

# 煤矿智能开采技术人才培养的实践与探索

郭力

辽源职业技术学院

**[摘要]**煤炭行业是我国重要的传统能源行业。2019年12月,全国能源工作会议指出,要稳基础、优产能,深刻认识我国能源资源禀赋和煤炭的基础性保障作用,持续做好煤炭清洁高效利用这篇大文章。贯彻新发展理念,推动煤炭行业实现高质量发展,必须将人工智能、云计算等与现代煤炭开发利用深度融合,实现煤炭开采的智能化运行。2020年2月,国家发展改革委等8部门印发了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》,对煤矿智能化发展作出安排部署。煤矿智能化开采是我国未来煤炭行业发展的趋势,人才是实现煤矿智能化开采的基本保障。

**[关键词]**煤矿智能化;人才;培养

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.190

## 引言

《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》中明确指出,要“加快人才培养,提高人才队伍保障能力”,“深化产教融合,鼓励高校和企业合作创新煤矿智能化人才培养模式”。服务企业办学,就必须紧盯企业需求,紧盯生产现场变化,及时对人才培养作出调整。

### 一、“智能矿山”概述

“智能矿山”是构建在“数字矿山”基础之上,通过物联网技术实现,可自动完成矿山设计、采掘、机电控制、通风、生产调度、安全管理等各个环节的矿山技术,被认为是“数字矿山”的延伸。“智能矿山”在原有矿山系统基础上将通信技术、物联网技术、智能传感、云计算、大数据、人工智能、工业机器人等科技融入矿山各个生产环节,通过科技使矿山实现减员和增效,同时提升矿山安全水平并改善工作环境,将矿井建设的更加绿色、智能、高效、安全,用科技为地下矿山赋予新的生机,使其摆脱传统艰苦的行业形象。“智能矿山”主要基于数字化与物联网技术,利用感知技术与智能传感设备监测矿井物理世界,将矿井数据通过数字界面进行展示,同时将各类矿山设备智能化,可通过数字技术进行控制,从而实现人对地下矿山物理变化的动态观测与矿山设备的实时控制,最终达到人与物、物与物的互联,实现对矿井的三维虚拟化、生产环节的高效控制、矿山生产与安全的数字化管理。目前,煤矿智能开采技术专业学生的培养依然按照传统人才培养模式进行,所学课程并未涉及智能矿山的相关知识,而未来煤炭行业必然朝着智能开采方向发展。按照传统模式培养出来的学生难以满足市场需求,也导致产学脱离,因此煤矿智能开采技术专业需要融入智能矿山的专业知识。从智能矿山结构与技术中可以发现,物联网技术、智能传感、通信技术、大数据、计算机语言、人工智能等技术都是智能矿山迫切需要的技术。对于未来煤矿智能开采专业的学生而言,在掌握基础的煤矿开采知识时,不仅需要学习与自身专业领域相关的知识与技能,还需要对与智能采煤环节相关的通信、物联网、计算机、智能机电等知识进行学习,成为掌握采煤技术、物联网技术、通信技术、计算机技术等知识技能的综合型人才。

### 二、煤矿智能化发展原则与目标

#### (一) 煤矿智能化发展原则

目前,我国煤矿智能化发展尚处于初级阶段,存在研发滞后于企业发展需求、智能化建设技术标准与规范缺失、技

术装备保障不足、研发平台不健全、高端人才匮乏等问题。基于我国煤矿智能化发展现状及要求,确定我国煤矿智能化发展应遵循以下原则:1)坚持市场主导与政府引导相结合的原则。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,强化企业的主体地位,激发企业的内生动力和创新力。加强规划引导,完善相关支持政策,为企业发展创造良好环境。2)坚持立足当前与谋划长远相结合的原则。加大资金和技术投入,注重人才培养,解决煤矿智能化发展中存在的瓶颈和薄弱环节。准确把握新一轮科技革命和产业变革趋势,加强中长期战略研究,持续提高煤矿的效率和效益。3)坚持典型示范与整体推进相结合的原则。加强统筹规划,因地制宜建设一批效果突出、带动性强的示范工程,形成煤矿智能化产业发展模式,积极推进煤矿智能化向纵深发展。4)坚持自主创新与开放合作相结合的原则。贯彻落实创新是第一动力的发展理念,加强基础理论研究,推进科技创新发展,加快基础产业的转型升级。鼓励多元合作,秉承互利共赢,形成新的比较优势,提升煤炭行业开放发展水平。

