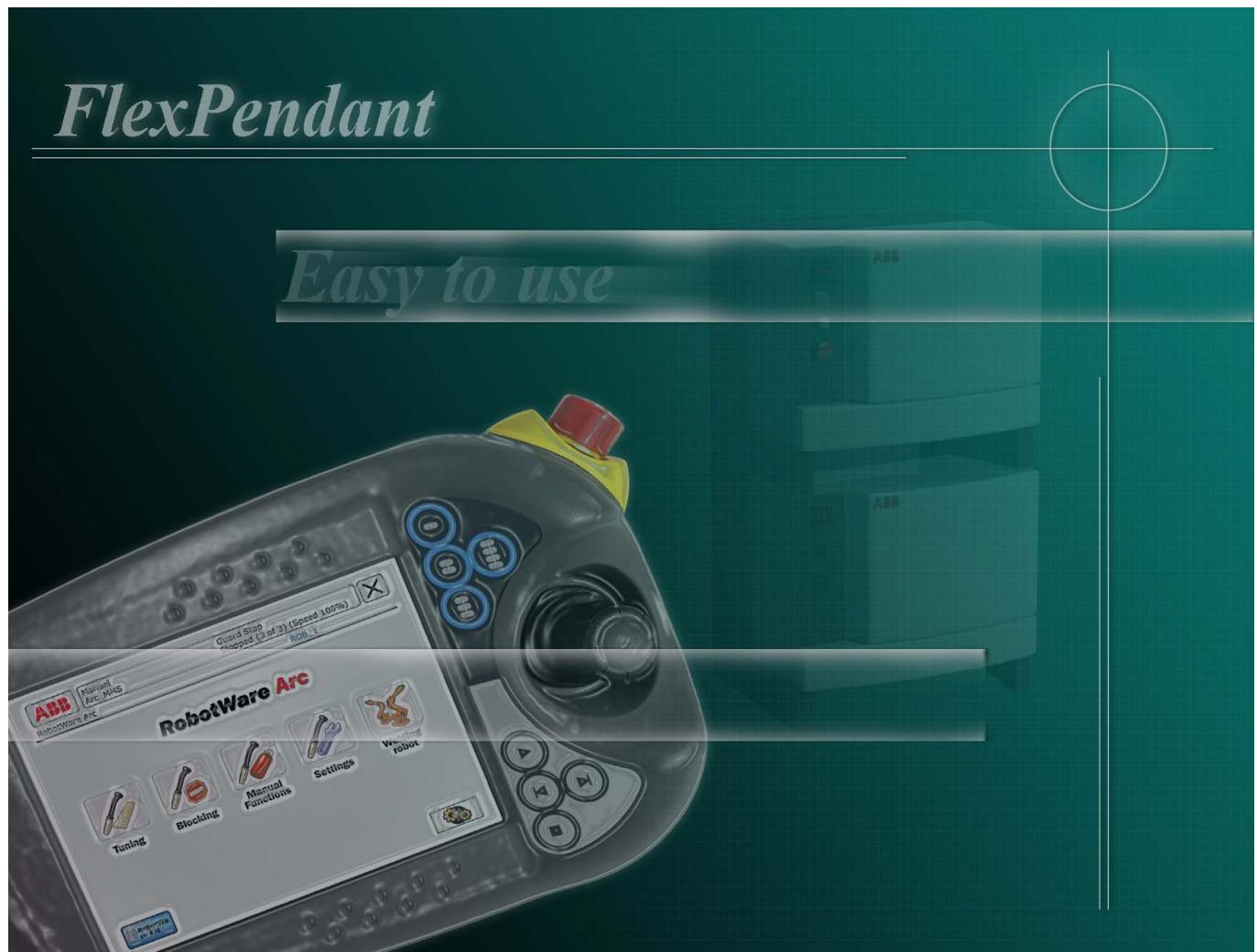


# 操作员手册

## IRC5 与 FlexPendant

IRC5

M2004



**ABB**

IRC5 与 FlexPendant

操作员手册

M2004

秉档 ID: 3HAC 16590-1

米 I : Rev A

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

ABB 对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

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

本手册的副本可按时价向 ABB 购买。

© 版权所有 2004 ABB，保留所有权利。

ABB Automation Technologies AB  
Robotics  
SE-721 68 Västerås  
瑞典

概述 . . . . .	9
产品说明文档, M2004 . . . . .	11
<b>1 安全</b>	<b>13</b>
1.1 关于本章 . . . . .	13
1.2 IRC5 的应用安全标准 . . . . .	14
<b>1.3 安全术语 . . . . .</b>	<b>15</b>
1.3.1 安全标志, 概述 . . . . .	15
<b>1.3.2 危险 . . . . .</b>	<b>17</b>
1.3.2.1 危险 – 确保主电源已经关闭! . . . . .	17
1.3.2.2 危险 – 移动操纵器可能产生致命性后果! . . . . .	18
1.3.2.3 危险 – 没有轴制动闸的操纵器可能产生危险! . . . . .	19
<b>1.3.3 警告 . . . . .</b>	<b>20</b>
1.3.3.1 警告 – 该单元易受静电影响! . . . . .	20
1.3.4 什么是紧急停止? . . . . .	22
1.3.5 什么是安全停止? . . . . .	23
1.3.6 什么是安全保护? . . . . .	24
1.3.7 使动装置和“止一动”按钮 . . . . .	25
<b>1.4 如何处理紧急情况 . . . . .</b>	<b>26</b>
1.4.1 停止系统 . . . . .	26
1.4.2 释放机器人制动闸 . . . . .	27
1.4.3 灭火 . . . . .	28
1.4.4 从紧急停止状态恢复 . . . . .	29
1.4.5 返回到编程路径 . . . . .	30
<b>1.5 工作中的安全事项 . . . . .</b>	<b>31</b>
1.5.1 概述 . . . . .	31
1.5.2 自身安全 . . . . .	32
1.5.3 手持终端的操作 . . . . .	33
1.5.4 安全工具 . . . . .	34
1.5.5 手动减速模式和手动全速模式下的安全性 . . . . .	35
1.5.6 自动模式下的安全性 . . . . .	36
<b>2 动作场景</b>	<b>37</b>
2.1 关于本章 . . . . .	37
2.2 系统启动 . . . . .	38
2.3 微动控制 . . . . .	40
2.4 使用 RAPID 程序 . . . . .	42
2.5 使用输入和输出 . . . . .	44
2.6 备份与恢复 . . . . .	45
2.7 在生产模式下运行 . . . . .	46
2.8 升级 . . . . .	47
2.9 安装软件选项 . . . . .	48
2.10 关闭 . . . . .	49
2.11 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudioOnline . . . . .	50
2.12 故障排除的常规步骤 . . . . .	52
<b>3 FlexPendant</b>	<b>53</b>
3.1 关于本章 . . . . .	53
<b>3.2 FlexPendant . . . . .</b>	<b>54</b>
3.2.1 FlexPendant 简介 . . . . .	54
<b>3.2.2 硬件按钮和 FlexPendant 上的按钮 . . . . .</b>	<b>57</b>
3.2.2.1 如何使用“止一动”按钮 . . . . .	57
3.2.2.2 开始和停止执行 . . . . .	58
3.2.2.3 单步执行指令 . . . . .	59

---

<b>3.2.3 FlexPendant 的连接和断开</b>	61
3.2.3.1 连接 FlexPendant 时会发生什么情况?	61
3.2.3.2 连接 FlexPendant	62
3.2.3.3 断开 FlexPendant	63
<b>3.2.4 FlexPendant 基本操作</b>	64
3.2.4.1 使用软键盘	64
3.2.4.2 滚屏和缩放	66
3.2.4.3 处理程序	67
<b>3.3 个性化 FlexPendant</b>	68
3.3.1 概述, 个性化 FlexPendant	68
3.3.2 FlexPendant 的显示信息	69
<b>3.4 ABB 菜单</b>	70
<b>3.4.1 FlexPendant 资源管理器</b>	70
3.4.1.1 FlexPendant 资源管理器	70
3.4.1.2 文件处理	71
<b>3.4.2 输入和输出</b>	72
3.4.2.1 输入和输出, I / O	72
3.4.2.2 模拟和修改信号值	73
3.4.2.3 查看信号组	74
3.4.2.4 安全 I/O 信号	75
<b>3.4.3 微动控制</b>	78
3.4.3.1 微动控制简介	78
3.4.3.2 协调微动控制	79
3.4.3.3 微动控制的限制	80
3.4.3.4 微动控制窗口	81
3.4.3.5 选择机械单元	83
3.4.3.6 选择动作模式	85
3.4.3.7 设置工具方向	86
3.4.3.8 逐轴微动控制	87
3.4.3.9 以基坐标进行微动控制	90
3.4.3.10 以大地坐标进行微动控制	91
3.4.3.11 以工件坐标系进行微动控制	93
3.4.3.12 以工具坐标系进行微动控制	94
3.4.3.13 选择工具、工件和有效载荷	96
3.4.3.14 创建工具	97
3.4.3.15 编辑工具声明	100
3.4.3.16 编辑工具数据	101
3.4.3.17 删除工具	103
3.4.3.18 固定工具设置	104
3.4.3.19 定义工具框	106
3.4.3.20 创建工件	109
3.4.3.21 编辑工件声明	110
3.4.3.22 编辑工件数据	111
3.4.3.23 删除工件	112
3.4.3.24 定义工件坐标系	113
3.4.3.25 创建有效载荷	116
3.4.3.26 编辑有效载荷声明	117
3.4.3.27 编辑有效载荷数据	118
3.4.3.28 删除有效载荷	119
3.4.3.29 在特定方向上锁定控制杆	120
3.4.3.30 增量移动, 精确定位	122
3.4.3.31 如何读取确切位置	123
<b>3.4.4 运行时窗口</b>	126
3.4.4.1 运行时窗口	126

---

<b>3.4.5 程序数据 . . . . .</b>	127
3.4.5.1 程序数据 . . . . .	127
3.4.5.2 查看特定任务、模块或例行程序中的数据 . . . . .	128
3.4.5.3 新建数据实例 . . . . .	129
3.4.5.4 编辑数据实例 . . . . .	131
3.4.5.5 删除, 改变声明, 复制或定义数据实例 . . . . .	136
<b>3.4.6 程序编辑器 . . . . .</b>	139
3.4.6.1 编程准备事项 . . . . .	139
3.4.6.2 创建新程序 . . . . .	140
3.4.6.3 程序处理 . . . . .	141
3.4.6.4 启动程序 . . . . .	146
3.4.6.5 按特定指令运行程序 . . . . .	148
3.4.6.6 停止程序 . . . . .	150
3.4.6.7 加载、运行和停止多任务程序 . . . . .	151
3.4.6.8 从内存中删除程序 . . . . .	153
3.4.6.9 从硬盘中删除程序 . . . . .	155
3.4.6.10 查看模块 . . . . .	156
3.4.6.11 模块处理 . . . . .	157
3.4.6.12 查看例行程序 . . . . .	161
3.4.6.13 例行程序处理 . . . . .	162
3.4.6.14 运行特定的例行程序 . . . . .	167
3.4.6.15 映射程序、模块或例行程序 . . . . .	169
3.4.6.16 在运输过程中关闭后备电池 . . . . .	170
3.4.6.17 指令处理 . . . . .	172
3.4.6.18 例如: 添加运动指令 . . . . .	180
3.4.6.19 隐藏程序代码中的声明 . . . . .	181
3.4.6.20 保存 RAPID 程序 . . . . .	182
3.4.6.21 无动作调整 . . . . .	185
3.4.6.22 动作调整 . . . . .	186
<b>3.4.7 备份与恢复 . . . . .</b>	187
3.4.7.1 备份内容 . . . . .	187
3.4.7.2 备份系统 . . . . .	189
3.4.7.3 恢复系统 . . . . .	191
3.4.7.4 执行备份时的重要事项! . . . . .	193
<b>3.4.8 校准 . . . . .</b>	194
3.4.8.1 校准 . . . . .	194
3.4.8.2 如何检查机器人是否需要校准 . . . . .	196
3.4.8.3 使用 FlexPendant 更新转数计数器 . . . . .	197
3.4.8.4 使用 FlexPendant 加载校准数据 . . . . .	199
3.4.8.5 修改电机校准偏移值 . . . . .	200
3.4.8.6 FlexPendant 微校步骤 . . . . .	201
3.4.8.7 串行测量电路板内存 . . . . .	203
3.4.8.8 基座 . . . . .	205
<b>3.4.9 控制面板 . . . . .</b>	209
3.4.9.1 控制面板 . . . . .	209
3.4.9.2 更改亮度和对比度 . . . . .	210
3.4.9.3 如何在左手和右手操作 FlexPendant 之间切换。 . . . . .	211
3.4.9.4 系统参数配置 . . . . .	213
3.4.9.5 更改日期和时间 . . . . .	216
3.4.9.6 配置常用 I/O . . . . .	217
3.4.9.7 更改语言 . . . . .	218
3.4.9.8 预设按键 . . . . .	219
3.4.9.9 监控 . . . . .	221
3.4.9.10 配置 FlexPendant 系统 . . . . .	223
3.4.9.11 触摸屏 . . . . .	225

<b>3.4.10 事件日志 . . . . .</b>	226
3.4.10.1 打开和关闭事件日志 . . . . .	226
3.4.10.2 使用日志 . . . . .	227
3.4.10.3 查看消息 . . . . .	228
3.4.10.4 删除日志项目 . . . . .	229
3.4.10.5 保存日志项目 . . . . .	230
<b>3.4.11 锁定屏幕 . . . . .</b>	231
3.4.11.1 锁定屏幕 . . . . .	231
<b>3.4.12 操作员窗口 . . . . .</b>	233
3.4.12.1 操作员窗口 . . . . .	233
<b>3.4.13 系统信息 . . . . .</b>	234
3.4.13.1 系统信息 . . . . .	234
<b>3.4.14 重新启动 . . . . .</b>	235
3.4.14.1 重新启动概述 . . . . .	235
3.4.14.2 使用引导程序 . . . . .	236
3.4.14.3 重新启动并使用当前系统（热启动） . . . . .	240
3.4.14.4 重启并选择其它系统（X-启动） . . . . .	241
3.4.14.5 重启并删除当前系统（C-启动） . . . . .	242
3.4.14.6 重启并删除程序和模块（P-启动） . . . . .	243
3.4.14.7 重启并返回到默认设置（I-启动） . . . . .	244
3.4.14.8 从先前已保存的系统数据重启（B-启动） . . . . .	245
3.4.14.9 更新固件和 FlexPendant . . . . .	246
<b>3.4.15 注销和登录 . . . . .</b>	247
3.4.15.1 注销和登录 . . . . .	247
<b>3.5 状态栏 . . . . .</b>	249
3.5.1 状态栏 . . . . .	249
3.5.2 使用 RAPID 程序查看消息 . . . . .	250
3.5.3 如何了解系统当前状态？ . . . . .	251
<b>3.6 “快速设置”菜单 . . . . .</b>	252
3.6.1 “快速设置”菜单 . . . . .	252
<b>3.6.2 “快速设置机械”单元 . . . . .</b>	253
3.6.2.1 “快速设置”菜单，机械单元 . . . . .	253
<b>3.6.3 快速设置增量 . . . . .</b>	256
3.6.3.1 “快速设置”菜单，增量 . . . . .	256
<b>3.6.4 快速设置运行模式 . . . . .</b>	257
3.6.4.1 “快速设置”菜单，运行模式 . . . . .	257
<b>3.6.5 “快速设置单步”模式 . . . . .</b>	259
3.6.5.1 “快速设置”菜单，单步模式 . . . . .	259
<b>3.6.6 快速设置速度 . . . . .</b>	261
3.6.6.1 “快速设置”菜单，速度模式 . . . . .	261
<b>4 控制器</b>	263
4.1 关于本章 . . . . .	263
<b>4.2 按钮和连接器 . . . . .</b>	264
4.2.1 FlexController 上的按钮 . . . . .	264
4.2.2 将 PC 机连接到服务端口 . . . . .	266
4.2.3 设置网络连接 . . . . .	267
<b>4.3 操作模式 . . . . .</b>	269
4.3.1 当前操作模式 . . . . .	269
<b>4.3.2 自动模式 . . . . .</b>	271
4.3.2.1 关于自动模式 . . . . .	271
4.3.2.2 在自动模式下启动 . . . . .	272
4.3.2.3 在自动模式下运行程序 . . . . .	274
4.3.2.4 从手动模式切换到自动模式 . . . . .	275

---

<b>4.3.3 手动模式 . . . . .</b>	<b>276</b>
4.3.3.1 关于手动模式 . . . . .	276
4.3.3.2 在手动模式下启动 . . . . .	277
4.3.3.3 在手动模式下运行程序 . . . . .	278
4.3.3.4 从自动模式切换到手动减速模式 . . . . .	279
4.3.3.5 切换至手动全速模式 . . . . .	280
<b>5 术语和概念说明 . . . . .</b>	<b>281</b>
5.1 关于本章 . . . . .	281
5.2 RobotStudioOnline 简介 . . . . .	282
5.3 机器人系统简介 . . . . .	283
5.4 机器人、操纵器和定位器简介 . . . . .	284
5.5 FlexController 简介 . . . . .	285
5.6 什么是工具? . . . . .	286
5.7 什么是工具中心点? . . . . .	287
5.8 什么是工件? . . . . .	288
5.9 什么是坐标系? . . . . .	289
5.10 手动模式简介 . . . . .	294
5.11 自动模式简介 . . . . .	295
5.12 什么是 RAPID 应用程序? . . . . .	296
5.13 RAPID 应用程序的结构 . . . . .	297
5.14 什么是数组? . . . . .	299
5.15 什么是事件日志? . . . . .	300



## 概述

### 关于本手册

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

### 手册使用

本手册应在操作过程中使用。

### 本手册的阅读对象

本手册面向：

- 操作人员
- 产品技术人员
- 服务技术人员
- 机器人程序员

### 如何阅读本手册

手册分为五章。

章节	标题	内容
1	安全	安全说明和警告。
2	操作说明	常用任务的简介和逐步操作说明。
3	FlexPendant	FlexPendant 的部件和功能描述。本章对 FlexPendant 的操作做了最详细的说明。
4	控制器	介绍控制模块和驱动模块之外的功能和按钮。
5	术语和概念说明	介绍有关机器人技术的术语和概念。

### 操作前提

读者应：

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

### 参考信息

参考文档	文档编号
IRC5 产品手册，操作步骤	3HAC021313-001
IRC5 产品手册，参考信息	3HAC021313-001
IRC5 与 FlexPendant 操作员手册	3HAC16590-1
RobotStudio <sup>Online</sup> 操作员手册	3HAC18236-1
IRC5 与 RobotStudio <sup>Online</sup> 使用入门	3HAC021564-001
IRC5 故障排除手册	3HAC020738-001
技术参考手册 – 系统参数	3HAC17076-1

### 修订

版本号	说明
-	第一版。IRC5 M2004。5.04 版。

---

## 概述

*Continued*

版本号	说明
A	第二版。5.05 版。

## 产品说明文档, M2004

---

### 概述

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

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

---

### 硬件手册

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

#### 产品手册, 操作步骤

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

#### 产品手册, 参考信息

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

---

### RobotWare 手册

以下手册介绍了机器人软件并包含相关参考信息:

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

---

### 应用手册

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

应用手册通常包含以下信息:

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

---

## 操作员手册

这套手册面向直接操作使用机器人的人员, 如生产车间作业员、程序员和检修员。

此套手册包括:

  t **IRC5 与 FlexPendant 操作员手册**

  t **RobotStudioOnline 操作员手册**

  t **控制器与机器人 故障排除手册**

---

## 其它参考文档

另外还有许多手册提供了机器人和机器人系统的概要信息。包括:

  t **机器人基础知识**, 介绍机器人系统的基本方面、功能、概念和同类产品, 使用户对机器人系统有一个基本了解

# 1 安全

## 1.1. 关于本章

---

### 安全说明

本章介绍了操作机器人或机器人系统时应遵守的安全原则和规程。

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

# 1 安全

## 1.2. IRC5 的应用安全标准

### 1. 2. IRC5 的应用安全标准

#### 健康和安全标准

机器人完全遵循 EEC 机器指令中规定的健康和安全标准。

IRC5 控制的 ABB 机器人符合以下标准：

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

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

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

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

## 1.3 安全术语

### 1.3.1. 安全标志, 概述

#### 概述

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

- 标题, 指明危险等级（危险、警告或小心）和危险类型。
- 简述, 描述当操作 / 服务人员 **无法排除险情**时会出现什么情况。
- 说明, 说明如何排除险情以便继续手头工作。

#### 危险等级

下表定义了规定本手册所用危险等级的图标。

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

*Continues on next page*

# 1 安全

## 1.3.1. 安全标志, 概述

*Continued*

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

## 1.3.2.1. 危险 – 确保主电源已经关闭！

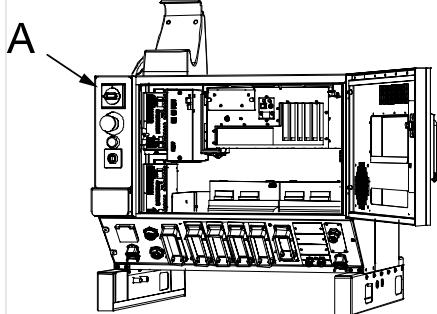
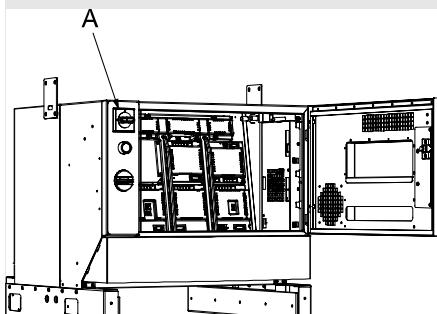
## 1.3.2. 危险

## 1.3.2.1. 危险 – 确保主电源已经关闭！

## 概述

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。为了避免这些伤害，请务必在作业前排除以下危险：

## 排除危险

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	关闭控制模块上的主开关。	 xx0400000978 <p>tA: 主开关, 控制模块</p>
2.	关闭驱动模块上的主开关。	 en0400001017 <p>tA: 主开关, 驱动模块</p>

# 1 安全

## 1.3.2.2. 危险 – 移动操纵器可能产生致命性后果！

### 1. 3. 2.2. 危险 – 移动操纵器可能产生致命性后果！

#### 说明

移动操纵器有可能损害机器。

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

#### 排除危险

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	运行操纵器之前，请务必正确安装和连接紧急停止设备。	紧急停止设备包括防护门、踏垫和光幕等。
2.	任何可能的情况下，最好使用“止一动”操作按钮。 “止一动”操作按钮用于手动模式，它不能用于自动模式。	有关在 RobotWare 5.0 中使用止一动控制的详情，请参阅《IRC5 操作员手册》中的 <a href="#">如何使用“止一动”按钮</a> 页 57 一节。 有关如何在 RobotWare 4.0 中使用止一动控制的详情，请参阅《用户指南》中的 <a href="#">教导器单元</a> 一节。
3.	确保按下启动按钮时操纵器工作范围内无人活动。	

## 1.3.2.3. 危险 – 没有轴制动闸的操纵器可能产生危险！

## 1.3.2.3. 危险 – 没有轴制动闸的操纵器可能产生危险！

## 说明

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

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

## 操作步骤

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

# 1 安全

1.3.3.1. 警告 – 该单元易受静电影响！

## 1. 3. 3. 警告

### 1. 3. 3. 1. 警告 – 该单元易受静电影响！

#### 说明

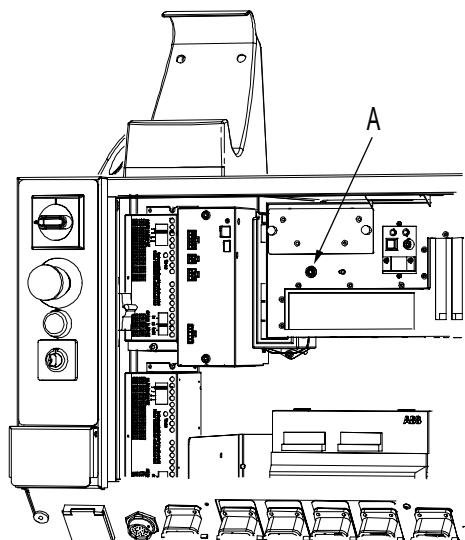
ESD（静电放电）是电势不同的两个物体间的静电传递。它可以直接传导，也可以通过感应电场传导。当搬运部件或部件容器时，没有接地保护的人员可能会传导大量的静电荷。这一放电过程可能会损坏灵敏的电气设备。

#### 排除危险

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

#### 手腕带按钮位置

如下图所示，手腕带按钮位于控制模块中的计算机单元上。



xx0400001061

A

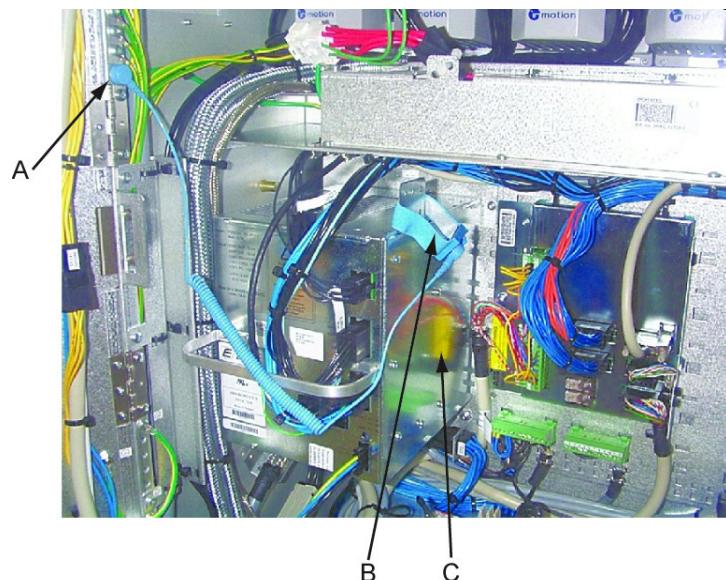
手腕带按钮

*Continues on next page*

## 1.3.3.1. 警告 — 该单元易受静电影响！

*Continued***装配手腕带**

此图说明了如何在控制器机柜中装配 ESD 手腕带。



xx0400001055

A	手腕带被扣在控制器机柜侧边的按钮上。
B	当不使用时，手腕带放置在电源单元。
C	电源单元

# 1 安全

---

## 1.3.4. 什么是紧急停止？

### 1. 3. 4. 什么是紧急停止？

---

#### 紧急停止的定义

紧急停止状态优先于任何其它机器人控制，它会断开机器人电机的驱动动力，停止所有部件的运动，并会切断由机器人系统控制且存在潜在危险的功能部件的电源。

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

紧急停止状态有两种形式（在机器人系统配置中选择），分别为：

t 非受控停止 — 断开机器人电机的电源，立刻停止机器人动作。

t 受控停止 — 停止机器人动作，但为了保留机器人路径，不断开机器人电机电源。当操作完成后，电源断开。

应优先考虑受控停止，因为它可以最大限度地简化使机器人系统恢复生产的操作。有关机器人系统的配置，请参阅工厂或车间的说明文档。

---

#### 停止分类

根据自动化和机器人设备的安全标准，停止类别分为：

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

---

#### 紧急停止设备

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

### 1.3.5. 什么是安全停止?

#### 安全停止定义

紧急停止优先于任何机器人控制操作，它会从机器人电机上断开驱动电源，停止所有部件的运动，并且会切断由机器人系统控制的且存在潜在危险的功能部件的电源。

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

安全停止状态也有两种形式（在机器人系统配置中选择），分别为：

t 非受控停止 – 断开机器人电机的电源，立刻停止机器人运行。

t 受控停止 – 停止机器人运行，但为了保留机器人路径，不断开机器人电机电源。当操作完成后，电源断开。

受控停止可以简化返回机器人系统的操作，因此优先考虑。有关机器人系统的配置方法，请参阅工厂或车间的说明文档。

#### 停止分类

根据自动化和机器人设备的安全标准，停止类别分为：

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

# 1 安全

---

## 1.3.6. 什么是安全保护?

### 1. 3. 6. 什么是安全保护?

---

#### 定义

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

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

---

#### 安全保护空间

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

---

#### 互锁装置

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

---

#### 安全保护机制

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

### 1.3.7. 使动装置和“止一动”按钮

#### 使动装置

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

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

#### “止一动”按钮

手动按下“止一动”按钮时，机器人启动；松开时，机器人立刻停止运行。此按钮只能用于手动模式。

有关操作“止一动”按钮的详情，请参阅 [如何使用“止一动”按钮](#) 页 57一节。

# 1 安全

## 1.4.1. 停止系统

### 1.4 如何处理紧急情况

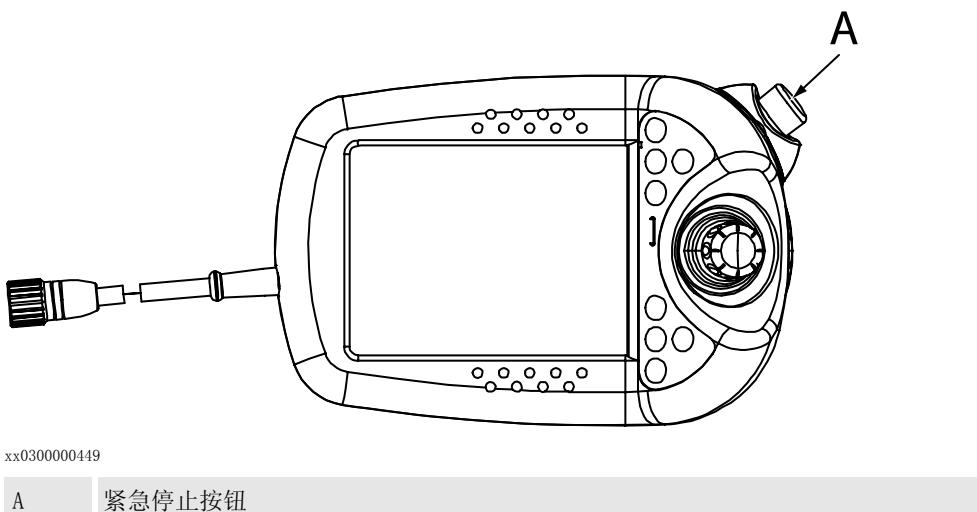
#### 1.4.1. 停止系统

##### 概述

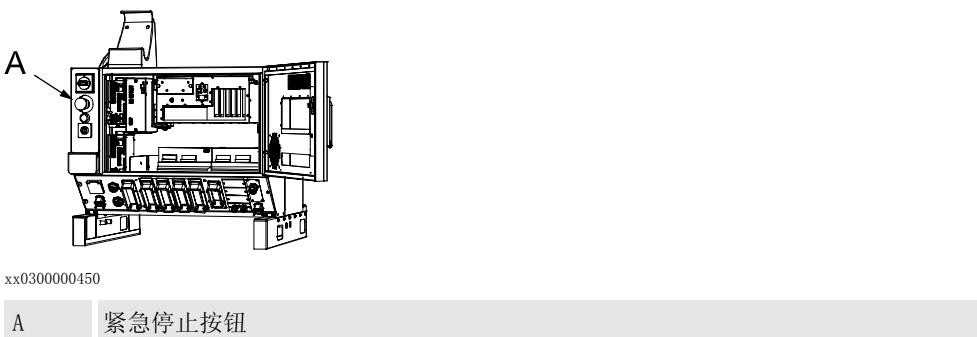
出现以下情况, 请立刻停止系统。

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

##### FlexPendant 紧急停止按钮



##### 控制器紧急停止按钮



##### 其它紧急停止设备

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

## 1.4.2. 释放机器人制动闸

### 概述

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

### 电池供电

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

### 制动闸释放按钮

机器人型号不同，制动闸释放按钮的位置也不同。有关详情，请参阅产品手册。  
请记住所操作机器人的按钮位置。

### 注意

在释放制动闸之前，务必考虑：

- 机械手臂将如何运动？
- 对缠扰工件有何影响？

如果不考虑上述情况，很小的损害也会变得很严重。

### 危险



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

### 释放制动闸

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

# **1 安全**

---

## **1.4.3. 灭火**

### **1. 4. 3. 灭火**

---

#### **注意**

发生火灾时，请确保全体人员安全撤离后再行灭火。应首先处理受伤人员。

---

#### **选择灭火器**

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

## 1.4.4. 从紧急停止状态恢复

### 概述

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

### 重置紧急停止按钮的“锁”

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

许多情况下，需要旋转按键。而有些设备则需要拉起按键才能打开“锁”。

### 重置自动紧急停止设备

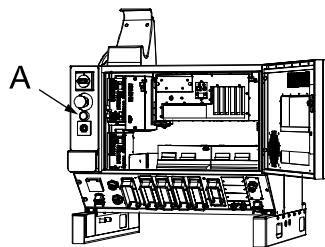
自动紧急停止设备也需要打开“锁”。有关机器人系统的配置，请参阅工厂或车间的说明文档。

### 从紧急停止状态恢复

步骤	操作
1.	确保已经排除所有危险。
2.	定位并重置引起紧急停止状态的设备。
3.	确认事件日志中的紧急停止事件 (2020)。
4.	按下电机“开”按钮，从紧急停止状态恢复正常操作。

### 电机“开”按钮

电机“开”按钮位于控制器上：



en0400000920

A 电机“开”按钮



### 提示

有关如何确认错误事件的详情，请参阅 [如何确认错误事件和警告](#)。

# 1 安全

---

## 1.4.5. 返回到编程路径

### 1. 4. 5. 返回到编程路径

---

#### 概述

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

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

#### 提示

有关详情，请参阅 [在生产中管理系统](#)。



### 1.5 工作中的安全事项

#### 1.5.1. 概述

##### 关于机器人

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

因此，当进入保护空间时，务必遵循所有的安全条例。

##### 关于本节

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

# 1 安全

---

## 1.5.2. 自身安全

### 1.5.2. 自身安全

---

#### 一般原则

为了安全操作机器人系统，请遵循下列原则：

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

#### 断开 FlexPendant

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

##### 注意

FlexPendant 断开后必须正确存放，确保使用时不会错误连接控制器。

---

#### 自定义 FlexPendant 连接

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

如果使用自定义连接，请经常测试紧急停止按钮，确保此按钮工作正常。

---

#### 控制器访问面板

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

##### 危险

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

### 1.5.3. 手持终端的操作

#### 概述

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

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

#### 注意



步骤	操作
1.	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。
2.	确保任何人员不受电缆羁绊，以免设备跌落在地上。
3.	避免其它物体挤压，以免损坏电缆。
4.	切勿将电缆置于锋利的边缘之上，以免损坏电缆外皮。
5.	设备不使用时，请将其置放于立式壁架上存放。
6.	切勿使用锋利的物体（例如螺丝起子）操作触摸屏。这样可能会使触摸屏受损。

#### 注意



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

#### 废物处置

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

#### 使动装置的可预见滥用

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

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

# 1 安全

---

## 1.5.4. 安全工具

### 1.5.4. 安全工具

#### 安全保护机制

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

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

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

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

#### 安全监控

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

#### 内置安全停止功能

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

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

#### 限制机器人最大空间

机器人最大空间可以通过物理停止、软件功能或结合这两者进行限制。

请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统的配置方法。

## 1.5.5. 手动减速模式和手动全速模式下的安全性

### 什么是手动模式？

手动模式常用于创建程序和调试机器人系统。

手动模式分以下两种：

- 手动减速模式，通常也称为手动模式
- 手动全速模式（只限部分市场）

在手动模式下，您需要按下使动装置以启动机器人电机。

### 什么是手动全速模式？

手动模式下，机器人系统可由 FlexPendant 控制或由 RobotStudio<sup>Online</sup> 部分控制，并可全速运行。该模式用于测试程序。

### 操作速度

在手动减速模式下，机器人只能减速（250 mm/s 或更慢）操作（移动）。只要您在安全保护空间之内工作，就应始终以手动速度进行操作。

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

### 忽略安全保护机制

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

### 使动装置

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

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

### “止 - 动”按钮

“止 - 动”按钮允许在手动模式下步进或运行程序，例如在检查过程质量时。

注意：微动控制在任何操作模式下均无需“止 - 动”按钮。

# 1 安全

---

## 1.5.6. 自动模式下的安全性

### 1.5.6. 自动模式下的安全性

#### 什么是自动模式？

自动模式下，使动装置断开连接，机器人可以在无人干预情况下移动。

#### 有效安全保护机制

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

#### 处理过程干扰

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

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

#### 过程干扰实例

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

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

# 2 动作场景

## 2.1. 关于本章

---

### 概述

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

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

---

### 更多信息

除操作步骤中介绍的信息外，您还可以参阅其它参考信息。

这些信息包括：

· 有关特定按钮或菜单的详细说明，请参阅 [控制器 页 263](#)一章，它介绍了使用控制器机柜上的控件所执行的任务。

· 有关如何执行特定任务的详细说明，请参阅 [FlexPendant 页 53](#)一节，它介绍了如何使用 FlexPendant 上的控件执行各种任务。

## 2 动作场景

### 2.2. 系统启动

#### 2.2. 系统启动

##### 阅读须知

本节详细介绍在系统关机的情况下启动系统所需的主要步骤。

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

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：《*IRC5 与 FlexPendant 操作员手册*》中的 **控制器** 页 263 和 **FlexPendant** 页 53 章节，或《*IRC5 与 RobotStudio Online 使用入门*》文档中的 **详细操作步骤** 章节，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

##### 系统启动

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

下表的 **参考信息栏** 提供了某些有用的参考信息。

步骤	操作	参考信息
1.	安装机器人设备。	请参阅机器人和控制器的 <b>产品手册</b> ，了解操纵器和控制器机柜之间的机械安装和电气连接。
2.	确保系统的安全保护电路已正确连接至机器人单元，或安装了跳线连接件（如有必要）。	机器人 <b>产品手册</b> 详细介绍了如何连接安全保护电路。
3.	将 FlexPendant 连接至控制器机柜。	<b>FlexPendant 简介</b> 页 54 一节详细介绍了 FlexPendant 及其主要组件和功能。 <b>连接 FlexPendant</b> 页 62 一节详细介绍了如何将 FlexPendant 连接至机柜。
4.	接通电源。	使用控制模块上的主开关。
5.	如果用备件替换控制器或操纵器，请确保正确更新校准值、转数计数器和序列号。	通常只有转数计数器需要更新，其详细操作请参阅 <b>使用 FlexPendant 更新转数计数器</b> 页 197 一节。 对于不带 AbsAcc 选件的系统，请根据 <b>串行测量电路板内存</b> 页 203 一节所述，从串行测量电路板传送校准数据。 对于带 AbsAcc 选件的系统，请根据 <b>加载校准数据</b> 一节所述，输入校准数据。
6.	仅当机器人系统连接至网络时才执行此步骤。 执行 X- 启动。 启动“引导应用程序”。	详情请参阅 <b>重启并选择其它系统 (X- 启动)</b> 页 241 一节。
7.	仅当机器人系统连接至网络时才执行此步骤。 使用引导应用程序执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"><li>t 设置控制器机柜的 IP 地址</li><li>t 设置网络连接</li><li>t 选择系统</li><li>t 重新启动系统</li></ul> 重新启动系统。	有关如何使用引用应用程序的详情，请参阅 <b>使用引导程序</b> 页 236 一节。 现在只提供单机系统。

Continues on next page

步骤	操作	参考信息
8.	在计算机上安装 RobotStudio <sup>Online</sup> 。	根据 <a href="#">安装RobotStudioOnline</a> 一节或 <a href="#">《RobotStudioOnline 操作员手册》</a> 执行操作。 RobotStudio <sup>Online</sup> 用于创建一个在控制器上运行的系统，但此时（第一次启动之前）制造商已经安装了一个系统。
9.	通过服务端口或使用网络将控制器连接到计算机。	根据 <a href="#">将PC机连接到服务端口</a> 页 266 一节执行操作。 另请参阅 <a href="#">设置网络连接</a> 页 267 一节。
10.	在计算机上启动 RobotStudio <sup>Online</sup> 。	根据 <a href="#">从RobotStudioOnline访问控制器</a> 一节或 <a href="#">《RobotStudioOnline 操作员手册》</a> 执行操作。
11.	重新启动控制器。	
12.	现在机器人系统就可以开始操作了。	

## 2 动作场景

### 2.3. 微动控制

#### 2.3. 微动控制

##### 阅读须知

本节详细介绍操纵机器人所需的主要步骤。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 [控制器 页 263](#) 和 [FlexPendant 页 53](#) 章节，或《IRC5 与 RobotStudio Online 使用入门》文档中的 [详细操作步骤](#) 章节，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

##### 微动控制

有关术语“微动控制”的说明，请参阅 [微动控制简介 页 78](#)一节。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	在以下条件下可对机器人进行微动控制： t 系统已按本手册启动。 t 未执行设定的操作 t 系统处于手动模式。 t 使动装置已按下，系统处于电机开启状态	有关电机开启状态的说明，请参阅 <a href="#">当前操作模式 页 269</a> 一节。 有关手动模式的说明，请参阅 <a href="#">关于手动模式 页 276</a> 一节。 有关在手动模式下启动的说明，请参阅 <a href="#">在手动模式下启动 页 277</a> 一节。 有关如何切换至手动模式的说明，请参阅 <a href="#">从自动模式切换到手动减速模式 页 279</a> 一节。
2.	许多与控制器相连的机械单元均可进行微动控制。	有关如何确定可微动控制的机械单元的详细情况，请参阅 <a href="#">选择机械单元 页 83</a> 一节。
3.	在不同的坐标系下，可采用若干方法对机器人进行微动控制。 首先，请确定您打算以哪一种方法进行微动控制。	有关不同类型微动控制之间的差异，请参阅 <a href="#">微动控制简介 页 78</a> 一节。 有关如何以逐轴方式微动控制机器人的详情，请参阅 <a href="#">逐轴微动控制 页 87</a> 一节。 可在以下坐标中对机器人进行微动控制： t <a href="#">以基坐标进行微动控制 页 90</a> t <a href="#">以工具坐标系进行微动控制 页 94</a> t <a href="#">以大地坐标进行微动控制 页 91</a> t <a href="#">以工件坐标系进行微动控制 页 93</a>
4.	如果操纵器已选定，可采用不同方法对操纵器轴进行微动控制。 这些方法可以通过“快速设置”菜单进行选择。	有关“快速设置”菜单下的内容，请参阅 <a href="#">“快速设置”菜单 页 252</a> 一节。
5.	定义机器人 / 机器人组工作范围以及机器人单元中运行的其它设备的工作范围。	机器人工作范围由系统参数定义。请参阅 <a href="#">系统参数配置 页 213</a> 一节或 <a href="#">技术参考手册 - 系统参数</a> 一节。
6.	使用 FlexPendant 控制杆微动控制操纵器。	<a href="#">FlexPendant 简介 页 54</a> 一节详细描述了 FlexPendant 及其各种组件和结构。 <a href="#">选择动作模式 页 85</a> 一节详细介绍了控制杆以及映射控制杆方向的方法。 <a href="#">在特定方向上锁定控制杆 页 120</a> 一节详细说明了如何在微动控制时防止操纵器沿某些方向运动。 有关微动控制方面的限制，请参阅 <a href="#">微动控制的限制 页 80</a> 一节。

Continues on next page

步骤	操作	参考信息 / 图解
7.	某些情况下，可同时对一个以上的操纵器进行微动控制。此时须安装 MultiMove 选件。	有关如何微动控制多个操纵器的详情，请参阅 <a href="#">协调微动控制</a> 页 79一节。

