



高等职业教育机电类模具专业“十一五”规划教材

GAODENG ZHIYE JIAOYU JIDIAN LEI MOJU ZHUANYE SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI

- 主 编 陈传胜
- 副主编 郑 金 邹吉华 徐 华
- 主 审 成 虹

# 冷冲压工艺与 模具设计

LENGCHONGYA GONGYI YU MOJU SHEJI



电子科技大学出版社

高等职业教育机电类模具专业“十一五”规划教材

# 冷冲压工艺与模具设计

主 编 陈传胜

副主编 郑 金 邹吉华 徐 华

主 审 成 虹

电子科技大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

冷冲压工艺与模具设计/陈传胜主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2008. 11

高等职业教育机电类模具专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-81114-940-1

I. 冷… II. 陈… III. ①冷冲压—工艺—高等学校: 技术学校—教材  
②冷冲模—设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TG38

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第131036号

## 内 容 简 介

本书根据模具设计与制造专业的培养目标和课程教学基本要求, 系统、综合地介绍了冷冲压成型工艺及模具的设计方法。理论以“必需、够用”为度, 突出应用性; 注重专业知识的广度, 积极吸取冲压新知识, 体现先进性。教材阐述了各类冷冲压成型的工艺分析、工艺计算及模具结构设计等。本书可作为高等职业院校、高等工程专科学校和成人高等学校的模具设计与制造专业以及机械制造、机电类专业的教材, 也可供有关从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

高等职业教育机电类模具专业“十一五”规划教材

## 冷冲压工艺与模具设计

主 编 陈传胜

副主编 郑 金 邹吉华 徐 华

主 审 成 虹

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 朱丹 暴静

责任编辑: 朱丹

主 页: [www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)

电子邮箱: [uestcp@uestcp.com.cn](mailto:uestcp@uestcp.com.cn)

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川省地质矿产局测绘队印刷厂

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 23 字数 560 千字

版 次: 2008年11月第一版

印 次: 2008年11月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-81114-940-1

定 价: 39.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 邮购部电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

# 前 言

本书根据教育部高等职业教育模具设计与制造专业教学指导委员会制定的《冷冲压工艺与模具设计》课程基本要求,总结近几年各高职院校的实际教学与教改情况,由具有丰富专业教学经验及实践经验的教师编写。其特点为:

1. 教材充分体现了“理论必须够用为度,实践动手能力为本”的高技能技术应用型人才培养的思想,对冲压工艺与模具设计的相关知识进行了必要的组合,抽象的理论阐述少,工程实际案例多,并兼顾了教材的深度与广度的有机结合。

2. 本书以模具设计为主线,简要介绍了塑性成型的基本理论、常用冲压材料的基本知识,详细介绍了冲压成型工艺分析与制订、模具结构的分析与设计,并对汽车覆盖件模具设计、多工位级进模具设计、模具材料等作了比较详细的介绍。

3. 全书结构严谨,具有实用性,语言简洁,表述明确,通俗易懂,并在各章节后面安排了一定的综合应用实例及思考与练习,实用性和可操作性强,便于教学的组织与实施,也方便于学生自学。

本书对冲压工艺与模具设计的基本问题作了系统论述,全书共分9章,主要内容包括冲压成型基本原理与冲压设备、冲裁工艺与模具设计、弯曲工艺与模具设计、拉深工艺与模具设计、其他成型工艺与模具设计、覆盖件成型工艺与模具设计、多工位级进模设计、冲压工艺过程设计、特种冲压模具简介。本书可作为高职各类院校模具设计与制造及机电类相关专业的教材,也可以供从事模具设计与制造的工程技术人员参考。

本书由安徽职业技术学院陈传胜任主编,江西机电职业技术学院郑金、烟台工程职业技术学院邹吉华、广西工业职业技术学院徐华3位老师任副主编,成都电子机械高等专科学校成虹任主审。绪论、第5章由邹吉华老师编写,第2章由郑金老师编写,第1章、第7章由广西工业职业技术学院徐华老师编写,第3章、第8章、第9章由烟台工程职业技术学院钟全雄老师编写,第4章及附录由陈传胜编写,第6章由烟台工程职业技术学院姜风老师编写,全书由陈传胜统稿。

