

毕大森 主 编

冲压加工 速查速算 手册

CHONGYA JIAGONG
SUCHA SUSUAN SHOUCE



化学工业出版社

北工职院图书馆



0480344

毕大森 王 编

冲压加工 速查速算 手册

CHONGYA JIAGONG
SUCHA SUSUAN SHOUC



化学工业出版社

· 北京 ·

冲压生产是板料成形的重要方法之一，应用非常广泛。本书根据冲压生产的实际需求，介绍了冲压生产现行的各种标准；冲压生产所用的材料和热处理；冲裁、弯曲、拉深、成形等常用冲压工艺方法所涉及的工艺数据和计算方法以及冲压生产中经常遇到的工艺问题分析。

本书内容实用，查阅方便，既可供冲压生产技术人员工作查阅之用，也可供其他相关人员参考学习。

图书在版编目 (CIP) 数据

冲压加工速查速算手册/毕大森主编. —北京：化学工业出版社，2011.3

ISBN 978-7-122-09869-6

I. 冲… II. 毕… III. 冲压-手册 IV. TG38-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 216048 号

责任编辑：邢 涛

装帧设计：周 遥

责任校对：战河红

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 刷：北京永鑫印刷有限责任公司

装 订：三河市万龙印装有限公司

850mm×1168mm 1/64 印张 7½ 字数 213 千字

2011 年 2 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：25.00 元

版权所有 违者必究

Foreword

前言

冲压加工是金属板料的重要成形方法，它具有生产效率高、尺寸精度好、重量轻、成本低和易于实现机械化、自动化等优点，在汽车、机械、家电、电器、仪表、日常生活用品以及国防等各个工业生产部门中占有十分重要的地位。随着生产技术和各类新产品的不断问世，人们对冲压生产的品种、数量以及质量都提出了更高的要求，为了适应这一要求，我们编写了本书供从事冲压生产的技术人员学习和查阅。

本书根据冲压生产的实际需要，介绍了现行的冲压生产标准；冲压生产所用的材料及热处理；冲裁、弯曲、拉深、成形等常用冲压工艺方法所涉及的工艺数据和计算方法以及冲压生产中经常遇到的工艺问题分析。

本书第1、2章由天津理工大学毕大森编写，第3、4章由天津市中德职业技术学院刘立起编

写，第5、6章由天津理工大学宋继顺编写，全书由毕大森负责统稿。

书中欠妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2010年10月

欢迎购买锻压专业图书

书号	书 名	定价/元
01270	新编中外金属材料手册	198
06278	锻造技术问答	38
05263	冲压工上岗速成	26
05004	锻造工识图	25
03788	旋压成形工艺	38
04391	冲压工艺入门	25
04209	锻造工工作手册	39
04115	冲压工识图	25
02233	冲压成形工艺	42
02950	冲压模具设计与制造技术指南	36
03547	型钢孔型设计	36
02400	中外不锈钢和耐热钢牌号速查手册	58
03217	实用连铸连轧技术	38
01553	新编钢铁材料手册	39
00920	新编中外钢号速查手册	25
07722	世界钢铁牌号对照与速查手册	98

续表

书号	书 名	定价/元
8174	高氮钢和不锈钢——生产、性能与应用	32
07479	零件轧制成形技术	98
6776	先进结构材料	35
06479	模锻工艺与模具设计	58
06732	冲压排样技巧	19
06503	冲压模具机构设计 100 例	19
00092	中外钢号对照手册	92

化学工业出版社出版机械、电气、锻压、轧制、模具、热处理等专业技术图书。如要出版新著,请与编辑联系。如要以上图书的内容简介和详细目录,或要更多的科技图书信息,请登录 www.cip.com.cn。

地址: (100011) 北京市东城区青年湖南街13号 **化学工业出版社**

邮购: 010-64518800 (发行部邮购科)

