



高等职业教育工业机器人课程实操推荐教材

工业机器人 实操与应用技巧

叶晖 管小清 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等职业教育工业机器人课程实操推荐教材

工业机器人实操与应用技巧

叶 晖 管小清 编著



机械工业出版社

本书围绕着从认识到熟练操作 ABB 机器人,能够独立完成机器人的基本操作,以及根据实际应用进行基本编程这一主题,通过详细的图解实例对 ABB 机器人的操作、编程相关的方法与功能进行讲述,让读者了解与操作和编程作业相关的每一项具体操作方法,从而使读者对 ABB 机器人从软、硬件方面都有一个全面的认识。

本书适合于从事 ABB 机器人应用的操作与编程人员,特别是刚接触 ABB 机器人的工程技术人员,以及普通高校和高职院校自动化专业学生。

图书在版编目(CIP)数据

工业机器人实操与应用技巧/叶晖,管小清编著. —北京:机械工业出版社,2010.9
高等职业教育工业机器人课程实操推荐教材
ISBN 978-7-111-31742-5

I. ①工… II. ①叶…②管… III. 工业机器人—高等学校:技术学校—教材
IV. ①TP242.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 171321 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:周国萍

责任印制:李 妍

北京富生印刷厂印刷

2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.75 印张·438 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-31742-5

定价:46.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑:(010)88379733

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

生产力的不断进步推动了科技的进步与革新，建立了更加合理的生产关系。自工业革命以来，人力劳动已经逐渐被机械所取代，而这种变革为人类社会创造出巨大的财富，极大地推动了人类社会的进步。时至今日，机电一体化、机械智能化等技术应运而生。人类充分发挥主观能动性，进一步增强对机械的利用效率，使之为我们创造出更加巨大的生产力，并在一定程度上维护了社会的和谐。工业机器人的出现是人类在利用机械进行社会生产史上的一个里程碑。在发达国家中，工业机器人自动化生产线成套设备已成为自动化装备的主流及未来的发展方向。国外汽车行业、电子电器行业、工程机械等行业已经大量使用工业机器人自动化生产线，以保证产品质量，提高生产效率，同时避免了大量的工伤事故。全球诸多国家近半个世纪的工业机器人的使用实践表明，工业机器人的普及是实现自动化生产、提高社会生产效率、推动企业和社会生产力发展的有效手段。

全球领先的工业机器人制造商瑞典 ABB 致力于研发、生产机器人已有 40 多年的历史，是工业机器人的先行者，拥有全球超过 17.5 万多台机器人的安装经验，在瑞典、挪威和中国等地设有机器人研发、制造和销售基地。ABB 于 1969 年售出全球第一台喷涂机器人，于 1974 年发明了世界上第一台工业机器人，并拥有当今种类最多、最全面的机器人产品、技术和服务，以及最大的机器人装机量。

在本书中，以 ABB 机器人为案例对象，就如何正确使用与操作机器人进行详细的讲解，力求让读者对 ABB 工业机器人的操作有一个全面的了解。书中的内容简明扼要、图文并茂、通俗易懂，适合于从事工业机器人操作，特别是刚刚接触 ABB 机器人的工程技术人员阅读参考。全书由叶晖、管小清编著。中国 ABB 机器人市场部为本书的撰写提供了许多宝贵意见，在此表示感谢。尽管编著者主观上想努力使读者满意，但在书中肯定还会有不尽人意之处，欢迎读者提出宝贵的意见和建议。

编著者

目 录

前言

第 1 章 概述	1
1.1 ABB 工业机器人在中国	2
1.2 ABB 机器人的型号	3
1.3 怎样用好 ABB 机器人	23
1.4 ABB 机器人安全注意事项	24
第 2 章 ABB 机器人的基础操作知识	27
2.1 认识示教器——配置必要的 操作环境	28
2.1.1 设定示教器的显示语言	29
2.1.2 设定机器人系统的时间	30
2.1.3 正确使用使能器按钮	31
2.2 查看 ABB 机器人常用信息 与事件日志	33
2.3 ABB 机器人数据的备份与恢复	34
2.4 ABB 机器人的手动操纵	39
2.4.1 单轴运动的手动操纵	40
2.4.2 线性运动的手动操纵	42
2.4.3 重定位运动的手动操纵	46
2.5 ABB 机器人的转数计数器更新操作	50
第 3 章 ABB 机器人的 I/O 通信	59
3.1 ABB 机器人 I/O 通信的种类	60
3.2 常用 ABB 标准 I/O 板的说明	61
3.2.1 ABB 标准 I/O 板 DSQC651	61
3.2.2 ABB 标准 I/O 板 DSQC652	63
3.2.3 ABB 标准 I/O 板 DSQC653	65
3.2.4 ABB 标准 I/O 板 DSQC355A	66
3.2.5 ABB 标准 I/O 板 DSQC377A	68
3.3 实战 ABB 标准 I/O 板——DSQC651 板的配置	69
3.3.1 定义 DSQC651 板的总线连接	69
3.3.2 定义数字输入信号 di1	73
3.3.3 定义数字输出信号 do1	78

