序寻找其中的任何本地 robtarget 数据，并用初始化值在例行程序中进行声明。此类数据的所有初始化值都将被映射。然后扫描新的例行程序，寻找含有一个或多个 robtarget 类型变元的声明。

找到一个声明时，将采取以下行动：

- 如果变元以一个局部变量或常量为参照编程，这个变元将被忽视，因为已经对它进行了如上的映射。
- 如果变元以带星号“*”的直接 robtarget 数据进行编程，这个取值将被直接映射。
- 如果变元参照全局变量、持续量或常量进行编程并在例行程序之外用初始化值定义，将在新名称（旧名称以“_m”结尾）模块内创建并存储一个副本。此类新数据的初始化值将被映射，声明中的变元将被改为新名称。这意味着模块数据列表将会扩大，增加许多新映射的 robtarget 数据。

例行程序中的错误句柄或步退句柄将不会被映射。

工件框架

所有将被映射的位置都涉及一个特定的工件框架（上图中的 B）。这表示 robtarget 数据的坐标都将用该工件框架的相对值来表示。此外，映射位置也将与同一工件框架相关。

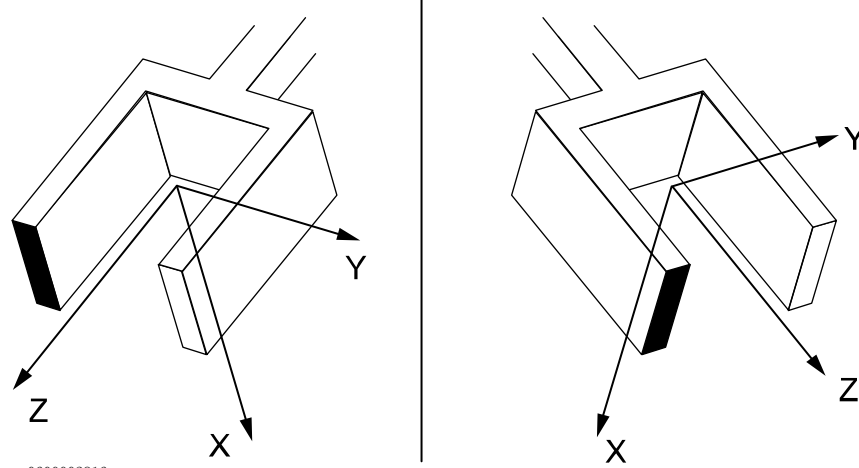
映射之前，必须声明特定工件。工件将作为所有待映射变量的参照框架。

确保声明的工件同最初用来定义 robtarget 数据并作为运动指令参数的工件为同一个工件。如果没有使用任何工件，应声明 wobj0。

表示某一节内容续自上页

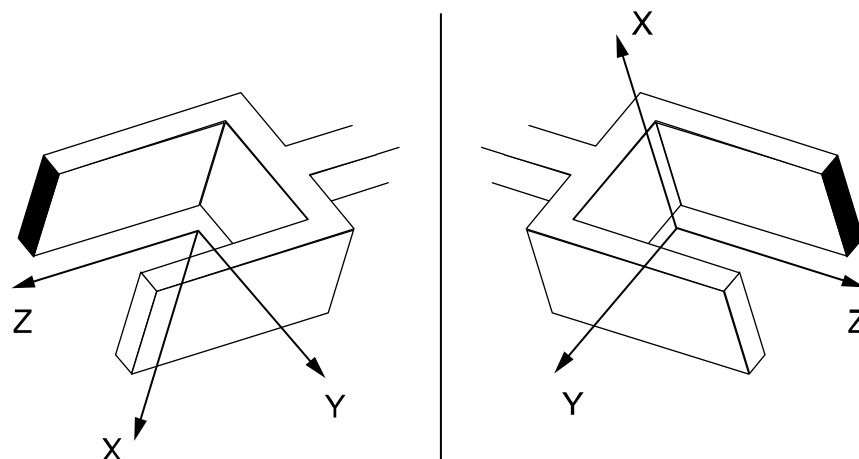
映射位置的方向

robtarget 位置的方向也将被映射。方向映射可采用两种不同的方法来执行，即可以使用 x 和 z 轴来映射，也可以使用 y 和 z 轴来映射。采用的方法， x 或 y 轴（ z 轴总会被映射），取决于使用的工具和工具坐标系是如何定义的。



