|  |
| --- |
| 机电一体化系统设计基础 · 形考作业1 |
| 1. 机电一体化系统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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 2. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 3. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 4. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 5. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 6. 产品的组成零部件和装配精度高，系统的精度一定就高。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 7. 为减少机械传动部件的扭矩反馈对电机动态性能的影响，机械传动系统的基本固有频率应低于电气驱动部件的固有频率的2~3倍，同时，传动系统的固有频率应接近控制系统的工作频率，以免系统产生振荡而失去稳定性。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 8. 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产生不利的影响，因此机械系统的阻尼比ξ取值越小越好。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 9. 在闭环系统中，因齿轮副的啮合间隙而造成的传动死区能使系统以6~10倍的间隙角产生低频振荡，采用消隙装置，以提高传动精度和系统稳定性。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 10. 选择滚珠丝杠副的过程中，当系统的加工精度要求较高时，导程就大一点；加工精度较低时，导程就选小一些。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 11. 滚珠丝杠垂直传动时，必须在系统中附加自锁或制动装置。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 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可以测定的物理量。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 13. 数字式位移传感器有光栅、磁栅、感应同步器等，它们的共同特点是利用自身的物理特征，制成直线型和圆形结构的位移传感器，输出信号都是脉冲信号，每一个脉冲代表输入的位移当量，通过计数脉冲就可以统计位移的尺寸。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 14. 传感器的动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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 15. 选择传感器时，如果测量的目的是进行定性分析，则选用绝对量值精度高的传感器，而不宜选用重复精度高的传感器。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 16. 传感器在使用前、使用中或修理后，必须对其主要技术指标标定或校准，以确保传感器的性能指标达到要求。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 17. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 18. 电液伺服系统的过载能力强，在强力驱动和高精度定位时性能好，适合于重载的高加减速驱动。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 19. 步进电动机的转动惯量越大，同频率下的起动转矩就越大。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 20. 直流伺服电动机的调速特性是电机转速与其输出转矩的关系。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 21. 以下不属于机电一体化系统主要功能的是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 控制功能 |
| B. 检测功能 |
| C. 计算功能 |
| D. 动力功能 |
| 正确答案：C |
| 22. 以下产品属于机电一体化产品的是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 游标卡尺 |
| B. 移动电话 |
| C. 3D打印机 |
| D. 数字电子表 |
| 正确答案：C |
| 23. 以下产品不属于机电一体化产品的是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 工业机器人 |
| B. 打印机 |
| C. 全自动仓储 |
| D. 电子计算机 |
| 正确答案：D |
| 24. 传动系统的固有频率对传动精度有影响，\_\_\_\_\_固有频率可减小系统地传动误差，\_\_\_\_\_系统刚度可提高固有频率。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 提高，提高 |
| B. 提高，减小 |
| C. 减小，提高 |
| D. 减小，减小 |
| 正确答案：A |
| 25. 为提高机电一体化机械传动系统的固有频率，应设法（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| 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 |
| 正确答案：A |
| 26. 齿轮传动的总等效惯量随传动级数（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 增加而减小 |
| B. 增加而增加 |
| C. 减小而减小 |
| D. 变化而不变 |
| 正确答案：A |
| 27. 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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 最小等效转动惯量原则（小功率传动装置） |
| B. 最小等效转动惯量原则（大功率传动装置） |
| C. 输出轴的转角误差最小原则 |
| D. 重量最轻原则 |
| 正确答案：D |
| 28. 对于机电一体化系统的齿轮传动，采取下列哪种方法是来消除齿侧间隙，使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙？ |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 偏心套调整法 |
| B. 轴向垫片调整法 |
| C. 双片薄齿轮错齿调整法 |
| D. 轴向压簧错齿调整法 |
| 正确答案：C |
| 29. 在机电一体化系统中，以下机构哪个不能够将旋转运动转换为直线运动（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 丝杠螺母 |
| B. 直齿轮对 |
| C. 同步带轮 |
| D. 齿轮齿条 |
| 正确答案：B |
| 30. 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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 敏感元件 |
| B. 转换器件 |
| C. 信号调节电路 |
| D. 辅助电源 |
| 正确答案：A |
| 31. 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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 1 |
| B. 2 |
| C. 3 |
| D. 4 |
| 正确答案：D |
| 32. 幅频特性和相频特性是模拟式传感器的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 静态特性指标 |
| B. 动态特性指标 |
| C. 输入特性参数 |
| D. 输出特性参数 |
| 正确答案：B |
| 33. 机电一体化系统中的绝对编码器属于系统中的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 驱动机构 |
| B. 传感部分 |
| C. 控制器 |
| D. 执行机构 |
| 正确答案：B |
| 34. 检测装置能够对输出进行测量，并转换成比较环节所需要的量纲，一般包括传感器和（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 控制电路 |
| B. 转换电路 |
| C. 放大电路 |
| D. 逆变电路 |
| 正确答案：B |
| 35. 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（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 回程误差不影响输出精度，但传动误差影响输出精度 |
| B. 传动误差不影响输出精度，但回程误差影响输出精度 |
| C. 回程误差和传动误差都不会影响输出精度 |
| D. 回程误差和传动误差都会影响输出精度 |
| 正确答案：D |
| 36. 在开环控制系统中,常用（   ）做驱动元件。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 直流伺服电动机 |
| B. 步进电动机 |
| C. 同步交流伺服电动机 |
| D. 异步交流伺服电动机 |
| 正确答案：B |
| 37. 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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 频率 |
