

《电气控制与 PLC 技术》课程标准

一、课程概述

（一）课程简介

本课程是电气自动化技术等专业的核心课程，是集计算机技术、自动控制技术和网络通信技术于一体的综合性课程。通过本课程的学习，使学生掌握继电器接触器控制和 PLC 技术相关知识和技能。本课程包含继电器接触器控制基础、PLC 编程元件和基本逻辑指令、PLC 步进顺控指令、PLC 功能指令等知识。

（二）课程的性质及定位

本课程是高职高专电气自动化技术专业的一门专业课课程。开设本课程的主要目的是介绍继电器接触器控制和可编程控制器（PLC）等内容，使学生既掌握低压电器元器件、典型控制环节和一些典型生产机械的常规电气控制方法，又掌握 PLC 的全部知识内容和技能要求。并通过本课程的学习，能胜任电气自动化技术专业岗位群的工作。

（三）适用专业或年级

电气自动化技术专业二年级

（四）学时学分

本课程 4 学分，完成教学的总学时数为 64 学时，其中讲课 54 学时，课内实训 10 学时。

（五）课程归口系部

电力电子工程系

（六）先修课程与后续课程

先修课程：《电工基础》、《电子技术基础》、《电机与拖动》

后续课程：《工业网络技术》、《现场总线技术》

（七）课程教学设计思路

本课程是通过行业企业广泛调研，根据电气自动化技术人才需求的调研结果，课程组与电气行业企业专家共同开发设计。按照“校企合作、工学结合”指导思想，以培养训练学生综合职业能力为目标构建课程学习内容。

二、课程教学目标

通过本课程的学习，使学生具备继电器接触器控制和可编程控制器（PLC）的基本知识，掌握常规电气控制方法和 PLC 控制方法，养成善于思考、勤于动手的职业习惯。

具体目标如下：

1. 知识目标

- (1) 掌握常用电器的使用、控制电路的基本环节、常见故障分析。
- (2) 掌握 PLC 的构成、指令系统及编程方法。

2. 能力目标

具备控制电路的设计、安装、调试、故障处理能力和应用可编程控制器实现电气自动控制要求的能力。并能够将所学知识初步应用于工业控制的工程实践中，具备分析和解决实际问题的技能。

3. 素质目标

培养耐心细致的工作态度、严谨扎实的工作作风以及竞争与合作意识。

三、教学内容和要求

(一) 课程学时分配

章次	教学内容	学时分配
1	继电器接触器控制基础	6
2	PLC 编程元件和基本逻辑指令应用	30
3	PLC 步进顺控指令应用	12
4	PLC 功能指令应用	6
5	PLC 其他应用	6
6	阶段考试、机动	4
总计		64

(二) 教学内容

项目一 继电器接触器控制基础（6 学时）

教学目标：了解我国低压电器的发展概况，常用低压电器的系列产品；掌握电气控制系统图；掌握电动机各种控制方法；。通过本单元的教学，初步具有选择和使用各种常用低压电器的能力和简单故障判断能力；具有分析和设计简单电气控制电路图的能力。

本章重点：常用低压电器选择和应用，传统电气控制电路设计的思路。

本章难点：传统电气控制电路设计的思路

讲授内容：学习情境 1 三相交流异步电动机全压启停控制（2 学时）

学习情境 2 三相交流异步电动机降压启动控制（2 学时）

学习情境 3 简易货物电梯的上升下降控制（2 学时）

项目二 PLC 编程元件和基本逻辑指令应用（30 学时）

教学目标：了解 PLC 工作原理、软硬件知识；理解 PLC 基本逻辑指令和各种软元件；掌握基本逻辑指令在软件编程中的应用。通过本单元的教学，使学生初步掌握 PLC 输入/输出设备的选择、I/O 接线图的绘制和控制程序的设计和调试的技能，逐步培养同学们的应用 PLC 实现各种控制电路设计调试的实践能力。

本章重点：PLC 基本逻辑指令和各种软元件的理解和应用。

本章难点：软继电器概念的理解和编程指令的灵活运用。

讲授内容：学习情境 7 认识 PLC（4 学时）

学习情境 8 三相异步电动机全压启停控制（4 学时）

学习情境 9 三相异步电动机的正反转控制（4 学时）

学习情境 10 三相电动机的延时启动控制（4 学时）

学习情境 11 洗手间的冲水清洗控制（2 学时）

学习情境 12 进库物品的统计监控（6 学时）

学习情境 13 LED 数码管显示设计（6 学时）

项目三 PLC 步进顺控指令应用（12 学时）

教学目标：掌握 2 条步进顺控指令的功能、符号及使用方法；理解状态转移图的类型和设计方法；了解步进梯形图的特点及功能教学要求。具有设计状态转移图的能力、绘制步进梯形图及编写指令程序的能力。

本章重点：2 条步进顺控指令和状态转移图的设计方法

本章难点：选择分支的步进顺控设计法

讲授内容：学习情境 14 三相异步电动机全压启停控制（4 学时）

学习情境 15 按钮人行横道交通灯控制（4 学时）

学习情境 16 物料分拣机构的自动控制（4 学时）

项目四 PLC 功能指令应用（6 学时）

教学目标：了解 FX 系列 PLC 各种数据软元件的组成和用法、功能指令的表示方法和使用要素；理解常用的传送比较指令、运算指令、数据处理指令及程序控制指令等。通过本单元的教学，使学生初步具有运用三菱 FX 系列 PLC 功能指令编写数据处理和特

殊处理程序的技能，逐步培养同学们灵活运用各类指令编写 PLC 软件的实践能力。

本章重点：传送比较指令、运算指令、数据处理指令及程序控制指令。

本章难点：数据处理指令和各种指令的熟练灵活运用。

讲授内容：学习情境 17 设备维护提醒装置（2 学时）

学习情境 18 电子四则运算器的设计（2 学时）

学习情境 19 霓虹灯闪烁控制（2 学时）

项目五 PLC 其他应用（6 学时）

教学目标：了解模拟量模块的使用；理解 PLC 与计算机通信和网络的有关知识；了解可编程控制器与计算机联网的有关知识。通过本单元的教学，使学生初步具有特殊功能模块使用的技能，逐步培养同学们应对各类设计要求的实践能力。

本章重点：模拟量输入输出模块和通信模块的应用

本章难点：PLC 与计算机通信

讲授内容：学习情境 22 电热水炉温度控制（3 学时）

学习情境 23 PLC 与计算机通信（3 学时）

（三）课内实训组织与安排

序号	实训项目名称	实训目标	实训方法及手段	学时分配
1	PLC 控制电动机正反转、停等电路	1. 掌握电动机的常规控制电路设计 2. 掌握 PLC 与外围强电接口电路的连接	编程、输入程序、连线、试运行、完成实验报告	2
2	PLC 基本指令实验	1. 掌握常用基本指令的使用方法。 2. 熟悉计算机梯形图程序的编制、保存、插入、删除、写入等操作。	编程、输入程序、连线、试运行、完成实验报告	2
3	定时器/计数器实验	1. 掌握定时器指令的使用。 2. 掌握计数器的使用。 3. 掌握计数器/定时器内部时基脉冲参数的设置。	编程、输入程序、连线、试运行、完成实验报告	2
4	竞赛抢答器装置设计	1. 掌握 PLC 的基本逻辑指令的综合应用。 2. 熟练掌握 PLC 编程的基本方法和技巧。	编程、输入程序、连线、试	2

		3. 熟练掌握编程软件的基本操作。 4. 掌握 PLC 的外部接线及操作。	运行、完成实验报告	
5	液体混合装置系统设计	1. 掌握步进梯形图的设计方法 2. 掌握 PLC 与外围强电接口电路的连接 3. 掌握分支序列的状态转移图编制	编程、输入程序、连线、试运行、完成实验报告	2

四、课程考核与评价

(一) 过程性考核评价及说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提问、作业、项目实训等）和协作能力（团队精神、合作能力）等，主要考核学生在课程教学和训练过程中对知识和技能的掌握程度。具体考核标准和成绩分配见表。

过程性考核项目表

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	出勤	按时出勤，一次计 2 分，满分 20 分	20%
2	学习态度	认真听讲、讨论、思考等，学习态度不端正，一次扣 2 分，扣分最高值 20 分	20%
3	作业	作业未按时完成，每次扣 2 分，扣分最高值 40 分	40%
4	中期考核	中期考核成绩占平时成绩的 20%，扣分最高值 20 分	20%

(二) 期末考核及方式说明

期末考核采用笔式形式，闭卷，按百分制计算。

(三) 课程成绩形成

本课程成绩形成主要包括过程性考核和期末考核成绩。

课程成绩形成标准及比例

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	过程性考核	出勤、学习态度、作业完成、中期考核等	50
2	期末考核	试卷考核	50

五、指定教材及参考资料

（一）指定教材

电气控制与 PLC 技术 黄中玉主编 人民邮电出版社

（二）教学参考书

《电气可编程控制原理与应用》 王阿根主编 清华大学出版社

六、教学资源与条件

（一）课程资源开发与利用建议

(1) 注重对实训大纲、实训指导书的开发与应用。

注重学生实际分析问题、解决问题能力的培养,实训大纲与实训指导书必须注意可操作性,要求文件简练,脉络清晰,便于实训模拟。特别是在实训指导书中尽可能多的设计精品案例,并且是一些便于实训模拟的案例,达到最好的利用效果。

(2) 注重常规教学资源的开发与共享。开发教案、课件、习题、案例、资料等互动性强的教学资料,并共享,加快学生接受知识的速度,促进学生理解。

(3) 充分开发网络学习平台资源。

（二）教学条件

应具有能满足基于工作过程导向的教学要求的实验、实训场所,多媒体教学设备及配备相应的实验实训仪器、设备。

七、其他说明

课程开发人员: 冷海滨 马爱芳 陈剑

课程标准编写执笔人: 冷海滨

课程审定人:

系部负责人:

编写时间: 2017. 07. 07

《电气运行》课程标准

一、课程概述

（一）课程简介

本课程是通过行业企业广泛调研,根据发电厂与变电站电气值班员人才需求的调研结果,课程组与恩施天楼地枕水电厂等电力行业企业专家共同开发设计。按照校企合作、工学结合的理念,以电气值班员工作岗位的工作能力为主线,以电气值班员的职业能力为目标构建课程学习内容。将生产企业工程实例融入课程教学内容,实现岗位工作任务每一环节与课程内容每一

学习情境无缝对接，实现专业知识学习与实践能力训练无缝对接，促进学生获取“电气值班员”资格证书的一体化设计理念。

（二）课程的性质及定位

本课程是高职电气自动化技术专业的一门必修专业课程，开设本课程的目的是培养学生发电厂电气设备运行的理论知识和专业技能，并通过本课程的学习，能胜任发电厂或变电站电气值班员岗位的工作。

（三）适用专业或年级

电气自动化技术专业 3 年级学生

（四）学时学分

本课程 3 学分，完成教学的总学时数为 48 学时，其中讲课 40 学时，课内实训 8 学时。

（五）课程归口系部

电力电子工程系

（六）先修课程与后续课程

先修课程：工厂供电技术、电机与拖动、电气绝缘试验、安全用电等，

后续课程：电气运行实习、顶岗实习等。

（七）课程教学设计思路

本课程是通过行业企业广泛调研，根据电气自动化企业人才需求的调研结果，课程组与恩施天楼地枕水力发电厂工程师共同开发设计。按照“项目”组织教学，在实训室、生产现场，以工作过程为导向，采取“教、学、做”一体教学模式开展课程教学活动，以电气值班员职业标准和岗位工作内容为目标构建课程学习内容，设置电气运行基础理论知识部分，技能训练十一个学习情境，并在此基础上设置相应学习活动任务，使学生通过学习能够掌握电气值班员岗位工作中的相关理论知识、技能和职业规范等要求。

二、课程教学目标

本课程的总目标是通过学习，使学生具备电气值班员工作岗位相关的电气设备运行的相关理论知识，掌握电气值班员在电气运行岗位中对电气设备进行的监视、巡视检查、运行维护、倒闸操作、异常和故障处理的相关技能，实践电气值班员岗位的职业规范。养成懂电气运行的理论、掌握电气运行的操作技能、具有电气值班员职业素养的职业人。

1. 知识目标

(1) 了解电气运行的管理制度、电气设备的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常分析与故障处理等内容；

(2) 掌握电气设备巡视检查的方法与流程、倒闸操作的主要内容与技能、故障处理的原则与流程；

(3) 认识和理解发电厂、变电站电气运行的管理制度、运行工况监视的主要内容与要求、电气设备巡视检查的项目与标准、倒闸操作的基本知识及操作票的填写与电气设备的具体操作流程、电气设备的各类异常分析与故障处理的基本原则与步骤方法。

2. 能力目标

(1) 能够对发电厂、变电站运行工况进行监控；

(2) 能够对发电厂、变电站的电气设备的运行进行巡视检查与运行维护；

(3) 能够对发电厂、变电站的电气设备进行倒闸操作；

(4) 能够对发电厂、变电站的异常与故障进行分析处理。

3. 素质目标

(1) 养成与人合作的团队精神和良好的职业道德；

(2) 具有刻苦钻研，好学上进的精神，树立终生学习的理念；

(3) 培养安全生产的工作作风，实践安全第一的生产理念。

三、教学内容和要求

(一) 课程学时分配

章次	教学内容	学时分配
学习情境一	电气运行基础知识	16
学习情境二	发电机组的运行	6
学习情境三	变压器的运行	6
学习情境四	高压断路器的运行	4
学习情境五	高压隔离开关、高压熔断器的运行	4
学习情境六	互感器的运行	2
学习情境七	绝缘子、母线及电力电缆的运行	2
学习情境八	防雷接地设备的运行	2

学习情境九	二次设备的运行	2
学习情境十	厂用电交直流系统的运行	4
总计		48

(二) 教
学内容

学习情境一 电气运行基础知识 (8 学时)

教学目标

本学习情境主要学习电气运行的基本知识，熟悉电气运行的主要任务、电气运行“两票”“三制”的基本内容、设备巡视方法；掌握倒闸操作的基本概念和基本原则、倒闸操作票的填写及操作流程；熟悉电气设备事故处理的基本原则及流程；掌握常见的安全工器具的使用方法和注意事项。

本章重点

电气运行中的管理制度与倒闸操作的主要内容。

本章难点

电气设备倒闸操作的主要内容；

讲授内容

1: 电气运行概述；

- 1.1 电气运行的定义
- 1.2 电气运行的主要任务
- 1.3 电力系统的运行组织原则
- 1.4 电力系统的调度原则
- 1.5 运行人员正确对待调度员的操作命令
- 1.6 允许不经调度许可的操作
- 1.7 电气值班人员的任务
- 1.8 对电气值班人员的要求
- 1.9 电气运行人员技术学习内容

2: 电气运行的管理制度；

- 2.1 工作票制度
- 2.2 操作票制度
- 2.3 交接班制度
- 2.4 设备定期试验与轮换制度
- 2.5 巡回检查制度

3: 电气设备的巡视检查；

- 3.1 设备巡视的种类及周期
- 3.2 设备巡视的方法

3.3 设备巡视的安全要求和事项

4: 电气设备倒闸操作;

4.1 倒闸操作的基本概念

4.2 倒闸操作的主要内容

4.3 倒闸操作的基本原则

4.4 操作票的内容

4.5 倒闸操作票的填写要求

4.6 倒闸操作所需条件

4.7 倒闸操作流程

4.8. 倒闸操作的管理

4.9. 倒闸操作中的防误措施

5: 电气设备事故处理;

5.1 电气设备事故及事故处理

5.2 事故处理的基本原则

5.3 事故处理的一般规定

5.4 事故处理的一般程序

5.5 事故处理时各岗位人员的职责

6: 安全工器具检查、使用及维护。

6.1. 安全工器具的分类及作用

6.2. 常用安全工器具的检查及使用维护

学习情境二 发电机组的运行（6学时）

教学目标

本学习情境主要学习水轮发电机运行的知识，熟悉发电机组运行监视的内容；. 熟悉发电机组巡视检查的内容、方法；熟悉发电机组倒闸操作的方法、程序；. 熟悉发电机组的异常处理内容、方法；熟悉发电机组的故障处理原则、内容。会通过运行监盘对发电机组进行运行监视；掌握对发电机组巡视检查的操作技能；掌握发电机组开、停机等正常操作技能；. 掌握发电机组的异常处理技能；掌握发电机组的故障处理方法。

本章重点

发电机组的开、停机操作过程。先理解开停机流程，再按操作的先后顺序分模块掌握；

本章难点

发电机组的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1: 发电机组的运行监视;

- 1.1 任务分析
- 1.2 相关知识
- 1.3 任务准备
- 1.4 任务实施

2: 发电机组的巡视检查;

- 2.1 任务分析
- 2.2 相关知识
- 2.3 任务准备
- 2.4 任务实施

3: 发电机组的倒闸操作;

- 3.1 任务分析
- 3.2 相关知识
- 3.3 任务准备
- 3.4 任务实施

4: 发电机组的异常运行分析及处理;

- 4.1 任务分析
- 4.2 相关知识
- 4.3 任务准备
- 4.4 任务实施

5: 发电机组的事故处理。

- 5.1 任务分析
- 5.2 相关知识
- 5.3 任务准备
- 5.4 任务实施

学习情境三 变压器的运行（6学时）

教学目标

本学习情境主要学习变压器运行的知识，熟悉变压器运行监视的内容；熟悉变压器巡视检查的内容、方法；熟悉变压器的倒闸操作方法、程序；熟悉变压器的异常处理内容、方法；熟悉变压器的故障处理原则、内容。会通过运行监盘对变压器进行运行监视；掌握对变压器巡视检查的操作技能；掌握变压器的正常操作技能；掌握变压器的异常处理技能；掌握变压器的故障处理方法。

本章重点

变压器的倒闸操作。

本章难点

变压器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1: 变压器的运行监视

1.1 任务分析

1.2 相关知识

1.3 任务准备

1.4 任务实施

2: 变压器的巡视检查;

2.1 任务分析

2.2 相关知识

2.3 任务准备

2.4 任务实施

3: 变压器的倒闸操作;

3.1 任务分析

3.2 相关知识

3.3 任务准备

3.4 任务实施

4: 变压器的异常运行分析及处理;

4.1 任务分析

4.2 相关知识

4.3 任务准备

4.4 任务实施

5: 变压器的事故处理。

5.1 任务分析

5.2 相关知识

5.3 任务准备

5.4 任务实施

学习情境四 高压断路器的运行（4学时）

教学目标

本学习情境主要学习高压断路器运行的知识，熟悉高压断路器运行监视的内容；熟悉高压断路器巡视检查的内容、方法；熟悉高压断路器的异常处理内容、方法；熟悉高压断路器的故障处理原则、内容。会通过运行监盘对高压断路器进行运行监视；掌握对高压断路器巡视检查的操作技能；掌握高压断路器的异常处理技能；掌握高压断路器的故障处理方法。

本章重点

高压断路器的巡视检查。

本章难点

高压断路器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1：高压断路器的运行监视

1.1 任务分析

1.2 相关知识

1.3 任务准备

1.4 任务实施

2：高压断路器的巡视检查；

2.1 任务分析

2.2 相关知识

2.3 任务准备

2.4 任务实施

3：高压断路器的异常运行分析及处理；

3.1 任务分析

3.2 相关知识

3.3 任务准备

3.4 任务实施

4：高压断路器的事故处理。4.1 任务分析

4.2 相关知识

4.3 任务准备

4.4 任务实施

学习情境五 高压隔离开关、高压熔断器的运行（4学时）

教学目标本学习情境主要学习高压隔离开关、高压熔断器运行的知识，熟悉高压隔离开关、高压熔断器运行监视的内容；熟悉高压隔离开关、高压熔断器巡视检查的内容、方法；熟悉高压隔离开关、高压熔断器的异常处理内容、方法；熟悉高压隔离开关、高压熔断器的故障处理原则、内容。会通过运行监盘对高压隔离开关、高压熔断器进行运行监视；掌握对高压隔离开关、

