

ROBOTICS

产品规格

控制器软件IRC5



Trace back information:
Workspace 23B version a13
Checked in 2023-06-21
Skribenta version 5.5.019

产品规格
控制器软件IRC5

6.15.03

文档编号: 3HAC050945-010

修订: AA

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

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

ABB 对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

未经 ABB 的书面许可，不得再生或复制本手册和其中涉及的任何部件。

保留以备将来参考。

可从 ABB 处获取此手册的额外复印件。

本出版物为译本。

© 版权所有 2023 ABB。保留所有权利。
规格如有更改，恕不另行通知。

目录

本规格概述	9
1 RobotWare介绍	13
2 选项重构	15
3 RobotWare-OS	17
3.1 Multiple Axis Positioner	17
3.2 Fixed Position Events	18
3.3 File and Serial Channel Handling	20
3.4 Advanced RAPID	22
3.5 Auto acknowledge input	25
3.6 Logical Cross Connections	26
3.7 Analog Signal Interrupt	27
3.8 Electronically Linked Motors	28
3.9 Service Information System	29
3.10 Robot Web Services	30
4 通用RobotWare	31
4.1 RobotWare Add-In prepared [988-1]	31
5 Motion Performance	33
5.1 Advanced robot motion [687-1]	33
5.2 Advanced Shape Tuning	34
5.3 WristMove	36
5.4 Absolute Accuracy, floor mounted [603-1]	38
5.5 Motion Process Mode	40
6 Motion Coordination	43
6.1 MultiMove Coordinated [604-1]	43
6.2 MultiMove Independent [604-2]	45
6.3 Tracking unit interface [1552-1]	47
6.4 Conveyor Tracking [606-1]	48
6.5 Indexing Conveyor Control [606-2]	49
6.6 Sensor Synchronization [607-1]	51
6.7 Analog Synchronization [607-2]	52
7 Motion Events	55
7.1 World Zones [608-1]	55
8 Motion Functions	57
8.1 Independent Axis [610-1]	57
8.2 Path Recovery [611-1]	59
8.3 Path Offset [612-1]	60
8.4 SoftMove [885-1]	61
9 Motion Supervision	63
9.1 Collision Detection [613-1]	63
9.2 Collision Avoidance	64
10 Communication	67
10.1 FTP & SFTP Client [614-1]	67
10.2 NFS Client	68
10.3 PC Interface [616-1]	69

10.4	IoT Data Gateway [1582-1]	70
10.5	FlexPendant Interface [617-1]	71
10.6	Field bus Command Interface [618-1]	72
10.7	RobotStudio App Connect [688-1]	73
10.8	Socket Messaging	75
11	Engineering Tools	77
11.1	Multitasking [623-1]	77
11.2	Continuous Application Platform [624-1]	78
11.3	Optical Tracking [813-1]	79
11.4	Tracking Interface [1553-1]	80
11.5	Discrete Application Platform [625-1]	81
11.6	Sensor Interface [628-1]	82
11.7	Robot Reference Interface	84
11.8	Externally Guided Motion [689-1]	86
11.9	MultiFunction [824-1]	89
11.10	Production Screen [637-1]	90
11.11	RAPID Message Queue	91
11.12	Production Framework [1243-1]	93
12	Motor Control	95
12.1	Tool Control [1180-1]	95
12.2	Servo Tool Change [630-1]	97
13	Vision	99
13.1	Integrated Vision	99
13.2	Prepared for FlexLoader Vision [1554-1]	100
13.3	Prep. Visual Servoing [1586-1]	102
14	Application options	103
14.1	MultiProcess [634-1]	103
14.2	Arc 6 [633-4]	104
14.2.1	包含电源功能	107
14.2.1.1	集成AristoMig	107
14.2.1.2	集成ABB RPC S	108
14.2.1.3	集成Fronius TPS	109
14.2.1.4	Fronius TPSi	110
14.2.1.5	Fronius TPS 4000/5000	114
14.2.1.6	Standard I/O Welder	116
14.2.1.7	Lincoln ArcLink	117
14.2.1.8	SKS Synchroweld	120
14.2.1.9	Fronius TPSi焊缝跟踪	121
14.2.2	其他包含功能和选项	123
14.2.2.1	Torch Service Equipment	123
14.2.2.2	生产监测	125
14.2.2.3	Additional Arc System, Two additional	129
14.2.2.4	已包含的选件	130
14.3	Arc options	131
14.3.1	SmarTac - I/O version [657-1]	132
14.3.2	Navigator [814-1]	133
14.3.3	Optical Tracking Arc [660-1]	135
14.3.4	WeldGuide [815-2]	136
14.4	BullsEye [652-1]	140
14.5	Spot 6 [635-6]	141
14.6	移动式焊枪臂搜索 [1583-1]	144
14.7	Process Data Access [1585-1]	145
14.8	Bosch Interface [832-1]	146
14.9	Dispense [641-1]	147

14.10	Packaging	148
14.10.1	PickMaster Ready	148
14.10.1.1	PickMaster Cell Ready [1580-1]	148
14.10.1.2	PickMaster Robot Ready [1580-2]	149
14.10.2	PickMaster Vision	150
14.10.2.1	PickMaster Vision Ready [1581-1]	150
14.11	Prep. for PickMaster&PowerPac	151
14.11.1	PickMaster 3 [642-1]	151
14.11.2	Palletizing PowerPac [642-2]	153
14.12	Force Control Base [661-2]	155
14.13	RW 加工	161
14.13.1	加工 FC GUI [877-1]	161
14.13.2	Machining Standard [877-2]	163
14.13.3	Machining Premium [877-3]	164
14.14	PROFlenergy [963-1]	165
14.15	RobotWare Cutting [951-1]	166
14.16	RobotWare Machine Tending [1167-1]	168
14.17	其他功能	171
14.17.1	Production Manager	171
索引		175

此页刻意留白

本规格概述

关于本产品规格

本产品规格描述了IRC5控制器的所有RobotWare（即控制器软件）选项。

手册用法

产品规格用于查找产品相关的数据和性能，例如决定要购买哪个产品。产品手册说明如何处理产品。

用户

它面向：

- ABB机器人订单处理人员
- 设法获得RobotWare功能概述的人员
- 销售和市场营销人员

参考信息

参考文档	文档编号
产品规格 - 控制器IRC5	3HAC047400-010
Application manual - Additional axes and standalone controller	3HAC051016--001
应用手册 - 控制器软件IRC5	3HAC050798-010
Application manual - Continuous Application Platform	3HAC050990--001
Application manual - Discrete Application Protocol	3HAC050994--001
Product specification - Integrated Vision	3HAC044266--001
Application manual - PROFlenergy Device	3HAC050967--001
Application manual - RobotWare Add-Ins	3HAC051193--001
Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 6	3HAC052355--001

修订版

版本号	描述
-	第一次修订
A	随 RobotWare 6.01 发布。 <ul style="list-style-type: none">• 增加了选项第31页的RobotWare Add-In prepared [988-1]。• 修正了RAPID Message Queue的功能，具体请参见第91页的RAPID Message Queue。• 删除了选项Miller AutoAxxess [650-4]。• 之前的选项Servo Tool Control现在纳入了选项Spot 6，请参见第95页的Tool Control [1180-1]，• 细微纠正/更新
B	随 RobotWare 6.02 发布。 <ul style="list-style-type: none">• 增加了选项963-1 PROFlenergy。

下一页继续

版本号	描述
C	<p>随 RobotWare 6.03 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 更新了选项第40页的<i>Motion Process Mode</i>。 更新了点焊功能，请参阅第141页的<i>Spot 6 [635-6]</i>。 对选项Machine Tending [1167-1]的限制有修改。此选项现在可用于4轴机器人。 选项Production Manager [812-1]已删除。
D	<p>随 RobotWare 6.04 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 更新了选项第40页的<i>Motion Process Mode</i>。 更新了选项Force Control Base [661-2]的限制。 删除了ARCITEC的信息与链接。 从PickMaster的内含选项列表中删除选项<i>Advanced Rapid [626-1]</i>和<i>Fixed Position Events [609-1]</i>。 将通信 / PC接口一节中的<i>RobotWare DVD</i>阶段改为<i>RobotWare</i>下载包。 在RobotWare-OS一节中添加Robot Web Services。 删除外部指引动作 / 特性一节中对<i>MultiMove</i>的支持这一措辞。 在包含的电源功能中添加了SKS Synchroweld功能。 将弧形生产管理功能重命名为生产管理，并将其从弧形选项移至应用程序选项。 将<i>BullsEye</i>功能从弧形选项移至应用程序选项。 更新选项Arc 6。 删除PickMaster 3准备工作一节中<i>Advanced Rapid</i>和<i>Fixed Position Events</i>的选项号。
E	<ul style="list-style-type: none"> 细微纠正。
F	<p>随 RobotWare 6.05 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 细微纠正。
G	<ul style="list-style-type: none"> 随 RobotWare 6.06 发布。 为IRB 1200添加Absolute Accuracy参数 更新了Servo Tool Change [630-1]的限制条件。 已将选项642-2的说明更改为Palletizing PowerPac 更新了选项Bosch Interface [832-1]。 更新了选项Externally Guided Motion [689-1]。 更新了选项Arc 6 [633-4]。 细微修正。
H	<p>随 RobotWare 6.07 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 细微修正。 添加Fronius TPSi 新增了选项Tracking unit interface [1552-1] 新增了选项Tracking Interface [1553-1] 更新了选项Externally Guided Motion [689-1] 更新了选项Conveyor Tracking [606-1] 更新选项MultiProcess [634-1] 更新选项Sensor Synchronization [607-1]，并删除相关要求 更新选项FTP Client [614-1]，并更改描述 更新NFS Client

版本号	描述
J	<p>随 RobotWare 6.08 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 目前, 可将最多七项运动任务用于选项 <i>MultiMove Coordinated</i> [604-1] 和 <i>MultiMove Independent</i> [604-2]。 新增了选项 <i>Prepared for FlexLoader Vision</i> [1554-1] 新增了选项 <i>Production Framework</i> [1243-1] 新增了 <i>Fronius TPSi Seam tracking</i> 新增了 <i>Collision Avoidance</i>
K	<p>随 RobotWare 6.09 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 新增了有关 <i>Externally Guided Motion</i> [689-1] 的限制条件。 更新了 <i>Externally Guided Motion</i> [689-1] 位置引导, 增加了对 IRB 14000 的支持 更新了 <i>Independent Axis</i> [610-1] 的限制条件 删除了 <i>Absolute Accuracy, inverted</i> [603-2] 更新了关于 <i>Absolute Accuracy</i> 的信息 将 <i>Production Manager</i> 移动至其他功能
L	<p>随 RobotWare 6.09 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 更新选项 <i>Tracking unit interface</i> [1552-1]
M	<p>随 RobotWare 6.10 发布。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在 第64页的 Collision Avoidance 一节中更新了受支持的机器人的限制条件列表。 更新了选项 <i>PickMaster 3</i> [642-1] 的要求 更新了选项 <i>Arc 6</i> [633-4] 及其包含的选项
N	<p>随 RobotWare 6.10.01 发布</p> <ul style="list-style-type: none"> 更新了选项 <i>Bosch Interface</i> [832-1] 的限制条件 更新了选项 <i>Arc 6</i> [633-4] 的摆动特征 更新了选项 <i>Tracking unit interface</i> [1552-1] 的要求
P	<p>随 RobotWare 6.10.02 发布</p> <ul style="list-style-type: none"> 从 Fronius TPSi 要求中删除了 <i>Production Screen</i> [637-1]。 <i>Production Screen</i> [637-1] 现已包含在选项 <i>RobotWare Arc</i> [633-4] 中 细微更改
Q	<p>随 RobotWare 6.11 发布</p> <ul style="list-style-type: none"> 新增涉及 <i>PickMaster Twin</i>, <i>PickMaster Cell Ready</i> [1580-1], <i>PickMaster Robot Ready</i> [1580-2], <i>PickMaster Vision Ready</i> [1581-1] 的选项 更新 <i>Collision Avoidance</i> 限制, 并新增 RAPID 指令 删除 IRB 6620LX (因已逐步淘汰) 新增了 <i>OPC UA Server</i> [1582-1] 细微更改
R	<p>随 RobotWare 6.11.01 发布</p> <ul style="list-style-type: none"> 更新了选项 <i>RobotWare Machine Tending</i> [1167-1] 的要求 更新了选项 <i>Tool Control</i> [1180-1] 的常规信息和特性
S	<p>随 RobotWare 6.11.02 发布</p> <ul style="list-style-type: none"> 更新了选项 <i>Independent Axis</i> [610-1] 的限制条件 更新了选项 <i>SoftMove</i> [885-1] 的限制条件 更新了选项 <i>Externally Guided Motion</i> [689-1] 的限制条件

版本号	描述
T	随 RobotWare 6.12 发布 <ul style="list-style-type: none"> • 将名称本地 I/O 改为扩展 I/O • 新增 OPCUA [1582-1] • 新增移动式焊枪臂搜索 [1583-1] • 更新了选项 <i>MultiMove Coordinated</i> [604-1] 的要求 • 更新了选项 <i>MultiMove Independent</i> [604-2] 的限制条件
U	<ul style="list-style-type: none"> • 更新了选项 <i>MultiMove Coordinated</i> [604-1] 和 <i>MultiMove Independent</i> [604-2] 的性能说明。
V	随 RobotWare 6.12.03 发布 <ul style="list-style-type: none"> • 针对选项 <i>Independent Axis</i> 和 <i>Path Offset</i> 更新限制条件。 • 针对选项 [1582-1] 修名称和描述。
W	随 RobotWare 6.13.02 发布。 <ul style="list-style-type: none"> • 增加了选项 <i>Process Data Access</i> [1585-1]。 • 增加了选项 <i>Prep. Visual Servoing</i> [1586-1]。
X	随 RobotWare 6.13.03 发布。 <ul style="list-style-type: none"> • 更新了 RW 加工选项的描述。
Y	随 RobotWare 6.14 发布。 <ul style="list-style-type: none"> • 更新了选项 <i>Collision Detection</i> [613-1] 的限制条件。 • 更新了选项 <i>PickMaster 3</i> [642-1] 的限制条件。
Z	随 RobotWare 6.15 发布。 <ul style="list-style-type: none"> • 已添加有关停用/停用和触发信号的信息，参见 第64页的 Collision Avoidance。
AA	随 RobotWare 6.15.03 发布。 <ul style="list-style-type: none"> • 细微纠正。

1 RobotWare介绍

软件产品

RobotWare 是 ABB Robotics 的系列软件产品。此产品旨在提高生产效率以及降低机器人的拥有成本和运行成本。ABB Robotics 多年专注于这些产品的开发，它们代表了从数以千计的机器人安装中汲取的知识和经验。

产品类别

在 RobotWare 系列中，有不同的产品类别：

产品类别	描述
RobotWare-OS	这是机器人的操作系统。RobotWare-OS 为基础机器人编程和运行提供了所有必要的功能。这是机器人的固有部分，但也可以单独提供来进行升级。 有关于RobotWare-OS的描述，请参见产品规格 - 控制器IRC5。
RobotWare 选件	这些产品是在 RobotWare-OS 上运行的选件。它们是为需要动作控制、通信、系统工程或应用等附加功能的机器人用户准备的。
生产应用选件	这些是点焊、弧焊和分配等的特定生产应用的扩展包。它们主要是为了提升生产成果和简化应用的安装与编程而设计的。
RobotWare Add-ins	RobotWare Add-in 是自包含包，可扩展机器人系统的功能。 某些 ABB Robotics 的软件产品是以 Add-ins 形式交付的。例如轨道运动系统 IRBT、变位机 IRBP 以及独立控制器。 RobotWare Add-ins 的目的还包括让 ABB 外部的程序开发者能为 ABB 机器人系统创建选件，并将选件销售给他们的客户。有关创建 RobotWare Add-ins 的更多详情请联系您当地的 ABB Robotics 代表，您可以在 www.abb.com/contacts 找到相关信息。

生产应用选件

对于IRC5，之前的*ProcessWare*选项包含在RobotWare选项内。这些选项是焊接、涂胶和涂装等特定工艺应用的扩展包。这些选项主要设计用于改善工艺结果以及简化应用安装和编程工作。

选项组

就IRC5而言，RobotWare的各选项已根据客户的利益编成若干组，以便更好地了解客户的选项值。不过所有选项都要单独购买。这些编组如下：

选项组	描述
Motion performance	该组选项可优化您机器人的性能。
Motion coordination	该组选项可让您的机器人与外接设备或其它机器人相互协调。
Motion Events	监控机器人位置的选项。
Motion functions	控制机器人路径的选项。
Motion Supervision	监控机器人移动的选项。
Communication	该组选项可让机器人与其它设备相互通信（外接PC等）。
Engineering tools	该组选项供高级机器人集成人员使用。
Servo motor control	该组选项可通过机器人控制器来运行独立于机器人的外部电机。

此页刻意留白

2 选项重构

概述

已改变了选项结构，目的是简化产品供货信息。这意味着，删除了规格表中的很多选项。相应功能纳入了基本机器人产品，或并入了其他选项。

在本产品规格中，所有选项的描述都和以前的描述一样。在每个修改后的章节开头增加了评论，以说明选项纳入了基本产品或并入了另一个选项。

此页刻意留白

3 RobotWare-OS

3.1 Multiple Axis Positioner

概述



注意

该功能包含在RobotWare - OS内。

选项*Multiple Axis Positioner*可以实现机器人运动与多轴机械臂或机器人载体（龙门吊）的协调。



注意

注意，与多个单轴机械臂（比如，导轨和工件机械臂）的同步协调不需要选项*Multiple Axis Positioner*。

功能

- 机器人与多轴机械臂的协调移动

应用

该选项应用于各类多轴机械臂，比如，弧焊定位器。

在程序执行或微动控制期间，当工件或机器人（对于机器人载体应用而言）四处移动时，定位器的动力学模型还可实现机器人与机械臂的移动协调，这意味着，TCP相对于工件的移动是正确的。

性能

如果机械臂得到正确校准，则对于机器人与多轴机械臂上移动工件之间的协调移动，其表现与工件固定时的表现是相同的。

要求



注意

描述机械臂动力学的配置文件是必不可少的，常常由机械臂供应商提供。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

3 RobotWare-OS

3.2 Fixed Position Events

3.2 Fixed Position Events

概述



注意

该功能包含在RobotWare - OS内。

选项*Fixed Position Events*用于发布取决于机器人当前位置的某几个事件。这些事件可用于控制或检查周围设备的状态。

功能

- 当TCP处于某个时间和/或处于编程位置前后某个距离时，改变I/O信号值。
- 当TCP处于某个时间和/或处于编程位置前后某个距离时，产生中断。
- 当TCP处于某个时间和/或处于编程位置前后某个距离时，检查I/O信号值。
- 当TCP位于路径上某个位置或处于角区中间时，进行过程调用。

应用

应用	描述
处理冲压工作	在机器人和冲床之间提供安全通信系统，以及缩短循环时间。当机器人离开冲床时，立即设置输出并重启冲压动作。该功能对其他工艺设备也很有用。不管机器人速度如何，当机器人处于精确位置时，总是会发生启动/停止。
检查工艺设备状态	比如，用于从压铸机中取出零件的机器人。进入之前，机器人能够检查门是否打开（检查I/O信号），或者检查大量逻辑条件，并管理整个冲床启动（进行过程调用）。

性能

不管机器人速度如何，当机器人处于精确位置时，总会发生*Fixed Position Event*发布的事件。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	指令
TriggIO	定义输出的触发条件
TriggEquip	定义具备设备延迟补偿的工艺设备的触发条件
TriggCheckIO	定义信号值检查的触发条件
TriggInt	定义中断的触发条件
TriggL	线性运动期间，定位固定输出/中断
TriggC	圆形运动期间，定位固定输出/中断
TriggJ	关节运动期间，定位固定输出/中断
MoveLSync	线性运动期间，在路径中间或角区进行过程调用

下一页继续

指令	指令
MoveCSync	圆形运动期间，在路径中间或角区进行过程调用
MoveJSync	关节运动期间，在路径中间或角区进行过程调用

3 RobotWare-OS

3.3 File and Serial Channel Handling

3.3 File and Serial Channel Handling

概述



注意

该功能包含在RobotWare - OS内。

*File and Serial Channel Handling*选项使机器人系统能够与外部外部装置进行通信。

功能

- 通过串行通道传送信息
- 读取条形码读出器中的零件编号
- 生产期间，在打印机上打印出生产统计
- 在机器人和PC之间传送数据
- 通过文件传送数据
- 从RAPID程序中写入/读取USB内存条或其他大容量存储器中的生产数据

应用

应用	描述
通过串行通道传送信息	对于整个生产线上的每个工件，条形码读出器可用于跟踪产品，并提供相应生产信息。 在处理各类产品的生产线（比如，包装和造粒应用）中，条形码读出器还可用于让机器人执行对应于工件的正确动作。这与通过文件对机器人生产进行控制一样。该文件可能已经创建在PC中、存储在USB内存条内，并且之后由机器人读取。
通过文件传送数据	把生产统计存到USB内存条或其他大容量存储器内。之后，该信息可由普通PC进行处理。

性能

数据/信息	描述
通过串行通道传送信息	完全通过机器人工作程序来控制传送。为控制PC中的传送，请使用选项 <i>PC Interface</i> 。
通过文件传送数据	可以读取/写入文本字符串（字符）形式的数据、数值或二进制信息。

要求

该选项只包含软件功能。需要从ABB或外部供应商分别购买串行通道（RS232或RS 485串行通道）、条形码读出器等。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
Open/Close	打开/关闭文件/串行通道
Write	（Write/WriteBin/WriteStrBin/WriteAnyBin）写入基于字符或基于字符串的/二进制串行通道或文件。

下一页继续

指令	描述
Read	(Read/ReadNumReadStr/ReadBin/ReadStrBin/ReadAnyBin) 读取串行通道或文件中的字符串/数字/二进制值。
FSSize	获得文件系统大小
MakeDir	创建新文件夹
RemoveDir	删除文件夹
OpenDir	打开文件夹，读取底层文件或下级文件
CloseDir	关闭路径
ReadDir	读取文件夹、文件或子目录中的下一个对象
IsFile	检查文件类型
FileSize	获得文件大小
CopyFile	复制RAPID中的文件
RenameFile	重命名RAPID中的文件
RemoveFile	删除文件
Rewind	开始读取文件开头
ClearIOBuff	清除串行通道的输入缓存
ReadRawBytes	读取原始字节数据
WriteRawBytes	把原始字节数据写入装置
ClearRawBytes	清除原始数据字节变量的所有内容
CopyRawBytes	复制原始字节数据
PackRawBytes	把变量中的数据压缩到原始数据字节
UnpackRawBytes	把原始数据字节中的数据解压到变量
RawBytesLen	返回类型原始字节“容器”中的大量数据

数据类型

数据类型	描述
rawbytes	用于与I/O设备通信的通用数据‘容器’

3.4 Advanced RAPID

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

选项*Advanced RAPID*面向高级RAPID程序员。该程序包包含关于RAPID语言内核的详细参考手册，以及对应用开发有用的大量指令和函数组，如下所示：

这些指令和函数组是：

- 位函数
- 数据搜索函数
- RAPID支持函数
- 断电函数
- 高级触发函数

技术参考手册-RAPID概述

该手册详细描述RAPID语言内核（即，未用于控制机器人或其他设备的所有通用语言元素）的语法和语义。除此之外，该手册还包含以下描述：

- 内置程序
- 内置数据对象
- 内置对象
- 任务之间的对象
- 文本文件
- RAPID对象的存储分配

位函数

位函数是处理包，即，用于设置、读取和清除字节中的各个位的包。其指令/函数是：

指令/函数	描述
byte	字节数据的数据类型
BitSet	设置字节中的指定位
BitClear	清除字节中的制定位
BitCheck	检查是否设置了字节中的指定位
BitAnd	字节上的逻辑按位AND运算
BitOr	字节上的逻辑按位OR运算
BitXOr	字节上的逻辑按位XOR运算
BitNeg	字节上的逻辑按位NEGATION运算
BitLSh	字节上的逻辑按位LEFT SHIFT运算
BitRSh	字节上的逻辑按位RIGHT SHIFT运算

数据搜索函数

通过这些函数，可以搜索RAPID程序中的所有数据（RAPID程序中的名字或数据类型以文本字符串的形式给出）。这些函数对于以下实例可能有用：

- 共同需求是，检查是否在系统中声明了某个名字的数据，以及该数据在这种情况下下的参数值（比如，机器人位置）。
- 另一个需求是，列出系统中声明了的某个数据类型的所有变量，并在屏幕上写出其参数值（比如，所有焊接数据）。

以下指令/函数包含在数据搜索函数内：

指令/函数	描述
SetDataSearch	定义搜索标准
GetNextSym	搜索下一个数据，并获得其字符串名称
GetDataVal	获得具有特定字符串名称的数据的参数值
SetDataVal	设置具有特定字符串名称的数据的参数值
SetAllDataVal	设置所有被搜索数据的参数值

RAPID支持函数

该程序包包含大量用于应用开发的各种指令等。

指令	描述
AliasIO	用于定义具有别名（备用名）的任何类型的信号。该指令可用于让类模块与现场特定I/O一起工作，同时又不改变程序代码。
ArgName	在程序中用于获得数据对象名称的函数，在程序调用中，该函数被引用作为调用参数。数据对象名称以字符串的形式给出。该函数还可用于把数据标识符转换为字符串。
BookErrNo	用于登记新的RAPID系统错误编号的指令。如果系统中组合了不同类模块，则应采用该指令来避免错误编号出现冲突。
ErrLog	写出系统错误消息。
ErrRaise	写出系统错误消息，引发调用程序错误。
TextTabGet	在运行期间，用于获取用户定义文本表编号的函数。
TextGet	用户获取系统文本表（冷启动时安装的）中的文本字符串的函数。
TextTabInstall	用于把文本表安装在系统中的函数。
TextTabFreeToUse	用于测试文本表名称（文本资源字符串）是否可以自由使用。
SetSysData	将激活指定系统数据（工具或工件）的指令。通过该指令，可以改变当前激活的工具或工件。
IsStopStateEvent	将返回程序指针（PP）移动信息的函数。
ReadCfgData	读取系统配置数据。
WriteCfgData	写入系统配置数据。
WarmStart	重启系统。

断电函数

该程序包用于获取断电之前的I/O信号值，并在通电时重置I/O信号值。包含以下指令，这些指令通常用于通电事件程序：

指令	描述
PFRestart	检查路径是否被中断

高级触发函数

指令	描述
TriggSpeed	用于定义输出值与实际TCP速度成比例的模拟输出信号控制条件和动作的指令。注意，该指令必须与TriggL/C/J指令结合使用。
StepBwdPath	在重启事件程序中，用于在机器人路径上向后移动的指令。
TriggStopProc	在程序停止或紧急停止时，生成重启数据。
IPers	变更永久数据对象时中断
IError	事件（错误）生成时的中断。
GetTrapData	用于软中断程序中，以获取关于导致软中断程序被执行的中断方面的所有信息。
ReadErrData	用于软中断程序，以获取导致软中断程序被执行的错误、状态变化或警告的数值信息（域、类型和编号）。

3.5 Auto acknowledge input

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

*Auto Acknowledge Input*是一个系统输入项，当用户用机器人控制器上的钥匙开关将操作员手动模式切换为自动模式后，该输入项便会接受FlexPendant上展示的对话。



警告

请注意，使用此类输入项将违反相关安全标准ISO 10218-1第5.3.5章“单控制点”（Single point of control）中的规定。其规定内容如下：

“所设计和构建的机器人控制系统应满足以下要求：当机器人处于本地悬吊控制器或其它教学装置的控制之下时，没有任何其它控制源能让该机器人开始运动或更改本地控制选择。”

由此可见，用户绝对有必要采用其它安全手段来继续满足相关标准与机械指令的各项要求，同时也绝对有必要对整个围笼进行风险评估。系统集成人员将负责此类额外安排和风险评估，另外除非已完成了这些行动，否则不得启用相关系统。

功能

可以创建的可选系统输入，它将确认操作员手动模式切换为自动模式时出现在FlexPendant上的对话。该选项必须在安装管理器中激活，之后，必须在I/O配置文件中对系统进行定义。

限制

不能用FlexPendant或RobotStudio来定义该系统参数（只能用I / O配置文件中的一段文本字符串）。

3.6 Logical Cross Connections

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

选项*Logical Cross Connections*可用于检查或控制机器人外部的工艺设备。其功能堪比简易PLC的功能。

功能

- 基于以下逻辑条件的布尔值（真假值）：AND、OR、NOT

应用

逻辑条件用于数字信号的任何应用。

应用	描述
程序执行	当输入3和输入4均“偏高”时会中断。
寄存器会增量	当设置了输入5时，只有输出5 = 1，输入3 = 0。

性能

最多可以配置300个交叉连接。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

3.7 Analog Signal Interrupt

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

当监视模拟信号达到预定义极限时，可以使用选项*Analog Signal Interrupt*来生成程序中断。

该中断可用于给出错误消息（比如，“温度超限”），或者让机器人等待门打开。

功能

- 模拟信号监控

应用

外部设备（比如，温度传感器和设备门）监视。在后一种情况下，模拟信号功能可用于最大程度地缩短工作区的循环时间，原因在于，机器人能够在最佳时刻进入被门围住的区域。

性能

与握手方法相比，*Analog Signal Interrupt*需要的计算机容量更小。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
ISignalAI	模拟信号输入信号的中断
ISignalAO	信号输出信号的中断

