



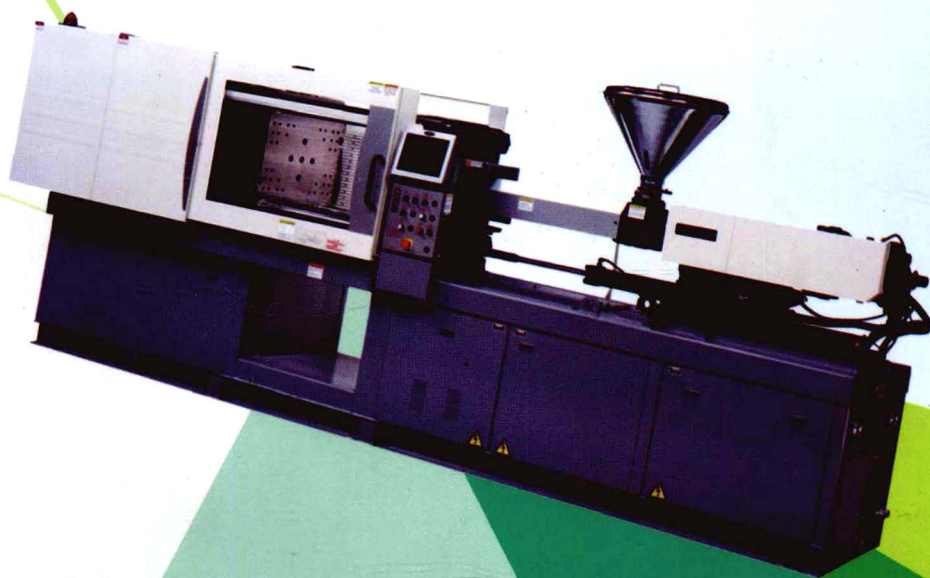
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

(高职高专教育)

模具设计与制造系列

冲压与塑压 成形设备

阎亚林 主编



 高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
(高职高专教育)

模具设计与制造系列

冲压与塑压成形设备

Chongya yu Suyu Chengxing Shebei

		阎亚林	主编
文全兴	李波	柳默	参编
	韩森和	彭志平	审阅



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,主要介绍冲压加工和塑料成形加工中常用设备的工作原理和工艺范围,设备的基本结构和技术参数,设备的选择、使用和维护等内容。本书除绪论外共分五章,分别介绍通用压力机、专用压力机、注塑机、挤出机和液压机。

本书可作为高职高专模具设计与制造专业以及机械类专业模具专业化方向的教学用书,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

冲压与塑压成形设备 / 阎亚林主编. —北京:高等教育出版社,2010.4

ISBN 978 - 7 - 04 - 028613 - 7

I. ①冲… II. ①阎… III. ①冲压机 - 高等学校 - 教材②塑料成形加工设备 - 高等学校 - 教材
IV. ①TG385.1②TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 023490 号

策划编辑	罗德春	责任编辑	项 杨	封面设计	于 涛	责任绘图	尹 莉
版式设计	范晓红	责任校对	王效珍	责任印制	毛斯璐		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 13.25
字 数 310 000

购书热线 010 - 58581118
咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 4 月第 1 版
印 次 2010 年 4 月第 1 次印刷
定 价 18.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 28613 - 00

前 言

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是根据教育部“关于加强高职高专教育教材建设的若干意见”精神以及高职高专模具设计与制造专业的培养目标和教学要求,并结合编者十余年的教学经验编写的。

编者注意加强冲压与塑压成形设备操作和使用方面的内容,并尝试更新编写形式,加强了实物图的运用,以使读者对各类设备获得更为直观、真实和清晰的视觉效果。书中理论以够用为度,强调针对性和实用性,重点介绍冲压加工和塑料成形加工中应用最为广泛的通用压力机和注塑机。

本书由成都电子机械高等专科学校阎亚林担任主编并统稿。全书除绪论外共分五章,编写分工如下:第3章由成都电子机械高等专科学校阎亚林编写,第1、4章由华北航天工业学院文全兴编写,第2章由成都电子机械高等专科学校李波编写,第5章由成都电子机械高等专科学校阎亚林、柳默编写。全书由武汉职业技术学院韩森和担任主审,还经成都电子机械高等专科学校彭志平认真审阅。

在此,向在本书编写过程中给予大力支持、帮助并提出宝贵建议和意见的单位和同仁表示深切的谢意。同时,谨向本书所有参考文献的作者致以诚挚的敬意和衷心的感谢。

由于时间仓促、水平有限,错误和欠妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2009年12月

绪 论

一、冲压设备和塑压设备

冲压设备和塑压设备分别是指材料冲压加工和塑料成形加工所用的工艺设备。

冲压加工主要以金属材料为主,普遍是在常温下利用金属的塑性特性,在冲压设备上通过冲压模具成形各种不同形状的制件。塑料成形加工是利用塑料在一定的压力和温度下具有流变性的特性,在塑料成形设备上通过塑料模具来成形塑料制件。可见,冲压与塑压成形设备与成形模具之间的关系十分密切,成形设备不但要为模具提供必要的工艺条件,诸如力、速度、温度条件以及对这些条件变化的控制,而且还要使模具完成各种动作。冲压和塑压成形设备的先进程度直接影响加工产品的质量、效率和生产成本,而对冲压和塑压成形技术不断提高的需求反过来又推动了成形设备向着更先进的方向发展。

