

基于“政产学研用”的校外导师队伍建设探索 ——以山西大学能源动力专业为例

武晓冬¹, 郑立星¹, 贺颖¹, 许振波²

¹山西大学电力与建筑学院, 山西 太原

²国网山西省电力公司经济技术研究院, 山西 太原

收稿日期: 2024年6月28日; 录用日期: 2024年8月12日; 发布日期: 2024年8月21日

摘 要

面向国家“双碳”目标和能源革命战略需求, 以学校“双一流”建设为引领, 充分发挥山西大学能源动力综合优势和办学特色, 由校内教师和山西能源行业专家共同构建双导师队伍, 对“政产学研用”融合和专业学位研究生的人才培养质量具有重要的促进作用。双导师制的实践在取得丰硕成果的同时依旧存在一些问题, 针对这些问题, 这里提出相应的解决方案, 以期进一步提升“双导师”协同育人实践效果。

关键词

“双碳”目标, 能源动力, 双导师, “政产学研用”, 协同育人, 专业学位研究生

Exploration on the Construction of Off-Campus Mentor Teams Based on “Government, Industry, Academia, Research, and Application”

—Taking the Energy and Power Major of Shanxi University as an
Example

Xiaodong Wu¹, Lixing Zheng¹, Ying He¹, Zhenbo Xu²

¹School of Electric Power, Civil Engineering and Architecture, Shanxi University, Taiyuan Shanxi

²Economic and Technical Research Institute, Shanxi Electric Power Company, State Grid, Taiyuan Shanxi

Received: Jun. 28th, 2024; accepted: Aug. 12th, 2024; published: Aug. 21st, 2024

Abstract

In response to the national “dual carbon” goals and the strategic needs of the energy revolution, the school’s “dual first-class” construction serves as a guide, fully leveraging the comprehensive advantages of energy and power and the educational characteristics of Shanxi University. The joint construction of a dual mentor team by teachers on campus and experts in the Shanxi energy industry plays an important role in promoting the integration of politics, industry, academia, research and application, as well as the quality of talent cultivation for professional degree graduate students. The practice of the dual mentor system has achieved fruitful results, but there are still some problems. Here, corresponding solutions are proposed to further enhance the effectiveness of the “dual mentor” collaborative education practice.

Keywords

“Dual Carbon” Goal, Energy and Power, Dual Mentors, “Government, Industry, Academia, Research, and Application”, Collaborative Education, Professional Degree Graduate Students

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2023 年 11 月教育部发布了《关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类发展的意见》(教研〔2023〕2 号), 要求“招生阶段区分两类学生招生时的重点考察方面, 强调行业企业专家参与专业学位招生”、“专业学位应该突出教育教学的职业实践性, 支持与行业产业部门共同制定体现专业特色的培养方案, 为专业学位设置专属的课程, 强化产教融合协同育人”、“落实中央人才工作会议精神, 实施‘人才战略年’, 出台人才强校战略二十条措施, 完善师资人才队伍建设的顶层设计”[1]-[5]。为落实该意见精神, 江苏省教育厅积极探索高校与江苏产业研究院共同培养“集萃研究生”的新范式, 研究生到企业平台开展研发实践, 实行双导师制。华北电力大学在政策上鼓励导师和科研团队积极参与企业科研专家团队合作, 共担课题, 协同育人, 协同攻关。上海交通大学建立严格的双导师管理制度, 并且通过公平公正的监督评价与奖励制度来保障各位导师积极主动地参与到研究生的培养中。上海电力大学校企联合建设研究生工作站, 选聘思想政治素质高、学术背景良好和经验丰富的专家担任校外导师, 颁发导师聘书, 提升企业导师的荣誉感, 责任感和获得感。沈阳工业大学搭建深度融合的研究生联合培养基地, 根据“因材施教”的思想, 将课题组内动手能力强, 又有较强实践经验的学生交由联合培养基地的企业导师进行指导。哈尔滨工业大学引入企业导师评价, 建立多元评价体系, 以制度保障专业学位硕士研究生培养成效。太原理工大学针对企业导师单纯“挂名”问题, 学校和学院专门成立企业导师管理机构, 建立企业导师聘任期考核制度, 严格考核企业导师。

