

# 实用钳工手册

北京市技术交流站

水利电力出版社

# 实用钳工手册

北京市技术交流活动站

水利电力出版社

## 内 容 提 要

本书是以普通钳工为主要对象的一本专业性工具书，注意突出实用性，资料比较完备，可供广大钳工和有关技术人员工作中查阅使用。

全书共分五章：第一章介绍一般常用资料、钳工专业资料及有关公式和数据；第二章介绍公差配合、形位公差和表面光洁度；第三章介绍常用材料和热处理的基本知识；第四章着重介绍各种钳工工艺，包括划线、錾切、锯割、锉削、钻孔、铰孔、铰孔、攻丝、套扣、刮削、研磨、钣金、粘接、技术测量、手工绕弹簧以及装配、机修等内容；第五章介绍机械传动。在补编中还介绍了一些经过实践检验可提高工效的非标准钳工工具。

## 实 用 钳 工 手 册

北京市技术交流站

\*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

\*

787×1092毫米 32开本 26.75印张 591千字

1984年6月第一版 1984年6月北京第一次印刷

印数 00001—73050册 精装定价 4.95元

书号 15143·5134

## 前 言

钳工工作涉及的专业面宽，需要的知识比较广，在工作中往往要运用到较多的专业资料，为了给广大钳工提供一本比较完备而实用的技术资料性工具书，我们组织编写了这本《实用钳工手册》。

本手册是一本以普通钳工为主要对象的专业工具书。限于篇幅，它不包括各种专业钳工需要的所有内容。本书以表格和图解为主要方式介绍有关技术资料，部分工艺性内容也适当地采用文字叙述方式。编写中力求简练、实用，尽可能在有限篇幅中包括较多的实用性内容。全书共分五章。第一章着重介绍一般常用资料、钳工专业资料以及有关计算公式和数据。第二章介绍公差配合、形状和位置公差以及表面光洁度。第三章介绍常用金属、非金属材料及有关热处理的基本知识。第四章着重介绍各种钳工工艺，包括划线、錾切、锯割、锉削、钻孔、铰孔、攻丝、套扣、刮削、研磨、钣金、粘接、技术测量、手工绕弹簧以及装配、机修等内容。第五章介绍机械传动。为了推广一些经过实践检验可提高工效的新型钳工机具，在补编中还介绍了一些非标准机具，供大家参考。

本手册在编写过程中曾得到北京汽车制造厂、航空工业部长城机械厂、兵器工业部永定机械厂、北京冶金液压机械厂、北京仪表机床厂、北京重型机器厂、北京钢厂、航天工业部首都机械厂、航空工业部长空机械厂、北京二七机车厂、北京半导体器件研究所等许多单位的支持和帮助，在此我们表示深切的谢意。

参加本手册编写工作的有薛树葵、祝允武、盛维辑、  
祁学思、贾志安、柳德春、刘俊澜、王志选、王天湛等同志。

对本手册中的缺点、错误和不完善之处，欢迎广大读者  
批评指正。

北京市技术交流站

1982年10月

# 目 录

## 前 言

<b>第一章 常用资料、数据和公式</b> .....	1
<b>一、常用计量单位和换算</b> .....	1
<b>二、一般常用资料</b> .....	11
1.常用材料比重 .....	11
2.常用材料弹性模数及波松比 .....	12
3.金属材料熔点、导热系数及比热 .....	13
4.常用材料滑动摩擦系数 .....	13
5.常用材料线膨胀系数 .....	14
<b>三、工厂常用数学</b> .....	15
1.常用数学常数和数学公式 .....	15
2.500以内数的常用数学运算得数速查 .....	21
3.三角函数表 .....	43
4.常用对数表 .....	55
5.常见几何图形面积和体积的计算 .....	58
6.圆的内接、外切正多边形几何尺寸 .....	63
<b>四、钳工专业资料</b> .....	66
1.标准锥度、专用锥度 .....	66
2.工具圆锥锥度 .....	68
3.锥度和角度公差 .....	69
4.短圆锥套管的几何尺寸 .....	70
5.润滑槽型式和尺寸 .....	72
6.滚花型式尺寸 .....	77
7.沉头座及通孔尺寸 .....	78