## 2 动作场景

### 2.4. 使用 RAPID 程序

#### 2.4. 使用 RAPID 程序

##### 阅读须知

本节详细介绍在创建、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：

《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 [控制器 页 263](#) 和 [FlexPendant 页 53](#) 章节，以及《IRC5 与 RobotStudioOnline 使用入门》中的 [详细操作步骤章节](#)，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

有关 RAPID 程序的概念，请参阅 [RAPID 应用程序的结构 页 297](#)一节。

##### 处理程序

此步骤规定了如何处理 RAPID 程序。

步骤	操作	参考信息
1.	从创建 RAPID 程序开始	有关如何创建 RAPID 程序的详情，请参阅 <a href="#">创建新程序 页 140</a> 一节。
2.	编辑程序	根据以下各节中的详细说明进行操作： t <a href="#">例如：添加运动指令 页 180</a> t <a href="#">指令处理 页 172</a>
3.	要简化编程并对程序有一个总体认识，可将程序分为多个模块。	有关模块的概念，请参阅 <a href="#">RAPID 应用程序的结构 页 297</a> 一节。 有关如何查看、添加或删除模块的详情，请参阅 <a href="#">模块处理 页 157</a> 一节。
4.	要进一步简化编程，可将模块分为多个例行程序。	有关例行程序的概念，请参阅 <a href="#">RAPID 应用程序的结构 页 297</a> 一节。 有关如何添加或删除例行程序的详情，请参阅 <a href="#">例行程序处理 页 162</a> 一节。 有关如何运行例行程序的具体说明，请参阅 <a href="#">运行特定的例行程序 页 167</a> 一节。
5.	在编程过程中，您可能需要处理以下因素：  t 工具 t 工件 t 有效载荷 t 工具框	此外，请参阅以下各节： t <a href="#">创建工作页 97</a> t <a href="#">创建工作页 109</a> t <a href="#">创建工作页 116</a> t <a href="#">定义工具框 页 106</a>
6.	程序执行可基于以上指定的四个因素自动置换，以更好地适应某些因素，如不断磨损的工具等。	
7.	为了处理程序执行中可能发生的潜在错误，您可能需要创建错误处理器。	
8.	完成实际的 RAPID 程序后，在投入使用之前还需要对它进行测试。	根据以下各节中的详细说明进行操作： t <a href="#">在手动模式下运行程序 页 278</a> t <a href="#">开始和停止执行 页 58</a> t <a href="#">单步执行指令 页 59</a> t <a href="#">运行特定的例行程序 页 167</a> t <a href="#">按特定指令运行程序 页 148</a> 本手册多处对程序测试进行了论述。另请参阅索引页。

Continues on next page

步骤	操作	参考信息
9.	试运行 RAPID 程序后，可能需要改变或调整 TCP 的位置或路径。	有关如何在 不移动操纵器的情况下进行调整的详情，请参阅 <a href="#">无动作调整 页 185</a> 一节。 有关如何在 移动操纵器时进行调整的详情，请参阅 <a href="#">动作调整 页 186</a> 一节。
10.	可删除不再需要的程序。	请参阅 <a href="#">从内存中删除程序 页 153</a> 一节。 另请参阅 <a href="#">从硬盘中删除程序 页 155</a> 一节。

## 运行程序

此步骤规定了如何使用现有的 RAPID 程序。

步骤	操作	参考信息
1.	加载现有程序。	详情请参阅 <a href="#">启动程序 页 146</a> 一节。
2.	如果程序已加载，您可以启动程序执行。	详情请参阅 <a href="#">启动程序 页 146</a> 和 <a href="#">加载、运行和停止多任务程序 页 151</a> 章节。
3.	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。	
4.	程序执行完成后，程序可能会停止运行。	根据 <a href="#">停止程序 页 150</a> 一节中的详细说明继续操作。

## 2 动作场景

### 2.5. 使用输入和输出

#### 2.5. 使用输入和输出

##### 阅读须知

本节详细介绍了设置输出、读取输入和配置 I/O 单元所需的主要步骤。

除本步骤中的说明外，您还可以参阅：[控制器 页 263](#) 和 [FlexPendant 页 53](#) 章节，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

##### 使用输入和输出

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	您可能需要创建新的 I/O。	要用系统参数创建 I/O 信号，请参阅 <a href="#">系统参数配置 页 213</a> 一节。
2.	使用任何输入或输出之前，必须将系统配置为启用 I/O 功能。	系统配置在创建系统时完成。有关如何执行这一操作的详情，请参阅 <a href="#">《RobotStudio Online 操作员手册》</a> 。
3.	您可以为特定的 数字输出设值。	请根据 <a href="#">输入和输出 页 72</a> 一节中的详细说明继续操作。
4.	您可以为特定的 模拟输出设值。	请根据 <a href="#">输入和输出 页 72</a> 一节中的详细说明执行操作。
5.	您可以查看特定 数字输出 $\mu\text{A}$ 状态。	请根据 <a href="#">输入和输出 页 72</a> 一节中的详细说明执行操作。
6.	您可以查看特定 模拟输出的状态。	请根据 <a href="#">输入和输出 页 72</a> 一节中的详细说明执行操作。
7.	安全信号。	有关信号的详情，请参阅 <a href="#">安全 I/O 信号 页 75</a>
8.	如何编辑 I/O。	请根据 <a href="#">模拟和修改信号值 页 73</a> 一节中的详细说明执行操作。

## 2.6. 备份与恢复

### 阅读须知

本节详细介绍了进行完整备份以及恢复先前备份所需执行的主要步骤。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：

《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 [控制器 页 263](#) 和 [FlexPendant 页 53](#) 章节，或 《IRC5 与 RobotStudio Online 使用入门》文档中的 [详细操作步骤](#) 章节，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

### 备份与恢复

有关典型备份的内容，请参阅 [备份内容 页 187](#) 有关如何执行备份的详情，请参阅 [备份系统 页 189](#) 一节。

从备份中将先前保存的内存内容重新引入机器人控制器，此操作称为 执行恢复。有关如何执行恢复的详情，请参阅 [恢复系统 页 191](#) 一节。

有关启动的信息，请参阅 [重新启动概述 页 235](#)

## 2 动作场景

### 2.7. 在生产模式下运行

#### 2.7. 在生产模式下运行

##### 阅读须知

本节详细介绍在自动模式（生产模式）下运行系统时需要执行的主要步骤。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：《*IRC5 与 FlexPendant 操作员手册*》中的[控制器页 263](#)和[FlexPendant 页 53](#)章节，或《*IRC5 与 RobotStudio Online 使用入门*》文档中的[详细操作步骤](#)章节，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

##### 在生产模式下运行

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	有关启动系统的详情，请参阅 <a href="#">系统启动页 38</a> 一节。	
2.	如果系统采用了 UAS（用户授权系统），用户必须在启动操作之前登录系统。	有关如何登录系统的说明，请参阅 <a href="#">注销和登录页 247</a> 一节。
3.	加载程序	有关如何加载程序的说明，请参阅 <a href="#">程序处理页 141</a> 。
4.	启动系统之前，请选择在 FlexController 上启动的模式。	有关如何选择模式的说明，请参阅 <a href="#">从手动模式切换到自动模式页 275</a> 一节。
5.	按下 FlexPendant 上的“Start（启动）”按钮启动系统。	有关 FlexPendant 硬件按钮的详情，请参阅 <a href="#">FlexPendant 简介页 54</a> 。
6.	控制器系统通过 FlexPendant 屏幕上显示的消息与操作员通信。 消息既可能是事件消息也可能是 RAPID 指令，例如 TPWrite。 事件消息描述发生于系统之内的事件，并保存于事件日志中。	有关基本概念的说明，请参阅 <a href="#">事件日志页 226</a> 一节。 有关 RAPID 指令 TPReadFK 和 TPWrite 的说明，请参阅 <a href="#">RAPID 参考手册第1部分，指令</a> 。
7.	在手动模式下，“修改位置”功能允许操作员对 RAPID 程序中的机器人位置进行调整。	有关如何修改位置的说明，请参阅 <a href="#">动作调整页 186</a> 和 <a href="#">无动作调整页 185</a> 。
8.	在生产过程中您可能需要停止机器人。	有关如何停止生产的说明，请参阅 <a href="#">停止程序页 150</a> 一节。
9.	您可以通过“运行时窗口”监控进行中的过程。	有关运行时窗口的详情，请参阅 <a href="#">运行时窗口页 126</a> 一节。
10.	用户在结束操作时应注销。	有关如何登录系统的详情，请参阅 <a href="#">注销和登录页 247</a> 一节。

## 2.8. 升级

### 阅读须知

本节详细介绍了正确升级系统所需执行的主要步骤。

此处的“升级”是指更换硬件，例如用新电路板取代旧电路板，以及加载新版软件。

除本步骤中介绍的信息外，您还可以参阅：《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的[控制器页 263](#)和[FlexPendant 页 53](#)章节，以及《IRC5 与 RobotStudioOnline 使用入门》中的[详细操作步骤](#)一章，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

### 升级

步骤	操作	参考信息
1.	<p>更换新电路板（例如总线, I/O 电路板）时，系统将自动更新该单元。</p> <p></p> <p>xx0100000003</p> <p>更新过程中，系统可能会重新启动几次。请不要关闭系统，或以任何其它方式中断该自动过程。</p>	有关更新过程中出现的情况，请参阅 <a href="#">更新固件和 FlexPendant 页 246</a> 一节。
2.	<p>以机械方式升级机器人或控制器时，请参阅随工具箱附带提供的安装说明。如未提供该说明文件，也可参阅上述设备产品手册“维修”一节中的有用信息。</p>	
3.	<p>升级系统软件时，为了反映添加的组件，必须对系统进行更改。需要新的许可证密钥才能访问附加功能。</p>	<p>有关如何修改现有系统的详情，请参阅《RobotStudioOnline 操作员手册》中的<a href="#">如何修改系统</a>一节。</p> <p>有关如何创建新系统的详情，请参阅《RobotStudioOnline 操作员手册》中的<a href="#">新建系统</a>一节。</p> <p>有关如何获得新许可证密钥的详情，请参阅《RobotStudioOnline 操作员手册》中的<a href="#">获得并安装 RobotStudioOnline 许可证密钥</a>一节。</p>

## 2 动作场景

---

### 2.9. 安装软件选项

#### 2. 9. 安装软件选项

---

##### 阅读须知

有关正确安装通用软件选项或选项包所需的主要步骤，请参阅《*RobotStudioOnline 操作员手册*》。

《*IRC5 与 FlexPendant 操作员手册*》中的 [控制器 页 263](#) 和 [FlexPendant 页 53](#) 章节，以及《*IRC5 与 RobotStudioOnline 使用入门*》中的 [详细操作步骤](#)一章，它们包含有关如何使用系统的更详细信息。

## 2. 10. 关闭

### 关闭

本节介绍如何关闭系统和电源。如果想要在不切断电源的情况下关闭系统，您只需从系统中注销就可以了。详情请参阅 [注销和登录页 247](#)。

步骤	操作	参考信息
1.	终止所有正在运行的程序。	
2.	用 FlexController 上的“开启 / 关闭”开关关闭系统。	
3.	系统关闭后，将 FlexPendant 拔下并存放好。	有关如何从控制器上断开 FlexPendant 的详情，请参阅 <a href="#">断开FlexPendant 页 63</a> 。

## 2 动作场景

### 2.11. 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudioOnline

#### 2. 11. 何时使用 FlexPendant 和 RobotStudio<sup>Online</sup>

##### 概述

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

##### 启动、重启和关闭控制器

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

##### 运行和控制机器人程序

要 ...	请使用 ...
启动或停止机器人程序。	FlexPendant

##### 与控制器通信

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

##### 机器人编程

要 ...	请使用 ...
灵活创建或编辑机器人程序。适用于带有大量逻辑、I/O 信号或动作指令的复杂编程。	RobotStudio Online 用于创建程序结构和大部分的源代码；FlexPendant 用于储存机器人位置，以及对程序进行最终调整。 RobotStudio <sup>Online</sup> 具有以下编程优点： <ul style="list-style-type: none"><li>· 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。</li><li>· 具有程序错误标识功能的程序检查。</li><li>· 配置和 I/O 编辑操作简单。</li></ul>
为创建或编辑机器人程序提供有力支持。适用于主要由动作指令构成的程序。	FlexPendant FlexPendant 具有以下优点： <ul style="list-style-type: none"><li>· 指令选择列表</li><li>· 编程时可进行程序检查和调试</li><li>· 可在编程的同时创建机器人位置</li></ul>
添加或编辑机器人位置。	FlexPendant

*Continues on next page*

修改机器人位置。

**FlexPendant****配置机器人的系统参数**

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

**创建、修改和安装系统**

要 ...	请使用 ...
创建或修改系统。	<b>RobotStudio Online 和 RobotWare 及有效的 RobotWare 密钥。</b>
在控制器上安装系统。	<b>RobotStudio Online</b>

**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 ...	有关详情, 请参阅手册 ...	文档号
<b>FlexPendant</b>	IRC5 与 FlexPendant 操作员手册	3HAC 16590-1
<b>RobotStudioOnline</b>	RobotStudioOnline 操作员手册	3HAC 18236-1

## 2 动作场景

### 2.12. 故障排除的常规步骤

#### 2. 12. 故障排除的常规步骤

##### 故障类型

机器人系统的故障分为两类：

- t 内置诊断系统可检测的故障。有关这些故障的详情，请参阅《IRC5 故障排除手册》中的[事件日志消息](#)。
- t 内置诊断系统不可检测的故障。有关这些故障的详情，请参阅《IRC5 故障排除手册》中的[其它故障](#)一节。

##### 出现故障时，FlexPendant 上显示错误消息

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

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

为了方便故障排除，请遵循某些基本原则。有关详情，请参阅《IRC5 故障排除手册》中的[故障排除原则](#)。

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

##### 出现故障时，FlexPendant 上没有错误消息。

这些故障诊断系统检测不到，需要用其它的方法排除。您需要根据故障的表现来选择合适的排除方法。有关详情，请参阅《IRC5 故障排除手册》中的[其它故障](#)。

要排除这些故障，请依照[出现故障时，FlexPendant 上显示错误消息](#)页 52 中的步骤 3 和 4 操作。

## 3 FlexPendant

### 3.1. 关于本章

---

#### 概述

本章介绍 FlexPendant 的各种控件及其可执行的任务。

各小节的标题和内容与 FlexPendant 上的功能菜单相对应。例如，在 [程序编辑器 页 139](#) 小节中介绍了程序编辑功能。

## 3 FlexPendant

### 3.2.1. FlexPendant 简介

## 3.2 FlexPendant

### 3.2.1. FlexPendant 简介

#### FlexPendant 说明

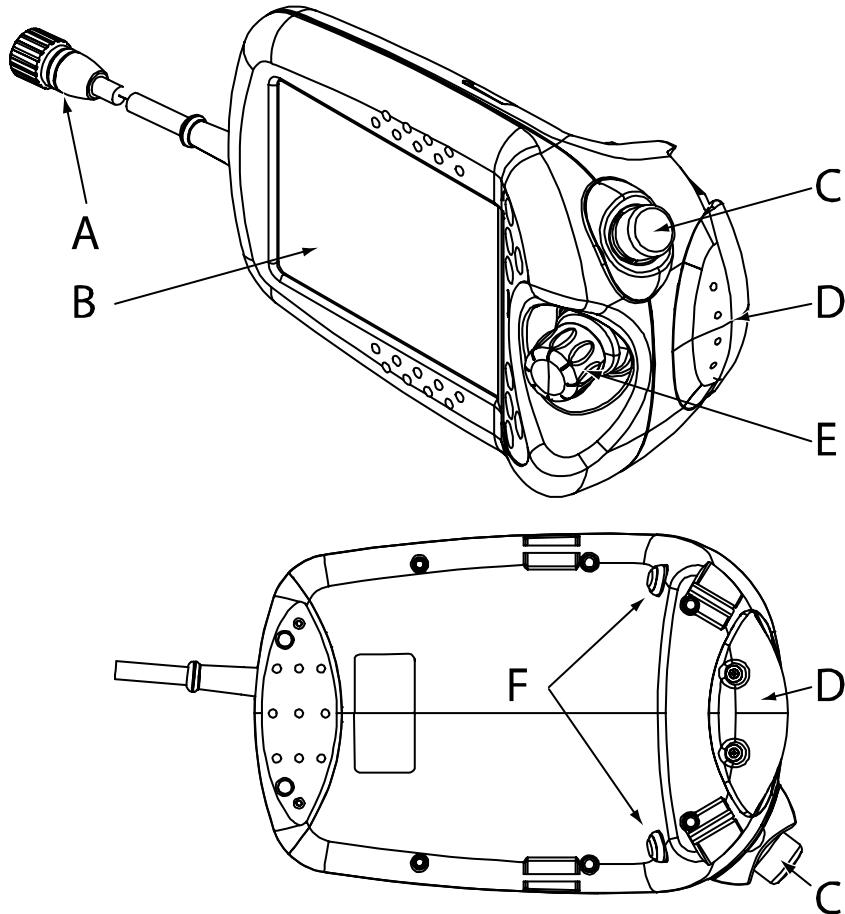
FlexPendant 设备（有时也称为 TPU 或教导器单元）用于处理与机器人系统操作相关的许多功能：运行程序；微动控制操纵器；生成和编辑应用程序等。

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

请注意某些特定的功能无法通过 FlexPendant 执行，只能通过 RobotStudio<sup>Online</sup> 实现。有关操作规定请参阅《RobotStudioOnline 操作员手册》。

#### 主要部件

以下是 FlexPendant 的主要部件。



en0300000586

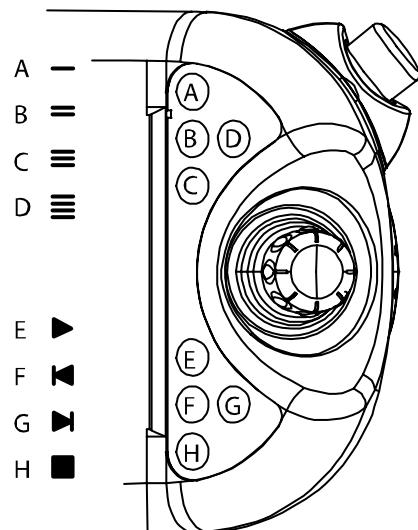
A	连接器
B	触摸屏
C	紧急停止按钮
D	使动装置
E	控制杆

*Continues on next page*

F 抑梗 按钮（两个）

### 硬件按钮

FlexPendant 上有很多专用的硬件按钮。



en0300000587

A	预设按钮 1：有关如何定义其功能的详细说明，请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 <a href="#">预设按键页 219</a> 。
B	预设按钮 2：有关如何定义其功能的详细说明，请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 <a href="#">预设按键页 219</a> 一节。
C	预设按钮 3：有关如何定义其功能的详细说明，请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 <a href="#">预设按键页 219</a> 一节。
D	预设按钮 4：有关如何定义其功能的详细说明，请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 <a href="#">预设按键页 219</a> 一节。
E	START（启动）按钮。开始执行程序..
F	STEP BACKWARDS（步退）按钮。使程序后退一个指令。
G	STEP FORWARDS（步进）按钮。使程序前进一个指令。
H	STOP（停止）按钮。停止程序执行。

Continues on next page

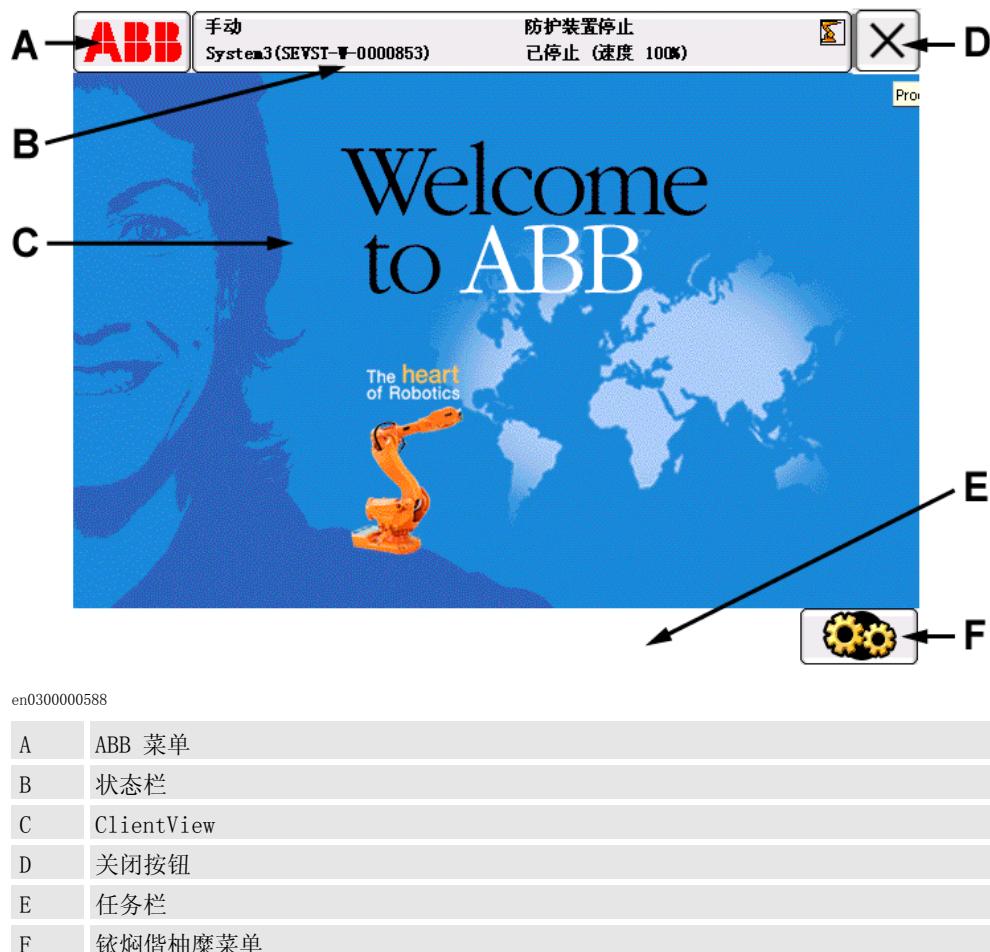
## 3 FlexPendant

### 3.2.1. FlexPendant 简介

Continued

#### 触摸屏组件

下图显示了 FlexPendant 触摸屏的组件。



#### ABB 菜单

ABB 菜单包含程序、配置和应用程序。详情请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 [ABB 菜单 页 70](#)一节。

#### 状态栏

状态栏显示与系统和消息有关的信息。详情请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 [状态栏 页 249](#)一节。

#### ClientView

ClientView 是显示所有可用功能的主要区域，也是显示和使用应用程序的区域。

#### 关闭按钮

点击关闭按钮将关闭当前打开的视图或应用程序。

#### 任务栏

任务栏显示所有打开的视图和应用程序。

#### “快速设置”菜单

“快速设置”菜单包含微动控制和设置的快捷方式。详情请参阅《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》中的 [“快速设置”菜单 页 252](#)一节。

## 3.2.2.1. 如何使用“止一动”按钮

## 3.2.2. 硬件按钮和 FlexPendant 上的按钮

## 3.2.2.1. 如何使用“止一动”按钮

## 何时使用“止一动”按钮

在手动全速模式下，使用 FlexPendant 背面的“止一动”按钮以手动全速模式运行或单步运行程序。

这里有两个相同的按钮，分别用于左手持握和右手持握。

操作模式	功能
手动减速模式	正常情况下，“止一动”按钮在此模式中不起作用，但是可以通过修改系统参数来启用它。
全速手动模式	按下“止一动”按钮并按下使动设备，运行程序。程序可以连续运行或分步运行。 此模式中，松开“止一动”按钮时，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	“止一动”按钮不能用于此模式。

## 如何使用“止一动”按钮

在全速手动模式中使用“止一动”按钮：

步骤	操作
1.	按下 FlexPendant 上的使动设备
2.	使用 FlexPendant 上的功能键选择执行模式 <b>tSTART</b> （连续执行） <b>tFWD</b> （步进执行） <b>tBWD</b> （步退执行） 您也可以选择单步执行模式，请参阅 <a href="#">单步执行指令 页 59</a> 。
3.	等待“止一动”警告框。
4.	按下 FlexPendant 上的“止一动”按钮，开始执行程序。 如果按下 <b>START</b> （启动），只要“止一动”按钮不松开，程序会一直执行。 如果选择 <b>FWD</b> （步进）或 <b>BWD</b> （步退），当交替按下、松开“止一动”按钮时，程序会一步一步执行。
5.	如果松开“止一动”按钮，程序会停止。 如果松开后再次按下，程序会从停止位置继续执行。
6.	松开“止一动”按钮后，您可以选择其它的程序执行模式，然后再次按下“止一动”按钮（不出现警告框），程序便会在新的模式中继续运行。
7.	如果松开了使动设备（有意或无意），要重新启动运行，必须从第一步开始重复整个步骤。

## 3 FlexPendant

### 3.2.2.2. 开始和停止执行

#### 3. 2. 2. 2. 开始和停止执行

##### 概述

操作模式不同，程序执行的开始和停止方式也不同。

##### 开始执行

此部分详细介绍了如何开始执行。

步骤	操作	参考信息
1.	使用 FlexPendant 硬件按钮组上的“START（启动）”按钮。	有关“START（启动）”按钮的详情，请参阅 <a href="#">FlexPendant 简介页 54</a> 。 有关单步执行指令的详情，请参阅 <a href="#">单步执行指令页 59</a> 。 相关故障，请参阅《IRC5 故障排除手册》。

##### 停止执行

此部分详细介绍了如何停止执行。

模式	操作	参考信息
在使用“止一动”控制的操作中 ...	松开“止一动”按钮。	有关“止一动”按钮的详情，请参阅 <a href="#">FlexPendant 简介页 54</a> 。
在没有使用“止一动”控制的操作中 ...	按下“STOP（停止）”按钮。	有关“STOP（停止）”按钮的详情，请参阅 <a href="#">FlexPendant 简介页 54</a> 。
在单步模式中运行 ...	每个指令执行完后机器人都会停止。 按下“FWD（步进）”或“BWD（步退）”执行下一条指令。	有关“FWD（步进）”和“BWD（步退）”按钮的详情，请参阅 <a href="#">FlexPendant 简介页 54</a> 。

### 3.2.2.3. 单步执行指令

#### 概述

在所有的操作模式中，程序都可以步进或步退执行。

但步退执行是有限制的，详情请参阅 [RAPID 概述](#)。

#### 选择单步执行模式

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

步骤	操作	参考信息
1.	使用“快速设置”菜单选择单步执行模式。	详情请参阅“ <a href="#">快速设置</a> ”菜单， <a href="#">单步模式页 259</a> 。

#### 单步

此部分详细介绍了如何步进和步退。

如果想要 ...	请按下 ...
步进	FlexPendant 上的“FWD（步进）”按钮
步退	FlexPendant 上的“BWD（步退）”按钮

#### 步退执行的限制

步退执行有以下限制：

- t 当通过 MoveC 指令执行步退时，程序执行不会在圆周点停止。
- t 步退时无法退出 IF, FOR, WHILE 和 TEST 语句。
- t 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。
- t 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。

### 3 FlexPendant

#### 3.2.2.3. 单步执行指令

Continued

#### 步退限制示例

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

The screenshot shows the ABB FlexPendant software interface. At the top, there's a toolbar with buttons for '手动' (Manual), '防护装置停止' (Protection device stopped), and a status message '已停止 (速度 100%)'. Below the toolbar, the title bar says 'Program1 - T\_ROBI/MainModule/main'. The main area displays a RAPID program:

```
CONST robtarget p6 := [[565.00, 360.00, 7
PROC main()
  MoveJ p0, v1000, z50, tool0;
  MoveL p1, v1000, z50, tool0;
  MoveL p2, v200, z50, tool0;
  MoveC p3, p4, v100, z10, tool0;
  MoveL p5, v300, z50, tool0;
  MoveL p6, v1000, fine, tool0;
ENDPROC
```

Below the code, there are several yellow arrows pointing right, indicating the flow of execution. The code is numbered from 9 to 18. A pointer 'C' is shown above line 10, pointing to the label 'PROC main()'. Another pointer 'B' is shown above line 11, pointing to the first instruction 'MoveJ p0'. A third pointer 'A' is shown above line 12, pointing to the second instruction 'MoveL p1'. A fourth pointer 'C' is shown above line 18, pointing to the label 'ENDPROC'. At the bottom of the code editor, there are buttons for '添加指令' (Add Instruction), '编辑' (Edit), '调试' (Debug), '修改位置' (Change Position), and '隐藏声明' (Hide Declaration). A gear icon is also present.

Below the code editor, there is a legend:

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

Below the legend, there is a table with rows corresponding to the pointers A, B, and C, each with a '当 ...' (When ...) column and a '... 那么 ...' (Then ...) column. The rows are as follows:

当 ...	... 那么 ...
步进到机器人位于 p5 时	动作指针将指示 p5，程序指针则指明下一条运动指令 (MoveL p6)。
按一下“BWD（步退）”按钮时	机器人将停止移动，程序指针将移动到上一条指令 (MoveC p3, p4)。也就是说，当再次按下“BWD（步退）”时，将执行这条指令。
再次按下“BWD（步退）”按钮时	机器人将以线性方式移动到 p4，速度为 v300。 移动的目标 (p4) 取自指令 MoveC。移动的类型（线性）和速度从下一道指令 (MoveL p5) 获取。 动作指针将指示 p4，程序指针向上移动到 MoveL p2。
再次按下“BWD（步退）”按钮	机器人通过 p3 迂回移动到 p2，速度为 v100。 移动的目标 p2 从指令 MoveL p2 中得到。移动的类型（迂回）、圆周点 (p3) 和速度，都从指令 MoveL p1 中得到。 动作指针指示 p2，程序指针向上移动到 MoveL p1。
再次按下“BWD（步退）”按钮	机器人线性移动到 p1，速度为 v200。 动作指针指示 p1，程序指针向上移动到 MoveJ p0。
按一下“FWD（步进）”按钮	机器人静止，程序指针移动到后一条指令 (MoveL p2)。
再次按下“FWD（步进）”按钮	机器人线性移动到 p2，速度为 v200。

## 3.2.3.1. 连接 FlexPendant 时会发生什么情况？

## 3.2.3. FlexPendant 的连接和断开

## 3.2.3.1. 连接 FlexPendant 时会发生什么情况？

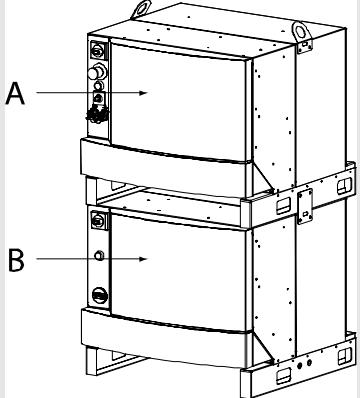
## 连接和断开 FlexPendant

系统启动前，首先将 FlexPendant 连接到控制器。

您可以断开一个控制器上的 FlexPendant 用于其它控制器。但是，从运行中的系统断开 FlexPendant，系统会紧急停止。当将 FlexPendant 连接到其它控制器时，由于机器人控制器软件版本不同，FlexPendant 的启动可能会花费更多的时间（与连接原始控制器比较）。

## 连接 FlexPendant 时发生的事件

当连接 FlexPendant 到控制模块时：

状态	事件
控制模块没有连接 FlexPendant。 控制模块必须通电。	将 FlexPendant 连接到控制模块上的连接器。
	 xx0400000730 模块： tA：控制模块 tB：驱动模块
FlexPendant 已连接。	控制器和 FlexPendant 准备启动。
系统已启动。	
当前没有系统： 引导程序在 FlexPendant 上启动。	引导程序调用控制模块并加载 FlexPendant 所需的所有软件。这需要几分钟。
当前有系统：	上载保存在控制器中的数据，这需要至少 60 秒（不包括应用程序）。
FlexPendant 软件加载完毕。	FlexPendant 启动后将显示第一个窗口，提示您重置连接 FlexPendant 时导致的紧急停止。
紧急停止确认。	系统准备恢复操作。

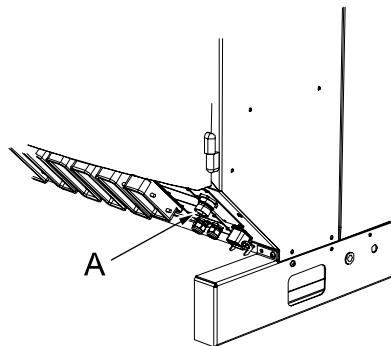
## 3 FlexPendant

### 3.2.3.2. 连接 FlexPendant

#### 3. 2. 3. 2. 连接 FlexPendant

##### 安装位置

FlexPendant 连接器的位置如下图所示。



xx0400000729

A

FlexPendant 插座连接器

##### 操作步骤

步骤	操作	图解
1.	在控制模块上找到 FlexPendant 插座连接器。	<p>xx0400000931</p> <p>tO: FlexPendant 连接器 (A22.X1)</p>
2.	插入 FlexPendant 电缆连接器。	
3.	顺时针旋转连接器的锁环，将其拧紧。	

### 3.2.3.3. 断开 FlexPendant

#### 断开 FlexPendant

以下是断开 FlexPendant 的详细步骤

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

## 3 FlexPendant

### 3.2.4.1. 使用软键盘

#### 3.2.4. FlexPendant 基本操作

##### 3.2.4.1. 使用软键盘

###### 使用软键盘

操作系统（例如输入文件名或参数值）时，会经常使用软键盘。

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

###### 软键盘图示

下图是 FlexPendant 上的软键盘。



en0300000491

*Continues on next page*

---

### 如何改变插入点

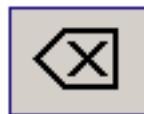
点击箭头键更改插入点，例如在更正输入错误时。



---

### 如何删除

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



xx0300000494

#### 3.2.4.2. 滚屏和缩放

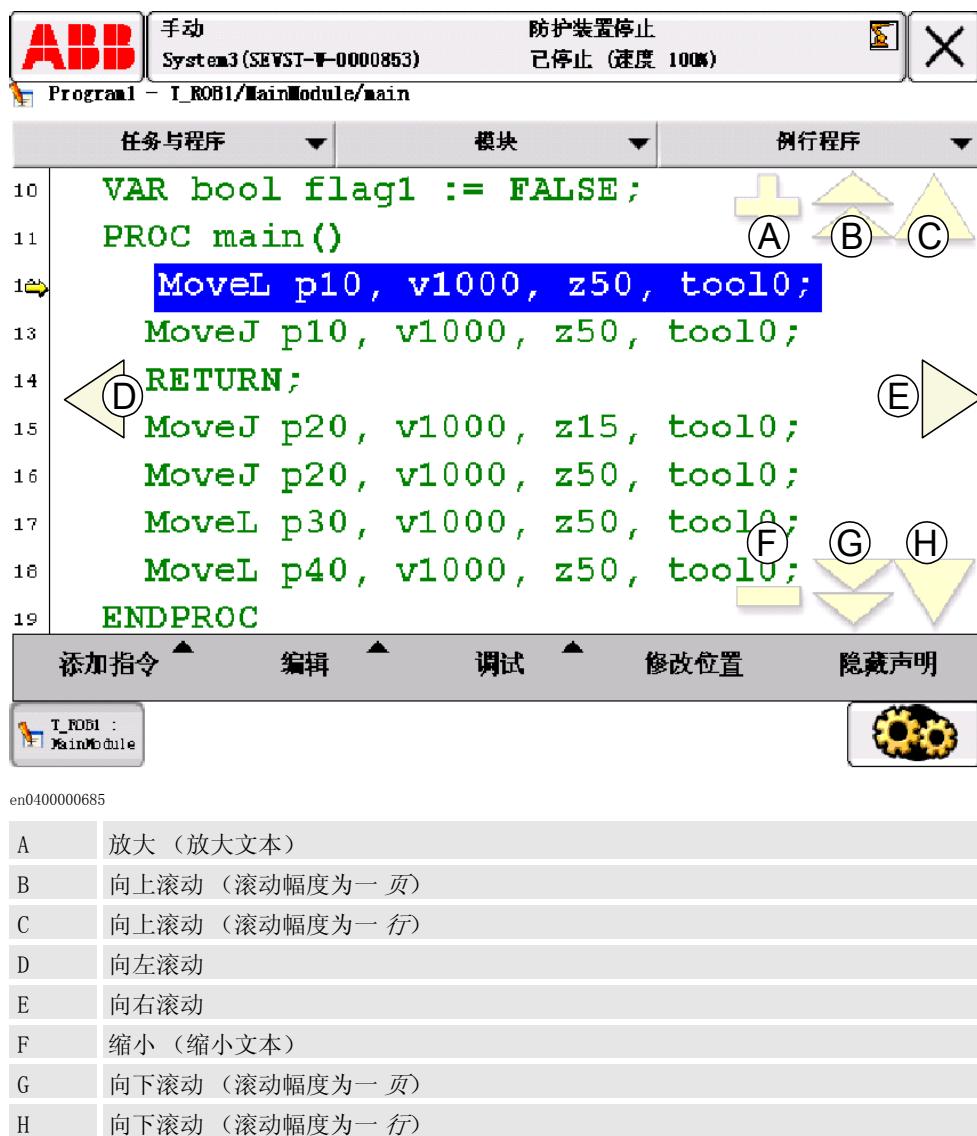
##### 3.2.4.2. 滚屏和缩放

###### 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：

t 向上 / 向下滚动（有时是向左 / 向右）

t 放大或缩小（仅在程序编辑器中可用）



### 3.2.4.3. 处理程序

#### 概述

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

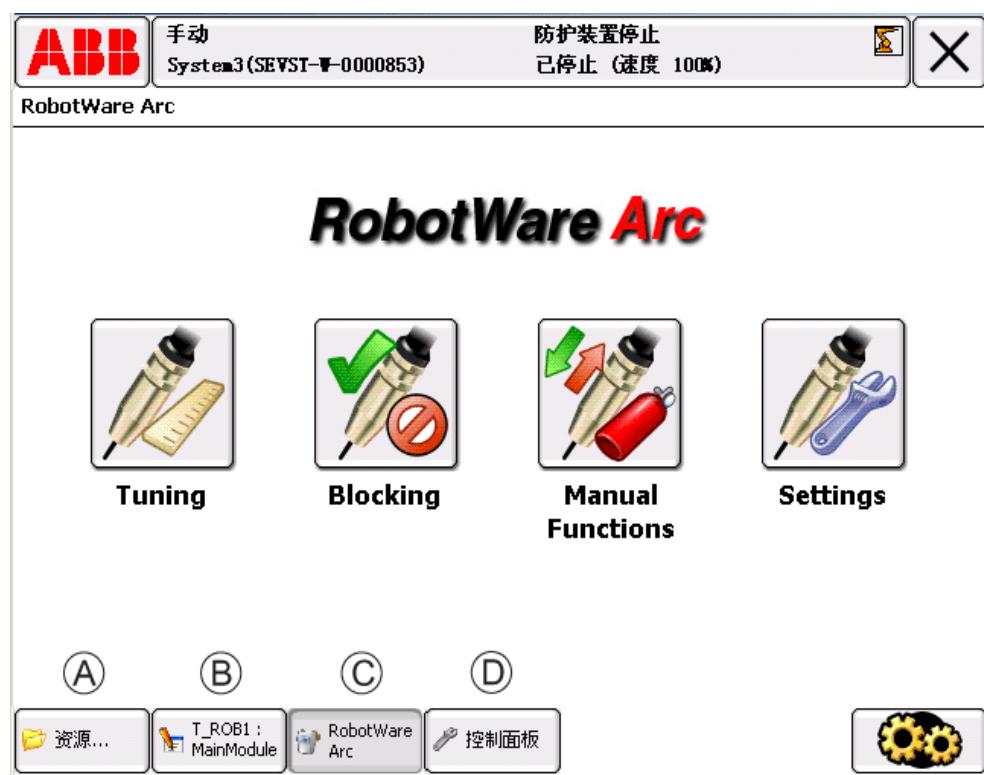
#### 启动处理程序

以下是启动处理程序的步骤。

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

#### 在运行的处理程序间切换

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



en0400000768

上图中，视图和正在运行的处理程序为：

A	FlexPendant 资源管理器视图
B	程序编辑器视图，机器人 1 的 BEZ 模块。
C	RobotWare Arc，处理程序
D	控制面板视图

## 3 FlexPendant

### 3.3.1. 概述，个性化 FlexPendant

## 3. 3 个性化 FlexPendant

### 3. 3. 1. 概述，个性化 FlexPendant

#### 个性化

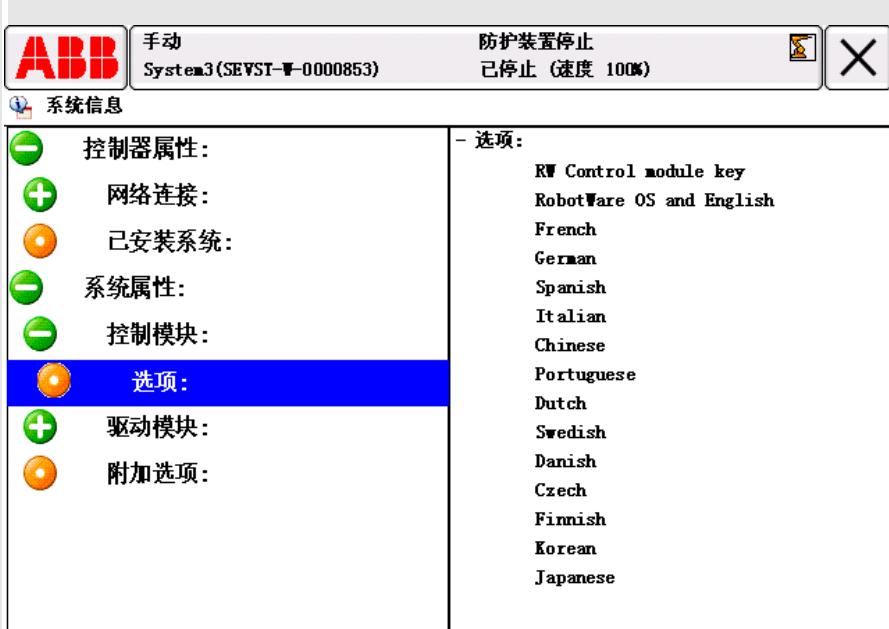
可以通过各种方法个性化 FlexPendant。方法如下：

操作：	参阅章节：
改变窗口和对话框中使用的语言	<a href="#">更改语言 页 218。</a>
改变显示器的亮度和对比度	<a href="#">更改亮度和对比度 页 210。</a>
将 FlexPendant 设置为左手使用或右手使用	<a href="#">如何设置 FlexPendant 的左手使用和右手使用。</a>
配置程序启动视图和用户授权系统视图	<a href="#">配置 FlexPendant 系统 页 223。</a>
重新校准触摸屏	<a href="#">触摸屏 页 225。</a>
配置预设按键	<a href="#">预设按键 页 219。</a>
配置常用 I/O 列表	<a href="#">配置常用 I/O 页 217。</a>
改变日期和时间	<a href="#">更改日期和时间 页 216。</a>

### 3.3.2. FlexPendant 的显示信息

#### FlexPendant 的显示信息

以下描述了如何获取系统信息，例如已安装系统、端口、选项和 FlexPendant 上的 RobotWare 版本。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>系统信息</b> 。
2.	点击各个按钮以获取更多信息。 
3.	点击 <b>控制器属性</b> ，查看网络连接或已安装系统。 点击 <b>系统属性</b> ，查看 RobotWare 版本和选项或附加选项。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.1.1. FlexPendant 资源管理器

## 3. 4 ABB 菜单

### 3. 4. 1. FlexPendant 资源管理器

#### 3. 4. 1. 1. FlexPendant 资源管理器

##### 关于 FlexPendant 资源管理器

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

##### FlexPendant 资源管理器图解

以下是 FlexPendant 资源管理器的详细图解。



en0400001130

##### FlexPendant 资源管理器组件

组件如下表所示。

组件	说明	功能
A	简单视图	点击后可在文件窗口中隐藏文件类型
B	详细视图	点击可在文件窗口中显示文件类型
C	路径	显示目录路径。
D	菜单	点击可显示菜单功能
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。

### 3.4.1.2. 文件处理

#### 文件处理和保存

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

文件可以保存在多种驱动器或存储设备上，例如：

- 控制器硬盘
- 便携式 PC
- USB 设备
- 其它网络驱动器

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

#### USB 存储器使用说明

IRC5 的控制器模块配备了 USB 端口，详情请参阅 [FlexController 上的按钮 页 264](#) 一章。

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

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

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

USB 存储器的使用限制：

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

#### 相关信息

有关故障排除的详情，请参阅 [《IRC5 故障排除手册》](#)。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.2.1. 输入和输出, I / O

### 3.4.2. 输入和输出

#### 3.4.2.1. 输入和输出, I / O

##### 概述

I / O 信号属性用来查看输入和输出信号及其数值。这些信号由系统参数配置，详情请参阅 [系统参数配置页 213](#)。

##### 查看信号

此部分详细介绍如何查看信号属性 ..



