

“高电压技术”案例式教学改革探索

Exploration on Case Teaching Reform of “High Voltage Technology”

张鹏宁¹ 蒋小平¹ 加越乾¹ 王达²

Pengning Zhang¹ Xiaoping Jiang¹ Yueqian Jia¹ Da Wang²

1. 中国矿业大学(北京) 中国·北京 100083

2. 商飞信息科技(上海)有限公司 中国·上海 200235

1.China University of Mining and Technology (Beijing), Beijing, 100083, China

2.Unitech Embedded Consulting Service (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai, 200235, China

摘要: 论文针对“高电压技术”这门课程的理论抽象和难以理解等问题,根据相关抽象的教学内容制作不同案例和动画,便于学生理解和掌握抽象的知识点,通过推进“高电压技术”的案例式教学改革,在2017级电气工程及其自动化专业50余名本科生中进行了实施。结果表明,案例式教学方法通过将理论与工程相结合,能够提高学生的学习兴趣和加深对教学内容的理解,本次案例式教学方法为“高电压技术”教学改革提供了实践依据和数据支撑。

Abstract: Aiming at the theoretical abstraction and difficulty in understanding of the course “high voltage technology”, this paper makes different cases and animations according to the relevant teaching contents to facilitate students to understand and master the abstract knowledge points. By promoting the case teaching reform of “high voltage technology”, it has been implemented among more than 50 undergraduates majoring in electrical engineering and automation in 2017. The results show that the case teaching method can improve students’ interest in learning and deepen their understanding of teaching content by combining theory with engineering. This case teaching method provides practical basis and data support for the teaching reform of “high voltage technology”.

关键词: 案例式教学; 高电压技术; 电气工程

Keywords: case teaching; high voltage technology; electrical engineering

基金项目: 中国矿业大学(北京)2021年本科教育教学改革与研究(项目编号: J210412、J21ZD13), 2021年第二批产学合作协同育人项目“《高电压技术》线上虚拟仿真实验室建设”。

DOI: 10.12346/sde.v3i11.4763

1 引言

“高电压技术”是电气工程及其自动化专业一门重要的专业必修课^[1],该课程主要讲述各类电介质在强电场下的特性、电气设备绝缘试验技术和电力系统过电压与绝缘配合。而实践课程内容与电力系统工程实际联系紧密,实践过程中涉及较多电介质中的电现象和电气设备现场试验等。因此,在实践教学中的最大困难在于如何形象准确地描述上述内容。另外,“高电压技术”课程实验项目中所涉及的设备价

格昂贵且体积庞大,加之高电压实验有电压等级高、电流大以及需要建设单独接地网的特点,具有一定的危险性^[2-4]。因此多数高校在该课程中开设的实验项目偏少,且多为演示性实验。

针对“高电压技术”这门课程存在的挑战和困难,论文引入了案例式教学改革,重点解决学生理解困难、加强师生互动、解决学时紧张和高压操作危险性高等问题,同时在不实际操作的前提下,也能较好地理解高电压技术中的实

【作者简介】张鹏宁(1991-),男,中国山东烟台人,博士,讲师,从事高压电力设备的振动噪声、软磁材料的磁致伸缩与磁化特性、多物理场耦合计算研究。

验现象和相关原理,最终提升“高电压技术”这门课程的教学质量^[5-6]。

2 “高电压技术”的案例式教学特点

目前,“高电压技术”这门课的授课对象为中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院的电气系本科生,由于学生不论是继续深造还是去企业工作,都需要掌握高电压的相关知识,因此大家的学习积极性很高。但由于高电压实验设备非常昂贵以及占地面积大,学校缺少相应的实验场地和资金,如果能将相应的实践操作通过案例式教学演示实现,那学生掌握高电压知识的容易程度以及学校相应的教学基础将得到很大幅度的提高。

通过案例式教学可以线上虚拟演示,将微观粒子的运动和碰撞变化的抽象过程很好的用动画具体化表现出来,学生在学习过程中可以眼见为实,解决本门课程微观粒子运动及变化的抽象思维教学难题。“高电压技术”案例式教学在保证安全性的同时,既能方便快捷地让学生进行动手操作,也能节省学校的实验室面积和建设成本,另外,如果遇到无法正常开课或学生无法到实验室现场等情况,可以实现效果良好的在线上实验学习。

3 “高电压技术”案例式教学方法

面对中国矿业大学(北京)电气工程及其自动化专业本科生的“高电压技术”案例教学的具体实施方案如下:

①学生的需求分析。需求分析是整个平台的基础,其重点是收集分析用户(学生)对动画和高压案例的要求。

②脚本设计。脚本设计能够决定动画最终整体思路、场景过程、素材选择和教学效果。通过脚本设计,首先明确了教学内容和重要的教学环节,例如,在制作气体放电原理的动画过程中,着重讲解了不同极性的棒-板电极对起晕电压和击穿电压的影响;动画的背景尽可能选用纯色,便于学生观看和理解。

③素材准备。素材是制作案例中动画的最重要的元素,包括了文字、图像、声音和视频等。在动画制作之前需要准备丰富的案例素材,由于案例式教学的对象为17级本科生,而他们只是在课本中学习了相关设备知识,并未接触到实物。因此,案例中除了为实验提供了文字说明外,还对其涉及的相关电气设备配备了图片及说明。

④动画与案例的制作。制作动画的过程包括:研究动画过程,根据脚本设计关键帧,并开展效果测试,优化动画播放的速度,使学生能够跟上动画的节奏。对于案例而言,应准备尽可能全面的工程实例,让学生能够结合动画理解不同的工程案例,观察对应的实验现象。

⑤动画和案例的调试,该平台最终需在教学中应用,因

此测试和调试完毕的案例库需及时通过平台发布上网。

4 案例式教学效果

目前,“高电压技术”案例式教学包含如下内容:

①“高电压技术”这门课程中有很多涉及微观粒子运动的内容,比如:电弧的产生、电弧的消失、液体放电过程、局部放电等都涉及微观粒子运动过程。因此用动画演示法将放电过程中产生的微观粒子运动及变化等展示出来。

②制作3D虚拟变电站,通过变电站各个组成部分的3D展示,让学生能够更直观地看到变电站的布局以及各类绝缘配合。

③通过案例演示,详细讲解电力设备的泄露电流、绝缘电阻、吸收比和介质损耗角正切值的测量,可以直观看到不同测量参量的变化过程,理解不同绝缘测量实验的意义。

将网络流媒体技术应用于高电压技术的案例制作中,完善各项功能、增加实践内容知识点和增强素材的表现力,集成了文字、声音、图形和动画等多种媒体素材,使知识的传播更加生动。通过调研17级本科学生可以发现,90%以上的学生认为通关观看不同案例可以更易理解不同介质的放电微观机理和各类高压试验过程,使得抽象的知识点生动化。

5 结语

“高电压技术”作为一门电气工程专业的必修课,探索其案例式教学改革具有重要意义。论文针对“高电压技术”在实际教学中出现的各类问题,结合案例式教学方案,探索了解决策略:①关键的知识点较为抽象;②高压试验环境难以建设;③高压操作危险系数高。通过案例式教学中的动画演示和变电站3D效果展示,促进了学生短时间内对抽象知识点的理解和掌握,全面提升了学生的学习效率。因此,“高电压技术”案例式教学改革方法是一次有益探索。

参考文献

- [1] 赵智大.高电压技术[M].北京:中国电力出版社,2018.
- [2] 张晓晨.虚拟技术下的变电站高电压试验技术分析[J].科技创新与应用,2020(33):147-148.
- [3] 方春华,张宇娇,普子恒,等.虚拟仪器技术在电气工程综合作业中的应用[J].教育教学论坛,2016(17):59-60.
- [4] 陈亭,薛楠,康守强,等.高电压与绝缘技术虚拟仿真实验教学项目实践[J].高师理科学刊,2021,41(1):71-74.
- [5] 石岩,魏钢,张海燕,等.案例式教学在高电压技术教学中的应用[J].科技资讯,2020,18(6):153-154.
- [6] 徐大海,张奕婷,任国领,等.基于案例教学的生物统计学课程改革探究[J].教学研究,2019(3):96-98.