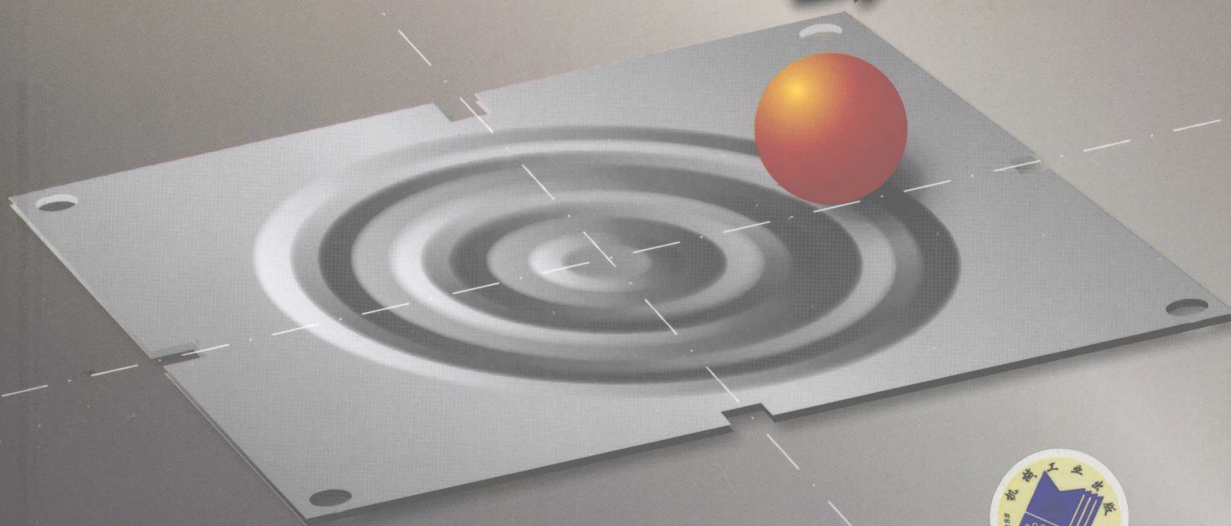


钟翔山 等编著

冷冲模设计 应知应会



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

冷冲模设计应知应会

钟翔山 等编著

机械工业出版社

本书由浅入深、循序渐进地从冷冲模设计的预备知识、基础知识及设计技能三个部分进行了介绍,在对冷冲压加工各工序的工艺理论基础、工艺参数的确定、模具结构设计等实践经验总结的基础上,以新的视角,对来自生产一线的实例进行了分析。通过对各种实例的剖析,将冷冲压的加工工艺及模具设计与制造的具体结构、要点一一加以详述,既按加工工序分门别类地进行介绍,又突出了各工序的综合运用。选取的实例大多是加工中的疑难杂症,所采用的工艺方案及设计的模具结构多有巧妙之处。全书内容详尽实用,结构清晰明了。

本书可供从事冲压工艺及模具设计工作的工程技术人员、工人使用,也可供相关专业在校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

冷冲模设计应知应会/钟翔山等编著. —北京:机械工业出版社, 2008.8

ISBN 978-7-111-24751-7

I. 冷… II. 钟… III. 冷冲压-冲模-设计 IV. TG385.2

中国版本图书馆CIP数据核子(2008)第118398号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈保华 责任编辑:陈保华 高依楠

版式设计:霍永明 责任校对:姚培新

封面设计:姚毅 责任印制:邓博

北京京丰印刷厂印刷

2008年9月第1版·第1次印刷

169mm×239mm·28印张·514千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-24751-7

定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379644

封面无防伪标均为盗版

前言

模具是工业生产的重要工艺装备,是实现少、无切削不可缺少的工具,有“工业软黄金”、“金属加工业中的帝王”等美誉,广泛用于工业生产中的各个领域。

随着越来越多国外投资集团加工制造业的转移,我国已逐渐成为世界的制造业中心,而伴随着世界制造大国的形成、新时期市场经济的建立,产品市场、价格、质量的竞争越来越激烈,使工艺方案的制订及模具设计呈现出近乎苛刻的“优质、高产、低耗”要求,相信直接从事设计、制造的人员更有亲身的感受。