山西大学能源动力专业硕士学位授权点面向国家“双碳”目标和能源革命战略需求, 立足山西能源电力行业, 以学校“双一流”建设为引领, 充分发挥山西大学能源动力综合优势和办学特色, 布局新型电力系统运行与控制、电力电子装置控制与节能技术、先进储能科学与应用、清洁燃烧科学及能源系统等方向, 形成电气和动力交叉融合的人才培养体系。为更好的促进“政产学研用”融合和提升专业学位

研究生的人才培养质量, 进一步提高能源动力专业学位研究实践与服务国家能源行业能力; 由校内教师和山西能源行业专家共同打造新型“双导师”团队, 构建人才培养共同体。从多年来的培养成效来看, 双导师制下培养的能源动力专业学位研究生综合素质显著提升, 在“政产学研用”融合方面取得了显著成效。

2. 能源动力专业学位校外导师队伍建设的关键问题

经过多年的师资队伍建设, 组建了一支校内教师和山西能源电力行业专家共同组成的导师团队, 现有教师 55 人, 其中专任教师 30 人, 校外导师 25 人。客座教授 6 人, 为山西大学能源动力专业学位研究生的培养做出了重要贡献。在长期实践中发现, 取得丰硕成果的同时, 校外导师队伍仍存在以下问题:

2.1. 研究生校外导师机制建设不健全

学院每年不断吸引电力行业专家成为校外导师扩充教师队伍, 但在协同创新、培养效果考核、遴选退出等方面的机制尚不健全[6] [7]。有些学院虽然建立了联合培养基地, 但未充分发挥其在产教融合、协同育人等方面的作用, 影响了双导师制的有效落实。

2.1.1. 导师选聘、退出机制不合理

我校在选择导师时有明确的选聘标准, 但在具体实施时, 更关注导师的学术能力和研究成果, 而忽略了导师的教育能力和指导经验, 导致选聘的导师素质参差不齐。有些校外导师在初次聘任时, 明显活跃度很高, 经常指导研究生具体的科研工作。但在第二和第三个聘期时, 存在积极性不高、指导学生不充分等情况, 学院碍于情面无法解聘。

2.1.2. 协同创新机制不健全

虽然是双导师制的培养方式, 但是校内导师和校外导师在研究生培养方面却很少在一起学习交流, 难以实现协同创新。

2.1.3. 管理和评估机制不规范

学院在双导师制管理方面缺乏有效的制度规范, 导致管理混乱, 无法对双导师制的有效性进行评估和管理。在评估双导师制实施效果时, 通常以研究生学术成果和毕业情况为核心, 忽略双导师制在培养研究生综合素质、提升实践能力和促进就业等方面的效果。

2.2. 忽视对校外导师的培训

2.2.1. 校外导师思政育人挖掘不够

校外导师肩负着培养研究生的重要职责, 是高校育人工作的关键辅助力量[8]。校外导师“思政育人”功能仍需深入挖掘, 为提升高校育人质量提供重要支撑。

2.2.2. 能源动力专业硕士培养目标需与时俱进

根据 2022 年《山西省碳达峰实施方案》以及能源、工业、交通等重点领域碳达峰实施方案, 提出构建双碳“1 + X”政策体系, 零碳矿山、零碳开发区和传统产业深度降碳新模式。能源动力专业硕士的培养目标需要紧跟时代的步伐, 持续不断地更新能源动力硕士的培养目标。

从教育教学培养目标出发, 校内校外导师应共同参与并制定教学目标[9]。当前对于全日制能源动力硕士的培养目标主要是由学院制定, 校外导师参与并不多, 事实上校外导师常年工作于生产一线, 具备丰富的实践生产经验, 他们更加明白能源电力行业更需要什么样的人才, 应该培养什么能力的能源动力人才。因此, 需要校内和校外导师从不同的角度共同制定教学目标。

