

高纲 4352

江苏省高等教育自学考试大纲

09393 化工仪表及自动化

南京工业大学编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《化工仪表及自动化》是江苏省高等教育自学考试化学工程与工艺专业（专升本）的一门课程，其任务是培养考生系统学习化工仪表及自动化的基本知识，了解化工仪表及自动化的现状和发展趋势，掌握化工仪表及自动化的基本理论和方法，深刻认识化工自动化仪表在化工生产中的应用，为现代化工生产培养专门的工程技术人才。

二、课程目标

课程设置的目的是使考生能够：

1. 掌握化工仪表及自动化的基本概念、基本原理、方法与技术。
2. 掌握化工生产过程中主要控制参数的自动检测及记录仪表的基本原理和使用技能。
3. 掌握化工生产自动化控制技术的基本原理，具备相应的自动控制的知识，以利于管理与开发现代化工生产过程。

三、与相关课程的联系与区别

《化工仪表及自动化》是化学工程与工艺专业的一门综合性的技术课程，它与专业的其他相关课程有着密切的关系。本课程与《化工原理》《化工工艺学》《化工安全与环保》等课程互相衔接配合。

四、课程的重点和难点

本课程的重点为：各种化工工艺参数（如压力、流量、物位、温度）的仪表检测原理及应用、化工自动控制的基本原理及应用。

本课程的难点为：计算机控制系统、复杂控制系统。

II 考核目标

《化工仪表及自动化》课程主要从识记、领会、简单应用和综合应用四个层次对考生进行考核，各层次要求考生应达到的能力层次要求为：

识记：要求考生能够识别和记忆本课程中有关化工仪表及自动化相关概念及原理的主要内容，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课程中有关化工仪表及自动化方面的概念

和原理其内涵及外延,理解相关测量方法的区别和联系,并能根据控制的不同要求对化工仪表及自动化问题进行逻辑推理和论证,做出正确的判断、解释和说明。

简单应用:要求考生能够根据已知的化工参数测量及控制要求,应用简单控制系统,对某一具体参数进行测量和控制,从而得出合适的控制方案。

综合应用:要求考生能够根据已知的工艺流程和要求,选择合理可行的各种控制方案,应用计算机控制系统、复杂控制系统和新型控制系统对典型化工单元的控制方案进行分析和论证,并得出解决问题的综合控制方案。

III 课程内容与考核要求

绪论及第一章 自动控制系统基本概念

一、学习目的与要求

通过本章学习,了解化工自动化的发展过程;理解定值自动控制系统的组成及方框图;深刻理解自动控制系统各个环节的输入及输出,负反馈的概念,过渡过程及其品质指标;掌握各种被测变量和仪表功能的对应字母代号。

二、考核知识点与考核要求

(一) 化工自动化的主要内容

识记:①化工自动化的定义及实现化工生产过程自动化的主要目的。

领会:①自动检测系统;②自动信号和连锁保护系统;③自动操纵及自动开车系统;④自动控制系统。

简单应用:①自动控制系统是核心。

(二) 自动控制系统的基本组成及表示形式

识记:①自动控制系统的基本组成;②人工控制与自动控制;③自动控制系统的表示形式;④自动控制系统中采用负反馈而不能采用正反馈。

领会:①自动控制系统方框图及方框图中各个环节及相关参数的定义(如偏差、干扰、操纵变量、反馈等);②方框图中各个环节的输入与输出;③自动控制系统方框图的画法;④自动控制系统方框图与工艺流程图的区别。

