

机电实用技术手册系列

新编

机械工人切削 手册

陈霖 甘露萍 编



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

机电实用技术手册系列

新编

机械工人切削手册

陈霖 甘露萍 编

甜酸 (CIP) 目録編查并因

編者劉甘，霖潤\世手削以人工制將錄編工 缺

由即申 缺

手削切手册 缺

人切削手册 缺

IV. TG-62

手工製 缺

中因本國并圖 CIP 錄編查 (2007)

工製工 缺

出製工 缺

手製查速算 缺

2004年6月

手削切手册

編者劉甘，霖潤 缺

責任編者 缺

缺

缺

缺

缺

缺

缺

缺

缺

缺

缺

缺

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

新编机械工人切削手册 / 陈霖, 甘露萍编. —北京: 人民邮电出版社, 2008.5

(机电实用技术手册系列)

ISBN 978-7-115-17281-5

I. 新… II. ①陈…②甘… III. 金属切削—手册
IV. TG5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 186932 号

机电实用技术手册系列

新编机械工人切削手册

◆ 编 陈霖 甘露萍

责任编辑 李育民

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京华正印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 27.625

字数: 706 千字

印数: 1—5 000 册

2008 年 5 月第 1 版

2008 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17281-5/TN

定价: 48.00 元

读者服务热线: (010) 67134361 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

内 容 提 要

本书是机电实用技术手册系列之一。全书共 13 章，其中包括常用技术资料、常用材料及性能、极限与配合、机械零件、常用切削工具及通用夹具、车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工、钳工、齿轮加工、螺纹加工以及技术测量与量具等。

本书取材新颖、图文并茂、查阅方便、简明易懂，采用了最新国家标准和法定计量单位，具有较高的可读性和实用性。可供从事金属切削的工人、工程技术人员等查阅和参考，也适合大中专院校相关专业的教师、学生参考使用。

前言

PREFACE

随着我国机械制造业的不断发展，新技术的应用越来越广泛，国内和国际企业间的技术合作日益加强，社会生产更加注重规范和标准的采用，产品也更加注重互换性。为此，各生产企业需要使用统一标准来指导生产过程。

为了方便广大工程设计人员及生产人员根据相关标准指导设计和生产，我们编写了机电实用技术手册系列图书。该系列图书共 12 册，涵盖了从传统的机械加工技术到现代的新型加工技术等各个方面的内容，为各行业的工程设计人员及生产加工人员提供了翔实的设计资料。

《新编机械工人切削手册》是机电实用技术手册系列之一，是一本适合于从事金属切削加工工艺和生产人员使用的综合性手册。内容以常用数据、公式、图表为主，并辅以简要的文字说明和应用实例。本书中所列的数据资料，大部分来自生产第一线，全部采用最新的国家标准和部颁标准。此外，本书中还收集和总结了人们在实践中所创新的加工工艺等经验，使本书更具实用和参考价值。

本书内容丰富、简明实用、语言通俗、数据可靠，可供机械制造企业的广大机械工人和工程技术人员使用，还适合相关专业的教师、学生等参考使用。

本书主要由陈霖、甘露萍编写，其他参加编写的人员还有彭文华、何方芳、李晓君、范一梅、侯燕铭、吴冬梅、杨仁强、王涛、张

青、郭安全、赖春林和杨颖慧等。本书在编写的过程中，得到了沈精虎、许曰滨、黄业清、姜勇、宋一兵、高长铎、田博文、谭雪松、杜俭业、向先波、毕丽蕴、郭万军、詹翔、冯辉、王海英、李仲、赵治国、赵晶、朱凯、臧乐善、郭英文、计晓明、尹志超、滕玲、张艳花、董彩霞、郝庆文等同志的帮助，同时，还借鉴了许多同行优秀的手册及著作，在此向他们一并表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏和不当之处，诚请读者批评指正。

