Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 189-195
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112374

Hans汉斯

“五育融合”视域下环境工程专业实践教学改革探索

王理明*，梅若晨，敖　冬，刘婷婷，侯　康

西安工程大学环境与化学工程学院，陕西 西安

收稿日期：2026年9月30日；录用日期：2026年10月28日；发布日期：2026年11月4日

摘　要

生产实习是环境工程专业衔接理论与实践的核心环节，但当前普遍存在“五育”割裂、育人目标浅层、校企协同薄弱、评价单一等问题。西安工程大学以“五育融合”理念为指导，构建“目标重构－内容创新－路径优化－评价改革－协同保障”五位一体育人体系，并以环境工程专业生产实习改革实践为例，呈现“本地驻厂 + 跨域研学”双轮驱动模式的实施路径与育人成效。实践表明，该模式有效提升了学生的职业道德、职业健康意识、审美感知及劳动价值认同。

关键词

“五育融合”，环境工程，实践教学

Exploration of Practical Teaching Reform in Environmental Engineering from the Perspective of “Five-Education Integration”

Liming Wang*, Ruochen Mei, Dong Ao, Tingting Liu, Kang Hou

School of Environmental and Chemical Engineering, Xi’an Polytechnic University, Xi’an Shaanxi

Received: September 30, 2026; accepted: October 28, 2026; published: November 4, 2026

Abstract

Production internship is a core component of the environmental engineering program that bridges theory and practice. However, current practices are generally plagued by issues such as the fragmentation

*通讯作者。

文章引用: 王理明, 梅若晨, 敖冬, 刘婷婷, 侯康. “五育融合”视域下环境工程专业实践教学改革探索[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 189-195. DOI: 10.12677/ae.2026.16112374

of the "Five Educations", superficial educational objectives, weak collaboration between universities and industry, and one-dimensional evaluation. Guided by the concept of "five-education integration", Xi'an Polytechnic University has established a holistic education system comprising "goal restructuring - content innovation - pathway optimization - assessment reform - collaborative support". Taking the production internship reform in environmental engineering as an example, this paper presents the implementation path and educational outcomes of a dual-wheel-driven model combining "local factory residency + cross-regional study tours". Practice shows that this model effectively enhances students' professional ethics, occupational health awareness, aesthetic perception, and recognition of labor value.

Keywords

"Five-Education Integration", Environmental Engineering, Practical Teaching

Copyright © 2026 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

《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》明确提出构建德智体美劳全面培养的教育体系；“十五五”规划建议将“实施新时代立德树人工程”置于首位，推动“五育融合”从理念倡导进入制度化推进阶段[1]。2026 年，教育部发布的《关于全面推进健康学校建设的指导意见》[1]，进一步系统部署美育浸润行动与劳动习惯养成计划，明确了“五育融合”在教育实践中的实施路径。

马克思主义关于人的全面发展学说指出，教育与生产劳动相结合是造就全面发展的人的唯一方法。在此基础上，郝志军提出“身心行”一体的思维架构：人的发展是身体生命、心灵世界与实践行动三者的统一，“五育融合”可划分为三个递进层次——外显的“身与行”的融合(体育与劳动教育的贯通)、中层“身、行”与“心”的贯通(体育、劳育与德育、智育、美育的互渗)、内隐的“心灵”层面的深度融合(德、智、美之间的互融)，揭示了“五育融合”是人的完整生命发展的内在规律[2]。鲍鹏山则从教育哲学层面指出，教育的本质是人文教育，其使命是引导人在事物、事实、价值、审美四个维度中层层进阶，最终通过审美的“感知”实现精神的升华。

以“身心行”一体架构审视环境工程实践教学，其育人逻辑得以清晰呈现：实习首先是“行”的教育，但“行”必须与“身”相结合——安全防护与体能适应构成体育的基础；“行”也必须与“心”相贯通——工程伦理确立(德育)、生态美学感知(美育)、劳动价值认同(劳育)正是“心灵”层面在实践中的展开。“身心行”一体框架与鲍鹏山“四阶进阶”理论相互印证，共同为环境工程实习从“技能本位”向“全人教育”转型提供了坚实的理论支撑。