编辑: 邢涛, 电话 010-64519282, 13661183278

E-mail: tao1223@vip.sina.com

Contents

目 录

1

概 论

- 1.1 常用冲压国家标准 1
 - 1.1.1 常用冲压国家标准术语 1
 - 1.1.2 常用冲压国家标准 49
- 1.2 冲压安全生产 63
 - 1.2.1 冲压车间噪声与振动危害及防治 63
 - 1.2.2 压力机安全操作 68
 - 1.2.3 模具使用安全措施 70

2

常用材料及热处理

- 2.1 冲压零件常用材料性能与规格 80
 - 2.1.1 金属材料性能指标 80
 - 2.1.2 冲压零件常用材料 85
 - 2.1.3 冲压零件常用材料规格 98
 - 2.1.4 冲压零件常用材料性能 111

2.2	冲压模具常用材料与热处理	117
2.2.1	冲压模具常用材料	117
2.2.2	冲压模具常用材料热处理	132
2.3	常用金属材料牌号对照表	138
2.3.1	常用钢号对照表	138
2.3.2	常用变形铝及变形铝合金属号 对照表	150
2.3.3	常用变形镁合金属号对照表	152

3

冲 裁

3.1	冲裁间隙	153
3.1.1	冲裁间隙选取	153
3.1.2	冲裁间隙对生产的影响	162
3.2	凸模与凹模刃口尺寸计算	169
3.2.1	尺寸计算原则	169
3.2.2	刃口尺寸计算方法	174
3.3	冲裁力	181
3.3.1	冲裁力的计算	181
3.3.2	卸料力、推件力和顶件力的计算	186
3.4	冲裁件排样	188

3.4.1	排样	188
3.4.2	搭边	198
3.4.3	条料宽度的计算	200
3.4.4	材料利用率的计算	205
3.5	整修	208
3.5.1	外缘整修	208
3.5.2	内孔整修	212
3.6	精密冲裁	217
3.6.1	精密冲裁变形过程及特点	218
3.6.2	精冲力计算	221
3.7	非金属材料的冲裁	231
3.7.1	非金属材料的冲裁	231
3.7.2	非金属冲裁间隙与搭边值	237
3.8	冲裁件质量分析	244

4

弯 曲

4.1	弯曲变形特点	251
4.1.1	弯曲变形过程	251
4.1.2	弯曲变形分析	251
4.1.3	最小相对弯曲半径	255

4.2 弯曲件工艺计算	260
4.2.1 弯曲件展开长度计算	260
4.2.2 弯曲力计算	267
4.2.3 弯曲用压力机额定压力的确定	272
4.3 弯曲回弹	274
4.3.1 影响弯曲回弹因素	274
4.3.2 弯曲回弹量确定	283
4.3.3 弯曲回弹控制	285
4.4 弯曲件质量控制	288
4.4.1 弯曲件尺寸精度	288
4.4.2 弯曲件的形状	292
4.4.3 弯曲件表面质量	295
4.4.4 弯曲模具使用注意事项	297

5

拉 深

5.1 拉深变形工艺	300
5.1.1 拉深变形过程	302
5.1.2 拉深中的起皱与拉裂	305
5.1.3 拉深变形特点	311
5.2 拉深件的工艺性	312

5.2.1	拉深成形极限	312
5.2.2	压料	319
5.3	圆筒形工件的拉深	321
5.3.1	毛坯尺寸计算	322
5.3.2	确定拉深因数和拉深次数	329
5.3.3	工序件的尺寸计算	331
5.4	带凸缘的筒形件拉深	336
5.4.1	毛坯尺寸计算	336
5.4.2	确定拉深工艺方法	337
5.4.3	确定拉深因数和拉深次数	341
5.4.4	工序件尺寸计算	344
5.5	矩形工件拉深	347
5.5.1	毛坯尺寸计算	350
5.5.2	拉深工艺计算	355
5.6	拉深模具	362
5.6.1	拉深凸、凹模间隙	362
5.6.2	拉深凸、凹模圆角半径	365
5.6.3	拉深用压边圈装置	367
5.6.4	典型拉深模具结构	370
5.7	拉深辅助工序	377
5.8	拉深件质量控制	383

