

专业课程国际化建设实践探索与分析

——以《智能系统建模与设计》课程为例

张财志¹, 孔锐彬¹, 牛童^{1,6}, 薄颖³, 张帅³, 曾韬^{3,5}, Krisztian Kun⁴, Balogh Levente⁴, Kovács Krisztián⁴, David Kis⁴,
Attila Bata⁴, 胡娟⁷, 张琦^{2*}

1. 重庆大学机械与运载工程学院, 重庆 400044

2. 重庆市教育信息技术与装备中心, 重庆 400020

3. 中国汽车工程学会, 北京 100054

4. 约翰·冯·诺依曼大学工程学院, 凯奇凯梅特, 匈牙利

5. 深蓝汽车科技有限公司, 重庆 401120

6. 山东科技大学交通学院, 山东 青岛 266000

7. 中国矿业大学(北京)研究生院, 北京 100083

DOI:10.61369/EDTR.2025060040

摘 要 : 针对国内高校全英文专业建设中存在的语言障碍、文化适应性挑战以及教学模式转型需求, 本研究以《智能系统建模与设计》课程为例, 通过首轮开放式意见征集与次轮结构化问卷调查, 结合分层听力训练、关键术语预学习和语速调控策略, 实现了语言障碍率显著改善。课程创新性地引入国外太阳能车等国际工程案例, 通过软件仿真任务设计, 构建了从基础到专业的递进式作业体系, 提高了学生实践能力培养效果。研究验证了全英文授课与本土化改进的协同效应, 中文术语注释、分组互助等策略在保持国际课程优势的同时, 成功构建了可复制的人才培养范式。该课程模式为机械工

关 键 词 : 国际化建设; 三阶式教学; 全英文授课; 本土化策略; 能力导向评价

Practical Exploration and Analysis of the Internationalization of Professional Courses: A Case Study of the "Modeling and Design of Intelligent Systems" Course

Zhang Caizhi¹, Kong Ruibin¹, Niu Tong^{1,6}, Bo Ying³, Zhang Shuai³, Zeng Tao^{3,5}, Krisztian Kun⁴, Balogh Levente⁴,
Kovács Krisztián⁴, David Kis⁴, Attila Bata⁴, Hu Juan⁷, Zhang Qi^{2*}

1. College of Mechanical and Vehicle Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044

2. Chongqing Education Information Technology and Equipment Center, Chongqing 400020

3. China Society of Automotive Engineers, Beijing 100054

4. Faculty of Engineering, John von Neumann University, Kecskemét, Hungary

5. Shenlan Auto Technology Co., Ltd., Chongqing 401120

6. School of Transportation, Shandong University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266000

7. Graduate School, China University of Mining and Technology (Beijing), Beijing 100083

Abstract : In response to the language barriers, cultural adaptability challenges, and the need for teaching model transformation in the construction of all-English professional courses in domestic universities, this study takes the "Modeling and Design of Intelligent Systems" course as an example. Through the first round of open opinion collection and the second round of structured questionnaire surveys, combined with stratified listening training, pre-learning of key terms, and speech rate adjustment strategies, a significant improvement in the language barrier rate was achieved. The course innovatively introduced international engineering cases, such as foreign solar cars, and constructed a progressive homework system from basic to professional levels through software simulation task design, enhancing the effectiveness of students' practical ability cultivation. The study validated the synergistic effect of all-English instruction and localized improvements. Strategies such as Chinese term annotations and group mutual assistance successfully established a replicable talent cultivation paradigm while maintaining the advantages of international courses. This course model provides an innovative path with both theoretical depth and practical value for the internationalization of education in the field of

mechanical engineering, offering significant reference value for improving the construction level of professional courses. .

