

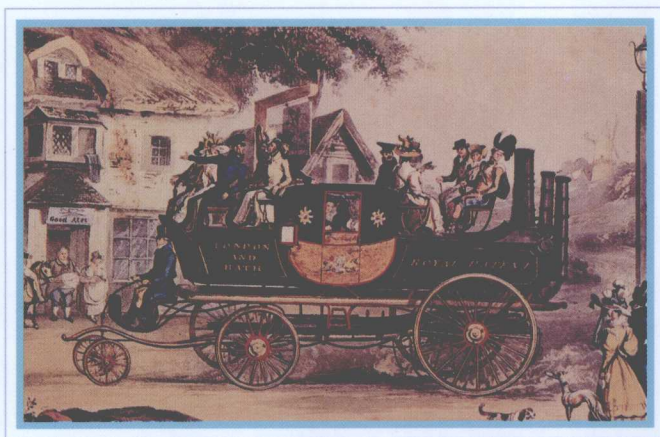
职业教育机电类技能人才培养规划教材
ZHIYE JIAOYU JIDIANLEI JINENG RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI

模具设计与制造专业系列

冲压工艺与模具设计

□ 张信群 主编

- ▶ 夯实基础、内容实用
- ▶ 工艺与设计融为一体
- ▶ 案例典型、易教易学



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

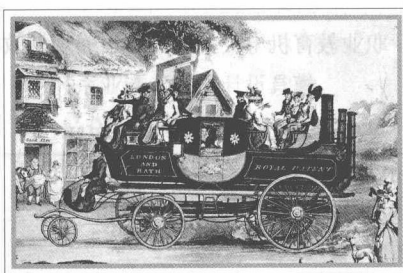
中级

职业教育机电类技能人才培养规划教材
ZHIYE JIAOYU JIDIANLEI JINENG RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI

模具设计与制造专业系列

冲压工艺与模具设计

□ 张信群 主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

冲压工艺与模具设计 / 张信群主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2009. 10

职业教育机电类技能人才培养规划教材. 模具设计与制造专业系列

ISBN 978-7-115-21369-3

I. ①冲… II. ①张… III. ①冲压—工艺—职业教育—教材②冲模—设计—职业教育—教材 IV. ①TG38

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第166771号

内 容 提 要

本书介绍了冲压工艺的基本知识和典型冲压模的设计方法。全书共7章, 主要内容包括: 冲压成形基础、冲裁工艺与冲裁模、弯曲工艺与弯曲模、拉深工艺与拉深模、其他成形工艺与成形模、冲压模具典型零件的加工和冲压模具装配。

本书可作为技工学校、技师学院和职业院校模具设计与制造专业教材, 也可供相关从业人员参考。

职业教育机电类技能人才培养规划教材

模具设计与制造专业系列

冲压工艺与模具设计

-
- ◆ 主 编 张信群
责任编辑 张孟玮
执行编辑 曾 斌
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14.75
字数: 373千字
印数: 1—3 000册
- 2009年10月第1版
2009年10月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-21369-3

定价: 24.00元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

职业教育机电类技能人才培养规划教材

专家指导委员会

陈德兴 陈玉堂 李春明 李献坤 邵佳明 俞勋良

编写委员会

主任委员

黄 志 刘钧杰 毛祥永 秦 伟 孙义宝

委 员

蔡 菘	曹 琪	陈海舟	陈长浩	陈建国	陈移新	成百辆	成振洋	崔元刚	邓万国
丁向阳	董国成	董伟平	董扬德	范继宁	封贵牙	冯高头	冯光明	高恒星	高永伟
葛小平	宫宪惠	顾颂虞	管林东	胡 林	黄汉军	贾利敏	姜爱国	金伟群	孔凡宝
李乃夫	李 煜	梁志彪	刘水平	柳 杨	陆 龙	吕 燕	罗 军	骆富昌	穆士华
钱 锋	秦红文	单连生	沈式曙	施梅仙	孙海锋	孙义宝	汤国泰	汤伟文	唐监怀
汪 华	王德斌	王立刚	王树东	王以勤	吴琰琨	解晨宁	许志刚	杨寿智	叶光胜
于书兴	于万成	袁 岗	张 鹭	张璐青	张明续	张启友	张祥宏	张 燊	赵 真
					仲小敏	周成统	周恩兵	周晓宏	祝国磊

