



智通教育教材编写组 编

ABB

工业机器人 基础操作与编程

精讲工业机器人应用工程师必学知识
轻松获得工业机器人相关工作机会

ABB 工业机器人基础操作与编程

智通教育教材编写组 编

主 编 廉迎战 黄远飞

副主编 杨彦伟 徐月华 王刚涛 辛选飞 李 涛

参 编 谢 承 聂 波 钟海波 叶云鹏 韦作潘

田增彬 李 满 贺石斌 崔恒恒 赵 君



机械工业出版社

本书以 ABB 工业机器人为例,介绍了工业机器人基础操作与编程知识,同时根据广东智通职业培训学院多年的工业机器人教学经验提炼出 ABB 工业机器人的操作与编程技巧,便于读者更快适应实际工作需要。

本书适合职业院校工业机器人相关专业学生和从事自动化工作的技术人员使用。

ABB 工业机器人基础操作与编程

机械工业出版社

黄远飞 廉迎战 主编

图书在版编目(CIP)数据

ABB工业机器人基础操作与编程/智通教育教材编写组编;廉迎战,黄远飞主编.

—北京:机械工业出版社,2019.3

ISBN 978-7-111-62181-2

I. ①A… II. ①智… ②廉… ③黄… III. ①工业机器人—程序设计
—高等教育—教材 IV. ①TP242.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第041327号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍

责任校对:李杉 封面设计:马精明

责任印制:张博

三河市国英印务有限公司印刷

2019年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·11.25印张·268千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-62181-2

定价:39.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务 网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版 教育服务网:www.cmpedu.com



前言

18 世纪中叶以来，人类历史上先后发生了三次工业革命，发源于西方国家及衍生国家，并由他们所创新所主导。第一次工业革命（1760—1840 年），标志是英国蒸汽机的广泛使用；第二次工业革命（1840—1950 年），标志是美、德等国家把电力广泛应用于生产；第三次工业革命（1950 年至今），标志是电子化和 IT 在工业生产中的应用。每一次的工业革命都使得人类发展进入了空前繁荣的时代。第三次工业革命方兴未艾，还在全球扩散和传播，第四次工业革命已悄然来临。

冲在最前面的是德国。2013 年德国政府推出定义为“第四次工业革命”的“工业 4.0 战略”，致力于发展智能工厂、智能生产和智能物流的柔性智能产销体系。2014 年工业 4.0 概念受到世界各国高度关注。2015 年日本率先响应，1 月 23 日推出“机器人新战略”。我国 2015 年也出台了“中国制造 2025”这项十年国家战略规划，中国第一次与发达国家站在同一起跑线上。

工业 4.0 概念的急切提出，反映出随着时代的发展，人们的生活、消费水平的提升，由人员进行生产的传统模式已经不能满足社会需求，同时随着电力与工业推广对生产力的提升及劳动成本普遍升高，工业 4.0 概念的提出更显迫切。

相比大多数传统的机械手设备，工业机器人在灵活度、可靠性和耐用性方面优势明显。随着“中国制造 2025”战略规划的实施，我国的机器人使用量已经开始进入爆发性增长，很多国内企业纷纷投入到工业机器人的研发与制造中，与此同时传统劳动力岗位逐渐被机器人所取代，新的岗位也应运而生，如机器人操作人员、机器人应用工程师和机器人维修技术人员等，这些智能制造人才随着机器人大量使用变得愈加急缺。

如今，不仅大多数传统人力劳动以及重复性高、枯燥、危险的工作可以由先进的工业机器人通过编程而实现所需动作，让劳动人员从以上工作中得到解脱并提高企业生产效率；而且随着视觉等技术的运用，一些复杂的装配、拾取任务也可以得以实现。随着我国技术人员应用经验的积累，编者相信，在不久的将来，工业机器人必定成为我国制造业的主力军。

广东智通职业培训学院（后称智通教育）创立于 1998 年，是由广东人力资源和社会保障厅批准成立的智能制造人才培训机构，是广东机器人协会理事单位、东莞市机器人产业协会副会长单位、东莞市职业技能定点培训机构。为积极响应国家战略规划，在“中国制造 2025”提出的同年，智通教育就着手打造“智能制造学院”。智通教育智能制造学院聘请广东省机器人协会秘书长、广东工业大学研究生导师廉迎战副教授为顾问，聘任多名曾任职于富士康、大族激光、诺基亚、超威集团、飞利浦、海斯坦普等知名企业的实战型工程师，

