

高纲 1991

江苏省高等教育自学考试大纲

## **30453 机电一体化技术及应用**

南京理工大学编（2021 年）

# I 课程性质与课程目标

## 一、课程性质和特点

《机电一体化技术及应用》是江苏省高等教育自学考试机械工程专业（专升本）中的一门必修课程，是为培养考生了解和掌握现代机电一体化技术和系统所涵盖的基本知识、理论和应用而设置的一门重要的专业基础课。机电一体化并不是机械技术和电子技术的简单叠加，而是有着自身体系的新型学科。机电一体化包括六大共性关键技术：精密机械技术、伺服驱动技术、传感检测技术、信息处理技术、自动控制和系统总体技术。

机电一体化的产生与迅速发展的根本原因在于社会的发展和科学技术的进步。系统工程、控制论和信息论是机电一体化的理论基础，也是机电一体化技术的方法论。微电子技术的发展，半导体大规模集成电路制造技术的进步，则为机电一体化技术奠定了物质基础。现代产品的机电一体化进入到实用阶段。机械专业的学生掌握机电一体化技术与应用中的理论和方法对今后的工作是非常有用的。

本课程的特点是理论性、应用性和综合性较强。通过本课程的学习，使考生了解和掌握机电一体化技术中主要的相关技术、理论方法和应用领域。

## 二、课程目标

通过本课程的学习，要求考生应具有以下的理论知识和技能：

1. 掌握机械系统数学模型的建立方法以及常用的机械传动装置；
2. 掌握常用传感器、信号变换及接口电路，并能根据测试要求进行较合理地选用。
3. 掌握伺服传动技术的概念和常用伺服系统的工作原理及特点；
4. 了解计算机控制技术的概念、常用的接口技术以及计算机控制算法；
5. 掌握典型的机电一体化技术的应用。包括典型的机电一体化产品、工业机器人、柔性制造系统及计算机集成制造系统；

在自学过程中，要求考生在通读教材，理解和掌握所学基本原理知识及基本方法的基础上，结合习题与思考题的练习，提高分析问题和解决问题的能力。

## 三、与相关课程的联系与区别

学习本课程前，考生应具备的知识基础有工程数学、控制工程基础等基础知

识,以便使考生顺利地理解和掌握测试技术的基本知识。本课程为考生学习“机电一体化技术基础”课程打下基础。

#### 四、课程的重点和难点

本课程的重点为机电一体化技术中的关键技术;次重点为机电一体化技术中的计算机控制技术以及简单机电一体化系统和工业机器人等;一般知识点为柔性制造系统和计算机集成制造系统等。其中信号变换及调理、信号的分类与描述为难点。

考生要注意把握重点和次重点知识点内容,用考核目标和各章的考核要求检验学习的效果,也要了解一般内容的知识点。

## II 考核目标

本课程自学考试大纲在考核目标中,按照识记、领会、简单应用和综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。四个能力层次是递升的关系,后者必须建立在前者的基础上。各能力层次的含义是:

识记:要求考生能够识别和记忆本大纲中规定的有关知识点的主要内容(如定义、定理、表达式、公式、原理、重要结论、方法及特征、特点等),并能够根据考核的不同要求,做正确的表述、选择和判断。

领会:要求考生能够领悟和理解本大纲中规定的有关知识点的内涵及外延,理解物理概念的确切含义,理解和熟悉内容要点及相关知识点之间的区别和联系,并能根据考核的不同要求对有关问题进行逻辑推理和论证,做出正确的解释、叙述和说明。

简单应用:要求考生能够运用本大纲中规定的少量知识点,利用简单的数学方法分析和逻辑推理及论证,得出正确的结论,并能把推理过程正确地表达出来,分析和解决简单的应用问题,如简单的计算,设计简单实验系统,并能绘制出测试系统框图,分析和说明系统中各环节的功能。

