

机械制造技术基础

1、 通常用（ ）系数表示某种加工方法和加工设备胜任零件所要求加工精度的程度。

- A、 工艺能力
- B、 误差复映
- C、 误差传递
- D、 误差敏感

答案： A

2、 通常机床传动链误差用（ ）元件的转角误差来衡量。

- A、 首端
- B、 中间
- C、 末端
- D、 两端

答案： C

3、 标准麻花钻切削部分切削刃共有：（ ）

- A、 6
- B、 5
- C、 4
- D、 3

答案： B

4、 零件安装在车床三爪卡盘上车孔（内孔车刀安装在刀架上）。加工后发现被加工孔出现外大里小的锥度误差。产生该误差的可能原因有（ ）。

- A、 主轴径向跳动
- B、 三爪装夹面与主轴回转轴线不同轴

- C、 车床纵向导轨与主轴回转轴线不平行
- D、 刀杆刚性不足

答案： C

5、基准不重合误差的大小主要与哪种因素有关：（ ）。

- A、 本工序要保证的尺寸大小
- B、 本工序要保证的尺寸精
- C、 工序基准与定位基准间的位置误差
- D、 定位元件和定位基准本身的制造精度

答案： C

6、工艺系统刚度等于工艺系统各组成环节刚度（ ）。

- A、 之和
- B、 之和的倒数
- C、 倒数之和
- D、 倒数之和的倒数

答案： D

7、 在外圆磨床上磨削工件外圆表面，其主运动是（ ）。

- A、 砂轮的回转运动
- B、 工件的回转运动
- C、 砂轮的直线运动
- D、 工件的直线运动

答案： A

8、误差统计分析法适用于（ ）的生产条件。

- A、 单件小批
- B、 中批
- C、 大批大量
- D、 任何生产类型

答案： C

9、内应力引起的变形误差属于（ ）。

- A、 常值系统误差
- B、 变值系统误差
- C、 形位误差
- D、 随机误差

答案： D

10、主轴回转误差可以分解为（ ）等几种基本形式。

- A、 径向圆跳动
- B、 轴向窜动
- C、 倾角摆动
- D、 偏心运动

答案： A

11、误差复映系数随着工艺系统刚度的增大而（ ）。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 不变
- D、 不确定

答案： B

12、一传动系统中，电动机经 V 带副带动 I 轴， I 轴通过一对双联滑移齿轮副传至 II 轴， II 轴与 III 轴之间为三联滑移齿轮副传动，问 III 轴可以获得几种不同的转速：（ ）

- A、 3 种
- B、 5 种
- C、 6 种
- D、 8 种

答案： C

13、在车床上以两项尖定位车削光轴，车后发现工件中部直径偏大，两头直径偏小，其可能的原因有（ ）。

- A、 工件刚度不足
- B、 前后顶尖刚度不足
- C、 车床纵向导轨直线度误差
- D、 导轨扭曲

答案： A

14、正态分布曲线中 σ 值减小则工件的尺寸分散范围（ ）。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 不变
- D、 无规律变化

答案： B

15、在普通车床上用三爪卡盘夹工件外圆车内孔，车后发现内孔与外圆不同轴，其最可能原因是（ ）。

- A、 车床主轴径向跳动
- B、 卡爪装夹面与主轴回转轴线不同轴
- C、 刀尖与主轴轴线不等高
- D、 车床纵向导轨与主轴回转轴线不平行

答案： B

16、 在立式钻床上钻孔，其主运动和进给运动（ ）。

- A、 均由工件来完成
- B、 均由刀具来完成
- C、 分别由工件和刀具来完成

D、 分别由刀具和工件来完成

答案： B

17、零件安装在车床三爪卡盘上钻孔(钻头安装在尾座上)。加工后测量，发现孔径偏大。造成孔径偏大的可能原因有()。

A、 车床导轨与主轴回转轴线不平行。

B、 尾座套筒轴线与主轴回转轴线不同轴

C、 刀具热变形

D、 钻头刃磨不对称

答案： B

18、机械加工工艺系统的内部热源主要有()。

A、 日光照射

B、 部件摩擦

C、 空气对流

D、 人体辐射

答案： B

19、车床导轨在 _____面内的直线度误差是处于误差敏感方向的位置。

答案：

水平

；

20、评定冷作硬化的指标有三项，即表层金属的_____、_____和_____程度(N)。

答案：

显微硬度 HV

；

硬化层深度 h

；

硬化

；

21、机床制造误差对工件精度影响较大的有_____、_____和传动链误差。

答案：

主轴回转误差

；

导轨误差

；

22、系统性误差可以分为_____和_____两种。

答案：

常值性系统误差

；

变值性系统误差

；

23、在机械加工的每一个工序中，总是要对工艺系统进行这样或那样的调整工作。由于调整不可能绝对地准确，因而产生_____误差。

答案：

调整

；

24、零件的表面层金属发生冷硬现象后，其强度和硬度都有所增加。

答案： 错误

25、镗削适合加工复杂和大型工件上的孔，尤其是直径较大的孔及内成形表面或孔内回环槽。（ ）

答案： 正确

26、铣削的生产率一般高于刨削，二者的加工范围类似，所以刨削很快会被淘汰。（ ）

答案： 错误

27、拉削相当于多刀刨削，粗、半精和精加工一次完成，因而生产率高。（ ）

答案： 正确

28、光磨可提高工件的形状精度和位置精度()

答案： 错误

29、在铣刀耐用度、加工表面粗糙度等方面，逆铣均优于顺铣，所以生产中常用逆铣。()

答案： 错误

30、试说明下列机床型号的含义

CM6132 CK6150A B2316 MG1432 CKM1116/NJ

答案：

31、试分析比较中心磨和无心磨外圆的工艺特点和应用范围

答案：

32、 镗孔有哪几种方式？各有何特点？

答案：

33、 试分析比较精整、光整加工外圆表面各种加工方法的工艺特点和应用范围。

答案：

34、拉削速度并不高，但拉削却是一种高生产率的加工方法，原因何在？

答案：

35、珩磨加工为什么可以获得较高的精度和较小的表面粗糙度？

答案：

36、周铣法和端铣法的铣削方式各有哪些？如何合理选用？

答案：

37、什么是逆铣？什么是顺铣？试分析逆铣和顺铣的工艺特征。

答案：

38、

正态分布曲线中 σ 值减小则工件的尺寸分散范围()。

A、 增大

B、 减小

- C、 不变
- D、 无规律变化

答案： B

39、某工序的加工尺寸为正态分布，但分布中心与公差中点不重合，则可以认为（ ）。

- A、 无随机误差
- B、 无常值系统误差
- C、 变值系统误差很大
- D、 同时存在常值系统误差和随机误差

答案： D

40、 误差统计分析法适用于（ C ）的生产条件。

- A、 单件小批
- B、 中批
- C、 大批大量
- D、 任何生产类型

答案： C

41、系统性误差可以分为_____和_____两种。

答案：

常值性系统误差

；

变值性系统误差

；

42、内应力引起的变形误差属于（ ）。

- A、 常值系统误差
- B、 变值系统误差
- C、 形位误差
- D、 随机误差

答案： D

43、自为基准是以加工面本身为精基准，多用于精加工或光整加工工序，这是由于()

- A、 符合基准重合原则
- B、 符合基准统一原则
- C、 保证加工面的余量小而均匀
- D、 保证加工面的形状和位置精度

答案： C

44、车床主轴轴颈和锥孔的同轴度要求很高，因此常采用()方法来保证

- A、 基准重合
- B、 互为基准
- C、 自为基准
- D、 基准统一

答案： B

45、()是工艺过程的基本单元，又是生产计划和成本核算的基本单元。

- A、 工序
- B、 工位
- C、 走刀
- D、 工步

答案： A

46、采用()加工，可以提高生产率和保证被加工表面间的相互位置精度。

- A、 统一基准
- B、 自为基准
- C、 基准重合
- D、 互为基准

答案： A

47、若零件上有两个主要表面相互位置精度要求高一般可采用互为基准反复加工的办法来保证，这种方法属于()：

- A、 基准重合加工
- B、 基准统一加工
- C、 自为基准加工；
- D、 互为基准加工

答案： D

48、有色金属一般不采用()进行加工。

- A、 金刚镗
- B、 高速精车
- C、 磨削
- D、 高速铣削

答案： C

49、尺寸链其它组成环不变，某一减环的增大，使封闭环()。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 保持不变
- D、 可大可小