组建起阵容强大的智能制造培训师队伍。智通教育智能制造学院至今已培养工业机器人、PLC、包装自动化、电工等智能制造相关人才 16000 余名。

本书以 ABB 工业机器人为例，介绍了工业机器人基础知识、通用术语，详细讲解了 ABB 机器人控制系统以及 RAPID 编程语言的使用方法和操作技巧。

本书由廉迎战、黄远飞任主编，杨彦伟、徐月华、王刚涛、辛选飞、李涛任副主编，参与编写的还有谢承、聂波、钟海波、叶云鹏、韦作潘、田增彬、李满、贺石斌、崔恒恒、赵君多名拥有丰富实战经验的资深工业机器人培训讲师。

本书根据智通教育智能制造学院在工业机器人培训积累的丰富教学经验编写，各章节内容精心编排，具有循序渐进、深入浅出、通俗易懂的特点，适用于职业院校工业机器人相关专业学生和打算自学 ABB 工业机器人应用技术的工业自动化从业人员，希望通过本书可以帮助大家紧跟工业 4.0 的时代步伐，学习机器人技术，助力我国工业制造能力的升级转型。

由于机器人技术一直处于不断发展之中，再加上时间仓促、编者学识有限，书中难免存在不足和疏漏之处，敬请广大读者不吝赐教。

智通教育教材编写组



目录

前 言	000	6.2.1 DSQC 652 板卡的配置	112
第 1 章 工业机器人概述	001	6.2.2 DI 信号的配置与电气连接	113
1.1 工业机器人发展历史	001	6.2.3 DO 信号的配置与电气连接	115
1.2 工业机器人分类	003	6.2.4 报警的配置	116
1.3 工业机器人常见应用场景	005	6.3 DSQC 651 板卡与模拟量信号配置	117
1.4 工业机器人结构组成与性能参数	006	6.4 IO 信号的状态寄存器与寄存器地址	118
1.5 ABB 工业机器人	011	6.4.1 IO 信号的状态寄存器	119
课后练习题	015	6.4.2 IO 信号的状态寄存器	119
第 2 章 ABB 工业机器人基本认知	016	3.6 伺服电动机的制动解除	056
2.1 IRB 1200 工业机器人拆箱	016	3.7 更新转数计数器	057
2.2 IRB 1200 的搬运与安装	018	课后练习题	059
2.3 IRB 1200 硬件结构	021	第 4 章 ABB 运动指令的编程应用	060
2.4 RobotStudio 软件	023	4.1 系统的备份与恢复	060
课后练习题	024	4.2 系统的重启类型与应用场景	065
第 3 章 ABB 工业机器人基本操作	025	4.3 MoveAbsJ 指令	067
3.1 RobotStudio 软件的安装与界面介绍	025	4.3.1 创建我的第一个 RAPID 程序	067
3.1.1 RobotStudio 安装步骤	025	4.3.2 两种工作模式下的程序运行	072
3.1.2 RobotStudio 安装失败原因与处理办法	028	4.3.3 位置数据的查看与示教修改	076
3.1.3 RobotStudio 软件界面	034	4.3.4 运动至程序指令目标位置的两种方式	079
3.2 在 RobotStudio 上创建一个最简单的虚拟工作站	036	4.4 MoveJ 指令	080
3.3 示教器界面	041	4.5 MoveL 指令	080
3.3.1 界面功能概述	041	4.6 MoveC 指令	081
3.3.2 设定示教器语言	043	4.7 RobotStudio 软件模型创建与特征点捕捉	083
3.3.3 设定控制系统日期和时间	045	4.8 靠近奇异点与轴配置错误的处理办法	085
3.4 三种手动操纵动作模式	046	4.9 RAPID 程序结构与程序数据类型	086
3.4.1 手动操纵界面与坐标系	046	4.10 RAPID 程序的备份与加载	089
3.4.2 单轴运动模式	049	课后练习题	091
3.4.3 线性运动模式	050	第 5 章 工件坐标系与工具坐标系	092
3.4.4 重定位运动模式	051	5.1 工件坐标系与 Wobjdata 数据	092
3.5 急停与解除恢复	055	5.1.1 Wobjdata 数据的创建与定义	092
		5.1.2 Wobjdata 的用途	095
		5.2 工具坐标系与 Tooldata 数据	096
		5.2.1 Tooldata 数据的创建与设定	096
		5.2.2 自定义工具坐标系的用途	101
		课后练习题	102
		第 6 章 ABB 工业机器人的 I/O 系统配置	104
		6.1 标准板卡类型	104
		6.2 DSQC 652 板卡与数字信号配置	112

