

# 通风工程学的混合式教学探索与改革

王孝东<sup>1</sup> 王军杰<sup>2</sup> 夏志远<sup>1</sup>

1. 昆明理工大学国土资源工程学院, 云南 昆明 650093

2. 昆明理工大学公共安全与应急管理学院, 云南 昆明 650093

**[摘要]** 通风工程学作为矿业工程专业学生的行业特色课, 其课程内容的编排, 教学效果的好坏关系着整个行业未来的发展。针对通风工程学教学内容与教学方式落后于时代发展问题, 提出了实施项目式学习, 翻转课堂教学模式的教学内容; 更新前沿科技教学, VR 投影, 虚拟仿真的教学方式; 同时强调培养学生的家国情怀和国家安全意识。依所述三个方面, 优化教学内容、丰富学习体验, 培养爱国精神, 对于矿业及相关行业培养出更多具备高度责任感和技术能力的工程技术人才十分必要。

**[关键词]** 通风教学改革; 教学方式; 工程技术人才; 行业特色课

DOI: 10.33142/fme.v5i5.14083

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Exploration and Reform of Blended Teaching in Ventilation Engineering

WANG Xiaodong<sup>1</sup>, WANG Junjie<sup>2</sup>, XIA Zhiyuan<sup>1</sup>

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

2. School of Public Safety and Emergency Management, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650093, China

**Abstract:** As a characteristic course for mining engineering students, the arrangement of course content and the effectiveness of teaching in ventilation engineering are related to the future development of the entire industry. Aiming at the problem of outdated teaching content and teaching methods in ventilation engineering, a project-based learning and flipped classroom teaching model has been proposed; Update cutting-edge technology teaching, VR projection, and virtual simulation teaching methods; Simultaneously emphasizing the cultivation of students' patriotism and national security awareness. According to the three aspects mentioned, optimizing teaching content, enriching learning experience, and cultivating patriotism are essential for cultivating more engineering and technical talents with high sense of responsibility and technical ability in the mining and related industries.

**Keywords:** ventilation teaching reform; teaching methods; engineering and technical talents; industry specific courses

### 引言

在通风工程学的教学领域, 随着采矿和相关工业技术的飞速发展, 传统教学方法已难以满足行业对高技能工程师的需求。通风工程作为确保矿井安全和环境保护的关键技术, 它的重要性在工业生产中愈发突出。然而, 现有的教学模式多依赖于过时的教材和理论重复, 缺乏与现代工业实践的紧密联系。此外, 新兴的智能通风系统和环境监测技术的引入, 要求相关课程必须快速适应这些变化, 以培养能够驾驭现代工业挑战的工程师<sup>[1]</sup>。因此, 通风工程学的教学探索与改革成为提升教育质量、满足行业需求的迫切任务。本文将从现代教育理论出发, 通过引入创新教学方法和技术, 探讨如何有效提升通风工程教育的实践性和前瞻性, 以培养符合未来矿业发展趋势的高素质工程技术人才。

### 1 传统通风教学存在的问题

#### 1.1 教学滞后性

通风工程学的教学现状在多数矿业及工程教育领域显示出明显的不足和滞后, 这主要体现在教学内容和教学方法上。大多数高校的通风工程课程仍主要依赖于传统的课堂讲授方式, 课程内容主要集中在传统的通风理论和基

础技术上。这种教学模式强调理论的灌输, 而忽视了技术的现代化和实际应用, 尤其是在智能通风系统和环境监测技术等新兴领域的融入极为有限<sup>[2]</sup>。随着矿业工程技术的迅猛发展和现代矿场对安全与效率要求的提高, 传统教学内容已难以满足行业需求, 这种教学内容的滞后不仅降低了学生对学科的兴趣, 也严重影响了他们的就业竞争力。

#### 1.2 教学方法单一

从教学方法上来看, 传统的教学模式主要以课堂讲授和有限的实验操作为主, 难以满足现代矿业工程教育的需求。现有的教学大多数依赖于静态的 PowerPoint 演示和板书, 缺乏互动性和参与感, 这导致学生对复杂概念的理解不够深入<sup>[3]</sup>。此外, 实际的实验和实践机会非常有限, 大多数学院由于预算限制和设备短缺, 未能提供足够的实际操作体验, 如虚拟现实 (VR) 或三维模拟等现代教学工具。这些工具可以极大地增强教学效果, 通过模拟真实的矿井环境来提供风险较低的实践经验。缺少这些技术的应用不仅限制了学生技能的发展, 也减少了他们解决实际工程问题的能力。因此, 为了提高通风工程教育的质量和相关性, 迫切需要对教学内容和方法进行现代化改革, 以适