综合应用:要求考生能够运用本大纲中规定的多个知识点,面对较复杂的机电一体化系统,建立合理的系统模型,分析和解决一般应用问题,如较复杂的计算,根据实验要求,设计较复杂的机电系统,绘制出机电系统的系统框图,分析和说明系统中各环节的功能。

### III 课程内容与考核要求

#### 第1章 绪论

##### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解机电一体化的定义、机电一体化系统的基本功能、相关技术和方法。明确学习内容和目的，以及本课程的性质和任务。

##### 二、考核知识点与考核要求

###### 1. 机电一体化的定义

识记：①机电一体化的基本概念。

领会：①机电一体化的理论基础和物质基础。

###### 2. 机电一体化系统的基本功能要素

识记：①一个较完善的机电一体化系统的几个基本要素。

领会：①机电一体化系统的工作原理；②每个功能要素在机电一体化系统中的作用。

###### 3. 机电一体化的相关技术

识记：①机电一体化的六个关键技术。

领会：①各项关键技术机电一体化系统中的作用。

###### 4. 现代机械的机电一体化方法

领会：①机电一体化产品和系统的分类和现代机械的机电一体化目标。

##### 三、本章重点、难点

重点：①机电一体化系统的基本功能要素。

难点：①机电一体化的相关技术。

#### 第2章 机械传动与支承技术

##### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握建立机械系统数学模型的方法，掌握机械传动系统的特性，掌握典型的机械传动装置。本章是本课程的重点，是理解、掌握和学好本课程的基础。

##### 二、考核知识点与考核要求

### 1. 机械系统数学模型的建立

识记：①机械移动系统的基本元件；②机械移动系统的力学模型和二阶系统框图；③机械转动系统的基本参数；④机械传动系统的力学模型和二阶系统；⑤典型物理量的折算；⑥液压系统相关数学模型的建立。

### 2. 机械传动系统的特性

识记：①影响机电一体化系统中传动链的动力学性能的因素；②机械传动系统的基本特性的概念和表达式。

领会：①主要间隙类型和消除措施。

### 3. 机械传动装置

识记：①齿轮传动中相关参数的计算。

领会：①滚珠花键的概念；②谐波齿轮减速器的相关概念。

简单应用：①机械传动系统方案的选择。

### 4. 支承部件

识记：①回转运动支承的种类；②常用的直线运动支承。

领会：①各种回转运动支承的结构和特点；②常用直线运动支承的性能。

## 三、本章重点、难点

重点：①机械系统数学模型的建立；②机械传动系统的特性；③机械传动装置；④支承部件。

难点：①典型机械系统的力学模型和传递函数；②基本物理量的折算。

## 第3章 传感检测与接口电路

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解各种常用传感器的类型、结构、静动态特性、测量范围、使用条件等，掌握常用传感器的工作原理及其应用。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 传感器技术

识记：①传感器的定义；②传感器的分类法；③传感器的特性：静态特性、动态特性。

领会：①传感器的类型；②传感器的选用原则。

#### 2. 位移测量传感器

识记：①电容传感器的定义；②电容传感器的种类；③电容传感器的工作原理；④电感式传感器的定义；⑤电感式传感器的工作原理；⑥光栅的结构和工作原理；⑦光栅测量系统的构成；⑧感应同步器的定义；⑨鉴相式的原理；⑩鉴幅式的原理。

