



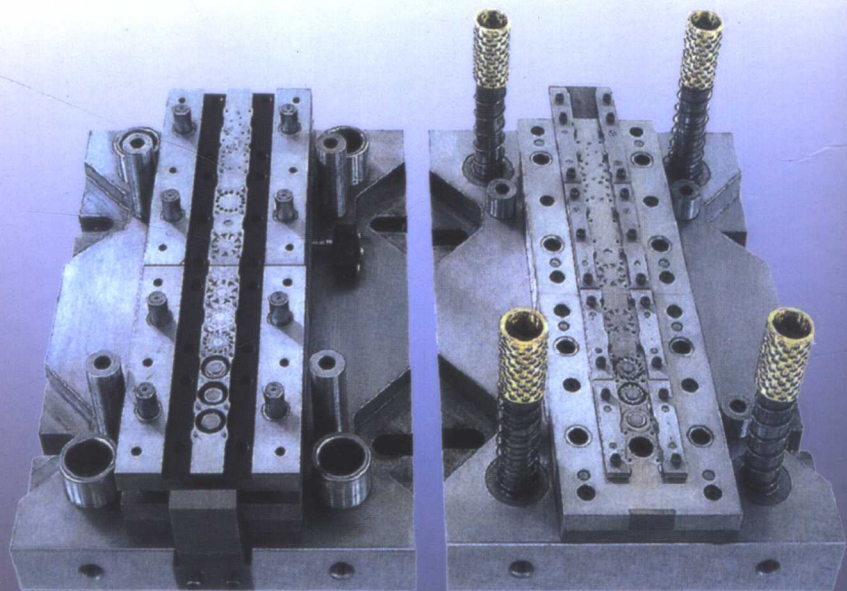
高职高专规划教材

LENGCHONGGYA GONGYI YU MOJU SHEJI

冷冲压工艺与模具设计

主 编 张海星

副主编 陈玉芳



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

冷冲压工艺与模具设计 / 张海星主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2006. 1
ISBN 7-308-04597-8

I. 冷... II. 张... III. ①冷冲压—工艺②冷冲模—设计: IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 000565 号

冷冲压工艺与模具设计

张海星 主编

丛书策划 樊晓燕
责任编辑 宋纪浔
出版发行 浙江大学出版社
(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)
(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 浙江大学出版社电脑排版中心
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 19.25
字 数 385 千
版 印 次 2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-308-04597-8/TG·031
定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88072522

内 容 提 要

本书共7章,除概论与冷冲压模具设计基础概论外,主要内容是分析冲裁、弯曲拉深及其冲压成型等冲压基本工序。叙述了基本工序的单工序模、复合模、级进模的结构及工作原理,论述了冲压工艺过程设计的基本原则及冲压模设计的基本方法。

本书是高职高专模具专业的教学用书,也可供从事模具设计与制造工程技术人员参考。

高职高专机电类规划教材

参编学校(排名不分先后)

浙江机电职业技术学院

杭州职业技术学院

宁波工程学院

宁波职业技术学院

嘉兴职业技术学院

金华职业技术学院

温州职业技术学院

浙江工贸职业技术学院

台州职业技术学院

浙江水利水电高等专科学校

浙江轻纺职业技术学院

浙江工业职业技术学院

丽水职业技术学院

湖州职业技术学院

前 言

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。本书是根据教育部关于《高职高专教育专门课程基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》，根据国内外各企业对模具人才的规格的需求，在广泛吸收近年来高职高专教改工作成功经验的基础上编写的。

冷冲压技术是近代金属加工领域的一项重要组成部分，是实现少切削或无切削的先进工艺，其广泛地应用于国民经济的各个领域。近年来，该项技术应用快速发展，水平提高很快，我省模具行业发展更为神速，出现了若干个模具生产重要基地，对模具专业的学生需求越来越多。

为了满足社会的需求，培养更多的专业人才并结合高等职业技术教育学生的培养目标：懂理论、重实践、培养应用型人才等要求，我们编写了这本教材。

本教材与原有教材相比，减少了理论分析内容所占的比例，增加了一些实例和习题，针对高职学生的现状及课时少的特点，删去了一些非主要内容，可读性强力求适应高等职业技术教学的要求。

