ROBCAD

操作入门

刘 永 龚青山 陈君宝/著

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

ROBCAD

操作入门

刘　永　龚青山　陈君宝/著

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn
·北京·

内 容 提 要

在工业领域，人们把可编程控制技术、数控技术和工业机器人技术称为现代制造业的三大技术支柱。本书以 ROBCAD 软件为对象，详细介绍了软件的各个功能模块。结合项目实例点焊、滚边、抓取等，且介绍了与之相关的工艺知识，达到学习工业机器人仿真编程的目的。本书适用普通本科和高等职业院校的自动化相关专业、汽车制造专业的学生，以及从事工业机器人应用开发、调试和现场维护的技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

ROBCAD 操作入门/刘永，龚青山，陈君宝著. —北京：中国水利水电出版社，2018.9

ISBN 978-7-5170-6931-7

Ⅰ.①R… Ⅱ.①刘… ②龚… ③陈… Ⅲ.①工业机器人—计算机辅助设计—应用软件 Ⅳ.①TP242.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 221676 号

书　　名	ROBCAD 操作入门 ROBCAD CAOZUO RUMEN
作　　者	刘　永　龚青山　陈君宝　著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：sales@waterpub.com.cn 电话：(010)68367658(营销中心)
经　　售	北京科水图书销售中心(零售) 电话：(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排　　版	北京亚吉飞数码科技有限公司
印　　刷	三河市华晨印务有限公司
规　　格	170mm×240mm　16 开本　19.75 印张　354 千字
版　　次	2019 年 3 月第 1 版　2019 年 3 月第 1 次印刷
印　　数	0001—2000 册
定　　价	96.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

前 言

在工业领域，人们把可编程控制技术、数控技术和工业机器人技术称为现代制造业的三大技术支柱。工业机器人技术自问世以来，就力求在高速度、高精度、高可靠性、便于操作和维护等方面不断有所突破。随着视觉技术，速度、加速度等传感器技术与工业机器人技术的结合，工业机器人的智能化、适应性和安全性达到了前所未有的提升。工业机器人以其稳定、高效、低故障率等众多优势正越来越多地代替人工劳动，成为现在和未来加工制造业的重要技术和自动化装备。

随着工业产品竞争的日趋激烈，德国率先提出“工业 4.0”的概念，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。中国也顺应国际发展趋势和国情，提出了 2025 中国制造蓝图，指出了中国加工制造业的转型方向和目标。10 年后，中国对工业机器人的使用量将达到现在的 10 倍以上。这些设备的投入将给现场的技术人员提出新的技术要求和挑战。

在 ROBCAD 软件的学习使用过程中，经历了很多坎坷，水平一直提高也不快。直到拿到思茅老师的教学资料(2 年时间才完成)，同时也借鉴了温乃年等网上很多专业人士的资料，才系统开始学习 ROBCAD 软件。

合格的工业机器人仿真工程师最好有 3～5 年工作经验，并且是公司的主导力量，能够参与项目的前期方案、中期设计、后期现场支持。本人仅仅有过几年的工业机器人应用工作经历，参与过部分实际工作项目，水平远远不足。所以也参与了很多 ROBCAD、TECNOMATIC 专业交流群，想再提升水平，但发现技术资料重复度高、没有条理性、不全面等问题。

最终把网上所能查到的部分资料及自己的实际工作经验结合在一起，编写了这本书，这是所有 ROBCAD 软件从业人员的共同结晶，在此一并表示感谢！

本书由湖北汽车工业学院的刘永、龚青山、陈君宝共同写作。本书作者都是工业机器人应用技术方面的专家，有丰富的实际经验。特别感谢思茅老师和从事 ROBCAD 软件操作的相关技术人员。他们的知识结晶合在一起，才能著成本书并帮助到读者。