审稿委员会

鲍 勇	蔡文泉	曹淑联	曹 勇	陈海波	陈洁训	陈林生	陈伟明	陈煜明	程显吉
崔 刚	但汉玲	邓德红	丁 辉	窦晓宇	冯广慧	付化举	龚林荣	何世勇	洪 杰
黄 波	黄建明	蒋咏民	康建青	李春光	李天亮	李铁光	梁海利	梁红卫	梁锦青
廖 建	廖圣洁	林志冲	刘建军	刘 立	刘 霞	柳胜雄	卢艾祥	吕爱华	罗谷清
罗 恺	罗茗华	罗晓霞	孟庆东	聂辉文	彭向阳	乔 宾	孙名楷	谭剑超	腾克勇
万小林	王大山	王 峰	王来运	王灵珠	王 茜	王为建	王为民	王学清	王屹立
王 勇	王玉明	王定勇	伍金浩	肖友才	谢 科	徐丽春	许建华	许启高	鄢光辉
严大华	严 军	杨小林	姚小强	姚雅君	叶桂容	袁成华	翟 勇	詹贵印	张 彬
张东勇	张旭征	张志明	钟建明	周朝辉	周凤顺	周青山	邹 江		

职业教育机电类技能人才培养规划教材

专家指导委员会

陈德兴 陈玉堂 李春明 李献坤 邵佳明 俞勋良

编写委员会

主任委员

黄 志 刘钧杰 毛祥永 秦 伟 孙义宝

委 员

蔡 菘	曹 琪	陈海舟	陈长浩	陈建国	陈移新	成百辆	成振洋	崔元刚	邓万国
丁向阳	董国成	董伟平	董扬德	范继宁	封贵牙	冯高头	冯光明	高恒星	高永伟
葛小平	宫宪惠	顾颂虞	管林东	胡 林	黄汉军	贾利敏	姜爱国	金伟群	孔凡宝
李乃夫	李 煜	梁志彪	刘水平	柳 杨	陆 龙	吕 燕	罗 军	骆富昌	穆士华
钱 锋	秦红文	单连生	沈式曙	施梅仙	孙海锋	孙义宝	汤国泰	汤伟文	唐监怀
汪 华	王德斌	王立刚	王树东	王以勤	吴琰琨	解晨宁	许志刚	杨寿智	叶光胜
于书兴	于万成	袁 岗	张 鹭	张璐青	张明续	张启友	张祥宏	张 燊	赵 真
					仲小敏	周成统	周恩兵	周晓宏	祝国磊

审稿委员会

鲍 勇	蔡文泉	曹淑联	曹 勇	陈海波	陈洁训	陈林生	陈伟明	陈煜明	程显吉
崔 刚	但汉玲	邓德红	丁 辉	窦晓宇	冯广慧	付化举	龚林荣	何世勇	洪 杰
黄 波	黄建明	蒋咏民	康建青	李春光	李天亮	李铁光	梁海利	梁红卫	梁锦青
廖 建	廖圣洁	林志冲	刘建军	刘 立	刘 霞	柳胜雄	卢艾祥	吕爱华	罗谷清
罗 恺	罗茗华	罗晓霞	孟庆东	聂辉文	彭向阳	乔 宾	孙名楷	谭剑超	腾克勇
万小林	王大山	王 峰	王来运	王灵珠	王 茜	王为建	王为民	王学清	王屹立
王 勇	王玉明	王定勇	伍金浩	肖友才	谢 科	徐丽春	许建华	许启高	鄢光辉
严大华	严 军	杨小林	姚小强	姚雅君	叶桂容	袁成华	翟 勇	詹贵印	张 彬
张东勇	张旭征	张志明	钟建明	周朝辉	周凤顺	周青山	邹 江		



前言

PREFACE

随着我国制造业的不断发展,许多模具制造企业的生产规模不断扩大,技术水平不断提高,进入了快速发展的时期。模具制造业的发展带来了大量的高技能人才需求,而职业教育以培养高技能人才为目标的特点使得各职业院校成为了模具设计与制造高技能人才的培养基地。

冲压模是一种典型的模具,“冲压工艺与模具设计”课程的主要内容是介绍冲压模的工艺要求、设计方法和制造方法,是职业学校模具设计与制造专业开设的重要专业课程,具有较强的综合性和实用性。学习好本课程可以为后续的学习和工作打下坚实的基础。有鉴于此,我们组织编写了本书,本书主要体现了以下特点。

