

[技工实用手册丛书]

主 编 王栓虎
副主编 史炯煜
袁春华

车工 CHEGONG

简明实用手册

JIANMING SHIYONG SHOUCHE

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

技工实用手册



车工简明实用手册

主 编 王栓虎

副主编 史炯煜 袁春华

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

车工简明实用手册/王栓虎主编. —南京:江苏科学技术出版社,2008.1

(技工实用手册丛书)

ISBN 978-7-5345-5791-0

I. 车… II. 王… III. 车削-技术手册 IV. TG51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 189107 号

技工实用手册丛书

车工简明实用手册

主 编 王栓虎
副 主 编 史炯煜 袁春华
责任编辑 宋 平
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司

开 本	850 mm×1168 mm	1/64	印 张	10.25
插 页	4		字 数	445 000
版 次	2008 年 1 月第 1 版		印 次	2008 年 1 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5791-0

定 价 25.00 元(精)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

前 言

随着科学技术的飞速发展,机械制造行业近年来也出现了跨越式进步的局面,形势对机械制造从业人员特别是技术工人提出了更高的要求,不仅要求新的从业人员能够尽快进入角色,而且要求其技术水准能够有一个快速的提升,以承担起科技兴国的重任。为了适应这一需求,我们编写了这本《车工简明实用手册》,希望能够对车工技术水平的提高起到一定的帮助作用。

本手册编写的指导思想是:面向中、高级车工,同时兼顾初级车工的学习需要;内容力求科学、实用、简明和先进。

根据上述思想,手册内容的安排主要由以下几部分组成:

第一部分:与车工紧密相关的实用技术资料。包括:常用单位及其换算、车工计算常用公式、零件的结构要素及参数、互换性的基本知识、工程图样的常用表达方法、常用材料及其性能等。

第二部分:车削加工的共性技术知识,由第二、第三两章构成。包括:切削运动、切削过程的物理现象、刀具构造及几何参数、材料的切削加工性、切削液及选用、车床及常用工具等。

第三部分:车削的基本加工技术。由外圆面的车削加工、内孔表面的车削加工、圆锥面的车削加工、螺纹的车削加工、成形面的车削加工等五章内容组成。

第四部分:车削加工的技术提高,主要讲述特殊结构零件的

车削、难加工材料的车削、有色金属车削、非金属材料车削的特点以及实用的加工方案。

第五部分：数控车床加工。简要说明数控加工的特点、数控编程、数控机床操作与维护等。

为了保证手册的编写质量，我们尝试由长期从事机械制造教学工作的老师、具有丰富实践经验的技师以及高级车工等组成编写队伍，力求反映车工的需求与愿望，把车工真正需要的常用知识、技术编进手册。

承担本手册各章编写的是：

第一章(袁春华、张林、袁玉兰)，第二章(王栓虎、陈牧)，第三章(王栓虎、王建明)，第四章(袁春华、朱雅平)，第五章(张龙龙、朱雅平)，第六章(张龙龙、王建明)，第七章(张龙龙、陈牧)，第八章(史炯煜、葛安)，第九章(张龙龙、王宁强)，第十章(史炯煜、达式旻)，第十一章(史炯煜、葛安)，第十二章(史炯煜、袁春华)，第十三章(史炯煜、葛安)。

