



ROBOTICS

操作员手册

带 FlexPendant 的 IRC5



Trace back information:
Workspace R18-2 version a9
Checked in 2018-10-09
Skribenta version 5.3.008

操作员手册

带 FlexPendant 的 IRC5

RobotWare 6.08

文档编号: 3HAC050941-010

修订: G

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。ABB 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之外，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 的书面许可，不得再生或复制本手册和其中的任何部件。

保留以备将来参考。

可从 ABB 处获取此手册的额外复印件。

原版说明的翻译

© 版权所有 2018 ABB。保留所有权利。
规格如有更改，恕不另行通知。

ABB AB, Robotics
Robotics and Motion
Se-721 68 Västerås
瑞典

目表

手册概述	9
产品文档	12
1 安全	13
1.1 关于本章	13
1.2 适用标准	14
1.3 安全操作	16
1.3.1 停止系统	16
1.3.2 灭火	17
1.3.3 确保主电源已经关闭！	18
1.3.4 移动机器人可能产生致命性后果！	19
1.3.5 从紧急停止状态恢复	20
1.3.6 使能设备和止-动功能	21
1.4 工作中的安全事项	22
1.4.1 操作 FlexPendant	22
1.4.2 安全工具	24
1.4.3 关于自动模式	25
1.4.4 关于手动模式	26
1.5 安全术语	28
1.5.1 手册中的安全信号	28
1.5.2 保护停止和紧急停止	30
2 欢迎使用 IRC5	31
2.1 关于本章	31
2.2 IRC5控制器	32
2.3 FlexPendant	33
2.4 T10	38
2.5 RobotStudio Online	39
2.6 RobotStudio	41
2.7 何时使用不同的微调控制设备	42
2.8 控制器上的按钮和端口	45
3 浏览和处理 FlexPendant	47
3.1 关于本章	47
3.2 Main menu	48
3.2.1 HotEdit 菜单	48
3.2.2 FlexPendant 资源管理器	50
3.2.3 输入和输出，I/O	51
3.2.4 微动控制	52
3.2.5 Production Window (运行时窗口)	54
3.2.6 Program Data (程序数据)	55
3.2.7 Program Editor (程序编辑器)	57
3.2.8 Backup and Restore (备份与恢复)	59
3.2.9 Calibration (校准)	60
3.2.10 Control Panel (控制面板)	62
3.2.11 Event Log (事件日志)	63
3.2.12 系统信息	65
3.2.13 Restart (重新启动)	67
3.2.14 Log Off (注销)	68
3.3 操作员窗口	69
3.4 状态栏	70
3.5 快速设置	71
3.5.1 "快速设置"菜单	71
3.5.2 Quickset (快速设置) 菜单, Mechanical unit (机械装置)	72
3.5.3 Quickset (快速设置) 菜单, Increment (增量)	77
3.5.4 Quickset (快速设置) 菜单, Run Mode (运行模式)	78

3.5.5	Quickset (快速设置) 菜单, Step Mode (步进模式)	79
3.5.6	Quickset (快速设置) 菜单, Speed (速度)	80
3.5.7	Quickset (快速设置) 菜单, Tasks (任务)	81
3.6	基本步骤	82
3.6.1	使用软键盘	82
3.6.2	FlexPendant 上的消息	84
3.6.3	滚屏和缩放	85
3.6.4	过滤数据	86
3.6.5	处理程序	89
3.6.6	授予 RobotStudio 访问权限	90
3.6.7	登录和注销	91
3.7	更改 FlexPendant 设置	93
3.7.1	系统设置	93
3.7.1.1	设置默认路径	93
3.7.1.2	定义操作模式更改或启动时显示的视图	94
3.7.1.3	更改背景图像	95
3.7.1.4	定义 UAS 保护功能的可视级别	96
3.7.1.5	定义一个其它测试视图	97
3.7.1.6	定义位置编程规则	98
3.7.1.7	定义任务面板中的可选任务	100
3.7.1.8	管理控制器和系统名称显示	101
3.7.2	基本设置	102
3.7.2.1	更改亮度和对比度	102
3.7.2.2	调节 FlexPendant 以供左利手者使用	103
3.7.2.3	控制器设置	105
3.7.2.4	配置常用 I/O	106
3.7.2.5	改变语言	107
3.7.2.6	更改预设按键	108
3.7.2.7	校准触摸屏	110
4	微动控制	111
4.1	微动控制简介	111
4.2	微动控制的坐标系	113
4.3	控制杆方向	119
4.4	微动控制的限制	120
4.5	协调微动控制	121
4.6	微动控制基本设置	122
4.6.1	选择机械单元进行微动控制	122
4.6.2	选择动作模式	124
4.6.3	选择工具、工件和有效载荷	125
4.6.4	设置工具方向	126
4.6.5	逐轴微动控制	127
4.6.6	选择坐标系	128
4.6.7	在特定方向锁定控制杆	129
4.6.8	增量移动, 精确定位	131
4.6.9	读取精确位置	133
4.6.10	对准工具	135
5	编程和测试	137
5.1	编程准备事项	137
5.2	使用 RAPID 程序	138
5.3	编程概念	139
5.3.1	程序处理	139
5.3.2	模块处理	142
5.3.3	例行程序处理	146
5.3.4	指令处理	151
5.3.5	例如: 添加运动指令	155
5.3.6	关于程序与动作指针	156

5.4	数据类型	157
5.4.1	查看特定任务、模块或例行程序中的数据	157
5.4.2	新建数据实例	158
5.4.3	编辑数据实例	160
5.5	工具	164
5.5.1	什么是工具？	164
5.5.2	什么是工具中心点？	165
5.5.3	创建工具	166
5.5.4	定义工具框	169
5.5.5	编辑工具数据	172
5.5.6	编辑工具声明	174
5.5.7	删除工具	175
5.5.8	固定工具设置	176
5.6	工件	178
5.6.1	什么是工件？	178
5.6.2	创建工件	179
5.6.3	定义工件坐标系	180
5.6.4	编辑工件数据	184
5.6.5	编辑工件声明	185
5.6.6	删除工件	186
5.7	有效载荷	187
5.7.1	创建有效载荷	187
5.7.2	编辑有效载荷数据	189
5.7.3	编辑有效载荷声明	190
5.7.4	删除有效载荷	191
5.8	测试	192
5.8.1	关于自动模式	192
5.8.2	关于手动模式	193
5.8.3	使用止-动功能	195
5.8.4	按特定指令运行程序	196
5.8.5	运行特定的例行程序	197
5.8.6	单步执行指令	198
5.9	服务例行程序	201
5.9.1	运行服务例行程序	201
5.9.2	电池关闭服务例行程序	204
5.9.3	Calibration Pendulum, CalPendulum服务例行程序	205
5.9.4	Service Information System, ServiceInfo服务例行程序	206
5.9.5	LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序	207
5.9.6	制动器检查服务程序	215
6	在生产模式下运行	223
6.1	基本步骤	223
6.1.1	启动程序	223
6.1.2	停止程序	226
6.1.3	使用 multitasking 程序	227
6.1.4	使用动作监控和无动作执行	229
6.1.5	使用 hot plug 选项	232
6.2	故障排除和错误校正	234
6.2.1	一般故障排除程序	234
6.2.2	将机器人返回路径	235
6.2.3	使用未校准的机械单元运行 RAPID 程序	236
6.3	操作模式	237
6.3.1	当前操作模式	237
6.3.2	从手动模式切换到自动模式	239
6.3.3	从自动模式切换到手动模式	241
6.3.4	切换到手动全速模式	242
6.4	修改位置	243
6.4.1	修改和调节位置	243

6.4.2	在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。	244
6.4.3	利用 HotEdit 调节位置	248
6.4.4	处理位移与偏移值	251
6.4.5	将机器人移至编程位置	253
7	处理输入和输出, I/O	255
7.1	查看信号列表	255
7.2	仿真轴号值	256
7.3	查看信号组	259
7.4	安全信号	260
7.4.1	安全 I/O 信号	260
8	处理事件日志	263
8.1	访问事件日志	263
8.2	删除日志项目	264
8.3	保存日志项目	265
9	备份和恢复	267
9.1	备份系统	267
9.2	执行备份时的重要事项！	269
9.3	恢复系统	270
10	校准	273
10.1	如何检查机器人是否需要校准	273
10.2	更新转数计数器	274
索引		277

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。

手册用法

本手册应在操作过程中使用。

高级操作或日常操作中用不到的操作 *Operating manual - IRC5 Integrator's guide* 在中介绍。

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	Title	内容
1	安全	安全说明和警告。
2	欢迎使用 IRC5	IRC5 说明。
3	浏览和处理 FlexPendant	FlexPendant 用户界面和基本操作步骤说明
4	微动控制	微动控制步骤
5	编程和测试	编程和测试步骤，包括一些编程概念的说明。
6	在生产模式下运行	生产模式下运行的步骤。
7	处理输入和输出，I/O	处理 I/O 的步骤。
8	处理事件日志	事件日志步骤。
9	备份和恢复	备份和恢复系统的步骤。
10	校准	校准机器人系统的步骤。

操作前提

读者应：

- 与操作员手册 - 使用入门、IRC5 和 RobotStudio 中所述的概念相似。
- 受过机器人操作方面的培训。

参考信息

<i>Product manual - IRC5</i> IRC5 及主计算机 DSQC1000.	3HAC047136--001
<i>Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller</i> IRC5 及主计算机 DSQC1000.	3HAC047137--001

产品手册 - IRC5 Compact IRC5 及主计算机 DSQC1000.	3HAC047138-010
操作员手册 - 使用入门、IRC5 和 RobotStudio	3HAC027097-010
操作员手册 - RobotStudio	3HAC032104-010
Operating manual - Service Information System	3HAC050944--001
操作员手册 - IRC5故障排除	3HAC020738-010
Operating manual - IRC5 Integrator's guide	3HAC050940--001
操作员手册 - 带T10的IRC5	3HAC050943-010
操作员手册 - Calibration Pendulum	3HAC16578-10
技术参考手册 - 系统参数	3HAC050948-010
技术参考手册 - RAPID Overview	3HAC050947-010
技术参考手册 - RAPID指令、函数和数据类型	3HAC050917-010
Technical reference manual manual - RAPID语言内核	3HAC050946-010
Application manual - Additional axes and stand alone controller	3HAC051016--001
应用手册 - 控制器软件IRC5	3HAC050798-010
应用手册 - MultiMove	3HAC050961-010



注意

列出的软件文档的文档号码对 RobotWare 6 有效。对 RobotWare 5 有等同文档提供。

修订版

版本号	描述
-	随 RobotWare 6.0 发布。
A	随 RobotWare 6.02 发布。 - 在第242页的切换到手动全速模式一节新增了关于时间限制的信息。 - 在第207页的LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序一节中新增了有关载荷图表检查的信息。 - 第105页的控制器设置已更新。
B	随 RobotWare 6.03 发布。 - 第79页的单步模式 已更新。 - 第62页的Control Panel (控制面板) 图示已更新。 - 第65页的系统信息已更新。 - 在第137页的编程准备事项、第164页的工具、第187页的有效载荷和 第201页的服务例行程序 各节增加了一个有关加载数据的警告提醒。
C	随 RobotWare 6.04 发布。 - 第77页的Quickset (快速设置) 菜单, Increment (增量) 已更新。 - 第270页的恢复系统已更新。 - 第207页的LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序已更新。

版本号	描述
D	随 RobotWare 6.05 发布。 • 新增一节第101页的管理控制器和系统名称显示。 • 新增一节第215页的制动器检查服务程序。 • 第94页的定义操作模式更改或启动时显示的视图已更新。 • 更新第30页的保护停止和紧急停止一节中有关停止的说明。 • 删除第242页的切换到手动全速模式一节中关于时间限制的信息。
E	随 RobotWare 6.06 发布。 • 第215页的制动器检查服务程序已更新。 • 第267页的备份和恢复已更新。 • 第199页的步退限制示例已更新。 • 第105页的控制器设置已更新。
F	随 RobotWare 6.07 发布。 • 安全相关章节有所调整。 • FlexPendant主屏幕背景图像更新。 • 更新第269页的什么时候备份？一节。 • 更新第213页的4 轴机器人的 <i>LoadIdentify</i> 一节。 • 第256页的仿真和更改信号值已更新。
G	随 RobotWare 6.08 发布。 • 第105页的控制器设置已更新。 • 第230页的编辑动作监控设置已更新。 • 第108页的更改预设按键已更新。 • 在第216页的MultiMove系统的制动器检查一节补充了相关信息和代码实例。

产品文档

ABB 机器人用户我能当的类别

ABB 机器人用户文档分为多个类别。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。

所有文档都可从 myABB 门户网 (www.myportal.abb.com) 上获得。

产品手册

机械手、控制器、DressPack/SpotPack 和其他大多数硬件交付时一般都附有包含以下内容的产品手册：

- 安全信息。
- 安装与调试（介绍机械安装或电气连接）。
- 维护（介绍所有必要的预防性维护程序，包括间隔周期和部件的预计使用寿命）。
- 维修（介绍所有建议的维修程序，包括零部件）。
- 校准。
- 停用。
- 参考信息（安全标准、单位换算、螺钉接头和工具列表）。
- 备件清单附相关图形（或各备件清单索引）。
- 请参阅电路图。

技术参考手册

技术参考手册介绍了机器人产品参考信息，如润滑、RAPID 语言和系统参数等。

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）。
- 所含内容（如电缆、I/O 板、RAPID 指令、系统参数或软件等）。
- 如何安装所包含的或所需的硬件。
- 如何使用应用产品。
- 应用产品使用示例。

操作员手册

操作手册介绍了产品的实际处理过程。手册面向直接接触产品的操作人员，即生产车间操作员、程序员和故障排除人员。

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。

本章既未介绍如何进行安全设计，也未说明如何安装安全相关设备。这些信息将在随附机器人提供的产品手册中予以说明。



注意

集成商负责最终应用安全。

1 安全

1.2 适用标准

1.2 适用标准



注意

所列标准自该文件发布之时生效。必要时，删除列表中淘汰或被取代的标准。

标准, EN ISO

产品设计负荷以下要求：

标准	描述
EN ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery, safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN ISO 13850:2015	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
EN ISO 10218-1:2011	Robots for industrial environments - Safety requirements -Part 1 Robot
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots, performance criteria, and related test methods
EN ISO 14644-1:2015 ⁱ	Classification of air cleanliness
EN ISO 13732-1:2008	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010 (方案129-1)。	EMC, Generic emission
EN 61000-6-2:2005 IEC 61000-6-2:2005	EMC, Generic immunity
EN IEC 60974-1:2012 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
EN IEC 60974-10:2014 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
EN IEC 60204-1:2006	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1 General requirements
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ⁱ 仅限带保护 Clean Room 的机器人。

ⁱⁱ 仅对弧焊机器人有效。替换适用于弧焊机器人的 EN IEC 61000-6-4。

欧洲标准

标准	描述
EN 614-1:2006 + A1:2009	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles
EN 574:1996 + A1:2008	Safety of machinery - Two-hand control devices - Functional aspects - Principles for design

下一页继续

其他标准

标准	描述
ANSI/RIA R15.06	Safety requirements for industrial robots and robot systems
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment
CAN/CSA Z 434-14	Industrial robots and robot Systems - General safety requirements

1 安全

1.3.1 停止系统

1.3 安全操作

1.3.1 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：

- 操纵器运行时，机器人操纵器区域内有工作人员。
- 操纵器伤害了工作人员或损伤了机器设备。

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。FlexPendant也设有紧急停止按钮。

其它紧急停止设备

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

1.3.2 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。如有人受伤，应首先处理伤员。

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 安全

1.3.3 确保主电源已经关闭！

1.3.3 确保主电源已经关闭！

描述

高压作业可能会产生致命性后果。触碰高压可能会导致心跳停顿、烧伤或其它严重伤害。为避免这些伤害，请务必在作业前关闭控制器主电源。



注意

关闭MultiMove系统内的所有主电源开关。

1.3.4 移动机器人可能产生致命性后果！

描述

移动机器人有可能毁坏机器。

运行机器人时，它可能会执行一些意外的或不规范的移动。此外，所有的移动都会产生很大的力量，有可能对个人造成严重伤害和/或对操纵器工作范围内的任何设备造成损害。

安全处理

	操作	注释
1	尝试运行机器人之前，请确保紧急停止设备已经正确安装和连接。	紧急停止设备包括防护门、踏垫和光幕等。
2	在手动全速模式下通常只有止-动功能有效。要增加安全性，也可使用系统参数对手动限速激活止-动功能。 “止-动”功能用于手动模式，它不能用于自动模式。	“止-动”功能的使用方法将在操作手册 - 带 <i>FlexPendant</i> 的 <i>IRC5</i> 中的操作员手册 - 带 <i>FlexPendant</i> 的 <i>IRC5</i> 一节中介绍。
3	确保按下启动按钮前机器人工作范围内无人活动。	

1 安全

1.3.5 从紧急停止状态恢复

1.3.5 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”。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。

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。

1.3.6 使能设备和止-动功能

三位使动装置

三位使动装置是手动操作的，当仅在同一位置连续启动时，持续按下按钮可允许使用具有潜在危险的功能，但不会启动这些功能。在其他任何位置，危险的功能均会安全停止。

三位使动装置是一种特殊类型的装置，必须将按钮按下一半才能激活。在完全按下和完全弹出位置是无法操作机器人的。



注意

三位使能设备按钮位于教导器上。按下按钮至中间位置，可将系统切换至MOTORS ON状态。释放或彻底按下该按钮，机械臂切换至MOTORS OFF状态。

为确保教导器的使用安全，必须执行以下操作：

- 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。
- 任何人进入机器人工作空间，都必须始终随身携带教导器。这是为了防止他人在其不知情的情况下控制机器人。

止-动功能

“止-动”功能在手动激活连接到该功能的按钮时允许运动，并在松开时立即停止任何运动。此功能只能在手动模式下使用。

关于如何操作 IRC5 的“止-动”功能的说明，请参阅 操作员手册 - 带 *FlexPendant* 的 *IRC5*。

1 安全

1.4.1 操作 FlexPendant

1.4 工作中的安全事项

1.4.1 操作 FlexPendant

操作 FlexPendant

FlexPendant 是一款高品质手持式终端，它配备高灵敏度的先进电子设备。为避免操作不当引起的故障或损坏，请在操作时遵循以下说明。

FlexPendant 仅用于本手册指定的用途。FlexPendant 按照适用的安全标准进行研发、生产、测试和编档。如果您能遵循本手册中关于安全和使用方面的说明，则在正常情况下，该产品既不会造成人身伤害，也不会致使机器和设备损坏。

FlexPendant是按照适用的安全标准进行研发、生产、测试和编档的。

搬运和清洁

- 小心搬运。切勿摔打、抛掷或用力撞击 FlexPendant。这样会导致破损或故障。
 - 如果 FlexPendant 受到撞击，务必要验证并确认其安全功能（使动装置和紧急停机）工作正常且未损坏。
 - 设备不使用时，请将其置放于立式壁架上存放，防止意外脱落。
 - 使用和存放 FlexPendant 时始终要确保电缆不会将人绊倒。
 - 切勿使用锋利的物体（例如螺丝刀或笔尖）操作触摸屏。这样可能会损坏触摸屏。请使用您的手指或触摸笔。
 - 定期清洁触摸屏。灰尘和小颗粒可能会挡住触摸屏造成故障。
 - 切勿使用溶剂、洗涤剂或擦洗海绵清洁 FlexPendant。请使用软布蘸少量水或中性清洁剂进行清洁。
- 关于机器人控制器，请参见产品手册中的清洁 FlexPendant。
- 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。



小心

断开连接的 FlexPendant 在存放时应确保不会让人误以为其已经连接到控制器。

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。

FlexPendant的定制连接件

使用除随附的电缆和标准连接器以外的其他任何方法连接 FlexPendant 时，务必确保紧急停止按钮可以正常工作。

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。

下一页继续

废物处置

处置电子组件时，请遵守国家法律法规。更换部件时，请正确处置用过的部件。

三位使动装置的可预见误用

可预见误用是指禁止将使动装置堵塞在使动位置上。使动装置的可预见误用必须受到严格限制。

当松开三位使动装置，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 安全

1.4.2 安全工具

1.4.2 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互锁开关，打开此装置可暂停机器人。

IRC5

控制器有三个独立的保护机制：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。

关于如何配置机器人系统、何处安设防护机构及他们如何运行，请参见工厂或车间说明文档。

安全监控

紧急停止和安全保护装置受到监控，因此控制器可检测到任何故障，并且在问题解决之前机器人会停止。

内置停止功能

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

如果故障...	那么...
简单且易于解决	发出简单的程序停止指令 (SYSSTOP)。
轻微并且可以解决	发出SYSHALT，执行保护停止。
严重，如导致硬件损坏	发出 SYSFAIL 导致实施紧急停止。必须重新启动控制器才能返回至正常操作。

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。

1.4.3 关于自动模式

自动模式简介？

在自动模式下三位使动装置的安全功能会停用，以便机械手在没有人工干预的情况下移动。



警告

在选择自动模式前，任何暂停的安全保护措施必须复原到全功能状态。

自动模式下的常见任务

以下任务通常在自动模式下执行。

- 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操纵器返回到原来的路径。
- 备份系统。
- 恢复备份。
- 清空工具。
- 修理或更换工件。
- 执行其它面向进程的任务。

自动模式的限制

在自动模式下无法进行微动控制。可能还存在某些其他不应在自动模式下执行的任务。请参阅工厂或系统说明文档，了解在自动模式下不应执行哪些具体任务。

有效安全保护机制

对于IRC5，在自动模式下运行时，常规模式安全停止（GS）机制、自动模式安全停止（AS）机制和上级安全停止（SS）机制都处于活动状态。

处理过程干扰

过程干扰不仅会影响特定的操纵器单元，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操纵器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操纵器。

过程干扰实例

负责从传送带上选取组件的操纵器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操纵器，将其置于传送带附近。

焊接操纵器需要保养。将焊接操纵器撤出生产线还意味着工作台以及材料搬运操纵器也必须撤出生产线，以避免造成人身伤害。

1 安全

1.4.4 关于手动模式

1.4.4 关于手动模式

手动模式简介

在手动模式下机械手的移动处于人工控制下。必须按下三位使动装置来启动机械手的电机，也就是允许移动。

手动模式用于编程和程序验证。

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（美国或加拿大不可用）。

什么是手动减速模式？

在手动减速模式下，运动速度限制在 250 mm/s 下。此外，对每根轴的最大允许速度也有限制。这些轴的速度限制取决于具体的机器人，且不可修改。

要激活机械臂电机，必须按下三位使动装置。



警告

在任何可能的环境下，都应该在全部人员处于安全保护区域外时再执行手动操作模式。

什么是手动全速模式？

在手动全速模式下，操纵器能够以设定速度运动，但只能手动控制。

手动全速模式仅用于程序验证。

在手动全速模式下初始速度限制最高可以达到但不超过 250 mm/s。这是通过限定速度为编程速度的 3% 实现的。通过手动控制，可以将速度增加到最大 100%。

必须按下三位使动装置方可启动机械手的电机，必须按下止 - 动按钮方可开始执行程序。



警告

在任何可能的环境下，都应该在全部人员处于安全保护区域外时再执行手动操作模式。

请注意手动全速模式属于可选项，并不是所有的机器人系统都具备此模式。



注意

根据更新后的 ISO 10218-1:2011 *Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1 Robots* 标准，手动全速模式做了以下修改。

- 当松开或完全压下三位使动装置开关后，将开关置于中部启用位置将会重新初始化启用装置，速度也将被重设为 250 mm/s。
- 对 RAPID 程序的编辑操作和操纵器微动操作被禁用。

忽略安全保护机制

在手动模式下操作时，将忽略自动模式安全保护停止 (AS) 机制。

下一页继续

三位使动装置

在手动模式下，机械手的电机由FlexPendant上的三位使动装置启动。这样，只有按下使动装置机械手才能移动。

要在手动全速模式下运行程序，为安全起见，必须同时按住三位使动装置和启动按钮。这种“止-动”功能在手动全速模式中步进调试程序时也适用。

三位使动装置设计独特，您必须将按钮按下一半才能启动机械手机。如果按钮未按下或者完全按下，机械手均不会移动。

“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。对于手动减速模式，也可以激活“止-动”功能。

通常在手动减速模式下执行的任务

以下任务通常在手动减速模式下执行

- 在紧急停止后恢复操作时将操纵器微调至原来的路径。
- 在出错后修正 I / O 信号的值
- 创建和编辑 RAPID 程序
- 启动、逐步运行和停止程序执行，例如在测试程序的时候
- 调整预设位置。

通常在手动全速模式下执行的任务

根据 ISO 10218-1:2011 标准，下列任务可以在手动全速模式下执行。

- 为最终程序验证开始/停止执行程序
- 单步执行程序
- 设置速度 (0–100%)
- 设置程序指针（可设为主例行程序、例行程序、光标、服务例行程序等）

在手动全速模式下，无法执行以下任务：

- 修改系统参数值
- 编辑系统数据

1 安全

1.5.1 手册中的安全信号

1.5 安全术语

1.5.1 手册中的安全信号

安全信号简介

本节详细说明了用户手册中使用的所有安全信号。各个信号包括：

- 标题，指明危险等级（危险、警告或小心）和危险类型。
- 有关危险未消除时将会出现的情况的简要描述。
- 有关如何消除危险以简化工作执行的说明。

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
	危险	警告，如果不依照说明操作，就会发生事故，并导致严重或致命的人员伤害和/或严重的产品损坏。该标志适用于以下险情：碰触高压电气装置、爆炸或火灾、有毒气体、压轧、撞击和从高处跌落等。
	警告	警告如果不依照说明操作，可能会发生事故，造成严重的伤害（可能致命）和/或重大的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压电气单元、爆炸、火灾、吸入有毒气体、挤压、撞击、高空坠落等。
	电击	针对可能会导致严重的人身伤害或死亡的电气危险的警告。
	小心	警告如果不依照说明操作，可能会发生能造成伤害和/或产品损坏的事故。该标志适用于以下险情：灼伤、眼部伤害、皮肤伤害、听力损伤、挤压或滑倒、跌倒、撞击、高空坠落等。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。
	静电放电 (ESD)	针对可能会导致严重产品损坏的电气危险的警告。
	注意	描述重要的事实和条件。

下一页继续

标志	名称	含义
	提示	描述从何处查找附加信息或如何以更简单的方式进行操作。

1 安全

1.5.2 保护停止和紧急停止

1.5.2 保护停止和紧急停止

概述

有关控制器保护停止和紧急停止的说明，见产品手册。

2 欢迎使用 IRC5

2.1 关于本章

概述

本章介绍了FlexPendant、IRC5控制器和RobotStudio。

基础机器人由机器人控制器、FlexPendant、RobotStudio和一个或几个机械手或其它机械单元组成。可能还含有工艺设备和其它可选软件。

本手册描述的是不包含可选件的基础机器人。但在某些地方，手册概述了如何使用或应用可选件。大部分可选件的应用手册中都有详细说明。

2 欢迎使用 IRC5

2.2 IRC5控制器

2.2 IRC5控制器

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。

标准的 IRC5 控制器由单个机柜组成。控制器也有一个精简版本 *IRC5 Compact*，可以集成到一个外部机柜 *Panel Mounted Controller* 中。

使用一个控制器运行多个机器人时（MultiMove 可选件），必须为每个附加的机器人添加额外的驱动模块。但只需使用一个控制模块。

相关信息

Product manual - IRC5, M2004 型 IRC5。

Product manual - IRC5, 14 型 IRC5。

Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller, M2004 型 IRC5。

Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller, 14 型 IRC5。

产品手册 - *IRC5 Compact*, M2004 型 IRC5。

产品手册 - *IRC5 Compact*, 14 型 IRC5。

应用手册 - *MultiMove*。

2.3 FlexPendant

FlexPendant 简介

FlexPendant是一种手持式操作装置，在操作机器人时用于执行多项任务：运行程序；微动控制机械手；修改程序等。

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、防油和防止意外的焊接飞溅物。

FlexPendant由软件和硬件组成，其本身就是一台完整的计算机。其通过集成线缆和接头连接到机器人控制器。

hot plug按钮选项使其能在自动模式下断开FlexPendant的连接并继续运行。

主要部件

这些为 FlexPendant 的主要组成部分。



xx1400001636

A	连接器
B	触摸屏
C	紧急停止按钮

下一页继续

2 欢迎使用 IRC5

2.3 FlexPendant
续前页

D	控制杆
E	USB 端口
F	三位使动装置
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 端口以读取或保存文件。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

在不使用时请盖上 USB 端口的保护盖。

触摸笔

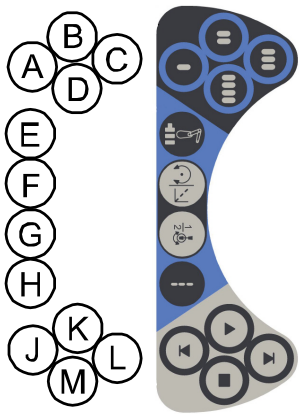
触摸笔随 FlexPendant 提供，放在 FlexPendant 的后面。拉小手柄可以松开笔。
使用 FlexPendant 时用触摸笔触摸屏幕。不要使用螺丝刀或者其他尖锐的物品。

重置按钮

如果FlexPendant在运行期间发生冻结，按下重置按钮重新启动FlexPendant。
重置按钮会重置 FlexPendant，而不是控制器上的系统。

硬按钮

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



xx0900000023

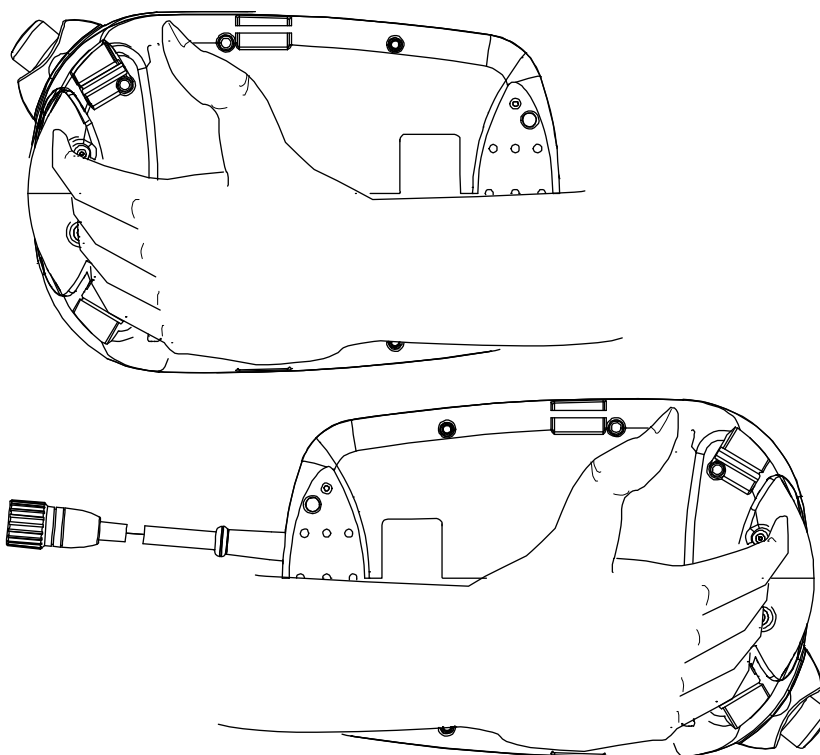
A - D	预设按键，1 - 4。有关如何定义其各项功能的详细信息，请参见中的“预设按键”一节。
E	选择机械单元。
F	切换运动模式，重定向或线性。
G	切换运动模式，轴 1-3 或轴 4-6。
H	切换增量。
J	Step BACKWARD（步退） 按钮。按下此按钮，可使程序后退至上一条指令。

下一页继续

K	START (启动) 按钮。开始执行程序。
L	Step FORWARD (步进) 按钮。按下此按钮, 可使程序前进至下一条指令。
M	STOP (停止) 按钮。停止程序执行。

FlexPendant 的操作方式

操作FlexPendant时, 通常会手持该设备。惯用右手者用左手持设备, 右手在触摸屏上执行操作。而惯用左手者可以轻松通过将显示器旋转180度而使用右手持设备。



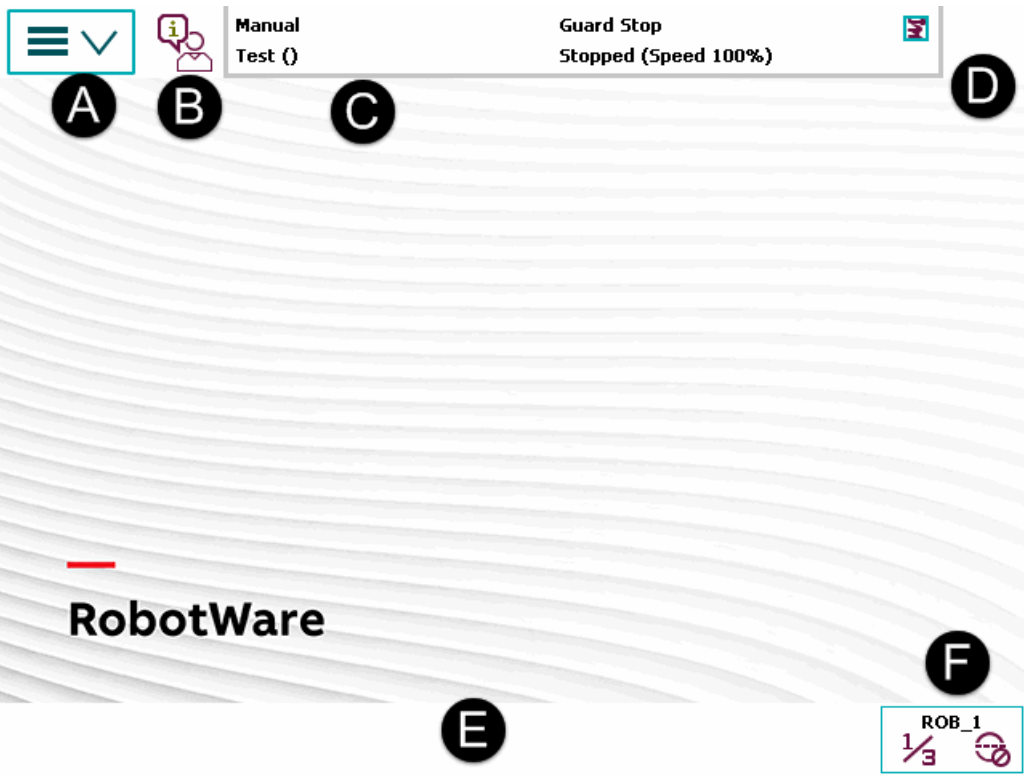
en0400000913

2 欢迎使用 IRC5

2.3 FlexPendant 续前页

触摸屏组件

下图显示了FlexPendant触摸屏的各种重要元件。



xx1400001446

A	主菜单
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

主菜单

主菜单中的可选项如下：

- HotEdit
- 输入和输出
- 微动控制
- **Production Window** (运行时窗口)
- **Program Editor** (程序编辑器)
- **Program Data** (程序数据)
- **Backup and Restore** (备份与恢复)
- Calibration (校准)
- **Control Panel** (控制面板)
- **Event Log** (事件日志)

下一页继续

- FlexPendant Explorer (FlexPendant 资源管理器)
- 系统信息
- 等。

将在[第48页的Main menu](#)。

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运行时往往会出现该情况。将在[第69页的操作员窗口](#)）中介绍。

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[第70页的状态栏](#)）一节中介绍。

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

通过主菜单，您可打开多个视图，但一次只能操作一个。任务栏会显示所有打开的视图，并可在这些视图之间切换。

快速设置菜单

快速设置菜单包含对微动控制和程序执行进行的设置。它将在[第71页的“快速设置”菜单](#)）一节中介绍。

2.4 T10

简介

T10 是一个通过将设备指向移动方向来直观控制机械手和机械设备的微动控制装置。在使用 FlexPendant 进行微动控制时，将会选择预订的坐标系（例如世界坐标或工具坐标），机械手会沿着所选坐标系的预期方向移动。

使用 T10 进行微动控制非常相似，但并非选择坐标系，方向直接体现在设备本身的空间方向上。例如，当进行垂直微动控制时，以垂直方向手持 T10，在进行水平微动控制时，则以水平方向手持 T10。这要归功于内置的惯性测量装置，该装置由加速感应器和陀螺仪组成，会测量设备的空间运动。

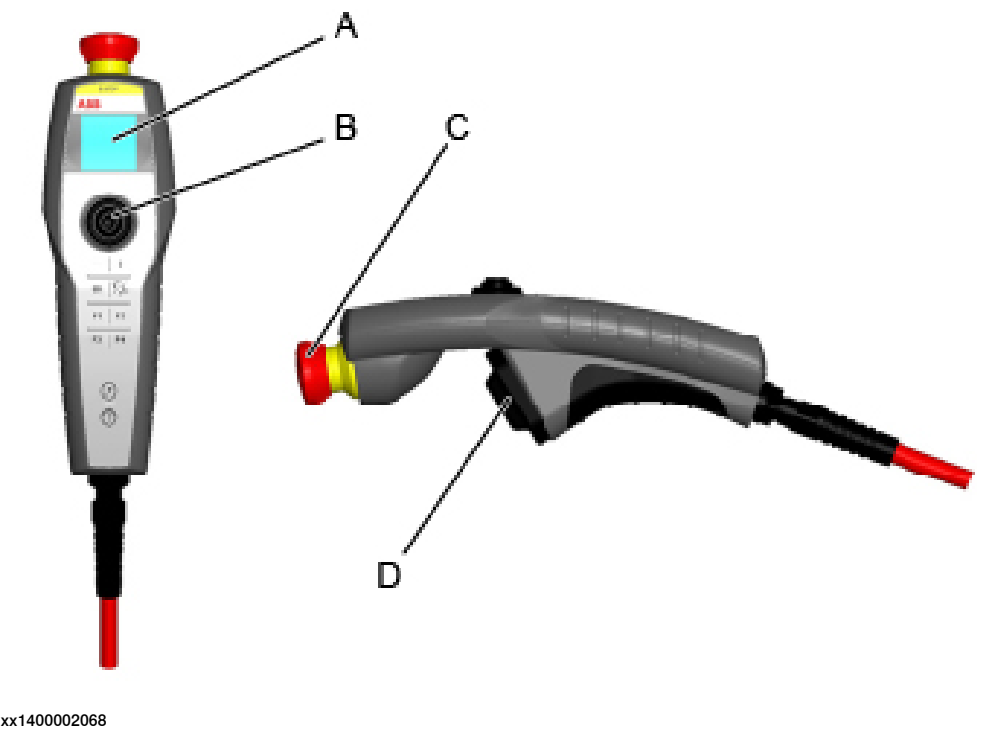
摇杆用于调节控制速度以及正反方向。摇杆向前和向后移动直接对应机械手的运动，这非常直观。摇杆的左右移动用于朝向转换。