1. 本书着重介绍基本概念、基本原理和基本技能,略去了无实用价值的旧内容和复杂烦琐的理论计算,增加了大量的生产实例分析,并在每一章的最后安排有实训内容。

2. 本书将冲压工艺与模具设计融为一体,不仅使学生了解各种冲压成形的工艺特点和典型的模具结构,还向学生介绍了冲压模具典型零件的加工方法和冲压模具装配方法。

3. 本书所选的例题既结合生产实际,又比较简单。降低了学习难度,突出了职业教育实用性和针对性强的特点。

4. 本书在章节的编排上,既考虑到内容的完整性和系统性,又兼顾了学生学习和教师教学的便利。

本书可作为技工学校、技师学院以及各职业院校模具设计与制造专业的教学用书,也可供相关工程技术人员参考。

本书由滁州职业技术学院张信群编写。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2009年8月



第 1 章 冲压成形基础..... 1

1.1 冲压成形与冲压模具概述..... 1

1.1.1 冲压与冲压模具..... 1

1.1.2 冲压工序分类..... 2

1.1.3 冲压模具分类..... 4

1.1.4 冲压模具结构组成..... 6

1.2 冲压设备..... 7

1.2.1 曲柄压力机的分类..... 8

1.2.2 曲柄压力机的传动原理和 结构组成..... 9

1.2.3 曲柄压力机的型号..... 10

1.2.4 曲柄压力机的主要技术 参数..... 11

1.2.5 模具的安装与调整..... 13

1.3 冲压材料..... 14

1.3.1 材料的冲压成形性能..... 14

1.3.2 材料的冲压成形的 性能指标..... 15

1.3.3 对冲压材料的基本要求..... 16

1.3.4 常用冲压材料的种类..... 16

1.4 冲压模具制造概述..... 20

1.4.1 冲压模具制造的概念和 内容..... 20

1.4.2 冲压模具制造的特点..... 21

思考与练习..... 21

第 2 章 冲裁工艺与冲裁模..... 22

2.1 冲裁变形过程分析..... 22

2.1.1 冲裁变形过程..... 22

2.1.2 冲裁断面特征..... 23

2.1.3 影响冲裁断面质量的因素..... 24

2.2 冲裁间隙..... 25

2.2.1 冲裁间隙的概念..... 25

2.2.2 冲裁间隙的影响..... 25

2.2.3 冲裁间隙值的确定..... 26

2.3 冲裁模刃口尺寸计算..... 28

2.3.1 凸、凹模刃口尺寸计算 原则..... 28

2.3.2 凸、凹模刃口尺寸计算 方法..... 29

2.4 冲裁排样..... 34

2.4.1 材料利用率率的计算..... 34

2.4.2 排样方法..... 35

2.4.3 搭边..... 37

2.4.4 条料宽度..... 38

2.4.5 排样图..... 40

2.5 冲裁力的计算..... 41

2.5.1 冲裁力的计算..... 41

2.5.2 冲裁附加力的计算..... 41

2.5.3 压力中心的确定..... 42

2.5.4 降低冲裁力的方法..... 43

2.6 冲裁件的工艺性分析..... 44

2.6.1 冲裁件的尺寸精度..... 45

2.6.2 冲裁件的形状精度..... 47

2.6.3 冲裁件的结构工艺性..... 47

2.7 冲裁模的典型结构..... 48

2.7.1 单工序冲裁模..... 48

2.7.2 复合模..... 55

2.7.3 级进模..... 57

2.7.4 模具类型的选择..... 60

2.8 冲裁模零部件的结构..... 61

2.8.1 工作零件的结构..... 61

2.8.2 定位零件..... 68

2.8.3 卸料装置与出件装置	74	3.7.3 U 形件弯曲模的典型结构	108
2.8.4 模架	77	3.7.4 Z 形件弯曲模的典型结构	111
2.8.5 连接与固定零件	80	3.7.5 圆形件弯曲模的典型结构	111
2.9 冲裁工艺与模具设计实训	82	3.8 弯曲模工作部分的尺寸设计	113
2.9.1 零件工艺性分析	82	3.8.1 凸模圆角半径	113
2.9.2 工艺方案的确定	82	3.8.2 凹模圆角半径	114
2.9.3 工艺计算	83	3.8.3 凹模深度	114
2.9.4 模具结构设计	84	3.8.4 凸、凹模间隙	115
2.9.5 模具总装图	87	3.8.5 凸模与凹模横向尺寸及公差	116
思考与练习	87	3.9 弯曲工艺中常见问题及解决措施	117
第 3 章 弯曲工艺与弯曲模	89	3.9.1 弯曲件的工序安排	117
3.1 弯曲变形过程分析	89	3.9.2 弯曲件的偏移	118
3.1.1 弯曲变形过程	89	3.10 弯曲工艺与模具设计实训	119
3.1.2 弯曲变形的特点	90	3.10.1 零件工艺性分析	119
3.2 弯曲变形程度及其表示法	91	3.10.2 工艺方案的拟订	120
3.2.1 最小弯曲半径	91	3.10.3 工艺计算	120
3.2.2 影响最小弯曲半径的因素	92	3.10.4 模具结构设计	121
3.2.3 提高弯曲极限变形程度的方法	93	思考与练习	125
3.3 弯曲件的工艺性分析	94	第 4 章 拉深工艺与拉深模	126
3.3.1 弯曲件的精度	94	4.1 拉深变形过程分析	126
3.3.2 弯曲件的材料	95	4.1.1 拉深变形过程	126
3.3.3 弯曲件的结构工艺性	95	4.1.2 拉深过程坯料各部分变形分析	127
3.4 弯曲件卸载后的回弹	98	4.2 拉深成形障碍及防止措施	128
3.4.1 回弹现象及表现形式	98	4.2.1 起皱	128
3.4.2 回弹值的确定	98	4.2.2 拉裂	129
3.4.3 减少回弹值的措施	100	4.2.3 硬化	129
3.5 弯曲件坯料尺寸的计算	103	4.3 旋转体拉深件毛坯尺寸的确定	129
3.5.1 弯曲中性层位置的确定	103	4.3.1 拉深件毛坯尺寸的计算原则	129
3.5.2 弯曲件坯料尺寸的计算	103	4.3.2 修边余量的确定	130
3.6 弯曲力的计算	104	4.3.3 简单旋转体拉深件坯料尺寸的确定	131
3.6.1 自由弯曲时的弯曲力	105	4.4 拉深件的工艺性	133
3.6.2 校正弯曲时的弯曲力	105	4.4.1 拉深件的材料	133
3.6.3 顶件力或压料力	106		
3.6.4 压力机公称压力的确定	106		
3.7 弯曲模的典型结构	106		
3.7.1 弯曲模及其分类	106		
3.7.2 V 形件弯曲模的典型结构	106		

