

洗选中心安全智能化体系研究

付 强

(国能神东煤炭洗选中心,陕西 榆林 719315)

摘要:由于选煤厂产量、工艺、管理模式等因素的制约,未形成固定模式、样板的智能化标准。为使选煤安全智能化建设达到预期效果,避免资源浪费,有效解决安全智能化零散、片面、建立项目单一的限制等制约因素,洗选中心在厘清安全管理智能化建设思路的基础上,采用选煤厂安全生产标准化管理体系相结合方式,对安全管理标准化、生产标准化2方面进行重点分析,特别对人、机、环、管4方面思考,对安全智能化进行研究与构建,以期实现智能安全资源整合,不断提升选煤行业风险自动识别、操作纠偏、风险预控等能力。

关键词:安全智能化;安全标准化;风险识别;操作纠偏;风险预控

中图分类号:TP20

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2023)S1-0196-05

Research on security intelligent system of coal preparation center

FU Qiang

(CHN Energy Shendong Coal Preparation Center, Yulin 719315, China)

Abstract: Due to the constraints of production, process, management mode and other factors of the coal preparation plant, there is no intelligent standard of fixed mode and model. In order to achieve the expected effect of the intelligent construction of coal preparation safety, avoid resource waste, and effectively solve the limitations of fragmented, one-sided and single project construction of safety and intelligence, the preparation center, on the basis of clarifying the idea of intelligent construction of safety management, has adopted the combination of standardized management system of safety production in the coal preparation plant, and has focused on the analysis of safety management standardization and production standardization, especially on people, machinery, environment. Although four aspects were considered, security and intelligence were studied and built. The multi-dimensional and multi-level exploration of the establishment project of this system can more effectively realize the integration of intelligent security resources, and continuously improve the ability of automatic risk identification, operation correction, risk pre-control, etc. in the coal preparation industry.

Key words: security intelligent; security standardization; risk identification; operation correction; risk pre-control

0 引 言

我国目前选煤行业智能安全项目建设标准不一,各项智能监控功能较单一,通常处于简单记录存储功能,但在智能安全监控、智能分析、智能判断方面还存在差距,未起到实时预警、超前分析的能力。

安全管理智能化是智能化建设核心项目之一,王国法等^[1]提出智能化矿山建设的标准体系框架与建设思路,但选煤行业安全管理智能化尚未形成系统性的建设架构。其建设主要集中在风险自动识别、风险提前预警、隐患自动获取、隐患有效管控等与生产直接相关的人、机、环、管4个管理对象,通过

将标准化管理体系及智能化矿山建设的总体规划相结合,朝自动化、信息化向智能化方向发展^[2]。根据洗选中心智能化建设实践,以安全生产标准化各类标准模块为主线,基于智能风险预警、体系智能安全获取、现场智能安全管理、人员不安全行为管控、隐患智能排查分析等方面介绍安全智能化建设项目,为选煤行业安全智能化建设发展提供参考,使选煤企业具备风险预控、操作纠偏、风险自动识别3个基本功能特征。

1 建立智能风险预警系统

将相关选煤安全规程条款、体系考核标准、标准

收稿日期:2022-12-12;责任编辑:张 鑫 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.22130041

作者简介:付 强(1986—),男,山东济宁人,工程师,硕士。E-mail:420451066@qq.com

引用格式:付强.洗选中心安全智能化体系研究[J].洁净煤技术,2023,29(S1):196-200.

FU Qiang. Research on security intelligent system of coal preparation center[J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S1): 196-200.

