

实用 钳工 手册

陈宏钧 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

实用钳工手册

陈宏钧 主编



机械工业出版社

本书结构合理、层次清楚、语言简练,技术难度适当,实用便查。书中涉及的标准均为国家和企业现行标准。全书共分十三章,主要包括:常用资料,机械制图基本规则,常用材料及应用,划线,刮削,研磨,珩磨,抛光,钻削,铰削,攻螺纹,套螺纹,矫正和弯形,典型机构的装配,修配技术和钳工常用工具等。

本书可供从事机械加工操作技术的工人及技术人员学习使用,也可作为技工学校及各种机械工人培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用钳工手册/陈宝钧主编. —北京:机械工业出版社, 2009. 3

ISBN 978-7-111-26316-6

I. 实… II. 陈… III. 钳工—技术手册 IV. TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 020541 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:刘彩英 责任编辑:刘彩英 孔 劲

版式设计:霍永明 责任校对:张 媛

封面设计:姚 毅 责任印制:邓 博

北京机工印刷厂印刷 (兴文装订厂装订)

2009 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

140mm × 203mm · 18.5 印张 · 494 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-26316-6

定价:39.80 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) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

为提高广大技术工人的综合素质，适应机械加工技术发展的需要，更好地解决生产中的技术问题，我们编写了这本《实用钳工手册》。

本书是从中小型企业技术工人应具有较广泛的通用知识及多方面技能的实际需要出发，以“少而精”的原则，精选出在实际工作中常用的、经过实践验证确实可靠的技术内容，并对所选资料经过反复核对和精心加工；以图表为主，加以讲解，一目了然，使读者学以致用，既能短期速成，又能循序渐进。

本书共分十三章，主要内容包括：常用资料，机械制图基本规则，常用材料及应用，划线，刮削，研磨，珩磨，抛光，钻削，铰削，攻螺纹，套螺纹，矫正和弯形，典型机构的装配，修配技术和钳工常用工具等。

本书由陈宏钧主编、洪寿兰主审。参加编写的人员还有洪寿春、王学汉、李凤友、洪二芹、单立红、陈环宇等。

由于我们水平有限，在编写中难免有不足之处，真诚希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 常用资料	1
一、常用字母	1
1. 汉语拼音字母	1
2. 拉丁字母	1
3. 希腊字母	2
二、主要化学元素符号、相对原子质量和密度	2
三、常用金属材料熔点	3
四、法定计量单位及其换算	3
1. 国际单位制 (SI)	3
2. 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算	5
3. 常用单位换算	8
五、常用数表	10
1. π 的重要函数表	10
2. 常用几何图形计算公式	11
3. 圆周等分系数表	17
4. 圆弧长度计算表	18
5. 内圆弧与外圆弧计算	19
6. V 形槽宽度、角度计算	19
7. 燕尾与燕尾槽宽度计算	20
8. 内圆锥与外圆锥计算	20
六、孔、轴的极限偏差	21
1. 术语和定义	21
2. 基本规定	26
3. 轴的极限偏差	32
4. 孔的极限偏差	55
5. 一般公差	74

七、形状和位置公差	75
1. 形状和位置公差符号	75
2. 公差值表	77
3. 形状和位置公差未注公差值	80
八、表面粗糙度	82
1. 评定表面粗糙度的参数	82
2. 表面粗糙度的符号、代号及标注	86
3. 表面粗糙度代号在图样上的标注方法	92
4. 各级表面粗糙度的表面特征及应用举例	96
第二章 机械制图基本规则	98
一、基本规定	98
1. 图纸幅面和格式	98
2. 标题栏和明细栏	99
3. 比例	103
4. 字体	104
5. 图线	109
6. 剖面符号	115
二、图样画法	115
1. 视图	115
2. 剖视图	119
3. 断面图	125
4. 局部放大图	127
5. 简化画法	128
三、尺寸注法	142
1. 基本规则	142
2. 标注尺寸三要素	142
3. 标注尺寸的符号	149
4. 简化注法	151
第三章 常用材料及应用	157
一、金属材料性能的名词术语	157
二、钢	159
1. 钢牌号表示方法	159
2. 常用钢的品种和应用举例	163