由于编者的水平有限,加之编写时间仓促,书中错误和不足之处在所难免,衷心希望广大读者和老师给予批评和指正。

编者

2008年8月

# 目 录

绪论.....	1
0.1 冷冲压加工的特点及其重要作用.....	1
0.2 冷冲压工序的分类.....	2
0.3 冷冲压技术的现状和发展趋势.....	5
0.4 本课程的学习要求和学习方法.....	6
本章小结.....	6
习题.....	6
第一章 冲压成型基本原理与冲压设备.....	8
1.1 金属塑性变形的基本概念.....	8
1.1.1 弹性变形与塑性变形.....	8
1.1.2 塑性变形的基本形式.....	8
1.1.3 金属的塑性与变形抗力.....	10
1.1.4 影响金属塑性的主要因素.....	10
1.2 金属塑性变形的力学基础.....	11
1.2.1 点的应力应变状态.....	12
1.2.2 屈服准则.....	16
1.2.3 塑性变形时的应力与应变关系.....	17
1.3 冲床.....	19
1.3.1 冲床的工作原理.....	19
1.3.2 冲床的型号和主要技术参数.....	20
1.3.3 冲床的选择与使用.....	23
1.4 液压机.....	27
1.4.1 液压机的工作原理及特点.....	27
1.4.2 液压机的主要技术参数及型号.....	28
1.4.3 液压机的结构.....	29
本章小结.....	33
习题.....	34
第二章 冲裁工艺与模具设计.....	35
2.1 冲裁工艺分析.....	35
2.1.1 冲裁过程.....	35
2.1.2 冲裁断面质量分析.....	38
2.2 冲裁力、卸料力及推件力的计算.....	39

2.2.1	冲裁力的计算.....	39
2.2.2	降低冲裁力的方法.....	39
2.2.3	卸料力、推件力和顶件力的计算.....	41
2.2.4	压力机公称压力的确定.....	43
2.2.5	压力中心的计算.....	44
2.3	冲裁间隙.....	46
2.3.1	间隙对冲裁工艺的影响.....	46
2.3.2	合理间隙的选用.....	49
2.4	冲裁模工作部分的设计计算.....	52
2.4.1	冲裁模刃口尺寸的计算.....	52
2.4.2	计算举例.....	56
2.5	冲裁件的排样.....	58
2.5.1	材料利用率.....	58
2.5.2	排样方法.....	59
2.5.3	搭边、步距和料宽.....	62
2.6	冲裁工艺设计.....	66
2.6.1	冲裁件的工艺性.....	66
2.6.2	冲裁工艺方案的确定.....	69
2.7	冲裁模结构设计.....	71
2.7.1	冲裁模分类.....	71
2.7.2	冲裁模的典型结构.....	72
2.8	冲裁模的主要零部件结构与标准件的选用.....	91
2.8.1	冲模零件的分类.....	91
2.8.2	成型零件的结构设计.....	91
2.9	精密冲裁工艺与模具设计.....	131
2.9.1	精密冲裁的原理与实现.....	131
2.9.2	精密冲裁件的工艺性.....	134
2.9.3	精密冲裁模的结构与设计要点.....	138
	习题.....	147
<b>第三章</b>	<b>弯曲工艺与模具设计.....</b>	<b>149</b>
3.1	弯曲变形分析.....	150
3.1.1	弯曲变形过程.....	150
3.1.2	弯曲变形的特点.....	151
3.1.3	弯曲时的中性层.....	152
3.2	弯曲力的计算.....	152
3.2.1	自由弯曲力.....	152
3.2.2	校正弯曲力.....	153
3.2.3	顶件力和压料力.....	153

