

袖珍钣金 冷作工手册

XIUZHEN BANJIN LENGZUOGONG SHOUC

第2版

金光辉 主 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



袖珍钣金冷作工手册

常州大学第4版

藏书章

编 金光辉

参 编 葛叶红 陈 宇
郎敬喜 宫 伟



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

袖珍钣金冷作工手册/金光辉主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2015. 11

ISBN 978-7-111-52010-8

I. ①袖… II. ①金… III. ①钣金加工-技术手册 IV. ①TG936-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 259750 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: 俞逢英 责任编辑: 俞逢英 侯宪国

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘怡丹

封面设计: 陈 沛 责任印制: 乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2016 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

101mm × 140mm · 10 印张 · 2 插页 · 351 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-52010-8

定价: 29.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066 机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294 机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

本手册是根据 2000 年出版的《袖珍钣金冷作工手册》修订的，共 16 章，在内容上，从金属材料与热处理知识、钣金冷作工各工序的技术知识，到最新 UGNX6 软件的新技术在钣金冷作工中的应用等，都作了较为详细的介绍。本手册在取材上以实用为主，兼顾先进性。所列技术数据准确可靠，皆取自最新标准和生产实践，具有覆盖面全、简明、查阅方便的特点。

本手册可作为机械设备厂、金属结构厂的钣金冷作工、铆焊工的必备工具书，又可作为从事钣金冷作生产技术人员参考用书，还可供技工院校、职业院校的相关专业师生参考使用。

第2版前言

《袖珍钣金冷作工手册》自2000年出版以来，深受广大读者欢迎，已重印7次。而随着数字化信息时代的来临，技术的变化日新月异，原有内容已不能满足读者的需求。此外，国家有关部门还相继颁布了许多相关国家标准和专业标准。鉴于此，我们对该手册进行了修订。

《袖珍钣金冷作工手册 第2版》保持了第1版的总体结构，在内容上有所调整和更新，结合《国家职业技能标准 冷作钣金工》的要求，并补充了标准以外的新技术和新工艺。主要修订内容如下：

1) 新增了第16章，重点介绍了用UG NX6软件的放样展开。

2) 考虑样板在钣金、冷作工种的特殊性，第2版增加了第6章样板技术，为统一样板标识奠定了良好的基础。

3) 新增加了第5章正投影、第10章预加工技术和第14章冷作结构件的合理设计等，完善了手册的知识内容。

4) 结合生产实际情况，介绍了一些当前比较广泛

应用的典型钣金产品的制造实例。同时在选材上以实用为主，兼顾先进性。

5) 保持第1版手册精炼、实用的特点，在增加新内容的同时，也删除了一些过时的内容。

本手册由金光辉主持修订，参加本手册修订的还有葛叶红、陈宇、郎敬喜、宫伟，于波审稿。

本手册在编纂过程中得到了沈阳职业技术学院领导及有关师生的鼎力支持与帮助，在此表示衷心的感谢。同时，对本书所引用文献的作者和为本书提供有关资料的同志也深表谢意。

由于编者水平所限，不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

第1版前言

《袖珍钣金冷作工手册》是依据劳动部和原机械部1995年联合颁发的《工人技术等级标准（通用部分）》和《职业技能鉴定规范（考核大纲）》初、中级所涵盖的内容编写的。在编写过程中坚持以实用为主，尽量做到科学性、系统性、图表化、简明化，是一本简明实用、查阅方便、数据可靠的工具书。

本手册可供初、中级钣金工、冷作工使用，也可作为机械类技工学校、职业学校生产实习用书。

由于各企业生产的产品及设备条件各不相同，有些钣金冷作件的加工工艺有所不同，本手册介绍的加工工艺可起到抛砖引玉作用，望读者活学活用。

本手册由金光辉、葛叶红编写，由梅启钟审稿。由于编者水平有限，难免存在缺点和错误，欢迎读者批评指正，以便再版时更正。

编 者

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 金属材料与热处理知识	1
1.1 金属材料的分类	1
1.1.1 钢的分类	2
1.1.2 有色金属的分类	14
1.2 钢铁材料的牌号表示方法	15
1.2.1 生铁的牌号表示方法	15
1.2.2 碳素结构钢和低合金结构钢的 牌号表示方法	17
1.2.3 低合金高强度结构钢牌号的 其他表示方法	17
1.2.4 优质碳素结构钢和优质碳素 弹簧钢的牌号表示方法	22
1.2.5 合金结构钢的牌号表示方法	24
1.3 金属材料的性能	26
1.3.1 力学性能	26
1.3.2 物理性能和化学性能	31
1.3.3 工艺性能	33