本手册的特点是内容实用，通俗易懂，图文并茂，适合各类车工及现场技术人员参考。希望本手册能够成为一线车工和技术人员在提高技术水平和解决实际问题时的忠实伙伴。

由于编者水平所限，手册中难免有不妥之处，敬请各位读者批评指正。

《车工简明实用手册》编写组

2007年11月

目 录

第一章 常用资料	1
第一节 法定计量单位及其换算	1
一、法定计量单位名称和符号	1
二、长度计量单位的换算	6
三、角度计量单位的换算	7
第二节 常用材料的物理性能	10
一、主要元素的化学符号、原子量和密度	10
二、常用材料的密度	13
三、常用材料的滑动摩擦系数	14
四、金属材料熔点、热导率及比热容	15
五、常用材料线膨胀系数	16
第三节 常用材料的力学性能及强度、硬度换算	17
一、常用材料的抗剪强度、抗拉强度	17
二、碳素钢、合金钢的硬度与强度对照	18
第四节 常用数学计算公式	22
一、常用数学公式	22
二、常用三角函数表	25
第五节 常用零件结构要素及参数	31
一、中心孔	31
二、滚花	35
三、倒圆与倒角	36
四、砂轮越程槽与退刀槽	37

五、普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角	40
第六节 螺纹及参数	48
一、螺纹的分类	48
二、普通螺纹	48
三、英寸制螺纹	54
四、管螺纹	63
五、梯形螺纹	67
第七节 互换性基础	69
一、极限与配合	69
二、形状与位置公差	90
三、表面粗糙度	105
四、普通螺纹公差与配合	107
第八节 机械制图	115
一、常用零件的表示法	115
二、尺寸注法	127
三、表面粗糙度的表示法	135
第九节 金属材料与热处理	137
一、常用术语	137
二、金属材料的性能及用途	143
三、工程塑料的名称、特性及用途	170
第二章 车工基本知识	174
第一节 切削运动及其参数	174
一、切削运动	174
二、切削加工中的工件表面	175
三、切削用量	175
四、切削层参数	176

第二节 车刀主要结构及刃磨	177
一、车刀的组成	177
二、车刀的几何角度	178
三、车刀切削角度的作用与选择	181
四、车刀常见结构	185
五、车刀的卷屑与断屑	190
六、车刀的刃磨	190
七、车刀切削部分的材料	194
第三节 切削过程中的金属变形	215
一、切削过程	215
二、切削变形	215
第四节 切削过程的物理现象	219
一、切削力	219
二、切削热与切削温度	223
第五节 刀具磨损和刀具寿命	225
一、刀具磨损	225
二、刀具寿命	229
第六节 工件材料的切削加工性	230
第七节 切削液	233
第八节 切削用量的选择	237
第三章 车削工艺装备	239
第一节 车床类型及技术参数	239
一、金属切削机床型号简介	239
二、车床的组、系代号及主参数、第二主参数	243
三、常用卧式车床的型号及技术参数	251
四、典型车床 CA6140 的组成及其功用	259

五、车床的精度以及对加工质量的影响	266
第二节 车床常用夹具	269
一、卡盘	269
二、顶尖	279
三、鸡心夹头、夹板与拨盘	286
四、花盘	291
第三节 车床常用量具	292
一、卡尺	292
二、千分尺	296
三、百分表	297
四、量块	297
五、游标万能角度尺	300
六、半径样板和螺纹样板	301
第四章 外圆的车削加工	303
第一节 零件的装夹方法	303
一、使用卡盘直接装夹	303
二、采用两顶尖装夹工件	303
三、采用一夹一顶装夹工件	305
四、采用心轴装夹工件	306
第二节 外圆车刀及其安装	307
一、外圆车刀的种类	307
二、几种典型的车刀	308
三、车刀的安装要求	308
第三节 工序余量的确定	309
一、热轧圆钢毛坯直径	309
二、粗车外圆后精车外圆时的加工余量	310

三、精车端面的加工余量	311
四、外圆的留磨余量	312
五、端面的留磨余量	314
第四节 外圆车削	315
一、选择切削用量	315
二、车削步骤	316
三、刻度盘的使用	316
四、车外圆时产生废品的原因及预防措施	316
第五节 车端面与阶台	318
一、车刀的选择与安装	318
二、端面与台阶的车削	318
三、车端面时和台阶时产生废品的原因及预防措施	319
第六节 轴类零件车削用量、刀具材料及几何角度的 选择	320
一、粗车外圆的进给量	320
二、半精车与精车外圆及端面时的进给量	320
三、车削外圆时的切削速度	320
四、常用车刀牌号的选择	320
五、刀具几何角度的选择	327
第七节 切断和切沟槽	329
一、切断的加工特点	329
二、切断刀	329
三、切断及切槽的切削用量	332
四、切断和切槽产生废品的原因及预防措施	334
第八节 外圆面的测量方法	335
一、用游标卡尺测量	335