3.3.4 定义组输入信号 gi1	82
3.3.5 定义组输出信号 go1	87
3.3.6 定义模拟输出信号 ao1	91
3.4 I/O 信号监控与操作	97
3.4.1 打开“输入输出”画面	97
3.4.2 对 I/O 信号进行仿真和强制操作	98
3.5 Profibus 适配器的连接	103
3.6 系统输入/输出与 I/O 信号的关联	110
3.7 示教器可编程按键的使用	117
第 4 章 ABB 机器人的程序数据	121
4.1 程序数据	122
4.2 建立程序数据的操作	122
4.2.1 建立程序数据 bool	123
4.2.2 建立程序数据 num	124
4.3 程序数据类型与分类	126
4.3.1 程序数据的类型分类	126
4.3.2 程序数据的存储类型	126
4.3.3 常用的程序数据	130
4.4 三个关键程序数据的设定	131
4.4.1 工具数据 tooldata 的设定	131
4.4.2 工件坐标 wobjdata 的设定	142
4.4.3 有效载荷 loaddata 的设定	148
第 5 章 ABB 机器人的程序编程	151
5.1 RAPID 程序及指令	152
5.2 建立程序模块与例行程序	154
5.3 常用 RAPID 程序指令	158
5.3.1 赋值指令	159
5.3.2 机器人运动指令	165
5.3.3 I/O 控制指令	169
5.3.4 条件逻辑判断指令	171
5.3.5 其它的常用指令	174
5.4 建立一个可以运行的基本 RAPID 程序	176

5.4.1 建立 RAPID 程序实例.....	177	6.4.1 ES 与 AS 的应用示例.....	237
5.4.2 对 RAPID 程序进行调试.....	190	6.4.2 紧急停止后的恢复操作.....	238
5.4.3 RAPID 程序自动运行的操作.....	195	6.5 ABB 机器人 SMB 电池的更换	239
5.4.4 RAPID 程序模块的保存.....	198	第 7 章 ABB 机器人 Robot Studio	
5.5 功能的使用介绍	199	的应用	243
5.6 RAPID 程序指令与功能	209	7.1 安装 RobotStudio	244
5.6.1 程序执行的控制.....	209	7.2 在 RobotStudio 中建立练习用工作站....	245
5.6.2 变量指令.....	209	7.3 RobotStudio 的在线功能.....	252
5.6.3 运动设定.....	211	第 8 章 ABB 机器人进阶功能.....	259
5.6.4 运动控制.....	213	8.1 ABB 机器人安装调试的一般步骤.....	260
5.6.5 输入/输出信号的处理.....	216	8.2 ABB 机器人系统信息的查看.....	260
5.6.6 通信功能.....	217	8.3 ABB 机器人的重新启动功能.....	261
5.6.7 中断程序.....	218	8.4 ABB 机器人系统的控制面板.....	263
5.6.8 系统相关的指令.....	219	8.5 ABB 机器人随机光盘说明书的阅读.....	265
5.6.9 数学运算.....	220	第 9 章 工业机器人的典型应用	269
5.7 中断程序 TRAP.....	221	9.1 搬运应用	270
第 6 章 ABB 机器人的硬件连接	229	9.1.1 利用气动抓手抓取工件.....	270
6.1 ABB 机器人的控制柜.....	230	9.1.2 挡风玻璃搬运.....	272
6.2 ABB 机器人的本体.....	231	9.2 喷胶应用	274
6.3 ABB 机器人的本体与控制柜		9.2.1 汽车玻璃涂胶.....	274
的连接	233	9.2.2 汽车灯壳涂胶.....	276
6.4 ABB 机器人的安全保护机制.....	237		

第

1

章

概述



- ABB 工业机器人在中国
- ABB 机器人的型号
- 怎样用好 ABB 机器人
- ABB 机器人安全注意事项

自工业革命以来,人力劳动已经逐渐被机械所取代,而这种变革为人类社会创造出巨大的财富,极大地推动了人类社会的进步。时至今日,机电一体化、机械智能化等技术应运而生。人类充分发挥主观能动性,进一步增强对机械的利用效率,使之为我们创造出更加巨大的生产力,并在一定程度上维护了社会的和谐。工业机器人的出现是人类在利用机械进行社会生产史上的一个里程碑。工业机器人的出现将人类从繁重单一的劳动中解放出来,而且它还能够从事一些不适合人类甚至超越人类的劳动,实现生产的自动化,避免工伤事故和提高生产效率。随着生产力的发展,必然促进相应科学技术的发展。工业机器人未来将广泛地进入人们的生产生活领域。