有关 T10 的详细信息，请参阅 操作员手册 - 带 T10 的 IRC5。

操作前提

RobotWare 选项 976-1 T10 Support 是在 IRC5 机器人控制器上运行 T10 所必需的。

概述



xx1400002068

A	显示
B	摇杆
C	紧急停止按钮
D	三位使动装置

2.5 RobotStudio Online

RobotStudio Online 简介

RobotStudio Online是一套 Windows商店应用，拟在Windows 10平板电脑上运行，提供机器人系统车间调试功能。



注意

部分功能要求使用 T10 微动控制装置或 JSMD4 三位安全装置等安装设备。有关 T10 的更多信息，请参阅 操作员手册 - 带 T10 的 IRC5。

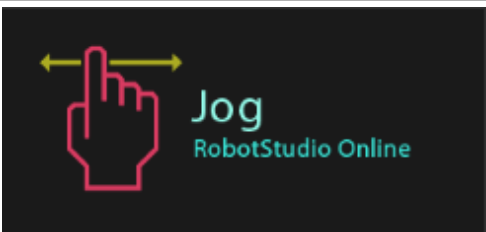
您可以在与机器人控制器无线连接的平板电脑上运行这些应用。要启用特定功能，例如进入用户模式和允许对机械设备电机供电，需要有连接到机器人的安全设备，该设备连接机器人使用的接口也用于连接 FlexPendant。

Microsoft [Windows商店](#) 提供如下 RobotStudio Online 应用：



注意

要运行这些应用，必须使用 Windows 8.1 系统。

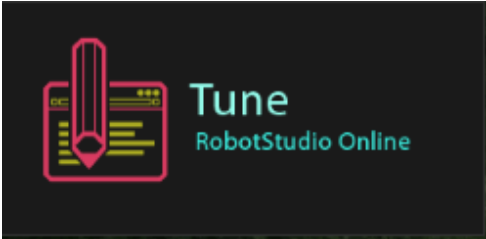
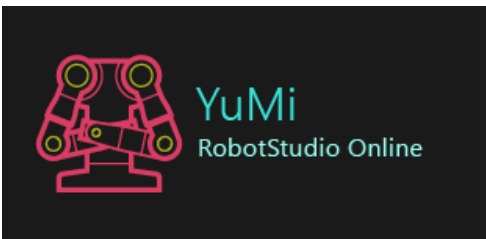
RobotStudio Online 应用	描述
 xx1400002047	Manage 是一款在网络上管理 IRC5 控制器的工具。
 xx1400002049	校准是一款校准IRC5控制器和定义其坐标系的工具。
 xx1400002048	手动操纵是一款手动定位（移动或微调控制）IRC5控制器的工具。

下一页继续

2 欢迎使用 IRC5

2.5 RobotStudio Online

续前页

RobotStudio Online 应用	描述
 xx1400002050	Tune 是一款用于在车间编辑 IRC5 控制器 RAPID 程序的工具。
 xx1400002511	Operate 是一款用于在生产中查看程序代码的工具。
 xx1500000832	YuMi 是 ABB 出品的新型双臂协作机器人 YuMi, IRB 14000 的编程工具。 这将有助于让用户通过导入式图形编程得到机器人编程的快速介绍。

2.6 RobotStudio

RobotStudio概述

RobotStudio是一种用于ABB机器人配置和编程的工程工具，同时支持车间内的真实机器人和PC中的虚拟机器人。为了实现真正的离线编程，RobotStudio采用了ABBABB VirtualRobot™ Technology。

RobotStudio采用了Microsoft Office Fluent。Office流畅用户界面也是Microsoft Office使用的界面。和在Office中一样，RobotStudio的功能也是根据工作流程设计的。

运用插件，可按具体需求扩展和定制RobotStudio。插件使用RobotStudio SDK研发而成。该SDK还可用于开发超过RobotStudio基本组件功能范围的定制 SmartComponents。

有关更多信息，请参见操作员手册 - *RobotStudio*。

RobotStudio 用于真实控制器

例如，当连接到真实控制器时，RobotStudio允许执行以下操作：

- 使用**Installation Manager**（安装管理器）安装和修改RobotWare 6控制器的系统。
- 使用 **RAPID** 编辑器，进行基于文本的编程和编辑。
- 控制器的文件管理器。
- 管理“用户授权系统”。
- 配置系统参数

2 欢迎使用 IRC5

2.7 何时使用不同的微调控制设备

2.7 何时使用不同的微调控制设备

概述

您可以使用任何以下方法来操作和管理机器人：

- FlexPendant：为机器人运动和日常运行优化
- RobotStudio：为配置、编程及其他与日常操作无关的任务优化。
- T10：旨在用于通过选择所需的移动方向来直观的控制机器人移动。
- RobotStudio Online 应用：为机器人控制器中提供的控制、管理、操作框架、校准方法和 RAPID 程序而优化。

启动、重新启动和关闭控制器

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、RobotStudio 应用或控制器前面板的电源开关。
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。
关闭主计算机	FlexPendant。

运行和控制机器人程序

要...	使用...
微调移动机器人。	FlexPendant 或 T10。
启动或停止机器人程序。	FlexPendant、RobotStudio 或 RobotStudio Online 应用。
启动和停止后台任务	FlexPendant、RobotStudio 或 RobotStudio Online 应用。

与控制器通信

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

下一页继续

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程序。	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： - 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。 - 紧密存取配置和 I/O 编辑功能。
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 具有以下编程优点： - 指令选择清单 - 编程时进行程序检查和调试 - 可在编程的同时创建机器人位置
添加或编辑机器人位置	FlexPendant 或 T10 搭配合适的 RobotStudio Online 应用。
修改机器人位置。	FlexPendant 或 T10 搭配合适的 RobotStudio Online 应用。

配置机器人的系统参数

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

创建、修改和安装系统

要...	使用...
创建或修改系统	RobotStudio 搭配 RobotWare 和基于 RobotWare 5 系统的有效 RobotWare 密钥。 RobotStudio 搭配 RobotWare 和基于 RobotWare 6 系统的许可文件。
在控制器上安装系统。	RobotStudio
将系统从 USB 存储器安装到控制器上。	FlexPendant。

校准

要...	使用...
校准基座	FlexPendant 或 RobotStudio Online 应用。
校准工具，工件等	FlexPendant 或 RobotStudio Online 应用。

下一页继续

2 欢迎使用 IRC5

2.7 何时使用不同的微调控制设备

续前页

相关信息

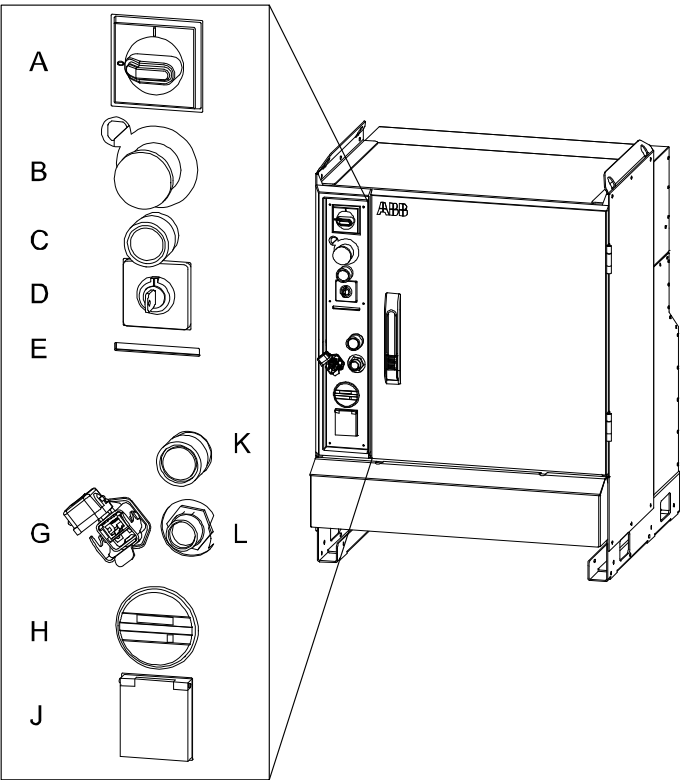
下表列出在执行不同任务时需要参阅的手册：

推荐使用...	了解详情，请参阅手册...	文档号
FlexPendant	操作员手册 - 带 <i>FlexPendant</i> 的 <i>IRC5</i>	<i>3HAC050941-010</i>
RobotStudio	操作员手册 - <i>RobotStudio</i>	<i>3HAC032104-010</i>
T10	操作员手册 - 带 <i>T10</i> 的 <i>IRC5</i>	<i>3HAC050943-010</i>

2.8 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（IRC5 Standard、IRC5 Compact或IRC5 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）
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 或 T10 连接器

相关信息

Product manual - IRC5, 14 型 IRC5。
Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller, 14 型 IRC5。

2 欢迎使用 IRC5

2.8 控制器上的按钮和端口

续前页

产品手册 - *IRC5 Compact*, 14 型 IRC5。

操作员手册 - *IRC5*故障排除。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.1 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[第36页的触摸屏组件](#)中图示说明的重要导航组件。

Main menu的所有视图（主要导航元素）在概述中都有详细介绍，同时，概述中还介绍了如何使用其功能的详细信息。

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。

FlexPendant操作和故障排除

有关处置和清洁 FlexPendant 的信息，请参阅[第22页的操作 FlexPendant](#)。

有关FlexPendant的故障排除说明，请参阅操作员手册 - IRC5故障排除。

硬件和软件选项

注意：本手册仅包含基本的RobotWare系统的视图。如弧焊、分配或塑料等工艺应用都通过主菜单启动，但本手册未对此做说明。所有选项都将在相应应用手册中详细说明。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.1 HotEdit 菜单

3.2 Main menu

3.2.1 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 robtarget 类型位置（请参见以下限制）。

HotEdit 中的可用功能可能会受到用户授权系统 (UAS) 的限制。

HotEdit 视图图示



en0500001542

HotEdit 中的可用功能

Programmed targets (预设目标)	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。
Selected targets (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，即可将位置从选定项目中删除。
File (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。
Baseline (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。当您对 HotEdit 会话感到满意，并想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。

下一页继续

Tune targets (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。
Apply (应用)	点击 Apply (应用) 以使Tune Targets (调节目标) 视图中所作的设置生效。注意，这不会更改位置的基准值！

 **小心**

HotEdit offers advanced functionality, which has to be handled carefully. Be aware that new offset values will be used immediately by a running program once the **Apply** button has been tapped.

在开始使用 HotEdit 功能之前，强烈建议先阅读[第248页的利用 HotEdit 调节位置](#)，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[第243页的修改和调节位置](#)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[第244页的在 Program Editor \(程序编辑器\) 或 Production Window \(运行时窗口\) 中修改位置](#)一节。

有关 HotEdit 的详细信息，请参阅[第248页的利用 HotEdit 调节位置](#)。

技术参考手册 - RAPID指令、函数和数据类型。

技术参考手册 - 系统参数，章节主题Controller - 类型ModPos Settings。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.2 FlexPendant 资源管理器

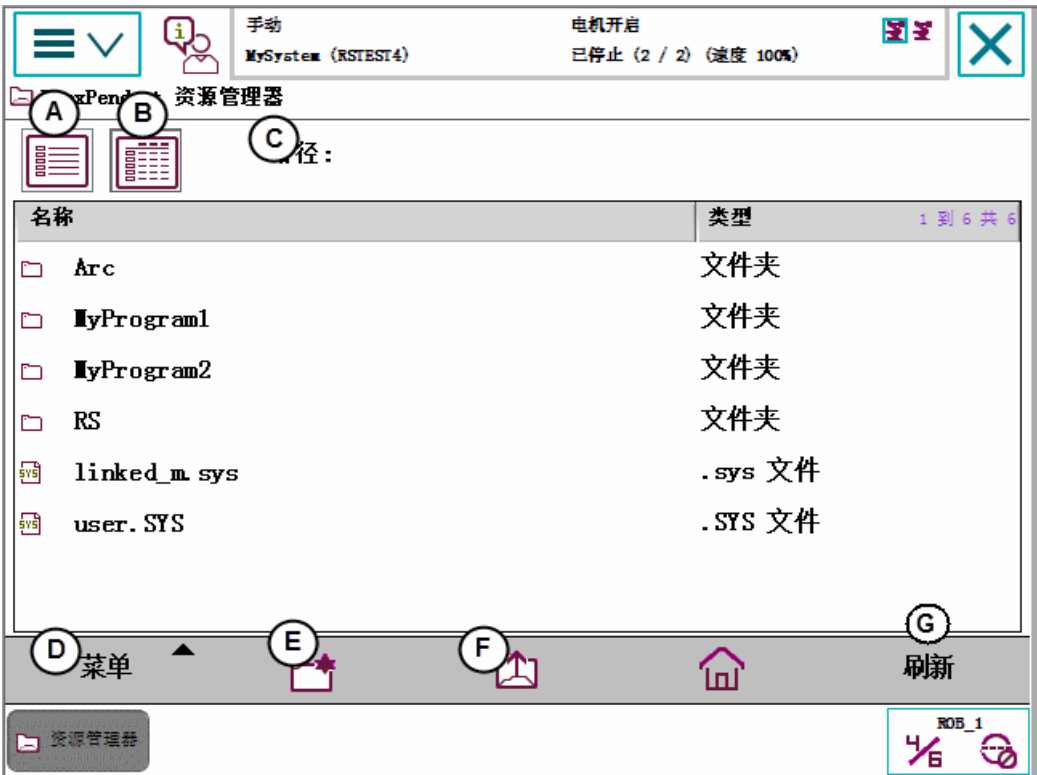
3.2.2 FlexPendant 资源管理器

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	Refresh (刷新) 。 点击以刷新文件和文件夹。

3.2.3 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。



en040000770

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工业网络 I/O 设备的输入或输出（真实 I/O 信号）。
- 任何工业网络 I/O 设备上没有表示的 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。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.4 微动控制

3.2.4 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。

Jogging (微动控制) 菜单

下图展示在了 Jogging (微动控制) 菜单下，可提供的功能：



en0400000654

属性/按钮	功能
Mechanical unit (机械装置)	选择微动控制的机械单元，详情请参阅第122页的选择机械单元进行微动控制一节。
Absolute accuracy (绝对精度)	Absolute accuracy: Off (绝对精度：关闭)：关闭为默认值。如果机器人配备了 Absolute Accuracy 选项，则会显示 Absolute Accuracy: On (绝对精度：开启)。
Motion mode (动作模式)	选择动作模式，详情请参阅 第124页的选择动作模式 一节。
Coordinate system (坐标系)	选择坐标系，详情请参阅第128页的选择坐标系一节。
Tool (工具)	选择工具，详情请参阅 第125页的选择工具、工件和有效载荷 一节。
Work object (工件坐标)	选择工件，详情请参阅 第125页的选择工具、工件和有效载荷 一节。
Payload (有效载荷)	选择有效载荷，详情请参阅 第125页的选择工具、工件和有效载荷 一节。
Joystick lock (控制杆锁定)	选择控制杆方向锁定，详情请参阅 第129页的在特定方向锁定控制杆一节。

下一页继续

属性/按钮	功能
Increment (增量)	选择运动增量, 详情请参阅 第131页的增量移动, 精确定位 一节。
Position (位置)	参照选定的坐标系显示每个轴位置, 如 第133页的读取精确位置 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 第274页的更新转数计数器 一节。
Position format (位置格式)	选择位置格式, 详情请参阅 第133页的读取精确位置 一节。
Joystick directions (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 第124页的选择动作模式 一节。
Align (对准)	将当前工具对准坐标系。请参阅 第135页的对准工具 一节。
Go To (转到)	将机器人移至选定位置/目标。请参阅 第253页的将机器人移至编程位置 一节。
Activate (启动)	启动机械单元。请参阅

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.5 Production Window (运行时窗口)

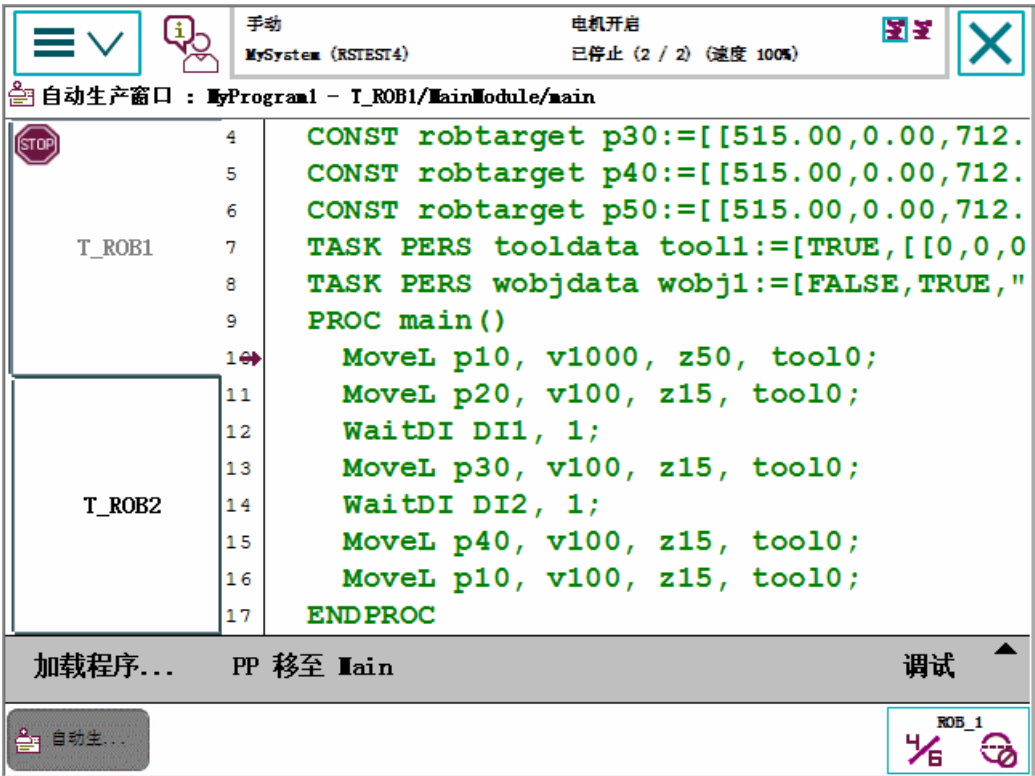
3.2.5 Production Window (运行时窗口)

概述

已使用 Production Window (运行时窗口) 查看程序运行时的程序代码。

Production Window (运行时窗口) 图示

本节显示了 Production Window (运行时窗口) 的图示。



en0400000955

Load Program (加载程序)	加载新程序。
PP to Main (PP 移至 Main)	将程序指针移至例行程序 Main。
Debug (调试)	仅在手动模式下才可使用 Debug (调试) 菜单。Modify Position (修改位置)，请参阅第244页的在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。。Show Motion Pointer (显示动作指针) 和 Show Program Pointer (显示程序指针)，请参阅第156页的关于 程序与动作指针。Edit Program (编辑程序)，请参阅第57页的 Program Editor (程序编辑器)。  注意 可视步进模式 (Visual Step mode) 图标表示 Step Into (单步执行) 模式未选中。这意味着如果步进模式为 Step Out (单步退出)、Step Over (单步跳过) 或 Next Move (下一移动)，则会显示可视步进模式图标。

3.2.6 Program Data （程序数据）

概述

Program Data （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 Program Data （程序数据）窗口，在查看多个实例或数据类型时，此功能非常有用。

Program Data （程序数据）图示

本节显示了Program Data （程序数据）视图的图示。



en0400000659

Change Scope (更改范围)	更改列表中数据类型范围，请参见第157页的查看特定任务、模块或例行程序中的数据。
Show Data （显示数据）	显示所选数据类型的实例。
View （查看）	显示所有或已使用的数据类型。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.6 Program Data (程序数据)

续前页

数据类型实例图解

以下是数据类型实例列表。

手动

电机开启

MySystem (RSTEST4)

已停止 (2 / 2) (速度 100%)

数据类型: wobjdata

活动过滤器:

选择想要编辑的数据。

范围: RAPID/T_ROB1

更改范围

名称	值	模块	1 到 2 共 2
wobj0	[FALSE, TRUE, "", [...	BASE	全局
wobj1	[FALSE, TRUE, "", [...	MainModule	任务

新建...

编辑

刷新

查看数据类型

程序数据

ROB_1
4/6

en0500001571

过滤器	过滤实例，请参见第86页的过滤数据。
New (新建)	新建所选数据类型实例，请参见第158页的新建数据实例。
Edit (编辑)	编辑所选实例，请参见第160页的编辑数据实例。
Refresh (刷新)	刷新实例列表。
View Data Types (查看数据类型)	返回到Program Data (程序数据) 菜单。

3.2.7 Program Editor (程序编辑器)

概述

您可在 Program Editor (程序编辑器) 中创建或修改程序。您可以打开多个 Program Editor (程序编辑器) 窗口, 安装了 *Multitasking* 选件时, 此功能非常有用。

任务栏中的 Program Editor (程序编辑器) 按钮会显示任务的名称。

Program Editor (程序编辑器) 图示

本节显示了 Program Editor (程序编辑器) 视图的图示。



en0400001143

Tasks and Programs (任务与程序)	程序操作菜单, 请参见第139页的程序处理。
Modules (模块)	列出所有模块, 请参见第142页的模块处理。
Routines (例行程序)	列出所有例行程序, 请参见第146页的例行程序处理。
Add Instruction (添加指令)	打开指令菜单, 请参见第151页的指令处理。
Edit (编辑)	打开编辑菜单, 请参见第151页的指令处理。
Debug (调试)	移动程序指针功能、服务例行程序等, 请参见第201页的运行服务例行程序 和第156页的关于程序与动作指针。 搜索例行程序和查看系统数据的函数 - 搜索例行程序: 在全部模块中搜索所有例行程序 (不包括隐藏例行程序) - 查看系统数据: 显示所有任务。
Modify Position (修改位置)	请参阅 第244页的在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。

下一页继续

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.7 Program Editor (程序编辑器)

续前页

Hide Declarations (隐藏声明)	隐藏声明使程序代码更容易阅读。
--------------------------	-----------------

自动激活微动控制的机械单元

如果对多个机械装置和多个动作任务安装了 *Multitasking*，则在 **Program Editor** (程序编辑器) 窗口之间切换时不会影响微动控制的机械装置选择。这意味着在进行微动控制时，最后使用的机械装置将移动，而不一定是在活动的 **Program Editor** (程序编辑器) 中使用的那个机械装置。

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。启用此设置将在切换到该窗口时自动激活 **Program Editor** (程序编辑器) 中最后一次使用的机械装置。这意味着在进行微动控制时，在活动的 **Program Editor** (程序编辑器) 中最后一次使用的机械装置将移动。注意，同一任务中在 **Program Editor** (程序编辑器) 之间切换时，不会进行任何更改。

在 **Jogging** (微动控制) 窗口或在 **Quickset** (快速设置) 菜单中手动激活机械装置来进行微动控制，请参阅[第122页的选择机械单元进行微动控制](#)。

3.2.8 Backup and Restore (备份与恢复)

有关备份

Backup and Restore (备份与恢复) 菜单用于执行系统备份和恢复。请参阅第267页的备份和恢复。

备份与恢复图示

以下是 Backup and Restore (备份与恢复) 菜单。



xx0300000440

Backup Current System (备份当前系统)	请参阅 第267页的备份系统。
Restore System (恢复系统)	请参阅 第270页的恢复系统。

3.2.9 Calibration (校准)

选项：水平仪校准

Calibration (校准) 菜单用于校准机器人系统中的机械装置。可使用 *Calibration Pendulum* 选项执行校准。请参阅操作员手册 - *Calibration Pendulum*。

Calibration (校准) 菜单图示

下图展示了 **Calibration (校准)** 菜单。菜单中列出了所有机械装置，**Status (状态)** 栏显示的是它们的校准状态。



en0400001146

Calibration (校准) 菜单选项

下图展示了选择机械装置之后的Calibration (校准) 菜单选项。



en0400000771

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.10 Control Panel (控制面板)

3.2.10 Control Panel (控制面板)

Control Panel (控制面板)

控制面板包含自定义机器人系统和 FlexPendant 的功能。

Control Panel (控制面板) 图示



en0400000914

Appearance (外观)	自定义屏幕亮度的设置。请参见 第102页的更改亮度和对比度 。
Supervision (监控)	动作监控设置和执行设置。请参见 第229页的使用动作监控和无动作执行 。  注意 在修改碰撞检测等级时，必须将电机状态改为关机才能激活改动。
I/O	配置常用 I/O 列表的设置。请参见 第106页的配置常用 I/O 。
Language (语言)	机器人控制器当前语言的设置。请参见 第107页的改变语言 。
ProgKeys (预设按键)	FlexPendant 四个可编程按键的设置。请参见 第108页的更改预设按键 。
控制器设置	网络配置设置、机器人控制器的日期和时间及控制器的标识号，参见 第105页的控制器设置 。
Touch Screen (触摸屏)	触摸屏重新校准设置。请参见 第110页的校准触摸屏 。
FlexPendant	操作模式切换和用户授权系统 (UAS) 视图配置。请参见 第94页的定义操作模式更改或启动时显示的视图 。
Configuration (配置)	系统参数配置的配置

3.2.11 Event Log (事件日志)

Event Log (事件日志)

操作机器人系统时，现场通常没有工作人员。为方便排除故障，系统的记录功能会保存过去的事件信息，以供参考。

有关如何打开事件日志，请参阅[第263页的访问事件日志](#)。

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	单击该消息。有关消息结构的详细信息，请参阅 第64页的事件日志消息 。
滚动或缩放消息	请参阅 第85页的滚屏和缩放 。
删除日志	请参阅 第264页的删除日志项目 。
保存日志	请参阅 第265页的保存日志项目 。
关闭日志	请参阅 第263页的访问事件日志 。

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

A

事件消息 10002

C

2014-08-07 19:33:09

i

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

结果

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！

F

可能性原因

操作人员可能已经手动请求了此动作。

G

下一个

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

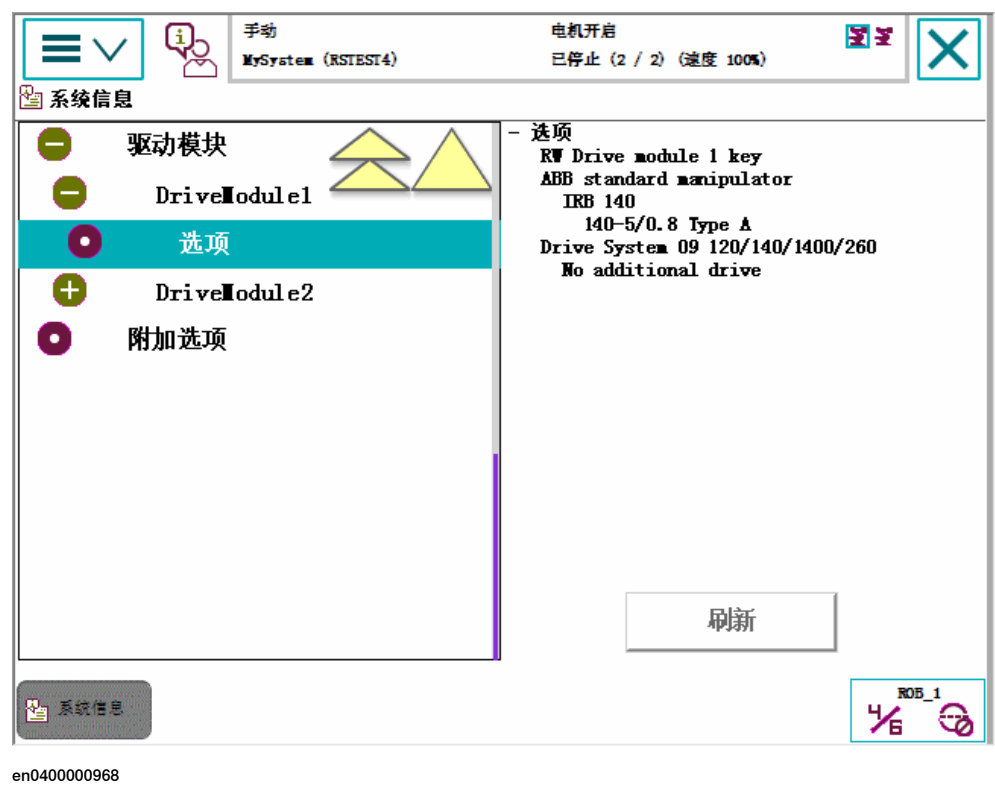
事件日志消息以及更多关于事件日志的信息，请参阅操作员手册 - IRC5故障排除。

3.2.12 系统信息

关于 System Info (系统信息)

“系统信息”会显示与控制器及其所加载的系统有关的信息。其中有当前所使用的 RobotWare 版本和选件、控制和驱动模块的当前密钥、网络连接等等。

System Info (系统信息) 视图图例



Controller properties (控制器属性)

其中包含控制器和网络信息。展开 Controller properties (控制器属性) 后，可看到以下选项：

网络连接	服务端口和局域网属性。
已安装的系统	已安装系统的列表。

System properties (系统属性)

其中包含当前正在使用的系统的信息。展开系统属性后，可看到以下选项：

控制模块	控制模块的名称和密钥。
选项	已安装的 RobotWare 选项与语言。
驱动模块	列出所有驱动模块。
驱动模块x	驱动模块x的名称和密匙。
选项	驱动模块x选件，包含机器人型号等信息。
附加选项	任何 RobotWare 选项和处理程序选项

下一页继续

3 浏览和处理 FlexPendant

3.2.12 系统信息

续前页

Hardware devices (硬件设备)

其中包含已连接的所有硬件的信息。展开硬件设备后，可看到以下选项：

控制器	控制模块的名称和密钥。
计算机系统	包含主机的信息。
电源系统	包含电源单元的信息。
面板	提供有关面板软硬件的信息。
驱动模块x	包含与轴计算机、驱动单元和接触器电路板有关的信息。
机械单元	列出了与控制器相连的机器人或外轴的数据。

Software resources (软件资源)

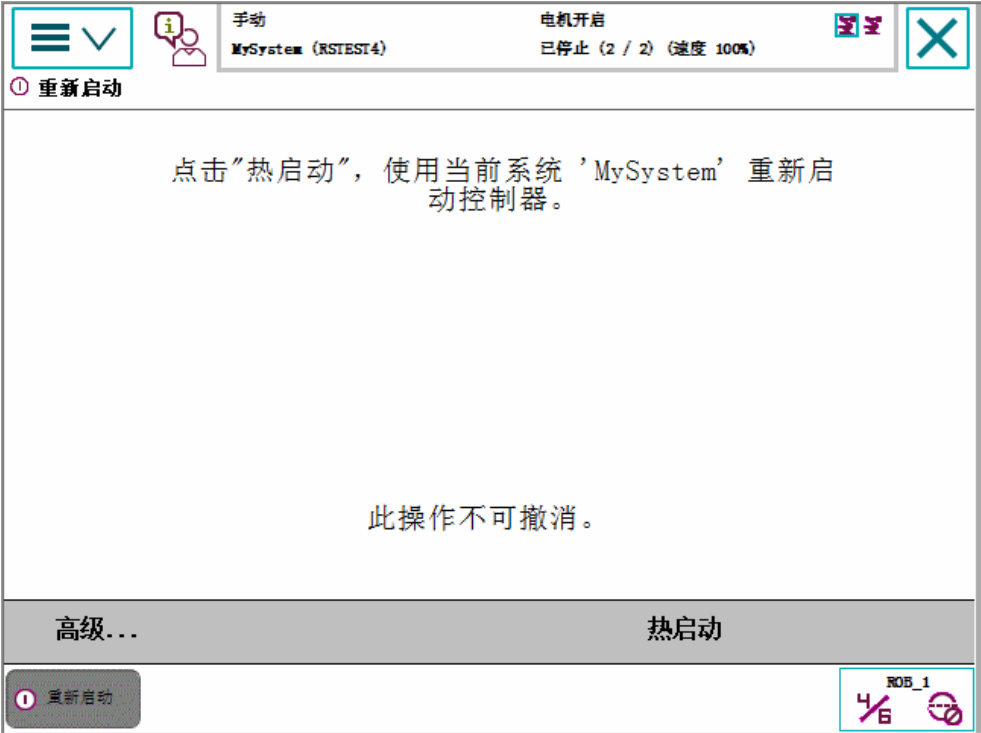
包含与RAPID有关的信息。展开软件资源后，可看到以下选项：

System	包含有关开机时间与内存的信息。
RAPID	控制器所使用的软件。
RAPID 内存	为 RAPID 程序分配的内存。
RAPID 性能	显示执行负载。
连接	包含有关 Remote Service Embedded（嵌入式远程服务）的信息。

3.2.13 Restart (重新启动)

Restart (重新启动)

运行中的系统通常不需要重新启动。
点击 ABB 菜单，然后点击 Restart (重新启动) 重新启动系统。



en0500001557

3.2.14 Log Off (注销)

Log Off (注销) 菜单

本节详细介绍 Log Off (注销) 菜单。有关使用该菜单的详情，请参阅[第91页的登录和注销](#)。

Log Off (注销) 菜单位于 ABB 菜单下。

 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：

Default User

▼

密码：

ABC...

