

机床实训（5~12） 实训五 车工工作简介

一、实习教学要求

- (1)了解车床的基本工作内容。
- (2)了解生产实习课的任务。
- (3)了解生产实习课的教学特点。
- (4)理解文明生产和安全操作技术知识。
- (5)了解本校或本厂的生产概况。

二、入门知识

在机械加工中，车床是使用最广泛的机床，很多零部件是由车削加工来完成的。车床不仅能车削各种带旋转面的零件，而且在车床上安装附件和夹具，还可以进行镗削、磨削、研磨、铣削等加工。车工是机械加工中的主要工种之一，操作车床的技术工人称为车工。

作为职业学校的学生一定要奋发图强，努力学好理论知识，掌握好操作技能，适应科学技术的发展和社会的需求，为我国现代化建设做出应有的贡献。

三、车床的基本工作内容

工件旋转作主运动，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、车平面、车槽、切断、钻中心孔、钻孔、车孔、铰孔、车螺纹、车圆锥面、车成形面、滚花、攻螺纹以及盘绕弹簧等(见图 3-2)。

四、生产实习课的任务

生产实习课的任务是培养学生全面牢固地掌握本工种的基本操作技能；能独立完成本工种中级技术等级工件的操作技能；学会一定的先进工艺操作；能熟练地使用、调整本工种的主要设备；独立进行一级保养；正确使用工、夹、量具、刀具；具有安全生产意识和文明生产的习惯；养成良好的职业道德和敬业精神。要在生产实习教学过程中注意发展学生的智能，争取完成一至两个相近工种的基本操作技能训练。

五、实习教学的特点

生产实习课教学主要是培养学生全面掌握技术操作的技能、技巧，与文化理论课比较具有如下特点：

(1)在教师讲解、进行示范操作指导下，学生观察、模仿、反复练习，使学生获得基本操作技能。

(2)通过科学化、系统化和规范化的操作训练，让学生全面地进行基本功的操作练习。

(3)要求学生经常分析自己的操作动作和生产实习的综合效果，总结经验，改进操作方法，提高动手能力。

(4)通过生产实习课的学习，能逐步地培养学生养成良好的职业道德，成为具有一定操作技能型人才。

(5)生产实习教学是动手能力的教学，所以在整个生产实习教学过程中，都要教育学生树立安全操作和文明生产思想。

六、文明生产和安全操作

1. 文明生产

(1)文明生产的重要性文明生产是工厂管理的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、夹、量具的使用寿命，影响操作工人技能的发挥。作为技工学校的学生，从开始学习基本操作技能时，就应重视培养文明生产的良好习惯，以适应企业的需要。

(2)文明生产包括以下内容

- 1)保持工作环境清洁，工具、量具、图样和工件摆放整齐布局合理，随手可取。工具、量具用后擦净，量具装入盒内。
- 2)工具箱布局应合理，保持清洁、整齐，重物放下面，轻的放上面。
- 3)不准在卡盘和床身导轨面上敲击或校直工件，如需在床身上放置物品应垫木板。
- 4)不准在车间奔跑乱扔东西，未经教师允许不得动用任何物件和机床。
- 5)工作中及时更换磨损和损坏的刀具。
- 6)车削铸铁、气割下料的工件，导轨上润滑油应擦去，工件上的型砂杂质应在加工前清除干净，以免磨坏床面导轨。
- 7)下班前，应清除车床上及车床周围的切屑和杂物，车床擦净后加润滑油，将床鞍摇至床尾一端，各传动手柄放到空档位置。关闭机床电源。

2. 安全操作

(1)安全生产重要性安全生产操作规程是每一个操作者必须遵守的规则，是保证操作者及他人人身安全及设备安全的准则，如违反这一准则就可能造成人身的伤害及设备的损坏，给个人和国家造成损失。

(2)安全操作规程包括以下内容

- 1)开机前，检查车床各部分机构是否完好，各手柄位置是否正确。检查所有注油孔，并进行润滑。然后低速运转约两分钟，察看运转是否正常。若发现机床有异常响声，立即关机检查修理(在手柄位置正确情况下)。
- 2)工作中，主轴需要变速时必须先停机再变速。
- 3)工作时，应穿工作服，袖口应扎紧，女同志应戴工作帽，头发应塞入帽中，操作中不准戴手套或其他手饰品。
- 4)工作时，头不应靠工件太近，高速切削时必须戴防护眼镜。
- 5)车床转动时，不准测量工件，不准用手去触摸工件表面。停机时，不准用手煞住转动着的卡盘。
- 6)工件装夹完毕应随手取下卡盘扳手。棒料伸出主轴后端过长时应使用料架或挡板。
- 7)应该用专用的钩子清除切屑，不允许用手直接清除。
- 8)工作时，必须集中精力，身体和衣服不能靠近正在旋转的机床的零部件，如带轮、齿轮、卡盘。身体不准依靠在机床上。
- 9)机床转动时，不应离开机床，若要离开机床，应关闭电源。
- 10)调换齿轮时，应关闭电动机电源。

七、现场参观

- (1) 参观历届学生的实习工件和生产的产品的。
- (2) 参观学校或工厂的机床设备。

八、讨论与考核

1. 讨论: (1) 对学习车工工作的认识和想法。
(2) 遵守实习工厂规章制度的重要意义。
(3) 注意文明生产和遵守安全操作规程的重要意义。
2. 考核文明生产、安全操作规程及其重要意义。

实训六 车床操作练习

一、实习教学要求

- (1) 了解车床主要部件的名称及作用。
- (2) 初步了解车床各部分传动系统。
- (3) 熟练掌握床鞍、中滑板、小滑板的进退刀方向。
- (4) 能根据需要, 按车床铭牌对各手柄位置进行调整。

二、相关工艺知识

操作说明: 不同型号、不同厂家生产的车床各部分不尽相同, 可参考相关的车床说明书。现以 CA6140 型车床为例进行介绍。

1. 车床主要部件的名称及作用 CA6140 型车床是我国自行设计的卧式车床, 其外形结构如图 3—2 所示。

(1) 主轴箱 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) 交换齿轮箱 交换齿轮箱(挂轮架)把主轴的旋转运动传递给进给箱, 更换箱内齿轮, 配合进给箱内的变速机构, 可以得到车削各种不同螺距的螺纹(或蜗杆)的进给运动; 并满足车削时对不同纵、横向进给量的需求。

(3) 进给箱 进给箱是利用箱内的齿轮传动机构, 把交换齿轮箱传递过来的动力, 经过变速后传递给丝杠, 以实现车削各种螺纹; 传递给光杠, 以实现机动进给。

(4) 溜板箱 溜板箱接受光杠或丝杠传递的运动, 以驱动床鞍和中滑板, 并使安装上面的小滑板及刀架作纵、横向进给运动。其上还装有一些手柄及按钮, 用来操纵主轴的转动和溜板的各种机动进给。

(5) 刀架刀架 用于安装车刀并带动车刀进行车削。

(6) 尾座尾座 安装在床身导轨上, 并沿此导轨作纵向移动。尾座主要用来安装后顶尖及钻头、铰刀等。

(7) 床身床身 用于支撑和连接车床的各个部件, 并保证各部件在工作时有准确的相对位置。

(8) 切削液装置切削液装置 由切削液泵和切削液管组成。用于浇注切削液降低切削温度、润滑加工表面, 提高刀具使用寿命和工件的表面加工质量。

2. 车床传动系统简介以 CA6140 型车床为例, 介绍车床传动系统。

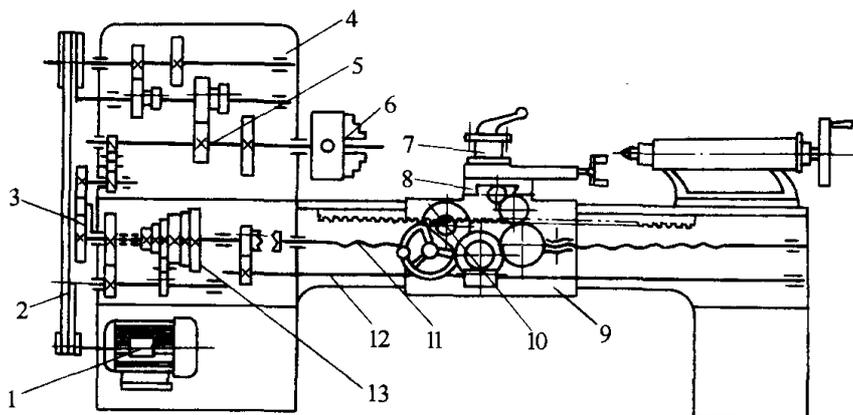
为了完成车削工作，车床必须有主运动和进给运动的相互配合。

如图 a—1 所示，主运动是通过电动机 1 驱动带 2，把运动输入到主轴箱 4。通过变速机构 5 变速，使主轴得到不同的转速，再经卡盘 6(或夹具)带动工件旋转。

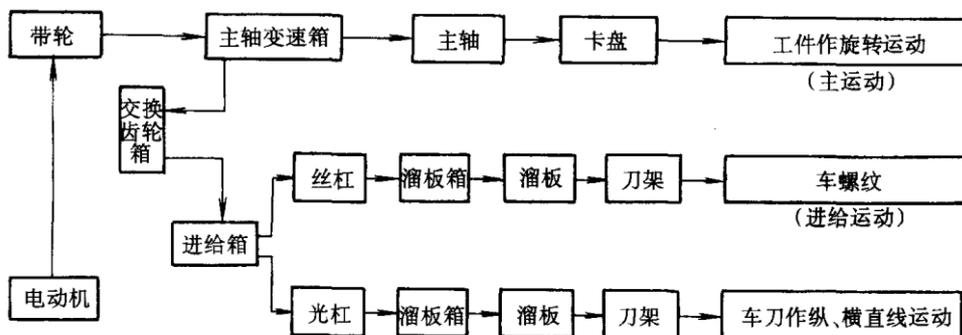
而进给运动则是由主轴箱把旋转运动输出到交换齿轮箱 3，再通过进给箱 13 变速后，由丝杠 11 或光杠 12 驱动溜板箱 9、床鞍 10、滑板 8、刀架 7，从而控制车刀的运动轨迹完成车削各种表面的工作。

三、车床基本操作练习

1. 床鞍、中滑板和小板操作方法和要求



a) 示意图



b) 方框图

图 a-1 CA6140 型车床的传动系统

(1) 床鞍、中滑板和小板操作方法

1) 床鞍摇动溜板箱见图 3—2 中正面右侧的大手轮，当手轮顺时针转动时，床鞍向床尾方向移动 1 当手轮逆时针转动时，床鞍向主轴箱方向移动。

2) 中滑板当顺时针转动中滑板手柄时，中滑板向远离操作者的方向移动(车外圆时为横向进刀)；逆时针转动中滑板手柄时，中滑板向靠近操作者的方向移动(车外圆时为横向退刀)。

3) 小滑板小滑板手柄顺时针转动时，小滑板向主轴箱方向移动；小滑板手柄

逆时针转动时，小滑板向床尾方向移动。

(2) 操作要求

1) 摇动手柄时，要求双手交替动作自如，使床鞍、中滑板和小滑板的移动速度缓慢均匀。

2) 熟记床鞍、中滑板和小滑板的进退刀方向，要求反应灵活，动作准确。

3) 应关机练习。

2. 主轴箱变速的操作方法和要求

(1) 主轴箱变速的操作方法

1) 主轴箱正面右侧有两个叠套的手柄，见图 3—2，用于主轴变速。前面的手柄有六个档位，每个档位有四级转速，若要选择某一转速可通过后面的手柄来控制。后面的手柄除两个空档外，尚有四个档位，只要将后面手柄位置，拨到其所显示的颜色与前面手柄所处档位上的转速数字所标示的颜色相同的档位即可。

2) 主轴箱左侧的手柄是加大螺距及螺纹左、右旋向变换的操纵机构。可根据加工需要调整其位置。

(2) 操作要求主轴变速时应关闭电动机，以防打坏箱内齿轮。

3. 进给箱变速操作方法

进给箱见图 3—2 中，正面左侧有一个手轮，右侧有前后叠装的两个手柄，前面的手柄有 A、B、C、D 四个档位，是丝杠、光杠变换手柄；后面的手柄有 I、II、III、IV 四个档位与有八个档位的手轮相配合，用以调整螺距及进给量。实际操作应根据加工要求，查找进给箱油池盖上的螺纹和进给量调配表来确定手轮和手柄的具体位置。当后手柄处于第 V 档时，此时齿轮箱的运动不经进给箱变速，而与丝杠直接相连。

4. 车床的起动操作方法和要求

(1) 车床的起动操作方法电源开关放“开”的位置，按下床鞍上的起动按钮(绿色)使电动机起动。接着将溜板箱右侧操纵杆手柄向上提起，主轴便逆时针方向旋转(正转)。操纵杆手柄有向上、中间、向下三个档位，可分别实现正转、停止和反转。

(2) 操作要求

1) 在起动车床之前应把主轴转速调整到低速档位置。逐步提高主轴转速。

2) 起动前检查操纵杆是否处在中间停止位置。

5. 自动进给的操作方法和要求

(1) 自动进给的操作方法溜板箱见图 3—2，右侧有一个带十字槽的扳动手柄，是刀架实现纵、横向机动进给和快速移动的集中操纵机构。扳动该手柄可进行自动进给，扳动方向与刀架运动的方向一致。该手柄的顶部有一个快进按钮，按下时可进行快速进给。

(2) 操作要求练习时不可用快速进给，以免发生事故。

四、注意事项

(1) 按基本操作训练次序逐个练习。先从床鞍、中滑板和小滑板操作练习开始，

至自动进给操作练习止。

(2) 每个操作练习合格后再进行下一项练习。

(3) 车床运转操作时，转速要慢。

(4) 自动进给练习时，注意床鞍、中滑板的移动距离，以防中滑板丝杠损坏和发生碰撞事故。

实训七 车床的润滑和维护保养

一、实习教学要求

(1) 了解车床日常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。

(4) 了解卧式车床一级保养的目的。

(5) 学会一级保养的步骤和方法。

二、相关工艺知识

(一) 车床的日常保养

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和正常运转，应注意车床的日常维护保养。车床的所有摩擦部件必须进行润滑。

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，把润滑油慢慢地引到所需要的润滑处见图 a—2a。

(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 a—2b。使用弹子油杯的目的，是为了防尘防屑。

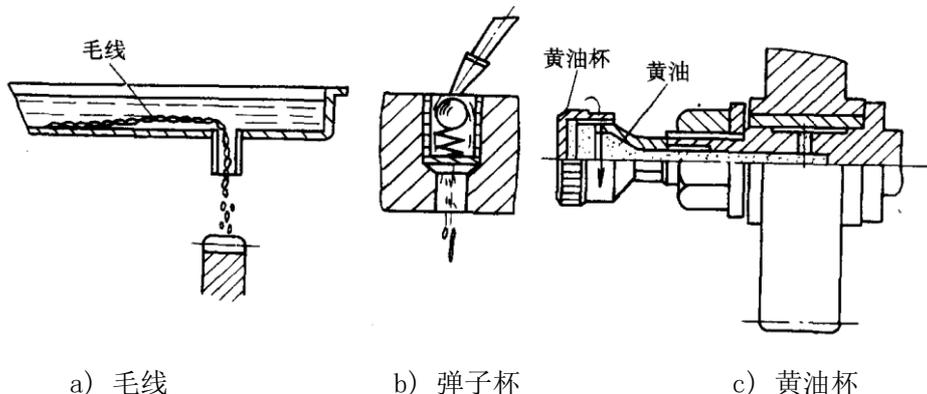


图 a-2 润滑的几种方式

(5) 黄油(油脂)杯润滑通常用于车床交换齿轮架的中间轴。使用时，先在黄油杯中装满钙基润滑油，当拧进油杯盖时，油脂就挤进轴承套内，比加润滑油方便。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 a-2c。

(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都采用油泵输油润滑。

2. 车床的润滑系统 图 1—5 是 CA6140 型卧式车床的润滑系统图。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，其余各部

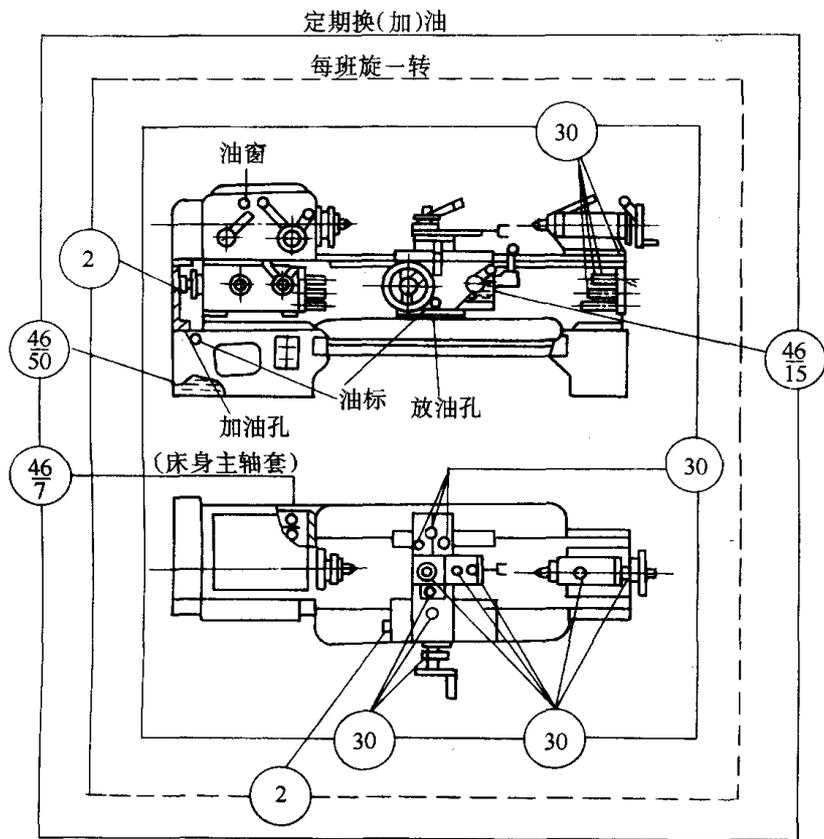


图 a-3 CA6140 型车床润滑系统

位都用 L-AN46 全损耗系统用油润滑。如 (46/7) 其分子数字表示润滑油类别为 L-AN46 全损耗系统用油，其分母数字表示两班制工作时换(添)油间隔的天数为 7 天。

由于长丝杠和光杠的转速较高，润滑条件较差，必须注意每班次加油，润滑油可以从轴承座上面的方腔中加入，见图 a-4。

3. 车床日常清洁维护保养要求

(1) 每班工作后应擦净车床外表面，擦净车床各导轨面(包括中滑板和小滑板)，要求无切屑，无油污，并浇油润滑。

(2) 每班工作结束后清扫切屑盘及车床周围场地，保持场地清洁。

(3) 每周要求车床三个导轨面及转动部件清洁、

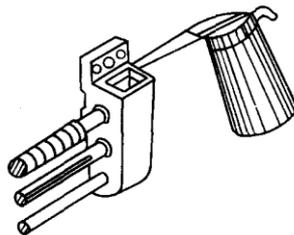


图 a-4 丝杠、光杠轴泵润滑

润滑、油眼畅通，油标油窗清晰，并保持车床外表清洁和场地整齐等。

(二) 车床的一级保养

当车床运转 500h 后，须进行一级保养。在工矿企业中，一级保养工作以操作工人为主，维修工人配合进行。保养时，必须先切断电源，以确保操作安全。

1. 一级保养的操作步骤

(1) 清理工作位置，清理机床外表。

(2) 拆下并清洗机床各罩壳，保持内外清洁，无锈蚀，无油污。

(3) 刀架和滑板部分的保养 内容如下：

1) 方刀架拆下清洗。

2) 小滑板及其丝杠、螺母、镶条拆卸清洗。

3) 中滑板及其丝杠、螺母、镶条拆下清洗。

4) 床鞍防尘油毛毡拆下清洗，加油和复装。

5) 中滑板丝杠、螺母、镶条、导轨加油后复装，调整镶条间隙和丝杠螺母间隙。

6) 小滑板丝杠、螺母、镶条、导轨加油后复装，调整镶条间隙和丝杠螺母间隙。

7) 擦净方刀架底面，涂油，复装，压紧。

(4) 尾座部分的保养内容如下：

1) 尾座套筒和压紧块拆下清洗，涂油。

2) 尾座丝杠、螺母拆下清洗，加油。

3) 尾座清洗，加油。

4) 复装，调整。

(5) 主轴箱部分保养内容如下：

1) 滤油器拆下，清洗，复装。

2) 检查主轴锁紧螺母有无松动，紧固螺钉是否锁紧。

3) 调整离合器摩擦片间隙及制动器。

(6) 交换齿轮箱部分保养内容如下：

1) 清洗齿轮、轴套，并在油杯中注入新油脂。

2) 调整齿轮啮合间隙。

3) 检查轴套有无晃动现象。

(7) 进给箱保养时，要清理进给箱，绒绳清洗后加油放入原处。缺少的补齐，油池内加油。

(8) 清理电动机和主轴带轮，检查，调整 V 带的松紧。

(9) 清洗长丝杠，光杠和操作杠，用棉纱擦拭。

(10) 润滑部分保养内容如下：

1) 清洗冷却泵，过滤器，盛液盘。

2) 检查油路是否畅通，油孔、油绳、油毡应清洁无切屑。

3) 检查油质，保持良好，油杯齐全，油窗明亮。

(11) 电器部分保养内容如下：

1) 清扫电动机，电器箱。

2) 电器装置固定整齐。

(12) 清理机床附件，如中心架、跟刀架、配换齿轮及卡盘等并擦洗干净。

(13) 整理机床外观内容如下：

1) 安装各罩壳。 2) 检查补齐螺钉、手柄、手柄球。

2. 进行一级保养应注意的事项

(1)要充分做好准备工作。如准备好拆装工具，清洗装置，润滑油料，放置机件的盘子，必要的备件等。

(2)要按照保养步骤进行保养工作。

(3)为了达到教学目的，有拆下要求的部分，如方刀架、中滑板、小滑板、尾座等，应拆下后清洗、复装、调整。

(4)拆下的机件，要成组安装好，如螺钉要装上垫圈拧在机件上，丝杠要拧上螺母悬挂起来等。

(5)要重视文明操作和组织好工作位置。

实训八 测量练习

一、实习教学要求

- (1)了解钢直尺的规格和作用。
- (2)掌握游标卡尺的使用方法。
- (3)掌握外径千分尺的使用方法。

二、相关工艺知识

1. 钢直尺钢直尺是简单量具，其测量精度一般在 $\pm 0.2\text{mm}$ 。钢直尺上刻有米制或英制尺寸，常用米制钢直尺的规格有150ram、300mm、500ram、1000mm等四种。一般用来测量长度尺寸。

2. 游标卡尺 游标卡尺是生产中应用较广泛的通用量具。其读数值有0.02mm、0.05ram和0.1mm等三种。常用游标卡尺规格有0~125mm、0~200mm、0~300mm等。游标卡尺的应用范围较广，可以用来测量工件外径、孔径、长度、深度以及沟槽宽度等。

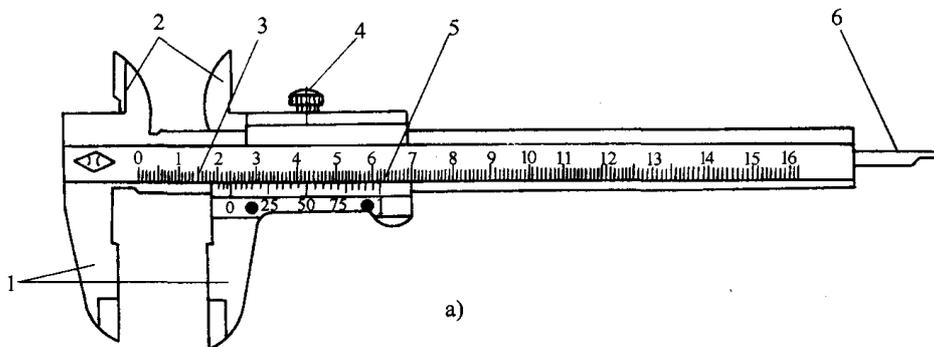
(1)游标卡尺的结构形状游标卡尺的式样很多，现以常用的两用游标卡尺和双面游标卡尺为例来说明它们的结构。

1)两用游标卡尺的结构形状见图a—5a。它是由尺身3和游标5等组成。旋松固定游标用的螺钉4，移动游标，外量爪1、内量爪2、深度尺6随之移动。

2)双面游标卡尺的结构形状见图a—5b。为了调整尺寸方便和准确，在游标3上增加了微调装置5。旋紧固定微调装置的螺钉4，松开螺钉2，用手指转动滚花螺母6，通过小螺杆7即可微调游标。1为上量爪，8为下量爪。

(2)游标卡尺的读数方法

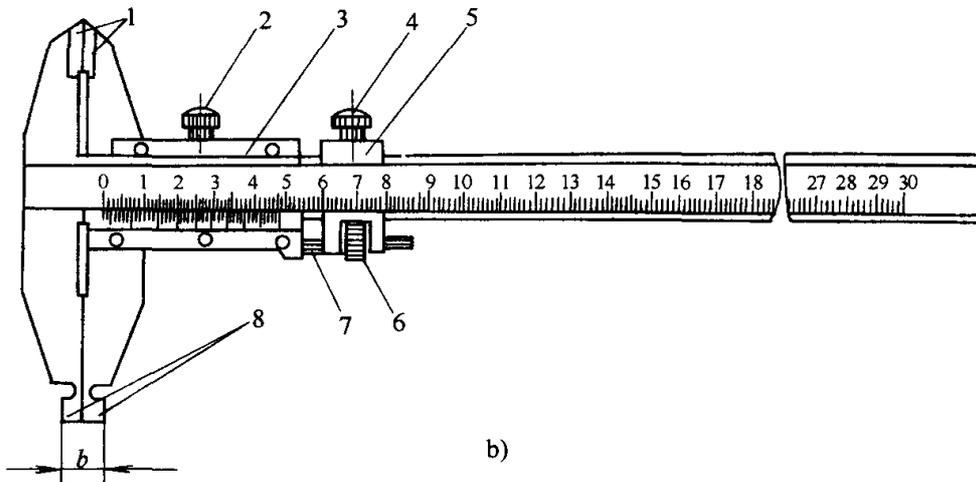
- 1)先读出游标“0”线左面的尺身整数的毫米数。
- 2)再看游标上的刻线和尺身上哪一条线对齐，在游标上读出小数毫米。
- 3)把尺身整数的毫米数与游标读出的小数毫米相加即为测量尺寸如图a-5c、d所示。



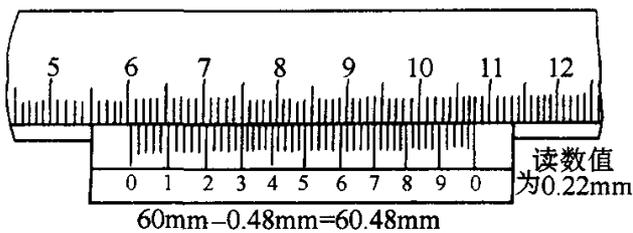
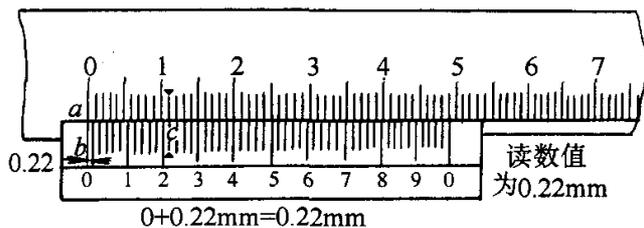
a) 两用游标卡尺

(3) 游标卡尺的使用方法

1) 检查零位基准量面用干净棉纱擦净推合后，游标与尺身二者零位应重合，如



b) 双面游标卡尺



c)、d) 测量示例

图 a—5 游标卡尺

4) 被测件要尽量放在游标卡尺测量面的中间部位或靠后一些。

5) 测量时，卡尺量爪不能歪斜。测量大直径工件时，要用双手操作，若卡尺稍有歪斜，将会产生测量误差。

6) 两用游标卡尺下量爪 1，用来测量工件的外径见图 a—6a 和长度见图 a—6b，上量爪 2 用来测量孔径和孔距见图 a—6d、e，深度尺 6 用来测量工件深度和台阶的长度见图 a—6c。

双面游标卡尺上量爪用来测量沟槽直径或孔距。下量爪 8 可以测量工件的外径和孔径，测量孔径时，游标卡尺的读数值必须加上下量爪的厚度 b (通常 $b=10\text{mm}$)。

不重合应进行调整。

2) 测量尺寸测量外径尺寸时，拉开卡尺两个量爪，卡住工件的所测部位。测量内径尺寸时，先使两个量爪插入工件所测部位，再拉动游标使量面与工件接触，可轻轻摆动量爪，以便找出最大值。

3) 测量力要适当卡尺测量面与工件双侧母线平行并轻轻接触。测量力过大或过小都会造成测量误差。

(4) 游标卡尺的维护保养

1) 使用时轻拿轻放，防止与其他物品碰撞以免影响测量精度。

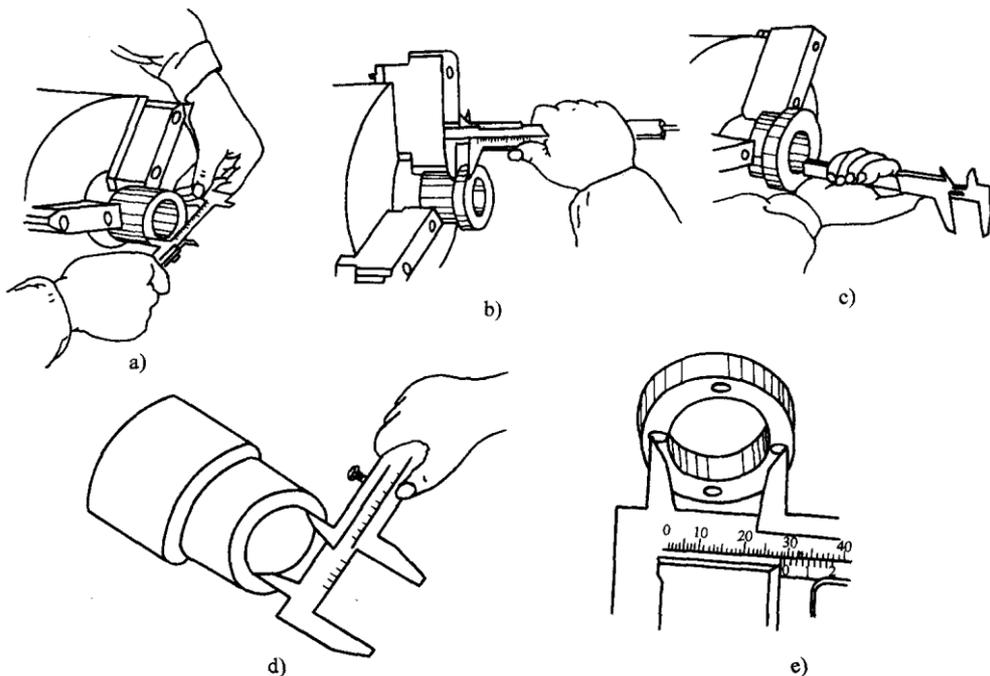


图 a—6 游标卡尺的使用方法

2) 不能放在温差过大的地方，如使用待恢复常温后再测量工件。禁止放在有磁场的地方。

3) 不准用卡尺的尖端当作划针、圆规、一字旋具、卡板等使用。

4) 用后擦净，放入卡尺盒内。

3. 外径千分尺 外径千分尺是生产中常用的一种精密量具。它的读数值为 0.01mm 。其测量范围分别为 $0\sim 25$ 、 $25\sim 50$ 、 $50\sim 75$ 、 $75\sim 100$ 。每隔 25mm 为一档规格。

(1) 外径千分尺的外形和结构 外径千分尺的外形和结构如图 a-7a 所示，由尺架、微分筒、固定量杆、测微量杆、锁紧装置和测力装置等组成。

(2) 外径千分尺的读数方法

1) 先读出微分筒左面固定套筒上露出的刻线的整数和半毫米数。

2) 看准微分筒上哪一格与固定套筒上的基准线对准，读出小数部分数值。

3) 将固定套筒上读出的整数和半毫米数与微分筒上读出的毫米小数值相加，即为测得的实际尺寸，如图 a—7b、c 所示。

(3) 外径千分尺使用方法

1) 使用前，用干净棉纱把外径千分尺特别是两个测量面擦净，并校正“0”位。

2) 在车床上测量工件时，把外径千分尺两测量面调整到大于所测工件尺寸，左手握千分尺的弓架部分，右手旋转测力装置，使测量面与被测工件双侧母线平行接

触，棘轮发出嗒嗒响声(约 2~4 声)后，即可读出尺寸数。

3) 测量时，不要用测量面的边缘测量工件，可以轻微活动千分尺以利于使测量

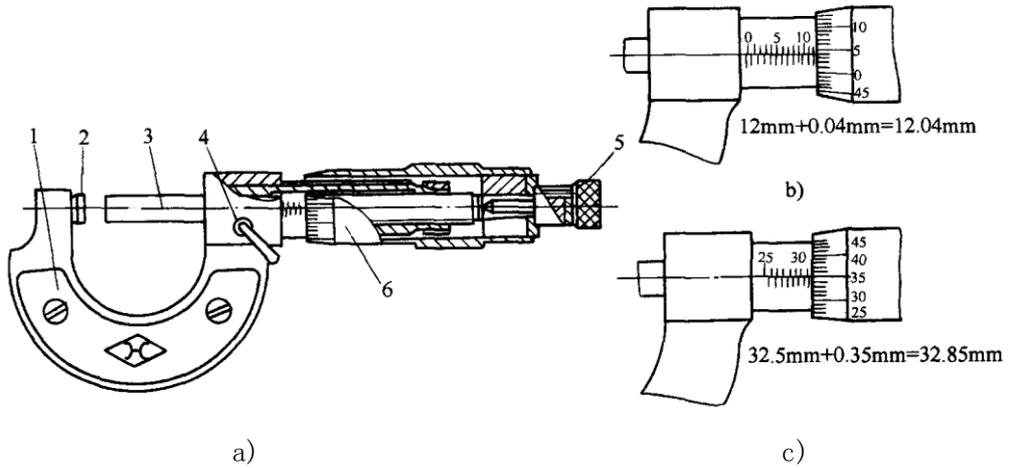


图 a-7 外径千分尺

a) 外径千分尺 b)、c) 测量示例

1~尺架 2~固定螺杆 3~测微量杆 4~锁紧装置 5~测力装置 6~微分筒
面与工件双侧母线平行。

4) 对尺寸精度要求较高的工件，为了测出工件的形位误差，测量时应在工件的不同截面和互相垂直的方向进行测量。

5) 用千分尺测量工件时，千分尺可单手握如图 a—8a 所示，双手握如图 a—8c、d 所示或将千分尺固定在尺架上如图 a—8b 所示。

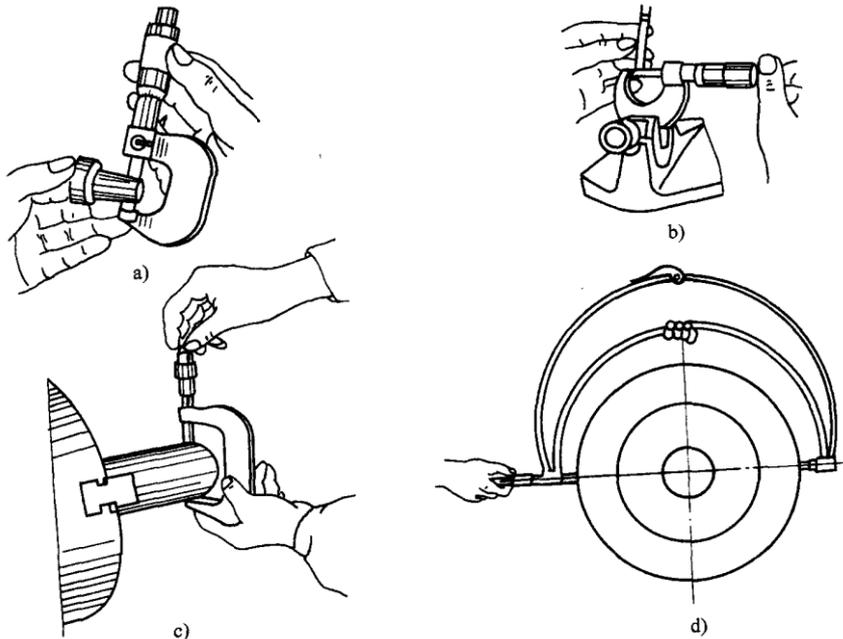


图 a—8 千分尺的使用方法 a) 单手握尺 b) 放在尺架上 c)、d) 双手握尺

(4) 千分尺的保养

- 1) 使用千分尺应轻拿轻放，防止与刀具、工具等其他物件碰撞，以免影响测量精度。
- 2) 严禁将千分尺放在温差较大的地方，不准放在有磁场的地方。
- 3) 千分尺固定套筒和微分筒之间不允许加任何油脂。
- 4) 不允许拿着千分尺微分筒旋转摇晃，以免造成千分尺丝杠弯曲变形。
- 5) 用后擦净，两测量面应有一定距离放入千分尺盒内。

三、测量练习

(1) 以带有台阶及内台阶孔、沟槽的工件进行测量练习，如图 a—9 所示(可用其他件替代)。

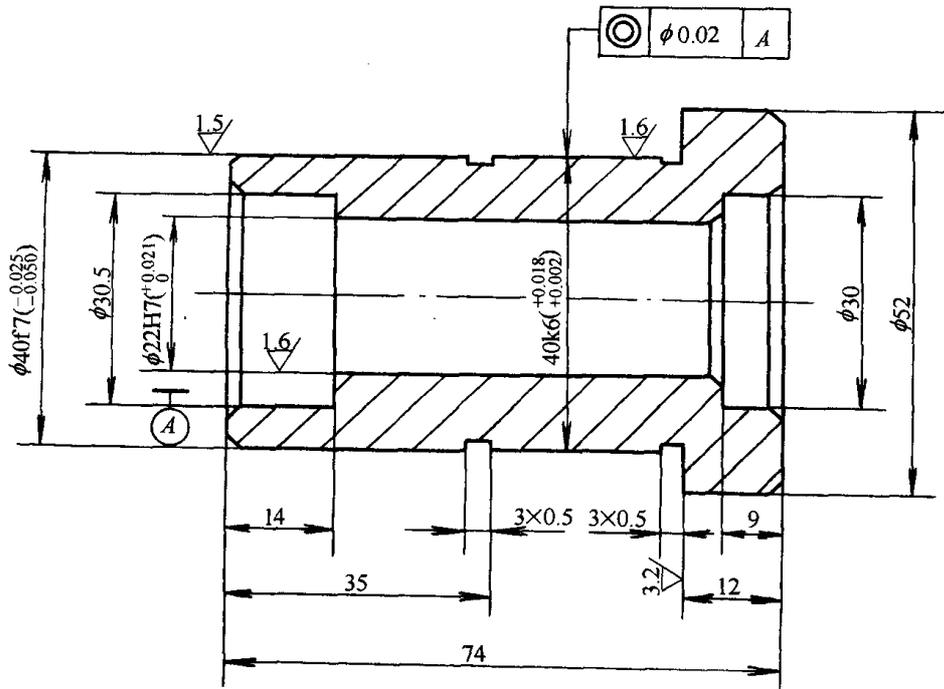


图 a—9 测量练习用工件

(2) 测量练习要求

- 1) 练习测量工件外径、孔径、长度、深度以及沟槽宽度等。
- 2) 能够掌握卡尺、千分尺测量各部尺寸的方法。
- 3) 能够测量出正确尺寸读数。

实训九 车刀刃磨练习

一、实习教学要求

- (1) 了解车刀的材料、种类和用途。
- (2) 了解砂轮的种类和使用砂轮的安全知识。
- (3) 初步掌握车刀的刃磨姿势及刃磨方法。

二、相关工艺知识

(一) 车刀的材料、种类和用途

1. 车刀切削部分的常用材料

(1) 高速钢是一种含钨、铬、钒、钼等元素较多的高合金工具钢。适用于低速切削，常用牌号有 W18Cr4V、W9Cr4V2 等。

(2) 硬质合金硬质合金是目前应用最为广泛的一种车刀材料，适合高速切削，最高切削速度可达 $220\text{m}/\text{min}$ 。常用的牌号有，钨钴类 YG3、YG6、YG8；钨钛钴类 YT5、YT15、YT30 等。

2. 车刀的种类与用途

(1) 车刀的种类常用的车刀种类有外圆车刀、端面车刀、切断刀、内孔车刀、成形车刀和螺纹车刀等，常用车刀如图 a—10 所示。

(2) 常用车刀的用途

1) 90° 车刀(偏刀) 用来车削工件外圆、平面和台阶见图 a—10 中 2、6。

2) 45° 车刀(弯头车刀) 用来车削工件的外圆、平面和倒角见图 a—10 中 1。

3) 75° 车刀 用来车削工件外圆见图 a—10 中 4。

4) 内孔车刀用来车削工件的内孔见图 a—10 中 10、11。

5) 切断及车槽刀用来切断工件或车削工件的沟槽见图 a—10 中 7、8。

6) 成形车刀用来车削工件的成形面见图 a—10 中 5。

7) 螺纹车刀用来车削各种不同规格的内外螺纹见图 a—10 中 3、9。

3. 车刀切削部分的组成和主要角度

(1) 车刀切削部分 主要由前刀面、主后刀面、副后刀面和主切削刃、副切削刃、刀尖组成，如图 a—11 所示。

(2) 车刀主要角度有主偏角 K_r 、副偏角 K'_r 、主后角 α_o 、副后角 α' 。和前角 γ 。如图 a—12 所示。

(二) 砂轮的选用和使用砂轮机的安全知识

1. 砂轮的选用 目前常用的砂轮有氧化铝和碳化硅两类，刃磨时必须根据刀具材料来选用。

(1) 氧化铝砂轮氧化铝砂轮多呈白色，其砂粒韧性好，比较锋利，但硬度稍低，常用于刃磨高速钢车刀和硬质合金刀的碳素钢部分。

(2) 碳化硅砂轮碳化硅砂轮多呈绿色，其砂粒硬度高，切削性能好，但较脆，适于刃磨硬质合金车刀。

砂轮的粗细以粒度表示。GB / T2481—1998《固结磨具用磨料》规定了 F4~F220 不同的粒度号，粗磨时用粗粒度(基本粒尺寸大)，精磨时用细粒度(基本粒尺寸小)。

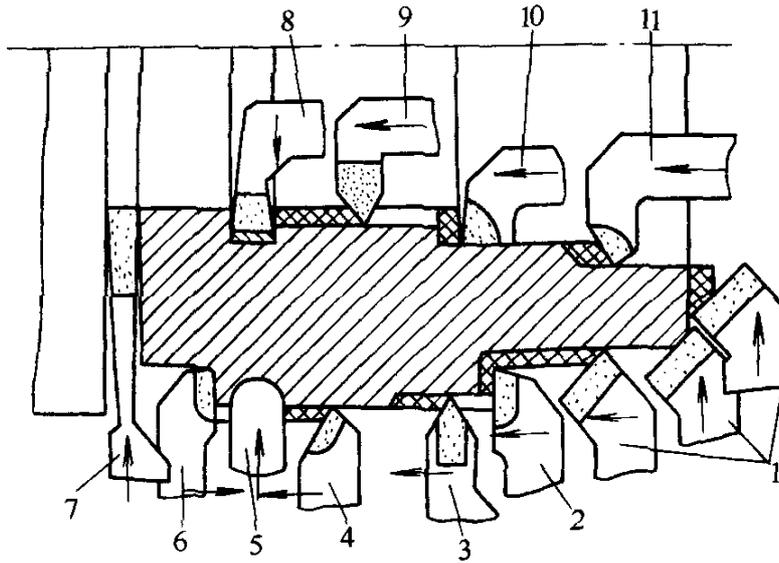


图 a—10 车刀的类型与用途

1—45°弯头车刀 2—90°外圆车刀 3—外螺纹车刀 4—75°外圆车刀 5—成形车刀 6—90°左切外圆车刀 7—车槽刀(切断刀) 8—内孔车槽刀 9—内螺纹车刀 10—不通孔车刀 11—通孔车刀

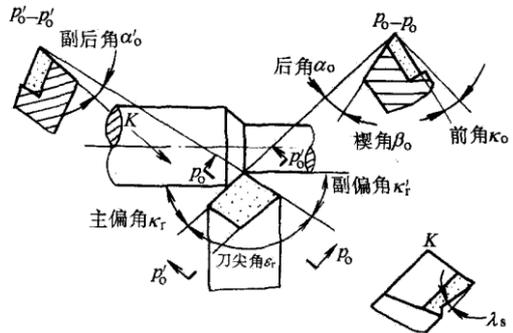
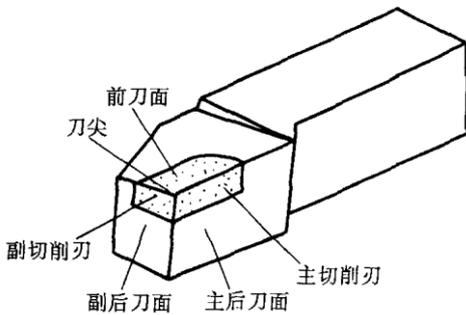


图 a—11 车刀切削部分的组成 图 a—12 车刀切削部分的主要角度

2. 使用砂轮机的安全知识

(1) 安装新砂轮时，必须严格检查砂轮质量(无裂痕)；砂轮必须安装牢靠，运转平稳；不得有过大的跳动、摇摆，经过空转实验后方可使用；砂轮机必须装有防护罩。

(2) 装有导板的砂轮机，导板必须调节正确，导板与砂轮圆周之间距离要适当，导板紧固螺钉必须拧紧。

(3) 磨刀时应戴防护镜；应双手握刀；车刀与砂轮接触时用力要均匀压力不应过大；人站在砂轮侧面，以防砂轮碎裂时，碎片飞出伤人。

(4) 禁止在砂轮两侧精磨刀具，不许磨有色金属或非金属材料；不许磨大直径工件、铸铁件、长棒料及板件等，以免损坏砂轮或发生事故。

(5) 磨刀完毕应随手关闭砂轮机电源。

(三) 刃磨车刀的方法及步骤

现以 90° 硬质合金外圆车刀为例介绍如下：

1. 磨主后刀面人站立在砂轮左侧面，两脚分开，腰稍弯，右手捏刀头，左手握刀柄，刀柄与砂轮轴线平行，车刀放在砂轮水平中心位置。先磨出主后刀面碳素钢部分(比车刀之后角大 $2^\circ \sim 3^\circ$)；再刃磨硬质合金刀头部分的主后角，同时磨出主偏角如图 a—13a 所示。

2. 磨副后刀面人站立在砂轮偏右侧一些，；左手捏刀头，右手握刀柄，其他方法与磨主后面相同，同时磨出副后角和副偏角如图 a—13b 所示。

3. 磨前刀面一般是左手捏刀头，右手握刀柄，刀柄保持平直，刀柄尾段向砂轮中心方向偏斜出一个车刀前角的角度，车刀头部接触砂轮，磨出前刀面及前角，

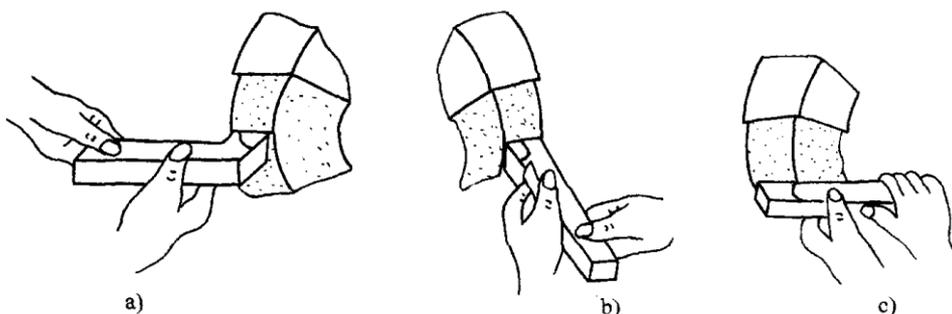


图 a—13 车刀的刃磨

a) 磨主后刀面 b) 磨副后刀面 c) 磨前刀面

如图 a—13c 所示。

4. 磨断屑槽

(1) 刃磨断屑槽的目的在于对塑性金属进行高速切削时，会产生带状切屑缠绕在工件、车刀或机床零件上，会损坏刀具和降低工件车削质量，而且随时会飞散出来，给操作者造成

麻烦和危险。所以必须根据切削用量、工件材料和切削要求，在前刀面上磨出尺寸、形状不同的断屑槽，当切屑经过断屑槽时，使切屑本身产生内应力，强迫切屑变形而折断以达到断屑的目的。

(2) 断屑槽的种类及选择断屑槽常见的有圆弧形和直线形两种见图 a—14。



a) 圆弧形 b) 直线形

图 a—14 断屑槽的两种形式

1) 圆弧形断屑槽一般前角较大，用于高速钢车刀和车削较软的塑性材料的硬质合金车刀。

2) 直线形断屑槽一般前角较小，适宜车削较硬的材料或粗加工。

断屑槽磨好后，使用中有时并不断屑，这时可适当加大进给量，强迫切屑折断，也可采用适当调整背吃刀量，或降低切削速度的办法使切屑折断。

(3) 断屑槽的刃磨方法刃磨圆弧形断屑槽时，应把砂轮的外圆与平面之间交角处修整成相应的圆弧。刃磨直线形断屑槽时，砂轮的交角应作相应的修整。刃磨方法：

1) 左手拇指与食指握刀柄上部，右手握刀柄下部，刀头向上，刀头前面接触砂轮的左侧交角处，并与砂轮外圆成一夹角，这一夹角在车刀上就构成了一个前角，如图 a—15 a 所示。

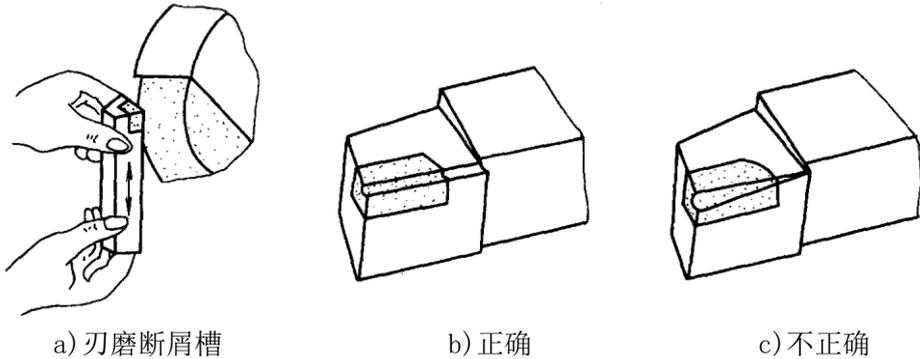


图 a—15 刃磨断屑槽的方法

2) 刃磨时的起点位置离主切削刃距离等于断屑槽宽的 $1/2$ 再加倒棱的宽度，离副切削刃的距离是断屑槽长度的 $1/2$ 左右；放在砂轮水平中心线位置见图 a—15a，按试磨——调整——试磨进行。

3) 确定位置正确后进行刃磨，刀头沿刀柄方向上下缓慢移动，断屑槽要磨得深浅一致见图 a—15b。不要把断屑槽磨斜或将前角磨塌见图 a—15c。

5. 精磨主后刀面和副后刀面精磨前要修整好砂轮，保持砂轮平稳旋转，砂轮外圆表面应平直。

6. 磨负倒棱刃磨时，要使主切削刃的后端向刀尖方向逐渐轻轻接触砂轮，车刀前刀面与砂轮平面成负倒棱 γ_f 的角度见图 a—16。

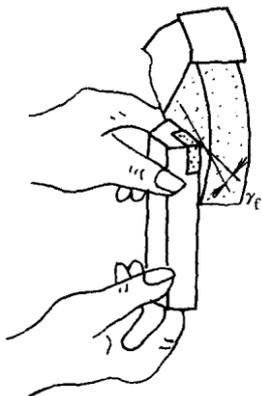


图 a—16 磨负倒棱

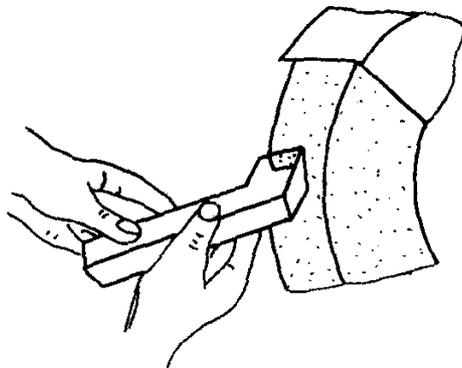


图 a—17 磨刀尖过渡刃

7. 磨刀尖过渡刃过渡刃有圆弧形和直线形。以右手捏车刀前端为支点，左手握刀柄，刀柄后半部向下倾斜一些，车刀主后刀面与副后刀面交接处自下而上地轻轻

接触砂轮，使刀尖处具有 0.2mm 左右的小圆弧刃或短直线刃见图 a—17。

8. 车刀的研磨 刃磨后的车刀，其切削刃有时不够平滑光洁，可用磨石研磨。研磨时，手持磨石贴平各刀面平行移动，要求动作平稳，用力均匀如图 a—18 所示。

三、看图和确定刃磨步骤

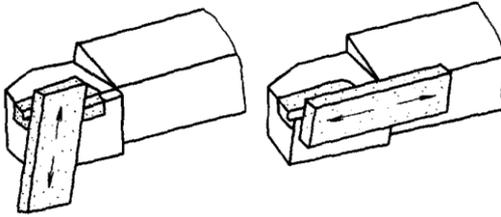
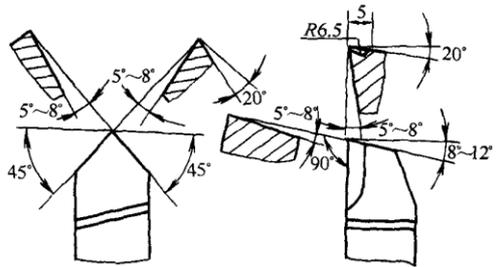
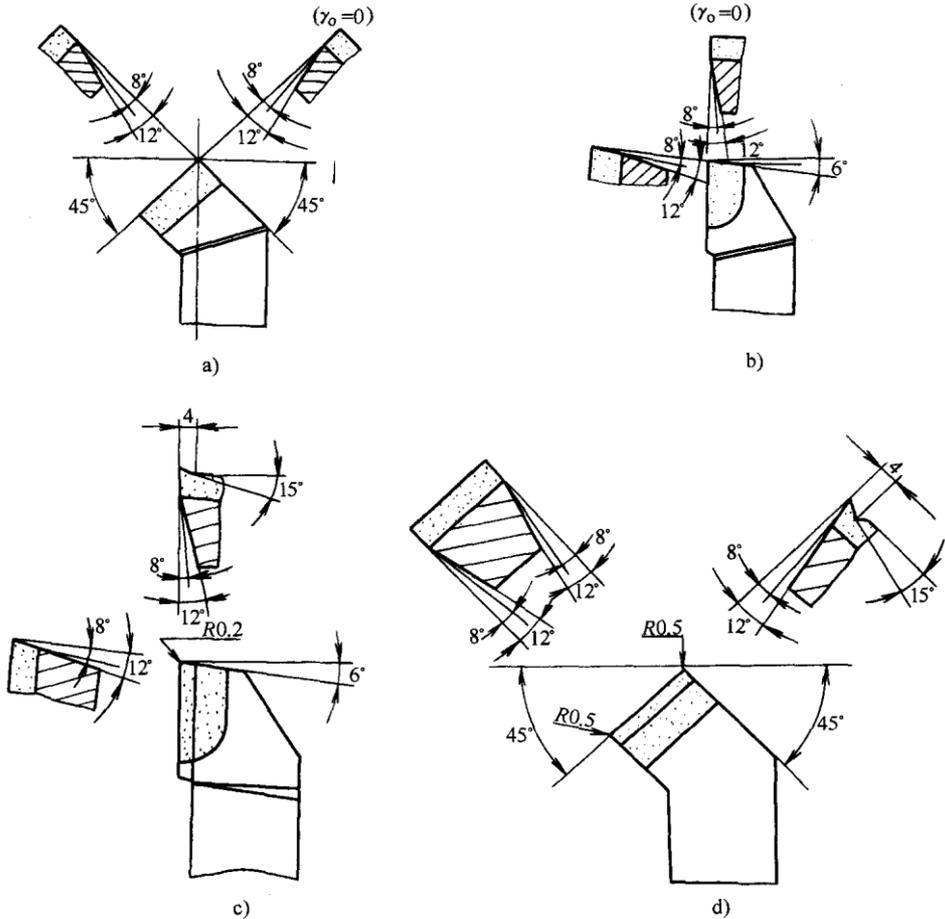


图 a—18 用磨石研磨车刀



材料：45 钢尺寸：16ramx16mm (200mm

图 a—19 90°、45° 外圆车刀刃磨练习



材料：YG8、YT15 各 2 把 图 a—20 90°、45° 外圆车刀刃磨

1. 外圆车刀刃磨练习(见图 a—19)刃磨步骤：

- 1)粗磨主后刀面磨出主偏角、主后角。
 - 2)粗磨副后刀面磨出副偏角、副后角。
 - 3)粗、精磨前刀面，磨出前角或断屑槽。
 - 4)精磨主后刀面、副后刀面。
 - 5)磨出刀尖圆弧。
2. 90°、45° 外圆车刀刃磨(见图 a—20)刃磨步骤:
- 1)刃磨刀头碳钢部分主后刀面、副后刀面。
 - 2)粗、磨硬质合金部分主后刀面、副后刀面。
 - 3)粗、精磨前刀面。
 - 4)粗、精磨前角或断屑槽。
 - 5)精磨主后刀面和副后刀面。
 - 6)磨过渡刃。
 - 7)用磨石研磨。

四、刃磨练习要求

- (1)车刀刃磨时应按使用砂轮机的安全知识去做。
- (2)先刃磨练习车刀，角度刃磨正确后，再刃磨正式车刀。
- (3)车刀高低必须控制在砂轮水平中心平面内，刀头略向上翘，否则会出现后角过大或负后角等弊端。
- (4)车刀刃磨时应作水平方向的左右缓慢移动，以免砂轮表面出现凹坑。
- (5)刃磨硬质合金刀时，不可把刀头部分放入水中冷却，以防刀片突然冷却而碎裂。刃磨高速钢车刀时，应随时用水冷却，以防车刀过热退火，降低硬度。
- (6)车刀刃磨练习的重点是掌握车刀刃磨的姿势和刃磨车刀角度的方法。
- (7)刃磨断屑槽时，按先试磨一观察位置是否正确一纠正一再刃磨的方法进行。

实训十 三爪自定心卡盘

一、实习教学要求

- (1)了解三爪自定心卡盘的规格、结构和用途。
- (2)能掌握三爪自定心卡盘零部件的拆装。
- (3)能在主轴上装卸三爪自定心卡盘和了解装卸的安全知识。

二、相关工艺知识

三爪自定心卡盘是车床上常用夹具，用以装夹工件，并带动工件一起旋转，实现主运动。

1. 三爪自定心卡盘的结构和规格 常用三爪自定心卡盘的规格有 150mm、200mm、250mm 三种规格，三爪自定心卡盘的结构和形状如图 1—23 所示。它主要由外壳体、小锥齿轮、防尘盖板和三个卡爪等零件组成。当卡盘搬手方榫插入小锥齿轮 2 的方孔中转动时，就带动大锥齿轮 3 旋转。大锥齿轮背面是平面螺纹，平面螺纹又和卡爪 4 的端面螺纹啮合，因此就能带动三个卡爪同时沿径向运动以夹紧或松开工件。

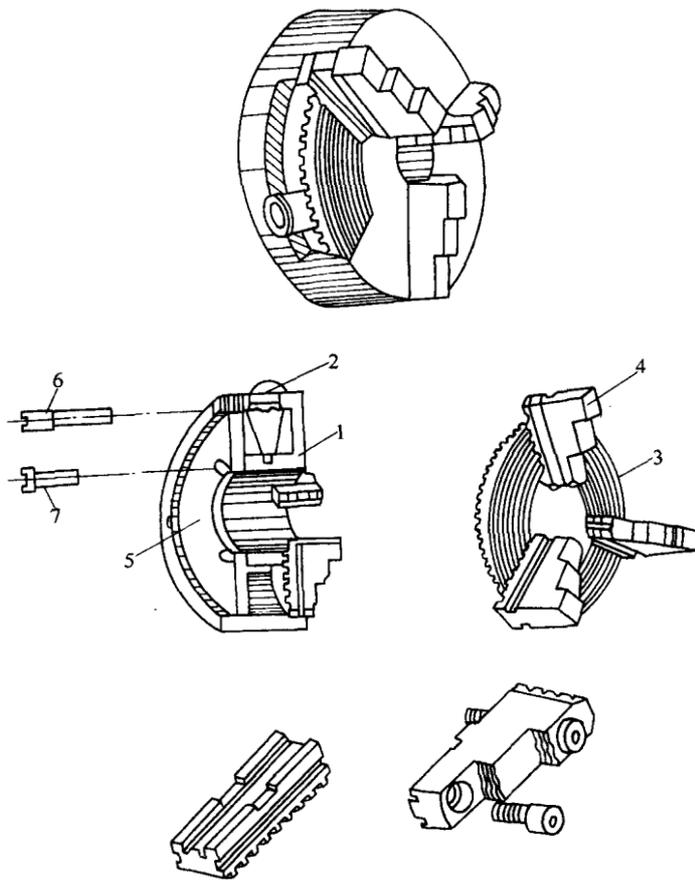


图 a—21 三爪自定心卡盘结构

1—壳体 2—小锥齿轮 3—大锥齿轮 4—卡爪 5—防尘盖板 6—一定位螺钉 7—紧固螺钉

2. 三爪自定心卡盘的优缺点
三爪自定心卡盘能自动定心，安装工件快捷、方便，但夹紧力不如单动四爪卡盘大。一般用于形状规则（如圆柱形、正六边形等）的中、小工件的装夹。

3. 三爪自定心卡盘零部件的拆装方法

(1) 拆三爪自定心卡盘零部件的方法

1) 松去三个定位螺钉 6，取出三个小锥齿轮 2。

2) 松去三个紧固螺钉 7，取出防尘盖板 5 和带有平面螺纹的大锥齿轮 3，拿出三个卡爪 4。

3) 清洗所有零部件并擦干净，除三卡爪外其余部分按顺序安装好。

(2) 装三个卡爪的方法
装卡爪时，用卡盘扳手顺时针旋转小锥齿轮，带动大锥齿轮转动。当平面螺纹的外圈第一牙将要接近壳体 1 号槽时，将卡爪 1 装入槽内并下压，感到与平面螺纹接触后，顺时针转动小锥齿轮半圈，使卡爪 1 旋入平面螺纹内。其余 2 号、3 号卡爪按顺序装入，装法与前相同。

4. 三爪自定心卡盘在主轴上的安装方法
由于三爪自定心卡盘是通过连接盘与

车床主轴连为一体的，所以连接盘与车床主轴、三爪自定心卡盘之间的同轴度要求很高。连接盘与主轴及卡盘间的连接方式如图 1-24 所示。

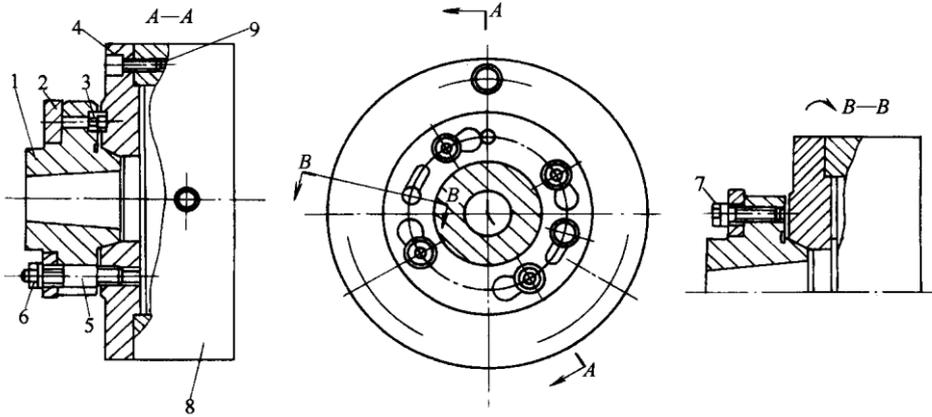


图 a—22 连接盘与主轴、卡盘的连接

1—主轴 2—锁紧盘 3—端面键 4—连接盘 5—螺栓 6—螺母 7、9—螺钉 8—卡盘

CA6140 型车床主轴前端为短锥法兰盘型结构，用以安装连接盘。连接盘由主轴上的短圆锥面定位。安装前，要根据主轴短圆锥面和卡盘后端的台阶孔径配制连接盘。安装时，让连接盘 4 的四个螺栓 5 及其上的螺母 6 从主轴轴肩和锁紧盘 2 上的孔内穿过，螺栓中部的圆柱面与主轴轴肩上的孔精密配合，然后将锁紧盘转过一个角度，使螺栓进入锁紧盘上宽度较窄的圆弧槽段，把螺母卡住，接着再拧紧螺母，于是连接盘便可靠地安装在主轴上。

连接盘前面的台阶面是安装卡盘 8 的定位基面，与卡盘的后端面 and 台阶孔（俗称止口）配合，以确定卡盘相对于连接盘的正确位置（实际上是相对主轴中心的位置）。通过三个螺钉 9 将卡盘与连接盘连接在一起。这样，主轴、连接盘、卡盘三者可靠地连为一体，并保证了主轴与卡盘的同轴度。

图 a—22 中端面键 3 可防止连接盘相对主轴转动，是保险装置。螺钉 7 为拆卸连接盘时用的顶丝。

三、操作练习内容

- (1) 三爪自定心卡盘零部件的拆装练习。
- (2) 三爪自定心卡盘在主轴上安装操作练习。
- (3) 注意事项

- 1) 卡盘零件拆下后应装盒内，以免丢失。
- 2) 在主轴上装卸卡盘时应关闭电源。
- 3) 装卸卡盘时，在主轴孔内放一比孔径稍小的硬木棒，另一端伸出卡盘之外，并在床面导轨上放一木板，以防卡盘掉下砸坏床面。

- 4) 装卡盘时，应把卡盘和连接盘各表面擦净（尤其是定位配合表面）并涂油。

实训十一 铣床操作及铣刀的选用、拆装练习

一、实习教学要求

- (1) 了解常用铣床的种类及用途
- (2) 了解铣床各操作手柄的名称、功能和操作方法
- (3) 空运转操作铣床
- (4) 了解铣床的润滑保养和安全操作知识
- (5) 了解铣刀的材料、种类和应用。
- (6) 练习装卸铣刀刀杆和铣刀。
- (7) 了解铣刀装卸时的注意事项。

二、铣床的操纵练习步骤

1. 认识机床和手动进给练习

- (1) 在教师指导下认识和熟悉机床。
- (2) 手动进给操作练习。

2. 铣床主轴变速和空运转练习

- (1) 练习变换主轴转速 1~3 次(控制在低速)。
- (2) 主轴的“起动”、“停止”练习。

3. 工作台机动进给操作练习

- (1) 铣床检查。
- (2) 进给速度变换练习 1~3 次(控制在低速)。
- (3) 机动进给操作练习,使工作台先后分别作纵向、横向、垂直方向的机动进给。

4. 安全注意事项

- (1) 严格遵守安全操作规程。
- (2) 不准做与以上训练内容无关的其他操作。
- (3) 操作时必须按规定步骤和要求进行。
- (4) 不允许两个进给方向同时机动进给。
- (5) 练习完毕后,认真擦拭机床,使工作台在各进给方向处于中间位置,各手柄恢复原来位置,关闭电源。

三、相关工艺知识

1. 铣刀切削部分的材料常用的铣刀切削部分的材料有两大类。一类是高速钢,用于制造形状较复杂的低速切削用铣刀,通用高速钢常用牌号有 W18Cr4V、W6Mo5Cr4V2,特殊用途高速钢牌号有 W6Mo5Cr4V2A1、W6Mo5Cr4V5SiNbA1。另一类是硬质合金,多用于制造高速切削用铣刀,常用硬质合金有钨钛钴(YT)类,用于切削一般钢材;钨钴(YG)类,用于切削铸铁、有色金属及其合金;通用硬质合金,用于切削高强度钢、耐热钢、不锈钢等,其牌号有 YW1、YW2 等。

2. 铣刀和铣刀杆的种类及用途

(1) 铣刀按用途分四类

1) 铣削平面用铣刀 主要有圆柱铣刀和面铣刀,见图 a-23。

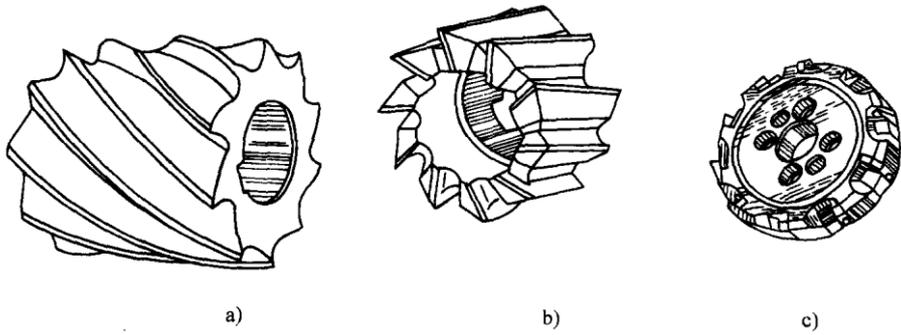


图 a-23 铣平面用铣刀

- a) 圆柱铣刀 b) 套式面铣刀 c) 机夹面铣刀

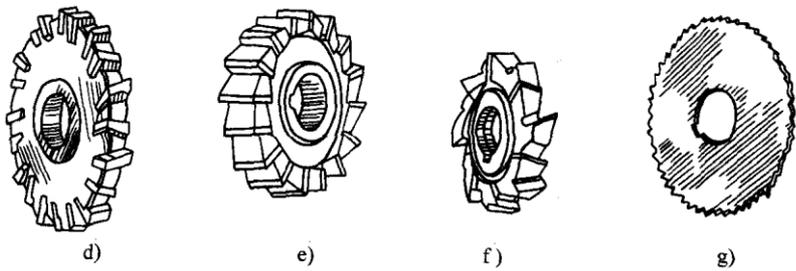
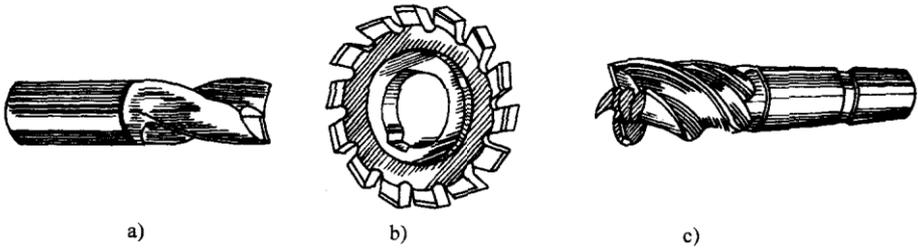


图 a-24 铣沟槽用铣刀

- a) 键槽铣刀 b) 盘形槽铣刀 c) 立铣刀 d) 镶齿三面立铣刀
e) 三面刃铣刀 f) 错齿三面刃铣刀 g) 锯片铣刀

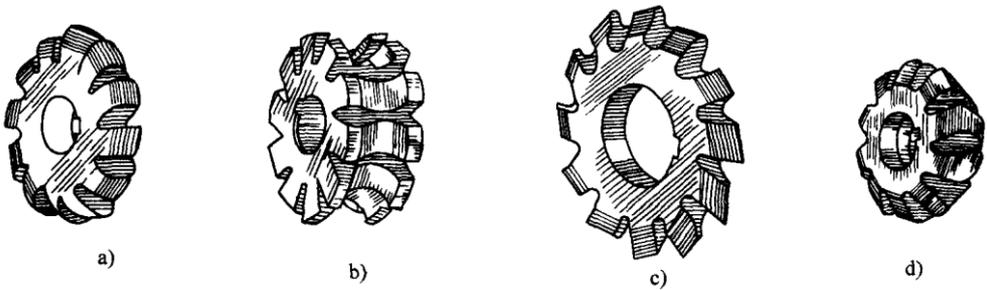


图 a-25 铣特形面用铣刀

- a) 凸半圆铣刀 b) 凹半圆铣刀 c) 齿轮铣刀 d) 特形铣刀

2) 铣削沟槽用铣刀主要有三面刃铣刀、立铣刀、键槽铣刀、盘形槽铣刀、锯片铣刀等，见图 a-24。

3) 铣削特形面用铣刀主要有凸、凹半圆铣刀、特形铣刀、齿轮铣刀等，见图 a-25。

4) 铣削特形沟槽用铣刀 主要有 T 形槽铣刀、燕尾槽铣刀、半圆键槽铣刀、角度铣刀等，见图 a-26。

(2) 铣刀刀杆

1) 卧式铣床用的刀杆，用于安装圆柱形带孔铣刀和圆盘形铣刀，见图 12—7。

2) 夹头，用于安装直柄刀具。

3) 快速装卸式刀杆。

3. 铣刀的安装

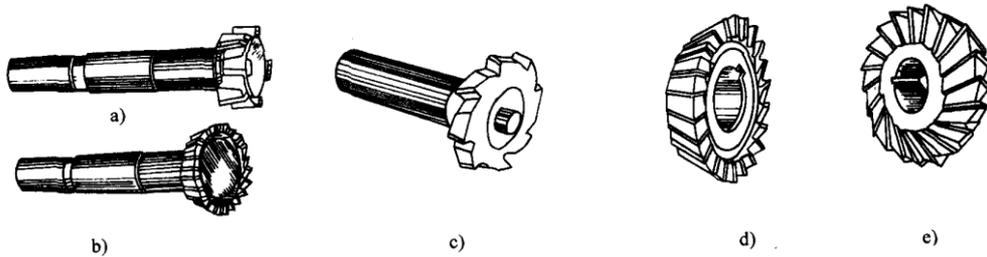


图 a-26 铣特形沟槽用铣刀

a) T 形槽铣刀 b) 燕尾槽铣刀 c) 半圆槽铣刀 d) 单角铣刀 e) 双角铣刀

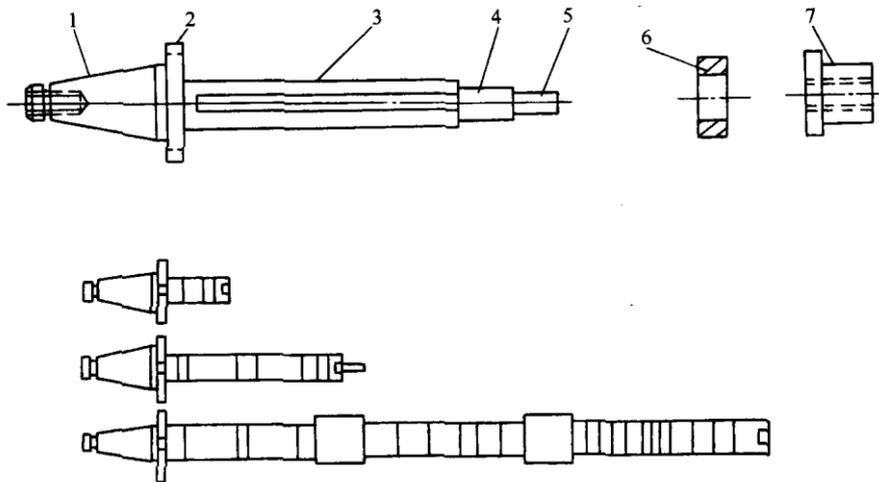


图 a-27 铣刀刀杆

1-锥柄 2-凸缘 3-刀杆 4-螺纹 5-配合轴颈 6-垫圈 7-紧刀螺母

(1) 带孔铣刀的安装带孔铣刀的安装方式按其结构形式不同有以下两种：

1) 安装圆柱铣刀的步骤：选择安装刀杆，紧固拉紧螺杆，并装上垫圈、铣刀、旋紧螺母，然后调整并紧固悬梁、支架，最后固紧刀杆螺母，调整支架支持轴承。

2) 安装面铣刀的具体步骤与圆柱铣刀基本相同，只是刀杆轴端没有轴颈，外

螺纹改成内螺孔，用螺钉来紧固铣刀。

(2) 带柄铣刀的安装

1) 安装直柄铣刀是通过钻夹头或弹簧夹头套筒进行的。

2) 安装锥柄铣刀是通过过渡套筒进行的。

4. 铣刀安装后的检查 铣刀安装后，应做以下几方面检查：

(1) 检查铣刀装夹是否牢固。

(2) 检查挂架轴承孔与刀杆配合轴颈的配合间隙是否适当。

(3) 检查铣刀的旋转方向是否正确。

(4) 检查铣刀刀齿的圆跳动和端面跳动。

四、铣刀的装拆练习

1. 圆柱铣刀的装拆练习

(1) 安装刀杆。

(2) 安装铣刀。

(3) 拆卸铣刀和刀杆。

2. 锥柄铣刀的装拆练习

(1) 安装莫氏 3 号锥柄立铣刀。

(2) 拆卸立铣刀。

五、铣刀装拆时的注意事项

(1) 铣刀装拆练习时，应将主轴转速调至最低或锁紧主轴。

(2) 圆柱铣刀和其他带孔铣刀安装时，应先紧固挂架后紧固铣刀。卸下铣刀时，应先松开铣刀再松开挂架。

(3) 装卸铣刀时，要用棉纱垫衬，不要用手直接握铣刀。安装铣刀时，应擦净各接合表面，以免因脏物影响铣刀的安装精度。

(4) 铣刀安装后，应检查安装情况是否正确。

实训十二 铣床工件的装夹练习

一、实习教学要求

(1) 了解平口钳的结构。

(2) 掌握平口钳的安装方法及钳口的校正方法。

(3) 掌握用平口钳和压板装夹工件的方法。

(4) 了解用平口钳和压板装夹工件的注意事项。

二、工件的装夹 1. 用平口钳装夹工件

(1) 平口钳的结构见图 a-28。

(2) 平口钳的安装和固定钳口的校正

安装平口钳时，应擦净钳座底面和铣床工作台面。为了操作方便，一般情况下，平口钳在铣床工作台面上的位置，应处于工作台长度方向的中心偏左、宽度方向的中心，以方便操作。按照工件的具体要求，平口钳安装后，其固定钳口平面可与铣

床主轴轴心线垂直或平行。平口钳安装后，要对固定钳口进行校正，校正的方法：

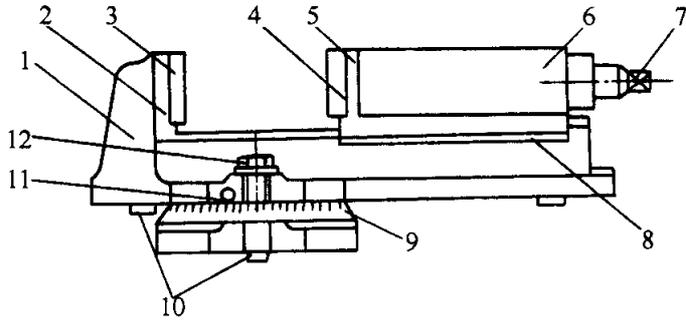


图 a-28 平口钳

1-钳体 2-固定钳口 3-固定钳口铁 4-活动钳口铁 5-活动钳口 6-活动钳身
7-丝杠方头 8-压板 9-底座 10-定位键 11-钳体零线 12-螺栓

- 1) 用定位键定位安装。
 - 2) 用划针校正固定钳口与铣床主轴轴心线垂直。
 - 3) 用 90°角尺校正固定钳口与铣床主轴轴心线平行。
 - 4) 用百分表校正固定钳口与铣床主轴轴心线垂直或平行。
- (3) 工件在平口钳上的装夹

1) 毛坯件的装夹装夹毛坯件时，应选一个大而平整的毛坯面作粗基准面，将这个面靠在固定钳口面上。在钳口和工件毛坯面间垫铜皮，防止损伤钳口。轻夹工件，用划线盘校正毛坯上平面位置，符合要求后夹紧工件，见图 a-29。

2) 经粗加工的工件的装夹选择工件上一个较大的粗加工表面作基准面，将其靠向平口钳固定钳口面或钳体导轨面上进行装夹。工件的基准面靠向固定钳口面时，可在活动钳口与工件间放置一圆棒，圆棒要与钳口上平面平行，其位置在钳口夹持工件部分高度的中间偏上。通过圆棒夹紧工件，能保证工件的基准面与固定钳口面很好地贴合，见图 a-30。

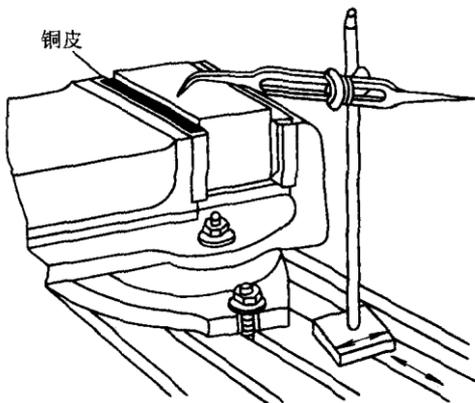


图 a-29 钳口垫铜皮装夹毛坯料

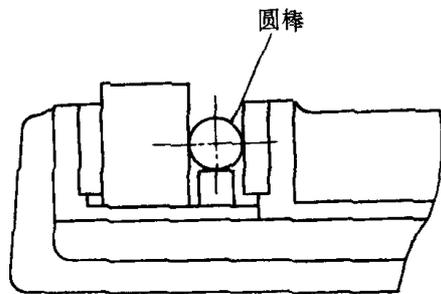


图 a-30 用圆棒夹紧工件

(4) 在平口钳上装夹工件时的注意事项

1) 装夹工件时, 必须将工件的基准面紧贴固定钳口或导轨面; 在钳口平行于刀杆的情况下, 承受铣削力的钳口必须是固定钳口。

2) 工件的加工余量层必须高出钳口, 以免铣坏钳口和损坏铣刀。如果工件低于钳口平面, 可在工件下面垫适当厚度的平行垫铁。

3) 为了使工件紧密地靠在平行垫铁上, 应用铜锤或木锤轻轻敲击工件, 用手不能轻易推动平行垫铁为宜。

4) 工件在平口钳上装夹位置应适当, 使工件装夹后稳固可靠, 不致在切削力作用下产生位移。

5) 用平口钳夹持毛坯时, 应在毛坯面和钳口之间垫上铜片等物。

2. 用压板装夹工件对形状较大或不便于用平口钳装夹的工件, 可用压板压紧在工作台上进行加工。

(1) 用压板夹紧工件的方法压板通过螺栓、螺母、垫铁将工件压紧在工作台面上, 见图 a-31。

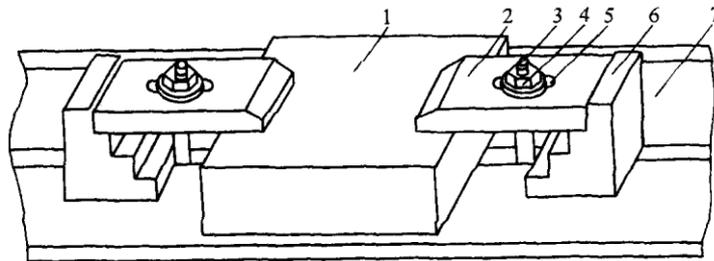


图 a-31 用压板装夹工件

1—工件 2—压板 3—T形螺栓 4—螺母 5—垫圈 6—台阶垫铁 7—工作台面

(2) 使用压板夹紧工件时的注意事项。

1) 螺栓要尽量靠近工件, 这样可增大夹紧力。

2) 垫铁的高度要适当, 防止压板和工件接触不良。

3) 工件夹紧处不能悬空。如有悬空, 应垫实。

4) 夹紧毛坯表面时, 应在工件与台面之间垫铜皮; 夹紧已加工表面时, 应在压板和工件表面之间垫铜皮, 以免压伤工作台面和工件的已加工表面。

5) 用面铣刀铣削工件时, 压板可以调一个角度安装, 但必须迎着铣削时的作用力。

三、安装和校正平口钳, 练习装夹工件

1. 练习校正平口钳

(1) 校正固定钳口与铣床主轴轴心线平行练习步骤:

1) 安装平口钳。

2) 使固定钳口与主轴轴心线大致平行。

3) 用 90° 角尺校正固定钳口。

4) 紧固钳体。

5) 复检。

(2) 校正固定钳口与铣床主轴轴心线垂直练习步骤:

- 1) 松开钳体紧固螺母, 转动钳体 90° 。
- 2) 在刀杆间安装划针。
- 3) 用划针校正固定钳口。
- 4) 紧固钳体。
- 5) 取下划针, 安装百分表。
- 6) 用百分表校正固定钳口, 在钳口全长范围内两端允差 0.03mm 内。

2. 练习装夹工件

(1) 用平口钳装夹工件练习步骤:

1) 选择 $40\text{mm} \times 60\text{mm} \times 150\text{mm}$ 的已加工长方体零件, 选择 $20\text{mm} \times 50\text{mm} \times 170\text{mm}$ 的平行垫铁。

- 2) 放置垫铁。
- 3) 安装工件, 轻轻夹紧。
- 4) 用铜锤轻击工件上面, 使工件与垫铁贴紧, 夹紧工件。
- 5) 检查垫铁应不松动。

(2) 用压板装夹工件练习步骤:

- 1) 工件为 $250\text{mm} \times 150\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的已加工长方体。
- 2) 选择适用的压板、垫铁、螺栓螺母副。
- 3) 安装螺栓、压板、垫圈、螺母。
- 4) 用压板压紧工件。

四、练习时的注意事项

- (1) 练习中注意掌握正确的操作方法。
- (2) 注意安全。
- (3) 爱护工具、夹具、量具。
- (4) 注意文明生产, 合理组织工作地。