

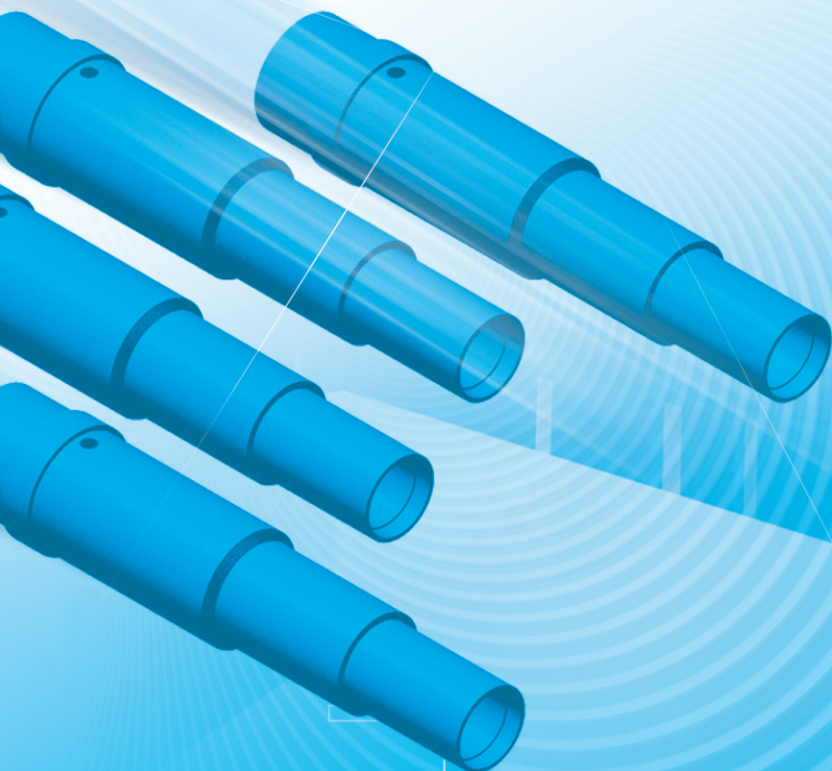


中等职业学校机电类专业规划教材  
根据教育部最新教学指导方案编写

# 车工工艺与技能训练

CHEGONG GONGYI YU JINENG XUNLIAN

主 编 倪亚辉 宋 鸣



电子科技大学出版社

中等职业学校机电类专业规划教材

# 车工工艺与技能训练

主 编 倪亚辉 宋 鸣

电子科技大学出版社

## 内 容 提 要

本书主要介绍了车工的基础知识和车工的操作技术。全书分为十二章，主要内容包括：切削加工的基本知识、外圆柱面的车削加工、车削套类零件、圆锥面零件的车削、成形车削和表面修饰加工、螺纹车削、车床结构与性能简介、车床夹具、复杂零件的车削、车削工艺规程、提高劳动生产率的途径、数控车床等，每章前面均有学习目标。本书内容力求实用、通俗易懂，便于自学，可供中等职业学校相关专业作为教材，也可作为机关事业单位工勤人员、厂矿企业考工考级培训教材和参考用书。

### 图书在版编目（CIP）数据

车工工艺与技能训练 / 倪亚辉，宋鸣主编. — 成都：电子科技大学出版社，2007.5  
ISBN 978-7-81114-504-5

I. 车… II. ①倪…②宋… III. 车削—工艺—专业学校—教材 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 070022 号

## 车工工艺与技能训练

主 编 倪亚辉 宋 鸣

---

出 版：电子科技大学出版社（成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编：610051）

责任编辑：张鹏

发 行：新华书店经销

印 刷：四川墨池印务有限公司

成品尺寸：185mm×260mm 印张 16 字数 390 千字

版 次：2007 年 5 月第一版

印 次：2007 年 5 月第一次印刷

书 号：ISBN 978-7-81114-504-5-

定 价：23.00 元

---

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行部联系。电话：（028）83202323，83256027

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误，请寄回印刷厂调换。

◆ 课件下载在我社主页 [www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn) “下载专区” 电子邮箱：[uestcp@uestcp.com.cn](mailto:uestcp@uestcp.com.cn)

