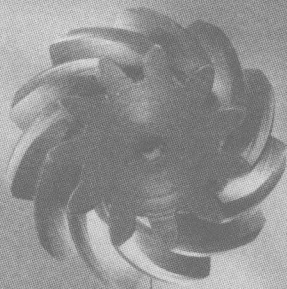




新标准
更实用

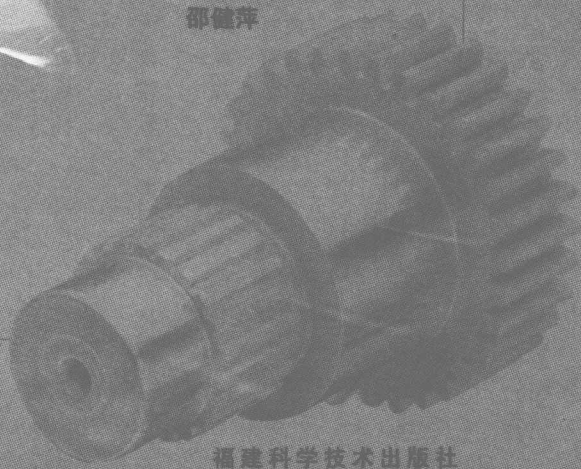
新编实用切削加工 速查手册

主编 黄如林 汪 群 刘新佳
福建科学技术出版社



新编实用切削加工 速查手册

主编 黄如林 汪 群 刘新佳
编写 黄如林 汪 群 刘新佳
王跃进 许佩霞 王海彦
邵健萍



福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

新编实用切削加工速查手册/黄如林, 汪群, 刘新佳主编.
福州: 福建科学技术出版社, 2008. 4
ISBN 978-7-5335-3111-9

I. 新… II. ①黄…②汪…③刘… III. 金属切削-加工
工艺-技术手册 IV. TG506-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 184684 号

书 名	新编实用切削加工速查手册
主 编	黄如林 汪群 刘新佳
出版发行	福建科学技术出版社(福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www.fjstp.com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福建二新华印刷有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/32
印 张	19.75
字 数	556 千字
版 次	2008 年 4 月第 1 版
印 次	2008 年 4 月第 1 次印刷
印 数	1—4 000
书 号	ISBN 978-7-5335-3111-9
定 价	29.80 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

内 容 摘 要

本书包括常用资料、机械零件、车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工、钳工、机械零件的测量方法、制订机械加工工艺规程的常用知识和工件定位误差计算等。全书力求内容简明，尽量减少文字叙述，使用图形和表格来提供相关知识，用具体事例来说明相关知识的应用，而且结构合理，层次清楚，因而体现了速查的特点。

本书可供从事机械制造业的技术人员、技术工人使用，也可供从事机械设计的有关人员参考。

前 言

机械制造业是我国重点产业之一，它为制造业和其他行业提供装备，对国民经济发展及产业结构优化升级有着巨大的拉动作用。切削加工是机械制造业最重要的组成部分。

为满足从事机械制造业的技术人员的工作需要，我们编写了这本《新编实用切削加工速查手册》。考虑到社会生产对机械制造业提出了越来越高的要求，我们在本书中增加了制订机械加工工艺规程的常用知识（主要是工艺尺寸链的计算）和工件定位误差的计算公式，并介绍了较为先进的机械零件测量方法。全书包括常用资料、机械零件、车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工、钳工、机械零件的测量方法、制订机械加工工艺规程的常用知识和工件定位误差的计算等。

本书力求内容简明，尽量减少文字叙述，使用图形和表格来提供相关知识，用具体事例来说明相关知识的应用，而且结构合理，层次清楚，使用方便，因而体现了速查的特点。另外，本书力求内容新颖，采用最新标准，如包含了2006年的相关国家标准。

本书可供从事机械制造业的技术人员、技术工人使用，也可供从事机械设计的有关人员参考。

在编写本书的过程中，我们参考和选用了文献中的部分资料。在此，谨向这些文献的作者表示衷心的感谢！

本书由江南大学黄如林、汪群、刘新佳主编，由黄如林、汪群、刘新佳、王跃进、许佩霞、王海彦、邵健萍编写，沈爱红、许菊若、沈坚、张念龙、陶荣伟等也帮助做了许多工作，在此，谨向他们表示衷心的感谢！

