



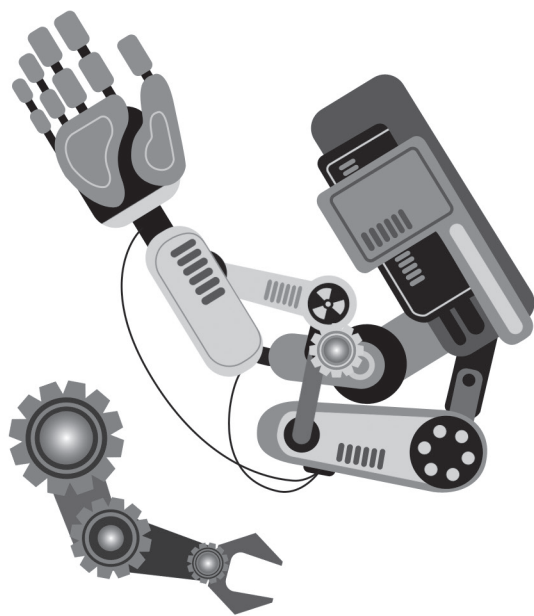
“十三五”职业教育工业机器人技术专业规划教材
“互联网+”职业教育创新型系列教材

工业机器人 示教与编程

主 编 苏 建 李 俊 邵泽强
副主编 张 大 维 龙 涛 强 锋



扫码登录课程平台
构建个性化课堂



图书在版编目(CIP)数据

工业机器人示教与编程 / 苏建等主编. —南京:江苏凤凰教育出版社, 2020. 3(2021. 1 重印)

ISBN 978-7-5499-8166-3

I. ①工… II. ①苏… III. ①工业机器人—操作 ②工业机器人—程序设计 IV. ①TP242.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 142460 号

书 名 工业机器人示教与编程

主 编 苏 建 李 俊 邵泽强
责任编辑 顾金萍
出版发行 江苏凤凰教育出版社
地 址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司
网 址 <http://www.fhmooc.com>
印 刷 河北钰柠印刷有限责任公司
厂 址 河北省衡水市武邑县兴旺路以南
电 话 0318-2212090
开 本 787 毫米×1 092 毫米 1/16
印 张 9.25
版 次 2020 年 3 月第 1 版 2021 年 1 月第 3 次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5499-8166-3
定 价 39.00 元
批发电话 025-83658831
盗版举报 025-83658873

图书若有印装错误可向当地经销商申请调换

提供盗版线索者给予重奖

序 言

为全面贯彻国家对于高技能人才的培养精神,提升职业教育机电类专业,尤其是工业机器人技术专业教学质量,我们特组织优秀教师及相关专家,联合行业企业代表,全面、优质、高效地开发了本系列规划教材,并配备数字化教学资源,以适应当前的信息化教学需求。

本系列教材所具特色如下:

- 教材培养目标明确,内容结构符合教育部制定的各课程人才培养目标及相关标准规范。
- 教材力求简洁、实用,编写上兼顾现代职业教育的创新发展及传统理论体系,并使之完美结合。
- 教材内容反映了工业发展的最新成果,所涉及的标准规范均为最新国家标准或行业规范。
- 教材编写形式新颖,栏目设计合理,版式美观,图文并茂,体现了职业教育教学特色。
- 教材配备相关的数字化教学资源,体现了信息化教学的最新成果。

由于行业技术更新较快,教材中如有不当之处,还请广大读者予以批评指正。我们将不断完善与提升本系列教材的整体质量,使其更好地服务于工业机器人技术等机电类专业的教育教学,为培养新时期下的高技能人才做出应有的贡献。

前言

工业机器人发明于20世纪50年代,经过欧洲、美国、日本等国家的企业不断改进,到今天工业机器人的相关技术已经发展到了极限。而在我国,近十年来随着产业升级,愿意从事高强度重复工作的人员不断地减少,而相应地工业机器人的需求在不断地增加。但是工业机器人在我国的应用还处于初期阶段,普遍应用的省份目前只在东南沿海的制造大厂里。与国外先进技术的差距还很大。但随着国内市场对工业机器人的需求越来越大,国内对于工业机器人的研究也会越来越深,与国外的差距也会逐渐缩小。编这本书的目的就是希望引起读者对于工业机器人的兴趣,对工业机器人的工作和功能有一定的认识,带领读者入门,让更多的人投入到工业机器人的工作中,推动工业机器人的进步。

“工业机器人示教与编程”是工业机器人专业方向的核心课程。本书结合工业机器人应用岗位职责,将实际生产中的工业机器人示教和编程的工作内容以项目任务形式编排纳入日常教学,根据中高职教学特色,将工业机器人示教与编程的理论知识和实际任务同时整合到教学活动中,为工业机器人示教与编程教学提供丰富的内容,并将理论基础与实训教学有效衔接,以培养学生的综合职业能力。

本书以项目任务式的方式介绍了工业机器人的组成、基本操作及示教编程。以项目为导引,将项目细分成若干个任务,在任务中提出问题和要求,再将知识点融入至任务中,使学生能带着知识点完成任务。这样学生既学习到了知识,又了解到了这些知识能解决的具体任务。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

目录



项目①

工业机器人基础操作

任务 1 工业机器人硬件设备认识	1
任务 2 工业机器人上电与断电操作	6
任务 3 示教器操作界面基本认识	13



项目②

工业机器人工件搬运示教与编程

任务 1 工业机器人回原点	21
任务 2 工业机器人定位工件抓取点	28
任务 3 工业机器人搬运轨迹的规划	35
任务 4 工件搬运编程与调试	56



项目③

工业机器人激光切割示教与编程

任务 1 工具坐标系的建立	66
任务 2 激光切割编程与调试	75



项目④

工业机器人工件装配示教与编程

任务 1 装配工具的认知	82
任务 2 工业机器人使用装配工具过程的监控	90
任务 3 工件装配编程与调试	93



项目⑤

工业机器人工件码垛搬运示教与编程

任务 1 码垛点位数组的建立	104
任务 2 工件码垛搬运编程与调试	110



项目 ⑥

工业机器人斜面作业示教与编程

任务 1 工件坐标系的建立	118
任务 2 斜面工件检测与搬运的编程与调试	126
附录 I RAPID 常见指令	134
附录 II RAPID 常见函数	137
附录 III RAPID 常见数据类型	138

