

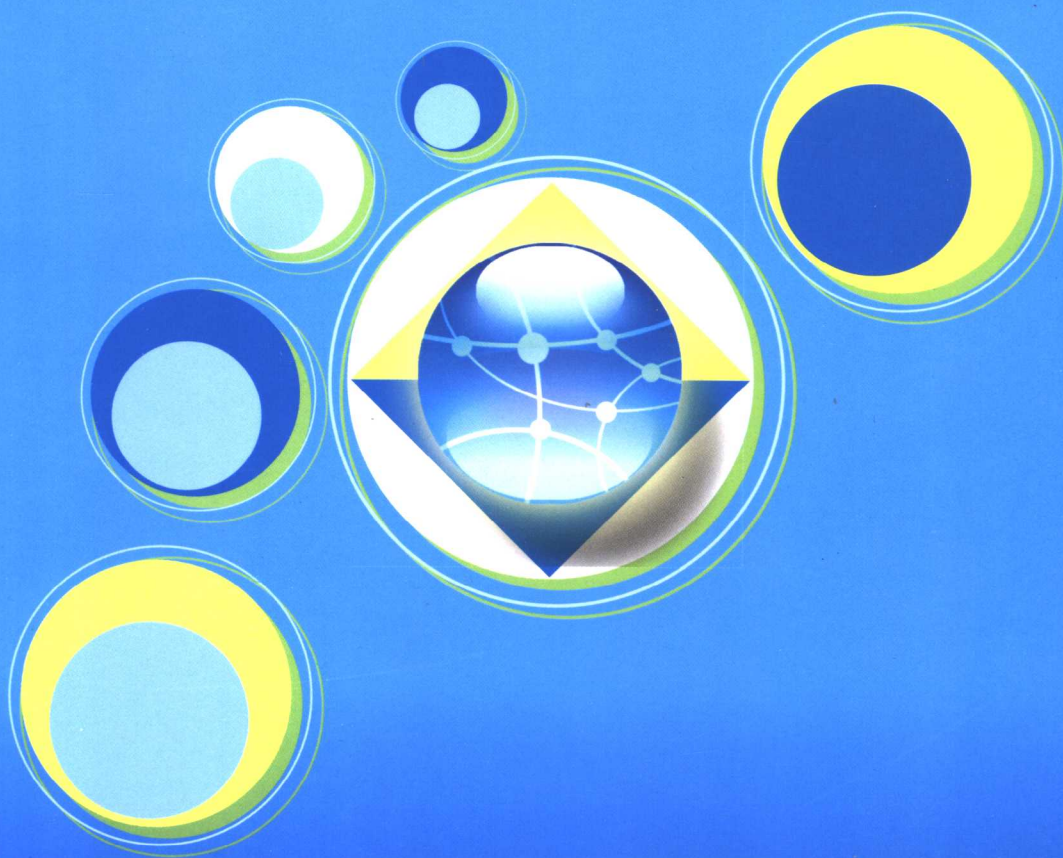


21st CENTURY
规划教材

全国高职高专数控模具规划教材

冲压与塑料成型设备

程燕军 柳舟通 主编



科学出版社
www.sciencep.com

规划教材

全国高职高专数控模具规划教材

冲压与塑料成型设备

程燕军 柳舟通 主编

张正祥 徐庆华 刘美玲 寒 娇 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共6章,主要论述曲柄压力机和其他压力机、液压机、塑料挤出机、塑料注射机的工作原理、结构、特点及应用,对数控冲压与塑料成型设备进行了较具体的叙述,同时对设备液压和电器控制系统,设备与模具的关系,设备的正确选用、维护和使用作了重点介绍。为突出实用性,本书提供了大量的技术数据和插图。

本书可作为高职高专学校的教材,也可供从事模具设计及冲压和塑压工艺的工程科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

冲压与塑料成型设备/程燕军,柳舟通主编. —北京:科学出版社, 2005

(全国高职高专数控模具规划教材)

ISBN 7-03-016118-1

I. 冲… II. ①程…②柳… III. ①冲压机-高等学校:技术学校-教材
②塑料成型加工设备-高等学校:技术学校-教材 IV. TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 090733 号

