

# 《电气运行》课程标准

## 一、课程性质和设计理念

### （一）课程性质

本课程是高职高专发电厂及电力系统专业的一门核心专业课程。主要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。

本课程开设在第五学期，理论教学课时 60 学时，3 个学分。其中课堂教学 28 学时，课内实训 32 课时。电气运行实习教学 2 周，3 学分。归口管理系部为电力电子工程系。

本课程的前续课程是电气一次部分、电机应用技术、继电保护技术、自动装置等，后续课程是电气运行仿真实训、顶岗实习等。

### （二）课程设计理念

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、课程目标

通过本课程的学习，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。

### （一）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。

## （二）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。

## （三）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、课程内容和要求

本课程教学内容根据电气值班员岗位的工作分析来确定。教学内容的编排以 电气值班员职业标准和岗位工作内容为线，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。

### （一）课程教学内容组织与安排

教学项目	工作任务（项目内容）	活动设计（课内实训）	学时分配
学习情境一	电气运行基础知识	活动 1: 电气运行概述； 活动 2: 电气运行的管理制度； 活动 3: 电气设备的巡视检查； 活动 4: 电气设备倒闸操作； 活动 5: 电气设备事故处理； 活动 6: 安全工器具检查、使用及维护。	28
学习情境二	发电机组的运行	活动 1: 发电机组的运行监视； 活动 2: 发电机组的巡视检查； 活动 3: 发电机组的倒闸操作； 活动 4: 发电机组的异常运行分析及处理； 活动 5: 发电机组的事故处理。	8
学习情境三	变压器的运行	活动 1: 变压器的运行监视； 活动 2: 变压器的巡视检查； 活动 3: 变压器的倒闸操作； 活动 4: 变压器的异常运行分析及处理； 活动 5: 变压器的事故处理。	8

学习情境四	高压断路器的运行	活动 1: 高压断路器的运行监视; 活动 2: 高压断路器的巡视检查; 活动 3: 高压断路器的异常运行分析及处理; 活动 4: 高压断路器事故处理。	8
学习情境五	高压隔离开关、高压熔断器的运行	活动 1: 高压隔离开关与熔断器的运行监视; 活动 2: 高压隔离开关与熔断器的巡视检查; 活动 3: 高压隔离开关与熔断器的异常运行分析及处理; 活动 4: 高压隔离开关与熔断器事故处理。	8
学习情境六	互感器的运行	活动 1: 互感器的运行监视; 活动 2: 互感器的巡视检查; 活动 3: 互感器的异常运行分析及处理; 活动 4: 互感器事故处理。	8
学习情境七	绝缘子、母线及电力电缆的运行	活动 1: 绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查; 活动 2: 绝缘子、母线及电力电缆的异常运行分析及处理; 活动 3: 绝缘子、母线及电力电缆的故障处理。	8
学习情境八	防雷接地设备的运行	活动 1: 防雷接地设备的巡视检查; 活动 2: 防雷接地设备的异常运行分析及处理;	8
学习情境九	二次设备的运行	活动 1: 二次设备的运行监视; 活动 2: 二次设备的巡视检查; 活动 3: 二次设备的异常运行分析及处理; 活动 4: 二次设备事故处理。	8
学习情境十	厂用电交直流系统的运行	活动 1: 厂用电交直流系统的巡视检查; 活动 2: 厂用电交直流系统的异常运行分析及处理; 活动 3: 厂用电交直流系统的故障处理。	8
学习情境十一	电力电容器的运行	活动 1: 电力电容器的巡视检查; 活动 2: 电力电容器的异常运行分析及处理; 活动 3: 电力电容器的故障处理。	8

测试	8
机动	4
总计	120

(二) 课程教学具体要求及实施建议

学习情境（项目）一：电气运行的基础知识		学时：28
工作任务	电气运行概述、电气运行的管理制度、电气设备的巡视检查、电气设备倒闸操作、电气设备事故处理、安全工器具检查、使用及维护。	
教学目标	能力（技能）目标	知识目标
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电气值班员的职责内容；</li> <li>2. 掌握电气运行中的管理制度：两票三制；</li> <li>3. 掌握电气设备巡视方法与流程；</li> <li>4. 掌握倒闸操作的原则；</li> <li>5. 掌握电气设备故障处理的原则与程序。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉电气值班员的任务、职责等内容；</li> <li>2. 熟悉电气运行管理制度的具体内容；</li> <li>3. 熟悉对电气设备巡视的方法与流程等内容；</li> <li>4. 熟悉倒闸操作内容的原理；</li> <li>5. 熟悉电气设备故障处理的原则与程序。</li> </ol>
重难点及解决方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重点：电气运行中的管理制度与倒闸操作的主要内容。</li> <li>2. 难点：电气设备倒闸操作的主要内容；解决方法：理论联系实际。</li> </ol>	
教学建议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）二：发电机的运行		学时：8
工作任务	发电机组的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常处理与故障处理。	
教	能力（技能）目标	知识目标