由于我们水平有限，书中难免有不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

1. 基础资料	(1)
1.1 常用资料和计算	(1)
1.1.1 国内部分标准代号	(1)
1.1.2 常用法定计量单位及其换算	(1)
1.1.3 常用数表	(4)
1.1.4 常用几何图形计算	(5)
1.1.5 常用测量计算公式	(10)
1.2 极限与配合、形状与位置公差、表面粗糙度	(12)
1.2.1 极限与配合	(12)
1.2.2 形状和位置公差	(68)
1.2.3 表面结构 (表面粗糙度)	(74)
1.3 常用材料	(82)
1.3.1 常用材料的性能	(82)
1.3.2 钢、铸铁、铸钢	(87)
1.3.3 有色金属	(136)
1.3.4 普通硬质合金	(158)
1.4 钢材热处理	(160)
1.4.1 常用钢材热处理规范	(160)
1.4.2 各种硬度值对照	(174)
1.4.3 常用钢铁材料火花鉴别法	(184)

2. 机械零件及其结构要素

2.1 螺纹	(188)
2.1.1 普通螺纹	(188)
2.1.2 梯形螺纹	(204)
2.1.3 管螺纹	(215)
(一) 55°非密封管螺纹 (GB/T7307—2001)	(215)
(二) 55°密封管螺纹 (GB/T7306—2000)	(218)
(三) 60°圆锥管螺纹 (GB/T12716—1991)	(221)
(四) 米制锥螺纹 (GB/T1415—1992)	(224)
2.1.4 锯齿形螺纹	(227)
2.1.5 英制螺纹	(236)
2.2 常用滚动轴承	(240)
2.2.1 滚动轴承代号构成	(240)
2.2.2 滚动轴承新旧标准代号对照	(252)
2.2.3 滚动轴承的配合	(262)
2.3 渐开线齿轮	(264)
2.3.1 一般资料	(264)
2.3.2 渐开线圆柱齿轮传动	(267)
2.3.3 圆锥齿轮传动	(278)
2.3.4 圆柱蜗杆传动	(281)
2.4 V带传动	(288)
2.4.1 普通V带型号及断面尺寸 (GB11544—1989)	(288)
2.4.2 普通V带长度系列尺寸	(288)
2.4.3 V带标记 (GB/T1171—1989)	(289)
2.4.4 V带轮槽型规格	(290)
2.5 常用零件结构要素	(291)
2.5.1 中心孔	(291)

2.5.2	各类槽	(294)
2.5.3	零件倒圆与倒角	(309)
2.5.4	螺纹收尾、肩距及倒角尺寸	(311)
2.5.5	紧固件用通孔和沉孔	(316)
2.5.6	普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出螺母的末端长度 (JB/ZQ4247—1997)	(321)
2.6	锥度、锥角及公差	(324)
2.6.1	锥度与锥角	(324)
2.6.2	锥角角度公差	(329)
2.6.3	自由锥度和角度公差	(330)
2.7	滚花	(331)
3. 车削加工		
3.1	车刀	(333)
3.1.1	刀具的基本知识	(333)
3.1.2	焊接车刀	(341)
3.1.3	可转位车刀	(346)
3.2	车削成形面	(349)
3.2.1	用成形刀 (样板刀) 车削	(349)
3.2.2	靠模法车削成形面	(351)
3.3	车削圆锥面	(352)
3.3.1	圆锥体各部分名称及计算	(352)
3.3.2	转动小刀架车削圆锥面	(353)
3.3.3	用靠模车削圆锥面	(354)
3.3.4	偏移尾座法车削圆锥面	(355)
3.4	车削球面	(356)
3.4.1	用蜗杆副传动装置手动车削球面	(357)
3.4.2	用旋风铣方法车削球面	(357)

