

矿井安全监控设备故障分析及维护技术研究

宋建国（山西汾西瑞泰正中煤业有限公司，山西 灵石 031300）

摘要：安全监控系统对提升矿井安全生产保障能力均有显著的促进意义。文中以山西某矿安全监控系统为工程实例，对监控系统使用过程中常见的传感器、局部通信、全局通信以及监控数据丢失等故障进行分析，并针对性提出维护技术及安全管理措施。现场应用后，矿井安全生产监控系统运行可靠性得以提升，降低了系统故障发生率，取得一定的应用效果。

关键词：安全监控；矿山开采；故障分析；维护技术

Abstract: Safety monitoring system plays a significant role in improving the safety production capacity of mines. Taking the safety monitoring system of a mine in Shanxi Province as an engineering example, this paper analyzes the common faults of sensors, local communication, global communication and monitoring data loss in the process of using the monitoring system, and puts forward the maintenance technology and safety management measures. After field application, the operation reliability of mine safety production monitoring system can be improved, the incidence of system failure is reduced, and certain application effect is achieved.

Key words: security monitoring; mining; Fault analysis; maintenance technology

矿井煤炭开采过程中存在诸多不安全因素，安全监控是实现安全风险预警主要组成部，对提升井下作业安全保障能力具有重要意义。安全监控技术综合信息传输技术、传感器技术、计算机应用技术等多种科学，监控系统可实现井下环境参数、机电设备运行状态等监控。文章就针对山西某矿使用的 KJ2000N 监控系统常见问题进行分析，并结合以往工作经验对故障表现类型、处理以及维护技术方法进行分析，以期能在一定程度上提升矿井安全生产监控保障能力。

1 安全监控设备故障分析

1.1 矿井安全监控系统概况

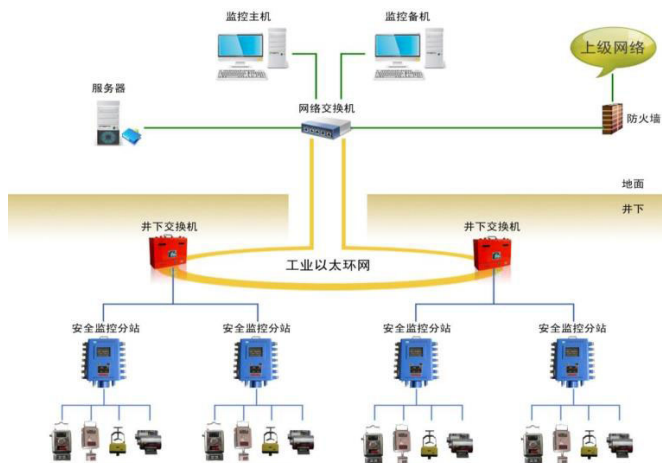


图 1 矿井安全监控系统示意图

山西某矿为高瓦斯矿井，瓦斯相对、绝对涌出量分别为 $7.26\text{m}^3/\text{t}$ 、 $128.6\text{m}^3/\text{min}$ ，现阶段主采的 3# 煤层为自燃煤层，煤尘具有爆炸性。现阶段矿井采用 KJ2000N 安全监控系统，该系统结构包括通讯电缆、防爆交换机、地面中心站、安全监测传感器、井下分站以及各类控制设备等构成。具体系统结构见图 1 所示。

1.2 安全监测传感器故障分析

传感器常见故障包括有传感器输出信息故障、未按要求接线、传感器线路、接口故障、传感器类型定义故障、井下监控分站条线不符合要求。

1.3 局部通信中断

安全监测系统中局部通信中断故障原因主要为监测分站通信接口损坏、通讯板损坏；防爆交换机与监测分站间通信线缆断开；监测分站故障停电或者临时停电后直流、交流电源无法自动转换、紧急供电蓄电池电量消耗殆尽。

1.4 监控系统通信全部中断

通信全部中断原因主要为通讯机房交换机光端插口故障、光纤环网中断、主机及备用机全部停止故障、井下交换机无供电。上述原因导致监控主机无法供电，导致监控系统通信全部中断。

1.5 安全监控数据丢失

监控系统与外部网络相连，导致监控系统安全系数低；监控系统受到外部非法程序进攻或者其他用户将监控数据删除；在监控系统出现故障意外停机时，数据未来得及自动备份导致数据丢失。

2 维护维护技术

2.1 安全监测传感器故障维护技术

针对安全监测传感器常见故障可采取下述维护措施：①通知安全监控值班维护人员对故障进行处理，并间隔 30min 采用井下 IP 电话通知故障处理进度；②安排瓦检员在安全监控系统故障位置以及附近巷道巡回测定瓦斯浓度；③在传感器故障未处理好之前，在附近人员通过便携式瓦检仪或者光学瓦检仪对井下有害气体进行测定；④井下传感器故障排除且恢复正常监控后，

可取消故障点便携式瓦检仪,同时地面值班人员做好故障发生时间、处理完成时间以及其他故障维护记录;⑤井下更换下来的传感器应在有资质实验室进行校正,维修好后妥善保存,以便下次使用。

