

单选(137)--电大资源网: http://www.dda123.cn/(微信搜: 905080280)

- 1、CNC 机床进给系统的运动工作台属于设备的 ( )。->[D.执行机构](#)
- 2、HRGP-IA 工业机器人中的旋转变压器属于系统中的 ( )。->[B.测试传感部分](#)
- 3、HRGP-IA 工业机器人中的旋转变压器属于系统中的 ( )。->[B.测试传感部分](#)
- 4、HRGP-IA 喷漆机器人中的手部属于系统中的 ( )。->[D.执行机构](#)
- 5、HRGP-IA 喷漆机器人中的旋转变压器属于系统中的 ( )。->[B.测试传感部分](#)
- 6、HRGP-IA 喷漆机器人中的活塞式液压缸属于系统中的 ( )。->[C.驱动部分](#)
- 7、HRGP-IA 喷漆机器人中的手部属于系统中的 ( )。->[D.执行机构](#)
- 8、HRGP-IA 喷漆机器人中的旋转变压器属于系统中的 ( )。->[B.测试传感部分](#)
- 9、HRGP-IA 喷漆机器人中的旋转变压器属于系统中的 ( )。->[C.驱动部分](#)
- 10、HRGP-IA 型机器人的工作分为 ( ) 和再现两个过程。->[示教br](#)
- 11、HRGP-IA 型喷漆机器人中的活塞式液压缸属于系统中的 ( )。->[C.驱动部分](#)
- 12、HRGP-IA 型喷漆机器人中的手部属于系统中的 ( )。->[D.执行机构](#)
- 13、PID 控制算法中，比例调节器的主要作用是 ( )。->[C.纠正偏差](#)
- 14、PID 控制算法中，积分调节器的主要作用是 ( ) [A.消除静差](#)

- 15、PID 控制算法中，微分调节器的主要作用是 ( )。 [B.加快响应](#)
- 16、PID 控制算法中，微分调节器的主要作用是 ( ) [D.减少超调](#)
- 17、PWM 指的是 ( )。->[C.脉宽调制](#)
- 18、SCARA 机器人是指具有选择顺应性的装配机器人手臂，它在 ( ) 方向上具有顺应性，而在 ( ) 方向具有很大的刚性，因而最适合装配作业使用。 ( )。->[B.水平垂直](#)
- 19、 ( ) 的主要手段是建立系统数学模型，在计算机上确定出最佳的设计参数和系统结构，提高产品的设计水平。->[A.优化设计](#)
- 20、 ( ) 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。->[D.反求设计](#)
- 21、 ( ) 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。->[A.虚拟设计](#)
- 22、 ( ) 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。->[C.可靠性设计](#)
- 23、 ( ) 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。->[B.绿色设计](#)
- 24、 ( ) 要求计算机控制系统的采样周期小一点。->[提高抗干扰能力br](#)
- 25、半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 ( )。->[D.回程误差和传动误差都会影响输出精度](#)
- 26、半闭环伺服驱动装置中，丝杠螺母机构位于闭环之外，所以它的 ( ) [D.回程误差和传动误差都会影响输出精度](#)
- 27、包括多台 CNC 机床 (或加工中心)，由集中的控制系统及物料系统连接起来，可在不停机情况下实现多品种、中小批量的加工管理的系统称为 ( )。->[C.FMS](#)
- 28、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 ( )。->[D.回程误差和传动误差都会影响输出精度](#)
- 29、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 ( )。->[C.零接口](#)
- 30、不进行参数的变换与调整，仅作为输入/输出的直接接口的是 ( )。->[A.零接口](#)
- 31、步进电动机是通过控制 ( ) 决定转向。->[D.电机绕组的通电顺序](#)
- 32、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 ( )。->[0.5 倍br](#)
- 33、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 ( )。->[A.1/2](#)
- 34、步进电机转动后，其输出转矩随着工作频率增高而 ( )。->[B.下降](#)
- 35、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。->[B.数量](#)
- 36、采用脉宽调制 (PWM) 进行比例阀的控制时，是通过改变 ( ) 来控制阀门的开启。A.脉冲的宽度
- 37、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](#)
- 38、采用脉宽调制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。->[脉冲的宽度br](#)
- 39、齿轮传动的总等效惯量随传动级数 ( )。->[增加而减小br](#)

- 40、齿轮传动在输出轴上的等效转动惯量随传动比级数的 ( )。->[B.增加而增加](#)
- 41、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的传动误差， ( ) 系统刚度可提高固有频率。 ( )。->[A.提高提高](#)
- 42、传感器的 ( ) 可以给传感器提供能源。->[D.辅助电源](#)
- 43、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。->[B.转换器件](#)
- 44、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。->[A.敏感元件](#)
- 45、传感器的电路参量进入 ( ) 中，就可以转换成电量输出。->[C.信号调节电路](#)
- 46、导程 L=8mm 的丝杠的总质量为 6kg，标称直径为 40mm，则其转动惯量为 ( ) kg·mm<sup>2</sup>。->[A.1200](#)
- 47、导程 L=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 ( ) kg·mm<sup>2</sup>。->[B.97](#)
- 48、对同一种步进电机，三相单三拍的步距角是三相六拍的 ( ) 倍。->[C.2](#)
- 49、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 ( )。->[C.双片薄齿轮错齿调整法](#)
- 50、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。->[D.重量最轻原则](#)
- 51、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。->[C.重量最轻原则 \(小功率装置\)](#)
- 52、防尘过滤器、防水联轴器和防爆开关属于 ( ) 接口。 [D.环境](#)
- 53、幅频特性和相频特性是模拟式传感器的 ( )。->[B.动态特性指标](#)
- 54、根据系统的已有知识确定系统的模型结构，通过实验观测数据估计未知参数，这样方法称为 ( )。->[混合模型法br](#)
- 55、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。->[C.0. 01](#)
- 56、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，当经四倍细分后记数脉冲为 400 时，光栅位移是 ( ) mm。->[A.1](#)
- 57、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。->[D.0. 0025](#)
- 58、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](#)
- 59、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。->[D.4](#)
- 60、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。C.0.01
- 61、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? ( ) ->[D.制造工艺简单](#)

62、滚珠丝杆的滚珠在整个循环过程中始终与丝杠表面保持接触为（）。->**C.内循环式**

63、含有微处理器,可进行程序编制或适应条件变化的接口是（）。->**D.智能接口**

64、机电一体化产品的主功能主要是由什么装置具体实现（）。->**C.机械装置**

65、机电一体化产品设计的第一道工序和概念设计的出发点是（）。->**B.功能分析**

66、机电一体化技术是以（）部分为主体,强调各种技术的协同和集成的综合性技术。->**C.机械**

67、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。->**D.优化设计**

68、机电一体化系统仿真时,采用模型仅为物理模型的是（）。->**A.全物理仿真**

69、机电一体化系统仿真时,采用模型为数学模型的是（）。->**C.数学仿真**

70、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（）。->**B.半物理仿真**

71、机电一体化系统中的绝对编码器属于系统中的（）。->**B.传感部分**

72、机械传动部件的阻尼比和以下哪个因素无关（）。->**C.转动惯量**

73、机械系统的刚度对系统的动态特性主要影响表现为（）等方面。->**B.固有频率、失动量、稳定性**

74、机械系统的刚度对系统的主要影响表现为（）等方面。->**B.固有频率、失动量、稳定性**

75、机械系统中阻尼越大,最大振幅越小,且衰减越快,因此,适当的提高阻尼可以提高系统的稳定性。根据经验,阻尼比 $\xi$ 一般取为（）。->**0.4 <math>\xi < 0.7br**

76、积分调节器的主要作用是（）。->**A.消除静差**

77、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。->**B.开发软件**

78、计算机控制系统实际运行时,需要由用户自行编写（和通用性。），具有实时性、针对性、灵活性->**A.应用软件**

79、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（）。->**B.转换电路**

80、联轴器、管接头和法兰盘属于（）接口。->**B.机械**

81、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（）。->**1470r/minbr**

82、某机电一体化系统需要消除斜齿轮传动的齿侧间隙,采取（）调整法使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙。->**D.轴向压簧错齿**

83、某种型号的步进电机有A、B、C三对磁极,采用（）的顺序进行循环通电是三相双三拍通电方式。->**B.AB→BC→CA**

84、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（）。->**C.回程误差和传动误差都不会影响输出精度**

85、受控变量是机械运动的一种反馈控制系统称（）。->**伺服系统br**

86、数控机床PID控制算法中,积分调节器的主要作用是（）。A.消除静差

87、数控机床的加工刀具属于系统的（）。->**D.执行机构**

88、数控机床进给系统的伺服电机属于设备的（）。->**C.驱动部分**

89、伺服控制系统一般包括控制器、功率放大器、执行机构和（）四个部分。->**检测装置br**

90、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（）。->**B.闭环控制**

91、同步带在规定的张紧力下带的纵截面上相邻两齿对称中心线的直线距离称为（）。->**B.带节距**

92、为降低机电一体化机械传动系统的固有频率,应设法（）。->**A.减小系统刚度**

93、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**

94、下列哪个不是传感器的动特性（）。->**D.分辨率**

95、下列哪项指标是传感器的动特性（）。->**D.幅频特性**

96、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（）。->**D.偏置导程法**

97、消除斜齿轮传动的齿侧间隙,采取（）调整法使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙->**D.轴向压簧错齿**

98、需要消除斜齿轮传动的齿侧间隙,采取（）调整法使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙。->**D.轴向压簧错齿**

99、需要消除圆柱斜齿轮传动的齿侧间隙,采取（）调整法使得调整过程中能自动补偿齿侧间隙。->**D.轴向压簧错齿**

100、旋转变压器是机器人电液伺服系统中的（）。->**C.检测元件**

101、旋转变压器是喷漆机器人电液伺服系统中的（）。->**D.检测元件**

102、以下（）不属于PLC系统的组成部分。->**B.硬盘**

103、以下（）不属于系统功能结构图的基本结构形式。->**D.星形结构**

104、以下（）不属于系统模型的类型。->**C.符号模型**

105、以下（）不属于现场总线技术。->**RS232br**

106、以下不能实现交流异步伺服电动机调速的方法是（）。->**B.改变供电电压的大小**

107、以下不属于机电一体化系统主要功能的是（）。->**C.计算功能**

108、以下不属于机电一体化系统主要功能的是（）。->**C.电气功能**

109、以下产品不属于机电晶体化产品的是（）。->**B.移动电话**

110、以下产品不属于机电一体化产品的是（）。->**D.计算机**

111、以下产品不属于机电一体化产品的是（）。->**D.电子计算机**

112、以下产品不属于机电一体化产品的是（）。->**D.计算机**

113、以下产品不属于机电一体化产品的是（）。->**B.移动电话**

114、以下产品不属于机电一体化产品的是（）。->**D.电子计算机**

115、以下产品属于机电一体化产品的是（）。->**C.复印机**

116、以下产品属于机电一体化产品的是（）。->**机械手表br**

117、以下产品属于机电一体化产品的是（）。->**C.3D打印机**

118、以下产品属于机电一体化产品的是（）。->**C.全自动洗衣机**

119、以下除了（），均是由硬件和软件组成。->**D.继电器控制系统**

120、以下除了（），其余均是由硬件和软件组成。->**D.继电器控制系统**

121、以下可对交流伺服电动机进行调速的方法是（）。->**B.改变电动机的供电频率**

122、以下可实现交流伺服电动机调速的方法是（）。->**B.改变电动机的供电频率**

123、以下哪一项措施不能减小机械系统的传动误差（）。->**C.减小零部件的质量**

124、以下哪一项动态特性不受机械系统刚度的影响?（）。->**精度br**

125、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。->**D.软件抗干扰**

126、抑制干扰的措施很多,以下（）不是干扰抑制技术。->**仿真br**

127、影响机电一体化系统中传动机构动力学特性的因素不包含下列哪个?（）。->**C.传动比**

128、由单台CNC机床或加工中心与工业机器人组成,实现单工序加工的可变加工单元称为（）。->**D.FMC**

129、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（）。->**C.1.5°**

130、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（）。->**A.A/D转换器**

131、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。->**D.应用软件**

132、在机电一体化系统设计中确定总功能的方法一般采用（）。->**A.黑箱法**

133、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（）。->**B.直齿轮对**

134、在开环控制系统中,常用（）做驱动元件。->**B.步进电动机**

135、在同步带的基准节圆柱面上,带轮的节距与带的节距的关系为（）。->**C.等于**

136、在小形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（）。->**C.电动伺服**

137、智能机器人中的旋转变压器属于系统中的（）A.传感部分  
多选(40)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

