

# 产教融合背景下高职土木工程材料新形态教材建设的研究与实践

郭俊娥, 常海亮

陕西铁路工程职业技术学院测绘与检测学院, 陕西 渭南

收稿日期: 2026年3月11日; 录用日期: 2026年4月16日; 发布日期: 2026年4月29日

## 摘要

在产业数字化加速推进的背景下, 传统土木工程材料教材滞后于行业技术发展、育人理念缺乏对创新思维能力的引导、教学资源难以支撑多元化教学模式改革, 已成为制约人才培养质量的关键问题。文章基于产融融合政策导向, 结合全国优秀教材建设, 提出“构建思政与项目双主线、递升式培养三阶能力、打造‘三位一体’混合式教学模式”的建设路径, 组建校企双元教材编写团队、构建“产学研创”四位一体教材内容, 旨在通过校企协同开发, 将典型生产案例、教师教科研项目及最新技术标准转化为教学资源, 提升教材的实践性和职业性, 为新形态教材建设提供参考依据。

## 关键词

产教融合, 土木工程材料, 新形态教材, 教材建设

## Research and Practice in the Construction of New-Type Textbooks for Civil Engineering Materials in Higher Vocational Education Based on Industry-Education Integration

Jun'e Guo, Hailiang Chang

School of Surveying and Testing, Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi

Received: March 11, 2026; accepted: April 16, 2026; published: April 29, 2026

## Abstract

Against the background of accelerated industrial digitalization, traditional textbooks for Civil

Engineering Materials have become outdated compared with technological development in the related field, lack guidance for cultivating innovative thinking in educational concepts and fail to support the reform of diversified teaching models. These have become key issues restricting the quality of talent cultivation. Based on the policy orientation of industry-education integration and in combination with the construction of national excellent textbooks, this paper puts forward a construction path of “establishing dual main lines of ideological and political education and projects, cultivating three-level abilities in a progressive way, and building a ‘trinity’ blended teaching model”. It establishes a university-enterprise dual textbook compilation team and constructs a four-in-one textbook content system of “industry, university, research and innovation”. Through university-enterprise collaborative development, typical production cases, teaching and research projects of teachers and the latest technical standards are transformed into teaching resources, so as to improve the practicality and professionalism of textbooks and provide a reference for the construction of new-type textbooks.

## Keywords

Industry-Education Integration, Civil Engineering Materials, New-Type Textbooks, Textbook Development

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

教材是高职教育实施“理实一体”、促进产教融合的核心载体,承担着传递新技术、衔接产业与教育、保障教学质量的关键作用,其持续开发是推动职业教育高质量发展的战略工程。近年来,国家层面密集出台多项政策,持续推进职业教育教材改革与产教融合深化。2019年《国家职业教育改革实施方案》首次倡导开发校企合作的新型活页式教材。2021年《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》进一步强调推动教材内容与职业标准对接。2022年新修订的《职业教育法》将产教融合的核心地位以法律形式确立;同年,《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》明确要求将新技术、新工艺、新标准融入教材。2023年《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023~2025年)》细化要求,明确支持校企协同开发教材,推动企业全过程参与[1]。政策演进清晰体现了教材建设与产教融合协同深化的发展主线。土木工程检测技术专业为匹配当前国家重点工程建设对高素质检验检测人才的培养需求,破除教材与课程内容更新滞后,难以覆盖高难度、新场景的检测技术要求的弊端,校企携手,精选国家重点工程案例,融入新材料、新标准、新方法、新工艺,依托国家级专业教学资源库和国家级精品在线开放课程,探索基于产教融合高职土木工程材料活页教材的建设路径,为新形态教材开发建设提供实践参考。

## 2. 研究设计与方法

采用行动研究法,以“建设实践-建设反思-更新迭代-教材优化”为核心逻辑,聚焦土木工程材料新形态教材开发,通过螺旋式循环建设,确保教材与教学场景、行业需求高度适配。

