

“技术 - 管理 - 数智” 三维融通教学 模式构建

——以MEM课程《工程灾害治理技术及管理》为例

李子运*, 闫 博

重庆科技大学管理学院, 重庆

收稿日期: 2026年8月25日; 录用日期: 2026年10月6日; 发布日期: 2026年10月15日

摘 要

针对工程管理硕士(MEM)《工程灾害治理技术及管理》课程教学中的跨学科融合不足、数智化结合薄弱与高阶决策评价欠缺问题, 本文结合MEM研究生实践经验丰富而理论知识碎片化的学情特征, 探索“技术 - 管理 - 数智”三维融通的教学改革路径。课程重构了“土木 - 油气”双核跨学科内容体系, 嵌入人工智能智慧防灾前沿, 形成“案例 - 研讨 - 模拟 - 项目”四位一体教学法, 并建立基于工程实案诊断与高阶综合决策论文的双轨动态评价体系。实践表明, 该模式契合MEM研究生的学情特点, 对提升学生的复杂工程防灾决策能力具有积极作用, 可为复合型防灾管理人才培养提供参考。

关键词

工程管理硕士(MEM), 工程灾害治理, 三维融通, 数智化教学, 双轨动态评价

Construction of a “Technology-Management-Digital Intelligence” Integrated Teaching Model

—A Case Study of the MEM Course “Engineering Disaster Mitigation Technology and Management”

Ziyun Li*, Bo Yan

School of Management, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: August 25, 2026; accepted: October 6, 2026; published: October 15, 2026

*通讯作者。

文章引用: 李子运, 闫博. “技术-管理-数智”三维融通教学模式构建[J]. 创新教育研究, 2026, 14(10): 189-194.
DOI: 10.12677/ces.2026.1410777

Abstract

To address insufficient interdisciplinary integration, weak digital-intelligence integration, and the lack of higher-order decision evaluation in the MEM course Engineering Disaster Mitigation Technology and Management, this study explores a three-dimensional integrated teaching reform path (“technology-management-digital intelligence”) tailored to MEM students, who are rich in practical engineering experience but fragmented in theoretical knowledge. The course reconstructs a dual-core (civil engineering and oil-gas) interdisciplinary content system, embeds the frontier of AI-enabled intelligent disaster prevention, forms an integrated teaching method of case-seminar-simulation-project, and establishes a dual-track dynamic assessment system based on real engineering case diagnosis and higher-order comprehensive decision-making papers. Practice indicates that the model fits the learning characteristics of MEM students and positively contributes to improving their complex engineering disaster decision-making capability, providing a reference for cultivating compound disaster prevention and management talents.

Keywords

Master of Engineering Management (MEM), Engineering Disaster Mitigation, Three-Dimensional Integration, Digital-Intelligent Teaching, Dual-Track Dynamic Assessment

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

我国重大基础设施建设和深地、油气等资源开发持续推进, 工程建设面临的自然灾害与工程事故演化机制更趋复杂。工程管理硕士(MEM)以培养高层次、应用型工程技术管理人才为目标, 其培养要求注重跨学科知识体系的融会贯通与复杂工程决策能力的塑造。《工程灾害治理技术及管理》是工程管理专业硕士的一门选修课, 课程以工程应急管理原理为核心, 融合土木工程防灾减灾与石油天然气工程勘探开发应急救援的内容。面向思维活跃、工程经验丰富但学术背景差异较大的 MEM 学生群体, 传统教学存在内容割裂、教学形式单一与评价方式滞后等问题, 难以充分激发学生的实践经验优势。

对此, 已有研究从多个层面展开探索。吕丹等[1]以工程管理专业硕士为例, 系统讨论了数智化赋能专业学位研究生实践教学的路径; 闫晓金等[2]针对工程硕士项目管理课程提出实践教学改革方案; 寇军[3]探讨了管理科学与工程专业硕士研究生培养模式的优化策略; 王振华等[4]从“双一流 + 新工科”视角探索了专业学位硕士研究生课程思政教学改革, 并以土木水利类工程项目管理课程为例; 宇德明[5]研究了工程管理专业硕士的业务培养目标与对策; 贾润佰[6]分析了管理类研究生的课程设置问题; 郭小哲[7]实践了研究生课程研讨式教学。