本教材由杭州职业技术学院张海星主编，温州职业技术学院陈玉芳副主编，温州职业技术学院胡世杰、杭州职业技术学院余永平、金华职业技术学院朱永祥共同编写。

限于我们的水平和经验，这本教材的编写中，难免存在不少缺点和不足，恳请使用教材的学校、教师、学生和广大读者提出批评和指正。

目 录

第1章 概 论	1
1.1 冲压加工的特点及其应用	1
1.2 冲压的基本工序及模具	2
1.3 冲压技术的现状及发展方向	5
1.3.1 冲压成型理论及冲压工艺方面	5
1.3.2 冲模设计与制造方面	5
1.3.3 冲压设备和冲压生产自动化方面	6
1.3.4 冲模标准化与专业化生产方面	7
1.4 本课程的学习要求与学习方法	8
习题	8
第2章 冷冲压模具设计基础	9
2.1 冲压变形基础理论	9
2.1.1 塑性变形的概念和塑性力学基础	9
2.1.2 金属塑性变形的基本规律	15
2.1.3 冷冲压成型中的硬化现象	20
2.1.4 冷冲压成型性能及其冲压材料	23
2.2 模具材料选用	32
2.2.1 冷冲压对模具材料的要求	32
2.2.2 冲模常用材料及选用原则	32
2.3 冷冲压设备的选用	40
2.3.1 冲压设备	40
2.3.2 冷冲压设备的选用	47
2.4 冷冲压生产的安全技术	48
2.4.1 冷冲压生产安全的基本概念和要求	49
2.4.2 造成冲压生产安全事故的原因及易出现的问题	49

2.4.3 保证冷冲压安全生产,在冲压工艺和模具上应采取的措施	50
习题	52
第3章 冲裁工艺与冲裁模设计	53
3.1 冲裁过程的分析	53
3.1.1 冲裁变形过程	53
3.1.2 冲裁件的质量及其影响因素	54
3.2 冲裁间隙	58
3.3 凸模与凹模刃口尺寸的确定	63
3.3.1 凸、凹模刃口尺寸计算的依据和原则	63
3.3.2 凸、凹模刃口尺寸的计算方法	64
3.4 冲裁件的工艺性	71
3.4.1 冲裁件的工艺性	71
3.4.2 冲裁件的精度和断面粗糙度	72
3.5 排 样	74
3.5.1 材料的合理利用	74
3.5.2 排样方法	76
3.5.3 搭边与条料宽度的确定	79
3.5.4 排样图	83
3.6 冲压力与压力中心的计算	83
3.6.1 冲压力的计算	83
3.6.2 压力机公称压力的确定	85
3.6.3 降低冲裁力的方法	85
3.6.4 压力中心的计算	87
3.7 冲裁模的典型结构	90
3.7.1 冲裁模的分类	90
3.7.2 冲裁模的结构组成	91
3.7.3 冲裁模的典型结构	91
3.8 冲裁模主要零部件的设计与选用	107
3.8.1 工作零件	108
3.8.2 定位零件	117
3.8.3 卸料与出件装置	126
3.8.4 模架及其零件	134
3.8.5 其他支承与固定零件	138

3.8.6 紧固件	139
3.8.7 冲模的标准组合	140
3.9 精密冲裁简介	141
3.9.1 带齿压料板精冲(简称精冲)	141
3.9.2 精冲模结构	142
3.10 冲裁模设计及实例	146
3.10.1 冲裁模设计步骤	146
3.10.2 冲裁模设计实例	151
习题	158
第4章 弯曲工艺及弯曲模	161
4.1 弯曲变形分析	161
4.1.1 弯曲过程	161
4.1.2 弯曲变形特点	163
4.1.3 弯曲过程中变形区的应力、应变状态分析	164
4.2 弯曲件的质量分析	166
4.2.1 弯曲裂纹(弯裂)和最小弯曲半径($r_{\min}$)	166
4.2.2 弯曲件的回弹及其控制	169
4.2.3 弯曲时的偏移及其控制	177
4.3 弯曲件的工艺性	179
4.3.1 弯曲件的精度	179
4.3.2 弯曲件的材料	179
4.3.3 弯曲件的结构	180
第5章 拉深工艺与拉深模具	183
5.1 拉深过程分析	184
5.1.1 拉深变形过程	184
5.1.2 拉深过程中毛坯各部分的应力、应变状态分析	186
5.1.3 拉深时的主要质量问题——起皱与拉裂	187
5.2 筒形件拉深的工艺计算	188
5.2.1 旋转体拉深件毛坯尺寸的计算	188
5.2.2 拉深系数	195
5.2.3 拉深次数的确定	200
5.2.4 筒形件各次拉深件的半成品尺寸计算	201

