

“矿山粉尘防治”教学模式改革探索与实践

范超男, 陈曦*, 康健婷

太原理工大学安全与应急管理工程学院, 山西 太原 030024

DOI:10.61369/EIR.2026040025

摘 要 : 矿山粉尘防治是治理煤矿粉尘污染的及改善作业环境的一门综合学科, 其在专业课程建设体系中具有重要的地位。矿山粉尘防治主要内容包括: 粉尘产生的原因、分类、性质、降尘的机理、降尘的方法, 以及综合防尘措施在矿井中的应用等。由于课程内容复杂、学生兴趣不浓厚等, 导致教学效果不理想。因此, 推动矿山粉尘防治课程改革十分重要。在总结课程教学过程中的存在问题基础上, 从思政教学、教学方法、考核机制方面进行教学改革与探索, 为培养符合新时代高素质的复合型人才提供了新的思路。

关 键 词 : 粉尘防治; 课程思政; 多元化考核; 教学模式

Exploration and Practice of Teaching Mode Reform in "Mine Dust Prevention and Control"

Fan Chaonan, Chen Xi*, Kang Jianting

College of Safety and Emergency Management Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan, Shanxi 030024

Abstract : Mine dust prevention and control is a comprehensive discipline for controlling coal mine dust pollution and improving the working environment. It plays an important role in the professional curriculum construction system. The main research content of mine dust prevention and control includes: the causes, classification, properties, dust reduction mechanisms, dust reduction methods, and the application of comprehensive dust prevention measures in mines. The complexity of the course content and the lack of strong student interest have led to unsatisfactory teaching results. Therefore, it is very important to promote the reform of the mine dust prevention and control course. On the basis of summarizing the existing problems in the teaching process of this course, this article explores and reforms teaching from the aspects of ideological and political education, teaching methods, and assessment mechanisms, providing new ideas for cultivating high-quality composite talents that meet the requirements of the new era.

Keywords : dust prevention and control; course ideology and politics; diversified assessment; teaching model

引言

党的二十大报告“健康中国”指出“把保障人民健康放在优先发展的战略位置, 完善人民健康促进政策”。截止2024年底, 我国累计报告职业病102.65万例, 其中职业性尘肺病91.55万例, 约占90%, 其中煤矿、非煤矿山尘肺病病例占尘肺病总病例的80%以上, 远超全球尘肺病占职业病总病例不足10%的平均水平, 每年造成的经济损失高达3000亿元。由此看出, 矿山粉尘不但威胁井下作业人员的身体健康, 而且严重制约国民经济发展^[1]。

现阶段, 我国矿山安全高效开采达到了世界领先水平, 但是以粉尘为主, 有毒有害物质、高温、高湿、噪声等多种职业危害因素长期困扰着矿山从业人员, 因此加快推进矿山“空气革命”和职业安全健康保障工作迫在眉睫^[2-4]。矿山粉尘防治课程是矿井粉尘控制及改善矿山作业环境和灾害防治的一门学科。矿山粉尘防治主要研究的内容包括: 粉尘产生的原因、分类、性质、降尘的机理、降尘的方法, 以及综合防尘措施在矿井中的应用等。该课程在建设积累了丰富的资源, 但随着科技进步, 新技术、新材料的不断涌现, 给矿山粉尘防治工作带来了新的机遇和挑战。这就要求我国从事安全生产工作的各级专业技术人员和科学研究人员, 必须掌握矿山粉尘及其控制技术方面的基础知识和专业知识, 从而更好地履行和完成粉尘防治有关的监管和科学研究工作^[5-7]。因此, 这门课程的内容通过传统的教学模式已不能满足教学的需求, 需要开展符合职业安全卫生工作实际需要的《矿山粉尘防治》教学模式改革探索与实践研究。

基金项目: 2024年度山西省高等学校教学改革创新项目“《矿山粉尘防治》教学模式改革探索与实践”(J20240231); 2024年度山西省高等学校教学改革创新项目“《应急救援装备》课程教学模式探索与实践”(J20240216)。

作者简介:

范超男(1987-), 女, 汉族, 辽宁抚顺人, 太原理工大学安全与应急管理工程学院讲师, 博士, 主要从事安全工程、粉尘防治研究;

陈曦(1987-), 男, 汉族, 辽宁瓦房店人, 太原理工大学安全与应急管理工程学院教授(通讯作者), 博士, 主要从事应急救援装备与粉尘防治研究;