模具设计,首先是定方案,只有方案确定后才能根据相关数据进行具体的模具设计。显然,方案的选定是战略上的谋划,具体的设计则是战术上的实施。模具设计的这种特点决定了它具有极强的实践性、实用性,而这种实用能力往往须经多年生产实践的积累与总结才可获得。有鉴于此,让院校毕业生尽快地适应工作,缩短自身成长周期,便是本书写作的初衷,也是本书想极力解决的问题。

记得作者刚出校门时,分配到某大型军工企业从事冷冲压模具设计、制造工作。虽然在大学所学就是模具专业,可谓专业对口,但具体工作起来却是困难重重,最明显的感受就是实际经验甚少,而实用的参考资料缺乏,无法及时突击充电弥补,往往一个现在看来非常简单的问题都弄得手足无措。对于当时的自己,能多点实用性的参考资料该有多好!

近20年来,作者除了直接从事军工方面产品的模具设计、制造及新产品开发研制技术工作外,还与国内汽车、电器行业有过业务交流,与国外大型工程机械企业有过技术合作,与合资企业进行过相关产品零部件的开发及模具设计、制造。后来又担任上海、深圳等地的仪器仪表、无线电等民营企业的技术服务及咨询。多行业领域的涉足,使作者得到了锻炼,开拓了视野,丰富了阅历,积累了较多的素材和经验,其中有成功的喜悦,也有失败的苦恼。有感于设计之路的艰辛,有鉴于自身的成长,写作此书的想法日益强烈,终成此书。

本书注重实用,大部分篇幅是对实例的分析,力图通过对各种实例的剖析,将冷冲压加工工艺方案及模具设计与制造的具体结构、要点一一加以论述。为此,既按冲压加工工序分门别类地进行介绍,又突出各工序的综合运用。书中选取的实例均来自生产一线,而且大多数是加工中的“疑难杂症”,所采用的工艺方案及设计的模具结构多有巧妙之处,相信这种安排是读者最希望看到的,也会对读者有一定的帮助。考虑到循序渐进的原则,在书中前几章对冲压变形过程的

基本原理进行了简述,同时介绍了冲压模具设计中需用的、又经自己使用验证的各种计算公式、数据资料、典型结构,以期使读者既能把它当作一本提高实际工作能力的参考书,又能当成日常工作中的手册。然而,由于工作接触范围所限,本书对大型覆盖件模、高精度级进模、数控加工技术及计算机 CAD/CAM/CAE 技术尚未涉及,恳请读者谅解。

本书由钟翔山主笔,特邀钟礼耀高工、钟翔屿博士、孙东红高工、钟静玲高工、周莲英、曾冬秀、陈黎娟参与编写和整理资料工作,在此对他们的辛勤工作表示衷心的感谢。全书由钟翔山整理统稿,钟翔山、钟礼耀校审。

在本书的编写过程中,得到了中联西北工程设计研究院工艺所高级工程师张正修老师的教诲和热情帮助,以及同行及有关专家的指导和鼓励,在此一并表示由衷的感谢!尽管本书经过了作者十多年的酝酿、积累、储备,然而由于水平有限,经验不足,疏漏错误之处难免,热诚希望读者指正。