##### 什么是信号?

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

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

### 3.4.2.2. 模拟和修改信号值

#### 模拟和修改信号值

一个信号可以转换为模拟信号，并且信号的值也可以修改。有关如何改变信号属性的详情，请参阅“控制面板”一节中的[配置常用I/O页 217](#)。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>I / O</b> 。 显示常用信号列表。详情请参阅 <a href="#">配置常用I/O页 217</a> 。
2.	点击一个信号。
3.	点击 <b>模拟</b> ，将信号转换为模拟信号。 点击 <b>取消模拟</b> ，取消信号模拟操作。
4.	点击 <b>123...</b> ，修改信号的值。 显示软数字键盘。输入新值，然后点击 <b>确定</b> 。

## 3 FlexPendant

### 3.4.2.3. 查看信号组

#### 3.4.2.3. 查看信号组

##### 查看信号组

此部分详细介绍如何查看信号组。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中, 点击 <b>I / O</b> 。 显示常用信号列表。详情请参阅 <a href="#">配置常用 I/O 页 217</a> 。
2.	在 <b>ABB</b> 菜单中, 点击 <b>组</b> 。
3.	点击列表中的信号组名称, 然后点击 <b>属性</b> , 或双击信号组的名称。 显示信号组的属性。

### 3.4.2.4. 安全 I/O 信号

#### 概述

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

有关通过 FlexPendant 访问信号的详情，请参阅 [《IRC5 与 FlexPendant 操作员手册》](#)。

#### 安全 I/O 信号

下表列出了标准系统中使用的安全 I / O 信号。

信号名称	说明	位值说明	应用范围
ES1	紧急停止，链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
ES2	紧急停止，链 2	1 = 链关闭	从配电板到主机
SOFTESI	软紧急停止	1 = 启用软停止	从配电板到主机
EN1	使动装置 1 和 2，链 1	1 = 启用	从配电板到主机
EN2	使动装置 1 和 2，链 2	1 = 启用	从配电板到主机
AUTO1	操作模式选择器，链 1	1 = 选择自动	从配电板到主机
AUTO2	操作模式选择器，链 2	1 = 选择自动	从配电板到主机
MAN1	操作模式选择器，链 1	1 = 选择手动	从配电板到主机
MANFS1	操作模式选择器，链 1	1 = 选择全速手动	从配电板到主机
MAN2	操作模式选择器，链 2	1 = 选择手动	从配电板到主机
MANFS2	操作模式选择器，链 2	1 = 选择全速手动	从配电板到主机
USERDOOVL D	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
SUPES1	上级停止，链 1	1 = 链关闭	从配电板到主机
SUPES2	上级停止，链 2	1 = 链关闭	从配电板到主机
SOFTSSI	软上级停止	1 = 启用软停止	从配电板到主机
CH1	运行链 1 中的所有开关已关闭	1 = 链关闭	从配电板到主机
CH2	运行链 2 中的所有开关已关闭	1 = 链关闭	从配电板到主机
ENABLE1	从主机启用（回读）	1 = 启用， 0 = 中断链 1	从配电板到主机
ENABLE2_1	从轴计算机 1 启用	1 = 启用， 0 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_2	从轴计算机 2 启用	1 = 启用， 0 = 中断链 2	从配电板到主机

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

#### 3.4.2.4. 安全 I/O 信号

*Continued*

信号名称	说明	位值说明	应用范围
ENABLE2_3	从轴计算机 3 启用	1 = 启用, 0 = 中断链 2	从配电板到主机
ENABLE2_4	从轴计算机 4 启用	1 = 启用, 0 = 中断链 2	从配电板到主机
PANFAN	控制模块中的风扇监控	1 = 正确, 0 = 错误	从配电板到主机
PANEL24OVL D	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
USERDI1	通用输入 1	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI2	通用输入 2	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI3	通用输入 3	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI4	通用输入 4	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI5	通用输入 5	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI6	通用输入 6	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI7	通用输入 7	1 = 输入级别高	从配电板到主机
USERDI8	通用输入 8	1 = 输入级别高	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
DRV1EXTCO NT	外部接触器关闭	1 = 接触器关闭	从轴计算机到主机
DRV1PANCH 1	接触器线圈 1 的驱动电 压	1 = 施加电压	从轴计算机到主机
DRV1PANCH 2	接触器线圈 2 驱动电压	1 = 施加电压	从轴计算机到主机
DRV1SPEED	操作模式回读已选定	0 = 手动模式低速	从轴计算机到主机
DRV1TEST1	检测到运行链 1 中的 dip。	已切换	从轴计算机到主机
DRV1TEST2	检测到运行链 2 中的 dip	已切换	从轴计算机到主机
SOFTESO	软紧急停止	1 = 设置软紧急停止	从主机到配电板
SOFTASO	软自动停止	1 = 设置软自动停止	从主机到配电板
SOFTGSO	软常规停止	1 = 设置软常规停止	从主机到配电板
SOFTSSO	软上级停止	1 = 设置软上级紧急 停止	从主机到配电板
MOTLMP	电机开启指示灯	1 = 指示灯开启	从主机到配电板
ENABLE1	从主机启用 1	1 = 启用, 0 = 中断链 1	从主机到配电板
TESTEN1	启用 1 测试	1 = 启动测试	从主机到配电板
USERDO1	通用输出 1	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
USERDO2	通用输出 2	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
USERDO3	通用输出 3	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
USERDO4	通用输出 4	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
USERDO5	通用输出 5	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
USERDO6	通用输出 6	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板

*Continues on next page*

信号名称	说明	位值说明	应用范围
USERDO7	通用输出 7	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
USERDO8	通用输出 8	1 = 设置输出级别高	从主机到配电板
DRV1CHAIN1	互锁开关电路信号	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

## 3 FlexPendant

---

### 3.4.3.1. 微动控制简介

#### 3.4.3. 微动控制

##### 3.4.3.1. 微动控制简介

---

###### 什么是微动控制？

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

---

###### 什么时候可以微动控制？

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

---

###### 关于动作模式和机器人

选定的动作模式和 / 或坐标系确定了机器人移动的方式。

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

在逐轴模式下，一次只能移动一根机器人轴。因此很难预测工具中心点将如何移动。

---

###### 关于动作模式和附加轴

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

附加轴不受选定的坐标系影响。

---

###### 关于坐标系

如果工具坐标系的其中一个坐标与钻孔平行，则能轻而易举地使用机械爪将销子定位于钻孔内。在基坐标系中执行同样的任务时，可能需要同时在 x、y 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、障碍物或工件和工具的物理尺寸也有助于您作出正确的判断。

有关坐标系的详细信息，请参阅 [什么是坐标系？](#) 页 289一节。

### 3.4.3.2. 协调微动控制

#### 协调

机器人与工件协调妥当后，将随该工件的运动而运动。

#### 协调微动控制

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

#### 建立协调

步骤	操作	参考信息
1.	选定要与其它机械单元协作的机器人。	请参阅 <a href="#">选择机械单元 页 83</a> 。
2.	设置工件的 <b>坐标系</b> 。	请参阅 <a href="#">以工件坐标系进行微动控制 页 93</a> 。
3.	设置 <b>工件</b> 为其它机械单元移动的工件。	请参阅 <a href="#">选择工具、工件和有效载荷 页 96</a> 。
4.	选择移动工件的机械单元	机械单元选定之后，任何微动控制都将影响与其协作的机器人。

#### 协调机器人

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

## 3 FlexPendant

---

### 3.4.3.3. 微动控制的限制

#### 3.4.3.3. 微动控制的限制

##### 微动控制附加轴

附加轴仅能以逐轴方式进行微动控制。请参阅 [应用手册 - 附加轴](#)。

##### 微动控制未校准的机械单元

未校准的机械单元仅能以逐轴方式进行微动控制。其工作范围不受监控。

如果机械单元尚未校准，**微动控制**窗口的**位置**区域将显示“单元未校准”字样。

##### 注意

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

##### 在独立模式下微动控制机器人轴

在独立模式下是无法对轴进行微动控制的。您需要将轴返回正常模式才能进行微动控制。详情请参阅 [应用手册 - 动作功能与事件](#)。

##### 使用 World zone 时进行微动控制

安装 World zone 选件后，已定义的区域将在微动控制时对动作进行限制。详情请参阅 [应用手册 - 动作功能与事件](#)。

##### 在未设置轴载荷的情况下进行微动控制

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

有关如何设置轴载荷的说明，请参阅机器人配套的产品手册。

##### 在未设置工具或有效载荷重量的情况下进行微动控制

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

### 3.4.3.4. 微动控制窗口

#### 概述

微动控制功能有条不紊地排列在微动控制窗口中。最常用的功能还可在“快速设置”菜单中调用。

#### 微动控制菜单

下图展示了可在“微动控制”菜单中调用的主要功能。



Continues on next page

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.4. 微动控制窗口

*Continued*

J	移动增量选择。有关如何执行此选择的详情，请参阅 <a href="#">增量移动，精确定位</a> 页 122 一节。
K	每个轴相对于选定坐标系的 <a href="#">位置</a> 。
L	有关 <a href="#">位置格式</a> 的详情，请参阅 <a href="#">如何读取确切位置</a> 页 123 一节。
M	<a href="#">控制杆方向</a> ，取决于动作模式的设置。请参阅 <a href="#">选择动作模式</a> 页 85 一节。

### 3.4.3.5. 选择机械单元

#### 为什么要选择机械单元？

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

如果您的系统只有一个无附加轴的机器人，则无需选择机械单元。

#### 识别机器人单元

每个可微动控制的机械单元均在机械单元列表中列出。单元名称则在系统配置中定义。每个单元都有一个用于“状态”栏的符号，请参阅 [状态栏页 249](#)一节。

请参阅工厂或车间的说明文档，了解机器人系统中具备哪些机械单元。

#### 选择机械单元

此步骤介绍如何选择要微动控制的机械单元。

步骤	操作						
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 显示微动控制属性。						
2.	<p>点击 <b>机械单元</b>。</p>  <p>当前选择： ROB_1</p> <p>选择要更改其状态的机械单元。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>机械单元</th> <th>状态</th> <th>1 到 1 共 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ROB_1</td> <td>已启动</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>确定 取消</p> <p> 微动控制</p> <p>en0400000653</p> <p>可用机械单元列表显示。</p>	机械单元	状态	1 到 1 共 1	ROB_1	已启动	
机械单元	状态	1 到 1 共 1					
ROB_1	已启动						
3.	<p>点击要进行微动控制的机械单元，再点击 <b>确定</b>。</p> <p>所选机械单元将被使用，直到您选择了另一个单元，即使您关闭了 <b>微动控制</b> 窗口。</p>						

## 3 FlexPendant

---

### 3.4.3.5. 选择机械单元

*Continued*



#### 提示

使用 **快速设置** 菜单可更加便捷地在机械单元之间进行切换。

---

### 微动控制属性的应用

您对微动控制属性所做的任何更改仅影响当前选定的机械单元。

当返回并继续微动控制该机械单元时，所有的微动控制属性都将被保存和恢复。

### 3.4.3.6. 选择动作模式

#### 概述

**控制杆方向**区域将显示控制杆轴与选定坐标系轴的对应方式。

#### 注意



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

#### 选择动作模式

此步骤介绍如何选择动作模式。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	点击 <b>ABB</b> ，再点击 <b>微动控制</b> 显示微动控制菜单。	
2.	点击“ <b>动作</b> ”模式。	
3.	点击所需模式，然后点击 <b>确定</b> 。	做出该选择后，控制杆方向的含义将显示于 <b>控制杆方向</b> 中。

#### 控制杆方向

控制杆方向的含义取决于选定的动作模式。可用动作模式如下：

动作模式	控制杆图示	说明
线性	<p><b>控制杆方向</b></p> <p>en0400001131</p>	有关线性模式的说明，请参阅 <a href="#">设置工具方向页 86</a> 一节。
轴 1-3 (机器人默认值)	<p><b>控制杆方向</b></p> <p>en0300000536</p>	有关轴 1-3 模式的说明，请参阅 <a href="#">逐轴微动控制页 87</a> 一节。
轴 4-6	<p><b>控制杆方向</b></p> <p>en0300000537</p>	有关轴 4-6 模式的说明，请参阅 <a href="#">逐轴微动控制页 87</a> 一节。
重定向	<p><b>控制杆方向</b></p> <p>en0400001131</p>	有关重定向模式的说明，请参阅 <a href="#">设置工具方向页 86</a> 一节。

### 3.4.3.7. 设置工具方向

#### 3.4.3.7. 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。

##### 定义

工具方向将参照当前选定的坐标系。不过，从用户角度来说，这是无关紧要的。

##### 选择工具方向

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> ，查看微动控制属性。
2.	点击 <b>动作模式</b> ，然后点击 <b>重定向</b> ，再点击 <b>确定</b> 。
3.	如果尚未选定工具，请遵循 <a href="#">选择工具、工件和有效载荷</a> 页 96 中的步骤选择合适的工具。
4.	按住使动装置，启动机械单元电机。
5.	移动控制杆改变工具的方向。
6.	完成以上操作后，点击 <b>动作模式</b> ，然后点击 <b>线性</b> ，再点击 <b>确定</b> ，继续在选定的坐标系中进行微动控制。



##### 提示

使用 **快速设置** 菜单可更为便捷地选择微动控制模式。

### 3.4.3.8. 逐轴微动控制

---

#### 使用实例

以下操作需要采用逐轴微动控制：

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

#### 3.4.3.8. 逐轴微动控制

*Continued*



##### 注意

任何已安装工具的方向都会受到此步骤的影响。如果方向改变明显，则请在完成时执行 [设置工具方向 页 86](#) 中描述的步骤。

##### 选择要移动的轴

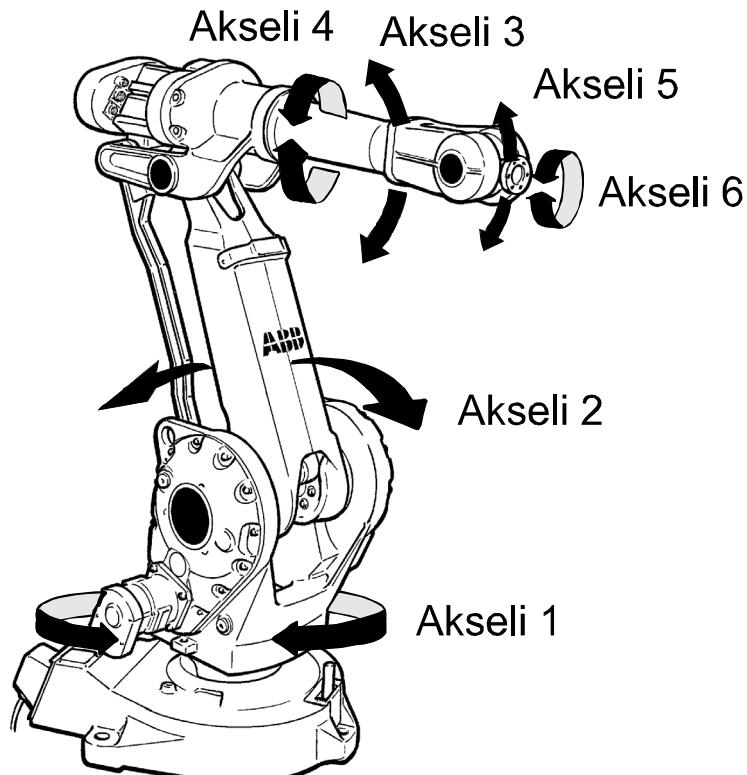
步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> ，查看微动控制属性。
2.	点击 <b>动作模式</b> ，然后选择相应的轴。详情请参阅 <a href="#">轴和控制杆方向 页 88</a> 。
3.	点击 <b>确定完成</b> 。

##### 轴和控制杆方向

普通操纵器的六根常规轴可利用下图中规定的控制杆的三个方向进行手动微动控制。

请参阅工厂或车间的说明文档以确定外轴物理方向。

下图显示了操纵器轴移动方式。



*Continues on next page*

xx0300000520

如果您要移动 ...

油气回收

扇缓蠕动

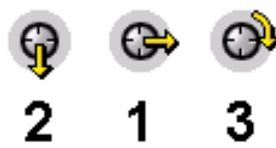
聘朔较蛏

轴 1、2 或 3



en0300000534

控制杆方向



2 1 3

en0300000536

轴 4、5 或 6



en0300000535

控制杆方向



5 4 6

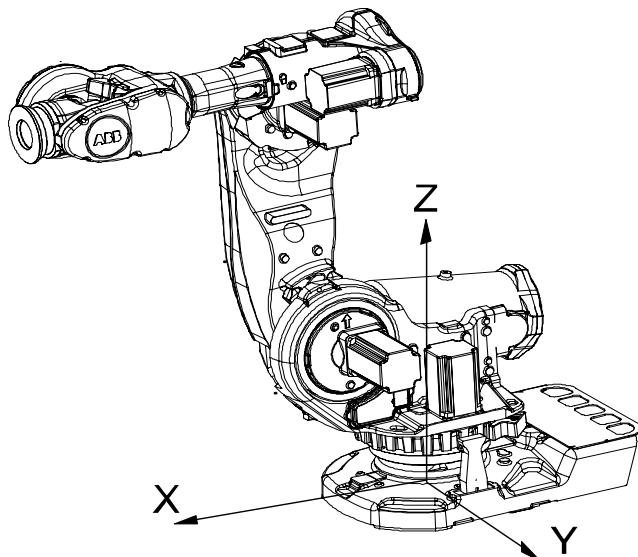
en0300000537

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.9. 以基坐标进行微动控制

##### 3.4.3.9. 以基坐标进行微动控制

###### 基坐标定义



xx0300000495

###### 以基坐标进行微动控制

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



###### 提示

使用 **快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

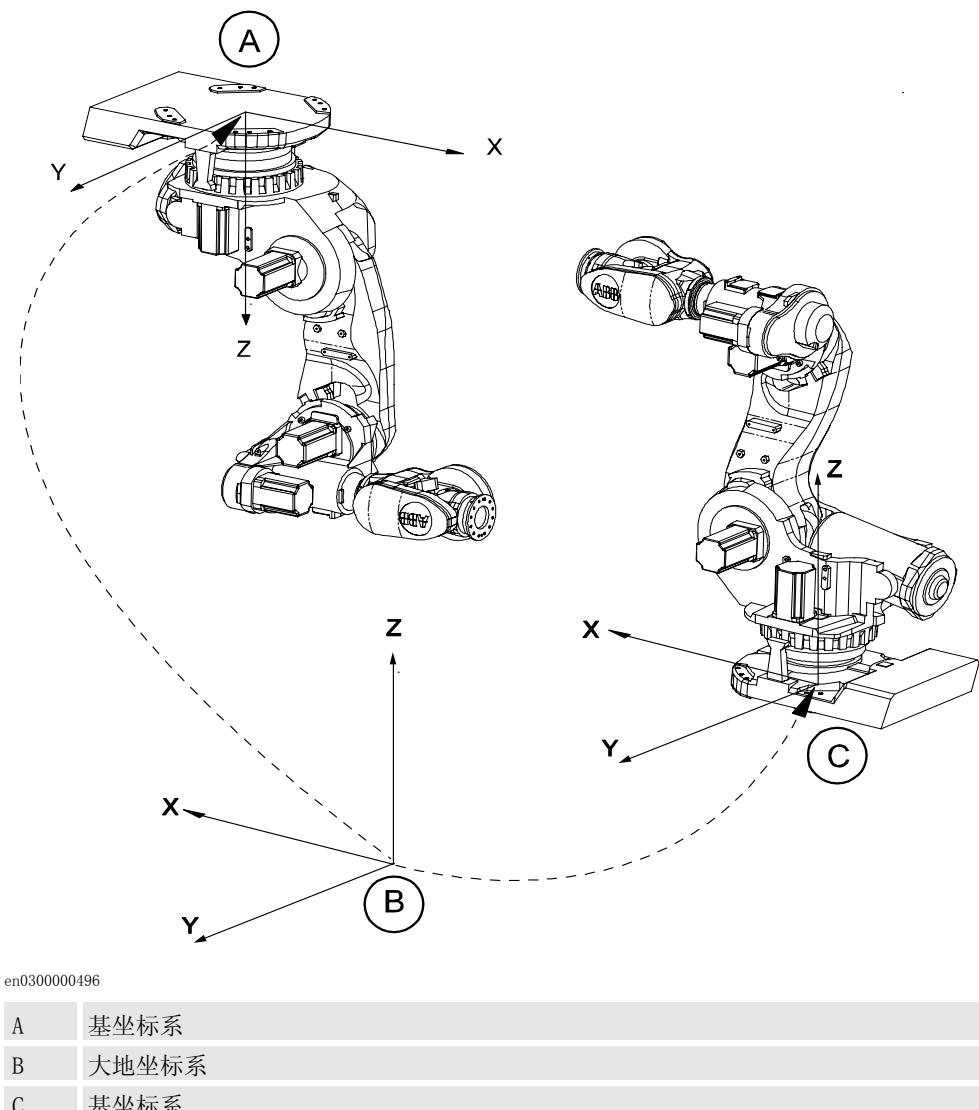
### 3.4.3.10. 以大地坐标进行微动控制

#### 使用实例

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

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

#### 大地坐标定义



*Continues on next page*

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.10. 以大地坐标进行微动控制

*Continued*

#### 以大地坐标系进行微动控制

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



#### 提示

使用 **快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

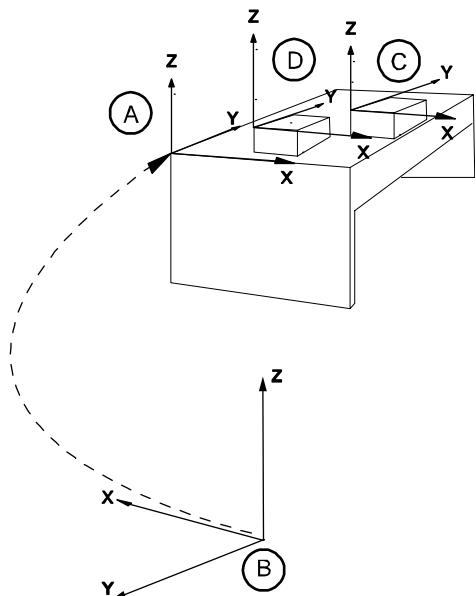
### 3.4.3.11. 以工件坐标系进行微动控制

#### 使用实例

例如，您打算确定一系列孔的位置，以便沿着工件边缘钻孔。

您打算在工件箱的两面隔板之间焊接。

#### 工件坐标定义



en0300000498

A	用户坐标系
B	大地坐标框
C	工件坐标系
D	工件坐标系

#### 以工件坐标进行微动控制

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



#### 提示

使用 **快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.12. 以工具坐标系进行微动控制

#### 3.4.3.12. 以工具坐标系进行微动控制

##### 使用实例

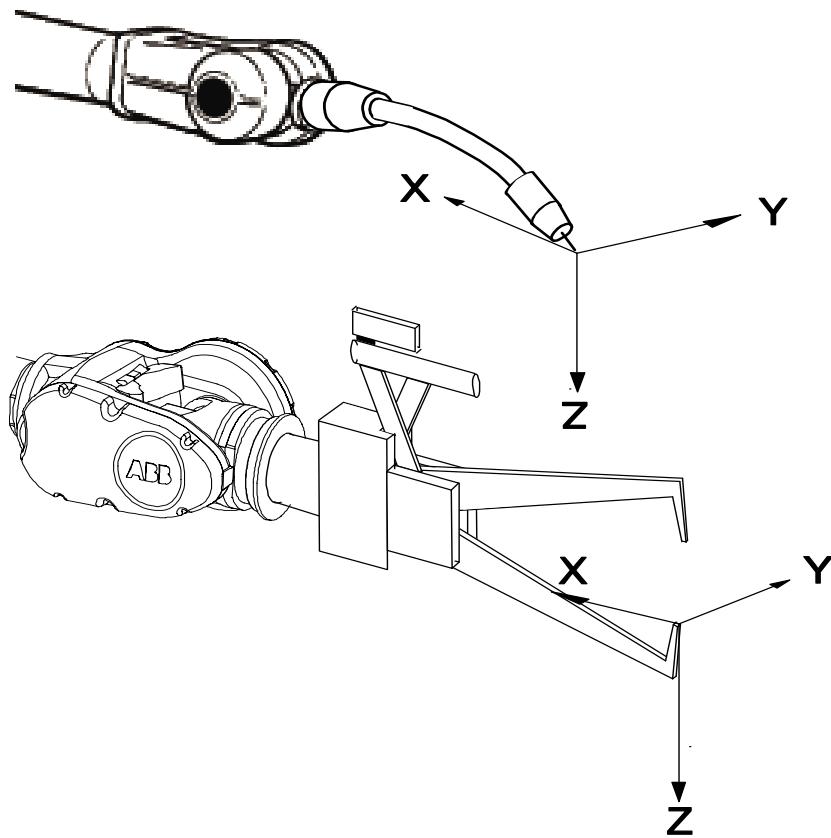
使用工具坐标系对穿、钻、铣、锯等操作进行编程和调整。

##### 使用固定工具进行微动控制

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

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

##### 工具坐标定义



en0300000497

*Continues on next page*

---

### 以工具坐标进行微动控制

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> ，查看微动控制属性。
2.	点击 <b>动作模式</b> ，然后点击 <b>线性</b> ，再点击 <b>确定</b> 。 如果您之前已选择线性动作，则无需执行此步骤。
3.	选择合适的工具，如果使用固定工具的话，请同时选择合适的工件，具体操作请遵循 <a href="#">选择工具、工件和有效载荷 页 96</a> 中的步骤。 如果您之前已选择工具和 / 或工件，则无需执行此步骤。
4.	点击 <b>坐标系</b> ，然后点击 <b>工具</b> ，再点击 <b>确定</b> 。
5.	按住使动装置，启动机械单元电机。
6.	移动控制杆，机械单元将随之移动。



#### 提示

使用 **快速设置**菜单可更加便捷地选择微动控制模式。

## 3 FlexPendant

---

### 3.4.3.13. 选择工具、工件和有效载荷

#### 3.4.3.13. 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。当通过微动控制到目标位置来创建程序时，这显得尤为关键。

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

##### 选择工具、工件和有效载荷

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单上，选择 <b>微动控制</b> ，查看微动控制属性。
2.	点击 <b>工具、工件或 有效载荷</b> ，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 <b>确定</b> 。

### 3.4.3.14. 创建工具

#### 创建工具时会发生什么情况？

创建 `tooldata` 类型的变量后，该变量的名称将成为工具的名称。



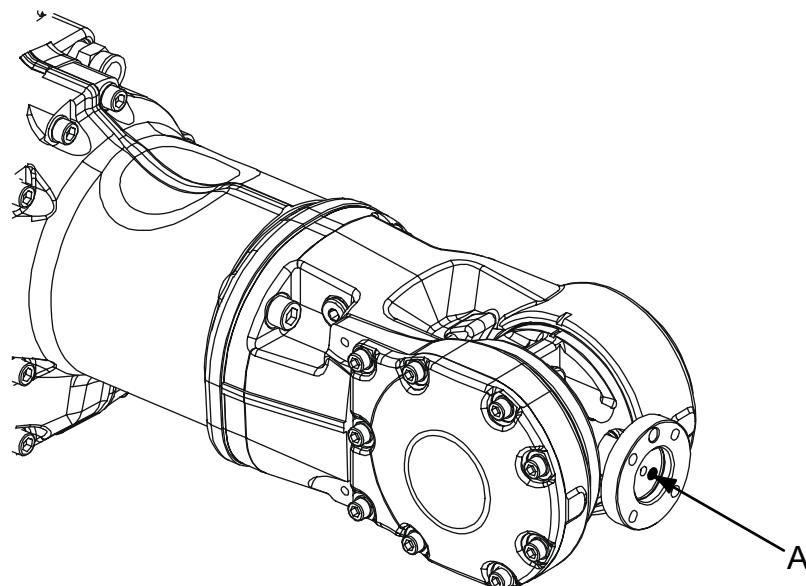
##### 提示

想要了解此数据类型的更详细信息？

请参阅 [RAPID 参考手册第 2 部分，功能与数据类型](#)。

#### 创建工具

工具中心点将设于机器人安装凸缘的中心点上，与安装凸缘方向一致。



en0400000779

A 工具中心点， TCP

##### 步骤 操作

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

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.14. 创建工具

Continued

步骤	操作
3.	点击 <b>新建 ...</b> 以创建新工具。
	
4.	点击 <b>名称</b> 右边的 ..., 用软键盘定义名称。
5.	点击 <b>范围</b> 菜单设置工具的作用域。请选择： <input checked="" type="radio"/> 全局 <input type="radio"/> 本地 <input type="radio"/> 任务
6.	点击 <b>存储类型</b> 菜单选择工具的内存类型。请选择： <input checked="" type="radio"/> 持久 - 如果持续使用工具。 <b>注意！工具须始终采用持久类型！</b> <input type="radio"/> 可变 - 如果工具为可变工具 <input type="radio"/> 不变 - 如果工具为不变工具
7.	点击 <b>模块</b> 菜单指定模块。可用选项取决于设置。例如： <input type="radio"/> tCalpend <input type="radio"/> t 主模块 <input type="radio"/> t 用户模块 <input type="radio"/> t...
8.	点击 <b>例行程序</b> 菜单指定例行程序。可用选项取决于设置。例如： <input type="radio"/> t 主例行程序 <input type="radio"/> t 无 <input type="radio"/> t...

Continues on next page

步骤	操作
9.	<p>如果您想创建工具数组，请点击 <b>维数</b>菜单，设置数组中的维数 1-3。</p> <p>t1 t2 t3 t 无</p> <p>然后点击 ... 设置数组轴的 <b>尺寸</b>。 有关数组的信息，请参阅 <a href="#">什么是数组？</a> 页 299一节</p>
D	点击 <b>确定</b> 。

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.15. 编辑工具声明

#### 3.4.3.15. 编辑工具声明

##### 概述

请使用声明来更改工具变量在程序模块中的使用方式。

##### 显示工具声明

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>工具</b> ，查看可用工具列表。
3.	点按需要编辑定义的工具。 一个菜单出现。 t 更改声明 t 更改值 t 删除 t 定义
4.	在菜单中，点击 <b>更改声明</b> 。 工具声明出现。
5.	按以下步骤编辑工具声明。

##### 编辑工具声明

如果要更改 ...	汕欣	建议
工具名称	点击名称旁边的“...”按钮	工具将自动命名为 tool 后跟顺序号，例如 tool10 或 tool21。 您应该将其更改为更加具体的名称，例如焊枪、夹具或焊机。 如果要更改已在某个程序中引用的工具名称，您还必须更改该工具的所有具体值。
范围	从弹出菜单选择选定的范围	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	从弹出式列表选择声明该工具的模块。	工具应在模块 user.sys 中声明。



##### 提示

想要了解变量声明、范围设置和存储类型的更详细信息？有关这些概念的详情，请参阅 [编程指导手册](#)。

### 3.4.3.16. 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。

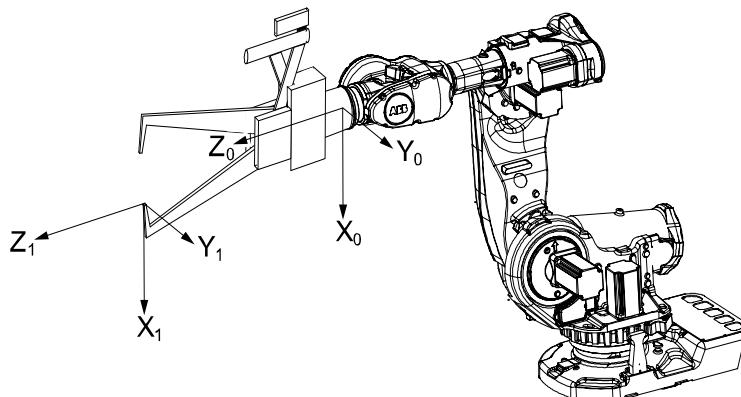
#### 显示工具数据

本节介绍如何显示工具数据。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>工具</b> ，显示可用工具列表。
3.	点按需要编辑的工具。 一个菜单出现。 t 更改声明 t 更改值 t 删除 t 定义
4.	在菜单中，点击 <b>更改值</b> 。 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。

本节介绍如何测量工具中心点 (TCP)。



en0400000881

X <sub>0</sub>	tool0 的 X 轴
Y <sub>0</sub>	tool0 的 Y 轴
Z <sub>0</sub>	tool0 的 Z 轴
X <sub>1</sub>	待定义工具的 X 轴
Y <sub>1</sub>	待定义工具的 Y 轴
Z <sub>1</sub>	待定义工具的 Z 轴

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

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.16. 编辑工具数据

*Continued*

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

#### 编辑工具定义

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

### 3.4.3.17. 删除工具

#### 删除工具

本节介绍如何删除工具。

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



#### 注意

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

如果删除了工具，则不能从当前位置继续运行程序。

#### 继续运行程序

在删除工具后，应该对程序进行调试，将程序指针置于合适的位置。

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.18. 固定工具设置

#### 3.4.3.18. 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，您可以很方便地根据这些工具的位置来定位工件。



##### 提示

想要了解更多有关固定工具的信息，请参阅 [《机器人基础知识》](#)。

##### 将工具固定

本节介绍如何将工具固定。

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

##### 将工件固定在机器人上

本节介绍如何将工件固定在机器人上。

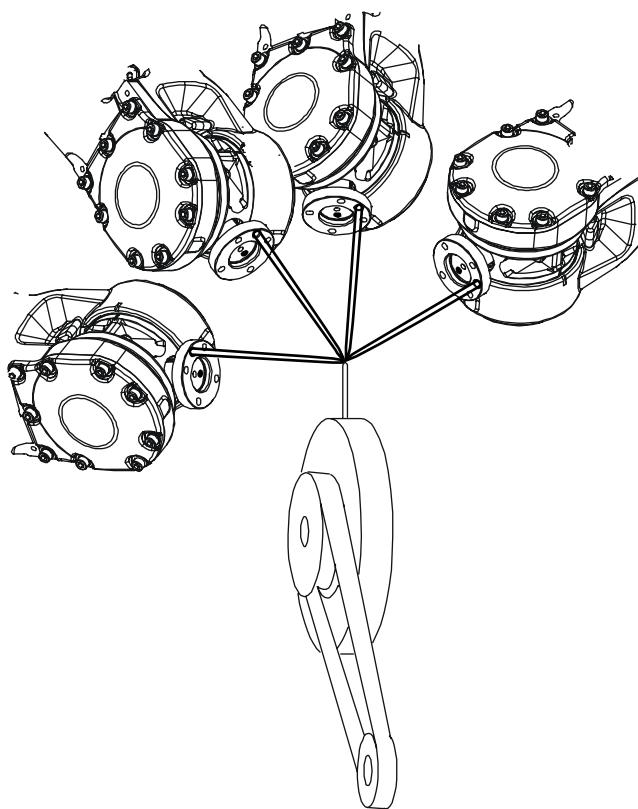
步骤	操作
1.	在“微动控制”窗口，点击 <b>工件</b> ，显示可用工件列表。
2.	点按需要编辑的工件。 一个菜单出现。
3.	在菜单中，点击 <b>更改值</b> 。 显示工件数据。
4.	点击实例 <code>robhold</code> 。
5.	点击 <b>TRUE (真)</b> ，将工件固定在机器人上。
6.	点击 <b>确定</b> ，启用新设置；点击 <b>取消</b> ，使用原设置。

##### 坐标系参考差异

本节介绍坐标系参考的差异。

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

*Continues on next page*



en0400000990

### 建立工具坐标系

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

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

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

您可以手动输入固定工具的定义。

#### 3.4.3.19. 定义工具框

##### 3. 4. 3. 19. 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。

*Continues on next page*



### 提示

想要了解更多有关定义方法、参照点和延伸器的信息，请参阅 [《机器人基础知识》](#)。

#### 选择定义工具框的方法

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

#### 可用方法

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

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

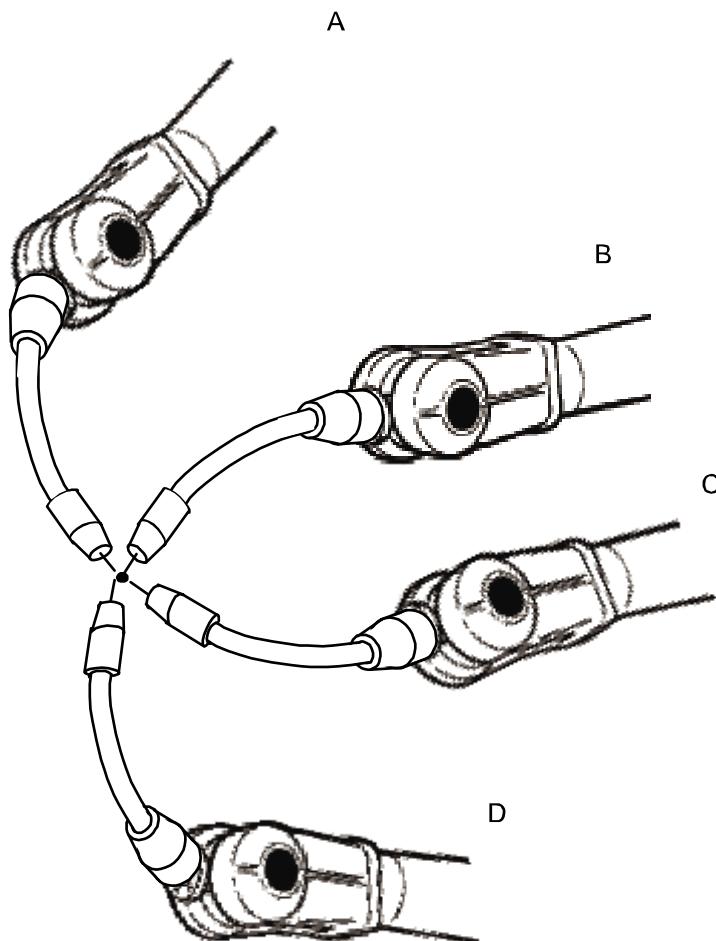
#### 定义工具中心点的笛卡尔坐标

本节介绍如何在笛卡尔坐标系中定义工具中心点。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.19. 定义工具框

*Continued*



en0400000906

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	将机器人移至合适的位置，取得第一个接近点。	A 位置
2.	点击 <b>修改位置</b> ，定义此点。	
3.	重复步骤 1 和 2，定义其它的接近点，得到位置 B、C、D。	移动机器人，使其远离固定大地坐标点，以便获得最佳效果。仅修改工具方向不会获得良好的效果。

#### 定义延伸器点

本节介绍如何定义延伸器点。

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

### 3.4.3.20. 创建工件

#### 创建工件时会发生什么情况？

程序将建立一个 `wobjdata` 类型的变量。变量的名称就是工件的名称。

详情请参阅 [什么是工件？页 288。](#)

#### 提示



想要了解更多有关此数据类型的信息？

请参阅 [RAPID 参考手册第 2 部分，功能和数据类型。](#)

#### 创建工件

工件坐标（包括方向）应该建立在大地坐标系上。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>工件</b> ，显示可用工件列表。
3.	点击 <b>新建 ...</b> ，创建一个新工件。
4.	要定义名称，点击 <b>名称</b> 右边的 ...
5.	点击 <b>范围</b> 菜单，设立工件的作用域。选择： t 全局 t 本地 t 任务
6.	点击 <b>存储类型</b> 菜单，选择工件使用的内存类型。选择： t 持续 — 如果工件持续。 t 变量 — 如果工件可变。 t 常量 — 如果工件不变。
7.	点击 <b>模块</b> 菜单，选择模块。可用选项取决于设置情况。例如： tCalpend 模块 t 主模块 t 用户模块 t...
8.	点击 <b>例行程序</b> 菜单，选择例行程序。可用选项取决于设置情况。例如： t 主例行程序 t 无 t...
9.	如果想创建工件数组，点击 <b>维数</b> 菜单，设立数组的维数 1 – 3。 t1 t2 t3 t 无 然后点击 ... 设立数组轴的 <b>尺寸</b> 。 相关信息，请参阅 <a href="#">什么是数组？页 299。</a>
10.	点击 <b>确定</b> 。

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.21. 编辑工件声明

#### 3.4.3.21. 编辑工件声明

##### 概述

使用声明来改变工件变量在程序模块中的使用方法。

##### 显示工件声明

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>工件</b> ，查看可用工件列表。
3.	点按需要编辑的工件。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击 <b>更改声明</b> 。
5.	显示工件声明。

##### 编辑工件声明

如果要更改 ...	... 请 ...	建议
工件名称	点击旁边的 ... 按钮	工件将自动命名为 wobj10 后跟顺序号，例如 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	从弹出式菜单中选择范围	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	从弹出式列表的工件声明中选择模块	工件应该在 user.sys 模块中声明。



##### 提示

想要了解更多变量声明，范围和存储类型的信息？请参阅 [编程指导手册](#)。

### 3.4.3.22. 编辑工件数据

#### 概述

使用定义，建立用户位置、工件坐标系位置和工件的物理属性（例如重量和重心）。

#### 显示工件数据

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

#### 建立工件和用户坐标系位置

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.23. 删除工件

##### 3. 4. 3. 23. 删 除工件

###### 操作步骤

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

###### 注意



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

如果删除了工具，则不能从当前位置继续运行程序。

### 3.4.3.24. 定义工件坐标系

#### 概述

工件必须在坐标系（用户框架）中定义。此坐标系是机器人 TCP 的参照。

#### 选择方法

本节详细介绍了如何选择方法。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>工件</b> ，显示可用工件列表。
3.	点按需要测量的工件。 一个菜单出现。
4.	在菜单中，点击 <b>定义 ...</b> 。
5.	从 <b>用户方法</b> 弹出式菜单和 / 或 <b>工件方法</b> 菜单中选择一种方法。详情请参阅 <a href="#">定义用户框架页 114</a> 和 <a href="#">定义工件框架页 115</a> 。