项目 1

工业机器人基础操作

工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或多自由度的机器装置,它能自动执行工作,是靠自身动力和控制能力来实现各种功能的一种机器。它可以接受人类指挥,也可以按照预先编排的程序运行,现代的工业机器人还可以根据人工智能技术制定的原则纲领行动。工业机器人一般由主体、驱动系统和控制系统三个基本部分组成。

机器人与自动化成套装备是生产过程的关键设备,可用于制造、安装、检测、物流等生产环节,并广泛应用于汽车整车及汽车零部件、工程机械、轨道交通、低压电器、电力、IC 装备、军工、烟草、金融、医药、冶金及印刷出版等众多行业,应用领域非常广泛。在本项目中将介绍工业机器人的启动和关闭,掌握如何启动工业机器人是我们操控工业机器人的第一步。



任务 1 工业机器人硬件设备认识

任务描述

为了知道工业机器人系统的控制原理和线缆分布,要先了解工业机器人系统的组成及各部分的基本知识。本次任务就是学习工业机器人系统各组成部分的知识。

知识准备

一、工业机器人系统的基本组成

工业机器人系统主要由工业机器人本体、控制柜和示教器三个基本部分组成,如图 1-1 所示。

本体即机座和执行机构,包括臂部、腕部和手部,有的工业机器人还有行走机构。



大多数工业机器人有 3~6 个运动自由度,其中腕部通常有 1~3 个运动自由度。

控制柜的控制系统是按照输入的程序对驱动系统和执行机构发出指令信号,并进行控制。

示教器是进行工业机器人的手动操纵、程序编写、参数配置及监控的手持装置。



图 1-1 工业机器人系统的基本组成

1. 工业机器人本体

工业机器人本体是机体结构和机械传动系统,也是工业机器人的支承基础和执行机构。所有的计算、分析和编程最终通过本体的运动和动作完成特定的任务。工业机器人本体的基本结构有:传动部件、机身及行走机构、臂部、腕部、手部。

以 IRB 120 型工业机器人为例,IRB 120 是 ABB Robotics 最新一代六轴工业机器人中的一员,有效载荷达 3 kg,专为使用基于工业机器人的柔性自动化的制造行业(如 3C 行业)而设计,其六轴分布如图 1-2 所示。



工业机器人
本体认知

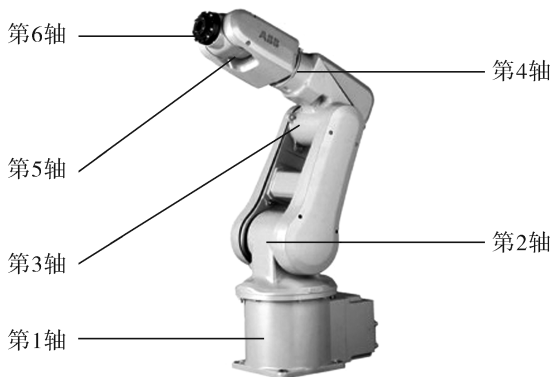


图 1-2 IRB 120 型工业机器人

该工业机器人为开放式结构,特别适合于柔性应用,并且可以与外部系统进行广泛通信。

IRB 120 的运动参数见表 1-1。





表 1-1 IRB 120 的运动参数

轴序号	动作类型	移动范围
1 轴	旋转动作	+165°至-165°
2 轴	手臂动作	+110°至-110°
3 轴	手臂动作	+70°至-110°
4 轴	手腕动作	+160°至-160°
5 轴	弯曲动作	+120°至-120°
6 轴	转向动作	+400°至-400°(默认值) +242 转到-242 转(最大值)

2. 工业机器人控制柜

工业机器人控制柜作为工业机器人最为核心的零部件之一,对工业机器人的性能起着决定性的作用,在一定程度上影响着工业机器人的发展。

工业机器人控制柜的主要任务是控制工业机器人在工作空间中的运动位置,姿态和轨迹,操作顺序及动作的时间等。它同时具有编程简单、软件菜单操作、友好的人机交互界面、在线操作提示和使用方便等特点。

