

工程类研究生课程教学质量多元化评价体系探索

王鸿燕*, 赵小燕, 林 喆, 赵云鹏, 曹景沛

中国矿业大学化工学院, 江苏 徐州

收稿日期: 2025年3月31日; 录用日期: 2025年5月14日; 发布日期: 2025年5月23日

摘 要

面对工程类研究生课程教学质量评价主体单一化、标准趋同化、反馈闭环缺失等结构性问题, 本论文通过系统分析现状困境, 提出建立“多元评价主体 - 科学评价标准 - 量化过程评价 - 评价制度保障”四位一体的研究生教学质量评价体系, 借助“学生 - 教师 - 同行 - 督导 - 企业”多维主体差异化的价值诉求, 构建分级指标体系, 结合“智能问卷 + 课堂行为分析 + 教学文档追踪”的多模态数据采集技术, 开展过程性评价, 形成指向创新能力培养的优质课堂生态。结合管理制度保障与教学生态重构, 将评价从考核工具转化为持续发展, 为我国培养高质量卓越工程师。

关键词

工程类研究生, 教学质量评价, 多元化主体, 过程评价, 闭环反馈

Exploration of a Multiple Evaluation System for Teaching Quality in Engineering Graduate Courses

Hongyan Wang*, Xiaoyan Zhao, Zhe Lin, Yunpeng Zhao, Jingpei Cao

School of Chemical Engineering and Technology, China University of Mining and Technology, Xuzhou Jiangsu

Received: Mar. 31st, 2025; accepted: May 14th, 2025; published: May 23rd, 2025

Abstract

Facing structural challenges in the teaching quality evaluation of engineering graduate courses,

*通讯作者。

文章引用: 王鸿燕, 赵小燕, 林喆, 赵云鹏, 曹景沛. 工程类研究生课程教学质量多元化评价体系探索[J]. 创新教育研究, 2025, 13(5): 394-400. DOI: 10.12677/ces.2025.135354

such as singular evaluative subjects, homogenized standards as well as the absence of feedback loops, this paper conducts a systematic analysis of current shortcomings and proposes the establishment of a “four-in-one” teaching quality evaluation system. This integrated framework combines multi-dimensional evaluative subjects, scientific evaluation criteria, quantitative process-oriented assessment, and institutional safeguards. Leveraging the differentiated value propositions of the five-dimensional stakeholders (“students-teachers-peers-supervisors-industry”), the system constructs a tiered indicator framework. By employing multimodal data collection technologies, including smart questionnaires, classroom behavior analytics, and instructional documentation tracking, it implements process-oriented evaluations to foster a high-quality classroom ecosystem centered on innovation capability development. Through institutional reforms and pedagogical ecosystem restructuring, the system transforms evaluations from mere assessment tools into drivers of continuous development, ultimately advancing the cultivation of exceptional engineers in China.

Keywords

Engineering Graduate Students, Teaching Quality Evaluation, Multiple Stakeholders, Process Evaluation, Closed-Loop Feedback

Copyright © 2025 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

随着“新工科”建设与工程教育专业认证的深入推进，我国工程类研究生教育正面临从规模扩张向内涵式发展的战略转型。教育部《关于加快新时代研究生教育发展的意见》明确指出，要健全分类多维的质量评价体系，这为工程类研究生课程教学评价改革提供了政策指引。当前，以人工智能、智能制造为代表的第四次工业革命对工程人才能力结构提出全新要求，传统以知识传授为中心的教学评价模式已难以适应创新型、复合型工程人才培养需求。

工程类研究生教育具有显著的实践导向和行业衔接特征，其课程教学质量评价应体现“工程教育认证标准”提出的解决复杂工程问题能力、系统思维能力和工程伦理意识等核心素养。然而现有评价体系在评价主体构成、指标设计、结果应用等方面仍存在诸多局限性。本研究通过系统分析工程类研究生课程教学评价的现状困境，提出构建多元化评价体系的改革路径，对于完善工程教育质量保障机制、推进产教深度融合具有重要理论价值和实践意义。