编者

2008年1月

目 录

CONTENTS

第一章 常用技术资料	1
第一节 常用资料	1
一、汉语拼音字母	1
二、英文字母	1
三、希腊字母	2
四、国家及行业标准代号	2
五、主要元素的化学符号、相对原子量和密度	4
六、常用材料的熔点	5
七、常用材料的密度	6
第二节 数学计算	6
一、常用数学符号和数学公式	6
二、常用数表	13
三、常用三角计算	21
四、常用几何图形计算	69
五、法定计量单位及其换算	78
第二章 常用材料及性能	86
第一节 钢	86
一、金属材料性能的名词术语	86
二、钢的分类	88
三、钢牌号表示方法	90
四、常用钢的品种、性能和用途	96

目 录

第二节 铸铁	139
一、铸铁的分类	139
二、铸铁牌号表示方法	140
三、常用铸铁的品种、性能和用途	142
第三节 有色金属及其合金	151
一、有色金属及其合金产品代号表示方法	151
二、铜及铜合金	152
三、铝及铝合金	155
第四节 粉末冶金材料	156
一、粉末冶金材料分类	156
二、粉末冶金材料的应用	157
第五节 其他材料	158
一、常用工程塑料主要性能	158
二、润滑油及润滑脂	160
第三章 极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	162
第一节 极限与配合	162
一、术语和定义	162
二、基本规定	170
三、孔、轴公差与配合 (GB/T1800.4—1999)	188
四、一般公差、未注公差的线性和角度尺寸的公差 (GB/T1804—2000)	211
第二节 形状和位置公差 (GB/T1182—1996)	213
一、形状和位置公差符号	213
二、形状和位置公差未注公差值 (GB/T1184—1996)	215
三、图样上注出公差值的规定 (GB/T1184—1996)	217
四、公差值表	218
第三节 表面粗糙度 (GB/T1031—1995)	223
一、表面粗糙度的评定参数	223

二、表面粗糙度符号	226
三、各级表面粗糙度的表面特征、经济加工方法及应用 举例	227
第四章 机械零件	229
第一节 锥度、锥角及公差	229
一、圆锥术语及定义	229
二、锥体各部尺寸计算公式	230
三、锥度与锥角系列 (GB/T157—2001)	231
四、圆锥公差 (GB/T11334—2005)	234
第二节 螺纹	238
一、普通螺纹	238
二、梯形螺纹 (GB/T5796.1—2005)	265
三、管螺纹	289
四、锯齿形螺纹	302
五、矩形螺纹	315
六、英制螺纹	316
第三节 渐开线齿轮	319
一、渐开线齿轮基本齿廓及模数系列	319
二、齿轮的几何尺寸计算	322
三、圆柱蜗杆和蜗轮	328
第四节 矩形花键	338
一、矩形花键尺寸系列	338
二、矩形花键公差与配合	341
三、矩形花键的表面粗糙度	343
第五节 链和链轮	343
一、滚子链传动 (GB/T1243—1997)	343
二、滚子链链轮	350
第五章 常用切削工具及通用夹具	355

目 录

第一节 刀具基本知识	355
一、刀具切削部分的名称及定义	355
二、确定刀具角度的辅助平面	356
三、刀具切削部分的角度	357
四、刀具角度的合理选择	358
第二节 刀具材料	362
一、碳素工具钢和高速工具钢的化学成分(质量分数)及用途	362
二、硬质合金	363
第三节 切削工具	365
一、车刀	365
二、孔加工刀具	412
三、螺纹工具	431
四、铣刀	436
第四节 通用夹具	452
一、顶尖	452
二、夹头	460
三、拨盘	463
四、卡盘	465
五、过渡盘	473
六、花盘	477
七、机床用平口虎钳	478
八、常用回转工作台	483
九、吸盘	492
第六章 车削加工	499
第一节 车削圆锥面	499
一、圆锥面的形成	499
二、车圆锥面的方法	499

