

非煤地下矿山安全生产风险监测预警系统

Non-coal Underground Mine Safety Production Risk Monitoring and Early Warning System

李春光

Chunguang Li

徐州铁矿集团有限公司 中国·江苏 徐州 221138

Xuzhou Iron Ore Group Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221138, China

摘要: 建设非煤矿山安全生产风险监测预警系统, 实现非煤矿山安全生产风险综合监测、智能评估、精准预警、趋势预测和监测预警, 做到非煤矿山基础数据、感知数据和监管执法数据共享。尽可能规避生产风险, 论文将非煤地下矿山安全生产风险监测预警系统作为核心, 对非煤地下矿山的现有问题进行详细分析, 然后具体围绕系统进行全面研究, 期望可以为系统建设和优化提供参考, 使其更好地应用于非煤地下矿山生产中, 提高生产的安全可靠性。

Abstract: The construction of non-coal mine safety production risk monitoring and early warning system, to achieve non-coal mine safety production risk comprehensive monitoring, intelligent assessment, accurate early warning, trend prediction and monitoring and early warning, non-coal mine basic data, perception data and regulatory law enforcement data sharing. As far as possible avoid production risk, this paper will not underground coal mine production safety risk monitoring and early warning system as the core, the existing problems of the coal mine underground in detail, and then the concrete around the system to conduct a comprehensive study, hope can provide reference for the system construction and optimization, to make it better used in the underground coal mine production, improve production safety and reliability.

关键词: 非煤地下矿山; 安全生产; 风险监测预警系统

Keywords: non-coal underground mine; production safety; risk monitoring and early warning system

DOI: 10.12346/etr.v3i9.4163

1 引言

非煤地下矿山的管理工作涉及诸多主体, 这是因为其生产管理关系到各个领域, 对生产生活都具有重大影响, 在新时期, 人们更加注重安全生产的重要性, 新技术和设备的应用也为其安全生产奠定基础, 传统的安全生产管理工作存在缺陷, 不利于生产的安全性和效率。所以, 当前非煤地下矿山呼吁一个更加安全、高效、现代化的风险监测预警系统, 希望能够对潜在风险进行梳理, 做好预防和准备工作, 面对风险及时采取策略, 尽可能降低风险造成的损失。

2 非煤地下矿山的现有问题

非煤地下矿山的风险监测系统内工业环网存在问题, 具体表现为部分线路中断, 数据信息的传送受到影响, 无法高

效传递给指挥调度平台, 这就导致平台无法对生产工作进行科学管理和有效控制, 一旦发生危险, 系统也无法实时完成预警工作, 导致生产造成严重威胁^[1]。与此同时, 在原有的风险监测预警系统内部还存在部分设备老化、破损的问题, 直接影响与整个系统和其他设备的连接, 无法形成全面的区域覆盖, 并且地压监测系统受到影响, 无法开展监测工作, 针对采空区, 通常需要进行沉降监测, 然而多是通过人工方式, 监测结果不具备参考性。

除此之外, 在系统的视频监控环节, 随着时间推移、规模扩大, 原有系统已经无法满足现代化安全生产监控的需要, 对于一些重要区域, 监控系统的信号已经无法全面覆盖, 影响监控效果, 同时监控工作不断受到电磁干扰, 监测数据信息的精准性受到质疑。加之当前非煤地下矿山的安全生产

【作者简介】李春光(1979-), 男, 中国江苏徐州人, 工程师, 从事机电一体化研究。

工作缺乏一个统一高效的数据信息管理平台，原有硬件设施亟待更新，软件系统尚待优化，信息化、自动化水平整体较低。

3 安全生产风险监测系统设计的主要目的

根据《江苏省金属非金属地下矿山及尾矿库安全生产风险监测预警系统企业上传数据标准规范》要求，结合铁矿集团自身的实际情况，建设徐州铁矿集团安全生产风险监测预警系统，对照相关标准要求需对现已有工业环网、环境监测系统、人员定位系统、工业视频系统的完善，实现从集团公司远程监管下属两矿的环境监测、人员定位、工业视频、实现数据远程访问和共享。通过非煤地下矿山各种数据信息的共享，促使生产安全、高效进行^[2]。该预警系统功能的发挥得益于对全面生产信息的收集和存储，在安全生产中监测环境、人员工作等各种信息会被及时传送到系统内，以此为基础做好实时监测和有效管理工作。

