

融合国际视野与工程导向的研究生复合型培养模式研究

赵晓坤, 韦 坚*, 王伟男

东北林业大学计算机与控制工程学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年12月16日; 录用日期: 2026年1月16日; 发布日期: 2026年1月27日

摘 要

在新工科背景下, 工程类研究生培养面临工程实践能力与国际化工程交流能力协同提升的需求。针对研究生培养过程中工程导向不足、国际化培养与工程实践脱节等问题, 文章以工程问题为引导, 构建了融合国际视野与工程导向的研究生复合型培养模式。通过构建研究生复合型能力框架, 从课程教学、科研训练与国际化学术交流等环节对培养模式进行系统设计, 并在实际培养过程中开展探索性实践。实践表明, 该培养模式有助于强化研究生对工程问题的整体认识, 提升其工程实践能力和工程成果表达规范性, 为工程类研究生复合型培养提供可借鉴的思路。

关键词

研究生培养, 工程导向, 国际视野, 复合型人才, 教学改革

Research on a Postgraduate Interdisciplinary Training Model Integrating International Perspective and Engineering Orientation

Xiaokun Zhao, Jian Wei*, Weinan Wang

College of Computer and Control Engineering, Northeast Forestry University, Harbin Heilongjiang

Received: December 16, 2025; accepted: January 16, 2026; published: January 27, 2026

Abstract

Under the background of emerging engineering education, graduate education in engineering

*通讯作者。

文章引用: 赵晓坤, 韦坚, 王伟男. 融合国际视野与工程导向的研究生复合型培养模式研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(1): 612-620. DOI: 10.12677/ces.2026.141076

disciplines faces increasing demands for the coordinated development of engineering practice competence and international academic communication ability. To address the issues of insufficient engineering orientation and weak integration between engineering practice and internationalization in graduate education, this study proposes a graduate training model integrating engineering-oriented education with an international perspective. A composite capability framework for graduate students is constructed, and the training model is systematically designed through curriculum teaching, research training, and international academic communication. Exploratory practice has been carried out in the actual training process. The results indicate that the proposed model helps enhance graduate students' holistic understanding of engineering problems, improve their engineering practice capability, and promote standardized expression of engineering research outcomes, providing a reference for composite talent cultivation in engineering graduate education.

Keywords

Graduate Training, Engineering-Oriented, International Perspective, Composite Talents, Educational Reform

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

在新工科背景下, 工程领域对高层次人才的需求正由单一学术能力导向逐步转向工程实践能力与国际化素养并重。研究生作为工程技术创新与工程应用的重要后备力量, 其培养质量直接关系到工程技术发展和行业支撑能力[1]。然而, 在现有研究生培养体系中, 工程导向与国际视野的融合仍存在一定不足。一方面, 工程类研究生培养在实际实施过程中, 往往侧重于理论与数值分析训练, 而对工程系统约束、工程应用背景及工程决策过程的关注相对有限, 导致部分研究成果与实际工程需求之间仍存在一定脱节[2]。另一方面, 国际化培养环节多集中于文献阅读与语言训练层面, 工程背景下的国际学术交流能力与工程技术表达能力有待进一步提升。对于农林类高校中的工程类专业, 在服务行业需求和工程应用方面具有鲜明特色, 在研究生培养过程中, 如何在有限的国际化条件下, 有效融入工程导向与国际视野, 仍缺乏成熟且可推广的培养模式[3]。因此, 探索一种面向工程应用、兼顾国际交流能力培养的研究生复合型培养模式, 具有一定的现实意义。

国外部分农林类高校在工程类研究生培养中较早引入工程导向与国际化并行的培养理念, 通过工程问题驱动课程设置与科研训练, 引导研究生在真实或近真实工程背景下开展系统分析与设计实践, 同时结合英文授课、英文技术汇报及国际学术会议交流等方式, 提升研究生在工程语境下的学术表达与国际交流能力[4][5]。相关研究表明, 该类培养模式在增强研究生工程实践能力和国际视野方面取得了一定成效[6]。国内农林类高校近年来也围绕工程类研究生培养开展了积极探索, 通过优化课程体系、强化工程实践环节以及引入专业英语训练和国际学术交流, 引导研究生在工程研究过程中逐步提升工程应用能力与国际学术沟通能力。已有研究普遍认为, 上述措施在一定程度上改善了研究生的工程导向与综合素质培养效果, 但工程导向与国际视野的系统融合路径仍有进一步深化空间[7][8]。