# 前 言

本书是为适应中等职业学校教学需要，根据教育部审定的中等职业学校《车工工艺与技能训练教学大纲》相关要求编写的。

本书在内容的选择上，突出了理论和实践相结合的特点，力求用最少的篇幅，精炼的语言，由浅入深，系统、完整地讲述初、中级车工应掌握的工艺理论与操作技能，重点培养学生的实际操作技能。考虑到有些学校学生已经进行了“机械制造”相关课程的学习，本书简化了相关理论基础的篇幅，对具体的操作步骤和操作要点作了详细讲述，以利于提高学生解决实际问题的能力。

本书根据教学大纲的要求，参照劳动和社会保障部颁发的中级车工职业鉴定考试大纲的要求，在保障理论内容的系统性的基础上，在实操章节安排了技能训练的实际练习内容，技能训练内容与工艺理论知识相对应，同步进行，有利于学生用理论知识指导操作，同时通过实际操作加深对理论知识的理解。本书引用了国家新标准、法定计量单位和新名词、术语，其内容更加适应技术发展的需要。

本书共分十二章，其中第一章、第二章、第九章、第十章由宋鸣老师编写，第三章、第四章由刘小平老师编写，第五章、第六章、第十一章由倪亚辉老师编写，第七章、第八章由何鹏老师编写，第十二章由欧延江老师编写。

为了方便教师教学，我们免费为使用本套教材的师生提供电子教学参考资料包：

- ◆ PowerPoint 多媒体课件
- ◆ 习题参考答案
- ◆ 教材中的程序源代码
- ◆ 教材中涉及的实例制作的各类素材

有需要的教师可以登录教学支持网站免费下载。在教材使用中有什么意见或建议也可以直接和我们联系，电子邮件地址：[scqcwh@163.com](mailto:scqcwh@163.com)。

本书在编写过程中，得到了多位本专业教师的大力支持，在此向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，错漏之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

编 者

# 目 录

第 1 章 切削加工的基本知识	1
1.1 车床与车削参数	1
1.1.1 车床简介	1
1.1.2 车床各部分名称和功用	2
1.1.3 车削加工的运动和切削用量	3
1.1.4 切削液	5
1.1.5 车床的润滑和维护保养	5
1.1.6 安全文明生产	6
1.2 车刀	7
1.2.1 车刀材料的选择	7
1.2.2 车刀的种类和用途	8
1.2.3 车刀的几何参数	9
1.3 金属切削过程简介	13
1.3.1 切屑的形成	13
1.3.2 积屑瘤	14
1.3.3 切削力	15
1.3.4 切削热和切削温度	16
1.3.5 刀具的磨损与刀具寿命	17
1.3.6 切削形状及控制	18
1.3.7 表面粗糙度	19
1.3.8 切削用量的合理选择	20
1.4 技能训练	21
1.4.1 技能训练要求	21
1.4.2 技能训练项目	21
本章小结	22
习题	23
第 2 章 外圆柱面的车削加工	25
2.1 轴类零件的技术特点	25
2.1.1 轴类零件的结构	25
2.1.2 轴类零件的技术要求	25
2.2 车刀的选用和刃磨	25



2.2.1	外圆车刀的角度选择原则 .....	25
2.2.2	常见的几种外圆车刀及用途 .....	26
2.2.3	车刀的安装 .....	28
2.2.4	车刀的刃磨 .....	29
2.3	轴类零件的装夹 .....	31
2.3.1	在三爪自定心卡盘上装夹工件 .....	31
2.3.2	在四爪卡盘上装夹工件 .....	31
2.3.3	以两端中心孔定位装夹 .....	31
2.3.4	一夹一顶装夹工件 .....	33
2.4	轴类零件的车削加工与测量 .....	34
2.4.1	车削外圆时常用的量具 .....	34
2.4.2	车削外圆的步骤 .....	38
2.4.3	车削加工中尺寸的控制 .....	39
2.4.4	车削端面和阶台 .....	39
2.4.5	切断和外沟槽加工 .....	40
2.5	技能训练 .....	43
2.5.1	技能训练要求 .....	43
2.5.2	技能训练项目 .....	44
2.6	轴类零件的工艺分析和质量分析 .....	46
2.6.1	车削简单轴类零件的工艺分析 .....	46
2.6.2	产生废品的原因及预防措施分析 .....	47
	本章小结 .....	48
	习题 .....	49
第3章	车削套类零件 .....	51
3.1	套类零件的技术要求和车削特点 .....	51
3.1.1	套类零件的技术要求 .....	51
3.1.2	套类零件的车削特点 .....	52
3.2	套类零件的装夹 .....	52
3.2.1	一次装夹车削 .....	52
3.2.2	以外圆和端面为定位基准 .....	52
3.2.3	以内孔为定位基准 .....	53
3.3	钻孔和扩孔 .....	55
3.3.1	麻花钻的几何形状 .....	55
3.3.2	麻花钻的刃磨方法和步骤 .....	57
3.3.3	钻孔的方法和切削用量 .....	60
3.3.4	扩孔的方法 .....	61