| B. 数量 |
| C. 步距角 |
| D. 通电顺序 |
| 正确答案：B |
| 38. 步进电机转动后，其输出转矩随着工作频率增高而（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 上升 |
| B. 下降 |
| C. 不变 |
| D. 前三种情况都有可能 |
| 正确答案：B |
| 39. 某4极交流伺服电动机，电源频率为50Hz，当转差率为0.02时，其转速为（ ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 1450r/min |
| B. 1470 r/min |
| C. 735 r/min |
| D. 2490 r/min |
| 正确答案：B |
| 40. 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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 脉冲的宽度 |
| B. 脉冲的频率 |
| C. 脉冲的正负 |
| D. 其他参数 |
| 正确答案：A |
| 41. 典型的机电一体化系统的基本要素应包括\_\_\_\_\_\_，各要素和环节之间通过接口相联系。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 机械本体 |
| B. 动力系统 |
| C. 检测传感系统 |
| D. 闭环控制系统 |
| E. 执行部件 |
| F. 信息处理及控制系统 |
| 正确答案：A B C E F |
| 42. 机械系统的刚度对系统动态特性的影响有：系统刚度越大，\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 因静摩擦力的作用所产生的传动部件的弹性变形越大 |
| B. 系统的失动量也越小 |
| C. 固有频率越高 |
| D. 增加开环伺服系统的稳定性 |
| E. 降低开环伺服系统的稳定性 |
| F. 增加闭环系统的稳定性 |
| 正确答案：B C F |
| 43. 滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 螺纹预紧调隙式 |
| B. 双螺母差齿预紧调隙式 |
| C. 双螺母垫片预紧调隙式 |
| D. 弹簧式自动调整预紧式 |
| E. 单螺母变位导程自预紧式 |
| F. 垫片错齿式 |
| 正确答案：A B C D E |
| 44. 齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 螺纹预紧调隙式 |
| B. 偏心套调整法 |
| C. 轴向垫片调整法 |
| D. 双片薄齿轮错齿调整法（可调拉簧式） |
| E. 双片薄齿轮错齿调整法（周向拉簧式） |
| F. 垫片错齿调整法 |
| 正确答案：B C D E |
| 45. \_\_\_\_\_\_是传感器的静态特性指标。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 量程 |
| B. 线性度 |
| C. 灵敏度 |
| D. 稳定性 |
| E. 幅频特性 |
| F. 相频特性 |
| 正确答案：A B C D |
| 46. 选择传感器时需要考虑的因素有\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 应用环境 |
| B. 结构 |
| C. 体积 |
| D. 重量 |
| E. 价格 |
| F. 易于维修和更换 |
| 正确答案：A B C D E F |
| 47. 机电一体化的伺服控制系统的结构、类型繁多，一般包括\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 输入信号 |
| B. 控制器 |
| C. 功率放大器 |
| D. 检测装置 |
| E. 执行机构 |
| F. 输出信号 |
| 正确答案：B C D E |
| 48. 以下能实现交流异步伺服电动机调速的方法有\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 改变电动机的转差率 |
| B. 改变供电电压的大小 |
| C. 改变电动机的供电频率 |
| D. 改变电动机定子极对数 |
| E. 改变供电电压的相位 |
| F. 改变电动机转子绕组匝数 |
| 正确答案：A C D |
| 49. 与直流伺服电动机相比，交流伺服电机具有\_\_\_\_\_\_的特点。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 不需要电刷和换向器 |
| B. 维护方便 |
| C. 转动惯量大 |
| D. 体积和重量较小 |
| E. 结构复杂 |
| F. 成本较低 |
| 正确答案：A B D |
| 50. 下列\_\_\_\_\_\_可能是直流伺服电机的调速方案。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 改变电枢电压 |
| B. 改变定子励磁磁通 |
| C. 改变转子电阻 |
| D. 改变负载转矩 |
| E. 改变电枢电流 |
| 正确答案：A B C |
| 机电一体化系统设计基础 · 形考作业2 |
| 1. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 2. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 3. 一般说来，全物理仿真较之计算机仿真在时间、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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 4. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 5. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 6. 通用型计算机系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、集成度高等特点。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 8. PLC采用扫描工作方式，扫描周期的长短决定了PLC的工作速度。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 9. PLC完善的自诊断功能，能及时诊断出PLC系统的软件、硬件故障，并能保护故障现场，保证了PLC控制系统的工作安全性。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 10. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 11. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 12. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 13. 目前，大部分硬件接口和软件接口都已标准化或正在逐步标准化，设计时可以根据需要选择适当的接口，再配合接口编写相应的程序。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 14. 机电一体化系统工程设计中常用的抽象方法是“黑箱法”，从分析和比较系统输入/输出的物料流、能量流和信息流的差别和关系入手求解所设计的系统的总功能。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 15. 需求设计是指新产品开发的整个生命周期内，从分析用户需求到以详细技术说明书的形式来描述满足用户需求产品的过程。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 16. 反求设计是建立在概率统计基础之上，主要任务是提高产品的可靠性，延长使用寿命，降低维修费用。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 17. 可靠设计是指将优化技术应用于机电一体化系统的设计过程，最终获得比较合理的设计参数，各种计算机程序能解决不同特点的工程问题。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：B |
| 18. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 19. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 20. 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。 |
| 判断题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 对 |
| B. 错 |
| 正确答案：A |
| 21. 以下（   ）不属于系统模型的类型。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 物理模型 |
| B. 数学模型 |
| C. 符号模型 |
| D. 描述模型 |
| 正确答案：C |
| 22. 机电一体化系统仿真时，用已研制出来的系统中的实际部件或子系统代替部分数学模型所构成的仿真是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 全物理模型 |
| B. 半物理仿真 |
| C. 数学仿真 |
| D. 计算机仿真 |
| 正确答案：B |
| 23. PID控制算法中，比例调节器的主要作用是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 消除静差 |
| B. 减小振荡 |
| C. 纠正偏差 |
| D. 提高稳定性 |
| 正确答案：C |
| 24. PID控制算法中，积分调节器的主要作用是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 消除静差 |