应行业的快速变化和技术进步。

### 1.3 教学目标单一

在通风工程学的教学中,思想政治教育(思政)的融入存在着显著不足,这些问题主要表现在教学内容的脱节、教学方法的单一性、缺乏针对性和实用性的思政教育内容、教师在进行思政教育时的能力不足,以及教育资源和支撑系统的缺乏<sup>[4]</sup>。尽管教师在通风工程领域可能具备深厚的专业知识,但通常缺乏如何有效融合思政教育的经验和技巧,导致思政元素常被视为次要或附加内容,而非课程设计的核心。此外,大多数课程内容侧重于传统理论与技术的传授,而忽视了工程伦理、社会责任与环境保护等现代工程师应具备的价值观与责任意识。这种教学现状不利于学生形成全面的世界观和正确的价值观,亟需通过课程设计、教师培训、资源投入等方面的全面改革,以确保思政教育与专业教育的有效结合。

## 2 改革教学内容

### 2.1 与时俱进的通风教学

在通风工程学的教学改革中,将智能化技术融入课程内容是一个关键的步骤,旨在提升学生对现代智能通风系统的理解与应用能力。智能通风系统使用先进的传感器、数据分析和自动控制技术来优化矿井的空气质量 and 能源效率,这类系统能够实时监控矿井内的气体成分、温度、湿度和风速,自动调整通风设备的运行状态以适应矿井内部的实时变化<sup>[5]</sup>。课程中应包含对这些技术组件的详细介绍,解释其工作原理和技术规格,以及如何通过集成这些技术来设计和维护高效、响应灵敏的通风系统<sup>[6]</sup>。

此外,教育过程中还应强调智能化技术在提高矿井安全性方面的应用。例如,通过使用机器学习算法分析历史数据,智能通风系统预测并预防潜在的安全问题,如瓦斯爆炸和火灾等。学生应学习如何利用这些算法来识别风险模式,并参与开发预警系统,使他们能够在未来的工作中有效利用这些技术来保障矿工安全。课程还应包括实际的案例研究,分析智能通风系统在具体场景中的应用效果和遇到的挑战,让学生通过问题解决的方式深入理解智能技术的实际价值和操作复杂性。通过这种深入的教学方法,不仅能够增强学生的技术技能,还能激发他们在智能化矿业技术领域的创新和研究兴趣。

### 2.2 通风教学目标多元

在通风工程学的教学目标中,特别强调融入国家安全和家国情怀的教育是至关重要的。这不仅提升了学生的专业技能,更重要的是培养了他们的国家责任感和为国家服务的意识。通风工程作为矿业安全的重要组成部分,直接关系到矿工的生命安全和国家的资源安全,因此在课程中强调这一点尤为重要。首先,课程应深入探讨通风工程在国家能源安全中的作用,解释通风系统如何预防瓦斯爆炸等灾难性事件,保障矿井工人的安全,并确保能源的持续供应。通过案例研究,让学生了解通风工程故障可能导致的严重后果,如何通过科学的通风设计来提升矿井的安全性能。这种教学不仅涉及技术和操作,更重要的是让

学生理解他们的工作与国家利益之间的联系。其次,强化家国情怀的教育,通过课堂讨论、专题讲座等形式,邀请行业专家和历史见证者分享矿业发展史和矿难事故案例,让学生感受到作为一名矿业工程师在国家发展中扮演的角色。教师可以引导学生思考和讨论矿业工程技术人员在推动社会进步和保护国家资源中的责任和义务。通过这些活动,学生不仅学习到知识,更培养了对国家的忠诚和对社会的责任感。通过这样的教学改革措施,通风工程学的教育不仅仅局限于传授技术知识,更重要的是塑造学生的价值观,培养他们的家国情怀和国家安全意识,为国家的矿业安全和可持续发展培养负责任的工程技术人才。

