

# "发电厂电气"课程现代化教学改革探索

张锐

(河南工学院 453003)

**摘要:**近年来,我国火电机组容量不断增大,电力系统变得越来越复杂,而发电厂电气课程作为强电类专业的专业课程群,由于教学内容复杂且实践性较强,学生普遍反映难以理解。本文在分析传统发电厂电气课程群教学中存在问题的基础上,提出了现代发电厂电气课程群现代化教学改革方案。

**关键词:**发电厂电气课程;现代化教学;改革

Exploration on Modern Teaching Reform of "Power Plant Electrical" Course

Zhang Rui

(Henan Institute of Technology 453003)

**Abstract:** In recent years, the capacity of thermal power units in China has been continuously increasing, and the power system has become increasingly complex. As a specialized basic course in thermal power enterprises, the power plant electrical course is generally difficult for students to understand due to its complex teaching content and strong practicality. Based on the analysis of the existing problems in the teaching of traditional power plant electrical courses, this paper proposes a modern teaching reform plan for the modern power plant electrical courses.

**Key words:** Power Plant Electrical Course; Modern teaching; reform

## 引言:

为适应我国产业结构调整和升级及电力企业发展需要,电力工业已由传统单一的火力发电为主向多元经营、多种方式互补方向转变。企业对技术、管理人才综合素质和动手能力都提出了新的要求。为满足国家电网公司建设“一强三优”现代公司和创建国际一流电网公司的要求,各大电力院校纷纷调整专业结构和优化课程体系。

### 一、发电厂电气课程的重点与难点

发电厂电气课程一系列理论联系实际的课程,在学习过程中,不仅要掌握基本的基础理论和基本概念,还应该加强对知识的应用能力和对生产实际问题的分析能力,并能正确地运用所学到的基本理论和基础知识去分析、解决实际问题。发电厂电气课程群主要内容:发电机、变压器、高压输电线路;电力系统短路、过电压与过电流;电力系统安全稳定运行;发电厂电气部分的运行管理。本课程群内容涉及发电与输电的基本知识和原理,在现代电力系统中占有极其重要的地位。本课程群的基本任务是研究电力系统暂态运行特性、分析与计算发电厂及电力系统各部分的静态特性、稳定性与动态特性,为有关部门进行规划、设计及运行管理提供参考。本课程具有较强的实践性,要求学生通过对典型电力系统运行方式及特性进行分析和计算,掌握电力系统暂态稳定理论;熟悉电力系统各部分结构,掌握相应电气设备和装置的运行原理及其维护方法;会利用计算机进行简单设计。

### 二、传统教学中存在的问题

发电厂电气课程是电气工程专业的专业课程,该课程与后续专业课程密切相关。其理论性强、抽象,同时具有较强的实践性,需要学生具备扎实的专业基础知识和实践能力。传统的教学方法是理论讲授为主,实践操作为辅。这种教学方法存在一定的弊端:1)理论知识难以理解 发电厂电气课程具有较强的理论性和实践性,学生

很难在短时间内理解其理论知识。虽然教师会在授课过程中以实例引入知识点,但由于课时有限,学生仍不能充分理解该课程的理论知识。2)实践能力难以提高 教师在授课过程中主要是以讲授为主,学生参与度较低。由于学生没有实践经验,在学习过程中往往难以将理论知识与实际问题联系起来。同时由于传统教学方式较枯燥、乏味,学生参与度较低,导致其学习兴趣不高。3)教学效果难以保障 传统教学方式在一定程度上提高了教师授课的难度,增加了授课成本。由于传统教学方式与实践操作脱节,导致学生在学习过程中无法将理论知识与实践相结合,难以达到预期的教学效果。为了提高发电厂电气课程教学质量,教师需要积极探索新的教学模式和方法。实践证明,在充分发挥传统教学方法优点的基础上,引入现代化的多媒体教学手段可以有效地提高课程教学质量和效率。