### 2.1. 选取研究对象

选取1所应用型本科、2所高职高专院校的土木工程专业2022~2024级9个班级,涵盖360名学生及12名授课教师作为研究对象。样本选取兼顾不同院校类型、学生基础差异及教师师资结构,确保样本

的代表性与覆盖面。

## 2.2. 问题诊断方法

采用文献法, 梳理国内外土木工程材料教材建设成果、行业标准及教学改革文件, 明确教材建设的不足, 确定前沿方向; 通过访谈法, 对 12 名教师进行访谈, 聚焦教学痛点、教材缺陷及数字化教学需求; 面向 360 名学生发放调查问卷, 回收有效问卷 346 份, 精准掌握学生学习习惯及对教材的使用反馈。

## 2.3. 教材开发与迭代过程

遵循“需求分析 - 框架设计 - 内容研发 - 试用反馈 - 优化迭代”的五步法。首先基于问题诊断结果构建“纸质教材 + 数字资源 + 典型案例”教材建设框架; 其次整合新技术、新标准, 开发虚拟仿真等交互式数字化教学资源; 随后在 9 个班级开展试用, 通过课堂观察、线上互动等收集反馈; 最后结合师生建议完成两轮迭代优化, 形成最终版本。

## 2.4. 效果评价与标准

采用定量与定性相结合的评价体系。评价工具有学生试卷、教材使用满意度调查表、教师教学效果评价表; 标准涵盖知识目标(学生试卷及格率  $\geq 85\%$ )、能力目标(实践操作得分  $\geq 80$  分)、满意度目标(师生对教材认可度  $\geq 89\%$ )。

# 3. 职业教育教材建设现状

## 3.1. 思政元素未能融合产业核心素养

教材中思政内容大多停留在表层, 仅在章节末尾附加独立案例, 或在教学资源中插入孤立的视频片段, 缺少贯穿始终的价值主线, 未能将思政元素有机融入知识体系中; 思政案例设计较为单薄, 很难呈现真实的产业伦理困境与现实挑战, 缺少对争议性议题探讨的场景, 导致学生很难在教材创设的学习情境中, 锻炼未来职业所需的价值判断与抉择能力; 思政融入方式仍偏重单向度的价值灌输, 将教育过程简化为信息的传递与接收, 而非引导学生进行深度互动、激发内在认同、促进价值主体建构的学习历程, 学生作为学习主体的批判性思考与情感共鸣未能被充分调动; 教材中对学生在项目实践中体现的工匠精神、创新意识、协作态度等素养, 缺乏可观测、可衡量的评价维度, 致使思政融入的实际效果在实践中被削弱甚至消解。

## 3.2. 教材内容滞后于行业技术发展

教材从规划到出版往往耗时 1~2 年, 出版后教材中的应用案例、行业数据已难匹配当下热点, 软件版本、设备参数与产业主流工具形成代差, 着力探讨的问题也不再是行业核心瓶颈。传统教材以稳定为导向, 聚焦验证成熟的经典理论, 而产业界以市场为风向标, 技术栈、工具链与解决方案迭代迅猛, 二者的节奏差造成了知识与实践的明显断层。更关键的是, 编写主力高校教师虽理论深厚, 却对产业一线动态感知滞后, 掌握最新实践的工程师, 又缺乏参与编写的机制与动力, 多重因素叠加, 最终加剧了教材内容与产业需求的脱节, 削弱了人才培养的适配性。

## 3.3. 资源匮乏难以支撑多元化教学模式

传统教材配套资源一般为传统课件、微课或动画视频及课后习题, 缺乏与真实工作场景深度契合的案例库或虚拟仿真等交互式性学习资源, 调查数据显示, 70%以上的职业教育教材未采用生产一线的真实案例或工作导向型项目作为载体, 没能从生产实际需求出发[2], 致使探究式、项目式等教学模式难

