



机械工人

JIXIEGONGREN
GONGZUO SHOUCE XILIE

工作手册系列

内容权威 针对一线

一册在手 工作无忧

CHEGONG
GONGZUO SHOUCE

车工

〔工作手册〕

第二版

■ 陈则钧 主编



化学工业出版社



机械工人

JIXIEGONGREN
GONGZUO SHOUCE XILIE

工作手册系列 一册在手 工作无忧

CHEGONG
GONGZUO SHOUCE

车工

〔工作手册〕

—— 第二版 ——

■ 陈则钧 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是一本车工技术工人常用的便携式工作手册，收录了车工日常工作常用的基本资料，车床及刀具、夹具、量具，常见机械零部件车削加工基本技能、技巧和典型实例等内容。手册还介绍了车削工艺制定、车削质量分析、车床夹具设计等方面的内容。

手册中的技术资料 and 加工实例大多来自生产第一线，内容新，有较强的实用性和参考价值。手册内容编排由浅入深，采用标准新，突出便查特点，数据资料基本采用表格形式，检索和查阅方便。

本书可供企业中高级技术工人和技师、高级技师查阅和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

车工工作手册/陈则钧主编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2012. 6
ISBN 978-7-122-13887-3

I. 车… II. 陈… III. 车削-技术手册 IV. TG51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 057334 号

责任编辑: 张兴辉
责任校对: 洪雅妹

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
850mm×1168mm 1/32 印张 17¼ 字数 638 千字
2012 年 7 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

第二版前言

《车工工作手册》密切结合当前机械加工生产实际和技术发展需要编写，内容全面，资料翔实，可供各级各类车工在工作中使用，亦可供工程技术人员和各级职业院校、培训机构师生参考。

本手册主要包括：常用资料，极限与配合，形状和位置公差，常用材料与热处理，车床及刀、夹、量具，各种车削加工技术，难加工材料、有色金属及工程塑料车削加工技术。手册还介绍了典型零件的车削工艺和机械加工工艺编写方法，机械加工误差产生的原因和车削质量分析，典型车床夹具及设计方面的内容，供读者学习和参考。

本手册第一版由陈则钧主编，任江参编。第二版由陈则钧编写修订。在编写过程中借鉴了国内外同行、作者新的资料与文献，得到有关院校、工厂的热情帮助。龚雯对第一版的编写提纲提出了宝贵意见，陈凝在第二版的编写修订中做了大量工作，在此一并致以衷心的感谢！

由于编者水平有限，在编写中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

第1章 常用资料	1
1.1 常用计量单位与换算	1
1.1.1 我国常用法定长度单位	1
1.1.2 英制长度单位	1
1.1.3 英寸与毫米的换算	1
1.1.4 角度计量单位及其换算	2
1.2 常用数学	2
1.2.1 圆锥的计算	2
1.2.2 弓形尺寸计算	2
1.2.3 近似分数	3
1.2.4 直线与圆弧的交点或切点计算	3
1.3 常用零件结构要素及参数	6
1.3.1 中心孔	6
1.3.2 零件倒圆与倒角 (GB/T 6403.4—1986)	9
1.3.3 砂轮越程槽	10
1.3.4 普通螺纹的收尾、肩距、退刀槽、倒角尺寸 (GB/T 3—1997)	11
1.4 常用代号和符号	14
1.4.1 常用标准代号	14
1.4.2 机械加工定位、夹紧符号	15
1.5 切削加工工艺守则	20
1.5.1 切削加工通用工艺总则 (JB/T 9168—1998)	20
1.5.2 车削加工通用工艺守则 (JB/T 9168.2—1998)	23
1.5.3 数控加工通用工艺守则 (JB/T 9168.10—1998)	24
1.6 机械制造工艺术语	25
1.7 润滑剂的分类和应用	26
1.7.1 润滑剂的分类和代号	26
1.7.2 液压油部分品种的特性和应用	26
1.7.3 润滑脂的应用	27

