

新质生产力背景下环境监测技术专业实践教学模式创新研究

王巧云^{*} 赵小娟 叶秀雅 吴佳琪

广东轻工职业技术大学, 中国·广东 广州 510300

摘要: 数字经济和人工智能技术飞速发展形势下, 环保行业正经历着深刻的变革, 对人才的需求也随之发生变化。职业教育需要突破已有的“知识圈层”, 培养“跨学科”“跨专业”的具备多维知识和复合技能的新型劳动者, 助力新质生产力的发展。本研究在形势政策梳理, 文献分析和比较研究的基础上, 通过分析国内高职环境监测技术专业教育的现状, 结合新质生产力的内涵和需求, 探讨实践教学模式创新的路径和策略, 提出实践教学模式创新框架, 强调专业基础和实践技能的培养, 旨在为培养与新质生产力发展高度适配的环境监测专业人才提供思路和方法, 显著提升人才供给与环保产业数字化、智慧化转型的匹配度, 提升服务产业的能力。

关键词: 新质生产力; 高质量发展; 环境监测技术专业; 实践教学模式; 教改创新研究

Research on the Innovation of Practical Teaching Mode for Environmental Monitoring Technology Major under the Background of New Productive Forces

Wang Qiaoyun, Zhao Xiaojuan, Ye Xiuya, Wu Jiaqi

Guangdong Industry Polytechnic University, China Guangdong Guangzhou 510300

Abstract: Against the backdrop of the rapid development of the digital economy and artificial intelligence technology, the environmental protection industry is undergoing profound changes, which has also shifted the demand for talents. Vocational education needs to break through the existing "knowledge circle" and cultivate new-type workers with "interdisciplinary" and "cross-professional" capabilities, equipped with multi-dimensional knowledge and composite skills, so as to boost the development of new productive forces. Based on the analysis of relevant policies, literature review, and comparative studies, this research explores the paths and strategies for innovating the practical teaching mode by analyzing the current situation of higher vocational education in Environmental Monitoring Technology in China, combined with the connotations and requirements of new productive forces. It proposes a framework for innovative practical teaching modes, emphasizing the cultivation of professional foundations and practical skills, as well as innovative spirit and comprehensive abilities. The aim is to provide ideas and methods for cultivating environmental monitoring professionals highly adapted to the development of new productive forces, significantly improve the matching degree between talent supply and the digital and intelligent transformation of the environmental protection industry, and enhance the capacity to serve the industry.

Keywords: New productive forces; High-quality development; Environmental monitoring technology major; Practical teaching model; Research on educational reform and innovation

0 引言

习近平总书记指出, 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点^[1]。与新质生产力发展相匹配的新型高素质劳动者是发展新质生产力的关键要素。职业教育应当明确自身在新质生产力发展中的地位、责任和使命, 以为新质生产力发展提供技术创新服务为基点, 以培养创新型技能人才为内容, 助力新型劳动者的教育培养^[2,3], 赋能新质生产力的发展建设^[4,5]。实现职业教育与新质生产

力在发展中相互促进、双向驱动、并向而行、共同发展^[6]。

职业教育高质量发展的核心要义在于培养与产业需求高度契合的高素质人才^[7]。新质生产力所蕴含的高科技、高效能、高质量特征, 对人才培养提出了革命性要求。职业教育体系亟需实现三个维度的转型升级: 其一, 构建“专业+数字”的复合型知识体系, 将信息技术、人工智能、大数据分析等数字化技能深度融入专业课程体系; 其二, 建立。“课堂+工场”的实践教学范式, 通过产教融

合实训基地建设,实现理论教学与产业实践的零距离对接;其三,培育“工匠精神+创新思维”的核心素养,在传承专业技术的同时,着重培养解决复杂问题的创新能力和技术迭代的适应能力。