责任编辑:李昱颖 马琳/责任校对:刘彦妮

责任印制:吕春珉/封面设计:万千广告公司

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>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2005年8月第一次印刷 印张:14 3/4 插页1

印数:1—3 000 字数:327 000

定价:20.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62135397-8208 (VT04)

全国高职高专数控模具规划教材

编委会

主 任 李振格

副主任 (按姓氏笔画排序)

王贤涛 余小燕 张红英 陈志雄 柳舟通

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁晚景	王利荣	王希华	邓德清	刘美玲
李年芬	李昱颀	李雪早	何 伟	余冬蓉
陆全龙	周金元	徐江林	黄卫红	龚洪浪
程燕军	雷才洪	廖建刚	熊南峰	

本书编写人员

主 编 程燕军 柳舟通

副主编 张正祥 徐庆华 刘美玲 寒 娇

撰稿人 (按姓氏笔画排序)

刘美玲	张正祥	柳舟通	徐庆华
寒 娇	程燕军		

出版说明

进入 21 世纪,国际竞争日趋激烈,竞争的焦点是人才的竞争,是全民素质的竞争。人力资源在国家综合国力的增强方面发挥着越来越重要的作用,而人力资源的状况归根结底取决于教育发展的整体水平。

教育部在《2003~2007 年教育振兴行动计划》中明确了今后 5 年将进行六大重点工程建设:一是“新世纪素质教育工程”,以进一步全面推进素质教育;二是“就业为导向的职业教育与培训工程”,以增强学生的就业、创业能力;三是“高等学校教学质量与教学改革工程”,以进一步深化高等学校的教学改革;四是“教育信息化建设工程”,以加快教育信息化基础设施、教育信息资源建设和人才培养;五是“高校毕业生就业工程”,以建立更加完善的高校毕业生就业信息网络和指导、服务体系;六是“高素质教师和管理队伍建设工程”,以完善教师教育和终身学习体系,进一步深化人事制度改革。

职业教育事业在改革中加速发展,使我国的经济建设和社会发展服务能力显著增强。各地和各级职业院校坚持以服务为宗旨、以就业为导向,正大力实施“制造业与现代服务业技能型紧缺人才培养培训计划”和“农村劳动力转移培训计划”,并密切与企业、人才、劳务市场的合作,进一步优化资源配置和布局结构,深化管理体制和办学体制改革,使这一事业发展势头良好。

为配合教育部职业教育与成人教育司 2004~2007 年推荐教材的出版计划,科学出版社本着“高水平、高质量、高层次”的“三高”精神和“严肃、严密、严格”的“三严”作风,集中相关行业专家、各职业院校双优型教师,编写了高职高专层次的基础课、公共课教材,各类紧缺专业、热门专业教材,实训教材,以及引进的特色教材,其中包括如下三个部分:

1. 高职高专基础课、公共课教材系列
 - (1) 基础课教材系列
 - (2) 公共课教材系列
2. 高职高专专业课教材系列,又分
 - (1) 紧缺专业
 - 软件类专业系列教材
 - 数控技术类专业系列教材
 - 护理类专业系列教材
 - (2) 热门专业教材
 - 电子信息类专业系列教材
 - 交通运输类专业系列教材

- 财经类专业系列教材
- 旅游类专业系列教材
- 生物技术类专业系列教材
- 食品类专业系列教材
- 精细化工类专业系列教材
- 艺术设计类专业系列教材
- 建筑专业系列教材

3. 高职高专特色教材系列, 又分

(1) 高职高专实训教材系列教材

(2) 国外职业教育优秀系列教材

本套教材建设的宗旨是以学校的选择为依据, 以方便教师授课为标准, 以理论知识为主体, 以应用型职业岗位要求为中心, 以素质教育、创新教育为基础, 以学生能力培养为本位, 力求突出以下特色:

1. 理念创新: 秉承“教学改革与学科创新引路, 科技进步与教材创新同步”的理念, 根据新时代对高等职业教育人才的需求, 出版一系列体现教学改革最新理念、内容领先、思路创新、突出实训、成系配套的高职高专教材。

2. 方法创新: 摒弃“借用教材、压缩内容”的滞后方法, 专门开发符合高职特点的“对口教材”。在对职业岗位所需求的专业知识和专项能力进行科学分析的基础上, 引进国外先进的教材, 以确保符合职业教育的特色。