Continues on next page

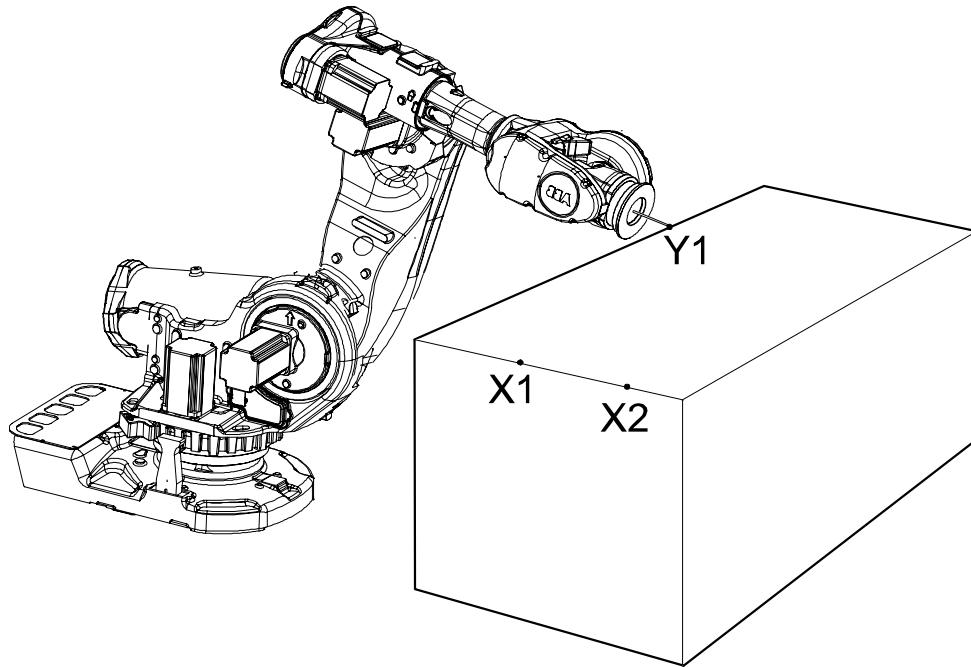
## 3 FlexPendant

### 3.4.3.24. 定义工件坐标系

*Continued*

#### 定义用户框架

本节介绍如何定义用户框架。



en0400000887

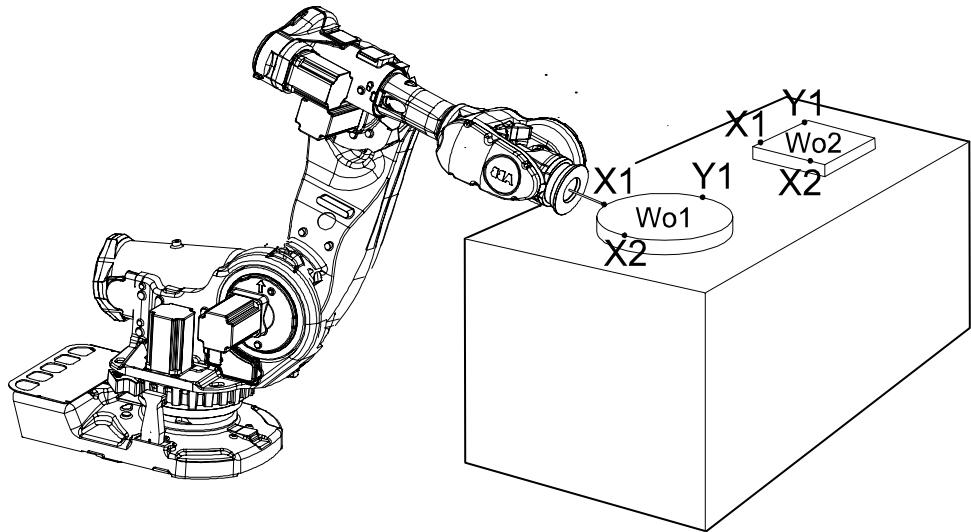
步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	在 <b>用户方法</b> 弹出式菜单中，点击 <b>3 点</b> 。	
2.	将机器人移至您需要定义的第一个点（X1、X2 或 Y1）。	X1 和 X2 之间的距离越大， 定义就越精确。
3.	点击 <b>修改位置</b> ，定义此点。	
4.	重复步骤 2 和 3，定义另外两个点。	

*Continues on next page*

---

## 定义工件框架

本节介绍如何定义工件框架。



en0400000899

步骤	操作
1.	在 <b>工件方法</b> 弹出式菜单中，点击 <b>3 点</b> 。
2.	定义方法参见 <a href="#">定义用户框架</a> 页 <a href="#">114</a> 中的步骤 2 到 4。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.25. 创建有效载荷

##### 3.4.3.25. 创建有效载荷

###### 创建有效载荷时会发生什么情况？

程序将建立一个 `loaddata` 类型的变量。变量的名称就是有效载荷的名称。



###### 提示

想要了解更多有关数据类型的信息？

请参阅 [RAPID 参考手册第 2 部分, 功能和数据类型](#)。

###### 添加一个新的有效载荷并创建数据声明

有效载荷坐标（包括方向）应该建立在大地坐标系上。

步骤	操作
1	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2	点击 <b>有效载荷</b> ，显示可用有效载荷的列表。
3	点击 <b>新建 ...</b> ，创建一个新的有效载荷。

###### 编辑有效载荷数据设置

步骤	操作
1.	要定义名称，点击 <b>名称</b> 右边的 ..., 然后使用软键盘输入名称。点击 <b>确定</b> 进行验证 ...
2.	点击 <b>范围</b> 菜单，设立特定数据实例的作用域。选择： t 全局 t 本地 t 任务
3.	点击 <b>存储类型</b> 菜单，选择数据实例使用的内存类型。选择： t 持续 – 如果数据实例持续。 t 变量 – 如果数据实例可变。 t 常量 – 如果数据实例不变。
4.	点击 <b>模块</b> 菜单，选择模块。可用选项取决于设置情况。 t Calpend 模块 t 主模块 t 用户模块 t ...
5.	点击 <b>例行程序</b> 菜单，选择例行程序。可用选项取决于设置情况。例如： t 主例行程序 t 无 t ...
6.	如果想创建有效载荷数组，点击 <b>维数</b> 菜单，设立数组的维数 1 – 3。 t1 t2 t3 t 无 然后点击 ... 设立数组轴的 <b>尺寸</b> 。 相关信息，请参阅 <a href="#">什么是数组？页 299</a> 。
7.	点击 <b>确定</b> 。

### 3.4.3.26. 编辑有效载荷声明

#### 概述

使用声明来改变有效载荷变量在程序模块中的使用方法。

#### 显示有效载荷声明

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

#### 编辑有效载荷声明

如果要更改 ...	... 请 ...	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。 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	从弹出式菜单中选择范围。	所有模块中，有效载荷都应 该是程序中的全局变量。
存储类型	-	有效载荷变量必须是持续变 量。
模块	从弹出式列表的有效载荷声 明中选择模块	-



#### 提示

想要了解更多有关变量声明、范围和存储类型的信息？请参阅 [编程指导手册](#)。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.27. 编辑有效载荷数据

##### 3.4.3.27. 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）。

###### 显示有效载荷定义

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

###### 更改有效载荷数据

步骤	操作	实例	单位
1.	输入有效载荷重量。	load.mass	[ 千克 ]
2.	输入有效载荷重心。	load.cog.x load.cog.y load.cog.z	[ 毫米 ]
3.	输入有效载荷的力矩轴。	load.aom.q1 load.aom.q2 load.aom.q3 load.aom.q3	
4.	输入有效载荷的转动惯量。	ix iy iz	[ 千克 · 米 <sup>2</sup> ]
5.	点击 <b>确定</b> ，启用新值；点击 <b>取消</b> ，使用原始值。	-	-

### 3.4.3.28. 删除有效载荷

#### 删除有效载荷

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



#### 注意

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

如果删除了工具，则不能从当前位置继续运行程序。

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.29. 在特定方向上锁定控制杆

#### 3. 4. 3. 29. 在特定方向上锁定控制杆

##### 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。

##### 轴锁定的说明

本节介绍了如何查看控制杆的锁定情况。

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

##### 在特定方向锁定控制杆

本节介绍如何在特定方向锁定控制杆。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>控制杆锁定</b> 。
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 <b>确定</b> ，将轴锁定。

##### 解锁所有轴

本节介绍如何通过控制杆方向锁来解锁所有轴。

*Continues on next page*

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

## 3 FlexPendant

### 3.4.3.30. 增量移动，精确定位

#### 3.4.3.30. 增量移动，精确定位

##### 增量移动

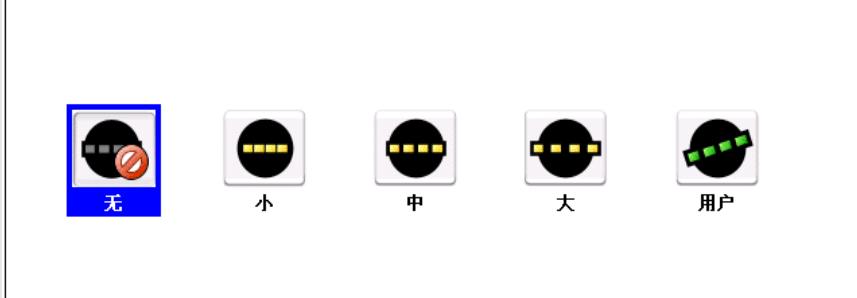
采用增量移动对机器人进行微幅调整，可非常精确地进行定位操作。

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

默认模式不是增量移动，此时当控制杆偏转时，机器人将会持续移动。

##### 设置增量移动幅度

以下步骤详细介绍如何设置增量移动的幅度。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	点击 <b>增量</b> 。
	
当前选择：无 选择增量模式。	
	
确定 取消	
微动控制	
en0400000971	
3.	点击需要的增量移动模式，查看 <a href="#">增量移动幅度 页 122</a> 中的描述。
4.	点击 <b>确定</b> 。

##### 增量移动幅度

在小、中、大之间选择。

增量	距离	角度
小	0.05 mm	0.005°
中	1 mm	0.02°
大	5 mm	0.2°

### 3.4.3.31. 如何读取确切位置

#### 如何显示机器人位置

位置显示如下：

t 空间中的点用工具中心点坐标 x、y 和 z 表示。

t 工具中心点的旋转角度用欧拉角或四元数表示。

将当前工件的坐标系作为参照。

##### 提示



想要了解更多有关欧拉角和四元数的信息？请参阅 [《机器人基础知识》](#)。

#### 如何显示附加轴的位置

当附加轴移动时，只显示轴的 x、y 和 z 位置坐标。

线性轴的位置用与校准位置的距离表示，单位为毫米。

旋转轴位置用与校准位置的夹角表示，单位为度。

#### 不显示位置信息

当机器单元没有校准时，不显示位置信息。显示“单元未校准”。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.3.31. 如何读取确切位置

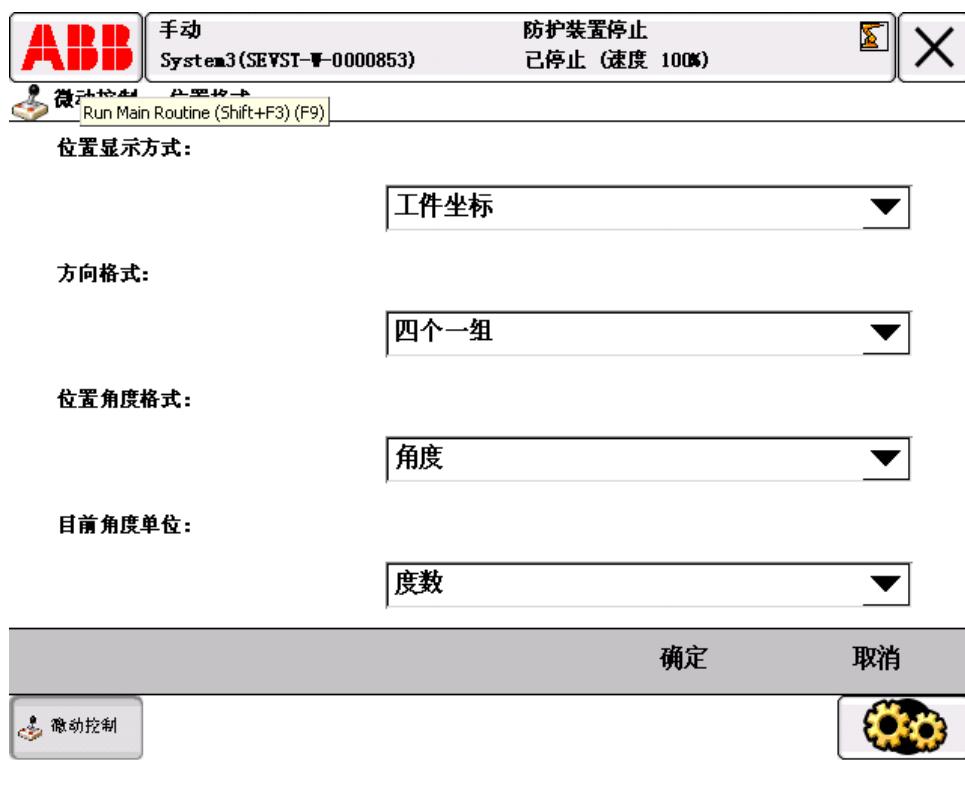
Continued

##### 如何读取确切位置

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>微动控制</b> 。
2.	在窗口的右边查看 <b>位置区域属性</b> 。 请参阅 <a href="#">微动控制窗口 页 81</a> 中的图示。

##### 位置格式图解

下图显示了位置格式的设置：



##### 位置格式可用选项

下列选项是 [位置格式图解 页 124](#) 中的可用 显示位置选项。

t 大地坐标

t 基坐标

t 工件坐标

以下选项是 方向格式中的可用选项。

t 四元数

t 欧拉角

Continues on next page

以下选项是 *角度格式*中的可用选项。

t 角度

以下选项是 *角度单位*中的可用选项。

t 角度

t 弧度

### 3 FlexPendant

#### 3.4.4.1. 运行时窗口

#### 3.4.4. 运行时窗口

##### 3.4.4.1. 运行时窗口

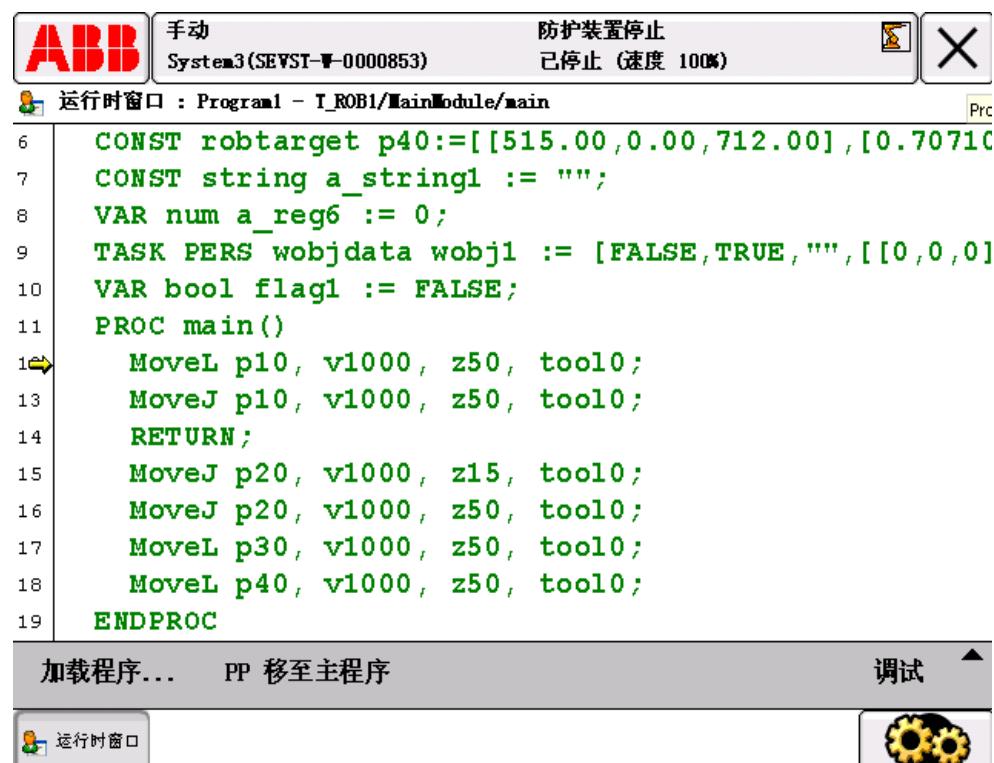
###### 概述

当程序运行时，此窗口用于查看和编辑程序模块的运行过程。

要打开此窗口，点击 **ABB** 菜单，然后点击 **运行时窗口**。

###### 运行时窗口图解

下图是运行时窗口的图示。



###### 运行时窗口组件和功能

本节介绍了运行时窗口中的组件和功能。

组件和功能	用途
加载程序 ...	加载新程序。请注意运行中的程序不能保存。
PP 移至主程序	将程序指针移至 Main 模块。
调试	修改位置，转至程序指针或动作指针，或打开程序编辑器。有关程序编辑器使用的详情，请参阅 <a href="#">程序编辑器</a> ，例如 <a href="#">指令处理页 172</a> 或 <a href="#">例行程序处理页 162</a> 。 仅在手动模式下才可进行调试。

### 3.4.5. 程序数据

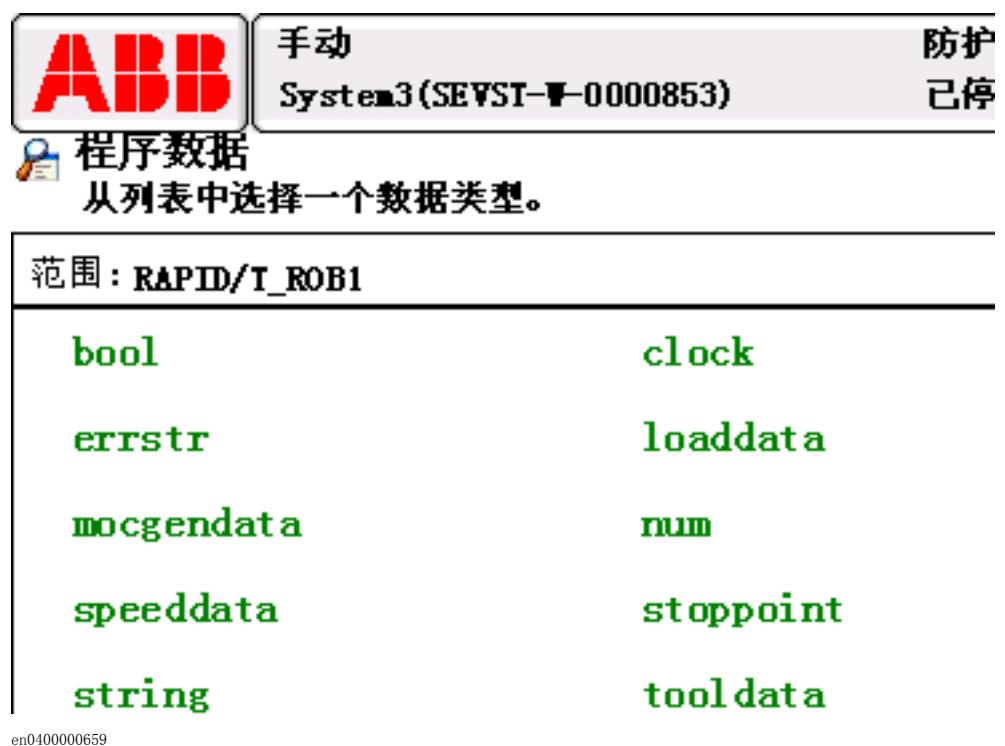
#### 3.4.5.1. 程序数据

##### 概述

程序数据视图包含用于查看和使用数据类型和实例的功能。

##### 程序数据图解

以下是程序数据视图。



##### 程序数据中的组件和功能

本节介绍“程序数据”视图中的组件和功能。

按钮	功能
更改范围	有关更改列表中数据类型范围的详情，请参阅 <a href="#">查看特定任务、模块或例行程序中的数据页 128</a> 。
显示数据	显示所选数据类型的实例。
查看	显示所有或已使用的数据类型。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.5.2. 查看特定任务、模块或例行程序中的数据

##### 3.4.5.2. 查看特定任务、模块或例行程序中的数据

###### 概述

选择一个特定范围，查看数据类型的选项。

###### 查看特定任务、模块或例行程序中的数据

本节介绍如何查看特定模块或例行程序中的数据实例。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序数据</b> 。
2.	点击 <b>更改范围</b> 。 显示如下屏幕：
	
3.	选择需要的范围： <ul style="list-style-type: none"><li>t 仅限内置数据：显示特定系统中使用的所有数据类型</li><li>t 任务：显示特定任务使用的所有数据类型</li><li>t 模块：显示特定模块使用的所有数据类型</li><li>t 例行程序：显示特定例行程序使用的所有数据类型</li></ul>
4.	点击 <b>确定</b> ，确认选择。

### 3.4.5.3. 新建数据实例

#### 新建数据实例

本节介绍如何新建数据实例。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序数据</b> 。 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 <b>布尔型</b> ），然后点击 <b>显示数据</b> 。 显示所有数据类型实例的列表。
3.	点击 <b>新建</b> 。
	
4.	点击 <b>名称</b> 右边的 ...，定义数据实例的名称。
5.	点击 <b>范围</b> 菜单，设置数据实例的作用域。选择： <ul style="list-style-type: none"> <li>t 全局</li> <li>t 本地</li> <li>t 任务</li> </ul>
6.	点击 <b>存储类型</b> 菜单，选择数据实例使用的内存类型。选择： <ul style="list-style-type: none"> <li>t 持续 — 如果数据实例持续。</li> <li>t 变量 — 如果数据实例可变。</li> <li>t 常量 — 如果数据实例不变</li> </ul>
7.	点击 <b>模块</b> 菜单，选择模块。选项取决于设置情况，例如： <ul style="list-style-type: none"> <li>tCalpend 模块</li> <li>t 主模块</li> <li>t 用户模块</li> <li>t...</li> </ul>

### 3 FlexPendant

#### 3.4.5.3. 新建数据实例

*Continued*

步骤	操作
8.	点击 <b>例行程序</b> 菜单, 选择例行程序。选项取决于设置情况, 例如: t 主例行程序 t<无> t...
9.	如果想创建数据实例数组, 点击 <b>维数</b> 菜单, 设置数组的维数 1 – 3。 t1 t2 t3 t 无 然后点击 ... 设立数组轴的 <b>尺寸</b> 。 相关信息, 请参阅 <a href="#">什么是数组? 页 299。</a>
10.	点击 <b>确定</b> 。

### 3.4.5.4. 编辑数据实例

#### 概述

以下章节介绍如何编辑不同数据类型的实例。

#### 改变布尔型数据实例

本节介绍如何改变布尔值。

步骤	操作
1.	点击 ABB 菜单中的 程序数据。
2.	点击 布尔型。 

## 3 FlexPendant

### 3.4.5.4. 编辑数据实例

Continued

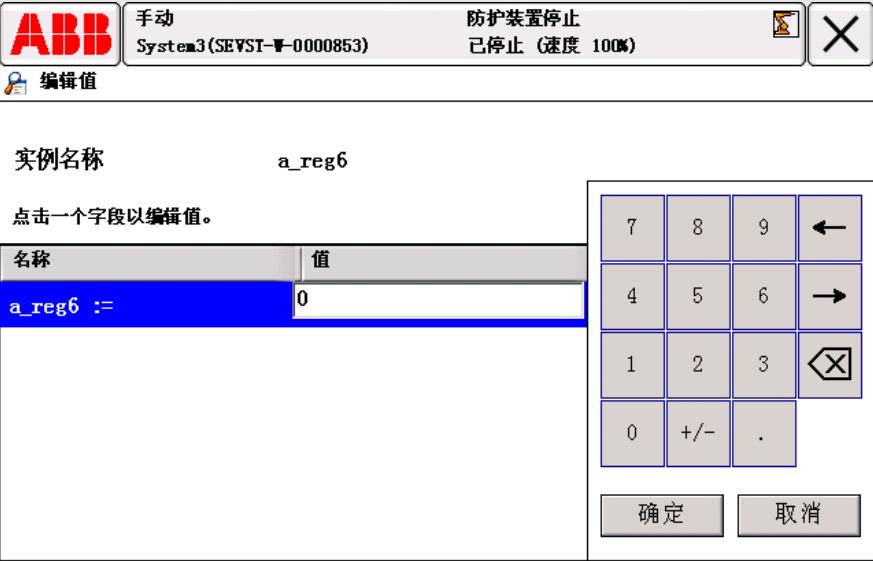
步骤	操作						
3.	点击要改变的实例（本例中为 flag2），然后点击 <b>编辑数值</b> 。						
							
	<p>实例名称 flag1</p> <p>点击一个字段以编辑值。</p> <table border="1"><thead><tr><th>名称</th><th>值</th><th>数据类型</th></tr></thead><tbody><tr><td>flag1 :=</td><td>FALSE</td><td>bool</td></tr></tbody></table> <p>刷新 确定 取消</p> <p>程序数据</p> <p>en0400000666</p>	名称	值	数据类型	flag1 :=	FALSE	bool
名称	值	数据类型					
flag1 :=	FALSE	bool					
4.	根据需要点击 <b>TRUE</b> （真）或 <b>FALSE</b> （假），再点击 <b>确定</b> 。 如果实例是数组，将返回数据实例表，同时显示新值。相关信息，请参阅 <a href="#">什么是数组？页 299</a> 。						

### 改变数字型数据实例

本节介绍如何改变数字值。

步骤	操作
1.	点击 ABB 菜单上的 <b>程序数据</b> 。

Continues on next page

步骤	操作
2.	<p>点击 数字型。</p> 
3.	<p>点击要编辑的数据实例（本例中为 reg1）。</p> <p>点击数字值，显示数字键盘。</p> 
4.	<p>通过数字键盘输入需要的值。点击 确定。</p> <p>点击“确定”后，将返回数字型数据的实例列表，同时显示新值。</p>

Continues on next page

## 3 FlexPendant

### 3.4.5.4. 编辑数据实例

*Continued*

#### 改变字符串型数据实例

本节介绍如何改变字符串值。

步骤	操作
1.	点击 ABB 菜单上的 程序数据。
2.	点击 字符串型。

手动  
System3(SEVST-W-0000853)  
防护装置停止  
已停止(速度 100%)

数据类型: string  
选择需要编辑的数据, 或点击并按住以获得更多命令。

范围: RAPID/T_ROB1		更改范围	
名称	值	模块	1 到 8 共 8
a_string1	""	MainModule	全局
diskhome	"HOME:"	BASE	全局
disktemp	"TEMP:"	BASE	全局
stEmpty	""	BASE	全局
usbdisk1	"RemovableDisk1:"	BASE	全局
usbdisk2	"RemovableDisk2:"	BASE	全局
usbdisk3	"RemovableDisk3:"	BASE	全局
usbdisk4	"RemovableDisk4:"	BASE	全局

新建... 刷新 编辑值 查看数据类型

程序数据

en0400000669

*Continues on next page*

步骤	操作
3.	<p>点击要编辑的数据实例（本例中为 <b>string1</b>）。</p> <p>点击数据实例的值，显示软键盘。</p> 
4.	<p>通过软键盘输入需要的值。点击 <b>确定</b>。</p> <p>点击“<b>确定</b>”后，将返回字符串型数据实例列表，同时显示新值。</p>

### 3 FlexPendant

#### 3.4.5.5. 删除, 改变声明, 复制或定义数据实例

##### 3.4.5.5. 删除, 改变声明, 复制或定义数据实例

###### 概述

本节介绍如何在查看数据实例后删除、复制或定义某个实例以及更改该实例的声明。

###### 查看数据实例

本节详细介绍如何查看数据类型的可用实例。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中, 点击 <b>程序数据</b> 。
2.	点击您想要查看的实例数据类型, 然后点击 <b>显示数据</b> 。
3.	<p>点按数据实例两秒钟。 您会看到一个由红点组成的圆周和一个菜单。</p> 
4.	<p>根据您想要处理的数据实例, 可以选择以下操作:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>t 点击 <b>删除</b>以删除数据实例。</li><li>t 点击 <b>更改声明</b>更改数据实例声明。</li><li>t 点击 <b>复制</b>以复制数据实例。</li><li>t 点击 <b>定义</b>以定义数据实例。</li></ul> <p>根据以下各节中的说明执行操作。</p>

###### 删除数据实例

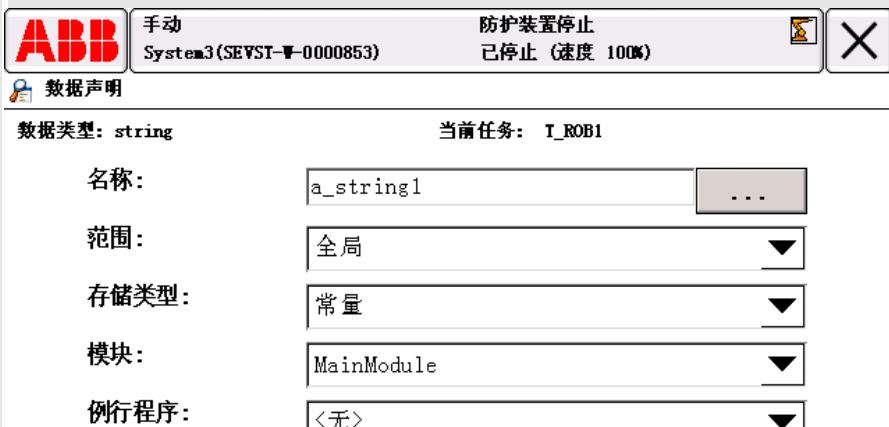
本节详细介绍如何删除数据实例。

步骤	操作
1.	点击菜单中的 <b>删除</b> 以删除数据实例, 详情请参阅 <a href="#">查看数据实例</a> 页 136一节。一个对话框显示。
2.	如果您确定要删除数据实例, 请点击 <b>是</b> 。

*Continues on next page*

## 更改数据实例声明

本节详细介绍如何更改数据实例声明。

步骤	操作
1.	<p>点击菜单中的 <b>更改声明</b>以删除数据实例, 详情请参阅 <a href="#">查看数据实例 页 136</a>一节。</p> 
2.	<p>选择要更改的数据实例值:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>t 名称: 点击 ... 显示软键盘, 然后更改名称。</li> <li>t 范围: 根据数据实例要生效的位置, 在“全局”、“本地”和“任务”之间进行选择。</li> <li>t 存储类型: 根据数据实例的存储方式, 在“变量”、“持续”或“常量”之间进行选择。</li> <li>t 模块: 选择数据实例应在哪些模式中生效。</li> <li>t 例行程序: 选择数据实例应在什么例行程序中生效。</li> </ul>

## 复制数据实例

本节详细介绍如何复制数据实例。

步骤	操作
1.	<p>点击菜单中的 <b>复制</b>以复制数据实例, 详情请参阅 <a href="#">查看数据实例 页 136</a>一节。</p> <p>数据实例副本创建。</p> <p>该副本与原始数据实例有相同的值, 但名称是独一无二的。例如: 如果创建了 Tool1 的副本, 名称为 Tool2 的数据实例创建后将保留所有 Tool1 的特点。</p>

## 定义数据实例

本节详细介绍如何定义数据实例。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.5.5. 删除, 改变声明, 复制或定义数据实例

Continued

步骤	操作															
1.	<p>点击菜单中的 定义以定义数据实例, 详情请参阅 <a href="#">查看数据实例 页 136</a>一节。</p>  <p>程序数据 - tooldata - 定义</p> <p>工具柜定义 工具坐标: tool1</p> <p>选择一种方法, 修改位置后点击“确定”。</p> <p>方法: TCP (默认方向) 点数: 4</p> <table border="1"><thead><tr><th>点</th><th>状态</th><th>1 到 4 共 4</th></tr></thead><tbody><tr><td>点 1</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>点 2</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>点 3</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>点 4</td><td>-</td><td></td></tr></tbody></table> <p>位置 ▲ 修改位置 确定 取消</p> <p>微动控制</p> <p>en0400000673</p>	点	状态	1 到 4 共 4	点 1	-		点 2	-		点 3	-		点 4	-	
点	状态	1 到 4 共 4														
点 1	-															
点 2	-															
点 3	-															
点 4	-															
2.	选择要定义的数据实例值:															

### 3.4.6. 程序编辑器

#### 3.4.6.1. 编程准备事项

##### 定义工具、有效载荷和工件

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

##### 定义坐标系

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

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

##### 提示



想有了解有关如何定义工具、有效载荷、工件和相应坐标系的更详细信息？

有关这些主题的详细信息，请参阅 [程序编辑器 页 139](#)一章。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.2. 创建新程序

##### 3.4.6.2. 创建新程序

###### 程序不存在时

本节详细介绍在无可用机器人程序时如何创建新程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 如果任务中未加载任何程序，就会显示一个对话框。
2.	点击 <b>新建</b> 。 一个软键盘显示。
3.	使用软键盘命名新程序。点击 <b>确定</b> 。 新程序将显示。
4.	 执行添加指令并完成程序，详情请参阅 <a href="#">模块处理 页 157</a> 、 <a href="#">例行程序处理 页 162</a> 和 <a href="#">指令处理 页 172</a> 。

### 3.4.6.3. 程序处理

#### 概述

本节详细介绍对现有机器人程序的一些常规操作，即如何执行以下操作：

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

每项任务不多不少必须包含一个程序。

有关如何在无可用程序时创建新程序的详细信息，请参阅 [创建新程序页 140](#)一节。

#### 创建新程序

本节介绍如何创建新程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>任务与程序</b> 。
3.	<p>点击 <b>文件</b>，然后再点击 <b>新程序</b> 如果已有程序加载，就会出现一个警告对话框。 · t 点击 <b>保存</b>，保存打开的程序。 · t 点击 <b>不保存</b>可关闭打开的程序，但不保存该程序，即从程序内存中将其删除。 · t 点击 <b>取消</b>使程序保持打开状态。</p>

#### 加载现有程序

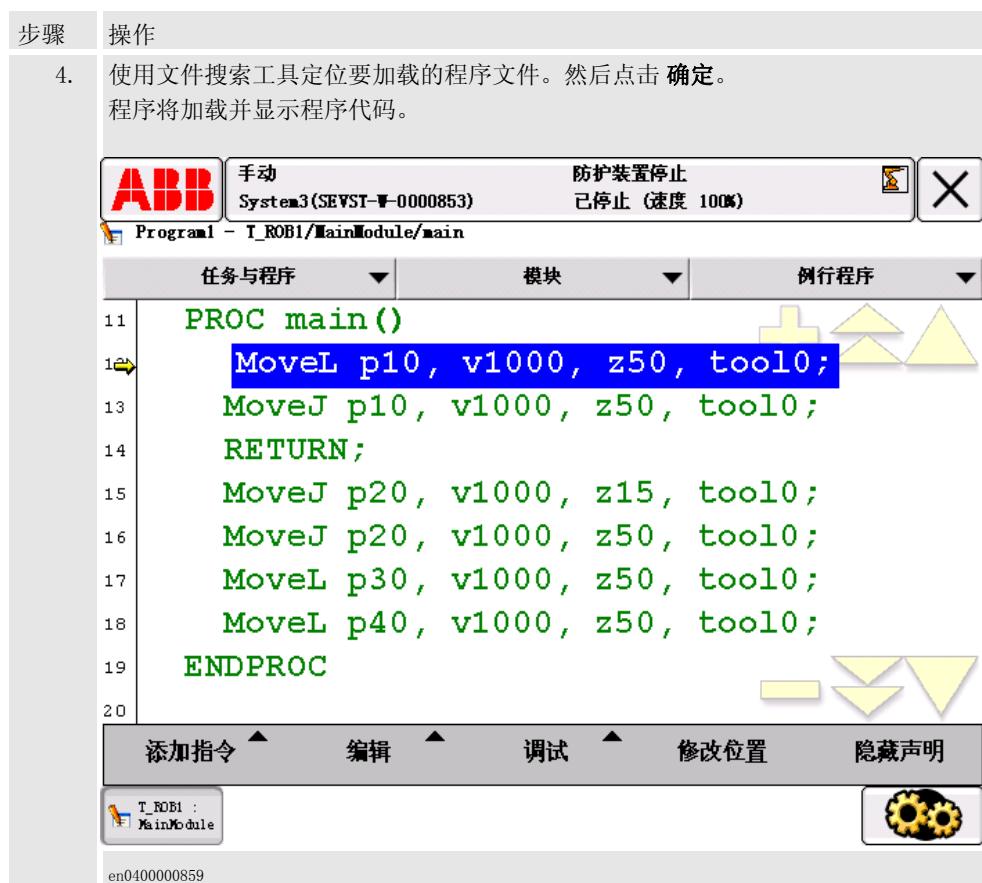
本节介绍如何加载现有程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>任务与程序</b> 。
3.	<p>如果任务中未加载任何程序，就会出现一个对话框。 如无可用程序且需创建一个程序，请点击 <b>新建</b>，然后根据 <a href="#">创建新程序页 140</a>继续操作。 如果任务中已加载某个程序，点击 <b>加载</b>以使用现有程序。 点击 <b>加载</b>后，将显示一个文件搜索工具。</p>

## 3 FlexPendant

### 3.4.6.3. 程序处理

*Continued*



### 保存程序

本节介绍如何将加载程序保存到控制器硬盘。

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

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>任务与程序</b> 。
3.	点击 <b>文件</b> ，然后选择 <b>程序另存为 ...</b> 。 一个对话框显示。

*Continues on next page*

步骤	操作
4.	<p>输入文件名。然后点击 <b>确定</b>。 程序将保存并显示以下窗口。</p> 

### 重命名加载程序

本节介绍如何重命名加载程序。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>任务与程序</b> 。
3.	<p>点击 <b>文件</b>，然后选择 <b>重命名程序</b>。 一个软键盘显示。</p>

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.3. 程序处理

*Continued*



#### 删除程序

本节介绍如何从控制器程序内存中删除加载程序。

注意：程序可能仍然会保存到控制器硬盘中。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>任务与程序</b> 。
3.	点击 <b>文件</b> ，然后选择 <b>删除程序</b> 。 一个对话框显示。

*Continues on next page*

步骤	操作						
4.	<p>点击 <b>确定</b> 可删除程序，但不保存该程序。</p> <p>如果您首先要将程序保存到控制器硬盘中，请点击 <b>取消</b>，然后首先保存程序。</p> <p>有关如何保存程序的详情，请参阅 <a href="#">保存程序 页 142</a>一节。</p> <p>以下窗口将显示：</p>  <table border="1"><thead><tr><th>任务名称</th><th>程序名称</th><th>类型</th></tr></thead><tbody><tr><td>T_ROB1</td><td>Program1</td><td>Normal</td></tr></tbody></table> <p>文件 显示模块 后退</p> <p>T_ROB1 : MainModule</p> <p>en0400000860</p>	任务名称	程序名称	类型	T_ROB1	Program1	Normal
任务名称	程序名称	类型					
T_ROB1	Program1	Normal					

### 3 FlexPendant

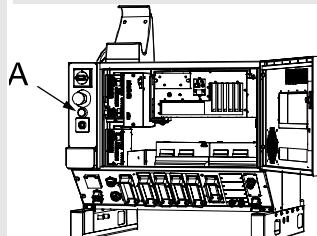
#### 3.4.6.4. 启动程序

##### 3.4.6.4. 启动程序

###### 启动程序

此步骤详细介绍如何第一次启动程序或继续运行已停止的程序。

如果您的机器人系统已安装多任务选件，还应参阅 [加载、运行和停止多任务程序 页 151](#)。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	检查机器人和机器人单元的所有必要准备工作是否已完成，且机器人工作区域是否存在障碍物。	
2.	确保无任何人员进入机器人单元。	
3.	选择控制模块上的操作模式。	
4.	按下控制模块上的电机开启按钮启动机器人。	 en040000783 tA: “电机开启”按钮
5.	按下 FlexPendant 上的“Start (启动)”按钮启动程序。 有关该按钮的详细信息，请参阅 <a href="#">硬件按钮 页 55</a> 一节。	
6.	是否显示了 <a href="#">返回至路径</a> 对话框？ 如已显示，请参阅 <a href="#">使机器人返回路径</a> 。 如未显示，请继续。	

###### 程序更改后将继续运行

您可以持续运行某程序，即使该程序已更改。

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

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

###### 重新启动

此步骤详细介绍如何重新启动程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>调试</b> 。
3.	点击 <b>PP 移至主程序</b> 。
4.	点击 <b>关闭退出程序编辑器</b> 。
5.	按下 FlexPendant 上的“Start (启动)”按钮启动程序。

*Continues on next page*

---

**限制**

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

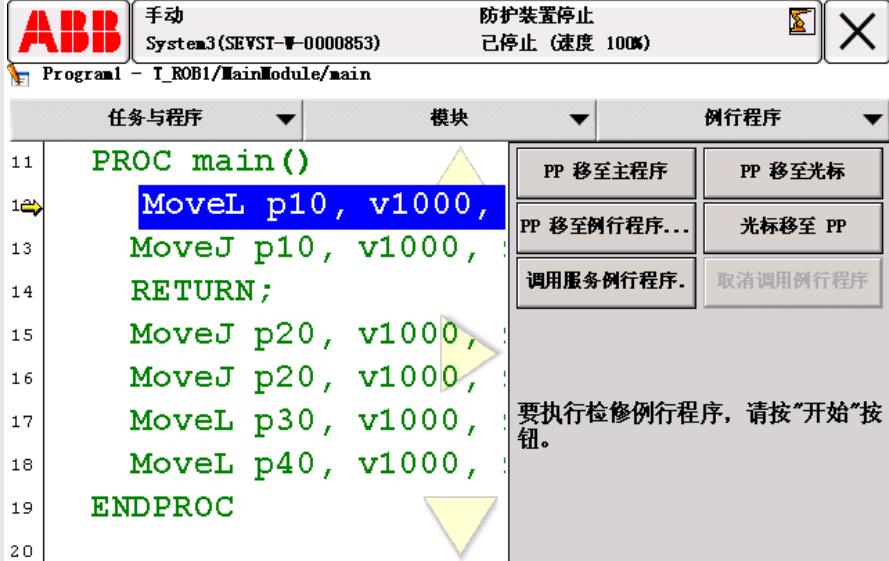
程序运行时如果机器人系统遇到程序代码错误，系统将停止程序，并将该错误记录在事件日志中。

#### 3.4.6.5. 按特定指令运行程序

##### 3.4.6.5. 按特定指令运行程序

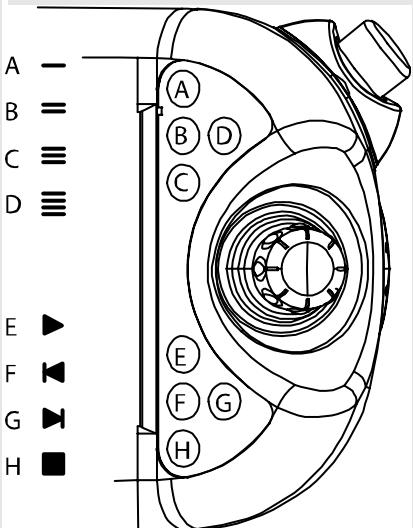
###### 按特定指令运行程序

本节详细介绍如何按特定指令运行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>调试</b> 。
3.	 <p>确保无任何人员进入机器人工作区域。 警告！运行机器人之前，请遵守 <a href="#">危险 - 移动操纵器可能产生致命性后果！</a> 页 18 一节中的安全信息。</p>

*Continues on next page*

步骤	操作
4.	按下 FlexPendant 硬件按钮组上的 Start (启动) 按钮 (见下图中的 E)。



The diagram shows a circular control panel with several buttons. On the left side, there are four buttons labeled A, B, C, and D, each with a specific symbol above it. On the right side, there are four buttons labeled E, F, G, and H, also each with a specific symbol above them. The symbols represent different functions or commands. The entire panel is labeled 'en0300000587' at the bottom.