先进的加工设备是集机械、电子、光学、液压、气动、检测于一体的多功能、高精度、高自动化、高可靠性、低噪声、低能耗的设备。近年来,以微电子和计算机为代表的高新技术的结合,使冲压成形技术和塑料成形技术更加体现出其工艺方法生产效率高、制件质量好、节约材料和制件精度及性能稳定等一系列特点。

二、冲压设备和塑压设备的分类

冲压设备是锻压设备的重要组成部分,按照机械行业标准,锻压设备分为8类,其类别与代号为机械压力机(J),液压机(Y),自动锻压机(Z),锤(C)、锻机(D),剪切机(Q),弯曲校正机(W)和其他(T)。

塑料成形加工设备按照橡胶塑料机械(GB/T 12783—2000)规定,塑料机械类的代号为“S”。塑料机械分为若干组,其组别与代号如下:挤出机(J)、吹塑中空成形机(C)、压延机(Y)和注塑机(Z)。

三、冲压设备与塑压设备的发展趋势

近年来,国内外冲压设备与塑压设备的发展呈现如下趋势。

1. 数控成形设备发展迅猛

自20世纪80年代我国研制成功第一台数控转塔压力机并用于生产,我国锻压设备便得到迅速发展。目前,采用数控系统的锻压设备有转塔压力机、数控剪板机、数控板料折弯机、数控折管机、数控冲剪机和数控液压机等,开始实行向板料加工柔性制造系统发展。由于锻压设备的工

2 绪论

作环境比较恶劣,有振动、灰尘和高温,且在高速度、高冲击、变频率下工作,因而要求数控系统有较强的抗干扰能力和较高的安全性与可靠性。

从20世纪60年代起,注塑机开始逐渐采用集成电子技术和微处理机系统。1973年,世界上出现了第一台采用闭环控制的注塑机。到目前为止,塑料注射成形机和塑料挤出机采用数控系统的比例不断扩大,使高速、精确过程控制得以充分实现,为注塑和挤出成形加工的发展提供了技术上的保证。

数控技术催化了成形设备结构的优化,扩大了成形设备的加工范围,提高了冲压加工和塑料成形加工的质量和效率,同时减少能耗、降低生产成本,使冲压和塑压成形设备的整体技术水平得到提高。数控成形设备的普及将在根本上改变成形加工的面貌。

2. 高速压力机的性能和技术水平不断提高

高速压力机是进行高速冲压的必要设备。与普通压力机相比,高速压力机的刚度高、精度高、工作速度高,具有良好的散热功能、运动平衡性能并带有精确的送料装置。我国自1982年研制成功第一台高速压力机以来,又采用了整体框架式预应力机身、轻合金滑块、柱式滚动导向和光电控制任意位置停车装置等技术。

随着以高速压力机为代表的先进冲压成形设备的性能和规格的不断提高,高速冲压的应用范围也逐渐扩大,从中小型设备扩大到大中型设备,从单纯冲裁加工扩展到冲裁与其他成形的复合加工。当今国际上又出现了超高速精密压力机,它标志着高速压力机发展到超高速和超精密阶段。

3. 冲压设备向精密化、自动化发展

精冲压力机的精度、刚度和冲裁速度进一步提高,并且配有自动送料、校平、检测、保护、润滑、故障报警及自动停机等装置。闭式机械压力机在操作者人身保护、冲压过载保护及降低空运转噪声等方面也得到改进,并且向大型化、高速化、变速化和多工位化发展。为了提高速度和生产率,液压机采用了快速空程和回程方式、快速换模和夹紧装置以及自动上、下料装置。

4. 板料加工柔性制造系统发展迅速

自动化技术、数控技术和机器人技术与板料冲裁、成形加工相结合,出现了板料加工柔性制造系统FMS。自1967年世界上第一个柔性制造系统建立以来,企业在增加产品品种、缩短生产周期、满足小批量、提高企业应变能力方面找到了好途径。因此,柔性制造系统得到迅速发展和推广。1991年我国研制成功的板料加工柔性制造系统用于加工各种开关柜板件,投产后生产率提高2倍,材料利用率提高12%~15%,劳动率节约50%。在计算机控制和管理下,该系统能根据生产需要,以最短的生产周期和最少的物耗生产出优质的产品,现已在开关、电器、仪表和计算机产品的板料零件生产中得到很好的应用。目前,世界各国都在大力研究和开发冲压与锻压柔性制造系统,它的发展趋势是实施板材加工车间自动化和计算机集成制造,在板料存储自动化立体仓库和各加工单元之间由无人输送车承担运输,全车间由中央计算机实施生产指挥、控制和管理。这将极大地改善冲压工作条件和工作方式。