5.3 拉深模工作部分结构参数的确定	202
5.3.1 拉深凹模和凸模的圆角半径(图 5-17)	202
5.3.2 拉深模的间隙 Z	203
5.3.3 拉深凸模和凹模工作部分的尺寸及其制造公差	204
5.3.4 拉深凸模和凹模的结构	205
5.4 无凸缘和有凸缘筒形件拉深的工艺计算方法	207
5.4.1 无凸缘筒形件拉深的工艺计算方法	207
5.4.2 有凸缘筒形件拉深的工艺计算方法	211
5.5 拉深力与压边力的计算	221
5.5.1 拉深力计算	221
5.5.2 压边力计算	221
5.5.3 拉深时压力机吨位选择	222
5.5.4 拉深功与功率计算	223
5.6 筒形件在以后各次拉深时的特点及其方法	223
5.6.1 以后各次拉深的特点	223
5.6.2 以后各次拉深的方法	224
5.7 拉深模的典型结构	225
5.7.1 首次拉深模	225
5.7.2 以后各次拉深模	228
5.7.3 落料拉深复合模	229
5.7.4 带料连续拉深的特点及其模具	231
5.8 其他形状零件的拉深变形特点	235
5.8.1 阶梯形零件的拉深特点	235
5.8.2 曲面形状零件、锥形零件的拉深特点	236
5.8.3 盒形零件的拉深特点	237
5.8.4 非旋转体曲面形状零件的拉深特点	239
习题	239
第 6 章 其他冲压成型	240
6.1 胀形	240
6.1.1 胀形工艺的特点	240
6.1.2 平板坯料的起伏成型	241
6.1.3 空心坯料的胀形	243
6.2 翻孔与翻边	247

6.2.1 翻孔	247
6.2.2 翻边	251
6.3 缩口	253
6.3.1 缩口变形特点及变形程度	254
6.3.2 缩口工艺计算	256
6.3.3 缩口模结构	257
6.4 校平与整形	257
6.4.1 校平	258
6.4.2 整形	260
习题	262
第7章 冲压工艺过程的制定	263
7.1 制定冲压工艺过程的基础	263
7.1.1 制定冲压工艺过程的原始资料	263
7.1.2 掌握变形规律,正确制定工艺过程	264
7.1.3 制定冲压工艺过程的步骤及方法	269
7.2 冲压工艺过程制定实例	277
参考文献	293

第 1 章

概 论

导读 本章主要介绍冲压工艺与模具的概况、冲压技术的现状及发展方向、本课程的学习特点和学习方法等。通过本章学习,能大体了解冲压加工的基本内容及应用领域。

1.1 冲压加工的特点及其应用

冲压生产靠模具和压力机完成加工过程,与其他机械加工方法相比,其在技术和经济方面有如下特点:

(1) 冲压加工的生产效率高,且操作方便,易于实现机械化与自动化。普通压力机每分钟可生产几十件零件,高速压力机每分钟可生产几百甚至上千件零件。所以它是一种高效率的加工方法。

(2) 冲压件的尺寸精度由模具来保证,所以质量稳定,互换性好。

(3) 冲压可加工出尺寸范围较大、形状较复杂的零件,小到仪表零件,大到汽车覆盖件,还可获得其他加工方法难以制造的壁薄、重量轻、刚性好、表面质量高、形状复杂的零件。

(4) 冲压加工一般不需要加热毛坯,也不像切削加工那样,需大量切削金属,所以它不但节能,而且节约金属,故冲压件的成本较低。

由于冲压工艺具有上述突出的特点,因此在国民经济各个领域广泛应用。例如,航空航天、机械、电子信息、交通、兵器、家用电器及轻工等产业都有冲压加工。不但在工业生产中广泛采用冲压工艺,而且可以说每个人每天都直接与冲压产品发生联系。

