

“新工科”视域下智能制造教学质量动态评价体系探索

冯莉媚, 何利华*, 胡小平

杭州电子科技大学机械工程学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年7月11日; 录用日期: 2025年8月11日; 发布日期: 2025年8月19日

摘要

在新一轮科技革命与制造业发展联合驱动下, 智能制造人才培养质量是制造业升级核心。传统教学评价体系因缺乏动态性与产业适配性, 难以满足“新工科”需求。本文基于工程教育认证标准与产业岗位需求, 构建“供给侧-实施侧-需求侧”三维联动的动态评价体系, 含七大模块化机制。该体系通过“数据驱动-闭环反馈-持续改进”逻辑, 实现从单一结果评价向全链条质量管控升级。实践表明, 该评价体系能精准诊断和评估教学与技术前沿脱节问题, 在新工科教育与产业深度耦合方面展现出重要的应用价值。

关键词

新工科, 智能制造, 教学质量, 教学评价体系, 产教融合

Exploration of a Dynamic Evaluation System for Teaching Quality in Intelligent Manufacturing from the Perspective of “New Engineering”

Limei Feng, Lihua He*, Xiaoping Hu

School of Mechanical Engineering, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang

Received: Jul. 11th, 2025; accepted: Aug. 11th, 2025; published: Aug. 19th, 2025

Abstract

Driven by the new round of technological revolution and the manufacturing industry, the quality of

*通讯作者。

文章引用: 冯莉媚, 何利华, 胡小平. “新工科”视域下智能制造教学质量动态评价体系探索[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1057-1062. DOI: 10.12677/ae.2025.1581545

talent cultivation in intelligent manufacturing has been the core of manufacturing industry upgrading. The traditional teaching evaluation system, deficient in dynamism and industrial adaptability, fails to meet the educational demands of “new engineering” education. This paper constructs a tri-dimensional dynamic evaluation system integrating the “supply side - implementation side - demand side” based on engineering education accreditation standards and industrial job requirements. The system encompasses seven modular mechanisms. Operating on the logic of “data-driven closed-loop feedback and continuous improvement”, it upgrades from single result-oriented evaluation to full-chain quality control. Practice shows that the evaluation system can accurately diagnose and evaluate the disconnection between teaching and technology frontier, and shows important application value in the deep coupling of new engineering education and industry.

Keywords

New Engineering, Intelligent Manufacturing, Teaching Quality, Teaching Evaluation System, Integration of Industry and Education

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

当前，新一轮科技革命与产业变革深度重塑全球制造业格局，人工智能、物联网、大数据等新兴技术为智能制造注入强劲动能，也对高等教育提出全新挑战[1][2]。高校作为创新人才培养的关键阵地，在服务经济转型、推动“中国制造 2025”战略中发挥着关键作用。同时，智能制造作为“新工科”的核心领域，其教学质量直接影响制造业人才的培育成效[3]。然而，传统教学质量评价体系因缺乏动态性与产业适配性[4]，难以满足新工科教育跨界融合、技术迭代的复杂需求，亟需构建契合新工科特点的评价标准与方法。

基于此，本研究立足工程教育认证标准与产业岗位需求，构建“供给侧 - 实施侧 - 需求侧”三维联动的动态评价体系，旨在为新工科教育改革提供实践参考，助力培养兼具创新能力与社会适应力的高素质技术人才，推动新工科教育与产业链的深度融合。

2. “新工科”教学质量评价体系现状

2.1. 国外教学质量评价的先进实践

在西方高等教育体系的长期发展进程中，教学质量评价体系不断演进，逐步形成了“以学生为中心”、多元化评价方式与数据驱动深度融合的成熟模式，其突出特点值得深入探究。

一是，“以学生为中心”的教育理念在西方高校教育实践中占据核心地位。学者 Mc Combs B.L. 与 Whisler J.S. 早在 20 世纪 90 年代就提出[5]了这一关键理念。该理念包含双重内涵：一方面，学生作为具有独特个性特征的个体，是教育活动开展的重要基础，教学设计需充分考虑学生间的差异；另一方面，在确保所有学生达到课程基本目标的前提下，通过个性化教学与启发式学习，满足不同学生的学习需求，真正践行“共同但有区别”的教学思想。在实际教学中，教师尤为注重观察学生的性格特点与学习反馈，实施因材施教。例如，当学生反馈某一复杂理论知识难以理解时，教师会及时调整教学策略，引入贴近生活的实际案例，以通俗易懂的方式进行讲解。若学生在小组研讨中提出创新性观点，教师则会顺势拓展教学内容的深度与广度，引导全体学生进行更深入的思考与探究，从而全方位提升学生的学习能力与综合素质。

