

机电一体化系统设计基础-1

判断题

- 问题 1:机电一体化系统的主功能就是对输入的物质按照要求进行处理,输出具有所需特性的物质。() 答案:×
- 问题 2:步进电动机转子角位移与输入的电脉冲频率成正比,旋转方向与电动机绕组的通电顺序相关,因此容易用微机实现数字控制。() 答案:×
- 问题 3:步进电动机转子角位移的大小及转速分别与输入的电脉冲数及频率成正比,旋转方向与电动机绕组的通电顺序相关,因此容易用微机实现数字控制。() 答案:√
- 问题 4:数控机床中的计算机属于机电一体化系统的控制及信息处理单元,而电机则属于系统的驱动部分。() 答案:√
- 问题 5:一般说来,计算机仿真较之半物理、全物理仿真在时间、费用和方便性上都具有明显的优点,是一种经济、快捷与实用的仿真方法。() 答案:√
- 问题 6:机电一体化自动控制的任务就是克服扰动量的影响,使系统输出恒定值。() 答案:×
- 问题 7:PID 调节器由比例调节器、积分调节器和微分调节器通过线性组合而构成。() 答案:√
- 问题 8:传感器的静态特性是指输入信号不随时间变化而变化或变化非常缓慢时所表现出来的输出响应特性。() 答案:√
- 问题 9:系统的静摩擦阻尼越大,使系统的回程误差增大,定位精度降低。() 答案:√
- 问题 10:机电一体化系统中机械部件产生振动时,系统中阻尼越大,最大振幅越小,且衰减越快,适当的阻尼可以提高系统的稳定性。() 答案:√

单选题

- 问题 1:以下哪一项措施不能减小机械系统的传动误差 ()。答案: 减小零部件的质量
- 问题 2:多级齿轮传动中,各级传动比“前小后大”的分配原则不适用于按 () 设计的传动链。
答案: 重量最轻原则
- 问题 3:传感器的 () 可以给传感器提供能源。答案: 辅助电源
- 问题 4:传感器的 () 可以直接感受被测量的变化,并输出与被测量成确定关系的其他物理量。答案: 敏感元件
- 问题 5:以下产品不属于机电一体化产品的是 ()。
答案: 电子计算机
- 问题 6: () 是对已有的产品或技术进行分析研究,进而对该系统 (产品) 进行剖析、重构、再创造的设计。
答案: 反求设计
- 问题 7:HRGP-1A 型喷漆机器人中的手部属于系统中的 ()。答案: 执行机构
- 问题 8:步进电机在转子齿数不变的条件下,若拍数变成原来的 2 倍,则步距角为原来的 ()。答案: 1/2
- 问题 9:有一脉冲电源,通过环形分配器将脉冲分配给五相十拍通电的步进电机定子励磁绕组,已知转子有 24 个齿,步进电机的步距角是 () 答案: 1.5
- 问题 10:PID 控制算法中,比例调节器的主要作用是 ()。答案: 纠正偏差

多选题

- 问题 1:机电一体化产品的控制系统的可靠性设计包括: _____。()
答案: 采用自动控制
答案: 通过元器件的合理选择提高可靠性
答案: 对功率接口采用降额设计提高可靠性
答案: 采用监视定时器提高可靠性
- 问题 2:_____表示是三拍的通电方式。()
答案: 三相单三拍
答案: 三相双三拍
- 问题 3:齿轮传动系统中各级传动比常用的最佳分配原则有 _____。()
答案: 等效转动惯量最小原则
答案: 重量最轻原则
答案: 输出转角误差最小原则
- 问题 4:以下对计算机控制系统采样周期选择的描述错误的是: _____。()
答案: 根据香农采样定理,采样周期只需满足: $T \geq \pi/\omega_{max}$ 。其中, ω_{max} 为采样信号的上限角频率
答案: 从执行元件的要求来看,需要输出信号的宽度较小
答案: 从控制系统随动和抗干扰的性能要求来看,则要求采样周期大些
答案: 从计算机的工作量和每个调节回路的计算成本来看,一般要求采样周期短些

