

国家矿山安监局
应急管理总局
国家发展和改革委员会
工业和信息化部
科技部
财政部
教育部
文件

矿安〔2024〕42号

关于印发《关于深入推进矿山智能化建设
促进矿山安全发展的指导意见》的通知

国家矿山安监局各省级局，各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团应急管理厅（局）、发展改革委、工业和信息化主管部门、科技厅（委、局）、财政厅（局）、教育厅（委、局）：

为深入贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步

加强矿山安全生产工作的意见》，深入推进矿山智能化建设，促进矿山安全发展，国家矿山安监局、应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、科技部、财政部、教育部研究制定了《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》，现印发你们，请认真贯彻执行。



2024年4月24日

关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见

矿业是国民经济发展的重要支柱性产业,智能化建设是推动矿山安全发展、保障国家能源资源安全的重要举措。近年来,我国矿山智能化建设蓬勃发展,取得积极成效,但还存在发展不平衡、不充分、不协调等问题。为深入贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》,深入推进矿山智能化建设,促进矿山安全发展,现提出如下意见。

一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻落实党的二十大精神,统筹发展和安全,坚持以人为本、创新驱动、统筹规划、政企联动、示范引领,深入推进矿山智能化建设,推动矿山安全治理模式向事前预防转型。

到 2026 年,建立完整的矿山智能化标准体系,推进矿山数据融合互通,实现环境智能感知、系统智能联动、重大灾害风险智能预警,全国煤矿智能化产能占比不低于 60%,智能化工作面数量占比不低于 30%,智能化工作面常态化运行率不低于 80%,煤矿、非煤矿山危险繁重岗位作业智能装备或机器人替代率分别不低于 30%、20%,全国矿山井下人员减少 10%以上,打造一批单班作业人员不超 50 人的智能化矿山。到 2030 年,建立完备的矿山智能

化技术、装备、管理体系,实现矿山数据深度融合、共享应用,推动矿山开采作业少人化、无人化,有效防控重大安全风险,矿山本质安全水平大幅提升。

二、强化顶层设计

(一)加强整体规划。因地制宜探索各类矿山智能化建设的路径方法,加快形成科学完备的矿山智能化建设架构和技术体系。鼓励地方政府和国有大型矿山企业集团结合自身矿山开采条件、灾害特点和技术装备能力,按照一体设计、分步实施的原则,制定具体实施方案,努力实现由单个系统智能化向矿山整体智能化转型升级。

(二)完善法规标准。结合矿山智能化发展水平和行业发展实际,进一步完善与之相适应的矿山安全生产法律法规和标准体系。开展智能化相关标准规范制修订工作,加快《智能化矿山数据融合共享规范》推广应用和动态完善,健全矿山智能开采地质勘探、设计建设、开采工艺、技术装备、生产运行、安全管理、劳动组织、测试评估等标准,发布矿山机器人、人工智能、5G等新技术典型应用场景目录。加大执行力度,建立科学的建设成效评估机制,以法制化、标准化推动智能化建设。

(三)构建协同发展格局。构建不同区域、不同矿种、不同规模、不同所有制矿山智能化建设协同发展格局。以山西、山东、陕西、内蒙古等地区煤矿智能化建设为引领,带动其他煤矿集中地区加快发展。在河北、辽宁、江西、云南等非煤矿山集中地区,加快建

设一批非煤智能化标杆矿山。充分发挥国有企业表率作用，示范带动民营企业加快智能化建设步伐。

三、坚持创新驱动

(四)加强基础研究。鼓励科研机构、高等学校和具有行业技术优势的企业联合组建高水平矿山智能化重点实验室、工程研究中心和技术创新中心，探索与矿山智能化发展相适应的新理论、新工艺和新模式。重点开展深部开采岩体力学与岩层控制理论、矿山地质体精准探测新方法、矿山致灾因素耦合关系和复合灾害机理、井下智能装备轻量化新材料及新型防爆设计等基础性研究。

(五)突破关键技术。加快研发制约智能化建设的“卡脖子”技术。重点攻克透明地质、井下精准定位导航、矿岩识别、采掘设备姿态精准控制、智能穿爆、电铲自主铲装、复杂条件无人驾驶、智能装备集群协同控制、灾害精准感知预警、工业软件等关键技术。推进5G、工业互联网、大数据、云计算、人工智能、数字孪生等新技术与传统矿山开采融合应用。

