

试卷代号:0991

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

## 机电一体化系统设计基础 试题

2017年6月

| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
|----|---|---|---|---|---|----|
| 分数 |   |   |   |   |   |    |

| 得分 | 评卷人 |
|----|-----|
|    |     |

### 一、单选题(每小题3分,共24分)

- 以下产品属于机电一体化产品的是( )。  
A. 游标卡尺  
B. 移动电话  
C. 全自动洗衣机  
D. 非指针式电子表
- 为提高机电一体化机械传动系统的固有频率,应设法( )。  
A. 增大系统刚度  
B. 增大系统转动惯量  
C. 增大系统的驱动力矩  
D. 减小系统的摩擦阻力
- 光栅传感器的光栅是在一块长条形的光学玻璃上密集等间距平行的刻线,刻线数为100线/mm,经四倍细分后,记数脉冲为400,光栅位移是( )mm。  
A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. 4
- 以下可对交流伺服电动机进行调速的方法是( )。  
A. 改变电压的大小  
B. 改变电动机的供电频率  
C. 改变电压的相位  
D. 改变电动机转子绕组匝数
- 计算机控制系统实际运行时,需要由用户自行编写( ),具有实时性、针对性、灵活性和通用性。  
A. 平台软件  
B. 开发软件  
C. 系统软件  
D. 应用软件

6. 以下( )不属于系统功能结构图的基本结构形式。  
 A. 串联结构                              B. 并联结构  
 C. 环形结构                              D. 星形结构
7. 含有微处理器,可进行程序编制或适应条件变化的接口是( )。  
 A. 零接口                                B. 被动接口  
 C. 主动接口                              D. 智能接口
8. HRGP-1A 喷漆机器人中的活塞式液压缸属于系统中的( )。  
 A. 能源部分                              B. 测试传感部分  
 C. 驱动部分                              D. 执行机构

|     |     |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
|     |     |

**二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题 3 分,共 30 分)**

9. 机电一体化产品与传统的机电产品相比,机电一体化产品一般都具有自动监视、报警、自动诊断、自动保护等功能。( )
10. 机电一体化系统的机械系统与传统的机械系统相比,除了要求较高的制造精度外,还应具有良好的动态响应特性和稳定性。( )
11. 滚珠丝杆副的行程是指丝杠相对于螺母旋转  $360^\circ$  时,螺母上基准点的轴向位移。  
 ( )
12. 传感器的作用是将机电一体化产品在运行过程中所需要的自身和外界环境的各种参数转换成便于测定的某种物理量。( )
13. 实际上传感器的响应总有一定延迟,希望延迟时间越短越好,传感器的频率响应高,可测的信号频率范围就宽。( )
14. 脉宽调制(Pulse Width Modulator,简称 PWM)控制就是通过脉冲宽度进行调制的技术,即通过改变脉冲宽度改变输出的平均电压。( )
15. 自动控制是在人直接参与的情况下,通过控制器使被控对象或过程自动地按照预定的规律运行。( )
16. 在确定计算机控制系统的控制周期时,从执行元件的要求来看,理论上需要输出信号的周期越小越好。( )
17. 虚拟设计是一种以先进产品设备的实物、样件、软件或影像作为研究对象,应用产品设计方法学、系统工程学、计算机辅助设计的理论和方法进行系统分析和研究,探索掌握其关键技术,进而开发出同类的或更先进的技术。( )
18. 在数控设备中,计算机数控装置是设备的核心部分,一般由专用计算机(或通用计算机)、输入输出接口以及驱动控制装置等部分构成。( )

|     |     |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
|     |     |

三、简答题(每小题 8 分,共 24 分)

19. 滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有哪些?
20. 什么是传感器的校准? 并简述如何进行校准?
21. 步进电动机的输入信号是什么? 如何实现对其转速和旋转方向的控制?

|     |     |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
|     |     |

四、计算题(10 分)

22. 已知某四级齿轮传动系统,各齿轮的转角误差为  $\Delta\phi_1 = \Delta\phi_2 = \dots = \Delta\phi_8 = 0.004$  弧度,各级减速比相同,即  $i_1 = i_2 = \dots = i_4 = 2$ ,求该系统的最大转角误差  $\Delta\phi_{\max}$ 。

|     |     |
|-----|-----|
| 得 分 | 评卷人 |
|     |     |

五、综合题(12 分)