由于作者水平有限及时间仓促，书中难免存在不足之处，恳请读者批评

指正。请把宝贵意见和建议发到 2242948988@qq.com 中，我们会把意见和建议整改到后续的技术资料中。

作者

2018 年 6 月

目 录

前言

第 1 章 工业机器人品牌介绍 …… 1

1.1 日本机器人品牌 …… 1
1.2 欧美机器人品牌 …… 4
1.3 国产机器人品牌 …… 10

第 2 章 ROBCAD 软件介绍 …… 14

2.1 ROBCAD 概述 …… 14
2.2 ROBCAD 常见的模块 …… 17
2.3 ROBCAD 软件安装 …… 19
2.4 ROBCAD 软件界面整体介绍 …… 24
2.5 ROBCAD 工作模式、基本功能 …… 26
2.6 ROBCAD 菜单 …… 33
2.7 ROBCAD 窗口 …… 50
2.8 常用工具箱指令介绍 …… 51
2.9 ROBCAD 基础知识 …… 75
2.10 小结 …… 80
2.11 练习 …… 80

第 3 章 Modeling 建模模块 …… 81

3.1 Modeling 模块菜单 …… 81
3.2 Modeling 常用工具箱指令介绍 …… 87
3.3 建模命令详解及演示过程 …… 95
3.4 Modeling 模块一些常用技巧 …… 97
3.5 Kinematics 制作基本流程 …… 100
3.6 夹具 Kinematics 设计实例 …… 100

3.7 汽缸 Kinematics 设计实例 …… 107
3.8 小结 …… 110
3.9 练习 …… 110

第 4 章 资源定义、Cell 的建立 …… 111

4.1 项目的数据结构形式 …… 111
4.2 数据转换的相关问题 …… 114
4.3 Cell 仿真工作站的建立 …… 131
4.4 Cell 创建时一些常用技巧 …… 141
4.5 小结 …… 145
4.6 练习 …… 145

第 5 章 Spot 点焊模块 …… 146

5.1 Spot 模块菜单 …… 146
5.2 点焊技术 …… 156
5.3 Spot_Project 或 Cell 的创建步骤 …… 168
5.4 带有 Location 的旧零件更新 …… 202
5.5 机器人外部 TCP 焊接仿真 …… 202
5.6 七轴机器人仿真 …… 203
5.7 快速添加 target 路径的方法 …… 204
5.8 小结 …… 205
5.9 练习 …… 205

第 6 章 ROBCAD_SOP 模块 …… 206

6.1 SOP 模块菜单 …… 206
6.2 SOP 制作 …… 207
6.3 SOP 高级应用 …… 212
6.4 干涉区信号设置 …… 215
6.5 多机器人仿真与工作平衡 …… 216
6.6 通过互换信号进行干涉区确认 …… 217
6.7 SOP 生成 . html 网页报告 …… 218
6.8 小结 …… 219
6.9 练习 …… 219

第 7 章 Draft 绘图模块 …… 220

7.1 Draft 模块菜单 …… 220
7.2 图纸输出 …… 223
7.3 Dxf 文件输入输出 …… 227
7.4 焊枪投影输出 2D …… 228
7.5 仿真布局 Layout 输出 …… 228
7.6 小结 …… 229
7.7 练习 …… 229

第 8 章 ROBCAD_Human 模块 …… 230

8.1 人机工程学基础知识 …… 230
8.2 Human 模块菜单 …… 236
8.3 人体姿态分析 …… 249
8.4 人机工程仿真 …… 250
8.5 小结 …… 252
8.6 练习 …… 252

第 9 章 其他常用模块及其他常用焊接技术 …… 253

9.1 Arc 弧焊应用 …… 253
9.2 Cables 管线包应用 …… 262
9.3 其他常用应用中的工具指令 …… 264
9.4 其他常用焊接技术 …… 265
9.5 小结 …… 271
9.6 练习 …… 271

第 10 章 Roller Hemming 滚边技术 …… 272

10.1 滚边基础知识 …… 272
10.2 滚边相关工序介绍 …… 277
10.3 Cut and Seal 滚边模块菜单 …… 278
10.4 小结 …… 281
10.5 练习 …… 281

