

国际化视域下电气工程专业拔尖创新人才培养模式分析与思考

孔 元*, 同向前, 贾 嵘, 潘忠美, 梁 栋

西安理工大学电气工程学院, 陕西 西安

收稿日期: 2025年12月14日; 录用日期: 2026年1月13日; 发布日期: 2026年1月21日

摘要

本文立足国际化视域, 聚焦电气工程专业拔尖创新人才培养问题, 以全球高等教育发展趋势和工程教育国际标准为导向, 通过跨国教育比较与国际资源整合, 探索电气工程领域人才培养的共性规律与差异化路径。聚焦兼具学术卓越性与产业适配性的拔尖创新人才培养, 强调其在新能源、智能电网等国家战略性关键领域的前沿研发与实践能力。本文系统比较中美两国在教育理念、课程体系及产学研协同机制等方面差异, 并注重将国际经验转化为适配中国教育体制与产业需求的本地化改革方案。最终, 本文旨在为我国电气工程专业高层次研究生人才培养质量的提升与战略性产业人才缺口的填补提供参考。

关键词

创新型人才培养, 国际化视域, 中美模式比较, 本土化实践

Analysis and Reflection on the Cultivation Model of Top Innovative Talents in Electrical Engineering from an International Perspective

Yuan Kong*, Xiangqian Tong, Rong Jia, Zhongmei Pan, Dong Liang

School of Electrical Engineering, Xi'an University of Technology, Xi'an Shaanxi

Received: December 14, 2025; accepted: January 13, 2026; published: January 21, 2026

*通讯作者。

Abstract

As the primary hub for talent cultivation, universities have an indispensable role to play in providing high-level, top-tier, and urgently needed talents for socialist modernization. This study adopts an international perspective and focuses on the cultivation of top-tier and urgently needed innovative talents in electrical engineering. Guided by global trends in higher education and international standards for engineering education, it explores common patterns and differentiated pathways for talent development in the electrical engineering field through cross-national educational comparisons and the integration of international resources. The study emphasizes the cultivation of innovative talents who combine academic excellence with industrial relevance, highlighting their capabilities in frontier R&D and practical application in national strategic key areas such as new energy and smart grids. It systematically compares the differences between China and the United States in core dimensions such as educational philosophy, curriculum systems, and industry-university-research collaboration mechanisms, while placing emphasis on localizing international experiences into reform solutions that align with China's educational system and industrial needs. Ultimately, this article aims to provide insights for enhancing the quality of high-level graduate education in electrical engineering in China and addressing the talent gap in strategic industries.

Keywords

Cultivation of Innovative Talents, International Perspective, Sino-U.S. Model Comparison, Localized Practice

Copyright © 2026 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

党的二十大报告明确指出，“着力造就拔尖创新人才，聚天下英才而用之”。高校作为人才培养的主要阵地，在为国家输送拔尖高层次人才方面责无旁贷。本文以国际化视域为背景，聚焦电气工程专业拔尖创新人才培养问题，通过系统地比较中美研究生培养模式的差异性与互补性，探索适合中国国情的本土化改革与实践路径，为电气工程专业培养高层次创新人才提供切实可行的方案。

研究生教育作为高等教育体系的重要组成部分，是培养高层次创新人才的关键环节。随着全球科技竞争日益激烈和产业变革加速推进，各国都在积极探索研究生培养模式的改革创新。

1.1. 国内培养拔尖研究生高层次人才的现状分析

我国研究生教育经过四十余年的发展，已经形成了较为完善的政策体系。近年来，教育部相继出台《关于加快新时代研究生教育改革发展的意见》《专业学位研究生教育发展方案》等重要文件，推动研究生教育从规模扩张向内涵式发展转变，政策重点聚焦于卓越工程师培养和国际化发展^{[1][2]}。2025年，我国首次实现工程硕、博士有组织、成建制、大规模校企联合培养，60多所高校与100多家企业联合招收2万余名工程硕、博士，并建设了40家国家卓越工程师学院，形成了较为完善的卓越工程师培养体系。在推进国际化培养方面，清华大学、上海交通大学、南方科技大学等多所国内高校出台一系列研究生教育国际化方案，包括推动海外联合培养、国际化课程建设、外籍导师引进等举措；此外，许多西部高校还推出了中非教育合作等政策，培养来自巴基斯坦、苏丹、印度、尼日利亚等国家的留学研究生，