1 环境监测技术专业实践教学现状

我国生态文明建设战略持续推进,环保产业近年来每年持续保持 2 万亿元以上营收规模^[8],环保领域人才需求持续旺盛。根据国家教育部官网公布的数据,截至 2024 年,全国已有 116 所高职院校开设环境监测技术专业,较 2016 年实现规模倍增^[9],年均输送专业技术人才超万名,主要服务于生态环境监测机构、第三方检测企业及环保装备制造等领域。目前环境监测技术专业以培养环境监测工程技术人员为核心目标,实践教育聚焦基础监测能力(涵盖环境采样技术、样品前处理规范、检测分析标准化流程)、质量控制能力(包括实验室质控体系运行、监测数据审核与异常诊断)、智能运维能力(涉及环境自动监测系统运行维护、在线监测设备故障排查)、工程应用能力(延伸至建设项目环境影响评价、环境咨询等)。当前实践教学体系面临三重结构性矛盾:其一,技术迭代适配性不足,教学内容更新滞后行业技术发展周期,智慧监测、碳监测等新兴领域覆盖率不足^[10];其二,能力培养系统性欠缺:现有实训项目离散化特征明显,跨介质污染溯源、突发环境事件应急监测等复杂场景实训缺失,综合性实训及创新思维能力训练不足^[11,12];其三,产教协同深度不足,校企合作大多停留在认知实习、接收学生顶岗实习层面,产教融合深度不够,产学研用协同不足,在技术创新、技术服务、监测标准制定、新型监测设备研发等领域的实质合作项目占比不高。

2 新质生产力背景下环境监测技术专业面临的变革及人才核心素养的培养新要求

为贯彻党的二十大生态文明建设战略部署,生态环境部相继颁布《关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见》(环监测〔2024〕17号)和《国家生态环境监测网络数智化转型方案》(环办监测〔2025〕8号)。未来,我国生态环保领域将通过天空地海一体化监测网络,充分应用新质生产力时代的创新技术,聚焦物联网实现环境要素泛在感知,人工智能驱动模型优化和预测、数字孪生赋能系统仿真推演等关键领域,更精准高效地监控生态环境指标,进一步辅助优化环保政策,技术支持绿色发展,赋能生态环保产业领域高质量发展^[13,18]。

职业教育承担着为国家战略发展输送高素质技术技能

人才的核心使命,应站在满足产业需求和面向新质生产力未来发展的高度,改革人才培养模式,着力破解传统教育模式中存在的技能供给滞后、数字素养缺失、产教融合薄弱等结构性矛盾^[19],加强新一代信息技术和应用性实践能力培养,全面提升学生的综合素质,培养能够适应、支撑、引领新经济、新技术、新业态、新模式的新质生产力时代的新型劳动者^[2]。基于此,职业教育改革首先需要推进四维能力体系的建设,即从价值维度强化职业使命感与生态责任意识培育,素养维度深化工匠精神与数字技术内化,知识维度构建交叉学科知识图谱,能力维度打造涵盖智能设备运维、环境数据分析、绿色技术创新等模块的复合型技能(见图1)。



图1 新质生产力背景下职业教育人才培养新要求

3 环境监测技术专业实践教学的创新教学对策

新质生产力与职业教育发展互为促进,并向而行^[20,22]。为确保专业人才培养符合生态环境数智化发展需求,本研究探索了环境监测技术专业实践教学的创新教学对策,从“能力进阶、平台建设、师资培养、模式创新”四个层面构建“四维一体”教学创新框架(见图2),形成与新质生产力发展需求动态适配的人才培养体系。

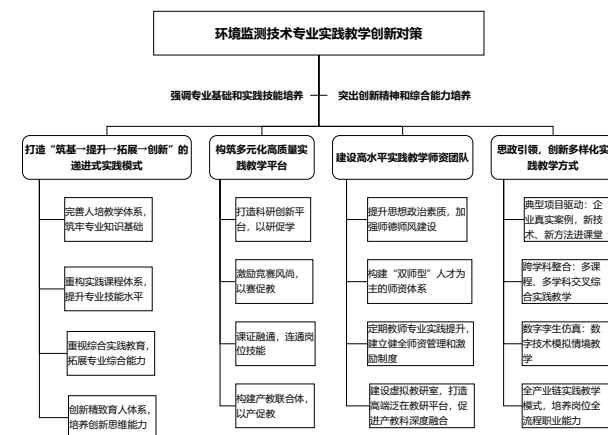


图2 环境监测技术专业实践教学的创新对策

3.1 能力培养方面：打造四级递进式实践培养模式

为适应新质生产力发展，职业教育既要扎牢基础，还应展现出超强的适应性与可塑性，在专业知识、技术方法、技能水平等方面应迅速更新。实践教学采取“筑基→提升→拓展→创新”的四级递进式实践教学模式，即完善人培教学体系，筑牢专业知识基础；重构实践课程体系，提升专业技能水平；重视综合实践教育，拓展专业综合能力；创新精致育人体系，培养创新思维能力，以更好地适应新的生产力质态和新的生产关系。具体地，人才培养应按照环境监测领域及环保行业的人才需求特点，充分考虑学生未来职业发展所需通用和专业知识、技术技能基础，将行业企业典型岗位的工作制度、工作内容、岗位职责、流程标准、职业成长的逻辑规律与岗位素养标准充分对接，分析环境监测与检测、智慧监测、环境大数据分析等岗位工作所需素质能力、职业基本能力、职业核心能力和创新拓展能力，重构人培教学标准与课程体系^[23]，并将行业标准、职业资格证书考试及新技术新方法等内容融入其中，按照岗位知识与技能由低级向高阶、由简单到综合、由原始到创新的步骤开展递进式实践教学，同时将专业教育与创新教育相融互促，贯穿人才培养的全过程^[24]。