问答题

问题 1:假定你在设计一套典型的机电一体化系统,比如智能工业机械手,请制订出概念设计的流程。

- (1) 首先是将设计任务抽象化,确定出系统的总功能;
- (2) 根据系统的总功能要求和构成系统的功能要素进行总功能分解,划分出各功能模块,将总功能分解为子功能,直到分解到不能再分解的功能元,形成功能树;确定它们之间的逻辑关系;
- (3) 对各功能模块输入/输出关系进行分析,确定功能模块的技术参数和控制策略、系统的外观造型和总体结构;
- (4) 寻找子功能(功能元)的解,并将原应用进行组合,形成多种原应用设计方案;
- (5) 以技术文件的形式交付设计组讨论、审定。由于体现同一功能的产品可以有多种多样的工作原理;
- (6) 方案进行整体评价:对不同的方案进行整体评价,选择综合指标最优的设计方案。最终选定最佳方案形成概念产品。

综合题

如图所示的电机驱动工作台系统,其中驱动工作台运动的三相单三拍步进电机,转子齿数 z 为 40。滚珠丝杠的基本导程为 $l_0=6\text{mm}$ 。已知传动系统的横向(x 向)脉冲当量 δ 为 0.005mm/ 脉冲。试求:

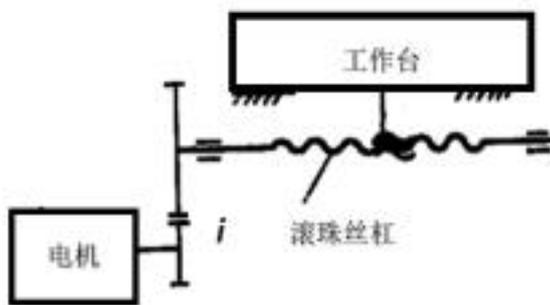


图 电机驱动工作台示意图

问题 1:步进电机的步距角 ()。

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot N} = \frac{360^\circ}{40 \times 3} = 3^\circ$$

答案:

问题 1:减速齿轮的传动比 ()。

$$i = \frac{l_0 / \delta}{360^\circ / \alpha} = \frac{6 / 0.005}{360^\circ / 3} = 10$$

答案:

机电一体化系统设计基础-2

判断题

问题 1:机电一体化系统的主功能就是对物质进行处理,主要是通过电子装置进行实现的。() 答案: \times

问题 2:交流伺服电动机具有良好的调速特性和功率特性,被广泛的应用于机电一体化的众多领域。() 答案: \checkmark

问题 3:改变步进电机通电状态的变化频率,转子的旋转方向随之改变。() 答案: \times

问题 4:数控机床中的计算机属于机电一体化系统的控制系统,而电机和主轴箱则属于系统的驱动部分。() 答案: \times

问题 5:从计算机的精度看,过短的采样周期是不合适的。这是因为工业控制用的微型机字长一般较短,且为定点机,如果采样周期过短,前后两次采样的数值之差可能因计算机精度不高而反映不出来,使调节作用因此而减弱。()

答案: \checkmark

问题 6:从计算机的精度来看,需要计算机控制系统的采样周期短一些,这是因为工业控制用的微型机字长固定,前后两次采样的数值之差可能因计算机精度不高而反映不出来,从而使控制作用减弱。() 答案: \times

问题 7:在实际机电一体化系统中,很难建立严格的数学模型,因此建立描述模型。() 答案: \checkmark

问题 8:在机电一体化系统中,数字式位移传感器的输出是以脉冲数量的多少表示位移的大小。() 答案: \checkmark

问题 9:系统的静摩擦阻尼越大,使系统的回程误差减小,定位精度提高。() 答案: \times

问题 10:进行机械系统结构设计时,由于阻尼对系统的精度和快速响应性均有利,因此机械系统的阻尼比 ξ 取值越大越

好。() 答案: x

单选题

问题 1: 导程 $L_0=8\text{mm}$ 的丝杠的总质量为 6kg , 标称直径为 40mm , 则其转动惯量为 () $\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 。答案: 1200

问题 2: 对于机电一体化系统的齿轮传动, 采取下列哪种方法是用来消除齿侧间隙, 使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙 ()。答案: 双片薄齿轮错齿调整法

问题 3: 幅频特性和相频特性是模拟式传感器的 ()。答案: 动态特性指标

问题 4: 传感器的电路参量进入 () 中, 就可以转换成电量输出。答案: 信号调节电路

问题 5: 以下产品属于机电一体化产品的是 ()。答案: 复印机

问题 6: 以下 () 不属于系统功能结构图的基本结构形式。答案: 星形结构

问题 7: 通常, 数控精密镗铣床等高精度数控设备, 其伺服系统的控制方式均采用 ()。答案: 闭环控制

问题 8: 步进电机转动后, 其输出转矩随着工作频率增高而 ()。答案: 下降

问题 9: PWM 指的是 ()。答案: 脉宽调制

问题 10: 以下除了 (), 均是由硬件和软件组成。

答案: 继电器控制系统

多选题

问题 1: 机电一体化产品的控制系统的可靠性设计包括: _____。()

