



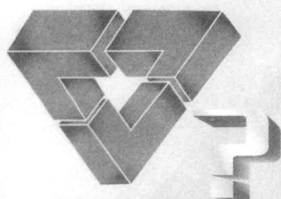
CHONGYA MUJU
SHIYONG JISHU
WENDA

李名望
主编

冲压模具 实用技术问答



化学工业出版社



CHONGYA MUJU
SHIYONG JISHU
WENDA

冲压模具 实用技术问答

李名望



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

冲压模具实用技术问答/李名望主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 2
ISBN 978-7-122-16211-3

I. ①冲… II. ①李… III. ①冲模-设计-问题解答
IV. ①TG385.2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 311951 号

责任编辑: 贾 娜
责任校对: 宋 夏

文字编辑: 张绪瑞
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 271 千字
2013 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



模具被称为“百业之母”，是工业生产的基础工艺装备，其应用非常广泛，在电子、汽车、电机、电器、仪表、家电和通信等产品中，60%~80%的零部件生产都依靠模具成形。目前我国存在一方面模具产业规模不断扩大，一方面模具技术人员短缺的问题，这在一定程度上影响了国内模具企业的生产质量。解决这一问题，模具技能型人才的培养是关键。本书就是为满足模具技术员学习的需要而编写的。本书采用问答的形式，对冲压模具设计与制造行业的基础知识和常见问题做了全面系统的介绍。

本书以实用为前提，以理论为基础，全面、系统地介绍了冲压模具基础知识、冲压模具所用设备、冲压模具常用材料、冲裁模结构设计、弯曲模结构设计、拉深模结构设计、其他冲压模具设计、冲压模具装配与调试、冲压模具安装与使用、冲压模具检测与修理等内容；并对生产中经常出现的技术问题做了比较详细的分析，提供了有效的解决办法。本书内容丰富，紧密联系生产实际，以通俗的语言、直观的图表，深入浅出地叙述了专业问题。本书既适合从事冲压模具相关工作的技术人员阅读，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

本书由湖南铁道职业技术学院李名望主编，参与编写的有李旭勇、徐正东、邹金柳、薛娟、丁建波、凌铁军、魏建波、谭留、李旭艳、毛当然、李旭秋、彭炎荣、邹建荣、陈湘舜、李旭辉等。本书编写过程中，得到了同行及有关专家的热情帮助、指导和鼓励，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大专家和读者批评指正。

编者

CONTENTS

目 录

1	第1章	Page
CHAPTER	冲压模具基础知识	1
1.1	什么是冷冲压?	1
1.2	冲压工序如何分类?	1
1.3	冲压生产有哪些特点?	7
1.4	什么是模具? 模具在生产中有何作用?	7
1.5	什么是冲压模具? 冲压模具有哪些类型?	8
1.6	冲压模具零件如何分类?	11
1.7	冲压生产的质量内容有哪些?	12
1.8	冲压件的质量指标指的是什么?	12
1.9	保证冲压件质量的措施有哪些?	12
1.10	冲压技术的发展表现在什么方面?	13
2	第2章	Page
CHAPTER	冲压模具所用设备	15
2.1	冲压模具安装所用设备有哪些?	15
2.2	冲压设备如何分类? 各有何特点?	15
2.3	压力机型号的表示方法如何?	16
2.4	曲柄压力机的工作原理是什么?	18
2.5	压力机由哪些部分组成? 它们的功能是什么?	19
2.6	压力机的主要结构类型有几种? 各有何特点?	20
2.7	压力机调整时包括哪些内容? 如何调整?	22
2.8	曲柄压力机的主要技术参数有哪些?	23
2.9	压力机标称压力和行程有什么关系?	24
2.10	压力机吨位如何选择?	25
2.11	曲柄滑块机构的结构形式如何?	25
2.12	模具超载时如何保护压力机?	26

2.13	模具的闭合高度与压力机有什么关系？如何调节？	28
2.14	什么是冲压模具的压力中心？模具的压力中心与选取压力机有什么关系？	29
2.15	如何借助压力机实现模具的上出件？	30
2.16	压力机上如何实现模具的间歇工作？	31
2.17	曲柄压力机的离合器有哪些类型？	31
2.18	曲柄压力机制动器的作用是什么？有哪些类型？	33
2.19	什么是压力机的精度和刚度？	33
2.20	压力机的精度和刚度对冲压生产有何影响？	33
2.21	如何选用曲柄压力机？	34
2.22	如何正确使用曲柄压力机？	36
2.23	曲柄压力机如何进行保养？	37
2.24	曲柄压力机常见故障有哪些？如何排除？	39