针对上述问题, 本文以工程教育专业认证要求为导向, 结合农林类高校工程类专业的办学特点, 探索一种融合国际视野与工程导向的研究生复合型培养模式。该模式以工程问题为核心, 将课程教学、科研训练与工程实践有机结合, 在研究生培养过程中引入工程背景下的英文技术表达与学术交流环节, 旨

在同步提升研究生的工程实践能力与国际学术交流能力。在具体实施过程中，本文以电机及相关工程问题作为典型案例载体，将工程系统分析、建模仿真与工程约束下的设计决策融入研究生培养环节，并通过英文技术汇报和国际学术交流训练，引导研究生逐步形成面向工程应用的国际化视角。在此基础上，总结培养模式实施过程中的经验与成效，为农林类高校工程类研究生培养改革提供参考。

本文结构安排如下：第一部分介绍研究生复合型培养的背景与相关研究现状；第二部分阐述融合国际视野与工程导向的培养目标与能力框架；第三部分重点介绍研究生复合型培养模式的设计与实施路径；第四部分对培养模式的实施效果进行总结与分析；最后给出结论与展望。

2. 研究生复合型培养目标与能力框架

2.1. 研究生复合型培养目标定位

在工程教育专业认证背景下，工程类研究生培养目标逐步由单一学术能力导向向工程实践能力与综合素质并重转变。特别是在农林类高校中，工程类专业往往面向装备工程、机电系统及相关工程应用领域，研究生培养既需要具备扎实的专业理论基础，又需能够适应工程应用导向和行业需求变化。因此，有必要在明确工程导向的基础上，对研究生培养目标进行系统化定位。基于上述背景，本文以工程问题为核心，将研究生复合型培养目标定位为：在具备较强专业理论与分析能力的基础上，重点强化研究生在工程约束条件下开展系统分析、工程设计与综合决策的能力，并同步提升其工程语境下的国际学术交流与技术表达能力。该目标强调研究生不仅能够完成理论分析与数值仿真任务，还应能够面向实际工程需求，开展工程可行性分析和方案优化设计。

本文所提出的培养目标并非对传统研究生培养目标的简单叠加，而是强调工程导向与国际视野在培养过程中的有机融合。一方面，通过工程问题驱动的培养方式，引导研究生在真实或近真实工程背景下理解工程系统特性及工程约束；另一方面，将国际化培养内容嵌入工程研究与实践环节，使研究生在工程研究过程中逐步形成面向国际工程技术发展的认知与交流能力。从整体上看，该培养目标具有层次清晰、导向明确和可实施性强的特点，为后续复合型能力框架构建及培养模式设计提供了目标依据，也为能力要素的分解与图示化表达奠定了基础。工程类研究生复合型培养目标结构如图 1 所示：

