



21st CENTURY  
规划教材

面向21世纪高职高专电子通信系列规划教材

COURSES FOR VOCATIONAL HIGHER EDUCATION, ELECTRONICS AND COMMUNICATION

# 自动机与生产线

(机电专业)

戚长政 主 编  
周文玲 副主编  
刘作毅 主 审



科学出版社

www.sciencep.com

(TP-2632.0101)

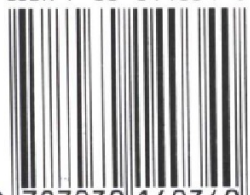
## 面向21世纪高职高专电子通信系列规划教材

电子通信

- 3G网络与分组交换原理
- 电子电路
- 电工电子
- 电路原理
- 网络接口与同步技术基础
- **自动机与生产线**
- 单片机原理及应用
- 现代光纤通信与网络
- 现代通信与多媒体技术
- 模拟电子技术
- 数字电子技术
- 数字电路与逻辑设计实训
- 数字视窗多媒体终端设备
- 数字信号处理

基础课程

ISBN 7-03-014034-6



9 787030 140340 >

科学出版社 技术分社  
<http://www.abook.cn>

ISBN 7-03-014034-6  
定 价：23.00元



面向21世纪高职高专电子通信系列规划教材  
COURSES FOR VOCATIONAL HIGHER EDUCATION, ELECTRONICS AND COMMUNICATION

# 自动机与生产线

(机电专业)

戚长政 主 编

周文玲 副主编

刘作毅 主 审

科学出版社

北 京

## 内 容 介 绍

本书是根据高职高专机电类专业教学要求编写的。主要内容包括自动机的特点与分类,自动机与生产线的设计原理,自动机的常用装置、机构、工业机械手和机器人,自动机的检测与控制装置,典型自动机械,典型自动生产线及自动机的总体设计等。每章均有一定数量的思考练习题。本书内容新颖、实用,并具有针对性。

本书可作为高职高专机电一体化专业、机电设备维修与管理专业、机械设计制造及自动化专业以及电气自动控制专业的教材,也可供相关职业教育院校及工程技术人员参考阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

自动机与生产线/戚长政主编. —北京:科学出版社, 2004

(面向 21 世纪高职高专电子通信系列规划教材)

ISBN 7-03-014034-6

I. 自… II. 戚… III. ①自动机理论-高等学校:技术学校-教材②自动生产线-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TP301②TP278

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 077184 号

责任编辑:舒立 陈砾川/责任校对:都岚

责任印制:吕春珉/封面设计:飞天创意

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2004年8月第一版 开本:787×1092 1/16

2004年8月第一次印刷 印张:17 1/2

印数:1—4 000 字数:393 000

定价:23.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

# 面向 21 世纪高职高专规划教材专家委员会

主 任 李宗尧

副主任 (按姓氏笔画排序)

丁桂芝 叶小明 张和平 林 鹏

黄 藤 谢培苏

委 员 略

## 信息技术系列教材编委会

主 任 丁桂芝

副主任 (按姓氏笔画排序)

万金保 方风波 徐 红 鲍 泓

委 员 (按姓氏笔画排序)

于晓平	马国光	仁英才	王东红	王正洪
王 玉	王兴宝	王金库	王海春	王爱梅
邓 凯	付百文	史宝会	本柏忠	田 原
申 勇	任益夫	刘成章	刘克敏	刘甫迎
刘经玮	刘海军	刘敏涵	安志远	许殿生
何瑞麟	余少华	吴春英	吴家砮	吴瑞萍
宋士银	宋锦河	张红斌	张环中	张海鹏
张蒲生	张德实	李云程	李文森	李 洛
李德家	杨永生	杨 闯	杨得新	肖石明
肖洪生	陈 愚	周子亮	周云静	胡秀琴
赵从军	赵长旭	赵动庆	郝 梅	唐铸文
徐洪祥	徐晓明	袁德明	郭庚麒	高延武
高爱国	康桂花	戚长政	曹文济	黄小鸥
彭丽英	董振珂	蒋金丹	韩银峰	魏雪英