3 第3章冲压模具常用材料 Page 43

3.1	冲压用材料应满足哪些要求？	43
3.2	板料的冲压成形性能是指什么？	44
3.3	金属板料性能试验的方法有哪些？	44
3.4	什么是板料的拉伸试验方法？	45
3.5	什么是模具寿命？	47
3.6	模具有哪些失效形式？	48
3.7	影响模具失效的因素有哪些？	48
3.8	冲压模具材料有哪些类型？	48
3.9	冲压模具材料如何选用？	49
3.10	冲裁模具工作零件常用材料的基本特性是什么？	50
3.11	如何选用冲裁模具工作零件材料？	51
3.12	如何选用冲压模具结构零件材料？	52
3.13	冲压模具零件的材料和热处理要求如何？	53

4 第4章冲裁模结构设计 Page 55

4.1	什么是冲裁模？冲裁模有哪些类型？	55
-----	------------------	----

4.2	冲裁模的工作过程如何？	55
4.3	冲裁模由哪些部分组成？	57
4.4	无导向装置的落料模有什么结构特点？	58
4.5	导板式落料模有什么结构特点？	59
4.6	导柱式落料模有什么结构特点？	60
4.7	冲孔模有什么结构特点？	62
4.8	什么是连续模？连续模有哪些类型？	63
4.9	用导正销定距的连续模有什么结构特点？	63
4.10	用侧刃定距的连续模有什么结构特点？	65
4.11	无废料少废料的连续模有什么结构特点？	66
4.12	什么是复合模？复合模有哪些类型？	68
4.13	正装复合模有什么结构特点？	68
4.14	倒装复合模有什么结构特点？	70
4.15	正装复合模与倒装复合模各有什么优缺点？	71
4.16	什么是冲裁模的合理间隙？冲裁间隙对冲裁件质量 有何影响？	71
4.17	如何确定冲裁模的合理间隙？	73
4.18	冲裁凸模与凹模工作部分尺寸的计算原则是什么？	75
4.19	冲裁凸模与凹模工作部分尺寸与偏差如何计算？	76
4.20	冲裁凸模有哪些形式？如何设计冲裁凸模？	79
4.21	冲裁凹模有哪些形式？如何设计冲裁凹模？	83
4.22	什么是冲裁凸凹模？如何设计冲裁凸凹模？	88
4.23	冲裁模的凸模如何固定？	88
4.24	冲裁模的凹模如何固定？	88
4.25	冲裁模定位装置的设计方法是什么？	95
4.26	怎样设计冲裁模的卸料装置？	101
4.27	怎样设计冲裁模的推件装置？	102
4.28	冲裁模的导向装置如何设计？	103
4.29	如何选择冲裁模的模架？	104
4.30	如何选择冲裁模的模柄？	106
4.31	如何选用冲裁模的模座？	107
4.32	冲裁模紧固零件的选择原则是什么？	107
4.33	怎样冲裁细长孔及细长壁零件？	108

4.34	薄板冲裁模的设计应注意些什么?	110
4.35	厚板料冲裁模的设计应注意些什么?	111
4.36	设计厚料冲小孔冲模应注意什么?	114
4.37	冲裁模的设计要点是什么?	117
4.38	连续模设计时应注意什么?	119
4.39	复合模设计时应注意什么?	121
4.40	拼块式落料模有什么结构特点?	122
4.41	设计硬质合金冲裁模应注意什么?	124
4.42	非金属材料的冲裁有什么特点?	125
4.43	什么是精冲模? 精冲模加工零件有何特点?	127
4.44	精冲模的结构有什么特点?	128
4.45	精冲模设计应注意什么?	129

5 第5章弯曲模结构设计 Page 132

5.1	什么是弯曲模? 弯曲模的工作原理是怎样的?	132
5.2	常用弯曲模有哪些结构形式?	133
5.3	常用弯曲模凹模结构有哪几种?	138
5.4	弯曲件的结构工艺性是指什么?	142
5.5	什么是回弹现象? 怎样从弯曲模结构上减小回弹现象?	143
5.6	什么是偏移现象? 怎样从弯曲模结构上克服偏移现象?	144
5.7	什么是弯曲中性层? 弯曲中性层位置如何确定?	144
5.8	弯曲件的工序如何安排? 它与弯曲模有什么关系?	145
5.9	板料弯曲时的应力应变状态如何?	145
5.10	如何确定弯曲凸模和凹模的圆角半径?	145
5.11	弯曲凹模工作部分深度如何确定?	147
5.12	U形件弯曲凸模和凹模宽度尺寸如何计算?	148
5.13	怎样用模具弯曲管形零件?	149
5.14	怎样用模具弯曲型材零件?	149
5.15	斜楔滑块机构如何设计?	151
5.16	弯曲模设计要点是什么?	153

