

图解机械加工实用技术丛书

车 工

一点通

杨志勤 编著



YZLI0890138961



科学出版社

图解机械加工实用技术丛书

车工一点通

杨志勤 编著



YZLI0890138961

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书共12章, 内容包括: 车工简介、车床的认知及操作、车床常用夹具的结构及其使用方法、车刀、车床常见零件的装夹找正方法、轴类零件的车削、套类零件的车削、圆锥零件的车削、成形面的车削、车螺纹、常用量具的使用方法以及与车削有关的基础知识等。

本书内容实用, 可操作性强, 配有大量的图解说明, 易看、易懂, 方便初学者快速掌握车工操作技能, 可作为企业车工技能培训和工人自学用书, 也可供工科院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

车工一点通/杨志勤编著. —北京: 科学出版社, 2011

(图解机械加工实用技术丛书)

ISBN 978-7-03-032191-6

I. 车… II. 杨… III. 车削-图解 IV. TG51-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第174455号

责任编辑: 张莉莉 杨 凯 / 责任制作: 董立颖 魏 谨

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 刘 源

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年11月第 一 版 开本: A5 (890×1240)

2011年11月第一次印刷 印张: 9 1/2

印数: 1—5 000 字数: 261 000

定价: 25.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

随着科学技术的高速发展,先进的制造技术和设备使我们的操作变得更为便捷且省力。要想掌握和使用这些现代化设备,仍然要求我们必须掌握最基本的操作技能和理论知识。

进入21世纪以来,我国制造业在世界上所占比例越来越大,随着我国成为世界制造业中心的进程加快,更加凸显技术人员的短缺。尤其是高级蓝领工人的严重短缺已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈,而高级蓝领工人的培养也是从最基础的技能开始培训和实践的。本书的宗旨就是为那些即将从事机械加工行业的初学者能够在短期内迅速地掌握车工操作技能提供一种途径。

本书共12章,系统介绍车工的基本技能和与初级车工相关的机械基础知识,如车工安全操作规程、车床的基本操作方法、车床基本附件的功能与使用方法、金属切削的基本常识、零件的检测方法、回转体零件的装夹方法,以及车刀的刃磨技术等。

本书由北京联合大学机电学院的杨志勤执笔编写。北京联合大学机电学院的段凯禄、万春萍、王清林、张智羚、姚文喜、王公社也参加了编写工作,他们在机械加工领域具有丰富的实践经验和教学经验。本书的大部分图片由资深平面设计师吴树军提供。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 车工简介

1.1 什么是车工	2
1.2 车削运动和切削用量	3
1.2.1 车削运动及形成表面	3
1.2.2 切削用量	5
1.2.3 切削用量的选择原则	7
1.3 车工的加工范围	8
1.4 车工安全规程及文明生产	10
1.4.1 安全规则	10
1.4.2 文明生产	13
思考与练习	14

第2章 车床的认知及操作

2.1 车床简介	16
2.2 车床的型号	19
2.3 车床的组成及功能	22
2.3.1 CA6140普通卧式车床的主要技术规格	23
2.3.2 CA6140普通卧式车床的组成及功能	23
2.4 车床的基本操作	25
2.4.1 车床启动的操作步骤	25
2.4.2 车床主轴变速操作	28

2.4.3 车床进给箱车削进给量的变速操作	30
2.4.4 螺纹加工时参数的设置操作	32
2.4.5 车床溜板箱的操作	37
2.4.6 机动进给操作	43
2.4.7 尾座操作	44
思考与练习	48

第3章 车床常用夹具的结构及其使用方法

3.1 三爪自定心卡盘的结构与安装	50
3.1.1 三爪自定心卡盘的结构	50
3.1.2 三爪自定心卡盘卡爪的安装与拆卸	52
3.1.3 三爪自定心卡盘的安装	52
3.2 四爪单动卡盘	55
3.3 花 盘	56
3.4 心 轴	57
3.5 顶 尖	59
3.6 中心架	61
3.7 跟刀架	62
思考与练习	64

第4章 车 刀

4.1 常用车刀的种类和用途	66
4.2 刀具材料	68
4.2.1 刀具材料的基本要求	68
4.2.2 常用刀具材料的种类和牌号	69
4.3 车刀切削角度的认知	74
4.3.1 车刀的组成	74

4.3.2	车刀切削部分的几何角度	76
4.3.3	刀具角度的测量方法	80
4.4	车刀的切削性能与角度作用 and 选择	84
4.4.1	前角的作用及选择	84
4.4.2	后角的作用及选择	84
4.4.3	主偏角的作用及选择	85
4.4.4	副偏角的作用及选择	86
4.4.5	刃倾角的作用及选择	86
4.5	常用车刀的刃磨方法	87
4.5.1	手工刃磨车刀的设备	87
4.5.2	手工刃磨车刀的操作方法	89
4.6	车削加工的其他刀具	93
4.6.1	钻头	93
4.6.2	铰刀	98
	思考与练习	100

