

绝密★启用前

2022年10月高等教育自学考试全国统一命题考试

# 机电一体化系统设计

(课程代码 02245)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 负责系统内部各模块之间信息传递的模块称为  
A. 软件模块                      B. 接口模块  
C. 通信模块                      D. 驱动模块
2. 按照简化的最佳速比分配, 若第二级齿轮传动比  $i_2$  为  $32\sqrt{2}$ , 则第一级齿轮传动比  $i_1$  为  
A. 4                                  B.  $4\sqrt{2}$   
C. 8                                  D. 64
3. 无磨损, 无静摩擦, 无低速爬行现象, 阻尼系数大的导轨为  
A. 滑动导轨                      B. 滚动导轨  
C. 液体静压导轨                  D. 磁浮导轨
4. 在机械量传感器类型中, 属于电磁式的是  
A. 自感式                          B. 电位器式  
C. 电容式                          D. 旋转变压器式
5. 直线电动机气隙中产生的磁场是  
A. 旋转磁场                      B. 行波磁场  
C. 静止磁场                      D. 圆形磁场
6. 已知某反应式步进电动机的步距角  $\theta_s=2^\circ$ , 控制绕组的相数  $m=3$ , 通电方式系数  $c=1$ , 由此可推断其转子齿数为  
A. 20                                B. 40  
C. 60                                D. 80

7. 某反应式步进电动机控制绕组的相数  $m=3$ , 转子齿数  $z_r=60$ , 采用单双拍交替通电方式, 若通电脉冲的频率为60Hz, 则电机的转速为  
A. 5 r/min                          B. 10 r/min  
C. 20 r/min                        D. 40 r/min
8. 参考脉冲系统的反馈测量元件为  
A. 光电编码器                    B. 直流测速机  
C. 直线感应同步器                D. 电位计
9.  $F = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$  的逻辑函数关系为  
A. 与非                              B. 或非  
C. 同或                              D. 异或
10. OMRON C 系列 PLC 某定时器的延时变量设为#1000, 则该定时器的最大延时设定为  
A. 1 s                                B. 10 s  
C. 100 s                              D. 1000 s

## 第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。

11. 机电一体化系统中, 机械受控模块的输入由\_\_\_\_\_模块和环境参数定义的条件一起提供。
12. 机电一体化系统中, 测量模块由\_\_\_\_\_、调理电路、变换电路等组成。
13. 具有多个运动自由度, 且驱动器分配在不同环路上的闭式多环机构被称为\_\_\_\_\_机构。
14. 任何测量都存在某些不确定性, 处理不确定性通常采用数理统计方法。以观测样本的\_\_\_\_\_作为观测期望的估计。
15. 按照结构分类, 直流伺服电动机有普通型和\_\_\_\_\_惯量型两类。
16. 单极性驱动电路适用于\_\_\_\_\_式步进电动机。
17. 永磁式步进电动机的缺点是步距角较\_\_\_\_\_, 启动和运行频率较低。
18. 电动机每转一周, 产生单位脉冲时工作台移动的距离, 称为\_\_\_\_\_。
19. 点位运动控制对于两点之间的\_\_\_\_\_是没有精度要求的。
20. OMRON C 系列 PLC 中 CNT 表示\_\_\_\_\_指令。

三、简答题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

21. 简述齿轮副传动间隙柔性消除的常用结构。
22. 机电一体化系统对传感器的性能要求有哪些？
23. 什么是线性功率放大器？有何优点？
24. 分别说明什么是步进电动机的启动频率以及连续运行频率。
25. 对于具有位置环的伺服系统，如果形成全闭环位置控制系统，位置环的采样应取自哪里？与半闭环位置控制系统相比，全闭环位置控制系统为何能够实现高精度的位置控制？
26. 简述 CX-Programmer 编程软件的程序编辑功能。

四、简单应用题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

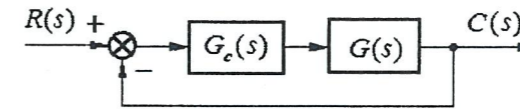
27. 设某转速数据采集系统，电动机的转速由码盘式转速传感器测量。码盘圆周上的孔数为 100，试求：
  - (1) 如果在 10ms 内码盘传感器输出 200 个脉冲信号，则电动机的转速为多少？
  - (2) 如果电动机转速为 2400r/min，则在 1ms 内码盘传感器能够输出多少个脉冲信号？
28. 一台他励直流电动机，额定电压为 100V，额定电流为 2A，额定转速为 1000r/min，电枢回路总电阻为 1Ω，如果在额定励磁及额定负载下采用改变电枢电压进行调速，要求最低转速为 100r/min，则电机在最低转速下运行时，电枢电压为多少？
29. 已知三相反应式步进电动机相电流接通顺序为 AB-BC-CA-AB，其转子齿数为 40。
  - (1) 求步距角  $\theta_s$ ；
  - (2) 求裕量角  $\theta_r$ ；
  - (3) 若单拍的最大转矩为 2N·m，求启动转矩。
30. 采用数字微分分析法产生步进电动机的常速度平面运动，步进电动机步距角为 3°，P 为 7 位位置寄存器，V 为 8 位速度寄存器，设将 1111B 字装入速度寄存器，试求 25600 次加法能使电动机旋转几圈？
31. 画出下列布尔代数方程对应的梯形图。
  - (1)  $Y1 = (X1 + X2) \cdot (\bar{X}3 + X4)$
  - (2)  $Y2 = (X5 + \bar{X}6) \bar{X}7 \cdot X8$

五、综合应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

32. 某控制系统的结构如题 32 图所示，已知： $G(s) = \frac{1}{s(Ts+1)} = \frac{1}{s(0.02s+1)}$ ，

$$G_c(s) = \frac{K_p(\tau s + 1)}{\tau}, \text{ 求:}$$

- (1)  $K_p$  和  $\tau$ ，使剪切频率  $\omega_c = 15\text{rad/s}$  时相位裕量  $\varphi_M$  最大；
- (2) 最大相位裕量  $\varphi_M$ 。



题 32 图

33. 设计一个两台电动机顺序启停的 PLC 控制系统。要求：用四个按钮开关分别控制两台电动机的启动和停止，只有当电动机  $M_1$  运转时，电动机  $M_2$  才能运转；当电动机  $M_1$  停止时，电动机  $M_2$  也随之停止。试完成以下设计任务：
  - (1) 列出 PLC 的资源分配表；
  - (2) 画出梯形图程序。