与 IRB 120 配套使用的控制柜是 IRC5 Compact 控制柜,如图 1-3 所示。

图 1-3 中各个控制开关见表 1-2。

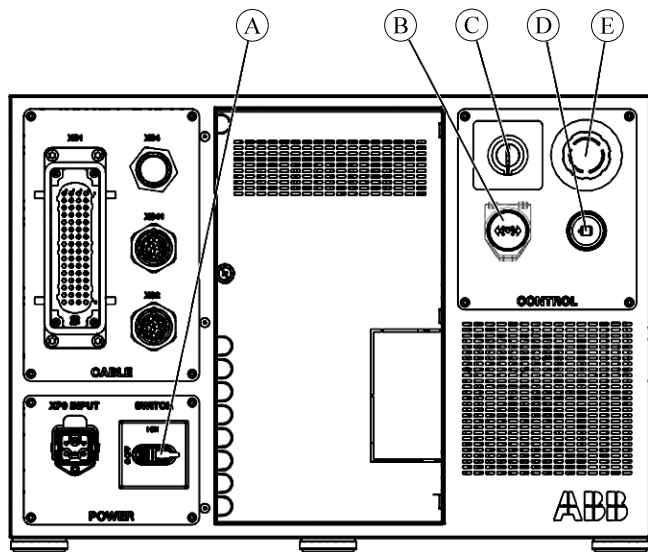


表 1-2 控制柜上的控制开关

A	主电源开关
B	制动闸释放按钮
C	模式开关
D	电机开启按钮
E	紧急停止按钮

图 1-3 IRC5 Compact 控制柜

3. 工业机器人示教器

示教器 FlexPendant(图 1-4)是一种手持式操作装置,用于执行与操作工业机器人系统有关的许多任务,如运行程序,微动控制操纵器,修改工业机器人程序等。

示教器是工业机器人控制系统的核心部件,是一个用来注册和存储机械运动或处理记忆的设备,该设备是由电子系统或计算机系统执行的。

示教器中各个组成部件见表 1-3。



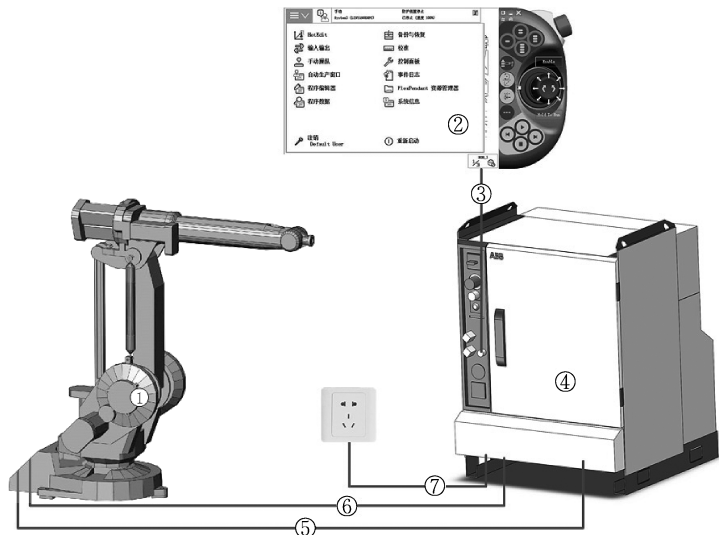
表 1-3 示教器各组成部件

A	显示屏
B	预设按键
C	紧急停止按钮
D	控制杆
E	程序执行按键
F	USB 连接端口
G	触摸笔袋

图 1-4 示教器

二、工业机器人系统内的接线

工业机器人系统内的接线,如图 1-5 所示。电源线缆将工业机器人控制柜与外部电源相连,使工业机器人控制柜获得供电,动力线缆和控制线缆将工业机器人控制柜与工业机器人本体相连,示教器线缆将示教器与工业机器人控制柜相连。



1—工业机器人本体 2—示教器 3—示教器线缆 4—控制柜
5—控制线缆 6—动力线缆 7—电源线缆

图 1-5 工业机器人系统内的接线





任务实施

一、工业机器人系统基本组成的认知

在图 1-6 中填写工业机器人系统各基本组成部分名称。



图 1-6 工业机器人系统基本组成的认知

二、工业机器人本体的认知

在图 1-7 中填写工业机器人本体六个轴的位置。

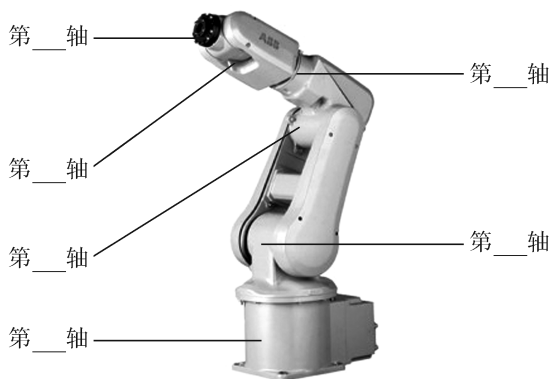


图 1-7 工业机器人本体六轴认知

三、工业机器人控制柜的认知

在图 1-8 中填写工业机器人控制柜各个控制开关的名称。



图 1-8 控制柜各个控制开关的认知



四、工业机器人示教器的认知

在图 1-9 中填写工业机器人示教器各个组成部件的名称。



图 1-9 示教器各个组成部件的认知

任务 2 工业机器人上电与断电操作



任务描述

在所有工业生产中,安全生产是放在首要位置的,工业机器人的应用也不例外。在以前就发生过多起工业机器人伤人事件,使得工业机器人在安全生产上的问题日益突显出来。所以在学习操作工业机器人之前,必须先学习工业机器人的安全操作。

操作工业机器人的第一步便是如何启动工业机器人。当工业机器人在使用中出现故障时,有时就需要重启工业机器人。当工业机器人完成工作后,需要关闭工业机器人,达到保护工业机器人的目的。所以在本任务中,还会学习如何启动、重启与关闭工业机器人。

知识准备

一、工业机器人的安全操作

由于工业机器人产品有着与其他产品不同的特征,其运动部件,特别是手臂和手腕部分具有较高的能量,且可以较快的速度掠过比工业机器人机座大得多的空间。随着生产环境、条件及工作任务的改变,其手臂和手腕的运动亦随之改变。若遇到意外启动,则对操作者、编程示教人员及维修人员均存在着潜在的伤害。为此,为防止各类





事故的发生,避免造成不必要的人身伤害,在研制工业机器人产品的同时,也立项制定了工业机器人安全标准。

我国第一个安全标准 GB 11291—1989 是 1989 年 3 月发布,1990 年实施的,它是参照日本标准 JIS B8433:1986《工业机器人安全法则》制定的。1994 年国际标准 ISO 10218 发布实施。于 1994 年我国成立工作组,对 1989 年版进行修订,原国家技术监督局于 1997 年 9 月发布,1998 年 4 月开始实施,至今尚在实施中。此版本按照我国工业国情参考了 ISO10218:1992 的版本,在内容上有所增加。首次提出了安全分析和风险评估的概念,以及工业机器人系统的安全设计和防护措施。工业机器人的常见安全标准如下。