## 3 多元教学方法创新

### 3.1 实施项目式学习(PBL)

项目式学习(PBL)是一种以学生为中心的教育方法,旨在通过解决实际、复杂的问题来激发学生的学习动力和深入理解能力。在这种教学模式中,学生主导学习过程,从规划到执行再到评估各阶段都需要他们的积极参与。PBL通常围绕一个开放性问题或挑战展开,要求学生应用跨学科的知识来探索解决方案。这种方法不仅提高了学习的实用性和相关性,使学生能够看到所学知识在现实世界中的应用,还促进了合作学习,学生在小组合作的过程中,可以提升自己的沟通、协调和社交能力。此外,项目式学习强调过程中的反思和修正,鼓励学生根据反馈持续改进自己的工作,从而培养出具有创新精神和问题解决能力的学习者。

PBL在通风工程教学中是一个高效的策略,它通过整合真实世界的技术挑战和问题解决技能培养,极大地增强了学习体验。在这种模式下,学生被赋予了设计、分析和优化通风系统的任务,这些项目往往模拟实际的工程问题,如改善矿井的空气质量或开发新的通风解决方案以满足环境标准。学生需要运用他们通过课堂学习和自学获得的知识,进行团队合作,共同开发创新的通风方案。这种学习方式不仅提升了学生的技术和分析能力,还锻炼了他们的沟通、团队协作和项目管理技能。更重要的是,项目式学习通过提供一个近似职业环境的平台,让学生在还未进入真实工作环境前,就能体验和学习处理复杂项目的流程和挑战,从而为未来的职业生涯做好充分的准备。

### 3.2 采用翻转课堂教学模式

翻转课堂教学模式是一种现代教育创新,它通过调整传统课堂的教学顺序和方法,将课前学习和课堂活动“翻转”<sup>[7]</sup>。在这种模式中,学生在课堂上课之前自主学习理论知识,通常通过观看教师预录的讲解视频、阅读资料或完成在线课程等方式。而课堂时间则用于进行深入讨论、实际操作、解决问题和协作学习,教师在这里更多地扮演辅导者和协调者的角色,帮助学生探讨复杂概念、应用所学知识和培养关键技能。这种模式强调学生的主动参与和自主学习,通过技术的支持和课堂的互动活动,极大地提升了学习效率和教学效果,使学生能够在真实的学术或职业情景中更好地应用所学知识。

为将通风工程教学与翻转课堂教学模式相融合,首先

需要教师准备详尽的学习材料,如录制解释通风系统设计原理和设备操作的视频讲座,以及提供相关的阅读材料,包括最新的研究文章和行业报告。这些资源使学生能在课前自主学习理论基础。课堂时间则用于进行更加深入的互动活动,如小组讨论、问题解决任务和实际案例分析,特别是那些涉及到通风系统故障诊断和优化的实际问题。此外,可以组织工作坊或模拟实验,让学生在实践中运用他们学到的知识,同时教师可以提供即时反馈,帮助学生深化理解并改进他们的技术应用能力。通过这种方式,翻转课堂不仅优化了学习流程,也增强了学生的参与感和实际操作能力,使得教学内容与实际工作需求更加紧密地结合。

### 3.3 VR和仿真助力通风教学

虚拟现实(VR)是一种通过计算机生成的技术,利用头戴式显示器(HMD)和其他感应设备来创建一个可以交互的三维模拟环境。用户通过戴上特制的头盔或眼镜,能够体验到沉浸式的视觉和听觉感受,甚至在更高级的系统中体验到触觉。这种环境可以是模拟现实世界的场景,也可以是完全虚构的世界。VR技术主要通过实时头部移动追踪和全方位视角的呈现,让用户感觉自己真的置身于另一个空间。此外,通过使用控制器和其他形式的输入设备,用户可以在虚拟空间中进行操作和交互,使得VR技术在教育、娱乐、医疗和工业设计等多个领域得到了广泛应用。通过将虚拟现实(VR)技术和仿真工具与通风工程教学相融合,为教学过程带来了革命性的改变,特别是在提供直观的学习体验和实际操作技能方面<sup>[8]</sup>。首先,利用VR技术,可以创建一个沉浸式的学习环境,让学生在虚拟的矿井和通风系统中“亲身”体验各种通风设计和管理操作<sup>[9]</sup>。这种技术能够模拟复杂的矿井环境,包括不同类型的通风系统和可能遇到的各种问题,如瓦斯积聚和火灾等紧急情况。学生能够在无风险的环境中尝试不同的通风策略,看到他们的决策如何影响矿井的空气质量 and 安全状况,从而增强理解并掌握必要的技能。

