

校企合作模式下采矿工程专业本科生人才培养模式优化研究

王恩, 殷帅峰, 康庆涛, 陈露, 李轶

应急管理大学, 河北 廊坊 065201

DOI: 10.61369/ETR.2026240020

摘 要 : 在新一轮产业革命与科技革命的背景下, 云计算、大数据与人工智能等技术在采矿工程中得到应用, 引领着煤炭工业朝着智能化与绿色化方向转型发展, 社会对复合型、应用型与创新型采矿工程人才需求持续增长。面对产业升级与人才需求结构矛盾, 深化校企协同育人成为工科教育改革的重要方向。本文以采矿工程专业本科生人才培养为例, 分析传统专业人才培养问题, 阐述校企合作模式在专业人才培养中的重要性, 重点围绕虚拟产业学院建设、课程体系动态更新、虚实融合实践训练、双师指导科创训练四个方面, 探索采矿工程专业本科生人才培养模式的优化路径, 旨在深化产学研用育人体系, 培养具有多学科知识、实践能力与创新精神的卓越拔尖人才。

关 键 词 : 校企合作模式; 采矿工程专业; 本科生; 人才培养模式

Research on the Optimization of Talent Training Mode for Undergraduates Majoring in Mining Engineering under the University-Enterprise Cooperation Mode

Wang En, Yin Shuaifeng, Kang Qingtao, Chen Lu, Li Yi

University of Emergency Management, Langfang, Hebei 065201

Abstract : Against the backdrop of the new round of industrial and technological revolutions, technologies such as cloud computing, big data, and artificial intelligence have been applied in mining engineering, leading the coal industry towards intelligent and green transformation and development. The society's demand for compound, applied, and innovative mining engineering talents continues to grow. Faced with the contradiction between industrial upgrading and the structure of talent demand, deepening university-enterprise collaborative education has become an important direction of engineering education reform. Taking the talent training of undergraduates majoring in Mining Engineering as an example, this paper analyzes the problems of traditional professional talent training, expounds the importance of the university-enterprise cooperation mode in professional talent training, and focuses on exploring the optimization paths of the talent training mode for undergraduates majoring in Mining Engineering around four aspects: the construction of virtual industrial colleges, the dynamic update of curriculum systems, the practice training integrating virtual and real environments, and the scientific and technological innovation training under the guidance of double-qualified teachers. It aims to deepen the production-education-research-application education system and cultivate outstanding top-notch talents with multidisciplinary knowledge, practical abilities, and innovative spirits.

Keywords : university-enterprise cooperation mode; mining engineering major; undergraduates; talent training mode

引言

煤炭是中国的主体能源, 在稳定能源供应与保障国家能源安全中发挥着“压舱石”作用。在全球能源需求的持续增长与矿产需求日益紧张背景下, 煤炭开采朝着地球深部进军, 深部开采环境往往更为复杂和危险, 亟需提高智能化技术在开采工程中的应用水平^[1]。尤其是在产业转型发展阶段, 煤炭行业智能化转型与高质量发展需要大量高素质复合型的工程人才支持, 对采矿工程人才的知识结构、应用能力与创新能力提出了更高要求。当前, 尽管部分高校开设了智能采矿专业, 但尚处在初步探索阶段, 存在课程体系建设尚未实现多学科知识交叉融合, 校企合作育人模式缺乏深度, 实践教学脱离智慧技术发展趋势等问题, 难以让学生掌握先进知识、技术与创新能力, 无法适应采矿学科智能化发展需求^[2]。由此, 以校企合作模式为抓手, 深化产教融合机制, 优化采矿工程专业协同育人模式, 对加快传统学科智能化改造升级, 培养采矿工程专业卓越拔尖人才具有重要意义。

一、校企合作模式在采矿工程专业人才培养中的重要性

校企合作模式是高校与企业、科研机构建立深度合作关系，共同开展人才培养的教育模式，其重要性如下：

（一）优化教育资源配置

校企合作有助于打破产业端与教育端的壁垒，使来自企业、科研机构的优质资源流动到高校，优化高等教育资源配置^[3]。传统教育模式存在理论教学与产业需求对接不充分的问题，学生学习的知识和技术往往滞后于行业发展趋势。而通过深化校企合作、健全产教融合机制，高校能够深入产业一线，将优质的产业资源转化为教学资源，如真实实践项目、先进采矿技术等，也可以联合龙头企业与科研结构，创设科研与实践相结合的学习环境，培养学生的创新意识与实践能力。

（二）提高人才综合能力

校企合作有助于加深专业教学与工程实践的联系，让学生有机会接受产业导师的指导，参与企业科研任务与生产任务，使其在学中做、在做中学中提高综合能力^[4]。通过健全校企合作与产教融合育人管理机制，高校能够持续了解产业新变化、新技术与新要求，按照产业需求更新人才培养目标，建立符合前沿技术趋势的课程体系与实践教学体系，搭建产学研用平台，让学生学习新知识，运用新知识和新技术发现、解决新问题，全面提高其专业能力、职业素质与综合能力。