3. 常用钢的火花鉴别方法	182
三、铸铁	186
1. 铸铁牌号表示方法	186
2. 常用铸铁的品种和用途	187
四、有色金属及其合金	192
1. 有色金属及其合金代号表示方法	192
2. 铜及铜合金	194
3. 铸造铜合金的牌号和应用	200
4. 常用铝及铝合金的牌号和应用	202
5. 常用铸造铝合金的代号和应用	203
五、粉末冶金材料的分类及应用	204
六、非金属材料	206
1. 常用工程塑料的性能和应用	206
2. 常用橡胶的特性和用途	209
第四章 划线	212
一、常用划线工具名称及用途	212
二、常用基本划线方法	217
三、划线基准的选择	221
1. 划线基准选择原则	222
2. 常用划线基准类型	222
四、划线时的校正和借料	224
1. 校正的目的和原则	224
2. 借料	225
五、划线程序	228
1. 划线前的准备工作	228
2. 划线	229
3. 检查、打样冲眼	229
六、立体划线	229
七、应用分度头划线	232
1. 分度头的结构及传动系统	232
2. 分度头的主要附件	234
3. 分度方法	235
4. 等速凸轮运动曲线的划线	239

第五章 刮削	241
一、常见刮削的应用及刮削面种类	241
1. 常见刮削应用举例	241
2. 刮削面种类	241
二、刮削工具	242
1. 通用刮研工具	242
2. 刮刀	245
3. 刮削用显示剂的种类及应用	251
三、刮削余量	252
1. 平面刮削余量	252
2. 内孔刮削余量	253
四、刮削精度要求	253
1. 平面刮点要求	253
2. 滑动轴承刮点要求	254
3. 金属切削机床刮点要求	254
五、刮削方法	254
1. 平面的刮削方法	254
2. 平行面的刮削方法	258
3. 垂直面的刮削方法	258
4. 曲面的刮削方法	259
六、刮削面的质量分析	260
第六章 研磨	262
一、研磨的分类及适用范围	262
二、研磨剂	263
1. 常用磨料及适用范围	263
2. 磨料粒度的选择	264
3. 研磨液	264
4. 研磨剂的配制	265
三、研具	267
1. 研具材料	267
2. 通用研具	268
四、研磨方法	272
1. 常用研磨运动轨迹	272

2. 研具的压砂	274
3. 研磨工艺参数的选择	275
4. 典型面研磨方法举例	276
五、研磨的质量分析	280
1. 平板压砂常见问题及产生原因	280
2. 研磨时常见缺陷及产生原因	280
第七章 珩磨和抛光	282
一、珩磨	282
1. 珩磨机 and 珩磨头	282
2. 珩磨用夹具	289
3. 珩磨油石的选择	292
4. 珩磨工艺参数的选择	295
5. 珩磨缺陷产生原因及解决方法	299
二、抛光	306
1. 抛光轮材料的选用	306
2. 磨料和抛光剂	306
3. 抛光工艺参数	307
第八章 钻削、铰削	308
一、钻削	308
1. 钻床	308
2. 钻头	316
3. 钻孔方法	326
二、扩孔	360
1. 扩孔钻	360
2. 扩孔方法	361
3. 扩孔钻的切削用量	363
4. 扩孔钻扩孔中常见问题产生原因和解决方法	365
三、铰孔	366
1. 铰钻	366
2. 用麻花钻改制铰钻	377
3. 端面铰钻	378
4. 高速钢及硬质合金铰钻加工的切削用量	379
5. 铰孔中常见问题产生原因和解决方法	379

