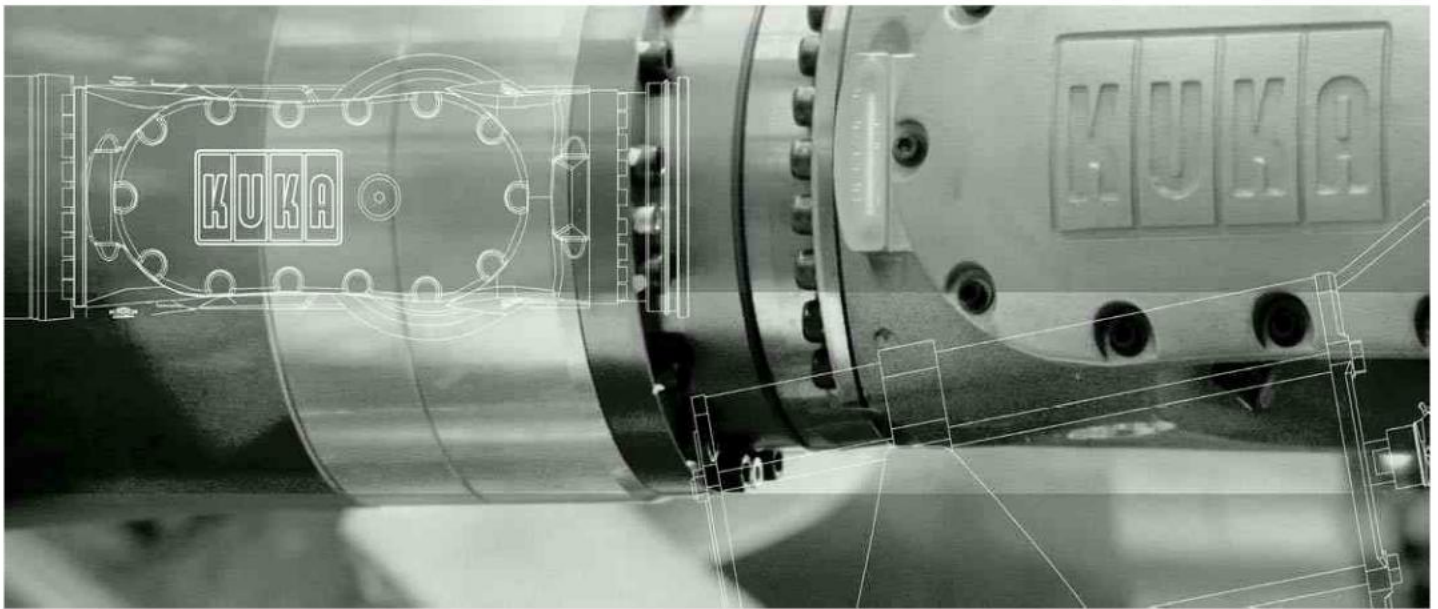




KUKA Robot Group

KUKA System Software (KSS)

操作与编程指南

用于终端用户

用于库卡系统软件 **V5.2、V5.3、V5.4**

Issued: 31.01.2008 Version: KSS 5.2 5.3 5.4 END V1 zh



© 版权 2008

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
D-86165 Augsburg
德国

此文献或节选只有在征得库卡机器人集团公司明确同意的情况下才允许复制或对第三方开放。

除了本文献中说明的功能外，控制系统还可能具有其他功能。但是在新供货或进行维修时，无权要求库卡公司提供这些功能。

我们已就印刷品的内容与描述的硬件和软件内容是否一致进行了校对。但是不排除有不一致的情况，我们对此不承担责任。但是我们定期校对印刷品的内容，并在之后的版本中作必要的更改。

我们保留在不影响功能的情况下做技术更改的权利。

KIM-PS5-DOC

Publication:	Pub KSS 5.2 5.3 5.4 END zh
Book structure:	KSS 5.2, 5.3, 5.4 END V2.5
Label:	KSS 5.2 5.3 5.4 END V1

目录

1	引言	8
1.1	目标群体	8
1.2	机器人系统文献	8
1.3	商标	8
2	产品说明.....	9
2.1	机器人系统概览	9
2.2	库卡系统软件概览 (KSS)	9
3	安全	11
3.1	一般	11
3.1.1	责任说明	11
3.1.2	提示的图示	11
3.1.3	按规定使用机器人系统	12
3.1.4	欧盟一致性声明及生产厂商声明.....	12
3.1.5	机器人系统说明	12
3.1.6	使用的概念	13
3.2	相关人员	14
3.3	机器人系统上的安全防护装置	15
3.3.1	安全防护装置概览	15
3.3.2	安全逻辑电路 ESC	16
3.3.3	运行方式选择开关	16
3.3.4	停机反应	18
3.3.5	工作范围、防护范围及危险范围.....	18
3.3.6	操作人员防护装置	19
3.3.7	紧急关断按键.....	19
3.3.8	确认开关	20
3.3.9	外部确认开关接口	21
3.3.10	点动运行	21
3.3.11	机械终端卡位.....	21
3.3.12	软件限位开关.....	22
3.3.13	运行方式和激活的安全防护装置概览	22
3.3.14	机械式轴范围限制装置（选项）	22
3.3.15	轴范围监控装置（选项）	22
3.3.16	自由旋转装置（选项）	23
3.3.17	库卡操作面板（KCP）耦合器（选项）	23
3.3.18	外部安全防护装置	23
3.3.19	机器人系统上的标识.....	24
3.4	安全措施.....	24
3.4.1	一般性安全措施	24
3.4.2	运输	25
3.4.3	投入运行	25
3.4.4	防毒保护和网络安全	26
3.4.5	编程	26

3.4.6	模拟	27
3.4.7	自动运行	27
3.4.8	保养和维修	27
3.4.9	停止运转, 仓储和废料处理	28
3.5	使用的标准和规定	28
4	手持式编程器 KCP	31
4.1	前部	31
4.2	键盘	32
4.3	数字区	33
4.4	背面	33
5	KUKA.HMI 操作界面	35
5.1	状态键, 菜单键, 软键	35
5.2	操作界面的窗口	35
5.3	操作界面的元件	36
5.4	状态栏	37
5.5	调出在线帮助	39
6	操作	40
6.1	接通机器人控制系统	40
6.2	关闭机器人控制系统。	40
6.3	更换用户群	40
6.4	运行方式	40
6.5	坐标系	41
6.6	手动运行机器人	43
6.6.1	设定手动调节量 (HOV)	44
6.6.2	选择工具和基座	44
6.6.3	用运行键进行与轴有关的移动	44
6.6.4	用运行键按笛卡尔坐标移动	45
6.6.5	配置空间鼠标	45
6.6.6	确定空间鼠标定位	46
6.6.7	用空间鼠标按笛卡尔坐标移动	47
6.6.8	增量式点动模式	48
6.7	跨接工作空间监控装置	49
6.8	显示功能	49
6.8.1	显示功能概览	49
6.8.2	显示实际位置	50
6.8.3	显示数字输入/输出端	50
6.8.4	显示模拟输入/输出端	51
6.8.5	显示外部自动运行的输入/输出端	52
6.8.6	显示中断	53
6.8.7	显示机器人系统的有关信息	54
6.8.8	显示机器人数据	55
6.8.9	显示硬件信息	56
6.9	存档	56
6.9.1	软盘格式化	56
6.9.2	数据存档	56

6.9.3	数据还原	57
7	投入运行	58
7.1	准备运行概览	58
7.2	系统设置	58
7.2.1	设定操作界面的语种	58
7.2.2	设定操作界面的亮度和对比度	58
7.3	检查机床数据	59
7.4	调整	59
7.4.1	调整概览	59
7.4.2	调整方法	60
7.4.3	将轴移入预调位置	62
7.4.4	用 EMT 进行首次调整	63
7.4.5	偏差学习	63
7.4.6	检查有偏差的负载调整	64
7.4.7	用测量表调整	65
7.4.8	备份调整	66
7.4.9	手动将轴去调节	66
7.5	测量工具	66
7.5.1	测量 TCP: XYZ 4 点法	68
7.5.2	测量 TCP: XYZ 参照法	69
7.5.3	确定方向: ABC 世界坐标系法	69
7.5.4	确定方向: ABC 2 点法	71
7.5.5	数字输入	72
7.6	测量基座	72
7.6.1	3 点法	73
7.6.2	间接法	74
7.6.3	数字输入	74
7.7	测量固定工具	75
7.7.1	测量外部 TCP	75
7.7.2	以数值形式输入外部 TCP	77
7.7.3	测量工件: 直接法	77
7.7.4	测量工件: 间接法	78
7.8	工具/基座改名	79
7.9	负载数据	80
7.9.1	机器人上的负载	80
7.9.2	KUKA.LoadDetect	81
7.9.3	检查负载数据	81
7.9.4	输入负载数据	82
7.9.5	输入附加负载数据	82
8	编程和程序编辑	83
8.1	导航器文件管理器	83
8.1.1	选择过滤器	84
8.1.2	更改属性	84
8.1.3	导航器中的符号	85
8.2	选择和取消选择程序	85
8.3	在导航器和程序之间切换	86

8.4	KRL 程序的结构	86
8.5	起始位置	87
8.6	程序中的符号	87
8.7	预进	88
8.8	启动程序	88
8.8.1	程序运行方式	88
8.8.2	设定程序调节量 (POV)	88
8.8.3	启动程序前进 (手动)	89
8.8.4	启动程序前进 (自动)	89
8.8.5	启动退回程序	90
8.8.6	复位程序	90
8.8.7	启动外部自动运行	90
8.9	运动编程	91
8.9.1	运动方式	91
8.9.2	PTP 运动编程	93
8.9.3	PTP 运动联机表格	93
8.9.4	对 LIN 运动进行编程	94
8.9.5	LIN 运动联机表格	94
8.9.6	CIRC 运动编程	95
8.9.7	CIRC 运动联机表格	96
8.9.8	框架选项窗口	96
8.9.9	运动参数选项窗口 (PTP 运动)	97
8.9.10	运动参数选项窗口 (CP 运动)	98
8.9.11	更改运动参数	99
8.9.12	改变示教点	99
8.9.13	滑过	99
8.9.14	选择方向导引	100
8.10	对逻辑指令进行编程	102
8.10.1	输入/输出端	102
8.10.2	设置数字输出端 - OUT	102
8.10.3	OUT 的联机表格	102
8.10.4	设置脉冲输出端 - PULSE	103
8.10.5	PULSE 的联机表格	103
8.10.6	设置模拟输出端 - ANOUT	103
8.10.7	静态 ANOUT 联机表格	104
8.10.8	动态 ANOUT 联机表格	104
8.10.9	给等待时间编程 - WAIT	105
8.10.10	WAIT 的联机表格	105
8.10.11	对与信号有关的等待功能进行编程 - WAITFOR	105
8.10.12	WAITFOR 的联机表格	106
8.10.13	更改逻辑指令	106
8.11	联机表格中的名称	106
8.12	编辑程序	107
8.12.1	插入注释或印章	107
8.12.2	删除程序行	108
8.13	程序打印	108
9	信息	109

9.1	系统信息	109
10	库卡服务	110
10.1	技术支持咨询	110
10.2	库卡客户支持系统	110
	索引	117

1 引言

1.1 目标群体

本文献针对具有下列知识的用户：

- 机器人系统的基本知识



我们推荐客户在库卡学院进行培训，以便能以最佳方式使用我们的产品。有关培训项目信息请访问公司主页 www.kuka.com 或直接在公司分支机构处获得。

1.2 机器人系统文献

机器人系统文献由以下部分组成：

- 机器人操作指南
- 机器人控制系统操作指南
- 库卡系统软件操作及编程指南
- 选项及备件指南

每份指南均独立成篇。

1.3 商标

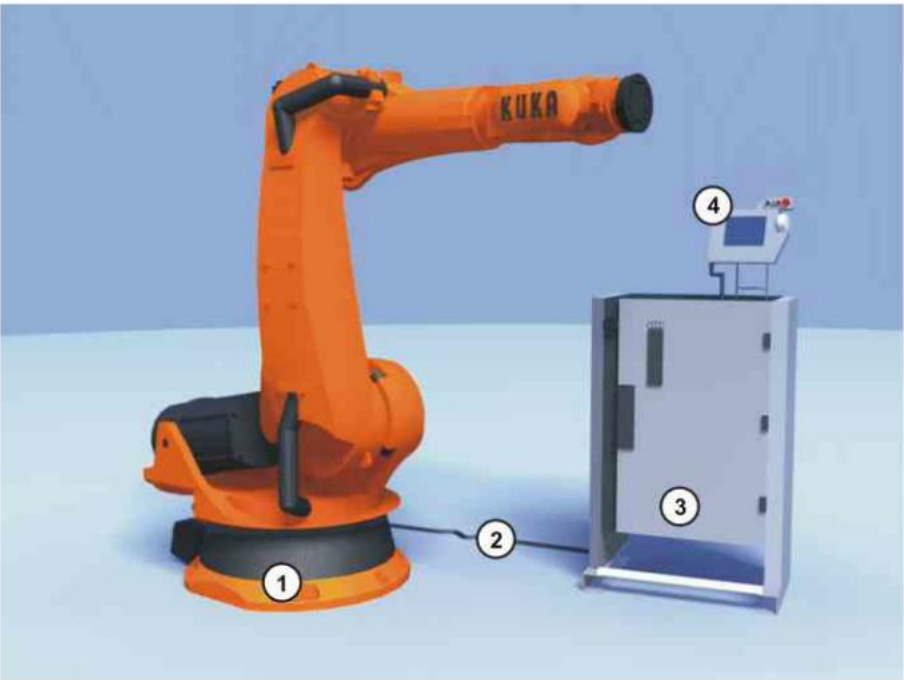
Windows 是微软公司的商标。

2 产品说明

2.1 机器人系统概览

机器人系统由以下部分组成：

- 机器人
- 机器人控制系统
- 手持式编程器 KCP
- 连接线缆
- 软件
- 选项，附件



2-1: 机器人系统示例

1	机器人	3	机器人控制系统
2	连接线缆	4	手持式编程器

2.2 库卡系统软件概览 (KSS)

说明

库卡系统软件 (KSS) 承担着机器人运行所需的所有基本功能。

- 轨道规划
- I/O 管理
- 数据与文件管理
- 等

系统中可能还装有其它的工艺数据包，包含与应用程序相关的指令和配置。

KUKA.HMI

库卡系统软件的操作界面称为 KUKA.HMI (库卡人机界面，KUKA Human-Machine Interface)。

特征:

- 用户管理
- 程序编辑器
- KRL 库卡机器人编程语言
- 用于编程的联机表格
- 信息显示
- 配置窗口
- 在线帮助
- 等



根据用户的设定，操作界面可能与标准型有所不同。



2-2: KUKA.HMI 操作界面

3 安全

3.1 一般

3.1.1 责任说明

此操作指南中说明的设备为工业机器人 — 在下文中被称为“机器人系统” — ，其组成部分包括：

- 机器人
- 连接线缆
- 机器人控制系统
- 手持式编程器
- 线性滑轨（可选）
- 定位设备（可选）
- 旋转倾卸台（可选）
- 组柜（可选）

机器人系统符合当前技术水平及现行的安全技术规定。
尽管如此，违规使用可能会导致人身伤害、机器人系统及其他设备损伤。

只允许在机器正常运行的状态下、按规定且有安全防患意识地使用本机器人系统。机器人系统的使用必须参照操作指南及供货时附带的生产厂商声明。必须及时排除有安全隐患的故障。

安全信息

库卡机器人集团公司致力于提供可靠的安全信息。但即使一切操作都按照安全操作说明进行，也不能确保机器人系统不会造成人身伤害和设备受损。
未经库卡机器人集团公司的允许不得更改机器人系统。不属于库卡机器人集团公司的附加部件（机床、软件等等）也可以纳入到机器人控制系统中。如果由这些部件造成机器人系统损坏，其责任由运营商承担。

3.1.2 提示的图示

安全

该图标标记的提示用作安全提示，必须遵守这些提示。



危险！
该警告提示表示，如果不采取预防措施，则将导致死亡、严重身体伤害或巨大的财产损失。



警告！
该警告提示表示，如果不采取预防措施，则可能导致死亡、严重身体伤害或巨大的财产损失。



注意！
该警告提示表示，如果不采取预防措施，则可能导致轻微身体伤害或财产损失。

提示

该图标标记的提示，可起到减轻工作的作用或含有更多参考信息。



用来减轻工作或提供更多参考信息的提示。



特殊的安全提示

除安全章节外，机器人系统操作指南和选项中还含有其他安全提示。这些也必须注意。

3.1.3 按规定使用机器人系统

机器人系统只用于规定的主要应用领域。



详细信息请见机器人系统操作指南中的技术数据和选项。

其他使用或超范围使用都属于违规使用。制造商不承担由此造成的损失。只由运营商自己承担风险。

按规定使用还包括始终参照单个组件的操作指南，尤其应遵守保养规定。

违规使用

所有不符合规定的使用都属于违规使用，例如：

- 运输人员和动物
- 用作攀升的辅助工具
- 在允许的运行范围之外使用
- 在有爆炸危险的环境中使用

3.1.4 欧盟一致性声明及生产厂商声明

一致性声明

系统集成商必须为整套设备制订一份符合机械导则的一致性声明。该一致性声明是设备获得 CE

标志的前提。仅允许按照各国的法律、规定及标准来运行机器人系统。

机器人控制系统具有符合 EMV 导则和低电压导则的 CE 认证。

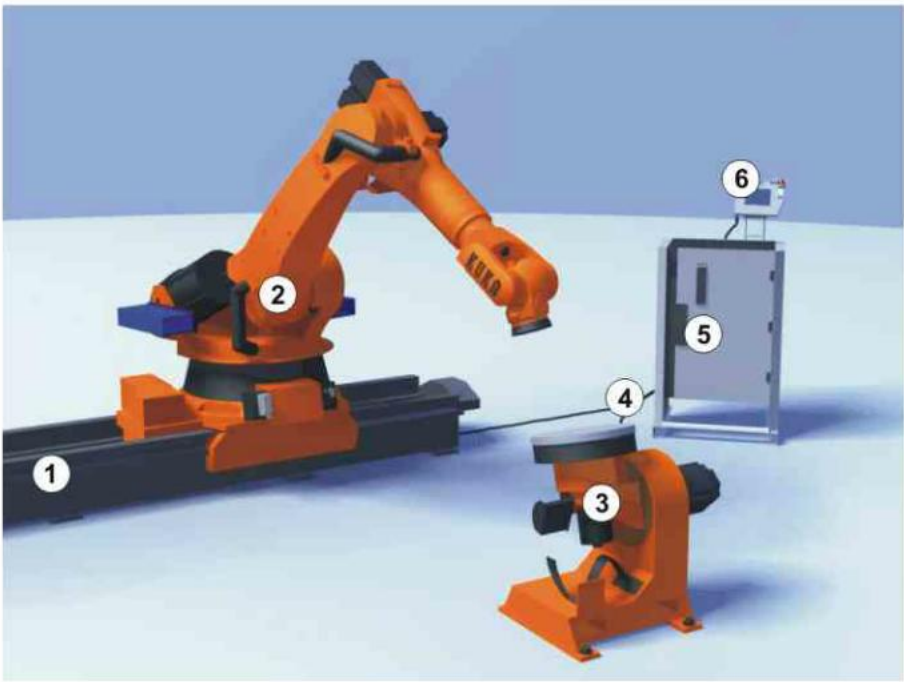
生产厂商声明

机器人系统供货时附带一份生产厂商声明。该生产厂商声明中指出，在机器人系统达到机械导则规定的要求之前，不允许将其投入运行。

3.1.5 机器人系统说明

一套机器人系统由以下部分组成：

- 机器人
- 机器人控制系统
- 手持式编程器 KCP
- 连接线缆
- 附加轴，例如：库卡线性滑轨、旋转倾卸台、定位设备（可选）
- 组柜（可选）
- 软件
- 选项，附件



3-1: 机器人系统示例

1	线性滑轨	4	连接线缆
2	机器人	5	机器人控制系统
3	定位设备	6	手持式编程器

3.1.6 使用的概念

概念	说明
轴范围	轴的角度范围，机器人只允许在此范围内运动。对每个需监控的轴都必须定义轴范围。
工作范围	在工作范围内不允许机器人运动。工作范围由各单个轴范围得出。
运营商 (用户)	机器人系统的运营商可以是对机器人系统的使用负责的企业主、雇主或委托人。
制动路程	制动路程是指机器人和可选附加轴从触发停机功能到停机之间行驶的路程。此制动路程属于危险范围。
危险范围	危险范围包括工作范围及制动路程。
KCP	手持式编程器 KCP（库卡控制面板）具有机器人系统操作和编程所需的各种功能。
机器人系统	机器人系统由机器人控制系统、机器人和选项（例如：库卡线性滑轨、旋转倾卸台、定位设备、组柜）组成。
防护范围	防护范围处于危险范围之外。
STOP 0（停机 0） (近轨道制动)	STOP 0 时，驱动装置立即关断，制动器制动。机器人和附加轴（选项）近轨道制动。

概念	说明
STOP 1（停机 1） （轨道制动）	STOP 1 时，机器人和附加轴（选项）在轨道制动。1 秒钟后驱动装置关断，制动器制动。
STOP 2（停机 2） （爬坡制动）	STOP 2 时，驱动装置不被关断，制动器不进行制动。机器人及附加轴（可选）通过一个普通的制动斜坡进行制动。
系统集成商 （设备集成商）	系统集成商是指将机器人系统按照安全规定集成到一套设备并进行投入运行调试的人员。
T1	手动慢速测试运行方式（ $\leq 250 \text{ mm/s}$ ）
T2	手动快速测试运行方式（ $\leq 250 \text{ mm/s}$ ）
附加轴	不属于机器人但由机器人控制系统控制的运动轴，例如：库卡线性滑轨、旋转倾卸台、Posiflex

3.2 相关人员



所有与机器人控制系统有关的工作人员必须阅读并了解机器人系统安全方面的文献。

在工作之前必须对相关人员就工作的方式和规模以及可能存在的危险进行说明。在发生意外事故或进行技术更改后必须重新加以说明。

相关人员包括将机器人系统集成到设备上的系统集成商、用户、操作人员或机器人系统的编程人员。



安置、更换、设定、操作、保养和维修工作只允许经特殊培训过的人员按各部件的操作指南来进行。

运营商

机器人系统的运营商对其使用负责。运营商必须保障系统从安全技术角度正常运行，并为员工制定所有安全措施。

运营商应视情况定期参照机器人系统的操作指南、从安全防患的角度检查工作。

系统集成商

机器人系统必须由系统集成商按照安全规定集成到一套设备中。

系统集成商负责以下工作：

- 机器人系统的置放
- 机器人系统的连接
- 使用必要的安全防护装置
- 一致性声明的制定
- CE 标志的粘贴

用户

用户须满足以下条件：

- 用户必须阅读并理解机器人系统安全章节方面的文献。
- 用户必须接受所从事工作方面的培训。
- 只允许由具有专业资格的人员对机器人系统进行操作。即受过专业培训、具有该方面知识和经验且熟知相关标准，并由此能对准备从事的工作做出正确判断、能够辨别潜在危险的人员。



我们推荐客户在库卡学院进行培训，以便能以最佳方式使用我们的产品。有关培训项目信息请访问公司主页 www.kuka.com 或直接在公司分支机构处获得。

示例

工作人员的任务可按下表进行分配。

工作任务	操作人员	程序员	系统集成商
启动或关闭机器人控制系统	x	x	x
启动程序	x	x	x
选择程序	x	x	x
选择运行方式	x	x	x
测量 (工具, 基点)		x	x
校准机器人		x	x
配置		x	x
编程		x	x
投入运行			x
保养			x
维修			x
停止运转			x
运输			x



有关机器人系统电气或机械方面的工作只允许由专业人员进行。

3.3 机器人系统上的安全防护装置

3.3.1 安全防护装置概览

机器人系统上装有下列安全防护装置：

- 操作人员防护装置
- 紧急关断按键
- 确认开关
- 运行方式选择开关
- 点动运行
- 机械终端卡位
- 软件限位开关
- 机器人系统上的标识
- 机械式轴范围限制装置（选项）
- 轴范围监控装置（选项）
- 自由旋转装置（选项）
- 库卡操作面板（KCP）耦合器（选项）

安全逻辑电路 ESC 监控电气安全装置的功能及启动。



危险！

在安全防护装置功能不完善的情况下，机器人系统可能会导致人员伤害或财产损失。在安全防护装置被拆下或关闭的情况下，不允许运行机器人系统。

3.3.2 安全逻辑电路 ESC

安全逻辑电路 ESC (Electronic Safety Circuit, 电子安全回路) 是一种双信道、由中央处理器支持的安全系统。它可对所有连接的与安全有关的部件进行持久监控。安全回路发生故障或中断时，驱动装置供电电源将关闭，由此可使机器人系统停止。

安全逻辑电路 ESC 根据机器人系统的运行方式启动另外一种停机方式。

安全逻辑电路 ESC 监控下列输入端：

- 操作人员防护装置
- 局部紧急关断
- 外部紧急关断
- 确认
- 驱动装置关断
- 驱动装置接通
- 运行方式
- 合格的输入端

3.3.3 运行方式选择开关

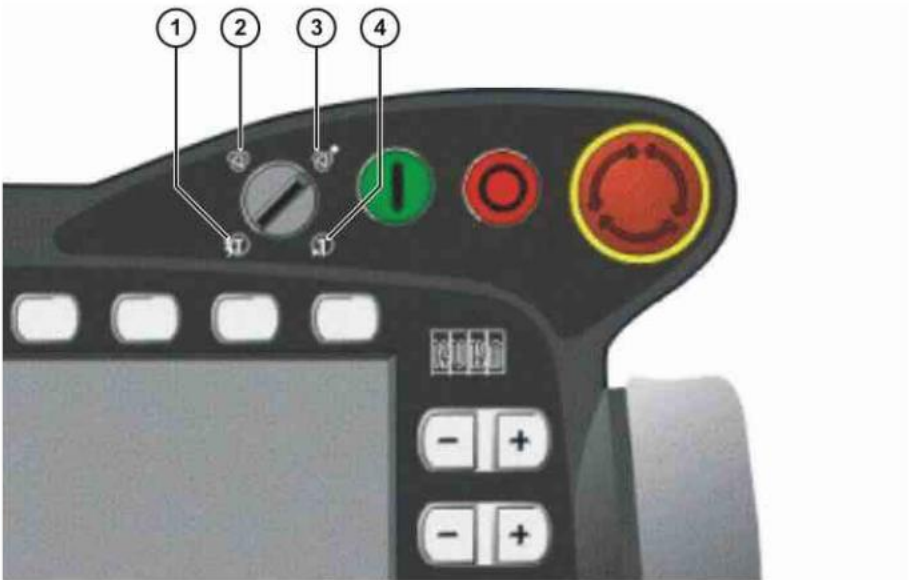
机器人系统可以以下列方式运行：

- 手动慢速运行(T1)
- 手动快速运行 (T2)
- 自动运行(AUT)
- 外部自动运行(AUT EXT)

运行方式通过 KCP

上的运行方式选择开关进行选择。此开关由一个插拔式钥匙来操作。如果将钥匙拔出，则开关被锁闭，不能对运行方式进行更改。

如果在运行过程中改变了运行方式，驱动装置即立刻关断。机器人及附加轴（可选）以 STOP 0（停机 0）的方式停机。



3-2: 运行方式选择开关

1	T2（手动快速运行）
2	AUT（自动运行）
3	AUT EXT（外部自动运行）
4	T1（手动慢速运行）

运行方式	应用	速度
T1	用于测试运行	- 编程运行： 编程速度 最高 250 mm/s - 手动运行： 手动运行速度，最高 250 mm/s
T2	用于测试运行	- 编程运行： 编程速度 - 手动运行： 手动运行速度，最高 250 mm/s
AUT	用于不带上级控制系统的 机器人系统 仅在关闭的安全回路中 可用	- 编程运行： 编程速度 - 手动运行：无法进行
AUT EXT	用于带有上级控制系统的 机器人系统，例如 PLC 仅在关闭的安全回路中 可用	- 编程运行： 编程速度 - 手动运行：无法进行