钟翔山

目 录

前言

第1章 冷冲压设计预备知识	1
1.1 冷冲压概述	1
1.2 冲压的基本工序及其模具结构	1
1.3 冷冲压常用设备	3
1.3.1 冷冲压设备概述	3
1.3.2 常用压力机	4
1.3.3 冲压设备的选择	6
1.4 冷冲压加工特点	6
1.5 冲压加工中的金属塑性变形	7
1.5.1 金属的塑性变形	7
1.5.2 影响塑性变形的因素	8
1.6 冲压成形中的变形趋向性	10
1.7 变形趋向性的控制及其运用	11
1.8 冲压模具的典型结构	13
1.8.1 冲裁模	13
1.8.2 弯曲模	15
1.8.3 拉深模	16
1.8.4 成形模	18
1.8.5 双动拉深模	19
1.9 冷冲模主要零部件的结构	19
1.9.1 工作零件	20
1.9.2 定位零件	20
1.9.3 卸料零件	21
1.9.4 导向零件	23
1.10 冷冲模设计的其他常用标准件	24
第2章 冲裁模设计基础	26
2.1 冲裁过程分析	26
2.2 冲裁模设计的考虑因素	27
2.3 冲裁件的工艺性分析	30
2.4 冲裁时的排样	30
2.5 冲裁的有关计算	33
2.5.1 冲裁力的计算	33

2.5.2 卸料力和推件力	33
2.5.3 模具压力中心的计算	34
2.5.4 螺旋钢丝弹簧的计算	35
2.6 斜刃模具和阶梯凸模的冲裁	37
2.7 冷压用主要材料的力学性能	38
2.8 冲裁凸模的设计	40
2.8.1 凸模形式及其固定	40
2.8.2 凸模的长度	41
2.8.3 凸模强度的校核	42
2.9 冲裁凹模的设计	43
2.9.1 凹模的外形尺寸	43
2.9.2 凹模刃口的形状及应用	44
2.9.3 镶拼结构凸、凹模的分块原则	45
2.10 凸凹模的最小壁厚	45
2.11 冲裁模间隙及凸、凹模制造偏差的关系	46
2.12 圆形零件冲裁凹模和凸模制造尺寸的计算	49
2.13 卸料板和凸模之间的间隙	51
2.14 其他冲裁模	51
2.14.1 非金属材料的冲裁	51
2.14.2 硬质合金冲裁模	52
2.14.3 小批量多品种生产用模具	53
2.15 冲模零件的材料和热处理要求	55
第3章 弯曲模设计基础	57
3.1 弯曲过程分析	57
3.2 弯曲件的结构工艺性	58
3.3 弯曲力的计算	59
3.4 弯曲零件的毛坯长度计算	61
3.4.1 板料弯曲的毛坯长度计算	61
3.4.2 型钢弯曲的毛坯长度计算	63
3.5 弯曲回弹的确定	66
3.6 双角弯曲时凸模、凹模间的间隙	69
3.7 弯曲模工作部分结构尺寸	70
3.8 斜楔的设计	71
第4章 拉深模设计基础	74
4.1 拉深过程分析	74
4.2 拉深件的工艺性	75
4.3 拉深件毛坯的修边余量	76
4.4 旋转体拉深件毛坯尺寸的计算	77

4.5 筒形件的工序计算	85
4.5.1 无凸缘筒形件的极限拉深系数	85
4.5.2 无凸缘筒形件拉深次数的确定	86
4.5.3 有凸缘筒形件工艺制订的原则	88
4.5.4 宽凸缘筒形件拉深系数的确定	88
4.5.5 宽凸缘筒形件拉深次数的确定	89
4.5.6 圆筒零件各道拉深工序拉深高度的计算	90
4.6 旋转阶梯形件的拉深	92
4.7 矩形件的拉深	93
4.7.1 矩形件拉深次数的确定	93
4.7.2 浅矩形件拉深毛坯展开尺寸的确定	95
4.8 其他形状零件的拉深	96
4.8.1 半球形和抛物线形件的拉深	96
4.8.2 锥形件的拉深	98
4.9 反拉深	100
4.10 压边圈的采用及压边力的计算	101
4.11 拉深力的计算	102
4.12 拉深模工作部分的设计	105
4.12.1 拉深模工作部分的尺寸	105
4.12.2 拉深模的间隙	105
4.12.3 拉深凹模圆角半径的确定	106
4.12.4 凸模圆角半径 $r_{\text{凸}}$ 的确定	108
4.12.5 拉深凸模和凹模的结构	108
4.13 拉深加工中的辅助工序	109
4.13.1 各种金属的退火规范	109
4.13.2 润滑	110
4.13.3 酸洗	111
第5章 成形模设计基础	113
5.1 起伏成形	113
5.1.1 起伏成形的极限变形程度及变形力	113
5.1.2 压凸包的判别及其许可成形高度	114
5.2 翻边	114
5.2.1 内孔翻边	114
5.2.2 外缘翻边	117
5.2.3 变薄翻边	118
5.3 缩口	119
5.4 胀形	120
5.5 校形	122