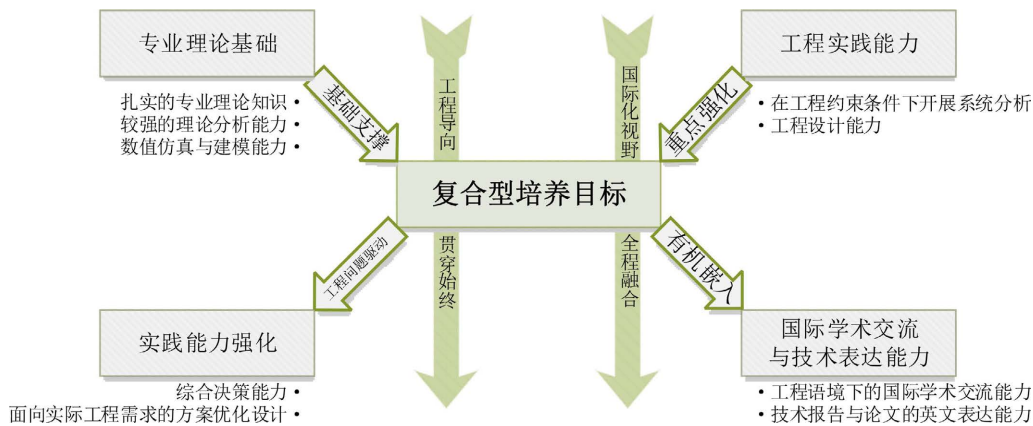


Figure 1. Training objectives of engineering graduate students with interdisciplinary skills

图 1. 工程类研究生复合型培养目标

从工程教育理论视角来看，本文提出的研究生培养模式在理念上与 CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate)和 PBL (Problem-Based Learning)等工程教育模式具有一定的内在一致性，均强调以真实工

程问题为导向,强化学生在复杂工程情境中的综合能力培养。不同之处在于,本文更加关注研究生阶段科研训练与工程实践相结合的培养特点,强调工程问题认知能力、科研能力与国际化工程表达能力的协同提升,从而形成适应工程类研究生培养需求的复合型能力结构。

2.2. 研究生复合型能力框架构建

在工程导向与国际视野融合的研究生培养背景下,复合型能力的内涵不再局限于单一学术能力或工程技能,而是体现为多种能力要素在工程问题驱动下的协同发展。基于前述培养目标,本文从工程类研究生的实际培养过程出发,构建面向工程应用的研究生复合型能力框架,以明确不同能力要素在研究生培养体系中的功能定位及其相互关系。该能力框架以工程问题为核心驱动,将研究生在培养过程中应逐步形成的能力划分为基础能力、工程实践与综合应用能力以及国际化工程交流能力三个层面。各能力层既具有相对独立的培养侧重点,又在工程研究与实践过程中相互支撑、相互渗透,共同构成完整的复合型能力体系。

基础能力层是研究生开展工程研究与工程实践活动的前提条件,主要体现在扎实的专业理论基础、工程问题分析能力以及数值建模与仿真能力等方面。在工程类研究生培养过程中,基础能力不仅要求学生掌握相关学科的核心理论知识,还应能够面向具体工程对象理解其物理机理和工程背景,进而建立合理的数学模型或计算模型。通过对工程问题的定量分析和仿真验证,研究生能够为后续工程设计与优化提供可靠的理论依据,从而避免工程研究与实际应用之间的脱节。

工程实践与综合应用能力层是复合型工程人才培养的核心内容,强调研究生在复杂工程条件下开展系统分析与综合设计的能力。该层能力不仅包括工程系统建模与分析能力,还涵盖工程方案设计、参数优化以及工程约束条件下的综合权衡能力。在实际工程问题中,研究生往往需要同时面对性能指标、结构约束、制造条件以及应用环境等多重因素,这要求其具备将理论分析结果转化为工程方案,并对不同设计方案进行比较与决策的能力。通过工程实践能力的培养,研究生能够逐步形成面向实际工程需求的系统性思维方式,提高解决复杂工程问题的综合能力。

国际化工程交流能力层是在工程导向培养基础上对研究生能力结构的进一步拓展,强调研究生在国际工程技术环境中的学术交流与技术表达能力。该能力层主要体现在工程背景下的英文科技文献阅读能力、英文论文写作能力以及参与国际学术会议和学术交流的能力。通过将国际化培养环节与工程研究过程有机结合,引导研究生在开展工程研究的同时,逐步熟悉国际学术交流规范和工程技术表达方式,从而提升其国际工程技术领域开展学术交流与合作的能力。

上述研究生复合型能力框架以工程问题为主线,将专业基础能力、工程实践能力与国际化工程交流能力有机融合,形成层次清晰、逻辑连贯的能力体系。该能力框架不仅有助于明确研究生培养过程中不同能力要素的侧重点,也为后续工程导向与国际视野融合的培养模式设计提供了结构化参考。

