

简明 工具钳工 手册

简明工具钳工手册编写组 编

机械工业出版社

TG93-62
Z-431

简明工具钳工手册

《简明工具钳工手册》编写组 编

机械工业出版社

本手册是根据原机械工业部颁发的《工人技术等级标准》工具钳工应知应会编写的。内容包括：基础资料，公差与配合、表面形状和位置公差、表面粗糙度，常用量具与技术测量，材料与热处理，零件结构要素，机械零件，工具钳工的基本操作方法，夹具和模具的制造与装配等。它是工具钳工必备的一本综合性手册。

本手册所列的技术标准均取自最新的国家标准，内容完整全面、数据准确可靠，具有简明实用之特点。本手册适合机械制造厂广大工具钳工使用，也可供从事夹具模具制造的技术人员参考。

简明工具钳工手册

(重排本)

简明工具钳工手册编写组 编

*

责任编辑：杨溥泉 责任校对：张 佳

封面设计：姚 毅 版式设计：霍永明

责任印制：卢子祥

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂·印张 20.75·插页 2·字数 585 千字

1998年1月第1版第5次印刷

印数 19 401—21 400·定价：32.00 元

*

ISBN 7-111-02874-0/TG·628

前 言

在机械制造厂中,工具钳工是从事工具制作的一个工种。为了帮助工具钳工提高操作技能和技术水平,我们受机械工业出版社的委托,组织编写了这本《简明工具钳工手册》,供广大工具制作的工人和技术人员在工作中查阅。

本手册是以《工人技术等级标准》工具钳工应知应会为依据,结合企业生产实际编写的。在编写过程中,坚持以实用为主,尽量做到科学性、完整性、系统性相统一,图表化、条文化、简明化,为工具钳工提供一本简明实用、查阅方便的工具书。

手册中所引用的有关技术标准,采用了最新的国家标准、部颁标准和法定计量单位,内容比较全面、数据实用准确,有较强的直观性。

本手册由郑冀荪、周金生、吴冠麟、金巧棣、丁传根、吴道谦等同志编写,由郑冀荪同志任主编。由王国栋、裘维涵两位高级工程师审阅。

在编写过程中,曾得到我厂有关领导的热情帮助和大力支持,在此谨致谢意。由于编者水平所限,加之编写时间仓促,手册中难免还存在着不少缺点和错误,欢迎读者批评指正。

编 者

1990年11月于上海

目 录

前 言

第一章 基础资料

一、常用资料	1
1. 英文字母	1
2. 希腊字母	1
3. 常用的标准代号	2
4. 主要元素的化学符号、原子量和密度	2
5. 黑色金属材料硬度值换算表	3
二、法定计量单位	6
1. 国际单位制	6
2. 可与国际单位制并用的我国法定计量单位	8
3. 常用物理量单位换算表	8
4. 英寸和毫米换算	12
5. 角度、弧度换算	13
6. 弧度与角度换算	13
三、常用数学	14
1. 常用数学符号	14
2. π 换算值	15
3. 常用三角形	16
四、常用几何图形计算	18
1. 各种几何图形的面积计算公式	18
2. 各种几何体的表面积和体积的计算公式	21
3. 弓形尺寸计算	24
4. 正多边形边长及圆周等分计算	25

五、机械运动、液压传动简图符号	26
1. 机械运动简图符号	26
2. 常用液压系统图形符号	33
六、金属切削刀具几何参数代号	37
1. 刀具的静态几何角度	37
2. 刀具的工作几何角度	39
第二章 公差与配合、表面形状和位置公差、表面粗糙度	
一、公差与配合	41
1. 常用术语与定义	41
2. 常用的基本规定	45
3. 新旧国家标准对照表	108
二、表面形状和位置公差	111
1. 形状和位置公差的分类和符号	111
2. 常用形状和位置公差值	113
3. 形状和位置公差未注公差的数值	117
三、表面粗糙度	117
1. 表面粗糙度的符号及意义	117
2. 表面粗糙度与表面光洁度的对照	119
第三章 常用量具与技术测量	
一、测量的一般概念	123
1. 测量的分类	123
2. 测量器具的分类	124
3. 测量器具的度量术语	124
4. 测量误差	125
二、常用的测量器具	126
1. 长度测量量具	126
2. 角度测量量具	132
3. 螺纹测量量具	136
4. 齿轮测量量具、量仪	140
5. 其它量具、量仪	141

