

## 差异化教学在采矿工程与 MIM 技术结合中的实践与探索

王孝东 陈相儒 王超

昆明理工大学国土资源工程学院, 云南 昆明 650093

**[摘要]**在工程教育认证和教育强国战略的双重推动下,针对采矿工程教学方法、教学内容和教学考核等方面全面更新的需求。通过结合 MIM、数字化、可视化技术的教学策略采用差异化教学的方法,以提升学生的工程实践能力和创新思维。研究表明, MIM 技术的应用不仅增强了教学的互动性和实践性,而且通过支持差异化学习,使采矿工程专业技术领域核心课与行业方向特色等课教育更具包容性、全面性。此外,教学改革还包括重构教育目标、创新教学方法和评估体系,以更好地适应未来矿业挑战。这些改革策略旨在培养能够适应快速变化矿业技术和环境要求的高层次应用型专业人才。

**[关键词]**采矿工程; MIM; 教学改革; 差异化教学

DOI: 10.33142/fme.v5i5.14082

中图分类号: G623

文献标识码: A

### Practice and Exploration on Differentiated Teaching in the Integration of Mining Engineering and MIM Technology

WANG Xiaodong, CHEN Xiangru, WANG Chao

Faculty of Land Resources Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650093, China

**Abstract:** Under the dual promotion of engineering education certification and the strategy of building a strong education country, there is a need for comprehensive updates in teaching methods, content, and assessment for mining engineering. By combining MIM, digital, and visualization technologies in teaching strategies and adopting differentiated teaching methods, we aim to enhance students' engineering practice abilities and innovative thinking. Research has shown that the application of MIM technology not only enhances the interactivity and practicality of teaching, but also makes the education of core courses and industry direction characteristics in the field of mining engineering more inclusive and comprehensive by supporting differentiated learning. In addition, teaching reform also includes restructuring educational objectives, innovating teaching methods and evaluation systems to better adapt to the challenges of future mining. These reform strategies aim to cultivate high-level applied professionals who can adapt to rapidly changing mining technology and environmental requirements.

**Keywords:** mining engineering; MIM; education reform; differentiated teaching

#### 引言

采矿工程作为一门应用及实践性极强的学科,其教育模式和教学方法直接影响着毕业生的职业技能和创新能力。随着矿业工程技术的迅速发展,传统的矿井通风本科教育面临着重大挑战。这些挑战不仅来源于工程技术的更新换代,还包括环保要求的提高和资源开发的可持续性问题。因此,采矿本科教育急需进行深刻的改革,以培养能够适应未来矿业发展的高素质工程技术人才。当前,高等教育改革已经成为全球范围内的热点议题。中国在推动“双一流”建设和教育强国战略的背景下,特别强调了高等教育质量的提升和高水平大学的建设<sup>[1]</sup>。这一战略不仅要求我们优化教育内容和教学方法,还要求我们深化教育评价改革,由此可以看出教学体系的高质量发展离不开各方努力<sup>[2]</sup>。在这一背景下,将 MIM 教学软件融入采矿工程课程,作为一种有效的教改手段,不仅使学生能更真实地了解工程现场,还通过差异化和个性化教学,优化教育资源分配,加强过程与结果的反馈,显著提高学习效果的同时激发学生的学习兴趣和创新潜能<sup>[3-4]</sup>。通过实施差异化

教学,采矿工程教育能够更加注重学生能力的培养,而不仅仅是知识的传授。综上所述,本文将深入探讨采矿工程专业在教学目标重构、教学方法创新和评价体系等方面的改革策略,旨在为采矿工程教育的改革提供理论依据和实践指导,培养出更多适应未来矿业挑战的工程技术和管理人员。

#### 1 采矿工程教学融入 MIM 技术革新

##### 1.1 教育强国战略下的教学目标定位

采矿工程作为一门应用性极强的学科,其教育模式和教学方法直接影响着毕业生的职业技能和创新能力。随着全球经济结构的变化和矿业技术的迅速发展,传统的采矿工程教育面临着重大挑战。这些挑战不仅来源于工程技术的更新换代,还包括环保要求的提高和资源开发的可持续性问题。在急需推进数字教育,个性化学习、终身学习的背景下采矿工程急需进行深刻的改革,以培养能够适应未来矿业发展的高素质工程技术人才。