简单应用:①自动控制系统是具有负反馈的闭环系统。

综合应用:①工艺管道及仪表控制流程图;②被测变量和仪表功能的字母代号表。

（三）自动控制系统的分类

识记：①定值控制系统；②随动控制系统；③程序控制系统。

领会：①自动控制系统的分类方法。

简单应用：①自动控制系统的分类方法的依据（如按被控变量来分、按控制规律来分、按给定值如何变化来分）。

（四）自动控制系统的过渡过程和品质指标

识记：①控制系统的静态与动态；②非周期衰减过程。

领会：①控制系统的过渡过程及其在阶跃干扰作用下的四种基本形式（重点是衰减振荡过程）。

简单应用：①控制系统的品质指标及其主要影响因素（如最大偏差和超调量、衰减比、余差、过渡时间）；②影响控制系统的过渡过程的主要因素。

综合应用：①自动控制系统的过渡过程我们所希望的最优形式—衰减振荡过程。

三、本章的重点和难点

本章重点：①化工自动化的定义、主要内容及实现化工生产过程自动化的目的；②自动控制系统的方框图；③自动控制系统的过渡过程及品质指标；④工艺管道及仪表控制流程图。

本章难点：①被测变量和仪表功能（后继）字母代号的含义。

第二章 过程特性及其数学模型

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解建立过程数学模型的意义及数学模型的建立方法；掌握用机理建模的方法建立简单对象的数学模型；掌握表征被控对象特性的三个参数—放大系数 K 、时间常数 T 和滞后时间 τ 的物理意义及其对控制质量的影响；了解被控对象特性的实验测定方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）化工过程的特点及其描述方法

识记：①对象的数学模型；②非参量模型；③参量模型。

领会：①对象的输入（控制、干扰作用）及输出。

（二）对象数学模型的建立

识记：①机理建模；②一阶对象；③积分对象；④二阶对象。

领会：①建模目的。

简单应用：①实验建模（对象特性的实验测取法）的定义及方法：阶跃反应曲线法、矩形脉冲法。

（三）描述对象特性的参数

识记：①放大系数 K ；②时间常数 T ；③滞后时间 τ （传递滞后、容量滞后）。

领会：①描述对象特性的三个参数及它们各自的含义。

三、本章的重点和难点

本章重点：①一阶对象与二阶对象数学模型的建立。

本章难点：①放大系数 K 、时间常数 T 、滞后时间 τ 的物理意义。

第三章 检测仪表与传感器

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握仪表精度的意义及与测量误差的关系；理解仪表的性能指标；掌握各种压力检测仪表的基本原理和压力计的选用及安装方法；掌握各种流量仪表的测量原理，重点掌握差压式流量计及转子流量计的测量原理；掌握各种物位仪表的测量原理，理解液位测量中零点迁移的意义及计算方法；掌握热电偶温度计及热电阻温度计的测温原理，重点掌握热电偶温度测量中的冷端温度补偿的目的及方法；理解各种温度变送器的作用及原理；了解现代检测技术与传感器的发展；熟悉显示仪表的工作原理；理解安全仪表系统的概念。

二、考核知识点与考核要求

（一）检测仪表概述

识记：①测量过程与测量误差；②仪表的精度等级。

领会：①检测仪表的性能指标（精度、变差等）；②工业仪表的分类。

简单应用：①会确定仪表的精度等级以及根据允许误差会选表。

综合应用：①检测仪表、控制仪表、执行器的功能及作用；②基地式仪表的特点及适用场合；③单元组合仪表的制成、特点及种类。

（二）压力检测及仪表

识记：①液柱式压力计；②弹性式压力计；③电气式压力计；④活塞式压力计。

领会：①弹性元件，弹簧管压力表的结构与工作原理；②电气式压力计的组成；③通用标准信号范围（DDZ-III型电动单元组合仪表、QDZ-III型气动单元组合仪表）；④普通压力计的弹簧管多采用铜合金。

简单应用：①霍尔片式、应变片式、压阻式、电容式压力传感器的构成及工作原理；②智能型压力变送器的特点及组成。

综合应用：①压力计的选用及安装（测量蒸汽压力时、测量腐蚀性液体时分别应加装凝液管和隔离罐）。

（三）流量检测及仪表

识记：①流量计；②计量表。

领会：①速度式流量计；②容积式流量计；③质量流量计；④差压式流量计的工作原理；⑤流量基本方程式；⑥转子流量计的工作原理（含电远传转子流量计工作原理）；⑦椭圆齿轮流量计特点、组成及工作原理；⑧电磁流量计的特点、组成及工作原理；⑨漩涡流量计的特点及工作原理；⑩质量流量计的特点及工作原理。

简单应用：①节流现象与节流原理；②标准节流装置（孔板、喷嘴、文丘里管）的正确安装方式；③标准孔板的取压方式；④转子流量计的指示值修正计算公式，体积流量密度修正系数 K_Q 的计算公式。