四、铰削	380
1. 铰刀	380
2. 铰孔方法	393
3. 高速钢铰刀加工不同材料的切削用量	399
4. 硬质合金铰刀铰孔的切削用量	399
5. 多刃铰刀铰孔中常见问题产生原因和解决方法	402
第九章 攻螺纹与套螺纹	406
一、攻螺纹	406
1. 攻螺纹用丝锥及工具	406
2. 攻螺纹方法	421
3. 攻螺纹中常见问题	426
二、套螺纹	428
1. 套螺纹用板牙及工具	428
2. 套螺纹方法	433
3. 套螺纹常见问题及防止方法	434
第十章 矫正和弯形	436
一、矫正	436
1. 常用手工矫正方法	436
2. 常用机械矫正方法	441
二、弯形	442
1. 弯形件展开长度计算方法	443
2. 弯形方法	446
第十一章 典型机构的装配	461
一、螺纹联接	461
1. 螺钉（螺栓）联接的几种形式	461
2. 螺纹联接的装配要求	462
3. 有规定预紧力螺纹联接装配方法	463
4. 螺纹联接的防松方法	464
二、键联接	467
1. 松键联接装配	467
2. 紧键联接装配	468
3. 切向键联接装配	468
4. 花键联接装配	470

三、销联接	470
1. 销的类型	471
2. 销联接装配	474
四、过盈连接	475
1. 压入法	475
2. 温差法	476
3. 圆锥面过盈连接装配方法	479
五、铆接	480
1. 铆接形式	481
2. 铆接工具	481
3. 铆钉	482
4. 铆钉孔直径和铆钉长度的确定	484
5. 铆接方法	485
6. 单面铆接	487
7. 铆接常见缺陷产生原因及防止措施	488
六、滑动轴承的装配	490
1. 滑动轴承的分类	490
2. 滑动轴承的装配	492
七、滚动轴承的装配	495
1. 滚动轴承的预紧和调整	495
2. 一般滚动轴承的装配	500
第十二章 修配技术	503
一、一般零件的拆卸方法	503
1. 键联接的拆卸方法	503
2. 销的拆卸方法	504
3. 滚动轴承的拆卸方法	505
4. 衬套的拆卸方法	507
二、粘接	507
1. 常用粘接剂的牌号（或名称）、固化条件及用途	507
2. 粘接工艺	515
三、电喷涂工艺	524
1. 电喷涂修复方法的优缺点	525
2. 电喷涂修复工艺	525

四、电刷镀工艺	527
1. 刷镀的一般工艺过程	528
2. 灰铸铁件刷镀工艺	529
3. 球墨铸铁件刷镀	530
五、浇铸巴氏合金及补焊巴氏合金工艺	530
1. 浇铸巴氏合金	530
2. 补焊巴氏合金	531
第十三章 钳工常用工具	533
一、旋具类	533
1. 一字槽螺钉旋具	533
2. 十字槽螺钉旋具	534
3. 螺旋棘轮螺钉旋具	536
二、虎钳	536
1. 普通台虎钳	536
2. 多用台虎钳	537
3. 方孔桌虎钳	538
4. 手虎钳	538
三、钢锯及锯条	539
1. 锯架	539
2. 锯条	539
四、锉刀	541
1. 锉刀的各部名称	541
2. 锉刀的分类及基本参数	542
3. 常用锉刀形式及尺寸	546
五、限力扳手	558
1. 双向棘轮扭力扳手形式和尺寸	558
2. 指示表式测力矩扳手形式和尺寸	558
六、管道工具	559
1. 管子钳	559
2. 管子台虎钳	561
3. 管螺纹铰板及板牙	561
4. 管子割刀	564
5. 扩管器	564

6. 手动弯管机	565
七、电动工具	565
1. 电钻	565
2. 攻螺纹机	567
3. 电动螺钉旋具	567
4. 电动拉铆枪	568
5. 手持式电剪刀	568
6. 电冲剪	568
7. 型材切割机	569
8. 模具电磨	571
9. 电动扳手	571
八、气动工具	572
1. 气钻	572
2. 直柄式气动螺钉旋具	574
3. 气动攻螺纹机	574
4. 气扳机	575
5. 气动铆钉机	576
6. 气动拉铆枪	577
7. 气动压铆机	578
8. 气剪刀	578

