

■ 高等职业教育

DOI:10.15998/j.cnki.issn2097-6763.2026.01.011

教育强国建设背景下高等职业教育 质量评价模型构建研究

张裕晨¹, 丁 小¹, 邱均平^{1,2}

(1. 杭州电子科技大学 中国科教评价研究院, 杭州 310018;
2. 杭州电子科技大学 浙江高等教育研究院, 杭州 310018)

摘要:在教育强国建设步入全面跃升的关键时期,人工智能赋能教育评价与科学决策正成为推动教育变革与发展的重要力量。构建基于BP神经网络的高等职业教育质量评价模型,旨在客观、全面、科学地评价高等职业教育质量,为我国高等职业教育的建设和发展提供有力支撑。以《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》为指引,结合全面质量管理理论,从人才培养、办学条件、国际化发展、服务贡献和政策落实5个维度构建包含15个二级指标和39个具体观测点的高等职业教育质量评价指标体系。利用BP神经网络模型对随机抽取的100所高职院校的相关数据进行训练和测试,验证该模型在高等职业教育质量评价中的实际应用效果。从评价方法的科学性、结果合理性和体系可用性3个角度对研究结果进行分析,发现BP神经网络在模拟和评估高等职业教育质量方面表现出较高的准确性和效率,为高等职业教育质量的评价提供了智能化新思路和新方法,助力我国现代高等职业教育的高质量发展和教育强国建设战略的推进。

关键词:教育强国;高等职业教育;质量评价;BP神经网络;全面质量管理理论

[中图分类号] G640;G710 [文献标志码] A [文章编号] 20976763(2026)01011213

修回日期:2025-11-12

基金项目:国家社会科学基金重大项目“基于大数据的科教评价信息云平台构建和智能服务研究”(19ZDA348);教育部人文社会科学研究青年基金项目“高考综合改革试点政策评估与完善措施研究——基于后实证主义方法论视角”(19YJC880138)

作者简介:张裕晨,男,广西省南宁市人,杭州电子科技大学中国科教评价研究院副教授,硕士生导师,博士,主要从事信息计量与科教评价研究;

丁小,女,安徽滁州人,杭州电子科技大学中国科教评价研究院硕士生,主要从事信息计量与科教评价研究;

邱均平,男,湖南涟源人,杭州电子科技大学中国科教评价研究院院长,资深教授,博士生导师,主要从事文献计量学、科学计量学、网络计量学和科教评价研究。

引用格式:张裕晨,丁小,邱均平.教育强国建设背景下高等职业教育质量评价模型构建研究[J].重庆高教研究,2026,14(1):112-124.

Citation format: ZHANG Yuchen, DING Xiao, QIU Junping. Research on the construction of quality evaluation model of higher vocational education in the context of the construction of a leading country in education [J]. Chongqing higher education research, 2026, 14(1): 112-124.

教育是强国建设、民族复兴之基^[1]。自党的十八大以来,党中央始终将教育作为“国之大计、党之大计”,作出加快教育现代化、建设教育强国的重大决策。当前,教育强国建设已进入全面跃升的关键阶段,党的二十大明确提出“加快教育强国建设”的工作要求,并设定了“到2035年建成教育强国”的宏伟目标^[2]。2025年1月,中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》(以下简称《纲要》),对建设教育强国作出详细部署,首次明确教育强国的内涵,强调其应具备强大的思政引领力、人才竞争力、科技支撑力、民生保障力、社会协同力和国际影响力。

随着教育强国建设战略的推进,国家对职业教育的重视程度、职业教育在教育体系中的分量得到前所未有的提升^[3]。《国家职业教育改革实施方案》《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》等重要文件,均指出要切实提高职业教育的质量。在这些政策驱动下,职业教育(尤其是高等职业教育)的质量建设需对标国家战略需求,构建适应高质量发展要求的质量评价新范式。《深化新时代教育评价改革总体方案》强调,要改进结果评价,健全综合评价,充分利用信息技术,提高教育评价的科学性、专业性和客观性。随着人工智能技术的发展,凭借其教育属性、技术属性和社会属性高度融合的特征,人工智能技术正成为高等教育评价改革的核心驱动力^[4]。《纲要》明确提到,要促进人工智能助力教育变革,基于大数据和人工智能技术建立教育评价和科学决策制度。

然而,目前高等职业教育质量评估实践中虽已采用人机结合的方式来提高工作效率和准确性,但直接运用人工智能手段开展评价的案例仍较为少见。高等职业教育质量评价存在主体多样、客体丰富、指标复杂、数据量大等特点,传统依赖专家打分的评价方法往往受主观经验判断影响,难以客观、全面且精准地反映教育过程中的复杂动态特性。BP神经网络这一人工智能方法具有强大的非线性映射能力,能够深度挖掘大量教育数据背后的复杂关系,提高评价结果的准确性、客观性以及科学性。鉴于此,本研究从数字化和智能化评价的角度出发,引入BP神经网络的机器学习方法,构建高等职业教育质量评价模型。一方面,拓展智能算法在教育领域应用的边界,进一步丰富和完善高等职业教育评价的方法论体系;另一方面,从智能化角度丰富高等职业教育的治理手段,推动高等职业教育的高质量发展和职业教育现代化,助力教育强国建设。

一、文献回顾

职业教育领域的学者们围绕高等职业教育的质量评价,在理念、体系、方法等方面展开了一系列研究。学者们认为,教育质量评价活动应以人为本,多主体利益兼顾^[5],立足于适应性质量观、能力本位质量观、多元性质量观、发展性质量观、国际化质量观以及特色化质量观^[6],凸显教育评价人文化和理性的特征,对利益相关者的主张、焦虑和争议作出及时回应。也有学者通过梳理我国高等职业教育质量评价发展历程,总结其主要发展趋势:由社会第三方承办并分责分级进行管理,调整政府职责定位,实行国家宏观指导,地方履责;完善评估成效反馈机制^[7]。在国家对教育数字化高度重视和大力推动的背景下,高等职业教育质量评价的数字化转型引领了高等职业教育进步方向。人工智能技术还推动教育评价由经验性评价向数字化评价转变、由单一性评价向综合性评价转变、由结果性评价向过程性评价转变,以及由诊断性评价向反馈性评价转变^[8]。