答案: 采用自动控制

答案: 通过元器件的合理选择提高可靠性

答案: 对功率接口采用降额设计提高可靠性

答案: 采用监视定时器提高可靠性

问题 2: 与交流伺服电动机相比, 直流伺服电机具有 _____ 的特点。()

答案: 良好的调速特性

答案: 较大的启动转矩和相对功率

答案: 易于控制

答案: 结构复杂

问题 3: 齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有 _____。()

答案: 偏心套调整法

答案: 轴向垫片调整法

答案: 双片薄齿轮错齿调整法 (可调拉簧式)

答案: 双片薄齿轮错齿调整法 (周向拉簧式)

问题 4: PLC 控制系统的特点是: _____。()

答案: 环境适应性强

答案: 灵活通用

答案: 编程和调试方便

答案: 具有监控功能

问答题

问题 1: 某部门欲开发一款用于焊接印刷电路板芯片的机械手, 请制订出该款机械手产品的开发设计流程。

第一阶段: 产品规划阶段: 进行需求分析和需求设计, 以明确设计任务。

机械手的用途: 焊接芯片。

工作方式: 手动、自动方式。

主要技术参数: 3 自由度。

使用环境要求: 生产线。

第二阶段: 概念设计阶段: 在功能分析的基础上, 优化筛选取得较理想的工作原理方案。

第三阶段: 详细设计阶段。对各功能模块进行细部设计, 绘制相应的工程图。该阶段的工作量既包括机械、电

气、电子、控制与计算机软件等系统的设计，又包括总装图和零件图的绘制。

第四阶段：设计实施阶段。首先根据机械、电气图纸和算法文件，制造、装配和编制各功能模块；然后进行模块的调试；最后进行系统整体的安装调试，复核系统的可靠性及抗干扰性。

第五阶段：设计定型阶段。对调试成功的系统进行工艺定型，整理设计资料。小批量生产，试销。

综合题

一个四相八拍运行的步进电机，转子齿数为 50，则其步距角为多少？如要求步进电机 2 秒钟转 10 圈。试求：

问题 1:

步进电机的步距角 ()。

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot N} = \frac{360^\circ}{50 \times 4} = 1.8^\circ$$

选项:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot K} = \frac{360^\circ}{50 \times 2} = 3.6^\circ$$

选项:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot m} = \frac{360^\circ}{50 \times 8} = 0.9^\circ$$

选项:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z} = \frac{360^\circ}{50} = 7.2^\circ$$

选项:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot m} = \frac{360^\circ}{50 \times 8} = 0.9^\circ$$

答案:

问题 1: 每一步需要的时间 ()。

$$T = \frac{2000}{z \cdot m} = \frac{2000}{50 \times 8} = 5\text{ms}$$

选项:

$$T = \frac{2000}{10z \cdot m} = \frac{2000}{10 \times 50 \times 8} = 0.5\text{ms}$$

选项:

$$T = \frac{2000}{z \cdot N} = \frac{2000}{50 \times 4} = 10\text{ms}$$

选项:

$$T = \frac{2000}{10z \cdot N} = \frac{2000}{10 \times 50 \times 4} = 1\text{ms}$$

选项:

$$T = \frac{2000}{10z \cdot m} = \frac{2000}{10 \times 50 \times 8} = 0.5\text{ms}$$

答案:

机电一体化系统设计基础-3

判断题

- 问题 1:机电一体化是以机械装置为主体,微电子技术为核心,强调各种技术的协同和集成的综合性技术。() 答案:√
- 问题 2:伺服电机的驱动电路就是将控制信号转换为功率信号,为电机提供电能的控制装置,也称其为变流器,它包括电压、电流、频率、波形和相数的变换。() 答案:√
- 问题 3:驱动部分在控制信息作用下提供动力,伺服驱动包括电动、气动、液压等各种类型的驱动装置。() 答案:√
- 问题 4:数控机床中的计算机属于机电一体化系统的控制系统,而电机和主轴箱则属于系统的驱动部分。() 答案:×
- 问题 5:嵌入式系统大多工作在为特定用户群设计的系统中,通常都具有低功耗、体积小、集成度高等典型特点。() 答案:√
- 问题 6:计算机控制系统设计完成后,首先需要对整个系统进行系统调试,然后分别进行硬件和软件的调试。() 答案:×
- 问题 7:从计算机的精度来看,需要计算机控制系统的采样周期短一些,这是因为工业控制用的微型机字长固定,前后两次采样的数值之差可能因计算机精度不高而反映不出来,从而使控制作用减弱。() 答案:×
- 问题 8:选择传感器时,应选用精度尽可能高的传感器。() 答案:×
- 问题 9:齿轮传动系统中各级传动比的最佳分配原则中等效转动惯量最小原则是使所设计的齿轮传动系统换算到该齿轮传动系统输出轴上的等效转动惯量为最小。() 答案:×
- 问题 10:机电一体化系统的机械系统与一般的机械系统相比,应具有高精度、良好的稳定性、快速响应性的特性。() 答案:√

单选题

- 问题 1:滚珠螺旋传动与其他直线运动副相比,以下哪一项不是滚珠螺旋传动的特点? () 答案: 制造工艺简单
- 问题 2:齿轮传动在输出轴上的等效转动惯量随传动比级数的 ()。答案: 增加而增加
- 问题 3: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,此光栅传感器测量分辨率是 () mm。答案: 0.0025
- 问题 4:传感器的 () 可以直接感受被测量的变化,并输出与被测量成确定关系的其他物理量。答案: 敏感元件
- 问题 5:以下不属于机电一体化系统主要功能的是 ()。答案: 计算功能
- 问题 6:机电一体化系统 () 就是通过对零件、机构、元器件和电路、部件、子系统乃至机电一体化系统进行优化,确定出最佳设计参数和系统结构,提高机电产品及技术装备的设计水平。 答案: 优化设计
- 问题 7:数控机床的加工刀具属于系统的 ()。答案: 执行机构
- 问题 8:步进电机在转子齿数不变的条件下,若拍数变成原来的 2 倍,则步距角为原来的 () 答案: 1/2
- 问题 9:步进电动机是通过控制 () 决定转向。答案: 电机绕组的通电顺序
- 问题 10:机电一体化系统仿真时,采用模型仅为物理模型的是 ()。答案: 全物理模型

多选题

- 问题 1:机电一体化产品的机械系统的可靠性设计包括: _____。() 答案: 缩短传动链,减少元件数
答案: 必要时增设备用元件或系统
答案: 简化结构
答案: 增加过载保护装置、自动停机装置
答案: 设置监控系统
- 问题 2:以下能够实现交流异步伺服电动机调速的方法有 _____。() 答案: 改变电动机的转差率
答案: 改变电动机的供电频率
答案: 改变电动机定子极对数

问题 3:机械系统的刚度对系统动态特性的影响有:系统刚度越大,_____。()

答案:系统的失动量也越小

答案:固有频率越高

答案:增加闭环系统的稳定性

问题 4:PID 算法是 () 算法的简称。

答案:比例

答案:积分

答案:微分

问答题

问题 1:某部门欲开发一款用于能在生产线上与人协作的机械手,请制订出该款机械手产品的开发设计流程。

第一阶段:产品规划阶段:进行需求分析和需求设计,以明确设计任务。

机械手的用途:协作机械手,方便与人交互,不会对人产生危险。

工作方式:手动、自动方式。

主要技术参数:3 自由度。

使用环境要求:生产线。

第二阶段:概念设计阶段:在功能分析的基础上,优化筛选取得较理想的工作原理方案。

第三阶段:详细设计阶段。对各功能模块进行细部设计,绘制相应的工程图。该阶段的工作量既包括机械、电气、电子、控制与计算机软件等系统的设计,又包括总装图和零件图的绘制。

第四阶段:设计实施阶段。首先根据机械、电气图纸和算法文件,制造、装配和编制各功能模块;然后进行模块的调试;最后进行系统整体的安装调试,复核系统的可靠性及抗干扰性。

第五阶段:设计定型阶段。对调试成功的系统进行工艺定型,整理设计资料。小批量生产,试销。

综合题

一个四相八拍运行的步进电机,转子齿数为 50,则其步距角为多少?如要求步进电机 2 秒钟转 10 圈。试求:

问题 1:

步进电机的步距角 ()。

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot m} = \frac{360^\circ}{50 \times 8} = 0.9^\circ$$

答案:

问题 1:每一步需要的时间 ()。

$$T = \frac{2000}{10z \cdot m} = \frac{2000}{10 \times 50 \times 8} = 0.5\text{ms}$$