康健婷(1984-), 女, 汉族, 山西运城人, 太原理工大学安全与应急管理工程学院副教授, 博士, 主要从事安全工程、职业危害研究。

一、矿山粉尘防治课堂教学存在问题

（一）课程思政与课堂教学融合不充分

守正创新，让思想政治教育“入脑更入心”。思政教育应当贯穿在整个教学过程中，坚持思政引领课程拓宽育人途径，可以让学生在掌握知识的同时，提高道德素养，成为德才兼备的人才。以往的教学环节，重视专业知识的讲授，而课程思政融入不充分，难以与专业知识形成联动，产生系统性学习效应。后续使思政教育与学科有机结合，深入研究专业知识与思政教学的契合点，探索其内在联系，坚持知识传授与价值引领相结合，使学生在学中“学理论、学做人”，树立正确的人生观、价值观，培养学生的专业自豪感、社会责任感，民族使命感，引导学生把实现个人价值同党和国家命运紧紧联系在一起。

（二）课堂教学方法传统，趣味性和吸引力不足

传统的教学方法强调理论知识的掌握，强调课堂纪律性，且课堂教学枯燥、趣味性不足，学生机械式的记忆，对知识点理解不深刻，学习兴趣不高。克服传统教学模式的这些缺点，需要对教学模式进行改革创新，加入问题导向型、任务驱动型、翻转课堂等多种教学方法，采取探究式及互动式学习方式，激发学生学习兴趣，培养学生爱思考、勤提问的习惯，鼓励学生积极探索新知。

（三）学生解决工程实际问题能力不足

毛主席强调实践是检验真理的唯一标准，只有通过实践和实施的结果来判断真理，才能保持理论与实际相结合、实事求是的科学态度。矿山粉尘防治课程针对的是矿山除尘，掌握专业知识后，更应重视理论与实践的结合，课堂教育注重理论的讲授，学生遇到实际的工程问题时，往往不知道如何解决问题。后续，教师采用由简单到复杂的层层递进式提出工程问题，让学生分组讨论、搭建模型并实践论证，增强学生动手能力，拓展学生的思维，使学生解决工程实际问题的能力得到提高。

（四）考核形式单一，过程考核缺失

矿山粉尘防治的考核方式包括平时成绩和试卷成绩，考核形式单一。过程化考核只包含了平时成绩，主要包括学生出勤和课堂回答问题的情况，没有真正体现出考核的差异性。后续对课程的考核模式进行改革，学生平时成绩的评定方式应多样化、具体化、科学化。建立课堂体系的过程考核机制，做到客观公平公正，这也是激励学生进步的重要手段。

二、课程教学模式改革途径

（一）课程思政与教学内容有机融合

教材是教学的基础，也是思想政治教育的重要载体。结合课程注重理论性、实践性与应用性相结合的特点，以学生为中心，深入挖掘专业知识与课程思政契合点，“基因式”精准融入课程思政元素，以现实问题为切入点，厚植情怀，激发学生的探索精神和创新能力，做到“润物细无声”。通过思政教育，使学生养成严谨的治学态度，培养学生敢于斗争、勇于斗争，攻坚克难、迎难而上的无畏精神，使学生树立正确的社会主义核心价值体系，努力造就“有理想、有道德、有文化、有纪律”的，德、智、体、美等全面发展的社会主义事业建设者和接班人。基于《矿山粉尘防治》课程教材中的主要章节及教学实践过程中学生的兴趣点及