● 工业机器人的工作空间

工业机器人工作空间必须设置安全区域,并且封闭以防擅自进入。尤其是在工作区域内有转盘或活动工作台的情况下,工作人员必须处于工业机器人的工作区域之外。在工业机器人周围安装安全防护罩(图 1-10),以确保工业机器人的安装和操作能安全进行。安全防护罩必须能承受工业机器人最大负载时,以最大速度坠落时所产生的力。同时,还要考虑安装在工业机器人上的旋转工具或其他装置,破损或故障时可能产生的最大损坏。



图 1-10 工业机器人安全防护罩

如果必须在工业机器人工作区域内执行工作,请务必遵守以下几点:

控制柜上的操作模式选择器必须处于手动模式。当操作模式选择器处于 Manual mode with reduced speed(手动限速模式)时,工业机器人的最大速度限制为 250 mm/s。这是可以进入工作空间的允许状态。全速手动模式(100%)仅供经过培训且知晓该操作风险的人员使用。

时刻注意工业机器人的旋转轴! 请与轴保持距离,以防止头发或衣服被缠绕。同

时,请当心工业机器人上或单元内安装的旋转工具或其他装置可能引起的任何危险。

确认每个轴上的电机制动闸正常工作。

在进入工作空间时随身携带示教器。

● 灭火

发生火灾时,在确保全体人员安全撤离后再行灭火,应先处理受伤人员。当电气设备(例如工业机器人或控制柜)起火时,使用二氧化碳灭火器,切勿使用水或泡沫灭火器。

● 高温灼伤

在正常运行期间,许多工业机器人部件都会发热,尤其是驱动电机和齿轮箱。某些时候,这些部件周围的温度也会很高,触摸它们可能会造成不同程度的灼伤。如何避免上述危险?实际触摸之前,务必用手在一定距离感受可能会变热的组件是否有热辐射。如果要拆卸可能会发热的组件,请等到它冷却后或者采用其他方式处理。高温灼伤的标志如图 1-11 所示。



图 1-11 高温灼伤标志

● 禁止攀爬

切勿将工业机器人当作梯子使用,也就是说在检修过程中,切勿攀爬工业机器人电机或其他部件。由于电机可能产生高温或工业机器人可能发生漏油,所以攀爬会有严重的滑倒风险,并存在因施加压力过大而损坏工业机器人齿轮的风险。禁止攀爬的标志如图 1-12 所示。



图 1-12 禁止攀爬标志

● 静电释放

静电放电(ESD)是电势不同的两个物体间的静电传导,它可以通过直接接触传导,也可以通过感应电场传导。搬运部件时,未接地的人员可能会传导大量的静电荷。这一放电过程可能会损坏灵敏的电子装置。安全操作为:使用手腕带、使用 ESD



图 1-13 静电释放标志





保护地垫、使用防静电桌垫。静电释放的标志如图 1-13 所示。

● 触电

工业机器人伴有高压危险的部件有：电机电源（高达 800 VDC）、驱动单元（400/700 VDC）、工具或系统其他部件的用户连接（最高 230 VAC）。工业机器人中存储的用于平衡某些轴的电量可能在拆卸工业机器人或其他部件时释放。当心触电的标志如图 1-14 所示。



图 1-14 当心触电标志

● 紧急停止

在各种工厂里面，一些大中型机械设备或某些电器上，都可以看到醒目的红色按钮，标准的应标示与“紧急停止”含义相同的红色字体（图 1-15），这些按钮统称为急停按钮。在遇到任何危险的突发情况下，立即拍下急停按钮，可以快速让整台设备立马停止，或释放一些传动部位，达到保护的目的。注意：紧急停止功能只能用于某些特定用途或遇到紧急状况时立即停止设备，不得用于正常的程序停止，否则会給工业机器人带来不必要的磨损。