答案： B

50、不能提高零件被加工表面的定位基准的位置精度的定位方法是()。

- A、 基准重合
- B、 基准统一
- C、 自为基准加工
- D、 基准不变

答案： D

51、轴类零件定位用的顶尖孔是属于()：

- A、精基准
- B、粗基准
- C、辅助基准
- D、自为基准

答案： A

52、粗基准在同一尺寸方向上允许使用()。

- A、一次
- B、二次
- C、三次
- D、任意次

答案： A

53、选择精基准时，有时可设法在零件上专门加工一组供工艺定位用的辅助基准是()：

- A、符合基准重合加工
- B、便于互为基准加工
- C、便于统一基准加工
- D、使定位准确夹紧可靠，夹具结构简单，工件安装方便

答案： C

54、在机械加工中直接改变工件的形状，尺寸和表面性能使之变成所需零件的过程称为()。

- A、生产过程
- B、工艺过程
- C、工艺规程

答案： B

55、可以获得尺寸精度的方法是()。

- A、 轨迹法
- B、 成形法
- C、 调整法
- D、 展成法

答案： C

56、当精加工表面要求加工余量小而均匀时，选择定位精基准的原则是（ ）。

- A、 基准重合
- B、 基准统一
- C、 互为基准
- D、 自为基准

答案： D

57、粗基准选择时，若在保证某重要表面余量均匀，则应选择（ ）。

- A、 余量小的表面
- B、 该重要表面
- C、 半精加工之后
- D、 任意

答案： B

58、自为基准不能提高被加工表面与其它表面的位置精度。

答案： 正确

59、为了保证加工余量均匀，应使用被加工表面作为粗基准。

答案： 正确

60、自为基准可以使被加工表面余量均匀。

答案： 正确

61、一个尺寸链中只有一个封闭环。

答案： 正确

62、工序集中是零件加工的所有工步集中在少数几个工序内完成。

答案： 正确

63、统一基准原则是用来解决同一道工序中的精基准的选择问题。

答案： 错误

64、一个尺寸链中必然有减环。

答案： 错误

65、基准重合原则主要目的是减小不同工序造成的误差。

答案： 错误

66、粗基准在同一尺寸方向上通常只允许使用一次。

答案： 正确

67、粗基准是零件精度不高的表面。

答案： 错误

68、制订单件小批生产的工艺规程时，应采取工序分散原则。

答案： 错误

69、工序尺寸是工件在某工序加工之后应保证的尺寸。

答案： 正确

70、工序尺寸常按“入体原则”标注。

答案： 正确

71、加工表面和不加工表面有位置度要求时，应选择加工表面作为粗基准。

答案： 错误

72、零件的粗基准在生产工艺过程中只能使用一次。

答案： 错误

73、毛坯尺寸的制造公差也常按“入体原则”标注。

答案： 错误

74、工序分散的特点是生产准备工作量大和产品易变换。

答案： 错误

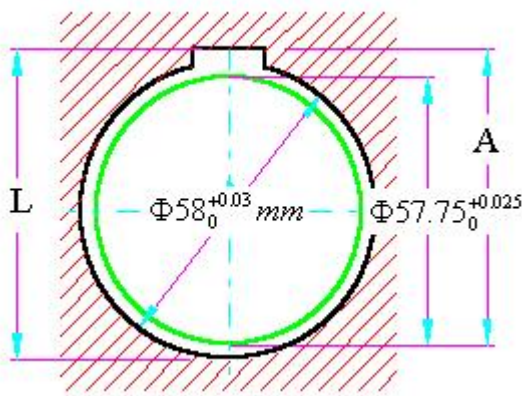
75、需保证加工表面的余量均匀，应选择~~不~~加工表面为粗基准。

答案： 错误

76、互为基准可以使被加工表面余量均匀。

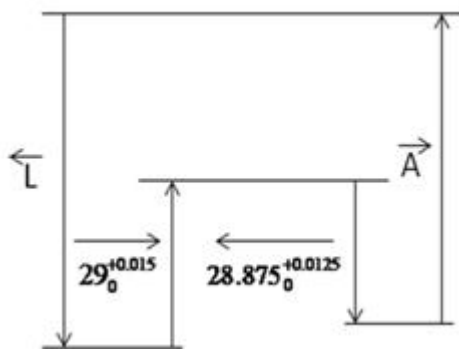
答案： 错误

77、图示为一带键槽的齿轮孔，孔淬火后需磨削，故键槽深度的最终尺寸 $L=62.6_0^{+0.25}$ 不能直接获得，这样插键槽的尺寸只能作为加工中的工序尺寸。有关内孔及键槽的加工顺序为：镗内孔至 $\phi 57.75_0^{+0.025}$ ，插键槽至尺寸 A，热处理，磨内孔至 $\phi 58_0^{+0.03}$ ，同时间接获得尺寸 L。试确定工序尺寸 A 及公差。



答案：

建立如图尺寸链

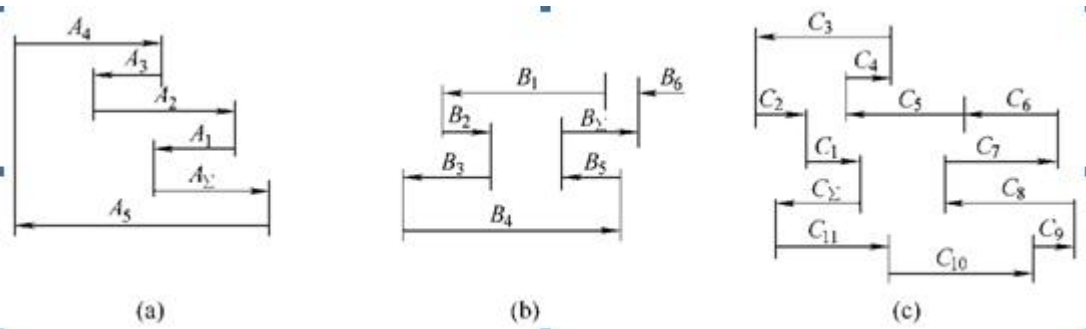


L 为封闭环， $29_0^{+0.015}$ 、A 为增环， $28.875_0^{+0.0125}$ 为减环

A_i	A_{ig}	ESA_i	EIA_i
A	62.475	+0.235	+0.0125
	29	+0.015	0
	-28.875	0	-0.0125
L	62.6	+0.25	0

$$A = 62.475_{+0.0125}^{+0.235} \text{ mm} = 62.4875_0^{+0.2225} \text{ mm}$$

78、试判别下图中各尺寸链中哪些是增环，哪些是减环。



答案：

(a) A_1 、 A_3 、 A_5 是增环， A_2 、 A_4 是减环。

(b) B_1 、 B_3 、 B_5 、 B_6 是增环， B_2 、 B_4 是减环。

(c) C_1 、 C_2 、 C_4 、 C_7 、 C_9 、 C_{10} 、 C_{11} 是增环， C_3 、 C_5 、 C_6 、 C_8 是减环

79、在车床上加工轴，用三爪卡盘安装工件，相对夹持较长，它的定位是：（ ）

- A、 六点定位
- B、 五点定位
- C、 四点定位
- D、 三点定位

答案： C

80、由一个工人在一台设备上的对一个工件所连续完成的那部分工艺过程，称为（ ）。

- A、 走刀
- B、 工步
- C、 工位
- D、 工序

答案： D

81、定位基准是指（ ）。

- A、
机床上的某些点、线、面
- B、
夹具上的某些点、线、面
- C、
工件上的某些点、线、面
- D、 刀具上的某些点、线、面

答案： C

82、工序基准定义为（ ）。

- A、
设计图中所用的基准
- B、
在工序图上用来确定本工序加工表面尺寸、形状和位置所依据的基准
- C、 装配过程中所用的基准
- D、 用于测量工件尺寸，位置的基准

答案： B

83、车削一批工件的外圆时，先粗车一批工件，再对这批工件半精车，上述工艺过程应划分为（ ）。

- A、 二道工序
- B、 一道工序
- C、 尺寸误差
- D、 位置误差

答案： B

84、工件在夹具中安装时，绝对不允许采用：（ ）

- A、 完全定位
- B、 不完全定位
- C、 过定位

D、 欠定位

答案： D

85、在车床上加工某零件，先加工其一端，再掉头加工另一端，这应是（ ）。

A、 两个工序

B、 两个工步

C、 两次安装

D、 两个工位

答案： C

86、划分生产类型是根据产品的（ ）。

A、 尺寸大小和特征

B、 批量

C、 用途

D、 生产纲领

答案： D

87、工件经一次装夹后所完成的那一部分工艺过程称为_____。

答案：

安装

；

88、 _____工人在一个工作地对_____工件所连续完成的那一部份工艺过程，称为工序。

答案：

一个工人或一组； 一个或一组

；

同一个工件或同时对几个

；

89、工步是在_____、_____和_____都不变的情况下所完成的那一部分工艺过程。

答案：

加工表面

；

切削刀具

；

切削用量；切削用量（仅指机床主轴转速和进给量）

；

90、零件的生产类型可划分为_____、_____和大量生产。

答案：

单件生产

；

成批生产

；

91、在加工工序中用作工件定位的基准称为工序基准。

答案： 错误

92、 欠定位是绝对不允许的。

答案： 正确

93、在夹具设计中，不完全定位是绝对不允许的。

答案： 错误

94、过定位是指工件实际被限制的自由度数多于工件所必须限制的自由度数。

答案： 错误

95、采用欠定位的定位方式，既可保证加工质量，又可简化夹具结构。

答案： 错误

96、直接找正装夹可以获得较高的找正精度。

答案： 正确

97、在使用夹具装夹工件时，不允许采用不完全定位和过定位。

答案： 错误

98、组成工艺过程的基本单元是工步。

答案： 错误

99、正态分布曲线中 σ 值减小则工件的尺寸分散范围（ ）。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 不变
- D、 无规律变化

