

第3版

简明冷冲压工手册

简明冷冲压工手册 编写组 编



机械工业出版社

China Machine Press

简明冷冲压工手册

第 3 版

简明冷冲压工手册 编写组 编



机械工业出版社

本手册共分十七章,主要介绍冷冲压基本知识、常用数学计算、极限与配合、冷冲压常用材料规格及性能、冷冲压用的设备、排样的选择等,并着重介绍冲裁、弯曲、拉深、冷挤压、简易模具冲压和模具加工技术等工艺。手册中所列的数据资料,大部分是来自生产第一线,采用的标准是最新的国家标准、部颁标准和行业标准,并对新旧标准作了对照。

本书是在1991年第2版的基础上修订的。在修订过程中,力求尽量采用最新标准和法定计量单位。本手册内容丰富、取材先进,具有简明、实用的特点。适合机械、电器、仪表、电子、轻工等行业从事冷冲压生产的工人使用,也可供从事冷冲压和冲模制造的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

简明冷冲压工手册/简明冷冲压工手册编写组编. —3版. —北京:机械工业出版社,2000.4

ISBN 7-111-00701-8

I. 简… II. 简… III. 冷冲压-手册 IV. TG38-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第04051号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:杨溥泉 版式设计:张世琴 责任校对:李汝庚

封面设计:姚毅 责任印制:何全君

煤炭工业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年5月第3版·第1次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·13.875印张·2插页·381千字

66898-70897册

定价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

前 言

《简明冷冲压工手册》第2版自1991年出版以来，已重印了多次，深受广大从事冷冲压生产的工人和技术人员的欢迎。随着现代化工业的发展，冷冲压技术有了很大的发展和提高。为适应技术发展的需要，特别是市场经济发展的需要，我们受机械工业出版社的委托，对该手册进行了第3次修订。修订的重点是：

1. 在修订过程中，力求尽量采用最新的国家标准、名词术语来替代旧的技术标准和名词，但考虑到在新旧标准交替过渡中便于读者应用，也适当地编入新旧标准的对照。

2. 在介绍基本冲压工艺知识时，除了补充、筛选外，还对技术数据作了审校，同时增加了汽车覆盖件拉深、切边的冲压技术内容；对中小批量生产适用的简易模具，如采用锌基合金、低熔点合金等制造模具的冲压以及橡胶冲压、组合冲压等都作了详细的介绍。对新技术，如数控冲床冲压、高速冲压、空冷钢应用以及汽车覆盖件冲模采用的实型铸造、刃口堆焊技术等都作了重点介绍。

3. 为保证安全生产，根据强制性国家标准“冲压车间安全生产通则”的要求，对冲压生产中常用安全要领，包括冲模、冲压件码放和冲模安全色标志等均作了介绍。

4. 为提高冲压生产工人和工艺人员生产技术管理水平，手册中还增加了冲压工艺规程编制、冲压生产技术和冲压生产经济分析等方面的内容，并对冲裁工艺方案确定和典

IV

型弯曲工艺方法作了剖析。

参加本手册修订的有：薛启翔、沈秉瑞、杜京红等，全书由薛启翔统稿。

《手册》第3版修订稿承蒙北京模具工业协会秘书长、高级工程师单家祥、首钢电机厂高级工程师钟光祚审阅。对此，我们表示衷心的感谢。

修订后的手册若能在今后工作中对从事冲压生产的工作者有所帮助，将是编者最大的期望。由于编写水平和时间所限，不足之处在所难免，希望读者批评指正。

编 者

《简明工人系列手册》书目

- | | |
|-------------|--------------|
| 简明钳工手册 | 简明工具钳工手册 |
| 简明机修钳工手册 | 简明铣工手册 |
| 简明检验工手册 | 简明电工手册 |
| 简明维修电工手册 | 简明农村电工技术图解手册 |
| 简明电机修理工手册 | 简明电气安装工手册 |
| 简明机械设备安装工手册 | 简明量具检定修理工手册 |
| 简明汽车修理工手册 | 简明铸工手册 |
| 简明锻工手册 | 简明冷冲压工手册 |
| 简明焊工手册 | 简明钎焊工手册 |
| 简明热处理工手册 | 简明筑炉工手册 |
| 简明化验工手册 | 简明钣金冷作工手册 |
| 简明管道工手册 | 简明模具工实用技术手册 |
| 简明制冷空调工手册 | 简明给排水工手册 |
| 简明砖瓦工、抹灰工手册 | |