4.4.2 拉深件的公差等级	133
4.4.3 拉深件的结构工艺性	133
4.5 无凸缘圆筒形件拉深工艺计算	134
4.5.1 拉深系数	134
4.5.2 极限拉深系数	135
4.5.3 拉深次数和工序尺寸	137
4.5.4 拉深力	139
4.6 有凸缘筒形件的拉深变形	141
4.6.1 拉深系数	141
4.6.2 拉深方法	143
4.7 盒形件的拉深变形	144
4.7.1 盒形件拉深变形特点	144
4.7.2 盒形件一次拉深成形的极限高度	145
4.8 拉深模的典型结构	145
4.8.1 首次拉深模	145
4.8.2 以后各次拉深模	147
4.8.3 双动拉深模	148
4.8.4 落料拉深复合模	149
4.9 拉深模工作部分的尺寸设计	149
4.9.1 凸、凹模的圆角半径	149
4.9.2 拉深模间隙	150
4.9.3 凸、凹模工作部分尺寸及公差	151
4.10 拉深工艺的辅助工序	152
4.10.1 润滑	152
4.10.2 热处理	153
4.10.3 酸洗	154
4.11 拉深工艺与模具设计实训	154
4.11.1 零件工艺性分析	154
4.11.2 工艺方案的确定	155
4.11.3 工艺计算	155
4.11.4 模具工作部分尺寸计算	156
4.11.5 模具结构设计	157
思考与练习	160
第5章 其他成形工艺与成形模	161
5.1 胀形工艺与模具结构	161

5.1.1 胀形的变形特点	161
5.1.2 胀形模的结构	163
5.2 翻边工艺与模具结构	165
5.2.1 内孔翻边	165
5.2.2 外缘翻边	170
5.2.3 翻边模结构	171
5.3 缩口工艺与模具结构	172
5.3.1 缩口的变形特点	172
5.3.2 缩口的工艺计算	173
5.3.3 缩口模的结构	175
思考与练习	176

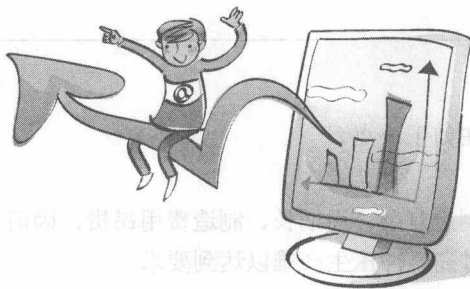
第6章 冲压模具典型零件的加工

6.1 毛坯的选择	177
6.1.1 毛坯的种类	177
6.1.2 选择毛坯的原则	178
6.2 模具零件的加工方法	178
6.2.1 模具零件的机械加工方法	178
6.2.2 模具零件的特种加工方法	184
6.3 冲压模具模架的加工	188
6.4 冲压模具导柱、导套的加工	190
6.4.1 导柱、导套的技术要求	190
6.4.2 导柱、导套的加工工艺路线	191
6.5 冲压模具工作零件的加工	193
6.5.1 冲裁模工作零件的加工	193
6.5.2 弯曲模工作零件的加工	199
6.5.3 拉深模工作零件的加工	200
6.6 冲压模具典型零件加工实训	201
6.6.1 模具总体结构	201
6.6.2 模具典型零件的加工	202
思考与练习	207

第7章 冲压模具装配

7.1 冲压模具装配基础	209
7.1.1 模具装配的概念	209

7.1.2 模具装配的特点	209	7.4.1 冲压模具装配的 技术要求	218
7.1.3 模具装配的内容	209	7.4.2 冲压模具的装配顺序	218
7.1.4 装配精度的概念	210	7.4.3 冲裁模的装配过程	218
7.2 冲压模具主要零件的固定	211	7.4.4 弯曲模和拉深模的装配	220
7.2.1 机械固定法	211	7.5 冲压模具装配实训	222
7.2.2 物理固定法	213	思考与练习	225
7.2.3 化学固定法	215	参考文献	226
7.3 凸、凹模间隙的控制方法	216		
7.4 冲压模具的装配	217		