答案： B

100、内应力引起的变形误差属于（ ）。

- A、 常值系统误差
- B、 变值系统误差
- C、 形位误差
- D、 随机误差

答案： D

101、误差统计分析法适用于（ ）的生产条件。

- A、 单件小批
- B、 中批
- C、 大批大量
- D、 任何生产类型

答案： C

102、零件安装在车床三爪卡盘上钻孔(钻头安装在尾座上)。加工后测量，发现孔径偏大。造成孔径偏大的可能原因有（ ）。

- A、 车床导轨与主轴回转轴线不平行。
- B、 尾座套筒轴线与主轴回转轴线不同轴
- C、 刀具热变形
- D、 钻头刃磨不对称

答案： B

103、主轴回转误差可以分解为（ ）等几种基本形式。

- A、 径向圆跳动
- B、 轴向窜动
- C、 倾角摆动
- D、 偏心运动

答案： A

104、基准不重合误差的大小主要与哪种因素有关：（ ）。

- A、 本工序要保证的尺寸大小
- B、 本工序要保证的尺寸精
- C、 工序基准与定位基准间的位置误差
- D、 定位元件和定位基准本身的制造精度

答案： C

105、机械加工工艺系统的内部热源主要有（ ）。

- A、 日光照射
- B、 部件摩擦
- C、 空气对流
- D、 人体辐射

答案： B

106、误差复映系数随着工艺系统刚度的增大而（ ）。

- A、 增大
- B、 减小

- C、 不变
- D、 不确定

答案： B

107、 通常用（ ）系数表示某种加工方法和加工设备胜任零件所要求加工精度的程度。

- A、 工艺能力
- B、 误差复映
- C、 误差传递
- D、 误差敏感

答案： A

108、通常机床传动链误差用（ ）元件的转角误差来衡量。

- A、 首端
- B、 中间
- C、 末端
- D、 两端

答案： C

109、在车床上以两顶尖定位车削光轴，车后发现工件中部直径偏大，两头直径偏小，其可能的原因有（ ）。

- A、 工件刚度不足
- B、 前后顶尖刚度不足
- C、 车床纵向导轨直线度误差
- D、 导轨扭曲

答案： A

110、在普通车床上用三爪卡盘夹工件外圆车内孔，车后发现内孔与外圆不同轴，其最可能原因是（ ）。

- A、 车床主轴径向跳动

- B、卡爪装夹面与主轴回转轴线不同轴
- C、刀尖与主轴轴线不等高
- D、车床纵向导轨与主轴回转轴线不平行

答案： B

111、工艺系统刚度等于工艺系统各组成环节刚度（ ）。

- A、之和
- B、之和的倒数
- C、倒数之和
- D、倒数之和的倒数

答案： D

112、零件安装在车床三爪卡盘上车孔（内孔车刀安装在刀架上）。加工后发现被加工孔出现外大里小的锥度误差。产生该误差的可能原因有（ ）。

- A、主轴径向跳动
- B、三爪装夹面与主轴回转轴线不同轴
- C、车床纵向导轨与主轴回转轴线不平行
- D、刀杆刚性不足

答案： C

113、在机械加工的每一个工序中，总是要对工艺系统进行这样或那样的调整工作。由于调整不可能绝对地准确，因而产生_____误差。

答案：

调整

；

114、机床制造误差对工件精度影响较大的有_____、_____和传动链误差。

答案：

主轴回转误差

；

导轨误差

;

115、系统性误差可以分为_____和_____两种。

答案:

常值性系统误差

;

变值性系统误差

;

116、评定冷作硬化的指标有三项，即表层金属的_____、_____和_____程度(N)。

答案:

显微硬度 HV

;

硬化层深度 h

;

硬化

;

117、车床导轨在 _____面内的直线度误差是处于误差敏感方向的位置。

答案:

水平

;

118、在车床用双顶尖装夹车削轴类零件时，若后顶尖在水平方有偏移，则会出现双曲面形的圆柱度误差；若后顶尖在铅垂面方向有偏移，则会出现锥形的圆柱度误差

答案： 错误

119、提高工艺系统的刚度可减少工艺系统的振动。

答案： 正确

120、 某工序的工艺能力系数 $C_p > 1$ ，加工尺寸呈正态分布，则该工序不会产生废品。

答案： 错误

121、工件的内应力不影响加工精度。

答案： 错误

122、增加刀尖圆弧半径，可减小表面粗糙度的值。

答案： 错误

123、经济加工精度是指在正常工作条件下某种加工方法所能达到的加工精度。

答案： 正确

124、在机械加工中不允许有加工原理误差。

答案： 错误

125、车床主轴轴颈的形状精度对主轴的回转精度影响较大，而轴承孔的形状精度影响较小

答案： 正确

126、车削外圆时，车刀必须与主轴严格等高，否则会出现形状误差。

答案： 错误

127、在车床上钻孔容易出现轴线偏移现象，而在钻床上钻孔则容易出现孔径增大现象。

答案： 错误

128、工艺系统在切削加工时会产生受力变形，则变形量越大，工件产生的形状误差就越大

答案： 错误

129、加工表面的残余拉应力能提高零件的疲劳寿命。

答案： 错误

130、普通车床导轨在垂直面内的直线度误差对加工精度影响不大。

答案： 正确

131、主轴的径向跳动会引起工件的圆度误差。

答案： 正确

132、零件的表面层金属发生冷硬现象后，其强度和硬度都有所增加。

答案： 错误

133、增加刀具进给量，可减小表面粗糙度的值。

答案： 错误

134、 加工一批工件，原来尺寸大的，加工后尺寸仍然大。

答案： 正确

135、机械加工后的表面粗糙度只与几何因素和物理因素有关

答案： 错误

136、采用预加载荷的方法可以提高接触刚度。

答案： 正确

137、强迫振动的固有频率总是与外界干扰力的频率相同。

答案： 错误

138、高精度的工件表面只能用高精度的工具加工获得

答案： 错误

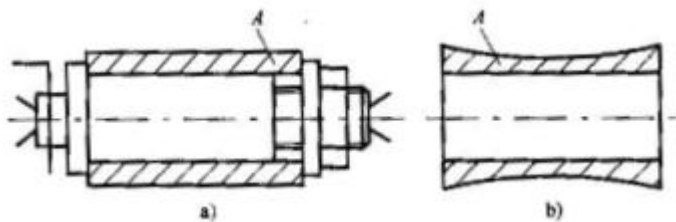
139、分布曲线法不能够区分常值性系统误差和随机误差。

答案： 错误

140、所谓工艺稳定就是工艺过程质量参数总体分布的平均值和标准差保持不变。

答案： 正确

141、按图 a 的装夹方式在外圆磨床上磨削薄壁套筒 A，卸下工件后发现工件呈鞍形，如图 b 所示，试分析产生该形状误差的原因。



答案：

- (1) 外圆磨床砂轮主轴与工件轴线在铅垂面内不平行；
- (2) 工艺系统刚度影响；
- (3) 工件磨削加工过程中受热膨胀，被多磨去金属，冷却后呈鞍形；
- (4) 导轨水平面内直线度误差；

(5) 上道工序在工件表面上留下鞍形误差，本工序加工时产生的误差复映现象。

142、在车床上镗孔时，若主轴回转运动和刀具的直线进给运动均很准确，只是它们在水平面内或垂直面上不平行，试分析加工后将产生什么样的形状误差？

答案：

在车床上镗孔时，若主轴回转轴线与刀具的直线进给运动处于同一水平面内但不平行其夹角为 α 时，则加工后内孔为一锥角为 2α 的锥孔；若二者处于同一垂直面内但不平行其夹角为 β 时，则加工后内孔为一双曲面。

143、为什么在机械加工中，工件表面会产生残余应力？

答案：

加工表面产生残余应力的原因：

(1) 表层材料比容增大。切削过程中加工表面受到切削刃钝圆部分与后刀面的挤压与摩擦，产生塑性变形，由于晶粒碎化等原因，表层材料比容增大。由于塑性变形只在表面层产生，表面层金属比容增大，体积膨胀，不可避免地要受到与它相连的里层基体的阻碍，故表层材料产生残余压应力，里层材料则产生与之相平衡的残余拉应力。

(2) 切削热的影响。切削加工中，切削区会有大量的切削热产生，工件表面的温度往往很高。

(3) 金相组织的变化 切削时的高温会使表面层的金相组织发生变化。不同的金相组织有不同的比重，亦即具有不同的比容。表面层金属金相组织变化引起的体积变化，必然受到与之相连的基体金属的阻碍，因此就有残余应力产生。

144、什么是工艺系统刚度？工艺系统受力变形对加工精度的影响有哪些？

答案：

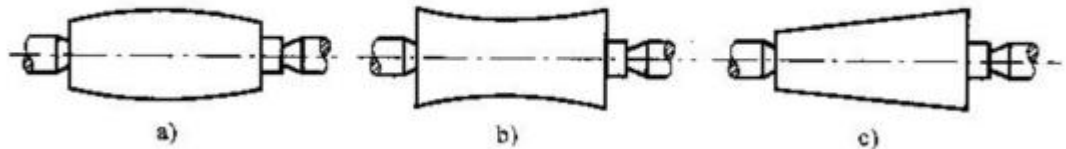
平行于基面并与机床主轴中心线相垂直的径向切削分力 F_y 与工艺系统在该方向上的变形 y 的比值，称为工艺系统刚度 K (N/mm)

工艺系统刚度对加工精度的影响

(1) 加工过程中由于工艺系统刚度发生变化引起的误差；

(2) 由于切削力变化引起的误差。

145、在三台车床上分别加工三批工件的外圆表面，加工后经测量，三批工件分别产生了如图所示的形状误差，试分析产生上述形状误差的主要原因。



答案：

a) 工件刚度差；机床纵导轨直线度误差；误差复映。

b) 机床床头、尾座刚度较弱；刀具直线运动与工件回转运动轴线不在同一平面内，即在空间交错平行；误差复映。

c) 机床纵溜板运动与主轴轴线不平行；刀具磨损；误差复映。

146、什么是冷作硬化？其产生的主要原因是什么？

答案：

切削过程中产生的塑性变形，会使表层金属的晶格发生扭曲、畸变，晶粒间产生剪切滑移，晶粒被拉长，甚至破碎，这些都会使表层金属的硬度和强度提高，这种现象称作冷作硬化

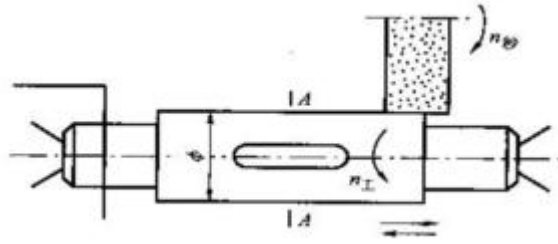
冷作硬化的程度取决于塑性变形的程度。被冷作硬化的金属处于高能位的不稳定状态，只要一有可能，金属的不稳定状态就要向比较稳定的状态转化，这种现象称为弱化。弱化作用的大小取决于温度的高低、热作用时间的长短和表层金属的强化程度。由于在加工过程中表层金属同时受到变形和热的作用，加工后表层金属的最后性质取决于强化和弱化综合作用的结果。