默认用户

登录

en0400000947

3.3 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

Clear (清除)	清除所有消息
Don't Show Logs (不显示日志)	清除所有消息
Don't Show Task Name (不显示任务名)	隐藏任务名

3.4 状态栏

状态栏图示

状态栏 会显示当前状态的相关信息，例如操作模式、系统、活动机械单元。



en0300000490

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。

3.5 快速设置

3.5.1 "快速设置"菜单

快速设置菜单

QuickSet（快速设置）菜单提供了比使用 **Jogging**（微动控制）视图更加快捷的方式来在各个微动属性之间切换。

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，请参见第72页的Quickset（快速设置）菜单， Mechanical unit （机械装置）。
B	增量，请参见第77页的Quickset（快速设置）菜单， Increment （增量）。
C	运行模式，请参见第78页的Quickset（快速设置）菜单， Run Mode （运行模式）。
D	单步模式，请参见第79页的Quickset（快速设置）菜单， Step Mode （步进模式）。
E	速度，请参见第80页的Quickset（快速设置）菜单， Speed （速度）。
F	任务，请参见第81页的Quickset（快速设置）菜单， Tasks （任务）。

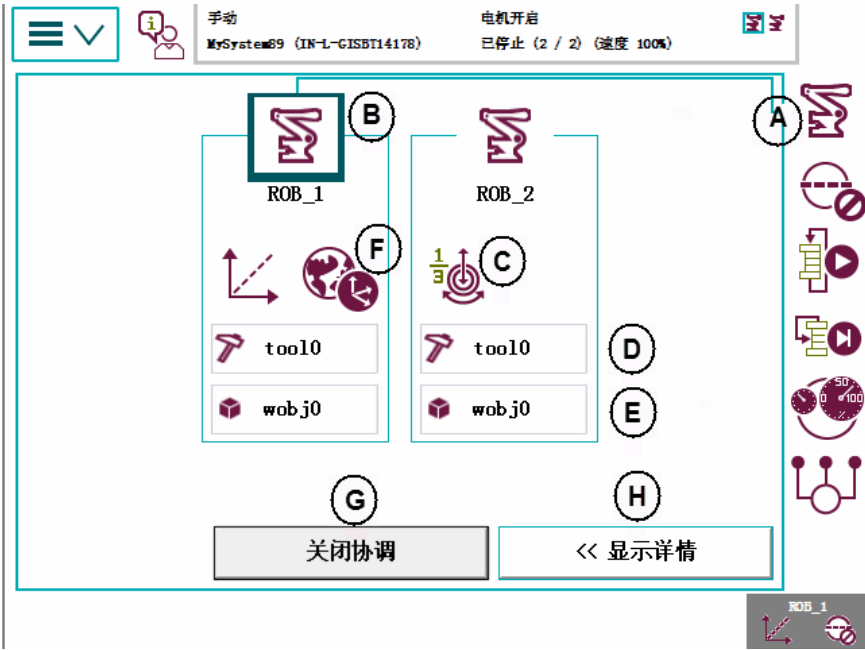
3 浏览和处理 FlexPendant

3.5.2 Quickset（快速设置）菜单， Mechanical unit（机械装置）

3.5.2 Quickset（快速设置）菜单， Mechanical unit（机械装置）

机械单元按钮图示

在 Quickset（快速设置）菜单中，点击 Mechanical unit（机械装置），然后点击选择一个机械装置。



en0300000539

A	机械单元菜单按钮
B	机械单元，将突出显示选中的单元。请参见第122页的选择机械单元进行微动控制。
C	有关运动模式设置（当前选定轴 1-3 运动模式）及更多设置的说明，请参见第73页的动作模式设置图示。
D	有关工具设置（当前选定工具 0）及更多设置的说明，请参见第74页的工具设置图示。
E	有关工件设置（当前选定工件 0）及更多设置的说明，请参见第74页的工件设置图示。
F	有关坐标系设置（当前选定大地坐标）及更多设置的说明，请参见第75页的坐标系设置图示。
G	有关协调及更多设置的说明，请参见第76页的关闭协调。
H	Show details（显示详细信息），更多设置的说明，请参见第76页的Show Details（显示细节）图示。

 注意

仅在手动模式下才可使用“机械单元”菜单。

动作模式设置图示

要查看或更改任何动作模式功能，请点击 **Motion mode（动作模式）** 设置按钮。微动控制窗口中也有这些设置，请参阅[第124页的选择动作模式](#)。



en0300000540

选择动作模式设置：

- 轴 1-3
- 轴 4-6
- 线性
- 重定向

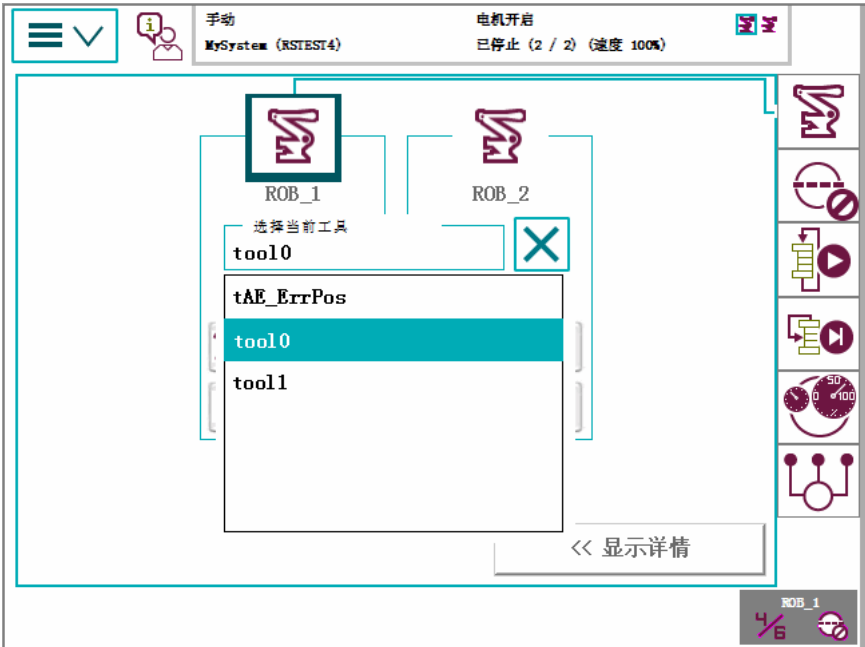
3 浏览和处理 FlexPendant

3.5.2 Quickset (快速设置) 菜单, Mechanical unit (机械装置)

续前页

工具设置图示

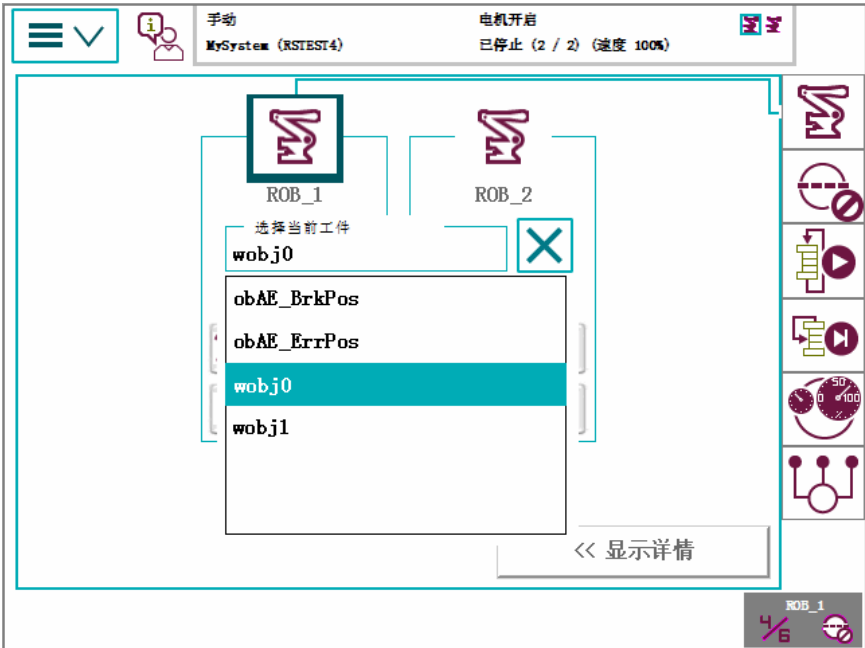
要查看或更改可用工具, 请点击 **Tool (工具)** 设置按钮。微动控制窗口中也有这些设置, 请参阅第125页的[选择工具、工件和有效载荷](#)。



en0400000988

工件设置图示

要查看或更改可用工件, 请点击 **Work object (工件)** 设置按钮。微动控制窗口中也有这些设置, 请参阅第125页的[选择工具、工件和有效载荷](#)。



en0400000989

选择要使用的工件。

下一页继续

坐标系设置图示

要查看或更改坐标系功能，请点击 **Coordinate system**（坐标系）设置按钮。微动控制窗口中也有这些设置，请参阅第128页的[选择坐标系](#)。



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

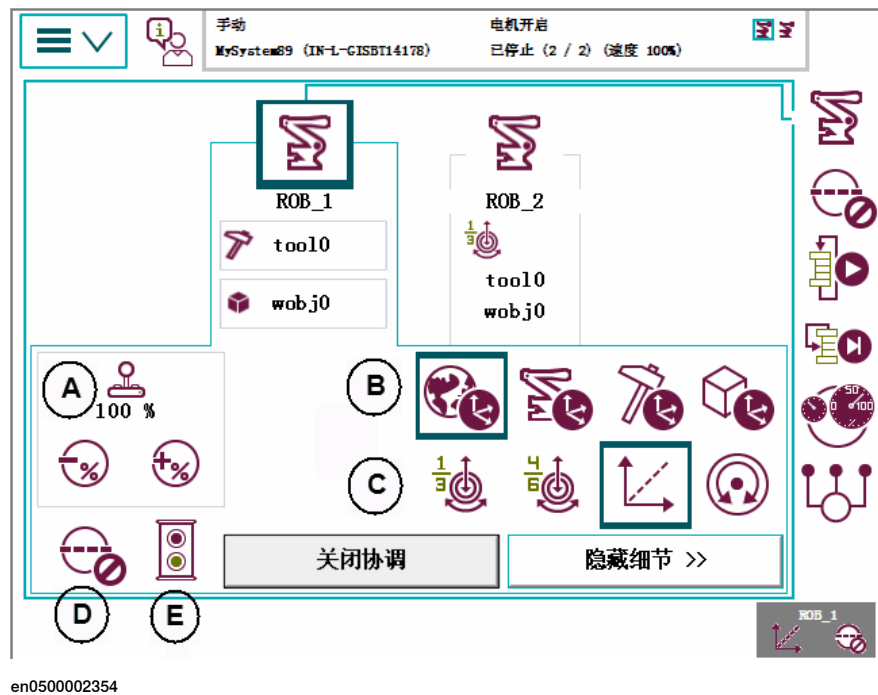
下一页继续

3 浏览和处理 FlexPendant

3.5.2 Quickset (快速设置) 菜单, Mechanical unit (机械装置) 续前页

Show Details (显示细节) 图示

点击 **Show Details (显示细节)** 显示可用于机械装置的设置。



en0500002354

A	超驰微动控制速度设置 (当前选定 100%)
B	坐标系统设置
C	运动模式设置
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 **Hide Details (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。

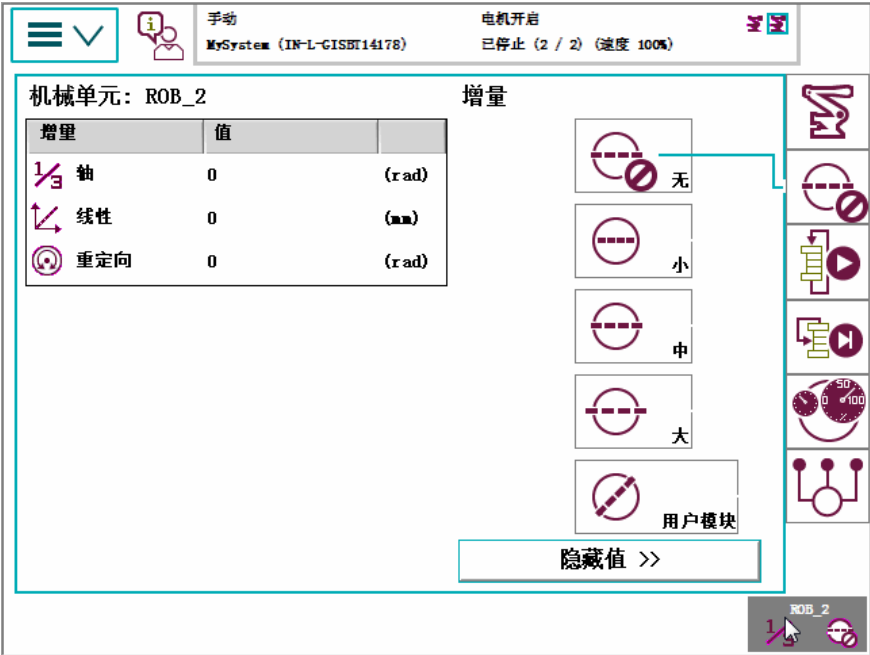
关于在 MultiMove 机器人指尖进行协调的信息, 请参阅应用手册 - *MultiMove*。

3.5.3 Quickset（快速设置）菜单，Increment（增量）

增量设置

“微动控制”窗口中也有增量设置，详情请参阅第131页的增量移动，精确定位。

Increment（增量）图示



en0300000542

无	没有增量
Small（小）	小移动
Medium（中）	中等移动
Large（大）	大移动
User（用户）	用户定义的移动
显示/隐藏值	显示/隐藏增量值
角度单位	定义角度的单位。



注意

仅在手动模式下“增量”菜单才可用。

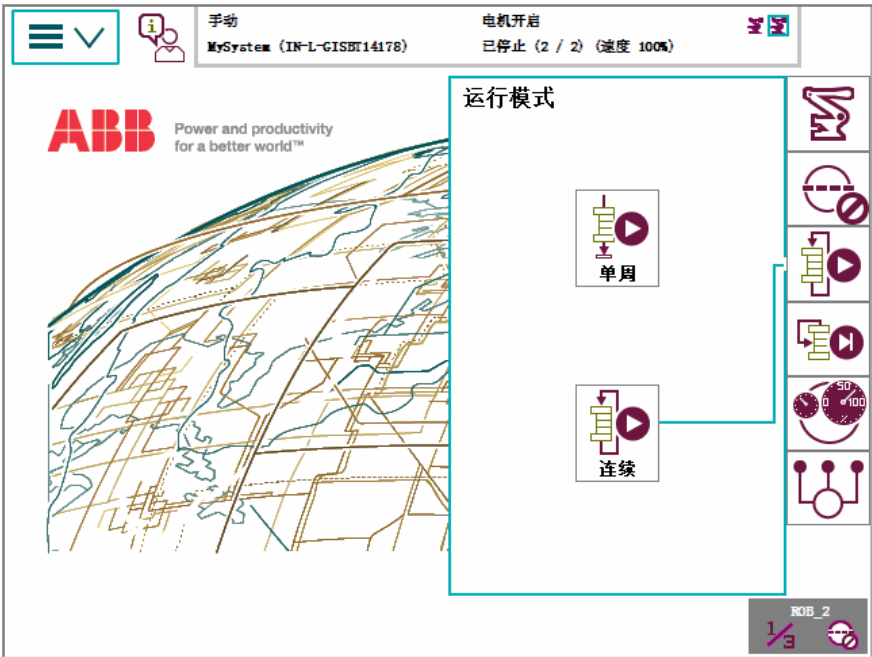
3.5.4 Quickset（快速设置）菜单，Run Mode（运行模式）

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*，请参阅应用手册 - 控制器软件IRC5，*Multitasking*一节
- *MultiMove*，请参阅 应用手册 - *MultiMoveMultimove* 专用用户界面一节。

运行模式图示



en0300000472

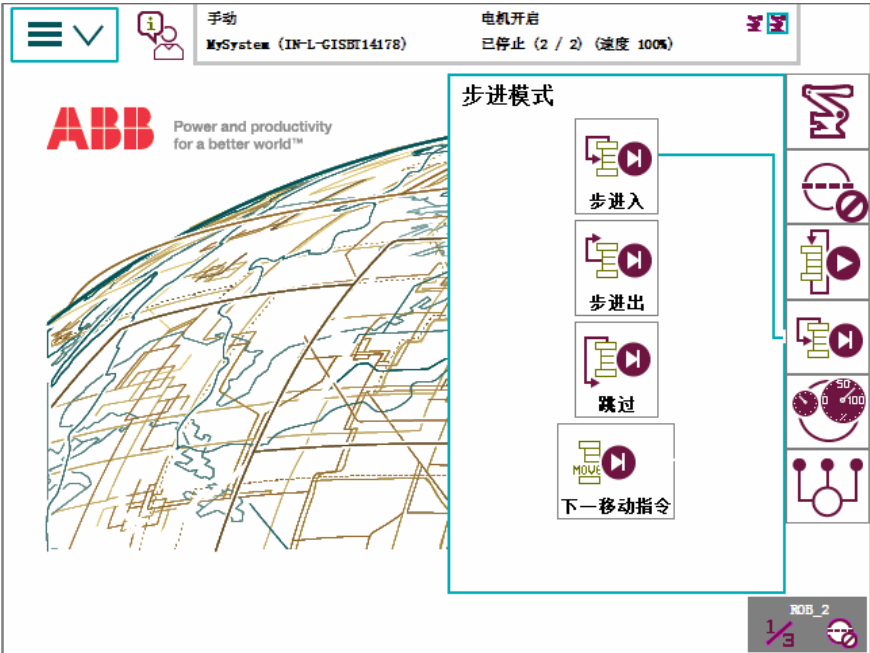
Single Cycle (单循环)	运行一次循环然后停止执行。
Continuous (连续)	连续运行。

3.5.5 Quickset（快速设置）菜单，Step Mode（步进模式）

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。详情请参阅第198页的单步执行指令

单步模式图示

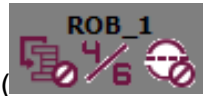


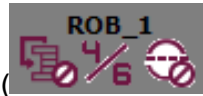
en0300000543

Step Into（步进至）	单步进入已调用的例行程序并逐步执行它们。
Step Out（跳出）	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。
Step Over（跳过）	一步执行调用的例行程序。
下一移动	步进到下一条运动指令。在运动指令之前和之后停止，这样可以方便修改位置等操作。

 **注意**

如果选择跳出/跳过/下一移动步进模式，在快速设置菜单也会显示一个箭头图标



()，表示所选模式并不是进入步进模式。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.5.6 Quickset (快速设置) 菜单, Speed (速度)

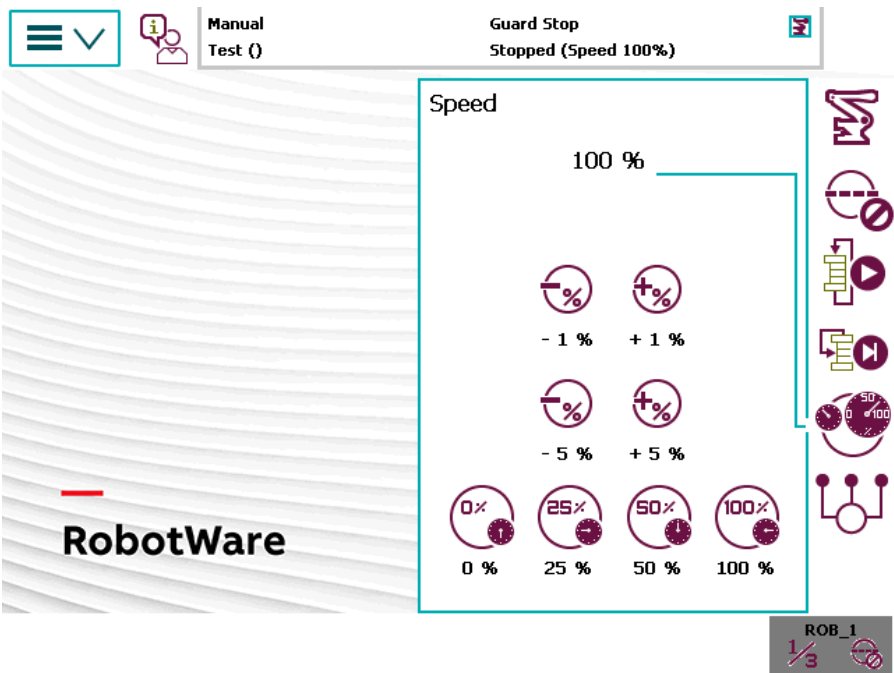
3.5.6 Quickset (快速设置) 菜单, Speed (速度)

Speed (速度) 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。

Speed (速度) 图示

点击 **Speed (速度)** 按钮可查看或更改速度设置。在这些按钮上以“相对于最大运行速度的形式显示当前运行速度。



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
0%	将速度设置为 0%
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

3.5.7 Quickset (快速设置) 菜单, Tasks (任务)

Tasks (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。

默认情况下, 您只能从快速设置菜单启用/停用正常任务。但是, 您可以从控制面板修改设置以便能启用/停用所有任务。

启用的任务可以使用 FlexPendant 的启动和停止按钮来启动和停止。

任务设置仅在手动操作模式下有效。

相关信息

应用手册 - 控制器软件 *IRC5*, *Multitasking* 一节。

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

有关使用系统参数设置任务 *TrustLevel* 的信息, 请参阅技术参考手册 - 系统参数中的 *Task* 等节。

您可以定义显示所有任务或是仅显示正常任务。请参阅[第100页的定义任务面板中的可选任务](#)。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.6.1 使用软键盘

3.6 基本步骤

3.6.1 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。

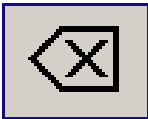
If you need to move...	then tap...
后移	 xx0300000492

下一页继续

If you need to move...	then tap...
前移	 xx0300000493

删除

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



xx0300000494

3 浏览和处理 FlexPendant

3.6.2 FlexPendant 上的消息

3.6.2 FlexPendant 上的消息

消息概述

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

事件日志消息

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

有关如何使用事件日志消息的详情，请参见 [第263页的处理事件日志](#) 一节。有关所有消息的详情，另请参阅操作员手册 - *IRC5*故障排除。

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 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 [第69页的操作员窗口](#) 一节。

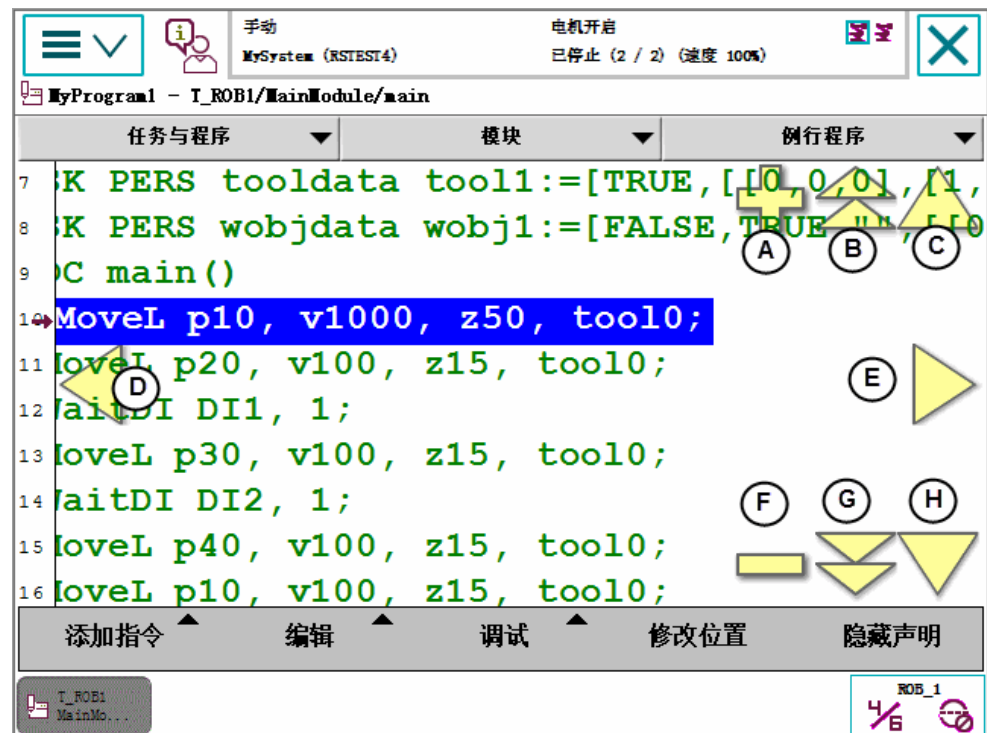
技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型中说明了如何生成程序消息。

3.6.3 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 Program Editor（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	向下滚动（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	向上滚动（滚动幅度为一页）
H	向下滚动（滚动幅度为一行）

3.6.4 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。

根据数据的类型，您可按照字母或数字过滤数据。

过滤的图示。

过滤器功能将保持开启状态，并直到当前过滤器被删除为止（例如因为点击了重置）。



en0500001539

**注意**

过滤 I/O 信号时，其选项比过滤其他许多类型的数据时都多。例如，

- 您可以按名称或类别来过滤数据。
- 如果所显示的信号数量超过预定数量，系统可能自动显示过滤功能。请参阅[第 88 页的自动过滤器显示图示](#)。



en120000669

Figure 3.1:

Active filter (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。
Clear (清除)	清除当前过滤器文本框中的文本。
Reset (重置)	删除过滤器字符串。
123 / ABC	根据数据的类型，可以用一种或者多种过滤数据的方法，比如数字型、字母型。
Filter (过滤器)	应用过滤器。
	打开和关闭 Active filter (活动过滤器) 菜单。

en110000506

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

3.6.5 处理程序

处理程序

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

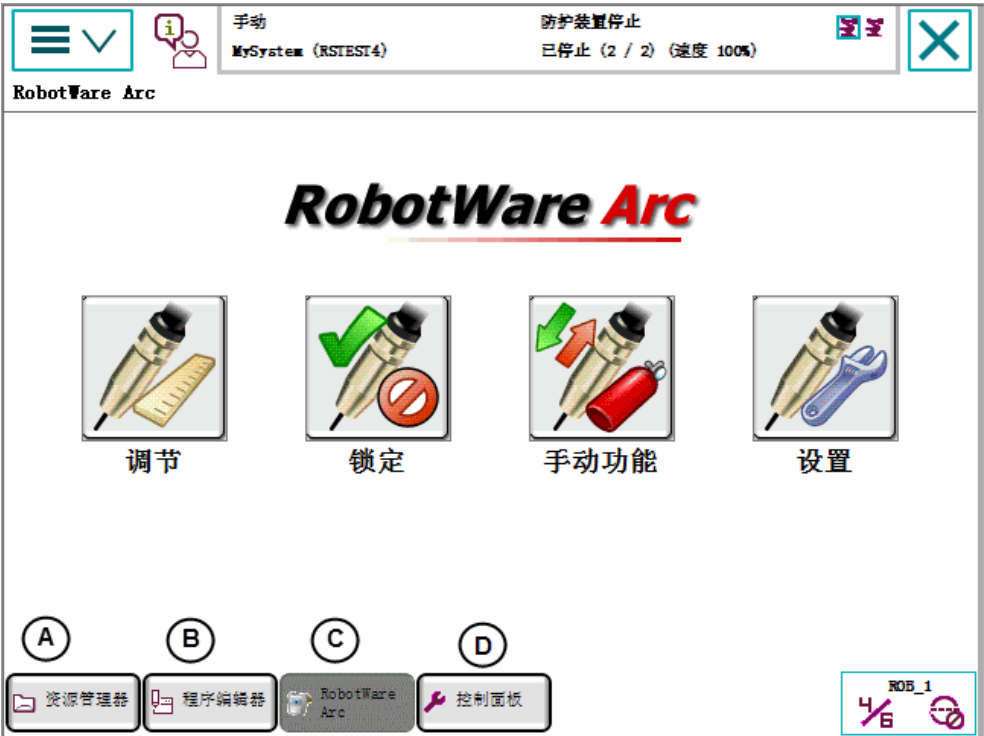
启动处理程序

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 Explorer (FlexPendant 资源管理器) 视图
B	Program Editor (程序编辑器) 视图
C	RobotWare Arc, 处理程序
D	Control Panel (控制面板) 视图

3.6.6 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 Grant （授权）。用户将保有写访问权限，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 Deny （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 Deny （拒绝）。



注意

对于连接到 T10 的系统， RobotStudio 用户可以通过按两次使动装置并以本地客户登录来对连接到 T10 的系统要求写权限。

3.6.7 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 Yes（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。

 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：

Default User

▼

密码：

ABC...

默认用户

登录

en0400000947

	操作	Information
1	点击 User（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 Default User（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 Login（登录）。	

设置用户和授权级别

有关如何添加用户和设置授权的详情，请参阅操作员手册 - RobotStudio。

下一页继续

3 浏览和处理 FlexPendant

3.6.7 登录和注销

续前页

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 [第94页的定义操作模式更改或启动时显示的视图](#)。

3.7 更改 FlexPendant 设置

3.7.1 系统设置

3.7.1.1 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.
- 保存和恢复配置文件.

此功能在登录用户获得授权的情况下可用。用户授权可通过RobotStudio进行处理, 请参见操作员手册 - *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 Control Panel (控制面板) , 然后点击 FlexPendant .
2	点击 File System Default Path (文件系统默认路径) 。 
3	点击 File type (文件类型) 菜单选择默认路径的类型： • RAPID 程序 • RAPID 模块 • 配置文件
4	键入默认路径或点击 Browse (浏览) 以选择所需位置。
5	必要时, 可通过点击 Clear (清除) 删除以前输入的任何路径。
6	点击 OK (确定) 。

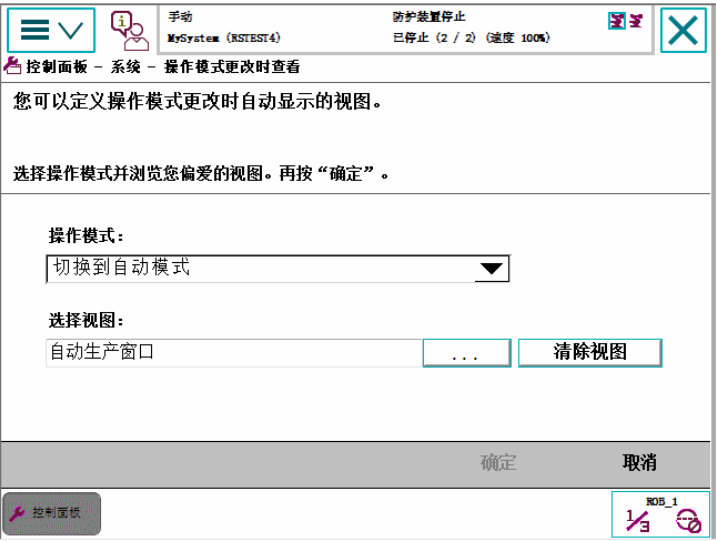
3.7.1.2 定义操作模式更改或启动时显示的视图

操作模式更改视图或启动视图

本功能可用于，例如，当切换到自动模式时，显示一个非 **Production Window**（运行时窗口）视图。

定义操作模式更改视图

按如下步骤配置FlexPendant，使其在操作模式更改或启动期间自动显示指定视图。

操作		
1	在ABB菜单上，点击控制面板，然后点击FlexPendant。	
2	点击系统事件视图。 显示系统事件视图窗口。  3 <td> 点击系统事件列表，选择一类系统事件。 可选项如下： • 切换到自动：选择该项，以定义切换到自动模式时的FlexPendant视图。 • 切换到手动：选择 该项，以定义切换到手动模式时的FlexPendant视图。 • 切换到手动全速：选择该项，以定义切换到手动全速模式时的FlexPendant视图。 • FlexPendant启动：选择该项，以定义FlexPendant启动时的视图。 </td>	点击系统事件列表，选择一类系统事件。 可选项如下： • 切换到自动：选择该项，以定义切换到自动模式时的FlexPendant视图。 • 切换到手动：选择 该项，以定义切换到手动模式时的FlexPendant视图。 • 切换到手动全速：选择该项，以定义切换到手动全速模式时的FlexPendant视图。 • FlexPendant启动：选择该项，以定义FlexPendant启动时的视图。
4	在选定视图字段中，电机...，选择指定系统事件期间显示的恰当应用。	
5	点击 OK（确定） 。 保存更改。	



注意

如果不需要自动显示视图功能，则点击清除视图按钮，删除当下选定的视图。

3.7.1.3 更改背景图像

背景图像

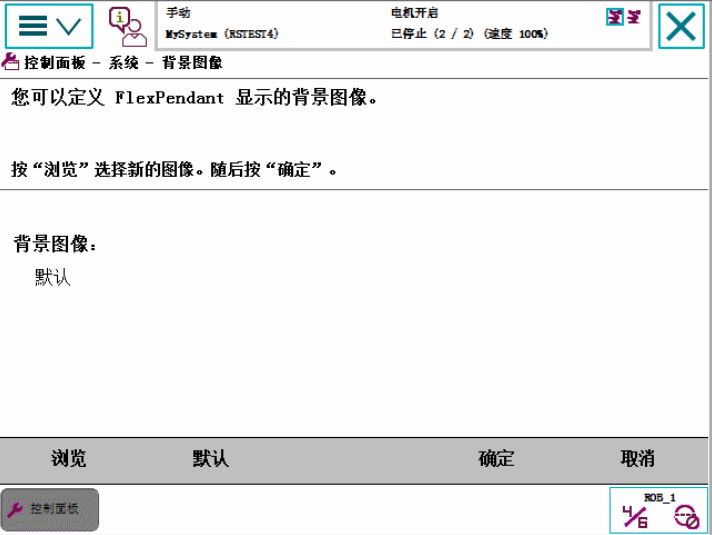
FlexPendant 上的背景图像可以更改。控制器硬盘上的任何图像文件（照片及图示）都可使用。

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 Control panel （控制面板）。
2	点击 FlexPendant，然后点击 Background Image（背景图像）。  您可以定义 FlexPendant 显示的背景图像。 按“浏览”选择新的图像。随后按“确定”。 背景图像： 默认 浏览 默认 确定 取消 en0500001547
3	点击 Browse （浏览）可查找控制器硬盘上的另一张图片。
4	点击 Default （默认）可恢复原背景图。
5	点击 OK （确定）。

3 浏览和处理 FlexPendant

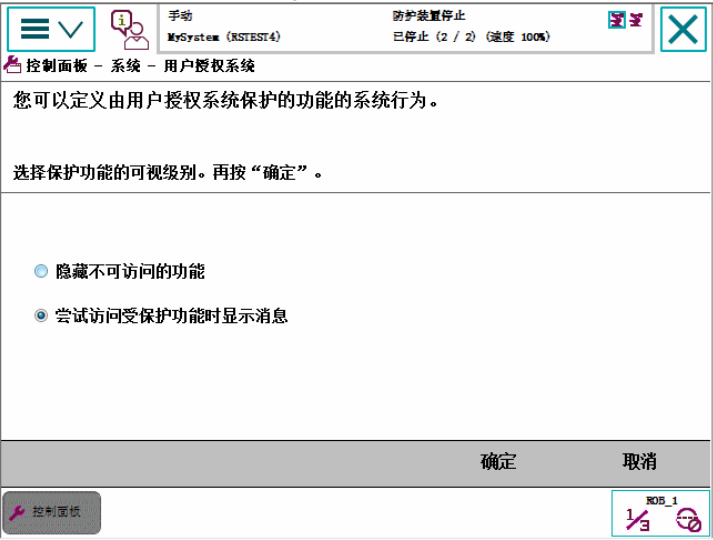
3.7.1.4 定义 UAS 保护功能的可视级别

3.7.1.4 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受用户授权系统(UAS)保护的功能的可视性级别。保护功能可以隐藏或显示，但不能访问。用户授权系统的所有其他管理均可使用RobotStudio完成。请参阅操作员手册 - *RobotStudio*。

定义 UAS 保护功能的可视级别

操作	
1	在 ABB 菜单上，点击 Control Panel（控制面板），然后点击 FlexPendant。
2	点击 User Authorization System（用户授权系统）。 
3	点击选择 UAS 保护功能的可视性级别： - 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	单击 OK（确定）。

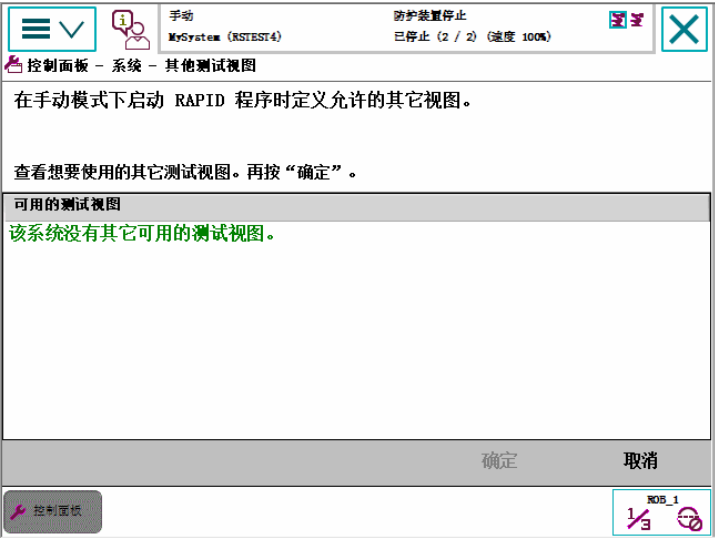
3.7.1.5 定义一个其它测试视图

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 FlexPendant SDK 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 Control Panel （控制面板），然后点击 FlexPendant 。
2	点击 Additional Test View（其他测试视图）。显示的屏幕可能如下所示： 
3	通常只有 Program Editor （程序编辑器）和 Production Window （运行时窗口）允许测试视图。如有其他视图可供选择，则这些视图将显示在列表中。选择一个或多个要用作其他测试视图的应用程序。
4	单击 OK （确定）。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.7.1.6 定义位置编程规则

3.7.1.6 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 Control Panel （控制面板），然后点击 FlexPendant 。
2	点击 Position Programming Rule （位置编程规则）。
3	点击选择最佳的位置编程规则。
4	点击 OK （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。

下一页继续

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 *。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.7.1.7 定义任务面板中的可选任务

3.7.1.7 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。请参阅第81页的[Quickset（快速设置）菜单](#)，[Tasks（任务）](#)。



提示

要简化后台任务的调试，您可以将所有的任务（包括后台任务）显示在 FlexPendant 的任务面板上。然后，在手动模式下，按下停止按钮将可以停止面板上选中的所有任务（包括后台任务）。

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 Control Panel（控制面板） ，然后点击 FlexPendant 。
2	点击 Task Panel Settings（任务面板设置） 。
3	选择 Only Normal tasks（仅正常任务） 或 All tasks（所有任务） 。 当选择了 All tasks（所有任务） 后，则按下停止按钮时，任务面板中选中的全部任务（包括后台任务）都将停止。选中的后台任务会按找系统参数 <i>Trustlevel</i> 定义为 <i>NoSafety</i> 的情况处理。
4	点击 OK（确定） 。

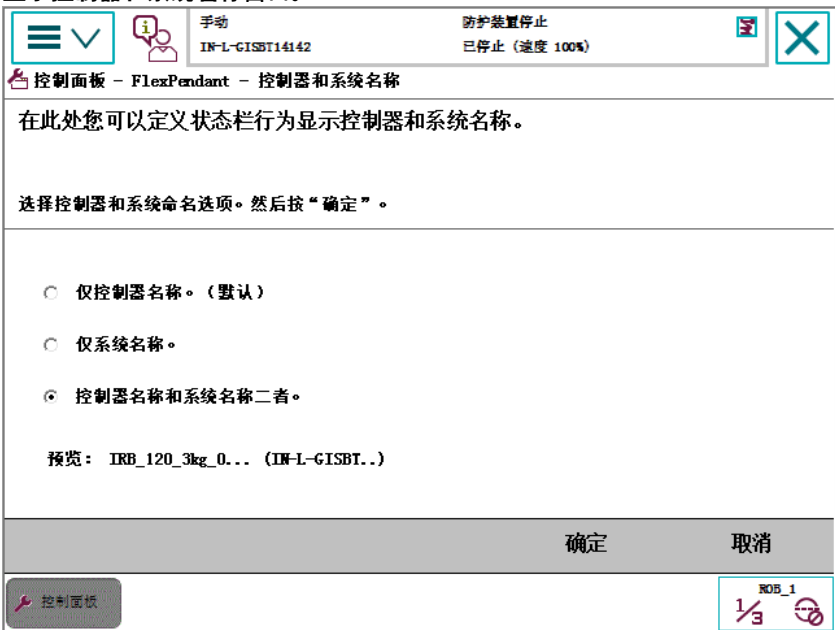
3.7.1.8 管理控制器和系统名称显示

概述

可使用该功能管理控制器和系统名称显示。

控制器和系统名称

按如下步骤管理状态栏中的控制器和系统名称显示情况。

操作	
1	在ABB菜单上，点击控制面板，然后点击FlexPendant。 显示FlexPendant配置属性窗口。
2	导向并点击控制器和系统名称。 显示控制器和系统名称窗口。  在此处您可以定义状态栏行为显示控制器和系统名称。 选择控制器和系统命名选项。然后按“确定”。 ☐ 仅控制器名称。(默认) ☐ 仅系统名称。 ☒ 控制器名称和系统名称二者。 预览: IRB_120_3kg_0... (IN-L-GISBT...) 确定 取消 控制面板 ROB_1 1/3
3	根据要求选择控制器和系统命名方案。 可用方案及其说明见下文。 - 仅控制器名称 (默认)：状态栏中仅显示控制器名称。该项为默认选项。 - 仅系统名称：状态栏中仅显示系统名称。 - 控制器和系统名称：状态栏中同时显示控制器和系统名称。
4	点击 OK (确定)。 状态栏中应用并显示变更。
5	轻击关闭。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.7.2.1 更改亮度和对比度

3.7.2 基本设置

3.7.2.1 更改亮度和对比度

外观选项

本节描述 **Appearance** (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 菜单上, 点击 Control Panel (控制面板) 。
2	点击 Appearance (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 Set Default (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 OK (确定) 使用新的亮度和对比度等级。