综合应用：①差压计的安装（测量液体和气体流量时）；②差压计安装时必须使用三阀组的问题（含启用和停用差压计时应先后开关阀门的顺序及示意图）。

（四）物位检测及仪表

识记：①物位检测仪表类型（液位计、料位计、界面计）。

领会：①差压式液位变送器；②液位测量中的零点迁移问题。

简单应用：①电容式物位传感器工作原理；②核辐射物位计工作原理、特点及应用场合；③称重式液罐计量仪工作原理；④光纤式液位计工作原理。

综合应用：①物位仪表的选型。

（五）温度检测及仪表

识记：①温度检测方法；②温度计的种类及测温原理（膨胀式温度计、压力式温度计、辐射式高温计）。

领会：①热电偶温度计测温原理；②热电阻温度计测温原理；③热电偶温度

计的组成及各种分度号；④热电阻温度计的组成、分度号；⑤热电偶冷端温度修正方法的计算公式。

简单应用：①热电偶冷端温度补偿的原因及几种方法；②热电偶补偿电桥法的工作原理（含具有补偿电桥的热电偶测温线路图）；③热电偶冷端温度升高对热电势的影响；④热电偶、热电阻温度计各自适用的测温区域；⑤热电阻温度计的连接导线采用三线制接法。

综合应用：①电动温度变送器的功能及结构（配热电偶、热电阻的温度变送器）；②一体化温度变送器的功能及结构；③智能式温度变送器的功能及结构（含 TT302 的硬件及软件构成）；④测温仪表的选用及安装。

（六）现代检测技术与传感器的发展

识记：①软测量技术的发展。

领会：①现代传感器技术的发展。

简单应用：①新型网络传感器。

（七）显示仪表

识记：①显示仪表的种类（模拟式、数字式、屏幕显示）。

领会：①数字式显示仪表的构成。

简单应用：①模数转换电路（A/D 转换）的工作原理、目的及常见的品种。

综合应用：①无笔、无纸记录仪的原理和组成。

（八）安全仪表系统

识记：①安全仪表系统 SIS 的概念及构成。

领会：①安全仪表系统 SIS 的集成设计。

简单应用：①安全仪表系统 SIS 的传感器设计原则。

三、本章的重点和难点

本章的重点：①仪表精度的意义及与测量误差的关系；②各种压力检测仪表的基本原理和压力计的选用；③各种流量仪表的测量原理，重点是差压式流量计及转子流量计的测量原理；④各种物位仪表的测量原理，理解液位测量中零点迁移的意义及计算方法；⑤各种温度仪表的测量原理，重点是热电偶温度计及热电阻温度计的测温原理，各种温度变送器的作用及原理。

本章难点：①压力检测仪表的安装；②流量检测仪表的安装；③热电偶温度

测量中冷端温度补偿的原理及方法；④转子流量计指示值修正公式；⑤热电偶冷端温度修正公式；⑥热电偶冷端温度补偿中的补偿电桥法工作原理（含具有补偿电桥的热电偶测温电路图）。

第四章 自动控制仪表

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握基本控制规律及其特点；理解比例度、积分时间、微分时间对控制系统的影响；掌握数字式控制器的主要特点及基本构成；掌握可编程程序控制器（PLC）的基本原理，基本组成，编程语言和工作方式。

二、考核知识点与考核要求

（一）概述及基本控制规律及其对系统过渡过程的影响

识记：①自动控制仪表的作用及发展经历了三个阶段；②基地式控制仪表、单元组合式仪表中的控制单元、以微处理器为基元的控制装置。

领会：①双位控制；②比例控制；③积分控制；④微分控制。

简单应用：①比例、积分、微分控制规律各自的特点；②比例度的计算公式（含比例度与放大倍数的关系计算公式）、积分时间的求取方法（含积分时间与积分作用强弱的关系）以及这两个参数对控制系统的影响。

综合应用：①基本控制规律及其对系统过渡过程的影响：双位控制、比例控制、积分控制、微分控制的特点、比例积分控制规律的特点、比例积分微分三作用（PID）控制规律的优点，以上各种控制规律的优缺点、数学表达式以及在阶跃偏差信号输入作用下，它们各自的输出变化曲线。