目 录

前言

第一章 常用数学计算	1
一、常用数学符号	1
二、常用数学公式	3
1. 代数中常用公式	3
2. 三角函数及公式	4
三、各种几何图形的面积计算	6
四、各种几何体的表面积和体积计算	9
五、弦、弧长计算	12
1. 计算公式	12
2. 换算表	12
六、计算器的使用方法	16
1. 基本操作键	16
2. 四个基本功能及等号键	16
3. 第二功能	17
4. 三角函数、反三角函数	18
5. 平方与乘方	18
6. 平方根、立方根和开方	19
7. 对数函数	19
七、三角函数表	19
第二章 极限与配合	37
一、极限与配合的基本知识	37

1. 基本术语	37
2. 极限与配合的示意图及公差带图	39
3. 基本偏差	39
4. 标准公差和公差等级	47
5. 一般公差	49
6. 未注公差角度的极限偏差	49
二、极限与配合制	50
1. 基轴制配合	50
2. 基孔制配合	50
3. 优先和常用的配合	50
4. 配合尺寸公差选用计算举例	53
三、表面形状和位置公差	54
1. 表面形状和位置公差符号	54
2. 公差标注的框格	55
3. 形位公差代号标注示例	56
四、表面粗糙度	58
1. 表面粗糙度的表示方法	59
2. 表面粗糙度与表面光洁度等级对照	59
3. 表面特征符号及其注法	60
五、冲压件公差标注规范	61
第三章 冷冲压常用材料	65
一、钢铁产品牌号表示方法	65
1. 产品名称表示方法	65
2. 化学元素符号	65
3. 普通碳素钢	65
4. 优质碳素结构钢	66
5. 碳素工具钢	66
6. 合金钢	66

7. 铸铁	66
8. 铸钢	67
二、国内外钢铁产品牌号对照	67
三、常用冲压材料的力学性能	69
1. 名词解释	69
2. 黑色金属力学性能	70
3. 有色金属力学性能	77
4. 非金属材料的极限抗剪强度	78
5. 各种钢的硬度及强度换算表	79
四、冲压用材料常用试验方法	83
1. 拉伸试验	83
2. 硬度检查	83
3. 剪切试验	83
4. 金相组织检查	84
5. 弯曲试验	84
6. 杯突试验	84
五、材料性能与冲压工艺方法的适应性	85
六、冷冲压常用材料的规格	86
1. 冷轧钢板和钢带	86
2. 热轧钢板和钢带	88
3. 不锈钢冷轧钢板	92
4. 不锈钢和耐热钢冷轧钢带	93
第四章 冷冲压用设备	95
一、冷冲压用设备的分类	95
1. 冷冲压用设备型号	95
2. 高速冲床	96
二、冲床传动方式	97

1. 摩擦压力机	97
2. 偏心冲床	98
3. 曲轴冲床	99
三、冷冲压设备的适用工艺范围	99
四、常用冷冲压设备的主要规格参数	100
1. 偏心冲床主要技术规格	100
2. 开式双柱可倾压力机主要技术规格	101
3. 闭式单点压力机主要技术规格	102
五、冲压设备的安全装置	102
1. 安全装置的要求	102
2. 安全装置的类别	103
3. 紧急停止按钮	103
第五章 冷冲压工作的类别	104
一、冷冲压工作的分类	104
二、冷冲压工序的工作性质	105
三、冷冲压模具常用结构	110
1. 按结构形式分	110
2. 按导向方式分	110
3. 按冲压工序分	111
第六章 排样的选择	121
一、排样方法	122
二、圆形工件排样及材料利用	124
三、排料搭边和侧搭边数值选用	126
四、条料和卷料宽度的计算	128
第七章 冲裁	131
一、冲裁模间隙	133
1. 冲裁件断面	133