（三）推动校企协同发展

校企合作有助于深度衔接产业链与教育链，既能够为高校人才培养提供平台支撑，又能为产业技术革新与转型发展注入创新活力^[5]。一方面，通过完善校企合作与产教融合机制，校企双方能够从培养目标、课程建设、实践训练、科研训练等维度，为学生专业发展提供成长平台，促进其专业知识、实践能力与创新能力提升。另一方面，校企深度合作能够加快科研项目成果转化与落地，高校能够结合采矿工程领域发展问题，联合企业专家开展科研项目，共同解决行业场景中的技术应用与升级难题，为矿业可持续与高质量发展赋能。

二、校企合作模式下采矿工程专业本科生人才培养模式的优化路径

为解决传统人才培养痛点，以校企深度合作为抓手，聚焦平台、课程、实践与科研四个维度，探索采矿工程专业人才培养模式的优化路径，弥补知识更新滞后、实践创新不足与产学研脱节等缺陷^[6]。

（一）共建虚拟产业学院，优化合作培养模式

采矿工程专业的校企深度合作需要建立产教融合育人平台，高校应主动出击，加强与行业龙头企业、科研机构联系，以服务产业转型升级与创新发展为导向，共建虚拟产业学院，构建多元参与人才培养的管理与运行机制^[7]。首先，高校应以多元主体协同育人核心，邀请企业、协会与科研机构，签订长效化的合作协

议，专门组建领导小组，建立虚拟产业学院的管理、运行机制，明确协同培养的实施制度与细则，为校企长效沟通与合作打下基础。虚拟专业学院由专业建设委员会与管理委员会构成，前者由科研专家、企业工程师与专业骨干教师组成，规划专业智能化改造的教改与管理工作，后者负责统筹新工科合作项目、校内外实践平台建设等各项决策的协商事宜，以线上线下研讨合作的方式，拉近产业发展与人才培养的距离。其次，高校应依托虚拟产业学院，对接区域矿业发展需求，联合企业开展技术研发与人才培养改革工作。在实施层面，高校与合作企业应遵循协同创新、优势互补与资源共享原则，搭建校企合作技术研发平台，利用各方优势资源开展技术创新研究与技术难题攻关，并将前沿科研成果融入人才培养中，促进理论知识与行业前沿结合。同时，邀请了解行业前沿动态与拥有丰富行业经验的企业专家，参与培养方案修订、课程内容建设、毕业设计与实践指导，进一步加深校企合作深度。

（二）整合学科优势资源，动态重构课程体系

为保证采矿工程专业知识体系的先进性，高校以虚拟产业学院为枢纽，整合校内外学科优势资源，邀请研究专家、工程师与技术人员，以及校内各学科专业教师，组建课程建设队伍^[8]。在课程开发方向上，团队综合矿业战略发展需求、技术发展趋势、专业认证标准与行业标准，从整体上规划专业学科与课程体系建设方向，制定智能开采方向的人才培养目标，并按照人才需求，增设跨学科方向的专业课程。在专业课程改造升级上，团队结合新一代信息技术在矿山不同职能部门的应用需求，将大数据、机器人、人工智能等技术融入专业知识体系中，增设智能采矿、智能爆破、智慧工程管理方向的课程，确保教材内容设置跟上采矿技术发展趋势。同时，针对理论知识与工程场景脱节现象，行业专家根据专业知识体系，引入企业实践项目与数据，如5G通信、无人驾驶与大数据在煤炭开采中的应用案例与数据。基于真实案例支持，教师可采用项目化教学模式，引导学生了解矿山智能化前沿动态与应用场景，从分析案例问题或需求到运用理论知识探究解决思路，然后形成解决方案，体验完整项目实践流程，加深学生对理论知识与前沿技术的认识，拓宽其专业视野，培养科研创新的兴趣。

（三）强化虚实融合训练，提升实践教学质量

采矿工程专业实践训练是校企合作与产教协同育人的重点。高校依托虚拟产业学院，联合企业合理安排实践训练内容，设计虚实融合的实践教学方案，让学生带着实践问题去学习与掌握知识，锻炼知识应用能力、解决工程问题能力^[9]。专业理论课采用项目式教学实现理实融合，教师设计“按需教”“做中学”的教学模式，围绕新设课程的知识点，导入一线矿业工程案例或相关科研项目，让学生一边分析项目中遇到的问题，一边运用学科知识分析问题解决思路。在项目学习的过程中，教师可让学生以自主学习与团队研讨的方式，及时解决问题，汇总形成学习进度报告，并针对各组学生展示的问题解决报告，给予修改建议，提高其知识应用能力与工程实践能力。在虚拟实践训练中，高校依托虚拟产业学院，建设校内智慧实训基地，利用大数据、虚拟仿真、人