生产实习作为环境工程专业实践教学的关键环节，依托污水处理厂、废气与固废处理设施等真实生产场景，蕴含着工程伦理、职业健康、环境美学和劳动价值等多维育人资源。然而，当前普遍存在“五育割裂”问题：教学侧重智育技能训练，德育、体育、美育、劳育的系统融入不足；育人目标停留在任务完成层面，缺乏对工程伦理意识、审美感知能力等深层素养的培育；校企协同在综合素质培养方面深度不够；评价方式单一，难以全面反映学生的多维成长[3]-[5]。

本文立足环境工程专业生产实习教学的真实场景，基于 OBE 理念，通过反向设计和明确学习成果，

[1]http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_943/moe_946/202602/t20260227_1429365.html

确保五育在教学目标重构、内容设计、实施路径与评价机制等方面实现有机整合，以期为工科类专业实践教学改革提供借鉴参考[6]。

2. 环境工程专业实践环节“五育融合”的现实困境

环境工程专业生产实习场所多为污水处理厂、垃圾焚烧发电厂、工矿企业等真实生产一线，学生需要面对复杂的工艺流程、严格的安全生产要求、多岗位协作的团队环境。这些场景蕴含丰富的“五育”育人资源，但在传统实习模式下，其育人潜力尚未得到充分挖掘。

2.1. 德育融入不够深入

当前，实习中的德育多停留在安全纪律教育层面，对工程伦理、职业操守、社会责任等深层德育内容涉及较少。学生虽然身处真实生产的环境，却较少去思考“达标排放与运行成本的矛盾如何抉择”、“环保数据造假的伦理后果是什么”等现实伦理困境，职业道德意识的形成更多依赖自发感悟而非有意引导。

2.2. 体育与美育缺失

实习大纲中关于职业健康安全、体能适应、应急能力等方面的明确目标与系统训练不足，学生在高温、噪声等环境中实践，缺乏足够的防护意识和体能准备。美育仍是当前“五育”体系中的薄弱环节，学生在日常学习中鲜少被引导去发掘环保设施的设计美学、生态景观的协调之美，以及工程技术与人居环境相融合的内在意蕴。

2.3. 劳育目标相对模糊

虽然学生在实习中不可避免地参与一定的体力劳动，但“为什么劳动”、“如何对待劳动”等价值层面的引导缺失，部分学生将劳动视为“苦差事”而非专业成长的必修课，劳动态度和工匠精神的培养缺乏系统性。

2.4. 校企协同育人机制薄弱

企业导师多关注学生能否完成岗位任务，对学生在职业道德、团队协作、劳动态度等方面的表现缺乏有意识的引导和评价。校企双方在育人目标、内容设计、过程管理、效果评价等环节的协同深度不足。

上述困境的根源在于，传统实习未能充分认识到真实生产场景中“五育”要素的共生性，专业技能训练与综合素质培养结合不够。环境工程的实践场所既是技能习得场所，也是职业道德锤炼、安全意识强化、审美素养熏陶、劳动价值体认的天然课堂。如何将这些育人资源系统化、课程化，是“五育融合”改革的核心。

3. “五育融合”实践教学体系构建

针对上述困境，本文结合环境工程实践特点，提出构建“目标重构－内容创新－路径优化－评价改革－协同保障”五位一体的“五育融合”实践教学体系。

3.1. 目标重构：从“技能本位”到“全人教育”

基于 OBE 理念，将“五育”目标具体化、场景化，深度嵌入实践环节的教学大纲。德育目标要求学生践行诚实公正的工程职业道德，能够识别并分析工程实践中的伦理困境，形成独立的职业判断；智育目标要求学生准确识别典型产污环节，系统描述治理工艺流程与关键参数，综合运用多学科知识解决实

际工程问题；体育目标要求学生充分认知职业健康风险，自觉使用防护用品、遵守安全规程，体能适应现场岗位工作强度；美育目标要求学生感知并欣赏环保设施中的工程美学，能够通过摄影、短视频等形式表达工程美学感悟；劳育目标要求学生主动承担辛苦劳动，尊重一线劳动者的劳动价值，严格按操作规程追求精益求精。