### 3.4.6.6. 停止程序

#### 3. 4. 6. 6. 停止程序

##### 停止程序

如果您的机器人系统已安装多任务选件，还应参阅 [加载、运行和停止多任务程序 页 151](#)。

步骤	操作
1.	检查进行中的操作是否处于可中断状态。
2.	确保可以安全停止程序。
3.	按下 FlexPendant 硬件按钮组上的 <b>Stop</b> （停止）按钮。 有关该按钮的详细信息，请参阅 <a href="#">硬件按钮 页 55</a> 一节。

##### 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。

使用停止按钮停止程序并不意味着机器人将立刻停止移动。

### 3.4.6.7. 加载、运行和停止多任务程序

#### 概述

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

有关程序处理的常规信息，请参阅 [程序处理 页 141](#)。



#### 提示

想要了解有关任务与程序的更详细信息？有关这些概念的详细说明，请参阅 [RAPID 应用程序的结构 页 297](#)。

#### 手动设置任务

需对任务进行设置，以便按计划执行它们。通常，所有任务在出厂时已设置妥当。可通过定义 Controller 类型的系统参数完成设置任务。有关如何配置系统参数的说明，请参阅 [系统参数配置 页 213](#)；有关参数的信息，请参阅 [技术参考手册 - 系统参数](#)。

您需要获取详细信息才能手动设置任务。欲知详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

#### 任务运行方式

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

正常任务在按下 FlexPendant 上的“Start（启动）”按钮后启动，按下“Stop（停止）”按钮时停止。

有关“静态”、“半静态”和“正常”等概念的说明，请参阅 [技术参考手册 - 系统参数](#)。

#### 加载、运行和停止多任务程序

本节介绍如何加载、运行和停止多任务程序。

步骤	操作
1.	确保已设置一个以上的任务。可使用系统参数完成此操作，详情请参阅 <a href="#">加载、运行和停止多任务程序 页 151</a> 一节。
2.	使用程序编辑器将程序加载到各自的任务中，有关此步骤的说明，请参阅 <a href="#">加载现有程序 页 141</a> 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“ <a href="#">快速设置”菜单，运行模式 页 257</a> 一节。 取消选定任务仅能在手动模式下完成。当切换至自动模式时，将出现一个警告框，说明并非所有选定任务都可以运行。
4.	按下启动按钮，启动程序执行。这时将启动所有有效任务。
5.	按下停止按钮，停止程序执行。所有有效任务均将停止。

#### 如何向任务加载程序

本节介绍如何在多任务系统中向任务加载程序。我们假定已配置任务。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>任务与程序</b> 。
3.	点击您想要载入程序的任务。

*Continues on next page*

## 3 FlexPendant

### 3.4.6.7. 加载、运行和停止多任务程序

*Continued*

步骤	操作
4.	在文件菜单中，点击 <b>加载程序 ...</b> 。 如果您想要在另一个文件夹打开程序，请定位并打开该文件夹。请参阅 <a href="#">FlexPendant 资源管理器 页 70</a> 。 文件对话框显示。
5.	点击您想要加载的程序，然后点击 <b>确定</b> 。
6.	点击 <b>关闭</b> ，关闭程序编辑器。

### 查看多任务程序

本节介绍如何打开和查看多任务系统下的不同任务。同时查看所有程序并在它们之间进行切换可以节省时间。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 一个任务列表显示。
2.	点击选择一个任务，然后点击“确定”。 任务将打开并显示程序代码。
3.	要查看另一任务，请重复步骤 1 和 2。

### 3.4.6.8. 从内存中删除程序

#### 概述

删除任务中的程序并不会将程序从控制器硬盘删除，而是仅仅将其从程序内存删除掉。

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

有关如何保存工作的详情，请参阅 [保存 RAPID 程序](#) 页 182 一节。

#### 从内存中删除程序

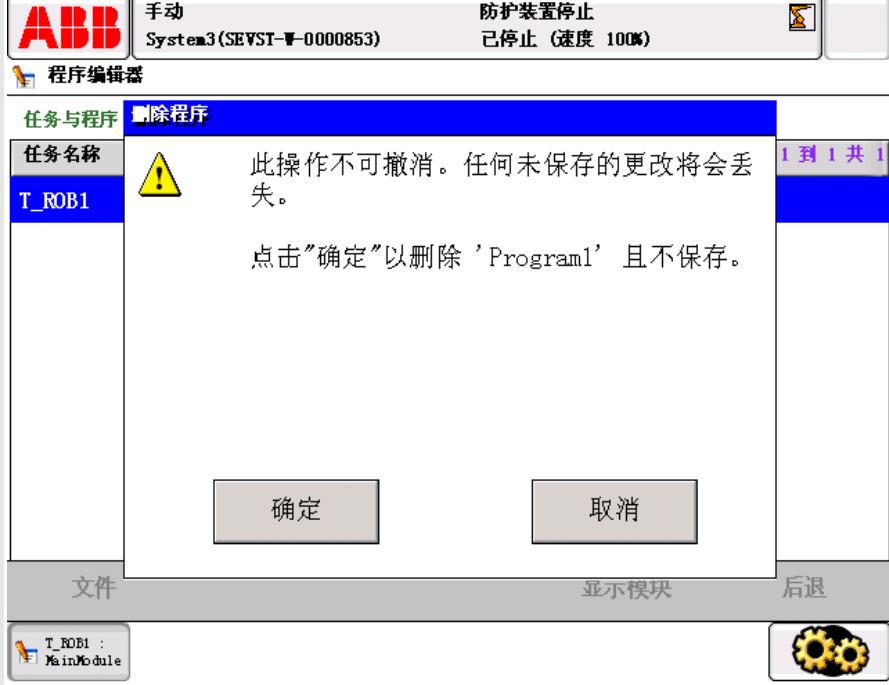
本节详细介绍如何从程序内存中删除程序。



### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.8. 从内存中删除程序

*Continued*

步骤	操作
4.	<p>点击 <b>删除程序</b> ....</p> <p><b>警告！最近的程序更改将不会被保存。</b></p> 
5.	<p>点击 <b>确定</b>。</p> <p>如果您不想丢失有关程序更改的信息，则在删除程序之前使用 <b>保存程序</b>。有关如何保存工作的详情，请参阅 <a href="#">保存 RAPID 程序 页 182</a>一节。</p>

## 3.4.6.9. 从硬盘中删除程序

### 概述

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

### 使用 FlexPendant 资源管理器删除程序

可使用 ABB 菜单上的 FlexPendant 资源管理器删除程序。请参阅 [FlexPendant 资源管理器 页 70](#)一节。

### 3.4.6.10. 查看模块

#### 3.4.6.10. 查看模块

##### 查看模块

本节介绍如何查找和查看现有程序模块。有关如何处理模块（创建、加载、保存、重命名和删除）的详情，请参阅 [模块处理页 157](#)一节。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。	
2.	点击 <b>模块</b> 。 所有可用模块将显示。	如要寻找系统中的其它模块，请参阅 <a href="#">模块处理页 157</a> 一节。
3.	点击您要查看的模块名称，然后点击 <b>显示模块</b> 查看内容。	

### 3.4.6.11. 模块处理

#### 概述

本节详细介绍如何处理程序模块，即：

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

有关如何定位特定模块以及如何查看其内容的详情，请参阅 [查看模块 页 156](#)一节。

#### 创建新模块

本节介绍创建新模块的方法。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>模块</b> 。
3.	点击 <b>文件</b> ，然后点击 <b>新模块</b> 。
	
<b>新模块</b>	
<p><b>名称:</b> <input type="text" value="Module1"/> <b>ABC...</b></p> <p><b>类型:</b> <input type="text" value="Program"/> ▼</p>	
<b>确定</b> <b>取消</b>	
	
4.	点击 <b>ABC...</b> ，使用软键盘输入新模块的名称。然后点击 <b>确定</b> 关闭软键盘。
5.	选择要创建的模块类型： <ul style="list-style-type: none"> <li>· t 程序</li> <li>· t 系统</li> </ul> 然后点击 <b>确定</b> 。 有关模块类型之间的差异，请参阅 <a href="#">RAPID 应用程序的结构 页 297</a> 一节。

*Continues on next page*

## 3 FlexPendant

### 3.4.6.11. 模块处理

Continued

#### 加载现有模块

本节介绍如何加载现有模块。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 程序编辑器。
2.	点击 模块。
3.	点击 文件，然后点击 加载模块。
	
4.	点击 确定 加载选定的模块。 模块将加载。

#### 保存模块

本节介绍如何保存模块。

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

Continues on next page

步骤	操作
3.	点击 <b>文件</b> , 然后点击 <b>模块另存为 ...</b> 。
	
4.	点击建议的文件名, 使用软键盘输入模块名称。然后点击 <b>确定</b> 。
5.	使用文件搜索工具确定用于保存模块的位置。请参阅 <i>FlexPendant 资源管理器</i> 页 70 一节。默认位置在控制器硬盘上。 点击 <b>确定</b> 。 模块即被保存。

## 重命名模块

本节介绍如何重命名模块。

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

## 删除模块

本节介绍如何删除模块。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中, 点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>模块</b> 。
3.	点击 <b>文件</b> , 然后点击 <b>删除模块 ...</b> 一个对话框显示。

## 3 FlexPendant

### 3.4.6.11. 模块处理

*Continued*

步骤	操作
4.	 xx 模块将从 FlexPendant 删除，但不会从控制器硬盘删除。
5.	点击 <b>确定</b> 删除模块而不予保存。 如果您想首先保存模块，请点击 <b>取消</b> 首先保存模块。 有关如何保存程序的详情，请参阅 <a href="#">保存模块 页 158</a> 一节。

### 3.4.6.12. 查看例行程序

#### 查看例行程序

本节介绍如何定位和查看现有的例行程序。有关如何处理例行程序（新建例行程序、定义参数、复制和更改声明）的详情，请参阅 [例行程序处理 页 162](#)一节。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。	当无可用程序时，必须创建新的程序或加载现有程序。有关如何执行此步骤的详情，请参阅 <a href="#">例行程序处理 页 162</a> 一节。
2.	点击 <b>例行程序</b> 。 所有可用例行程序将显示。	有关如何寻找系统中其它例行程序的详情，请参阅 <a href="#">例行程序处理 页 162</a> 一节。
3.	点击您想要看的例行程序名称，然后点击 <b>显示例行程序</b> 查看内容。	

#### 3.4.6.13. 例行程序处理

##### 3.4.6.13. 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：

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

有关如何查看特定例行程序及其内容的详情，请参阅 [查看例行程序 页 161](#)一节。

###### 新建例行程序

本节详细介绍如何创建新例行程序、设置声明以及将其添加至模块。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>例行程序</b> 。
3.	点击 <b>文件</b> ，然后再点击 <b>新例行程序</b> 新例行程序将创建并显示默认声明值。 
4.	点击 <b>ABC...</b> ，使用软键盘输入新例行程序名称。然后点击 <b>确定</b> 。
5.	选择例行程序类型： <ul style="list-style-type: none"><li>t 过程：用于无返回值的正常例行程序</li><li>t 函数：用于含返回值的正常例行程序</li><li>t 陷阱：用于中断的例行程序</li></ul>

*Continues on next page*

步骤	操作
6.	您是否需要使用任何参数? 如果“是”，请点击 ... 并根据 <a href="#">定义新例行程序中的参数</a> 页 163一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。
8.	点击复选框以选定 <b>本地声明</b> 。 本地例行程序仅用于选定的模块中。
9.	点击 <b>确定</b> 。

### 定义新例行程序中的参数

本节介绍如何定义新例行程序中的参数。



### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.13. 例行程序处理

Continued

步骤	操作
2.	<p>如无参数显示, 请点击 <b>新建 ...</b> 显示新参数。</p> 
3.	<p>点击以下菜单设置数值:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>tABC..., 使用软键盘输入新参数的名称。然后点击 <b>确定</b>。</li><li>t..., 选择 <b>数据类型</b> 函数的类型。</li><li>t 可选项 ..., 如果参数有预定义的可选值, 例如 ON 或 OFF。仅对可选参数有效, 对必要参数无效。</li><li>t 要求复选框 - 如果参数为必要参数, 请勾选此复选框。</li><li>t 模式, 定义输入或输入 / 输出。</li></ul>

Continues on next page



## 创建例行程序副本

本节介绍如何创建例行程序副本。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>例行程序</b> 。
3.	通过点击突出显示例行程序。
4.	点击 <b>文件</b> ，然后点击 <b>创建副本</b> 。 新例行程序将显示。新例行程序的名称与初始例行程序名称相同，只多一个后缀 <i>copy</i> 。
5.	修改新例行程序副本的声明。然后点击 <b>确定</b> 。 有关如何编写所有声明的详情，请参阅 <a href="#">新建例行程序 页 162</a> 。

## 更改例行程序声明

本节介绍如何更改例行程序的声明。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	点击 <b>例行程序</b> 。
3.	通过点击突出显示例行程序。
4.	点击 <b>文件</b> ，然后点击 <b>更改声明</b> 。
5.	更改例行程序的任何声明值。然后点击 <b>确定</b> 。 有关声明设置的说明，请参阅 <a href="#">新建例行程序 页 162</a> 一节。

*Continues on next page*

## 3 FlexPendant

### 3.4.6.13. 例行程序处理

*Continued*

---

#### 删除例行程序

本节介绍如何删除例行程序。

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

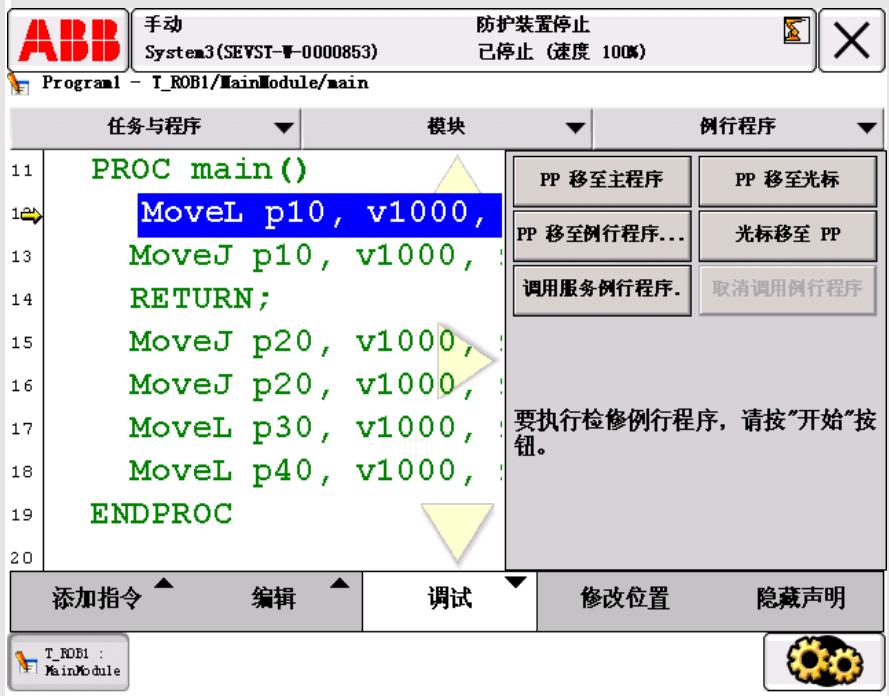
### 3.4.6.14. 运行特定的例行程序

#### 概述

要运行特定的例行程序，您必须查看例行程序，详情请参阅 [查看例行程序 页 161](#) 一节。

#### 运行特定的例行程序

本节介绍如何在手动模式下运行特定的例行程序。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	<p>点击 <b>调试</b>。</p>  <p>要选择常规例行程序，请点击 <b>PP 移至例行程序</b>列出所有例行程序。点选其中一个例行程序，然后点击 <b>确定</b>。</p>

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.14. 运行特定的例行程序

*Continued*

步骤	操作				
4.	<p>如果是服务例行程序，请点击 <b>调用服务例行程序</b> 以列出服务例行程序。点击您要运行的例行程序，然后点击 <b>转到</b>。</p>  <p>选定的例行程序： 请选择需要调用的例行程序，并点击‘转到’。</p> <p>1 到 4 共 4</p> <table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/> Bat_Shutdown</td><td><input type="checkbox"/> CalPendulum</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> LoadIdentify</td><td><input checked="" type="checkbox"/> MainLoadIdentify</td></tr></table> <p>转到 取消</p> <p>T_ROB1 : MainModule</p> <p>en0400000885</p>	<input type="checkbox"/> Bat_Shutdown	<input type="checkbox"/> CalPendulum	<input type="checkbox"/> LoadIdentify	<input checked="" type="checkbox"/> MainLoadIdentify
<input type="checkbox"/> Bat_Shutdown	<input type="checkbox"/> CalPendulum				
<input type="checkbox"/> LoadIdentify	<input checked="" type="checkbox"/> MainLoadIdentify				
5.	<p>如果例行程序已正确加载，按下 FlexPendant 上的“Start（启动）”。</p>				

### 3.4.6.15. 映射程序、模块或例行程序

#### 映射

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

映射功能可以应用于任何程序、模块或例行程序。

#### 映射例行程序

本节介绍如何映射例行程序。

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

#### 映射模块或程序

本节介绍如何映射模块或程序。

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.16. 在运输过程中关闭后备电池

##### 3.4.6.16. 在运输过程中关闭后备电池

###### 概述

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

###### 关闭后备电池

本节介绍如何关闭串行测量电路板的后备电池。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。	
2.	在程序编辑器中，点击 <b>调试</b> 。	
3.	点击 <b>调用服务例行程序</b> 。	 A screenshot of the ABB program editor interface. The main window shows a code block for 'main()' with several MoveL and MoveJ commands. A context menu is open over the code, with the 'Call Service Subroutine...' option highlighted. A tooltip below the menu says '要执行检修例行程序，请按“开始”按钮。' (To execute maintenance subroutine, press the 'Start' button.)
4.	点击 <b>Bat_Shutdown</b> ，然后点击 <b>转到</b> 。	 A screenshot of the 'Call Service Subroutine' dialog box. It lists four options: 'Bat_Shutdown', 'CalPendulum', 'LoadIdentify', and 'ManLoadIdentify'. The 'Bat_Shutdown' option is checked. At the bottom, there are '转到' (Jump) and '取消' (Cancel) buttons.
5.	串行测量电路板后备电池即被关闭。 将机器人移至所需位置，然后关闭系统。	机器人仍可移动，但不会保存转数计数器值。 有关如何关闭系统的说明，请参阅 <a href="#">重新启动概述 页 235</a>

Continues on next page

步骤	操作	参考信息 / 图解
6.	重新启动时，请将机器人移至所需校准位置，并更新转数计数器。	有关如何更新转数计数器的说明，请参阅 <a href="#">使用FlexPendant 更新转数计数器</a> 页 197一节。

## 3 FlexPendant

### 3.4.6.17. 指令处理

#### 3. 4. 6. 17. 指令处理

##### 概述

指令用于，也可添加于程序和 / 或程序各部分，即模块和例行程序。

*RAPID 参考手册第 1 部分，指令 A-Z* 列出了许多可用指令。不过，添加指令的基本步骤是相同的。

##### 如何添加指令 ...

本节介绍向程序、模块或例行程序添加指令的开头几个步骤。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 任务 MAIN 中的程序将显示。 如果您有一个以上的程序，则会显示一个程序列表。点击选择一个程序。
2.	如要添加指令于： t 程序，请根据 <a href="#">添加指令 页 172</a> 一节执行操作。 t 模块，请根据 <a href="#">添加到模块 页 172</a> 一节执行中的详细说明操作。 t 例行程序，请根据 <a href="#">... 添加到例行程序 页 172</a> 一节中的详细说明执行操作。

##### 添加到模块

本节介绍如何向模块添加指令。

步骤	操作
1.	点击 <b>模块</b> 。
2.	点击您想要添加指令的模块。
3.	点击 <b>显示模块</b> 。
4.	点击要添加指令的例行程序。
5.	根据 <a href="#">添加指令 页 172</a> 中的说明执行操作。

##### ... 添加到例行程序

本节介绍如何向例行程序添加例行程序。

步骤	操作
1.	点击 <b>例行程序</b> 。
2.	点击您想要添加指令的例行程序。
3.	点击 <b>显示例行程序</b> 。
4.	根据 <a href="#">添加指令 页 172</a> 一节中的说明执行操作。

##### 添加指令

本节介绍添加指令的方法。所有指令列于 *RAPID 参考手册第 1 部分，指令 A-Z*。

步骤	操作
1.	点击突出显示您要添加新指令的指令。

*Continues on next page*

步骤	操作
2.	<p>点击 <b>添加指令</b>。 指令类别将显示。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant software interface. At the top, there's a toolbar with icons for file operations. Below it is a status bar showing '手动 System3 (SEVST-W-0000853)' and '防护装置停止 已停止 (速度 100%)'. The main area is a code editor titled 'Program1 - T_ROB1/MainModule/main'. It contains the following code:</p> <pre> 11 PROC main() 12   MoveL p10, v1000, 13   MoveJ p10, v1000, 14   RETURN; 15   MoveJ p20, v1000, 16   MoveJ p20, v1000, 17   MoveL p30, v1000, 18   MoveL p40, v1000, 19 ENDPROC </pre> <p>To the right of the code editor is a 'Common' command palette with several categories and sub-categories:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Common</b> category:       <ul style="list-style-type: none"> <li>MoveJ</li> <li>MoveL</li> <li>:=</li> <li>ProcCall</li> <li>RETURN</li> <li>IF</li> <li>Set</li> <li>Reset</li> <li>WaitDI</li> <li>WaitDO</li> </ul> </li> <li>Navigation buttons: ← 上一个, 下一个 →</li> </ul> <p>At the bottom of the interface, there are tabs for '添加指令' (Add Command), '编辑' (Edit), '调试' (Debug), '修改位置' (Change Position), and '隐藏声明' (Hide Declaration). There's also a small icon for 'T_ROB1 : MainModule' and a gear icon.</p> <p>Below the interface, there's some descriptive text:</p> <p>有许多指令可供使用，它们被分为若干类别。默认类别是 <b>常用</b>，其下所列为最常用的指令。 您可以使用 <b>人机通信</b>主题中的 <i>Most Common Picklist</i> 类型的系统参数创建三个个性化列表。有关系统参数的说明，请参阅 <a href="#">技术参考手册 - 系统参数</a>。</p> <p>3. 点击 <b>常用</b> 显示可用类别列表。 您也可以点击指令列表底部的 <b>上一个 / 下一个</b> 移至上一个 / 下一个类别。</p>

Continues on next page

### 3.4.6.17. 指令处理

*Continued*

#### 编辑指令变元

本节介绍如何编辑指令变元。

步骤	操作
1.	<p>点击要编辑的指令。</p>  <pre> 11 PROC main() 12     MoveL p10, v1000, z50, tool0; 13     MoveJ p10, v1000, z50, tool0; 14     RETURN; 15     MoveJ p20, v1000, z15, tool0; 16     MoveJ p20, v1000, z50, tool0; 17     MoveL p30, v1000, z50, tool0; 18     MoveL p40, v1000, z50, tool0; 19 ENDPROC 20 </pre>
2.	<p>点击 编辑。</p>  <pre> 11 PROC main() 12     MoveL p10, v1000, 13     MoveJ p10, v1000, 14     RETURN; 15     MoveJ p20, v1000, 16     MoveJ p20, v1000, 17     MoveL p30, v1000, 18     MoveL p40, v1000, 19 ENDPROC 20 </pre>

*Continues on next page*

步骤	操作
3.	<p>点击 更改选择。</p> <p>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。</p> 
4.	<p>点击要更改的变元。</p> <p>这时会显示若干选项。</p> 

Continues on next page

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.17. 指令处理

Continued

步骤	操作
5.	<p>点击要选择的现有数据实例，然后点击 确定 完成操作，或点击 插入表达式 ... 编辑特定数据实例，然后继续下一步。</p> <p>以下窗口将显示：</p>
6.	<p>本步骤仅介绍插入表达式的方法。</p>  <p>The screenshot shows the 'Insert Expression' dialog box. At the top, it displays '手动 System3 (SEVSI-W-0000853)' and '防护装置停止 已停止 (速度 100%)'. Below this is a toolbar with a red 'ABB' logo, a wrench icon, and a close button. The main area has tabs for '活动' (Activity) and '结果' (Result), both set to 'speeddata'. A status bar at the bottom says '提示:speeddata'. The central part of the dialog shows the expression 'v1000 + v20' in a blue-bordered input field. To the right is a vertical toolbar with arrows, a plus sign, a minus sign, and parentheses. Below the input field is a list of variables: v100, v150, v20, v2000, v30 on the left; and v10, v1000, v1500, v200, v2500, v300 on the right. At the bottom are buttons for '视图' (View), 'ABC', '确定' (Confirm), and '取消' (Cancel). A status bar at the very bottom shows 'en0400000704' and a gear icon.</p>

Continues on next page



### 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。

## 新数据声明

本节介绍如何创建新的数据声明。

步骤	操作
1.	<p>在“插入表达式”视图中，点击 <b>新建</b>。</p>
2.	<p>点击：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>t... 显示软键盘并更改数据类型名称。</li> <li>t 点击 <b>范围</b> 菜单在全局和本地数据类型范围之间进行选择。</li> <li>t 点击 <b>存储类型</b> 菜单选择数据类型存储方式：变量、持续变量或常量。</li> <li>t 点击 <b>模块</b> 菜单选择数据类型适用的模块。</li> <li>t 点击 <b>例行程序</b> 菜单选择数据类型适用的例行程序。</li> <li>t 点击 <b>维数</b> 菜单设置数据类型为数组时的数组大小。</li> <li>t 如果维数值已选定，点击 ... 设置数组大小，详情请参阅 <a href="#">什么是数组？页 299</a></li> </ul>
3.	<p>作出所有选择后，请点击 <b>确定</b>。</p> <p>一个对话框显示，提示您允许重置程序指针并应用所有更改：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>t 点击 <b>是</b> 进行下一步操作。</li> <li>t 点击 <b>否</b> 返回数据类型视图，且不重置程序指针或应用更改。</li> </ul>

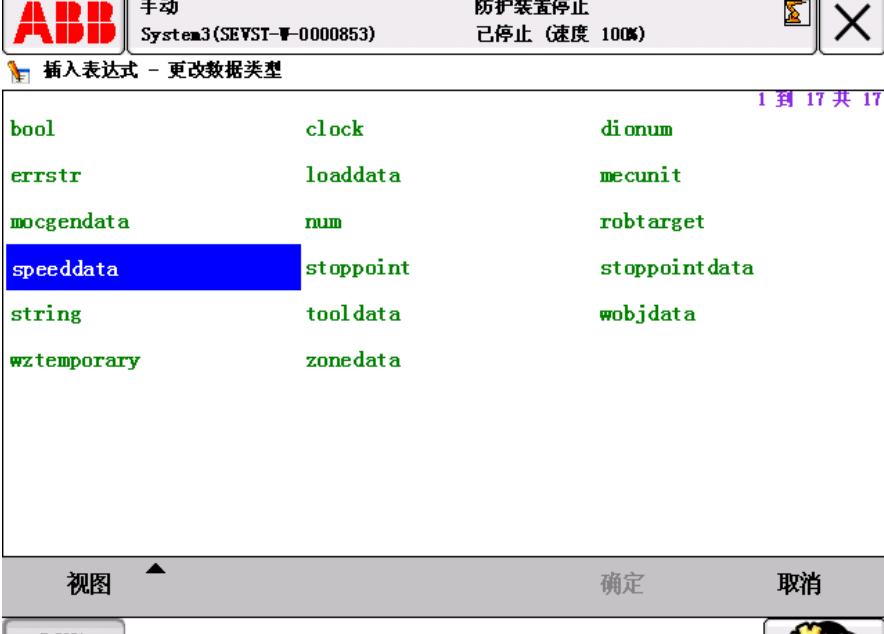
### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.17. 指令处理

Continued

#### 更改数据类型

本节介绍如何更改数据类型。

步骤	操作
1.	在“插入表达式”视图中，点击 <b>查看</b> ，然后点击 <b>更改数据类型</b> ，以下窗口将显示： 
2.	点击选择所需数据类型，然后点击 <b>确定</b> 。

#### 复制并粘贴指令或变元

本节介绍如何粘贴指令或变元。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 任务MAIN中的程序将显示。 如果您有一个以上的程序，将显示一个程序列表。点击选择一个程序。
2.	点击 <b>编辑</b> 。
3.	点击您想要复制的变元或指令，然后点击 <b>复制</b> 。
4.	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 <b>粘贴</b> 。

#### 剪切指令

本节介绍如何剪切指令。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 任务MAIN中的程序将显示。 如果您有一个以上的程序，将显示一个程序列表。点击选择一个程序。
2.	点击您想要剪切的指令，然后点击 <b>编辑</b> 。

Continues on next page

步骤	操作
3.	点击 <b>剪切</b> 。

### 更改移动指令的动作模式

本节介绍如何更改移动指令的动作模式。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 任务 MAIN 中的程序将显示。 如果您有一个以上的程序，将显示一个程序列表。点击选择一个程序。
2.	点击选择您想要更改的移动指令，然后点击 <b>编辑</b> 。
3.	点击 <b>更改为组合</b> 或 <b>更改为线性</b> 。 执行更改。

### 备注指令行

本节介绍如何备注或去备注指令行。程序执行时会跳过备注行。

步骤	操作
1.	在 <b>ABB</b> 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。 任务 MAIN 中的程序将显示。 如果您有一个以上的程序，将显示一个程序列表。点击选择一个程序。
2.	点击选择您想要备注或去备注的行，然后点击 <b>备注</b> 或 <b>去备注</b> 。

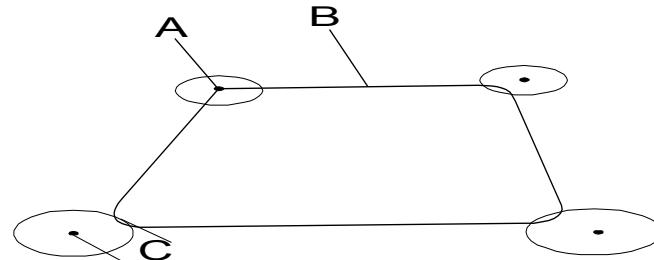
### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.18. 例如：添加运动指令

##### 3.4.6.18. 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	起点
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运动指令。

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人移至起点。	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.	在程序编辑器上中，点击 <b>添加指令</b> 。	
3.	点击 <b>MoveL</b> 插入 MoveL 指令。	
4.	在正方形的下两个位置重复该操作。	

###### 结果

程序代码如下所示：

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

### 3.4.6.19. 隐藏程序代码中的声明

#### 声明

可隐藏程序声明，以便于读取程序代码。

#### 隐藏声明

本节介绍如何隐藏或显示声明。

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.20. 保存 RAPID 程序

##### 3.4.6.20. 保存 RAPID 程序

###### 操作步骤

本节详细如何保存 RAPID 程序。



*Continues on next page*

步骤	操作						
2.	<p>点击 文件。</p> <p>任务与程序</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>任务名称</th> <th>程序名称</th> <th>类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_ROB1</td> <td>Program1</td> <td>Normal</td> </tr> </tbody> </table> <p>文件 显示模块 后退</p> <p>T_ROB1 : MainModule</p> <p>en0400000678</p>	任务名称	程序名称	类型	T_ROB1	Program1	Normal
任务名称	程序名称	类型					
T_ROB1	Program1	Normal					
3.	<p>点击 程序另存为 ...</p> <p>另存为 - C:/Program Files/ABB Industrial IT/Robotics IT/Mediapool/RobotWare_5.05.0110/vcbin</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Program1</td> <td>文件夹</td> </tr> </tbody> </table> <p>文件名: Program1</p> <p>确定 取消</p> <p>T_ROB1 : MainModule</p> <p>en0400000861</p> <p>有关处理文件和文件夹的详细信息，请参阅 <a href="#">FlexPendant 资源管理器</a> 页 70一节。</p>	名称	类型	Program1	文件夹		
名称	类型						
Program1	文件夹						

### 3 FlexPendant

#### 3.4.6.20. 保存 RAPID 程序

*Continued*

步骤	操作
4.	<p>要改写现有程序，请点击旧程序名称。 点击 <b>确定</b>。</p>  <p>XX <b>警告！</b> 现有程序将被删除！</p>
5.	<p>要输入文件名，请点击 <b>ABC...</b> 打开软键盘。</p>  <p>ABB 手动 System3(SEVST-W-0000853) 防护装置停止 已停止(速度 100%) 新文件夹</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - =  TAB q w e r t y u i o p [ ] CAP a s d f g h j k l ; , + Shift z x c v b n m , . / Ctrl Int'l ` \      确定 取消 资源管理器  en0300000491</p>
6.	命名文件，然后点击 <b>确定</b> 。

### 3.4.6.21. 无动作调整

#### 概述

您可以移至新的位置，然后直接更改相应的指令位置变元，而不是单步进入您要更改的每个位置。

如果您对机器人程序相当了解，且新位置也已知，请采用此方法。

切勿使用此方法更改方向值。

#### 注意



更改预设位置可能会显著改变机器人移动模式。

请始终确保任何更改考虑到设备和人员的安全。

#### 无动作调整

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。
2.	停止运行的程序。
3.	在 <b>微动控制</b> 窗口中，选择用于指令的同一工件或工具，或确保其已选定。
4.	移至新的位置。
5.	点击您想要更改的指令位置变元。
6.	点击 <b>修改位置</b> 。 一个配置对话框出现。
7.	点击 <b>修改</b> 以使用新位置，点击 <b>取消</b> 以保留初始位置。
8.	重复步骤 3 到 6 更改每个待更改的位置变元。
9.	点击 <b>关闭</b> 以关闭程序编辑器。

#### 限制

您只能更改含一个变元以上的指令的变元。

**修改位置**按钮将被禁用，直到您选择了位置变元。

最大方向移动或方向更改可能会受系统设计的限制。详情请阅读车间或工厂的说明文档。

如更改已命名的位置，则所有使用该位置的其它指令都将受到影响。

#### 3.4.6.22. 动作调整

##### 3. 4. 6. 22. 动作调整

###### 概述

请使用此步骤调整 MoveL 和 MoveJ 等指令的单个位置变元，或 MoveC 等指令的多个位置变元，并使机器人定位于所有要调节的位置。

###### 注意

更改预设位置可能会显著改变机器人移动模式。

请始终确保任何更改考虑到设备和人员的安全。

###### 动作调整

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>程序编辑器</b> 。	
2.	停止运行的程序。	
3.	单步执行程序，使机器人或外轴到达您想要更改的位置。	如果指令或过程调用拥有一个以上的位置变元，请继续单步操作，到达每个变元位置。
4.	将机器人或外轴移至新位置或更改方向。	这时会自动选定需要更改变元的指令所对应的工件和工具，以便对其进行微动控制。
5.	点击 <b>修改位置</b> 。 一个配置对话框出现。	
6.	点击 <b>修改</b> 使用新位置，点击 <b>取消保留初始位置</b> 。	
7.	重复步骤 3 到 6 更改每个需要更改的位置变元。	
8.	点击 <b>关闭</b> 以关闭程序编辑器。	

###### 提示



想要了解如何更快地调整位置？

详情请阅读主题 [无动作调整](#) 页 185。

###### 限制

**修改位置**按钮将被禁用，直到您到达某一包含位置变元的指令。

最大方向移动或方向更改可能会受到系统设计的限制。详情请阅读车间或工厂的说明文档。

如果更改已命名的位置，则所有使用该位置的指令都将受到影响。

### 3.4.7. 备份与恢复

#### 3.4.7.1. 备份内容

##### 概述

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

##### 保存内容

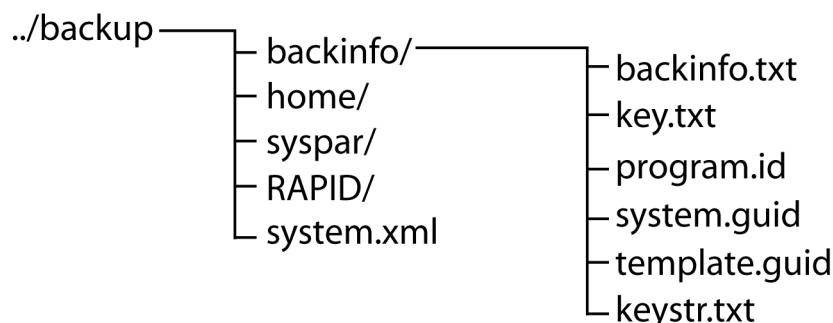
备份功能可保存上下文中的所有系统参数、系统模块和程序模块。

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

##### Backinfo

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

恢复系统时，恢复部分将使用 *backinfo.txt*。该文件必须从未被用户编辑过！文件 *key.id* 和 *program.id* 由 RobotStudio<sup>Online</sup> 用于重新创建系统，该系统将包含与备份系统中相同的选项。*system.guid* 用于识别提取备份的独一无二的系统。*system.guid* 和 / 或 *template.guid* 用于在恢复过程中检查备份是否加载到正确的系统。如果 *system.guid* 和 / 或 *template.guid* 不匹配，用户将被告知这一情况。



en0400000916

##### Home

HOME 目录中的文件副本。

##### Rapid

包含每个配置任务的子目录。每个任务有一个程序模块目录和一个系统模块目录。

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

##### SysPar

包含配置文件。

*Continues on next page*

## **3 FlexPendant**

---

### **3.4.7.1. 备份内容**

*Continued*

---

#### **不保存的内容**

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

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

### 3.4.7.2. 备份系统

#### 什么时候需要备份系统？

ABB 建议在以下时间执行备份：

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

#### 备份系统

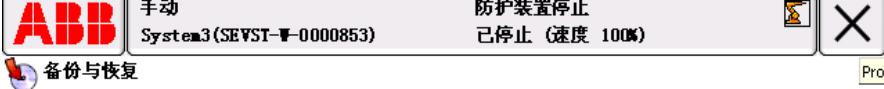
本节介绍如何备份系统。



### 3 FlexPendant

#### 3.4.7.2. 备份系统

*Continued*

步骤	操作
3.	<p>所显示备份路径是否正确？ 如果是：点击 <b>备份</b> 执行选定目录的备份。这样就能创建一个按照当前日期命名的备份文件。 如果否：点击备份路径右侧的 ..., 然后选择目录。再点击 <b>备份</b>。这样就创建了一个按照当前日期命名的备份文件。</p>  <p>点击相应的图标，以选择备份当前系统或恢复旧系统。</p> <p><b>备份与恢复</b></p> <p><b>备份当前系统...</b></p> <p><b>恢复系统...</b></p> <p><b>备份恢复</b></p> <p>xx0300000441</p>

### 3.4.7.3. 恢复系统

#### 什么时候需要恢复系统？

ABB 建议在以下情况下执行恢复：

· 如果您怀疑程序文件已损坏。

· 如果对指令和 / 或参数设置所作的任何更改并不理想，且打算恢复为先前的设置。

在恢复过程中，所有系统参数都会被取代，同时还会加载备份目录中的所有模块。

Home 目录将在热启动过程中复制到新系统的 HOME 目录。

#### 恢复系统

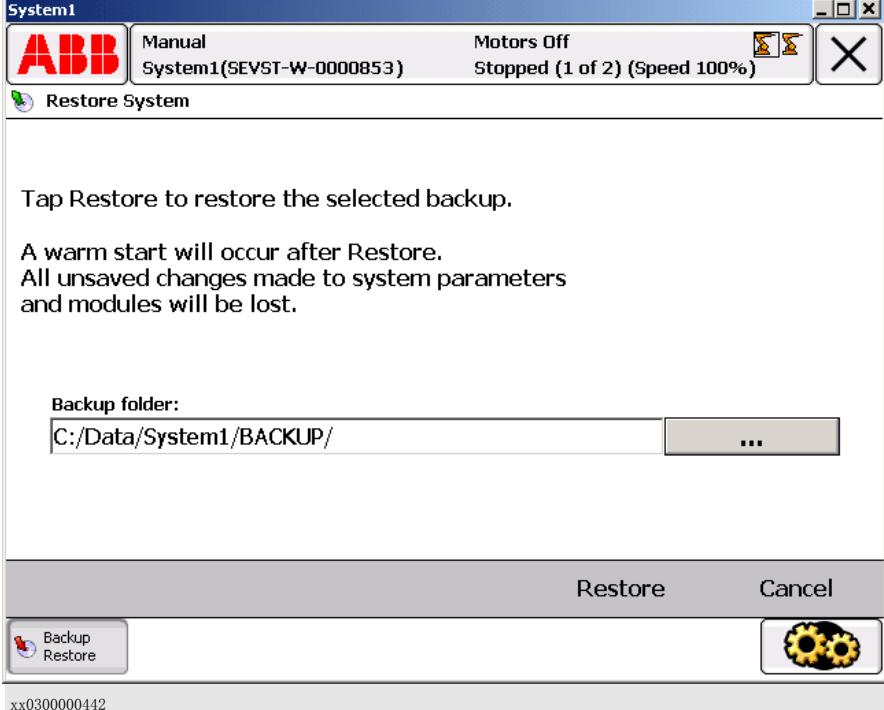
本节介绍如何恢复系统。



### 3 FlexPendant

#### 3.4.7.3. 恢复系统

*Continued*

步骤	操作
3.	<p>所显示备份文件夹是否正确？ 如果是：请点击<b>恢复</b>执行恢复。恢复执行后，系统自动热启动。 如果否：请点击备份文件夹右侧的 ..., 然后选择目录。再点击<b>恢复</b>。恢复执行后，系统自动热启动。</p>  <p>Tap Restore to restore the selected backup. A warm start will occur after Restore. All unsaved changes made to system parameters and modules will be lost.</p> <p>Backup folder: C:/Data/System1/BACKUP/ ...</p> <p>Restore Cancel</p> <p>Backup Restore</p> <p>xx0300000442</p>

### 3.4.7.4. 执行备份时的重要事项！

---

#### 概述

执行备份或恢复先前所作备份时，还应注意一些事项。以下列了部分注意事项。

---

#### BACKUP 目录

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

切勿更改 BACKUP 目录的名称。

也不要将实际备份名称更改为 BACKUP，因为这样做可能会产生混淆。

---

#### 什么时候备份？

系统备份可以在程序执行过程中执行。在这种情况下进行备份会受到一些限制：

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

---

#### 备份过程中会出现什么情况？

除了备份显然要完成之外，备份过程中也会发生其它一些事情：

t 后台任务在备份过程中将继续执行。

---

#### 重复的模块？

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

---

#### 数据量过大

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

---

#### 备份故障

如果在备份过程中出现故障，例如磁盘已满或停电，整个备份结构将被删除。

### 3.4.8.1. 校准

#### 3.4.8. 校准

##### 3.4.8.1. 校准

###### 关于校准

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

###### “校准”菜单图示

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



*Continues on next page*

---

校准菜单选项图示

下图展示了选择机械单元之后的“校准”菜单选项



## 3 FlexPendant

### 3.4.8.2. 如何检查机器人是否需要校准

#### 3.4.8.2. 如何检查机器人是否需要校准

##### 检查机器人校准状态

本节介绍如何检查机器人的校准状态。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>校准</b> 。
2.	在机械单元列表中，检查校准状态。