加强“一带一路”国家与我国研究生的合作交流[3][4]。近年来，多所高校积极探索将知识生产模式理论和协同创新理论等新型育人理念融入到高层次研究生培养的过程当中，强调打破领域、机构、行业的壁垒，推动人才、资本、信息、技术等创新要素的深度合作与优化整合，将研究生培养过程嵌入到更广阔的社会经济网络中，取得了良好的效果[5][6]。

尽管上述措施在提高研究生培养质量方面取得显著进展，但是我国拔尖研究生高层次人才的培养仍面临诸多挑战[7][8]。首先，研究生课程体系的更新滞后于当前科技的发展，特别是人工智能、储能等前沿领域的课程建设相对薄弱。其次，目前校企协同的深度不足，调查显示仅有35%的企业实质性参与了培养方案制定。最后，研究生培养效果的评价体系仍过于偏重学术成果，而实践创新能力的考核机制有待完善。

1.2. 国外培养拔尖研究生高层次人才的现状分析

1) 美国拔尖研究生高层次人才培养模式特点

美国作为研究生教育的发达国家，形成了独具特色的培养体系[9][10]。在培养理念上，美国强调研究生“创新思维”和“解决问题能力”的培养。例如，麻省理工学院提出“心智+双手”的教育哲学，注重理论实践相结合；斯坦福大学倡导“跨界学习”，鼓励学生突破学科界限，开展多学科交叉研究。在课程设置方面，美国高校普遍采用灵活的课程体系设计，鼓励学生根据兴趣和职业规划自主选择跨学科课程。例如，密歇根大学电气工程专业的研究生的课程体系包括核心课程(占40%)、选修课程(占30%)和跨学科课程(占30%)。在产学研结合方面，美国建立了较为成熟和深入的协同机制。例如，伊利诺伊大学香槟分校与德州仪器合作建立半导体实验室，研究生的研究方向可直接对接企业真实课题；佐治亚理工学院的“Vertically Integrated Projects”计划，培养研究生带领本科生共同解决企业实际问题。

2) 欧洲拔尖研究生高层次人才培养模式特点

欧洲国家在研究生高层次人才培养方面也有许多独特的探索，特别是在产学研协同育人方面[11][12]。例如，德国推出了“双元制”研究生教育方案，允许学生每周3天在企业实践，2天在学校学习；慕尼黑工业大学与宝马、西门子等企业建立了深度合作关系，学生毕业前可在相关企业开展为期3~6个月的实习；此外，法国的工程师院校体系在全世界享有盛名，学生从入学起就直接参与教授和企业联合指导的科研团队。

3) 亚洲拔尖研究生高层次人才培养模式特点

近年来，亚洲其余国家在培养研究生高层次人才方面也进行了一系列效果显著的探索[13][14]。例如，东京大学实施了“全球科学家培养计划”，全英文授课比例超过60%；新加坡国立大学推行了“个性化学习路径”方案，允许研究生跨院系选修课程；韩国科学技术院推出“教授团队指导制度”，鼓励组成3~5名教授团队，共同培养研究生；以色列理工学院通过设立专项基金支持研究生科技成果转化，提升研究生创新创业教育水平。

综上所述，通过对国内外拔尖研究生高层次人才培养模式的比较分析可以看出，我国在拔尖研究生高层次人才培养方面已建立起较为完善的政策体系，特别是近年来在卓越工程师培养和国际化发展方面取得了显著进展。然而，与美国等发达国家相比，我国在研究生高层次人才培养理念、课程体系的前沿性与灵活性、校企协同的深度以及评价机制的多元化等方面仍存在一定差距。在全球化视域下，电气工程专业作为支撑国家能源战略和智能制造发展的关键领域，其拔尖创新人才的培养亟需借鉴国际先进经验，同时须结合本土实际进行创新性改革与实践。