Keywords : internationalization construction; three-stage teaching; all-English instruction; localization strategies; competency-oriented evaluation

引言

在全球能源转型与“双碳”战略目标驱动下，新能源领域的技术创新与人才培养已成为高等教育国际化的重要战略支点。据《国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（发改能源〔2022〕206号）^[1]等政策文件明确规划，到2030年要基本建立完整的能源绿色低碳发展基本制度框架，非化石能源装机占比达到50%以上；至2060年，全面形成清洁低碳、安全高效的能源体系，能源结构实现革命性转变。这场以能源结构转型为核心的经济社会变革，迫切要求构建与之适配的人才培养体系。为落实《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》^[2]及《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案（国发〔2021〕23号）》^[3]战略部署，教育部于2022年印发《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案》^[4]，明确2025年实现绿色低碳理念在各级各类学校的全面普及，相关学科专业体系初步构建；至2030年形成贯通青少年成长全过程的多层次育人体系，培养一批具有国际影响力的碳达峰碳中和一流学科。这一政策框架为新能源领域专业课程国际化建设提供了战略指引，要求高等教育机构在人才培养、科学研究、社会服务三个维度实现绿色转型。在此背景下，中国高等教育国际化进程呈现加速态势。《中国教育现代化2035》明确提出“构建开放互鉴的国际合作体系”的战略目标，推动外籍教师参与专业建设成为重要抓手^[5]。数据统计结果显示，截至2024年上半年，中国新能源专业开设院校150余所，其中超过半数开设了全英文课程，多采用外教主导或联合授课模式。外教的引入不仅丰富了高校教学资源，更推动了教学理念与国际接轨，但教学方法差异、文化适应性问题也日益凸显。

针对上述挑战，高校正积极探索外教课程本土化建设路径^[6,7]。实践表明，将项目制教学法融入外教专业课程，逐步成为一种值得关注和借鉴的教学改革实践路径。外教在互动教学、学生赋能方面优势显著，但需加强文化交流解决语言适配问题，创造让外教多了解中国的文化、教育现状、中国老师的教学理念和方法等的机会^[8,9]；中教需加速向引导者角色转型，平衡知识传授与能力培养，同时应尽量多了解西方社会文化和教育状况等^[10]。本文以《智能系统建模与设计》课程为实证案例，系统分析外教专业课开设的关键问题，旨在提升专业课程的教学质量和学生综合能力，为高校推进国际化教育、建设高质量外教课程体系方面提供实践范例和理论支持，助理高水平国际化人才培养体系构建。

一、研究生全球学术课程实施的国内外研究现状

（一）国际研究现状与政策导向

国外高校新能源领域研究生教育普遍强调课程国际化与全球协同培养。欧洲院校通过联合学位项目、国际实习机会等构建国际化育人生态，例如，南洋理工大学和英国帝国理工学院设立南大-帝国学院研究中心，结合能源、材料和脱碳方面的专业知识，促进学术和知识交流。麻省理工学院新工程教育改革将工程教育融入实践，其气候和可持续系统串编课程强调能源、工业、交通和城市系统的去碳化，引导学生思考如何减少温室气体排放。

教学方法上，国外高校广泛采用项目式学习、案例研讨、专题工作坊等多样化形式，激发学生学习主动性，并通过与企业合作开展研究项目或实习实践，强化学生工程实践能力和就业竞争力。国际合作网络持续扩展，如美国马里兰大学与中日韩德高校联合开设可持续能源课程，即体现了跨国家、跨学科的协同创新机制。此外，国外高校积极与联合国环境规划署、国际能源署等国际组织及行业领军企业建立战略合作，共同推进前沿技术研发

与复合型人才培养，形成了全球范围内的资源互通与学术联动体系。

（二）国内研究现状与政策支持

国内高校积极推动课程国际化、师资国际化及学生交流项目开展。例如，长安大学开设汽车新能源技术（双语）课程，以交通强国和“双碳”战略为导向，采用线上线下混合式教学模式；华北电力大学联合企业开设智能电网、氢能储运等前沿模块，并启动硕博专项培养计划，形成“产学研”协同育人特色。在课程设置方面，高校注重跨学科融合，通过理学、工学、经济学等多学科贯通，建立覆盖能源转型、碳交易等领域的核心知识体系。教学方法创新方面，混合式教学（如MOOC+翻转课堂）和实践教学（如产业真实场景牵引改革）成为主流模式，配合国家级实训基地建设，进一步强化了学生的工程实践能力与行业适应性。这些举措不仅响应了国家绿色低碳发展战略需求，更通过国际合作与本土实践的深度融合，为培养具备全球视野的新能源领域复合型人才提供了有力支撑，推动了高等教育服务经济社会绿色转型的能力提升。

