

试题类型：1.填空；2.绘图；3.简答问题；4.判断；5.计算

第一部分，1-4 章，切削原理（填空、绘图、简答问题、判断）

第一章

- (1) 切削用量三要素；切削速度 v ，进给量 f ，切削深度 a_p
 - (2) 切削运动；主运动和进给运动
 - (3) 车刀角度的定义及标注（图 1-7）；
 - (4) 刀具的工作角度；刀具的工作角度是指刀具在工作状态下的几何角度，它受进给量和刀具安装条件的影响。
 - (5) 切削层参数。ISO 标准规定，切削层是由刀具切削部分的一个单一动作所切除的工件材料
- 参数有切削层公称横切面积 A_p (A_c)，切削层公称切削宽度 b_d (a_w)，和切削层公称切削厚度 $h_d(a_c)$ 。

第二章

- (1) 三个变形区是如何划分的，各有什么特征
- 始滑移面 OA 和终滑移面 OM 之间的变形区称为第一变形区。
- (1) 沿滑移面的剪切变形，其变形会深入到切削层以下；
 - (2) 经剪切滑移变成切屑后该切屑产生加工硬化现象；
 - (3) 金属组织产生纤维化，即晶体结构在剪切力作用下伸长；
 - (4) 切屑厚度 a_a 变厚，大于切削层厚度 a ；
 - (5) 切屑背面呈锯齿形。

塑性金属切削层经第一变形区后沿着刀面排除时，受前刀面的挤压和摩

擦而进一步加剧变形，在靠近前刀面处形成第二变形区。

第二变形区的特征是：

- (1) 使切屑底层靠近前刀面处流动速度减慢，甚至停滞在前刀面上，使切屑产生内摩擦；
- (2) 由摩擦而产生的热使切屑与刀具接触面温度进一步升高，达几百度甚至上千度；
- (3) 切屑底层因摩擦变形而纤维化，底层长度伸长，切屑发生向上弯曲，与前刀面的接触面积减小；
- (4) 切屑底层进一步产生加工硬化，硬度大于切屑的上层硬度。底面因摩擦呈光滑面。