（二）数字式控制器

识记：①控制器的作用及目前控制系统中多用的控制器。

领会：①模拟式控制器与数字式控制器。

简单应用：①数字式控制器的主要特点；②数字式控制器的基本构成（含硬件电路和软件的构成）；③ KMM 可编程序调节器是一种单回路的数字控制器。

（三）可编程序控制器（PLC）

识记：①可编程序控制器 PLC 概述。

领会：①可编程序控制器 PLC 基本组成、各个组成部分的主要作用。

简单应用：①可编程序控制器 PLC 出现基于的技术、特点及分类方法；②

可编程序控制器 PLC 的编程语言。

三、本章的重点和难点

本章重点：①基本控制规律及其特点；②数字式控制器的特点；③可编程序控制器（PLC）的特点。

本章难点：①比例度的计算公式；②PI 控制规律的特点，数学表达式，积分时间的求取方法，输出变化曲线；③比例积分微分三作用（PID）控制规律的优点，数学表达式，输出变化曲线。

第五章 执行器

一、学习目的与要求

通过本章学习，熟悉执行器的作用、分类及应用；理解控制阀流量特性的意义；深刻理解气动执行器的结构与分类；掌握气动执行器的气开、气关型式阀门选择原则；理解电动执行器的工作原理；掌握电—气转换器及电—气阀门定位器的工作原理；理解数字阀与智能控制阀的特点。

二、考核知识点与考核要求

（一）气动执行器

识记：①应用场合最广泛的执行器—气动执行器。

领会：①气动执行器的组成、结构和分类；②气动执行机构的主要分类；③控制机构（即控制阀）。

简单应用：①执行器的作用、分类；②气动薄膜式执行机构有正、反作用两种形式以及它们分别接受信号时阀杆的动作方式；③控制阀的工作流量特性（串联管道、并联管道）。

综合应用：①气动执行器气开式、气关式控制阀的选择原则及生产应用实例；②气动执行器的安装及维护。

（二）电动执行器

识记：①电动执行器的输入、输出。

领会：①电动执行器的类型。

简单应用：①角行程电动执行机构的组成。

综合应用：①位置发送器特点及组成。

（三）电—气转换器及电—气阀门定位器

识记：①电-气转换器工作原理（力矩平衡原理）。

领会：①电-气阀门定位器的特点、两个方面的作用以及工作原理（力矩平衡原理）。

（四）数字阀与智能控制阀

识记：①数字阀的组成。

领会：①智能控制阀的特点及应用场合。

三、本章的重点和难点

本章重点：①气动执行器的特点、组成结构，流量特性及对控制过程的影响；②电-气阀门定位器特点及工作原理。

本章难点：①气动执行器的气开、气关选择原则；②数字阀与智能控制阀的组成及特点。

第六章 简单控制系统

一、学习目的与要求

通过本章学习，理解简单控制系统的结构、组成及作用；掌握被控变量、操纵变量的定义及选择的一般原则；了解测量元件特性的影响；深刻理解各种控制器控制规律的特点及应用场合的选择；理解控制器正、反作用的确定方法；掌握控制器参数的工程整定方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）简单控制系统的结构与组成

识记：①简单控制系统的方框图。

领会：①简单控制系统的组成。

简单应用：①简单控制系统中反馈的概念。

综合应用：①简单控制系统是复杂控制系统的基础。

（二）简单控制系统的设计

识记：①被控变量；②操纵变量。

领会：①被控变量的选择原则；②操纵变量的选择原则。

简单应用：①测量元件特性的影响。

综合应用：①控制器控制规律的选择，简单控制系统由被控对象、控制器、执行器和测量变送装置四大基本部分组成；②工业上常用的三种基本控制规律，

比例控制器、比例积分控制器、比例积分微分控制器各自的特点，输入、输出关系；③比例度、积分时间、微分时间这三个参数对控制质量的影响。

（三）控制器参数的工程整定

识记：①控制器参数工程整定的方法。

领会：①控制器参数的工程整定对取得好的控制质量的意义。

简单应用：①控制器参数工程整定的三个方法—临界比例度法、衰减曲线法、经验凑试法的具体操作方法。

三、本章的重点和难点

本章重点：①简单控制系统的方框图；②比例控制器、比例积分控制器、比例积分微分控制器各自的特点，输入、输出关系；③控制器参数的工程整定方法。

本章难点：①被控变量、操纵变量的定义及选择的一般原则。

第七章 复杂控制系统

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握串级控制系统的特点；掌握均匀控制系统的特点；掌握比值控制系统的特点；掌握前馈控制系统的特点；掌握选择性控制系统的特点；掌握分程控制系统的特点。