3. 特色创新: 加大实训教材的开发力度, 填补空白, 突出热点, 积极开发紧缺专业、热门专业的教材。对于部分教材, 提供“课件”、“教学资源支持库”等立体化的教学支持, 以方便教师教学与学生学习。对于部分专业, 组织编写“双证教材”, 注意将教材内容与职业资格、技能证书进行衔接。

4. 内容创新: 在教材的编写过程中, 力求反映知识更新和科技发展的最新动态, 新知识、新技术、新内容、新工艺、新案例及时反映到教材中, 体现了高职教育专业紧密联系生产、建设、服务、管理一线的实际要求。

欢迎广大教师、学生在使用本系列教材时提出宝贵意见, 以便我们进一步做好修订工作, 出版更多的精品教材。

科学出版社

前 言

本书是以高职高专人才培养的要求为指导思想,根据模具技术发展对工程技术应用型人才的实际要求,在总结近几年模具设计与制造专业的教学改革经验的基础上编写的。

本书集冲压和塑料成型设备于一体,主要包括常用的有代表性的机械设备,兼顾部分先进的成型设备,重点介绍设备的工作原理、结构、特性、选用等内容。编写力求做到通俗易懂、图文并茂,每章后附有习题,便于教学与自学。

全书共6章,第1章主要介绍了冲压与塑料成型的地位及发展概况,第2章主要介绍了曲柄压力机、离合和制动器、机身、传动系统、压力机的选择与使用,第3章主要介绍了拉深压力机、板料多工位压力机、螺旋压力机、精冲压力机、高速压力机、数控步冲压力机和数控液压折弯机,第4章主要介绍了液压机的工作原理、特点、分类与应用以及双冻拉深液压机、冲压液压机、液压板料折弯机和塑料制品液压机,第5章主要介绍了塑料挤出机的特点、结构、控制、挤出成型辅机以及部分挤出机的简介,第6章主要介绍了塑料注射成型机的分类、规格、工作过程、技术参数、结构、使用与维护以及部分塑料成型机的简介。

由于编写水平有限,书中难免存在缺点和不足,恳请广大读者批评指正。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 冲压与塑料成型在工业生产中的地位	1
1.2 主要冲压和塑料成型机械及其发展概况	1
1.3 学习方法和要求	3
第 2 章 曲柄压力机	5
2.1 曲柄压力机概述	5
2.1.1 曲柄压力机的用途、构成、工作原理及类型	5
2.1.2 曲柄压力机的主要技术参数	8
2.1.3 曲柄压力机的型号	10
2.2 曲柄滑块机构	11
2.2.1 曲柄形式	11
2.2.2 曲柄滑块机构的工作原理	14
2.2.3 连杆结构及装模高度调节机构	17
2.2.4 滑块与导轨结构	19
2.3 离合器和制动器	21
2.3.1 刚性离合器	21
2.3.2 摩擦离合器—制动器	27
2.3.3 带式制动器	30
2.4 机身	32
2.4.1 机身的结构形式	32
2.4.2 机身变形对冲压工艺的影响	33
2.5 传动系统	35
2.5.1 传动系统的布置方式	35
2.5.2 离合器与制动器的安装位置	36
2.6 辅助装置	37
2.6.1 过载保护装置	37
2.6.2 拉深垫	40
2.6.3 滑块平衡装置	44
2.6.4 顶料装置	45
2.6.5 移动工作台	46
2.6.6 气路系统	46
2.6.7 润滑系统	47
2.7 压力机的选择与使用	49
2.7.1 压力机的选择	49