1.3.4	常用金属材料的密度、熔点	33
1.4	钢材的分类及尺寸表示方法	34
1.4.1	钢材的分类	34
1.4.2	钢材的尺寸表示方法	35
1.5	钢板的品种	36
1.5.1	薄钢板	36
1.5.2	厚钢板	37
1.5.3	花纹钢板	38
1.5.4	钢板和钢带的尺寸范围	38
1.6	角钢	39
1.7	槽钢	49
1.8	金属材料的热处理	52
1.8.1	热处理方法	52
1.8.2	铁碳合金相图	56
1.9	几何图形的面积、体积计算	59
第2章	常用工、夹、量具	69
2.1	常用工具	69
2.1.1	锤子	69
2.1.2	切削工具	69
2.1.3	划线工具	70
2.1.4	气动工具	94
2.1.5	电动工具	101
2.1.6	焊炬	109

2.1.7	割炬	118
2.1.8	起重工具	121
2.1.9	钢丝绳	125
2.2	常用夹具	126
2.2.1	手动夹具	126
2.2.2	气动夹具	126
2.2.3	液压夹具	126
2.2.4	磁力夹具	126
2.3	常用量具	128
第3章	常用设备	135
3.1	锻压机械设备	135
3.1.1	剪板机	136
3.1.2	压力机	141
3.1.3	弯曲矫直机	155
3.2	常用焊接设备和气割设备	171
3.2.1	弧焊设备	171
3.2.2	电渣焊设备	172
3.2.3	电阻焊机	172
3.2.4	螺柱焊机	173
3.2.5	摩擦焊设备	173
3.2.6	电子束焊机	173
3.2.7	光束焊设备	173
3.2.8	超声波焊机	173

3.2.9 钎焊机	173
3.2.10 焊接机器人	173
3.3 部分电焊机产品型号及编制原则	173
3.4 气割设备	179
3.5 起重设备	185
3.6 钻削加工中心 (ZH5125 立式 钻削加工中心)	187
3.7 咬口机	191
第4章 实用几何作图	193
4.1 基本划线方法	193
4.1.1 直线段的划法	193
4.1.2 平行线的划法	193
4.1.3 垂直线的划法	193
4.1.4 线段的等分	194
4.1.5 圆的等分	194
4.1.6 角度的等分	194
4.1.7 作正多边形	194
4.1.8 圆弧的画法	194
4.1.9 圆弧的连接	194
4.1.10 椭圆的画法	194
4.1.11 抛物线、涡线的画法	194
4.2 划线	212
4.2.1 划线的基本规则	212

4.2.2	划线时的注意事项	212
4.2.3	划线常用符号	212
4.2.4	筒体划线实例	214
第5章	正投影	217
5.1	三面正投影	217
5.1.1	梯形工件的立体投影图示例	218
5.1.2	三视图的投影规律	218
5.2	直线在三面投影体系的投影特性	219
5.2.1	特殊位置直线的投影特性	220
5.2.2	一般位置直线的投影特性	224
5.3	平面在三面投影体系的投影特性	224
5.3.1	特殊位置平面的投影特性	224
5.3.2	一般位置平面的投影特性	224
5.4	截交线	227
5.4.1	平面与圆柱面的截交	227
5.4.2	平面与圆锥面的截交	228
5.4.3	平面与圆球面的截交	228
5.5	相贯线	231
5.5.1	素线法求相贯线	231
5.5.2	辅助平面法求相贯线	233
5.5.3	球面法求相贯线	237
5.5.4	相贯线的特殊情况	239
第6章	样板技术	241