| B. 加快响应 |
| C. 减小振荡 |
| D. 提高稳定性 |
| 正确答案：A |
| 25. 在机电一体化系统设计开发过程中，需要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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 平台软件 |
| B. 开发软件 |
| C. 系统软件 |
| D. 应用软件 |
| 正确答案：D |
| 26. 以下除了（   ），均是由硬件和软件组成。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 计算机控制系统 |
| B. PLC控制系统 |
| C. 嵌入式系统 |
| D. 继电器控制系统 |
| 正确答案：D |
| 27. 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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 实时软件 |
| B. 开发软件 |
| C. 系统软件 |
| D. 应用软件 |
| 正确答案：D |
| 28. 以下抑制电磁干扰的措施，除了（   ），其余都是从切断传播途径入手。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 屏蔽 |
| B. 隔离 |
| C. 滤波 |
| D. 软件抗干扰 |
| 正确答案：D |
| 29. 以下（   ）不属于系统功能结构图的基本结构形式。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 串联结构 |
| B. 平行结构 |
| C. 环形结构 |
| D. 星形结构 |
| 正确答案：D |
| 30. 不进行参数的变换与调整，即输入与输出的直接连接的接口是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 零接口 |
| B. 被动接口 |
| C. 主动接口 |
| D. 智能接口 |
| 正确答案：A |
| 31. 含有微处理器，可进行程序编制或适应条件变化的接口是（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 零接口 |
| B. 被动接口 |
| C. 主动接口 |
| D. 智能接口 |
| 正确答案：D |
| 32. （   ）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。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 需求设计 |
| B. 绿色设计 |
| C. 可靠性设计 |
| D. 反求设计 |
| 正确答案：B |
| 33. （   ）是基于虚拟现实技术，在计算机辅助设计环境中进行实体建模和装配建模，生成精确的系统模型，并在同一环境中进行一些相关分析，从而满足工程设计和应用的需要。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 虚拟设计 |
| B. 绿色设计 |
| C. 可靠性设计 |
| D. 反求设计 |
| 正确答案：A |
| 34. HRGP-1A喷漆机器人中的活塞式液压缸属于系统中的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 能源部分 |
| B. 测试传感部分 |
| C. 驱动部分 |
| D. 执行机构 |
| 正确答案：C |
| 35. HRGP-1A喷漆机器人中的旋转变压器属于系统中的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 能源部分 |
| B. 测试传感部分 |
| C. 控制器 |
| D. 执行机构 |
| 正确答案：B |
| 36. 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（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 液压伺服 |
| B. 气动伺服 |
| C. 电动伺服 |
| D. 电液伺服 |
| 正确答案：C |
| 37. 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（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 开环控制 |
| B. 闭环控制 |
| C. 半闭环控制 |
| D. 混合控制 |
| 正确答案：B |
| 38. 数控机床进给系统的伺服电机属于设备的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 能源部分 |
| B. 测试传感部分 |
| C. 驱动部分 |
| D. 执行机构 |
| 正确答案：C |
| 39. 数控机床的加工刀具属于系统的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 能源部分 |
| B. 传感部分 |
| C. 驱动部分 |
| D. 执行机构 |
| 正确答案：D |
| 40. CNC机床进给系统的运动工作台属于设备的（   ）。 |
| 单选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 能源部分 |
| B. 测试传感部分 |
| C. 驱动部分 |
| D. 执行机构 |
| 正确答案：D |
| 41. 机电一体化自动控制系统必须具备\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 很好的稳定性 |
| B. 快速响应性 |
| C. 延迟响应性 |
| D. 控制精度高 |
| E. 控制精度低 |
| F. 成本低廉 |
| 正确答案：A B D |
| 42. 以下对计算机采样周期选择的描述错误的是：\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 根据香农采样定理，采样周期只需满足：T≥π/ωmax。其中，ωmax为采样信号的上限角频率 |
| B. 从执行元件的要求来看，需要输出信号的宽度较小 |
| C. 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 |
| D. 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 |
| E. 从计算机的精度看，过短的采样周期是不合适的 |
| F. 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 |
| 正确答案：A B C D |
| 43. 以下\_\_\_\_\_\_是机电一体化系统仿真的模型。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 物理模型 |
| B. 半物理模型 |
| C. 数学模型 |
| D. 生物模型 |
| E. 化学模型 |
| F. 描述模型 |
| 正确答案：A C F |
| 44. 以下属于计算机控制系统的组成部分的是：\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 计算机主机 |
| B. 接口电路 |
| C. 输入/输出通道 |
| D. 外部设备 |
| E. 外部电源 |
| F. 软件 |
| 正确答案：A B C D F |
| 45. PLC控制系统的特点是：\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 可靠性低 |
| B. 环境适应性强 |
| C. 灵活通用 |
| D. 难以构成工控网络 |
| E. 编制和调试方便 |
| F. 具有监控功能 |
| 正确答案：B C E F |
| 46. PLC主要由（    ）、电源、接口等部分组成。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 中央处理器 |
| B. 存储器 |
| C. 输入单元 |
| D. 输出单元 |
| E. 控制器 |
| 正确答案：A B C D |
| 47. 机电一体化系统的设计流程一般包括包括\_\_\_\_\_\_阶段。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 产品规划 |
| B. 概念设计 |
| C. 设计实施 |
| D. 设计定型 |
| E. 详细设计 |
| 正确答案：A B C D E |
| 48. 机电一体化产品概念设计包含\_\_\_\_\_\_流程。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 确定出系统的总功能 |
| B. 进行总功能分解，将总功能分解为子功能 |
| C. 对各功能模块输入/输出关系进行分析 |
| D. 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 |
| E. 以技术文件的形式交付设计组讨论、审定。 |
| F. 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。 |
| 正确答案：A B C D E F |
| 49. 机电一体化产品的机械系统的可靠性设计包括：\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 缩短传动链，减少元件数 |
| B. 必要时增设备用元件或系统 |
| C. 简化结构 |
| D. 增加过载保护装置、自动停机装置 |
| E. 设置监控系统 |
| F. 减小维修周期 |
| 正确答案：A B C D E |
| 50. 机电一体化产品的控制系统的可靠性设计包括：\_\_\_\_\_\_。 |
| 多选题(2.0分)（难易度:中） |
| A. 采用人工控制 |
| B. 采用自动控制 |
| C. 通过元器件的合理选择提高可靠性 |
| D. 对功率接口采用降额设计提高可靠性 |
| E. 采用监视定时器提高可靠性 |
| F. 采取抗干扰措施降低可靠性 |
| 正确答案：B C D E |