综上所述刀刀圆弧 OB、后刀面磨损带宽度 VB 和 CD 三部分对工件已加工表面金属的挤压和摩擦便构成了第三变形区。

第三变形区特征：已加工表面受到切削刃钝圆部分与后刀面的挤压与摩擦，产生变形和回弹，造成纤维化和加工硬化。形成了加工变质层

第三变形区直接影响加工表面质量

(2) 影响表面粗糙度的因素有哪些？

(1) 工件材料。工件材料的强度和硬度愈大，摩擦系数 μ 略有降低。因为材料的强度、硬度大，当切削速度不变时，切削温度增高，故摩擦系数 μ 下降。

(2) 切削厚度增大时，正压力随之增大，故 μ 也略为下降。

(3) 切削速度增大 μ 先增大后减小

(4) 前角越大， μ 越大

(3) 积屑瘤的产生原因、对切削过程的影响？

原因:切屑对前刀面接触处的摩擦，使前刀面十分洁净。当两者的接触达到一定温度，同时压力又较高时，会产生粘结现象，亦称“冷焊”。

积屑瘤对切削过程的主要影响

- (a)增大了实际前角
- (b) 增大了切削深度
- (c) 使加工表面粗糙度增大
- (d) 加剧了刀具磨损

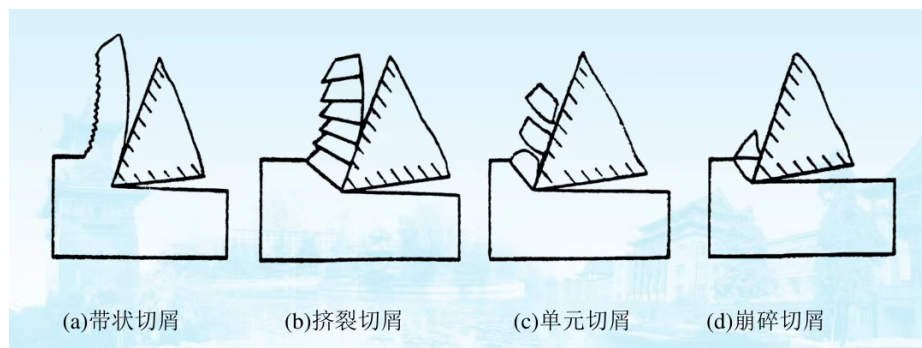
(4) 已加工表面的质量包括哪些方面？

(1) 表面几何学方面。主要指零件最外表面的几何形状，通常用表面粗糙度表示。

(2) 表面层材质的变化。零件加工后在一定深度的表面层内出现变质层，在此表面层内晶粒组织发生变化。零件表面层材质特性的表达方式很多，如塑性变形、硬度变化、微观裂纹残余应力、晶粒变化、热损伤区化学性能及电特性的变化等。

对零件使用性能有较大影响的是表面粗糙度、加工硬化及残余应力。

(5) 切屑的类型有哪些？



第三章

(1) 切削力的来源主要有哪些？影响切削力的因素有哪些？如何影响的？

来源

(1) 克服被加工材料对弹性变形的抗力；

(2) 克服被加工材料对塑性变形的抗力；

(3) 克服切屑对刀具前刀面的摩擦力和刀具后刀面对加工表面和已加工表面之间的摩擦力。

因素:工件材料

刀具切削性能

切削用量 (v 、 f 、 a_p)

切削液

工件材料:被加工材料的强度愈高，硬度愈大，切削时产生的变形阻力愈大，切削力就大。

切削用量:切削深度和进给量增大时，切削力增大

切削速度增大时切削力先减小 ($< 20\text{m/min}$) 后增大

($20\sim 50\text{m/min}$) 再减小 ($> 50\text{m/min}$)

切削液:减小切削力

刀具切削性能:p43

(2) 刀具的磨损形式有哪些？磨损原因有哪些？

形式:前刀面磨损 (月牙洼磨损) 后刀面磨损 边界磨损

原因:机械磨损 热磨损 (分为粘结磨损和扩散磨损) 化学磨损

(3) 何谓刀具的耐用度？影响刀具耐用度的因素有哪些？

国际标准 ISO 统一规定：以 $1/2$ 切削深度处后刀面上测定的磨损带宽 VB 作为刀具磨钝标准。

刀具耐用度:从刀具刃磨后开始切削，到其磨损量达到刀具磨钝标准所经过的总切削时间。

因素:主要与切削用量有关。切削用量中对刀具耐用度影响最大的因素就是切削速度。提高切削速度，增大进给量和切削深度都会减小刀具耐用度

第四章

(1) 刀具材料应具备什么样的性能？

- 1.高的硬度和耐磨性
- 2.足够的强度和韧性
- 3.高的耐热性（热稳定性）
- 4.良好的工艺性
- 5.经济性
- 6.切削性能的可预测性

(2) 常用的刀具材料有哪些？

常用的刀具材料有：碳素工具钢、合金工具钢、高速钢、硬质合金、金刚石、陶瓷、立方氮化硼等。

(3) YT 类、YG 类、YW 类，或 P 类、K 类、M 类各适合于加工什么材料？

P 类（YT 类），用于加工长切屑的黑色金属（钢材）；

K 类 (YG 类), 用于加工短切屑的黑色金属 (铸铁), 有色金属和非金属材料;

M 类 (YW 类), 用于加工长的或短切屑的黑色金属和有色金属。

(4) 刀具的磨钝标准是如何定义的?

国际标准 ISO 统一规定: 以 $1/2$ 切削深度处后刀面上测定的磨损带宽 VB 作为刀具磨钝标准。

(5) 切削液有哪些类型? 其主要作用是什么? 主要使用方法有哪些?

常用的切削液有三大类: 水溶液、乳化液、切削油。

切削液的作用:

(1) 冷却、(2) 润滑、(3) 清洗、(4) 防锈。

方法:

1. 浇注法

2. 高压冷却法

3. 喷雾冷却法

第二部分, 5 章, 机床 (填空、简答问题、判断)

第五章

(1) 工件表面的成形方法有哪些?