2.2 局部通信中断故障维护技术

现场可采取的故障维护措施为:①将井下监测分站电源接入到可靠供电设备上,减少监测分站意外停电时间,当需要停止监测分站供电是需编写专用的技术措施并报审批;②严格依据设计要求铺设线路,并对线路进行详细检查,以便及时发现潜在故障;③当发现交流直流不能转换时,应更换直流、交流转化电路板;④当发现监测分站存在故障,调度员应立即向值班领导汇报,并安排专业人员及时前去故障点处理;⑤故障处理人员应随身携带便携式瓦检仪等监测设备,并配备好专用工具,现场故障排查时严禁单独作业;⑥在故障点恢复之前,瓦检员应巡回监测,确保瓦斯浓度保持在安全范围内。

2.3 监控系统通信全部中断故障维护技术

现场可采取的故障维护措施为:①在未得到授权之前,值班人员或者其他人员不对服务器运行进行控制,从而提升监控系统安全性;②在服务器故障期间,调度人员需通知各个作业面、硐室、区队人员使用好便携式瓦检仪、测氧仪、风表等设备强化井下环境监测;③当监主机存在故障时,调度人员通知服务器维护人员切换备用服务器,维护人员及时修复故障行,当无法修复或者无法排除故障原因时应及时联系厂家技术服务人员;④通知相关值班人员,安排瓦检员巡回检查;⑤待故障排除、主机以监控系统通信恢复正常后,方可解除警报,监控值守人员应做好监测记录;⑥当发现井下有害气体超限或者通风系统存在故障时,应切断井下非本安型电源同时向地面指挥中心汇报。

2.4 安全监控数据丢失故障维护技术

现场可采取的故障维护措施为:①非维护人员严禁进入通讯机房进行主、备机操作,当出现故障需对数据库进行操作时,应在现场值守人员监督下逐条对数据进行备份;②按时升级杀毒软件,检查主机防火墙运行情况,确保监控系统可正常运行;③定期将数据库内监测数据备份至D盘以及Z盘内。

3 强化安全监控管理措施

3.1 完善监控系统硬件配备

提高矿井安全监控系统主机、网络设备配置,提升监控系统电磁兼容性并及时升级监控软件。井下生产过程中应严格按照规定配备瓦检仪,实现瓦斯超限报警并切断供电电源;严格按照规定配备齐全监测设备,避免由于监控设备不全或者覆盖范围不足等导致井下安全事故发生。

3.2 完善巡检制度

定期对矿井安全监控系统进行监测,避免监控设备出现带病工作问题。监控系统操作不当、故障未能技术排除或者维护不及时,即会出现监测数据不稳定、结果偏差大、传输传输不及时等问题。该矿通过制定并完善相关的巡检制度,定期对安全监控系统以及铺设的线路进行检测、维护,确保安全监控系统高效运行。

3.3 强化培训

定期组织培训,提高监测人员综合业务能力。安全监控系统维护工作有较高的技术要求,而现阶段矿井维护人员普遍存在技术水平不高,无法熟练调试或者维护监控系统,不能短时间排除系统故障。该矿对安全监控系统人员定期进行培训,不仅使得监控人员掌握系统各项功能以及故障排差方法,而且降低监控人员误操作或者误设置等导致系统运行故障发生率。

4 结束语

随着矿井安全生产重视程度增加以及安全生产投入加大,矿井安全监控系统功能更为丰度、结构复杂程度均有所增,安全监控系统灵敏、可靠运行对确保矿井生产安全具有重要意义。文中就针对山西某矿采用的安全监控系统现场应用过程中存在故障进行分析,并针对性提出故障维护技术以及安全管理措施。现场应用实践也表明,矿井通过采取上述措施后,矿井安全监控系统在后续运行过程中故障发生率明显降低,当发现故障时亦可快速排除,提高了矿井生产安全保障能力。

参考文献:

- [1] 王飞,曹建,谷晓玲.虎龙沟煤矿KJ95X安全监控系统研究与应用[J].能源技术与管理,2021,46(04):132-134.
- [2] 戴万波.安全监控系统瓦斯电闭锁检测装置设计[J].工矿自动化,2021,47(08):121-127.
- [3] 魏志可.煤矿安全监测监控技术现状及发展趋势[J].矿业装备,2021(04):106-107.
- [4] 张德军,王兴生,刘维.物联网技术在矿井供电监控的应用研究[J].中国矿山工程,2019,48(05):68-70.
- [5] 韩寅.煤矿安全生产中监测监控技术的应用[J].冶金管理,2021(11):122-123.
- [6] 武文斌.煤矿安全监测监控系统应用与实践[J].矿业装备,2021(03):170-171.
- [7] 陈硕鹏,陈艺童.煤矿安全监控系统抗干扰问题[J].煤矿安全,2021,52(05):131-133.
- [8] 陈向飞.煤矿安全监控系统设备故障分析及维护方法[J].煤矿机械,2021,42(06):170-172.

作者简介:

宋建国(1979-),男,山西平遥人,2016年7月毕业于西安交通大学,计算机科学与技术专业,专科,现为助理工程师。