6.2.1 DSQC 652 板卡的配置.....	112	第 9 章 流程控制类指令的编程应用.....	141
6.2.2 DI 信号的配置与电气接线.....	113	9.1 Compact IF、IF 指令.....	141
6.2.3 DO 信号的配置与电气接线.....	115	9.2 FOR 指令.....	142
6.2.4 组信号的配置.....	116	9.3 WHILE 指令.....	143
6.3 DSQC 651 板卡与模拟信号配置.....	117	9.4 TEST 指令.....	143
6.4 I/O 信号的状态查看与仿真、强制操作.....	118	9.5 GOTO、LABEL 指令.....	144
6.4.1 I/O 信号的状态查看.....	119	9.6 STOP 指令.....	145
6.4.2 I/O 信号的仿真和强制.....	119	9.7 ProcCall 指令.....	147
6.4.3 示教器用户键的功能定义.....	120	9.8 RETURN 指令.....	148
课后练习题.....	121	9.9 流程控制类指令应用示例.....	149
第 7 章 I/O 类指令的编程应用.....	122	课后练习题.....	150
7.1 常用的 I/O 控制指令.....	122	第 10 章 功能程序(函数).....	151
7.2 WaitDI、WaitUntil、WaitTime 指令.....	123	10.1 ABB 功能程序(函数).....	151
7.3 一个最简单的搬运程序.....	124	10.2 Offs 功能程序的编程应用.....	153
7.4 程序的编辑操作.....	125	10.3 CRobt 功能程序的编程应用.....	154
课后练习题.....	128	10.4 创建用户自定义功能程序.....	154
第 8 章 数学运算类指令.....	129	10.5 功能程序编程应用示例.....	157
8.1 赋值指令的编程应用.....	129	课后练习题.....	161
8.2 数学符号、数学指令、数学函数的 编程应用.....	133	附录.....	162
8.3 程序数据界面与程序数据的相关操作.....	137	附录 A 课后练习题答案.....	162
课后练习题.....	140	附录 B 示教器指令分类一览.....	165
		参考文献.....	172

第 1 章

工业机器人概述

知识要点

1. 工业机器人的定义
2. 工业机器人的分类
3. 工业机器人的应用场景
4. 工业机器人的结构和性能参数

技能目标

1. 初步了解工业机器人的定义及分类
2. 熟悉工业机器人的应用场景
3. 熟悉工业机器人的结构
4. 了解工业机器人性能参数的含义

1.1 工业机器人发展历史

对于机器人，相信大家并不陌生，如今在全国各地，“机器换人”正如火如荼地进行。汽车、电子等企业的生产流水线上，工业机器人 24 小时不知疲倦的在生产；京东无人送货小车；建设银行无人银行，工作人员全部由智能机器人代替……各行各业中人类干不好、不好干、干不了的一些工作逐渐被机器人代替。那么，对于工业机器人的发展历史，你知道多少呢？

1. 定义

国际标准化组织（ISO）给出具有代表性的工业机器人定义：“工业机器人是一种自动控制、可重复编程、多功能、多自由度的操作机器，能搬运材料、工件或操持工具来完成各种作业”。

2. 工业机器人的诞生

1959 年，美国发明家约瑟·英格伯特和乔治·德沃尔研制出了世界上第一台真正意义上的工业机器人 Unimate，如图 1-1 所示，开创了机器人发展的新纪元。随着技术水平的发展，机器人可分为三代：第一代为程序控制机器人，第二代为自适应机器人，第三代为智能机器人。

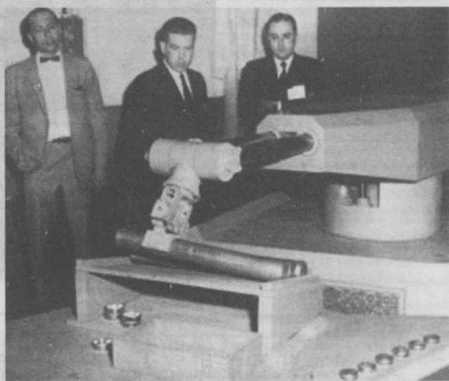


图 1-1

1) 第一代程序控制机器人 这种机器人一般是按以下两种方式“学会”工作的。一种是由设计师预先按工作流程编写好程序，程序存储在机器人的内部存储器，机器人在程序控制下工作。另一种是被称为“示教—再现”方式，这种方式的第一步是用示教器操控机器人动作，并把每一个动作记录到机器人中，配置完成后的机器人会完全按照记录的指令进行动作，即再现。这种机器人能尽心尽责地在机床、熔炉、焊机、生产线上工作，但其也存在弊端，如果工作环境发生变化，比如工件位置改变、物品倾斜等，机器人将不会准确完成设定的作业。此时就需要重新进行程序设计或修护出现的问题。现在市面上大多数属于第一代机器人，如图 1-2 所示。



图 1-2

2) 第二代自适应机器人 这种机器人的特点就是配备有相应的感觉传感器（如视觉、听觉、触觉传感器等），通过传感器取得作业环境、操作对象等简单的信息，并由机器人体内的计算机进行分析、处理，最终实现控制机器人的动作。虽然第二代机器人具有一些初级的智能，但还是需要技术人员来协调工作。图 1-3 为 ABB YuMi。