作业流程、技术措施以及安全监控、人员定位、提醒推送、通信联络、视频监控等各类系统数据融合到智能化数据库,针对正常状态、作业状态以及异常状态进行模拟识别,并将各类风险预警指标进行数据化处理,通过风险模型测试后进行风险预警分析,达

到风险预测、识别风险状态的目的,针对各类模拟风险采取相应等级报警和防范措施,依据选煤厂风险指标的权重和系统分析结果,进行风险安全评估和实时反馈。具体安全风险预警系统机构如图 1 所示。

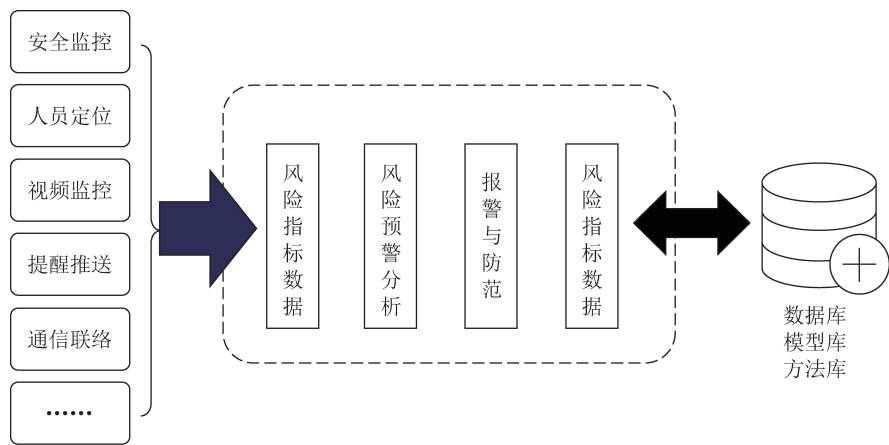


图 1 选煤厂风险智能预警架构

2 体系智能安全管理

体系管理是安全管理标准化的核心,是基于现场反应作业结果的有力支撑,同时也是体现作业安全的有痕记录。通过智能安全管理可减少人员干预,达到数据真实、补齐短板、持续改进的目的。从安全教育、健康监测、任务分配、行为安全、风险自动识别等 5 个方面进行重点阐述。

2.1 智能安全教育

通过“互联网+”的模式创新安全教育新方式,运用“互联网+VR”现场模拟教学场景,让安全培训更有趣味性,提升安全培训效果。数据平台根据培训内容随机出题,培训结果自动存储于系统,将入企培训、常规培训、持证培训及外部培训等各项培训均纳入培训系统并形成个人培训档案(图 2),为日后安全智能作业奠定基础。

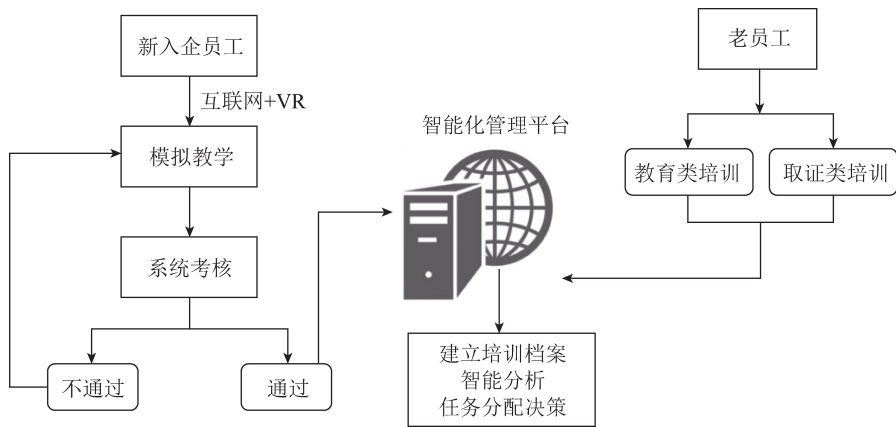


图 2 安全教育培训智能化管理

2.2 智能健康监测

智能健康监测通过佩戴智能手环获取员工血样饱和度、心率、血压、睡眠健康等各项健康数据指标;智能摄像头则通过监测员工面部表情、回答问题和沟通交流状态及注意力等因素进行员工作业健康监测;通过自身健康数据、日常监测数据以及作业健康数据相结合,智能化系统大数据对比计算进综合研判确定员工身体状况,将结果存储并推送在工作任