3.3.4 停机反应

机器人系统会在操作或监控过程中及出现故障信息时做出停机反应。下面的表格中列出了停机反应与所设定的运行方式的关系。

停机 0、停机 1 和停机 2 是指按照 EN 60204 划分的停机定义。

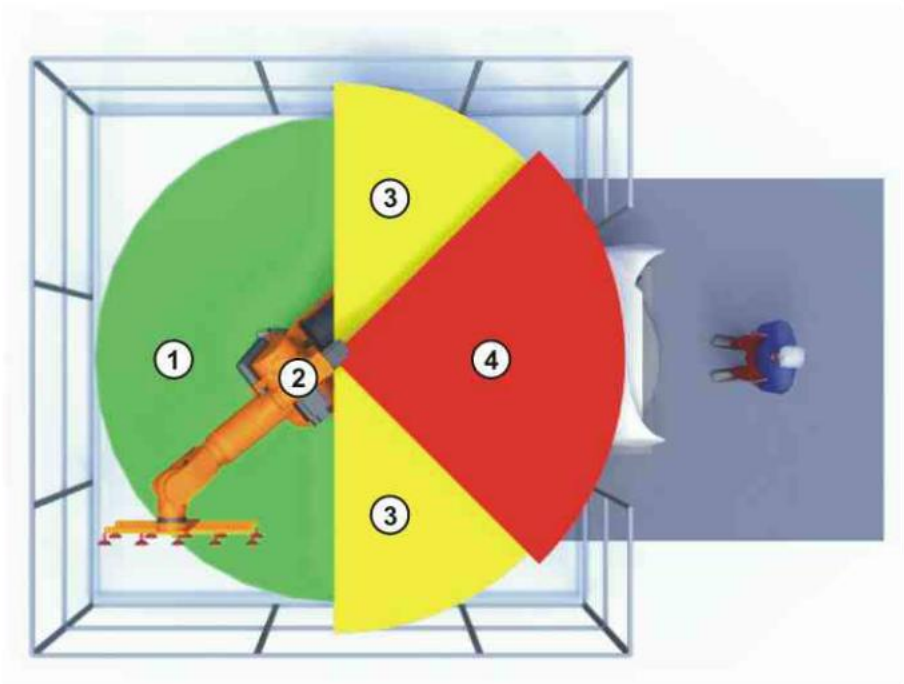
启动装置	T1, T2	AUT, AUT EXT
打开安全门	-	轨道制动 (STOP 1)
操作紧急关断	近轨道制动 (STOP 0)	轨道制动 (STOP 1)
松开确认开关	近轨道制动 (STOP 0)	-
松开启动键	爬坡制动 (STOP 2)	-
按下“关闭驱动装置”键	近轨道制动 (STOP 0)	
按下停机键	爬坡制动 (STOP 2)	
切换运行方式	近轨道制动 (STOP 0)	
传感器故障 (DSE-RDW 未连接)	短路制动 (STOP 0)	
无运行许可	爬坡制动 (STOP 2)	
关闭机器人控制系统。 无电压	短路制动 (STOP 0)	

停机反应	驱动装置	制动器	软件	轨道
爬坡制动 (STOP 2)	驱动装置保持开启状态。	制动器保持松开状态。	在加速和制动时使用的一般斜坡	完全按照轨道运行。
轨道制动 (STOP 1)	驱动装置在硬件延迟关闭 1 秒钟后关闭。	制动器最长延迟 1 秒钟制动。	在此期间控制系统通过轨道上一个大坡度的停止斜面对机器人进行制动。	完全按照轨道运行。
近轨道制动 (STOP 0)	驱动装置立刻被关闭。	立刻制动。	控制系统试图用剩余能量对机器人进行轨道制动。如果供电不足，机器人将脱离其设定的运行轨道。	在近轨道区域运行。
短路制动 (STOP 0)	驱动装置立刻被关闭。	立刻制动。	通过驱动装置硬件停机。中间电路剩余的能量被用于制动。	脱离轨道。

3.3.5 工作范围、防护范围及危险范围

工作范围必须限定在需要的最小范围内。通过防护装置确保工作范围安全。

危险范围包括工作范围及机器人制动路程。可通过隔离栏对该范围加以保护，以免人员或财产受到损失。



3-3: A1 轴范围示例

1	工作范围	3	制动路程
2	机器人	4	防护范围

3.3.6 操作人员防护装置

操作人员防护装置的入口用来锁闭隔离性防护装置。双信道输入端上可连接防护装置，例如连接防护门。如该输入端处未连接任何设备，则无法使用自动运行方式。在手动慢速测试运行方式（T1）和手动快速测试运行方式（T2）下，操作人员防护装置不启动。

自动运行期间如出现信号缺失情况（例如防护门被打开），则驱动装置将在 1 秒后被关断，且机器人和附加轴（可选）将以 **STOP 1** 的方式停机。当信号再次出现在输入端时（例如防护门关闭），则可在信息确认后继续自动运行方式。



操作人员防护装置必须设计为只能从外部进行信息确认。

可通过机器人控制系统上的外围设备接口连接操作人员防护装置。

3.3.7 紧急关断按键

机器人系统的紧急关断按键位于库卡控制面板（KCP）上。按下紧急关断按键时，在手动慢速运行方式（T1）和手动快速运行方式（T2）下驱动装置将立即关断。机器人及附加轴（可选）以 **STOP 0**（停机 0）的方式停机。

在自动运行方式下，驱动装置在 1 秒后关断。机器人及附加轴（可选）以 **STOP 1**（停机 1）的方式停机。一旦出现危及人员或设备的情况，则必须按下紧急关断按键。若欲继续运行，则必须旋转紧急关断按键以将其解锁，并对停机信息进行确认。



3-4: 库卡控制面板（KCP）上的紧急关断按键

1	紧急关断按键
---	--------

3.3.8 确认开关

库卡控制面板（KCP）上装有 3 个确认开关。确认开关具有 3 个位置：

- 未按下
- 中间位置
- 按下

只有当一个确认开关保持在中间位置时，才可在手动慢速测试运行方式 T1 和手动快速测试运行方式 T2

下使机器人移动。放开或按住（警报位置）确认开关时，驱动装置立即关断，且机器人以 STOP 0 的方式停机。



3-5: 库卡控制面板（KCP）上的确认开关

1 - 3	确认开关
----------	------

3.3.9 外部确认开关接口

在机器人系统的危险范围内有多个人员停留的情况下，外部确认开关的使用非常必要。

可通过机器人控制系统上的外围设备接口连接外部确认开关。

外部确认开关不在库卡机器人集团公司的供货范围。

3.3.10 点动运行

机器人只能在手动慢速运行方式（T1）和手动快速运行方式（T2）下点动完成一个程序。也就是说要完成一个程序，必须按住一个确认开关和启动按键。在松开或按住（紧急情况位置）确认开关的情况下，驱动装置立即关闭，且机器人及附加轴（可选）以 STOP 0 形式停机。松开启动按键则意味着机器人系统以 STOP 2 形式停机。

3.3.11 机械终端卡位

基本轴 A 1 至 A 3 以及机器人手轴 A5 的轴范围均由带缓冲器的机械终端卡位进行限制。
附加轴上可安装另外的机械终端卡位。

**危险！**

如机器人或一个附加轴在行驶中撞到障碍物、机械终端止挡位置或轴范围限制处的缓冲器，则会导致机器人系统受损。将机器人系统重新投入运行之前，需先联系库卡机器人集团(见 "库卡服务", 第...页

110)。所涉及到的缓冲器必须立即用新的进行替换。如机器人（附加轴）以超过 250 mm/s

的速度撞到缓冲器，则必须更换机器人（附加轴）或由库卡机器人集团进行一次重新投入运行调试。

3.3.12 软件限位开关

通过可设定的软件限位开关，可限制所有机器人轴的轴范围。该软件限位开关仅用作机器防护装置，并设定为机器人不会撞到机械终端卡位上。

软件限位开关在机器人系统投入运行时被设定。



更多信息请见操作及编程指南。

3.3.13 运行方式和激活的安全防护装置概览

下列表格显示在何种运行方式下安全防护装置处于激活状态。

安全防护装置	T1	T2	AUT	AUT EXT
操作人员防护装置	-	-	激活	激活
紧急关断按键	激活（ 停机 0）	激活（ 停机 0）	激活（ 停机 1）	激活（停 机 1）
确认开关	激活	激活	-	-
低速编程运行	激活	-	-	-
点动运行	激活	激活	-	-
软件限位开关	激活	激活	激活	激活

3.3.14 机械式轴范围限制装置（选项）

大多数机器人均可在基轴 A1 至 A3

里装备机械式轴范围限制装置。该可调式轴范围限制装置可将工作范围限制在所要求的最小范围内。由此提高了人员及设备的安全保障。



该选项可进行加装。

3.3.15 轴范围监控装置（选项）

对大多数机器人来说，可在基本轴 A1 至 A3

内装配双信道轴范围监控装置。通过轴范围监控装置可为轴设定安全区域并进行监控。由此可提高人员及设备的安全保障。



该选项可进行加装。

3.3.16 自由旋转装置（选项）

说明

发生事故或故障后，可借助自由旋转装置对机器人进行机械式移动。自由旋转装置可用于基轴驱动电机，也可根据不同机器人类型用于手动轴驱动电机。该装置只允许用于意外或紧急情况，例如用于解救被困人员。如使用了自由旋转装置，之后则必须更换相关的电机。



注意！

运行期间，电机达到的温度可导致皮肤烧伤。请务必采取适宜的安全防护措施。

操作步骤

1. 关断机器人控制系统并做好保护，防止未经许可的意外重启（例如用挂锁锁住）。
2. 拆下电机处的防护盖。
3. 将自由旋转装置置于相应的电机上，并将轴向所希望的方向运动。
方向则通过电机上的箭头标明。须克服机械式电机制动闸的阻力，且必要时还须克服额外的轴负载。



警告！

在使用自由旋转装置移动轴时，可能会损坏电机制动器。可能会导致人员伤害及设备损伤。在使用自由旋转装置后必须更换相应的电机。



详细信息请见库卡机器人的操作指南。

3.3.17 库卡操作面板（KCP）耦合器（选项）

使用库卡操作面板（KCP）耦合器可以在机器人控制系统接通时连接和关断库卡操作面板（KCP）。



警告！

如已拔出库卡控制面板（KCP），则无法再通过 KCP 上的紧急关断按键来关断设备。为避免造成人员伤害或财产损失，必须在外围设备接口上连接一个外接紧急关断装置。



详细信息请见库卡机器人控制系统操作指南。

3.3.18 外部安全防护装置

紧急关断

通过机器人控制系统上的外围设备接口可连接附加的紧急关断装置，或通过上级控制系统（例如 PLC）互相连接起来。

在紧急关断时，输入端/输出端的信号及必要的外部供电必须保持稳定状态。

防护栅

对防护栅的要求如下：

- 防护栅必须能承受可预见的运行及环境作用力。
- 防护栅自身不得成为危险源。
- 必须保证至危险区域的最小间距。



更多信息请见相关的标准及规定。

防护门

对防护门的要求如下：

- 防护栅内的防护门数量必须限定为最小值。
- 所有防护门均须采用一套操作人员防护装置进行安全防范。
- 在关闭所有防护门之前，必须避免自动运行。
- 作为附加防护措施，可在自动运行方式下通过安全防护装置对防护门进行机械锁闭。
- 若在自动运行方式下打开防护门，则必定会触发紧急关断功能。
- 当将防护门关闭时，机器人无法立即以自动运行方式启动。必须在操作台上对提示信息进行确认。



更多信息请见相关的标准及规定。

其他防护装置

其他防护装置必须按照相应标准及规定内置于设备中。

3.3.19 机器人系统上的标识

所有铭牌、说明、图标和标记都是与机器人系统的安全有关的。不允许对其进行更改或将其去除。

机器人系统上的标识包括：

- 功率铭牌
- 警告性说明
- 安全图标
- 名称标牌
- 导线标记
- 型号铭牌



详细信息请见机器人系统操作指南中的技术数据。

3.4 安全措施

3.4.1 一般性安全措施

只允许在机器正常运行的状态下、按规定且有安全意识地使用本机器人系统。不正确的使用会导致人员伤害及设备受损。

即使在机器人控制系统已关断且已进行安全防护的情况下，仍应考虑到机器人系统可能进行的运动。错误的安装（例如超载）或机械性损坏（例如制动闸故障）会导致机器人或附加轴向下沉降。如在已关断的机器人系统上作业，则须先将机器人及附加轴行驶至一个无论在有负载或无负载情况下都不会自行运动的状态。如没有这种可能，则必须对机器人及附加轴作相应地安全防护。

**危险！**

在安全防护装置功能不完善的情况下，机器人系统可能会导致人员伤害或财产损失。在安全防护装置被拆下或关闭的情况下，不允许运行机器人系统。

**警告！**

运行期间，电机达到的温度可能导致皮肤烧伤。尽可能避免与之接触。必要时使用合适的防护装备。

库卡控制面板（KCP）

如果 KCP 没有连接，必须将其移出设备。因为在此情况下 KCP 上的紧急关断按键不起作用。

如果设备上连有多个 KCP，必须注意 KCP 和紧急关断按键可以与相应的机器人系统清楚地对应起来。紧急情况下不允许出现混淆。

外接键盘，外接鼠标

只允许在进行维修服务工作（例如安装）期间连接外接键盘或鼠标。在连接了键盘和/或鼠标的情况下，无法安全运行设备。如连接了键盘和/或鼠标，则不允许运行设备，也不允许有人员在设备内逗留。

只要连接了一个外接键盘和/或鼠标，就不允许使用 KCP。

维修服务工作一旦完成，就必须移走外接键盘和/或鼠标。

故障

机器人系统出现故障时，必须执行以下工作：

- 关断机器人控制系统并做好保护，防止未经许可的重启（例如用挂锁锁住）。
- 通过有相应提示的铭牌来标明故障。
- 对故障进行记录。
- 排除故障并进行功能检查。

3.4.2 运输

机器人

务必注意规定的机器人运输方式。须按照机器人操作指南中的指示进行运输。

机器人控制系统

运输及置放机器人控制系统时均应使其保持竖直状态。避免运输过程中的有震动或碰撞，由此可避免对机器人控制系统造成损伤。

务必按照附加轴操作指南中给出的指示进行运输。

附加轴（可选）

务必注意附加轴（例如库卡线性滑轨、旋转倾卸台、定位设备）所规定的运输方式。务必按照附加轴操作指南中给出的指示进行运输。

3.4.3 投入运行



用于在库卡系统软件中以专家和管理者身份登录的密码必须在投入运行前更改，且只允许通知授权的人员。

**危险！**

机器人控制系统已就各个机器人系统作了预配置。如果缆线安装错误，机器人和附加轴（可选）可能会接受到错误数据，导致人员伤害或设备损坏。如果一个设备由多个机器人组成，连接缆线应始终与机器人及对应的机器人控制系统连接。

**注意！**

如机器人控制系统的柜内温度与环境温度相差较大，则可能会因形成凝结水而导致电气元件受损。只有在柜内温度与环境温度相适应的情况下，方可将机器人控制系统投入运行。

功能检查

功能检查期间，不允许有人员或物品留在机器人危险范围内。

功能检查时必须确保以下几点：

- 机器人系统已置放并连接好。机器人系统上没有异物或损坏、脱落、松散的部件。
- 所有安全防护装置及防护措施均完整且有效。
- 所有电气接线均正确无误。
- 外围设备连接正确。
- 外部环境符合操作指南中规定的允许值。

设定

必须确保机器人控制系统型号铭牌上的机床数据与制造商声明中登记的机床数据一致。在准备运行时，必须在机器人及附加轴（可选）的型号铭牌上登记机床数据。

**注意！**

错误的机床数据可能造成设备受损。请检查是否已载入正确的机床数据，必要时重新载入正确的机床数据。

3.4.4 防毒保护和网络安全

机器人系统运营商负责确保软件始终采用最新防毒软件进行保护。如果机器人控制系统被纳入一个与公司网络或因特网连接的网络，我们建议采用防火墙将此机器人网络与外部进行隔离保护。



为确保能以最佳方式使用我们的产品，我们推荐客户定期采取防毒保护措施。有关安全更新方面的信息请见www.kuka.com。

3.4.5 编程

编程时必须采取的安全措施有：

- 编程过程中不允许任何人在机器人控制系统的危险区域内逗留。
- 新的或者经过更改的程序必须始终先在手动慢速运行方式(T1)下进行测试。
- 如不需要驱动装置，则必须将其关闭，由此可保证不会意外开动机器人或附加轴（可选）。
- 工具、机器人或附加轴（可选）绝不允许碰触隔栅或伸出隔栅。
- 不允许因机器人系统开动而造成组件、工具或其他部件卡住、短路或掉落。

在机器人系统危险区域内编程时应采取的安全措施为：

- 只允许以手动低速方式（最高 250 mm/s）开动机器人或附加轴（可选）。由此，人员将有足够的时间避开可带来危险的机器人系统运动，或者使机器人系统停止运转。

- 为保证其他人员不能开动机器人或附加轴（可选），库卡控制面板（KCP）必须在编程人员可触及范围之内。
- 如果有多个人员在设备上工作，则必须保证每人都能使用一个确认开关。开动机器人或附加轴（可选）时，必须保证所有人员之间经常有目光接触，且能够不受妨碍地看到机器人系统。

3.4.6 模拟

模拟软件与真实情况并不完全相符。模拟软件中生成的机器人程序必须在设备的手动慢速运行方式 (SSTEP T1) 下进行测试。必要时必须更改程序。

3.4.7 自动运行

只有在遵守以下安全措施前提下，方允许使用自动运行模式。

- 规定的各种防护装置必须完备且功能正常。
- 不得有人员在设备内逗留。
- 务必遵守规定的工作流程。

如机器人或附加轴（可选）停机原因不明，
则只在已启动紧急停机功能后方可进入危险区。

3.4.8 保养和维修

维修和保养确保设备的功能正常或在出现故障时使其恢复正常功能。维修包括故障查找和修理。

操作重量平衡系统时应采取的安全措施：

- 在危险范围之外进行操作。在危险范围内进行操作时，运营商必须采取附加防护措施，以确保人员安全。
- 关断机器人控制系统并做好保护，防止未经许可的重启（例如用挂锁锁住）。在机器人控制系统接通的情况下进行操作时，运营商必须采取附加防护措施，以确保人员安全。
- 在机器人控制系统接通的情况下，只允许在 T1 运行方式进行操作。
- 在设备上用铭牌来标明操作。暂时停止操作时也应由此铭牌。
- 紧急关断装置必须处于开启状态。如因保养或维修工作将防护装置关闭，之后则必须立即将其接通。

损坏部件必须采用具有相同编号的部件或由库卡机器人公司确认的同等质量的其他部件来替代。

按操作指南进行清洁养护工作。

机器人控制系统

即使机器人控制系统已关断，与外围设备连接的部件也可能带电。如需在机器人控制系统上作业，必须将其与外部电源隔离或关断外部电源。

在对机器人控制系统的组件进行操作时，必须遵守欧洲工会联盟（EGB）的规定。

关断机器人控制系统后，KPS

600（库卡供电部件）、KSD（库卡伺服驱动器）和中间回路连接线缆上仍在长达 5 分钟的时间内载有超过 50 V 的电压（最高至 600 V）。为避免造成致命伤害，不允许在此期间操作机器人控制系统。

重量平衡

必须防止污物如切屑、水和灰尘进入机器人控制系统。

一些机器人类型配有用于忠良平衡的液压气动式平衡器，弹簧平衡器或平衡气缸。

液压气动式平衡器和平衡气缸属于压力设备，对其必须进行监控。视机器人类型的不同，重量平衡系统与压力设备导则中流体类 2 中的类别 II 或 III 相符。

运营商必须注意遵守各国有关压力设备方面的法律、规定及标准。

操作重量平衡系统时应采取的安全措施：

- 对由重量平衡系统支持的机器人组件必须采取保护措施。
- 只允许具有专业资格的人员对重量平衡系统进行操作。

检查期限和检查人员：

类别	投入运行前的检查*	内部检查 (≤ 3 年)	强度检查 (≤ 10 年)
II	允许的监控位置	授权人员	授权人员
III	允许的监控位置	允许的监控位置	允许的监控位置

*由库卡机器人集团公司进行检查

危险性物品

使用危险性物品时的安全措施：

- 避免皮肤长时间且频繁与之接触。
- 避免吸入油雾和油气。
- 注意皮肤的清洗和护理。



为确保产品的安全使用，我们建议客户定期向危险性物品的制造商索取安全数据说明。

3.4.9 停止运转，仓储和废料处理

机器人系统的停止运转、仓储和废料处理必须按照各国的法律、规定及标准进行。

3.5 使用的标准和规定

名称	定义	版本
73/23/EWG	低电压导则： 于 1973 年 2 月 19 日由欧盟理事会颁布，目的是为协调各成员国之间关于在一定电压范围内使用电气类设备的法规	1993
89/336/EWG	EMV 导则： 于 1989 年 5 月 3 日由欧盟理事会颁布，目的是为协调各成员国之间关于电磁兼容性的法规	1993
97/23/EG	压力设备导则： 于 1997 年 5 月 29 日由欧洲议会和欧盟理事会颁布，目的是为协调各成员国之间关于压力设备的法规	1997
98/37/EG	机械导则：	1998

名称	定义	版本
	于 1998 年 6 月 22 日由欧洲议会和欧盟理事会颁布，目的是为协调各成员国之间关于机床方面的法律及管理规范	
EN 418	机床安全： 紧急关断装置，功能方面，定型导则	1993
EN 563	机床安全： 可触表面的温度；用于确定高温表面的温度界限值的人类工程学数据	2000
EN 614-1	机床安全： 人类工程学定型导则；第 1 部分：概念及一般性导则	1995
EN 775	工业机器人： 安全	
EN 954-1	机床安全： 控制系统安全方面的部件；第 1 部分：一般性定型导则	1997
EN 55011	工业、科学及医疗方面的高频设备（ISM 设备）：无线电干扰；界限值及测量方法	2003
EN 60204-1	机床安全： 机床上电气装备；第 1 部分：一般性要求	1998
EN 61000-4-4	电磁兼容性（EMV）： 第 4-4 部分：检查及测量方法；防短暂、快速电子干扰波/杂波的抗干扰性检查	2002
EN 61000-4-5	电磁兼容性（EMV）： 第 4-5 部分：检查及测量方法；防冲击电压的抗干扰性检查	2001
EN 61000-6-2	电磁兼容性（EMV）： 第 6-2 部分：专业基本标准；用于工业领域的抗干扰性	2002
EN 61000-6-4	电磁兼容性（EMV）： 第 6-4 部分：专业基本标准；工业领域的干扰发射	2002
EN 61800-3	转速可变的电气驱动装置： 第 3 部分：电磁兼容性（EMV） - 包括特殊检查方法在内的产品标准	2001
EN ISO 10218-1	工业机器人： 安全	2006
EN ISO 12100-1	机床安全： 基本概念，一般性定型导则；第 1 部分：基本专业术语，方法	2004
EN ISO 12100-2	机床安全： 基本概念，一般性定型导则；第 2	2004

名称	定义	版本
	部分：技术性导则	

4 手持式编程器 KCP

4.1 前部

功能

KCP（库卡控制面板）是用于机器人系统的手持编程器。KCP 具有机器人系统操作和编程所需的所有功能。

概览



4-1: KCP（库卡控制面板）的正面

1	运行方式选择开关	10	数字区
2	驱动装置接通	11	软键
3	驱动装置关断 / SSB-GUI	12	逆向启动按钮
4	紧急关断按钮	13	启动键
5	空间鼠标	14	停机按钮
6	右状态键	15	选择窗口按钮
7	输入按钮	16	ESC 按钮
8	光标键	17	左状态键
9	键盘	18	菜单键

说明

元件	说明
运行方式选择开关	(见 "运行方式", 第...页 40)
驱动装置接通	用于接通机器人驱动装置。
驱动装置关断 SSB-GUI	用于关闭机器人驱动装置。 只在使用共用挂件（KUKA.RoboTeam 的 KCP）时：SSB-GUI 用于调出安全选择板（Safety Selection Board）的操作界面
紧急关断按钮	用于在危险情况下使机器人停机。如果被按下，紧急关断按钮将自行闭锁。
空间鼠标	用于手动运行机器人
右侧状态键	(见 "状态键，菜单键，软键", 第...页 35)

元件	说明
输入键	用输入键可以关闭激活的窗口或联机表格。确认变更。
光标键	用光标键可在操作界面上的元件之间跳转。 提示：如果用光标不能到达某个元件，则使用 TAB 键。
键盘	(见 "键盘", 第...页 32)
数字区	(见 "数字区", 第...页 33)
软键	(见 "状态键, 菜单键, 软键", 第...页 35)
逆向启动按钮	通过逆向启动按钮, 可启动一个程序逆向运行。程序将逐步完成。
启动键	通过启动键, 可启动一个程序。
停机键	用停机键可暂停正运行中的程序。
窗口选择键	用窗口选择键可以在主窗口、选项窗口和信息窗口之间切换。选择窗口的背景为蓝色。
ESC 键	用 ESC 键可以在操作界面上中断某个动作。
左状态键	(见 "状态键, 菜单键, 软键", 第...页 35)
菜单键	(见 "状态键, 菜单键, 软键", 第...页 35)

4.2 键盘



4-2: 键盘

按键	名称
NUM	用 NUM 在数字区的数字功能和控制功能之间切换。状态栏显示已激活哪一种功能(见 "状态栏", 第...页 37)。
ALT	ALT 键在组合按键时使用。该键被按下后就会保持按下状态。即不需要按住不动。
SHIFT	用 SHIFT 在大小写之间切换。该键被按下后就会保持按下状态。也就是不需要为输入一个大写字符而按住不动。 如需输入多个大写字符, 则必须按住 SHIFT 键不动。用 SYM+SHIFT 切换到持续大写。 状态栏显示大写或小写是否已激活(见 "状态栏", 第...页 37)。
SYM	如果要输入字母键的第二占位, 如“E”键上的“#”, 则必须按下 SYM 。该键被按下后就会保持按下状态。即不需要按住不动。

4.3 数字区



4-3: 数字区

在键盘上用数字键在数字区的数字功能和控制功能之间切换。状态栏显示已激活哪一种功能。(见 "状态栏", 第...页 37)

按键	控制功能
INS (0)	在插入模式和盖写模式之间切换。
DEL (.)	删除光标右侧的字符。
<-	删除光标左侧的字符。
END (1)	将光标移动至所在行的末尾。
CTRL (2)	在组合按键中使用。
PG DN (3)	将屏幕页面向文件结尾方向翻一页。
(4)	----
UNDO (5)	撤销最后一次输入。(目前不支持该功能。)
TAB (6)	将焦点或光标移动至下一个界面元素上。 提示: 如果用 TAB 键不能到达某个元素, 则使用光标键。
HOME (7)	将光标移动至所在行的行首。
LDEL (8)	删除光标所在的行。
PG UP (9)	将屏幕页面向文件开始方向翻一页。

4.4 背面

概览



4-4: KCP（库卡控制面板）的背面

1	型号铭牌	4	确认开关
2	启动键	5	确认开关
3	确认开关		

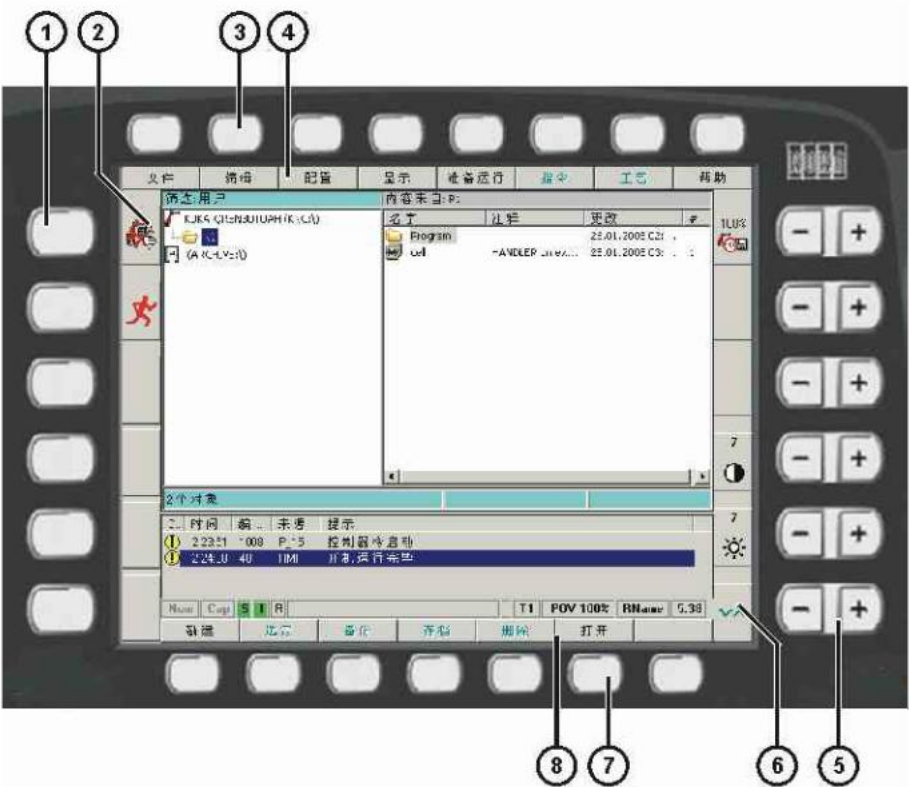
说明

元件	说明
型号铭牌	KCP（库卡控制面板）的型号铭牌
启动键	通过启动键，可启动一个程序。
确认开关	确认开关有 3 个位置： ■ 未按下 ■ 中间位置 ■ 完全按下 在运行方式 T1 或 T2 中，确认开关必须保持在中间位置，方可开动机器人。在采用自动运行模式和外部自动运行模式时，确认开关不起作用。