领会：①变极距型电容传感器的工作原理及结构；②变面积型电容传感器的工作原理及结构；③气隙型和截面型电感式传感器的工作原理；④莫尔条纹的特点；感应同步器的结构。

简单应用：①变极距型电容传感器的灵敏度计算；②变面积型电容传感器灵敏度和输出特性的计算；③电感式传感器的自感系数和灵敏度的计算。

### 3. 速度传感器

识记：①直流测速机的定义；②直流测速机的分类；③光电式转速传感器的结构和测速原理。

领会：①直流测速机的输出特性；②永磁式测速机原理。

### 4. 位置传感器

识记：①位置传感器的概念；②位置传感器的类型；③接触式位置传感器和接近式位置传感器的概念；④接近式位置传感器的分类；⑤光电式传感器分类。

领会：①微动开关式位置传感器的构造和形式；②接近式位置传感器原理图；③透光型光电传感器接口电路。

简单应用：①反射型光电传感器的应用电路。

### 5. 传感器前级信号处理

识记：①传感器输出信号的常见参量类型；②测量放大器的特点；③测量放大器的放大倍数计算公式；④专用测量芯片 AD522 的性能；⑤程控增益放大器的概念和放大倍数的计算；⑥AD524 增益控制放大器原理；⑦隔离放大器的应用环境及概念；⑧隔离放大器的特点；⑨耦合式隔离放大器的类型。

领会：①测量放大器工作原理；②专用测量芯片 AD522 的典型应用；③AD521 构成的程控增益放大器；④284 型隔离放大器电路结构。

### 6. 传感器接口技术

识记：①采样/保持的概念；②采样/保持器的原理；③常用的集成采样/保持器系列；④L398 的原理。

领会：①集成采样/保持器的特点；②L398 的特点；③L398 的外引脚图；④L398 的典型应用。

#### 7. 传感器非线性补偿处理

识记：①软件数字量非线性校正的概念；②常用非线性软件处理方法；③查表法的分类；④分段线性插值原理。

领会：①算法的应用场合；②查表法的应用场合；③插值法的应用场合；④插值法的计算机实现步骤。

#### 8. 数字滤波

识记：①数字滤波的概念；②数字滤波的优点；③常用的数字滤波方法；④算数平均值法的公式；⑤中值滤波法的概念；⑥防脉冲干扰平均值法的概念。

领会：①程序判断滤波法中的两种方法。

### 三、本章重点、难点

重点：①传感器的定义；②传感器的分类；③传感器的性能；④电容传感器；⑤电感式传感器；⑥光栅传感器；⑦感应同步器；⑧速度传感器；⑨位置传感器；⑩传感器前级信号处理；⑪传感器信号的采样保持；⑫传感器非线性补偿处理。

难点：①线性度、灵敏度和迟滞性的概念；②电容传感器灵敏度和输出特性的计算；③自感式位移传感器的自感系数  $L$  的计算；④自感式传感器灵敏度的计算；⑤光栅莫尔条纹宽度放大倍数的计算；⑥感应同步器鉴相和鉴幅的概念；⑦速度传感器转速的计算；⑧测量放大器放大倍数的计算；⑨光栅传感器组成及工作原理；⑩光栅传感器的辨向电路及其原理。

## 第 4 章 伺服传动系统

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解伺服系统的组成和分类、常用的伺服执行部件、伺服驱动放大和速度控制的方法以及典型的伺服传动系统。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 概述

识记：①伺服的定义；②伺服系统的结构组成；③伺服系统的分类；④伺服电动机的作用；⑤常用的伺服电动机；功率放大器的组成；变流器的类型；常用电力电子器件的结构和作用。

领会：①伺服电动机的基本要求；②各种伺服电动机的特点和适用范围；③常用电力电子器件的特性。

简单应用：①基极驱动电路。

## 2. 直流伺服系统

识记：①直流伺服系统的概念；②直流伺服系统的工作原理；③旋转变压器的概念；④旋转变压器的工作原理；⑤相敏放大器（鉴幅器）的概念；⑥相敏放大器的工作原理；⑦位置检测与信号综合环节的工作原理；⑧脉宽调制型功率放大的概念及工作原理；⑨占空比的概念；⑩双极性 H 型可逆 PWM 变换；⑪ PWM 控制电路的组成；⑫检测误差、原理误差和扰动误差的概念；⑬设计多环控制系统的一般原则；⑭经典控制理论校正系统的常用方法；⑮速度调节器的传递函数；⑯位置调节器的传递函数。