1、PID算法是（）算法的简称。->**(A.比例 C.积分 D.微分)**

2、PLC控制系统的特点是:（）。->**(B.环境适应性强 C.灵活通用 E.编程和调试方便 F.具有监控功能)**

3、PLC主要由（）、电源、接口等部分组成。->**(A.中央处理器 B.存储器 C.输入单元 D.输出单元)**

4、（）表示是三拍的通电方式。（）->**(A.三相单三拍 B.三相双三拍)**

5、（）是传感器的动态特性指标。（）->**(E.幅频特性 F.相频特性)**

6、（）是传感器的静态特性指标。（）->**(A.满量程输出 B.精确度 C.迟滞)**

7、（）是传感器的静态特性指标。（）->**(A.量程 B.线性度 C.灵敏度 D.稳定性)**

8、表示是三拍的通电方式。（）->**(A.三相单三拍 B.三相双三拍)**

9、齿轮传动系统中各级传动比常用的最佳分配原则有（）。->**(A.等效转动惯量最小原则 B.重量最轻原则 C.输出转角误差最小原则)**

10、齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有（）。->(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(可调节簧式) E.双片薄齿轮错齿调整法(周向拉簧式))

11、典型的机电一体化的机械系统的组成包括（）。->(B.传动机构 C.导向机构 D.执行机构 E.轴系 F.机座或机架)

12、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。（）->(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)

13、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。（）->(A.机械本体 B.动力系统 C.检测传感系统 E.执行部件 F.信息处理及控制系统)

14、滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有（）。->(A.螺旋预紧调隙式 B.双螺母差齿预紧调隙式 C.双螺母垫片预紧调隙式 D.增大滚珠直径法 E.偏置导程法)

15、机电一体化产品的机械系统的可靠性设计包括：。（）->(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)

16、机电一体化产品的控制系统的可靠性设计包括：。（）->(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)

17、机电一体化产品概念设计包含流程。（）->(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)

18、机电一体化化的伺服控制系统的结构、类型繁多,一般包括。（）->(B.控制器 C.功率放大器 D.检测装置 E.执行机构)

19、机电一体化对机械系统的基本要求是（）。->(A.高精度 E.快速响应性 F.良好的稳定性)

20、机电一体化系统的设计流程一般包括包括（）阶段。（）->(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)

21、机电一体化自动控制系统必须具备（）。->(A.很好的稳定性 B.快速响应性 D.控制精度高)

22、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 B.失动量 C.闭环稳定性)

23、机械系统的刚度对系统动态特性的影响有:系统刚度越大,（）。->(B.系统的失动量也越小 C.固有频率越高 F.增加闭环系统的稳定性)

24、是传感器的动态特性指标。（）->(E.幅频特性 F.相频特性)

25、是传感器的静态特性指标。（）->(A.量程 B.线性度 C.灵敏度 D.稳定性)

26、是传感器的静态特性指标。（）->(A.满量程输出 B.精确度 C.迟滞)

27、伺服驱动系统按控制原理的不同可以分为（）等伺服系统。->(A.开环伺服系统 C.半闭环伺服系统 D.全闭环伺服系统)

28、下列（）可能是直流伺服电机的调速方案。（）->(A.改变电枢电压 B.改变定子励磁磁通 C.改变转子电阻)

29、下列可能是直流伺服电机的调速方案。（）->(A.改变电枢电压 B.改变定子励磁磁通 C.改变转子电阻)

30、选择传感器时需要考虑的因素有（）。->(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)

31、以下（）是机电一体化系统仿真的模型。（）->(A.物理模型 C.数学模型 F.描述模型)

32、以下对计算机控制系统采样周期选择的描述错误的是：（）。->(A.根据香农采样定理,采样周期只需满足: $T \geq \pi/\omega_{max}$ 。其中, $\omega_{max}$ 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)

33、以下对计算机控制系统采样周期选择的描述正确的是：（）。->(B.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 C.从控制系统随动和抗干扰的性能要求来看,则要求采样周期短些 D.从计算机的工作量和每个调节回路的计算成本来看,一般要求采样周期大些 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)

34、以下能实现交流异步伺服电动机调速的方法有（）。->(A.改变电动机的转差率 C.改变电动机的供电频率 D.改变电动机定子极对数)

35、以下是机电一体化系统仿真的模型。（）->(A.物理模型 C.数学模型 F.描述模型)

36、以下属于计算机控制系统的组成部分的是：（）。->(A.计算机主机 B.接口电路 C.输入/输出通道 D.外部设备 F.软件)

37、以下属于数控设备中计算机数控装置的组成的是：（）。->(A.专用计算机 D.输入/输出接口 E.机床控制器)

38、影响机电一体化系统传动机构动力学特性的因素主要有（）。->(A.负载的变化 B.惯性 C.固有频率 D.摩擦与润滑 E.传动系统中的间隙)

39、与交流伺服电动机相比,直流伺服电机具有（）的特点。（）->(A.良好的调速特性 B.较大的启动转矩和相对功率 C.易于控制 E.结构复杂)

40、与交流伺服电动机相比,交流伺服电机具有（）的特点。（）->(A.不需要电刷和换向器 B.维护方便 D.体积和重量较小)

判断(208)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

1、PID 调节器由比例调节器、积分调节器和加法调节器通过线性组合而构成。->错

2、PID 调节器由比例调节器、除法调节器和加法调节器组合构成一个控制器,在工程中广泛应用。->错

3、PID 调节器由比例调节器、积分调节器和加法调节器通过线性组合而构成。->错

4、PLC 采用扫描工作方式,扫描周期的长短仅决定于 PLC 的程序长短。->错

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。->对

6、PLC 采用扫描工作方式,扫描周期的长短是影响 PLC 工作速度的因素之一。->对

7、PLC 具有完善的自诊断功能,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。->对

8、PLC 是一种专为工业环境下应用而设计的电子计算机系统。->对

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。->对

10、半闭环系统与闭环系统的区别在于半闭环反馈信号取自系统的执行部件。->错

11、半物理仿真和全物理仿真都有实物介入,且具有构成复杂、造价高、准备时间长等缺点。->对

12、半物理仿真和全物理仿真有实物介入,但是仿真系统具有构成复杂、造价高、准备时间长等缺点。->对

13、半物理仿真和全物理仿真有实物介入,具有构成复杂、造价高、准备时间长等缺点。->对

14、比例调节器的作用在于减小超调,减小振荡,使系统更加稳定。->错

15、闭环伺服系统中工作台的位置信号仅能通过电机上的传感器或是安装在丝杆轴端的编码器检测得到。->错

16、步进电动机的步距角越小,位移的控制精度越高。->对

17、步进电动机的转动惯量越大,同频率下的启动转矩就越大。->错

18、步进电动机的转动惯量越大,同频率下的启动转矩就越大。->错

19、步进电动机的转动惯量越大,同频率下的启动转矩就越小。->对

20、步进电动机是一种将电脉冲信号转换成机械位移的机电执行元件,每当一个脉冲信号施加于电机的控制绕组时,其转轴就转过一个固定的角度。->对

21、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。->对

22、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。->错

23、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。->错

24、步进电机的步距角决定了系统的最小位移,步距角越小,位移的控制精度越低。->错

25、步进电机通电状态的变化频率越高,转子的转速越低。->错

26、步进电机通电状态的变化频率越高,转子的转速越高。->对

27、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。->错

28、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。->错

29、采用双螺母螺旋调隙以消除滚珠丝杠副轴向间隙,结构形式结构紧凑,工作可靠,调整方便,能够进行很精确的调整。->错

30、采用虚拟样机代替物理样机对产品进行创新设计测试和评估,延长了产品开发周期,增加了产品开发成本,但是可以改进产品设计质量,提高面向客户与市场需求能力。->错

31、采用虚拟样机代替物理样机延长了产品开发周期，增加了产品开发成本，但是可以改进产品设计质量，提高面向客户与市场需求能力。->错

32、产品的零部件和装配精度高，系统的精度一定就高。->错

33、产品的组成零部件和装配精度高，系统的精度一定就高。->错

34、迟带是传感器静态特性指标之一，反映传感器输入量在正行程中，输出输入特性曲线的不重合度。->对

35、迟滞是传感器的一种动态误差，是由于在传感器的正行程中的枪出输入特性曲线不重合引起的。->错

36、迟滞是传感器的一种静态误差，是由于在传感器的正行程中的输出输入特性曲线不重合引起的。->对

37、迟滞是传感器的一种静态误差，是由于在传感器的正行程中的输出输入特性曲线重合引起的。->错

38、迟滞是传感器静态特性指标之一，反映传感器输入量在正行程中，输出输入特性曲线的不重合度。->对

39、齿轮传动，系统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。->错

40、齿轮传动的啮合间隙会造成一定的传动死区，若在闭环系统中，传动死区会使系统产生低频震荡。->对

41、齿轮传动系统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。->错

42、传动机构的转动惯量取决于机构中各部件的质量和转速。->错

43、传感器的动态特性是指传感器对随时间变化输出响应的特性。->对

44、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。->错

45、传感器的静态特性是指输入量为常量时，传感器的输出与输入之间的关系。->错

46、传感器的静态特性是指传感器对随时间变化输出响应的特性。->错

47、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。->对

48、传感器的敏感元件是指传感器中能直接感受或响应被测量的部分。->对

49、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。->错

50、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。->对

51、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。->对

52、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。->对

53、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。->对

54、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，从而保证控制精度。->错

55、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，采样周期短可以提升控制精度。X

56、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。->错

57、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。->对

58、从影响滚珠螺旋传动的因素看，温度误差是影响传动精度的因素之一。->对

59、典型的机电一体化系统应包括以下几个基本要素：机械本体、动力系统、检测传感系统、执行部件和信息处理及控制系统，各要素和环节之间通过接口相联系。√

60、电磁兼容设计任务是应用电磁兼容技术的科学设计和经验方法，保证产品不被周围设备产生的电磁能量干扰。->错

61、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，适合于重载的高加速驱动。->对

62、对于机械传动部件的摩擦特性，其静摩擦力尽可能小，动摩擦力应为尽可能小的负斜率，若为正斜率则易产生爬行、精度降低且寿命减小。->错

63、对直流伺服电动机来说，其机械特性越硬越好。->对

64、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。->错

65、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。->对

66、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。->对

67、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。->错

68、概念设计是指在确定任务之后，通过抽象化，拟定功能结构，寻求适当的工作原理及其组合等。->对

69、概念设计是指在确定任务之后，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。->对

70、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、液压等各种类型的驱动方式。->对

71、滚珠丝杆副的行程是指丝杠相对于螺母旋转过 360 度时，螺母上基准点的轴向位移。X

72、滚珠丝杆副的导程是指丝杠相对于螺母旋转任意弧度时，螺母上基准点的轴向位移。->错

73、滚珠丝杠垂直传动时，必须在系统中附加自锁或制动装置。->对

74、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。->对

75、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。->对

76、机电一体化产品的机械系统包括传动机构、导向机构、执行机构、轴系、机座或机架 5 大部分，是实现产品功能的基础。->对

77、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。->对

78、机电一体化产品跳出了机电产品的单一技术和单一功能限制，具有复合技术和复合功能，使产品的功能水平和自动化程度大大提高。->对

79、机电一体化机械系统中齿轮传动的啮合间隙会造成一定的传动死区，若在闭环系统中传动死区还可能使系统以 1~5 倍的频率产生低频振荡。->对

80、机电一体化技术是一个技术群的总称，包括检测传感技术、信息处理技术、伺服驱动技术、自动控制技术、机械技术及系统总体技术等。->对

81、机电一体化是机械和微电子技术紧密集合的一门技术，朝着智能化、绿色化、模块化等方向发展。->对

82、机电一体化是一个新兴的交叉学科，是机械和微电子技术紧密集合的一门技术，机电一体化产品具有智能化、人性化等特征。->对

83、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。->对

84、机电一体化是以数学和物理学为主的多门学科在机电产品发展过程中相互交叉、相互渗透而形成的一门新兴边缘性技术学科。->错

85、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。->对

86、机电一体化系统的精度是由机械装置的精度确定的。->错

87、机电一体化系统的精度主要是由传感器和控制器的精度确定的。->错

88、机电一体化系统的控制精度总是高于检测装置的精度，因此可以采用低精度控制器和高精度传感器的配置。->错

89、机电一体化系统的全闭环控制能够补偿和消除执行装置的误差，使系统稳定性和精度都得到提高。->对

90、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。->错

91、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。->错

92、机电一体化系统的主要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。->错

93、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。->对

94、机电一体化系统设计的第一个阶段是产品规划阶段。->对

95、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。->对

96、机电一体化系统是以机械装置为主体电子技术为核心，强调各种技术的协同和集成的综合性技术。->对

97、机电一体化系统是以微电子技术为主体、以机械部分为核心，强调各种技术的协同和集成的综合性技术。->错

98、机电一体化系统是在实现系统主功能的基础上，将机械装置与电子装置用相关软件有机结合而构成的系统。√

99、机电一体化系统要求传动机构具有刚度大、摩擦小、转动惯量小、阻尼合理、抗振性好和可靠性高等特性。->对

100、机电一体化系统优化设计就是通过对零件、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设计，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。->对