3.8 Electronically Linked Motors

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

*Electronically Linked Motors*用于对电机进行主/从配置，这些配置被定义为外部轴。其主要应用是，更换龙门机床的机械驱动轴，此外，该选项还可用来控制其他任何电机组。除了平面位置跟踪之外，该选项还具有转矩/从配置功能，这种情况下，组合转矩将分布在主/从配置之间。

功能

- 最多4台主电机
- 总共最多11台电机（主电机和从电机）
- 微动控制和校准程序
- 机械驱动轴更换
- TPU上有可用的臂/电机位置
- 可以在加工期间，启用/停用链路
- 启动时自动校准

应用

龙门机床：更换机械驱动轴。

性能

性能	描述
微动控制时	电子链接电机将跟随主电机
校准	通过RAPID校准程序，运行独立于主电机的从电机，以确保人员的高度安全
启动时	通过安全操纵，程序将在启动位置自动设置主电机和从电机。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

3.9 Service Information System

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

*Service Information System*是一个服务程序，当机器人需要服务时，该程序将在FlexPendant示教器上给出警告。

齿轮箱监视存在默认服务警告时间间隔。此外，还可以为日历和运行时间以及齿轮箱监视设置用户指定的服务时间间隔。

当机器人处于手动模式时，可以在FlexPendant示教器上检查服务值。

此外，服务信息系统还包含运行计时器功能。所有类型的机器人都具有此功能。



注意

此外，还有作为选项的硬件运行计时器。

*Service Information System*是一自由选项，所有机器人都自带这一选项（无需订购该选项）。

功能

- 运行时间。当控制器处于‘电机开启’状态时的时间总和。
- 日历时间。与最近服务相隔的时间。
- 齿轮箱监视。根据高级算法计算。
- 服务时间间隔警告（默认和用户设置）。默认警告显示应在何时开展服务。用户也可以进行设置，使警告按给定时间间隔先于默认警告出现。
- WebWare支持。

应用

所有具有高品质需求的机器人装置。*Service Information System*功能能够预测维修生产停止。

性能

- FlexPendant示教器。超出服务时间间隔时，给出警告（当机器人处于生产模式和手动模式时）。能够检查服务值的状态（仅在手动模式时）。
- WebWare。该选项支持创建WebWare界面，能够通过计算机网络（LAN）检查服务信息状态。

要求

*Service Information System*不需要任何额外软件或硬件。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

3.10 Robot Web Services

概述

机器人网络服务为外部客户提供网络界面，以便同机器人控制器进行交互。允许系统集成商和最终用户针对机器人控制器编写自己的操作界面和客户端应用程序。

Robot Web Services可用于外部装置上运行的任何类型的软件。其有助于与机器人控制器维持无关于平台的通信。

在[RobotStudio在线社区](#)的开发者中心可以找到在线手册和更多信息。

功能

允许使用PC客户端、网络客户端与移动客户端与机器人控制器互动。消息采用XHTML或JSON格式，通信协议基于HTTP。

应用

Robot Web Services以“具象状态传输”(REST)架构概念设计。REST在一个分布式超媒体系统中包含一组协调组件、连接器以及数据元素，其焦点在于组件角色以及特定数据元素之间的交互而非实施细节。其目的在于追求性能、可扩展性、简单性、可修改性、可见性、可执行性以及可靠性。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

- 超文本传输协议(HTTP)知识
- XML或JSON知识
- 可发起HTTP请求并解析应答的编程库。
- 标准浏览器等客户端

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

4 通用RobotWare

4.1 RobotWare Add-In prepared [988-1]

概述

使用选项*RobotWare Add-In prepared*，可以在IRC5控制器上运行经授权的第三方开发商插件。

功能

通过插件，可以创建能够扩展RobotWare能力的可安装补充软件包，从而让ABB机器人控制器更加智能、更人性化。推荐第三方开发商创建RobotWare插件，以把新的功能添加到RobotWare。

一个插件可包含大量容纳了该插件基本代码的RAPID模块、系统模块或编程模块。该插件也包含启动时的一些加载文件和配置文件。此外，该插件还可包含.xml文件，这些文件中的事件日志消息用不同语言显示。

对于FlexPendant示教器应用，一个插件还可包含更高级的代码，比如C#代码。该手册将描述第一种情况，这种情况下的代码只用RAPID进行编写。如果要进行更高级的代码编写，请使用RobotStudio SDK应用。



注意

只有经授权的插件才需要RobotWare附加功能*RobotWare Add-In prepared*。公开插件或与RobotWare一起交付的插件，比如，导轨和定位器，不需要该选项。

有关更多信息，请参阅 *Application manual - RobotWare Add-Ins*。

应用

插件可用于任何能够扩展RobotWare能力的应用、设备或功能。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

未授权的公开插件

为包装和运行您自己的公开插件，您需要从ABB获得：

- RobotWare Add-In Packaging tool

经授权的插件

为包装和运行您自己的授权插件，您需要从ABB获得：

- RobotWare Add-In Packaging tool
- 为您的插件名称获得RobotWare Add-In Packaging tool的授权证书
- RobotWare附加功能*RobotWare Add-In prepared*

为获得插件授权，您还需要：

- License Generator
- 出版商证书。

下一页继续

4 通用RobotWare

4.1 RobotWare Add-In prepared [988-1]

续前页

- License Generator的授权证书

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

5 Motion Performance

5.1 Advanced robot motion [687-1]

关于Advanced robot motion

您可通过选项*Advanced robot motion*来访问：

- *Advanced Shape Tuning*方面的信息请参见第34页的[Advanced Shape Tuning](#)。
- *Wrist Move*方面的信息请参见第36页的[WristMove](#)。
- 用RAPID更改*Motion Process Mode*，具体请参见第40页的[Motion Process Mode](#)。

5 Motion Performance

5.2 Advanced Shape Tuning

5.2 Advanced Shape Tuning

概述



注意

该功能包含在选项*Advanced robot motion*内，请参见第33页的*Advanced robot motion* [687-1]。

*Advanced Shape Tuning*能够补偿低速切割机器人运动（10-100 mm/s）时可能会出现的摩擦效应。当切割小圆等高级形状时，或者在对路径精确度要求很高的其他类似应用中，该选项特别有用。摩擦调整可用于提高机器人在执行切割操作时的路径精确度。

该选项使得用户能够访问调整参数，在程序执行期间，还能让用户通过机器人程序中的RAPID命令来改变每根轴的调整参数。该选项包含的RAPID指令还可用于自动微调每个特定形状的摩擦水平。该软件自动重复移动，直到找到每根轴的最佳摩擦水平为止。完成调整之后，每根机器人轴的每个形状将具有一组唯一的调整值。由用户对每个特定形状进行调整。

功能

- 低速时，高级动作（比如，仿形切割）具有非常精确地路径表现
- 使用RAPID自动调整摩擦水平
- 访问调整参数
- 逐轴调整
- 改变RAPID程序中的调整

应用

切割小的高级形状（比如，圆形）时，常常会出现摩擦效应。摩擦效应主要来自轴移动方向的改变。摩擦效应的表现是，最多偏离路径0.5 mm。

典型应用是：小形状（比如，孔洞、槽和矩形）切割。其他应用可能是高精度粘合或小型几何体涂胶。

性能

运用*Advanced Shape Tuning*，通常可将0.5 mm路径偏差减小至约0.1 mm。但是，这需要仔细调整摩擦等级（调整程序参见操作手册 - 带 *FlexPendant* 的 *IRC5*，另请参见技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型中所述的说明*TuneServo*）。注意，即使仔细调整，亦不能保证始终得到“最佳”路径。

要求

对该选项无硬件或软件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
FricIdInit	启动摩擦水平识别的指令
FricIdEvaluate	回到产生最佳结果的摩擦水平的功能

下一页继续

指令	描述
FricIdSetFricLevels	设置摩擦水平的指令

使用标准参数来改变RAPID中的调整。

指令	描述
TuneServo	技术参考手册 - <i>RAPID</i> 指令、函数和数据类型

限制

- 对于IRB66X0和7600系列机器人，执行*Advanced Shape Tuning*预计不会产生明显效应。
- 对于MultiMove系统，一次只能对一个机器人进行摩擦调整。
- 摩擦调整的移动序列必须在精点开始和结束。
- 调整过程中，每根轴需要重复移动15次左右。
- `FricIdInit`与`FricIdEvaluate`之间的移动序列不能超过4秒。

5.3 WristMove

概述



注意

该功能包含在选项 *Advanced robot motion* 内，请参见 [第33页的Advanced robot motion \[687-1\]](#)。

WristMove 是只使用两根轴来执行移动的一种插补法。它适用于需要提高小形状精度的应用，比如，切割应用。对于小孔洞等形状，机器人主轴（轴1-轴3）产生的摩擦效应可能会造成路径偏离。*WristMove* 只使用两根腕轴来限制轴移动，这样就可以最大程度地减轻路径上的摩擦效应。此外，与不带有 *WristMove* 的相应移动相比，带有 *WristMove* 插补的移动更快，因为需要移动的机器人重量更少。用户可以定义使用哪对轴来进行特定移动。

功能

- 只使用一对轴的插补法。允许的组合为：轴5/轴6、轴4/轴5或轴4/轴6
- 支持圆弧和直线等任何形状，比如，孔洞、槽、矩形等。
- 导入任何一种形状或导出为 >任何一种形状
- 生成形状之前，激活插补模式
- 与 RAPID 指令 *CirPathMode* 以及圆弧移动指令（即，*MoveC*、*TrigC*、*CapC* 等）结合使用

应用

WristMove 是可以用于激光切割、水射流切割、路径选择等切割应用、以提高小形状精度的选项。该解决方案是一个灵活的、易于使用的软件功能，可用于需要机器人执行小形状移动的任何应用。

在有利环境下，如果使用该选项，则路径偏离量可降低50%或更高

性能

WristMove 尤其适用于切割小孔或其它相似运动，半径高达25 mm。针对此类运动，当在正常切割速度下运用 *WristMove* 时，预计精确度约为0.1 mm。此精确度为实际运动与编程环线之间的径向偏差。但是，这需要小心使用 *WristMove* 选项（有关详细请参见操作手册 - 带 *FlexPendant* 的 *IRC5*，另请参见技术参考手册 - *RAPID* 指令、函数和数据类型中所述的说明 *CirPathMode*）。注意，即使小心使用，亦不能保证始终得到“最佳”路径。

由于带有 *WristMove* 的移动比不带有 *WristMove* 插补的相应移动快，因此，*WristMove* 可潜在地改善循环时间。原因在于，为实现移动，需要移动的机器人重量更少。

要求

对该选项无特定的硬件或软件要求。

RAPID指令

该选项中不包含 RAPID 指令。

插补模式的更改是通过设置 RAPID 指令 *CirPathMode* 中的参数来实现的。

下一页继续

限制

- 如果工件在移动，则不能使用 *WristMove*。
- 如果机器人安装在移动的轨道上，则不能使用 *WristMove*。
- 只能使用圆弧移动指令，即，MoveC、TrigC、CapC等。
- 切割孔洞或其他形状时，其边缘将是圆锥形的，具体则取决于机器人移动以及工具与工件之间的距离。
- 由于只有两根轴移动，因此，在切割期间，工具在表面以上的高度以及与切割点之间的距离将发生变化。
- *WristMove* 不能用于具有非球形机械腕的机器人，例如 YuMi

5 Motion Performance

5.4 Absolute Accuracy, floor mounted [603-1]

5.4 Absolute Accuracy, floor mounted [603-1]

目的

*Absolute Accuracy*是提高TCP精度的校准概念。理想机器人与真实机器人之间可能存在几毫米的差异，这是机器人结构中的机械公差和偏转引起的。*Absolute Accuracy*可以补偿这些差异。

这里有一些示例说明了这种准确度在何时意义重大：

- 机器人的可交换性。
- 无需修整或者最低程度修整下的离线编程。
- 通过工具的精确移动和重新定向进行的在线编程
- 对MultiMove协调运动进行精确的工作区校准
- 通过与图像系统或偏移量编程等有关的精确偏移移动来进行的编程
- 重新使用各应用之间的程序

*Absolute Accuracy*选件集成在控制器算法中，并且不需要外部设备或计算。



注意

性能数据适用于单台机器人的相应 RobotWare 版本。

包括哪些

每台*Absolute Accuracy*机器人在交付时，均具有：

- 机器人内存中保存的补偿参数
- 一份出厂证书，代表了校准与验证序列所用的*Absolute Accuracy*测量协议。

在具有*Absolute Accuracy*校准功能机械臂的操纵器上有一个带有该信息的标签。

绝对精度支持落地式、壁挂式和吸顶式安装。机器人内存中保存的补偿参数视所选的绝对精度选项而定。

何时使用*Absolute Accuracy*

Absolute Accuracy 的作用对象是笛卡尔坐标上的一个机器人目标点，而并非单个关节，因此基于关节的移动（如 *MoveAbsJ*）将不受影响。

如果机器人倒置安装，必须在倒置机器人时进行 *Absolute Accuracy* 校准。

*Absolute Accuracy*处于激活状态

下列情况将会激活*Absolute Accuracy*：

- 机器人目标点上有任何基于函数的运动（如 *MoveL*），或对机器人目标点进行了ModPos
- 重定方位点动
- 线性点动
- 工具定义（4、5、6点工具定义、房间固定点TCP、固定工具）
- 工件定义

*Absolute Accuracy*未处于激活状态

以下示例说明了*Absolute Accuracy*何时不会处于激活状态：

- 关节目标点上任何基于函数的运动 (*MoveAbsJ*)

下一页继续

- 独立关节
- 基于关节的点动
- 附加轴
- 动作跟踪



注意

例如，在具有附加轴或轨道运动的机器人系统中，Absolute Accuracy 为机械臂激活，但没有为附加轴或轨道运动无效。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

Absolute Accuracy和MultiMove

如果 MultiMove 系统中的主机器人具有 Absolute Accuracy 选件，则会为该系统中的所有机器人打开 Absolute Accuracy 功能。但是，每个机器人都需要单独校准。



注意

注意，只有RobotWare附加功能才与附加机器人相关。



注意

可以使用也可以不使用选件 Absolute Accuracy 来把机器人随意混合在 MultiMove 系统中。

性能数据

性能数据在相应机械臂的产品规格中进行了描述。

5 Motion Performance

5.5 Motion Process Mode

5.5 Motion Process Mode

概述



注意

该功能包含在选项*Advanced robot motion*内，请参见第33页的*Advanced robot motion [687-1]*。

*Motion Process Mode*旨在简化应用指定调整，即，优化特定应用的机器人性能。对大多数应用而言，默认模式就是最佳模式。

可用的运动进程模式

运动进程模式由一套特定的机器人微调参数组成。每套微调参数（也就是每种模式）都会针对特定的应用等级来优化机器人的微调。

预定义了下列模式：

- *Optimal cycle time mode* – 此模式产生可能的最短循环时间，通常是默认模式。
- *Accuracy mode* – 此模式提高了路径准确度。相较*Optimal cycle time mode*，循环时间将稍稍增加。这是提高小型和中型机器人（比如，IRB 2400和IRB 2600）路径准确度的建议选项。
- *Low speed accuracy mode* – 此模式提高了路径准确度。相较*Accuracy mode*，循环时间将稍稍增加。这是提高大型机器人（比如，IRB 4600）路径准确度的建议选项。
- *Low speed stiff mode* – 建议在最大伺服器刚性具有重要意义的接触应用中使用该模式。此外也可用于某些想尽量减少路径波动的低速应用。该模式的周期时间要久于*Low speed accuracy mode*。
- *Press tending mode* – 更改*Kv Factor*、*Kp Factor*和*Ti Factor*，从而减轻工具振动。此模式主要用于按压应用，在该应用中会用到沿y方向大幅扩展的灵活夹具。

也有四种模式可供应用程序特定用户调整使用：

- *MPM User mode 1 – 4*

模式选择

系统会自动选择相应的默认模式，不过用户可在类型*Robot*的系统参数*Use Motion Process Mode*中更改此模式。

只有当安装了选项*Advanced Robot Motion*时，才能用RAPID来更改*Motion Process Mode*。只有当机器人直立不动时才能更改该模式，否则就会强制使用一个精确点。

下例展示了RAPID指令*MotionProcessModeSet*的典型用法。

```
MotionProcessModeSet OPTIMAL_CYCLE_TIME_MODE;
! Do cycle-time critical movement
MoveL *, vmax, ...;
...

MotionProcessModeSet ACCURACY_MODE;
! Do cutting with high accuracy
```

下一页继续


```
MoveL *, v50, ...;  
...
```

此页刻意留白

6 Motion Coordination

6.1 MultiMove Coordinated [604-1]

概述

选项 *MultiMove Coordinated* 使机器人系统成为带有协调机器人功能的 MultiMove 系统。

在 MultiMove 系统中，通用控制器可以控制的机器人可达到4个，每个机器人都配有各自的驱动模块。MultiMove 存在于两种不同模式中：独立模式和协调模式。

采用 *MultiMove Coordinated* 选项，MultiMove 系统能在通用工件上共同工作，并且还能在通用工件内保持协调。*MultiMove Coordinated* 也包含所有 *MultiMove Independent* 功能。

功能

- 最多四个机器人同时与通用工件协调
- 多达七项同时进行的运动任务，涉及四个机器人、一台定位器和两个单独的附加轴
- 加工期间，工件可以运动。可以由附加轴、多轴定位器或 MultiMove 组中的一个或多个机器人来执行该运动。
- 在其他机器人协调工作时，MultiMove 组中的任何机器人都可以独立工作。在循环期间，哪些机器人协调工作以及哪些机器人独立工作将发生动态变化。
- 自动模式和手动模式下的协调都有效。在后一种情况下，这意味着，当工件被操纵杆移动时，机器人能保持其相对于工件的位置和方位。
- 定义机器人之间或定位器之间坐标系的校准功能
- 在不同任务中，同步移动。这意味着，将同步并同时执行不同移动。
- FlexPendant 示教器上的 MultiMove 用户接口
- RobotWare – Multitasking
- RobotWare – Multiple Axis Positioner

应用

- 多个机器人处理安装在定位器上的工件。
- 一个或多个机器人处理另一个机器人处理的工件。（灵活的定位器）
- 多个机器人移动重物或易损坏物体。

性能

就速度和加速度而言，MultiMove 组中的机器人的运动性能与单一机器人系统的运动性能一样。当一个机器人在移动工件、另一个机器人对该工件进行加工时，总路径精确度将是两个机器人精度的叠加。这意味着误差小于等于每个机器人的误差之和。

有关绝对精度的信息，请参见 [第43页的要求](#)。

对于要求非常高的 RAPID 处理，与单一机器人系统相比，可能会对周期时间产生轻微影响。当机器人以独立模式运行时，与协调模式相比，对周期时间的影响更大。

要求

- 如果要与其他驱动单元进行通信，需要选择硬件选件 710-1。

下一页继续

6 Motion Coordination

6.1 MultiMove Coordinated [604-1]

续前页

- 该选项具有相关性，当受到不同任务控制的机器人和/或机械臂之间需要协调时，只有系统才需要该选项。每项RAPID任务可以控制一个机器人，并且最多还可以控制六根外部轴（不带有TCP的定位器）。
- 只有在同步移动序列（参见下文中的指令）的范围内，才能让受控于不同任务的若干部机器人对某个共用可移动工件进行协同加工。加工静止不动的工件时无需进行同步，因此可以使用*MultiMove Independent*选项。
- 协调运动的精度显然取决于每个机器人的位置精度。为了尽量使机器人之间达到协调，强烈推荐采用相关机器人上的*Absolute Accuracy* [603-1]。

限制

一套MultiMove系统被视作一台机器，从这个意义上讲，由于只有一套共用的安全系统，所以参与其中的所有机器人始终都处于同一状态，进而也就不能将MultiMove用于不同围笼中的多部机器人。

当机器人由附加轴（比如，轨道）移动时，轨道和机器人必须由同一项任务控制。这意味着，同一根附加轴不能移动多个机器人。但在以下两种例外情况下，还是可以实现这种设置：

- 这些机器人正在独立工作，且除了控制附加轴的机器人外，其它任务中的机器人无需掌握它们在世界坐标系中的位置。
- 由同一根附加轴移动的所有机器人在任何时候都同步工作（即，使用SyncMoveOn并把identno附加到每个Move指令）。唯一可能的例外情况（在SyncMoveOn/SyncMoveOff序列范围外）是使用MoveAbsJ。

可在MultiMove系统中使用两个IRB 360中的最大者。

IRC5C Compact控制器无法使用该选项。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
SyncMoveOn	启用两个或两个以上机器人和机械臂的同步移动序列
SyncMoveOff	停用同步移动序列
SyncMoveUndo	在RAPID程序的任何位置停用同步移动序列

6.2 MultiMove Independent [604-2]

概述

选项 *MultiMove Independent* 使机器人系统成为带有独立机器人功能的 MultiMove 系统。

在 MultiMove 系统中，通用控制器可以控制的机器人可达到4个，每个机器人都配有各自的驱动模块。MultiMove 系统存在于两种不同模式中：独立模式和协调模式。

采用 *MultiMove Independent*，机器人可以相互独立地运行，即，机器人由单独的 RAPID 任务控制。此外，还可以独立运行定位器（由单独的 RAPID 任务控制）。

功能

- MultiMove 系统中最多有4个机器人
- 多达七项同时进行的运动任务，涉及四个机器人、一台定位器和两个单独的附加轴
- MultiMove 系统中的机器人相互独立地工作
- FlexPendant 示教器上的 MultiMove 用户接口
- RobotWare – Multitasking
- RobotWare – Multiple Axis Positioner

应用

多个机器人处理，在这种情况下，每个机器人在单独的 RAPID 任务的控制下独立工作。

性能

就速度和加速度而言，MultiMove 系统中机器人的运动性能与单一机器人系统相当。对于要求非常高的 RAPID 处理，与单个机器人系统相比，可能会对周期时间产生影响。在某些应用中，RAPID 处理要求很高，对机器人性能的要求也很高，例如用两个 IRB 360 机器人进行拾取和放置，对周期时间的影响会更大。

要求

- 如果要与其他驱动单元进行通信，需要选择硬件选项 710-1。

限制

一套 MultiMove 系统被视作一台机器，从这个意义上讲，由于只有一套共用的安全系统，所以参与其中的所有机器人始终都处于同一状态，进而也就不能将 MultiMove 用于不同围笼中的多部机器人。

当机器人由附加轴（比如，轨道）移动时，轨道和机器人必须由同一项任务控制。这意味着，同一根附加轴不能移动多个机器人。但在以下两种例外情况下，还是可以实现这种设置：

- 这些机器人正在独立工作，且除了控制附加轴的机器人外，其它任务中的机器人无需掌握它们在世界坐标系中的位置。
- 由同一根附加轴移动的所有机器人在任何时候都同步工作（即，使用 `SyncMoveOn` 并把 `identno` 附加到每个 `Move` 指令）。唯一可能的例外情况（在 `SyncMoveOn`/`SyncMoveOff` 序列范围外）是使用 `MoveAbsJ`。

可在 MultiMove 系统中使用两个 IRB 360 中的最大者。

IRC5C Compact 控制器无法使用该选项。

下一页继续

6 Motion Coordination

6.2 MultiMove Independent [604-2]

续前页

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

6.3 Tracking unit interface [1552-1]

概述

在设置使用了远程输送机跟踪单元的输送机跟踪应用程序时，需要使用选件Tracking unit interface。该选件包含在输送机跟踪单元的选件*Conv. Tracking unit Int.* [1550-1]和选件*Conv. Tracking unit Ext.* [1551-1]中。

功能

- 接入以太网上的远程输送机跟踪单元
- 高性能通信协议RobICI

应用

所有跟踪输送机的应用程序，比如上漆程序、弧焊程序、捡拾程序及其它应用程序。

性能

一个输送机跟踪模块最多能与 40 个机器人控制器同时通信。

要求

- 远程输送机跟踪单元 DSQC2000
- 以下任一软件选件均可实现输送机跟踪功能：*Conveyor Tracking* [606-x]或*Prep. for PickMaster 3* [642-1]

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

6 Motion Coordination

6.4 Conveyor Tracking [606-1]

6.4 Conveyor Tracking [606-1]

概述

选项 *Conveyor Tracking*（也称为线程跟踪）含有的功能能够让机器人跟踪移动传送带上的工件。跟踪传送带时，即使传送带速度缓慢变化，但相对于工件的编程TCP速度仍保持不变。

功能

- 直线和环形传送带
- 最多可同时跟踪4个传送带。能够在两个传送带之间切换跟踪
- 最多可把254个对象组织到一个对象队列，并且该队列可由RAPID指令进行操纵
- 能够定义跟踪开始之前，某对象必须所处的启动窗口。
- 可以规定最大跟踪距离
- 如果机器人安装在平行导轨上，则系统可以配置为让轨道跟踪传送带，并保持其相对于传送带的位置。
- 可用即时激活传送带跟踪功能，即是说无需在某个精确点处停止。

应用

任何传送带应用，比如，涂装、弧焊、拾料和其他应用等。

性能

当传送带恒速为150 mm/s时，TCP将停留在路径2 mm范围内，这种情况下看不到任何传送带运动。当机器人相对于传送带而言静止不动时，TCP将保持在0.7 mm的预期位置。



注意

确保机器人位于其动态限值内，同时传送带进行额外运动，另外，还需确保传送带得到精确校准。

要求

需要以下硬件部件来测量传送带位置：

- DeviceNet
- 编码器卡DSQC 377B或DSQC 2000

请参见相关机器人产品规格。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
WaitWObj	连接至启动窗口中的工件
DropWObj	与当前对象断开连接

6.5 Indexing Conveyor Control [606-2]

概述

选项*Indexing Conveyor Control*提供的功能能够让机器人跟踪移动传送带上的工件。转位传送带具有很多尺寸相等的分区或口袋，被操作的工件放置在这些分区或口袋内。要接收这种口袋中的工件，需要暂时停止传送带，以获得工件，然后再快速移动传送带，以接收下一个口袋等中的新工件。这种在特定距离里的快速停止和移动称为转位。当传送带在进行转位时，机器人将跟踪传送带上的工件，另外，即使传送带速度在转位期间发生变化，但相对于工件的位置也将保持不变。

功能

- 线性传送带
- MultiMove设置中最多两个IRB 360，可与单独的分度输送机进行配合。
- 最多可以同时操作2根转位传送带和2根常规传送带。能够在两个传送带之间切换跟踪。
- 转位传送带由机器人系统控制，即，不需要编码板。
- 当新来对象通过数字信号输入时，使转位传送带同步。
- 最多可把100个对象组织到一个对象队列，并且该队列可由RAPID指令进行操纵
- 能够定义跟踪开始之前，某对象必须所处的启动窗口。
- 可以规定最大跟踪距离。
- 可用即时激活传送带跟踪功能，即，是说无需在某个精确点处停止。
- 可以独立工作，也可以与PickMaster 3共同工作。

应用

所有使用高速分度输送机的应用程序，比如搬运小零件的程序及其它应用程序。在装箱操作下，给料机会高频地将物品放在分度输送机上。之后机器人会从分度输送机上捡拾物品，然后将物品放置到外送的给料输送机上。

性能

在典型情况下，即，在箱子宽度为50 mm、机器人净负荷为2 kg、产品送料频率为7.5 Hz、加速度/减速度达到35 m/s²的情况下，TCP将停留在路径2 mm范围内，这种情况下看不到任何传送带运动。

（确保机器人位于其动态限值内，同时传送带进行额外运动，另外，还需确保传送带得到精确校准。）

要求

既然分度输送机受机器人系统的控制，那么就无需编码板。不过若是在常规输送机上处理零件，那么为了用硬件来测量输送机位置，就需要DeviceNet这样的选项和编码板DSQC 377B。请参见具体机器人的产品规格。

对带有新来对象的转位传送带进行同步时，应在数字信号输入时，提前提供至少为200 ms的同步脉冲（取决于机器人净负荷）。

为确保精确度，输送机传输过程必须遵循特定规则（参见应用手册 - 传送带跟踪）。

下一页继续

6 Motion Coordination

6.5 Indexing Conveyor Control [606-2]

续前页

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
WaitWObj	连接至启动窗口中的工件
DropWObj	与当前对象断开连接
IndCnvInit	启动传送带
IndCnvEnable	启用转位模式
IndCnvDisable	禁用转位模式
IndCnvReset	将转位模式重置回标准模式
IndCnvAddObject	将对象添加到对象队列

限制

只有IRB 360才具备分度输送机控制功能。

索引传送带应配备ABB电动机套件或类似装置，请参见*Application manual - Additional axes and standalone controller*。

6.6 Sensor Synchronization [607-1]

概述

*Sensor Synchronization*利用传感器来调整机器人速度调，使之与外部移动设备（比如，冲床或传送带）适应。还可使用该选项来让两个机器人同步。

由于*Sensor Synchronization*选项提供传感器状态自动检查功能以及速度自动调整功能，因此，该选项可以简化编程工作，提高任何加载/卸载应用的生产率。

