

信息智能化管理系统在煤矿中的应用

肖鑫

国家能源集团新疆能源有限责任公司乌东煤矿 新疆 乌鲁木齐 831400

摘要: 本文探讨了信息智能化管理系统在煤矿行业的全面应用, 涵盖基础架构、安全生产、生产管理及经营管理等多个层面。系统通过层次化设计、关键技术集成, 实现了数据高效流通与智能决策。在安全生产中, 实时监控与预警、地质灾害防控显著提升了安全性; 生产管理中, 优化计划与调度、煤质管理促进了效率提升; 经营管理则通过财务成本控制、供应链与人力资源管理强化了企业竞争力。

关键词: 煤矿智能化; 信息管理系统; 应用

引言: 随着信息技术的飞速发展, 煤矿行业正迈向智能化转型的新阶段。信息智能化管理系统作为核心驱动力, 不仅重塑了煤矿的生产模式, 更在保障安全、提升效率、优化管理等方面展现出巨大潜力。本文深入分析该系统在煤矿各领域的具体应用, 探讨其如何助力煤矿企业实现可持续发展。

1 信息智能化管理系统在煤矿中的基础架构

1.1 系统层次划分

(1) 数据采集层: 作为整个系统的最底层, 数据采集层负责从煤矿现场的各种传感器、设备和系统中实时收集数据。这些数据涵盖了环境参数、设备状态、人员位置信息等多个方面。通过物联网技术, 这些数据能够实时、准确地传输到系统的下一层。(2) 数据处理层: 数据处理层接收来自数据采集层的原始数据, 并进行清洗、转换、整合等预处理工作。大数据平台在此发挥关键作用, 通过分布式存储和计算能力, 实现对海量数据的快速处理和解析。云计算服务为数据处理层提供了强大的算力支持, 确保数据处理的高效性和稳定性。(3) 决策支持层: 决策支持层是信息智能化管理系统的核心部分。它基于数据处理层提供的信息和模式, 结合专家知识和业务规则, 为煤矿的安全生产、生产管理、经营管理等提供决策支持。这一层可能包括各种预测模型、优化算法和决策支持系统, 帮助煤矿企业实现智能化决策和精细化管理。(4) 用户交互层: 用户交互层是系统与用户之间的桥梁。它提供直观、易用的界面和工具, 使用户能够方便地访问系统的各项功能和服务^[1]。无论是煤矿管理人员、技术人员还是普通员工, 都可以通过用户交互层获取所需的信息和指令, 实现与系统的有效互动。

1.2 关键技术与组件介绍

信息智能化管理系统在煤矿中的应用涉及多项关键技术和组件。物联网技术是实现数据采集和传输的基

础, 它通过传感器和执行器等设备, 将煤矿现场的各种信息实时传输到系统中。大数据平台和云计算服务则为数据处理和存储提供了强大的支持, 确保系统能够处理海量的数据并快速响应各种需求。

1.3 系统间数据流通与交互机制

在煤矿信息智能化管理系统中, 各个层次和组件之间需要实现高效的数据流通和交互。通过定义统一的数据标准和接口来实现, 确保数据在不同层次和组件之间能够顺畅地传递和共享。例如, 老石旦煤矿实现了地面和井下5G信号全覆盖, 并开发了5G+智能化应用场景, 如智能矿灯、全景工作面等; 金凤煤矿则将物联网、云计算、大数据等技术深度融合, 形成全面感知、实时互联、数据驱动、智能决策的完整煤矿智能系统。

2 信息智能化管理系统在煤矿安全生产中的应用

2.1 实时监控系统与智能预警

信息智能化管理系统中的实时监控系统, 如同煤矿的“眼睛”, 全天候、全方位地监视着井下的每一个角落。该系统能够实时采集并显示瓦斯浓度、粉尘浓度、温度、湿度等关键环境参数, 确保管理人员能够随时掌握井下的安全状况。一旦环境参数超出安全范围, 系统将立即触发智能预警机制, 通过声光报警、短信通知等多种方式, 迅速将危险信息传达给相关人员, 以便他们及时采取措施, 防止事故的发生。在瓦斯浓度监测方面, 系统利用高灵敏度的传感器, 实现了对井下瓦斯浓度的连续监测和预警。当瓦斯浓度达到预设的阈值时, 系统将自动启动排风设备, 降低瓦斯浓度, 同时向管理人员发出警报, 确保井下人员的安全。系统还能对粉尘浓度进行实时监测, 通过智能分析, 预测粉尘爆炸的风险, 为煤矿企业提供科学依据, 制定有效的防尘措施。

