

一、单项选择题(本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

- 1.在逐点比较法圆弧插补中，若偏差函数大于零，则刀具位于()
A.圆上
B.圆外
C.圆内
D.圆心
- 2.第一象限的一段圆弧 AB 的起点坐标为(0, 5)，终点坐标为(5, 0)，采用逐点比较法顺圆插补完这段圆弧时，沿两坐标轴走的总步数是()
A.5
B.10
C.15
D.20
- 3.脉冲增量插补法适用于()
A.以步进电机作为驱动元件的开环数控系统
B.以直流电机作为驱动元件的闭环数控系统
C.以交流电机作为驱动元件的闭环数控系统
D.以直线或交流电机作为驱动元件的闭环数控系统
- 4.基于教材 JB3298—83 标准，一般表示逆圆插补的 G 功能代码是()
A.G02
B.G01
C.G03
D.G04
- 5.对步进电机驱动系统，当输入一个脉冲后，通过机床传动部件使工作台相应地移动一个()
A.步距角
B.导程
C.螺距
D.脉冲当量
- 6.步进电动机转子前进的步数多于电脉冲数的现象为()
A.丢步
B.失步
C.越步
D.异步
- 7.若数控冲床的快速进给速度 $v=15\text{m/min}$ ，快进时步进电动机的工作频率 $f=5000\text{Hz}$ ，则脉冲当量为()
A.0.01mm
B.0.02mm
C.0.05mm
D.0.1mm
- 8.与交流伺服电机相比，直流伺服电机的过载能力()
A.差
B.强
C.相当
D.不能比较
- 9.直接数控系统又称为群控系统，其英文缩写是()

- A.CNC
C.CIMS
B.DNC
D.FMS

10.在下列相位比较式进给位置伺服系统的四个环节中，等同于一个增益可控的比例放大器的是()

- A.脉冲 / 相位变换器
C.正余弦函数发生器
B.鉴相器
D.位置控制器

11.采用开环进给伺服系统的机床上，通常不安装()

- A.伺服系统
C.数控系统
B.制动器
D.位置检测器件

12.在下列脉冲比较式进给位置伺服系统的四个环节中，用来计算位置跟随误差的是()

- A.可逆计数器 UDC
C.同步电路
B.位置检测器
D.AM 偏差补偿寄存器+

13.一五相混合式步进电动机，转子齿数为 100，当五相十拍运行时，其步距角为()

- A. 0.36°
C. 0.75°
B. 0.72°
D. 1.5°

14.普通的旋转变压器测量精度()

- A.很高
C.较低
B.较高
D.很低

15.在光栅位移传感器中，为了得到两个相位相差 90° 的正弦信号，一般在相距_____莫尔条纹间距的位置上设置两个光电元件。()

- A.1 / 4 个
C.1 / 2 个
B.1 / 3 个
D.1 个

16.目前标准的直线感应同步器定尺绕组节距为()

- A.0.5mm
C.2mm
B.1mm
D.5mm

17.对于闭环数控系统，下面哪种说法是正确的()

- A.较大的失动量直接影响系统的定位精度
B.较大的失动量直接造成系统的不稳定
C.轮廓加工系统的失动量要比点位控制系统的失动量大一些

D.失动量和定位精度高低无关

18.在连续切削加工的闭环控制系统中,为了保证轮廓形状精度,除了要求机床有较高的定位精度外,还要求系统有较高的()

A.尺寸精度

B.几何精度

C.传动精度

D.轮廓跟随精度

19.在数控机床上加工位于 X-Y 平面的直线轮廓时,为了减小轮廓误差,下列说法正确的是()

A.应尽量使 X、Y 轴的增益相同

B.应尽量增加两轴的增益差

C.应尽量减小系统 X 轴的开环增益

D.应尽量减小系统 Y 轴的开环增益

20.在 FANUC15 系统中所采用的高分辨率绝对脉冲编码器,其每转输出脉冲数为 10 万个,最高允许转速可达每分钟 1 万转。下面说法正确的是()