5 KUKA.HMI 操作界面

5.1 状态键，菜单键，软键

概览



5-1: 操作界面状态键、菜单键、软键

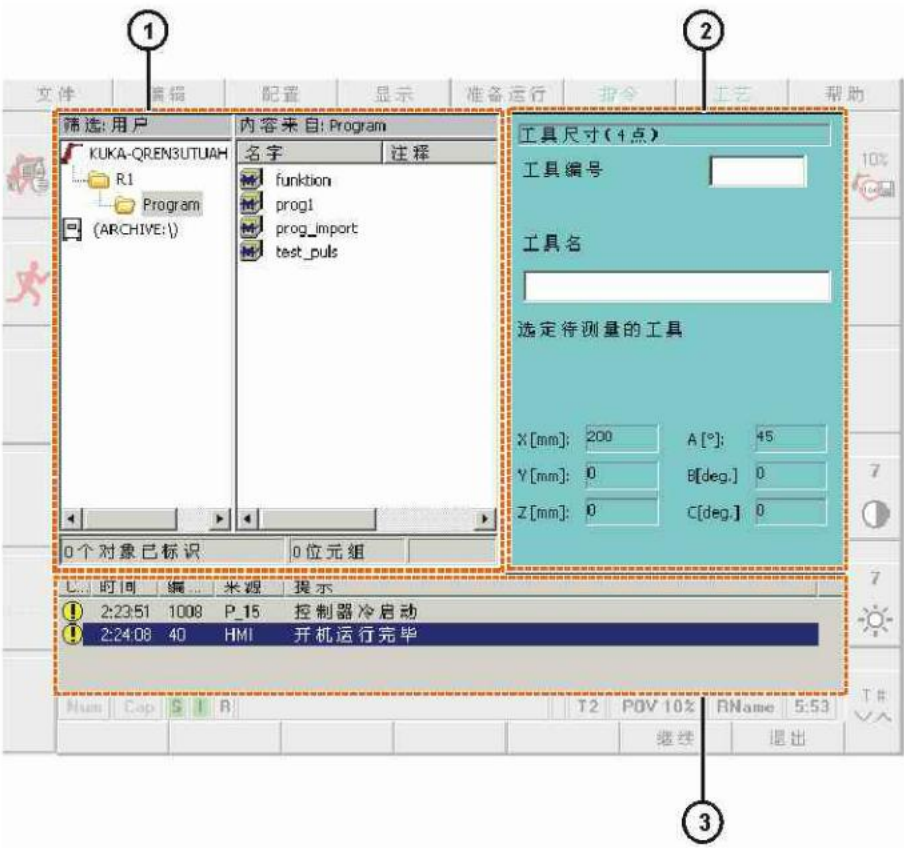
1	左侧状态键	5	右侧状态键
2	左侧状态键 (Icons)	6	右侧状态键 (Icons)
3	菜单键	7	软键
4	菜单键 (Icons)	8	软键 (Icons)

说明

元件	说明
状态键	状态键主要用于控制机器人，并设定数值。示例：选择机器人的运行方式。 Icons 是动态变化的。
菜单键	用菜单键打开菜单。
软键	Icons 是动态变化的并总是与激活的窗口相关。

5.2 操作界面的窗口

概览



5-2: 操作界面窗口

1	主窗口	3	信息窗口
2	选项窗口		

说明

最多同时显示 3 个窗口。用窗口选择键可以在各窗口之间进行切换。选择窗口的背景为蓝色。

窗口	说明
主窗口	主窗口显示导航器，或者显示所选或打开的程序。
选项窗口	选项窗口属于各个功能或工作流程。选项窗口在工作界面上并非始终可以看到的。不可以同时打开多个选项窗口。
信息窗口	信息窗口显示故障信息、系统信息和对话信息。如果没有信息，例如所有信息均已被确认，则信息窗口消失。

5.3 操作界面的元件

输入栏

可以输入一个数值或一段文字。



5-3: 输入栏示例

列表栏

可以从列表选择一个参数。



5-4: 打开的列表栏示例

复选框

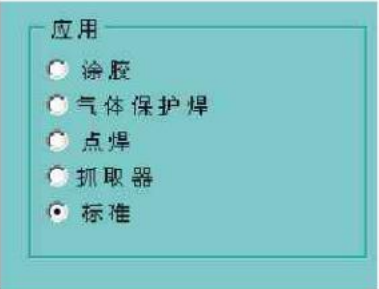
可以选择一个或多个选项。



5-5: 复选框示例

选项栏

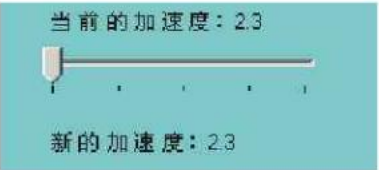
可以选择一个选项。



5-6: 选项栏示例

调节器

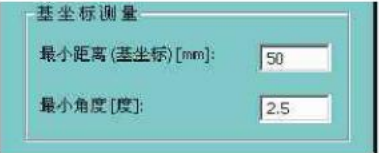
在一个刻度上设定一个数值。



5-7: 调节器示例

组

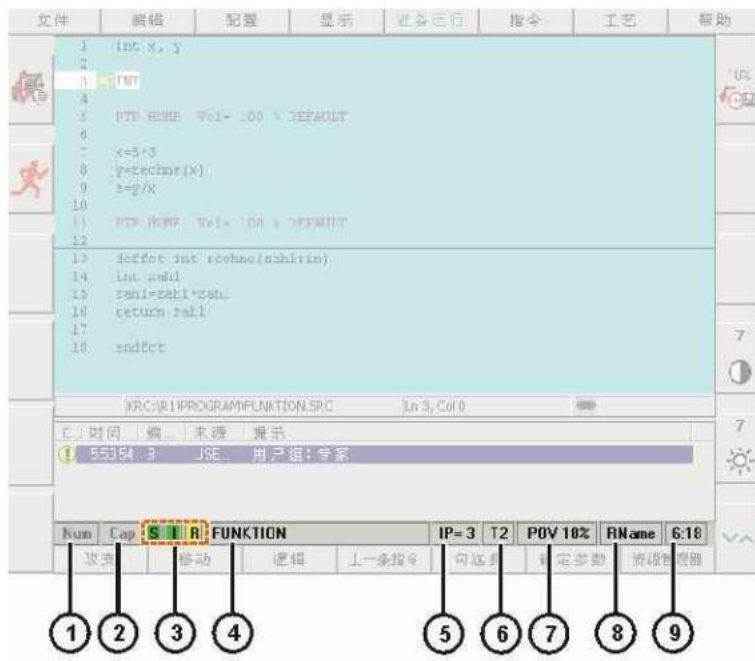
栏位可以分组排列。每个组通过加框标识。框的左上方通常有该组的名称。



5-8: 组示例

5.4 状态栏

概览



5-9: 状态栏操作界面

1	数字区状态
2	大/小写状态
3	S : Submit 翻译器的状态 I/O : 驱动装置状态 R : 程序状态
4	所选程序的名称
5	当前程序段的编号
6	当前运行方式
7	当前调节量
8	机器人名称
9	系统时间

说明

图标	说明
	数字区的数字功能激活。
	数字区的控制功能激活。
	大写激活。
	小写激活。

图标	颜色	说明
	灰色	Submit 翻译器被取消选择。
	红色	Submit 翻译器停机。
	绿色	Submit 翻译器正在运行。
	绿色	驱动装置处于待机运行状态
	红色	驱动装置未处于待机运行状态

图标	颜色	说明
	灰色	未选定程序。
	黄色	程序段指示器停在被选程序的第一行上。
	绿色	程序已选定，并正在运行。
	红色	已选定并且已启动的程序被暂停。
	黑色	程序段指示器停在被选程序的最后一行上。



有关 Submit 翻译器的信息请见专家文献“Submit 翻译器”。

5.5 调出在线帮助

说明 操作界面上的下列各项均有帮助文字可供使用：

- 信息
- 联机表格
- 故障显示
- 运行日志记录

进行步骤 1. 标记或用光标点击需要显示帮助文本的项目。
2. 选择菜单序列帮助 > 在线帮助。
该项目的帮助文本显示出来。

另一种方法 ■ 选择菜单序列帮助 > 在线帮助 - 内容/索引。
可在索引卡内容和索引中查找帮助文本。

6 操作

6.1 接通机器人控制系统

进行步骤

- 将机器人控制系统的主开关切换到 **ON** 位置。
操作系统和库卡系统软件（KSS）自动启动。
如果机器人控制系统已登录上网，则启动时间可能较长。

6.2 关闭机器人控制系统。

进行步骤

- 将机器人控制系统的主开关切换到 **OFF** 位置。
机器人控制系统自动备份数据。

6.3 更换用户群

说明

在库卡系统软件 (KSS) 中，视用户群的不同有不同功能可供选择。共有下列用户群：

- 应用人员
操作员用户群
- 专家
程序员用户群。在此用户群中可切换到 **Windows** 界面。
- 管理员
功能与专家用户群一样。另外可以将插件（Plug-Ins）集成到机器人控制系统中。

重新启动时，系统会默认选择为应用人员用户群。专家和管理员用户群有密码保护。默认密码为“kuka”。密码可以更改。



根据用户的设定也可以设定其它用户群。

进行步骤

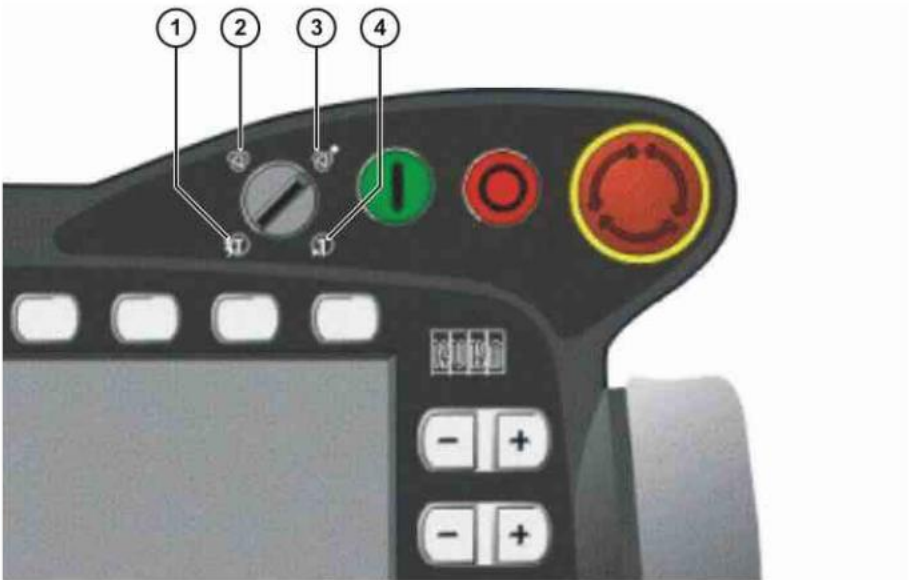
1. 选择菜单序列配置 > 用户群。
当前用户群会显示出来。
2. 用软键选择新的用户群。
3. 如果需要：
输入密码并用 **OK** 确认。

6.4 运行方式

运行方式通过 **KCP**

上的运行方式选择开关进行选择。此开关由一个插拔式钥匙来操作。如果将钥匙拔出，则开关被锁闭，不能对运行方式进行更改。

如果在运行过程中改变了运行方式，驱动装置即立刻关断。机器人及附加轴（可选）以 **STOP 0**（停机 0）的方式停机。



6-1: 运行方式选择开关

1	T2（手动快速运行）
2	AUT（自动运行）
3	AUT EXT（外部自动运行）
4	T1（手动慢速运行）

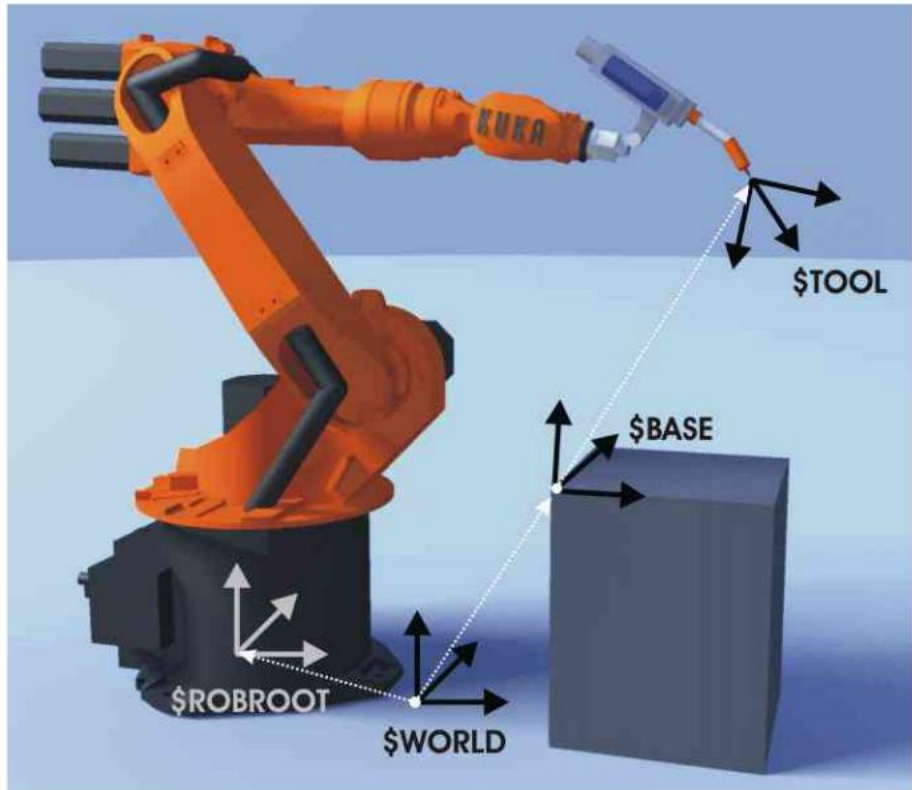
运行方式	应用	速度
T1	用于测试运行	- 编程运行： 编程速度 最高 250 mm/s - 手动运行： 手动运行速度，最高 250 mm/s
T2	用于测试运行	- 编程运行： 编程速度 - 手动运行： 手动运行速度，最高 250 mm/s
AUT	用于不带上级控制系统的 机器人系统 仅在关闭的安全回路中 可用	- 编程运行： 编程速度 - 手动运行：无法进行
AUT EXT	用于带有上级控制系统的 机器人系统，例如 PLC 仅在关闭的安全回路中 可用	- 编程运行： 编程速度 - 手动运行：无法进行

6.5 坐标系

概览

在机器人系统中定义了下列笛卡尔坐标系：

- 世界
- ROBROOT
- 基础
- 工具



6-2: 坐标系概览

说明

世界

世界坐标系是一个固定定义的笛卡尔坐标系，是用于 ROBROOT 坐标系和基础坐标系的原点坐标系。

在默认配置中，世界坐标系位于机器人足部。

ROBROOT

ROBROOT

坐标系是一个笛卡尔坐标系，固定位于机器人足部。它可以根据世界坐标系说明机器人的位置。

在默认配置中，ROBROOT 坐标系与世界坐标系是一致的。用 \$ROBROOT 可以定义机器人相对于世界坐标系的移动。

基础

基础坐标系是一个笛卡尔坐标系，用来说明工件的位置。它以世界坐标系为参照基准。

在默认配置中，基础坐标系与世界坐标系是一致的。由用户将其移入工件。

(见 "测量基座", 第...页 72)

工具

工具坐标系是一个笛卡尔坐标系，位于工具的工作点中。它以基础坐标系为参照基准。

在默认配置中，工具坐标系的原点在法兰中心点上。（因而被称作法兰坐标系。）工具坐标系由用户移入工具的工作点。
(见 "测量工具", 第...页 66)

6.6 手动运行机器人

说明

手动运行机器人分为 2 种方式：

- 笛卡尔式运行
TCP 沿着一个坐标系的轴正向或反向运行。
- 与轴相关的运行
每个轴均可以独立地正向或反向运行。



6-3: 与轴相关的运行

有 2 个操作元件可以用来运行机器人：

- 运行键
- 空间鼠标

概览

	笛卡尔式运行	与轴相关的运行
运行键	(见 "用运行键按笛卡尔坐标移动", 第...页 45)	(见 "用运行键进行与轴有关的移动", 第...页 44)
空间鼠标	(见 "用空间鼠标按笛卡尔坐标移动", 第...页 47)	可以用空间鼠标进行与轴相关的运行，但本文不予介绍。

6.6.1 设定手动调节量 (HOV)

说明 手动调节量是手动运行时机器人的速度。它以百分比表示，以机器人在手动运行时的最大可能速度为基准。该值为 250mm/s。

准备 ■ 确定手动调节量的分级：

选择菜单序列配置 > 点动模式 > 手动调节量步距。

激活	含义
否	调节量可以以 1% 步距为单位进行更改。
是	分级 100%、75%、50%、30%、10%、3%、1%

进行步骤 1. 在左侧状态键栏中选择运行模式“运行键”或“空间鼠标”：



或

2.

在右侧状态键栏中增加或减少调节量。状态键总是按百分比显示当前调节量。



6.6.2 选择工具和基座

说明 在机器人控制系统中最多可储存 16 个工具坐标系和 32 个基础坐标系。使用笛卡尔方法时，必须选择一个工具（工具坐标系）和一个基座（基础坐标系）。

- 进行步骤**
1. 选择菜单序列配置 > 设定工具/基座。
 2. 在软键栏上选择是否使用固定工具工作：
 - 外部工具：此工具是一个固定工具。
 - 工具：工具安装在连接法兰上。
 3. 在工具编号栏中输入所需工具的编号。
 4. 在基座系统编号栏中输入所需基座的编号。
 5. 按下 **OK** 键。

6.6.3 用运行键进行与轴有关的移动

前提 ■ 运行方式 T1 或 T2

进行步骤 1. 在左侧状态键栏中选择运行模式“运行键”：



2. 在右侧状态键栏中选择与轴相关的运行模式：



3. 设定手动调节量。
4. 按住确认开关。

- 5. 右侧状态键显示栏显示轴 **A1** 至 **A6**。
按下正或负状态键，以使轴朝正方向或反方向运动。

6.6.4 用运行键按笛卡尔坐标移动

前提

- 工具和基座已选定。
(见 "选择工具和基座", 第...页 44)

进行步骤

- 运行方式 **T1** 或 **T2**
- 1. 在左侧状态键栏中选择运行模式“运行键”：



- 2. 在右侧状态键栏中选择坐标系。
- 3. 设定手动调节量。
- 4. 按住确认开关。
- 5. 右侧状态键栏中显示出以下状态键：

X、Y、Z：用于沿选定坐标系的轴进行线性运动
A、B、C：用于沿选定坐标系的轴进行旋转运动
按下正或负状态键，以使机器人朝正或反方向运动。



机器人在运行时的位置可通过如下方法显示：选择菜单序列显示 > 实际位置。

6.6.5 配置空间鼠标

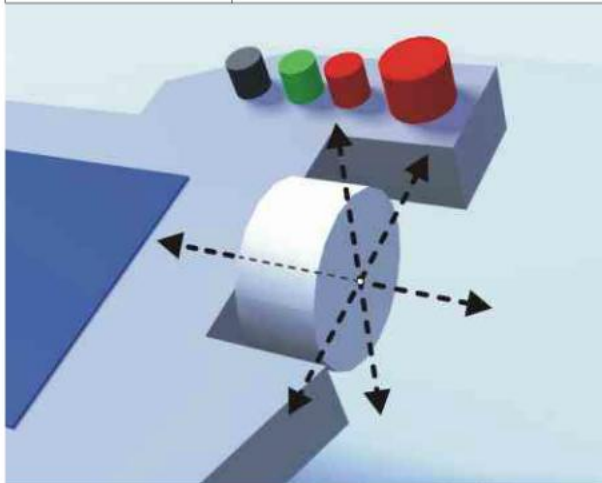
进行步骤

- 1. 选择菜单序列配置 > 点动模式 > 鼠标配置。
- 2. 轴选择:选择 **TCP**
以直线式、旋转式还是两者并用的方式运动。可选择下列软键：
6D; XYZ; ABC
- 3. 主要模式：接通或关断。可选择下列软键：
主要；非主要
- 4. 软键关闭可接受当前的设定并关闭窗口。

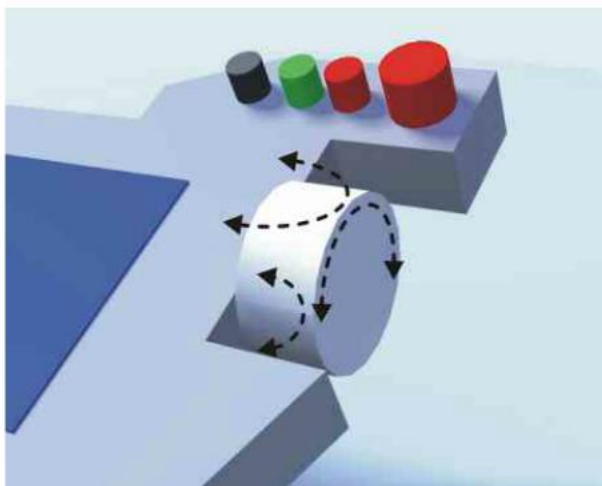
轴选择说明

软键	说明
XYZ	只能通过拉动或按压空间鼠标来移动机器人。 采用笛卡尔坐标系运行时可以进行下列动作： ■ 沿 X、Y 和 Z 方向平移
ABC	只能通过转动或倾斜空间鼠标来移动机器人。 采用笛卡尔坐标系运行时可以进行下列动作： ■ 围绕 X、Y 和 Z 轴的旋转动作
6D	只能通过拉动、按压、转动或倾斜空间鼠标来移动机器人。 采用笛卡尔坐标系运行时可以进行下列动作：

软键	说明
	- 沿 X、Y 和 Z 方向平移 - 围绕 X、Y 和 Z 轴的旋转动作



6-4: 拉动和按压空间鼠标



6-5: 转动或倾斜空间鼠标

主要模式说明

根据主要模式，可以用空间鼠标仅运行一个轴或同时运行几个轴。

软键	说明
主要的	接通主要模式。只运行通过空间鼠标达到最大偏移的轴。
非主要的	关闭主要模式。根据轴的选择，可以同时运行 3 或 6 个轴。

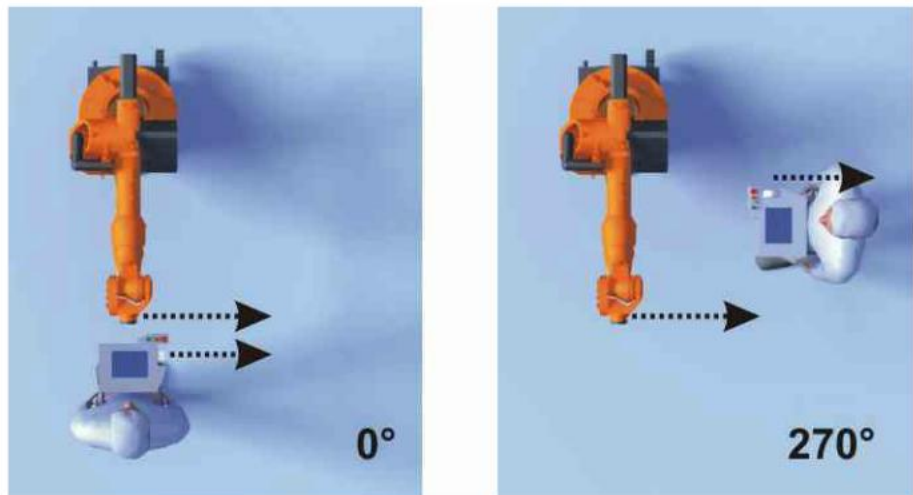
6.6.6 确定空间鼠标定位

说明

空间鼠标的功能可以与用户的位置相匹配，使 TCP 的运行方向与空间鼠标的偏移相符。

用户的位置以度为单位给出。度数数据的参考点是底座上的接线箱。机器人的臂或轴的位置无关紧要。

默认设定：0°。这相当于使用者站在接线箱对面的位置。



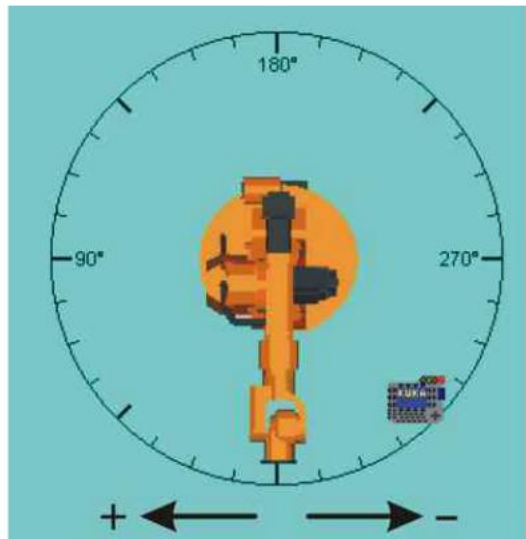
6-6: 空间鼠标: 0° 和 270°

前提

进行步骤

■ 运行方式 T1 或 T2

1. 选择菜单序列配置 > 点动模式 > 鼠标位置。
2. 用软键“+”或“-”来改变空间鼠标的定位。



6-7: 定位空间鼠标的选项窗口

3. 软键关闭可接受当前的设定并关闭窗口。



在切换到自动运行方式或外部自动运行方式时，空间鼠标的定位自动回到 0°。

6.6.7 用空间鼠标按笛卡尔坐标移动

前提

- 工具和基座已选定。
(见 "选择工具和基座", 第...页 44)
- 空间鼠标已配置。
(见 "配置空间鼠标", 第...页 45)
- 空间鼠标已完成校准。
(见 "确定空间鼠标定位", 第...页 46)

进行步骤

■ 运行方式 T1 或 T2

1. 在左侧状态键栏中选择下列运行模式：



2. 在右侧状态键栏中选择坐标系。
3. 设定手动调节量。
4. 按住确认开关。
5. 用空间鼠标将机器人朝所需方向移动。



机器人在运行时的位置可通过如下方法显示：选择菜单序列显示 > 实际位置。

6.6.8 增量式点动模式

说明

增量式点动运行模式可以使机器人移动所定义的距离，如 10 mm 或 3°。然后机器人自行停止。

运行时可以用运行键接通增量式点动运行模式。用空间鼠标运行时不能用增量式点动运行模式。

应用范围：

- 以同等间距进行点的定位
- 从一个位置驶出所定义距离，如在故障情况下
- 使用测量表进行调整

右侧状态键栏中有以下状态键可用于增量式点动运行模式：

状态键	说明
	增量式点动运行模式已关闭
	增量 = 100 mm 或 10°
	增量 = 10 mm 或 3°
	增量 = 1 mm 或 1°
	增量 = 0.1 mm 或 0.005°