冲压成形基础

冲压加工是金属材料塑性变形的过程，不同的冲压产品要用不同的冲压工序来完成；冲压材料品种繁多，性能各异，正确选择冲压材料是冲压产品和模具设计的一个重要内容；冲压设备主要是各种吨位和结构形式的压力机，在模具设计过程中还要考虑压力机的选择。

1.1

冲压成形与冲压模具概述

1.1.1 冲压与冲压模具

1. 冲压的概念

冲压是在常温下，利用安装在压力机上的模具对材料施加压力，使其产生分离或塑性变形，从而获得一定形状、尺寸和性能制件的一种压力加工方法。由于冲压加工经常在常温状态下进行，因此也称为冷冲压。冲压加工的原材料一般为板料，所以也称为板料冲压。

2. 冲压模具的概念

在冲压加工中，将材料加工成零件（或半成品）的一种特殊工艺装备，称为冲压模具，简称冲模。

3. 冲压成形的特点

冲压成形加工与其他加工方法相比，无论在技术方面，还是在经济方面，都具有许多独特的优点，主要表现在以下几个方面。

（1）尺寸精度由模具来保证，因此加工出来的零件质量稳定，一致性好，具有“一模一样”的特征。

（2）冲压成形可以获得其他加工方法所不能或难以制造的壁薄、重量轻、刚性好、表面质量高、形状复杂的零件。

（3）材料利用率高，属于少屑甚至是无屑加工。

（4）生产效率高、操作方便，要求的工人技术等级不高。

（5）模具使用寿命长，生产成本低。

但是冲压成形加工也存在如下缺点。

- (1) 噪声和振动大。
- (2) 模具精度要求高、制造复杂、周期长、制造费用昂贵，因而小批量生产受到限制。
- (3) 如果零件精度要求过高，冲压生产难以达到要求。

1.1.2 冲压工序分类

冲压加工的零件种类繁多，各类零件的形状、尺寸和精度要求又各不相同，因此生产中采用的冲压工艺方法也是多种多样的。根据材料的变形特点可将冲压工序分为分离工序和成形工序两大类。

1. 分离工序

分离工序是指使坯料沿一定的轮廓线分离而获得一定形状、尺寸和断面质量的冲压件的工序。分离工序主要有冲裁、剪裁等。

2. 成形工序

成形工序是指使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。成形工序主要有弯曲、拉深、翻边、旋压等。

冲压工序的具体分类及特点见表 1.1 和表 1.2。

表 1.1

分离工序

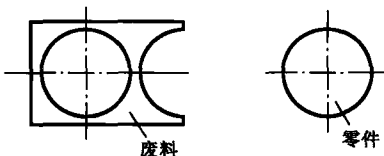
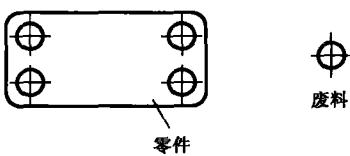
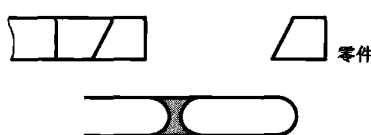
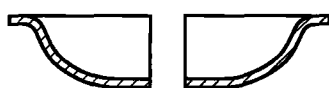
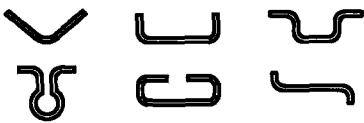
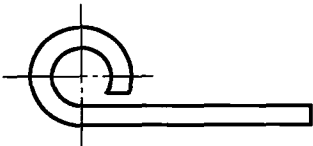
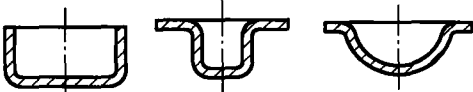
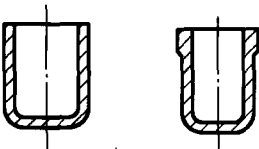
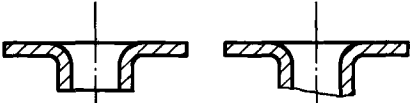
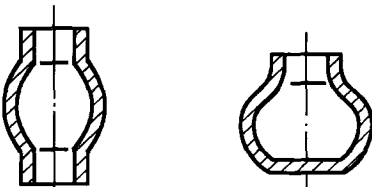
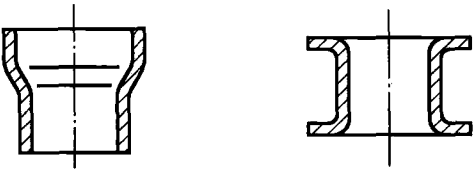
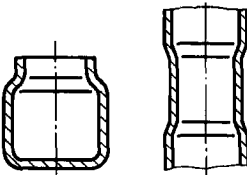
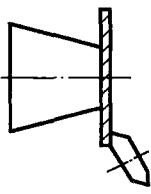
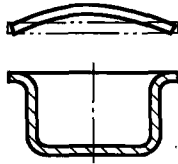
工序名称	简 图	特点及应用范围
落料		用冲模沿封闭轮廓曲线冲切，冲下部分是零件，用于制造各种形状的平板零件
冲孔		用冲模按封闭轮廓曲线冲切，冲下部分是废料
切断		用剪刀或冲模沿不封闭曲线切断，多用于加工形状简单的平板零件
切边		将成形零件的边缘修切整齐或切成一定形状
剖切		把冲压加工成的制件切开成为二个或数个零件，多用于不对称零件的成双或成组冲压成形之后