A.该编码器内部设有专门的模拟电路进行细分处理

B.该编码器内部设有专门的数字信号处理电路进行细分处理

C.该编码器和 CNC 系统的通讯采用直接脉冲方式输出

D.该编码器和 CNC 系统的通讯采用并行方式传送输出

二、填空题(本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

21.在 CNC 系统中,刀具补偿包括___和刀具半径补偿。

22.常见的数控系统,一般都有两种基本插补功能,它们分别是直线插补和___。

23.对于经济型的开环控制中的 CNC 系统,一般多用___作为驱动元件。

24.在 CNC 系统中机床控制装置包括___和机床状态检测控制装置两部分。

25.在步进式伺服系统中,输入的进给脉冲数量,经驱动控制线路和步进电动机,可以转换为工作台的___。

26.加在进给伺服电动机轴上的负载有负载转矩和___两种。

27.一般光栅传感器输出信号为四路依次相差 90 度的正弦信号或___信号。

28.当数控机床沿某一坐标轴进给时,如果系统的开环增益越大,则跟随误差___。

29.数控机床的定位精度主要评定项目有:轴线的定位精度、轴线的重复定位精度及轴的___。

30.所谓____是指工作台或刀架反向移动时的位移损失，在开环系统中，反向差值反映了它的大小。

三、分析题(本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分)

31.进给伺服电动机惯量与负载惯量匹配的问题应考虑哪几方面因素？

32.滚珠丝杠螺母副的滚珠循环方式有哪几种？各有何特点？

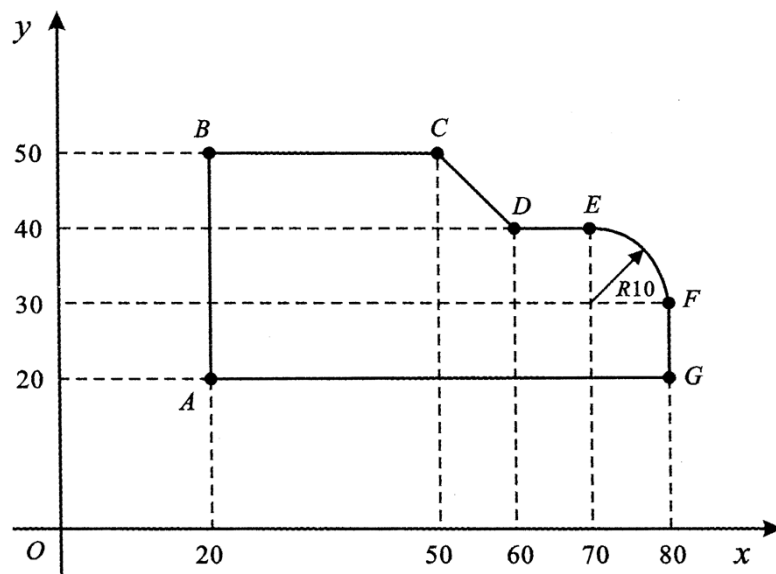
33.简述光栅位移检测装置的组成以及各部分的作用。

34.简述 FANUC15 系统中提高加工效率方面有哪些新的功能。

四、编程题(本大题共 10 分)

35.用数控铣床加工如图所示的轮廓 ABCDEFGA 试按照教材中所学的代码格式编制加工程序。要求：

- (1)在给定坐标系下用绝对坐标方式编写加工程序；
- (2)坐标原点为起刀点也为刀具终点；
- (3)加工路径为 A—B—C—D—E—F—G—A；
- (4)主轴转速 300r / min，进给速度 100mm / min，不考虑刀具直径。



题 35 图

五、计算题(本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分)

36.AB 是第一象限要加工的圆弧，圆弧的圆心在坐标原点(0, 0)，圆弧起点为 A(0, 3)，终点为 B(3, 0)，若脉冲当量为 1，用逐点比较法对该段圆弧进行顺圆插补。试完成下列问题：

- (1)求出需要的插补循环数总数；
- (2)按下面给定表格形式表述完成插补计算过程，同时把刀具进给位置各点的坐标值求出列入；
- (3)画出刀具运动的轨迹图。