①轨迹法、②成形法、③相切法、④展成法

(2) 什么是简单成形运动? 什么是复合成形运动?

简单成形运动指由单独的旋转运动或直线运动构成的独立的成形运动。

复合成形运动指由两个或两个以上旋转运动或 (和) 直线运动构成的,

按照某种确定的运动关系组合而成的成形运动。

(3) 什么是传动链？什么是内联系传动链？什么是外联系传动链？

由动力源传动装置执行件，或执行件传动装置执行件构成的传动联系，称为传动链。

实现简单运动的传动链称为外联系传动链

实现复杂运动的传动链称为内联系传动链

(4) 卸荷带轮的作用是什么？

这种带轮是卸荷的（即把径向载荷卸给箱体）。

(5) 提高机床传动精度的措施有哪些？

(1) 螺纹传动链短

(2) 提高主要零部件的制造精度和机床的装配精度

(3) 传动丝杆的精度高、直径大，并安装在床身俩导轨之间

(4) 机床具有螺距误差校正装置。

(5) 主轴采用卸荷式结构

(6) 机床在恒温车间进行装配、调试和使用

(6) 齿轮加工的方法有哪两类？

成型法和展成法

(7) 用成形刀具加工齿轮，其切削刃廓形与被加工齿轮什么相同？模数与压力角

(8) 滚齿时沿齿向进给切出全齿长的条件是什么？滚刀螺旋角与安装角的关系是什么？

在滚齿时，要求滚刀的刀齿螺旋线方向与工件齿槽方向必须一致

直齿齿轮:滚刀安装角等于滚刀的螺旋升角

斜齿齿轮:滚刀安装角等于被加工齿轮螺旋角 \pm 滚刀螺旋升角

当被加工的斜齿轮与滚刀的螺旋线方向相反时取“+”号，方向相同时取“-”号。

(9) 深孔加工需要解决什么问题？

问题:如果采用一般钻孔方法，钻头既旋转又进给，容易偏斜，排屑困难，很难满足加工要求。

办法:深孔钻床在加工时，由主轴带动工件旋转实现主运动，特制的深孔钻头只作直线进给运动。这样，有利于钻头沿着工件的旋转轴线进给，防止把孔钻偏。深孔钻床采用卧式布局，便于装夹工件及排屑的深孔钻床还备有冷却液输送装置，加工时，可将高压的冷却液从深孔钻头的中心孔送到切削部位进行冷却，并冲出切屑。

(10) 拉削加工的特点是什么？

(1)生产效率较高

(2)加工范围较广

(3)加工精度较高、表面粗糙度较低

(4)拉床的结构简单

(5)拉刀的使用寿命长

拉削虽然具有以上优点，但是由于拉刀的结构比一般孔加工刀具复杂，制造困难，成本高，所以只适用于成批、大量生产。在单件、小批生产中，对于某些精度要求高、形状特殊的成形表面，用其他方法加工困难时，也有采用拉削加工的。盲孔、深孔、阶梯孔和有障碍的外表面，则不能用拉削加工。

(11) 浮动镗刀及其特点是什么？

浮动镗刀是指刀条可在刀杆孔内浮动的镗刀。

浮动镗刀应用的特点：

(1) 加工质量高。由于镗刀片在加工过程中的浮动，可以补偿镗刀安装误差及镗刀刀杆偏摆所引起的不良影响，提高孔的精度。又由于的修光刃比较宽，因而对孔壁的修光效果好，减小了表面粗糙度值。但由于镗刀是浮动的，故不能校正原有孔的轴线偏斜或位置误差。