3.2 平台建设方面：构筑多元化高质量实践教学平台

实践教学是现代职业教育作为类型教育的重要标志和突出特色，是职业教育人才培养中的重要一环。因此，需要积极搭建多元化高质量实践教学平台，为人才培养提供多样化的实践教学现场，提升学生实践动手能力和技术服务能力。

3.2.1 打造科研创新平台，以研促学

立足地方经济社会发展，主动对接地方行业产业，打造基于创新的校内多元育人和校企协同育人平台，联合师生共同参与服务地方中小微企业技术升级和产品研发的相关科研与科技创新项目，尤其是与行业紧密结合的应用型研究。联合产教科，设立专项基金，打造科研和技术创新平台，创造良好的科研氛围，鼓励师生将科研成果转化为实际产品或技术，通过专利申请、技术转让等方式实现实用技术的商业化。逐步改变专业教育沿用传统的知识灌输性教学方式，建设高质量的创新创业教育课程体系，提高创新创业型课程的覆盖率、学生产品研发、技术创新和各类创业竞赛的参与度及专创融合度，切实提升学生的实践能力。

3.2.2 激励竞赛风尚，以赛促教

各类职业技能、创新创业竞赛既是展示技能、切磋技

艺的平台，更是培养、选拔、评价技能人才的有力手段。2024 年 9 月全国职业院校技能大赛正式升级为世界职业院校技能大赛，是对其引领我国职业教育发展的充分认可和有力证明，其赛项设置始终与国家重大战略方向及科技前沿紧密结合（如物联网技术应用），更凸显技能大赛的高科技特色（如无人机应用、工业机器人技术应用），进一步助推我国职业教育教学改革与高质量发展。实践教学过程应构建“竞赛嵌入式”教学模式，系统实施“赛教融合”育人机制，以赛促教。师生在备赛和参赛的过程中“赛”“教”结合，打破传统学科式内容体系，围绕赛项的知识点和技能点，依据教育规律和学生认知规律，将赛项资源拆分，结构化重组为可理实一体化和项目化教学的任务和模块。同时，充分考虑教学进程与竞赛周期，将专业技能大赛项目融入人才培养方案，融入课程教学体系将大赛评价机制融入课程评价体系，还可创新“竞赛成果学分置换”制度，或引入“以赛促学，以赛代考”的考核机制。同时，校内也可结合国赛、省赛的竞赛规程和竞赛标准举办形式多样的校级竞赛，提高学生参与度，扩大大赛的受益面，真正实现“以赛促教、以赛促学、以赛促改”^[25]。

3.2.3 构建产教联合体，以产促教

产教融合、校企合作、工学结合、知行合一开展职业教育的根本路径。学校应与本地企业建立长期稳定的合作关系，主动吸纳行业龙头企业深度参与职业教育专业规划、制定人才培养方案。积极与行业企业开展多样化合作，如建设校外学生实践基地、引进企业入校、合作开设校办公司、共建产业学院等方式构建产教联合体，用“以产促教”方式将代表先进生产力的产业技术元素、企业生产流程典型任务、行业领域必不可少的职业准则要求、职业需求的岗位关键能力等元素转化为实践项目，确保教学内容与行业的职业能力需求高度匹配。同时，将体现爱岗敬业、精益求精、追求卓越、开拓创新的工匠精神等企业优秀文化元素转化为教学内容，促进职业理念、职业精神、职业素养和职业技能融于一体，培养学生形成正确的人生观、世界观和价值观^[26]。

3.2.4 课证融通，连通岗位技能

中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年印发《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》，指出职业教育需系统建构“岗课赛证”四位一体综合育人机制。该机制以产业转型升级需求为导向，要求职业院校构建“岗位能力图谱—课程标准体系—竞赛训练模块—证书考核标准”联动框架，根据产业生产实际和岗位技能需求设计开发模块

