

面向新工科的矿山安全课程教学资源库建设研究

王涌宇¹ (通讯作者) 涂福彬¹ 姚彦娜²

1 中国地质大学(武汉) 工程学院, 湖北武汉, 430074;

2 河北工程技术学院 土木与建筑学院, 河北石家庄, 050020;

摘要: 随着信息技术的快速发展和新工科教育改革的不断推进, 课程教学资源库在高等教育中发挥的作用愈发重要。作为安全工程及相关工科专业的核心课程, 《矿山安全》的教学资源建设直接关系到课堂教学质量和人才培养效果。本文以《矿山安全》课程为研究对象, 提出面向新工科背景的课程教学资源库建设整体思路, 构建了由文献资源库、数值仿真模拟库和应用案例库组成的系统化教学资源体系。该资源体系为学生提供多层次、系统化的学习内容与能力拓展渠道, 促进其分析与解决问题能力、创新实践能力以及职业素养与责任感的提升, 为新工科背景下矿山安全专业创新型人才的培养提供有力支撑。

关键词: 新工科; 矿山安全; 教学资源库; 文献案例库; 数值仿真模拟库; 应用案例库

DOI: 10.64216/3080-1494.26.03.022

前言

为适应高端制造、新能源、数字经济等战略性新兴产业的发展, 高校必须培养具备实践创新能力和国际竞争力的工程技术人才。新工科建设因此成为我国工程教育改革的重要方向。自2017年“复旦共识”、“北京指南”开展以来, 新工科建设持续推进, 并得到国家政策有力支持^{[1][2]}。2024年《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》将新工科列为高等教育改革重点, 2025年《新工科产教融合三年行动方案》进一步推动高校与企业共建产业学院, 使新工科建设进入系统落实阶段^{[3][4]}。新工科建设以服务国家战略和面向未来发展为使命, 致力于构建中国特色工程教育体系, 培养能够引领时代的卓越工程人才。

课程是人才培养的基本单元, 其教学资源建设直接关系到培养目标的实现。在新工科背景下, 作为安全工程及相关工科专业的重要核心课程, 《矿山安全》的教学资源建设尤为关键。通过构建系统化的教学资源库, 高校不仅能够延伸课堂教学、丰富学习资料与实践机会, 还能有效提升学生的自主学习与实践创新能力。因此, 本文以新工科背景为切入点, 研究《矿山安全》课程教学资源库的建设方法与内容, 力求优化课堂教学效果, 强化学生面向矿山安全的综合能力培养, 同时为相关课程的教学改革与资源建设提供参考。

1 《矿山安全》课程及教学资源现状

1.1 《矿山安全》课程介绍

《矿山安全》是安全工程专业的重要必修课程之一, 如图1所示, 学习本课程前, 学生需通过相关基础课程掌握矿山工程概论、矿井通风与安全管理等内容, 对矿

井生产系统有基本认识, 并具备矿井安全操作的基本技能^{[5][6]}。本课程主要涉及煤层瓦斯赋存与防治技术、矿尘爆炸机理与综合防尘技术、矿井火灾与水灾防治理论及方法等, 重点培养学生分析和解决矿山安全问题的能力, 并能运用现代计算、设计、测试和仿真等工具开展模拟与分析, 为后续学习和职业发展奠定基础, 同时注重提升创新意识和科学态度。

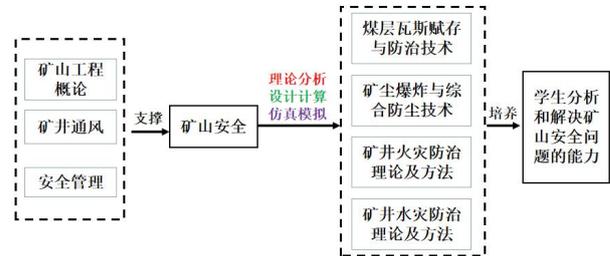


图1 矿山安全课程知识结构图

1.2 《矿山安全》教学资源现状

《矿山安全》教学中, 教师在课堂上主要传授基础理论与防治方法, 而教学资源库则可提供系统的学习资料和实践支撑, 帮助学生更好地理解灾害机理、防治技术及应急管理方法。目前相关资源建设仍处于起步阶段, 内容多停留在教材、课件和部分网络课程, 存在更新缓慢、案例匮乏和缺少前沿信息等不足, 难以满足学生多层次的学习需求^{[7][8]}。通过构建新工科背景下《矿山安全》的教学资源库, 可以拓展和优化课程资源体系, 使课程紧跟行业最新发展, 同时促进学生自主学习和个性化学习, 提高学生问题解决能力^{[9][10]}。