6.1	什么是拉深模？拉深模有哪些类型？	155
6.2	拉深模的工作过程如何？	155
6.3	无压边装置的圆筒形件首次拉深模结构特点是什么？ ...	156
6.4	带压边装置的圆筒形件拉深模结构特点是什么？	157
6.5	什么是圆筒形件的拉深系数？影响拉深系数的因素 有哪些？	157
6.6	圆筒形件的拉深次数如何确定？	159
6.7	圆筒形件拉深毛坯的尺寸如何计算？	159
6.8	圆筒形件拉深半成品的尺寸如何计算？	160
6.9	圆筒形件以后各次拉深有什么特点？	160
6.10	圆筒形件以后各次拉深的方法有哪些？	161
6.11	有凸缘的圆筒形件拉深有何特点？	161
6.12	如何确定圆筒形件拉深凹模与凸模的圆角半径？	162
6.13	如何确定圆筒形件拉深凸模与凹模工作部分尺寸及 偏差？	162
6.14	不用压边圈的拉深凹模与凸模结构有什么特点？	163
6.15	用压边圈的拉深凹模与凸模结构有什么特点？	164
6.16	如何确定拉深凸模与凹模之间的间隙值？	165
6.17	圆筒形件以后各次拉深模结构有什么特点？	166
6.18	落料拉深复合模结构特点是什么？	168
6.19	带料连续拉深模结构特点是什么？	169
6.20	盒形件拉深模结构特点是什么？	170
6.21	半球形件拉深模结构特点是什么？	171
6.22	曲面形状零件的拉深模有何结构特点？	172
6.23	锥形件拉深模有何结构特点？	173
6.24	大型覆盖件拉深模结构特点是什么？	174
6.25	如何确定大型覆盖件拉深模工作部分尺寸？	175
6.26	双动拉深模结构特点是什么？	177
6.27	拉深模的设计要点是什么？	178



第7章 其他冲压模具设计

Page

181

7.1	什么是成形模? 成形模包括哪几种类型?	181
7.2	什么是校平模? 校平模有何特点?	181
7.3	弯曲件整形模有哪几种结构形式?	183
7.4	拉深件整形模结构有什么特点?	184
7.5	内孔翻边模的结构特点是什么?	185
7.6	外缘翻边模有何特点?	188
7.7	小螺纹孔翻边模结构有何特点?	190
7.8	什么是缩口模? 缩口模有什么特点?	191
7.9	什么是胀形模? 胀形模有什么特点?	192
7.10	什么是聚氨酯橡胶模? 聚氨酯橡胶模有哪些类型?	194
7.11	各种聚氨酯橡胶模有何结构特点?	194
7.12	低熔点合金模有何结构特点?	197
7.13	锌合金模有何结构特点?	198
7.14	什么是组合冲模? 组合冲模的元件应满足什么要求?	200
7.15	什么是冲压模具的结构工艺性, 设计时应如何保证?	201
7.16	为了保证冲压模具使用方便, 设计时应注意什么?	202
7.17	为了便于冲压模具的维修, 设计时应注意什么?	203



第8章 冲压模具装配与调试

Page

204

8.1	冲压模具装配的技术要求是什么?	204
8.2	冲压模具装配的要点是什么?	205
8.3	如何确定冲压模具的装配顺序?	206
8.4	冲压模具的装配工艺过程如何?	206
8.5	冲压模具的装配方法有哪些?	208
8.6	冲压模具的凸模与凹模固定的方法有哪几种?	209
8.7	冲压模具的凸模与凹模的间隙如何控制?	218
8.8	怎样装配冲压模具的模架?	220

8.9	怎样装配单工序冲裁模？	225
8.10	连续模的装配要点是什么？	226
8.11	复合模的装配要点是什么？	228
8.12	弯曲模的装配要点是什么？	231
8.13	拉深模的装配要点是什么？	232
8.14	冲压模具调试的目的及内容是什么？	233
8.15	冲压模具调试的技术要求是什么？	234
8.16	冲压模具在调试过程中应注意什么？	234
8.17	冲裁模调试要点是什么？	235
8.18	冲裁模试冲时常见的缺陷有哪些？如何进行调整？	236
8.19	弯曲模调试要点是什么？	238
8.20	弯曲模试冲时常见的缺陷有哪些？如何进行调整？	239
8.21	拉深模调试要点是什么？	241
8.22	拉深模试冲时常见的缺陷有哪些？如何进行调整？	241
8.23	精冲模试冲时常见的缺陷有哪些？如何进行调整？	243
8.24	翻边模试冲时常见的缺陷有哪些？如何进行调整？	245
8.25	大型覆盖件冲模试冲时常见的缺陷有哪些？如何进行 调整？	246
8.26	冲压模具装配调试后如何进行验收？验收方法有 哪些？	247