5. 现代注塑机的发展趋势

现代注塑机的发展重点在于提高控制水平和整机自动化程度,以及整机优化设计和加工工艺的改进等方面,满足对于注塑制品质量及节能的要求。通过不断完善液压系统,采用先进的控制手段、性能优良的设备、质量可靠的电气系统和液压系统,以确保注塑机动作灵敏、运行稳定和

可靠,达到改善劳动条件、减少维修量、降低能耗、节约原料的目的,最终朝着高速、高效、高精度、高质量、低噪声、自动化、节能以及降低生产成本的方向发展。

目前,通过采用比例阀、伺服阀、插装阀、变量泵和蓄能器等,实现了多级注射和保压,节能效果达到40%~70%;采用新型液压系统具有反应快、灵敏度高、泄漏小等优点,大大提高了注塑机的可靠性和使用寿命,操作条件也得以改善;采用计算机或PLC,并结合位移传感器来代替传统的继电器、限位开关,根据系统压力、模腔压力对注塑机成形过程实施闭环控制和动态监测;通过在大型、中型注塑机上安置机械手、自动称量上料装置、模具快速交换系统(甚至全自动快速交换系统)和模具自动温控系统等各种辅助装置和自动化手段来真正实现注塑机整机自动化。带有通信及网络功能的控制系统,采用多级控制机构及总线技术,以实施统计过程控制(SPC)、优化工艺参数和生产监控则代表注塑机数控技术发展的最前沿。

目前,普通、精密、超精密注塑机的成形精度已分别达到0.02~0.05 mm、0.01~0.02 mm和小于0.001 mm。超精密注塑机的注射速度达到1 000 mm/s。要不断扩大注塑机的功能,发展专用注塑机、反应注塑机和精密注塑机,以满足成形塑料合金、磁性材料和带嵌件塑料制品的需求。

注塑件的质量从0.001~0.01 g的微型件,到66 kg的近半个车体大的大型塑件,而大多数注塑件质量为数克到数百克。因此,应重点发展中、小型注塑机,同时大力开发微型、大型、超大型甚至巨型精密注塑机,同时发展环保型注塑机,主要是小型全电子注塑机。

四、本课程的主要内容和学习目的

冲压与塑压成形设备课程是模具设计与制造专业的一门必修课程,是在学习完专业基础课之后要学习的专业课程之一。本课程的主要任务是为冲压工艺与模具设计、塑料成形工艺及模具设计等专业课程所讲述的各种工艺方法、模具设计方法提供所需要的设备知识,同时也为掌握这些设备的使用打下基础,包括冲压设备和塑压设备的工作原理、典型结构、设备性能和特点、主要技术参数、选用原则和常见故障及排除措施等知识。

作为一名工艺人员和模具设计人员,熟练地掌握各种成形设备的工艺范围 and 生产能力,并能够根据具体工艺情况,正确、合理地选购和使用设备,正确协调模具与设备之间的关系十分必要。而作为一名生产第一线的工程技术人员,则必须掌握正确调整设备、安装模具、保养及维护设备的方法,并具备判断常见故障和排除故障的能力。要做到正确选用设备,就必须广泛了解各种专用、先进、精密设备,了解设备的工作原理、设备性能、特点和主要技术参数以及选用校核设备的方法。

本书参考学时为34学时。由于教学学时有限,精选出冲压加工和塑料成形加工中最常用的设备进行介绍。其中,第1章通用压力机和第3章注塑机为本书的重点。

本书除绪论外共分五章:

第1章为通用压力机。它是板料冲压加工中应用最为广泛、使用数量最多的一种压力机。本章主要介绍通用压力机的工作原理、分类、技术参数、本体结构、附属机构、选用原则、设备维护和常见故障及其排除措施等。

第2章为专用压力机。它是用于特定工艺的压力机。本章主要介绍常用的双动拉深压力机、高速自动压力机、精冲压力机、数控转塔冲床、冷挤压力机和摩擦螺旋压力机的工作原理、技

4 绪论

术参数和结构要点。

第3章为注塑机,它在塑料制品成形加工中应用广泛,机群数量约占塑料机械的41%。本章主要介绍注塑机的工作原理、分类、技术参数、本体结构、辅助装置,以及设备的选用、使用、维护和常见故障的排除措施等。对热固性塑料注塑机、反应注塑机、精密注塑机等13种专用注塑机的应用作了简单介绍。

第4章为挤出机。本章主要介绍挤出机的工作原理、技术参数、挤出主机及附机的结构以及工艺控制。

第5章为液压机,此机也是冲压加工和塑料成形加工中常用的设备之一。本章以介绍通用液压机为主,包括通用液压机的工作原理、技术参数、结构要点、选用原则和故障排除措施。另外,还介绍了液压板料折弯机、层压液压机和汽车纵梁专用液压机等液压机的工作原理和典型结构。