二是,西方高校在构建多维度综合评价体系方面积累了丰富的丰富经验。它们巧妙运用形成性评价、过程性评价与终结性评价相结合的方式,全面、立体地考量学生的学习过程与最终成果。以 Amy Driscoll 的研究为例[6],其深入剖析了高校教学质量评价的价值取向,结果显示,科学的评价标准不仅涵盖传统的学术成绩、课程学习表现以及学科竞赛成果,还将学生的团队协作能力、创新思维能力等关键素养纳入考核范围,确保评价结果能够全面反映学生的真实水平。

三是,数据驱动的动态反馈评价体系在国外高校得到广泛应用。通过学习分析技术,对学生学习行为产生的大数据进行深度挖掘与分析,能够实时动态监测学生的学习进展。正如 Michael Harris 与 Roxanne Cullen 所言[7],这一体系不仅有助于教师清晰认识到学生的主体地位,及时调整自身在教学中的角色定位,还能引导学生明确学习目标,激发自主学习的积极性。更重要的是,基于数据分析形成的反馈机制,能够为个性化教学提供有力的数据支撑,从而精准提升教学质量。

2.2. 国内教学质量评价体系的不足

近年来,国内教学质量评价体系虽取得一定进展,但仍存在诸多局限性。长期以来,我国教育领域盛行“教师传授模式”[8]。在教学质量评价中,过度依赖教师单一主体,忽视了学生、企业等多方参与评价的重要功能。这种评价主体的单一化,导致评价结果难以全面、真实地反映教学实践在实际应用场景中的效果。刘献君[9]指出,想要真正落实“以学生为中心”的教育理念,不能仅仅将教学重心简单转移到学生学习成效上,更需要通过科学的教学评价与持续改进机制,推动工程教育与社会发展趋势和实际需求紧密契合。

此外,当前国内教学评价方式存在一定程度的重结果、轻过程倾向,过于关注考试成绩等结果性指标,而对教学过程中的动态反馈和持续改进重视不足。这使得教学评价机制难以有效支持教育质量的长期稳定提升。李志义等[10]深入探讨了完整有效的持续改进机制应具备的功能与特性,明确了建立此类机制的基本模式要素,并从机制完善程度、功能完整性以及实际效果等三个维度,为考察专业持续改进能力提供了理论依据。朱惠延等[11]结合南华大学卓越工程师计划试点专业校内专业认证工作实践,构建了“以教学督导监控”为主导,教学运行监控、教师教学信息监控、学生教学信息监控为辅助的多主体内部质量监控体系,在一定程度上弥补了传统评价的部分缺陷。

值得注意的是,高校课程内容与企业实际需求之间的衔接缺乏紧密性。现有的教学质量评价指标体系,缺少对学生实践能力和职业素养的指标化考量,无法满足社会对高端制造人才的多样化需求[12]。柳勤、唐水源等[13]以北京理工大学机械工程专业为例,通过对应届毕业生、往届毕业生的调查,以及对用人单位的走访和第三方数据采集,构建了基于持续改进的毕业生跟踪反馈机制,进一步完善了教学目标达成考核方法及保障体系,并结合内外部需求,对专业培养目标和毕业要求进行了优化。然而,从整体来看,国内教学质量评价体系仍需进一步创新,以适应智能制造专业的特殊性和“新工科”教育理念的要求。

综上所述,目前国内外专家学者关于教学质量评价系统的研究,大多集中在较为宏观的层面。尽管国内外在教学质量评价方面各具特色,但面对智能制造专业的独特需求以及“新工科”教育理念的高标准要求,现有的教学质量评价体系已难以满足实际需要,亟需进行创新突破。因此,开展本项目研究具有重要的现实意义和紧迫性。