在高等职业教育质量评价指标体系构建的研究方面,部分学者从投入和产出的角度开展研究,构建了包括发展保障、资源质量、教师队伍等投入因素,和社会声誉、人力资本、科研与社会服务等产出因素的评价指标体系^[9]。在此基础上,有研究进一步扩展为“投入产出影响”评价体系,将社会声誉和社会服务独立为新维度^[10]。部分学者还从绩效角度出发,提出高职院校评价应围绕办学的效率、成果和效益3个方面展开^[11]。另外,众多学者还聚焦教育质量的单一组成部分,如人才培养^[12-13]、教师素质^[14]、教学质量^[15]、产教融合^[16]以及社会服务^[17]等,对我国高职教育的质量评价进行了探索。

在国际职业教育评价研究领域,不同国家基于自身教育体系特征与产业需求,形成了各具特色的评价逻辑与实践范式。韩国学者运用文献综述与德尔菲法,构建职业高中评价指标体系,将职业教育质量评价划分为实施方案、课程设置、基础设施、学生指导和支持、教师支持、职业教育成果 6 个领域^[18];印度学者聚焦教学质量管理微观维度,从学院投入、学生发展、教师素养、课程设计、客户反馈、学生满意度等层面搭建评价框架^[19];美国在职业教育方面的立法中,重点关注教师、教育投入、就业、校企合作等维度^[20];澳大利亚学者认为高职院校应尽一切能力增加学生的实践机会,强调实训建设与校企合作^[21];俄罗斯学者在对比德国、中国和俄罗斯的职业教育时提到,德国作为职业教育强国,其评价体系以“双元制”为核心,企业深度参与评价全过程,中、俄两国也均注重提升人才培养质量以匹配劳动力市场需求,并强调引入职业标准作为评价依据^[22];英国教育质量标准局制定的共同评价框架(CIF)以综合性和可操作性为特色,将职业教育质量评价划分为总体效能、学员学习成果、教学与评价质量、领导与管理有效性四大模块^[23]。

在评价方法和技术方面,学者们在高等职业教育质量评价研究过程中,多采用层次分析法^[12]、德尔菲法^[24]、主成分分析法^[25]、数据包络分析方法^[25]及灰色聚类评估模型^[16]等。其中,层次分析法、德尔菲法等传统评价方法受评价者主观影响较大,尤其是在研究复杂问题时,由于评价因素多、数据量大,传统方法难以准确捕捉各因素间的重要关系和相互影响,导致评价结果的准确性和评价效率受限。并且,此类传统方法对评价对象的线性要求较高,而人本位的高等职业教育质量受国家、社会、市场、学生等多方因素的共同影响,将其视为简单线性问题研究显然存在局限性。另外,数据包络法仅能评价院校投入与产出的相对效率,无法评价办学质量;灰色关联分析法也仅适用于小样本数据研究。

BP 神经网络凭借其分布式的信息存储、大规模并行处理、较强的自学习和自适应性、较好的鲁棒性和容错能力等独特优势,在综合评价问题中得到广泛应用。从评价过程来看,运用神经网络可大幅减少工作量,提高效率^[26];从评价结果来看,运用神经网络得出的结果误差通常较小,有着较强的科学性^[27]。学者们基于 BP 神经网络在销售预测^[28]、智库信息传播力评价^[29]、信息质量评价^[30]和数字阅读素养评价^[31]等不同学科领域展开了研究,并经过与其他评价模型的对比,验证了 BP 神经网络在综合评价问题中的可行性、实用性和合理性。在教育评估领域,BP 神经网络的应用较少。周学军等首次将 BP 神经网络引入教育评估领域,结合博士、硕士学位授权点的合格评估进行实例论证,验证了在教育评估中引入 BP 神经网络模拟专家评价的可行性^[32]。在高等职业教育领域,有研究立足高职教育教学特点与发展现状,提出基于 BP 神经网络的高职教学质量评价方法,并对教师教学质量开展评价,取得了理想效果^[33]。在创新创业教育评价领域,相关研究进一步拓展了 BP 神经网络的应用边界,不仅构建了研究型大学创新创业教育质量评价指标体系,还通过改进神经网络模型实现教育质量的全面客观评估,从社会信度与效度层面验证了评价结果的可靠性^[34]。另有研究将 BP 神经网络与机器学习算法^[35]和熵值法^[36]等方法结合,应用于教育增值评价及创新创业教育建模评价,深入分析教育要素对学习成果的影响,为教育评价的方法融合与精准化发展提供了实践参考。

综上,现有研究多聚焦高等职业教育质量评价的理论探索与体系构建,但在加快建设教育强国的背景下,高等职业教育质量的评价研究理应凸显现代化、国际化的时代特征,而该方面尚未得到充分重视。在评价方法和技术上,还没有实现数字化和智能化的完全转型。针对上述问题,本文立足于教育强国的政策导向,基于 BP 神经网络这一深度学习方法构建高等职业教育质量评价模型,并验证其有效性和准确性,以提高高等职业教育质量评价的效率,促进人工智能赋能教育评价与科学治理。

二、高等职业教育质量的内涵及评价指标体系

(一) 高等职业教育质量内涵

高等职业教育质量是指满足用人单位需求的程度,主要体现为高职院校的人才培养、专业群建

设、科研成果和社会服务等,其核心内容是毕业生的综合素质和技能水平能否适应社会需求的需要,满足受教育者自身的可持续发展需求^[37]。结合利益相关者理论,高等职业教育质量可以更宏观地理解为各类利益相关者诉求的满足程度,涉及学生、教师、用人单位、社会及政府等多个方面^[38]。可以看出,高等职业教育质量是一个多维度和综合性的概念,不仅表现在学生培养和院校建设层面,还表现在教育成果要满足服务社会和国家发展的需求。

(二)高等职业教育质量评价指标体系

高等职业教育质量的评价是一个多维度的复杂过程,它不仅局限于院校内部,更涉及学生、行业、社会和国家等多个层面。全面质量管理理论(Total Quality Management)为高等职业教育质量评价指标体系的构建提供了系统性理论支撑,其核心原则可转化为评价维度设计和指标遴选的逻辑框架。按照国际标准化组织(ISO)的界定,全面质量管理理论是指一个组织以质量为中心,以全员参与为基础,通过让顾客满意和本组织所有成员成功的管理途径^[39],实现产品、服务和工作质量的持续提升^[40]。这一理论为构建科学、全面和系统的高等职业教育质量评价体系提供了强有力的方法论指引。具体而言,全要素管理要求评价维度覆盖教育教学、资源配置、社会功能和政策实施等多重领域;全员性参与要求评价体系需涵盖教育活动的所有参与主体,包括院校、学生、企业、行业、政府及社会;客户导向在教育场景中可转化为以人才培养为核心的评价理念,在评价指标选择中重点关注学生专业技能和就业能力等方面的质量。