注意

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。

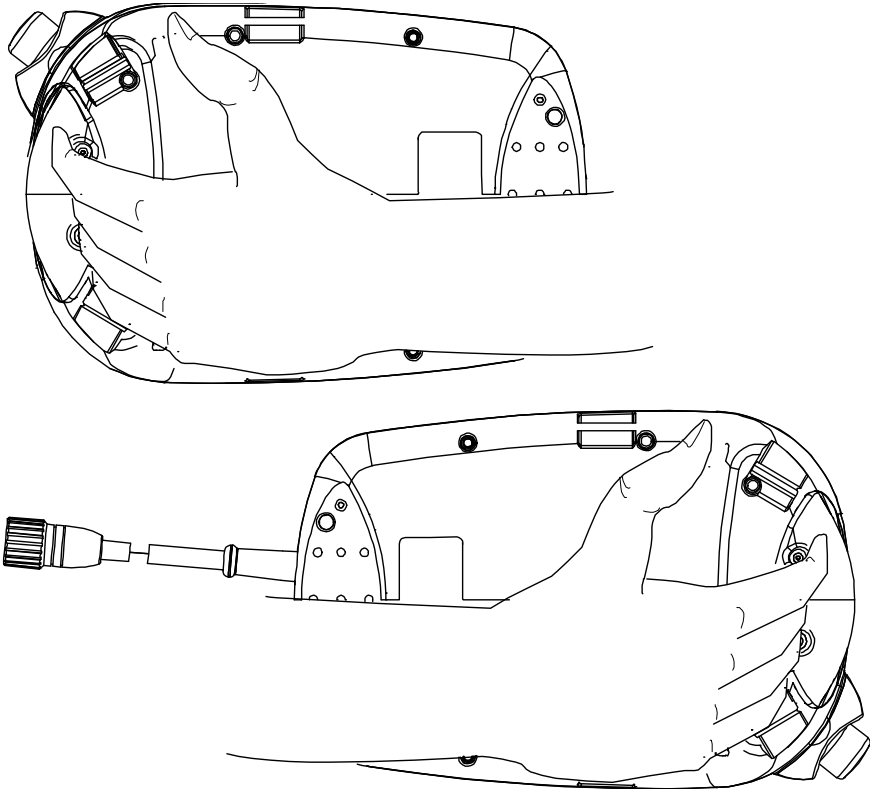
3.7.2.2 调节 FlexPendant 以供左利手者使用

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。



en0400000913

旋转 FlexPendant 屏幕

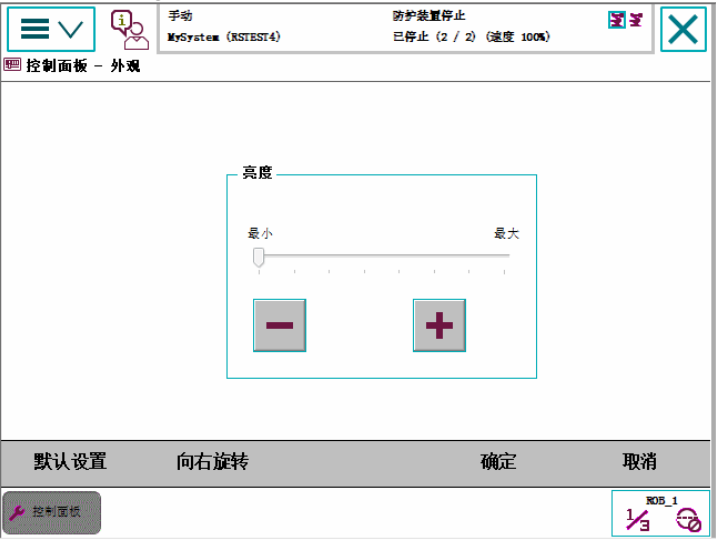
使用此程序调节 FlexPendant 为适合左利手用户使用。

	操作
1	点击 ABB 菜单，然后点击 Control Panel（控制面板）。
2	点击 Appearance（外观）。

3 浏览和处理 FlexPendant

3.7.2.2 调节 FlexPendant 以供左利手者使用

续前页

操作	
3	点击 Rotate right (向右旋转) 。  The screenshot shows the FlexPendant control interface. At the top, there is a status bar with '手动' (Manual) and 'MySystem: (RSTEST4)'. Below this, there is a '亮度' (Brightness) slider with '最小' (Minimum) and '最大' (Maximum) labels. The 'Rotate right' button is highlighted. At the bottom, there are buttons for '默认设置' (Default settings), '向右旋转' (Rotate right), '确定' (OK), and '取消' (Cancel). The interface also shows '控制面板 - 外观' (Control panel - Appearance) and 'en0400000915'.
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	Information
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	Start (启动)、Stop (停止)、Forward (步进) 和 Backward (步退) 按钮不会与预设按键交换位置。	在 第34页的硬按钮 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。
三位使动装置	无效果	

3.7.2.3 控制器设置

日期与时间设置

使用下列步骤来配置日期和时间。

步骤	操作
1	在 ABB 菜单上，点击控制面板。
2	点击控制器设置。 日期和时间设置窗口会显示。
3	在设置部分，选择网络时间或人工时间。 选择网络时间 将机器人控制器配置为使用时间服务器的 NTP 协议自动同步时间。时间服务器可通过 IP 地址或 DNS 名称识别。如果从控制器无法联系到时间服务器，则请选择人工时间。
4	从时区部分选择所需的时区。
5	在日期和 时间部分，点击 +（加号）或 -（减号）按钮并配置日期和时间。
6	点击 OK（确定）。 保存选择的设置。

 **注意**

日期和时间按 ISO 标准显示。也就是日期采用“年-月-日”格式，时间采用“小时:分钟”格式（24 小时制）。

网络设定

按如下程序配置网络。

步骤	操作
1	在 ABB 菜单上，点击控制面板。
2	点击控制器设置。
3	定位到底部菜单，点击设置，选择网络。 控制面板—控制器设置—网络窗口打开。
4	根据自身需求，配置网络设置。
5	点击 OK（确定）。 保存选择的设置。

标识设置

按如下程序配置控制器的标识。

步骤	操作
1	在 ABB 菜单上，点击控制面板。
2	点击控制器设置。
3	定位到底部菜单，点击设置，选择标识。 控制面板—控制器设置—标识窗口打开。
4	根据自身需求，在控制器名称字段编辑控制器名称。
5	点击 OK（确定）。 保存控制器的名称。

3.7.2.4 配置常用 I/O

配置常用 I/O

常用 I/O 用在 **Program Editor** (程序编辑器) 中以显示机器人系统中常用的 I/O 信号。由于可能存在许多信号，使用此选项非常有帮助。

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，也可配置常用 I/O。但是，列表排序仅能通过使用 **Control Panel** (控制面板) 下的功能完成。

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 Control Panel (控制面板) 。
2	点击 I/O 。 已定义于系统中的所有 I/O 信号将与相应的复选框一并列出。
3	点击要选择的信号名称，以完成 Most Common I/O (常用 I/O) 列表。 点击 All (全部) 或 无 已选择全部或无信号。 点击 Name (名称) 或 Type (类型) 以选择按照姓名排序或按照信号类型排序。
4	点击 Preview (预览) 查看选定信号的列表，并调节排序顺序。 点击选择信号，然后点击箭头在列表中向上或向下移动信号，以重新排列顺序。 点击 APPLY (应用) 保存排列顺序。 点击 Edit (编辑) 返回到所有信号列表。
5	点击 APPLY (应用) 已保存设置。

3.7.2.5 改变语言

语言

FlexPendant 安装附带并支持 20 种不同的语言。默认情况下的语言是英语。
在已安装的语言间可方便地进行切换。有关详细信息，请参见第107页的改变语言。

 注意

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 Control Panel （控制面板）。
2	点击 Language （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 OK （确定）。随即显示一个对话框。点击 Yes （是）继续并重新启动 FlexPendant。 当前语言由选定的语言取代。

3.7.2.6 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。请参阅第34页的硬按钮。

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

使用以下程序设置程控键：

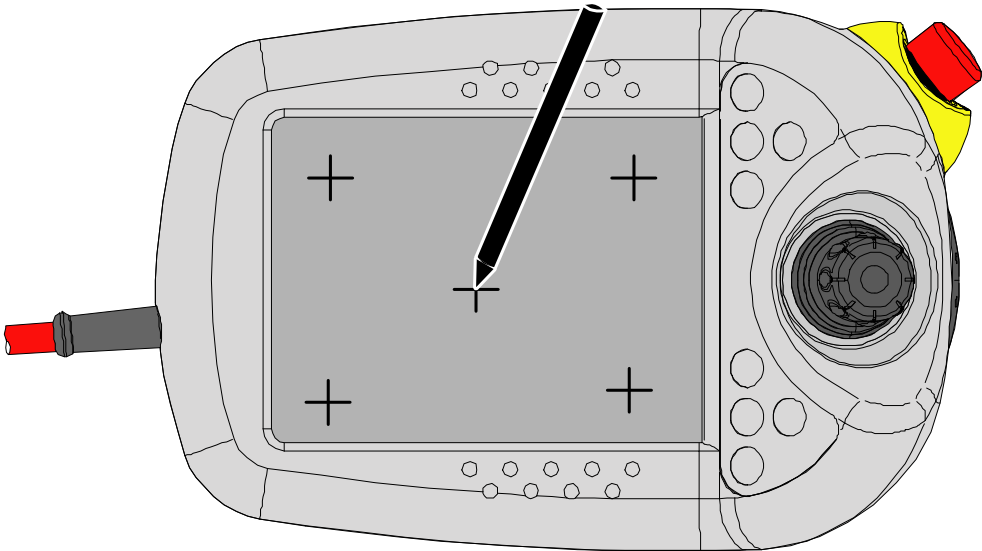
操作	
1	在 ABB 菜单上，点击 Control Panel（控制面板）。
2	点击 ProgKeys。 
3	选择要设置的按键，即上方选择列表中的按键 1-4。
4	点击 Type（类型）菜单选择动作的类型： • 无 • Input（输入） • Output（输出） • System（系统）
5	如果选择 Input（输入）类型。 • 请从列表中选择其中一个数字输入。 • 点击 Allow in auto（允许自动模式）菜单，已选择是否允许在自动运行模式下使用该功能。  注意 不可使用程控键设置输入，其值只能脉动地产生。脉冲将是输入的反向值。

	操作
6	如果选择 Output (输出)。 • 请从列表中点击选择其中一个数字输出 • 点击 Key pressed (按下按键) 菜单定义按键按下时信号的行为。 • 点击"允许自动模式"菜单选择是否允许在自动操作模式下采用该功能 按下按键功能: • Toggle (切换) - 信号值从 0 切换到 1, 反之亦然 • Set to 1 (设为 1) - 将信号设置为 1 • Set to 0 (设为 0) - 将信号设置为 0 • Press/Release (按下/松开) - 将按键按下时的信号设置为 1 (注意相反的信号将被设置为 0) • Pulse (脉冲) - 信号值将脉冲一次
7	如果选择 System (系统)。 • 点击 Key pressed (按下按键) 菜单, 以选择 Move PP to main (将 PP 移至主程序)。 • 点击 Allow in auto (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 OK (确定) 以保存设置。

3.7.2.7 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	Information
1	在 ABB 菜单上，点击 Control Panel （控制面板）。	
2	点击 Touch Screen （触摸屏）。	
3	点击 Recalibrate （重新校准）。 屏幕将在数秒钟内显示为空白。 屏幕上将出现一系列符号，一次一个。	
4	用指向装置点击每个符号的中心。	 小心 切勿使用锋利物体，以防损坏屏幕表面。
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。

4 微动控制

4.1 微动控制简介

什么是微动控制？

微动控制就是手动定位或移动机器人或外轴。

什么时候可以微动控制？

微动控制可以在手动模式进行，但不能在程序执行时进行。

微动控制机器人

本步骤详细介绍操纵机器人所需的主要步骤。

	操作	Information
1	在以下条件下可对机器人进行微动控制： - 系统已按本手册启动。 - 未执行设定的操作 - 系统处于手动模式。 - 三位使动装置已按下，系统处于电机上电状态。	有关手动模式的说明，请参阅 第26页的关于手动模式 一节。 在 第223页的启动程序 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 第241页的从自动模式切换到手动模式 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 第111页的微动控制简介 一节。 有关选择坐标系的信息，请参阅 第128页的选择坐标系 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 第127页的逐轴微动控制 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。请参阅技术参考手册 - 系统参数一节。
5	使用FlexPendant 控制杆微动控制操纵器。	第33页的FlexPendant 一节详细描述了FlexPendant 及其各种部件和零件。 第124页的选择动作模式 一节详细介绍了控制杆以及映射控制杆方向的方法。 第129页的在特定方向锁定控制杆 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移动。 有关微动控制的限制，请参阅 第120页的微动控制的限制 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 第121页的协调微动控制 一节。

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点移动到B点”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。线性动作作用于传送带，旋转动作作用于各种工件操纵器。

下一页继续

4 微动控制

4.1 微动控制简介 续前页

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。

阅读[第113页的微动控制的坐标系](#)一节了解更多有关坐标系统的信息。

4.2 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，所有其他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他坐标系的设备（如工件）时非常有用。

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。

4 微动控制

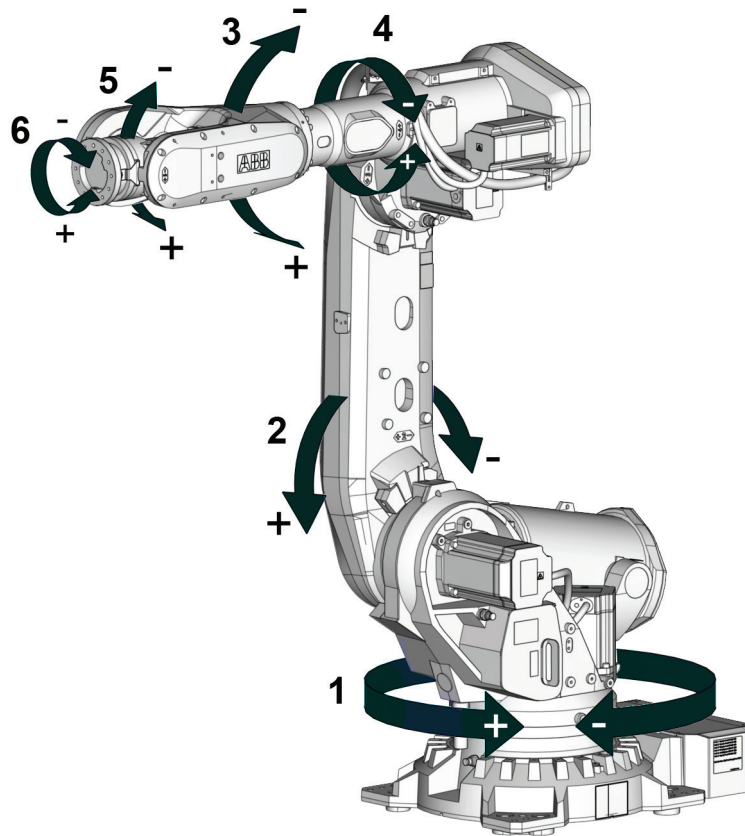
4.2 微动控制的坐标系

续前页

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。

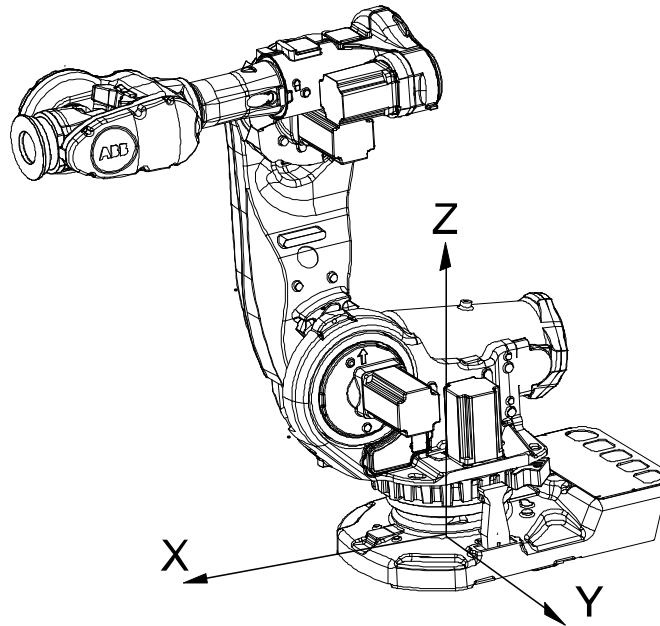
该图显示每个操纵器轴的移动模式。



xx0300000520

下一页继续

基坐标系

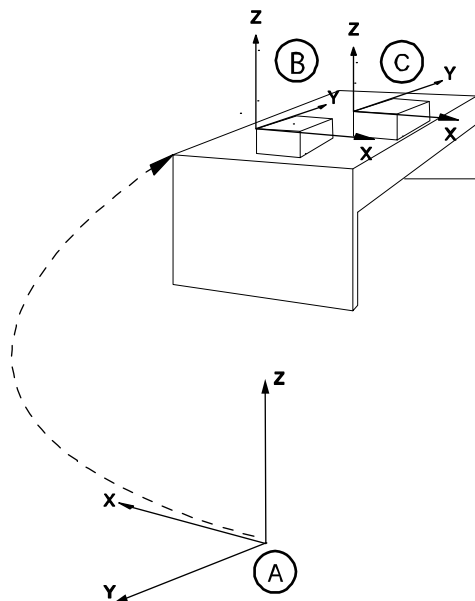


xx0300000495

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[第116页的工件坐标系](#)。

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。

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。

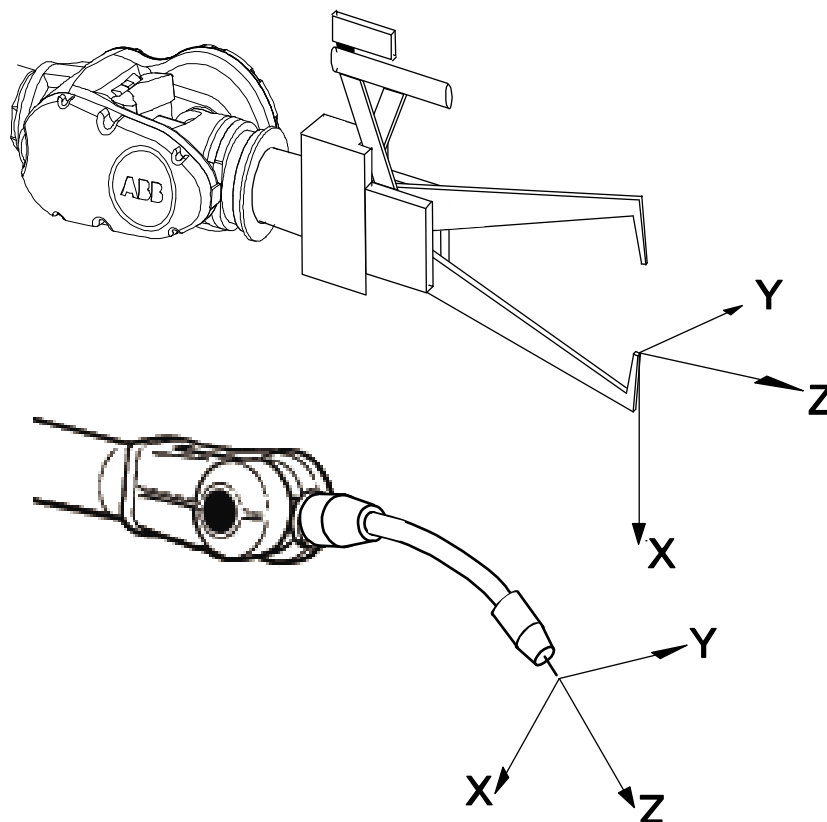
您对机器人进行编程时就是在工件坐标系中创建目标和路径。这带来很多优点：

- 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。

使用实例

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

工具坐标系



en0300000497

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。

使用实例

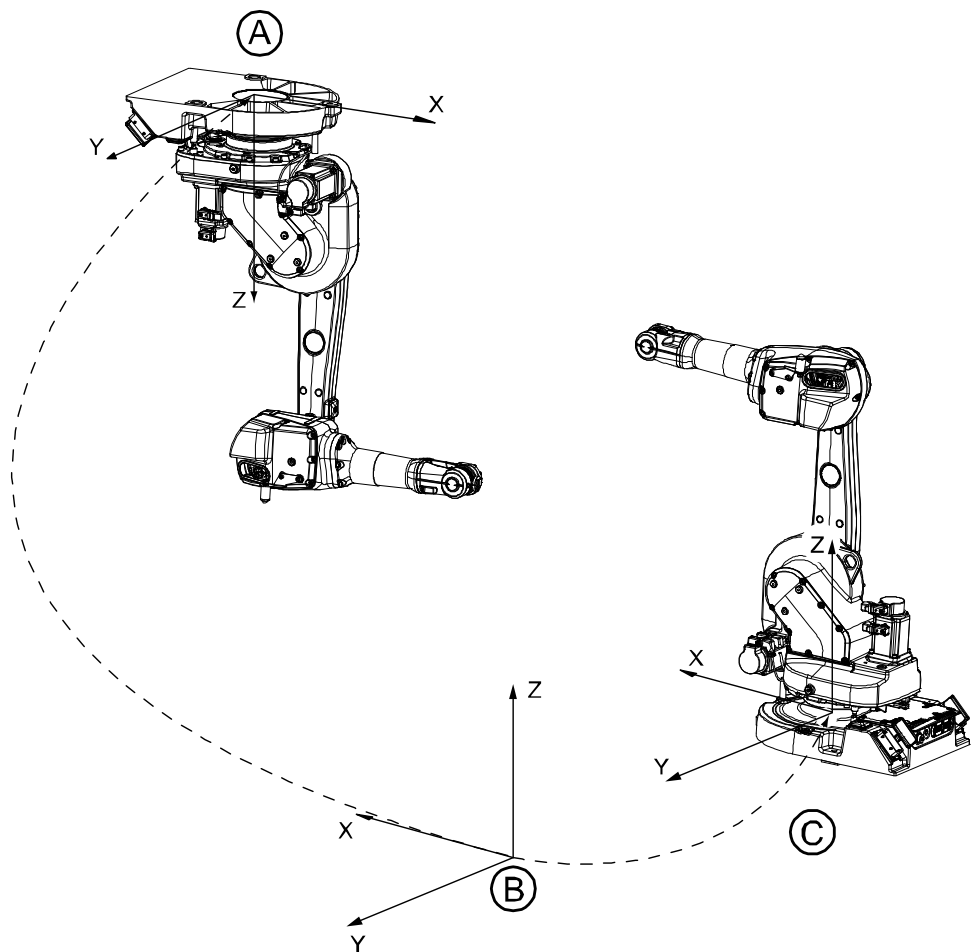
使用工具坐标系对穿、钻、铣、锯等操作进行编程和调整。

4 微动控制

4.2 微动控制的坐标系

续前页

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。

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。

4.3 控制杆方向

控制杆方向简介

控制杆方向（控制杆方向）系统的轴。



小心

"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	描述
线性	操纵杆方向 X Y Z en0400001131	有关线性模式的说明，请参阅第126页的设置工具方向一节。
轴 1、2 和 3 (机器人默认值)	操纵杆方向 2 1 3 en0300000536	有关轴 1-3 模式的说明，请参阅第127页的逐轴微动控制一节。
轴 4、5 和 6	操纵杆方向 5 4 6 en0300000537	有关轴 4-6 模式的说明，请参阅第127页的逐轴微动控制一节。
重定向	操纵杆方向 X Y Z en0400001131	有关重定向模式的说明，请参阅第126页的设置工具方向一节。

4 微动控制

4.4 微动控制的限制

4.4 微动控制的限制

微动控制附加轴

附加轴只能逐轴微动。请参阅 *Application manual - Additional axes and stand alone controller*。

微动控制未校准的机械单元

如果机械单元未校准，Jogging（微动控制）窗口的位置区域将会显示单元未校准字样。

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。



小心

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

在独立模式下微动控制机器人轴

在独立模式下是无法对轴进行微动控制的。您需要将轴返回到正常模式才能进行微动控制。详情请参阅应用手册 - 控制器软件IRC5。

使用World zone 时进行微动控制

安装World Zones可选件后，微动控制时，规定区域动作将受限。详情请参阅应用手册 - 控制器软件IRC5。

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。

4.5 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	Information
1	选定要与其它机械单元协作的机器人。	请参阅 第122页的选择机械单元进行微动控制 。
2	设置工件的 Coordinate system （坐标系）。	请参阅 第128页的选择坐标系 。
3	设置 Work object （工件）为其他机械装置移动的工件。	请参阅 第125页的选择工具、工件和有效载荷 。
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

要在微动调整某台机器人时，使另外一台机器人也随之移动，您需要使用 *MultiMove* 选项对机器人进行协调。请参阅 应用手册 - *MultiMove*。

4 微动控制

4.6.1 选择机械单元进行微动控制

4.6 微动控制基本设置

4.6.1 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 **Select mechanical unit** (选择机械装置) 按钮。
- 使用 **ABB** 菜单上的 **Jogging** (微动控制) 窗口。
- 使用 **Quickset** (快速设置) 菜单 **Mechanical unit** (机械装置)，请参阅第72页的**Quickset** (快速设置) 菜单，**Mechanical unit** (机械装置)。

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，请参阅第70页的**状态栏** 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 **Select mechanical unit** (选择机械装置) 按钮更改装置。按一次该按钮即可更改到下一机械装置，循环选择各个机械装置。



xx0900000051

在微动控制窗口中选择机械单元

使用此程序选择要在 **Jogging** (微动控制) 窗口中进行微动控制的机械装置。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging (微动控制)。

操作							
2	点击 Mechanical Unit (机械装置) 。  手动操纵 - 机械单元 当前选择: ROB_1 选择要更改其状态的机械单元。 <table><thead><tr><th>机械单元 ▲</th><th>状态 1 到 2 共 2</th></tr></thead><tbody><tr><td>ROB_1</td><td>已启动</td></tr><tr><td>ROB_2</td><td>已启动</td></tr></tbody></table> 确定 取消 手动操纵 en040000653	机械单元 ▲	状态 1 到 2 共 2	ROB_1	已启动	ROB_2	已启动
机械单元 ▲	状态 1 到 2 共 2						
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。 所选机械装置处于活动状态直到您选择了另一个装置为止，即使您关闭 Jogging (微动控制) 窗口也是如此。						

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装置，那么在 **Program Editor (程序编辑器)** 窗口之间切换时可自动切换选定的机械装置。请参阅第57页的[Program Editor \(程序编辑器\)](#) 一节。

可通过 **Jogging (微动控制)** 窗口中的 **Activate (激活)** 功能激活或停用机械装置，一节。

4 微动控制

4.6.2 选择动作模式

4.6.2 选择动作模式

动作模式

有三种方式选择动作模式：

- 1 使用 **Toggle motion mode**（切换动作模式）按钮。
- 2 使用 **ABB** 菜单上的 **Jogging**（微动控制）窗口。
- 3 使用 **Quickset**（快速设置）菜单 **Mechanical unit**（机械装置），请参阅第72页的**Quickset**（快速设置）菜单，**Mechanical unit**（机械装置）。

使用切换按钮选择动作模式

按 **Toggle motion mode reorient/linear**（切换动作模式重定向/线性）按钮可切换动作模式。



xx0900000052

在微动控制窗口中选择动作模式

使用此程序在 **Jogging**（微动控制）窗口中选择动作模式。

	操作	Information
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging （微动控制）。	
2	点击 Motion mode （动作模式）。	
3	点击所需模式，然后点击 确定 菜单上，选择	做出该选择后， Joystick direction （控制杆方向）中将显示控制杆方向的含义。

相关信息

第119页的控制杆方向。

4.6.3 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 菜单中、选择 Jogging（微动控制）可查看微动控制属性。
2	点击工具、工件或有效载荷，可显示可用工具、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。

4 微动控制

4.6.4 设置工具方向

4.6.4 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。但是，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 Jogging（微动控制）。
2	点击动作模式，然后点击重定向，最后点击确定。
3	如果尚未选定工具，请遵循 第125页的选择工具、工件和有效载荷 中的步骤选择合适的工具。
4	按住三位使动装置，启动机械单元电机。 移动控制杆，工具的方向改变。



提示

使用快速设置菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

4.6.5 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 **Toggle motion mode axis group** (切换动作模式轴组) 按钮。
- 使用 **ABB** 菜单上的 **Jogging** (微动控制) 窗口。
- 使用 **Quickset** (快速设置) 菜单 **Mechanical unit** (机械装置)，请参阅第72页的**Quickset** (快速设置) 菜单，**Mechanical unit** (机械装置)。

在手动模式中，“快速设置”菜单按钮显示选择哪个轴组。

Joystick directions (控制杆方向) 区域显示逐轴微动控制时，使用控制杆的方法是？请参阅第114页的**轴和控制杆方向图示**。

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 **Toggle motion mode axis group** (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

使用此程序在 **Jogging** (微动控制) 窗口中选择轴组。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging (微动控制)。
2	点击 Motion Mode (动作模式)。
3	点击轴组 1-3 或 4-6，然后点击确定。



小心

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，则请在完成时执行第126页的**设置工具方向**中描述的步骤。

4 微动控制

4.6.6 选择坐标系

4.6.6 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，更多信息请参阅[第113页的微动控制的坐标系](#)两节。

有两种方法选择坐标系：

- 使用 ABB 菜单上的 Jogging（微动控制）窗口。
- 使用 Quickset（快速设置）菜单 Mechanical unit（机械装置），请参阅[第72页的Quickset（快速设置）菜单，Mechanical unit（机械装置）](#)。

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 Jogging（微动控制）窗口中的坐标系。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging（微动控制）。
2	点击 Coordinate System（坐标系）。
3	点击选择坐标系。
4	点击 OK（确定）。

4.6.7 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 Jogging （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 Joystick lock （控制杆锁定），或直接查看窗口右角的 Joystick directions （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，单击微动控制。
2	点击 Joystick lock（控制杆锁定）。  当前选择：无 选择需要锁定的操纵杆方向。 无 水平方向 垂直方向 旋转 确定 取消 en0300000488
3	点击需要锁定的轴或控制杆轴。 每点击一次，轴就会在锁定和解锁之间切换一次。
4	点击 确定 ，将轴锁定。

下一页继续

4 微动控制

4.6.7 在特定方向锁定控制杆

续前页

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 Jogging （微动控制）。
2	点击 Joystick lock （控制杆锁定）。
3	点击 无 ，再点击 确定 。

4.6.8 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 **Toggle increments**（切换增量）按钮。
- 使用 **ABB** 菜单中的三个 **Jogging**（微动控制）窗口。
- 使用 **Quickset**（快速设置）菜单 **Increments**（增量），请参阅第77页的 [Quickset（快速设置）菜单，Increment（增量）](#)。

要使用切换按钮，您必须先在 **Jogging**（微动控制）窗口或 **Quickset**（快速设置）菜单中选择增量大小。

使用切换按钮选择增量

按 **Toggle increments**（切换增量）按钮可切换增量大小，您可在无增量和以前在 **Jogging**（微动控制）窗口中选择的增量大小之间切换。



xx0900000054

在“微动控制”窗口中选择增量

使用此程序，可使用 **Jogging**（微动控制）窗口选择增量移动大小。

操作	
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging （微动控制）。

4.6.9 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。



小心

如果位置以红色文字显示，则会丢失转数计数器的值并显示存储在 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，切勿使用显示的值！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[第274页的更新转数计数器](#)。



注意

如果不显示位置，则机械装置未校准。将显示文字 **Selected mechanical unit is not calibrated** (选定的机械装置未校准)。



注意

当更新转数计数器时，进行中的 RAPID 指令或功能将会中断，路径将会清空。

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 菜单上，点击 Jogging (微动控制)。
2	位置显示于窗口右边的 Position (位置) 区域属性中。 请参阅 第52页的微动控制 中的图示。

Position format (位置格式)

可用不同的格式显示位置。点击 Position Format (位置格式) 更改设置。

可显示相对于以下框架的 Position (位置)：

- 大地坐标

下一页继续

4 微动控制

4.6.9 读取精确位置

续前页

- 基坐标
- 工件坐标

Orientation format (方向格式) 可设置为：

- 四元数
- 欧拉角

Position angle format (位置角度格式) 可设置为：

- 角度

Presentation angle unit (角度单位) 可设置为：

- 角度
- 弧度

4.6.10 对准工具

概述

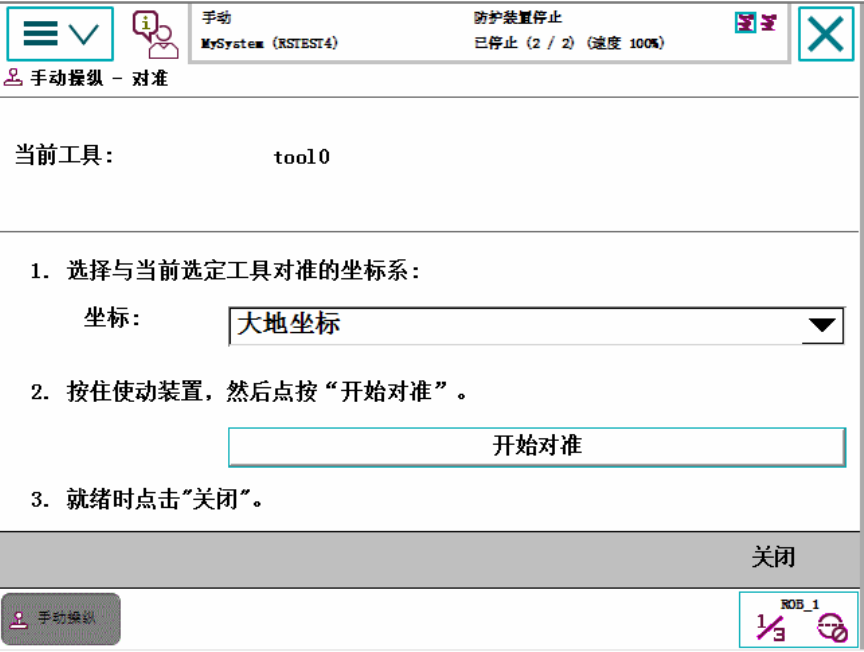
工具可用其它坐标系对准。

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 Jogging（微动控制）。
2	确保启动正确工具，然后点击 Align...(对准...)。  手动操纵 - 对准 当前工具： tool0 1. 选择与当前选定工具对准的坐标系： 坐标： 大地坐标 2. 按住使动装置，然后点按“开始对准”。 开始对准 3. 就绪时点击“关闭”。 关闭 手动操纵 ROB_1 en0500001548
3	选择与选定工具对准的坐标系。
4	按住三位使动装置，然后点按开始对准开始对准工具。
5	完成时点击 Close（关闭）。

此页刻意留白

5 编程和测试

5.1 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 适用于更复杂的编程。

操作员手册 - *RobotStudio*中说明了如何使用RobotStudio进行编程。

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。



警告

重要的是，始终定义实际工具负载以及使用时机械臂（例如，抓取部分）的有效负载。负载数据定义不正确可能会导致机械臂机械结构过载。

指定不正确的负载数据时，其常常会引起以下后果：

- 机械臂将不会用于其最大容量
- 路径准确性受损，包括过度风险
- 机械结构过载风险

控制器持续监测负载，如果负载高于预期则写入事件日志。事件日志存储和记录都在控制器存储器中。

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，先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

如需了解更多有关RAPID语言和结构方面的信息，请参见技术参考手册 - *RAPID Overview*和技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型。

5 编程和测试

5.2 使用 RAPID 程序

5.2 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。除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅更多信息。

	操作	Information
1	从创建RAPID 程序开始	有关如何创建 RAPID 程序的详情，请参阅 第139页的程序处理 一节。
2	编辑程序	根据 第151页的指令处理 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。	有关如何查看、添加或删除模块的详情，请参阅 第142页的模块处理 一节。
4	要进一步简化编程，可将模块分为多个例行程序。	有关如何添加或删除例行程序的详情，请参阅 第146页的例行程序处理 一节。
5	在编程过程中，您可能需要处理以下因素： • 工具 • 工件 • 有效载荷	此外，请参阅以下各节： • 第166页的创建工具。 • 第179页的创建工件。 • 第187页的创建有效载荷。
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 <i>RAPID</i> 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 第192页的测试 一节中的说明执行操作。
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 第48页的HotEdit 菜单 一节。 有关如何在手动模式下修改位置的详情，请参阅 第244页的在 Program Editor（程序编辑器）或 Production Window（运行时窗口）中修改位置 一节。
9	可删除不再需要的程序。	

运行程序

此步骤规定了如何使用现有的RAPID 程序。

	操作	Information
1	加载现有程序。	详情请参阅 第223页的启动程序 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。	详情请参阅 第78页的Quickset（快速设置）菜单 ， Run Mode（运行模式） 一节。
3	如果程序已加载，您可以启动程序执行。	详情请参阅 第223页的启动程序 和 第227页的使用 multitasking 程序 两节。
4	程序执行完成后，程序可能会停止运行。	根据 第226页的停止程序 一节中的说明执行操作。

5.3 编程概念

5.3.1 程序处理

概述

本节详细介绍机器人程序的一些常规操作，即如何执行以下操作：

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

每项任务不多不少必须包含一个程序。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[第139页的创建新程序](#)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[第93页的设置默认路径](#)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 Program Editor（程序编辑器）。
2	点击 Tasks and Programs（任务与程序）。
3	点击 File（文件），然后点击 New Program（新建程序）。 如果已有程序加载，就会出现一个警告对话框。 • 点击 Save（保存）保存已加载的程序。 • 点击 Don't Save（不保存）可关闭已加载程序，但不保存该程序，即从程序内存中将其删除。 • 点击 Cancel（取消）使程序保持加载状态。
4	继续添加指令、例行程序或模块。 创建新程序。

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 Program Editor（程序编辑器）。

下一页继续

5 编程和测试

5.3.1 程序处理

续前页

操作
2 点击 Tasks and Programs (任务与程序) 。
3 点击 File (文件) ，然后点击 Load Program (加载程序) 。 如果已有程序加载，就会出现一个警告对话框。 • 点击 Save (保存) 保存已加载的程序。 • 点击 Don't save (不保存) 可关闭已加载程序，但不保存该程序，即从程序内存中将其删除。 • 点击 Cancel (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 Program Editor (程序编辑器) 。
2 点击 Tasks and Programs (任务与程序) 。
3 点击 File (文件) 并选择 Save Program As... (程序另存为...) 。
4 使用建议的程序名或点击 ... 打开软键盘，输入新名称。然后点击 确定 。

