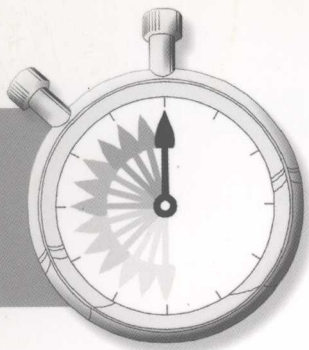


百工
百技



陈培里 主编

车工 技能 手册



浙江科学技术出版社

百工百技

车工技能手册

陈培里 主编

浙江科学技术出版社
杭州体育场路310008
联系电话: 0571-82152412
E-mail: zjst@zjst.com

浙江科学技术出版社

杭州体育场路310008

联系电话: 0571-82152412

E-mail: zjst@zjst.com

浙江科学技术出版社

杭州体育场路310008

896 × 1183 1/32 印张 8.825

230 000

2007年10月第1版 2007年10月第1次印刷

ISBN 978-7-3341-3062-2 定价: 18.00元

浙江科学技术出版社

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

车工技能手册/陈培里主编. —杭州:浙江科学技术出版社,2007.10

(百工百技)

ISBN 978-7-5341-3062-5

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 (2007) 第 066871 号

丛 书 名 百工百技
书 名 车工技能手册
主 编 陈培里

出版发行 浙江科学技术出版社

杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006

联系电话: 0571-85152719

E-mail: qj@zkpress.com

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司制作
印 刷 杭州钱江彩色印务有限公司

开 本 880×1230 1/32 印张 8.875

字 数 230 000

版 次 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5341-3062-5 定价 18.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题,本社负责调换)

责任编辑 钱 珺 封面设计 孙 菁
责任校对 张 宁 责任出版 田 文

前 言

随着知识经济时代的到来,企业的生存与发展将直接依靠先进的生产力和高素质的复合型人才。在技术密集型企业中,将新技术、新工艺、新设备广泛应用并迅速转化为优质产品,需要大批高技能技术工人的有效劳动。因此,高素质的技术工人、技师、高级技师是不可缺少的人才。目前,企业中身怀绝技的技师、高级技师奇缺,所以培训技术工人、技师、高级技师是企业的当务之急。

车工是机械制造中不可缺少的一个工种。产品的质量和效率很大程度上依赖于操作者的技艺和熟练程度。

本书是根据劳动和社会保障部颁发的初、中、高级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范,结合初学车工的技术工人、职业技术学院的教学特点编写的,比较全面地介绍了企业中现行使用的新标准、新技术、新设备、新工艺等方面的内容及应用。

本书从车工的基础知识入手,介绍了车削加工的基本知识、零件加工技术、车刀、轴类零件的车削、盘套类零件的车削、成形面的车削与表面修饰、圆锥面的车削、螺纹和蜗杆的车削、车削加工工艺、车床常用夹具、工艺规程与提高劳动生产率的途径及考证技能

训练考核模拟试题等。本书内容实用,通俗易懂,图文并茂,既是初学车工的技术工人入门的必备读物,又是广大职业技术学院学生的必备用书,也可作为大专院校学生考证的参考用书。

本书由陈培里主编,俞志成、张林初、朱静芳、王平芳、陈秀渊参加了部分内容的编写,全书由倪益华审稿。

在编写过程中,限于编者水平,书中错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2007年9月

目 录

第一篇 车削加工的基本知识	1
1 车床有哪些种类	1
2 何谓车工? 何谓车削加工	2
3 车削加工的范围有哪些? 一般车床加工精度及表面 粗糙度能达到多少	2
4 车削加工的切削运动有哪些	3
5 车削用量三要素是什么	4
6 机床型号的编制方法是什么	6
7 C6136 卧式车床的组成部分包括哪些	6
8 C6136 卧式车床各组成部分如何调整? 手柄如何使用	9
9 C6136 卧式车床的传动系统包括哪些	10
10 C6132 卧式车床的组成部分包括哪些	11
11 C6132 卧式车床各组成部分如何调整? 手柄如何使用	11
12 C6132 卧式车床的传动系统包括哪些	12
13 车床润滑的目的是什么? 润滑方式有哪几种	13
14 车床的保养应注意什么	14
15 切削液的作用是什么	15
16 常用切削液有哪几种	15
17 如何选择切削液	16
18 文明生产应注意什么? 车床安全操作规程有哪些	16
19 安全生产应注意什么	17
第二篇 零件加工技术要求简介	18
1 什么是表面粗糙度? 影响表面粗糙度的因素是什么	18



