

# 工程教育专业认证背景下电气与控制工程 实验中心建设与实践

章治国<sup>1</sup> 刘述喜<sup>1,2</sup> 冯波<sup>1</sup> 施帮利<sup>1</sup>

(1. 重庆理工大学电气与电子工程学院 重庆市 400054; 2. 重庆市能源互联网工程技术研究中心 重庆理工大学 400054)

**摘要:** 在工程教育专业认证这样一个大背景下,分析了电气与控制工程实验中心目前在人才培养的实践教学方面存在的不足。阐述了实验中心的改革建设思路,以工程教育专业认证为契机,树立工程教育专业认证理念,以学生为中心,服务于全体师生。整合各个实验室资源,加大投入力度,实验室建设要符合时代发展需求。从专业训练平台、工程实践平台、虚拟仿真平台等方面阐述了电气与控制工程实验中心的改革与建设工作,为学院相关学科的人才培养提供实践教学支撑。通过工程教育专业认证是目前地方院校各类工科专业质量建设、发展、评估的基本要求,是专业生存的必经之道。

**关键词:** 工程教育专业认证; 实验中心; 建设与实践; 地方高校

我校作为重庆市重点建设高校,是一所以工科为主的地方高校。全国高校都在积极开展工程教育专业认证工作,我校于2018年正式启动了工科专业工程认证这项工作。截止到目前,有3个专业已经通过了工程教育认证工作,今年又有5个专业需要提交自评报告。可见学校在工程教育专业认证工作取得了一定的进展。

我校电气与电子工程学院的电气工程及其自动化专业、自动化专业目前正在申请工程教育专业认证。基于这样一个背景,电气与控制工程实验中心(以下简称实验中心)应积极投入到这一工作中来。实验中心是学生理论联系实际、锻炼工程实践能力的主战场<sup>[1]</sup>。该实验中心承担了电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程三个专业60多门专业课程的实验教学任务,以及承担诸如电气工程综合设计、电气控制技术应用设计等专门设计类课程的实践教学任务。可见本中心在完成基本教学任务的同时,对于培养学生动手能力、实践能力、创新能力及综合发展能力等方面的作用不可或缺<sup>[2]</sup>,而这些能力是工程教育专业认证重点考察的方面。因此实验中心的建设与可持续发展至关重要,是学院几个专业工程教育认证申请能否顺利通过的关键环节之一。无论是学校,还是电气学院都非常重视本中心的建设改革与实践。

## 1 实验中心简介及需要解决的问题

电气与控制工程实验中心现有专、兼职教师共25人,面积5000余平方米。下设15个实验室。实验中心除了为各专业开设各实验实践教学、设计类实践教学外,还要为教师、学生和社会的科研、服务提供必要条件。

实验室建设与管理情况不仅是工程教育专业认证的重要环节,更为重要的是,实践能力培养是人才培养的重要组成部分<sup>[3]</sup>。在工程教育专业认证中,评审认证专家会重点考察实验室的软硬件建设、开放情况、教学科研互动性等方面。会考察实验中心能否面向不同层次学生开出基础性、综合性、创新性实验,真正地以学生为本,面向全体学生。以学习产出为导向(OBE),实验中心的教学能否促使学生尽快实现从科目分科学习到面向工程实际综合分析、从知识积累向能力生成转化。结合关键能力、素质方面,评价实验、实践教学的有效性。通过查看实验中心的规章制度、实验大纲、实验指导书、实验报告、实验记录等了解学生的能力培养情况,考察实验中心是否建立了有效的质量监控和持续改进机制,不断提高学生培养质量。

因此对照工程教育专业认证的要求,实验中心目前存在许多问题,从专家考察的几个要素来看没有一个达到工程认证要求,因此要想使学院各个专业顺利通过工程教育专业认证,实验中心的任务很重,需要加大力度,对实验中心有针对性的进行建设改革。

我校实验中心在开展工程教育专业认证工作前存在的主要问题是:

(1) 对工程教育专业认证的认识不足。部分老师认为工程教育专业认证是一件麻烦事,工作琐碎,再加上精力不足,不愿意去学习新东西。面对工程教育认证工作不知道怎么做,非常迷茫。对工程教育认证三大理念理解不到位,是无法开展好相关实验实践教学的。

(2) 实验室经费投入不足。实验室的设备比较陈旧,只能开一些基础性的实验,综合性实验、设计性实验比例偏少,创新性实验受众面又太少;部分专业实验室设备台套数不足,实验批次受限(绩效实施引起的),学生人数多,每组同学超过4人,实验效果就差,在实验时难免有南郭先生,不能让全体学生得到锻炼。

(3) 实验室的设备不成体系的多,难以胜任培养学生复杂工程问题的分析能力。实验室种类较多,各个实验室设备相互独立,没有考虑过将其设备进行资源整合,开出一些有特色的实验。

(4) 实验室的开放程度不够,这其中有客观因素,如电气实验室涉及到强电、高电压,学生安全难以保障。为了学生安全,宁愿不开放。但实验室的开放程度直接影响学生理论与实践的相结合。学生的动手能力受到了时间、空间的限制,不利于学生的全面发展。

(5) 其他方面诸如实验大纲、实验实训报告的撰写、实验实训成绩评定方法等环节也与工程教育专业认证相距甚远。工程教育专业认证看重过程,在实验前要做些什么,在实验中做了什么,在实验后又做了什么,需要有很详细的记录。而在工程教育专业认证开展之前,我们的实验成绩评价依据只有一个,就是学生的实验报告。甚至学生的实验成绩的评定有些随意。

其他还有很多与工程教育专业认证不相符的问题,在此不一一列举。

## 2 以工程认证为背景实验中心建设思路

学校、学院和各专业系都已经积极行动起来,全面投入工程教育专业认证工作中去。作为培养学生实践能力、创新能力的主战场、重要载体,实验中心的主要工作自然不能落下<sup>[4]</sup>。工程教育专业认证是针对高等教育本科工程类专业开展的一种合格评价。自己定标准,自己检验是否按照标准来执行,有一系列的监督、管理措施。而不是口头上的说说以学生为中心、以学生为本就能过得去的。作为地方性高校,立足的是地方,可以结合自己的特色,开展有特色的工程教育专业认证。不必照抄、照搬其他高校。

工程教育专业认证工作的开展对于实验中心的发展是一个绝好的机遇,实验中心必须抓住机遇,以建促改。管理规范、符合工

程教育专业认证要求的实验中心对于教师自身的科研、对于社会服务、对于全体学生都具有益处。因此,在工程教育专业认证的背景下,实验中心的建设思路是:(1)实验室专职老师要加强学习,深刻领悟开展工程教育专业认证的作用、意义,深刻理解工程教育专业认证的理念,将这一理念贯彻到自己的实际工作中去;(2)实验室经费的加大投入。充足的教学技术设备和实践教学资源的配备对于实验中心的建设与改革尤为重要。需要强调的是,先进的实验设备和实践教学资源在培养电气类、自动化、电子信息创新创业复合型人才以及推动“一流学科”的内涵建设等过程中扮演着重要的角色。也就是说,实验室设备需要适应新形势下的变化;(3)设置完善的实践教学体系。实验中心的管理制度、实验教学、实验评价等领域要进行根本性的变化,以符合工程教育专业认证的要求。实验前的准备、实验中的教学、实验后的评价、实验课程考核资料的整理等环节都要按照工程教育认证标准来做;(4)用可持续发展的理念对待实验中心的建设与改革中遇到的各种问题。

### 3 工程认证背景下实验中心的建设与实践

实验中心专职教师认真学习工程教育专业认证对实验室建设提出的新要求,转变观念,认真领会工程教育专业认证中的以学生为本、以学生为中心、持续改进为学生服务好的理念。探索专业实验室在人才培养特别是实践能力培养方面的改革与建设思路<sup>[9]</sup>。实验中心的兼职教师则在各自专业系学习工程认证知识。通过调查研究,借鉴通过工程教育专业认证的且和我校同一层次的高校专业实验室的建设经验,可以少走弯路。按照专业认证的要求修改实验教学大纲,控制好基础性实验、综合性实验、设计性实验的比例。按照专业认证的要求修订专业实验室的各项规章制度,使与专业认证相适应。

整合实验中心各实验室资源,开出专业核心课程群的相关实验,使学生具有系统的工程实践学习经历,具有设计和实施工程实践的能力。实验中心硬件建设投入力度加大。近几年围绕电气学科的发展趋势,新建的实验室如图2所示。



图2 近年新建实验室情况

从图2可以看出,新建的实验室主要结合电气工程及其自动化专业的发展前沿来建设,服务的课程主要有《新能源电能变换与控制》、《电气工程综合实验 I》、《电气工程综合实验 II》、《电气工程综合设计》、《毕业设计》等,极大地丰富了综合性、设计性、创新性实验的内容。学生在毕业后能较快地适应社会上特别是电气领域的新形势、新变化。这些实验室其他专业同样可以开展实验,如自动化专业,新建的实验室那些成套设备离不开自动控制系统、离不开通信、离不开测试等。所以学院的学生受益面非常广。同时也是一个很好的教师学生科研平台,科研搞好了,可以促进教学的发展。

实验中心以工程教育专业认证要求为出发点,在专业认证开展以来,着力加强实验中心的特色建设,即突出三个平台的建设:

#### (1) 专业训练平台

在专业实验室构建专业训练平台。如电气工程及其自动化专业,围绕专业核心课程构建专业训练平台,如发输变电实验室,电力电子与电力传动实验室等。结合学生兴趣与特长,通过有针对性的项目有计划、有步骤由浅入深地展开训练,达到理论与实际融会贯通的目的。自选课题开放实验室主要是通过参加大学生科技项目、实践活动、科技竞赛,让学生体验主动的、实践的、课程间紧

密联系的一种学习过程。参加科技竞赛的主要是专业基础较好的同学,为他们提供这样的训练以获得更好成绩,同时亦吸引更多的同学参与进来而获益。

#### (2) 工程实践平台

研究或引入一套可与企业实际接轨的教学和实训方法,构建工程实践平台,如电气工程及其自动化专业的发、输、变、配一体化实验平台与企业的真实生产环境非常接近,学生在这样一个设备环境中实习、实践,缩短了理论教学与实际应用之间的距离。研究是指融入教师的科研成果,引入是指与企业联合构建实验室,如学院与南京南瑞继保建立“变电站综合自动化联合实验室”等。结合工程教育认证要求,在后续的实验中心硬件设备投入中,要优先考虑系统性、台套数等因素。

#### (3) 虚拟仿真平台

充分利用计算机仿真技术,构建虚拟仿真平台,可以弥补硬件设备投入的不足,尤其是电气工程专业,电气设备通常工作在高电压、大电流工况下,对人身具有较大的危险性,或者电气设备工作在极限条件下不宜实现的情况下,构建包括电力系统、电机、电力电子等内容的电气虚拟仿真平台,可以满足专业的教学基本需要,在学生实践教学能够真正发挥作用。基于此,学院投入较大经费建立了“双馈风力发电机系统虚拟平台”、电力系统仿真实验室(基于PSASP软件)等。

### 4 结语

本文探讨了地方高校实验中心在工程教育专业认证中的重要作用。分析了实验中心在如火如荼的工程教育专业认证背景下还存在的不足和努力方向。作为地方高校,做工程教育专业认证不是哪位领导心血来潮、要标新立异,确实是高等教育发展形势所迫。是专业生存的必经之道。在当今社会发展新形势下,作为地方应用型本科高校,学校发展如果缺乏竞争力,缺乏优势学科,就会限制学校的发展。社会经济快速发展的同时,地方应用型高等院校应立足地方、顺应时代发展需求,抓住新机遇,加强专业内涵建设,着力培养创新创业型高素质专门人才。具体到实验中心,只有加快实验中心的改革和建设,才不会拖相关专业工程认证顺利通过的后腿。

#### 参考文献:

[1] 樊哲良、岳前进、贾非. 新工科人才培养的基础力学实验室建设与改革[J]. 实验室科学, 2021, 24(4):167-170.

[2] 余旭芳、范行军、王艳,等. “双一流”背景下地方应用型高校环境科学与工程专业实验室建设与改革[J]. 山东化工, 2021, 50(9):229+239.

[3] 王华、王敏、公伟庆. 基于OBE理念的高校创新创业实验室建设与管理[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(11):278-281.

[4] 张宏玉. 地方高校实验室建设管理的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2016,33(7):4-7+32.

[5] 方堃、雷敬炎、朱娟蓉、杨旭升、梅芸. 高校实验室建设与管理体制、机制的研究与思考[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(12):270-273+287.

作者简介: 姓名: 章治国 性别: 男 籍贯: 湖北黄梅 民族: 汉族 出生年月: 1977.2 学位: 博士 职称: 教授  
研究方向: 主要从事电力电子变换器领域的教学与科研工作。 单位: 重庆理工大学 邮编: 400054  
重庆市高等教育教学改革研究项目(项目编号: 193186)  
作者简介: 章治国(1977-), 男, 湖北黄梅人, 博士、教授, 主要从事电力电子变换器领域的教学与科研工作, E-mail: zzg@cqut.edu.cn.