2. 间隙的作用·····	133
3. 冲裁件的毛刺·····	134
4. 冲裁间隙的确定和选用·····	135
二、冲裁模凸模和凹模刃口尺寸计算·····	140
1. 刃口尺寸计算原则·····	140
2. 凸模和凹模刃口尺寸计算·····	141
三、冲裁力的计算·····	143
1. 平刃剪床的冲裁力计算·····	143
2. 斜刃剪床的冲裁力计算·····	144
3. 圆盘剪(滚剪)的冲裁力计算·····	145
4. 平刃冲模的冲裁力计算·····	145
5. 斜刃冲模的冲裁力计算·····	146
6. 两种不同材料重叠冲裁所需力量的计算·····	147
7. 由凹模内推出冲件或废料的力——推件力·····	147
8. 由凸模上卸料的力——卸料力·····	147
9. 降低冲裁力的方法·····	148
四、冲裁用凸模和凹模·····	149
1. 凸模形式·····	149
2. 凹模形式·····	151
五、级进冲裁模·····	155
1. 级进模的定距方法·····	155
2. 步距计算法·····	157
3. 导头尺寸计算·····	158
4. 无废料和少废料级进模的定距方法·····	158
六、硬质合金冲裁模·····	159
1. 常用硬质合金的性能和用途·····	159
2. 硬质合金模具冲裁间隙·····	160
3. 硬质合金冲裁模的结构特点·····	160

4. 钢结硬质合金的性能	161
七、非金属材料的冲裁	161
1. 冲裁特点	161
2. 冲裁用模具	162
3. 冲裁刃口尺寸计算	163
八、汽车覆盖件冲裁模	164
1. 汽车覆盖件冲裁的特点	164
2. 汽车覆盖件冲裁模结构特点	165
九、冲裁件工艺性	166
1. 冲裁工件工艺性	166
2. 冲裁件尺寸精度	168
十、冲裁件质量检查和分析	172
1. 冲压件质量检查模式	172
2. 冲裁件表面质量检查	172
3. 冲裁件质量缺陷和预防措施	175
十一、冲裁工艺方案的确定	176
1. 冲裁工艺方案确定的依据	176
2. 常用冲裁工艺方案及适用场合	176
3. 复合冲裁与连续冲裁的比较	177
4. 确定冲裁工艺方案的方法	178
第八章 精密冲裁	179
一、光洁冲裁法	179
1. 小间隙和圆角凹模刃口冲裁	179
2. 小间隙和圆角凸模刃口冲裁	180
3. 负间隙冲裁法	180
二、整修法	181
1. 外缘整修	181

2. 内孔整修·····	183
3. 整修与光洁冲裁的区别·····	185
三、精冲·····	185
1. 精冲和一般冲裁的区别·····	185
2. 精冲件的工艺性·····	186
3. 精冲模凸模和凹模的双面间隙·····	186
4. 精冲时凸模和凹模尺寸计算·····	187
5. 精冲力计算公式·····	187
6. 精冲用设备·····	188
7. 精冲模的结构类型·····	188
8. 精冲模用齿圈形状·····	190
9. 精冲时搭边和排样·····	191
第九章 弯曲·····	193
一、弯曲的基本知识·····	193
1. 弯曲的过程·····	193
2. 弯曲件的变形特点·····	193
3. 弯曲过程中坯料的滑移·····	194
4. 弯曲件的工艺性·····	196
二、弯曲毛坯尺寸计算·····	201
1. 弯曲中性层的位置·····	201
2. 弯曲毛坯长度计算公式·····	201
3. 各种弯曲形状的展开尺寸计算·····	202
三、回跳·····	209
1. 回跳的基本知识·····	209
2. 正回跳和负回跳·····	210
3. 回跳值的计算公式·····	210
4. 90°单角弯曲时的回跳角度·····	212
5. U形弯曲时的回跳角度·····	212