(2) 生产率较高。浮动刀片有两个主切削刃同时切削，并且操作简便，所以可提高生产率。

(3) 刀具成本较单刃镗刀高。由于片结构比单刃镗刀复杂，且刃磨要求高，故成本较高。

第三部分，6-9 章，工艺与夹具（填空、简答、看图判断、计算）

第六章

(1) 什么是加工精度？什么是加工误差？

机械加工精度是指零件经过加工后的尺寸、几何形状以及各表面相互位置等参数的实际值与理想值相符合的程度，而它们之间的偏离程度则称为加工误差。

(2) 什么是加工原理误差？

加工原理误差是指采用了近似的刀具轮廓或近似的传动关系进行加工

而产生的误差。加工原理误差多出现于螺纹、齿轮、复杂曲面加工。1、原理误差是由于加工或者计算方法而造成的，特别是在很多工科领域，存在大量的近似算法，这就是原理误差存在的原因。

(3) 获得尺寸精度的方法有哪些？

1 试切法 2 调整法（静调整法 动调整法）3 定尺寸刀具法 4 自动控制法

(4) 主轴回转误差有哪些？

纯径向跳动，纯角度摆动，纯轴向窜动和轴心漂移

(5) 什么是误差复映？如何减小？

由于毛坯加工余量不均匀，或由于其它原因引起切削力和工艺系统受力变形发生变化，工件产生尺寸误差和形状误差。如车削一个横截面为椭圆形的毛坯，致使工件产生相应的椭圆形误差，这种现象称为“误差复映”。

减小误差复映的方法减小进给量，提高工艺系统刚度，增加走刀次数。

(6) 常用的误差预防工艺方法有哪些？

1 合理采用先进工艺装备

2 直接减少原始误差

3 误差转移法

4 误差分组法

5 误差平均法

6 就地加工法

(7) 什么是工艺系统的刚度?

工艺系统抵抗变形的能力

工艺系统在切削力综合作用下的 y 方向(加工表面的法线方向)的切削分力与 y 方向的变形的比值。

(8) 工艺系统包括哪些?

机床, 刀具, 夹具, 工件

第七章可能有图

工艺:制造产品的方法

(1) 什么是工序、安装、工位、工步、走刀?

工序是指: 一个(或一组)工人在一个工作地点对一个(或同时对几个)工件连续完成的那一部分加工过程。工作地、工人、零件和连续作业是构成工序的四个要素, 其中任一要素的变更即构成新的工序。

在同一个工序中, 工件每定位和夹紧一次所完成的那部分加工称为一个安装。在一个工序中, 工件可能只需要安装一次, 也可能需要安装几次。

在工件的一次安装中, 通过分度(或移位)装置, 使工件相对于机床床身变换加工位置, 我们把每一个加工位置上所完成的工艺过程称为工位。

在一个安装中, 可能只有一个工位, 也可能需要有几个工位。

在一个工位中, 加工表面、切削刀具、切削速度和进给量都不变的情况下所完成的加工, 称为一个工步。

在一个工步中，有时因所切去的金属层很厚而不能一次切完，则需分几次进行切削，这时每次切削就称为一次走刀。

(2) 什么是生产纲领？

产品的生产纲领就是年生产量

产品生产纲领： $N = Qn(1 + a + \beta)$

式中：N——零件的生产纲领（单位为件/年）；

Q——产品的年产量（单位为台/年）；

n——每台产品中，该零件的数量（单位为件/台）；a——备品率； β ——废品率。

生产纲领是设计或修改工艺规程的重要依据，是车间（或工段）设计的基本文件。

(3) 粗基准选择原则？精基准选择原则？

定位基准又分为粗基准和精基准。

在加工的最初工序中，只能用毛坯上未经加工的表面作为定位基准，这种定位基准叫粗基准。

在以后的工序中，则使用已经过加工的表面作定位基准，这种定位基准称为精基准。

(1) 若工件必须首先保证某重要表面的加工余量均匀，则应选该表面为粗基准。

(2) 在没有要求保证重要表面加工余量均匀的情况下，若零件上每个

表面都要加工，则应以加工余量最小的表面作为粗基准。

(3) 在没有要求保证重要表面加工余量均匀的情况下，若零件有的表面不需要加工时，则应以不加工表面中与加工表面的位置精度要求较高的表面为粗基准。若既需保证某重要表面加工余量均匀，又要求保证不加工表面与加工表面的位置精度，则仍按本原则处理。