2. 工程类研究生课程教学质量评价体系现状与问题

从国际比较视角来看，美国麻省理工学院的“CDIO (构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate))工程教育模式”将企业全程参与评价作为核心要素，德国应用科学大学实行校企双导师联合评价制度，这些经验表明，构建多元协同的评价体系是国际工程教育改革共同趋势。反观国内，虽然部分高校在评价机制创新方面进行了有益探索，但整体上仍存在评价主体单一化、标准趋同化、反馈闭环缺失等结构性问题，亟待通过系统性改革实现突破。

2.1. 评价主体构成单一，多元协同机制缺位

据 2024 年《中国研究生教育质量报告》指出[1]，目前超过 80% 的高校仍主要依赖学生评教单一渠

道,教师自评率不足 35%,行业企业参与度低于 20%;甚至部分院校甚至实行“一票否决制”。这种以学生主导机制的过度强化已引发严重的机制失衡,催生了逆向选择效应与道德风险叠加的教学异化现象。多数高校教学实践结果发现:严格管理的教师差评率明显高于宽松教师,迫使新教师采取“柔性管理”策略;部分教师通过考前划重点使班级平均分虚增,借此提升评教等级;更出现“全勤学生打低分、旷课学生打高分”的评价倒挂乱象。以上现象的深层根源在于评价主体构成单一,多元协同机制缺位。同时管理机制中既缺乏异常评价的智能识别系统,又缺少教师申诉的专业救济渠道,导致教学标准持续降维。因此,必须破除“以学生为中心”等同于“学生评价至上”的认识误区,构建“学生发展本位”的多元评价体系,使研究生课程教学评价回归育人本质,真正成为提升教学质量的推进器而非异化教学的催化剂。

2.2. 评价指标体系趋同,工程特性体现不足

当前,多数工科院校仍沿用“教学态度-内容组织-方法运用-课堂效果”的四维评价框架,这种源于普通高等教育范式的指标体系,难以准确反映工程教育的实践性、创新性和系统性特征。调查显示,在 36 所“双一流”工科高校的研究生课程评价表中,复杂工程问题解决能力与跨学科系统思维指标覆盖率不足 30%,而工程伦理意识等关键素养的评估权重普遍低于 10%。这种结构性缺陷导致评价体系与《华盛顿协议》提出的 12 项工程师能力要求存在严重偏差,特别是在“设计/开发解决方案”“工程与社会”“环境和可持续发展”等维度的匹配度较低[2]。这种工程特性缺失的评价体系,不仅弱化了教学改进的导向功能,更形成了抑制创新人才培养的制度性障碍。

以上现状的根本症结在于评价反馈机制的双重脱节:一方面,评价数据采集过度依赖期末阶段的静态问卷,缺乏对项目式教学、工程实训等动态过程的跟踪评估;另一方面,评价结果应用存在严重的浅层化倾向,多数院校将评价数据简单用于教师绩效考核,却未建立“评价-诊断-改进-验证”的闭环机制,更缺乏对课程体系与产业需求匹配度的深度分析,导致教学改革动力不足,严重制约着高层次工程创新人才的培养效能。因此,只有将工程创新能力、系统思维水平、伦理责任意识等核心素养转化为可观测、可量化的评价维度,并建立校企协同的动态调整机制,才能真正发挥教学评价的“指挥棒”作用,推动工程教育从知识传授向能力生成的根本转型。

2.3. 评价方法科学性不足,过程性数据支撑薄弱

传统工程类研究生课程评价方法在科学性与过程性数据支撑方面存在显著缺陷,这种系统性不足已严重制约工程教育质量提升与创新人才培养目标的实现。全国超过 70%的工科院校仍以问卷调查作为核心评价工具,且几乎全部的评价活动集中在期末阶段,形成“一表定乾坤”的粗放式评价模式。2023 年教育部专项调研数据显示,工程类课程评价体系中量化指标占比高达 80%,但其中多数指标仅涉及“课堂纪律”“作业批改及时性”等表层管理维度。这种评价方式将导致两个关键问题:(1) 过程性数据的结构性缺失,仅依赖期末问卷无法捕捉项目式教学中至关重要的迭代优化过程,学生小组协作讨论等动态数据完全游离于评价体系之外;(2) 评价信效度遭受质疑,同一课程采用传统问卷评价与基于工程日志的过程性评价时,将暴露出静态评价的失真风险。同时,过度依赖主观量表导致评价结果易受非教学因素干扰,这种生理心理因素对评价客观性的侵蚀在现有体系中完全未被校正[3][4]。