5.5.1 校平	122
5.5.2 整形	122
5.6 旋压	122
5.5 冷挤压	123
第6章 冲裁模设计技能	126
6.1 冲裁模设计步骤	126
6.2 冲裁模设计示范	126
6.3 筒体倒装式侧孔冲模设计	129
6.4 不锈钢管切窗模设计	131
6.5 斜面盖冲孔模设计	133
6.6 圆钢切断模设计	135
6.7 管料切断模设计	137
6.8 厚板小孔冲模设计	139
6.8.1 连板小孔冲模设计	139
6.8.2 铰钩小孔冲模设计	140
6.9 垫片冲压工艺改进及模具设计	142
6.9.1 一种复合两种垫片加工的冲孔—落料复合模设计	142
6.9.2 一种复合三种垫片加工的冲孔—落料复合模设计	143
6.10 异形垫片聚氨酯橡胶冲裁模的设计	145
6.11 齿圈精密冲裁复合模设计	148
6.12 精密冲裁的质量问题分析与解决措施	150
6.13 提高冲裁件质量的方法	151
第7章 弯曲模设计技能	153
7.1 弯曲模设计步骤	153
7.2 弯曲模设计示范	154
7.3 护板弯曲模设计及改进	155
7.4 可弯制不同尺寸U形件的弯曲模	157
7.5 Z形件弯曲模设计	159
7.6 在压力机上成形小圆弧半径的钢管	160
7.7 支承板转轴式压弯模设计及改进	163
7.8 卡环正反复合弯曲模设计	167
7.9 支架弯曲模设计	168
7.10 齿座冲压工艺改进及模具设计	171
7.11 支架冲压工艺及模具设计改进	174
7.12 异形夹的斜楔弯曲模设计	179
7.13 支座热压模设计及改进	180
第8章 拉深模设计技能	185
8.1 拉深模设计步骤	185

8.2	拉深模设计示范	186
8.3	阶梯形异形盖的拉深工艺及模具设计	190
8.4	微电动机壳体拉深挤切复合模设计改进	196
8.5	油盖工艺分析及模具设计	199
8.6	手轮正反拉深复合模的设计及改进	202
8.7	拉深加工中蓝脆与氢脆的产生及预防	204
8.8	检测套冲压工艺及模具设计	209
8.9	抛物面形盖的挤压拉深模设计	213
8.10	球壳正反拉深复合模设计	215
8.11	小圆角多阶梯轴承盖的拉深整形分析及模具设计	218
8.12	生产中减少拉深次数的常用途径	221
8.13	拉深件的质量分析	223
第9章	成形模设计技能	226
9.1	成形模设计步骤	226
9.2	成形模设计示范	226
9.3	半箱体破裂原因分析及模具改进	228
9.4	齿轮套工艺分析及模具设计	231
9.5	托盘翻边整形复合模设计	234
9.6	防尘盖台阶压合模设计	237
9.7	一种橡胶筒易成形模的设计	241
9.8	轴壳扩径、缩口复合模设计	242
9.9	轴套机械—橡胶胀形复合模设计	246
9.10	漏盘成形冲孔复合模设计及改进	248
9.11	排气管镦头模设计	252
9.12	微汽底盘油管成形工艺及模具设计	254
9.13	簧片的相变超塑性成形	257
9.14	圆筒侧壁成形模设计	261
9.15	内六角孔的冷挤压模设计及改进	263
第10章	复合模设计技能	266
10.1	复合模设计步骤	266
10.2	复合模设计示范	267
10.3	半弧板加工工艺及模具设计改进	270
10.4	大、小摩擦片工艺分析及模具设计	273
10.5	底座冲压工艺及模具设计的改进	276
10.6	底板冲切成形校正复合模设计	280
10.7	底盖工艺分析及模具设计	282
10.8	底壳冲压工艺改进及模具设计	285
10.9	碟簧模设计	289