冲压可制造钟表及仪器的小零件,也可制造汽车、拖拉机的大型覆盖件。冲压材料可为黑色金属、有色金属以及某些非金属材料。

但是,冲压加工所使用的模具多为专用工具,有时一个复杂的零件需要数副模具才能加工成型,且模具的制造精度高,技术要求高,模具的成本高。所以只有在冲压件生产

批量较大的情况下,冲压加工的优点才能充分体现,从而获得较好的经济效益。此外,冲压加工还存在一些缺点,主要表现在冲压加工时的噪声、振动两种公害。这些问题并不完全是冲压工艺及模具本身带来的,而主要是由于传统的冲压设备落后所造成的。随着科学技术的进步,这两种问题一定会得到解决。

冲压在现代工业生产中,尤其是大批量生产中应用十分广泛。相当多的工业部门越来越多地采用冲压加工方法加工零部件,如汽车、农机、仪表、仪器、电子、航空、航天、军工、家电及轻工等行业。在这些工业部门中,冲压件所占的比例相当大,少则60%以上,多则90%以上。不少过去用锻造、铸造和切削加工方法制造的零件,现在大多也被质量轻、刚度好的冲压件所代替。因此可以说,如果生产中不广泛采用冲压工艺,许多工业部门要提高生产效率和产品质量、降低生产成本、快速进行产品更新换代是难以实现的。

1.2 冲压的基本工序及模具

生产中为满足冲压零件形状、尺寸、精度、批量大小、原材料性能的要求,冲压加工的方法是多种多样的。根据材料的变形特点及工厂现行的习惯,冲压的基本工序可分为分离工序与成型工序两大类。

分离工序是使冲压件与板料沿要求的轮廓线相互分离并获得一定断面质量和尺寸精度的冲压加工方法。

塑性变形工序是使冲压毛坯在不破坏的条件下发生塑性变形,以获得所要求的制件形状、尺寸和精度的冲压加工方法。

主要的冲压工序的分类及相应模具简图见表1-1。

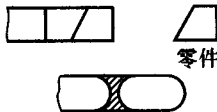
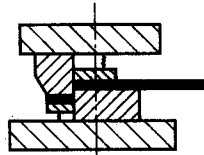
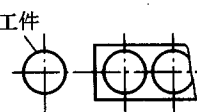
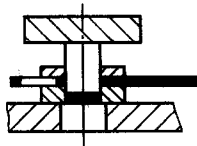
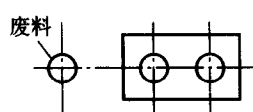
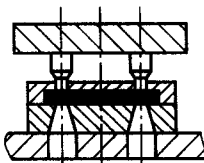
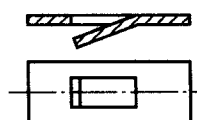
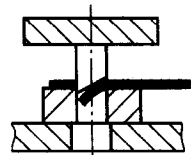
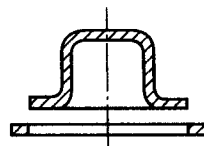
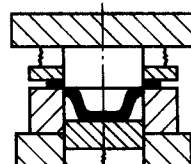
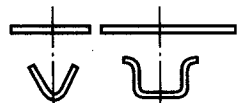
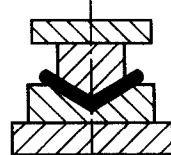
在实际生产中,当冲压件的生产批量较大,尺寸较小而精度要求较高时,若用分散的单工序来冲压零件是不经济的,也难以达到要求。这时在工艺上多采用工序组合的方案,即把两种或两种以上的单工序集中在一副模具内完成,称组合工序。根据工序组合的方法不同,又可将其分为复合、级进(连续)和复合—连续三种组合方式。