3. 新工科教学质量评价体系探索

智能制造新工科教学质量评价需突破传统单一模式,构建分模块、分阶段且协同联动的动态体系。本文基于工程教育认证标准与产业岗位需求,从供给侧、实施侧、需求侧构建“三维联动”评价系统,实

现对教学全链条的综合质量管控，如图 1 所示。

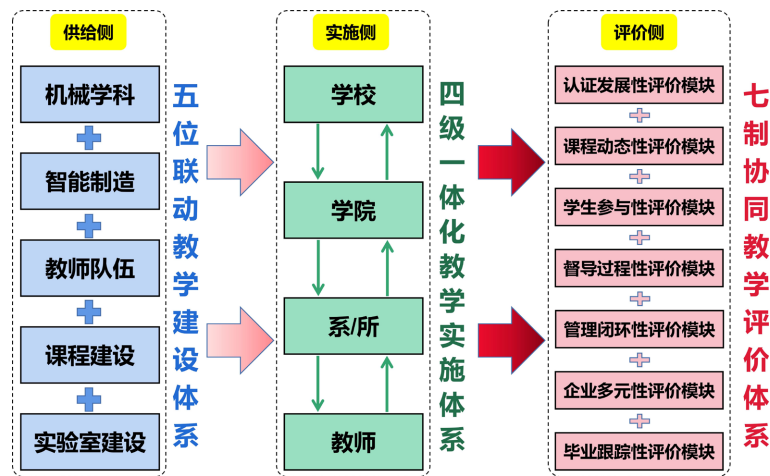


Figure 1. Diagram of the quality evaluation system for new engineering education in intelligent manufacturing
图 1. 智能制造新工科教学质量评价体系图

3.1. 关注专业特色凝练机制，构建认证发展性评价模块

专业认证作为国际通行的教育质量保障手段，是推动高校专业持续改进的重要抓手[14]。其通过严格的标准审核，对达到或超越既定质量要求的专业予以认可，助力高校明确发展方向，优化教育质量。在构建认证发展性评价模块时，首先需立足学校与学院特色，打破传统专业壁垒，整合机械、力学、材料、电子、计算机、控制及人文社科等多学科基础课程，形成交叉融合的课程体系。其次，引导教师梳理课程核心思维与知识点，构建基于方法论的教学方案，推广研讨型教学模式，深化对智能制造新工科专业认证教学改革领域的认知。再次，结合专业宣传、学生兴趣培养需求，建设“演练型”实验室，提升对专业认证实验建设领域的实践认知。最后，将课程建设、教学模式与实验实践有机融合，凝练智能制造新工科专业特色，构建契合专业认证发展需求的评价模块[15]。

3.2. 重视教学整体达成过程，构建课程动态性评价模块

课程体系是教育质量的核心载体，其动态调整能力直接影响人才培养成效[16]。在构建课程动态性评价模块时，首先需紧密对接工程教育培养目标，结合学校定位与社会经济发展趋势，明确智能制造新工科专业培养方向，并建立周期性评估机制，依据评价反馈动态优化培养目标。其次，改变传统以期中、期末考试为主的评价方式，开展以目标达成度为核心的整体达成研究，从知识掌握、能力提升、素质养成等多维度进行动态评价，更全面客观地反映课程教学质量。最后，以课程教学大纲为基准，构建以课程目标达成值为核心的动态评价指标体系，实现课程质量的全过程监控与持续改进。

3.3. 实施学生主体监督模式，构建学生参与性评价模块

“以学生为中心”的教育理念要求教学评价充分重视学生主体地位[17]。在构建学生参与性评价模块时，首先需拓宽学生反馈渠道，通过学生信息员制度等方式，及时捕捉教学过程中的潜在问题，确保教学评价更贴合学生实际需求。其次，发挥学生作为教学直接参与者的优势，引导其积极参与教学质量评价，从课程设计、教学方法、教师表现等多方面提出意见与建议，提升评价机制的科学性与完善性。最后，构建以学生评价为主体的多元化评价模块，涵盖对教师教学、课程设置、教学方法及人才培养模式