将根据传感器输出来调整机器人TCP速度，以便机器人能够在外部设备到达编程位置的同时，到达编程机器人位置。结合使用RAPID指令和移动指令（精点或角区）来开始/停止同步。

功能

- 使机器人与传感器同步：最多4个传感器/机器人
- “即时”激活
- 对任何类型的移动均有效
- RAPID访问传感器和队列数据
- 对象队列，参见*Conveyor Tracking*

应用

- 机器人与冲压设备的同步

性能

对于线性传感器以及在传感器恒速下，TCP将在示教传感器位置停留 $\pm 50\text{ms}$ 。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	指令
SyncToSensor	开始/停止同步
WaitSensor	连接至启动窗口中的对象
DropSensor	与当前对象断开连接

6 Motion Coordination

6.7 Analog Synchronization [607-2]

6.7 Analog Synchronization [607-2]

概述

*Analog Synchronization*利用连接至移动设备的模拟线性传感器来调整机器人速度，使之与外部移动设备（比如，机床）。由于*Analog Synchronization*选项提供传感器状态自动检查功能以及速度自动调整功能，因此，该选项可以简化编程工作，提高任何加载/卸载应用的生产率。

将根据传感器输出来调整机器人TCP速度，以便机器人能够在外部设备到达编程位置的同时，到达编程机器人位置。结合使用RAPID指令和移动指令（精点或角区）来开始/停止同步。

功能

- 同步移入
- 受监控移出
- “即时”激活
- 对任何类型的移动均有效

应用

如果使用*Analog Synchronization*，则机器人和机床的工作流程将重叠，以节省时间。使用*Analog Synchronization*，在机床打开时，机床压板之间的机器人一旦有足够空间，传感器就会立即触发机器人开始移入与机床压板同步的机床。如果机器人提前进入，则会节约时间。

机床关闭时，一旦零件被抓住，机器人就开始移出机床。当机器人到达位于其同步路径上的机床关闭点时，机床开始关闭。当机器人移出时，机床将安全关闭。机床提前关闭也会节省时间。适用于注塑、压铸或其他机床管理或材料处理。

性能

对于线性传感器以及在传感器恒速下，TCP将在示教传感器位置停留+/-50ms。

要求

有关机器人控制器的详情，请参见产品规格：

- 带有0至10 V模拟信号的模拟线性传感器（比如，Balluf）
- 连接传感器与IRC5的现场总线耦合器
- 模拟I/O卡（第三方DeviceNet解决方案）
- 可选项：*Electronic position switches*

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	指令
SyncToSensor	开始/停止同步
WaitSensor	连接至启动窗口中的对象
DropSensor	与当前对象断开连接

下一页继续

限制

- 607-1无法与607-2组合。

此页刻意留白

7 Motion Events

7.1 World Zones [608-1]

概述

*World Zones*选项用于界定TCP在空间中的哪个区域工作，或用于界定当前关节配置。

功能

- 当TCP或关节在区域内部或外部时，设置输入/输出信号
- 当到达区域边界时，停止机器人
- 立方形区、圆柱形区、球形区和关节区
- 当机器人位于起始位置和配置位置时，设置I/O
- 启动时自动启用，或者通过RAPID程序启用/停用
- 在自动和手动模式下有效
- 对于MultiMove系统，每个机器人将有各自独立的全局区域

应用

应用	描述
起始位置	通过PLC启动机器人时，PLC将检查机器人是否在起始配置体积内。这样，其他设备就可安全地移入工作区。
设备保护	一个区域可以围住其他工作区设备，从而防止机器人移入该区域。
在相同区域工作的机器人	机器人之间进行握手可以确保一次只有一个机器人在区域内工作。该功能也可以确保工作效率，原因在于，可以让机器人等待另一个机器人在区域内完成工作，当第一个机器人的工作完成后，另一个机器人立即进入该区域。

性能

出于安全考虑，不得使用该软件来保护人员，请使用硬件保护设备。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
WZBoxDef	界定立方形全局区域
WZCylDef	界定圆柱形全局区域
WZLimSup	启用全局区域限制监控
WZSpDef	界定球形全局区域
WZDOSet	启用全局区域数字信号输出
WZDisable	停用全局区域监控
WZEnable	启用全局区域监控
WZFree	删除全局区域监控

下一页继续

7 Motion Events

7.1 World Zones [608-1]

续前页

指令	描述
WZHomeJointDef	在关节坐标处界定一个全局区域
WZLimJointDef	在限制工作区域所用的关节坐标处界定一个全局区域

8 Motion Functions

8.1 Independent Axis [610-1]

概述

*Independent Axis*选项用于让外部轴（线性或旋转）在机器人系统内独立于其他轴运行。

该选项还包含*Axis Reset*功能，该功能可以利用RAPID来重置轴位置计数器。*Axis Reset*对于重复操作而言很有用，在重复操作中，对轴的机械重置（通过机械方式折回轴）将意味着重置过程中循环时间的丧失。

功能

- 轴运动，不受机器人运动的影响
- 独立移动，使用绝对或相对位置进行编程
- 轴的连续旋转/线性移动
- 独立轴的速度调整
- 轴位置计数器（轴4、6以及附加（旋转）轴）重置

应用

应用	描述
焊接：Independent Axis	机器人在不同的站（附加轴）工作。首先，在站1焊接工件。完成该操作后，站1移到易于更换工件的位置，与此同时，机器人在站2焊接工件。站1的移动不受机器人移动的影响，这就简化了操作员的工作并缩短循环时间。
等离子喷涂：Independent Axis	机器人喷涂被其前面的附加轴连续旋转的工件。喷涂过程中，可以改变附加轴的速度，以获得最佳效果。
抛光：Axis Reset	抛光时，有时需要机器人轴6上有较大的工作区域，以便能够连续执行最终抛光。比如，假设该轴旋转了3圈，现在就可以使用该功能来重置该轴，而不需要在物理上再次把该轴旋转回原位。这显然会缩短循环时间。

性能

不使用*Independent Axis*时的移动性能将与使用附加轴时的性能一样。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

限制

如果轴的齿轮比不是整数，并且该应用需要精确的轴位置，则重置串行测量板上的转数计之后，需要进行精细校准。

内部及客户电缆和设备可能会对我们使用轴4和轴6上的独立轴功能的能力造成限制。如需了解特定机器人的轴4/6具有什么功能，请联系ABB。

该选项不能与以下部分一起使用：

- SafeMove¹
- IRB 910SC（4轴SCARA机器人）

¹ 如果更多的轴并不移动机器人，而且不是由SafeMove对更多的轴进行监测，在某些情况下可将*Independent Axis*与SafeMove2合并。更多信息请联络您当地的ABB销售处。

下一页继续

8 Motion Functions

8.1 Independent Axis [610-1]

续前页



注意

当至少有一根轴在独立关节模式下运行时，系统便会停用碰撞检测（即使是作为独立关节在相同运行任务中运行的外轴也不例外）。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令：	描述
IndCMove	连续运行一根轴
IndDMove	在规定距离内，独立运行一根轴
IndRMove	独立运行一根轴至一转内的某个位置，无需考虑该轴之前的转数
IndAMove	独立运行一根轴至绝对位置
IndInpos	检查独立轴是否达到编程位置
IndSpeed	检查独立轴是否达到编程速度
IndReset	将轴改设为独立模式和/或重置工作区域

8.2 Path Recovery [611-1]

概述

*Path Recovery*选项用于存储中断时的所有系统数据（故障消息或其他），并在采取必要行动后，恢复这些系统数据。

功能

- 存储路径数据（所有当前系统信息）
- 恢复路径数据（把所有系统信息恢复至中断/故障前的状态）

应用

应用	描述
焊枪维修	出现错误消息时，可以存储位置/路径数据，机器人将自动移到维修区。维修结束后，机器人将返回完全相同的位置（包括所有系统数据），继续进行焊接。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
StorePath	发生中断时，存储路径
RestorePath	中断之后，恢复路径
PathRecStart	启动路径记录器
PathRecStop	停止路径记录器
PathRecMoveBwd	向后移动路径记录器
PathRecMoveFwd	向前移动路径记录器

8 Motion Functions

8.3 Path Offset [612-1]

8.3 Path Offset [612-1]

概述

Path Offset（路径校正）根据传感器输入来改变机器人路径。这样，机器人就可以跟随/跟踪边缘或焊缝等轮廓。

收到来自传感器的数据后，以及在两个位置移动期间，路径校正将立即生效。路径校正信息输入RAPID程序。可以在路径坐标系中设置*Path Offset*。

功能

- 按用户设置的偏移量跟踪机器人路径
- 读取当前路径偏移量
- 改变起作用的路径偏移量

应用

应用	描述
路径偏移量	主要作用是在电弧焊中跟踪特定距离处的某一工件。 传感器用于定义机器人输入，定义的机器人输入用于在运动期间进行路径校正。可以通过模拟信号输入、串行通道或类似装置来定义该输入。按特定时间间隔，通过多任务或中断来读取该信息。然后，可以根据输入值来调整路径。

性能

最小偏移：0.1 mm。



注意

说明书 *CorrWrite* 针对低速，而且针对适中的修正数值。太剧烈的数值可能造成卡顿。应在 *RobotStudio* 中对修正数值进行测试，以确认其性能。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
CorrCon	启用路径校正
CorrDisCon	停用路径校正
CorrRead	读取当前路径校正信息
CorrWrite	改变路径校正
CorrClear	移除所有修正发电机

8.4 SoftMove [885-1]

概述

*SoftMove*是一个笛卡尔软伺服选项，能够让机器人听从命令或移动，以适应外力或工件中的各种变化。*SoftMove*可以降低机器人在一个或几个预定义笛卡尔方向（与工具或工件有关）的刚度，同时能够保持机器人刚度在其他方向的原始行为。软度行为由两个参数（即，*Stiffness*和*Damping*）控制。使用*SoftMove*，可以让机器人只在那些能够有助于确保高精度和可靠性的一个或多个规定方向听从命令。该选项可以缩短机器人编程时间，还可以实现机器人与机床之间的有效互动，从而缩短循环时间。

功能

*SoftMove*用于设置以下一个方向中的软度：

- 其中一个笛卡尔方向（x、y或z）
- 其中一个笛卡尔平面（xy、xz或yz）
- 所有方向（xyz）
- 平面xy以及围绕z轴的旋转

应用

不同机床管理，比如，压铸机、注塑机、机床工具等。取出机床中的零件

- 把零件插入机床-由机器人拿住或推入
- 取出机床中的零件
- 把工件放入工具/取出工具中的工件
- 把模制件或铸件放入夹具
- 交换外围机床上的工具
- 吸收冲击和振动

组件功能

- 构架-一个机器人拿住零件并将其压向车体其余部分，同时另一个进程把零件连接到车体上。
- 不需要搜索或安装简单组件功能

焊接

- 固定焊接
- 热板焊接

冲床管理

- 跟踪冲床移动

抛光/研磨

- 带有低过程力的简单抛光和研磨应用不需要过程反馈

RAPID指令

请参见*Application manual - SoftMove*。

限制

当*SoftMove*启用时，*Collision Detection*将停用。

只能在精点启用和停用*SoftMove*。

下一页继续

8 Motion Functions

8.4 SoftMove [885-1]

续前页

SoftMove 不适用于 4 轴机器人，如 IRB 360、IRB 660 和 IRB 910SC。

SoftMove 不与以下选项一起工作：

- *MultiMove Coordinated*
- 跟踪功能，比如，*CorrWrite*、*Conveyor Tracking*、焊缝跟踪和 *WeldGuide*。
- 力控选项

CSSAct 不激活运动控制。需要移动指令来激活运动控制。

9 Motion Supervision

9.1 Collision Detection [613-1]

概述

*Collision Detection*是一个软件选项，可以减少对机器人的碰撞影响力。这可以保护机器人和外部设备免受严重损坏。

功能

- 保护机器人和设备
- 防止来自任何方向的碰撞
- 机器人移动停止，机器人沿编程路径返回
- 可以把碰撞力减小到30%

应用

检查任何机器人轴上的异常扭矩水平，任何机器人轴上的异常扭矩水平将导致机器人快速停止，然后向后退，以释放机器人与环境之间的力。

性能

碰撞检测灵敏度（带有默认调整）与机械替换物（机械离合器）的相当，在大多数情况下，碰撞检测灵敏度更优。此外，*Collision Detection*还具有以下优势：无新增伸出和重量、无需连接至电子停止电路、无磨损、能在碰撞后自动后退、可调。

一般情况下，不需要调整，但可以手动或通过RAPID改变灵敏度。另外，还可以针对部分程序完全关闭*Collision Detection*。当强过程力作用在机器人上时，这可能是有必要的。

限制

该选项可用于机器人类型且永不对外部轴激活（跟踪运动、定位器和任何其他外部轴）。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
MotionSup	改变碰撞检测灵敏度或启用/停用该功能

9.2 Collision Avoidance

概述

功能Collision Avoidance包含在Collision Detection [613-1]中，用以监测机器人和其它设备的几何模型，以防止发生碰撞。通过定义机器人工作空间Collision Avoidance中存在的其它几何模型，确保两个几何模型是否过于接近，由控制器发出预测碰撞警告并停止机器人。

本功能可用于下列情况：例如，当设置和测试程序时，或者当程序位置不固定，但从传感器（如摄像头（非确定性程序））创建时。

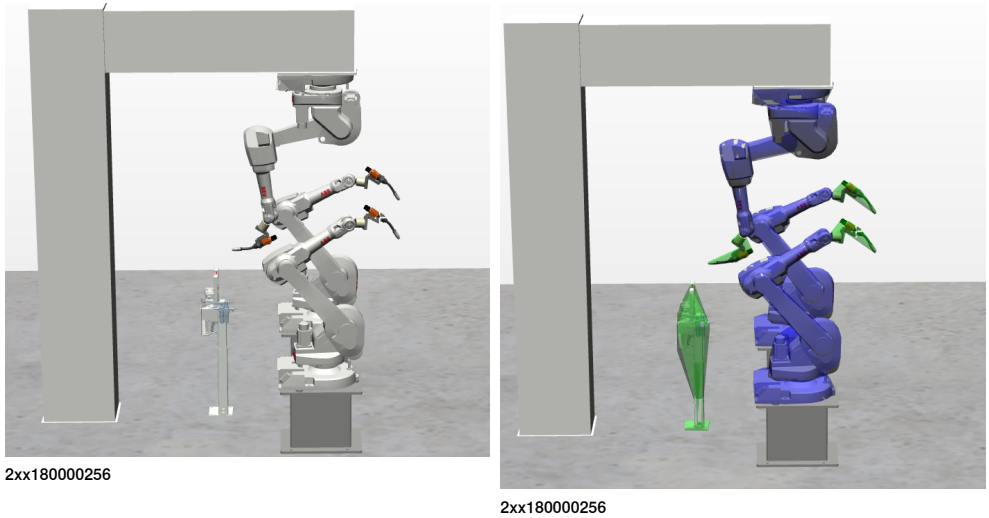
由于Collision Avoidance需要对机器人单元进行适当建模，因此，无法保证避免碰撞。

 注意

用户必须小心避免与外部设备碰撞，因为碰撞可能会损坏手臂的机械结构。

功能

本功能将监测经由RobotStudio中配置程序创建的10个对象（包括机器人在内）。典型监测对象包括安装在机器人法兰上的工具、安装在机器人臂（通常为轴3）上的其它设备或机器人的静态容积。



在上述例子中，存在有关于机器人臂、工具法兰上所安装工具以及地面上BullsEye设备的几何模型。第二张图说明了Collision Avoidance的监测量。

触发信号

非移动碰撞对象可以使用触发信号进行配置。触发信号的值反映了哪些机器人与碰撞对象接触。更具体地说，触发信号的值应被解释为位模式，其中如果机器人 k 与碰撞对象接触，则位 k 高。例如，如果触发信号具有值 6，该值为 110 二进制值，则它表示 ROB_2 和 ROB_3 与碰撞对象接触。触发信号可用于实现多个机器人之间的安全工作空间共享。

触发信号可以配置两种定时行为：立即或到达。如果配置立即行为，则在机器人实际达到与碰撞对象接触的位置之前，触发信号会尽可能快地发生改变。如果配置到达行为，则在机器人实际到达与该区域接触的位置时，触发信号发生改变。

限制



小心

*Collision Avoidance*不得用于人身安全。

- *Collision Avoidance*是选项*Collision Detection*中包含的一个功能。
- 不支持喷漆机械臂、IRB 6620LX 和 delta 机器人。
- *Collision Avoidance* 不能与响应式微动控制一同使用。必须将系统参数 *Jog Mode* 更改为 *Standard*。
- 只有静止/非移动的对象可以配置触发信号。触发信号必须与组信号对应。此外，每个碰撞对象必须有其自己的触发信号。
- 对修正传送带跟踪、WeldGuide、力度控制、SoftMove、SoftAct 等路径的应用程序，不提供任何支持。
- 仅当运用 MultiMove 系统时，方可实现 2 个（或更多）机器人之间的*Collision Avoidance*功能。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
IsCollFree	可用于检查指定的 jointtarget 是否无冲突。并可在 MultiMove 系统指定多个 jointtarget。

此页刻意留白

10 Communication

10.1 FTP & SFTP Client [614-1]

概述



注意

由于此类功能合并成一个通用选项，因此，本选项在规格表中被称为 *FTP, SFTP and NFS client*。

本选项使得有可能直接从控制器读取远程计算机的信息。

一旦配置了应用协议，用户就能像访问控制器的内部硬盘那样来访问相应的远程计算机。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

FTP的安装启用获得了有限FTP服务器的支持。下列服务器获得了支持：

- vsftd 1.2.2 (ReadHat Linux 9.0)
- MS IIS, (Windows XP SP2)
- Serv-U, 6.4 (Windows XP SP2)
- ftp (HP-UX版本10.20)
- 明确的ftp服务器，版本3.0 (Windows XP SP2)

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

10.2 NFS Client

概述



注意

本选项合并成选项614-1 FTP, SFTP and NFS client。

选项*NFS client*（网络文件系统）使得有可能直接从控制器读取远程计算机的信息。一旦配置了应用协议，用户就能像访问控制器的内部硬盘那样来访问相应的远程计算机。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

在NFS实施过程中，有一系列NFS服务器获支持。下列服务器获得支持：

- OmniNFS版本4.3（Windows XP SP2）
- Distinct, 版本3.0（Windows XP SP2）
- nsf（HP-UX, 版本10.20）

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

10.3 PC Interface [616-1]

概述



注意

该选项还包含Socket Messaging（请参见第75页的Socket Messaging）。

PC Interface提供机器人控制器与联网PC之间的通信接口。

功能

- 把机器人手动备份到联网PC（包含在RobotStudio中）
- SCADA整合的OPC服务器接口包含在RobotWare下载包中。
- 与ABB工业软件产品、WebWare和PC-SDK结合使用的通信接口
- RAPID Message Queue（请参见第91页的RAPID Message Queue中的描述）。

应用

应用	描述
RobotStudio	RobotStudio-提供手动调试机器人的工具，包括提供系统软件更新/启动、系统参数更新、RAPID编程和机器人日志文件记录等作业。有了PC接口选项，RobotStudio就可通过LAN直接连接至控制器。如果PC接口选项丢失，则RobotStudio只通过本地服务端口连接。
IRC5 OPC Server	IRC5 OPC服务器是一个与IRC5控制器连接的OPC接口（符合OPC标准）。
WebWare Server	WebWareTM-服务器使用标准因特网浏览器，为机器人程序的自动化备份、版本控制以及生产报告和诊断信息的本地访问和远程访问，提供24小时解决方案。
PC-软件开发工具包	PC-SDK包含在RobotStudio内，它让系统集成者和终端用户能够为IRC5机器人控制器编写自己的操作员界面程序。用户可以使用FP-SDK把这些自定义应用增加到FlexPendant示教器的一般功能中，也可以使用PC-SDK来把这些自定义应用作为独立PC应用进行运行。使用PC接口选项时，需要同时使用基于PC的自定义应用和机器人。

要求

需用以下软件产品来开发应用程序：PC-SDK。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
SCWrite	把消息送至网络PC

10.4 IoT Data Gateway [1582-1]

概述

需要选件 *IoT Data Gateway* [1582-1] 以实现 IoT Gateway 与 RobotWare 的通讯。

IoT Gateway 是一个应用程序，将来自于机器人控制器的信息与工艺/生产单元的其他部分进行共享。可以按照 OPC UA 标准格式或是带有客户定义格式的 MQTT 进行信息配置。

IoT Gateway 应用程序软件是部署/安装在客户的 Windows PC 或是服务器上，与机器人控制器所连接的是同一个网络，而且能够同时从多个机器人控制器访问数据（每个机器人控制器都要求具备选件 *IoT Data Gateway*）。

应用程序软件包可以从 ABB 开发人员中心 (robotstudio.com) 下载，

<https://developercenter.robotstudio.com>

在下载包中，提供了应用手册（3HAC078375-001）和视频教程，说明 IoT Gateway 的配置和使用方法。

选件 *IoT Data Gateway* [1582-1] 包含 *PC Interface* [616-1] 选件。

10.5 FlexPendant Interface [617-1]

概述

FlexPendant Interface 让用户可以在FlexPendant示教器上下载和运行用户开发的操作员界面。

功能

- 在FlexPendant示教器上下载和执行操作员界面
- 应用特定操作员界面，在FlexPendant示教器的ABB菜单中显示为新条目
- *RAPID Message Queue* (请参见第77页的*Multitasking [623-1]*)

应用

应用	描述
FlexPendant示教器-软件开发工具包	FP-SDK包含在RobotStudio内，它让系统集成者和终端用户能够为IRC5机器人控制器编写自己的操作员界面程序。用户可以使用FP-SDK把这些自定义应用增加到FlexPendant示教器的一般功能中，也可以使用PC-SDK来把这些自定义应用作为独立PC应用进行运行。使用FlexPendant示教器接口选项时，需要在FlexPendant示教器上执行FlexPendant示教器应用。

FP-SDK完全与Visual Studio 2005集成。Visual Studio 2005的视觉设计支持用于构建FlexPendant示教器应用的用户图形界面。使用VS 2005中可用的NET编程语言（C#或Visual Basic）来开发机器人控制器的目标功能。FlexPendant示教器应用可部署为附加客户选项，也可使用安装管理器向导来增加到HOME目录。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

需用以下软件产品来开发应用程序：FP-SDK。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

10.6 Field bus Command Interface [618-1]

概述



注意

该功能包含在RobotWare-OS内。

*Field bus Command Interface*选项的使用场合是，把命令或消息（而非控制器中的I/O信号）传输至通过物理DeviceNet连接的装置/传输来自这些装置的命令或消息。

功能

- 打开DeviceNet装置
- 读取DeviceNet装置
- 写入DeviceNet装置
- 关闭DeviceNet装置

应用

比如，在外部设备的智能控制单元通过DeviceNet总线连接到机器人控制器时，可以使用此选项。

把这种装置配置为DeviceNet上的装置之后，使用RAPID命令Open\Bin、Close、ReadRawBytes、WriteRawBytes，就可以像其他通信装置那样处理这种装置。

性能

*Fieldbuses Command Interface*可以处理1024字节的数据块。

要求

该选项需要DeviceNet选项以及选项*File and Serial Channel Handling*。请参见第20页的*File and Serial Channel Handling*。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

打开和关闭时，应使用标准Open和Close指令。

指令	描述
PackDN Header	压缩DeviceNet消息标题

10.7 RobotStudio App Connect [688-1]

概述

*RobotStudio App Connect*作为Flexpendant示教器的一个替代品，让用户可以使用市面有售的标准平板电脑来在车间进行调试。

功能

使用RobotStudio Online应用程序，能够实现与机器人控制器的互动。

应用

RobotStudio Online是一套能够让Windows平板电脑与IRC5控制器互动的应用程序。可以在Windows商店免费下载下列RobotStudio Online应用程序：

RobotStudio Online Manage

RobotStudio Online Manage是一个通过网络管理带IRC5控制器的ABB工业机器人的工具。网络可以分组。状态信息将会以单独的机器人控制器或分组方式显示。

功能：

- 显示一个或多个机器人控制器的状态
- 显示带色码事件日志消息的事件日志
- 显示控制器数据和属性
- 保存诊断数据
- 采取备份
- 定位机器人控制器
- 输入/输出信号视图
- 启动另一个RobotStudio Online应用程序。

RobotStudio Online Adjust

RobotStudio Online Adjust是一款校准和定义带IRC5控制器的ABB工业机器人框架的工具。

功能：

- 基准坐标系校准
- 工具、工件和净负荷定义
- 微校
- Revolution counter update
- 执行服务程序

RobotStudio Online Jog

RobotStudio Online Jog是一款手动定位（微动控制）带IRC5机器人控制器的ABB工业机器人的工具。可以使用不同的设置和方向移动机器人。

功能：

- 微动控制每根轴
- 线性微动控制工具
- 重定位工具
- 更改设置

下一页继续

10 Communication

10.7 RobotStudio App Connect [688-1]

续前页

- 微动控制监视
- 对准工具与工件

RobotStudio Online Tune

RobotStudio Online Tune是一款在车间现场编辑RAPID程序的工具。

功能：

- 启动并单步调试RAPID程序
- 剪切、复制和粘贴RAPID
- 备注和取消备注RAPID行
- 操纵程序指针
- 加载和卸载RAPID程序和模块

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

- 控制器需连接至无线网
- 要在手动模式下移动机器人（即，微动控制或程序执行），就需要使用安全规程强制要求使用的选项[976-1] T10或[983-1] Jokab。

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令

10.8 Socket Messaging

概述

*Socket Messaging*的用途是，在另一台计算机上有C/C++程序或另一个机器人控制器上有RAPID程序的情况下，让RAPID程序能够通过网络交换TCP/IP消息。

*Socket Messaging*通过机器人控制器的永久以太网通道来发送和接收消息（其同时可用于其它网络流量，例如，与RobotStudio或WebWare服务器进行通信）。

*Socket Messaging*是一个由UNIX和Microsoft Windows等支持的标准选项。

功能

- 创建和关闭套接字
- 设置通信会话
- 收发数据

应用

套接字可用于计算机/控制器之间的任何类别的网络通信。典型例子是：

- 两个机器人控制器交换互锁信息
- 机器人控制器与外围设备（比如，传感器、条形码读出器或过程控制器）之间的通信
- 同一控制器内部的任务间通信

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

对该选项无硬件或软件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
SocketCreate	创建新的套接字，然后将其赋予 <code>socketdev</code> 变量。
SocketClose	关闭套接字，释放所有资源
SocketBind	套接字与指定端口号绑定
SocketListen	使计算机用作服务器，接收传入的连接
SocketConnect	向远程计算机发出连接请求
SocketAccept	接收传入的连接请求
SocketSend	通过套接字连接，把数据发送至远程计算机
SocketReceive	接收并存储数据
SocketGetStatus	返回 <code>socketdev</code> 变量的当前状态

此页刻意留白

11 Engineering Tools

11.1 Multitasking [623-1]

概述

*Multitasking*选项让用户可以同时执行多达20个程序（任务），包括主程序。
*Multitasking*可用于同时控制机器人运动与外围设备或其他过程。

功能

- 通电时自动启动
- 用于执行任务的START/STOP命令
- 使用标准RAPID指令来编写任务程序
- 可以设置任务间的优先顺序
- 可以访问每项任务的所有输入和输出信号以及文件系统
- *RAPID Message Queue*

应用

应用	描述
监控	即使主程序停止时，也可以使用任务来连续监控某些信号，从而接管按惯例分配给PLC的工作。
操作员对话	当机器人在执行任务（比如，焊接）时，可能需要操作员对话。把操作员对话插入并行任务，操作员就可以为下一个工作循环指定输入数据，而不需要停止机器人。
外部设备控制	机器人在进行正常程序执行的同时，可以控制一台外部设备。

性能

可以把任务配置为按START/STOP请求起作用，或配置为自动启动。在后一种情况下，任务不会在紧急停止时停止，这对于某些应用而言很有用。



注意

*Multitasking*的响应时间与PLC的响应时间不匹配。*Multitasking*主要用于要求不太高的任务。

标准响应时间是5-120 ms。当执行繁琐的移动计算时，需要较长的响应时间。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
WaitSyncTask	在每个程序的特殊点同步几项程序任务。

11 Engineering Tools

11.2 Continuous Application Platform [624-1]

11.2 Continuous Application Platform [624-1]

概述

Continuous Application Platform (CAP) 是用于时间关键应用的一个软件平台，在该软件平台中，弧焊等连续工艺必须与机器人的TCP移动同步。

目标用户是弧焊、激光焊接或激光切割等的高级应用软件开发工程师和系统集成者。主要优势是在以下领域实现的：

- 开发时间
- 程序执行时间
- 相似应用外观和体验
- 稳定软件内核 (RobotWare)