复合冲压——在压力机的一次工作行程中,在模具的同一工位上同时完成两种或两种以上工序的冲压工序的一种组合方式。

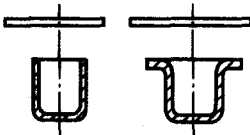
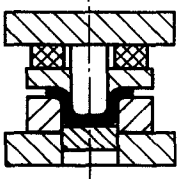
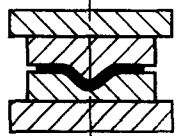
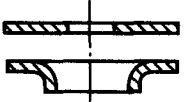
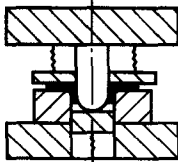
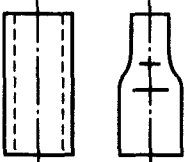
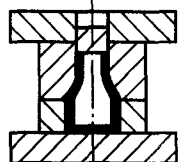
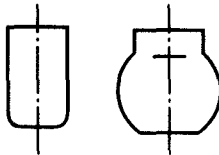
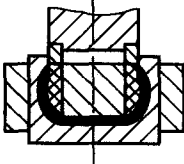
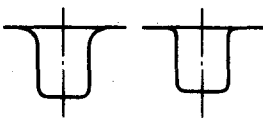
连续冲压——在压力机的一次工作行程中,按照一定的顺序在同一模具的不同工位上完成两种或两种以上的不同工序的一种组合方式。

复合—连续冲压——在一副冲模上包含复合和连续两种方式的组合方式。

表 1-1 主要冲压工序的分类及相应的模具

类别	工序名称		工序简图	工序特征	模具简图
分离工序	切断			用剪刀或模具切断板料, 切断线不是封闭的	
	冲裁	落料		用模具沿封闭线冲切板料, 冲下的部分为工件	
		冲孔		用模具沿封闭线冲切板料, 冲下的部分为废料	
	切口			用模具将板料局部切开而不完全分离, 切口部分材料发生弯曲	
	切边			用模具将工件多余的材料冲切下来	
	弯曲			用模具将板料弯成一定角度或一定形状	

续表

类别	工序名称	工序简图	工序特征	模具简图	
成型 工序	拉深		用模具将板料制成开口空心件		
	成形	起伏 (压筋)		用模具将板料局部拉深成凸起和凹进形状	
		翻边		用模具将板料上的孔或外缘翻成直壁	
	缩口		用模具对空心件口部施加由外向内的径向压力,使局部直径缩小		
	胀形		用模具对空心件施加向外的径向力,使局部直径扩张		
	整形		将工件不平的表面压平,将原先弯曲或拉深件压成正确形状	同拉深模具	

1.3 冲压技术的现状及发展方向

随着科学技术的不断进步和工业生产的迅速发展,许多新技术、新工艺、新设备、新材料不断涌现,促进了冲压技术的不断革新和发展。其主要表现和发展方向如下。

1.3.1 冲压成型理论及冲压工艺方面

冲压成型理论的研究是提高冲压技术的基础。目前国内外对冲压成型理论的研究非常重视,在材料冲压性能研究、冲压成型过程应力应变分析、板料变形规律研究及坯料与模具之间的相互作用研究等方面取得了较大进展。特别是随着计算机技术的飞跃发展和塑性变形理论的进一步完善,近年来国内外已开始应用塑性成型过程的计算机模拟技术,即利用有限元等数值分析方法模拟金属的塑性成型过程,根据分析结果,设计人员可预测某一工艺方案成型的可行性及可能出现的质量问题,并通过在计算机上选择修改相关参数,可实现工艺及模具的优化设计。这样既节省了昂贵的试模费用,也缩短了制造模具的周期。

研究推广能提高劳动生产率及产品质量、降低成本和扩大冲压工艺应用范围的各种冲压新工艺,也是冲压技术的发展之一。目前国内外相继涌现出了精密冲压工艺;高能、高速成型工艺;超塑性成型工艺及无模多点成型工艺等精密、高效、经济的冲压新工艺。其中精密冲裁是提高冲裁件质量的有效方法,它扩大了冲压加工范围,目前精密冲裁加工零件的厚度可达25mm,精度可达IT6~IT7级。用液体、橡胶、聚氨酯等作柔性凸模或凹模的软模来代替刚性凸模或凹模的软模成型工艺,能加工出用普通加工方法难以加工的材料和复杂形状的零件,在特定生产条件下具有明显的经济效果。采用爆炸等高能高效成型方法对于加工各种尺寸大、形状复杂、批量小、强度高和精度要求较高的板料零件,具有很重要的实用意义。利用金属的超塑性进行超塑性成型,可以用一次成型代替多道普通的冲压成型工序,这对于加工形状复杂和大型板料零件具有突出的优越性。无模多点成型工艺是用高度可调的凸模群体代替传统模具进行板料曲面成型的一种先进工艺技术,我国已自行设计了具有国际领先水平的无模多点成型设备,解决了多点压机成型法,可随意改变变形路径与受力状态,提高了材料的成型极限,同时利用反复成型技术可消除材料内残余应力,实现无回弹成型。无模多点成型系统以CAD/CAM/CAT技术为主要手段,能快速经济地实现三维曲面的自动化成型。