2.7.2 压力机的正确使用与维护	52
2.7.3 压力机常见故障及排除方法	55
思考与练习	55
第3章 其他冲压设备	56
3.1 拉深压力机	56
3.1.1 拉深压力机的用途及特点	56
3.1.2 拉深压力机的类型和主要技术参数	56
3.1.3 双动拉深压力机结构简介	57
3.2 板料多工位压力机	60
3.2.1 板料多工位压力机的用途及特点	60
3.2.2 板料多工位压力机的类型和主要技术参数	61
3.2.3 多工位压力机结构简介	62
3.3 螺旋压力机	65
3.3.1 螺旋压力机的工作原理和分类	66
3.3.2 摩擦压力机	68
3.3.3 液压螺旋压力机	71
3.3.4 电动螺旋压力机	73
3.3.5 螺旋压力机的工艺特性	74
3.3.6 离合器式螺旋压力机	75
3.4 精冲压力机	76
3.4.1 精冲工艺对压力机的要求	76
3.4.2 精冲压力机的类型和结构示例	78
3.4.3 精冲压力机的辅助装置	83
3.5 高速压力机	86
3.5.1 高速自动压力机的用途及特点	86
3.5.2 高速自动压力机的类型及主要技术参数	87
3.5.3 高速自动压力机结构简介	87
3.6 数控步冲压力机	90
3.6.1 数控步冲压力机的用途及特点	90
3.6.2 数控步冲压力机的类型及主要技术参数	91
3.6.3 数控步冲压力机结构	92
3.7 数控液压折弯机	96
3.7.1 滑块的垂直往复运动	96
3.7.2 后挡料机构的移动	98
思考与练习	99
第4章 液压机	101
4.1 概述	101
4.1.1 液压机工作原理	101
4.1.2 液压机的特点与应用	101

4.1.3 液压机的分类	102
4.1.4 液压机的技术参数及型号	104
4.2 液压机的结构	106
4.2.1 本体部分	106
4.2.2 动力部分——液压泵	109
4.2.3 操纵及液压系统	109
4.3 双动拉深液压机	112
4.4 冲压液压机	113
4.5 液压板料折弯机	116
4.6 塑料制品液压机	119
4.6.1 概述	119
4.6.2 塑料制品液压机的本体结构	120
4.6.3 塑料制品液压机的液压传动系统	123
思考与练习	124
第5章 塑料挤出机	125
5.1 概述	125
5.1.1 挤出成型的特点	125
5.1.2 挤出机的工作原理及组成	125
5.1.3 挤出机的分类	127
5.1.4 单螺杆挤出机的技术参数与型号	129
5.2 挤出机的结构	131
5.2.1 螺杆	131
5.2.2 料筒	137
5.2.3 分流板和过滤网	140
5.2.4 加料装置	140
5.2.5 加热冷却系统	142
5.3 挤出机的控制	146
5.3.1 温度的测量与控制	146
5.3.2 物料压力的测量与控制	149
5.3.3 转速的控制	149
5.3.4 过载保护和其他安全防护	151
5.4 挤出成型辅机	152
5.4.1 吹塑薄膜辅机	153
5.4.2 挤管辅机	158
5.5 其他类型的挤出机简介	161
5.5.1 排气式挤出机	161
5.5.2 双螺杆挤出机	161
5.5.3 大型挤出机	162
5.5.4 高速挤出机	163

5.5.5 立式挤出机	163
思考与练习	163
第6章 塑料注射成型机	164
6.1 注射成型机的分类及规格表示法	164
6.1.1 注射成型机的组成	164
6.1.2 注射成型机的分类	164
6.1.3 注射成型机型号规格的表示法	167
6.2 注射成型机的工作过程	168
6.3 注射成型机的技术参数	170
6.3.1 注射量	170
6.3.2 注射压力	171
6.3.3 注射速度、注射速率与注射时间	172
6.3.4 塑化能力	172
6.3.5 锁模力	172
6.3.6 合模装置的基本尺寸	173
6.3.7 开合模速度	174
6.4 注射成型机的结构	175
6.4.1 注射装置	176
6.4.2 合模装置	185
6.4.3 液压传动系统	192
6.5 塑料注射机的使用与维护	196
6.5.1 注射机的使用	196
6.5.2 注射机的维护	199
6.6 其他塑料注射成型机简介	200
6.6.1 全自动螺杆式塑料注射成型机	200
6.6.2 热固性塑料注射机	201
6.6.3 排气式注射机	202
6.6.4 低发泡注射机	203
6.6.5 双色(或多色)注射机	204
6.6.6 反应塑料注射机	204
6.6.7 精密塑料注射机	206
思考与练习	207
附录	209
附录 A 我国生产的部分通用压力机的技术参数	209
附录 B 曲柄压力机的常见故障及排除方法	209
附录 C 其他冲压设备技术参数	211
附录 D 国产液压机的型号及主要技术参数	215
附录 E 国产挤出机的技术参数	218
附录 F 注射成型机的技术参数	220
主要参考文献	221