第 2 章 极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	30
2.1 极限与配合	30
2.1.1 极限与配合的基本术语及定义	30
2.1.2 标准公差数值	32
2.1.3 基本偏差	32
2.1.4 一般、常用和优先使用的公差带 (尺寸 $\leq 500\text{mm}$)	37
2.1.5 极限偏差	38
2.1.6 一般公差	42
2.1.7 常用和优先配合	44
2.1.8 公差等级的选用	44
2.2 形状和位置公差	46
2.2.1 形状和位置公差符号	46
2.2.2 形位和位置公差值	47
2.2.3 形状和位置公差未注公差值	51
2.2.4 各种加工方法能达到的形状、位置经济精度	52
2.3 表面粗糙度	54
2.3.1 表面粗糙度的定义和评定参数	54
2.3.2 表面粗糙度评定参数数值	55
2.3.3 表面粗糙度的符号和标注	55
2.3.4 各种加工方法能达到的表面粗糙度	57
第 3 章 常用材料与热处理	59
3.1 材料性能的基本知识	59
3.1.1 常用金属的物理性能	59
3.1.2 材料的力学性能	59
3.2 钢	60
3.2.1 钢的分类	60
3.2.2 碳素钢	60
3.2.3 合金钢	65
3.3 铸铁	72
3.3.1 灰铸铁	72
3.3.2 可锻铸铁	73
3.3.3 球墨铸铁	74
3.3.4 蠕墨铸铁	74
3.4 有色金属	74
3.4.1 铝及其合金	74

3.4.2	铜及其合金	76
3.4.3	滑动轴承合金	79
3.5	非金属材料	80
3.6	热处理知识	82
3.6.1	常用热处理代号	82
3.6.2	常用热处理工艺	84
第4章	车床	86
4.1	普通卧式车床的工艺范围、型号与主要技术参数	86
4.1.1	普通卧式车床的工艺范围	86
4.1.2	常用卧式车床的型号与主要技术参数	87
4.2	CA6140 卧式车床	89
4.2.1	CA6140 卧式车床的主要组成部件	89
4.2.2	CA6140 卧式车床传动系统图	90
4.2.3	CA6140 卧式车床主轴箱展开图	90
4.2.4	CA6140 卧式车床典型结构及调整	90
4.3	卧式车床的精度标准与安装、验收	90
4.3.1	卧式车床的几何精度	90
4.3.2	卧式车床的工作精度	90
4.3.3	车床的安装精度与安装	92
4.3.4	车床的验收	100
4.3.5	车床精度对加工质量的影响	101
4.4	卧式车床的维护保养和常见故障排除	103
4.4.1	安全使用车床	103
4.4.2	车床的润滑	103
4.4.3	车床的清洁保养	104
4.4.4	卧式车床常见故障排除	105
4.5	转塔车床	109
4.5.1	转塔六角车床的结构特点	109
4.5.2	转塔六角车床的加工工艺	110
4.5.3	转塔车床的型号与技术参数	111
4.6	立式车床	112
4.6.1	立式车床的种类、用途与工件装夹	112
4.6.2	立式车床的型号与技术参数	113
4.6.3	单柱式立式车床常见故障及排除方法	113
4.7	金属切削机床型号介绍	116