增量单位为 mm：

- 适用于在 X、Y 或 Z 方向进行的笛卡尔运动。

增量单位为度：

- 适用与在 A、B 或 C 方向进行的笛卡尔运动。
- 适用于与轴相关的运动中。

进行步骤

1. 在左侧状态键栏中选择运行模式“运行键”：



2. 在右侧状态键栏中设定增量值。
3. 用运行键运行机器人。可以采用笛卡尔或与轴相关的模式运行。
如果已达到设定的增量，则机器人停止运行。
(见 "用运行键进行与轴有关的移动", 第...页 44)
(见 "用运行键按笛卡尔坐标移动", 第...页 45)



如果机器人的运动被中断，如因放开了确认开关，则在下一个动作中被中断的增量不会继续，而会开始一个新的增量。

6.7 跨接工作空间监控装置

说明

机器人的工作空间可能已规定。工作空间用于保护设备。

工作空间有 2 种形式：

- 工作空间是一个禁区。机器人只能在工作空间之外运动。
- 仅工作空间是所允许的范围。机器人不得在工作空间之外运动。

如果机器人进入了一个不允许的空间，则机器人控制系统会触发一个事先定义了的输出端。

依据对工作空间的定义，机器人可能还会出现以下反应：机器人停止动作，并显示一条“超出工作空间”的信息。这种情况下，必须跨接工作空间监控装置。然后，机器人可以重新从禁区内移出。

前提

- 专家用户组
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列配置 > 工具 > 工作空间监控装置 > 跨接。
2. 手动将机器人从禁区内驶出。

如果机器人已离开了禁区，则工作空间监控装置会自动重新接通。

6.8 显示功能

6.8.1 显示功能概览

主题	显示功能
当前机器人位置	(见 "显示实际位置", 第...页 50)
输入/输出端	(见 "显示模拟输入/输出端", 第...页 51) (见 "显示数字输入/输出端", 第...页 50) (见 "显示外部自动运行的输入/输出端", 第...页 52)
中断	(见 "显示中断", 第...页 53)
机器人系统的信息	(见 "显示机器人系统的有关信息", 第...页 54) (见 "显示机器人数据", 第...页 55)
硬件信息	(见 "显示硬件信息", 第...页 56)

在库卡系统软件（KSS）中有下列显示功能可供使用：

6.8.2 显示实际位置

进行步骤
说明

- 选择菜单序列显示 > 实际位置 > 笛卡尔式或轴相关。

名称	数值	单位
工具/基坐标		
(1)	#NONE	Tool
-	#NONE	Base
位置		
X	1620.00	mm
Y	0.00	mm
Z	1910.00	mm
取向		
A	0.00	deg
B	90.00	deg
C	0.00	deg
机器人位置		
S	010	bin
T	000010	bin

直角坐标与轴相关的

轴	位置, [deg, mm]	增量式
A1	0.00	0
A2	-90.00	-779878
A3	90.00	779878
A4	0.00	0
A5	0.00	0
A6	0.00	0
E1	0,00	0

直角坐标与轴相关的

6-8: 实际位置的笛卡尔坐标和轴位置显示

笛卡尔式

显示 TCP 的当前位置 (X、Y、Z) 和方向 (A、B、C)。此外，还显示当前的工具坐标系和基础坐标系，以及状态和转换。

轴相关

以度和增量为单位显示轴 A1 至 A6 的当前位置。如果有附加轴，也显示附加轴的位置。

在机器人运行过程中，也能显示实际位置。

6.8.3 显示数字输入/输出端

进行步骤
说明

- 选择菜单序列显示 > 输入/输出端 > 数字输出端或数字输入端。

1 2 3 4

输入端	
	SYS SIM 输入端
1	Input
2	Input
3	Input
4	Input
5	Input
6	Input
7	Input
8	Input
9	Input
10	Input
11	Input
12	Input
13	Input
14	Input
15	Input

1 2 3 4

输出端	
	SYS SIM 输出端
1	Output
2	Output
3	Output
4	Output
5	Output
6	Output
7	Output
8	Output
9	Output
10	Output
11	Output
12	Output
13	Output
14	Output
15	Output

6-9: 数字输入/输出端

列	说明
1	输入/输出端编号如果装有输入或输出端，则标记为红色。
2	SYS 输入：输入/输出端，其值储存在系统变量中
3	SIM 输入：模拟输入/输出端。只有当输入/输出端模拟被接通时，才会显示该列。
4	输入/输出端名称

软键	说明
值	将标记的输入或输出端在 TRUE 和 FALSE 之间转换。前提：确认开关已按下。 在 AUT （自动运行）方式下该软键不可用。
名称	已标记的输入/输出端的名称可以变更。

以下软键可供使用：



可在编号栏输入编号来标记输入/输出端。通过这种方式也可以显示在选项窗口无法看到的输入/输出端。前提：

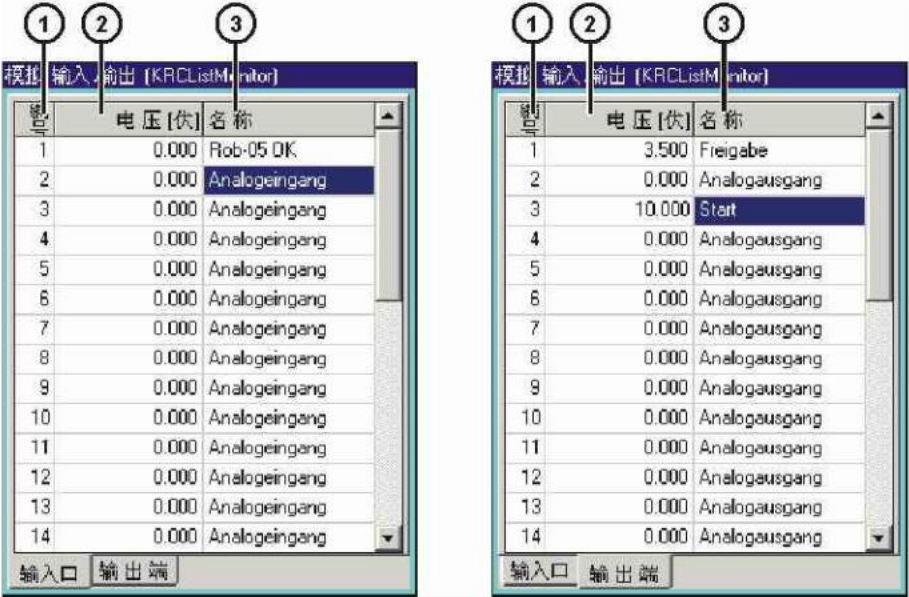
- 选项窗口被激活。
- 状态栏中的“NUM”功能被激活。

6.8.4 显示模拟输入/输出端

进行步骤

- 选择菜单序列显示 > 输入/输出端 > 模拟输入/输出端。

说明



6-10: 模拟输入/输出端

列	说明
1	输入/输出端编号
2	输入/输出端电压 数值范围：-10 ... 10 V
3	输入/输出端名称

软键	说明
Tab +	在输入端和输出端索引卡之间进行切换。
电压	可为所标记的输出端输入电压。 该软键不用于输入端。
名称	已标记的输入/输出端的名称可以变更。

以下软键可供使用：



可在编号栏输入编号来标记输入/输出端。通过这种方式也可以显示在选项窗口无法看到的输入/输出端。前提：

- 选项窗口被激活。
- 状态栏中的“NUM”功能被激活。

6.8.5 显示外部自动运行的输入/输出端

进行步骤

- 选择菜单序列显示 > 输入/输出端 > 外部自动运行。

说明

SL	图形	名称	值
1	0	当前的程序号	PGNO 0
2		程序号类型	PGNO_TYPE 1
3		程序号位字节宽度	PGNO_LENGTH 8
4		程序号的第一位	PGNO_FBIT 33
5		奇偶性	PGNO_PARITY 41
6		程序号有效	PGNO_VALID 42
7		程序启动	\$EXT_START 1026
8		允许运行	\$MOVE_ENABLE 1025
9		错误认可	\$CONF_MESS 1026
10		驱动器关(位置)	\$DRIVES_OFF 1025
11		驱动器开启	\$DRIVES_ON 140
12		接口激活	\$I_O_ACT 1025

6-11: 外部自动运行输入端（详细显示）

SL	图形	名称	值
1		控制就绪	\$RC_RDY1 137
2		紧急关断环路被关闭	\$ALARM_STOP 1013
3		操作保护关闭	\$USER_SAF 1011
4		驱动器就绪	\$PERI_RDY 1012
5		机器人校准完成	\$ROB_CAL 1001
6		接口激活	\$I_O_ACTCONF 140
7		报警干扰	\$STOPMESS 1010
8		内部紧急关断	内部紧急关断 853

6-12: 外部自动运行输出端（详细显示）

列	说明
1	编号
2	状态 ■ 灰色：未激活 (FALSE) ■ 红色：激活 (TRUE)
3	输入/输出端的长文本名称
4	型号 ■ 绿色：输入/输出端 ■ 黄色：变量或系统变量 (\$...)
5	信号或变量的名称
6	输入/输出端编号或信道编号
7	输出端根据主题分列在以下索引卡中： ■ 启动条件 ■ 程序状态 ■ 机器人位置 ■ 运行方式

只有点击软键详细内容后，才会显示第 4、5 和 6 列。

软键	说明
配置	切换为外部自动运行配置。
输入端/输出端	在输入端和输出端窗口之间切换。
详细内容/一般	在视图详细内容和一般之间进行切换。
Tab -/Tab +	在索引卡之间切换。 该软键只用于输出端。

以下软键可供使用：

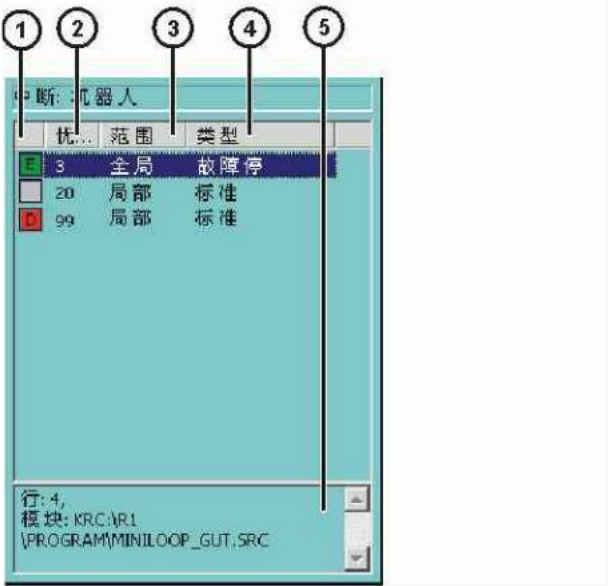
6.8.6 显示中断

前提

进行步骤

说明

- 专家用户组
- 选择菜单序列显示 > 诊断 > 中断。



6-13: 中断

列	说明
1	中断状态 ■  中断 ON（接通）或 ENABLE（启用） ■  中断 DISABLE（禁用） ■  中断 OFF（关闭）或没有接通。
2	中断的编号/优先级
3	中断的适用范围：全局或局部
4	中断的类型，取决于中断说明中所定义的事件。 ■ 标准：如 \$IN[1...4096] ■ 故障停机：\$STOPMESS ■ 紧急关断：\$ALARM_STOP ■ 测量（快速测量）：\$SMEAS_PULSE[1...5] ■ 触发器：触发器 - 次级程序
5	中断说明的模块和程序行

软键	说明
Submit/机器人	在机器人中断和 Submit 中断的显示之间切换。
更新	更新显示。

以下软键可供使用：

6.8.7 显示机器人系统的有关信息

进行步骤

- 选择菜单序列帮助 > 信息。

说明

例如在向库卡客户支持系统咨询时会需要机器人系统的相关信息。

索引卡	说明
-----	----

索引卡	说明
信息	■ 机器人控制系统的型号 ■ 机器人控制系统的版本 ■ 操作界面的版本 ■ 基本系统的版本
机器人	■ 机器人名称 ■ 机器人的型号和配置 ■ 运行时间 在驱动装置接通后，运行小时计数器开始运转。也可通过 <code>\$ROBRUNTIME</code> 变量显示运行时间。 ■ 轴的数量 ■ 附加轴列表 ■ 机床数据的版本
系统	■ 控制系统 PC 机的名称 ■ 操作系统版本和 BIOS 版本 ■ 存储容量
选项	附加安装选项和工艺数据包
注释	附加注释
模块	重要系统文件的名称和版本 用软键储存可将索引卡模块的内容输出至文件 <code>C:\KRC\ROBOTER\LOG\OCXVER.TXT</code> 。
病毒扫描器	安装的病毒扫描器文件的名称和版本 用软键输出可将索引卡病毒扫描器的内容输出到文件 <code>C:\KRC\ROBOTER\LOG\VIRUS-INFO.XML</code> 。

索引卡包括以下信息：

6.8.8 显示机器人数据

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 机器人数据。
2. 将显示下列参数：
 - 机器人名称
机器人名称可以更改。
 - 序列号
 - 运行时间
在驱动装置接通后，运行小时计数器开始运转。也可通过 `$ROBRUNTIME` 变量显示运行时间。
 - 机床数据

6.8.9 显示硬件信息

进行步骤

1. 选择菜单序列显示 > 硬件信息。
2. 在窗口左侧部分可根据需要展开树形结构，标记所需的硬件组件。
被标记组件的相关信息显示在窗口的右侧。

说明

软键	说明
载入配置	载入最后储存的配置。
更新	更新显示。
输出	将硬件信息以 XML 格式输出。

以下软键可供使用：

6.9 存档

6.9.1 软盘格式化

进行步骤

1. 将软盘放入软盘驱动器。
2. 选择菜单序列文件 > 软盘格式化。
3. 点击是 (**Ja**) 确认安全询问。
当格式化过程结束时，显示信息。



注意！

当驱动器上的小灯熄灭时，才可从驱动器中取出软盘。否则软盘驱动器或软盘可能会受损。

6.9.2 数据存档

准备

数据量较大时需使用多个软盘。

- 需要时：将软盘格式化。
(见 "软盘格式化", 第...页 56)

进行步骤

1. 将软盘放入软盘驱动器。
2. 选择菜单序列文件 > 存档，并选出所需菜单选项。
3. 点击是 (**Ja**) 确认安全询问。

当存档过程结束或需要另一张软盘时，将显示信息。系统会根据默认设置生成 ARCHIVE.ZIP 文件。

说明

菜单选项	说明
所有	将还原当前系统所需的数据存档。
应用	所有用户定义的 KRL 模块和相应的系统文件均被存档。
机床数据	将机床数据存档。
配置 > 驱动器	将输入/输出驱动器存档。 不适用于应用人员用户群。
配置 > 输入/输出长文本	将输入端和输出端的长文本名称存档。 不适用于应用人员用户群。

菜单选项	说明
配置 > KUKA 工艺数据包	将已安装的工艺数据包的配置存档。 不适用于应用人员用户群。
Log 数据	将 Log 文件存档。
当前选择	将导航器中选定的文件存档。

存档时可选择下列菜单选项。具体哪些文件被存档与配置有关。

如果选择菜单选项所有进行存档，则原有档案被盖写。如果选择其他菜单选项进行存档，并且已经有一个档案存在，机器人控制系统将比较档案名和机器人人名。如果两个名称不同，则会弹出一个安全询问。



也可使用网络路径存档。所需的路径可以在 KR 配置器中设定。

存档可以在 KR C

配置器的索引卡存档管理器中进行配置。这里涉及到下列设定：

- 存档路径
- 在每个菜单选项中存档的具体文件
- 其它设定

6.9.3 数据还原



如果数据被存档在多个磁盘上，机器人控制系统无法识别。因此，在插入第一张软盘后，用户不会被要求插入其它软盘，用户必须自行完成该操作。软盘插入的顺序无关紧要。

进行步骤

1. 将带档案的软盘放入软盘驱动器。
2. 选择菜单序列文件 > 还原，并选出所需菜单项。
3. 点击是 (**Ja**) 确认安全询问。
当还原过程结束时，显示信息。
4. 如果使用了多张软盘存档，则放入下一张软盘并重复步骤 2 至 3。
5. 将软盘从软盘驱动器中取出，重新启动系统。

说明

在还原时，供选择的菜单选项和存档时一样，只有 **Log** 数据(见 "数据存档", 第...页 56)除外。

如果档案文件与系统文件的版本不一样，则会出现故障信息。如果存档的工艺数据包的版本与安装的版本不一致，也会显示故障信息。

如果数据已在网络驱动器上存档，则控制系统在还原时从该网络驱动器上读取存档。

7 投入运行

7.1 准备运行概览



只有机器人系统已放置好并连接好之后，机器人才能投入运行。



其它详细信息见机器人操作指南和机器人控制系统操作指南。

步骤	说明
1	设定操作界面的语种 (见 "设定操作界面的语种", 第...页 58)
2	检查机床数据 (见 "检查机床数据", 第...页 59)
3	校准机器人 (见 "调整", 第...页 59)
4	测量工具 (见 "测量工具", 第...页 66) 使用固定工具时: 测量外部 TCP (见 "测量固定工具", 第...页 75)
5	输入负载数据 (见 "负载数据", 第...页 80)
6	测量基座 (见 "测量基座", 第...页 72) 使用固定工具时: 测量工件 (见 "测量固定工具", 第...页 75)

7.2 系统设置

7.2.1 设定操作界面的语种

进行步骤

1. 选择菜单序列配置 > 工具 > 语种。
2. 标记所需的语种。用 **OK** 键确认。

7.2.2 设定操作界面的亮度和对比度

前提

- 为选择运行方式，必须显示下列状态键：



进行步骤

- 用以下状态键设定亮度：



- 用以下状态键设定对比度：



7.3 检查机床数据

说明

必须已载入正确的机床数据。检查时必须将已载入的机床数据与铭牌上的机床数据进行对比。

如果要载入新的机床数据，则机床数据的状态必须与库卡系统软件（KSS）状态完全吻合。这一点只有将从 CD 载入的机床数据与已安装的 KSS 共同使用才能保证。



警告！
如果载入了错误的机床数据，则不得运行机器人！在这种情况下可能导致人身伤害和财产损失。

KUKA Roboter GmbH Augsburg Germany			
Typ	Type	Type	KR XXX LXXX Xx-2 K-W-F XxxXYZ
Artikel-Nr.	Article-No.	No.d'article	XXXXXXXXXX
Serie-Nr.	Serial-No.	No.Série	XXXXXX
Hergestellt	Manufactured	Fabriqué	2004-02
Gewicht	Weight	Poids	1200 kg
\$TRAFONAME[]="#....."			TRAFO1513321654984649352841
...\MADA\			MADA15133216549846493554861

7-1: 型号铭牌

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 机器人数据。
机器人数据窗口打开。
2. 调整以下数据：
 - 在机器人数据窗口内：机床数据栏内的数据
 - 在机器人基座的铭牌上：\$TRAFONAME()="#行中的数据 "

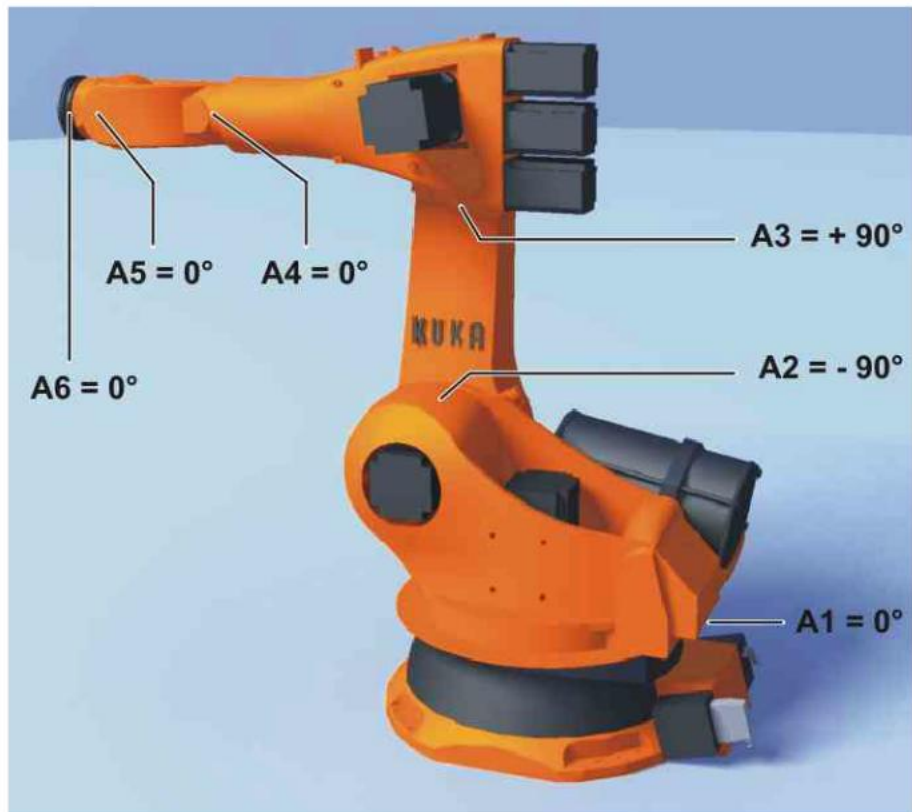


机床数据在 CD 上的存储路径请见铭牌的...\MADA\一行。

7.4 调整

7.4.1 调整概览

在调整时，机器人被置于机械零位，并且每个轴的传感器值均被储存下来。通过这种方法使机械零位与电子零位协调一致。



7-2: 机械零位

只有经过调整的机器人能驶至编程位置并作笛卡尔运动。

在以下情况下必须对机器人进行调整：

- 在准备运行时
- 检修后（如更换电机或分解器数字转换器（RDW）后）
- 未使用机器人控制系统运行机器人之后（如用自由旋转装置）
- 更换传动装置后

在进行新的调整之前必须删除旧的调整数据！

- 当以超过 250 mm/s 的速度到达一个终端止挡之后
- 在进行新的调整之前必须删除旧的调整数据！

- 在碰撞后

在进行新的调整之前必须删除旧的调整数据！



通过手动将轴去调节来删除调整数据。
(见 "手动将轴去调节", 第...页 66)

7.4.2 调整方法

概览

有两种机器人调整方法：

- 用 EMT（电子测量头）
- 用测量表



建议使用 EMT 进行调整。

EMT 说明

在使用 EMT 调整时，机器人控制系统自动将机器人移动至机械零位。先不带负载调整，然后带负载调整。可以储存不同负载的多种调整。



7-3: 电子测量头

步骤	说明
1.	首次调整 (见 "用 EMT 进行首次调整", 第...页 63) 进行首次调整时不加负载。
2.	偏差学习 (见 "偏差学习", 第...页 63) 进行带负载的“偏差学习”。与首次调整的差值被储存。
3.	需要时：检查有偏差的负载调整 (见 "检查有偏差的负载调整", 第...页 64) “检查有偏差的负载调整”是针对已经学习过偏差的负载。 应用范围： ■ 首次调整的检查 ■ 如果首次调整丢失（如在更换电机或碰撞后），则还原首次调整。由于学习过的偏差在调整丢失后仍然存在，所以机器人可以计算出首次调整。

用 EMT 进行的调整工作由以下步骤组成：

测量表说明

采用测量表调整时由用户手动将机器人移动至机械零位。必须带负载调整。此方法无法将不同负载的多种调整都储存下来。

(见 "用测量表调整", 第...页 65)



7-4: 测量表

7.4.3 将轴移入预调位置

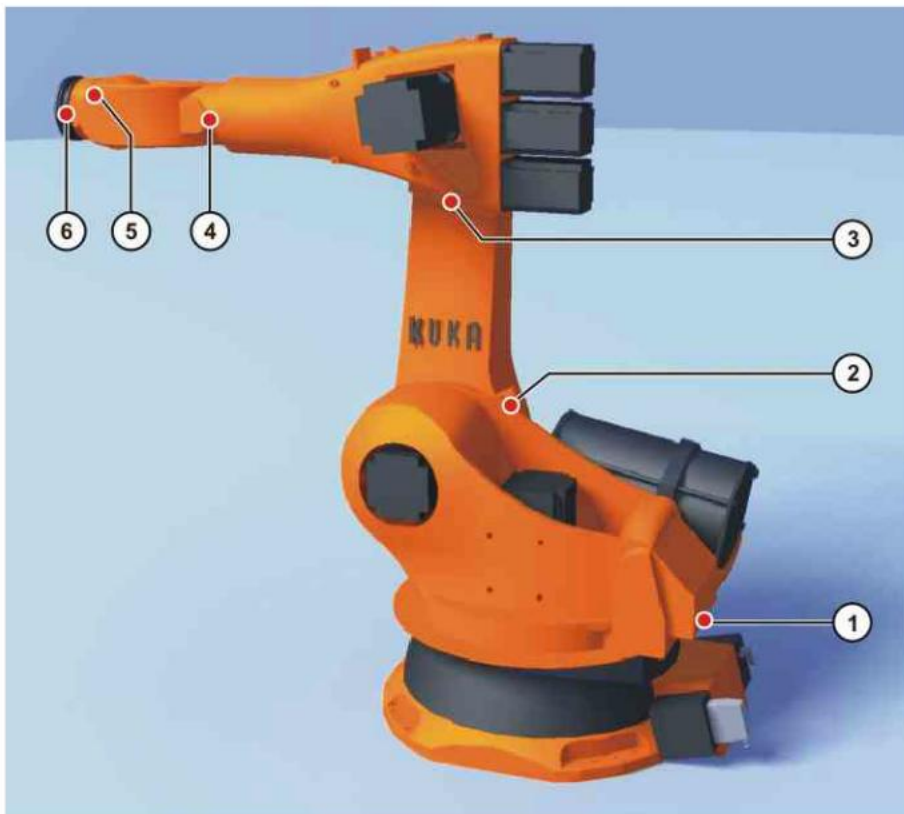
说明

运行各轴，使调整标记重叠。预调位置是进行调整的前提条件。



7-5: 将轴运行到预调位置

调整标记位于机器人上的下列位置：



7-6: 机器人上的调整标记



由于机器人的型号不同，调整标记的位置会与插图稍有差异。

前提

进行步骤

■ 运行方式 T1

1. 在左侧状态键栏中选择运行模式“运行键”：



2. 在右侧状态键栏中选择与轴相关的运行模式：



3. 按住确认开关。
4. 右侧状态键显示栏显示轴 1 至 6。按下正或负状态键，以使轴朝正方向或反方向运动。
5. 将所有轴从轴 1 开始运行，使调整标记相互重叠。



如果 A4 和 A6 进入预调位置，则需要注意，供电系统（如果有的话）应处在正确位置，不得翻转 360°。

7.4.4 用 EMT 进行首次调整

前提

- 机器人没有负载。也就是说，没有安装工具或工件和附加负载。
- 所有轴都处于预调位置。
- 没有选择程序。
- 运行方式 T1

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 调整 > **EMT** > 带负载校正 > 首次调整。
选项窗口打开。所有待调整的轴都显示出来。编号最小的轴已被标记。
2. 从选项窗口中标记的轴上取下测量筒的防护盖。将 **EMT** 拧到测量筒上。然后将测量导线连到 **EMT** 上，并连接到底座接线盒的接口 X32 上。



注意！
在将 **EMT** 拧到测量筒上或从测量套筒上取下时均不得带测量导线。否则测量导线会被损坏。

3. 按下软键调整。
4. 按下确认开关和启动键。

当 **EMT** 识别到测量切口的最低点时，则已到达机械零位。机器人自动停止运行。各数值被储存。该轴在选项窗口中消失。
5. 将测量导线从 **EMT** 上取下。然后从测量筒上取下 **EMT**，并将防护盖重新装好。
6. 对所有待调整的轴重复步骤 2 至 5。

7.4.5 偏差学习

说明

进行带负载的“偏差学习”。与首次调整的差值被储存。
如果机器人带各种不同负载工作，则必须对每个负载都进行“偏差学习”。
对于抓取沉重部件的夹持器来说，则必须对夹持器分别在不带部件时和带部件时进行“偏差学习”。

前提

- 与首次调整时同样的环境条件（温度等）
- 负载已装在机器人上。
- 所有轴都处于预调位置。

进行步骤

■ 没有选择程序。

■ 运行方式 T1

1. 选择菜单序列准备运行> 选择调整 > **EMT** > 带负载校正 > 偏差学习。
2. 输入工具编号。用工具**OK**确认。

选项窗口打开。所有未学习工具的轴都显示出来。编号最小的轴已被标记。

3. 从选项窗口中标记的轴上取下测量筒的防护盖。将 **EMT** 拧到测量筒上。然后将测量导线连到 **EMT** 上，并连接到底座接线盒的接口 **X32** 上。



