



数控机床基础知识

1.1 数控机床概述

一、判断题

1. ()数控机床只适用于零件的批量小、形状复杂、经常改型且精度高的场合。
2. ()对于点位控制,进给运动从某一位置到另一个给定位置的进程进行加工。
3. ()一般情况下半闭环控制系统的精度高于开环系统。
4. ()轮廓控制的数控机床只要控制起点和终点位置,对加工过程中的轨迹没有严格要求。
5. ()数控系统的核心是数控装置。
6. ()半闭环控制数控机床的检测装置安装在丝杠或电机轴上,闭环控制数控机床的测量装置安装在工作台上。
7. ()闭环控制的优点是精度高、速度快,适用于大型或高精密的数控机床。
8. ()数控机床按运动方式可分为开环控制、闭环控制和半闭环控制数控机床。
9. ()点位控制系统不仅要控制从一点到另一点的准确定位,还要控制从一点到另一点的路径。
10. ()常用的位移执行机构有步进电机、直流伺服电机和交流伺服电机。
11. ()数控机床是在普通机床的基础上将普通电气装置更换成 CNC 控制装置。
12. ()用数显技术改造后的机床就是数控机床。
13. ()数控机床按控制系统的特点可分为开环、闭环和半闭环系统。
14. ()在开环和半闭环数控机床上,定位精度主要取决于进给丝杠的精度。
15. ()点位控制系统不仅要控制从一点到另一点的准确定位,还要控制从一点到另一点的路径。
16. ()常用的位移执行机构有步进电机、直流伺服电机和交流伺服电机。
17. ()数控机床适用于单品种、大批量的生产。
18. ()数控机床的常用控制介质就是穿孔纸带。
19. ()精密数控机床可以消除加工中产生的随机误差。



20. ()数控机床的日常维护记录档案应由操作人员负责填写。
21. ()数控机床只要通过正确的程序编制就可加工出符合形状精度要求的零件。
22. ()数控机床的加工精度取决于数控系统的最小分辨率。
23. ()数控机床的性能评价指标主要是主轴系统、进给系统、自动换刀系统。
24. ()数控机床的 DNC 功能主要是以一种固定的波特率来实时传送加工程序指令。
25. ()在数控机床上加工零件时必须选择零件上已有的面或孔作为定位基准。
26. ()数控机床在手动和自动运行中,一旦发现异常情况,应立即使用紧急停止按钮。
27. ()数控机床因其加工的自动化程度高,所以除了刀具的进给运动外,对于零件的装夹、刀具的更换、切屑的排除均需自动完成。
28. ()影响数控机床加工精度的因素不仅有机床和刀具的原因,还有工件与夹具的原因,因此对加工误差的产生要进行综合分析。
29. ()由于数控铣削加工零件时,加工过程是自动的,所以选择毛坯余量时,要考虑充足的余量和尽可能分布均匀。
30. ()数控回转工作台的制造精度比分度工作台的制造精度要求高。

二、填空题

1. 数字控制是用_____对机床的运动及加工过程进行控制的一种方法。
2. 数控机床是由_____,_____,_____和_____组成的。
3. 数控机床的核心是_____,它的作用是接收输入装置传输来的加工信息。
4. 伺服系统分为_____和_____。
5. 数控机床按运动方式可分为_____,_____和_____。
6. 数控机床按控制方式可分为_____,_____和_____。
7. 数控机床中没有位置检测反馈装置的是_____;有位置检测反馈装置的是_____和_____。
8. 开环控制数控机床主要采用_____进行驱动,而半闭环和闭环控制数控机床主要采用_____进行驱动。
9. 数控机床中 2.5 轴控制是指两个_____控制,第三个轴是_____控制。
10. _____是指数控机床适应加工对象变化的能力。
11. FMC 代表_____,FMS 代表_____,CIMS 代表_____。
12. 数控系统按功能水平的不同可分为_____,_____和_____三类。
13. 数控机床坐标系采用的是_____坐标系。
14. 数控机床坐标系的正方向规定为_____。
15. 数控机床坐标系中 Z 轴的方向指的是_____的方向,其正方向是_____。