高等职业教育质量的建设与评价应牢牢把握教育强国战略的方向,全面贯彻高等职业教育建设改革的重点要求。《纲要》提出的一系列战略部署,为评价指标的提炼提供了政策锚点。基于全面质量管理理论的核心要义与《纲要》的任务导向,高等职业教育质量评价可凝练为5个一级指标:人才培养、办学条件、国际化发展、服务贡献、政策落实(如图1)。

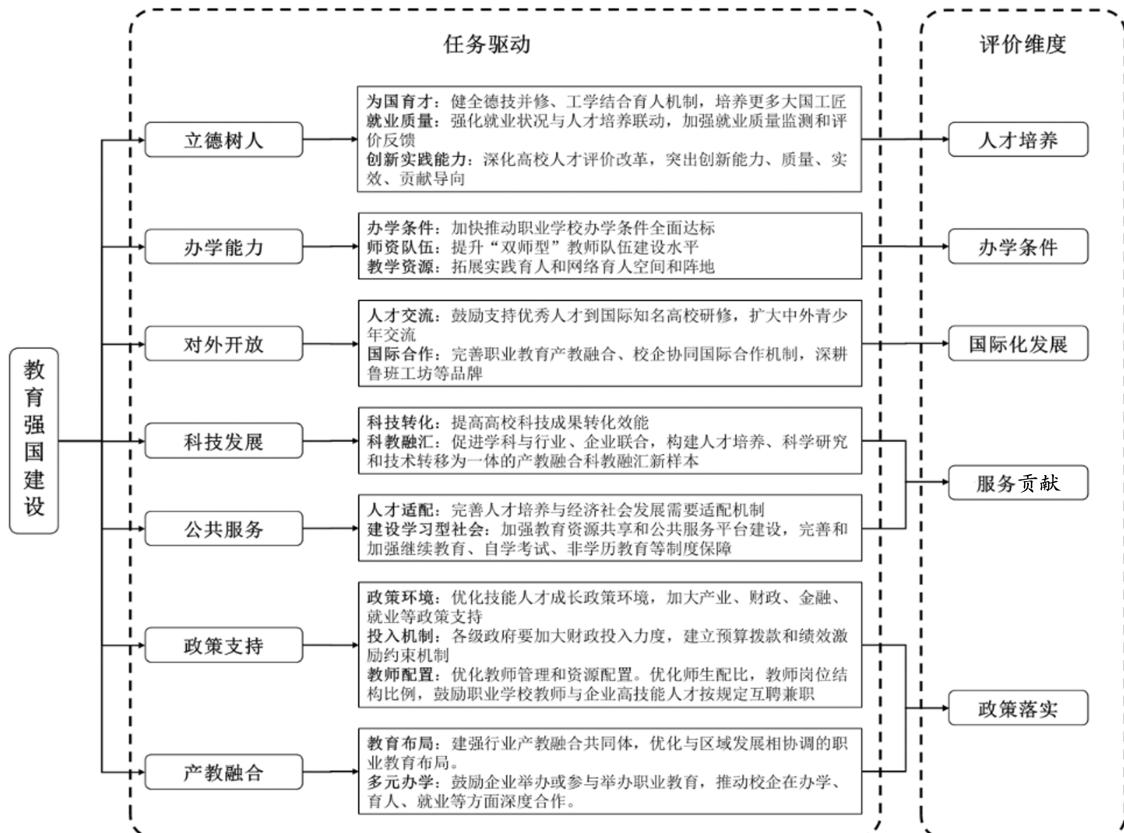


图1 教育强国建设背景下高等职业教育质量评价模型

1. 人才培养

培养什么人是教育的首要问题^[41]。尽管经济社会的发展赋予学校诸多使命和功能,但最根本的还是培养人才^[42]。教育部等九部门印发的《职业教育提质培优行动计划(2020—2023 年)》提到,要将职业道德、职业素养、技术技能水平、就业质量和创业能力作为衡量人才培养质量的重要内容。高等职业教育人才培养应紧密围绕职业需求,帮助学生树立良好的职业道德观、强化职业技能培养,提升职业素养。学生通过学校的培养,应具备高质量的专业技能水平与良好的职业素养,有能力胜任相应工作,甚至通过创新创业引领产业发展和升级,以此彰显高等职业教育人才培养的高质量。据此,可将技能水平(B1)、就业质量(B2)、创新能力(B3)以及学生规模(B4)作为人才培养评价维度的二级指标。

人才培养不仅依赖教学过程的完善和学习成果的提升,还与办学条件和政策落实存在紧密联系。政策层面的支持与制度供给通过改善师资队伍和教学环境,直接影响人才培养质量。同时,国际化的深入发展,也为学生提供了跨文化交流和全球胜任力培养的机会,从而提升整体培养成效。由此可见,人才培养是多个维度共同作用的结果,是质量评价体系的核心环节。

2. 办学条件

《国务院关于大力发展职业教育的决定》明确提出,要加强基础能力建设,努力提高职业院校的办学水平和质量。高职院校达到国家规定的基本办学条件,不仅是职业学校现代化发展的基本底线,也是办好人民满意的职业教育,满足经济社会对高素质技能型人才需求的基础^[43]。可以说,基本办学条件是发展职业教育事业的物质保证^[44]。《职业学校办学条件达标工程实施方案》中的重点内容包括整合资源优化布局、加强职业学校基础设施建设、优化职业学校师资队伍建设、改善职业学校教学条件和多渠道筹措办学经费。校园建设、仪器设备等完善的基础设施可以为教学和学生学习生活提供保障;师资队伍直接决定教学质量的高低,优秀的教师团队能够激发学生的学习热情和潜力;丰富的教学资源有助于学生拓宽知识面并提升学习效果,这些都是提高高职教育质量的基础。因此,本研究将基础设施(B5)、师资队伍(B6)和教学资源(B7)作为评价院校基本办学条件维度的二级指标。