2	表面粗糙度如何表示	18
3	表面粗糙度产生的原因是什么? 应采取何种解决措施	19
4	什么是尺寸精度? 尺寸精度如何表示	19
5	什么是形状精度	20
6	什么是位置精度? 位置精度如何表示	20
7	零件技术要求如何标注	22

第三篇 车刀

1	车刀切削部分的材料应具备哪些基本性能	23
2	常用车刀材料有哪几种	23
3	常用车刀有哪几种类型	25
4	车刀的用途是什么	26
5	车刀的结构形式有哪几种? 车刀由哪几部分组成	26
6	车刀的主要角度有哪些? 其作用是什么	28
7	什么叫车刀的磨损? 车刀的磨损形式有哪几种类型	34
8	车刀是如何磨损的	35
9	车刀的磨钝标准是如何评定的	35
10	如何确定车刀的寿命	36
11	车刀刃磨时应选择何种砂轮	36
12	车刀的刃磨方法有哪几种? 如何刃磨车刀	36
13	切削用量的选择原则是什么	38
14	金属切屑有哪几种类型	39
15	何谓积屑瘤? 积屑瘤的形成机理是什么	40
16	积屑瘤对切削加工有什么影响	40
17	何谓切削力? 影响切削力的因素是什么	41
18	切削热与切削温度有什么关系? 影响切削热的因素 是什么	42
19	切屑的形状一般有哪几种	43
20	何谓断屑? 影响断屑的因素是什么	43



第四篇 轴类零件的车削	46
1 轴类工件有哪些技术要求	47
2 车削轴类工件时应如何装夹	48
3 轴类工件各部分如何车削	54
4 如何选择外圆车刀	54
5 如何安装车刀	57
6 车床操作时如何使用刻度盘及刻度盘手柄	58
7 车床操作时试切的方法与步骤有哪些	60
8 车床操作时应如何进行粗车	61
9 车床操作时应如何进行精车	62
10 如何车削外圆和台阶	63
11 如何车削端面	66
12 何谓切断? 如何切断	67
13 何谓切槽? 如何切槽	69
14 如何车削短轴零件	70
15 如何测量轴类工件	71
16 如何车削典型轴类工件	75
17 如何分析轴类工件的质量	78
第五篇 盘套类零件的车削	80
1 盘套类工件的技术要求是什么	80
2 在车床上如何加工套类零件	81
3 盘套类零件如何装夹	81
4 薄壁套类工件如何装夹	84
5 车床上如何车孔	85
6 车床上如何钻孔	86
7 车床上如何钻中心孔	88
8 车床上如何车内沟槽	88
9 钻孔时产生废品的原因是什么? 应采取何种预防措施	89



10	车床上如何扩孔	89
11	车床上如何铰孔	90
12	车床上如何铤孔	90
13	车床上如何镗孔	91
14	车床上如何车端面沟槽	92
15	尺寸精度如何测量	94
16	形状精度如何测量	99
17	位置精度如何测量	99
18	车削盘套类零件的一般原则是什么	101
19	如何车削典型盘套类零件	101
20	车削盘套类零件时产生的废品种类有哪些? 其原因是 什么? 应采取何种预防措施	103
第六篇 成形面的车削与表面修饰		105
1	在车床上如何车削成形面	105
2	车削成形面时产生的废品种类有哪些? 其原因是什么? 应采取何种预防措施	110
3	如何在车床上滚花	111
4	滚花时应注意什么? 产生乱纹的原因是什么? 应采取 何种预防措施	113
5	什么是研磨? 研磨工具有哪些	113
6	对研磨工具材料的要求是什么? 常用的研磨工具材料 有哪些	115
7	研磨剂由什么组成	115
8	在车床上怎样进行研磨	116
9	如何车削手柄的成形面	117
第七篇 车削圆锥面		120
1	何谓标准圆锥	120
2	何谓专用标准圆锥锥度	124