1.1 ABB 工业机器人在中国

ABB 致力于研发、生产机器人已有 40 多年的历史,拥有全球 17.5 万多台机器人的安装经验。ABB 是工业机器人的先行者以及世界领先的机器人制造厂商,在瑞典、挪威和中国等地设有机器人研发、制造和销售基地。ABB 于 1969 年售出全球第一台喷涂机器人,1974 年发明了世界上第一台工业机器人,并拥有当今种类最多、最全面的机器人产品、技术和服务,以及最大的机器人装机量。图 1-1、图 1-2 分别为世界上第一台喷涂机器人和第一台工业机器人。

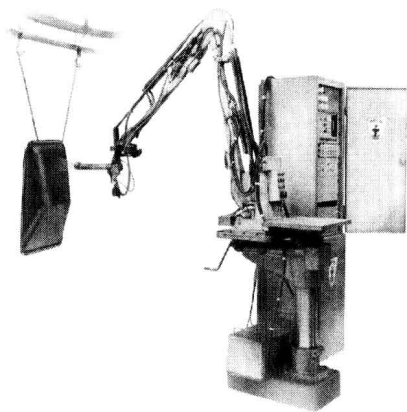


图 1-1

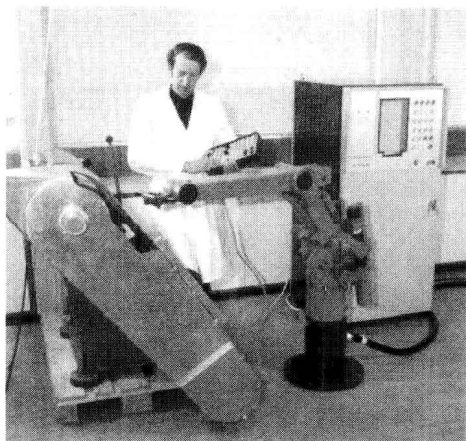


图 1-2

ABB 机器人早在 1994 年就进入了中国市场。经过十几年的发展,在中国,ABB 先进的机器人自动化解决方案和包括白车身、冲压自动化、动力总成和涂装自动化在内的四大系统正为各大汽车整车厂和零部件供应商,以及消费品、铸造、塑料和金属加工工业提供全面完善的服务。ABB 基于“根植本地,服务全球”的经营理念,将中国研发、制造的产品和系统设备销往全球各地。同时在中国的全球采购计划,为世界各地的 ABB 公司服务。图 1-3 为 ABB 机器人在太阳能行业的应用。图 1-4 为 ABB 机器人在全自动线中的堆垛应用。

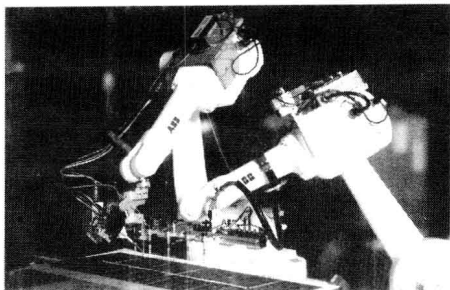


图 1-3

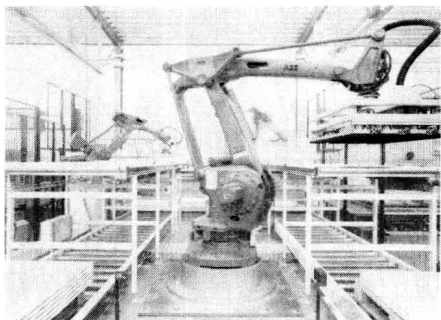


图 1-4

随着中国工业的迅猛发展，对工业机器人的需求也日益增加。ABB 将不断开发出适合全球市场需求的新的机器人解决方案，以此来满足广大客户的特殊需求，帮助其提高生产效率。

2005 年，ABB 在上海开始制造工业机器人并建立了国际领先的机器人生产线。同年机器人研发中心也在上海设立。ABB 集团是目前唯一一家在中国从事工业机器人研发和生产的国际企业。2006 年，ABB 集团将机器人全球业务总部落户上海。2009 年，迁址上海浦东康桥工业园区。占地面积超过 7.2 万 m^2 ，比原址扩大了 3 倍多。公司产能得到大幅提高，产品生产线更加丰富和完善。ABB 致力于提供解决方案，帮助客户提高生产效率，改善产品质量，提升安全水平。