101、机电一体化系统中传感器的输出信号一般是电阻量，它便于传输、转换、处理和显示，由传感器的转换元件转换输出。->错

102、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。->对

103、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。->错

104、机理模型可以通过对大量实测数据运用系统辨识理论建立。->错

105、机械传动系统的阻尼越小越好，避免系统产生振荡而失去稳定性。X

106、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。->错

107、计算机控制系统、PLC 控制系统和嵌入式系统均是由硬件和软件组成。->对

108、计算机控制系统的采样周期越小，其控制精度就越高。->错

109、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。->错

110、减少齿轮传动机构的摩擦，减少转动惯量，提高传动效率等措施，从而提高机电一体化系统的响应速度。->对

111、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。->对

112、交流伺服电机具有良好的调速特性，可以方便地实现平滑无极调速，故多应用于高端机电一体化设备中。->对

113、交流伺服电机具有良好的调速特性和功率特性，可以运用在对伺服电机的调速性能要求较高的大功率生产设备中。√

114、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 $\xi$ 取值越小越好。->错

115、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 $\xi$ 取值越大越好。->错

116、开环系统没有反馈回路，只能依据时间和逻辑顺序决定被控对象的运行方式，开环系统简单、稳定、可靠，但精度较低，无自动纠偏能力。->对

117、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。->错

118、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的设计方法。X

119、可靠性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。->错

120、利用等效转动惯量最小原则所设计的齿轮传动系统，换算到电机轴上的等效转动惯量为最小，即齿轮传动系统输入轴上的等效转动惯量为最小。->对

121、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。->错

122、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。->错

123、绿色设计是指考虑新产品的整个生命周期对环境的影响，从而减少对环境的污染、资源的浪费。->对

124、脉冲分配器的作用是使步进电动机绕组的通电顺序按一定规律变化。->对

125、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。->对

126、脉宽调制（PulseWidthModulaor，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。->对

127、脉宽调制（PulseWidthModulator，简称 PWM）控制就是对脉冲宽度进行调制的技术，即通过脉冲宽度进行控制输出。->对

128、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。->对

129、气压式伺服驱动系统常用在定位精度较高的场合使用。->错

130、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。->错

131、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 SR 动。->错

132、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、集成度高等特点。->对

133、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。->对

134、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。->对

135、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。->错

136、全物理仿真与计算机仿真相比较，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。->错

137、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。->对

138、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。->对

139、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。->错

140、数字化物理样机就是一种结构设计软件，强调结构上的设计。->错

141、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。->对

142、双螺母消除滚珠丝杆轴向间隙的机构结构紧凑，工作可靠，调整方便，能够精确调整。->错

143、双螺母消除滚珠丝杠副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。->错

144、双螺母消除轴向间隙的结构紧凑，工作可靠，调整方便，能够精确调整。->错

145、双螺母消除轴向间隙的结构紧凑，工作可靠，调整方便，缺点是不能很精确调整。->对

146、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。->错

147、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，也称其为变频器，它包括电压、电流、频率、波形和相数的变换。->对

148、伺服驱动系统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。->对

149、通常，步进电机的最高连续工作频率远小于于它的最高启动频率。->对

150、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。->错

151、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。->错

152、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。->错

153、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。->错

154、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高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远离控制系统的工作频率，以免系统产生振荡而失去稳定性。->对

155、为减少机械传动部件对电机动态性能的影响，控制系统的工作频率应远离机械传动系统的固有频率，以免系统产生振荡而失去稳定性。->对

156、为减小机械传动系统的转角误差，应将齿轮误差大的靠近输入端，并尽可能将传动比按照由小到大的顺序排列，还应采取消除齿轮传动间隙的措施。->对

157、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。->对

158、位移传感器还可以分为模拟式传感器和数字式传感器，模拟式传感器输出是以幅值形式表示输入位移的大小，数字式传感器的输出是以脉冲数量的多少表示位移的大小。->对

159、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。->错

160、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。->错

161、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。->对

162、系统论、信息论、控制论是机电一体化技术的理论基础，是机电一体化技术的方法论。->对

163、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。->错

164、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。->错

165、现代系统论、信息论、控制论是机电一体化技术的理论基础，是机电一体化技术的方法论。->对

166、信息处理技术是指在机电一体化产品工作过程中，与工作过程各种参数和状态以及自动控制有关的信息输入、识别、变换、运算、存储、输出和决策分析等技术。->对

167、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。->错

168、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。->对

169、虚拟样机技术采用计算机模型代替物理样机，增加了产品开发成本，但是可以改进产品设计质量，提高面向客户与市场需求能力。->错

170、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。->对

171、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。->错

172、选择传感器时，如果测量目的是定性分析的，选用重复度高的传感器即可，不宜选用绝对量值精度高的；如果是为了定量分析，就需选用精度等级能满足要求的传感器。->对

173、选择传感器时，应选用精度尽可能高的传感器。->错

174、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。->错

175、选择滚珠丝杆副的过程中，当系统精度要求较高时，导程就大一点；精度较低时，导程就选小一些。->错

176、选择滚珠丝杆副的过程中，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。->对

177、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。->对

178、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。->错

179、一个较完善的机电一体化系统，应包括机械本体、动力系统、传感检测系统、执行部件和信息处理及控制系统，各要素和环节之间通过接口相联系。->对

180、一个完善的机电一体化系统，应包括以下几个基本要素：机械本体、动力系统、检测传感系统及执行部件，各要素和环节之间通过接口相联系。->错

181、异步交流伺服电动机的转子具有永久磁铁，其转矩产生机理与直流伺服电动机相同，当定子绕组通以三相或两相交流电时，产生旋转磁场，从而吸引转子旋转。->错

182、永磁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。->对

183、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。->对

184、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1~5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。->对

185、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。->错

186、在闭环系统中，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，因此采用消隙装置，以提高传动精度和系统稳定性。->错

187、在滚珠丝杠螺母副的调整结构中，齿差式调隙机构的精度较高，且结构简单，制作成本低。->错

188、在滚珠丝杠螺母副的调整结构中，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。->对

189、在滚珠丝杠螺母副的调整结构中，齿差式调隙机构的精度较高，且结构简单，制作成本低。->错

190、在机电一体化机械系统中，滚珠丝杠副是最常用的运动转换机构，在实际工程运用中，滚珠丝杠副只能将回转运动转换为直线运动。->错

191、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。->对

192、在进行机电一体化机械系统设计时，应减少齿轮传动机构的摩擦，减少转动惯量，提高传动效率等措施，从而提高机电一体化系统的响应速度。->对

193、在进行机电一体化机械系统设计时，应减少齿轮传动机构的摩擦，减少转动惯量，提高传动效率等措施，从而提高机电一体化系统的响应速度。->对

194、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。->错

195、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。->对

196、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）、输入输出接口以及机床控制器等部分构成。->对

197、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、输入输出接口以及机床控制器等部分构成。->对

198、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。->对

199、执行机构是实现产品目的功能的直接执行者，其性能好坏决定着整个产品的性能，因而是机电一体化产品中最重要组成部分。->对

200、直流伺服电动机的调速特性是电机转速与其控制电压的关系。->对

201、直流伺服电动机的机械特性是电机转速与其控制电压的关系。->错

202、直流伺服电动机和永磁同步交流伺服电动机都可以采用PWM控制方式进行调速控制。->对

203、直流伺服电动机和永磁同步交流伺服电动机都可以采用PWM控制方式进行控制。->对

204、直流伺服电机具有良好的启动、制动和调速特性，可很方便地在宽范围内实现平滑无极调速，故多采用在对伺服电机的调速性能要求较高的生产设备中。->对

205、自动控制技术是机电一体化相关技术之一，直接影响系统的控制水平、精度、响应速度和稳定性。->对

206、自动控制在人类参与的情况下，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。->错

207、自动控制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。->错

208、阻尼比除了与机械系统的粘性阻尼系数B有关外，还与系统的拉压刚度系数K和质量m有关。->对

简答(36)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

- 1、PID控制算法中比例、积分、微分部分各起何用...
- 2、PLC控制系统有何优越性?
- 3、PLC由哪几个主要部分组成?各部分的作用是什么...
- 4、比较直流伺服电动机和交流伺服电动机的适用...
- 5、步进电动机的输入信号是什么?如何实现对其转...
- 6、齿轮传动的齿侧间隙的调整方法有哪些?...
- 7、齿轮传动中齿侧间隙对系统有何影响?如何消除...
- 8、齿轮传动中各级传动比的最佳分配原则分别有...
- 9、齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法...
- 10、齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法...
- 11、传感器一般由哪几部分组成?各部分作用是什么...
- 12、滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有哪...
- 13、滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有哪...
- 14、滚珠丝杠副消除轴向间隙的预紧调整方法有哪...
- 15、何谓概念设计?简述概念设计的设计过程。...
- 16、机电一体化系统仿真的模型主要有哪几种?...
- 17、机电一体化系统仿真的模型主要有哪几种?分别...
- 18、机电一体化系统仿真在系统设计过程中所起的...
- 19、机械运动中的摩擦和阻尼会降低效率,但是设...
- 20、计算机控制系统由哪几部分组成?每一部分的作...
- 21、假定你在设计一套典型的机电一体化系统,比如...
- 22、简述典型的机电一体化系统的组成及对...
- 23、简述对滚珠丝杠副进行间隙调整和预紧方法。...
- 24、简述概念设计的设计过程。
- 25、简述机电一体化对机械系统的基本要求。...
- 26、简述机电一体化系统中的接口的作用。...
- 27、简述数控设备中计算机数控装置的组成和功能...
- 28、简述完善的机电一体化系统五大组成要素。...
- 29、简述直流伺服电动机脉宽调制(PWM)的工作原理...
- 30、简述直流伺服电动机脉宽调制的工作原理。...
- 31、如何进行机电一体化系统的可靠性设计?...
- 32、什么是PID调节器?三部分在系统调节中各起什...
- 33、什么是步进电机的步距角?它由哪些参数确定?...
- 34、什么是传感器的校准?并简述如何进行校准?...
- 35、完善的机电一体化系统主要包括哪几部分?...
- 36、选择传感器时需要考虑哪些因素?...