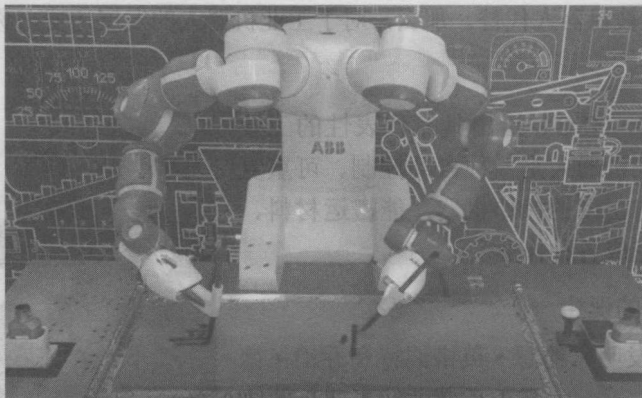


图 1-3

3) 第三代智能机器人 智能机器人具有类似于人的智能，它装备了高灵敏度传感器，因而具有超过一般人的视觉、听觉、嗅觉、触觉的能力，能对感知的信息进行分析，控制自己的行为，处理环境发生的变化，完成交给的各种复杂、困难的任务，而且有自我学习、

归纳、总结、提高已掌握知识的能力。目前的智能机器人大都只具有部分的智能,和真正意义上的智能机器人还差得很远。随着 AI 人工智能的发展,相信这一天不会太远。图 1-4 为第三代智能机器人。

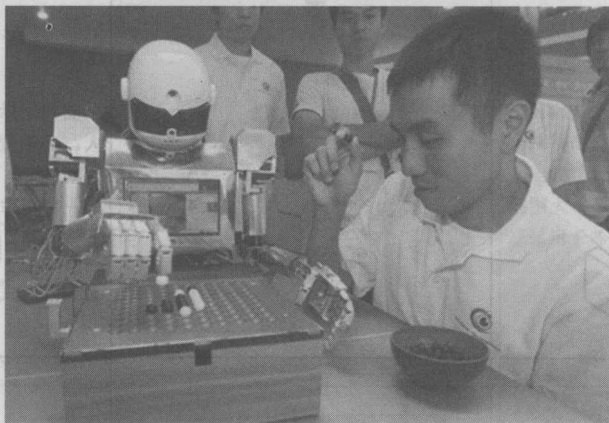


图 1-4

1.2 工业机器人分类

关于工业机器人的分类,国际上没有指定统一的标准,可按负载重量、控制方式、自由度、结构、应用领域等来划分。机器人最先在制造业中大规模应用,机器人曾被简单地分为两类,用于汽车、3C、机床等制造业的机器人被称为工业机器人,其他的机器人称为特种机器人。现在除了工业领域之外,机器人技术已广泛地应用于农业、建筑、医疗、服务、娱乐,以及空间和水下探索等多领域。根据工业机器人应用领域的不同,又可分成焊接机器人、搬运机器人、装配机器人、处理机器人、喷涂机器人,如表 1-1。

表 1-1

工业机器人	焊接机器人	点焊机器人
		弧焊机器人
	搬运机器人	移动小车 (AGV)
		码垛机器人
		分拣机器人
	装配机器人	冲压、锻造机器人
		包装机器人
	处理机器人	拆卸机器人
		切割机器人
	喷涂机器人	研磨、抛光机器人

根据机器人的机械结构形态不同,可分为圆柱坐标机器人、球面坐标机器人、直角坐标机器人、关节机器人及并联机器人等。不同形态的机器人在外观、机械结构、控制要求、工作空间等方面均有较大的区别。例如,并联机器人像蜘蛛的脚;关节型机器人像人的手臂;而直角坐标机器人与数控机床非常类似。详细内容见表 1-2。

表 1-2

分类	图示	特点
<p>直角坐标机器人</p> 		<p>直角坐标机器人也被称为笛卡儿机器人。其沿固定的 X、Y、Z 三个轴方向运动 一般用作简单搬运</p>
<p>圆柱坐标机器人</p> 		<p>如果机器人手臂的径向坐标 R 保持不变，机器人手臂的运动将形成一个圆柱表面。 精度好，有较大的动作范围，结构轻便，但是负载较小</p>
<p>球面坐标机器人</p> 		<p>球面坐标机器人又称为极坐标机器人。这种机器人运动所形成的轨迹表面是半球面。 结构紧凑，但体积稍大</p>
<p>并联机器人</p> 		<p>精度高，手臂轻盈，速度快，机构紧凑，但工作空间小，控制复杂，负载较小 主要用于分拣、装箱等领域</p>

(续)