办学条件不仅是教育教学活动的基础保障,也是政策落实的重要体现。财政拨款、基础设施建设和信息化平台的完善,往往直接受政策推动的影响。同时,良好的办学条件为开展国际化合作提供必要支撑,使引进优质课程、师资交流与科研合作成为可能。因此,办学条件在整个体系中处于承上启下的位置,既承接政策落实的驱动,又为人才培养和国际化发展创造条件。

3. 国际化发展

高等职业教育国际化具有提升教育办学质量、构建现代职业教育体系、打造中国特色职业教育品牌和助推中国式职业教育现代化的价值内涵^[45]。《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》立足新发展格局,要求职业教育服务场域由“区域”转向“全局”,强调职业教育发展的工作部署要在国内、国际 2 个场域开展^[3]。随着全球化经济发展和“一带一路”倡议深入推进,国际交流合作不仅可以提高高职院校的学生素质、教育水平和科研创新能力,还能促进区域经济社会发展,服务国际产能合作,助力中国企业“走出去”。据此,本研究将人才培养交流(B8)、教育培训交流(B9)和科研合作(B10)作为评价高职院校国际化发展水平的二级指标。

国际化发展在整个评价体系中扮演横向赋能的角色。它不仅能够通过共享课程、师资互派和科研合作促进人才培养质量提升,还能推动服务贡献的外延拓展,使高职院校在全球化背景下更好地服务产业和社会^[46]。同时,国际合作成果往往对办学条件产生反哺作用,例如通过联合实验室和共享平台改善资源配置。因此,国际化发展既是独立的评价维度,又是其他维度之间的关键调节因子。

4. 服务贡献

《中华人民共和国高等教育法》第三十一条、第三十五条明确规定,高等学校应当开展科学研究、

技术开发以及社会服务。职业教育与经济社会的紧密关系,决定了高等职业教育在服务经济社会发展中承担更为重要的任务。服务贡献被纳入高等职业教育质量评价体系不仅是高等职业教育的本质使然,亦是高等职业教育的实践呈现^[47]。高职院校服务贡献的价值体现为通过人才培养、技术研发和社会培训等举措服务区域经济发展,推动产业转型,促进教育公平^[48]。在技术服务方面,高职院校为企业和社会提供研发和技术支持,赋能新质生产力,加速产业升级^[49]。在社会服务方面,高职院校一方面为社会输送专业技术人才,促进经济社会的发展;另一方面开展公益性培训服务,提升社会整体技能水平,助力学习型社会建设。据此,本研究将服务贡献维度分为技术服务(B11)和社会服务(B12)两个指标。

服务贡献不仅体现了人才培养成果的外部转化,也是推动政策反馈与持续改进的重要环节。高职院校通过技术推广、社会培训和产业服务,为区域经济与社会发展提供支持,这种外部价值反过来提高院校声誉,提高社会与政府对其的认可度,从而促进资源再投入与政策再优化,形成“服务—信誉—资源—再服务”的正反馈循环。因此,服务贡献不仅是教育产出的结果,更是驱动体系循环的重要动力。

5. 政策落实

在高等职业教育改革建设的关键时期,政府主导是中国职业教育发展的主要方式,政策推进是政府主导的主要内容^[50]。高等职业教育要提升质量,离不开国家政策的引导和有效落实。通过精准执行国家政策,高职院校能够进一步优化资源配置,提高办学水平,确保教育目标与国家发展战略相契合。其中,财政拨款作为国家对职业教育的重要支持手段,直接关系到院校的资金运转和各项建设推进。“强教必先强师”,师资建设是提升教学质量,强化职业教育核心竞争力的根本^[51]。此外,《职业教育法》鼓励企业举办高质量职业教育,推动企业深度参与职业教育^[52]。据此,本研究将财政拨款(B13)、师资建设(B14)和校企合作(B15)3个关键指标作为评价国家政策落实的重要指标,这些指标共同反映了高职院校在响应国家政策、推动职业教育发展方面的成效与贡献。

政策落实既是体系的源头,也是循环的终点。政府的财政投入、制度安排和政策导向,直接决定了办学条件的优劣,进而影响人才培养质量。同时,服务贡献又会通过社会评价与反馈作用推动政策的优化与调整,形成动态循环。在这一过程中,国际化发展也为政策创新提供了参照与借鉴。由此可见,政策落实不仅是单向度的外部约束,更是与其他维度相互作用的反馈调节机制。

对高等职业教育质量进行更系统全面的评价,需将上述5个一级指标下的15个二级指标加以细化与明确。在指标筛选阶段,先通过德尔菲法邀请职业教育评价领域专家对指标必要性和关联性进行论证,剔除争议较大的非核心指标,再基于数据的可获得性和评价的可操作性,结合高等职业教育建设改革的重点以及相关文献选定39个代表性观测点,构建高等职业教育质量评价指标体系(见表1)。

三、基于BP神经网络的高等职业教育质量评价方法

(一)BP神经网络原理

BP神经网络由鲁梅尔哈特(Rumelhart)和麦克莱兰(McClelland)为首的科学家于1986年率先提出,是一种按照误差逆向传播算法训练的多层前馈神经网络^[53],被广泛应用于分类、预测及评价等多个领域。其原理在于,利用训练集数据对网络进行正向传播和反向传播的学习过程,不断调整网络的权重和阈值,以最小化输出误差。在正向传播过程中,输入数据经过多层隐含层的非线性变换后产生输出结果。若输出结果与期望不符,则进入反向传播阶段,根据误差梯度调整网络参数。通过不断迭代训练,BP神经网络能够学习输入与输出之间的复杂映射关系,从而实现对复杂问题的有效建模和求解(如图2)。本研究采用BP神经网络算法构建高等职业教育质量评价模型,通过对训练集样本的反复传播学习,不断修正各节点的单元权值,以达到相对稳定的理想评价结果。