8. T型槽尺寸 .....	80
9. 扳手及扳手空间尺寸 .....	82
10. 常用冲压资料及模具制造有关资料 .....	87
<b>第二章 公差配合与表面光洁度</b> .....	<b>93</b>
<b>一、公差与配合</b> .....	<b>93</b>
1. 公差与配合的公差带 .....	93
2. 标准公差及其等级、代号 .....	93
3. 基本偏差及其系列代号 .....	95
4. 极限偏差及其公差带代号 .....	96
5. 配合 .....	97
6. 公差与配合数值表 .....	99
7. 公差与配合新旧国家标准对照 .....	128
8. 极限尺寸判断原则(泰勒原则) .....	131
<b>二、形位公差</b> .....	<b>132</b>
1. 形位公差代号 .....	132
2. 形位公差的标注 .....	134
3. 形状和位置公差带的定义 .....	153
4. 形状和位置公差数值 .....	186
5. 形状和位置未注公差的规定 .....	190
<b>三、表面光洁度</b> .....	<b>192</b>
1. 表面光洁度的分级 .....	192
2. 表面光洁度应用举例 .....	194
<b>第三章 材料和热处理</b> .....	<b>195</b>
<b>一、金属材料的牌号表示</b> .....	<b>195</b>
1. 黑色金属材料 .....	195
2. 有色金属材料 .....	201
<b>二、常用金属材料的机械性能和应用</b> .....	<b>206</b>
1. 钢材的机械性能和应用 .....	206

2. 钢的热处理 .....	211
3. 铸铁(钢)、有色金属及其合金的机械性能及应用 .....	214
三、常用金属型材的主要规格 .....	220
1. 工字钢、槽钢、角钢 .....	220
2. 钢板和钢带 .....	225
3. 钢管 .....	231
4. 圆钢、方钢、六角钢和钢丝 .....	235
5. 铜及铜合金型材 .....	238
6. 铅、铝及铝合金型材 .....	244
四、常用非金属材料的规格 .....	245
1. 橡胶及其制品 .....	245
2. 塑料制品 .....	249
3. 其它非金属制品 .....	251
五、常用润滑油和润滑脂 .....	254
<b>第四章 钳工工作</b> .....	<b>255</b>
<b>一、划线</b> .....	<b>255</b>
1. 划线工具 .....	255
2. 划线涂料 .....	268
3. 划线方法 .....	268
4. 平面划线实例 .....	287
5. 立体划线实例 .....	298
<b>二、錾切</b> .....	<b>303</b>
1. 錾切工具 .....	303
2. 錾切方法 .....	304
3. 錾切的安全技术 .....	306
4. 錾子的淬火方法 .....	306
<b>三、锯割</b> .....	<b>306</b>
1. 锯割工具 .....	306
2. 锯割方法 .....	308



3. 锯条损坏的原因 .....	311
<b>四、 锉削 .....</b>	<b>311</b>
1. 锉刀的种类及选择 .....	311
2. 锉削方法 .....	313
3. 锉削废品分析 .....	318
<b>五、 钻孔、 铰孔和铰孔 .....</b>	<b>318</b>
1. 钻孔 .....	318
(1) 麻花钻; (2) 先进钻型介绍; (3) 基本型群钻的手工刃磨; (4) 切削用量; (5) 钻孔出现的问题及其产生原因; (6) 钻孔方法; (7) 钻孔的设备和辅助工具; (8) 切削液的选用。	
2. 铰孔 .....	372
(1) 铰钻的种类和用途; (2) 铰孔工作应注意的问题。	
3. 铰孔 .....	377
(1) 铰刀; (2) 铰孔方法; (3) 铰孔常出现的问题及产生原因; (4) 铰刀在使用中的手工修磨。	
<b>六、 攻丝和套扣 .....</b>	<b>389</b>
1. 攻丝 .....	389
(1) 攻丝工具; (2) 攻丝前底孔的钻削; (3) 攻丝方法; (4) 攻丝中常出现的问题及产生原因; (5) 从螺孔中取出折断丝锥的方法; (6) 丝锥磨损和崩刃后的修磨; (7) 攻丝卡具。	
2. 套丝 .....	404
(1) 套丝工具; (2) 套丝前圆杆直径的确定; (3) 套丝方法; (4) 套丝中常出现的问题及产生原因。	
<b>七、 刮削 .....</b>	<b>408</b>
1. 概述 .....	408
2. 刮削测量、 检验工具及基准研具 .....	412
3. 刮削工作的精度测量 .....	425
4. 平面刮削 .....	438