第二节 车削成型面	504
一、常用成型刀形式及特点	504
二、车成型面的方法	505
第三节 车削蜗杆	507
一、蜗杆的啮合原理	507
二、蜗杆的车削	507
三、多头螺杆的分头方法	511
第四节 车偏心零件	514
一、偏心工件的车削	514
二、曲轴的装夹和加工方法	516
三、车削偏心工件的工艺方法	518
第五节 车细长轴	526
一、细长轴的加工特点	526
二、防止细长轴车削时震动和变形的的方法	527
三、切削用量选择	531
四、车细长轴车刀	532
五、车制细长工件(车床长丝杠)的工艺方法	535
六、车细长轴的工艺方法	537
第七章 铣削加工	540
第一节 分度头	540
一、分度头简介	540
二、分度方法及计算	542
第二节 铣四方和铣六方	553
一、铣四方尺寸计算	553
二、铣六方尺寸计算	554
第三节 铣离合器	555
一、齿式离合器的种类及其特点	555
二、离合器的铣削及计算	556

目 录

40	第四节 铣圆球	569
402	一、铣整球	569
202	二、铣带柄圆球	570
502	三、铣内球面	571
70	第五节 铣凸轮	572
702	一、凸轮传动三要素	572
112	二、铣削等速圆盘凸轮	573
416	三、铣削等速圆柱凸轮	575
41	第六节 铣削花键轴	576
012	一、用单刀铣削矩形齿花键轴	576
812	二、用组合铣刀铣削矩形齿花键轴	579
622	三、用成型铣刀铣削花键轴	580
622	四、铣削花键轴产生的误差及解决方法	581
70	第七节 刀具开齿计算	582
122	一、对前角 $\gamma_0=0^\circ$ 的铣刀开齿	582
222	二、对前角 $\gamma_0>0^\circ$ 的铣刀开齿	584
222	三、圆柱螺旋齿铣刀刀坯的铣削	586
722	四、麻花钻的铣削	588
042	五、端面齿的铣削	589
042	六、锥面齿的铣削	592
	第八章 刨削加工	594
54	第一节 刨削范围与刨削用量	594
822	一、刨削范围与刨刀	594
822	二、刨刀切削角度的选择	594
422	三、常用刨削用量	594
22	第二节 装夹方法与刨削工具	597
222	一、刨削常用装夹方法	597
622	二、刨削工具	597

第三节	刨削废品产生的原因和防止方法	603
一、	刨平面、平行面及简单关联面废品产生的原因和防止方法	603
二、	刨垂直面及台阶面废品产生的原因和防止方法	603
三、	刨斜面废品产生的原因和防止方法	603
四、	切断时废品产生的原因和防止方法	603
五、	刨直角槽及 V 形槽废品产生的原因和防止方法	603
第九章	磨削加工	609
第一节	普通磨料磨具	609
一、	磨料粒度号及其选择	610
二、	磨具硬度等级及其代号 (GB/T2484—1994)	612
三、	组合剂代号、性能及其适用范围	612
四、	普通磨具的标志方法 (GB/T2484—1994)	613
五、	磨具产品分类及代号 (GB/T2484—1994)	613
六、	普通磨具的最高工作线速度	621
第二节	超硬磨料	622
一、	超硬磨具的标志方法	625
二、	磨具断面形状及其代号	626
第三节	砂轮调整静平衡	627
一、	砂轮调整静平衡的方法	627
二、	砂轮调整静平衡应注意事项	627
三、	砂轮的修整	628
第四节	常用磨削液的组成及使用性能	630
第五节	磨削用量的选择	633
第十章	钳工	636
第一节	划线	636
一、	划线种类和划线工具	636

目 录

00a	二、基本线条的划线	639
	第二节 錾削	658
00a	一、錾子种类及用途	658
00b	二、錾子的材料和淬火方法	659
00c	三、錾削方法	660
00	第三节 锉削	661
	一、钳工锉的种类(GB/T2569.1—2002)	661
00b	二、锉刀的类型和形式代号	661
00c	三、锉刀的选用	662
00a	四、锉削方法	664
01	第四节 刮削	665
01a	一、刮削工具	665
01b	二、刮削方法	668
01	第五节 研磨	672
01a	一、研磨的分类	672
01b	二、研磨工具的种类及用途	672
01c	三、研磨材料和研磨剂的选择	674
01d	四、研磨方法	676
02	第六节 管材的弯形	679
02a	一、管材弯形的方法	679
02b	二、管材最小弯形半径数值表	680
02c	三、弯曲管子时管内填充材料的选择	682
	第十一章 齿轮加工	683
03	第一节 成形法铣削齿轮	683
03a	一、直齿圆柱齿轮	683
03b	二、斜齿圆柱齿轮	687
03c	三、直齿锥齿轮	691
03	第二节 飞刀展成铣蜗轮	695