xx0600002816

x 和 y 轴的映射。



xx0600002817

y 和 z 轴的映射。

手臂配置

手臂配置不会被映射，这意味着映射之后还需要手动模式执行路径仔细检查。如果需要更改手臂配置，必须手动进行，用 `modpos` 命令更改位置。

表示下页将继续某一节内容。

13 术语和概念说明

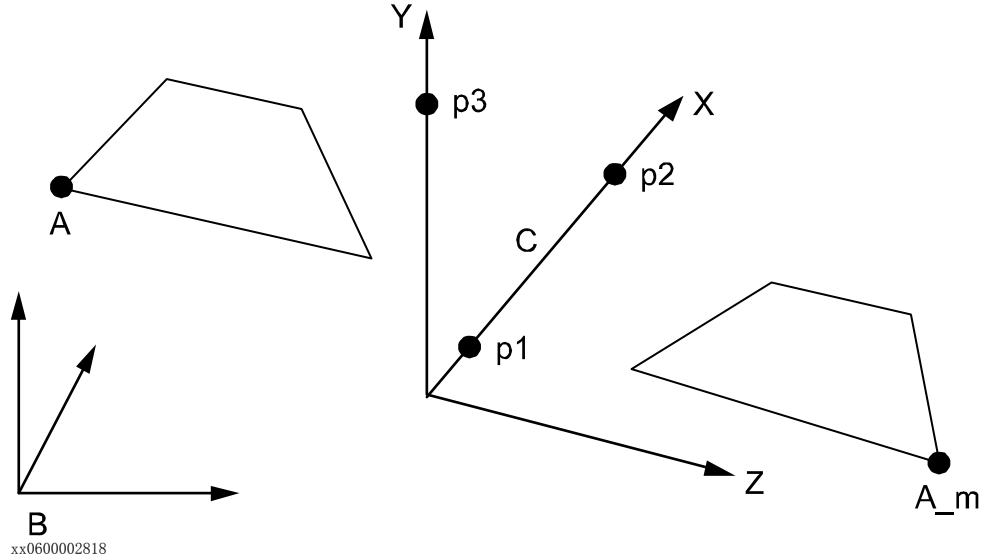
13.9. 什么是映射？

表示某一节内容续自上页

例 1: 一个机器人的映射

例行程序的一个映射副本 `org` 将被创建并以 `mir` 名存储。所有的位置都与工件 `wobj3` 相关。可以从平面中的三个位置 `p1`、`p2` 和 `p3` 了解映射面。

`org` 中的初始位置 `A` 被映射至 `A_m`。



xx0600002818

A	原始位置
A_m	映射位置
B	工件框架 wobj3
C	映射面

为执行该映射，必须首先定义映射框架。要执行此项操作，需要创建一个新的工件并对其进行命名（如 `mirror`）。随后，使用三个点（`p1` 至 `p3`）通过使用机器人定义工件坐标系。有关此程序的说明，请参阅 [定义工件坐标系 页 158](#)。

