

袖珍 磨工手册

陈德云 黄宏振 刘海平 编



机械工业出版社
China Machine Press

袖珍磨工手册

陈德云 黄宏振 刘海平 编



机械工业出版社

本书主要内容有:磨工常用资料;磨削加工的特点及作用;磨削基本原理;常用量具的结构及使用方法;公差配合、形位公差和表面粗糙度;磨料与磨具;磨床夹具;外圆磨削;内圆磨削;圆锥面的磨削;平面磨削;无心外圆磨削;复杂零件的磨削;磨削新工艺等。

图书在版编目(CIP)数据

袖珍磨工手册/陈德云,黄宏振,刘海平编.——北京:
机械工业出版社,2000.3

ISBN 7-111-07937-X

I. 袖… II. ①陈… ②黄… ③刘… III. 磨
削-手册 IV. TG58-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 04045 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:朱 华 版式设计:冉晓华 责任校对:张 媛

封面设计:姚 毅 责任印制:路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 1 月第 1 版第 2 次印刷

850mm×1168mm¹/₆₄·8.875 印张·2 插页·308 千字

4 001—7 000 册

定价:16.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

前 言

机械制造业是技术密集型的行业，这个行业对其职工职业素质的要求比较高，在科学技术迅速发展的今天更是这样。机械行业职工队伍的一半以上是技术工人，他们是企业的主体，是振兴和发展我国机械工业极其重要的技术力量。技术工人队伍的素质如何，直接关系到企业的生存和发展。

在市场经济条件下，企业之间的竞争，归根到底是人才的竞争，所以企业必须要有一支高素质的技术工人队伍。为了提高技术工人的素质，我们编写了这本《袖珍磨工手册》，供广大磨工使用。

本手册保持了行业的针对性和注重实用性的特点，采用了国家最新技术标准、法定计量单位和最新名词术语。另外，由于近年来乡镇企业和中小企业的蓬勃发展，也需要一种简明精练、实用性强、内容新颖、携带方便的小型工具书，供技术工人随时使用。手册面向广大的初、中级磨工，是一本普及型的小型工具书。

由于作者水平所限，时间仓促，编写中的缺点和不足之处在所难免，欢迎广大读者提出批评指正。

担任本书审稿的有：胡宏堂、黄祥成、赵小平。

编者

目 录

前言

第一章 磨工常用资料	1
一、常用法定计量单位	1
二、常用金属材料的熔点、密度	5
三、各种硬度对照	7
四、常用标准代号	8
第二章 公差配合、形位公差和表面粗糙度	13
一、公差与配合	13
二、形状和位置公差	44
三、表面粗糙度	57
第三章 常用量具的结构和使用方法	68
一、游标卡尺	68
二、深度游标卡尺	73
三、高度游标卡尺	74
四、千分尺	76
五、指示量具	87

六、直角尺	97
七、游标万能角度尺	105
八、正弦规	110
第四章 磨削基本原理	115
一、磨屑的形成	115
二、磨削力	118
三、磨削热	120
四、磨削时的冷却和切削液	122
五、磨削用量的基本概念	128
六、磨削用量的基本参数	130
七、磨削加工的主要特点	133
八、磨削加工的应用	134
第五章 磨床	137
一、常用磨床简介	137
二、磨床的型号	143
三、磨床的主要结构及传动系统	160
四、磨床的润滑和保养	185
第六章 磨料与磨具	189
一、磨具的结构与分类	189
二、砂轮	216
第七章 磨床夹具	228

一、夹具的定义	228
二、夹具的作用	228
三、夹具的组成	229
四、定位的作用	230
五、基准的概念	231
六、定位基准的选择	231
七、工件的六点定位原则	232
八、夹紧方法和夹紧机构	242
九、磨床常用夹具	246
第八章 外圆磨削	247
一、外圆磨削的形式	247
二、工件的装夹	249
三、磨削余量	269
四、外圆磨削方法	273
第九章 内圆磨削	294
一、内圆磨削的形式	294
二、内圆磨削特点	296
三、内圆砂轮的选择及其安装	297
四、内圆磨具	311
五、工件的装夹	314
六、内圆磨削的方法	325