3.3	弯曲件的毛坯长度计算.....	153
3.3.1	中性层位置的确定.....	153
3.3.2	$r > 0.5t$ 的弯曲件.....	154
3.3.3	$r < 0.5t$ 的弯曲件.....	154
3.3.4	铰链式弯曲件.....	156
3.4	弯曲工艺设计.....	157
3.4.1	最小相对弯曲半径 $r_{\min}/t$ .....	157
3.4.2	弯曲件的工艺性.....	159
3.4.3	弯曲件的工序安排.....	162
3.5	弯曲件的常见缺陷及其防止的工艺措施.....	164
3.5.1	弯裂及其防止措施.....	164
3.5.2	截面畸变及其防止措施.....	167
3.5.3	翘曲及其防止措施.....	168
3.5.4	弯曲回弹及其防止措施.....	168
3.6	弯曲模工作部分的设计.....	176
3.6.1	弯曲模工作部分的尺寸计算.....	176
3.6.2	弯曲模的典型结构.....	181
	本章小结.....	190
	习题.....	190

#### 第四章 拉深工艺与模具设计..... 192

4.1	拉深变形分析.....	193
4.1.1	拉深变形过程及毛坯各部分的应力应变状态.....	193
4.1.2	起皱与拉裂.....	196
4.2	直壁旋转零件的拉深.....	198
4.2.1	毛坯尺寸计算.....	198
4.2.2	无凸缘圆筒形件的拉深.....	200
4.2.3	有凸缘圆筒形件的拉深.....	204
4.2.4	阶梯形零件的拉深.....	209
4.3	其他旋转体零件的拉深.....	210
4.3.1	球面零件的拉深.....	210
4.3.2	锥形零件的拉深.....	211
4.3.3	抛物面零件的拉深.....	212
4.4	盒形件的拉深.....	213
4.4.1	矩形盒的拉深特点.....	213
4.4.2	毛坯尺寸计算与形状设计.....	214
4.4.3	盒形件的拉深工艺.....	216
4.5	拉深模结构设计.....	218
4.5.1	拉深模工作部分的结构和尺寸.....	218

4.5.2	典型拉深模具结构	223
4.6	拉深工艺设计	228
4.6.1	拉深件的工艺性	228
4.6.2	压边形式与压边力	230
4.6.3	拉深力的计算及冲压设备的选用	233
4.6.4	拉深工艺的辅助工序	234
4.7	其他拉深方法简介	235
4.7.1	软模拉深	236
4.7.2	变薄拉深	238
4.8	拉深模具设计实例	239
	本章小结	243
	习题	243
<b>第五章</b>	<b>其他成型工艺与模具设计</b>	<b>245</b>
5.1	胀形	245
5.1.1	胀形变形分析	245
5.1.2	胀形工艺与模具	245
5.2	翻边	249
5.2.1	圆孔翻边	249
5.2.2	外缘翻边	254
5.2.3	非圆孔翻边	256
5.2.4	变薄翻边	257
5.3	缩口	258
5.3.1	缩口的变形程度	258
5.3.2	缩口模结构	259
	本章小结	260
	习题	260
<b>第六章</b>	<b>覆盖件成型工艺与模具设计</b>	<b>261</b>
6.1	覆盖件成型特点及主要成形障碍	261
6.1.1	覆盖件简介	261
6.1.2	对覆盖件的要求	261
6.1.3	覆盖件成型特点	262
6.1.4	覆盖件主要成形障碍	262
6.2	覆盖件冲压工艺要点	264
6.2.1	确定冲压方向	264
6.2.2	拉深工序的工艺处理	268
6.2.3	拉深和修边、翻边工序间的关系	271
6.3	覆盖件成形模具的结构设计	272