在中国，ABB 不但服务于诸多知名跨国公司，而且与越来越多的本地优秀企业建立起密切的联系。更多的资讯，可以通过以下途径了解：

ABB 机器人官方网站：www.abb.com/robotics

机器人合作伙伴网站：www.robotpartner.cn

机器人合作伙伴邮箱：support@robotpartner.cn

机器人技术支持博客：blog.sina.com.cn/robotpartner

1.2 ABB 机器人的型号

ABB 在世界范围内安装了 17.5 万多台机器人。以下是 ABB 机器人主要型号的介绍（具体的参数规格以 ABB 官方最新的公布为准）。

1. IRB 120 (领域: 物料搬运、装配应用) (图 1-5)

IRB 120 是 ABB 新型第四代机器人家族的最新成员, 也是迄今为止 ABB 制造的最小的机器人。IRB 120 是物料搬运与装配应用的理想选择。

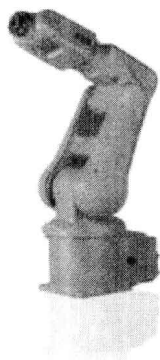


图 1-5

(1) 紧凑轻量 作为 ABB 目前最小的机器人, IRB 120 在紧凑空间内凝聚了 ABB 产品系列的全部功能与技术。其质量仅 25kg, 结构设计紧凑, 几乎可以安装在任何地方, 比如工作站内部, 机械设备上方, 或生产线上其它机器人的旁边。

(2) 用途广泛 IRB 120 广泛适用于电子、食品、饮料、制药、医疗、研究等领域, 进一步增强了 ABB 新型第四代机器人家族的实力。这款六轴机器人最高承重能力为 3kg (手腕 (五轴) 垂直向下时为 4kg), 工作范围达 580mm, 能通过柔性 (非刚性) 自动化解决方案执行一系列作业。IRB 120 是实现高成本效益生产的完美之选, 在有限的生产空间其优势尤为明显。

(3) 易于集成 IRB 120 空气管线与用户信号线缆从底脚至手腕全部嵌入机身内部, 易于机器人集成。

(4) 优化工作范围 除工作范围达 580mm 以外, IRB 120 还具有一流的工作行程, 底座下方拾取距离为 112mm。IRB 120 采用对称结构, 第 1 轴无外凸, 回转半径极小, 可靠近其它设备安装, 纤细的手腕进一步增强了手臂的可达性。IRB 120 配备轻型铝合金伺服电动机, 结构轻巧、功率强劲, 可实现机器人高加速运行, 在任何应用中都能确保优异的精度与敏捷性。

IRB 120 规格参数

● 特性

集成信号源手腕设 10 路信号

集成气源手腕设 4 路空气

[$5 \times 10^5 \text{ Pa}$ (5bar)]

重复定位精度 0.01mm

机器人安装 任意角度

防护等级 IP30

控制器 IRC5 紧凑型 / IRC5 单柜或面板
嵌入式

● 运动

轴 运动工作范围 最大速度

轴 1 旋转 $-165^\circ \sim +165^\circ$ 250°/s

轴 2 手臂 $-110^\circ \sim +110^\circ$ 250°/s

轴 3 手臂 $-90^\circ \sim +70^\circ$ 250°/s

轴 4 手腕 $-160^\circ \sim +160^\circ$ 320°/s

轴 5 弯曲 $-120^\circ \sim +120^\circ$ 320°/s

轴 6 翻转 $-400^\circ \sim +400^\circ$ 420°/s

● 性能

1 kg 拾料节拍 25 mm $\times$ 300 mm $\times$ 25 mm, 0.58 s

TCP 最大速度 6.2 m/s

TCP 最大加速度 28 m/s²

加速时间 0.07s (0~1m/s)

● 电气连接

电源电压 200~600 V, 50/60Hz

额定功率 变压器额定功率

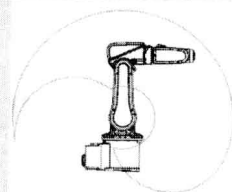
3.0kV·A, 功耗 0.25 kW

● 物理特性

机器人底座尺寸 180mm $\times$ 180 mm

机器人高度 700mm

质量 25kg



2. IRB 140 (领域: 弧焊、装配、清理/喷雾、上下料、包装、去毛刺) (图 1-6)

IRB 140 是一款六轴多用途工业机器人, 易于同各类工艺应用相集成与融合。IRB140 设计紧凑、牢靠, 采用集成式线缆包, 进一步提高了整体柔性, 可选配碰撞检测功能 (实现全路径回退), 使可靠性和安全性更有保障。

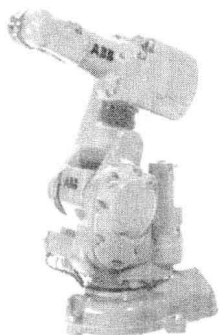


图 1-6

(1) 可靠性强, 正常运行时间长 平均故障间隔时间 (MTBF) 长, 维护要求低, 维护时间短。

(2) 速度快, 操作周期短 是同类机器人中操作速度最快的。IRB 140T 机器人配备 ABB 独有的运动控制功能 QuickMove™, 操作速度快, 加速性能好, 显著缩短了工作循环时间。

