

车工加工工艺 与技术操作规范

高级机械工程师 黄雨三 主编



吉林音像出版社

车工加工工艺与技术操作规范

主 编： 黄雨三

出版发行： 吉林音像出版社

出版时间： 2003 年 7 月

制 作： 北京海传光盘有限公司

ISBN 7 - 88833 - 185 - 8

ISRC CN - Q06 - 02 - 0089 - 0/V·G4

定 价： 798.00 元(1CD, 含三卷手册)

前 言

为适应技术工人岗位培训和提高操作技能水平的需要,我们组织编写了《车工加工工艺与技术操作规范》。

《车工加工工艺与技术操作规范》是一本车工技术综合性大型工具书,包括车工常用知识、车床及车削工艺装备、车刀、车削加工的基本技术、特殊结构零件的车削、数控车床加工技术、车床的扩大使用、难加工材料车削实用技术、有色金属车削技术和非金属材料的车削技术等。

本《规范》具有以下几个特点:

1. 实用性 它汇集了我国兵工、航天等企业近年来有关难加工材料车削和数控车床加工技术等现场经验技术。收集了许多来自工厂的先进的车削技术资料与工艺数据,力求成熟、可靠,并在一定程度上反映了我国车削技术理论与工艺水平。

2. 新颖性 有关标准和车床切削加工基本术语,力求采用国家颁布的新标准(GB)或向国际标准(ISO)靠拢,而新型刀具材料车削难加工材料和数控车床加工技术,必将使车削加工技术出现一个崭新的局面。

3. 先进性 数控技术被广泛应用在现代机械加工中,成为先进的自动化加工制造单元的基础,是提高车削加工精度与生产率的重要途径。作为特型回转体表面车削加工已成为先进的技术手段。

4. 简明性 本手册以图表形式为主,便于使用者查找资料。经验实例简明实用,可供读者参考。

本书对于提高机械加工制造业的职工技能和工矿企业一线管理干部、技师和中高级车工师傅学习先进技术,是难得的实用技术资料,也可以作为大中专院校、技校学生课程设计和机械工艺设计时的技术资料。

编写过程中,有关工厂、院校和研究单位提供了资料并给予热情指导,编者谨此致以感谢。

本规范在经验实例上,在内容编排与选择上难免有不完善或错误之处,敬请读者指正,以便再版时修改、补充。

本书编委会
2003年7月

编 委 会

主 编	黄雨三				
编 委	黄慧荣	张思娟	杨德保	何振东	
	刘志海	杨成清	徐佑林	张友斌	
	耿俊友	贾 萍	章倩倩	王真宏	
	徐长文	王善霞	杜 娟	刘华力	
	杨保亮	何成贵			

目 录

第一篇 车工加工工艺基础知识总论

第一章 车工概论	(3)
第一节 车削在机械制造业中的作用	(3)
第二节 车工应知应会	(3)
第三节 车工安全操作规程	(4)
第二章 常用资料及计算	(6)
第一节 常用字母及符号	(6)
第二节 常用数表	(8)
第三节 常用三角计算	(10)
第四节 几何图形计算	(11)
第五节 法定计量单位及其换算	(20)
第三章 几何精度及其注法	(33)
第一节 极限与配合(GB/T 1800.1—1997)	(33)
第二节 形状和位置公差(GB/T 1182—1996)	(61)
第三节 表面粗糙度(GB/T 1031—1995)	(71)
第四节 比和比例的应用	(75)
第五节 传动及其计算	(75)
第六节 尺寸链的计算(GB/T5847—1986)	(92)
第四章 机械制图与识读	(97)
第一节 制图基本规则	(97)
第二节 常用零件的规定画法	(99)
第三节 尺寸注法	(109)
第四节 表面粗糙度标注方法	(116)
第五节 零件图概述及典型零件图识读	(117)
第六节 装配图基础知识及典型图例识读	(126)
第五章 车工用量具和量仪	(135)
第一节 车工常用量具	(135)
第二节 精密量具和量仪	(148)