(4) 选作粗基准的表面，应尽可能平整和光洁，不能有飞边、浇口、冒口及其它缺陷，以便定位准确，装夹可靠。

(5) 粗基准在同一尺寸方向上通常只允许使用一次，否则定位误差太大。但是，当毛坯是精密铸件或精密锻件时，毛坯质量高，而工件加工精度要求又不高时，可以重复使用某一粗基准。

静加工：

“基准重合”原则

“基准统一”原则

“互为基准”原则

“自为基准”原则

(4) 工序顺序的安排原则？

(1) 先加工基准面，再加工其它表面→(先基准后其它)

(2) 一般情况下，先加工平面，后加工孔→(先面后孔)

(3) 先加工主要表面，后加工次要表面→(先主后次)

(4) 先安排粗加工工序，后安排精加工工序→(先粗后精)

(5) 什么是工序集中？工序分散？通常各用于什么场合？

在每道工序中所安排的加工内容多，则一个零件的加工只集中在少

数几道工序里完成，这时工艺路线短，称为工序集中。

反之，在每道工序里安排的内容少，一个零件的加工分散在很多工序里完成，这时工艺路线长，称为工序分散。

一般情况下，单件小批生产多遵循工序集中原则，大批大量生产则为工序集中与工序分散两者兼有。但从今后发展看，随着数控机床应用的普及，工序集中程度将日益增加。

(6) 尺寸链计算（6 个例题）

第八章

(1) 达到装配精度的方法有哪些？

互换法、分组法、修配法及调整法。

(2) 什么是套装、组装、部装、总装？套装与组装的区别是什么？

在一个基准零件上，装上一个或若干个零件就构成了一个套件，它是最小的装配单元。每个套件只有一个基准零件，它的作用是联接相关零件和确定各零件的相对位置。为套件而进行的装配工作称为套装。

在一个基准零件上，装上一个或若干个套件和零件就构成一个组件。

每个组件只有一个基准零件，它联接相关零件和套件，并确定它们的相对位置。为形成组件而进行的装配称之为组装。

在一个基准零件上，装上若干个组件、套件和零件就构成部件，同样，一个部件只能有一个基准零件，由它来联接各个组件、套件和零件，决定它们之间的相对位置。为形成部件而进行的装配工作称之为部装。

在一个基准零件上，装上若干个部件、组件、套件和零件就成为机器。同样，一台机器只能有一个基准零件。为形成机器而进行的装配工作，称之为总装。

有时组件中没有套件，由一个基准零件和若干零件所组成，它与套件的区别在于组件在以后的装配中可拆，而套件在以后的装配中一般不再拆开，可作为一个零件。

(3) 机器的装配精度包括哪些？

机器的装配精度可分为几何精度和运动精度两大部分。

(1) 几何精度

几何精度是指尺寸精度和相对位置精度。

(2) 运动精度

运动精度是指回转精度和传动精度。

第九章

(1) 夹具的组成部分？

(1) 定位元件 它与工件的定位基准相接触，用于确定工件在夹具中的正确位置。

(2) 夹紧装置 这是用于夹紧工件的装置，在切削时使工件在夹具中保持既定位置。

(3) 对刀元件 这种元件用于确定夹具与刀具的相对位置。

(4) 夹具体 这是用于联接夹具各元件及装置，使其成为一个整体的基础件。它与机床相结合，使夹具相对机床具有确定的位置。

(5) 其它元件及装置 根据工件的加工要求，有些夹具要有分度机构，铣床夹具还要有定位键等。

(2) 六点定位原理？

采用六个按一定规则布置的支承点，限制工件的六个自由度，使工件在机床或夹具中占有正确的位置。

(3) 夹紧与定位的区别？

- 1、 定位：确定工件在机床上或夹具中占有正确位置的过程。
- 2、 夹紧：工件定位后将其固定，使其在加工过程中保持定位位置不变的操作。

夹紧和定位的使用环境不同：1、夹紧工件在定位的基础上由于加工时工件受外力较大（主要是切削力）定位一般会被破坏，这时就需要对工件施加夹紧力，以防止工件移动，这个就叫夹紧 2、定位工件在机床上加工时，为保证加工精度和提高生产效率，必须使工件在机床上相对刀具占有正确的位置，这个过程称为定位。