3.2. 内容创新：挖掘真实场景中的“五育”资源

围绕实践环节进行内容设计。安全教育与“五育”导入环节在传统安全纪律教育基础上，融入工程伦理案例研讨，引导学生分析利益冲突并思考符合伦理的应对策略。在工厂企业参观过程中，除了识别污染物产生环节并学习治理工艺流程外，还应设置工程伦理现场观察任务，并开展“工程美学观察笔记”记录活动，引导学生从厂区布局、设备配色及绿化景观等维度，深入发掘工程之美。污水处理厂驻场环节在跟班学习污水、污泥全流程工艺的同时，围绕“雨天溢流”、“污泥去向”等现实议题组织伦理研讨，引导学生观察厂区景观化设计、生态湿地等美学元素，全程参与跟班作业，体验岗位体能要求和职业健康防护要点。

3.3. 路径优化：多维度实施策略

“双导师制”形成育人合力：校内导师侧重“五育”目标引导、过程监督与思想引领；企业导师侧重技术指导、安全监管与职业规范示范，并参与“五育”表现评价。“任务驱动式”设计：设计涵盖技术讨论、安全改善、环境美化等不同侧重点的小组任务，在完成任务过程中综合运用和体现“五育”素养。“反思性实践”强化：要求学生撰写融合“五育”感悟的实习日志，记录在职业道德、安全意识、美学感知、劳动体悟等方面的收获。

3.4. 评价改革：多元过程性评价体系

摒弃单一的实习报告评价方式，构建五育综合评价量表，从五个维度进行过程性评价。其中德育权重 25%，涵盖职业道德遵守、责任感与担当、团队协作、环保使命感；智育权重 25%，涵盖知识应用能力、分析解决问题能力、创新意识、学习能力；体育权重 15%，涵盖安全规范遵守、体能适应与耐力、职业健康习惯、应急能力；美育权重 15%，涵盖环境美感感知能力、创意表达能力、审美情趣与修养；劳育权重 20%，涵盖劳动态度与主动性、操作规范与技能、吃苦耐劳、珍惜劳动成果。量表对各指标设置行为锚定等级描述，如美育“环境美感感知力”分为“能注意到设施整洁”、“能发现布局协调”、“能主动记录并表达美学感受”三级，便于评价者操作。评价主体涵盖企业导师(权重 40%)、校内导师(权重 40%)、小组互评及学生自评(权重 20%)，确保评价的多元性与客观性。

3.5. 协同保障：校企“五育责任共担”机制

与合作企业签订“五育协同”育人协议，明确企业在提供技术实践平台之外的“五育”育人职责，关键条款包括：企业选派具有良好职业素养的导师并参加五育培训；协助开展“职业规划”、“安全教育”、“工艺美学”等专项活动，参与“五育融合”评价量表评分与反馈。通过目标共定、内容共商、过程共管、评价共施，形成深度产教融合育人新机制。

4. 实践成效

2025~2026 年，本教学改革方案在环境工程专业生产实习中分阶段实施。2025 年完成 34 名学生的试点，2026 年扩展至 2022 级全体本科生，构建了“西安本地驻厂 + 江苏跨域研学”双轮驱动模式。西安创业水务有限公司北石桥污水处理厂作为核心驻厂基地，拥有 DE 型氧化沟、AAO 等多套实训设施，与

30 余所高校共建实习实训基地，学生在此完成为期 1 周的全流程跟班驻厂实习，全程参与巡检、取样、药剂投加等运维劳动。江苏宜兴国合基地作为跨区域研习平台，构建了“技术引进－装备智造－职业教育－国际交流”四位一体的产业生态，学生在此开展为期一周的水源生态、市政供水、环保装备智造全链条调研。两地协同实现了“一深一广”的培养效果：西安深耕单一工艺场景的操作规范与劳动体认，宜兴拓宽多技术路线的行业视野与系统思维。