10.10	顶盖成形、拉深、校正复合模设计	292
10.11	对焊式护罩工艺方案分析及模具设计	297
10.12	夹体模具设计及加工改进	300
10.13	利用数控回转头压力机冲切及成形大尺寸圆弧	303
10.14	消音筒冲压工艺及模具设计的改进	306
10.15	轴保持架工艺分析及模具设计	310
10.16	柳元管冲压工艺及模具设计	314
10.17	锁扣凸台的压凸—冷挤复合模设计	318
10.18	筒体落料—正、反拉深复合模设计	321
10.19	罩圈落料—拉深—冲孔—翻边复合模设计	325
10.20	下板成形—切底复合模设计	328
10.21	带齿垫圈的冲孔—落料—成形复合模设计	331
10.22	防波套落料—冲孔—翻边复合模设计	333
10.23	上板冲压工艺及模具设计改进	337
10.24	椭圆形装饰盖工艺分析及模具设计	340
10.25	密封罩工艺分析及模具设计	344
10.26	挂钩冲压工艺及模具设计	347
10.27	常见工序复合的模具结构及其复合条件	351
第11章 级进模设计技能		356
11.1	级进模设计步骤	356
11.2	排样图的设计要点	356
11.3	级进模设计示范	359
11.4	接线座多工位级进模设计	362
11.5	链条片无废料排样级进模设计	364
11.6	电极罩多工位级进模设计及制造	367
11.7	电极片级进模设计	371
11.8	焊片多工位级进模设计	375
第12章 冷冲压工艺规程的编制技能		378
12.1	冷冲压工艺规程编制的一般步骤	378
12.2	手轮本体的冲压工艺规程编制	380
12.3	半圆法兰的冲压工艺规程编制	382
12.4	内弧板的冲压工艺规程编制	385
12.5	弹链导板的冲压工艺规程编制	388
12.6	密封罩的冲压工艺规程编制	390
12.7	端盖的冲压工艺规程编制	391
12.8	异形盖的冲压工艺规程编制	393
12.9	带球形的锥形盖的冲压工艺规程编制	395
12.10	连接座的冲压工艺规程编制	396

附录	399
附录 A 冲压件未注公差尺寸的极限偏差	399
附录 B 冲压模零件常用公差、配合及表面粗糙度	401
附录 C 常用材料的软化热处理规范	402
附录 D 国标冷冲模零件摘录	404
附录 E 市场冷冲模用零件摘录	423
附录 F 型钢的重心距位置表	428
参考文献	435

第1章 冷冲压设计预备知识

1.1 冷冲压概述

冷冲压又称板料冲压,是压力加工中的先进方法之一。它是在常温下利用冲模在压力机上对材料施加压力,使其产生分离或变形,从而获得一定形状、尺寸和性能的零件的加工方法,而冷冲模则是冷冲压加工中所用的工艺装备。

由于冷冲压加工出的产品主要是由模具保证的,因此,具有质量稳定、操作简便、生产效率高、易于实现机械化与自动化等诸多优点。基于此,冷冲压加工在机械、电子、航空、航天等行业得到广泛的应用。

根据冷冲压加工变形的性质来看,可划分为分离工序和变形工序两大类。

分离工序是将冲压件或毛坯沿一定的轮廓线相互分离,它主要包括冲孔、落料、切断、切边、剖切、切舌等工序。

变形工序是在材料不产生破坏的前提下,使毛坯发生塑性变形,形成所需要的形状及尺寸的制件,它包括弯曲、卷圆(又称卷边)、拉深、变薄拉深、翻边、局部成形、胀形、缩口、冷挤压等工序。