#### (二) 煤矿智能化发展目标

煤矿智能化发展的目的是解放生产力,改变煤炭生产方式,将煤矿工人从井下繁重、艰苦、危险的作业环境中解放出来,让煤炭工人更体面、更有尊严的工作,让煤炭行业成为年轻人喜欢的职业。为了实现上述目的,基于我国煤矿智能化发展趋势,确定煤矿智能化发展的阶段性目标如下:1)到2021年,建成100个智能化示范矿井,初步形成煤矿开拓设计、地质保障、生产、安全等主要环节的数字化传输、自动化运行技术体系,基本实现掘进工作面减人提效、综采工作面内少人或无人操作、井下固定岗位的无人值守与远程监控。2)到2025年,大型煤矿基本实现智能化,形成煤矿智能化建设技术规范与标准体系,实现开拓设计、地质保障、采掘运通、分选物流等系统的智能化决策和自动化协同运行,井下重点岗位机器人作业,促进煤炭工业高质量发展。3)到2035年,全面实现煤矿智能化开采,构建多产业链、多系统集成煤矿智能化系统,建成智能感知、智能决策、自动执行的智慧煤矿体系,实现煤炭工业绿色清洁可持续发展。

### 三、高职院校煤矿智能开采技术人才培养策略

#### (一) 校企共同建设真实的矿井生产场景

熟悉企业生产现场环境、工艺流程,熟练生产操作技能,促进教学过程与生产过程对接,是职业教育改革的关键。鉴于煤矿安全生产的实际情况,在校内建设具有真实生

产场景的教学培训基地,就显得非常重要。学校依托平煤神马集团,在集团的大力支持下,与相关企业合作,2007年建设了全国首创的模拟综采工作面。2012年进行设计论证,着手引进企业主流生产设备360多台套,2015年建成了“两采煤面两掘进面(综采工作面、悬移支架炮采面,综掘工作面、炮掘工作面)”生产教学实训场景,进一步完善了“采、掘、机、运、通、排”生产系统功能。2019年为了服务好煤矿智能化发展,投入3000余万元,对教学矿井的液压支架、电液控制系统和综采自动化控制系统进行升级改造,2021年又对综掘自动化控制系统进行升级改造,在国内首次建成了智能化煤矿实景教学培训基地,使学生(学员)在教学矿井就能体验真实的生产过程,实现了在真实智能开采场景下的人才培养。

### (二) 校企共同研发基于虚拟现实技术的VR智能矿井教学培训系统

在煤炭行业,虚拟现实技术已经得到了越来越广泛的应用。但总体来说,在生产技能培训方面的应用,特别是在煤矿智能化升级改造方面相对较少。在教学过程中引入虚拟现实技术,开拓新的教学方法与方式,能够使学生(学员)更便捷、更高效、更主动地进行学习、熟练技能。为了更好开展教学培训,校企联手以平煤股份十矿“一矿一区一面”的实际工作环境作为虚拟模拟场景,对智能矿井井下生产系统进行三维实体建模,利用虚拟仿真技术实现人机交互界面操作,实现智能采掘设备的操作、维护、监测、拆装以及安全生产知识演绎培训。研发了“培训与考核管理,智能化采煤教学资源,综采综掘设备三维学习,智能采面多人协同交互操作,安全生产警示教育案例,为VR智能矿井综合仿真体验”六大模块组成的基于虚拟现实技术的VR智能矿井教学培训系统,集技能与安全教学培训于一体,在地面即可完成智能化开采相关的理论教学、实操培训和考核。