### 1、PID 控制算法中比例、积分、微分部分各起何作用？

答：P（比例）I（积分）D（微分）调节器是将偏差的比例、积分、微分通过线性组合构成控制量。其中比例调节起纠正偏差的作用，其反应迅速；积分调节能消除静差，改善系统静态特性；微分调节有利于减少超调，加快系统的过渡过程。此三部分配合得当，可使调节过程快速、平稳、准确，收到较好的效果。

### 2、PLC 控制系统有何优越性？

答：PLC 主要具有可靠性高、环境适应性强、灵活通用、使用方便、维护简单，PLC 提供标准通信接口，可以方便地构成 PLC-PLC 网络或计算机-PLC 网络，PLC 应用程序的编制和调试非常方便，PLC 具有监控功能。

### 3、PLC 由哪几个主要部分组成？各部分的作用是什么？

答：PLC 主要由有以下四部分组成：（1）中央处理单元（CPU）（2）存储器（RAM、ROM）（3）输入输出单元（I/O 接口）（4）电源（开关式稳压电源）。

（1）中央处理单元 CPU：CPU 是 PLC 的核心部件。它是 PLC 控制系统的运算及控制中心。

（2）存储器：存储器是用来储存系统程序、用户程序与数据的，故 PLC 的存储器有系统存储器和用户存储器两大类。

（3）I/O 接口：PLC 的 I/O 接口是 PLC 与现场生产设备直接连接的端口。

（4）电源：PLC 配有稳压电源，供 PLC 内部使用。

### 4、比较直流伺服电动机和交流伺服电动机的适用环境差别。

答：直流伺服电机具有良好的调速特性、较大的启动转矩和相对功率、易于控制及响应快等优点。尽管其结构复杂、成本较高，在机电一体化控制系统中还是具有较广泛的应用。与交流伺服电动机比较，交流伺服电动机不需要电刷和换向器，因而维护方便和对环境无要求；此外，交流电动机还具有转动惯量、体积和重量较小、结构简单、价格便宜等优点；尤其是交流电动机调速技术的快速发展，使它得到了更广泛的应用。

### 5、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  $\alpha$  与运行拍数  $m$ 、通电方式  $k$  ( $m=k \cdot N$ ，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，即输入脉冲频率越高，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。

### 6、齿轮传动的齿侧间隙的调整方法有哪些？

答案：齿轮传动的齿侧间隙的调整方法有：圆柱齿轮传动：偏心套轴向垫片双片薄齿轮错齿调整法（轴向拉簧式、可调拉簧式）；斜齿轮传动：垫片错齿调整。

### 7、齿轮传动中齿侧间隙对系统有何影响？如何消除直齿圆柱齿轮的齿侧间隙？

答：齿轮的啮合间隙会造成传动死区（失动量），若该死区是在闭环系统中，则可能造成系统不稳定，常会使系统产生低频振荡。常用调整直齿圆柱齿轮的齿侧间隙的方法有偏心套调整法、轴向垫片调整法、双片薄齿轮错齿调整法等。

### 8、齿轮传动中各级传动比的最佳分配原则分别有哪些？各使用在那些场合？

答：齿轮传动中各级传动比的最佳分配原则：①重量最小原则（结构紧凑）；②转动惯量最小原则（快速响应）；③输出轴转角误差最小原则（精度）。

结合可行性、经济性对转动惯量、结构尺寸和传动精度提出要求：要求体积小、重量轻的齿轮采用重量最轻的原则；要求运动平稳、起停频繁和动态性能好的轮系采用最小转动惯量原则或输出轴转角误差最小原则；提高传动精度和减小回程误差为主的轮系采用转角误差最小原则。

### 9、齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有哪些？圆柱斜齿轮的齿侧间隙的调整方法只有哪些？

答案：圆柱直齿轮传动齿侧间隙的调整方法有：偏心套，轴向垫片，双片薄齿轮错齿调整法（轴向拉簧式、可调拉簧式）；圆柱斜齿轮传动齿侧间隙的调整方法有：垫片错齿调整。

### 10、齿轮传动中圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有哪些？

答：圆柱直齿轮传动齿侧间隙的调整方法有：偏心套调整法、轴向垫片调整法、双片薄齿轮错齿调整法（周向拉簧式、可调拉簧式）；斜齿轮传动齿侧间隙的调整方法有：垫片错齿调整法。

### 11、传感器一般由哪几部分组成？各部分作用是什么？

答：传感器一般由敏感元件、转换器件、信号转换电路和辅助电源四部分组成：

（1）敏感元件：直接感受被测量，并按一定规律将其转换成与被测量有确定对应关系的其他物理量。

（2）转换器件：将敏感元件输出的非电物理量（如位移、应变、光强等）转换成电参数量（如电阻、电感、电容等）。

（3）信号转换电路：将电路参数量转换成便于测量的电量，如电压、电流、频率等，

（4）辅助电源：作用是提供能源。有的传感器需要外部电源供电；有的传感器则不需要外部电源供电，如压电传感器。

### 12、滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有哪些？

答案：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、双螺母齿差预紧调隙式、双螺母垫片预紧调隙式、增大滚珠直径法、单螺母变位导程自预紧式。

### 13、滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有哪些？圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有哪些？

答案：答：一是滚珠丝杠副消除轴向间隙的调整预紧方法有：螺纹预紧调整式、双螺母齿差预紧调整式、双螺母垫片预紧调整式、弹簧式自动调整预紧式、单螺母变位导程自预紧式。二是圆柱直齿轮的齿侧间隙的调整方法有：偏心套调整法、轴向垫片调整法、双片薄齿轮错齿调整法（周向拉簧式、可调拉簧式）。

### 14、滚珠丝杠副消除轴向间隙的预紧调整方法有哪些？

答：滚珠丝杠副消除轴向间隙的预紧调整方法有：螺纹预紧调隙式、双螺母齿差预紧调隙式、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。

### 15、何谓概念设计？简述概念设计的设计过程。

答：概念设计是指在确定任务之后，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。设计过程  $z$  设计任务抽象化，确定系统的总功能  $\rightarrow$  将总功能分解为子功能，直到功能元  $\rightarrow$  寻找子功能（功能元）的解  $\rightarrow$  将原理解进行组合，形成多种原理解设计方案  $\rightarrow$  对众多方案进行评价决策，选定最佳方案  $\rightarrow$  概念产品。

### 16、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：机电一体化系统的仿真模型主要有：物理模型、数学模型和描述模型。当仿真模型是物理模型时，为（全）物理仿真；是数学模型时，称之为数学（计算机）仿真。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称为半物理仿真。计算机仿真、半物理仿真、全物理仿真分别应用在分析设计阶段（软件级）、部件及子系统研制阶段（软件—硬件级）、系统研制阶段（硬件级）。

### 17、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：机电一体化系统的仿真模型主要有 2 物理模型、数学模型和描述模型。当仿真模型是物理模型时，为（全）物理仿真；是数学模型时，称之为数学（计算机）仿真。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称为半物理仿真。计算机仿真、半物理仿真、全物理仿真分别应用在分析设计阶段（软件级）、部件及子系统研制阶段（软件—硬件级）实时仿真、系统研制阶段（硬件级）实时仿真阶段。

### 18、机电一体化系统仿真在系统设计过程中所起的作用是什么？

答：在进行项目的设计和规划时，往往需要对项目的合理性、经济性等品质加以评价；在系统实际运行前，也希望对项目的实施结果加以预测，以便选择正确、高效的运行策略或提前消除设计中的缺陷，最大限度地提高实际系统的运行水平采用仿真技术可以省时、省力、省钱地达到上述目的。

### 19、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：机械系统振动时，系统中阻尼越大，最大振幅越小，且衰减越快，因此，适当的提高阻尼可以提高系统的稳定性。根据经验，阻尼比一般取为  $0.4 \leq \xi \leq 0.7$ 。

设计机械系统时，应尽量减少静摩擦和降低动、静摩擦之差值，以提高系统的精度、稳定性和快速响应性。适当的增加系统的惯量  $J$  和粘性摩擦系数  $f$  也有利于改善低速爬行现象，但增加粘性摩擦系数  $f$  也会增加系统的稳态误差，故设计时必须合理匹配，妥善处理。

### 20、计算机控制系统由哪几部分组成？每一部分的作用是什么？

答案：计算机控制系统由硬件和软件两大部分组成。其中，硬件主要由计算机主机、接口电路、输入/输出通道及外部设备等组成：一是计算机是整个控制系统的核心。它接收从操作台传来的命令，对系统的各参数进行巡回检测，执行数据处理、计算和逻辑判断、报警处理等，并根据计算结果通过接口输出控制命令。二是接口与输入/输出通道是计算机与被控对象进行信息交换的桥梁。三是计

算机控制系统中最基本的外部设备是操作台，它是人机对话的联系纽带，通过它可发出各种操作命令，显示系统的工作状态和数据，并可输入各种数据。答案：<span>答：步进电机的输入信号是脉冲序列。步进电机的步距角  $\alpha$  与运行拍数  $m$ 、通电方式  $k$  ( $m=kN$ ，单拍时  $k=1$ ，双拍时  $k=2$ ， $N$  为定子绕组的相数)、转子的齿数：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，即通电状态的变化频率越高，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。

21、**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。**

答案：产品概念设计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：(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。

22、**简述典型的机电一体化的机械系统的组成及其基本要求。**

答：典型的机电一体化的机械系统组成包括传动机构、导向机构、执行机构、轴系和机座或机架。机电一体化设备对机械系统的基本要求是高精度、快速响应性和良好的稳定性。

23、**简述对滚珠丝杆副进行间隙调整和预紧方法。**

答：通常采用双螺母预紧和单螺母(适于大滚珠、大导程)两种方法，将弹性变形控制在最小限度内，以减小或消除轴向间隙，并可提高滚珠丝杠副的刚度。常用的双螺母消除轴向间隙的结构形式有三种：螺纹调隙式、垫片调隙式和齿差调隙式三种；单螺母消除常用增大滚珠直径法和偏置导程法两种预紧方法。

24、**简述概念设计的设计过程。**

答案：答：设计过程：设计任务抽象化，确定系统的总功能→将总功能分解为子功能，直到功能元→寻找子功能(功能元)的解→将原理解进行组合，形成多种原理解设计方案→对众多方案进行评价决策，选定最佳方案→概念产品。

25、**简述机电一体化对机械系统的基本要求。**

答：对机械系统的基本要求：高精度；快速响应；良好的稳定性。

26、**简述机电一体化系统中的接口的作用。**

答案：答：从系统外部来看，接口连接机电一体化系统与人、环境或其他系统；从系统内部来看，通过许多接口将机电一体化系统各组成要素的连接起来。接口主要完成电平转换、信号隔离、放大、滤波、速度匹配等。

27、**简述数控设备中计算机数控装置的组成和功能。**

答：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)、输入输出接口以及机床控制器等部分构成。计算机数控装置根据输入的数据和程序，完成数据运算、逻辑判断、输入输出控制等功能；机床控制器主要用于机床的辅助功能，主轴转速的选择和换刀功能的控制。

28、**简述完善的机电一体化系统五大组成要素。**

答：机电一体化系统是由机械本体、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。各部分通过接口及相应软件有机结合在一起，构成内部匹配合理、外部效能最佳的完整产品。

29、**简述直流伺服电动机脉宽调制(PWM)的工作原理。**

答案：答：假设输入直流电压  $U$ ，可以调节导通时间得到一定宽度的与  $U$  成比例的脉冲方波给伺服电动机电枢回路供电，通过改变脉冲宽度来改变电枢回路的平均电压，从而输出不同大小的电压，使直流电动机平滑调速。

30、**简述直流伺服电动机脉宽调制的工作原理。**

答：直流伺服电动机一般采用脉宽调制(PWM)进行调速驱动。假设输入直流电压  $U$ ，可以调节导通时间得到一定宽度的与  $U$  成比例的脉冲方波，给伺服电动机电枢回路供电，通过改变脉冲宽度来改变电枢回路的平均电压，从而输出不

同大小的电压  $V_a$ ，使直流电动机平滑调速。设开关  $S$  周期性的闭合、断开，周期是  $T$ 。在一个周期内，闭合的时间是  $t$ ，断开的时间是  $T-t$ 。若外加电源电压  $U$  为常数，则电源、加到电动机电枢上的电压波形将是一个方波列，其高度为  $U$ ，宽度为  $\tau$ ，则一个周期内的电压平均值为  $\mu U$ 。