(3) 精度高, 零件生产质量稳定 具有极高的重复定位精度 (0.03mm)。

(4) 功率大, 适用范围广 高达 6kg 的有效载荷和长达 810mm 的到达距离使其成为同类机器人中的佼佼者。

(5) 坚固耐用, 适合恶劣生产环境 该机器人具有标准版、铸造专家型、洁净室型 (6 级) 和可冲洗型等多种版本, 所有机械臂均全面采用 IP67 级防护。ABB 洁净室版机器人经过特殊生产工艺制造而成, 全面检测和包装, 确保生产中产生微尘减少到最小。IRB140 通过世界领先洁净工业研究院 IPA 验证。

(6) 通用性佳, 柔性化集成和生产 标准 IRB 140 机器人能够以任意角度安装在地面上或墙体上, 也可以进行悬挂安装, 使安排生产线总体布局时具有很大的灵活性。上臂后弯功能、第 1 轴 360° 旋转功能, 以及多种安装选项等都有效扩大了机器人的工作区域半径。



IRB 140 系列的参数

● 规格

IRB 140/IRB 140T 6 kg 810mm

IRB 140F/IRB 140TF 6 kg 810mm

铸造专家型防护

IRB 140CR/IRB 140TCR 6 kg

810mm 洁净室型

IRB 140W/IRB 140TW 6 kg 810mm

可冲洗型防护

● 性能

重复定位精度 0.03 mm (ISO 试验平均值)

轴 动作轴 工作范围

1	C 旋转	360°
2	B 手臂	200°
3	A 手臂	280°
4	D 手腕	无限制 (默认 400°)
5	E 弯曲	240°
6	P 翻转	无限制 (默认 800°)

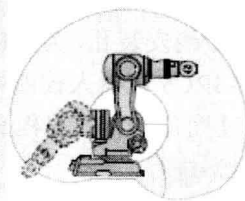
TCP 最大速度 2.5 m/s

TCP 最大加速度 20 m/s²

加速时间 0.15 s (0~1 m/s)

● 速度

轴号	IRB 140	IRB 140T
1	200°/s	250°/s
2	200°/s	250°/s
3	260°/s	260°/s
4	360°/s	360°/s
5	360°/s	360°/s
6	450°/s	450°/s



3. IRB 1410 (领域: 弧焊、装配、上胶/密封、机械管理、物料搬运) (图 1-7)

IRB 1410 在弧焊、物料搬运和过程应用领域久经考验,自 1992 年以来的全球安装数量已超过 1.4 万台。IRB 1410 性能卓越,经济效益显著,资金回收周期短。

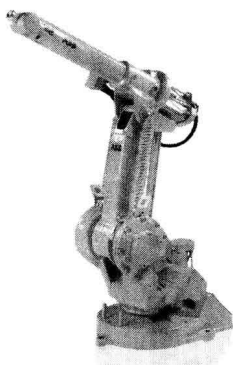


图 1-7

(1) 可靠性好, 坚固且耐用 IRB 1410 以其坚固可靠的结构而著称, 而由此带来的其它优势是噪声低, 例行维护间隔时间长, 使用寿命长。

(2) 稳定、可靠, 适用范围广 卓越的控制水平, 精度达 0.05mm, 确保了出色的工作质量。该机器人工作范围大、到达距离长 (最长 1.44m)、结构紧凑、手腕极为纤细, 即使在条件苛刻、限制颇多的场所, 仍能实现高性能操作。承重能力为 5kg, 上臂可承受 18 kg 的附加载荷。

(3) 高速, 较短的工作周期 机器人本体坚固, 配备快速精确的 IRC5 控制器, 可有效缩短工作周期, 提高生产率。

(4) 专为弧焊而设计 IRB 1410 采用优化设计, 设送丝机走线安装孔, 为机械臂搭载工艺设备提供便利。标准 IRC5 机器人控制器内置各项人性化弧焊功能, 可通过拥有专利的编程操作手持终端 FlexPendant (示教器) 进行操控。



IRB 1410系列规格参数

● 规格

机器人承重能力 5 kg
第5轴到达距离 1.44m

附加载荷

第3轴 18 kg
第1轴 19 kg

轴数

机器人本体 6
外部设备 6

集成信号源 上臂12路信号

集成气源 上臂最高 8×10^5 Pa (8bar)

● 性能

重复定位精度 0.05mm (ISO试验平均值)