答案:

机电一体化系统设计基础-4

判断题

问题 1: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。()

答案:×

问题 2:对直流伺服电动机来说,其机械特性越硬越好。()

答案:√

问题 3:气压伺服系统的过载能力强,在大功率驱动和高精度定位时性能好,适合于重载的高加减速驱动。()

答案:×

问题 4:工业机器人驱动部分在控制信息作用下提供动力,包括电动、气动、液压等各种类型的传动方式。()

答案:√

问题 5:计算机仿真有实物介入,具有较高的可信度、较好的实时性与在线等特点。() 答案:×

问题 6:现代嵌入式系统的设计方法是将系统划分为硬件和软件两个独立的部分,然后按各自的设计流程分别完成。()

答案:×

问题 7:为了提高机电一体化系统的随动性,可以适当将采样周期取得小一点。() 答案:√

问题 8:迟滞是传感器的一种静态误差,是由于在传感器的正反行程中的输出输入特性曲线重合引起的。() ×答案:×

问题 9:采用偏心轴套调整法对齿轮传动的侧隙进行调整,结构简单,且可以自动补偿侧隙。() 答案:×

问题 10:从结构紧凑、传动精度和经济性等方面考虑,齿轮传动级数不能太多。() 答案:

单选题

问题 1:为提高机电一体化机械传动系统的固有频率,应设法()。答案:增大系统刚度

问题 2:为降低机电一体化机械传动系统的固有频率,应设法()。答案:减小系统刚度

问题 3:传感器的()可以将敏感元件感受或响应的被测量转换成适于传输或测量的电信号。答案:转换器件

问题 4: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。答案:1

问题 5:以下不属于机电一体化系统主要功能的是()。答案:电气功能

问题 6:含有微处理器,可进行程序编制或适应条件变化的接口是()。答案:智能接口

问题 7:CNC 机床进给系统的运动工作台属于设备的()。答案:执行机构

问题 8:步进电机转角的精确控制是通过控制输入脉冲的()来实现的。答案:数量

问题 9:在开环控制系统中,常用()做驱动元件。答案:步进电动机

问题 10:以下()不属于 PLC 系统的组成部分。答案:硬盘

多选题

问题 1:机电一体化系统的设计流程一般包括包括_____阶段。()

答案:产品规划

答案:概念设计

答案:设计实施

答案:设计定型

答案:详细设计

参考 1:考察对基础常识的应用。

问题 2:以下能实现交流异步伺服电动机调速的方法有_____。()

答案:改变电动机的转差率

答案:改变电动机的供电频率

答案:改变电动机定子极对数

问题 3:影响机电一体化系统传动机构动力学特性的因素主要有_____。()

答案:负载的变化

答案:惯性

答案:固有频率

答案:摩擦与润滑

答案:传动系统中的间隙

参考 1:考察对基础常识的应用。

问题 4:以下对计算机控制系统采样周期选择的描述正确的是:_____。()

答案:从执行元件的要求来看,有时需要输出信号保持一定的宽度

答案:从控制系统随动和抗干扰的性能要求来看,则要求采样周期短些

答案:从计算机的工作量和每个调节回路的计算成本来看,一般要求采样周期大些

答案:各方面因素对采样周期的要求是不同的,甚至是互相矛盾的。必须根据具体情况和主要的要求做出折衷选择

参考 1:考察对基础常识的应用。

问答题

问题 1:某部门欲开发一款用于能在生产线上与人协作的机械手，请制订出该款机械手产品的开发设计流程。

第一阶段：产品规划阶段：进行需求分析和需求设计，以明确设计任务。

机械手的用途：协作机械手，方便与人交互，不会对人产生危险。

工作方式：手动、自动方式。

主要技术参数：3 自由度。

使用环境要求：生产线。

第二阶段：概念设计阶段：在功能分析的基础上，优化筛选取得较理想的工作原理方案。

第三阶段：详细设计阶段。对各功能模块进行细部设计，绘制相应的工程图。该阶段的工作量既包括机械、电气、电子、控制与计算机软件等系统的设计，又包括总装图和零件图的绘制。

第四阶段：设计实施阶段。首先根据机械、电气图纸和算法文件，制造、装配和编制各功能模块；然后进行模块的调试；最后进行系统整体的安装调试，复核系统的可靠性及抗干扰性。