表 1 高等职业教育质量评价指标体系

一级指标	二级指标	观测点(单位)
人才培养	技能水平	C1 全国职业院校技能大赛获奖数(项)
		C2 就业率(%)
		C3 月收入(元)
		C4 雇主满意度(%)
	创新能力	C5 “互联网+”大学生创新创业大赛获奖数(项)
		C6 自主创业比例(%)
		C7 全日制在校生人数(人)
	学生规模	C8 毕业生人数(人)
		C9 毕业生中就业人数(人)
		C10 留在当地就业人数(人)
办学条件	基础设施	C11 校园网主干最大带宽(Mbps)
		C12 生师比(—)
		C13 双师型专任教师比例(%)
	师资队伍	C14 高级专业技术职务专任教师比例(%)
		C15 生均教学科研仪器设备值(元/生)
		C16 生均校内实践教学工位数(个/生)
	教学资源	C17 教学计划内课程总数(门)
		C18 线上开设课程数(门)
		C19 线上课程课均学生数(人/门)
国际化发展	人才交流	C20 全日制国(境)外留学生人数(1年以上)(人)
		C21 在校生服务走出去企业国(境)外实习时间(人天)
		C22 国(境)外技能大赛获奖数量(项)
		C23 专任教师赴国(境)外指导和开展培训时间(人天)
	教育培训	C24 在国(境)外组织担任职务的专任教师人数(人)
		C25 开发并被国(境)外采用的专业教学标准数(个)
		C26 开发并被国(境)外采用的课程标准数(个)
	科研合作	C27 国际合作科研平台数(个)
		C28 横向技术服务到款额(万元)
		C29 纵向科研经费到款额(万元)
服务贡献	科技服务	C30 专利成果转化到款额(万元)
		C31 非学历培训时间(学时)
	社会服务	C32 公益性培训服务(学时)
		C33 年生均财政拨款水平(元)
	师资建设	C34 教职工额定编制数(人)
		C35 在岗教职员总数(人)
政策落实	财政拨款	C36 专任教师总数(人)
		C37 企业提供的校内实践教学设备值(万元)
	校企合作	C38 生均企业实习经费补贴(元)
		C39 企业兼职教师年课时总量(课时)

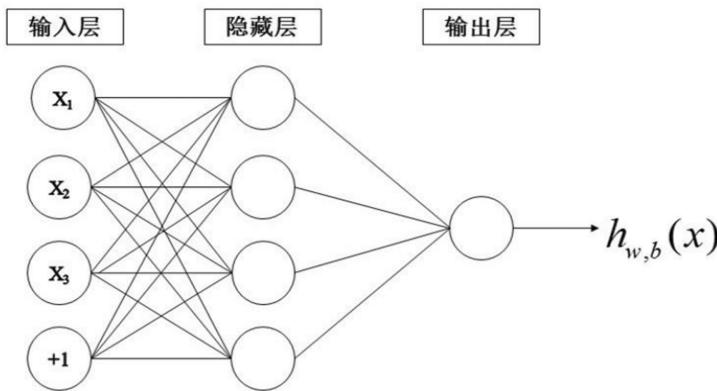


图 2 BP 神经网络结构

(二) 数据说明

中国科学评价研究中心作为国内权威的教育评价学术机构,其发布的大学排行榜(简称“中评榜”)是国内公认评价指标体系最为全面、系统的大学排行榜,在社会上的影响力较为广泛^[54]。因此,本研究以中评榜的评分为结果依据,研究评价模型的有效性,其余各项指标数据主要来源于2022年教育部发布的《高等职业教育质量年度报告》、教育部与财政部公开统计数据等。为了避免样本本身不稳定因素对研究可能产生的影响,样本通过严格的数据清洗,剔除了数据缺失严重的样本,最终抽取100个高质量有效样本,用于后续的评价分析和模型构建,覆盖全国26个省份,涵盖综合、理工、财经、师范、农林、医药和艺术7种办学类型(部分数据见表2)。

表 2 高等职业教育质量评价指标数据(部分)

code	C1	C2	C3	C4	C5	...	C35	C36	C37	C38	C39	评分
21	3	94.16	4 067	99.63	0	...	1 032	625	132.29	256.00	63 451	58.162
22	0	89.58	3 000	77.53	1	...	320	223	200.00	75.24	18 996	37.244
23	0	90.41	3 449	97.00	0	...	767	608	0.00	0.00	329	38.374
24	11	95.46	4 963	96.34	1	...	1 005	535	2 837.89	3 500.00	67 611	66.988
25	0	95.12	4 360	100.00	1	...	759	561	21.40	150.00	19 120	46.932
26	3	98.71	4 107	99.52	0	...	677	483	217.07	228.47	37 538	52.852
27	3	98.54	4 509	95.49	0	...	647	408	408.08	0.00	50 195	53.330
28	0	98.17	3 855	97.19	0	...	715	590	310.00	150.00	43 660	51.703
29	4	98.18	3 515	98.46	2	...	1 221	892	3 770.25	307.63	40 443	68.556
30	0	97.63	3 000	97.00	0	...	651	341	23.60	0.00	5 266	37.647
31	1	78.24	2 500	97.04	0	...	1 090	874	0.00	0.00	0	38.684
32	10	89.51	3 498	99.47	2	...	889	690	681.26	1 425.34	55 795	61.430
33	15	91.90	3 193	86.94	0	...	585	459	54.60	65.00	9 658	45.060
34	9	96.42	3 913	94.50	0	...	946	621	1 131.00	31.24	17 390	58.959
35	0	85.00	3 320	99.30	0	...	1 015	840	1 709.21	268.00	13 822	41.922

(三) 输入层、输出层、隐含层的确定

本研究以高等职业教育质量评价体系中的三级指标C1~C39作为输入层个数,输出层则为中评榜上的综合评价分数。隐含层依据公式 $M=\sqrt{n+m}+a$,通过经验试凑法,得到隐含层神经元个数在7~16。通过计算对比均方误差结果可知,当隐含层神经元个数设定为10时,均方误差最小,构建BP神经网络效果最佳。

(四) 网络训练参数设置

以样本指标数据作为输入值, 中评榜上高职院校教育质量的综合评分作为输出值。首先使用 MATLAB R2020a 读取数据, 设置网络的输入层和输出层, 区分训练集和测试集; 然后用 `mapminmax` 函数对指标数据和评分数据进行归一化处理; 接着设置激活函数和训练函数, 输入层到隐藏层使用 `tansig`(双曲正切 S 型函数), 隐藏层到输出层使用 `purelin`(线性函数), 并使用 `trainbr` 作为网络训练函数; 学习速率设为 0.001, 训练次数设置为 2 000, 训练目标最小误差设置为 10^{-4} 。初始的权值和阈值由网络内部随机生成, 其余参数均选用缺省值。