形考任务三的简答题请看后面查找

国家开放大学《机电一体化系统设计基础》形考作业1-3+专题报告参考答案

**形考作业1**

**一、判断题（正确的打√，错误的打×）**

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。（×）

2.机电一体化系统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。（√）

3.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。（×）

4.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。（√）

5.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。（√）

6.产品的组成零部件和装配精度高，系统的精度一定就高。（×）

7.为减少机械传动部件的扭矩反馈对电机动态性能的影响，机械传动系统的基本固有频率应低于电气驱动部件的固有频率的2~3倍，同时，传动系统的固有频率应接近控制系统的工作频率，以免系统产生振荡而失去稳定性。（×）

8.传动机构的转动惯量取决于机构中各部件的质量和转速。（×）

9.在闭环系统中，因齿轮副的啮合间隙而造成的传动死区能使系统以6~10倍的间隙角产生低频振荡，采用消隙装置，以提高传动精度和系统稳定性。（×）

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产生不利的影响，因此机械系统的阻尼比取值越小越好。（×）

11.选择滚珠丝杆副的过程中，当系统的加工精度要求较高时，导程就大一点；加工精度较低时，导程就选小一些。（×）

12.滚珠丝杠垂直传动时，必须在系统中附加自锁或制动装置。（√）

13.在滚珠丝杠螺母间隙的调整结构中，齿差式调隙机构的精度较高，且结构简单，制作成本低。（×）

14.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。（×）

15.双螺母消除轴向间隙的结构形式结构紧凑，工作可靠，调整方便，能够精确调整。（×）

**二、单选题**

1.以下不属于机电一体化系统主要功能的是（）。

A.控制功能

B.检测功能

**C.计算功能**

D.动力功能

2.机电一体化产品的主功能主要是由什么装置具体实现（）。

A.检测装置

B.电气装置

**C.机械装置**

D.动力装置

3.机电一体化产品的检测功能主要是由什么装置具体实现（）。

A.控制装置

B.信息处理装置

**C.传感器**

D.驱动器

4.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.3D打印机**

D.数字电子表

5.以下产品不属于机电一体化产品的是（）。

A.工业机器人

B.打印机

C.空调

**D.电子计算机**

6.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

7.导程Lo=8mm的丝杠驱动总质量为60kg的工作台与工件，则其折算到丝杠上的等效转动惯量为（）kgmm2。

A.48.5

**B.97**

C.4.85

D.9.7

8.传动系统的固有频率对传动精度有影响，（）固有频率可减小系统地传动误差，（）系统刚度可提高固有频率。（）

**A.提高，提高**

B.提高，减小

C.减小，提高

D.减小，减小

9.机械系统的刚度对系统的主要影响表现为（）等方面。

A.固有频率、响应速度、惯量

**B.固有频率、失动量、稳定性**

C.摩擦特性、响应速度、稳定性

D.摩擦特性、失动量、惯量

10.下列哪种方法是采用单螺母预紧原理来消除滚珠丝杠副的间隙？（）

A.螺纹调隙式

B.双螺母垫片调隙式

C.齿差调隙式

**D.偏置导程法**

11.齿轮传动的总等效惯量随传动级数（）。

**A.增加而减小**

B.增加而增加

C.减小而减小

D.变化而不变

12.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。

A.最小等效转动惯量原则（小功率传动装置）

B.最小等效转动惯量原则（大功率传动装置）

C.输出轴的转角误差最小原则

**D.重量最轻原则**

13.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。

A.最小等效转动惯量原则

B.输出轴的转角误差最小原则

**C.重量最轻原则（小功率装置）**

D.重量最轻原则（大功率装置）

14.对于机电一体化系统的齿轮传动，采取下列哪种方法是来消除齿侧间隙，使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙？（）

A.偏心套调整法

B.轴向垫片调整法

C.薄片错齿调整法

**D.轴向压簧错齿调整法**

15.在机电一体化系统中，以下机构哪个不能够将旋转运动转换为直线运动（）。

A.丝杆螺母

**B.直齿轮对**

C.同步带轮

D.齿轮齿条

**三、简答题**

1.完善的机电一体化系统主要包括哪几部分？

答：机械本体、动力系统、检测传感系统、执行部件、信息处理及控制系统五部分相互协调，共同完成所规定的目的功能。

2.简述机电一体化系统中的接口的作用。

答：机电一体化系统中的接口的作用是实现系统与外部（其他系统、操作者、环境）的连接，一般分为机械接口、电气接口两方面。

3.机械运动中的摩擦和阻尼会降低效率，但是设计中要适当选择其参数，而不是越小越好。为什么？

答：一般情况下，摩擦阻尼都发生在运动副的构件之间。系统的静摩擦阻尼大，会使系统的回程误差增大，定位精度降低。系统的黏性阻尼摩擦越大，系统的稳态误差就越大，精度降低。系统的黏性阻尼摩擦会对系统的快速响应性产生不利影响。所以摩擦阻尼不易过大，但是阻尼比除了与机械系统的黏性阻尼系数 B 有关外，还与系统的刚度和质量有关。如果机械系统刚度低而质量大，则系统的固有频率较低，此时应增大系统的黏性摩擦阻尼，以减小振幅和衰减振动。因此，在进行机械结构设计时，应当通过对刚度，质量和摩擦系数等参数的合理匹配，得到机械系统阻尼比的适当取值，以保证系统的良好动态特性。