147、何谓强迫振动、自激振动？

答案：

机械加工过程中的强迫振动是指在外界周期性干扰力的持续作用下，振动系统受迫产生的振动。机械加工中的自激振动是指在没有周期性外力（相对于切削过程而言）干扰下产生的振动运动。

148、在外圆磨床上磨削如图所示轴类工件的外圆 \square ，若机床几何精度良好，试分析磨外圆后 A-A 截面的形状误差，并提出减小上述误差的措施。



答案：

工件在径向的形状误差：因轴向开有键槽，使轴颈在键槽对称平面内的刚度削弱，磨后会出现圆度误差；砂轮磨至槽口处，与工件的接触面积减小，磨削力减小，靠弹性恢复使磨除量变大，磨后出现槽口塌陷。

工件在轴向的形状误差：由于磨除量和正压力较大，工件刚度较低，往复磨削一次后会出现两头小、中间大的腰鼓形误差。若砂轮在轴颈两端的超出量过大，会因砂轮与工件的接触面积的变化，出现磨除量的差异，轴颈两端产生锥形误差。

措施：为提高形状精度，应适当增加无进给磨削次数，控制砂轮在轴颈两端的超出量，并使砂轮在工件各处停留时间均匀。

149、在镗床上镗孔时（刀具作旋转主运动，工件作进给运动），试分析加工表面产生椭圆形误差的原因。

答案：

在镗床上镗孔时，由于切削力 F 的作用方向随主轴回转而回转，在切削力 F 的作用下，主轴总是以其支承轴颈某一固定部位与轴承内表面的不同部位接触，因此，轴承内表面的圆度误差将直接反映为主轴径向圆跳动 δd ，而主轴支承轴颈的圆度误差则影响不大。在镗床上镗孔时，轴承外环内滚道的圆度误差对主轴径向圆跳动影响较大。当轴承内表面有椭圆形误差时，加工表面将产生椭圆形误差。

150、加工经济精度的含义是什么？它在工艺规程设计中起什么作用？

答案：

加工经济精度是指在正常生产条件下（采用符合质量标准的设备、工艺装备和标准技术等级的工人，不延长加工时间）所能保证的加工精度。

因此，在经济精度的范围内，加工精度和加工成本是互相适应的。有关资料表格中列出各种加工方法所能达到的经济精度及表面粗糙度是拟定零件工艺路线的基础，用以从中选择最合适的加工方法和加工设备。

151、什么是主轴回转精度？为什么外圆磨床头架中的顶尖不随工件一起回转，而车床床头箱中的顶尖则是随工件一起回转的？

答案：

主轴回转误差将直接影响被加工工件的形状精度和位置精度。主轴回转误差是指主轴实际回转轴线相对其平均回转轴线的变动量。主轴误差运动的范围，就是所谓的主轴回转精度。

因为精度问题，活顶尖会用滚动轴承，滚动轴承是会有游隙的，而且活顶尖还存在装配问题，装配尺寸链中最起码有三个零件（顶尖，轴承，轴承安装孔的零件）的尺寸牵涉入内，最后的结果就是活顶尖本身的回转精度不够满足磨床的需要，死顶尖是不会动的，这些误差都会消失，最后就剩下顶尖的60度锥尖的误差进入系统误差。尺寸链的组成环越多，累积误差也越大。外圆磨的死顶尖与工件的中心孔精度确定定位精度。车床床头箱中的顶尖则是安装在主轴内锥孔中，随之一起转动，是死顶尖，尾座可用活顶尖。

152、标准麻花钻切削部分切削刃共有：（ ）

- A、 6
- B、 5
- C、 4
- D、 3

答案： B

153、 在立式钻床上钻孔，其主运动和进给运动（ ）。

- A、 均由工件来完成
- B、 均由刀具来完成
- C、 分别由工件和刀具来完成
- D、 分别由刀具和工件来完成

答案： B

154、 在外圆磨床上磨削工件外圆表面，其主运动是（ ）。

- A、 砂轮的回转运动
- B、 工件的回转运动

C、砂轮的直线运动

D、工件的直线运动

答案： A

155、一传动系统中，电动机经 V 带副带动 I 轴， I 轴通过一对双联滑移齿轮副传至 II 轴， II 轴与 III 轴之间为三联滑移齿轮副传动，问 III 轴可以获得几种不同的转速：（ ）

A、 3 种

B、 5 种

C、 6 种

D、 8 种

答案： C

156、镗削适合加工复杂和大型工件上的孔，尤其是直径较大的孔及内成形表面或孔内回环槽。（ ）

答案： 正确

157、铣削的生产率一般高于刨削，二者的加工范围类似，所以刨削很快会被淘汰。（ ）

答案： 错误

158、拉削相当于多刀刨削，粗、半精和精加工一次完成，因而生产率高。（ ）

答案： 正确

159、光磨可提高工件的形状精度和位置精度（ ）

答案： 错误

160、在铣刀耐用度、加工表面粗糙度等方面，逆铣均优于顺铣，所以生产中常用逆铣。（ ）

答案： 错误

161、试说明下列机床型号的含义

CM6132 CK6150A B2316 MG1432 CKM1116/NJ

答案：

CM6132 精密卧式车床。

C-车床类, M-精密机床, 6-落地及卧式车床组, 1-卧式车床, 32-最大车削直径 320mm。

CK6150A:

C-车床类, K-数控, 6-落地及卧式车床组, 1-卧式车床, 50-最大车削直径 500mm, A-机床的性能及结构布局有重大改进。

B2316 龙门刨床。

B-刨床类, 2-龙门刨床组, 3-龙门式, 16-最大刨削宽度 1600mm。

MG1432 高精度万能外圆磨床。

M-磨床类, G-高精度机床, 1-外圆磨床组, 4-万能外圆磨床, 32-最大磨削直径 320mm。

CKM1116/NJ:

C-车床类, K-数控, M-精密机床, 1-单轴自动车床组, 1-单轴纵切自动车床, 16-最大加工直径 160mm, NJ-生产厂家(成都宁江)。

162、珩磨加工为什么可以获得较高的精度和较小的表面粗糙度?

答案:

珩磨是利用带有磨条(油石)的珩磨头对孔进行精整、光整加工的方法。

珩磨余量一般不超过 0.2 毫米。由于珩磨时油石与工件是面接触, 每颗磨粒对工件表面的垂直压力只有磨削时的 $1/50 \sim 1/100$, 保持在加上珩磨速度低, 故切削区的温度可 $50 \sim 150^\circ\text{C}$ 范围内, 有利于减小加工表面的残余应力, 提高表面质量。珩磨时采用的切削液要有一定的工作压力并经过滤, 冲刷切屑, 避免堵塞油石, 同时降低切削区温度和降低表面粗糙度。

163、 试分析比较精整、光整加工外圆表面各种加工方法的工艺特点和应用范围。

答案:

外圆表面的精整、光整加工方法主要有珩磨、研磨, 超精加工、滚压和抛光。

IT6 以上; Ra0.2 以下; 不能提高尺寸精度和形位精度。

珩磨: p100-101 材料特别硬, 提高加工质量。

研磨: 工艺特点是设备和研具简单, 成本低, 容易保证质量, 生产效率低。可加工钢、铸铁、硬质合金、光学玻璃、陶瓷等多种材料。

超精加工：工艺特点是设备简单、自动化程度较高、操作简便、生产效率高。常用于加工发动机曲轴、轧辊、滚动轴承套圈等。

滚压：加工过程无发热现象，尺寸容易控制；零件加工表面层产生的残余压应力和冷硬化有利于提高零件使用性能；生产效率高。

抛光：靠极细的抛光粉和磨面间产生的相对磨削和滚压作用来消除磨痕。

164、什么是逆铣？什么是顺铣？试分析逆铣和顺铣的工艺特征。

答案：

工件进给方向与铣刀的旋转方向相反称为逆铣，工件进给方向与铣刀的旋转方向相同称为顺铣。

1) 从切屑截面形状分析。逆铣时，刀齿的切削厚度由零逐渐增加，刀齿切入工件时切削厚度为零，由于切削刃钝圆半径的影响，刀齿在已加工表面上滑擦一段距离后才能真正切入工件，因而刀齿磨损快，加工表面质量较差。顺铣时则无此现象。

2) 从工件装夹可靠性分析。逆铣时，刀齿对工件的垂直作用力 F_v 向上，容易使工件的装夹松动；顺铣时，刀齿对工件的垂直作用力 F_v 向下，使工件压紧在工作台上，加工比较平稳。

3) 从工作台丝杠、螺母间隙分析。逆铣时，工件承受的水平铣削力 F_H 与进给速度 v_f 的方向相反，铣床工作台丝杠始终与螺母接触。顺铣时，工件承受的水平铣削力 F_H 与进给速度 v_f 相同，由于丝杠螺母间有间隙，铣刀会带动工件和工作台窜动，使铣削进给量不均匀，容易打刀。

165、试分析比较中心磨和无心磨外圆的工艺特点和应用范围

答案：

(1) 中心磨包括：纵向进给磨削和横向进给磨削。

纵向进给磨削精度较高，表面粗糙度较小，但生产率较低；它适于在单件小批生产中磨削较长的外圆表面。

横向进给磨削的生产效率高，但加工精度低，表面粗糙度较大。它适于在大批大量生产中加工刚性较好的工件外圆表面。

(2) 无心磨削的生产效率高，容易实现工艺过程的自动化；但所能加工的零件具有一定的局限性，不能磨削带长键槽和平面的圆柱表面，也不能用于磨削同轴度要求较高的阶梯轴外圆表面。

166、拉削速度并不高，但拉削却是一种高生产率的加工方法，原因何在？

答案:

拉刀是多刃刀具,在一次拉削中就能顺序完成孔的粗加工、精加工和光整加工工作,故生产效率高。

167、周铣法和端铣法的铣削方式各有哪些?如何合理选用?