重命名加载程序

本节介绍如何重命名加载程序。

操作
1 在 ABB 菜单中，点击 Program Editor (程序编辑器) 。
2 点击 Tasks and Programs (任务与程序) 。

下一页继续

	操作
3	点击 File (文件) 并选择 Rename Program (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 OK (确定) 。

删除程序

本节介绍如何删除程序。

	操作
1	在 ABB 菜单中, 点击 Program Editor (程序编辑器) 。
2	点击 Tasks and Programs (任务与程序) 。
3	点击 File (文件) 并选择 Delete Program (删除程序) 。 一个配置对话框显示。
4	点击 OK (确定) 删除, 或点击 Cancel (取消) 保留程序完整。

5.3.2 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

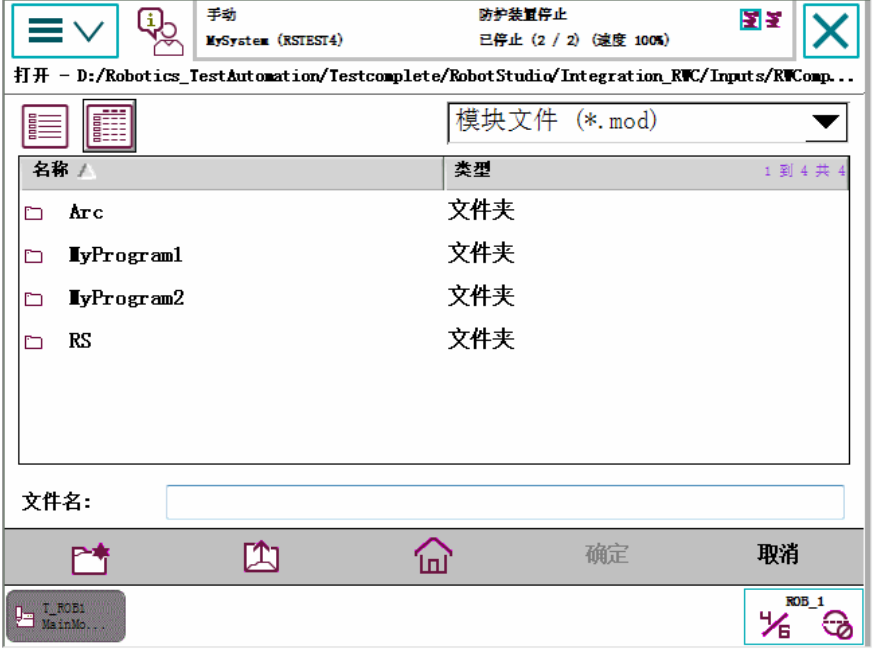
创建新模块

本节介绍创建新模块的方法。

操作	
1	在 ABB 菜单中，点击 Program Editor（程序编辑器）。
2	点击 Modules（模块）。
3	点击 File（文件），然后点击 New Module（新建模块）。 
4	点击 ABC...并使用软键盘输入新模块的名称。然后点击 OK（确定） 关闭软键盘。
5	选择要创建的模块类型： • Program • System 然后点击 OK（确定）。 有关如何切换模块类型的详情，请参阅第144页的更改模块类型 一节。

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 Program Editor（程序编辑器）。										
2	点击 Modules（模块）。										
3	点击 File（文件），然后点击 Load Module（加载模块）。  打开 - D:/Robotics_TestAutomation/Testcomplete/RobotStudio/Integration_RWC/Inputs/RWCComp... 模块文件 (*.mod) <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th><th>类型</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arc</td><td>文件夹</td></tr> <tr> <td>MyProgram1</td><td>文件夹</td></tr> <tr> <td>MyProgram2</td><td>文件夹</td></tr> <tr> <td>RS</td><td>文件夹</td></tr> </tbody> </table> 文件名: 确定 取消 en0400000689 定位要加载的模块。请参阅第50页的FlexPendant 资源管理器一节。可定义默认路径，详情请参阅第93页的设置默认路径一节。	名称	类型	Arc	文件夹	MyProgram1	文件夹	MyProgram2	文件夹	RS	文件夹
名称	类型										
Arc	文件夹										
MyProgram1	文件夹										
MyProgram2	文件夹										
RS	文件夹										
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 Program Editor（程序编辑器）。
2	点击 Modules（模块）并点击选择您要加载的模块。

操作	
3	点击 File (文件) , 然后点击 Save Module As... (模块另存为...) 。 
4	点击建议的文件名, 使用软键盘输入模块名称。然后点击 确定 。
5	使用文件搜索工具确定用于保存模块的位置。请参阅第50页的FlexPendant 资源管理器一节。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, 详情请参阅第93页的设置默认路径一节。 然后单击 OK (确定) 。 模块即被保存。

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 Program Editor (程序编辑器) 。
2	点击 Modules (模块) 。
3	点击 File (文件) , 然后点击 Rename Module... (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。

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 Program Editor (程序编辑器) 。
2	点击 Modules (模块) 并选择要更改的模块。
3	点击 File (文件) , 然后点击 Change declaration... (更改声明...)
4	点击 Type (类型) 并选择模块类型。
5	单击 OK (确定) 。

下一页继续

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 Program Editor （程序编辑器）。
2	点击 Modules （模块）并点击选择要删除的模块。
3	点击 File （文件），然后点击 Delete Module... （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 Cancel （取消）并首先保存模块。 有关如何保存模块的详情，请参阅 第143页的保存模块 一节。

5.3.3 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 Program Editor（程序编辑器）。
2	点击 Routines（例行程序）。
3	点击 File（文件），然后点击 New Routine（新建例行程序）。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： • 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。第147页的定义例行程序中的参数 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。

操作	
8	如果例行程序应该是本地的，则点击复选框选择 Local declaration （本地声明）。本地例行程序仅用于选定的模块中。
9	单击 OK （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。  en0400000693

操作

2

如无参数显示, 请点击 **Add** (添加) 添加新参数。

- **Add optional parameter** (添加可选参数) 添加可选的参数
- **Add optional mutual parameter** (添加可选互用参数) 添加一个与其他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**。

手动

防护装置停止

MySystem (RSTEST4)

已停止 (2 / 2) (速度 100%)

新例行程序 - MyProgram1 - T_ROB1/MainModule

参数:	属性:	值:
添加参数 添加可选参数 添加可选共用参数 添加 删除 确定 取消		

T_ROB1MainMo...

en0400000695

ROB_1

3

使用软键盘输入新参数名, 然后点击 **确定**。

新参数显示在列表中。

手动

防护装置停止

MySystem (RSTEST4)

已停止 (2 / 2) (速度 100%)

新例行程序 - MyProgram1 - T_ROB1/MainModule

参数:	属性:	值:
param0	名称: param0	
	数据类型: num	
	ArgNo: 1	
	AltNo: 0	
	要求: True	
	模式: In	
	维数: 0	

添加

删除

确定

取消

T_ROB1MainMo...

en0400000696

ROB_1

4

点击选择一个参数。要编辑数值, 则点击数值。

下一页继续

148

操作员手册 - 带 FlexPendant 的 IRC5
3HAC050941-010 修订: G

© 版权所有 2018 ABB。保留所有权利。

	操作
5	点击 确定 返回例行程序声明。

创建例行程序副本

本节介绍如何创建例行程序副本。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Program Editor （程序编辑器）。
2	点击 Routines （例行程序）。
3	通过点击突出显示例行程序。
4	点击 File （文件），然后点击 Copy Routine （复制例行程序）。随即显示新例行程序。新例行程序的名称与原例行程序名称相同，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 第146页的新建例行程序 。

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 Program Editor （程序编辑器）。
2	点击 Routines （例行程序）。
3	通过点击突出显示例行程序。
4	点击 File （文件），然后点击 Change Declaration （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 第146页的新建例行程序 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 Program Editor （程序编辑器）。
2	点击 Routines （例行程序）。
3	通过点击突出显示例行程序。
4	点击 File （文件），然后点击 Move Routine... （移动例行程序...）
5	选择任务与模块。然后点击 OK （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 Program Editor （程序编辑器）。
2	点击 Routines （例行程序）。
3	通过点击突出显示例行程序。
4	点击 File （文件），然后点击 Delete Routine... （删除例行程序...） 一个对话框显示。

下一页继续

5 编程和测试

5.3.3 例行程序处理

续前页

	操作
5	点击： • 确定删除例行程序，且不保存对其所做的任何更改。 • Cancel (取消) 还原操作，不删除例行程序。

5.3.4 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。

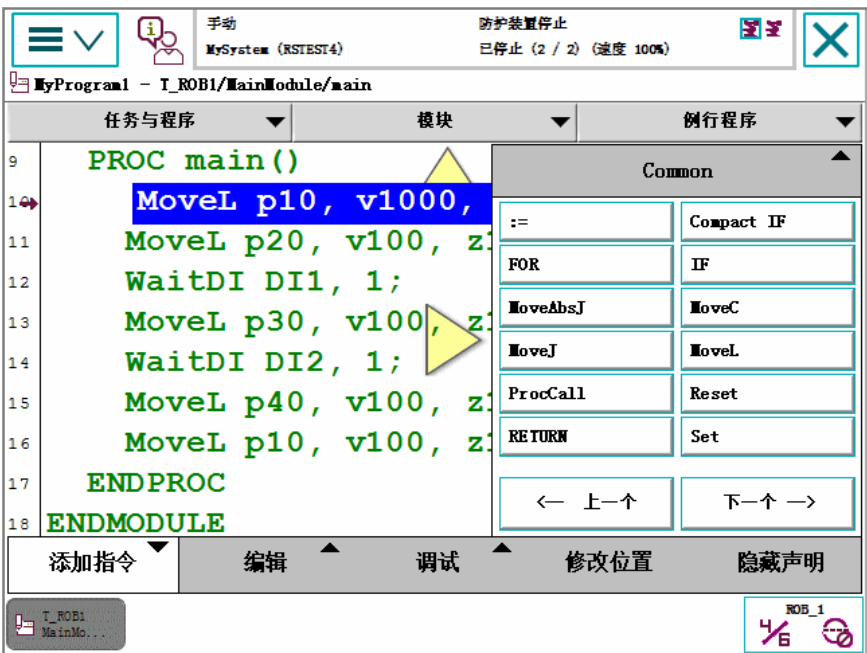
技术参考手册 - *RAPID* 指令、函数和数据类型中列出了大量可以使用的指令。但添加指令的基本步骤是相同的。

撤消和重做

在程序编辑器中编辑程序时，您可以撤消和恢复最多三个步骤。**Edit**（编辑）菜单中提供了本功能。

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 Program Editor （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 Add instruction（添加指令）。指令类别将显示。  有许多指令可供使用，它们被分为若干类别。默认类别是 Common（常用），其中列出了最常用的指令。 您可以使用标题 <i>Man-machine Communication</i> 中的 <i>Most Common Instruction</i> 类型系统参数创建三个个性化列表。有关系统参数的说明，请参阅技术参考手册 - 系统参数。
4	点击 Common（常用）显示可用分类的列表。 您也可以点击指令列表底部的 Previous/Next（上一个/下一个）移至上一个/下一个类别。
5	点击需要添加的指令。 指令被添加到代码中。

下一页继续

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。

☰

☑

手动

防护装置停止

MySystem (RSTEST4)

已停止 (2 / 2) (速度 100%)

✖

MyProgram1 - T_ROB1/MainModule/main

任务与程序

模块

例行程序

9

PROC main()

10

MoveL p10, v1000, z50, tool0;

11

MoveL p20, v100, z15, tool0;

12

WaitDI DI1, 1;

13

MoveL p30, v100, z15, tool0;

14

WaitDI DI2, 1;

15

MoveL p40, v100, z15, tool0;

16

MoveL p10, v100, z15, tool0;

17

ENDPROC

18

ENDMODULE

添加指令

编辑

调试

修改位置

隐藏声明

T_ROB1

MainMo...

en0400000699

ROB_1

4/6

🔍

2

点击 Edit (编辑)。

☰

☑

手动

防护装置停止

MySystem (RSTEST4)

已停止 (2 / 2) (速度 100%)

✖

MyProgram1 - T_ROB1/MainModule/main

任务与程序

模块

例行程序

9

PROC main()

10

MoveL p10, v1000, z50, tool0;

11

MoveL p20, v100, z15, tool0;

12

WaitDI DI1, 1;

13

MoveL p30, v100, z15, tool0;

14

WaitDI DI2, 1;

15

MoveL p40, v100, z15, tool0;

16

MoveL p10, v100, z15, tool0;

17

ENDPROC

18

ENDMODULE

添加指令

编辑

调试

修改位置

隐藏声明

T_ROB1

MainMo...

en0400000701

ROB_1

4/6

🔍

剪切

复制

粘贴

更改选择内容...

ABC...

更改为 MoveJ

撤消

编辑

至顶部

至底部

在上面粘贴

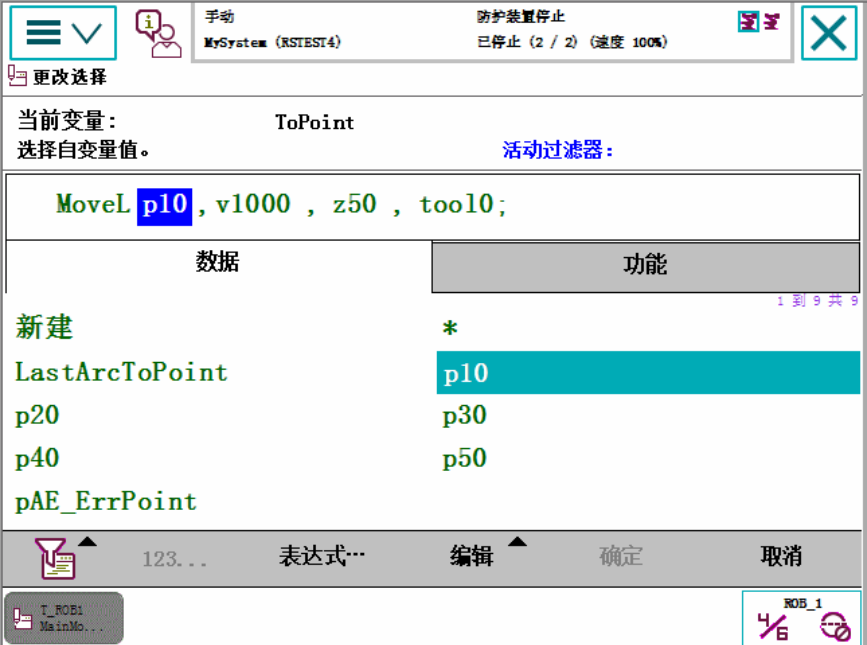
删除

镜像...

备注行

重做

选择一项

操作													
3	点击 Change Selected (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。  当前指令: MoveL 选择待更改的变量。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>自变量</th><th>值</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ToPoint</td><td>p10</td></tr> <tr> <td>Speed</td><td>v1000</td></tr> <tr> <td>Zone</td><td>z50</td></tr> <tr> <td>Tool</td><td>tool0</td></tr> </tbody> </table> 可变量 确定 取消 T_ROB1 MainMo... en0400000702	自变量	值	ToPoint	p10	Speed	v1000	Zone	z50	Tool	tool0		
自变量	值												
ToPoint	p10												
Speed	v1000												
Zone	z50												
Tool	tool0												
4	点击要更改的变元。 这时会显示若干选项。  当前变量: ToPoint 选择自变量值。 活动过滤器: MoveL p10, v1000, z50, tool0; <table border="1"> <thead> <tr> <th>数据</th><th>功能</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新建</td><td>*</td></tr> <tr> <td>LastArcToPoint</td><td>p10</td></tr> <tr> <td>p20</td><td>p30</td></tr> <tr> <td>p40</td><td>p50</td></tr> <tr> <td>pAE_ErrPoint</td><td></td></tr> </tbody> </table> 新建 表达式... 编辑 确定 取消 T_ROB1 MainMo... en0400000703	数据	功能	新建	*	LastArcToPoint	p10	p20	p30	p40	p50	pAE_ErrPoint	
数据	功能												
新建	*												
LastArcToPoint	p10												
p20	p30												
p40	p50												
pAE_ErrPoint													
5	点击一个现有数据实例，然后点击确定完成，也可点击 Expression (表达式)。一节。												

5 编程和测试

5.3.4 指令处理

续前页



提示

双击指令将自动启动"更改选择"选项。双击指令变元将自动启动变元编辑器。

复制并粘贴指令或变元

本节介绍如何粘贴指令或变元。

	操作
1	点击选择想要复制的变元或指令。 要选择多个行：选择第一行，点击 Edit (编辑) 菜单中的 Select Range (选择范围) ，然后点击最后一行。
2	点击 Edit (编辑) ，然后点击 Copy (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 Paste (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。 要选择多个行：选择第一行，点击 Edit (编辑) 菜单中的 Select Range (选择范围) ，然后点击最后一行。
2	点击 Edit (编辑) ，然后点击 Cut (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 Edit (编辑) 。
2	点击 Change to MoveJ (更改为 MoveJ) 或 Change to MoveL (更改为 MoveL) 。执行更改。

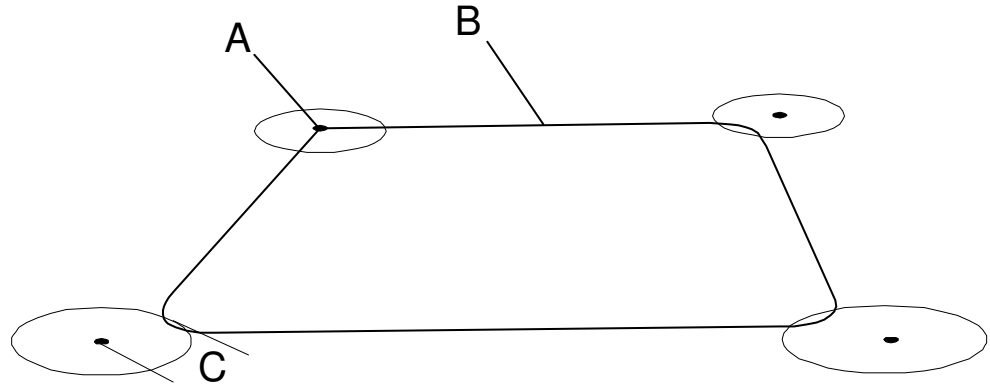
备注指令行

指令行可添加备注（即，在执行程序时会跳过的内容）。备注/去备注命令位于 **Program Editor (程序编辑器)** 中的 **Edit (编辑)** 菜单之下。

5.3.5 例如：添加运动指令

概述

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



en0400000801

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

添加运动指令

本节详细介绍如何添加移动指令。

	操作	Information
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 Add Instruction （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 Edit （编辑），然后更改选择为 Fine 。点击 OK （确定）	

结果

程序代码如下所示：

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

5.3.6 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 **Start** (启动)、**Forward** (步进) 或 **Backward** (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 **Program Editor** (程序编辑器) 和 **Production Window** (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 **Program Editor** (程序编辑器) 和 **Production Window** (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。

光标在 **Program Editor** (程序编辑器) 中的程序代码处以蓝色突出显示。

Program Editor (程序编辑器)

如果在 **Program Editor** (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，**Program Editor** (程序编辑器) 将显示代码的同一部分。如果程序指针已移动，**Program Editor** (程序编辑器) 将显示程序指针位置处的代码。

同样的行为还适用于 **Production Window** (运行时窗口)。

相关信息

[第54页的Production Window \(运行时窗口\)](#)。

[第57页的Program Editor \(程序编辑器\)](#)。

[第198页的单步执行指令](#)。

[第223页的启动程序](#)。

5.4 数据类型

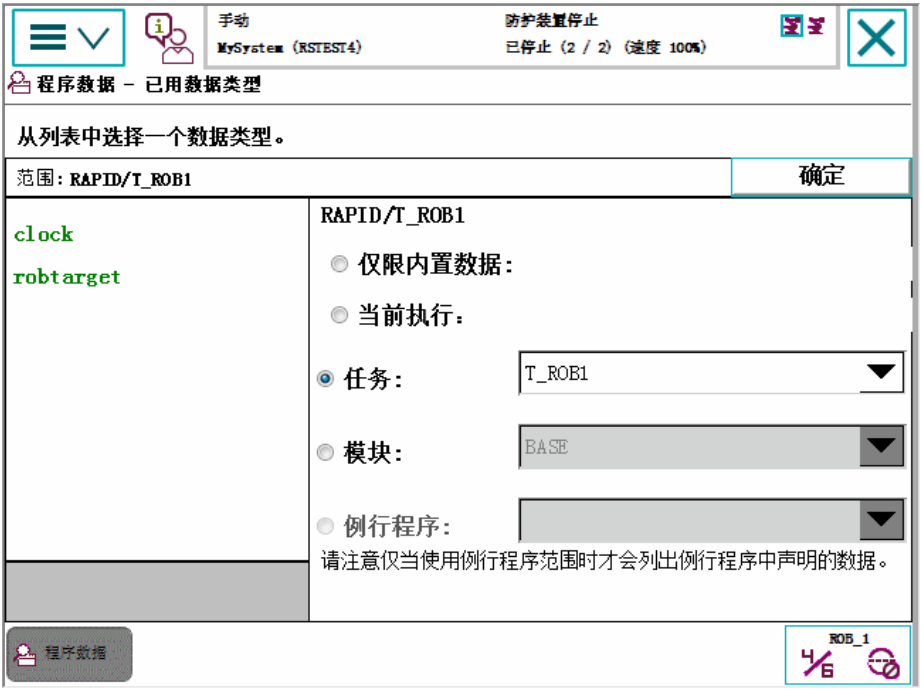
5.4.1 查看特定任务、模块或例行程序中的数据

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 Program Data （程序数据）。
2	点击 Change Scope（更改范围）。 以下窗口将显示：  从列表选择一个数据类型。 范围: RAPID/T_ROB1 确定 clock robtarget RAPID/T_ROB1 ☐ 仅限内置数据: ☐ 当前执行: ☒ 任务: T_ROB1 ☐ 模块: BASE ☐ 例行程序: 请注意仅当使用例行程序范围时才会列出例行程序中声明的数据。 程序数据 ROB_1 en0400000661
3	选择需要的范围： Built-In Data Only（仅限内置数据）：显示特定系统中使用的所有数据类型 Current execution（当前执行）：显示当前执行时所使用的数据类型 Task（任务）：显示特定任务使用的所有数据类型 Module（模块）：显示特定模块使用的所有数据类型 Routine（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。

5.4.2 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 Program Data （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 bool （布尔型）），然后点击 Show data （显示数据）。 显示所有数据类型实例的列表。
3	点击 New （新建）。 
4	点击 Name （名称）菜单右侧的 ...，定义数据实例的名称。 Name （名称）
5	点击 Scope （范围）菜单，设置数据实例的作用域。选择： - 全局 - 所有任务都可以使用 - 本地 - 仅模块内部可以使用 - 任务 - 仅任务内部可以使用
6	点击 Storage type （存储类型）菜单选择用于数据实例的存储类型。选择： Persistent（持续） - 如果数据实例持续 Variable（变量） - 如果数据实例可变 Constant（常量） - 如果数据实例不变
7	点击 Module （模块）菜单，选择模块。
8	点击 Routine （例行程序）菜单，选择例行程序。
9	如要创建数据实例数组，请点击 Dimensions （维数）菜单，并选择数列中的维数 (1-3)。 1 2 3 - 无 然后点击 ... 设立数组轴的 Size （大小）。

下一页继续

	操作
10	单击 OK (确定) 。

5 编程和测试

5.4.3 编辑数据实例

5.4.3 编辑数据实例

概述

本节介绍了如何查看 **Program Data**（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、复制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[第164页的工具](#)、[第178页的工件](#)或[第187页的有效载荷](#)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 Program Data （程序数据）。
2	点击您想要查看的数据类型，然后点击 Show Data （显示数据）。
3	选择您想要编辑的数据实例，然后点击 Edit（编辑）。 
4	根据您想要执行的操作，点击以下一项菜单项： • 点击 Delete（删除）删除数据实例。 • 点击 Change Declaration（更改声明）更改数据实例的声明。 • 点击 Change Value（更改值）编辑数据实例的值。 • 点击 Copy（复制）复制数据实例。 • 点击 Define（定义）定义实例（仅适用于 tooldata、wobjdata 和 loaddata）。 • 点击 Modify Position（修改位置）修改位置（仅适用于 robtarget 和 jointtarget）。 根据以下各节中的说明执行操作。

下一页继续

编辑数据实例值

本节介绍如何编辑数据实例值。

	操作	Information
1	点击 Change Value (更改值) 打开实例。	
2	点击数值打开键盘或选择列表。	编辑数值的方式取决于数据类型和可能的数值，例如文本、数字、预定义值等。
3	选择或输入一个新值。	
4	单击 OK (确定) 。	



注意

在正在运行的程序中，如果持续变量值在任意点发生变化，在程序停止前**Program Editor (程序编辑器)** 仍将显示旧值。但**Program Data (程序数据)** 视图始终显示持续变量的当前值。预了解更多信息，请参见持续声明（在技术参考手册 - *RAPID Overview*中）。

删除数据实例

本节详细介绍如何删除数据实例。



注意

数据实例可以是工具、工件、有效载荷或其他。

	操作
1	点击菜单中的 Delete (删除) 用于要删除的数据实例，详情请参阅 第160页的查看数据实例 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 Yes (是) 。



小心

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。

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 Change Declaration（更改声明）用于要删除的数据实例，详情请参阅第160页的查看数据实例一节。  数据实例名称: clock2 范围: 全局 存储类型: 变量 任务: T_ROB1 模块: MainModule 例行程序: <无> 维数: <无> 确定 取消 程序数据 en0400000672
2	选择要更改的数据实例值： • Name（名称）：点击 ... 显示软键盘并更改名称。 • Scope（范围） • Storage type（存储类型） • Module（模块） • Routine（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 Copy（复制）用于要复制的数据实例，详情请参阅第160页的查看数据实例一节。 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，请参阅第169页的[定义工具框](#)和第180页的[定义工件坐标系](#)等节。

修改数据实例的位置

只有 `robtarg` 和 `jointtarg` 类型的数据实例才能使用 **Modify Position**（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[第243页的修改和调节位置](#)。



注意

在 **Program Data** (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。

5.5 工具

5.5.1 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。



警告

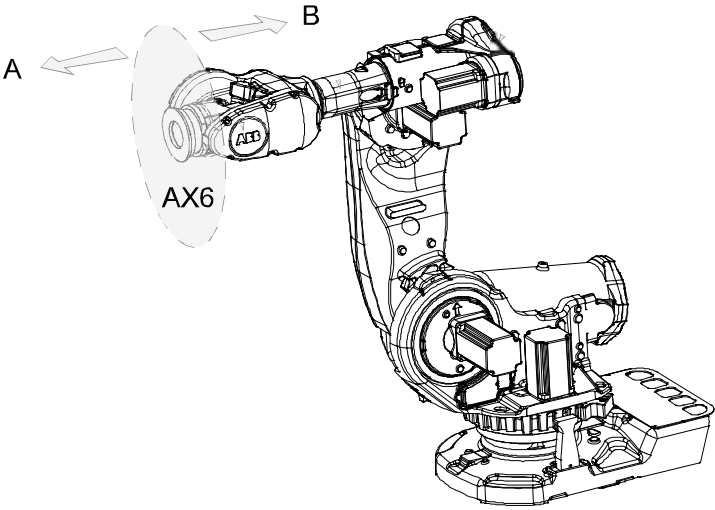
重要的是，始终定义实际工具负载以及使用时机械臂（例如，抓取部分）的有效负载。负载数据定义不正确可能会导致机械臂机械结构过载。

指定不正确的负载数据时，其常常会引起以下后果：

- 机械臂将不会用于其最大容量
- 路径准确性受损，包括过度风险
- 机械结构过载风险

控制器持续监测负载，如果负载高于预期则写入事件日志。事件日志存储和记录都在控制器存储器中。

图示



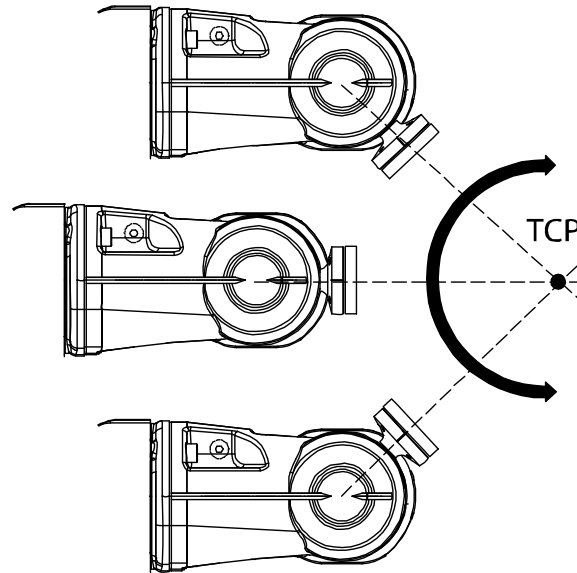
en0400000803

A	工具侧
B	机器人侧

5.5.2 什么是工具中心点？

图示

以下是围绕工具中心点 (TCP) 定义工具 / 操纵器机械腕方向的示意图。



xx0300000604

描述

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。

5.5.3 创建工具

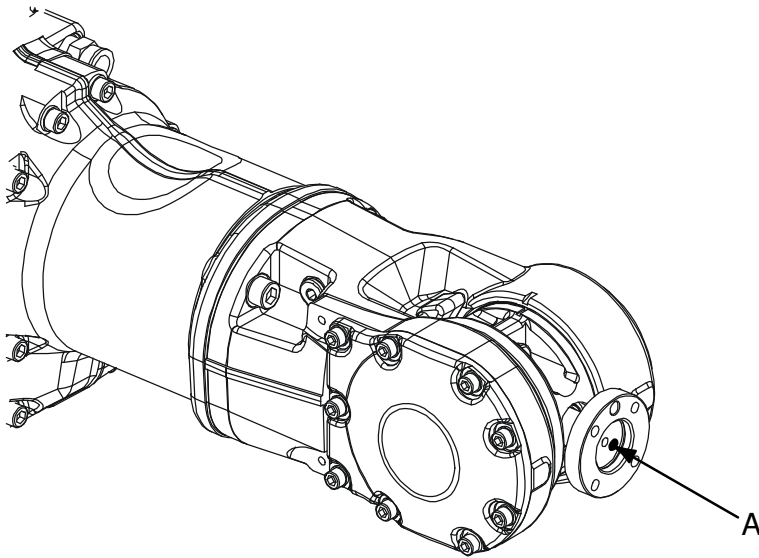
创建工具时会发生什么情况？

当您创建新工具时，将生成tooldata数据类型的变量。该变量的名称将是该工具的名称。更多关于数据类型的信息，请参阅技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型。

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[第164页的什么是工具？](#)和[第165页的什么是工具中心点？](#)。



en0400000779

A	tool0 的工具中心点，TCP
操作	
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging（微动控制）。
2	点击 Tool（工具），显示可用工具列表。

操作	
3	点击 New (新建) 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 en0300000544 输入每个字段的数值, 参阅下表。
4	单击 OK (确定) 。

工具声明设置

如果您要更改...	那么...	Recommendation (建议)
工具名称	点击 Name (名称) 旁边的...按钮	工具将自动命名为 tool 后跟顺序号, 例如 tool10 或 tool21。 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。	
数组的轴的大小	点击 Dimension (维数) 旁边的...按钮	

下一页继续



注意

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[第172页的编辑工具数据](#)和[第207页的LoadIdentify，载荷测定服务例行程序](#)。

5.5.4 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。

如果您要...	...则选择
将方向设置为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 Jogging（微动控制）。
2 点击 Tool（工具），显示可用工具列表。
3 选择想要定义的工具。
4 在 Edit（编辑）菜单中，点击 Define（定义）
5 在出现的对话框中，选择要使用的方法。

工具坐标定义

工具坐标: tool1

选择一种方法，修改位置后点击“确定”。

方法: TCP (默认方向) 点数: 4

点	状态
点 1	-
点 2	-
点 3	-
点 4	-

位置 修改位置 确定 取消

en0600003147

下一页继续

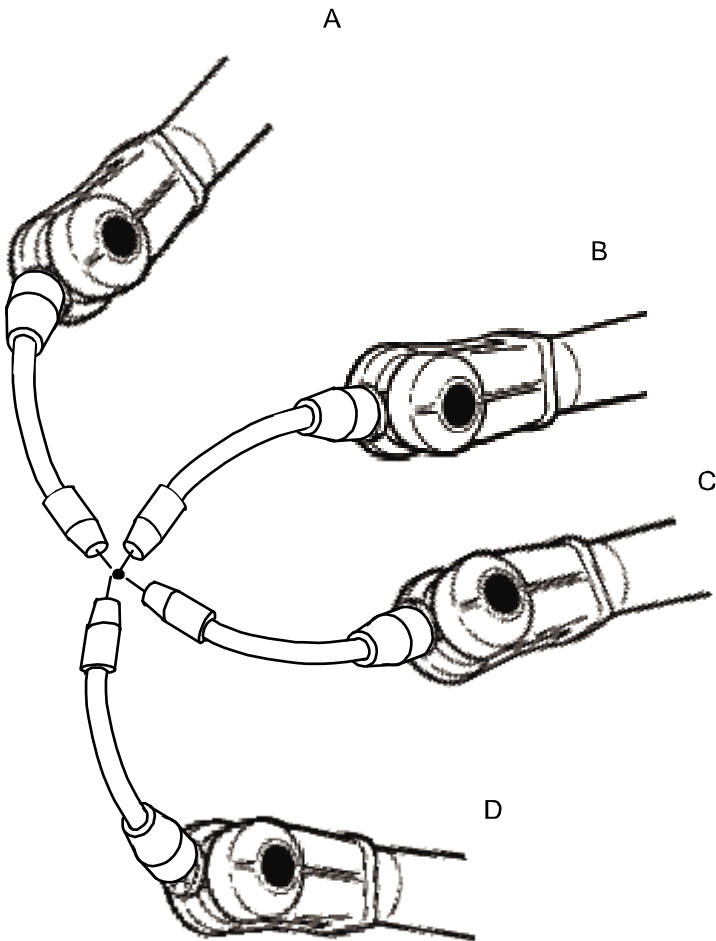
5 编程和测试

5.5.4 定义工具框 续前页

	操作
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。
7	有关如何收集位置和执行工具框定义的详情，请参阅 第170页的如何执行工具框定义 。

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。



en0400000906

	操作	Information
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 Modify Position （修改位置），定义该点。	
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 第171页的如何定义延伸器点 中的说明进行操作。

下一页继续

	操作	Information
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 Positions （位置），然后点击 Reset All （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 Positions （位置）菜单中，点击 Save （保存）。	
7	点击 OK （确定）。系统将立即显示 Calculation Result （计算结果）对话框，要求您在将结果写入到控制器之前对结果进行取消或确定。	详情请参阅第171页的计算结果是否足够准确？

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，如第172页的测量工具中心点图示所示。

	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 Modify Position （修改位置），定义该点。
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？

Calculation Result（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。**Mean Error**（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。**Max Error**（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。

5.5.5 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[第201页的运行服务例行程序](#) 或 [第207页的LoadIdentify，载荷测定服务例行程序](#)等章节。

显示工具数据

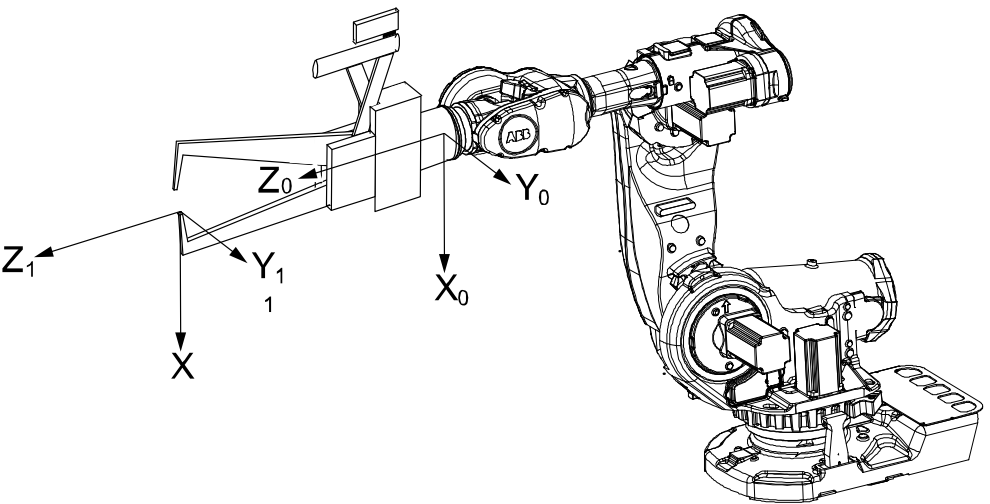
本节介绍如何显示工具数据。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging（微动控制）。
2	点击 Tool（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 Edit（编辑）。 一个菜单出现。 • Change Declaration（更改声明） • Change Value（更改值） • Delete（删除） • Define（定义）
4	在菜单中，点击 Change Value（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[第169页的定义工具框](#)。如果您使用此方法，则无需写入任何 tframe 数值，因为此方法已提供这些数值。

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



en0400000881

X	tool0 的 X 轴
Y	tool0 的 Y 轴

下一页继续

Z	tool0 的 Z 轴
X	待定义工具的X 轴
Y	待定义工具的Y 轴
Z	待定义工具的Z 轴

	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	如果必要，输入工具的框架定向。	tframe.rot.q1 tframe.rot.q2 tframe.rot.q3 tframe.rot.q4	无
3	输入工具重量。	tload.mass	[千克]
4	如果必要，输入工具的重心坐标。	tload.cog.x tload.cog.y tload.cog.z	[毫米]
5	如果必要，输入力矩轴方向。	tload.aom.q1 tload.aom.q2 tload.aom.q3 tload.aom.q4	无
6	如果必要，输入工具的转动力矩。	tload.ix tload.iy tload.iz	[kgm ²]
7	点击 OK (确定) 使用新值；点击 Cancel (取消) 保留定义不变。		