## 出版前言

随着世界经济的发展,人们越来越深刻地认识到经济发展需要的人才多元化、多层次的,既需要大批优秀的理论性、研究性的人才,也需要大批应用性人才。然而,我国传统的教育模式主要是培养理论性、研究性的人才。教育界在社会对应用性人才需求的推动下,专门研究了国外应用性人才教育的成功经验,结合国情大力度地改革我国的“高等职业教育”,制定了一系列的方针政策。联合国教科文组织1997年公布的教育分类中将这种教育称之为“高等技术与职业教育”,也就是我们通常所说的“高职高专”教育。

我国经济建设需要大批应用性人才,呼唤高职高专教育的崛起和成熟,寄希望于高职高专教育尽快向国家输送高质量的紧缺人才。近几年,高职高专教育发展迅速。目前,各类高职高专学校已占全国高等院校的近1/2,约有600所之多。教育部针对高职高专教育出台的一系列政策和改革方案主要体现在以下几个方面:

- “就业导向”成为高职高专教育的共识。高职高专院校在办学过程中充分考虑市场需求,用“就业导向”的思想制定招生和培养计划。
- 加快“双师型”教师队伍建设。已建立12个国家高职高专学生和教师的实训基地。
- 对学生实行“双认证”教育。学历文凭和职业资格“双认证”教育是高职高专教育特色之一。
- 高职高专教育以2年学制为主。从学制入手,加快高职高专教学方向的改革,充分办出高职高专教育特色,尽快完成紧缺人才的培养。
- 开展精品专业和精品教材建设。已建立科学的高职高专教育评估体系和评估专家队伍,指导、敦促不同层次、不同类型的学校办出一流的教育。

在教育部关于“高职高专”教育思想和方针指导下,科学出版社积极参与到高职高专教材的建设中来。在组织教材过程中采取了“请进来,走出去”的工作方法。即:由教育界的专家、领导和一线的教师,以及企事业从事人力资源工作的人员组成顾问班子,充分分析我国各地区的经济发展、产业结构以及人才需求现状,研究培养国家紧缺人才的关键要素,寻求切实可行的教学方法、手段和途径。

通过研讨认识到,我国幅员辽阔,各地区的产业结构有明显的差异,经济发展也不平衡,各地区对人才的实际需求也有所不同。相应地,相同专业和相近专业,不同地区的教学单位在培养目标和培养内容上也各有自己的定位。鉴此,适应教育现状的教材建设应该具有多层次的设计。

为了使教材的编写能针对受教育者的培养目标,出版社的编辑分不同地区逐所学校拜访校长、系主任和老师,深入到高职高专学校及相关企事业,广泛、深入地 and 教学第

一线的老师、用人单位交流，掌握了不同地区、不同类型的高职高专院校的教师、学生和教学设施情况，清楚了各学校所设专业的培养目标和办学特点，明确了用人单位的需求条件。各区域编辑对采集的数据进行统计分析，在相互交流的基础上找出各地区、各学校之间的共性和个性，有的放矢地制定选题项目，并进一步向老师、教育管理者征询意见，在获得明确指导性意见后完成“高职高专规划教材”策划及教材的组织工作：

- 第一批“高职高专规划教材”包括三个学科大系：经济管理、信息技术、建筑。
- 第一批“高职高专规划教材”在注意学科建设完整性的同时，十分关注具有区域人才培养特色的教材出版。
- 第一批“高职高专规划教材”组织过程中，正值高职高专学制从3年制向2年制转轨，教材编写将其作为考虑因素，要求提示不同学制的讲授内容。
- 第一批“高职高专规划教材”编写
  - ◆ 强调以就业岗位对知识和技能需求下的教材体系的系统性、科学性和实用性。
  - ◆ 强调教材以实例为先，应用为目的；围绕应用讲理论，取舍适度，不追求理论的完整性。
  - ◆ 强调提出问题→解决问题→归纳问题的教、学法，培养学生触类旁通的实际工作能力。
  - ◆ 强调课后作业和练习（或实训）真正具有培养学生实践能力的作用。