第 11 章　OLP 离线模块 …… 282

11.1　OLP 概述 …… 282
11.2　OLP 模块菜单 …… 283
11.3　工作流程简单介绍 …… 289
11.4　程序导出 …… 301
11.5　小结 …… 305
11.6　练习 …… 305

第 12 章　工业机器人仿真项目流程总结 …… 306

12.1　项目标准定制 …… 306
12.2　项目工作流程 …… 306

参考文献 …… 308

第1章　工业机器人品牌介绍

在进入工业机器人仿真这个行业前，需了解一下有哪些品牌的机器人。中国工业机器人的发展主要还停留在小规模式的发展，并没有形成产业化的运营模式。而且中国的工业机器人还没有形成响当当的品牌。而国外的工业机器人行业已经在技术和市场上远远超越了中国机器人。

下面带大家来了解一下目前世界上主流的机器人品牌。

1.1　日本机器人品牌

1.1.1　发那科(FANUC)

FANUC(中文名称发那科，也有译成法兰克)公司成立于1956年，是世界上最大的专业数控系统生产厂家，占据全球70%的市场份额。FANUC公司致力于机器人技术上的领先与创新，是世界上唯一一家由机器人来做机器人的公司，是世界上唯一提供集成视觉系统的机器人企业，是世界上唯一一家既提供智能机器人又提供智能机器的公司。FANUC机器人见图1-1。

图1-1　FANUC机器人

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

FANUC 机器人产品系列多达 240 种，负重从 0.5kg 到 1.35t，广泛应用在装配、搬运、焊接、铸造、喷涂、码垛等不同生产环节，满足客户的不同需求。

1.1.2 那智不二越

那智不二越公司创立于 1928 年，自创立开始一直致力于发展机械技术，以及机械制造事业。总工厂位于日本富山，北美、南美、欧洲及亚洲也设有生产基地。那智不二越拥有很多产品事业部，这些事业部在开发机器人的同时，也在研发和更新其他产品技术，各个事业部相辅相成。这样对那智不二越研发机器人有很大的帮助。图 1-2 是那智不二越机器人。

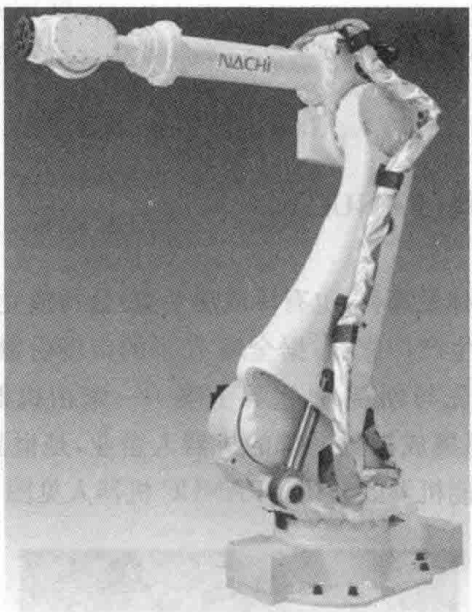

图 1-2 那智不二越机器人

目前，那智不二越在中国机器人市场的销售额占公司全球售额的 15%。那智不二越着眼全球，从欧美市场扩展到中国市场，下一步将开发东南亚市场，如印度市场是公司未来比较重视的。