5 编程和测试

5.5.6 编辑工具声明

5.5.6 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 Jogging（微动控制）。
2	点击 Tool（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 Edit（编辑）。 一个菜单出现。 • Change Declaration（更改声明） • Change Value（更改值） • Delete（删除） • Define（定义）
4	在菜单中，点击 Change Declaration（更改声明）。 工具声明出现。
5	请根据 第166页的创建工具 一节编辑工具声明。



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。

5.5.7 删除工具

删除工具

有关删除工具的详细信息，请参阅 [第161页的删除数据实例](#)。

5 编程和测试

5.5.8 固定工具设置

5.5.8 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 Jogging （微动控制）。
2	点击 Tool （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 Edit （编辑）。 一个菜单出现。
4	在菜单中，点击 Change value （更改值）。 显示工具数据。
5	单击实例 robhold。
6	点击 FALSE ，将工具固定。
7	点击 OK （确定）使用新设置， Cancel （取消）保留原工具设置。

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 Jogging（微动控制）窗口中，点击 Work object （工件）可显示可用工件列表。
2	选择您想要编辑的工件，然后点击 Edit （编辑）。 一个菜单出现。
3	在菜单中，点击 Change value （更改值）。 显示工件数据。
4	单击实例 robhold。
5	点击 TRUE ，将工件固定在机器人上。
6	点击 OK （确定）使用新设置， Cancel （取消）保留原工件设置。

坐标系参考差异

本节介绍坐标系参考的差异。

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

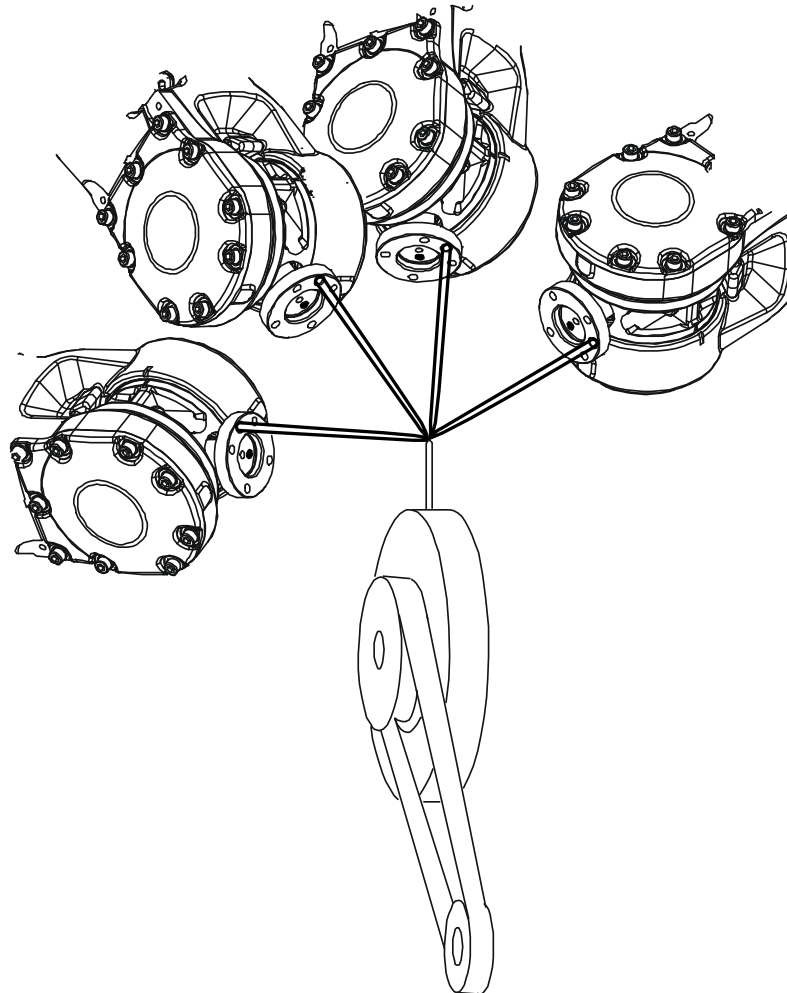
建立工具坐标系

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

下一页继续

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

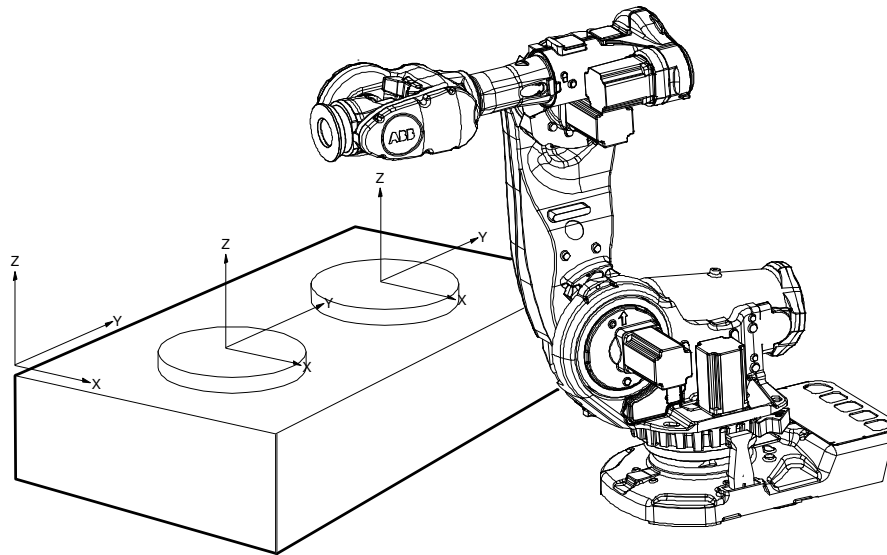
5 编程和测试

5.6.1 什么是工件？

5.6 工件

5.6.1 什么是工件？

图示



en0400000819

描述

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。

5.6.2 创建工作件

创建工作件时会发生什么情况？

已创建wobjdata类型的变量。该变量的名称将是该工件的名称。更多关于数据类型的信息，请参阅技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型。

详情请参阅[第178页的什么是工件？](#)一节。

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[第185页的编辑工件声明](#)。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging（微动控制）。
2	点击 Work Object（工件），显示可用工件列表。
3	点击 New...（新建...）创建新工件。
4	单击 OK（确定）。

工件声明设置

如果您要更改...	那么...	Recommendation（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。	

5.6.3 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

此程序描述定义用户框架或工件框架或定义二者的方法。注意，此程序仅适用于用户创建的工件，对默认工件 wobj0 不适用。也可从 **Program Data**（程序数据）窗口定义工件。

操作	
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging （微动控制）。
2	点击 Work object （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 Edit （编辑）。
4	在菜单中，点击 Define... （定义...）。
5	从 User method （用户方法）和/或 Object method （工件方法）菜单中选择方法。请参阅 第181页的定义用户框架 和 第182页的定义工件框架 。

手动

防护装置停止

MySystem (RSTEST4)

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
---	----

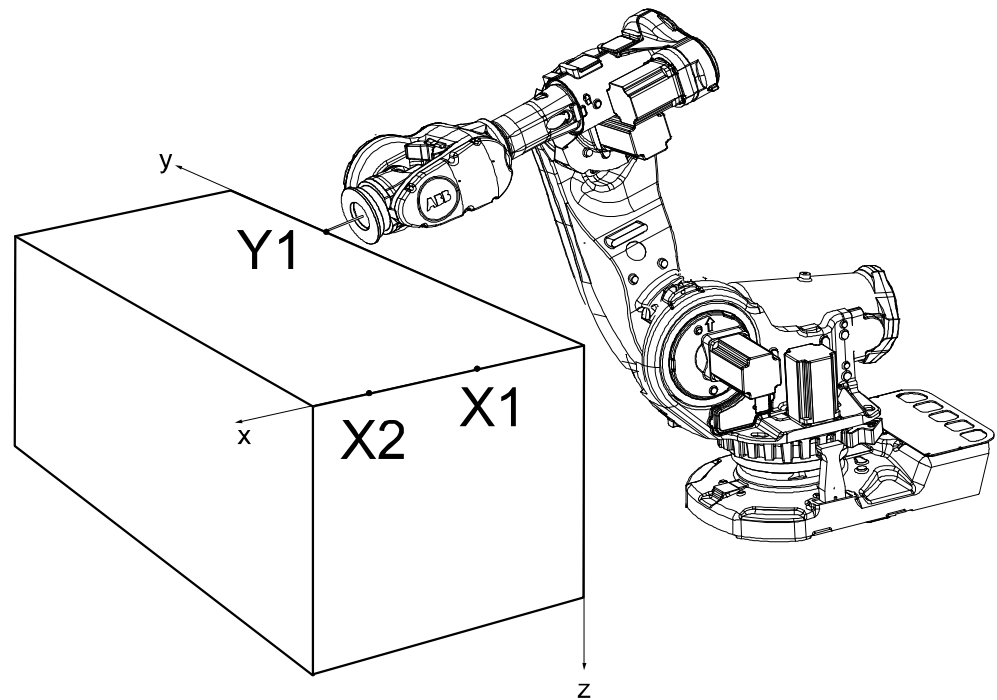
位置 修改位置 确定 取消

手动操纵

en0400000893

定义用户框架

本节介绍如何定义用户框架。



en0400000887

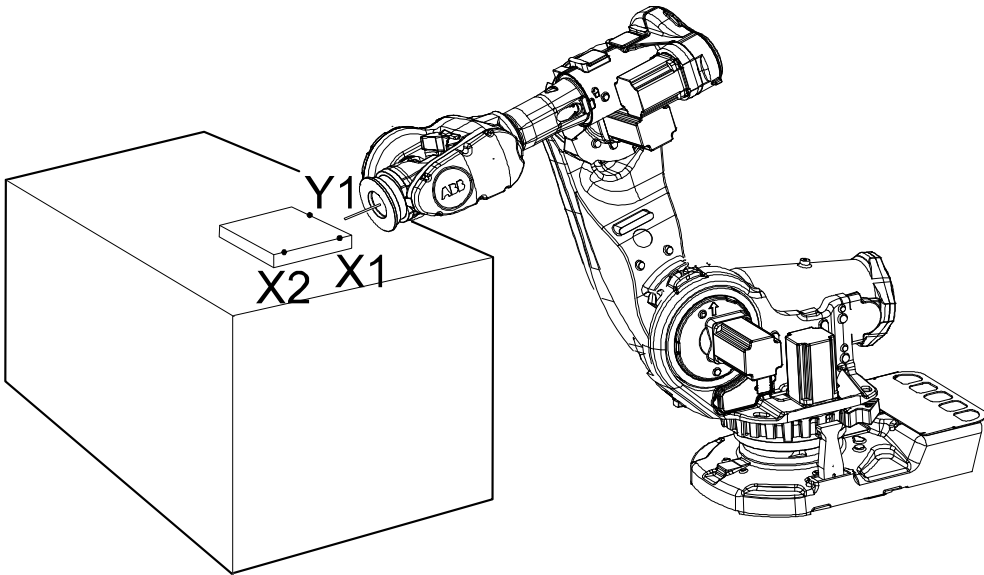
x 轴将通过点 X1-X2, y 轴通过 Y1。

	操作	Information
1	在 User method (用户方法) 弹出式菜单中, 点击 3 points (3 点) 。	
2	按下三位使动装置, 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 Modify Position (修改位置), 定义该点。	
5	重复步骤 2 和 4, 定义另外两个点。	

下一页继续

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 Object method (工件方法) 弹出式菜单中, 点击 3 points (3 点) 。
2	定义方法参见第181页的定义用户框架中的步骤 2 到 4。

如何保存定义的位置

这些定义的位置一般只作为临时位置用于控制器计算工件的位置, 此后就会被丢弃。但是也可以将这些位置保存到程序模块以便以后使用或分析。

当保存这些位置时会创建一个新的程序模块, 并使用控制器提供的预定义名称在其中存储这些位置。虽然此后可以修改这些位置的名称, 但是建议使用预定义的名称来加载这些位置。

 **注意**

保存的仅仅是位置 (robtarget)。在修改定义的位置时, 请注意此前使用的工具。

	操作
1	完成工件框架定义并修改好所有位置后, 请点击确定。
2	在保存修改的点对话框点击是。
3	点击 ABC 更改程序模块的名称, 点击确定接受名称。
4	检查显示在保存对话框的位置名称和模块名称, 点击确定。

如何加载定义的位置

在某些情况下, 可能无法或不适合使用机器人来确定位置。这种情况下, 可以在其他地方定义或计算出位置, 数据然后加载到工件坐标定义对话框。

加载的位置可以来自任意程序模块，但是建议使用保存修改的点对话框中，用控制器提供的预定义位置名称命名的模块。

**小心**

在加载任何位置前，请确保在工件坐标定义对话框中激活了正确的工具和工件。

	操作
1	在工件坐标定义对话框，点击位置，然后点击加载。
2	点击包含校准点的模块，然后点击确定。
3	如果控制器在模块中找到预定义位置，就会自动将位置加载到正确的用户或对象点。在加载对话框，点击确定。
4	如果某些位置缺失少或者名称不正确，则控制器会无法自动加载位置，这样用户就会被提示手动匹配位置。 点击列表中的每个点，从下拉列表手动分配位置。点击 确定。
5	如有必要，使用修改位置定义无法加载的其余点。

5.6.4 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 Jogging（微动控制）。
2	点击 Work object（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 Edit（编辑）。
4	点击 Change Value（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[第180页的定义工件坐标系](#)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	-



注意

也可通过 **Program Data**（程序数据）窗口编辑工件数据。

5.6.5 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 Jogging （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 Edit （编辑）。
4	在菜单中，点击 Change Declaration （更改声明）。
5	显示工件声明。
6	请根据 第179页的创建工作件 一节编辑工具声明。



注意

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。

5 编程和测试

5.6.6 删除工件

5.6.6 删除工件

删除工件

有关删除工件的详细信息，请参阅 [第161页的删除数据实例](#)。

5.7 有效载荷

5.7.1 创建有效载荷

创建有效载荷时会发生什么情况？

已创建 loaddata 类型的变量。该变量的名称将是有效载荷的名称。更多关于数据类型的信息，请参阅技术参考手册 - *RAPID* 指令、函数和数据类型。

添加一个新的有效载荷并设置数据声明

有效载荷坐标（包括方向）应该建立在大地坐标系上。

操作	
1	在 ABB 菜单中，点击微动控制。
2	点击 Payload （有效载荷）或 Total Load （总载荷），以显示可用有效载荷的列表。  注意 Total Load （总载荷）只有在 ModalPayloadMode 设置为 0 并且机械单元为 TCP 机器人时才会显示。请参阅第 188 页的设置 ModalPayloadMode 的值。
3	点击 New （新）以创建新的有效载荷并输入数据。请参阅第 187 页的有效载荷声明设置。
4	单击 OK （确定）。



警告

重要的是，始终定义实际工具负载以及使用时机械臂（例如，抓取部分）的有效负载。负载数据定义不正确可能会导致机械臂机械结构过载。

指定不正确的负载数据时，其常常会引起以下后果：

- 机械臂将不会用于其最大容量
- 路径准确性受损，包括过度风险
- 机械结构过载风险

控制器持续监测负载，如果负载高于预期则写入事件日志。事件日志存储和记录都在控制器存储器中。

有效载荷声明设置

如果您要更改...	...则...	Recommendation（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 load 后跟顺序号，例如 load10、load31。 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。

下一页继续

5 编程和测试

5.7.1 创建有效载荷

续前页

如果您要更改...	...则...	Recommendation (建议)
模块	从菜单选择需要声明该有效载荷的模块。	-

设置 ModalPayLoadMode 的值

本操作程序介绍如何修改 ModalPayLoadMode 的值：

- 1 在 ABB 菜单上，点击 **Control Panel**（控制面板），然后点击 **Configuration**（配置）。
- 2 选择 **Controller**（控制器）。
- 3 选择类型 **System Misc**（系统 Misc），然后点击。
- 4 选择 **ModalPayLoadMode**，然后点击 **Edit**（编辑）。
- 5 点击参数 **Value**（值）两次，并设置为 0。
- 6 点击 **OK**（确定）。
- 7 针对以下问题点击 **Yes**（是）：**The changes will not take effect until the controller is warm started. Do you want to restart now?**（更改只有在控制器热启动后才会生效。是否立即重新启动？）。

5.7.2 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[第201页的运行服务例行程序](#)或[第207页的LoadIdentify，载荷测定服务例行程序](#)等章节。

显示有效载荷定义

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging（微动控制）。
2	点击 Payload（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 Edit（编辑）。
4	点击 Change Value（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[第201页的运行服务例行程序](#)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 OK（确定）使用新值；点击 Cancel（取消）保留原数据不变。	-	-

使用PayLoadsInWristCoords参数

通过使用PayLoadsInWristCoords参数，可指定手腕相关有效载荷数据，但并非有效TCP或作用对象相关数据。这可用于若干工具或TCP或作用对象（工具固定时）用于某一有效载荷时。此时，仅需一次载荷测定即可，而不用针对各工具或TCP或作用对象各进行一次。因此，对于某些活跃的机器人所持工具或固定工具，可使用相同的有效载荷数据。这样可节省时间（如在调试期间）。

更多有关PayLoadsInWristCoords的详细信息，请参见技术参考手册 - 系统参数和技术参考手册 - RAPID指令、函数和数据类型。

5.7.3 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 Jogging（微动控制）。
2	点击 Payload（有效载荷）查看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 Edit（编辑）。
4	在菜单中，点击 Change declaration（更改声明）。
5	显示有效载荷的声明。请参阅 第187页的创建有效载荷 。



注意

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。

5.7.4 删除有效载荷

删除有效载荷

有关删除有效载荷的详细信息，请参阅 [第161页的删除数据实例](#)。

5 编程和测试

5.8.1 关于自动模式

5.8 测试

5.8.1 关于自动模式

自动模式简介？

在自动模式下三位使动装置的安全功能会停用，以便机械手在没有人工干预的情况下移动。



警告

在选择自动模式前，任何暂停的安全保护措施必须复原到全功能状态。

自动模式下的常见任务

以下任务通常在自动模式下执行。

- 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操纵器返回到原来的路径。
- 备份系统。
- 恢复备份。
- 清空工具。
- 修理或更换工件。
- 执行其它面向进程的任务。

自动模式的限制

在自动模式下无法进行微动控制。可能还存在某些其他不应在自动模式下执行的任务。请参阅工厂或系统说明文档，了解在自动模式下不应执行哪些具体任务。

有效安全保护机制

对于IRC5，在自动模式下运行时，常规模式安全停止（GS）机制、自动模式安全停止（AS）机制和上级安全停止（SS）机制都处于活动状态。

处理过程干扰

过程干扰不仅会影响特定的操纵器单元，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操纵器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操纵器。

过程干扰实例

负责从传送带上选取组件的操纵器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操纵器，将其置于传送带附近。

焊接操纵器需要保养。将焊接操纵器撤出生产线还意味着工作台以及材料搬运操纵器也必须撤出生产线，以避免造成人身伤害。

5.8.2 关于手动模式

手动模式简介

在手动模式下机械手的移动处于人工控制下。必须按下三位使动装置来启动机械手的电机，也就是允许移动。

手动模式用于编程和程序验证。

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（美国或加拿大不可用）。

什么是手动减速模式？

在手动减速模式下，运动速度限制在 250 mm/s 下。此外，对每根轴的最大允许速度也有限制。这些轴的速度限制取决于具体的机器人，且不可修改。

要激活机械臂电机，必须按下三位使动装置。



警告

在任何可能的环境下，都应该在全部人员处于安全保护区外时再执行手动操作模式。

什么是手动全速模式？

在手动全速模式下，操纵器能够以设定速度运动，但只能手动控制。

手动全速模式仅用于程序验证。

在手动全速模式下初始速度限制最高可以达到但不超过 250 mm/s。这是通过限定速度为编程速度的 3% 实现的。通过手动控制，可以将速度增加到最大 100%。

必须按下三位使动装置方可启动机械手的电机，必须按下止 - 动按钮方可开始执行程序。



警告

在任何可能的环境下，都应该在全部人员处于安全保护区外时再执行手动操作模式。

请注意手动全速模式属于可选项，并不是所有的机器人系统都具备此模式。



注意

根据更新后的 ISO 10218-1:2011 *Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1 Robots* 标准，手动全速模式做了以下修改。

- 当松开或完全压下三位使动装置开关后，将开关置于中部启用位置将会重新初始化启用装置，速度也将被重设为 250 mm/s。
- 对 RAPID 程序的编辑操作和操纵器微动操作被禁用。

忽略安全保护机制

在手动模式下操作时，将忽略自动模式安全保护停止 (AS) 机制。

下一页继续

三位使动装置

在手动模式下，机械手的电机由FlexPendant上的三位使动装置启动。这样，只有按下使动装置机械手才能移动。

要在手动全速模式下运行程序，为安全起见，必须同时按住三位使动装置和启动按钮。这种“止-动”功能在手动全速模式中步进调试程序时也适用。

三位使动装置设计独特，您必须将按钮按下一半才能启动机械手机。如果按钮未按下或者完全按下，机械手均不会移动。

“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。对于手动减速模式，也可以激活“止-动”功能。

通常在手动减速模式下执行的任务

以下任务通常在手动减速模式下执行

- 在紧急停止后恢复操作时将操纵器微调至原来的路径。
- 在出错后修正 I / O 信号的值
- 创建和编辑 RAPID 程序
- 启动、逐步运行和停止程序执行，例如在测试程序的时候
- 调整预设位置。

通常在手动全速模式下执行的任务

根据 ISO 10218-1:2011 标准，下列任务可以在手动全速模式下执行。

- 为最终程序验证开始/停止执行程序
- 单步执行程序
- 设置速度 (0–100%)
- 设置程序指针（可设为主例行程序、例行程序、光标、服务例行程序等）

在手动全速模式下，无法执行以下任务：

- 修改系统参数值
- 编辑系统数据

5.8.3 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三位使动装置一起使用，以运行或步进程序。

要在手动全速模式下运行程序，为安全起见，必须同时按住三位使动装置和 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。在这样（按下并按住）按下 Start（启动）、Forward（步进）和 Backward（步退）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 - 动并按下三位使动装置，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 上的三位使动装置。
2	通过按下并压住的方法选择执行模式： • Start（启动）（连续执行程序） • Forward（步进）（步进执行程序） • Backward（步退）（步退执行程序）
3	如果按下 START（启动），只要 START（启动）按钮不松开，程序会一直执行。 如按下 Forward（步进）或 Backward（步退），可通过交替松开并按下 Forward/Backward（步进/步退）按钮，使程序逐步执行下去。 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	如果松开了三位使动装置（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。

5.8.4 按特定指令运行程序

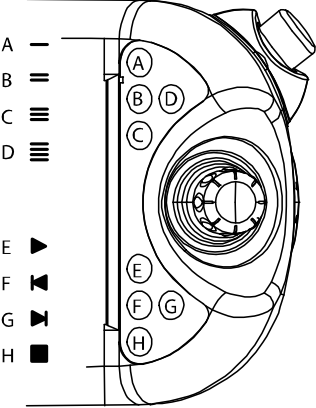
概述

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 Debug（调试），然后选择 PP to Cursor（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，请遵守第19页的移动机器人可能产生致命性后果！一节中的安全信息。
4	按下 FlexPendant 上的 Start（启动）按钮（见下图中的 E）。  en0300000587

5.8.5 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 Program Editor （程序编辑器）。
2	点击 Debug （调试），然后点击 PP to Routine （PP 移至例行程序）将程序指针置于例行程序的开头。
3	按下 FlexPendant 上的 Start （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[第201页的运行服务例行程序](#)。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[第201页的运行服务例行程序](#)。

5.8.6 单步执行指令

概述

在所有的操作模式中，程序都可以步进或步退执行。

执行步退受到限制，请参阅技术参考手册 - *RAPID Overview*获得更多详情。

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	Information
1	使用"快速设置"菜单选择单步执行模式。	参见第79页的 Quickset（快速设置）菜单 ， Step Mode（步进模式） 。

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。

步退限制示例

下述示例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均是RAPID中的移动指令，请参见技术参考手册 - RAPID指令、函数和数据类型。



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p50时	动作指针将指示p50，程序指针则指明下一条动作指令（MoveL p60）
按下 Backward （步退）按钮	机器人不会移动，但程序指针将移动到上一条指令（MoveC p30, p40）。也就是说，再次按下 Backward （步退）时，将执行这条指令。
再次按下 Backward （步退）按钮	机器人将以线性方式移动到p40，速度为v300。 移动的目标（p40）取自指令MoveC。移动的类型（线性）和速度取自下一条指令（MoveL p50）。 动作指针指示p40，程序指针向上移动到MoveL p20。
再次按下 Backward （步退）按钮	机器人通过p30迂回移动到p20，速度为v1000。 移动的目标p20取自指令MoveL p20。移动的类型（迂回）、圆周点（p30）和速度都取自指令MoveC。 动作指针指示p40，程序指针向上移动到MoveL p10。
再次按下 Backward （步退）按钮	机器人线性移动到p10，速度为v1000。 动作指针指示p10，程序指针向上移动到MoveJ p10。

下一页继续

5 编程和测试

5.8.6 单步执行指令

续前页

当...	那么...
按下 Forward (步进) 按钮	机器人静止，程序指针移动到下一条指令 (MoveL p20) 。
再次按下 Forward (步进) 按钮	机器人移动到p20，速度为v1000。

5.9 服务例行程序

5.9.1 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

服务例行程序只能在在手动减速或手动全速模式下启动。

程序必须停止且必须有程序指针。

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。



警告

如果服务例行程序在移动指令中断后（也就是在到达最终位置前）启动，则在开始执行服务例行程序的时候将会恢复移动。



小心

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 **Call Routine**（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Program Editor（程序编辑器）。

续前页

© 版权所有 2018 ABB。保留所有权利。

	操作
5	按下 FlexPendant 的 Start (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。

**小心**

如果要在结束执行例行程序前中断例行程序, 请按 **Cancel Call Rout** (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例行程序已移动位置, 您必须采取行动将机器人返回至正确的位置。详情请参阅[第235页的将机器人返回路径](#)。

**警告**

请勿在移动或焊接的中途执行服务例行程序。

如果在移动的中途执行服务例行程序, 则未完成的移动将在执行调用的例行程序前结束。这可能导致意外的移动。

如有可能, 在调用服务例行程序前, 逐步执行并完成中断的移动。否则, 通过在服务例行程序中添加 StorePath 和 RestoPath 保存当前的移动。这样, 在服务例行程序完成后, 程序再次启动时完成将会移动。

但是, 如果通过 StorePath 和 RestoPath 的错误句柄调用服务例行程序, 则无法按预期每次保存多个中断的移动。

限制

除服务例行程序外, **Call Routine** (调用例行程序) 适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。)

相关信息

[第204页的电池关闭服务例行程序](#)。

[第207页的LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序](#)。

[第206页的Service Information System, ServiceInfo服务例行程序](#)。

[第205页的Calibration Pendulum, CalPendulum服务例行程序](#)。

有关 StorePath 和 RestoPath 的更多详细信息, 请参见技术参考手册 - **RAPID** 指令、功能和数据类型。

5.9.2 电池关闭服务例行程序

何时使用此服务例行程序

对于使用双电极触点电池的 SMB 单元（例如），可以在运输或库存期间关闭串行测量电路板的电池以节省电池电力。这是 Bat_shutdown 服务例行程序。

对于使用三电极触点的 SMB 单元，则不应使用此功能。因为电耗非常低，完全没有必要这么做。

Bat_shutdown

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，但校准值将会保留下来。

正常关机的功耗约为 1 mA。使用睡眠模式功耗会减少到 0.3 mA。当电池电量几乎耗尽，剩余电量少于 3Ah 时，FlexPendant 上会出现警报，此时应更换电池。



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 [第201页的运行服务例行程序](#)。

有关如何更新转数计数器的详情，请参阅 [第274页的更新转数计数器](#)。

5.9.3 Calibration Pendulum, CalPendulum服务例行程序

何时使用此服务例行程序

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。

CalPendulum

Calibration Pendulum 的校准设备以一整套工具包的形式交付，其中包括操作员手册 - *Calibration Pendulum* 手册。

相关信息

[第201页的运行服务例行程序](#)。

有关 *Calibration Pendulum* 的说明，请参阅操作员手册 - *Calibration Pendulum* 手册。每个机器人的特定信息，请参阅机器人产品手册。

5.9.4 Service Information System, ServiceInfo服务例行程序

何时使用此服务例行程序

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。

ServiceInfo

通过设置 *SIS Parameters* 类型的系统参数来安排维护。所有系统参数均在技术参考手册 - 系统参数中介绍。有关 SIS 的更多详情，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

[第201页的运行服务例行程序](#)。

Operating manual - Service Information System。

有关 SIS 系统参数的详细信息，请参见技术参考手册 - 系统参数中的 *Motion* 一章。

5.9.5 LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序

何时使用此服务例行程序

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

运行 LoadIdentify 有一些注意事项。这些内容将在后页中详细介绍。在本章中也提供了错误处理和限制方面的信息。



警告

重要的是，始终定义实际工具负载以及使用时机械臂（例如，抓取部分）的有效负载。负载数据定义不正确可能会导致机械臂机械结构过载。

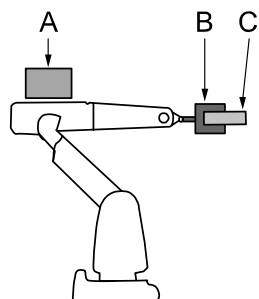
指定不正确的负载数据时，其常常会引起以下后果：

- 机械臂将不会用于其最大容量
- 路径准确性受损，包括过度风险
- 机械结构过载风险

控制器持续监测负载，如果负载高于预期则写入事件日志。事件日志存储和记录都在控制器存储器中。

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。



en0500001535

A	上臂载荷
B	工具载荷
C	有效载荷

在进行有效载荷的载荷识别前，请首先确保已经正确定义了工具载荷数据（例如通过对此工具运行 LoadIdentify）。

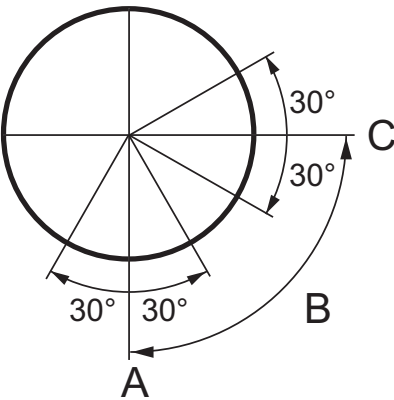
要确定 B 和/或 C 的质量，轴 3 必须执行一些动作。这意味着，要测定质量，上臂载荷必须已知，且正确定义。

下一页继续

如果上臂负载A已经安装, 要改进精确度, 输入B和C的已知质量并在识别时选择已知质量方法。

配置角度

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 ± 3 度, 轴 5 的动作幅度约为 ± 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 度或 -90 度。

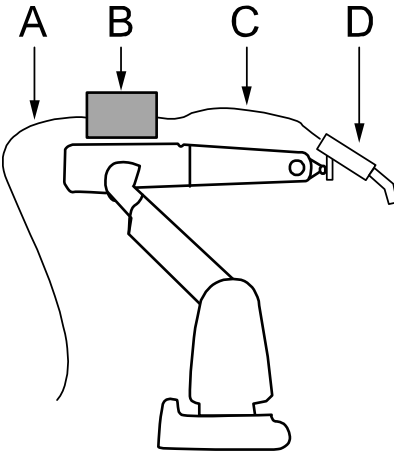


en0500001537

A	配置 1 (开始位置)
B	配置角度
C	配置 2

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, 线缆 1、线缆 2 和负荷 1 都包含在手臂载荷中, 其总重和重心必须计算得出。

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, 需确定上臂载荷。
- 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)。
- 要测定有效载荷质量, 需确定上臂载荷。
- 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。

注意 LoadIdentify 不能用于 load0。

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 Jogging (微动控制) 窗口内处于活动状态。



提示

始终在电机冷却 (未预热) 时运行负载识别。

5 编程和测试

5.9.5 LoadIdentify, 载荷测定服务例行程序

续前页

	操作	Information
1	从程序编辑器启动LoadIdentify。按下三位使动装置, 然后按下FlexPendant上的Start (启动) 按钮。	有关如何启动服务例行程序的详情, 请参阅 第201页的运行服务例行程序 。
2	点击 OK (确定) 确认当前路径将被清除且程序指针将丢失。	点击 Cancel (取消) 然后点击 Cancel Call Rout (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 Tool (工具) 或 Payload (有效载荷)。	
4	点击 OK (确定) 确认正确的工具和/或有效载荷在微动控制菜单中处于活动状态, 并且工具载荷/有效载荷已正确安装。	如果不正确, 则松开三位使动装置, 选择微动控制菜单中的正确工具/有效载荷。然后返回 LoadIdentify, 按下三位使动装置, 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。	请参阅 步骤4 。
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 OK (确定) 确认。	请参阅 步骤4 。
7	选择测定方法。如果您选择的方法假定质量已知, 请注意您使用的工具/有效载荷必须具备正确的已定义质量。点击 OK (确定) 确认。	
8	选择配置角度。最佳角度是 +90 或 -90 度。如果无法做到这一点, 点击其它设置角度。最小角度是 +30 或 -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 OK (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 Move (移动) 开始移动。	轴 1 与轴 3 距建议位置不得超过 10 度。
10	在执行荷载测定前, 机器人可以缓慢执行荷载测定动作 (慢速测试)。如果希望执行慢速测试, 则点按是, 如果继续测定, 则点按否。	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。  注意 如果计划在手动全速模式下运行载荷测定, 则在开始实际测定前必须执行慢速测试。
11	现在载荷测定设置已完成。要开始动作, 请切换至 Automatic (自动) 模式, 并启动电机。然后点击 Move (移动) 开始载荷测定移动。	
12	测定完成后, 切换回手动模式, 按下三位使动装置和 Start (启动) 按钮。点击 OK (确定) 确认。	
13	载荷识别的结果现在会显示在 FlexPendant 上。 对于支持载荷图表检查功能的机器人, 则会显示载荷是否得到核准, 并提供分析按钮供查看更多信息。	请参阅 第211页的载荷图检查 。
14	点击是用识别的参数来更新所选工具或负重。 点击否退出LoadIdentify不保存参数。	

下一页继续

载荷图检查

对于支持载荷图检查功能的机器人，手臂载荷、工具和负重的综合，将会对照载荷图进行评估。将会提供用于腕节向上和腕节向下配置的总处理重量评分以及载荷图Z和L方向的重心距离。

会有显示消息载荷是否得到核准，并提供分析按钮供查看更多信息。

- 载荷核准
- 载荷未核准
- 载荷仅核准腕节向下

在 ModalPayLoadMode 处于停用状态时运行 LoadIdentify

当系统参数 ModalPayLoadMode 处于停用状态（即设置为 0）时，LoadIdentify 将测定工具载荷和总载荷。此时将无法再定义有效载荷。

停用 ModalPayLoadMode 后，可以在移动指令中使用 \TLoad 变元。 \TLoad 变元说明了移动中使用的总载荷。总载荷是指工具载荷和工具承受的有效载荷的总和。如果使用了 \TLoad 变元，则将不考虑当前 tooldata 中的 loaddata。有关移动指令中 ModalPayLoadMode 的详细信息，请参阅技术参考手册 - RAPID 指令、函数和数据类型中的“MoveL”一节。

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 Jogging（微动控制）窗口内处于活动状态。



提示

始终在电机冷却（未预热）时运行负载识别。

	操作	Information
1	从程序编辑器启动 LoadIdentify。按下三位使动装置，然后按下 FlexPendant 上的 Start（启动）按钮。	有关如何启动服务例行程序的详情，请参阅 第201页的运行服务例行程序 。
2	点击 OK（确定）确认当前路径将被清除且程序指针将丢失。	点击 Cancel（取消）然后点击 Cancel Call Rout（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 OK（确定）继续进行 LoadIdentify 过程。	稍后阶段可以选择更新工具载荷或总载荷。
4	点击 OK（确定）确认正确的工具和/或总载荷在微动控制菜单中处于活动状态，并且工具载荷/总载荷已正确安装。	如果不正确，则松开三位使动装置，选择微动控制菜单中的正确工具/有效载荷。然后返回 LoadIdentify，按下三位使动装置，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。	请参阅 步骤4 。
6	选择测定方法。如果您选择的方法假定质量已知，请注意使用的工具/总载荷必须定义了正确的质量。点击 OK（确定）进行确认。	
7	选择配置角度。最佳角度是 +90 或 -90 度。如果无法做到这一点，点击其它设置角度。最小角度是 +30 或 -30 度。	

下一页继续

	操作	Information
8	如果机器人未处于载荷测定的正确位置, 则需将一个或多个轴大致微调到指定的位置。完成此操作之后, 点击 OK (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 Move (移动) 开始移动。	轴 1 与轴 3 距建议位置不得超过 10 度。
9	在执行荷载测定前, 机器人可以缓慢执行荷载测定动作 (慢速测试)。如果希望执行慢速测试, 则点按是, 如果继续测定, 则点按否。	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。  注意 如果计划在手动全速模式下运行载荷测定, 则在开始实际测定前必须执行慢速测试。
10	现在载荷测定设置已完成。要开始动作, 请切换至 Automatic (自动) 模式, 并启动电机。然后点击 Move (移动) 开始载荷测定移动。	
11	测定完成后, 切换回手动模式, 按下三位使动装置和 Start (启动) 按钮。点击 OK (确定) 确认。	
12	载荷测定的结果现在显示在 FlexPendant 中。如果要更新选定的工具, 请点击 Tool (工具), 如果要更新总载荷, 请点击 Loaddata (载荷数据), 如果要退出而不保存, 请点击 No (否)。	
13	如果 Loaddata (载荷数据) 处于选定状态, 可以将总载荷更新为现有的或新的 loaddata 持续变量。	

错误处理

如果在载荷测定过程中松开三位使动装置 (在开始移动前), 则再次按下三位使动装置, 然后按下启动按钮即可始终重新启动例行程序。

如果载荷测定移动过程中出错, 则例行程序必须从开头重新启动。确认错误之后按下 **Start** (启动) 即可自动完成这一步骤。要中断并保留载荷测定程序, 在程序编辑器的调试菜单中点击取消调用例行程序。