务手持终端,确保员工作业时的人身安全。

2.3 智能任务分配

员工的培训信息已全部存储在智能化系统,车间在分配任务选择作业人员时,智能化系统会从作业人员的资质、能力、健康状况等多方面因素判定该人员作业资格;若管理人员针对无资格人员强制分配任务,智能化系统将推送至上级管理者确认,得到上级确认后方可下达工作任务,作业中一旦出现问题

题系统会推送连带责任、违章操作次数以及提出处理意见反馈至中心领导层决策。通过作业对象的智能管控可有效阻止违章指挥,以叉车作业和起重作业为例。

1) 叉车作业。叉车安装有简易门禁系统,门禁系统、车辆驱动系统、智能化系统实行三者联动功能,经人脸识别非作业人员执行任务无法进入驾驶室,且无资格开启车辆驱动功能,实现无证操作的有效管控。

2) 起重作业。起重遥控采用指纹识别,作业人员可通过指纹识别进行起重作业;若非操作人员开启操作模式,通过智能摄像头的实时监控进行提醒、截图、推送,将自行断电保护,停止作业,保障违章作业人员的人身安全。

2.4 智能不安全行为管控

洗选中心不安全行为判定标准有 400 余项,将不安全行为动作以计算的方式通过摄像头识别存储在智能化数据库中,分别在进入车间区域、重点关注区域、检修区域以及重点关注人群活动范围中布控摄像头(布控球)。发生不安全行为时,智能化系统会自动提醒、截图、推送至相关负责人和责任人的手

持终端,由负责人进一步判定,最终形成不安全行为台账,强化人员行为安全管理。

在此基础上还需进一步将补盲作业纳入智能化统一平台。选煤厂作业现场实施“视频监控执法”,在一定程度上对安全管理起到了推动作用。为了持续加大智能摄像头对安全检查和不安全行为的查处力度,还需重点加大补盲工作,特别对三级高空作业和特级高处作业、重大预防性检修、临时性大型检修作业等场所安置可调节、放大焦距的布控视频探头,全方位观察周围实时情况,消除视野盲区,提高员工作业安全系数。

2.5 智能风险识别

洗选中心安全风险评估采用风险矩阵法,即发生频率和造成的损失 2 个维度进行衡量,将该算法及智能管控下的不安全行为信息、隐患排查信息以及危险源辨识结果数据等录入智能化管理系统,形成安全风险数据库。通过智能化安全管理不安全行为、隐患及管理盲区及时由系统自动关联相应的风险条款,通过智能风险识别可使安全管理有侧重,安全重点工作更清晰,如图 3 所示。

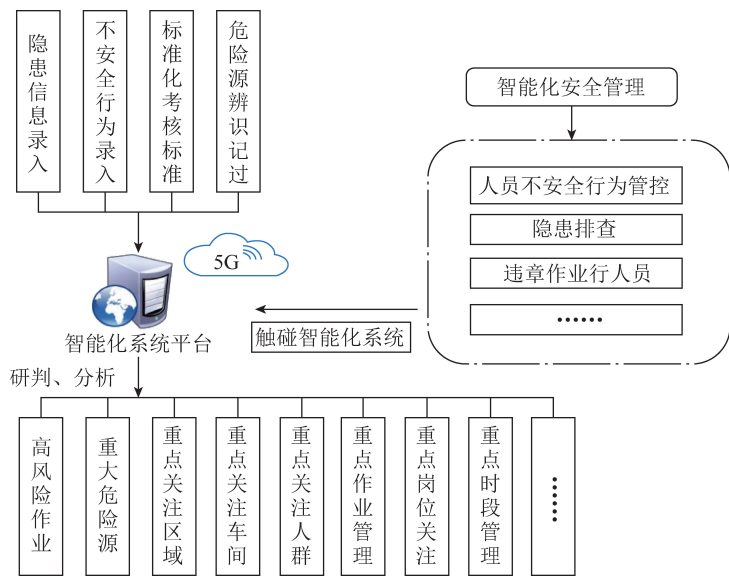


图 3 智能风险管控

3 现场智能安全管理

基于生产标准化,结合选煤安全生产实际进行智能安全研究。生产标准是选煤厂生产现场全过程的安全管控要求,生产过程中从人员安全管控角度进行分析研究达到智能本质安全的目的,该部分从门禁系统识别、AI 摄像头监管、巡检机器人、电子围栏等 4 个方面进行重点阐述。

3.1 门禁系统识别

对于车间通行人员进行面部信息采集,通过虹膜或计算对比提高识别准确率,将作业人员准入、佩戴劳动保护用品正确佩戴等情况录入智能化数据库,进入车间人员身份识别整体架构如图 4 所示,当工作人员进入车间时,门禁系统进行动态识别,实现准入和后期作业行为跟踪等目的。

针对配电等重点区域,采用门禁和摄像头“双

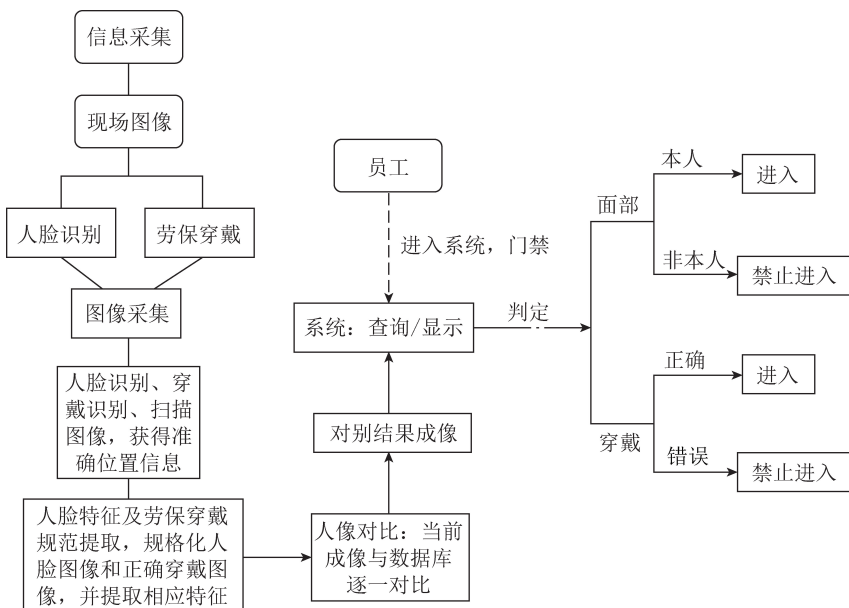


图 4 员工身份智能识别架构

保险”监控。通过人脸面部识别,确定准入对象,对无权进入人员通过摄像头监控进行预警提醒;供配电系统与设备、摄像头三者联动,当设备处于停机挂牌状态,供电系统无法送电,且通过摄像头监控进行截图,信息预警、提醒、反馈,提醒工作人员进行管控,同时配电室也可设置显示屏,现场查询供配电、停送电、故障方面的信息。统计分析停送电记录,实现与设备检修、检查的联动,智能分析判断不停电进入设备等不安全行为。

3.2 AI 摄像头监管

目前视频监控的主动研判及分析能力还不够成熟,对于隐患或不安全行为仍处于人看视频、人管隐患的阶段,管理人员无法第一时间获取隐患信息,无法及时制止违章行为和消除安全隐患,在一定程度上制约了安全高效生产^[3-6]。

建立 AI 视频管理平台与智能化系统连接,有效运用风险预警系统数据。选煤厂根据安全生产实际对重点管控区域安装 AI 识别摄像头及音柱,通过人员的作业行为,由智能摄像头依据数据库中计算行为模型,判定作业人员的违章行为。违章作业人员触碰数据库中的不安全行为认定标准,将被及时提醒,必要时可以与设备联动,如图 5 所示。AI 识别摄像头根据识别出的行为进行截取、推送并记录,最终形成人员不安全行为清单,并进行相应的追责,提高管理效力。