第六章 常用材料及热处理	(160)
第一节 钢 材	(160)
第二节 铸铁与铸钢	(178)
第三节 有色金属及其合金	(184)
第四节 粉末冶金材料	(192)
第五节 其他材料	(193)
第六节 金属材料的热处理	(197)
第七章 螺纹及圆锥基本参数和计算	(207)
第一节 螺纹	(207)
第二节 圆锥	(274)
第八章 切削加工基本知识	(286)
第一节 一般概念	(286)
第二节 刀具的基本知识	(289)
第三节 刀具切削部分的材料	(296)
第四节 可转位刀具	(322)
第五节 切屑的控制	(327)
第六节 切削液的使用	(331)
第九章 液压与机械传动的基本知识	(333)
第一节 液压传动的基本知识	(333)
第二节 生产技术管理知识	(341)
第三节 机械传动基本知识	(342)
第十章 常用零件结构要素	(351)
第一节 中心孔(GB/T145—1985)	(351)
第二节 滚花(GB/T 6403.3—1986)	(354)
第三节 各类槽	(354)
第四节 零件倒圆与倒角(GB/T6403.4—1986)	(364)
第五节 球面半径(表 B-26)	(365)
第六节 螺纹零件	(366)

第二篇 车床及其工艺装备

第一章 车床型号、结构与常见车床概述	(381)
第一节 机床的型号	(381)
第二节 车床主要部件和机构	(386)
第三节 CA6140 型卧式车床	(397)
第四节 回轮、转塔车床	(414)
第五节 立式车床	(417)
第六节 CM6132 型精密卧式车床	(419)

第七节 其他通用车床	(421)
第二章 车床工作的基本知识	(433)
第一节 车床的基本知识	(433)
第二节 车床的润滑和一级保养	(436)
第三节 文明生产与安全技术	(438)
第四节 车床的安装及验收试验	(440)
第三章 数控车床基本知识	(442)
第一节 数控车床的基本工作原理	(442)
第二节 数控车床的特点及应用	(444)
第三节 数控车床的主要组成部分	(445)
第四节 数控车床的三个零点	(447)
第五节 准备功能 G 代码与辅助功能 M 代码	(450)
第六节 数控车床的编程及操作	(459)
第七节 数控车床加工控制	(481)
第八节 数控车床的分类	(486)
第九节 MJ-50 数控车床	(487)
第十节 HM-077 型卧式数控车床	(491)
第十一节 TND360 型数控车床简介	(504)
第十二节 数控车床的基本工作原理	(508)
第四章 车床的数控化改造	(510)
第一节 概 述	(510)
第二节 车床的数控化改造	(512)
第五章 车床工作精度检验和车床精度对加工质量的影响	(525)
第一节 车床的工作精度检验	(525)
第二节 车床精度对加工质量的影响	(526)
第三节 卧式车床精度对加工质量的影响	(530)
第六章 普通车床用辅具与通用夹具	(544)
第一节 车床辅具	(544)
第二节 通用夹具	(554)
第三节 工件定位的六点定则	(573)
第七章 车床夹具的分析与改进	(577)

第三篇 车削加工的基本工艺与技术操作规范

第一章 车削原理和刀具	(591)
第一节 刀具切削部分的材料	(591)
第二节 基本定义	(595)
第三节 切削过程的基本规律	(598)

第四节	切 削 液	(609)
第五节	刀具切削部分几何参数的选择	(611)
第六节	切削用量的选择	(617)
第七节	切屑的控制	(621)
第八节	细化工件表面粗糙度的方法	(625)
第九节	机械夹固式可转位车刀简介	(627)
第十节	镜面车削	(629)
第二章	车削加工工艺简介	(632)
第一节	工艺过程	(632)
第二节	工件的定位夹紧和装夹	(634)
第三节	基准的选择	(636)
第四节	工艺文件简介	(639)
第三章	外圆车削工艺与技术操作规范	(644)
第一节	外圆车刀	(644)
第二节	工件的装夹	(647)
第三节	外圆的车削	(656)
第四章	端面和台阶车削工艺与技术操作规范	(661)
第一节	车端面和台阶用的车刀	(661)
第二节	端面的车削	(663)
第三节	台阶的车削	(665)
第四节	端面和台阶的测量	(666)
第五节	产生废品的原因及预防方法	(667)
第六节	安全技术	(667)
第五章	精密中心孔的车削加工工艺与技术操作规范	(668)
第一节	中心孔的合理选用	(668)
第二节	中心孔的内容及适用范围	(670)
第三节	精密中心孔的加工方法	(671)
第六章	各种孔的加工工艺与技术操作规范	(674)
第一节	小孔加工	(675)
第二节	深孔加工	(676)
第三节	精密孔的加工	(681)
第四节	铸铁液压筒的深孔加工	(691)
第七章	切断和车外沟槽工艺与技术操作规范	(695)
第一节	切断 和切槽	(696)
第二节	车削端面沟槽	(703)
第三节	车削外圆、内孔及切断时的常见问题与处理	(707)
第八章	车削圆锥面工艺与技术操作规范	(711)
第一节	圆锥表面的形成和圆锥的各部分名称及计算	(711)