高压熔断器巡视检查的操作技能；掌握高压隔离开关、高压熔断器的异常处理技能；掌握高压隔离开关、高压熔断器的故障处理方法。

本章重点

高压隔离开关、高压熔断器的巡视检查。

本章难点

高压隔离开关、高压熔断器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1：高压隔离开关与熔断器的运行监视；

- 1.1 任务分析
- 1.2 相关知识
- 1.3 任务准备
- 1.4 任务实施

2：高压隔离开关与熔断器的巡视检查；

- 2.1 任务分析
- 2.2 相关知识
- 2.3 任务准备
- 2.4 任务实施

3：高压隔离开关与熔断器的异常运行分析及处理；

- 3.1 任务分析
- 3.2 相关知识
- 3.3 任务准备
- 3.4 任务实施

4：高压隔离开关与熔断器事故处理。4.1 任务分析

- 4.2 相关知识
- 4.3 任务准备
- 4.4 任务实施

学习情境六 互感器的运行（2学时）

教学目标

本学习情境主要学习互感器运行的知识，熟悉互感器运行监视的内容；熟悉互感器巡视检查的内容、方法；熟悉互感器的异常处理内容、方法；熟悉互感器的故障处理原则、内容。会通过

运行监盘对互感器进行运行监视；掌握对互感器巡视检查的操作技能；掌握互感器的异常处理技能；掌握互感器的故障处理方法。

本章重点

互感器的巡视检查。

本章难点

互感器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1：互感器的运行监视；

- 1.1 任务分析
- 1.2 相关知识
- 1.3 任务准备
- 1.4 任务实施

2：互感器的巡视检查；

- 2.1 任务分析
- 2.2 相关知识
- 2.3 任务准备
- 2.4 任务实施

3：互感器的异常运行分析及处理；

- 3.1 任务分析
- 3.2 相关知识
- 3.3 任务准备
- 3.4 任务实施

4：互感器的事故处理。

- 4.1 任务分析
- 4.2 相关知识
- 4.3 任务准备
- 4.4 任务实施

学习情境七 绝缘子、母线及电力电缆的运行（2学时）

教学目标

本学习情境主要学习绝缘子、母线及电力电缆运行的知识，熟悉绝缘子、母线及电力电缆巡视检查的内容、方法；熟悉绝缘子、母线及电力电缆的异常处理内容、方法；熟悉绝缘子、母线

及电力电缆的故障处理原则、内容。掌握对绝缘子、母线及电力电缆巡视检查的操作技能；掌握绝缘子、母线及电力电缆的异常处理技能；掌握绝缘子、母线及电力电缆的故障处理方法。

本章重点

绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查。

本章难点

绝缘子、母线及电力电缆的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1：绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查；

- 1.1 任务分析
- 1.2 相关知识
- 1.3 任务准备
- 1.4 任务实施

2：绝缘子、母线及电力电缆的异常运行分析及处理；

- 2.1 任务分析
- 2.2 相关知识
- 2.3 任务准备
- 2.4 任务实施

3：绝缘子、母线及电力电缆的故障处理。

- 3.1 任务分析
- 3.2 相关知识
- 3.3 任务准备
- 3.4 任务实施

学习情境八 防雷接地设备的运行（2学时）

教学目标

本学习情境主要学习防雷接地设备运行的知识，熟悉防雷接地设备巡视检查的内容、方法；熟悉防雷接地设备的异常处理内容、方法。掌握对防雷接地设备巡视检查的操作技能；掌握防雷接地设备的异常处理技能。

本章重点

防雷接地设备的巡视检查。

本章难点

防雷接地设备的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1: 防雷接地设备的巡视检查;

- 1.1 任务分析
- 1.2 相关知识
- 1.3 任务准备
- 1.4 任务实施

2: 防雷接地设备的异常运行分析及处理;

- 2.1 任务分析
- 2.2 相关知识
- 2.3 任务准备
- 2.4 任务实施

学习情境九 二次设备的运行 (2 学时)

教学目标

本学习情境主要学习二次设备运行的知识,熟悉二次设备运行监视的内容;熟悉二次设备巡视检查的内容、方法;熟悉二次设备的异常处理内容、方法;熟悉二次设备的故障处理原则、内容。会通过运行监盘对二次设备进行运行监视;掌握对二次设备巡视检查的操作技能;掌握二次设备的异常处理技能;掌握二次设备的故障处理方法。

本章重点

二次设备的巡视检查。

本章难点

二次设备的故障处理。举一反三,多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1: 二次设备的运行监视;

- 1.1 任务分析
- 1.2 相关知识
- 1.3 任务准备
- 1.4 任务实施

2: 二次设备的巡视检查;

- 2.1 任务分析
- 2.2 相关知识
- 2.3 任务准备

2.4 任务实施

3: 二次设备的异常运行分析及处理;

3.1 任务分析

3.2 相关知识

3.3 任务准备

3.4 任务实施

4: 二次设备的事故处理。

4.1 任务分析

4.2 相关知识

4.3 任务准备

4.4 任务实施

学习情境十 厂用电交直流系统的运行 (4 学时)

教学目标

本学习情境主要学习厂用电交直流系统运行的知识,熟悉厂用电交直流系统巡视检查的内容、方法;熟悉厂用电交直流系统的异常处理内容、方法;熟悉厂用电交直流系统的故障处理原则、内容,掌握对厂用电交直流系统巡视检查的操作技能;掌握厂用电交直流系统的异常处理技能;掌握厂用电交直流系统的故障处理方法。

本章重点

厂用电交直流系统的巡视检查。

本章难点

厂用电交直流系统的故障处理。举一反三,多媒体教学+现场教学。

讲授内容

1: 厂用电交直流系统的巡视检查;

1.1 任务分析

1.2 相关知识

1.3 任务准备

1.4 任务实施

2: 厂用电交直流系统的异常运行分析及处理;

2.1 任务分析

2.2 相关知识

2.3 任务准备

2.4 任务实施

3: 厂用电交直流系统的事故处理。

3.1 任务分析

3.2 相关知识

3.3 任务准备

3.4 任务实施

(三) 课内实训组织与安排

序号	实训项目名称	实训目标	实训方法及手段	学时分配
1	填写第一种工作票	掌握正确填写第一种工作票的方法。	现场模拟法	2
2	填写第二种工作票	掌握正确填写第二种工作票的方法。	现场模拟法	2
3	使用安全工器具: 高低压验电器	做好安全措施, 掌握正确使用高低压验电器的方法。	现场模拟法 现场口述法	2
4	使用安全工器具: 绝缘操作杆	做好安全措施, 掌握正确使用绝缘操作杆的方法。	现场模拟法 现场口述法	2

四、课程考核与评价

(一) 过程性考核评价及说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提问、作业、项目实训等）和协作能力（团队精神、合作能力）等，主要考核学生在课程教学和训练过程中对知识和技能的掌握程度。具体考核标准和成绩分配见表。

过程性考核项目表

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	出勤	按时出勤，一次计 2 分，满分 20 分	20
1	学习态度	认真听讲、讨论、思考等，学习态度不端正，一次扣 2 分，扣分最高值 20 分	20
2	作业	作业未按时完成，每次扣 2 分，扣分最高值 20 分	20
3	项目实训	未独立完成相关实训内容，每次扣 2 分，扣分最高值 10 分	10
4	中期考核	中期考核成绩占平时成绩的 30%，扣分最高值 30 分	30

(二) 期末考核及方式说明

期末考核采用笔式形式，闭卷，按百分制计算。

（三）课程成绩形成

本课程成绩形成主要包括过程性考核和期末考核成绩。

课程成绩形成标准及比例

序号	考核项目	考核内容及要求	比例（%）
1	过程性考核	出勤、学习态度、作业完成、项目实训、中期考核等	50
2	期末考核	高级电气值班员资格证所应具备的电气运行的理论知识与技能操作笔试考核（试卷考核）	50

五、指定教材及参考资料

（一）指定教材

《电气运行》马爱芳丁官元李银玲主编，黄河水利出版社

（二）教学参考书

黄栋主编的《电气运行》，中国电力出版社，2011年版；

张全元编著的《变电运行现场技术问答》，中国电力出版社，2013年2月第三版。

六、教学资源与条件

（一）课程资源开发与利用建议

（包括在线课程、参考文献、网站、图书等资源建议。）

（二）教学条件

对教师的要求：对本专业非常熟悉，知识结构完善，对电气一次部分、二次部分有教学和实践经验的教师为最合适的人选。

对实习基地的要求：因课程针对发电厂或变电站电气设备的运行，涉及到的电气设备多、而且又是带电运行，系统不仅结构复杂、而且对人身和财产都有一定的威胁。在校内基本无法提供这样的实训环境，因此，需要与发电企业建立长期合作关系或实习基地，将教室搬到现场进行现场教学。

对校内实训室的要求：建立电气运行仿真实训室，对学生可以训练发电厂、变电站运行监视和倒闸操作内容的相关技能。

与企业合作要求：企业能将生产环境提供出来作为与教学环境共用之外，还需要提供学生住宿和食堂等相应生活设施，以及多媒体教学环境和生产技术人员作为兼职教师队伍参与教学等。

七、其他说明

课程开发人员：丁官元马爱芳李银玲

课程标准编写执笔人：马爱芳

课程审定人：

系部负责人：

编写时间：2017年7月

《工厂供电》课程标准

一、课程概述

（一）课程简介

本课程是高职高专电气自动化技术专业的一门专业课课程。

（二）课程的性质及定位

本课程是一门核心专业课程，开设本课程的目的是培养学生掌握电气设备的工作原理、使用、选型、安装与调试的基本理论知识和专业技能，并通过本课程的学习，能胜任供配电设计选型，继电保护配置、整定、校验等工作。