领会：①PWM 功率放大器的传递函数；②直流伺服电动机和减速器的传递函数。

## 3. 交流伺服系统

识记：①交流伺服系统的概念；②交流伺服系统的分类；③异步交流电动机的转速方程；变频调速的概念；④恒磁通变频调速的概念；⑤恒功率变频调速的概念；⑥SPWM 变频器的组成；⑦调制波和载波的概念；⑧载频比的概念；⑨同步调制和异步调制的概念。

领会：①变频恒磁通的目的；②SPWM 变频器的输入和输入波形；③SPWM 变频调速系统的组成及各部分的作用。

## 4. 步进电机控制系统

识记：①步进电机控制系统的组成；②步进电机的分类；③步进电机的结构和工作原理；④最高启动频率的概念；⑤最高工作频率的概念；⑥步进电机的矩频特性的概念；⑦环形分配器的作用；⑧环形分配器的类型；⑨步进电机功率放大器的功能；⑩常用功率放大器的类型；⑪步进电机位移、速度和方向的控制。

领会：①步距误差的作用；②CH250 环形分配器的管脚图和接线图；③单电压驱动电路；④高低压驱动电路；⑤执行部件的位移量控制。

## 5. 电液伺服系统

识记：①电液伺服系统的组成；②电液伺服系统的分类；③电液位置伺服控制系统的分类；④电液速度伺服控制系统的概念；⑤电液力伺服控制系统的概念；



⑥阀控液压缸电液位置控制系统的结构；⑦阀控液压马达电液位置控制系统的结构。

领会：①电液伺服系统的特点；②阀控液压缸电液位置控制系统的输出电压；③阀控液压马达电液位置控制系统的输出电压。

简单应用：①带材跑偏控制系统；②带钢张力控制系统。

### 三、本章重点、难点

重点：①伺服的概念；②伺服系统的组成；③伺服电机的作用及分类；④变频器的概念及相关元器件；⑤直流伺服系统的结构；⑥旋转变压器的工作原理；⑦PWM 的概念和方法；⑧直流伺服系统的动态校正；⑨交流伺服电动机变频调速的基本原理；⑩变频调速系统的组成和调速原理；⑪SPWM 变频调速系统的结构；⑫步进电机的概念；⑬步进电动机控制系统的组成；⑭步进电机的特性；⑮环形分配器的作用和分类；⑯功率放大器的作用和分类；⑰电液伺服系统的概念和组成结构。

难点：①旋转变压器的工作原理；②PWM 的原理；③直流伺服系统的动态校正；④变频调速的工作原理。

## 第 5 章 计算机控制技术

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解机电一体化系统中计算机控制技术的组成、特点和类型。掌握接口技术在机电一体化系统中应用以及常用的控制方法。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 概述

识记：①计算机控制系统的典型结构；②计算机控制系统的硬件组成；③计算机控制系统的软件组成；④计算机控制系统的类型。

领会：①直接数字控制系统；②分布式控制系统。

简单应用：①计算机控制技术的发展。

#### 2. 计算机控制系统的接口技术

识记：①接口方式的种类；②并行接口传输数据类型和传输方法；③接口的寻址方式；④8255A 接口芯片的结构和数据总线驱动器的功能；⑤D/A 转换接口的概念和组成；⑥R-2R 网络 D/A 原理；⑦DAC0832 芯片的结构原理以及与 CPU 的

连接；⑧A/D 转换接口的概念和组成；⑨ADC0809 芯片的结构和功能。

领会：①8255 芯片的端口及功能；②8255 芯片的三种工作方式。

综合应用：①ADC0809 芯片在 MSC-51 单片机中的应用。

### 3. 工业控制计算机简介

识记：①典型的工业控制计算机系统的组成；②可编程序控制器的结构和特点；③单回路调节器的作用和结构；④总线式工业控制机的结构；⑤集散控制系统的概念和组成；⑥STD 总线的概念；⑦PC/104 总线概念；⑧PC/104 总线结构；⑨CompatPCI 总线概念；⑩工业控制网络的概念；⑪数据通信的概念。