##### 1.2 MIM 技术结合

在采矿工程教学改革中, MIM 技术(矿井信息模型技术)发挥着至关重要的作用。如图 1 所示,通过实现矿井

设计、运营和安全过程的三维可视化，MIM 技术不仅增强了学生对复杂矿井系统的理解，而且提高了教学的互动性和实践性。这种技术使学生能够在安全的虚拟环境中模拟和分析各种采矿操作，从而在理论学习与实际应用之间架起了桥梁。此外，MIM 的引入还支持了差异化学习，允许教育者为不同水平的学生定制教学内容和难度，确保每位学生都能根据自己的节奏和能力有效学习，极大地提升了教育的包容性和效果。因此，MIM 技术不仅是采矿工程教育现代化的关键，也是推动专业教学方法革新的强大工具。

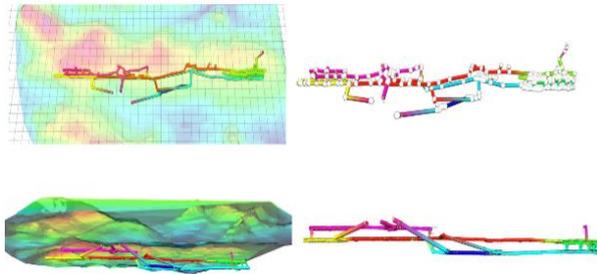


图 1 三维矿井模型

### 1.3 差异化和个性化的教学策略

差异化教学是根据学生的不同需求、能力和兴趣来调整教学内容、教学速度和教学方法的一种教学策略。在采矿工程教育中实施差异化教学，可以通过分层教学或个性化学习计划来实现。例如，为不同水平的学生提供不同难度的项目任务，或者允许学生根据自己的职业兴趣选择专题研究项目使学生得到内在和外在的认同<sup>[5]</sup>。此外，利用在线教育资源创建一个可供所有学生访问的知识库，以支持学生自主学习和按需学习。

### 1.4 促进协作学习与团队合作

采矿工程是一个需要跨学科知识和团队协作的领域。学生专业背景不一，认识水平与思想观念个性十足，多角色参与的团队协同联动可以更好地实现育人目标<sup>[6]</sup>。教学方法创新中应包含增强学生之间及与教师间的互动和协作。通过团队项目、合作学习和研讨会，鼓励学生在解决复杂工程问题的过程中相互学习、共同进步。这不仅能提升学生的沟通和团队协作技能，还能增强他们的领导能力和集体责任感。

## 2 采矿工程专业现状

在当前的采矿工程教学现状分析中，需要考虑教育实践与工程需求之间的差距，以及现有教学方法的局限性。传统上，采矿工程教学依赖于理论授课和有限的实践操作，这在一定程度上限制了学生对复杂矿井通风系统设计和管理的深入理解。以下是详细分析：

### 2.1 传统教学方法的依赖

矿井通风教学多依赖于课堂理论讲授，辅以图表和示意图解释通风系统的工作原理。虽然这种方法有助于传授基础知识，但在培养学生解决实际问题的能力方面显得不足。

### 2.2 实践操作的不足

实际操作经验对于矿井通风专业学生至关重要。然而，

由于资源和安全限制，学生在校内难以获得足够的实践机会。这种分离的学习环境可能导致学生在面对真实工作挑战时感到准备不足。

### 2.3 教育工具和技术的应用限制

尽管现代教育技术如模拟软件和在线资源为矿井通风教育提供了新的可能性，但这些工具在很多教学计划中并未得到充分利用。这限制了教学方法的创新和学生学习经验的丰富性。

### 2.4 与工业实践的脱节

教育课程与实际工业需求之间存在一定脱节。矿业行业的快速发展要求工程师不仅要理解基础通风原理，还需掌握最新的监测技术和风险管理策略，然而现有教学内容往往跟不上行业的最新发展。

### 2.5 评估和反馈机制的不足

现有的评估体系可能过于侧重理论知识的掌握，而非实际技能的应用。此外，缺乏行业反馈导入教学改进中也是一个问题，这可能导致教育内容与行业标准及需求不同步。

基于这些分析，建议矿井通风教育应更多地整合实践操作，利用现代教育技术，如仿真软件 Ventsim，强化与行业的联系，使教学内容和方法更贴近实际工作环境，从而更有效地培养学生的实践能力和创新思维。

## 3 教学方法创新

采矿工程专业采用 MIM 技术及差异化教学结合在采矿工程专业的教育领域，随着技术的发展和行业需求的变化，传统的教学方法逐渐显示出其局限性。为了提高教育质量并满足现代采矿工程专业学生的多样化需求，引入模拟仿真技术，特别是矿井信息模型（MIM）技术，结合差异化教学方法，已成为教学创新的重要方向。本章节将探讨这一结合的实施策略和潜在益处。