6.3.1	拉深模设计 .....	272
6.3.2	修边模设计 .....	276
	本章小结 .....	280
	习题 .....	280
<b>第七章</b>	<b>多工位级进模设计 .....</b>	<b>281</b>
7.1	概述 .....	281
7.2	级进模的排样设计 .....	281
7.2.1	级进模排样设计的原则 .....	281
7.2.2	带料载体的设计 .....	282
7.2.3	排样图中各成型工位的设计要点 .....	284
7.2.4	条料的定位 .....	287
7.3	级进模主要零部件设计 .....	287
7.3.1	凸模 .....	287
7.3.2	凹模 .....	288
7.3.3	导正销 .....	292
7.3.4	卸料装置 .....	293
7.3.5	限位装置 .....	295
7.3.6	级进模模架 .....	295
7.4	级进模的自动检测与安全保护 .....	297
7.4.1	防止制件或废料的回升和堵塞 .....	297
7.4.2	模具表面上制件和废料的清理 .....	300
7.5	级进模的典型结构 .....	302
	本章小结 .....	314
	习题 .....	315
<b>第八章</b>	<b>冲压工艺过程设计 .....</b>	<b>316</b>
8.1	工艺设计的内容与步骤 .....	316
8.1.1	设计程序 .....	316
8.1.2	工艺方案的确定 .....	318
8.2	典型冲压件工艺设计实例 .....	322
8.2.1	冲压件的工艺分析 .....	323
8.2.2	工艺方案的分析和确定 .....	323
8.2.3	编制工艺卡片 .....	324
	本章小结 .....	335
	习题 .....	335
<b>第九章</b>	<b>特种冲压模具简介 .....</b>	<b>336</b>
9.1	铋-锡低熔点合金模 .....	336

9.2 锌基合金冲裁模.....	337
9.2.1 锌基合金模特点.....	337
9.2.2 锌基合金模典型结构.....	339
9.3 聚氨酯橡胶冲裁模.....	340
9.3.1 聚氨酯橡胶冲裁模的特点及应用.....	340
9.3.2 聚氨酯橡胶冲裁模的设计.....	340
9.3.3 聚氨酯橡胶冲裁模的典型结构.....	341
9.4 通用冲模与组合冲模.....	342
9.4.1 通用冲模.....	342
9.4.2 组合冲模.....	343
9.5 简易冲裁模.....	348
9.5.1 钢带冲模.....	348
9.5.2 薄板冲模.....	349
本章小结.....	351
习题.....	351
<b>附录一 常用冲压设备的规格.....</b>	<b>352</b>
<b>附录二 冲压模具零件的常用公差配合及表面粗糙度.....</b>	<b>354</b>
<b>参考文献.....</b>	<b>355</b>

# 绪 论

## 【学习目标】

- (1) 了解冲压技术的发展。
- (2) 理解冲压加工的特点及其应用。
- (3) 掌握冲压工艺的分类。

## 0.1 冷冲压加工的特点及其重要作用

冷冲压是利用安装在压力机上的冲模对材料施加压力,使材料在冲模内产生分离或塑性变形,从而获得所需要零件的一种压力加工方法。由于它通常是在室温下进行加工,所以称为冷冲压。又因为冷冲压加工的原材料一般为板料,所以也称为板料冲压。冷冲压不但可以加工金属材料,而且还可以加工非金属材料。

冷冲压生产是利用冲模和冲压设备完成加工的,与其他加工方法相比,它具有如下优点:

(1) 冷冲压所用原材料多是表面质量好的板料或带料,冲件的尺寸精度由冲模来保证,所以产品尺寸稳定,互换性好。

(2) 冷冲压加工不像切削加工那样大量切除金属,因而节省能源,节省原材料。

(3) 冷冲压生产便于实现自动化,生产率高,操作简便,对工人的技术等级要求也不高。普通压力机每分钟可生产几件到几十件冲压件,而高速冲床每分钟可生产数百件甚至上千件冲压件。

(4) 可以获得其他加工方法所不能或难以制造的壁薄、质量轻、刚度好、表面质量高、形状复杂的零件,小到钟表的秒针,大到汽车纵梁、覆盖件等。

但是,冷冲压必须具备相应的冲模,而冲模制造的主要特征是单件小批量生产,精度高,技术要求高,是技术密集型产品。因而,在一般情况下,只有在产品生产批量大的情况下,才能获得较高的经济效益。

综上所述,冷冲压与其他加工方法相比,具有独到的特点,所以在国民经济各个领域中得到广泛应用。相当多的工业部门越来越多地采用冷冲压加工产品零部件,如汽车、拖拉机、电子、航空航天、交通、国防及日用品等行业。在这些工业部门中,冲压件所占的比重都相当大。不少过去用铸造、锻造、切削加工方法制造的零件,现在已被质量轻、刚度好的冲压件所代替。通过冲压加工制造,大大提高了生产率,降低了成本。可以说,如果在生产中不广泛采用冲压工艺,许多工业部门的产品要提高生产率、提高质量、降低成本,进行产品的更新换代是很难实现的。如图 0-1 所示为常见冲压成型件。