第 1 章 概 述

1.1 冲压与塑料成型在工业生产中的地位

冲压是利用压力机和冲模对材料施加压力,使其分离或产生塑性变形,以获得一定形状和尺寸大小制品的一种少无切削加工工艺。这种加工方法通常在常温下进行,主要用于金属板料或成形加工,故又称为冷冲压。

通常,冲压模具和设备的资金投入较大,生产的技术要求较高,但是其生产效率高,产品质量稳定,可实现少无切削加工,材料利用率高,而且能生产其他加工方法难以实现的复杂零件。因此,它在汽车、农业机械、电机、仪器仪表、电子和国防工业以及日常生活用品的生产中得到广泛应用。目前世界各国都十分重视冲压技术的研究和应用,冲压已成为现代工业的重要加工方法之一。

塑料工业是新兴产业之一,它的发展也只有不过几十年的历史,然而塑料以其质轻,比强度高,摩擦系数小,化学稳定性好,电绝缘,绝热,隔音性能好,容易成型加工,可焊性好,能很好地与金属、木材等其他材料相嵌接等一系列优点,广泛地应用于日常生活、机电、仪器仪表、医疗、纺织、建筑以及国防等诸多领域。另外,塑料能够适应特殊的工作环境,而且材料来源丰富,因此,已大量地取代金属和其他材料而成为它们的代用品。近几十年来,塑料的产量几乎每 5 年翻一番,据预测,到 2010 年左右,全世界塑料产量以重量计将超过钢的产量。在近代工业发展中,作为四大工程材料(钢铁、木材、水泥和塑料)之一的塑料产量,其年增长率总是居于首位,所以从塑料工业发展的一个侧面大致可以看出一个国家工业的水平。

塑料工业包括塑料原材料生产和塑料制品生产两个部分。塑料制品生产过程通常包括五大工序,即塑料预处理(原料的预压、预热和干燥,添加剂的预混等)、成型(注射、挤出等)、机械加工、修饰(抛光、喷涂、电镀等)和装配。可以看出,在上述工序中的塑料成型工序是必不可少的工艺过程,而其他工序可根据塑料的性质和制品的工艺要求等具体情况而决定取舍。显而易见,塑料成型在塑料工业乃至整个工业生产中的地位和作用是十分重要的。

1.2 主要冲压和塑料成型机械及其发展概况

1. 冲压成形设备

冲压成形设备的类型很多,以适应不同冲压工艺要求。在我国锻压机械的 8 大类中,它就占了一半以上。现将我国锻压机械的分类和代号列于表 1.1 中。在实际生产中,应用最广泛的是曲柄压力机、摩擦压力机和液压机。

表 1.1 我国锻压机械的分类及代号

序号	类别名称	汉语简称	拼音代号
1	机械压力机	机	J
2	液压机	液	Y
3	自动墩压机	自	Z
4	锤	锤	C
5	锻机	锻	D
6	剪切机	切	Q
7	弯曲校正机	弯	W
8	其它	它	T

由于采用现代化的冲压工艺生产产品具有效率高、品质好、能量省和成本低等特点，所以，少无切削加工的冷冲压工艺越来越多地代替切削、焊接和其他工艺。冲压设备在机床中所占的比例也越来越大。据资料介绍，冲压设备不仅向大型化、自动化发展，而且向高速化、精密化、数控化和“宜人化”方向发展。所谓宜人化，指机器不但易控、易修和安全，而且噪声低、振动小、造型和谐、色彩宜人等。例如，在设备的大型化方面，美国的 Clearing 公司首先研制成功了目前世界上最大的 60000kN 闭式双点压力机，用于汽车零件的生产。在液压机方面更是有许多 100000kN 以上的设备。在高速化方面，目前行程次数在 500~1100 次/min 的压力机已普遍应用，日本至少有 10 家生产高速压力机的公司，而且美国的 Minster 公司已生产出了 250kN、2000 次/min 的高速压力机。