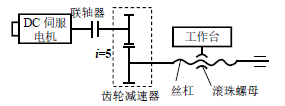
**四、计算题**

1.某工作台采用直流电机丝杠螺母机构驱动如图所示，已知电机轴的转动惯量Jm=4×10-4kg·m2，与电机输出轴相连的小齿轮的转动惯量J1=1×10-4kg·m2，大齿轮的转动惯量J2=1.8×10-4kg·m2，丝杠的转动惯量Js=3.8×0-4kg·m2。工作台的质量m=50kg，丝杠导程t=5mm，齿轮减速比为i=5。试求：

（1）工作台折算到丝杠的等效转动惯量JG；

（2）传动件折算到电机轴的等效转动惯量Je；

（3）电机轴上的总转动惯量J。



图直流电机丝杠螺母机构驱动工作台

解：（1）JG=m(t/2)2=50×1000(0.005/2×3.14)2=0.03166(kg·m3)

（2）Je=（J2+JS+JG）/i2=(1.8×10-4+3.8×10-4+316.6×10-4)/52=12.88×10-4(kg·m3)

（3）J=J1+Je=1×10-4+12.88×10-4= 13.88×10-4 (kg·m3)

2.已知某四级齿轮传动系统，各齿轮的转角误差为△1=△2=…=△8=0.004弧度，各级减速比相同，即i1=i2=…=i4=2，求该系统的最大转角误差max.

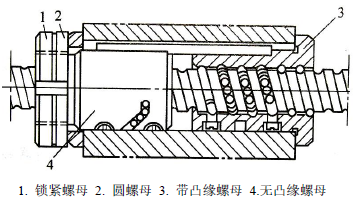
解：max=

=0.01/34+0.02/33+0.02/32+0.02/3+0.01

=0.01975（弧度）

**五、综合题**

分析下图调整齿侧间隙的原理。



答：图中所示的双螺母螺纹预紧调整齿侧间隙，双螺母中的一个外端有凸缘，一个外端无凸缘，但制有螺纹，它伸出套筒外用两个螺母固定锁紧，并用键来防止两螺母相对转动。旋转圆螺母可调整消除间隙并产生预紧力，之后再用锁紧螺母锁紧。

**形考作业2**

**一、判断题（正确的打√，错误的打×）**

1.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。（√）

2.传感器的转换元件是指传感器中能直接感受或响应被测量的部分。（×）

3.数字式位移传感器有光栅、磁栅、感应同步器等，它们的共同特点是利用自身的物理特征，制成直线型和圆形结构的位移传感器，输出信号都是脉冲信号，每一个脉冲代表输入的位移当量，通过计数脉冲就可以统计位移的尺寸。（√）