此后，这一例行程序 `org` 可以使用 `wobj3` 和 `mirror` 映射作为输入资料。

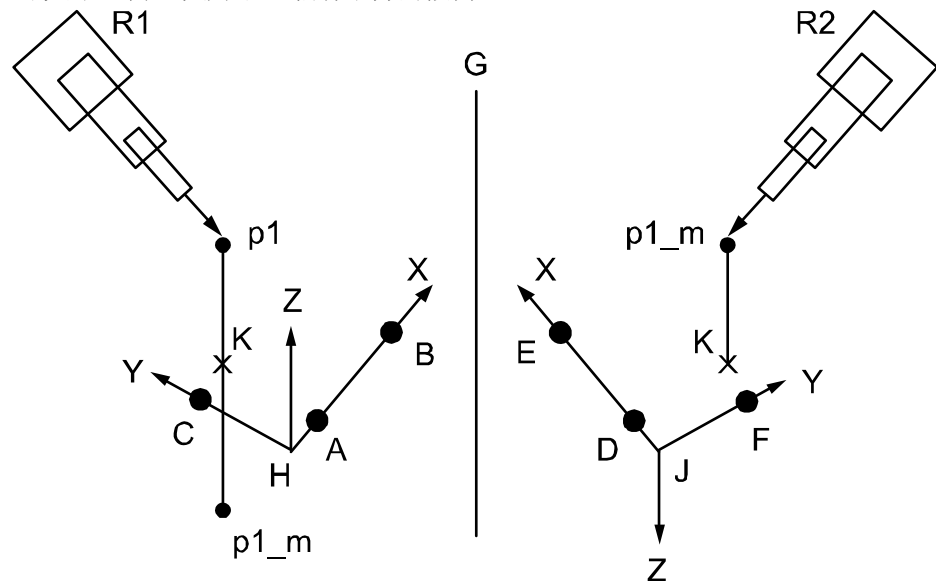
表示某一节内容续自上页

例 2: 用两个机器人映射

例行程序 `org` 在一个机器人上被创建, 应该映射并在另一个机器人上使用。假定一个电焊机器人, 机器人 1, 被用在汽车车体的左侧。左侧程序完成后, 应当映射并使用在右侧的机器人 2 身上。

初始程序 `org` 相对于工件 `wobj1` 进行编程, 在汽车车体左侧的三个点 A、B 和 C 协助下进行定义。映射程序 `mir` 将同相应的工件 `wobj1` 相关, 使用汽车车体右侧的点 D、E 和 F 进行定义。用机器人 2 定义出机器人 2 的 `wobj1`。

注意点 D、E 和 F 是点 A、B 和 C 的映射, 机器人 2 的 `wobj1` 也将被映射。这样出现的一个后果就是 z 轴有下降的倾向。



xx0600002819

R1	机器人 1
R2	机器人 2
G	映射面
H	<code>wobj1</code> = 映射框架
J	机器人 2 的 <code>wobj1</code>
K	在 xy 平面上 $p1$ 的投射
$p1$	原始位置
$p1_m$	映射位置

工件 `wobj1` 被定义之后, 本框架内的所有编程结束。然后使用同一 `wobj1` 框架作为映射框架来映射程序。位置 $p1$ 将被映射到新的位置 $p1_m$ 。

此后, 按如上方法使用工件 `wobj1` 将被映射程序移至机器人 2。这意味着被映射位置 $p1_m$ 将会“显现”, 仿佛映射在了两个机器人之间的“虚拟”映射面上。

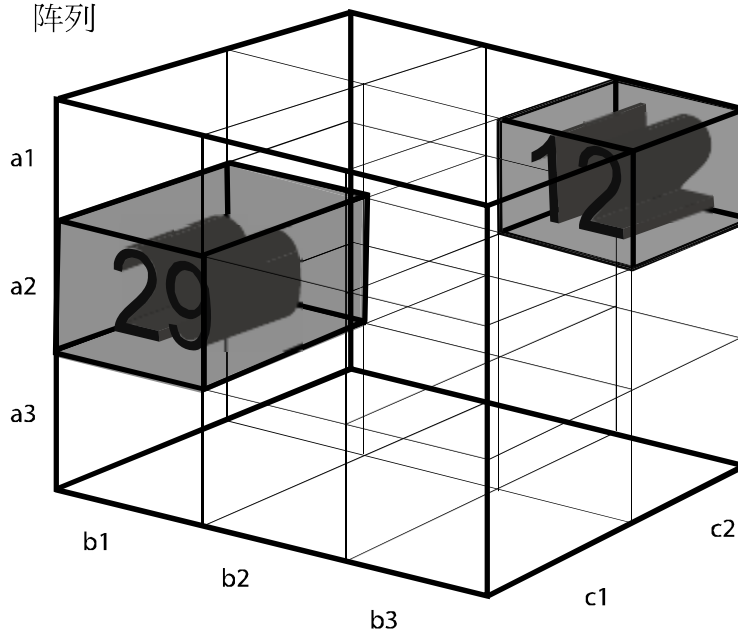
13.10. 什么是数组？

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。

可将其描述为一份一维或多维表格。编程或操作机器人系统时，使用的数据（例如数值、字符串或变量）都保存在此表中。

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。此数组和数组内容可表示为 Array {a, b, c}。

例 1: Array {2, 1, 1}=29

例 2: Array {1, 3, 2}=12

A

ABB 菜单 47
 Absolute Accuracy
 数据存储 288
 additional axis
 definition 313
 按钮
 控制器 54
 安全 I/O 信号 248
 安全, 符号 17
 安全停止 24

B

B- 启动 269
 保护性停止 24
 备份
 菜单 84
 默认文件路径 293
 目录 275
 系统 273
 系统参数 279
 重要 275
 背景
 更改 295
 表达式
 编辑 198
 偏移值 194
 位置 194
 步进 44
 步进按钮 44
 步退 44
 步退按钮 44
 步退执行
 限制 209
 有关 209