学 目 标	1. 通过运行监盘对发电机组进行运行监视； 2. 掌握对发电机组巡视检查的操作技能； 3. 掌握发电机组开、停机等正常操作技能； 4. 掌握发电机组的异常处理技能； 5. 掌握发电机组的故障处理方法。	1. 熟悉发电机组运行监视的内容； 2. 熟悉发电机组巡视检查的内容、方法； 3. 熟悉发电机组倒闸操作的方法、程序； 4. 熟悉发电机组的异常处理内容、方法； 5. 熟悉发电机组的故障处理原则、内容。
重 难 点 及 解 决 方 法	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； 难点：发电机组的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。	
教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）三： 变压器的运行		学时：8
工 作 任 务	变压器的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常处理与故障处理。	
教 学 目 标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 通过运行监盘对变压器进行运行监视； 2. 掌握对变压器巡视检查的操作技能； 3. 掌握变压器的正常操作技能； 4. 掌握变压器的异常处理技能； 5. 掌握变压器的故障处理方法。	1. 熟悉变压器运行监视的内容； 2. 熟悉变压器巡视检查的内容、方法； 3. 熟悉变压器的倒闸操作方法、程序； 4. 熟悉变压器的异常处理内容、方法； 5. 熟悉变压器的故障处理原则、内容。
重 难 点 及 解 决 方 法	重点：变压器的倒闸操作。 难点：变压器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。	
教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）四：高压断路器的运行		学时：8
工作任务	高压断路器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理。	
教学目标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 通过运行监盘对高压断路器进行运行监视； 2. 掌握对高压断路器巡视检查的操作技能； 3. 掌握高压断路器的异常处理技能； 4. 掌握高压断路器的故障处理方法。	1. 熟悉高压断路器运行监视的内容； 2. 熟悉高压断路器巡视检查的内容、方法； 3. 熟悉高压断路器的异常处理内容、方法； 4. 熟悉高压断路器的故障处理原则、内容。
重难点及解决方法	重点：高压断路器的巡视检查。 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。	
教学建议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）四：高压隔离开关、高压熔断器的运行		学时：8
工作任务	高压隔离开关、高压熔断器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理。	
教	能力（技能）目标	知识目标

学 目 标	1. 通过运行监盘对高压隔离开关、高压熔断器进行运行监视； 2. 掌握对高压隔离开关、高压熔断器巡视检查的操作技能； 3. 掌握高压隔离开关、高压熔断器的异常处理技能； 4. 掌握高压隔离开关、高压熔断器的故障处理方法。	1. 熟悉高压隔离开关、高压熔断器运行监视的内容； 2. 熟悉高压隔离开关、高压熔断器巡视检查的内容、方法； 3. 熟悉高压隔离开关、高压熔断器的异常处理内容、方法； 4. 熟悉高压隔离开关、高压熔断器的故障处理原则、内容。
重 难 点 及 解 决 方 法	重点：高压隔离开关、高压熔断器的巡视检查。 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。	
教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）六：互感器的运行		学时：8
工 作 任 务	互感器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理。	
教 学 目 标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 通过运行监盘对互感器进行运行监视； 2. 掌握对互感器巡视检查的操作技能； 3. 掌握互感器的异常处理技能； 4. 掌握互感器的故障处理方法。	1. 熟悉互感器运行监视的内容； 2. 熟悉互感器巡视检查的内容、方法； 3. 熟悉互感器的异常处理内容、方法； 4. 熟悉互感器的故障处理原则、内容。
重 难 点 及 解 决 方 法	重点：互感器的巡视检查。 难点：互感器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。	

教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。
------------------	------------------------------------

学习情境（项目）七：绝缘子、母线及电力电缆的运行		学时：8
工 作 任 务	绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查、异常处理与故障处理。	
教 学 目 标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 掌握对绝缘子、母线及电力电缆巡视检查的操作技能； 2. 掌握绝缘子、母线及电力电缆的异常处理技能； 3. 掌握绝缘子、母线及电力电缆的故障处理方法。	1. 熟悉绝缘子、母线及电力电缆巡视检查的内容、方法； 2. 熟悉绝缘子、母线及电力电缆的异常处理内容、方法； 3. 熟悉绝缘子、母线及电力电缆的故障处理原则、内容。
重 难 点 及 解 决 方 法	重点：绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查。 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。	
教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）八：防雷接地设备的运行		学时：8
工 作 任 务	防雷接地设备的运行巡视检查、异常处理。	
教	能力（技能）目标	知识目标



