

广东工业大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(806) 数控技术

满分 150

（考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！）

一、填空题（每空 1 分，20 分）

1. 加工中心和普通数控机床相比，增加了_____；柔性制造单元和加工中心相比，增加了_____。
2. 数控系统的 G 指令，G17 是_____，G41 是_____；M03 是_____，M02 是_____；
3. 常用的两类插补算法是_____和_____；现代数控系统常用的是_____。
4. 步进电机组成的开环伺服系统，其位移、速度、进给方向分别是由_____，_____，_____控制的。
5. 在数控机床的坐标系定义中，ISO 和 EIA 都规定：一个 _____ 运动或一个 _____ 运动定义一个坐标轴。
6. 从自动控制的角度看，数控系统是一种 _____ 系统，即其本质上是以多执行部件的 _____ 为控制对象并使其协调运动的自动控制系统，是一种配有专用的计算机控制系统。
7. 刀具半径补偿执行的过程一般可分为三步，包括：_____、_____和_____。

二、判断题（判断对错，对的打√，错的打×，每小题 2 分，共 20 分）

1. 在 ISO 标准中，数控机床的基本坐标系是根据左手笛卡儿坐标系确定。（ ）
2. G91 是数控编程中的绝对坐标指令。（ ）
3. G92 可以用来确定，机床原点与编程原点的偏置量。（ ）
4. M00 是数控编程中的程序结束指令。（ ）
5. 在圆弧插补指令中，圆心坐标以地址 I、K 指定，它们分别对应于 X、Y 轴的坐标信息。（ ）
6. 步进电机的位移精度主要决定于步进电机的通电频率。（ ）
7. 在圆弧外轮廓加工时，若刀具半径过大，可能会产生过切削。（ ）
8. 脉冲增量插补运算速度与进给速度无严格的关系。（ ）

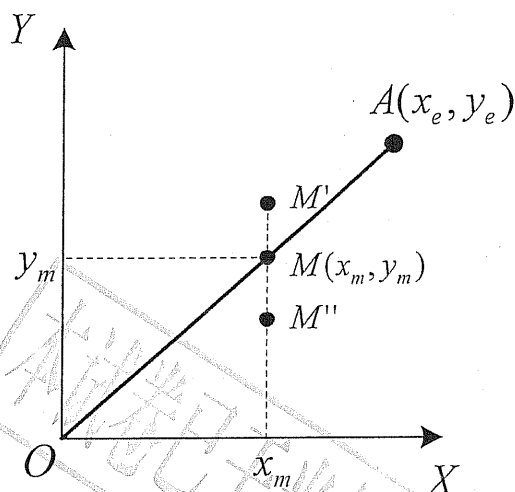
9. 采用C刀补时,尖角的加工工艺性好。()
10. 脉冲编码盘是一种接触式测量。()

三、简答题与计算题 (每小题 10 分, 共 50 分)

1. 评价插补算法的指标有哪些?
2. 过切削现象发生在什么过渡形式的情况下?当圆弧加工的命令为什么样的组合(G02、G03、G41、G42)时,会产生过切削现象?
3. 影响步进电机开环进给伺服系统精度的因素有哪些?提高开环进给伺服系统精度的措施有哪些?
4. 如何使绝对式脉冲编码盘的单个盘片的分辨率达到 0.01° ?
5. 设三相反应式步进电动机转子有60个齿,采用单拍通电方式,步进电机直接与丝杠连接,已知丝杠导程为3.6mm,工作台最大速度为360mm/min,求:①步距角 α ;②脉冲当量 δ ;③步进电机的最高工作频率 f 。

四、CNC 装置的插补原理 (共 20 分)

1. 按 $F_m \geq 0$ 和 $F_m < 0$ 两种情况,分别推导出直角坐标系中第一象限直线逐点比较法的偏差计算公式 F_{m+1} 。(8分)



2. 运用直线逐点比较法插补算法,对从 $P_s(0, 0)$ 点到 P_e 点(0.078, 0.039)的直线段进行插补计算,坐标点的单位为毫米(mm)。要求将插补过程的中间值填入下面计算表中 [注:表中的坐标值必须为脉冲当量数]。假设步进电机的脉冲当量为 $13\mu m$,插补的初始偏差值 $F_0=0$ 。(10分)

| 序号 | 偏差判别 F_m | 坐标进给 | | 坐标计算 | | 偏差计算 F_{m+1} | 终点判别 Σ |
|----|---------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------------|------------------|
| | | ΔX | ΔY | X_{m+1} | Y_{m+1} | | |
| 0 | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |

3、根据上述的插补过程，画图绘出插补的路径（注意：必须标定坐标轴，原点，刻度单位）。（2 分）

五、 数控编程（总分 40 分）

如图所示的 XOY 为工件坐标系中，被加工零件为一槽形凸轮，槽深 2mm，滚子的直径 2mm，其中心轮廓为 ABCD，它是圆弧 BC 和 DA 及其两条外公切线段 AB 和 CD 所组成。圆弧 BC 和 DA 的半径分别为 $R_1=6\text{mm}$ 和 $R_2=11\text{mm}$ ，两圆弧的圆心距离 $\text{dis}=10\text{mm}$ 。（假设刀具直径为 1.2 mm）

- （1） 计算轮廓节点 A、B、C、D 的座标值，需要精确到小数点后三位。（注： $\sqrt{3}=1.732$ ）。（8 分）
- （2） 假定在暂不考虑 Z 轴的情况下，先左刀补加工槽的表面 1，然后右刀补加工槽的表面 2；请按绝对坐标编程的方式编制加工槽形凸轮零件的数控加工程序。需要计算刀具偏移量并存储于地址 D01 中，代码程序中圆心的位置不能采用 R 表示法。（主轴转速 800 转/分，进给速度为 150mm/分）（32 分）。