随着计算机技术的发展和应用，冲压设备的单机自动化（如数控冲床、数控剪床、数控剪弯机等）和全自动生产线已应用得十分广泛，并为实现计算机控制的自动化生产车间的建立打下了坚实的基础并展现了广阔的前景。1982 年在日本大阪国际机床展览会上的 55 台锻压机械中，采用数控的占 19 台，可以人机对话，编程十分方便。日本会田公司生产的 2000kN “冲压中心”采用 CNC 控制，只需 5 分钟时间就可完成自动换模、换料和调整工艺参数工作，并进行自动监控和诊断工作，并在多品种中小批量生产中，出现已成组加工的自动化冲压工段。同时采用计算机辅助设计和制造（CAD/CAM）技术，进一步推广和发展多工位压力机（包括多工位冲压液压机）出现了用多工位压力机代替各种大、中、小型冲压自动线，甚至采用十多米长的超大型多工位压力机取代 60~70m 长的自动线来生产载货汽车的门板。

精密冲压方面，目前国外生产精冲压力机的公司就有 20 多家，主要集中在瑞士、德国和英国。至 1977 年，全世界拥有精冲压力机约 1600 台，大部分集中在西欧。日本主要靠引进技术，目前也已有 5 家公司生产精冲压力机。精密冲载可以部分代替铣削、滚齿、钻孔和铰孔等工序，特别是机械手表的精密齿轮，精冲后可直接使用。目前精冲压机已发展到 2500kN，精冲工艺水平达到：最大板厚 25mm，尺寸精度相当于我国 IT6~IT8 级，冲切面表面粗糙度 $R_a = 0.20 \sim 3.2 \mu\text{m}$ ，垂直角度 $89^\circ 30'$ ，毛刺高度小于 0.03mm，因而精密冲裁技术和设备获得了迅速发展。

国际标准化组织（ISO）推荐的噪声标准，要求连续工作 8 小时的工作环境中，操

作者感受到的噪声声压级不得超过 85~90dB, 大部分国家规定为 90dB, 瑞典等少数国家甚至规定为 85dB。因此许多国家冲压机械制造厂家十分重视解决噪声问题, 有些已达到较高的水平, 如德国 Schuler 公司 1974 年生产的 1250kN 高速冲裁压力机, 行程次数 400 次/min, 在操作位置测定, 空运转时的噪声为 84dB, 负载工作时为 95dB。该公司同年生产的自动冲槽机, 当行程次数 1100 次/min 时, 噪声为 99dB, 当压力机封闭时降至 83dB; 参加第二届世界机床展览会(1977 年)的德国瓦格纳公司生产的 6300 型液压机, 在厚 12mm 的钢锻件上冲 6 个孔和两个槽的表演中, 几乎没有什么噪声。许多国家在降低噪声的措施上, 以及“宜人化”的其他方面都做了大量工作, 并继续研究和尝试, 可望取得更大的成效。

2. 塑料成型设备

塑料成型设备的类型很多, 主要有各种模塑成型设备和压延机等。模塑成型设备有挤出机、注射机、浇铸机、中空成型机、发泡成型机、塑料液压机以及与之配套的辅助设备。生产中应用最广的是挤出机和注射机, 其次是液压机和压延机。挤出成型生产的制品产量约占塑料制品总产量的一半, 注射成型生产的制品占 25%~30%, 这个比例还在扩大。就成型设备而言, 注射机的产量最大, 据统计, 全世界注射机的产量, 近 10 年来增加了 10 倍, 每年出产的台数约占整个塑料设备产量的 50%, 成为塑料设备生产中增长最快、产量最多的机种。

从塑料成型设备的发展趋势看, 世界各国近年来都向大型、高速、精密、特殊用途、连续化和自动化以及小型和超小型(指注射机)的方向发展。

我国塑料工业是建国后才兴起的, 与发达国家相比虽有一定差距, 但发展速度很快。目前, 我国不仅能生产品种比较齐全的塑料成型设备, 并能生产一些大型、精密、自动化程度高的塑料成型设备, 打破了这类设备依赖进口的格局。我国已能生产注射量达 30000cm 的大型注射机, 螺杆直径达 $\phi 250\text{mm}$ 的塑料挤出机, 压制力达 20000kN 的塑料层压机以及大型精密压延机等。同时, 挤出机、注射机、压延机等都已系列化。随着我国改革开放的深入和现代高技术的应用, 必将为塑料工业及塑料设备的发展带来勃勃生机。