答案:

铣平面有端铣和周铣两种方式。端铣是指用分布在铣刀端面上的刀齿进行铣削的方法;周铣是指用分布在铣刀圆柱面上的刀齿进行铣削的方法。按照铣平面时主运动方向与进给运动方向的相对关系,周铣有顺铣和逆铣之分。

1mso-hansi-font-family:"Times New Roman">>)由于端铣的加工质量和生产效率比周铣高,在大批量生产中端铣比周铣用得更多。

2mso-hansi-font-family:"Times New Roman">>)周铣可使用多种形式的铣刀,能铣槽、铣成形表面,并可在同一刀杆上安装几把刀具同时加工几个表面,适用性好,在生产中用得也比较多。

168、镗孔有哪几种方式?各有何特点?

答案:

镗孔有工件旋转,刀具作进给运动;刀具旋转,工件作进给运动和刀具旋转并作进给运动三种不同的加工方式。

(1)工件旋转,刀具作进给运动。它的工艺特点是:加工后孔的轴心线与工件的回转轴线一致,孔的圆度主要取决于机床主轴的回转精度,孔的轴向几何形状误差主要取决于刀具进给方向相对于工件回转轴线的位置精度。这种镗孔方式适于加工与外圆表面有同轴度要求的孔。

(2)刀具旋转,工件作进给运动。这种镗孔方式镗杆的悬伸长度 \square 一定,镗杆变形对孔的轴向形状精度无影响。但工作台进给方向的偏斜会使孔中心线产生位置误差。镗深孔或离主轴端面较远孔时,为提高镗杆刚度和镗孔质量。镗杆由主轴前端锥孔和镗床后立柱上的尾座孔支承。

(3)刀具旋转并作进给运动。采用这种镗孔方式镗孔,镗杆的悬伸长度是变化的,镗杆的受力变形也是变化的,镗出来的孔必然会产生形状误差,靠近主轴箱处的孔径大,远离主轴箱处的孔径小,形成锥孔。此外,镗杆悬伸长度增大,主轴因自重引起的弯曲变形也增大,孔轴线将产生相应的弯曲。这种镗孔方式只适于加工较短的孔。

169、切削铸铁工件时,刀具的磨损部件主要发生在()。

A、

前刀面

- B、后刀面
- C、前、后刀面

答案： B

170、 下列刀具材料中，强度和韧性最好的材料是（ ）。

- A、高速钢
- B、P类（相当于钨钛钴类）硬质合金
- C、K类（相当于钨钴类）硬质合金
- D、合金工具钢

答案： A

171、 车削加工时，车刀的工件前角（
）车刀标注前角。

- A、大于
- B、等于
- C、小于
- D、有时大于，有时小于

答案： A

172、用硬质合金刀具对碳素钢工件进行精加工时，应选择刀具材料的牌号为（ ）。

- A、YT30
- B、YT5
- C、YG3
- D、YG8

答案： A

173、垂直于过渡表面度量的切削层称为（ ）。

- A、切削深度
- B、切削长度
- C、切削厚度

D、 切削宽度

答案： C

174、 刀具上能减小工件已加工表面粗糙度值的几何要素是（ ）。

A、 增大前角

B、 减小后角

C、 减小主偏角

D、 增大刃倾角

E、 减小副偏角

答案： C

175、 在切削平面内测量的角度有（ ）。

A、 前角和后角

B、 主偏角和副偏角

C、 刃倾角

答案： C

176、 在正交平面内测量的前刀面与基面间的夹角为（ ）。

A、 前角

B、 后角

C、 主偏角

D、 刃倾角

答案： A

177、 影响切削层参数、切削分力的分配、刀尖强度及散热情况的刀具角度是（ ）。

A、 主偏角

B、 前角

C、 副偏角

D、 后角

答案： A

178、下列刀具材料中，综合性能最好，适宜制造形状复杂的机动工具的材料是（ ）。

- A、 碳素工具钢
- B、 合金工具钢
- C、 高速钢
- D、 硬质合金

答案： C

179、影响切削层公称厚度的主要因素是（ ）。

- A、 切削速度和进给量
- B、 背吃刀量和主偏角
- C、 进给量和主偏角

答案： C

180、确定刀具标注角度的参考系选用的三个主要基准平面是（ ）。

- A、 切削平面、已加工平面和待加工平面
- B、 前刀面、主后刀面和副后刀面
- C、 基面、切削平面和正交平面

答案： C

181、通过切削刃选定点的基面是（ ）。

- A、 垂直于该点切削速度方向的平面
- B、 与切削速度相平行的平面
- C、 与过渡表面相切的表面

答案： A

182、 车外圆时，能使切屑流向工件待加工表面的几何要素是（ ）。

- A、 刃倾角大于 0°
- B、 刃倾角小于 0°
- C、 前角大于 0°
- D、 前角小于 0°

答案： A

183、刀具磨钝的标准是规定控制（ ）。

- A、 刀尖磨损量
- B、 后刀面磨损高度 VB
- C、 前刀面月牙洼的深度
- D、 后刀面磨损的厚度（即深度）

答案： B

184、影响刀具的锋利程度、减小切削变形、减小切削力的刀具角度是（ ）。

- A、 主偏角
- B、 前角
- C、 副偏角
- D、 后角

答案： B

185、车削时，切削热传出的途径中所占比例最大的是（ ）。

- A、 刀具
- B、 工件
- C、 切屑
- D、 空气介质

答案： C

186、在背吃刀量和进给量一定的条件下，切削厚度与切削宽度的比值取决于（ ）。

- A、 刀具前角
- B、 刀具后角
- C、 刀具主偏角
- D、 刀具副偏角

答案： C

187、加工铸铁时，产生表面粗糙度主要原因是残留面积和（ ）等因素引起的。

- A、 塑性变形
- B、 塑性变形和积屑瘤
- C、 积屑瘤
- D、 切屑崩碎

答案： D

188、当工件的强度、硬度、塑性较大时，刀具寿命（ ）。

- A、 不变
- B、 有时长有时短
- C、 愈长
- D、 愈短

答案： D

189、安装车刀时，若刀尖低于工件回转中心，其工作角度与其标注角度相比将会（ ）。

- A、 前角不变，后角减小
- B、 前角变大，后角变小
- C、 前角变小，后角变大
- D、 前、后角均不变

答案： C

190、粗车碳钢工件时，刀具的磨损部件主要发生在（ ）。

- A、 前刀面
- B、 后刀面
- C、 前、后刀面

答案： A

191、 钻削时，切削热传出的途径中所占比例最大的是（ ）。

- A、 刀具
- B、 工件
- C、 切屑
- D、 空气介质

答案： B

192、在正交平面内测量的角度有（ ）。

- A、 前角和后角
- B、 主偏角和副偏角
- C、 刃倾角

答案： A

193、刃倾角在切削平面内测量的主切削刃于（ ）之间的夹角。

- A、 切削平面
- B、 基面
- C、 主运动方向
- D、 进给方向

答案： B

194、通过主切削刃上某一指定点，并与该点切削速度方向相垂直的平面。（ ）

- A、 切削平面
- B、 进给平面
- C、 基面
- D、 主剖面

答案： C

195、影响刀尖强度和切削流动方向的刀具角度是（ ）。

- A、 主偏角
- B、 前角

- C、副偏角
- D、刃倾角
- E、后角

答案： D

196、刀具的主偏角是（ ）。

- A、在基面内测量的主切削刃在基面上的投影与进给运动方向的夹角
- B、主切削刃与工件回转轴线间的夹角，在基面中测量
- C、主切削刃与刀杆

答案： A

197、刀具上能使主切削刃的工作长度增大的几何要素是（ ）。

- A、增大前角
- B、减小后角
- C、减小主偏角
- D、增大刃倾角
- E、减小副偏角

答案： CD

198、从形态上看，切屑可以分为带状切屑、_____、_____和_____四种类型。

答案：

节状切屑

；

粒状切屑

；

崩碎切削

；

199、切屑与前刀面的摩擦与一般金属接触面间的摩擦不同，因为切屑与前刀面之间的压力很大，再加上几百度的高温，使切屑底面与前刀面发生_____现象。

答案：

粘结

；

200、切削过程中金属的变形主要是剪切滑移，所以用_____的大小来衡量变形程度要比变形系数精确些。

答案：

相对滑移 ϵ

；

201、形成刀具磨损的原因非常复杂，它既有_____磨损，又有_____磨损，_____磨损、_____磨损。

答案：

硬质点划痕

；

冷焊粘结

；

扩散

；

化学

；

202、根据摩擦情况不同，切屑与前刀面接触部分可分为两个摩擦区，_____和滑动区。

答案：

粘结区

;