3.5 车削偏心	(358)
3.5.1 用四爪卡盘车削偏心工件	(358)
3.5.2 用两顶尖车削偏心工件	(358)
3.5.3 用花盘车削偏心工件	(359)
3.5.4 在专用夹具上车削偏心工件	(359)
3.5.5 用三爪卡盘车削偏心工件 (不常用)	(359)
3.6 冷绕弹簧	(360)
3.6.1 冷绕弹簧钢丝长度的计算	(360)
3.6.2 绕圆柱形螺旋弹簧用心轴直径的计算	(361)
3.7 车削螺纹	(363)
3.7.1 螺纹车刀的顶刃宽度	(363)
3.7.2 车削特殊螺距螺纹时挂轮的计算	(364)
3.7.3 螺纹的车削方法	(366)
3.7.4 车削多头螺纹的分头方法	(367)
3.8 车削用量的选择	(369)

4 铣削加工

4.1 常用铣刀	(375)
4.2 铣削用量	(381)
4.3 分度方法	(387)
4.3.1 简单分度法	(388)
4.3.2 差动分度法	(390)
4.3.3 近似分度法	(394)
4.3.4 角度分度法	(397)
4.4 离合器的铣削及计算	(399)
4.4.1 齿式离合器的种类及特点	(399)
4.4.2 离合器的铣削及计算	(399)
4.5 铣削球面	(403)

4.5.1	加工整球	(404)
4.5.2	加工带柄圆球	(405)
4.5.3	加工内球面	(405)
4.6	铣削凸轮	(405)
4.6.1	凸轮传动的主要参数	(406)
4.6.2	铣削等速圆盘凸轮	(407)
4.6.3	铣削等速圆柱凸轮	(410)
4.7	铣削花键轴	(411)
4.7.1	单刀铣削矩形齿花键轴	(411)
4.7.2	组合铣刀铣削矩形花键轴	(413)
4.7.3	成形铣刀铣削花键轴	(414)
4.8	成形法铣削齿轮	(415)
4.8.1	铣削直齿圆柱齿轮	(415)
4.8.2	铣齿条	(416)
4.8.3	铣斜齿圆柱齿轮	(418)
4.8.4	铣直齿圆锥齿轮	(422)

5 刨削加工

5.1	刨刀	(425)
5.1.1	常用刨刀	(425)
5.1.2	强力刨刀	(427)
5.1.3	精刨刀	(429)
5.1.4	刨刀合理几何参数推荐值	(430)
5.2	刨削用量	(431)
5.3	刨削加工方法	(448)
5.3.1	刨削燕尾导轨镶条的方法	(448)
5.3.2	刨削薄形工件的方法	(455)
5.3.3	刨削圆形和弧形工件	(459)

6 磨削加工

6.1 磨削加工方法	(462)
6.1.1 外圆磨削加工方法	(462)
6.1.2 内圆磨削加工方法	(464)
6.1.3 平面磨削加工方法	(465)
6.2 磨料磨具及磨削液的选用	(466)
6.2.1 普通磨料磨具	(466)
6.2.2 超硬磨料磨具	(478)
6.3 常用磨削液选用	(485)
6.4 磨削用量	(486)

7 钳工

7.1 划线	(500)
7.1.1 划线工具	(500)
7.1.2 划线方法	(504)
7.2 钻削加工	(515)
7.2.1 钻头	(515)
7.2.2 钻削切削参数与切削液选用	(522)
7.2.3 不同孔距精度加工方法选择	(524)
7.2.4 钻孔工艺实例	(525)
7.3 攻丝与套扣	(527)
7.3.1 攻丝	(527)
7.3.2 套扣	(530)
7.4 铰削加工	(531)
7.4.1 铰刀的种类和选用	(531)
7.4.2 铰削方法	(534)

7.5 刮削	(535)
7.5.1 刮削工具	(535)
7.5.2 刮削用显示剂	(538)
7.5.3 刮削方法	(538)
7.5.4 刮削面的研点数要求	(540)