分 类	图 示	特 点
<p>关节机器人</p>  <p>(垂直串联机器人)</p>		<p>它是以其各相邻运动部件之间的相对角位移作为坐标系的</p> <p>自由度高、精确度高、速度快、动作范围大、灵活性强是它的优点。如今广泛运用于各个行业</p>
<p>关节机器人</p>  <p>(水平串联机器人)</p>		<p>它的第一、二、四轴具有转动特性，第三轴具有线性移动特性，并且第三和第四轴可以根据工作需要的不同，制造成相应多种不同的形态</p>

1.3 工业机器人常见应用场景

随着时代的发展，工业机器人从应用方面而言，已经涉及各行各业，包括码垛、搬运、焊接、喷涂、装配等。根据速途研究院的最新统计，当前工业机器人的应用行业分布情况大致如图 1-5 所示。其中汽车行业是工业机器人最大的应用市场，占比达到了 34%，其中大部分为焊接机器人。

在一些发达国家，汽车工业机器人的保有量占到总保有量的一半以上，数额非常巨大。电子电气行业（包括计算机、通信、家电、仪器仪表等）是第二大工业机器人应用领域，电子类的 IC、贴片元器件均是由工业机器人完成的，工业机器人可以使成品率提升 6% 左右，同时时间也大大缩短。

另外，像对洁净度要求高的玻璃行业，使用工业机器人也是最好的选择。总之，工业机器人的工作效率和完成度是各行各业都迫切需要的，未来工业机器人的用途会更加广泛。具体应用场景如图 1-6 ~ 图 1-11 所示。

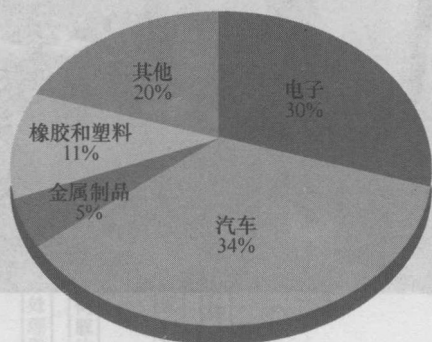


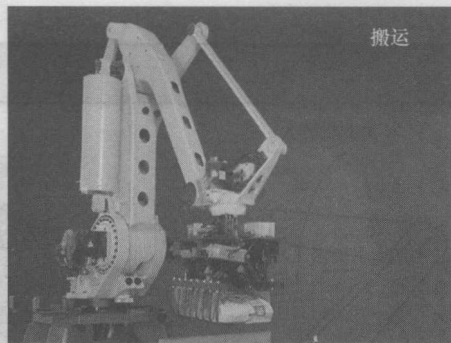
图 1-5

(封)



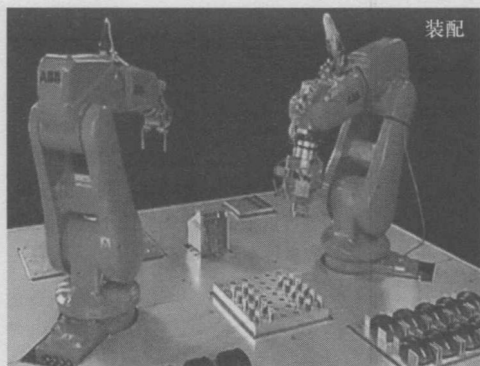
码垛

图 1-6



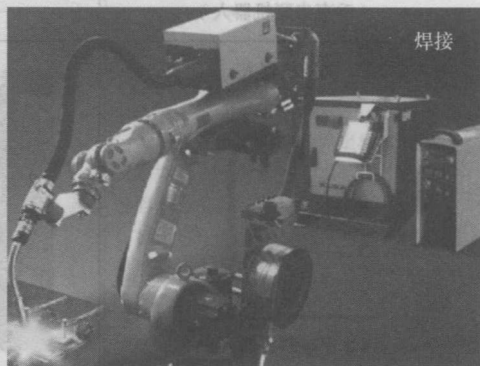
搬运

图 1-7



装配

图 1-8



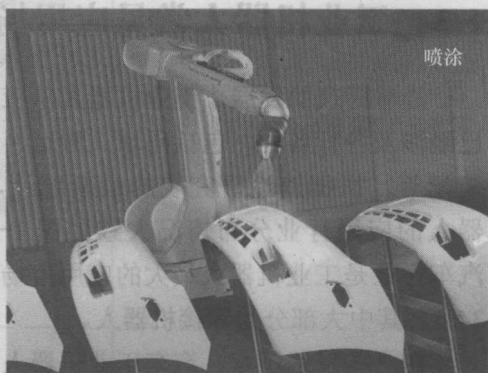
焊接

图 1-9



包装

图 1-10



喷涂

图 1-11

1.4 工业机器人结构组成与性能参数

1. 工业机器人的结构组成

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。

工业机器人的基本组成包括机器人本体、示教器和控制柜。有的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。驱动系统包括动力装置和传动机构,可使执行机构产生相应的动作。