但已有研究多聚焦于单一维度, 且以通用性课程为主要对象, 尚未系统回应工程灾害治理这一高度交叉、兼具技术性与管理性的领域, 也未面向 MEM 学生“实践经验丰富而理论知识碎片化”的学情开展一体化设计。据此, 本研究以《工程灾害治理技术及管理》课程为载体, 提出“技术 - 管理 - 数智”三维融通的教学改革方案。其针对性体现在: 技术维度回应学生“实践经验丰富但理论知识碎片”的短板, 以模块化课程体系补足系统理论; 管理维度契合学生“管理决策视角敏锐”的优势, 强化全过程风

险管控与应急决策；数智维度顺应学生“学以致用需求强烈”的特点，以智慧防灾前沿弥补其跨学科技术细节的差异。三者相互支撑，而非简单叠加。

在具体教学组织上，案例－研讨－模拟－项目四位一体教学法并非模式拼凑，而是依据 MEM 学生的认知规律递进设计：案例式教学通过真实工程情境“入题”，激活已有经验；研讨式学习引导学生在观点碰撞中“内化”理论；情境模拟演练让学生在仿真环境中“实战”演练应急决策；项目式教学则以真实任务驱动“综合”运用，形成经验激活、理论内化到能力外化的闭环。

2. MEM 研究生学情特征与课程教学痛点剖析

2.1. MEM 研究生学情特征分析

与学术型硕士相比，MEM 研究生群体具有鲜明的学情特征。

(1) 工程实践经验丰富，但理论知识碎片化。多数学生具备数年工程现场施工、项目管理或安全监管经验，对工程现场有直观认知，但对灾害演化机理、风险评估模型等深层理论缺乏系统建构。

(2) 管理决策视角敏锐，但跨学科技术细节掌握程度参差。学生普遍具备较好的宏观管理意识，因本科专业来源多元(涵盖土木、采矿、安全、管理等)，面对土木防灾与油气井喷救援等学科交叉时，技术细节掌握程度差异明显。

(3) 学以致用需求强烈，但课堂交互与时间利用要求高。MEM 学生多面临工学矛盾，倾向“问题导向”和“实操导向”的学习方式，对单纯理论推导的接受度较低，希望将课堂所学转化为解决实际工程问题的能力。

2.2. 课程教学存在的痛点问题

结合上述学情与教学实践，该课程在传统教学过程中存在三个方面的问题。

(1) 学科交叉融合不足，知识呈现“碎片化”。传统教学中，土木工程防灾(如边坡失稳、结构抗震)与石油天然气工程防灾(如井喷、管道泄漏)多各自讲述，缺乏统筹，未能面向 MEM 学生跨领域管理的实际需求。

(2) 数智化前沿嵌入滞后，教学交互模式单一。人工智能、大数据与数字孪生技术快速发展，智慧防灾已成工程灾害治理的前沿趋势。但原有教学内容对 AI 驱动的颠覆性创新技术探讨不足，课堂多以教师讲授为主，缺乏真实场景的实战模拟与深度研讨，难以发挥 MEM 学生的实践经验优势。

(3) 考核评价侧重静态记忆，高阶决策能力诊断欠缺。静态考核易使学生重期末复习、轻平时积累，难以客观评价其运用理论解决复杂工程实际问题的能力，缺乏面向工程全生命周期防灾筹划的动态诊断机制。

3. “技术－管理－数智”三维融通的教学改革实践路径

针对上述学情与痛点，课程组以“技术为基、管理为脉、数智赋能、育人为本”为指导思想。“技术、管理、数智”三者构成课程希望融通的目标维度，改革围绕这一目标从课程内容、前沿嵌入、教学方法与育人四个层面推进。