6. 表面粗糙度样板	143
三、技术测量	146
1. 常用间接测量法	146
2. 形位误差测量	150
四、量具选择原则	161
第四章 材料与热处理	
一、金属材料	163
1. 金属材料的基本性能知识	163
2. 铸铁	170
3. 钢	172
4. 钢材的涂色标记	192
5. 有色金属	194
二、粉末冶金材料	203
1. 铁基和铜基滑动轴承	203
2. 硬质合金	204
三、钢的热处理的基本知识	206
四、非金属材料	209
1. 工程塑料	209
2. 工业橡胶	212
五、金属零件的表面处理	213
1. 金属零件的表面处理	213
2. 零件的表面清理	215
六、润滑油脂及防锈材料	216
1. 润滑油	216
2. 润滑脂	217
3. 液压油和液压力	218
4. 防锈油脂	219
第五章 零件结构要素	
一、零件基准要素	221
1. 中心孔	221

2. 圆锥体标准锥度	223
3. 刀具圆柱形尾柄直径及孔径的标准	225
二、工具装卡部分要素	226
1. 工具柄自锁圆锥配合	228
2. 莫氏短锥配合	231
3. 7:24 圆锥工具锥柄	232
4. 圆柱孔刀具端键固定	239
5. 1:30 刀具圆锥配合和端键固定	240
6. 刀具平键和键槽配合	242
7. 大直径端铣刀装卡	242
8. 刀具方头和方孔配合	244
9. 工具锥柄锁紧槽	245
三、零件结构要素	246
1. 滑动轴承润滑槽型式与尺寸	246
2. 平面滑动润滑槽型式与尺寸	247
3. T型槽结构型式与尺寸	247
4. T型槽不通端型式与尺寸	249
5. 零件倒角倒圆型式与尺寸	250
第六章 机械零件	
一、螺纹	251
1. 螺纹的种类	251
2. 普通螺纹	252
3. 英制螺纹	254
4. 圆柱管螺纹的基本尺寸	256
5. 牙型角 55°圆锥管螺纹	257
6. 牙型角 60°圆锥管螺纹	259
7. 米制圆锥管螺纹	260
8. 梯形螺纹	261
9. 普通螺纹公差代号及标注方法	261
10. 梯形螺纹公差代号及标注方法	264

二、螺纹联接件与挡圈	266
1. 螺栓	266
2. 螺钉	269
3. 螺母	269
4. 垫圈	284
5. 挡圈	290
三、键与销联接件	302
1. 键	302
2. 销	314
四、铆钉	318
1. 半圆头铆钉	318
2. 沉头铆钉	319
3. 无头铆钉	319
4. 标牌铆钉	320
5. 开口型沉头抽芯铆钉	320
五、带传动	322
1. 平带传动	322
2. 普通 V 带传动	324
六、套筒滚子链传动	328
1. 套筒滚子传动链的基本参数和尺寸	328
2. 滚子链链轮端面和轴面齿形的名称、代号、计算公式及尺寸	331
3. 套筒滚子传动链参数的选择与计算	334
七、渐开线齿轮	335
1. 渐开线齿轮基本齿廓和齿轮模数系列	335
2. 标准直齿圆柱齿轮	338
3. 标准斜齿圆柱齿轮	341
4. 渐开线圆柱齿轮精度	347
5. 直齿锥齿轮	351
6. 蜗杆、蜗轮	357

八、滚动轴承.....	368
1. 滚动轴承的代号组成和精度等级	368
2. 常用滚动轴承的基本尺寸	368
3. 滚动轴承的配合	383
九、联轴器.....	384
1. 常用联轴器的基本尺寸	384
2. 圆柱、圆锥形轴孔和键槽的型式尺寸及其代号	391
十、弹簧.....	397
1. 弹簧的类型	397
2. 压缩、拉伸弹簧的基本尺寸、名称、代号和计算 公式	398
十一、液压传动.....	400
1. 液压传动系统的基本组成	400
2. 液压系统中的通用标准	401
3. 液压元件	402
4. 液压辅件	408
第七章 工具钳工的基本操作方法	
一、划线.....	417
1. 划线工具	417
2. 划线涂料	427
3. 划线方法	428
二、錾削.....	436
1. 錾子	436
2. 錾削方法	436
3. 錾削弊病分析	437
三、锯削.....	438
1. 手锯	438
2. 锯削方法	439
3. 锯削弊病分析	441
四、锉削.....	442