功能

- 特殊RAPID指令和数据类型
- 单一运动和过程控制指令
- 支持封装提供给终端用户的RAPID包装器中的过程和运动
- 飞焊开始/飞焊结束支持

应用

创建高级应用软件，该软件带有将与弧焊、激光切割或激光焊接等机器人移动同步的连续工艺。

性能

部分RobotWare内核即RAPID指令：CAP设计用于支持具有速度和质量保证的连续应用需求。应用程序开发人员通过隐藏终端用户可见的过程复杂性来界定应用程序的易用度。

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

请参见*Application manual - Continuous Application Platform*

11.3 Optical Tracking [813-1]

概述

选项*Optical Tracking*与选项*Optical Tracking Arc [660-1]*相同，但前者与CAP移动指令而非弧焊移动整合。

这意味着，*Optical Tracking*可以与使用CAP选项的自定义过程指令一起使用，请参见第78页的*Continuous Application Platform [624-1]*。

有关详细信息，请参见第135页的*Optical Tracking Arc [660-1]*。

11 Engineering Tools

11.4 Tracking Interface [1553-1]

11.4 Tracking Interface [1553-1]

概述

新的 *Tracking Interface* 选项使客户能将外部设备作为机器人路径修正的来源。该接口易于访问：即可通过模拟输入或输出信号来访问该接口，也可单纯通过RAPID持久数据来提供修正。仅用RAPID指令便足以设置该接口。可将新的 *Tracking Interface* 与CAP和RW Arc搭配使用。

使用领域包括等离子焊接或TIP TIG焊接的高度控制等。

功能

CapAPTrSetupAI用于设置由模拟输入信号控制的“在点跟踪器”（At-Point-Tracker）。

CapAPTrSetupAO用于设置由模拟输出信号控制的“在点跟踪器”。

CapAPTrSetupPERS用于设置由持久变量控制的“在点跟踪器”。

要求

电弧[633-4]或CAP [624-1]

11.5 Discrete Application Platform [625-1]

概述

Discrete Application Platform (DAP) 是用于时间关键应用的一个软件平台，在该软件平台中，应在特定机器人位置执行某些动作。

目标用户是点焊、钻孔、测量、质量控制等的高级应用软件工程师和系统集成者。主要优势是在以下领域实现的：

- 开发时间
- 程序执行时间
- 所需的RAPID程序内存
- 应用之间的相似外观和体验
- 测试内核软件

功能

- 专业的RAPID指令和数据类型
- 单一运动和过程执行指令
- 精点定位与多达4个并行程序的执行相结合
- 电焊控制器等外部过程设备的专业化监控过程
- 支持封装提供给终端用户外壳程序中的过程和运动

应用

创建高级应用软件，该软件带有电焊、钻孔、测量、质量控制等离散行为。

性能

DAP平台设计有内核，能够管理具有速度和质量保证的过程序列骨架。该内核称为RAPID程序，是应用程序开发人员为执行特定任务而准备的。应用程序开发人员调整终端用户的灵活度。

要求

要使用DAP，需要安装选项*MultiTasking*。

RAPID指令

Application manual - Discrete Application Platform

11.6 Sensor Interface [628-1]

概述

*Sensor Interface*选项可用于集成传感器设备，以实现适应性控制，比如，路径校正或过程调整。为了实现传感器与机器人控制器之间的通信，可以使用两个不同的通信链路：串行链路（RS 232）和以太网。

如果使用RS232链路，则传感器需要与ABB标准应用协议LTAPP相适应。可以从Servo Robot、Meta和Scout等公司获得与LTAPP相适应的传感器。

以太网链路适用于ServoRobot光学传感器，因为这些光学传感器采用ServoRobot定义的应用协议Robo-Com Light。

通过使用不同数据（比如，x、y、z偏移量数值、片材之间的差距、时间戳等）的预定义编号，通信链路将使机器人控制器与传感器系统之间的数据交换变得容易。

如果安装并配置了适用于ServoRobot光学传感器的以太网链路，那么将会使用ServoRobot预定义的应用协议Robo-Com Light（请参见第135页的[Optical Tracking Arc \[660-1\]](#)）。

功能

- 基于传感器数据变化的中断程序
- 使用RAPID函数从传感器中读取传感器数据/把传感器数据写入传感器
- 将作为一个数据块的传感器数据存储到大容量存储器/从大容量存储器中检索作为一个数据块的传感器数据
- 与选项路径偏移【612-1】结合时的焊缝跟踪功能
- 使用专用FlexPendant示教器能够让校准工作十分简单

应用

执行期间，可以在任何应用中使用*Sensor Interface*选项来读取/控制传感器，并使其根据路径偏移量或过程监控数据的变化来作出反应，从而实现适应性焊缝跟踪和过程控制。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

使用应用协议LTAPP使外部传感器通过串行链路与机器人控制器进行通信，或者使用Robo-Com Light协议，使外部传感器通过以太网与机器人控制器进行通信。

需要使用硬件选项校准盘【1250-1】来进行校准。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
IVarValue	当通过串行传感器接口访问的变量数值发生变化时，用于下达中断指令并启用中断
ReadBlock	用于读取与串行传感器接口连接的装置中的数据块
ReadVar	用于读取与串行传感器接口连接的装置中的变量

下一页继续

指令	描述
WriteBlock	用于写入与串行传感器接口连接的装置中的数据块
WriteVar	用于写入与串行传感器接口连接的装置中的变量

11.7 Robot Reference Interface

概述



注意

Robot Reference Interface 包含在 RobotWare 选项 *Externally Guided Motion* 中，请参见第 86 页的 *Externally Guided Motion [689-1]*。

Robot Reference Interface (RRI) 是一个使用以太网链路和因特网协议 (IP) 来实现机器人控制器与外部设备进行高性能数据交换的选项。受支持的数据交换可能定期发送计划的以及实际的机器人位置数据，还可能提供其他 RAPID 变量交换。

功能

消息内容以 XML 格式显示。使用有关配置文件，可以对消息内容进行配置。

从控制器分布到外部设备的数据

- 计划的机器人位置（带有时间戳的笛卡尔 TCP 或关节数值）
- 实际的机器人位置（反馈自驱动）
- 额外应用数据，可以是任何 RAPID 数据或操作模式状态
- 在外部设备与控制器之间获得的数据
- 应用数据

应用

该选项可用于多种应用，并且在这些应用中，关于计划的以及实际的机器人位置的精确信息是必不可少的。一些应用示例有：

- 安装在机器人上的高精度测量设备，在这类测量设备中，采集数据的相关性基于机器人实际位置的实时信息。
- 远程激光焊接，在这项应用中，带有移动激光头的激光设备由机器人控制和移动。然后，这种设备便可以根据精确地机器人位置信息，把复杂模式叠加到机器人移动上。

性能

可以在 IRC5 控制器（该控制器确保达到 250Hz 的稳定数据交换）的高优先级网络环境中执行环形通信通道。

要求

使用 TCP/IP，外部设备通过以太网链路与控制器的通信。

使用特定应用协议（CDP—循环数据协议）。

限制

- 不支持外部轴位置
- 不支持 MultiMove
- 不支持 *Absolute Accuracy*

下一页继续

RAPID指令

指令	描述
SiConnect	建立到指定设备（传感器sens）的连接
SiSetCyclic	开始以规定速率发送任何数据 在运动域安装钩子（传感器sens、任何类型的数据、num率）
SiGetCyclic	开始按规定速率接收任何类型的数据（传感器sens、任何类型的数据、num率）
SiClose	关闭到指定设备的连接。拆下安装在运动域中的吊钩。（传感器sens）

11.8 Externally Guided Motion [689-1]

概述

Externally Guided Motion (EGM) 提供了三种不同特性：

- “EGM位置流” (EGM Position Stream) 仅可用于UdpUc通信。它能定期发送来自机器人控制器的计划和实际的机械单元（如机器人、定位器和导轨等）位置数据。Google Protobuf定义文件egm.proto规定了相关消息的内容。可在IRC5控制器的高优先级网络环境中运行周期性通信信道（UDP），从而确保了最高250 Hz的稳定数据交换。
- “EGM位置引导” (EGM Position Guidance) 是为高级用户设计的，当需对机器人的移动作出高度响应时，用户可进行路径规划，但“EGM位置引导”绕过了这种规划，从而提供了接入机器人控制器的低层级接口。通过EGM，用户可从运动系统中高速读取位置信息，或向该系统高速写入位置信息（每4毫秒一次，并伴有10到20毫秒的控制延迟，具体取决于机器人的类型）。可用关节值或姿态来规定参照对象。可在机器人的任何工件上定义此类姿态。

EGM Position Guidance 可以与逻辑设置（I/O 设置等）或使用“强制控制”组件指令启用其他模式。这可以通过使用参数不等待 EGM 收敛（\NoWaitCond）来实现。

- “EGM路径修正” (EGM Path Correction) 使用户能够修正已经编程的机器人路径。必须将测量实际路径的装置或传感器装设到机器人的工具法兰上，且该必须要能校准相应的传感器框架。

在相关的路径坐标系上实施校正。该坐标系的x轴来自相关路径的切线，其y轴为该路径切线的叉积，其z轴和已激活工具框架的z方向则是x轴和y轴的叉积。

“EGM路径修正”必须从某个精确点处开始，到某个精确点处结束。能以48毫秒（概数）的若干倍为间隔，提供相应的传感器测量值。

功能

RobotWare附加功能*Externally Guided Motion*使您能访问以下各项：

- 启停“EGM位置流”的指令。
- 设置、激活和重置“EGM位置引导”的指令。
- 设置、激活和重置“EGM路径修正”的指令。
- 初始化“EGM位置引导”移动的指令，与RAPID执行过程同步或不同步的指令，以及停止“EGM位置引导”移动的指令。
- 执行“EGM路径修正”移动的指令。
- 用于检索当前EGM状态的函数
- 用于配置EGM以及设置默认值的系统参数。
- *Absolute Accuracy*的支持。
- 包括Robot Reference Interface (RRI)。

应用

“EGM位置流”的作用，是向外部设备提供受控于机器人控制器的机械单元的当前位置和计划位置。

一些应用装置的实例如下所示：

- 在激光头正在动态控制激光束的地方进行激光焊接。

下一页继续

- 任何用外部控制器控制“机器人”-TCP的机器人设备。

“EGM位置引导”的作用，是用外部装置来生成一台或多台机器人的位置数据，之后这些机器人将移动到指定位置。

一些应用示例：

- 把工件（比如，车门或窗口）置于外部传感器给出的位置（比如，车体）。
- 仓中取物。从一个料仓中捡拾对象（该料仓使用了一个外部传感器来识别这一对象及其位置）。

“EGM路径修正”的作用，是用机器人外设置来生成一台或多台机器人的路径修正数据，之后这些机器人将沿修正后的路径（即加上所测修正值后的已编程路径）移动。

一些应用示例：

- 焊缝跟踪
- 跟踪在已知路径附近移动的对象。

性能

可借助“EGM位置流”从运动系统中高速读取位置信息，或向该系统高速写入位置信息（每4毫秒一次）。

可借助“EGM位置引导”从运动系统中高速读取位置信息，或向该系统高速写入位置信息（每4毫秒一次，并伴有10到20毫秒的控制延迟，具体取决于机器人的类型）。

“EGM路径修正”能以约48毫秒的速率来处理传感器测量值。

要求

通过模拟信号、编组信号或以太网链路（UDP）与控制器通信的外部设置。以太网链路采用应用协议（UdpUc – UDP UniCast）。

限制

EGM 不支持协调式 MultiMove。

EGM Position Stream的限制

- EGM Position Stream仅适用于UdpUc通信。
- 在活跃位置流中不能动态更改工具数据和加载数据。
- 不能串流协调的MultiMove系统的位置。
- 如果使用EGMStreamStart开始串流，则不支持Absolute Accuracy；但如果使用EGMActXXX\StreamStart开始串流，则支持。
- EGM Position Stream不兼容EGM Path Correction。
- 当EGM Position Stream启用时，不允许激活或停用机械单元。

EGM Position Guidance的限制

- 必须从某个精确点开始和结束。
- 控制器重启后执行的第一个动作不能使EGM动作。
- “姿态”模式支持 6 轴机器人，4 轴堆垛机机器人、YuMi 机器人和 SCARA 机器人。
- 由于EGM Position Guidance不包含插补器功能，因此用户无法用EGM Position Guidance来实现直线移动。相关机器人的实际路径将取决于该机器人的配置、启动位置和所生成的位置数据。
- EGM Position Guidance 不支持协调式 MultiMove。

下一页继续

- 每个运动任务存在一个机械单元的限制。
- 如果某个工件正在移动，那么用户就无法用EGM Position Guidance来指引该工件中的某个机械单元。
- 如果相关机械臂陷入了某个奇异点附近（也就是两根机械臂轴近乎平行），那么系统会停止该机械臂的移动并产生一则错误消息。此时唯一的办法就是以点动方式让该机械臂脱离奇异点。
- 当EGM处于活动状态时，Motion Supervision 的行为可能与正常移动时不同。碰撞后的建议行动是从开始就禁用EGM并启动EGM序列。

EGM Path Correction的限制

- 只支持6轴机器人。
- 必须从某个精确点开始和结束。
- 该外部装置必须安装有机器人。
- 只能在相关的路径坐标系上实施校正。
- 只能进行y和z方向上的位置校正。用户既无法实施方位校准，也无法在x方向（即路径方向 / 切线方向）上校准。
- 当EGM处于活动状态时，Motion Supervision 的行为可能与正常移动时不同。碰撞后的建议行动是从开始就禁用EGM并启动EGM序列。

RRI 的限制

- 仅能在首个RAPID任务（T_ROB1）中支持6轴和4轴机器人。

RAPID指令

有关于所包括RAPID说明、功能和数据类型的信息，请参见3HAC073319-010。

11.9 MultiFunction [824-1]

概述

*MultiFunction*提供大量常用RobotWare附加功能的优惠包。

功能

- 608-1 World Zones
- 611-1 Path Recovery
- 617-1 FlexPendant Interface
- 623-1 Multitasking

要求

对该选项无软件或硬件要求。

RAPID指令

请参见上列有关选项。

11.10 Production Screen [637-1]

概述

Production Screen 是一个用户友好型 HMI，能把您的 FlexPendant 升级成图形用户界面。该软件基于能够用于执行您所选功能的零部件或图形元素。您可以创建零部件，也可以在 RobotStudio 中插件部分的大量下载中心选择零部件。

采用 *Production Screen*，您就可以通过几个零部件之间的切换来一次性使用几个零部件。在大门工作区，您可以添加控制弧焊、点焊和涂胶等应用的零部件。零部件的种类是无穷尽的，包括用于控制、监测和通知的功能部件。

功能

- 独立于应用的 FlexPendant 入口能够启动应用程序并展示零部件。
- 窗口操作，新导航功能。
- 能够容易地获得操作员信息。
- Spot、Arc、Dispense、Production Manager 和其他应用的无缝集成。
- 可以在屏幕上自定义外观。
- 使用 ScreenMaker 或 Visual Studio，可以创建零部件。

应用

Production Screen 可用于所有应用，用于把 FlexPendant 示教器升级成图形用户界面。

性能

该选项无可用的特定性能数据。

要求

- SxTPU3 型 FlexPendant。
- RobotStudio 中的 ScreenMaker

限制

Production Screen 只用于启动应用。需要单独工具（比如 Screen Maker）来创建应用。

11.11 RAPID Message Queue

概述

*RAPID Message Queue*包含在以下选项中：

- *Multitasking*
- *PC Interface*

*RAPID Message Queue*的目的是，与另一项RAPID任务或外部客户端通信。一些应用示例有：

- 在两项RAPID任务之间发送数据（在同一个控制器上执行这两项RAPID任务）。
- 在RAPID任务与PC应用之间发送数据（在通过以太网与机器人控制器相连的PC上执行RAPID任务与PC应用）。

功能

- 使用DIPC（分布式进程间通信）技术，为分布式程序执行配置通信通道和消息队列。
- 使用特定RAPID命令来收发用于同步和异步通信的消息。
- 受中断控制的消息处理

应用

*RAPID Message Queue*可用于PC中运行的任何类别的应用软件。它将促进基于特定RAPID指令以简化编程的通信以及基于中断处理的快速响应。典型示例包括：

- 与外围设备（比如传感器、条形码读出器和过程控制器）快速便捷通信
- 在同一控制器内，高效的任務間通信

性能

无可用的性能数据。

要求

对该选项无特定要求。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
RMQFindSlot	找到RAPID任务或外部客户端的识别号
RMQSendMessage	把数据发送至RAPID任务或外部客户端队列
RMQGetMessage	获取RAPID消息队列中的第一条信息
RMQSendWait	发送消息，等待答复
RMQGetMsgHeader	从消息中提取出标题信息
RMQGetMsgData	从消息中提取出数据
IRMQMessage	命令和启用特定数据类型的中断
RMQReadWait	等待并返回RAPID消息队列中的第一条消息
RMQResetQueue	清空RAPID消息队列

下一页继续

11 Engineering Tools

11.11 RAPID Message Queue

续前页

功能	描述
RMQGetSlotName	从客户端识别号中获取RMA客户端名称

11.12 Production Framework [1243-1]

概述

*Production Framework*是一种可定制模块化平台，以根据命令来实施ABB机器人系统外部控制。

其与旧式产品*Production Manager*具有某些相同的特征，当通常更关注于提供一个灵活、可定制的平台而非一个一成不变的固定解决方案。

本框架主要用途是处理来自外部（通常为PLC，负责管理该单元中的各类设备）的命令。随后，通过运行用户指定的RAPID程序，由该框架来执行此类命令。

功能

- 安全地将TRAP执行水平的命令转变为正常执行水平的命令。
- 基于状态的生产循环
- 可由程序员用以在生产循环中不同时间运行相关代码的事件，或当出现特定系统事件时
- 多任务和MultiMove抽象层，以便于（相较于运用基础RAPID API）对多个RAPID任务运行的命令和事件进行同步。
- 中止命令
- 排队命令
- 可定制命令限制
- 通用日志
- 可追溯性
- 在任意RAPID任务（包括背景任务）上独立运行
- 具备可定制特性的灵活架构

分配的插件

此选项需要一个插件（生产框架），可通过RobotStudio插件库获得。

要求

- Multitasking [623-1]
- 若选择*Production Framework*中的图形用户界面（建议），则需要Production Screen [637-1]

此页刻意留白

12 Motor Control

12.1 Tool Control [1180-1]

概述

Tool Control 可用于控制一个伺服工具，例如在伺服驱动夹具和点焊应用中。*Tool Control* 可以按特定的板或零件厚度和力度关闭工具，并在此期间保持力度，直到工具被要求再次打开。

目标用户是希望开发基于伺服电机的用户特定应用软件（比如点焊包和高级夹具）的高级系统集成人员。

功能

- 位置控制（间隙）
- 力控
- 可向内或向外施加力
- 快速启动代码包
- 工具可配置为在停止时保持关闭以避免夹紧件掉落或设置为打开以避免夹紧件卡住

性能

该工具配置为外轴，能确保路径跟踪及速度方面的最优性能。

选项 *Tool Change* 可以添加到系统以便允许在两个或多个利用同一个驱动单元和测量板的伺服工具间切换。

要求

必须在每个伺服工具的控制单元内安装特定伺服工具参数文件。在系统行为以及运动/工艺性能方面，需要调整和优化每个系统的参数。

有关于驱动模块&测量板的信息，请参见 *Application manual - Additional axes and standalone controller*。

限制

- *Tool Control* 在 MultiMove 配置下只能应用于一台机械手。

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
STClose	关闭具有预定义力和厚度的伺服工具。
STOpen	打开伺服工具
STCalib	校准伺服工具
STTune	调整伺服工具的运动参数
STTuneReset	重置调整后的运动参数
STIsClosed	测试是否已关闭一个伺服工具
STIsOpen	测试是否已打开一个伺服工具

下一页继续

12 Motor Control

12.1 Tool Control [1180-1]

续前页

指令	描述
STCalcTorque	计算伺服工具的电机扭矩
STCalcForce	计算伺服工具的可编程力

12.2 Servo Tool Change [630-1]

概述

Servo Tool Change 能够实现某一驱动和测量系统的在线工具更改（外轴）。通过切换两个伺服电机之间的电机电缆，可以在轴之间切换控制。在生产期间在线进行切换。

主要优点：

- 生产过程灵活性。一个机器人可处理几个工具。
- 最少的设备。很多工具共用一个驱动测量系统。

功能

- 在线工具更改
- 多达8个不同的工具

应用

应用	描述
伺服焊枪更改	机器人携带的伺服焊枪，设计用于不同的臂长和焊接加压，配备不同品牌和尺寸的伺服电机，可由机器人携带和操作，能在伺服焊枪之间切换。
伺服工具更改	可用作独立选项，或用作RobotWare Spot Servo选项的附加物。

性能

切换工具时，将执行以下步骤（从轴1切换至轴2）：

- 使用RAPID指令`DeactUnit`来停用轴1
- 从电机电缆上断开轴1
- 轴2与电机电缆上连接
- 使用RAPID指令`ActUnit`来启用轴2
- 启用后，轴2准备运行

下次启用轴时，保存并储存电机在该轴被停用时的位置。



注意

断开轴时，电机位置变化不得超过电机半转以上。RobotWare Spot Servo中存在校准程序，此程序可处理较大的位置变化。

要求

Servo Tool Change 需要机械腕接口（即，需要快换）。

对于与该功能一起使用的每个工具（外轴），必须将其MOC服务参数`Disconnect deactive`（类型`Measurement channel`）定义为YES。

限制

- *Servo Tool Change* 仅适用于采用MultiMove配置的一个机器人
- *Servo Tool Change* 应用到8种不同的工具，但驱动模块受总共14个轴限制。例如，如果机器人正进行跟踪运动，或者如果另一额外的轴与驱动模块相连，则其会减少在伺服断开时允许使用的工具的数量。

下一页继续

12 Motor Control

12.2 Servo Tool Change [630-1]

续前页

RAPID指令

该选项中不包含RAPID指令。

13 Vision

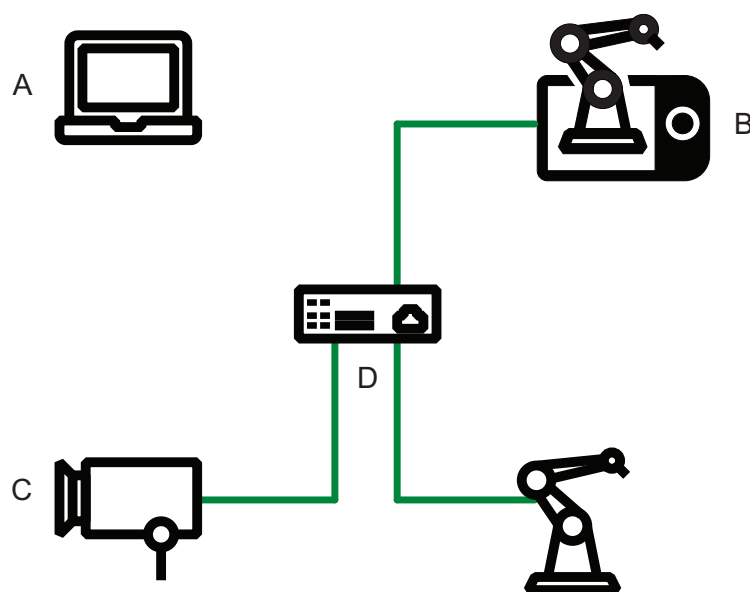
13.1 Integrated Vision

概述

ABB 的 Integrated Vision 系统插件提供了可靠且易用的图像系统，可以满足图像引导机器人 (VGR) 应用的一般需求。

系统包括一套完整的软硬件解决方案与 ABB 机器人控制器以及 RobotStudio 编程环境完全集成。图像功能基于 Cognex In-Sight® 智能摄像头家族，配有嵌入式图形处理功能和 Ethernet 通信接口。

RobotStudio 配备图形编程环境，可调用 Cognex EasyBuilder® 功能的全调色板，同时具备 2D 部件位置、部件检查和识别的可靠工具。RAPID 编程语言已经添加了摄像头操作和图像引导和错误跟踪功能的专用指令。



xx1900001400

位置	描述
A	PC (从 RobotStudio 配置)
B	FlexPendant (监测与简单维护)
C	ABB 智能摄像头
D	IRC5 (最多连接 3 个摄像头)

附加信息

有关 *Integrated Vision* 选项的详细信息，请参阅 *Product specification - Integrated Vision*。

13 Vision

13.2 Prepared for FlexLoader Vision [1554-1]

13.2 Prepared for FlexLoader Vision [1554-1]

概述

本选项针对FlexLoader Vision而编制，有助于使用基于PC的FlexLoader Vision功能包及一台IRC5控制器。

将本选项作为应用程序的许可机制。FlexLoader功能包单独订购，通常来自机床保养应用中心或本地ABB销售联系人。

有关更多信息，请参见产品规格FlexLoader Vision（3HAC064614-001）

功能

- 基于PC的架构，可扩展至4个摄像头
 - 预选防碰撞
 - 支持用户定义的夹持器
 - 无法预防
 - 选择回避移动和滚动零件
 - 用户定义的机器人或外部PLC参数
 - 支持2D和3D传感器
 - 简单和直观的用户界面，设计用于机床维护
 - 处理无限数量的部件（不带机械装置）
 - 新工件的示教时间少于10分钟
 - 在部件之间更快地转换
 - 针对车床应用的参数化示教界面可提供快捷方便的用户体验
 - 预编程计算机代码有助于缩短安装时间
 - 单点操作控制
-

应用

FlexLoader Vision是用于机床维护应用的一种机器人导视系统。其确定了捡料区的工件位置和方位，并对机器人单元中的机器人提供精确引导。由始至终有助于进行简单直观的完整示教过程。已充分证明其能够以用户友好的方式实现高速、短示教时间和可靠的生产过程。

FlexLoader Vision可用于2D和半定向3D应用。该系统将复杂的3D图像恢复为人们所熟知的2D图像，从而提高可用性，以供操作员使用。无需CAD文件便可进行新部件示教。

FlexLoader Vision是FlexLoader产品系列中大多数功能包的一部分，提供广泛的机床维护解决方案。

性能

请参见产品规范FlexLoader Vision（3HAC064614-001）。

要求

所需RobotWare选项

- PC Interface [616-1]
 - World Zones [608-1]
-

下一页继续

- FlexPendant Interface [617-1]
- Multitasking [623-1]

13 Vision

13.3 Prep. Visual Servoing [1586-1]

13.3 Prep. Visual Servoing [1586-1]

概述

Visual Servoing 是一款基于 PC 的软件，可提高机器人精确度，适用于高精度的装配和对准应用。

视觉伺服涉及通过一或多个相机和计算机视觉系统，根据任务要求控制机器人的末端执行器与工件的相对位置。

功能

- 支持 6 轴机器人进行高精度装配
- 相比传统“先看后移动”法，对准速度得到提高。
- 相比“先看后移动”法，对准速度的差异减小。
- 通过自动校准和调整完成伺服，调试方式轻松。
- 与多种视觉传感器兼容。

应用

用于要求高精度应用的装配，尤其是电子领域。

- 装配应用
- 组件对准
- 取出工具中的工件/把工件放入工具
- 把零件放入夹具

要求

选项 *Prepared for Visual Servoing* 需要选项 *EGM [689-1]* 和 *PC Interface [616-1]*。

限制

高精度装配仅针对 IRB 120 进行了验证。

14 Application options

14.1 MultiProcess [634-1]

概述

*MultiProcess*用于将*RobotWare Arc*或*RobotWare Dispense*或*RobotWare Spot*（最多两个机器人）应用到MultiMove系统中的多个机器人。

功能

*MultiProcess*能使任何数量的机器人具有工艺能力。在规格表的*Additional MultiMove selections*部分设置哪个（哪些）机器人应具有能力。也可以在最终安装RobotStudio时设置。

要求

必须指定选项633-4 Arc 6或641-1 Dispense或635-6 Spot 6及以下任一选项：

- 604-1 MultiMove Coordinated或者
- 604-2 MultiMove Independent

14 Application options

14.2 Arc 6 [633-4]

14.2 Arc 6 [633-4]

概述

*RobotWare Arc*包含很多专用弧焊功能，这些功能使机器人非常适合弧焊。

*RobotWare Arc*是一个简单而强大的选件，因为机器人的定位以及生产控制和检测都是在同一个指令中处理的。I/O信号、时序以及焊接错误操作都可以轻松配置以满足特定装置的需求。