4 关于非煤地下矿山安全生产风险监测预警系统的概述

非煤地下矿山安全生产风险监测预警系统的建设主要包括很多部分，本次针对大屏及视频监控系统和安全生产监测系统进行研究。

4.1 大屏及视频监控系统设计要求

在进行大屏幕、视频监控系统设计时，设计人员需要将用户需求作为核心，这样才能确保系统设计方案符合实际，然后综合考虑技术、性价比、安全等方面内容，具体的设计要求可以包括以下五方面：

第一，系统设计需要确保实用性，视频监控系统设计需要使用各种设备，这些设备在性能、作用等方面各有差异，作为一种系统工程，其设计和优化需要花费一定资金，所以在保证效果的同时降低成本就成为一项重要工作，因此设计人员需要确保监控系统的实用性。

第二，一个系统需要长期稳定运行才能够发挥其应有的作用和价值，所以设计人员必须对系统内的各个设施进行严格选用，确保其符合设计标准，在操作系统上可以选取嵌入式，这样能够将系统承载的负荷进行分化，弥补集中式处理带来的缺陷，避免负荷过高引发的不可靠问题，有助于监控系统长期稳定运行。

第三，保证大屏、视频监控系统内部技术的先进性和便捷性，在现代社会，信息技术正在高速发展，当前的系统设计所使用的技术必须与时俱进，同时还需要技术具备可升级的特点，这样能够提高系统设计的性价比。与此同时，系统的设计还需要遵循便捷的原则，具备较强的可操作性，工作人员经过简单培训之后就可以迅速上手开展工作。

第四，任何系统都需要具备容错率和可扩展、可延伸的性能，在信息技术快速发展的当下，新技术会很快涌现，但

是监控系统受制于资金等因素无法实现实时革新，只能进行局部优化和变革，这就需要系统具备可扩展、可延伸的性能，对于硬件设备来说，通过一些接口就可以实现硬件扩充，对于系统软件和技术而言，应该不必进行源程序修改就可以完成扩容工作。

4.2 安全生产风险监测预警系统设计方案

本次安全生产风险监测预警系统的设计架构主要采取三层架构的形式（如图1所示）：第一层是进行信息采集和设备安装，第二层是集成信息，第三层应用层，三层架构能够内部包括了自动化生产、环境监测预警、人员定位管理三大环节，可以实现全面、高效的集成。与此同时，系统还具备多媒体功能，能够针对视频、音频等各种信息的收集、处理和应用。

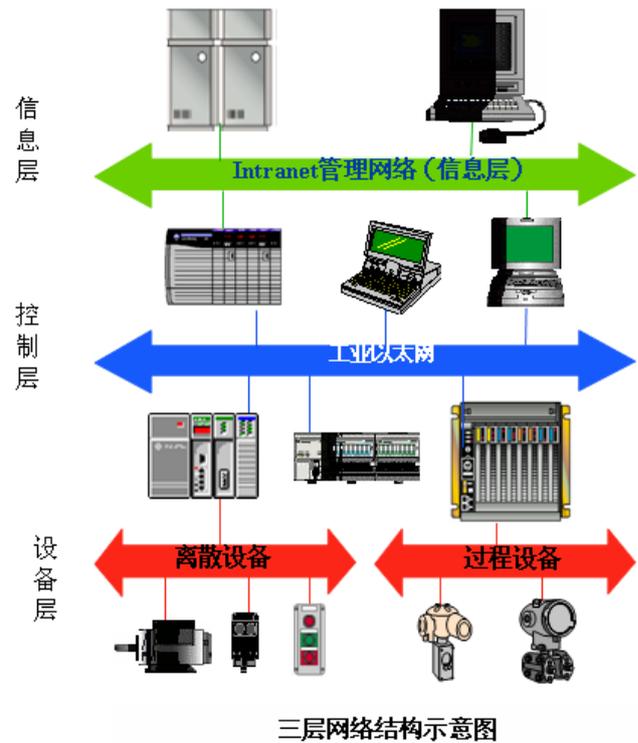


图1 三层网络结构示意图

该系统设计主要发挥统一监测的功能，在非煤地下矿山的生产过程中，为了确保效率，需要借助安全生产风险监测预警系统进行统一管理和控制，实现指令的精准传达，便于指导作业，同时发挥实时监测和管理的功能，围绕生产设备、通风系统、照明系统、员工等进行全面调度和高效指挥^[3]。随着自动化水平不断提高，在从事非煤地下矿山生产时的人工占比不断下降，降低工人的劳动强度，利用系统的联合控制，可以实现对非煤地下矿山中各种设施的远程、精准控制，即便没有员工操作也可以完成控制工作，还可以和监控、语音等系统实现联合操作。

