

面向未来能源发展需求的电气工程本科人才培养模式构建与实践

卢伟国, 李惟卫, 杨帆

重庆大学电气工程学院, 重庆 400044

摘要 面向“全球化、绿色化、智能化”的未来能源发展战略以及“双碳”目标, 提出了“立足服务国家战略、服务学生发展, 面向未来能源发展, 培养具有家国情怀、国际视野、‘知识、能力与素质’协调发展的复合型人才”的电气工程人才培养理念和目标, 构建并实施了“一体三维两翼”的本科人才培养模式, 即: 以系统化的理想信念教育为主体贯穿培养全过程(一体), 构建多学科交叉课程体系、多学科学习共同体、多元化教学资源(三维), 深化校企校地融合、国际合作办学(两翼)。培养模式构建与创新获得了学生和社会的广泛认可, 起到了良好的示范、带动和辐射作用。

关键词 电气工程; 未来能源转型发展; 人才培养模式

Construction and Practice of Electrical Engineering Undergraduate Talent Cultivation Mode for Future Energy Development Demands

Lu Weiguo, Li Weiwei, Yang Fan

School of Electrical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044

Abstract Facing the future energy development strategy of "globalization, green and intelligence" and the goal of "double carbon", the electrical engineering talent training concept and goal of "based on serving the national strategy, serving the development of students, facing the future energy development, cultivating compound talents with national feelings, international vision and coordinated development of" knowledge, ability and quality "are proposed. It has built and implemented a "one body, three-dimensional and two wings" undergraduate talent training model, that is, taking systematic ideal and belief education as the main body through the whole training process (one body), building a multidisciplinary curriculum system, a multidisciplinary learning community, and diversified teaching resources (three-dimensional), deepening the integration of schools-enterprises-local government and international cooperation(two wings). The construction and innovation of the training model have been widely recognized by students and the society, and have played a good role in demonstration, driving and radiation.

Keywords electrical engineering; future energy transition and development; talent cultivation mode

引言

当前新一轮科技革命广泛变革, 在能源领域我国提出“全球化、绿色化、智能化”的未来能源转型发展战以及“双碳”目标^[1], 2023年国家能源局印发《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》^[2], 构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系已上升为国家意志和业界共识^[3]。

面向我国能源转型发展迫切需求, 作为与能源密切相关的电气工程专业, 其人才培养在能源全球化进程中突显如下教育教学问题^[4-7]: 全球化进程中大学生的思想意识受到不同文化、不同价值观的多重冲击; 原有单一学科支撑的课程体系难以满足未来能源发展对宽口径复合型人才的需求; 面向电气能源大类的多学科创新实践教学平台不完备。

针对上述电气工程人才培养新问题, 重庆大学电气工程专业自2014年即开始探索以未来能源发展需求为引导的多学科交叉融合人才培养新模式, 及时调整人才培养理念与目标, 推进面向能源大类的培养体系升级改造、打造面向能源大类的创新实践基地和校企联合师资队伍, 持续为国家输送能源领域高素质人才。

一、人才培养面临的新问题分析

(一) 受多元文化与价值观冲击, 思政育人体系需完善升级

未来能源领域全球化加速, 高校国际合作快速推进, 大学生思想意识受到不同文化、不同价值观的多重冲击。引导学生积极面对文化冲击, 坚定正确的核心价值观^[8], 其重要性不言而喻。此外, 党的十八大首次明确“立德树人”为教育的根本任务, 理想信念教育的核心地位愈加突出^[9-10]。

(二) 传统单一学科支撑的课程体系下, 学生解决复杂工程问题能力不足

传统工科教育存在专业单一、专业课程设置过细, 第一课堂特别是理论课堂占用学时过多等共性问题, 导致学生的知识面窄, 解决复杂工程问题的能力不足, 难以满足未来能源发展对宽口径复合型人才的需求^[11-13]。

(三) 面向能源大类的多学科创新实践教学平台不完备, 学生创新实践能力不足

未来能源发展对实践教学平台提出新要求, 能源大类的创新实践教学平台缺少, 亟需打造面向能源大类的创新科教实训平台, 支撑学生创兴实践能力培养, 改善当前“经验型”为主的教学中重理论而轻实践的教学问题^[14-15]。

二、问题解决方法与路径

针对电气工程人才培养面临上述三方面问题, 本专业提出“立足服务国家战略、服务学生发展, 面向未来能源发展, 培养具有家国情怀、国际视野、‘知识、能力与素质’协调发展的复合型人才”的培养新目标, 以OBE (Outcome Based Education) 理念为指导, 构建并实施了面向未来能源发展的“一体三维两翼”本科人才培养新模式 (如图1所示)。

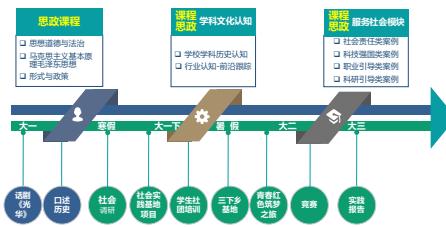


> 图1 “一体三维两翼”电气工程人才培养模式结构图

专业构建实施的“一体三维两翼”本科人才培养模式具体包含: 构建理想信念立体化育人体系, 一体贯穿育人全过程; 以能源领域多学科交叉课程、多学科学习共同体、多元优质教学资源为三维支撑, 实现学生宽口径培养和个性化发展; 以校企-校地协同培养、国际合作办学为两翼齐飞, 构建面向能源大类的高水平创新实践平台, 助力学生创新实践能力培养。

(一) 重构理想信念教育为主体的立体化育人体系

专业建立了全方位、立体化的思政教育资源, 以多元化师资队伍为保障实现全员育人, 以“双轴并驱”方式实施全过程育人, 构建了电气工程专业理想信念立体化育人体系框图, 如图2所示。



> 图2 理想信念立体化育人体系框图

具体育人举措包括:

1. 多元化师资队伍实现全员育人

构建“专/兼职辅导员+学业导师+行业专家+管理服务人员”的全员“引路”育人机制, 加强学生思想及学业指导, 育人元素贯穿融入“课程-学术-创新实践-管理-服务”等日常工作, 致力于春风化雨、润物无声的育人工作氛围。

2. 双轴并驱模式实现全过程育人

一二课堂合力形成思政教育主战场。构建“思政课程”和“课程思政”为载体的第一课堂, 以其为驱动轴实现思政全覆盖, 挖掘专业课程思政元素, 融入进学科知识传授, 实现专业知识与思政一体化建设。构建“校内实践”和校外实践为载体的第二课堂, 以其作为传动轴贯穿六学期“综合社会实践”课程, 建成“家国情怀、创新实践、综合素质提升”三大特色主题模块。

3. 立体化思政体系实现全方位育人

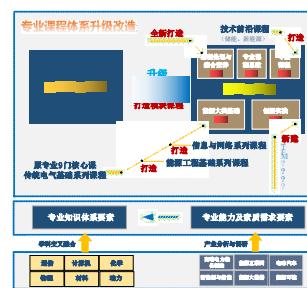
一是坚持红色筑梦育人, 依托学科历史打造原创舞台话剧、“口述历史-电气故事”系列报道、“榜样的故事”系列讲座等, 讲述身边故事、弘扬榜样力量, 形成具有“重庆大学电气学科”印记的自媒体思政教育渠道, 传承电气先锋精神。二是坚持创新创业育人, 聚焦引领学生科创报国, 依托学院国家级科教平台优势, 以学生科技社团、科研训练项目等为抓手, 以“互联网+”“挑战杯”等创新创业竞赛为载体, 培养学生勇于探索的创新精神、善于解决复杂工程问题的实践能力。三是坚持社会实践育人, 以品牌实践活动为主要路径, 引导学生读万卷书与行万里路齐同并进, 促进德智体美劳全面发展。

(二) 构建三维体系支撑多学科交叉与个性化培养

专业构建了“多学科课程体系、多学科学习共同体、多元优质教学资源”的三维支撑培养体系, 促进学生学科交叉能力和个性化发展。

1. 多学科课程体系支撑宽口径人才培养

构建了面向能源大类培养课程体系 (图3), 系统设计核心课程群, 融入新方向、新知识, 突出核心课程前瞻性和创新性, 提高课程高阶性与挑战度。



> 图3 面向能源大类的课程体系升级改造

深化原有核心课程模块与大数据、人工智能相融合，增设“信息+”系列课程，开设数据科学、能源大数据与人工智能等课程。面向能源电气信息大类，增设工程师职业素养、电工材料、传热学基础等基础课程。强化学生个性化培养，以重大智慧能源学科群建设为依托，建立跨学科非限制选修课程、创新实践课程以及学科交叉模块课程。新课程体系立足未来能源发展需求，面向电力与能源领域国家重大需求和科技前沿，着力培养能源领域创新型高素质人才。

2.多学科学习共同体支撑学生个性化发展

依托国家级实验教学示范中心，充分利用企业的技术、资源优势建设多学科学生社团，形成多学科学习共同体。通过学习共同体促进学生自主学习，引导学生参与高水平竞赛，以赛促学、以赛促创，构建阶梯式竞赛实训，打造以“互联网+”“挑战杯”为核心的竞赛群，引领学生敢闯会创，满足学生的个性化发展。培养方案内设立创新实践学分，制定创新实践学分认定办法。

3.多元教学资源与平台保障人才培养质量

创新教研形态，促进信息技术与教育教学融合，整合专业优质教育资源和技术资源。推动信息化时代新型基层教学组织建设，推进数字化教材、在线课程，线上实验教学等优质资源建设。专业牵头建设电气工程专业基础课程群虚拟教研室，形成优质资源共建共享。此外，加强信息技术在课堂教学、教学管理、课程资源建设中的应用，打造适应研究型教学的多元化教学模式。建设开放创新实验室，打造“基础训练层+综合设计层+提高训练层+创新创业层”的实验实践综合教学体系。

（三）重塑二翼为高水平创新人才培养保驾护航

将创新创业教育作为落实立德树人根本任务的重要举措，以“校企-校地协同培养”“国际合作办学”为两翼齐飞，构建面向能源大类的高水平创新实践平台，促进学生创新创业能力培养。

1.打造集“队伍建设、基地建设、项目建设”于一体的校企校地协同育人模式

联合地方企业与行业龙头企业，共建暑期创新课程和创新创业训练平台，联合开展学生社团指导和创新创业培训，建立“线上线下同步”“一主一副”联合授课方式。邀请各行业专家担任创新创业指导教师，打造“加州伯克利-重庆大学‘智慧乡村’”乡村

参考文献

- [1] 黄昱森. 碳达峰、碳中和：一场广泛而深刻的经济社会系统性变革 [J]. 国际人才交流, 2021 (8):18-19.
- [2] 国家能源局. 关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见. [2023-3-28]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-04/02/content_5749758.htm.
- [3] 杨勇平. 为能源电力高质量发展提供有力人才支撑 [J]. 能源高质量发展, 2020, (9):22-24.
- [4] 于娟, 吴静怡. 能源动力专业的高等工程教育研究与实践 [J]. 中国电力教育, 2011,(27): 158-159+163.
- [5] 孙伟, 冯晓东, 罗迪. 全球化视域下新工科人才培养的目标与路径 [J]. 教育探索, 2021,(01):48-51.
- [6] 刘绪斌, 柳张杰, 袁亮. “双一流”背景下“人工智能+电气工程”复合型人才培养探索 [J]. 中国电力教育, 2024,(04):68-69.
- [7] 于赫洋, 白瑞峰, 刘丽萍, 等. 电气信息类虚拟仿真实验教学平台建设 [J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(02):211-215.
- [8] 富丽明. 全球化视域下大学生社会主义核心价值观教育研究 [J]. 大学, 2020,(33):115-116.
- [9] 束永睿, 胡秋梅. 在加快建设教育强国新征程中落实好立德树人根本任务 [J]. 思想教育研究, 2023,(07):101-105.
- [10] 肖贵清, 车宗凯. 立德树人是新时代高校的根本任务 [J]. 山东师范大学学报(社会科学版), 2023,68(02):1-10.
- [11] 朱露, 唐浩兴, 胡德鑫, 等. 工科本科生解决复杂工程问题能力评价模型 [J]. 高等工程教育研究, 2023,(04):86-99.
- [12] 房方, 吕游, 师瑞峰. 基于多维度培养质量评价的电力特色自动化类专业工程人才培养改革实践 [J]. 中国电机工程学报, 2023,43(23):9352-9362.
- [13] 胡开业, 王宏伟, 马山, 等. 工程本科生解决复杂工程问题能力培养研究 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (12): 96-99.
- [14] 贾权, 郭计云, 王明伟. “新工科+工程教育认证”背景下特色专业人才培养体系探究 [J]. 高教学刊, 2024,10(S2):157-160.
- [15] 赵建勇, 于彦雪, 吴敏, 等. “新工科”背景下电气工程专业课程实验教学改革研究 [J]. 实验科学与技术, 2024,22(04):25-33.

振兴实践基地、志愿服务基地等精品创新实践项目。打造强强联合的“双师”师资队伍，开展优势互补的“实战”训练环节，发挥了多方资源优势，促进学生创新能力及个性化发展的需求。

2.以高水平国际合作项目、研究平台为支撑，提升国际化视野培养

依托创新引智基地，引进海外学术大师团队，持续提升协同创新能力。融合世界一流大学教育理念，打造高水平国际合作项目提升人才培养国际化水平，与英国华威大学、新加坡国立大学等海外知名高校联合打造本科“2+2”等联合培养项目。通过创办/主办国际会议、创建国际奖项，积极承担国际学术事务，提升学科国际影响力，拓宽学生的国际化视野。

三、建设成效

经过近年的实践，创新的理想信念教育体系、多学科学习共同体以及校企校地合作模式，获得了学生和社会的广泛认可，起到了良好的示范、带动和辐射作用。

专业在提升教育教学质量、提高创新创业能力、坚定学生理想信念等各方面都取得了显著的成效。全员、全过程、全方位的思政教育体系建设，使得学生服务国家、服务社会的意识与能力不断提升，获批多项高校课程思政示范课程，互联网+国赛“青年红色筑梦之旅”赛道奖项被新华社、中国青年报等媒体报道。创新社团的建设，使得学生在各类学科竞赛以及互联网+等创新创业大赛中大放光彩。从用人单位对本专业毕业生的评价看，对毕业生整体满意度达95%以上，提升了专业办学的社会认可度和行业满意度。

四、结束语

未来能源转型发展对电气工程专业建设持续提出新的要求。专业应坚持贯彻专业认证理念，以学生为中心，切实落实“立德树人”根本任务。同时，紧跟能源电力行业发展对人才的动态需求，及时更新人才培养理念和目标，深化教学改革，持续推进一流专业建设，全面提升专业人才培养质量。