

钳工 实用手册

赵长祥 林立 主编

第二版



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

钳工 实用手册

赵长祥 林立 主编
李元初 主审

第二版



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本手册共分四篇二十七章,基础资料篇的内容包括常用资料及数据,常用材料,机械制图,极限与配合、形位公差及表面粗糙度,常用量具与测量;钳工基础操作技能资料篇的内容包括钳工常用设备、划线、锯削、錾削、锉削、钻削、铰削、铰孔、攻螺纹与套螺纹、刮削、研磨、矫正与弯曲、铆接;设备检修、安装资料篇的内容包括一般标准及规范、常用机械零件、机械装配、设备修复工艺、液压系统修复、设备安装;其他资料篇的内容包括冷冲模,钻床夹具,钳工常用电动、气动工具。

本手册(第二版)对第一版进行了全面、缜密的修订,内容丰富实用,数据完整准确,手册中采用新版现行国家标准和行业标准近百处,是一本实用的工具书。

本手册可供机械、电力、煤炭、石油、冶金、化工、交通等行业从事钳工工作或设备安装、检修工作的广大技术工人使用,也可作为上述行业的工程技术人员和职业技术学院师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工实用手册/赵长祥,林立主编. —2版(修订本).

—北京:中国电力出版社,2014.10

ISBN 978-7-5123-6192-8

I. ①钳… II. ①赵…②林… III. ①钳工-技术手册
IV. ①TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 151512 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009年6月第一版

2014年10月第二版 2014年10月北京第二次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 28.5印张 758千字

印数 3001—5500册 定价 65.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前 言

钳工实用手册 (第二版)

《钳工实用手册》(第二版)又与读者见面了。本手册(第二版)在保留了第一版“信息量大、实用性强、编排得当、图文并茂”等特色的基础上,更加突出了实用性。第一,采纳了读者的建议,删除了一些与从事钳工工作的技术工人和工程技术人员接触不太多或联系不太密切的内容;第二,对第一版进行了全面、缜密的修订,内容更加简明、准确;第三,突出了一个“新”字。书中引用的国家标准和行业标准均是最新的或是现行在用的(第二版采用新标准近百处)。

《钳工实用手册》(第二版)共分为四篇。第一篇为基础资料篇,着重介绍一些常用资料及有关计算公式和数据、常用材料、机械制图的有关规定和图样的画法、公差配合与形位公差及表面粗糙度、常用量具与测量等有关技术资料;第二篇为钳工基础操作技能资料篇,着重介绍各种钳工基本操作工艺及工具;第三篇为设备检修、安装资料篇,主要包括一般标准及规范、常用机械零件、机械装配、设备修复工艺、液压系统修复、设备安装等内容;第四篇为其他资料篇,包括冷冲模、钻床夹具,以及钳工常用电动、气动工具等内容。

参加本手册(第二版)编写工作的人员有赵长祥、林立、李元初、秦凯力、龙斌、李连启、游明军、吴光泉、饶世光、尚影。

本手册(第二版)由赵长祥、林立主编,李元初主审。参加本手册(第二版)审稿工作的有屈珂、吴畏、马元忠等。

在本手册(第二版)的编写过程中,得到了重庆市电力公

司、重庆电力技师学院、重庆机械电子技师学院、重庆五一技师学院、重庆工业技师学院、重庆市工业学校、重庆电力高等专科学校、北京市电力公司培训中心等单位的支持和帮助，在此表示深切的谢意。

限于编者水平，书中难免存在疏漏与不足之处，恳请广大读者给予批评指正。

编者

二〇一四年六月



目 录

钳工实用手册 (第二版)

前言

第一篇 基础资料篇

第一章 常用资料及数据	1
一、常用字母、标准代号和计量单位	1
二、常用数据	12
三、常用数学公式及函数表	20
第二章 常用材料	46
一、金属材料性能	46
二、金属材料中化学元素的名称及符号	50
三、钢	51
四、铸铁	81
五、有色金属及合金	85
六、硬质合金及合金刀具材料	92
七、金属材料的热处理	93
八、非金属材料	98
第三章 机械制图	116
一、投影与视图	116
二、图样画法	117
三、尺寸标注方法	134
四、常用零部件和结构要素的特殊表示法	147
第四章 极限与配合、形位公差及表面粗糙度	164
一、极限与配合	164
二、表面粗糙度	187