TCP最大速度 2.1 m/s

● 电气连接

电源电压 200~600V, 50/60 Hz

额定功率/变压器额定值

4kV · A/7.8kV · A

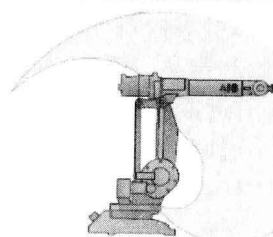
带外轴

● 物理特性

机器人安装 落地式

机器人底座 620 mm×450 mm

机器人质量 225kg



4. IRB 1600 (领域: 弧焊、装配、压铸、注塑、机械管理、包装) (图 1-8)

IRB 1600 经成本优化设计, 足以适应严苛的生产环境, 在弧焊、压铸、机械管理、物料搬运、注塑、装配、包装等领域应用。



图 1-8

(1) 可靠性强, 正常运行时间长 具有平均故障间隔时间 (MTBF) 长、维护要求低、维护时间短等多项优点。

(2) 速度快, 工作循环时间短 同类机器人中操作速度最快, 工作循环时间短。

(3) 精度高, 零件生产质量稳定 具有极高的重复定位精度 ($\pm 0.05\text{mm}$) 和轨迹精度。

(4) 坚固耐用, 适合恶劣生产环境 IP67 防护等级, 洁净室 ISO 5 级, 可蒸汽清洗, 有“铸造专家型”备选。

(5) ABB 洁净室型机器人 经过特殊工艺制造而成, 全面检测包装, 最大程度减少操作中产生的微粒。IRB1600 经权威洁净室研究机构 IPA 认证。

(6) 通用性佳, 柔性化集成和生产 采用后弯式设计, 提供多种安装选项, 墙面安装、地面安装、倒置安装或倾斜安装等。内置第二代 TrueMove™, 功率强大, 智能控制, 是紧凑、高效、自动化的一个全能机型。



IRB 1600系列的参数

● 规格

机器人版本 承重能力 到达距离

IRB 1600-6/1.2 6 kg 1.2 m

IRB 1600-6/1.45 6 kg 1.45 m

IRB 1600-8/1.2 8.5 kg 1.2 m

IRB 1600-8/1.45 8.5 kg 1.45 m

轴数 6

防护等级 IP 54 (标准版、洁净室版)

IP67铸造专家型

安装方式 落地式、壁挂式、倒置式、倾斜式

● 性能

重复定位精度 0.05 mm

速度

轴	8 kg	6 kg
1	180°/s	150°/s
2	180°/s	160°/s
3	200°/s	170°/s
4	400°/s	320°/s
5	400°/s	400°/s
6	460°/s	460°/s

● 运动范围

轴	1.2 m	1.45 m
1	-180° ~ +180°	-180° ~ +180°
2	-63° ~ +136°	-90° ~ +150°
3	-235° ~ +55°	-245° ~ +65°
4	-200° ~ +200°	-200° ~ +200°
5	-115° ~ +115°	-115° ~ +115°
6	-400° ~ +400°	-400° ~ +400°

● 物理特性

总高 1.45 m (1294.5 mm); 1.2 m (1069.5 mm)

机器人底座 484mm×648mm

IRB 1600-X/1.2 m 250 kg

IRB 1600-X/1.45 m 250 kg



5. IRB 1600ID (领域: 弧焊) (图 1-9)

IRB 1600ID 机器人是弧焊应用的理想选择。该款机器人线缆包供应弧焊所需的全部介质, 包括电源、焊丝、保护气和压缩空气。

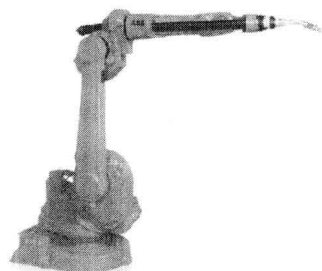


图 1-9

(1) 提高电缆寿命预测精确度 机器人背负的线缆发生故障是生产线意外停产的常见原因之一。而采用 IRB 1600ID 则可将此类停产现象减少到最低限度。线缆装嵌于机器人上臂之内, 通过对一定工作节拍内的电缆动作情况进行分析, 就可以精确预测出电缆的使用寿命。

(2) 扩大工作范围 机器人背负线缆的集成式设计, 使得机器人占据的外部空间尺寸相对变小, 当机器人工作的焊接夹具形状结构十分复杂时, 这种设计就相当于增加了机器人实际的工作范围。该款机器人设计的另一大亮点是, 当机器人一旦与夹具发生碰撞时, 可确保内嵌的线缆安然无恙。

(3) 简化机器人编程 传统机器人的编程不可避免地会遇到“盲点”, 因为其机器人背负的线缆暴露于外, 运动路线难以预测, 程序员必须运用想象力才能确保附件在作业中不与其它物体发生碰撞和干扰。而 IRB 1600ID 的编程则全无上述顾虑。