当然,冷冲压加工也存在一些缺点,主要表现在模具加工成本高、冲压加工噪声大、易发生人身伤害事故等方面。随着科学技术的发展,这些缺点会逐渐得到解决。



图 0-1 常见冲压成形件

## 0.2 冷冲压工序的分类

冷冲压加工的零件，由于其形状、尺寸、精度要求、生产批量、原材料性能等各不相同，因此生产中所采用的冷冲压工艺方法也是多种多样的。概括起来可以分为两大类，即分离工序和成型工序。

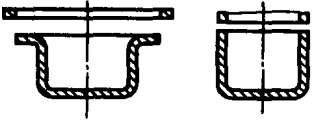
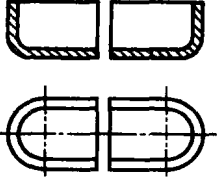
### 1. 分离工序

分离工序是指使板料按一定的轮廓线分离而获得一定形状、尺寸和切断面质量的冲压件的工序，如表 0-1 所示。

表 0-1 分离工序

工序名称	工序简图	特点及应用范围
落料		用冲模沿封闭轮廓曲线冲切，封闭线内是制件，封闭线外是废料。用于制造各种形状的平板零件
冲孔		将废料沿封闭轮廓从材料或工序件上分离下来，从而在材料或工序件上获得需要的孔
切断		将材料用剪刀或冲模沿敞开轮廓分离，被分离的材料成为工件或工序件。多用于加工形状简单的平板零件

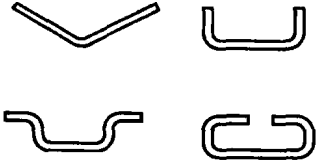
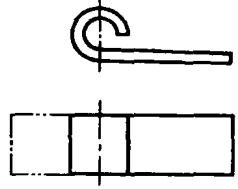

(续表)

工序名称	工序简图	特点及应用范围
切边		利用冲模修切成型工序件的边缘,使成型零件的边缘修切整齐或切成一定高度、一定形状
剖切		用剖切模将成型工序件一分为几,主要用于不对称零件的成双或成组冲压成型后的分离

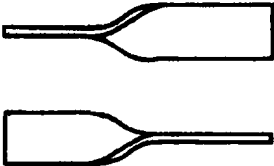
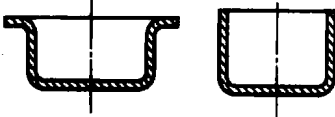
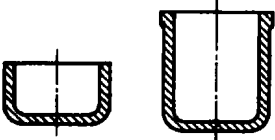


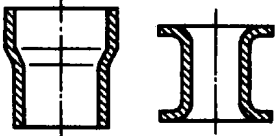
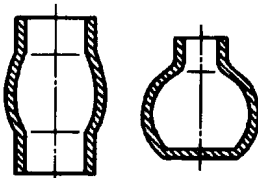
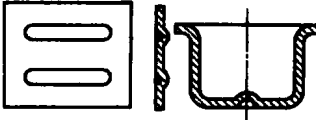
## 2. 成型工序

成型工序是指坯料在不破裂的条件下产生塑性变形而获得一定形状和尺寸的冲压件的工序,如表 0-2 所示。

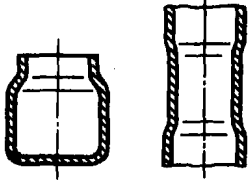
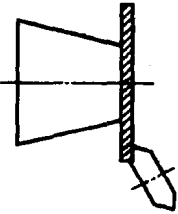
表 0-2 成型工序

工序名称	工序简图	特点及应用范围
弯曲		用弯曲模使材料产生塑性变形,从而弯成一定曲率、一定角度的零件。它可以加工各种复杂的弯曲件
卷边		将工序件边缘卷成接近封闭圆形,用于加工类似铰链的零件
拉弯		在拉力与弯矩共同作用下实现弯曲变形,使坯料的整个弯曲横断面全部受拉应力作用,从而提高弯曲件精度

(续表)