4.7.1 通用机床型号	11
4.7.2 车床的组、系代号及主参数、第二主参数	11
第5章 车床夹具	12
5.1 卡盘	12
5.1.1 三爪自定心卡盘 (GB/T 4346—2002)	12
5.1.2 四爪单动卡盘 (JB/T 6566—1993)	12
5.1.3 卡爪	12
5.2 顶尖	12
5.2.1 固定顶尖 (GB/T 9204—2008)	12
5.2.2 回转顶尖 (JB/T 3580—1998)	12
5.2.3 内拨顶尖 (JB/T 10117.1—1999)	12
5.2.4 夹持式内拨顶尖 (JB/T 10117.2—1999)	12
5.2.5 外拨顶尖 (JB/T 10117.3—1999)	12
5.2.6 内锥孔顶尖 (JB/T 10117.4—1999)	12
5.2.7 夹持式内锥孔顶尖 (JB/T 10117.5—1999)	12
5.3 鸡心夹头、夹板与拨盘	12
5.3.1 鸡心夹头 (JB/T 10118—1999)	12
5.3.2 夹板 (JB/T 10120—1999)	12
5.3.3 拨盘 (JB/T 1024—1999)	12
5.4 花盘 (JB/T 10125—1999)	12
5.5 其他车床夹具	12
5.5.1 中心架	12
5.5.2 跟刀架	12
5.5.3 自动卡盘	12
5.5.4 其他夹具	12
第6章 车床刀具	12
6.1 刀具材料	12
6.1.1 高速钢	12
6.1.2 硬质合金	12
6.1.3 陶瓷刀具	12
6.1.4 超硬刀具材料	12
6.2 车刀角度及其标注	12
6.2.1 车刀切削部分构成	12
6.2.2 车刀角度参考系	12
6.2.3 车刀角度定义	12

6.2.4	车刀图示及角度标注	152
6.3	常用车刀种类	153
6.3.1	车刀的类型、特点与用途	153
6.3.2	硬质合金焊接车刀	154
6.3.3	机夹车刀	163
6.3.4	可转位车刀	163
6.3.5	高速钢车刀条	177
6.4	车刀角度的选择原则和车刀断屑结构	181
6.4.1	车刀角度的选择原则	181
6.4.2	车刀断屑结构	182
6.5	车刀刃磨	184
6.5.1	普通砂轮	184
6.5.2	金刚石砂轮	189
6.5.3	砂轮选择	191
6.5.4	车刀的刃磨与研磨	191
6.6	切削液	194
6.6.1	切削液的作用与种类	194
6.6.2	常用切削液的配方	195
6.6.3	切削液的选用	195
6.6.4	切削液的使用方法和注意事项	195
第7章	车床常用量具	200
7.1	卡尺	200
7.1.1	游标卡尺	200
7.1.2	游标深度卡尺	200
7.1.3	高度游标卡尺	201
7.1.4	齿厚游标卡尺	201
7.1.5	带表卡尺	201
7.1.6	数显卡尺	202
7.2	千分尺	202
7.2.1	外径千分尺	202
7.2.2	内径千分尺	203
7.2.3	深度千分尺	203
7.2.4	内测千分尺	203
7.2.5	公法线千分尺	204
7.2.6	螺纹千分尺	204

7.3	机械式测微仪	204
7.3.1	百分表	204
7.3.2	大量程百分表	205
7.3.3	千分表	205
7.3.4	杠杆百分表	205
7.3.5	杠杆千分表	205
7.3.6	内径百分表	206
7.4	角度尺	206
7.4.1	游标万能角度尺	206
7.4.2	90°刀口直角尺	207
7.4.3	宽座直角尺	207
7.5	量规	207
7.5.1	光滑极限量规 (GB/T 6322)	207
7.5.2	普通螺纹量规 (GB/T 10920)	211
7.5.3	量针	215
7.6	样板	216
7.6.1	半径圆弧样板	216
7.6.2	螺纹样板	217
7.6.3	塞尺	217
第8章	基本车削技术	219
8.1	外圆的车削	219
8.1.1	工件的装夹方法	219
8.1.2	车刀的选择	221
8.1.3	切削用量选择	224
8.1.4	外圆的车削方法	225
8.1.5	车削外圆产生废品的原因及预防措施	229
8.2	内圆孔的车削	230
8.2.1	中心孔加工	230
8.2.2	钻孔	231
8.2.3	扩孔、铰孔	241
8.2.4	铰孔	242
8.2.5	车(镗)孔	244
8.2.6	圆孔测量方法	252
8.2.7	在车床上加工内孔的精度等级与适用范围	252
8.3	圆锥面的车削	254