6.1	样板的分类	241
6.2	常用生产样板的基本特征	243
6.3	样板的基本标记	247
6.4	样板的专用标记	249
6.5	号料	253
6.5.1	号料时的注意事项	254
6.5.2	一般放样、样板和号料的偏差	256
6.5.3	合理用料方法	256
第7章	放样技术	259
7.1	实尺放样	259
7.1.1	线型放样	259
7.1.2	结构放样	260
7.1.3	展开放样	261
7.2	展开方法的应用	267
7.2.1	棱柱管的展开	267
7.2.2	上口倾斜圆柱管的展开	269
7.2.3	叶片的展开	271
7.2.4	圆柱矩形管的展开	274
7.2.5	圆顶细长圆底连接管过渡接头的展开 ...	278
7.2.6	方锥管的展开	282
7.2.7	斜口直圆锥管的展开	286
7.2.8	带孔圆锥管的展开	288
7.2.9	斜圆锥管的展开	291

7.2.10	直角圆锥台的展开	292
7.2.11	圆变径连接管的展开	295
7.2.12	圆方过渡接管的展开	300
7.3	钢材展开长度的计算	304
7.3.1	圆钢展开长度的计算公式	304
7.3.2	扁钢展开长度的计算公式	306
7.3.3	角钢展开长度的计算公式	306
第8章	落料技术	308
8.1	手工锯削	308
8.2	机械锯削	312
8.3	砂轮切割	315
8.4	剪切	315
8.4.1	剪床的剪料过程	315
8.4.2	剪切工艺	316
8.5	冲裁	320
8.5.1	冲裁的基本原理	320
8.5.2	冲裁模的调试安装	321
8.6	气割	321
8.6.1	气割的原理	322
8.6.2	气割设备	324
8.6.3	气割工艺	325
8.6.4	特殊气割实例	329
第9章	矫正	331

9.1	手工矫正	333
9.2	机械矫正	340
9.3	火焰矫正	344
9.3.1	火焰矫正的方法	345
9.3.2	影响火焰矫正的因素	345
9.3.3	火焰矫正实例	348
第 10 章	预加工技术	351
10.1	边缘加工	351
10.1.1	手工銼削	351
10.1.2	机械銼削	354
10.1.3	坡口的气割	354
10.1.4	坡口的机械加工	358
10.1.5	碳弧气刨	359
10.2	钻削	364
10.2.1	钻头	365
10.2.2	钻孔的设备和工具	370
10.3	攻螺纹和套螺纹	370
10.3.1	攻螺纹	371
10.3.2	套螺纹	377
10.4	工件的修整	378
10.4.1	銼削	378
10.4.2	磨削	383
第 11 章	成形技术	385

11.1 手工弯曲	385
11.1.1 薄板的角弯曲	385
11.1.2 角形工件的弯曲	386
11.1.3 圆柱面的弯曲	387
11.1.4 圆锥面的弯曲	388
11.2 手工卷边	389
11.2.1 卷边的种类	389
11.2.2 卷边的方法	389
11.3 手工放边	391
11.4 手工收边	392
11.5 手工拔缘	393
11.6 手工拱曲	394
11.7 机械弯曲成形	394
11.7.1 卷板的分类	395
11.7.2 卷板机的种类及特点	396
11.7.3 卷板技术	397
11.8 圆锥面的卷制技术	401
11.9 双曲率钢板的卷制技术	404
11.10 卷板的缺陷及防止措施	405
11.11 型钢的弯曲技术	407
11.11.1 型钢在三辊型钢弯曲机上的弯曲	407
11.11.2 型钢在压力机上的压弯	407
11.12 弯管	409

11.12.1	机械有芯弯管技术	409
11.12.2	顶压弯管技术	411
11.13	压弯成形	411
11.14	折弯成形	415
第12章 装配技术		418
12.1	装配的基本条件	418
12.1.1	定位	418
12.1.2	夹紧	418
12.2	定位原理	419
12.3	装配基准面的选择	423
12.4	装配特点与装配方法	424
12.4.1	装配特点	424
12.4.2	装配方法	425
12.5	装配工艺要领	428
12.6	典型结构的装配	430
12.6.1	桁架的装配	430
12.6.2	异径斜交三通管的装配	432
12.6.3	箱形梁的装配	434
第13章 连接技术		437
13.1	咬接	437
13.1.1	咬接的形式和尺寸确定	437
13.1.2	咬接实例	437
13.2	铆接	442