以实施, 学习者无法融入真实的情境, 对知识的理解仅停留在抽象的认知层面。加之部分地区在顶层设计上没有给予政策支持, 教学资源建设无法完成从“静态配套”向“动态生态”的转型。资源开发在平台支持、资源迭代等多方面受到制约, “教”“产”脱节, 教学资料中缺乏生产一线的真实案例与数据, 无法支持个性化学习与差异化教学需求, 制约了多元化教学模式的有效实施。

### 3.4. 育人理念缺乏对创新思维能力的引导

教学目标仍停留在知识目标、技能目标及素质目标, 创新目标或缺失, 或是不明确, 整体设计上缺乏对批判性思维、发散性思维的明确引导, 重“学会”而忽略能“创新”; 教材形式上虽采用数字技术, 有一些富媒体资源, 但是仅仅停留在形式的创新上, 缺少启发式、交互式、可视化的工具, 不能从根本上引导学生跳出既有知识框架思考问题, 不利于创新思维的结构化培养; 评价体系重视结果是否与标准答案一致, 而忽略了解决具体问题的过程, 评价标准与方式仍采用传统形式, 缺乏对创新思维独特性、探究过程的考量与建设性反馈, 不能激励和支撑创新能力分层次进阶式的培养。

## 4. 基于产教融合的高职土木工程材料新形态教材设计思路

以土木工程材料为例, 为破解教材内容更新滞后、教学资源难支撑多元化教学、课程思政融入困难、创新思维能力培养不足等难题, 校企携手, 提出教材设计思路如下:

### 4.1. 核心理念引领, 构建思政与项目双主线

面对土木工程领域对试验检测人才培养需求, 土木工程材料新形态教材依据《高等职业学校土木工程检测技术等专业教学标准》, 确定“团队协作、无私奉献、攻坚精神、工匠精神、敬业精神”五种精神为思政主线, 精选国家重点土木工程项目案例, 融入新材料、新标准、新方法、新工艺为项目主线, 形成“思政铸魂、产教融通”核心理念, 构建思政引领与项目导向的双主线, 确保教材育人价值与产业适配性。

### 4.2. 重构教材内容, 递升式培养三阶能力

聚焦试验员岗位培养体系构建, 以实际工程施工作业流程为主线, 系统设计模块化教学内容。依托中国高铁工程建设, 将产业前沿科技成果、典型思政案例与教学全过程深度融合, 推动教材内容与产业需要无缝衔接。在此基础上, 构建“基础认知 - 实践应用 - 创新突破”三阶段递升式能力培养路径, 基础认知阶段夯实学员专业基础知识、实践应用阶段强化工程实践能力培养、创新突破阶段激发创新思维与提高解决工程实际问题能力, 最终形成层次清晰、逐阶递升的综合职业能力培养体系。

### 4.3. 五维相融, 打造“三位一体”混合式教学模式

土木工程材料教材建设紧扣高素质技能型人才培养需求, 将“德技并修、产教融合、赛教结合、科教融汇、纸数一体”五个维度的理念深度融入编写全过程, 以教材为载体串联五个维度相互融合的人才培养路径, 依托国家在线精品课程《土木工程材料试验与检测》, 开发试验视频、试验原理动画、教学重难点微课等数字化教学资源, 线上平台配套 1000 余道试题和 50 个工程案例, 形成“做中学、学中做”的教学闭环, 打造“课堂教学 + 纸质教材 + 在线课程”三位一体的混合式教学模式。