第9章

Page

冲压模具安装与使用

249

9.1	冲压模具安装时应注意哪些事项？	249
9.2	冲压模具在安装使用前应做哪些技术准备工作？	249
9.3	冲压模具在压力机上安装的一般程序是什么？	251
9.4	冲压模具在压力机上如何安装？	254
9.5	无导向冲压模具的安装要点是什么？	256
9.6	有导向冲压模具的安装要点是什么？	257
9.7	怎样在双动冲床上安装模具？	257
9.8	怎样从压力机上卸下冲压模具？	258
9.9	冲压模具在使用过程中应注意什么？	259
9.10	冲压工作应采取哪些安全措施？	260

9.11	冲压模具结构的安全措施有哪些？	260
9.12	冲压操作的安全防护有哪些？	265

10	第10章	Page
	冲压模具检测与修理	268

10.1	为什么要对冲压模具进行检测？	268
10.2	冲压模具进行检测的内容有哪些？	268
10.3	冲压模具零件检测的内容有哪些？	269
10.4	如何对冲压模具零件线性尺寸进行检测？	270
10.5	如何对冲压模具零件表面粗糙度进行检测？	271
10.6	冲压模具零件淬火前后如何进行检测？	272
10.7	模具型面和型腔如何进行检测？	273
10.8	如何对冲压模具的模架进行检测？	274
10.9	冲压模具装配后检测内容和方法有哪些？	275
10.10	如何对冲压模具进行维护和保养？	277
10.11	什么是冲压模具的随机故障修理？	278
10.12	随机故障修理的内容和方法有哪些？	279
10.13	冲压模具的翻修原则和方法是什么？	280
10.14	模具修理过程中应注意哪些事项？	283
10.15	什么是冲压模具的耐用度？提高冲压模具耐用度 有何意义？	284
10.16	影响冲压模具耐用度的因素有哪些？	285
10.17	提高冲压模具耐用度的途径有哪些？	285

参考文献	Page
	289

第1章

冲压模具基础知识

1.1 什么是冷冲压？



答：冷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，从而获得具有一定形状、尺寸和性能的零件的压力加工方法。它不仅可以加工金属板料、棒（丝）料，也可加工非金属材料。

1.2 冲压工序如何分类？

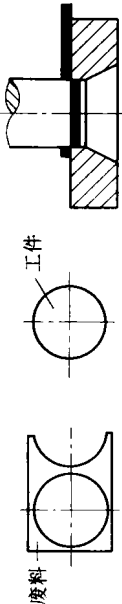
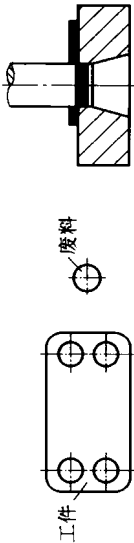
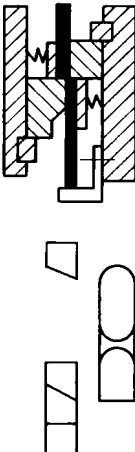
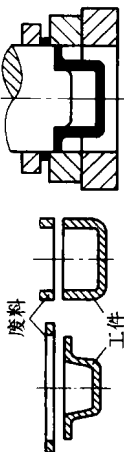


答：冲压加工的零件由于其形状、尺寸、精度要求、批量大小、原材料性能等不同，其冲压工艺方法多种多样，但概括起来可分为分离工序和变形工序两大类。分离工序是将冲压件或毛坯沿一定的轮廓相互分离；变形工序是在材料不产生破坏的条件下使毛坯发生塑性变形，成为所需要的形状及尺寸的制件。

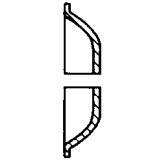
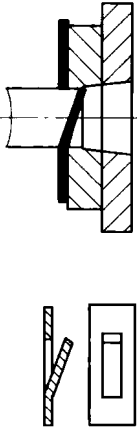
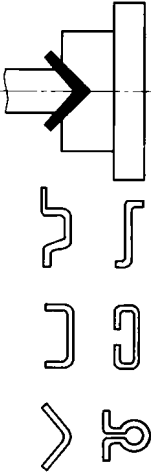
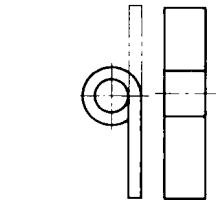
冲压工序又可分为五个基本工序。

