

# “电气工程基础”教学理念与方法研究

娄素华, 吴耀武, 尹项根, 罗毅, 文劲宇, 杨德先, 孙海顺

(华中科技大学 湖北省电力安全与高效重点实验室, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**“电气工程基础”是电气学科大类中的一门重要专业基础课程,是承接基础课教学与专业课教学的关键环节。围绕“电气工程基础”课程在学科大类中的专业定位,本文从教学理念的层面和教学过程的设计方面进行了深入的探讨。结合课程组多年的教学实践,总结了本课程在教学方法以及现代教育技术应用方面的一些经验和体会。

**关键词:**电气工程基础;教学理念;教学方法

**中图分类号:**TP319

**文献标识码:**A

**文章编号:**1008-0686(2009)03-0100-03

## Study on the Teaching Idea and its Methodology of the Basic Electrical Engineering Course

LOU Su-hua, WU Yao-wu, YIN Xiang-gen, LUO Yi, WEN Jin-yu, YANG De-xian

(Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Basic Electrical Engineering is one of the important specialty primary courses. It is the key part between the primary course and the specialty course. In this paper the teaching idea is discussed in detail and its teaching methodology is presented accordingly. Based on teaching practice of Basic Electrical Engineering, it is summed up that some methods and new IT techniques are suitable for this course.

**Keywords:** Basic Electrical Engineering; teaching idea; teaching methodology

“电气工程基础”课程作为电气学科大类中的一门专业基础课程,需要不断更新教学理念,制定更科学的课程教学规划,优化课程体系,将学科领域中最先进最前沿的科学技术成果引入教学中。并且,应运用现代信息技术,采用立体化教材组织教学,改革传统的教学方法和教学手段,实现全面提高教育教学质量。

### 1 把握正确的教学理念

多年来,我校“电气工程基础”课程一直遵循准确把握课程的性质与作用,突出启发学生思维方式

和提高实践能力的教学理念,系统设计课程教学的全过程。

#### (1) 正确把握课程的性质

“电气工程基础”课程的主要任务,是通过对电能的生产、变换、输送、分配和消费全过程的学习,熟悉和掌握电力系统的构成、分析方法、设计思想、控制与保护原理、运行和管理知识,为学生构建完整的电气工程专业的知识结构,并为后续专业技术课程的学习奠定必需的基础。

#### (2) 加强学生综合能力培养

教学过程中,从实际工程问题的引入,到问题的

收稿日期:2008-09-15;修回日期:2009-03-16

作者简介:娄素华(1974-),女,博士,副教授,主要从事电力系统规划、电力技术经济分析等方面的教学与科研工作,E-mail:shlou@mail.hust.edu.cn;

吴耀武(1963-),男,博士,副教授,主要从事电力规划及可靠性等方面的教学与科研工作;

尹项根(1953-),男,博士,教授,主要从事电力系统继电保护方面的教学与科研工作。

分析、建模和解决,再回到实际工程应用,每个环节都让学生应用工程思维方式去理解和解决问题。

### (3) 提出“3+3”实践教学模式

针对本课程特点,课程组提出了“认知实习—课程实验—课程设计”以及课程实验的“验证性实验—综合性设计实验—创新性实验”的“3+3”实践教学思路,建立了设计性、开放性、综合性、先进性的实验教学平台。利用本实验教学平台,学生可以根据自身发展需要自主选择、设计完成不同类型实验。

### (4) 加强课堂教学和工程实际的联系

课程组教师注重将自己的科研成果、科研经验与课堂教学内容结合,通过工程实例讲解课程中专业知识的应用方法;通过对问题的工程解决方案与基本理论的对比讲解,引导学生从单纯的知识学习向工程应用的思维转变;将电力系统发展中待解决的问题引入课堂教学中来,丰富课堂教学内容。