四、仿真模拟与结论分析

(一) 仿真模拟

从样本数据中随机抽取 80 个样本作为训练集, 将其指标数据作为输入值, 中评榜对应的评分作为输出值。将训练集的相关数据导入初始化的神经网络模型中进行训练, 训练结果如图 3 所示, 横坐标为训练步长, 纵坐标为均方误差。结果表明, 经过 76 步训练, 网络训练的均方误差 MSE 达到设置的训练目标误差, 此时模型的输出值与期望值非常接近, 用来进行仿真模拟的效果较好。

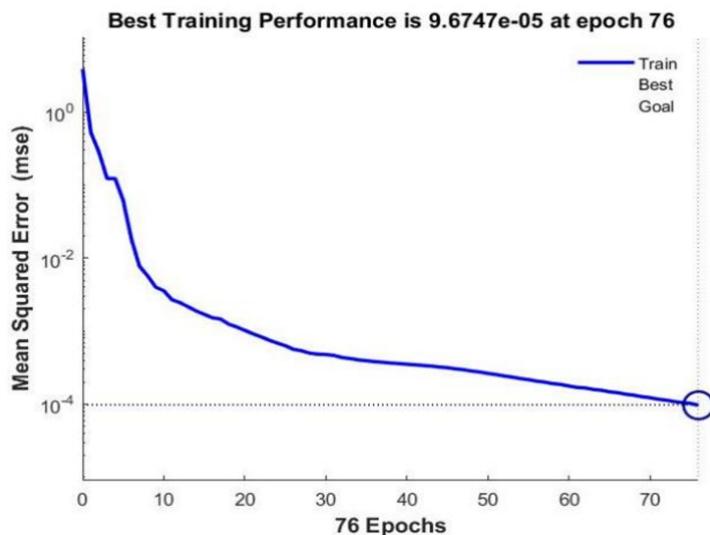


图 3 BP 神经网络训练结果

表 3 测试样本期望值与预测值对比表

序号	期望值	预测值	相对误差率	序号	期望值	预测值	相对误差率
1	37.791	37.086	1.87	11	38.117	38.143	0.07
2	43.233	43.808	1.33	12	36.950	36.809	0.38
3	36.579	38.255	4.58	13	46.939	45.418	3.24
4	36.951	36.856	0.26	14	39.153	38.930	0.57
5	36.384	34.937	3.98	15	39.504	39.636	0.34
6	36.956	37.729	2.09	16	50.461	51.308	1.68
7	38.493	39.215	1.88	17	41.008	41.150	0.35
8	37.681	37.497	0.49	18	37.061	37.405	0.93
9	38.220	36.135	5.46	19	41.066	40.903	0.40
10	39.133	39.643	1.30	20	41.483	41.560	0.19

将剩余 20 个测试样本的指标数据输入已训练好的评价模型中进行仿真,以检验该模型对新样本评价结果的准确性。从表 3 可以看出,测试样本的相对误差最大仅为 5.46%,且有一半样本的相对误差小于 1%,模型的仿真效果良好。经计算,模型的准确率为 98.4%,说明模型对高等职业教育质量的评价值与中评榜对高职院校的综合评分非常接近,达到了理想的预测效果。由此可见,本研究基于 BP 神经网络构建的高等职业教育质量评价模型可用于高等职业教育质量评价实践。

(二) 结论分析

1. 评价方法的科学性

高等职业教育质量评价具有评价指标繁杂、评价客体多、数据量大的特点,BP 神经网络凭借强大的数据处理能力和非线性映射能力,能够很好地适应这些特点,为高等职业教育质量评价提供一种更智能、更精确和更高效的科学方法。本研究通过严格的样本选择和数据预处理,确保了输入数据的准确性和可靠性。在模型构建过程中,充分考虑了高等职业教育质量的内涵和特征,以《纲要》为指引,结合全面质量管理理论,设计了包含人才培养、办学条件、国际化发展、服务贡献和政策落实 5 个维度的评价指标体系。经过训练与测试,BP 神经网络模型表现出较高的准确性和效率,达到了理想效果,验证了该方法在高等职业教育质量评价中的科学性。传统评价方法在院校评价过程中采用人机结合的方式,在一定程度上提高了效率和准确性,但处理数量巨大、种类多样的数据,以及对波动较大的数据进行多次校准,都需要投入大量的人工和时间成本。此外,传统评价方法在计算得出初步评价结果后,还需邀请相关专家对结果进行分析,将反馈意见纳入最终结果,这样做虽提高了评价结果的权威性,但也削弱了评价结果的客观性。BP 神经网络能够自动学习和调整权重,准确捕捉输入与输出之间的复杂关系,既提高工作效率,也提高了评价结果的客观性和科学性。

2. 评价结果的合理性

通过仿真模拟,我们发现 BP 神经网络模型在高等职业教育质量评价中的应用效果具有显著的合理性。在训练过程中,模型能够迅速收敛,达到较低的均方误差。在测试阶段,模型的准确率高达 98%,这表明模型能够准确地捕捉高等职业教育质量的关键特征,从而提供可靠、合理的评价结果。以测试评价结果为核心依据,对测试样本的综合排名进行比较,发现大部分样本在 BP 神经网络模型中的评价结果排名与在各大排行榜中的排名较接近,有个别样本的评价结果排名与 WSLB 的排名存在差异,这可能是由于不同排行榜的评价标准和侧重点不同。总体上来说,评价结果的排名与这两个榜单的排名也呈现相似的趋势,这进一步说明了模型评价结果的合理性。

3. 评价体系的可用性

在深入探讨评价结果是否受区域经济发展水平的影响时,我们将评价结果按东部、中部和西部 3 个地区进行归类对比(见表 4)。从归类结果能够清晰看出,该评价模型在东部、中部、西部各区域的准确率均稳定维持在 98% 左右。这表明该评价模型对经济发展水平存在差异的不同区域均具有良好的适用性。就实际应用而言,基于 BP 神经网络的高等职业教育质量评价模型自动学习和并行计算的属性大大提高了工作效率,具有实用价值。通过横向比较各高职院校的评价结果,清晰地了解各院校的教育质量水平,为各院校教育质量提升提供了针对性参考,有助于推动高等职业教育改革,促进教育质量的整体提升。未来,可结合其他智能算法和技术手段建设智能化、数字化的教育评价平台,实现科教评价数据的自动化采集、处理和分析等,提高高职院校评价和治理的智能化水平。