冲压加工和塑料成形加工所用的设备种类很多,希望通过本课程的学习能对加工设备有一个基本的认识,为学习和了解其他加工设备打下良好基础。

目 录

绪论	1	和技术参数	60
第1章 通用压力机	5	2.1.3 机械式双动拉深压力机的典型 结构	62
1.1 冲压加工与通用压力机	5	2.2 高速自动压力机	65
1.1.1 冲压加工	5	2.2.1 高速自动冲压与高速自动压力 机概述	65
1.1.2 通用压力机的工作原理和构成	6	2.2.2 高速自动压力机的分类和技术 参数	66
1.1.3 通用压力机的分类和技术参数	8	2.2.3 高速自动压力机的典型结构	67
1.2 通用压力机的本体结构	13	2.3 精冲压力机	71
1.2.1 通用压力机的动力传动系统	13	2.3.1 精密冲裁与精冲压力机概述	71
1.2.2 曲柄滑块机构	16	2.3.2 精冲压力机的分类和技术参数	72
1.2.3 机身	25	2.3.3 精冲压力机的典型结构	74
1.2.4 操纵系统	29	2.4 数控转塔冲床	77
1.3 通用压力机的附属机构	37	2.4.1 数控转塔冲裁加工概述	77
1.3.1 过载保护装置	37	2.4.2 数控转塔冲床的分类和技术 参数	78
1.3.2 拉深垫	38	2.4.3 数控转塔冲床的典型结构	80
1.3.3 滑块平衡装置	41	2.5 冷挤压力机	83
1.3.4 推料装置	42	2.5.1 冷挤成形与冷挤压力机概述	83
1.3.5 移动工作台	43	2.5.2 冷挤压力机的分类和技术参数	83
1.3.6 气路系统	44	2.5.3 机械式冷挤压力机的典型结构	86
1.3.7 润滑系统	44	2.5.4 冷挤压力机选用要点	87
1.3.8 安全保护装置	46	2.6 摩擦螺旋压力机	88
1.4 压力机的选择	47	2.6.1 摩擦螺旋压力机概述	88
1.4.1 压力机类型的选择	48	2.6.2 摩擦螺旋压力机的分类和技术 参数	90
1.4.2 压力机规格的确定	48	2.6.3 摩擦螺旋压力机的典型结构	91
1.5 压力机的使用与维护	52	思考题2	92
1.5.1 压力机的使用	52	第3章 注塑机	94
1.5.2 压力机的装模与卸模	54	3.1 注射成形与注塑机	94
1.5.3 压力机的维护	57	3.1.1 注射成形与注塑机概述	94
思考题1	58		
第2章 专用压力机	60		
2.1 双动拉深压力机	60		
2.1.1 拉深成形与拉深压力机概述	60		
2.1.2 机械式双动拉深压力机的分类			

II 目录

3.1.2 注塑机的基本组成及工作过程	95	4.3.3 压力的控制	165
3.1.3 注塑机的分类和技术参数	97	4.4 挤出机的辅助装置	166
3.2 注塑机的组成结构	106	4.4.1 风环	167
3.2.1 注射装置	106	4.4.2 定型装置	168
3.2.2 合模装置	115	4.4.3 牵引装置	170
3.2.3 辅助装置	125	4.4.4 切割装置	171
3.3 注塑机的传动与控制系统	128	4.5 挤出机的选择和使用	172
3.3.1 液压及电气控制系统	128	4.5.1 挤出机的选择	172
3.3.2 料筒温度控制	136	4.5.2 挤出机的使用	173
3.3.3 水路及润滑系统	137	4.5.3 挤出机的维护与故障排除	174
3.4 注塑机的选择	139	思考题 4	176
3.4.1 注塑机类型的选择	139	第 5 章 液压机	177
3.4.2 注塑机规格的确定	139	5.1 通用液压机	177
3.5 注塑机的操作与维护	144	5.1.1 通用液压机概述	177
3.5.1 开机前的准备	144	5.1.2 通用液压机的型号规格及技术参数	180
3.5.2 注塑机的操作	144	5.1.3 通用液压机的结构	184
3.5.3 注塑机的维护	148	5.1.4 通用液压机的液压系统与电气系统	188
3.6 其他注塑机简介	153	5.1.5 通用液压机的常见故障及排除措施	192
思考题 3	156	5.2 液压板材折弯机	193
第 4 章 挤出机	157	5.2.1 折弯与折弯机	193
4.1 挤出成形与挤出机	157	5.2.2 液压板材折弯机的结构	195
4.1.1 挤出成形与挤出机概述	157	5.3 层压液压机	198
4.1.2 挤出机的分类及技术参数	158	5.3.1 层压液压机的结构	199
4.2 挤出机的结构	159	5.3.2 压板的加热	200
4.2.1 螺杆	160	5.3.3 升降台	200
4.2.2 料筒	160	5.4 汽车纵梁专用液压机简介	200
4.2.3 分流板和过滤网	161	思考题 5	201
4.2.4 加热与冷却装置	162	参考文献	202
4.3 挤出机的控制	163		
4.3.1 驱动功率及转速控制	163		
4.3.2 温度的测量与调控	164		