8 机械零件的测量方法

8.1 长度测量	(544)
8.1.1 圆柱轴径的测量	(544)
8.1.2 圆柱孔径的测量	(547)
8.1.3 板状样板尺寸的测量	(552)
8.2 形位误差的测量	(555)
8.2.1 直线度误差常用测量方法	(555)
8.2.2 平面度误差常用测量方法	(556)
8.2.3 圆度误差常用测量方法	(556)
8.2.4 轮廓度误差常用测量方法	(558)
8.2.5 定向误差常用测量方法	(559)
8.2.6 定位误差常用测量方法	(563)
8.2.7 跳动量误差常用测量方法	(566)
8.3 表面粗糙度的测量	(568)
8.4 一般锥度和角度的间接测量	(569)
8.5 螺纹测量	(572)
8.5.1 三针测量法	(572)
8.5.2 单针测量法	(579)
8.6 齿轮测量	(579)
8.6.1 标准直齿圆柱齿轮公法线长度测量	(579)
8.6.2 分度圆弦齿厚测量	(584)
8.6.3 固定弦齿厚测量	(586)

8.6.4 齿厚极限偏差 (GB/T10095.1—2001)	(587)
---------------------------------	-------

9 制订机械加工工艺规程的常用知识

9.1 机械加工的经济精度	(592)
9.2 各种表面的加工方案	(593)
9.2.1 外圆加工方案	(593)
9.2.2 平面加工方案	(594)
9.2.3 孔加工方案	(595)
9.2.4 螺纹加工方案	(595)
9.2.5 齿轮齿形加工方案	(596)
9.3 热处理工序的安排	(597)
9.4 定位基准的选择	(597)
9.5 工艺尺寸链的应用	(598)
9.5.1 工艺尺寸链的计算方法	(598)
9.5.2 工艺尺寸链的常用计算公式	(599)
9.5.3 工艺尺寸链的计算实例	(599)

10 工件定位误差计算

10.1 工件常见定位方式的定位误差计算	(607)
10.2 削边销设计计算	(615)
10.3 定位销高度计算	(617)

主要参考文献	(618)
--------	-------



1 基础资料

1.1 常用资料和计算

1.1.1 国内部分标准代号

国内部分标准代号见表 1-1。

表 1-1 国内部分标准代号

标准代号	标准名称	标准代号	标准名称
GB	中华人民共和国国家标准 (强制性标准)	QB	轻工行业标准
GB/T	中华人民共和国国家标准 (推荐性标准)	QC	汽车工业行业标准
GBn	中华人民共和国国家内部标准	QJ	航天工业行业标准
CECS	工程建设行业标准	SH	石油化工行业标准
GC	机床行业标准	SJ	电子行业标准
HBS	航空工业行业标准	XB	稀土行业标准
HG	化学工业行业标准	YB	黑色冶金行业标准
JB	机械行业标准	YS	有色冶金行业标准
JB/Z	机械工业指导性技术文件	CNS	中国台湾标准

1.1.2 常用法定计量单位及其换算

常用法定计量单位及其换算见表 1-2。



表 1-2 常用法定计量单位及其换算

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
长度	米	m			
	海里	n mile	费密	fm	1 费密 = 1 fm = 10^{-15} m
	(只用于航程)		埃	Å	1 Å = 0.1 nm = 10^{-10} m
			英尺	ft	1 ft = 0.3048 m
			英寸	in	1 in = 0.0254 m
			英里	mile	1 mile = 1609.344 m
面积	平方米	m ²	平方英尺	ft ²	1 ft ² = 0.0929030 m ²
			平方英寸	in ²	1 in ² = 6.4516 × 10 ⁻⁴ m ²
			平方英里	mile ²	1 mile ² = 2.589 99 × 10 ⁶ m ²
体积	立方米	m ³	立方英尺	ft ³	1 ft ³ = 0.028 316 8 m ³
容积	升	L (l)	立方英寸	in ³	1 in ³ = 1.638 71 × 10 ⁻⁵ m ³
			英加仑	UKgal	1 UKgal = 4.546 09 dm ³
			美加仑	USgal	1 USgal = 3.785 41 dm ³
质量	千克	kg	磅	lb	1 lb = 0.453 592 37 kg
	(公斤)		英担	cwb	1 cwb = 50.8023 kg
	吨	t	英吨	ton	1 ton = 1016.05 kg
	原子质量单位	u	短吨	sh ton	1 sh ton = 907.185 kg
			盎司	oz	1 oz = 28.3495 g
			米制克拉		1 米制克拉 = 2 × 10 ⁻⁴ kg
力;	牛 [顿]	N	达因	dyn	1 dyn = 10 ⁻⁵ N
重力			千克力	kgf	1 kgf = 9.806 65 N
			磅力	lbf	1 lbf = 4.448 22 N
力矩	牛·米	N·m	千克力米	kgf·m	1 kgf·m = 9.806 65 N·m
			磅力英尺	lbf·ft	1 lbf·ft = 1.355 82 N·m
			磅力英寸	lbf·in	1 lbf·in = 0.112 985 N·m