16. 数控机床中旋转坐标有_____轴、_____轴、_____轴,其正方向的判断是用_____。
17. 数控机床坐标系一般可分为_____和_____两大类。
18. 数控机床坐标系按坐标值的读法不同可分为_____和_____。
19. 脉冲当量是指_____。
20. 数控系统的发展方向将紧紧围绕着_____、_____和_____三大因素进行。
21. 数控机床的导轨主要有_____、_____和_____三种。
22. 数控电加工机床的主要类型有_____和_____。
23. 穿孔带是数控机床的一种控制介质,国际上的通用标准有_____和_____两种,我国采用的标准是_____。
24. 对刀点既是程序的_____,也是程序的_____。为了提高零件的加工精度,对刀点应尽量选在零件的_____或_____上。
25. 在数控加工中,刀具刀位点相对于工件运动的轨迹称为_____路线。
26. 切削液的种类很多,按其性质可分为三大类:_____、_____和_____。
27. 常用的刀具材料有_____,_____,_____,_____4种。
28. 影响刀具寿命的主要因素有_____,_____,_____,_____。

17. 数控机床坐标系一般可分为 和 两大类。

18. 数控机床坐标系按坐标值的读法不同可分为_____和_____。

19. 脉冲当量是指_____。

20. 数控系统的发展方向将紧紧围绕着 _____、_____ 和 _____ 三大因素进行。

21. 数控机床的导轨主要有 、 和 三种。

22. 数控电加工机床的主要类型有 和 。

23. 穿孔带是数控机床的一种控制介质,国际上的通用标准有_____和_____两种,我国采用的标准是_____。

24. 对刀点既是程序的_____,也是程序的_____。为了提高零件的加工精度,对刀点应尽量选在零件的_____或_____上。

25. 在数控加工中,刀具刀位点相对于工件运动的轨迹称为 刀具 路线。

26. 切削液的种类很多,按其性质可分为三大类: _____、_____
和 _____。

27. 常用的刀具材料有 _____、_____、_____、
4 种。

28. 影响刀具寿命的主要因素有_____、_____、_____、_____。

三、选择题

1. 数控机床适于()生产。
 - A. 大型零件
 - B. 小型高精密零件
 - C. 中小批量复杂形体零件
 - D. 大批量零件
2. 闭环控制系统的检测装置装在()。
 - A. 电机轴或丝杠轴端
 - B. 机床工作台上
 - C. 刀具主轴上
 - D. 工件主轴上
3. FMS 是指()。
 - A. 自动化工厂
 - B. 计算机数控系统
 - C. 柔性制造系统
 - D. 数控加工中心
4. 数控系统的核心是()。
 - A. 伺服装置
 - B. 数控装置
 - C. 反馈装置
 - D. 检测装置
5. 按伺服系统的控制方式分类,数控机床的步进驱动系统是()数控系统。
 - A. 开环
 - B. 半闭环
 - C. 全闭环
 - D. 以上答案均不正确
6. 开环控制系统与闭环控制系统的主要区别在于数控机床上装有()。
 - A. 反馈系统
 - B. 适应控制器
 - C. 带有传感器的伺服电机
 - D. 传感器