三、形位公差	199
第五章 常用量具与测量	216
一、基本知识	216
二、检测方法	230
三、水平仪的应用	240

第二篇 钳工基础操作技能资料篇

第六章 钳工常用设备	243
一、台虎钳的种类、规格、基本参数	243
二、钻床的种类及基本参数	246
三、砂轮机的种类、型号及参数	249
第七章 划线	252
一、划线工具	252
二、划线涂料	262
三、划线基准	263
四、平面划线	266
五、立体划线	276
第八章 锯削	284
一、锯削工具	284
二、锯削操作要点	286
三、锯削操作实例	287
四、锯条损坏的原因及防止方法	289
第九章 铰削	290
一、铰削工具	290
二、铰削操作	292
三、铰削操作实例	294
四、铰子的刃磨与热处理	296
五、铰削安全注意事项	298
第十章 锉削	299
一、锉削工具	299

二、锉削方法	304
三、锉配	306
四、锉削产生废品的形式及原因	308
第十一章 钻削	310
一、标准麻花钻	310
二、群钻	327
三、钻具	331
四、钻削用量	333
五、钻削切削液的选用	339
六、常用钻孔方法	339
第十二章 铰削	345
一、铰钻的种类及用途	345
二、铰削速度及进给量的选择	349
三、铰孔操作要点及注意事项	349
第十三章 铰孔	350
一、铰削工具	350
二、铰削余量和铰削用量的选用	357
三、铰削时切削液的选用	357
四、铰孔操作	358
五、铰孔缺陷产生原因及防止措施	359
六、铰刀的修磨	361
七、铰刀损坏原因及处理方法	363
第十四章 攻螺纹与套螺纹	364
一、螺纹基本知识	364
二、切螺纹工具	370
三、攻螺纹前底孔直径的选择	378
四、攻螺纹操作	382
五、套螺纹操作	387
第十五章 刮削	390
一、刮削种类及特点	390

二、刮削工具	390
三、刮削余量和显示剂	396
四、基准工具和检验工具	398
五、刮削操作	400
六、刮削质量检查的内容和要求	410
七、刮削面常见缺陷、产生原因及防止方法	411
第十六章 研磨	413
一、研磨的应用	413
二、研磨工具	413
三、研磨余量和研磨用量	415
四、研磨轨迹	417
五、研磨方法	419
六、研磨常见缺陷及预防方法	422
第十七章 矫正与弯曲	423
一、手工矫正方法	423
二、弯曲方法	425
三、钣金咬缝类型	427
四、手工盘弹簧	427
五、展开长度计算	428
六、常见图形的展开	430
第十八章 铆接	434
一、铆接的种类	434
二、铆钉	435
三、铆接操作	436

第三篇 设备检修、安装资料篇

第十九章 一般标准及规范	446
一、标准尺寸	446
二、锥度和角度系列	451
三、中心孔	452

四、平面上用的润滑槽形式和尺寸	456
五、静配合零件嵌入倒角	456
六、砂轮超越程	457
七、刨削超越槽	458
八、T形槽及螺栓头部尺寸	459
九、滚花	460
十、螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角	460
第二十章 常用机械零件	463
一、常用螺纹连接件的种类、规格	463
二、常用键和销的种类、规格	479
三、V带及V带轮	492
四、滑动轴承	497
五、常用滚动轴承的种类、规格和配合公差	502
六、标准齿轮及蜗杆的尺寸计算、齿轮公差	540
七、链轮与链条	548
第二十一章 机械装配	550
一、基础知识	550
二、典型零部件的装配	558
三、装配尺寸链的解法	616
四、旋转件找平衡	623
五、总装配	643
第二十二章 设备修复工艺	649
一、修复基本知识	649
二、机械零件的修复工艺	670
第二十三章 液压系统修复	720
一、基本知识	720
二、常用液压元件	725
三、液压基本回路	739
四、液压系统的安装要点	745
五、机床液压系统的调试	747

六、液压系统的维护和保养	748
第二十四章 设备安装	760
一、吊装一般知识	760
二、设备安装定位	773
三、设备安装基础的处理	774
四、地脚螺栓的安装	778
五、垫铁	782
六、设备的找正、找平	787
七、设备的二次灌浆	796
八、试压与试运转	798