功能

- 适应不同设备。该机器人能够处理各类电焊控制器和其他设备。通常使用并行信号与电焊控制器通信，但是也可以使用串行接口。
- 高级过程控制。可以单独控制每个焊缝或焊缝部分的电压、送丝速率和其他过程数据。可以在焊接过程开始和结束时更改过程参数，以获得最佳过程结果。
- 对程序进行测试。在测试程序时，焊接、摆动或焊接导向均会受阻。这样，就可以在连接了焊接设备的情况下，对机器人程序进行测试。
- 自动焊接重试。此功能能够配置为在出现过程故障后，命令一次或多次自动焊接重试。
- 摆动^I。根据机器人类型，该机器人能执行各种高达10 Hz的摆动模式。这些摆动模式可用于以尽可能最好的方式来正确填充焊缝。也可以在开始焊接时下达摆动移动命令，以便于首次起弧。
- 焊丝回烧和卷回。这些功能用于防止焊丝粘在工件上。
- 程序执行期间精调。在进行焊接时，焊接速度、送丝速率、电压和摆动都可以得到调整。这使得切边工艺更加容易，因为可以在当前焊接上立即看到结果。这可以在手动模式和自动模式下进行。
- *RobotWare Arc*可用于MultiMove系统（需要选项*MultiProcess*）中的多个机器人。
- 焊缝窜动量使操作员能够相对于参考坐标系移动焊缝。通过FlexPendant示教器操作员屏幕来实现窜动量，无需停止生产。
- 焊接错误修复。机器人生产期间，有时会出现工艺错误，导致机器人停止。焊接错误修复功能可提供几种不同的工艺错误修复方案，使操作员能够通过对话来把机器人从错误位置自动移动到检修位置。对于这些通常在FlexPendant示教器上显示的对话，也可以通过PLC或主机等远程源来予以确认。工艺错误修复之后，机器人自动返回错误位置，继续生产。这有助于最大程度地缩短生产停机时间。
- 可配置的单元。让您能够选择自己的送丝单元组、长度单元组和速率单元组。
- *Weld Data Monitoring*用于监控焊接参数以及使收集的数据与实际焊接和焊接零件同步。

^I 不适用于IRB 1410。

界面信号数字信号输出

若安装了以下工艺信号，则这些工艺信号由*RobotWare Arc*自动处理。该机器人还能够支持工件机械臂和传感器的专用信号。

工艺信号/数字信号输出	描述
Power on/off	打开或关闭焊接

下一页继续

工艺信号/数字信号输出	描述
Gas on/off	打开或关闭气体
Wire feed on/off	打开或关闭送丝
Wire feed direction	向前/向后送丝
Weld error	焊接错误
Error information	用于识别错误的数字信号输出
Weld program number	用于选择程序编号的并行端口，或用于选择程序编号的3位脉冲端口，或串行CAN/Devicenet通信

界面信号数字信号输入

工艺信号/数字信号输入	描述
Arc OK	形成电弧；开始焊接运动
Voltage OK	焊接电压监控
Current OK	焊接电流监控
Water OK	供水监控
Gas OK	供气监控
Wire feed OK	供丝监控
Manual wire feed	送丝手动命令
Weld inhibit	阻止焊接过程
Weave inhibit	阻止摆动过程
Stop process	停止/抑制执行弧焊指令
Wire stick error	线棒监控
Supervision inhibit	不受监控的程序执行
Torch collision	焊炬碰撞监控

界面信号组输出

组输出	描述
Schedule Port	焊接调度表送至电源
Mode Port	焊接模式表送至电源

界面信号模拟信号输出

模拟信号输出	描述
Voltage	焊接电压
Wire feed	送丝速率
Current	焊接电流

界面信号模拟信号输入

模拟信号输入（连续）	描述（连续）
Voltage	用于监测和监控的焊接电压测量
Current	用于监测和监控的焊接电流测量

下一页继续

14 Application options

14.2 Arc 6 [633-4]

续前页

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
ArcLStart	以线性运动启动弧焊
ArcL	带有线性运动的弧焊
ArcLEnd	以线性运动结束弧焊
ArcCStart	以圆形运动启动弧焊
ArcC	带有圆形运动的弧焊
ArcCEnd	以圆形运动结束弧焊
ArcKill	中止工艺，拟用于错误处理器中
ArcRefresh	把焊接参考值更新为新值

下一页继续

14.2.1 包含电源功能

14.2.1.1 集成AristoMig

概述

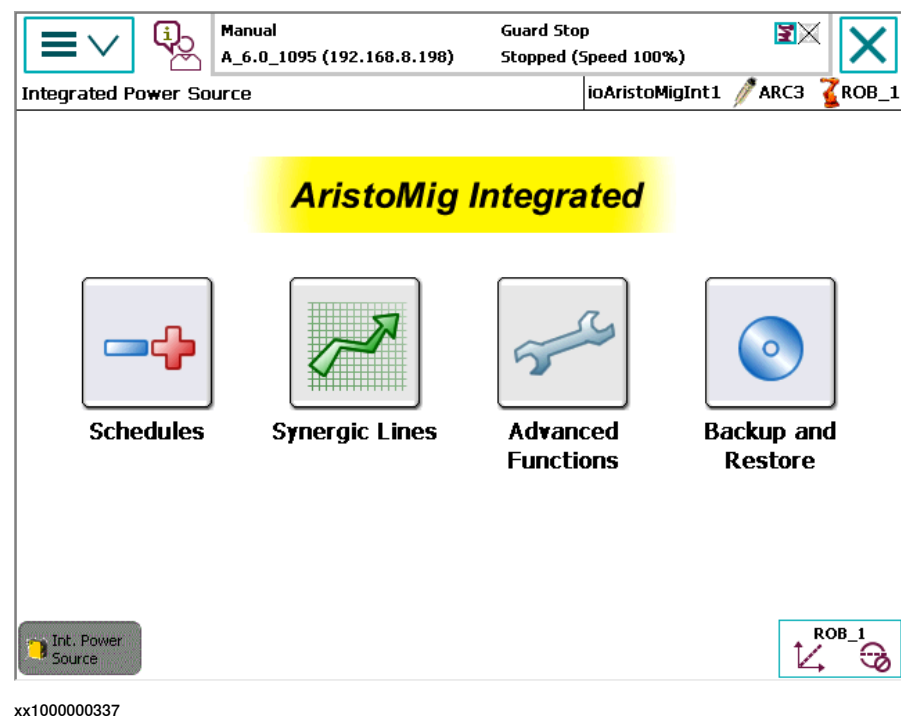
选项*AristoMig integrated*是一个用于对带有W8 ABB界面的一个或一个以上Esab AristoMig进行编程的用户界面。

功能

*AristoMig integrated*具有以下功能：

- 创建和编辑调度表。
- 创建用户定义的协作线程。
- 读取服务信息以及执行服务功能。
- 备份和恢复SID文件。

应用



14 Application options

14.2.1.2 集成ABB RPC S

14.2.1.2 集成ABB RPC S

概述

选项*ABB RPC S Integrated*是一个用于管理RPC S 400 Power source的软件选项。

功能

*ABB RPC S Integrated*具有以下功能：

- 创建和编辑调度表。
- 监测电流和电压。
- 备份和恢复RPC S 400 Power source中的调度表。

要求

*ABB RPC S Integrated*选项需要以下RobotWare选项：

- *Arc*
- *Standard I/O welder*

14.2.1.3 集成Fronius TPS

概述

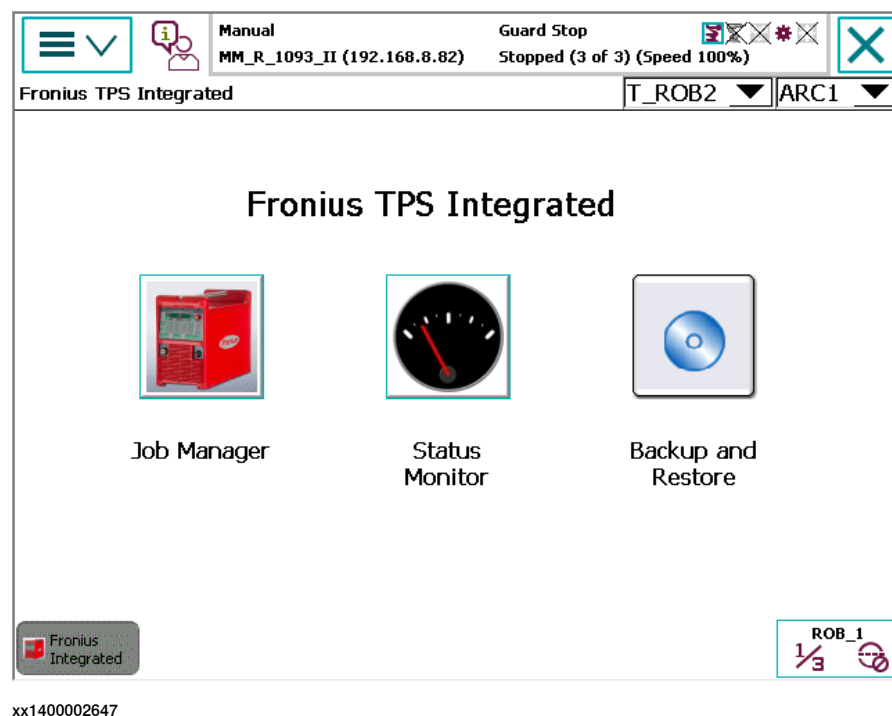
选项*Fronius TPS Integrated*是FlexPendant上的Fronius电源的编程和管理界面。

功能

*Fronius TPS Integrated*具有以下功能：

- 管理电源工作。
- 监视电源运行时间信息。
- 备份和恢复电源中定义的工作。

应用



要求

*Fronius TPS Integrated*选项需要以下RobotWare选项：

- *EtherNet/IP Scanner/Adapter*

电源需要满足以下要求：

- 带有EtherNet通信支持的Fronius电源TPS 4000i/5000i
- 软件版本为1.07.9或更新的EtherNet/IP通信界面
- 4.3018或更新版本的PowerMAG-OS

限制

选项*Fronius TPS Integrated*不能与Fronius外部编程设备RCU5000i一起使用。

14.2.1.4 Fronius TPSi

概述

连接带RI-FB内 / I接口) 的Fronius TPS 320i/400i/500i/600i的“ABB机器人学” (ABB Robotics) IRC5接口

功能

连接Fronius TPSi焊机的“ABB机器人学”接口。软件包内包含了RobotWare Add-in、RobotStudio Add-in和全套文档。可在RobotStudio Add-in中通过Fronius网页界面来连接TPSi, 并进行编辑

焊接参数。

焊机信息之后会被传输至机器人控制器, 以驱动ABB FlexPendant上的焊机专用编辑器。

支持JobMode和ProgramMode.这两种焊机模式。

在JobMode下, 控制器会向焊机发出一项具体任务。通过Fronius网页界面来编辑该任务。

在ProgramMode下, 在编辑器中选中所需的协同线, 然后宜将送丝速度或电流作为设定值。可设置和微调的其它参数包括“ArcLength修正”、“Pulse/Dynamic修正”和“电弧长度” (Arc Length)

稳定器 (用于PMC工艺)

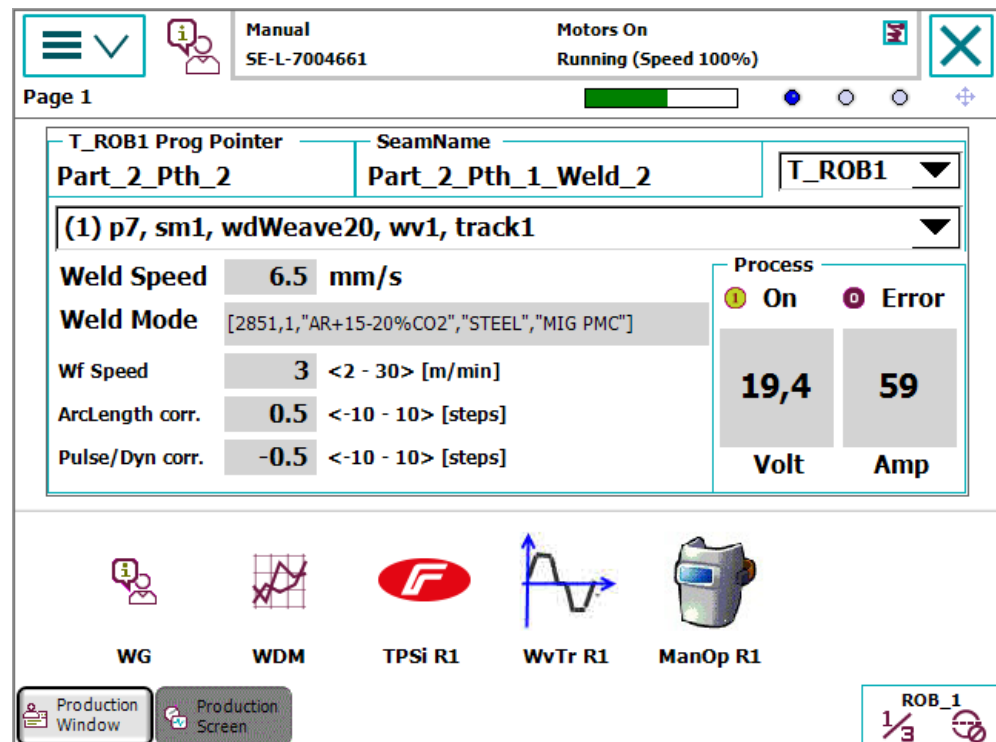
可“在线”微调这些参数, 并立即观看其结果。也能在编辑器中看到可调参数的范围。

Fronius TPSi包由以下软件构件组成 :

- 准备通过焊接接口来控制TPS 320i, TPS 400i, TPS 500i 和TPS 600i焊机
- 用RobotStudio Add-In来选择焊机采用的各种焊接模式 (协同线)
- 图形焊接数据编辑器
- 图形编织层与跟踪数据编辑器
- 针对以下等手动功能的图形应用程序 :
- 过程阻塞
- 送丝 (向前 / 向后)
- 吹扫气体
- 显示运行时间数据的图形控件。
- 支持焊接单位 (送丝速度单位为米 / 分钟) 和英制单位 (送丝速度为ipm) 。

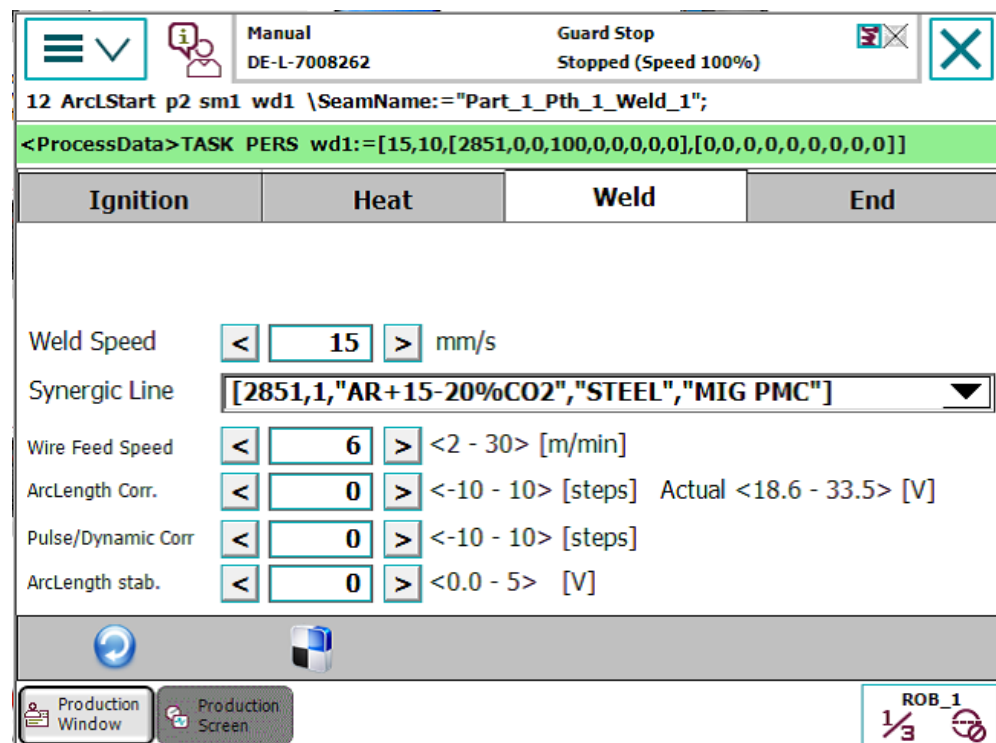
应用

见带运行时间数据控件的启动屏幕：



xx1800000130

“程序模式” (ProgramMode) 下的焊接数据编辑器：



xx1800000131

下一页继续

14 Application options

14.2.1.4 Fronius TPSi

续前页

“任务模式”（JobMode）下的焊接数据编辑器：

Manual

SE-L-7004661

Guard Stop

Stopped (Speed 100%)

11 ArcLStart p6 sm1 wdWeave10 \Weave:=wv1 \SeamName:="Part_2_Pth_1_Weld_1";

<ProcessData>TASK PERS wdWeave10:=[5,5,[5,0,0,0,0,0,0,0,0],[1,0,0,0,0,0,0,0,0]]

Ignition	Heat	Weld	End
----------	------	------	-----

Weld Speed

<

5

>

mm/s

Job number

5,CrossmemberSeam 1-10

ProcessType

MIG/MAG pulse synergic

Production Window

Production Screen

ROB_1

1/3

xx1800000132

要求

电源的前提条件：

- “电源固件”1.7.4 或更高。
- 用于Device Net / Profi-Bus / Profi-Net or EtherNet/IP的RI FB 内 / I接口。

机器人系统的前提条件：

- IRC5机器人控制器，带主计算机DSQC1000或更高版本。
- RobotWare（6.05或更高版本），并带有以下选项：
- RobotWare Arc [633-4]
- 以下工业网络之一：
- DeviceNet Master/Slave [709-1]
- EtherNet/IP Scanner/Adapter [841-1]
- PROFINET Controller/Device [888-2]
- PROFIBUS Controller [969-1]

为了在 WeldData 编辑器的范围内采用 Partdata 概念，建议使用以下选项：

- Production Manager [812-1]

RobotStudio（6.06或更高版本）。

Fronius TPSi 包作为 RobotWare 插件分发，且可在 RobotStudio 的插件部分中下载。

下一页继续

限制

该接口目前仅支持第一套电弧系统。若您在每台机器人上连接了多部焊机，则必须使用“电弧”下的子选项“标准I / O焊接”

RobotWare Arc GUI不再支持对焊接速度和焊接参数进行微调，改为在Fronius Weld data编辑器中进行微调。

不支持带修正的JobMode。

Fronius TPSi 网页浏览器界面是Fronius的一个授权选项。

若想通过RobotStudio Add-in中的网页浏览器连接Fronius TPSi 焊接，就必需有该选项。更多信息请联系Fronius。

14 Application options

14.2.1.5 Fronius TPS 4000/5000

14.2.1.5 Fronius TPS 4000/5000

概述

*Fronius TPS 4000/5000*用户界面是一个标准的电弧编程工具，用于操作和管理一个或一个以上TPS/TP型电源。

Fronius TPS和TS焊机是完全数字化且受微处理器控制的逆变电源。交互式电源管理器与数字信号处理器耦合，共同控制和调整整个焊接过程。

通过机器人DeviceNet界面进行通信，所述界面使操作员能够通过机器人FlexPendant对主要工艺参数进行编程。

通过该软件，操作员能够要求预编程工作（在机器人控制器中称为调度表），这些工作之前就已在Fronius电源操作员面板上设置完成。

该软件采用RobotWare标准焊缝和焊接数据类型向电源提供焊接过程信息。

电弧选项*Fronius TPS 4000/5000*界面提供进入所有Fronius模式的完整入口。

电弧选项*Fronius TPS 4000/5000*让用户可以进入Fronius模式。

- 1 工作模式
- 2 带纠正功能的工作模式
- 3 标准程序模式
- 4 脉冲程序模式
- 5 手动

工作模式

所有焊接参数，包括启动和结束数据，均存储在Fronius电源中。

在该模式下，用户可以选择Fronius电源中的预编程工作，并将该工作用作FlexPendant中的焊接数据。

带纠正功能的工作模式

所有焊接参数，包括启动和结束数据，均存储在Fronius电源中。功能与工作模式一样，但用户还能获得“焊接数据”中的送丝速度和电压来“修整”工作中指定的协作值

标准程序模式

如果用户指定了送丝速度和Fronius电源，则标准协作焊接将选择合适的电压。可以使用电压场来修整电压。该模式使RW - Arc能够对启动和结束数据进行控制。

脉冲程序模式

如果用户指定了送丝速度和Fronius电源，则脉冲协作焊接将选择合适的电压。可以使用电压场来修整电压。该模式使RW - Arc能够对启动和结束数据进行控制。根据系统的配置方式，相关场将掩盖或显示在焊接数据和焊缝数据中，以便用户只看到对于所选模式有效的场。

电弧错误显示

Fronius界面显示错误编号，该编号由FlexPendant上显示的电弧错误中的Fronius提供。

机器人软件要求

*Fronius TPS 4000/5000*选项需要RobotWare选项Arc。

下一页继续

最低Fronius电源硬件和软件要求

- Fronius焊接电源（TPS/TS 4000或5000）
- Fronius送丝系统（VR1500）
- Fronius软件选项，Jobexplorer
- Fronius界面（总线系统和标准离散）

可选

Fronius遥控单元（RCU 4000和5000）



注意

上述伏能士设备和软件选项不包括在RWFronius TPS 4000/5000内。

更多信息，请参见各自应用手册-Fronius TPS 4000/5000 IRC5界面。

14 Application options

14.2.1.6 Standard I/O Welder

14.2.1.6 Standard I/O Welder

概述

Standard I/O Welder 用户界面是一个标准的电弧编程工具，用于操作和管理一个或一个以上基于I/O的电源。通过基于机器人I/O的界面进行通信，所述界面使操作员能够通过机器人FlexPendant示教器对主要工艺参数进行编程。通过该软件，操作员可以为机器人程序中的每个特定焊接设置所需的送丝速度、电压电平和焊接速度。可以通过FlexPendant示教器（*Standard I/O Welder* 工艺用户界面）来处理以下主要任务：

- 设置所需的送丝速度、电压电平和绝对焊接速度。

14.2.1.7 Lincoln ArcLink

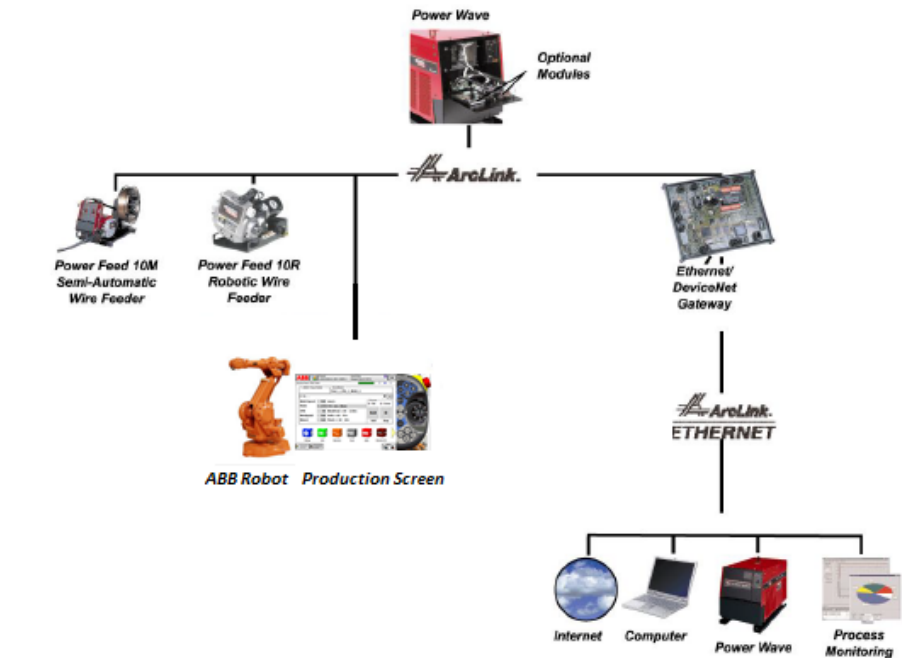
概述

Lincoln ArcLink是一个用在Lincoln Electric Power Wave焊接系统中的数字通信系统。

ArcLink是专门为弧焊环境设计的，它是与半自动送丝装置或机器人等工作区部件进行通信的最佳方式。ArcLink仅仅是每个工件在Power Wave系统中与其他工件进行“对话”的方式。Power Wave焊接系统还提供“网关”，使得其他数字网络（比如以太网）能够连接至ArcLink系统。

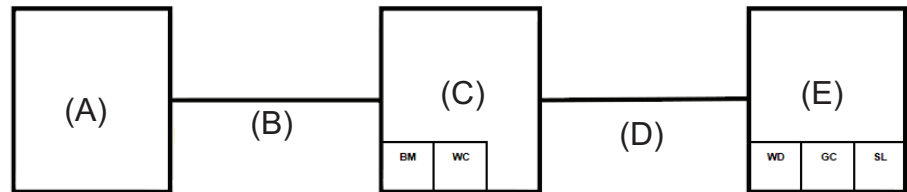
ArcLink集成所有焊接部件，以实现时间临界数据的无缝传输。ArcLink的优点在于，能够以预定义的焊接语言，与每个系统部件进行通信。ArcLink使焊接系统具有模块性，并使所有模块之间实现单一智能连接。

ArcLink还考虑到了通过网关（比如以太网）进行联网的能力，以便能够同时监测多个焊接工作区，从而确定监控或监测工具的开发方式。



xx1400002223

ArcLink总线可以由CAN和以太网总线共同构成。CAN上的一些节点以及以太网上的其他节点如下图所示。ArcLink/XT把以太网能力添加到ArcLinkCAN总线。



xx1400000529

位置	描述
A	机器人

下一页继续

14 Application options

14.2.1.7 Lincoln ArcLink

续前页

位置	描述
B	以太网 - UPD (ArcLink/XT)
C	电源
D	CAN (ArcLink)
E	送丝装置

工作原理

ArcLink采用端对端事件驱动型消息发送，按照需要播送消息。

端对端消息发送使数据高速通道上存在自由空间，从而减少消息流量。由于ArcLink逻辑基于控制器局域网（CANIB）标准，因此，它继承了基于优先级的确定性消息发送和抗干扰性优势。这意味着，即使存在电噪声，也能保证关键消息在最短时延的情况下到达其目的地。

功能

文件传输

可以保存、共享或修改焊接文件。

数据采集

采集和保存焊接数据，用于生产监测。

高级诊断

ArcLink提供监测整个系统部件故障的能力。

便于安装

ArcLink使用一根控制电缆来实现通信、部件电源与电极电压的传感连接。ArcLink用在焊接电源和送丝装置之间的控制电缆连接中。它能提供物理配置灵活性，使得任何部件都可以与系统中的其他任何部件连接。

ArcLink/XT使用一根以太网电缆来实现机器人控制器与焊接电源之间的通信。

下一页继续

Power Wave

Power Wave广泛用于机器人弧焊应用中。它配有大量PC工具，包括诊断装置以及先进的生产监视装置。除此之外，Power Wave还采用ArcLink，ArcLink是一个专门为弧焊环境设计的数字通信系统。Power Wave焊接系统还提供“网关”，使得DeviceNet和以太网等其他数字网络能够与ArcLink系统连接。ABB Robotics不提供该装置。



xx1400000549

要求

Lincoln ArcLink选项需要以下RobotWare选项：

- *Arc*
- *PC Interface*, （对*Socket Messaging*而言是必不可少的）
- *Production Manager*
- *Production Screen*

14 Application options

14.2.1.8 SKS Synchroweld

14.2.1.8 SKS Synchroweld

概述

选件SKS Synchroweld是一个用Fieldbus 5接口管理SKS Synchroweld电源的软件选项。

功能

Synchroweld将机器人与焊机结合为一个整体。因为Synchroweld焊机知道实际焊接速度，也就是机器人及其外部轴的TCP速度，这种组合才能够实现。速度信息直接在焊接控制器中处理。

Synchroweld提供了全新的焊接生产选项

SyncroWeld的优点

最佳焊接结果：稳定的焊接穿透性以及所有焊缝的一致外观（即使是焊枪重新点位点）

固定长度能量输入恒定 - 在焊接期间提供的能量保持恒定

生产优化 - 焊接期间实际TCP速度可视化呈现，支持生产的轻松优化。

工作更轻松，时间更节约 - 即使是复杂焊缝几何体，也只需一个焊接程序与一个焊接速度设置。

应用

SKS图形用户界面在FlexPendant上称为SKS界面。

SKS界面可提供宝贵的生产信息，例如：

- 实时电压与电流
- 实时线路馈送速度
- 实时焊接速度
- 基准速度
- 有效计划（组/部件/程序）
- 有效信号状态
- 电源状态
- 平均能耗

SKS界面还包括一个焊接数据编辑器，可以让用户修改下列数据：

- 组端口值
- 部件端口值
- 计划端口值（程序编号）

如果已配置，Fieldbus 5接口的最终继电器接触器和数字输入可以由此控制。

要求

具有RobotWare Arc现场总线接口(DeviceNet, PROFIBUS, PROFINET)的IRC5控制器RobotWare 6.01或更高版本

14.2.1.9 Fronius TPSi焊缝跟踪

概述

这是供Fronius TPSi焊工使用的ABB机器人IRC5焊缝跟踪界面。

功能

*Fronius TPSi Seam tracking*插件是基于一款强大软件的TAST（电弧焊缝自动跟踪）RobotWare插件选项。该功能基于TPSi电源提供的反馈信号。此反馈信号代表焊丝伸出值，以支持垂直和横向焊缝跟踪，并用作一台传感器，表明由焊接电流和电压变化所引起的焊接电流变化。