第一章 常用资料

一、常用字母

1. 汉语拼音字母 (见表 1-1)

表 1-1 汉语拼音字母

字母		名称		字母		名称	
大写	小写	用注音 符号注音	读法	大写	小写	用注音 符号注音	读法
A	a	ㄚ	啊	N	n	ㄋㄝ	讷
B	b	ㄅㄝ	玻	O	o	ㄛ	喔
C	c	ㄘㄝ	雌	P	p	ㄆㄝ	坡
D	d	ㄉㄝ	得	Q	q	ㄑㄩ	欺
E	e	ㄜ	鹅	R	r	ㄚㄥ	日
F	f	ㄝㄝ	佛	S	s	ㄙ	思
G	g	ㄍㄝ	哥	T	t	ㄊㄝ	特
H	h	ㄏㄚ	喝	U	u	ㄨ	乌
I	i	ㄩ	衣	V	v	ㄨㄝ	维
J	j	ㄐㄩ	基	W	w	ㄨㄚ	娃
K	k	ㄎㄝ	科	X	x	ㄒㄩ	希
L	l	ㄝㄌ	勒	Y	y	ㄩ	呀
M	m	ㄝㄇ	摸	Z	z	ㄗㄝ	资

2. 拉丁字母 (见表 1-2)

表 1-2 拉丁字母

大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音
A	a	爱	J	j	街	S	s	爱斯
B	b	比	K	k	克	T	t	提
C	c	西	L	l	爱耳	U	u	由
D	d	低	M	m	爱姆	V	v	维衣
E	e	衣	N	n	恩	W	w	打不留
F	f	爱福	O	o	欧	X	x	爱克斯
G	g	基	P	p	皮	Y	y	歪
H	h	爱曲	Q	q	克由	Z	z	挤
I	i	哀	R	r	啊耳			

3. 希腊字母 (见表 1-3)

表 1-3 希腊字母

大写	小写	读 音	大写	小写	读 音
A	α	阿耳发	N	ν	纽
B	β	贝塔	Ξ	ξ	克西
Γ	γ	嘎马	O	ο	奥密克戎
Δ	δ	得耳塔	Π	π	派
E	ε	艾普西龙	P	ρ	洛
Z	ζ	截塔	Σ	σ	西格马
H	η	衣塔	T	τ	滔
Θ	θ	西塔	Υ	υ	依普西龙
I	ι	约塔	Φ	φ	费衣
K	κ	卡帕	X	χ	喜
Λ	λ	兰姆达	Ψ	ψ	普西
M	μ	缪	Ω	ω	欧米嘎

二、主要化学元素符号、相对原子质量和密度 (见表 1-4)

表 1-4 主要化学元素符号、相对原子质量和密度

元素名称	化学符号	相对原子质量	密度 / (g/cm ³)	元素名称	化学符号	相对原子质量	密度 / (g/cm ³)
银	Ag	107.88	10.5	铁	Fe	55.85	7.87
铝	Al	26.97	2.7	锆	Ge	72.60	5.36
砷	As	74.91	5.73	汞	Hg	200.61	13.6
金	Au	197.2	19.3	碘	I	126.92	4.93
硼	B	10.82	2.3	铱	Ir	193.1	22.4
钡	Ba	137.36	3.5	钾	K	39.096	0.86
铍	Be	9.02	1.9	镁	Mg	24.32	1.74
铋	Bi	209.00	9.8	锰	Mn	54.93	7.3
溴	Br	79.916	3.12	钼	Mo	95.95	10.2
碳	C	12.01	1.9 ~ 2.3	钠	Na	22.997	0.97
钙	Ca	40.08	1.55	铌	Nb	92.91	8.6
镉	Cd	112.41	8.65	镍	Ni	58.69	8.9
钴	Co	58.94	8.8	磷	P	30.98	1.82
铬	Cr	52.01	7.19	铅	Pb	207.21	11.34
铜	Cu	63.54	8.93	铂	Pt	195.23	21.45
氟	F	19.00	1.11	镭	Ra	226.05	5