4.1. 德育：工程伦理意识与社会责任担当显著增强

实习将德育系统嵌入实践各环节。在驻厂实习中，围绕“超标排放与企业逐利冲突破题”、“污泥处置的伦理困境”等现实议题开展工程伦理研讨，引导学生认识到环境工程师不仅是技术执行者，更是公众健康和生态安全的守护者。在宜兴国合基地研习中，学生从龙珠水库水源地保护到各类污水治理项目的全链条接触，直观理解了环保技术落地如何守护城市水安全。学生在总结中写道：“完整理清水环境治理从源头保护到末端处理的完整产业链后，我深切感受到环保事业沉甸甸的社会责任，也明确了自己未来的职业方向。”问卷调查显示，92.8%的学生认为实习增强了专业认同感和责任感。

4.2. 智育：复杂工程问题系统认知与多学科整合能力提升

在北石桥污水处理厂为期一周的全流程驻厂实习中，学生分组跟随一线运维班组完整观摩了污水从进厂预处理到尾水达标排放的完整工艺链条，工艺工程师结合实体构筑物与运行设备讲解各单元功能作用与运行参数调控逻辑，现场示范污泥脱水、药剂精准投加、在线水质设备巡检等标准化操作。在此基础上，实习增设了“看图描图”专题训练环节：企业工程师向每组下发污水处理厂工艺流程图、总平面布置图及高程布置图，学生需对照实体构筑物逐一识别并标注各单元的空间位置与连接关系，随后在工程师讲解后独立手绘核心工段的工艺流程简图及高程关系示意图。通过“看图－对照－手绘”三阶递进训练，学生系统掌握了识读与绘制环保工程图纸的基本功，将《水污染控制工程》课程中活性污泥法、生物膜法等抽象理论与真实工程场景一一对应，有效提升了工程图纸表达与空间想象能力。

除集中驻厂实习之外，本次实习还利用校内污水站这一全天候开放的教学实践平台，分组进行跟岗实习。在站内工程师的指导下完成 COD 等水质指标快速检测、SV_{30} 现场测定等实操任务，并按规范填写《污水站日常运行记录表》。校内污水站小组跟岗实习突破了校外集中实习时间限制，拓展了智育培养的时间广度，学生可以在常规教学周期内持续跟踪污水系统稳定运行工艺的日常波动与调控过程，将校外集中驻厂期间建立的工艺认知在校内场景中持续巩固与内化，实现了大型市政污水厂“规模化认知”与校内小型污水站“浸润式内化”的纵深递进，有效促进了工程系统思维的巩固与迁移。

在宜兴跨域实习中，实训路线覆盖水源生态、市政供水、污水治理、环保装备智造全链条：在龙珠水库踏勘生态缓冲带与面源污染防控体系；在宜兴概念水厂观摩智慧取水与深度净化全流程；深入鹏鹞环保、凌志环保、蓝必盛等企业生产车间，近距离观摩村镇污水一体化处理成套设备与工业废水处理系统。学生分享道：“龙珠水库依靠生态手段长效护水，概念水厂依靠大型成套工艺保障供水，村镇污水依靠小型一体化设备灵活处理，工业废水则搭配专用新材料协同处置——不同工艺适配不同场景，让我建立起因地制宜、系统治理的工程思维。”

4.3. 体育：职业健康防护力与岗位环境适应力明显增强

驻厂实习前开展专项安全培训，涵盖有限空间作业规范、有毒有害气体防护、应急逃生等内容。在北石桥污水处理厂跟班作业中，学生每日安全完成现场学习。在宜兴研习期间，学生顶着烈日连续多日户外调研，体能经受高温考验。问卷调查显示，89.2%的学生表示对职业健康安全有了更深刻的认识，安全规范遵守的自觉性显著提高。

4.4. 美育：工程美学感知力与生态和谐鉴赏力有效激活

实习选取了两家充分体现“去工业化”设计理念的标杆企业。上海康恒环境将垃圾焚烧发电厂转化为建筑艺术品，西安高陵项目以“蜂巢”为核心设计语言，通过十三个高低错落的蜂巢体量呼应千年古都历史脉络。西安航天水环境有限公司运营的航天基地第一净水厂，是西北首座花园式全地下污水处理厂，地上为绿化面积超 5.5 万平方米的水生态循环公园，绿地率高达 75%，生动诠释了“藏污纳净于地下，还绿于民于地上”的生态美学理念。