图 1-15 急停按钮

二、工业机器人的开机、关机和重启

1. 工业机器人的开机

工业机器人实际操作的第一步就是开机，只要将工业机器人控制柜上的总电源旋钮从“OFF”扭转到“ON”即可，如图 1-16 所示。

2. 工业机器人的关机与重启

工业机器人的重启类型有五种（图 1-17）：

第一：热启动，当前系统将停止运行。所有系统参数和程序将保存到一

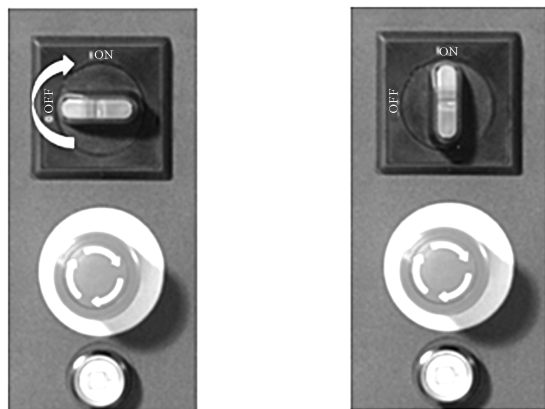


图 1-16 工业机器人开机



工业机器人
开机



工业机器人
重启



工业机器人
关机



个映像文件中。重启过程中系统状态将得到恢复,静态和半静态任务将启动,程序可从停止点启动。

第二:重置系统,这种重启会丢失对工业机器人配置所作的更改,会删除所有 RAPID 程序、数据和添加系统的自定义配置。

第三:重置 RAPID,这种重启将删除所有的 RAPID 模块。

第四:恢复到上次自动保存状态,这种重启可将工业机器人配置所作的更改恢复到以前的某个正常状态。

第五:关闭主计算机。

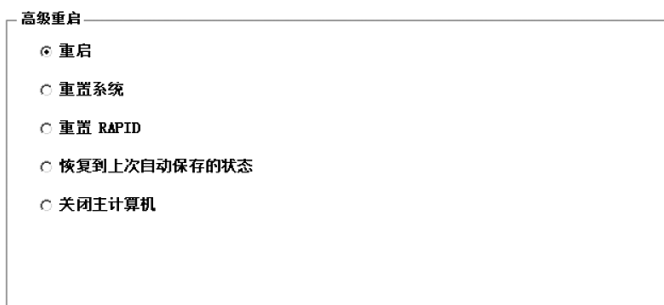


图 1-17 工业机器人重启类型

任务实施

一、工业机器人上电

如图 1-16 所示,将控制柜上的总电源旋钮从“OFF”扭转到“ON”,示教器上会出现图 1-18 所示的待机画面,之后就会进入示教器的主界面(图 1-19)。

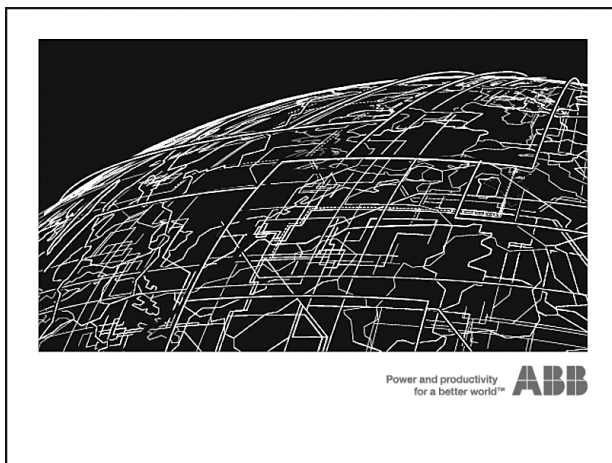


图 1-18 待机画面



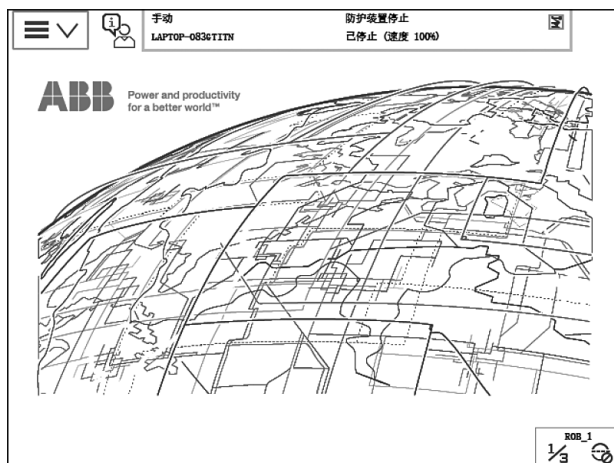


图 1-19 示教器主界面

二、工业机器人断电

(1) 首先点击示教器主界面(图 1-19)左上角的菜单键,再点击菜单里的“重新启动”,如图 1-20 所示。



图 1-20 重新启动位置

(2) 然后点击左下角的“高级”,如图 1-21 所示。

(3) 选择“关闭主计算机”,点击“下一个”,如图 1-22 所示。

(4) 最后点击“关闭主计算机”,如图 1-23 所示。等待示教器屏幕显示“controller has shut down”后,将图 1-16 中的控制柜电源开关由 ON 旋转至 OFF 的位置。