第5章 车床常见零件的装夹找正方法

5.1	回转体零件的装夹方法	102
5.2	零件的装夹找正	104
5.2.1	在三爪自定心卡盘上装夹找正	104
5.2.2	非圆零件在四爪单动卡盘上装夹找正	107
	思考与练习	110

第6章 轴类零件的车削

6.1	轴类零件的种类和结构	112
6.2	车削轴类零件加工的基本方法	112
6.2.1	车削外圆操作	112

6.2.2	端面车削	115
6.2.3	车削沟槽与切断	116
6.2.4	钻中心孔	118
6.3	轴类零件加工实例	122
6.3.1	轴上具有外圆、端面和台阶	122
6.3.2	轴上带有沟槽	126
6.3.3	具有同轴度要求的轴	130
6.3.4	采用双顶尖车削的轴	133
6.4	车削轴类零件容易出现的问题及注意事项	137
	思考与练习	139

第7章 套类零件的车削

7.1	套类零件及其加工特点	142
7.2	套类零件的主要技术要求	142
7.3	套类零件的装夹	144
7.4	孔的加工方法	146
7.4.1	钻 孔	147
7.4.2	扩 孔	149
7.4.3	铰 孔	150
7.4.4	车 孔	153
7.4.5	车内沟槽	155
7.5	车孔时产生废品的原因及预防方法	156
7.6	其他沟槽的车削方法	157
7.7	套类零件加工实例	159
7.7.1	通孔加工实例	159
7.7.2	盲孔加工实例	164
	思考与练习	169

第8章 圆锥零件的车削

8.1 圆 锥	172
8.2 标准圆锥	173
8.3 圆锥面的车削方法	174
8.4 圆锥类零件加工实例	179
思考与练习	182

第9章 成形面的车削

9.1 用双手控制法车成形面	184
9.2 用成形车刀车成形面	185
9.3 用仿形法车成形面	187
9.4 用专用工具车成形面	188
思考与练习	189

第10章 车螺纹

10.1 螺纹加工基本知识	192
10.2 三角螺纹的车削加工	198
10.3 三角螺纹加工实例	208
思考与练习	211

第11章 常用量具的使用方法

11.1 钢直尺	214
11.2 卡 钳	215
11.3 游标卡尺	217
11.4 外径千分尺	221
11.5 内径千分尺	224
11.6 螺纹千分尺	225

11.7 深度千分尺	226
11.8 壁厚千分尺	227
11.9 百分表	227
11.10 内径百分表	231
11.11 万能角度尺	231
思考与练习	234

第12章 与车削有关的基础知识

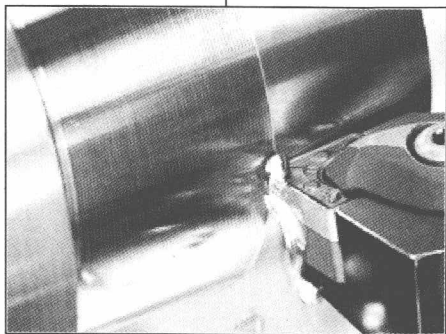
12.1 机械加工精度的概念	236
12.1.1 尺寸精度	238
12.1.2 形状精度及公差带	238
12.1.3 位置精度及公差带	240
12.1.4 表面粗糙度	244
12.2 尺寸公差与配合	247
12.2.1 常用术语和定义	247
12.2.2 极限制与配合制	254
12.3 机械加工工艺的基本概念	258
12.3.1 机械加工工艺过程	258
12.3.2 生产纲领和生产类型	262
12.4 常用金属材料与热处理知识	263
12.4.1 常用金属材料	263
12.4.2 钢的热处理	265
12.5 基准的概念	268
12.6 工艺路线的拟定	271
12.6.1 加工方法的选择	271
12.6.2 加工阶段的划分	276

12.6.3 工序顺序的安排	277
12.6.4 加工余量的确定	278
12.7 工艺文件	280
12.8 轴类零件机械加工工艺过程	282
12.8.1 轴类零件加工	282
12.8.2 轴类零件加工工序顺序的安排	285
思考与练习	286
参考文献	287