表 1.2

成形工序

工序名称	简 图	特点及应用范围
弯曲		把板材沿着直线弯成各种形状, 可以加工各种形状复杂的零件
卷圆		把板材端部卷成接近封闭的圆头, 用于加工类似铰链的零件
扭曲		把冲裁后的半成品扭转成一定角度
拉深		把板材毛坯用成形方法成各种空心的零件
变薄拉深		把拉深加工后的空心半成品进一步加工成为底部厚度大于侧壁厚度的零件
翻孔		在预先冲孔的板材半成品上或未经冲孔的板料冲制成竖立的边缘
翻边		把板材半成品的边缘按曲线或圆弧成形, 成为竖立的边缘
拉弯		在拉力与弯矩共同作用下实现弯曲变形, 可得到精度较好的零件
胀形		在双向拉应力作用下实现的变形, 可以成形各种空间曲面形状的零件
起伏		在板材毛坯或零件的表面上用局部成形的方法制成各种形状的凸起或凹陷

续表

工序名称	简 图	特点及应用范围
扩口		在空心毛坯或管状毛坯的某个部位上使其径向尺寸扩大的变形方法
缩口		在空心毛坯或管状毛坯的某个部位上使其径向尺寸缩小的变形方法
旋压		在旋转状态下用辊轮使毛坯逐步成形的方法
校形(整形)		为了提高已成形零件的尺寸精度或获得小的圆角半径而采用的成形方法

1.1.3 冲压模具分类

冲压模具是冲压生产必不可少的工艺装备, 冲压模具的设计和制造对冲压件的质量、生产效率、生产成本等有着直接影响。

冲压模具的结构类型很多, 一般可按以下几个主要特征分类。

1. 根据工艺性质分类

可以分为冲裁模、弯曲模、拉深模、成形模等, 如图 1.1 所示。

(1) 冲裁模是指沿封闭或敞开的轮廓线使材料产生分离的模具。如落料模、冲孔模、切断模、切口模、切边模、剖切模等。落料模如图 1.1 (a) 所示。

(2) 弯曲模是指使板料毛坯或其他坯料沿着直线(弯曲线)产生弯曲变形, 从而获得一定角度和形状的工件的模具。典型的弯曲模如图 1.1 (b) 所示。

(3) 拉深模是指把板料毛坯制成开口空心件或使空心件进一步改变形状和尺寸的模具。典型的拉深模如图 1.1 (c) 所示。

(4) 成形模是指将毛坯或半成品工件按凸、凹模的形状直接复制成形, 而材料本身仅产生局部塑性变形的模具, 如胀形模、翻边模、缩口模、扩口模、起伏成形模等。典型的翻孔模如图 1.1 (d) 所示。