机器人本体又称操作机,它是用来完成各种操作的执行部件,结构主要有控制系统、感知系统、驱动装置、传动装置、执行机构。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,如图 1-12 所示。详细结构形式如图 1-13 所示。

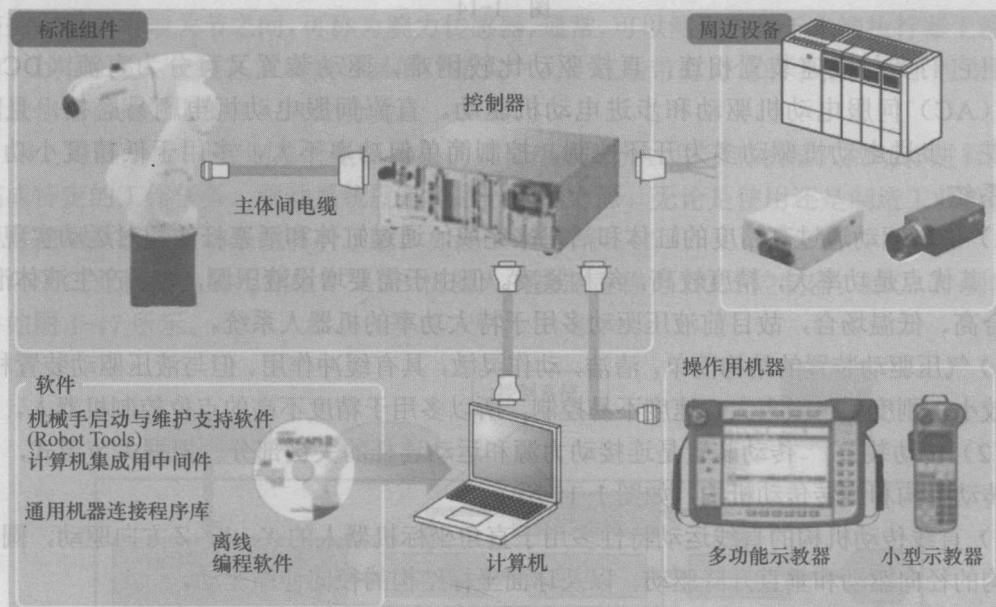


图 1-12

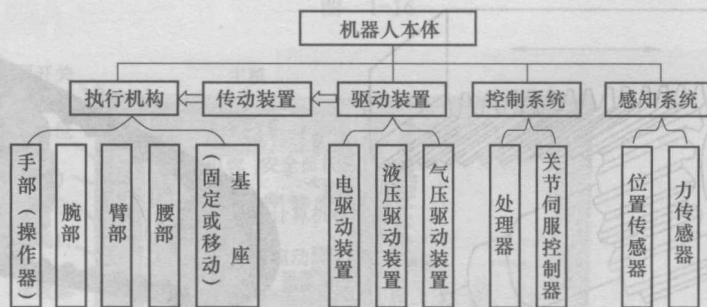


图 1-13

(1) 驱动装置 要使机器人运行起来,需给各个关节即每个运动自由度安置传动装置,通过驱动系统给机器人各部位、各关节动作提供原动力。

驱动系统可以是液压传动、气动传动、电动传动,或者把它们结合起来应用的综合系

统；可以是直接驱动，或者是通过同步带、链条、轮系、谐波齿轮等机械传动机构进行间接驱动。

1) 电动驱动装置的能源简单，速度变化范围大，效率高，速度和位置精度都很高，如图 1-14 所示。

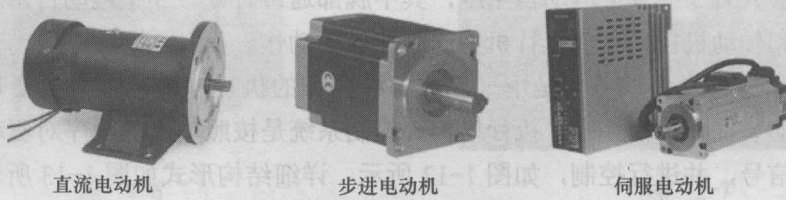


图 1-14

但它们多与减速装置相连，直接驱动比较困难。驱动装置又可分为直流（DC）、交流（AC）伺服电动机驱动和步进电动机驱动。直流伺服电动机电刷易磨损，且易形成火花。步进电动机驱动多为开环控制，控制简单但功率不大，多用于低精度小功率机器人系统。

2) 液压驱动通过高精度的缸体和活塞来完成，通过缸体和活塞杆的相对运动实现直线运动。其优点是功率大，精度较高，结构紧凑。但由于需要增设液压源，容易产生液体泄漏，不适合高、低温场合，故目前液压驱动多用于特大功率的机器人系统。