插补 循环	偏差判别	进给 方向	偏差计算及刀具运动位置坐标值	终点 判别
0				
1				
2				

37.某数控机床的静刚度 $k=80\text{N} / \mu\text{m}$ ，机床系统的阻尼比 $D=0.02$ ，假定激振力的频率 ω 为 50Hz ，若要求此时机床的动刚度 $k_d \geq 64\text{N} / \mu\text{m}$ ，请计算机床结构系统的固有频率 $\omega_0=?$

答案

一、单项选择题(本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

- 1.在逐点比较法圆弧插补中，若偏差函数大于零，则刀具位于(**B**)
A.圆上 **B.圆外**
C.圆内 D.圆心
- 2.第一象限的一段圆弧 AB 的起点坐标为(0, 5)，终点坐标为(5, 0)，采用逐点比较法顺圆插补完这段圆弧时，沿两坐标轴走的总步数是(**B**)
A.5 **B.10**
C.15 D.20
- 3.脉冲增量插补法适用于(**A**)
A.以步进电机作为驱动元件的开环数控系统
B.以直流电机作为驱动元件的闭环数控系统
C.以交流电机作为驱动元件的闭环数控系统
D.以直线或交流电机作为驱动元件的闭环数控系统
- 4.基于教材 JB3298—83 标准，一般表示逆圆插补的 G 功能代码是(**C**)
A.G02 B.G01
C.G03 D.G04
- 5.对步进电机驱动系统，当输入一个脉冲后，通过机床传动部件使工作台相应地移动一个 (**D**)
A.步距角 B.导程
C.螺距 **D.脉冲当量**
- 6.步进电动机转子前进的步数多于电脉冲数的现象为(**C**)
A.丢步 B.失步
C.越步 D.异步
- 7.若数控冲床的快速进给速度 $v=15\text{m/min}$ ，快进时步进电动机的工作频率 $f=5000\text{Hz}$ ，则脉冲当量为(**C**)
A.0.01mm B.0.02mm
C.0.05mm D.0.1mm
- 8.与交流伺服电机相比，直流伺服电机的过载能力(**B**)
A.差 **B.强**
C.相当 D.不能比较

9.直接数控系统又称为群控系统，其英文缩写是(**B**)

A.CNC **B.DNC**

C.CIMS D.FMS

10.在下列相位比较式进给位置伺服系统的四个环节中，等同于一个增益可控的比例放大器的是(**D**)

A.脉冲 / 相位变换器 B.鉴相器

C.正余弦函数发生器 **D.位置控制器**

11.采用开环进给伺服系统的机床上，通常不安装(**D**)

A.伺服系统 B.制动器

C.数控系统 **D.位置检测器件**

12.在下列脉冲比较式进给位置伺服系统的四个环节中，用来计算位置跟随误差的是(**A**)

A.可逆计数器UDC B.位置检测器

C.同步电路 D.AM 偏差补偿寄存器+

13.一五相混合式步进电动机，转子齿数为 100，当五相十拍运行时，其步距角为(**A**)

A.0.36° B.0.72°

C.0.75° D.1.5°

14.普通的旋转变压器测量精度(**C**)

A.很高 B.较高

C.较低 D.很低

15.在光栅位移传感器中，为了得到两个相位相差 90° 的正弦信号，一般在相距_____莫尔条纹间距的位置上设置两个光电元件。(**A**)

A.1 / 4 个 B.1 / 3 个

C.1 / 2 个 D.1 个

16.目前标准的直线感应同步器定尺绕组节距为(**C**)

A.0.5mm B.1mm

C.2mm D.5mm

17.对于闭环数控系统，下面哪种说法是正确的(**B**)

A.较大的失动量直接影响系统的定位精度

B.较大的失动量直接造成系统的不稳定

C.轮廓加工系统的失动量要比点位控制系统的失动量大一些

D.失动量和定位精度高低无关

18.在连续切削加工的闭环控制系统中,为了保证轮廓形状精度,除了要求机床有较高的定位精度外,还要求系统有较高的(**D**)

A.尺寸精度

B.几何精度

C.传动精度

D.轮廓跟随精度

19.在数控机床上加工位于 X-Y 平面的直线轮廓时,为了减小轮廓误差,下列说法正确的是(**B**)