此外,这种评价方法的科学性缺陷可能会将教学改进与工程教育特性割裂。首先,评价时序与工程教育规律的割裂,智能制造类课程强调“设计-仿真-试制-优化”的螺旋式提升,但现有评价仍固守“期初计划-期末总结”的线性框架;其次,数据形态与工程实践特性的割裂,工程教育特有的三维模型、仿真数据、故障日志等非结构化数据在现有评价中的利用率较低;最后,分析维度与能力培养需求

的割裂，现有评价对“工程决策能力”的考察仍停留在理论推演层面，而真实工程情境中的风险权衡、资源调度等关键能力缺乏有效评估手段。因此，只有将工程教育的实践性、迭代性、协同性特征深度融入评价体系设计，构建覆盖“课内实验－项目实践－工程实训”全链条的数据采集网络，扭转传统评价方法“重形式轻实质、重结果轻过程”的积弊，真正使教学评价成为推动工程教育变革的精准导航系统。

3. “五位一体”的研究生教学质量评价体系构建

针对传统课堂教学评价中存在的评价主体诉求割裂、功能定位模糊、结果应用脱节等痛点，亟需构建基于多元主体协同共治的新型评价范式。从利益相关者理论视角深入剖析，“学生－教师－同行－督导－企业” 五位主体分别承载着差异化的价值诉求，在评价体系重构中打好“五结合”组合拳。在标准制定上构建分级指标体系，结合“智能问卷＋课堂行为分析＋教学文档追踪”的多模态数据采集技术，形成立体化评价体系，破解单一主体评价的视角局限，实现“以评促学、以评优教、评教相长”的良性互动，形成指向创新能力培养的优质课堂生态，为研究生教育质量提升提供制度性保障。

3.1. 发展多元主体协同评价机制

发展“学生－教师－同行－督导－企业”五位一体的评价机制，需以多元主体参与、动态反馈和产教融合为核心逻辑，通过差异化赋权与协同作用实现对教学质量的全面把控[5][6]。其中，学生作为直接参与者和受益者，其评价权重占比约 20%(表 1)，评价角度涵盖课程满意度、学习效果、实践能力提升及创新能力培养等维度。可通过匿名问卷、课程反馈会、实践成果汇报等方式，对教师的教学方法、课程内容与产业需求的契合度、校企联合项目的参与体验等进行量化与质性评价。教师作为教学实施的核心主体，其自评占比约 25%(表 2)，评价内容包括课程设计的前沿性、科研成果向教学资源的转化率、校企合作项目的指导成效等。教师需定期提交教学反思日志，并通过同行评议机制对课程大纲、案例库建设等环节进行交叉审核。

Table 1. The evaluation indicators, evaluation weights and scoring criteria of students (20%)

表 1. 学生评价指标评价权重和评分标准(20%)

一级指标	二级指标	权重	评分标准(1~5 分)
课程满意度	教学内容实用性	5%	5 = 超 90%学生认为可直接应用于实践；3 = 50%~70%学生认可；1 = 超 40%学生质疑内容陈旧
	教学方法适切性	3%	5 = 采用 3 种以上新型教学方法；3 = 传统讲授为主；1 = 单一填鸭式教学
学习效果	知识掌握度	5%	基于课程考核成绩正态分布：5 = 优秀率 > 30%；3 = 正态分布合理；1 = 不及格率 > 15%
实践能力	工程软件使用熟练度	5%	5 = 独立完成专业软件高阶操作；3 = 基本操作；1 = 需全程指导
创新能力	跨学科应用能力	2%	5 = 成功融合 2 个以上学科知识；3 = 单一学科应用；1 = 无法跨领域思考

Table 2. The evaluation indicators, evaluation weights and scoring criteria of teachers (25%)

表 2. 教师评价指标评价权重和评分标准(25%)