在“高职高专规划教材”编委的总体指导下，第一批各科教材基本是由系主任，或从教学一线中遴选的骨干教师执笔撰写。在每本书主编的严格审读及监控下，在各位老师的辛勤编撰下，这套凝聚了所有作者及参与研讨的老师们的经验、智慧和资源，涉及三个大的学科近200种的高职高专教材即将面世。我们希望经过近一年的努力，我们奉献给读者的是他们渴望已久的适用教材。同时，我们也清醒地认识到，“高职高专”是正在探索中的教育，加之我们的水平和经验有限，教材的选题和编辑出版会存在许多不尽人意的地方，真诚地希望得到老师和学生的批评建议，以利今后改进，为繁荣我国的高职高专教育不懈努力。

科学出版社

2004年6月1日

## 前 言

本书是高职高专机电一体化、机电设备维修与管理、机械设计制造与自动化、电气自动控制等专业用书。在编写过程中，我们按照“淡化理论、够用为度、培养技能、重在应用”的原则，从高职高专教育的实际出发，从目前国内行业发展的实际出发，以培养企业需要的技术应用型人才为目的，在理论上以“必须、够用”为度，加强职业的针对性和技术的应用性，不过多地进行不必要的理论推导，而是多列举生产实际中的典型实例，让学生掌握自动机与生产线的知识和技能。

本书对内容进行由浅入深，由局部到整体，由个别到一般的阐述。主要内容包括自动机的特点与分类，自动机与生产线的设计原理，自动机的常用装置、机构、工业机械手和机器人，自动机的检测与控制装置，典型自动机械，典型自动生产线及自动机的总体设计等。使用时可根据不同学制、不同学时、不同要求、不同地区、不同行业以及不同专业，部分或全部选用。

本书可以满足高职高专院校机电类各专业的教学要求，可作为高职高专、职大、电大和全国相关重点职业学校的教学用书，也可作为广大自学者及工程技术人员的自学参考书。

本书由戚长政任主编，并对全书进行统稿，提出了全书的总体构思，编写大纲及编写指导思想；由周文玲任副主编。编写人员及其编写章节为：第1~4章及第7章由戚长政编写，第5~6章由周文玲编写。

广东工业大学刘作毅教授担任本书主审，并提出了许多宝贵的修改意见，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免出现疏漏和不足之处，敬请读者批评指正。

戚长政

广东轻工职业技术学院

2004年4月

# 目 录

第 1 章 绪论 .....	1
1.1 自动机械的地位和现状 .....	1
1.2 自动机械及其特点 .....	2
1.2.1 自动机械概述 .....	2
1.2.2 自动机械的特点 .....	2
1.3 自动机械的分类 .....	3
1.3.1 按自动化程度分类 .....	3
1.3.2 按结构和功能分类 .....	3
1.4 本课程的主要内容及学习方法 .....	4
思考练习题 .....	5
第 2 章 自动机与自动线的设计原理 .....	6
2.1 概述 .....	6
2.1.1 自动机的组成 .....	6
2.1.2 自动机的控制系统 .....	7
2.1.3 自动线的定义、特点及应用 .....	8
2.1.4 自动线的组成及类型 .....	9
2.1.5 自动线的控制系统 .....	11
2.1.6 自动生产线实例 .....	12
2.2 自动机与自动线的生产率分析 .....	14
2.2.1 自动机的生产率分析 .....	14
2.2.2 自动线的生产率分析 .....	16
2.2.3 提高自动机与自动线生产率的途径 .....	17
2.3 自动机与自动线的工艺方案选择 .....	18
2.4 自动机的循环图 .....	22
2.4.1 概述 .....	22
2.4.2 自动机的循环图 .....	23
2.5 自动机循环图的设计与计算 .....	26
2.5.1 执行机构运动循环图的设计与计算 .....	26
2.5.2 自动机循环图的设计与计算 .....	27
2.6 自动机循环图设计步骤与实测方法 .....	42
2.6.1 自动机循环图的设计步骤 .....	42
2.6.2 自动机循环图的实测方法与步骤 .....	43
2.6.3 自动机循环图实测举例 .....	43
思考练习题 .....	45