2.2 地质灾害预警与应急响应

煤矿生产过程中, 地质灾害如顶板冒落、突水等是

严重威胁安全生产的因素。信息智能化管理系统通过集成地质监测设备,如微震监测仪、应力计等,实现了对地质灾害的实时监测和预警。系统能够分析地质数据,预测地质灾害的发生概率和规模,为煤矿企业提供预警信息,使其能够提前采取防范措施,减少灾害损失。系统还具备应急响应功能,一旦地质灾害发生,将立即启动应急预案,指挥相关人员迅速撤离危险区域,确保人员安全。

2.3 人员定位与紧急避险系统

煤矿井下环境复杂,人员定位一直是煤矿安全管理的难点。信息智能化管理系统通过为井下人员配备定位标签,实现了对人员位置的实时监测和追踪。管理人员可以随时查看井下人员的位置信息,了解人员分布情况,为安全生产提供有力保障。在紧急情况下,系统能够迅速定位被困人员的位置,并引导救援人员快速到达现场,开展救援工作^[2]。系统还具备紧急避险功能,如发生瓦斯爆炸、火灾等紧急情况时,能够自动启动避险设施,为井下人员提供安全的避难场所。

2.4 自动化与远程控制

信息智能化管理系统还实现了对采煤机、掘进机等关键设备的远程操控和智能调节。通过集成先进的自动化控制技术,系统能够实现对设备的精确控制和优化调度,提高设备的运行效率和安全性。例如,布尔台煤矿灾害综合预警监控系统通过综合利用微震、地音等监测系统的优势,实现了对冲击地压等地质灾害的精准预警和应急响应;胜利能源露天矿则基于机器人的智慧运维新模式,实现了设备数据的智能分析和故障预警,提高了设备的安全性和可靠性。

3 信息智能化管理系统在煤矿生产管理中的应用

3.1 生产计划与调度优化

信息智能化管理系统在煤矿生产计划与调度中的应用,彻底改变了传统的手工制定计划、人工调度的模式。系统基于历史数据与实时信息,运用先进的算法模型,对生产数据进行深度挖掘与分析,为生产计划的制定提供了科学依据。通过综合考虑煤炭市场需求、矿井生产能力、设备状态、人员配置等多种因素,系统能够自动生成科学合理的生产计划,确保生产任务的顺利完成。

在调度方面,系统实现了自动化调度与任务分配。通过实时监控生产现场的情况,系统能够自动调整生产节奏,优化资源配置,确保生产过程的连续性和稳定性。系统还能根据生产任务的优先级和紧急程度,智能分配工作任务给相应的生产单元或人员,提高生产效率和响应速度。这种自动化调度与任务分配的方式,不仅

减轻了管理人员的工作负担,还提高了调度的准确性和及时性。

3.2 煤质管理与优化

煤质是煤矿产品的重要指标之一,直接关系到企业的经济效益和市场竞争力。信息智能化管理系统通过集成煤质监测设备和分析软件,实现了煤质参数的在线监测与分析。系统能够实时监测煤炭的灰分、水分、发热量等关键指标,并将数据实时传输到数据中心进行处理和分析。通过对煤质数据的深度挖掘和关联分析,系统能够发现煤质变化的规律和趋势,为煤质管理提供有力支持。

在煤质预测与配煤优化方面,系统运用先进的预测模型和算法,对煤质进行精准预测。根据预测结果,系统能够自动调整配煤比例和工艺参数,优化煤炭产品结构,提高煤炭品质和市场竞争力。系统还能根据市场需求和库存情况,智能制定配煤方案和销售策略,实现煤炭产品的精准营销和库存管理。

3.3 设备维护与故障预测

设备是煤矿生产的重要物质基础,其运行状态直接影响到生产效率和安全性。信息智能化管理系统通过集成设备监测传感器和数据分析软件,实现了设备运行状态的实时监控和故障预测。系统能够实时监测设备的运行参数和性能指标,如温度、振动、电流等,并将数据实时传输到数据中心进行处理和分析^[3]。通过对设备运行数据的深度挖掘和关联分析,系统能够发现设备故障的潜在风险和规律,为预防性维护提供科学依据。

在故障预测方面,系统运用先进的预测模型和算法,对设备故障进行精准预测。根据预测结果,系统能够提前制定维修计划和备件采购计划,确保设备在出现故障前得到及时维修和更换。这种预防性维护的方式,不仅降低了设备故障对生产的影响,还延长了设备的使用寿命和降低了维修成本。信息智能化管理系统还具备智能诊断功能。当设备出现故障时,系统能够自动诊断故障原因和位置,并给出相应的维修建议和处理方案。这种智能诊断的方式,提高了维修的准确性和效率,降低了维修人员的工作难度和劳动强度。