（三）适用专业或年级

电气自动化专业二年级学生

（四）学时学分

本课程7学分，完成教学的总学时数为112学时，其中讲课102学时，课内实训10学时。

（五）课程归口系部为电力电子工程系。

（六）先修课程与后续课程

先修课程：《电工基础》、《电机拖动》等

后续课程：《微控制器应用》、《电气运行》、《电气自动化技术专业英语》等。

（七）课程教学设计思路

二、课程教学目标

本课程的目标是通过学习,使学生具备电工、电气安装工、继电保护工的岗位工作技能,掌握电气设备原理、变配电所主接线方案的比较及电气设备的安装与调试、输电线路阶段式电流保护的接线、整定计算等知识,养成良好的职业道德,培养安全生产的工作作风。具体目标如下:

(一) 知识目标

- 1.掌握电力系统的电压及中性点运行方式
- 2.掌握电气设备的工作原理、使用、安装与调试
- 3.掌握电力负荷的计算、短路电流计算
- 4.掌握短路电流的效应校验、电气设备选型
- 5.掌握电力线路的结构和敷设、选型
- 6.掌握继电保护原理、整定,供电系统的二次装置设计
- 7.掌握防雷、接地和电气安全,经济运行

(二) 能力目标

- 1.具有电气设备的选型、安装与调试的能力。
- 2.能进行电力负荷的计算、短路电流计算、三相短路电流动、热稳定校验。
- 3.能正确绘制供配电系统一、二次电路原理图和接线图。
- 4.能够了解发电厂输电线路及电气设备继电保护的配置情况。
- 5.具有输电线路阶段式电流保护的接线、整定计算技能,有中性点直接接地和非直接接地电网单相接地时故障判断技能,对变压器、发电机、母线等各种保护的接线、工作原理及整定的能力。
- 6.具有对输电线路阶段式保护、变压器、电动机等电气设备保护的设计能力。

(三) 素质目标

- 1.学会在工作中与团队成员愉快合作,具有良好的团队精神和协作精神。
- 2.培养良好的职业道德,培养安全生产的工作作风,具有一定的创新能力。
- 3.具有刻苦钻研精神,树立终生学习观念。

三、教学内容和要求

(一)课程学时分配

章次	教学内容	学时分配
----	------	------

一：供配电全过程认识	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解电力发展方向 2. 熟悉变电所类型、作用、地位 3. 掌握电力系统一次电气设备生产过程及作用 4. 理解电力系统中性点的三种运行方式 	10
二：供配电系统主要电气设备及主接线	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解电弧的基本理论及灭弧方法 2. 掌握常见高压电气设备及载流导体的作用、分类、结构及特点 3. 掌握常见电气主接线的类型和适用场合 	14
三：电力负荷及其计算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电力负荷的分级，负荷计算的方法与步骤 2. 用需要系数法和二项式系数法确定三相用电设备的负荷 	12
四：短路计算及电器的选择校验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 短路的原因、后果及短路形式 2. 掌握三相短路计算的步骤及过程 	12
五：工厂电力线路及其选择计算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线路敷设 2. 导线选型 	12
六：过电流保护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无时限电流速断保护 2. 带时限电流速断保护 3. 定时限过电流保护 4. 电流电压连锁速断保护 5. 变压器、线路、电动机继电保护的配置，保护的接线、整定及计算方法 	20
七：二次回路及其自动装置(以直流操作电源为主)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解二次回路的操作电源 2. 掌握二次仪表与绝缘监视装置分析高压断路器的控制和信号回路 3. 掌握二次接线、备用电源自动投入装置和自动重合闸装置. 4. 阅读二次回路接线图 	16
八：节约用电、计划用电及供电系统的运行维护	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解节约用电的意义、一般措施 2、掌握电力变压器的经济运行及并联电容器的选择、设计与运行维护 3、了解计划用电、用电管理与电费计收 4、掌握变配电所的送电和停电操作、变压器的并列运行、维护、架空、电缆线路的运行、停电处理 	12
机动：		4

总计	理论教学 102 学时+课内实验 10 学时	112
----	------------------------	-----

(二) 教学内容

第一章 供配电全过程认识 (10 学时)

教学目标

了解电力发展方向,熟悉发电厂变电所类型、作用、地位,掌握电力系统一次电气设备生产过程及作用。理解电力系统中性点的三种运行方式。

通过学习和训练,使学生具备以下能力:

1. 能较完整地叙述电能的生产全过程。
2. 能正确辨认生产现场中的各种电气一次设备。
3. 能正确识读各种电气一次设备的铭牌标识。

本章重点:本学习情境的重难点内容是辨认生产现场中的各种电气一次设备。

本章难点:正确识读各种电气一次设备的铭牌标识。

讲授内容

第一节 工厂供电的意义、要求及课程任务 (2 学时)

一、意义

- 1、工厂供电:指工厂所需电能的供应和分配,亦称工厂配电。
- 2、电能的特点
- 3、重要性:工业生产实现电气化以后可以增加产量、提高产品质量和劳动生产率,供电突然中断,则对工业生产可能造成严重的后果。

二、基本要求

安全、可靠、优质、经济

三、本课程的主要任务

第二节 工厂供电系统、发电厂、电力系统及自备电源 (2 学时)

一、工厂供电系统概况

二、发电厂(发电站)

三、电力系统

四、工厂自备电源

五、电力负荷的分级及供电要求

第三节 电力系统中性点运行方式（4学时）

一、电力系统的中性点运行方式

二、 低压配电系统的接地型式

第四节 电力系统的电压与电能质量（2学时）

一、频率和电压

二、三相交流电网和电力设备的额定电压

三、电压偏差与电压调整

四、电压波动及其抑制

五、电网谐波及其抑制

六、三相不平衡及其改善

七、工厂供配电电压的选择

第二章 供配电系统主要电气设备及主接线（14学时）

教学目标

了解电弧的基本理论及灭弧方法。掌握常见高压电气设备及载流导体的作用、分类、结构及特点。理解常见高压电气设备及载流导体的检修与维护。

通过学习和训练，使学生具备以下能力：

1. 能正确掌握发电厂中各种高压开关电气设备的性能及特点。
2. 具备高压开关电气设备拆装与基本试验能力。
3. 具备发电厂中各种高压电气设备及载流导体的日常运行维护能力。

本章重点：高压断路器、高压隔离开关、互感器等电气一次设备的原理

本章难点：高压电气设备及载流导体（熔断器、高压断路器、高压隔离开关、绝缘子、母线及电缆、互感器、限流电器）等设备的检修。

讲授内容

第一节 电力变压器和互感器（4学时）

- 一、电力变压器的分类
- 二、电力变压器的结构和型号
- 三、电力变压器的联结组别及其选择
- 四、变电所主变压器台数和容量的选择
 - （一）变电所主变压器台数的选择
 - （二）变电所主变压器容量的选择
- 五、电力变压器并列运行条件
- 六、互感器

第二节 高压一次设备（4学时）

- 一、一次电路，一次设备。
- 二、高压熔断器
- 三、高压隔离开关
- 四、高压负荷开关
- 五、高压断路器

第三节 低压一次设备（2学时）

- 一、低压一次设备
- 二、低压熔断器
- 三、低压刀开关和负荷开关
 - （一）低压刀开关
 - （二）低压熔断器式刀开关
 - （三）低压负荷开关
- 四、低压断路器
- 五、低压配电屏
- 六、低压一次设备的选择

第四节 工厂变配电所的结构和电气主接线（4学时）

- 一、变电所、配电所的主接线分类
- 二、变电所、配电所的主接线分析及方案确定

第三章 电力负荷计算 (12 学时)

教学目标

了解电力负荷统计计算的目的,掌握三相用电设备计算负荷的步骤及过程,理解尖峰电流。

通过学习和训练,使学生具备以下能力:

1. 电力负荷的分级,负荷计算的方法与步骤,发放负荷资料
2. 用需要系数法和二项式系数法确定三相用电设备的负荷。

本章重点:用需要系数法和二项式系数法确定三相用电设备的负荷。

本章难点:用需要系数法和二项式系数法确定三相用电设备的负荷。

讲授内容

第一节 工厂的电力负荷与负荷曲线 (2 学时)

- 一、工厂电力负荷的分级
- 二、各级电力负荷对供电电源的要求
- 三、工厂用电设备的工作制
- 四、负荷曲线的概念
- 五、与负荷曲线和负荷计算有关的物理量

第二节 三相用电设备组计算负荷的确定 (4 学时)

- 一、用需要系数法确定三相负荷的计算负荷
- 二、用二项式法确定三相负荷的计算负荷

第三节 单相用电设备组计算负荷的确定 (2 学时)

- 一、单相用电设备组负荷容量的确定
- 二、单相用电设备组计算负荷的确定

第四节 工厂的计算负荷及负荷中心的确定（2学时）

- 一、变配电所总计算负荷的确定
- 二、负荷中心的确定方法

第五节 尖峰电流的计算（2学时）

- 一、尖峰电流的定义
- 二、尖峰电流的计算

第四章 短路计算及电器的选择校验（12学时）

教学目标

了解短路的原因、后果及短路形式，掌握三相短路计算的步骤及过程，一般电器动稳定度和热稳定度的校验。

通过学习和训练，使学生具备以下能力：

收集资料，具备短路计算的能力。

本章重点： 短路计算

本章难点： 一般电器动稳定度和热稳定度的校验

讲授内容

第一节 短路概述（2学时）

- 一、短路原因、后果、形式及物理量
- 二、无限大容量电力及其三相短路分析

第二节 短路电流的计算（4学时）

- 一、标么值法
- 二、短路功率法

第三节 短路电流效应（4学时）

- 一、动效应、热效应

二、短路电流热效应校验

三、短路电流电动效应校验

第四节 变配电所电气设备的选择与校验（2学时）

一、高低压断路器的选择与校验

二、高压隔离开关的选择与校验

三、高压负荷开关选择与校验

四、其他设备的选择与校验

第五章 工厂电力线路及其选择计算（10学时）

教学目标

了解工厂电力线路的接线方式，电力线路的结构与敷设，按发热条件选择导线、按经济电流密度选择导线

通过学习和训练，使学生具备以下能力：

能按发热条件选择导线、按经济电流密度选择导线

本章重点：导线敷设、导线选型

本章难点：导线选型

讲授内容

第一节 工厂电力线路的接线方式（2学时）

一、电力线路的任务和类别

二、高、低压线路的接线方式

三、架空线路的结构

第二节 工厂电力线路的结构与敷设（4学时）

一、架空线路的结构和敷设

二、电缆线路的结构和敷设

三、车间线路的结构和敷设

第三节 导线电缆截面的选择与计算（4学时）

一、按发热条件选择导线和电缆的截面

二、按经济电流密度选择导线和电缆的截面

三、按电压损耗来选择导线截面

第六章 过电流保护 (20 学时)