表 4 测试样本评价结果区域对比表

地区	样本量	最大误差率	最小误差率	平均误差率	标准差
东部	8	1.88	0.26	1.15	0.68
西部	3	5.46	0.19	2.02	2.98
中部	9	4.58	0.07	1.80	1.73

五、结语

本研究分析了我国高等职业教育的时代内涵和质量特征,结合《纲要》的任务部署,引入全面质量管理理论,从任务驱动的角度构建了高等职业教育质量的评价指标体系,涵盖人才培养、办学条件、国际化发展、服务贡献和政策落实 5 个维度,下设 15 个二级指标和 39 个具体观测点,突出高等职业教育“高教性”与“职业性”的双重属性。同时,引入 BP 神经网络模型构建高等职业教育质量评价模型,通过样本数据的训练与测试,验证了该模型在高等职业教育质量评价中的应用效果。研究结果表明,BP 神经网络模型能够很好地适应高等职业教育质量评价的特点和需求,为教育质量评价提供一种科学、智能的方法。评价结果客观合理,可为高等职业教育质量建设改革和管理提供依据。

本研究也存在一些不足之处。一是受数据可获得性限制,未能详尽选取所有指标,评价内容全面性有待提升。二是指标基于静态数据构建,对产业升级所需求的动态响应能力不足。三是研究数据主要来自各院校自主填报的《高等职业教育质量年度报告》,数据来源较为单一。总体而言,本研究为高等职业教育质量评价提供了一种智能化的新方法,是高等职业教育质量评价数字化和智能化发展的一次尝试,为相关领域的评价研究提供了新的思路。未来,我们将进一步扩展模型应用场景,优化评价指标体系,以更好地适应高等职业教育的发展需求和趋势。同时,积极探索其他智能化方法和技术在评价中的应用,以推动高等职业教育质量评价的数字化和智能化升级。

参考文献:

- [1] 吴丹,黄超,丁雅诵,等.教育是强国建设、民族复兴之基[N].人民日报,20240912(01).
- [2] 教育部负责人就《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》答记者问[J].高教学刊,2025,11(S2):34.
- [3] 本刊编辑部.深化现代职业教育体系建设改革 不断优化职业教育类型定位:专访教育部职业教育与成人教育司司长陈子季[J].中国职业技术教育,2023(1):813.
- [4] 吴中元.人工智能赋能高等教育评价改革的动因、内涵及路径[J].黑龙江高教研究,2025,43(2):133139.
- [5] 张宇,张艳.“后示范”时期高等职业教育质量评价理念[J].职教论坛,2016(16):1415.
- [6] 曾家,王娜.高等职业教育质量评价观及政策保障体系构建[J].黑龙江高教研究,2016(4):912.
- [7] 杨桂林.高等职业教育质量评价发展研究初探[J].中国职业技术教育,2016(21):7073.
- [8] 郑永和,王一岩,杨淑豪.人工智能赋能教育评价:价值、挑战与路径[J].开放教育研究,2024,30(4):410.
- [9] 蒋然,王丹,王剑.基于数据包络分析的高职院校投入—产出绩效诊断研究:以江苏省宁镇扬地区 24 所高职院校为例[J].职业技术教育,2019,40(34):3338.
- [10] 周明星,唐书玉.类型语境下高职院校教育质量评价:历史鉴镜、现实困境与未来路径[J].职教论坛,2022,38(10):105111.
- [11] 吴凯,梁子婧.高职院校办学绩效的评价指标体系及应用研究[J].教育理论与实践,2008,28(33):2527.
- [12] 陈晓耘,王伟伟,韩春燕,等.五育融合背景下高职院校学生发展性评价的体系构建研究[J].中国职业技术教育,2023(33):7379.
- [13] 宗诚,李波,张可.构建中国特色高等职业教育人才培养指标体系研究与分析:基于《2023 中国职业教育质量年度报告》的实证研究[J].中国高教研究,2024(8):8793.
- [14] 胡维芳,翟友华.高等职业教育教师专业素质评价指标体系构建研究[J].苏州大学学报(教育科学版),2019,7(4):8896.