第1章

车工简介

- 1.1 什么是车工
- 1.2 车削运动和切削用量
- 1.3 车工的加工范围
- 1.4 车工安全规程及文明生产



1.1 什么是车工

车工是用车床加工的一种方法，也可解释为操作车床的工人。

图1.1所示为中国人民银行1960年发行的贰圆人民币的图案即为一车工操作车床的场面（画面中车工正在利用卡钳测量轴类零件的直径尺寸）。机械加工的方式有很多种类，车床加工（也可称为车削加工）是其中应用最广泛的一种机械加工方式。图1.2～图1.4所示出的汽车轮毂的回转体部分、导弹导流罩和自行车轴等形状均采用车削加工。



图1.1 车工加工图案



图1.2 汽车轮毂

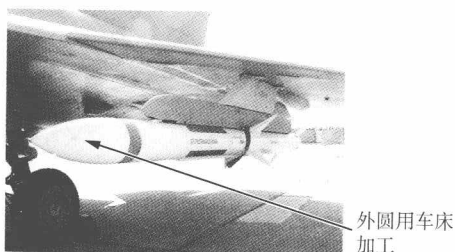
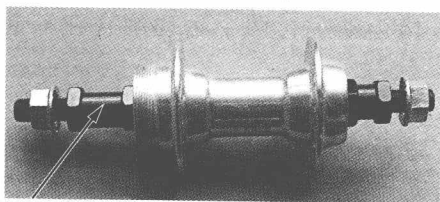


图1.3 导弹导流罩



外圆用车床
加工

图1.4 自行车车轴

1.2 车削运动和切削用量

1.2.1 车削运动及形成表面

1. 车削运动

在切削过程中，为了切除多余的金属，必须使工件和刀具作相对的切削运动。在车床上使用车刀切除多余金属的运动称为车削运动。车削运动分为主运动和进给运动。

在日常生活中也能够见到一些与车削运动的机理相同的事例，如图1.5所示的手持水果刀削水果；如图1.6所示的根据用水果刀削水果的动作而研发的削苹果机。

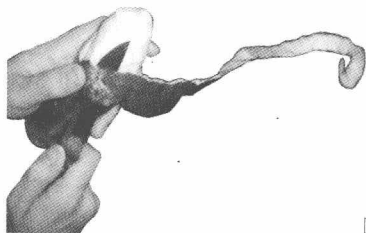


图1.5 用水果刀削水果

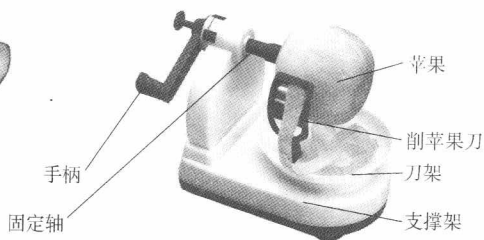


图1.6 用削苹果机削苹果

在图1.5中，左手握住水果作旋转运动（主运动），右手拿刀向

左下方运动（进给运动），两个运动配合在一起完成水果的削皮工作。

在图1.6中，苹果安装在固定轴的叉子上，削苹果刀固定在刀架上，削苹果刀在弹簧复位机构的作用下始终贴紧苹果。转动手柄使苹果与其一起转动（主运动），削苹果刀绕苹果外形运动（进给运动），两个运动配合在一起完成水果的削皮工作。