教学目标

掌握输电线路三段式保护的原理，设置及参数整定、调试，电流电压联锁速断保护的工作原理和整定、校验方法，阶段式电流保护的构成、各段保护范围及相互配合设计、参数整定。

通过学习和训练，使学生具备以下能力：

1. 初步具有阶段式电流保护的接线、整定计算技能
2. 逐步培养同学们对阶段式保护的设计能力。
3. 锻炼学生们能熟练阅读各种保护原理接线图能根据原理接线图画出展开图的能力。

本章重点：理解保护的作用、原理接线、工作原理分析。

本章难点：保护的工作原理和整定、校验方法

讲授内容

第一节 继电保护的的任务及作用、基本原理及分类 (2 学时)

一、继电保护的的任务、基本构成原理

二、继电保护的基本原理

三、继电保护的分类、发展历史

第二节常用的保护继电器 (4 学时)

一、继电器的作用及分类

二、电流继电器、电压继电器

三、中间继电器、时间继电器、信号继电器

四、常用电磁型继电器的基本性能和基本动作参数。

第三节保护装置的接线方式、操作方式 (2 学时)

一、保护装置的接线方式

二、保护装置的操作方式

第四节 工厂高压线路继电保护（6学时）

- 一、电流速断保护的原理、整定、校验
- 二、带时限保护的原理、整定、校验
- 三、过电流保护的原理、整定、校验
- 四、电流电压连锁保护、单相接地保护、过负荷保护原理、整定、校验
- 五、阶段式电流保护的构成、各段保护范围及相互配合关系

第五节 电力变压器的继电保护（4学时）

- 一、电力变压器的继电保护的原理
- 二、电力变压器的继电保护的整定、校验

第六节 高压电动机的继电保护（2学时）

- 一、高压电动机的继电保护的原理
- 二、高压电动机的继电保护的整定、校验

第七章 二次回路及其自动装置（16学时）

教学目标

了解二次仪表与绝缘监视装置，掌握高压断路器的控制和信号回路，掌握二次接线、备用电源自动投入装置和自动重合闸装置的工作原理。

通过学习和训练，使学生具备以下能力：

根据提供的电力系统自动装置设备，使学生能分析信号继电器、出口继电器的结构及动作原理，通过自动重合闸装置盘实现电力一次重合，能在盘上进行二次回路接线。

本章重点：二次回路的操作电源、接线，高压断路器的控制与信号回路

本章难点：供配电系统的自动装置

讲授内容

第一节 二次回路及其操作电源（2学时）

- 一、二次回路的作用和内容
- 二、二次设备的表示方法
- 三、二次回路接线图的分类
- 四、二次回路的操作电源

第二节 高压断路器的控制和信号回路（6 学时）

- 一、高压断路器的控制回路
- 二、高压断路器的信号回路

第三节 电测量仪表和绝缘监视装置（4 学时）

- 一、直流绝缘监察装置操作及运行处理方法
- 二、变电所常备电气测量仪表配置原则

第四节 供电系统的自动装置（4 学时）

- 一、自动重合闸装置的原理、配置、接线原理图
- 二、备用电源自动投入装置的原理、配置、接线原理图

第八章 节约用电、计划用电及供电系统的运行维护（12 学时）

教学目标

了解节约用电的意义、一般措施，掌握电力变压器的经济运行及并联电容器的选择、装设与运行维护，了解计划用电、用电管理与电费计收，掌握变配电所的送电和停电操作、变压器的并列运行、维护，架空、电缆线路的运行、停电处理

通过学习和训练，使学生具备以下能力：

学会节约用电的方法，掌握电费计量和用电管理的方法

本章重点：节约用电、计划用电

本章难点：电力变压器的经济运行

讲授内容

第一节 节约用电的意义及其一般措施（2 学时）

- 一、节约用电的意义

二、节约用电的一般措施

第二节电力变压器的经济运行及并联电容器的选择、装设与运行维护（4学时）

一、电力变压器的经济运行

二、并联电容器的选择、装设与运行维护

第三节计划用电、用电管理与电费计收（4学时）

一、计划用电的措施

二、用电管理的方法

三、电费计收的方法

第四节工厂变配电所、电力线路的运行与维护（2学时）

一、变配电所的送电和停电操作

二、变压器的并列运行、维护。

三、架空、电缆线路的运行、停电处理

四、绝缘电阻的测量

（三）课内实训组织与安排

序号	实训项目名称	实训目标	实训方法及手段	学时分配
1	电气设备认识	掌握各类高压电气设备及载流导体（熔断器、高压断路器、高压隔离开关、绝缘子、母线及电缆、互感器、限流电器）的作用、分类、结构及特点	结合校外实习实训基地，通过高压断路器拆装、高压隔离开关拆装等实训任务掌握高压电气设备基本专业理论知识及相关技能。	2
2	三段式电流保护模拟试验训练	正确掌握三段式电流保护的整定计算方法，练习三段式电流保护的接线。	结合校外实习实训基地，整定计算线路的三段电流保护的動作电流以及带时限电流速断和过电流保护的时限，并校验其灵敏度。	4

3	电磁型电流继电器和电压继电器试验	了解电磁型电流继电器和电压继电器实物的结构，掌握动作值的整定方法。	现场接线安装	4
---	------------------	-----------------------------------	--------	---

四、课程考核与评价

(一) 过程性考核评价及说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提问、作业、项目实训等）和协作能力（团队精神、合作能力）等，主要考核学生在课程教学和训练过程中对知识和技能的掌握程度。过程性考核采用百分制，具体考核标准和成绩分配比例见表1。

表1 过程性考核项目表

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	出勤	按时出勤，缺勤一次扣2分，满分20分。	20%
2	课内实训	按实训要求正确完成相应实训项目，实训成果合格。一个实训项目15分，满分30分。	30%
3	课堂作业	按时完成课堂作业，少完成一次扣2分，满分20分。	20%
4	阶段测试	阶段测试成绩按30%折算，满分30分。	30%

(二) 期末考核及方式说明

期末考核采用笔式形式，闭卷，按百分制计算。

(三) 课程成绩形成

本课程成绩采用百分制，成绩形成主要包括过程性考核和期末考核成绩。具体分配比例见表2。

表2 课程成绩形成标准及比例

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	过程性考核	学习态度、学习质量、动手能力和协作能力等。	50
2	期末考核	对本课程知识掌握程度。	50

五、指定教材及参考资料

(一) 指定教材

华中科技大学出版社教材《供配电技术》。

(二) 教学参考书

《工厂供电》 重庆大学出版社 李颖

《工厂供电》 机械工业出版社 刘介才

六、教学资源与条件

校内变配电实训室

校外实习基地主要依托恩施天楼地枕水力发电厂，实习基地应提供稳定的实习条件，包括实习基地工程资料、相关图纸、教学场地等。

七、其他说明

课程开发人员：张励

课程标准编写执笔人：张励

课程审定人：

系部负责人：

编写时间

《工业机器人现场编程》课程标准

一、课程概述

（一）课程简介

本课程是电气自动化技术专业（智能电气控制方向）的一门专业核心课程，讲述 ABB 机器人的操作、编程方法。

（二）课程的性质及定位

本课程是一门专业核心课程，开设本课程的目的是通过模块项目训练，让学生能够独立完成机器人的基本操作，以及根据实际应用进行基本编程的能力。。

（三）适用专业或年级

电气自动化技术专业（智能电气控制方向） 二年级学生

（四）学时学分

本课程 4 学分，完成教学的总学时数为 64 学时，其中讲课 32 学时，课内实训 32 学时。

（五）课程归口系部

电力电子工程系

（六）先修课程与后续课程

先修课程：工业机器人技术基础、C 语言应用设计、机械制图与 CAD

后续课程：工业机器人离线仿真、工业机器人维护与保养

（七）课程教学设计思路

本课程是通过行业企业广泛调研，根据电气自动化技术人才需求的调研结果，课程组与电气行业企业专家共同开发设计。按照“校企合作、工学结合”指导思想，以培养训练学生综合职业能力为目标构建课程学习内容。

二、课程教学目标

本课程的总目标是通过学习，使学生具备 ABB 工业机器人软件设计、调试、检测、维护与保养的能力。掌握 ABB 机器人的硬件构成、软件编程的基本方法，养成将技能应用于实践的能力。具体目标如下：

1. 知识目标

- （1）理解和掌握 ABB 机器人的基本操作知识。
- （2）掌握 ABB 机器人的 I/O 通信。
- （3）理解人机接口的硬件结构与软件编程原理和设计方法。
- （4）掌握 ABB 机器人的硬件连接。
- （5）掌握 AT89S52 串行通信技术。
- （6）初步掌握工业机器人的典型应用。

2. 能力目标

- （1）能运用本课程知识独立编写机器人控制程序。
- （2）能运用本课程知识技能使用及维护和保养机器人设备和工作站附件。
- （3）具备进一步自学拓展相关知识、获取并使用信息和新技术的能力。
- （4）具备合理利用支配资源的能力。

3. 素质目标

- （1）具有良好的职业道德和敬业精神。
- （2）具有与他人沟通协作的能力与团队精神及养成认真、细致、踏实的工作作风。
- （3）具有一定的创新精神。

三、教学内容和要求

（一）课程学时分配

章次	教学内容	学时分配
----	------	------

一	机器人概述	2
二	机器人的基础操作知识	10
三	机器人的 I/O 通信	6
四	机器人的程序数据	10
五	机器人的程序编制	10
六	机器人的硬件连接	2
七	机器人 Robot Studio 的应用	6
八	工业机器人的典型应用	18
总计		64

(二) 教学内容

第一章 概述 (2 学时)