1.3.2 冲模设计与制造方面

冲模是实现生产的基本条件。在冲模的设计和制造基础上,目前正朝着以下两方面发展:一方面,为了适应高速、自动、精密、安全等大批量现代化生产的需要,冲模正向高

效率、高精度、高寿命及多工位、多功能方向发展,与此相适应的新型模具材料及其表面热处理技术与表面处理,各种高效、精密、数控、自动化的模具加工机床和检测设备以及模具 CAD/CAM 技术也正在迅速发展;另一方面,为了适应产品更新换代和试制或小批量生产的需要,锌基合金冲模、聚氨酯橡胶冲模、薄板冲模、钢带冲模、组合冲模等各种简易冲模及其制造技术也得到了迅速发展。

精密、高效的多工位及多功能连续模和大型复杂的汽车覆盖件冲模代表了现代冲模的技术水平。目前 50 个工位以上的连续模进距精度可达 $2\mu\text{m}$,多工位连续模不仅可以完成冲压全过程,还可以完成焊接、装配等工序。我国已能自行设计、制造出达到国际水平的精密多工位连续模,例如某机电一体化的铁芯精密自动化连续模,其主要零件的制造精度可达 $2\sim 5\mu\text{m}$,进距精度可达 $2\sim 3\mu\text{m}$,总寿命达 1 亿次。我国主要的模具企业已能生产成套轿车覆盖件模具,在设计制造方法、手段方面已基本达到了国际水平,模具结构、功能方面也接近国际水平,但在制造质量、精度、制造周期和成本方面与国外相比还存在一定差距。

模具材料及热处理与表面处理工艺对模具加工质量和寿命的影响很大。世界各主要工业国在此方面的研究取得了较大进展,开发了许多新钢种,其硬度可达 HRC58~70,而变形只为普通工具钢的 $1/2\sim 1/3$ 。我国研制的 65Nb,LD 和 CD 等新钢种,具有热加工性能好、热处理变形小、抗冲击性能佳等优点。与此同时还发展了一些新的热处理和表面处理工艺,主要有气体软氮化、离子氮化、渗硼、表面涂镀、化学气相沉积、物理气相沉积、激光表面处理等。这些方法能提高模具工作表面的耐磨性、硬度和耐蚀性,使模具寿命大大延长。

模具制造技术现代化是模具工业发展的基础。计算机技术、信息技术、自动化技术等先进技术正在不断向传统制造技术渗透、交叉、融合形成了现代模具制造技术。其中,高速铣削加工、电火花铣削加工、慢走丝线切割加工、精密磨削及抛光技术、数控测量等代表了现代冲模制造的技术水平。

模具 CAD/CAE/CAM 技术是改造传统模具生产方式的关键技术,它以计算机软件的形式为用户提供一种有效的辅助工具,使工程技术人员能借助计算机对产品、模具结构、成型工艺、数控加工及成本等进行设计和优化,大大缩短了模具的设计与制造周期,降低生产成本,提高产品质量。随着功能强大的专业软件和高效集成制造设备的出现,以三维造型为基础、基于并行工程的模具 CAD/CAE/CAM 技术正成为发展方向,它能实现制造和装配的设计、成型过程的模拟和数控加工过程的仿真,还可对模具可制造性进行评价,使模具设计与制造一体化、智能化。

