

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9



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



车槽、切断、车削圆柱孔



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9，主要介绍了沟槽的车削、工件的切断、加工圆柱孔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，是初级车工学习的实用技能教材。

车槽、切断、车削圆柱孔/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-M10-07-0022-0/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 孙德强 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 ·2.25印张·41千字

定价：14.00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

车槽、切断、车削圆柱孔



机 电 专 业 组 合 教 学 模 块

本套教材依据《国家职业标准》，以培养双证制复合型技能人才为方向而编制。教材融合工艺理论、技能训练、安全操作规程、习题、操作演示光盘为一体，可通过不同模块自由组合，最大限度地满足全国不同区域、不同专业的教师教学与学生学习的实际需求。模块以理论教材为基础，配合全实景技能演示光盘，组成了一套形象、立体化的实用技能学习教材。

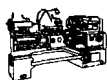
职业教育双证制实训 教程编审委员会

主	任	王文斌		
副	主	王建军	李奇	
总	任	黎援朝	黄文广	
执	行	宋志宏	麦水泉	
策	编	张元生	麦水泉	
	划	黄向锋	谢新欣	
本分册责任编辑		白佳琦	孙德强	
本分册编著		侯玉松		
参	编	孙德强	侯玉松	陈泉
		陈卫东	植才华	梁作豪
		金润庆	梁思勤	陈惠珍
		齐琳	董宇	陈结龙
		莫锡强	沈金良	苏亮
		马远叙	梁汝科	赖伟贤
		邝展明	彭绍淙	黄丽芳
		黄向锋	麦水泉	李耀均
		陆朝炼	葛旺生	岑维国
		莫治权	钮心池	王沈英
		胡牧	陈晓光	郑浩

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

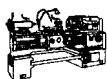


编辑说明

车槽、切断、车削圆柱孔

一、学习内容

1. 车槽和切断的相关工艺知识。
2. 车槽刀和切断刀的几何角度及刃磨。
3. 矩形沟槽和圆弧沟槽的车削方法及测量。
4. 孔加工工艺知识。
5. 麻花钻头的几何形状及刃磨。
6. 车孔刀的几何形状及刃磨。
7. 钻孔方法。
8. 直孔加工方法和测量。
9. 加工台阶内孔、平底内孔及铰孔。
10. 内径百分表测内孔。
11. 内沟槽和带轮的相关工艺知识。
12. 内沟槽的车削。
13. 带轮的车削。



二、学习目标

1. 掌握车内外沟槽、切断的相关工艺知识。
2. 掌握车槽刀、切断刀的刃磨。
3. 掌握内外沟槽的加工方法和测量。
4. 掌握孔加工工艺知识。
5. 掌握麻花钻头和车孔刀的几何角度及刃磨。
6. 掌握内孔的加工方法与测量。

三、注意事项

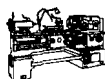
1. 切断刀和车槽刀刃磨比较难掌握，要多检测。
2. 切断与车槽时要选择适当的切削用量，防止扎刀。
3. 内孔车削要注意车孔刀的安装，在车削台阶孔和不通孔时要注意观察切削情况，防止刀具碰撞工件。
4. 麻花钻要刃磨得理想是比较困难的，要多练，多总结。
5. 在刃磨刀具和操作设备时要精神集中，遵守操作规程。

C 目 录 Contents

前言

编辑说明

课题一 外沟槽及切断	1
一、相关工艺知识	1
二、操作要领	3
三、操作实例	7
四、安全规程及注意事项	9
五、操作题	10
六、应知习题	11
课题二 钻、铰、车圆柱孔	13
一、相关工艺知识	13
二、操作要领	21
三、操作实例	33
四、安全规程及注意事项	34
五、操作题	35
六、应知习题	37
课题三 车内沟槽及带轮	38



一、相关工艺知识	38
二、操作要领	39
三、操作实例	43
四、安全规程及注意事项	43
五、操作题	44
六、应知习题	46
习题集	47
一、填空题	47
二、判断题	51
三、简答题	53
四、计算题	54
习题集答案	55
一、填空题	55
二、判断题	56
三、简答题	56
四、计算题	58

课题一 外沟槽及切断

一、相关工艺知识

1. 车槽和切断工艺知识

在工件上车削各种形状的槽叫车沟槽。外圆和平面上的沟槽叫外沟槽，内孔的沟槽叫内沟槽。

外沟槽的形状和种类较多，常用的外沟槽有矩形沟槽、圆弧形沟槽、梯形沟槽等（图 1）。

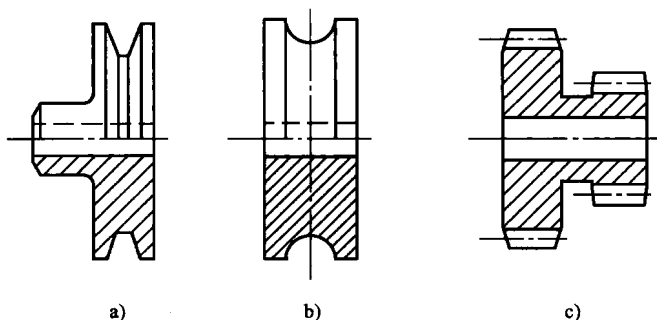
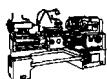


图 1 常见的外沟槽

a) 梯形沟槽 b) 圆弧形沟槽 c) 矩形沟槽

矩形沟槽的作用通常是使所装配的零件有正确的轴向位置，在磨削、车螺纹、插齿等加工过程中便于退刀。



在车床上把较长的棒料切断或将车削完毕的工件，从原材料上切下，这样的加工方法叫切断。

2. 车槽刀和切断刀的几何角度及刃磨

直形车槽刀和切断刀的几何形状基本相似，刃磨方法也基本相同，只是刀头部分的宽度和长度有些区别，有时也通用。

切断与车槽是车工的基本操作技能之一，能否掌握好，关键在于刀具的刃磨。因为切断刀和车槽刀的刃磨要比刃磨外圆车刀难度大一些。

高速钢切断刀和车槽刀的几何角度（图2）

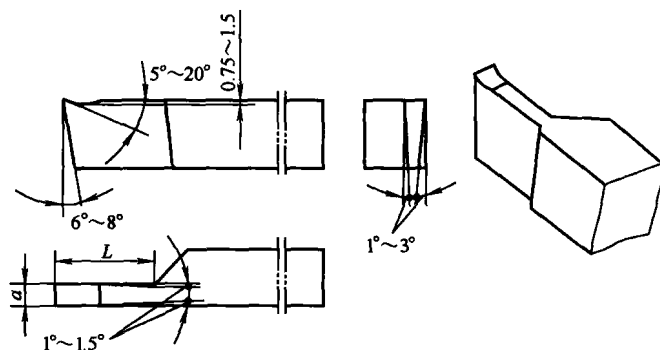
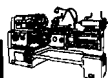


图2 高速钢切断刀

前角 $\gamma_0 = 5^\circ \sim 20^\circ$ ；主后角 $\alpha_0 = 6^\circ \sim 8^\circ$ ；两个副后角 $\alpha_1 = 1^\circ \sim 3^\circ$ ；主偏角 $\kappa_r = 90^\circ$ ；两个副偏角 $\kappa'_r = 1^\circ \sim 1.5^\circ$ 。

切断刀和车槽刀的长度及宽度的选择

(1) 切断刀刀头宽度的经验计算公式



$$\alpha \approx (0.5 \sim 0.6) \sqrt{D}$$

式中 α ——主切削刃宽度，单位为 mm；

D ——被切断工件的直径，单位为 mm。

(2) 刀头部分的长度 L

1) 切断实心材料时， $L = 1/2 D + (2 \sim 3)$ mm。

2) 切断空心材料时， L 等于被切工件壁厚 + (2 ~ 3) mm。

3) 车槽刀的长度 L 为槽深 + (2 ~ 3) mm。刀宽根据需要刃磨。

车槽、切断车刀及圆头车刀刃磨图样 (图 3)

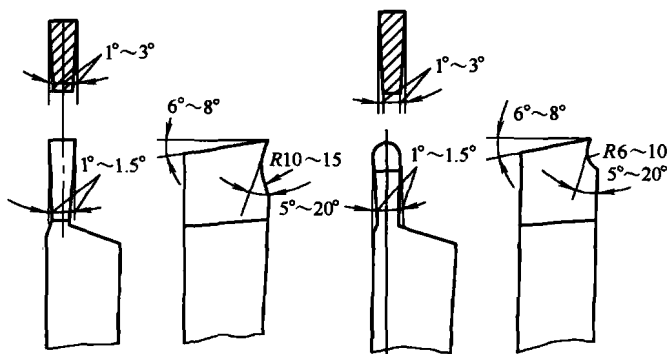
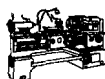


图 3 刃磨图样

二、操作要领

1. 矩形沟槽和圆弧沟槽的车削方法及测量

(1) 车槽刀的装夹 车槽刀装夹是否正确，对车槽的质量有直接影响。



如矩形车槽刀的装夹，要求垂直于工件轴心线（图4），否则车出的槽壁不会平直。

（2）车槽的方法

1) 车精度不高的和宽度较窄的矩形沟槽，可以用刀宽等于槽宽的车槽刀，采用直进法一次进给车出。精度要求较高的沟槽，一般采用

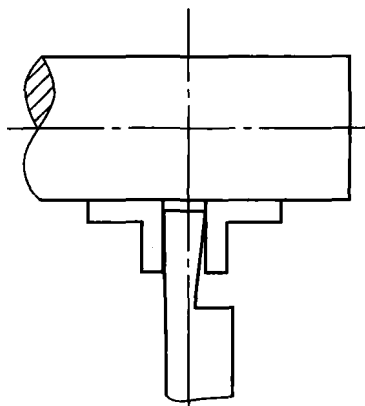


图4 车槽刀的装夹

二次进给车成。即第一次进给车沟槽时，槽壁两侧留精车余量，第二次进给时用等宽刀修整。

2) 车较宽的沟槽，可以采用多次直进法切削（图5）。并在槽壁两侧留一定的精车余量，然后根据槽深、槽宽精车至要求尺寸。

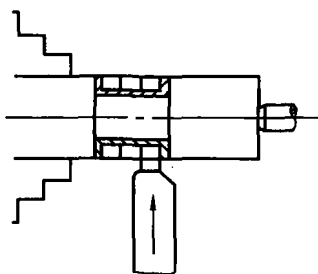


图5 车宽外沟槽的方法

3) 车较小的圆弧形沟槽，一般用成形刀车削。较大的圆弧形沟槽，可用双手联动车削，用样板检查修整。

4) 车较小的梯形沟槽，一般以成形刀车削完成。较大的梯形沟槽，通常先车直槽，后用梯形刀直进法或



左右切削法完成（图6）。

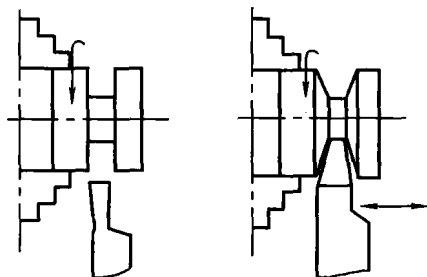


图6 车宽梯形沟槽的方法

（3）沟槽的检查和测量 精度要求低的沟槽，一般采用金属直尺和卡钳测量（图7）。精度要求较高的沟槽，可用千分尺、样板、游标卡尺等检查测量。

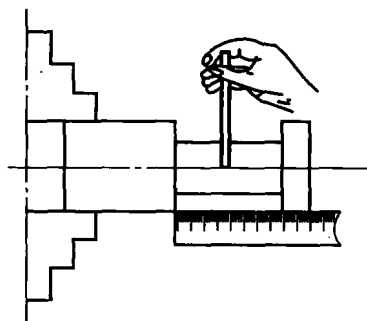
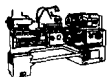


图7 用卡钳、金属直尺测量沟槽

2. 切断工件

（1）切断刀的装夹



切断刀装夹是否正确，对切断工件能否顺利进行，与切断的工件平面是否平直有直接关系。所以对切断刀的装夹要求较严。

1) 切断实心工件时，切断刀的主切削刃必须严格对准工件旋转中心，刀头中心线与工件轴心线垂直。

2) 为了增强切断刀的刚性，刀杆不宜伸出过长，以防振动。

(2) 切断方法

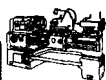
1) 用直进法切断工件 所谓直进法，是指垂直于工件轴线方向进给切断（图 8a）。这种方法切断效率高，但对车床、切断刀的刃磨、装夹都有较高的要求。否则容易造成刀头折断。

2) 左右借刀法切断工件 在切削系统（刀具、工件、车床）刚性不足的情况下，可采用左右借刀法切断工件（图 8b）。这种方法是指切断刀在轴线方向反复地往返移动，随之两侧径向进给，直至工件切断。

3) 反切法切断工件 反切法是指工件反转，车刀反向装夹（图 8c）。这种切断方法宜用于较大直径的工件。其优点：

① 反转切削时，作用在工件上的切削力与主轴重力方向一致（向下），因此主轴不容易产生上下跳动，所以切断工件比较平衡。

② 切屑从下面流出，不会堵塞在切割槽中，因而能比较顺利地切削。但必须指出，在采用反切断法时，卡



盘与主轴的连接部分必须有保险装置，否则卡盘会因倒车而脱离主轴，产生事故。

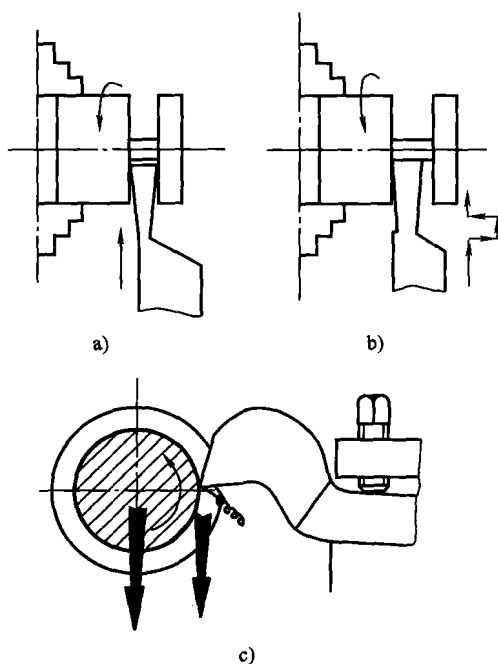


图 8 切断工件的三种方法

a) 直进法 b) 左右借刀法 c) 反切法

三、操作实例

加工下面的工件（图 9）