二、用外径千分尺测量	337
三、用百分表测量	338
第五章 内孔表面的车削加工	340
第一节 钻孔	340
一、麻花钻	340
二、麻花钻的刃磨要求	343
三、在车床上钻孔	344
四、标准麻花钻的特点及改进措施	345
五、钻孔产生废品的原因和预防措施	347
第二节 扩孔和铰孔	347
一、扩孔	347
二、铰孔	348
第三节 车(镗)孔	348
一、常用车孔刀具	348
二、车床上车孔方法	349
三、车孔产生废品的原因和预防措施	351
第四节 车内沟槽	351
一、内沟槽车刀	351
二、内沟槽车削尺寸的控制方法	352
第五节 铰孔	352
一、铰刀	352
二、铰刀的装夹	353
三、铰孔时的切削用量	354
四、铰孔的注意事项	354
五、铰孔时产生废品的原因和预防措施	355
第六章 圆锥面的车削加工	356

第一节 圆锥及其参数	356
一、圆锥面的形成	356
二、圆锥参数及其计算	356
三、标准圆锥	357
四、专用标准锥度	358
第二节 一般圆锥面的车削加工	359
一、外圆锥面的车削	359
二、圆锥孔的车削	360
三、车削圆锥时产生废品的原因及预防措施	362
第三节 圆锥的检验	363
一、角度和锥度的检验	363
二、圆锥的尺寸检测	365
第七章 螺纹的车削加工	366
第一节 三角形螺纹车削加工	366
一、三角形螺纹的车刀	366
二、车螺纹时交换齿轮的计算与调整	368
三、三角形螺纹的车削	371
四、锥管螺纹的车削方法	374
五、乱扣及其预防方法	374
六、三角形螺纹的测量方法	375
七、车螺纹时产生废品的原因及预防措施	376
第二节 用板牙和丝锥切削螺纹	377
一、用板牙套螺纹	377
二、用丝锥攻内螺纹	379
三、攻丝和套丝时产生废品的原因及预防措施	380
第三节 梯形螺纹的车削加工	380

一、梯形螺纹的参数及计算公式	381
二、梯形螺纹车刀	382
三、梯形螺纹的车削方法	383
四、梯形螺纹的测量方法	385
第四节 矩形螺纹的车削加工	388
一、矩形螺纹的牙型和基本尺寸计算	388
二、矩形螺纹车刀	389
三、矩形螺纹的车削方法	389
第五节 蜗杆螺纹车削加工	390
一、蜗杆各部分尺寸计算	390
二、车蜗杆时交换齿轮的计算	391
三、蜗杆车削方法	392
第六节 多头螺纹车削加工	393
一、多头螺纹	393
二、车削多头螺纹时交换齿轮的计算	393
三、车多头螺纹的分头方法	393
四、车削多头螺纹应注意的几个问题	396
五、多刀加工多头螺纹	396
第八章 成形面的车削加工	397
第一节 车成形面	397
一、用成形刀车成形面	397
二、用靠模车成形面	401
三、用专用工具车成形面	404
第二节 滚花	408
一、花纹种类	408
二、滚花刀	408