5. 曲面刮削 .....	458
<b>八、研磨 .....</b>	<b>465</b>
1. 研磨的一般知识 .....	465
2. 研磨的种类 .....	466
3. 研磨工具 .....	468
4. 手工研磨的运动轨迹 .....	473
5. 研磨用磨料 .....	475
6. 润滑剂及研磨剂的配比 .....	478
7. 研磨量 .....	480
8. 研磨实例 .....	481
9. 研磨产生废品的原因及防止方法 .....	489
<b>九、钣金 .....</b>	<b>490</b>
1. 板料的剪切 .....	490
2. 钣金弯曲 .....	493
3. 钣金矫正 .....	497
4. 钣金软钎焊 .....	499
5. 铆接 .....	506
6. 钣金展开下料 .....	514
<b>十、手工制作弹簧 .....</b>	<b>531</b>
1. 螺旋弹簧的型式和代号 .....	531
2. 芯轴的近似计算 .....	535
3. 展开料长度的计算 .....	536
4. 拉伸弹簧的制作方法 .....	536
5. 压缩弹簧的制作方法 .....	540
6. 扭转弹簧的制作方法 .....	542
7. 细长弹簧的制作方法 .....	544
8. 常用弹簧材料、热处理和其它知识 .....	545
<b>十一、装配 .....</b>	<b>546</b>
1. 配合方法和组织形式的选择 .....	546

2.清洗 .....	547
3.螺纹联接 .....	552
4.过盈联接 .....	562
5.平衡 .....	564
6.校准 .....	570
7.典型部件的装配 .....	579
<b>十二、机床修理</b> .....	<b>596</b>
1.概述 .....	596
2.修理前的技术准备工作 .....	597
3.机床修理常用的检查工具和仪器 .....	613
4.机床修理中装配尺寸链的分析和调整 .....	622
5.修理技术及其应用 .....	622
6.机床修后的试验要求 .....	632
<b>十三、粘接</b> .....	<b>640</b>
1.概述 .....	640
2.金属胶接的接头形式和表面处理 .....	641
3.环氧胶粘剂 .....	643
4.聚氨酯胶粘剂 .....	649
5.聚丙烯酸脂胶粘剂 .....	650
6.酚醛(改性)胶粘剂 .....	653
7.特种胶粘剂 .....	653
8.无机胶粘剂 .....	659
9.液体密封胶(液体垫圈) .....	665
<b>十四、钳工常用量具和测量</b> .....	<b>666</b>
1.常用量具介绍 .....	666
2.典型尺寸的测量与计算 .....	675
(1)锥体的测量;(2)圆弧的测量;(3)单型面交点尺寸的 测量。	

<b>第五章 机械传动</b>	695
<b>一、圆柱齿轮</b>	695
1. 渐开线圆柱齿轮的基准齿形及模数系列	695
2. 标准圆柱齿轮传动的几何计算	696
<b>二、圆锥齿轮</b>	712
1. 圆锥齿轮的分类	712
2. 标准直齿圆锥齿轮传动的几何计算	714
3. 圆锥齿轮工作图示例	717
<b>三、蜗杆和蜗轮</b>	718
<b>四、皮带传动</b>	722
1. 平皮带传动	722
2. 三角皮带传动	725
3. 三角皮带轮	737
4. 圆皮带轮	739
<b>五、链传动</b>	740
1. 套筒滚子链	740
2. 齿形链(无声链)	748
<b>六、螺纹</b>	753
1. 普通螺纹	753
2. 英制螺纹	757
3. 圆柱管螺纹	758
4. 圆锥管螺纹	760
5. 梯形螺纹	764
<b>七、键联接</b>	768
1. 普通平键联接	768
2. 半圆键联接	772
<b>八、滚动轴承</b>	774
1. 滚动轴承的分类	774

2.滚动轴承代号 .....	775
3.滚动轴承的结构型式和主要性能 .....	778
4.常用滚动轴承的基本尺寸 .....	785
九、滑动轴承 .....	808
1.滑动轴承的分类 .....	808
2.常用滑动轴承的形状和尺寸 .....	809
补 编 实用钳工工具介绍 .....	818
一、风动工具 .....	818
1.风钻 .....	818
2.风砂轮 .....	820
3.风动扳手 .....	821
4.空气喷嘴 .....	822
二、攻丝夹头 .....	823
1.灵敏攻丝夹头 .....	823
2.滚动导轨式快换安全攻丝夹头 .....	823
3.钢珠保险式攻丝夹头 .....	825
4.定程可逆式安全攻丝夹头 .....	826
5.定程自定心式攻丝夹头 .....	827
三、装卸工具 .....	828
1.圆螺母扳手 .....	828
2.钩形扳手 .....	829
3.装配螺丝刀 .....	829
4.实用改锥 .....	830
5.拧双头螺栓工具 .....	831
6.防蹦偏口钳 .....	832
7.多用夹钳 .....	832
8.多用压管钳 .....	833
9.轻便压管器 .....	835
10.钻头、锥套拆卸器 .....	835