二、研究生全球学术课程新模式探索

（一）课程需求

为深入贯彻全国研究生教育会议精神，全面落实教育部关于深化研究生教育改革的决策部署，重庆大学以培养具有全球竞争力的高层次人才为目标，系统推进研究生教育国家化战略。在国际处与研究生院的协同领导下，各学院通过深度调研与资源整合，创新构建了“研究生全球学术课程项目 (Global Academic Postgraduate courses, GAP)”，并建立配套资助体系，标志着学校在构建开放式国际化培养体系方面迈出关键一步。

该项目聚焦三大核心特色：其一，依托外国顶尖大学一流学者的深入分析与独特视角讲解专业课程，帮助学生获取相关领域的国际前沿研究资讯，激发参与国际学术交流的兴趣；其二，课程内容紧密对接联合国教科文组织（UNESCO）“全球公民教育”框架——该框架将“培养全球公民”“促进可持续发展”“推动文化对话”并列为当代教育三大核心目标，项目据此构建知识传授与价值引领相统一的教学体系，既注重培养学生运用国际前沿理论解决实际问题的能力，更强调塑造具有家国情怀与全球视野的复合型人才^[9]；其三，课程提倡线上线下融合的创新授课模式，通过现场实践、线下调研、答辩互动等环节激发学习和科研热情。各学科将国际优质教育资源系统融入自身实际，推动研究生课程培训体系革新，扩宽人才培养模式，提高专业学科的综合实力。该课程项目积极探索、主动开发、制度创新，为学校探索新的人才培养模式奠定了坚实的基础，有力支撑了学校双一流建设中的国际化人才培养工作^[11, 12]。

（二）联合实验室及实践基地

中国与匈牙利在新能源领域的合作根植于深厚的政治互信与产业协同基础。作为中东欧地区核心国家，匈牙利不仅是首个加入“一带一路”倡议的欧盟成员国，更在汽车产业绿色转型中扮演关键角色。其重要汽车生产基地——凯奇凯梅特（Kecskemét）市，近年来，加速布局氢能赛道，形成独特产业优势。位于该市的约翰·冯·诺依曼大学氢能研究中心在储氢装备与动力系统领域开展大量工作，具体成果包括：高压IV型储氢瓶、燃料电池系统及氢燃料电池汽车领域取得突破性进展，完全自主设计及研发的燃料电池三轮车获欧洲交通博览会（Transportation innovation Award）奖项。这些成果不仅为高校课程《智能系统建模与设计》提供了丰富的教学资源 and 工程案例，更助力学生在项目实践中深化对系统建模与关键技术的理解。课程牵头人多次赴匈牙利开展深度交流，与约翰·冯·诺依曼大学国际部主任，汽车及材料系及氢能中心负责人等就合作框架展开研讨，达成以共建氢能及燃料电池国际联合实验室和联合实践基地为核心的合作共识。双方已签署了相关合作协议，将以联合实验室和实践基地为载体，系统推进学生实践教学与科教融合工作，为中匈新能源领域人才培养与技术创新注入新动能。

三、研究生全球学术课程具体实施

（一）教学实施方案

学术课程项目虽然可让学生受益良多，但当前部分全英文外教课程存在以下突出问题：其一，线上教学模式导致师生实时互动深度不足，实践环节缺乏现场指导；其二，全英文课程对语言能力要求较高，教师难以及时响应学生需求^[13]；其三，教学案例本土化适配不足，国际化特色够鲜明^[14]；其四，教师对学生实际项目难度预估不准，与学生学习能力存在错位。为探索国际化课程建设的有效路径，中匈高校合作拟定教学实施方案，深度融合协作学习方法，通过结构性互动促进知识建构，具体措施包括：