<b>第3章 自动机常用装置</b> .....	48
3.1 自动机的供料装置.....	48
3.1.1 概述.....	48
3.1.2 卷料供料装置.....	48
3.1.3 板片料供料装置.....	54
3.1.4 件料供料装置.....	57
3.1.5 工件的自动分配、汇总装置.....	65
3.2 电磁振动供料装置.....	67
3.2.1 振动供料装置的分类及组成.....	67
3.2.2 电磁振动供料装置的工作原理.....	68
3.2.3 振动供料装置的主要参数与设计计算.....	69
3.2.4 振动料斗的结构设计.....	71
3.2.5 电磁振动供料装置的安装与调试.....	78
3.3 定量装置.....	80
3.3.1 粉粒物料的定容定量装置.....	80
3.3.2 粉粒物料的称重定量装置.....	83
3.3.3 定形物料的计数定量装置.....	91
3.3.4 液体物料的定量装置.....	95
3.4 传送装置.....	101
3.4.1 连续传送装置.....	101
3.4.2 间歇传送装置.....	105
3.5 工业机械手及机器人.....	114
3.5.1 概述.....	114
3.5.2 工业机械手的组成和分类.....	115
3.5.3 手爪的类型及结构.....	116
3.5.4 手腕的选用及手臂的典型结构.....	122
3.5.5 工业机械手及机器人举例.....	125
思考练习题.....	128
<b>第4章 自动机的检测与控制装置</b> .....	131
4.1 概述.....	131
4.1.1 控制技术的种类及特点.....	131
4.1.2 控制系统的构成.....	134
4.1.3 控制系统的分类.....	136
4.2 检测装置.....	138
4.2.1 传感器的定义.....	138
4.2.2 传感器的分类.....	139
4.2.3 几种常用的传感器.....	139
4.3 执行机构.....	148
4.3.1 电磁铁.....	149

4.3.2	电磁离合器.....	149
4.3.3	伺服电机.....	150
4.3.4	步进电机.....	152
4.3.5	直线电机.....	153
4.4	可编程序控制器.....	155
4.4.1	可编程序控制器的产生与发展.....	155
4.4.2	可编程序控制器的含义.....	155
4.4.3	可编程序控制器的分类.....	156
4.4.4	可编程序控制器的组成.....	156
4.4.5	可编程序控制器与传统继电器控制系统的关系.....	157
4.4.6	可编程序控制器的功能及特点.....	158
4.5	控制系统实例.....	159
4.5.1	塑料薄膜位置控制系统.....	159
4.5.2	牙膏灌装机商标对准控制系统.....	160
4.5.3	回转式贴标机控制系统.....	161
4.5.4	太阳能热水器水位报警系统.....	162
4.5.5	光电-液动式纠偏装置.....	163
	思考练习题.....	164
<b>第5章</b>	<b>几种典型自动机.....</b>	<b>165</b>
5.1	ZP·BT72/12 型液体灌装压盖机.....	165
5.1.1	概述.....	165
5.1.2	主要技术特征及工作原理.....	165
5.1.3	主要组成结构.....	167
5.1.4	生产率分析及技术特点.....	176
5.2	TB24-8-6 型回转式贴标机.....	177
5.2.1	概述.....	177
5.2.2	主要技术特征及工作过程.....	177
5.2.3	主要装置及工艺控制原理.....	179
5.2.4	生产率分析及技术特点.....	183
5.3	BZ350-I 型糖果包装机.....	184
5.3.1	概述.....	184
5.3.2	主要技术特征及工艺流程.....	184
5.3.3	主要组成结构.....	187
5.3.4	生产率分析及技术特点.....	193
5.4	XS-ZY-500 型塑料注射成型机.....	194
5.4.1	概述.....	194
5.4.2	主要技术参数及工艺流程.....	195
5.4.3	主要组成结构.....	197
5.4.4	注射成型机的操作方式及应用.....	204