领会：①常用现场总线；②单片微计算机控制系统的概念；③STD 总线的特点；④控制系统网络化的优点。

简单应用：①典型的 STD 系统 II 的结构。

### 4. 计算机控制算法

识记：①数字调节器的设计方法；②直接查分法的算法和分类；③匹配 Z 变换法的算法；④双线性变换法的算法；⑤连续化设计的一般步骤；⑥模拟 PID 调节器的微分方程；⑦数字 PID 调节器的原理和算法；⑧数字 PID 调节器的改进。

### 5. 单片微机控制的直流调速系统

识记：①单片微机控制的直流调速系统的结构；②直流电动机的三种调速方法；③直流 PWM 调速的优点；④专用的电动机驱动芯片；⑤速度反馈模块的三种实现方式；⑥ADC0809 的功能；⑦电动机转速计算公式。

综合应用：①采用 L298 实现 PWM 调速。

## 三、本章重点、难点

重点：①计算机控制系统的典型结构；②计算机控制系统的分类；③并行输入/输出接口的传送及寻址方式；④8255 芯片的结构及工作方式；⑤数/模转换接口的原理和作用；⑥典型的数/模转换接口芯片的功能和结构；⑦模/数转换接口的原理和作用；⑧典型的模/数转换接口芯片的功能和结构；⑨工业控制计算机系统的组成；⑩工业控制机的类型；⑪计算机控制算法。

难点：①直接查分法；②匹配 Z 变换法；③双线性变换法；④PID 调节器的设计和改进；⑤直流调速系统的设计。

## 第6章 简单机电一体化系统

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解机电一体化技术在典型产品如：全自动洗衣机、小型智能绘图机和二维表面粗糙度自动测量仪中的应用。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 全自动洗衣机

识记：①模糊推理的概念；②洗衣机检测的物理量；③控制电路的结构和功能。

#### 2. 自动锁螺丝机

识记：①自动锁螺丝机的工作原理；②自动锁螺丝机的结构；③自动锁螺丝机控制系统的组成；④自动锁螺丝机控制程序的组成。

#### 3. 短导管自动接管机

识记：①短导管自动接管机的工作原理；②短导管自动接管机的结构；③短导管自动接管机控制系统及软件。

### 三、本章重点

重点：①模糊推理；洗衣机测量的物理量；②自动锁螺丝机零部件结构。

难点：①短导管自动接管机的结构

## 第7章 工业机器人

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解工业机器人的发展及应用。学习工业机器人的机械结构，探讨工业机器人的运动学和动力学问题。了解工业机器人的控制系统的类型和相关技术问题。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 概述