第五阶段：设计定型阶段。对调试成功的系统进行工艺定型，整理设计资料。小批量生产，试销。

综合题

如图所示的电机驱动工作台系统，其中驱动工作台运动的三相六拍步进电机，转子齿数 z 为 100。滚珠丝杠的基本导程为 $l_0=6\text{mm}$ 。已知传动系统的横向 (x 向) 脉冲当量 δ 为 0.003mm/ 脉冲。试求：

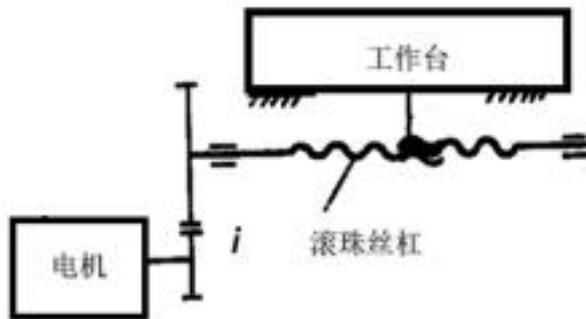


图 电机驱动工作台示意图

问题 1:

步进电机的步距角 ()。

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot m} = \frac{360^\circ}{100 \times 6} = 0.6^\circ$$

答案:

问题 1:

减速齿轮的传动比 ()。

$$i = \frac{l_0 / \delta}{360^\circ / \alpha} = \frac{6 / 0.003}{360^\circ / 0.6^\circ} = 3.33$$

答案:

机电一体化系统设计基础-5

判断题

问题 1:机电一体化产品具有“智能化”的特征是机电一体化与机械电气化在功能上的本质差别。() 答案: \checkmark

问题 2:步进电机通电状态的变化频率越高，转子的转速越低。() 答案: \times

问题 3:脉冲分配器的作用是使电动机绕组的通电顺序按一定规律变化。() 答案: \checkmark

问题 4:在数控设备中，通过计算机数控装置控制执行机构的进给以及刀具的运行等。() 答案: \checkmark

问题 5:用户可以按照自己的需要,把来自不同供应商的产品组成大小随意的系统,然后通过现场总线构筑自动化领域的开放互连系统。() 答案:√

问题 6:仿真根据采用的模型可以分为计算机仿真、半物理仿真和全物理仿真。() 答案:√

问题 7:计算机控制系统设计完成后,首先需要对整个系统进行系统调试,然后分别进行硬件和软件的调试。() 答案:×

问题 8: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可以测定的物理量。()

答案:√

问题 9:机电一体化系统的精度是由机械装置的精度确定的。() 答案:×

问题 10:选择滚珠丝杠副的过程中,当系统精度要求较高时,导程就小一点;精度较低时,导程就选大一些。答案:√

单选题

问题 1:滚珠螺旋传动与其他直线运动副相比,以下哪一项不是滚珠螺旋传动的特点?()

答案:制造工艺简单

问题 2:齿轮传动在输出轴上的等效转动惯量随传动比级数的()。答案:增加而增加

问题 3:在传感器的使用中,模拟式传感器与计算机进行接口必须用的器件为()。

答案:A/D 转换器

问题 4:下列哪个不是传感器的动特性()。答案:分辨率

问题 5:以下产品属于机电一体化产品的是()。答案:3D 打印机

问题 6:()是指考虑新产品的整个生命周期内对环境的影响,从而减少对环境的污染、资源的浪费。答案:绿色设计

问题 7:在小型智能机器人的伺服驱动系统设计中应该采用的伺服技术为()。答案:电动伺服

问题 8:闭环控制的驱动装置中,丝杠螺母机构位于闭环之外,所以它的()。

答案:回程误差和传动误差都会影响输出精度

问题 9:全闭环控制的驱动装置中,丝杠螺母机构位于闭环之内,所以它的()。

答案:回程误差和传动误差都不会影响输出精度

问题 10:在机电一体化系统设计开发过程中,需要用户根据系统功能要求编写(),具有实时性、针对性、灵活性和通用性。

答案:应用软件 **多选题**

问题 1:机电一体化产品的机械系统的可靠性设计包括:_____。()

答案:缩短传动链,减少元件数

答案:必要时增设备用元件或系统

答案:简化结构

答案:增加过载保护装置、自动停机装置

答案:设置监控系统

问题 2:伺服驱动系统按控制原理的不同可以分为()等伺服系统。

答案:开环伺服系统

答案:半闭环伺服系统

答案:全闭环伺服系统

问题 3:机电一体化对机械系统的基本要求是_____。()