二、考核知识点与考核要求

（一）串级控制系统

识记：①串级控制系统的特点。

领会：①串级控制系统的方框图。

简单应用：①串级控制系统的主、副回路的关系。

综合应用：①串级控制系统的具体适用场合。

（二）均匀控制系统

识记：①均匀控制系统的目的。

领会：①均匀控制系统的特点。

简单应用：①均匀控制系统的方案。

（三）比值控制系统

识记：①比值控制系统。

领会：①比值控制系统的类型。

简单应用：①比值控制系统的主、从动量选择原则。

综合应用：①比值控制系统的定义及控制方案的实施。

（四）前馈控制系统

识记：①前馈控制系统的定义及特点。

领会：①前馈控制系统是属于“开环”控制系统。

简单应用：①前馈-反馈控制系统的特点及方框图。

综合应用：①前馈控制系统的应用场合。

（五）选择性控制系统

识记：①选择性控制系统的定义及特点。

领会：①选择性控制系统的类型。

简单应用：①积分饱和的产生条件及抗积分饱和的措施。

（六）分程控制系统

识记：①分程控制系统的定义及特点。

领会：①分程控制系统一台控制器的输出可以同时控制多台控制阀。

简单应用：①分程控制系统的应用场合。

三、本章的重点和难点

本章重点：①串级控制系统的特点；②比值控制系统的特点；③前馈控制系统的特点；④分程控制系统的特点。

本章难点：①前馈-反馈控制系统的特点及方框图。

第八章 新型控制系统

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解自适应控制系统的特点、用途及主要类型；掌握预测控制系统的特点及应用；理解智能控制系统、专家控制系统、模糊控制系统、神经元网络控制系统等基本概念。

二、考核知识点与考核要求

（一）自适应控制系统

识记：①自适应控制系统的特点。

领会：①自适应控制系统的主要用途及分类。

（二）预测控制系统

识记：①预测控制系统的基本结构及其与传统 PID 控制的不同点。

领会：①预测控制系统的应用。

（三）其他新型控制系统

识记：①智能控制系统；②专家控制系统的结构组成；③人工神经网络。

领会：①模糊控制系统的优点及几种方法；②神经元网络控制系统。

简单应用：①解耦控制系统。

综合应用：①人工神经网络；②鲁棒控制系统。

三、本章的重点和难点

本章重点：①自适应控制系统的特点；②预测控制系统的特点及应用；③智能控制系统的特点；④专家控制系统的特点；⑤模糊控制系统的特点；⑥神经元网络控制系统的特点。

本章难点：①人工神经网络。

第九章 计算机控制系统

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握计算机控制系统的基本组成与原理框图；熟悉计算机控制系统的基本特点；理解计算机控制系统的发展过程；深刻理解集散控制系统的特点与基本构成；理解现场总线控制系统的主要结构特点与技术特点；理解网络控制系统的特点与分类。

二、考核知识点与考核要求

（一）概述

识记：①计算机控制系统的定义。

领会：①计算机控制系统的工作过程。

简单应用：①计算机控制系统的特点；②计算机控制系统的组成；③计算机控制系统的发展过程。

综合应用：①集散控制系统（DCS）的特征；②现场总线控制系统（FCS）的产生背景。

（二）集散控制系统（DCS）

识记：①集散控制系统的定义。

领会：①通信网络是 DCS 的中枢。

简单应用：①现场控制站是 DCS 的核心；②JX-300XP 集散控制系统的生产厂家、整体结构、基本操作方法、显示画面等。

综合应用：①集散控制系统的特点及基本构成（四个大的组成部分）；②集散控制系统（DCS）操作员站的定义、组成及功能；③集散控制系统（DCS）工程师站的定义、组成及功能。