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此方法测定。

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。确认错误并按 **Start** (启动) 进行自动重启。

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**。



提示

如果载荷较小 (不高于最大载荷的 10%) 或是对称的 (例如, 如果工具载荷在轴 6 处对称), 则可手动设置工具和/或有效载荷数据。

**提示**

如果工具的质量或有效载荷未知，服务例行程序 LoadIdentify 有时候会识别到 0 公斤的质量。如果载荷相对于机器人的最大载荷非常小，那么 0 kg 质量也是正常的。否则，请尝试下列确定质量。

- 检查正确定义了手臂载荷，并重新进行识别。
- 通过其他方式找到载荷的重量，并使用已知的质量执行载荷识别，以消除对手臂载荷的依赖性。

4 轴机器人的 LoadIdentify

当在4根—而非6根—轴的机器人上运行LoadIdentify时，会有所差别。在差异说明中，假设机器人类型与IRB 260、IRB 460、IRB 660、IRB 760或IRB 910SC类似。

主要的不同是：

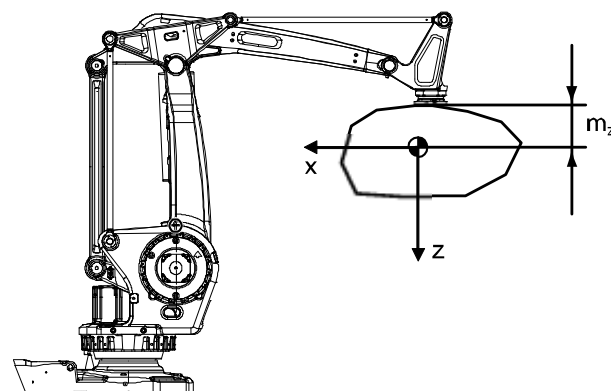
- 用过的轴包括：
 - 1（或2，对于某些型号的机器人）
 - 3（对于各个型号的机器人）
 - 6（或4，对于某些型号的机器人）
- 因为用的是第一根轴（轴1或轴2），所以，移动距离很大。
- 未能识别全部负载参数。

相对于当下位置而言，第一根轴（轴1或轴2）将移动约 $\pm 23^\circ$ 。因此，在识别期间，负荷会移动很大一段距离。轴3和轴6（或轴4）的移动同6轴机器人一样。轴6（或轴4）的配置角度同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，上面的参数对于动作性能的影响可忽略不计。参见下图对负载坐标系的定义。



xx0900000021

下一页继续



提示

如果测得扭矩数据变动过大, 则通过识别程序可能无法预估重心。如该情况确已发生, 则仍可通过再次运行LoadIdentify程序, 同时最好将最后一根轴移到另一位置, 得到良好的结果。

相关信息

通过使用RAPID指令, 还可将LoadIdentify纳入程序中。请参阅LoadID (在技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型中)。

有关如何手动输入数据的详情, 请参阅 [第172页的编辑工具数据](#) 和 [第189页的编辑有效载荷数据](#)。

机器人 Product Manual 包含安装载荷的方式和位置的信息。

变位机的载荷测定可使用服务例行程序 ManLoadIdentify 完成, 请参阅*Product manual - IRBP /D2009*。

技术参考手册 - 系统参数介绍了如何定义手臂载荷的系统参数。

5.9.6 制动器检查服务程序

概述

BrakeCheck服务程序用于验证机械制动器运行正常与否。

如果控制没有SafeMove或EPS选项，那么BrakeCheck服务程序包含在RobotWare装置中。



注意

如果控制器有SafeMove或EPS选项，则RobotWare 装置包含Cyclic Brake Check 服务程序。更多详情，请参见*Application manual - Functional safety and SafeMove2*。

在运行BrakeCheck服务程序的同时，连续测试制动器，每次测试费时10到15秒。

运行BrakeCheck服务程序的前提条件

运行BrakeCheck服务程序的前提条件如下：

- 在进行制动器检查之前，必须将机器人和所有附加轴移至安全放松位置（即，远离人群和设备，但又不致于太过于拉伸）。进行制动器检查时，机器人一般只需移动几厘米即可。
- 在进行制动器检查之前，移动机器人至停止点。
- 制动器检查只能在正常执行级别进行，不得从陷阱程序、出错处理程序、事件例行程序或保存路径级别进行。

制动器检查时撇开单根轴

制动器检查时可撇开单根轴。对此，将系统参数Deactivate Cyclic Brake Check for axis的值设为On。更多详情，参见[第220页的配置系统参数](#)。

运行制动器检查

下面介绍了两种启动BrakeCheck服务程序的方式：

- 从FlexPendant调用BrakeCheck服务程序，但前提是此时的控制器必须处于手动模式；
- 从RAPID程序中调用BrakeCheck程序。



警告

制动器检查程序启用后，不得改变速度FlexPendant，不得使用TRAPS或事件程序中的VelSet、AccSet、SpeedRefresh及其他任何会影响动作执行的指令。



注意

RAPID功能IsBrakeCheckActive可用于检查BrakeCheck是否启用。

中断制动器检查

不建议如此，但该项可用于中断运行中的制动器检查。

下一页继续

若制动器检查中断，则在再次开始程序运行时，制动器检查也将再次启动，最多可再启动3次。

制动器维护

制动器维护是制动器检查功能的一个特征。

在运行期间，BrakeCheck例行程序自动检测机械制动器是否需要维护，如检测出需要，则将启动制动器维护功能。制动器维护采用制动器，1转动电机轴五次，使机器人臂转动至少1度。

在制动器维护一直运行的情况下，有事件日志显示是否继续需要该功能。

欲知更多，请参见技术参考手册 - 系统参数中Controller主题General Rapid类型的参数Brake Maintenance。

事件日志

运行BrakeCheck时，将显示如下事件日志：

事件日志	Title
10272	制动器检查完成
10273	制动器检查启动

一个或多个机械制动器出问题，将显示事件日志，告知哪些机械装置和哪根轴有制动器：

事件日志	Title
37234	制动器运行警告
37235	制动器运行出错

MultiMove系统的制动器检查



注意

确保在给出BrakeCheck命令前，所有机械装置均保持静止。

在某一动作任务中，调用BrakeCheck程序，即可在所有任务期间执行所有机械装置的制动器检查。

在其他任务处于同步模式（协调动作）时，不得执行制动器检查。在实际进行制动器检查之前及期间，需要运用WaitSyncTask指令使所有动作任务保持同步。如果当一个动作任务是执行BrakeCheck时运行移动指令，将出错（41888）且所有执行都将停止。在BrakeCheck处于激活状态期间，禁止使用指令ExitCycle。

RAPID功能IsBrakeCheckActive可以用于检查是否有正在进行的BrakeCheck。一次只能使用调用一个BrakeCheck。通过服务程序进行检查，如果超过一个RAPID任务，或客户试图执行程序，将出错（41886）。

程序示例

```
T_ROB1
PERS tasks task_list{2} := [ ["T_ROB1"], ["T_ROB2"] ];
VAR syncident sync1;
VAR syncident sync2;
...
```

```

IF PLC_di1_D0_CBC = 1 THEN
    WaitSyncTask sync1, task_list;
    BrakeCheck;
    WaitSyncTask sync2, task_list;
ENDIF

T_ROB2
PERS tasks task_list{2} := [ ["T_ROB1"], ["T_ROB2"] ];
VAR syncident sync1;
VAR syncident sync2;
...
IF PLC_di1_D0_CBC = 1 THEN
    WaitSyncTask sync1, task_list;
    ! Wait for T_ROB1 to be ready with BrakeCheck
    WaitSyncTask sync2, task_list;
ENDIF

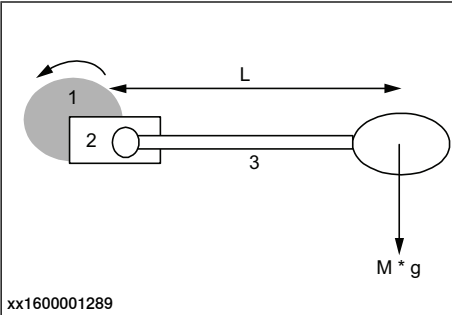
```

其他轴上制动器检查

为能针对其他轴运行制动器检查，需要计算其他轴的参数，即，*Max Static Arm Torque*（*Motion*这一主题和*Brake*类型），并输入配置中。该值用于制动器检查中在错误级别测试制动器时。

若其他轴定位在最大重力处，则参数应为制动器需承受的最大静转矩。应使用下述公式：

$$\text{Max Static Arm Torque} = (M * L * g) / n$$

	长度质量比 (L)
	质量 (M) * 引力常数 (g)
	传动装置 (n)
	电机 (1)
	齿轮箱 (2)
	机械臂 (3)

要为某根没有重力的轴计算该参数，例如轨道，可以使用下列公式：

$$\text{Max Static Arm Torque} = T_{\text{brake min}} / 1.35$$

ABB电机装置的*T_{brake min}*可参见特定电动装置的产品规范，详见产品规格 - 电机装置和齿轮装置。

欲知更多关于参数*Max Static Arm Torque*的信息，请参见主题*Motion*、类型*Brake*（在技术参考手册 - 系统参数中）。



注意

注意，输入的计算值应以[Nm]为单位，以电机侧为准。

I/O设置说明

信号配置

可在开放的RAPID模块中，配置数字化输出信号，反映出机械制动器的状态。各驱动模块的可配置数字化输出信号包括OK、WARNING、ERROR和ACT（制动器检查进行中）。

信号配置应通过RAPID模块*BC_config_IO.sys*完成，请参见[第218页的I/O设置说明](#)。

文件*BC_config_IO.sys*在目录*hd0a\<active system>\PRODUCTS\RobotWare_6.0x.xxxx\utility\BrakeCheck*下，必须将其复制到有源系统的*HOME*目录下。



注意

记住用数字化输出信号更新I/O配置。

在MultiMove系统中，您需要定义各驱动模块的OK、WARNING、ERROR和ACT数字化输出信号。



注意

如果断电后信号保留数值，则必须更新系统参数的断电设置，参见[第218页的I/O设置说明](#)。

BC_config_IO模块的说明

```
MODULE BC_config_IO(SYSMODULE,NOVIEW)
  PROC BC_config_IO_proc(VAR string user_io_names{*,*})
    !TPWrite "BC_config_IO_proc";
    ! Define your own signals. The signal
    ! names must be signals defined in EIO.cfg

    ! If 1 drive module
    user_io_names{1, 1}:="BCACT1";
    user_io_names{1, 2}:="BCOK1";
    user_io_names{1, 3}:="BCWAR1";
    user_io_names{1, 4}:="BCERR1";

    ! If 2 drive modules
    !user_io_names{2, 1}:="BCACT2";
    !user_io_names{2, 2}:="BCOK2";
    !user_io_names{2, 3}:="BCWAR2";
    !user_io_names{2, 4}:="BCERR2";

    ! If 3 drive modules
    !user_io_names{3, 1}:="BCACT3";
    !user_io_names{3, 2}:="BCOK3";
    !user_io_names{3, 3}:="BCWAR3";
    !user_io_names{3, 4}:="BCERR3";

    ! If 4 drive modules
    !user_io_names{4, 1}:="BCACT4";
```

```

        !user_io_names{4, 2} := "BCOK4";
        !user_io_names{4, 3} := "BCWAR4";
        !user_io_names{4, 4} := "BCERR4";
    ENDPROC
ENDMODULE

```

EIO.cfg文件的说明

```

EIO:CFG_1.0:6:1::
...
#
EIO_SIGNAL:

-Name "BCACT1" -SignalType "D0"

-Name "BCOK1" -SignalType "D0"

-Name "BCWAR1" -SignalType "D0"

-Name "BCERR1" -SignalType "D0"

```

制动器检查信号说明

简介

通过BrakeCheck例行程序，对不同的制动器检查信号状态进行说明。信号名称以[第218页的I/O设置说明](#)为准。

制动器检查信号的时序

对BrakeCheck运行期间不同时段设置的信号予以说明。

制动器检查开始

如下信号在BrakeCheck运行开始时设置。

信号	设为
BCOK	0
BCACT	1
BCERR	0
BCWAR	0

制动器检查结束

如下信号在BrakeCheck运行结束时设置。

信号	BrakeCheck测试OK 设为	BrakeCheck测试 WARNING 设为	BrakeCheck测试 ERROR 设为
BCOK	1	0	0
BCERR	0	0	1
BCWAR	0	1	0
BCACT	0	0	0

下一页继续

5 编程和测试

5.9.6 制动器检查服务程序

续前页

制动器检查中断后程序指针移向主页。

BrakeCheck运行中断后，程序指针移向主页，此时，可设置如下信号。

信号	设为
BCOK	0
BCACT	0

第一次制动器检查测试期间

信号	信号状态
BCOK	0
BCERR	0
BCWAR	0
BCACT	1

制动器检查测试中断，程序指针仍在BrakeCheck例行程序中。

信号	信号状态
BCOK	0
BCERR	0
BCWAR	0
BCACT	1

制动器检查测试中断，程序指针从BrakeCheck例行程序移走。

信号	信号状态
BCOK	0
BCERR	0
BCWAR	0
BCACT	0

配置系统参数

关于系统参数

运行制动器检查潜，应完成机器人系统必要系统参数配置。



注意

要求在更改系统参数后重启IRC5控制器。

类型Mechanical Unit

其他轴的应接受监督的所有机械装置必须将参数*Activate at Start Up*和*Deactivation Forbidden*设为On。（受监督的机械装置必须随时处于使用中。）

类型Arm

若某根轴不在制动器检查范围，则将停用轴循环*Deactivate Cyclic Brake Check for axis*设为On。

下一页继续

类型Brake

若针对某一附加轴进行制动器检查，则须明确制动器最小安全转矩。测试期间，必须增加5%的裕度，以设置失效限值。所用的参数为 中定义的电机侧*Max Static Arm Torque*。利用更大转矩值设置警告限值（取决于制动器）。

此页刻意留白

6 在生产模式下运行

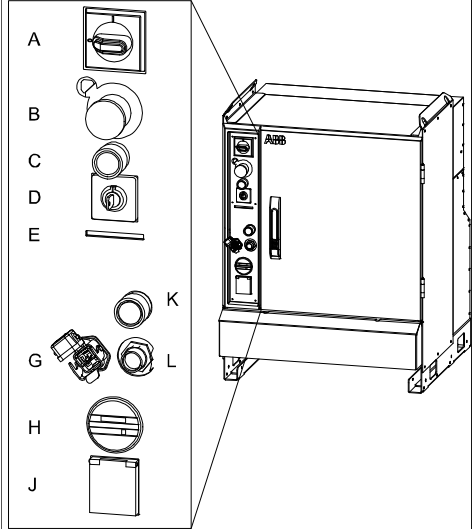
6.1 基本步骤

6.1.1 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，另请参阅第227页的使用 *multitasking* 程序。

	操作	Information
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。	 xx0600002782 C：电机开启按钮 D：模式开关
4	按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，请参阅第139页的 程序处理 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。	参见第78页的 Quickset （快速设置）菜单， Run Mode （运行模式）和第80页的 Quickset （快速设置）菜单， Speed （速度）。

下一页继续

6 在生产模式下运行

6.1.1 启动程序

续前页

	操作	Information
7	在自动模式中： 1 按下 FlexPendant 上的 Start (启动) 按钮启动程序。 在手动模式中： 1 选择启动模式。 2 按住三位使动装置。 3 按下 FlexPendant 上的 Start (启动) 按钮启动程序。	请参见 第34页的硬按钮 一节获得关于按钮的信息。 有关选择坐标系的信息，请参见 第195页的使用止-动功能 一节。
8	是否显示了 Regain Request (恢复请求) 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，请参见 第235页的将机器人返回路径 一节。
9	如果显示 Cursor does not coincide with PP (光标与 PP 不一致) 对话框，则点击 PP 或 Cursor (光标) 选择程序应启动的位置。然后再将按 Start (启动) 按钮。	仅当定义了 <i>Warning at start</i> 类型的系统参数时，才会显示此对话框。请参见技术参考手册 - 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...	那么点击...
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。	Yes (是)
对更改可能造成的结果没有把握，并打算进行深入了解	No (否)

重新启动

程序可以从 **Production Window** (运行时窗口) 或 **Program Editor** (程序编辑器) 重新启动。

从 **Production Window** (运行时窗口) 将 **PP to Main** (PP 移至主程序)，会把程序指针重置到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 **Program Editor** (程序编辑器) 将 **PP to Main** (PP 移至主程序)，只会把程序指针重置到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。

使用此程序在 **Production Window** (运行时窗口) 中重新启动程序。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Production Window (运行时窗口)。
2	点击 PP to Main (PP 移至主程序)。
3	按下 FlexPendant 上的 Start (启动) 按钮启动该程序。

使用此程序从 **Program Editor** (程序编辑器) 重新启动该程序。

	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 Program Editor (程序编辑器)。
2	点击 Debug (调试)。
3	点击 PP to Main (PP 移至主程序)。
4	按下 FlexPendant 上的 Start (启动) 按钮启动该程序。

下一页继续

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，参见第81页的*Quickset*（快速设置）菜单，*Tasks*（任务）。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。

6 在生产模式下运行

6.1.2 停止程序

6.1.2 停止程序

停止程序

如果您的机器人系统安装了 *Multitasking* 选项，请参阅第227页的使用 *multitasking* 程序。

	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	按下控制设备硬件按钮中的停止按钮。



危险

切勿在紧急状态下使用 **Stop**（停止）按钮。请使用紧急停止按钮。
使用 **Stop**（停止）按钮停止程序并不意味着机器人将立刻停止移动。

使用止 - 动或逐步执行时停止执行

使用止 - 动或逐步执行时，执行可能根据以下内容停止。

模式	操作	Information
带止 - 动的操作	松开 Start （启动）按钮	有关止 - 动按钮的详情，请参阅第33页的 <i>FlexPendant</i> 。
单步模式	每个指令执行完后机器人都会停止。 再次按下 Forward （步进）按钮执行下一指令。	有关 Stop （停止）和 Forward （步进）按钮的详细信息，请参见第33页的 <i>FlexPendant</i> 一节。 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。

6.1.3 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任務与程序（多任务）。

有关程序处理的一般信息，请参见第139页的[程序处理](#)。有关Multitasking的信息，请参见应用手册 - 控制器软件IRC5。

手动设置任务

为了能按计划运行需要设置任务。通常素有的任务在交货时就设置完成。设置任务是通过定义 *Controller* 类型的系统参数来完成的。有关如何配置系统参数的信息请参阅技术参考手册 - 系统参数 了解有关参数的信息。

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。

当您按下 FlexPendant 上的 **Start**（启动）按钮时，Normal 任务启动；当按下 **Stop**（停止）按钮时，该任务停止。

要能步进、启动和停止一个静态或半静态任务：将 **Task Panel Settings**（任务面板设置）设置为 **All tasks**（全部任务），然后使用 **Quickset**（快速设置）菜单激活该任务。请参阅应用手册 - 控制器软件IRC5（在 *Multitasking* 一节中）。

有关 Static、Semistatic 和 Normal 的概念，请参见技术参考手册 - 系统参数中所述的类型 *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	确保已设置多个任务。可通过使用系统参数来完成此操作，请参见技术参考手册 - 系统参数。
2	使用 Program Editor （程序编辑器）或 Production Window （运行时窗口）可将程序加载到各自的任務中，有关此操作的信息，请参见第139页的 加载现有程序 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。请参阅第81页的 Quickset（快速设置）菜单 ， Tasks（任务） 。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 Start （启动）按钮，启动程序执行。这时将启动所有有效任务。
5	按下 Stop （停止）按钮可停止程序执行。所有有效任务均将停止。

下一页继续

6 在生产模式下运行

6.1.3 使用 multitasking 程序

续前页

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 Production Window (运行时窗口) 加载程序

	操作
1.	在 ABB 菜单中, 点击 Production Window (运行时窗口) 。
2.	点击您想要载入程序的任务。
3.	点击 Load Program... (加载程序...)。 如果您想要在另一个文件夹中打开程序, 请定位并打开该文件夹。请参见 第50页的 FlexPendant 资源管理器 中的说明。 文件对话框显示。
4.	单击您想要加载的程序, 然后单击 OK (确定) 。

从 Program Editor (程序编辑器) 加载程序

	操作
1.	在 ABB 菜单中, 点击 Program Editor (程序编辑器) 。
2.	点击 Tasks and Programs (任务与程序) 。
3.	点击您想要载入程序的任务。
4.	在 File (文件) 菜单中, 点击 Load Program... (加载程序...)。 如果您想要在另一个文件夹中打开程序, 请定位并打开该文件夹。请参见 第50页的 FlexPendant 资源管理器 中的说明。 文件对话框显示。
5.	点击您想要加载的程序, 然后点击 OK (确定) 。
6.	点击 Close (关闭) 以关闭程序编辑器。

查看 Multitasking 程序

在 **Production Window (运行时窗口)** 中, 每个任务都对应一个选项卡。要切换查看不同选项卡, 请点击相应的选项卡。

要并行编辑几个任务时, 请打开每个任务的 **Program Editor (程序编辑器)**。要编辑静态和半静态任务, 请参见应用手册 - 控制器软件 *IRC5* (在 *Multitasking* 一节中)。

6.1.4 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，该选项拥有多种附加功能，如微动控制监控等。要了解系统是否安装了该选件，点击 ABB 菜单中的 **System Info**（系统信息）。展开节点 *System Properties*（系统属性），然后点击 *Control Module*（控制模块）下的 *Options*（选件）。

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。



注意

每个任务必须单独设置各动作监控。

6 在生产模式下运行

6.1.4 使用动作监控和无动作执行

续前页

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	Information
1	在ABB菜单上，点击 Control Panel （控制面板），然后点击 Supervision （监控）。	
2	点击 Task （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OFF/ON（关闭 / 开启）可停用或激活路径监控。 点击123...按钮打开软式数字键盘，输入一个数值以调整路径监控的灵敏度。  注意 如未安装选件 <i>Collision Detection</i>, - 灵敏度设置将不会产生效果。 - 仅当机器人处于自动和手动全速模式中时，路径监控有效。	 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。  注意 您可以修改 <i>Path supervision</i>（路径监控）的灵敏度。有关详细信息，请参见第231页的设置动作监控的灵敏度。
4	点击OFF/ON（关闭 / 开启）可停用或启用微动控制监控。 点击123...按钮打开软式数字键盘，输入一个数值以调整微动控制监控的灵敏度。  注意 如未安装选件 <i>Collision Detection</i>，这些设置将不会产生效果。	 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。  注意 您可以修改 <i>Path supervision</i>（路径监控）的灵敏度。有关详细信息，请参见第231页的设置动作监控的灵敏度。
5	在 Execution Settings （执行设置）下，点击 OFF/ON （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 第231页的无动作执行 。

下一页继续

设置动作监控的灵敏度

使用以下程序设置 *Path Supervision*（路径监控）和 *Jog Supervision*（微动控制监控）的灵敏度。

	操作	Information
1	在 ABB 菜单中，点击 Control Panel （控制面板），然后点击 Configuration （配置）。	
2	点击 Topics （主题），然后选择 Motion （动作）。	
3	选择类型 Motion Supervision （动作监控），然后点击。	
4	从列表中选择一项，然后点击 Edit （编辑）。	例如：rob1
5	选择 <i>Path Collision Detection Level</i> （路径碰撞检测级别），点击两次然后设置值。	可设置的最大值为 500。
6	点击 OK （确定）。	
7	选择 <i>Jog Collision Detection Level</i> （微动碰撞检测级别），点击两次然后设置值。	可设置的最大值为 500
8	点击 OK （确定）。	

无动作执行

非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。



注意

无动作执行只能在系统处于电机关闭状态下才能启用。



小心

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程序，切勿在没有检查 **Non motion execution**（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，或损坏机器人或其他设备。

相关信息

有关 *Collision Detection* 的详细信息，请参见应用手册 - 控制器软件 IRC5。

6.1.5 使用 hot plug 选项

Hot plug 选项

hot plug 选项可以：

- 将微动控制装置从自动模式的系统断开连接，从而在未连接微动控制装置的情况下运行系统。
- 在不干扰系统上应用程序运行情况下临时连接并操作微动控制装置。



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 lexPendant

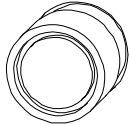
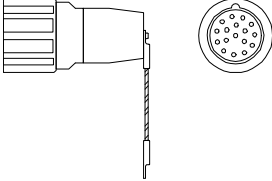
以下步骤说明如何使用 hot plug 按钮选项在自动模式下连接或者中断系统上的 FlexPendant。



注意

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	Information
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。

	操作	Information
3	按住 hot plug 按钮，并同时在跳线插与 FlexPendant 连接器之间切换。	A  B  xx0600002784 A: Hot plug 按钮 B : FlexPendant 连接器  xx0600002796 跳线插
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。

**注意**

FlexPendant 断开时，跳线插必须替代它进行连接。

**注意**

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。

6 在生产模式下运行

6.2.1 一般故障排除程序

6.2 故障排除和错误校正

6.2.1 一般故障排除程序

故障类型

机器人系统的故障分为两类：

- 内置诊断系统检测到的故障。有关这些故障的说明，请参阅操作员手册 - *IRC5* 故障排除中的事件日志消息一节。
- 内置诊断系统未检测出的故障。有关这些故障的说明，请参阅操作员手册 - *IRC5* 故障排除中的其他类型的故障一节。

出现故障时，上显示错误消息

控制系统中带有诊断软件，以便排除故障，缩短停机时间。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。

为便于排除故障，请务必遵循某些基本原则。有关明确说明，请参阅操作员手册 - *IRC5* 故障排除中的故障排除原则。

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，需要用其他的方法进行处理。故障的类型在很大程度上取决于观察故障迹象的方式。操作员手册 - *IRC5* 故障排除中的其他类型的故障一节给出了相关说明。

要排除未引发 FlexPendant 上产生错误消息的故障，请依照上述步骤中的第3步和第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[第201页的服务例行程序](#)一节。

6.2.2 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，请参阅技术参考手册 - 系统参数，类型 *Path Return Region*。

返回路径

切断机器人电机的电源往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。

更多详情，请参阅 技术参考手册 - 系统参数 一节标题 *Controller* - 类型 *Path Return Region*。

	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： - 机器人或轴缓慢返回路径，程序继续。 - 将会显示 Regain Request (恢复请求) 对话框。
4	如果显示了 Regain Request (恢复请求) 对话框，请选择正确的动作。

选择动作

If you...	then tap...
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	No
不想继续运行程序	取消

6 在生产模式下运行

6.2.3 使用未校准的机械单元运行 RAPID 程序

6.2.3 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。
2	如果系统值发生任何更改，请重新启动控制器。
3	停用为校准的机械单元。
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。

6.3 操作模式

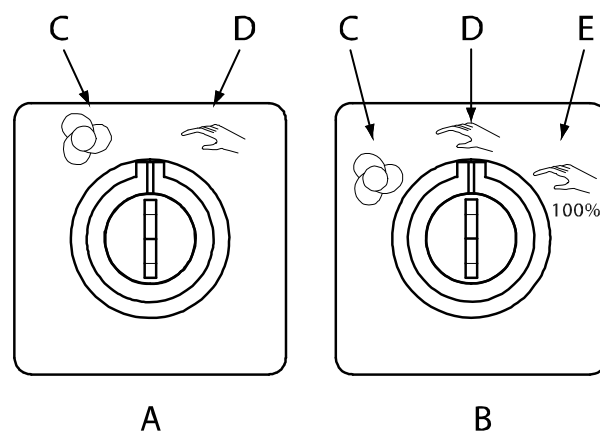
6.3.1 当前操作模式

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：



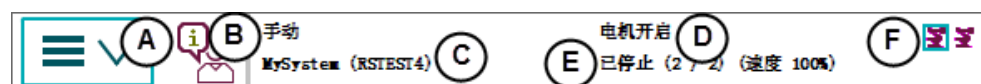
xx0300000466

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

	操作	Information
1	从手动模式切换到自动模式	详情请参阅 第239页的从手动模式切换到自动模式 。
2	从自动模式切换到手动模式	详情请参阅 第241页的从自动模式切换到手动模式 。

查看FlexPendant 上的当前模式

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



en0300000490

A	操作员窗口
B	操作模式
C	活动系统

下一页继续

6 在生产模式下运行

6.3.1 当前操作模式

续前页

D	控制器状态
E	程序状态
F	机械单元，活动状态突出显示

相关信息

[第25页的关于自动模式](#)

[第26页的关于手动模式](#)

6.3.2 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。

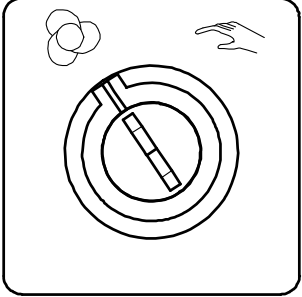


危险

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	Information
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 Acknowledge (确认)。	相关值是否重设由主题 <i>Controller</i> 之 <i>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。 如果否，请中止操作并排除故障。	有关如何启动程序的详情，请参阅 第223页的启动程序 。



注意

如果您的系统使用分体式的操作员面板，则控制装置和指示灯的位置可能与本手册所述不同。如需了解详情，请联系工厂或查看单元文档。

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。

下一页继续

6 在生产模式下运行

6.3.2 从手动模式切换到自动模式

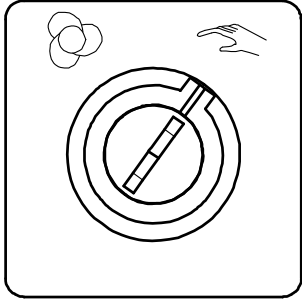
续前页

相关信息

许多条件可在切换至自动模式时进行设置或重设，请参见自动条件重设和运行模式设置章节中的技术参考手册 - 系统参数。

6.3.3 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	Information
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。	有关错误处理的详细信息，请参见操作员手册 - <i>IRC5</i> 故障排除。

**注意**

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。

6 在生产模式下运行

6.3.4 切换到手动全速模式

6.3.4 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	Information
1	将模式开关置于手动全速位。	
2	系统是否已正常切换模式？ 如果是，操作完成。 如果否，请查明错误。	有关错误处理的详细信息，请参见操作员手册 - IRC5故障排除。



注意

在切换为手动全速模式后，除了启动、停止和步进以外的其他所有功能都禁用。

FlexPendant 警告

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

如果切换回先前的模式，对话框会自动关闭并返回到先前模式。

6.4 修改位置

6.4.1 修改和调节位置

概述

其位置将是数据类型实例robtarget或jointtarget。请参见技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型。

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。请参阅第248页的利用 *HotEdit* 调节位置。有关 HotEdit 菜单的详情，请参阅第48页的*HotEdit* 菜单 一节。

您也可以利用 **Program Editor** (程序编辑器) 或 **Production Window** (运行时窗口) 中的 **Modify positions** (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。修改后的位置值将覆盖原值。请参阅第244页的在 *Program Editor* (程序编辑器) 或 *Production Window* (运行时窗口) 中修改位置。。



小心

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。

限制

注意：jointtargets 只能使用 **Program Editor** (程序编辑器) 或 **Production Window** (运行时窗口) 中的 **Modify** (修改) 来修改位置，而不能使用 HotEdit 修改。



注意

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 在生产模式下运行

6.4.2 在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。

6.4.2 在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。

概述

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

建议将程序单步执行至该位置，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
- 目标位置必须具有一个初始值。例如：

```
CONST robtarget
p10:=[[515.00,0.00,712.00],[0.707107,0,0.707107,0],[0,0,0,0],
[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST jointtarget
jpos10:=[[-0,-0,0,-0,-0,-0],
[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
```



注意

要在“运行时窗口”中修改位置，程序必须已启动，以便于设置动作指针。

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

本程序介绍如何使用单步进到位置或微动控制来修改位置。您可以使用 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口)，效果一样。

	操作	Information
1	在 ABB 菜单中，点击 Program Editor (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。如果使用微动控制，请使用 Jogging (微动控制) 视图来确保选择与说明中相同的工件和工具。	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。	

下一页继续

6.4.2 在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。 续前页

	操作	Information
6	在 Program Editor (程序编辑器) 中, 点击 Modify Position (修改位置)。 在 Production Window (运行时窗口) 中, 点击 Debug (调试), 然后点击 Modify Position (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 Modify (修改) 使用新的位置, 点击 Cancel (取消) 保留原值。	在确认对话框中, 如果您勾选了 Don't show this dialog again (不再显示此对话) 复选框, 则在修改位置后将不再弹出任何确认对话框。  注意 这仅对当前的 Program Editor (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。	

限制

Program Editor (程序编辑器) 中的 **Modify position** (修改位置) 按钮将被禁用, 直到您选择了位置变元 (可以修改)。

Production Window (运行时窗口) 中的 **Modify position** (修改位置) 按钮将被禁用, 直到设置了动作指针并选择了一个位置。要设置动作指针, 必须先启动然后停止程序。

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。基准概念请参阅第248页的利用 **HotEdit** 调节位置一节。

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。

在 **Production Window** (运行时窗口) 中, 不能在同步模式中更改圆点。请参阅应用手册 - *MultiMove*。

程序编辑器和运行时窗口之间的差异

在 **Program Editor** (程序编辑器) 和 **Production Window** (运行时窗口) 中, 修改位置的程序是相同的。但是, 选择位置的方式不同。

并且, 如果系统使用了 **MultiMove**, 那么 **Program Editor** (程序编辑器) 和 **Production Window** (运行时窗口) 中的结果也会不同。请参阅应用手册 - *MultiMove*。

Program Editor (程序编辑器) 位置选择

在 **Program Editor** (程序编辑器) 中, 点击所需位置即可选择要修改的位置。

下一页继续

6 在生产模式下运行

6.4.2 在 Program Editor (程序编辑器) 或 Production Window (运行时窗口) 中修改位置。

续前页

Production Window (运行时窗口) 位置选择

在 **Production Window (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 **Production Window (运行时窗口)**，所选位置将更改为动作指针当前所在的位置。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[第243页的修改和调节位置](#)。

有关 HotEdit 和基准的说明，请参见[第248页的利用 HotEdit 调节位置](#)。

有关 HotEdit 菜单的详情，请参见[第48页的HotEdit 菜单](#)。

有关在 **Program Data (程序数据)** 窗口中修改位置的详情，请参见[第160页的编辑数据实例](#)。

技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型。

技术参考手册 - 系统参数。

应用手册 - *MultiMove*

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。



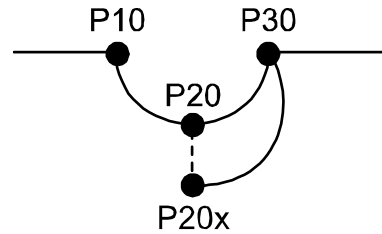
xx0800000175

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）。

下一页继续

圆形运动

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



xx0800000176

非同步模式下，在单个机器人系统或 *MultiMove* 系统中：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 *MultiMove* 同步模式下：在重新启动该程序时，机器人返回到旧的 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 在生产模式下运行

6.4.3 利用 HotEdit 调节位置

6.4.3 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用户授权系统 (UAS) 的限制。

有关 HotEdit 菜单的详情，请参阅 [第48页的HotEdit 菜单](#) 一节。

应用调节过的位置

点击 **Apply** (应用) 后，正在执行的程序将直接使用调节值。如果调节发生在程序或动作指针附近，则可能难以精确预测调节更改将何时生效。因此，如果在程序运行的情况下应用偏移值，务必要了解机器人在程序中所处的位置。

但是，新值只有在使用了 **Commit** (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 Programmed targets (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 Selected targets (选定目标)。
2	点击 Tune Targets (调目标)，然后依次选择调节模式（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 APPLY (应用) 以启用新值。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，并希望调节的位置成为基准的一部分，请点击 Baseline (基准)，再点击 Commit Selection (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 Baseline (基准)，再点击 Restore Selection (恢复选项) 以重新开始，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 **File** (文件) 目录中：

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

基准概念

基准可定义为测量未来更改的参照。使用基准概念，能够取消任何调节操作并恢复至最新的基准中存储的位置值。使用 **Restore** (恢复) 命令即可执行此项操作。

下一页继续

执行 **Commit (提交)** 命令后，将用新的偏移值更新基准，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。

- **Restore Selection (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。
- **Restore Entire Program (恢复整个程序)** 将放弃自最近一次执行 **Commit (提交)** 命令以来对编程位置作出的所有调节。其中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*，则所有 **Modify Position (修改位置)** 命令也将从 Program Editor (程序编辑器) 中撤销。
- **Commit Selection (提交选项)** 将会把当前选定位置的偏移值应用到基准。
- **Commit Entire Program (提交整个程序)** 将应用对编程位置的“所有”调节。其中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*，则其还包括在 Program Editor (程序编辑器) 中执行的 **Modify Position (修改位置)** 命令。

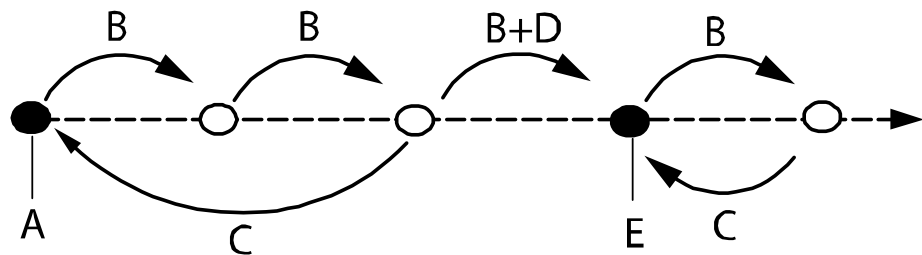
基准目标标准

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 `robtarg` 或 `jointtarg`
- 不得在例行程序中进行局部声明
- 不得在目标数组中进行声明

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)。



xx0600002620

A	原始基准
B	移动选定点
C	恢复
D	提交
E	新建基准

6 在生产模式下运行

6.4.3 利用 HotEdit 调节位置

续前页

恢复选项或恢复整个程序

下例显示了 **Restore Selection**（恢复选项）和 **Restore Entire Program**（恢复整个程序）与初始状态之间的差异。相同方法同样适用于 **Restore Entire Program**（恢复整个程序）与 **Commit Entire Program**（提交整个程序）。