工序名称	工序简图	特点及应用范围
扭弯		将平直或局部平直工序件的一部分相对另一部分扭转一定角度
拉深		将平板形的坯料或工序件变为开口空心件, 或把开口空心件进一步改变形状和尺寸
变薄拉深		将拉深后的空心工序件进一步拉深成为底部厚度大于侧壁的零件
翻孔		沿内孔周围将材料翻成竖边, 其直径比原内孔大
翻边		沿外形曲线周围翻成侧立短边
扩口		将空心件或管状件口部向外扩张, 形成口部直径较大的零件
胀形		将空心工序件或管状件沿径向往外扩张, 形成局部直径较大的零件
起伏		在板材毛坯或零件的表面上用局部成型的方法制成各种形状的凸起与凹陷

(续表)

工序名称	工序简图	特点及应用范围
缩口缩径	 The diagram shows two cross-sectional views of a cylindrical part. The left view shows a uniform diameter. The right view shows the part with a narrower section in the middle, representing the result of a necking or diameter reduction process.	将空心工序件或管状件口部或中部加压使其直径缩小, 形成口部或中部直径较小的零件
旋压	 The diagram illustrates the spinning process. It shows a cross-section of a rotating workpiece being formed by a tool. The workpiece is shown as a truncated cone, and the tool is shown as a curved blade that shapes the material as it rotates.	用旋轮使旋转状态下的坯料逐步成型为各种旋转体空心件

在实际生产中, 当生产批量大时, 如果仅以表中所列的基本工序组成冲压工艺过程, 则生产率可能很低, 不能满足生产需要。因此, 一般采用组合工序, 即把两个以上的单独工序组合成一道工序, 构成所谓复合、级进、复合-级进工序。

上述冲压成型的分类方法比较直观, 真实地反映出各类零件的实际成型过程和工艺特点, 便于制定各类零件的冲压工艺并进行冲模设计, 在实际生产中得到广泛的应用。

### 0.3 冷冲压技术的现状和发展趋势

随着近代工业的发展, 对冷冲压提出了越来越高的要求, 因而也促进了冷冲压技术的迅速发展。

#### 1. 冲压工艺方面

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和新技术, 是研究和发展的大方向。目前, 精密冲裁、软模拉深、电磁成型、超塑性成型等在冲压生产中都已得到广泛应用。

#### 2. 冲模方面

冲模是实现冲压生产的基本条件。在冲模的设计和制造上, 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、高寿命、自动化方向发展; 另一方面, 为了产品更新换代和试制或小批量生产的需要, 锌基合金模、聚氨酯橡胶模、薄板冲模、钢带冲模、组合冲模等各种简易冲模及其制造工艺也得到迅速发展。模具的标准化和专业化生产, 已得到模具行业的广泛重视, 但总的来说, 我国冲模的标准化和专业化水平还是比较低的。模具计算机辅助设计、制造与分析 (CAD/CAM/CAE) 的研究和应用, 将极大地提高模具制造效率与模具的质量, 使模具设计与制造技术实现 CAD/CAM/CAE 一体化。目前, 模具设计与制造中常用的软件有 AutoCAD、Pro-E、MasterCAM、UG、Cimatron、DellCAM、PressCAD、Mouldflow 和 Solidwork。

### 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必要条件。高精度、高寿命、高效率的冲模需要高精度、高自动化的压力机与之相匹配。目前,这方面主要是从两方面予以研究和发展:一是对目前我国大量使用的普通冲压设备加以改进,即在普通压力机的基础上,加上送料装置和检测装置,以实现半自动化或全自动化生产,改进冲压设备结构,保证必要的刚度和精度,提高其工艺性能,以提高冲压件精度,延长冲模使用寿命;二是积极发展高速压力机和多工位自动压力机,开发数控压力机、冲压柔性制造系统(FMS)及各种专用压力机,以满足大批量生产的需要。

为了满足大量生产的需要,冲压生产已向自动化、无人化方向发展。现在已经利用高速冲床和多工位精密级进模实现了单机自动生产,冲压的速度可达每分钟几百至上千次。大型零件的生产已经实现多机联合生产线,从板料的送进到冲压加工、最后检验可全由计算机控制,极大地减轻了工人的劳动强度,提高了生产率。目前已逐渐向无人化生产形成的柔性冲压加工中心发展。