在诸多的变形工序中,根据其冲压成形工艺过程的力学特点,又可划分为伸长类成形工艺、压缩类成形工艺两大类。

伸长类成形工艺即是成形过程中受到的最大主应力为拉应力,与最大拉应力相对应的主导的强制变形是正应变的成形工艺。主要有:翻边、胀形、扩口、弯曲(外层)。

压缩类成形工艺即是成形过程中受到的最大主应力为压应力,与最大压应力相对应的主导的强制变形是负应变的成形工艺。主要有:弯曲(内层)、拉深、缩口。

1.2 冲压的基本工序及其模具结构

冲压基本工序可分为分离类工序与塑性变形类工序两大类。

分离类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的冲压加工方法。

塑性变形类工序是使冲压毛坯在不产生破坏的前提下发生塑性变形,以获得

所要求的形状、尺寸和精度的冲压加工方法。

分离类工序主要包括冲裁（冲孔、落料）、切口、切断、切边、剖切等工序，各工序主要特点如下：

(1) 落料。用模具沿封闭轮廓线冲切板料，切下部分是工件，其工序简图及模具简图见图 1-1a。

(2) 冲孔。用模具沿封闭轮廓线冲切板料，切下部分是废料，其工序简图及模具简图见图 1-1b。

(3) 切断。用剪刀或模具将板料沿不封闭轮廓线分离，其工序简图及模具简图见图 1-1c。

(4) 切口。用模具沿不封闭轮廓将部分板料切开并使其下弯，其工序简图及模具简图见图 1-1d。

(5) 切边。用模具将工件边缘的多余材料冲切下来，其工序简图及模具简图见图 1-1e。

(6) 剖切。用模具将冲压成形的半成品切开成为两个或数个工件，其工序简图及模具简图见图 1-1f。

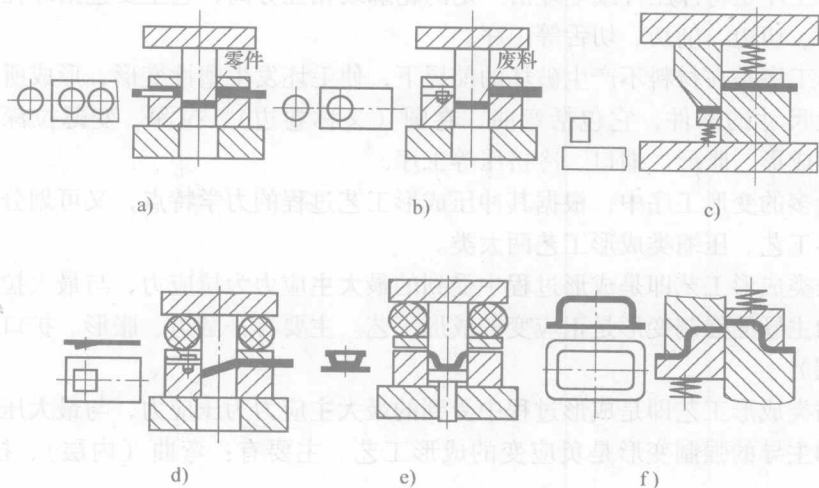


图 1-1 分离类工序及模具简图

- a) 落料工序及模具简图 b) 冲孔工序及模具简图 c) 切断工序及模具简图
d) 切口工序及模具简图 e) 切边工序及模具简图 f) 剖切工序及模具简图

变形工序主要包括弯曲、拉深，成形（翻边、缩口、胀形、起伏成形、整形），冷挤压等工序，各工序主要特点如下：

(1) 弯曲。用模具将板料弯成各种角度和形状，其工序简图及模具简图见图 1-2a。

(2) 拉深。用模具将板料毛坯冲制成各种开口的空心件，其工序简图及模具简图见图 1-2b。

(3) 起伏成形。用模具将板料局部拉深成凸起和凹进形状，其工序简图及模具简图见图 1-2c。

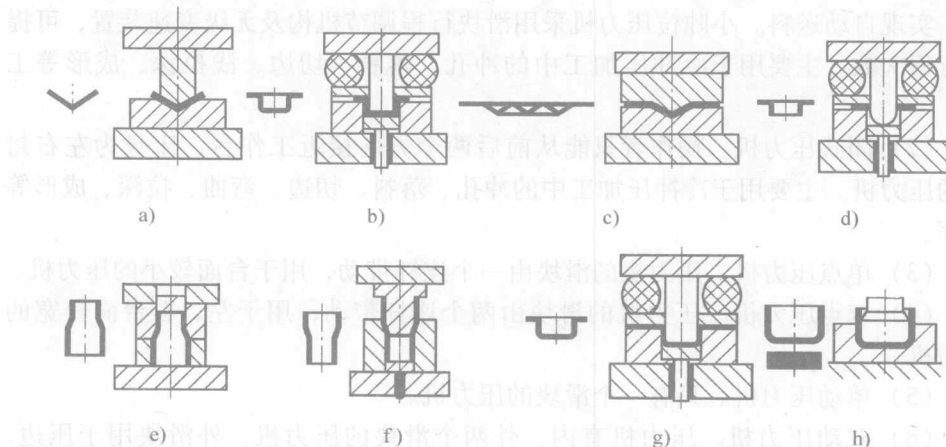