- A. 大型零件
B. 小型高精密零件
C. 中小批量复杂形体零件
D. 大批量零件

- ### B. 小型高精密零件

- ### C. 中小批量复杂形体零件

- ### D. 大批量零件

2. 闭环控制系统的检测装置装在()。

- ### A. 电机轴或丝杠轴端

- ### B. 机床工作台上

- ### C. 刀具主轴上

- #### D. 工件主轴上

3. FMS 是指()。

- ### A. 自动化工厂

- ## B. 计算机数控系统

- ### C. 柔性制造系统

- ### D. 数控加工中心

4. 数控系统的核心是 ()。

- ### A. 伺服装置

- ## B. 数控装置

- ### C. 反馈装置

- ### D. 检测装置

5. 按伺服系统的控制方式分类,数控机床的步进驱动系统是()数控系统。

- ### A. 开环

- ### B. 半闭环

- ### C. 全闭环

- D. 以上答案均不正确

6. 开环控制系统与闭环控制系统的主要区别在于数控机床上装有()。

- ### A. 反馈系统

- ### B. 适应控制器

- ### C. 帶有传感器的伺服电机

- #### D. 传感器



7. 下列机床中,属于点位数控机床的是()。
 - A. 数控钻床
 - B. 数控铣床
 - C. 数控磨床
 - D. 数控车床
8. FMC 是指()。
 - A. 自动化工厂
 - B. 计算机数控系统
 - C. 柔性制造单元
 - D. 数控加工中心
9. 数控系统中 CNC 的中文含义是()。
 - A. 计算机数字控制
 - B. 工程自动化
 - C. 硬件数控
 - D. 计算机控制
10. 数控机床四轴三联动的含义是()。
 - A. 四轴中只有三个轴可以运动
 - B. 有四个控制轴,其中任意三个轴可以联动
 - C. 数控系统能控制机床四轴运动,其中三个轴能联动
 - D. 以上答案均不正确
11. 中央处理器主要包括()。
 - A. 内存储器和控制器
 - B. 内存储器和运算器
 - C. 控制器和运算器
 - D. 存储器、控制器和运算器
12. 对刀确定的基准点是()。
 - A. 刀位点心
 - B. 对刀点
 - C. 换刀点
 - D. 加工原点
13. 脉冲当量是()。
 - A. 每个脉冲信号使伺服电机转过的角度
 - B. 每个脉冲信号使传动丝杠转过的角度
 - C. 数控装置输出的脉冲数量
 - D. 每个脉冲信号使机床移动部件的位移量
14. 数控机床旋转轴之一 B 轴是绕()直线轴旋转的轴。
 - A. X 轴
 - B. Y 轴
 - C. Z 轴
 - D. W 轴
15. 在数控机床上装夹工件,当工件批量不大时,应尽量采用()。
 - A. 专用夹具
 - B. 气动夹具
 - C. 组合夹具
 - D. 液动夹具
16. ()切削液主要起冷却作用。
 - A. 水溶液
 - B. 乳化液
 - C. 切削油
 - D. 防锈剂
17. 下列关于系统误差的描述,正确的是()。
 - A. 误差大小和方向不变
 - B. 误差大小和方向变化无规律
 - C. 误差大小和方向按一定规律变化
 - D. 误差大小和方向不变或按一定规律变化
18. 工件的一个或几个自由度被不同的定位元件重复限制的定位称为()。
 - A. 完全定位
 - B. 欠定位
 - C. 过定位
 - D. 不完全定位
19. 数控机床加工位置精度高的孔系零件时最好采用()。
 - A. 先粗后精
 - B. 同向定位
 - C. 切向进刀
 - D. 依次定位



20. 孔系加工时,孔距精度与数控系统的固定循环功能()。
- A. 无关
B. 有点关系
C. 有关
D. 以上答案均不正确
21. 位置精度通常分为定向精度和定位精度,()不属于定向精度。
- A. 平行度
B. 垂直度
C. 对称度
D. 以上答案均不正确
22. 由机床的挡块和行程开关决定的坐标位置称为()。
- A. 机床换刀点
B. 机床参考点
C. 机床原点
D. 以上答案均不正确
23. 切削加工中的误差敏感方向是指()。
- A. 加工表面的法线方向
B. 加工表面的切线方向
C. 任意方向
D. 以上答案均不正确
24. 某数控机床的脉冲当量为 $0.002\text{mm}/\text{脉冲}$,当机床 X 轴运动时,该数控装置在 8.5s 内产生了 42500 个脉冲,那么机床进给率是()。
- A. $2550\text{mm}/\text{min}$
B. $300\text{mm}/\text{min}$
C. $5100\text{mm}/\text{min}$
D. $600\text{mm}/\text{min}$
25. 数控机床进给系统减少摩擦阻力和动静摩擦之差,是为了提高数控机床进给系统的()。
- A. 传动精度和刚度
B. 传动精度
C. 快速响应性能和运动精度
D. 运动精度和刚度
26. 数控机床主轴的准停功能主要用于()。
- A. 换刀和加工
B. 退刀
C. 换刀和让刀
D. 以上答案均不正确
27. 数控机床与普通机床在调整方法上最大的区别是更注重()。
- A. 调整进给运动的精度
B. 调整进给运动的间隙
C. 调整进给运动的变形
D. 以上答案均不正确
28. 暂停加工一般按()键。
- A. CYCLESTART
B. AUTO
C. FEEDHOLD
D. 以上答案均不正确
29. 若零件上有多个表面均不需要加工,则应选择其中与加工表面间相互位置精度要求()的作为粗基准。
- A. 最高
B. 符合公差范围
C. 最低
D. 以上答案均不正确
30. 数控机床加工时控制切屑形状的目的是()。
- A. 提高刀具寿命
B. 提高排屑的能力
C. 降低表面粗糙度
D. 以上答案均不正确
31. 伺服系统是指以机械直线位移或角位移作为控制对象的()系统。
- A. 程序控制
B. 随动控制
C. 顺序控制
D. 定值控制



