

# 补连塔煤矿安全监测系统应用现状及可靠性提升研究

袁帅 杨英兵

神东煤炭集团补连塔煤矿 内蒙古 鄂尔多斯 017209

**【摘要】**：保证通风系统的良好运转是煤矿安全管理的重要内容，安全监测监控是了解矿井整体运行状况的重要手段，采用监测系统检查的最大优势是具有实时性，通过不间断的数据采集、记录、分析，针对分析结果中的异常数据查找原因，有利于更快更直接地得出潜在风险，对于安全监测监控系统调整、功能设置、参数比较方法具有十分重要意义，采用传输有效率、数据准确率、设备故障率（统称“三率指标”）对监测系统进行评价，以数据分析的方式量化监测系统的运行稳定程度，通过各方面指标的论证，对其他安全监测系统可靠性提升提供借鉴经验。

**【关键词】**：监测系统；指标；功能完善；可靠性；准确性；措施

## 一、概述

随着国家对煤矿安全生产的重视，与之相关的管理规定、条例陆续颁布实施，我国各型煤矿都安装和完善了本企业的安全生产监测系统，并依照《煤矿安全规程》（总局令第87号文件）对安全监测监控系统所具备的功能进一步划分，主要用于监测通风系统的运转状态，实时采集井下各种重要参数，通过智能化分析，发现通风系统潜在性问题，做到精准定位，查清原因，快速施策。

图1.集团安全监测系统



## 二、矿井概况

补连塔煤矿是中国神华能源股份公司在神府东胜煤田开发建设的特大型现代化矿井之一，批准开采标高+1124m~+1055m。主要可采煤层有3层：12煤层、22煤层、31煤层，矿井核定生产能力为2800万吨/年，2019年9月份通风核定能力为3359.53万吨/年，井田开拓方式采用斜井-平硐多水平开拓方式。

## 三、应用现状

2018年以前，补连塔煤矿使用的KJ90N安全监测系统及传感器，由于此监测系统中监控分站部分指标不能满足《煤

矿安全规程》的相关规定，升级后的系统为KJ90X型安全监测监控系统。于2018年12月31日完成，目前，系统运行稳定可靠，各项技术指标和实现功能均达到设计要求，充分发挥安全监控系统作用。KJ90X安全监控系统是重庆研究院在2018年针对抗干扰送检的全新安全监控系统，该系统利用工业以太网+总线传输平台，使系统在设备抗干扰、实时性、可靠性、稳定性、扩容接入能力、防护等级、数字化、数据分析应用、数据融合、新技术应用等方面技术水平进一步提升。

## 四、可靠性评价指标

### （一）、管理办法制定

提升矿井监控系统的评价指标，主要通过三方面指标考核：

1、传输有效率：建立服务器定期巡检机制，每班巡检两次，处理服务器的硬件及软件故障，防范安全漏洞，确保数据有效传输。

2、数据准确率：做好设备定义，上传安装回撤申请单，规范传输文件格式，确保数据上传的一致性、完整性、准确性、连续性和数据更新的实时性。

3、设备故障率：做好监控系统的日常维护工作，超前计划和预控，必须对各类监控设备的标校、运行维护等因素填报“计划内运维”功能模块，避免出现“计划操作”被作为故障进行统计，针对填报“计划内运维”功能模块作出以下几点要求：

（1）在进行机房服务器或网络维护等操作时，由此引起的网络交换机重启，必须提前1小时填报“计划内运维”模块。



传感器二次保护图片

(2) 各单位有计划进行断线、倒传感器、标校及日常维护等作业造成数据传输中断时，必须提前 1 小时填报“计划内运维”模块，确认生效后，现场方可进行操作；为避免人为原因导致传感器虚接、航空接头松动造成多次传输中断，各单位要对传感器接线处及航空接头进行二次保护。