3	圆锥有哪些组成部分	125
4	圆锥各部分的名称是什么	126
5	圆锥如何计算	126
6	车削圆锥面有哪几种方法	129
7	如何检测锥度	134
8	车削圆锥时产生的废品种类有哪些? 其原因是什么? 应采取何种预防措施	135
9	如何车削顶尖圆锥面	137
第八篇 螺纹和蜗杆的车削		139
1	螺纹有哪些种类	139
2	普通螺纹三要素是什么	140
3	螺纹代号用什么表示	140
4	三角螺纹的尺寸如何计算	145
5	对螺纹车刀有什么要求	158
6	普通三角螺纹车刀有哪几种	159
7	车削螺纹有什么要求	161
8	如何车削螺纹	165
9	车削三角形螺纹有几种方法	166
10	如何车削三角形外螺纹	166
11	如何车削三角形内螺纹	168
12	在车床上如何套螺纹和攻螺纹	169
13	如何车削管螺纹	170
14	车削普通螺纹时应如何选择切削用量	170
15	如何车削带有三角形螺纹的螺杆轴	172
16	矩形螺纹的作用是什么? 矩形螺纹的尺寸如何计算	174
17	矩形螺纹车刀有什么特点	175
18	如何车削矩形螺纹	176
19	如何车削矩形螺纹丝杠	177



20	梯形螺纹尺寸如何计算	178
21	梯形螺纹车刀有哪几种	188
22	如何安装梯形螺纹车刀	191
23	如何车削梯形螺纹	191
24	如何车削梯形螺纹丝杠	194
25	锯齿形螺纹尺寸如何计算	196
26	如何车削锯齿形螺纹	200
27	蜗杆、蜗轮的作用是什么	200
28	蜗杆的种类有哪些	201
29	蜗杆的尺寸如何计算	202
30	车蜗杆时交换齿轮如何计算	204
31	车削蜗杆时车刀如何装夹	205
32	如何车削蜗杆	206
33	如何车双头蜗杆	206
34	如何测量螺纹与蜗杆	208
35	如何进行综合测量	217
36	螺纹与蜗杆的质量如何分析	218
第九篇 车削加工工艺		220
1	制定零件加工工艺的要求是什么	220
2	制定加工工艺的基本原则是什么	221
3	如何制定盘套类零件的车削工艺	221
4	如何制定轴类零件的车削工艺	223
第十篇 车床常用夹具		226
1	何谓机床夹具? 机床夹具如何分类	227
2	夹具由哪些零部件组成? 其作用是什么	227
3	什么是工件的定位? 工件如何定位	228
4	什么是定位基准	228
5	工件的6点定位原理是什么	228



6	定位有哪几种类型?其作用是什么	229
7	定位有哪几种方法?其作用是什么	233
8	什么是工件的夹紧装置?对夹紧装置有什么要求	240
9	夹紧时应注意什么	240
10	常用夹紧装置有哪几种?其作用是什么	241
11	车床常用夹具有哪些?有什么用途	245
12	何谓组合夹具?有哪些用途	247
第十一篇 工艺规程与提高劳动生产率的途径		249
1	何谓基准	249
2	基准的选择是如何确定的	250
3	工艺规程的基本组成是什么	252
4	如何确定加工工艺路线	254
5	提高劳动生产率的途径有哪些	256
6	提高劳动生产率的方法有哪些	257
第十二篇 考证技能训练考核模拟试题		261
1	初级车工技能考核模拟试题	261
2	中级车工技能考核模拟试题	264
3	高级车工技能考核模拟试题	267
参考文献		271

第一篇 车削加工的基本知识

车削是机械加工中最常用的一个工种。在金属切削机床中,各类车床约占总数的30%~50%。无论是成批大量生产,还是单件小批生产,以及在机械维修中,车削加工均占有重要的地位。随着生产的发展,高效率、自动化和高精度的数控车床不断地出现,为车削加工提供了广阔的前景,但卧式车床仍是各类车床的基础。

1 车床有哪些种类?