绪 论

一、冲压设备和塑压设备

冲压设备和塑压设备分别是指材料冲压加工和塑料成形加工所用的工艺设备。

冲压加工主要以金属材料为主,普遍是在常温下利用金属的塑性特性,在冲压设备上通过冲压模具成形各种不同形状的制件。塑料成形加工是利用塑料在一定的压力和温度下具有流变性的特性,在塑料成形设备上通过塑料模具来成形塑料制件。可见,冲压与塑压成形设备与成形模具之间的关系十分密切,成形设备不但要为模具提供必要的工艺条件,诸如力、速度、温度条件以及对这些条件变化的控制,而且还要使模具完成各种动作。冲压和塑压成形设备的先进程度直接影响加工产品的质量、效率和生产成本,而对冲压和塑压成形技术不断提高的需求反过来又推动了成形设备向着更先进的方向发展。

先进的加工设备是集机械、电子、光学、液压、气动、检测于一体的多功能、高精度、高自动化、高可靠性、低噪声、低能耗的设备。近年来,以微电子和计算机为代表的高新技术的结合,使冲压成形技术和塑料成形技术更加体现出其工艺方法生产效率高、制件质量好、节约材料和制件精度及性能稳定等一系列特点。

二、冲压设备和塑压设备的分类

冲压设备是锻压设备的重要组成部分,按照机械行业标准,锻压设备分为8类,其类别与代号为机械压力机(J),液压机(Y),自动锻压机(Z),锤(C)、锻机(D),剪切机(Q),弯曲校正机(W)和其他(T)。

塑料成形加工设备按照橡胶塑料机械(GB/T 12783—2000)规定,塑料机械类的代号为“S”。塑料机械分为若干组,其组别与代号如下:挤出机(J)、吹塑中空成形机(C)、压延机(Y)和注塑机(Z)。

三、冲压设备与塑压设备的发展趋势

近年来,国内外冲压设备与塑压设备的发展呈现如下趋势。

1. 数控成形设备发展迅猛

自20世纪80年代我国研制成功第一台数控转塔压力机并用于生产,我国锻压设备便得到迅速发展。目前,采用数控系统的锻压设备有转塔压力机、数控剪板机、数控板料折弯机、数控折管机、数控冲剪机和数控液压机等,开始实行向板料加工柔性制造系统发展。由于锻压设备的工

2 绪论

作环境比较恶劣,有振动、灰尘和高温,且在高速、高冲击、变频率下工作,因而要求数控系统有较强的抗干扰能力和较高的安全性与可靠性。

从20世纪60年代起,注塑机开始逐渐采用集成电子技术和微处理机系统。1973年,世界上出现了第一台采用闭环控制的注塑机。到目前为止,塑料注射成形机和塑料挤出机采用数控系统的比例不断扩大,使高速、精确过程控制得以充分实现,为注塑和挤出成形加工的发展提供了技术上的保证。

数控技术催化了成形设备结构的优化,扩大了成形设备的加工范围,提高了冲压加工和塑料成形加工的质量和效率,同时减少能耗、降低生产成本,使冲压和塑压成形设备的整体技术水平得到提高。数控成形设备的普及将在根本上改变成形加工的面貌。

2. 高速压力机的性能和技术水平不断提高

高速压力机是进行高速冲压的必要设备。与普通压力机相比,高速压力机的刚度高、精度高、工作速度高,具有良好的散热功能、运动平衡性能并带有精确的送料装置。我国自1982年研制成功第一台高速压力机以来,又采用了整体框架式预应力机身、轻合金滑块、柱式滚动导向和光电控制任意位置停车装置等技术。

随着以高速压力机为代表的先进冲压成形设备的性能和规格的不断提高,高速冲压的应用范围也逐渐扩大,从中小型设备扩大到大中型设备,从单纯冲裁加工扩展到冲裁与其他成形的复合加工。当今国际上又出现了超高速精密压力机,它标志着高速压力机发展到超高速和超精密阶段。

3. 冲压设备向精密化、自动化发展

精冲压力机的精度、刚度和冲裁速度进一步提高,并且配有自动送料、校平、检测、保护、润滑、故障报警及自动停机装置。闭式机械压力机在操作者人身保护、冲压过载保护及降低空运转噪声等方面也得到改进,并且向大型化、高速化、变速化和多工位化发展。为了提高速度和生产率,液压机采用了快速空程和回程方式、快速换模和夹紧装置以及自动上、下料装置。

4. 板料加工柔性制造系统发展迅速

自动化技术、数控技术和机器人技术与板料冲裁、成形加工相结合,出现了板料加工柔性制造系统FMS。自1967年世界上第一个柔性制造系统建立以来,企业在增加产品品种、缩短生产周期、满足小批量、提高企业应变能力方面找到了好途径。因此,柔性制造系统得到迅速发展和推广。1991年我国研制成功的板料加工柔性制造系统用于加工各种开关柜板件,投产后生产率提高2倍,材料利用率提高12%~15%,劳动率节约50%。在计算机控制和管理下,该系统能根据生产需要,以最短的生产周期和最少的物耗生产出优质的产品,现已在开关、电器、仪表和计算机产品的板料零件生产中得到很好的应用。目前,世界各国都在大力研究和开发冲压与锻压柔性制造系统,它的发展趋势是实施板材加工车间自动化和计算机集成制造,在板料存储自动化立体仓库和各加工单元之间由无人输送车承担运输,全车间由中央计算机实施生产指挥、控制和管理。这将极大地改善冲压工作条件和工作方式。