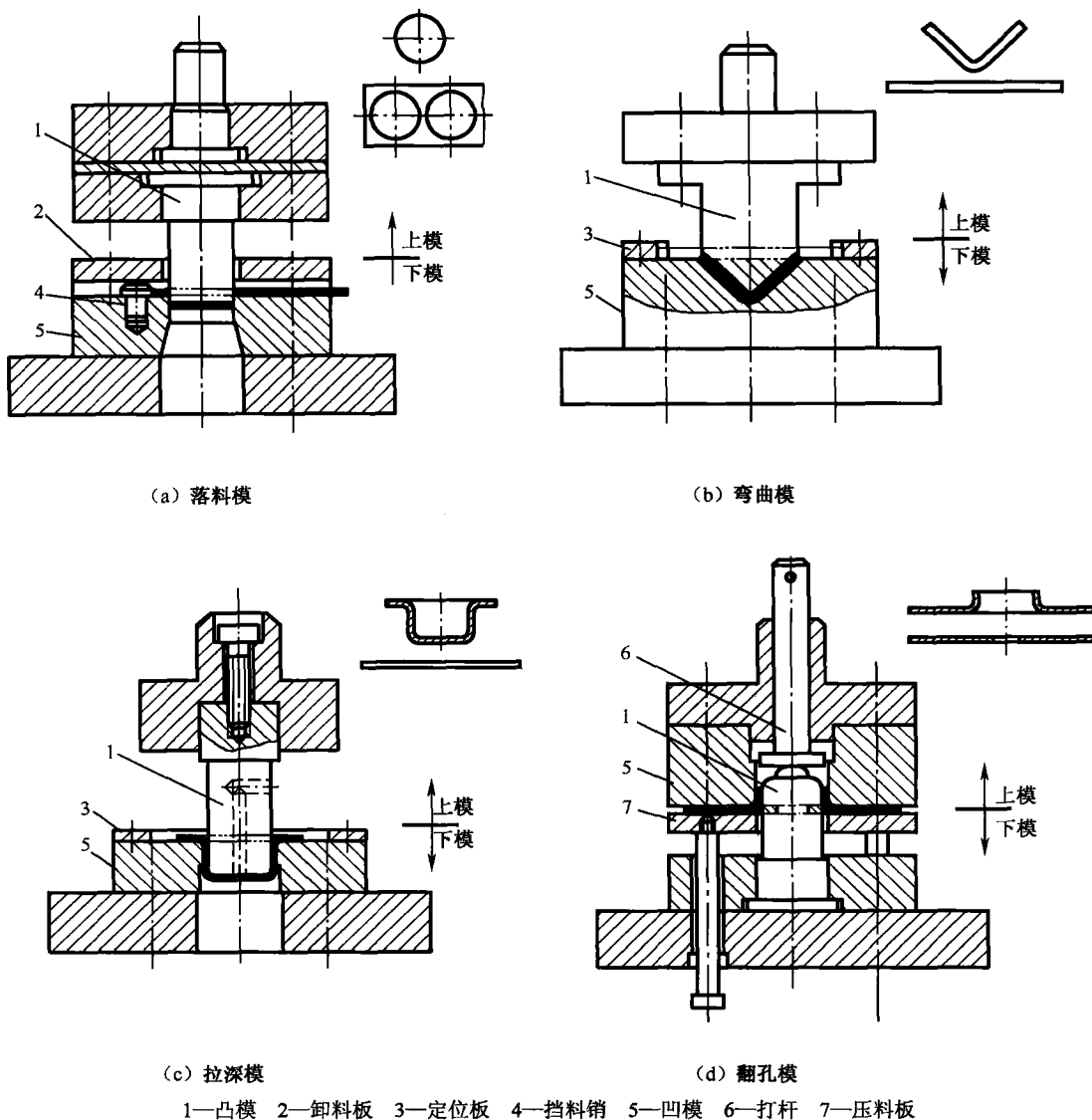


图 1.1 常见冲压模具的结构简图

2. 根据工序组合程度分类

可分为单工序模、复合模和级进模。

(1) 单工序模是指在压力机的一次行程中，只完成一道冲压工序的模具，如落料、冲孔、弯曲、拉深等。单工序模可以由一个凸模和一个凹模组成；也可以是多个凸模和凹模孔组成。

(2) 复合模是指只有一个工位，在压力机的一次行程中，在同一工位上同时完成两道或两道以上冲压工序的模具。压力机一次行程一般得到一个冲压件。

(3) 级进模（也称连续模）是指具有两个或更多的工位，在压力机的一次行程中，在不同的工位上逐次完成两道或两道以上冲压工序的模具。级进模所完成的同一零件的不同冲压工序是按一定顺序、相隔一定步距排列在模具的送料方向上的，压力机一次行程得到一个或数个冲