(续)

元素名称	化学符号	相对原子质量	密度 / (g/cm ³)	元素名称	化学符号	相对原子质量	密度 / (g/cm ³)
铷	Rb	85.48	1.53	钽	Ta	180.88	16.6
钌	Ru	101.7	12.2	钍	Th	232.12	11.5
硫	S	32.06	2.07	钛	Ti	47.90	4.54
锑	Sb	121.76	6.67	铀	U	238.07	18.7
硒	Se	78.96	4.81	钒	V	50.95	5.6
硅	Si	28.06	2.35	钨	W	183.92	19.15
锡	Sn	118.70	7.3	锌	Zn	65.38	7.17
锶	Sr	87.63	2.6				

三、常用金属材料熔点 (见表 1-5)

表 1-5 常用金属材料熔点

名称	熔点/℃	名称	熔点/℃
灰铸铁	1200	铝	658
铸钢	1425	铅	327
软钢	1400 ~ 1500	锡	232
黄铜	950	锌	419
青铜	995	镍	1452
纯铜	1083		

四、法定计量单位及其换算

1. 国际单位制 (SI) (GB 3100—1993)

(1) 国际单位制的基本单位 见表 1-6。

表 1-6 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力学温度	开[尔文]	K
质量	千克(公斤)	kg	物质的量	摩[尔]	mol
时间	秒	s	发光强度	坎[德拉]	cd
电流	安[培]	A			

注: 1. 圆括号中的名称, 是它前面的名称的同义词, 下同。

2. 无方括号的量的名称与单位名称均为全称。方括号中的字, 在不致引起混淆、误解的情况下, 可以省略。去掉方括号中的字即为其名称的简称。下同。

3. 本标准所称的符号, 除特殊指明外, 均指我国法定计量单位中所规定的符号以及国际符号, 下同。

4. 人民生活和贸易中, 质量习惯称为重量。

(2) 国际单位制中具有专门名称的导出单位 见表 1-7。

表 1-7 国际单位制中专门名称的导出单位

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[平面]角	弧度	rad	$1 \text{ rad} = 1 \text{ m/m} = 1$
立体角	球面度	sr	$1 \text{ sr} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$
频率	赫[兹]	Hz	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$
力	牛[顿]	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
能[量],功,热量	焦[耳]	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$
功率,辐[射能]通量	瓦[特]	W	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
电荷[量]	库[仑]	C	$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$
电压,电动势,电位(电势)	伏[特]	V	$1 \text{ V} = 1 \text{ W/A}$
电容	法[拉]	F	$1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$
电阻	欧[姆]	Ω	$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$
电导	西[门子]	S	$1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$ 或 1 A/V
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$
磁通[量]密度,磁感应强度	特[斯拉]	T	$1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2$
电感	亨[利]	H	$1 \text{ H} = 1 \text{ Wb/A}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C} = 1 \text{ K}$
光通量	流[明]	lm	$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$
[光]照度	勒[克斯]	lx	$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$

(3) 国际单位制词头 见表 1-8。

表 1-8 国际单位制词头

因数	词头名称	符号	因数	词头名称	符号
10^{24}	尧[它]	Y	10^{-1}	分	d
10^{21}	泽[它]	Z	10^{-2}	厘	c
10^{18}	艾[可萨]	E	10^{-3}	毫	m
10^{15}	拍[它]	P	10^{-6}	微	μ
10^{12}	太[拉]	T	10^{-9}	纳[诺]	n
10^9	吉[咖]	G	10^{-12}	皮[可]	p
10^6	兆	M	10^{-15}	飞[母托]	f
10^3	千	k	10^{-18}	阿[托]	a
10^2	百	h	10^{-21}	仄[普托]	z
10^1	十	da	10^{-24}	幺[科托]	y