(六)研发核心装备。加快矿山智能装备核心零部件、传感器、关键控制单元和操作系统的研发应用，加快矿山机器人研发及迭代更新。研制分布式光学监测、高精度微震监测、三维激光扫描等高端矿用传感器和专用仪器设备。加强智能快掘成套装备、硬岩截割掘进装备、智能钻探装备、千万吨级智能工作面综采成套装备、薄煤层和薄矿脉智能开采装备、智能化铲装及运输装备、智能化尾矿充填成套装备、无人化智能钻爆装备、露天矿山大型智能采

剥装备、重载作业机器人、新型矿用无人驾驶车辆等核心装备研发应用。

四、加快数字化进程

(七)完善信息基础设施。鼓励矿山企业加快新型工业网络基础设施升级,科学布设环境和视频图像传感、设备状态监测、人员和设备精准定位等智能感知终端,实现设备接入网络化,建设数据信息全时域、全过程采集传输的矿山工业互联网。推进矿山企业开展业务云化部署,以需求为导向、安全为前提,加强算力基础设施建设。推进矿山企业开展工业互联网安全分类分级管理,健全动态监控、主动防御、协同响应的网络信息安全防护体系。

(八)加快数据治理和赋能。推动矿山企业开展数据管理国家标准(DCMM)贯标,加强矿山数据的采集、存储、治理、应用、共享和开放,建立全流程、全链条的数据资源管理体系。以全面应用《智能化矿山数据融合共享规范》为抓手,优化矿山数据治理的组织、制度、流程,围绕数据“提质、赋能、优化”目标,打通数据壁垒、沉淀数据资产、激活数据价值、拓展数据应用,提高矿山企业数据治理和应用能力。

(九)强化人工智能应用。在智能化矿山数据融合共享的海量数据基础上,依托行业内外优势资源,建设矿山人工智能创新应用平台,持续优化开发环境,广泛构建应用生态,推动“人工智能+矿山”融合发展。加快矿山智能化领域的人工智能大模型的算法优化和模型迭代,提升矿山人工智能大模型的通用性和实用性。重

点开展人工智能在人员行为规范、工程质量评价、设备运行管控、安全保障、灾害预警分析、工艺参数优化等方面的创新应用。

五、拓展智能化场景

(十)加快危险繁重岗位作业机器人替代。发布《矿山机器人重点研发目录》，鼓励有条件的地区构建完整产业链，填补各类矿山机器人研发应用空白。提升矿山机器人性能，加快完善矿山巡检机器人精准研判、作业类机器人自主作业、救援类机器人多灾种救援功能，提高矿用机器人实用性和适应性。丰富机器人应用场景，研究应用机器人集群协同调度，鼓励矿山企业逐工种、逐岗位分类制定机器人替代方案，做到能替尽替。

(十一)强化矿山开采作业智能化。加强精细化地质勘探，提升生产条件预知能力，实现工作面地质构造、顶底板走势、瓦斯及水体等数字化展示、推演和预测，为开采装备智能运行提供基础环境数据。推广工作面远程数字孪生集控技术，通过工作面真实场景复现、超视距遥控操作，实现掘、支、锚、运一体化平行作业和开采系统智能决策、自主运行，通过智能化技术推动矿山传统开采工艺变革，实现少人化、无人化开采。新建煤与瓦斯突出、冲击地压、水文地质类型极复杂的煤矿原则上应按采煤、掘进智能化设计。

(十二)提升灾害智能防控水平。建立矿山风险灾害评估模型库，提高地质灾害、人员、设备、气象等信息汇集和关联分析能力，实现矿山风险灾害智能预测预警。构建风险分级管控和隐患排查治理双重预防综合管控平台，加大矿山卫星遥感、无人机监测应