七、内圆磨削产生废品的原因及预防	
方法	334
第十章 圆锥面磨削	338
一、圆锥的各部分名称及计算	339
二、标准圆锥和圆锥公差	344
三、圆锥面的磨削方法	372
四、圆锥的精度检测	378
五、圆锥面磨削产生废品的原因及预防	
方法	387
第十一章 平面磨削	391
一、平面磨削的形式	391
二、平面磨削夹具	397
三、平行平面、垂直平面和斜面的磨削	407
四、平面零件的精度检测	424
五、平面磨削工艺与废品分析	431
第十二章 无心外圆磨削	438
一、无心外圆磨削的特点	438
二、无心外圆磨削的方法	439
三、无心外圆磨床及其调整	442
四、无心外圆磨削中产生缺陷的原因和	

消除方法	454
第十三章 复杂零件的磨削	464
一、细长轴磨削方法	464
二、成形面磨削	468
三、偏心零件磨削	484
四、外花键磨削	491
五、螺纹磨削	499
六、齿轮的磨削	505
第十四章 磨削新工艺	508
一、小表面粗糙度值的磨削	508
二、高速磨削	537
三、恒压力磨削	545
四、电解磨削	547
五、深切缓进磨削	552

第一章 磨工常用资料

一、常用法定计量单位

我国的法定计量单位（以下简称法定单位）包括：

（1）国际单位制的基本单位 SI 基本单位：见表 1-1。

表 1-1 SI 基本单位

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

（2）国际单位制的辅助单位：见表 1-2。

表 1-2 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) 国际单位制中具有专门名称的 SI 导出单位：见表 1-3。

表 1-3 国际单位制中具有专门名称导出单位

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	$A \cdot s$
电位, (电势) 电压, 电动势	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	°C	K
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, 比授 [予] 能, 比释动能	戈 [瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希 [沃特]	Sv	J/kg

(4) 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位：见表 1-4。

表 1-4 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时间	分	min	$1\text{min}=60\text{s}$
	[小] 时	h	$1\text{h}=60\text{min}=3600\text{s}$
	天, (日)	d	$1\text{d}=24\text{h}=86400\text{s}$
[平面] 角	[角] 秒	($''$)	$1''=(\pi/648000)\text{rad}$ (π 为圆周率)
	[角] 分	($'$)	$1'=60''=(\pi/10800)\text{rad}$
	度	($^{\circ}$)	$1^{\circ}=60'=(\pi/180)\text{rad}$
旋转速度	转每分	r/min	$1\text{r/min}=(1/60)\text{s}^{-1}$
长度	海里	n mile	$1\text{n mile}=1852\text{m}$ (只用于航行)
速度	节	kn	$1\text{kn}=1\text{n mile/h}$ $= (1852/3600)\text{m/s}$ (只用于航行)
质量	吨	t	$1\text{t}=10^3\text{kg}$
	原子质量单位	u	$1\text{u}\approx 1.6605655\times 10^{-27}\text{kg}$
体积	升	L, (l)	$1\text{L}=1\text{dm}^3=10^{-3}\text{m}^3$

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
能	电子伏	eV	$1\text{eV} \approx 1.6021892 \times 10^{-19}\text{J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特〔克斯〕	tex	$1\text{tex} = 1\text{g/km} = 10^{-6}\text{kg/m}$
面积	公顷	hm ²	$1\text{hm}^2 = 10^4\text{m}^2$

(5) 由以上单位构成的组合形式。

(6) 由词头和以上单位构成的十进倍数和分数单位
见表 1-5。

表 1-5 用于构成十进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
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c

(续)

所表示的因数	词头名称	词头符号
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：1. 周、月、年（年的符号为 a）为一般常用时间单位。