注意！

在将 **EMT**

拧到测量筒上或从测量套筒上取下时均不得带测量导线。否则测量导线会被损坏。

4. 按下软键学习。
5. 按下确认开关和启动键。

当 **EMT**

识别到测量切口的最低点时，则已到达机械零位。机器人自动停止运行。选项窗口打开。该轴上与首次调整的偏差以增量和度的形式显示出来。

6. 用**OK**键确认。该轴在选项窗口中消失。
7. 将测量导线从 **EMT** 上取下。然后从测量筒上取下 **EMT**，并将防护盖重新装好。
8. 对所有待调整的轴重复步骤 3 至 7。

7.4.6 检查有偏差的负载调整

说明

应用范围：

- 首次调整的检查
- 如果首次调整丢失（如在更换电机或碰撞后），则还原首次调整。由于学习过的偏差在调整丢失后仍然存在，所以机器人可以计算出首次调整。



对某个轴进行检查之前，必须完成对所有较低编号的轴的调整。

前提

- 与首次调整时同样的环境条件（温度等）
- 在机器人上装有一个负载，并且此负载已进行过“偏差学习”。
- 所有轴都处于预调位置。
- 没有选择程序。
- 运行方式 T1

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 调整 > **EMT** > 带负载校正 > 负载调整 > 用偏差。
2. 输入工具编号。用工具**OK**确认。

选项窗口打开。所有已用此工具学习过偏差的轴都显示出来。编号最小的轴已被标记。

3. 从选项窗口中标记的轴上取下测量筒的防护盖。将 EMT 装到测量筒上。然后将测量导线连到 EMT 上，并连接到底座接线盒的接口 X32 上。



注意！

在将 EMT

拧到测量筒上或从测量套筒上取下时均不得带测量导线。否则测量导线会被损坏。

4. 按下软键检查。
5. 按住确认开关并按下启动键。

当 EMT

识别到测量切口的最低点时，则已到达机械零位。机器人自动停止运行。与“偏差学习”的差异被显示出来。

6. 需要时，使用备份来储存这些数值。旧的调整值因而被删除。
如果要恢复丢失的首次调整，必须储存这些数值。



轴 A4、A5 和 A6 以机械方式相连。即：

当轴 A4 数值被删除时，轴 A5 和 A6 的数值也被删除。

当轴 A5 数值被删除时，A6 的数值也被删除。

7. 将测量导线从 EMT 上取下。然后从测量筒上取下 EMT，并将防护盖重新装好。
8. 对所有待调整的轴重复步骤 3 至 7。

7.4.7 用测量表调整

说明

用测量表调整时必须带负载进行。此方法无法将不同负载的多种调整都储存下来。

前提

- 负载已装在机器人上。
- 所有轴都处于预调位置。
- 已选择了用运行键的与轴相关的运行模式。
(见 "用运行键进行与轴有关的移动", 第...页 44)
- 没有选择程序。
- 运行方式 T1

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 调整 > 测量表。
选项窗口打开。所有未经调整的轴均会显示出来。必须首先调整的轴被标记出。
2. 从轴上取下测量筒的防护盖，将测量表装到测量筒上。
用内六角扳手松开测量表颈部的螺栓。转动表盘，直至能清晰读数。将测量表的螺栓按入测量表直至止挡处。
用内六角扳手重新拧紧测量表颈部的螺栓。
3. 将手动调节量降低到 1%。
4. 将轴由“+”向“-”运行。在测量切口的最低位置即可以看到指针反转处，将测量表置为零位。

如果无意间超过了最低位置，则将轴来回运行，直至达到最低位置。至于是由“+”向“-”或由“-”向“+”运行，则无关紧要。

5. 重新将轴移回预调位置。
6. 将轴由“+”向“-”运动，直至指针处于零位前约 5 至 10 个分度。
7. 在右侧状态键栏内切换到增量式点动运行模式。
8. 将轴由“+”向“-”运行，直至到达零位。



如果超过零位：重复步骤 5 至 8。

9. 按下软键调整。已调整过的轴从选项窗口中消失。
10. 从测量筒上取下测量表，将防护盖重新装好。
11. 由增量式点动运行模式重新切换到普通正常运行模式。
12. 对所有待调整的轴重复步骤 2 至 11。

7.4.8 备份调整

进行步骤

- 选择菜单序列准备运行> 调整 > 备份当前数据。

说明

用备份当前数据可将硬盘上的所有调整数据备份。

这样可以避免因机器人控制系统在非正常停止时，如电池损坏，而造成调整数据丢失。

7.4.9 手动将轴去调节

说明

可将各个轴的调整值删除。去调节时轴不动。



轴 A4、A5 和 A6 以机械方式相连。即：
当轴 A4 数值被删除时，轴 A5 和 A6 的数值也被删除。
当轴 A5 数值被删除时，A6 的数值也被删除。



警告！

对于已去调节的机器人，软件限位开关已关闭。机器人可能会驶向极限卡位的缓冲器，由此可能使其受损，以至必须更换。尽可能不运行已去调节的机器人，或尽量减少手动调节量。

前提

- 没有选择程序。

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 选择去调节。
2. 标记需进行去调节的轴。
3. 按下软键去调节。轴的调整数据被删除。
4. 对于所有需要去调节的轴重复第 2 和第 3 步骤。

7.5 测量工具

说明

在工具测量时，用户应为装在连接法兰上的工具分配一个笛卡尔坐标系（工具坐标系）。

工具坐标系的原点位于用户确定的一个点上。此点称为 TCP（工具坐标系中心点）。通常，TCP 落在工具的工作点上。



此处说明的测量方法不得用于固定工具。对于固定工具必须使用专用的测量方式。(见 "测量固定工具", 第...页 75)

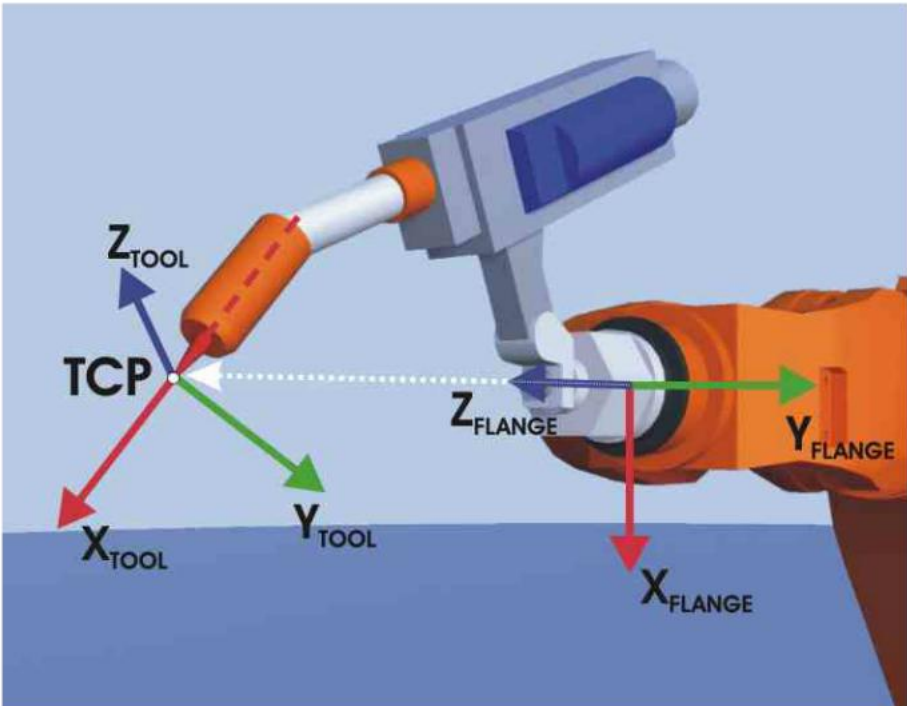
工具测量的优点:

- 工具可以在碰撞方向上直线移动。
- 工具可以围绕 TCP 转动, 而 TCP 位置不会发生变化。
- 在程序运行中: 沿着 TCP 上的轨道保持已编程的运行速度。

最多可储存 16 个工具坐标系。变量: TOOL_DATA[1...16]。

下列数据被储存:

- X、Y、Z:
工具坐标系的原点 (以法兰坐标系为基准)
- A、B、C:
工具坐标系的方向 (以法兰坐标系为基准)



7-7: TCP 测量原理

概览

工具测量分为 2 步:

步骤	说明
1	确定工具坐标系的原点 可选择以下方法: ■ XYZ 4 点法 (见 "测量 TCP: XYZ 4 点法", 第...页 68) ■ XYZ 参照法 (见 "测量 TCP: XYZ 参照法", 第...页 69)
2	确定工具坐标系的方向 可选择以下方法:

步骤	说明
	■ ABC 世界坐标系法 (见 "确定方向: ABC 世界坐标系法", 第...页 69) ■ ABC 2 点法 (见 "确定方向: ABC 2 点法", 第...页 71)



如果测量数据已知, 则可将其直接输入。(见 "数字输入", 第...页 72)

7.5.1 测量 TCP: XYZ 4 点法



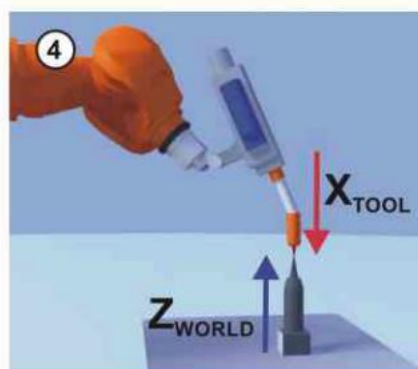
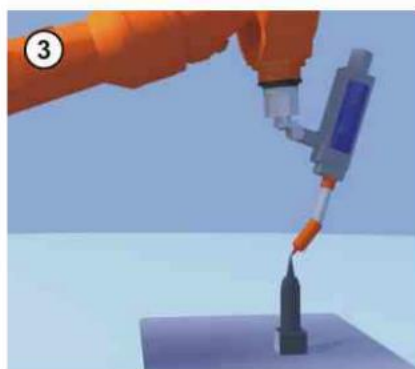
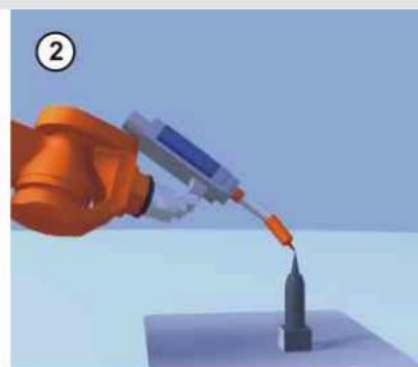
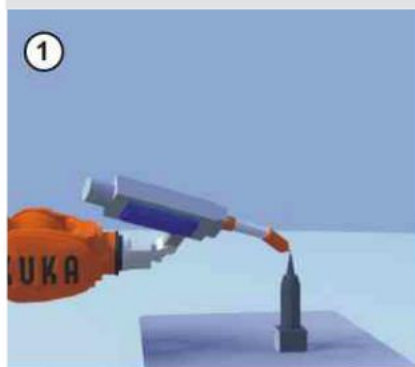
XYZ 4 点法不能用于卸码垛机器人。

说明

用待测量工具的 TCP 从 4 个不同方向驶至一个参照点。参照点可以任意选择。机器人控制系统从不同的法兰位置计算 TCP。



驶至参照点所用的 4 个法兰位置必须分散开足够的距离。



7-8: XYZ 4 点法

前提

- 要测量的工具已安装在连接法兰上。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量> 工具> **XYZ 4 点**。
2. 为要测量的工具给定一个编号和名称。用**OK**键确认。

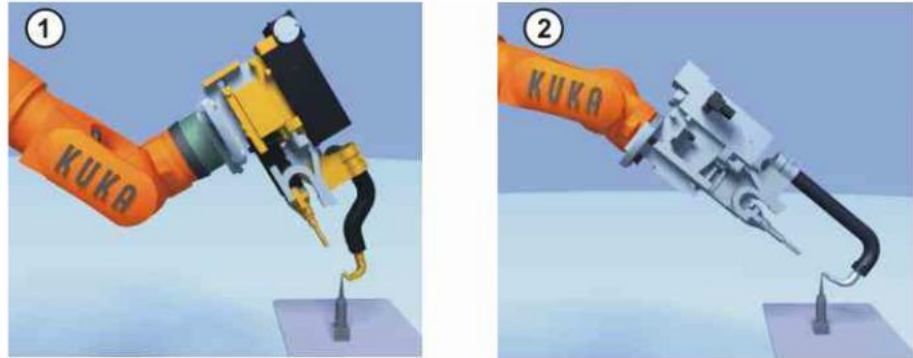
3. 用 TCP 驶至一个参考点。用**OK**键确认。
4. 用 TCP 从另一个方向驶至参考点。用**OK**键确认。
5. 将步骤 4 重复两次。
6. 按下备份键。

7.5.2 测量 TCP: XYZ 参照法

说明

XYZ

参照法是使用一个已测量过的工具去测量一个新的工具。机器人控制系统会比较法兰位置，计算出新工具的 TCP。



7-9: XYZ 参照法

前提

- 在连接法兰上装有一个已测量过的工具。
- 运行方式 T1 或 T2

准备

计算已测量工具的 TCP 数据：

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 工具 > **XYZ** 参照。
2. 输入已测量工具的编号。
3. 记录 X、Y 和 Z 数值。
4. 用退出键关闭窗口。

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 工具 > **XYZ** 参照。
2. 给出新工具的编号和名称。用**OK**键确认。
3. 输入已测量工具的 TCP 数据。用**OK**键确认。
4. 用 TCP 驶至一个参考点。用**OK**键确认。
5. 将工具空驶，然后拆下。安装新的工具。
6. 用新工具的 TCP 驶至参考点。用**OK**键确认。
7. 按下备份键。

7.5.3 确定方向: ABC 世界坐标系法

说明

将工具坐标系的轴调整为与世界坐标系的轴平行。由此将工具坐标系的方向告知机器人控制系统。

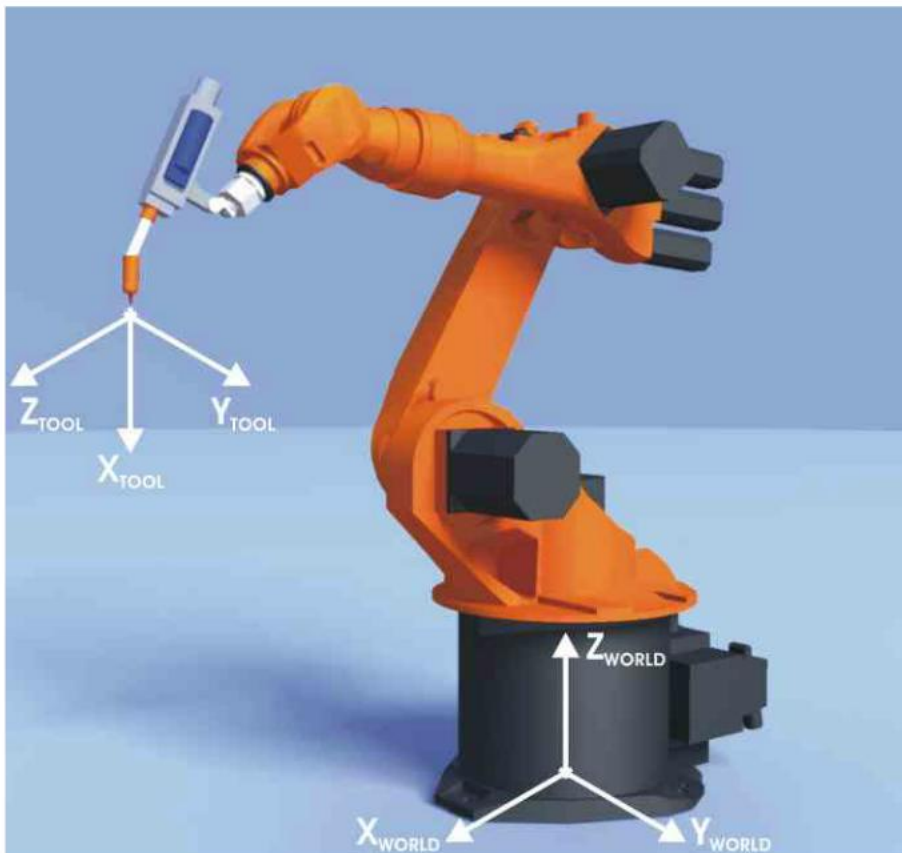
此方法有 2 种变型：

- **5D:** 机器人控制系统只得到工具的碰撞方向。碰撞方向默认设置为 X 轴。其它轴的方向由系统决定，对于用户来说不是很容易识别。

应用范围：例如，MIG/MAG 焊接，激光切割或水射流切割

- **6D:** 机器人控制系统得到所有 3 个轴的方向。

应用范围：如焊钳、夹持器或粘胶喷嘴



7-10: ABC 世界坐标系法

前提

- 要测量的工具已安装在连接法兰上。
- 工具的 TCP 已测量。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 工具 > **ABC** 世界坐标系。
2. 输入工具编号。用 **OK** 键确认。
3. 在 **5D/6D** 栏中选择一种规格。用 **OK** 键确认。
4. 如果选择 **5D**:

将 $+X_{TOOL}$ 调成与 $-Z_{WORLD}$ 平行。（ $+X_{TOOL}$ = 碰撞方向）

如果选择 **6D**:

按如下方法对准工具坐标系的轴。

- 使 $+X_{TOOL}$ 与 $-Z_{WORLD}$ 平行。（ $+X_{TOOL}$ = 碰撞方向）
- $+Y_{TOOL}$ 与 $+Y_{WORLD}$ 平行
- $+Z_{TOOL}$ 与 $+X_{WORLD}$ 平行



这是默认校准。根据用户各自的设定，对轴的校准可能有所不同。

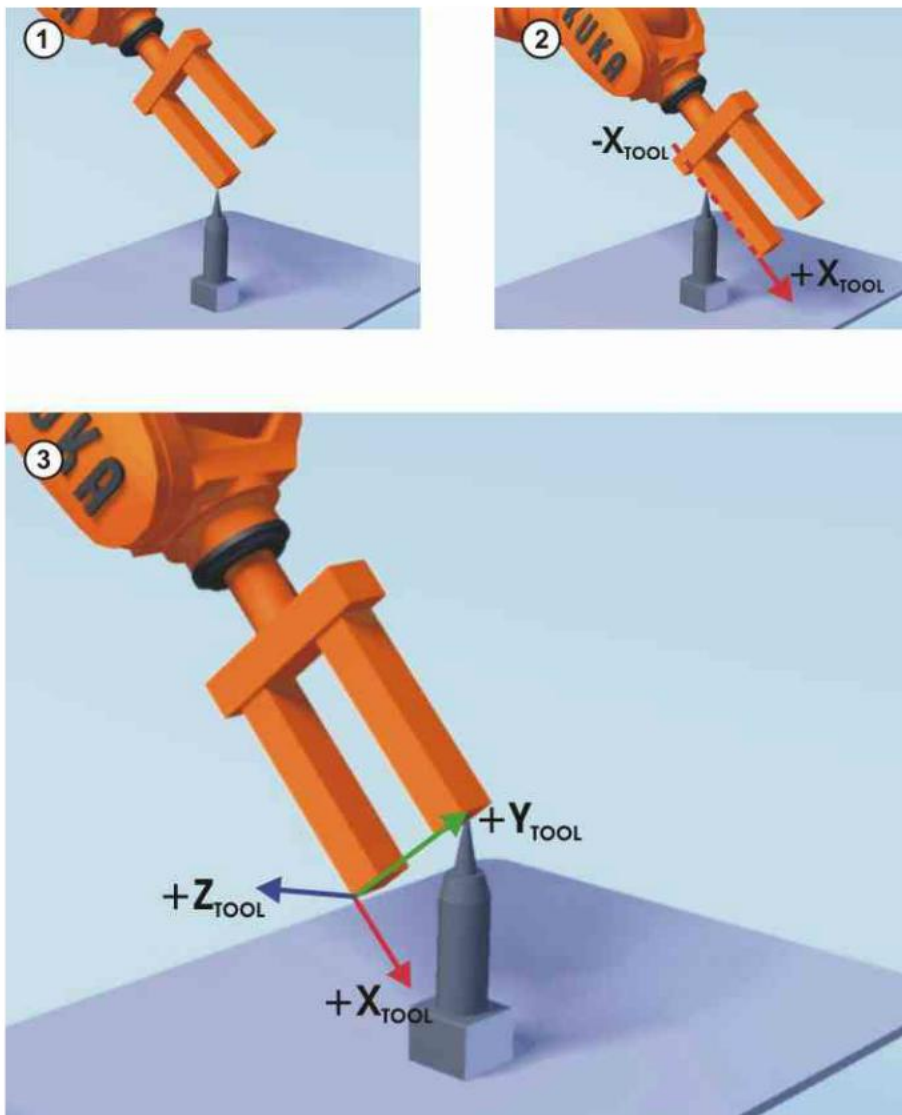
5. 用**OK**键确认。

6. 按下备份键。

7.5.4 确定方向：ABC 2 点法

说明

当驶至 X 轴上的一个点和 XY 平面上的一个点时，机器人控制系统即会得知工具坐标系的轴。
轴的方向必须精确确定之后才可使用这种方法。



7-11: ABC 2 点法

前提

- 要测量的工具已安装在连接法兰上。
- 工具的 TCP 已测量。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 工具 > **ABC 2 点**。
2. 输入已安装工具的编号。用**OK**键确认。
3. 用 TCP 驶至任一个参考点。用**OK**键确认。

4. 碰撞方向默认设置为 X 轴。移动工具，使 X 轴上的参考点落到带有负 X 值点上（即与碰撞方向相反）。用 **OK** 键确认。
5. 移动工具，使 XY 平面上的参考点落到带负的 Y 值的点上。用 **OK** 键确认。
6. 按下备份键。

7.5.5 数字输入

说明

工具的数据可以手动输入。

可能的数据来源：

- CAD
- 外部测量的工具
- 工具生产厂商的说明



对于 4 轴卸码垛机器人（如 KR 180PA），必须以数字形式输入工具数据。不能使用 XYZ 和 ABC 法，因为在这类机器人上要变换方向有一定限制。

前提

以下数值已知：

- 法兰坐标系的 X、Y、Z
- 法兰坐标系的 A、B、C

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 工具 > 数字输入。
2. 为要测量的工具给定一个编号和名称。用 **OK** 键确认。
3. 输入数据。用 **OK** 键确认。
4. 按下备份键。

7.6 测量基座

说明

在测量基座时，用户要为工作面或工件指定一个笛卡尔坐标系（基础坐标系）。基础坐标系的原点位于用户确定的一个点上。



如果工件已装在连接法兰上，就不得使用此处描述的测量方法。对于连接法兰上的工件必须使用专用的测量方式。（见“测量固定工具”，第...页 75）

基座测量的优点：

- TCP 可以沿着工作面或工件的边缘手动运行。
- 可以相对于基座对这些点示教。如果必须移动基座，例如由于工作面被移动，这些点也随之移动，但不必重新进行示教。

最多可储存 32 个基础坐标系。变量：BASE_DATA[1...32]。

概览

有 2 种测量基座的方法：

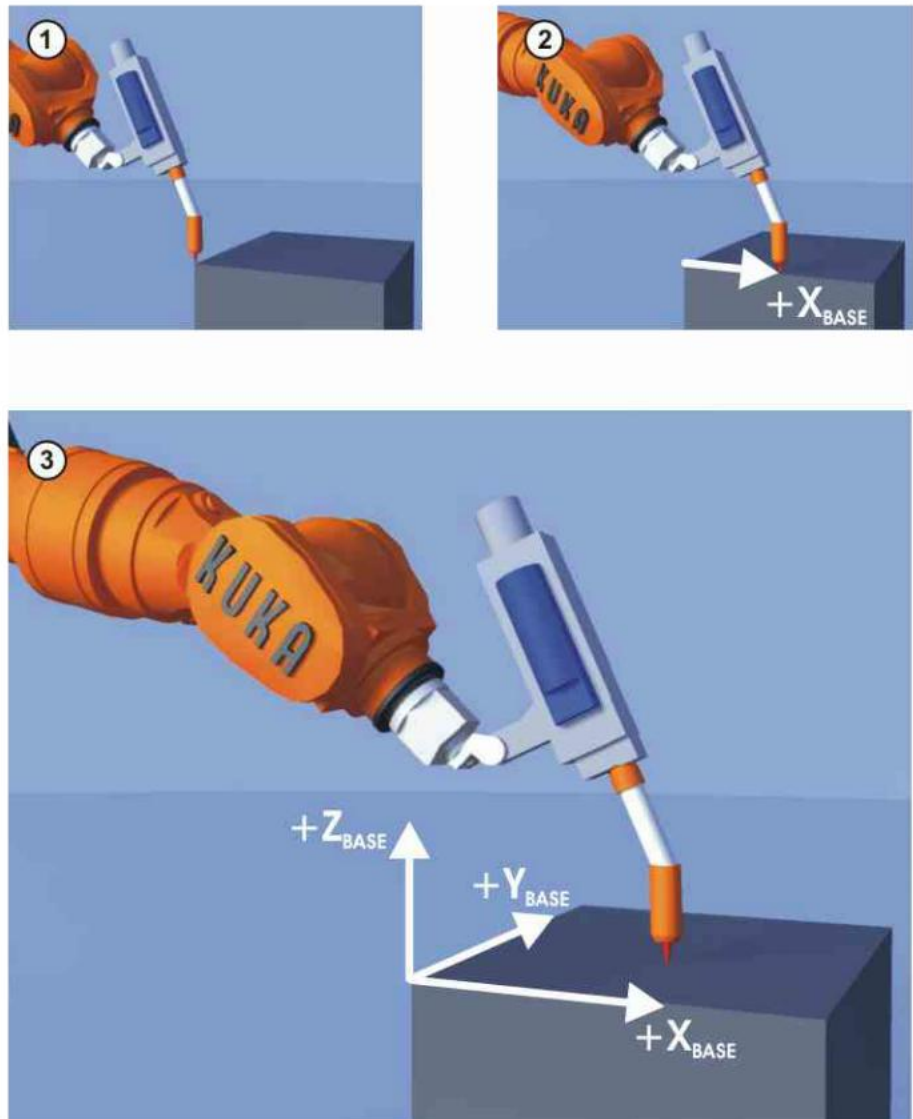
- 3 点法(见“3 点法”，第...页 73)
- 间接法(见“间接法”，第...页 74)

如果测量数据已知，则可直接输入。（见“数字输入”，第...页 74）

7.6.1 3 点法

说明

驶至新基座的原点和其它 2 个点。此 3 点定义了新的基座。



7-12: 3 点法

前提

■ 在连接法兰上装有一个已测量过的工具。

■ 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 基座 > **3** 点。
2. 给出基座的编号和名称。用**OK**键确认。
3. 输入已安装工具的编号。用**OK**键确认。
4. 用 TCP 驶至新基座的原点。用**OK**键确认。
5. 用 TCP 驶至新基座正 X 轴上的一点。用**OK**键确认。
6. 用 TCP 在 XY 平面上驶至带正 Y 值的一点。用**OK**键确认。
7. 按下备份键。