8.3.1	圆锥种类	254
8.3.2	圆锥面的车削方法	256
8.3.3	圆锥孔的车削方法	257
8.3.4	圆锥的检验方法	259
8.3.5	车削圆锥产生废品的原因和预防措施	260
8.4	切断和切槽	261
8.4.1	切断刀的种类和几何形状	261
8.4.2	切断和切槽的切削用量	261
8.4.3	车槽方法	263
8.4.4	切断时的注意事项和防止崩刃、断刀、振动的措施	264
8.4.5	切断和切槽时产生废品的原因及预防措施	265
8.5	三角形螺纹的车削	266
8.5.1	三角形螺纹的种类和尺寸计算	266
8.5.2	三角螺纹车刀	274
8.5.3	车床调整	278
8.5.4	三角螺纹车削方法	281
8.5.5	普通螺纹公差	282
8.5.6	普通螺纹测量方法	289
8.5.7	车削螺纹时产生废品的原因及预防措施	291
8.5.8	用板牙和丝锥加工螺纹	291
8.6	梯形螺纹车削	295
8.6.1	梯形螺纹牙型和尺寸计算	295
8.6.2	梯形螺纹车刀	298
8.6.3	梯形螺纹加工方法	300
8.6.4	梯形螺纹公差	302
8.6.5	梯形螺纹测量方法	306
8.7	蜗杆的车削	308
8.7.1	蜗杆传动和蜗杆尺寸计算	308
8.7.2	蜗杆车刀及安装方法	309
8.7.3	蜗杆车削和测量方法	311
8.8	多头螺纹车削	312
8.8.1	多头螺纹	312
8.8.2	车多线螺纹的分线方法	312
8.8.3	多线螺纹的车削步骤及注意事项	312

第 9 章 特殊零件的车削	314
9.1 偏心件的车削	314
9.1.1 偏心工件常用的车削方法	314
9.1.2 车偏心工件的注意事项	316
9.2 曲轴的车削	316
9.2.1 曲轴的装夹方法	316
9.2.2 减少曲轴变形的的方法	316
9.2.3 曲轴车削注意事项	316
9.2.4 曲轴的测量方法	319
9.3 细长轴的车削	320
9.3.1 车削细长轴的装夹方法	320
9.3.2 车细长轴的刀具和方法	321
9.3.3 减少车细长轴的热变形伸长和受力变形	321
9.3.4 细长轴车削中常见的缺陷及防治	324
9.4 薄壁件的车削	324
9.4.1 薄壁工件的车削特点及减少变形的的方法	324
9.4.2 薄壁工件的装夹方法	325
9.5 不规则零件的车削	326
9.5.1 使用花盘装夹不规则零件	326
9.5.2 在角铁上装夹不规则零件	328
9.5.3 车削不规则零件保证加工精度的方法和注意事项	330
9.6 特形面的车削	330
9.6.1 双手控制车特形面	330
9.6.2 用成形车刀车特形面	332
9.6.3 用靠模车特形面	335
9.6.4 车球面专用工具	336
9.6.5 车特形面产生废品的原因	337
第 10 章 车床的扩大使用	339
10.1 抛光、研磨与珩磨	339
10.1.1 抛光加工	339
10.1.2 研磨加工	339
10.1.3 珩磨加工	342
10.2 滚压加工	346
10.2.1 滚压加工原理与特点	346
10.2.2 滚压工具	347