4.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。（×）

5.选择传感器时，如果测量的目的是进行定性分析，则选用绝对量值精度高的传感器，而不宜选用重复精度高的传感器。（×）

6.传感器在使用前、使用中或修理后，必须对其主要技术指标标定或校准，以确保传感器的性能指标达到要求。（√）

7.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。（√）

8.永磁型步进电动机即使其定子绕组断电也能保持一定转矩，故具有记忆能力，可用于定位驱动。（√）

9.步进电动机的转动惯量越大，同频率下的起动转矩就越大。（×）

10.直流伺服电动机的调速特性是电机转速与其输出转矩的关系。（×）

11.电液伺服系统的过载能力强，在强力驱动和高精度定位时性能好，适合于重载的高加减速驱动。（√）

12.通常，步进电机的最高连续工作频率远大于它的最高启动频率。（√）

13.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。（√）

14.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。（√）

15.对直流伺服电动机来说，其机械特性越硬越好。（×）

**二、单选题**

1.下列哪项指标是传感器的动特性（）。

A.量程

B.线性度

C.灵敏度

**D.幅频特性**

2.幅频特性和相频特性是模拟式传感器的（）。

A.静态特性指标

**B.动态特性指标**

C.输入特性参数

D.输出特性参数

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，此光栅传感器测量分辨率是（）mm。

A.1

B.0.1

**C.0.01**

D.0.001

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。

**A.1**

B.2

C.3

D.4

5.机电一体化系统中的绝对编码器属于系统中的（）。

A.驱动机构

**B.传感部分**

C.控制器

D.执行机构

6.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（）。

A.回程误差不影响输出精度，但传动误差影响输出精度

B.传动误差不影响输出精度，但回程误差影响输出精度

C.回程误差和传动误差都不会影响输出精度

**D.回程误差和传动误差都会影响输出精度**

7.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（）。

A.回程误差不影响输出精度，但传动误差影响输出精度

B.传动误差不影响输出精度，但回程误差影响输出精度

**C.回程误差和传动误差都不会影响输出精度**

D.回程误差和传动误差都会影响输出精度

8.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

9.在开环控制系统中,常用（）做驱动元件。

A.直流伺服电动机

**B.步进电动机**

C.同步交流伺服电动机

D.异步交流伺服电动机

10.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。

A.频率

**B.数量**

C.步距角

D.通电顺序

11.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（）。

A.0.6°

B.1.2°

**C.1.5°**

D.2°

12.步进电机转动后，其输出转矩随着工作频率增高而（）。

A.上升

**B.下降**

C.不变

D.前三种情况都有可能

13.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。

**A.脉冲的宽度**

B.脉冲的频率

C.脉冲的正负

D.其他参数

14.在机电一体化系统设计开发过程中，需要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。

A.平台软件

B.开发软件

C.系统软件

**D.应用软件**

15.以下除了（），均是由硬件和软件组成。

A.计算机控制系统

**B.PLC控制系统**

C.嵌入式系统

D.继电器控制系统

**三、简答题**

1.什么是传感器的静态特性和动态特性？

答：传感器的静态特性是指被测量的值处于稳定状态时的输出与输入的关系。

通常，要求传感器在静态情况下的输出输入关系保持线性。

可表示为下式：

Y = a + a1X + a2X2 + ··· + anXn

式中，Y为输出量；X为输入量；a为零位输出；a1为传感器的灵敏度，常用K表示；a2，a3，···，an为非线性项待定常数。

传感器的动态特性是指其输出对随时间变化的输入量的响应特性。

传感器所检测道德非电量信号大多数是时间的函数。为了使传感器输出信号和输入信号随时间的变化曲线一致或者相近,传感器不仅要有良好的静态特性,而且应该具有良好的动态特性。

2.什么是传感器的校准？并简述如何进行校准？

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。

3.机电一体化系统仿真的模型主要有哪几种？分别应用于系统设计的哪个阶段？

答：仿真的模型主要有计算机仿真、半物理仿真和全物理仿真。

（1）计算机仿真用于系统的分析设计阶段；

（2）半物理仿真用于系统的部件及子系统研制阶段；

（3）全物理仿真用于整个系统的研制阶段。

**四、计算题**

1.一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，则每一步需要的时间T为多少？

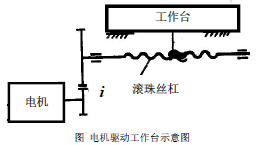
解：步距角

每一步需要的时间T=每圈时间/每圈步数

2.如图所示的电机驱动工作台系统，其中驱动x向工作台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l0=6mm。已知传动系统的横向(x向)脉冲当量δ为0.005mm/脉冲。试求：

（1）步进电机的步距角；

（2）减速齿轮的传动比i。



解：（1）K=3相，N=3拍，Z=100

步进电机的步距角

=

（2）由于一个脉冲，步进电机旋转，工作台横向（x向）脉冲当量0.005mm，由于滚珠丝杆的基本导程为I0=6mm，对应于四丝杆转动一周，设一个脉冲丝杆转动的角度为x，则6/=0.005/，得x=

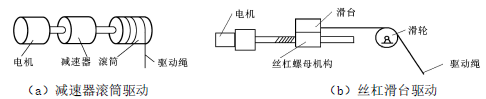
故减速齿轮的传动比i=0.3/0.4=3/4

**五、综合题**

1.已知一个绳位移控制系统的两种驱动方案分别如图（a）和（b）所示。

（1）试分析两种方案的特点；

（2）画图说明方案（a）减速器滚筒驱动测量位移的方法。

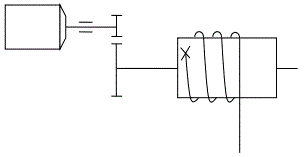


答：（1）分析两种方案的特点:

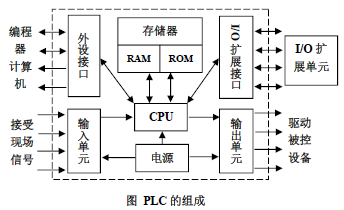
电机经减速器带动滚简转动，使驱动绳产生位移；

电机带动丝杠转动，丝杠上的螺母便产生直线运动，带动驱动绳产生位移。

（2）画图说明方案(a)减速器滚筒驱动测量位移的方法



2.分析图中整体式PLC 的各组成部分中CPU、存储器、电源、输入/出单元的功能。



答：（1）中央处理CPU是PLC的运算和控制核心，控制其它所有部件的运行，功能相当于人的大脑。

（2）存储器用来存储数据和程序，包括随机存储器（RAM）和只读存储器（ROM）分别用于存储用户程序和数据，以及系统程序和数据。

（3）输入/输出（I/O）单元式CPU与现场I/O设备或其它外部设备之间的连接部件。

（4）电源包括系统电源和后备电池，其中后备电池可在停电时继续保持几十小时的供电。

**形考作业3**

**一、判断题（正确的打√，错误的打×）**

1.计算机控制系统的采样周期越小，其控制精度就越高。（×）

2.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。（×）

3.一般说来，全物理仿真较之计算机仿真在时间、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。（×）

4.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。（×）

5.PLC采用扫描工作方式，扫描周期的长短决定了PLC的工作速度。（√）

6.PLC完善的自诊断功能，能及时诊断出PLC系统的软件、硬件故障，并能保护故障现场，保证了PLC控制系统的工作安全性。（√）

7.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。（×）

8.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。（×）

9.需求设计是指新产品开发的整个生命周期内，从分析用户需求到以详细技术说明书的形式来描述满足用户需求产品的过程。（√）

10.反求设计是建立在概率统计基础之上，主要任务是提高产品的可靠性，延长使用寿命，降低维修费用。（×）

11.绿色设计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。（×）

12.可靠设计是指将优化技术应用于机电一体化系统的设计过程，最终获得比较合理的设计参数，各种计算机程序能解决不同特点的工程问题。（×）

13.虚拟设计是在基于多媒体的、交互的、嵌入式的三维计算机辅助设计环境中进行实体建模和装配建模，生成精确的系统模型，并在同一环境中进行一些相关分析，从而满足工程设计和应用的需要。（√）