学 目 标	1. 掌握对防雷接地设备巡视检查的操作技能； 2. 掌握防雷接地设备的异常处理技能。	1. 熟悉防雷接地设备巡视检查的内容、方法； 2. 熟悉防雷接地设备的异常处理内容、方法。
重 难 点 及 解 决 方 法	重点：防雷接地设备的巡视检查。 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。	
教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）九：二次设备的运行		学时：8
工 作 任 务	二次设备的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理。	
教 学 目 标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 通过运行监盘对二次设备进行运行监视； 2. 掌握对二次设备巡视检查的操作技能； 3. 掌握二次设备的异常处理技能； 4. 掌握二次设备的故障处理方法。	1. 熟悉二次设备运行监视的内容； 2. 熟悉二次设备巡视检查的内容、方法； 3. 熟悉二次设备的异常处理内容、方法； 4. 熟悉二次设备的故障处理原则、内容。
重 难 点 及 解 决 方 法	重点：二次设备的巡视检查。 难点：二次设备的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。	
教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）十：厂用电交直流系统的运行		学时：8
工作任务	厂用电交直流系统的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理。	
教学目标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 掌握对厂用电交直流系统巡视检查的操作技能； 2. 掌握厂用电交直流系统的异常处理技能； 3. 掌握厂用电交直流系统的故障处理方法。	1. 熟悉厂用电交直流系统巡视检查的内容、方法； 2. 熟悉厂用电交直流系统的异常处理内容、方法； 3. 熟悉厂用电交直流系统的故障处理原则、内容。
重难点及解决方法	重点：厂用电交直流系统的巡视检查。 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。	
教学建议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。	

学习情境（项目）十一：电力电容器的运行		学时：8
工作任务	电力电容器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理。	
教学目标	能力（技能）目标	知识目标
	1. 掌握对电力电容器巡视检查的操作技能； 2. 掌握电力电容器的异常处理技能； 3. 掌握电力电容器的故障处理方法。	1. 熟悉电力电容器巡视检查的内容、方法； 2. 熟悉电力电容器的异常处理内容、方法； 3. 熟悉电力电容器的故障处理原则、内容。
重难点及解决方法	重点：电力电容器的巡视检查。 难点：电力电容器的故障处理。举一反三，多媒体教学+现场教学。	

教 学 建 议	与企业合作建立校外实习基地，带学习到发电厂（实习基地）现场进行教学。
------------------	------------------------------------

### （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	评价方式	学时分配
1	发电机组的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常与故障处理	掌握发电机组的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常与故障处理的方法技能	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
2	变压器的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常分析与故障处理	掌握变压器的运行监视、巡视检查、倒闸操作、异常与故障处理的方法技能，实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
3	高压断路器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理	高压断路器的运行监视、巡视检查、异常与故障处理的方法技能，实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
4	高压隔离开关、高压熔断器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理	掌握高压隔离开关、高压熔断器的运行监视、巡视检查、异常与故障处理的方法技能，实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
5	互感器的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理	掌握互感器的运行监视、巡视检查、异常与故障处理的方法技能，实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
6	绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查、异常处理与故障处理	掌握绝缘子、母线及电力电缆的巡视检查、异常与故障处理的方法技能，及实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
7	防雷接地设备的运行巡视检查、异常处理	掌握防雷接地设备的运行巡视检查、异常处理的方法技能，及实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6

8	二次设备的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理	掌握二次设备的运行监视、巡视检查、异常处理与故障处理的方法与技能，实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6
9	厂用电交直流系统的巡视检查、异常分析与故障处理	厂用电交直流系统的巡视检查异常与故障处理的方法与技能，实践相应职业规范	现场口述法 现场模拟法	过程考核	6
10	电力电容器的巡视检查、异常分析与故障处理	对电力电容器进行巡视检查、异常与故障处理的技能，实践相应职业规范	现场模拟法 现场口述法	过程考核 成果考核	6

#### 四、课程考核与评价

本课程的学习考评分为过程性考核和结果性考核，包括电气运行基本理论知识和对电气设备的监视、巡视检查、倒闸操作、异常分析及故障处理等技能。

##### （一）过程性考核说明

本课程过程性考核主要包括学习态度（认真刻苦、态度端正等）、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学习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	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 30 分	30%
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。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、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、参考资料

### （一）推荐教材及教材编写建议

推荐教材：黄栋主编的《电气运行》，中国电力出版社，2011年版；

教材编写建议：结合校外实习基地的情况，合作编写以设备为对象的电气运行教材。

### （二）参考文献、网站

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

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：丁官元

课程审定人：余海明

专业负责人：王春民

系部负责人：丁官元