(4) 支承与可调支承的区别，支承、可调支承、辅助支承各起什么作用？

(1) 主要支承 主要支承是指能起限制工件自由度作用的支承，它可分为：

①固定支承

②可调支承

③自位支承（浮动支承）。

①固定支承

属于固定支承的定位元件有：

支承钉和支承板。

②可调支承

支承的高度尺寸在一定范围内可以进行调整。这种支承主要用于下列情况：当毛坯质量不高，特别是不同批的毛坯尺寸差别较大时，往往在加工每批毛坯的最初几件时，需要按划线来找正工件的位置；或者在产品系列化的情况下，可用同一夹具加工结构相同而尺寸规格不同的零件，这时在夹具上常采用可调支承。

③自位支承（浮动支承）

指支承本身的角向位置在工件定位过程中能随工件定位基面位置变化而自动与之适应。

（2）辅助支承

辅助支承是在夹具中对工件不起限制自由度作用的支承。

它主要用于提高工件的支承刚性，防止工件因受力产生变形。

（5）夹紧力方向、作用点如何考虑？

（1）夹紧力的方向应不破坏工件的准确定位

（2）夹紧力作用方向应指向主要定位基准

（3）夹紧力的方向应与工件刚度最大的方向一致，以减小工件变形

（4）夹紧力的方向尽量与切削力、工件重力的方向一致，以减小夹紧力

（1）夹紧点应正对支承元件或位于支承元件所形成的支承面内，避免使工件遭受翻转力矩。

(2) 夹紧力作用点应位于工件刚性最好的部位，以防工件变形。

(3) 夹紧点应尽量靠近加工部位，防止或减小工件的振动。

(6) 什么是定位误差？有哪些部分构成？如何计算？

同批工件在夹具中定位时，工序基准位置在工序尺寸方向上的最大变动量，称为定位误差，以 Δ 表示。引起定位误差的原因有：

(1) 由基准不重合误差引起的定位误差

(2) 由基准位置误差引起的定位误差

(7) 各类典型机床夹具的特点？

设计车床类夹具时，应注意以下特点和要求：

(1) 因为夹具随机床主轴一起回转，所以要求结构紧凑，重量轻且重心尽可能靠近回转轴线，以减小惯性力和回转力矩。

(2) 应有平衡措施消除回转不平衡引起的振动现象。

(3) 夹具上应避免有尖角或突出部分，必要时回转部分外面应加护罩。

(4) 注意夹具在车床主轴上的定位与连接。夹具与主轴的定位表面之间必须有良好的配合和可靠的联接，特别是夹紧装置的自锁应可靠。

设计铣床夹具时应特别注意下列问题：

(1) 铣削是断续切削，当余量大时易引起振动，因此铣床夹具的受力元件要有足够的强度和刚度；夹紧机构提供的夹紧力应足够大，且要求有较好的自锁性能。

(2) 当需要用对刀块来确定刀具和夹具间的正确位置。

(3) 铣床夹具在机床上的定位，一般是夹具体底面及其上的两个定位键来实现的。

钻床夹具:有钻套导引着钻孔，因而能保证钻头与工件的相对位置，防止钻头在切入时引偏，从而保证和提高被加工孔的位置精度、尺寸精度及提高孔的表面粗糙度，大大缩短工序时间，提高生产率。

将分度盘锁紧，便可进行相应孔的加工，从而保证了孔与孔相互位置精度的要求。

镗床夹具特点:

- 1、设有镗套，以引导镗杆进行镗孔。
- 2、可以加工出有较高精度要求的孔或孔系。
- 3、可广泛用于镗床和组合机床上，也可通过使用镗床夹具来扩大车床、摇臂钻床的加工范围。