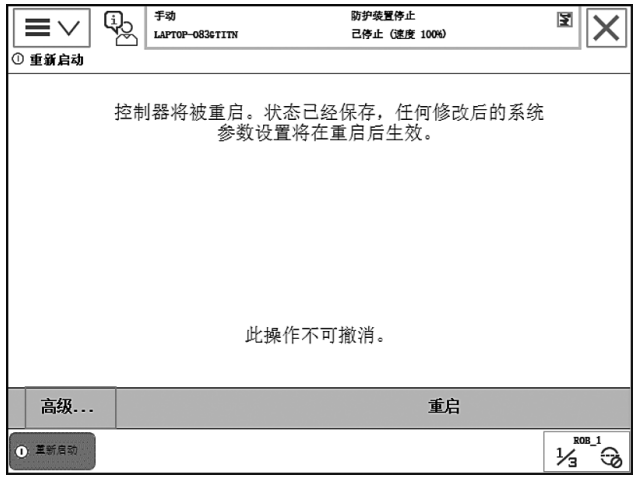


图 1-21 重新启动界面

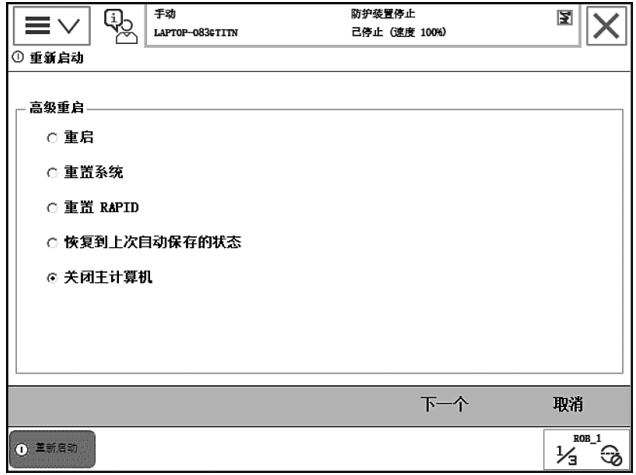


图 1-22 高级重启方式

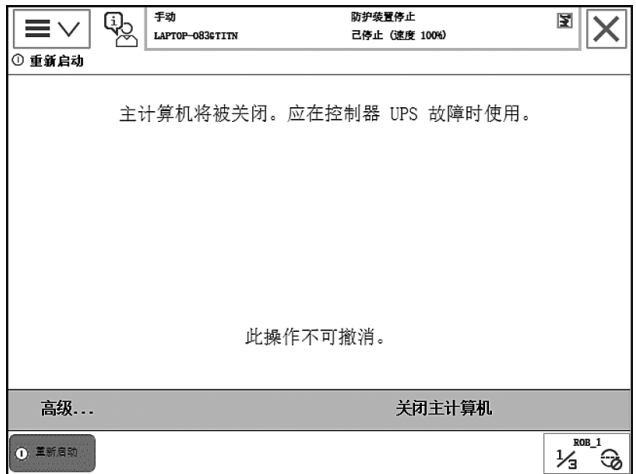


图 1-23 关闭主计算机界面





任务 3 示教器操作界面基本认识

任务描述

工业机器人的运行与编程都通过示教器完成,示教器的熟练操作是学习工业机器人的入门。本任务通过更改示教器语言和查看事件日志,熟悉对示教器的操作。

知识准备

一、示教器的安全使用方法

ABB FlexPendant 示教器是一款高品质手持式终端,它配备了高灵敏度的先进电子设备。示教器上有一个使动装置按钮,它是为了在操作机器人时,保证操作人员安全而设计的。使动装置按钮分了两挡,在手动状态下按下至第一挡,机器人将处于电机开启状态。只有在按下使动装置按钮并保持电机开启的状态时,才可对机器人进行手动的操作与程序的调试。当按下至第二挡时,机器人立刻回到防护停止状态。当发生危险时,人会本能地将使动装置按钮松开或按紧,这两种情况下,机器人都会马上停下来,保证人员的安全。

在停止状态时,控制柜的“电机开启”灯是熄灭状态,当电机开启状态时,“电机开启”灯将会点亮。

对于惯用右手的人来说,左手握示教器,四指按在使动装置按钮上,右手进行屏幕和按钮的操作是很舒适的握持姿态,如图 1-24 所示。



图 1-24 示教器的握法

为避免操作不当引起的故障或损坏,请在操作时遵循以下说明:

- 小心搬运,切勿摔打、抛掷或用力撞击示教器,这样会导致破损或故障。如果示教器受到撞击,都需要验证并确认其安全功能(使动装置和紧急停止)工作正常且未损坏。

- 设备不使用时,请将其置放于立式壁架上存放,防止意外脱落。

- 使用和存放示教器时,始终要确保电缆不会将人绊倒。

- 切勿使用锋利的物体(如螺丝刀或笔尖)操作触摸屏。

- 没有连接 USB 设备时,务必盖上 USB 端口的保护盖。如果端口暴露到灰尘中,那么它会中断或发生故障。

二、示教器的界面介绍

示教器的界面(图 1-25)由以下五个部分组成:



示教器功能介绍

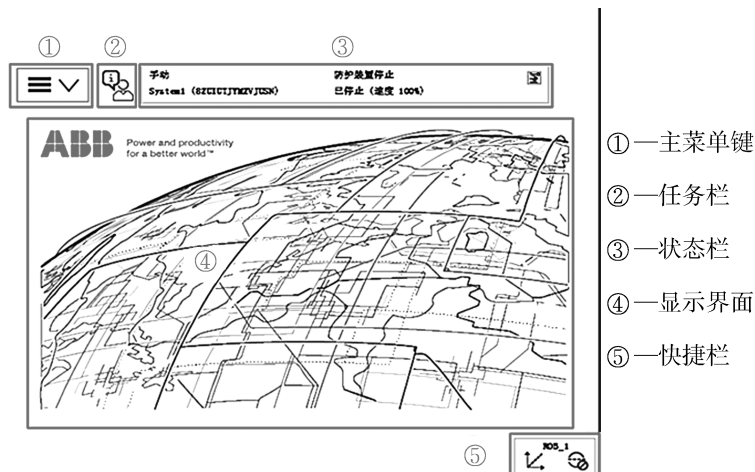


图 1-25 示教器界面的组成

(1) 主菜单键:调出示教器主菜单界面。

(2) 任务栏:显示人机对话的内容。

(3) 状态栏:显示工业机器人当前的各种状态。

(4) 显示界面:示教器的各种内容的显示界面。

(5) 快捷栏:对于工业机器人手动操作的各项设置的快捷按钮。

三、示教器的语言设置

示教器出厂时,默认的显示语言为英语,为了方便操作,下面介绍把显示语言设定为中文的操作步骤。

(1) 单击左上角主菜单键,进入主菜单界面,选择【Control Panel】。

(2) 选择【Language】,进入语言界面(图 1-26)。



更改语言



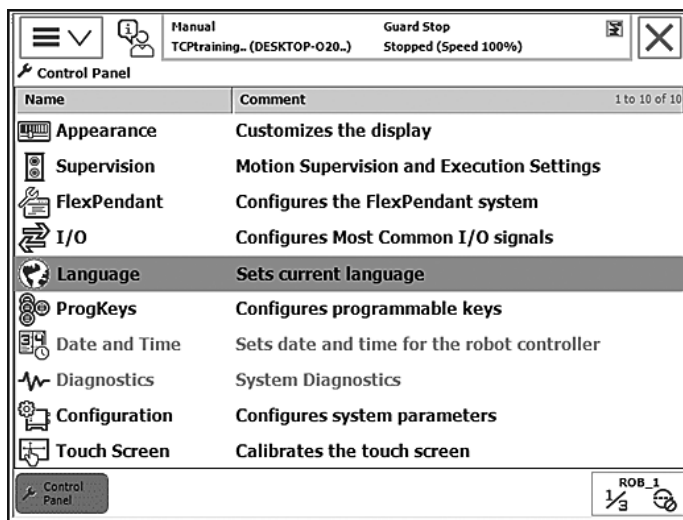


图 1-26 选择语言

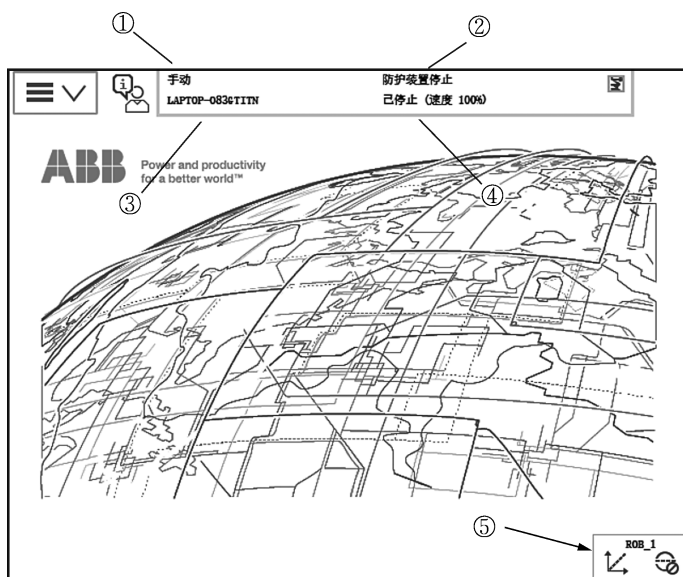
- (3) 选中所需要的语言,这里我们选择中文【Chinese】。
- (4) 重启系统。
- (5) 重启后,单击菜单就能看到菜单已切换到中文界面。

四、常用信息和事件日志的查看

示教器操作界面上的状态栏(如图 1-27 所示)显示机器人工作状态的信息,在操作过程中,可以通过查看这些信息,了解机器人当前所处的状态以及一些存在的问题。常用信息如下:



事件分类



- ①—机器人状态
- ②—机器人电机状态
- ③—机器人系统信息
- ④—机器人程序运行状态
- ⑤—当前机器人或外部轴使用状态

图 1-27 工业机器人常用信息



- (1) 机器人状态:显示工业机器人当前是自动状态还是手动状态。
- (2) 机器人电机状态:显示工业机器人电机是否启动。
- (3) 机器人系统信息:显示工业机器人系统的编号。
- (4) 机器人程序运行状态:显示工业机器人程序是否在运行和运行速度的占比值。
- (5) 当前机器人或外部轴使用状态:显示工业机器人当前手动操作模式。

当要查看工业机器人的事件日志时,点击图 1-25 中示教器的状态栏,就可以看到以往的工业机器人的事件日志,如图 1-28 所示。点击某一条日志,就可以看到该日志的具体信息。



