

# Research on Ecological Construction Method of Teaching Practice System for Building Electrical and Intelligent Majors

Jing Hou Mengxin Li Ying Zhang Ke Xu

School of Electrical and Control Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

## Abstract

In response to the lack of systematic planning and design, uneven development of individual practical teaching branches, low integration between schools and enterprises, and inadequate multi-level cultivation of individual students in the existing practical links of building electrical and intelligent majors, this paper proposes an ecological construction method for the practical system. Through the comprehensive and multi-dimensional integration between schools and enterprises, the core competencies of intelligent building professionals are deconstructed, and an ecological practice system based on the core competency model is optimized and constructed. The dual connotations of informationization and professionalization in practical teaching are integrated, and a new path for the “dual line integration” practice process based on informationization and industry education integration is established. The mechanism of the practice community is improved, and school enterprise cooperation is carried out to build a green ecological practice system that is mixed, integrated, and mutually beneficial, promoting the reform and development of the practice system in the new era.

## Keywords

professional practice system; ecologization; integration of industry and education

## 建筑电气与智能化专业教学实践体系生态化构建方法研究

侯静 李孟欣 张颖 许可

沈阳建筑大学电气与控制工程学院, 中国·辽宁 沈阳 110168

## 摘要

针对现有建筑电气与智能化专业实践环节中存在的缺乏系统规划设计、各单一实践教学分支发展不均衡、校企融合度不高、学生个体多层次培养不突出等问题, 论文提出实践体系生态化构建方法。通过校企的全局多维对接, 对建筑智能化专业人才的核心能力进行解构, 优化并构建基于核心能力模型的生态化实践体系, 融合实践教学信息化与职业化的双重内涵, 建立基于信息化、产教融合双导向的“双线融合”实践环节实现新路径, 完善实践共同体机制, 校企合作共建混合融通、互赢共生的绿色生态实践体系, 促进新时期实践体系改革和发展新向度。

## 关键词

专业实践体系; 生态化; 产教融合

## 1 引言

2019年《中国教育现代化2035》指出, 加大应用型、复合型、技术技能型人才培养比重。尽管中国高等教育的工

科人才培养的基础深厚, 中国培养的工程技术人员的总量虽位居世界前列, 但有报告显示, 美国81%的工程专业毕业生能够立刻胜任工作, 而中国只有10%, 这说明中国高等教育存在与社会需求相脱节、学生实践能力薄弱等问题。因此, 亟待对现有实践教学体系进行改革与优化<sup>[1]</sup>。

【课题项目】辽宁省普通高等教育本科教学改革研究课题(辽教办〔2021〕254号-416、424); 辽宁省普通高等教育本科教学改革研究优质教学资源建设与共享项目(辽教办〔2021〕254号-436、435); 辽宁省教育科学十四五规划课题(项目编号: JG21DB443); 中国建设教育协会教育教科研立项课题(项目编号: 2023192)。

【作者简介】侯静(1980-), 女, 满族, 中国辽宁兴城人, 博士, 副教授, 从事课程改革与专业建设研究。

深化产教融合的发展战略, 是当前国家对于高等教育内涵式发展的重要旨意。《关于印发国家产教融合建设试点实施方案的通知》指出, 深化产教融合, 促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接。学科专业等教学作为实现产教相互贯通、相互协同、相互促进的核心内容, 是产教融合战略落实推进的重要途径。实践教学则显然成为主要的实现基础和重要支撑载体。以产业发展联动优化实践教学体系是实现人才培养与生产衔接的重要方式。

《中国教育现代化2035》指出: “加快信息化时代教

育变革,利用现代技术加快推动人才培养模式改革。”同时,《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022年)》指出:大力推进教育信息化,着力构建基于信息技术的新型教育教学模式,促进信息技术与教育教学深度融合。实践环节也应顺应时代发展,将信息化实践教学与传统线下实践教学共存共融、并行共进。

高校在深化校企合作的实践教学体系改革、学生实践能力培养等方面已经取得了积极成效,但信息化普及的新形势下,还存在一些问题。如后疫情时代的实践教学方式如何与日益发展的信息技术相匹配,实现实践教学时间空间向度的衍生、广域资源互通的连接;如何面对当前“新工科”“高校专业供给侧改革”的新要求,对学生的核心实践能力进行解构并融入实践体系之中;如何对现有实践体系进行优化和重构,实现实践体系的生态化构建与运行,即实现实践体系的良性生态环境及稳态运行;如何深入开展产教融合,搭建情景学习的实践环节微生态,共建实践共同体等,均是实践体系构建需要考虑和解决的主要问题<sup>[2]</sup>。