## 5. 基于产教融合的高职土木工程材料新形态教材建设方法

### 5.1. 组建校企混编教材建设开发团队

教材的高质量源自于兼具学术造诣与行业一线经验丰富的编审团队。组建教材编写团队过程中, 主

编为全国建材行指委教师发展委员会委员、省级教学名师, 副主编为全国优秀教师, 主审为“教育部新世纪优秀人才支持计划”获得者, 从教多年, 深谙教学之道, 对《土木工程材料》等专业课程的重难点、岗位对接需求等有着深刻理解和精准把控, 在教材内容取舍、案例设计及富媒体资源配套等方面形成了成熟的思路, 确保教材具有丰富的教材编写经验; 邀请中国中铁世界 500 强企业骨干、行业专家、全国技术能手等人员加入, 实行“校企双审”, 企业主审为全国专业标准化技术委员会委员, 重点审核试验流程、工程案例的真实性, 院校专家审核教学内容的逻辑性和知识体系的系统性; 校内编写人员有中国“互联网+”大学生创新创业大赛优秀创新创业导师、省级科技创业导师等, 所有参编人员均有企业实践经历, 确保教材专创融合育人导向、教材内容与工作岗位实际需求的精准对接, 同时实现教学规律、产业需求与创新能力培养的无缝衔接, 奠定产教融合教材建设的师资基础。

同时根据“四新”技术和最新标准规范每两年完成一次教材内容动态更新, 2024 年修订《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2023)《水泥标准稠度用水量、凝结时间与安定性检验方法》(GB/T 1346-2024)《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG 3441-2024)等标准变化内容, 教材内容始终与产业发展同频共振。

## 5.2. 构建“产学研创”四位一体教材内容

教材建设按照“课程思政→理论认知→试验检测能力→工程应用→创新培养”的逻辑, 构建“思政教育 + 职业技能 + 工程应用 + 创新能力”的“四位一体”内容体系, 实现产学研创深度融合。

### 1) 岗课赛证融通, 强化核心技能

土木工程材料教材内容严格对接物理性能检测员职业资格标准, 以工作岗位技能培养需求为导线, 将工程施工中典型的试验检测工作任务转化为教学内容。按照高等职业技教育和学生自主学习的特征, 土木工程材料活页式教材在组织编写上按照“以育人为中心、技能培养对接工程岗位、促进学生自主学习”的思路进行内容编排[3], 内容设计模拟试验员工作岗位取样、检测、出具试验报告的过程。每个项目的任务设计由简单到复杂, 针对铁路、公路等不同行业需求, 在水泥、集料、混凝土、建筑钢材等 10 个共性项目基础上, 增设道砟、沥青混合料等 5 个特色项目。

每个项目按照“接受任务→获取知识→选择设备→开展检测→填写报告→数据分析”的岗位工作流程展开, 试验检测报告格式参照中国中铁标准化试验室的要求进行编写, 课后同步配备近五年公路水运试验检测工程师、建造师等职业资格考试真题, 可以帮助学生加深对专业知识的理解, 将理论与工程实际密切结合、建立工程思维、实现“学完可考证、毕业能上岗”, 提高就业竞争力。同时, 教材将大学生“互联网+”创新创业大赛获奖项目、全国建材技能大赛项目及企业技能比武项目进行教学化改造, 把相关案例、视频及其他资料融入“水泥性能检测”“集料试验与检测”等模块, 形成“以赛促学、以赛提能”的教学模式。

### 2) 融入重点工程, 深化实践认知

土木工程材料教材内容精选重点工程案例, 涵盖川藏铁路、京张高铁、帕德玛大桥铁路连接线等不同环境类型的工程项目, 将工程实际问题转化为教学任务。例如在“集料含水率检测”项目中, 引入川藏铁路工程中高地温隧道、低温冻融情况下砂石含水率对混凝土水化的影响, 引导学生通过集料预热或降温、在线监测含水率等技术措施完成粗集料含水率对混凝土水化异常的处理任务; 在“建筑钢材焊接质量检测”项目中, 以京张高铁张家口钢结构低温环境施工为背景, 提出“如何在零下 40℃低温环境下确保钢筋焊接质量”, 引导学生通过焊前预热防裂纹、焊后保温防脆化等措施完成任务; 在“混凝土配合比设计”项目中, 以帕德玛跨海大桥桥墩混凝土施工为背景, 提出“如何解决高湿度环境下混凝土强度达标”的真实问题, 引导学生通过材料选用、配合比优化等步骤完成任务。