C

CalPendulum
 服务例行程序 215
 C- 启动 266
 ctrl.bin 文件 258
 操控按钮 45
 操纵器
 定义 313
 操作时间计数器 216
 操作员窗口 47, 93
 操作员单元 42
 插入点, 更改 105
 常用 I/O 305
 配置 305
 撤消
 指令 180
 程序
 保存 169
 处理 168
 创建 168
 关于文件 168
 加载 169
 multitasking 227
 默认文件路径 293

 启动 223
 删除 204
 删除 ? 202
 停止 226
 映射 186
 重命名 170
 逐步执行 209
 程序模块 136
 程序目录 168
 程序内存 202
 程序数据
 编辑 142
 菜单 80
 程序执行启动按钮 45
 程序指针, PP 210
 有关 138
 触摸笔
 使用 44
 位置 43
 触摸屏 42, 47
 背景图像 295
 亮度 301
 校准 309
 旋转 303
 串行测量电路板, SMB 288
 错误消息 106

D

大地坐标
 选择 128
 DHCP 服务器 58
 单步模式
 快速设置 102
 设置 102
 单元
 启动 247
 停用 247
 登录 111
 电池关闭
 服务例行程序 214
 电机开启按钮 31
 调节
 HotEdit 188
 目标 187, 188
 位置 187, 188, 191
 定位器
 定义 313
 动作模式
 快速设置 97
 默认设置 115
 选择 97, 124
 动作指针, MP 210
 有关 138
 端口
 控制器 54

E
 ESD
 灵敏设备 22
 手腕带连接点 22
 损坏排除 22

F

FlexPendant

- 操作方式 46, 302
- 操作中连接 231
- 断开 231
- 概述 42
- 更新 270
- Hot plug 231
- 紧急停止按钮 27
- 连接 56
- 连接器 54
- 屏幕 47
- 清洁 35, 49
- 跳线插 231
- 旋转 303
- 硬件按钮 44
- 重新启动 35
- 主要部件 42
- 左利手者 46

