

职业教育双证制实训教程编审委员会 编
广东省肇庆市高级技工学校 主编

模块16



职业教育双证制实训教程
机电专业组合教学模块

全实景 VCD



车工入门知识、车外圆、 车槽及切断、车圆柱孔



机械工业出版社
China Machine Press



时代传播音像出版社
Time Media Audio-Video Press

本册为《机电专业组合教学模块》系列实训教材之模块 16, 主要介绍了工件的装夹找正、车刀的刃磨、车削外沟槽及内孔、车削台阶轴工件的相关工艺知识以及操作要领等内容。VCD 作为本实训教材的重要学习部分, 以全实景的方式表现了与图书相吻合的知识内容, 便于学生快捷、直观地学习所应掌握的知识, 是非车工专业学习车工基本技能的实用教材。

车工入门知识、车外圆、车槽及切断、车圆柱孔/广东省肇庆市高级技工学校主编. —北京: 机械工业出版社、时代传播音像出版社, 2007.6

ISRC CN-M10-07-0017-0/V·T 1VCD

机械工业出版社

时代传播音像出版社

(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 白佳琦 李耀均 版式设计: 霍永明

责任审校: 宋志宏 张元生 封面设计: 吕凤英

责任印制: 李成昆 影视编导: 宋志宏

北京纪元彩艺印刷有限公司印刷

2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·2.625 印张·49 千字

定价: 16.00 元

销售服务热线电话: (010) 68992858 68990303

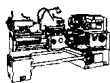
编辑热线电话: (010) 88379636 88379941

封面无防伪标均为盗版

F前言Foreword

随着社会的不断发展，市场对机电类复合型技能人才的需求不断加大，机电类人才的培养显得尤为重要。为了贯彻落实国家人才发展战略目标，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们根据国家职业资格标准精心策划，组织编写、拍摄制作了这套适合机电类职业院校教学需求，适应“双证制”教学改革要求的《机电专业组合教学模块》实训教材。

本套组合模块教材面向广大高职、高专以及中专技校学生，针对不同专业要求而编写，教材编写过程中力求突出“实用”二字，遵循“理论浓缩实用、技术要点提炼实用、演示准确实用”的原则，重在教会学习者掌握必需的专业技能知识。学生可以自行组合选择与各自专业内容相关的模块进行学习。教学模块由理论教材、习题、试题及全实景演示光盘组成，细化了教学资源，避免了教材的重复浪费，便于学生直观、立体化的学



习，是机电类专业学生必不可少的学习工具。

为了满足不同学校、不同专业的不同需求，以及在校提高学生操作技能的需求，在本套教材编写中我们充分考虑了教材的配套性和实用性，采用了实操理论教材+实操 VCD 的出版形式。教材主要内容为实操技能所需掌握的理论知识，每个章节中附有学习要点、操作要求和复习思考题等，书末还有与之配套的试题库和答案；VCD 内容是与书中相对应的实操演示，全部实景拍摄，由专业人员现场演示。本套教材实现了理论与实操演示配套呼应，形成了立体化的教学模式。

本套机电专业组合教学模块通过不同的组合，可分别组合出车工、钳工、铣工、焊工、电工、数控车工、数控铣工、制冷维修工等工种所需的实训教程。

本套教材在调研、策划、编写过程中得到了广东省肇庆市高级技工学校有关领导、教师以及相关专业的专家、学者的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写、审核和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

本教材中难免存在不足之处，恳请从事职业教育的专家和广大师生不吝赐教，提出批评指正。我们真诚地希望与您携手，共同打造出一套实训教学教材的精品。

职业教育双证制实训教程编审委员会



编辑说明

车工入门知识、车外圆、 车槽及切断、车圆柱孔

一、学习内容

1. 了解车工工作内容。
2. 了解文明生产和安全操作技术知识。
3. 了解车床型号，主要部件的名称和作用。
4. 几种型号车床的操纵技术。
5. 常用量具的使用方法。
6. 车削外圆、车削端面、倒角的方法。
7. 台阶工件的加工方法与测量技术。
8. 车削外沟槽和切断方法。
9. 直孔、台阶孔、平底孔的加工方法与测量技术。



二、学习目的

1. 掌握操纵车床的技术。
2. 掌握车削外圆、车削端面、倒角及台阶工件的加工方法。
3. 掌握车削外沟槽和切断方法
4. 掌握内孔加工方法与测量技术。
5. 本模块课题适合非车工专业学习车工技能使用。

三、注意事项

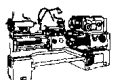
1. 操纵车床一定要集中注意力，合理组织工作位置，用规范的操作姿势操纵车床。
2. 学习车床操纵要先做模拟切削及试切削，学会正确使用、保养设备。
3. 文明生产和安全操作是本课程中一项重要内容，必须认真学习和严格遵守，以养成良好的文明生产和安全生产习惯。

C 目录 Contents

前言

编辑说明

课题一 车工入门知识	1
一、相关工艺知识	1
二、文明生产和安全操作	4
三、切削用量的基本概念	7
四、应知习题	10
课题二 车床操纵、工件装夹与试切削	11
一、相关工艺知识	11
二、操作要领	11
三、安全规程及注意事项	22
四、应知习题	22
课题三 车削外圆、台阶工件	23
一、相关工艺知识	23
二、操作要领	24
三、安全规程及注意事项	27
四、操作实例	27



五、操作题	28
六、应知习题	30
课题四 车外沟槽及切断	31
一、相关工艺知识	31
二、操作要领	32
三、安全规程及注意事项	36
四、操作实例	37
五、操作题	38
六、应知习题	39
课题五 车内孔	40
一、相关工艺知识	40
二、操作要领	43
三、安全规程及注意事项	51
四、操作实例	51
五、操作题	52
六、应知习题	55
习题集	56
一、填空题	56
二、判断题	59
三、简答题	62
四、计算题	63
习题集答案	65
一、填空题	65
二、判断题	66
三、简答题	66
四、计算题	70

课题一 车工入门知识

一、相关工艺知识

1. 车工工作内容

复杂的机器大都由各种轴类、套类、盘类、齿轮类和箱体类等零件装配而成。这些不同种类的零件是由不同工种的工人分别加工而成的。尽管随着科学技术的发展，有些机器零件已可由精密铸造或冷挤压等方法来制造，但绝大多数零件还离不开金属切削加工。因此，在一般机械制造工厂中大多数设有铸、锻、车、铣、刨、磨和钳等工种。

车削加工就是在车床上（图 1）利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来改变毛坯的形状和尺寸，把它加工成符合图样要求的零件。

车削加工的范围很广，就其基本内容来说，有车外圆、车端面、切断、车槽、钻中心孔、车孔、车螺纹、车圆锥面、车成形面、滚花和盘绕弹簧等（图 2）。它们的共同特点是都带有旋转表面。一般来说，机器中带旋转表面的零件所占的比例是很大的。在车床上还可以扩大其使用范围。如再装上一些附件和夹具，可以进行镗

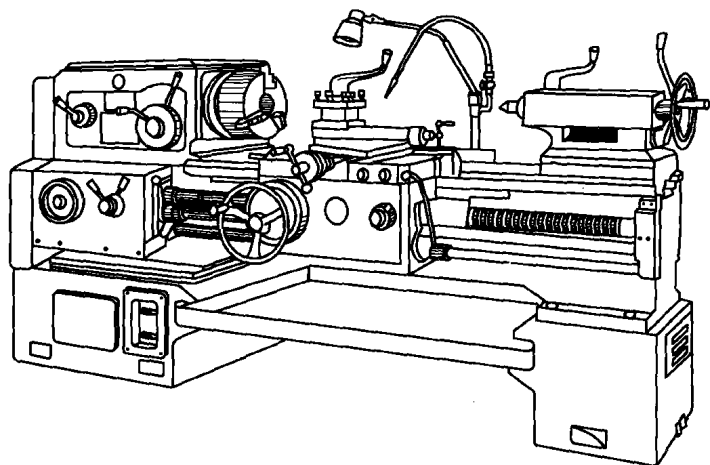
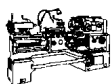


图1 车床

削、磨削、研磨、抛光等。因此，车削加工在机器制造工业中应用得非常普遍，因而它的地位也显得十分重要。

2. 车床各部分名称及其作用（图3）

（1）主轴箱

1) 主轴箱内有多组齿轮变速机构，变换箱外手柄位置，可以使主轴得到各种不同的转速。

2) 卡盘用来夹持工件，带动工件一起旋转。

（2）交换齿轮箱 它的作用是把主轴的旋转运动传递给进给箱。变换箱内齿轮与进给箱及长丝杠配合，可以车削各种不同螺距的螺纹。

（3）进给箱

1) 进给箱利用它内部的齿轮传动机构，可以把主

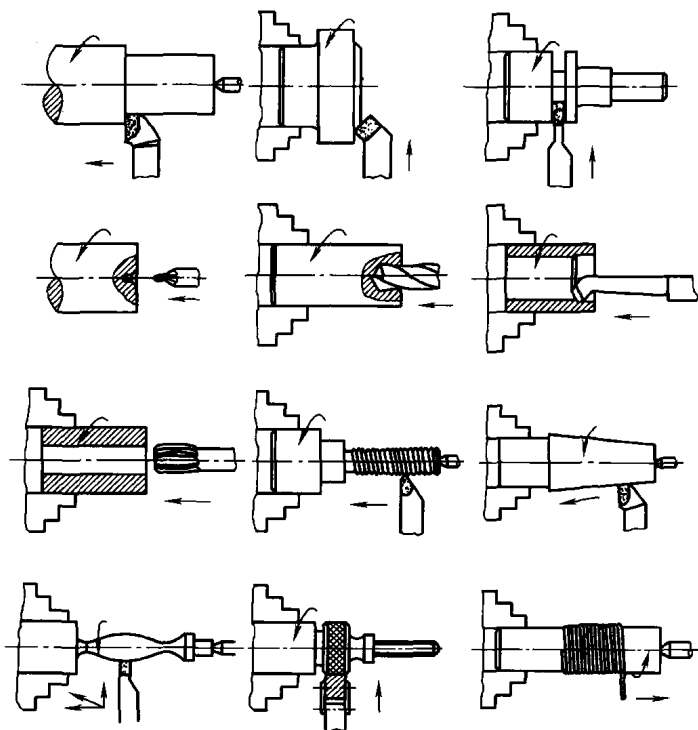
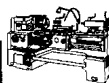


图2 车削加工的基本内容

轴传递的动力传给光杠或丝杠。变换箱外手柄位置，可以使光杠或丝杠得到各种不同的转速。

2) 丝杠用来车螺纹。

3) 光杠用来传递动力，带动床鞍、中滑板，使车刀作纵向或横向的进给运动。

(4) 溜板

1) 变换溜板箱外手柄位置，在光杠或丝杠的传动

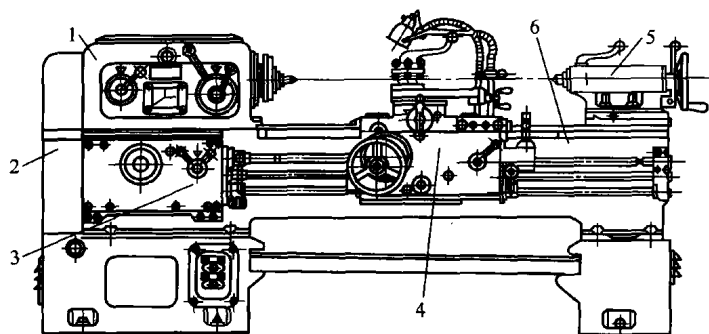
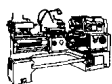


图3 卧式车床外形图

1—主轴箱 2—交换齿轮箱 3—进给箱 4—溜板
5—尾座 6—床身

下，可使车刀按要求方向作进给运动。

2) 滑板分床鞍、中滑板、小滑板三种。床鞍作纵向移动、中滑板作横向移动，小滑板通常作纵向移动。

3) 刀架用来装夹车刀。

(5) 尾座 用来装夹顶尖、支顶较长的工件，它还可以装夹其他切削刀具，如钻头、铰刀等。

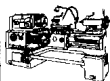
(6) 床身 用来支持和装夹车床的各个部件。床身上面有两条精确的导轨，床鞍和尾座可沿着导轨移动。

(7) 附件 中心架和跟刀架在车削较长工件时，起支撑作用。

二、文明生产和安全操作

1. 文明生产要求

文明生产是工厂管理中一项十分重要的内容，它直



接影响产品质量的好坏,影响设备和工具、夹具、量具的使用寿命,影响操作工人技能的发挥。所以作为职业技能学校的学生、工厂后备工人,从开始学习基本操作技能时,就要重视培养文明生产的良好习惯。因此,要求操作者在操作时必须做到:

(1) 开车前,应检查车床各部分机构是否完好,各传动手柄、变速手柄位置是否正确,以防开车时因突然撞击而损坏机床。起动后,应使主轴低速空转 1~2 分钟,使润滑油散布到各需要之处(冬天更为重要),等车床运转正常后才能工作。

(2) 工作中需要变速时,必须先停机。如进给箱内转速较低,进给量手柄位置变换可在低速时进行。使用电器开关的车床不准用正、反转作紧急停机,以免打坏齿轮。

(3) 不允许在卡盘上及床身导轨上敲击或校直工件,床面上不准放置工具或工件。

(4) 装夹较重的工件时,应该用木板保护床面,下班时如工件不卸下,应用千斤顶支撑。

(5) 车刀磨损后,要及时刃磨,用磨钝的车刀继续切削,会增加车床负荷,甚至损坏机床。

(6) 车削铸铁、气割下料的工件,导轨上润滑油要擦去,工件上的型砂杂质应清除干净,避免磨坏床面导轨。

(7) 使用切削液时,要在车床导轨上涂上润滑油。



冷却泵中的切削液应定期更换。

(8) 下班前，应清除车床上及车床周围的切屑及切削液，擦净后按规定在加油部位加上润滑油。

(9) 下班后要将床鞍摇至床尾一端，各转动手柄放到空挡位置，关闭电源。

(10) 每件工具应放在固定位置，不可随便乱放。应当根据工具自身的用途来使用，例如：不能用扳手代替锤子，金属直尺代替螺钉旋具等。

(11) 爱护量具，经常保持清洁，用后要擦净、涂油，放入盒内并及时归还工具等。

2. 操作时应注意工具、夹具、量具、图样合理放置

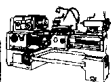
(1) 工作时所使用的工具、夹具、量具以及工件，应尽可能靠近和集中在操作者的周围。布置物件时，右手拿的放在右侧，左手拿的放在左侧；常用的放得近些，不常用的放得远些。物件放置应有固定的位置，使用后要放回原处。

(2) 工具箱的布置要分类，并保持清洁、整齐。要求小心使用的物体应放置稳妥，重的东西放在下面，轻的东西放在上面。

(3) 图样、操作卡片应放在便于阅读的部位，并注意保持清洁和完整。

(4) 毛坯、半成品和成品应分开放置，并按次序整齐排列，以便安放或拿取。

(5) 工作位置周围经常保持整齐清洁。



3. 安全操作技术

操作时必须提高执行纪律的自觉性，遵守规章制度，并严格遵守安全技术要求：

(1) 穿工作服，戴套袖。女同志应戴上工作帽，头发或辫子应塞入帽内。

(2) 戴防护眼镜，注意头部与工件不能靠得太近。不准穿拖鞋及有飘带的衣服进入车间，操作时不准戴手套。

(3) 工作时，必须集中精神。身体及手不得接触旋转工件，用铁钩清除切屑，测量工件要停机。

三、切削用量的基本概念

切削用量是表示主运动及进给运动大小的参数。包括背吃刀量、进给量和切削速度三要素。合理选择切削用量与提高加工质量和生产效率有着密切的关系。

1. 背吃刀量 (a_p)