一级指标	二级指标	权重	评分标准(1~5 分)
课程设计	行业前沿内容占比	5%	5 = 每学期更新 30%以上案例；3 = 更新 10%~20%；1 = 三年未更新
	产教融合课程模块	10%	5 = 校企共建课程 ≥ 40%；3 = 企业参与部分环节；1 = 无企业元素
科研转化	科研成果转化教学案例数	5%	5 = 年转化 ≥ 5 个；3 = 年转化 2~3 个；1 = 无转化
校企指导	学生实践成果获奖率	5%	5 = 指导成果获省级以上奖；3 = 获校级奖；1 = 无获奖

同行评价与督导评价分别占比 15% (表 3) 和 20% (表 4)，前者侧重于教学方法的创新性、学术研究的深度及其与工程实践的关联度。同行专家需通过听课记录、课程档案审查、联合课题评审等方式，对教师的工程案例开发能力、跨学科教学团队协作水平等进行动态跟踪。督导评价则聚焦教学规范性与过程管理，通过课堂观察、教学文档检查、学生访谈等途径，对课程目标的达成度、教学资源的利用效率、校企联合培养协议的落实情况等进行监督。

Table 3. Peer evaluation indicators, evaluation weights and scoring criteria (15%)

表 3. 同行评价指标评价权重和评分标准(15%)

一级指标	二级指标	权重	评分标准(1~5 分)
教学方法	新教学模式应用频次	5%	5 = 每学期尝试 3 种新方法；3 = 1 种新方法；1 = 无创新
	工程案例开发质量	3%	5 = 案例入选省级案例库；3 = 校级案例库；1 = 未通过审核
学术深度	科研反哺教学强度	3%	5 = 科研成果 100% 转化为教学素材；3 = 部分转化；1 = 无关联
团队协作	跨学科课程共建次数	2%	5 = 年参与 ≥ 3 门；3 = 1 门；1 = 未参与
	联合指导学生项目数	2%	5 = 年指导跨学科项目 ≥ 2 个；3 = 1 个；1 = 无

Table 4. The evaluation indicators, evaluation weights and scoring criteria of supervisors (20%)

表 4. 督导评价指标评价权重和评分标准(20%)

一级指标	二级指标	权重	评分标准(1~5 分)
教学规范	教学文档完整度	5%	5 = 大纲/教案/考核方案完整且按时提交；3 = 缺失 1 项；1 = 缺失 ≥ 2 项
	课程目标达成度	5%	5 = 学生考核达标率 $> 95\%$ ；3 = $80\% \sim 90\%$ ；1 = $< 70\%$
过程管理	资源利用效率	5%	5 = 实验室/企业设备利用率 $> 90\%$ ；3 = $60\% \sim 80\%$ ；1 = $< 50\%$
持续改进	改进措施有效性	5%	5 = 上年度问题 100% 整改；3 = 整改 50% 以上；1 = 未整改

企业作为产教融合的关键主体，其评价权重占比约 20% (表 5)，评价角度包括研究生的工程问题解决能力、技术创新贡献度、岗位适配性等。企业需通过实习考核表、项目结题答辩、雇主满意度调查等工具参与评价，并与高校共同制定“提薪定级”标准。利用组建校企双导师团队，要求企业专家对教师在企业攻关项目中的指导能力进行专项评分，并将结果纳入职称晋升考核体系。同时，要求合作企业对工程硕士的实践环节进行“项目制培养”全覆盖考核，企业导师的评分直接影响学生的实践学分和就业推荐优先级。

Table 5. The evaluation indicators, evaluation weights and scoring criteria of enterprises (20%)

表 5. 企业评价指标评价权重和评分标准(20%)

一级指标	二级指标	权重	评分标准(1~5 分)
岗位适配	专业能力匹配度	5%	5 = 提前 6 个月达岗位要求；3 = 3 个月适应；1 = 需再培训
	职业素养达标率	5%	5 = 100% 符合企业标准；3 = 主要指标达标；1 = 多次违反规范
技术贡献	工程问题解决时效	3%	5 = 独立解决复杂问题 ≤ 3 天；3 = 团队协作 1 周内解决；1 = 无法自主解决
发展潜力	新技术学习速度	5%	5 = 1 周内掌握新工具/工艺；3 = 2 周内；1 = 超 1 个月
	跨岗位适应能力	2%	5 = 成功轮岗 2 个部门；3 = 1 个部门；1 = 无法跨岗