教学目标

1. 了解 ABB 工业机器人的发展状况。
2. 了解 ABB 机器人的型号及注意事项。

本章重点：机器人的型号

本章难点：机器人安全注意事项

讲授内容

- 一、ABB 机器人发展概况
- 二、ABB 机器人的型号
- 三、ABB 机器人安全注意事项

第 2 章 ABB 机器人的基础操作知识 (10 学时)

教学目标

1. 掌握示教器的使用方法。
2. 了解如何查看机器人常用信息与事件信息。
3. 掌握机器人数据的备份和恢复
4. 掌握机器人手动操纵的方式

本章重点：机器人的手动操纵

本章难点：机器人手动操纵方式及区别

讲授内容

一、ABB 机器人示教器的使用（4 学时）

二、查看机器人常用信息与事件信息，及数据备份恢复（1 学时）

三、机器人手动操纵的方式（5 学时）

第 3 章 ABB 机器人的 I/O 通信（6 学时）

教学目标

1. 了解 ABB 机器人 I/O 通信的种类。

2. 熟悉 ABB 常用标准 I/O 板。

3. 掌握机器人标准 I/O 板的设置

4. 掌握机器人 I/O 信号监控与操作

本章重点：机器人 I/O 板的设置

本章难点：机器人 I/O 板的设置及信号监控与操作

讲授内容

一、ABB 机器人 I/O 通信种类（1 学时）

二、ABB 机器人标准 I/O 板配置（2 学时）

三、ABB 机器人 I/O 信号监控与操作（3 学时）

第 4 章 ABB 机器人的程序数据（10 学时）

教学目标

1. 了解 ABB 机器人程序数据的概念及种类。

2. 掌握建立程序数据的操作。

3. 掌握机器人三个关键程序数据的设定

本章重点：机器人程序数据的设定

本章难点：机器人三个关键程序数据的设定

讲授内容

一、ABB 机器人程序数据概念、类型与分类（1 学时）

二、ABB 机器人建立程序数据的操作（3 学时）

三、ABB 机器人三个关键程序数据的设定（6 学时）

第 5 章 ABB 机器人的程序编制（10 学时）

教学目标

1. 了解 ABB 机器人 RAPID 程序及指令。

2. 掌握建立程序模块与例行程序的方法步骤。

3. 掌握常用 RAPID 程序指令

本章重点：RAPID 程序指令

本章难点：应用 RAPID 程序指令进行程序编制

讲授内容

一、ABB 机器人程序及指令（1 学时）

二、ABB 机器人建立程序模块与例行程序的方法步骤（1 学时）

三、ABB 机器人常用 RAPID 程序指令（6 学时）

四、典型程序编制

第 6 章 ABB 机器人的硬件连接（2 学时）

教学目标

1. 了解 ABB 机器人机械本体结构。

2. 了解机器人控制柜的组成。

3. 熟悉 ABB 机器人本体与控制柜的连接。

4. 熟悉机器人的安全保护机制

本章重点：机器人机械本体结构和控制柜组成。

本章难点：机器人本体与控制柜的连接。

讲授内容

一、ABB 机器人机械本体和控制柜的机构及组成（1 学时）

二、ABB 机器人机械本体与控制柜的连接（1 学时）

第 7 章 ABB 机器人 Robot Studio 的应用（6 学时）

教学目标

1. 掌握 Robot Studio 软件的安装方法和步骤。

2. 掌握在 Robot Studio 中建立工作站的方法步骤及在线功能。

本章重点：在 Robot Studio 建立工作站

本章难点：在 Robot Studio 建立工作站并进行在线仿真。

讲授内容

一、Robot Studio 软件安装（1 学时）

二、在 Robot Studio 建立工作站并在线仿真（5 学时）

第 8 章工业机器人的典型应用（18 学时）

教学目标

1. 掌握工业机器人典型应用的软硬件设计方法。
2. 掌握工业机器人典型应用调试方法。

本章重点：工业机器人典型应用程序的编制

本章难点：工业机器人典型应用工作站的调试。

讲授内容

一、搬运应用（9 学时）

二、喷胶应用（8 学时）

（三）课内实训组织与安排

序号	实训项目名称	实训目标	实训方法及手段	学时分配
1	机器人的基础操作	1、熟悉示教器 2、熟悉机器人的构造 3、手动操纵模式	演示、操作、项目式教学	6
2	ABB 机器人的 I/O 通信	1、熟悉标准 I/O 板的配置 2、掌握 I/O 信号的监控与操作	演示、操作	4
3	ABB 机器人的程序数据	1、掌握在示教器中进行程序数据的建立方法 2、掌握三个关键程序数据设定的方法	演示、操作	6
4	ABB 机器人的程序数据	1、掌握程序模块与例行程序的建立的方法和步骤 2、掌握常用 Rapid 程序指令	演示、操作	4
5	ABB 机器人的程序编制	1、掌握程序编制的方法 2、掌握程序调试的方法	ABB 机器人的程序数据	12

四、课程考核与评价

（一）过程性考核评价及说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提问、作业、项目实训等）和协作能力（团队精神、合作能力）等，主要考核学生在课程教学和训练过程中对知识和技能的掌握程度。具体考核标准和成绩分配见表。

过程性考核项目表

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	出勤	按时出勤，一次计 2 分，满分 20 分	20%
2	学习态度	认真听讲、讨论、思考等，学习态度不端正，一次扣 2 分，扣分最高值 20 分	20%
3	作业	作业未按时完成，每次扣 2 分，扣分最高值 40 分	40%
4	中期考核	中期考核成绩占平时成绩的 20%，扣分最高值 20 分	20%

本课程成绩形成主要包括过程性考核和期末考核成绩。

课程成绩形成标准及比例

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	过程性考核	学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提问、作业、项目实训等）	50
2	期末考核	闭卷考试成绩	50

五、指定教材及参考资料

（一）指定教材

工业机器人实操与应用技巧. 叶晖. 机械工业出版社. 2017

（二）教学参考书

工业机器人典型应用案例精析. 叶晖. 机械工业出版社. 2016

六、教学资源与条件

（一）课程资源开发与利用建议

1、学校资源平台《工业机器人现场编程》在线开放课程

2、课程资源网站：

(1) <http://new.abb.com/cn>

(2) <http://robot.ofweek.com/>

(3) <http://www.robotpartner.com>

（二）教学条件

1、师资条件

姓名	职称	专业
朱光波	讲师	自动化
冷海滨	讲师	自动化

2、实训条件：

（1）工业机器人实训室 ABB1410 型机器人工作站两套，120 型机器人工作站 1 套

（2）工业机器人仿真实训室 电脑 50 套 ABB RbotStuio 仿真软件一套（无限点）

课程开发人员：朱光波、冷海滨、马爱芳、王菲、张励、王俊青

课程标准编写执笔人：朱光波

课程审定人：余海明

系部负责人：丁官元

编写时间：2017.7

《交流调速及变频器应用技术》课程标准

一、课程概述

（一）课程简介

《交流调速系统与变频器应用技术》共分 12 章、主要内容有：绪论、异步电动机调压调速系统、绕线转子异步电动机串级调速系统、无换向器电动机调速系统、异步电动机变频调速系统、通用变频器的基本原理、异步电动机变频调速控制方式、通用变频器的操作与控制、变频器的联网运行、变频器应用实例、常用变频器及实验指导书。

（二）课程的性质及定位

本课程是电气自动化技术专业一门专业核心课程。本课程的作用是使学生根据工业生产中电机与电气控制的特点，以自动控制理论为基础，以交直流电动机为对象，系统地学习典型交直流调速控制系统和变频器的组成、原理、特性，以及在工业应用中必须注意的有关问题。培养学生逻辑思维能力、综合分析能力、交直流调速系统调试能力、变频器的使用技术和再学习能力。

（三）适用专业或年级

电气自动化技术专业 2 年级

（四）学时学分

本课程 5 学分，完成教学的总学时数为 80 学时，其中讲课 60 学时，课内实训 20 学时。

（五）课程归口系部

电力电子工程系

（六）先修课程与后续课程

本课程与前修课程《电工基础》、《电力电子技术》、《自动控制技术》和《电机与拖动》课程相衔接，与后续课程《电气控制与 PLC 技术》、《现场总线技术》等相衔接，共同培养交直流调速系统综合应用分析能力。

（七）课程教学设计思路

根据电气自动化技术专业对电机调速的知识的要求以及对自动化行业发展的调研，结合实际工作做需求，本课程主要选取了单闭环直流调速系统、双闭环直流调速系统、交流调压调速和串级调速、变频器原理和组成、变频器的运行方式、西门子变频器的操作与运行、变频器的选择安装、恒压供水等内容，按照由浅入深、由简单到复杂的理念，并考虑学生以后的再学习与深造，设计了八个部分的教学内容，以《交流调速及变频器技术》的基本知识为载体，使工作任务具体化，产生具体的学习情境；依据工作任务完成的需要，学生的学习特点、职业能力形成的规律，按照高职高专教育能力培养的要求确定课程的知识、技能等内容。按照“校企合作、工学结合”指导思想，以培养训练学生综合职业能力为目标构建课程学习内容。

二、课程教学目标

课程的教学目标重点是用于自动化生产线、工业机器人以及现场总线控制设备的调速系统，通过本课程学习，学生应掌握机电一体化设备应用与维修人员在交流伺服与变频器应用与维修方面所需的理论知识；使得学生能够根据不同的控制要求，规划问题解决方案；能利用变频器与交流伺服的功能解决工程实际问题；能熟练操作、使用通用型交流伺服与变频器；并初步具备故障的分析和维修能力。

（一）知识目标

- （1）能够根据常见交、直流调速系统系统的原理图分析出其组成结构及工作原理；
- （2）能够测量常见交、直流调速系统系统正常工作时的参数及波形；
- （3）能够掌握常见交、直流调速系统系统的运行步骤，完成系统的正常运行；
- （4）能根据要求熟练设置变频器的参数并运行变频器，熟悉变频器的主要应用场合；
- （5）能根据工程要求选用变频器，并用于实际工程设计；