用,探索采空区等有限空间安全智能监测,加强矿山人员聚集区域重大风险管控,推广井下人员高精度定位、AI 视频智能监控、违法违规行爲智能识别分析,实现重点作业流程智能监控、安全风险智能分级管控、隐患排查治理智能辅助。大力推广井下巡检、突水探测、火灾预测、瓦斯监测、有毒有害气体监测、冲击地压监测、边坡深部滑移识别、溃坝滑坡预警、重要机电设备运行状态监测等技术。

(十三)提高应急救援保障能力。加强井下韧性抗毁通信及灾害应急通信快速组网技术装备研发应用,实现灾变条件下视频、音频及环境数据稳定传输。建设灾害应急救援智能辅助决策系统,强化预案智能匹配,提升人员、装备、系统应急响应能力,实现应急救援力量物资智能联动、现场灾情动态研判、避灾路径自动规划,满足不同灾种应急处置需要。针对水、火、瓦斯、顶板等不同灾害类型,加快井下狭窄废墟生命探测、营救通道快速构建、快速排水、单兵外骨骼助力等智能救援装备与机器人研发应用,提升救援队伍技术和装备智能化水平。

六、提高整体应用水平

(十四)提升可靠性易用性。优化智能装备人机工程设计,建立智能装备和控制系统的可靠性评价指标体系,开发可靠性测试和检验平台。加强矿用装备基础原材料、元器件研究,优化装备制造工艺,着力提高传感器灵敏度、精准度,提升智能装备在复杂恶劣环境中的稳定性、适用性和运维便捷性,积极推广高可靠采、掘

(剥)、装、运装备,保障智能装备、信息网络、控制系统的长周期高可靠运行。推动适便智能装备和软件研发应用,实现界面人性化、操作便捷化、运维简单化。

(十五)保障智能化常态化运行。推广应用煤矿智能快掘成套装备,加快智能采煤工作面技术装备升级,推进非煤矿山凿岩台车、铲运机、矿用卡车等无人化装备联合作业,提高常态化作业水平。鼓励企业通过管理理念创新和生产流程再造,构建矿山智能化常态化运行新模式,组建高水平智能化运维团队,保障智能化系统和装备常态化运行。鼓励将智能化装备和系统常态化运行率纳入矿山智能化建设评价关键指标,尽快实现矿山生产少人化、无人化。

(十六)强化智能系统化。加快推动矿山生产、安全、管理全流程智能化。在矿山各子系统智能化的基础上,通过数据互联互通、融合共享,强化生产作业、辅助运行和安全监测监控等系统间的联动控制,利用大数据和人工智能技术,通过智能感知、智能决策、自动执行、综合管控,实现生产条件先知先觉、过程可视可控、风险可测可防、要素可调可配的高水平矿山智能系统化。

七、保障措施

(十七)加强组织协调。各地有关部门要加大宣传引导,明确实施路径,推进政府部门、行业协会、矿山企业、高等学校、科研院所等协调联动,推动各项目标任务落实落地。要坚持实事求是,不搞“一刀切”,充分结合各地矿山基本条件,“一矿一策”明确建设范

围,分类探索实用管用的建设模式。

(十八)加大政策支持。完善煤矿安全改造中央预算内投资专项、产能置换和核增、首台(套)重大技术装备示范应用等政策保障,加大国家科技计划等专项支持。对矿山智能化产业链各企业给予必要的政策支持,多措并举创造条件,助力矿山智能化建设稳步发展。

(十九)加快人才培养。鼓励地方政府、企业、高等学校、科研院所深化产教融合、科教融汇,推进智能采矿相关领域“新工科”建设,加大校企联合培养力度,加快培养创新型、复合型、应用型人才。提高职工智能化技能水平,建立健全智能化专业人才考核评价体系和职称评定体系,优化岗位设置,培养和吸引更多高水平矿山智能化人才。

(二十)促进产业协同。支持矿山资源丰富地区探索打造智能化矿山产业集群。鼓励研发设计单位、矿山企业、装备企业与高等学校、科研院所创新合作模式,组建“产学研用”一体化研发创新及成果转化平台,加速科技成果转化及产业化应用,实现产业集群共生、融合发展。

(信息公开形式:主动公开)

国家矿山安全监察局综合司

2024 年 4 月 26 日印发

承办单位:安全基础司 经办人:胡而已 电话:64464064 共印 350 份