### 三、发电厂电气课程内容安排得优化

#### (一)突出教学重点

教学大纲中规定的发电厂电气课程内容安排,是以培养学生能力为目的,适应教学改革和发展的需要,要突出重点。教材编写的指导思想是“面向生产,面向现场”。突出重点是正确处理好重点与非重点的关系,在教材内容选择上,必须把有利于突出教学重点作为编写教材的指导思想。教材编写过程中要根据教学大纲和教学目的对教材内容进行取舍,既要照顾到学生全面发展的要求,又要考虑到本专业培养目标和教学过程中的实际需要。一般是在新修课程开始时,结合“专业基础课”课程改革目标进行必要的取舍;随着教学内容和经验的积累和拓展,应对新修课程的内容作适当调整。在新修课程内容的安排上要注意突出重点。对发电厂电气专业中必须掌握或了解的基本理论知识要系统地、全面地讲授,一般以必修课为宜;对应该掌握的基本技能操作要深入、细致地讲授,以选修课为宜。对选讲、选修课的教学内容也应适当处理。可以由学校有

各部门组织相关教师开设选修课。选修课是为选修课提供必需的专业知识,可由学生根据自己兴趣和爱好选择学习;选修课是为学生创造更多实践机会、提高动手能力和培养学生自学能力。

#### (二) 优化学时分配

在发电厂电气课程的内容安排中,学时分配有两个原则:一是应坚持“多层次、少学时”的原则,在保证课堂讲授内容的基础上,适当减少理论讲授学时数。因为理论教学必须有一定的实践环节才能发挥其应有的作用,而发电厂电气课程是电力系统中应用最广、内容最多的专业,在理论教学时应增加学生实际动手操作内容的比例,以培养学生分析问题和解决问题能力,加强实践环节。实践环节主要包括电力系统分析、继电保护、安全自动装置、电气主接线、电气二次回路等。一般情况下,这些内容都应安排在理论课学时之内进行讲授。二是应坚持理论与实际相结合的原则,对一些有重要应用价值和较高理论水平的内容应适当增加学时数。例如,在介绍电力系统运行方式时,要根据电力系统负荷预测情况有计划地增加课程的学习内容;在介绍电气二次回路时要考虑到目前变电站综合自动化系统普遍采用网络结构和设备布置,增加对二次回路原理和技术的学习。这样安排不仅可以使理论教学符合培养高层次技术人才的要求,而且有利于提高学生分析问题、解决问题能力。

#### 四、新的教学方法与手段的引入

随着科技的发展,发电电气课程教学手段也越来越多。1) 视频教学。目前有很多高校都在使用视频教学的方式来进行教学。这种方式能将抽象的理论知识具体化、形象化,使学生容易理解。由于视频具有生动形象、交互性强等优点,很容易激发学生的学习兴趣与热情。2) 小组讨论。在发电电气课程中有很多理论知识都是比较抽象的,需要通过小组讨论才能理解。在传统的教学方式中,学生都是以被动学习为主,并不能很好地激发他们的学习兴趣与热情。在这种情况下引入小组讨论就能很好地激发他们学习这门课的积极性了。3) 多媒体演示。通过多媒体技术把文字、动画、音频、视频等形式进行综合运用,可以增强课堂教学效果,提高学生学习的积极性与热情。

#### 五、发电厂电气课程教学环节的优化

##### (一) 模型样本的选取

教学模型样本的选取,应充分考虑理论分析与实验设计的合理性。选择实验设计时,应力求全面、典型。依据电气工程学科特点,教学模型样本应以模拟实际工程为基础,其主要功能是通过模型与实际电气工程的对比和联系,使学生认识到理论知识在工程应用中的重要作用。因此,选取的电气工程相关实验样本应具有代表性和典型性,可通过对比分析和综合判断来选择典型的教学模型样本。以发电厂电气课程为例,该课程中涉及线路部分,主要包括送电线路、变电所;发电机部分,主要包括发电机及其附属设备;电动机部分,主要包括电动机及其附属设备;厂用电部分,主要包括厂用电系统。考虑到实际教学过程中难以按照传统方式将每一部分单独拿出来做实验,教师以一条典型的送电线路和一台发电机作为一个整体来进行教学。在课前应先讲解典型送电线路的基本结构以及故障情况下的保护方式,并模拟实际情况进行实验操作。教师在教学中要注重引导学生进行对比分析和综合判断。