203、经过塑性变形后形成的切屑，其厚度 h_{ch} 通常都要_____工件上切削层的厚度 h_D ，而切屑长度 L_{ch} 通常_____切削层长度 L_c 。

答案：

大于

;

小于

;

204、利用自然热电偶法可测得的温度是切削区的_____。

答案：

平均温度

;

205、刀具的非正常磨损是指刀具在切削过程中突然或过早产生损坏现象，主要表现为两种形

式：_____和_____。

答案：

脆性破损

;

塑性破损

;

206、由于切削变形复杂，用材料力学、弹性、塑性变形理论推导的计算切削力的理论公式与实际差距较大，故在实际生产中常

用_____计算切削力的大小。

答案：

切削力经验公式

;

207、在粘结情况下，切屑与前刀面之间的摩擦是切屑粘结部分和上层金属之间的摩擦，即切屑的_____。

答案：

内摩擦

；

208、目前比较成熟的测量切削温度的方法有_____和_____法。

答案：

自然热电偶

；

人工热电偶

；

209、靠前刀面处的变形区域称为_____变形区，这个变形区主要集中在和前刀面接触的切屑底面一薄层金属内。

答案：

第二

；

210、在已加工表面处形成的显著变形层（晶格发生了纤维化），是已加工表面受到切削刃和后刀面的挤压和摩擦所造成的，这一变形层称为_____变形区。

答案：

第三

；

211、刀具一次刃磨之后，进行切削，1/2 背吃刀量后刀面上测量的磨损带宽度（VB），称为_____。

答案：

刀具磨钝标准

;

212、刀具正常磨损的主要表现形式为_____磨损、_____磨损和_____磨损。

答案:

前刀面

;

后刀面

;

边界

;

213、在刀具角度中，对切削温度有较大影响的是前角和主偏角。

答案： 正确

214、带状切屑容易刮伤工件表面，所以不是理想的加工状态，精车时应避免产生带状切屑，而希望产生节状切屑。

答案： 正确

215、加工塑性材料与加工脆性材料相比，应选用较小的前角和后角。

答案： 错误

216、工艺系统刚度较差时（如切削细长轴），刀具应选用较大的主偏角。

答案： 正确

217、磨具粒度的选择主要取决于工件的精度、表面粗糙度和生产率等。

答案： 正确

218、在刀具角度中，对切削力影响最大的是前角和后角。

答案： 错误

219、 切削层公称宽度是在给定瞬间，作用主切削刃截形上两个极限点间的距离，在切削层尺寸平面中测量。

答案： 正确

220、 高速钢适合高速切削，它的硬度比硬质合金高。

答案： 错误

221、刀具前角是前刀面与基面的夹角，在正交平面中测量。

答案： 正确

222、磨具的组织表示磨具中材料、结合剂和气孔三者之间不同体积的比例关系。

答案： 正确

223、在切削用量中，对切削热影响最大的是背吃刀量，其次是进给量。

答案： 错误

224、 粗加工时产生积屑瘤有一定好处，故采用中等速度粗加工；精加工时避免积屑瘤的产生，故切削塑性金属时，常采用高速或低速精加工。

答案： 正确

225、切削脆性材料时，最容易出现后刀面磨损。

答案： 正确

226、磨削过程实际上是许多磨粒对工件表面进行滑擦、耕犁和形成切屑的综合作用过程。

答案： 正确

227、切削三要素对切削力的影响程度是不同的，背吃刀量影响最大，进给量次之，切削速度最小。

答案： 正确

228、在生产率不变的情况下，适当降低切削速度，而加大切削层公称截面面积，可以提高刀具寿命。

答案： 正确

229、磨具的硬度是指组成磨具的磨料的硬度。

答案： 错误

230、正交平面是垂直于主切削刃的平面。

答案： 错误

231、硬质合金受制造方法的限制，目前常用于制造形状比较简单的切削刀具。

答案： 正确

232、切削层公称横截面积是在给定瞬间，切削层在切削层尺寸平面里的实际横截面积。

答案： 正确

233、当用较低的切削速度时，切削中等硬度的塑性材料时，常形成节状切屑。

答案： 正确

234、高速钢刀具与硬质合金刀具相比，应选用较小的前角和后角。

答案： 错误

235、切削用量、刀具材料、刀具几何角度和工件材料等因素对刀具寿命都有一定的影响，其中切削速度影响最大。

答案： 正确

236、在刀具磨损的形式中，前刀面磨损对表面粗糙度影响最大，而后刀面磨损对加工精度影响最大。

答案： 错误

237、刀具主偏角是主切削刃在基面的投影与进给方向的夹角。

答案： 正确

238、影响切削变形有哪些因素？各因素如何影响切削变形？

答案：

影响切削变形的因素：工件材料、刀具前角 γ_o 、切削速度 v_c 、切削层公称厚度 h_D 。

1) 工件材料：工件材料强度越高，切屑和前刀面的接触长度越短，导致切屑和前刀面的接触面积减小，前刀面上的平均正应力 σ_{av} 增大，前刀面与切屑间的摩擦系数减小，摩擦角 β 减小，剪切角 ϕ 增大，变形系数 Δ_h 将随之减小。

2) 刀具前角 γ_o ：增大刀具前角 γ_o ，剪切角 ϕ 将随之增大，变形系数 Δ_h 将随之减小；但 γ_o 增大后，前刀面倾斜程度加大，切屑作用在前刀面上的平均正应力 σ_{av} 减小，使摩擦角 β 和摩擦系数 μ 增大而导致 ϕ 减小。由于后一方面影响较小， Δ_h 还是随 γ_o 的增加而减小。

3) 切削速度 v_c : 在无积屑瘤产生的切削速度范围内, 切削速度 v_c 越大, 变形系数 Δ_h 越小。主要是因为塑性变形的传播速度较弹性变形慢, 切削速度越高, 切削变形越不充分, 导致变形系数 Δ_h 下降; 此外, 提高切削速度还会使切削温度增高, 切屑底层材料的剪切屈服强度 τ_s 因温度的增高而略有下降, 导致前刀面摩擦系数 μ 减小, 使变形系数 Δ_h 下降。

4) 切削层公称厚度 h_D : 在无积屑瘤的切削速度范围内, 切削层公称厚度 h_D 越大, 变形系数 Δ_h 越小。这是由于 h_D 增大时, 前刀面上的法向压力 F_n 及前刀面上的平均正应力 σ_{av} 随之增大, 前刀面摩擦系数 μ 随之减小, 剪切角 ϕ 随之增大, 所以 Δ_h 随 h_D 增大而减小。

239、影响切削温度的主要因素有哪些? 试论述其影响规律。

答案:

影响切削温度的主要因素有切削用量、刀具几何参数、工件材料、刀具磨损和切削液。

(1) 切削用量对切削温度的影响

v_c 、 f 、 α_p 增大, 单位时间内材料的切除量增加, 切削热增多, 切削温度将随之升高。但三者影响程度不同, 切削速度 v_c 对切削温度的影响最为显著, f 次之, α_p 最小。原因是: v_c 增大, 前刀面的摩擦热来不及向切屑和刀具内部传导, 所以 v_c 对切削温度影响最大; f 增大, 切屑变厚, 切屑的热容量增大, 由切屑带走的热量增多, 所以 f 对切削温度的影响不如 v_c 显著; α_p 增大, 刀刃工作长度增大, 散热条件改善, 故 α_p 对切削温度的影响相对较小。

(2) 刀具几何参数对切削温度的影响

1) 前角 γ_o 对切削温度的影响: γ_o 增大, 变形减小, 切削力减小, 切削温度下降。前角超过 $18^\circ \sim 20^\circ$ 后, γ_o 对切削温度的影响减弱, 这是因为刀具楔角(前、后刀面的夹角)减小而使散热条件变差的缘故。

2) 主偏角 K_r 对切削温度的影响: 减小 K_r , 切削刃工作长度和刀尖角增大, 散热条件变好, 使切削温度下降。

(3) 工件材料对切削温度的影响

工件材料的强度和硬度高, 产生的切削热多, 切削温度就高。工件材料的导热系数小时, 切削热不易散出, 切削温度相对较高。

切削灰铸铁等脆性材料时，切削变形小，摩擦小，切削温度一般较切削钢时低。

(4) 刀具磨损对切削温度的影响

刀具磨损使切削刃变钝，切削时变形增大，摩擦加剧，切削温度上升。

(5) 切削液对切削温度的影响

使用切削液可以从切削区带走大量热量，可以明显降低切削温度，提高刀具寿命。

240、切削加工由哪些运动组成？各成形运动的功用是什么？

答案：

金属切削加工主运动和进给运动组成。

主运动 V_c ：使刀具和工件产生相对切削速度并消耗大部分切削动力的运动；刀具相对工件的主运动速度称为切削速度，用 V_c 表示；机床一般只有一个主运动。

进给运动 V_f ：使切削能持续进行以形成所需工件表面的运动；进给运动的速度称为进给速度，用 V_f 表示；进给运动与主运动配合即可完成所需的表面几何形状的加工，根据工件表面形状成形的需要，进给运动可以是一个，也可以是多个；可以是连续的，也可以是间歇的。

合成切削运动 V_e ：主运动和进给运动合成后的运动。

241、什么是砂轮硬度？如何正确选择砂轮硬度？

答案：

砂轮的硬度是指磨粒在磨削力作用下，从砂轮表面上脱落的难易程度。

工件硬度较高时应选用较软的砂轮，使磨钝了的磨粒快点脱落，以便砂轮经常保持有锐利的磨粒在工作，避免工件因磨削温度过高而烧伤；工件硬度较低时，应选用较硬的砂轮，使磨粒脱落得慢些，以便充分发挥磨粒的切削作用；