2.3. 校外导师对于联合培养基地的参与感不强

山西省能源动力产教融合研究生联合培养示范基地成立于 2022 年，是我院研究生培养的重要平台，2023 年通过山西省教育厅中期考核，正朝着向国家级示范基地努力；但是，也面对一些新的挑战：

2.3.1. “校校合作”力度不大

“校校合作”也是联合培养基地实现协同育人的重要支撑[10]。早在 2018 年就开展了与浙江大学文福栓教授团队的校校合作，但现阶段“校校合作”的力度不大。一方面，因校内导师往往承担了过多的教学任务，致使双导师之间的沟通交流较少；另一方面，一些校外导师对研究生的指导不到位，导致双导师制流于形式，未能充分发挥校外导师的作用。

2.3.2. 基地获得感不强

培养基地在双导师制实施中参与感不强的一个突出表现是基地受益较少，获得感不强。基地与学院、导师、企业之间的合作不够紧密有效，这导致培养基地无法与几方形成良好的协同合作关系，无法充分发挥双方的优势。

2.3.3. 校外导师深度参与的积极性需要调动

研究生导师管理办法中对校内校外导师的职责提出要求，明确了校内校外导师职责：校内导师承担理论知识教学、学位论文指导等任务，校外导师则针对研究生二年级专业实践进行指导[11]-[13]。管理文件虽然就校内校外导师职责进行了规定，强调校内校外导师要加强交流，但未建立起校内校外导师交流合作平台和合作培养机制，目前仅依赖于校外导师自愿参与。校内导师有着教学和科研的双重压力，校外导师也有其繁重的工作任务，在指导研究方面支持力度有限，校外导师难以主动地针对能源动力硕士的培养研究投入更多精力。

2.4. 能源动力硕士学习积极性不强

2.4.1. 研究生与校外导师缺乏有效沟通

研究生与校外导师之间的有效沟通是双导师制成功实施的关键之一[14]。但是，校外导师和研究生的见面机会往往较少，多数只是在专业实践阶段有所接触，学生与校外导师进行面对面沟通的成本较高，进一步加大了双方沟通的难度。

2.4.2. 研究生主动创新意识不强

目前部分研究生缺乏对专业知识和实践技能的学习兴趣，也缺乏主动创新意识和实践创新能力。

综上所述，校外导师队伍是培养能源动力专业学位研究生的不可或缺的重要力量，鉴于目前存在的机制不健全、培训不足、进而导致的联合培养基地参与感不强、研究生学习积极性不强等问题，急需设计一套能够满足国家山西能源电力行业需求，能够培养能源动力高层次研究型专门人才的专业学位校外导师队伍建设方案。

3. 校外导师队伍建设内容与目标

3.1. 建设目标

基于“政产学研用”，形成“一核、两翼、三目标、四途径、五主体、六维度”的能源动力专业学位校外导师队伍建设方案，并在全省范围内形成示范。具体为：以“研究生”为核，以“校外导师和产教融合基地”为两翼，以“提升研究生实践创新能力、打造优秀科研团队、国家级产教融合示范基地”为目标，以共建“课程、案例库、专业实践、科研合作”为途径，以“研究生、学校、企业、研究所、