第二节 标准圆锥·····	(715)
第三节 车外圆锥的方法·····	(716)
第四节 内圆锥的加工方法·····	(722)
第五节 圆锥的检验·····	(725)
第六节 圆锥的留磨余量·····	(730)
第七节 产生废品的原因及预防方法·····	(731)
第九章 螺纹的车削加工工艺与技术操作规范·····	(734)
第一节 螺 纹·····	(734)
第二节 螺纹标准·····	(741)
第三节 螺纹的基本尺寸·····	(742)
第四节 普通螺纹的公差与配合(摘自 GB/T197—1981)·····	(760)
第五节 梯形螺纹的公差·····	(769)
第六节 车削螺纹的运动过程以及与螺纹车刀的关系·····	(777)
第七节 挂轮的计算·····	(780)
第八节 车削内、外三角形螺纹·····	(781)
第九节 三角形螺纹的测量·····	(783)
第十节 车削梯形螺纹·····	(783)
第十一节 车削锯齿形螺纹·····	(785)
第十二节 车削矩形螺纹·····	(786)
第十三节 车削蜗杆·····	(787)
第十四节 车削多线螺纹·····	(789)
第十五节 高效车削螺纹的方法·····	(792)
第十章 成形面的车削和表面修饰加工工艺与技术操作规范·····	(794)
第一节 成形面的车削方法·····	(794)
第二节 抛 光·····	(800)
第三节 滚 花·····	(802)

第四篇 特殊结构零件的车削工艺与技术操作规范

第一章 细长轴、薄壁工件的车削工艺与技术操作规范·····	(809)
第一节 细长轴零件的车削加工·····	(809)
第二节 薄壁零件的车削·····	(818)
第二章 曲轴车削加工工艺与技术操作规范·····	(829)
第一节 曲轴的结构及技术要求·····	(829)
第二节 曲轴的装夹·····	(829)
第三节 提高曲轴加工刚度的方法·····	(832)
第四节 曲轴车刀的刀体结构和安装·····	(833)
第五节 曲轴的测量·····	(834)

第六节 分析零件图并确定加工步骤	(838)
第七节 容易产生的问题及注意事项	(842)
第三章 立体交叉孔工件车削工艺与技术操作规范	(843)
第一节 交叉孔工件的结构和技术要求	(843)
第二节 交叉孔工件的装夹	(843)
第三节 交叉孔零件的检验方法	(844)
第四节 分析零件图并确定加工步骤	(847)
第五节 容易产生的问题及注意事项	(848)
第四章 偏心工件车削工艺与技术操作规范	(851)
第一节 偏心工件的划线方法	(851)
第二节 偏心工件车削方法	(853)
第三节 偏心距的测量	(864)
第五章 不规则零件的车削工艺与技术操作规范	(867)
第一节 不规则零件车削的常用工具及辅具	(867)
第二节 不规则零件定位基准的选择原则	(870)
第三节 在花盘、角铁上车削加工时保证形位公差要求的方法	(870)
第四节 不规则零件车削的安装找正方法	(871)
第五节 车削不规则零件时应注意的问题	(875)
第六章 特形面工件的车削工艺与技术操作规范	(876)
第七章 组合件的车削工艺与技术操作规范	(904)
第八章 车床的扩大使用加工工艺与技术操作规范	(910)
第一节 短车床加工长工件与小车床加工大工件	(910)
第二节 车削多边形	(913)
第三节 在车床上冷绕弹簧	(917)
第四节 在车床上拉削加工	(920)
第五节 在车床上铣削与镗削加工	(924)
第六节 在车床上磨削加工	(935)
第七节 珩磨、研磨与抛光	(946)
第八节 旋压加工	(955)
第九节 滚压加工	(960)