(3) 每周日必须对服务器进行重启并做好记录，以防止服务器长时间运行造成死机，并依照规定填报在“计划内运维”模块中。

## (二)、系统运行数据分析结果

矿内联系中煤科工集团重庆研究院对影响运行过程中各指标进行细致分析，总结如下：

**传输率方面：**日常调度室机房服务器维护、360 安全软件升级、高危漏洞修复等操作引起服务器重启，导致数据传输中断。

**准确率方面：**经过 KJ90X 厂家中煤科工集团重庆研究院与集团安全监控系统技术人员对上传数据进行核对，数据传输格式准确。

**故障率方面：**发生故障的情形多种多样，由于监测系统评价主要受故障率考核影响，为减少误报，采取以下措施：

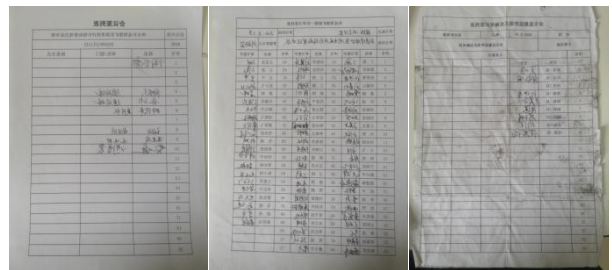
①**设备硬件方面：**原传感器在加装 R485 通讯模块后井下使用过程中，因传感器内插模块松动或焊接不良，传感器在移动或受轻微碰撞后，发生误报。矿内已将问题汇总后报于厂家，希望厂家能够在传感器质量问题上多加考虑，避免类似问题再次出现。

②**接线工艺方面：**采、掘队在移设传感器及线路接线过程中，由于用力过猛或接线工艺不熟练、压线不结实，导致误报。矿内根据各单位操作人员的水平进行了摸底，并定期组织矿内电工进行接线工艺的培训，从而降低误报率。

③**缆线维护、传感器吊挂及移设方面：**各单位在检修、

生产过程中，出现缆线被挤压、移设及吊挂传感器期间将航空插头触碰，造成通讯不正常，导致误报及通讯终端。针对存在问题，矿内已完善了现场监管力度，并加重人为因素导致传感器误报考核力度，从而提高监测缆线保护意识，严防再次出现线路挤压等行为发生。

④**设备自身及供电方面：**在用安全监测设备在运行过程中硬件线路接触不良或矿井供电不稳定造成故障及误报。关于设备自身硬件问题要求厂家在出厂前应反复测试，查询问题所在，及时完善。矿内在设备入井前进行测试。供电方面，尽量采用独立供电。另外矿内加强设备、缆线的巡查频次，及时排查故障。



考核办法制定会议签到表 贯彻学习签到表图 现场培训签到表

从数据统计结果来看，初期管控力度不足，井下对于监测设备故障控制不重视，造成故障 47 次，系统内记录故障 145 次，经过严格管控，3 月份到 7 月份故障次数明显降低，系统内记录故障次数逐步减少，井下监测设备的安设进一步提高，有效提高监测系统的运行可靠性，对于运行过程中产生的问题，我们进行了认真细致的总结，同时联系监测系统厂家对监测系统进行合理性调整，以保证监测系统有效稳定运行。



2020年2-7月故障统计

## 参考文献：



- [1] 张鹏.矿井安全监测监控系统的完善与发展[J].电子测试,2020(14):119-120.
- [2] 王旭峰.矿井通风安全监测监控系统的主要技术分析[J].当代化工研究,2020(13):45-46.
- [3] 王海波.大采高综采工作面环境安全智能化监测[J].工矿自动化,2020,46(07):12-15.
- [4] Shuai Tang, Mani Golparvar-Fard, Milind Naphade, et al. Video-Based Motion Trajectory Forecasting Method for Proactive Construct 2020, 34(6)
- [5] Oregon State University; Study finds Oregon workplace safety monitoring needs to be more timely to help workers. 2020,

作者简介：袁帅（1995—），男，汉族，内蒙古鄂尔多斯人，毕业于太原理工大学本科，助理工程师，神东煤炭集团公司补连塔煤矿通风办科员。