第四篇 其他资料篇

第二十五章 冷冲模	802
一、冷冲模的介绍	802
二、冷冲模的装配与安装	809
三、冷冲模的调试	822
第二十六章 钻床夹具	838
一、夹具组成及分类	838
二、工件的定位	839
三、工件的夹紧	851
四、定位夹紧符号	854
五、钻套	855
六、分度装置	858
七、夹具体	863
八、夹具加工的技术要求	864
九、组合夹具	872
十、典型钻夹具简介	882
第二十七章 钳工常用电动、气动工具	885
一、电动工具	885
二、气动工具	894
参考文献	900

「基础资料篇」

第一章 常用资料及数据

一、常用字母、标准代号和计量单位

1. 汉语拼音字母(见表 1-1-1)

表 1-1-1 汉语拼音字母

大写	小写	读音	大写	小写	读音
A	a	啊	N	n	讷
B	b	玻	O	o	喔
C	c	雌	P	p	坡
D	d	得	Q	q	欺
E	e	鹅	R	r	日
F	f	佛	S	s	思
G	g	哥	T	t	特
H	h	喝	U	u	乌
I	i	衣	V	v	维
J	j	基	W	w	娃
K	k	科	X	x	希
L	l	勒	Y	y	呀
M	m	摸	Z	z	资

2. 希腊字母(见表 1-1-2)

表 1-1-2 希腊字母

大写	小写	读法	大写	小写	读法
A	α	阿尔法	N	ν	纽
B	β	贝塔	Ξ	ξ	克西
Γ	γ	伽马	O	ο	奥密克戎
Δ	δ	德耳塔	Π	π	派
E	ε	艾普西隆	P	ρ	洛
Z	ζ	截塔	Σ	σ	西格马
H	η	艾塔	T	τ	陶
Θ	θ	西塔	Υ	υ	宇普西隆
I	ι	约塔	Φ	φ	裴
K	κ	卡帕	X	χ	喜
Λ	λ	兰姆达	Ψ	ψ	普西
M	μ	米尤	Ω	ω	奥米伽

3. 俄文字母(见表 1-1-3)

表 1-1-3 俄文字母

大写	小写	读法	大写	小写	读法
A	a	啊	P	p	爱耳
Б	б	贝	C	c	斯
B	в	窝	T	t	泰
Г	г	该	У	y	乌
Д	д	待	Ф	ф	爱夫
E	e	耶	X	x	哈
Ё	ё	约	Ц	ц	采
Ж	ж	热	Ч	ч	切
З	з	兹	Ш	ш	师
И	и	伊	Щ	щ	希奇
Й	й	依	Ъ	ъ	(硬音符)
K	к	卡	Ы	ы	该
Л	л	乐	Ь	ь	(软音符)
M	м	爱母	Э	э	爱
H	н	恩	Ю	ю	忧
O	о	奥	Я	я	亚
П	п	派			

4. 国内部分标准代号 (见表 1-1-4)

表 1-1-4 国内部分标准代号

标准代号	标准类别	标准代号	标准类别
GB	国家标准	TH, TH/Z	通用机械
GB/T	国家推荐标准	GC	机床
JB, JB/Z, JZ	机电, 仪表	GL	量具
NJ, NJ/Z	农业机械	GR	刃具
ZJ, ZZ, ZQ	重型机械	QB, SG	轻工
ZB, ZX, ZH	重型机械	FZ, FJ, FJ/Z	纺织
Q/ZB	重型机械	WS ₂ , WS ₂ /Z	医疗器械
DZ, ODG	电机, 电器	HB, HB/Z	航空
ODD, Q/D	电机, 电器	SJ, SJ/Z, NE, E	电子工业
Y	仪表	QJ, QJ/Z	航天
JJG	计量	TB, TB/Z	铁道
YB, YB/Z	冶金	SD, DL	水电
HG, HGB	化工	YD, YD/Z	邮电
SY	石油	CB, CZ, CB/Z	船舶
MT, MT/Z	煤炭	JT, JT/Z	交通
JG, JC	建筑材料		