3.4	车孔	62
3.4.1	常用车孔刀具	62
3.4.2	车削内孔	63
3.5	铰孔	64
3.5.1	铰刀的几何形状	64
3.5.2	铰刀的种类	65
3.5.3	铰刀尺寸的确定	66
3.5.4	铰刀的装夹	66
3.5.5	铰孔方法	67
3.6	车内沟槽和端面沟槽	67
3.6.1	内沟槽的种类和作用	67
3.6.2	车内沟槽	67
3.6.3	车端面槽	69
3.7	套类工件的测量	69
3.7.1	尺寸精度的测量	69
3.7.2	形状精度的测量	73
3.7.3	位置精度的测量	73
3.8	产生废品的原因及预防措施	74
3.9	技能训练	75
3.9.1	技能训练要求	75
3.9.2	基本技能项目训练	75
3.9.3	套类零件车削工艺分析	78
3.9.4	综合技能训练	78
	本章小结	79
	习题	80
第4章	圆锥面零件的车削	82
4.1	圆锥体的基本概念	82
4.1.1	圆锥各部分名称和符号	82
4.1.2	常用的标准锥度和标准圆锥	83
4.2	车削圆锥的几种方法	84
4.2.1	转动小拖板法	84
4.2.2	偏移尾座法	85
4.2.3	宽刃刀车削法	87
4.2.4	靠模法车削	87
4.3	车内锥	88
4.3.1	转动小拖板	88



4.3.2	靠模法 .....	89
4.3.3	铰内圆锥面 .....	89
4.4	圆锥的检测 .....	89
4.4.1	圆锥的精度检验 .....	89
4.4.2	角度和锥度的检测 .....	90
4.4.3	圆锥的尺寸检验 .....	92
4.5	圆锥零件的质量分析 .....	93
4.6	技能训练 .....	94
4.6.1	技能训练要求 .....	94
4.6.2	基本技能项目训练 .....	95
	本章小结 .....	98
	习题 .....	99
第 5 章	成形车削和表面修饰加工 .....	100
5.1	成形面的车削方法 .....	100
5.1.1	用双手控制法车成形面 .....	100
5.1.2	用成形刀车削成形面 .....	102
5.1.3	靠模法车削 .....	103
5.1.4	用专用工具车成形面 .....	104
5.2	抛光、研磨和滚花 .....	104
5.2.1	表面抛光 .....	105
5.2.2	研磨 .....	106
5.2.3	滚花 .....	107
5.3	技能训练 .....	108
5.3.1	技能训练要求 .....	108
5.3.2	技能项目训练实例 .....	109
	本章小结 .....	111
	习题 .....	111
第 6 章	螺纹车削 .....	112
6.1	螺纹基本概念 .....	112
6.1.1	螺纹的分类 .....	112
6.1.2	普通螺纹的基本牙型及螺纹要素 .....	113
6.1.3	螺纹的几何尺寸计算及常用表 .....	115
6.2	车三角螺纹 .....	117
6.2.1	螺纹车刀及刃磨 .....	117
6.2.2	车螺纹时挂轮的计算和搭配 .....	121