3. 工程导向与国际视野融合的研究生培养模式设计

在前述研究生复合型能力框架的基础上,本文进一步从培养过程的角度出发,设计面向工程应用、兼顾国际视野的研究生培养模式。该培养模式以工程问题为引导,将能力培养目标贯穿课程教学、科研训练与学术交流等多个培养环节中,力求在现有培养体系条件下实现工程导向与国际化培养的协同推进。

3.1. 工程问题引导的课程教学模式

课程教学是研究生工程能力与专业素养形成的基础环节,其教学组织方式直接影响研究生对工程问题的理解深度与分析能力。传统研究生课程教学往往以理论体系完整性为主要目标,强调模型推导和方

法论本身，而工程背景和工程约束条件在教学过程中容易被弱化，导致研究生在面对实际工程问题时难以将所学理论有效应用。针对上述问题，有必要在研究生课程教学中引入工程问题引导机制，将工程应用需求作为课程内容组织的重要依据。

在工程问题引导的课程教学模式下，课程内容不再仅围绕理论知识点展开，而是以典型工程问题为主线，构建“工程背景－理论模型－分析方法－实践应用”的教学逻辑链条。通过在课程中引入具有代表性的工程对象及其运行工况，引导研究生在理解工程需求的基础上选择合适的理论模型与分析方法，从而增强课程教学与工程实践之间的关联性。

从教学实施角度看，工程问题引导的课程教学可围绕工程系统的建模与分析过程展开。设工程系统的关键性能指标为 P ，其与系统结构参数 \mathbf{x} 及运行工况参数 \mathbf{u} 之间可表示为如下关系

$$P = f(\mathbf{x}, \mathbf{u}) \quad (1)$$

其中，函数 f 表征工程系统在给定条件下的物理规律或工程约束关系。在课程教学中，通过引导研究生分析函数关系的物理含义及参数敏感性，使其理解不同结构参数或运行条件对系统性能的影响规律，而不仅停留在公式推导层面。进一步地，在工程问题引导模式下，可将课程教学与工程设计问题相结合，引导研究生在满足工程约束条件的前提下开展分析与优化。工程设计问题通常可抽象为带约束的优化问题，其一般形式可表示为：

$$\begin{aligned} \min_{\mathbf{x}} \quad & J(\mathbf{x}) \\ \text{s.t.} \quad & g_i(\mathbf{x}) \leq 0, i=1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (2)$$

其中， $J(\mathbf{x})$ 为工程设计目标函数， $g_i(\mathbf{x})$ 表示工程约束条件。通过在课程中引入上述形式的工程问题，引导研究生理解工程设计过程中目标权衡与约束条件的重要性，从而培养其系统分析与综合决策能力。在课程教学组织方式上，可采用“理论讲授－工程案例－结果讨论”的递进式教学模式。教师在讲授理论方法的同时，引入与课程内容相关的工程案例，组织研究生围绕工程问题开展分析与讨论。通过对不同分析结果的比较，引导研究生认识理论模型的适用范围及其在工程实践中的局限性，避免将理论方法机械套用于复杂工程问题。

此外，工程问题引导的课程教学模式还有助于加强研究生的主动学习意识。在工程背景驱动下，研究生需要针对具体工程问题查阅相关文献、补充必要的工程知识，并对分析结果进行合理解释。这一过程有助于研究生逐步形成以工程需求为导向的学习方式，为后续科研训练和工程实践能力的提升奠定基础。通过在研究生课程教学中引入工程问题引导机制，可有效促进理论教学与工程实践的深度融合，使研究生在系统掌握专业理论知识的同时，逐步形成面向工程应用的分析思维和解决复杂工程问题的能力。

3.2. 面向工程应用的科研训练机制

科研训练是研究生工程实践能力与综合应用能力形成的核心环节，其目标在于引导研究生将课程教学中获得的理论知识应用于实际工程问题，逐步完成从理论分析到工程方案形成的能力转化。与以纯学术问题为导向的科研训练不同，面向工程应用的科研训练强调工程需求对研究内容、研究方法及其研究评价标准的约束作用，要求研究生在研究过程中始终关注工程背景与实际应用场景。在工程导向的科研训练机制下，研究课题的选题应具有明确的工程指向性。研究问题不仅要具备一定的理论研究价值，还应能与具体工程对象或工程系统相对应，使研究生在科研过程中始终围绕工程性能需求开展分析与设计。这种选题方式有助于研究生理解工程研究与工程实践之间的内在联系，避免科研训练与工程应用的割裂。

从科研训练的实施过程来看，工程导向的科研活动通常可划分为工程需求分析、工程模型建立、方案分析与验证等阶段。研究生首先需要围绕工程对象明确关键性能指标和工程约束条件，在此基础上建

立能够反映工程特性的分析模型或计算模型。通过对模型的分析与计算,研究生可以获得不同设计参数组合下的工程性能变化规律,从而为工程方案设计提供定量依据。在工程科研训练中,研究生不仅需要完成单一方案的分析,还应具备在多目标和多约束条件下进行综合分析 with 方案比较的能力。实际工程问题往往涉及多个性能指标之间的权衡,通过引导研究生开展多目标分析或参数敏感性研究,使其认识不同性能指标之间的相互制约关系,逐步形成系统性工程思维。该过程有助于研究生从单一性能最优的思维模式转向综合性能优化的工程设计理念。

在科研训练的具体组织方式上,可通过设置阶段性研究目标和阶段性成果汇报机制,引导研究生对研究过程进行持续反思与改进。研究生在每一阶段需要对模型合理性、分析方法适用性以及研究结果的工程意义进行说明,从而强化其对工程研究过程整体性的理解。同时,通过教师指导与同行讨论相结合的方式,帮助研究生及时发现研究中存在的问题,并对研究方案进行调整和优化。此外,工程导向的科研训练机制还强调对研究结果工程可行性的评价。研究生在完成理论分析或数值仿真后,需要进一步分析研究成果在实际工程条件下的应用潜力与实现难度,从工程实现角度对研究结果进行综合评估。这一过程有助于研究生认识工程研究与工程实现之间的差异,避免科研成果脱离工程实际。面向工程应用的科研训练机制通过将工程需求、工程模型与工程评价标准有机结合,引导研究生在科研训练过程中逐步形成面向工程应用的研究思路和分析方法,为其工程实践能力和综合应用能力的提升提供系统化支撑。

3.3. 工程导向背景下的国际化学术交流与能力培养

在工程导向研究生培养体系中,国际化能力培养并非独立于课程教学与科研训练之外的附加环节,而应与工程研究过程相结合,通过工程成果的国际化表达与交流来实现能力提升。相较于单纯强化语言训练,将国际化培养嵌入工程研究情境,更有助于研究生理解国际工程技术交流的规范与要求。

在具体实施过程中,可引导研究生围绕其工程研究内容开展英文科技文献研读,重点关注工程问题的研究背景、技术路线及成果表达方式。通过对国际工程类文献的系统阅读,研究生能够逐步熟悉国际工程研究的常见研究范式和技术表达逻辑,为后续工程研究成果的国际化表达奠定基础。在科研训练与课程学习过程中,可通过设置英文技术汇报或英文研究进展汇报环节,引导研究生在工程语境下进行学术表达。该过程不仅有助于提升研究生的英文表达能力,还能够促使其从国际工程技术交流的角度审视自身研究工作,从而进一步明确工程研究的创新点与工程价值。

此外,鼓励研究生参与国际学术会议或开展国际学术交流活动,是工程导向背景下国际化能力培养的重要途径。通过在国际学术交流平台展示工程研究成果,研究生能够直观感受不同研究团队在工程问题分析与技术实现方面的差异,从而拓展其工程视野并提升跨文化学术交流能力。

通过将国际化培养内容与工程研究过程有机融合,研究生能够在工程问题分析、工程方案设计及研究成果表达等多个环节中逐步提升国际化工程交流能力,从而为其未来参与国际工程技术合作与学术交流奠定基础。

4. 工程导向与国际视野融合培养模式的实践应用与效果分析

基于前述工程导向与国际视野融合的研究生培养模式,本文在相关专业的研究生培养过程中开展了探索性实践,将工程问题引导、工程科研训练以及国际化学术交流等培养环节融入研究生培养的具体实施过程。通过对培养过程的持续推进与优化,初步形成了具有工程特色和可操作性的研究生培养路径。在培养模式实施过程中,本文以作者所在课题组研究生培养实践为样本,对培养效果进行了阶段性统计与分析。研究方法上采用定性分析与描述性量化指标相结合的方式,一方面通过课程学习表现、科研训练过程记录和导师过程性评价,对研究生工程能力和综合素养的变化进行分析;另一方面选取课程成绩、

工程项目完成情况、英文技术汇报次数以及参与国际学术交流的情况等作为量化参考指标，对培养模式实施前后的变化趋势进行对比。本节对工程导向培养模式实施效果的分析，基于同一培养周期内课题组研究生在课程学习、科研训练及国际学术交流等方面的综合表现，采用过程性记录与阶段性统计相结合的方式，对培养模式实施前后的变化情况进行描述性分析。

4.1. 工程导向课程教学的实施情况

依托农林类高校工程专业工程实践场景相对集中的特点，在研究生培养过程中可将课程教学与实际工程应用场景相结合，强化工程问题的现实背景。围绕工程导向研究生培养目标，在课程教学层面逐步推进以“工程问题为导向”的教学改革，将传统以理论讲授为主的教学模式，转向强调工程背景、工程约束和工程应用的综合教学模式。在课程体系设计上，注重基础理论课程与工程应用课程的有机衔接，通过在专业核心课程中引入真实工程问题和工程案例，使学生在在学习过程中能够明确理论知识的工程指向，避免知识学习与工程实践之间的脱节。

在工程导向培养模式实施后，课程教学内容和组织方式进行了相应调整。在保证理论体系完整性的基础上，引入具有明确工程背景的实际问题作为分析对象，将工程约束、设计目标和应用场景融入课堂教学与作业设计中，强调从工程需求出发进行建模分析和方案比较。同时，在课程考核中增加了课程报告和综合性作业比重，以考察研究生对工程问题的理解和综合应用能力。

从课程实施效果来看，工程导向课程改革后，研究生在核心工程类课程中的平均成绩有所提升，课程作业和课程报告的整体完成质量明显提高。多数研究生能够在课程学习过程中主动结合工程背景开展分析，体现出较以往更强的工程问题理解能力和综合分析能力。

4.2. 工程导向科研训练的实践成效

在农林类高校工程专业中，工程研究往往直接服务于具体应用场景，这为工程导向科研训练的实施提供了有利条件。在科研训练环节，以工程需求为导向，对研究生科研培养模式进行了系统性调整，推动科研训练从“以论文为中心”向“以工程问题为核心”的方向转变。在课题设置阶段，注重将科研选题与实际工程需求、产业发展方向以及农林领域的技术应用场景相结合，引导研究生围绕工程系统设计、性能优化和关键技术突破等问题开展研究工作，增强科研训练的工程属性和现实针对性。

在工程导向培养模式下，科研训练更加注重以实际工程问题为牵引组织研究内容。依托课题组承担的工程研究任务，引导研究生围绕工程需求和技术指标开展研究工作，将科研目标分解为具有明确工程背景的阶段性任务，并通过阶段性技术报告和专题汇报的形式对研究进展进行总结和反馈。实践结果表明，在该培养模式实施后，能够独立承担工程类研究任务的研究生比例由约 60% 提升至 85% 左右，研究生在科研过程中对工程目标和技术约束的理解更加清晰，研究工作的工程指向性明显增强。同时，阶段性科研汇报的规范性和技术表达能力也较以往有明显改善。

4.3. 国际化学术交流培养的实施效果

在工程导向研究生培养的基础上，国际化能力培养作为复合型培养模式的重要组成部分，被系统地融入研究生培养过程之中。国际化培养并未单独设置为独立模块，而是围绕研究生工程研究内容，通过多种形式的学术交流活动加以实施，从而实现国际视野培养与工程能力提升的协同推进。

在培养实施过程中，首先引导研究生在工程研究过程中系统开展英文科技文献调研，重点关注国际工程领域中与研究课题相关的研究进展和技术路线。通过持续性的英文文献阅读训练，研究生逐步熟悉国际工程研究中常见的研究范式、技术表达方式及学术规范，为后续工程成果的国际化表达奠定基础。

在此基础上,将英文技术汇报作为研究生培养过程中的常态化环节之一。研究生需围绕其工程研究进展,以英文形式对研究背景、研究方法及阶段性成果进行汇报和说明。通过多轮英文汇报与讨论,研究生不仅提升了工程技术英文表达能力,也在交流过程中进一步明确了工程研究的创新点与工程应用价值。此外,在条件允许的情况下,支持研究生参与国际学术会议或开展国际学术交流活动,将工程研究成果在国际学术平台上进行展示。通过与不同研究团队的交流与讨论,研究生能够直观了解国际工程研究在问题选取、技术路线及成果呈现方面的差异,从而拓展工程视野并提升跨文化学术交流能力。

从实施效果来看,在培养模式实施后,研究生人均每学期开展英文技术汇报的次数由 0~1 次提升至 2~3 次,参与国际会议报告或英文论文投稿的比例提升。研究生在国际学术交流中的表达自信度和规范性明显提高,为其后续参与国际工程与科研合作奠定了基础。

5. 工程导向培养模式的课程与课题组实施示例——以《电机学》课程与课题组培养实践为例

为更直观地展示工程导向复合型研究生培养模式在实际教学与科研中的运行方式,本文结合工程类研究生《电机学》课程教学与课题组科研训练的协同实施过程,对该培养模式的具体落地情况进行说明。

在课程教学过程中,《电机学》不再仅作为理论基础课程进行讲授,而是围绕典型电机工程问题对课程内容进行重构。在系统讲解电机基本电磁原理、结构组成和运行特性的基础上,引入具有明确工程背景的实际问题作为分析对象,例如围绕永磁同步电机或感应电机的结构参数选择、电磁性能影响因素及运行特性展开讨论,引导研究生从工程应用角度理解电机理论模型的适用范围与工程意义。课程内容在强调理论严谨性的同时,更加突出电机结构、电磁性能与工程约束之间的内在联系,使研究生在学习过程中逐步建立起“理论-结构-性能-应用”相互关联的工程认知框架。

围绕上述教学目标,课程作业和学习任务也相应进行了调整。研究生需基于给定的电机工程背景,完成包含问题分析、模型建立、参数选取及性能评价在内的综合性课程任务,而不仅限于单一公式推导或数值计算。部分课程任务直接与课题组正在开展的电机研究方向相衔接,例如围绕电机效率提升、转矩脉动抑制或结构参数优化等问题展开分析,使课程学习与科研训练在内容层面形成自然衔接。通过这一方式,研究生能够在课程阶段初步接触真实工程问题,为后续科研工作的深入开展奠定基础。

在科研训练环节,工程导向培养模式进一步通过课题组层面的研究任务加以落实。研究生在导师指导下,围绕具体电机工程问题开展研究工作,研究目标不再停留在理论验证层面,而是明确指向工程性能指标和应用需求。在研究过程中,导师更加注重引导研究生理解电机结构参数、电磁特性与工程性能之间的耦合关系,强调研究结论在工程应用中的可解释性和可实现性。研究进展通过阶段性技术汇报和书面总结的形式进行交流,使研究生在持续反馈中逐步提升工程分析能力和技术表达能力。

在上述课程教学与科研训练的基础上,国际化学术交流能力的培养被有机融入整个培养过程。在课程汇报和科研阶段性汇报中,逐步引入英文技术汇报和英文文献研读要求,鼓励研究生围绕电机工程问题进行规范化的英文表达。例如,在阶段性研究总结中,要求研究生以英文形式说明研究背景、技术路线和主要结论,使其在真实工程语境下锻炼国际化学术交流能力。同时,依托课题组科研工作,鼓励研究生参与国际学术会议投稿与交流活动,将课程学习和科研训练成果进一步延伸至国际学术平台。

通过上述实施过程可以看出,将《电机学》课程教学、课题组科研训练与国际化交流要求进行一体化设计,有助于工程导向复合型培养模式在实际运行中形成闭环。研究生不仅能够课程阶段建立系统的电机工程认知,也能够科研训练和学术交流中持续深化对工程问题的理解与表达能力,从而使该培养模式具备较好的可操作性和推广价值。

6. 结论与局限性

本文围绕工程类研究生培养中工程导向与国际视野融合的问题,构建了研究生复合型能力框架,并在此基础上提出了以工程问题为引导的研究生培养模式。通过从课程教学、科研训练以及国际化学术交流等多个培养环节对该模式进行系统设计,形成了面向工程应用、具有一定可操作性的研究生培养路径。在实践应用过程中,该培养模式有助于引导研究生将专业理论知识与实际工程问题相结合,增强其工程系统分析能力和综合应用能力。同时,通过将国际化培养融入工程研究过程,研究生在工程成果表达规范性和国际工程交流能力方面得到一定程度的提升。

但需要说明的是,尽管本文提出的培养模式在实践中取得了一定积极效果,但仍存在一些需要进一步讨论和完善的问题。首先,该模式对指导教师的工程背景与国际交流能力提出了较高要求,在师资结构和工作投入方面存在一定挑战;其次,部分研究生在培养初期需要较长的适应过程,尤其是在工程问题导向学习和英文技术表达方面,短期内可能面临一定压力。此外,该模式在实施过程中对经费支持和国际交流平台具有一定依赖性,其在不同类型高校和工程学科中的适用性仍有待进一步验证。未来研究可在更大样本范围内,通过系统化的数据采集与对比分析,对该培养模式的长期效果与适用边界进行深入研究。

基金项目

本文得到东北林业大学研究生教育教学研究项目(面向工程能力培养的研究生“五维一体”教学模式探索, DGYYJ2025-26)资助。

参考文献

- [1] 周美云, 王楠, 张学鹏. 国际视野下数字教材研究的热点主题与未来展望[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2025, 25(6): 135-146.
- [2] 陈立. 教育指标体系的国际视野[J]. 教育进展, 2023, 13(11): 8975-8983.
- [3] 张绪清. 政治经济学教学中的国际视野与家国情怀培育研究[J]. 创新教育研究, 2021, 9(4): 770-776.
- [4] Bowen, A.E.J., Ferreira, R.A., Tolmie, A., Thomas, M.S.C., Borst, G. and Van Herwegen, J. (2025) International Perspectives on Gaps and Solutions for Integrating Research Evidence into Classroom Practices. *NPJ Science of Learning*, **10**, Article No. 79. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00370-x>
- [5] Makarova, E., Döring, A.K., Daniel, E. and Benish-Weisman, M. (2025) Editorial: Research on Value Development in the School Context: New Directions and Approaches from an International Perspective. *European Journal of Psychology of Education*, **40**, Article No. 116. <https://doi.org/10.1007/s10212-025-01003-y>
- [6] Li, Y. (2025) Teaching Reconstruction of the Course “International Trade” under the OBE Concept. *Adult and Higher Education*, **7**, 95-100.
- [7] 徐甜, 王宏新. 国家生态廊道构建: 国际视野、中国情景与政策路径[J]. 中国特色社会主义研究, 2025(5): 101-111.
- [8] 朱丽, 房欲飞. 方式变革与理念更新: 教师督导的国际视野及启示[J]. 常熟理工学院学报, 2025, 39(5): 99-103.