等方面的综合评价，切实保障学生在教学质量评价中的话语权。

3.4. 关注教学质量反馈体系，构建督导过程性评价模块

教学督导是教学质量持续改进的关键环节。在构建督导过程性评价模块时，首先需围绕智能制造教学目标，组建校院两级督导团队，建立常态化督导工作机制，对教学过程进行全面监督与检查。其次，保障督导工作的独立性，通过听课、调研、检查、监督、咨询等多种方式，督促二级学院与教学管理部门履行人才培养主体责任，建立可持续的诊断与改进工作机制。最后，建立教学质量反馈闭环，定期召开教学监测与质量保证协调会议，及时将督导结果反馈至教学环节，形成“发现问题－分析问题－解决问题”的持续改进机制。

3.5. 搭建数据信息管理平台，构建管理闭环性评价模块

数据驱动是实现精准教学评价的重要支撑。依托大数据平台，首先需针对专业、课程、教师、学生等不同维度，构建个性化数据信息管理平台，为教学质量评价提供数据基础。其次，明确内部治理目标，以“需求导向、自我保证、多元诊断、重在改进”为方针，完善全要素网络化的质量保证体系。通过数据采集、分析与应用，实现教学质量评价的全流程闭环管理，为教学决策提供科学依据，推动教学质量持续提升。

3.6. 关注产教融合培养需求，构建企业多元性评价模块

产教融合是新工科人才培养的重要路径，也是教学质量评价的关键维度[18]。在构建企业多元性评价模块时，首先需结合专业特色，深化校企合作，共建实习实训基地，创新产学研合作培养模式，精准对接产业岗位需求。其次，引入企业导师参与人才培养，共享教育资源，共同制定人才培养方案，提升学生专业技能与市场竞争力。再次，建立涵盖专业能力、职业素养、心理健康等多维度的综合评价体系，全面衡量教学质量。最后，将企业评价纳入教学质量评价体系，构建以产教融合为核心的多元化评价模块，确保人才培养与产业需求无缝对接。

3.7. 关注就业服务能力培养，构建毕业跟踪性评价模块

就业质量是检验教学成效的重要指标。在构建毕业跟踪性评价模块时，首先需结合智能制造专业特点与社会人才需求变化，探索将学科知识转化为实践服务能力的有效路径，实现人才培养标准与社会需求的精准对接。其次，综合考虑学生应用能力与生源地就业服务需求，研究毕业生就业状况对教学质量评价的影响。再次，结合区域经济发展需求，拓展社会培训与服务工作，提升专业社会服务能力。最后，构建以就业服务能力为核心的毕业跟踪评价体系，通过长期跟踪毕业生职业发展，收集就业反馈信息，为专业动态调整与持续改进提供有力支撑，强化专业认证对教育质量的提升作用。

4. 结语

在新一轮科技革命与“中国制造 2025”战略的深度推进下，智能制造作为“新工科”核心领域，其人才培养质量在某种程度上直接影响我国制造业向高端化、智能化转型的成败。本研究构建的“供给侧－实施侧－需求侧”三维联动动态评价体系，通过七大模块化机制，实现了从单一结果评价向全链条质量管控的跨越升级。该体系立足专业特色凝练，以认证发展性评价模块锚定专业发展方向；依托课程动态性评价模块，精准监测课程目标达成度；借助产教融合培养与毕业跟踪性评价模块，有效对接企业需求与社会人才标准，确保教学供给与产业需求的精准适配。同时，通过学生参与性评价、督导过程性评价及管理闭环性评价模块，形成“学生反馈－督导监控－数据驱动改进”的全流程质量保障机制，使评价体系更具具体性与科学性。

该体系能够有效诊断教学与技术前沿的脱节问题,为课程体系迭代、实训平台建设及校企协同育人提供量化依据,对推动新工科教育与产业链深度融合具有重要实践价值。在技术迭代加速、产业需求多变的时代背景下,高校作为高端制造人才培养的主阵地,亟需依托科学完善的教学质量评价体系,持续优化人才培养模式,提升教育供给质量,为我国制造业在全球竞争中实现技术突破与产业升级注入强劲动力。未来,该评价体系仍需在实践中不断检验与完善,以更好地适应智能制造领域的快速发展与教育教学改革的新要求。