所以，当  $T$  不变时，只要连续改变  $t$  ( $0 \sim T$ ) 就可以连续的使  $U_a$  由  $0$  变化到  $U$ ，从而达到连续改变电动机转速的目的。

31、**如何进行机电一体化系统的可靠性设计？**

答案：答：机电一体化系统的可靠性设计包括机械系统和控制系统的可靠性设计。机械系统的可靠性设计：一是缩短传动链，减少元件数；二是必要时增设备用元件或系统；三是简化结构；四是增加过载保护装置、自动停机装置；五是设置监控系统；六是合理规定维修期。控制系统可靠性设计：一是自动控制；二是通过元器件的合理选择提高可靠性；三是对功率接口采用降额设计提高可靠性；四是采用监视定时器提高可靠性；五是采取抗干扰措施提高可靠性。

32、**什么是PID调节器？三部分在系统调节中各起什么作用？**

答：按偏差的比例、积分和微分进行控制的调节器，将偏差的比例、积分、微分通过线性组合构成控制量，简称为  $P$  (比例)  $I$  (积分)  $D$  (微分) 调节器，是连续系统中技术成熟、应用最为广泛的一种调节器。

①PID调节器中比例调节起纠正偏差的作用，其反应迅速；②积分调节能消除静差，改善系统静态特性；③微分调节有利于减少超调，加快系统的过渡过程。

33、**什么是步进电机的步距角？它由哪些参数确定？**

什么是步进电机的步距角？它由哪些参数确定？

答案：：定子绕组的通电状态每改变一次，它的转子便转过一个确定的角度，即步进电机的步距角  $\alpha$ ：

$$\text{步进电机的步距角 } \alpha = \frac{360}{zm}, \text{ 所以 } \alpha \text{ 与运行拍数 } m \text{、通电方式 } k (m = kN, \text{ 单拍时 } k = 1, \text{ 双}$$

拍时  $k = 2, N$  为定子绕组的相数)、转子的齿数  $z$  有关。

34、**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。

35、**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、执行部件和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。通过接口及相应软件有机结合在一起，构成内部匹配合理、外部效能最佳的完整产品。

36、**选择传感器时需要考虑哪些因素？**

答：选择传感器除主要考虑灵敏度、响应特性、线性范围、稳定性、精确度等几个方面的问题之外，还要考虑测量目的、测量对象、测量环境、测量条件和测量方式，还应尽可能兼顾结构简单、体积小、重量轻、价格便宜、易于维修、易于更换等条件。

计算题(17)--电大资源网：<http://www.dda123.cn/> (微信搜：905080280)

- 1、**经济型数控车床的进给系统，通常是采用步进电...**
- 2、**刻线为1024的增量式角编码器安装在机床的丝...**
- 3、**某工作台采用如图所示的直流电机丝杠螺母机...**
- 4、**某工作台采用直流电机丝杠螺母机构驱动(如图...**
- 5、**某线性位移测量仪，当被测位移由4.5mm变到5.0...**
- 6、**如图所示的电机驱动工作台系统，其中驱动x向...**
- 7、**如图所示的电机驱动工作台系统，其中驱动工作...**
- 8、**设有一大功率电动机驱动的二级齿轮传动减速...**

- 9、设有一小功率电动机驱动的二级齿轮传动减速...  
 10、图示为电枢控制式直流电动机的工作原理图...  
 11、下图所示的机电一体化伺服驱动系统，当以步进...  
 12、下图所示的机电一体化伺服驱动系统，系统脉冲...  
 13、现有如下图所示的双螺母齿差调整预紧式滚珠...  
 14、现有如下图所示的双螺母齿差调整预紧式滚珠...  
 15、一个四相八拍运行的步进电机，转子齿数为 50，则...  
 16、已知某工作台采用直流电机和丝杠螺母机构驱...  
 17、已知某四级齿轮传动系统，各齿轮的转角误差为...

1、经济型数控车床的进给系统，通常是采用步进电动机驱动滚珠丝杠、带动刀架或工作台作直线往复运动。所选三相六拍步进电动机的转子有 80 齿，所选丝杆基本导程为 6mm，设计的进给系统脉冲当量为 0.01mm，请计算中间齿轮的传动比。

$$\text{解：步进电机的步距角 } \alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot m} = \frac{360^\circ}{80 \times 6} = 0.75^\circ$$

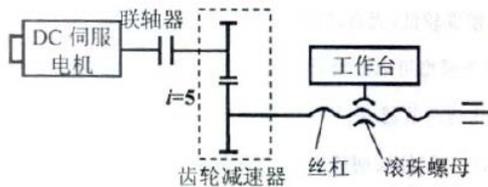
$$\text{中间齿轮的传动比 } i = \frac{l_0 \alpha}{360 \delta} = \frac{6 \times 0.75}{360 \times 0.01} = 1.25$$

2、刻线为 1024 的增量式角编码器安装在机床的丝杠转轴上，已知丝杠的螺距为 2mm，编码器在 10 秒内输出 307200 个脉冲，试求刀架的位移量和丝杠的转速分别是多少？

解：(1) 刀架的位移量为  $(307200 \div 1024 \times 2 = 600)$  mm。

(2) 丝杠的转速为  $(300 \div 10 = 30)$  转/秒。

3、某工作台采用如图所示的直流电机丝杠螺母机构驱动，已知工作台的行程  $L=250$ mm，丝杠导程  $t=4$ mm，齿轮减速比为  $i=5$ 。要求工作台位移的测量精度为 0.005mm（忽略齿轮和丝杠的传动误差）。(1) 若采用高速端测量方法，将旋转编码器安装在电机输出轴上，旋转编码器的每转脉冲为多少？(2) 若采用低速端测量方法，将传感器与丝杠的端部直接相连，旋转编码器的每转脉冲为多少？



图直流电机丝杠螺母机构驱动工作台示意图

答案：解：工作台位移的测量精度  $\Delta L = 0.005$ mm

(1) 在高速端进行测量时，传感器的每转脉冲数：

$$\text{传感器的每转脉冲数 } n = \frac{t}{i \Delta L} = \frac{4}{5 \times 0.005} = 160 \text{ 脉冲/转}$$

(2) 在低速端进行测量时，传感器的每转脉冲数：

$$\text{传感器的每转脉冲数 } n = \frac{t}{\Delta L} = \frac{4}{0.005} = 800 \text{ 脉冲/转}$$

4、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  $J_m = 4 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，

与电机输出轴相连的小齿轮的转动惯量  $J_1 = 1 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，大齿轮的转动惯量  $J_2 = 1.8 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，丝杠的转动惯量  $J_s = 3.8 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。工作台的质量  $m = 50 \text{ kg}$ ，丝杠导程  $t = 5 \text{ mm}$ ，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  $J_G$ ；

(2) 传动件折算到电机轴的等效转动惯量  $J_e$ ；

(3) 电机轴上的总转动惯量  $J$ 。

解：(1) 工作台折算到丝杠的等效转动惯量为  $(C) \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。(0.8 分)

(2) 传动件折算到电机轴的等效转动惯量为  $(C) \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。(0.8 分)

(3) 电机轴上的总转动惯量为  $(C) \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。(0.4 分)

5、某线性位移测量仪，当被测位移由 4.5mm 变到 5.0mm 时，位移测量仪的输出电压由 3.5V 减至 2.5V，求该仪器的灵敏度为  $(S = -\Delta y / \Delta x = (2.5 - 3.5) / (5.0 - 4.5) = -2) \text{ V/mm}$ 。

6、如图所示的电机驱动工作台系统，其中驱动 x 向工作台的三相六拍步进电机，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  $\delta$  为 0.005mm/脉冲。试求：

(1) 步进电机的步距角  $\alpha$ ；(2) 减速齿轮的传动比  $i$ 。]

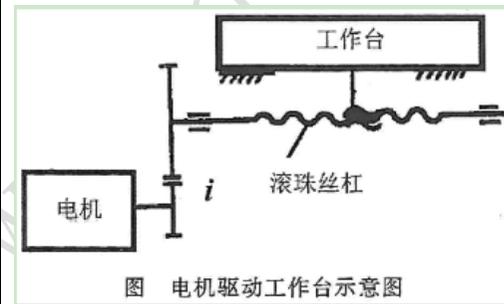


图 电机驱动工作台示意图

$$22. \text{ 解：(1) 步进电机的步距角 } \alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot K \cdot N} = \frac{360^\circ}{40 \times 2 \times 3} = 1.5^\circ$$

$$(2) \text{ 减速齿轮的传动比 } i = \frac{l_0 / \delta}{360^\circ / \alpha} = \frac{6 / 0.005}{360^\circ / 1.5^\circ} = 5$$

7、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  $\delta$  为 0.005mm/脉冲。试求步进电机的步距角  $\alpha$  和减速齿轮的传动比  $i$ 。

解：(1) 步进电机的步距角。

$$\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot m} = \frac{360^\circ}{100 \times 6} = 1.5^\circ$$

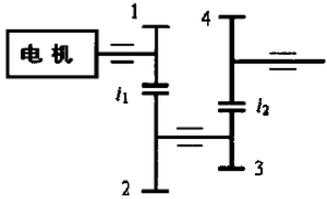
(2) 减速齿轮的传动比。

$$i = \frac{l_0 / \delta}{360^\circ / \alpha} = \frac{6 / 0.005}{360^\circ / 1.5^\circ} = 5$$

8、设有一大功率电动机驱动的二级齿轮传动减速传动系统如图所示，假设齿轮箱的传动效率为 100%

齿轮箱的传动比  $i=3.2$ 。已知齿轮采用相同材料，宽度  $b$  相同，各齿轮的模数  $m=3$ 。主动齿轮的齿数  $z_1=20, z_3=25$ 。请根据重量最小原则设计齿轮传动系统，推导并计算各级齿轮传动比和齿轮 2、齿轮 4 的齿数。

(提示: 齿轮的质量为  $\frac{\pi(mz)^2}{4}b\rho$ ,  $\rho$  为材料密度)



图电动机驱动的二级齿轮传动减速传动系统

答案:

解: 设一级齿轮的传动比为  $i_1$ , 二级齿轮的传动比  $i_2$ , 其中  $i_2 = i/i_1$ 。

齿轮传动系统的总重量为:

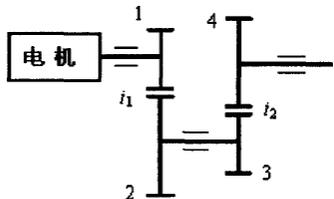
$$M = \frac{\pi\rho b m^2}{4} \left[ z_1^2 (1 + i_1^2) + z_3^2 \left( 1 + \left( \frac{i}{i_1} \right)^2 \right) \right]$$

根据重量最小原则, 令  $\frac{\partial M}{\partial i_1} = 0$ , 可求得:

$$i_1 = \sqrt{\frac{D_3}{D_1} i} = \sqrt{\frac{z_3}{z_1} i} = 2, i_2 = 3.2/2 = 1.6, \text{ 则 } z_2 = 40, z_4 = 40$$

9、设有一小功率电动机驱动的二级齿轮传动减速系统如图所示, 假设齿轮箱的传动效率为 100%, 齿轮箱的总传动比  $i=2$ 。已知齿轮采用相同材料, 齿轮的宽度  $B$  相等, 各齿轮的模数  $m=4$ 。主动齿轮的齿数:  $z_1 = z_3 = 30$ 。请根据转动惯量最小原则设计齿轮传动系统, 计算各一级  $\pi B\rho (mz)$  4 级齿轮传动比和齿轮 2、齿轮 4 的齿数。

(提示: 齿轮的转动惯量为  $\frac{\pi B\rho (mz)^4}{32}$ ,  $\rho$  为材料密度)



图电动机驱动的二级齿轮传动减速传动系统图

答案:

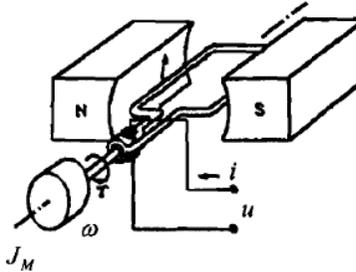
解: 设一级齿轮的传动比为  $i_1$ , 二级齿轮的传动比  $i_2$ , 其中  $i_2 = i/i_1$ 。