一、铣削方法	695
二、交换齿轮计算	695
三、铣头扳角度方向和工件旋转方向及中间轮装置	696
四、飞刀各部分尺寸计算	696
第三节 滚齿	698
一、滚齿传动系统	698
二、滚刀安装角度和工作台转动方向及中间轮装置	699
三、交换齿轮计算	703
四、滚铣大质数齿轮(以 Y38 为例)	705
五、分齿及差动交换齿轮表	706
六、滚齿加工常见缺陷及消除方法	710
第四节 插齿	714
一、插齿机传动系统及工作精度	714
二、插齿刀具及安装	715
三、插直齿圆柱外齿轮(以 Y54 为例)	717
四、插直齿圆柱内齿轮	724
五、插齿加工中常出现的缺陷及消除方法	727
六、交换齿轮表	728
第十二章 螺纹加工	741
第一节 车螺纹的刀尖宽度尺寸	741
第二节 车螺纹时的交换齿轮计算	742
一、无进给箱车床交换齿轮计算	742
二、有进给箱车床交换齿轮的计算	751
第三节 螺纹车削方法	753
一、三角形螺纹车削方法	753
二、梯形螺纹车削方法	753
三、矩形螺纹车削方法	754

目 录

206	第四节 用板牙和丝锥切削螺纹	754
209	一、用车床套螺纹和攻螺纹的工具	755
	二、攻螺纹前底孔直径的确定	755
209	三、套螺纹前工件圆杆直径的确定	761
209	四、攻套螺纹切削液选择	762
	第十三章 技术测量与量具	764
209	第一节 螺纹的测量	764
209	一、三针测量法	764
207	二、单针测量法	775
207	第二节 齿轮的测量	775
208	一、标准直齿圆柱齿轮公法线长度测量	775
210	二、分度圆弦齿厚的测量	806
210	三、固定弦齿厚的测量	809
210	四、齿厚上偏差及公差	811
210	第三节 其他测量	820
210	一、常用测量计算举例	820
210	二、形位误差的检测	823
210	三、表面粗糙度的检测	836
210	第四节 常用计量器具	839
210	一、游标类量具	839
210	二、螺旋测微量具	841
210	三、机械式测微仪	847
210	四、角度量具	851
210	五、量块及量规	857
	参考文献	867

第一章 常用技术资料

第一节 常用资料

一、汉语拼音字母

汉语拼音字母（见表 1-1）。

表 1-1 汉语拼音字母

字 母		名 称		字 母		名 称	
大写	小写	用注音符 号注音	读法	大写	小写	用注音符 号注音	读法
A	a	ㄚ	啊	N	n	ㄋㄝ	讷
B	b	ㄅㄝ	玻	O	o	ㄛ	喔
C	c	ㄘㄝ	雌	P	p	ㄆㄝ	坡
D	d	ㄉㄝ	得	Q	q	ㄑㄩ	欺
E	e	ㄜ	鹅	R	r	ㄩㄝ	日
F	f	ㄝㄝ	佛	S	s	ㄝㄆ	思
G	g	ㄍㄝ	哥	T	t	ㄊㄝ	特
H	h	ㄏㄩ	喝	U	u	ㄨ	乌
I	i	ㄩ	衣	V	v	ㄨㄝ	维
J	j	ㄐㄩ	基	W	w	ㄨㄨㄩ	屋
K	k	ㄎㄝ	科	X	x	ㄒㄩ	希
L	l	ㄝㄌ	勒	Y	y	ㄩㄩ	呀
M	m	ㄝㄇ	摸	Z	z	ㄗㄝ	资

二、英文字母

英文字母（见表 1-2）。

表 1-2 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	捷	S	s	爱司
B	b	比	K	k	克	T	t	梯
C	c	西	L	l	爱尔	U	u	由