6.2.3	在车床上加工三角形螺纹的方法	123
6.2.4	车三角形螺纹时产生废品的原因及预防措施	126
6.3	车削梯形螺纹	127
6.3.1	梯形螺纹的尺寸计算和公差	127
6.3.2	梯形螺纹车刀及其刃磨	129
6.3.3	梯形螺纹的车削加工方法	130
6.4	车削蜗杆	131
6.4.1	蜗杆车刀	131
6.4.2	蜗杆的车削方法	132
6.5	多线螺纹的车削	133
6.5.1	多线螺纹的概念	133
6.5.2	多线螺纹车削时的分线方法	134
6.5.3	多线螺纹车削时的车削步骤	136
6.6	螺纹(蜗杆)的测量	136
6.6.1	顶径测量	136
6.6.2	螺距测量	137
6.6.3	中径测量	137
6.6.4	综合测量	140
6.7	技能训练	140
6.7.1	技能训练要求	140
6.7.2	基本训练	141
	本章小结	146
	习题	147
第7章	车床结构与性能简介	149
7.1	机床的型号	149
7.1.1	机床的分类	149
7.1.2	机床的型号编制	149
7.2	CA6140 型卧式车床	150
7.2.1	主要技术规格参数(如表 7-2 所示)	150
7.2.2	机床的传动系统	151
7.2.3	主轴箱内的结构及调整	154
7.2.4	其他主要机构	156
7.3	其他车床简介	159
7.3.1	立式车床	159
7.3.2	自动车床	160
	本章小结	161



习题 .....	161
<b>第 8 章 车床夹具基础 .....</b>	<b>163</b>
8.1 夹具的基本概念 .....	163
8.1.1 夹具的定义和分类 .....	163
8.1.2 夹具的作用 .....	163
8.1.3 夹具的组成 .....	165
8.2 工件的定位 .....	165
8.2.1 定位和基准的基本概念 .....	165
8.2.2 工件的六点定位原理 .....	166
8.2.3 定位种类 .....	167
8.2.4 工件的定位方法和定位元件 .....	169
8.3 工件的夹紧 .....	172
8.3.1 对夹紧装置的基本要求 .....	172
8.3.2 夹紧力和夹紧时的注意事项 .....	173
8.3.3 车床夹具中常用的夹紧装置 .....	173
8.4 车床典型夹具 .....	174
8.4.1 拨动顶尖 .....	174
8.4.2 弹簧夹头和弹簧心轴 .....	175
8.4.3 车床夹具实例 .....	175
8.5 组合夹具简介 .....	177
8.5.1 组合夹具元件 .....	177
8.5.2 组合夹具的线装实例 .....	178
本章小结 .....	178
习题 .....	179
<b>第 9 章 复杂零件的车削 .....</b>	<b>180</b>
9.1 偏心工件的车削方法 .....	180
9.1.1 偏心工件的划线 .....	181
9.1.2 偏心工件的车削加工 .....	181
9.1.3 偏心距的测量 .....	185
9.2 细长轴的车削方法 .....	185
9.2.1 细长轴的加工特点 .....	185
9.2.2 使用中心架支承车削细长轴 .....	186
9.2.3 使用跟刀架车削细长轴 .....	187
9.2.4 减小工件热变形伸长 .....	187
9.2.5 合理选择车刀的几何形状 .....	188
9.2.6 细长轴的加工缺陷及处理措施 .....	189

9.3 薄壁工件车削 .....	189
9.3.1 薄壁工件的车削特点 .....	189
9.3.2 防止和减少薄壁工件变形的办法 .....	190
9.3.3 薄壁工件的几种车削方法 .....	191
9.4 深孔加工简介 .....	192
9.4.1 枪孔钻和外排屑 .....	192
9.4.2 喷吸钻 .....	193
9.5 在花盘角铁上车削复杂零件 .....	193
9.5.1 花盘的概念 .....	193
9.5.2 用花盘切削零件 .....	194
9.6 技能训练 .....	198
9.6.1 技能训练要求 .....	198
9.6.2 技能训练项目 .....	198
本章小结 .....	201
习题 .....	201
第 10 章 车削工艺规程 .....	205
10.1 工艺规程概述 .....	205
10.1.1 工艺过程 .....	205
10.1.2 生产类型及工艺特征 .....	206
10.2 基准和定位基准的选择 .....	209
10.3 工艺路线的拟订 .....	211
10.3.1 表面加工方法的选择 .....	211
10.3.2 表面加工顺序的安排 .....	212
10.3.3 工艺路线的拟订 .....	212
10.4 典型工件车削的工艺分析 .....	214
10.4.1 渗碳轴的加工实例 .....	214
10.4.2 薄壁衬套加工实例 .....	215
本章小结 .....	215
习题 .....	216
第 11 章 提高劳动生产率的途径 .....	217
11.1 时间定额的组成 .....	217
11.1.1 时间定额的组成 .....	217
11.1.2 时间定额的制订 .....	217
11.2 提高劳动生产率的工艺措施 .....	218
11.3 提高劳动生产的其他途径 .....	220