图 1-2 变形类工序及模具简图

a) 弯曲工序及模具简图 b) 拉深工序及模具简图 c) 起伏成形工序及模具简图
d) 翻边工序及模具简图 e) 缩口工序及模具简图 f) 胀形工序及模具简图
g) 整形工序及模具简图 h) 冷挤压工序及模具简图

(4) 翻边。用模具将板料上的孔或外缘翻成直壁，其工序简图及模具简图见图 1-2d。

(5) 缩口。用模具使空心件或管状毛坯的径向尺寸缩小，其工序简图及模具简图见图 1-2e。

(6) 胀形。用模具使空心件或管状毛坯向外扩张，使径向尺寸增大，其工序简图及模具简图见图 1-2f。

(7) 整形。将翘曲的平板件压平或将成形件不准确的地方压成正确形状，其工序简图及模具简图见图 1-2g。

(8) 冷挤压。使金属沿凸、凹模间隙或凹模模口流动，从而使原毛坯转变为薄壁空心件或横断面不等的半成品，其工序简图及模具简图见图 1-2h。

1.3 冷冲压常用设备

1.3.1 冷冲压设备概述

冷冲压常用设备主要有机械压力机、液压压力机及自动压力机、剪板机等。

其中,机械压力机按其结构形式和使用对象及用途主要分为:

(1) 开式压力机。操作者可以从前、左、右三个方向接近工作台,床身为整体型的压力机,采用刚性离合器,结构简单,不能实现寸动行程,工作台下设气垫供浅拉深时切边或工件顶出之用。可附设通用的辊式或夹钳式等送料装置,实现自动送料。小吨位压力机采用滑块行程调节机构及无级变速装置,可提高行程次数。主要用于冷冲压加工中的冲孔、落料、切边、浅拉深、成形等工序。

(2) 闭式压力机。操作者只能从前后两个方向接近工作台,床身为左右封闭的压力机。主要用于冷冲压加工中的冲孔、落料、切边、弯曲、拉深、成形等工序。

(3) 单点压力机。压力机的滑块由一个连杆带动,用于台面较小的压力机。

(4) 双点压力机。压力机的滑块由两个连杆带动,用于左、右台面较宽的压力机。

(5) 单动压力机。只有一个滑块的压力机。

(6) 双动压力机。压力机有内、外两个滑块的压力机,外滑块用于压边,内滑块用于拉深。主要用于拉深,所以又称为拉深压力机。

(7) 可倾压力机。压力机的床身可以在一定角度范围内向后倾斜的压力机。

(8) 多工位自动压力机。结构与闭式双点压力机相似,但装有自动进料机构和工位间的传送装置,传送机构与主轴和主滑块机械连接,在任何速度下都能保持同步操作,能按一定顺序自动完成落料、冲孔、拉深、弯曲、整形等,每一行程可生产一个制件。