##### 需要何种校准？

如果校准状态是 ...	需校准
未校准	机器人必须由合格的技术服务人员校准。请参阅 <a href="#">使用 FlexPendant 加载校准数据</a> 页 199 一节。
转数计数器需要更新	您必须更新转数计数器。 有关如何更新转数计数器的说明请参阅 <a href="#">使用 FlexPendant 更新转数计数器</a> 页 197 一节。
校准	无需校准。



##### 危险

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

### 3.4.8.3. 使用 FlexPendant 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。

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

#### 将机器人手动调整至校准位置

此步骤详细介绍更新转数计数器的第一步，以及将机器人手动调整至校准位置。

##### 警告



轴 4 没有机械限制！如果轴 4 在执行机器人校准时定向不正确，则操纵器中的接线可能已损坏。

步骤	操作	注释
1.	选择“逐轴”动作模式。	
2.	调整机器人，使校准标记位于公差范围内。 IRB 140, 1400, 2400, 4400: 轴 5 和轴 6 必须一起定位！	请参阅 <a href="#">校准数值范围与正确的轴位置</a> 一节。
3.	定位好所有的轴以后，储存转数计数器设置。	详情请参阅章节： <a href="#">使用 TPU 储存转数计数器设置</a> (RobotWare 4.0)。 <a href="#">储存转数计数器设置</a> 页 197 (RobotWare 5.0)。

#### 轴 4 和轴 6 的正确校准位置

当机器人运行至校准位置时，应确保下述机器人的轴 4 和轴 6 正确定位，这一点极为重要。这些轴没有任何机械停止动作，因此可以按错误的顺序进行校准。

确保这些轴按照正确的校准值而不仅仅是校准标记进行定位。正确的校准值可在标签上找到，标签位于下臂或基座的凸缘板下方。

机器人出厂时已正确定位，因此在转数计数器更新前不要在通电状态下旋转轴 4 或轴 6。

如果在更新转数计数器之前将下述各轴从其校准位置旋转一周或数周，就会因齿轮速比不均而偏离精确的校准位置。这将对以下机器人产生影响：

机器人变型	轴 4	轴 6
IRB 140	是	是
IRB 1400	是	是
IRB2400L (5kg)	是	否
IRB6400 / 200kg	是	否
IRB6400R / 200kg	是	否
IRB6600 / 175kg_2,55 m	是	否
IRB6600 / 其它	是	是
IRB7600	是	是

#### 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。

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

#### 3.4.8.3. 使用 FlexPendant 更新转数计数器

*Continued*

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>校准</b> 。 与系统相连的所有机械单元将连同校准状态一起显示。
2.	点击所需的机械单元。 如下的屏幕显示：点击 <b>转数计数器</b> 。
	
3.	点击 <b>更新转数计数器 ...</b> 。 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： t 点击 <b>是</b> 更新转数计数器。 t 点击 <b>否</b> 取消更新转数计数器。 点击 <b>是</b> 显示轴选择窗口。
4.	选择需要更新转数计数器的轴： t 勾选左边的复选框 t 点击 <b>全选</b> 更新所有的轴。 然后点击 <b>更新</b> 。
5.	一个对话框显示，警告更新操作不能撤消： t 点击 <b>更新</b> 以继续更新转数计数器。 t 点击 <b>取消</b> 以取消更新转数计数器。 点击 <b>更新</b> 将更新勾选的转数计数器，并除去轴列表中的勾号。
6.	 <b>小心！</b> 如果转数计数器未正确更新，将导致机器人定位不正确，从而造成损坏或伤害！ 因此每次更新后应仔细检查校准位置。 请参阅 <a href="#">检查校准位置</a> 一节。

### 3.4.8.4. 使用 FlexPendant 加载校准数据

#### 概述

本节介绍如何使用 FlexPendant 加载校准数据。

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

#### 加载校准数据

本节介绍如何加载校准数据。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>校准</b> ，然后选择一个机械单元。再点击 <b>校准参数</b> 。	
2.	点击 <b>加载电机校准 ...</b> 。 一个对话框显示，警告加载新的校准偏移值可能会改变预设机器人位置： t 点击 <b>是</b> 进行下一步操作。 t 点击 <b>否</b> 取消操作。	点击 <b>是</b> 将显示一个文件选择窗口。
3.	对于 不带 Absolute Accuracy 选件的系统，校准数据通常储存在串行测量电路板 (SMB) 上。	在这种条件下，可以通过 SMB 内存更新控制器的数据，详情请参阅 <a href="#">串行测量电路板内存页 203</a> 一节。
4.	对于带有 Absolute Accuracy 选件的系统，通常会提供一张载有校准数据的磁盘。	在此条件下，请继续以下操作：
5.	选择要载入系统的 包含 Absolute Accuracy 校准数据的文件，然后点击 <b>确定</b> 。 如果选择了包含无效校准数据的文件，将显示一个对话框。此时请重新选择一个包含有效校准数据的文件。	带 Absolute Accuracy 测量选项的系统使用 <i>Absacc.cfg</i> 文件。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.8.5. 修改电机校准偏移值

##### 3.4.8.5. 修改电机校准偏移值

###### 修改电机校准偏移值

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

可通过以下三种方法之一输入电机校准值：

- t 使用 FlexPendant 从磁盘输入（详情请参阅 [使用 FlexPendant 加载校准数据页 199](#)一节）。
- t 使用 RobotStudioOnline 从磁盘输入（详情请参阅 [《RobotStudioOnline 操作员手册》中的 加载校准数据](#)一节）。
- t 使用 FlexPendant 手动输入这些值（详情请参阅 [修改电机校准偏移值 页 200](#)一节）。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	在 ABB 菜单中，点击 <b>校准</b> 。	
2.	点击选择机械单元，然后点击 <b>校准参数</b> 。	
3.	点击 <b>修改电机校准偏移值 ...</b> 。 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： t 点击 <b>是</b> 继续下一步操作。 t 点击 <b>否</b> 取消操作。 点击 <b>是</b> 将显示一个文件选择视图。	
4.	点击某个轴以编辑其电机校准偏移值。 该特定轴的偏移值方框打开。	
5.	使用数字键盘输入所需值，然后点击 <b>确定</b> 。 输入新偏移值后，会显示一个对话框，要求您重新启动系统以使用新值。 必要时请执行热启动。	
6.	重新启动后，控制器机柜中和串行测量电路板上的校准数据内容会存在差异。 更新校准数据。	请参阅 <a href="#">串行测量电路板内存 页 203</a> 一节。
7.	更新转数计数器。	请参阅 <a href="#">使用 FlexPendant 更新转数计数器 页 197</a> 一节。

### 3.4.8.6. FlexPendant 微校步骤

#### 概述

本节详细说明了执行机器人微校时如何使用 FlexPendant。在各轴上安装校准设备的方法请参阅每个轴的校准说明。

#### 微校步骤

以下步骤详细介绍如何执行 FlexPendant 微校步骤。

步骤	操作
1.	 <p><b>警告！</b> 切勿在没有轴校准专用设备的情况下微校机器人！否则可能引起机器人移动不精确。</p>
2.	<p>在 ABB 菜单上，点击 <b>校准</b>。 与系统相连的所有机械单元将连同校准状态一起显示。</p>
3.	<p>点击所需的机械单元。 如下的屏幕显示：点击 <b>校准参数</b>。</p> 
4.	<p>点击 <b>校准...</b>。</p> <p>一个对话框显示，要求您使用外部设备执行实际校准。确保所有必要校准设备已安装，详情请参阅有关轴的校准说明。</p> <p>显示一个警告对话框，警告更新转数计数器可能会改变预设机器人位置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>t 点击 <b>是</b>继续下一步操作。</li> <li>t 点击 <b>否</b>取消操作。</li> </ul> <p>点击 <b>是</b>将显示一个新屏幕。</p>

### 3 FlexPendant

#### 3.4.8.6. FlexPendant 微校步骤

*Continued*

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

### 3.4.8.7. 串行测量电路板内存

#### SMB 数据更新

SMB 数据通常会自动更新。

如果 ...	那么 ...
<b>控制器</b> 是新的或由未使用的备件更换。	存储于 SMB 电路板的数据将自动复制到控制器内存中。
<b>SMB 电路板</b> 由全新的未使用的 SMB 电路板备件更换。	存储于控制器内存中的数据将自动复制到 SMB 内存中。
<b>控制器</b> 由先前用于其它系统的备件更换 ...	控制器内存和 SMB 内存中的数据存在差异。您必须通过 SMB 内存 <b>手动更新控制器内存</b> 。
<b>SMB 电路板</b> 由先前用于其它系统的 SMB 电路板备件更换 ...	控制器内存和 SMB 内存中的数据存在差异。您必须通过控制器内存数据 <b>手动更新 SMB 内存</b> 。
新 <b>校准数据</b> 已通过 RobotStudio Online 或使用 FlexPendant 完成加载, 且系统已启动 ...	控制器内存和 SMB 内存中的数据存在差异。您必须通过控制器内存 <b>手动更新 SMB 内存</b> 。

#### 查看 SMB 数据状态

本节介绍如何查看串行测量电路板和控制器中的数据状态。

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

#### 通过 SMB 内存更新控制器数据

本节介绍如何将串行测量电路板数据加载 **到控制器**。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上, 点击 <b>校准</b> , 然后选择一个机械单元。	
2.	点击 <b>SMB 内存</b> , 然后点击 <b>更新</b> 。	
3.	点击 <b>已交换机柜或控制器</b> 按钮。 一个警告对话框显示。点击 <b>是</b> 继续下一步操作, 或点击 <b>否</b> 取消。	正确加载校准数据至关重要。
4.	数据已加载。点击 <b>是</b> 确认并重新启动机器人系统。	

#### 更新操纵器 SMB 内存中的数据

本节介绍如何 **从控制器**更新串行测量电路板数据。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上, 点击 <b>校准</b> , 然后选择一个机械单元。	
2.	点击 <b>SMB 内存</b> , 然后点击 <b>更新</b> 。	
3.	点击 <b>更换 SMB 电路板</b> 按钮。 一个警告对话框显示。点击 <b>是</b> 继续下一步操作, 或点击 <b>否</b> 取消。	正确加载校准数据至关重要。
4.	数据已更新。点击 <b>是</b> 确认并重新启动机器人系统。	

*Continues on next page*

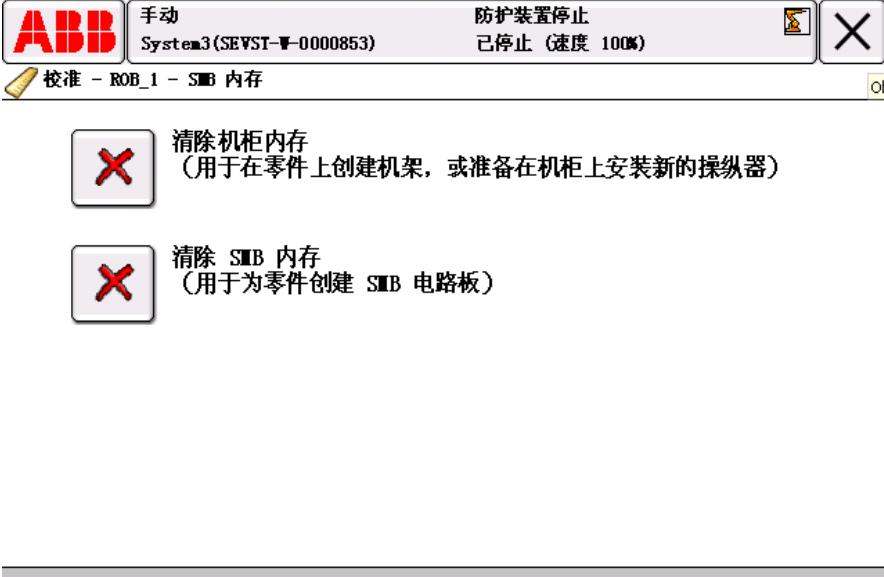
### 3 FlexPendant

#### 3.4.8.7. 串行测量电路板内存

Continued

#### 删除 SMB 数据

本节介绍在创建备件时如何删除存储于 SMB 内存或控制器内存中的数据。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上, 点击 <b>校准</b> , 然后点击选择一个机械单元。
2.	点击 <b>SMB 内存</b> , 然后点击 <b>高级</b> 。 可用功能如下: t 清除机柜内存 t 清除 SMB 内存 
3.	如果需要更换控制器并将其用作备件, 请点击 <b>清除机柜内存</b> 。 这时会显示存储于控制器中的 SMB 数据列表。点击 <b>清除</b> 删除选定的机器人内存。 重复此步骤可删除控制器内存中的所有机器人内存。
4.	如果需要更换 SMB 内存并将其用作备件, 请点击 <b>清除 SMB 内存</b> 。 显示已存储的 SMB 数据列表。点击 <b>清除</b> 删除选定的机器人内存。使用该 SMB 电路板重复此步骤可删除所有机器人内存。

### 3.4.8.8. 基座

---

#### 基座校准

本节介绍“基座”校准选项。

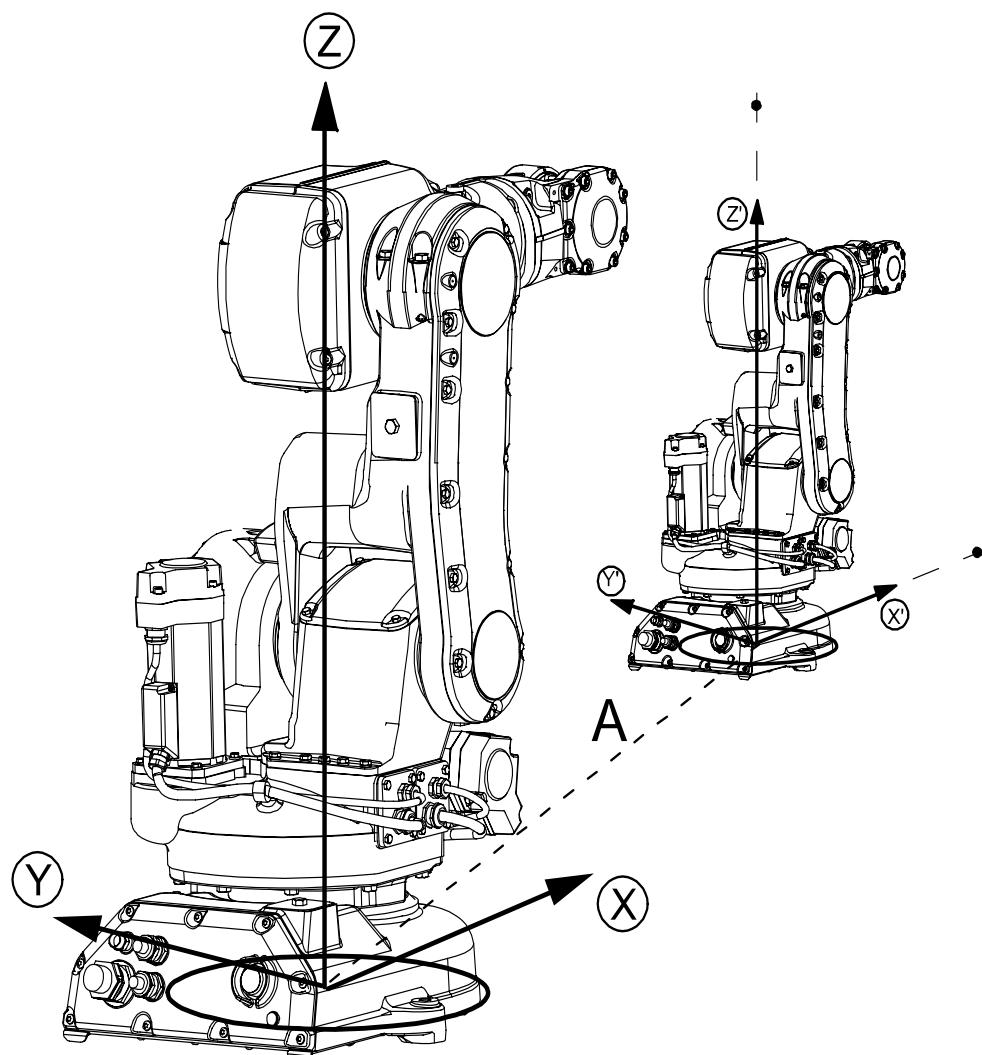
### 3 FlexPendant

#### 3.4.8.8. 基座

*Continued*

#### 4 点 XZ

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



xx0400000782

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

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>校准</b> ，选择一个机械单元。然后点击 <b>基座</b> 。	
2.	点击 <b>4 点 XZ...</b> 。	

*Continues on next page*

步骤	操作	参考信息
3.	点击 ... 更改参照点。 显示一个数字键盘和包含 X、Y 和 Z 值的方框。	
4.	是否存在一个包含所有转换数据的可用文件? 如果“是”：请点击 <b>位置</b> 菜单，再点击 <b>加载</b> 。然后选择包含这些值的文件。加载文件。 如果“否”：继续执行下一步。	
5.	将先前测量的位移输入每个坐标框中。 完成后点击 <b>确定</b> 。	现在您已经指定了从基座到大地基座的位移量。 继续以下操作以指定新基座相对于大地基座的方向。
6.	在机器人工作范围内设置固定参照位置，例如固定于工作台的笔尖。	
7.	点击 <b>点 1</b> 突出显示行。	
8.	手动运行机器人至先前固定的参照点。	
9.	点击 <b>修改位置</b> 。 已修改的项目显示在状态行上。	
10.	重新定向机器人，使其运行至参照点，但角度有所不同。	重复这些步骤直到点 1、2、3 和 4 全部修改完毕。
11.	点击 <b>延伸器点 X</b> 突出显示行。	
12.	手动运行机器人至工具中心点 (TCP) 与 X 轴虚延长相交的位置。	虚 X 轴在上图中显示。
13.	点击 <b>修改位置</b> 。 已修改的显示于状态行上。	重复这些步骤以修改 <b>延伸器点 Z</b> 。
14.	要将输入的转换数据保存到文件中，请点击 <b>位置</b> 菜单，然后点击 <b>保存</b> 。输入文件名，然后点击 <b>确定</b> 。	
15.	要删除所有输入的转换数据，请点击 <b>位置</b> 菜单，然后点击 <b>全部重置</b> 。	

## 相对 n 点

本节介绍如何使用相对 n 点方法定义基座。该方法是指在选定的点数内使基座从大地基座偏移指定的距离。

步骤	操作	参考信息
1.	在 <b>ABB</b> 菜单上，点击 <b>校准</b> ，然后选择一个机械单元。再点击 <b>基座</b> 。	
2.	点击 <b>相对 n 点 ...</b> 。	
3.	点击 <b>点数</b> 菜单选择您想要使用的点数。	
4.	是否存在包含所有转换数据的可用文件? 如果“是”：点击 <b>位置</b> 菜单，然后点击 <b>加载</b> 。然后选择包含这些值的文件。加载文件。 如果“否”：继续下一步。	
5.	在机器人工作范围内设置固定参照位置，例如固定于工作台的笔尖。	
6.	点击 <b>点 1</b> 突出显示行。	
7.	手动运行机器人至先前固定的参照点。	
8.	点击 <b>修改位置</b> 。 已修改的项目显示于状态行上。	

Continues on next page

### 3 FlexPendant

#### 3.4.8.8. 基座

*Continued*

步骤	操作	参考信息
9.	重新定向机器人，将其运行至参照点，但角度有所不同。	重复这些步骤直到点 1、2、3 和 4 全部修改完毕。
10.	要将输入的转换数据保存到文件中，请点击 <b>位置</b> 菜单，然后点击 <b>保存</b> 。输入文件名，然后点击 <b>确定</b> 。	
11.	要删除所有输入的转换数据，请点击 <b>位置</b> 菜单，然后点击 <b>全部重置</b> 。	

### 3.4.9. 控制面板

#### 3.4.9.1. 控制面板

##### 控制面板

控制面板包含自定义机器人系统和 FlexPendant 的功能。



## 3 FlexPendant

---

### 3.4.9.2. 更改亮度和对比度

#### 3.4.9.2. 更改亮度和对比度

##### 外观选项

本节介绍“外观”菜单，您可以使用该菜单调整屏幕亮度和对比度。

##### 更改亮度和对比度

本节介绍如何更改屏幕亮度和对比度。

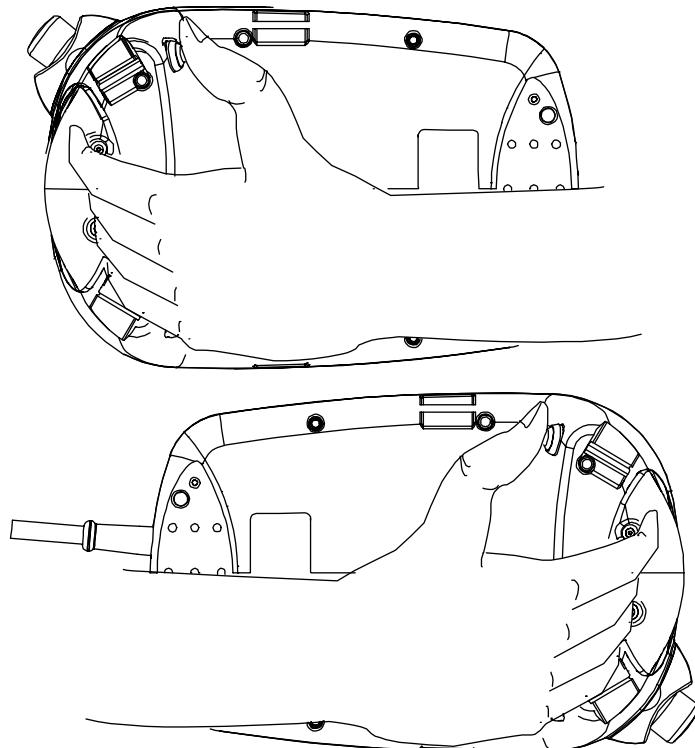
步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>控制面板</b> 。
2.	点击 <b>外观</b> 。
3.	点击相应的 <b>增加</b> 或 <b>减少</b> 按钮调整级别。点击 <b>默认设置</b> 恢复默认级别。 当更改级别时，亮度和对比度随之更改，这样您就可以立刻查看新级别是如何影响视觉效果的。
4.	点击 <b>确定</b> 使用新亮度和对比度级别。

## 3.4.9.3. 如何在左手和右手操作 FlexPendant 之间切换。

## 3.4.9.3. 如何在左手和右手操作 FlexPendant 之间切换。

## 左手和右手操作

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



en0400000913

## 在左右手操作之间切换

本节详细介绍了如何在左右手操作 FlexPendant 之间进行切换。

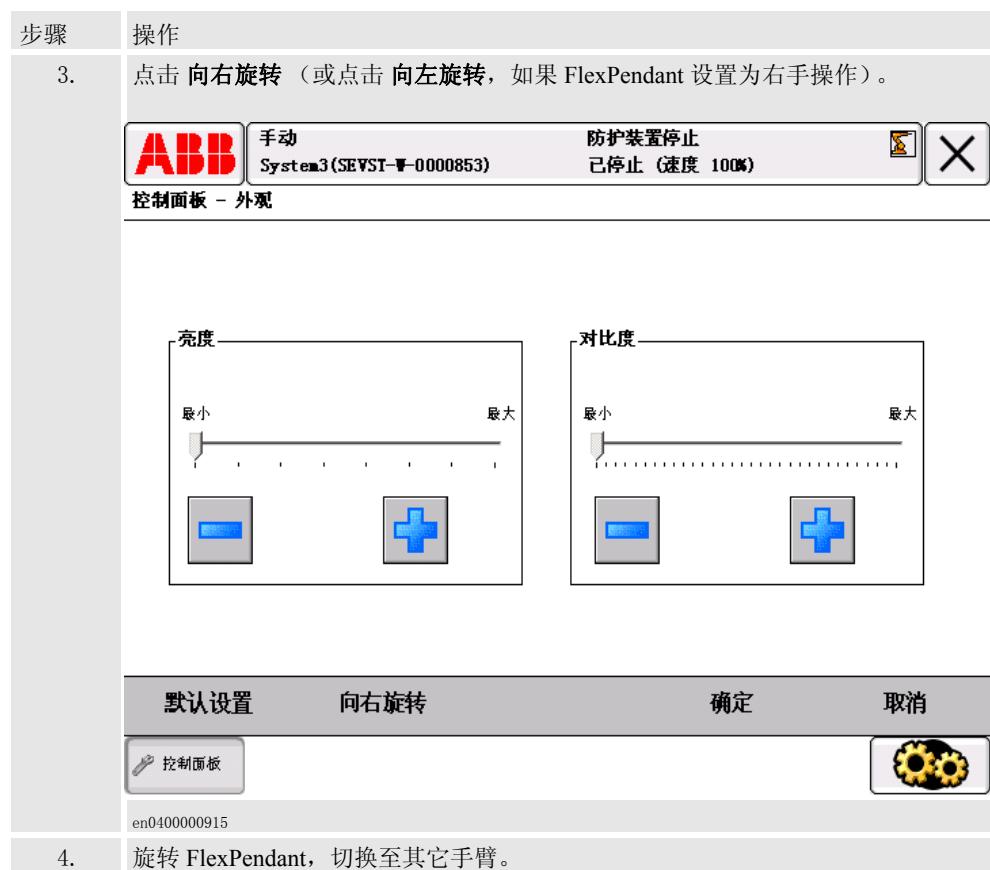
步骤	操作
1.	点击 <b>ABB</b> 菜单，然后点击 <b>控制面板</b> 。
2.	点击 <b>外观</b> 。

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

3.4.9.3. 如何在左手和右手操作 FlexPendant 之间切换。

*Continued*



### 3.4.9.4. 系统参数配置

#### 关于系统参数

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

有关系统参数详细信息，请参阅 [技术参考手册 - 系统参数](#)。

#### 查看系统参数

此步骤介绍如何查看系统参数配置。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>控制面板</b> 。
2.	点击 <b>配置</b> 。 显示选定主题的可用类型列表。
	
3.	点击 <b>主题</b> 选择主题。 t 人机通信 t 控制器 t 通信 t I/O t 动作
4.	点击 <b>文件</b> 保存、加载或从文件中添加新参数。选择文件夹，然后保存或加载。请继续阅读 <a href="#">保存、加载系统参数配置</a> 页 214一节。
5.	点击选择一个类型，然后点击 <b>显示实例</b> 。要编辑参数，请继续阅读 <a href="#">编辑实例</a> 页 214一节。要添加实例，请阅读 <a href="#">添加新实例</a> 页 214一节。

*Continues on next page*

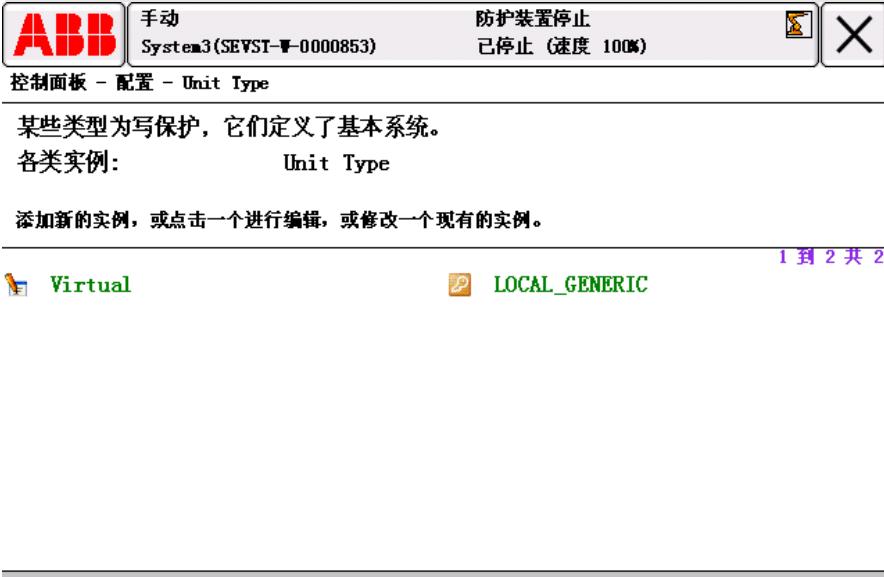
## 3 FlexPendant

### 3.4.9.4. 系统参数配置

*Continued*

#### 编辑实例

本节介绍如何编辑系统参数类型实例。

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

#### 添加新实例

本节介绍如何添加系统参数类型的新实例。

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

#### 保存、加载系统参数配置

本节介绍如何保存和加载系统参数配置，以及如何从文件添加参数。

*Continues on next page*

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.9.5. 更改日期和时间

##### 3.4.9.5. 更改日期和时间

###### 更改日期和时间

此步骤详细介绍如何设置控制器时钟。

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

###### 附注

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



### 3.4.9.6. 配置常用 I/O

#### 配置常用 I/O

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

列表中的排序能以手动方式重新调整。在默认情况下，信号按创建的顺序进行排序。

使用“人机通信”主题中的系统参数也可以配置常用 I/O。但是，列表排序仅能使用“控制面板”下的功能完成。请参阅 [系统参数配置 页 213](#)一节。

#### 配置常用 I/O

本节介绍如何配置常用 I/O 列表。

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

## 3 FlexPendant

### 3.4.9.7. 更改语言

#### 3.4.9.7. 更改语言

##### 语言

此步骤详细介绍如何更改当前安装的语言。FlexPendant一次最多支持三种语言。

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

##### 更改语言

本节介绍如何更改 FlexPendant 语言。

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>控制面板</b> 。
2.	点击 <b>语言</b> 。 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 <b>确定</b> 。一个对话框显示。点击 <b>是</b> 继续并重新启动 FlexPendant。 当前语言由选定的语言取代。所有按钮、菜单和对话框都将以新语言显示。

### 3.4.9.8. 预设按键

#### 概述

预设按键可用于将特定功能应用于 FlexPendant 四个硬件按钮中。请参阅 [硬件按钮页 55](#)。

#### 配置预设按键

本节介绍如何配置预设硬件按键。

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.9.8. 预设按键

*Continued*

步骤	操作
6.	<p>如果选定 <b>输出类型</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>t 请从列表中点击选择其中一个数字输出。</li><li>t 点击 <b>按下按键</b>菜单定义信号在按键按下时的行为。</li><li>t 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。</li></ul> <p><b>按下按键功能 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>t 切换 - 信号值从 0 到 1 切换, 反之亦然</li><li>t 设为 1 – 将信号设置为 1</li><li>t 设为 0 – 将信号设置为 0</li><li>t 按下 / 松开 - 当按键按下时将信号设置为 1 (注意倒置信号将设置为 0)</li><li>t 脉冲 - 信号值将脉动一次</li></ul>
7.	<p>如果选定 <b>系统类型</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>t 点击 <b>按下按键</b>菜单选择“PP 移至主程序”。</li><li>t 点击 <b>允许自动模式</b>菜单, 选择是否允许在自动操作模式中采用该功能。</li></ul>
8.	根据上述步骤 3 到 7 配置其它按键。
9.	点击 <b>确定</b> 保存按键设置。

### 3.4.9.9. 监控

#### 概述

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

功能描述：

t 任务：选择设置任务

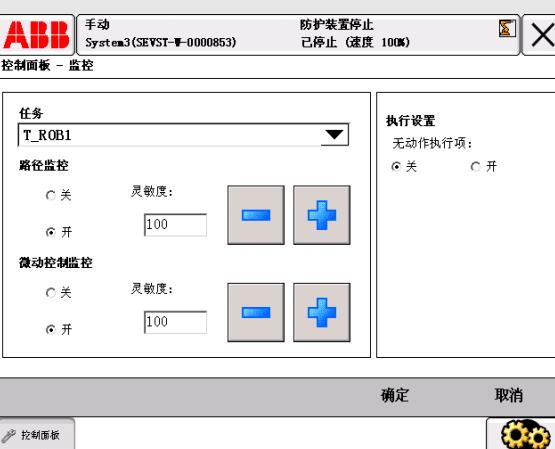
t 路径监控：用于防止机器人在程序执行过程中因撞上障碍物而造成机械损坏。

t 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。

t 执行设置：无动作执行开启可在运行程序时不产生任何机器人动作。

#### 编辑动作监控和执行设置

本节介绍如何编辑动作监控和执行设置。

步骤	操作	参考信息
1.	<p>在 ABB 菜单上，点击 控制面板，然后点击 监控。</p> 	
2.	点击 任务 菜单选择动作设置的任务。	
3.	<p>在“路径监控”设置中，点击 开启或关闭来应用或删除路径监控。 点击 + 或 - 按钮设置灵敏度。</p>	 <p>TIP! 灵敏度可在 0 到 300 之间进行调整。 切勿将动作灵敏度设置为低于 80，否则机器人会因内部阻力而停止运行。</p>

### 3 FlexPendant

#### 3.4.9.9. 监控

*Continued*

步骤	操作	参考信息
4.	在“微动控制监控”设置中，点击 <b>开启</b> 或 <b>关闭</b> 来应用或取消微动控制监控。 点击 + 或 - 按钮设置灵敏度。	 <b>TIP!</b> 灵敏度可在 0 到 300 之间进行调整。 切勿将动作灵敏度设置为低于 80，否则机器人将由于内部阻力而停止。
5.	“执行设置”可以 <b>开启</b> 或 <b>关闭</b> 。	有关“执行设置”的详情，请参阅以下 <b>无动作执行</b> 一节。

#### 无动作执行

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

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

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

无动作执行开启时，可在以下模式下执行：

- 手动模式
- 全速手动模式
- 自动模式

周期时间将按所选模式进行模拟。

#### 警告

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

### 3.4.9.10. 配置 FlexPendant 系统

#### FlexPendant 系统配置

FlexPendant 系统配置用于控制操作模式和用户授权系统的视图。

#### 操作模式变更视图

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

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

#### “用户授权系统”保护功能可视性

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

步骤	操作
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>控制面板</b> ，然后点击 <b>系统</b> 。

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

#### 3.4.9.10. 配置 FlexPendant 系统

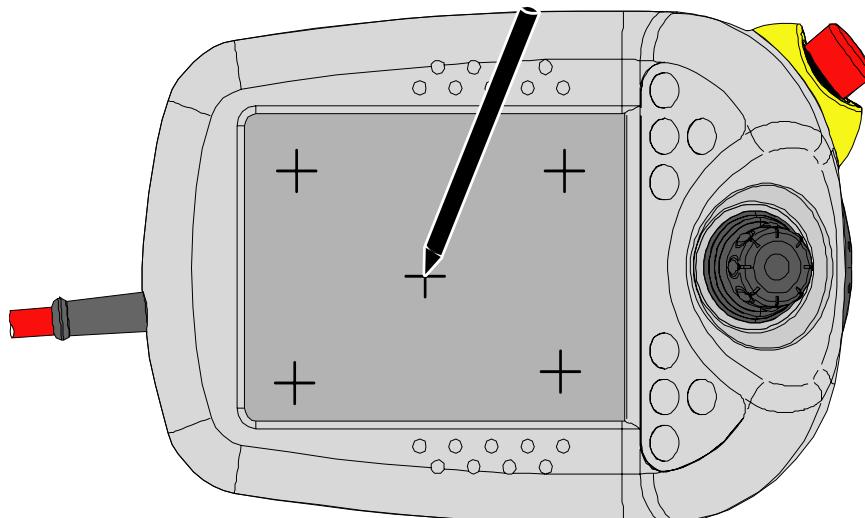
*Continued*

步骤	操作
2.	<p>点击“用户授权系统”保护功能可视性。</p> 
	<p>选择“用户授权”保护功能的可视性级别。</p> <p><input type="radio"/> 隐藏不可访问的功能。 <input checked="" type="radio"/> 访问受保护功能时显示消息。</p>
3.	<p>点击选择“用户授权”保护功能的可视性级别：</p> <p>t 隐藏不可访问的功能 t 访问受保护功能时显示消息。</p>
4.	<p>点击确定。</p>

### 3.4.9.11. 触摸屏

#### 重新校准

本节介绍如何重新校准触摸屏。



en0400000974

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.10.1. 打开和关闭事件日志

### 3.4.10. 事件日志

#### 3.4.10.1. 打开和关闭事件日志

##### 概述

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。

##### 操作步骤

本节详细介绍如何打开事件日志。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	点击状态栏。 状态窗口显示。	
2.	点击 <b>事件日志</b> 。 事件日志显示。	
3.	如果日志内容无法在一个屏幕中显示，可以通过滚动和 / 或缩放来显示。	有关如何执行此步骤的详细情况，请参阅 <a href="#">滚屏和缩放页 66</a> 一节。
4.	点击日志项目查看事件消息。	有关如何执行此步骤的详情，请参阅 <a href="#">查看消息页 228</a> 一节。
5.	再次点击状态栏关闭日志。	

### 3.4.10.2. 使用日志

#### 可用动作

下表简要概括了事件日志中可执行的所有操作。

代码	标题	日期和时间
10002	程序指针已经复位	2005-02-11 14:44:03
10129	程序已停止	2005-02-11 14:44:01
10150	程序已启动	2005-02-11 14:44:00
10040	程序已加载	2005-02-11 14:44:00
10015	已选择手动模式	2005-02-11 14:43:50
10012	安全防护停止状态	2005-02-11 14:43:50
10017	已确认自动模式	2005-02-11 14:43:48

xx0300000447

动作	描述
打开日志。	参阅 <a href="#">打开和关闭事件日志页 226</a> 一节。
查看特定消息。	请参阅 <a href="#">查看消息页 228</a> 一节。
如果日志内容无法在一个屏幕中显示，可以通过滚动和 / 或缩放来显示。	请参阅 <a href="#">滚屏和缩放页 66</a> 一节。
删除日志。	请参阅 <a href="#">删除日志项目页 229</a> 一节。
保存。	请参阅 <a href="#">保存日志项目页 230</a> 一节。
关闭日志。	请参阅 <a href="#">打开和关闭事件日志页 226</a> 一节。

#### 日志相关信息

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

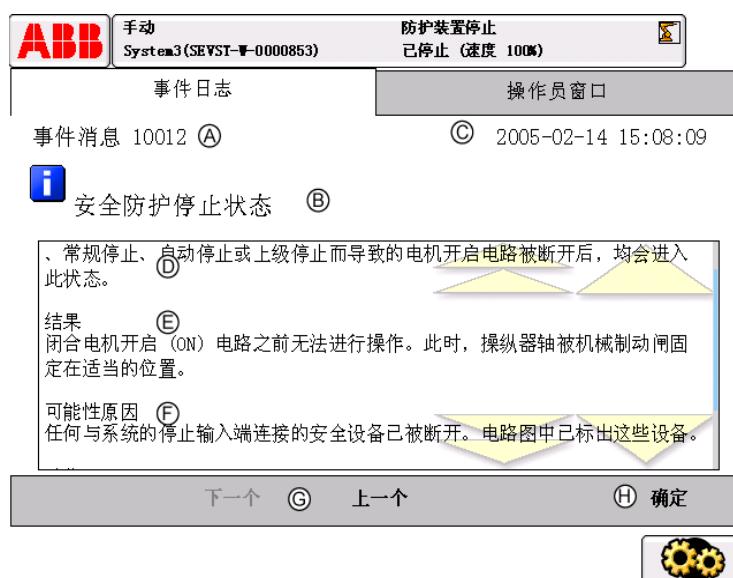
### 3 FlexPendant

#### 3.4.10.3. 查看消息

##### 3.4.10.3. 查看消息

###### 操作步骤

每个项目都伴有一条消息，该消息详细描述了该事件，而且通常会就如何解决问题提出建议。



en0300000454

A	事件编号。所有错误事件都会按照该编号列出。
B	事件标题。简要陈述所发生的事情。
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“可能原因”提出的建议纠正措施列表。这些措施包括“替换 xx...”和“运行测试程序 xx...”等，这些措施可以找出并解决问题。
H	“确认”或“确定”按钮。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	点击日志项目查看消息。	
2.	点击 <b>下一个</b> 查看列表中的下一条消息。	
3.	点击 <b>上一个</b> 查看列表中的上一条消息。	
4.	点击 <b>关闭</b> 关闭消息。	

### 3.4.10.4. 删除日志项目

#### 为什么要删除日志项目？

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

#### 删除所有日志项目

步骤	操作
1.	点击状态栏，然后点击 <b>事件日志</b> 选项卡打开事件日志。
2.	在 <b>查看</b> 菜单上，点击 <b>常用</b> 。
3.	点击 <b>删除</b> 。 一个配置对话框显示。
4.	点击 <b>确定</b> 删除，点击 <b>取消</b> 保留日志不变。

#### 删除特定类别的日志项目。

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

### 3 FlexPendant

#### 3.4.10.5. 保存日志项目

##### 3.4.10.5. 保存日志项目

###### 为什么要保存日志项目？

以下情形下应该保存日志项目：

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

###### 附注



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

这些丢失的日志项目将无法再检索。

###### 保存所有日志项目

本节详细介绍如何保存所有日志项目。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	点击状态栏，然后点击 <b>事件日志</b> 选项卡打开事件日志。	
2.	在 <b>查看</b> 菜单上，点击 <b>全部</b> 。	
3.	点击 <b>另存为</b> 。 文件对话框显示。	
4.	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。	
5.	在 <b>文件名</b> 框中，键入文件名。	
6.	点击 <b>保存</b> 。	

###### 保存特定类别的日志项目。

本节详细介绍如何保存特定类别的日志项目。

步骤	操作	参考信息 / 图解
1.	点击状态栏，然后点击 <b>事件日志</b> 选项卡打开事件日志。	
2.	在 <b>查看</b> 菜单上，点击所选类别。	
3.	点击 <b>另存为</b> 。 文件对话框显示。	
4.	如果您想要将项目文件保存于不同的文件夹，请寻找并打开该文件夹。	
5.	在 <b>文件名</b> 框中，键入文件名。	
6.	点击 <b>保存</b> 。	

### 3.4.11. 锁定屏幕

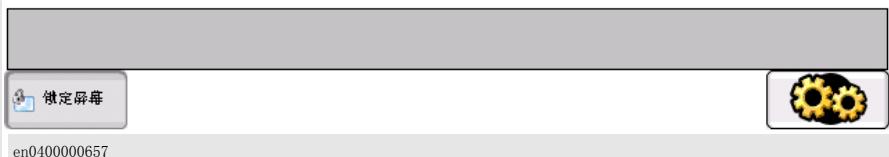
#### 3.4.11.1. 锁定屏幕

##### 概述

FlexPendant 屏幕可以锁定以防止意外干扰，例如清洁屏幕时。有关如何清洁和何时清洁屏幕的详细情况，请参阅 [产品手册](#)。

##### 锁定屏幕

本节介绍如何锁定 FlexPendant 触摸屏。

步骤	操作
1.	<p>在 ABB 菜单上，点击 锁定屏幕。 这时会出现以下窗口：</p>  <p>要清洁触摸屏，您需要锁定屏幕。</p> <p>点击“锁定”可锁定屏幕。</p> <p style="text-align: center;">锁定</p> 