本章小结 .....	221
习题 .....	222
第 12 章 数控车床初步 .....	223
12.1 数控车床的基本原理及组成 .....	223
12.1.1 数控车床的基本概念 .....	223
12.1.2 数控车床的应用及分类 .....	223
12.1.3 数控车床的组成 .....	224
12.2 数控车床编程 .....	226
12.2.1 数控车床编程基础 .....	226
12.2.2 数控车床基本编程指令 .....	227
12.3 操作面板 .....	231
12.3.1 数控系统操作面板 .....	231
12.3.2 机床操作面板 .....	233
12.4 对刀及刀位偏差的补偿 .....	234
12.4.1 采用 G50 建立工件坐标系的对刀 .....	235
12.4.2 采用 G54 ~ G59 建立工件坐标系的对刀 .....	236
12.5 编程及加工实例 .....	236
本章小结 .....	238
习题 .....	239
附录 .....	240
参考文献 .....	244

# 第 1 章 切削加工的基本知识

## 【学习目标】

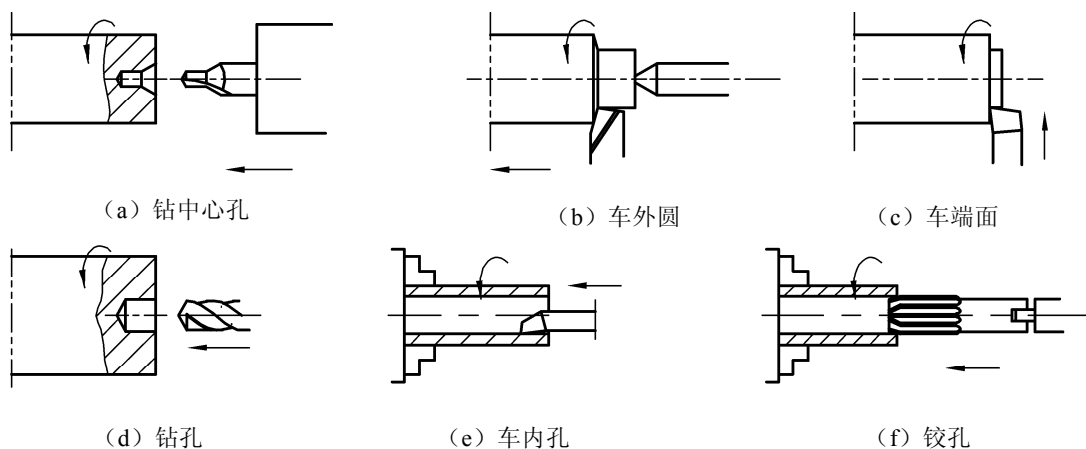
1. 了解车床的基本结构及性能，能对车床进行一般保养。
2. 掌握车刀的基础知识，能正确识别车刀角度。
3. 理解金属切削过程，知道切削用量和刀具角度对切削力、刀具磨损和工件表面质量的影响。
4. 正确选用切削液。

## 1.1 车床与车削参数

### 1.1.1 车床简介

#### 1. 车床的工艺范围

工件作旋转运动，车刀作进给运动的切削加工方法称为车削。车削加工的范围很广，最基本的车削内容有车外圆、车端面、切断和车槽、钻中心孔、钻孔、车内孔、铰孔、镗孔、车螺纹、车圆锥面、车成形面、滚花和攻螺纹等，如图 1-1 所示。