反馈、接受程度，本课程的政治融入点设置如下表1所示。

表1 课程思政与章节的对应

教学内容	课程思政与章节结合点	教学方式
1. 绪论	介绍山西大同老白洞煤矿粉尘大爆炸事故，“健康中国”战略，“绿色矿山”理念，使学生更进一步提高专业认知，增加专业学习兴趣，增强专业责任感、自豪感。	讲授 / 讨论 / 案例分析
2. 矿尘的性质、煤尘爆炸	引入身边的“面粉爆炸”案例，讲解粉尘基础知识。使学生认识到：只有踏踏实实、打下夯实的基础，才能筑牢上层建筑，培养学生求真务实、自信自强、守正创新的优秀品质。	讲授 / 讨论 / 翻转式
3. 综合防尘措施	讲授陕煤红柳林矿业“井下空气质量革命”案例，介绍综合防尘措施，培养学生的合作意识，团结精神以及在事故中的协调应变能力，沟通交流能力。	讲授 / 讨论 / 启发式
4. 煤层注水防尘	从“改善井下作业环境，霄云煤矿打造综合防尘示范化矿井”这个课题出发，介绍煤层注水时煤矿实际条件的考察，注水参数的选择，使学生辩证看问题，养成实事求是，严谨的做事态度，增强学生的求知欲和探索欲。	讲授 / 讨论 / 案例式
5. 掘进工作面防尘	谈谈“中国煤科重庆研究院在井下防尘取得重大进展”，讲授掘进工作面防尘方法及案例，理论联系实际，遇到问题积极思考，勇于探索，培养学生不畏艰难、不畏风霜的坚定理想信念，能把好人生的“方向盘”，在逐梦的路途上脚踏实地、行稳致远。	讲授 / 讨论 / 案例式 / VR 实践
6. 矿尘检测	通过矿尘检测方法的学习，使学生更深入地了解学习专业知识的现实意义，培养精益求精、注重细节、追求卓越的工匠精神。	讲授 / 讨论 / 实践
7. 预防和隔绝煤尘爆炸	介绍“枣泉煤矿突发煤尘爆燃事故”，结合专业知识和案例分析，使学生深刻认识到安全的重要性，告诫学生“凡事预则立，不预则废”，在实际工作中，做到“居安思危”。	讲授 / 讨论 / 案例式 / VR 实践
8. 课堂总结	全面总结矿山综合防尘措施，使学生树立大局观、高屋建瓴的意识。遇到问题，站在不同角度分析问题，解决问题。	讲授 / 讨论 / 案例式

（二）建立情景式虚拟仿真 VR 教学平台资源

VR 全景教学是一种新型教学方式，它通过使用 VR 全景技术，提供生动、真实的教学环境，使学生能够在虚拟环境中学习、探索和实践。与传统的教学方式不同，VR 全景教育将学生带入到设定场景中，使其亲身体验。矿山粉尘具有爆炸性，课堂讲授粉尘爆炸的条件、特征、性质时，以观看视频的方式为主。矿山除尘涉及地点多，工序多，井下除尘环境复杂。利用虚拟仿真 VR 平台的情景假设，分析粉尘爆炸的条件和性质，感受粉尘爆炸“三高一多”的特点，使学生“身临其境”，加深对专业知识理解，增加学习的乐趣和参与度，激发探索新知的欲望。建立井下除尘虚拟场景，以掘进工作面除尘为例，搭建掘进工作面除尘系统平台，通过设置不同的喷雾降尘参数，使学生了解喷雾降尘参数变化对于降尘效果的重要意义，并扩展到采煤工作面和转载系统的除尘。通过不同工作面除尘场景的分析和对比，使学生从点到面，从局部到整体，建立矿山粉尘防治系统性的知识体系。通过不同的实践场景的模拟，让学生在虚拟环境中体验，从而深入理解所学的理论知识，培养卓越的解决实际问题的能力。这种实践与理论相结合的教学方法，能够使学生的学习更加贴近实际应用，提高学习效果，助力他们更好地应对未来的挑战。

（三）实行数值仿真融入课堂，构建需求导向—学生团队—数值仿真的交互学习机制

推行“现场需求导向式”教学模式，以教师科研课题为依托，为学生提供矿山粉尘防治领域工程技术与工程应用等实践课题，深化矿山粉尘防治理论知识，致力于将课堂教学与实践课题深度融合，促进“在学中做，在做中学”，实现理论与实践的辩证统一，培养学生的创新思维、创新精神和创新能力。积极拓展校外社会资源，深化校企合作，深入了解实际矿山粉尘防治现状，开展粉尘防治实践研究，促使学生积极思考，提高学生解决实际问题的能力。搭建《矿山粉尘防治》数值仿真平台，学生根据矿山现场数据建立物理模型，依据相关参数进行模拟分析，将仿真计算结果与现场参数进行对比分析，亦可对现有除尘设备建立物理模型，并对其进行优化模拟，提高设备的降尘效果，学生可通过数值模拟分析更深刻、更细致地认识到理论解决实际问题的重要意义。该教学方式是基于学生自己的“动手、动脑、动眼”的切身体会与实际感知，有助于提高学生的学习主动性和独立思考的能力，亦可不断丰富和完善教学资源库。