4 信息智能化管理系统在煤矿经营管理中的应用

在当今竞争激烈的煤炭行业中,煤矿企业不仅要关注生产效率和安全管理,还需加强经营管理,以提升企业整体的竞争力和盈利能力。信息智能化管理系统的引入,为煤矿经营管理带来了革命性的变革,覆盖了财务管理、供应链管理、人力资源管理等多个方面,实现了数据的深度整合与智能分析,为企业决策提供了有力支持。

4.1 财务管理与成本控制

信息智能化管理系统在财务管理中的应用,极大提升了成本核算的准确性和预算管理的科学性。系统能够自动收集并处理生产、销售、采购等各个环节的财务数据,实时生成各类财务报表和成本分析报告。通过这些报告,管理人员可以清晰地了解企业的财务状况和成本构成,进而精准制定成本控制策略和预算计划。(1)在成本核算方面:系统能够按照预定的成本项目和成本计算方法,自动计算产品的直接材料、直接人工和制造费用等成本要素,确保成本核算的准确性和及时性。还支持多种成本分析方法,如标准成本法、作业成本法等,帮助企业从不同角度审视成本,找出成本节约的潜力。(2)预算管理方面:系统通过设定预算目标和监控预算执行情况,实现了对资金使用的全过程管理。管理人员可以实时查看预算执行情况,及时调整预算分配,确保资金的合理使用和高效运转。还能提供预算偏差分析和预测功能,帮助企业预测未来资金需求和风险,制定应对策略。

4.2 供应链管理

信息智能化管理系统在供应链管理中的应用,实现了物资采购、库存管理、销售与物流跟踪的全程数字化和智能化。系统通过集成供应商信息、物料信息、库存信息和销售信息,构建了一个完整的供应链网络,实现了信息的实时共享和协同作业。(1)在物资采购方面:系统能够自动比对不同供应商的价格、质量、交货期等信息,为采购决策提供科学依据。系统还支持电子采购流程,如在线询价、招标、合同管理等,提高了采购效率和透明度。(2)库存管理方面:系统通过实时监控库存数量和状态,实现了库存的精准控制和优化^[4]。系统能够自动计算安全库存量、最佳订货点和订货量等关键参数,为库存管理提供科学依据。系统还支持库存预警功能,当库存量低于预设阈值时,会自动触发补货流程,确保生产活动的顺利进行。(3)销售与物流跟踪方面:系统能够实时跟踪销售订单的执行情况和物流状态,为销售人员和客户提供实时的订单信息和物流跟踪服务。系统还支持销售预测和库存优化等功能,帮助企业制定

合理的销售策略和库存计划。

4.3 人力资源管理

信息智能化管理系统在人力资源管理中的应用,提升了员工信息管理的准确性和绩效考核的公正性。系统通过集成员工基本信息、考勤记录、工作表现等多维度数据,实现了对员工全方位的评价和管理。(1)员工信息管理方面:系统能够自动收集并更新员工的基本信息、教育背景、工作经历等,为企业构建一个完整、准确的员工信息库。还支持员工档案的电子化管理和权限控制功能,确保员工信息的安全性和隐私性。(2)绩效考核方面:系统能够根据预设的考核标准和指标,自动计算员工的绩效得分和排名。这些得分和排名不仅考虑了员工的工作成果和贡献度,还结合了工作态度、团队协作等多个方面的评价因素。通过这种方式,系统能够确保绩效考核的公正性和客观性,为企业的薪酬管理和激励机制提供有力支持。系统还支持培训与发展规划功能。企业可以根据员工的个人特点和发展需求,制定个性化的培训计划和职业规划。这些计划可以包括在线课程学习、现场培训、职业规划等多种形式,帮助员工不断提升自己的专业技能和综合素质。

结束语

信息智能化管理系统在煤矿行业的深入应用,不仅提升了生产安全性与效率,还促进了企业管理的精细化与科学化。未来,随着技术的不断进步与应用场景的持续拓展,该系统将为煤矿行业的转型升级提供更加强有力的支撑,推动行业向更加安全、高效、智能的方向发展。

参考文献

- [1]张宁.GIS煤矿机电设备精细化管理系统分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(8):7-9.
- [2]闵祥晟,赵慧杰,朱晓宁.煤矿主通风机可靠性维护管理系统的研究[J].煤矿现代化,2021,30(2):174-177+180.
- [3]张强.信息智能化管理系统在煤矿中的应用[J].矿业装备,2022(04):278-279.
- [4]王国法.加快煤矿智能化建设推进煤炭行业高质量发展[J].中国煤炭,2021(1):2-3.