##### (二) 实践教学环节的优化

调整实验课程教学内容,加强专业设计性实验的比例。第一,通过理论、设计等多个方面共同参与的综合性设计实验,培养学生综合应用知识能力;第二,通过在实验室里完成综合性设计性实验,使学生认识到理论联系实际是学习本课程必须具备的基本思想;第三,在实验过程中充分利用学校现有资源,让学生参与设计性实验软件的开发、设计和维护等工作。

发电厂电气课程中电气一次部分涉及很多新知识、新技术,为了培养学生理论联系实际能力,高校应增加设备和仪器检修方面的实习内容。通过对发电机定子线圈和开关检修、发电机二次部分检修等内容的学习,使学生理解和掌握了一些新知识、新技术。通过这些实践内容可以让学生从多角度、全方位了解生产设备及技术的发展。此外,在实际教学过程中我们也应注意对实践教学环节进行优化调整。

##### (三) 理论教学环节的优化

电力系统一次系统是所有电工的基础,在后续章节的学习中起到承上启下的作用。继电保护与自动装置是电力系统运行中最重要的部分,其作用就像人的眼睛一样,可以发现设备故障并及时排除,所以继电保护与自动装置一直都是发电厂电气课程学习中的重点。同时,随着现代电力系统容量和电压等级越来越高,继电保护与自动装置也要有相应的发展,例如高压直流输电、直流换流站等。因此,优化课程理论教学内容,应将重点放在高压直流输电以及换流站上。首先,采取多媒体教学手段。在课堂教学中采用多媒体教学手段具有直观、形象、生动、信息量大等特点。如在讲解变压器的相关知识时,可以将变压器等效为一只猫。这样能使学生更好地理解变压器的作用以及工作原理,并可以通过多媒体使学生更加直观地了解相关知识。其次,采取灵活多变的教学方法。如讲变压器绕组时可采用图片讲解法;当讲到变压器铁芯饱和时可采用形象记忆法;当讲到三相四线制中每相元件有两个开关时可采用归纳记忆法等。

##### 结束语:

综上所述,电气工程专业的毕业生主要从事火电厂电气运行、管理工作,这就要求毕业生必须具备电气系统的运行知识和技能,掌握并能灵活运用。教师必须对传统教学方法进行改革,结合当前现代教育技术和教育理念,重新构建教学内容和教学体系。通过对课程进行精心的组织、设计,使其内容更加贴近生产实际,同时在教学过程中使用现代化教学手段,将理论知识转化为工程实际能力,为企业输送更多的电气工程师。

##### 参考文献:

- [1]李刚."发电厂电气"课程现代化教学改革探索[J].人生十六七,2018(6X):1.
- [2]孙淑琴,王应吉,郑凡."发电厂电气"课程教学的探索与实践[J].电气电子教学学报,2012,34(005):16-17.
- [3]王亮磊,刘媛杰,王建平.基于工程教育理念的发电厂电气部分课程教学改革探索[J].中国现代教育装备,2017(1):3.
- [4]姚明仁.《发电厂电气部分》课程教学改革的探索[C]//第三届全国高等学校电气工程及其自动化专业教学改革研讨会.0.

课题:河南工学院院部教改(DQXY-2021004)

作者简介:张锐,女,河南省西平县,汉,出生年月:1983.02,硕士研究生,讲师,研究方向:电力设备运行及检测。