(6) 会按规范要求安装、调试、维护变频器；

(7) 能按功能模块分析变频器工作过程，对典型故障能进行分析，掌握通用变频器的基本工作原理。

(二) 能力目标

(1) 掌握交、直流调速发展、现状、应用及发展方向。

(2) 掌握单闭环直流调速系统的组成及其特性。

(3) 理解双闭环直流系统的静态特性和动态特性。

(4) 掌握变频系统组成及工作原理。

(5) 掌握西门子变频器的工作原理及基本类型。

(6) 掌握西门子变频器的基本参数设置。

(7) 掌握转速开环、恒压频比控制的变频调速系统。

(8) 掌握转速闭环、转差频率控制的调速系统。

(三) 素质目标

(1) 培养学生团队合作精神、语言表达能力、自学能力。

(2) 培养学生发现问题能力、创新能力和创造能力。

(3) 培养学生获取、领会和理解外界信息的能力。

(4) 培养学生诚实守信、敬业爱岗的良好职业道德素养。

(5) 培养学生的语言表达能力和对事物分析判断的能力。

(6) 培养学生勇于创新、与时俱进的工作作风。

三、教学内容和要求

根据电气自动化技术专业对电机调速的知识的要求要求，本课程主要选取了单闭环直流调速系统、双闭环直流调速系统、交流调压调速和串级调速、变频器原理和组成、变频器的运行方式、西门子变频器的操作与运行、变频器的选择安装、恒压供水等内容，按照由浅入深、由简单到复杂的理念，并考虑学生以后的再学习与深造，设计了八个部分的教学内容，以《交流调速及变频器技术》的基本知识为载体，使工作任务具体化，产生具体的学习情境；依据工作任务完成的需要，学生的学习特点、职业能力形成的规律，按照高职高专教育能力培养的要求确定课程的知识、技能等内容

(一) 课程学时分配

章次	教学内容	学时分配
第一章绪论	1.1 交流调速系统的发展 1.2 交流调速系统的分类 1.3 变频器的应用和发展	2
第2章异步电动机调压调速系统	2.1 异步电动机调压调速原理和方法 2.2 闭环控制的异步电动机调压调速系统 2.3 电磁转差离合器调速系统	8
第3章绕线转子异步电动机串级调速系统级调速	3.1 串级调速系统的工作原理及基本类型 3.2 绕线转子异步电动机串级调速时的机械特性 3.3 串级调速系统的效率和功率因数 3.4 双闭环控制的串级调速系统 3.5 串级调速系统的应用	12
第4章无换向器电动机调速系统	4.1 无换向器电动机简介 4.2 无换向器电动机的电磁转矩及基本特性 4.3 无换向器电动机调速系统及其运行	8
第5章异步电动机变频调速系统	5.1 交流电动机变频调速的基本理论 5.2 SPWM 逆变器	6
第6章通用变频器的基本原理	6.1 通用变频器的分类与基本结构 6.2 变频调速时的机械负载特性	6
第7章异步电动机变频调速控制方式	7.1 U/f 控制 7.2 转差频率控制 7.3 矢量控制 7.4 直接转矩控制	6
第8章通用变频器的操作与控制	8.1 三菱系列变频器的操作与控制 8.2 西门子 MM440 变频器的操作与控制	16
第9章变频器的联网运行	9.1 USS 协议 9.2 使用 USS 协议指令和变频器通信 9.3 使用 PROFIBUS-DP 模板和变频器通信	6

第 10 章 变频器应 用实例	10.1 变频器在恒压供水系统中的应用 10.2 变频器在起重机大、小车行走驱动中的应用 10.3 变频器在造纸机械中的应用	4
第 11 章 常用变频 器	11.1 ABB 变频器 11.2 三菱变频器 11.3 富士变频器	4

(二) 教学内容

示例：

第一章 绪论 (2 学时)

教学目标

了解电气调速系统的概念和发展，理解电气调速系统的分类，分析当前调速技术的发展前景。

本章重点

1. 交流电动机调速系统的特点
2. 交流电动机调速系统分类
3. 交流电动机调速系统的发展趋势

本章难点

1. 交流调速的分类

讲授内容

第一节 交流调速系统的发展 (2 学时)

1.1 交流调速系统的特点

对于可调速的电力拖动系统，工程上往往把它分为直流调速系统和交流调速系统两类。这主要是根据采用什么电流制型式的电动机来进行电能与机械能的转换而划分的，所谓交流调速系统，就是以交流电动机作为电能—机械能的转换装置，并对其进行处理以产生所需要的转速。

交流调速系统的特点

- (1) 交流电动机具有更大的单机容量容。
- (2) 交流电动机的运行转速高且耐高压。
- (3) 交流电机的体积小，结构简单、经济可靠、惯性小。
- (4) 交流电机坚固耐用，可在恶劣环境下使用。
- (5) 调速装置方面，计算机技术、电力电子器件技术的发展，新控制算法的应用，使交流电动机调速装置反应速度快、精度高且可靠性高。达到与直流电动机调速系统同样的性能指标。
- (6) 在交流电动机的专属领域----风机泵类负载拖动领域，调速就意味着节能。

从各方面来看，交流调速系统最终将取代直流调速系统。

1.2 交流电动机调速系统的目前水平

(1) 从中小容量等级发展到大容量、特大容量等级，填补了直流调速系统留下的特大容量电机调速空白。

(2) 交流调速系统已具备高的可靠性和长期连续运行能力，能满足实际工况对可靠性要求高、长期不停

机检修等特殊要求。

(3) 控制装置设计可以达到和直流调速控制同样良好的控制性能，交流电动机设计可以满足各种工业现场，实现了交流电动机调速系统的高性能、高精度转速控制。

(4) 交流电动机调速系统已从原来作为直流电动机调速系统的补充手段，发展到已在大部分场合取而代之的应用状态。

1.3 交流电动机调速系统的技术发展趋势

从 20 世纪 30 年代开始，人们就致力于交流调速技术的研究，然而进展缓慢。在相当长时期内，在变速传动领域，直流调速一直以其优良的性能领先于交流调速。60 年代以后，特别是 70 年代以来，电力电子技术和控制技术的飞速发展，使得交流调速性能可以与直流调速相媲美、相竞争。目前，交流调速逐步代替直流调速的时代已经到来，其趋势可概括如下。

(1) 新型开关元件和储能元件的研制。

(2) 最新控制思想、控制算法、控制技术不断应用于交流调速产品。

(3) 控制装置设计可靠性越来越高性能，不断解决瞬时停电后的装置安全及恢复正常问题。

(4) 高运算速度、高控制性能的微型计算机产品在现代交流调速装置中不断应用，充分显示了现代控制手段的优越性。

(5) 进行大容量、特大容量等级的新型交流调速电动机技术研究。同时也在进行结构精巧的高效能、高精度交流控制电机技术研究。

1.4 交流调速系统分类

交流电动机主要分为异步电动机和同步电动机两大类。交流异步电动机的调速方式种类繁多通常按以下三种方式分类。

一、按电动机转速公式分类

电动机转速公式为：

$$n = \frac{60f_1}{p}(1-s) \qquad n_1 = \frac{60f_1}{p}$$

式中 p ——电动机定子绕组的磁极对数；

f ——电动机定子电压供电频率；

s ——电动机的转差率。

从式 (2-1) 中可以看出，调节交流异步电动机的转速有三大类方案。

(1) 变级调速（改变 p ）-----双速电机，两档速度

(2) 变转差率调速（改变 s ）

调压调速-----晶闸管，窄范围无级变速

转子串电阻调速-----有级变速

串级调速 ---晶闸管，对绕线式异步机无级变速

(3) 变频调速（改变 f ）--- 全控型电力电子器件宽范围无级变速

四、课程考核与评价

（一）过程性考核评价及说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提

问、作业、项目实训等)和协作能力(团队精神、合作能力)等,主要考核学生在课程教学和训练过程中对知识和技能的掌握程度。具体考核标准和成绩分配见表。

过程性考核项目表

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	出勤	按时出勤,一次计2分,满分20分	20%
2	课堂作业	完成作业	40%
3	后续作业	完成作业	40%

(二) 期末考核及方式说明

试卷考试(A、B卷)

(三) 课程成绩形成

本课程成绩形成主要包括过程性考核和期末考核成绩。

课程成绩形成标准及比例

序号	考核项目	考核内容及要求	比例 (%)
1	过程性考核	学习态度、学习质量、协作能力	50
2	期末考核	所学知识的熟练掌握程度及综合应用能力	50

五、指定教材及参考资料

(一) 指定教材

《交流调速系统与变频器应用》是2011年机械工业出版社出版的图书,作者是田效伍

(二) 教学参考书

《交流电机调速及变频器技术》/十二五 规划教材(高职高专教育)

周海波,熊巍,徐哲,王俊清 编

《变频器应用技术》变频器应用技(21世纪高职高专系列规划教材)郭艳萍 编

六、教学资源与条件

(一) 课程资源开发与利用建议

利用湖北水利水电职业技术学院网络课程平台和超星网络课程平台建设在线课程。

(二) 教学条件

1. 具有能胜任本课程教学需要的教学队伍。

序号	姓名	学历学位	专业	技术职务	性质
1	王俊清	研究生 硕士	电力系统自动化	讲师	专任
2	王菲	研究生 硕士	控制理论与控制工程	副教授	专任
3	冷海滨	研究生 硕士	控制理论与控制工程	讲师	专任