车床(如图1-1所示)是用于车削加工的一种机床。车床种类很多,主要有卧式车床、立式车床、多刀车床、自动及半自动车床、仪表车床和数控车床等,但卧式车床仍是各类车床的基础。

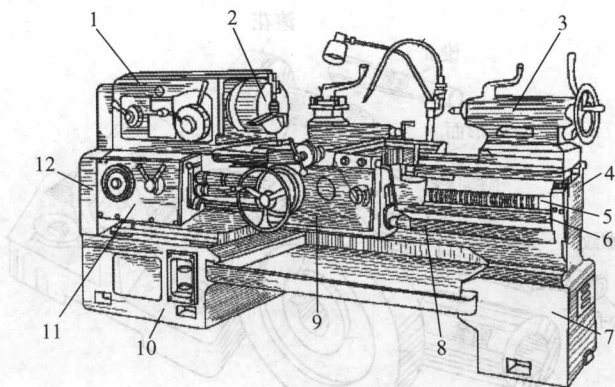


图 1-1 车床

- 1—主轴箱 2—卡盘 3—尾座 4—支架 5—丝杠
6—光杠 7—后底座 8—操纵杆 9—溜板箱
10—前底座 11—进给箱 12—交换齿轮箱



② 何谓车工？何谓车削加工？

车工的职业定义是：操纵车床进行工件旋转表面车削加工的人员。

车削加工就是在车床上，利用工件的旋转运动和车刀的直线运动(或曲线运动)来改变毛坯的尺寸、形状，使之成为合格工件的一种金属切削方法。

③ 车削加工的范围有哪些？一般车床加工精度及表面粗糙度能达到多少？

车削加工的范围很广泛。在车床上主要是加工回转表面，如端面、内外圆柱面、内外圆锥面、内外螺纹、回转成形面、回转沟槽以及滚花等。若对车床夹具等做些必要的技术改进，则可以车代磨、以车代刨、以车代镗等，大大提高车床的加工范围。车床上适宜加工的零件如图 1-2 所示，车床的用途如图 1-3 所示。

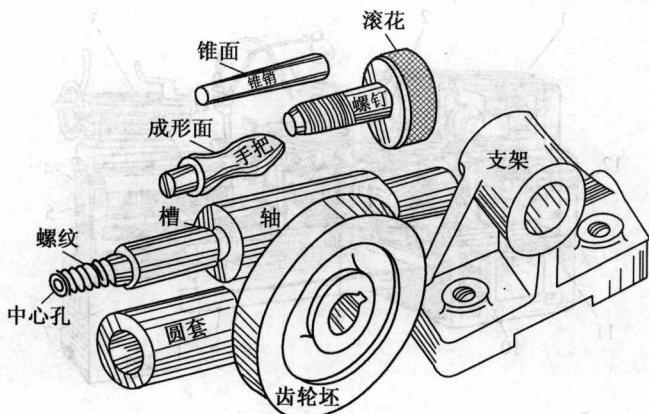


图 1-2 车床加工零件举例

一般车床的加工精度尺寸公差等级为 IT11~IT6，表面粗糙度 R_a 为 12.5~0.8 μm 。

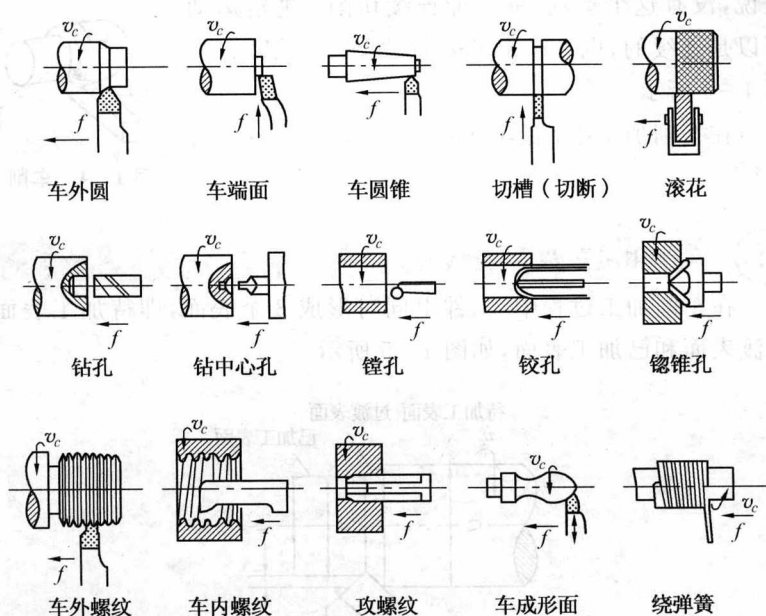


图 1-3 车床的用途

4 车削加工的切削运动有哪些?