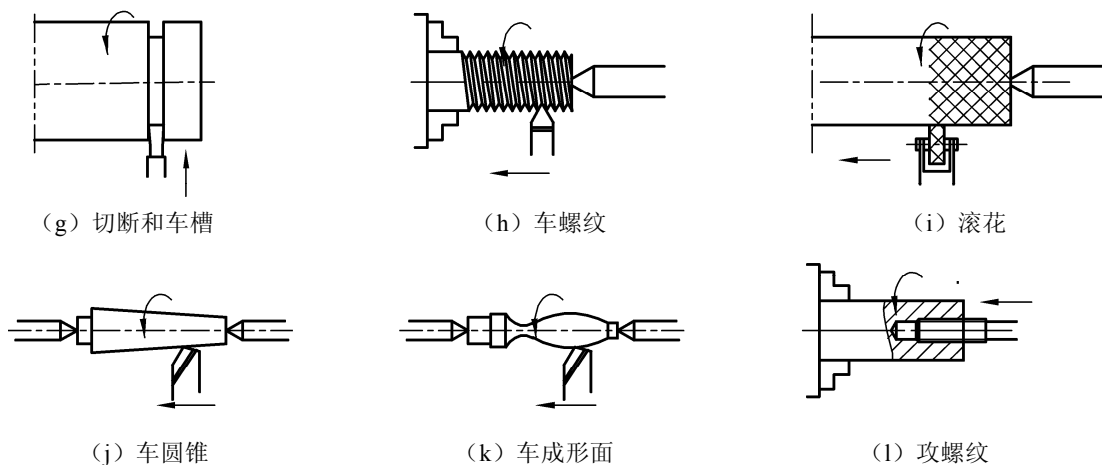


图 1-1 车床的基本工作内容

## 1.1.2 车床各部分名称和功用

车床各部分名称和功用，如图 1-2 所示。

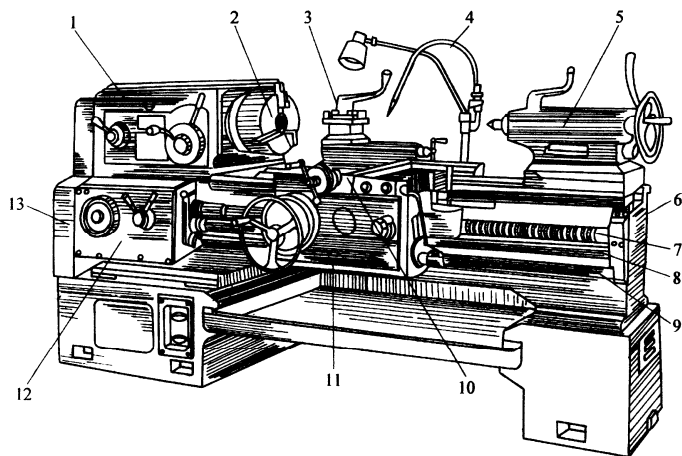


图 1-2 CA6140 型卧式车床

- 1—主轴箱；2—卡盘；3—刀架；4—切削液管；5—尾座；6—床身；7—长丝杠  
8—光杠；9—操纵杆；10—床鞍；11—溜板箱；12—进给箱；13—交换齿轮箱