5. 现代注塑机的发展趋势

现代注塑机的发展重点在于提高控制水平和整机自动化程度,以及整机优化设计和加工工艺的改进等方面,满足对于注塑制品质量及节能的要求。通过不断完善液压系统,采用先进的控制手段、性能优良的设备、质量可靠的电气系统和液压系统,以确保注塑机动作灵敏、运行稳定和

可靠,达到改善劳动条件、减少维修量、降低能耗、节约原料的目的,最终朝着高速、高效、高精度、高质量、低噪声、自动化、节能以及降低生产成本的方向发展。

目前,通过采用比例阀、伺服阀、插装阀、变量泵和蓄能器等,实现了多级注射和保压,节能效果达到40%~70%;采用新型液压系统具有反应快、灵敏度高、泄漏小等优点,大大提高了注塑机的可靠性和使用寿命,操作条件也得以改善;采用计算机或PLC,并结合位移传感器来代替传统的继电器、限位开关,根据系统压力、模腔压力对注塑机成形过程实施闭环控制和动态监测;通过在大型、中型注塑机上安置机械手、自动称量上料装置、模具快速交换系统(甚至全自动快速交换系统)和模具自动温控系统等各种辅助装置和自动化手段来真正实现注塑机整机自动化。带有通信及网络功能的控制系统,采用多级控制机构及总线技术,以实施统计过程控制(SPC)、优化工艺参数和生产监控则代表注塑机数控技术发展的最前沿。

目前,普通、精密、超精密注塑机的成形精度已分别达到0.02~0.05 mm、0.01~0.02 mm和小于0.001 mm。超精密注塑机的注射速度达到1 000 mm/s。要不断扩大注塑机的功能,发展专用注塑机、反应注塑机和精密注塑机,以满足成形塑料合金、磁性材料和带嵌件塑料制品的需求。

注塑件的质量从0.001~0.01 g的微型件,到66 kg的近半个车体大的大型塑件,而大多数注塑件质量为数克到数百克。因此,应重点发展中、小型注塑机,同时大力开发微型、大型、超大型甚至巨型精密注塑机,同时发展环保型注塑机,主要是小型全电子注塑机。

四、本课程的主要内容和学习目的

冲压与塑压成形设备课程是模具设计与制造专业的一门必修课程,是在学习完专业基础课之后要学习的专业课程之一。本课程的主要任务是为冲压工艺与模具设计、塑料成形工艺及模具设计等专业课程所讲述的各种工艺方法、模具设计方法提供所需要的设备知识,同时也为掌握这些设备的使用打下基础,包括冲压设备和塑压设备的工作原理、典型结构、设备性能和特点、主要技术参数、选用原则和常见故障及排除措施等知识。

作为一名工艺人员和模具设计人员,熟练地掌握各种成形设备的工艺范围和生产能力,并能够根据具体工艺情况,正确、合理地选购和使用设备,正确协调模具与设备之间的关系十分必要。而作为一名生产第一线的工程技术人员,则必须掌握正确调整设备、安装模具、保养及维护设备的方法,并具备判断常见故障和排除故障的能力。要做到正确选用设备,就必须广泛了解各种专用、先进、精密设备,了解设备的工作原理、设备性能、特点和主要技术参数以及选用校核设备的方法。

本书参考学时为34学时。由于教学学时有限,精选出冲压加工和塑料成形加工中最常用的设备进行介绍。其中,第1章通用压力机和第3章注塑机为本书的重点。

本书除绪论外共分五章:

第1章为通用压力机。它是板料冲压加工中应用最为广泛、使用数量最多的一种压力机。本章主要介绍通用压力机的工作原理、分类、技术参数、本体结构、附属机构、选用原则、设备维护和常见故障及其排除措施等。

第2章为专用压力机。它是用于特定工艺的压力机。本章主要介绍常用的双动拉深压力机、高速自动压力机、精冲压力机、数控转塔冲床、冷挤压力机和摩擦螺旋压力机的工作原理、技

4 绪论

术参数和结构要点。

第3章为注塑机,它在塑料制品成形加工中应用广泛,机群数量约占塑料机械的41%。本章主要介绍注塑机的工作原理、分类、技术参数、本体结构、辅助装置,以及设备的选用、使用、维护和常见故障的排除措施等。对热固性塑料注塑机、反应注塑机、精密注塑机等13种专用注塑机的应用作了简单介绍。

第4章为挤出机。本章主要介绍挤出机的工作原理、技术参数、挤出主机及附机的结构以及工艺控制。

第5章为液压机,此机也是冲压加工和塑料成形加工中常用的设备之一。本章以介绍通用液压机为主,包括通用液压机的工作原理、技术参数、结构要点、选用原则和故障排除措施。另外,还介绍了液压板料折弯机、层压液压机和汽车纵梁专用液压机等液压机的工作原理和典型结构。