(4) 延长电缆寿命 机器人背负的线缆内嵌于机器人上臂, 可减少电缆摆动, 从而延长电缆及电缆护套的使用寿命。

IRB 1600ID系列的参数

● 规格

机器人型号 工作范围 承重能力

IRB 1600ID-4/1.5 1.5 m 4 kg

轴数 6

防护等级 IP40

安装方式 落地式、倒置式

● 性能

重复定位精度 0.05 mm

重复路径精度 0.25 mm

轴运动 工作范围 轴 最大转速

轴1旋转 $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$ 1 $180^{\circ}/s$

轴2手臂 $-90^{\circ} \sim +150^{\circ}$ 2 $180^{\circ}/s$

轴3手臂 $-238^{\circ} \sim +79^{\circ}$ 3 $180^{\circ}/s$

轴4手腕 $-155^{\circ} \sim +155^{\circ}$ 4 $320^{\circ}/s$

轴5弯曲 $-90^{\circ} \sim +135^{\circ}$ 5 $380^{\circ}/s$

轴6翻转 $-200^{\circ} \sim +200^{\circ}$ 6 $460^{\circ}/s$

● 物理特性

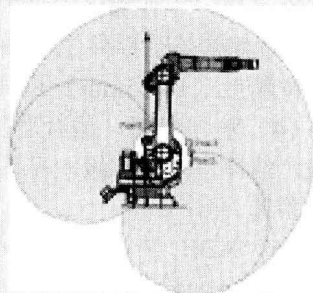
机器人底座尺寸 484mm×648 mm,
高1392 mm

质量 250 kg

● 电气连接

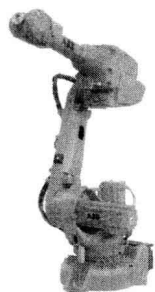
电源电压 200~600 V, 50/60 Hz

功耗 ISO-Cube (最高速度) 0.57 kW



6. IRB 2600 (领域: 上下料、物料搬运、弧焊) (图 1-10)

IRB 2600 的精度很高, 其操作速度更快, 废品率更低, 在扩大产能、提升效率方面, 将起到举足轻重的作用, 尤其适合弧焊等工艺应用。其高精度由拥有专利的 TrueMove™ 运动控制软件实现。



IRB 2600-12/1.65
IRB 2600-20/1.65

IRB 2600-12/1.85

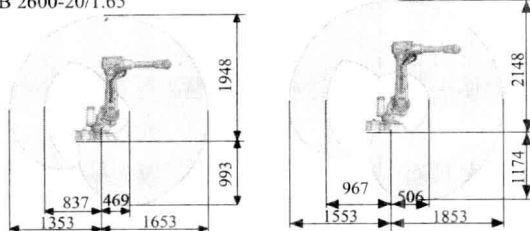


图 1-10

(1) 优化设计 IRB 2600 采用优化设计, 机身紧凑轻巧, 节拍时间与行业标准相比可缩减多达 25%。拥有专利的 QuickMove™ 运动控制软件使其加速度达到同类最高, 并实现速度最大化, 从而提高产能与效率。

(2) 工作范围大, 安装灵活 IRB 2600 工作范围很大, 安装方式灵活, 可轻松直达目标设备, 不会干扰辅助设备。优化机器人安装, 是提升生产效率的有效手段。模拟最佳工艺布局时, 灵活的安装方式能带来极大的便利。

(3) 占地面积小 IRB 2600 的底座同 IRB 4600 一样小, 可与目标设备靠得更近, 从而缩小整个工作站的占地面积。小底座还为下臂进行正下方操作创造了有利条件。

IRB 2600 标准型达到 IP67 防护等级, 另有铸造专家 2 型、铸造权威 2 型和洁净室版本三款升级机型可供选择。



IRB 2600 系列规格参数

● 规格

子型号	工作范围	有效承重	手臂承重
1	1.65m	12kg	15kg
2	1.65m	20kg	10kg
3	1.85m	12kg	10kg

轴数 6

防护标准 IP67; 可选铸造专家2型

安装方式 落地、壁挂、支架、斜置、倒置

● 性能

重复定位精度 (RP)

手臂1.65 0.05 mm

手臂1.85 0.07 mm

轴运动 工作范围

轴1旋转 $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$

轴2手臂 $-95^{\circ} \sim +155^{\circ}$

轴3手腕 $-180^{\circ} \sim +75^{\circ}$

轴4旋转 $-400^{\circ} \sim +400^{\circ}$

轴5弯曲 $-120^{\circ} \sim +120^{\circ}$

轴6回旋 $-400^{\circ} \sim +400^{\circ}$

最高速度

轴1 $175^{\circ}/s$

轴2 $175^{\circ}/s$

轴3 $175^{\circ}/s$

轴4 $360^{\circ}/s$

轴5 $360^{\circ}/s$

轴6 $360^{\circ}/s$

● 物理参数:

机器人底座大小 676mm×511mm

机器人高度

IRB 2600-12/1.65和IRB 2600-

20/1.65 1328 mm

IRB 2600-12/1.85 1582 mm

机器人质量 272~284 kg

7. IRB 260 (领域: 包装) (图 1-11)

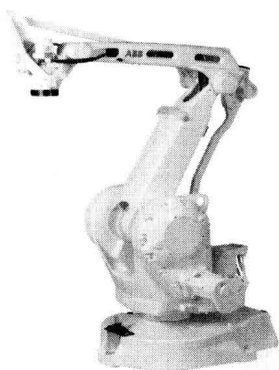


图 1-11

IRB 260 机器人以全球应用最广的工业机器人 IRB 2400 (安装数量超过 1.4 万台) 为设计基础, 机身小巧, 既能集成于紧凑型包装机械中, 又能满足在到达距离和有效载荷方面的所有要求。

(1) 速度快, 操作周期时间短 该机器人专为包装应用优化设计, 配以 ABB 独有的运动控制功能, 大大缩短了包装周期时间。

(2) 精度高, 零件生产质量稳定 该机器人具有极高的精度, 再加上 ABB 卓越的传送带跟踪性能, 不论是固定位置操作, 还是运动中操作, 其拾放精度均为一。

(3) 功能强, 适用范围广 该机器人体积小、速度快、有效载荷高达 30kg。

(4) 坚固耐用, 适合恶劣生产环境 适于恶劣环境应用, 防护等级达到 IP67。

(5) 通用性佳, 柔性化集成和生产 该机器人质量轻、高度低, 便于集成在紧凑型包装机械中。专门根据包装应用进行过优化, 配有全套辅助设备 (从集成式空气与信号系统至抓料器), 可配套使用 ABB 包装软件 PickMaster™, 机械方面集成简单, 编程更是十分方便。

(6) 易集成, 高柔性 IRB 260 容易与包装线集成, 工作范围更靠近底座, 最大限度地缩小了占地面积; 该机器人采用四轴运行设计, 不但胜任各类包装作业, 更是高产能和高柔性的保证。



IRB 260 系列规格参数

● 性能

承重能力 30kg

工作范围 1.56m

承重偏移 300mm

轴数 4

重复定位精度 0.1 mm

轴动作 工作范围

轴1旋转 $-180^{\circ} \sim +180^{\circ}$

轴2手臂 $-28^{\circ} \sim +85^{\circ}$

轴3手臂 $-17^{\circ} \sim +119^{\circ}$

轴6回旋 $-300^{\circ} \sim +300^{\circ}$

最大速度

轴1 $153^{\circ}/s$

轴2 $175^{\circ}/s$

轴3 $153^{\circ}/s$

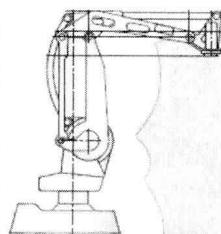
轴6 $342^{\circ}/s$

● 物理特性

总高度 1493mm

机器人本体底座 723mm×600mm

质量 340kg



8. IRB 360 (领域: 装配、物料搬运、拾料、包装) (图 1-12)

IRB 360 FlexPicker™ 是实现高精度拾放料作业的第二代机器人解决方案, 具有操作速度快、有效载荷大、占地面积小等特点。对开放式食品工业, IRB 360 另外提供洁净室版和不锈钢可冲洗版以供选择。该款机器人经过 IP69 验证, 可满足工业清洗需求。新一代产品继承了 ABB FlexPicker™ IRB 340 各类特色, 集十多年的包装技术和研发经验于一身。ABB 在全球共安装了超过 1800 台三角式机器人。



图 1-12

IRB 360 包括以下四个系列:

1) 紧凑型: 拾料范围为 800mm, 可最大限度地节省生产空间, 并能轻松集成到机械设备及生产线中, 广泛适用于各类包装应用。

2) 标准型: 相同性能, 拾料范围更大, 为 1130mm。

3) 高载荷型: 相同性能, 载荷可达 3kg。

4) 长臂型: 载荷可达 1kg, 范围可达 1600mm。



IRB 360系列的参数

● 规格

机器人型号 承重能力

IRB 360/1 1 kg

IRB 360/3 3 kg

IRB 360/800 1 kg

附加承重能力

上臂 350 g

下臂 350 g

轴数 机器人本体3或4

● 性能

重复定位精度 0.1 mm

角度重复定位精度 标准型和不锈钢可冲洗型0.4°, 可冲洗型1.5°

工作范围

IRB 360/1 (IRB 360/3) IRB 360/800

直径 1130 mm (967 mm) 800 mm

高 250 mm (300 mm) 200 mm

旋转 无限制 无限制

最大速度 10 m/s

最大加速度(近似值) 1 kg型150 m/s²

最大加速度(近似值) 3 kg型100 m/s²