A.应尽量使 X、Y 轴的增益相同

B.应尽量增加两轴的增益差

C.应尽量减小系统 X 轴的开环增益

D.应尽量减小系统 Y 轴的开环增益

20.在 FANUC15 系统中所采用的高分辨率绝对脉冲编码器,其每转输出脉冲数为 10 万个,最高允许转速可达每分钟 1 万转。下面说法正确的是(**B**)

A.该编码器内部设有专门的模拟电路进行细分处理

B.该编码器内部设有专门的数字信号处理电路进行细分处理

C.该编码器和 CNC 系统的通讯采用直接脉冲方式输出

D.该编码器和 CNC 系统的通讯采用并行方式传送输出

二、填空题(本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

21.在 CNC 系统中,刀具补偿包括___**刀具长度补偿**___和刀具半径补偿。

22.常见的数控系统,一般都有两种基本插补功能,它们分别是直线插补和___**圆弧插补**___。

23.对于经济型的开环控制中的 CNC 系统,一般多用___**功率步进电机**___作为驱动元件。

24.在 CNC 系统中机床控制装置包括___**位置控制装置**___和机床状态检测控制装置两部分。

25.在步进式伺服系统中,输入的进给脉冲数量,经驱动控制线路和步进电动机,可以转换为工作台的___**位移量**___。

26.加在进给伺服电动机轴上的负载有负载转矩和___**负载惯量**___两种。

27.一般光栅传感器输出信号为四路依次相差 90 度的正弦信号或___**方波**___信号。

28.当数控机床沿某一坐标轴进给时,如果系统的开环增益越大,则跟随误差___**越小**___。

29.数控机床的定位精度主要评定项目有：轴线的定位精度、轴线的重复定位精度及轴的____
轴线的反向差值_____。

30.所谓____**失动量**_____是指工作台或刀架反向移动时的位移损失，在开环系统中，反向差值反映了它的大小。

三、分析题(本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分)

31.进给伺服电动机惯量与负载惯量匹配的问题应考虑哪几方面因素?**P126**

解：进给伺服电动机惯量与负载惯量匹配的问题应考虑以下两个方面的因素

(1)加速转矩等于加速度乘以总惯量 即就是要考虑加速时间、加速转矩和总惯量之间的关系。

(2)电动机惯量 J_1 与负载惯量 J_M 的匹配 即 $J_1/J_M = (A-B)/(K-A)$

32.滚珠丝杠螺母副的滚珠循环方式有哪几种?各有何特点? **P81**

解：滚珠循环方式有以下两种：

(1)外循环方式 滚珠主要是通过螺母外表的螺旋槽或插管返回丝杠螺母间重新进入循环。特点是：结构简单、工艺性好、承载能力高，但径向尺寸大。应用较为广泛。

(2)内循环方式 靠螺母上安装的反向器接通相邻滚道，使滚珠成单循环。特点是：结构紧凑、刚性好、滚珠流通性好、摩擦损失小，但制造较困难。适用于高灵敏、高精度的进给系统。