5. 用于构成十进位倍数和分数单位的词头 (见表 1-1-5)

表 1-1-5 用于构成十进位倍数和分数单位的词头

所表示的因数	词头名称	词头符号
10^{18}	艾[可萨]	E
10^{15}	拍[它]	P
10^{12}	太[拉]	T
10^9	吉[咖]	G
10^6	兆	M
10^3	千	k
10^2	百	h
10^1	十	da

续表

所表示的因数	词头名称	词头符号
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ
10^{-9}	纳[诺]	n
10^{-12}	皮[可]	p
10^{-15}	飞[母托]	f
10^{-18}	阿[托]	a

注 10^4 称为万, 10^8 称为亿, 10^{12} 称为万亿, 这类数词的使用不受词头名称的影响, 但不应与词头混淆。

6. 常用计量单位及换算

(1) 中华人民共和国法定计量单位。我国的法定计量单位是以国际单位制(SI)的单位为基础, 同时适当增加了部分非国际单位制单位构成的。

1) 国际单位制的基本单位(见表 1-1-6)。

表 1-1-6 国际单位制的基本单位
(GB 3100—1993)

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

注 1 ()内的字为前者的同义语。

2 []内的字在不致混淆的情况下可以省略。

3 在日常生活中, 人们常把质量惯称为重量。

2) 国际单位制的辅助单位(见表 1-1-7)。

表 1-1-7 国际单位制的辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
[平面]角	弧度	rad
立体角	球面度	sr

3) 国际单位中具有专门名称的导出单位(见表 1-1-8)。

表 1-1-8 国际单位中具有专门名称的导出单位
(GB 3100—1993)

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示示例
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}
力	牛[顿]	N	$kg \cdot m/s^2$
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2
能[量], 功, 热量	焦[耳]	J	$N \cdot m$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	J/s
电荷[量]	库[仑]	C	$A \cdot s$
电压, 电动势, 电位(电势)	伏[特]	V	W/A
电容	法[拉]	F	C/V
电阻	欧[姆]	Ω	V/A
电导	西[门子]	S	A/V
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$
磁通[量]密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2
电感	亨[利]	H	Wb/A
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}C$	
光通量	流[明]	lm	$cd \cdot sr$
[光]照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2
[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	s^{-1}
吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg

4) 国家选定的非国际单位制单位(见表 1-1-9)。

表 1-1-9 国家选定的非国际单位制单位
(GB 3100—1993)

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系
时间	分	min	1min=60s
	[小]时	h	1h=60min=3600s
	天(日)	d	1d=24h=86 400s
[平面]角	[角]秒	"	1"=($\pi/648 000$)rad
	[角]分	'	1'=60"=($\pi/10 800$)rad
	度	°	1°=60'=($\pi/180$)rad
旋转速度	转每分	r/min	1r/min=(1/60)s ⁻¹
长度	海里	n mile	1 n mile=1852m
速度	节	kn	1kn=1 n mile/h=(1852/3600)m/s
质量	吨	t	1t=10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u \approx 1.660 565 5 \times 10 ⁻²⁷ kg
体积	升	L(l)	1L=1dm ³ =10 ⁻³ m ³
能	电子伏	eV	1eV \approx 1.602 189 2 \times 10 ⁻¹⁹ J
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	1tex=1g/km
面积	公顷	hm ²	1hm ² =10 ⁴ m ²

注 1 周、月、年为一般常用时间单位,年的符号为 a。

2 角度单位度、分、秒的符号不处于数字后时加圆括号()。

3 r 为转的符号。

(2) 常用计量单位及其换算(见表 1-1-10)。

表 1-1-10 常用计量单位及其换算

项目	换算关系
长度	1 米(m)=10 分米(dm)=10 ² 厘米(cm) =10 ³ 毫米(mm)
	1 毫米(mm)=10 ³ 微米(μ m)(人们日常说的“丝”, 1 丝=0.01 毫米=10 微米)
	1 千米(km)=10 ³ 米(m)=2[市]里 =0.621 4 英里(mile)
	1 米(m)=3.280 8 英尺(ft)
	1 英尺(ft)=12 英寸(in); 1 英寸(in)=25.4 毫米(mm);
	1 码(yd)=3 英尺(ft)=0.914 4 米(m)