5.5	TC-DGP4 型陶瓷滚压成型机	204
5.5.1	概述	204
5.5.2	主要技术特征及工作过程	206
5.5.3	传动系统	207
5.5.4	几个主要参数选定	207
5.6	WRB40 型无菌软包装机	209
5.6.1	概述	209
5.6.2	主要技术参数及工作原理	209
5.6.3	主要组成结构	212
5.6.4	生产率分析及技术特点	217
5.7	QXJ-4 型超声波工业自动清洗机	218
5.7.1	概述	218
5.7.2	超声波清洗机的工作原理	219
5.7.3	主要技术参数及工艺流程	220
5.7.4	主要结构组成及机器特点	221
	思考练习题	223
<b>第 6 章</b>	<b>自动生产线</b>	<b>225</b>
6.1	自动生产线概述	225
6.1.1	自动生产线及其特点	225
6.1.2	自动生产线的组成	225
6.2	自动生产线设备的选择	228
6.2.1	设备选型的基本原则	228
6.2.2	设备选型应考虑的因素	229
6.2.3	设备选型的步骤	231
6.3	啤酒包装自动生产线	232
6.3.1	啤酒包装自动线的工艺流程及平面布局	232
6.3.2	啤酒包装自动线单机生产能力的选配	234
6.3.3	啤酒包装自动线主要设备及性能参数	236
6.3.4	啤酒包装自动线的工作过程	236
6.3.5	啤酒包装自动线主要单机结构及工艺要点	237
6.3.6	啤酒包装自动线的质量要求	238
	思考练习题	240
<b>第 7 章</b>	<b>自动机的总体设计</b>	<b>241</b>
7.1	总体设计的内容	241
7.2	自动机的设计步骤	241
7.2.1	分析论证	242
7.2.2	拟定方案	242
7.2.3	结构设计	244
7.2.4	编写说明书	245

7.2.5 样机试制与鉴定.....	245
7.3 自动包装机设计实例.....	245
7.3.1 原始资料.....	245
7.3.2 粒状巧克力糖包装工艺分析.....	246
7.3.3 自动机的总体布局.....	250
7.3.4 自动机的主要装置设计.....	251
7.3.5 粒状巧克力糖包装机的工作循环图.....	256
7.4 加工机械设计实例.....	257
7.4.1 设计要求及主要技术指标.....	257
7.4.2 分析论证.....	257
7.4.3 方案设计.....	258
7.4.4 铣槽机传动系统的设计.....	259
7.4.5 铣槽机主轴系统设计.....	263
7.4.6 铣槽机总体结构设计.....	263
思考练习题.....	264
主要参考文献.....	265

# 第 1 章 绪 论

自动机与生产线是现代国民经济生产发展的基础和动力，是工农业生产实现机械化和自动化的必然结果。本章作为全书的概貌，介绍了自动机械的地位、现状、概念、特点、分类及本课程的学习方法。

## 1.1 自动机械的地位和现状

机械装备工业是国民经济的重要产业之一，承担着改善工农业生产环境和条件、提高产品质量和数量、繁荣城乡市场、扩大出口创汇、为国家建设积累资金、增强国际竞争能力的重要任务，对促进国民经济协调发展和实现国民经济与社会发展的总体战略目标关系极为密切。改革开放以来，我国以自动机械与自动生产线为主的机械装备工业得到了长足的发展，面貌发生了巨大变化，已经形成了有相当规模和一定水平、门类齐全、能基本满足国内需求又有一定国际竞争能力的生产体系。工农业生产的迅速发展与机械装备工业的机械化和自动化程度不断提高有着极大关系。可以说没有机械装备工业的机械化和自动化，就没有今天繁荣的工农业生产。