答案:高精度

答案:快速响应

答案:良好的稳定性

问题 4:机电一体化自动控制系统必须具备_____。()

答案:很好的稳定性

答案:快速响应性

答案:控制精度高

问答题

问题 1:假定你在设计一套典型的机电一体化系统,比如智能工业机械手,请制订出概念设计的流程。

(1) 首先是设计任务抽象化,确定出系统的总功能;

(2) 根据系统的总功能要求和构成系统的功能要素进行总功能分解,划分出各功能模块,将总功能分解为子功能,直到分解到不能再分解的功能元,形成功能树;确定它们之间的逻辑关系;

(3) 对各功能模块输入/输出关系进行分析,确定功能模块的技术参数和控制策略、系统的外观造型和总体结构;

- (4) 寻找子功能（功能元）的解，并将原应用进行组合，形成多种原应用设计方案；
- (5) 以技术文件的形式交付设计组讨论、审定。由于体现同一功能的产品可以有多种多样的工作原理；
- (6) 方案进行整体评价：对不同的方案进行整体评价，选择综合指标最优的设计方案。最终选定最佳方案形成概念产品。

综合题

如图所示的电机驱动工作台系统，其中驱动工作台运动的三相单三拍步进电机，转子齿数 z 为 40。滚珠丝杠的基本导程为 $l_0=6\text{mm}$ 。已知传动系统的横向(x向)脉冲当量 δ 为 0.005mm/ 脉冲。试求：

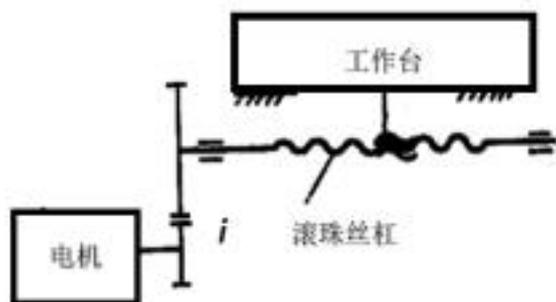


图 电机驱动工作台示意图

问题 1:
步进电机的步距角 ()。

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot N} = \frac{360^\circ}{40 \times 3} = 3^\circ$$

答案:

问题 1:
减速齿轮的传动比 ()。

$$i = \frac{l_0 / \delta}{360^\circ / \alpha} = \frac{6 / 0.005}{360^\circ / 3} = 10$$

答案:

机电一体化系统设计基础-6

判断题

问题 1:机电一体化产品不仅是人的手与肢体的延伸，还是人的感官与头脑的延伸，具有“智能化”的特征是机电一体化与机械电气化在功能上的本质差别。() 答案:√

问题 2:步进电动机的转动惯量越大，同频率下的起动转矩就越大。() 答案:×

问题 3:步进电机通电状态的变化频率越高，转子的转速越高。()

答案:√

问题 4:工业机器人驱动部分在控制信息作用下提供动力，包括电动、气动、液压等各种类型的传动方式。()

答案:√

问题 5:无论采用何种控制方案，系统的控制精度总是高于检测装置的精度。()

答案:×

问题 6:现场总线系统采用一对一的设备连线，按控制回路分别进行连接，打破了传统控制系统的结构形式。() 答案:×

问题 7:嵌入式系统大多工作在为特定用户群设计的系统中，通常都具有低功耗、体积小、集成度高等典型特点。()

答案:√

问题 8:迟滞是传感器的一种动态误差，是由于在传感器的正反行程中的输出输入特性曲线不重合引起的。() 答案:×

问题 9:传动机构的转动惯量取决于机构中各部件的质量和转速。()

问题 10:在滚珠丝杠螺母间隙的调整结构中,齿差式调隙机构的调整精度很高,工作可靠,但结构复杂,加工和装配工艺性能较差。() 答案:√

单选题

问题 1:在机电一体化系统中,以下哪个机构不能够将旋转运动转换为直线运动()。

答案:直齿轮对

问题 2:多级齿轮传动中,各级传动比相等的分配原则适用于按()设计的传动链。

答案:重量最轻原则(小功率装置)