$i_1$

根据转动惯量最小原则, 令  $\frac{\partial J_{me}}{\partial i_1} = 0$ , 可求得:  $i_2 = \sqrt{\frac{i_1^4 + 1}{2}}$ 。

当  $i_1^4 > 1$  时, 可简化为  $i_2 = \frac{i_1^2}{\sqrt{2}}$ ,  $i_1 = i_2 \approx 1.414, z_2 = z_4 = 42$

10、图示为电枢控制式直流电动机的工作原理图。图中电机线圈的电流为  $i$ ;  $L$  与  $R$  为线圈的电感与电阻; 电机的输入电压为  $u$ ; 折算到电机转子轴上的等效负载转动惯量为  $J_M$ ; 电机输出转矩和转速分别为  $T$  和  $\omega$ ;  $K_E$  和  $K_T$  分别为电枢的电势常数和转矩常数, 试求输出转速与输入电压之间的传递函数。



图直流电动机的工作原理

答案: 解: 由题可得: 方法一:

(1) 当励磁磁场不变时, 电机输出转矩  $T$  正比于电枢电流:  $T = K_T i$

(2) 当电枢转动时, 电枢中会感应反电势  $e_b$  其值正比于转动的角速度:  $e_b = K_E \omega$

(3) 电枢回路的微分方程为:  $L \frac{di}{dt} + Ri + e_b = u$

(4) 电机轴上的转矩平衡方程为:  $T = J_M \dot{\omega}$

(5) 求拉氏变换及联立求解得:  $(Ls + R)I(s) + K_E \Omega(s) = U(s)$

输出转速与输入电压之间的传递函数。

方法二:

$$\frac{\Omega(s)}{U(s)} = \frac{K_T}{K_T K_E + (Ls + R)J_M s}$$

$$e = K_E \omega$$

$$T = K_T i$$

$$K_T I(s) = J_M \omega(s) s$$

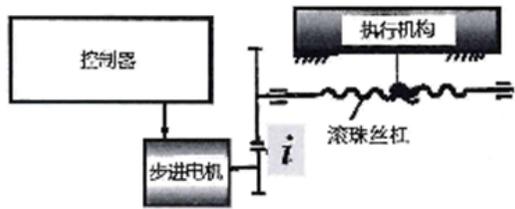
$$\omega = G_M(s) T$$

$$G_M = \frac{1}{J_M s} \text{ 大惯性}$$

$$\frac{\Omega(s)}{U(s)} = \frac{K_T}{K_T K_E + (Ls + R)J_M s} \text{ 或 } \frac{\Omega(s)}{U(s)} = \frac{K_T G_M}{G_M K_T K_E + Ls + R}$$

11、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,

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  $\alpha=1.8^\circ$ ，系统脉冲当量  $\delta$  为控制器输出一个脉冲时执行机构的直线位移， $\delta=0.01\text{mm}$ ，传动机构采用滚珠丝杠，其基本导程  $l_0=4\text{mm}$ ，减速机构采用了齿轮减速，试求齿轮机构的传动比  $i$ 。

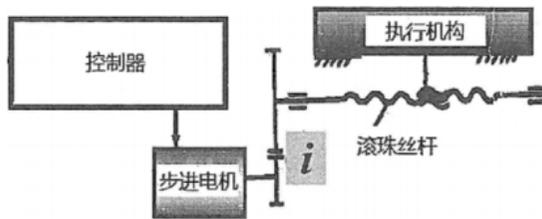


解：设  $\beta$  为控制器输出一个脉冲丝杆转过的角度，则  $\beta = \frac{360^\circ}{l_0} \times \delta$

$$i = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha l_0}{360^\circ \delta} = \frac{1.8 \times 4}{360^\circ \times 0.01} = 2。$$

齿轮机构的传动比

12、下图所示的机电一体化伺服驱动系统，系统脉冲当量  $\delta$  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  $0.01\text{mm}$ ，传动机构采用滚珠丝杠，其基本导程  $l_0$  为  $4\text{mm}$ ，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，试求步进电机的步距角  $\alpha$ 。



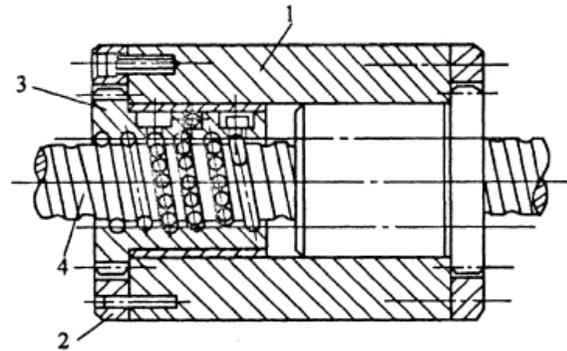
22. 解：设  $\beta$  为控制器输出一个脉冲丝杆转过的角度，则  $\beta = \frac{360^\circ}{l_0} \times \delta$ 。（3分）

$$i = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha l_0}{360^\circ \delta} \quad (3 \text{分})$$

$$\alpha = \frac{360^\circ \times \delta \times i}{l_0} = \frac{360^\circ \times 0.01 \times 3}{4} = 2.7^\circ。 (3 \text{分})$$

因此为了保证系统脉冲当量小于  $0.01\text{mm}$ ，步进电机的步距角必须小于  $2.7^\circ$

13、现有如下图所示的双螺母齿差调整预紧式滚珠丝杠，其基本导程为  $l_0=6\text{mm}$ 、左端齿轮齿数为 100、右端齿轮齿数为 98 当两端转向相同时，一端的外齿轮相对于另一端的外齿轮转过 2 个齿时，试求两个螺母之产生的相对轴向位移？



1—套筒 2—内齿轮 3—圆柱齿轮 4—丝杠

图 双螺母齿差预紧式滚珠丝杠

解：左端外齿轮旋转一周，螺母轴向移动  $6\text{mm}$ ，则每转一个齿，螺母的轴向移动  $6/100=0.06\text{mm}$ ；右端外齿轮旋转一周，螺母轴向移动  $6\text{mm}$ ，则每转一个齿，螺母的轴向移动  $6/98=0.0612\text{mm}$ ；当两端转向相同时：一端的外齿轮相对于另一端的外齿轮转过 1 个齿时，相对移动的轴向距离为  $0.0612 - 0.06=0.0012 (\text{mm})$ ，所以当一端的外齿轮相对于另一端的外齿轮转过 2 个齿时相对移动的轴向距离为  $(0.0612-0.06) \times 2=0.0024 (\text{mm})$ 。

$$\Delta s = n \times \left( \frac{1}{z_1} - \frac{1}{z_2} \right) \times l_0 = 2 \times \left( \frac{1}{98} - \frac{1}{100} \right) \times 0.06\text{mm} = 2.4 \mu\text{m}$$

14、现有如下图所示的双螺母齿差调整预紧式滚珠丝杠，其基本导程为  $l_0=6\text{mm}$ 、左端齿轮齿数为 100、

右端齿轮齿数为 98。当两端转向相同时，两端外齿轮相对于内齿轮转过 4 个齿时，试求两个螺母之间产生的相对轴向位移？

解：当两端转向相同时，两端外齿轮相对于内齿轮转过 1 个齿时，相对移动的轴向距离为 (C.3.6)。(1分)

一端的外齿轮相对于另一端的外齿轮转过 4 个齿时，试求两个螺母之产生的相对轴向位移为 (D.4.8)  $\mu\text{m}$ 。

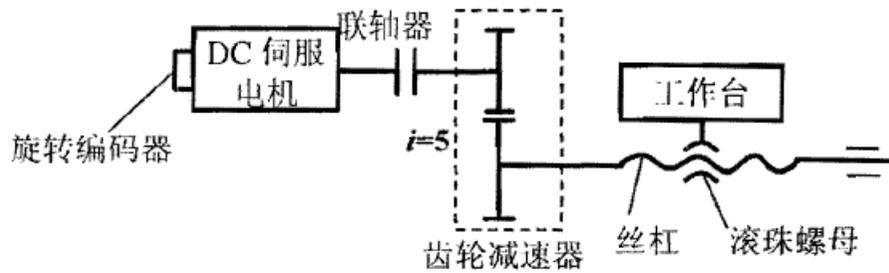
15、一个四相八拍运行的步进电机，转子齿数为 50，则其步距角为多少？如要求步进电机 2 秒钟转 10 圈，则每一步需要的时间  $T$  为多少？

$$\text{解：步距角 } \theta = \frac{360^\circ}{mz} = \frac{360^\circ}{8 \times 50} = 0.9^\circ$$

每一步需要的时间  $T = \text{每圈时间} / \text{每圈的步数}$ ，

$$T = \frac{2}{10mz} = \frac{0.2}{8 \times 50} = 5 \times 10^{-4} \text{s} = 0.5 \text{ms}$$

16、已知某工作台采用直流电机和丝杠螺母机构驱动（如图所示），已知工作台的行程  $l=250\text{mm}$ ，丝杠导程  $t=4\text{mm}$ ，齿轮减速比为  $i=5$ ，要求工作台位移的测量精度为  $0.005\text{mm}$ （忽略齿轮和丝杠的传动误差）。（1）试采用高速端（电机）测量方法，确定旋转编码器的每转脉冲数。（2）若选取  $n=200$  脉冲/转的旋转编码器是否合用？



图直流电机丝杠螺母机构驱动工作台

答案: 解: (1)(6分)在高速端进行测量: 设传感器的每转脉冲数为  $n$ , 每个脉冲对应工作台的位移为:

$$\Delta L = \frac{t}{in}$$

由测量精度  $\Delta L = 0.005\text{mm}$ , 则:

$$n = \frac{t}{i\Delta L} = \frac{4}{5 \times 0.005} = 160 \text{ 脉冲/转}$$

(2)(4分)选取  $n=200$  转的光电编码器, 则理论测量精度

$$\Delta L' = \frac{4}{5 \times 200} = 0.004 < 0.005$$

满足题目要求。

17、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  $\Delta\phi_{\max}$ 。

22. 解: 由系统可知:

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

则系统可能的最大误差为:

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

综合题(26)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

- 1、分析比较直流测速发电机和光电编码器做转速...
- 2、分析图中整体式 PLC 的各组成部分中 CPU、存储...

- 3、分析图中整体式 PLC 的各组成部分中 CPU、存储...
- 4、分析下图调整齿侧间隙的原理。...
- 5、分析下图调整滚珠丝杠副轴向间隙的原理。...
- 6、分析下图中传动大负载时消除齿侧间隙的原理...
- 7、根据图示气体压力传感器的原理图, 分析传感检...
- 8、根据下图所示气体压力传感器的原理图, 分析该...
- 9、假定你在设计一套典型的机电一体化系统, 比如...
- 10、假定你在设计一套典型的机电一体化系统, 比如...
- 11、刻线为 1024 的增量式角编码器安装在机床的丝...
- 12、某部门欲开发一款用于焊接印刷电路板芯片的...
- 13、某部门欲开发一款用于能在生产线上与人协作...
- 14、某车间内的两条自动生产线上需要一款搬运机...
- 15、某物料搬运机械手的结构如图所示, 动作过程如...
- 16、请制订一套典型的机电一体化系统概念设计的...
- 17、如图所示, 某工作台采用直流电机丝杠螺母机构...
- 18、如图所示的电机驱动工作台系统, 其中驱动工作...
- 19、如图所示的电机驱动工作台系统, 其中驱动工作...
- 20、如图所示的电机驱动工作台系统, 其中驱动工作...
- 21、试分析传感器的测量原理。
- 22、下图所示的机电一体化伺服驱动系统, 系统脉冲...
- 23、一个四相八拍运行的步进电机, 转子齿数为 50, 则...
- 24、已知某四级齿轮传动系统, 各齿轮的转角误差为...
- 25、已知某四级齿轮传动系统, 各齿轮的转角误差为...
- 26、已知一个绳位移控制系统的两种驱动方案分别...