(9) 高速压力机。冲压速度在 600 次/min 以上,送料精度依型号不同高达 $\pm (0.01 \sim 0.03) \text{ mm}$,主要用于电子、仪表、汽车等行业的特大批量的冲裁、弯曲、浅拉深等工序的生产冲孔、落料等工序。

(10) 精密冲裁压力机。除主滑块之外,还设有压边和反压装置,其压力可分别调整,机身精度高,刚性好,具有封闭高度调节机构,调节精度高,主要用于精密冲裁。

(11) 数控回转头压力机。整机由计算机控制,带有模具刀库的数控冲切及步冲压力机,能自动,快速换模,通用性强,生产率高,突破了传统冲压加工离不开专用模具的束缚,主要用于冲裁、切口及浅拉深。

1.3.2 常用压力机

1. 曲柄压力机 曲柄压力机是冲压车间常用的压力机,它是以曲柄传动的锻压机械,主要用于冲裁、弯曲、拉深、胀形、挤压和模锻等。

曲柄压力机运动原理如图 1-3 所示。工作时,电动机输出端口的小带轮 1 通过

V带将运动传给大带轮3,再经过齿轮变速传给曲轴7,而压力机运动的滑块9通过连杆8连接,这样就把曲轴的旋转运动变为滑块的直线往复运动,滑块运动的最高位置称为上死点位置,而最低位置称为下死点位置。

模具工作时,上模装在工作台上,下模直接装在工作台上或在工作台面上加垫铁以获得合适的闭合高度。

曲柄压力机的主要技术参数如下:

(1) 公称压力。曲柄压力机的公称压力是指滑块离下死点前某一特定距离或曲柄旋转到离下死点前某一特定角度时,滑块上所允许承受的最大作用力。公称压力是压力机的一个主要参数,我国压力机的公称压力已经系列化。

(2) 滑块行程。指滑块从上死点到下死点所经过的距离,其大小随工艺用途和公称压力的不同而不同。

(3) 行程次数。指滑块每分钟从上死点到下死点,然后再回到上死点所往复的次数。

(4) 闭合高度。指滑块在下死点时,滑块下平面到工作台上平面的距离。调节压力机连杆的长度,可以调节闭合高度的大小。当闭合高度调节装置将滑块调整到最上位置(此时连杆最短)时,闭合高度最大,称为最大闭合高度;将滑块调整到最下位置(此时连杆最长)时,闭合高度最小,称为最小闭合高度;闭合高度从最大到最小可以调节的范围,称为闭合高度调节量,也就是调节螺杆的调节量,即连杆最长与最短值的差值。

(5) 装模高度。当工作台面上装有工作垫板,并且滑块在下死点时,滑块下平面到垫板上平面的距离为装模高度,在最大闭合高度状态时的装模高度为最大装模高度,在最小闭合高度状态时的装模高度为最小装模高度。

2. 双动拉深压力机 双动拉深压力机主要用于拉深,它有两个分别运动的滑块,内滑块用于拉深,外滑块主要用于压边,通常内滑块采用曲柄连杆机构驱动,外滑块用曲轴凸轮机构,带侧滑块的曲柄杠杆机构或多杠杆机构驱动,外滑块通常有四个加力点,用于调整作用于坯料周边的压边力,它具有以下可满足拉

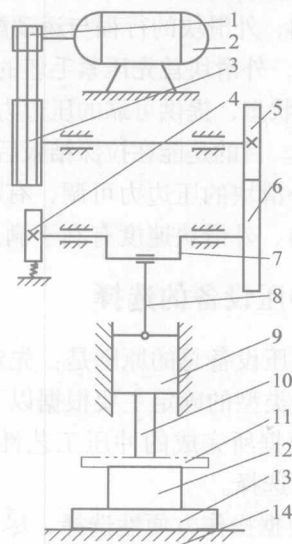


图 1-3 曲柄压力机运动原理图

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