车床的切削运动主要指车刀的直线运动和工件的旋转运动。根据在切削过程中所起的作用不同,切削运动又分为主运动和进给运动。工件的旋转运动为主运动;车刀的直线运动称进给运动,进给运动又分为纵向进给、横向进给和斜向进给运动。

1. 主运动

主运动是切下金属所需的最基本的运动。也就是说,没有这个运动,就无法切削。主运动的特征是速度最高、消耗功率最多;可由工件完成,也可由刀具完成;可以是直线运动,也可以是旋转运动,如车床上工件的旋转,如图 1-4 所示。

2. 进给运动

进给运动(又称走刀运动)是使金属不断投入切削的运动。也就



是说,没有这个运动,就不能连续切削。进给运动可以是连续的,也可以是步进的,如车刀的移动,如图 1-4 所示。

在车削加工中,主运动和进给运动一般各只有 1 个。

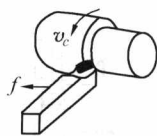


图 1-4 车削

5 车削用量三要素是什么?

在车削加工过程中,工件上同时形成 3 个表面,即待加工表面、过渡表面和已加工表面,如图 1-5 所示。

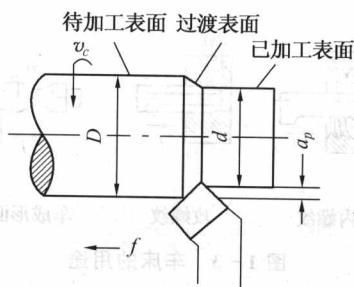


图 1-5 车削用量三要素

车削用量三要素是指切削速度 v_c 、进给量 f 和背吃刀量 a_p 。车削外圆时的切削用量三要素,如图 1-5 所示。

1. 切削速度 v_c

在单位时间内,工件和刀具沿主运动方向相对移动的距离称为切削速度,即工件加工表面相对刀具的线速度。

车削时的切削速度为:

$$v_c = \frac{\pi D n}{1000} \text{ (m/min)} \quad (1-1)$$

$$v_c = \frac{\pi D n}{1000 \times 60} \text{ (m/s)} \quad (1-2)$$

式中, D 为加工面或刀具最大直径(mm); n 为主运动每分钟的转数



(r/min);

车端面、切断时的切削速度是变化的,切削速度随车削直径的减小而减小。

【例 1】 车削直径为 60mm 的工件,若选主轴转速为 600r/min,求切削速度的大小。

解:根据公式(1-1)可得:

$$v_c = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3.14 \times 600 \times 60}{1000} (\text{m/min}) = 113.04 (\text{m/min})$$

【例 2】 车削直径为 250mm 的铸铁带轮外圆,若切削速度为 60m/min,试求车床主轴转速。

解:根据公式(1-1)可得:

$$v_c = \frac{\pi D n}{1000}$$

所以

$$n = \frac{1000 v_c}{\pi D} = \frac{1000 \times 60}{3.14 \times 250} (\text{r/min}) = 76.43 (\text{r/min})$$

实际生产中,车床的转速是根据理论计算出主轴转速后,从车床转速表中选取最接近的一挡。

2. 进给量 f

在主运动的一个循环或单位时间内,刀具或工件沿进给方向相对移动的距离称为进给量。车削时,进给量 f 为工件每转一转车刀沿进给方向移动的距离(mm/r)。

3. 背吃刀量 a_p

待加工表面与已加工表面之间的垂直距离称为背吃刀量(mm),又称切削深度,如图 1-6 所示。即:

$$a_p = \frac{D-d}{2} (\text{mm}) \quad (1-3)$$

式中, D 为待加工表面直径; d 为已加工表面直径。