冲压加工和塑料成形加工所用的设备种类很多,希望通过本课程的学习能对加工设备有一个基本的认识,为学习和了解其他加工设备打下良好基础。

第 1 章

通用压力机

1.1 冲压加工与通用压力机

1.1.1 冲压加工

1. 冲压加工

冲压加工是在冲压设备上,通过冲压模具对毛坯施加压力,使材料产生分离或成形,得到预定制件的形状和尺寸的一种压力加工方法。毛坯可以是金属材料或者非金属材料。分离也称为冲裁,是将冲压件按预定轮廓与材料产生分离,分离工序包括落料、冲孔、切断、剖切、切边、切舌、整修及精冲等。成形是使冲压毛坯在不被破坏的条件下产生塑性变形,成形工序包括弯曲、拉深、胀形、扩口、缩口、旋压、压印、整形和翻边等工序。图 1-1 所示为部分冲压加工的工件。

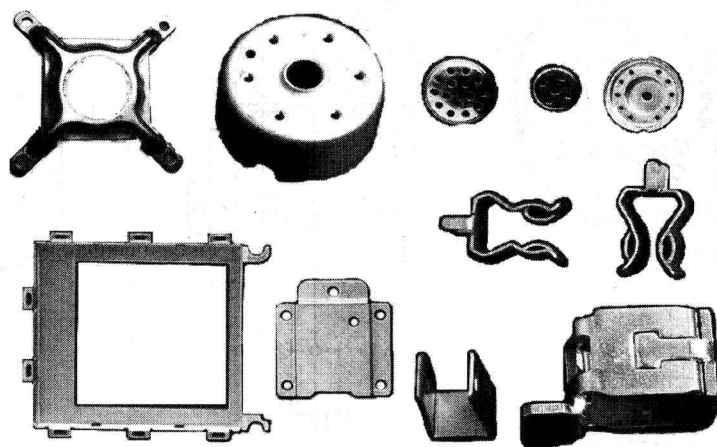


图 1-1 各种冲压件

2. 冲压加工对冲压设备的基本要求

冲压加工所用的设备称为冲压设备。冲压工序的变形性质和工艺特点应该与所采用的冲压设备的功能协调适应,同时又应符合生产批量和制件尺寸精度的要求。

冲压加工对冲压设备的基本要求如下:

1) 冲压设备的公称压力要大于冲压工序所需要的变形力及工艺力的总和。同时,设备的冲

压变形功也能够满足冲压工序的要求。

2) 冲压设备的工作行程要保证冲压毛坯能够放入冲压模具内顺利进行冲压,冲压结束后又能顺利从模具内取出制件。

3) 冲压设备的工作行程速度首先要符合冲压变形速度的要求,又能满足生产效率的要求。

4) 冲压设备的装模高度要与模具的闭合高度协调。

5) 冲压设备的滑块和工作台垫板尺寸要能够保证模具正确和可靠地安装,同时工作台垫板孔也能顺利地漏料。

1.1.2 通用压力机的工作原理和构成

压力机按工作原理分为曲柄压力机、螺旋压力机和液压机三种,按工艺用途分为通用压力机和专用压力机。

通用压力机是采用曲柄滑块机构的锻压机械,因此也称为通用曲柄压力机。下面以两种典型的通用压力机来说明它的工作原理和结构组成。

1. JB23-63 型通用压力机

JB23-63 型通用压力机外形如图 1-2 所示,图 1-3 所示为 JB23-63 型通用压力机的工作原

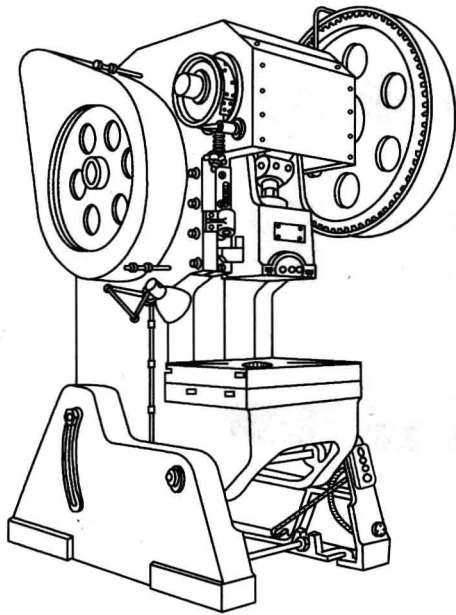


图 1-2 JB23-63 型通用压力机外形图

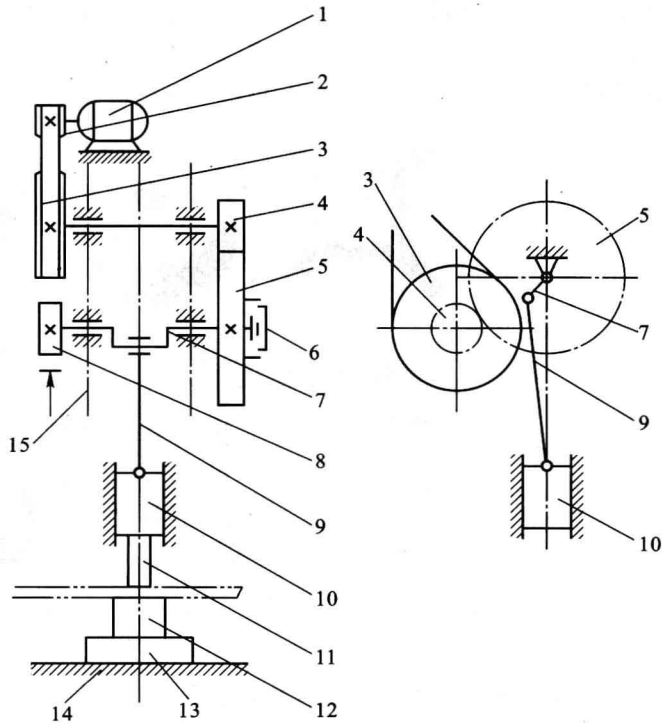


图 1-3 JB23-63 型通用压力机工作原理图

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

理图。电动机1通过小带轮2和传动带把能量和速度传给大带轮3,再经过传动轴和小齿轮4、大齿轮5传给曲轴7。连杆9上端装在曲轴上,下端与滑块10连接,通过曲轴上的曲柄把旋转运动变为滑块的往复直线运动。滑块运动的最高位置称为上止点位置,而最低位置称为下止点位置。冲压模具的上模11装在滑块上,下模12装在垫板13上,因此当板材放在上模11和下模12之间时,即可以进行冲裁或成形加工。

曲轴7上装有离合器6和制动器8,只有当离合器6和大齿轮5啮合时,曲轴7才开始转动。曲轴停止转动可通过离合器与齿轮脱开啮合和制动器制动实现。当制动器制动时,曲轴停止转动,但大齿轮仍在曲轴上旋转。压力机在一个工作周期内有载荷的工作时间很短,大部分时间为无载荷的空程运转。为了使电动机的载荷均匀,有效地利用能量,大带轮3还起着用来储存能量的飞轮作用。

2. J31-315 型曲柄压力机

图1-4所示为J31-315型曲柄压力机外形图,图1-5所示为其运动原理图。J31-315型曲

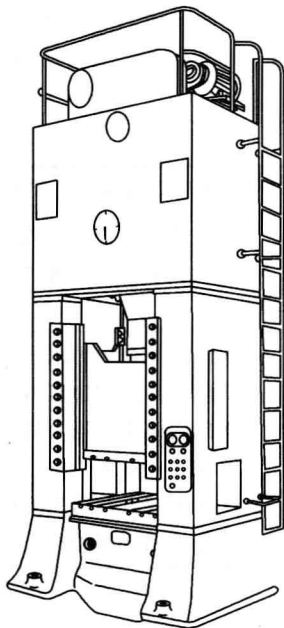


图1-4 J31-315型曲柄
压力机外形图

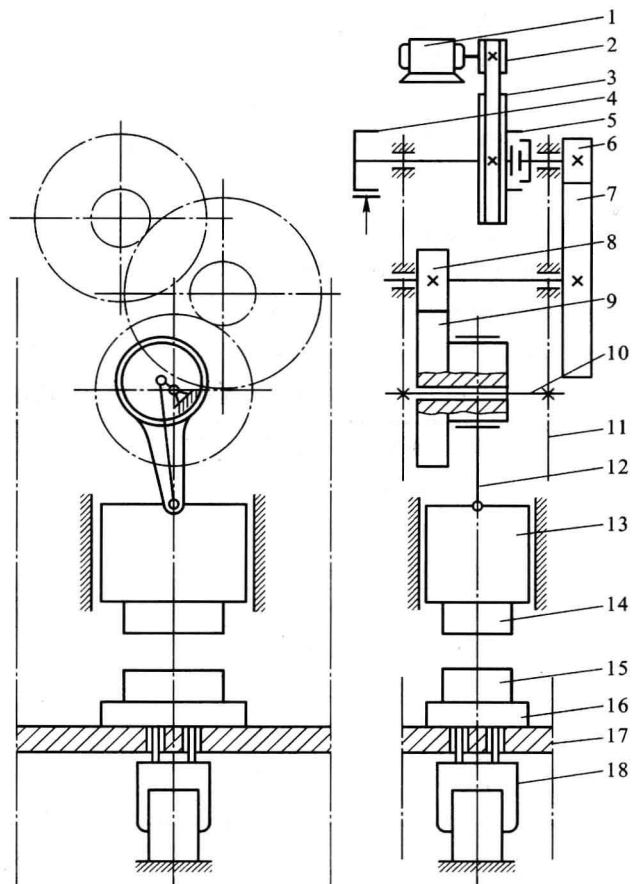


图1-5 J31-315型曲柄压力机运动原理图

- 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—心轴;11—机身;12—连杆;13—滑块;
14—上模;15—下模;16—垫板;17—工作台;18—液气压垫