23. 根据机电一体化中计算机控制系统的设计思路,论述计算机控制系统设计步骤和关键问题。

试卷代号:0991

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

## 机电一体化系统设计基础 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年6月

### 一、选择题(每小题3分,共24分)

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. C | 2. A | 3. A | 4. B |
| 5. D | 6. D | 7. D | 8. C |

### 二、判断题(正确的打√,错误的打×,每题3分,共30分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9. √  | 10. √ | 11. × | 12. √ | 13. √ |
| 14. √ | 15. × | 16. × | 17. × | 18. √ |

### 三、简答题(每小题8分,共24分)

19. 答:滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有:螺纹预紧调隙式、双螺母差齿预紧调隙式、双螺母垫片预紧调隙式、弹簧式自动调整预紧式、单螺母变位导程自预紧式。

20. 答:传感器在使用前、使用中或搁置一段时间再使用时必须对其性能参数进行复测或做必要的调整和修正,以确保传感器的测量精度,这个复测调整过程称为校准。

为了对传感器有一个长期的、稳定的和高精度的基准,在一些测量仪器中特别是内部装有微处理器的测量仪器中,很容易实现自动校准功能。对传感器进行校准时,需要精度比它高的基准器,这种基准器受时间的推移和使用的磨损等因素的影响,参数会随之改变。因此对这种基准器还要用更高精度的基准器来定期校准。

21. 答:步进电机的输入信号是脉冲序列。

步进电机的步矩角 $\alpha$ 与运行拍数 $m$ 、通电方式 $k$ ( $m=k \cdot N$ ,单拍时 $k=1$ ,双拍时 $k=2$ , $N$ 为定子绕组的相数)、转子的齿数 $z$ 有关。步进电机定子绕组通电状态的改变速度越快,其转子旋转的速度越快,即输入脉冲频率越高,转子的转速越高。改变步进电机定子绕组的通电顺序,转子的旋转方向随之改变。

#### 四、计算题(10分)

22. 解:由系统可知:

$$\Delta\phi_{\max} = \frac{\Delta\phi_1}{i} + \frac{\Delta\phi_2 + \Delta\phi_3}{i_2 i_3 i_4} + \frac{\Delta\phi_4 + \Delta\phi_5}{i_5 i_4} + \frac{\Delta\phi_6 + \Delta\phi_7}{i_4} + \Delta\phi_8 \quad (5 \text{分})$$

则系统可能的最大误差为:

$$\begin{aligned} \Delta\phi_{\max} &= \frac{0.004}{2 \times 2 \times 2 \times 2} + \frac{0.004 + 0.004}{2 \times 2 \times 2} + \frac{0.004 + 0.004}{2 \times 2} + \frac{0.004 + 0.004}{2} + 0.004 \\ &= 0.01125(\text{rad}) \quad (5 \text{分}) \end{aligned}$$

#### 五、综合题(12分)

23. 答:机电一体化中计算机控制系统的设计思路:

(1)确定系统的整体控制方案(2分)

首先应了解被控对象的控制要求,构思计算机控制系统的整体方案,确定整体方案后,画出系统组成的初步框图,并附以说明,以作为下一步设计的基础和依据。

(2)确定控制算法(2分)

在对任何一个具体的计算机控制系统进行分析、综合或设计时,一般都首先建立该系统的数学模型,确定其控制算法。

(3)选择微型计算机(2分)

主要确定①较完善的中断系统,②足够的存储容量,③完备的输入/输出通道和实时时钟。还应考虑字长、速度、指令等特殊要求。

选择计算机时,还应考虑成本高低、程序编制难易以及扩充输入/输出接口是否方便等因素,从而确定是选用单片机、PLC,还是选用微型计算机系统。

(4)系统总体设计(2分)

系统总体设计主要是对系统控制方案进行具体实施步骤的设计,其主要依据是上述的整体方案初步框图、设计要求及所选用的计算机类型。

(5)软件设计(2分)

软件设计主要是应用软件设计。

(6)系统调试(2分)

计算机控制系统设计完成以后,要对整个系统进行调试。调试的步骤为:硬件调试→软件调试→系统调试。