

| 序号 | 题干 | 正确答案 | 对应章节 |
|----|----------------------------|--|------|
| 1 | 简述惯量的定义和惯量折算的方法。 | <p>1、定义：刚体的转动惯量是刚体转动时惯性的度量，它等于刚体内各质点的质量与质点到轴的垂直距离的平方的乘积之和。</p> <p>2、惯量折算：当负载通过减速器连接到电机时，则等效到电机轴的负载惯量与直接连接的是不同的。对于直接连接方式，则等效到电机轴的负载惯量等于负载惯量；当同样的负载通过减速器连接到电机，若忽略减速器的惯量，则等效到电机轴的负载惯量等于负载惯量除以减速比的平方。</p> | 项目一 |
| 2 | 分析惯量对伺服电机系统运行特性的影响。 | <p>负载及传动系统折算到电机轴的转动惯量与电机的自身惯量相匹配称为惯量匹配。电机轴上的总当量负载转动惯量与电机轴自身的转动惯量的比值应该控制在一定范围内，既不应太大，也不应该太小。如果太大，则伺服系统的动态特性主要取决于负载特性，由于工作条件（如工作台位置）的变化而引起的负载质量、刚度、阻尼等的变化，将导致系统动态特性也随之产生较大变化，使伺服系统综合性能变差，也会给控制系统设计造成困难。如果该比值太小，说明电机方案选择或传动系统设计不太合理，经济性较差。</p> | |
| 3 | 分析伺服电机选型的关键因素。 | <p>伺服电机的选型原则是寻找可以满足运动速度、转矩、惯量比要求的最小电机。主要考虑以下4个因素：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、电机速度。 2、电机速度对应的峰值转矩。 3、电机速度对应的有效值转矩。 4、惯量比。 | |
| 4 | 在电机不同运行阶段，系统所需电机提供的转矩有何不同。 | <p>电机的运动阶段可分为加速、匀速和减速三个不同阶段，不同阶段电机需提供的转矩如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、加速阶段 负载加速时，电机趋向于使用最大转矩，此时电机要对抗负载并使系统中所有惯量加速，因此，加速转矩常为最大转矩。 2、匀速阶段 在负载进入匀速区段之后，电机轴的角加速度为0，此时电机仅需要提供对抗负载的转矩。 3、减速阶段 在减速区段，电机轴的角加速度为负，此时电机需要提供的 | |

| | | | |
|---|---------------------------------------|--|-----|
| 5 | 试分析伺服电机的选型步骤。 | <p>1、根据运动节拍要求，计算运动规划的速度曲线。</p> <p>2、计算系统的所需轴转速、负载转矩、折算到电机轴的转动惯量、行走功率和加速功率。</p> <p>3、根据以上计算初选电机，再计算系统所需的加速转矩、减速转矩是否小于所选电机的瞬时最大转矩，系统所需有效值转矩是否小于所选电机的额定转矩。</p> <p>若不符合要求，则重新选电机。</p> <p>4、计算系统所需的位置分辨率，选择伺服电机编码器的分辨率。</p> | |
| 6 | 分析XY平台的机构形式和驱动方式。 | <p>1、机构形式 XY平台按照机构形式分为两种：一种是基于笛卡尔坐标系的XY定位平台，另外一种是基于关节坐标系的SCARA 运动平台。</p> <p>2、驱动方式 XY平台按照驱动方式分为基于交流伺服电机+滚珠丝杆的驱动方式、直线电机驱动、同步带驱动等。</p> | 项目二 |
| 7 | GT_ArcXYC () 和GT_ArcXYR () 两个运动指令的区别。 | 两者均为圆弧插补运动指令，区别在于GT_ArcXYC () 是用圆心位置和终点位置描述圆弧；GT_ArcXYR () 是用半径和终点位置描述圆弧，用于画圆弧，不能画整圆。 | |
| 8 | 带刹车的伺服电机的使用方法。 | 刹车又称抱闸，带抱闸的电机在不通电的情况下，轴无法被转动。当抱闸两端通入相应电压的直流电后，抱闸松开。通常用在垂直或斜面运动场合。 | |
| 9 | 描述笛卡尔坐标的右手定则 | 在三维坐标系中，Z轴的正轴方向是根据右手定则确定的。右手定则也决定三维空间中任一坐标轴的正旋转方向。要标注X、Y和Z轴的正轴方向，就将右手背对着屏幕放置，拇指即指向X轴的正方向。伸出食指和中指，食指指向Y轴的正方向，中指所指示的方向即是Z轴的正方向。 | 项目三 |