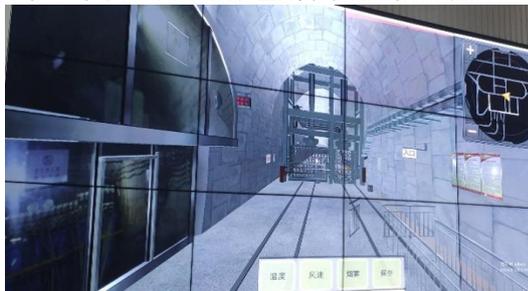


图1 矿井VR模拟图

此外,仿真软件在通风工程教学中的应用也极为关键,它允许学生进行详细的通风网络分析和设计实验。通过这些软件,学生可以输入不同的变量和条件,如矿井的尺寸、通风需求和外部环境因素,软件则提供实时的数据反馈,显示通风效果和潜在的问题。这不仅帮助学生理解通风理论的实际应用,还能训练他们使用现代工具进行工程设计和问题解决<sup>[10]</sup>。教师可以通过这些活动监控学生的进度和理解水平,及时提供指导和支持,确保学生能够有

效地运用这些高级技术工具,为未来的职业生涯做好准备。

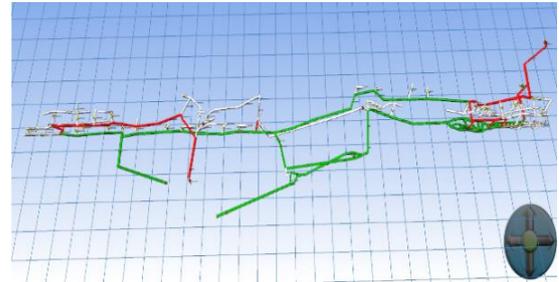


图2 三维通风动态仿真模拟系统

## 4 结语

本文从我国采矿业发展战略和教育改革的角度出发,为满足当前时代的需要和未来的发展趋势,阐述了通过对通风工程学的教学探索与改革,为国家矿业培养出精尖的矿业工程技术人才。提出了更新教学内容,完善教学思想,设计出更符合时代发展的课程体系等思想。提出了实施项目式学习,翻转课堂教学模式。提出了前沿科技教学,VR投影,虚拟仿真的教学方式,增加强调培养学生的家国情怀和国家安全意识的实行,为我国矿业输送符合时代发展要求的高素质人才。

### [参考文献]

- [1]马智会,段征,潘荣锟,等.新工科背景下“通风工程学”课程教学改革[J].西部素质教育,2024,11(10):171-174.
  - [2]张大明,张立新,耿晓伟,等.金课背景下《矿井通风与安全》课程教学研究与实践[J].高教学刊,2021(6):96-99.
  - [3]李龙龙,李雨成,李博伦,等.矿井通风平台搭建与实验教学应用研究[J].实验技术与管理,2023,40(11):218-224.
  - [4]屈丽娜,张钧祥,刘琦,等.“十四五”规划下《通风安全学》教学实践多元化改革研究[J].产业与科技论坛,2023,22(13):199-200.
  - [5]张军亮.《矿井通风学》课程思政教学改革探索[J].产业与科技论坛,2022,21(22):170-171.
  - [6]蔡良君,杨忠建.工程应用能力驱动下的通风工程混合式教学研究与实践[J].福建建筑,2022(4):144-147.
  - [7]宋佰超.翻转课堂教学模式在《矿井通风与安全》混合课程中的应用[J].呼伦贝尔学院学报,2024,32(2):125-129.
  - [8]边梦龙,王文才.矿井通风课程教学改革研究[J].教育教学论坛,2020(42):154-155.
  - [9]梁钦锋,沈中杰,王亦飞.《空气调节与通风》课程的教学研究与实践[J].中国电力教育,2021(6):102-105.
  - [10]曹建立,姜元勇.“矿井通风与安全”课程混合式教学模式构建与实践[J].教育教学论坛,2022(2):89-93.
- 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。