3) 气压驱动装置的结构简单，清洁，动作灵敏，具有缓冲作用。但与液压驱动装置相比，功率较小，刚度差，噪声大，速度不易控制，所以多用于精度不高的点位控制机器人。

(2) 传动装置 传动装置是连接动力源和运动连杆的关键部分。根据关节形式，分为直线传动机构和旋转传动机构，如图 1-15 所示。

1) 直线传动机构的直线运动特性多用于直角坐标机器人的 X、Y、Z 方向驱动，圆柱坐标结构的径向驱动和垂直升降驱动，以及球面坐标结构的径向伸缩驱动。

2) 采用旋转传动机构的目的是将电动机的驱动源输出的较高转速转换成较低转速，并获得较大的力矩。机器人中应用较多的旋转传动机构有齿轮链、同步带和谐波齿轮。

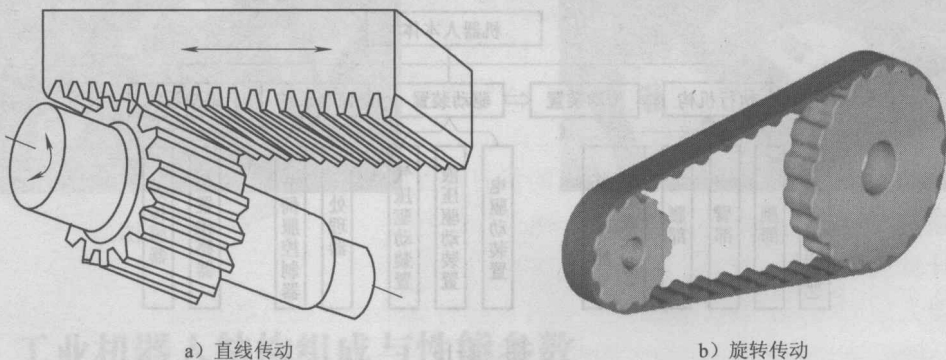


图 1-15

(3) 感知系统 机器人传感系统的感知系统由内部传感器模块和外部传感器模块组成，用以获取内部和外部环境状态中有意义的信息。

1) 机器人位置检测常见的方法有旋转光学编码器、感应同步器、电位计、转速计等。旋转光学编码器是最常用的位置反馈装置。光电探测器把光脉冲转化成二进制波形。轴的转角通过计算脉冲数得到,转动方向由两个方波信号的相对相位决定。感应同步器输出两个模拟信号——轴转角的正弦信号和余弦信号。轴的转角由这两个信号的相对幅值计算得到。感应同步器一般比旋转光学编码器可靠,但它的分辨率较低。电位计是最直接的位置检测形式,它连接在电桥中,能够产生与轴转角成正比的电压信号,但分辨率低、线性不好、对噪声敏感。转速计能够输出与轴的转速成正比的模拟信号。

2) 机器人力检测的力传感器通常安装在操作臂的关机驱动器、末端执行器与操作臂的终端关节之间、末端执行器的“指尖”上。安装在关节驱动器上可测量驱动器/减速器自身的力矩或者力的输出,但不能很好地检测末端执行器与环境之间的接触力。安装在末端执行器与操作臂的终端关节之间,可称为腕力传感器。通常,可以测量施加于末端执行器上的3~6个力/力矩分量。安装在末端执行器的“指尖”上,这些带有力觉的手指内置了应变计,可以测量作用在指尖上的1~4个分力。

(4) 控制系统 控制系统是机器人的重要组成部分,用于对机器人的动作进行控制,以完成特定的工作任务。驱动系统就是机器人的动力源。无论是使用还是制造工业机器人,都要对控制系统和驱动系统有所了解,如图 1-16 所示。