第五篇 特种材料的车削工艺与技术操作规范

第一章 非金属材料车削工艺与技术操作规范	(971)
第一节 塑料车削	(971)
第二节 橡胶车削	(998)
第三节 陶瓷车削	(1002)
第四节 复合材料车削	(1008)

第五节 玻璃钢材料的车削	(1015)
第六节 有机玻璃材料的车削	(1015)
第七节 夹布胶木材料的车削	(1016)
第二章 难加工材料车削工艺与技术操作规范	(1018)
第一节 金属材料的切削加工性	(1018)
第二节 车削难加工材料时刀具材料的选择	(1021)
第三节 高强度钢车削实用技术	(1022)
第四节 淬硬钢的车削实用技术	(1041)
第五节 不锈钢的车削实用技术	(1057)
第六节 难加工铸铁的车削实用技术	(1080)
第七节 高温合金车削的实用技术	(1098)
第八节 钛合金的车削实用技术	(1112)
第九节 高锰钢的车削实用技术	(1124)
第十节 热喷涂(焊)层的车削技术	(1138)
第三章 有色金属车削技术	(1145)
第一节 铜及铜合金车削	(1145)
第二节 铝及铝合金车削	(1175)
第三节 镁合金车削	(1194)
第四节 其它有色金属车削	(1198)

第六篇 数控车削加工工艺与技术操作规范

第一章 数控车削的主要加工对象	(1209)
第一节 精度要求高的回转体零件	(1209)
第二节 表面粗糙度要求高的回转体零件	(1210)
第三节 表面形状复杂的回转体零件	(1210)
第四节 带特殊螺纹的回转体零件	(1211)
第二章 数控车削加工工艺的制订	(1212)
第一节 零件图工艺分析	(1212)
第二节 工序和装夹方式的确定	(1213)
第三节 加工顺序的确定	(1214)
第四节 进给路线的确定	(1216)
第五节 夹具的选择	(1220)
第六节 刀具的选择	(1221)
第七节 切削用量的选择	(1224)
第三章 典型零件的数控车削加工工艺分析	(1229)
第一节 轴类零件数控车削加工工艺	(1229)
第二节 轴套类零件数控车削加工工艺	(1231)

第七篇 车工机械加工工艺与实例分析

第一章 机械加工工艺基本知识	(1243)
第一节 生产过程和工艺过程	(1243)
第二节 工艺过程的组成	(1247)
第三节 各种形面加工工艺方案比较	(1249)
第四节 机械加工中的定位与夹紧符号	(1251)
第五节 工艺尺寸链	(1253)
第六节 提高劳动生产率的方法	(1258)
第七节 成组技术	(1265)
第二章 典型零件的加工工艺	(1274)
第三章 典型零件的加工工艺实例分析	(1286)
第一节 轴类零件的加工工艺实例分析	(1286)
第二节 套类零件的加工实例分析	(1300)
第三节 盘轮类零件的加工实例分析	(1307)
第四节 螺纹类零件的加工实例分析	(1312)
第五节 传动轮类零件加工工艺实例分析	(1318)
第六节 特形类零件加工工艺实例分析	(1325)
第七节 偏心类零件加工工艺实例分析	(1326)
第四章 精密、复杂零件的车削工艺及实例分析	(1331)
第一节 变速箱壳体的车削及工艺分析	(1331)
第二节 车床主轴的车削及工艺分析	(1335)
第三节 连杆的车削及工艺分析	(1338)
第四节 精密丝杠的车削及工艺分析	(1347)
第五节 六拐曲轴的车削及工艺分析	(1351)
第六节 凸轮的车削及工艺分析	(1356)
第八节 机械加工精度和表面质量	(1357)
第九节 机械加工工艺规程制定	(1371)