1.3.3 冲压设备和冲压生产自动化方面

性能良好的冲压设备是提高冲压生产技术水平的基本条件,高精度、高寿命、高效

率的冲模需要高精度、高自动化的冲压设备匹配。为了满足大批量高速生产的需要,目前冲压设备也由单工位、单功能、低速压力机朝着多工位、多功能、高速和数控方向发展,加之机械手乃至机器人的大量使用,使冲压生产效率得到大幅度提高,各式各样的冲压自动线和高速自动压力机纷纷投入使用。如在数控四边折弯机中送入毛坯后,在计算机程序控制下可依次完成四边弯曲,大幅度提高了成型精度和生产效率;在高速自动压力机上冲压电机定、转子冲片时,一分钟可冲几百片,并能自动叠成定、转子铁芯,生产效率比普通压力机提高几十倍,材料利用率高达 97%;公称压力为 250kN 的高速压力机的滑块行往复数已达 2000 次/min 以上。在多功能压力机方面,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等工作;美国惠特尼公司生产的 CNC 金属板材加工中心,在相同的时间内,加工冲压件的数量为普通压力机的 4~10 倍,并能进行冲孔、分段冲裁、弯曲和拉深多种作业。

近年来,为了适应市场的激烈竞争,对产品质量的要求越来越高,且更新换代的周期大为缩短。冲压生产为适应这一新的要求,开发了多种适合不同批量生产的工艺、设备和模具。其中,无需设计专用模具、性能先进的转塔数控多工位压力机、激光切割和成型机、CNC 折弯机等新设备已投入使用。特别是近几年在国外已经发展起来、国内已开始使用的冲压柔性制造单元和冲压柔性制造系统代表了冲压生产新的发展趋势。冲压柔性制造系统以数控冲压设备为主体,包括板料、模具、冲压件分类存放系统、自动上料与下料系统,生产过程完全由计算机控制,车间可实现 24 小时无人控制生产。同时根据不同使用要求,可完成各种冲压工序,甚至焊接、装配等工序。更换新产品方便迅速,冲压精度高。

1.3.4 冲模标准化与专业化生产方面

模具的标准化与专业化生产,已得到了模具行业的广泛重视。因为冲模属于单件小批量生产,冲模零件既具有一定的复杂性和精密性,又具有一定的结构典型性。因此只有实现了冲模标准化,才能使冲模和冲模零件的生产实现专业化、商品化,从而降低模具成本,提高模具质量和缩短制造周期。目前国外先进工业国家模具标准化生产程度已达 70%~80%,模具厂只需设计制造工作零件,大部分模具零件均从标准厂购买,使生产效率大幅度提高。模具制造厂专业化程度越来越高,分工越来越细,如目前有模架厂、顶杆厂、热处理厂等。甚至某些模具厂仅专业制造某类产品的冲裁模或弯曲模,这样更有利于制造水平的提高和制造周期的缩短。我国冲模标准化与专业化生产近年来也有较大进展,除标准件专业化生产厂家有较多增加外,标准件品种也有扩展,精度亦有提高。但总体情况还满足不了模具工业发展的要求,主要体现在标准化程度还不高(一般在 40%以下),标准件的品种和规格较少,大多数标准化件厂家尚未形成规模化生产,

标准件的质量也存在许多问题,另外,标准件生产的销售、供货、服务等都还有待于进一步提高。

1.4 本课程的学习要求与学习方法

本课程融合了冲压成型原理、冲压工艺与冲模设计等主要内容,是模具设计制造专业的一门主干专业课。通过本课程的学习,应初步掌握冲压成型的基本原理、冲压工艺过程编制、冲模设计的基本方法,具有制定一般复杂程度冲压件的冲压工艺、设计中等复杂程度冲压模具,能够运用已学知识分析和解决冲压生产中常见的产品质量、工艺及模具等方面的技术问题,能够合理选用冲压设备,并了解一些新工艺、新模具及其发展方向。

本课程是一门实践性很强的学科,它以金属学与热处理、塑性力学、金属塑性成型原理以及许多技术基础学科为基础,与冲压设备、机械制造技术紧密相关,因此学习时不但要注意系统学好本学科的基础理论知识,而且要紧密联系生产实际,认真参加实验、实训、课程设计等实践教学环节,同时还要注意与基础学科和相关学科知识间的联系,培养运用理论知识分析解决实际问题的综合能力。

习 题

- 1-1 什么是冷冲压加工?它与其他加工方法相比有什么特点?
- 1-2 为什么冲压加工的优越性只有在批量生产的情况下才能得到充分体现?
- 1-3 冲压工序可分为哪两大类?它们的主要特点和区别是什么?
- 1-4 什么是冷冲模?
- 1-5 简述冲压技术的发展趋势。