### 3 FlexPendant

#### 3.4.11.1. 锁定屏幕

*Continued*

步骤	操作
2.	<p>点击 <b>锁定</b>。 出现以下窗口：</p>
3.	<p>按指明的正确顺序点击两个按钮，将取消锁定屏幕。</p>

### 3.4.12. 操作员窗口

#### 3.4.12.1. 操作员窗口

##### 概述

操作员窗口显示来自程序的消息。

操作员窗口可以从 ABB 菜单打开，或点击状态栏，然后选择“操作员窗口”。以下图示显示了操作员窗口的一个例子：



TPWrite 消息由程序设计者以 RAPID 写入。此功能有时对于隐藏所有 TPWrite 消息非常有用。

### 3 FlexPendant

#### 3.4.13.1. 系统信息

#### 3.4.13. 系统信息

##### 3.4.13.1. 系统信息

###### 系统信息

“系统信息”视图位于 ABB 菜单下。

“系统信息”会显示所有设置、属性和程序版本。

###### “系统信息”视图图示

本节介绍“系统信息”视图。



en0400000968

控制器属性

此页会显示服务端口和 LAN 信息。有关系统的信息。

系统属性

控制模块显示 RobotWare 的版本和选项。驱动模块显示驱动模块选项。附加选项显示其它附加选项。

### 3.4.14. 重新启动

#### 3.4.14.1. 重新启动概述

##### 何时需要重新启动运行中的控制器？

ABB 机器人系统可以长时间无人操作。无须定期重新启动运行的系统。

以下情况下需重新启动机器人系统：

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

##### 重启类型

可选择以下重启类型：

情况：	重启类型：	参考章节：
您想重新启动和使用当前系统。所有程序和配置将保存。	W-start (热启动)	<a href="#">重新启动并使用当前系统 (热启动) 页 240。</a>
您想重新启动并选择其它系统。引导应用程序将在启动时启用。	X-start (Xtra 重启)	<a href="#">重启并选择其它系统 (X- 启动) 页 241。</a>
您想切换至其它已安装的系统 或是 安装一个新系统，并且同时从控制器删除当前系统。 <b>警告！</b> 此操作不可撤消。系统和 RobotWare 系统包将被删除。	C-start (冷重启)	<a href="#">重启并删除当前系统 (C- 启动) 页 242。</a>
您想删除所有用户加载的 RAPID 程序。 <b>警告！</b> 此操作不可撤消。	P- 启动	<a href="#">重启并删除程序和模块 (P -启动) 页 243。</a>
您想返回默认系统设置。 <b>警告！</b> 此操作将从内存中删除所有用户定义的程序和配置，并以出厂默认设置重新启动系统。	I-start (安装重启)	<a href="#">重启并返回到默认设置 (I -启动) 页 244。</a>
您想使用最近成功关机后的系统数据重新启动当前系统。	B- 启动	<a href="#">从先前已保存的系统数据重启 (B -启动) 页 245。</a>
您想要关闭和保存当前系统，同时关闭主机。	关机	<a href="#">关闭 页 49。</a>

##### 相关信息

有关各种重启操作的详情，请参阅 *IRC5 故障排除手册*。

## 3 FlexPendant

### 3.4.14.2. 使用引导程序

#### 3.4.14.2. 使用引导程序

##### 概述

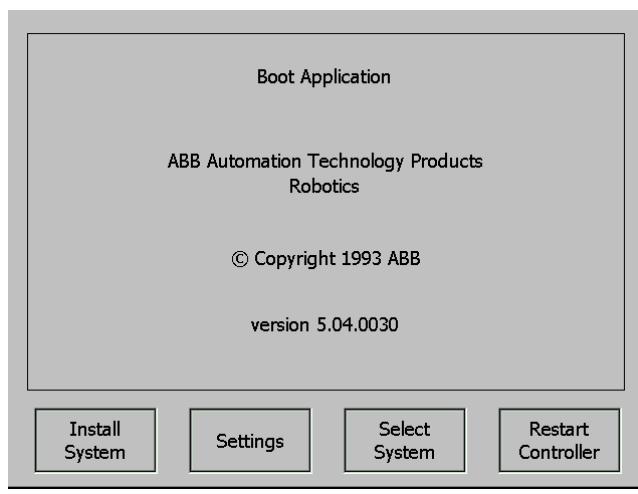
引导程序是一个基本程序，主要用于在未安装 RobotWare 条件下启动系统。

##### 程序用途

引导程序在出厂时已安装在控制器中，它用于：

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

下图显示了引导程序主屏幕及其三个主要按钮。各个按钮的功能在下面作了介绍。



en0400000894

##### 安装系统

此步骤可能持续数分钟。

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	您可以通过执行 X- 启动进入引导程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 <a href="#">重启并选择其它系统 (X- 启动) 页 241</a> 一节。
2.	在引导程序中，点击 <b>安装系统</b> 。 一个对话框出现，要求您连接 USB 存储器。	
3.	将包含系统的 USB 存储器连接至计算机单元的 USB 端口。	有关如何将系统装入 USB 存储器的详情，请参阅 <a href="#">创建引导介质</a> 一节。 <a href="#">将 USB 存储器连接至计算机单元</a> 一节显示了计算机单元 USB 端口的位置。
4.	点击 <b>Continue</b> 进行下一步操作。 点击 <b>Cancel</b> 中止操作。 从 USB 存储器读取系统，一个对话框显示，要求您重新启动。	此时可以断开 USB 存储器的连接。
5.	点击 <b>OK</b> 。	

*Continues on next page*

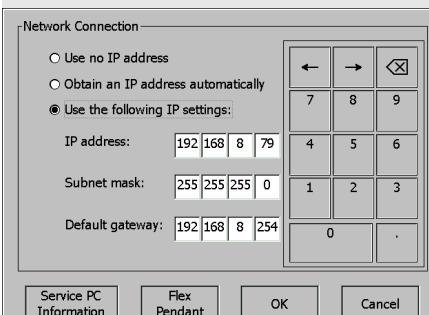
步骤	操作	参考信息 / 图示
6.	点击 <b>Restart Controller</b> 。 一个对话框显示。	
7.	再次点击 <b>OK</b> 。	
8.	点击 <b>Select System</b> , 选择先前从 USB 存储器安装的系统。	详情请参阅 <a href="#">选择系统 页 238</a> 一节。
9.	点击 <b>Close</b> 。 一个对话框显示。	
10.	点击 <b>OK</b> 。	
11.	点击 <b>Restart Controller</b> , 使用从 USB 存储器安装的系统重新启动控制器。 一个对话框显示。	详情请参阅 <a href="#">重新启动控制器 页 239</a> 一节。
12.	点击 <b>OK</b> 。	

### 3 FlexPendant

#### 3.4.14.2. 使用引导程序

Continued

##### 设置

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	您可以通过执行 X- 启动进入引导程序。	有关如何执行 X- 启动的详情, 请参阅 <a href="#">重启并选择其它系统 (X- 启动) 页 241</a> 一节。
2.	在引导应用程序中, 点击 <b>Settings</b> 。 一个屏幕显示如下:	 en0400000902
3.	作出相应的选择: <input type="radio"/> Use no IP address <input type="radio"/> Obtain IP address automatically <input checked="" type="radio"/> Use the following settings 使用数字键盘输入所需的值。	有关如何进行上述选择的详情, 请参阅 <a href="#">设置网络连接页 267</a> 一节。
4.	点击 <b>Service PC information</b> , 显示将服务计算机连接至控制器的服务端口时需要使用的网络设置。	
5.	点击 <b>FlexPendant</b> 显示 FlexPendant 软件版本。 点击 <b>Advanced</b> 显示引导加载程序的版本。	

##### 选择系统

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	您可以通过执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情, 请参阅 <a href="#">重启并选择其它系统 (X- 启动) 页 241</a> 一节。
2.	在引导应用程序中, 点击 <b>Select System</b> 。 一个对话框出现, 显示可用的已安装系统。	
3.	点击所需的系统, 然后点击 <b>Select</b> 。 选定的系统将显示在“Selected System”方框中。	
4.	点击 <b>Close</b> 。 一个对话框出现, 要求您重新启动以使用选定的系统。	

Continues on next page

---

**重新启动控制器**

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	您可以通过执行 X- 启动进入引导程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 <a href="#">重启并选择其它系统 (X- 启动) 页 241</a> 一节。
2.	在引导应用程序中，点击 <b>Restart System</b> 。 一个对话框出现，指明选定的系统。	
3.	点击 <b>OK</b> 以使用选定的系统重新启动，或点击 <b>Cancel</b> 中止操作。	

## 3 FlexPendant

### 3.4.14.3. 重新启动并使用当前系统（热启动）

#### 3.4.14.3. 重新启动并使用当前系统（热启动）

##### 当前系统将出现什么情况？

当前系统将停止运行。

所有系统参数和程序将保存到一个映像文件中。

重启过程中系统状态将得到恢复。静态和半静态任务将启动。程序可从停止点启动。

以此方法重启会激活所有用 RobotStudio<sup>Online</sup> 输入的配置更改。

##### 重启并使用当前系统

本节介绍如何重新启动并选择当前系统。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>重新启动</b> 。 “重新启动”对话框将显示。	
2.	点击 <b>热启动</b> ，使用当前系统重启控制器。	点击 <b>高级</b> ，选择其它类型的启动方式。有关高级启动的详情，请参阅 <a href="#">重新启动概述页 235</a> 。

## 3.4.14.4. 重启并选择其它系统（X- 启动）

## 3.4.14.4. 重启并选择其它系统（X- 启动）

## 当前系统会出现什么情况？

当前系统将停止运行。

所有系统参数和程序将保存到一个映像文件中，以便随时恢复系统状态。

## 重启并选择其它系统

本节介绍如何重新启动并选择其它系统。

步骤	操作	参考信息
1.	确保控制器机柜已开启。	
2.	在 ABB 菜单上，点击 <b>重新启动</b> 。 “重新启动”对话框将显示。	
3.	点击 <b>高级 ...</b> ，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。	
4.	点击 <b>X- 启动</b> ，再点击 <b>确定</b> 。 一个对话框出现，要求您确认是否重新启动。	
5.	点击 <b>X- 启动</b> ，重新启动控制器。 控制器重新启动。启动过程结束后，引导应用程序启动。	
6.	使用引导应用程序选择系统。	有关使用引导应用程序的详情，请参阅 <a href="#">使用引导程序页 236</a> 。
7.	点击 <b>关闭</b> ，再点击 <b>确定</b> ，返回到引导应用程序。	
8.	点击 <b>重新启动</b> ，使用选定的系统重新启动控制器。	

## 3 FlexPendant

### 3.4.14.5. 重启并删除当前系统（C- 启动）

#### 3.4.14.5. 重启并删除当前系统（C- 启动）

##### 当前系统会出现什么情况？

当前系统将停止运行。

系统目录中的所有内容、备份和程序 **将被删除**。这意味着系统的状态将 **无法恢复**。  
必须使用 RobotStudio<sup>Online</sup> 建立一个新系统。

##### 重启并删除当前系统

本节介绍如何重新启动并删除当前系统。

步骤	操作	参考信息
1.	在 ABB 菜单上，点击 <b>重新启动</b> 。 “重新启动”对话框将显示。	
2.	点击 <b>高级 ...</b> ，选择重新启动方式。 选择重新启动方式的对话框将显示。	
3.	点击 <b>C- 启动</b> ，再点击 <b>确定</b> 。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。	
4.	点击 <b>C- 启动</b> ，重新启动控制器。 一个对话框显示，提示您确认重新启动。	
5.	执行以下任一步骤： t 选择已安装好的系统，然后重启。 t 从 RobotStudio <sup>Online</sup> 或 USB 存储器安装其它系统。	有关重新启动和选择其它系统的详情，请参阅 <a href="#">重启并选择其它系统（X- 启动）页 241</a> 。 有关 RobotStudio <sup>Online</sup> 的详情，请参阅 <a href="#">RobotStudioOnline 操作员手册</a> 。

### 3.4.14.6. 重启并删除程序和模块（P-启动）

#### 当前系统将出现什么情况？

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

模块将根据已设置的配置安装和加载，但系统参数不受影响

#### 重启并删除程序和模块

本节介绍如何重启并删除用户加载的程序和模块。

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

### 3 FlexPendant

---

#### 3.4.14.7. 重启并返回到默认设置（I-启动）

#### 3.4.14.7. 重启并返回到默认设置（I-启动）

---

##### 当前系统将出现什么情况？

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

例如，系统将返回到出厂时的原始状态。

##### 重启并返回到默认设置

本节介绍如何重启并返回到默认设置。

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

## 3.4.14.8. 从先前已保存的系统数据重启（B-启动）

## 3.4.14.8. 从先前已保存的系统数据重启（B-启动）

## 当前系统将出现什么情况？

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

请注意，从上次会话起对系统数据所做的更改将全部丢失。

## 以先前保存的系统数据重启

本节介绍如何从先前保存的映像文件重启。

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

## 3 FlexPendant

### 3.4.14.9. 更新固件和 FlexPendant

#### 3.4.14.9. 更新固件和 FlexPendant

##### 更新概述

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

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

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

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

当前使用更新功能的单元如下：

- t 接触器电路板
- t 驱动单元
- tFlexPendant
- tProfibus 主控器
- t 轴计算机
- t 配电板

##### 更新

自动更新过程如下（切勿关闭运行中的控制器，否则会干扰更新过程）：

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

### 3.4.15. 注销和登录

#### 3.4.15.1. 注销和登录

##### 注销步骤

系统注销步骤如下：

步骤	操作
1.	点击 <b>ABB</b> 菜单上的 <b>注销</b> 。
2.	在注销窗口中点击 <b>是</b> 。

##### 登录步骤

登录到用户授权系统 (UAS) 的详细步骤如下：

注销后会自动显示登录窗口。

The screenshot shows the UAS login screen. At the top, there's a logo and the text "用户授权系统". Below that, a message says "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。". The main area has two fields: "用户:" with a dropdown menu showing "Default User" and a downward arrow, and "密码:" with an input field and a "ABC..." button next to it. At the bottom, there are two buttons: "默认用户" and "登录".

en0400000947

步骤	操作	参考信息
1.	点击 <b>用户</b> 菜单选择用户。 如果您选择 <b>默认用户</b> ，则无需任何口令，直接执行步骤 3。	如果您选择的用户设置了密码，则必须使用软键盘输入密码。
2.	点击 <b>ABC...</b> ，显示软键盘。 输入口令后，点击 <b>确定</b> 。	
3.	点击 <b>登录</b> 。	

## 3 FlexPendant

---

### 3.4.15.1. 注销和登录

*Continued*

---

#### 设置用户和授权级别

有关添加用户和设置授权的详情，请参阅 [《obotStudioOnline 操作员手册》](#)。

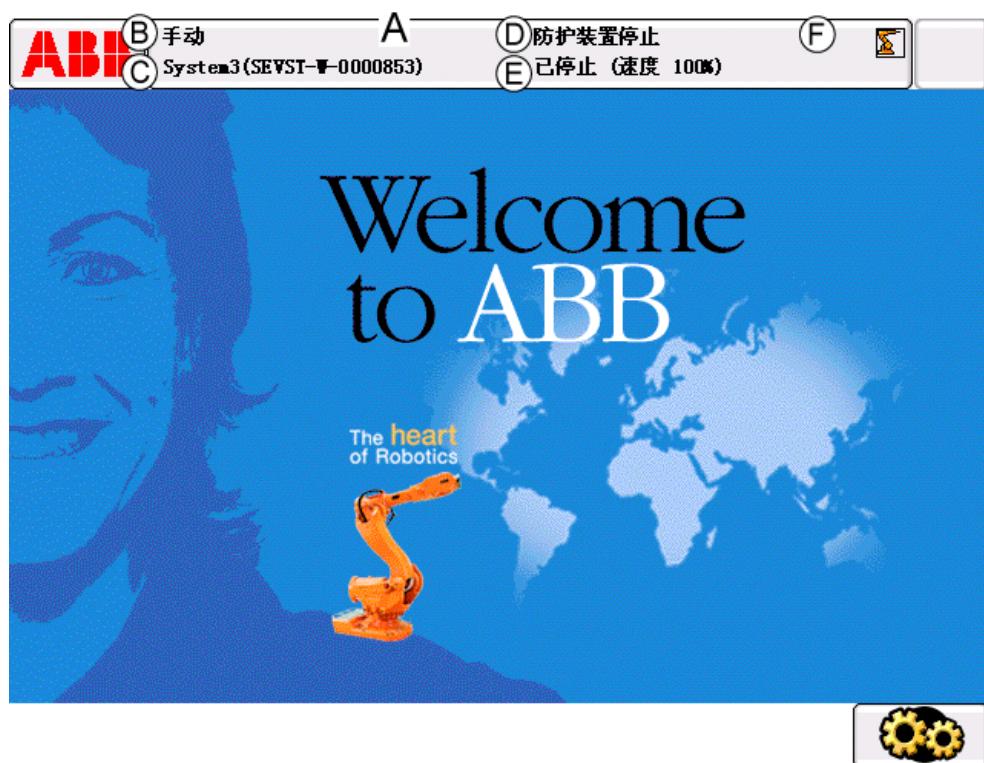
系统可以对特定用户隐藏某些视图或功能，有关设置详情请参阅 [配置 FlexPendant 系统页](#) 223。

## 3.5 状态栏

### 3.5.1. 状态栏

#### 状态栏图示

状态栏会显示当前状态的相关信息，例如操作模式、系统、活动机械单元。



en0300000490

部件	名称
A	状态栏
B	操作模式
C	活动系统
D	控制器状态
E	程序状态
F	机械单元。有边框标记的是活动单元。活动单元用彩色显示，而非活动单元呈灰色。

#### 更多信息

状态栏按钮下的所有功能与 [事件日志 页 226](#) 和 [操作员窗口 页 233](#) 按钮下的功能一一对应。

## 3 FlexPendant

---

### 3.5.2. 使用 RAPID 程序查看消息

#### 3.5.2. 使用 RAPID 程序查看消息

---

##### 概述

可创建在程序运行时显示的消息。

请查阅具体进程或程序说明文档，了解是否使用了这些消息。

---

##### 使用 RAPID 程序查看消息

使用 RAPID 程序查看消息的详细步骤如下：

步骤	操作
1.	点击状态栏。 显示状态窗口。
2.	点击 <b>操作员窗口</b> ，使用 RAPID 程序显示消息。 如果最后一次清空后没有添加新消息，列表为空。

##### 滚动长列表

如果一个屏幕不能显示列表的全部内容，可滚动列表，方法参见 [滚屏和缩放 页 66](#)。

---

##### 清空消息列表

点击 **清空**删除列表中的所有消息。

#### 3.5.3. 如何了解系统当前状态?

##### 3.5.3. 如何了解系统当前状态?

---

###### 如何知道程序正在运行?

如果程序已经加载但没有运行，状态栏将显示“程序已停止”。启动程序时，变为“程序正在执行”。

请参阅 [状态栏图示](#) 页 249。

### 3 FlexPendant

#### 3.6.1.“快速设置”菜单

### 3.6 “快速设置”菜单

#### 3.6.1. “快速设置”菜单

##### 概述

相比 **微动控制** 视图，“快速设置”菜单提供了更为快捷的方式来改变微动控制属性。该菜单中的每个项目均采用符号来显示当前选中的微动控制属性值或设置。点击“快速设置”按钮即可显示可用属性值。

##### “快速设置”菜单图示

本节介绍“快速设置”菜单中的按钮。

选择合适的功能后，您可以根据“快速设置”菜单或通过 ABB 菜单上的微调动控制按钮改变设置。



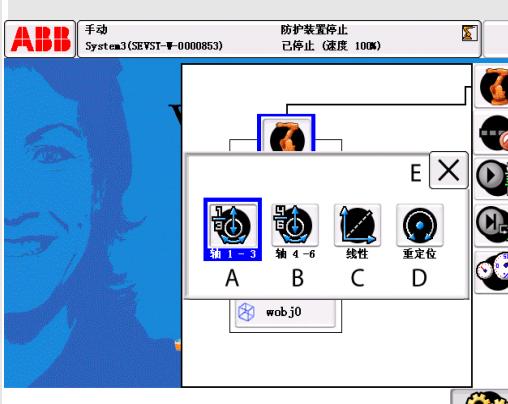
##### “快速设置”菜单中的按钮

部件	说明
A	“快速设置”菜单按钮
B	机械单元，详情请参阅“ <a href="#">快速设置”菜单，机械单元</a> 页 253一节。
C	增量，详情请参阅“ <a href="#">快速设置”菜单，增量</a> 页 256。
D	运行模式，详情请参阅“ <a href="#">快速设置”菜单，运行模式</a> 页 257。
E	单步模式，详情请参阅“ <a href="#">快速设置”菜单，单步模式</a> 页 259。
F	速度模式，详情请参阅“ <a href="#">快速设置”菜单，速度模式</a> 页 261一节。

### 3.6.2. “快速设置机械”单元

#### 3.6.2.1. “快速设置”菜单，机械单元

##### 机械单元按钮

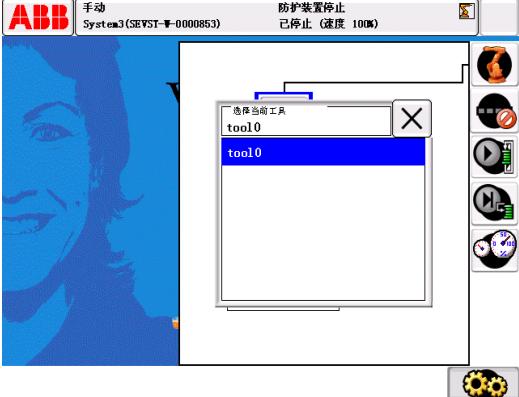
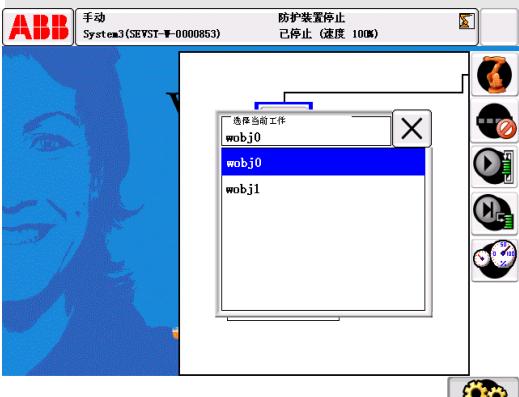
步骤	操作
1.	<p>在 <b>快速设置</b>菜单上，点击机械单元，然后点击选择机械单元。</p>  <p>en0300000539</p> <p>显示如下按钮：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tA: 机械单元菜单按钮</li> <li>tB: 机械单元，选中单元将突出显示)</li> <li>tC: 动作模式设置</li> <li>tD: 工具设置</li> <li>tE: 工件设置</li> <li>tF: 坐标系设置</li> </ul> <p>按钮的用法说明如下。</p>
2.	<p>如果要查看 / 更改动作模式功能，请点击动作模式设置按钮。</p>  <p>en0300000540</p> <p>这时会显示如下按钮：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tA: 轴 1-3 动作模式</li> <li>tB: 轴 4-6 动作模式</li> <li>tC: 线性动作模式</li> <li>tD: 重定向动作模式</li> <li>tE: 关闭动作模式设置</li> </ul>

*Continues on next page*

### 3 FlexPendant

#### 3.6.2.1. “快速设置”菜单，机械单元

*Continued*

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

*Continues on next page*

步骤	操作
5.	<p>如果您要查看 / 更改坐标系功能，请点击坐标系设置按钮。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant control panel. In the top right corner, there is a small window titled '坐标系设置' (Coordinate System Setup) with a close button 'X'. This window contains four buttons labeled A, B, C, and D, each with a corresponding icon: A (blue globe) for 大地坐标 (Geodetic Coordinate), B (black circle) for 基坐标 (Base Coordinate), C (wrench and gear) for 工具 (Tool), and D (green circle) for 工件 (Workpiece). Below these buttons is a text input field containing 'wob.j0'. The background of the main control panel shows a blurred image of a smiling woman's face. The top status bar displays '手动 System3(Sevst-W-0000853)' and '防护装置停止 已停止 (速度 100%)'.</p> <p>en0300000541</p> <p>这时会显示如下按钮：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>tA: 大地坐标系</li><li>tB: 基坐标系</li><li>tC: 工具坐标系</li><li>tD: 工件坐标系</li><li>tE: 关闭坐标系设置窗口</li></ul>

### 3 FlexPendant

#### 3.6.3.1. “快速设置”菜单，增量

#### 3.6.3. 快速设置增量

##### 3.6.3.1. “快速设置”菜单，增量

###### 增量

此按钮的所有功能也可通过“微动控制”菜单实现。

步骤	操作
1.	<p>如果要查看 / 更改增量功能，请点击增量按钮。</p>  <p>en0300000542</p> <p>这时会显示如下按钮：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>tA: 没有增量</li><li>tB: 小幅运动增量</li><li>tC: 中幅运动增量</li><li>tD: 大幅运动增量</li><li>tE: 用户定义运动增量。</li></ul>

### 3.6.4. 快速设置运行模式

#### 3.6.4.1. “快速设置”菜单，运行模式

##### 运行模式

通过设置运行模式，您可以定义程序执行一次就停止，也可以定义程序持续运行。

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

##### 选择运行模式

本节介绍如何利用“快速设置”菜单选择运行模式。

步骤	操作
1.	<p>如果您要查看 / 更改运行模式功能，请点击“运行模式”按钮。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant interface. At the top, there's a status bar with '手动 System3 (SEVST-W-0000853)' and '防护装置停止 已停止 (速度 100%)'. Below it is a large blue banner with a woman's face and the text 'Welcome to ABB The heart of robotics' with an orange robotic arm icon. To the right of the banner is a vertical column of buttons labeled 'Run Mode'. The first button, 'Single' (tA), has a green play icon and is highlighted with a red box. The second button, 'Continuous' (tB), also has a green play icon. Below these are two more buttons: 'Task Selection' (tC) with a gear icon and 'Task List' (tD) with a list icon. A purple box highlights the 'Run Mode' button. At the bottom left, the text 'en030000472' is visible.</p>

这时会显示如下按钮：

tA: 单周运行

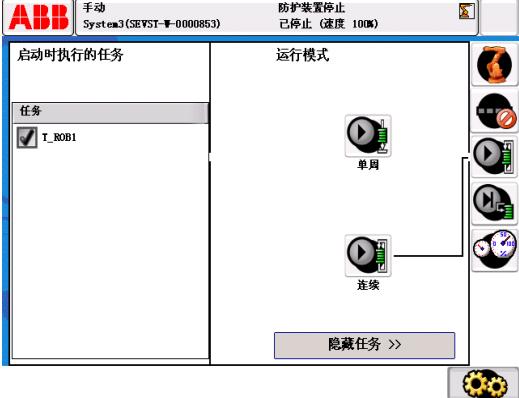
tB: 持续运行

tC: 显示任务按钮

### 3 FlexPendant

#### 3.6.4.1. “快速设置”菜单，运行模式

*Continued*

步骤	操作
2.	<p>如果要查看 / 更改设置的适用任务，请点击“显示任务”按钮。只有在手动模式下才可以选择任务。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant software interface. At the top, it displays "手动 System3 (SEVEST-W-0000863)" and "防护装置停止 已停止 (速度 100%)". On the left, there's a "启动时执行的任务" (Tasks to run at startup) panel with a "任务" (Task) list containing "T_ROB1" with a checked checkbox. On the right, there's a "运行模式" (Run Mode) panel with several buttons: "单周" (Single cycle), "连续" (Continuous), "暂停" (Pause), "停止" (Stop), and "紧急停止" (Emergency stop). Below these buttons is a "隐藏任务 &gt;&gt;" (Hide tasks) button and a gear icon. At the bottom left, the text "en0400000992" is visible.</p> <p>这时会显示如下按钮：</p> <p>tA: 所有可用任务列表。点击选定或取消选定应该处于活动状态的任务。 tB: 隐藏任务按钮可隐藏任务列表。</p>

### 3.6.5. “快速设置单步”模式

#### 3.6.5.1. “快速设置”菜单，单步模式

##### 单步模式

设置单步模式后，您可以定义逐步执行程序的方式。

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

##### 选择单步模式

本节介绍如何利用“快速设置”菜单选择单步模式。

步骤	操作
1.	<p>如果您要查看 / 更改单步模式功能，请点击“单步模式”按钮。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant control panel. At the top, there's a status bar with '手动 System3 (SEVST-W-0000853)' and '防护装置停止 已停止 (速度 100%)'. Below it is a large blue background image of a woman smiling with an orange robotic arm. To the right of the image is a vertical column of buttons labeled '步进模式' (Step Mode) with sub-labels '步进入' (Step In) and '下一运动指令' (Next Motion Command). At the bottom right is a '显示任务' (Show Tasks) button. A gear icon is at the bottom right of the panel area. The text 'en0300000543' is visible at the bottom left of the panel.</p> <p>点击 <b>单步模式</b> 后，会显示如下按钮：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tA: 步进按钮。单步进入已调用的例行程序并逐步执行它们。</li> <li>tB: 步过按钮一步执行调用的例行程序。</li> <li>tC: 下一条运动指令按钮。步进到下一条运动指令。在运动指令之前和之后停止，以便执行某些功能（例如 modpos）。</li> <li>tD: 显示任务按钮。</li> </ul>

### 3 FlexPendant

#### 3.6.5.1. “快速设置”菜单，单步模式

*Continued*

步骤	操作
2.	<p>如果要查看 / 更改设置适用的任务，请点击“显示任务”按钮。只有在手动模式下才可以选择任务。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant software interface. At the top, there's a status bar with "手动" (Manual), "System3 (SEVEST-W-0000863)", and "防护装置停止 已停止 (速度 100%)". Below the status bar is a toolbar with various icons. On the left, there's a "启动时执行的任务" (Tasks to execute at startup) panel containing a "任务" (Task) section with a checkbox next to "T_ROB1". To the right of this is the "步进模式" (Step Mode) panel, which has two main buttons: "步进入" (Step Into) and "下一移动指令" (Next Move Command). Below these buttons is a "隐藏任务 &gt;&gt;" (Hide Task List) button. At the bottom right of the interface is a gear icon. The overall background is light gray.</p> <p>en0400000993</p> <p>这时会显示如下按钮：</p> <p>tA：可用任务列表。点击选定或取消选定应该处于活动状态的任务。</p> <p>tB：隐藏任务按钮可隐藏任务列表。</p>

### 3.6.6. 快速设置速度

#### 3.6.6.1. “快速设置”菜单，速度模式

##### 速度模式按钮

此按钮的所有功能也可以在微调菜单中获取。

步骤	操作
1.	<p>如果您要查看 / 更改速度模式功能，请点击“速度模式”按钮。</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant interface. At the top, it displays "手动 System3 (SEVST-W-0000853)" and "防护装置停止 已停止 (速度 100%)". Below this is a large blue banner with a woman's face and the text "Welcome to ABB The heart of robotics". To the right of the banner is a "Speed" control panel. It features a central "100 %" button with a minus sign on the left and a plus sign on the right, flanked by two smaller buttons with minus and plus signs. Below these are three circular buttons labeled "25 %", "50 %", and "100 %". To the right of the speed controls is a vertical column of icons representing different pendant functions. At the bottom of the speed panel is a gear icon. The entire speed panel is highlighted with a red box. The status bar at the bottom of the screen shows "en0300000470".</p> <p>这时会显示如下按钮：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>tA: 实际运行速度（以最高速度为参照）</li><li>tB: 以 1% 的步幅减小运行速度。</li><li>tC: 以 1% 的步幅增加运行速度</li><li>tD: 以 5% 的步幅减小运行速度</li><li>tE: 以 5% 的步幅增加运行速度</li><li>tF: 以四分之一速度运行</li><li>tG: 以半速运行</li><li>tH: 全速运行</li></ul>

### **3 FlexPendant**

---

3.6.6.1. “快速设置”菜单，速度模式

## 4 控制器

### 4.1. 关于本章

---

#### 概述

本章介绍了 IRC5 控件和驱动模块上的按钮以及需要利用这些按钮执行的任务。控制器的产品手册介绍了这些模块中的硬件情况。

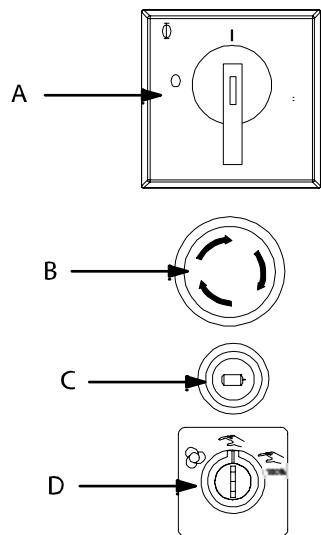
## 4 控制器

### 4.2.1. FlexController 上的按钮

## 4.2 按钮和连接器

### 4.2.1. FlexController 上的按钮

#### 控制模块上的按钮



en0400000784

#### 控制模块按钮的功能

本节介绍控制模块按钮的功能以及如何搜寻相关信息。

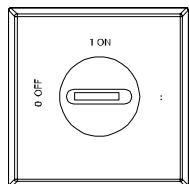
部件	说明	功能
A	主电源开启 / 关闭	系统的开启 / 关闭开关。 详情请参阅以下各节： <a href="#">t 在自动模式下启动 页 272</a> <a href="#">t 在手动模式下启动 页 277</a>
B	紧急停止按钮	
C	电机开启	有关电机开启指示灯的信息，请参阅《IRC5 故障排除手册》。
D	模式开关	详情请参阅以下各节： <a href="#">t 当前操作模式 页 269</a> <a href="#">t 关于手动模式 页 276</a> <a href="#">t 关于自动模式 页 271</a>

按钮下方配有 USB 端口。此端口用来向 / 从控制器加载或保存程序、数据或其它信息。详情请参阅 [USB 存储器使用说明 页 71](#) 一节。

*Continues on next page*

---

### 驱动模块上的按钮



en0400000797

---

### 驱动模块按钮的功能

本节介绍驱动模块上的按钮及其功能。

说明	功能
开启 / 关闭开关	驱动模块专用的开启 / 关闭开关。

## 4 控制器

### 4.2.2. 将 PC 机连接到服务端口

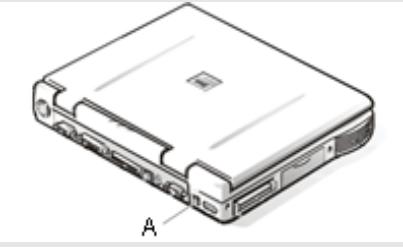
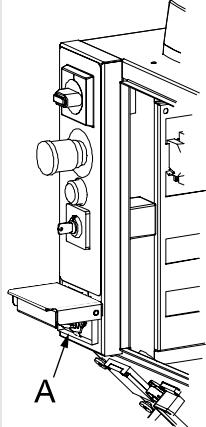
#### 附注

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

#### 注意

如果引导电缆与服务端口相连，且服务舱口被打开，控制器将不符合保护级别 IP54 的要求。

#### 操作步骤

步骤	操作	图示
1.	确保 PC 网络设置得到正确配置。	根据 <a href="#">连接到服务端口的 PC 机的网络设置</a> 一节或《入门手册》中的详细说明进行操作。
2.	使用带 RJ45 连接器的 5 类以太网跨接引导电缆。	该电缆随 RobotWare 产品箱一起交付。
3.	将网络电缆连接到 PC 机的网络端口	 xx0400000844 tA: 网络端口 网络端口的位置取决于 PC 机的型号。
4.	将引导电缆连接至控制模块前端的服务端口。	 Placeholder tA: 服务端口

### 4.2.3. 设置网络连接

#### 何时需要设置网络连接？

当控制器首次连接到网络或网络寻址方案变更时，您需要设置控制器的网络连接。

任何时候启动引导应用程序时，都需要执行 X- 启动。但是，如果通电时机器人控制器中无可用系统，引导应用程序会自动启动。

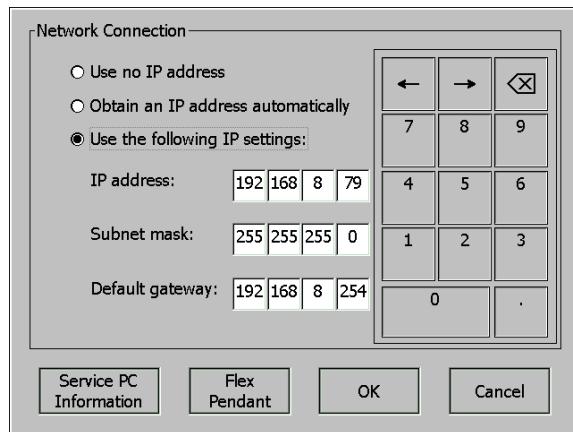
#### 准备工作

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

您还可以通过服务 PC 连接访问控制器。

#### 网络连接对话框

网络连接对话框图示：



en0400000902

#### 操作步骤

无论采用什么方式设置网络连接，开始几个步骤都是相同的：

步骤	操作	参考信息
1.	执行 X- 启动进入引导应用程序。	有关如何执行 X- 启动的详情，请参阅 <a href="#">重启并选择其它系统 (X- 启动) 页 241</a> 一节。
2.	在引导应用程序中，点击 <b>Settings</b> 。显示网络连接对话框。	
3.	如果选择不使用 IP 地址，点击 <b>Use no IP address</b> 。否则，继续执行以下步骤！	您可以在不断开网络缆线的情况下，断开控制器的网络连接，这在某些时候非常有用。但如果没有 IP 地址，控制器将不能被同一网络中的其它设备访问。
4.	如果选择自动获取 IP 地址，请点击 <b>自动获取 IP 地址</b> 。否则，继续执行以下步骤！	
5.	如果选择使用固定 IP 地址，请点击 <b>使用下列 IP 地址</b> 。	
6.	点击 <b>IP 地址</b> 框，键入一个有效 IP 地址。	

*Continues on next page*

## 4 控制器

### 4.2.3. 设置网络连接

*Continued*

步骤	操作	参考信息
7.	点击 <b>子网掩码</b> 框，键入一个有效子网掩码。	
8.	点击 <b>默认网关</b> 框，键入默认网关的 IP 地址。	
9.	点击 <b>确定</b> ，保存设置。	
10.	在引导应用程序中，点击 <b>Restart Controller</b> ，重新启动控制器并使用新设置。	
11.	点击 <b>OK</b> 保存设置。	
12.	在引导应用程序中，点击 <b>Restart Controller</b> ，重新启动控制器并使用新设置。	

## 4.3 操作模式

### 4.3.1. 当前操作模式

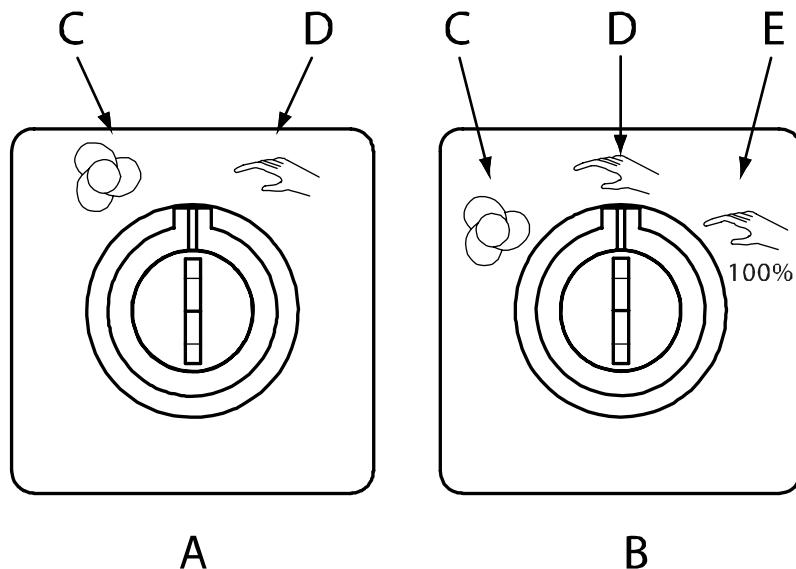
#### 概述

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：



xx030000466

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

步骤	操作	参考信息
1.	从手动模式切换到自动模式	详情请参阅 <a href="#">从手动模式切换到自动模式</a> <a href="#">页 275。</a>
2.	从自动模式切换到手动模式	详情请参阅 <a href="#">从自动模式切换到手动模式</a> <a href="#">页 279。</a>

Continues on next page

## 4 控制器

### 4.3.1. 当前操作模式

*Continued*

#### 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	状态栏
B	操作模式
C	活动系统
D	控制器状态
E	程序状态
F	机械单元，活动状态已选

## 4.3.2. 自动模式

### 4.3.2.1. 关于自动模式

#### 什么是自动模式？

在自动模式下，启用装置会断开，以便机器人在无人工干预的情况下也能移动。

通常，生产过程中的机器人系统会在自动模式下运行。在这种模式下，您可以远程控制机器人系统。例如使用控制器 I / O 信号。输入信号可用来启动和停止 RAPID 程序，另一信号用来启动机器人电机。

在自动模式下附加安全保护机制将处于活动状态，以提高安全性，而手动模式则没有这一功能。

#### 自动模式下的常见任务

在自动模式下，您通常会：

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

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

有关面向进程的任务的详细情况，请参阅工厂或车间的说明文档。

#### 注意



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

在这种情况下，请以手动模式执行上述任务。

## 4 控制器

### 4.3.2.2. 在自动模式下启动



#### 危险

机器人启动时可能会在没有任何警告的情况下开始移动。

请确保打开电源之前无人进入保护空间。

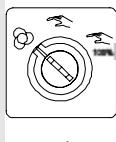
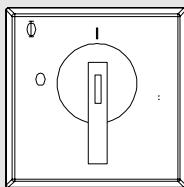
#### 何时需要在自动模式下启动系统？

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

确切步骤因系统而异，具体情况取决于自定义设置和特地为您创建的程序。

有关启动特定机器人的详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

#### 在自动模式下启动

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

#### 异常情况

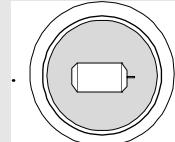
在自动模式下可以启动 RAPID 程序，并能远程开启电机。也就是说，系统不会进入安全待机状态，并且机器人可随时开始运动。

有关系统配置的详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

*Continues on next page*

## 手动恢复进程

当系统未配置为允许远程重新启动时，请依照下列步骤手动恢复程序。

步骤	操作	图示
1.	在控制器上，按下“电机开”按钮，启动机器人电机。	 en0400000795
2.	在 FlexPendant 上，按下“Start（启动）”按钮，启动程序。	
3.	程序是否已正常启动？ 如果是，操作完成。 如果否，请参阅工厂或车间说明文档的故障跟踪指南。	有关错误处理的详情，请参阅 <a href="#">《IRC5 故障排除手册》</a> 。

## 限制

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

有关准则请参阅工厂或车间的说明文档。

## 4 控制器

### 4.3.2.3. 在自动模式下运行程序

#### 4.3.2.3. 在自动模式下运行程序

##### 在自动模式下运行程序

本节介绍如何在自动模式下运行程序。

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人切换到自动模式。	详情请参阅 <a href="#">从自动模式切换到手动减速模式</a> 页 279。
2.	 xx 运行机器人前, 请遵守 <a href="#">危险 - 移动操纵器可能产生致命性后果!</a> 页 18一节中的相关安全信息。	
3.	选择待启动的程序。	有关如何加载程序的详情, 请参阅 <a href="#">加载现有程序</a> 页 141一节。
4.	选择启动程序的模式, 然后启动程序。	有关如何选择启动模式的详情, 请参阅 <a href="#">如何使用“止-动”按钮</a> 页 57一节。
5.	按下 FlexPendant 上的“Start (启动) ”按钮。	<a href="#">FlexPendant 简介</a> 页 54一节展示了所有 FlexPendant 按钮。