33.简述光栅位移检测装置的组成以及各部分的作用。 **P94**

解：光栅位移检测装置的组成包括三大部分：

(1)光栅传感器 作用是将位移信号转换为相应的电信号的装置

(2)光栅倍频器 作用是为光栅传感器供电并对其输出信号进行辨向和细分等处理。

(3)光栅数显表 作用是显示位移测量结果。

34.简述 FANUC15 系统中提高加工效率方面有哪些新的功能。 **P180**

解：新的功能主要有：

(1)数字主轴系统 主轴上安装了脉冲编码器或回转编码器，分别用于速度检测和主轴角度位置检测

(2)自动检测功能 允许某一程序段的加工终了，不是由程序段本身来控制

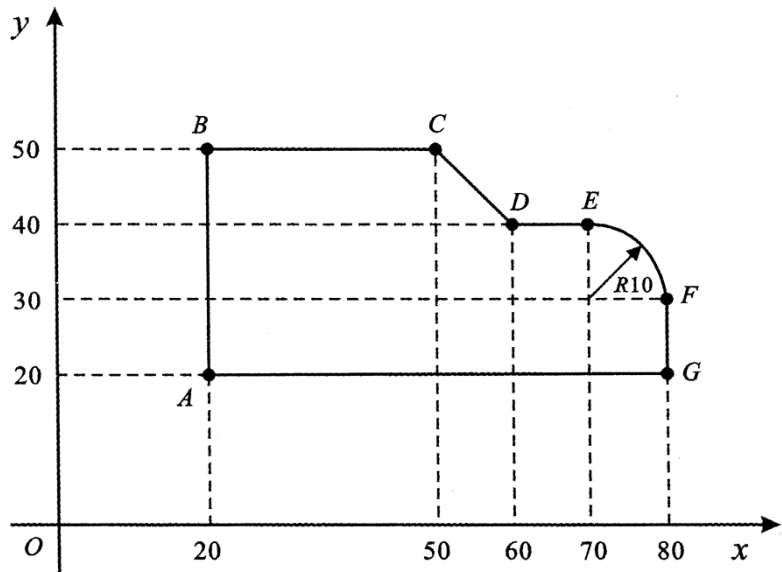
(3)自动运行的再开功能 每当再开机床时，不必先回参考点，可以从指定的程序段开始加工

(4)逆行功能 可按原刀具途径返回或再次顺行

四、编程题(本大题共 10 分)

35.用数控铣床加工如图所示的轮廓 ABCDEFGA 试按照教材中所学的代码格式编制加工程序。要求：

- (1)在给定坐标系下用绝对坐标方式编写加工程序；
- (2)坐标原点为起刀点也为刀具终点；
- (3)加工路径为 A—B—C—D—E—F—G—A；
- (4)主轴转速 300r / min，进给速度 100mm / min，不考虑刀具直径。



题 35 图

解：加工程序清单

N	G	X	Y	I	J	F	S	M	EOB
N010	G90 G00	X20	Y20						LF
N020	G01		Y50			F100	S300	M03 M08	LF
N030		X50							LF
N040		X60	Y40						LF
N050		X70							LF
N060	G02	X80	Y30	I0	J10				LF
N070	G01		Y20						LF
N080		X20							LF
N090	G00	X0	Y0					M05 M09 M02	LF

五、计算题(本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分)

36. AB 是第一象限要加工的圆弧，圆弧的圆心在坐标原点(0, 0)，圆弧起点为 A(0, 3)，终点为 B(3, 0)，若脉冲当量为 1，用逐点比较法对该段圆弧进行顺圆插补。试完成下列问题：

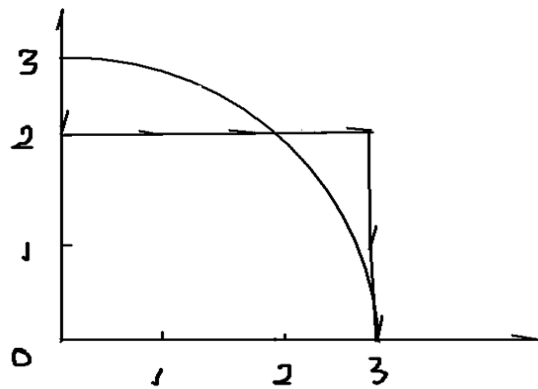
- (1) 求出需要的插补循环数总数；
- (2) 按下面给定表格形式表述完成插补计算过程，同时把刀具进给位置各点的坐标值求列入；
- (3) 画出刀具运动的轨迹图。