2 教学资源库建设

2.1 教学资源库建设方法

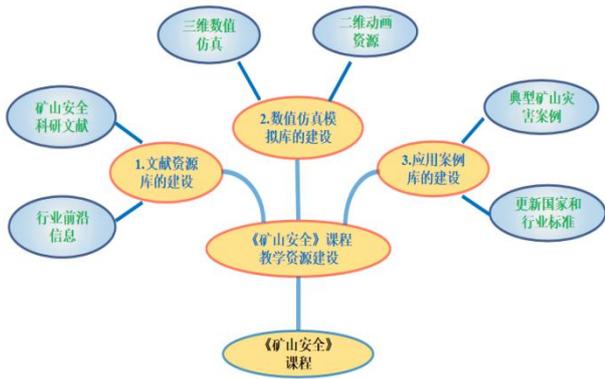


图2 《矿山安全》课程教学资源建设方法

为系统支持《矿山安全》的教学与学习，本文在新工科背景下提出构建涵盖文献资源、数值仿真模拟和应用案例的教学资源库，为课程教学提供理论支撑、实践指导和直观认知的综合支持，如图2所示。

(1) 文献资源库建设方法

系统查阅并梳理国内外与矿山安全相关的科研成果和技术文献，将其作为课程教学的重要素材与课外拓展资源。在此基础上，结合行业前沿信息，筛选与提炼出与课程知识点紧密契合的内容，并有机融入各章节教学之中，帮助学生深入理解矿山安全的基础理论和研究

热点。

(2) 数值仿真模拟库建设方法

围绕课程中的重点和难点内容，利用数值模拟和三维仿真技术，将矿山巷道结构、灾害发生过程以可视化的形式呈现，使学生能够在仿真环境中直观理解灾害机理及防控方法。教师根据课程进度不断完善仿真内容，补充二维动画和交互式实验模块，逐步形成结构合理、内容丰富的仿真模拟库。

(3) 应用案例库建设方法

依据《矿山安全》课程的教学内容和人才培养目标，将最新科研成果和行业实践转化为典型矿山灾害案例，逐步建成应用案例库。教学中，教师鼓励学生主动调研、收集国内外矿山事故案例及安全管理经验，不断更新和扩充案例资源，同时及时更新矿山生产领域的国家标准和行业规范。

2.2 教学资源库建设内容与过程

面向新工科矿山安全的教学需求，文献资源、数值仿真模拟和应用案例教学资源库的建设以明确的人才培养目标和预期成效为导向，注重构建完善的教学支撑体系，突出学生的学习与能力发展，如图3所示。教学资源库的具体建设内容和过程如下。

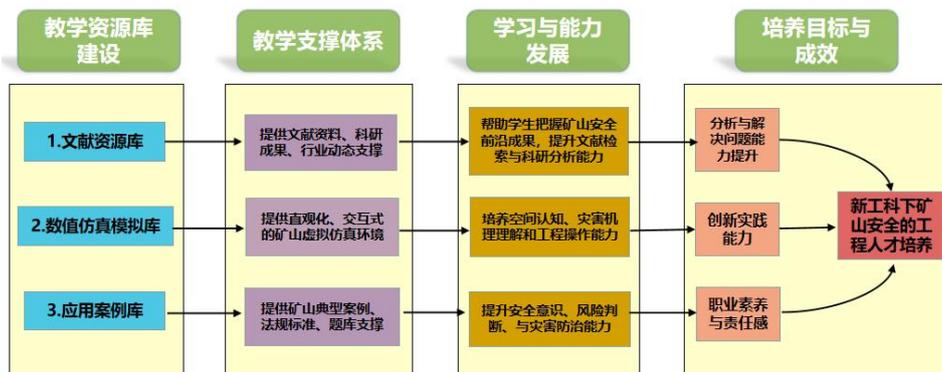


图3 教学资源库建设内容与过程

(1) 文献资源库的建设

文献资源库以教材理论为基础，通过系统查阅、筛选和整理国内外相关文献资料，为课程教学提供全面支撑。文献资料主要来源于学校图书馆电子资源平台（如中国知网、万方数据库等），同时涵盖国际学术期刊和会议论文。依据《矿山安全》的教学核心理念，对各章节内容进行了系统性剖析与结构化整理，严格遵循教学规范，构建了囊括20篇代表性论文的文献资源库，覆盖矿山瓦斯防治、矿尘防爆、矿井火灾与水灾防治、安全管理及应急技术等领域，详细分析矿山灾害的发生机理、演变过程及防控策略。文献资源库能够对课程重点和难点进行深入解读与说明，帮助学生全面理解矿山安全的基础原理和防治方法，同时整合最新科研成果、研

究热点及行业前沿信息，使学生掌握矿山安全领域的新技术、新方法与发展趋势^[1]。文献资源库还为学生提供了自主检索与利用文献的示范，引导学生在学习中独立分析问题、提出并形成解决方案，同时拓展学科视野，逐步提升分析与解决问题的能力，为后续科研探索奠定坚实基础。

(2) 数值仿真模拟库的建设

数值仿真模拟库以“以学生为中心”的教学理念设计课程方案，将教学内容进行颗粒化分解，使知识点结构清晰、层次明确。通过利用现代互联网优质教学资源和信息化工具，将抽象的矿山巷道、矿井开采环境以及安全防控要点进行数字化建模和仿真处理，使学生能够直观感知矿山空间结构及开采流程。三维仿真和二维动