## 2 建筑电气与智能化专业实践环节的培养困境

实践环节是培养学生将理论知识实践化、工程化、创新化的重要环节,是专业人才培养方案中的重要一环。在新工科专业建设背景下,构建符合专业培养要求、达成人才培养目标、符合社会需求的实践教学体系以满足当前社会对应用型、创新人才的需求。但当前建筑电气与智能化专业实践环节还面临着如下困境。

### 2.1 专业实践环节缺乏系统化设计

专业实践环节是与专业课程群相互匹配的,在制定人才培养方案确定课程与实践环节的毕业要求与培养目标时,从顶层设计角度对实践教学目标规划不清晰,从而对毕业要求和培养目标的支撑度略显不足。与此同时,在进行培养目标解构分解时,对于一些实践环节的培养目标趋同,未能有效对培养目标进行分析,造成专业实践环节缺乏系统化设计,各实践环节之间未能实现有效衔接和关联,如认识实习、核心课程实习、毕业实习的渐进阶梯度不明显,不能体现不同学习阶段对实习内容和获取知识深度的要求;前后续核心课程的课程设计实践未能建立有效联系,如《智能环境学》《建筑供配电及照明》《公共安全技术》课程的实践教学内容的相关性应给予考虑,进行学生培养目标的分解,这些问题都是专业实践环节缺乏系统化设计的表现<sup>[3]</sup>。

### 2.2 专业实践教学分支发展不均衡

建筑电气与智能化专业实践环节内涵多个实习、课程设计、毕业设计等,由于授课教师授课理念的不同,造成各实践环节分支发展的不均衡,如有些实践环节授课教师注重课程改革和学生实践能力培养,在实践题目设置、实践教学指导方式、实践考核方法等方面做的工作较多,学生实践培养目标达成情况较好,而有的实践环节授课方式较为单一,

灵活度不强,实践过程趋于模板化,造成学生的实践能力提升度不高,且均一模式难以体现学生的差异化培养。这种专业实践教学分支发展的不均衡性将严重制约学生实践能力的提高。

### 2.3 专业实践教学校企融合度不高

目前专业实践教学仍主要由高校教师作为授课主体来完成,专业教师在工程实践经验的积累方面还存在一定欠缺,尤其是对行业发展中的新产品、新工艺和新方法的运用存在一定的滞后。因此,专业实践教学应采用校企融合方式进行,但引入企业指导教师共同作为实践教师所搭建的校企系统育人平台还需进一步提高完善性,受到时空的限制,校企融合的实践教学模式融合度还需深化。

### 2.4 实践教学多层次培养不突出

现有实践教学大部分采用均一模式,即采用相同背景、相同实践要求、相同评价方法等,未能体现不同学生对象的实践需求差异性。因此,在实践环节教学过程中,应根据学生的个性化需求,实行同一实践环节的分层教学——进阶式项目化教学来满足不同能力、不同实践需求的学生的教学要求。

## 3 建筑电气与智能化专业实践体系生态化构建

工程教育的实践体系构建是一个复杂的系统工程,借鉴自然界中的生态平衡理论,按照生态系统理论的原理和方法,深入产教融合的方式,对现有建筑智能化专业人才实践体系进行优化和重构,搭建单一实践环节的微生态,构建整体实践体系的良好生态环境,找到科学的、可操作的、符合规律的方法,解决现有实践体系存在的现实问题<sup>[4]</sup>。

### 3.1 面向工程,强化实践的建筑智能化人才核心实践能力的解构

工程技术人才培养的核心在于人才能力的培养,建筑智能化人才培养实践体系首先要对人才培养的核心实践能力进行解构。根据新工科、工程认证、一流专业建设等人才培养要求,密切结合行业发展,利用高校、行业企业、校友等多方资源,深入调研与分析社会及行业对建筑智能化人才的需求,确立工程技术人才的共性素质特征和行业特色的实践技术能力,即解构出实践体系的支撑点。在进行各单一实践环节所对应支撑点(毕业要求)的配置时,要系统化、全局化地考虑各实践环节之间的关联度,通过系统规划、分步实施的方式实现毕业要求的渐进式达成。并且在进行培养方案修订的时候,综合考虑行业发展以及社会对本专业人才的需求以进一步动态配置调整各实践环节的支撑点,实现实践体系的优化<sup>[5]</sup>。

### 3.2 优化实践体系,动态配置资源,构建实践体系的良性生态环境

根据解构出来的实践核心能力支撑点,将其合理配置到建筑智能化人才培养的实践体系之中,优化现有的实践体系,

避免支撑点的空缺或集中重叠。按照渐进螺旋式实践能力培养路径,将校企合作、产教结合的教学资源进行动态、合理配置。实践体系的生态系统是指高校、企业共同打造一个理论与实践深度融合的良好生态实践环境。在该环境中,生态系统的主体即高校教师、企业教师和学生之间通过实践教学的良好互动形成良好的内部生态关系,并且根据实践活动的培养目标、实践内容和实践达成情况进行生态平衡调整。单一实践环节是整体实践体系的构成单元,也是生态化实践体系的微小环境,以对应的能力支撑点为实践环节培养目标,延展理论教学,深化产教融合、多元合作、师资共建等手段,构建情境学习生态环境,实现良好的小生境生态循环。各小生态环境相互关联、相互影响,从而实现整体实践体系的良性生态环境。在构建实践体系的生态环境过程中要遵循专业人才的成长规律和个性化发展需求,按照生态大环境的治理规律,注重各生态微环境的治理,以构建各单一实践环节的微生态环境为切入点和落脚点,并注意各单一实践环节之间的生态关联,实现专业人才实践培养的外部适应性与人才成长内部适应性的和谐统一。各微生态环境互联、互通、互享的联动机制,充分发挥各微环境在人才培养实践体系的优势,共同提升实践环节在人才培养毕业要求的达成度<sup>[6]</sup>。

### 3.3 建立基于信息化、产教融合双导向的“双线融合”实践教学新途径

从生态化运行和治理的角度,校企协同是专业实践体系生态化实现的关键。运用现代信息技术改进实践教学方式方法,特别是后疫情时代,实践教学持续推进产教融合促进教学转型,有机融合信息化的线上线下结构的混合式教学新生态或将成为发展的新向度。企业教师深度参与专业实践体系的构建,从培养目标的确定,各实践环节毕业要求的支撑点合理分配与确定,各实践环节之间的实践内容关联性、衔接性的确定。企业教师更要充分利用当前信息技术的发展和互联网+教学方式的优势,深度参与到实践环节的教学过程。基于信息化导向的线上线下结合为方式支持线和基于产教融合导向的校企合作要素支撑线是构成双线融合实践教学的新途径。实践教学中,在产教融合维度和信息化教学维度共同推动共建课堂生态趋向,“双线融合”混合式教学从更广域视角延伸教学方式,衍生空间、联结资源,满足时代发展对高技能人才需求的新趋向<sup>[7]</sup>。

### 3.4 完善双核引领、多点联动机理,构建共建式实践生态共同体机制

产教融合实践教学具有多主体参与的特征,教师、企

业指导教师、学生以及其他辅助者等作为各自的群体,在实践环节生态环境中形成相互关联的群体集合,即生态群落,而生态系统中群体动力学会推进群体及群体中个人的发展。高校教师和企业指导教师是实施实践教学的双主体,二者应处于同等地位,积极发挥双核引领作用,可以通过在企业内创建企业工作站,在高校内建立校园工作站,构建“双站模式”,企业工作站承担学生到企业内进行实践项目的实习实践教学以及高校教师深入企业进行实践锻炼的一个载体,校园工作站承担着企业指导教师到校园中进行实践教学指导的重要任务。此外,根据不同实践方向匹配不同企业指导教师,实现实践环节的多样化,且多点联动促进情境学习的实现,构建校企共建实践生态共同体机制<sup>[8]</sup>。

## 4 结语

实践体系的生态化构建方法按照建筑智能化人才培养要求对实践能力进行解构和重新配置,深化产教结合,动态配置实践资源,从单一实践环节的小生境微生态扩展为整体实践体系的生态环境,实现校企的深度融合;顺应信息技术发展,改革原有实践环节单一教学模式,构建实践环节线上线下混合式双线融合新模式,扩展实践教学的深度与广度,实现实践教学的时间与空间的延展,并构建实践共同体,创建实践情境学习生态环境,呼应实践环节的生态建设,实现沉浸式实践教学新模态。

## 参考文献

- [1] 陶永建,田国华,许迈进,等.共同体理论视野下的工程教育教学新探[J].高等工程教育研究,2020(5):7.
- [2] 李文川,高思源,章鑫,等.工业工程专业多主体协同进阶梯式实习实训模式探究[J].实验室研究与探索,2019,38(2):7.
- [3] 施晓秋,徐赢颖.工程教育认证与产教融合共同驱动的人才培养体系建设[J].高等工程教育研究,2019(2):8.
- [4] 中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》[EB/OL](2019-02-23)[2020-08-18].[http://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content\\_5367987.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm).
- [5] 刘莹,阎绍泽,殷皓.基于新工科的校内外协同育人模式探索与实践[J].中国大学教学,2021(4):4.
- [6] 刘琴.生态化治理视域下职业教育“赛教融合”生态系统构建与实践——以湖南省为例[J].当代教育论坛,2023(5):81-88.
- [7] 郭苗苗.“1+X”证书制度下产教融合生态系统建设路径研究[J].产业创新研究,2024(4):184-186.
- [8] 纪昕洋,赵彬.目前国内建筑电气与智能化专业课程项目化教学实践研究[J].中国科技经济新闻数据库 教育,2022(11):4.