### 3.1 MIM 技术概述

MIM（矿井信息模型）技术是一种高级的仿真工具，旨在为采矿工程提供全面的三维数字表现，包括矿体建模、采矿方法设计、设备布置和安全风险评估等方面。如图 2 所示，通过 MIM 技术的结合，学生可以直观地了解矿井的结构和运营过程，增强其对理论知识的理解和应用能力，图 3 所示三维矿井图，其中绿色表示新鲜风，红色表示污风。

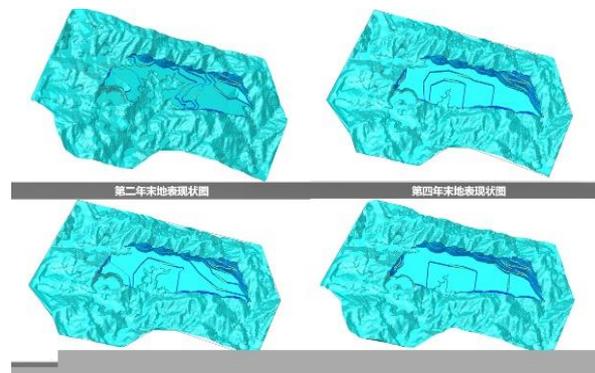


图 2 剥采规划图

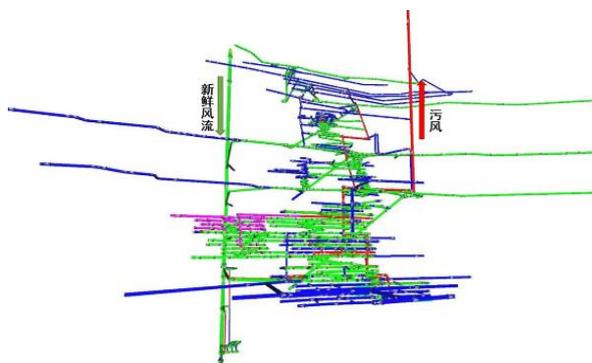


图3 三维矿井通风路线图

### 3.2 教学方法的传统挑战

传统的采矿工程教学多依赖于课堂讲授和现场实习，但这种方式往往因资源限制和安全问题而难以全面实施。此外，学生之间知识水平和学习速度的差异也难以通过一种单一的教学方法得到有效应对。

### 3.3 差异化教学模式

结合 MIM 技术的差异化教学模式，旨在通过技术和教学策略的融合，解决传统教学的局限性，并满足不同学习需求。从层次化学习内容方面出发根据学生的预学知识和技能水平，设计不同层次的教学内容。基础层重点教授矿井设计的基本概念和操作 MIM 软件的基础知识。高级层则涉及更复杂的矿体建模和风险评估。从个性化学习路径出发，为学生提供个性化的学习路径，包括专门的项目任务、挑战和模拟练习，以促进其在采矿工程中的专业成长。从互动和协作学习方面出发可以通过小组项目和矿井设计竞赛，鼓励学生合作解决实际问题，同时利用 MIM 软件进行实时反馈和调整。

### 3.4 教学实施策略

对教师进行 MIM 软件的专业培训，确保他们能够有效地指导学生。整合现有的教育资源，包括在线课程、教科书和实时仿真软件，以构建一个多元化的学习平台。设立定期评估点，通过测试、项目评审和同行评议等多种方式，评估学生的学习进度和教学方法的效果。

### 3.5 预期成果

MIM 技术的引入可以使学生在安全的虚拟环境中进行实践，提高学习效率和动手能力从而提高教学质量。并有效满足不同学生的学习需求，提升学生的整体学习满意度和专业技能从而满足个性化需求。通过实践和理论相结合，学生能够更好地准备进入采矿工程行业，增强学生竞争力。

良好的结构框架以确保和维持组织的有效运行，是中国大学治理改进的出发点<sup>[7]</sup>通过实施 MIM 技术结合差异化教学方法，采矿工程专业不仅可以提升教学效果，还能有效地培养学生的创新能力和实际操作技能，为未来职业生涯打下坚实的基础。

## 4 采矿工程专业与 MIM 技术混合教学实践改革的优点

探索采矿工程与 MIM 技术混合教学的实践改革，提出了一种将先进仿真技术融入矿井通风教学的新模式。这种模式旨在弥补传统教学方法中的不足，提高学生的实际操作能力和解决实际问题的能力。

通过引入 MIM 软件，我们不仅优化了教学流程，也增强了课程的互动性和实践性。MIM 的三维模拟环境为学生提供了一个近乎真实的矿井通风系统操作平台，使他们能够直观地理解通风原理和通风系统的动态反应。此外，通过实际案例分析和项目驱动的教学方法，学生能够参与到通风系统设计与优化的全过程，从而深入理解通风技术的应用。