	操作
1.	将 robtargets p10 和 p30 将添加到 Selected Targets （选定目标）并进行调节。
2.	将 p10 从 Selected Targets （选定目标）中删除
3.	重调 p30。
4.	• Restore Selection（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。 • Restore Entire Program（恢复整个程序）将对所有的调节位置进行设置，即 p10 和 p30 均将恢复为其基准值。

外部轴的 HotEdit

如果外部轴在至少一个选定的 robtarget 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 robtarget 进行调节（比如，p10 和 p20）。（* 树形图中不显示 robtarget。）

如果声明 robtarget 作为数组，则其必须使用要在 HotEdit 中进行修改的数字进行索引。

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。（只能通过使用 **Program Editor**（程序编辑器）中的 **Modify Position**（修改位置）才可进行调节 Jointtargets。）如果系统使用的是 *Absolute limit ModPos*，这些 jointtargets 仍然是基准的组成部分，但在使用 **Restore Entire Program**（恢复整个程序）和 **Commit Entire Program**（提交整个程序）时，它们将受到影响。



注意

更多关于 *Absolute Limit ModPos* 的详情，请参见技术参考手册 - 系统参数，章节类型 *Controller* - 类型 *ModPos Settings*。

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 **File**（文件），然后点击 **Open Selection**（打开选项）。然后可按常规方式调节选定位置。

相关信息

技术参考手册 - 系统参数。

6.4.4 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[第113页的微动控制的坐标系](#)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。

详情请参阅[第180页的定义工件坐标系](#)一节。

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。

具体步骤请参见[第180页的定义工件坐标系](#)一节中的如何定义工件框架。

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[第184页的编辑工件数据](#)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 Offs(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

示例

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

下一页继续

6 在生产模式下运行

6.4.4 处理位移与偏移值

续前页

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	Information
1	在“程序编辑器”中，点击选择要编辑的位置变元。	
2	点击 Edit (编辑)，然后点击 Change Selected (更改选择)。	
3	点击 Functions (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 Edit (编辑) 访问更多功能。点击 All (全部) 打开软键盘，同时编辑所有表达式，或点击 Only Selected (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。
5	点击“确定”保存更改。	

相关信息

RAPID内包括大量实用的功能。请参见技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型和技术参考手册 - *RAPID Overview*。

6.4.5 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 **Jogging**（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	Information
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging （微动控制）。	
2	确保已选择正确的机械装置，然后点击 Go To... （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 第86页的过滤数据 一节。
4	按住三位使动装置，然后点按 Go To （转至）按钮。机器人现在直接从当前位置移至编程位置。确保中途无任何异物。	

此页刻意留白

7 处理输入和输出, I/O

7.1 查看信号列表

概述

I/O 信号属性用于查看输入和输出信号及其值。信号使用系统参数配置, 。

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 Inputs and Outputs (输入和输出) 。 显示 Most Common (常用) I/O 信号的列表。 
2	点击 View (视图) 切换选择列表中的信号。



提示

如果要在列表中查看信号标签, 请点击 **Select Layout (选择布局)** 菜单。

相关信息

- 第256页的仿真值。
- 第86页的过滤数据。
- 第106页的配置常用 I/O。

7 处理输入和输出，I/O

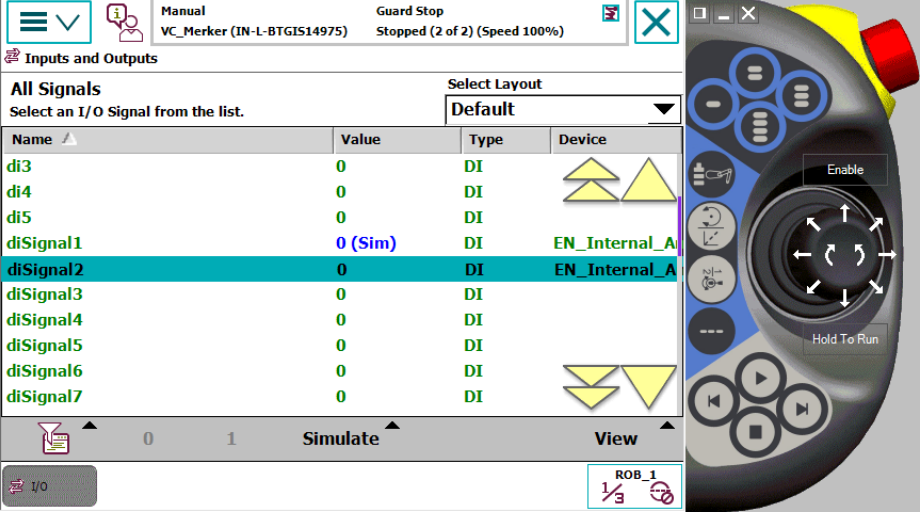
7.2 仿真ûüìÜËÇãá号值

7.2 仿真ûüìÜËÇãá号值

仿真和更改信号值

可将某一信号改变为模拟信号。此外，还可更改信号值。

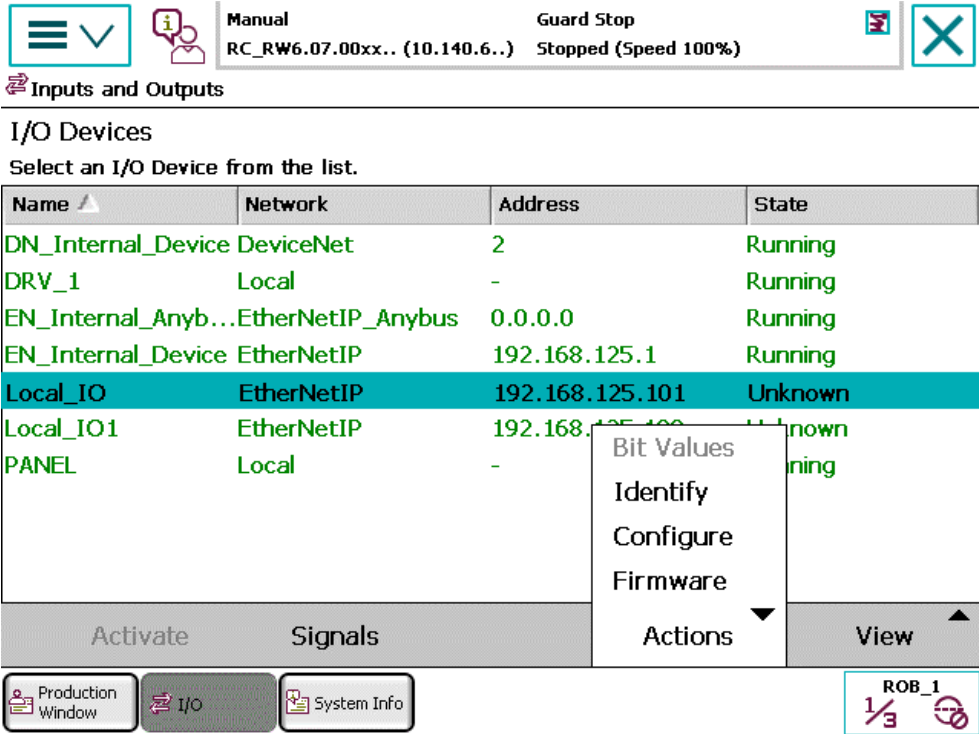
使用如下程序模拟信号或更改信号值。

操作	
1	点击ABB菜单上的输入和输出（Inputs and Outputs）。 显示常用信号列表。请参见第106页的配置常用 I/O一节。
2	点击视图（View），选择信号滤波器。 更新信号清单。  xx1700002252  注意 点击所有信号（All Signals），查看所有信号。
3	点击一个信号。
4	点击模拟（Simulate），将信号更改为模拟信号。 点击 Remove Simulation（取消模拟）可取消信号模拟操作。  注意 当您取消信号模拟后，信号值将恢复更改为模拟信号之前的数值，同时，交叉连接得到更新。
5	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（OK）。  注意 在两个信号之间建立交叉连接后，自动更改其中某一信号的值，会改变相应的交叉连接信号的值。

欲知更多有关更改信号属性的信息，请参见“控制面板”第106页的配置常用 I/O一节。

管理I/O装置

您可通过I/O装置 (I/O Devices) 页面管理I/O装置。



xx1700002253

通过I/O Devices页面，您可执行如下操作：

操作	Output
启动/停用	启动或停用选定I/O装置。
Signals	显示与选定I/O装置有关的信号。
操作—位值	显示选定装置的输入和输出位值。
操作—识别	显示选定装置的MAC ID。  注意 操作—识别 (Actions - Identify) 选项仅在EtherNet IP网络上可用。
操作—配置	支持配置选定本地I/O装置。  注意 操作—配置 (Actions - Configure) 选项仅在EtherNet IP网络上可用。
操作—固件	支持升级固件。  注意 操作—固件 (Actions - Firmware) 选项仅在EtherNet IP网络上可用。

下一页继续

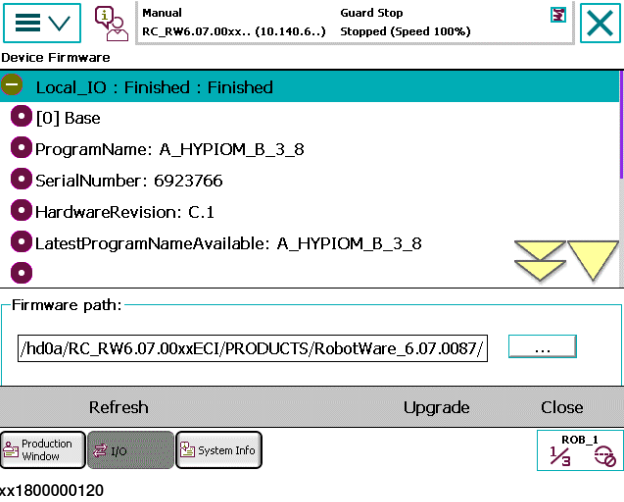
7 处理输入和输出, I/O

7.2 仿真值

续前页

升级固件

您可按如下程序, 升级EtherNet IP网络的I/O装置的固件。

操作	描述
1 点击主菜单上的>输入和输出 (Inputs and Outputs) 。	显示输入和输出 (Input & Output) 窗口。
2 点击视图 (View) > I/O装置 (I/O Devices) 。	显示I/O装置 (I/O Devices) 窗口。窗口中显示可用I/O装置。
3 选择EtherNet IP I/O装置。	 注意 固件升级选项仅在EtherNet IP网络上可用。
4 点击操作—固件 (Actions > Firmware) 。	显示装置固件 (Device Firmware) 窗口。窗口中显示固件详情。 
5 点击升级 (Upgrade) 。	升级选定EtherNet IP I/O装置的固件。

7.3 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。请参见第106页的 配置常用 I/O 一节。
2	在 View (视图) 菜单中, 点击 Groups (组) 。
3	点击列表中的信号组名称, 然后点击 Properties (属性) 。或点击两次信号组的名称。 显示信号组的属性。

7 处理输入和输出, I/O

7.4.1 安全I/O 信号

7.4 安全信号

7.4.1 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	描述	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

下一页继续

信号名称	描述	位值说明	应用范围
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
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

此页刻意留白

8 处理事件日志

8.1 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 Event Log (事件日志) 。 事件日志列表显示。
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

操作员手册 - *RobotStudio*。

8 处理事件日志

8.2 删除日志项目

8.2 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 Event Log （事件日志）选项卡打开事件日志。
2	在 View （查看）菜单上，点击 Common （常用）。
3	点击 Delete （删除），然后点击 Delete all logs （删除全部日志）。一个配置对话框显示。
4	点击 Yes （是）删除，或点击 No （否）保留日志完整。

删除特定类别的日志项目。

	操作
1	点击状态栏，然后点击 Event Log （事件日志）选项卡打开事件日志。
2	在 View （查看）菜单上，点击首选类别。
3	点击 Delete （删除），然后点击 Delete log （删除日志）。一个配置对话框显示。
4	点击 Yes （是）删除，或点击 No （否）保留日志完整。

8.3 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。
- 您想要保留日志项目以供日后参考。



注意

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

保存所有日志项目

本节详细介绍如何保存所有日志项目。

	操作
1	点击状态栏打开事件日志。
2	点击 Save all logs as （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 File name （文件名）对话框中，键入文件的名称。
5	点击 Save （保存）。

此页刻意留白

9 备份和恢复

9.1 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/或参数进行任何重要更改以使其可恢复为先前设置之前。
- 对指令和/或参数进行任何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。

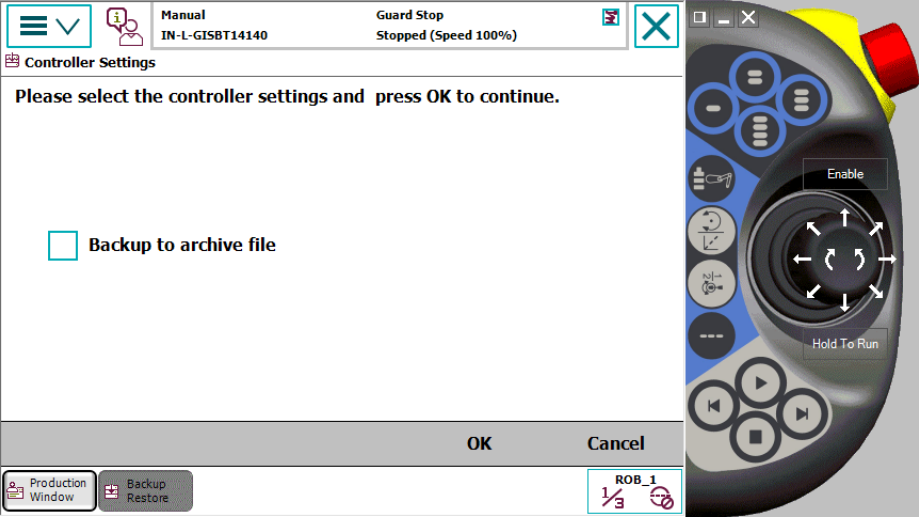
操作	
1	点击 ABB 菜单，然后点击 Backup and Restore （备份与恢复）。
2	点击 Backup Current System（备份当前系统）。 显示备份当前系统窗口。 如第93页的设置默认路径节所述，如果已定义默认路径，就会显示该默认路径。  所有模块和系统参数均将存储于备份文件夹中。 选择其它文件夹或接受默认文件夹。然后按一下“备份”。 备份文件夹： MySystem_Backup_20140807 备份路径： D:/Robotics_TestAutomation/Testcomplete/RobotStudio/Integration_RWC/Inputs/RWCompatability/Create/Systems/BACKUP/MySystem_ 备份将被创建在： D:/Robotics_TestAutomation/Testcomplete/RobotStudio/Integration_RWC/Inputs/RWCompatability/Create/Systems/BACKUP/MySystem_ 备份 取消 备份恢复 xx0300000441 注意 • 默认情况下，已经为备份文件夹创建了一个名称，用户可以重命名。 • 重命名时，应确保名称的第一个字符不是空格。 • 如果文件夹名称第一个字符是空格，则会出现警告对话框。

下一页继续

9 备份和恢复

9.1 备份系统

续前页

	操作
3	点击高级...。 显示控制器设置窗口。  注意 运用该步骤备份，并生成压缩文件。如无此必要，则直接跳到最后一步。  xx1700001302
4	选择备份到归档文件复选框。
5	点击 OK（确定）。
6	所显示备份路径是否正确？ 如果 YES(是)：点击 备份 以备份选定的目录。备份文件的命名方式取决于创建该文件的当日日期。 如果 NO（否）：点击备份路径右侧的 ... 并选择目录。然后点击 Backup（备份）。备份文件夹的命名方式取决于创建该文件夹的当日日期。

9.2 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，参见第93页的设置默认路径。

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。
- 在进行关键或敏感运动时切勿创建备份，否则会影响运动的精度和性能。处在关键区域中时，使用系统输入操作值Disable Backup来确保不会请求备份。

可通过RAPID设置对于干扰很关键的代码组成部分的系统输入信号，或者取消设置。欲知更多，请参见技术参考手册 - 系统参数。



注意

在运行期间备份会干扰RAPID执行。

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他一些事情。例如，后台任务会继续执行。

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，它被复制到备份的Home目录。还原这样一个备份将会恢复模块的两个版本，因此状态会保持不变。

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。

9.3 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：

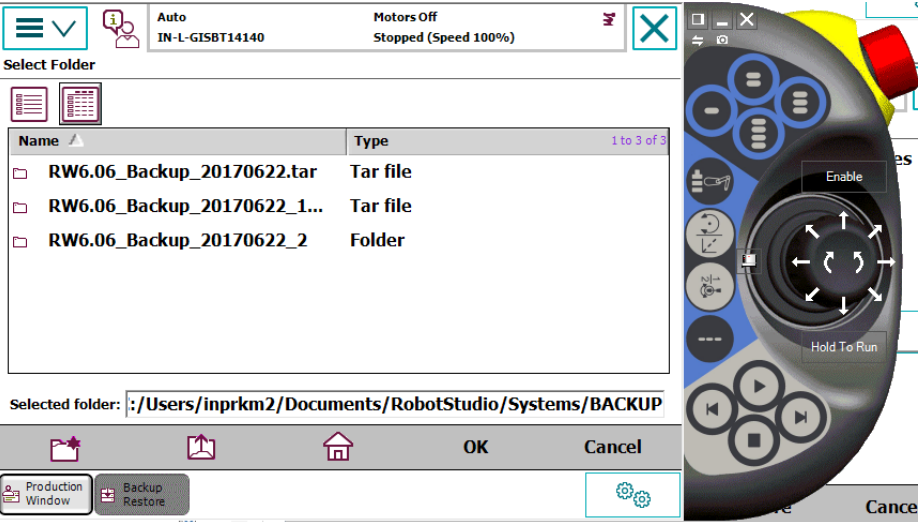
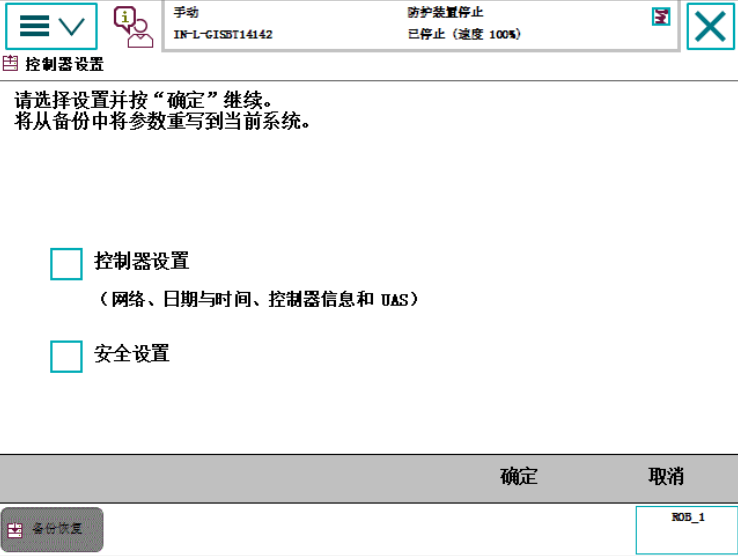
- 如果您怀疑程序文件已损坏。
- 如果对指令和/或参数设置所作的任何更改并不理想，且打算恢复为先前的设置。

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 目录将在重启过程中复制到新系统的 HOME 目录。

恢复系统

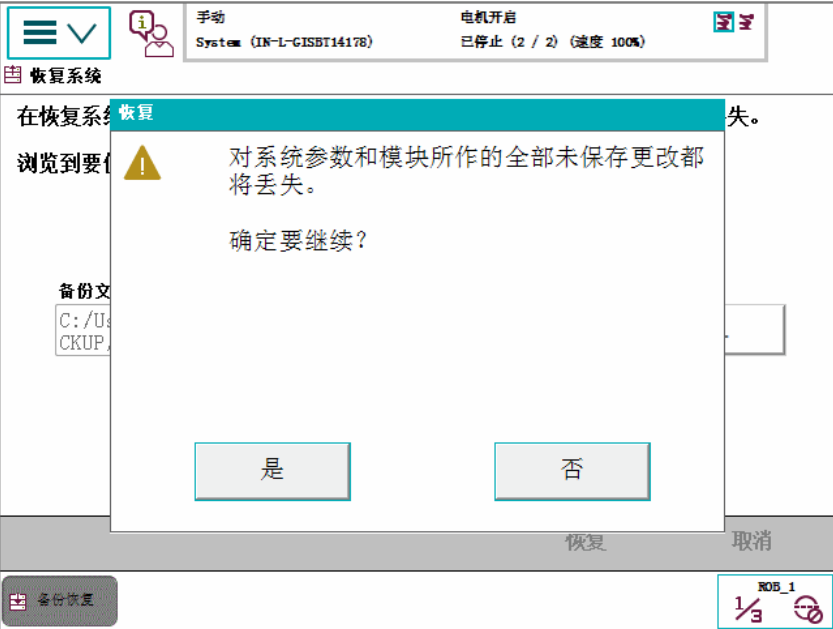
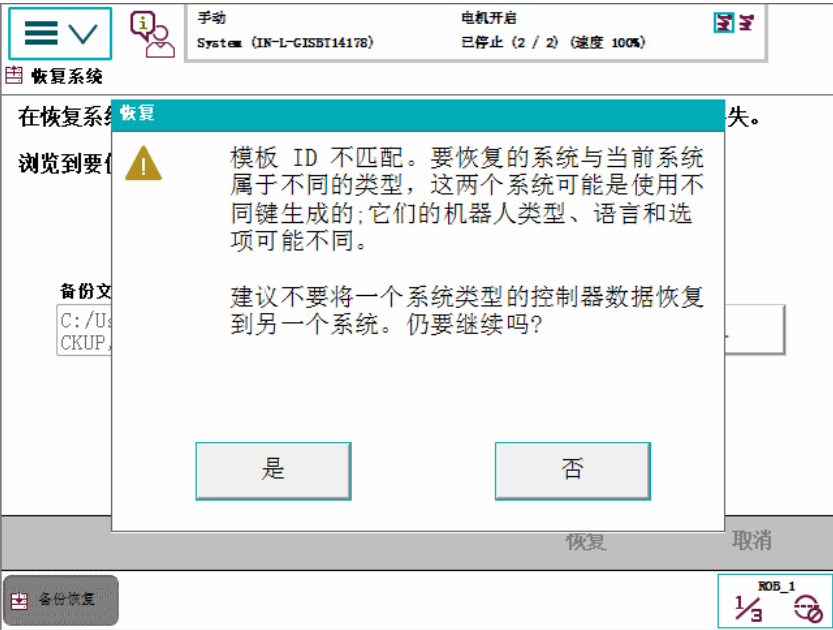
本节介绍如何恢复系统。

操作	
1	在ABB菜单中，点击备份与恢复。
2	点击 Restore System（恢复系统）。 显示恢复系统页面。 手动 防护装置停止 MySystem (RSTEST4) 已停止 (2 / 2) (速度 100%) 恢复系统 系统恢复时会进行热启动，对系统参数和模块进行的所有未保存的更改将会丢失。 浏览至要使用的备份文件夹。然后按“恢复”。 备份文件夹: D:/Robotics_TestAutomation/Testcomplete/RobotStudio/Integration_RWC/Inputs/RWCompatability/Create/Systems/BACKUP/ ... 恢复 取消 备份恢复 ROS_1 xx0300000442 注意 如第93页的设置默认路径节所述，如果已定义默认路径，则在备份文件夹路径中就会显示该默认路径。

操作	
3	点击...，选择备份文件夹路径或TAR备份文件格式。 显示选择文件夹窗口。  xx1700001303
4	选择备份文件夹或选择TAR格式的备份文件。
5	点击 OK（确定）。 再次显示恢复系统页面，内含已选中的备份文件夹或文件路径详情。 如想用选定备用控制器和安全设置来更换现有控制器和安全设置，则点击高级...，勾选控制器设置和安全设置复选框，点击完成。  xx1600001082

9 备份和恢复

9.3 恢复系统
续前页

操作	
6	点击 恢复。 以下屏幕将显示。  xx1400002325
7	点击是。 执行恢复后，系统会自动重启。  注意 如果备份与当前系统不匹配，就会显示以下警告消息。  xx1400002326

10 校准

10.1 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？

如果校准状态为...	那么...
Not calibrated (未校准)	机器人必须由合格的技术服务人员校准。请参阅
Rev. counter update needed (转数计数器需要更新)	您必须更新转数计数器。 如何更新革命柜台机器人产品手册中描述。
Calibrated (已校准)	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。

10 校准

10.2 更新转数计数器

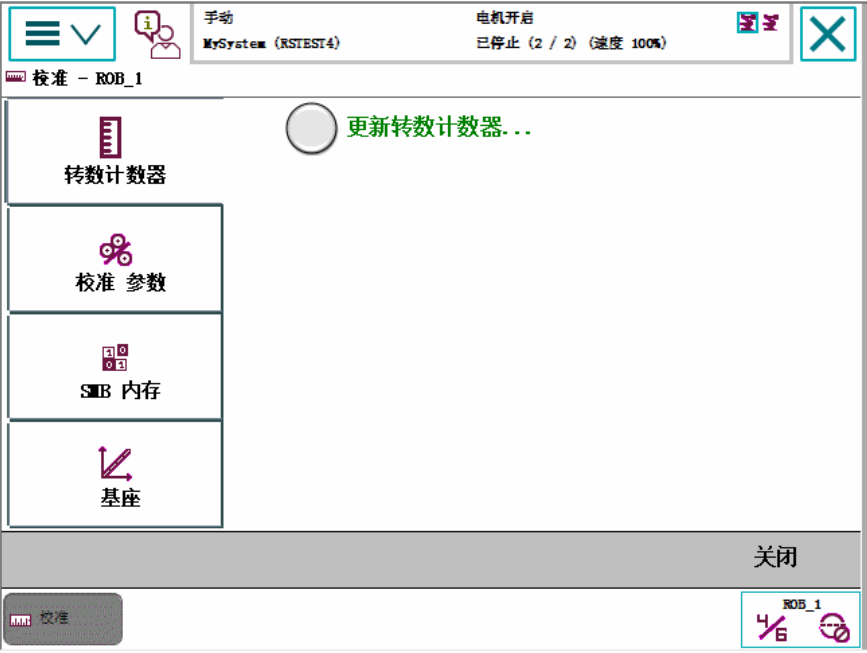
10.2 更新转数计数器

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，另请参见手册操作员手册 - *Calibration Pendulum*。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 Calibration （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	点击所涉及的机械单元。 随即显示以下屏幕：点击 Rev. Counters （转数计数器）。 
3	点击 Update Revolution Counters （更新转数计数器）。 一个对话框显示，警告更新转数计数器可能会改变预设机器人位置： - 点击 Yes（是）更新转数计数器。 - 点击 No（否）取消更新转数计数器。 点击 Yes （是）显示轴选择窗口。  注意 当更新转数计数器时，进行中的 RAPID 指令或功能将会中断，路径将会清空。
4	选择需要更新转数计数器的轴： - 勾选左边的复选框 - 点击 Select all（全选）更新所有的轴。 然后点击 Update （更新）。

下一页继续

	操作
5	一个对话框显示，警告更新操作不能撤消： • 点击 Update (更新) 以继续更新转数计数器。 • 点击 Cancel (取消) 以取消更新转数计数器。 点击 Update (更新) 更新选定的转数计数器，并取消轴列表中勾选的项。
6	 小心 If a revolution counter is incorrectly updated, it will cause incorrect manipulator positioning, which in turn may cause damage or injury! 因此每次更新后应仔细检查校准位置。 根据使用的校准方法，请查阅两本校准手册之一中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。

相关信息

操作员手册 - *Calibration Pendulum*

此页刻意留白

索引

“止-动”按钮, 33

A

ABB菜单, 36

C

CalPendulum
服务例行程序, 205

F

FlexPendant
hot plug, 232
主要部件, 33
屏幕, 36
左利手者, 35
操作中连接, 232
操作方式, 35, 103
断开, 232
旋转, 104
概述, 33
清洁, 22
硬件按钮, 34
紧急停止按钮, 16
跳线插, 232
FlexPendant 或 T10
连接器, 45
FlexPendant 资源管理器, 50

H

HotEdit, 48, 244
Hot plug, 232

I

I/O
常用, 106
更改值, 256
有关, 51
查看组, 259
模拟, 256
菜单, 51
I/O, 输入和输出, 255
IRC5 控制器, 32
概述, 32
IsBrakeCheckActive, 215

L

LoadIdentify
服务例行程序, 207

M

ManLoadIdentify
服务例行程序, 214
ModPos, 244
Absolute Limit ModPos, 243
multitasking 程序
关于, 227
加载、运行和停止, 227
Multitasking 程序
查看, 228

Q

Quickset
任务, 81

R

RAPID, 138
RobotStudio
概述, 41
RobotStudio Oline 应用, 39
YuMi, 40
RobotStudio Online应用
校准, 39
RobotStudio Online 应用
Manage, 39
Operate, 40
Tune, 40
手动操纵, 39
RobotWare选项, 38

S

SIS, Service Information System
服务例行程序, 206
SIS, Service Information System
计数器, 206
SMB
电池关闭, 204

T

Total Load (总载荷), 187

U

UAS
配置视图, 96
USB 端口
FlexPendant, 34

三

三位使动装置, 21, 34, 38
使用, 27, 194

事

事件日志
消息, 64
事件日志中可执行的所有操作
菜单, 63

产

产品标准, 14

任

任务
任务面板, 81, 100
加载程序至, 228
开始和停止, 227
正常, 静态, 半静态, 227
设置, 227
调试, 100
任务栏, 36

位

位移
工件, 180
有关, 251
位置
HotEdit, 244
修改, 243–244
偏移值, 251
关于, 133
移至, 253
精确, 133
读取, 133
调节, 48, 243–244

位置：调节；目标：调节；调节：位置；HotEdit
使用；, 248

使

使动装置, 21, 34, 38
使用, 27, 194–195

例

例行程序

创建, 146
删除, 149
处理, 146
复制, 149
定义参数, 147
更改声明, 149
运行服务例行程序, 201
运行特定, 197

信

信号

仿真, 256
安全, 28
安全信号, 260
更改值, 256
查看, 255

修

修改位置, 244
数据实例, 160
数组, 162
概述, 243

偏

偏移值

创建, 252
描述, 251
有关, 251

停

停止按钮, 34

光

光标

有关, 156

关

关闭按钮, 36

写

写访问权限
拒绝, 90
授予, 90
消息, 84

分

分解器

有关, 133

切

切换按钮, 34

动

动作指针, MP, 199
有关, 156
动作模式
快速设置, 73
选择, 73, 124

危

危险等级, 28

可

可选件

IRC5 Compact, 32
IRC5 Panel Mounted Controller, 32

启

启动按钮, 34
启用设备, 33

命

命名原则
位置, 98

国

国际字符, 82

坐

坐标系

快速设置, 75
概述, 113
选择, 75, 128
默认设置, 113

基

基准

概念, 248
目标标准, 249

基坐标

选择, 128
默认设置, 113

增

增量移动

定义, 131
尺寸设置, 132
快速设置, 77
规格设置, 77
设置尺寸, 131

备

备份

目录, 269
系统, 267
菜单, 59
重要, 269
默认文件路径, 93

大

大地坐标

选择, 128

字

字符

国际, 82
输入, 82

安

安全

信号, 28
手册中的信号, 28
标志, 28
移动机器人, 19
安全 I/O 信号, 260
安全信号
手册中, 28

安全标准, 14

实 实例

数据类型, 158

工 工件

位移, 180
创建, 179
删除, 186
声明, 179
定义坐标系, 180
快速设置, 74
编辑声明, 185
编辑工件数据, 184
选择, 74

工件坐标

选择, 128

工件：选择, 125

工具

使固定, 176
创建, 166
删除, 175
固定, 176
对准, 135
建立工具坐标系, 176
快速设置, 74
测定载荷, 207
编辑声明, 174
编辑定义, 173
编辑工具数据, 172
选择, 74

工具中心点

定义, 170~171
工作区域变动, 171
测量, 172
计算结果, 171

工具坐标

选择, 128
默认设置, 113

工具方向, 171

设置, 126

工具方向, 定义, 126

工具框

定义, 169
方法, 169
重新定向测试, 171

工具, 控制工具概述, 42

工具：选择, 125

左

左利手者, 103

常

常用 I/O

配置, 106

延

延伸器点

定义, 171

开

开始执行程序按钮, 35

微

微动

坐标系, 128

微动控制

World Zones, 120

协调, 121

有关, 111

独立模式下的轴, 120

附加轴, 120

限制, 120

非校准机械单元, 120

微动控制菜单中获取, 52

快

快速设置

动作模式, 73

单步模式, 79

坐标系, 75

增量, 77

工件, 74

工具, 74

机械单元, 72

运行模式, 78

速度模式, 80

快速设置菜单, 36

总

总开关

控制器, 45

恢

恢复

系统, 270

菜单, 59

默认文件路径, 93

手

手动全速模式

关于, 26, 193

切换至, 242

手动模式

关于, 26, 193

切换至, 241

限制, 26, 193

指

指令

从特定运行, 196

剪切, 154

处理, 151

备注, 154

复制变元, 154

复制并粘贴, 154

撤消, 重做, 151

更改动作模式, 154

步退执行, 198

编辑变元, 152

按

按钮

控制器, 45

接

接近点, 170

控

控制器

单机柜, 32

按钮, 45

端口, 45

控制工具, 概述, 42

控制杆, 33

使用, 34

锁定方向, 129

控制杆方向

图解, 114

有关, 119

锁定, 129

插

插入点, 更改, 82

摇

摇杆, 38

撤

撤消

指令, 151

操

操作员窗口, 36

操作时间计数器, 206

故

故障排除, 234

数

数据实例, 55, 158

数据类型

新建, 158

查看, 157

编辑, 160

菜单, 55

数组

修改位置, 162

文

文件

程序, 139

日

日历时间计数器, 206

日期和时间, 105

显

显示, 38

有

有效载荷

创建, 187

删除, 191

声明, 187

显示定义, 189

测定, 207

编辑, 189

编辑声明, 190

选择, 125

服

服务例行程序, 236

bat_shutdown, 204

CalPendulum, 205

LoadIdentify, 207

ManLoadIdentify, 214

ServiceInfo, 206

运行, 201

服务端口, 45

未

未校准的机械单元, 236

机

机器人编程, 43

机柜, 32

机械单元

快速设置, 72

自动激活, 58

选择, 72, 122

标

标准, 14

ANSI, 15

CAN, 15

EN, 14

EN IEC, 14

EN ISO, 14

标志

安全, 28

校

校准, 43

CalPendulum, 205

LoadIdentify, 207

状态, 273

触摸屏, 110

校准菜单, 60

模

模块

保存, 143

创建, 142

删除, 145

加载, 143

处理, 142

重命名, 144

止

止-动, 21

使用, 27, 194

止—动, 226

止-动功能

使用, 195

步

步进, 34

步进按钮, 34

步进模式

快速设置, 79

设置, 79

步退, 34

步退执行

有关, 198

限制, 198

步退按钮, 34

注

注销, 91

浏

浏览程序信息；操作员窗口, 69

清

清洁

FlexPendant, 22

滚

滚屏, 85

状

状态栏, 36, 70

现

现场总线, 51

电

电池关闭
服务例行程序, 204

登

登录, 91

的

的工具中心点
TCP, 166
约, 166

目

目标
位置, 98
修改, 243–244
移至, 253
调节, 48, 243–244

硬

硬按钮, 34

程

程序
multitasking, 227
保存, 140
停止, 226
关于文件, 139
创建, 139
加载, 139
启动, 223
处理, 139
逐步执行, 198
重命名, 140
默认文件路径, 93
程序指针, PP, 199
有关, 156
程序数据
编辑, 160
菜单, 55
程序目录, 139

端

端口
控制器, 45

系

系统
备份, 267
恢复, 270
系统参数, 43

紧

紧急停止
恢复, 20
紧急停止按钮, 16, 38
FlexPendant, 33

线

线性动作模式, 119
线性模式
默认设置, 113

缩

缩放, 85

网

网络设置, 105

背

背景
更改, 95

自

自动模式
切换至, 239
限制, 25, 192

表

表达式
位置, 251
偏移值, 251

视

视图设置
其它测试视图, 97
配置, 94

触

触摸屏, 36
亮度, 102
旋转, 104
校准, 110
背景图像, 95

触摸笔

位置, 34
使用, 34

计

计算结果, 171

调

调节
HotEdit, 244
位置, 243–244
目标, 243–244

路

路径
返回, 235
路径返回区域, 235

跳

跳线插, 232

转

转数计数器
关于, 133
更新, 274
电池关闭, 204
设置, 274

软

软键盘, 82

- 轴
 - 轴 图示, 114
- 载
 - 载荷 测定, 207
- 过
 - 过滤
 - 数据类型, 86
 - 文件, 86
 - 有关, 86
 - 程序, 86
- 运
 - 运行按钮, 35
 - 运行模式
 - 快速设置, 78
 - 设置, 78
- 连
 - 连接器, 33
- 选
 - 选择
 - Hot plug, 232
 - 选项
 - Calibration Pendulum, 60
 - Hot plug 按钮, 45
 - MultiMove, 121
 - 安全链 LED, 45
 - 服务插口, 45
 - 服务端口, 45
 - 水平仪校准, 60
 - 负荷计时器, 45
- 逐
 - 逐步执行, 198
- 速
 - 速度模式
 - 快速设置, 80
 - 设置, 80
- 重
 - 重做
 - 指令, 151
 - 重定向动作模式, 119
 - 重定向模式
 - 默认设置, 113
 - 重新启动
 - 菜单, 67
 - 重置按钮
 - 位置, 34
 - 使用, 34
- 错
 - 错误消息, 84
- 预
 - 预设按钮
 - 编辑, 108
 - 预设按键
 - 编辑, 108
- 默
 - 默认路径
 - 设置, 93



ABB AB, Robotics

Robotics and Motion

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 (0) 21 344 400

ABB AS, Robotics

Robotics and Motion

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Robotics and Motion

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.

Robotics and Motion

1250 Brown Road

Auburn Hills, MI 48326

USA

Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics