

山西省人民政府办公厅文件

晋政办发〔2023〕27号

山西省人民政府办公厅 关于印发全面推进煤矿智能化和煤炭工业 互联网平台建设实施方案的通知

各市、县人民政府，省人民政府各委、办、厅、局：

《全面推进煤矿智能化和煤炭工业互联网平台建设实施方案》已经省委、省政府同意，现印发给你们，请结合实际认真贯彻执行。

山西省人民政府办公厅

2023年5月9日

（此件公开发布）

全面推进煤矿智能化和 煤炭工业互联网平台建设实施方案

为深入贯彻落实能源革命综合改革试点要求及省第十二次党代会精神,推动煤炭产业与数字技术一体化融合发展,实现煤炭生产方式变革,根据《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》(发改能源〔2020〕283号),结合我省实际,制定本方案。

一、重要意义

党中央、国务院高度重视煤矿智能化建设工作,中央全面深化改革委员会第八次会议审议通过了《关于在山西开展能源革命综合改革试点的意见》,提出了变更煤炭开采利用方式、大力推进煤矿智能化建设的要求。省第十二次党代会提出要大力推动智能绿色安全开采和清洁高效深度利用,积极布局先进接续产能,加快煤矿智能化改造。但目前智能化建设工作仍存在建设进度缓慢、技术标准与规范不健全、技术装备支撑保障不足、煤岩识别等关键技术有待突破、智能技术推广应用滞后等问题。推进煤矿智能化建设,是山西落实党中央、国务院能源革命重大决策部署的具体行动,是保障能源安全、实现煤炭产业高质量发展的关键因素,是助推能源低碳转型的有力手段,也是改善劳动条件满足煤矿职工对美好生活向往的必然要求。

二、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,统筹推进“四个革命、一个合作”能源安全新战略,深入贯彻习近平总书记考察调研山西重要讲话重要指示精神,以能源革命综合改革试点为引领,以能源产业“五个一体化”融合发展为路径,以智能装备和大数据为手段,以人工智能和工业互联网为依托,以产业政策支持为保障,以效率变革和生产方式变革为目标,实现煤炭安全、高效、智能开采。

三、工作目标

加快煤矿智能化建设,搭建煤炭工业互联网平台,打造煤矿智能化信息产业集群,开发应用煤炭工业物联网系统,构建煤炭工业智能化生态体系,促进人工智能应用发展,提高行业智能化发展水平,实现煤炭产业高质量发展,努力打造全国能源领域数字化转型排头兵。

2023年,180万吨/年及以上生产煤矿智能化改造全部开工,再建成80座智能化矿井;2024年,120万吨/年及以上和灾害严重生产煤矿智能化改造全部开工,再建成150座智能化矿井;2025年,其他各类生产煤矿智能化改造全部开工,大型和灾害严重煤矿及其他具备条件煤矿基本实现智能化。2027年,全省各类煤矿基本实现智能化。

四、基本原则

——坚持目标导向、标准引领。以建立安全、高效、智能煤矿为目标,加快制定具有通用性和前瞻性的技术标准、规范,建立高标准的智能化评价体系,严格验收评定。

——坚持分类实施、分步推进。根据我省资源赋存条件和生产现状,合理确定阶段性建设目标,针对各类煤矿提出不同建设要求,分步有序推进。

——坚持生态培育、迭代升级。以服务煤矿智能化建设为目标,搭建煤炭工业互联网平台,培育煤矿智能化良性生态,加快煤矿智能化建设,紧跟技术发展趋势,实现持续迭代升级。

——坚持国企带头、梯次推进。发挥国有大集团资金、技术、人才等优势,带头推进煤矿智能化建设,助力煤炭工业互联网平台成长,带动其他煤矿对标建设,有序推进。

——坚持产业布局、集群发展。加强顶层设计,完善相关支持政策,推动产学研用融合,以煤炭工业互联网平台为牵引,促进煤矿智能化建设和信息产业集群发展。

五、主要任务

(一)统一煤矿智能化建设总体设计。基于工业互联网平台建设思路,采用一套标准体系、构建一张全面感知网络、建设一条高速数据传输通道、形成一个大数应用中心,面向不同业务部门实现按需服务,推进煤矿整体智能化建设。将人工智能、工业互联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等与现代煤炭开发技术进行深度融合,形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的智能系统,实现煤矿开拓、采掘(剥)、运输、通风、洗选、安全保障、经营管理等全过程的智能化运行。(省能源局牵头,省国资运营公司、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合)

(二)规范数据标准和通信接口。加快相关标准制定,建立统一标准的数据体系,规范主数据、数据索引格式、元数据格式、数据表结构、布局方式、存放格式、精度要求、时效设置和编码方案等。鼓励建立完善的数据治理管理组织架构,形成面向多样化煤矿数据应用场景的数据治理管理闭环。统一规范物理、信息接口标准,支持多种数据服务、通信协议和接口,能够从各类仪表、模块等多种软件、硬件中获取数据,并能够通过开放接口向各种应用提供数据,从各种服务系统、应用系统和控制端获取命令,并能自动转发和执行命令。(省能源局牵头,省国资运营公司、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合)

(三)因地制宜建设井工煤矿智能化各系统

1. 信息基础设施。统筹建设网络系统和数据中心,打通数据传输和利用通道,统一规划网络和数据安全系统,保障信息内外传输利用的安全冗余,同时对生产网、办公网、资金数据网和互联网进行划分隔离和安全连通,强化网络和数据安全意识,积极推进定期开展网络与信息系统等级保护测评。

2. 智能地质保障系统。研究建立实时更新的地质与工程数据高精度融合模型,实现矿井地质信息的透明化。推广智能采掘工作面智能探测与监测的技术装备,积极研发应用智能探测技术与新装备,形成以静态为基础,融入自动更新的高精度动态地质模型。

3. 智能掘进系统。因地制宜确定合理的掘进技术与装备,配套高效的辅助作业系统,逐步实现掘支平行作业。鼓励应用智能

探测、掘进机精准定位、自动定向及导航、巷道断面自动截割成形、自动锚护、高效除尘等先进技术与装备,使掘进工作面生产系统具有智能感知、自主决策和自动控制的功能,实现掘进迎头少人或无人、系统高效协同运行。

4. 智能采煤系统。根据煤层赋存条件、设计参数、产能指标等,建设不同模式智能化采煤工作面。逐步推广应用采煤机智能截割与控制、液压支架自适应支护与智能协同放煤、刮板(皮带)输送机智能运输、供液系统智能供液、综采设备群智能协同控制等技术。鼓励条件适宜的工作面应用基于地质模型的智能化开采实践。

5. 智能主煤流运输系统。带式输送机实现单机自动控制、多机协同联动、远程集中控制、煤量自动平衡、不同煤种智能配煤、粉尘浓度检测和自动喷雾降尘、运行工况检测及故障智能预警等功能。鼓励应用基于 AI 煤量智能识别、人员违规作业智能监测、大块煤/堆煤/异物识别与预警等功能,实现带式输送机的智能运输。

6. 智能辅助运输系统。建设以车辆精确定位信息为基础,以车载智能终端为核心,辅助井下信号灯控制系统、智能调度系统、语音调度系统和地理信息系统,实现车辆监控、指令下达、运输任务调配、失速保护、报警管理、应急响应等功能,优化作业流程,实现辅助运输业务信息化全覆盖。鼓励具备条件的煤矿应用无人驾驶等技术。

7. 智能通风系统。采用智能精准感知技术与装备,实现对风阻、风量、风压等参数的智能感知,对通风网络阻力进行实时监测

与解算,主通风机实现一键倒机和一键反风功能。鼓励井下采用自动风门。矿井主通风机、局部通风机具备远程集中控制功能,局部通风机可具有远程启停功能。通风系统具备故障自诊断与预警功能,并与其他系统实现智能联动控制,实现灾害的智能预警与避灾路线智能规划。

8. 智能供电系统。建设煤矿供电系统安全高效运行保障体系,对供电系统进行全面监测与分析,实现无人值守、智能监控管理;建设智能供电决策系统,实现故障的预判和预处理、快速故障隔离;建设煤矿能耗监测和智能化能耗优化调度系统,动态调节煤矿大型用电耗能设备的供电方案和作业计划,降低煤矿整体能耗水平,优化能耗成本。

9. 智能供排水系统。建设基于压力、液位、流量、温度等监测传感器和电动阀的智能排水系统,实现主排水系统设备的智能运行,实现排水用电自动削峰填谷,能耗自评估和故障自诊断,具备智能报警、智能统计分析排水量等功能。建设主供水智能控制系统,实现供水用电自动削峰填谷及管网调配、系统异常低压现象的预警、按需供水、用水分析等功能。

10. 智能安全监控系统。根据矿井地质条件 and 生产条件,建设完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,实现安全风险的全貌化、智能化、动态化管控。建设井下融合通信、综合防控系统及配套装备,实现煤矿安全监控系统、人员定位管理系统、通信联络系统、智能视频分析系统、智能通风系统、供电监控系统、冲击地压监测系统、水文监测系统、矿压监测系统等系统的统

一承载,实现人、机、环、管全数据集成和智能化分析,具备安全风险智能评价识别、重大安全事件的应急处置、灾害风险监测预警、智能分析模拟、应急救援辅助指挥、事故原因分析、矿井灾变状态下避灾路线智能规划等功能。

11. 智能综合管控平台。基于模块化、组件化的技术架构设计思路建设智能综合管控平台,集成各业务系统数据及感知层数据,运用新一代信息技术建设业务中台和数据中台,形成具有自感知、自决策、自执行的智能化平台,为上层业务应用提供统一的数据汇聚与技术支撑,实现矿井各业务系统的数据共享服务与智能协同管控。

12. 经营管理系统。建立统一的智能化经营管理平台,包含数字化决策体系、设备全生命周期管理等系统、计划管理与成本管控,支持煤矿各业务应用的全面一体化集成,打通管理孤岛、数据孤岛,实现“人财物一体、产运销一体、业务全面互联互通”的智能化经营管理。

(省能源局牵头,省应急厅、国家矿山安全监察局山西局协助,省国资运营公司、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合)

(四)高标准建设露天煤矿智能化各系统

1. 信息基础设施。加快部署环境感知终端、智能传感器、智能摄像机、无线通信终端、无线定位终端等数字化工具和设备,实现矿山环境数据、采矿装备状态信息、工况参数、移动巡检数据等的全面采集。整体规划部署露天煤矿控制网、生产网、办公网、监

控网等网络,优先保障控制网的通信畅通与冗余安全,实现主要办公区、主要采区、受控区域、装备作业区等重点区域的网络全覆盖。

2. 智能地质、测量、开采保障系统。建设集地质资源管理、测量管理、采矿智能设计等功能于一体的矿山资源数字化管理系统,实现矿山地质资源模型的精确构建与实时更新,通过数据存储、传输、深加工和融合等数据处理环节,使地质信息在矿山地质、测量和开采之间数字化流转,实现矿山地质信息的精准统计、高效处理和实时共享,为智能绿色安全开采提供地质保障。

3. 智能穿爆系统。鼓励应用智能钻机、智能装药车等进行穿孔、爆破作业;智能钻机具备实时监测控制功能,实现智能定位、智能穿孔;智能装药车具备自主寻孔、自主装药等功能。爆破工作能通过终端设备获得警戒范围内人员和设备的位置信息,实现远程操控。

4. 采剥工程。

(1)单斗—卡车间断工艺智能化系统。因地制宜确定合理的采装运设备型号和数量,配套高效的卡车调度管理系统,实现合理配车、优化配车,提高设备的生产效率。鼓励应用高精度北斗或GPS模块、防碰撞安全预警系统、设备数据采集、数字孪生、自动驾驶等技术,实现生产少人、无人。

(2)半连续工艺智能化系统。实现破碎站、带式输送机、排土机等设备的自动化集中控制,自动采集生产数据、设备周边环境(声、光、粉尘)数据。多套系统宜实现集中控制、远程操控,系统设备宜实现自动启停/调速,智能故障诊断,可采用巡检机器人作业,实现少人或无人值守。

(3)轮斗连续工艺智能化系统。实现采、运、排环节的连续作业,提高露天矿自动化、智能化水平,逐步实现无人操作。鼓励实现轮斗挖掘机、排土机自主行驶、自主作业、自动对位等。

5. 智能辅助生产系统。根据露天矿水文地质条件、开采工艺系统,鼓励露天矿利用自动控制、人工智能等手段,应用先进工业控制软件,实现各辅助生产系统的自动控制、自主运行、无人值守。

6. 智能安全监控系统。针对露天矿坑下作业人员、边坡稳定、设备运行、环境及灾害等方面,从集成化、系统化的角度出发,将安全生产要素集成和智能化提升,建立完善的主动安全管理保障体系、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,实现安全风险的全面化、智能化、动态化管控和“人员—设备—环境—管理”的全方位主动安全管理。

7. 经营管理系统。建设集成的智能化生产经营管理平台,实现“数字化、可视化、智能化”,实时查询生产运营数据,通过对生产数据的智能分析,全面掌握当前企业的运营状况,并通过对关键指标设定适当阈值,使系统能快速察觉企业运作中的不足,在企业运营状况综合评价的基础上,实现对阶段性生产过程的状态、成本、效益以及年度整体生产情况等智能分析与决策,为生产经营管理提供依据。

8. 智能综合管控平台。实现集生产系统、安监系统、智能保障系统、智能决策分析系统、智能经营管理系统等数据与功能于一体,统筹安排各类生产要素和资源分配,动态调节装备作业计划和调度决策的信息智能综合管控平台。

（省能源局牵头，省应急厅、国家矿山安全监察局山西局协助，省国资运营公司、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合）

（五）完善智能化煤矿建设和评价体系。将应用成熟的技术和具有通用性的解决方案纳入建设规范中，及时更新《山西省煤矿智能化建设指导手册》。完善我省煤矿智能化建设评定办法，推动建立煤矿智能化评价体系平台，通过煤矿对标自评，持续完善、改进、升级，实现煤矿动态达标。（省煤矿智能化建设工作专班牵头、省能源局、国家矿山安全监察局山西局、省应急厅、省国资运营公司负责，晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合）

（六）加强煤矿智能化建设评定管理工作。坚持目标导向，以验收结果检验智能化建设水平，提高我省煤矿智能化建设标准。（省煤矿智能化建设工作专班牵头、省能源局、国家矿山安全监察局山西局、省应急厅、省国资运营公司负责，晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合）

六、推进举措

（一）建设煤炭工业互联网平台。组建我省煤炭工业互联网平台公司，充分利用省内各类资源，建设以人工智能大模型为核心的全栈式一体化工业互联网基础平台。省煤炭工业互联网平台公司明确平台接入、技术融合标准，发挥平台资源集聚效应，为煤矿智能化提供方案设计、设备选型、应用软件、算力支持、模型训练、数据分析等一站式服务，降低煤矿智能化建设成本。依托平台推广自主可控的物联网操作系统，规范接口、打破壁垒，实现数据融合

畅通,推动煤矿装备与操作系统整体适配,提高系统间协作水平,打造煤炭工业互联网品牌。(省国资运营公司牵头,省工信厅、省国资委、省能源局、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材、山西云时代技术有限公司和各市政府配合)

(二)推进智能化煤矿分类建设和平台适配。根据煤矿生产能力、埋深、地质条件等对智能化建设条件进行评价分类,按照国家能源局、国家矿山安全监察局《煤矿智能化建设指南》和我省《煤矿智能化建设指导手册》进行建设。对已完成建设并验收的示范煤矿,逐步实现与工业互联网平台的适配对接,其他矿井按工业互联网平台架构标准建设或改造升级。在适配与升级过程中,充分考虑煤矿企业已建成系统的现状,做到最大限度与已有系统之间的兼容。(省能源局、省国资运营公司牵头,晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材、山西云时代技术有限公司和各市政府配合)

(三)组织关键技术和核心装备攻关。加大科研政策支持,引导、支持企业积极申报智能化技术攻关项目和国家矿山安全监察局重点实验室,开展煤矿智能化关键共性技术攻关和科技成果转化。梳理智能化建设中“卡脖子”问题和亟须突破的关键技术攻关项目,如人工智能大模型、特种机器人研发应用、物联操作系统、5G应用、连续自动掘进与掘支平行问题等,实行“揭榜挂帅”,充分发挥高校、科研院所技术“领头羊”作用,强化产学研用结合,实现核心装备的自主可控,国有煤炭企业要带头推进智能化项目的研发落地。(省科技厅牵头,省工信厅、省应急厅、省国资委、省国资运营公司、省能源局、国家矿山安全监察局山西局、晋能控股、山西

焦煤、潞安化工、华阳新材、山西云时代技术有限公司和各市政府配合)

(四)推动煤炭信息产业集群发展。充分利用我省煤矿数量多、市场大、智能化应用场景齐全的优势,加大政策支持,吸引一批高新技术企业落户山西。发挥智能化头部企业雄厚的研发实力和领先的技术优势,带动煤矿智能化上下游产业链发展,推动信息产业集群发展。(太原市政府、省工信厅牵头,省发展改革委、省科技厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省国资委、省国资运营公司、省能源局、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材、山西云时代技术有限公司和相关市政府配合)

(五)加快煤矿智能化人才队伍建设。充分发挥高校教育资源和教学优势,加强煤矿智能化相关学科建设,推进学科交叉融合,培育一批煤矿智能化复合型人才。鼓励普通本科高校与相关产业、企业联合培养煤矿智能化高层次技术型人才。鼓励职业院校深化和企业合作,按照企业需求开展订单式培养,满足煤矿智能化专业人才需求。指导煤矿企业定期组织职工开展技能提升培训,充分发挥煤矿智能化创新工作室联盟作用,带动一线职工提高智能化操作技能水平。煤矿企业在待遇保障、职级晋升等方面给予智能化从业人员政策倾斜,吸引和鼓励更多优秀人才投入到煤矿智能化建设上来。(省教育厅、省人社厅分别牵头,省国资运营公司、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合)

(六)加大金融政策支持。全面落实财税支持政策,对智能化建设、智能化装备投资按规定享受退税减税政策,推动落实智能化

相关投入列入企业安全费用提取和使用范围。提供市场化融资租赁支持,组建省级控股的融资租赁公司,同步以市场化方式整合省属企业有关融资租赁公司,向煤炭企业提供智能化设备融资租赁服务,减轻煤矿智能化建设集中投入压力。积极争取国家专项资金支持,争取煤矿安全改造中央预算内投资专项资金对山西的政策倾斜,加快煤矿智能化改造。(省发展改革委、省财政厅、省国资运营公司分别牵头,省应急厅、省能源局、省税务局、国家矿山安全监察局山西局配合)

(七)提升企业安全基础智能化水平。推进科研院所、设备厂商、煤矿企业加大对矿井瓦斯、水、火、顶板等重大灾害治理技术、先进适用装备的研发应用力度,如煤矿瓦斯智能抽采与评判、采空区火灾精准探测和低成本治理、突出危险区域动态预测与可视化、围岩动力智能监测与预警等技术,提高企业灾害治理智能化水平。落实“无监控不作业、作业行为受监督”的工作要求,推动各煤矿企业重要作业场所采用智能视频监控,实现现场图像 AI 智能识别、违章行为自动报警、自动记录等功能,坚决遏制“三违”行为,提升安全管理效能。推广应用智能化成熟技术装备,大力推动巡检机器人应用,力争实现辅助系统无人化、井下固定岗位少人或无人值守、重点岗位和危险作业人员的机器人替代,实现无人则安、少人则安。(省应急厅、省能源局、国家矿山安全监察局山西局牵头,省国资运营公司、晋能控股、山西焦煤、潞安化工、华阳新材和各市政府配合)

(八)强化智能化建设任务落实。行业管理部门和安全监管监察部门要加大推进力度,督促煤矿企业按照序时进度完成当年任

务;对生产煤矿发生较大以上事故的,必须进行智能化改造,验收达标后才能批准恢复生产。同时,加强政策激励,对完成智能化建设任务的煤矿企业,参照《关于大力推进煤矿安全生产标准化建设工作的通知》(安监总煤行〔2017〕59号)、《关于进一步完善煤炭产能置换政策加快优质产能释放促进落后产能有序退出的通知》(发改办能源〔2018〕151号)给予相应的激励政策。(省应急厅、省能源局、国家矿山安全监察局山西局分别牵头)

七、保障措施

(一)加强组织领导。充分发挥山西省煤矿智能化建设工作专班统筹协调作用,指导推进全省煤矿智能化建设,推动全省煤矿智能化信息产业集群和全产业链协同发展。各市、各省属国有重点煤炭集团公司要制定工作方案,加快推进煤矿智能化各项工作。

(二)落实工作责任。煤矿企业主要负责人作为煤矿智能化建设的第一责任人,要科学组织制定建设方案,密切跟踪建设进展,确保按期完成。各煤矿企业要保障资金投入,加强项目管理,确保建设进度。各级、各有关部门要按照工作职责,加强服务指导,牵头单位要强化统筹协调,形成工作合力,共同推动我省煤矿智能化建设。

(三)开展示范推广。总结智能化示范煤矿建设经验,凝练出可复制的智能化建设模式、技术装备、管理方式等,向类似条件煤矿进行推广应用。同时要借鉴省内外先进的智能化技术和成熟案例,通过开展煤矿智能化培训讲座、组织召开现场会和观摩先进典型等形式,加强学习交流,加快成果推广。

(四)做好督导推进。建立工作调度和季报制度,对各单位工作开展情况进行调度、通报。各级、各有关部门和各省属国有重点煤炭集团公司要全面掌握智能化建设进展情况,加快推进。对不能如期完成建设任务的煤矿,行业管理部门和安全监管监察部门要专项督导。

(五)强化目标考核。各市、各省属国有重点煤炭集团公司要建立推进机制,明确项目清单、责任清单、时间清单、结果清单。省智能化工作专班将按照“季度排名,半年通报,年度大考”的方式进行目标考核,以结果为导向,对超额完成任务的给予表扬,对完成较差的进行通报批评,并对相关负责人进行约谈。

抄送:省委各部门,省人大常委会办公厅,省政协办公厅,省法院,省检察院,各人民团体,各新闻单位。
各民主党派山西省委。

山西省人民政府办公厅

2023年5月10日印发