提高机械装备工业机械化和自动化程度，就必须大力发展并使用自动机和生产线。改革开放 20 多年来，机械装备在品种、规模、设计与制造技术等方面得到了迅速的发展和提高。目前全国各地都建立有各种机械制造厂，并逐步走向专业化生产，已能独立自主进行从单机到成套设备乃至自动生产线的设计与制造，其中不少的自动机与生产线等机械设备已接近国际先进水平，在国际市场占有有一定地位。此外，不少生产企业从国外引进了相当数量具有近代技术水平的自动机和自动生产线成套设备，这些先进设备的引进、使用和技术改造，又推动了我国机械装备行业机械化和自动化程度的提高，从而进一步提高了各种产品的市场竞争力。另外，我国还成立了一批工农业机械研究设计单位，在大、中专学校设立了各类机械类专业、机电一体化类专业，形成了一套完整的人才培养、技术开发设计、产品生产制造和管理的机械装备工业发展体系。这些新材料、新工艺、新技术的不断出现，正推动各种自动机械和生产线向机电一体化和智能化的方向发展。

时代在进步，社会在发展，机械装备工业正在向自动机、生产线甚至自动化工厂方向发展，我们的人才培养也必须紧跟其发展的步伐，让更多的人学习和掌握自动机与生产线的基本知识、基本理论和基本技能，为我国现代工农业生产的进一步发展出力。

## 1.2 自动机械及其特点

### 1.2.1 自动机械概述

工具、机械、自动机械等都是人类在长期生产实践中发明和创造的，并不断为人类带来无限物质文明和精神文明的便利设备。人们自从使用机械代替工具，就使手和足的功能得以延伸和发展；人们自从使用自动机械或机器人代替一般机械，又使脑的功能得以延伸和发展。当今的精密机械技术、控制技术、计算机技术、伺服驱动技术、传感检测技术、人工智能和信息处理技术等几大关键技术，促使传统机械脱胎换骨，逐步形成了可以不用人工或很少用人工参与就能完成各种生产任务的新一代机械。自动机械就是在没有人工直接参与的情况下，组成机器的各个机构（装置）能自动实现协调动作，在规定时间内完成规定动作循环的自动机器。自动机器是现代工厂自动化（Factory Automation, FA）的核心设备，它充分利用了现代成熟的各种控制装置（如 PLC、触摸屏、无线通信技术等），各种传感技术（如光电开关、限位开关、接近开关等），各种图像处理装置、激光条形码识别装置以及特殊处理装置等，以实现高品质、高生产率及省力化的现代工农业生产。

### 1.2.2 自动机械的特点

工农业生产的各个行业使用着不同形式的自动机械，有农业自动机械、重工业自动机械、轻工业自动机械等，按照自动机械的定义，它们都可统称为自动机械。但不同行业所使用的自动机械有不同的特点，例如轻工业所使用的自动机械就具有以下特点。

#### 1. 品种多

这是因为：①轻工业行业多；②加工材料的多样化，如把粮食加工成酒，把草木加工成纸，把甘蔗加工成糖，把矿材加工成陶瓷用品等；③加工性质的多样化，如烟草加工机械中的真空回潮机、制糖机械中的甘蔗压榨机等是完成物理加工性质的，酿造工业中的发酵设备是完成生化加工性质的，而灯泡绕丝机是完成机械加工性质的等。轻工机械品种多，给设计制造带来了困难和麻烦。在同一条轻工生产线中就往往包含多种不同性质的加工，给生产线设计增加了难度，例如陶瓷生产线就包含矿石粉碎（物理加工性质）、成型（机械加工性质）、烧成（化学加工性质）等多种性质的加工。

#### 2. 生产率高，自动化程度高

为满足人民日常生活的迫切需求，必须大批量生产各类轻工产品，需要各种高生产率、高自动化程度的轻工机械，如 6 万瓶/h 的啤酒生产线，12 万罐/h 的易拉罐生产线，1600 粒/min 的糖果包装机，8000 支/min 的卷烟机。