1. 锉刀	442
2. 锉削方法	444
3. 锉削弊病分析	447
五、矫正和弯形	447
1. 矫正	447
2. 弯形	450
六、铆接	458
1. 铆钉和铆接工具	458
2. 铆接方法	459
3. 铆接时常见废品分析	461
七、钻孔	462
1. 钻头	462
2. 钻孔方法	464
3. 钻孔弊病分析	469
八、铰孔	470
1. 铰刀	470
2. 铰孔方法	473
3. 铰孔弊病分析	475
九、攻螺纹和套螺纹	477
1. 攻螺纹	477
2. 套螺纹	487
3. 攻螺纹和套螺纹时丝锥、板牙损坏的原因	490
十、刮削	491
1. 刮削工具	491
2. 刮削方法	493
3. 刮削常见弊病分析	496
十一、研磨	497
1. 研具和研磨剂	497
2. 研磨方法	501
3. 研磨时常见弊病分析	505

十二、钳工常用机械化工具	506
1. 电动工具	506
2. 风动工具	506
第八章 夹具的制造与装配	
一、夹具元件	515
1. 定位元件	515
2. 夹紧元件	531
3. 对刀元件	550
4. 导向元件	553
5. 其它元件	569
二、夹具典型机构的装配要点	574
1. 定位机构	574
2. 夹紧机构	576
3. 导向机构	577
4. 联动机构	578
5. 定心夹紧机构	579
6. 锁紧机构	581
7. 分度定位销操纵机构	582
三、机床夹具的典型结构与调整	584
四、组合夹具	595
1. 组合夹具的分类	595
2. 组合夹具元件编号构成	596
3. 中型组合夹具系列	596
五、夹具公差配合的选择	617
1. 常用夹具元件的公差配合选择	617
2. 夹具各元件间相互位置和相关尺寸公差的确定	617
第九章 模具的制造与装配	
一、模具分类	619
1. 模具分类	619
2. 冷冲模	619

3. 模具零件的分类	623
二、冷冲模零件材料和热处理要求	623
1. 冷冲模主要零件的材料和热处理要求	623
2. 冷冲模一般零件的材料及其热处理要求	626
三、凸模和凹模的加工	627
1. 凸模和凹模制造的一般工艺过程	627
2. 凸模和凹模精加工顺序的选择	628
3. 凸模和凹模的钳工精修加工	630
4. 配作凸、凹模间隙	630
四、冷冲模装配	631
1. 冷冲模的装配要点	631
2. 模具零件的机械固定法	632
3. 模具零件的物理化学固定法	635
4. 凸、凹模间隙的控制	643
五、冷冲模调整	645
1. 冲裁模的调整	645
2. 弯形模的调整	647
3. 拉伸模的调整	648

第一章 基础资料

一、常用资料

1. 英文字母 (表 1-1)

表 1-1 英文字母

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	喔	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			

2. 希腊字母 (表 1-2)

表 1-2 希腊字母

大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音
A	α	啊耳发	I	ι	药塔	P	ρ	柔
B	β	贝塔	K	κ	卡帕	Σ	σ	西格马
Γ	γ	嘎马	Λ	λ	兰姆达	T	τ	陶
Δ	δ	得耳塔	M	μ	米由	T	υ	阿普西龙
E	ϵ	衣普西龙	N	ν	谬	Φ	ϕ	费衣
Z	ζ	截塔	Ξ	ξ	克西	X	χ	克衣
H	η	衣塔	O	\omicron	欧米克伦	Ψ	ψ	普西
Θ	θ	西塔	Π	π	派	Ω	ω	欧米嘎

3. 常用的标准代号 (表 1-3)

表 1-3 常用的标准代号

分 类		代 号	名 称
中国	国 标	GB	中华人民共和国国家标准
	部 (委、局) 标 准	JB	第一机械工业部部标准
		YB	冶金工业部标准
		SY	石油工业部标准
		HG	化学工业部
		SD	水利电力部
		JT	交通部
		KT	中国科学院
		MT	煤炭工业部
	专业标准	GC	一机部机床专业标准
		GL	一机部工具专业量具标准
		GR	一机部工具专业刀具标准
		GS	一机部磨料磨具专业标准
		ZB	一机部重型机械专业标准
	国际标准	ISO	国际标准化组织的标准

4. 主要元素的化学符号、原子量和密度 (表 1-4)