2. 实训设备及环境

变频调速实训室，自动化技术综合实训室。

七、其他说明

课程开发人员：王俊清、冷海滨、王菲、朱光波、张励

课程标准编写执笔人：王俊清

课程审定人：马爱芳

专业负责人：马爱芳

系部负责人：丁官元

编写时间：2017-7-15

《自动检测技术》课程标准

一、课程性质和设计理念

（一）课程简介

本课程内容包括自动控制系统概念、数学模型和分析校正的基本知识。

（二）课程的性质及定位

本课程是一门必修学科基础课程，开设本课程的目的是培养学生自动控制原理及系统的理论知识和专业技能，并通过本课程的学习，能胜任电气自动化技术专业岗位群的工作。

（三）适用专业或年级

本课程适用专业为电气自动化技术（高职）专业二年级学生。

（四）学时学分

本课程 4 学分，完成教学的总学时数为 64 学时，其中讲课 44 学时，课内实训 20 学时。

（五）课程归口系部

课程归口管理系部为电力电子工程系。

（六）先修课程与后续课程

先修课程：电工基础、电子技术基础、自动检测技术

（七）课程教学设计思路

本课程是通过行业企业广泛调研，根据电气自动化技术人才需求的调研结果，课程组与电气行业企业专家共同开发设计。按照“校企合作、工学结合”指导思想，以培养训练学生综合职业能力为目标构建课程学习内容。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生具备自动控制系统建模和分析的基本知识，掌握自动控制系统的性能分析和系统校正方法，能进行自动化系统的运行调试。

（一）知识目标

1. 了解自动控制的概念、常用自动控制系统的基本组成和工作过程、自动控制系统数学模型的建立；
2. 掌握自动控制系统的性能分析和系统校正方法；
3. 认识并理解应用 matlab 软件仿真分析系统性能和进行系统校正。
4. 理解并掌握典型自动控制系统的工作原理、性能分析和系统调试。

（二）能力目标

能够分析转速负反馈直流调速系统、转速电流双闭环直流调速系统、位置随动系统的性能并具有一定的调试校正能力。

（三）素质目标

培养耐心细致的工作态度、严谨扎实的工作作风以及竞争与合作意识。

三、教学内容和要求

（一）课程学时分配

章次	教学内容	学时分配
一	自动控制系统概述	6
二	自动控制系统的数学模型	8
三	MATLAB 软件及其在系统性能分析中的应用	2
四	自动控制系统的性能分析	10
五	自动控制系统的校正	8
六	典型自动控制系统的工作原理、性能分析	10

实验上机		20
总计		64

(二) 教学内容

第一章 自动控制系统概述 (6 学时)

教学目标

了解自动控制系统的基本组成、分类，掌握开环控制和闭环控制的特点，掌握自动控制系统性能指标。

本章重点

开环控制和闭环控制的特点。

本章难点

自动控制系统性能指标。

讲授内容

第一节 引言 (1 课时)

1. 自动控制的定义
2. 自动控制的发展

第二节 开环控制和闭环控制 (1 学时)

1. 开环控制系统
2. 闭环控制系统

第三节 自动控制系统的组成 (2 学时)

1. 水位控制系统
2. 炉温控制系统

第四节 自动控制系统的分类 (1 学时)

1. 恒值控制系统
2. 随动系统
3. 过程控制系统

第五节 自动控制系统的性能指标 (1 学时)

1. 稳定性
2. 稳态性能指标
3. 动态性能指标

第二章 自动控制系统的数学模型 (8 学时)

教学目标

掌握传递函数的定义，掌握各典型环节的传递函数和框图以及传递函数的求取和化简。

本章重点

传递函数的定义，各典型环节的传递函数和框图。

本章难点

传递函数的求取和化简。

讲授内容

第一节 传递函数的概念（2 学时）

1. 拉氏变换
2. 传递函数的概念
3. 系统框图

第二节 典型环节的传递函数和功能框（1 学时）

1. 比例环节
2. 积分环节
3. 理想微分环节
4. 惯性环节

第三节 自动控制系统常用部件的传递函数（2 课时）

1. 电路元件
2. 运算放大器和常用调节器

第四节 框图的变换和简化（2 课时）

1. 串联变换规则
2. 并联变换规则
3. 反馈连接变换规则
4. 引出点和比较点的移动规则

第五节 自动控制系统闭环传递函数的求取（1 课时）

第三章 MATLAB 软件及其在系统性能分析中的应用（2 学时）

教学目标

掌握用 simulink 仿真软件建立系统模型及系统仿真。

本章重点

用 simulink 仿真软件进行系统仿真。

本章难点

用 simulink 仿真软件进行系统仿真。

讲授内容

第一节 simulink 仿真软件及其应用（2 课时）

1. simulink 仿真软件简介
2. 用 simulink 建立系统模型及系统仿真

第四章 自动控制系统的性能分析（10 课时）

教学目标

掌握系统稳定性的概念，并应用 simulink 仿真软件分析影响系统稳定性的因素；掌握稳态误差的概念，并分析影响系统稳态性能的因素；掌握影响系统动态性能的因素。

本章重点

影响自动控制系统性能的因素。

本章难点

系统稳态误差与系统型别、开环增益间的关系；系统稳态误差与输入信号间的关系。

讲授内容

第一节 自动控制系统的稳定性分析（4 课时）

1. 系统稳定性的概念
2. 造成自动控制系统不稳定的物理原因
3. 影响系统稳定程度的因素
4. 系统稳定性分析举例

第二节 自动控制系统的稳态性能分析（4 课时）

1. 系统稳态误差的概念
2. 系统稳态误差与系统型别、开环增益间的关系
3. 系统稳态误差与输入信号间的关系
4. 系统稳态性能分析举例

第三节 自动控制系统的动态性能分析（2 课时）

1. 最大超调量和振荡次数
2. 影响系统快速性的因素
3. 自动控制系统性能分析综述

第五章 自动控制系统的校正（8 学时）

教学目标

掌握系统校正的定义，掌握各种类型校正环节及其对系统性能的影响。

本章重点

系统校正的定义，各种类型校正环节。

本章难点

各种类型校正环节对系统性能的影响。

讲授内容

第一节 串联校正（4 学时）

1. 比例校正

2. 比例微分校正

3. 比例积分校正

4. 比例积分微分校正

第二节 反馈校正（2 课时）

1. 反馈校正对典型环节性能的影响

2. 反馈校正对系统性能影响的分析

3. 反馈校正分析举例

第三节 顺馈补偿（2 学时）

1. 扰动顺馈补偿

2. 输入顺馈补偿

第四节 典型自动控制系统的工作原理、性能分析（10 课时）

教学目标

掌握晶闸管直流不可逆调速系统的工作原理和性能分析，掌握位置随动系统的工作原理和性能分析。

本章重点

晶闸管直流不可逆调速系统的工作原理和性能分析，位置随动系统的工作原理和性能分析。

本章难点

晶闸管直流不可逆调速系统的工作原理和性能分析，位置随动系统的工作原理和性能分析。

讲授内容

第一节 转速负反馈晶闸管直流调速系统（3 学时）

1. 系统的组成

2. 系统的工作原理

3. 系统的自动调节过程

4. 系统框图

5. 系统性能分析

第二节 电压负反馈和电流负反馈晶闸管直流调速系统（1 学时）

1. 系统的组成
2. 系统的工作原理

第三节 转速、电流双闭环晶闸管直流调速系统（3 课时）

1. 系统的组成
2. 系统的工作原理和自动调节过程
3. 系统框图
4. 系统性能分析
5. 双闭环调速系统的优点

第四节 位置随动系统（3 课时）

1. 位置随动系统概述
 - （1）组成
 - （2）特点
2. 小功率交流位置随动系统
 - （1）组成
 - （2）组成框图
 - （3）工作原理与自动调节过程
 - （4）系统框图
 - （5）系统性能分析

（三）课内实训组织与安排

序号	实训项目名称	实训目标	实训方法及手段	学时分配
1	炉温、水位控制系统	掌握炉温、水位控制系统的组成和工作原理	TSCG-II 型传感器与检测技术实验台	2
2	转速控制系统	掌握转速控制系统的组成和工作原理	TSCG-II 型传感器与检测技术实验台	2
3	各典型环节对自动控制系统性能的影响	应用 matlab 软件仿真分析系统性能	上机仿真	8
4	自动控制系统的串联校正和	应用 matlab 软件仿真分析系统校	上机仿真	8

	反馈校正	正		
--	------	---	--	--

四、课程考核与评价（具体要求）

本课程的学习考评分为过程性考核和结果性考核，包括自动控制系统理论知识和自动控制系统的上机仿真技能。

（一）过程性考核说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（出勤情况、课堂提问等）、学习质量（包括课堂提问、作业、项目实训等）和协作能力（团队精神、合作能力）等，主要考核学生在课程教学和训练过程中对知识和技能的掌握程度。具体考核标准和成绩分配见表 1。

表 1 过程性考核项目表

序号	考核项目	考核内容及要求	比例（%）
1	出勤	按时出勤，一次计 2 分，满分 20 分	20%
2	课堂提问	能正确回答课堂提问，一次计 5 分，满分 10 分	10%
3	作业	按时按量交作业，一次计 3 分，满分 30 分	30%
4	项目实训	认真完成项目实训，一次计 5 分，满分 40 分	40%

（二）期末考核及方式说明

期末考核采取闭卷笔试的形式，A、B 卷随机抽选。

（三）课程成绩形成

本课程成绩形成主要包括过程性考核和期末考核成绩。具体分配比例见表 2。

表 2 课程成绩形成标准及比例

序号	考核项目	考核内容及要求	比例（%）
1	过程性考核	按时出勤、正确回答问题、按时按量交作业、保质保量完成实验和仿真实训任务	50
2	期末考核	基本知识点和技能点	50

五、指定教材及参考资料

（一）指定教材

《自动控制系统——工作原理、性能分析和系统调试》 孔凡才 机械工业出版社

（二）教学参考书

《自动控制系统原理与系统》 孔凡才 机械工业出版社

六、教学资源与条件

(一) 课程资源开发与利用建议

www.ca800.com

www.eadianqi.com

www.chinacaaa.com

(二) 教学条件

1. 具有能胜任本课程教学需要的教学队伍。

序号	姓名	学历学位	专业	技术职务	性质
1	王菲	研究生 硕士	控制理论与控制工程	副教授	专任
2	王俊清	研究生 硕士	电力系统自动化	讲师	专任
3	冷海滨	研究生 硕士	电力系统自动化	讲师	专任

2. 实训设备及环境

学校机房, MATLAB 软件, 自动控制实验室

七、其他说明

课程开发人员: 马爱芳、王菲、张励、王俊清、冷海滨、朱光波

课程标准编写执笔人: 王菲

课程审定人: 王菲

专业负责人: 朱光波

系部负责人: 丁官元