画资源生动还原矿井瓦斯、矿尘、火灾、水害等动力学灾害的发生与演变过程,帮助学生分析灾害形成的机理和防控措施,同时增强对矿山作业空间的认知能力。仿真模拟库不仅支持学生自主探索和多角度观察,还能够在虚拟环境中进行操作练习,提高学生对复杂矿山生产系统的理解和掌控能力^[12]。通过直观、可交互的仿真教学,学生能够将矿山理论知识与空间想象、工程实践结合起来,培养安全意识和工程实践能力,从而提高学生的创新实践能力。

(3) 应用案例库的建设

应用案例库以课程教学进度为导向,系统整理和归纳国内外典型矿山灾害案例,涵盖瓦斯爆炸、矿尘爆炸、火灾、水害等不同类型的矿山安全事件。案例库结合课程内容,展示矿山灾害发生的过程及防控策略,引导学生认识矿山事故的成因与规律,增强对安全风险及防治技术的理解。库中及时更新矿山生产领域的国家标准和行业规范,使学生掌握最新法规要求和行业技术标准。同时,建设在线案例分析题库,包括预习思考题、章节案例题和综合提升题,帮助学生巩固理论知识、检验学习成果,并增强矿山安全防控意识。这些案例和题库旨在培养学生的安全意识与风险判断力、灾害防治能力与职业自信,从而提升学生的矿山责任感与职业道德。通过深入学习和实践应用,学生能够更加全面地理解矿山安全在工程实践中的核心价值,更好地契合新工科下矿山安全人才培养目标。

3 结论

为满足新工科建设的需求,本文构建了完整的《矿山安全》教学资源库,该资源库由三大核心板块组成——文献资源库、数值仿真模拟库和应用案例库,为学生提供多层次、系统化的学习资源和能力拓展渠道。文献资源库帮助学生深入掌握矿山安全基础理论和灾害防治技术,并了解国内外最新科研成果和行业前沿信息。数值仿真模拟库以直观的三维仿真和互动模拟形式呈现矿山灾害过程和防控措施,增强学生的空间认知和对复杂矿山生产系统的理解。应用案例库依托典型矿山事故与案例分析题库,引导学生分析安全问题的成因与规律,增强防控意识与风险判断。《矿山安全》教学资源库的建设能系统提升学生面向矿山安全的综合素质,在分析与解决问题能力、创新实践能力,以及职业素养与责任感等方面发挥积极作用,为新工科背景下矿山安全人才培养提供坚实支撑。

参考文献

[1] 范鹏宏,周贵全,张军亮,等.安全工程专业应用型课程改革与实践研究——以矿山安全学课程为例[J].

公关世界,2021,(10):51-52.

[2] 蔺素珍,张可,李大威,等.立德树人视域下多介质新形态教学资源建设——以数字图像处理技术课程为例[J].高教学刊,2024,10(27):92-96.

[3] 崔冬,徐志洪,赖建中.以新工科需求为导向的土木工程实践课程改革——以土木工程材料课程实践环节为例[J].高教学刊,2022,8(34):138-141.

[4] 马玉花,闫沉香.新工科背景下分析化学课程教学资源库建设研究[J].创新创业理论与实践,2024,7(24):32-34.

[5] 杨涛,王辰,陈学习.新工科背景下矿山安全特色人才培养模式改革[J].煤炭高等教育,2022,40(06):104-109.

[6] 倪廉钦,高杰.“新工科”背景下煤炭高校安全工程学科发展现状及对策研究[J].科技创新导报,2021,18(22):160-163+167.

[7] 佟瑞鹏,张艳伟,杨云云,等.新工科背景下安全工程学科建设发展研究[J].中国安全科学学报,2019,29(07):150-155.

[8] 丁自伟,柴敬,解盘石,等.新工科背景下采矿工程专业智能开采人才培养探索[J].煤炭高等教育,2020,38(06):79-84.

[9] 刘音,程卫民,刘震,等.新工科背景下矿井通风与安全课程教学体系建设与实践[J].安全,2024,45(03):64-68.

[10] 栗婧,王真,解北京,等.新工科背景下安全工程课程建设实践与探索[J].中国安全科学学报,2021,31(05):83-90.

[11] 岳基伟,马衍坤,申晓静.基于“新工科”理念指导下的安全系统工程课程教学改革浅析[J].河南教育(高等教育),2022,(10):54-55.

[12] 丁慧哲,李国栋,郭鑫禾.“新工科”理念指导下《安全系统工程》课程系统化实践教学体系的建立[J].河北工程大学学报(社会科学版),2019,36(04):120-124.

第一作者/通讯作者简介:王涌宇(1988-),男,汉族,河南信阳人,副教授,硕士研究生导师,研究方向为矿山安全和压缩空气储能。

基金项目:中国地质大学(武汉)教育教学项目“面向新工科的《矿山安全》课程教学资源建设与实践”(2022112);中国地质大学(武汉)教育教学项目“基于云动画讲授力学基础课公式概念的教学改革研究与实践”(2024097)。