化、项目化、系统化的实践课程体系；建立动态化教学标准更新机制，将产业前沿技术（如智能化设备操作）、先进技术（如监测领域高精尖技术）及典型生产案例（如 CMA 项目扩项、碳排放核算）等要素及时转化为教学资源。1+X 证书制度通过课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程协同，将职业技能等级证书的核心能力指标系统融入专业课程体系。通过“课证融通”将专业课程教学内容与职业资格证书的考核标准相结合，把职业技能等级证书所体现的技术要求、岗位能力和先进标准融入人才培养方案^[27-28]，既提升学生实践能力，同步掌握岗位所需技术技能，又可顺利获得相关职业资格证书，提高职业竞争能力。

3.3 资建设方面：打造高水平实践教学师资队伍

新时代优秀的好老师，应具有“过硬政治素质、精湛业务能力、高超育人水平”的品质。师资建设首先需要提升思想政治素质，加强师德师风建设，再通过“外引内培，专兼结合、特色培养”的方式构建“双师型”教师队伍。此外，师资团队还可通过虚拟教研室建设，打造高端融合“政、校、企、行”的泛在教研平台，促进产科教深度融合，推进跨专业、跨校、跨地域的教研交流和校企合作共享，推进多层次、多学科领域、多类型的新型基层教学组织体系建设及教学方法和模式创新，进一步推动资源优化，提升专业建设与社会需求的适应度，提升教师发展水平，提升教育教学质量。

3.4 模式创新方面：思政引领，创新多样化实践教学方式

专业实践教育应以课程思政为引领，贯通价值塑造—知识传授—能力培养的实践教育培养过程，培育兼具科学精神、职业使命、社会担当、家国情怀与职业伦理的职业人才。模式创新方面，全面贯彻《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》，结合“翻转课堂”“线上线下混合式教学”^[30,31]，“案例教学”“沉浸式职业体验”^[32]等多样化实践教学方式，融合区域生态治理需求与新质生产力发展导向^[29]，创新实施项目化、模块化、情境化教学模式。教学实施过程，通过典型项目驱动，以“课堂即工坊”的育人模式，既加速技术技能迭代，又以产业反哺教学；通过跨学科知识协同，提高学生的信息化技能，强化系统性思维、技术创新能力及复杂问题解决能力；依托数字孪生，采用数字技术模拟情境教学，构建“虚实映射、动态交互”的智能教学场景，大大改善职业教育教学实训中一些“高投入、高难度、高风险及难实施、难观摩、难再现”

的场景应用；联合合作企业或校内企业，融合产业链各环节（研发、生产、管理、技术服务等）开展全产业链实践教学，不仅有利于掌握技术技能，培养支撑“双碳”战略的环境监测领域复合型技术人才，更有助于学生熟悉产业链全貌，理解上下游环节的关联性，增强就业竞争力。

参考文献：

- [1] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J]. 求知, 2024, (06): 4-6.
- [2] 姜威. 职业教育助力新型劳动者培育的逻辑起点与实践路径[J]. 职业技术教育, 2024,45(22):33-38.
- [3] 林夕宝, 余景波, 宋燕. 高职院校助力新质生产力高质量发展探究[J]. 职业技术教育, 2024(9):15-23.
- [4] 段兰兰. 职业教育赋能新质生产力的生成逻辑、制约因素与实践路径[J]. 职业技术教育, 2024,45(27):53-57.
- [5] 姜朝晖, 金紫薇. 教育赋能新质生产力：理论逻辑与实践路径[J]. 重庆高教研究, 2024(1):108-117.
- [6] 范栖银, 谢昊伦, 姜孟升. 高等职业教育与新质生产力的耦合协调效应研究——基于 2010-2022 年 31 个省份的面板数据[J]. 职业技术教育, 2024,45(24):8-18.
- [7] 谭多宁, 李同同, 谭绍华. 指向新质生产力的职业教育发展研究[J]. 教育与职业, 2024,(17):104-112.
- [8] 生态环境部科技与财务司, 中国环境保护产业协会. 2024 中国环保产业发展状况报告[R]. 2024.
- [9] 蔡庆. 基于创新平台的环境监测技术专业校企协同育人路径研究[J]. 中国现代教育装备, 2024,(11):169-172+176.
- [10] 贺君, 宋来洲, 王秀丽, 等. 基于“OBE”和“新工科”理念的《环境监测》实验教学改革[J]. 高教学刊, 2020(20):144-146.
- [11] 豆小敏, 王毅力, 梁文艳, 等. 基于环境工程专业认证标准的“环境监测实验”课程教学改革——以北京林业大学为例[J]. 中国林业教育, 2020,38(4):67-71.
- [12] 吴岩, 杜立宇, 王展, 等. 以能力培养为核心的环境监测实验教学体系建设[J]. 实验室科学, 2020, 23(4):107-109.
- [13] 李泽浩, 常杪, 王东生, 等. 基于精细化管理的环境物联网发展趋势[J]. 中国环境监测, 2022,38(03):1-10.
- [14] 刘绍民, 徐自为, 黄晓东, 等. 极端生态环境水循环关键参量监测设备与物联网监测系统研制和示范[J]. 生态学报, 2025,45(03):1251-1260.
- [15] 吴季友. 新时期生态环境遥感监测发展思路与举

措[J]. 环境与可持续发展, 2024,49(03):21-26.