获支持的跟踪类型：

- 中心线跟踪
- 仅高度跟踪
- 仅Y修正值跟踪
- 反向中心线跟踪

存在对多道焊的支持。

版本为 Fronius TPSi 焊缝跟踪 1.00，且可见于 RobotStudio 的插件部分。

用户文件包含在分配资料中。

应用

存在专用FlexPendant用户应用程序，用以在跟踪过程中编辑与跟踪数据有关的参数以及运行时间信息。

摆动和跟踪数据编辑器

Manual
SE-L-7004661

Guard Stop
Stopped (Speed 100%)

15 ArcL p7 sm1 wdWeave10 \Weave:=wv1 \Track:=track1;

<ProcessData>TASK PERS track1:=[2, FALSE, 30, [0, 20, 30, 5200, 0, 0, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 0, 0, 0]]

Weld	Weave	Analog Track
Type	Centerline (0)	
Max corr	< 30 > mm	
gain_y	< 20 >	
gain_z	< 30 >	
Reference	< 5200 >	
Track Bias	< 0 >	
Store Path		<input type="checkbox"/>
Result Frequency		1.29 Hz
		1.0.180828

Production Screen

ROB_1
1/3

xx1800002516

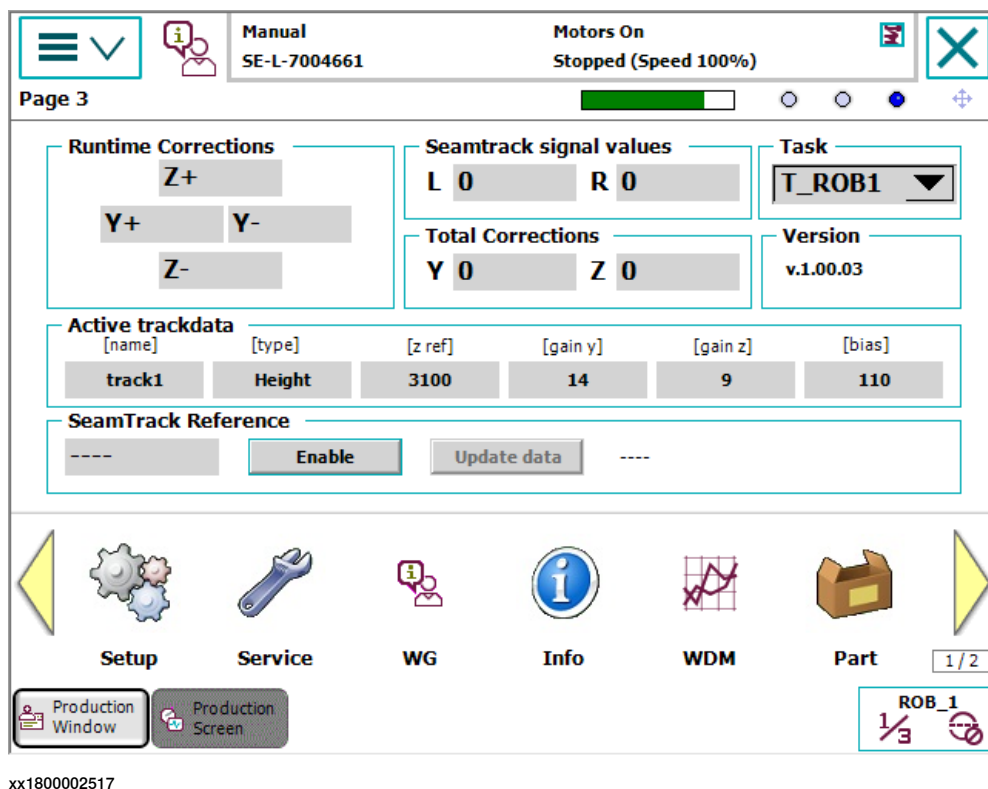
下一页继续

14 Application options

14.2.1.9 Fronius TPSi焊缝跟踪

续前页

运行时间小工具及有关于跟踪过程的信息



要求

- Fronius TPSi焊缝跟踪插件还需要Fronius TPSi插件才能正常工作。
- 为实现这一功能，需要RobotWare选项1553-1 *Tracking Interface*（获许可选项）。

限制

- 在当前版本的TPS/i界面中，与RobotWare选项[659-1] *Production Monitoring* 不兼容。若已安装选项[659-1] *Production Monitoring*，则将无法进行焊缝跟踪。此问题在RobotWare 6.08中得以解决。
- 无法在同一任务中运用焊接指导选项[815-2] *Weldguide MultiPass*。可运用 1553-1 *Tracking interface* 或 [815-2] *Weldguide Multipath*。在MultiMove环境中，各任务可选择其中一个选项。
- 与选项[660-1] *Optical tracking Arc*不兼容。这意味着无法在此跟踪器相同的系统中运用*Optical tracking Arc*。
- 尚未支持自适应功能。
- 对跟踪模式支持有限。仅上面列出的模式获得支持。
- 在另行通知以前，铝焊接和TPSi焊缝跟踪未获支持。

14.2.2 其他包含功能和选项

14.2.2.1 Torch Service Equipment

概述

Torch Service Equipment 软件选项能自动清理焊炬。它能够自动清除并减少飞溅堆积，从而确保机器人工作区的连续可靠运行。*Torch Service Equipment* 选项包含载入所有弧焊运动任务的软件。



注意

Torch Service Equipment 软件加载了独特的设备驱动程序，但是不管选定的硬件如何，RAPID 指令界面都是相同的。

由于 *Torch Service Equipment* 软件可编程为在焊接或站互换之间进行自动清理，因此，该软件能最大程度的延长电弧接通时间并最大程度地缩短停机时间。这可以减少手动拆卸并清理喷嘴的需要。使用 *Torch Service Equipment* 软件，可以在定位器互换期间清理焊炬，从而缩短循环时间。一旦 *Torch Service Equipment* 得到编程，操作员便可以决定延长导电焊嘴和气嘴寿命所需的清理频率。

ABB - TC 2013

该软件选项让用户能够在机器人系统中，为硬件选项 *ABB - TC 2013* 定义焊炬清理及防飞溅程序。单独的应用产品价格清单上列出了该硬件选项。

可以通过 *ABB - TC 2013* 软件选项来处理以下主要任务：

- 气嘴内壁、导电焊嘴外部以及气体扩散器表面的自动清理程序，以快速清除焊接飞溅。
- 防飞溅喷射程序，以使焊炬清理间隔更长。
- 自动焊丝切割程序，以使焊丝电极伸出长度（焊丝粘结）一致。

Binzel - TC97

可以使用该软件选项在机器人系统中为硬件选项 *Binzel - TC97* 定义焊炬清理及防飞溅程序。单独的应用产品价格清单上列出了该硬件选项。



xx1000000345

下一页继续

14 Application options

14.2.2.1 Torch Service Equipment

续前页

可以通过Binzel - TC97软件来处理以下主要任务：

- 气嘴内壁、导电焊嘴外部以及气体扩散器表面的自动清理程序，以快速清除焊接飞溅。
- 防飞溅喷射程序，以使焊炬清理间隔更长。

14.2.2.2 生产监测

概述

使用 *Production Monitoring* 选项，能够把生产信息日志记录到 WebWare 服务器数据库中。该数据库保存在 WebWare 服务器中，并通过 WebWare 客户端，在常规网页上显示。该信息将有助于用户提高零件质量以及生产量。

功能

Production Monitoring 选项为每个生产的零件上的焊缝提供详细的自动化数据采集。通过主动管理焊接生产而非仅仅对问题作出回应，该功能已驱动工艺测量标准化达到一个新水平。

主要功能包括：

- 在线报告生产数据和故障
- 生产数据日志记录，以便跟踪零件
- 通过标准网页浏览器进行实时报告
- 固定成本部署，同时又不增加软件开发支出

Production Monitoring 选项提供系统的方式来采集实现持续改善目标所需的生产数据。

典型应用包括：

- 循环时间分析
- 跟踪生产输出
- 量化损失的生产时间
- 监测设备利用率
- 归档生产数据，以便于追溯
- 数据采集，以记录验收标准

Production Monitor 中的 WebWare 表

Production Monitor 可促进包含统计结果的 WebWare 服务器表。比如，RobotWare Arc 将提供的 *Cycle Results* 表组合了 *CycleEvents* 数据中的信息以及 *SeamResults* 数据中的信息，以用于创建 *Cycle Result* 表。

事件表：

- 事件表提供系统中出现的特定时间戳信息。事件表中的事件包括循环起始事件、服务程序调用起始事件以及设置程序调用起始事件。这些表格的特征是，提供了起始事件记录。要确定事件从开始到结束的持续时间，需要根据保存在数据库中的数据来进行计算。

结果表：

- 结果表包含 RAPID 范围内即时算出的数据。这些表格提供了有用的生产信息，同时又不在于多个表格中进行 SQL 查询。这些表格一般是在事件结束后编制的，并且常常包含持续事件列，展示事件的持续时间。这些表格中包含的持续时间列通常包含行动期间积累的字段。

下一页继续

14 Application options

14.2.2.2 生产监测

续前页

事件表

写入WebWare数据库中表格的每个要素都包含事件ID列。底层执行引擎每次执行事件时，该引擎都会增加事件ID编号。事件包括自定义代码组循环、服务程序或设置程序的执行。当底层结构对命令作出反应时，底层结构将把转位值分配给该事件，并让该变量可用于所有要素。要素包含其数据库表中的事件ID，以便可以根据该密钥进行SQL查询。比如，当底层结构对命令作出反应时，将产生起始事件，并且该起始事件的日志将记录到事件表中。

事件表包含根据请求对执行引擎作出的所有响应的记录。

这些记录包括自定义代码组循环调用、服务程序调用以及设置调用。将为所有起始事件和结束事件添加记录。将采用事件类型字段来区分自定义代码组循环调用、服务程序调用以及设置程序调用。

列名	数据类型	描述
EventID	长整数	执行引擎提供的数字。可用作密钥。
EventType	整数	循环、服务和设置类型列举
Condition	整数	起始或结束列举
UserID	字符串	登录的用户
RobotID	字符串	任务名称
ControllerID	字符串	控制器名称
Time	数据时间	时间戳

Cycle Events表

*CycleEvents*表包含执行引擎执行的所有自定义代码组循环的记录。*CycleID*字段将用作零件序列号。该序列号可由外部设备提供给底层结构，或由执行引擎中的简单增量提供给底层结构。

列名	数据类型	描述
EventID	长整数	执行引擎提供的数字。可用作密钥。
CycleID	长整数	执行引擎提供的数字。可用作密钥。
Condition	整数	起始或结束列举
Part	字符串	零件程序路径及名称
PartDescription	字符串	来自partdata描述
PartCount	整数	事件发生时的计数。起始条件将展示零件运行之前的零件计数。结束条件应展示增加的PartCount。
Station	整数	来自partdata站。
UserID	字符串	登录的用户
RobotID	字符串	任务名称
ControllerID	字符串	控制器名称
Time	数据时间	时间戳

下一页继续

Seam Results表

SeamResults表包含每个已完成焊缝的记录。该表格提供RobotWare Arc焊缝信息。循环ID字段中的数值将与循环事件表中的数值匹配。循环ID字段中的数值可由外部设备提供给底层结构，或由执行引擎中的简单增量提供给底层结构。如果在循环期间未执行焊缝，则循环ID字段中的数值将为“0”。如果这些数值可用，则该表格中将包含来自执行引擎中的循环信息，否则，将根据数据类型，把字段设置为“0”或“-”。

列名	数据类型	描述
EventID	长整数	执行引擎提供的数字。可用作密钥。
CycleID	长整数	执行引擎提供的数字。可用作密钥。
Part	字符串	零件程序路径及名称
PartDescription	字符串	来自零件数据描述
Station	整数	根据零件站
SeamName	字符串	Arc指令提供的名称
ArcStartDuration	数字	点燃电弧所需的时间
NominalArcStart	数字	点燃电弧所需的名义时间长短
SeamLen	数字	实际完成的焊接形成的焊缝长度
NominalSeamLen	数字	保存的焊缝名义长度
Duration	数字	完成焊缝所需时间（以秒计）
NominalDuration	数字	保存的完成零件所需的标定时间（以秒计）
ArcStarts	整数	焊缝起弧次数-理想次数为1
Stops	整数	焊接期间，因任何原因而停止的次数
Completed	布尔型	如果彻底完成了所有焊接，则为真
UserID	字符串	登录的用户
RobotID	字符串	任务名称
ControllerID	字符串	控制器名称
Time	数据时间	时间戳

Cycle Results表

CycleResults表包含执行引擎实施的每个自定义代码组循环的记录。该表格根据RobotWare Arc提供的信息，提供关于自定义代码组循环的更多信息。循环ID字段中的数值将与循环事件表中的数值匹配。循环ID字段中的数值可由外部设备提供给底层结构，或由执行引擎中的简单增量提供给底层结构。底层结构提供的程序钩子使Arc等过程应用能够被告知循环事件。该表格由RobotWare Arc编写。其他过程应用可能有类似但略微不同的循环结果表。

列名	数据类型	描述
EventID	长整数	执行引擎提供的数字
CycleID	长整数	执行引擎提供的数字
Part	字符串	零件程序路径及名称
PartDescription	字符串	来自零件数据描述
PartCount	整数	事件发生时的计数。起始条件将展示零件运行之前的零件计数。结束条件应展示增加的PartCount。

下一页继续

14 Application options

14.2.2.2 生产监测

续前页

列名	数据类型	描述
Station	整数	根据零件站
WeldLen	数字	零件中所有焊缝的累计焊缝长度
NominalWeldLen	数字	为零件中所有焊缝保存的累计焊缝长度
Duration	数字	完成零件所需时间（以秒计）
NominalDuration	数字	保存的完成零件所需的时间（以秒计）
Welds	整数	自定义代码组循环期间完成的焊缝数量
NominalWelds	整数	保存的自定义代码组循环期间完成的焊缝数量
ArcStarts	整数	循环期间的起弧次数
WeldStops	整数	焊接期间，因任何原因而停止的次数
Completed	布尔型	如果彻底完成了所有焊接，则为真
AccumArcTime	数字	机器人的总燃弧时间
AccumArcStarts	数字	机器人的总燃弧时间
UserID	字符串	登录的用户
RobotID	字符串	任务名称
ControllerID	字符串	控制器名称
Time	数据时间	时间戳

要求

机器人控制器要求	PC要求
PC Interface选项	WebWare Server 4.5或更高。关于完整的PC要求，请参见WebWare服务器管理员指南。

14.2.2.3 Additional Arc System, Two additional

概述

*Additional Arc Systems*软件选项设计用于准备机器人系统，使之能够控制两个或三个电弧系统。一个例子就是，通过一个机器人来控制MIG/MAG工艺设备和TIG工艺设备。为了准备软件通信，使之能够采用同一个机器人来控制两个或三个弧焊系统，ABB开发出了软件选项，在这些软件选项中，可以定义一台或两台额外工艺设备。

14.2.2.4 已包含的选件

选项 *Arc 6* [633-4] 包含了以下选项：

- *637-1 Production Screen* [637-1]
- *FlexPendant Interface* [617-1], 如果该选项没有与选项 *MultiFunction* [824-1] 一起选定
- *Cont. Appl. Platform* [624-1]

14.3 Arc options

概述

RobotWare Arc选项是一系列软件应用，设计用于简化各种硬件选项的使用，以提高生产率并降低拥有及操作ABB弧焊系统的费用。一些软件选项需要与单独IRC5应用产品价格清单上列出的特定硬件选项一起订购，其他软件选项则可以单独购买。本文件将描述这些软件Arc选项的基本功能，以及其是否与特定硬件连接。

该软件分布在RobotWare上，使用安装管理器创建系统时，该软件将激活。

14 Application options

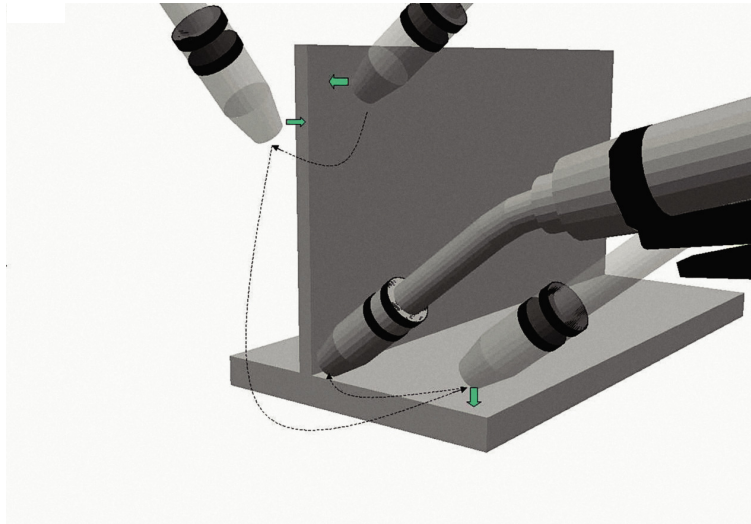
14.3.1 SmarTac - I/O version [657-1]

14.3.1 SmarTac - I/O version [657-1]

概述

该软件选项让用户能够在机器人系统中，为美国硬件选项定义搜索程序。单独的应用产品价格清单上列出了该硬件选项。

SmarTac™软件选项设计用于控制定位焊缝位置的电触感传感器。该软件选项采用焊炬上的标准气嘴作为传感器。它包含几个搜索指令，使您能够根据运行时间内的搜索结果来移动焊缝。



xx1000000347

功能

有了SmarTac，就可以使用部分焊炬来“搜索”零件工件。通常情况下，使用焊丝或气杯作为焊炬的感应部分。各种搜索都被编程到焊接过程中。每个搜索都由两个机器人位置组成：一个机器人位置用于搜索启动位置，另一个机器人位置用于搜索零件工件的预期位置。搜索时，焊炬工件（气杯或焊丝）由38VDC左右的电压接通。当焊炬工件与零件接触时（以接地电位接触），将在机器人控制器中设置输入。检测到输入时，将存储机器人位置，同时运动停止。SmarTac软件中包含的搜索指令设计用于返回“偏移”信息。换言之，搜索结果是原始搜索位置编程处与机器人发现零件时所处位置之间的距离。有效使用SmarTac，能够大幅降低固定设备费用，还有助于解释不能用其他方式控制的零件变化。

Hardware

主要部件是电子传感器板，用于探测与待定位零件工件的接触。SmarTac板可作为附加装置来订购。SmarTac板安装在机器人柜内。欧洲和北美洲市场使用不同的硬件，但其功能都是相同的。



注意

注意！上述硬件选项不包含在下述软件选项中。

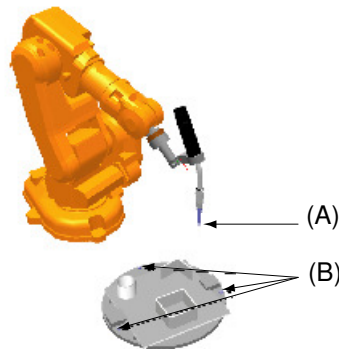
14.3.2 Navigator [814-1]

概述

*Navigator*是设计用于精确地校准外轴和固定装置的产品。它包含两个主要功能：坐标系定义和坐标测量。

坐标系定义（工件校准）

工具球一般安装在固定装置上，测量探针安装在机器人上。使用BullsEye TCP校准设备来定义探针TCP。



xx1000000349

位置	描述
A	探针
B	工具球

然后，机器人将用于测量大量参考点（工具球）。允许机器人定位放置在固定装置上的工具球，就可以执行坐标系定义。该过程可以是完全自动化且不受用户影响的。因此，可以用自动搜索方法来代替手动为坐标系定义指出参考位置。

坐标测量（机器人CMM）

采用引线器进行坐标测量的主要目的是，校准一系列固定装置。引线器还可用于测量零件变化：

- A：固定装置排列。创建主固定装置，并手动对其进行机械调整。然后，采用机器人来测量大量参考点（表面）。在主固定装置上测量的点称为名义点。之后，拆下主固定装置，把固定装置复制品安装在同一机器人工作区内。随后，命令机器人测量新的但未得到机械调整的固定装置上的相同参考点。比较参考点、名义点以及创建的报告（该报告描述应如何对固定装置复制品进行机械调整，以使其完全与名义固定装置相同）。对于无限数量的固定装置复制品，可以重复该程序。
- B：生产批次监测。在主零件上创建名义点，而非测量固定装置点。此后，定期检查后续零件/批次是否偏离主零件。记录结果日志，以便能够自动停止生产。

Hardware

用于坐标系定义的*Navigator*硬件由测量探针（比如，配备工具球的气嘴）以及固定装置上用于安装工具球的安装孔构成。该硬件单独出售。

下一页继续

14 Application options

14.3.2 Navigator [814-1]

续前页

期望性能

单一球体定位的重复精度与机器人重复精度的量级相同，估计为0.05 mm。对于外部旋转轴基准坐标系，预计其校准重复精度最大值为0.16 mm，平均值为0.09 mm。对于整个工作区校准（包括探针TCP校准、外轴校准以及工件/固定装置校准），预计其最大位置偏移量为0.24 mm，平均位置偏移量为0.13 mm。这些数据基于经验试验，只应用于估算期望性能。ABB不对这些数值的偏差负责。为获得最佳性能，机器人应配备BullsEye TCP校准以及SmarTac触感传感器。

要求

触感传感器（最好是SmarTac）

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
SearchSpL	SearchSpL是用于对球体（比如工具球）中心位置进行触感测量的指令。机器人以线性运动移动至搜索模式起点。从起点开始，机器人呈螺旋式下降，直到探针接触工具球为止。重复几次这种模式，从而算出工具球中心。
SearchSpJ	SearchSpJ是用于对球体（比如工具球）中心位置进行触感测量的指令。机器人以关节运动移动至搜索模式起点。从起点开始，机器人呈螺旋式下降，直到探针接触工具球为止。重复几次这种模式，从而算出工具球中心。
Measure_1D	Measure_1D是用于对垂直于点所在面的点进行触感测量的指令。机器人将线性移动至ApprPoint位置。搜索设备将激活，然后开始往待测点NominalPoint运动。机器人将继续经过搜索点，经过的距离为最大的总搜索距离，该距离为ApprPoint与NominalPoint之间距离的两倍。一旦探测到工件，就会停止运动，记录并在FlexPendant示教器上显示NominalPoint与搜索点之间的距离。如果使用调用参数\UpdateNominal，则NominalPoint将获得搜索值。

14.3.3 Optical Tracking Arc [660-1]

概述

选项*Optical Tracking Arc*是一个能够集成外部光学传感器的软件选项，外部光学传感器可用于实时跟踪焊缝。两个不同的通信链路——串行链路（RS 232）和以太网——可用于实现传感器与机器人控制器之间的通信。

如果使用RS232链路，则传感器需要与ABB标准应用协议LTAPP相适应。可以从Servo Robot、Meta和Scout等公司获得与LTAPP相适应的传感器。

以太网链路适用于ServoRobot光学传感器，因为这些光学传感器采用ServoRobot定义的应用协议Robo-Com Light。

功能

主要功能包括：

- 使用专用FlexPendant示教器界面以及货号为3HAC032252-001的校准盘，能够让校准工作十分简单。请联系ABB Robotics。
- 与弧焊移动结合的轮廓跟踪。
- 路径运动及跟踪期间的适应性过程控制。
- 使用以太网链路，TCP/IP能够促进即插即用功能。
- 可以为MultiMove系统中的每个机器人安装单独的传感器（如果使用串行链路，串行端口数量可能会受到限制）。
- 包含选项传感器接口 [628-1] 的全部功能。

性能

设计用于标准弧焊应用。但是，真实性能（即，路径跟踪精度）取决于当前速度、曲率、前瞻控制、采样频率等。

要求

需要使用硬件选项校准盘【1250-1】来进行校准。

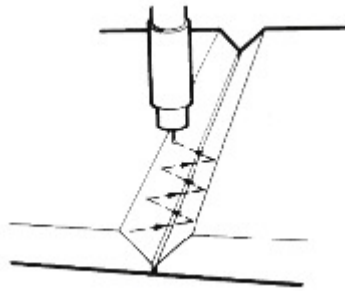
14 Application options

14.3.4 WeldGuide [815-2]

14.3.4 WeldGuide [815-2]

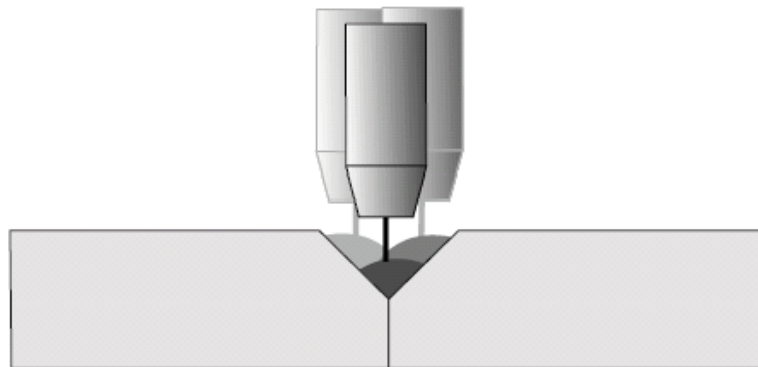
概述

WeldGuide是一个“Thru-Arc”接头跟踪RobotWare电弧选项，该选项与选配AWC（高级电焊控制）装置（该装置是集成到机器人控制器中的选配硬件）一起使用。该选项设计用于跟踪铸造组件或其他预处理问题造成的焊缝变化。该选项将在自动模式监测器中跟踪焊接期间的焊缝。



xx1000000350

有些时候，由于所需焊缝尺寸以及正被结合的材料厚度，导致需要多个焊道。通过跟踪第一个焊道并存储实际跟踪的路径以便抵消后续焊道，WeldGuide将使上述要求变得很简单。



xx1000000355

功能

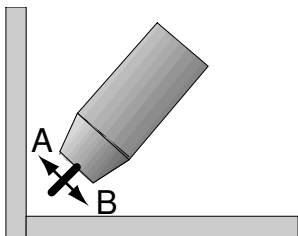
主要功能是“Thru-Arc”跟踪功能，该功能分为以下具体软件功能。

通过使用标准电弧指令来形成焊缝，以此来记录第一个焊道。已存储路径点之间的间隔由摆动长度规定。多道焊接可与焊缝跟踪结合使用。可以在正或负“Y”和“Z”焊缝坐标中抵消重放路径，在正或负“X”和“Y”焊缝坐标中旋转重放路径。还可以正向或反向执行重放路径。可以按规定距离（以毫米计）延长或缩短路径起点和终点。如果延长路径，则使用存储在路径中的最后两个点让新终点向外凸出。延长和缩短路径使得焊缝能够与之前的焊缝或母体材料本身连接在一起。

下一页继续

中线跟踪

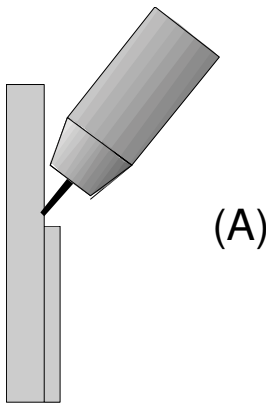
当焊炬摆动穿过焊缝时，WeldGuide软件将在机器人摆动宽度的各端位置控制电流和电压（阻抗）测量值。这些测量值由WeldGuide软件进行实时分析，之后，这些测量值将产生机器人路径调整值，以确保电弧沿整个焊缝路径停留在焊缝中。请见下图。



xx1000000351

单边跟踪

WeldGuide软件还可控制单边跟踪（即，机加工面一侧的数据样本跟踪），以跟踪焊接期间的机器人路径。此外，还可以对侧边板中的贯穿量进行编程。请见下图。

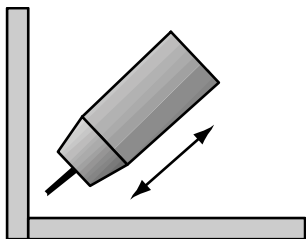


xx1000000352

位置	描述
A	WeldGuide采集机加工面一侧的数据样本。

焊炬-工作跟踪

在焊炬-工作模式下，使用WeldGuide软件，能够保持用于加工的接触点长度不变。用于加工的接触点距离规定为焊接数据中的电压和电流设置值。此类跟踪不需要摆动。但是，由于纠正计算与摆动模式同步，因此，需要宽度几乎为零的摆动。请见下图。



xx1000000353

14 Application options

14.3.4 WeldGuide [815-2]

续前页

操作员用户界面

通过操作员FlexPendant示教器装置（该装置是一个易于使用的图形用户界面），可以非常容易地激活WeldGuide功能。通过FlexPendant示教器，操作员能够访问焊接数据，比如送丝速度、电压和行进速度。采用该软件选项，操作员还可访问特定WeldGuide跟踪数据参数，并且可以很容易地在显示器上选择和调整这些参数。



要求

RobotWare Arc的WeldGuide选项通过RS232串行端口在机器人控制器内部进行通信。当硬件AWC装置通过RS484串行连接进行通信时，需要机器人硬件选项[714-1] RS232 to 422 converter。在交付了硬件选项之后，使用提供的参数磁盘以及安装在笔记本电脑上的AWC Companion软件，在工厂下载WeldGuide参数。可以通过串行端口，在PC和WeldGuide软件之间传输参数。