由此看出，要想完成物体表层的切削运动，必须具备两个运动。图1.7为金属切削运动示意图，图1.8为车削各运动及形成表面名称示意图。

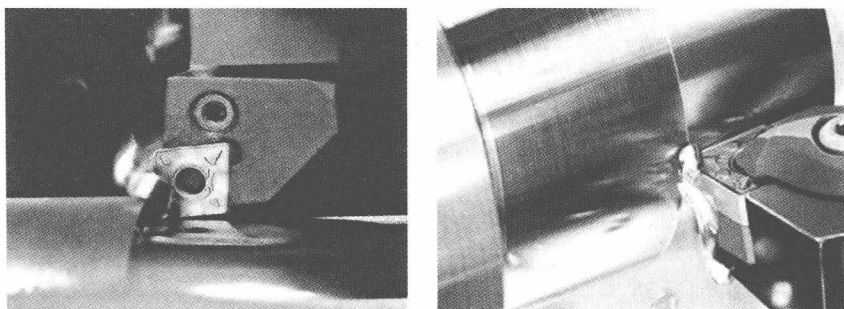


图1.7 金属切削运动示意图

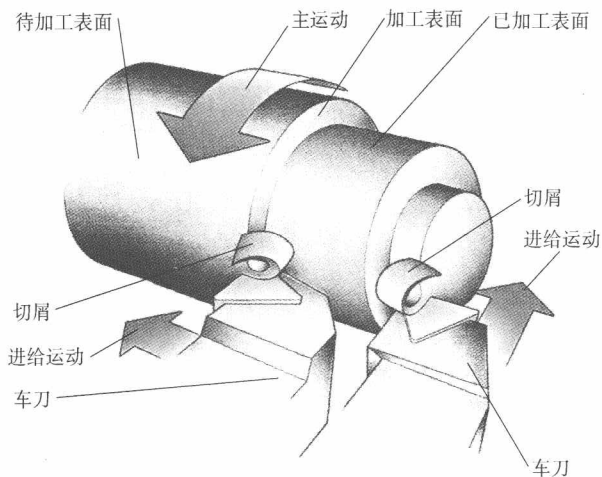


图1.8 切削运动及各加工表面示意图

(1) 主运动。直接切除工件上的切削层，使之转变为切屑，从而形成工件新表面的运动称为主运动。在车削中，工件的旋转运动是主运动。其特点为转速较高、消耗功率较大。

(2) 进给运动。使新的切削层不断投入切削运动称为进给运动。进给运动是沿着所要形成的工件表面的运动。它的作用是配合主运动，不断地将多余的金属层投入切削区域，用来保持切削的连续性。

2. 工件上形成的表面

在切削运动中，被切削零件上的切削层不断地被刀具切掉并变为切屑，从而形成零件的新表面。这样，在切削过程中，工件上有三个不断变化着的表面：已切削过的表面称为已加工表面；未切削的表面称为待加工表面；而正在切削的表面称为切削表面或过渡表面。图1.9所示为几种车削加工时，工件上形成的三个表面。

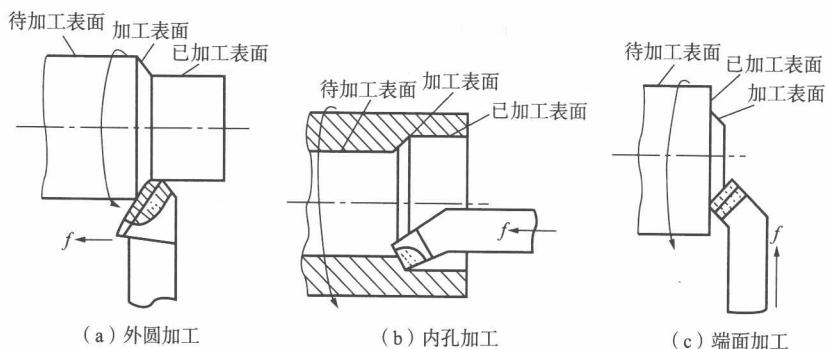


图1.9 工件上的三个表面
工件作旋转——主运动，刀具作进给运动

1.2.2 切削用量

切削用量是衡量切削运动大小的参数，包括切削速度、进给量和切削深度（背吃刀量），即常说的“切削三要素”。合理地选择切削用量是保证产品质量，提高生产率的有效办法。

1. 切削速度

切削速度是指刀具切削刃上的某一点，相对于待加工表面在主

运动方向上的瞬时线速度，通常用 v 表示，单位为 m/min 或 m/s 。也可以理解为车刀在 1min 内车削工件表面的理论展开直线长度（假定切屑无变形或收缩），如图1.10所示。它是衡量主运动大小的参数。切削速度 v （单位为 m/min ）的计算公式为

$$v = \frac{\pi d n}{1000}$$

式中， d ——工件待加工表面的直径，单位为 mm ；

n ——车床主轴每分钟的转数，单位为 r/min 。

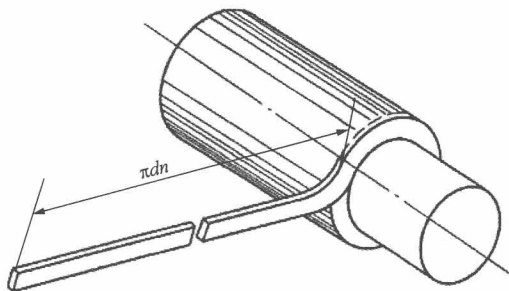


图1.10 切削速度示意图

2. 切削深度

工件上已加工表面和待加工表面间的垂直距离（如图1.11所示），称为切削深度（或背吃刀量）。也就是每次走刀时车刀切入工件的深度。通常用 a_p （单位为 mm ）表示。切削外圆时，切削深度为

$$a_p = \frac{D-d}{2}$$

式中， D ——工件待加工表面直径，单位为 mm ；

d ——工件已加工表面直径，单位为 mm 。

3. 进给量

切削时工件每转一转，车刀沿进给方向移动的距离（如图1.11所示），它是衡量进给运动大小的参数。通常用 f 表示，单位为 mm/r 或 mm/min 。进给量分为横向进给量（与主轴方向垂直）和纵向进给量（与主轴方向平行）。