- [15] 曲秋莳,庞文燕.高职信息化教学质量评价指标体系构建与验证[J].中国职业技术教育,2023(7):8996.
- [16] 周春光,周蒋浒,王俊杰,等.高职教育产教融合绩效评价研究:基于灰色聚类评估模型的分析[J].教育发展研究,2021,41(19):7076.
- [17] 孙永春.区域高职院校社会服务绩效评价:基于广东省高职院校的实证分析[J].黑龙江高教研究,2021,39(3):115120.
- [18] SONG D, LEE Y. The development of evaluation criteria for specialized vocational high schools [J]. Journal of agricultural education and human resource development,2008,40(3):115135.
- [19] ROMADHANI A, HIDAYATNO A, ZAGLOEL T Y M. Investigating relationships among quality dimensions in higher education[J]. Quality assurance in education,2012,20(4):408428.
- [20] 周慧娜.美国职业教育质量保障法律法规体系初探[J].职业教育研究,2015(6):8287.
- [21] CATTERALL J, DAVIS J, YANG D F. Facilitating the learning journey from vocational education and training to higher education[J]. Higher education research & development,2014,33(2):242255.
- [22] LOYKO O, DRYGA S, PARK J, et al. Modern professional education in the global society: comparative study[J]. Procedia-social and behavioral sciences,2015,206:464468.
- [23] O'CONNELL S. The common inspection framework-a summary[J]. Headteacher update,2015,2015(4):1415.
- [24] 聂强,聂蕊.基于类型特征的高职院校学生评价改革指标体系的构建研究[J].中国职业技术教育,2021(28):1318.
- [25] 苏荟,吴玉楠.基于PCA-DEA模型的高职院校办学绩效评价研究[J].现代教育管理,2018(10):8793.
- [26] MA X. Research on quality evaluation of online reservation hotel APP based on a RBF neural network and support vector machine[J]. International journal of information systems in the service sector (IJISSS),2020,12(2):5064.
- [27] NOOR M Q, SHARMA S, SINGH J, et al. Evaluation of surface roughness in the turning of mild steel under different cutting conditions using backpropagation neural network[J]. Proceedings of the estonian academy of sciences,2020,69(2):109115.
- [28] CHANG P, WANG Y. Fuzzy Delphi and back-propagation model for sales forecasting in PCB industry[J]. Expert Syst Appl,2006,30(4):715726.
- [29] 张莉曼,张向先,李中梅,等.基于BP神经网络的智库微信公众平台信息传播力评价研究[J].情报理论与实践,2018,41(10):9399.
- [30] 李全喜,徐嘉徽,魏骏巍,等.基于BP神经网络的共享服务平台资源信息质量评价研究:以短租类共享服务平台为例[J].图书情报工作,2019,63(10):125133.
- [31] 王佑镁,李宁宇,尹以晴,等.从再现到预测:基于BP神经网络的中小学生数字阅读素养评测体系研究[J].电化教育研究,2022,43(8):6876.
- [32] 周学军,刘颖琦.基于人工神经网络BP算法的教育评估专家评价研究[J].数量经济技术经济研究,2003(11):4044.
- [33] 易少军,李学迁,邹玲.基于BP神经网络的高职教育教学质量评价[J].中国教育信息化,2007(7):7576.
- [34] 冯艳飞,童晓玲.研究型大学创新创业教育质量评价模型与方法[J].华中农业大学学报(社会科学版),2013(1):122128.
- [35] 王霞.机器学习在增值评价中的研究与应用[D].成都:四川师范大学,2023:4351.
- [36] 孙俊华,魏丽.生态系统视角下的高校创新创业教育评价研究:基于CIEES数据的实证分析[J].贵州师范大学学报(社会科学版),2024(5):125138.
- [37] 肖化移.审视高等职业教育的质量与标准[M].上海:华东师范大学出版社,2006:4.
- [38] 刘春花,李宝斌.利益相关者视域中的高等教育质量:诉求与路径[J].大学教育科学,2015(5):3033.
- [39] 唐仁春.高等学校全面质量管理策略研究[M].长沙:湖南人民出版社,2011:3.
- [40] 李兴洲,龙语兮.职业教育高质量发展指标体系创建研究[J].教育与经济,2025,41(1):313.
- [41] 习近平在全国教育大会上强调 坚持中国特色社会主义教育发展道路 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[J].人民教育,2018(18):69.
- [42] 王姗姗,邱均平.论政治标准、业务标准、效益标准三结合教育评价体系的构建:新时代需要什么样的高等教育评价[J].重庆大学学报(社会科学版),2023,29(4):115125.
- [43] 张晨,马树超.我国职业学校办学条件评价和预警机制研究[J].中国高教研究,2011(8):7882.
- [44] 王敏坚.国家示范性高职院校建设对院校基本办学条件提升研究[J].中国高教研究,2010(6):7576,79.

- [45] 王丹. 中国式现代化视域下高等职业教育国际化: 价值逻辑、现实表征及推进策略 [J]. 职业技术教育, 2023, 44(7): 1825.
- [46] 杨慷慨. 人类命运共同体视域下职业教育高质量发展的应为、难为与何为 [J]. 职教发展研究, 2025(1): 6068.
- [47] 李峻, 马树超, 乔云霞. 高职教育“服务贡献”评价指标体系的构建与反思: 基于《中国高等职业教育质量年度报告》的分析 [J]. 职教发展研究, 2020(1): 814.
- [48] 刘英霞. 高职院校服务贡献的场域特征、评价指标与提升策略 [J]. 教育与职业, 2023(18): 5157.
- [49] 杨慷慨. 新质生产力视角下的职业教育高质量发展研究 [J]. 职教论坛, 2024, 40(4): 2029.
- [50] 中国职业技术教育学会课题组. “十二五”以来我国职业教育重大政策举措评估报告 [J]. 职业技术教育, 2017, 38(12): 1032.
- [51] 《职业教育法》修订取得重要进展 [J]. 职业技术教育, 2022, 43(3): 1011.
- [52] 教育部. 推动企业深度参与职业教育多种渠道筹集发展职业教育资金. [EB/OL] (2022-04-27) [2024-10-09]. http://www.moe.gov.cn/fbz/live/2022/54414/mtbd/202204/t20220428_623091.html.
- [53] RUMELHART D E, HINTON G E, WILLIAMS R J. Learning representations by back propagating errors [J]. Nature, 1986, 323(6088): 533-536.
- [54] 陈艺捷. 高校社会评价指标体系的比较研究 [D]. 北京: 首都经济贸易大学, 2018: 24.

(责任编辑: 杨慷慨 吴朝平 校对: 吴朝平)

Research on the Construction of Quality Evaluation Model of Higher Vocational Education in the Context of the Construction of a Leading Country in Education

ZHANG Yuchen¹, DING Xiao¹, QIU Junping^{1,2}

(1. Academy of Science and Education Evaluation, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China;

2. Zhejiang Academy of Higher Education, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: In the critical period when the construction of a leading country in education has entered a comprehensive leap, artificial intelligence empowering education evaluation and scientific decision-making has become an important force to promote educational reform and development. A quality evaluation model of higher vocational education was constructed based on BP neural network, aiming to evaluate the quality of higher vocational education scientifically, objectively, comprehensively and intelligently, and provide strong support for the construction and development of higher vocational education in China. Under the guidance of the Outline of the Plan for the Construction of a Leading Country in Education (2024—2035) and combined with the theory of total quality management, a quality evaluation index system of higher vocational education including 15 secondary indicators and 39 specific observation points was constructed from five dimensions: talent training, school-running conditions, international development, service contribution and policy implementation. The BP neural network model was used to train and test the relevant data of 100 randomly selected colleges and universities, and the practical application effect of the model in the quality evaluation of higher vocational education was verified. From the three perspectives of scientific evaluation methods, rationality of results and system availability, it is found that BP neural network shows high accuracy and efficiency in simulating and evaluating the quality of higher vocational education, which provides an intelligent new path for the evaluation of the quality of higher vocational education, and helps the high-quality development of modern higher vocational education in China and the promotion of the strategy of building a leading country in education.

Key words: a leading country in education; higher vocational education; quality evaluation; BP neural network; total quality management theory