(5) 工业机器人的控制柜 ABB 机器人的控制柜称为 IRC5 控制器。IRC5 控制器包含部件如图 1-17 所示。

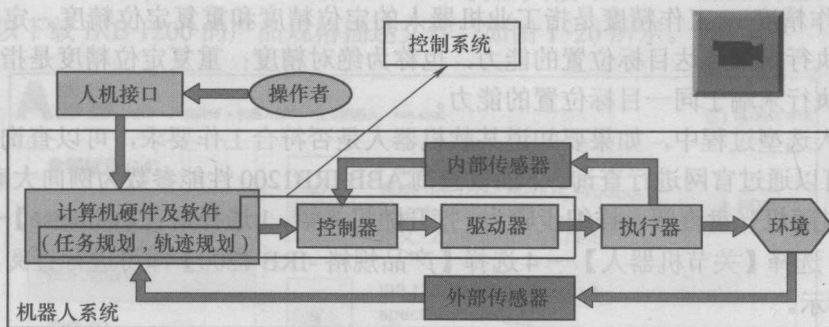


图 1-16

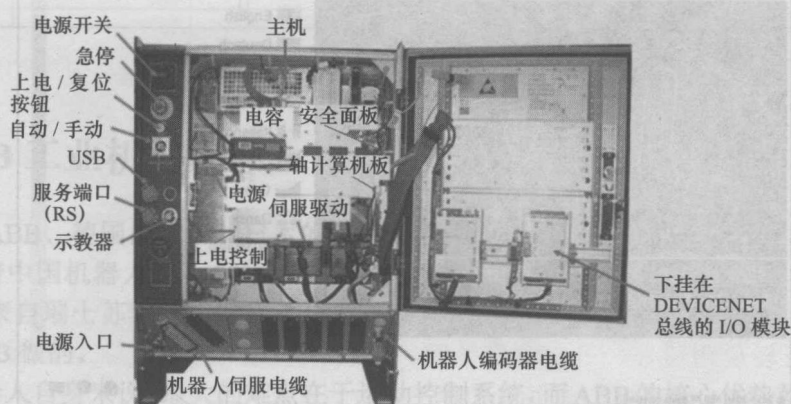


图 1-17

2. 工业机器人的性能参数

工业机器人的性能参数反映了机器人可胜任的工作、具有的最高操作性能等情况，是机器人选型必须考虑的问题。工业机器人的性能参数主要有自由度、工作范围、工作速度、工作载荷、分辨率和工作精度。

(1) 自由度 自由度是工业机器人具有的独立坐标轴运动的数目，末端执行器的动作不包括在内。工业机器人的自由度一般等同于关节数目，目前，焊接和涂装作业机器人多为6个自由度，而搬运、码垛和装配机器人多为4~6个自由度。

(2) 工作范围 又称为作业空间，它是指机器人未安装末端执行器时，其手腕参考点所能到达的所有空间区域，其形状取决于机器人的自由度和各运动关节的类型与配置，通常需要剔除机器人运动过程中可能产生碰撞、干涉的区域和奇点。

奇点又称奇异点。机器人的奇异点是这样规定的：由两个或多个机器人轴的共线对准所引起的、机器人运动状态和速度不可预测的点。以 ABB IRB 1410 为例，当机器人关节轴5角度为0，同时关节轴4和关节轴6的度数是一样时，则机器人处于奇异点。

(3) 工作速度 机器人在工作载荷条件下、匀速运动过程中，机械接口中心或工具中心点在单位时间内所移动的距离或转动的角度。

(4) 工作载荷 指机器人在工作范围内任何位置上所能承受的最大负载，一般用质量、力矩、惯性矩表示。还和运行速度和加速度大小方向有关，一般规定高速运行时所能抓取的工件质量作为承载能力指标。

(5) 分辨率 工业机器人的分辨率指能够实现的最小移动距离或最小转动角度。

(6) 工作精度 工作精度是指工业机器人的定位精度和重复定位精度。定位精度是指工业机器人执行末端到达目标位置的能力，也称为绝对精度；重复定位精度是指工业机器人重复定位其执行末端于同一目标位置的能力。

在机器人选型过程中，如果要知道某款机器人是否符合工作要求，可以查询机器人的随机光盘，也可以通过官网进行查询。下面以查询 ABB IRB1200 性能参数为例向大家进行介绍。

(1) 通过随机光盘查阅 详细步骤为：打开随机光盘，1 选择语言【Chinese】—2 选择【产品规格】—3 选择【关节机器人】—4 选择【产品规格-IRB 1200】即可进行查阅，如图 1-18 和图 1-19 所示。

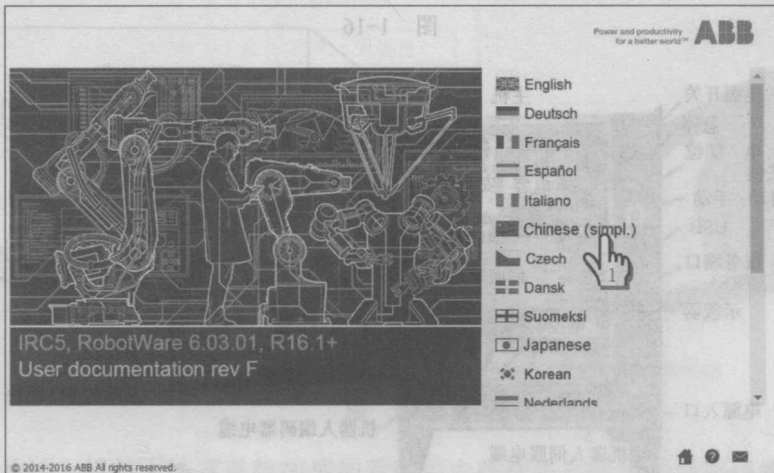


图 1-18