### (三) 校企共同制定教学培训方案

学校组织专业教师深入企业调研,与企业现场生产技术人员一起,研讨制定满足企业生产需要的教学培训方案。明确了开展教学培训的总体思路,即围绕“一条主线”,以熟练掌握生产岗位操作技能为主线;实施“两个支撑”,理论课程系统、岗位技能实训课程系统。在教学方面,构建了以职业核心能力培养为主线的“一基本能力培养平台四技术(机械、电气设备的使用与维护,智能化检测与控制,智能化采掘组织与管理)岗位群”课程体系,采用“基础学习,认知实习”、“工学交替,分段轮岗”、“参与生产、顶岗作业”新型现代学徒制人才培养模式,进行教学培养;在培训方面,针对不同企业、不同学员、不同需求,开发碎片化教学资源,以任务引领型培训为特征,对接智能开采产业链,重组培训课程,制定了“分层次、套餐式、模块化”培训方案,使培训更具有针对性,培训效率更高,培训效果更加凸显。

### (四) 校企共同组建双师结构教学团队

人才培养,教师至关重要。开展职业教育,教师要有较高的理论水平,更需要较强的动手能力。校企联合组建高水平结构化教师教学团队,是校企合作双元育人的重要方面。

“生产场景导向,校企双元育人”的煤矿智能化开采技术人才培养,必须由教学团队来引领,而且这个教学团队必须有熟悉煤矿智能化开采技术相关专业的学校教师与来自企业生产现场的专家、工程技术人员共同组建,即双师结构教学团队,分工协作进行模块化教学,才能具体落实好教学培训方案。为此,学校建立了企业生产现场工程师、技能大师专家人才库,企业生产现场专业技术人员通过专家人才库进入教学团队;建立了技能大师工作站,技能大师以师带徒的形式进行实践教学。组建了智能化开采工作室,相关专业教师通过工作室进入教学团队。双师结构教学团队参与人才培养教学培训全过程,在教学培训方案制定、课程体系建设、教学内容设计、教学组织、实施考核评价等全方面全程参与。

### (五) 校企共同开发教材

校企双元育人,企业参与优化完善教材是非常重要的方面。为在煤矿智能化开采技术人才培养过程中,更好的体现校企双元育人,及时跟踪煤炭行业发展和企业生产动态,学校坚持与企业联合开发教材。

### (六) 校企共同创新教学手段

创造性地应用各种先进的技术设备作为教学手段,也是教学改革的关键。为进一步拓展智能化开采技术人才培养基地的教学培训功能,丰富教学手段,创新教学方法,使教师的角色从传统的信息提供者变为学生求知过程中的合作者与引导者,校企联合对教学矿井的教学功能进行了深度挖掘和创新性的设计。对一些局部进行二次设计与工程施工,研发了“三机(采煤机、刮板输送机、液压支架)”复位装置,调度中心教学功能,“一张图(煤矿生产)”信息化教学,设备运行状态模拟仿真装置,多级水过滤装置,自助查询学习系统等教学辅助特色工程项目。

### 结束语

高职院校应该紧盯技术变革和产业优化升级,持续推进产教融合、校企合作,不断丰富和完善煤矿智能化开采技术人才培养基地建设,更好促进教育链、人才链与产业链、创新链有效衔接。依托煤矿智能化开采技术人才培养基地,积极开发煤矿智能化相关岗位的考核认证体系,优化完善课程体系和教学内容,深化拓展“场景导向、双元育人”煤矿智能化开采技术人才培养,强化教学培训质量,致力于为全国煤炭行业培养更多高素质智能化开采技术人才,进而为煤炭行业实现安全绿色、高效智能生产,提升高端化、智能化、绿色化水平,推动高质量发展提供人才支撑和技能支撑。

### 参考文献

[1]刘军,贾宏福,杨通,等.智能化开采条件下的煤矿安全专业人才培养模式[J].中国集体经济,2019(16):2.

课题项目:有色金属行业职业教育课题《提质培优、1+X背景下的“岗证课训赛”五位一体高水平专业建设研究》(项目编号:2021YSRC53)

### 作者简介:

郭力(1984—),男,硕士,副教授,现任辽源职业技术学院煤矿智能开采技术教研室主任,研究方向为煤矿智能开采技术。邮编:136200.