三、滚花时废品产生原因分析及防止方法	409
第三节 研磨与抛光	410
一、在车床上研磨	410
二、抛光	416
第四节 旋压加工	419
一、旋压加工特点	420
二、旋压分类	421
三、旋压工具及其安装	421
四、旋压加工工艺因素	422
五、车床上可旋压的零件形状	423
六、旋压成形的加工方法	423
第九章 特殊结构零件的车削	426
第一节 细长轴零件的车削加工	426
一、细长轴的车削特点	426
二、细长轴零件的安装	426
三、车削细长轴时产生“竹节形”及“麻花形”的原因及 防止方法	430
四、减小零件热变形伸长的措施	430
五、细长轴零件的车削方法及所用刀具	433
第二节 薄壁零件的车削	438
一、薄壁零件的车削特点及防止措施	438
二、薄壁盘类零件的车削	438
三、薄壁套类零件的车削	446
第三节 偏心件车削	453
一、偏心零件的装夹	453
二、偏心距的测量	460

第四节 不规则零件的车削	463
一、不规则零件车削的常用工具及辅具	463
二、不规则零件定位基准的选择原则	467
三、利用花盘、角铁车削时保证形位公差要求的 方法	468
四、不规则零件车削的安装找正方法	468
第五节 在车床上冷绕弹簧	475
一、螺旋弹簧的种类及相关参数	475
二、绕簧心轴	475
三、夹持工具	476
四、盘绕弹簧的方法	479
第十章 难加工材料的车削	480
第一节 难加工材料的特性与加工性的分级	480
一、难加工材料特性与加工难点间的关系	480
二、工件材料的切削加工性的分级	480
第二节 车削难加工材料时刀具材料的选择	482
第三节 高强度钢的车削	483
一、超高强度钢的分类、性能和可加工性	484
二、高强度钢合理的切削条件	485
三、高强度钢车削实用技术	491
第四节 淬硬钢的车削	492
一、淬硬钢常用刀具牌号及加工特点	493
二、车削淬硬钢刀具几何参数与切削用量的选择	494
三、典型淬硬钢车削实用工艺参数	495
四、淬硬钢车削实例	498
第五节 不锈钢的车削	501

一、不锈钢的种类、牌号、切削性能及切削特点	501
二、不锈钢车削的合理条件	504
三、不锈钢车削实例	515
第六节 冷硬铸铁的车削	517
一、冷硬铸铁的车削条件	517
二、冷硬铸铁车削实例	518
三、高铬铸铁车削	520
四、高硅铸铁车削	521
第七节 高温合金的车削	522
一、高温合金的分类、牌号及主要力学性能	522
二、高温合金的切削加工性和切削条件	525
三、高温合金车削实例	533
第八节 钛合金的车削	535
一、钛合金的分类、牌号、主要特性和用途	535
二、钛合金的切削条件	538
三、钻削钛合金	542
四、钛合金车削实例	546
第九节 高锰钢的车削	547
一、高锰钢主要牌号、切削特点和相对切削加工性	547
二、高锰钢车削	548
第十节 热喷涂(焊)层的车削	549
一、热喷涂(焊)的简介	549
二、喷涂层的车削特点	551
三、喷涂层材料的切削条件	552
四、喷涂材料车削实例	559
第十一章 有色金属车削	561

第一节 铜及铜合金车削	561
一、纯铜车削	561
二、铜合金车削	569
三、加工铜及铜合金的冷却与润滑	577
第二节 铝及铝合金车削	578
一、铝及铝合金的切削加工性	578
二、铝及铝合金的合理切削条件	579
三、铝及铝合金切削用量选择	580
四、铝及铝合金切削常用的冷却润滑剂	598
第三节 镁合金车削	598
一、镁合金的切削加工性	598
二、镁合金切削用量选择	598
第十二章 非金属材料车削	602
第一节 塑料车削	602
一、塑料车削刀具	602
二、塑料车削切削用量的选择	610
第二节 橡胶车削	613
一、橡胶车削实用刀具	613
二、橡胶车削切削用量的选择	617
第三节 陶瓷车削	617
一、陶瓷常温车削与加热车削过程中的一些技术措施	617
二、陶瓷车削切削用量	619
第十三章 数控车床加工	621
第一节 数控车床概述	621
一、数控车床组成及各部分作用	621