（三）现场总线控制系统（FCS）

识记：①现场总线控制系统的定义。

领会：①现场总线控制系统的结构特点和技术特点。

简单应用：①现场总线控制系统的优点。

（四）网络控制系统（NCS）

识记：①网络控制系统的定义。

领会：①网络控制系统的特点。

简单应用：①网络控制系统的分类及其优点。

三、本章的重点和难点

本章重点：①计算机控制系统的定义、基本组成、特点以及发展过程；②集散控制系统（DCS）的特点、基本构成以及应用；③现场总线控制系统（FCS）的特点以及应用；④网络控制系统（NCS）的特点以及分类。

本章难点：①集散控制系统的特点及四大组成部分：现场控制站是 DCS 的核心、操作员站的组成及功能、工程师站的组成及功能、通信网络是 DCS 的中枢。

第十章 典型化工单元的控制方案

一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握离心泵和往复泵控制方案的特点；理解离心式压缩机喘振产生的原因以及防喘振的控制方案；理解传热设备控制的一般方法；理解精馏塔控制方案中提馏段温控以及精馏段温控的特点与方法；理解釜式反应器、固定床反应器、流化床反应器控制的一般方法；理解生化过程控制的基本方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）流体输送设备的控制方案

识记：①离心泵的控制方案；②往复泵的控制方案。

领会：①压缩机的控制方案。

简单应用：①离心式压缩机的特性曲线及喘振现象产生的原因；②离心式压缩机的防喘振控制方案。

（二）传热设备的自动控制

识记：①一般传热设备的控制方案。

领会：①锅炉设备的自动控制方案。

简单应用：①锅炉汽包水位控制系统：锅炉汽包水位控制的重要性；锅炉汽包水位控制方案（单冲量、双冲量、三冲量液位控制系统）；②锅炉燃烧控制系统。

（三）精馏塔的自动控制

识记：①精馏操作的特点及工艺要求。

领会：①精馏塔的干扰因素；②精馏塔的控制方案。

简单应用：①精馏塔的提馏段温控方案（控制手段、被控变量、操纵变量）。

综合应用：①精馏塔的精馏段温控方案（控制手段、被控变量、操纵变量）；②精馏塔的温差控制及双温差控制方案。

（四）化学反应器的自动控制

识记：①化学反应器的控制要求。

领会：①釜式反应器的温度自动控制。

简单应用：①固定床反应器的温度自动控制方案；②流化床反应器的温度自动控制方案。

（五）生化过程的控制

识记：①发酵罐温度控制；②通气流量、罐压和搅拌转速控制；③溶氧浓度控制方案；④PH 值控制；⑤自动消泡控制。

领会：①青霉素发酵过程控制。

简单应用：①啤酒发酵过程控制。

三、本章的重点和难点

本章重点：①离心泵和往复泵的控制方案；②离心式压缩机的防喘振控制方案；③锅炉汽包水位控制系统（单冲量、双冲量、三冲量液位控制系统）及锅炉燃烧控制系统；④釜式反应器、固定床反应器、流化床反应器控制的一般方法；⑤生化过程控制的基本方法。

本章难点：①精馏塔控制方案中提馏段温控系统以及精馏段温控系统。

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的。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，规定了本课程自学考试的范围和标准。因此，它是考生学习教材、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，教材则列出了考生学习本课程的基本内容与范围，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，但在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致，大纲中的课程内容和考核知识点，教材里一般也要有；反过来，教材里有的内容，大纲里就不一定体现。

三、关于自学教材

本课程使用教材为：《化工仪表及自动化》（第六版），厉玉鸣主编，化学工业出版社，2018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。

自学方法建议以教材为主，紧扣各章节重难点进行学习，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,再依据要求进行学习。

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. 重视每章的习题,多做习题可以帮助考生更好地达到自考大纲的要求,并可以检查考生对知识的掌握程度。

五、应考指导

1. 如何学习

周全的计划和组织是学习成功的法宝。具体要做到以下几点:①在学习时,一定要跟紧课程并完成作业。②为了在考试中做出满意的回答,必须对所学课程的内容有很好的理解。③可以使用“行动计划表”来监控学习的进展。④阅读课本时最好做读书笔记,如有需要重点主要的内容,可以用彩笔来标注。如:红色代表重点;绿色代表需要深入研究的领域;黄色代表可以运用在工作之中的知识点。还可以在空白处记录相关网站、文章等。