## 4.3.2.4. 从手动模式切换到自动模式

## 4.3.2.4. 从手动模式切换到自动模式

## 何时需要将系统置于自动模式？

需要随时在生产过程中运行处理程序或 RAPID 程序时，可将系统切换到自动模式。

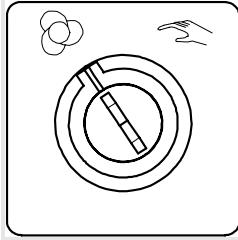
## 危险



置于自动模式后，机器人会在没有任何警告的情况下开始运动。

请确保在更改操作模式前无人进入安全保护空间。

## 从手动模式切换到自动模式

步骤	操作	参考信息 / 图示
1.	将模式开关置于自动位。 这时 FlexPendant 上会显示一个模式更改对话框。	 xx0300000467
2.	点击 <b>确定</b> 关闭该对话框。 如果切换回手动模式，对话框将自动关闭。	
3.	系统是否已正常切换模式？ 如果是，恢复 / 启动处理程序或 RAPID 程序。 如果否，请中止操作并排除故障。	有关错误处理的详情，请查阅 <a href="#">《IRC5 故障排除手册》</a> 。



## 附注

如果系统使用了分布式操作员面板，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。

不过，控制件和指示器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，可以启动某一进程或 RAPID 程序，并且可以远程开启电机。也就是说，系统不会进入安全待机状态，并且机器人随时可以开始移动。

有关系统配置的详情，请参阅工厂或车间的说明文档。

## 4 控制器

---

### 4.3.3.1. 关于手动模式

#### 4.3.3. 手动模式

##### 4.3.3.1. 关于手动模式

---

###### 手动模式简介

在手动模式下，机器人只能减速移动或以安全速度移动，并且只能手动控制。

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

手动模式分两种。一种是正常手动模式，有时也称为“手动减速模式”，另一种则为“手动全速模式”。

---

###### 手动模式下的常见任务

在手动模式下，您通常会：

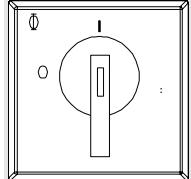
- t 在紧急停止后恢复操作时将机器人微调至原来的路径。
- t 在出错后修正 I / O 信号的值。
- t 创建并编辑 RAPID 程序。
- t 调整预设位置。

### 4.3.3.2. 在手动模式下启动

#### 何时应该在手动模式下启动系统？

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

#### 在手动模式下启动

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

#### 下一步该做什么？

如果要 ...	... 请查阅 ...
创建 RAPID 程序	<a href="#">创建新程序 页 140。</a>
微动控制机器人	<a href="#">微动控制简介 页 78。</a>
使用或更改工具、工件或有效载荷	<a href="#">选择工具、工件和有效载荷 页 96。</a>

## 4 控制器

### 4.3.3.3. 在手动模式下运行程序

#### 4.3.3.3. 在手动模式下运行程序

##### 操作步骤

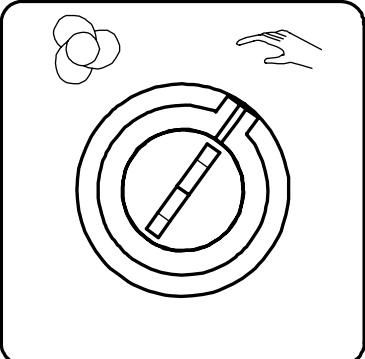
本节介绍如何在手动模式下运行程序。

步骤	操作	参考信息
1.	将机器人开关置于手动模式。	有关如何判断系统模式的详情，请查阅 <a href="#">当前操作模式</a> <a href="#">页 269</a> 。 有关模式切换的详情，请查阅 <a href="#">从自动模式切换到手动减速模式</a> <a href="#">页 279</a> 。
2.	  xx <b>危险！</b> 运行机器人前，请在 <a href="#">危险 - 移动操纵器可能产生致命性后果！</a> <a href="#">页 18</a> 一节中查阅相关安全信息。	
3.	选择待启动的程序。	有关如何打开程序的详情，请查阅 <a href="#">加载现有程序</a> <a href="#">页 141</a> 。
4.	选择启动程序的运行模式和单步模式。	有关如何选择启动模式的详情，请查阅 <a href="#">如何使用“止-动”按钮</a> <a href="#">页 57</a> 。
5.	按下 FlexPendant 上的“Start (启动) ”按钮。	<a href="#">FlexPendant 简介</a> <a href="#">页 54</a> 展示了所有 FlexPendant 按钮。

## 4.3.3.4. 从自动模式切换到手动减速模式

## 4.3.3.4. 从自动模式切换到手动减速模式

## 从自动模式切换到手动减速模式

步骤	操作	图示
1.	将模式开关置于手动位，或按下紧急停止按钮。	 xx0300000468
2.	系统模式是否已正常切换? 如果是，操作完成。 如果否，请查明错误。	有关故障排除的详情，请查阅《IRC5 故障排除手册》。



## 附注

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

控制装置和指示设备的外观和功能都是一样的。

## 4 控制器

### 4.3.3.5. 切换至手动全速模式

#### 4.3.3.5. 切换至手动全速模式

##### 何时需要使用手动全速模式？

当程序需要全速测试时，使用手动全速模式。

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



##### 危险

全速测试存在危险。

请确保程序启动时无人进入保护空间。

##### 切换到手动全速模式

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

##### FlexPendant 警告

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

如要切换回先前的模式，对话框会自动关闭并返回到先前模式。

## 5 术语和概念说明

### 5.1. 关于本章

---

#### 概述

本章介绍了本手册中使用的相关概念和词汇。

请注意每章都包含有关所述特征的附加信息。

## 5 术语和概念说明

---

### 5.2. RobotStudioOnline 简介

#### 5. 2. RobotStudio<sup>Online</sup> 简介

---

##### 准备工作

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

要通过控制器网络安装，您必须知道控制器的名称或 IP 地址。

您还需了解待安装系统的保存位置，即安装在 PC 机硬盘、配套 CD 上，还是其它地方。

##### 参考信息

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

有关可用 RobotStudio<sup>Online</sup> 或 FlexPendant 执行的活动，请参阅 [何时使用 FlexPendant 和 RobotStudioOnline](#) 页 50 一节。

#### 5.3. 机器人系统简介

---

##### 说明

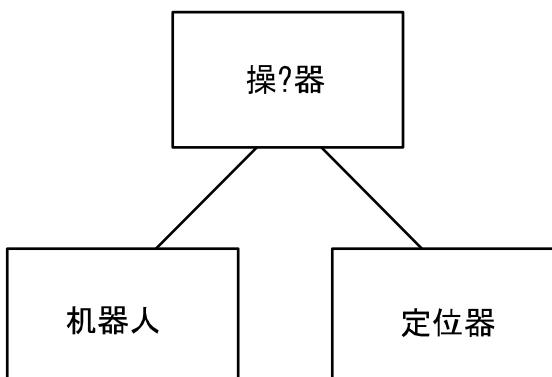
机器人系统这一概念涉及操纵器、控制器模块、驱动模块以及控制器控制的所有设备（工具和传感器等）。它包括操作机器人所必需的所有硬件和软件。该术语不包括特殊应用的软件和硬件，例如点焊设备。

## 5 术语和概念说明

### 5.4. 机器人、操纵器和定位器简介

#### 图示

机器人、操纵器和定位器之间的关系如下图所示：



en0400000940

#### 操纵器

用来移动工件、工具等的机械单元的总称。操纵器包括机器人和定位器。机器人和定位器这两个概念都属于操纵器范畴。

#### 机器人

有 TCP 的机械单元。不包含控制器。

#### 定位器

用来移动工件的机械单元。有 1 根或若干轴，通常最多 3 根。定位器通常没有 TCP。

#### 机械单元简介

通常把能够微动控制的机械装置称作 机械单元。机械单元可以是 1 个机器人，1 根外轴，或 1 组外轴，如双轴定位器。

## 5.5. FlexController 简介

### FlexController

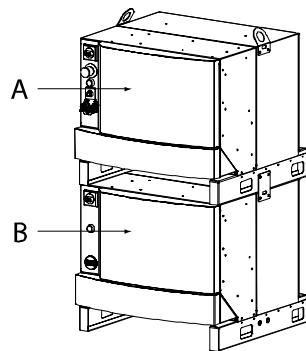
FlexController 是一组模块，它包含移动和控制机器人所需的全部功能。

FlexController IRC5 2004 的基本变型分为两个独立的模块：控制模块和驱动模块。

控制模块包含所有的电子控制装置，例如主机、I / O 电路板和闪存。

驱动模块包含所有为机器人电机供电的电源设备。IRC5 驱动模块最多可包含 9 个驱动单元，它能处理 6 根外轴附加 2 到 3 根普通轴，具体取决于机器人的型号。

使用一个控制器运行多个机器人（MultiMove 选件）时，必须为每个附加机器人添加额外的驱动模块。但它们使用的控制模块是同一个。有关 MultiMove 的详情，请参阅 [MultiMove 应用手册](#)。



xx0400000730

A	控制模块
B	驱动模块

## 5 术语和概念说明

### 5.6. 什么是工具？

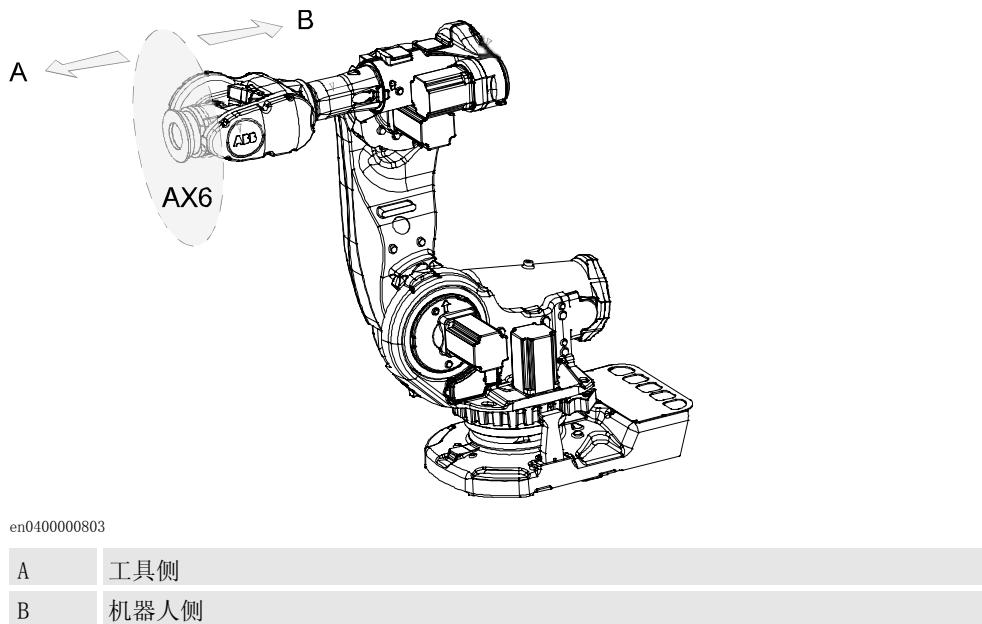
#### 5.6. 什么是工具？

##### 图示

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。



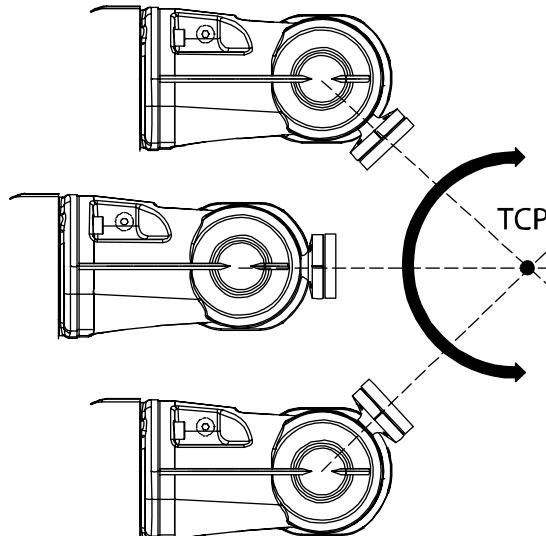
##### 说明

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。

## 5.7. 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 / 操纵器机械腕定向的示意图。不论操纵器臂的位置如何，操纵器的转动盘始终面向 TCP。



xx0300000604

### 说明

工具中心点 (TCP) 是定义所有机器人定位的参照点。TCP 通常相对于操纵器转动盘或安装于其上的工具上的某一位置而定义。

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

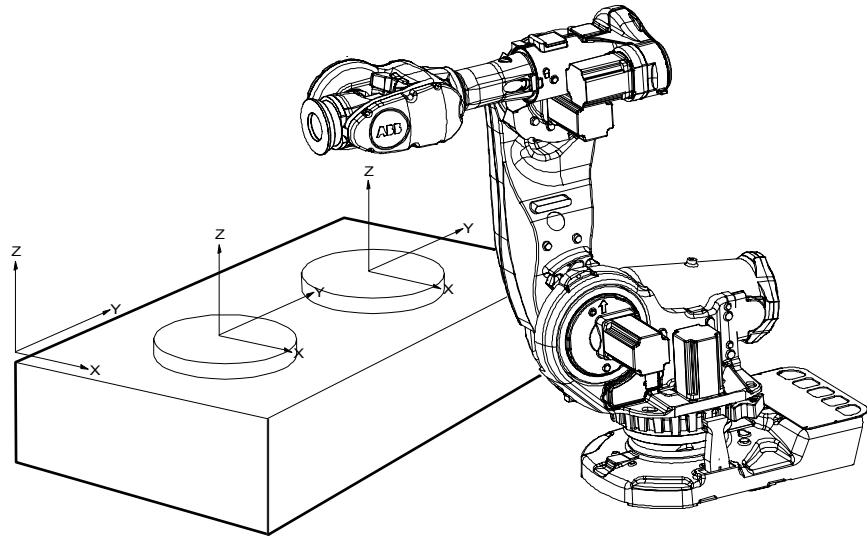
在某些应用中会采用静止 TCP，例如，当使用静止的点焊枪或工件被固定装置固定时。此时，TCP 要参照静止设备而不是移动的操纵器来定义。

## 5 术语和概念说明

### 5.8. 什么是工件?

#### 5.8. 什么是工件?

图示



en0400000819

#### 说明

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

创建工作通常是为了简化沿物体表面的微动控制。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。

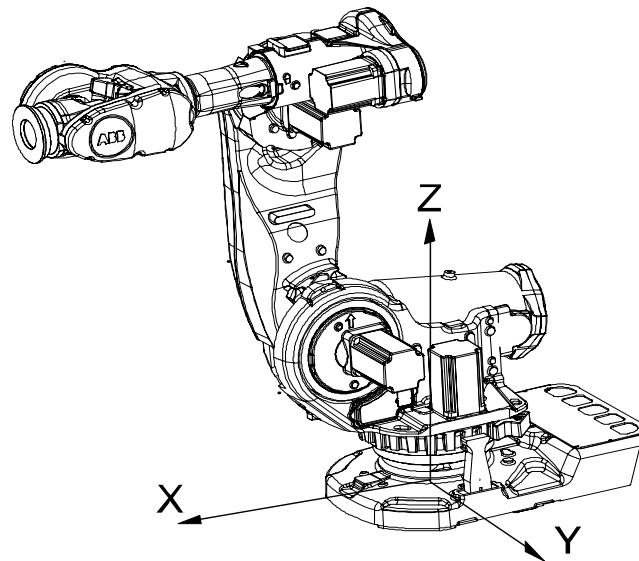
使用夹具时，有效载荷是一个重要因素。为了尽可能精确地定位和操纵工件，必须考虑工件重量。您必须选择一个用于微动控制。

## 5.9. 什么是坐标系?

### 说明

坐标系定义了 2 维或 3 维空间，并设置了 1 个固定的坐标零点，坐标系空间中的所有点均可参照该点进行描述。

何时使用基坐标系？



xx030000495

当需要将可预测的运动轻而易举地转化为控制杆运动时，您可以在基坐标系中进行微动控制。

在许多情况下，您会发现基坐标系是使用最为方便的一种坐标系，因为它对工具、工件或其它机械单元没有依赖性。

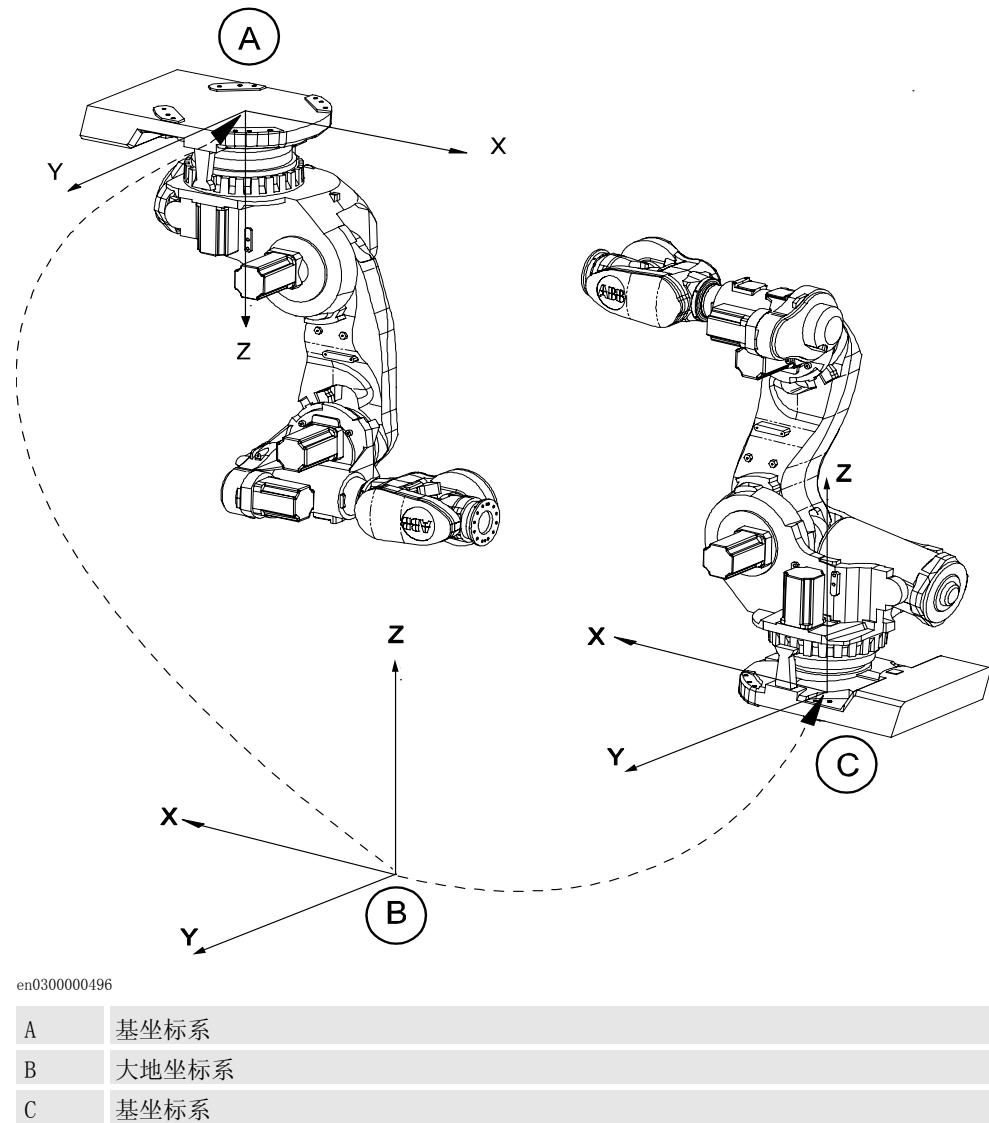
在正常配置的机器人系统中，当您站在机器人的前方，将控制杆拉向自己一方时，机器人将沿 Y 轴移动；向两侧移动控制杆时，机器人将沿 X 轴移动。扭动控制杆，机器人将沿 Z 轴移动。

## 5 术语和概念说明

### 5.9. 什么是坐标系?

*Continued*

何时使用大地坐标系?

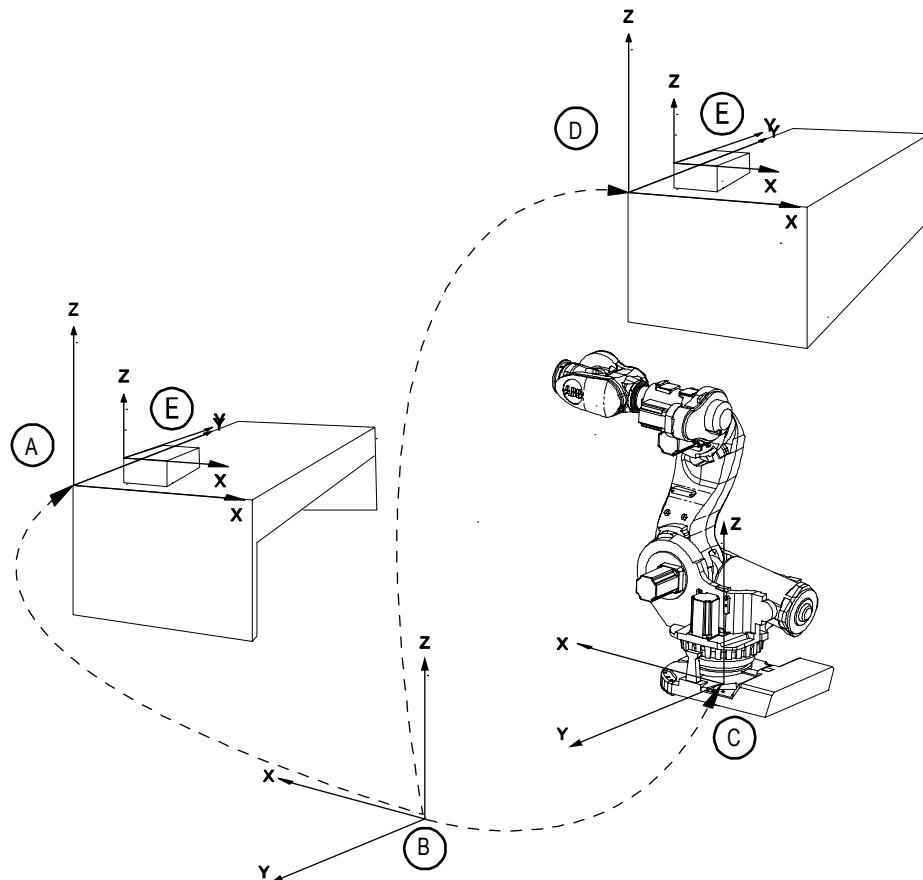


当您需要参考若干机器人的共同坐标系而不考虑它们的放置方式和位置时,请在大地坐标系中进行微动控制。

由于所有机器人都会参考同一坐标系,因此对于所有选定机器人来说,移动控制杆将产生相同的效果。

*Continues on next page*

何时使用用户坐标系?



en0400001225

A	用户坐标系 1
B	大地坐标系
C	基坐标系
D	用户坐标系 2

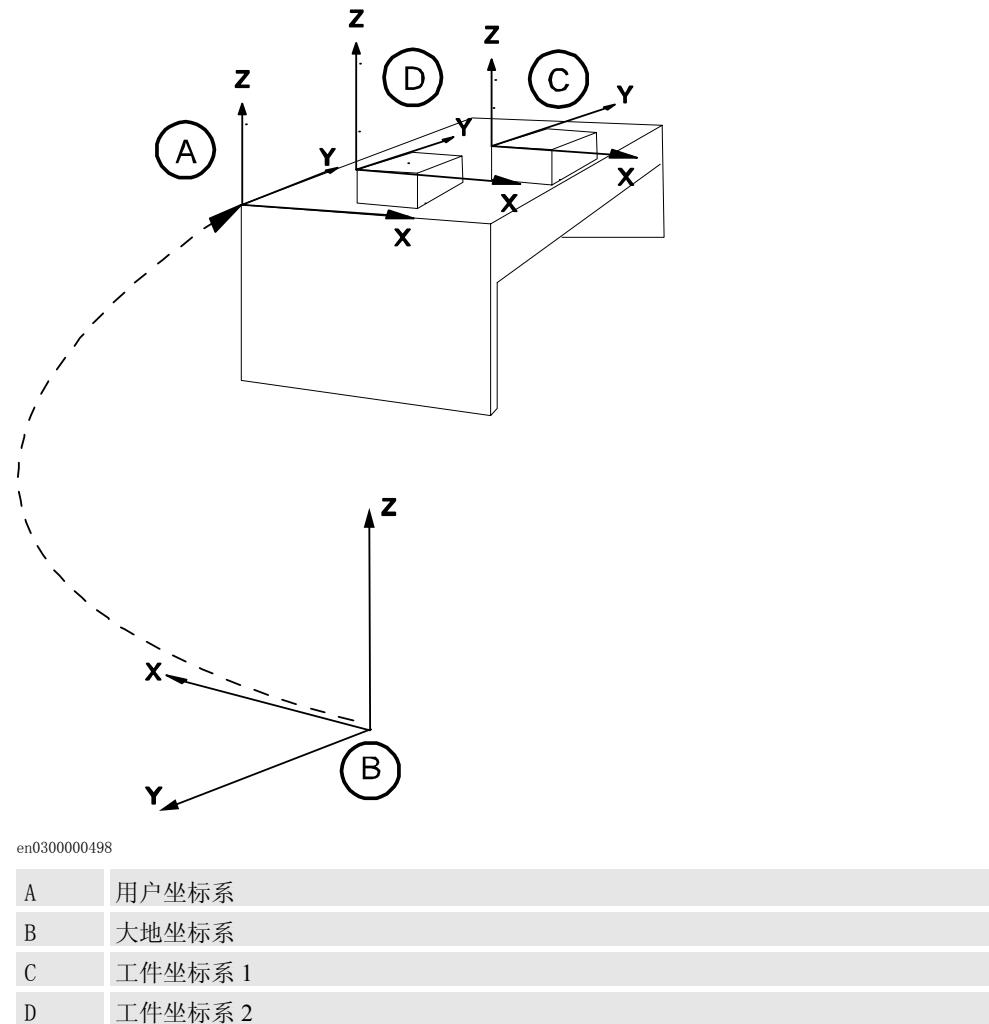
可基于大地坐标系为每个使用中的固定设备定义用户坐标系。如果所有位置都保存在工件坐标中，那么，在移动或转动固定设备后您无需重新编程。对坐标系作相应的移动或转动，即可继续使用所有预设位置，而不必进行任何更改。

## 5 术语和概念说明

### 5.9. 什么是坐标系?

*Continued*

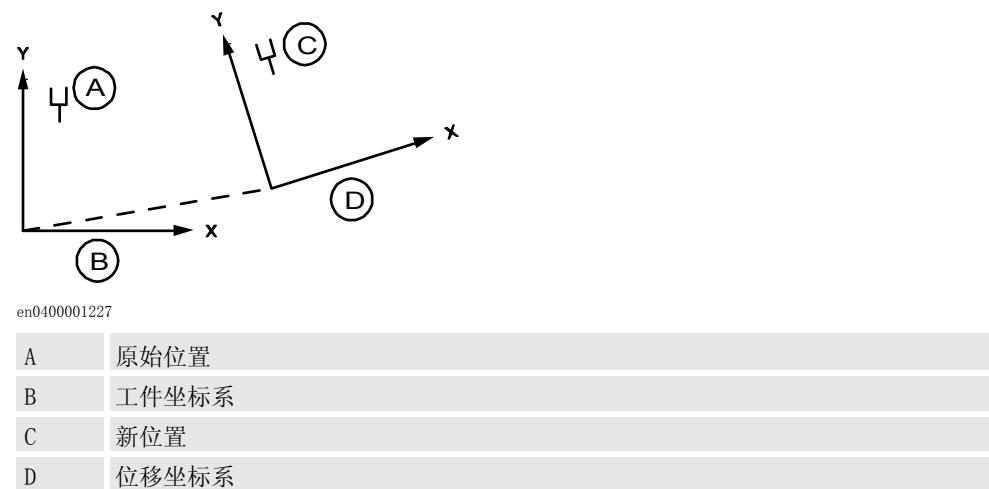
何时使用工件坐标系?



如需沿工件各部件快速移动, 请在工件坐标系中进行微动控制。

每个已定义的工件都拥有各自特定的坐标系设置。

何时使用置换坐标系?



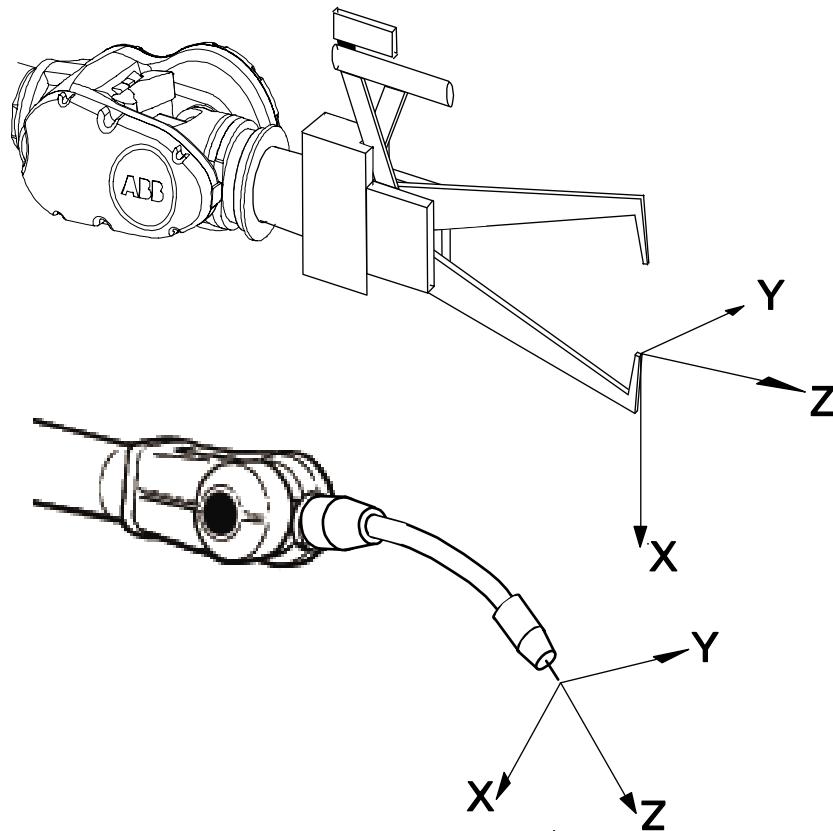
*Continues on next page*

有时，需要在若干位置对同一个物体执行相同的路径。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。

何时使用工具坐标系？



en0300000497

顶端	点焊枪的工具坐标系
底端	弧焊枪的工具坐标系

在执行某些操作时，您需要在工具向任何方向移动时保持其方向，这时，您可以在工具坐标系中进行微动控制。

如果需要锯掉工件的某一部分，那么，用其它坐标系创建路径可能会导致锯条扭断，因为这样做必然会改变工具的方向。

## 5 术语和概念说明

---

### 5.10. 手动模式简介

#### 5. 10. 手动模式简介

---

##### 手动模式简介

在手动模式下，机器人只能减速移动或以安全速度移动，且只能手动控制。

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

手动模式分为两种。一种是正常手动模式，有时也称为“手动减速模式”，另一种是“手动全速模式”。

##### 什么是手动全速模式？

在手动全速模式下，机器人能够以预设速度运动，但只能手动控制。

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

请注意并不是所有的机器人系统都可以使用手动全速模式。

##### 手动模式的安全事项

---

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

## 5.11. 自动模式简介

### 自动模式简介

自动模式下，启用装置断开，以便机器人在没有人工干预的情况下进行移动。

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

自动模式有附加保护机制，可以确保安全，而手动模式则没有。

### 自动模式的限制

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

请参阅工厂或系统说明文档，了解在手动模式下不应执行哪些具体任务。

### 为什么使用自动模式？

基本上是出于安全考虑。它能够全速操作机器人，并且不需要工作人员的监督和干预。

安全标准（例如 ISO 11161）定义了必要的操作模式，以便在手动模式下更好地保障系统用户的安全。例如引入了使动装置。只有启动此装置，才能移动机器人。但是，如果仅仅为了按下使动装置而安排工作人员一刻不停守在机器旁，这显然是不合适的。

而在自动模式下，机器人始终处于启动状态，不必使用使动装置。并且当有人进入机器人的安全保护空间时，安全保护装置会停止机器人。

## 5 术语和概念说明

---

### 5.12. 什么是 RAPID 应用程序?

#### 5. 12. 什么是 RAPID 应用程序?

---

##### 目的

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

---

##### RAPID 应用程序的内容

使用特定的词汇和语法（*RAPID 编程语言*）编写的应用程序。

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

---

##### RAPID 应用程序的结构

有关详情，请参阅 [RAPID 应用程序的结构](#) 页 297。

---

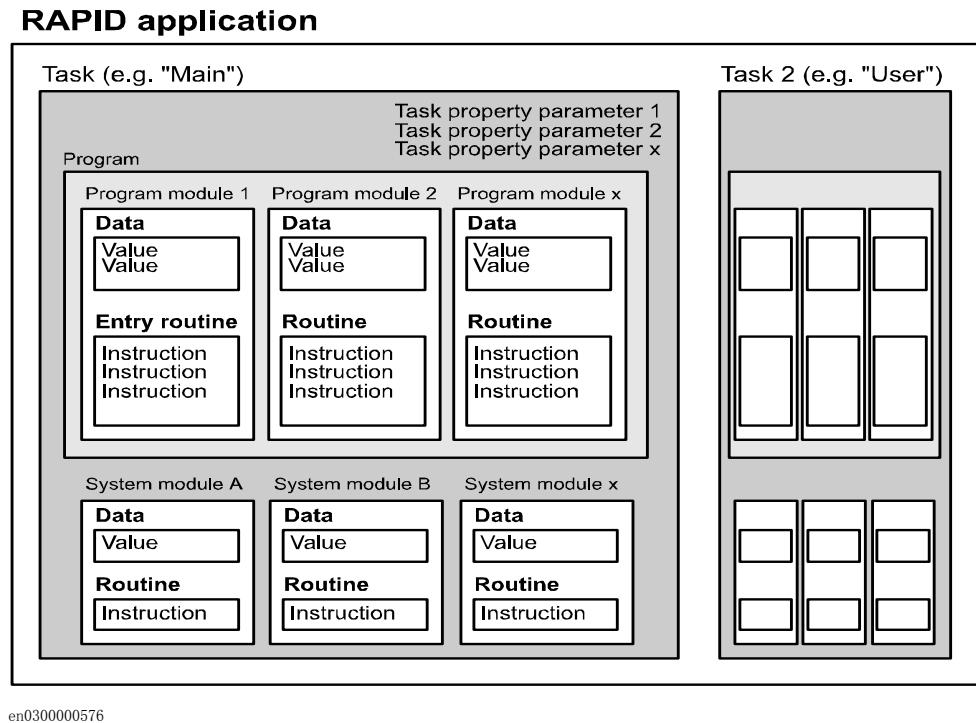
##### 如何保存应用程序？

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

当需要使用其它应用程序时，将它们安全地保存在控制器的硬盘或其它磁盘中。

## 5.13. RAPID 应用程序的结构

### RAPID 应用程序结构图示



en0300000576

### 组件说明

组件	功能
任务	<p>通常每个任务包含了一个 RAPID 程序和系统模块，并实现一种特定的功能（例如点焊或操纵器的运动）。</p> <p>一个 RAPID 应用程序包含一个任务。如果安装了多任务选件，则可以包含多个任务。</p> <p>安装了多任务选件，并执行多个任务时，这些任务将并行执行。如果需要，还可以根据特定的属性设置执行。</p>
任务属性参数	<p>任务属性参数将设置所有任务项目的特定属性。存储于某一任务的任何程序将采用为该任务设置的属性。</p> <p>有关任务属性参数的信息，请参阅 <a href="#">RAPID 参考手册</a>。</p>
程序	<p>每个程序都包含了能够执行特定功能（例如点焊或操纵器的运动）的程序模块。</p> <p>所有程序必须定义可执行的录入例行程序。</p>
程序模块	<p>每个程序模块都包含有执行特定功能的数据和例行程序。</p> <p>将程序分为不同的模块主要是为了提高概括性，简化对程序的处理。每个模块通常表示一个特定或类似的机器人动作。</p> <p>从控制器程序内存中删除程序时，也会删除所有程序模块。</p> <p>程序模块通常由用户编写。</p>
数据	<p>数据是程序或系统模块中设定的值和定义。数据由同一模块或若干模块中的指令引用（其可用性取决于数据类型）。</p> <p>有关数据类型定义的详情，请参阅 <a href="#">RAPID 参考手册</a>。</p>
例行程序	<p>例行程序包含一些指令集，它定义了机器人系统实际执行的任务。</p> <p>例行程序也包含指令需要的数据。</p>

Continues on next page

## 5 术语和概念说明

### 5.13. RAPID 应用程序的结构

*Continued*

组件	功能
录入例行程序	<p>一种特殊类型的例行程序，在英文中有时也称为“Main”，它被定义为程序执行的起点。</p>  <p><b>Note</b> 每个程序 <b>必须</b>含有名为“主例行程序”的录入例行程序，否则程序无法执行。如何将一个例行程序指定为录入例行程序的详情，请参阅 <a href="#">RAPID 参考手册</a>。</p>
指令	<p>指令是对特定事件的执行请求。例如“运行操纵器 TCP 到特定位置”或“设置特定的数字化输出”。</p> <p>有关指令语法和功能的详情，请参阅 <a href="#">RAPID 参考手册</a>。</p>
系统模块	<p>每个系统模块都包含有实现特定功能的数据和例行程序。</p> <p>将程序分为不同的模块，可以提高程序的可读性，并且方便编辑。每个模块都体现了一种特定的机器人运动。</p> <p>执行删除程序命令时，所有系统模块仍将保留。</p> <p>系统模块通常由机器人制造商或生产线建立者编写。</p>

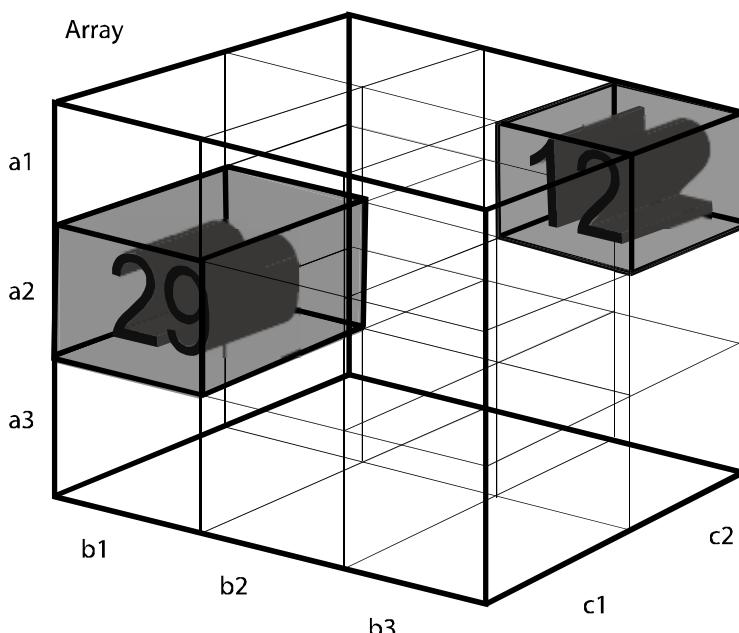
## 5.14. 什么是数组？

### 概述

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

它可以理解为一维或多维表。编程或操作机器人系统时，使用的数据（数值型或字符串型数值）都保存在此表中。

3维数组示例：



en0400001006

这是一个名为 Array 的 3 维 (a, b 和 c) 数组。a 维和 b 维都有 3 行，c 维有 2 行。此数组和数组内容可表示为 `Array {a, b, c}`。

例 1: `Array {2, 1, 1}=29`

例 2: `Array {1, 3, 2}=12`

## 5 术语和概念说明

### 5.15. 什么是事件日志？

#### 5.15. 什么是事件日志？

##### 概述

操作机器人系统时，现场通常并无工作人员。为了方便故障分析和跟踪，系统的记录功能会保存事件信息，并将其作为参考。

有关日志的详情，请参阅 IRC5 故障排除手册中的 [事件日志消息](#) 和 IRC5 操作员手册中的 [事件日志页 226](#)。

##### 概念

事件日志是对机器人系统中的事件的书面描述。日志包含一些项目，每个项目对应一个事件，且标记了事件发生的时间。

##### 事件日志项图示

下图展示了在 FlexPendant 上显示的日志项目列表。



##### 事件日志消息

每个项目都包含一条描述事件的消息。此消息对事件进行了详细描述，且通常包含解决问题的建议。有关所有消息的详情请参阅 [IRC5 故障排除手册](#)。

**A**

安全 I/O 信号 44  
安装系统 236

**B**

B- 启动 245  
备份系统 189

**C**

C- 启动 242  
查看程序中的消息 233  
常用 I/O 217  
程序, 操作 141  
程序内存 153  
程序执行启动按钮 55  
程序执行停止按钮 55  
串行测量电路板, SMB 203

**D**

DHCP 服务器 267  
登录 247

**F**

FlexController 285  
FlexController, 按钮 264  
FlexPendant 54, 62  
FlexPendant 触摸屏 56  
FlexPendant 主要部件 54  
FlexPendant 资源管理器 70  
FlexPendant, 连接 62  
FlexPendant, 硬件按钮 55  
服务端口 266

**G**

个性化 68  
工具, 创建 97  
工具, 控制工具概述 50  
工具中心点, TCP 97  
关闭后备电池 170  
滚动 66

**J**

I/O 72, 217  
IP 地址, 不使用任何 IP 地址 267  
IP 地址, 固定 267  
IP 地址, 自动获取 267  
I- 启动 244  
监控 221  
教导器单元 54

**K**

开始执行 58  
控制工具, 概述 50

**L**

例行程序, 处理 162  
连接 PC 266

**M**

模块, 处理 157

**P**

P- 启动 243

**Q**

启动并选择系统 241  
清洁屏幕 231

**R**

RAPID 42  
RUN (运行) 按钮 55  
热启动 240  
日期和时间 216  
软键盘 64

**S**

STOP (停止) 按钮 55  
删除程序 153  
删除程序, 从硬盘 155  
设置网络连接 238  
事件日志 227  
手动模式 276  
数据实例 129  
锁定屏幕 231  
缩放 66

**T**

TPU 54  
停止执行 58

**W**

UAS, 配置视图 223  
USB 存储器 71  
网络 266  
网络连接 267  
微动控制 40  
微动控制, 控制杆方向 85  
微动控制窗口 81  
微动控制, 工具方向 86  
文件处理 71  
无系统软件启动 236

## X

X- 启动 241  
系统参数， 编辑 213  
校准 194  
校准触摸屏 225  
校准基座 205  
校准位置 197  
选择机械单元 83  
选择系统 238  
旋转 FlexPendant 212

## Y

以太网 266  
引导程序 236  
右手操作 211  
有效载荷， 创建 116  
预设按键 219  
语言 218

## Z

增量移动 122  
指令， 处理 172  
重新启动系统 239  
注销， 登录 247  
状态栏 249  
自动模式 271  
坐标系 289  
左手操作 211  
“止一动”按钮 57