非煤地下矿山安全生产风险预警系统的另一个重要功能就是实现报警智能化，报警形式多样，具体可以借助视频智

能化分析和大数据等形式,在这个过程中能够准确判别问题所在,通过可视化技术进行展示,实现报警的智能化。与实施产生的数据相比,历史数据的实时展示也十分重要,为此在该预警系统中优化了此项功能,利用数据库完成对数据的存储工作,同时对系统运行和生产监测到的具体参数、运行状态等信息进行直观展示,各种图表就是形象的展示方法。为了防止系统遭受攻击和破坏,或者越过权限进行管理,导致管理混乱、系统效果难以发挥,设计人员需要在系统内设置不同级别的权限,对各种管理操作和信息进行分级,确保管理的效率和安全性。除此之外,为了能够及时查询相关信息和运行状况,设计人员还需要强化系统的查询功能,对各种图表信息、故障现象进行随时查询。

5 结语

综上所述,与煤矿生产相比,非煤地下矿山除了不存在

瓦斯爆炸的风险之外,并无其余差异,在开采过程中面临粉尘、火灾、噪音、中毒窒息以及爆破伤害等诸多风险,如果具备一个安全高效的监测预警系统,那么就可以很好地防范风险,降低风险带来的损失。为此,我们必须运用多种现代化信息技术,对风险监测预警系统进行建设、优化,提高其综合性能,确保其作用能够正常发挥,这样可以保证非煤地下矿山的安全生产。

参考文献

- [1] 谭爱平,刘春德,邓庆绪.金属矿山风险监测物联网关键技术研究现状与发展趋势[J].金属矿山,2020,523(1):32-42.
- [2] 龚智超.安全生产风险监测预警系统视频监控设备CN211128016U[P].2020.
- [3] 徐晓建.煤矿安全风险防控及预警系统设计[J].工矿自动化,2020,46,288(3):108-111.

(上接第 26 页)

伏子阵控制器分配局域网 IP 地址,通过 IEC104 接口上送子阵信息和接收调度命令。

②逆变器通过 RS485 接口接入光伏箱变子阵控制器,逆变器之间通讯接线采用 RS485 线手牵手串接,采用 RS 一分三分时复用器分别送出逆变器数据。

4.3 通讯稳定性设计

通讯系统是整个监控系统的纽带,其稳定性直接决定系统是否能够正常运行。鉴于防逆流控制系统功率控制的重要性,为提高整体系统工作稳定性,特别增加多项处理措施:

①箱变光伏子阵控制、RS485 复用器、防逆流调度管理机均采用高可靠工业设计,内置硬件看门狗,实时监控软件运行,防止死机。同时,箱变子阵控制器和调度管理机之间采取软件心跳链路检测,防止数据刷新不及时。

②考虑到通讯网络异常情况,当子阵控制器与开关站调度管理机通信断链时,子阵控制器自动关闭该子阵所有逆变

器,并上报告警,提醒运维人员及时排查故障。如此设计,在调度管理机失去作用的情况下也能保证功率不逆流,而正常情况下,调度管理机可以自动控制并网点始终不逆流。

5 结语

分布式光伏防逆流控制系统,实现了光伏发电实时功率与工厂用电负荷的匹配,避免在厂区用电负荷较低时出现电能返送对电网造成的影响,使得发电效益最大化。

参考文献

- [1] 杨志银.新能源发电“自发自用、禁止余电上网”模式下的防逆流安全自动控制装置的应用研究[J].太阳能,2021(1):78-84.
- [2] 杨杰.防逆流系统在光伏电站中的应用[J].电工技术,2013(2):49-50.
- [3] 崔东,杨文彪,曾祖勤.光伏并网发电防逆流装置的研制[J].太阳能,2009(12):41-42.