坚持产教融合编写思路, 教材选用的工程案例均配套详细的技术方案和试验检测数据, 通过工程场

景、环境特点、技术难点、检测指标和实测数据,形成“问题-原理-方案-数据-结论”完整的知识链,通过工程案例,让学生直观感受理论知识在各种复杂工程中的落地途径和具体应用,有效解决传统教材中内容与产业需求的脱节的问题,同时学生在学习的过程中能形成质量意识与规范意识,满足现代工程建设对技术技能人才的培养需求。

### 3) 转化科研成果,培养创新能力

为打破科研与教学之间的壁垒,将教师教科研成果与企业生产需求转化为教学资源,教材在每个项目中设置“创新视野”特色模块,聚焦教师团队主导科研成果,如洞砗再生骨料循环利用工艺、微膨胀高流动早强高强充填砂浆技术等,构建“科研成果-工程应用-教学内容”的转化链条。“创新视野”特色模块直击企业生产中的技术痛点,分析解决问题的原理,将洞砗再生骨料拆解为筛分确定机制砂颗粒级配、亚甲基蓝检测石粉含量、筛分法检测片状颗粒含量等教学内容[4],将微膨胀泡沫砂浆拆解为砂浆和易性、砂浆膨胀率和砂浆强度等技术指标,教师对接企业一线解决生产难题的科研成果转化教学资源的过程中,能使学生直观地感受到科研成果的实践价值。

企业难题进课堂,校企双导师组建协同育人团队,形成“互联网+”创新创业比赛案例,助力构建“岗课赛证”融通的教材体系。依托中国中铁、中国铁建等龙头企业共建实体化运行实践平台,引入企业真实项目、最新技术标准及行业规范参与教材编写,提升教材的行业适配度与权威性。企业根据生产难题提出需要解决的难点,校企双方联合指导,比赛团队的实践可将行业最新工艺、技术方案及工程应用替代原有教材中陈旧案例,有效解决传统教材内容滞后、与产业脱节的问题[5]。大赛项目本身就是可教学、可复制、可拓展的教学资源,教材可以配套开发试验实训项目、课程设计等教学内容,以“互联网+”创新创业比赛项目为主线,将知识点拆解为项目的不同阶段任务,形成路演视频、评审标准等富媒体资料,用真实的创新实践反哺教材建设。

### 4) 纸数一体融合,丰富教学资源

土木工程材料教材依托国家级教学资源库、国家精品在线开放课程,开发“混凝土氯离子侵蚀检测”等虚拟仿真等交互式教学资源,学生通过三维交互操作,还原土木工程材料检测的真实工作场景与试验检测流程,有效突破检测项目在试验成本、安全、周期、可重复性等方面的限制,线上平台配套习题和互动式工程案例,依托动态操作、即时测评、错误提示等功能,有助于提升学生自主探究能力、实践操作能力及解决问题的能力;录制试验检测实操视频、制作试验原理动画、制作教学重点难点微课等核心数字资源,以二维码形式嵌入教材,即扫即学;收集行业标准文档、前沿技术报告和典型工程案例作为拓展资源,与纸质教材进行一体化设计,行业标准嵌入对应模块、前沿技术报告及时补充新材料、新技术、新工艺等内容,动态更新教材内容,典型工程案例融入任务驱动环节,引导学生分析实际工程问题;开发混凝土配合比设计平台和在线答疑平台等工具性资源,混凝土配合比设计平台简化参数计算流程、降低和易性调整的实操难度,深化对设计逻辑与影响因素的理解,在线答疑平台搭建师生互动、生生交流的即时沟通渠道,针对教材学习疑问,学生可随时提问并获取针对性解答,教师能够精准掌握学情,有效破解传统教材“单向传递、反馈滞后”的痛点。