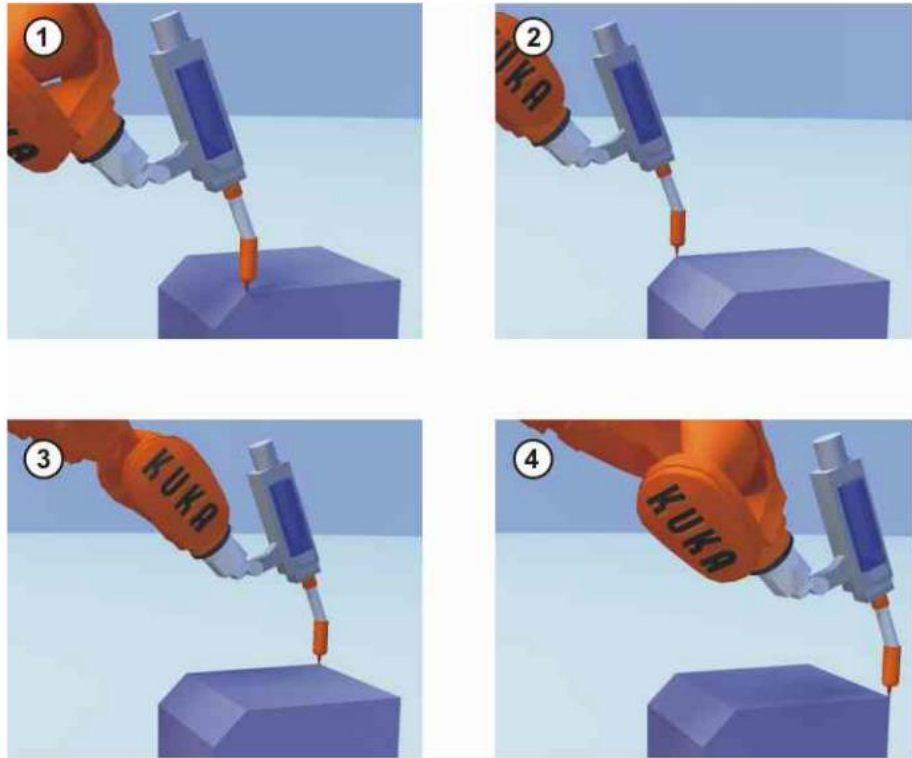
7.6.2 间接法

说明

如果无法驶至基座的原点，例如该原点处于工件内部或机器人工作空间的外部时，则采用间接法。

驶至基座的 4

个点（坐标必须已知）。机器人控制系统根据这些点计算基座。



7-13: 间接法

前提

- 在连接法兰上装有一个已测量过的工具。
- 新基座 4 点的坐标已知，如通过 CAD。这 4 个点对于 TCP 来说是可以到达的。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 基座 > 间接。
2. 给出基座的编号和名称。用 **OK** 键确认。
3. 输入已安装工具的编号。用 **OK** 键确认。
4. 输入新基座已知点的坐标，并用 TCP 驶至该点。用 **OK** 键确认。
5. 将步骤 4 重复三次。
6. 按下备份键。

7.6.3 数字输入

前提

以下数值已知，如通过 CAD：

- 基座的原点与世界坐标系原点的距离
- 基座轴的旋转以世界坐标系为基准

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 基座 > 数字输入。

2. 给出基座的编号和名称。用**OK**键确认。
3. 输入数据。用**OK**键确认。
4. 按下备份键。

7.7 测量固定工具

概览

固定工具的测量分为 2 步：

步骤	说明
1	测量固定工具的 TCP 固定工具的 TCP 被称为外部 TCP。如果测量数据已知，则可将其直接输入。 (见 "测量外部 TCP", 第...页 75) (见 "以数值形式输入外部 TCP", 第...页 77)
2	测量工件 可选择以下方法： ■ 直接法 (见 "测量工件：直接法", 第...页 77) ■ 间接法 (见 "测量工件：间接法", 第...页 78)

机器人控制系统将外部 **TCP** 存储为基础坐标系，将工件存储为工具坐标系。系统最多可储存 32 个基础坐标系和 16 个工具坐标系。

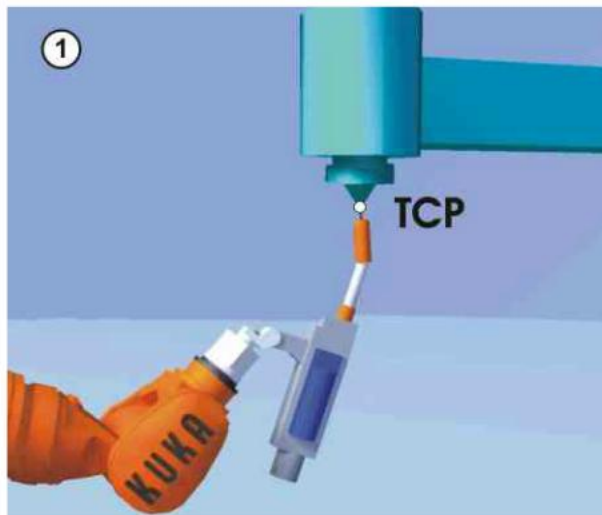
7.7.1 测量外部 TCP

说明

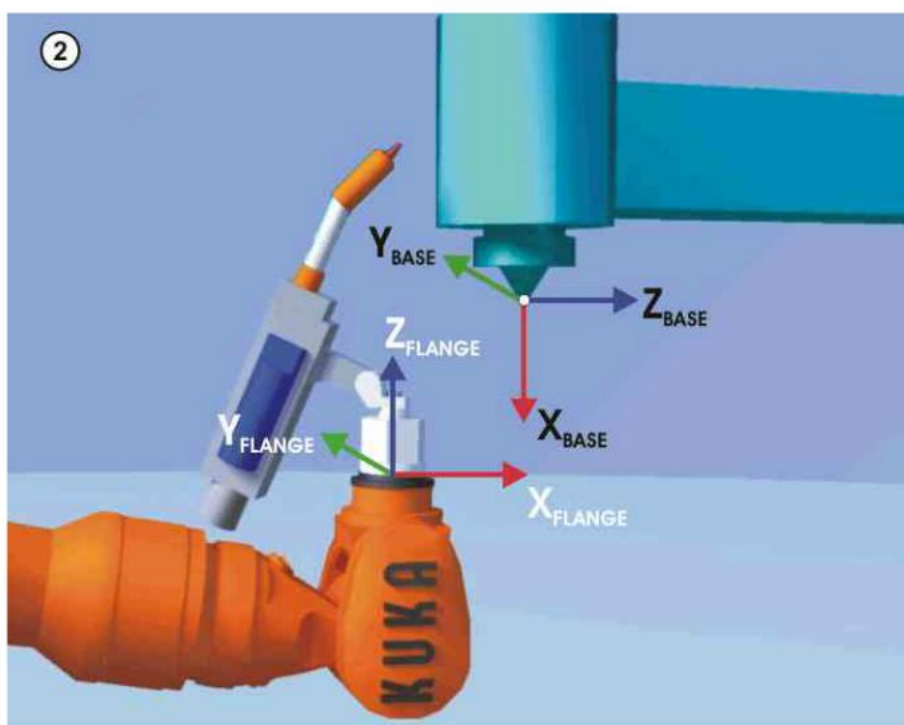
机器人控制系统应首先得到固定工具的 **TCP**。为此，用已测量的工具来运行 **TCP**。

之后，机器人控制系统便会得知固定工具坐标系的方向。为此，应将已测量工具的坐标系根据新的坐标系进行校准。有两种方式：

- **5D**: 机器人控制系统只得到固定工具的碰撞方向。碰撞方向默认设置为 **X** 轴。其它轴的方向由系统决定，对于用户来说不是很容易识别。
- **6D**: 机器人控制系统得到所有 3 个轴的方向。



7-14: 驶至外部 TCP



7-15: 将坐标系进行平行校准

前提

- 在连接法兰上装有一个已测量过的工具。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 固定工具 > 工具。
2. 给出固定工具的编号和名称。用OK键确认。
3. 输入已测量工具的编号。用OK键确认。
4. 在5D/6D栏中选择一种规格。用OK键确认。
5. 用已测量工具的 TCP 来运行固定工具的 TCP。用OK键确认。
6. 如果选择5D:
将 $+X_{BASE}$ 平行对准 $-Z_{FLANGE}$ 。
(即调整连接法兰, 使其垂直于工具的碰撞方向。)

如果选择**6D**:

调整连接法兰，使其轴与固定工具的轴平行:

- $+X_{BASE}$ 平行于 $-Z_{FLANGE}$
(即调整连接法兰，使其垂直于工具的碰撞方向。)
- $+Y_{BASE}$ 平行于 $+Y_{FLANGE}$
- $+Z_{BASE}$ 平行于 $+X_{FLANGE}$



这是默认校准。根据用户各自的设定，对轴的校准可能有所不同。

7. 用**OK**键确认。
8. 按下备份键。

7.7.2 以数值形式输入外部 TCP

前提

以下数值已知，如通过 CAD:

- 固定工具的 TCP 与世界坐标系 (X, Y, Z) 原点的距离
- 固定工具的轴的旋转相对于世界坐标系 (A, B, C)

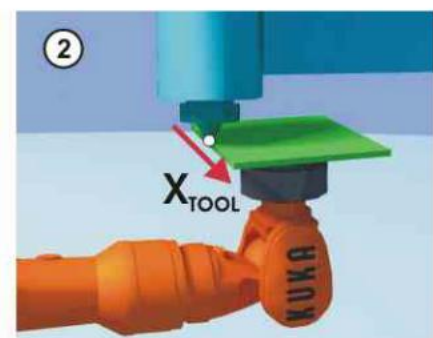
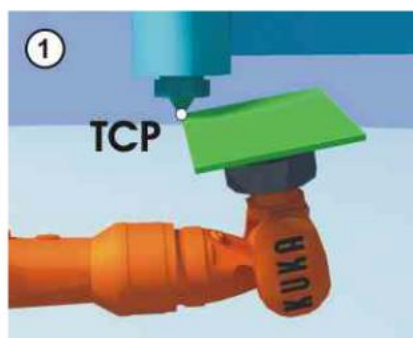
进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 固定工具 > 数字输入。
2. 给出固定工具的编号和名称。用继续键确认。
3. 输入数据。用继续键确认。
4. 按下备份键。

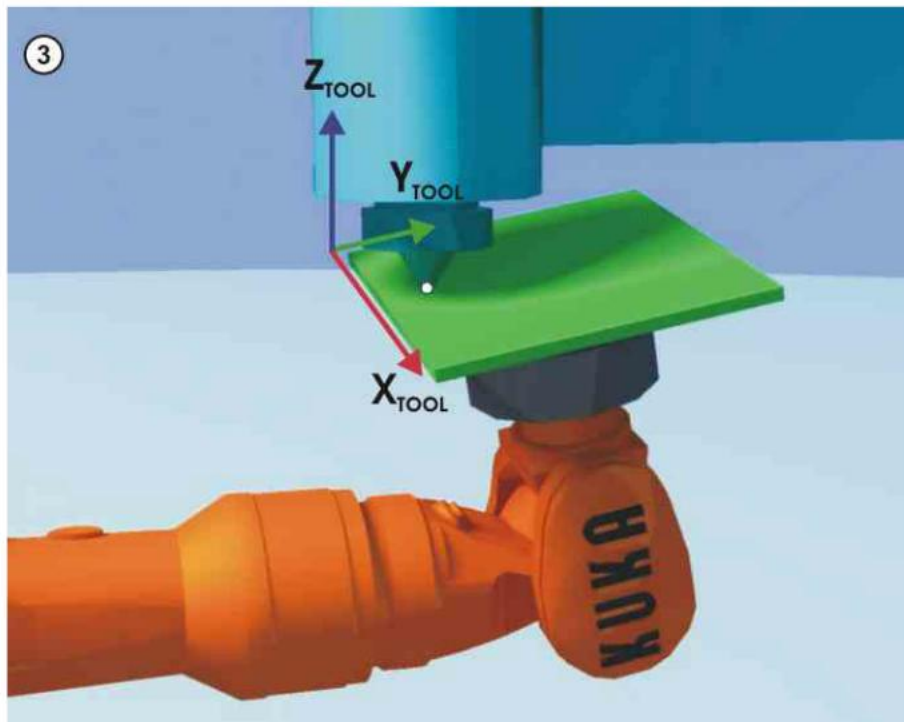
7.7.3 测量工件：直接法

说明

将机器人的原点和工件的另外 2 个点通知机器人控制系统。这 3 个点可以明确地定义工件。



7-16:



7-17: 测量工件：直接法

前提

- 工件已安装在连接法兰上。
- 一个已测量过的固定工具已安装。
- 运行方式 T1 或 T2

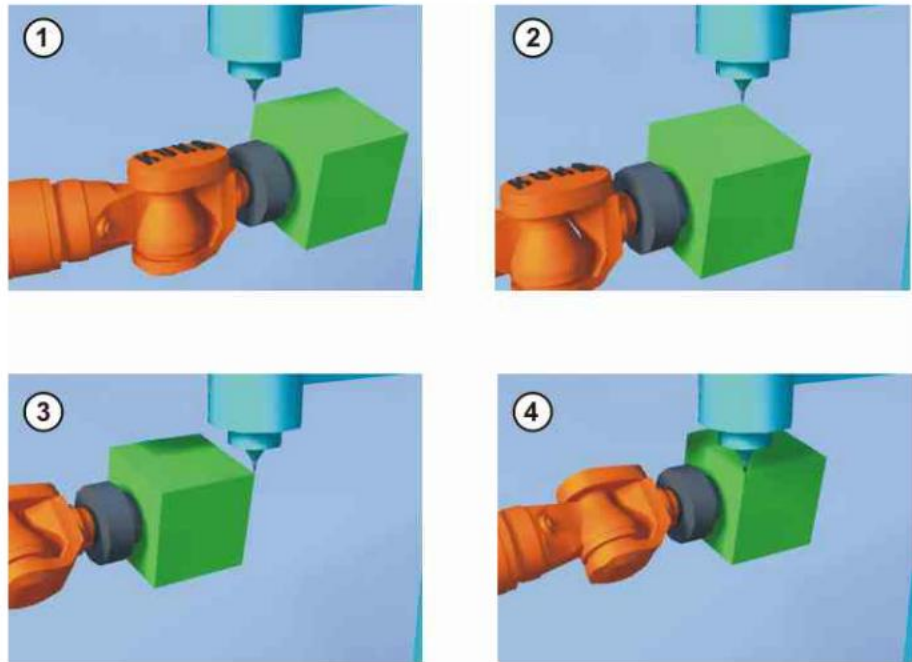
进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 固定工具 > 工件 > 直接测量。
2. 给出工件的编号和名称。用**OK**键确认。
3. 输入固定工具的编号。用**OK**键确认。
4. 将工件坐标系的原点移至固定工具的 TCP 上。
用**OK**键确认。
5. 将工件坐标系正 X 轴上的一点移至固定工具的 TCP 上。
用**OK**键确认。
6. 将工件坐标系的 XY 平面上有正 Y 值的一个点移至固定工具的 TCP 上。
用**OK**键确认。
7. 按下备份键。

7.7.4 测量工件：间接法

说明

机器人控制系统在 4 个点（其坐标必须已知）的基础上计算工件。未驶至工具的原点。



7-18: 测量工件：间接法

前提

- 一个已测量过的固定工具已安装。
- 要测量的工件已安装在连接法兰上。
- 新工件的 4 点坐标已知，如通过 CAD。这 4 个点对于 TCP 来说是可以到达的。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 固定工具 > 工件 > 间接测量。
2. 给出工件的编号和名称。用**OK**键确认。
3. 输入固定工具的编号。用**OK**键确认。
4. 输入工件的一个已知点的坐标，用此点驶至固定工具的 TCP。用**OK**键确认。
5. 将步骤 4 重复三次。
6. 按下备份键。

7.8 工具/基座改名

说明

可选择以下菜单项：

- 工具型号：给工具（不是固定工具！）或工件改名。
- 基座型号：为基座或固定工具改名。

进行步骤

1. 选择菜单序列配置 > 工具定义 > 工具型号或基座型号。
2. 标记工具或基座。
3. 按下软键名称。
4. 输入新名称。用**OK**键确认。
5. 如果需要，则对其他工具或基座重复步骤 2 至 4。
6. 用**OK**键储存所作的更改并关闭窗口。

7.9 负载数据

负载数据进入轨道和加速的计算中，并用于优化节拍时间。负载数据必须输入机器人控制系统。



警告！

如果用错误的负载数据或不适当的负载来运行机器人，则会导致人身伤害和生命危险并/或导致机器人系统的严重财产损失。

7.9.1 机器人上的负载

说明

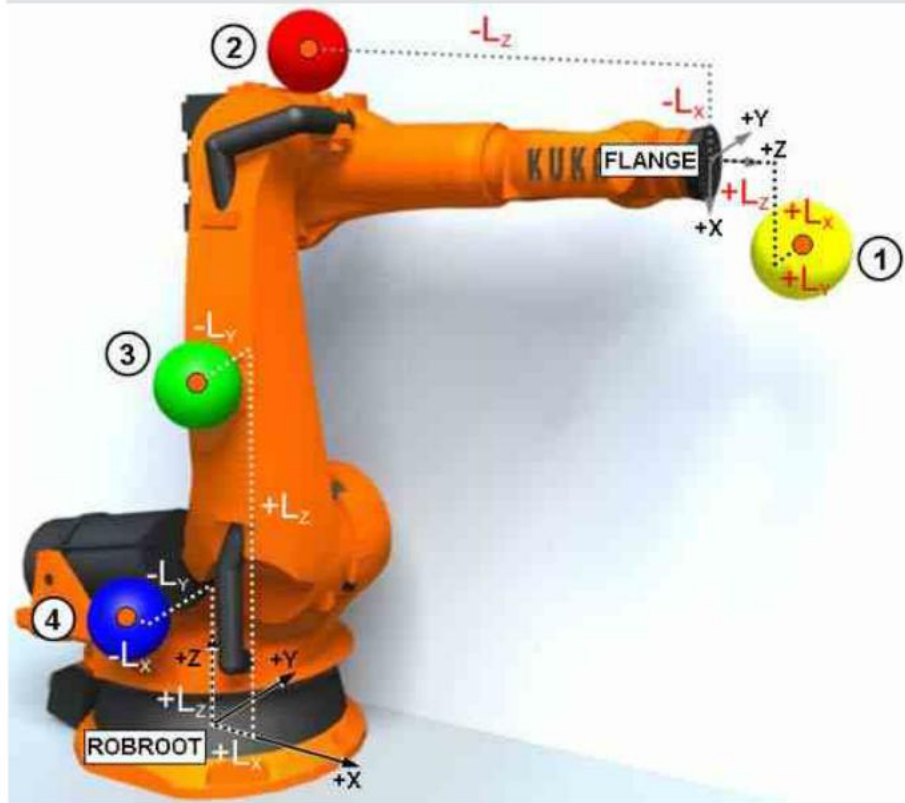
机器人可以装各种负载：

- 法兰上的负载
- 轴 3 上的附加负载
- 轴 2 上的附加负载
- 轴 1 上的附加负载

所有负载加在一起得出总负载。



每个机器人都有一个负载能力图表。用负载能力图表可以事先快速检查该负载能力对机器人是否适合。但此图表不能代替 KUKA.Load 的负载能力检测。



7-19: 机器人上的负载

1	负载	3	轴 2 的附加负载
2	轴 3 的附加负载	4	轴 1 的附加负载

参数

参数		单位
质量	m	kg

参数		单位
到重心的距离	L_x, L_y, L_z	mm
重心的质量惯性	I_{xx}, I_{yy}, I_{zz}	kg m ²

负荷数据可通过以下参数进行定义：

负载	参考系
附加负载 A1	ROBROOT 坐标系 A1 = 0°
附加负载 A2	ROBROOT 坐标系 A2 = -90°
附加负载 A3	法兰坐标系 A4 = 0°, A5 = 0°, A6 = 0°
负载	法兰坐标系

负载的 X、Y、Z 值的参考系：

负载数据可能的来源如下：

来源

- 生产厂商数据
- 人工计算
- KUKA.LoadDetect 软件选项
- CAD 程序

7.9.2 KUKA.LoadDetect

说明

用 KUKA.LoadDetect 可以精确测定负荷数据。

工作方式：负荷安装在机器人上。通过摆动运动可测定质量、重心及重心的质量惯性。

KUKA.Load Detect 只能用于超过额定载荷 40% 的负荷。

7.9.3 检查负载数据

测出的负载数据必须加以检查。有以下几种方法：

- 负载能力图表

利用负载能力图表可以在事先快速检查该负载能力对机器人是否适合。但此图表不能代替 KUKA.Load 的负载能力检测。

此负载能力图表位于机器人操作指南中。
- 程序 KUKA.Load

所有负载数据（负载及附加负载）都必须用 KUKA.Load 检查。

详细信息请见 KUKA.Load 文献。KUKA.Load 以及文献资料均可从库卡网站 www.kuka.com 上免费下载。



即使没有通过 KUKA.Load 检查，根据具体情况仍有可能将负载用于此种机器人。但在这种情况下必须与库卡机器人有限公司进行磋商。（见“库卡客户支持系统”，第...页 110）

**警告！**

如果用错误的负载数据或不适当的负载来运行机器人，则会导致人身伤害和生命危险并/或导致机器人系统的严重财产损失。

7.9.4 输入负载数据

前提

- 负载数据已用 KUKA.Load 进行检查，适用于此种机器人型号。
(见 "检查负载数据", 第...页 81)

进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 工具 > 工具负载数据。
2. 输入工具编号。用**OK**键确认。
3. 输入负载数据。用**OK**键确认。
4. 按下备份键。

7.9.5 输入附加负载数据

前提

- 附加负载数据已用 KUKA.Load 进行检测，适用于此种机器人型号。
(见 "检查负载数据", 第...页 81)

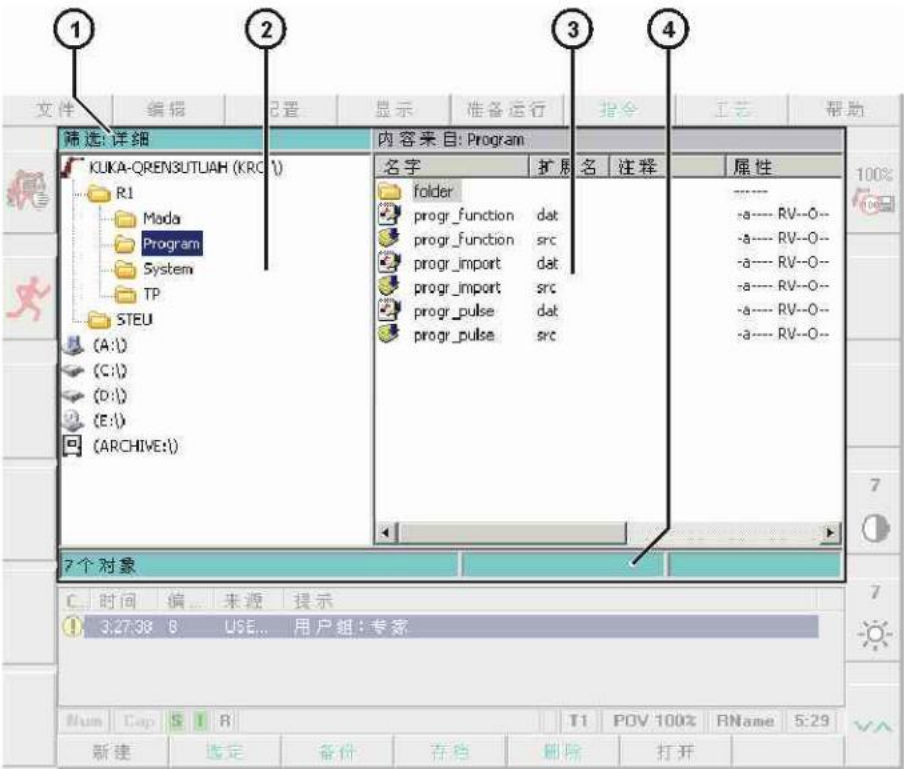
进行步骤

1. 选择菜单序列准备运行> 测量 > 附加负载数据。
2. 输入固定附加负载的轴的编号。用**OK**键确认。
3. 输入负载数据。用**OK**键确认。
4. 按下备份键。

8 编程和程序编辑

8.1 导航器文件管理器

概览



8-1: 导航器

1	标题行	3	文件清单
2	目录结构	4	状态行

说明

用户可在导航器中管理程序及所有系统相关文件。

标题行

- 左侧区域：显示选定的过滤器。
(见 "选择过滤器", 第...页 84)

- 右侧区域：显示在目录结构中标记的目录或驱动器。

目录结构

目录和驱动器概览。显示哪个目录和驱动器，取决于用户群和配置。

文件清单

显示在目录结构中标记的目录或驱动器的内容。所显示的程序格式取决于选择的过滤器。

列	说明
名称	目录名称或文件名称
扩展名	文件扩展名 在应用人员用户群中不显示此列。
注释	注释
属性	操作系统和基本系统属性 在应用人员用户群中不显示此列。

列	说明
大小	文件大小 (KB) 在应用人员用户群中不显示此列。
#	文件上的更改数量
修改时间	最后一次修改的日期和时间
创建时间	创建的日期和时间 在应用人员用户群中不显示此列。

文件清单分为以下几列：

在文件清单中可使用“SHIFT + 向右箭头”或“SHIFT + 向左箭头”来向右或向左滚动。

对文件清单中的目标可使用上下文菜单。调出上下文菜单：标记一个/多个目标，按下向右箭头键。

状态行

状态行可以显示以下信息：

- 标记的对象
- 进行中的动作
- 用户对话
- 用户输入要求
- 安全询问

8.1.1 选择过滤器

说明

“应用人员”用户群无法使用本功能。

过滤器决定了在文件清单中如何显示程序。有以下过滤器可选择：

- 详细信息
程序以 SRC 和 DAT 文件形式显示。（默认设置）
- 模块
程序以模块形式显示。

进行步骤

1. 选择菜单序列文件 > 过滤器。
2. 在导航器的左侧区域标记所需的过滤器。
3. 用OK键确认。

8.1.2 更改属性

说明

对象的属性可以显示和更改。

前提

- 更改属性需要：专家用户组

进行步骤

1. 在目录结构或文件清单中标记对象。
2. 选择菜单序列文件 > 属性。
属性显示打开。其结构取决于所标记对象。

8.1.3 导航器中的符号

驱动器:

图标	说明	预设路径
	机器人	KRC:\
	软盘	A:\
	硬盘	例如“KUKADISK (C:\)”或“KUKADATA (D:\)”
	CD-ROM	E:\
	网络驱动器	F:\; G:\ ...
	备份驱动器	Archive:\

目录与文件:

图标	说明
	目录
	打开的目录
	ZIP 格式的存档
	读取了一个目录的内容。
	模块
	有故障的模块
	SRC 文件
	有错误的 SRC 文件
	DAT 文件
	有错误的 DAT 文件
	ASCII 文件。可用各种编辑器读取。
	二进制数据文件。无法使用文本编辑器读取。

8.2 选择和取消选择程序

说明 启动或编辑一个程序之前必须首先将其选定。程序运行或编辑后，必须取消选择。

- 进行步骤**
1. 在导航器中标记程序。
如果该程序以 SRC 和 DAT 文件形式显示，则可以标记 SRC 或 DAT 文件。
 2. 按下软键选择。
 3. 运行或编辑程序。



如果在专家用户群中对一个选定程序进行了编辑，则在编辑完成后必须将光标从被编辑行移开至另外任意一行中。
只有这样才能保证在程序被取消选择时可以保存编辑内容。

4. 选择菜单序列编辑 > 取消程序选择。

8.3 在导航器和程序之间切换

说明 如果已选定了一个程序，仍可以切换到导航器上，而不必取消程序选择。然后可以重新返回程序。

- 进行步骤**
- 从程序切换到导航器：按下软键导航器。
 - 从导航器切换到程序：按下软键程序。

8.4 KRL 程序的结构

```

1 DEF my_program( )
2   INI
3
4   PTP HOME   Vel= 100 % DEFAULT
   ...
8   LIN point_5 CONT Vel= 2 m/s CPDAT1 Tool[3] Base[4]
   ...
14  PTP point_1 CONT Vel= 100 % PDAT1 Tool[3] Base[4]
   ...
20  PTP HOME   Vel= 100 % DEFAULT
21
22 END

```

行	说明
1	DEF 行显示程序名称。如果程序是一个函数，则 DEF 行以“DEFFCT”开头并包括其它说明。 DEF 行可以显示或隐藏。这可以通过选择菜单序列配置 > 工具 > 编辑器 > DEF 行来实现。应用人员用户群无法使用本功能。
2	INI 行包括内部变量和参数初始化的内容。
4	起始位置 (见 "起始位置", 第...页 87)
8	LIN 运动 (见 "对 LIN 运动进行编程", 第...页 94)
14	PTP 运动 (见 "PTP 运动编程", 第...页 93)
20	起始位置
22	END 行是各程序的最后一行。如果程序是一个函数，则 END 行为“ENDFCT”。END 行不得删除！