1.3 学习方法和要求

因为冲压与塑料成型设备很多, 本书将对生产中具有代表性的常用设备进行重点介绍, 其余设备仅作简单介绍。因此, 读者应在学习时抓住主要矛盾, 力求在学习和工作中作到举一反三, 触类旁通。

本书涉及的设备种类较多, 对初学者而言, 应注重典型设备的学习, 从设备的整体出发, 力求避免脱离设备的使用特点及工作特性而片面地学习个别章节; 学习过程中最好能到冲压工厂和塑料厂参观一下各类成型设备的使用情况; 学习各章内容前, 应先阅读各章节的要点提示, 做到心中有数, 学习重心应放在设备的操作要求、工作原理和设备的选用等问题上, 对于各种成型设备的构造, 采用理解的态度就可以了。在学习中还要注意合理地分配注意力, 合理地处理各种设备之间的主次关系。

通过本课程的学习，应达到以下要求：

- ① 了解冲压塑料成型设备的结构特点、技术性能，掌握典型设备的工作原理及与模具的关系。
- ② 学会选用各类冲压和塑料成型设备的方法，了解它们的操作方法。
- ③ 根据工艺要求和设备说明书，能正确使用、调整和维护主要设备。

第2章 曲柄压力机

2.1 曲柄压力机概述

本节要点：先知道通用曲柄压力机的基本构成，再学习其工作原理。建立曲柄压力机的整体概念。了解曲柄压力机的主要技术参数和编号规定，为模具设计和压力机的选用打下基础。

2.1.1 曲柄压力机的用途、构成、工作原理及类型

1. 曲柄压力机的用途和基本组成

压力机是用来对放置于模具中的材料实现压力加工的机械，曲柄压力机属于机械传动类压力机，能进行各种冲压工艺，直接生产出半成品或成品。因此，在汽车、拖拉机、电子、医疗机械、动力机械、国防及日用品等领域得到了广泛应用。曲柄压力机种类繁多，其中通用曲柄压力机广泛地用于冲裁、弯曲、成形、浅拉深等。冲压生产中，通用曲柄压力机，虽然有各种结构形成，但是其组成部分基本相同。图2.1所示为开式

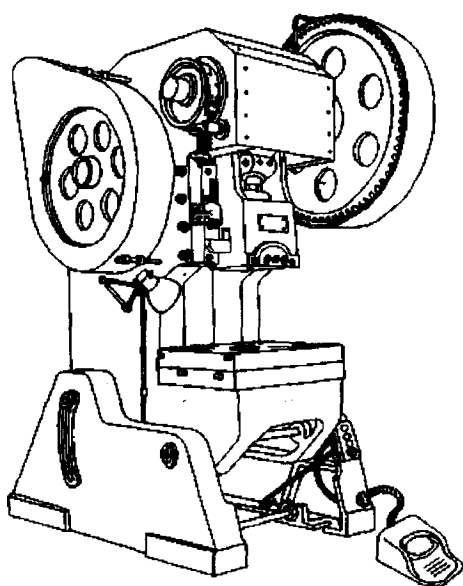


图 2.1 开式双柱可倾式压力机

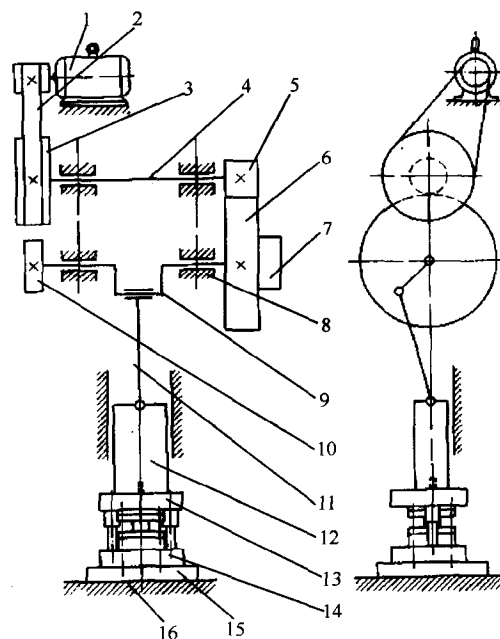


图 2.2 JC23-63 压力机运动原理图

1. 电动机 2. 小带轮 3. 大带轮 4. 中间传动轴
5. 小齿轮 6. 大齿轮 7. 离合器 8. 机身 9. 曲轴
10. 制动器 11. 连杆 12. 滑块 13. 上模
14. 下模 15. 垫板 16. 工作台