32. 经济型数控系统一般是指()。
- A. 闭环控制系统 B. 半闭环控制系统
C. 开环控制系统 D. 以上答案均不正确
33. 新机床就位后只要做()h 连续运转就认为可行。
- A. 96 B. 1~2
C. 8~16 D. 以上答案均不正确

四、简答题

1. 简述数控机床的特点。
2. 说明数控机床最适合加工哪些零件,并简述原因。
3. 说明数控机床最不适合加工哪些零件,并简述原因。



4. 简述数控机床的机床坐标系与工件坐标系的含义。

5. 简述数控加工的基本原理。



1.2 数控基础 FANUC 系统编程

一、判断题

1. () 数控加工程序是由若干程序段组成的,而且一般常采用可变程序进行编程。
2. () 只需根据零件图样进行编程,而不必考虑是刀具运动还是工件运动。
3. () 进给路线的确定一是要考虑加工精度,二是要实现最短的进给路线。
4. () 刀位点是刀具上代表刀具在工件坐标系的一个点,对刀时,应使刀位点与对刀点重合。
5. () 绝对值方式是指控制位置的坐标值均以机床某一固定点为原点来计算计数长度。
6. () 增量值方式是指控制位置的坐标是以上一个控制点为原点的坐标值。
7. () 编制程序时一般以机床坐标系作为编程依据。
8. () 数控加工的插补过程,实际上是用微小的直线段来逼近曲线的过程。
9. () 数控加工路线的选择,尽量使加工路线缩短,以减少程序段,又可减少空走刀时间。
10. () G 代码可以分为模态 G 代码和非模态 G 代码。
11. () 一个主程序中只能有一个子程序。
12. () 非模态 G04 代码只在本程序段有效。
13. () 用 G04 指令可达到提高加工表面粗糙度和精度的目的。
14. () 确定机床坐标系时,一般先确定 X 轴,然后确定 Y 轴,再根据右手法则确定 Z 轴。
15. () 工作坐标系是编程时使用的坐标系,故又称为编程坐标系。
16. () 数控机床坐标系是机床固有的坐标系,一般情况下不允许用户改动。
17. () 机床参考点是数控机床上固有的机械原点,该点到机床坐标原点在进给坐标轴方向上的距离可以在机床出厂时设定。
18. () 当数控加工程序编制完成后即可进行正式加工。
19. () 圆弧插补中,对于整圆,其起点和终点相重合,用 R 编程无法定义,所以只能用圆心坐标编程。
20. () 插补运动的实际插补轨迹始终不可能与理想轨迹完全相同。
21. () 数控机床编程有绝对值和增量值编程,使用时不能将它们放在同一程序段中。
22. () G00、G01 指令都能使机床坐标轴准确到位,因此它们都是插补指令。
23. () 圆弧插补用半径编程时,当圆弧所对应的圆心角大于 180° 时半径取负值。
24. () 不同的数控机床可能选用不同的数控系统,但数控加工程序指令都是相同的。
25. () 通常在命名或编程时,不论何种机床,都一律假定工件静止刀具移动。
26. () 子程序的编写方式必须是增量方式。