KRL

程序中的第一个运动指令必须定义一个明确的初始位置。当起始位置存储为机器人控制系统的默认设置时，这一点得到了保证。

如果第一个运动指令不是默认起始位置或该位置被修改，则必须使用下列指令中的一个：

- POS 型或 E6POS 型的完整 PTP 指令

■ **AXIS 型或 E6AXIS 型的完整 PTP 指令**

“完整”表示必须输入目标点的所有组成内容。



警告！
如果变更了起始位置，则将对所有使用它的程序产生影响。可能导致人身伤害和财产损失。

在只能作为次级程序使用的程序中，也可以使用其它指令作为第一个运动指令。

8.5 起始位置

起始位置是一个在整个程序范围内均有效的位置。静止位置一般用于程序的开头和末尾位置，因为它定义明确但不起关键作用。

在默认设置中，起始位置位于机器人控制系统中。也可以示教其它起始位置。

起始位置必须满足下列条件：

- 对程序运行有利的输出端位置
- 有利的停机位置。例如，机器人在停机后不会成为阻碍。



警告！
如果变更了起始位置，则将对所有使用它的程序产生影响。可能导致人身伤害和财产损失。

8.6 程序中的符号

换行

如果程序行的长度超出程序窗口，则会根据默认设置换行。换行部分没有行号，并由一个黑色 L 形箭头进行标记。换行功能可以关闭。

```
25  INTERRUPT DECL 15 WHEN  
    L $HEAS_PULSE[TOUCH_I[TOUCH_ACTIVE].IN_NR] DO H70 (6,COO )
```

8-2: 换行

程序段指示器

程序运行时，程序段指示器显示正在执行哪个运动组。

图标	说明
	L 形箭头（黄色）： 运动组执行正向运行。
	L 形箭头（黄色）带加号： 运动组执行正向运行。 在应用人员用户群中，程序段指示器不显示。
	普通箭头（黄色）： 机器人已完成了运动组的正向运行。
	普通箭头（黄色）带加号： 机器人已完成了运动组的正向运行。 在应用人员用户群中，程序段指示器不显示。
	L 形箭头（红色）： 运动组执行退回运行。
	L 形箭头（红色）带加号：

图标	说明
	运动组执行退回运行。 在应用人员用户群中，程序段指示器不显示。
	普通箭头（红色）： 机器人已完成了运动组的退回运行。
	普通箭头（红色）带加号： 机器人已完成了运动组的退回运行。 在应用人员用户群中，程序段指示器不显示。

图标	说明
	程序段指示器位于程序上端。
	程序段指示器位于程序下端。

8.7 预进

预运行是机器人控制系统在程序运行时预先计算和计划的最大数量的运动组。实际数量取决于计算机的利用率。默认值为 3。预运行与程序段指示器的当前位置有关。此外，为了能计算滑过运动也有必要进行预运行。

有些指令引发预运行停止。其中包括影响外围设备的指令，如 OUT 指令。

8.8 启动程序

8.8.1 程序运行方式

在左侧状态键栏中选择程序运行方式。

状态键	程序运行方式	说明
	GO	程序不停顿地运行，直至程序结尾。
	MSTEP (运动步进)	程序在每一运动组后暂停。对每一个运动组都必须重新按下启动键。
	ISTEP (增量步进)	程序在每一程序行后暂停。看不见的程序行和空行也包括在内。对每一个行都必须重新按下启动键。 ISTEP 只供专家用户群使用。
	逆向运行	如果按下逆向启动键，则会自动选择这种程序运行方式。



在采用 MSTEP 和 ISTEP 时，程序直接开始而不进行预运行。

8.8.2 设定程序调节量 (POV)

说明

程序调节量是程序进程中机器人的速度。程序调节量以百分比形式表示，以已编程的速度为基准。



在运行方式 T1 中，最大速度为 250mm/s，与所设定的值无关。

准备

- 确定程序调节量的分级：
选择菜单序列配置 > 点动模式 > 程序调节量步距。

激活	含义
否	调节量可以以 1% 步距为单位进行更改。
是	分级 100%、75%、50%、30%、10%、3%、1%、0%

进行步骤

- 在右侧状态键栏中增加或减少调节量。状态键按百分比显示当前调节量。



8.8.3 启动程序前进（手动）

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

- 选择程序运行方式。
- 按住确认开关，直至显示  状态栏（即驱动器已准备就绪）。
- 进行 SAK 运行：
按住启动按键，直至信息窗显示“SAK 到达”。机器人停下。



警告！
SAK 运行必须作为 PTP 动作从实际位置移动到目标位置。观察此运动，防止碰撞。在 SAK 运行中速度自动降低。

- 按住启动键。
程序开始运行，根据程序运行方式带暂停或不带暂停。



如果要停止一个手动启动的程序，可松开启动键。

8.8.4 启动程序前进（自动）

前提

- 程序已选定。
- 自动运行方式（不是外部自动运行）

进行步骤

- 在左侧状态键栏中选择程序运行方式 GO：

- 按下驱动装置接通键。
- 进行 SAK 运行：

按住启动按键，直至信息窗显示“SAK 到达”。机器人停下。



警告！

SAK 运行必须作为 PTP

动作从实际位置移动到目标位置。观察此运动，防止碰撞。在 SAK 运行中速度自动降低。

4. 按下启动键。程序开始运行。



如果要停止某个在自动运行中启动的程序，则按下停机键。

8.8.5 启动退回程序

说明

在退回运行时，机器人在每一点上都停留。无法滑过。



在退回运行时，控制系统的具体运动取决于配置。

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 按住确认开关，直至显示  状态栏（即驱动器已准备就绪）。
2. 进行 SAK 运行：

按住启动按键，直至信息窗显示“SAK 到达”。机器人停下。



警告！

SAK 运行必须作为 PTP

动作从实际位置移动到目标位置。观察此运动，防止碰撞。在 SAK 运行中速度自动降低。

3. 按下逆向启动键。程序运行方式“逆向运行”被自动选定：



4. 对每一个运动组都要重新按下逆向启动键。

8.8.6 复位程序

说明

如果要从头重新开始一个中断的程序，则必须将其复位。这样可使程序回到起始状态。

前提

- 程序已选定。

进行步骤

- 选择菜单序列编辑 > 复位程序。

8.8.7 启动外部自动运行

前提

- 运行方式 T1 或 T2
- 用于外部自动运行的输入/输出端和 CELL.SRC 程序已配置。

进行步骤

1. 在导航器中选择 CELL.SRC 程序。（在文件夹“R1”中。）
2. 将程序调节量设定为 100%。（以上为建议的设定值。也可根据需要设定其它数值。）

3. 进行 SAK 运行:

按住确认开关。按住启动按键, 直至信息窗显示“SAK 到达”。



警告!

SAK 运行必须作为 PTP

动作从实际位置移动到目标位置。观察此运动, 防止碰撞。在 SAK 运行中速度自动降低。

4. 将运行方式选择开关置于“外部自动运行”。

5. 程序从上一级控制系统 (PLC) 开始启动。



警告!

在外部自动运行中没有 SAK

运行。这表明, 机器人在启动之后以编程的速度 (没有减速) 到达了第一个编程位置, 并且在那里没有停止。



如果要停止某个在自动运行中启动的程序, 则按下停机键。

8.9 运动编程

8.9.1 运动方式

概览

对下列运动方式可以进行编程:

- 点到点运动 (PTP)

(见 "PTP 运动编程", 第...页 93)

- 线性运动 (LIN)

(见 "对 LIN 运动进行编程", 第...页 94)

- 圆周运动 (CIRC)

(见 "CIRC 运动编程", 第...页 95)

LIN 和 CIRC 运动也属于 CP 运动 (“连续轨迹”)。

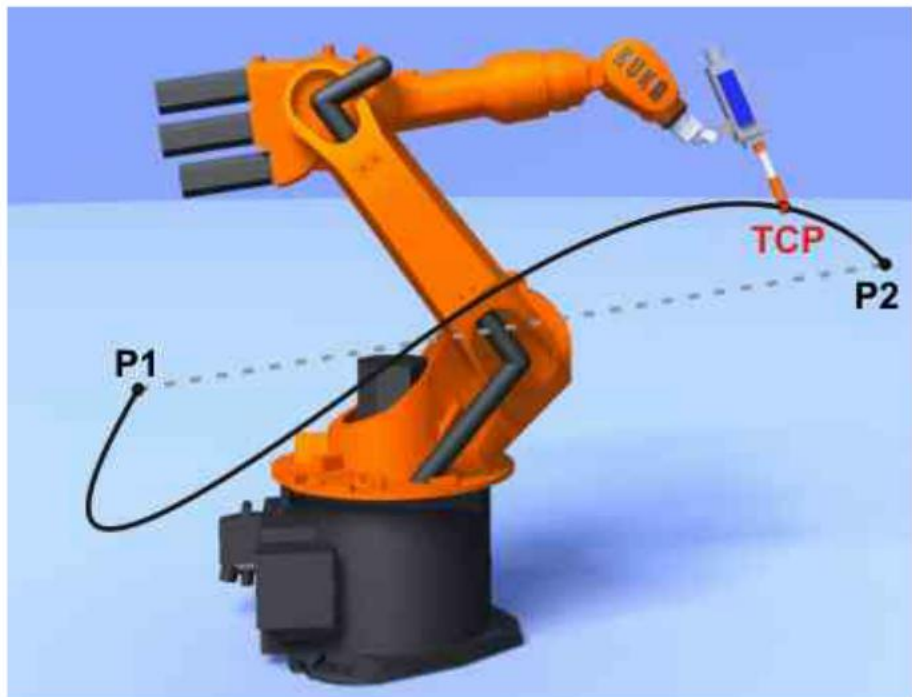
一个运动的起点必须是前一个运动的目标点。

PTP 运动

机器人将 TCP

沿最快速轨道送到目标点。最快速的轨道通常并不是最短的轨道, 即不是直线。因为机器人轴的旋转运动, 因此弧形轨道会比直线轨道更快。

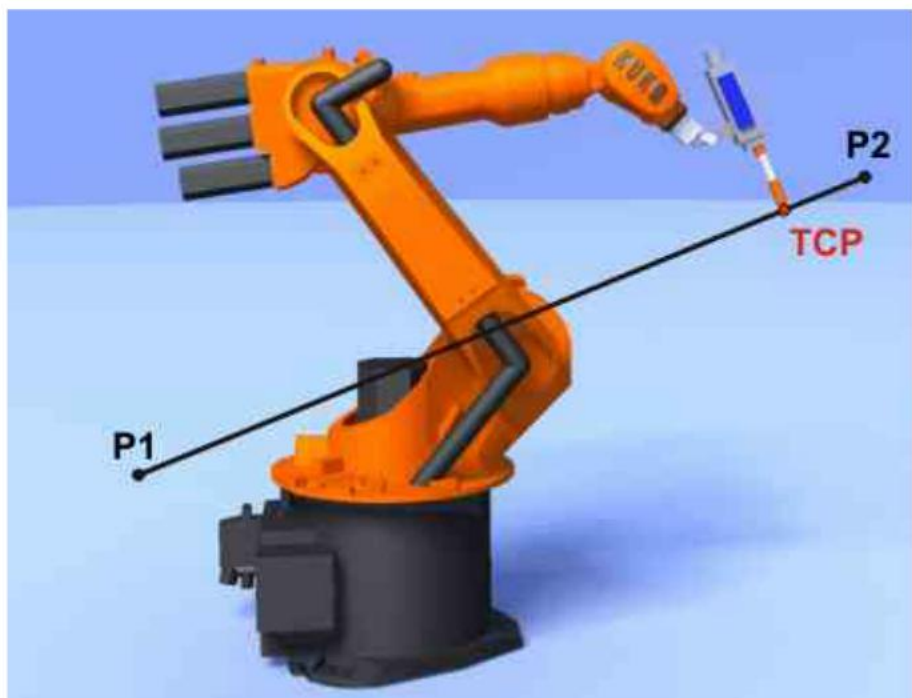
运动的具体过程不可预见。



8-3: PTP 运动

LIN 运动

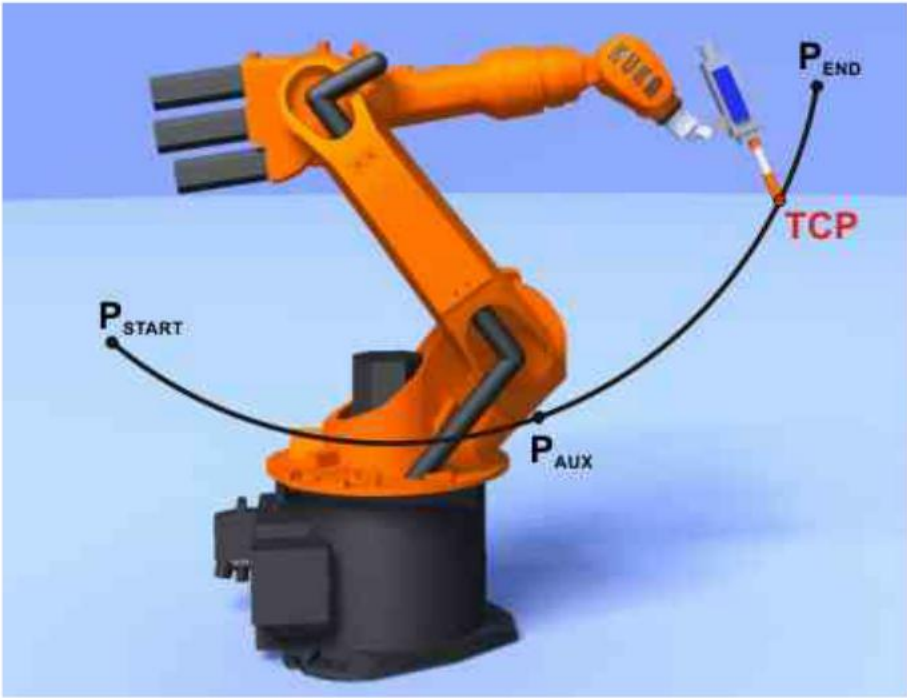
机器人直线移动，以定义的速度将 TCP 移动至目标点。



8-4: LIN 运动

CIRC 运动

机器人沿圆形轨道以定义的速度将 TCP 移动至目标点。圆形轨道是通过起点、辅助点和目标点定义的。



8-5: CIRC 运动

8.9.2 PTP 运动编程

说明

PTP 运动的编程包括:

- 储存目标点的坐标。
- 设定各种参数，如速度。

储存点坐标被称为“示教”。

一个运动的起点必须是前一个运动的目标点。



注意!

运动编程时应确保在所编程序运行时供电系统不会出现绕线或受到损坏。

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将 TCP 运行至应示教为目标点的位置。
2. 将光标放到其后应插入运动指令的一行上。
3. 选择菜单序列指令 > 运动 > **PTP**。
4. 在联机表格中设定参数。
(见 "PTP 运动联机表格", 第...页 93)
5. 用软键指令 **OK** 存储指令。

8.9.3 PTP 运动联机表格



8-6: PTP 运动联机表格

项号	说明	数值范围
1	运动方式	PTP, LIN, CIRC
2	目标点名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。将光标置于栏中来编辑点数据。相关选项窗口打开。 (见 "框架选项窗口", 第...页 96)	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)
3	■ CONT: 目标点被滑过 ■ [leer]: 准确到达目标点	CONT, [leer]
4	速度	1% ... 100%
5	运动数据组的名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。将光标置于栏中来编辑运动数据。相关选项窗口打开。 (见 "运动参数选项窗口 (PTP 运动)", 第...页 97)	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)

8.9.4 对 LIN 运动进行编程

说明

LIN 运动编程包括:

- 储存目标点的坐标。
- 设定各种参数, 如速度。

储存点坐标被称为“示教”。

一个运动的起点必须是前一个运动的目标点。



注意!

运动编程时应确保在所编程序运行时供电系统不会出现绕线或受到损坏。

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将 TCP 运行至应示教为目标点的位置。
2. 将光标放到其后应插入运动指令的一行上。
3. 选择菜单序列指令 > 运动 > LIN。
4. 在联机表格中设定参数。
(见 "LIN 运动联机表格", 第...页 94)
5. 用软键指令 **OK** 存储指令。

8.9.5 LIN 运动联机表格



8-7: LIN 运动联机表格

项号	说明	数值范围
1	运动方式	PTP, LIN, CIRC
2	目标点名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。将光标置于栏中来编辑点数据。相关选项窗口打开。 (见 "框架选项窗口", 第...页 96)	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)
3	■ CONT: 目标点被滑过 ■ [leer]: 准确到达目标点	CONT, [leer]
4	速度	0.001 ... 2 m/s
5	运动数据组的名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。将光标置于栏中来编辑运动数据。相关选项窗口打开。 (见 "运动参数选项窗口 (CP 运动)", 第...页 98)	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)

8.9.6 CIRC 运动编程

说明

CIRC 运动编程包括:

- 储存辅助点的坐标。
- 储存目标点的坐标。
- 设定各种参数, 如速度。

储存点坐标被称为“示教”。

一个运动的起点必须是前一个运动的目标点。

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2



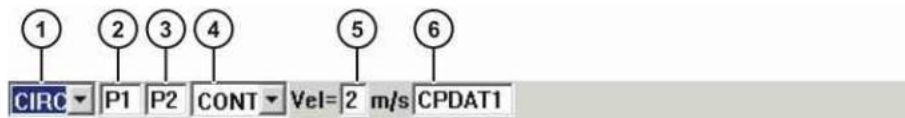
注意!

运动编程时应确保在所编程序运行时供电系统不会出现绕线或受到损坏。

进行步骤

1. 将 TCP 运行至应示教为辅助点的位置。
2. 将光标放到其后应插入运动指令的一行上。
3. 选择菜单序列指令 > 运动 > **CIRC**。
4. 在联机表格中设定参数。
(见 "CIRC 运动联机表格", 第...页 96)
5. 点击软键 **Touchup HP**。
6. 将 TCP 运行至应示教为目标点的位置。
7. 用软键指令 **OK** 存储指令。

8.9.7 CIRC 运动联机表格



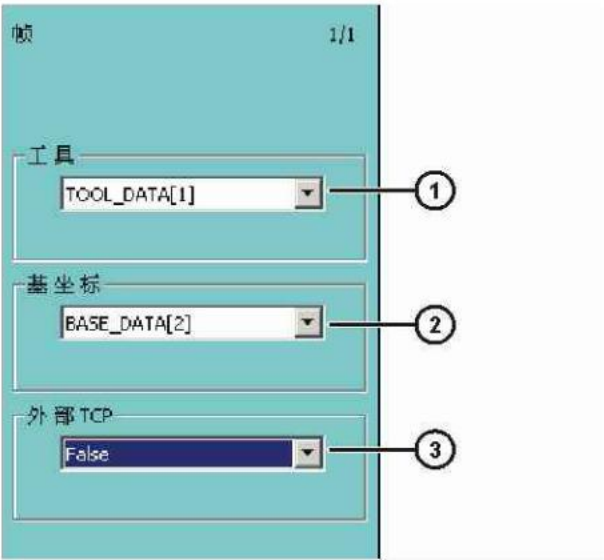
8-8: CIRC 运动联机表格

项号	说明	数值范围
1	运动方式	PTP, LIN, CIRC
2	辅助点的名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)
3	目标点名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。 将光标置于栏中来编辑点数据。相关选项窗口打开。 (见 "框架选项窗口", 第...页 96)	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)
4	■ CONT: 目标点被滑过 ■ [leer]: 准确到达目标点	CONT, [leer]
5	速度	0.001 ... 2 m/s
6	运动数据组的名称 系统自动赋予一个名称。名称可以被盖写。 将光标置于栏中来编辑运动数据。相关选项窗口打开。 (见 "运动参数选项窗口 (CP 运动)", 第...页 98)	(见 "联机表格中的名称", 第...页 106)

8.9.8 框架选项窗口

此选项窗口可从下列联机表格中调出:

- PTP (见 "PTP 运动联机表格", 第...页 93)
- LIN (见 "LIN 运动联机表格", 第...页 94)
- CIRC (见 "CIRC 运动联机表格", 第...页 96)



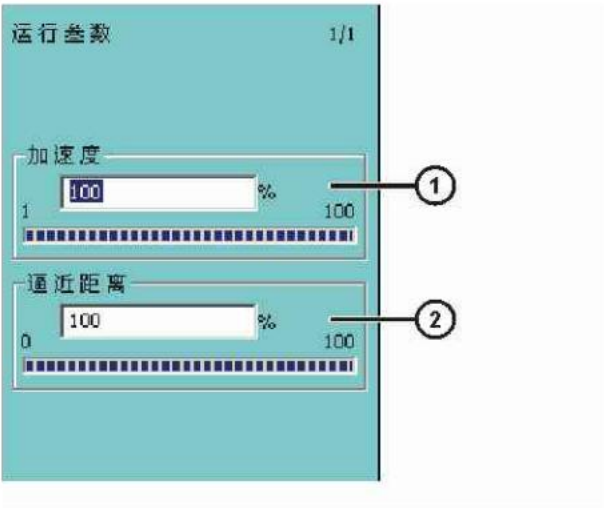
8-9: 框架选项窗口

项号	说明	数值范围
1	选择工具。 如果外部 TCP 栏中显示 True : 选择工具。	[1] ... [16]
2	选择基座。 如果外部 TCP 栏中显示 True : 选择固定工具。	[1] ... [32]
3	■ 连接法兰上的工具: False ■ 固定工具: True	False, True

8.9.9 运动参数选项窗口 (PTP 运动)

此选项窗口可从下列联机表格中调出:

- PTP (见 "PTP 运动联机表格", 第...页 93)



8-10: 运动参数选项窗口 (PTP 运动)

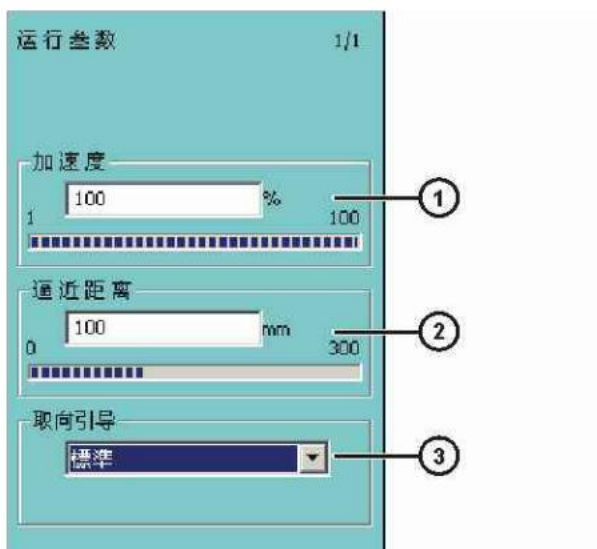
项号	说明	数值范围
1	加速	1% ... 100%

项号	说明	数值范围
	以机床数据中给定的最大值为参照基准（100 %）。最大值取决于机器人的型号和设定的运行方式。	
2	离目标点的距离，即最早开始滑过的距离。 最大距离 100%：从起点到目标点之间的一半距离，以无滑过 PTP 运动的运动轨迹为基准。 只有在联机表格中选择了 CONT 之后，此栏才显示。	0% ... 100%

8.9.10 运动参数选项窗口（CP 运动）

此选项窗口可从下列联机表格中调出：

- LIN (见 "LIN 运动联机表格", 第...页 94)
- CIRC (见 "CIRC 运动联机表格", 第...页 96)



8-11: 选项窗口运动参数（CP 运动）

项号	说明	数值范围
1	加速 以机床数据中给定的最大值为参照基准（100 %）。最大值取决于机器人的型号和设定的运行方式。	1% ... 100%
2	离目标点的距离，即最早开始滑过的距离。 此距离最大可为起点至目标点距离的一半。 如果在此处输入了一个更大数值，则此值将被忽略而采用最大值。 只有在联机表格中选择了 CONT 之后，此栏才显示。	0 mm ... 300 mm
3	选择方向导引 (见 "选择方向导引", 第...页 100)	■ 标准 ■ 手动 PTP

项号	说明	数值范围
		稳定的方向引导

8.9.11 更改运动参数

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将光标放到要更改的指令行中。
2. 按下软键更改。指令的联机表格打开。
3. 更改参数。
4. 用软键指令 **OK** 存储变更。

8.9.12 改变示教点

说明

示教点的坐标可以改变。为此应驶至所需的新位置，并用新位置覆盖旧点位。

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 用 TCP 行驶至所需位置。
2. 将光标放到要更改的指令行中。
3. 按下软键更改。指令的联机表格打开。
4. 对于 PTP 和 LIN 运动：按下软键 **Touch Up**，将当前 TCP 位置用作为新的目标点。
CIRC 运动：
 - 按下软键 **Touchup HP**，将当前 TCP 位置用作为新的辅助点。
 - 或按下软键 **Touchup ZP**，将当前 TCP 位置用作为新的目标点。
5. 点击是 (**Ja**) 确认安全询问。
6. 用软键指令 **OK** 存储变更。

8.9.13 滑过

滑过的意思是：没有准确驶至编程的点。滑过是一种选项，可以在运动编程时进行选择。



如果在运动指令后面紧跟着一个触发预运行停止的指令，则滑过选项不可用。

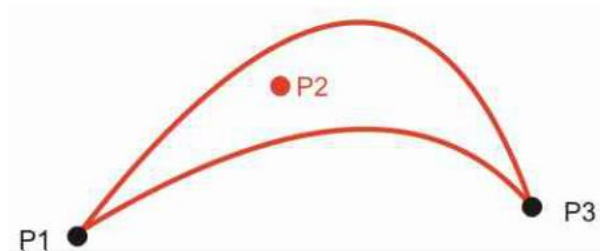
PTP 运动

TCP

离开可以准确到达目标点的轨道，采用另一条更快的轨道。在运动编程时即确定了与目标点的距离，即所允许的 TCP 最早偏离原轨道时与目标点的距离。

当发生一个滑过的 PTP

运动时，轨道变化不可预见。而且，滑过点在轨道的哪一侧经过也无法预测。



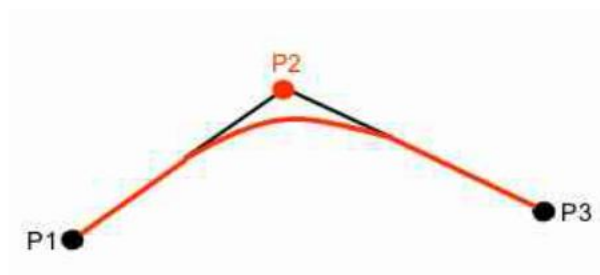
8-12: PTP 运动，P2 已滑过

LIN 运动

TCP

离开可以准确到达目标点的轨道，采用另一条更短的轨道。在运动编程时即确定了与目标点的距离，即所允许的 TCP 最早偏离原轨道时与目标点的距离。

滑过区域内的轨道路线不是圆弧形。



8-13: LIN 运动，P2 已滑过

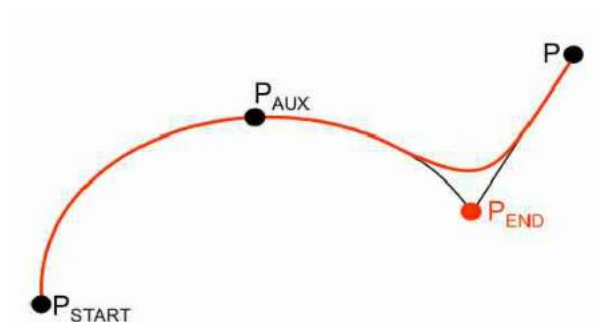
CIRC 运动

TCP

离开可以准确到达目标点的轨道，采用另一条更短的轨道。在运动编程时即确定了与目标点的距离，即所允许的 TCP 最早偏离原轨道时与目标点的距离。

辅助点总能准确到达。

滑过区域内的轨道路线不是圆弧形。



8-14: CIRC 运动，PEND 已滑过

8.9.14 选择方向导引

概览

同一工具在运动的起点和目标点处的方向可能不同。启动方向可能以多种方式过渡到目标方向。在 CP 运动编程时必须选择一种方式。

可供选择的方式有：

- 标准
- 手动 PTP

说明

■ 稳定的方向导引

在进行 CIRC 运动时：不考虑辅助点的方向。

标准

工具的方向在运动过程中不断变化。

工具方向通过围绕 TCP 旋转和摆动来改变。

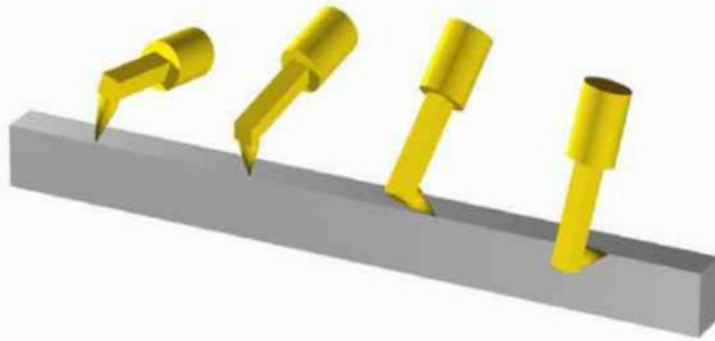
手动 PTP

工具的方向在运动过程中不断变化。

CP 运动由机器人控制系统分成多个小的 PTP 运动。因而在手动 PTP 时不会出现奇点。但机器人可能会稍许偏离轨道。所以，当机器人必须精确地沿轨道运行时（如在进行激光焊接时），则不宜使用手动 PTP。