五维主体的协同作用体现为：学生反馈驱动课程迭代，教师自评促进教学反思，同行评议保障学术标准，督导监控强化过程质量，企业评价锚定产业需求，最终形成“评价 - 反馈 - 改进 - 增值”的闭环

体系。这种机制不仅突破了传统单一评价主体的局限性，更通过动态权重调节(如低年级侧重督导规范评价、高年级强化企业实践评价)实现了人才培养与行业发展的深度耦合。

3.2. 建立智能融合的过程性评价方法

随着人工智能、大数据与教育评价的深度融合，工程类研究生教学评价体系正经历从传统结果导向向能力本位的系统性重构。这一体系以“能力增值”为核心逻辑，通过标准体系与智能技术的协同创新，构建起覆盖全周期、多维度、动态反馈的评估生态。在“AI + Engineering”交叉融合培养趋势下，工程类研究生评价标准正突破传统学术论文主导的单一模式，形成以知识创新、思维进阶、实践迁移、伦理塑造为支柱的复合能力框架。通过引入增值评价模型，建立“前测 - 后测”对比机制：入学阶段运用学科认知诊断测试与心理测评量表确定起点能力值；毕业阶段则通过跨学科项目成果、工程伦理决策模拟、复杂系统建模等挑战性任务，量化能力提升幅度。

通过智能化评价系统，借助多模态数据融合与异常检测算法，构建起立体化质量监控网络。在异常评价识别方面，开发四维关联模型：以出勤率(需 $\geq 2/3$)、课堂参与度(语音贡献频次/讨论发起次数)、项目日志完整度(日均记录 ≥ 500 字)、成果原创性(代码/图纸查重率 $\leq 15\%$)为基础准入条件，运用自然语言处理技术分析评教文本的情感倾向与内容相关性。利用开发的恶意评价过滤系统，通过模型识别评教中的矛盾表述(如“教师从不答疑”与考勤记录中每周 3 次固定答疑时间的逻辑冲突)，结合区块链技术确保证据链不可篡改，有效剔除无效数据。

过程性评价体系则依托智能感知设备实现教学行为全息记录[7]。课堂部署的多通道采集系统可同步捕获教师板书轨迹(压力感应黑板)、学生注意力分布，生成每分钟多维度的教学行为矩阵。通过卷积神经网络提取教师案例讲解深度(每课时跨学科知识点关联数)、思维引导强度(追问链平均长度)、技术前沿融入度(近三年文献引用占比)等核心指标，开展过程性评价，实现能力贡献度的精准量化。

3.3. 完善管理制度保障与教学生态重构

管理制度保障与教学生态重构作为教学质量评价的双向驱动，必须通过制度革新破除评价领域的行政化桎梏，生态重塑激活教育主体的内生动力，协同推动评价体系从“管理工具”向“发展引擎”转型。这种系统性变革不仅需要突破传统评价框架的制度性障碍，更要重构教学活动的价值逻辑与实施场域，使评价真正成为提升工程人才自主培养质量的核心动能。

工程类研究生教学评价管理机制的革新，需以法治化、透明化、专业化为导向建立全流程治理范式。首先，构建“初评 - 复核 - 申诉”三级评审制度，将传统单向度的结果评定转变为动态纠偏机制。其次，实施评价结果两年追溯期制度，将静态评价转化为发展性诊断工具，实现对教师的教学改进成效进行持续性跟踪。最后，发展“教学学术发展积分”制度，将教师参与产教融合课程开发、指导学生工程创新竞赛等实践纳入职称晋升体系，促使工程类教师主动深化校企合作[8]。