1、分析比较直流测速发电机和光电编码器做转速测量的特点。

答: 直流测速发电机由永久磁铁与感应线圈组成电枢获取速度信号。它具有灵敏度高结构简单等特点, 常用于高精度低速伺服系统, 也可与永磁式直流电动机组成低速脉宽调速系统。直流测速发电机的输出信号是与输入轴的转速成正比的直流电压信号幅度大, 信号调理电路简单。由于输出电压信号有波纹, 一般需要配置滤波电路。光电编码器(增量式)主要由旋转孔盘和光电器件组成。它具有体积小使用方便, 测量精度高等特点。常与直流电机配合使用构成脉宽调速系统。增量式光电编码器输出的是与转角成比例的增量脉冲信号可以通过脉冲计数获得角位置信号, 也可以定时取样脉冲数的增量实现角速度测量。因此, 可以同时测量转角和转速。图示直射式光电转速传感器是一种角位移传感器由装在被测轴或与被测轴相连接的输入轴上的带缝隙圆盘。光源光电器件和指示缝隙圆盘组成光源发生的光通过缝隙圆盘和指示缝隙照射到光电器件上。

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。

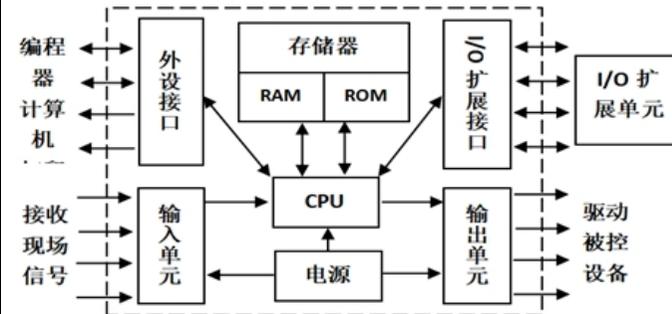


图 PLC 的组成

答: (1) 中央处理器 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) 分别用于存储系统程序和用户程序。

(3) 输入/输出 (I/O) 单元是 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。

(5) 编程器是人—机对话的工具，用来输入、修改和调试用户程序、监控 PLC 的运行情况、调整内部寄存器的参数等。

(6) I/O 扩展接口。用于扩展 PLC 的输入和输出点数，需要时，它可将主机与 I/O 扩展单元连接起来。

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

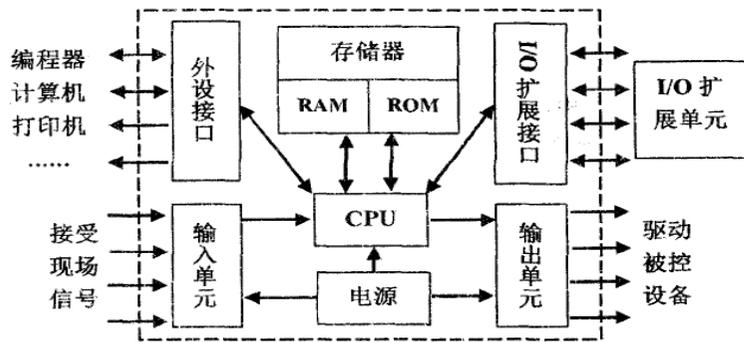


图 PLC 的组成结构框图

答：(1) 中央处理器 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) 分别用于存储系统程序和用户程序。

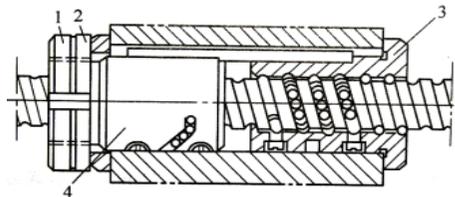
(3) 输入/输出 (I/O) 单元是 CPU 与现场 I/O 设备或其它外部设备之间的连接部件。

(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。

### 4、分析下图调整齿侧间隙的原理。

答：这是采用双螺母预紧螺纹调整来调整齿侧间隙的。原理是采用一个外端有凸缘的螺母：一个外端无凸缘但制有螺纹的螺母：螺母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。如果圆螺母带动丝杠向左微移则通过外侧的套筒使螺母向右移动，从而调整消除间隙，并产生了预紧力，之后再锁紧螺母锁紧。

### 5、分析下图调整滚珠丝杠副轴向间隙的原理。



1. 锁紧螺母 2. 圆螺母 3. 带凸缘螺母 4. 无凸缘螺母

答：图中所示为双螺母螺纹预紧调整轴向间隙。

双螺母中的一个外端有凸缘，一个外端无凸缘，但制有螺纹。

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，之后再锁紧螺母锁紧。

### 6、分析下图中传动大负载时消除齿侧间隙的原理。

答：这是采用双齿轮调整齿侧间隙的原理。原理是小齿轮分别与齿条啮合。小齿轮分别与大齿轮

同轴，大齿轮同时与齿条啮合。通过预载装置，向齿轮上预加负载，使大齿轮同时向两个相反方向转动从而带动小齿轮转动，其齿面便分别紧贴在齿条上齿槽的左右侧，从而消除了齿侧间隙。

### 7、根据图示气体压力传感器的原理图，分析传感检测系统的组成及各部分的作用。

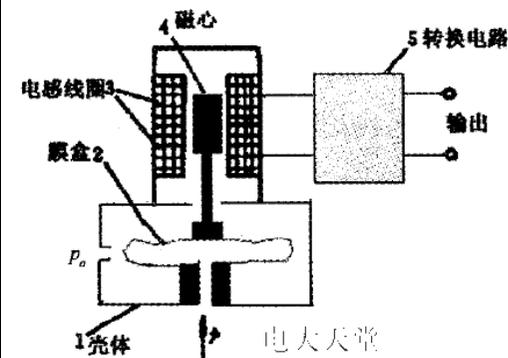


图 气体压力传感器

答案：气体压力传感器的工作原理是膜盒 2 的下半部与壳体 1 固接，上半部通过连杆与磁心 4 相连，磁心 4 置于两个电感线圈 3 中，后者接入转换电路 5。气体压力传感器由敏感元件、转换元件和基本转换电路三部分组成：(1) 敏感元件。膜盒 2 就是敏感元件，其外部与大气压  $P_0$  相通，内部感受被测侧压力  $p$ ，当  $P$  变化时，引起膜盒上半部移动，即输出相应的位移量。(2) 转换元件。可变电感 3 是转换元件，它把输入的位移量转换成电感的变化。(3) 基本转换电路。5 即为转换电路。

### 8、根据下图所示气体压力传感器的原理图，分析该传感检测系统的原理组成及各部分的作用。

答：气体压力传感器的工作原理是膜盒 2 的下半部与壳体 1 固接，上半部通过连杆与磁心 4 相连，磁心 4 置于两个电感线圈 3 中，后者接入转换电路 5，该传感检测系统由敏感元件、转换元件和基本转换电路三部分组成：

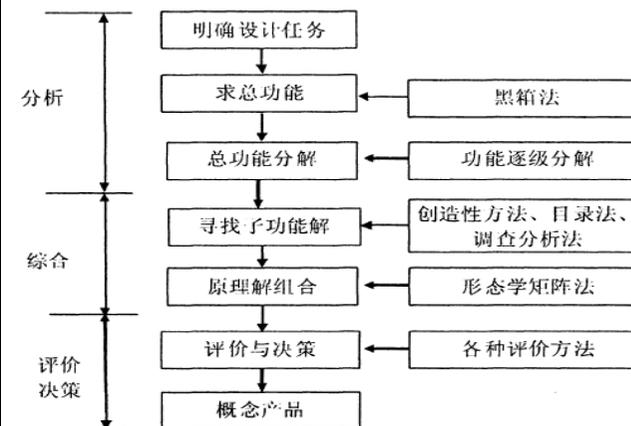
(1) 敏感元件。膜盒 2 就是敏感元件，其外部与大气压  $p_a$  相通，内部感受被测压力  $p$ ，当  $p$  变化时，引起膜盒上半部移动，即输出相应的位移量。

(2) 转换元件。可变电感 3 是转换元件，它把输入的位移量转换成电感的变化。

(3) 基本转换电路  $\alpha 5$  即为转换电路。

### 9、假定你在设计一套典型的机电一体化系统，比如数控机床，请制订出概念设计的流程。

解：产品概念设计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。产品概念设计包含以下流程：



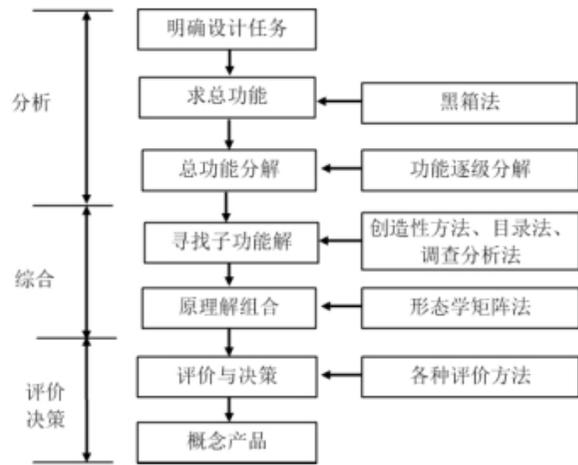
- (1) 首先是将设计任务抽象化，确定出系统的总功能；
- (2) 根据系统的总功能要求和构成系统的功能要素进行总功能分解，划分出各功能模块，将总功能分解为子功能，直到分解到不能再分解的功能元，形成功能树，确定它们之间的逻辑关系；
- (3) 对各功能模块输入/输出关系进行分析，确定功能模块的技术参数和控制策略、系统的外观造型和总体结构；
- (4) 寻找子功能（功能元）的解，并将原理解进行组合，形成多种原理解设计方案；
- (5) 以技术文件的形式交付设计组讨论、审定；
- (6) 方案整体评价：对不同的方案进行整体评价，选择综合指标最优的设计方案，最终选定最佳方案形成概念产品。

(注：绘制出流程图或文字作答均可)

10、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。

解：产品概念设计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。产品概念设计包含以下流程：

- (1) 首先是将设计任务抽象化，确定出系统的总功能；（2分）
- (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；（2分）
- (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；（2分）
- (4) 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；（2分）
- (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；（2分）
- (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。（2分）

11、刻线为 1024 的增量式角编码器安装在机床的丝杠转轴上，已知丝杠的螺距为 2mm，编码器在 10 秒内输出 307200 个脉冲，试求：

- (1) 10s 内刀架的位移量为 ( ) mm。->C.300×2=600
- (2) 丝杠的转速为 ( ) 转/秒。->A.300÷10=30
- (3) 10s 内转轴转数为 ( ) 转。->A.307200÷1024=300

12、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。

答案：机电一体化系统的主要设计流程分为五个阶段：产品规划、概念设计、详细设计、设计实施和设计定型阶段。

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。

13、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。

答：机电一体化系统的主要设计流程分为五个阶段：产品规划、概念设计、详细设计、设计实施和设计定型阶段。

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：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。

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。

14、某车间内的两条自动生产线上需要一款搬运机器人，用于生产线间的产品搬运，如果该款机器人采用概念设计，请制订出概念设计的流程。

答案：产品概念设计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：（1）首先是将设计任务抽象化，确定出系统的总功能；

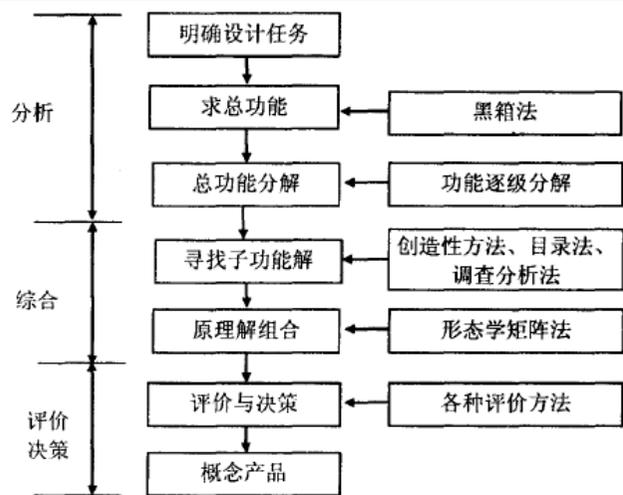
（2）根据系统的总功能要求和构成系统的功能要素进行总功能分解，划分出各功能模块，将总功能分解为子功能，直到分解到不能再分解的功能元，形成功能树；确定它们之间的逻辑关系；