土木工程材料教材构建“纸质教材+数字资源”的新形态体系,提供的纸数融合资源满足课前预习、基础引导学生自主掌握基础知识,课中利用虚拟仿真练习周期长、难度高等实训项目,结合实训室实操演练项目分组练习,结合其他资源相互讨论并进行知识内化,课后利用在线答疑巩固学习效果。教材资源支撑多元教学模式创新,提升教学实施效果。

## 5.3. 设计系统化思政教育元素

土木工程材料数字化教材以培养工程检测一线技能型人才为编写理念,立足高等职业教育定位,对

接试验员岗位职业素养与能力要求[6], 结合课程特点, 深入挖掘工程质量、安全规范、工匠精神、环保理念、责任担当等思政素材, 把行业标准、工程案例、试验操作与职业素养有机结合。围绕“交通强国”, 精选港珠澳大桥等国之重器为思政元素, 培养无私奉献等5种精神, 通过质检文化和创新视野等特色内容, 构成完善的课程思政教育内容体系。外加剂项目引入雷神山方舱医院建设案例, 使学生在习速凝剂专业知识的同时引发责任和担当精神。恪守思政铸魂理念, 教材设置技术中国、行业责任、工匠学者等特色栏目, 将青藏铁路建设者“缺氧不缺精神”的奋斗故事、港珠澳大桥铁娘子“张宝兰”在地下沉管混凝土方面的技术突破等案例融入教学, 培养学生的家国情怀和职业担当, 引导学生树立“工程质量重于泰山”的理念。通过典型工程实例引导学生树立严谨求实、精益求精的工作态度, 依托试验检测流程培养学生遵规守标、诚信负责的职业操守, 在新材料、新技术内容中融入创新意识与家国情怀, 实现专业教学与思政教育同向同行, 在学习中培养思政内驱力, 形成贯穿全书、润物细无声的系统化思政育人格局。

## 6. 结语

通过土木工程材料新形态教材建设的研究与实践, 高质量建设新形态教材, 一是要紧密对接施工实际, 教材编写邀请企业技术能手、行业专家组建校企二元编写团队, 将最新技术和检测工艺融入教材内容, 紧跟行业技术发展趋势; 二是要构建“产学研创”四位一体教材内容, 使教材形式契合时代背景, 开创创新视野特色模块, 将教师教科研项目转化为教学素材, 提高对创新思维能力的培养; 三是深入挖掘思政元素融入教材, 在专业知识的学习中提升思政内驱力, 达到盐溶于水的培养效果。校企二元开发与生产一线同频共振的教学资源, 全面支撑产教融合背景下的“三位一体”教学模式改革。

## 基金项目

本文系陕西铁路工程职业技术学院教育教学改革研究项目“高职院校检测专业数字化教学模式创新研究与实践”(项目编号: 2025JG-02)。

## 参考文献

- [1] 石娜, 汪焰. 产教融合背景下职业教育新形态教材开发与建设[J]. 浙江工贸职业技术学院学报, 2024(6): 1-4.
- [2] 何向东. 产教融合视域下职业教育专业教材建设的实践路径[J]. 教育科学论坛, 2025(11): 44-47.
- [3] 武强, 肖青战, 李艳玲. 课证融通新形态建筑工程识图活页式教材开发探索[J]. 杨凌职业技术学院学报, 2024(9): 95-98.
- [4] 张广田, 刘娟红, 等. 凝灰岩型隧道洞砗机制砂混凝土和易性与力学性能研究[J]. 建筑结构, 2022(1): 120-126.
- [5] 庞春霞, 杨玲, 张如强, 冯子昊, 李文俊. “互联网+”视域下大学生创新创业能力提升路径探究[J]. 造纸技术与应用, 2025(6): 73-75.
- [6] 杨薇. 基于产教融合的新型数字化教材开发建设研究——以《生态环境法》为例[J]. 知识文库, 2024(10): 96-99.