第八篇 车床常见故障诊断与检修

第一章 车床常见故障及其排除方法	(1377)
第二章 普通机床常见故障的诊断与维修	(1396)
第一节 普通车床	(1396)
第二节 马鞍车床、转塔车床、仿型车床的共性故障	(1419)
第三节 马鞍车床、六角转塔车床、仿型车床的其它故障	(1425)
第三章 数控机床机械故障的排除	(1436)

第一节 数控车床机械故障的排除	(1436)
第四章 机床电气系统故障分析与排除	(1442)
第一节 CA6140 型普通车床	(1442)
第五章 机床液压系统故障分析与检测	(1452)
第一节 机床液压系统的组成及故障分析	(1452)
第二节 液压元件	(1453)
第三节 液压回路	(1472)
第四节 液压系统	(1477)
第五节 液压伺服系统和电液比例系统	(1480)
第六章 车床常见故障诊断与维修技术知识解答	(1484)
第一节 卧式车床的维修	(1484)
第二节 单柱立式车床的维修	(1504)
第三节 数控机床的维修	(1528)

第九篇 车工加工工艺守则与相关技术 操作标准及规范

一、切削加工工艺守则	(1541)
二、车工国家职业标准	(1546)
三、中华人民共和国工人技术等级标准	(1564)
四、中华人民共和国工人技术等级标准	(1566)
五、中华人民共和国职业技能鉴定规范	(1568)

附 录

附录一 尺寸至 10000 毫米的标准公差数值表	(1579)
附录二 未注公差尺寸的极限偏差	(1579)
附录三 未注公差角度的极限偏差	(1585)
附录四 普通螺纹底孔的麻花钻头尺寸	(1585)
附录五 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角的尺寸	(1586)
附录六 金属热处理工艺的分类及代号 (GB/T 12693 - 90)	(1589)
附录七 车床名称及其主参数	(1592)
附录八 蜗杆导程角 γ , 量针测量距 M 及量针直径等参数尺寸	(1596)
附录九 常用材料的线膨胀系数 α	(1597)
附录十 工具柄自锁圆锥的尺寸和公差	(1599)
附录十一 常用专用标准锥度	(1603)
附录十二 普通螺纹直径与螺距系列	(1604)
附录十三 普通螺纹基本尺寸	(1607)

附录十四	非螺纹密封的管螺纹基本尺寸	(1614)
附录十五	用螺纹密封的和螺纹基本尺寸	(1615)
附录十六	梯形螺纹基本尺寸	(1616)
附录十七	常用切削用量	(1619)
附录十八	切削余量的选择	(1638)

第一篇

车工加工工艺 基础知识总论

第一章 车工概论

第一节 车削在机械制造业中的作用

机械制造业作为国民经济中的一个极为重要的支柱产业，在促进国家工业化、现代化的进程中，起着举足轻重的作用。

在机械制造业中，需要铸、锻、车、铣、刨、磨、钳等多工种的协同配合。而车工工种则是其中最重要、最普遍、最大量的工种。这从机械制造厂的工种配置中可以清楚地看出这一点。

所谓“车削”，就是指在车床上应用刀具与工件作相对切削运动来改变毛坯的尺寸和形状，使它变成所需尺寸的零件。经过车削可以得到各种形状，如：圆柱体、圆锥体、圆柱孔、曲形面、螺纹等零件。任何一台机器、设备、仪表都少不了这些零件。可见车削在机械加工中是多么重要。

第二节 车工应知应会

作为现代工厂的车工，必须要把车工基础理论与实际操作有机地、完美地结合起来，才能成为一个合格的工人。车工必须要掌握以下基础知识：

1. 详细了解各种车床的结构、性能，以便正确地使用车床和排除故障。要熟悉车床的加油部位及润滑系统，保养和维护好机床。
2. 熟悉车床附件以及工装卡具、刀具、量具、工具的结构原理，以便正确地使用和保养。
3. 看懂图纸，清楚技术要求，明白加工工艺，能按要求加工零件。
4. 掌握有关车削工作的计算。
5. 了解常用的金属、非金属材料的牌号、性能及热处理知识。
6. 能够查阅有关的技术资料、手册等。
7. 懂得如何节约原材料和提高劳动生产率，保证产品质量，降低成本。