FlexPendant 资源管理器 75

分解器

- 有关 133

符号, 安全 17

负荷计时器数据 258

附加轴启动 205

附加轴停用 205

复位 35

服务端口 54

服务例行程序 235

- bat_shutdown 214

CalPendulum 215

LoadIdentify 217

ManLoadIdentify 222

ServiceInfo 216

运行 211

G

个性化 72

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

快速设置 98

删除 163

声明 157

位移 158

选择 98, 125

工件坐标

- 定义 117

选择 128

工具

编辑定义 152

编辑工具数据 151

编辑声明 153

测定载荷 217

创建 146

对准 197

固定 155

建立工具坐标系 156

快速设置 97

删除 154

使固定 155

选择 97, 125

工具, 控制工具概述 52

工具方向 150

设置 126

工具方向, 定义 126

工具框

定义 148

方法 148

重新定向测试 150

工具中心点

测量 151

定义 149, 150

工作区域变动 150

计算结果 150

TCP 146

有关 146

工具坐标

定义 118

默认设置 116

选择 128

固件

更新 270

故障排除 233

关闭 70

关闭按钮 47

光标

有关 138

滚屏 107

国际字符 105

过滤

程序 108

数据类型 108

文件 108

有关 108

H

Hot plug 231

HotEdit 188

使用 191

HotEdit 目标

调节 73

恢复

菜单 84

默认文件路径 293

系统 274

J

I/O

菜单 76

查看组 245

- 单元 247
- 更改值 244
- 类别 246
- 模拟 244
- 启动 247
- 停用 247
- 有关 76
- I/O, 输入和输出 243
- 机柜 50
- image.bin 文件 257
- IP 地址
 - 不使用地址 58
 - 固定 58
 - 自动获取 58
- I- 启动 268
- 机器人
 - 定义 313
 - 机器人系统 312
 - 启动 205
 - 停用 205
- 计算结果 150
- 机械单元
 - 定义 313
 - 快速设置 96
 - 启动 205
 - 停用 205
 - 选择 96, 122
 - 自动激活 83
- 基准
 - 概念 192
 - 目标标准 192
- 基坐标
 - 定义 116
 - 默认设置 116
- 教导器单元 42
- 接近点 148
- 紧急停止 23
 - 恢复 31
- 紧急停止按钮
 - FlexPendant 27, 43
 - 控制器 27
- K**
- 控制杆 42
 - 使用 43
 - 锁定方向 129
- 控制杆方向
 - 锁定 129
 - 图解 115
 - 有关 114
- 控制工具, 概述 52
- 控制模块
 - 属性 90
- 控制器
 - 按钮 54
 - 单柜 50
 - 端口 54
 - 概述 50
 - 紧急停止按钮 27
 - 属性 90
 - 双控制器 50
- 快速设置
 - 单步模式 102
 - 动作模式 97
 - 工件 98
 - 工具 97
 - 机械单元 96
 - 任务 104
 - 速度模式 103
 - 运行模式 101
 - 增量 100
 - 坐标系 98
- 快速设置菜单 47
- L**
- LAN 单元 256
- LoadIdentify
 - 服务例行程序 217
- 例行程序 137
 - 处理 175
 - 创建 175
 - 定义参数 176
 - 复制 178
 - 更改声明 178
 - 删除 178
 - 映射 185
 - 运行服务例行程序 211
 - 运行特定 208
- 连接
 - 到网络 58
 - FlexPendant 56
- 连接器 42
- 浏览程序信息 93
- 路径
 - 返回 234
- 路径返回区域 234
- 录入例行程序 137
- M**
- ManLoadIdentify
 - 服务例行程序 222
- ModPos 188
 - Absolute Limit ModPos 187
- Multitasking 程序
 - 查看 228
- multitasking 程序
 - 关于 227
 - 加载、运行和停止 227
- 模块
 - 保存 172
 - 处理 171
 - 创建 171
 - 加载 172
 - 删除 174
 - 映射 186
 - 重命名 173
- 默认路径
 - 设置 293
- 目标
 - 调节 187, 188, 191
 - 命名原则

- 位置
 - ????
 - ??
- 298
- 修改 187, 188
- 移至 196
- N**
- 内存 256, 257
- 内存, 简介 256
- P**
- P- 启动 267
- 配置文件
 - cfg 文件
 - 258
- 偏移值
 - 创建 195
 - 描述 194
 - 有关 194
- Q**
- 启动 60
- 启动按钮 44
- 切换按钮 44
- 清洁 FlexPendant 35, 49
- 驱动模块
 - 属性 90
 - 选项 90
- R**
- RAM 内存 256, 257
- RAM 内存, 图解 257
- RAPID 63
- RAPID 应用程序 136
- RAPID, 结构 136
- RobotStudio
 - 概述 51
- RobotWare
 - 已安装选项 90
- 热启动 264
- 任务 136
 - 加载程序至 228
 - 开始和停止 227
 - 任务面板 104, 300
 - 设置 227
 - 正常, 静态, 半静态 227
- 任务栏 47
- 日历时间计数器 216
- 日期和时间 304
- 软键盘 105
- 软件选项
 - 安装 69
- S**
- SIS, Service Information System
 - RAM 内存内容 258
- SIS, Service Information System
 - 服务例行程序 216
 - 计数器 216
- 数据存储 288
- SMB 288
 - 电池关闭 214
- SMB 板
 - RAM 内存内容 258
- 闪存 256
- 声明
 - 隐藏 201
- 声明和数据类型 199
- 使动装置 26, 42, 43
 - 使用 38, 206
- 事件日志
 - 消息 89
- 事件日志中可执行的所有操作。菜单 88
- 世界坐标
 - 定义 119
- 实例
 - 数据类型 140
 - 系统参数 277
- 视图设置
 - 配置 294
 - 其它测试视图 297
- 手动模式
 - 切换至 240
 - 有关 238
- 手动全速模式
 - 切换至 241
 - 有关 238
- 数据类型
 - 编辑 142
 - 菜单 80
 - 查看 139
 - 更改类型 200
 - 新建 140
- 数据实例 80, 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
- 数组
 - 修改位置 145
- 说明, 安全符号 17
- 速度模式
 - 快速设置 103
 - 设置 103
- 缩放 107
- T**
- TPU 42
- 跳线插 231
- 停止按钮 44
- W**
- UAS
 - 配置视图 296
- USB 259
- USB 端口
 - FlexPendant 43
 - 控制器 54