同时，教学评价生态的重构需要突破工具理性的桎梏，通过价值启蒙、专业自治、标杆示范重塑教育共同体的行为模式与文化认同[9]。首先，通过开展“理性评教”主题教育活动，着力破解学生评价中的情绪化、功利化倾向。其次，建设教学学术共同体，致力于重构评价话语权分配格局。由卓越工程师、教育技术专家、学科带头人组成的认证委员会，制定工程教育特有的“能力增值评估标准”，如将“复杂工程问题解决效率”细化为需求分析时效性(25%)、多学科知识整合度(30%)、方案落地可行性(45%)等维度。最后，推行“金课”认证制度，通过标杆示范效应引领教学范式革命。认证标准突出“三性一度”：教学内容的前沿性、教学方法的挑战性、考核方式的创新性、学习成果的显示度。这两大维度的协同改革，实现重塑工程人才培养的质量文化。

管理制度的技术赋能使评价过程更具公信力，教学生态的价值重构则激发教育主体的专业自觉。当企业导师的教学建议通过智能系统直通课程大纲修订，当学生的工程日志数据自动生成能力发展报告，当教师的每个创新尝试都能获得精准的发展性反馈，工程教育才能真正实现“评价即培养、管理即服务”的范式转型[10]。这种变革不仅需要制度设计的勇气，更需要教育共同体在价值层面的深度共识——唯有将评价从冰冷的考核工具转化为温暖的成长伴侣，方能培养出堪当民族复兴大任的卓越工程师。

4. 结语

厦门大学通过“课程－科研－实践”三闭环模式，强化企业导师参与课程设计环节，提高工程类研究生设计能力；北京理工大学构建了“招生－培养－就业”全流程动态监测系统，融合学生自评、导师评学、企业专家评研三类数据，实施后博士生人均 SCI 论文产出提升 23%，课题成果转化率提高 15%。结合我校当前研究生培养现状与特色，建立“多元评价主体－科学评价标准－量化过程评价－评价制度保障”四位一体的研究生教学质量评价体系，借助“学生－教师－同行－督导－企业”五维主体差异化的价值诉求，构建分级指标体系，结合“智能问卷＋课堂行为分析＋教学文档追踪”的多模态数据采集技术，开展过程性评价，形成指向创新能力培养的优质课堂生态。结合管理制度保障与教学生态重构，将评价从考核工具转化为持续发展，顺利实施后将为我国培养高质量卓越工程师。

基金项目

中国矿业大学研究生教育教学改革研究与实践面上项目：工程类研究生课程教学质量多元化评价体系探索(2025YJSJG042)。

参考文献

- [1] 王战军. 中国研究生教育质量报告 2024 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2024.
- [2] 李明. 后《华盛顿协议》时代我国高等工程教育质量治理探究: 内涵诠释、环境剖析与战略构想[J]. 高等建筑教育, 2023, 32(5): 31-38.
- [3] 郑冬梅, 刘二莉. 研究生课程教学质量评估体系的探索与实践[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2009, 22(S1): 13-16.
- [4] 蓝文婷, 罗建平. 研究生教育的现状与问题研究——基于 2021 年全国研究生教育满意度调查的分析[J]. 研究生教育研究, 2022(2): 72-80.
- [5] 李青, 卢坤建, 郑若诗, 石朝阳, 夏喜莲. “四位一体”三结合精准开展课堂教学评价的探索与实践[J]. 中国职业技术教育, 2019(17): 59-62.
- [6] 赵小燕. 研究生教学质量监督评价与激励体系探索[J]. 工业和信息化教育, 2019(7): 39-42.
- [7] 陈文江. 建立“3 + X”教学评估制度为核心的“四位一体”监控体系全方位保证并不断提高本科教学质量——黑龙江大学实施“3 + X”教学评估制度的实践、特色与成效[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2007(11): 1-3.
- [8] 强跃, 李莉, 刘芳平, 郑州, 程龙飞. 工程类专业学位研究生教学质量多元化评价体系构建及应用[J]. 科学咨询(科技·管理), 2020(12): 16-17.
- [9] 黄晋. “四位一体”的大学智慧教学模式研究[J]. 中国管理信息化, 2023, 26(11): 214-216.
- [10] 李春梅, 段雪峰. 研究生课程教学质量评价体系与评价标准建设研究[J]. 科教导刊, 2022(34): 32-35.