11. 液压拉马 .....	835
<b>四、维修工具 .....</b>	<b>836</b>
1. 圆柱和圆锥型可调式研具 .....	836
2. 可调研磨杆 .....	836
3. 拖研杠杆 .....	836
4. 楔铁刮胎 .....	836
5. 微调表架 .....	838
6. 切槽工具 .....	838
7. 切割纸垫圈工具 .....	839

# 第一章 常用资料、数据和公式

## 一、常用计量单位和换算

表 1-1-1 统一公制计量单位名称

类别	采用的单位名称	原用名称	代号	对主单位的比值	折合市制
长度	微米	公忽	$\mu\text{m}$	1/1000000	
	毫米	公厘	mm	1/1000	3 市厘
	厘米	公分	cm	1/100	3 市分
	分米	公寸	dm	1/10	3 市寸
	米	公尺	m	主单位	3 市尺
	公里(千米)	公里	km	1000	2 市里
重量(质量单位名称同)	克	克(公分)	g	1/1000	2 市分
	公斤	千克	kg	主单位	2 市斤
	吨	公吨	t	1000	
容量	毫升	公撮	ml	1/1000	
	升	公升	l	主单位	1 市升

表 1-1-2

长度单位换算

厘米	米	公里	尺	里	英寸	英尺	码	英里	海里
1	0.01		0.03		0.3937	0.0328			
100	1	0.001	3	0.002	39.37	3.2808	1.0936		
	1000	1	3000	2	39370	3280.8	1093.6	0.6214	0.5396
33.33	0.3333		1		13.123	1.0936	0.3645		
	500	0.5	1500	1		1640.4	546.8	0.3107	0.2698
2.54	0.0254		0.0762		1	0.0833	0.0278		
30.48	0.3048		0.9144		12	1	0.3333		
	0.9144		2.7432		36	3	1		
	1609.3	1.6093	4828	3.2187		5280	1760	1	0.8684
	1853	1.853	5559.6	3.7064		6080	2026.6	1.1515	1

表 1-1-3

重量单位换算

克	公斤	吨	两	斤	担	盎司	磅	美(短)吨	英(长)吨
1	0.001		0.02	0.002		0.0353	0.0022		
1000	1	0.001	20	2	0.02	35.274	2.2046		
	1000	1		2000	20	35274	2204.6	1.1023	0.9842
50	0.05		1	0.1		1.7637	0.1102		
500	0.5		10	1	0.01	17.637	1.1023		
	500	0.05	1000	100	1	1763.7	110.23	0.0551	0.0492
28.35	0.0284		0.567	0.0567		1	0.0625		
453.59	0.4536		9.072	0.9072		16	1		
	907.19	0.9072		1814.4	18.144		2000	1	0.8929
	1016	1.016		2032.1	20.321		2240	1.12	1



表 1-1-4

体积、容积、单位换算

厘米 <sup>3</sup>	米 <sup>3</sup>	升	尺 <sup>3</sup>	英寸 <sup>3</sup>	英尺 <sup>3</sup>	美加仑	英加仑
1	1	1000	27	0.061			
1000	0.001	1	0.027	61.027	35.315	264.18	219.98
	0.037	37.046	1	2260	1.308	9.784	8.1515
16.387		0.0164	0.0004	1	0.0006	0.0043	0.0036
	0.0283	28.317	0.7646	1728	1	7.4805	6.229
	0.0088	3.7853	0.1022	231	0.1337	1	0.8327
	0.0045	4.546	0.1227	277.42	0.1605	1.201	1

表 1-1-5

力的单位换算

达因 (克·厘米/秒 <sup>2</sup> )	牛顿 (公斤·米/秒 <sup>2</sup> )	公斤 (力)	磅 (力)
1	10 <sup>-5</sup>	1.02 × 10 <sup>-3</sup>	2.25 × 10 <sup>-4</sup>
10 <sup>5</sup>	1	1.02 × 10 <sup>-1</sup>	2.25 × 10 <sup>-1</sup>
9.81 × 10 <sup>5</sup>	9.81	1	2.205
4.45 × 10 <sup>5</sup>	4.45	0.454	1

表 1-1-6

功率单位换算

千瓦	公制马力	英制马力	公斤·米/秒	英尺·磅/秒	千卡/秒	英热单位
1	1.3596	1.341	102	737.5627	0.238	0.947
0.7355	1	0.9863	75	542.47	0.175	0.696
0.7457	1.0139	1	76.04	550	0.178	0.707
0.00881	0.01333	0.01315	1	7.233	0.00234	0.0093
0.00136	0.00184	0.00182	0.1363	1	0.00324	0.00129