14.目前，大部分硬件接口和软件接口都已标准化或正在逐步标准化，设计时可以根据需要选择适当的接口，再配合接口编写相应的程序。（√）

15.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。（√）

**二、单选题**

1.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.实时软件

B.开发软件

C.系统软件

**D.应用软件**

2.以下抑制电磁干扰的措施，除了（），其余都是从切断传播途径入手。

A.屏蔽

B.隔离

C.滤波

**D.软件抗干扰**

3.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.平行结构

C.环形结构

**D.星形结构**

4.不进行参数的变换与调整，即输入与输出的直接连接的接口是（）。

**A.零接口**

B.被动接口

C.主动接口

D.智能接口

5.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**

6.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

7.HRGP-1A喷漆机器人中的旋转变压器属于系统中的（）。

A.能源部分

**B.测试传感部分**

C.控制器

D.执行机构

8.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（）。

A.液压伺服

**B.气动伺服**

C.电动伺服

D.电液伺服

9.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（）。

A.开环控制

**B.闭环控制**

C.半闭环控制

D.混合控制

10.数控机床进给系统的伺服电机属于设备的（）。

A.能源部分

B.测试传感部分

**C.驱动部分**

D.执行机构

11.数控机床的加工刀具属于系统的（）。

A.能源部分

B.传感部分

C.驱动部分

**D.执行机构**

12.CNC机床进给系统的运动工作台属于设备的（）。

**A.能源部分**

B.测试传感部分

C.驱动部分

D.执行机构

**三、简答题**

1.步进电动机的输入信号是什么？如何实现对其转角、转速和旋转方向的控制？

答：步进电机的输入信号是脉冲序列。

步进电机的步矩角a与运行拍数m、通电方式k（m=k·N，单拍时k=1，双拍时是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，即输入陆冲频率越高，转子的转速越高。步进电机的转角大小由输入脉冲的个数决定，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。

2.PID控制算法中，比例、积分、微分部分各起何作用？

答：（1）比例调节起纠正偏差的作用，且其反应迅速；

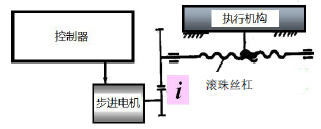
（2）积分调节能消除静差，改善系统的静态特性；

（3）微分调节有利于减少超调，加快系统的过渡过程。

这3个作用若配合得当，则可使调节过程快速、平稳、准确，收到较好的效果。

**四、计算题**

下图所示的机电一体化伺服驱动系统，当以步进电动机为驱动元件，其步距角为1.8°，系统脉冲当量为控制器输出一个脉冲时执行机构的直线位移，大小为0.01mm，传动机构采用滚珠丝杠，其基本导程l0为4mm，减速机构采用了齿轮减速，试求齿轮机构的传动比i。

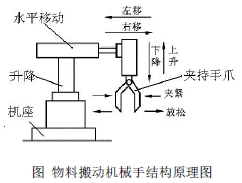


解：设为控制器输出一个脉冲丝杆转过的角度，则

齿轮机构的传动比

**五、综合题**

1.某物料搬动机械手的结构如图所示，动作过程如图所示，要求机械手的操作方式分为手动方式和自动方式。机械手有升降、水平移动、手爪夹持等3个自由度，采用电磁阀控制的气缸驱动，PLC控制。要求写出物料搬动机械手设计和产品开发的详细工程路线。



答：系统设计的详细工程路线:

（1）确定目标及技术规范:

机械手的用途:物料搬运。

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。

（2）可行性分析:收集资料、市场分析、可行性分析、技术经济性分析。

（3）总体方案设计:机械手总体结构方案设计，制定研制计划、开发经费概算、开发风险分析。

（4）总体方案的评审、评价。

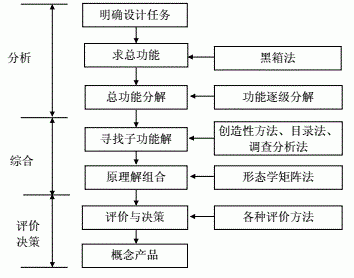
（5）理论分析阶段

机构运动学模型、作业空间分析；机构的力学计算；驱动元件的选择、动力计算；传感器选择、精度分析；建立控制模型、仿真分析。

2.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。

答：对概念设计表述为:“在确定任务之后，通过抽象化，拟定功能结构，寻求适当的作用原理及其组合等，确定出基本求解途径，得出求解方案，这一部分设计工作叫做概念设计。”

产品概念设计将决定性地影响产品创新过程中后续的产品详细设计、产品生产开发、产品市场开发以及企业经营 战略目标的实现。包含以下流程：



**专题报告**

姓 名：

学 号：

得 分：

教师签名：

**机电一体化产品（设备）——**

**全自动波轮洗衣机 分析研究报告**

**一、主要用途**

全自动洗衣机就是在电脑板上预先设定好某个程序，洗衣时选择其中一个程序，只需打开水龙头，启动洗衣机开关。洗衣机就会自动识别控制水位，并精准完成寖泡、漂洗、脱水、自动排水等功能，洗衣完成时自动停止并由蜂鸣器发出响声。所以全自动洗衣机的好处就在于方便。 全自动波轮洗衣机有如下优点：

（1）节电：波轮洗衣机的功率一般在400瓦左右，耗电量不到0.5度电。滚筒洗衣机洗涤功率一般在1200-2500瓦左右，加上滚筒式洗衣机洗涤时需要电加热器把水温升高才能达到较好的洗涤效果，如果水温加到60摄氏度，耗电在1.5度左右。

（2）洗衣时间短：波轮洗衣机一般洗涤时间为40分钟，如果自定义程序则需更少的时间；滚筒洗衣机一般洗涤时间为1-2个小时，虽然现在有的机型具备快洗功能，但也仅是在衣物较少的情况下使用，而且快洗功能仍需30分钟。

