

# 《过程控制系统及装置》实验教学大纲

课程名称：过程控制实验

学时：10学时

适用专业：自动化、电气工程及其自动化专业

执笔人：杨三青

审定人：吴凌云

## 一、实验的目的与任务

过程控制系统及装置实验的目的是使学生通过控制系统的控制过程清楚地掌握自动控制理论的基本概念，提高其实践能力，通过本课程的实验，提高学生分析和设计简单控制系统的能力，培养实事求是、严谨的科学作风和良好的实验习惯，为从事控制系统的设计、调试奠定基础。

## 二、教学基本要求

本实验是理论教学的辅助内容。主要是单容液位对象数学模型实验测取；双容液位对象数学模型实验测取；单容液位控制系统参数整定实验；双容液位控制系统参数整定实验。通过本课实验验证过程控制理论、学习过程控制系统设计方法。

- 1、通过实验加深对过程控制系统及装置的基本概念、基本理论的理解，提高综合运用所学知识解决问题的能力。
- 2、熟悉单容 / 双容水箱的基本组成及其对象特性测试方法。
- 3、了解被控对象的特性对控制性能的影响情况
- 4、掌握 P、I、D 参数对过渡过程如何影响。
- 5、通过对单容和双容对象的对比研究和实验，正确分析实验结果和实验曲线。

## 三、实验项目

序号	实验项目	实验学时	实验类型		必做	选做	备注
			基本	综合/设计			
1	单容液位对象数学模型实验测取	2	√		√		
2	双容液位对象数学模型实验测取	2	√		√		
3	单容液位控制系统参数整定实验	3		√	√		
4	双容液位控制系统参数整定实验	3		√	√		

## 四、实验教学内容及学时分配

### 实验一 单容液位对象数学模型试验测取（2学时）

- 1、熟悉，验证单容液位对象数学模型的试验求取。
- 2、系统开环状态使系统的被调量达到平衡状态。手动状态下，使输出增加5-10%，绘制阶跃响应曲线。
- 3、数据处理确定其数学模型。

### 实验二 双容液位对象数学模型试验测取（2学时）

- 1、熟悉，验证双容液位对象数学模型的试验求取。
- 2、系统开环状态使系统的被调量达到平衡状态。手动状态下，使输出增加5-10%，绘制阶跃响应曲线。

3、数据处理确定其数学模型。

### 实验三 单容液位控制系统参数整定实验（3学时）

1、根据单容液位对象的特性确定PID调节器的比例度 $\delta$ ，积分时间 $T_I$ 及微分时间 $T_D$ 的大小。在简单的过程控制系统中，调节器参数整定通常以系统瞬态响应的衰减率为主要指标，保证系统具有一定的稳定裕量。

2、采用衰减曲线法将液位控制在设定高度。根据下水箱液位信号输出给计算机，计算机根据P、I、D参数进行PID运算，输出信号给电动调节阀，然后由电动调节阀控制水泵供水系统的进水流量，达到控制设定液位基本恒定，确定整定参数。

3、微调P、I、D参数使过渡过程整定为4:1

### 实验四 双容液位控制系统参数整定实验（3学时）

1、根据双容液位对象的特性确定PID调节器的比例度 $\delta$ ，积分时间 $T_I$ 及微分时间 $T_D$ 的大小。在简单的过程控制系统中，调节器参数整定通常以系统瞬态响应的衰减率为主要指标，保证系统具有一定的稳定裕量。

2、采用临界比例度法整定P、I、D参数。将液位控制在设定高度。根据下水箱液位信号输出给计算机，计算机根据P、I、D参数进行PID运算，输出信号给电动调节阀，然后由电动调节阀控制水泵供水系统的进水流量，达到控制设定液位基本恒定，确定整定参数。

3、微调P、I、D参数使过渡过程整定为4:1

### 五、考核方式

实验的考核方式采用实验预习占20%、实验过程占60%以及实验报告占20%的方式进行评定。该实验成绩作为独立的课程成绩计算。

### 六、实验指导书

《过程控制实验讲义》