插补循环	偏差判别	进给方向	偏差计算及刀具运动位置坐标值	终点判别
0				
1				
2				

解：(1) 求需要的插补循环数总数： $N = |Xb - Xa| + |Yb - Ya| = 3 + 3 = 6$

(2) 插补计算过程

插补循环	偏差判别	进给方向	偏差计算	刀具运动位置坐标值	终点判别
0			$F0=0$	$X0=0, Y0=3$	$I=0 < N$
1	$F0=0$	-Y	$F1=F0-2Y0+1=-5$	$X1=0, Y1=2$	$I=1 < N$
2	$F1=-5$	+X	$F2=F1+2X1+1=-4$	$X2=1, Y2=2$	$I=2 < N$
3	$F2=-4$	+X	$F3=F2+2X2+1=-1$	$X3=2, Y3=2$	$I=3 < N$
4	$F3=-1$	+X	$F4=F3+2X3+1=4$	$X4=3, Y4=2$	$I=4 < N$
5	$F4=4$	-Y	$F5=F4-2Y4+1=1$	$X5=3, Y5=1$	$I=5 < N$
6	$F5=1$	-Y	$F6=F5-2Y5+1=0$	$X6=3, Y6=0$	$I=6 = N$



37.某数控机床的静刚度 $k=80\text{N} / \mu\text{m}$ ，机床系统的阻尼比 $D=0.02$ ，假定激振力的频率 ω 为 50Hz ，若要求此时机床的动刚度 $k_d \geq 64\text{N} / \mu\text{m}$ ，请计算机床结构系统的固有频率 $\omega_0=?$

解：根据公式： $K_d=K \sqrt{(1-\lambda^2)^2+4D^2\lambda^2}$

将各个数据代入求得： $\lambda_1=0.44$ $\lambda_2=1.35$ (舍去)

由 $\lambda = \omega / \omega_0$

故 $\omega_0 = \omega / \lambda = 50 / 0.44 = 114 \text{ (Hz)}$

因此若要求此时机床的动刚度 $K_d \geq 64\text{N} / \mu\text{m}$ ，则机床

得分	
阅卷人	

一、填空题(每空 2 分, 共 30 分)

- 1.数控机床的基本组成包括_____、_____、_____、_____、加工程序及机床本体。
- 2.CNC 系统中常用的插补方法中,脉冲插补法适用于以_____电机作为驱动元件的数据系统;数字增量插补法(数据采样插补法)一般用于_____和_____电机作为驱动元件的数控系统。
- 3.直流主轴电动机的控制系统可分为两部分:_____控制部分和_____控制部分。
- 4.进给伺服系统若仅采用比例型位置控制,跟随误差是_____完全消除的。
- 5.目前应用的插补算法分为两类,一类为_____,另一类为_____。
- 6.FMC 代表_____, FMS 代表_____, CIMS 代表_____。

得分	
阅卷人	

二、单项选择题(在每小题的四个备选答案中, 选出一个正确答案, 并将正确答案的序号填在题干的括号内。每小题 2 分, 共 24 分)

- 1.数控机床有不同的运动形式,需要考虑工件与刀具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
- 2.()是无法用准备功能字 G 来规定或指定的。
A.主轴旋转方向 B.直线插补
C.刀具补偿 D.增量尺寸
- 3.在确定数控机床坐标系时,首先要指定的是()
A.X 轴 B.Y 轴 C.Z 轴 D.回转运动的轴
- 4.根据加工零件图样选定的编制零件程序的原点是()
A 机床原点 B 编程原点 C 加工原点 D 刀具原点
- 5.下列刀具中,()的刀位点是刀头底面的中心。
A.车刀 B.镗刀 C.立铣刀 D.球头铣刀
- 6.滚珠丝杠副的设计计算和验算,一般不包括()方面。
A.强度 B.刚度 C.稳定性 D.抗振性
- 7.光栅利用(),使得它能测得比栅距还小的位移量。
A.莫尔条纹的作用 B.数显表
C.细分技术 D.高分辨指示光栅
- 8.当交流伺服电机正在旋转时,如果控制信号消失,则电机将会()。
A.以原转速继续转动 B.转速逐渐加大
C.转速逐渐减小 D.立即停止转动
- 9.数控机床伺服系统是以()为直接控制目标的自动控制系统。
A.机械运动速度 B.机械位移
C.切削力 D.机械运动精度
- 10.脉冲比较伺服系统中,可逆计数器的作用是()。
A.计算位置指令脉冲个数
B.计算位置反馈脉冲个数
C.计算位置指令脉冲个数与位置反馈脉冲个数之差

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/376050234123010111>