(1) 实施中匈双导师制。中方（重庆大学机械领域教授）与匈方（约翰·冯·诺依曼大学智能控制专家）组成联合教学团队，中方导师负责课程核心理论的中文解析与重点强化（对应认知层析的知识理解），匈方导师主导国际前沿技术的全英文讲授（对应应用与分析层次）。这种模式既保障专业知识深度，又通过中文过渡降低理解难度，有效解决了远程教学中因语言能力不足导致的认知断层问题；

(2) 组建“中外学生互助小组”。该课程支持国际学生选课，鼓励掌握中文的国际学生与国内学生互帮互助、共同进步，形成跨文化学习共同体；

(3) 推进科教融合。课程融入中匈团队在燃料电池汽车领域的国家级科研成果，如与深蓝汽车合作项目、约翰·冯·诺依曼大学获奖技术等，通过案例教学模式让学生更加深入学习产业亟需技术及知识；

(4) 设计分层课题体系。实践课题从基础到进阶层层递进，配备工程师助教指导学生开展项目课程学习，确保教学难度与学生学习能力精确匹配。

本课程以中匈合作为依托，既将国际化课程深度嵌入区域产业发展脉络，又强化了本土化应用价值，契合重庆大学“双一流”建设中“国际化+产业化”的双核驱动战略。中匈国际化课程建设流程如图1所示。

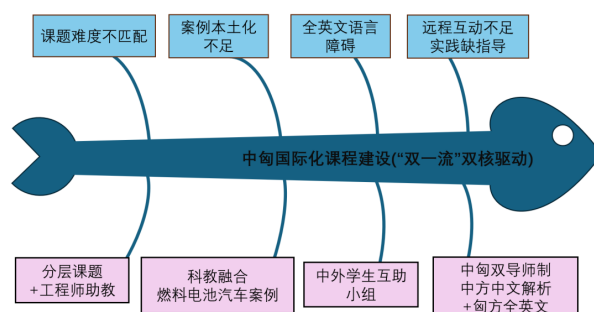


图1 中匈国际化课程建设鱼骨图

（二）三阶式教学实践

《智能系统建模与设计》作为面向机械工程专业研究生的前沿选修专业课程，以系统化教学体系为核心，聚焦智能系统领域国际前沿理论、关键技术及工程实践方法的培养。课程突出“能

力导向”特色，既真实工业场景中的技术挑战应对能力，又通过模拟真实项目环境的创新实践强化复杂工程问题的解决能力。为适应全球化科研与工程合作需求，课程特别设置英文专业技术文档撰写、项目汇报展示等核心表达技能训练模块，为研究生参与跨国科研合作、国际工程项目管理及跨文化技术交流奠定坚实基础。

作为全英文教学的专业课程，该课程在内容设计、方法创新及考核体系构建上均彰显国际化特征。课程组通过资源整合实现教学要素、教学手段与考核模式的深度融合^[15]；教学要素层面引入国际教材与行业案例库，构建全球化知识图谱；教学方法层面采用混合式教学模式与智能教育技术，打造沉浸式学习场景；考核模式层面构建多维度评估体系，实现过程性评价与终结性评价的统一。其独创的“三阶式递进教学实践体系”包含语言适应阶段、项目驱动阶段与动态评估阶段，形成完整教学闭环。具体实施中，语言适应阶段由外籍教师团队主导专业术语体系构建，通过分层式听力训练（如关键词捕捉等）帮助学生逐步适应全英文授课环境，并根据学生实时反馈动态调整教学语速与互动节奏；进入专业知识教学核心环节后，教师通过工业案例研讨等方式引导学生主动建构知识体系，组织跨学科项目实践深化理论理解，实施包含团队协作、技术方案创新等多维度正向评价。最后通过项目实践进行动态反馈和效果测试，结合学生满意度追踪形成“教学-评估-优化”的闭环机制，持续推动课程质量提升。