社会”为主体，以“立德树人、学生软评价、活跃度、企业行业贡献度、成果、特色”为六维度评价体系，如图 1 所示。

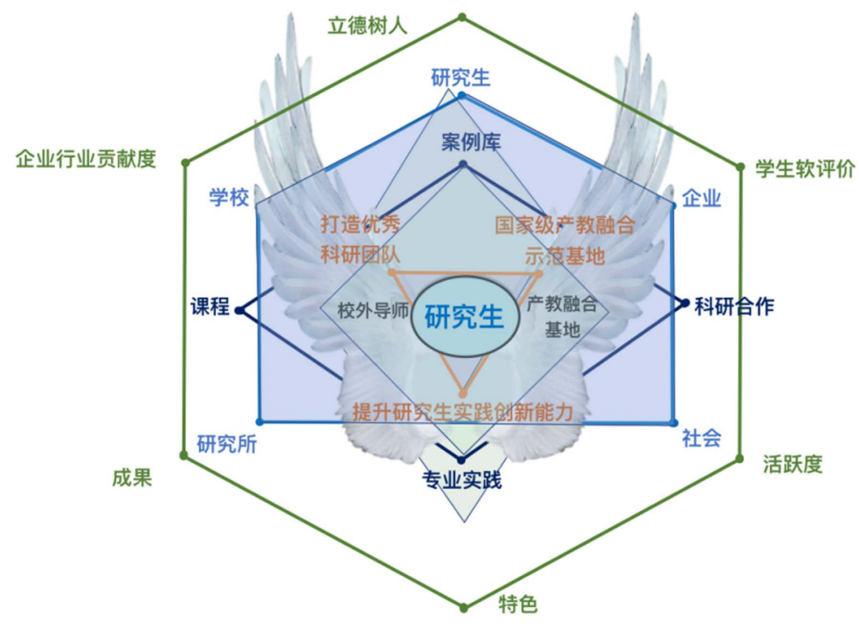


Figure 1. Construction plan for energy and power professional enterprise mentors
图 1. 能源动力专业学位校外导师队伍建设方案

3.2. 建设内容

3.2.1. 专业实践基地和校企共建实验室

1) 专业实践基地建设

与电力企业、高校、研究所等共同创建专业实践基地，不仅可以实现资源共享，更可促进产教融合，培养更具备实践能力的研究生。实现导师团队的互补，分享各自的设备资源。由行业领军导师组成的团队在校企两地轮流授课，将课堂教学与实践相结合。在研究生培养过程中充分利用校企双方的技术和人才资源，提升学生实际操作能力和问题解决能力。

拓展“山西省能源动力产教融合研究生联合培养示范基地”联合单位数量，继续落实能源动力类研究生联合培养机制，加大科研项目合作和课程建设，深化能源动力产教融合。

加强“校校合作”，深化与西安交通大学、中科院等国内知名大学和科研单位的合作，提升专业实践基地质量。尝试国家化专业实践基地建设，引入国外优秀专家作为校外导师，拓展国际化办学路径。

2) 校企共建实验室

山西大学-敬天继保光储荷微电网系统由山西敬天继保电力有限公司捐赠，总投资 280 万元，占地 300 m²，对接我院电气学科与敬天继保电力有限公司技术研发部门，不仅极大解决电气学科实验设备严重不足、设备陈旧的问题，还实现了导师团队互补和设备资源共享。光储能实验室还可以作为专业实践场所之一，邀请校外导师来校指导，将“课堂建在车间里、车间设在校园里”，使得研究生在培养过程中能够充分利用到校企双方的技术和人才资源，提升实践能力和解决问题的能力。

3.2.2. 校外导师团队培训

1) 线上培训

积极落实研究生院和研究生导师学院开展的“专业学位校外兼职导师线上培训”，明确校外兼职导师教书育人的责任感与使命感，提升专业学位校外研究生导师指导学生能力。

2) 组织学术、教学研讨会

举办能源动力学科科研和教学研讨会，邀请国内外知名专家是提升校外导师指导学生能力的又一重要途径。比如，2024 年将举办全国性能源动力科学术与教学会议 2 次。

3) 研思致远论坛

研思致远论坛是我院为加强学术交流常设的讲座，每月举办 1 次，每年举办 8 次。比如，2024 年将邀请校外导师不少于 4 次，增强校内外导师交流。

3.2.3. 共建课程和案例库

1) 共建优质课程

校企共建《高等工程热力学》《高等工程电磁场》等优质课程，将在课程思政、课程大纲及课程资源、案例、课后评价等方面展开合作。根据企业需求调整课程设置和实践方案，学生通过参与实际案例解决问题，培养解决实际工程问题的能力，提升综合素质。

校内外导师共同授课是校企共建优质课程的重要举措之一。《电力系统建模与仿真》课程已经在 23 级研究生试点校内外联合授课，受到研究生的一致好评，认为校外导师“接地气”、“互动强”等。

2) 共建教学案例库

校企共建《面向新型电力系统分析与计算》《电气设备检测与故障诊断》等精品案例库。将机械电磁、电力电子、自动控制等前言课题引入到系统建模和故障诊断，提升学生的综合素质。构建虚拟仿真实验平台，与企业合作根据现场案例模拟电气设备故障。

3.2.4. 校外导师队伍能力评价

1) 五主体六维度的评价体系

以“研究生、学校、企业、研究所、社会”五主体和“立德树人、学生软评价、活跃度、企业行业贡献度、成果、特色”六维度设计校外导师评价体系。引入山西电力行业协会、山西省电能服务产业协会等具有行业影响力的社会主体，从理想信念、职业道德、为人师表、师德师风、遵守学术规范、参与专业实践基地、讲座论坛、导师团活动的活跃度，导师团队建设方案的特色及可示范性等方面开展校外导师的全方位评价。

2) 退出机制

能源动力是技术密集型行业，不乏具备学校规定的校外导师条件的优秀人才。为保证队伍的活跃度，将把校外导师规模控制在不少于专任教师的一半，因此退出机制将显得尤为重要。以校外导师评价机制为依据，以三年聘期为契机，建立退出机制。

3.2.5. 导师团队建设和研究生创新能力提高

1) 导师团队建设

能源动力学科目前有新型电力系统运行与控制、电力电子装置控制与节能技术、先进储能科学与应用、清洁燃烧科学及能源系统 4 个科研团队，将校外导师纳入科研团队，通过团队组会、开题答辩、期中答辩、毕业答辩等可以更好地开展小范围交流，有利于校外导师研究生指导能力的提升。

2) 研究生创新能力的提升

依托硕导团队，积极共同开展科技项目申报、科技攻关、科研成果转化等工作，推动行业持续发展。以项目为引导，提升研究生实践创新能力。

4. 校外导师队伍建设预期实施效果

基于校外导师队伍建设内容与目标，顺利完成“一核、两翼、三目标、四途径、五主体、六维度”的能源动力专业学位校外导师队伍建设方案，并形成示范；过程中不断完善能源动力专业学位校外导师遴选、评价、退出机制，出台相关办法；完成校企共建课程《电力系统建模与仿真》《高等工程电磁场》，并积极组织申报 2024 年山西省优质课程；同时校企共建“面向新型电力系统的分析与计算案例库”、“电气设备检测与故障诊断案例库”，并积极组织申报 2024 教育部学位与研究生教育发展中心主题案例以及山西省精品案例库；每年不定期举办全国性能源动力学科学术与教学会议 2 次，并邀请校外导师在研思致远论坛做讲座不少于 4 次；校外导师参与联合授课不少于 12 学时；校内外导师共同开展科技项目合作、发表优秀成果论文等。

针对校外导师队伍建设的效果，采用了调查问卷的形式评估大家对案例教学的认可度，主要分为五个方面：A、校外导师有助于实践基地建设；B、校外导师有助于研究生培养的协同创新；C、校外导师有助于能源动力专业硕士培养目标的与时俱进；D、研究生与校外导师能够进行有效沟通；E、校外导师有助于研究生主动创新意识的提高。图 2 为校外导师队伍建设调查问卷结果。从图 2 中可看出，98% 的学生认为校外导师有助于研究生主动创新意识的提高；90% 的学生认为研究生与校外导师能够进行有效沟通；93% 的学生认为校外导师有助于能源动力专业硕士培养目标的与时俱进；95% 的学生认为校外导师有助于研究生培养的协同创新；96% 的学生认为校外导师有助于实践基地建设。

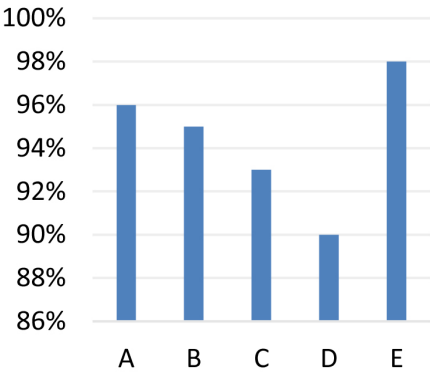


Figure 2. Evaluation of Enterprise Mentors
图 2. 校外导师效果评价

5. 小结

基于国家政策和行业需求，研究生双导师团队的指导作用在研究生专业学位培养中越来越关键。为促进“政产学研用”融合和提升专业学位研究生的人才培养质量，需要对校外导师团队指导进行制度化设计。针对目前校外导师队伍主要存在的问题：机制建设不健全、缺乏研究生培养目标的培训、联合培养基地的参与感不强、与研究生缺少有效沟通等。需要通过进一步挖掘整合校外导师资源，面向培养过程完善导师团队指导制度和机制，以便更好地发挥校外导师队伍的作用，进而为国家培养高层次研究人才。

基金项目

2023 年山西省研究生教育创新计划支持项目“面向新型电力系统的分析与计算案例库”(项目编号: 2023AL05); 2024 年山西大学学科基础能力建设项目“面向新型电力系统的分析与计算案例库”; 2024 年山西大学学科能力建设项目: 基于“政产学研用”的能源动力专业学位校外导师队伍建设方案及示范。

参考文献

- [1] 李美玲, 韩乐乐, 韩贺永, 等. 专业硕士学位研究生实践能力考核体系的构建与应用研究[J]. 山西青年, 2023(24): 157-159.
- [2] 夏文香, 李金成, 武桂芝, 等. “双一流”视域下地方高校专业学位研究生导师团队的构建及协同育人实践[J]. 高教学刊, 2022, 8(26): 5-8.
- [3] 门磊, 李春斌, 李珂珂, 等. 新工科背景下专业学位研究生校外导师队伍建设探索[J]. 大连民族大学学报, 2023, 25(1): 92-95.
- [4] 刘晖, 郑天敏. 校外导师何以影响研究生实践能力[J]. 高教探索, 2023(5): 59-69.
- [5] 吴雪会, 王蔚鹏, 李林军. 全日制教育硕士双导师制“4 + 1”培养模式探究[J]. 教师教育论坛, 2023, 35(3): 37-40.
- [6] 曹玉涛. 基于协同创新的研究生联合培养基地双导师制的实践探索[J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(24): 143-145.
- [7] 田红, 胡章茂, 卢绪祥. 基于创新基地的能源动力类专业研究生培养模式的研究与实践[J]. 中国现代教育装备, 2017(17): 57-59.
- [8] 康张琪, 潘勇. “双导师制”下的教育硕士研究生教学实践能力培养研究[J]. 教育教学论坛, 2024(4): 177-180.
- [9] 宋黎明. 高校研究生导师团队指导探析[J]. 西部素质教育, 2024, 10(6): 124-128.
- [10] 朱海东, 张莹茜, 孙同同, 等. 基于“一体两翼四驱动”的应用心理专业硕士培养模式改革与实践[J]. 兵团教育学院学报, 2024, 34(3): 43-49.
- [11] 宋厚彬, 梁金梅, 苏建宁, 等. 基于产学研项目驱动的专业学位硕士研究生培养模式研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(11): 156-159.
- [12] 刘福国, 李硕, 孙德荣, 等. 基于“OBE”理念的教育硕士“双导师制”培养模式研究[J]. 昌吉学院学报, 2023(4): 83-89.
- [13] 杨毅, 陈仕龙. 电气工程全日制专业学位研究生专业实践的管理与探索[J]. 广西教育学院学报, 2022(5): 153-157.
- [14] 赵荣. 近十年我国双导师制研究现状及趋势[J]. 高教论坛, 2024(2): 107-113.