图 1-28 工业机器人的事件日志

任务实施

一、更改示教器语言

点击示教器主界面的左上角菜单键,如图 1-29 所示。

选择“Control Panel”,如图 1-30 所示。

选择“Language”,如图 1-31 所示。

选择“Chinese”,点击“OK”,如图 1-32 所示。

之后弹出对话框(图 1-33),说明只能重启后才能更换语言,询问是否现在重启。点击“Yes”,就会立即重启。重启后语言就改为中文。



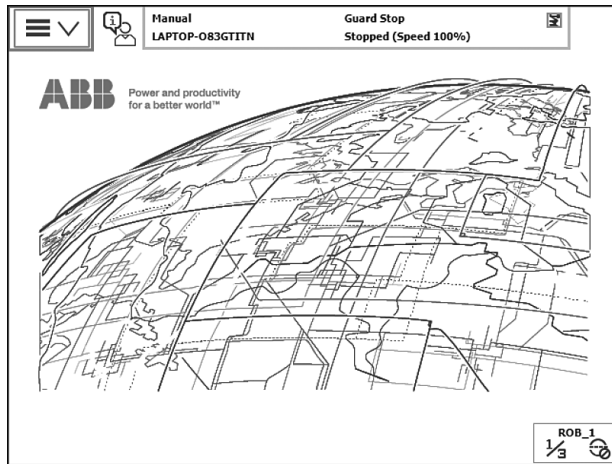


图 1-29 示教器英文主界面

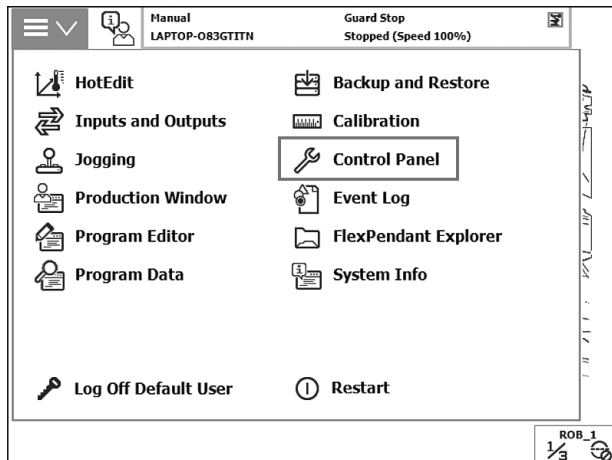


图 1-30 英文菜单

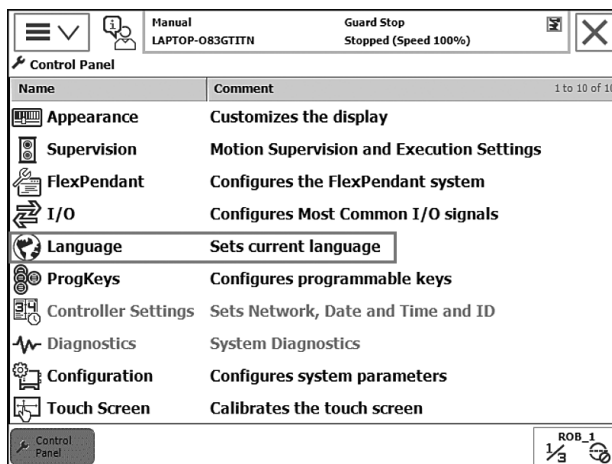


图 1-31 英文控制面板

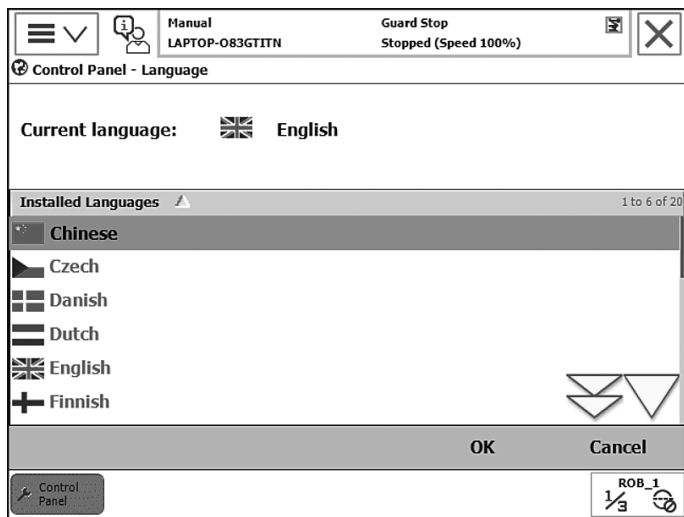


图 1-32 语言界面

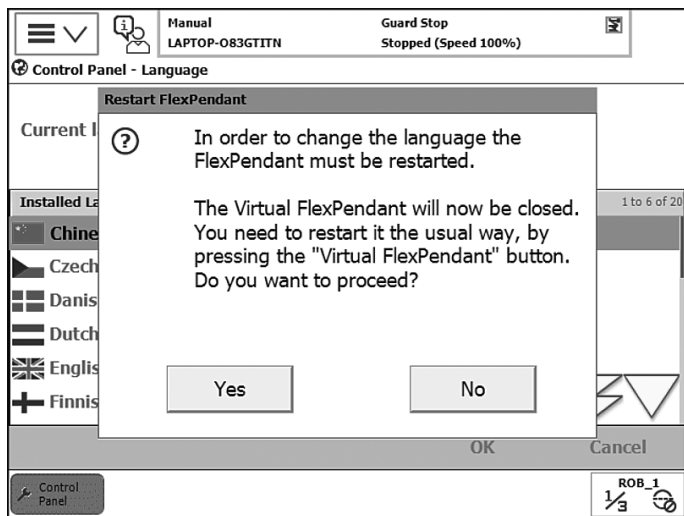


图 1-33 询问是否重启

二、事件日志的查看

点击主界面正上方的状态栏(图 1-34)。

出现事件日志界面后,选择想要查看的事件,如图 1-35 所示。

被选中事件的信息说明就会弹出,如图 1-36 所示,点击“确定”对该事件确认。



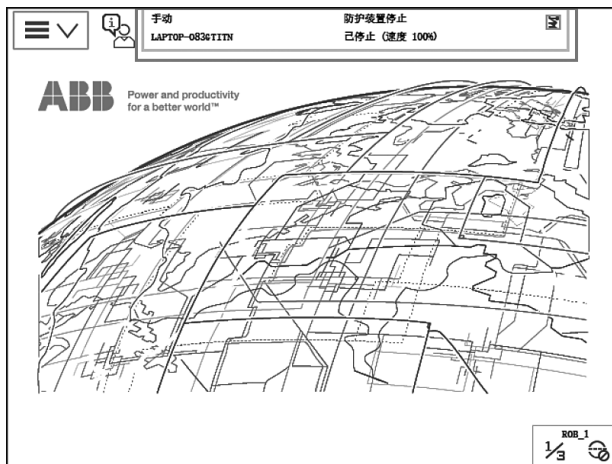


图 1-34 事件日志的位置



图 1-35 事件日志界面

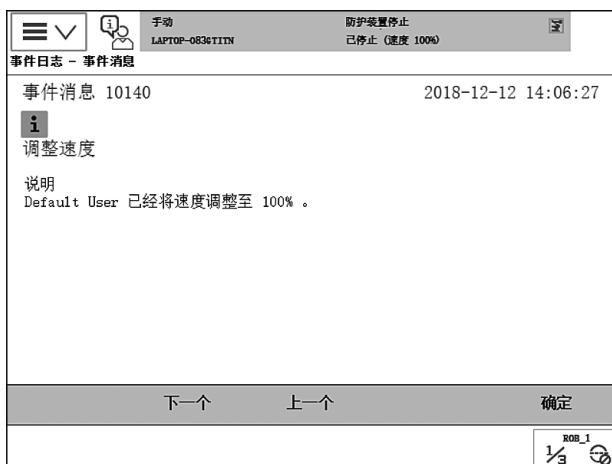


图 1-36 事件信息

试 一 试

示教器的使动装置有几挡,分别对应工业机器人的什么状态?



项目测评

一、选择题

- 工业机器人关机时,重新启动在哪个位置? ()
A. 控制面板 B. 手动操纵 C. ABB 主菜单 D. 事件日志
- 工业机器人工作站中电气设备起火时,应使用什么类型的灭火器? ()
A. 二氧化碳 B. 水 C. 泡沫 D. 干粉
- 工业机器人语言在哪个菜单中可以设置? ()
A. 手动操纵 B. 控制面板 C. 系统信息 D. 事件日志

二、填空题

- ABB-IRB 120 工业机器人为_____轴机器人,其有效载荷为_____kg。
- 如果操作员必须在工业机器人工作区域内执行工作,控制柜上的操作模式选择器必须处于_____模式。

三、简答题

- 工业机器人系统由哪几个部分组成?各部分之间相连的分别是什么线缆?
- 简述工业机器人开机和关机的步骤。

四、操作题

- 开启工业机器人。
- 关闭工业机器人。
- 将工业机器人的当前语言修改为英语。