1.1.3 川崎机器人

川崎机器人(天津)有限公司是由川崎重工业株式会社 100%投资，并于 2006 年 8 月正式在中国天津经济技术开发区注册成立，主要负责川崎重

工生产的工业机器人在中国境内的销售、售后服务(机器人的保养、维护、维修等)、技术支持等相关工作。图 1-3 所示为川崎机器人。

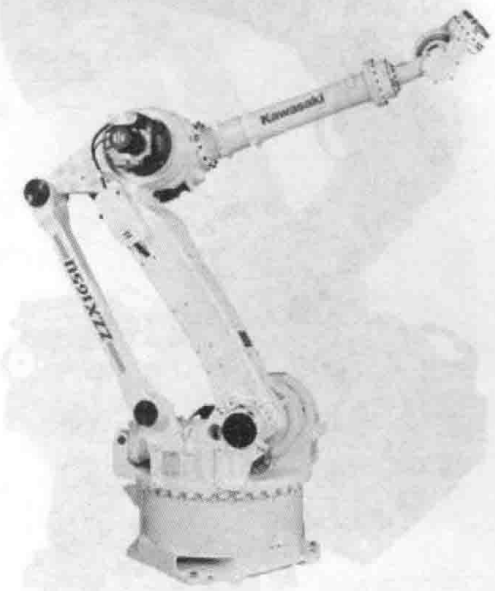

图 1-3　川崎机器人

川崎机器人在物流生产线上提供了多种多样的机器人产品,在饮料、食品、肥料、太阳能、炼瓦等各种领域中都有非常可观的销量。川崎的码垛搬运等机器人种类繁多,针对客户工场的不同状况和不同需求提供最适合的机器人、最专业的售后服务和最先进的技术支持。

1.1.4　日本安川(YASKAWA/MOTOMAN)

安川电机(中国)有限公司是有近 100 年历史的日本安川电机株式会社全额投资的外商独资企业,于 1999 年 4 月在上海注册成立,注册资金 3110 万美元。多功能机器人莫托曼是以“提供解决方案”为概念,不断生机勃勃前进着的安川电机机器人产品系列在重视客户间交流对话的同时,针对更宽广的需求和多种多样的问题提供最为合适的解决方案,并实行对 FA. CIM 系统的全线支持。图 1-4 所示为日本安川机器人。

截至 2011 年 3 月,本公司的机器人累计出售台数已突破 23 万台,活跃在从日本国内到世界各国的焊接、搬运、装配、喷涂以及放置在无尘室内的液晶显示器、等离子显示器和半导体制造的搬运搬送等各种各样的产业领域中。

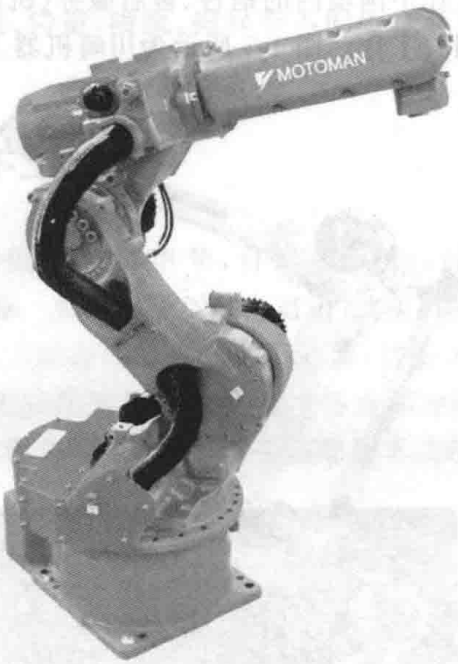

图 1-4　日本安川机器人

1.2　欧美机器人品牌

1.2.1　库卡

库卡(KUKA)及其德国母公司是世界工业机器人和自动控制系统领域的顶尖制造商,它于 1898 年在德国奥格斯堡成立,当时称“克勒与克纳皮赫奥格斯堡(Kellerund Knappich Augsburg)”。公司的名字 KUKA,就是 Kellerund Knappich Augsburg 的四个首字母组合。在 1995 年 KUKA 公司分为 KUKA 机器人公司和 KUKA 焊接设备有限公司(即现在的 KUKA 制造系统),2011 年 3 月中国公司更名为 KUKA 机器人(上海)有限公司。图 1-5 所示为库卡(KUKA)机器人。