实践结果表明，混合教学模式极大地提升了学生的学习积极性和创新思维能力，学生在课程结束后能够熟练运用 MIM 软件进行通风设计和故障分析。此外，通过与行业实际相结合的教学模式还帮助学生建立了特色行业方向课程的理论基础和实际操作能力，为未来从事矿业工程领域的工作奠定了坚实的基础。

## 5 多元化评估

### 5.1 综合性能力的评估

在传统的教学评估中，笔试和闭卷考试常被用来评估学生的知识掌握程度。所谓形成性评价，是指其结果能够指导以后的教学和学习的<sup>[8]</sup>。然而，为了更好地评估学生的综合能力，包括理论知识、实际操作技能以及问题解决能力，需要引入更多样的评估方式。项目基础评估可以作为一个重要的补充，通过学生在真实或模拟项目中的表现来评估其综合应用能力和团队合作能力，用“合作共识”代替“价值观共识”<sup>[9]</sup>。

### 5.2 形成性与总结性评估的结合

采矿工程教育应采用形成性和总结性评估的结合方式，以促进学生的持续学习和改进。形成性评估如同行评审、项目进展报告及实时反馈，可以在学习过程中给予学生指导和改进的机会。总结性评估如期末考试和终极项目提交，则可用来评估学生在一个学期或学年结束时的总体学习成果。

### 5.3 利用技术工具进行评估

随着教育技术的发展，电子评估工具和在线评估平台可以被用来有效地进行学生评估。这些工具可以提供更广泛的数据分析功能，帮助教师监控学生的学习进度和学习风格。此外，实验和模拟软件也可以用来评估学生在控制风险环境下的操作能力和决策能力。

### 5.4 跨学科能力的评估

对跨学科教育的重视意味着我们的教育事业进入了追求质的发展阶段<sup>[10]</sup>由于采矿工程涉及多个学科领域，教学评估也应包括学生的跨学科学习能力。通过跨学科项

目和课程设计,评估学生如何将地质学、机械工程、环境科学等知识综合应用于解决实际采矿问题。这种评估不仅检验学生的知识整合能力,也评估其创新和适应新挑战的能力。

## 6 结语

在采矿工程教学改革中,MIM技术(矿井信息模型技术)发挥着至关重要的作用。通过实现矿井设计、运营和安全过程的三维可视化,MIM技术不仅增强了学生对复杂矿井系统的理解,而且提高了教学的互动性和实践性。这种技术使学生能够在安全的虚拟环境中模拟和分析各种采矿操作,从而在理论学习与实际应用之间架起了桥梁。此外,MIM的引入还支持了差异化学习,允许教育者为不同水平的学生定制教学内容和难度,确保每位学生都能根据自己的节奏和能力有效学习,极大地提升了教育的包容性和效果。因此,MIM技术不仅是采矿工程教育现代化的关键,也是推动专业教学方法革新的强大工具。

### [参考文献]

- [1]刘向兵.教育强国的核心要义思考[J].中国人民大学教育学报,2023(6):12-15.
- [2]李玲.职业教育国家规划教材建设的政策演进及优化路径——基于出版的视域[J].西南大学学报(社会科学版),2024,50(3):213-223.
- [3]薛欣欣,苏新留.基于自主学习能力培养的高职学生学习评价体系探究[J].中国人民大学教育学报,2024(2):100-112.
- [4]李志军,李雪华,王霞,等.差异化教学在材料力学课程中的应用研究[J].高教学刊,2024,10(18):29-32.
- [5]蓝宇蕴,谢丽娟.高校社会工作学生的专业认同探析[J].高教探索,2023(6):27-33.
- [6]何磊,徐程.基础植物克隆技术与应用课程的教学设计[J].生物学杂志,2024(6):1-4.
- [7]周光礼,郭卉.大学治理实证研究 2015—2019:特征、趋势与展望[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020,38(9):200-227.
- [8]柯丽珊.新工科背景下我国高等学校学科基础课程跨学科教学改革探索[J].高教探索,2024(3):124-128.
- [9]马东影,卓泽林,谢琴.组织·制度·价值:大学治理的核心要素及提升策略[J].高教探索,2023(5):5-11.
- [10]杨开城,公平.论如何开展跨学科教育[J].现代远程教育研究,2024,36(3):29-37.

作者简介:王孝东(1977.11—),毕业院校:北京科技大学,所学专业:矿业工程,当前就职单位:昆明理工大学,职务:资源开发工程系副主任,职称级别:副教授。