### 1. 床头部分

(1) 主轴箱（床头箱）：主轴箱内有多组齿轮变速机构，变换箱外手柄的位置可使主轴得到各种不同的转速。

(2) 卡盘：用来装夹工作，带动工件一起旋转。

### 2. 交换齿轮箱部分

交换齿轮箱部分的作用是把主轴旋转运动传送给进给箱，在必要时调换箱内齿轮后，可以车削各种不同螺距的螺纹。

### 3. 进给部分

(1) 进给箱：利用箱内的齿轮传动机构，把主轴传递的动力传给光杠或丝杠；变换箱外的手柄，可以使光杠或丝杠得到不同的转速。

(2) 丝杠：用来车削螺纹。

(3) 光杠：用来带动溜板箱，使车刀按要求作纵向或横向进给运动。

### 4. 溜板部分

(1) 溜板箱：变换箱外手柄的位置，在光杠或丝杠的传动下，使车刀按要求作进给运动。

(2) 床鞍、中拖板及小拖板：床鞍与车床导轨精密配合，实现纵向进给。中拖板进行横向进给，并保证径向尺寸精度。小拖板可左右转动角度，车削锥度。

(3) 刀架：用来装夹车刀。

### 5. 尾座

尾座用来装夹顶尖和钻头、铰刀等刀具。

### 6. 床身

床身是支承件，支承其他各部件。

## 1.1.3 车削加工的运动和切削用量

### 1. 车削加工中的运动

车削工件时，必须使工件和刀具作相对运动。根据运动的性质和作用，车削运动主要分为工件的旋转运动和车刀的直线运动（或曲线运动）。

(1) 主运动：主运动是切削时最主要、消耗动力最多的运动，它是刀具与工件之间产生的相对运动。车削中工件的旋转运动是主运动。

(2) 进给运动：进给运动是刀具与工件之间的相对运动，以保证切削连续地进行。车外圆时，车刀的纵向运动是进给运动；车端面、切槽、切断时，车刀的横向运动是进给运动。

### 2. 车削时工件上形成的表面

车削时工件上有三个不断变化的表面，如图 1-3 所示。

(1) 待加工表面：工件上将要被车去多余金属的表面，如图 1-3 中的表面 1 所示。

(2) 已加工表面：工件上切削后形成的表面，如图 1-3 中的表面 3 所示。

(3) 过渡表面：工件上有切削刃正在形成的表面，如图 1-3 中的表面 2 所示。

### 3. 切削用量

切削速度、进给量和背吃刀量，并称为切削用量三要素，如图 1-4 所示。合理地选择切削用量能有效地提高生产效率。

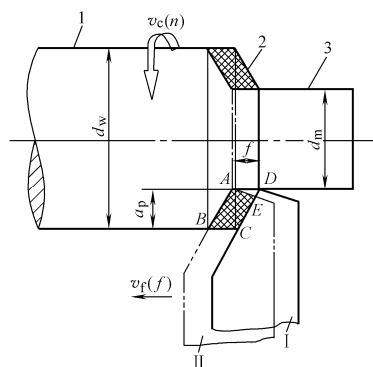


图 1-3 车削运动和工件上的表面

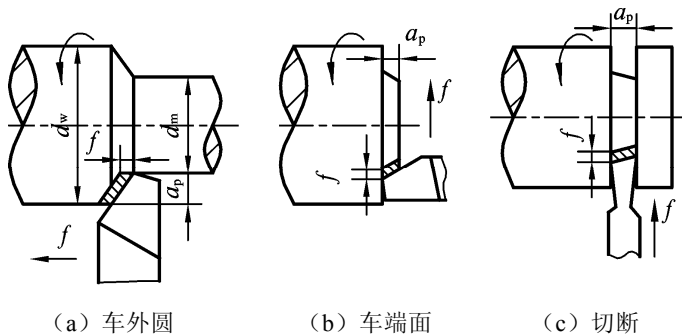


图 1-4 进给量和背吃刀量

(1) 切削速度  $v_c$ : 主运动的线速度称为切削速度, 单位为  $\text{m/min}$ 。

车削时切削速度的计算公式为:

$$v_c = \frac{\pi d_w \cdot n}{1000} \quad (1-1)$$

式中,  $d_w$  为工件待加工表面直径, 单位为  $\text{mm}$ ;

$n$  为车床主轴转速, 单位为  $\text{r/min}$ 。

在计算时, 以刀具进入切削状态的最大直径作为计算依据。如车外圆时就应以工件待加工表面直径为准。

在实际生产中, 操作者往往是已知工件直径, 并根据工件材料、刀具材料和车削性质等因素选定切削速度  $v_c$ , 再根据切削速度换算车床主轴转速, 以便调整机床。

**例 1-1** 车削直径为  $260\text{mm}$  的工件外圆, 选用切削速度为  $90\text{m/min}$ , 试选择车床主轴转速  $n$ 。

解: 根据公式 1-1:

$$v_c = \frac{\pi d_w \cdot n}{1000}$$

$$\therefore n = \frac{1000 v_c}{\pi d_w} = \frac{1000 \times 90}{3.14 \times 260} = 110.2 \text{ (r/min)}$$