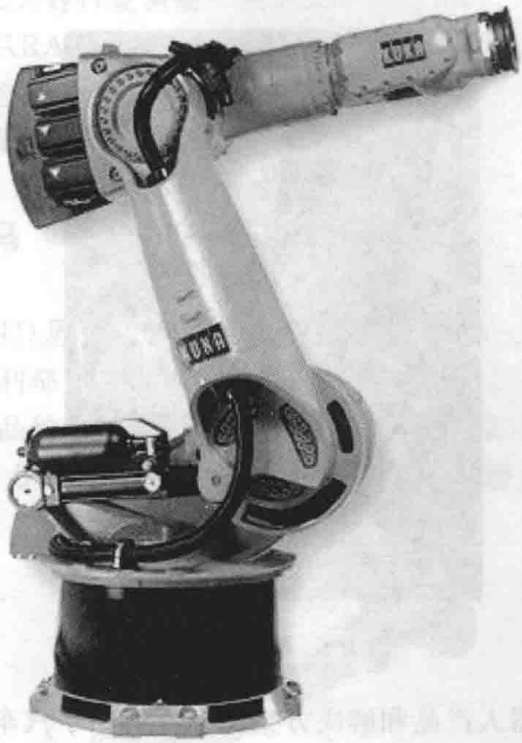

图 1-5　KUKA 机器人

KUKA 公司的最新技术成果是所谓的小工作间。在这里，不同大小和放置的机器人一起工作，即“合作”。机器人的应用潜力由此得到进一步拓宽。这一开发项目的目标是提高加工过程及物流的灵活性并建立模块化生产单元，以此达到更高的动态生产控制、降低制造成本并缩短加工时间。KUKA 公司的另一开发课题是采用不同的材料以制造更轻便更具柔性的机器人。

1.2.2　ABB 机器人

ABB 集团是全球 500 强企业之一，总部位于瑞士苏黎世，在苏黎世、斯德哥尔摩和纽约证券交易所上市交易。ABB 由两家拥有 100 多年历史的国际性企业——瑞典的阿西亚公司（ASEA）和瑞士的布朗勃法瑞公司（BBC Brown Boveri）在 1988 年合并而成。图 1-6 所示为 ABB 机器人。

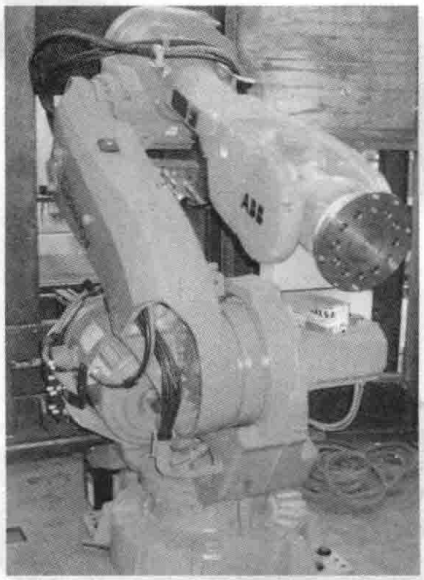

图 1-6　ABB 机器人

目前，ABB 机器人产品和解决方案已广泛应用于汽车制造、食品饮料、计算机和消费电子等众多行业的焊接、装配、搬运、喷涂、精加工、包装和码垛等不同作业环节，帮助客户大大提高其生产率。

1.2.3　史陶比尔

史陶比尔(Staubli)集团创立于 1892 年(总部位于瑞士的 Pfäffikon)，有着 100 多年的发展历史，是一家在纺织机械、工业快速接头和工业机器人三大领域保持领先地位的世界知名企业。图 1-7 所示为 Staubli 机器人。

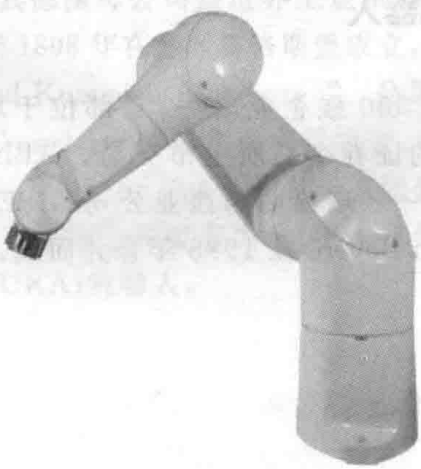

图 1-7　Staubli 机器人

史陶比尔集团为各行业制造一系列品质和性能无与伦比的产品。产品系列包括 4 轴 SCARA 机器人，负载大于 250kg 的高负荷机器人，控制器，软件和高品质性能的专业应用，凭借其产品的多样性、可靠性，从机器人应用的各个关键领域脱颖而出。