课程配套建设有外教教学方法的完整框架体系（如图2所示），该体系以成果导向教育理念为指导，通过模块化课程设计、项目式学习路径及智能化评估平台，构建“知识传授-能力培养-素质提升”的全链条培养机制。实施过程中注重形成性评价与终结性评价的有机结合，既关注学生阶段性学习成果，也重视其终身学习能力的发展，为培养具有国际视野的智能系统领域创新型人才提供有力支撑。

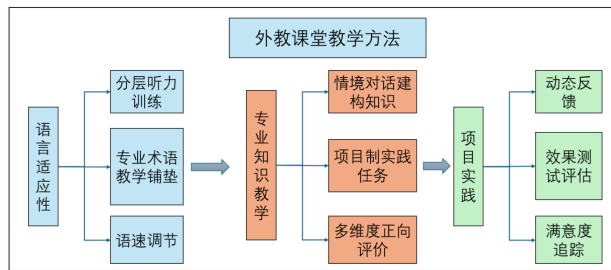


图2外教上课教学方法的框架图

（三）专题课堂

在《智能系统建模与设计》全英文课程中，教师团队通过理论讲授、实验室实践与专题研讨的深度融合，构建起知识输入经技能转化实现创新输出的闭环培养体系，系统提升学生的工程研发能力与全球化协作素养。课程以成果导向教育理念为指导，将工程教育范式贯穿教学全过程，形成具有国际竞争力的创新人才培养路径。

具体实施层面，课程设计了两个实践项目，形成阶梯式能力提升架构：

（1）太阳能电动车项目：全流程工程训练

课程以约翰·冯·诺依曼大学太阳能电动车项目为切入点，通过“案例解析-仿真验证-原型开发”三阶段递进式设计，完整解析机械产品从概念设计到功能验证的工程全流程。在理论讲授环节，外籍教师团队系统展示该校团队运用拓扑优化算法实现车架结构轻量化的创新实践，结合 ANSYS 仿真平台演示多物理场耦合分析过程，并构建光伏-储能协同控制系统。实践环节中，学生通过 MATLAB/Simulink 搭建车辆动力学模型，开展极端工况下的能量管理策略模拟验证。这种“理论-仿真-实践”的闭环映射机制，有效拓展了学生理解复杂系统设计的多维角度，培养了其工程问题全局化思考能力。

（2）氢能及燃料电池汽车项目：高阶工程能力的阶梯式培养

课程进一步以氢能三轮车项目为载体，构建“电化学原理-系统建模-智能控制”三位一体的高阶训练体系。在理论讲授阶段，教师通过模拟软件展示氢燃料电池化学反应机理，结合多物理场仿真解析质子交换膜燃料电池的水热管理难题；实验室实践环节，学生分组开展整车建模与控制策略开发，使用 AMESim 搭建包含燃料电池电堆、储氢罐、动力电池和驱动电机的整车能量流模型。通过 Simulink 设计能量管理策略，并在仿真平台验证动态响应特性；聚焦行业热点，引导学生从循环寿命等维度开展技术经济性分析，并提出创新性解决方案。此外，设置的“极端路况适配训练”模块，通过动态调整燃料电池操作参数实现系统效率提升。这种“原理解析-建模时间-创新设计”的阶梯式培养模式，将知识传授与创新实践紧密结合，有效提升了学生的工程思维与问题解决能力。

（四）课程考核方法

在《智能系统建模与设计》课程中，考核体系以 MATLAB/Simulink 建模仿真实践为核心，构建了从基础工具掌握到专业领域建模，最终实现产业应用创新的能力进阶路径。课程通过“做中学”的方式，将智能系统运作机制的理论认知转化为可量化的工程实践能力，系统培养学生的系统思维、建模素养及跨学科问题解决能力。

考核方案由四位跨学科背景教师联合设计，涵盖机械工程、新能源技术、车辆工程等领域。这种学科交叉的教师组合确保了考核任务既包含基础建模方法，又深度对接产业前沿技术需求。学生可根据个人研究兴趣或职业规划，选择完成一项或多项实践任务，从而实现个性化学习与能力提升。四项实践任务具体包括：

（1）氢能系统建模：聚焦燃料电池汽车核心部件，要求学生建立燃料电池电压-电流密度关系模型，并引入电化学阻抗谱技术分析性能衰减机制；

（2）新能源汽车能量管理：以混合动力汽车为研究对象，要求构建制动能量回收效率量化模型，并设计基于规则与优化算法的能量管理策略；

（3）通用控制系统建模：作为建模能力的基础训练模块，引导学生系统掌握 MATLAB/Simulink 工具的使用方法。任务涵盖系统图形化建模、模型验证技术，最终构建包含多种控制器、观测

器的通用仿真框架。

(4) 车辆悬挂系统优化：针对复杂力学系统建模，基于真实参数，构建整车动力学模型，通过时频域分析相结合的方法，解析悬挂系统刚度、阻尼比对平顺性的影响机制。

任务设计形成清晰的能力培养路径：作业3作为通用建模入门，引导学生掌握 MATLAB/Simulink 工具链的系统使用方法；作业1与作业2深入对接中匈联合实验室的氢能合作项目研究，帮助学生深入理解氢能汽车中的关键技术问题，如燃料电池性能预测、衰减建模与能量回收策略优化；作业4则侧重复杂力学系统建模，学生需构建多自由度系统仿真模型，并可复用约翰·冯·诺依曼大学燃料电池三轮车的真实悬挂参数数据，增强模型的工程真实性。四个作业实现了从基础工具到专业建模，最终达到产业应用的能力培养路径，通过将氢能汽车核心技术环节转化为可量化的仿真任务，既提升了学生的系统思维和建模能力，也实现了“产学研用”融合的教学目标，体现了课程在服务“一带一路”氢能战略中的深度教学价值。

四、《智能系统建模与设计》全英文授课效果分析

（一）第一轮课程意见调研及分析

在首轮课程意见调研中，34名研究生通过混合研究方法对全英文授课外教课程提出了系统性反馈。结果显示，学生普遍认可外教团队的教学严谨性及多元化视角，尤其赞赏不同教师带来的优化案例集、仿真模型等国际前沿实践。然而，全英文授课环境下的语言障碍成为主要挑战——专业术语密度过高及文化隐喻差异，导致部分学生在理解复杂概念时需要额外处理语言信息，难以即时跟进课堂节奏，参与提问和讨论的意愿降低，进而影响了核心知识的吸收深度与效率。

针对上述问题，课程组从三个方面优化教学支持：在语言支持方面，通过为核心术语添加中文注释并制作中英文对照术语表，并采用“分层听力训练法”，建议外教讲解核心概念时主动放缓语速、增加重复强调频次；在课堂组织方面，创新组建中外学生1:1比例的混合小组，通过“同伴互助学习”机制促进语言与专业知识的同步传递；在教学策略方面，引入“概念预消化”模式，提前发布带有思维导图的预习材料，并设置课中“即时反馈环节”开展小组讨论。这些措施有效缓解了语言障碍带来的认知负荷，提升了课堂互动与知识吸收效率。

（二）第二轮课程意见调研及分析

第二轮课程意见调研中，课程组通过设计涵盖授课内容、教师表现、课堂氛围、教学效果及学生学习情况等多个维度的问卷，运用混合研究方法系统评估改进后的教学实施效果。调研报告揭示了中外教学方法在实践导向与学生参与度上呈现显著差异：64%的受访者指出中国教师课堂讲授比例较高而学生主动活动较少，但72%的学生同时认可中国教师在培养学生动手能力和观察体验方面的进步——具体体现在系统化操作指导（如 MATLAB/Simulink 工具的标准化流程教学）及误差分析训练等环节；反观外教课堂，88%的学生认为其更注重实践能力培养，

典型表现为项目制教学（如氢能三轮车开发模式）与开放性问题设计，且92%的受访者感受到在外教课堂中学生的主体地位得到更充分体现。教学方法特征方面，40%的学生指出中国教师存在一定程度的灌输式教学倾向，而外教课堂这一比例仅为8%，反映出国外教学更强调互动式提问与启发性讨论。值得注意的是，调研也暴露出44%的学生在外教课程中仍存在理解困难，主要源于语言障碍（76%学生提及专业术语密度过高及文化负载词理解偏差）和教学节奏差异（40%学生反映概念跳跃过快导致认知断层），例如外教从线性系统直接过渡至非线性控制策略时部分学生难以跟进。特别值得关注的是，100%的受访学生认同中国教师需要加快角色转型，从传统的知识传授者转变为学习的引导者与合作者，这一共识与中国工程院院士李培根提出的“教师需从‘知识摆渡人’转型为‘问题引路人’”的理念高度契合。调研数据还通过表1至表3分别呈现了师生角色认知、教学方法评价及课程优化方向等量化分析结果。

上述发现表明，中国教育在保持知识传授优势的同时，正通过增加实践环节、强化过程评价等方式向“以学生为中心”的教学模式转型；而国外教学的互动性与鼓励式教育虽具有借鉴价值，但需解决教学文化适应性难题。未来教育改革应立足本土实践，充分吸收国际经验，在保障知识体系完整性的基础上，通过优化教学策略、创新课堂组织形式等路径，逐步增强学生的主动参与意识和实践能力培养，最终实现中外教学优势的有机融合。

表1. 师生角色与课堂主导权认知

调查问题描述	中国教师认同比例	外国教师认同比例
教师讲授多，学生活动少	36% (9/25)	24% (6/25)
教师主导作用强，学生主体弱	20% (5/25)	8% (2/25)
教师是课堂主宰者	44% (11/25)	32% (8/25)
学生只能接受“标准答案”	28% (7/25)	20% (5/25)
教师需转型为引导者	100% (25/25)	—

表2. 教学方法与实践能力的培养评价

调查问题描述	中国教师认同比例	外国教师认同比例
重视动手能力与观察体验	72% (18/25)	88% (22/25)
重知识传授轻能力培养	60% (15/25)	52% (13/25)
惯用灌输导致机械学习	40% (10/25)	8% (2/25)
知识通过师生对话自主构建	—	76% (19/25)
评价以肯定鼓励为主	—	76% (19/25)

表3. 课程实施问题与优化方向

维度	主要问题 / 需求	比
语言障碍	听力水平不足	76% (19/25)
	外教语速过快	40% (10/25)
	课时过于集中	68% (17/25)
课程设置	课程周期短（流于形式）	32% (8/25)
	课程门次太少	24% (6/25)
外教课堂效果	专业性知识提升不足	36% (9/25)
	对外教课堂满意度（非常满意 + 大体满意）	92% (23/25)

（三）两轮调研的启发

经过对两轮课程调研结果的深入分析，形成以下系统性启发：

首先，课程设计层面需遵循“由浅入深、循序渐进”的原则。以智能系统建模教学为例，应先从基础 MATLAB/Simulink

操作入门，逐步过渡到复杂动态系统仿真，同时结合工业界实际案例（如燃料电池水热管理方案对比），增强理论应用的可视化，确保不同专业背景的学生均能高效达成“理论易懂、建模会用”的核心目标，实现知识难度的合理梯度攀升；其次，针对语言理解能力差异问题，建议构建中外导师协同备课机制。在维持全英文授课框架的前提下，由中国教师协助优化课件设计，在关键术语首次出现时添加简短中文注释（如将"electrochemical impedance spectroscopy"标注为“电化学阻抗谱”），并配套制作双语术语表供课后复习。课堂实施时可采用“混合分组讨论”策略，将中外学生按1:1比例均匀分布，通过“语言互助对”模式促进跨文化交流，有效解决技术细节理解中的语言壁垒；最后，在课程节奏把控方面，需建立认知负荷动态适配机制。特别是在引入多物理场耦合建模、非线性控制策略等复杂概念时，应适当放慢讲解速度，运用三维模型动画演示、MATLAB/Simulink实时仿真等可视化手段辅助原理阐释，并通过工业案例对比分析（如比较不同燃料电池堆的水热管理方案），帮助学生构建从理论理解到实践应用的完整认知链条，最终实现知识吸收效率与课堂参与度的双重提升。全英文授课效果分析如图3所示，直观呈现了上述改进策略的实施成效。