压件。

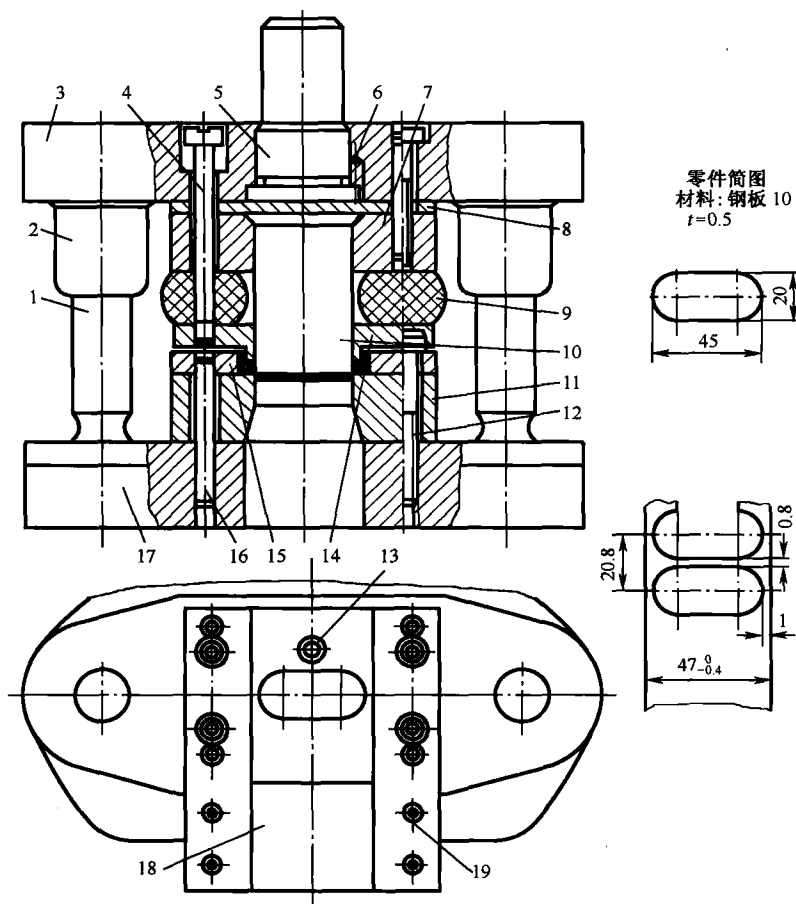
3. 按上、下模的导向方式分类

可以分为无导向模和有导向的导板模、导柱模。

此外，还可以按照凸、凹模的材料，凸、凹模的结构和布置方法，自动化程度进行分类。

1.1.4 冲压模具结构组成

图 1.2 所示是一副单工序冲裁模。它由上、下模两部分构成，上模由模柄 5、上模座 3、导套 2、凸模 10、垫板 8、固定板 7、卸料板 14 和螺钉、销钉等零件组成；下模由下模座 17、导柱 1、凹模 11、导料板 15、承料板 18 和螺钉、销钉等零件组成。上模通过模柄 5 被安装在压力机滑块上，随滑块作上下往复运动，因此称为活动部分。下模通过下模座被固定在压力机工作台上，所以又称为固定部分。



1—导柱 2—导套 3—上模座 4—卸料螺钉 5—模柄 6—防转销 7—凸模固定板 8—垫板
9—橡胶 10—凸模 11—凹模 12—螺钉 13—挡料销 14—卸料板 15—导料板
16—销钉 17—下模座 18—承料板

图 1.2 单工序冲裁模

从上述模具可以看出，冲压模具的组成零件可以分为工艺零件和结构零件两大类，如图 1.3 所示。

1. 工艺零件

工艺零件是指直接参与完成冲压工艺过程并和坯料直接发生作用的零件。

工艺零件进一步又可分为以下几种。

(1) 工作零件是指实现冲压变形, 使材料正确分离或塑性变形, 保证冲压件形状的零件, 包括凸模、凹模、凸凹模等。

(2) 定位零件是指保证条料或毛坯在模具中的正确位置的零件, 包括导料板、导料销、侧压板、导正销、侧刃、挡料销等。

(3) 压料零件是指拉深工序中防止工件起皱的零件, 包括压料板、压料圈等。

(4) 卸料及出件零件是指将冲裁后由于弹性恢复而卡在凹模孔内或箍在凸模上的工件或废料脱卸下来的零件。卸料零件包括卸料板、弹簧、橡皮等。出件零件包括推件块、推杆、顶件块、顶杆等。

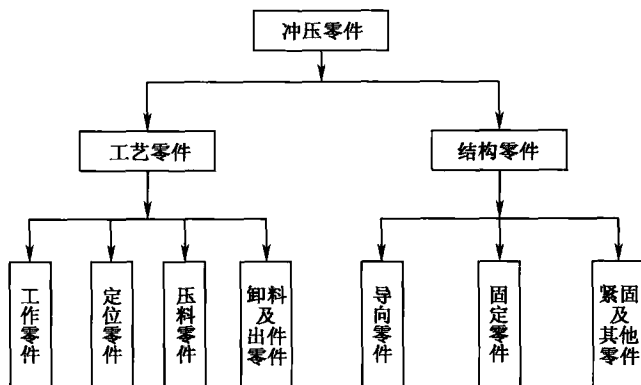


图 1.3 冲压模具的组成零件

2. 结构零件

结构零件是指不直接参与完成冲压工艺过程, 也不和坯料直接发生作用, 只对模具完成工艺过程起保证作用或对模具的功能起完善作用的零件。

结构零件进一步又可分为以下 3 种。

(1) 导向零件是指保证上模对下模正确位置和运动的零件, 一般由导套和导柱组成。

(2) 固定零件是指承装模具零件或将模具安装固定到压力机上的零件, 如上模座、下模座、凸、凹模固定板、模柄等。

(3) 紧固及其他零件。如螺钉、定位销等。



不是所有的冲压模具都必须具备上述零件, 但是工作零件、必要的固定零件等是不可缺少的。

1.2

冲压设备

冲压设备是用来为模具实现压力加工提供动力和运动的设备。常见的冲压设备有机械压力机和液压机。曲柄压力机属于机械压力机, 是广泛应用的冲压设备, 能进行各种冲压工艺, 直接生产出半成品或制件。常见的曲柄压力机如图 1.4 所示。