（四）问题导向型+任务驱动型+翻转课堂

新时代的教学理论是以学生为主体、教师为主导。“以学生为中心”，不是仅仅是教授学生知识，更重要的赋予学生学习知识的能力。授人以鱼不如授人以渔，教师在教学中，一定要发挥学生的主动作用，充分调动学生的学习积极性，通过设置问题、布置任务的方式让学生成为教学活动的重要参与者。课前，教师通过线上资源布置相关任务，提高学生学习效率，使学生掌握课堂学习主动权。课中，教师精讲基础知识和理论难点，并引导学生思考问题、研究问题，对实际案例进行分析。组织学生进行小组合作方式的课堂讨论，培养学生的合作精神、交流能力和批判性思维。课后，引导学生思考，鼓励学生积极查阅粉尘防治的最新的研究成果，了解前沿综合防尘技术，结合教材的相关理论，提出自己的观点并在下次课堂分享，互相学习，这不仅能够激发学生的学习兴趣，提高学生自学能力，也拓展了学生的思维，使学生之间形成“比、学、赶、帮、超”的热情，促进共同进步。

（五）多元化考核机制

科学合理的考核评价机制，是激励学生进步的重要方法。考核方式不应局限于一种模式，应多元化，不能只注重结课考试的卷面成绩，更应包括在课内、课中和课外的综合评价。在注重理论知识的基础上，更应关注实践应用。多元化考核具有“全方

位”、“全流程”、“全员参与”、“全角色体验”的特点，变知识记忆为主的闭卷考核为知识活用、知识加工和整合的开卷考核，注重学生课堂参与度，关注学生课下的学习情况，提高实践和实验的重视程度，推行“总成绩=课堂表现10%+文献综述10%+分组研讨10%+实验、实践40%+结课考试试卷30%”的综合考核模式，促使学生将文化知识与实践结合相结合，积极思考，不断创新，全面提升学生解决实际问题的能力。

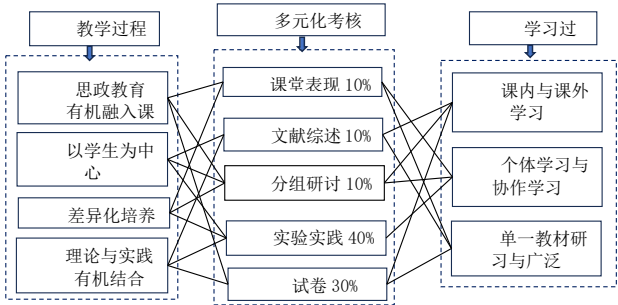


图1《矿山粉尘防治》多元考核体系

三、结语

教学是实现教育目标的关键手段。随着时代的发展，教育形态与需求日益变化，教学改革愈发重要，本文针对矿山粉尘防治课程，反思了在教学过程中存在的问题，积极提出了具体的解决措施。课程思政与专业知识的融合，VR虚拟技术及数值仿真的应用，问题导向型、任务驱动型、翻转课堂等教学方法的丰富化，考核评价机制的建立，有效激发学生的学习兴趣 and 积极性，加强学生的知识和技能，拓展学生思维，开阔学生的眼界，提升学生将理论与实际相结合的能力。在教育中，潜移默化影响学生，全面提升学生的科学文化知识和综合素养，培养新时代合格的接班人^[8]。《矿山粉尘防治》课程教学模式改革的实施促使学生具备对矿山粉尘治理进行分析和解决实际工程问题的能力，提高学生的社会实践能力与就业竞争力，有助于培养符合国家需要的德才兼备的安全工程专业创新型综合人才，并促进高校安全工程专业办学水平提升。

参考文献

[1]高伟,毕钰帛,毕明树,等.基于“互联网+”的线上线下协同教学方法研究——以气体和粉尘爆炸防治工程学课程教学为例[J].化工高等教育,2021,38(06):70-74.
[2]王静东.煤矿粉尘危害及防控治理技术研究进展[J].煤化工,2024,52(04):53-56.
[3]张美红,张牧君,于丽雅,等.线上线下一线多元协同课程思政教学改革在安全工程专业的探索与应用[J].大学,2024,(27):112-115.
[4]郑娟,杨丁丁,张华文.新时代安全工程专业课程思政教学改革研究与实践[J].黑龙江教育(理论与实践),2023,(08):81-85.
[5]潘刚,时林超,姜振丽,等.工科学生创新能力培养模式构建研究——以安全工程专业为例[J].大学教育,2024,(11):125-128.
[6]佟瑞鹏.高校安全工程专业人才培养模式研究[J].中国安全科学学报,2018,28(03):1-6.
[7]孙忠强.安全工程专业校企联合人才培养模式的探讨[J].当代教育实践与教学研究,2017,(12):78-81.
[8]邵小哈,毕海普,邵辉.粉尘爆炸实验教学的数值模拟设计与实践[J].实验技术与管理,2021,38(06):166-170.