识记：①机器人的定义；②机器人的组成；③机器人的分类。

#### 2. 工业机器人操作机的机械结构

识记：①工业机器人操作机的组成；②手腕自由度配置形式。

领会：①手臂结构和功能；②手腕结构和功能；③手部结构和功能。

### 3. 工业机器人运动学与力学分析

识记：①机器人运动学的研究内容；②坐标变换原理与变换矩阵；③运动学方程的建立与求解；④机器人力学分析的研究内容；⑤静力平衡方程；⑥惯性矩阵；⑦牛顿运动方程。

### 4. 工业机器人的控制系统

识记：①工业机器人控制系统的特点；②对工业机器人控制系统的基本要求；③工业机器人控制系统的分类。

## 三、本章重点

重点：①工业机器人的组成；②工业机器人的分类；③操作机的组成；④手腕自由度；⑤机器人运动学的目的；⑥坐标变换；⑦运动学方程。

难点：①静力平衡方程；②动力学的相关公式；③控制系统的要求；④控制系统的分类。

## 第8章 智能制造系统

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解智能制造系统的概念以及应用。

### 二、考核知识点与考核要求

#### 1. 智能制造系统的基本概念

识记：①智能制造基本范式；②信息物理系统。

#### 2. 智能制造系统基本原理

识记：①人-物理系统；②人-信息-物理系统；③系统集成。

#### 3. 智能制造系统举例

识记：①智能制造通用体系架构；②离散型制造特征；③流程型制造特征；④个性化定制特征；⑤网络协同制造特征。

#### 4. 《中国制造 2025》与智能制造

识记：①中国制造 2025 三步战略目标。

## 三、本章重点

重点：①智能制造基本范式；②人-信息-物理系统；③系统集成；④智能制造通用体系架构。

## IV 关于大纲的说明与考核实施要求

### 一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求,结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度,规定了课程自学考试的范围和标准。因此,它是编写自学考试教材和辅导书的依据,是社会助学组织进行自学辅导的依据,是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据,也是进行自学考试命题的依据。

### 二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据,教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围,教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度,本大纲中对考核的要求是按照本专业的培养目标,以及对考生知识结构要求和专业考试计划来确定的,深度或难度较适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致,本大纲的课程内容和考核知识点是与所选教材一致的。

### 三、关于自学教材

本课程使用教材为:《机电一体化技术与系统》(第2版),梁景凯、刘会英主编,机械工业出版社,2020年。

### 四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容,以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此,课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为有效地指导个人自学和社会助学,本大纲已指明了课程的重点和难点,在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

《机电一体化技术及应用》课程应用面较宽,涉及到物理、数学及工程技术的许多方面。考生在自学时往往会感到有一定困难,但自学能力的培养对获取知识是非常必要的。在自学过程中应注意以下几点:

1. 根据考核要求中的四个能力层次，在全面系统学习的基础上掌握重点概念和重点问题，注意各章内容之间的内在联系。

2. 本课程的自学考试大纲是自学本课程的主要依据。在自学本课程前应先通读大纲，了解课程的要求，获得课程完整的概貌。在开始自学某一章时，先阅读大纲，了解该章的课程内容，考核知识点和考核要求，在自学过程中就有的放矢。

3. 阅读教材时，要求吃透每个考核知识点。对基本概念要做到深刻理解，对基本原理要弄清弄懂，对基本方法要熟练掌握。

4. 考生在自学时要注意基本能力的培养，即系统分析和综合的能力，分析问题和理解知识的能力，抓住重点阐述问题的能力，以及实验能力等。

## **五、对社会助学的要求**

1. 社会助学指导教师应熟悉本大纲所要求的内容、考核知识点和考核要求，辅导内容必须以本大纲为依据。切实作好对考生的辅导，防止自学中的各种偏向，把握社会助学的正确导向。

2. 注意自学考试的特点，命题将覆盖各章，特别是本大纲规定的重点和次重点，不可随意增删和圈定重点以免导向失误。本大纲课程内容和考核知识点不作要求的内容则不考。

3. 注意培养考生的自学能力和分析、设计及应用的能力，努力引导考生将识记、领会与应用联系起来，把知识和理论转化为能力。着重培养和提高考生的分析问题和解决问题的能力。

## **六、应考指导**

### **1. 如何学习**

很好的计划和组织是你学习成功的法宝。如果你正在接受培训学习，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中作出满意的回答，你必须对所学课程内容有很好的理解。可使用“行动计划表”来监控你的学习进展。你阅读课时可以做读书笔记。如有需要重点注意的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表还未理解需要深入研究的知识点；黄色代表可以运用在工作之中等。

