

《过程控制系统设计》实验教学大纲

Automatic Control System

课程编号：1203236

课程总学时： 64

课程总学分： 4

实验总学时： 12

适用专业：本科四年制自动化、自动化（电站方向）专业

开出时间：三年级 第2 学期

一、实验课的性质和目的：

实验性质：专业课

课程性质：附属性课程

实验目的：

本实验是一门非常实用且具有指导意义实验课。通过本实验的学习，逐步加强实验环节的作用。针对课程的重点、难点，通过开设多个相关实验，增加学生对实际被控对象和控制系统的感性认识，更深入地理解自动控制系统的设计原理和方法，同时使学生的动手能力得到增强。

二、实验方法和手段：

本实验要求实验前必须写预习报告，实验以学生动手操作为主要目的。完成实验后交实验报告。

通过运用计算机和 CS4000 过程控制实验装置，学生可了解生产过程的动态特性，掌握其数学模型和建模方法，熟悉 PID 基本控制规律的特点，掌握简单控制系统的设计和整定方法，学会前馈控制、串级控制、大迟延补偿、比值控制、解耦控制等复杂控制手段的设计和应用。实验按每 2-3 名学生一组分配，每次实验 12-18 人。

三、实验项目汇总表：

序号	实验项目	学时	实验类型	每组人数	实验要求
1	双容水箱对象特性测试	4	验证	2	必做
2	双容水箱液位 PID 控制实验	4	综合	2	必做
3	串级控制系统设计实验	2	验证	2	必做
4	解耦控制系统实验	2	验证	2	必做

四、实验内容：

实验一 双容水箱对象特性测试

实验目的和要求：

了解生产过程的动态特性，掌握其数学模型和建模方法。

实验内容：

通过测试实际对象的动态特性，掌握阶跃响应或矩形脉冲相应的求取方法，并根据实验建模法的要求和计算公式，得出对象的传递函数。

主要实验设备：CS4000 过程控制实验装置、计算机、打印机。

实验二 双容水箱液位 PID 控制实验

实验目的和要求:

熟悉 PID 基本控制规律的特点, 掌握简单控制系统的设计和整定方法。

实验内容:

设计简单控制系统, 用不同的方法对其调节器进行整定, 通过观察实际系统的响应特性, 体会 PID 控制规律的控制特点, 学习如何根据不同的应用场合选择控制规律, 根据实际被控对象的特点设计串级控制系统, 掌握主调和副调控制规律的选择原则, 对学过的主调和副调整定方法进行实际应用, 体会串级控制在改善系统控制品质方面的多种效果, 达到对串级控制系统设计和应用知识的全面掌握。

本实验除利用本课程的知识外, 还需用到自动控制原理、检测原理和装置、自动化仪表、计算机控制等多门学科的知识 and 实验手段, 是对本学科多个相关知识点和其他学科有关知识点的综合性应用。是一个综合性实验。

主要实验设备: CS4000 过程控制实验装置、计算机、打印机。

实验三 串级控制系统设计实验

实验目的和要求:

掌握简单控制系统的设计和整定方法, 学会前馈控制、串级控制控制手段的设计和应用。

实验内容:

根据实际被控对象的特点设计串级控制系统, 掌握主调和副调控制规律的选择原则, 对学过的主调和副调整定方法进行实际应用, 体会串级控制在改善系统控制品质方面的多种效果, 达到对串级控制系统设计和应用知识的全面掌握。

主要实验设备: CS4000 过程控制实验装置、计算机、打印机。

实验四 解耦控制系统实验

实验目的和要求:

学会解耦控制等复杂控制手段的设计和应用。

实验内容:

根据耦合对象的特点设计解耦控制系统, 了解耦合作用对控制过程的影响, 利用所学的解耦设计方法对控制系统进行解耦设计, 体会解耦控制器的作用和效果, 达到对解耦控制系统的设计和应用。

主要实验设备: CS4000 过程控制实验装置、计算机、打印机。

五、实验报告的要求:

学生统一格式, 认真写出实验报告、附原始响应曲线图(实验课内打印, 附有指导教师签名)。

六、实验考核方式:

实验项目成绩根据实验报告和实验时的表现综合得出, 分为优、良、中、及格和不及格五个等级。实验总成绩占课程总成绩的 10%。

七、主要实验指导书、参考书:

指导书: 自编.《CS4000 实验系统 DDC 实验指导书》(仿真版). 2005 年

参考书: 1、金以慧.《过程控制》.清华大学出版社. 2002 年

2、翁思义等.《自动控制原理》.中国电力出版社. 2001 年

3、何衍庆等.《工业生产过程控制》.化学工业出版社. 2004 年

4、翁维琴等.《过程控制系统及工程》.化学工业出版社. 2003 年

5、王再英等.《过程控制系统与仪表》.机械工业出版社. 2007 年

执笔：桂金星（课程负责人或任课教师签名） 2011年03月

审阅：黄伟（教研室负责人签名） 2011年03月

审批：王志萍 李东东（学院、系负责人签名）

大纲制定（修订）时间：2012年03月