- 网络连接
 - 设置 58, 262
 - 属性 90
- 微动控制
 - 独立模式下的轴 120
 - 非校准机械单元 120
 - 附加轴 120
 - 概述 62
 - world zones 120
 - 限制 120
 - 协调 121
 - 有关 113
 - 坐标系 128
- 微动控制菜单中获取 27
- 未校准的机械单元 235
- 位移
 - 工件 158
 - 有关 194
- 位置
 - 调节 187, 188, 191
 - 73
 - 读取 133
 - 关于 133
 - HotEdit 188
 - 精确 133
 - 偏移值 194
 - 修改 187, 188
 - 移至 196
- 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
 - 概述 255
 - 荷载 255
 - 恢复 274
 - 启动 262
 - 启动和选择 265
 - 删除当前 266
 - 属性 90
 - 无软件启动 261
 - 选择 262
 - 重新启动 263
- 系统参数
 - 保存 279
 - 配置 277
 - 实例 277
- 系统模块 137
- 系统所需执行的主要步骤, 升级 68
- 线性动作模式 114
- 线性模式
 - 默认设置 116
- 校准
 - 4 点 XZ 291
 - CalPendulum 215
 - 触摸屏 309
 - 电机校准偏移值 285
 - 基座 291
 - 加载数据 284
 - LoadIdentify 217
 - SMB 内存 288
 - 微校 286
- 校准菜单 85
- 写访问权限
 - 拒绝 67
 - 授予 67
 - 消息 106
- 信号
 - 安全信号 248
 - 查看 243
 - 仿真 244
 - 更改值 244
 - 类别 246
- 修改位置 188
 - 概述 187
 - 数据实例 142
 - 数组 145
- 序列号
 - 数据存储 288
- 选项
 - 安全链 LED 54
 - 安装 90
 - 安装软件 69
 - Calibration Pendulum 85
 - 负荷计时器 54
 - 服务插口 54
 - 服务端 54
 - Hot plug 按钮 54
 - MultiMove 50, 121
 - SIS 258
 - 双控制器 50
 - 水平仪校准
 - 85
 - 已安装 RobotWare 90
- 选择
 - Hot plug 231
- Y
- 延伸器点
 - 定义 150
- 引导应用程序
 - 设置 262
 - 使用 261
 - 重新启动 261
- 硬盘 256
- 影射
 - 什么是 323
- 映射 185
 - 例行程序 324
 - 映射面 323
- 有效载荷
 - 编辑 165
 - 编辑声明 166
 - 测定 217

- 创建 164
- 删除 167
- 声明 164
- 显示定义 165
- 选择 125
- 预设按键
 - 编辑 307
- 预设按钮
 - 编辑 307
- 语言
 - 安装 90
 - 更改 306
- 运行模式
 - 快速设置 101
 - 设置 101
- Z**
- 增量移动
 - 尺寸设置 100, 132
 - 定义 131
 - 快速设置 100
 - 设置尺寸 131
- 止-动按钮 42
- 止-动 26, 226
 - 使用 38
- 止-动功能
 - 使用 206
- 制动闸 21
- 指令
 - 备注 183
 - 编辑变元 181
 - 表达式 198
 - 步退执行 209
 - 撤消, 重做 180
 - 处理 180
 - 从特定运行 207
 - 复制变元 183
 - 复制并粘贴 183
 - 更改动作模式 183
 - 剪切 183
- 重定向动作模式 114
- 重定向模式
 - 默认设置 116
- 重启
 - 菜单 91
 - 概述 260
- 重新启动
 - B- 启动 269
 - C- 启动 266
 - FlexPendant 35
 - I- 启动 268
 - 控制器 263
 - P- 启动 267
 - 热启动 264
 - X- 启动 265
 - 系统 263
- 重置按钮
 - 使用 44
 - 位置 43
- 重做
 - 指令 180
- 轴
 - 图示 115
- 逐步执行 209
- 主例行程序 137
- 主模块 136
- 注销 111
- 转数计数器
 - 电池关闭 214
 - 更新 282
 - 关于 133
 - 设置 282
- 状态栏 47, 94
- 自动模式
 - 切换至 239
 - 有关 237
- 字符
 - 国际 105
 - 输入 105
- 总电源
 - 关闭 19
- 总开关
 - 控制模块 19
 - 控制器 54
 - 控制器机柜 19
 - 驱动模块 19
- 坐标系
 - 概述 116
 - 快速设置 98
 - 默认设置 116
 - 选择 98
 - 基坐标
 - ?? 128
- 左利手者 302



ABB AB
Robotics Products
S-721 68 VÄSTERÅS
SWEDEN
Telephone: +46 (0) 21 344000
Telefax: +46 (0) 21 132592

3HAC16590-10, rev L, zh