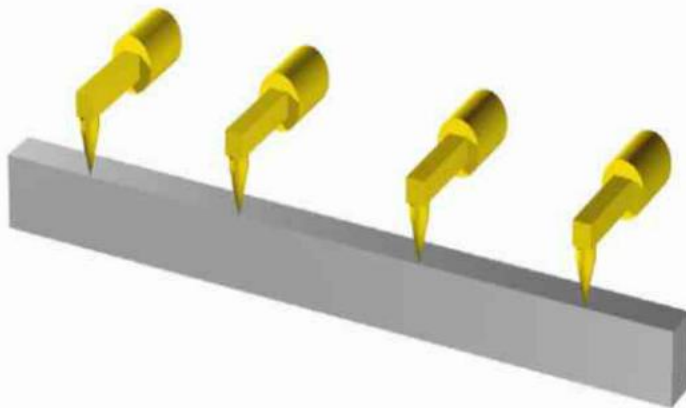
- 如果机器人在标准模式下出现奇点，则可选择手动 PTP 来代替。
- 如果在标准模式下出现奇点，但必须精确地沿轨道运行：重新进行起点和/或目标点的示教。同时校准方向，使得不出现奇点。



8-15: 标准或手动 PTP

稳定的方向导引

工具的方向在运动过程中保持不变。对于目标点来说，已编程方向将被忽略，而起点的已编程方向仍然保持。



8-16: 稳定的方向导引

8.10 对逻辑指令进行编程

8.10.1 输入/输出端

数字输入/输出端

机器人控制系统最多可以管理 4096 个数字输入端和 4096

个数字输出端。在控制系统 PC

机中通过可选的现场总线卡来启用输入/输出端。配置是按用户所要求而定的。

模拟输入/输出端

机器人控制系统可以管理 32 个模拟输入端和 32 个模拟输出端。在控制系统 PC

机中通过库卡现场总线卡来启用输入/输出端。配置是按用户所要求而定的。

模拟输入/输出端允许的数值范围：-1.0 至 +1.0。该值相当于电压范围 -10 V 至 +10

V。如果超过该值，则输入/输出端会采用最大值并显示一条信息，直至数值又回到允许范围内。

	输入端	输出端
数字	\$IN[1] ... \$IN[4096]	\$OUT[1] ... \$OUT[4096]
模拟	\$ANIN[1] ... \$ANIN[32]	\$ANOUT[1] ... \$ANOUT[32]

输入/输出端可通过以下系统变量管理：

8.10.2 设置数字输出端 - OUT

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将光标放到其后应插入逻辑指令的一行上。
2. 选择菜单序列指令 > 逻辑 > **OUT** > **OUT**。
3. 在联机表格中设定参数。
(见 "OUT 的联机表格", 第...页 102)
4. 用软键指令 **OK** 存储指令。

8.10.3 OUT 的联机表格

指令设定了一个数字输出端。



8-17: OUT 的联机表格

项号	说明	数值范围
1	输出端编号	1 ... 4096
2	如果输出端已有名称则会显示出来。	自由选择

项号	说明	数值范围
	仅限于专家用户组使用： 通过点击软键长文本可输入名称。	
3	输出端接通的状态	TRUE, FALSE
4	■ CONT: 在预运行中进行的编辑 ■ [leer]: 在预运行停机时的编辑	CONT, [leer]

8.10.4 设置脉冲输出端 - PULSE

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将光标放到其后应插入逻辑指令的一行上。
2. 选择菜单序列指令 > 逻辑 > **OUT** > **PULSE**。
3. 在联机表格中设定参数。
(见 "PULSE 的联机表格", 第...页 103)
4. 用软键指令 **OK** 存储指令。

8.10.5 PULSE 的联机表格

指令设定了一个定义了长度的脉冲。



8-18: PULSE 的联机表格

项号	说明	数值范围
1	输出端编号	1 ... 4096
2	如果输出端已有名称则会显示出来。 仅限于专家用户组使用： 通过点击软键长文本可输入名称。	自由选择
3	输出端接通的状态 ■ TRUE: “高”电平 ■ FALSE: “低”电平	TRUE, FALSE
4	■ CONT: 在预运行中进行的编辑 ■ [leer]: 在预运行停机时的编辑	CONT, [leer]
5	脉冲长度	0.1 ... 3

8.10.6 设置模拟输出端 - ANOUT

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

- 1. 将光标放到其后应插入指示的一行上。
- 2. 选择菜单序列指令 > 模拟输出 > 静态或动态。
- 3. 在联机表格中设定参数。
(见 "静态 ANOUT 联机表格", 第...页 104)
(见 "动态 ANOUT 联机表格", 第...页 104)
- 4. 用软键指令 **OK** 存储指令。

8.10.7 静态 ANOUT 联机表格

指令设定了一个静态模拟输出端。

最多可同时使用 8 个输出端（静态和动态都包括）。ANOUT 触发一次预运行停止。

电压由一个系数设置在一个固定值上。实际电压的大小取决于所使用的模拟模块。例如当系数为 0.5 时，一个 10 V 模块产生的电压为 5 V。



8-19: 静态 ANOUT 联机表格

项号	说明	数值范围
1	模拟输出端编号	CHANNEL_1 ... CHANNEL_32
2	电压系数	0 ... 1 分级: 0.01

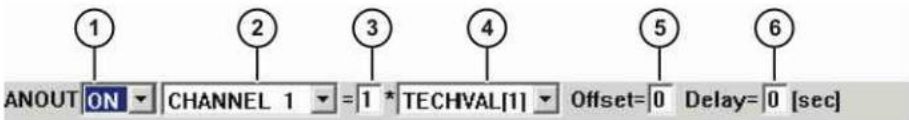
8.10.8 动态 ANOUT 联机表格

该指令可关闭或打开一个动态的模拟输出端。

最多可以同时接通 4 个动态模拟输出端。ANOUT 触发一次预运行停止。

电压由一个系数决定。实际电压的大小取决于下列各值:

- 速度或函数发生器
例如，系数为 0.5 时，1m/s 的速度产生电压 5 V。
- 偏差
例如，0.5 V 电压有 +0.15 的偏差，会产生电压 6.5 V。



8-20: 动态 ANOUT 联机表格

项号	说明	数值范围
1	模拟输出端的接通或关闭	ON（接通），OFF（关闭）
2	模拟输出端编号	CHANNEL_1 ... CHANNEL_32

项号	说明	数值范围
3	电压系数	0 ... 10 分级: 0.01
4	■ VEL_ACT:电压取决于速度。 ■ TECHVAL[x]:电压通过一个函数发生器控制。	VEL_ACT, TECHVAL[1] ... TECHVAL[6]
5	提高或降低电压的数值	-1 ... +1 分级: 0.01
6	延迟 (+) 或提前 (-) 发出输出信号的时间	-0.2 ... +0.5 秒

8.10.9 给等待时间编程 - WAIT

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将光标放到其后应插入逻辑指令的一行上。
2. 选择菜单序列指令 > 逻辑 > **WAIT**。
3. 在联机表格中设定参数。
(见 "WAIT 的联机表格", 第...页 105)
4. 用软键指令 **OK**存储指令。

8.10.10 WAIT 的联机表格

可以用 **WAIT** 对等待时间进行编程。在编程时间内，机器人动作暂停。**WAIT** 总是触发一次预运行停止。



8-21: WAIT 的联机表格

项号	说明	数值范围
1	等待时间	≥ 0 sec

8.10.11 对与信号有关的等待功能进行编程 - WAITFOR

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

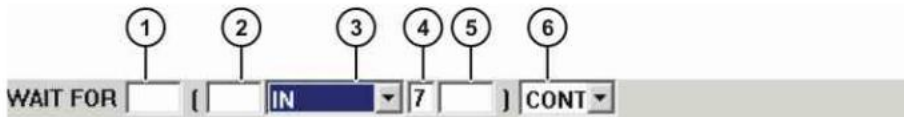
进行步骤

1. 将光标放到其后应插入逻辑指令的一行上。
2. 选择菜单序列指令 > 逻辑 > **WAITFOR**。
3. 在联机表格中设定参数。
(见 "WAITFOR 的联机表格", 第...页 106)
4. 用软键指令 **OK**存储指令。

8.10.12 WAITFOR 的联机表格

指令设定了一个与信号有关的等候功能。

需要时可将多个信号（最多 12 个）按逻辑连接。如果添加了一个逻辑连接，则联机表格中会出现用于附加信号和其它逻辑连接的栏框。



8-22: WAITFOR 的联机表格

项号	说明	数值范围
1	- 添加外部逻辑连接。算符位于加括号的表达式之间。 - 添加 NOT。 用软键添加所需的算符或 NOT。	AND, OR, EXOR, [leer] NOT, [leer]
2	- 添加内部逻辑连接。算符位于一个加括号的表达式内。 - 添加 NOT。 用软键添加所需的算符或 NOT。	AND, OR, EXOR, [leer] NOT, [leer]
3	等待的信号	IN, OUT, CYCF LAG, TIMER, F LAG
4	信号的编号	1 ... 4096
5	如果信号已有名称则会显示出来。 仅限于专家用户组使用： 通过点击软键长文本可输入名称。	自由选择
6	- CONT: 在预运行中进行的编辑 [leer]: 在预运行停机时的编辑	CONT, [leer]

8.10.13 更改逻辑指令

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

- 将光标放到要更改的指令行中。
- 按下软键更改。指令的联机表格打开。
- 更改参数。
- 用软键指令 **OK** 存储变更。

8.11 联机表格中的名称

在联机表格中可以输入数据组名称。例如点名称、运动数据组名称等。

但名称必须满足如下限制：

- 最长为 23 个字符
- 不允许使用除 \$.以外的特殊字符
- 第一位不能是数字。

此限制不适用于输出端名称。



对于工艺数据包中的联机表格可能有另外的限制。

8.12 编辑程序



如果在专家用户群中对一个选定程序进行了编辑，则在编辑完成后必须将光标从被编辑行移开至另外任意一行中。
只有这样才能保证在程序被取消选择时可以保存编辑内容。

8.12.1 插入注释或印章

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将光标放到其后应插入注释或印章的一行上。
2. 选择菜单序列指令 > 注释 > 正常或印章。
3. 在使用印章时：用软键时间 **NEU**更新系统时间。
4. 输入文本。
5. 用软键指令 **OK**存储。

注释说明

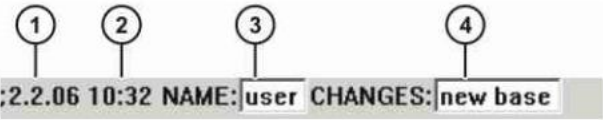


8-23: 注释的联机表格

项号	说明
1	任意文本

印章说明

印章是一个增添了系统日期、时间和用户识别标识的注释。



8-24: 印章的联机表格

项号	说明
1	当前系统日期（不可编辑）
2	当前系统时间
3	用户的名称或标识
4	任意文本

8.12.2 删除程序行

前提

- 程序已选定。
- 运行方式 T1 或 T2

进行步骤

1. 将光标放到应删除的程序行上。

如果要删除多个相连的程序行：

则将光标放在首行。然后反复点击“SHIFT + 向下箭头”直至所有程序行都标记为止。

2. 选择菜单序列编辑 > 删除。
3. 点击是（Ja）确认安全询问。



如果一个包含有运动指令的程序行被删除，点名称和点坐标仍会储存在 DAT 文件中。该点可以应用到其它运动指令中，不必再次示教。



删除的程序行不可恢复！

8.13 程序打印

进行步骤

1. 在导航器中标记程序。也可以标记多个程序。
2. 选择菜单序列文件 > 打印 > 当前选择。

9 信息

9.1 系统信息

系统信息的详细内容请见在线帮助。

(见 "调出在线帮助", 第...页 39)

10 库卡服务

10.1 技术支持咨询

引言 库卡机器人集团的文献将提供有关机器运行及操作的信息，并可帮助您排除故障。当地各分支机构将乐于为您提供详细咨询。



对于导致生产停顿的故障来说，
则最迟在其出现一小时后必须通知当地分支机构。

信息 提供咨询时需要以下信息：

- 机器人型号及生产序列号
- 控制系统型号及序列号
- 线性滑轨型号及序列号（可选）
- 库卡系统软件版本
- 作为可选项的软件或修正版
- 软件档案
- 现有的应用程序
- 现有的附加轴（可选）
- 问题描述、故障持续时间及频率

10.2 库卡客户支持系统

可用性 在许多国家内均可使用库卡客户支持系统。如果您有问题的话，我们非常乐意为您提供服务！

阿根廷 Ruben Costantini S.A. 公司（代理公司）
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
阿根廷
+54 3564 421033
+54 3564 428877
ventas@costantini-sa.com

澳大利亚 Marand Precision Engineering Pty 有限公司（代理公司）
153 Keys Road
Moorabbin
Victoria 31 89
澳大利亚
+61 3 8552-0600
+61 3 8552-0605
robotics@marand.com.au

比利时 库卡自动化及机器人 N.V 公司
Centrum Zuid 1031
3530 Houthalen

	比利时 +32 11 516160 +32 11 526794 info@kuka.be www.kuka.be
巴西	库卡机器人巴西有限公司 (KUKA Roboter do Brasil Ltda.) Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guançã CEP 02151 900 São Paulo SP Brasilien +55 11 69844900 +55 11 62017883 info@kuka-roboter.com.br
智利	Robotec S.A. (代理公司) Santiago de Chile 智利 +56 2 331-5951 +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
中国	库卡柔性系统制造 (上海) 有限公司 Shanghai Qingpu Industrial Zone No. 502 Tianying Rd. 201712 Shanghai 中国 +86 21 5922-8652 +86 21 5922-8538 Franz.Poeckl@kuka-sha.com.cn www.kuka.cn
德国	库卡机器人有限公司 Blücherstr. 144 86165 Augsburg 德国 +49 821 797-4000 +49 821 797-1616 info@kuka-roboter.de www.kuka-roboter.de
法国	库卡自动化及机器人有限公司 Techvallée 6 Avenue du Parc 91140 Villebon s/Yvette 法国 +33 1 6931-6600

+33 1 6931-6601
commercial@kuka.fr
www.kuka.fr

印度
库卡机器人（印度）私人有限公司
621 Galleria Towers
DLF Phase IV
122 002 Gurgaon
Haryana
印度
+91 124 4148574
info@kuka.in
www.kuka.in

意大利
KUKA Roboter Italia S.p.A 公司
Via Pavia 9/a - int.6
10098 Rivoli (TO)
意大利
+39 011 959-5013
+39 011 959-5141
kuka@kuka.it
www.kuka.it

韩国
库卡机器人自动化（韩国）有限公司
4 Ba 806 Sihwa Ind. Complex
Sung-Gok Dong, Ansan City
Kyunggi Do
425-110
韩国
+82 31 496-9937 or -9938
+82 31 496-9939
info@kukakorea.com

马来西亚
库卡机器人自动化 Sdn Bhd 公司
South East Asia Regional Office
No. 24, Jalan TPP 1/10
Taman Industri Puchong
47100 Puchong
Selangor
马来西亚
+60 3 8061-0613 or -0614
+60 3 8061-7386
info@kuka.com.my

墨西哥
KUKA de Mexico S. de R.L. de C.V. 公司
Rio San Joaquín #339, Local 5
Colonia Pensil Sur
C.P. 11490 Mexico D.F.
墨西哥

	+52 55 5203-8407 +52 55 5203-8148 info@kuka.com.mx
挪威	库卡 Sveiseanlegg + Roboter 公司 Bryggeveien 9 2821 Gjøvik 挪威 +47 61 133422 +47 61 186200 geir.ulsrud@kuka.no
奥地利	库卡机器人有限公司 Vertriebsbüro Österreich Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz 奥地利 +43 732 784752 +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at
葡萄牙	库卡自动化系统有限公司 Rua do Alto da Guerra n° 50 Armazém 04 2910 011 Setúbal 葡萄牙 +351 265 729780 +351 265 729782 kuka@mail.telepac.pt
俄罗斯	库卡 VAZ 工程公司 Jushnoje Chaussee, 36 VAZ, PTO 445633 Togliatti 俄罗斯 +7 8482 391249 or 370564 +7 8482 736730 Y.Klychkov@VAZ.RU
瑞典	库卡自动化及机器人公司(KUKA Sistemas de Automatización S.A.) A. Odhners gata 15 421 30 Västra Frölunda 瑞典 +46 31 7266-200 +46 31 7266-201 info@kuka.se
瑞士	

库卡机器人（瑞士）股份公司
 Riedstr. 7
 8953 Dietikon
 瑞士
 +41 44 74490-90
 +41 44 74490-91
 info@kuka-roboter.ch
 www.kuka-roboter.ch

西班牙

库卡自动化系统有限公司
 Pol. Industrial
 Torrent de la Pastera
 Carrer del Bages s/n
 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)
 西班牙
 +34 93 814-2353
 +34 93 814-2950
 Comercial@kuka-e.com
 www.kuka-e.com

南非

Jendamark Automation 有限公司（代理公司）
 76a York Road
 North End
 6000 Port Elizabeth
 南非
 +27 41 391 4700
 +27 41 373 3869
 www.jendamark.co.za

台湾

库卡机器人自动化（台湾）有限公司
 136, Section 2, Huanjung E. Road
 Jungli City, Taoyuan
 台湾 320
 +886 3 4371902
 +886 3 2830023
 info@kuka.com.tw
 www.kuka.com.tw

泰国

库卡机器人自动化（泰国 (M) Sdn Bhd）公司
 Thailand Office
 c/o Maccall System Co. Ltd.
 49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road
 Tt. Rachatheva, A. Bangpli
 Samutprakarn
 10540 泰国
 +66 2 7502737
 +66 2 6612355
 atika@ji-net.com

www.kuka-roboter.de

匈牙利

KUKA Robotics Hungária Kft. 公司
Fő út 140
2335 Taksony
匈牙利
+36 24 501609
+36 24 477031
info@kuka-robotics.hu

美国

库卡机器人公司
22500 Key Drive
Clinton Township
48036 Michigan
美国
+1 866 8735852
+1 586 5692087
info@kukarobotics.com
www.kukarobotics.com

英国

库卡自动化及机器人公司
Hereward Rise
Halesowen
B62 8AN
英国
+44 121 585-0800
+44 121 585-0900
sales@kuka.co.uk

索引

\$

\$ANIN 102
\$ANOUT 102
\$IN 102
\$OUT 102
\$ROBRUNTIME 55

3

3 点法 73

7

73/23/EWG 28

8

89/336/EWG 28

9

97/23/EG 28
98/37/EG 28

A

ABC 2 点法 71
ABC 世界坐标系法 69
ALT 32
ANOUT 103
ARCHIVE.ZIP 56
AUT 16, 17, 41
AUT EXT 16, 17, 41

B

BIOS 55
BW_INI.EXE 90

C

CE 标志 12
CELL.SRC 90
CIRC 运动 92, 95
CP 运动 91

E

EMT 60
EMV 导则 12, 28
EN 418 29
EN 55011 29
EN 563 29
EN 60204-1 29
EN 61000-4-4 29
EN 61000-4-5 29
EN 61000-6-2 29
EN 61000-6-4 29
EN 614-1 29
EN 61800-3 29
EN 775 29
EN 954-1 29
EN ISO 10218-1 29
EN ISO 12100-1 29

EN ISO 12100-2 29

ESC 16

ESC 按键 31

G

GO 88

H

HOV 44

I

ISTEP 88

K

KCP 9, 12, 13, 25, 31
KR C 配置器 57
KUKA.HMI 9, 35
KUKA.Load 81
KUKA.LoadDetect 81

L

LIN 运动 92, 94

M

MSTEP 88

N

NUM 32

O

OUT 102

P

POV 88
PTP 运动 91, 93
PULSE 103

R

ROBROOT 坐标系 42

S

SHIFT 32
SSB-GUI 31
STOP 0 13, 18
STOP 1 14, 18
STOP 2 14, 18
Submit 翻译器 38
SYM 32

T

T1 14, 16, 17, 41
T2 14, 16, 17, 41
TAB 33
TCP 66
TCP, 外部的 75

W

WAIT 105
WAITFOR 105

X

XYZ 4 点法 68
XYZ 参照法 69

—

一致性声明 12
一般性安全措施 24

上

上下文菜单 84

世

世界坐标系 42

中

中断 53

主

主窗口 36
主要模式 46

产

产品说明 9

亮

亮度 58

仓

仓储 28

低

低电压导则 12, 28
低速, 编程运行 22

使

使用, 不当 11
使用, 违规 11
使用的标准和规定 28
使用的概念 13

保

保养 27

信

信息 36, 109
信息 (菜单项) 54
信息窗口 36

偏

偏差 61, 63, 104

停

停机反应 18
停机按键 31
停止程序 89, 90, 91
停止运转 28

光

光标键 31

养

养护工作 27

列

列表栏 36

删

删除程序行 108

制

制动, 轨道 14, 18
制动, 近轨道 13, 18
制动器故障 24
制动路程 13, 19

功

功能检查 26

印

印章 107

危

危险性物品 28
危险范围 13

卸

卸码垛机器人 72

压

压力设备导则 28

去

去调节 66

名

名称, 控制系统 PC 机 55
名称, 机器人 55
名称, 病毒扫描器 55

启

启动外部自动运行 90
启动程序 (手动) 89
启动程序 (自动) 89
启动程序 (退回) 90
启动键 31, 34

商
商标 8

在
在线帮助 39
在线帮助 - 内容/索引 (菜单项) 39
在线帮助 (菜单项) 39

坐
坐标系 41

型
型号, 机器人 55
型号, 机器人控制系统 55
型号铭牌 34

培
培训项目 8, 15

基
基座型号 (菜单项) 79
基座改名 79
基础坐标系 42, 72

增
增量 48
增量式点动模式 48
增量步进 88

备
备份调整 66

复
复位程序 90
复选框 37

外
外部安全防护装置 23
外部确认开关 21
外部紧急关断 16
外部自动运行 16, 17, 41

大
大/小写 32, 38

存
存储容量 55
存档 56

安
安全 11
安全, 一般 11
安全提示 11
安全逻辑电路 16
安全防护装置 22

安全防护装置概览 15

定
定位设备 12

实
实际位置 50

对
对比度 58

导
导航器 83

局
局部紧急关断 16

属
属性 (菜单项) 84

工
工作空间 49
工作空间监控装置 49
工作范围 13, 18, 19
工作范围限制 22
工具, 固定的 75
工具坐标系 42, 66
工具坐标系中心点 66
工具型号 (菜单项) 79
工具改名 79
工具负载数据 (菜单项) 82
工艺数据包 9, 55, 107

帮
帮助 39

序
序列号 55

库
库卡客户支持系统 54, 110
库卡控制面板 31
库卡操作面板 (KCP) 耦合器 23

废
废料处理 28

引
引言 8

总
总负载 80

惯
惯性 81

手

手动快速运行 16, 17, 41

手动慢速运行 16, 17, 41

手动调节量 44

手持式编程器 9, 12, 31

打

打印, 程序 108

技

技术支持咨询 110

投

投入运行 25, 58

按

按规定使用 12

换

换行 87

提

提示 11

操

操作 40

操作人员防护装置 16, 19, 22

操作员 40

操作界面 35

改

改变, 示教点 99

故

故障 25

数

数字区 31, 33

数字输入, 基座 74

数字输入, 工具 72

数据存档 56

数据还原 57

文

文件清单 83

文献, 机器人系统 8

方

方向导引 98, 100

旋

旋转倾卸台 12

更

更改, 运动参数 99

更改, 逻辑指令 106

服

服务, 库卡机器人 110

机

机器人 9, 12, 19

机器人上的负载 80

机器人控制系统 9, 12, 26

机器人数据 (菜单选项) 55

机器人系统 9, 11, 12, 13

机器人系统, 有关信息 54

机器人系统说明 9

机床数据 55, 59

机械导则 12, 28

机械式轴范围限制装置 22

机械终端卡位 21

机械零位 59

标

标识 24

标题行 83

概

概念, 使用的 13

模

模拟 27

模拟输入/输出端 51

欧

欧盟一致性声明 12

法

法兰坐标系 43, 67

注

注释 107

测

测量, 固定工具 75

测量, 基座 72

测量, 工件 75

测量, 工具 66

测量基座 72

测量工具 66

测量表 60, 65

清

清洁工作 27

滑

滑过 98, 99

点

点到点 91
点动运行 21, 22

爬

爬坡制动 14, 18

版

版本, BIOS 55
版本, 基本系统 55
版本, 操作界面 55
版本, 操作系统 55
版本, 机器人控制系统 55
版本, 病毒扫描器 55

特

特殊字符 107

状

状态栏 37
状态行 83
状态键 31, 35

生

生产厂商声明 11, 12

用

用户 13, 14
用户群 40

电

电压 51, 102, 104, 105
电子测量头 60

病

病毒扫描器 55

目

目录结构 83
目标群体 8

相

相关人员 14

短

短路制动 18

硬

硬件, 相关信息 56

确

确认 16
确认开关 20, 21, 22, 34

示

示教 93, 94, 95

移

移动, 与轴有关的 44
移动, 按笛卡尔坐标 45, 47

程

程序员 40
程序段指示器 87
程序调节量 88
程序运行方式 88

空

空间鼠标 31, 43, 45, 46, 47

等

等待功能, 与信号有关的 105
等待时间 105

管

管理员 40

系

系统集成商 12, 14

紧

紧急停机功能 27
紧急关断 18, 23, 31
紧急关断按键 19, 20, 22
紧急情况位置 21

线

线性滑轨 12

组

组柜 12

维

维修 27

编

编程 26
编辑程序 107

网

网络安全 26

脉

脉冲 103

自

自动运行 16, 17, 27, 41
自由旋转装置 23

菜

菜单键 31, 35

警

警报位置 20

设

设备集成商 14

设定 26

设定工具/基座 44

语

语种 58

调

调整 59

调整, 删除 66

调整丢失 61, 64

调整方法 60

调整标记 62

调节器 37

调节量 44, 88

负

负载 80

负载数据 80, 82

负载能力图表 81

责

责任说明 11

质

质量 80

起

起始位置 87

超

超载 24

轨

轨道 14, 18

软

软件 9, 12

软件限位开关 22, 66

软盘 56

软键 31, 35

轴

轴范围 13

轴范围监控装置 22

轴范围限制装置 22

轴选择 45

辅

辅助点 92

输

输入/输出端, 外部自动运行 52

输入/输出端, 数字式 50, 102

输入/输出端, 模拟 51, 102

输入按键 31

输入栏 36

输出端, 数字式 102

输出端, 模拟 103

过

过滤器 84

运

运动方式 91

运动步进 88

运营商 13, 14

运行, 与轴相关的 43

运行, 手动 43

运行, 笛卡尔式 43

运行方式 16, 22, 40

运行方式选择开关 16, 31, 40

运行时间 55

运行键 43, 44, 45

运输 25

运输方式 25

近

近轨道 13, 18

连

连接线缆 9, 12

连续轨迹 91

退

退回运行 90

逆

逆向启动按键 31

逆向运行 88

选

选择基座 44

选择工具 44

选择窗口按键 31

选项 9, 12

选项栏 37

选项窗口 36

速

速度 44, 89

重**重心** 81**重量平衡** 28**锁****锁闭隔离性防护装置** 19**键****键盘** 31, 32**键盘，外接** 25**间****间接法** 74**防****防护栅** 23**防护范围** 13, 18, 19**防护门** 24**防毒保护** 26**防火墙** 26**附****附件** 9, 12**附加负载数据（菜单项）** 82**附加轴** 12, 14, 50, 55**预****预调位置** 62**预进** 88**首****首次调整** 63**驱****驱动装置关断** 16, 31**驱动装置接通** 16, 31**鼠****鼠标，外接** 25**鼠标位置（菜单选项）** 47**鼠标配置（菜单选项）** 45