基金项目

本研究得到了浙江省教育科学规划一般项目(编号:2023SCG002)、浙江省自然科学基金重大项目(LD24E050004)、杭州电子科技大学高等教育教学改革研究项目(ZDJG202301)、浙江省“十四五”第二批本科省级教学改革备案项目(JGBA2024167)的资助和支持。

参考文献

- [1] 祁丰. 智能制造视域下创新型高技能人才培养措施[J]. 今日财富, 2025(9): 10-12.
- [2] Zhou, Y., Zou, S., Liwang, M., Sun, Y. and Ni, W. (2025) A Teaching Quality Evaluation Framework for Blended Classroom Modes with Multi-Domain Heterogeneous Data Integration. *Expert Systems with Applications*, **289**, Article ID: 127884. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.127884>
- [3] Qin, Y., Hashim, S.R.M. and Sulaiman, J. (2022) An Interval AHP Technique for Classroom Teaching Quality Evaluation. *Education Sciences*, **12**, Article 736. <https://doi.org/10.3390/educsci12110736>
- [4] 沈树声, 邓沿生, 夏建中, 等. 新工科背景下教学质量评价体系构建与实证研究[J]. 电化教育研究, 2023, 44(8): 103-107.
- [5] McCombs, B.L. and Whisler, J.S. (1997) *The Learner-Centered Classroom and School: Strategies for Increasing Student Motivation and Achievement*. Jossey-Bass.
- [6] Driscoll, A. and Wood, S. (2004) Creating Learner-Centered Assessment. *Peer Review*, **7**, 12-15.
- [7] Cullen, R., Harris, M. and Hill, R. (2012) *The Learner-Centered Curriculum: Design and Implementation*. Jossey-Bass.
- [8] Al Ansari, A., Rushdi Arekat, M. and Salem, A.H. (2018) Validating the Modified System for Evaluation of Teaching Qualities: A Teaching Quality Assessment Instrument. *Advances in Medical Education and Practice*, **9**, 881-886. <https://doi.org/10.2147/amep.s181094>
- [9] 刘献君. 论“以学生为中心”[J]. 高等教育研究, 2012(8): 5-10.
- [10] 李志义. 解析工程教育专业认证的持续改进理念[J]. 中国高等教育, 2015(z3): 33-35.
- [11] 朱惠延, 詹晶. 开展多主体校内专业认证, 持续改进内部质量监控体系[J]. 高等工程教育研究, 2016(6): 149-152.
- [12] Yang, L., Chun, Y., Liu, Y., Wang, C. and Yang, J. (2022) A Novel Quality Evaluation Method for Standardized Experiment Teaching. *Soft Computing*, **26**, 6889-6906. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-06636-x>
- [13] 柳勤, 唐水源, 冯慧华, 等. 工程教育认证中专业建设持续改进的毕业生跟踪反馈机制构建初探——以北京理工大学机械工程专业为例[J]. 工业和信息化教育, 2016(3): 1-4.
- [14] Chen, F. and Gadekallu, T.R. (2023) Multi-Dimensional Data Optimal Classification Algorithm for Quality Evaluation of Distance Teaching in Universities. *Mobile Networks and Applications*, **28**, 889-899. <https://doi.org/10.1007/s11036-023-02186-8>
- [15] 黄利华, 刘忠蓉. 专业认证下高校教法课程学习评价体系改革与实践[J]. 科教导刊, 2025(3): 54-56.
- [16] Ping, Y.Y. and Abideen, Z.U. (2025) A Multi-Module Approach to Evaluate Online Teaching Quality in International Chinese Education. *Egyptian Informatics Journal*, **30**, Article ID: 100674. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2025.100674>
- [17] Oon, P., Spencer, B. and Kam, C.C.S. (2016) Psychometric Quality of a Student Evaluation of Teaching Survey in Higher Education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, **42**, 788-800. <https://doi.org/10.1080/02602938.2016.1193119>
- [18] Göllner, R., Lazarides, R. and Stark, P. (2025) Revealing Teaching Quality through Lesson Semantics: A GPT-Assisted Analysis of Transcripts. *British Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1111/bjep.70001>