10.2.3	滚压工艺参数	348
10.3	滚花、拉油槽	349
10.3.1	车床滚花	349
10.3.2	车床拉油槽	350
10.4	在车床上镗削、磨削、铣削和旋风切削工件	351
10.4.1	在车床上镗削工件	351
10.4.2	在车床上磨削工件	351
10.4.3	在车床上铣削工件	353
10.4.4	旋风铣削螺纹	353
10.4.5	旋风铣削椭圆截面杆件	355
10.5	提高车床生产效率的途径	355
10.5.1	缩短基本时间的方法	355
10.5.2	缩短辅助时间的方法	355
10.5.3	其他先进方法	355
第 11 章	难加工材料的车削	358
11.1	难加工材料的车削特性和刀具选用	358
11.2	高强度钢的车削	360
11.2.1	高强度钢的加工特性	360
11.2.2	高强度钢的切削条件	361
11.2.3	高强度钢车削的实用工艺参数和刀具	361
11.3	不锈钢车削	364
11.3.1	不锈钢的加工特点	364
11.3.2	不锈钢的切削条件	364
11.3.3	不锈钢车削实用工艺参数与刀具	366
11.4	难加工铸铁的车削	369
11.4.1	冷硬铸铁的车削	369
11.4.2	高铬、高硅铸铁的车削	372
11.5	淬硬钢车削	372
11.5.1	淬硬钢的加工特点	372
11.5.2	淬硬钢的切削条件	373
11.5.3	淬硬钢车削实用工艺参数与刀具	374
11.6	热喷涂层的车削	377
11.6.1	热喷涂层的加工特点	377
11.6.2	热喷涂层的切削条件	377
11.6.3	喷涂材料车削实用工艺参数	379

11.7	高锰钢、钛合金、高温合金的车削	379
11.7.1	高锰钢的车削	379
11.7.2	钛合金的车削	380
11.7.3	高温合金车削	382
第12章	有色金属和非金属车削	385
12.1	铜及其合金的车削	385
12.1.1	纯铜的车削	385
12.1.2	铜合金车削	386
12.2	铝及其合金的车削	392
12.2.1	铝及其合金的切削加工性	392
12.2.2	车削铝合金刀具	393
12.2.3	车削铝及其合金的切削用量	394
12.3	其他有色金属的车削	399
12.3.1	锌合金的车削	399
12.3.2	铅合金的车削	400
12.3.3	锡合金的车削	400
12.3.4	镁合金的车削	400
12.4	塑料车削	404
12.4.1	塑料车削刀具	404
12.4.2	塑料车削切削用量	405
第13章	车削工艺	411
13.1	轴、杆和主轴的加工工艺	411
13.1.1	输出轴的加工工艺	411
13.1.2	活塞杆的加工工艺	414
13.1.3	车床主轴的加工工艺	414
13.2	套和齿轮的加工工艺	421
13.2.1	支架套筒的加工工艺	421
13.2.2	偏心套的加工工艺	423
13.2.3	锥齿轮的加工工艺	423
13.3	丝杠和曲轴的加工工艺	427
13.3.1	长丝杠的加工工艺	427
13.3.2	精密丝杠的工艺过程	430
13.3.3	六拐曲轴的加工工艺	430
13.4	机械加工工艺制定	434
13.4.1	常用机械加工工艺卡片	434