注意

注：RW Arc选项“WeldGuide”不包含AWC硬件选项。
更多信息，请参见单独的产品应用价格清单。

限制

以下限制适用于MultiMove系统中的WeldGuide（815-1或815-2）：

- 如果不只一个机器人需要配备WeldGuide，则需要多个串行通道。只有在根据之前主机提出要求时，这一点才适用。
- 当机械单元（机器人或定位器）拿住工件时，不能采用Multiple WeldGuides。当工件在焊接期间保持固定时，这一限制也适用。

下一页继续

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

有关更多信息，请参阅 *Operating manual - Seam tracking with Weldguide III and MultiPass*。

14 Application options

14.4 BullsEye [652-1]

14.4 BullsEye [652-1]

概述

BullsEye™为IRC5机器人控制器控制的焊接机器人提供了完全自动化的工具中心点 (TCP)定义。通过以固定间隔检查和更新TCP对齐情况，可以始终用精确的TCP来操作机器人。

功能

可以通过BullsEye软件选项来处理以下主要任务：

- 工具数据定义。
- QuickCheck™程序定义和编程。
- 完整扫描顺序定义和编程，以及工具数据更新。
- 现有工具数据上的扩展电极伸出长度（焊丝粘结）编程。
- 指导查看随时检查过的工具数据中的偏差。

描述

机器人以多个不同角度移动焊接线穿过光束，TCP通过三角测量计算得出。在设计的间隔后，机器人可以在BullsEye编程为0，在约10秒内做一次快速检查，然后返回工作。如果TCP对齐不良，则BullsEye自动重新计算TCP和焊枪角度。

BullsEye软件选项将让用户能够定义和编程独立的BullsEye硬件设备，不同的可用硬件图片见下。BullsEye弧线选项包含加载到全部弧线焊接动作任务的软件，在机器人系统中编程TCP（工具中心点）检查活动时必须涉及。



(A)



(B)

xx1000000343

位置	描述
A	北美版
B	欧洲版

单独的应用产品价格清单中列出了上述独立式硬件版本。

14.5 Spot 6 [635-6]

概述

*RobotWare Spot*选项是一个通用且灵活的软件平台，用于为各类点焊系统和工艺设备创建自定义且易于使用的功能包。

有三种不同的用于支持点焊的主要Spot配置，两项配置用于伺服焊枪，一项配置用于气动焊枪。所有Spot配置提供专用的点焊指令，用于快速精确定位、焊枪操纵、过程启动以及不同焊枪设备监控。一台或多台焊枪设备可采用包含的指令来进行连续焊接，或者最多四把焊枪可同时采用包含的指令来进行焊接。

点焊配置也很通用，可以被广泛自定义。此配置在安装后直接有默认的“就绪可用”功能，如有需要，可以通过工艺配置进行自定义。

Spot 选件软件也作为 RobotWare 插件与 RobotWare 分开发布，可以从 RobotStudio 插件库中获取。SpotWare 插件有其自身的发布周期，并且未连接特定的 RobotWare 版本。这有助于在需要时更快速地更新软件。

功能

Spot 选项包中包含以下功能：

- 使用独特的*QuickMove*和*TrueMove*概念快速准确定位。
- 焊枪预关闭、焊枪关闭将在机械臂到达焊接位置时同步以节约周期时间。
- 软件补偿功能（如果安装了 Spot Servo Equalizing 配置）。
- 支持机械焊枪平衡系统
- 支持焊枪头磨损管理功能。
- 焊接期间伺服焊枪的常量或可变焊枪压力。
- 焊接过程中焊枪压力的重力补偿。
- 伺服焊枪的校准功能。
- 检测丢失的或不正确的伺服焊枪盘。
- 采用焊枪控制来进行反向执行。
- 焊接和焊枪控制的手动操作
- 支持最多 8 个不同伺服焊枪之间的快速工具更换。请注意，这需要选件 *630-1 Servo Tool Change*。
- 支持同时最多用四支焊枪焊接（对于具有 2 个机器人，每个同时最多两支焊枪焊接的 MultiMove 系统）。
- 可进行多次仿真以测试。
- 通过自动重新焊接来从焊接错误中恢复。
- 如果选择了 SpotPack 配置，安装后直接有默认的“就绪可用”功能。
- 广泛的自定义可能性，每支使用过的焊枪都有工艺数据类型、点焊数据、焊枪数据（例如焊接计数器、焊枪头磨损数）。
- 内置错误处理和可自定义用户定义的监控的可能性与错误恢复。
- FlexPendant 示教器有专用的点焊操作者界面。
- 集成焊接设备故障管理（针对选项 *782-x Bosch Weld timer*）
- 支持在 MultiMove 系统中的两个机器人上进行点焊，并使用 WaitSyncTask 实现半协调运行。请注意，MultiMove 系统中，对于多个机器人，需要选件 *634-1 MultiProcess*。

下一页继续

14 Application options

14.5 Spot 6 [635-6]

续前页

- 可以在不选择机器人的情况下运行某些 Spot 功能，例如独立控制器系统。
- 可以访问焊接过程数据。请注意，选项 *1585-1 Process data access* 是必须的。

SpotWare Servo Equalizing功能

对于Spot Servo Equalizing配置而言，焊枪平衡功能被嵌入Spot Servo过程软件。Spot Servo Equalizing使您能够解决点焊焊枪平衡问题，同时又不需要通过机械方式对焊枪上的硬件进行平衡，因此，您就有机会降低投资费用并提高生产力。拆下焊枪上的硬件还能减轻重量，此外，没有重力影响，意味着对机器人路径进行编程时，进行优化就更加容易。另外，使用Spot Servo Equalizing软件而非机械平衡，需要的备件就会更少，维护成本也可得到降低。Spot Servo Equalizing对以下项目有效：

- 装在机器人上的C型和X型焊枪
- 装在支座上的C型和X型焊枪
- 使用各种平衡数据，在焊枪之间进行的工具快换
- 焊接位置修模—简化设定焊接位置调整
- 松开固定焊枪枪臂—当机器人在焊接点之间移动时，自动松开焊接板中的焊枪枪臂
- 焊枪枪臂偏移补偿—机器人程序自动补偿焊枪枪臂偏移
- 焊枪头磨损测量及补偿—机器人程序就焊枪头磨损自动补偿焊枪TCP（工具中心点），同时又不使用外部传感器
- 对于每把用过的焊枪，其平衡类型（机械均衡或软件均衡）由焊枪数据中的数据集确定
- SoftMove Equalizing—在关闭焊枪期间，机器人将设置为工具z方向上的“软状态”。

应用

RobotWare Spot选项可用于任何点焊工艺中。机器人的移动以及点焊工艺由SpotL/SpotJ和SpotML/SpotMJ指令控制。

点焊工艺由以下项目规定：

- 点焊以及设备特定数据类型
- 点焊以及设备特定工艺配置
- I/O配置
- 用于进行自定义的RAPID程序和全局数据
- 用户模块

点焊指令

机械臂移动和焊接设备控制都包含在基本点焊指令SpotL和SpotJ中。这些指令用于连续焊接并在所有点焊选项中可用。如果同时使用多支焊枪焊接，则必须使用SpotML或SpotMJ。

指令	用途
SpotL	控制移动、焊枪关闭/开启以及焊接流程。沿着线性路径移动工具中心接触点（TCP）并在末端位置执行点焊。
SpotJ	控制移动、焊枪关闭/开启以及焊接流程。沿着非径移动工具中心接触点（TCP）并在末端位置执行点焊。

下一页继续

指令	用途
SpotML	控制移动、焊枪关闭/开启以及 1-4 支焊枪的焊接流程。沿着线性路径移动工具中心接触点 (TCP) 并在末端位置执行 1-4 支焊枪的点焊。仅在选项 3417-2 <i>Spot Welding Premium</i> 或 3417-3 <i>Spot Welding Premium Plus</i> 中可用。
SpotMJ	控制移动、焊枪关闭/开启以及 1-4 支焊枪的焊接流程。沿着非线性路径移动工具中心接触点 (TCP) 并在末端位置执行 1-4 支焊枪的点焊。仅在选项 3417-2 <i>Spot Welding Premium</i> 或 3417-3 <i>Spot Welding Premium Plus</i> 中可用。
IndGunMove	在独立模式下设置伺服焊枪，然后把焊枪移至特定的独立位置。
IndGunMoveReset	重置伺服焊枪的独立模式。
SetForce	在预定义时间关闭焊枪，然后再打开焊枪。
OpenHighLift	打开气动焊枪到最大开口位置（大间隙）。
CloseHighLift	关闭气动焊枪到工作行程位置（小间隙）。
CalibL	在伺服焊枪线性移动到编程设定位置时校准伺服焊枪。
CalibJ	在伺服焊枪非线性移动到编程设定位置时校准伺服焊枪。
Calibrate	在当前位置不移动校准伺服焊枪。
STTune	调节伺服焊枪的动作参数。
STTuneReset	重置伺服焊枪调节后的动作参数。
MeasureWearL	测量喷嘴磨损并重新计算工具中心接触点(TCP)。仅当安装了 <i>Spot Servo Equalizing</i> 时可用。
ReCalcTCP	计算喷嘴磨损并重新计算工具中心接触点(TCP)。仅当安装了 <i>Spot Servo Equalizing</i> 时可用。

限制

- 只有在连续焊接期间，才可以实施 Spot Servo Equalizing（不能同时使用几把焊枪，SpotML）。
- RobotWare Spot 可应用于在 MultiMove 系统上运行的两台机械臂。点焊动作指令不能同步运行，仅支持半联动动作，请使用 WaitSyncTask。
- 已在 IRB 6640/6700 机器人类型上，验证了 Spot Equalizing 中的 SoftMove 功能；尚未验证其他机器人类型。SoftMove 性能可能取决于特定机器人类型。

14 Application options

14.6 移动式焊枪臂搜索 [1583-1]

14.6 移动式焊枪臂搜索 [1583-1]

概述

如果需要对编程误差，或公差变化进行补偿，即板块不完全位于标称位置时，移动式焊枪臂搜索法可作为标准软件均衡法的补充。

当运行启动搜索模式的点位指令时，机器人将移动到编程和标称位置，然后通过焊枪外轴对板材进行搜索，并根据搜索命中距离调整刀具 Z 方向的 TCP。

操作前提

移动式焊枪臂搜索模式可用于SpotL 和SpotJ指令，且只有在RobotWare选件 *Spot Welding (635-6) and Spot Servo Equalizing*已配置和*Movable gun arm search (1583-1)*已安装时才能使用。

14.7 Process Data Access [1585-1]

概述

如果在创建点焊系统时包含附加 Process data access 的 Spot（点焊）选项，则在运行点焊指令时，来自焊接过程序列的一些数据和当前正在进行的焊接状态将存储在内部数据记录和日志文件中。日志文件包含与过程相关的各种信息，例如目标 ID、点焊 ID、焊枪压力、过程正常/不正常等。

无论情况如何，焊接是否完成，是否出现错误情况，或是否由于某种原因中止并跳过了点焊指令，日志文件和数据记录将始终保持更新。

操作前提

只有安装了 RobotWare 选项 *Spot Welding (635-6)*，才能访问过程数据。

14.8 Bosch Interface [832-1]

概述

Bosch界面选项用于简化对Bosch焊接计时器的编程及监测。该选项包含一个机器人FlexPendant示教器界面，该界面可用于设置或编辑焊接参数、监测焊接状态，以及在出现焊接错误时，给出简单的访问信息。

该选项作为附加功能集成到RobotWare Spot选项中：

- 选件 635-6。点焊

功能

该选项的功能设计用于支持正常生产状况期间的需求。比如，一些有用的功能如下：

- 用于设置或编辑焊接参数的功能
- 焊接错误明文信息以及修复步骤建议
- 电极磨损预警
- 与最后进行的焊接有关的信息

焊接计时器

该选项准备与以下焊接计时器结合使用：

焊接计时器	描述
Bosch PSI 61C0.751OEM	782-13选项，博世MFDC ProfiNet

该选项包含软件以及焊接计时器与机器人控制器之间的必要附加电缆。

限制

该软件不能取代PC软件BOS5000/6000，后者在设置期间是必需的，用于备份参数等。

采用该软件不能进行高级设置和配置，该软件是BOS5000/BOS6000 PC软件的补充。使用Bosch界面选项之前，需要进行一些必要的设置，这可以采用Bosch特定PC软件（BOS5000/BOS6000）来完成。如果出现额外的普通焊接故障（硬件故障），也会需要这种PC软件。

只能在机器人控制器上连接一个焊接定时器，因为机器人控制器上只有一个串行通信接口。

这个选件不能与选件*MultiProcess* [634-1]结合。

14.9 Dispense [641-1]

概述

*RobotWare Dispense*选项为各类涂胶工艺（比如涂胶和密封）提供支持。该选项能提供快速精确的定位以及灵活的过程控制。与涂胶设备的通信是通过数字信号输出以及模拟信号输出实现的。*RobotWare Dispense*是一个能够得到大范围自定义的选项。

功能

- 开/关式涂胶枪支架
- 均衡式涂胶枪支架
- 在同一个程序中，处理多达4台涂胶枪设备
- 快速精确定位及过程控制
- 在湿模式和干模式下涂胶
- 重启中断的涂胶序列
- 速度比例AO
- DO和AO的不同预计次数
- 针对TCP速度比例模拟信号，提供设备延迟补偿
- 全局或局部流速校正因子
- 涂胶期间，自动降低机器人加速度/减速度
- 有众多机会来自定义功能，使之与各类涂胶设备相适应
- FlexPendant示教器上的专用Dispense GUI
- RobotWare Dispense还可用于MultiMove系统，在MultiMove系统中，可以使用同一IRC5系统控制多达四个涂胶机器人。
- 涂胶机器人可与一个MultiMove系统中的其他工艺应用机器人结合。

应用

*RobotWare Dispense*可用于任何涂胶或密封工艺中。

采用指令DispL和DispC来控制机器人移动和涂胶工艺。

涂胶工艺由以下项目规定：

- 胶线特定涂胶数据
- 设备特定涂胶数据
- 设备特定工艺配置
- 用于进行自定义的RAPID程序和全局数据
- 系统程序模块DPUSER
- I/O配置

RAPID指令

包含在该选项中的RAPID指令：

指令	描述
DispL	沿线性路径移动TCP，并采用给定数据进行涂胶
DispC	沿圆形路径移动TCP，并采用给定数据进行涂胶

14 Application options

14.10.1.1 PickMaster Cell Ready [1580-1]

14.10 Packaging

14.10.1 PickMaster Ready

14.10.1.1 PickMaster Cell Ready [1580-1]

概述

PickMaster Cell Ready 选件

- 在连接到机器人、配置位置源和启动配方时的调试期间，由 PickMaster 运行时进行检查
- 为机器人启用具有视觉的 PickMaster 运行时，需要许可证
- PickMaster 功能需要数字 I/O
- 此选件用于传送带跟踪选件：*Conv. Tracking unit Int.* [1550-1], *Conv. Tracking unit Ext.* [1551-1], *Tracking unit interface* [1552-1]

包含 RobotWare 附加功能

- *Conveyor Tracking* [606-1]
- *PC-Interface* [616-1]
- *PickMaster Vision Ready* [1581-1]

限制

PickMaster Cell Ready 选件不能与以下选件结合使用：

- *Multi Move* [604-1,604-2]

14.10.1.2 PickMaster Robot Ready [1580-2]

概述

PickMaster Robot Ready 选件

- 在连接到没有视觉或外部传感器的机器人，以及启动一个配方时，由 PickMaster 运行时进行检查
- 机器人需要许可证，才能包含在 PickMaster 运行时中
- PickMaster 功能需要数字 I/O
- 此选件用于传送带跟踪选件：*Conv. Tracking unit Int.* [1550-1], *Conv. Tracking unit Ext.* [1551-1], *Tracking unit interface* [1552-1]

包含RobotWare附加功能

- *Conveyor Tracking* [606-1]
- *PC-Interface* [616-1]

限制

PickMaster Robot Ready 选件不能与以下选件结合使用：

- *Multi Move* [604-1,604-2]

14 Application options

14.10.2.1 PickMaster Vision Ready [1581-1]

14.10.2 PickMaster Vision

14.10.2.1 PickMaster Vision Ready [1581-1]

概述

PickMaster Vision Ready 选件

- 在配置位置源和启动配方时的调试期间，由 PickMaster 运行时进行检查
- 接收由传感器（标准视觉或外部传感器）生成的位置需要许可证
- 适用于多个传感器驱动的位置源
- 此选件包含在 *PickMaster Cell Ready* [1580-1] 中

要求

PickMaster Vision Ready 选件需要 *PickMaster Robot Ready* [1580-2] 选件

限制

PickMaster Vision Ready 选件不能与以下选件结合使用：

- *Multi Move* [604-1,604-2]

14.11 Prep. for PickMaster&PowerPac

14.11.1 PickMaster 3 [642-1]

概述

*Prepared for PickMaster/PickMaster 3*支持驻留在PC中的PickMaster 3应用软件。*Prepared for PickMaster*选项以及PickMaster 3应用是机器人、视觉识别和传送带的可配置集成。该选项包含连接PickMaster 3以及运行增强型传送带跟踪所需的所有必要功能。PickMaster 3获得批准，可以与多个机器人一起在一个IRC5控制器上运行。关于更多信息，请参见*Product Specification - PickMaster 3*。

特性

- 专用数据类型及指令，用于PC与控制器之间的有效数据传输
- 内置增强型传送带跟踪功能，具有控制多达六根传送带的功能。最高批准传送带速度为1400 mm/s。
- 通过完全自发的应用程序启动，启用PickMaster的运行时工作区控制
- 启动时，支持从PickMaster中下载的最小参数化RAPID代码
- 边界检查以及传送带上的启动/停止控制
- 与固定工作区域和/或传送带框架同步的高性能相机触发器。总共最多八个工作区域。
- 类型和质量选择
- 高级混合及分拣功能
- 获得批准，可以在一个控制器上运行两个MultiMove机器人。

包含RobotWare附加功能

- Advanced Rapid
- Fixed Position Events
- 包含跟踪功能
- PC-Interface [616-1]

应用

针对包装应用，通常是即时随机高速拾料和包装。另外，对于材料搬运以及机器管理应用中的各类机器人而言，PickMaster 3还是其理想的标准视觉识别集成。

性能

请参见*Product specification - PickMaster® 3*。

要求

PickMaster操作的每个机器人需要选项*Prepared for PickMaster*。

- 至少一个数字本地 I/O 设备选项 *Base Dig. 16In/16Out [1541-1] or Add-on Dig. 16In/16Out [1542-1]**
- 为了支持传送带跟踪，需要软件选项 *Tracking unit interface [1552-1]***。此选项包含在 *Conveyor Tracking unit options [1550-1] and [1551-1]* 中

下一页继续

14 Application options

14.11.1 PickMaster 3 [642-1]

续前页

- *Tracking Unit interface [1550-1] or [1551-1]* 是用于支持 1-4 条传送带的必需项目**)。此选项可以通过本地网络与相邻控制器远程共享
- 无法与 *Conveyor Tracking [606-1]* 组合

* 或者, 一个 *Digital 24 VDC I/O [716-1]* 或 *AD Combi I/O [717-1]*

** 或者, 每个传送带工作区域都需要一个 *encoder interface unit [726-1]*

限制

对于 IRB 390, 其不可用于选择 [642-1] 和 *Multi Move [604-X]*。

PickMaster 3用户手册

PickMaster用户手册详细描述了该应用以及相关RAPID数据和指令。

RAPID数据类型	RAPID指令
itmsrc	AckItmTgt
itmsrcdat	CreateInstDat
itmtgt	FlushItmSrc
selectiondata	FreeAllItmSrc
sortdata	FreeItmSrc
	GetAllItmSrc
	GetItmTgt
	ItmSrcByName
	NewItmSrc
	NextItmTgtType
	QstartItmSrc
	QstopItmSrc
	ResetItmSrc

14.11.2 Palletizing PowerPac [642-2]

概述

Prepared for Palletizing PowerPac 会与PC上的离线软件Palletizing PowerPac共同发挥作用。其一大特色就是能灵活便利地运用码垛软件。作为独立的电池应用软件，*Prepared for Palletizing PowerPac*在控制器上单独运行的，其运行时间也是独立的。FlexPendant示教器的码垛程序会操作该应用程序。该选项包含了所有必要的功能，另外也有面向接口Palletizing PowerPac和用于运行该应用程序的其它选项。允许在连有一台机器人的IRC5控制器上运行Palletizing PowerPac。欲知更多信息，请参见 *Product specification - Palletizing PowerPac*。

功能

Palletizing PowerPac为多站电池和混杂的货盘载物提供了先进的自动化码垛功能。可通过标准笔记本电脑上的Palletizing PowerPacPC应用程序来配置和调试该选项。Palletizing PowerPac是一款Robot Studio插件，因此具备离线机器人编程（Robot Studio可用于此类编程）的一切优点。

提供了专用的数据类型和指令，以用于在高效模板的基础上执行RAPID和交换应用程序信息。提供了开放代码，以便按用户需求作出改进。提供了专用的FlexPendant示教器应用程序，以供启动和控制Palletizing PowerPac项目。

- 操作是完全自发的，无需在线PC连接
- FlexPendant上的专用码垛生产面板。
- 参数化进场和离场轨迹
- 栈搜索功能
- 安全高度计算
- 内置自动应用定序器逻辑
- I/O与工作站互联，控制生产运行命令和设备。
- 集成控制通用多区域夹具包含真空夹具和机械夹具。
- 获得批准，可用于按照控制器来控制一个机器人，并且适用于4轴机器人和6轴机器人。

包含RobotWare附加功能

- Advanced Rapid [626-1]
- Fixed Position Events [609-1]
- FlexPendant Interface [117-1]
- PC-Interface [616-1]

应用

针对造粒应用。

性能

请参见*Product specification - Palletizing PowerPac*。

下一页继续

要求

- 由Palletizing PowerPac操作的各机器人需要*Prepared for Palletizing PowerPac*选项。
- 为了运行码垛应用，至少需要一台I/O设备来交换机器人控制器与PLC之间的信号信息。
 - 不能与MultiMove【604-1】或【604-2】一起使用

Palletizing PowerPac 用户手册

Palletizing PowerPac用户手册详细描述了应用程序以及相关RAPID数据、功能和说明。

RAPID数据类型	RAPID指令	RAPID功能
pm_accdata	PmAckTarget	PmCalcIntermid
pm_acktype	PmCalcArmConf	PmGetEvent
pm_actiondata	PmErrorLog	PmGetTarget
pm_actionhandle	PmGetOperation	PmGetAction
pm_actiontype	PmGetWaByWobj	PmGetWaHeight
pm_eventdata	PmStartProj	
pm_eventtype	PmWaitProjStart	
pm_movetype		
pm_offsetdata		
pm_operationdata		
pm_ophandle		
pm_singareatype		
pm_targetdata		
pm_targethandle		
pm_wadescr		

14.12 Force Control Base [661-2]

概述

*Force Control Base*选项含有运行力控制所需的RAPID指令。该选项含有之前的选项*Assembly FC*以及选项*Machining FC*的RAPID层。*Machining FC* GUI仍然是一个单独的选项*Machining FC GUI* [877-1]。

Assembly FC

Assembly FC (Force Control) 是一组功能，能够让用户非常方便地使用机器人来执行组装任务。组装是一项要求非常高的应用，因为在组装中，公差非常小的零件应组装在一起，比如，轴应组装入齿轮中。由于公差大小是以机器人重复性来表示的，因此，通常需要精度较高的固定装置以及精度非常高的机器人，但是，零件卡滞或损坏等位置故障风险仍然很高。在很多情况下，零件未固定，其位置可能是随机的，因此，不能使用传统位置控制机器人。

有了*Assembly FC*以及6-DOF力/扭矩传感器，机器人将具有“触感”，从而能够像工人一样处理零件，即，沿预定义模板进行搜索，并尝试推入零件，直到零件以很小的接触力滑入到位。如果测得力大于期望值，则机器人将后退，以减小力。这既能够降低安装费用和编程时间，又能够降低过程循环时间。

*Assembly FC*的其他有效应用领域是：

- 产品测试—在产品上反复施加同样大小的力
- 零件匹配
- 自动夹紧

*Assembly FC*中的功能让用户能够使用各种预定义组装模板（针对各种任务而设计的），此外，*Assembly FC*还能够让用户组合其中一些预定义组装模板，以便为更复杂的组装任务创建新模板。

Machining FC

*Machining FC*是一组功能，能够让用户非常方便地使用机器人来执行机加工应用。*Machining FC*包含的解决方案让用户能够在需要机器人对过程力十分敏感的各种机加工应用中使用力控制。*Machining FC*提供两种过程控制（即：*FC*压力和*FC*速度更改），这两种过程控制是为不同类别的机加工而优化的。

FC压力功能

有了*FC*压力功能，机器人总能保持以恒力作用于表面，导致机器人密切注意该表面的曲率。

在研磨和抛光等需要机器人获得工具与零件之间确定压力（力）以获得正确结果的机加工过程中，使用*FC*压力功能是非常有益的。有了*FC*压力功能，编程路径大致需要沿表面延伸，因为机器人位置将得到调整，以获得工具与零件之间的确定接触力。这既能节省编程时间，又能提高产品质量。

FC速度更改功能

*FC*速度更改让用户能够以最大的过程速度来进行编程，当机加工力偏高时，*FC*速度更改还能自动降低机器人速度。

在去毛刺等需要机器人在敲击多余毛刺时减速甚至缩回以进行连续机加工的机加工过程中，使用*FC*压力功能是非常有益的。机器人受到位置控制，即，在这种功能中，机

下一页继续

14 Application options

14.12 Force Control Base [661-2]

续前页

机器人将沿着编程路径移动。有了FC速度更改功能，机器人将改变加工速度。这既能节省编程时间，又能缩短过程循环时间。

功能描述

通常情况下,机器人是受位置控制的,这意味着,机器人被迫移至某一规定位置。如果机器人在到达目标点的过程中受到阻碍,则伺服系统将增加功率,直到达到最大扭矩或探测到碰撞为止。

有了*Assembly FC*,就可以在保持预定义接触力的同时,让机器人沿表面进行搜索。一旦找到安装孔,零件就会“跌落”到位,然后机器人将把零件推入孔内,直到到达正确位置为止。

比如,一个典型的组装任务是,把轴和齿轮装入离合器。在此类任务中,为找到正确位置并插入轴,需要进行多次不同的移动。对于任何组装任务,可以定制最佳搜索模式/移动,还可以在大量标准中选择接收/结束操作的标准。

有了*Force Control for Machining*,就可以在密切注意表面曲率(FC压力)的同时,让机器人保持垂直于路径的力不变,或者让机器人在预定义路径上减速,以减小作用于机器人的力(FC速度更改)。

关于FC压力

FC压力的目的是,让机器人容易感受到垂直于移动方向的接触力。机器人能够“感觉到”其周围环境,并密切关注加工零件的表面,以获得作用于工件的某种压力。这意味着,机器人将改变其位置,以便在表面的准确位置即使未知的情况下,也能在表面上施加恒力/压力。由于压力是通过移动机器人路径而获得的,因此,该功能更适用于使表面变得平滑的抛光、研磨和清理操作。清除的材料以及表面形貌/尺寸取决于工装、作用压力、机器人速度等工艺参数。

请参见来自于铸造和金属制造领域(FC压力在这些领域中很有用)的下述一些示例:

- 水龙头研磨
- 厨房水槽抛光
- 铸件修边及清理
- 铸件毛刺去除

关于FC速度更改

在路径精确度很重要以及最终结果应符合特定尺寸的工艺中,建议采用FC速度更改功能。如果该功能与力传感器或其他显示过度力(过度力会对最终结果产生负面影响)的输入相结合,则该功能将非常有用。当速度更改激活且机加工力超出一定值,那么路径速度将自动降低,从而减小力,最终最大程度地减小由于机器人臂偏转造成的尺寸变化,并且还很有可能避免零件/工具遭到应力和热量的损坏。即使应清除大量材料,该功能也能保证路径精确度。可能采用FC速度更改功能的情况包括:

- (轮子)研磨铸造表面上分布不均的材料
- 沿工件边缘研磨
- 沿工件轮廓去毛刺
- 沿铸件上的零件线,对分布不均的毛刺进行修边
- 铸件毛刺去除

下一页继续

Assembly FC功能

- 传感器校准和负载识别，这两项功能可用于校准力传感器，以消除重力等偏移。
RAPID指令：FCCalib, FCLoadId
- 启用和停用力控制。比如，启用力控制时，可以对以下项目进行设置。
- 力控制坐标系
- 阻尼，即，机器人速度如何取决于接触力。RAPID指令：FCAct, FCDeact, FCRefStart
- 参考值（期望力、扭矩和/或搜索模式）定义。启用力/扭矩参考量时，机器人将移动，以获得指定参考水平。启用搜索参考量时，机器人将试图根据指定模式进行移动（比如，圆形移动、螺旋形移动或线性移动）。RAPID指令：FCRefForce, FCRefLine, FCRefCircle, FCRefSpiral, FCRefSpringForce 等。
- 结束条件（力、扭矩和搜索模式的应用时间持续多久）。参考力、扭矩和移动用于搜索合适的结束条件。结束条件用于决定搜索在何时成功。所有条件都留有超时时间，以便即使在不满足结束条件的情况下，也能继续执行。RAPID指令：FCCondPos, FCCondForce, FCCondTime, FCCondWaitWhile等。
- 监控，即：力控制数据可得到监控，并且极限集必须得到满足。如果数据超出监控条件，则会导致紧急停止。通过限制工作区域、机器人速度等，监控便可用作安全测量。RAPID指令：FCSupvForce, FCSupvPos等。
- 提供过程反馈的有返回值程序，这将给出接触力、实际负载、速度、条件是否得到满足或是否超时等过程数据方面的简要信息。RAPID指令：FCGetForce, FCGetProcessData, FCIsForceMode
- 支持指令和有返回值程序的数据类型
- 在MultiMove工作区中，最多可以独立控制4个机器人。