问题 3: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,设记数脉冲为 400,光栅位移是() mm

答案:4

问题 4:机电一体化系统中的绝对编码器属于系统中的()。

答案:传感部分

问题 5:以下产品不属于机电一体化产品的是()。

答案:移动电话

问题 6:防尘过滤器、防水联结器和防爆开关属于()接口。

答案:环境

问题 7:HRGP-1A 喷漆机器人中的活塞式液压缸属于系统中的()。

答案:驱动部分

问题 8:采用脉宽调制(PWM)进行直流电动机调速驱动时,通过改变()来改变电枢回路的平均电压,从而实现直流电动机的平滑调速。

答案:脉冲的宽度

问题 9:步进电动机是通过控制()决定转向。

答案:电机绕组的通电顺序

问题 10:计算机控制系统的()是指在开发、测试控制系统时使用的软件。

答案:开发软件

多选题

问题 1:机电一体化产品概念设计包含_____流程。()

答案:确定出系统的总功能

答案:进行总功能分解,将总功能分解为子功能

答案:对各功能模块输入/输出关系进行分析

答案:寻找子功能(功能元)的解,并将原理解进行组合,形成多种原理解设计方案

答案:以技术文件的形式交付设计组讨论、审定

答案:方案进行整体评价:对不同的方案进行整体评价,选择综合指标最优的设计方案

问题 2:下列_____可能是直流伺服电机的调速方案。()

答案:改变电枢电压

答案:改变定子励磁磁通

答案:改变转子电阻

问题 3:滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有_____。()

答案:螺纹预紧调隙式

答案:双螺母差齿预紧调隙式

答案:双螺母垫片预紧调隙式

答案:增大滚珠直径法

答案:偏置导程法

参考 1:考察对基础常识的应用。

问题 4:以下_____是机电一体化系统仿真的模型。()

答案:物理模型

答案:数学模型

答案:描述模型

参考 1:考察对基础常识的应用。

问答题

问题 1:某部门欲开发一款用于能在生产线上与人协作的机械手，请制订出该款机械手产品的开发设计流程。

第一阶段：产品规划阶段：进行需求分析和需求设计，以明确设计任务。

机械手的用途：协作机械手，方便与人交互，不会对人产生危险。

工作方式：手动、自动方式。

主要技术参数：3 自由度。

使用环境要求：生产线。

第二阶段：概念设计阶段：在功能分析的基础上，优化筛选取得较理想的工作原理方案。

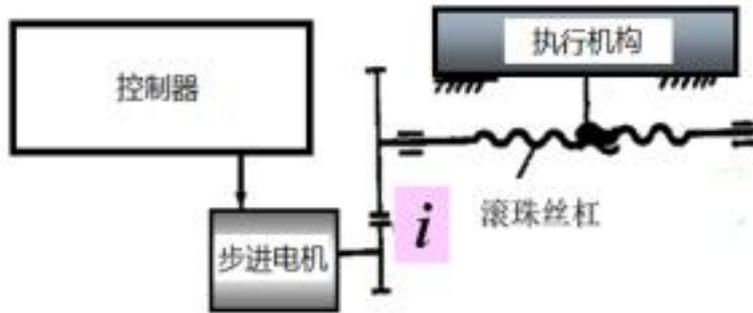
第三阶段：详细设计阶段。对各功能模块进行细部设计，绘制相应的工程图。该阶段的工作量既包括机械、电气、电子、控制与计算机软件等系统的设计，又包括总装图和零件图的绘制。

第四阶段：设计实施阶段。首先根据机械、电气图纸和算法文件，制造、装配和编制各功能模块；然后进行模块的调试；最后进行系统整体的安装调试，复核系统的可靠性及抗干扰性。

第五阶段：设计定型阶段。对调试成功的系统进行工艺定型，整理设计资料。小批量生产，试销。

综合题

下图所示的机电一体化伺服驱动系统，系统脉冲当量 δ 为控制器输出一个脉冲时执行机构的直线位移，系统设计脉冲当量要小于 0.01mm，传动机构采用滚珠丝杠，其基本导程 l_0 为 4mm，减速机构采用了齿轮减速，齿轮机构的传动比 $i=3$ ，当使用驱动元件为步进电动机时，试求：



问题 1:系统执行机构移动一个脉冲当量时，滚珠丝杠的转角为 ()。

$$\beta = \frac{360^\circ}{l_0} \times \delta = \frac{360^\circ \times 0.01}{4} = 0.9^\circ$$

答案:

问题 1:步进电机的步距角 ()。

$$\alpha = i\beta = 3 \times 0.9^\circ = 2.7^\circ$$

答案:

问题 1:以下说法正确的是 ()。

答案: 为了保证系统脉冲当量小于 0.01mm，步进电机的步距角必须小于 2.7°。