1.2.4　柯马

柯马(COMAU)是一家隶属于菲亚特集团的全球化企业，成立于 1976 年，总部位于意大利都灵。COMAU 为众多行业提供工业自动化系统和全面维护服务，从产品的研发到工业工艺自动化系统的实现，其业务范围主要包括车身焊装、动力总成、工程设计、机器人和维修服务。图 1-8 所示为 COMAU 机器人。

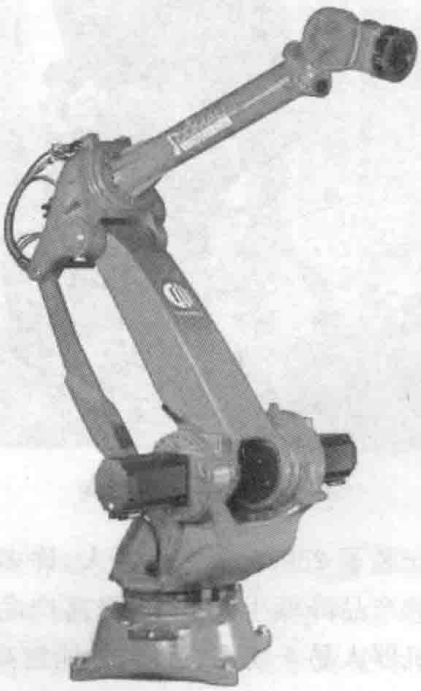

图 1-8　COMAU 机器人

COMAU 公司研发出的全系列机器人产品，负载范围最小 6kg，最大可达 800kg。COMAU 最新一代 SMART 系列机器人是针对点焊、弧焊、搬运、压机自动连线、铸造、涂胶、组装和切割的 SMART 自动化应用方案的技术核心。其中“空腕”机器人 NJ4 在点焊领域更是具有无与伦比的技术优势。

1.2.5 爱普生机器人

爱普生机器人(机械手)源于 1982 年精工手表的组装线。2009 年 10 月,爱普生机器人(机械手)正式在中国成立服务中心和营销总部,该部门隶属于爱普生(中国)有限公司,全面负责中国大陆地区爱普生工业机器人(机械手)产品的市场推广、销售、技术支持和售后服务。图 1-9 所示为爱普生机器人。

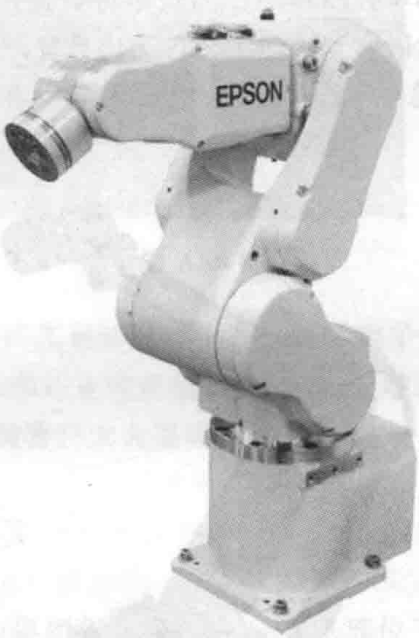

图 1-9 爱普生机器人

世界各地的工厂安装了 28000 多台机器人,许多顶级制造企业每天借助爱普生工业机器人的产品降低生产成本、提高产品质量、增加产量,并增加收益。爱普生工业机器人易于使用、可靠、性能较高并具有较高的整体价值,在业界闻名遐迩。

爱普生提供各种机器人和集成选件,支持客户为自己的新项目选择合适的自动化产品。借助爱普生在业界领先的工厂自动化产品和解决方案让用户获得爱普生带来的优势。

1.2.6 优傲机器人

优傲机器人(Universal Robots)公司创立于 2005 年,总部在丹麦的欧

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com