Machining FC功能

- 用于对FC压力启动、移动和停止进行编程的指令
- 用于启用/停用FC速度更改的指令
- 用于设置重力补偿和传感器偏移量校准的指令
- 用于定义参考值（期望力、速度变化参数或移动）的指令
- 用于为速度更改定义恢复功能的指令
- 监控指令
- 用于返回负载数据、探测到的力或过程状态数据的功能
- 支持指令和有返回值程序的数据类型

组装应用设置示例

以下步骤将说明如何设置新的组装任务：

- 1 校准力传感器
- 2 校准工件重量及重心
- 3 使用RAPID程序在每类工件上执行一次。
- 4 确定启用力控制的起点，即，可以在哪里进行接触
- 5 确定组装期间的名义接触大小和方向
- 6 使两个零件配合的驱动力

下一页继续

14 Application options

14.12 Force Control Base [661-2]

续前页

在此期间，不需要任何运动命令

7 确定搜索模式量级、频率和方向

8 确定监控标准

可选，可用于防止机器人移动到脆弱区域

9 确定停用力控制的终点

完成组装的典型点

10 启用力控制和参考并等待，直到满足标准为止

机器人将移动，直到达到组装结束条件或超时为止

产品

选项*Force Control Base*将包含：

- 高级力控制软件
- 针对组装的特定RAPID指令集
- 针对机加工的特定RAPID指令集
- 手动

选项*Force Control Base*需要选项738-1, *Prep. for Force Control*得到调整，使之适应于力控制。

不包含以下项目，但是必须采购并单独安装以下项目：

- 待安装在安装板上的力传感器
- 机器人与控制器之间的电缆
- 传感器接口板，待安装在轴计算机的控制器内

力传感器

*Force Control Base*需要6 DOF（自由度）完整力/扭矩传感器或1 DOF力传感器。在力控制方向上，6 DOF传感器比1 DOF传感器灵活，因为1 DOF传感器只控制一个方向上的力。使用1 DOF传感器时，工具处于正确方位常常是十分重要的。

传感器输入的选择取决于所需的应用灵活度。

传感器可安装在机器人上（工具法兰与工具之间），也可安装在房屋内的固定位置。不必把传感器和工具安装在同一位置。

ABB力传感器

ABB提供完全与机器人硬件和软件整合的6 DOF力传感器。

力传感器包含在*Force Control Package*中，其包含以力控制模式运行机器人所需的硬件和软件。*Force Control Package*规格可见于产品规格 - 控制器*IRC5*。

ATI力传感器

ABB 6 DOF传感器的替代品是Delta、Theta和Omega型ATI力/扭矩传感器。关于更多信息，请参见<http://ati-ia.com/>。

为了完成力控制安装，需要从ATI订购以下项目：

ATI提供以下与ABB力控制相适应的传感器产品系列：

完成力控制安装所需的项目	描述
传感器，包括ABB机器人的接装板	参见下述零件编号详情
连接电缆	参见下述零件编号详情

下一页继续

完成力控制安装所需的项目	描述
ABB数据磁盘	9030-05-1005

ATI传感器类型，包括ABB工具法兰的接装板

机器人	推荐的传感器类型
IRB 120	Mini45
IRB 140 IRB 2400L IRB 1600 IRB 2400-10/-16 IRB 2600	Delta
IRB 4400 IRB 4600	Theta Omega160
IRB 66XX	Omega160, Omega190, Omega250
IRB 7600	Omega250

这些传感器和接装板只是推荐采用的物品，正确选择取决于机器人类型，并且应咨询ATI。

ATI IP环境保护

对于可用的传感器，其防护等级为：IP60（粉尘防护）、IP65（湿喷防护）、IP65V（暴露在溶剂以及侵蚀性油中的应用专用氟橡胶密封）和IP68（水下防护（10m））。

ATI传感器零件编号

零件编号应为：

零件编号	描述
9105-TIF-Type-IPxx	其中： 根据第159页的ATI传感器类型，包括ABB工具法兰的接装板中的表格，Type等于传感器类型。 根据第159页的ATI IP环境保护来选择IPxx。

ATI电缆零件编号

零件编号应为：

零件编号	描述
9105-C-Lx-AM-yy	其中： 对于IP60、IP65以及IP68，Lx需选为L，对于IP65V，Lx需选为LV。 将根据所需的电缆米数（从测量板至传感器）来选择yy。 标准可用长度为12m、17m、20m、25m、27m、32m、35m和40m（对于小型机器人，机器人地面电缆长度增加5米；对于大型机器人，机器人地面电缆长度增加10米）。可根据要求提供其他长度。

Force Control Base的限制

- Force Control Base不适用于IRB 260, IRB 360, IRB 460, IRB 660, IRB 760以及IRB 910SC。
- Force Control Base需要IRC5控制器（所有型号）。

下一页继续

- 总负载（即，重力以及外部接触力之和）不得超出特定机器人的负载图中规定的限值。
- 如果力度控制与 Electronic Position Switches 配套使用，则必须使用功能 Operational Safety Range。参阅 EPS 手册。

当机器人开启了力度控制后，下列功能将无法访问：

- *Arc*
- *Collision Detection*
- *Conveyor tracking*
- *Independent axes*
- *MultiMove Coordinated*
- 关键软伺服（指令 `SoftAct`）
- *Path Offset*
- *PickMaster*
- `FCAct`、`FCDeact`、`FCConditionWaitWhile`以及`FCRefStop`等RAPID指令在动作任务中只能在普通级别调用。
- *Sensor*或*Analog synchronization*
- *Sensor interface*
- *SoftMove*
- *Conveyor Tracking*、*Optical Tracking*和*Weld Guide*等跟踪功能。
- 强制控制压力应用程序（`FCPressL` 等）和强制控制速度更改应用程序（`FCSpdChgAct` 等）无法与 EGM 指令结合使用。
- *World Zones*

14.13 RW 加工

14.13.1 加工 FC GUI [877-1]

概述

*Machining FC GUI*是一组指令，能够让用户非常方便地使用机器人来执行机加工应用。*Machining FC GUI*包含的解决方案让用户能够在需要机器人对过程力十分敏感的各种机加工应用中使用力控制。*Machining FC*提供一个图形用户界面（GUI），该界面通过示教法编程，为解决复杂3D路径编程困难的新方法提供支持。

示教法编程

示教法编程：使用户能够便捷、快速且准确地创建复杂机器人路径。示教法编程由基于图标的图形用户界面支持，在这种图形用户界面中，用户首先用手引导机器人，然后机器人就能自动产生路径。

*Machining FC GUI*需要传感器输入来测量调整机器人行为的过程力。

- GUI需要安装在机器人上的6DOF传感器。

关于示教法编程

示教法编程工具的主要组成部分有：

- 示教
- 自动路径学习
- 测试运行实际工艺的路径
- 导出最终结果，该结果将纳入原始机器人程序

这些功能采用在线激活的力控制技术，这意味着，编程将费时更少且更有效。该选项提供的编程技术是：对机器人进行示教拖曳以及无碰撞微动控制，以此来对某些几何体目标进行示教。然后，机器人将进入自学模式，在自学模式下，机器人将自动跟踪之前示教的几何体位置，同时施加垂直于工件的压力并记录路径。

Machining FC GUI功能

- FlexPendant示教器上的图形用户界面让用户能够便捷、快速并准确地进行编程

机加工功能设置示例

以下步骤将说明如何设置新的FC压力任务：

- 1 识别负载并校准系统
- 2 移至接近接触位置的点
- 3 设置期望力，开始向表面移动
- 4 进行线性或圆形移动，以便通过接触来执行工艺
- 5 离开表面，然后停用力控制。

上述所有步骤都是通过基于图标的编程向导，在示教法编程所用的GUI中得到支持的。

以下步骤将说明如何设置新的FC速度更改任务：

- 1 配置速度更改控制器的参数
- 2 识别负载并校准传感器（如果使用6DOF传感器）
- 3 定义恢复功能

下一页继续

14 Application options

14.13.1 加工 FC GUI [877-1]

续前页

- 4 启用FC速度更改
- 5 执行机加工任务；沿路径移动，以便执行工艺
- 6 停用FC速度更改

上述所有步骤都是通过基于图标的编程向导，在示教法编程所用的GUI中得到支持的。

产品

*Machining FC GUI*软件选项包含以下项目：

- 高级力控制软件
- 基于图标的图形用户界面，支持示教法编程
- 手动

选项*Machining FC GUI*需要选项*Force Control Base*。

限制

- 当机器人在*MultiMove Coordinated*模式下运行时，不能启用力控制。
- 总负载（即，重力以及外部接触力之和）不得超出特定机器人的负载图中规定的限值。
- 力控制不得且不能与以下功能同时启用：
 - *Sensor*或*Analog synchronization*
 - *Sensor interface*
 - *Conveyor tracking*
 - *Independent axes*
 - *SoftMove*
 - *Path Offset*
 - 具备*Optical tracking*的CAP
 - *Arc*
 - *PickMaster*

14.13.2 Machining Standard [877-2]

概述

Machining Software 提供自动校准功能，支持用户定义校准工具包（例如探头）、刀具、外轴和工件。校准后的数据可被复制到 RAPID 中并在其他项目中重复使用，此举简化了校准过程。

主要功能

Machining Standard 提供以下主要功能：

- 基于 Web 访问机加工项目（使用 PC）
- 用于处理加工项目的专用 Machining 应用程序（使用 FlexPendant）
- 校准工具包、刀具、外部轴和工件的自动校准

14 Application options

14.13.3 Machining Premium [877-3]

14.13.3 Machining Premium [877-3]

概述

Machining Software 补充了 RobotStudio 中 Machining PowerPac - Machining Functionality (以下简称 Machining PowerPac) 的插件。在 Machining PowerPac 中创建程序后, 用户可以将程序同步或加载到 Machining Software, 然后在 PC 上的网络浏览器或 FLEXPendant 上的专用加工应用程序中执行程序调校。不同于提供离线编程功能的 Machining PowerPac, Machining Software 可将调校后的程序直接加载到连接的 (虚拟或真实) 控制器。这提高了编程效率, 减少了现场调试时间。

主要功能

Machining Premium 提供以下主要功能:

- 基于 Web 访问机加工项目 (使用 PC)
- 用于处理加工项目的专用 Machining 应用程序 (使用 FlexPendant)
- 调整 Machining PowerPac 创建的程序, 包括路径平滑和指令编辑
- 校准工具包、刀具、外部轴和工件的自动校准

版本

Machining Software 提供两种版本 Machining Standard (选件 877-2) 和 Machining Premium (选件 877-3), 具有不同的用户访问功能。下表列出了这两个选件可以访问的主要功能。

功能		标准	Premium
文件操作	文件加载	X	X
	文件导出	X	X
程序调整	路径平滑		X
	波形路径设置		X
	指令编辑		X
自动校准	工具套件校准	X	X
	刀具校准	X	X
	工件校准	X	X



注意

单次仅可在控制器上安装一个版本。

对于基于 Web 的 Machining Software, 如果版本发生更改, 请清理浏览器缓存并重启浏览器以使新版本生效。否则, 将显示版本不兼容消息。

14.14 PROFlenergy [963-1]

概述

PROFlenergy是PROFINET通信协议文件，它使用户能够通过PROFINET网络，对处于制造过程中的自动化设备（比如，机器人装配单元、激光切割机以及涂装生产线等子系统）的功耗进行管理。在生产过程中的计划和意外中断期间，它能提供开放式以及标准化方式来控制能量使用。PROFINET是工业以太网的开发标准。PROFINET符合自动化技术要求。PROFINET解决方案可用于工厂和过程自动化、安全应用以及所有能实现时钟同步运动控制的驱动技术。

应用

有关详细信息，请参见*Application manual - PROFlenergy Device*。

14.15 RobotWare Cutting [951-1]

概述

*RobotWare Cutting*是一个软件产品，主要开发用于激光切割以及需要高级机器人运动性能的其他类似切割方法。该软件在Flexpendant示教器上提供的交互式用户界面有助于对切割应用中的ABB机器人进行编程、配置和操作。

*RobotWare Cutting*软件包含自动摩擦力调节、迭代学习控制和*WristMove*等运动性能工具，能大幅提高激光切割应用中的路径精确度。该软件也包含专用用户界面，这种界面将有助于对运动性能工具组进行编程和配置。为帮助程序员，该软件纳入了预定义形状和切割指令库中的简化形状生成。这些预定义形状和切割指令具有自动优化功能，能与其他切割组成部分（摩擦力调节、迭代学习控制、设备等级等）交互。该软件包含预定义通信界面以及位于机器人控制器与设备之间的设备级模板，以促进切割头、激光源等外部设备的整合。可以通过Flexpendant示教器上的用户屏幕来配置预定义切割指令和外部设备，这就有助于程序员对机器人切割应用进行编程、安装和配置。此外，该软件还支持标准ABB机器人运动功能，比如*TrueMove*、*QuickMove*和*BullsEye*。

ABB还为RobotStudio PC工具提供切割插件。该切割插件称为*RobotStudio Cutting PowerPac*，目前包含基于功能的二维切割指令生成、用于根据CAD模型生成自定义二维切割形状的向导、从边缘生成自由形态路径、模拟以及切割设备的预定义虚拟信号。

功能

用户界面

- 直观的用户界面，用于在线编程
- 预定义二维形状生成指令
- 与切割指令整合的自动形状调节
- 标准切割和激光设备接口
- HMI—快速调用参数检查和编辑

高清屏幕截图形成的可自定义的操作员界面

- 通用激光设备操作员界面
- 单元逻辑（由产品管理器支持）

形状生成

- 预定义形状和切割指令（圆形、狭槽、长方形、六边形、CAD）库
- 自由形态切割指令（线性、圆形）
- 自动优化以及与其他切割组成部分的交互

设备接口

- 根据专用设备等级来控制的标准激光设备功能
- 自定义切割设备的通用切割过程接口

高级形状调节—自动摩擦力补偿

- 为特定位置的特定形状自动调节最优运动性能

ILC—迭代学习控制

- 形状周长调整&补偿

速度调节

- 激光功率可由TCP速度进行调节

附加功能（需要附加机器人选项）

- WristMove—只使用两根机器人轴来移动工具的移动方法
- BullsEye—让操作员能够自动定义精确的TCP

应用

该软件主要针对激光切割应用。从机器人学角度来看，激光切割的典型特征是，运动性能要求高、路径和形状复杂、设备集成先进。

RobotWare 选件

RW切割包括以下RobotWare附加功能：

- 602-1 Advanced Shape Tuning
- 617-1 FlexPendant Interface
- 611-1 Path recovery

特殊使用情况下可能需要的附加功能：

- 623-1 Multitasking
- 616-1 PC interface
- 安装管理器中的 812-1 Production Manager

限制

- *RobotWare Cutting*不可用作MultiMove系统。
- *RobotWare Cutting*可用于IRC5以及所有6轴ABB机器人。
- *RobotWare Cutting*选项不能提高大型机器人IRB 66XX / IRB 76XX的运动性能。
- 一个通行的规则是，当圆直径小于3 mm或切割速度高于400 mm/s时，运动性能通常得不到提高。切割应用中的唯一条件（机器人、工具、材料、固定装置等）将决定整体性能。
- 该软件不是针对具有高接触力的切割应用设计的。
- 可用语言为英语和中文。采用Graphical user interface，可以把操作员界面自定义为任意语言。
- *RobotWare Cutting*需要与控制器一起交付的附加功能许可证。
- *RobotWare Cutting*不能与选项633-4 Arc 6一起使用。

14.16 RobotWare Machine Tending [1167-1]

概述

*RobotWare Machine Tending*是一个软件产品，可用于对机器管理和材料搬运应用中的ABB机器人进行编程、安装和操作。该软件让操作员和程序员能更加容易地管理搬运应用中的机器人和外围设备。该软件为编程和配置提供RAPID框架和图形用户界面。由于RAPID框架完全与ABB标准编程语言集成，因此，它是模块化的，且具有灵活性。*RobotWare Machine Tending*中提供了一组RAPID数据类型、指令和有返回值程序，它们可以促进与应用程序的集成。

该软件还提供易于理解且可以自定义的图形操作员界面，这种界面能够促进无障碍操作。图形用户界面向用户提供工作站操作状态和生产流程概况。*RobotWare Machine Tending*具有以下功能：生产监测和控制、热编辑、安全归位运行、生产统计、夹具启动控制、生产周期选择、用户授权、错误处理等。

功能

图形用户界面

- 直观显示操作状态和生产流程
- 操作屏幕，显示工作站信息及状态、生产周期和机器人移动
- 可自定义的图形用户界面
- 启动夹具以及夹具监视
- 周期处理和程序控制—定义和选择生产周期
- 执行设置和服务程序
- 高级热编辑—修改机器人位置
- 自动和安全归位运行
- 错误处理和消息发送任务
- 生产统计以及程序中可用的其他信息
- 事件日志
- 信号状态
- 用颜色显示状态和错误指示

RAPID程序框架

- 基于标准RAPID语法的模块化有返回值程序—覆盖以下项目的数据类型、指令和有返回值程序
 - 控制程序和必要数据以在用户界面上显示图形元素的软件引擎
 - 用于执行移动程序的指令及有返回值程序信号处理、参数化和指令
 - 用于启用以及控制机器人夹具的数据类型、指令和有返回值程序
 - 事件与程序的联系
 - 信号和变量声明
 - 使机器人从任意位置自动返回到起始位置
- RAPID框架提供多种功能，比如
 - 不同的运行模式
 - 在生产中检查零件搬运的前提条件
 - 利用数字信号输入信号，把机器人移至预定义检修位置

工艺配置

- 机器管理过程配置和参数化
 - 影响图形用户界面外观
 - 用于对信号进行设置以远程操作RWMT有返回值程序及其他函数值的参数
 - 信号参数以及用于移至相关位置（比如，起始位置、安全位置以及多达三个检修位置）的参数
 - 外部接口定义，这对于执行预选程序或检修请求而言很有必要
 - 更改自动和安全归位运行行为
- 配置图形用户界面，以启动自定义的FlexPendant示教器应用
- Euomap和SPI的预配置配置文件

性能

*RobotWare Machine Tending*具有模块化机器管理程序结构，该结构基本上由三个部分组成：

- 图形用户界面
- RAPID数据类型、指令和功能
- 工艺配置

用户界面向操作员和程序员提供处理单元及其所有工作站（比如，加工机器、传送带、控制站等）的概况，用户界面还包含控制有返回值程序。RAPID数据类型、指令和有返回值程序库支持机器人程序创建以及用户界面细节设计。通过工艺配置（比如，图形用户界面外观，或是对最常用功能进行控制的数字信号赋值），可以很容易地修改*RobotWare Machine Tending*功能。

这能够提供非常强大且灵活的编程工具。用户可以利用高级编程潜力来创建和修改工作站、夹具和配置文件执行。*RobotWare Machine Tending*架构使软件能够集成到现有机器人自动化单元中，因为软件只把附加数据、命令和有返回值程序添加到机器人程序中。

*RobotWare Machine Tending*与PC工具*RobotStudio Machine Tending PowerPac*一起工作时，效果最好。有了*RobotStudio Machine Tending PowerPac*，用户便可以在离线环境中对机器管理程序进行编程、模拟和配置。*Machine Tending PowerPac*与*RobotWare Machine Tending*软件无缝集成，这就促进了部署、安装和操作。

要求

- RobotWare 5.15以及更新的版本
- 软件选项617-1 *FlexPendant interface*（包含）
- 软件选项 608-1 *World Zones*

可选：

- 软件选项623-1 *Multitasking*
 - 当操作模式变化时（比如，使用注塑机的Euomap接口时），接口信号或RAPID变量是否需要设为特定值

限制

- *RobotWare Machine Tending*不能与*MultiMove Coordinated*一起使用
- *RobotWare Machine Tending*对所有6轴机械臂均可用。

下一页继续

14 Application options

14.16 RobotWare Machine Tending [1167-1]

续前页

- *RobotWare Machine Tending*在下列4轴机械臂上可用：IRB 260、IRB 460、IRB 660和IRB 760。
- *RobotWare Machine Tending*需要与控制器一起交付的附加功能许可证
- 有英语版应用手册。随后将提供其他语言版本的应用手册。
- 有多种语言版本的操作手册。
- 对于FlexPendant示教器上的默认操作员界面，可用语言为英语，但用户也可以将其自定义为其他语言。

14.17 其他功能

14.17.1 Production Manager

概述

*Production Manager*是一款运行于IRC5控制器上的跨流程中间层软件。

*Production Manager*在机器人操作系统与终端用户应用（即真正的产品级软件）之间工作。

*Production Manager*是一个以RAPID语言编写的软件包，用于生产控制。

可以在自动工作区或PLC控制的生产线中使用*Production Manager*。

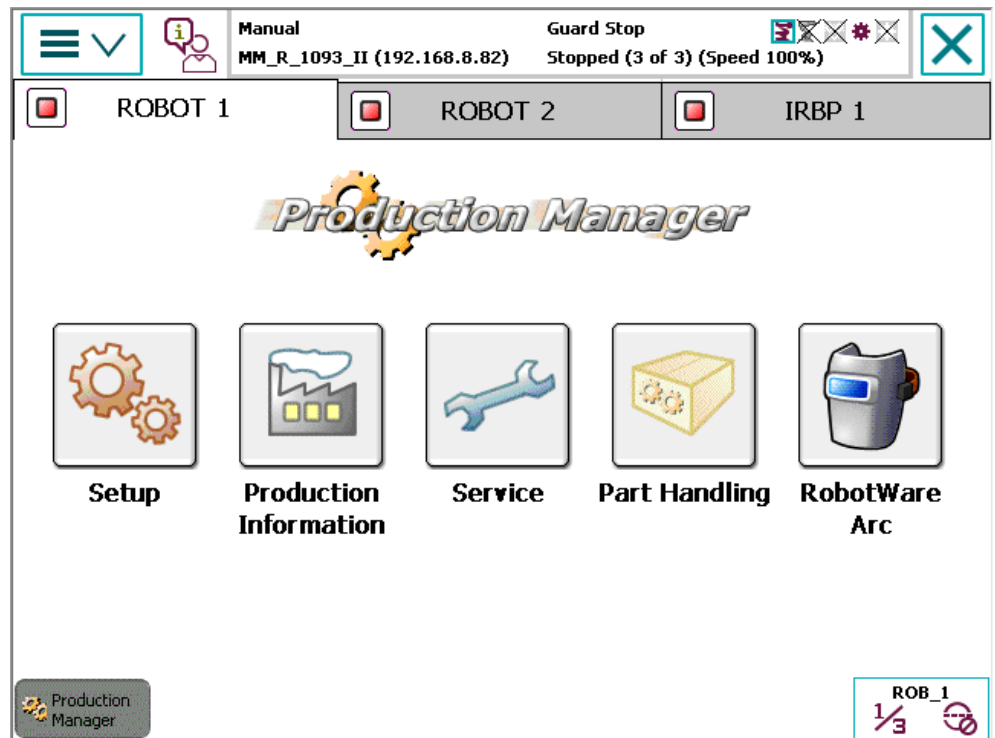
*Production Manager*具有高度模块化的结构，这种结构使合作伙伴/生产线建立者/客户能够嵌入应用。如果*Production Manager*顶层没有装有应用，那么它对终端用户来说就没有实际价值。但是，它能够系统集成人员、生产线建立者以及应用开发人员提供巨大价值，尤其是能够确保与其他应用之间的兼容性以及避免开发冗余功能。

*Production Manager*还能缩短市场开发新功能部件的时间，并能提供以下好处及功能。

可以在安装管理器中选择 *Production Manager* 选件。

功能

- *Production Manager*包含一个FlexPendant示教器用户界面，用于运行设置和服务程序、管理零件处理（选择、测试、创建、编辑）、展示生产信息、链接至应用界面等。



xx1000000338

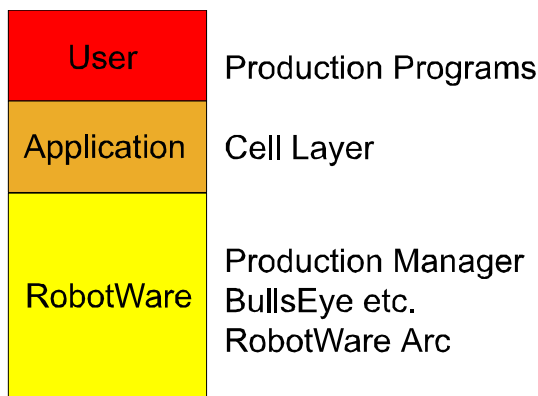
下一页继续

14 Application options

14.17.1 Production Manager

续前页

- 把条目自动添加到*Production Manager*菜单系统（比如自定义设置/服务程序），这一可能性能够实现插件实用程序的无缝插件行为。
- 零件处理。零件是用户定义的RAPID代码组，用于执行某类任务/生产等。GUI查找并列系统中的各种零件（*Part*数据实例）。选中时，相关零件将“激活”用于执行。每项运动任务都有各自的*Part Go*信号。设置该信号，将触发执行选中的*Part*。
- *Production Manager*（比如零件处理和生产循环）能够实现生产统计日志记录。这就创建一种理想的生产监测和追踪情景。
- *Production Manager*的其中一个优势是，能够处理MultiMove同步并互锁问题。当系统集成人员在集成生产线或工作区与多个机器人时，这常常是系统集成人员面临的一个主要挑战之一。
- OpReady & PLC接口。
- UAS支持
- *Production Manager*提供的最重要的技术创新之一是用于应用开发的三层架构，该架构使应用开发人员能够区分应用RAPID代码与终端用户RAPID代码。



xx1000000339

应用程序代码

定义完整系统的应用代码是用基于*Production Manager*的RAPID语言开发的，并作为RobotWare与用户代码之间的中间层软件来实现。应用代码称为“存储单元层”。

典型的存储单元层包括：

- 在主程序中的执行引擎调用（`ExecEngine;`）
- 在FlexPendant示教器上的*Production Manager*配置
- 机器人位置（比如起始位置和检修位置）定义
- 起始位置和检修位置监控
- 用于站互换的工作站定义
- 操作员就绪（Operator Ready）信号的I/O信号和/或安全信号（比如光束和光幕）的PLC接口定义
- 安全信号监控
- 服务和设置程序（菜单数据）定义
- 零件执行前后的其他用户定义程序

存储单元层代码被引导到系统中且是内置的，能够产生具有多个优点的透明行为：

- 用户域是干净整洁的

下一页继续

- 附加功能受版本控制
- 附加功能代码不包含在系统备份内
- 能够更新附加功能，同时又不导致恢复功能恢复成旧版本

用户代码

用户代码主要由运动和工艺程序构成。每个程序通常执行针对于零件生产的加工任务（弧焊、点焊、激光切割、涂装等）。这些程序称为“零件程序”。

RAPID指令

	指令：	描述
ExecEngine		运行生产环路
GetNextPart	(\num gapTaskNo, num station, VAR partdata retData\VAR string instanceName)	为任务站获取激活零件
SetNextPart	(\num gapTaskNo,num station, PERS partdata newData)	任务站的激活零件
UpdateNextPart	(\num station, partdata updData)	为任务站更新激活零件。
bool AtSafe	(\num taskNumber)	安全时的任务（机械臂）。
bool AtService	(\num taskNumber)	服务时的任务（机械臂）。
num AtState	(\num taskNumber)	任务状态。 GAP_STATE_UNKN:=0; 未知状态/未运行 GAP_STATE_IDLE:=1; 执行但空转 GAP_STATE_SETUP:=2; 执行设置程序 GAP_STATE_PART:=3; 执行零件 GAP_STATE_SERV:=4; 执行服务程序
num AtStation	(\num taskNumber)	站上的任务。
num NextStation	(\num taskNumber)	下一个任务站。
RunMenu	(\num gapTaskNo,VAR menudata menu)	在任务进行过程中运行RAPID中的菜单。
GapSetupStop	(\switch NoRegain)	如果任务状态为GAP_STATE_SETUP, 则停止。

此页刻意留白

索引

A
Absolute Accuracy, 38
MultiMove, 39

F
function name, 30

M
Motion Process Mode, 40

P
PROFenergy
描述, 165

补
补偿参数, 38

**ABB AB****Robotics & Discrete Automation**

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 10-732 50 00

ABB AS**Robotics & Discrete Automation**

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Robotics & Discrete Automation

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong New District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.**Robotics & Discrete Automation**

1250 Brown Road

Auburn Hills, MI 48326

USA

Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics