

# 车工实习报告

(机械)

姓名\_\_\_\_\_专业\_\_\_\_\_

班级\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_

湖北汽车工业学院

工程实训中心

## 实习期间学生考勤制度

1. 学生在实习期间，应遵守工业培训中心上、下班制度，不应迟到、早退与旷课。
2. 因病请假者须有医生证明。经负责教师批准后，告知指导教师方为有效。
3. 实习期间学生一般不得请事假，因特殊情况必须请事假者，需写请假条经院系有关部门批准后，持有关证明向培训中心办公室办理请假手续，并将假条送交指导教师。
4. 系或其他单位要抽调实习学生去搞其他事情，使学生不能参加实习者须经教务处批准。否则，任何人或单位都不能擅自抽调实习学生。
5. 学生的考勤由指导教师执行，迟到者应主动向教师报告。

# 金工实习评分标准

考核分为考试和考查两种，实习采用考查。对缺课超过本课程（或实践性教学环节）全学期学时三分之一者，取消该生的考试资格，成绩以零分计，并视其对缺课的认识及任课教师的意见，决定是否给予重修的机会。

学生平时作业不认真或缺交作业超过本课程全学期规定的数量的三分之一者，由任课教师提出意见，该生不得参加本课程的考核。只有按规定补齐作业并经任课教师认可后，方可决定是否给予重修资格。

对于取消考核资格的学生，教师应在考核前提出名单及原因交学生所在系，并由学生所在系部通知学生本人，任何人不得偏袒。

## 实习表现评定办法（平时成绩）

实习表现分为四级并记入实习卡片

**好**——遵守金工实习守则和本工种安全技术规则，勤学苦练

**较好**——较好遵守金工实习守则和本工种安全技术规则，尚能用心学练者

**一般**——违反金工实习守则和本工种安全技术规则，但尚能用心学练者

**差**——违反金工实习守则和本工种安全技术规则，经批评不改或态度恶劣及不用心学习者

**劳动态度考核：**

- 1、认真学习、用心听讲
- 2、胆大心细、安全操作
- 3、热爱劳动、遵守纪律
- 4、尊重老师、服从指导
- 5、清洁卫生、爱护公物

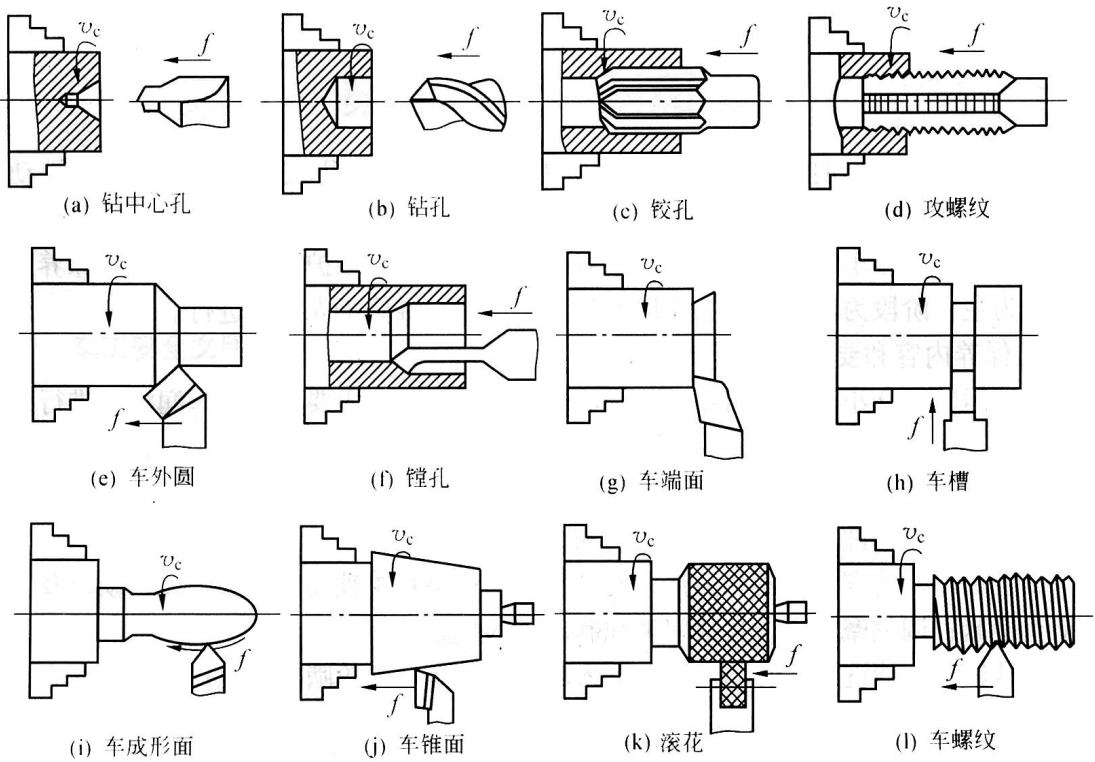
**实习表现扣分规定**

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1、着装不符合要求者（令其离开实习现场）    | —10 |
| 2、怕脏、怕累、工作不主动者          | —10 |
| 3、生产现场抽烟及乱丢杂物           | —10 |
| 4、实习现场看与实习无关书刊者         | —10 |
| 5、行为不文明者（讲粗话、喧哗、打闹）     | —10 |
| 6、未经许可乱动车间设备、工具、原材料和电器者 | —10 |
| 7、实习现场做未经许可产品（没收）       | —10 |
| 8、实习岗位脏、乱、差             | —10 |
| 9、违反安全操作规程者             | —10 |
| 10 拒绝教育、屡教不改者取消实习资格     |     |

实习期间原则上不许请假，事假必须经系部主任签字方可，病假必须由医院出据医疗证明，并经实习教师协商补习时间。

# 车工实习

车削加工是在车床上利用工件的旋转运动（主运动）和刀具的直线运动（进给运动）改变毛坯的形状和尺寸，把它加工成符合图样要求的零件的加工过程。车削加工的范围很广，常用于加工带有旋转表面的各种不同形状的零件，如圆柱体、圆锥体、成形面和各种螺纹等。图为车床加工用途：



车床的加工内容

## 车床安全技术操作规程

- 1、不得在实习现场嬉戏、打闹及进行任何与实习无关的活动，以保证实习正常有序进行。
- 2、戴好防护眼镜，工作服要扎好袖口，头发过长应卷入工作帽中，不准戴手套及穿凉鞋工作。
- 3、检查操作手柄、开关、旋钮是否在正确位置，操纵是否灵活，限位及安全装置是否齐全、可靠。
- 4、接通电源，空车低速运转 2~3 分钟，如有异常应停机检查或报告维修员。
- 5、检查油标中的液面指示高度是否合适，油路是否畅通，并在规定部位加足润滑油。
- 6、确认润滑、电气系统及各部位运转正常后方可开始工作。
- 5、禁止在机床的导轨面、横梁表面等放置物品。
- 6、严禁在卡盘、顶尖或导轨面上敲打、校直和修整工件。
- 7、装夹工件、刀具必须牢固、可靠。
- 8、装卸卡盘或较重工件时，必须选择安全、可靠的吊具和方法，同时要对导轨进行防护。
- 9、合理选择转速及切削用量，严禁开车时进行变速。
- 10、操纵反车时应先停车后反向。
- 11、机床运转时，不准做下列工作：
  - ①操作者严禁离开工作岗位，必须离开时要停车关灯。
  - ②不准测量工件，不准装卸刀具、工件等。
  - ③不准用手直接接触卡盘或工件。
  - ④不准开车变速。
  - ⑤不准用脚蹬光杆、丝杆、齿轮箱、油盘等机床各处。
  - ⑥齿轮箱和电机有不正常声音，嗅到绝缘漆味道或电机过热等，应立即停车检查。
- 12、运行中出现异常现象，应立即停机，查明原因，及时处理。
- 13、操作结束必须将各操纵手柄置于“停机”位置，尾座、溜板箱移至床身右端，切断电源。
- 14、进行日常维护保养，将工夹量具擦净放好，关闭电门，擦拭机床，清除铁屑，清理工作地。
- 15、如发生工伤、设备事故，应保持现场，并报告有关部门。

## 第一节 车 床

车床约占金属切削机床总台数的 20%~35%，车床种类很多，有普通车床、立式车床、转塔车床、自动和半自动车床、数控车床等。

### 一、车床操作练习要求

- 1) 了解车床型号、规格、主要部件的名称和作用；
- 2) 初步了解各部分传动系统；
- 3) 熟练掌握大拖板、中拖板、小拖板的进退方向；
- 4) 根据需要，对各手柄位置进行调整；
- 5) 懂得车床的维护、保养、文明生产和安全技术。

### 二、卧式车床的型号

下面以 C6132 普通卧式车床(图)为例介绍车床的型号、组成及传动系统。车床型号是按照 GB / T15375—94 的标准规定的，由汉字拼音和阿拉数字组成，以表示机车的类型和主要规格。在 C6132 车床中，字母和数字的含义如下：C——机床类别代号（车床类）。“车床”的汉语拼音是“Chechuang”，所以用“C”表示；

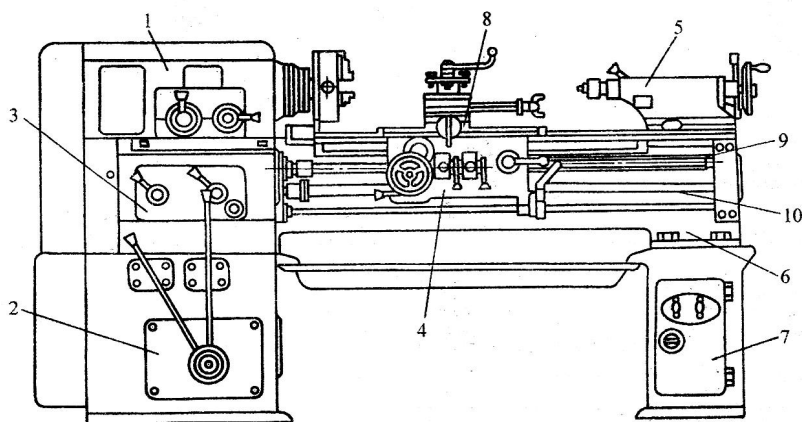
6—— 车床组别代号，(落地及卧式车床组)；

1—— 机床系别代号（卧式车床系）；

32——车床主参数代号，表示能车削的工件最大直径的十分之一，即最大回转直径为 320mm

### 三、车床的组成

C6132 卧式车床



- 1— 主轴箱 2— 变速箱 3— 进给箱 4— 溜板箱 5— 尾架  
6— 床身 7— 床腿 8— 刀架 9— 丝杠 10— 光杆

## 车床的组成部分：

(1) 主轴箱 主要用来安装主轴及主轴变速机构。主轴箱旧称床头箱，通过齿轮传动元件变速后，使主轴输出各种速度。主轴箱内有主换向机构、主变速机构地轴。主轴一般为空心结构，右端有外螺纹，以安装卡盘、拨盘等附件；主轴内部有锥孔，细长孔内可穿入长棒料。

\*应停车变速，以免打坏齿轮！

(2) 变速箱 安装变速机构，增加主轴变速范围。

(3) 进给箱 安装作进给运动的变速机构，通过改变手柄位置将主轴的运动分别传递给光杠或丝杠。光杠，用于零件上圆柱面、端面的切削加工；丝杠，则用于车削螺纹。进给量（ $f$ ）是以工件每转一圈车刀进给方向移动的距离来表示，单位为  $\text{mm/s}$ 。进给箱的功用是改变进给量或加工螺纹的导程。

\*操作时也应停车变速，以免打坏齿轮。

(4) 溜板箱：安装使拖板及刀架作纵、横向运动的传动元件。它的主要功用是把进给箱传来的运动传递给刀架，使刀架实现纵向进给、横向进给或车削螺纹。

(5) 尾架 安装在尾座导轨上，可沿导轨纵向调整其位置。其功用是用顶尖支承长工件，也可以安装钻头、绞刀等孔加工刀具进行孔工。

(6) 床身：用来支承上述各部件，并保证它们的相对位置。

(7) 床腿：用于支撑床身各部件，左右床腿分别安装了变速箱和冷却箱。

(8) 刀架 夹持车刀并使其作纵向、横向、斜向进给运动；它包括(见图)：

① 床鞍 与溜板箱连接，带动刀架沿导轨作纵向运动；

② 中滑板 沿床鞍上的导轨作横向运动，用于横向车削工件及控制背吃刀量；

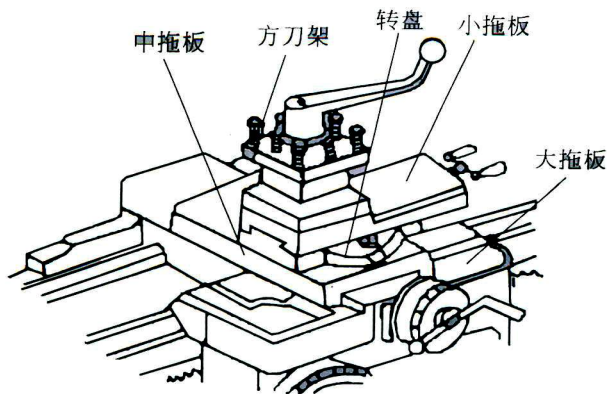
③ 转盘 通过开合螺母，使其在中滑板上作水平转动；其上有小刀架的导轨；

④ 小刀架 它能控制纵向的微量切削，通过转盘的转动，可带动车刀作斜向运动；

⑤ 方刀架 可用来安装四把车刀，通过其上手柄可作自身转动。

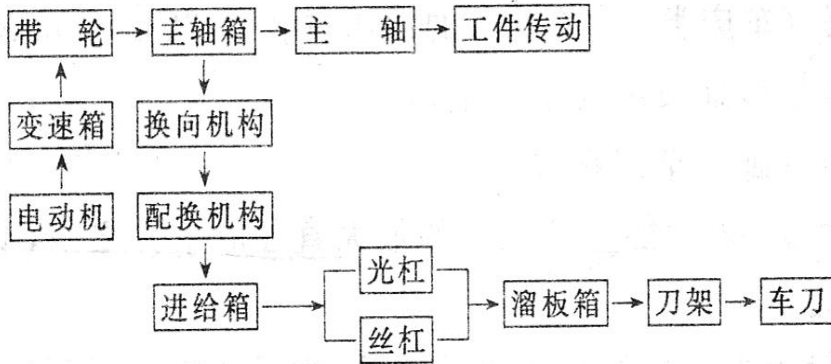
(9) 丝杆 通过与开合螺母的配合带动溜板箱移动进行螺纹加工。

(10) 光杆 通过与进给手柄的配合带动溜板箱移动进行端面、外圆加工。



拖板架的组成

## 车床的传动传递路线示意图



### 四、空车练习时应注意的事项

注意事项有：

- ① 主轴变速及走刀变速，必须停车进行；
- ② 主轴转速不超过  $360\text{r}/\text{min}$ ，尽量采用低速；
- ③ 走刀量调整一般在  $0.12\sim 0.17\text{mm}/\text{r}$  之间为宜
- ④ 先开车，后走刀；
- ⑤ 注意刀架部分的行程极限，防止碰撞三爪自定心卡盘和尾架；
- ⑥ 横向移动方刀架时，向前不超过主轴轴线，向后横溜板不超过导轨面；
- ⑦ 工作完毕，溜板箱必须停在尾架一端；
- ⑧ 穿好工作服，带好工作帽。

## 第二节 车刀及其安装

车刀是构造最简单、但也是最典型的金属切削刀具。本节分析车刀的各种构成要素，旨在使同学能举一反三，对金属切削刀具的构成规律能有一个大致的了解。

### 一、车刀的组成

车刀由刀头和刀杆两部分组成。

刀头用来切削，故又称切削部分。刀杆是用来将车刀固定在刀架或刀座上的部分。刀头一般由三面、两刃和一尖组成。

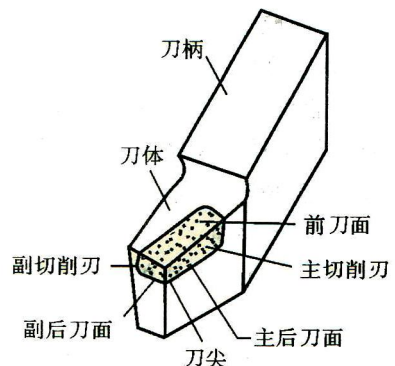
三面：

前刀面(前面)  $A_v$  刀具上切屑流过的表面；

主后刀面(主后面)  $A_a$  ——与工件加工表面相对的表面；

副后刀面(副后面)  $A'_a$  ——与工件已加工表面相对的表面。

两刃：主切削刃  $S$  ——前刀面与主后面的交



车刀组成及结构要素



线，担负主要切削工作；

副切削刃  $S'$  ——前刀面与副后刀面的交线，担负小部分切削工作。

一尖：即为刀尖。主切削刃与副切削刃之交点，一般为一小段过渡圆弧。

## 二、车刀几何角度及其选择原则

在图中， $X$ 点是主切削刃上任选点。

### 1. 前角( $\gamma_0$ )

定义：在正交平面中所测量的，前刀面与基面之间的夹角。作用：前角越大，刃口锋利，切削力小，切削温度低，但刃口强度低，磨损加快。

选用原则：前角的数值大小与刀具材料、被加工材料、工作条件有关。一般是在保证刀具刃口强度的条件下，尽量选用大前角。例如，硬质合金刀具加工钢时前角为  $5^\circ \sim 15^\circ$

### 2. 后角( $\alpha_0$ )

定义：在正交平面中所测量的，主后面与主切削平面的夹角。

作用：减少后刀面与工件之间的摩擦，保证工件的表面质量，同时还具有前角同样的作用。

选用原则：与前角相似，一般取值  $6^\circ \sim 8^\circ$

### 3. 主偏角( $\kappa_r$ )

定义：在基面中所测量的，主切削刃在基面上投影与进给方向的夹角。

作用：影响主切削刃的工作长度、吃刀抗力、刀尖强度和散热条件。主偏角越小，吃刀抗力越大，主切削刃的工作长度越长，散热条件越好。

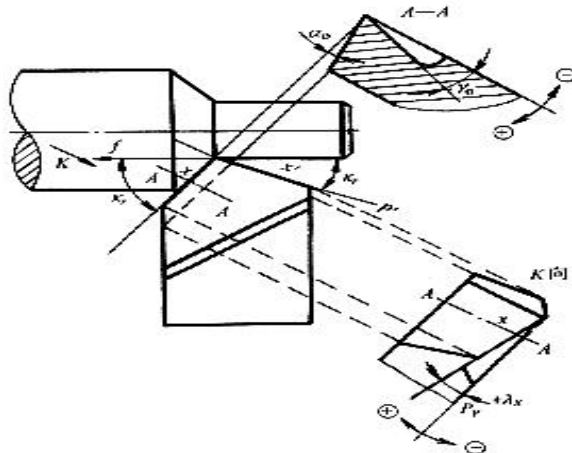
选用原则：工件粗大，因刚度好可取小值，相反应取大值，以免工件受到较大的抗力弯曲，一般为  $45^\circ \sim 75^\circ$ 。

### 4. 副偏角( $\kappa'_r$ )

定义：在基面中所测量的，副切削刃在基面上投影与进给方向的夹角。

作用：影响已加工表面的粗糙度。

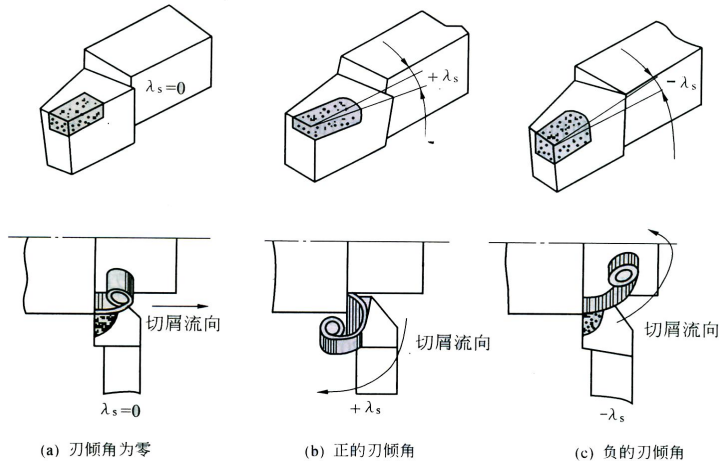
选用原则：精加工时为了保证已加工表面的质量应取小值，一般  $5^\circ \sim 10^\circ$ 。



### 5. 刃倾角 ( $\lambda_s$ )

定义：在主切削平面中所测量的，主切削刃与基面的夹角。刀尖为切削刃上最高点时为正，反之为负。

作用：主要控制切屑流出方向并影响刀尖强度(下图)。  $\lambda_s = 0$  时，切屑在前刀面上并沿垂直于主切削刃方向流出；当  $\lambda_s < 0$  时，切屑流向已加工



车刀刃倾角对切屑流向的影响

表面，刀尖强度增大，用于粗加工；

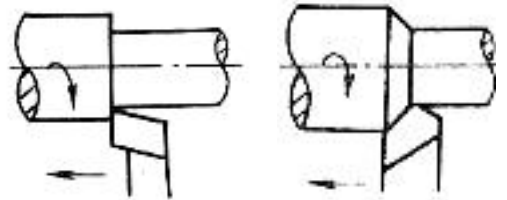
选择原则：当  $\lambda_s > 0$  时，切屑流向待加工表面，刀尖强度减小，用于精加工，一般取值  $-5^\circ \sim 5^\circ$ 。

### 三、车刀的种类

车刀按其用途不同，可分为外圆车刀、端面车刀、切断车刀等多种类型。

(1) 外圆车刀 它主要用来加工工件的圆柱形或圆锥形外表面。

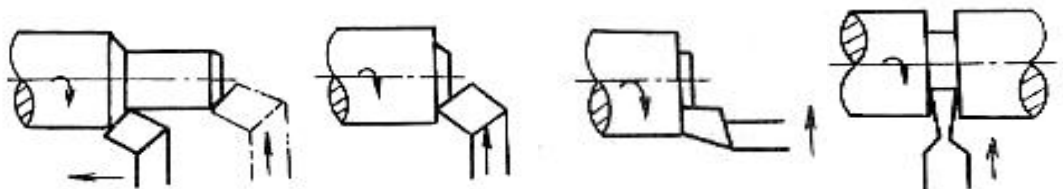
通常使用的是直头外圆车刀，还可以采用弯头外圆车刀。弯头外圆车刀不仅可用来纵车外圆，还可车端面和内外倒角。当加工细长的和刚性不足的轴类工件外圆，或同时加工外圆和凸肩端面时，可以采用主偏角为  $90^\circ$  的偏刀。



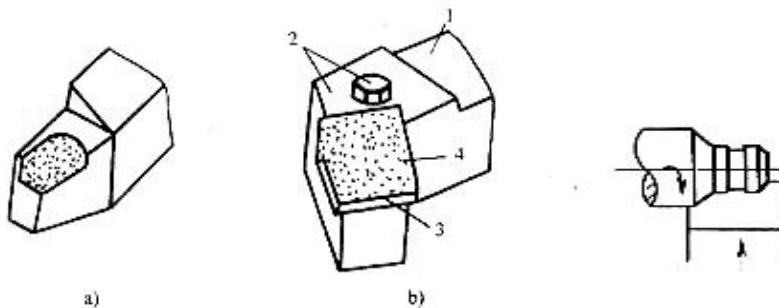
(2) 端面车刀 它专门用来加工工件的端面。

一般情况下，这种车刀是由外圆向中心进给，取

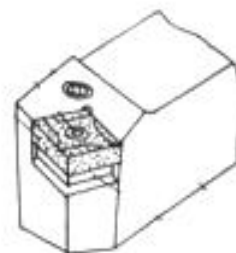
主偏角小于  $90^\circ$ 。加工带孔工件的端面是，由中心向外圆进给。



(3) 切断车刀 它专门用来切断工件。这种车刀的工作条件比外圆车刀或端面车刀更为不利。为了完全切断工件，车刀刀头必须伸出很长(一般应比工件半径大5~8mm)。同时，为了减少工件材料消耗，刀头宽度必须在



满足其强度要求下，尽可能取得小一些(一般取为2~6mm)。所以切断刀的刀头显得长而窄，其刚性差，工作时切屑排出难。



(4) 其它车刀 除前述三种常用车刀外，还有镗孔刀、螺纹车刀、成形车刀等。

#### 四、车刀的结构型式

车刀的结构有多种形式，有整体式高速钢车刀、焊接式硬质合金车刀、机械夹固式硬质合金车刀和金刚石等，如图所示。

(1) 焊接式硬质合金车刀 这种车刀是将一定形状硬质合金刀片，用焊料在普通结构钢刀杆上而制成的。由于这种车刀其结构简单、紧凑，抗振性好、制造方便，使用灵活，所以用得非常广泛。但是这种车刀也有一些缺点，如：刀片较易崩裂，刀片和刀杆材料得不到充分利用、刀杆尺寸大时不便于刃磨等。焊接式车刀的硬质合金刀片形状和尺寸有统一的标准规格，由专门的硬质合金厂按冶金工业部标准 YB850—75 的规定生产供应。

(2) 机械夹固式硬质合金车刀 为了克服焊接式硬质合金车刀的缺点，人们使用了机械夹固式结构，将刀片用机械夹固式方式装在车刀刀杆上。标准硬质合金刀片是通过螺钉、楔块安装在刀杆上的。

(3) 机夹可转位不重磨车刀 机夹可转位车刀，经过工厂长期使用，证明是一种经济效果较好的刀具结构。它能充分发挥刀片性能。刀片用钝后，只需将刀片转位就可继续使用，直到刀片上所有刀刃都用钝后，再换新刀片且换刀、装刀迅速。

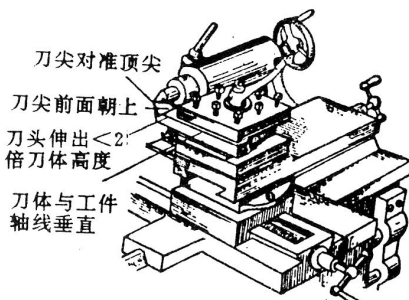
机夹可转位不重磨车刀比焊接式和机械夹普通固式硬质合金车刀，具有以下优点：

- 1) 用时不必再重磨，也不需焊接，刀片材料能较好地保持原有的力学性能、切削性能，硬度和抗弯强度；
- 2) 减少了刃磨、换刀、调刀所需要的辅助时间，提高了生产率
- 3) 可用涂层刀片，提高刀具耐用度。

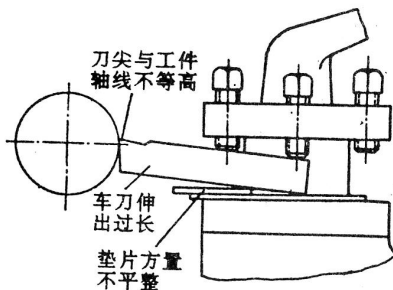
## 五、车刀的安裝

车刀的安裝很重要。刃磨出合理角度的车刀，安裝时应注意以下几点，以免影響加工质量。

1. 车刀不要伸出太长，一般不超过刀杠厚度的 1.5 倍；
2. 刀尖应与工件中心线等高，否则会影响前角和后角的大小；
3. 刀杆中心线应与工件中心线垂直，否则会影响主、副偏角的大小；
4. 车刀垫片要平整，宜少不宜多，以防振动。



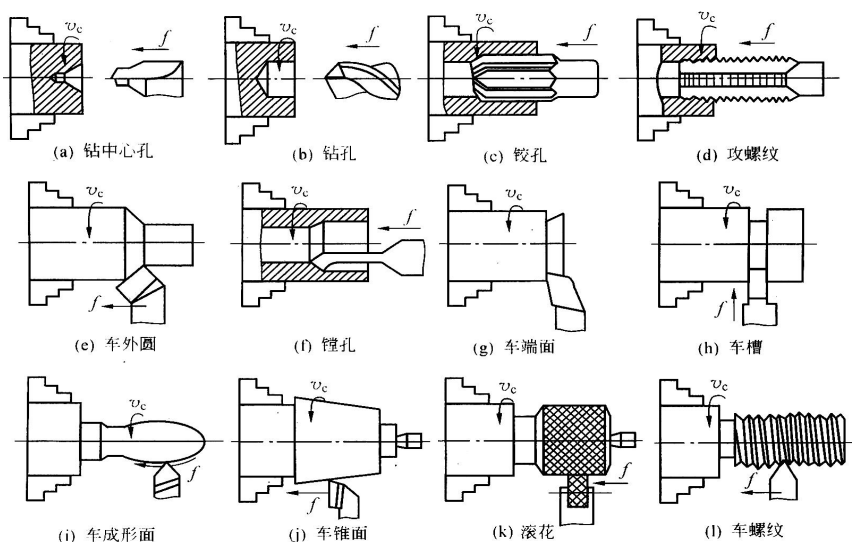
正确



错误

## 第三节 车削加工基本内容

车削加工基本内容如图所示：



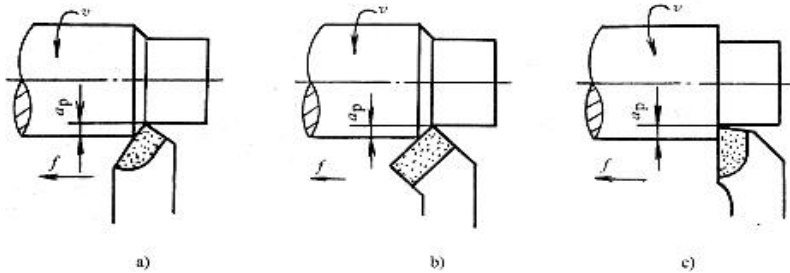
车床的加工内容

## 一、车外圆柱面

外圆车削是车削加工中最基本，也是最常见的工作。外圆车削有以下几种，见图。

尖刀主要用于粗车外圆和车没有台阶或台阶不大的外圆，弯头刀用于车外圆、端面、倒角或有  $45^\circ$  斜面的外圆偏刀的主偏角为  $90^\circ$ ，车外圆时径向力很小，常用来车有垂直台阶的外圆或车长轴。

### 常见的外圆车削

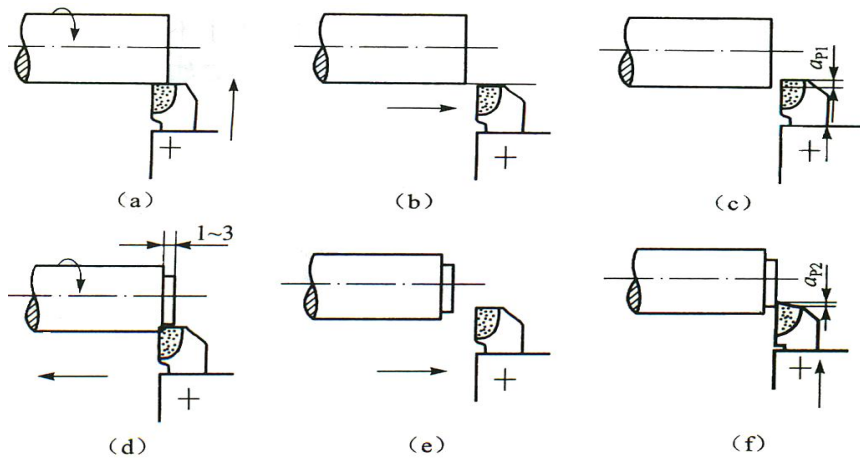


a) 直刀车外圆

b) 弯头刀车外圆

c) 偏刀车外圆

#### 1. 车外圆时的试切方法



#### 试切方法

a) 开车对刀车刀与工件接触 b) 向右退出车刀 c) 切深试刀

d) 试切长  $1\sim 3\text{mm}$  e) 退刀测量 f) 调整切深，自动进给车外圆。粗车开始时，应试切  $1\sim 3\text{mm}$  长度，以确定背吃刀量，然后用自动进给进行切削。

#### 2. 车外圆的加工特点：

将工件装夹在卡盘上随主轴作旋转运动，车刀安装在刀架上作纵向运动可以车出圆柱面。圆柱面零件有轴类和盘类两大类。

轴类零件的原材料一般为热轧钢材，直径较小。当长径比较大时，分

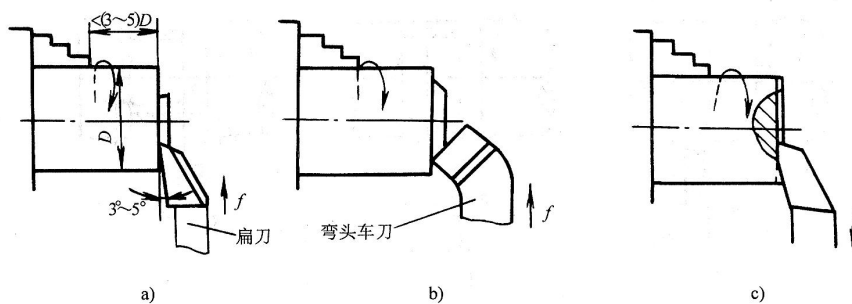
别采用双顶尖、跟刀架和中心架装夹工件。

盘类零件一般都有内孔，且内孔、外圆、端面之间有形位要求，加工方法大多采用一次装夹加工，俗称一刀落。要求较高时可先加工好孔，再用心轴装夹车削有关外圆和端面。

车削的经济精度等级为 IT7~IT11；最高精度等级可达 IT6，表面粗糙度  $R_a$  值为  $12.5 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 。

## 二、车端面

车端面时常用头刀、偏刀。车刀安装时，刀尖应对准工件中心，以免车出的工件端面中心留有凸台，见图。



a) 用偏刀

b) 用弯刀

c) 精车端面

车端面时，车刀可由外向里车削。但端面要求较高时，最后一刀由中心向外车削，见图 C；

车端面的加工特点：

1) 车刀安装时，刀尖严格对准工件旋转中心，否则工件中心余量难以除掉和刀尖蹦坏，并尽量从中心向外走刀，必要时锁住大拖板；

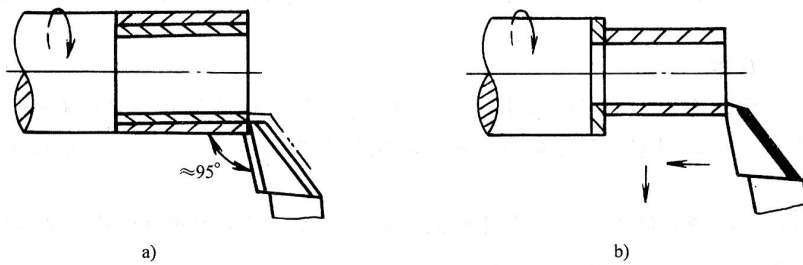
2) 车端面时刀具作横向进给，愈向中心车削速度愈小，当刀尖达到工件中心时速度为零，故切削条件比车外圆要差。因此车削速度应比车外圆时略高。

## 三、车台阶

车台阶实际上是车外圆和端面的综合加工。

(1) 低台阶 台阶高度 5mm 以下，可在车外圆的同时车出，为保证主切削刃与工件轴线垂直，装刀时要用角尺对刀。

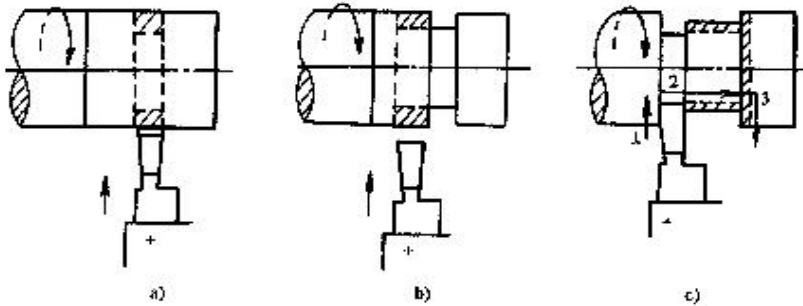
(2) 高台阶 台阶高度大于 5mm，外圆应分层切削，再精车台阶面，但要注意车刀末次进给后，应横向退刀，见图。为保证台阶长度符合图样要求，可预先用刀尖画线(单件、小批量)或用样板(大批量)。



#### 四、切槽和切断

(1)切槽 切槽时用切槽刀。切窄槽可用相应宽度的切槽刀，主切削刃平行工件轴线，刀尖与工件轴线等高。切宽槽则可通过车刀的往返运动分几次完成，见图。

(2)切断 切断工件可在切窄槽的基础上进一步横向切削。注意控制进刀速度，愈接近心部进刀速度愈慢，以防损坏刀具。



a)第一次横向进给 b)第一次横向进给 c)最后一次横向进给再纵向进给

#### 五、锥体的车削

锥体有配合紧密、传递扭矩大、定心准确、同轴度高、拆装方便等优点，应用较广。锥面是车床上除内外圆柱面外最常加工的表面之一。表为锥面各部分名称及代号。

表 6-2 锥面各部分名称及代号

锥 面	锥面各部分名称	为锥面各部分代号
	圆锥角 $\alpha$ 圆锥半角 $\alpha/2$ 锥度 $C$ 大端直径 $D$ 小端直径 $d$ 锥体长度 $L$	$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L}$ $C = \frac{D-d}{L}$

最常用的车削方法有以下几种：

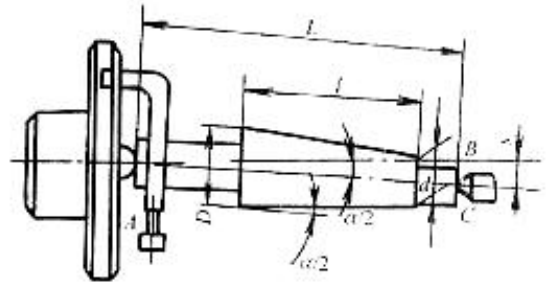
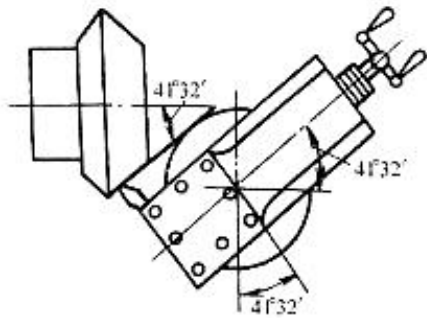
(1)转动小刀架法(图) 先松开固定小刀架的螺母，使小刀架绕转盘转一个被切锥面的斜角  $\alpha/2$ ，然后把螺母锁紧。均匀转动小刀架手

柄，车刀即沿锥面的母线移动，从而车出所需要的锥面。此法调整方便，由于小刀架行程短，只能加工短锥面且为手动进给，故进给量不均匀、表面质量较差，但锥角大小不受限，因而广泛使用。

(2) 偏移尾架法(图) 工件安装在前后顶尖之间，将后顶尖向前(或向后)移动一个偏移量S，使锥面的母线平行于车刀的纵向进给方向，利用车刀纵向进给，则可加工出所需的锥面。尾架偏移是采用  $\sin \alpha \approx \tan \alpha$  的近似方法来计算的，即：

$$S \approx L \tan \frac{\alpha}{2} = L \frac{C}{2} = L \frac{D-d}{2l}$$

由于尾架偏移量S较小，中心孔与顶尖配合不良，故一般用于车削小锥体的长锥面。因此当圆锥半角  $\alpha/2 > 6^\circ$  时误差就较大，且移动量过大后中心孔与顶尖配合变坏，使工件装夹不可靠。

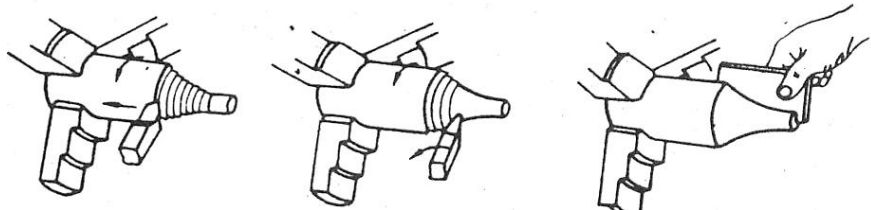


(3) 靠模法 此方法与成形面靠模法的原理和方法类似。它的优点是可在自动进给条件下车削，且一批工件能获得稳定一致的合格锥度，目前被数控车床所代替。

(4) 宽刀法 宽刀(样板刀)车削圆锥体是依靠车刀主切削刃垂直切入，直接车出圆锥。它适用于锥角大、长度短的锥体。

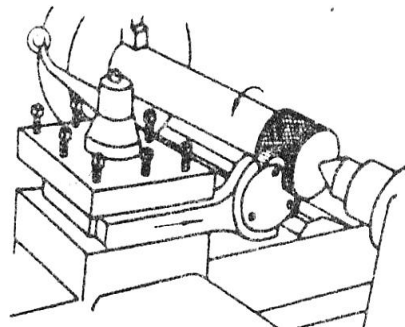
## 六、成型面的车削

由曲线回转而成的面称为成型面，如手柄、圆球等。对于这类零件的加工，应根据零件的加工特点、加工要求、批量大小等情况，可分别采用双手控制法、成形刀法、靠模法。



## 七、滚花

有些工具和机器零件的握手部分为了增加摩擦力或使零件表面美观，常在其





表面滚出花纹，如千分尺的套管、螺帽、螺钉。花纹有直纹、斜纹和网纹三种，并有粗细之分，且分为三种，即粗、中、细。它们的节距分别是 1.6 mm 和 1.2mm、0.8mm、0.6mm。

滚花是用滚花刀来挤压工件，使其表面产生塑性变形而形成花纹。方法如下：

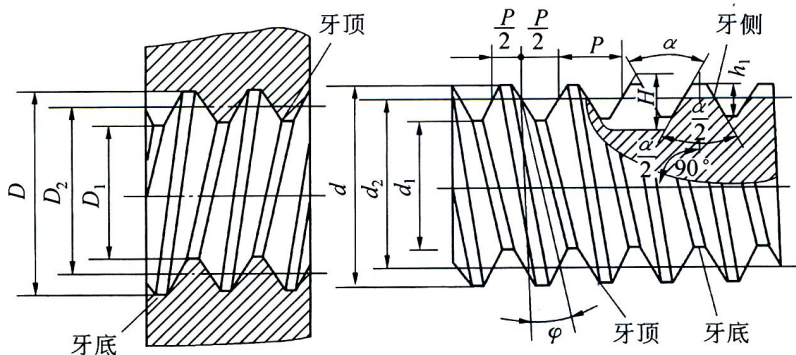
- 1) 滚花前，根据花纹的粗细，先将工件滚花部分的直径车小 0.25mm~0.5mm；
- 2) 安装滚花刀，滚花刀的表面要与工件表面平行，它们的中心要一致；
- 3) 滚花刀接触工件时，要用较大的力进刀，否则就“乱纹”；这样来回滚压 1~2 次。

## 第四节 螺纹的车削

在机械制造工业中，螺纹的应用很广。螺纹种类很多，按牙形分有三角形螺纹、梯形螺纹、方牙螺纹等。按标准分有公制螺纹、英制螺纹两种，前者三角螺纹的牙形角为  $60^\circ$ ，用螺距或导程来表示其主要规格；后者三角螺纹的牙形角为  $55^\circ$ ，用每英寸牙数作为主要规格。各种螺纹都有左、右、单线、多线之分，其中以公制三角螺纹应用最广，称普通螺纹。

### 一、普通螺纹基本尺寸

GB192~196—81 规定了公称直径自 1~50mm 普通螺纹的基本尺寸，如图所示。其中大径、中径、螺距、牙形角是最基本要素，也是螺纹车削时必须控制的部分。



三角形螺纹各部分名称

(1) 大径  $D$ 、 $d$  螺纹的最主要尺寸之一，外螺纹中为螺纹外径，用符号  $d$  表示；内螺纹中为螺纹的底径，用  $D$  表示。

(2) 中径  $D_2$ 、 $d_2$  是螺纹中一假想的圆柱面直径，该处圆柱面上螺纹牙厚与螺纹槽宽相等是主要的测量尺寸。只有螺纹的中径一致时，两者才能很好的配合。

(3) 螺距  $P$  是相邻两牙在轴线方向上对应点的距离，车床传动部分控制。

(4) 牙形角  $\alpha$  螺纹轴向剖面上相邻两牙侧之间的夹角。  
车削螺纹时，必须使上述要素都符合要求，螺纹才是合格的。

## 二、螺纹车削

各种螺纹车削的基本规律都是相同的，现以加工普通螺纹为例加以说明。

### 1. 螺纹车刀及其安装

螺纹牙形角要靠螺纹车刀的正确形状来保证，因此三角螺纹车刀刀尖及刀刃的夹角应为  $60^\circ$ ，而且精车时车刀的前角应为  $0^\circ$ ，刀具用样板安装，应保证刀尖分角线与工件轴线垂直。

### 2. 车床运动调整和工件的安装

车刀安装好后，必须要得车床进行调整，首先要根据螺距大小确定手柄位置，脱开光杆进给机构，改由丝杆进给，调整好转速。最好用低速，以便有退刀时间。车削过程中，工件必须装加牢固，以防工件因未加牢而导致牙型或螺距的不正确。

为了得到正确的螺距  $P$ ，应保证工件转一转时，刀具准确地纵向移动一个螺距，即：

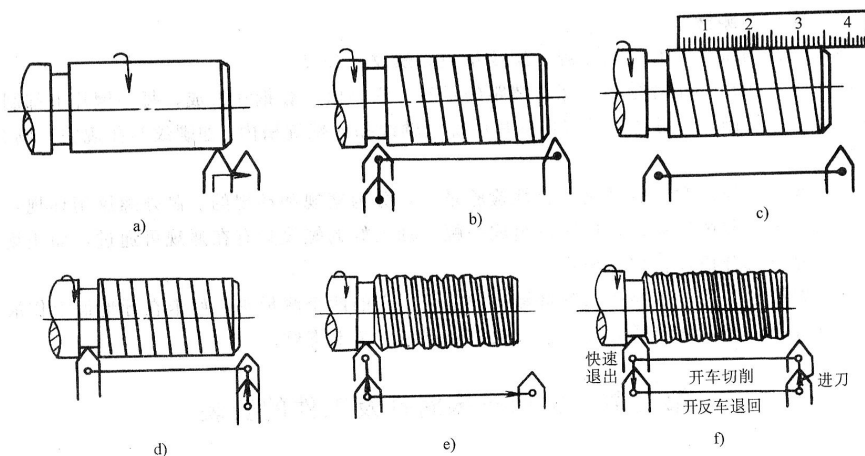
$$n_1 P_1 (\text{丝杆}) = n_2 P_2 (\text{工件})$$

其中， $n_1$  表示丝杆每分钟转数， $n_2$  表示工件每分钟转数； $P_1$  表示丝杠的螺距； $P_2$  表示工件的螺距。通常在具体操作时可按车床进给箱表牌上的数值按欲加工工件螺距值，调整相应的进给调速手柄即可满足公式的要求。

### 3. 操作方法

车三角螺纹有三种方法，即直进法、左右车削法和斜进法

(1) 直进法 如图所示：



- ① 开车 使车刀和工件轻微接触。记下刻度盘读数，向右退出车刀；
- ② 合上对开螺母，车刀在丝杆带动下将在工件表面上车出一条螺旋线，横向退出车刀；

- ③ 开反车使车刀退到工件右端，停车，用钢尺检查螺距是否正确；
- ④ 利用刻度盘调整切深，开车切削；
- ⑤ 车刀将至行程终了时，应做好退刀停车准备。先快速横向退出车刀，然后停车，车退回刀架到起点；
- ⑥ 再次横向进切深，继续切削。

(2)左、右车削法 直进法车削螺纹时，车刀两侧同时参加车削，刀具受力大，排屑不利。其特点是车刀只有一条刀刃切削，而操作方法与进给法基本相同，只是在每次进给的同时，用小刀架向左、向右移动一小段距离。这样重复切削，直至螺纹的牙形全部车好。

(3)斜进法 这种方法适应于较大螺距的粗加工。每次走刀都是采用一侧刀刃进行切削的。为了操作方便，粗车时小刀架只向一个方向移动，而精车时须一次左、一次右的移动，分别将螺纹两侧修光。

无论是左、右车削法，还是斜进法，最后1—2刀仍采用直进法，以确保牙型正确、清晰。

#### 4. 注意事项

螺纹需经多次走刀才能完成。如果后一刀未能落在前一刀已车的螺纹槽中，造成工件报废，称为“乱扣”。

乱扣的主要原因是丝杆的螺距与工件的螺距不是整数倍，即丝杆转一圈而工件未转整数圈。为此应注意以下几个问题：

1) 工件与主轴之间的相对位置不能变动，即在未完成螺纹车削前，工件的位置不能动

2) 在车削过程中，如果换刀或磨刀，则应重新对刀

3) 若两者的螺距不是整数倍，须用正、反车的方法来消除“乱扣”。正反车操作方法如下：当车完一刀时，立即将车刀横向退出，不打开丝杆的对开螺母，并及时开反车(工件反转)，使车刀沿纵向退回原位置，然后重新横向进刀，直至把螺纹车好为止，因在此过程中对开螺母与丝杆始终吻合，刀尖也就会始终在一固定螺旋槽运动车削，因此用这个方法加工任何一个螺距，都不会发生“乱扣”现象。

### 三、螺纹的测量

检验螺纹的量具常有螺纹扣规、螺纹量规和螺纹千分尺。

(1)螺纹扣规 扣规是测量螺纹螺距的量具，它是由一套钢片组成，每一钢片上都制成一种螺距的螺纹断面。测量时只需将钢片沿螺纹轴线扣入螺旋槽内如果螺纹与扣规完全吻合则工件合格。

(2)螺纹量规 螺纹量规是综合性检验量具，分为塞规和环规。测外螺纹用环规，测内螺纹用塞规。并由通规、止规两件组成一幅。加工好的螺纹只有在通规可通过，而止规不过的情况下为合格，否则不合格。

(3)螺纹千分尺 主要用来测量螺纹的中径，它的两个测量头正好卡在牙形面上作滑向接触，所得的读数就是中径的尺寸。一般用来测量三角形螺纹。

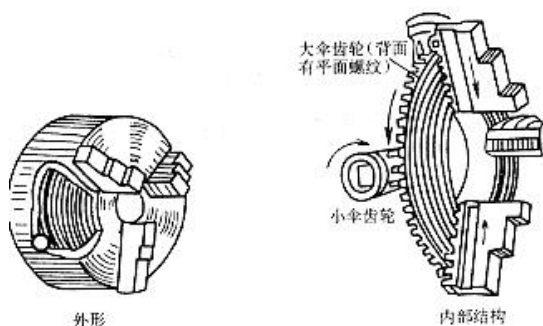
## 第五节 工件的安装

车床上加工的零件多为轴类和盘类零件,有时也可能在不规则零件上进行外圆、内孔、端面等的加工,故零件在车床上有不同的装夹方法。

工件安装的速度和稳定性,直接影响生产率和工件的质量。因此,对于不同规格的零件,车床必须配备不同的附件,必要时设计专用夹具。常用车床附件有:三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘、顶尖、中心架、跟刀架、心轴、花盘和弯板等。

### 一、用三爪自定心卡盘安装工件

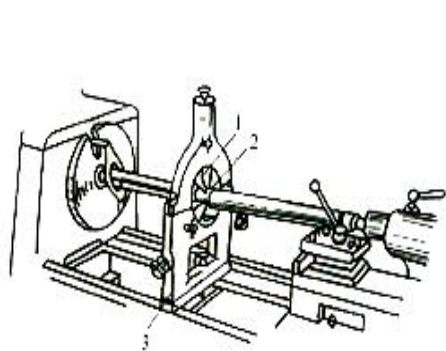
三爪自定心卡盘是车床上应用最广的通用夹具,适合于安装短棒料或盘类零件,它的结构如图所示。当转动小伞齿轮时,大锥齿轮便转动,它背面的平行螺纹就使三个卡爪同时向中心靠或退出,以夹紧不同直径的工件。三爪自定心卡盘能自动定心,但定心准确度并不太高,约为  $0.05 \sim 0.15\text{mm}$ 。工件上同轴度要求较高的表面应在一次装夹中车出。



### 二、利用顶尖、跟刀架、中心架装夹细轴类零件

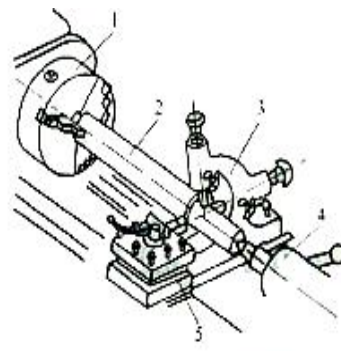
轴的长径比大于 4 小于 15 ( $4 < L/d < 15$ ) 时,为了减少工件变形和振动,可用双顶尖装夹工件。

当车削  $L/d > 15$  的细长轴时,为了减少工件振动和弯曲,常用跟刀架或中心架作辅助支承,以增加工件的刚性。跟刀架跟着刀架移动,用于光轴外圆加工。当加工细长阶梯轴时,则使用中心架。中心架固定车床导轨上,不随刀架移动。



中心架的使用

1—可调节支承爪; 2—预先车出的外圆面;  
3—中心架

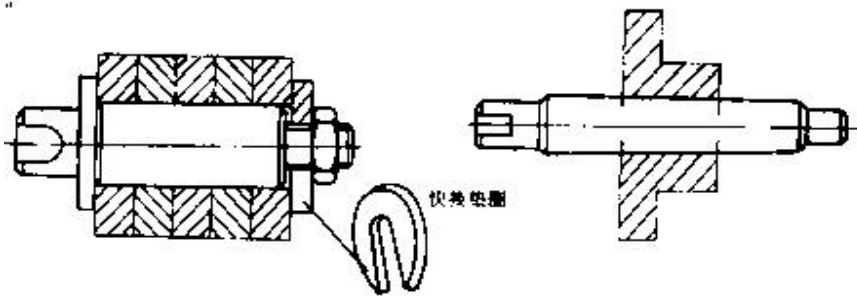


跟刀架的使用

1—三爪自定心卡盘; 2—零件; 3—跟刀架;  
4—尾座; 5—刀架

### 三、心轴装夹工件

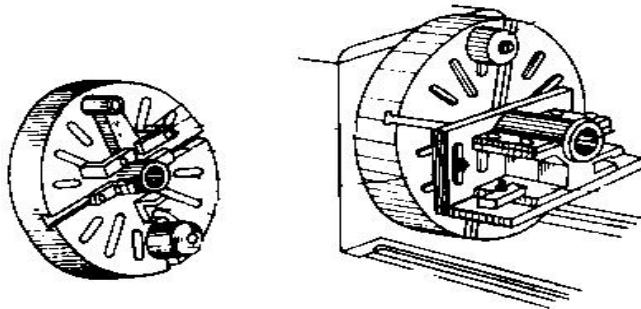
盘套类零件其外圆、内孔往往有同轴度要求，柱面与端面有垂直度要求。因此，加工时要求在一次装夹中全部加工完，而实际生产中往往无法做到。如果把零件调头装夹再加工，则无法保证位置精度要求，因此须用心轴安装进行加工。这时先加工孔，然后以孔定位，安装在心轴上，再把心轴装在前顶尖之间来加工外圆和端面。心轴装夹工件如下图



### 四、花盘、弯板装夹工件

在车床上加工大、扁、形状不规则的零件，或零件的加工面与安装平面有平行度、垂直度要求时，可以把工件直接压在花盘上加工，花盘的端面必须平整，并与主轴的轴线垂直。

有些复杂零件，如：其上孔的轴线与安装平面平行、两孔的轴线垂直相交时，将弯板压在花盘上，再把零件紧固在弯板上。花盘要有一定的刚度和强度，同时要用平衡铁平衡工件和花盘，以防旋转时产生振动。



花盘与弯板

## 第六节 典型零件的车削工艺

一般来说，加工一个有一定技术要求的零件，是一个或几个工种的许多工序的组合。而车削加工常常是先行工序，也是主要工序。加工时根据零件的加工精度、表面粗糙度、复杂程度等，应合理安排，综合考虑，制定零件的加工工艺。下面以典型的轴类和盘类零件为例，来说明车削加工的工艺过程。

## 一、轴类零件的车削加工

轴类零件主要由外圆、螺纹、和台阶面组成。除表面粗糙度和尺寸精度外，某些外圆和螺纹相对两支承轴颈的公共轴线有径向跳动或同轴度要求；某些台阶面相对公共轴线有端面圆跳动。轴类零件上有位置精度要求的、表面粗糙度  $R_a < 1.6 \mu\text{m}$  的外圆和台阶面，一般在半精车后进行磨削，这与盘类零件是不同的。下面以榔头为例。

### 榔头加工工艺

工序	加工简图	加工内容	装卡方法
1		下料 $\phi 25 \times 85$	
2		1) 夹毛坯, 伸出 55 长, 车 $\phi 23_{-0.2}^0 \times 45$ 、 $\phi 16_{-0.2}^0 \times 14$ , 倒角 2) 调头, 夹 $\phi 23$ , 车端面保证总长 82, 车 $\phi 19_{-0.2}^0$ , 倒角	三爪自定心卡盘
3		1) 夹 $\phi 19$ , 车 $\phi 21_{-0.01}^0$ 、 $\phi 14_{-0.01}^0 \times 15$ 倒角 2) 调头, 夹 $\phi 21_{-0.01}^0$ , 车 $\phi 17_{-0.01}^0$ , 保证 $27_{-0.01}^0$ , 倒角	三爪自定心卡盘
4		1) 夹 $\phi 21$ , 车外径 $\phi 17$ 至 $\phi 16$ 2) 夹 $\phi 16$ , 车 $\phi 21$ 至 $\phi 20.5$ , $\phi 14$ 至 $\phi 13 \times 15$ 3) 各做三条圆弧中心线及 17 和 9 的长度线 4) 车 $R6.5$ , 保证长度 4 5) 用成形车刀车 $\phi 20$ 、 $R8$ 、 $R6$ 三个圆弧, 保证长度 19、17 6) 夹 $\phi 16$ , 伸出长度 65, 转盘转 2 度, 车圆锥体 7) 各表面抛光 8) 保证圆锥部分长度 15.5 切断手工锉平, 把切断处抛光	三爪自定心卡盘

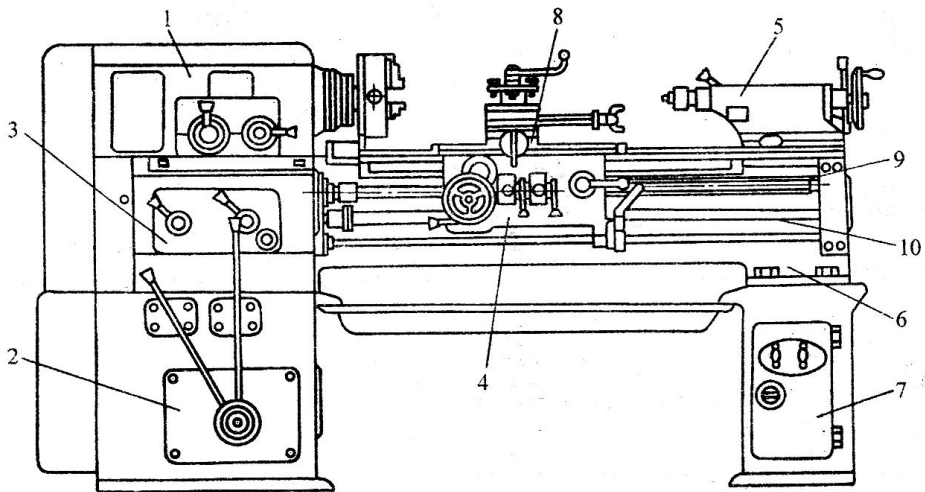
一、填空题（8分）

1、你所操作的车床型号为\_\_\_\_\_，各字母和数字的含义是\_\_\_\_\_

2、YG 表示\_\_\_\_\_，适用加工\_\_\_\_\_材料，YT 表示\_\_\_\_\_，适用于加工\_\_\_\_\_材料，

3、车床上工件的旋转运动属于\_\_\_\_\_；刀具的纵向（或横向）运动属于\_\_\_\_\_。

二、图示车床各部件的名称和主要作用。（20分）



- 1、 \_\_\_\_\_
- 2、 \_\_\_\_\_
- 3、 \_\_\_\_\_
- 4、 \_\_\_\_\_
- 5、 \_\_\_\_\_
- 6、 \_\_\_\_\_
- 7、 \_\_\_\_\_
- 8、 \_\_\_\_\_
- 9、 \_\_\_\_\_
- 10、 \_\_\_\_\_

三、写出下列刀具的名称、用途及材料。(6分)

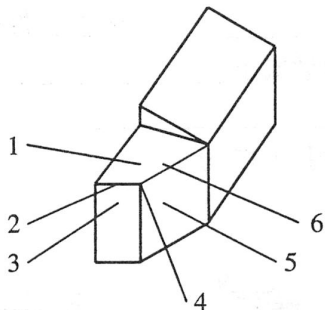


名称\_\_\_\_\_材料\_\_\_\_\_用途\_\_\_\_\_



名称\_\_\_\_\_材料\_\_\_\_\_用途\_\_\_\_\_

四、标出图中外圆车刀的各部分名称。(6分)



- 1、\_\_\_\_\_
- 2、\_\_\_\_\_
- 3、\_\_\_\_\_
- 4、\_\_\_\_\_
- 5、\_\_\_\_\_
- 6、\_\_\_\_\_

五、选择题(10分)

1、车刀角度中，控制切屑流出方向而影响表面粗糙度的是\_\_\_\_\_。

(前角； 主偏角； 副偏角； 刃倾角)

2、改变主轴转速应停车，因为\_\_\_\_\_。

(噪音太大； 打坏齿轮； 浪费功率)

3、车床三爪卡盘适用于装夹\_\_\_\_\_。

(四方形工件； 复杂形零件； 板材； 圆棒及三方六方形零件)

4、适合在车床上加工的表面是\_\_\_\_\_。

(长方形平面； 不连续的平面； 轴、套、盘形零件的端面； 斜面)

六、简述题(20分)

1、车锥度的几种主要方法？

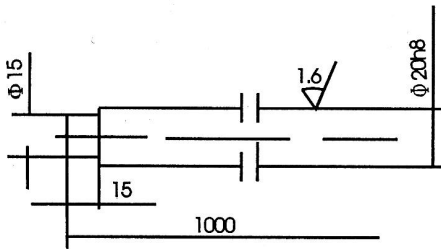


2、车削螺纹时产生“乱扣”的原因及注意事项？

3、车刀安装时注意事项？

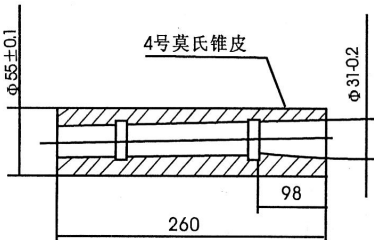
4、噪音污染的主要来源？

七、车削下列零件上注有粗糙度符号的表面，写出装夹工件所用的附件。（12分）



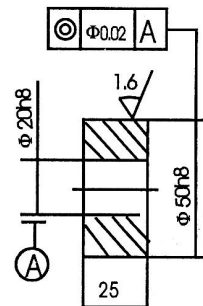
1、轴（ $\phi 15$  外圆已加工）

答：



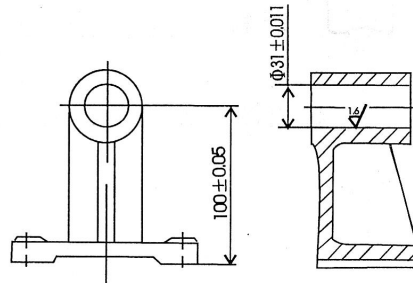
3 莫氏锥套（锥孔加工）

答：



2、套（内孔已加工）

答：



4 车床尾架套筒（外圆已加工）

答：



## 实习操作评分标准

### 车工操作

项目	内容	得分	评分规定
尺寸公差	工件尺寸符合图纸要求	60分	1、工件主要尺寸在公差内，满分 2、每超差 0.05 扣 5 分超差 0.10 扣 10 分
粗糙度	粗糙度达要求	15分	1、各表面符合要求，满分 2、每一表面不合格扣 5 分
操作正确性	1、正确使用机床、工量具	5分	1、其中一条较差扣 5 分，两条较差扣 10 分，依次类推 2、小事故扣 10 分 3、大事故扣 25 分
	2、操作步骤和姿势正确	5分	
	3、做好设备清洁工作，工量具保管	5分	
	4、遵守车工实习安全守则	5分	
	5、操作熟练程度	5分	

### 实习报告成绩评定

按实习作业各项题目分数评定，对不认真完成实习作业者通知本人给与一次补做机会，经教育仍不改正者实习成绩记为不及格上报所在系部。