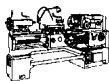
工件上已加工表面和待加工表面间的垂直距离 (图4)，也就是每次进给车刀切入工件的深度 (单位：mm)。车外圆时的背吃刀量 (a_p) 可按下式计算：

$$a_p = \frac{d_w - d_m}{2}$$

式中 a_p ——背吃刀量；

d_w ——工件待加工表面直径，单位为 mm；

d_m ——工件已加工表面直径，单位为 mm。



例：已知工件直径为95mm；现用一次进给车至直径为90mm，求背吃刀量。

解：

$$\begin{aligned}a_p &= \frac{d_w - d_m}{2} \\&= \frac{95\text{mm} - 90\text{mm}}{2} \\&= 2.5\text{mm}\end{aligned}$$

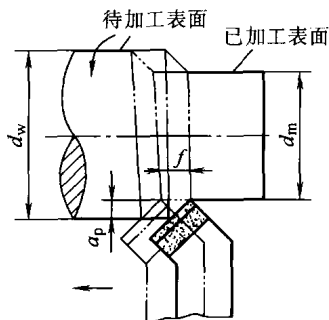


图4 背吃刀量进给量示意图

2. 进给量 (f)

进给量是工件每转一周，

车刀沿进给方向移动的距离（图4）。它是衡量进给运动大小的参数（单位：mm/r）。

进给量又分纵向进给量和横向进给量两种：纵向进给量——沿车床床身导轨方向的进给量；横向进给量——垂直于车床床身导轨方向的进给量。

3. 切削速度 (v_c)

在进行切削加工时，刀具切削刃上的某一点相对于待加工表面在主运动方向的瞬时速度（图5），也可以理解为车刀在一分钟内车削工件表面的理论展开直线长度（但必须假定切屑没有变形或收缩），它是衡量主运动大小的参数（单位：m/min）。切削速度 (v_c) 的计算公式为：

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

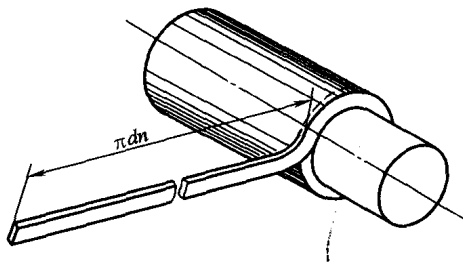
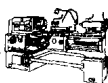


图5 切削速度示意图

或

$$v_c = \frac{dn}{318}$$

式中 v_c ——切削速度，单位为 m/min ；

d ——工件直径，单位为 mm ；

n ——车床主轴转速，单位为 r/min 。

例：车削直径 $d = 60\text{mm}$ 的工件外圆，车床主轴转速 $n = 600\text{r}/\text{min}$ 。求切削速度 v_c 。

解：

$$v_c = \frac{\pi dn}{1000} = \frac{3.14 \times 60\text{mm} \times 600\text{r}/\text{min}}{1000} = 113\text{m}/\text{min}$$

在实际生产中，往往是已知工件直径，并根据工件材料、刀具材料和加工要求等因素选定切削速度，再将切削速度换算成车床主轴转速，以便调整机床，这时可把公式改写成：

$$n = \frac{1000 v_c}{\pi d} \text{ 或 } n = \frac{318 v_c}{d}$$

例：车削直径 $d = 260\text{mm}$ 的带轮外圆，选择切削速