表 1-4 主要元素的化学符号、原子量和密度

元素名称	化学符号	原子量	密 度 (g/cm ³)	元素名称	化学符号	原子量	密 度 (g/cm ³)
银	Ag	107.88	10.5	金	Au	197.2	19.3
铝	Al	26.97	2.7	硼	B	10.82	2.3
砷	As	74.91	5.73	钡	Ba	137.36	3.5

(续)

元素名称	化学符号	原子量	密度 (g/cm ³)	元素名称	化学符号	原子量	密度 (g/cm ³)
铍	Be	9.02	1.9	镍	Ni	58.69	8.9
铋	Bi	209.00	9.8	磷	P	30.98	1.82
溴	Br	79.916	3.12	铅	Pb	207.21	11.34
碳	C	12.01	1.9~2.3	铂	Pt	195.23	21.45
钙	Ca	40.08	1.55	镭	Ra	226.05	5
镉	Cd	112.41	8.65	铷	Rb	85.48	1.53
钴	Co	58.94	8.8	铳	Ru	101.7	12.2
铬	Cr	52.01	7.19	硫	S	32.06	2.07
铜	Cu	63.54	8.93	锑	Sb	121.76	6.67
氟	F	19.00	1.11	硒	Se	78.96	4.81
铁	Fe	55.85	7.87	硅	Si	28.06	2.35
锗	Ge	72.60	5.36	锡	Sn	118.70	7.3
汞	Hg	200.61	13.6	锶	Sr	87.63	2.5
碘	I	126.92	4.93	钽	Ta	180.88	16.6
铱	Ir	193.1	22.4	钍	Th	232.12	11.5
钾	K	39.096	0.86	钛	Ti	47.90	4.54
镁	Mg	24.32	1.74	铀	U	238.07	18.7
锰	Mn	54.93	7.3	钒	V	50.95	5.6
钼	Mo	95.95	10.2	钨	W	183.92	19.15
钠	Na	22.997	0.97	锌	Zn	65.38	7.17
铌	Nb	92.91	8.6				

5. 黑色金属材料硬度值换算表 (表 1-5)

表 1-5 黑色金属材料硬度值换算表

布氏硬度 HBS	洛氏硬度		维氏硬度 HV	布氏硬度 HBS	洛氏硬度		维氏硬度 HV
	HRA	HRC			HRA	HRC	
	86.6	70.0	1037		85.8	68.5	978
	86.3	69.5	1017		85.5	68.0	959
	86.1	69.0	997		85.2	67.5	941

(续)

布氏硬度 HBS	洛氏硬度		维氏硬度 HV	布氏硬度 HBS	洛氏硬度		维氏硬度 HV
	HRA	HRC			HRA	HRC	
	85.0	67.0	923		76.6	51.5	534
	84.7	66.5	906	501	76.3	51.0	525
	84.4	66.0	889	494	76.1	50.5	517
	84.1	65.5	872	488	75.8	50.0	509
	83.9	65.0	856	481	75.5	49.5	501
	83.6	64.5	840	474	75.3	49.0	493
	83.3	64.0	825	468	75.0	48.5	485
	83.1	63.5	810	461	74.7	48.0	478
	82.8	63.0	795	455	74.5	47.5	470
	82.5	62.5	780	449	74.2	47.0	463
	82.2	62.0	766	442	73.9	46.5	456
	82.0	61.5	752	436	73.7	46.0	449
	81.7	61.0	739	430	73.4	45.5	443
	81.4	60.5	726	424	73.2	45.0	436
	81.2	60.0	713	418	72.9	44.5	429
	80.9	59.5	700	413	72.6	44.0	423
	80.6	59.0	688	407	72.4	43.5	417
	80.3	58.5	676	401	72.1	43.0	411
	80.1	58.0	664	396	71.8	42.5	405
	79.8	57.5	653	391	71.6	42.0	399
	79.5	57.0	642	385	71.3	41.5	393
	79.3	56.5	631	380	71.1	41.0	388
	79.0	56.0	620	375	70.8	40.5	382
	78.7	55.5	609	370	70.5	40.0	377
	78.5	55.0	599	365	70.3	39.5	372
	78.2	54.5	589	360	70.0	39.0	367
	77.9	54.0	579	355		38.5	362
	77.7	53.5	570	350		38.0	351
	77.4	53.0	561	345		37.5	352
	77.1	52.5	551	341		37.0	347
	76.9	52.0	543	336		36.5	342