本文通过文献研究、比较分析、案例研究等方法，从电气工程专业拔尖研究生人才培养需求调研与分析入手，系统性地比较了中美电气工程拔尖研究生人才培养模式，并在此基础上提出了国际化视域下电气工程拔尖创新人才本土化培养方案与优化策略。该研究构建了国际化电气工程人才培养的理论框架，

在开发具有国际前瞻性的研究生课程体系，深化校企协同育人模式，制定可推广的多元评价实施方案等方面提供了切实可行的中美教育模式融合的本土化实施路径，能够为我国能源战略和制造业升级培养面向未来的高层次创新型人才。

2. 电气工程专业拔尖研究生人才培养的中美模式比较与本土化实践方案

2.1. 电气工程专业拔尖研究生人才培养需求分析

从我国能源发展战略需求以及电气工程专业拔尖研究生人才培养的相关文献出发[15]-[20]，可推演出全球能源互联网背景及我国“双碳”战略下电气工程专业拔尖研究生人才的核心能力指标如下：

- 1) 专业基础与前沿技术能力：坚实的电气工程学科基础，“双碳”目标下的新型电力系统技术，能源互联网与数字化技术融合能力以及电力装备先进制造与智能化相关技术；
- 2) 创新与科研能力：新能源技术、柔性输电、直流电网、氢能等新兴领域的科研攻关与创新能力，以及解决复杂工程问题解决能力；
- 3) 国际化视野与跨学科应用能力：能源经济与政策分析能力，以及了解国际能源互联、欧美电网标准、海外新能源项目开发与管理；
- 4) 职业素养与国际合作能力：项目管理与团队协作能力、可持续发展与社会责任意识以及跨文化沟通与国际合作能力。

2.2. 中美电气工程拔尖研究生人才培养模式系统性比较研究

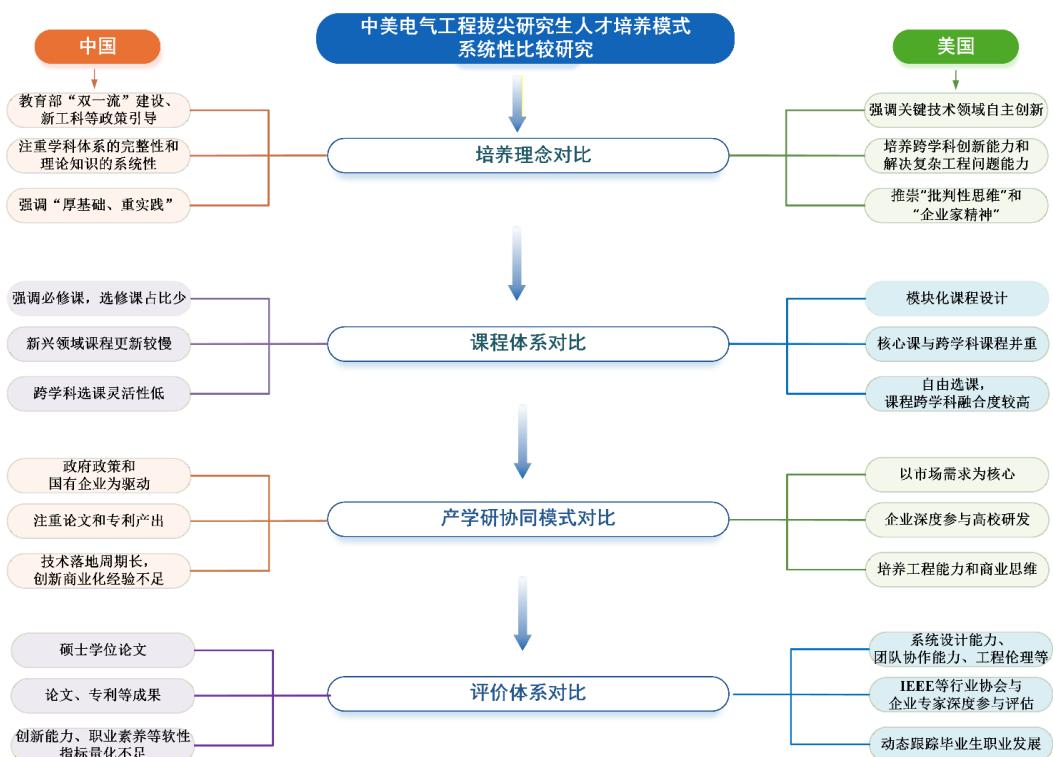


Figure 1. A Systematic comparison of the cultivation models for top-notch and high-demand graduate talents in electrical engineering between China and the United States

图 1. 中美电气工程拔尖研究生人才培养模式系统性比较

如图 1 所示，本文从以下四个方面对比了中美电气工程拔尖研究生人才的培养模式。

- 1) 培养理念对比：中国电气工程研究生高层次人才的培养是在教育部“双一流”建设、新工科等政策引导下，注重学科体系的完整性和理论知识的系统性，强调“厚基础、重实践”的培养理念；美国的培养理念则强调关键技术领域(如智能电网、新能源)的自主创新，以培养跨学科创新能力和解决复杂工程问题为目标，推崇“批判性思维”和“企业家精神”。
- 2) 课程体系对比：中国以学科核心课为主，强调必修课(占比 60%以上)，选修课占比约 20%~30%，新兴领域课程(如人工智能在电气工程中的应用，储能工程及应用)逐步增加但更新较慢，且受院系壁垒限制，跨学科选课灵活性较低；美国的课程体系则采用模块化设计，核心课程与跨学科课程并重，选修课占比可达 40%~50%，其课程体系鼓励学生按照兴趣自由选课，课程跨学科融合度较高。
- 3) 产学研协同模式对比：中国主要以政府政策和国有企业为驱动，通过校企联合实验室等“项目制”形式开展合作，注重论文和专利产出，但技术落地周期较长，学生实践能力虽得到提升，却缺乏商业化经验；相比之下，美国则以市场需求为核心，企业深度参与高校研发，并通过 Co-op(带薪实习)等机制让学生直接融入企业创新流程，形成高效的“校企联盟”。这种模式不仅加速了技术转化，并且有利于培养学生的工程能力和商业思维。
- 4) 评价体系对比：中国主要以硕士学位论文和发表论文、专利等成果对学生培养质量进行评价，但对创新能力、职业素养等软性指标量化不足；美国对学生的评价则包括系统设计能力、团队协作、工程伦理等多方面能力，并邀请 IEEE 等行业协会与企业专家深度参与评估，并动态跟踪毕业生职业发展，例如毕业生 5 年后薪资、创业情况等。

2.3. 本土化培养方案设计与优化

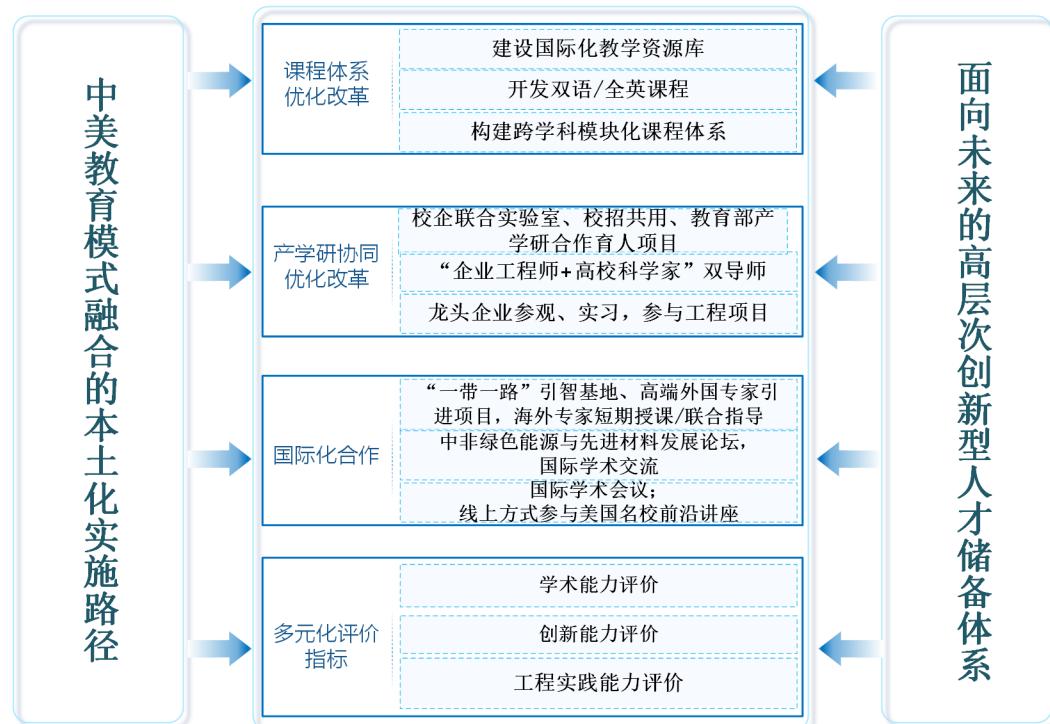


Figure 2. Design and optimization of localized cultivation

图 2. 本土化培养方案设计与优化

依据上述对中美电气工程拔尖研究生人才培养模式系统性比较研究，借鉴美国侧重“市场创新 + 能

力跨界”的培养理念，灵活且跨学科融合高的课程体系，深度的校企合作机制，以及多元的评价体系，同时结合中国的实际国情与办学条件，提出适合本土化的电气工程拔尖研究生人才优化培养方案，如图2 所示。

- 1) 国际化教学资源与课程体系优化：整合国内外优质课程资源；开发双语/全英课程(如《智能电网技术(全英)》《新能源与储能系统(双语)》)，确保教学内容与国际前沿接轨；构建跨学科模块化课程体系，打破传统学科壁垒，设置“电气工程 + 人工智能”、“储能系统 + 能源经济”等前沿交叉课程模块，允许研究生根据研究方向灵活选课，增强复合型知识结构。
- 2) 深化校企协同育人机制：采用“双导师制”培养模式，与知名龙头企业合建校企联合实验室，为研究生配备“企业工程师 + 高校科学家”，确保理论研究和工程应用的紧密结合；组织研究生进入龙头企业参观、实习，参与真实工程项目(如智能电网改造、新能源电站设计)，强化工程实践能力。
- 3) 拓展国际化交流与合作：邀请海外知名学者开展短期授课或联合指导，提升研究生国际视野；组织研究生参与国际学术交流，与海外高校及企业合作，探索可再生能源、智能微电网等领域的跨国研究项目；资助研究生参加 IEEE PES、CIGRE 等国际会议，拓宽学术视野。
- 4) 多元化能力评价体系：在学术能力评价方面，主要考核研究生高水平期刊 SCI 论文、国际会议报告、专利撰写等方面的表现；在创新能力评价方面，鼓励研究生参与“互联网+”“挑战杯”等创新创业竞赛，设立专项奖励机制；在工程实践能力评价方面，将企业横向课题完成度、实习表现、工程设计方案等纳入毕业考核，形成“学术 + 创新 + 工程”三位一体的评价体系。

3. 结论

本文聚焦“国际化视域下电气工程专业拔尖创新人才培养：中美模式比较及本土化实践”，深入分析了中美典型高校的培养案例，构建了具有中国特色的电气工程研究生高层次人才培养体系，具有重要的理论价值和实践意义。在理论层面，通过系统比较中美培养模式的异同，丰富研究生教育理论的内涵；在实践层面，探索适合我国国情的人才培养路径，为培养拔尖创新人才提供切实可行的方案。特别是通过本土化的实践研究，形成了可复制、可推广的培养模式，为深入实施创新驱动发展战略、加快推进制造强国建设，构建了面向未来的高层次创新型人才储备体系。

基金项目

本研究得到西安理工大学教育改革建设项目的资助，项目编号：YJG2025005。

参考文献

- [1] 中国青年网. 卓越工程师培养改革取得显著成效 校企协同培育近 2.6 万名工程硕博士[EB/OL]. https://news.youth.cn/jxw/202512/t20251210_16399515.htm, 2025-12-10.
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《推进共建“一带一路”教育行动》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A20/s7068/201608/t20160811_274679.html, 2025-12-11.
- [3] 李谦. 卓越电气工程师教育培养计划 2.0 的探索与实践[J]. 高教学刊, 2019(14): 65-68.
- [4] 梁传杰, 刘韩星, 官建国, 等. 国际协同研究生培养模式探索——基于武汉理工大学国际化示范学院的实践[J]. 学位与研究生教育, 2023(12): 48-55.
- [5] 向智男. 新知识生产模式下博士生“产-学-研-创”人才培养路径探究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2025(6): 57-63.
- [6] 孙清忠. 高校创新人才培养机制构建——基于协同创新理论视角[J]. 社会科学家, 2015, 30(11): 124-127.
- [7] 焦炜, 李慧丽. 教育供给侧改革视野下我国专业学位研究生教育的发展[J]. 现代教育科学, 2018(1): 129-133.
- [8] 刘辰一, 代富平. 新工科建设背景下理科拔尖创新人才培养的模式和路径探索[J]. 大学(研究与管理), 2022(3):

- 157-160.
- [9] 刘晓楠, 崔迎春. 美国一流大学跨学科培养研究生的实践路径及启示[J]. 世界教育信息, 2024, 37(5): 63-72.
 - [10] 包水梅, 魏玉梅. 美国博士生跨学科培养的基本路径及其特征研究——以哈佛大学教育研究生院为例[J]. 中国高教研究, 2015(5): 47-54.
 - [11] 梁林梅, 银燕. 欧洲博士研究生培养模式小议[J]. 高等教育研究学报, 2011, 34(S1): 84-86.
 - [12] 赵艳新. 德国“双元制”视角下产教深度融合的途径探究[J]. 工业技术与职业教育, 2024, 22(4): 19-24.
 - [13] 郑军, 杨岸芷. 日本研究型大学拔尖创新人才培养的经验及启示[J]. 集美大学学报(教育科学版), 2018, 19(6): 40-48.
 - [14] 马东影. 拔尖创新人才培养的“新加坡路径”[J]. 宁波经济(财经视点), 2025(9): 55-56.
 - [15] 王琼, 李鹏辉, 周杰, 贺克斌, 张希良, 刘璐. 学科交叉推动高层次创新人才培养——以清华大学碳中和能力提升项目为例[J]. 学位与研究生教育, 2025(3): 32-38.
 - [16] 陈荟芳, 温步瀛. 基于协同创新理论的电气工程专业研究生创新创业教育研究[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2017, 34(4): 127-129.
 - [17] 戚银城, 张铁峰, 韩东升, 张珂. 电力物联网高层次交叉创新人才培养模式探索[J]. 教育教学论坛, 2025(19): 105-108.
 - [18] 闵富红, 吕晏旻, 田恩刚. 校企协同培养电气工程研究生人才的创新与实践[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(8): 16-18+26.
 - [19] 袁亮, 孙尧, 刘永露. 中外高校电气研究生培养模式分析与思考[J]. 电气电子教学学报, 2025, 47(1): 57-60.
 - [20] 张凡, 曹阳. 新形势下电气工程研究生教育改革探索——以山西大学电力与建筑学院为例[J]. 教育进展, 2024, 14(1): 374-377.