（3）洗净率高：根据实际测试显示，滚筒洗衣机的洗净率大概是75%、而波轮的则高达95%。波轮洗衣机只需要常温的水就可以将衣物洗得干净，而滚筒洗衣机需要加热洗才能把衣服干净。

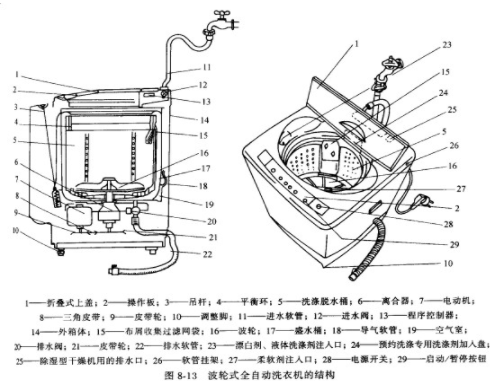
（4）操作方便：即使老年人，也能轻松使用。如果在洗涤过程中发现有衣服遗落，可以随时添加。

（5）清洗简单方便：波轮洗衣机相对于滚筒洗衣机，使用空间相对开放，架构较为简单，方便拆卸清洗和维护。海尔洗衣机于2014年推出了免清洗的波轮洗衣机。

（6）移动方便：波轮洗衣机一般重量较轻，可轻松移动。

（7）价格低：市场价格相对于滚筒洗衣机普遍偏低，可以满足中国绝大的数的普遍家庭用户。

**二、基本结构（应包括产品结构示意图）**



**三、工作原理**

洗衣机的洗涤过程主要是在机械产生的排渗、冲刷等机械作用和洗涤剂的润湿、分散作用下，将污垢拉入水中来实现洗净的目的。

首先充满于波轮叶片间的洗涤液，在离心力的作用下被高速甩向桶壁，并沿桶壁上升。在波轮中心处，因甩出液体而形成低压区，又使得洗涤液流回波轮附近。这样，在波轮附近形成了以波轮轴线为中心的涡流。衣物在涡流的作用下，作螺旋式回转，吸入中心后又被甩向桶壁，与桶壁发生摩擦。又由于波轮中心是低压区，衣物易被吸在波轮附近，不断地与波轮发生摩擦，如同人工揉搓衣物，污垢被迫脱离衣物。

其次，当衣物被放进洗涤液之后，由于惯性作用运动缓慢，在水流与衣物之间存在着速度差，使得两者发生相对运动，水流与衣物便发生相对摩擦，这种水流冲刷力同样有助于污垢离开衣物。

再次由于洗衣涌形状的不规则，当旋转着的水流碰到桶壁后，其速度和方向都发生了改变，形成湍流。在湍流的作用下，衣物做无规则地运动并翻滚，其纤维不断被弯曲、绞纽扣拉长，衣物相互相摩擦，增大了洗涤的有效面积，提高衣物的洗净的均匀性。

全自动洗衣机是通过水位开关与电磁进水阀配合来控制进水、排水以及电机的通断：从而实现自动控制的。电磁进水阀起着通、断水源的作用。当电磁线圈断电时，移动铁芯在重力和弹簧力的作用下，紧紧顶在橡胶膜片上，并将膜片的中心小孔堵塞，这样阀门关闭，水流不通。当电磁线圈通电后，移动铁芯在磁力作用下上移，离开膜片，并使膜片的中心小孔打开，于是膜片上方的水通过中心小孔流入洗衣桶内。由于中心小孔的流通能力大于膜片两侧小孔的流通能力，膜片上方压强迅速减小，膜片将在压力差的作用下上移，闭门开启，水流导通。

水位开关实际上是一个压力开关。气室的入口与洗衣桶中的贮气室相联接。当水注入洗衣桶后，贮气室口很快被封闭，随水位上升，贮气室的水位也上升，被封闭的空气压强亦增大，水位开关中的波纹膜片受压而胀起，推动顶杆运动而使触点改变，从而实现自动通断。

**四、主要技术特点**

全自动洗衣机综合运用了大量力学、电学、光学等知识，全自动波轮洗衣机用BLDC电机采用的是高性能烧结铁氧体技术，使电机具备高效率性能特点。其次，采用磁瓦三段式优化设计，确保电机低噪音运行。再次，该电机经过500小时的耐盐雾测试、400小时的耐冷热冲击测试，采用BMC包塑以及铝线特殊接头保护，确保高可靠性。另外，这一款电机的铁心使用了条形对拼工艺，材料利用率达到60%。

**五、与本课程相关内容的联系**

全自动洗衣机涉及到诸多机电一体化的技术，例如：电脑控制的程序，水位控制（气，电，液）一体，电动牵引器，减速离合器与电机传动等，温度和压力传感器技术，无触点固态继电器技术，无触点电机变速技术等等。

智能型模糊控制的全自动洗衣机还可以自动判断水温、水位、衣质衣量、衣物的脏污情况，决定投放适量的洗涤剂和最佳的洗涤程序。其方法是：在洗衣桶内注入一量水后使电机低速运转，平稳后快速断电，洗衣桶在惯性作用下带动电机继续转动。此时，电机绕组产生反电动势，对其半波整流并放大整形后获得一矩形脉冲系列。通过分析脉冲个数和脉冲宽度。就能得到衣质衣量情况。衣物的脏污程度是通过水的透明度来判断的。在洗衣桶的排水口处加一红外光电传感器，使红外光通过水而进入另一侧的接收管。若水的透明度低，接收管获得的光能小，说明衣物较脏。脱水时采用压电传感器。当脱水桶高度旋转时，从脱水桶喷射出来的水作用于压电传感器上，根据这个压力变化，自动停止脱水运转。