## 0.4 本课程的学习要求和学习方法

学生学完冲压工艺与冲模设计后,应掌握冷冲压成型的基本原理;掌握冲压工艺过程设计和冲模设计的基本方法;具有设计比较复杂冲压件的工艺过程和冲模的能力;能够运用已学习的基本知识,分析和创造性地解决生产中常见的产品质量、工艺及模具方面的技术问题;能够合理选用冲压设备和设计自动送料和自动出件装置;了解冲压成型新工艺、新模具及其发展动向。

冲压工艺与冲模设计是一门实践性和实用性很强的学科,而且它又是以金属学与热处理、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、模具制造工艺学密切联系的,因而在学习时必须注意理论联系实际,认真参加实验、实习、设计等重要教学环节,注意综合运用基础学科和相关学科的基本知识。

### 本章小结

本章重点讲述冲压工艺的分类,概括讲述了冷冲压的特点和应用,简单介绍了冷冲压的现状和发展动向,并对学生的学习要求和学习方法提出有指导性的建议。

### 习题

#### 一、填空题

1. 冲压加工是利用安装在压力机上的\_\_\_\_\_对板料施加压力,使板料产生分离或塑性变形,从而获得所需零件的一种压力加工方法。
2. 模具是指装在\_\_\_\_\_上,使材料发生分离或变形的模子或工具。它已成为衡量一个国家\_\_\_\_\_水平的重要标志之一。
3. 冲压基本工序可以分为\_\_\_\_\_工序和\_\_\_\_\_工序两大类。



4. 进行冲压加工所需的压力机统称为冲压设备，俗称为\_\_\_\_\_。应用最广泛的压力机是\_\_\_\_\_。

## 二、判断题

1. 落料属于分离工序。( )
2. 冲孔是用冲模沿封闭轮廓线冲切，封闭线外是制件，封闭线内是废料的冲压工序。( )
3. 用模具加工的前提条件是该产品必须是大批量生产，这样才比较经济合算。( )
4. 冲压加工与普通的切削加工相比，具有节能，节约金属，效率高等特点，但质量不稳定，互换性差。( )
5. 所谓高速冲床，一般是指滑块每分钟行程 500 次以上的冲床。( )

三、根据如图 0-2 所示冲压加工毛坯与制作，写出工序名称

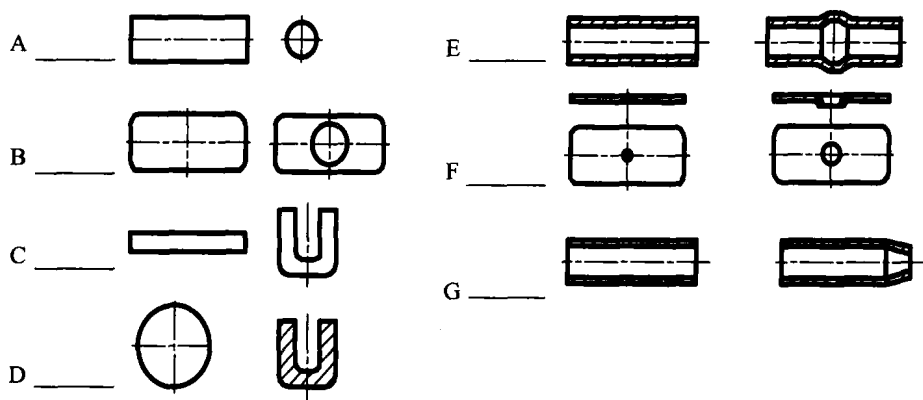


图 0-2 冲压加工毛坯与制作

## 上机实训

带领学生认识冲床和各种冲模。通过现场教学，能准确判断出车间曲柄压力机的类型；能指出压力机的几个基本部分，熟练操作开式压力机；对照压力机上的铭牌，能够指出其技术参数的意义；根据一副模具实物，能够说出其属性和零件名称；并掌握有关冲压安全生产及设备与模具的保养与维护方面的知识。