

2024年10月高等教育自学考试全国统一考试

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. 机电一体化用英文叫做

A. electrodynamics	B. mechatronics
C. electronics	D. mechanics
2. 机电一体化系统设计中, 处理“机”与“电”关系的原理是

A. “机”取代“电”	B. 简化电子系统
C. 增强机械系统	D. 软件代替硬件
3. 减速系统齿轮副的消除方法是

A. 调整中心距	B. 双螺母垫片
C. 单螺母自预紧	D. 双螺母螺纹
4. 正确的丝杠的支撑结构形式是

A. 双推-双推	B. 双推-悬挂
C. 单推-自由	D. 单推-简支
5. 光电编码器的两种类型为

A. 鉴相式与鉴幅式	B. 绝对式与增量式
C. 反射式与投射式	D. 正向式与反向式
6. 以下为传感器时域动态性能指标的是

A. 谐振峰值	B. 复现频率
C. 截止频率	D. 最大超调量

7. 直流伺服电动机的机械特性曲线为一组

A. 斜率为正的直线	B. 斜率为负的直线
C. 第一象限抛物线	D. 第一象限圆弧线
8. 永磁同步电动机的两种驱动方式之一是

A. 异步电动机	B. 直流电动机
C. 力矩电动机	D. 交流电动机
9. 交流感应电动机启动时的转差率一般为

A. 1	B. -0.01
C. 0	D. 0.01
10. 在自动控制系统中, 步进电动机通常用于控制系统的

A. 半闭环控制	B. 闭环控制
C. 开环控制	D. 前馈控制

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. 通过计算机网络, 将计算机辅助设计、计算机辅助规划以及计算机辅助制造等, 统一连成一个大系统, 称之为_____。
12. 伺服系统(Servosystem)又称为_____系统, 它是一种反馈控制系统, 其受控变量是机械运动。
13. 为了保证柔轮变形的对称性, 双滚子谐波齿轮刚轮与柔轮的齿数差最好为_____。
14. 滚动轴承的精度等级分为_____级。
15. 顺序控制系统可以按照预先规定次序完成一系列操作, 因此通常用_____作顺序控制器。
16. 当直线感应同步器的滑尺在定尺上滑动一个节距时, 定尺绕组感应电动势幅值将变化_____个周期。
17. 交流感应电动机的机械特性曲线上有一个点 (ω_m, T_{max}) , 其中 T_{max} 表示该曲线上的最大电磁转矩, 则电动机稳定工作时的转速 ω 与 ω_m 的关系是_____。
18. 直流伺服电动机的电压到转角的传递函数近似为一惯性系统, 其惯性时间常数随转子的两个参数——_____与转动惯量 J 的增大而增大。
19. 步进电动机在较高转速的情况下, 其电磁转矩会随转速增大而_____。
20. PID控制中的_____可以提高系统无静差度。

三、简答题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

21. 典型机电一体化系统有哪些？
22. 丝杠螺母副消除间隙与预紧的方法有哪些？
23. 测量模块在机电一体化系统中的作用是什么？
24. 常用的直流伺服电动机驱动电路有哪几种类型？
25. 伺服系统设计时采用电流环结构的优点有哪些？
26. 相对于一般伺服电动机，步进电动机有哪些特点？

四、简单应用题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

27. 一个步进电动机驱动的工作台系统，由步进电动机-减速器-丝杠螺母副-工作台串联构成。步进电动机步矩角 $\theta=1.5^\circ$ ，丝杠导程 $P=6\text{mm}$ ，工作台的脉冲当量 $\delta=10\mu\text{m}$ 。计算减速比，并确定减速箱齿轮齿数。
28. 有一 5000 线的光电编码器，采样周期为 4ms。问：（1）轴的转速为 1500r/min 时所产生的计数是多少？（2）计数值为 1024 对应的转速是多少？
29. 三相交流感应电动机的极对数 $p=2$ ，供电电源频率 $f=50\text{Hz}$ ，空载转速为 1450r/min。计算：（1）空载时，转子、定子绕组的电动势频率；（2）堵转时，转子、定子绕组的电动势频率。
30. 某 4 相反应式步进电动机采用四相八拍运行方式时的步矩角 $\theta=1.0^\circ$ 。计算：该电动机的驱动脉冲频率 1800Hz 时的转速。
31. 某单位负反馈的闭环伺服系统，其开环传递函数为 $G(s)=0.25/[s(s+0.1)]$ ，计算其系统自然频率、阻尼比，以及系统增益。

五、综合应用题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

32. x-y 平面上直线运动路径的源点为 (0, 0)，终点为 (12, 10)，两轴速度限制分别为 $v_{x\text{max}}=\pm 6$ ， $v_{y\text{max}}=\pm 8$ ，加速度限制分别为 $a_{x\text{max}}=\pm 2$ ， $a_{y\text{max}}=\pm 3$ 。设计三次多项式样条函数点位控制指令。

33. 写出下图所示梯形图对应的指令程序，说明其控制功能。