13.4.2	制订工艺规程的依据和步骤	439
13.4.3	工艺路线的设计	439
13.5	加工余量	444
13.5.1	外圆柱表面的加工余量及偏差	444
13.5.2	轴端面的加工余量及偏差	447
13.5.3	槽的加工余量及公差	449
13.5.4	孔的加工余量及偏差	449
13.5.5	切除渗碳层的加工余量	452
13.6	成组技术和柔性自动化加工简介	452
13.6.1	成组技术简介	452
13.6.2	柔性自动化加工的概念和类型	456
第 14 章 车削加工质量分析		457
14.1	机械加工精度与表面质量	457
14.1.1	加工精度、加工误差、表面质量的概念	457
14.1.2	加工误差产生的原因和提高加工精度的途径	457
14.1.3	表面粗糙度的形成及影响因素和改善措施	462
14.1.4	表面层加工硬化及其影响因素	465
14.1.5	车削中的振动及消减措施	465
14.2	零件测量方法	466
14.2.1	长度测量	466
14.2.2	锥度和角度的测量方法	471
14.2.3	形状和位置误差的检测	475
14.2.4	表面粗糙度的检验	480
14.2.5	一丝杠测量	482
14.3	影响机械加工质量的因素和提高质量的措施	483
14.4	质量管理	486
14.4.1	检验的方式方法	486
14.4.2	质量分析统计分析法	487
14.4.3	相关质量管理标准	489
第 15 章 典型车床夹具及设计		491
15.1	典型车床夹具	491
15.1.1	花盘式车床夹具	491
15.1.2	角铁式车床夹具	492
15.1.3	角度式和移动式车床夹具	494
15.1.4	其它形式的车床夹具	495

15.2	车床成组夹具和组合夹具简介	496
15.2.1	车床成组夹具实例二则	496
15.2.2	车床组合夹具简介	497
15.3	夹具的定位元件与夹紧装置	499
15.3.1	定位方法与定位元件	499
15.3.2	车床夹具夹紧装置	507
15.4	车床夹具设计	511
15.4.1	车床夹具的设计要求	511
15.4.2	车床夹具的设计步骤	512
15.4.3	心轴设计	513
15.4.4	车床夹具与机床连接的形式	524
15.4.5	车床夹具典型结构的技术要求	525
15.5	车床夹具分析与夹具发展方向	528
15.5.1	夹具误差	528
15.5.2	车床夹具分析实例	530
15.5.3	现代车床夹具发展方向	535
	参考文献	536

第 1 章

常用资料

1.1 常用计量单位与换算

1.1.1 我国常用法定长度单位

我国常用法定长度单位见表 1-1。

表 1-1 我国常用法定长度单位

单位名称	单位符号	对主单位的比	单位名称	单位符号	对主单位的比
米	m	主单位	毫米	mm	$1\text{mm}=1/10^3\text{m}$
分米	dm	$1\text{dm}=1/10\text{m}$	微米	μm	$1\mu\text{m}=1/10^6\text{m}$
厘米	cm	$1\text{cm}=1/10^2\text{m}$	纳米	nm	$1\text{nm}=1/10^9\text{m}$

1.1.2 英制长度单位

英制尺寸单位的名称、代号和进位方法见表 1-2。

表 1-2 英制尺寸单位的名称、代号和进位方法

单位名称	代号	进位方法	单位名称	代号	进位方法
英尺	ft	$1\text{ft}=12\text{in}$	角	$1/32\text{in}$	$1\text{角}=1/32\text{in}$
英寸	in	1in	半角	$1/64\text{in}$	$\text{半角}=1/64\text{in}$
英分	$1/8\text{in}$	$1\text{英分}=1/8\text{in}$	英丝	0.001in	$1\text{英丝}=0.001\text{in}$
半英分	$1/16\text{in}$	$\text{半英分}=1/16\text{in}$			

1.1.3 英寸与毫米的换算

英寸与毫米的换算见表 1-3。

表 1-3 英寸与毫米的换算

英寸	毫米(mm)	英寸	毫米(mm)	英寸	毫米(mm)	英寸	毫米(mm)
1	25.4	9	228.6	1/8	3.175	1/16	1.5875
2	50.8	10	254.0	1/4	6.350	3/16	4.7625
3	76.2	11	279.4	3/8	9.525	5/16	7.9375
4	101.6	12	304.8	1/2	12.700	7/16	11.1125
5	127.0	13	330.2	5/8	15.875	9/16	14.2875
6	152.4	14	355.6	3/4	19.050	11/16	17.4625
7	177.8	15	381.0	7/8	22.225	13/16	20.6375
8	203.2	16	406.4			15/16	23.8125