#### 3. 结构和动作复杂

这是因为轻工产品生产的工艺原理和工艺过程比较复杂。轻工机械受力一般不太大，因此强度计算往往不太重要。

#### 4. 振动及噪声问题突出

现代轻工机械越来越趋向高速化，而机械高速所引起的振动及噪声已成为影响产品质量和提高生产率的重要因素。

### 1.3 自动机械的分类

自动机械的分类方法有很多种，例如可按行业分类，按产品生产工艺过程性质分类，按自动化程度或按机械的结构和功能分类等。这里，仅举以下两种方法进行分类。

#### 1.3.1 按自动化程度分类

按自动化程度分，可分为自动机械、半自动机械和非自动机械。通常，自动机械与半自动机械用于大批量生产。

##### 1. 自动机械

一台机器经调整好以后，无需人工参与就能自动地、连续地完成产品的加工循环，这样的机器称为自动机械，简称自动机。应用于轻工行业的自动机称为轻工自动机。

##### 2. 半自动机械

一台机器能自动地完成除工件的上料和卸料以外的一次加工循环，这样的机器称为半自动机械，简称半自动机。

##### 3. 非自动机械

需人工参与才能完成产品加工工作循环的机器，属于非自动机械，常称为一般机械。

#### 1.3.2 按结构和功能分类

按结构和功能分，可分为成型机械、加工处理机械、装配机械和包装机械。

##### 1. 成型机械

这类机械多用模具来进行制品的成型，更换模具及工艺参数，即可生产不同规格的产品。主要工艺原理为热塑、注塑以及冲压等。陶瓷滚压成型机、行列式制瓶机、灯泡吹泡机、塑料注射成型机及广泛用于搪瓷、铝制品、小五金行业的冲压机等均属此类机械。

##### 2. 加工处理机械

这类机械在原理、工艺和使用工具等方面与金属切削机床有相似之处，是以刀具为切削工具，通过刀具的运动完成加工处理工作的。如加工皮革的片皮机、火柴切梗机、切草机、面包切片机以及各种专用机床，如钟表制造机床等均属此类机械。

### 3. 装配机械

这类机械借助于装配专用工具或机械手,按预定程序将零件装配成部件或产品。如自行车部件装配机、链条装配机、自来水笔装配机、挂锁装配机、制鞋机等均属此类机械。

### 4. 包装机械

这类机械从功能和原理上都类似于装配机械,因其工艺原理有一定特殊性,故形成一种独立的机械类型。其动作包括包装材料与被包装物料的输送以及供料、称量、包封、贴标、计数、成品输送等。如包封机、灌装机、贴标机、装箱机、捆扎机等均属此类机械。

总之,自动机械的种类、品种十分繁多。本书重点选择轻工,食品、包装、机电行业中自动化程度较高,且具有先进水平和行业代表性的自动机械作为研究和讲述对象,使读者能触类旁通,从个别了解一般。

## 1.4 本课程的主要内容及学习方法

本课程是一门专业课,插图多,实践性强,学习方法与其他课程有所不同,特提出以下几点学习方法,供读者参考。

### 1. 注意掌握全书的知识体系

自动机与自动线的设计原理(第2章)和自动机的总体设计(第7章)是设计、分析自动机的基本原理和方法。了解和设计自动机离不开这些基本原理和方法。自动机的各种常用装置、检测与控制装置(第3~4章)是自动机的组成部分,设计自动机时结合实际,灵活、巧妙运用这些内容,会使设计恰到好处。几种典型自动机与生产线(第5~6章)是利用以上基本原理、方法和各种装置组成的实际范例,掌握这部分内容是为了达到举一反三的目的。

学习完每一章每一节都要认真复习,掌握每一节的知识内容,搞清每一章的知识体系,做好章节小结。

### 2. 重视图文对照与阅读课文

这是一门专业课,专业课的学习方法与其他课不同的地方是,除认真听课,做必要的作业以外,还必须认真阅读课文,特别是学会文字与插图对照阅读的方法,只有反复对照阅读,才会弄懂并掌握每一节的理论、原理等知识。

### 3. 认真参观实习

书本上的插图与实物不同,插图仅能表示其原理,看不清实物的结构。一有现场参观、实习的机会,应比课堂教学更加重视,去仔细观察实物与书本上插图的不同表现方式,加深理论与实际的结合。