两家企业的参观学习使学生亲身体验了环保设施从“邻避”到“邻利”的美学转型。问卷调查显示，86.7%的学生表示第一次主动观察到工业设施中的设计之美，其摄影作品和实习日志中体现出对“工程美学”与“生态和谐之美”的敏锐感知。正如学生所言：“以前我觉得污水处理厂就是些池子和管子，现在才发现它的布局设计也可以像一座小公园。”

4.5. 劳育：劳动价值认同与精益求精执行力显著增强

在北石桥污水处理厂驻厂期间，学生跟随一线运维班组全程跟班劳动，体验了运维人员的日常工作节奏与辛苦。同学们主动承担取样协助、设备清洁等辅助性劳动，在重复性操作中体悟“劳动创造价值”的内涵。企业导师对学生劳动态度和规范操作的评价中，“良好”及以上占比达 91.6%。在宜兴国合基地，学生走进鹏鹞环保、凌志环保等企业生产车间，近距离观摩环保装备焊接、组装、调试全流程，对一线产业工人的精湛技艺和工匠精神有了直观认识。

4.6. 存在问题与持续改进

从整体效果看，2026 届生产实习达到了预期目标，学生在职业道德、工程美学、劳动价值等维度的素养显著提升。企业导师反馈学生在职业道德、团队协作方面表现优于往届。同时，实践也暴露出需要持续改进的问题：一是企业导师的“五育”育人意识仍需持续培训强化。初期尝试让企业导师填写五育综合评价表，结果评分趋中、反馈空洞，今后拟将企业导师评价简化为安全规范、劳动态度、团队协作三个可观察维度，并开展专题培训，提供具体示例。二是美育活动参与度低。首次试点工程美学作品仅少数学生提交，表明学生认为门槛过高，后期改为“工程美学随手拍”，纳入平时任务，每人每周提交照片并附简短文字说明，参与率明显提高。三是实习日志流于形式，多为工艺简单描述。后期基于 OBE 理念，实习日志设置具体引导问题，如“今天你观察到哪些工程之美？”“师傅的哪个操作让你体会到严谨？”教师批阅并择优分享，学生反思总结深度明显提升。这些问题与持续改进印证了“身心行”架构中“行”需与“心”贯通的理论判断——只有通过具体、持续的引导，实践才能内化为素养。

5. 结语

本文以环境工程专业生产实习为例，探索了“五育融合”理念在工科实践教学中的系统化实施路径。通过目标重构、内容创新、路径优化、评价改革与协同保障的系统设计，有效实现实践教学从“技能本位”向“全人教育”的转型。实践表明，“本地驻厂 + 跨域研学”的双轮驱动模式能够实现单一工艺场景深耕与多技术路线视野拓展的互补，有效促进学生在德智体美劳五个维度的协同发展。这一模式可为相关工科类专业提供参考借鉴，未来将探索数字化手段在“五育融合”过程评价中的应用，建立长效的校企协同育人质量评估与改进机制。

基金项目

西安工程大学德智体美劳“五育融合”研究项目(25WYJGYB08)；西安工程大学课程思政示范课程(KSZ2523)。

参考文献

[1] 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》[EB/OL]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11846/202502/content_7002799.html, 2025-01-19.

[2] 郝志军. 五育融合: 思维架构与多重关系[J]. 教育研究, 2025, 46(9): 65-77.

[3] 李夕耀, 戈拯, 张亮, 等. 五育融合在环境工程实践教学内环和外环中的实施[J].中国现代教育装备, 2025(15): 87-89.

[4] 吴玥乔. 从全息单元到素养生成: 高校应用型课程五育融合的实践探索[J]. 教育观察, 2026, 15(17): 127-130+134.

[5] 伍孟珺. “五育”并举视域下高校应用型人才培养路径探析[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024(12): 131-134.

[6] 赵宏梅, 刘华利, 于秀玲. OBE 理念下应用型本科高校“五育并举”新型质量观研究[J]. 黑龙江工业学院学报(综合版), 2026, 26(2): 26-29.