在选择车床实际转速时, 计算值  $n$  应靠小取值。如在  $\text{CA6140}$  车床加工, 本例应按  $n = 100 \text{ r/min}$  调整车床的转速。

(2) 进给量  $f$ : 工件每转一转, 车刀沿进给方向移动的距离称为进给量, 单位  $\text{mm/r}$ 。

进给量有纵进给量和横进给量两种。沿车床床身导轨方向的是纵向进给量, 如图 1-4 (a) 所示; 垂直于车床床身导轨方向的是横向进给量, 如图 1-4 (b)、(c) 所示。

(3) 背吃刀量  $a_p$ : 工件上已加工表面与待加工表面之间的垂直距离称为背吃刀量, 单位为  $\text{mm}$ 。

外圆车削时背吃刀量的计算公式如下:

$$a_p = \frac{d_w - d_m}{2} \quad (1-2)$$

式中,  $d_w$  为工件待加工表面直径, 单位为  $\text{mm}$ ;

$d_m$  为工件已加工表面直径, 单位为  $\text{mm}$ 。



### 1.1.4 切削液

切削液又称冷却润滑液，主要用来降低温度和减小摩擦。还有冲去切屑的清洗作用。

在车削的过程中，由于金属切削层发生变形，切屑与刀具间以及刀具和加工表面之间激烈的摩擦，将产生很大的切削力和大量的切削热。如果能在车削过程中有效使用冷却润滑液，就能改善表面粗糙度，减小切削力和切削热，从而延长刀具寿命，提高加工质量。

切削液按其性质不同，分为水溶性切削液和油溶性切削液两大类。

#### 1. 水溶性切削液

如苏打水、乳化液、肥皂水等，呈碱性，以冷却作用为主，粗车时大多选择这类切削液。

#### 2. 油溶性切削液

这类液体冷却作用不显著，但润滑性能很好，适用于中低速精车。切削油中有矿物油（柴油、机油），植物油和混合油等，普遍使用的是矿物油，如全损耗系统用机械油、煤油、柴油等。

为了改善切削液的性能，可以在切削液中加入添加剂，对提高其性能有很大作用。

### 1.1.5 车床的润滑和维护保养

#### 1. 车床的润滑

为了使车床在工作中减少机件磨损，保持车床的精度，延长车床的使用寿命，必须对车床上所有摩擦部位定期进行润滑。

根据车床各个零部件在不同的受力条件下工作的特点，常采用以下几种润滑：

（1）浇油润滑：车床外露的滑动表面，如床身导轨面，中、小拖板导轨面和丝杠等，擦干净后用油壶浇油润滑。

（2）溅油润滑：车床齿轮箱内等部位的零件，一般是利用齿轮转动时把润滑油飞溅到各处进行润滑。注入新油应用滤网过滤，油面不得低于油标中心线。换油期一般为每三个月一次。

（3）油绳润滑：进给箱内的轴承和齿轮，除了用齿轮溅油法进行润滑外，还靠进给箱上部的储油槽，通过油绳进行润滑。因此，除了需要注意进给箱油标孔里油面高低之外，每班还需要给进给箱上部的储油槽适量加油一次。

（4）压注油杯润滑：车床尾座和中、小拖板摇手柄转动轴承部位，一般采用这种方式。润滑时，用油嘴将弹子掀下，滴入润滑油。压注油杯润滑每班次至少加油一次。

（5）旋盖式杯润滑：车床交换齿轮箱的中间齿轮等部位，一般选用油脂润滑。采用旋盖方式，每周加油一次，每班次旋转油杯盖一圈。

（6）油泵循环润滑：这种车床是依靠车床内的油泵供应充足的油量来进行润滑。

如图 1-5 所示是 CA6140 车床的润滑系统图。润滑部位用数字标出，除了图中所注②处的润滑部位用 2 号钙基润滑脂进行润滑外，其余圈有数字处用 L-AN46 全损耗系统用油润滑。如④表示全损耗系统用油 L-AN46 / 两班制换（添）油天数为 50 天。