3.1. 重构“土木－油气”双核跨学科课程内容体系

改变按学时机械分割的做法，围绕 MEM 学生的工程管理认知规律，构建“技术－管理”双核驱动的模块化内容框架，体现管理类研究生课程设置改革的取向。

(1) 基础理论与法规规模块。聚焦工程灾害全过程治理框架、应急管理体系演进及行业核心法律法

规, 为学生建立合规管理与顶层设计逻辑。

(2) 行业交叉技术融合模块。打通土木工程与油气工程的学科界限, 将边坡失稳、隧道坍塌与油气井喷、管道泄漏等典型灾害机理进行对比教学, 梳理防灾治理技术与应急救援方法的共性与差异。

(3) 风险预防与监测预警模块。引入全生命周期安全设计理念, 重点剖析现代监测预警技术、风险识别工具与实战演练流程。

(4) 应急响应与创新决策模块。围绕应急响应流程设计、救援计划编制、资源组织协调及灾害治理创新思维展开, 提升学生的综合指挥与管理决策能力。

3.2. 深度嵌入“AI + 智慧防灾”前沿技术

针对数智化转型趋势, 课程设置“创新思维与智慧防灾”专题, 引入人工智能驱动的工程灾害治理颠覆性创新案例, 研讨无人机集群灾后巡查与路径规划、数字孪生城市及重大基础设施防灾系统、智慧防灾监测预警平台等前沿技术。通过案例拆解, 引导学生探讨 AI 技术在工程规划、设计、施工及运维全生命周期灾害风险管控中的赋能路径。

3.3. 契合 MEM 学情的“案例 - 研讨 - 模拟 - 项目”四位一体教学法

立足 MEM 学生实践经验丰富的优势, 采用多元化互动式教学手段, 构建全方位教学体系。

(1) 研讨式学习(Seminar)。针对工程应急法律法规与合规管理要求, 由学生结合自身从业遇到的合规难题开展分组辩论与研讨, 促进知识碰撞。

(2) 案例式教学(CBL)。精选土木与油气领域的重大工程典型案例, 引导学生以“项目经理”或“应急指挥官”角色进行深度剖析与决策还原。

(3) 项目式教学(PBL)。在风险评估与监测预警环节, 采用项目驱动法, 要求学生以小组为单位, 针对某一真实工程项目开展风险评估与预警方案设计。

(4) 情境模拟演练(Simulation)。在应急响应与救援计划编制环节, 搭建模拟应急指挥情境, 演练突发灾害下的组织协调、资源调配与救援预案动态调整。

3.4. 强化课程思政与安全伦理教育

教学过程中融入课程思政元素。结合我国在汶川地震灾后重建、三峡工程防灾体系、页岩气开发安全保障及跨国油气管道运维等重大工程实践, 引导学生认识工程防灾工作对保障公共安全与人民生命财产安全的重要意义, 增强其职业认同与社会责任意识; 引导学生在工程管理决策中坚持安全第一、预防为主, 把人员生命安全和工程质量安全放在首位, 强化其职业道德、法律合规意识与社会责任担当。

4. 过程性与高阶能力导向的双轨动态评价机制改革

为评价 MEM 研究生运用理论知识解决复杂工程实际问题的能力, 课程不再采用单一的静态终结性考试, 而是构建“基于工程实案诊断与高阶综合决策论文的双轨动态评价体系”。

4.1. 双轨评价维度的构建

该评价体系由两个相互支撑、循序渐进的动态维度构成。

维度一: 真实工程灾害现场与专题调查诊断评价。

该维度侧重考查学生对现场工程风险的诊断与分析能力。要求学生立足自身工程实际或典型工程案例, 自主开展现场调查或深度资料调研, 梳理工程灾害背景、成因机理与治理痛点, 撰写专题调研报告。评估重点在于问题识别的精准度、现场数据的可靠性、分析方法的科学性以及合规逻辑的严密性。

维度二：高阶灾害治理与应急决策综合论文评价。

该维度侧重考查学生综合运用灾害治理技术与应急管理方法解决复杂工程问题的实践与创新能力。要求学生结合课程核心内容与工程前沿, 撰写具有实践应用价值与创新性的应用论文。评估重点在于综合方案的可行性、技术与管理融合度、数智化工具应用的合理性以及论述的学术规范性。