（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，并将原理解进行组合，形成多种原理解设计方案；

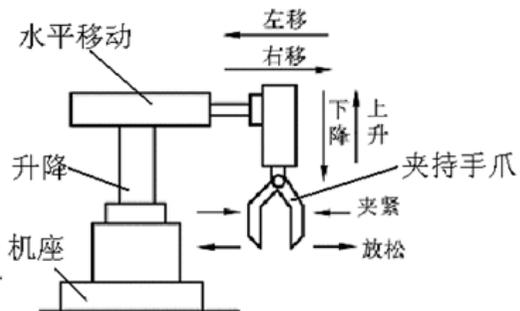
（5）以技术文件的形式交付设计组讨论、审定。由于体现同一功能的产品可以有多种多样的工作原理；

（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。分析黑箱法功能逐级分解创造性方法、目录法、调查分析法、口形态学矩阵法各种评价方法评价决策程。



15、某物料搬运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。要求写出物料搬运机械手设计和产品开发的详细工程路线。



物料搬运机械手结构原理图

答：机电一体化系统的主要设计流程分为五个阶段：产品规划、概念设计、详细设计、设计实施和设计定型阶段。

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：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。

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。

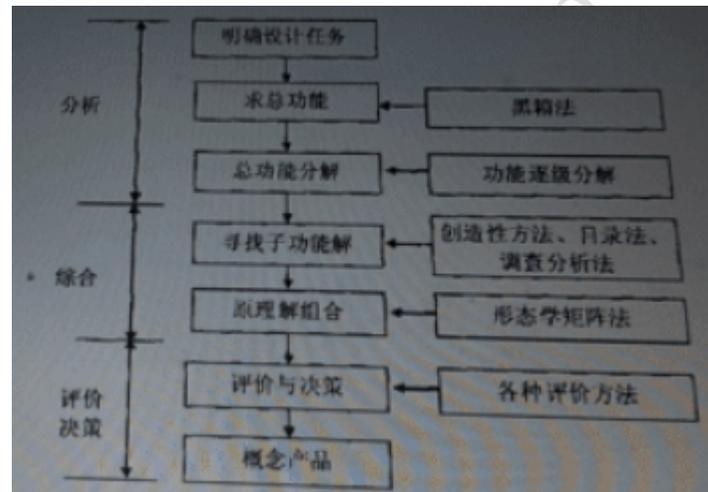
第四阶段：设计实施阶段。首先根据机械、电气图纸和算法文件，制造、装配和编制各功能模块；然后进行模块的调试；最后进行系统整体的安装调试，复核系统的可靠性及抗干扰性。

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。

16、请制订一套典型的机电一体化系统概念设计的流程。

答：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



(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，并将原理解进行组合，形成多种原理解设计方案；

(5) 以技术文件的形式交付设计组讨论、审定；

(6) 进行方案整体评价：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。

17、如图所示，某工作台采用直流电机丝杠螺母机构驱动。

已知电机轴的转动惯量  $J_m=4 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，与电机输出轴相连的小齿轮的转动惯量  $J_1=1 \times 10^{-5} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，大齿轮的转动惯量  $J_2=1.8 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，丝杠的转动惯量  $J_3=3.8 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，工作台的质量  $m=50 \text{kg}$ ，丝杠导程  $t=5 \text{mm}$ ，齿轮减速比为  $i=5$ 。试求：

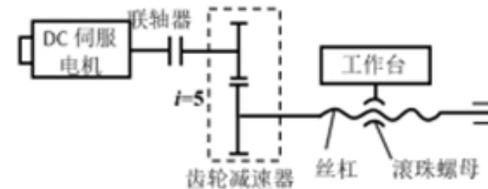


图 直流电机丝杠螺母机构驱动工作台

(1) 工作台折算到丝杠的等效转动惯量为 ( )  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。D.

$$J_G = m \left( \frac{t}{2\pi} \right)^2 = 50 \times \left( \frac{0.005}{2\pi} \right)^2 = 3.166 \times 10^{-5}$$

(2) 传动件折算到电机轴的等效转动惯量为 ( )  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。C.

1°

(3) 电机轴上的总转动惯量  $J = J_m + J_e = (\quad) \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ,  $C. 5.236 \times 10^{-4}$

18、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拍步进电机，转子齿数  $z$  为 40。滚珠丝杠的基本导程为  $l = 6 \text{mm}$ ，已知传动系统的横向（ $r$  向）脉冲当量  $\delta$  为  $0.005 \text{mm}$  脉冲。试求：工作台滚珠丝杠电机驱动工作台示意图

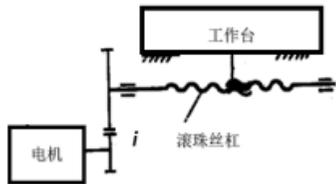


图 电机驱动工作台示意图

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

步进电机的步距角（）。→

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

减速齿轮的传动比（）。→

19、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  $l = 6 \text{mm}$ 。已知传动系统的横向（ $x$  向）脉冲当量  $\delta$  为  $0.003 \text{mm}$  脉冲。试求：

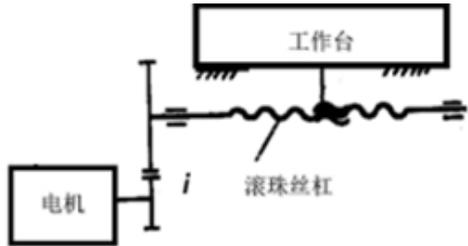


图 电机驱动工作台示意图

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

(1) 减速齿轮的传动比（）。D.

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

(2) 步进电机的步距角（）。C.

20、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 40。滚珠丝杠的基本导程为  $l = 6 \text{mm}$ 。已知传动系统的横向（ $x$  向）脉冲当量  $\delta$  为  $0.005 \text{mm}$  脉冲。试求：

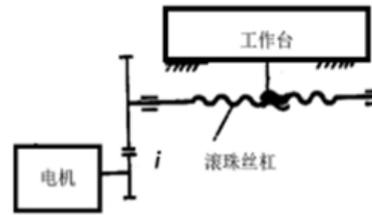


图 电机驱动工作台示意图

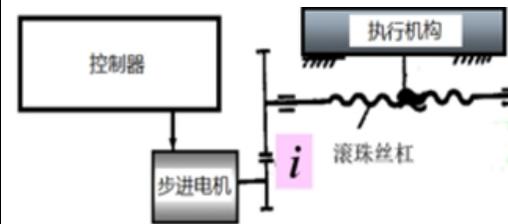
(1) 步进电机的步距角（）。A.  $\alpha = \frac{360^\circ}{z \cdot N} = \frac{360^\circ}{40 \times 3} = 3^\circ$

(2) 减速齿轮的传动比（）。B.  $i = \frac{l_0 / \delta}{360^\circ / \alpha} = \frac{6 / 0.005}{360^\circ / 3} = 10$

21、试分析传感器的测量原理。

答：光电传感器是可以检测出其接收到的光强的变化通过把光强度的变化转换成电信号的变化来实现控制。它首先把被测量的变化转换成光信号的变化，然后借助光电元件进一步将光信号转换成电信号。在一般情况下光电传感器由三部分构成：发送器、接收器和检测电路。发送器主要是对准目标不间断地发射光束，发射的光束一般来源于半导体光源。在接收器的前面装有光学元件如透镜和光圈等。在其后面是检测电路，它能滤出有效信号和应用该信号。通过圆盘的开空部分和不开空部分及缝隙板，使光间隔的通过及不通过，则光敏元件（如光敏三极管）检测到光线强度的变化，产生光电流，光电流的大小随光的强弱而大小变化。然后再进一步将变化的光信号转换成电信号。

22、下图所示的机电一体化伺服驱动系统，系统脉冲当量  $\delta$  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  $0.01 \text{mm}$ ，传动机构采用滚珠丝杠，其基本导程  $l_0$  为  $4 \text{mm}$ ，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：



(1) 以下说法正确的是（）。→C. 为了保证系统脉冲当量小于  $0.01 \text{mm}$ ，步进电机的步距角必须小于  $2.7^\circ$ 。

(2) 系统执行机构移动一个脉冲当量时，滚珠丝杠的转角为（）。A.

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

(3) 步进电机的步距角（）。B.  $\alpha = i\beta = 3 \times 0.9^\circ = 2.7^\circ$

23、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：

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

- (1) 每一步需要的时间 ( )。 B.  
 (2) 步进电机的步距角 ( )。

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

24、已知某四级齿轮传动系统，各齿轮的转角误差为 $\Delta\Phi_1=\Delta\Phi_2=\dots=\Delta\Phi=0.01$  弧度，各级减速比相同，即  $i_1=i_2=i_3=i_4=3$ ，求该系统的最大转角误差 $\Delta\Phi$ 。试求：

- (1)  $\Delta\phi_{\max}$  的计算数值为 ( )。 ->C.0.01198 弧度  
 (2) 根据上式可以看出： ( )，这样能够减小传动误差，并提高系统的精度。 ->A.误差大的齿轮应尽量靠近输入端，传动比大的齿轮应尽量靠近输出端  
 (3) 系统的最大转角误差  $\Delta\phi_{\max}$  的计算公式为 ( )。 D.

$$\Delta\phi_{\max} = \frac{\Delta\phi_1}{i} + \frac{\Delta\phi_2 + \Delta\phi_3}{i_2 i_3 i_4} + \frac{\Delta\phi_4 + \Delta\phi_5}{i_3 i_4} + \frac{\Delta\phi_6 + \Delta\phi_7}{i_4} + \Delta\phi_8$$

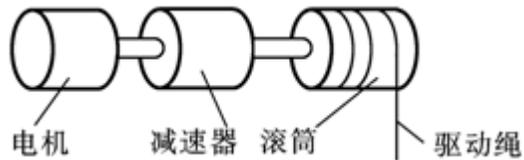
25、已知某四级齿轮传动系统，各齿轮的转角误差为 $\Delta\Phi_1=\Delta\Phi_2=\dots=\Delta\Phi=0.04$  弧度，各级减速比相同，即  $i_1=i_2=i_3=i_4=2$ ，求该系统的最大转角误差 $\Delta\Phi_{\max}$ 。试求：

- (1) 根据上式可以看出： ( )，这样能够减小传动误差，并提高系统的精度。 ->A.误差大的齿轮应尽量靠近输入端，传动比大的齿轮应尽量靠近输出端  
 (2) 系统的最大转角误差  $\Delta\phi_{\max}$  的计算公式为 ( )。

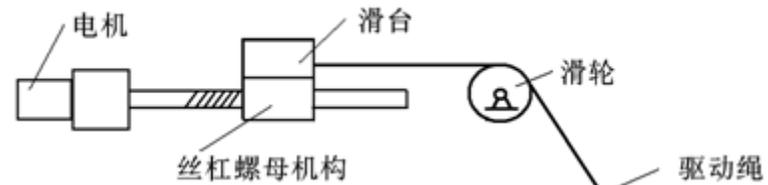
$$\Delta\phi_{\max} = \frac{\Delta\phi_1}{i} + \frac{\Delta\phi_2 + \Delta\phi_3}{i_2 i_3 i_4} + \frac{\Delta\phi_4 + \Delta\phi_5}{i_3 i_4} + \frac{\Delta\phi_6 + \Delta\phi_7}{i_4} + \Delta\phi_8$$

- (3)  $\Delta\phi_{\max}$  的计算数值为 ( )。 ->C.0.01125 弧度  
 26、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。



(a) 减速器滚筒驱动



(b) 丝杠滑台驱动

答：1) 驱动特点：

方案 a：结构简单、易实现。绳的位移可以很大，但绳在滚筒方向会产生横向位移。需要采用制动器或者止逆型减速器才能防止绳对电机的反向驱动。

方案 b：结构较简单，成本与方案 a 相当。绳的位移要受到丝杠长度的限制。普通丝杠具有止逆功能，无需增加制动器即可防止绳对电机的反向驱动。无横向位移。