### **2. 如何考试**

卷面整洁非常重要。书写工整，段落与间距合理，卷面赏心悦目有助于教师

评分，教师只能为他能看懂的内容打分。要抓住重点回答题目所问的问题，而不是回答你自己乐意回答的问题！避免答非所问。

### **3. 如何处理紧张情绪**

正确处理对失败的惧怕，要正面思考。如果可能，请教已经通过该科目考试的人。考前要调整好心态，要对自己充满自信，当然自信来自于对课程的把握和考前复习。进入考场后做深呼吸放松，这有助于使头脑清醒，缓解紧张情绪。考试前合理膳食，保持旺盛精力，保持冷静。

### **七、对考核内容的说明**

本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试中成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

### **八、关于考试命题的若干规定**

1. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章，并适当突出课程的重点和章节重点，加大重点内容的覆盖密度。

2. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题目，考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核自学者对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本方法是否会用或熟练。

3. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 30%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 10%。

4. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：30%，30%，30%，10%。必须注意试题的难易程度与能力层次有一定的联系，但二者不是等同的概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。在大纲中已特别强调这个问题，考生切勿混淆。

5. 本课程考试命题的主要题型可能有：单项选择题、名词解释题、简答题、计算题、应用题等。

6. 本课程考试方法采用闭卷、笔试，考试时间为 150 分钟，评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品。可携带没有存贮功能的普通计算器。

## 附录 题型举例

### 一、单项选择题

1. 变极距型电容传感器中电容与极距间的关系是 ( )

- A. 线性的      B. 成反比的      C. 成正比的      D. 等于常数

参考答案: B

### 二、名词解释题

1. 步距角

参考答案: 是指步进电机在一个脉冲作用下, 转过一个相应角度。

### 三、简答题

1. 简述分布式计算机控制系统的内涵和特点

参考答案:

它实际上是利用计算机技术对生产过程进行集中监视、操作、管理和分散制。它是由计算机技术、信号处理技术、检测技术、控制技术、通信技术和人机接口技术相互发展、渗透而产生的新型工业计算机控制系统。

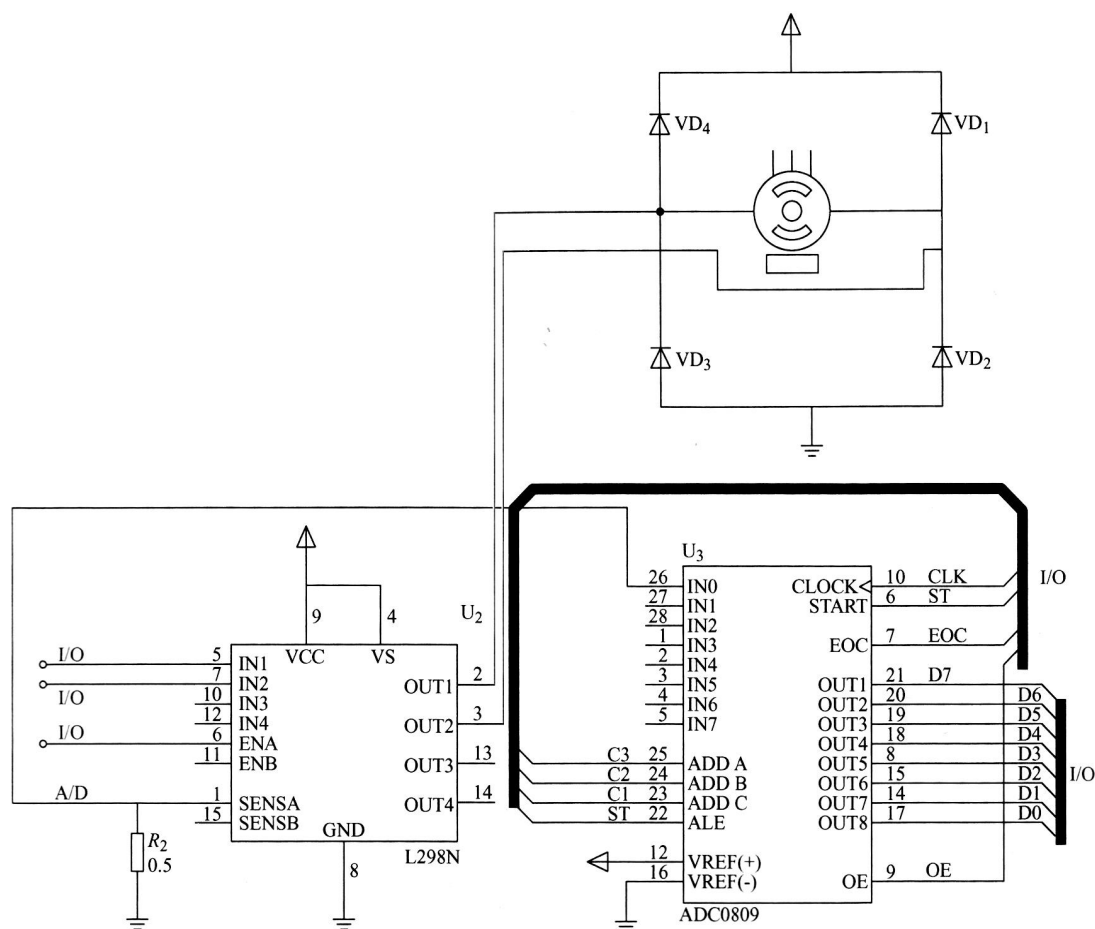
集散控制系统是采用标准化、模块化和系列化设计, 由过程控制级、控制管理级和生产管理级组成。它是一个以通信网络为纽带, 采用集中显示操作管理、控制相对分散的多级计算机网络系统结构, 具有配置灵活、组态方便等优点。