2. [] 内的字，是在不致混淆的情况下，可以省略的字。

3. () 内的字为前者的同义语。

4. 角度单位度分秒的符号不处于数字后时，用括弧。

5. 升的符号中，小写字母 l 为备用符号。

6. r 为“转”的符号。

7. 人民生活和贸易中，质量习惯称为重量。

8. 公里为千米的俗称，符号为 km。

9. 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。

法定单位的定义、使用方法等，由国家计量局另行规定。

二、常用金属材料的熔点、密度

常用金属材料的熔点、密度见表 1-6 和表 1-7。

表 1-6 常用金属材料的熔点

名 称	熔 点 / °C	名 称	熔 点 / °C
灰铸铁	1200	铝	658
铸钢	1425	铅	327
低碳钢	1400~1500	锡	232
黄铜	950	锌	419
青铜	995	镍	1452
纯铜	1083		

表 1-7 常用金属材料的密度

材料名称	密度 / (g/cm ³)	材料名称	密度 / (g/cm ³)
碳钢	7.8~7.85	铅基轴承合金	9.33~10.67
铸钢	7.8	胶木板, 纤维板	1.3~1.4
合金钢	7.9	可锻铸铁	7.3
镍铬钢	7.9	纯铜	8.9
灰铸铁	7.0	黄铜	8.4~8.85
白口铸铁	7.55	锡青铜	8.7~8.9
轧锌	7.1	无锡青铜	7.5~8.2
铅	11.37	碾压磷青铜	8.8
锡	7.29	冷拉青铜	8.8
银	10.5	工业用铝	2.7
镁合金	1.74	可铸铝合金	2.7
硅钢片	7.55~7.8	铝镍合金	2.7
锡基轴承合金	7.34~7.75	镍	8.9

三、各种硬度对照

各种硬度对照表见表 1-8。

表 1-8 硬度对照表

洛氏 HRC	肖氏 HS	维氏 HV	布氏 HB _{30D} ²	洛氏 HRC	肖氏 HS	维氏 HV	布氏 HB _{30D} ²
70		1037	—	53	70.5	561	—
69		997	—	52	69.1	543	—
68	96.6	959	—	51	67.7	525	501
67	94.6	923	—	50	66.3	509	488
66	92.6	889	—	49	65	493	474
65	90.5	856	—	48	63.7	478	461
64	88.4	825	—	47	62.3	463	449
63	86.5	795	—	46	61	449	436
62	84.8	766	—	45	59.7	436	424
61	83.1	739	—	44	58.4	423	413
60	81.4	713	—	43	57.4	411	401
59	79.7	688	—	42	55.9	399	391
58	78.1	664	—	41	54.7	388	380
57	76.5	642	—	40	53.5	377	370
56	74.9	620	—	39	52.3	367	360
55	73.5	599	—	38	51.1	357	350
54	71.9	579	—	37	50	347	341

(续)

洛氏 HRC	肖氏 HS	维氏 HV	布氏 HB30D ²	洛氏 HRC	肖氏 HS	维氏 HV	布氏 HB30D ²
36	48.8	338	332	25	37.9	255	251
35	47.8	329	323	24	37	249	245
34	46.6	320	314	23	36.3	243	240
33	45.6	312	306	22	35.5	237	234
32	44.5	304	298	21	34.7	231	229
31	43.5	296	291	20	34	226	225
30	42.5	289	283	19	33.2	221	220
29	41.6	281	275	18	32.6	216	216
28	40.6	274	269	17	31.9	211	211
27	39.7	268	263	—	—	—	—
26	38.8	261	257	—	—	—	—

四、常用标准代号

常用标准代号见表 1-9、表 1-10 和表 1-11。

表 1-9 中国部分标准代号

代 号	名 称
GB	中华人民共和国国家标准
GBJ	中华人民共和国工程建设国家标准
YB	冶金工业部标准