3.3 巡检机器人

通过应用智能视频识别技术、机器学习技术,建立智能巡检平台。其中,安装巡检轨道实现既定区



图 5 智能摄像头监控人员不安全行为

域在线巡检,采集图像、声音、温度、烟雾等数据;运用视频 AI 分析对区域内不安全行为、人员倒地图像进行抓拍和预警,基于智能巡检装置应用实现无人智能巡检。轨道机器人可连续采集、传输、存储现场的图像、声音、温度、烟雾等数据,通过热成像、越界监测、特定功能识别提升了智能管理。针对煤质而言,在混煤胶带机安装超粒度识别摄像机,实现煤块超粒度识别和报警,运用通过识别技术,可对落在胶带机 50 mm 以上大块煤进行识别,反映上游分级筛筛板是否存在破损或脱落的现象,降低对产品煤质的影响。

3.4 电子围栏

基于 B/S、C/S 架构开发的虚拟围栏,用红外设定封闭的防护区域对人员设定危险区域。根据智能化系统制作可视化界面,其包含 2 个平台,一个是 Web 端,一个是移动端 APP。当作业人员触碰到防护红外,则会切断闭合的防护区域,现场发出安全预警和提醒,智能摄像头将员工的具体信息、具体位置,报警原因及现场动态实时视频一并推送至 Web

平台和手持终端,由相关负责人进行跟踪落实,实现人员安全。

4 智慧安全管理

智能化安全管理是一种多技术、多学科间的相互结合、相互作用的新管理模式。选煤智能安全管理是把选煤生产与人工智能、计算机和科学算法技术有机融合,利用大数据和智能化平台等进行生产经营和安全管理全方位分析工作,根据历史数据进行全面的安全分析和控制,通过智能分析,制定有效可行的工作方案,并进行后续安全指标优化、风险有效评估等,实现整体选煤生产过程的安全管理工作^[7]。智能安全管理不仅指某一项的具体人身安全,同时会涉及业务保安项目,如机电、生产、经营、外煤等,每一个工作需分析和融入的安全工作任务。

5 结 语

综上所述,智能化是选煤厂发展的必然趋势,而智能化安全管理在选煤发展和生产经营过程中十分重要,选煤厂需在生产与安全管理中融入智能化技术,达到生产过程安全化,通过安全生产标准化这条

建设思路,实现了“实时监控、智能监管、智能分析、精准分析”的安全管理工作,保证了安全目标、生产安全、人员安全、作业安全。在对选煤厂智能化建设的过程中不断融入安全智能化的建设项目,达到智能化全方位、一体化建设与管理,持续改进和提高风险预控智能化、决策管理智能化、操作纠偏智能化。

参考文献:

- [1] 王国法,任怀伟,庞义辉,等.煤矿智能化(初级阶段)技术体系研究与工程进展[J].煤炭科学技术,2020,48(7):1-27.
- [2] 李太友,刘纯.选煤行业新技术浪潮下的智能化选煤厂[J].选煤技术,2019(1):7-13.
- [3] 菅虹燕.智能化视频识别技术在智慧煤矿安全管理中的应用[J].煤炭与化工,2022,45(2):84-86,89.
- [4] 张华,李靖锋,魏红磊,等.基于智能视频识别技术的智能化煤矿安全管理研究与应用[J].工矿自动化,2021,47(S1):10-13.
- [5] 杨景峰.基于 AI 视频识别技术的井下规范操作监控系统设计[J].陕西煤炭,2021,40(1):4-8,46.
- [6] 魏晶.智能视频识别系统在煤矿管理中的应用[J].中国煤炭工业,2018(5):56-57.
- [7] 朱孝龙.智能化选煤厂研究与建议[J].中国设备工程,2022,41(2):41.