可倾台曲柄压力机的基本组成部分和各部分的联系。

2. 曲柄压力机工作原理

如图 2.2 所示, 电动机的动力经传动系统传递到曲柄滑块机构, 将曲柄的旋转运动转化为滑块的直线往复运动。将上模固定在滑块上, 下模固定于工作台垫板上, 压力机便对置于上、下模间的材料加压, 实施压力加工。离合器和制动器的作用是实现滑块的间歇运动或连续运动。压力机在整个工作周期内有负荷的工作时间短, 大部分时间为空行程, 为了使电动机负荷均匀和有效地利用能量, 在传动轴端装有飞轮, 起到储能作用。其中, 大带轮和大齿轮也起到飞轮的作用。

图 2.1 为开式双柱可倾式压力机外形图; 图 2.2 为其运动原理图; 图 2.3 为闭式压力机外形图; 图 2.4 为其运动原理图, 可见开式压力机与闭式压力机的工作原理是相同的。

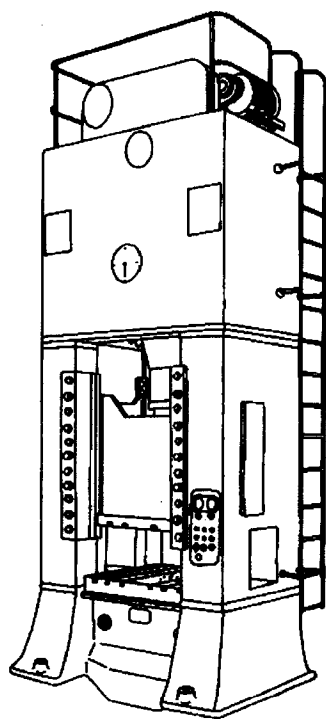


图 2.3 闭式压力机

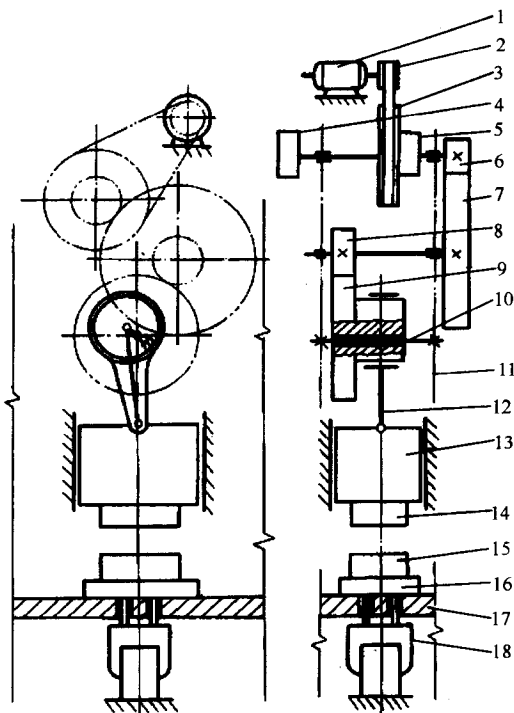


图 2.4 J31—315 型闭式压力机运动原理图

1. 电动机 2. 小带轮 3. 大带轮 4. 制动器 5. 离合器
6. 8. 小齿轮 7. 大齿轮 9. 偏心齿轮 10. 芯轴
11. 机身 12. 连杆 13. 滑块 14. 上模 15. 下模
16. 垫板 17. 工作台 18. 液压气垫

3. 曲柄压力机的类型

生产中为适应不同零件的工艺要求, 采用各种不同类型的曲柄压力机, 这些压力机都有自己独特的结构形式和作用特点。通常可根据曲柄压力机的工艺用途及结构特点进