6. 减少回跳的措施	214
四、弯曲力的计算	215
1. 一般计算公式	215
2. 弯曲力及校正力的计算公式	216
五、弯曲模尺寸计算	217
1. 弯曲模间隙的确定	217
2. 弯曲模凸模和凹模工作部分尺寸计算	218
3. 非 90°弯曲时凸模和凹模的尺寸差	219
六、弯曲件的工序安排和典型工件弯曲模结构介绍	221
1. 弯曲件工序安排和模具结构设计应遵循的原则	221
2. 典型工艺和模具结构示意图	221
七、弯曲件的质量分析	226
第十章 拉深	228
一、拉深的基本知识	228
1. 拉深工作的名词解释	228
2. 拉深时的起皱和拉破	229
3. 拉深的两种方法	231
二、拉深的工艺性	232
1. 拉深零件形状的要求	232
2. 拉深零件圆角半径的确定	232
3. 拉深件可以达到的尺寸要求	233
4. 拉深件可以达到的尺寸精度	233
三、拉深坯料尺寸的计算	235
1. 修边余量的确定	235
2. 常用旋转体拉深件毛坯直径的计算	236
3. 正方形、矩形件拉深毛坯简易计算	242
四、拉深系数和拉深工艺的确定	243

1. 拉深系数·····	243
2. 筒形件拉深次数的决定方法·····	246
3. 快速决定矩形工件拉深次数的方法·····	249
五、其它拉深方法 ·····	249
1. 变薄拉深·····	249
2. 带料连续拉深·····	251
3. 汽车覆盖件拉延·····	257
六、拉深力的计算 ·····	259
1. 拉深力的计算公式·····	259
2. 压边和压边力计算·····	261
3. 拉深用压床的选用·····	264
七、拉深模具参数选用 ·····	265
1. 拉深模的间隙·····	265
2. 拉深模的圆角半径·····	266
3. 凸模和凹模尺寸计算公式·····	267
4. 拉深凸模的出气孔尺寸·····	270
八、拉深用润滑剂 ·····	270
1. 拉深润滑的作用·····	270
2. 拉深用润滑剂的条件·····	270
3. 常用润滑剂·····	270
4. 润滑的方法·····	272
九、拉深中的热处理 ·····	272
1. 拉深中热处理的方法·····	272
2. 材料无需中间退火范围的选择·····	273
3. 金属材料退火规范·····	273
4. 酸洗·····	274
十、拉深件的切边 ·····	275
1. 第一类切边方法·····	275

2. 第二类切边方法·····	276
十一、拉深件的质量和质最分析·····	279
1. 拉深件的质量·····	279
2. 拉深件的缺陷和防止措施·····	280
第十一章 冷挤压 ·····	282
一、冷挤压的基本知识·····	282
1. 冷挤压的方法和适用范围·····	282
2. 冷挤压工件的工艺性·····	283
二、冷挤压毛坯·····	287
1. 冷挤压毛坯的常用形状·····	287
2. 毛坯备料方式比较·····	288
3. 冷挤压用毛坯尺寸计算·····	289
4. 毛坯软化热处理规范·····	290
5. 冷挤压时的润滑处理·····	290
6. 有色金属毛坯的表面处理和润滑·····	291
7. 黑色金属毛坯的表面处理和润滑·····	291
三、冷挤压力的计算·····	293
1. 冷挤压力的计算方法·····	293
2. 冷挤压设备的选用·····	294
第十二章 体积冲压 ·····	295
一、常用体积冲压的方法·····	295
二、压印·····	296
三、镦粗·····	297
1. 镦粗基本知识·····	297
2. 镦粗时的变形计算·····	297
3. 镦粗力的计算·····	298
四、顶镦·····	299

1. 顶锻次数的决定	299
2. 顶锻毛坯长度计算	299
五、立体成形	301
1. 立体成形的分类	301
2. 立体成形计算	301
六、精压	302
1. 精压的方式	301
2. 精压件的尺寸精度	302
3. 精压力计算	303
七、金属超塑性加工	303
第十三章 成形	305
一、起伏成形	305
1. 压加强筋的型式和尺寸	306
2. 起伏成形压力计算	306
3. 起伏成形用模具	306
二、翻边	307
1. 翻边的分类	307
2. 孔的翻边	308
3. 外缘翻边	313
三、胀形	314
1. 胀形的方法	314
2. 胀形变形程度的计算	314
四、缩口	316
1. 缩口模的形式	316
2. 缩口系数	316
3. 缩口毛坯高度的计算	317
4. 缩口压力的计算	318