2. 如何考试

一是卷面要整洁。评分教师只能为他能看懂的内容打分,而书写工整、段落与间距合理、卷面赏心悦目有助于教师评分。二是在答题时,要回答所问的问题,而不能随意地回答,要避免超过问题的范围。

六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的课程内容和考核要求,认真钻研指定教材,明确本课程与其他课程不同的特点和学习要求,对考生进行切实有效的辅导,引导他们防止自学中可能出现的各种偏向,把握社会助学的正确导向。

2. 正确处理基础知识和应用能力的关系,努力引导考生将识记、领会与应用联系起来,有条件的应适当组织考生开展科学研究实践,学会把基础知识和理论转化为应用能力,在全面辅导的基础上,着重培养和提高考生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

3. 要正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分,但考试内容是全面的。社会助学者应指导考生全面系统地学习教材,掌握全部考试内容和考

核知识点，在此基础上突出重点。总之，要把重点学习与兼顾一般相结合，防止孤立地抓重点，甚至猜题、押题。

七、对考核内容的说明

1. 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。

2. 在考试之日起6个月前，由全国人民代表大会和国务院颁布或修订的法律、法规都将列入相应课程的考试范围。凡大纲、教材内容与现行法律、法规不符的，应以现行法律法规为准。命题时也会对我国经济建设和科技文化发展的重大方针政策的变化予以体现。

八、关于考试命题的若干规定

1. 本课程的命题考试，应根据本大纲所规定的课程内容和考核要求来确定考试范围和考核要求，不能任意扩大或缩小考试范围，提高或降低考核要求。考试命题要覆盖到各章，并适当突出重点章节，体现本课程的内容重点。

2. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记部分占15%，领会部分占30%，简单应用部分占35%，综合应用部分占20%。

3. 本大纲各章所规定的课程内容、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，又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节的重点，加大重点内容的覆盖度。

4. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题，考核要求不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核考生对基本概念、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运用。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

5. 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：2:3:3:2。

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。

6. 考试方式为闭卷、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及没有存贮功能的普通计算器。

7. 本课程考试命题的主要题型一般有单项选择题、判断改错题、名词解释题、简答题、计算题等题型。

注：教材中错误更正

1. 第 249 页，第五行中，原错误句子“就称为提馏段温控。”，应改为“就称为精馏段温控。”

附录 题型举例

一、单项选择题

1. DDZ-III 型电动单元组合仪表的统一标准信号范围是（ ）

- A. 0~10mA 直流电流信号 B. 0~20mA 直流电流信号
C. 4~10mA 直流电流信号 D. 4~20mA 直流电流信号

参考答案：D

二、判断改错题

1. 仪表的精度等级数值越小，就表征该仪表的精确程度越低。

参考答案：×。将“越低”改为“越高”。

三、名词解释题

1. 被控对象

参考答案：自动控制系统中，工艺参数需要控制的生产过程、设备或机器等就称为被控对象。

四、简答题

1. 电动执行器的输入和输出分别是什么？它有哪些类型？

参考答案：

电动执行器与气动执行器一样，是控制系统中的一个重要部分。它接收来自控制器的 0~10mA 直流电流信号（对于 DDZ-II 型电动单元组合仪表）或 4~20mA 直流电流信号（对于 DDZ-III 型电动单元组合仪表），并将其转换成相应的角位移或直行程位移，去操纵阀门、挡板等控制机构，以实现自动控制。

电动执行器有角行程、直行程和多转式等类型。

五、计算题

1. 用镍铬-铜镍热电偶测量某加热炉的温度。测得的热电势 $E(t, t_1) = 66982 \mu V$ ，而自由端的温度 $t_1 = 30^\circ C$ ，求被测设备的实际温度。

参考答案：

由附录三 镍铬-铜镍热电偶（分度号为 E）的分度表可以查得： $E(30, 0) = 1801 \mu V$

则根据热电偶冷端温度修正公式：

$$E(t, 0) = E(t, 30) + E(30, 0) = 66982 + 1801 = 68783 \mu V$$

再查附录三分度表，可以查得 $68783 \mu V$ 对应的温度为 $900^\circ C$ 。

答：被测设备的实际温度为 $900^\circ C$ 。