[16] 邢军, 崔宾阁, 李鹏, 等. 南四湖流域常规水污染物多源遥感监测系统设计[J]. 环境监测管理与技术, 2025,37(01):57-61.

[17] 张大伟. 以数智化转型加快推动建立现代化生态环境监测体系. 科学导报[N], 2024-4-26.

[18] 张毅, 李宝智, 王贵玲. 基于数据融合技术的水体生态智能监测与预警系统构建[J]. 环境生态学, 2025,7(01):142-147.

[19] 王国胤, 刘群, 夏英, 等. 大数据与智能化领域新工科创新人才培养模式探索. 中国大学教学, 2019(4):28-33.

[20] 李名梁, 范信宇. 职业教育赋能新质生产力的逻辑理路、现实困境与行动策略[J]. 现代教育管理, 2024,(08):119-128.

[21] 魏娟. 新时代职业教育赋能新质生产力推进策略研究[J]. 现代职业教育, 2025,(07):165-168.

[22] 郑复铭. 新质生产力理念下高等职业教育高质量发展的底层逻辑、现实羁绊与应对策略研究[J]. 现代职业教育, 2024,(25):21-24.

[23] 闫淑梅. 赛教融合下环境监测技术专业人才培养方案重构探讨[J]. 学周刊, 2024,(33):4-7.

[24] 刘玉英. 环境监测与控制技术专业创新创业改革研究[J]. 中国建材科技, 2022,31(04):99-100+89.

[25] 陆夏铭. “国赛”视野下高职环保专业学生职业能力培养探讨—以广西交通职业技术学院为例[J]. 广西教育, 2020,(23):34-35+85.

[26] 万达, 杜怡萍, 吴晶, 等. 试论职业教育作为类型教育的基本特征[J]. 中国职业技术教育, 2019,(28):11-15.

[27] 张雯琦, 秦品珠, 魏翠兰, 等. 1+X 证书制度背景下高职院校环境监测技术专业课证融通实践探索—以水环境监测与治理职业技能等级证书为例[J]. 科教文汇,

2023,(20):88-90.

[28] 朱丽君, 王瑞雪, 张乐林. 高职院校环境类专业“岗课赛证”四位一体人才培养模式改革探究—以兰州职业技术学院环境监测技术专业为例[J]. 兰州职业技术学院学报, 2022,38(03):68-70.

[29] 王雪梅, 胡金朝, 张万明, 等. 融入地方特色的《环境监测》课程思政教学探索与实践[J]. 创新教育研究, 2022, 10(10): 2370-2373.

[30] 董怡华, 杨杰, 高丹, 等. 基于翻转课堂的环境监测课程线上线下混合教学模式探索[J]. 高教学刊, 2023, 9(3):102-105,110.

[31] 徐晨烨, 沈忱思, 黄满红, 等. 环境监测教学研究进展与趋势—基于 VOSviewer 的可视化分析[J]. 高教学刊, 2024,10(9):93-96, 101.

[32] 席丽娟, 薛菲菲, 谢贤盼. 基于沉浸式生涯体验的高职院校创新创业教学模式研究[J]. 现代职业教育, 2024,(16):25-28.

基金项目: 2023 广东省教育厅省高等职业教育教学改革工程项目“高职生源多元化背景下环境监测技术专业课程思政实践路径研究”(项目编号: 2023JG401); 2. 2023 年度广东省职业院校双创教指委教育教学改革项目“产教联合体”视阈下检测专业创新实践教学路径探索研究——基于广东轻工职业技术学院双高专业群新建技术平台“轻工-日化检测中心”(项目编号: 粤职创新创业教育委[2024]2 号-24); 3. 广东省教育厅 2022 年度普通高校重点领域专项项目“热脱附-气相色谱质谱联用法高通量 VOCs 筛查技术的建立及其室内空气质量检测应用”(项目编号: 2022ZDZX4067)。

作者简介: 王巧云(1981-), 女, 汉族, 湖南永州人, 副教授, 高级工程师, 博士, 研究方向: 国家标准物质研究, 环境监测及检测技术。