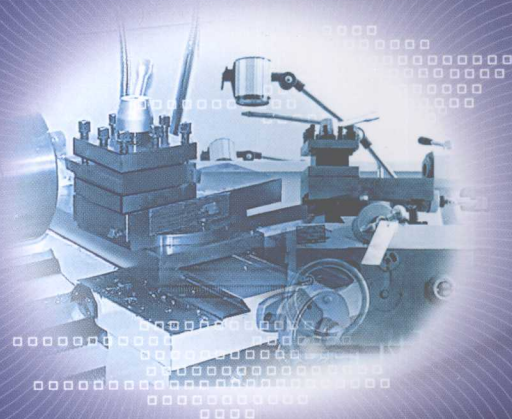




21世纪高职高专规划教材·机电类

普通车床实训教程

主编 王瑞泉 张文健 主审 徐保国



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容目录

21 世纪高职高专规划教材·机电类

普通车床实训教程

主 编 王瑞泉 张文健
主 审 徐保国

江苏工业学院图书馆
藏书章



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书着重讲述了中级车工的基本技能知识,内容包括:入门知识、车端面、车台阶、圆锥表面的车削、外沟槽的车削和工件的切断、车内外三角形螺纹、钻、镗圆柱孔、成形面的加工及表面修饰、复合作业综合例题。

本书可作为高等职业院校和中等职业学校学习数控技术前期的基础技能用书,也可作为在职培训以及职工自学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

普通车床实训教程/王瑞泉,张文健主编. —北京:北京理工大学出版社, 2008.4

21 世纪高职高专规划教材·机电类

ISBN 978 - 7 - 5640 - 1464 - 3

I. 普… II. ①王…②张… III. 车床 - 高等学校:技术学校 - 教材
IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 035811 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 960 毫米 1/16

印 张 / 8

字 数 / 160 千字

版 次 / 2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 4000 册

定 价 / 13.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 周瑞红

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

本书是根据国家数控技术应用专业技能紧缺型人才培养方案的基础知识和基本操作的技能培训教材,以国家人力资源和社会保障部制订的有关职业标准及相关专业的职业技能鉴定规范为依据,结合编者多年的教学和生产实践经验编写而成。

本书着重讲述了中级车工的基本技能知识,内容包括:入门知识、车端面、车台阶、圆锥表面的车削、外沟槽的车削和工件的切断、车内外三角形螺纹、钻、镗圆柱孔、成形面的加工及表面修饰、复合作业综合例题。

本书由天津现代职业技术学院王瑞泉、张文健主编,徐保国主审。在编写过程中参考了兄弟院校的教材和资料,得到了有关教师和工程技术人员的大力支持和技术指导,特此表示感谢。

本书可作为高等职业院校和中等职业学校学习数控技术前期的基础技能用书,也可作为在职培训以及职工自学用书。

由于编者水平有限加之时间仓促,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 入门知识	(1)
1.1 安全文明操作教育	(1)
1.2 机床的润滑	(3)
1.3 车床的操作	(6)
1.4 量具的使用	(10)
1.5 常用刀具的几何角度	(15)
第2章 车端面、车台阶	(21)
2.1 外圆车刀的刃磨及安装	(21)
2.2 手动进给车外圆、台阶	(26)
2.3 机动进给车外圆、台阶	(31)
2.4 钻中心孔、一夹一顶车外圆台阶	(32)
第3章 圆锥表面的车削	(36)
3.1 圆锥各部分名称及尺寸计算	(36)
3.2 切削圆锥的几种方法	(38)
3.3 外圆锥的车削与测量	(40)
第4章 外沟槽的车削和工件的切断	(45)
4.1 外沟槽刀的几何角度	(45)
4.2 沟槽的类型及切槽的方法	(47)
4.3 工件的切断	(50)
第5章 车外三角形螺纹	(54)
5.1 三角螺纹基本尺寸计算及车刀的几何角度	(54)
5.2 三角形外螺纹的切削方法	(57)
5.3 三角螺纹的测量和检验	(64)

第6章 钻、镗圆柱孔	(66)
6.1 麻花钻的刃磨	(66)
6.2 钻孔和扩孔	(70)
6.3 孔的加工和测量	(72)
6.4 车平底孔和车内沟槽	(76)
6.5 转动小滑板车圆锥孔	(79)
6.6 车三角形内螺纹	(82)
第7章 成形面的加工及表面修饰	(89)
7.1 滚花及滚花前的车削尺寸	(89)
7.2 车成形面和表面修光	(92)
第8章 复合作业及考试	(98)
参考文献	(122)

第1章

人 门 知 识

1.1 安全文明操作教育

一、实训教学要求

- (1) 了解车工实训课程的教学特点。
- (2) 掌握车工安全文明操作的基本知识。

二、实训教学重点和难点

- (1) 严格遵守安全操作规程，培养学生的安全意识。
- (2) 遵守规章制度，养成良好的职业道德。

三、实训教学内容

实训教学的特点如下：

- (1) 在教师指导下，经过示范、观察、模仿、反复练习，使学生获得基本操作技能。
- (2) 要求学生经常分析自己的操作动作和生产实训的综合效果，善于总结经验，改进操作方法。

学生在操作之前，首先要认真学习实训车间管理规定，以及有关安全文明生产和机床安全操作规程与维护的知识，以保证机床操作者的人身安全和设备安全。

文明生产和安全操作知识如下：

1. 文明生产

对车床除了定期进行保养外，在操作时还必须做到：

- (1) 开车前，应检查车床各部分机构是否完好，有无防护设备。各传动手柄是否放在空挡位置，变速齿轮的手柄位置是否正确，以防开车时因突然撞击而损坏机床。启动后，应

使主轴低速空转 1~2 min, 使润滑油散布到各处 (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, 必须先停车。变换走刀箱手柄位置要在低速时进行, 使用电器开关的车床不准用正、反车作紧急停车, 以免打坏齿轮。

(3) 为了保持丝杠的精度, 除车螺纹外, 不得使用丝杠进行自动进刀。

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

(5) 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, 应用千斤顶支承。

(6) 车刀磨损后, 要及时刃磨, 用钝刃车刀继续切割, 会增加车床负荷, 甚至损坏车床。

(7) 车削铸铁、切割下料的工件, 导轨上的润滑油要擦去, 工件上的型砂杂质应去除, 以免磨坏床面导轨。

(8) 使用冷却液时, 要在车床导轨上涂上润滑油。冷却泵中的切削液应定期调换。

(9) 下班前, 应清除车床上及车床周围的切屑及冷却液, 擦净后按规定在加油部位加润滑油。

(10) 下班后将大拖板摇至床尾一端, 各转动手柄放到空挡位置, 关闭电源。

正确组织工作位置应做到:

(1) 工作时所用的工、夹、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, 用右手拿的放在右面, 左手拿的放在左边; 常用的放得近些。物件放置应有固定的位置, 使用后要放回原处。

(2) 工具箱的布置应分类, 并保持清洁、整齐。要求小心使用的物件放置稳妥, 重的东西放下面, 轻的放上面。

(3) 图纸、工艺卡片应放得便于阅读, 并注意保持清洁和完整。

(4) 毛坯、半成品和成品应分开, 并按次序整齐排列, 使安放或拿取方便而不必经常转身。

(5) 工作位置周围应经常保持清洁整齐。

此外, 还应做到正确使用工具和爱护工具:

(1) 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, 不能用扳手代替榔头, 钢尺代替旋凿 (起子) 等。

(2) 爱护量具, 经常保持清洁, 用后擦净, 涂油, 放入盒内并及时归还工具室。

2. 安全技术

操作时必须提高执行纪律的自觉性, 遵守规章制度, 并严格遵守下列安全技术:

(1) 工作时应穿工作服, 戴套袖。女同志应戴工作帽, 头发或辫子应塞入帽内。

(2) 工作时, 头不应跟工件靠得太近, 以防切削飞入眼中。如果车削崩碎状切屑的工

件时，必须带上防护眼镜。

(3) 工作时，必须集中精力，不允许擅自离开机床或做与车床工作无关的事。手和身体不能靠近正在旋转的工件（或车床部件）。

(4) 工件和车刀必须装夹牢固，否则会飞出伤人。卡盘必须装有保险装置。

(5) 不准用手去刹住转动着的卡盘。

(6) 车床开动时，不能测量工件，也不要用手摸工件的表面。

(7) 应该用专用的钩子清除切屑，绝对不允许用手直接清除。

(8) 工件装夹后卡盘扳手必须随手取下，棒料如伸出主轴后端过长应使用料架或挡板。

(9) 在车床上工作时不准戴手套。

四、相关工艺知识

在学习普通车床操作之前，学员要学好机械制图和公差与配合知识；金属材料与热处理知识；切削原理与刀具知识。

五、容易出现的问题及注意事项

(1) 衣服不符合要求，在走刀中和手轮手柄缠绕。

(2) 清理铁屑时不使用专用工具，易造成安全事故。

(3) 工、夹、量具放置不合理，加工时由于振动脱落可能造成损坏或安全事故。

1.2 机床的润滑

一、实训教学要求

(1) 了解车床维护保养的重要意义。

(2) 懂得车床日常注油部位和注油方式。

(3) 懂得车床的日常清洁维护保养要求。

二、实训教学重点和难点

(1) 每班开机前必须保证需要润滑部位有油。

(2) 每班工作后应擦净车床导轨面（包括中滑板、小滑板），要求无油污、无铁屑，并加注润滑油，使车床外表清洁，场地整齐。

(3) 每周要求清洁转动部位，保证设备正常润滑，油眼畅通。

三、实训教学内容

为了保持车床正常运转和延长其使用寿命，应注意日常的维护保养。车床的摩擦部分必

须进行润滑。

为了对车床正确润滑,现以我院使用的德州机床厂生产的 C6140 为例来说明润滑部位及要求(结合设备讲解)。

(1) 主轴箱的储油量,通常以油面达到油窗高度为宜。箱内齿轮用溅油进行润滑,主轴轴承等重要部位用往复式油泵供油润滑。在使用设备中,操作者可通过观察主轴箱上的油窗来判断油泵系统故障,当设备正常运转油窗内无油,说明油泵系统出现故障,必须立即停机检查断油原因,待故障排除后才可继续使用。主轴箱、进给箱和溜板箱内的润滑油一般三个月更换一次,换油时需用煤油清洗后再加油。

(2) 挂轮箱上的正反机构主要靠齿轮溅油润滑,外露齿轮通过加注黄油润滑,每周加黄油一次,每天向轴承中旋进一部分黄油。

(3) 溜板箱内脱落蜗杆机构用箱体內的油来润滑。

(4) 床鞍、中滑板、小滑板部分、尾座和光杠丝杠等轴承,靠油孔注油润滑,每班加油一次。

(5) 导轨润滑靠滑板上两个储油杯以及浇油润滑。

四、实训教学相关工艺知识

1. 车床润滑的几种方式

(1) 浇油润滑通常用于外露的滑动表面,如床身导轨面和滑板导轨面等。

(2) 溅油润滑通常用于密封的箱体中,如车床的主轴箱,它利用齿轮转动把润滑油溅到油槽中,然后输送到各处进行润滑。

(3) 油绳导油润滑通常用于车床进给箱和溜板箱的油池中,它利用毛线吸油和渗油的能力,把机油慢慢地引到所需要的润滑处,见图 1-1 (a)。

(4) 弹子油杯注油润滑通常用于尾座和滑板摇手柄转动的轴承处。注油时,以油嘴把弹子掀下,滴入润滑油,见图 1-1 (b)。使用弹子油杯的目的,是为了防尘防屑。

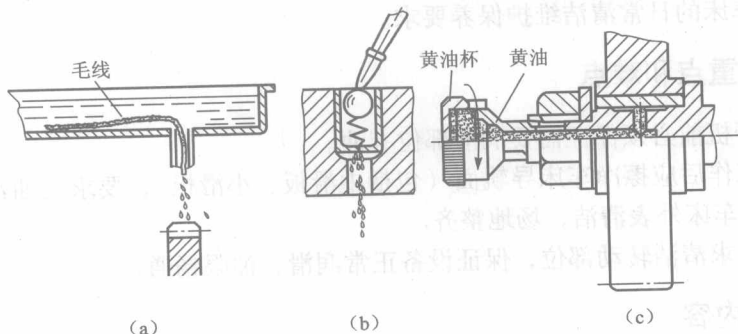


图 1-1 三种常见润滑方式图

(5) 黄油(油脂)杯润滑通常用于车床挂轮架的中间轴。使用时,先在黄油杯中装满工业油脂,当拧进油杯盖时,油脂就挤进轴承套内,比加机油方便。使用油脂润滑的另一特点是存油期长,不需要每天加油,见图1-1(c)。

(6) 油泵输油润滑通常用于转速高,润滑油需要量大的机构中,如车床的主轴箱一般采用油泵输油润滑。

2. 车床的润滑系统

为了对车床正确润滑,现以C620—1型车床为例来说明润滑的部位及要求。C620—1型车床的润滑系统见图1-2。润滑部位用数字标出,图中除了1、4、5处的润滑部位用黄油进行润滑外,其余都使用30号机油。

主轴箱上有一个油窗,如发现油孔内无油输出,说明油泵输油系统有故障,应立即停车检查断油原因,等修复后才可开动车床。

主轴箱、进给箱和溜板箱内的润滑油一般3个月更换一次,换油时应在箱体内存煤油清洗后再加油。

挂轮箱上的正反机构主要靠齿轮溅油润滑,油面的高度可以从油窗孔看出,换油期也是3个月一次。

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池通过油绳导油润滑。因此除了注意进给箱油窗内油面的高度外,每班还要给进给箱上部的蓄油池加油一次。

溜板箱内脱落蜗杆机构用箱体内存的油来润滑,油从盖板6中注入,其储油量通常加到这个孔的下边缘为止。溜板箱内其他机构用它上部储油池里的油绳导油润滑,润滑油由孔16和17注入。

床鞍、中滑板、小滑板部分、尾座和光杠、丝杠等轴承,靠油孔注油润滑,(图1-2中标注8~23和2、3、7处),每班加油一次。

挂轮架中间齿轮轴承和溜板箱内换向齿轮的润滑(图1-2(a)中标注1、4、5处)每周加黄油一次,每天向轴承中旋进一部分黄油。

3. 车床的清洁维护保养要求

(1) 每班工作后应擦净车床导轨面(包括中滑板和小滑板),要求无油污、无铁屑,并浇油润滑,使车床外表清洁和场地整齐。

(2) 每周要求车床三个导轨面及转动部位清洁、润滑,油眼畅通,油标油窗清晰,清洗护床油毛毡,并保持车床外表清洁和场地整齐等。

五、容易出现的问题及注意事项

(1) 润滑不到位,造成设备磨损严重,加工精度降低。

(2) 不注意观察主轴箱油位,造成长时间缺油润滑或不润滑,加快主轴轴承、齿轮严重老化,加工精度降低或主轴抱死。

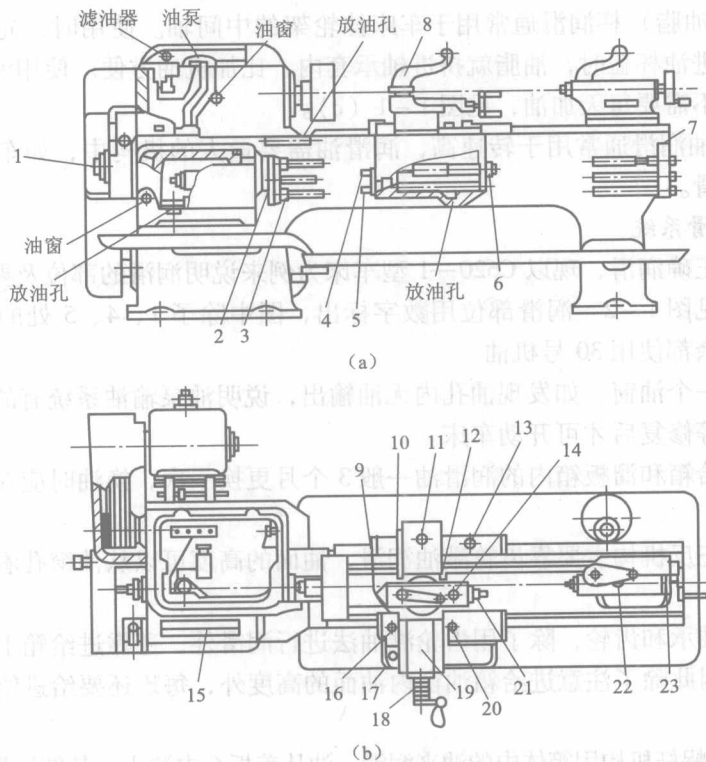


图 1-2 车床润滑系统位置图

(3) 不注意设备清洁, 造成油眼堵死设备磨损严重, 加工精度降低。

1.3 车床的操作

一、实训教学要求

- (1) 了解车床型号、规格、主要部件的名称和作用。
- (2) 了解车床的传动系统。
- (3) 熟练掌握床鞍(大拖板)、中滑板(中拖板)、小滑板(小拖板)的进退刀向。
- (4) 根据需要, 按车床铭牌对各手柄位置进行调整。
- (5) 懂得车床维护、保养及文明生产和安全技术的知识。

二、实训教学重点和难点

- (1) 熟练掌握床鞍(大拖板)、中滑板(中拖板)、小滑板(小拖板)的进退刀向。

(2) 根据需要,按车床铭牌对各手柄位置进行调整。

三、实训教学内容

1. 各拖板摇动练习

要求:① 中滑板和小滑板慢速均匀移动,双手交替动作自如。

② 分清中滑板的进退刀方向,反应灵活,动作准确。

2. 车床的启动和停止

要求:① 练习主轴箱和进给箱的变速,变换溜板箱的手柄位置。

② 进行纵横机动进给练习。

四、实训教学相关知识

1. 实训教学的特点

(1) 在教师指导下,经过示范、观察、模仿、反复练习,使学生获得基本操作技能。

(2) 要求学生经常分析自己的操作动作和生产实训的综合效果,善于总结经验,改进操作方法。

2. 车床的各部分名称和作用

(1) 主轴部分:

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) 挂轮箱部分:

它的作用是把主轴的旋转运动传送给进给箱。变换箱内齿轮,并和进给箱及长丝杠配合,可以车削各种不同螺距的螺纹。

(3) 进给部分:

① 进给箱利用它内部的齿轮传动机构,可以把主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) 溜板部分:

① 溜板箱变换箱外手柄位置,在光杠或丝杠的传动下,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。床身上面共有四条导轨其中两条精确的导

轨,用来控制床鞍和尾座沿着导轨移动。

(7) 附件中心架和跟刀架、车削较长工件时,起支撑作用。

3. 车床各部分传动关系

电动机输出的动力,经皮带传给主轴箱带动主轴、卡盘和工件作旋转运动。此外,主轴的旋转还通过挂轮箱、进给箱、光杠或丝杠到溜板箱,带动床鞍、刀架沿导轨作直线运动。见图 1-3 所示。

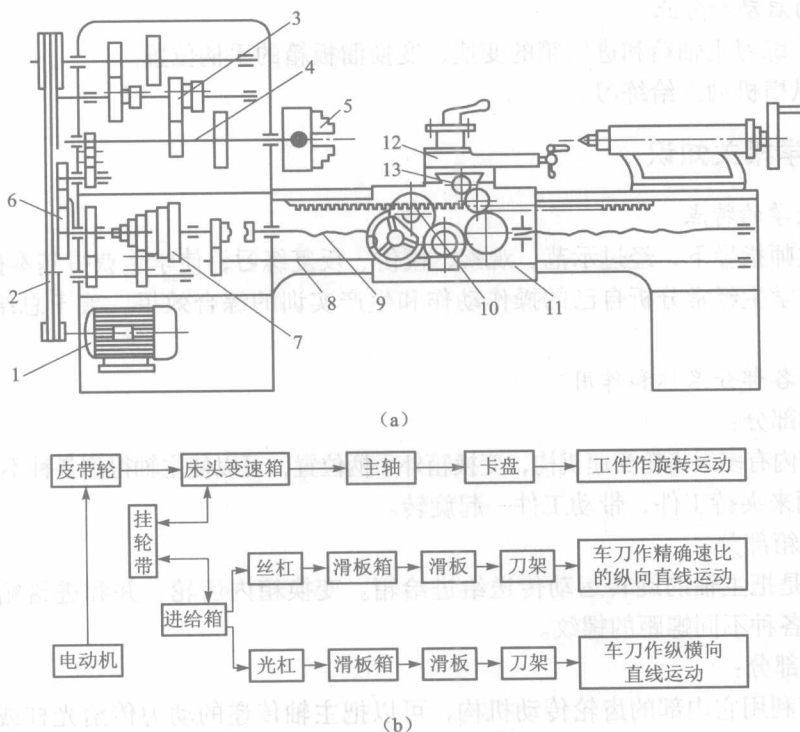


图 1-3 车床各部分传动关系

(a) 机床结构; (b) 传动关系

- 1—电动机; 2—皮带; 3—滑移齿轮; 4—主轴; 5—卡盘; 6—挂轮; 7—变速齿轮组; 8—光杠;
9—丝杠; 10—齿条; 11—溜板箱; 12—中滑板; 13—小滑板

4. 车工工种的工作内容

车削加工就是在车床上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,就其基本的工作内容来说,有车削外圆、车端面、切槽、切断、钻中心孔、钻孔、镗孔、铰孔、车削各种螺纹、车削内、外圆锥体、车削特形面、滚花及盘绕弹簧等(见图 1-4 所示)。它们的共同特点都是带有

旋转表面。一般地说,机器中带旋转表面的零件所占的比例是很大的。在车床上如果装上一些附件和夹具,还可以进行镗削、磨削、研磨、抛光等。因此,车削加工在机器制造业中应用得非常普遍,因而它的地位也显得十分重要。

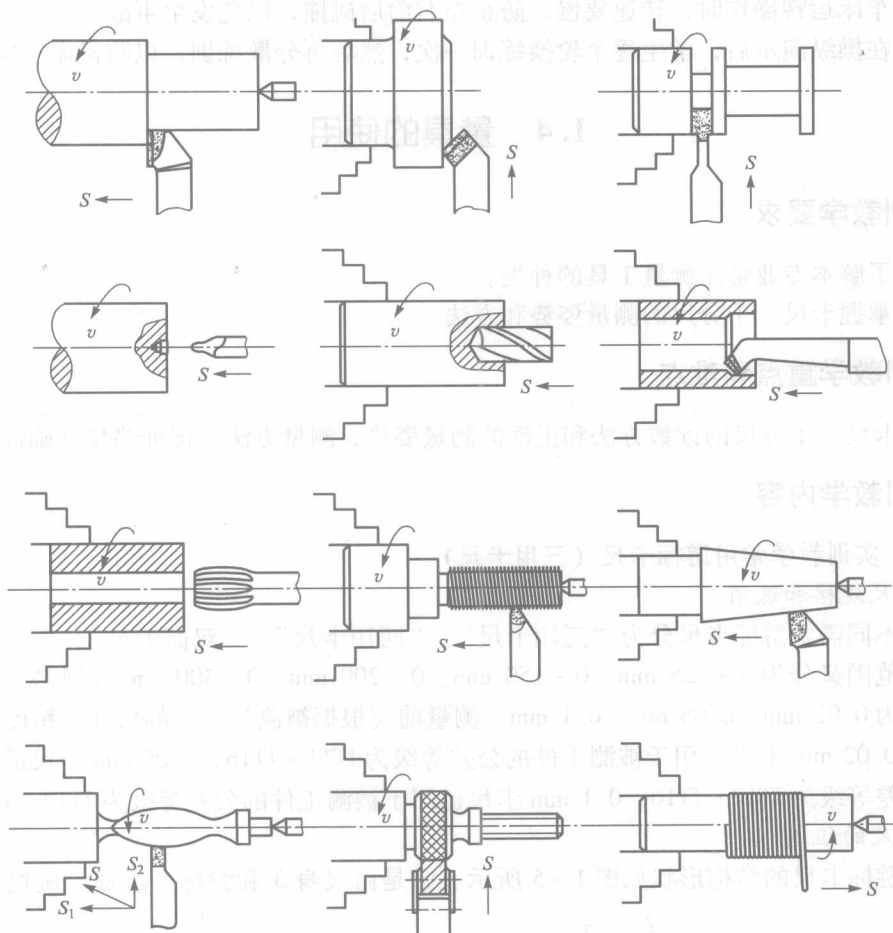


图 1-4 车削加工的内容

五、容易出现的问题及注意事项

- (1) 要求每台机床都具有防护设施,避免发生危险。
- (2) 摇动滑板时要集中注意力,作模拟切削运动,避免刀具和卡盘碰撞。
- (3) 在变换主轴转速时,一定要停车待主轴停止转动时才可变换手柄位置,否则容易打坏齿轮。

(4) 在变换主轴转速时,如主轴箱内齿轮不能啮合,不可用力扳动手柄,应用手转动卡盘使内部齿轮转动一位置即可啮合,否则会造成箱内拨叉损坏。

(5) 倒顺电气开关不准连接,确保安全。

(6) 车床运转操作时,转速要慢,防止左右前后碰撞,以免发生事故。

(7) 在操纵演示后,学生逐个轮换实训一次,然后再分散实训,以防机床发生事故。

1.4 量具的使用

一、实训教学要求

(1) 了解本专业常用测量工具的种类。

(2) 掌握卡尺、千分尺的测量姿势和方法。

二、实训教学重点和难点

掌握卡尺、千分尺的读数方法和正确的测量姿势、测量方法,保证测量准确性。

三、实训教学内容

(一) 实训教学常用游标卡尺(三用卡尺)

1. 卡尺规格和选用

根据不同需要游标卡尺分为“三用卡尺”、“两用卡尺”、“双面卡尺”、“单面卡尺”;根据测量范围又分为 0~125 mm、0~150 mm、0~200 mm、0~300 mm 等规格。根据分度值又可分为 0.02 mm、0.05 mm、0.1 mm。测量前应根据被测量工件的尺寸、精度合理选择卡尺。如 0.02 mm 卡尺适用于被测工件的公差等级为 IT11~IT16;0.05 mm 卡尺适用于被测工件的公差等级为 IT12~IT16;0.1 mm 卡尺适用于被测工件的公差等级为 IT14~IT16。

2. 卡尺的组成

三用游标卡尺的结构形状如图 1-5 所示。它是由尺身 3 和游标 5 组成。旋松固定游标

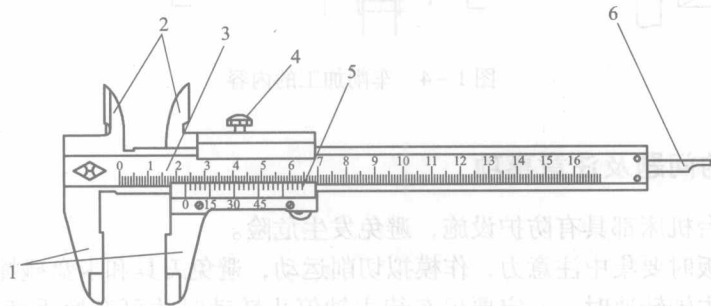


图 1-5 卡尺的结构形状

用的螺钉4即可测量。下量爪1用来测量工件的外径或长度，上量爪2可以测量孔径或槽宽，深度尺6可用来测量工件的深度和长度尺寸。测量时移动游标使量爪与工件接触，取得尺寸后，最好把螺钉4旋紧后再读数，以防尺寸变动。

3. 游标卡尺的读数原理及读法

游标卡尺的读数精度是利用尺身和游标刻线间距离之差来确定的。现将具体读数原理介绍如下：游标卡尺尺身每小格为1 mm，游标刻线总长为49 mm并等分为50格，因此每格为 $49/50 = 0.98$ mm，则尺身和游标相对一格之差为 $1 - 0.98 = 0.02$ mm，所以它的测量精度为0.02 mm。根据这个刻线原理，如图1-6游标第11根刻线与尺身刻线对齐。则小数尺寸的读数为：

$$ab = ac - bc = 11 - (11 \times 0.98) = 0.22 \text{ mm}$$

图1-6所示的尺寸为0.22 mm。

4. 卡尺的使用 (见图1-7)

(1) 使用前应先检查外观是否清晰、均匀；深度尺是否窜动；外量爪合并是否有间隙；检查零值是否有误差；游标是否滑快等。

(2) 一定要尽量使被测长度放置在靠近游标刻线面的棱边与尺身刻线面交线的延长线上。

(3) 在一般情况下，测量时应以固定量爪定位，摆动活动量爪，找到正确接触位置后读数。此时两量爪测量面与工件表面接触应能正常摩擦滑动。

(4) 用卡尺测量深度尺寸时，应以尺身端面定位，伸出深度尺至被测表面，不得向任意方向倾斜。

(5) 读数过程中，眼睛应平行于尺身方向移动，并使眼睛处于游标刻线看得很短的位置上，并平行于尺身读数。

5. 卡尺的维护和保养

(1) 不要将卡尺放置在强磁场附近。

(2) 卡尺要放平，尤其是大尺寸卡尺，否则长时间容易弯曲变形。

(3) 使用后，应擦拭清洁，并在测量面涂防锈油。

(4) 存放时，两测量面保持距离并放在专用盒内。

(二) 实训教学常用千分尺的使用

1. 千分尺的规格种类

千分尺（或称分厘卡）是生产中最常用的精密量具之一。它的测量精度一般为0.01 mm。

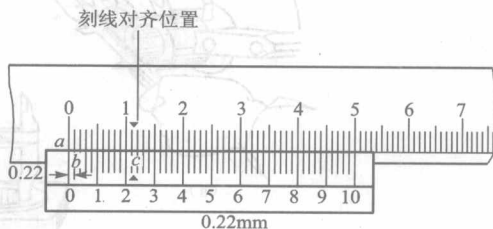


图1-6 卡尺的读书原理