### 四、应用题

1. 结合 L298N 和 ADC0809 芯片功能, 设计直流电动机 PWM 调速和驱动状态监测电路, 并进行简要说明。

参考答案:





L298N 内部包含 2 个 H 型全桥式驱动器，可用于驱动直流电动机。如图所示，IN1、IN2 及 ENA 连接单片机的 I/O 接口，调节与 IN1、IN2 相连 I/O 端口的逻辑电平信号控制电动机的正反转，而电动机调速则通过调整与 ENA 连接的 I/O 端口输出 PWM 脉冲的占空比来实现。

通过在运行过程中检测电动机的驱动电流，可以确定电动机驱动电路是否正常工作。将 L298N 的 SENSE 引脚通过电阻节第，ADC0809 在输入通道上测量 SENSE 引脚的 H 桥驱动电压，经由模/数转换后将结果经与单片机 I/O 连接的输出通道送至单片机。若 H 桥驱动电压在限定的阈值范围内，则驱动电路工作正常，否则任务系统出现故障。

## 五、计算题

1. 设一连续装置的传递参数为

$$D(s) = \frac{(s+4)(s+1.5)}{(s+10)}$$

当采样周期  $T=0.01s$  时，用匹配 Z 变换法将其离散化。

参考答案：

根据 Z 域与 S 域的映射关系

$$D(z) = D(s) \Big|_{(s-a) = (1-z^{-1}e^{aT})}$$

代入可得

$$D(z) = \frac{K_z(1 - z^{-1}e^{-4 \times 0.01})(1 - z^{-1}e^{-1.5 \times 0.01})}{(1 - z^{-1}e^{-10 \times 0.01})} = \frac{K_z(1 - 0.96z^{-1})(1 - 0.985z^{-1})}{(1 - 0.9z^{-1})}$$

其中

$$K_z = \lim_{s \rightarrow 0} D(s) \lim_{z \rightarrow 1} \frac{(1 - 0.9z^{-1})}{(1 - 0.96z^{-1})(1 - 0.985z^{-1})} = 0.6 \times \frac{1}{6 \times 10^{-3}} = 100$$

最后得

$$D(z) = \frac{100(1 - 0.96z^{-1})(1 - 0.985z^{-1})}{(1 - 0.9z^{-1})}$$