**1. 绪论**

(1)主要内容

* 过程控制系统的基本组成（4个组成单元）。
* 控制工艺流程图（工艺符号）和控制系统方框图
* 过渡过程及品质指标：最大偏差、超调量、余差、衰减比、振荡周期、过渡时间

(2)重点难点

* 控制系统工艺流程图和控制系统方框图的绘制
* 过渡过程动态性能指标计算

**2.过程建模与过程特性**

(1)主要内容

* 典型过程对象特性：有自衡、非自衡、反向特性对象的过程特性和响应曲线
* 过程对象的数学模型：一阶/二阶+时延对象、非自衡对象的数学模型和特性参数（包括时间常数、静态增益和时延）
* 过程对象的模型参数确定方法：机理建模方法、实验建模方法（两点法、切线法）

(2)重点难点

* 过程对象特性分析
* 两点法/切线法确定过程对象模型参数。

**3. 简单控制系统**

(1)主要内容

* 简单控制系统的分析与设计，包括控制目标、被控变量、操纵变量的选取，阀门气开气关选型，被控对象、控制器的正反作用判断；
* 控制器的选型：P、I、D三个环节对调节作用的影响；
* 控制器的参数整定方法：试凑法、临界比例度法和衰减曲线法

(2)重点难点

* 简单控制系统的分析与设计，各环节的正反作用；
* 比例、积分和微分对于过程控制调节的作用；

**4. 复杂控制系统**

(1)主要内容

* 串级控制系统：
* 基本组成：主/副回路，控制系统工艺流程图/方框图
* 特点：①快速抑制干扰，分为一次和二次干扰，二次干扰分析遵循“先副后主”的原则；②增加系统响应快速性；③对符合变化具有一定适应能力
* 控制器的正反作用判别：“先副后主”，先判断副控制器的正反作用，再将整个副回路作为正对象，判断主控制器的正反。
* 副变量的选择，副回路应该包含主要干扰；
* 主/副回路（定值/随动）抗干扰或调节过程分析；
* 前馈控制系统：
* 特点：扰动可测但不可控；开环控制；对扰动控制及时，理论上可实现系统输出的不变性，但要求各通道模型准确已知；仅能感受有限个可测扰动；
* 控制系统组成：前馈控制系统工艺流程图/方框图，前馈控制器的表达式
* 前馈+反馈、前馈+串级等组合形式，动态调节过程分析
* 比值控制系统：
* 特点：控制目标，比值器/乘法器/除法器
* 类型：定比值控制（开环/单闭环/双闭环比值控制）、变比值控制、串级+比值；
* 比值控制系统的动态特性分析
* 仪表比值系数K与流量比值系数间的计算（开方/未开方），对应的DDZ-III仪表的电流信号值
* 均匀控制系统：定义、控制目的、控制系统的参数设计/选择
* 分程控制系统：
* 组成及特点
* 判断两个调节阀工作的控制信号范围，分析调节阀的调节过程和工作特性曲线
* 阀位控制：定义、控制目标及特点；
* 选择性控制系统：
* 系统基本组成及特点（保护回路、正常回路，保护回路起到系统软保护作用）
* 高值（HS）/低值（LS）选择器分析
* 调节特性分析：正常情况下的系统分析；非正常工况下的系统分析

(2)重点难点

* 串级控制系统的分析与设计
* 前馈控制系统的分析与设计
* 比值控制系统的分析与设计，仪表比值系数的计算
* 分程控制系统的分析与设计
* 选择性控制系统的分析与设计

**5. 典型设备单元控制（根据单元设备的工艺特点，设计满足要求的简单/复杂控制系统方案）**

（1）主要内容

* **反应器控制**
* 工艺特性分析，
* 单回路控制方案设计实现
* 复杂控制方案设计与实现（串级、前馈+串级、比值、分程和选择等）
* **传热设备的控制**
* 一般传热设备：换热器、蒸汽加热器、氨冷器的控制（结合简单/复杂控制系统设计）
* **精馏塔的控制**
* 控制目标和精馏塔工作特性分析
* 精馏塔的质量指标选取：直接/间接质量指标，温差/双温差控制
* 精馏塔的基本控制方案：精馏/提馏段的基本控制方案（物料平衡/能量平衡）
* **锅炉设备的控制**
* 锅炉汽包水位控制：虚假液位，单闭环/双冲量/三冲量控制系统
* 过热蒸汽温度控制：如串级控制等
* 锅炉燃烧控制：包括燃料量控制、送风控制和炉膛负压控制；蒸汽压力控制和燃料与空气比值控制系统；升降负荷时的逻辑提升分析

(2)重点难点

* **典型单元设备的控制系统方案分析与设计**

**总成绩=平时成绩（作业+课堂表现）×30%+实验成绩×10%+考试成绩×60%**

**题型分析：**

1. 选择题（10题，20分）

2. 简答题（7题，80分）

**知识点：**

1. 过程控制系统的基本组成，控制系统的稳态、动态性能指标计算；
2. 两点法/切线法计算过程对象模型参数；
3. 简单/复杂控制系统的控制工艺流程图、控制系统方框图、控制器正反作用分析、控制阀选型以及控制系统的调节过程分析；比例、微分和积分环节对于系统动态特性的影响分析；
4. 结合典型设备单元的复杂控制系统设计：串级控制系统（主/副回路设计、调节过程分析）、前馈控制系统（前馈控制通道设计、调节过程分析）、比值控制系统（主/从动量的确定，定比值/变比值、仪表比值系数的计算）、分程控制系统（各调节阀的分段控制区间和工作特性曲线，工作过程分析）、选择控制系统（LS/HS的确定，正常/保护系统设计、正常/非正常情况下的调节过程分析）等；上述复杂控制系统的组合。