| | | | |
|----|---------------------|---|--|
| 10 | 描述数控雕刻机系统经历的四个发展阶段。 | <p>1、硬件实现阶段自1952-1970年为硬件数控（NC）阶段，这一阶段是伴随着微电子技术发展的初级阶段发展起来了，同微电子的发展类似，经历了三代，即电子管、晶体管和小规模集成电路。在这一时期的数控系统，各种控制功能均在硬件上完成，通过对逻辑阵列的编程实现。</p> <p>2、小型计算机控制阶段随着小型机的快速发展，以小型计算机控制的数控机床（CNC）发展起来。1974年，在数控系统中应用微处理器，使机电一体化成为现实。微处理器的广泛采用促进了数控机床的普及应用和数控技术的发展。而随着超大规模集成电路普及应用，CNC系统在系统体系结构上，开始出现了模块化、功能化的并行处理结构。数控系统产品也逐步开始标准化。</p> <p>3、CPU阶段在通用微处理器的迅速发展之下，CNC系统利用通用处理器 CPU 的高处理速度，向高速、高精度的方向发展，并逐渐成为当今数控系统的主流。</p> <p>4、开放式 CNC 阶段伴随个人计算机性能的提升，数控系统核心的高处理速度已经被个人计算机性能包含，并且伴随着 PC 机的大批量生产，价格很低廉。数控系统进入了基于个人计算机的 CNC 系统阶段，为 CNC 的开放化、标准架构化提供了基础。</p> | |
|----|---------------------|---|--|

| | | | |
|----|------------------------|--|-----|
| 11 | 三轴雕刻机的运动控制系统要求包括哪几个方面。 | <p>1、位置控制 三轴雕刻机运动控制的基本功能是实现X、Y、Z三个轴的位置控制，包括X、Y轴的联动插补运动和Z轴的独立位置控制。</p> <p>2、速度控制 雕刻机的加工特点是加工面积小、累计运动线路长、启停频繁，不仅要求指令运动速度高，而且要求加速度大，以提高雕刻加工的平均运动速度，提高加工效率。因此，运动的快速性是判断雕刻机控制系统性能优劣的关键指标之一。</p> <p>3、主轴控制 主轴通过变频调速，转速可在额定转速范围任意调节。宽调速范围便于根据不同的工况和加工切削深度对主轴转速进行调节。一般，高主轴转速可提供较高的刀具切削速度，有利于改善雕刻刀具的切削能力，获得较好的零件表面粗糙度；但有时受加工零件的材质、刀具特性等因素限制，只能采用低速加工，以避免影响刀具寿命。</p> <p>4、控制精度 为使运动控制系统具有较高的性能，为未来高速、高精度雕刻加工打基础，可选用交流伺服系统作为X、Y、Z轴的控制，可为三轴联动的高精度雕刻做硬件准备。</p> <p>5、指令格式 雕刻机加工控制程序的指令格式最常用的为GM指令，运动控制系统必须能够兼容这种指令格式，即能自动识别和解释</p> | 项目八 |
| 12 | 螺距误差产生原因有哪些？ | <p>1. 丝杠和螺母自身存在的一些误差，如螺距累积误差、螺纹滚道型面误差、直径尺寸误差等；</p> <p>2. 滚珠丝杠的装配过程中，由于采用了双支撑结，使丝杠轴向拉长，造成丝杠螺距误差增加；</p> <p>3. 装配过程中，由于丝杠轴线与导轨平行度的误差引起的目标值偏差；</p> <p>4. 丝杠经长期使用，产生磨损造成的精度下降。</p> | |
| 13 | 简述螺距误差补偿的基本原理。 | <p>将数控机床某轴的指令位置与测量系统所测得的实际位置相比较，计算出在全行程上的误差分布曲线。如图4-2所示，将误差以表格的形式输入数控系统中，则数控装置在控制该轴运动时，会自动考虑到误差值并加以补偿。螺距误差补偿只对机床补偿段起作用，在数控系统允许的范围内补偿将起到补偿作用。</p> | 项目四 |

| | | | |
|----|--------------------|--|-----|
| 14 | 简述螺距误差补偿的实施步骤。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 安装高精度位移测量装置; 2. 编制简单程序, 在整个行程上, 顺序定位在一些位置点上。所选点的数目及距离受数控装置的限制; 3. 记录运动到这些点的实际精确位置; 4. 将各点处的误差标出, 形成在不同的指令位置处误差表; 5. 测量多次, 取平均值; 6. 将该表输入数控系统, 按此表进行补偿。 | |
| 15 | 利用MCT2008编写累加求和程序。 | <pre>int sum; int add(int begin, int end) { int i; int cc; i = begin; lbl_loop: cc = i>end; if(cc) goto lbl_end; sum = sum + i; i = i + 1; goto lbl_loop; lbl_end: return sum; }</pre> | 项目六 |
| 16 | 简述PT 模式的数据段有3 种类型。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. PT_SEGMENT_NORMAL 表示普通段, FIFO 中第1 段的起点速度为0, 从第2 段起每段的起点速度等于上一段的终点速度; 2. PT_SEGMENT_EVEN 表示匀速段, FIFO 中各段的段内速度保持不变, 段内速度=段内位移/段内时间; 3. PT_SEGMENT_STOP 表示停止段, 该段的终点速度为0, 起点速度根据段内位移和段内时间计算得到, 和上一段的终点速度无关 | |