- ① 冲裁：使板料实现分离的冲压工序。
 - ② 弯曲：将金属材料沿弯曲线弯成一定的角度和形状的冲压工序。
 - ③ 拉深：将平板料变成各种开口空心件，或者把空心件的尺寸作进一步改变的冲压工序。
 - ④ 成形：用各种不同性质的局部变形来改变毛坯或冲压件形状的冲压工序。
 - ⑤ 立体压制（体积冲压）：将金属材料体积重新分布的冲压工序。
- 每一种基本工序包括多种不同的加工方法，以满足各种冲压加工的要求（见表 1.1）。

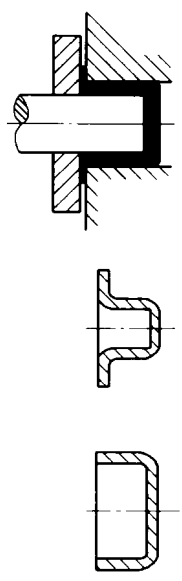
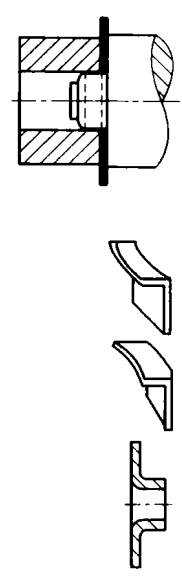
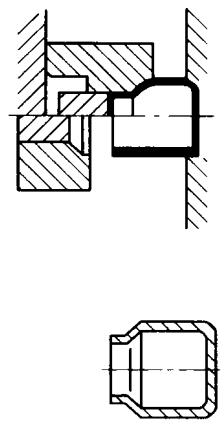
表 1.1 冷冲压工序的分类

类别	组别	工序名称	工序简图	特点
分离 工序	冲裁	落料	 废料 工件	将板料沿封闭轮廓分离， 切下部分是工件
		冲孔	 工件 废料	将毛坯沿封闭轮廓分离， 切下部分是废料
		切断		将板料沿不封闭的轮廓 分离
		切边	 废料 工件	将工件边缘的多余材料 冲切下来

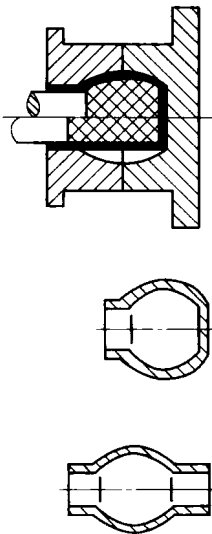
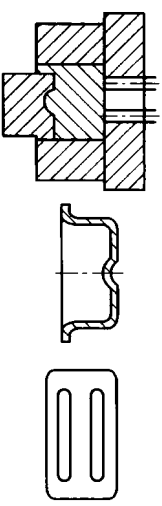
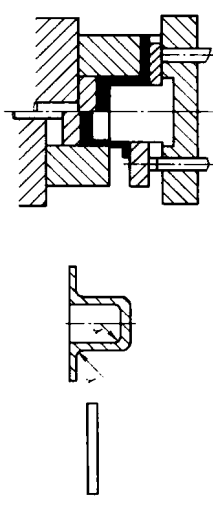
续表

类别	组别	工序名称	工序简图	特点
分离 工序	冲裁	剖切		将已冲压成形的半成品 切开成为两个或数个工件
		切舌		沿不封闭轮廓,将部分板 料切开并使其下弯
变形 工序	弯曲	压弯		将材料沿弯曲线弯成各 种角度和形状
		卷边		将毛坯端部弯曲成接近 封闭的圆筒形

续表

类别	组别	工序名称	工序简图	特点
变形 工序	拉深	拉深		将板料毛坯冲制成各种开口的空心件
	成形	翻边		将工件的孔边缘或工件的外缘翻成竖立的边
		缩口		使空心件或管状毛坯的径向尺寸缩小

续表

类别	组别	工序名称	工序简图	特点
变形 工序	成形	胀形		使空心件或管状毛坯沿 径向向外扩张,胀出所需的 凸起曲面
		起伏成形		将板料或工件局部成形 出各种形状的凸筋或凹陷
		校形		将翘曲的平板件压平或 将成形件不准确的地方压 成准确形状