续表

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
压力; 压强	帕 [斯卡]	Pa	巴	bar	1bar=10 ⁵ Pa
			千克力每平方厘米	kgf/cm ²	1kgf/cm ² =0.098 066 5MPa
			毫米水柱	mmH ₂ O	1mmH ₂ O=9.806 65Pa
			毫米汞柱	mmHg	1mmHg=133.322Pa
			托	Torr	1Torr=133.322Pa
			工程大气压	at	at=98 066.5Pa=98.0665kPa
			标准大气压	atm	1atm=101325Pa=101.325kPa
			磅力每平方英尺	lbf/ft ²	1lbf/ft ² =47.8803Pa
能量; 功; 热量	焦 [耳] 电子伏 千瓦小时	J eV kW·h	尔格	erg	1eV=1.60217646×10 ⁻¹⁹ J 1kW·h=3.6MJ 1erg=10 ⁻⁷ J
			千克力米	kgf·m	1kgf·m=9.806 65J
			英马小时	hp·h	1hp·h=2.684 52MJ
			卡	cal	1cal=4.1868J
			马力小时		1 马力小时=2.647 79MJ
			英热单位	Btu	1Btu=1055.06J=1.055 06kJ
			千克力米每秒	kgf·m/s	1kgf·m/s=9.806 65W
			马力 (米制马力)	德 PS (法 ch, CV)	1PS=735.499W
功率	瓦 [特]	W	英马力	hp	1hp=745.700W
			千卡每小时	kcal/h	1kcal/h=1.163W
			伏安	VA	1VA=1W
运动粘度	二次方米每秒	m ² /s	斯[托克斯]	St	1St=10 ⁻⁴ m ² /s
			厘斯[托克斯]	cSt	1cSt=10 ⁻⁶ m ² /s=1mm ² /s



续表

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
[动力] 黏度	帕斯卡秒	$\text{Pa} \cdot \text{s}$	泊 厘泊	P cP	$1\text{P} = 10^{-1}\text{Pa} \cdot \text{s}$ $1\text{cP} = 10^{-3}\text{Pa} \cdot \text{s}$
热力学 温度	开[尔文]	K	华氏度	$^{\circ}\text{F}$	$t_{\text{C}} = t_{\text{K}} - 273.15;$ $t_{\text{K}} = \frac{5}{9}(t_{\text{F}} + 459.67);$ $t_{\text{C}} = \frac{5}{9}(t_{\text{F}} - 32)$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$			

1.1.3 常用数表

1. π 的近似分数

π 的近似分数见表 1-3。

表 1-3 π 的近似分数

近似分数	误差	近似分数	误差
$\pi \approx 3.1400000 = \frac{157}{50}$	0.0015927	$\pi \approx 3.1417112 = \frac{25 \times 47}{22 \times 17}$	0.0001185
$\pi \approx 3.1428571 = \frac{22}{7}$	0.0012644	$\pi \approx 3.1417004 = \frac{8 \times 97}{13 \times 19}$	0.0001077
$\pi \approx 3.1418181 = \frac{32 \times 27}{25 \times 11}$	0.0002254	$\pi \approx 3.1416666 = \frac{13 \times 29}{4 \times 30}$	0.0000739
$\pi \approx 3.1417322 = \frac{19 \times 21}{127}$	0.0001395	$\pi \approx 3.1415929 = \frac{5 \times 71}{113}$	0.0000002

2. 25.4 的近似分数

25.4 的近似分数见表 1-4。