### (5) 突出创新性人才的培养

安排专门的指导教师,利用大学生科技创新基地的条件,开展了新技术在电力系统中的应用等相关研究工作,取得了很好的效果。此外,通过指导特优生等方式创造条件让部分学生直接参加到教师的科研工作中来,加强创新型人才的培养。

### (6) 建立教学实习基地

充分利用国内领先的电力系统动态模拟实验室进行校内教学实习,并积极利用社会、企业资源建立稳固的校外实习基地;充分发挥教学实习基地对学生课程学习的作用,强化教学实习的质量和效果。

## 2 教学方法的改革

### (1) 采用多种教学手段

针对本课程实践性强的特点,授课教师综合利用板书与多媒体教学。其中,利用板书层次清晰的特点启发式讲授基本理论,突出课程内容的重点;利用多媒体教学手段形象生动、信息量大的特点,讲授实践性强的课程内容。

### (2) 实行探究式教学模式

采用课堂讨论方式启发学生主动思考,邀请知名专家进行专题讲座,布置研讨课题,使学生综合能力以及群体协作精神得到培养。

### (3) 建设多媒体与网络教材

课程组编写了“电气工程基础”系列多媒体和网络教材,建立并不断充实课程资源库。

### (4) 根据教学进度合理安排实习

根据课堂教学进度组织学生参观 500kV 凤凰山变电站、青山热电厂和武汉高压研究院等,加深学生对课程内容的感性认识。

### (5) 利用各种实验设备和仿真平台

利用电气工程实验中心、电力系统动态模拟实验室、数字仿真中心的设备和软件优势,开出了验证性实验、综合性设计实验、创新性实验等多种类型的实验课。利用一些电力系统常用的软件以及课程组成员自主开发的软件对电力系统中的潮流计算、稳定计算、生产运行模拟以及继电保护整定等计算分析过程进行实例计算或演示,以加深对基本概念的理解。

## 3 现代教育技术和手段的应用

### 3.1 网络课程和 CAI 软件开发

(1)“电气工程基础”网络课程包括教学大纲、知识点联系、重点和难点的学习指导、例题和辅导音像等内容。

(2)本课程配备了包括电力生产过程与电力系统、火力发电厂、水力发电厂和输配电等约 5 学时的内部音像资料,配合认知实习、实验课中的设备实物、模型等辅助教学,促使理论与实际的紧密结合。

(3)辅助教学主页包括:教学大纲、电子教材、多媒体课件、作业习题与解答、实验指导、历年试题与答案、主讲教师的授课音像及参考文献等。

(4)初步建立了课程题库及其测试系统 CAI 课件。题库中包括课程主要知识点的选择、问答和计算类题目约 300 道。通过设置题库测试系统的参数,可以自动随机生成相应水平的测试试卷,供学生自测和自评。

(5)学生可借助校园网上的 BBS、MSN 和 Email 等网络资源进行网上答疑。

### 3.2 加强课程模型室建设

现在,“电气工程基础”模型室已经具备一定的规模。实物及模型有:300MW、600MW 火力发电厂模型;断路器、电压互感器、电流互感器、隔离开关和开关柜等高压设备实物;室内和室外配电装置模型;三峡 700MW 水力发电机组模型 1 台;脉冲发电机组模型 2 台;其他发电机组模型 6 台;500kV、750kV、1000kV 交流输电线路模型;1080km、500kV 直流输电线路模型;新型飞轮储能调相机;

高温超导磁储能系统(SMES); TCSC、UPFC 等 FACTS 装置; 风力发电机组模型、太阳能发电机组模型等。

### 3.3 建立了电力系统数字仿真平台

在原有的电力系统动态模拟实验平台的基础上, 又新建立了电力系统数字仿真实验平台, 经过课程组努力, 配置了 RTDS 实时数字仿真器和通用电力系统分析计算软件, 研究开发了具有自主知识产权的电力系统规划(WHPS 和 GASP)和继电保护整定计算系统(Relay CAC)等软件并已在实际系统中推广应用。这些软件可用于课程中的计算分析过程进行实用计算的演示。因其面对全体本科生和研究生开放, 可供本科生选择进行创新性实验。

## 4 结语

“电气工程基础”是电气大类学科的一门重要的

学科专业基础课, 课程的教学理念以及课程教学实践能够满足电气工程学科对人才培养目标的实际需要, 又必须反映国内外先进的专业科学技术水平。因此该课程以启发式课堂教学和应用型、创新型的实践教学并重, 通过多种现代教育技术的灵活应用, 加强了学生综合能力的培养。

### 参考文献:

- [1] 娄素华, 吴耀武, 尹项根等. “电气工程基础”课程建设研究与实践[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2007, 29
- [2] 罗毅, 吴耀武, 娄素华等. 校园网实现“电气工程基础”课程网络辅助教学[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2007, 29
- [3] 张步涵, 孙海顺, 熊信银等. “电力系统”课程建设的研究与实践[J]. 第二届全国高校电气工程及其自动化专业教学改革研讨会论文集, 2004
- [4] 郑南宁, 王兆安, 齐勇. “电气工程基础”课程建设研究与实践[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2007, 29

(上接第 99 页熊 兰等文)

### (2) 任务的艰巨性

PBL 方法的缺陷体现在该方法对教学的软硬件环境的要求较高, 使许多高校感到难以顺利实施, 主要表现如下几个方面。

① 硬件环境是指采用小班开课, 而教室和师资未必能得到保证; 而且因 PBL 教学需要向学生提供互联网和丰富的资源库, 目前部分高校还难以满足。

② 软件环境是指 PBL 对指导教师的要求高、任务重。如果教师在这几方面没有较高的能力与素质, 就难以达到令人满意的学习效果。

③ 从教师的角度来看, 对于学生人数较多的情况, 教师实施 PBL 方法的教学工作量非常大。难度之一是选题要覆盖该课程的主要知识点, 问题数量多, 内容丰富。难度之二是课堂讨论过程中要避免讨论过程冷场、争而不决甚至偏题的情况发生。

④ 从学生的角度来看, PBL 的目标之一是搜寻和筛选信息。让学生在资源库中去寻找和筛选有用的信息, 工作量较大, 可能存在个别学生消极逃避, 影响小组工作的整体质量。同时, 不同学生的学习基础和知识面差别大, 如果任务分配不合适, 可能导致个别同学难以完成任务。

由此可见, 如何提高教师和学生参与 PBL 教学方式的积极性, 需要得到各方面的支持与鼓励。

## 4 结语

PBL 方法最重要的特点在于营造一个好的学习氛围, 使学生积极主动地去学习, 运用所学的知识去寻找答案。多数学生赞同 PBL 教学方式, 认为这样的学习主动性更强, 能力锻炼的方式和机会更多, 而且评价方式更科学。虽然 PBL 模式产生于西方, 但其教学理念与中国“授人以鱼不如授人以渔”的理念异曲同工, 其理念与方法具有先进性和科学性值得引进借鉴。

### 参考文献:

- [1] 梅人朗. PBL: 教育实践和研究的未来挑战[J]. 上海: 复旦教育论坛, 2008, 6(1): 81-86
- [2] Javier Macias-Guarasa, Juan Manuel Montero, Rubén San-Segundo, A Project-Based Learning Approach to Design Electronic Systems Curricula, IEEE Transactions on Education, 2006, 49(3): 389-396
- [3] Allan R. Hambley. Electrical Engineering: Principles and Applications(4th Edition) Pearson Education, 2007
- [4] 邓琪. 基于建构主义理论的大学英语第二课堂建设实践[J]. 重庆: 重庆大学学报(社会科学版), 2007, 13(6): 135-138
- [5] 黄亚玲, 刘亚玲, 彭义香. 中国学生应用 PBL 学习方法可行性论证[J]. 杭州: 中国高等医学教育, 2007, 1: 3-5