成 形

6.1	胀形	395
6.1.1	胀形变形过程和特点	397
6.1.2	胀形变形程度计算	401
6.1.3	胀形力	409
6.2	起伏成形	409
6.2.1	起伏成形特点和变形极限	409
6.2.2	压加强筋形式和尺寸	412
6.2.3	凸台成形	414
6.2.4	起伏成形力计算	417
6.3	翻孔与翻边	419
6.3.1	翻孔与翻边形式	420
6.3.2	翻孔与翻边工艺计算	424
6.3.3	异形翻孔	429
6.3.4	变薄翻边	435
6.4	缩口	440
6.4.1	缩口变形程度	440
6.4.2	缩口毛坯尺寸计算	443
6.4.3	缩口力计算	443
6.5	旋压	447

6.5.1	普通旋压·····	448
6.5.2	变薄旋压·····	449
6.6	校平与整形·····	452
6.6.1	校平模类型·····	453
6.6.2	常用整形方法·····	454
6.6.3	校平力计算·····	458

参考文献

概 论

1.1 常用冲压国家标准

1.1.1 常用冲压国家标准术语

常用冲压国家标准术语来源于 GB/T 8845—2006《冲模术语》和 GB/T 8541—1997《锻压术语》。常用冲压国家标准术语对冲压生产所涉及的工艺、模具、设备词汇给出了准确的定义，并配有相应的英文，对于规范冲压标准和工艺技术文件具有重要的意义。

1.1.1.1 冲压 (stamping; pressing; sheet; forming)

(1) 冲裁 (blanking) 利用冲模将板料以封闭的轮廓与坯料分离的一种冲压方法。与冲裁相关的国家标准术语见表 1-1。

(2) 弯曲 (bending) 将板料、型材或管材在弯矩的作用下弯成具有一定曲率和角度的制件的成

形方法。与弯曲相关的国家标准术语见表 1-2。

表 1-1 与冲裁相关的国家标准术语

序号	标准术语	解 释
1	精密冲裁 (fine blanking; precision blanking)	用压边圈使板料冲裁区处于静液压作用下,抑制剪切裂纹的发生,实现塑性分离的冲裁方法
2	小间隙圆角刃口冲裁 (small clearance-round edge blanking)	冲裁间隙很小,凸模(冲孔)或凹模(落料)刃口带有小圆角的冲裁方法(如图 1-1 所示)。此方法冲裁区的静液压高,可以抑制裂纹产生,提高冲裁精度,是精密冲裁的一种
3	负间隙冲裁(negative clearance blanking)	在凸模直径大于凹模直径的模具内进行的冲裁方法
4	对向凹模冲裁 (blanking with opposed dies)	利用一个平面凹模和一个带凸台的凹模使材料实现分离与整修的冲裁方法(如图 1-2 所示)
5	橡皮冲裁(rubber pad blanking; rubber die blanking)	用橡皮作为通用的凸(或凹)模,而凹(或凸)模仍为刚性模的冲裁方法(如图 1-3 所示)
6	聚氨酯冲裁(polyurethane pad blanking)	用聚氨酯硅橡胶作为冲模的凸(或凹)模,而凹(或凸)模仍为刚性模的冲裁方法

续表

序号	标准术语	解 释
7	复合冲裁(blanking and piercing with combination tool)	用落料和冲孔的复合模具在压力机的一次行程中同时冲出工件的内外形状
8	无废料冲裁(scrap-free blanking)	在板料上对同样的坯料进行落料时,对坯料进行合理设计和排料,以避免产生废料的冲裁
9	冲裁力(blanking force)	冲裁时所需的凸模压力
10	落料(blanking)	利用冲裁取得一定外形的制件或坯料的冲压方法(如图 1-4 所示)
11	冲孔(punching; piercing)	将冲压坯内的材料以封闭的轮廓分离开来,得到带孔制件的一种冲压方法,其冲落部分为废料
12	冲槽(notching)	从坯料或预成形件的内外轮廓上,沿着一条不封闭的切割线冲切下来一块或若干块金属片,又称冲缺口
13	剖切(parting)	将冲压成形的各种制品分离成两部分的冲切方法(如图 1-5 所示)