砂轮与工件接触面较大时，选用较软砂轮，使磨粒脱落得快些，以免工件因磨屑堵塞砂轮表面而引起表面烧伤；磨薄壁件及导热性差的工件时选用较软的砂轮；

精磨和成形磨时，应选用较硬的砂轮，以保持砂轮必要的形状精度；
砂轮粒度号大时，应选用较软的砂轮，避免砂轮表面组织被磨屑堵塞。

242、三个切削分力是如何定义的？各分力对加工有何影响？

答案：

F_z ——切削力或切向力。它切于过渡表面并与基面垂直。 F_z 是计算车刀强度，设计机床零件，确定机床功率所必需的。

F_x ——进给力、轴向力或走刀力。它是处于基面内并与工件轴线平行与走刀方向相反的力。 F_x 是设计走刀机构，计算车刀进给功率所必需的。

F_y ——切深抗力、或背向力、径向力、吃刀力。它是处于基面内并与工件轴线垂直的力。 F_y 用来确定与工件加工精度有关的工件挠度，计算机床零件和车刀强度。它与工件在切削过程中产生的振动有关。

243、 试比较高速钢和硬质合金性能的主要区别及它们的使用范围？

答案：

(1) 高速钢的性能： ①具有较高的硬度（62~67HRC）和耐热性（500~ 650℃）；②强度高、韧性好（抗弯强度是一般硬质合金的 2~3 倍，是陶瓷的 5~6 倍）；

硬质合金的性能：①常温硬度达 89~93HRA，760℃时其硬度为 77~85HRA，在 800~1000℃时硬质合金还能进行切削；②刀具寿命比高速钢刀具高几倍到几十倍；③强度和韧性比高速钢差，常温下的冲击韧性仅为高速钢的 1/8~1/30，承受切削振动和冲击的能力较差；

(2) 高速钢的应用：①可用于加工有色金属、结构钢、铸铁、高温合金等范围广泛的材料；可在有冲击、振动的场合应用；②制造工艺性好，容易磨出锋利的切削刃，适于制造各类刀具，尤其适于制造钻头、拉刀、成形刀具、齿轮刀具等形状复杂的刀具。

硬质合金的应用：①最常用的刀具材料之一，常用于制造车刀和端铣刀，也可用于制造深孔钻、铰刀、拉刀和滚刀。尺寸较小和形状复杂的刀具，可采用整体硬质合金制造；②整体硬质合金刀具成本高，其价格是高速钢刀具的 8~10 倍；可加工包括淬硬钢在内的多种材料。

244、刀具破损的主要形式有哪些？

答案：

刀具的破损形式分为脆性破损和塑性破损。

(1) 脆性破损

硬质合金刀具和陶瓷刀具切削时，在机械应力和热应力冲击作用下，经常发生以下几种形态的破损：

1) 崩刃。切削刃产生小的缺口。在继续切削中，缺口会不断扩大，导致更大的破损。用陶瓷刀具切削及用硬质合金刀具作断续切削时，常发生这种破损。

2) 碎断。切削刃发生小块碎裂或大块断裂，不能继续进行切削。用硬质合金刀具和陶瓷刀具作断续切削时，常发生这种破损。

3) 剥落。在刀具的前、后刀面上出现剥落碎片，经常与切削刃一起剥落，有时也在离切削刃一小段距离处剥落。陶瓷刀具端铣时常发生这种破损。

4) 裂纹破损。长时间进行断续切削后，因疲劳而引起裂纹的一种破损。热冲击和机械冲击均会引发裂纹，裂纹不断扩展合并就会引起切削刃的碎裂或断裂。

(2) 塑性破损

在刀具前刀面与切屑、后刀面与工件间接触面上，由于过高的温度和压力的作用，刀具表层材料将因发生塑性流动而丧失切削能力，这就是刀具的塑性破损。抗塑性破损能力取决于刀具材料的硬度和耐热性。硬质合金和陶瓷的耐热性好，一般不易发生这种破损。相比之下，高速钢耐热性较差，较易发生塑性破损。

245、刀具磨损过程有哪几个阶段？为何出现这种规律？

答案：

刀具磨损过程有初期磨损阶段、正常磨损阶段和急剧磨损阶段三个阶段

(1) 初期磨损阶段。新刃磨的刀具刚投入使用，后刀面与工件的实际接触面积很小，单位面积上承受的正压力较大，再加上刚刃磨后的后刀面微观凸凹不平，刀具磨损速度很快，此阶段称为刀具的初期磨损阶段。刀具刃磨以后如能用细粒度磨粒的油石对刃磨面进行研磨，可以显著降低刀具的初期磨损量。

(2) 正常磨损阶段。经过初期磨损后，刀具后刀面与工件的接触面积增大，单位面积上承受的压力逐渐减小，刀具后刀面的微观粗糙表面已经磨平，因此磨损速度变慢，此阶段称为刀具的正常磨损阶段。它是刀具的有效工作阶段。

(3) 急剧磨损阶段。当刀具磨损量增加到一定限度时，切削力、切削温度将急剧增高，刀具磨损速度加快，直至丧失切削能力，此阶段称为急剧磨损阶段。在急剧磨损阶段让刀具继续工作是一件得不偿失的事情，既保证不了加工质量，又加速消耗刀具材料，如出现刀刃崩裂的情况，损失就更大。刀具在进入急剧磨损阶段之前必须更换。

246、影响切削力的主要因素有哪些？试论述其影响规律。

答案：

影响切削力的主要因素有工件材料、切削用量、刀具几何参数、刀具磨损、切削液和刀具材料。

(1) 工件材料的影响

工件材料的强度、硬度越高，切削力越大。切削脆性材料时，被切材料的塑性变形及它与前刀面的摩擦都比较小，故其切削力相对较小。

(2) 切削用量的影响

1) 背吃刀量 a_p 和进给量 f ： a_p 和 f 增大，都会使切削力增大，但两者的影响程度不同。 a_p 增大时，变形系数 Δ_h 不变，切削力成正比增大； f 增大时， Δ_h 有所下降，故切削力不成正比增大。在车削力的经验公式中， a_p 的指数 x_{Fc} 近似等于1， f 的指数 y_{Fc} 小于1。在切削层面积相同的条件下，采用大的进给量 f 比采用大的背吃刀量 a_p 切削力要小些。

(2) 切削速度 v_c ：切削塑性材料时，在无积屑瘤产生的切削速度范围内，随着 v_c 的增大，切削力减小；这是因为 v_c 增大时，切削温度升高，摩擦系数 μ 减小，从而使 Δ_h 减小，切削力下降。在产生积屑瘤的情况下，刀具的实际前角是随积屑瘤的成长与脱落变化的。在积屑瘤增长期， v_c 增大，积屑瘤高度增大，实际前角增大， Δ_h 减小，切削力下降；在积屑瘤消退期， v_c 增大，积屑瘤减小，实际前角变小， Δ_h 增大，切削力上升。

切削铸铁等脆性材料时，被切材料的塑性变形及它与前刀面的摩擦均比较小， v_c 对切削力没有显著影响。

(3) 刀具几何参数的影响

1) 前角 γ_0 : γ_0 增大, A_h 减小, 切削力下降。切削塑性材料时, γ_0 对切削力的影响较大; 切削脆性材料时, 由于切削变形很小, γ_0 对切削力的影响不显著。

2) 主偏角 K_r : 主偏角 K_r 增大, 背向力 F_p 减小, 进给力 F_f 增大。

3) 刃倾角 λ_s : 改变刃倾角将影响切屑在前刀面上的流动方向, 从而使切削合力的方向发生变化。增大 λ_s , F_p 减小, F_f 增大。 λ_s 在 $-45^\circ \sim 10^\circ$ 范围内变化时, F_c 基本不变。

4) 负倒棱 $b_{\gamma 1}$: 负倒棱对切削力的影响与负倒棱面在切屑形成过程中所起作用的大小有关。当负倒棱宽度 $b_{\gamma 1}$ 小于切屑与前刀面接触长度 l_f 时, 切屑除与倒棱接触外, 主要还与前刀面接触, 切削力虽有所增大, 但增大的幅度不大。当 $b_{\gamma 1} > l_f$ 时, 切屑只与负倒棱面接触, 相当于用负前角为 γ_{o1} 的车刀进行切削, 与不设负倒棱相比, 切削力将显著增大。

(4) 刀具磨损的影响

后刀面磨损增大时, 后刀面上的法向力和摩擦力都增大, 故切削力增大。

(5) 切削液的影响

使用以冷却作用为主的切削液(如水溶液)对切削力影响不大, 使用润滑作用强的切削液(如切削油)可使切削力减小。

(6) 刀具材料的影响

刀具材料与工件材料间的摩擦系数影响摩擦力的大小, 导致切削力变化。在其它切削条件完全相同的条件下, 用陶瓷刀切削比用硬质合金刀具切削的切削力小, 用高速钢刀具进行切削的切削力最大。

247、什么是积屑瘤? 它对加工过程有什么影响? 如何控制积屑瘤的产生?