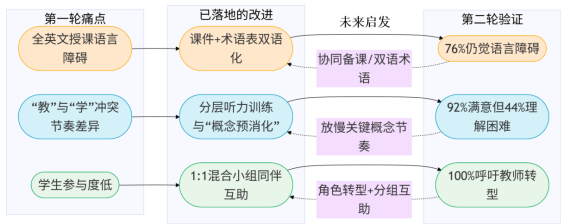


图3 全英文授课效果分析图

五、结论

通过本次《智能系统建模与设计》全英文课程的开发与实践研究，针对国内高校外教课程普遍存在的语言障碍、文化适应性问题以及教学模式转型需求，研究者采用两轮递进式调研方法，结合三阶式教学实践体系，构建了“诊断-改进-评估”的闭环优化机制。首轮调研以开放式意见征集为主，通过全样本问卷调查与焦点小组访谈，系统梳理出专业术语密度过高、语速过快及文化隐喻差异等全英文授课核心问题；次轮调研则聚焦改进后的实践效果，获取了中外教学方式对比、学生能力发展等量化数据。研究创新构建的三阶式教学实践体系成效显著：在语言适应阶段，通过分层听力训练、术语铺垫及语速调节，将语言障碍率普遍存在率从首轮的显著水平降至44%；在项目驱动阶段，引入约翰·冯·诺依曼大学的氢能三轮车、太阳能电动车等国际标杆案例，转化为MATLAB/Simulink仿真任务，使88%的学生认可实践能力培养效果；最终通过动态评估阶段实现从教学到全方位评价，最终实现课程优化的闭环，系统建模能力得到提升的学生比例达64%，有效解决了“重理论轻实践”的传统问题。研究证实，在保持全英文授课优势的前提下，辅以中文术语注释、分组互助等本土化改进策略，能够有效平衡国际化教学要求与学生实际需求。该课程范式为机械工程领域培养具备国际竞争力的复合型人才提供了可复制路径，同时为高校教育国际化与专业课程建设水平的提升探索出可行方案，具有显著的实践推广价值。

参考文献

- [1] 国家发展改革委 国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见。
- [2] 中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见。
- [3] 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知。
- [4] 绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案。
- [5] 中国教育现代化2035。
- [6] 赵睿. 一流大学建设高校本科国际化人才培养模式研究 [D]. 东北大学, 2023.
- [7] 张苗, 卢波, 戴勇. 新工科视域下机械工程专业卓越工程师培养问题探析 [J]. 高教论坛, 2020, (06): 57-59.
- [8] 周玉忠, 王辉, 王奕文. 外教与中国师生在外语教学有关问题上的分歧探析 [J]. 外语教学, 2004, (06): 77-80.
- [9] 史万兵, 闫丹, 张玉新. 论推进我国高等教育国际化进程的教育行政举措 [J]. 辽宁行政学院学报, 2004, (01): 100-101.
- [10] 安小凤, 谢淑英, 李金. 国际化办学中开设外教专业课存在的问题 [J]. 铜仁学院学报, 2007, (02): 111-113.
- [11] 何锁盈, 高明, 徐梦菲, 等. 新能源技术课程国际化建设的探索与思考 [J]. 高教学刊, 2021, (01): 74-77.
- [12] 何锁盈, 高明, 史月涛, 等. 适应国际能源转型新形势的能源动力类专业课程教学改革探索 [J]. 高教学刊, 2024, 10(25): 143-146.
- [13] 王义保. 高校课程教学国际化的调查分析与思考——以江苏某“211”大学为例 [J]. 教育评论, 2015, (09): 8-11.
- [14] 曾健坤. 中外合作办学大学本科课程研究 [D]. 湖南师范大学, 2016.
- [15] 刘菲. 本科专业课全英文授课教学改革实践与分析——以空管专业《空气动力学》为例 [J]. 课程教育研究, 2015, (13): 238.