工智能技术，模拟矿山智能化开采环境，让学生以沉浸式体验与操作的方式，运用知识解决实践问题，培养其创新意识与实践能力。高校还应加强与矿业企业的合作，建设校外实习基地，让学生有机会接触智能化矿山业务流程，参与日常运营管理工作，使其在实习中掌握先进技术的应用方法，强化实践技能与工程素质。

（四）持续深化双师指导，增强科创实践能力

基于采矿领域智能化生产需求与技术应用难题，高校深化专业教师与企业工程师双导师指导机制。制定校内教师企业锻炼计划，要求专业教师每年进入矿产技术中心、智能矿山进行挂职锻炼，了解前沿技术动态、技术应用场景和难题，并围绕难题开展科学研究，向企业提供技术服务^[10]。同时，建立双导师联合指导机制。校内专业教师负责理论教学与科研指导，企业一线工程师和专家担任校外导师，参与实践教学指导工作，向学生介绍行业动态、技术规范与操作技能，帮助学生提高实践技能。高校可与虚拟产业学院合作，搭建采矿类双创科研项目平台，针对企业遇到的生产与技术难题，设立前瞻性的科研项目，让双导师带领学生组建科研团队，展开科研技术攻关，并鼓励学生将科研项目与毕业设计结合，促进研究成果的孵化和应用，切实解决矿山开采与生产实践中的问题，为企业提供可行性的技术解决方案^[11]。该

平台设置严格的项目申报流程，支持双导师带领学生团队，完成“井下无人车路径规划”“基于机器视觉的矿石筛选算法优化”等方向的项目，为学生切实解决实际问题、锻炼创新创业能力创造条件，最后筛选优秀研究成果在企业进行试验推广，形成产学研用闭环。

三、结束语

综上所述，顺应产业智能化与绿色化转型发展趋势，深化采矿工程专业校企合作关系、产教融合育人模式，是提升学生就业竞争力、实现产学研用一体化与校企共赢的必然之举。因此，高校应持续加强与企业、行业与科研机构的联系，通过共建虚拟产业学院、重构专业课程体系、构建多层次实践体系、推动科研与双创项目融合等方式，持续优化人才培养体系，构建起适应矿业转型发展的课程教学、实践训练与科研创新体系，为我国能源行业的可持续发展输送更多掌握多学科知识、工程实践能力与创新能力的拔尖人才。未来，高校需要与相关企业、研究机构合作，共同完善和优化该模式，实现产业需求与教育资源深度融合，为采矿专业学生提供更丰富的学习与实践机会，为国家能源行业高质量发展提供人才与智力支撑。

参考文献

[1] 李建军，崔丽珍，赵瑛，等. 新工科背景下地方高校传统工科专业协同育人模式实施探索——以内蒙古科技大学采矿工程专业为例 [J]. 西部素质教育，2022，8(12): 64-66.

[2] 李慧，王开." 双一流 " 建设背景下采矿工程专业卓越拔尖人才培养探索 [J]. 科教导刊，2025，(12): 20-22.

[3] 李金波，杨长德，常治国，等. 地方高校矿业类工科专业实践教学体系构建与实践 [J]. 创新创业理论与实践，2024，7(13): 159-161+165.

[4] 刘海涛，秦涛，张国华，等. 矿业类应用型人才 " 六融合 " 培养模式探索 [J]. 科技风，2023，(21): 142-144.

[5] 陈潇，纪宝柱，殷志强，等. 智能采矿校企联合创新人才培养模式探索 [J]. 内蒙古煤炭经济，2023，(4): 85-87.

[6] 张晓泓. 产教融合背景下采矿工程专业线上 + 线下混合教学模式探讨 [J]. 中国金属通报，2022，(8): 135-137.

[7] 赵红超，刘洪林，管伟明，等. 面向区域经济发展的采矿工程专业人才培养模式改革 [J]. 教育教学论坛，2022，(29): 77-80.

[8] 李新旺，凌向阳，孙利辉，等." 实验 - 实训 - 实战 " 渐进式全过程实践和创新教学体系的构建——以采矿工程专业为例 [J]. 河北工程大学学报 (社会科学版)，2022，39(2): 110-115.

[9] 李俊孟，黄艳利，王佳奇，等. 基于产教融合与科教融汇的矿山废弃物处置与资源化课程改革研究 [J]. 高教学刊，2025，11(34): 47-54.

[10] 李金波，张崇礼，杨长德，等. 基于产教融合的采矿工程 3+1 校企联合培养模式实践教学改革研究与实践 [J]. 黑龙江科学，2021，12(23): 18-20+24.

[11] 高喜才，伍永平，解盘石，等. 西部采矿工程专业校企协同创新型人才培养模式的构建与实践 [J]. 高教学刊，2021，7(32): 159-162.