27. () 程序段的顺序号, 根据数控系统的不同, 在某些系统中可以省略。
28. () 绝对编程和增量编程不能在同一程序中混合使用。
29. () 数控机床在输入程序时, 不论何种系统坐标值, 不论是整数和小数都不必加入小数点。
30. () RS232 的主要作用是用于程序的自动输入。
31. () 程序原点是程序中用绝对值编程的基准, 当工件坐标系平移后, 程序原点将发生变化, 所以, 此时程序也必须按照新的程序原点编制。
32. () 工件坐标系设定指令 G92 可以平移工件坐标系(G54~G59)。

二、填空题

1. 在绝对坐标系中所有刀具运动轨迹的坐标值都以_____为计算基准, 而增量坐标系中所有运动轨迹的坐标值都相对_____进行计算。
2. 数控系统的插补是指根据给定的_____, 在理想的轨迹和轮廓上的已知点之间进行_____的过程。
3. 大多数数控系统都具有的插补功能有_____和_____。
4. 插补的精度是以_____的数值来衡量的。
5. 数控机床插补过程中的四个节拍是_____, _____, _____, _____。
6. 插补过程中终点判别的具体方法有_____, _____, _____。
7. 数控编程是从_____到获得_____的全过程。
8. 数控编程的步骤有_____, _____, _____, _____。
9. 数控机床程序段的格式有_____和_____。
10. 数控机床的编程方法有_____和_____。
11. 准备功能 G 代码有_____和_____两大类。
12. 数控加工程序的定义是按规定格式描述零件_____和_____的数控指令集。
13. 基点是构成轮廓的不同几何素线的_____或_____。
14. 加工程序单主要由_____和_____两大部分构成。
15. 自动编程又称为_____。其定义是: 利用计算机和相应的_____, _____处理程序对零件进行处理, 以得到加工程序单和数控穿孔的一种编程方法。
16. 数控机床实现插补运算较为成熟并得到广泛应用的是_____和_____。
17. 自动编程根据编程信息的输入与计算机对信息的处理方式不同, 分为以_____为基础的自动编程方法和以_____为基础的自动编程方法。
18. 在轮廓控制中, 为了保证一定的精度和编程方便, 通常需要有刀具_____和_____补偿功能。



19. 编程时的数值计算,主要是计算零件的_____和_____的坐标或刀具中心轨迹的_____和_____的坐标。直线段和圆弧段的交点和切点是_____,逼近直线段和圆弧小段轮廓曲线的交点和切点是_____。

三、选择题

1. 下列指令属于准备功能字的是()。
A. G01 B. M08 C. T01 D. S500
2. 数控机床有不同的运动形式,需要考虑工件与刀具的相对运动关系及坐标系方向,编写程序时,采用()的原则编写程序。
A. 刀具固定不动,工件移动
B. 工件固定不动,刀具移动
C. 分析机床运动关系后再根据实际情况定
D. 由机床说明书说明
3. 当程序中出现 F150,表示()。
A. 进给率为 150r/min B. 进给速度为 150mm/min
C. 进给量为 150mm/min D. 进给速度为 150m/min
4. 准备功能 G 代码中,能使机床作某种运动的一组代码是()。
A. G00、G01、G02、G03、G43、G41、G42
B. G00、G01、G02、G03、G90、G91、G92
C. G00、G04、G18、G19、G49、G43、G44
D. G01、G02、G03、G17、G40、G41、G42
5. 数控机床的主轴轴线平行于()。
A. X 轴 B. Y 轴 C. Z 轴 D. C 轴
6. 在下列指令中,具有非模态功能的指令是()。
A. G40 B. G53 C. G04 D. G00
7. 辅助功能字 M03 表示()。
A. 程序停止 B. 冷却液开
C. 主轴停止 D. 主轴顺时针转动
8. 数控系统常用的两种插补功能是()。
A. 直线插补和螺旋线插补 B. 螺旋线插补和抛物线插补
C. 圆弧插补和螺旋线插补 D. 直线插补和圆弧插补
9. 用逐点比较法插补第二象限顺圆时,若偏差函数等于-10,则刀具的进给方向应是()。
A. +Y B. -Y C. +X D. -X
10. 在数控编程中,用于刀具半径补偿的指令是()。
A. G81 G80 B. G90 G91 C. G41 G42 G40 D. G43 G44
11. 数控机床主轴转速 S 的单位是()。
A. mm/min B. mm/r
C. r/min D. 以上答案均不正确