4.2. 高阶能力诊断与反馈矩阵

评价实施过程中, 课程组建立贯穿“风险识别-评估预警-应急响应-决策创新”全过程的诊断矩阵。通过在教学各环节设置阶段性节点(如调研选题汇报、风险评估方案中期讨论、论文初稿同行评议等), 形成“过程诊断-即时反馈-方案迭代”的闭环机制。该机制既可诊断学生在不同阶段的能力短板, 也推动 MEM 研究生从知识吸收者向复杂工程决策者转变。

5. 教学改革实践成效

经过多轮教学实践与持续改进, 依托《工程灾害治理技术及管理》课程的教学改革取得了一定成效。

(1) MEM 研究生高阶决策与综合实践能力有所增强。从学生的专题调研报告与综合论文看, 其跨学科思维得到强化, 能够将土木、油气工程防灾技术与数智化管理工具结合, 编制出具有较强落地性的工程防灾与应急响应预案。

(2) 形成了契合 MEM 培养特点的跨学科教学资源库。涵盖土木与油气工程典型灾害案例集、AI+ 智慧防灾前沿微课视频、应急演练情境脚本以及工程合规库, 可为工程管理硕士课程建设提供资源支撑。

(3) “教-学-研-用”实现联动。学生的工程经验与课堂理论在教改模式下形成共振, 部分优秀成果转化为学生所在工程单位的灾害风险防控手册或实际工程项目的防灾应急预案, 产生了一定的行业实践效益。

6. 结语与展望

依托《工程灾害治理技术及管理》课程的教改探索, 构建了面向 MEM 研究生的“技术-管理-数智”三维融通教学模式, 在内容、方法、评价与育人层面形成协同, 一定程度上缓解了传统教学中的学科割裂与评价滞后问题。

本研究尚存在局限性。其一, 研究基于单一课程、单一院校的教学实践, 样本规模有限, 结论的普适性有待在更多院校与课程中检验。其二, 该模式对师资队伍、校企资源和数字化平台有较高要求, 案例库、仿真平台与数智化工具的建设需要持续投入, 在资源相对有限的院校推广时可能受限。其三, 成效评估以质性观察和学生成果为主, 尚缺乏系统的量化指标支撑。

据此, 未来推广可从三个方面变通: 一是采用“模块化菜单”方式, 根据院校条件优先落地实施门槛较低的案例式与研讨式教学, 再逐步引入模拟演练与项目式教学; 二是依托校企双导师资源, 借助行业真实案例与数据, 降低对自建数智化平台的依赖; 三是建立可量化的过程性评价指标, 结合学生成果评分与课程反馈, 检验并持续改进教学模式。未来课程组还将探索生成式人工智能(GenAI)与数字孪生虚拟仿真技术在教学中的应用, 深化产教融合。

基金项目

校级教改项目: 重庆科技大学研究生教育教学改革研究项目(编号: YJG2025y016)。

参考文献

[1] 吕丹, 刘思含, 魏婧, 等. 新时代数智化赋能专业学位研究生实践教学研究——以工程管理专业硕士为例[J]. 当

代教研论丛, 2025, 11(8): 96-99.

- [2] 闫晓金, 韩正超, 王春梅, 等. 工程硕士项目管理课程实践教学改革与探索[J]. 北华航天工业学院学报, 2019, 29(2): 26-28.
- [3] 寇军. 管理科学与工程专业硕士研究生培养模式优化策略[J]. 现代商贸工业, 2023, 44(18): 113-115.
- [4] 王振华, 雷乐乐, 吴波, 等. “双一流 + 新工科”视域下专业学位硕士研究生课程思政教学改革探讨——以土木水利高等工程项目管理课程为例[J]. 当代教育实践与教学研究(电子刊), 2024(5): 141-144.
- [5] 宇德明. 工程管理专业硕士生业务培养目标和培养对策研究[J]. 项目管理技术, 2008(5): 22-24.
- [6] 贾润佰. 新时代硕士研究生课程设置研究——以管理类研究生为例[J]. 科教导刊(电子版), 2024(7): 217-219.
- [7] 郭小哲. 硕士研究生课程研讨式教学模式实践[J]. 教育教学论坛, 2019(5): 145-146.