答案:

在切削速度不高而又能形成带状切屑的情况下, 加工一般钢料或铝合金等塑性材料时, 常在前刀面切削处粘着一块剖面呈三角状的硬块, 它的硬度很高, 通常是工件材料硬度的 $2 \sim 3$ 倍, 这块粘附在前刀面上的金属称为**积屑瘤**。

积屑瘤对切削过程的影响:

1) 使刀具前角变大 阻滞在前刀面上的积屑瘤有使刀具实际前角增大的作用, 使切削力减小。

2) 使切削厚度变化 积屑瘤前端超过了切削刃,使切削厚度增大,其增量为 Δh_D 。 Δh_D 将随着积屑瘤的成长逐渐增大,一旦积屑瘤从前刀面上脱落或断裂, Δh_D 值就将迅速减小。切削厚度变化必然导致切削力产生波动。

3) 使加工表面粗糙度增大 积屑瘤伸出切削刃之外的部分高低不平,形状也不规则,会使加工表面粗糙度增大;破裂脱落的积屑瘤也有可能嵌入加工表面使加工表面质量下降。

4) 对刀具寿命的影响 粘在前刀面上的积屑瘤,可代替刀刃切削,有减小刀具磨损,提高刀具寿命的作用;但如果积屑瘤从刀具前刀面上频繁脱落,可能会把前刀面上刀具材料颗粒拽去(这种现象易发生在硬质合金刀具上),反而使刀具寿命下降。

防止积屑瘤的产生,可采取的控制措施有:

- 1) 正确选用切削速度,使切削速度避开产生积屑瘤的区域;
- 2) 使用润滑性能好的切削液,目的在于减小切屑底层材料与刀具前刀面间的摩擦;
- 3) 增大刀具前角 γ_0 ,减小刀具前刀面与切屑之间的压力;
- 4) 适当提高工件材料硬度,减小加工硬化倾向。

248、试分析刀具磨损四种磨损机制的本质与特征,它们各在什么条件下产生?

答案:

(1) 硬质点划痕 由工件材料中所含的碳化物、氮化物和氧化物等硬质点以及积屑瘤碎片等在刀具表面上划出一条条沟纹而形成的机械磨损。硬质点划痕在各种切削速度下都存在,它是低速切削刀具(如拉刀、板牙等)产生磨损的主要原因。

(2) 冷焊粘结 切削时,切屑与前刀面之间由于高正压力和高温度的作用,切屑底面材料与前刀面发生冷焊粘结形成冷焊粘结点,在切屑相对于刀具前刀面的运动中冷焊粘结点处刀具材料表面微粒会被切屑粘走造成刀具的粘结磨损。上述冷焊粘结磨损机制在工件与刀具后刀面之间也同样存在。在中等偏低的切削速度条件下,冷焊粘结是产生磨损的主要原因。

(3) 扩散磨损 在切削过程中, 刀具后刀面与已加工表面、刀具前刀面与切屑底面相接触, 由于高温和高压的作用, 刀具材料和工件材料中的化学元素相互扩散, 使两者的化学成分发生变化, 这种变化削弱了刀具材料的性能, 使刀具磨损加快。例如, 用硬质合金切削钢时, 从 800°C 开始, 硬质合金中的 C_0 、C、W 等元素会扩散到切屑和工件中去, 硬质合金中 C_0 元素的减少, 降低了硬质合金硬质相 (WC、TiC) 的粘结强度, 导致刀具磨损加快。扩散磨损在高温下产生, 且随温度升高而加剧。

(4) 化学磨损 在一定温度作用下, 刀具材料与周围介质 (例如空气中的氧, 切削液中的极压添加剂硫、氯等) 起化学作用, 在刀具表面形成硬度较低的化合物, 易被切屑和工件摩擦掉造成刀具材料损失, 由此产生的刀具磨损称为化学磨损。化学磨损主要发生在较高的切削速度条件下。

249、 什么是刀具的磨钝标准? 制订刀具磨钝标准要考虑哪些因素?

答案:

刀具磨损到一定程度就不能继续使用了, 这个磨损限度称为刀具的磨钝标准。因为一般刀具的后刀面都会发生磨损, 而且测量也较方便, 因此国际标准 ISO 统一规定以 1/2 背吃刀量处后刀面上测量的磨损带宽度 VB 作为刀具的磨钝标准。

制订刀具的磨钝标准时, 既要考虑充分发挥刀具的切削能力, 又要考虑保证工件的加工质量。精加工时磨钝标准取较小值, 粗加工时取较大值; 工艺系统刚性差时, 磨钝标准取较小值; 切削难加工材料时, 磨钝标准也要取较小值。

250、通常用 () 系数表示某种加工方法和加工设备胜任零件所要求加工精度的程度。

- A、 工艺能力
- B、 误差复映
- C、 误差传递
- D、 误差敏感

答案: A

251、

零件安装在车床三爪卡盘上车孔（内孔车刀安装在刀架上）。加工后发现被加工孔出现外大里小的锥度误差。产生该误差的可能原因有（ ）。

- A、 主轴径向跳动
- B、 三爪装夹面与主轴回转轴线不同轴
- C、 车床纵向导轨与主轴回转轴线不平行
- D、 刀杆刚性不足

答案： C

252、车床导轨在 _____面内的直线度误差是处于误差敏感方向的位置

答案：

水平

；

253、在普通车床上用三爪卡盘夹工件外圆车内孔，车后发现内孔与外圆不同轴，其最可能原因是（ ）。

- A、 车床主轴径向跳动
- B、 卡爪装夹面与主轴回转轴线不同轴
- C、 刀尖与主轴轴线不等高
- D、 车床纵向导轨与主轴回转轴线不平行

答案： B

254、主轴回转误差可以分解为（ ）等几种基本形式

- A、 径向圆跳动
- B、 轴向窜动
- C、 倾角摆动
- D、 偏心运动

答案： A

255、机床制造误差对工件精度影响较大的有_____、_____和传动链误差。

答案：

主轴回转误差

；

导轨误差

；

256、什么是主轴回转精度？为什么外圆磨床头架中的顶尖不随工件一起回转，而车床床头箱中的顶尖则是随工件一起回转的？

答案：

主轴回转误差将直接影响被加工工件的形状精度和位置精度。主轴回转误差是指主轴实际回转轴线相对其平均回转轴线的变动量。主轴误差运动的范围，就是所谓的主轴回转精度。

因为精度问题，活顶尖会用滚动轴承，滚动轴承是会有游隙的，而且活顶尖还存在装配问题，装配尺寸链中最起码有三个零件（顶尖，轴承，轴承安装孔的零件）的尺寸牵涉入内，最后的结果就是活顶尖本身的回转精度不够满足磨床的需要，死顶尖是不会动的，这些误差都会消失，最后就剩下顶尖的60度锥尖的误差进入系统误差。尺寸链的组成环越多，累积误差也越大。外圆磨的死顶尖与工件的中心孔精度确定定位精度。车床床头箱中的顶尖则是安装在主轴内锥孔中，随之一起转动，是死顶尖，尾座可用活顶尖。

257、误差复映系数随着工艺系统刚度的增大而（ ）。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 不变
- D、 不确定

答案： B

258、. 工艺系统刚度等于工艺系统各组成环节刚度（ ）。

- A、 之和
- B、 之和的倒数
- C、 倒数之和
- D、 倒数之和的倒数

答案： D

259、机械加工工艺系统的内部热源主要有（ ）。

- A、 日光照射
- B、 部件摩擦
- C、 空气对流
- D、 人体辐射

答案： B

260、1. 通常机床传动链误差用（ ）元件的转角误差来衡量。

- A、 首端
- B、 中间
- C、 末端
- D、 两端

答案： C

261、基准不重合误差的大小主要与哪种因素有关：（ ）。

- A、 本工序要保证的尺寸大小
- B、 本工序要保证的尺寸精度
- C、 工序基准与定位基准间的位置误差
- D、 定位元件和定位基准本身的制造精度

答案： C

262、评定冷作硬化的指标有三项，即表层金属的_____、_____和_____程度（N）。

答案：

显微硬度 HV

；

硬化层深度 h

；

硬化

；

263、 为什么在机械加工中，工件表面会产生残余应力？

答案：

加工表面产生残余应力的原因：

(1) 表层材料比容增大。切削过程中加工表面受到切削刃钝圆部分与后刀面的挤压与摩擦，产生塑性变形，由于晶粒碎化等原因，表层材料比容增大。由于塑性变形只在表面层产生，表面层金属比容增大，体积膨胀，不可避免地要受到与它相连的里层基体的阻碍，故表层材料产生残余压应力，里层材料则产生与之相平衡的残余拉应力。

(2) 切削热的影响。切削加工中，切削区会有大量的切削热产生，工件表面的温度往往很高。

(3) 金相组织的变化 切削时的高温会使表面层的金相组织发生变化。不同的金相组织有不同的比重，亦即具有不同的比容。表面层金属金相组织变化引起的体积变化，必然受到与之相连的基体金属的阻碍，因此就有残余应力产生。

264、

什么是冷作硬化？其产生的主要原因是什么？

答案：

切削过程中产生的塑性变形，会使表层金属的晶格发生扭曲、畸变，晶粒间产生剪切滑移，晶粒被拉长，甚至破碎，这些都会使表层金属的硬度和强度提高，这种现象称作冷作硬化

冷作硬化的程度取决于塑性变形的程度。被冷作硬化的金属处于高能位的不稳定状态，只要一有可能，金属的不稳定状态就要向比较稳定的状态转化，这种现象称为弱化。弱化作用的大小取决于温度的高低、热作用时间的长短和表层金属的强化程度。由于在加工过程中表层金属同时受到变形和热的作用，加工后表层金属的最后性质取决于强化和弱化综合作用的结果。

265、加工经济精度的含义是什么？它在工艺规程设计中起什么作用？

答案：

加工经济精度是指在正常生产条件下（采用符合质量标准的设备、工艺装备和标准技术等级的工人，不延长加工时间）所能保证的加工精度。

因此，在经济精度的范围内，加工精度和加工成本是互相适应的。有关资料表格中列出各种加工方法所能达到的经济精度及表面粗糙度是拟定零件工艺路线的基础，用以从中选择最合适的加工方法和加工设备。