

煤矿安全监控系统抗干扰问题

乔海军

陕煤集团陕西小保当矿业有限公司 陕西神木 719300

摘要：众所周知，煤矿井下的工作环境比较复杂，很容易受到不同因素的干扰，特别是电磁干扰，往往都是导致矿井安全生产监控系统稳定性的重要因素，严重时，则会导致系统出现错误判断和断电的情况。对此，相关部门对井下的干扰问题和控制手段进行有效的分析，并确保矿井内的安全。

关键词：煤矿安全监控系统 抗干扰问题

Anti-interference problem of coal mine safety monitoring system

Haijun Qiao

Shaanxi Coal Group Shaanxi Xiaobao Dang Mining Co., Ltd. Shaanxi Shenmu 719300

Abstract: As we all know, the working environment of the underground coal mine is complicated and easily disturbed by different factors. Especially, electromagnetic interference is often an important factor that leads to the stability of mine safety production monitoring systems. In severe cases, incorrect judgment and the power failure may occur in the system. In this regard, the relevant departments of underground interference problems and control mean to carry out effective analysis and ensure the safety of the mine.

Key words: coal mine safety; monitoring system; Anti-interference problem

众所周知，煤矿的安全监控系统在实际生产时，发挥的作用是无可代替的，但相关部门想要保障该系统的稳定运行，是当前急需解决的问题。而关于该系统的相关基础设施，大多都在地下，其中的线路比较复杂，工作环境恶劣，很容易受到不同因素的影响，例如，高湿度、高粉尘、高污染、外部电磁波的影响、供电不稳定、信号受到干扰、处理不当等因素。在这样的前提下，会让该系统中的传感器引发传输错误和信号中断^[1]。煤矿安全监测系统工作环境复杂，相关部门需要不断的引进先进的设备和干扰器，来进行信号的收集，确保煤矿安全监测系统的稳定运行，在这样的前提下，由于受到电磁的干扰，很容易导致煤矿安全监测系统发生故障，而这种影响会导致监控系统无法正常工作。对此，需要相关部门采取有效的措施和手段，来确保整个监控系统的稳定性与可靠性。

一、煤矿安全监控系统的干扰源

1.1 静电感应产生的干扰

因为在井下铺设的光缆数量比较多，在一般情况下，很容易产生多个电路上和不同的电力器件寄生电容的情况，这就会造成某一个电路上的电荷，经由寄生电容传导到另一个电路上，从而产生电容性的耦合现象，进而形成相互干扰^[2]。

1.2 漏电电流产生的干扰

实际上，受到环境的影响，则让安全检测系统往往在潮湿、含有有害的气体、且煤尘较大的环境中，在这样的前提下，其中的接线盒或传感器线路的支架、接线柱子、集成电路板、以及内部的介质等绝缘效果都不佳，特别是空气传感器的环境湿度比较大，造成绝缘电阻降低，因此很容易产生漏电电流，这也会造成声音干扰。而感应器就是一个可以把被测物理量转化为电信号传递的一个设备，主要由敏感元件、交换电路、检测电路、辅助电源等内容所构成，在转换时，测量的结果就像一个放大器，并在检验的阶段，漏电流会影响检测的精度，特别是当漏电流进入到测量电路的输入级中，会产生十分严重的影响。

1.3 电磁感应产生的干扰

当两个不同的电路有所感应时，一旦其中一个电路的电流有所改变，就会在第一时间利用磁场耦合，把电流传送都另一电路中，也即是常说的电磁感应。而对于大功率的煤矿电气设备，在使用时，没有办法进行规律的开启与停止^[3]。而煤矿井下的供电系统电压波动不稳定，容易发生很大的波动，而矿井内安全监控系统的供电设备已经进行了宽电压范围的设定和调节，而经流配电线路的电磁场也很难监控。因为当电流通过导线时会附近形成了磁场，而交变的电压会又会经过导线，从而产生了交变的电磁场，通称为电磁波。当电磁波的频

谱范围比较低时, 很容易吸引地表, 但尽管如此, 产生的干扰信号却很难被吸收, 这将严重威胁到安全监控系统的信号传输。但由于目前的采掘机械化的程度不断完善与实际应用, 矿井中的高压线, 往往都会直接渗透到变压器中, 并根据长度来进行调节, 而该线路的感应电压就会高出很多。而在检测平行距离的过程当中, 产生的抗干扰信号和电压, 会对不同级别的信号传输介质和整体电气设备的输入输出接口产生影响。

1.4 井下环境产生的干扰

由于煤矿井下的空间环境比较狭小, 辐射的信号线和动力线缆的距离比较近, 不仅如此, 还有一些信号线和动力电缆都挂在相同的挂架上, 当大型的电器设备启动或者停止的过程当中, 其磁力的开关触头抖动, 会释放出强烈的电磁脉冲和强烈的电磁辐射, 而这种脉冲效果会在第一时间将传感器的信号淹没, 导致结果发生混乱, 并出现假数的现象^[4]。

1.5 变频设备产生的干扰

在变频器工作的过程当中, 而电磁辐射的强度比较高, 会严重污染供电环境。干扰信号是通过电源的传输进入到变电站中, 一旦需要更换监护仪器, 则会与变频设备连载在一起, 或同一条电源线上, 也会导致严重的后果发生。如果电源线上含有传感器电缆, 会并限制变电站的通信系统, 甚至还会对煤矿安全生产的监控系统产生严重的影响。

1.6 其他干扰

在施工现场, 安全生产监控系统不仅会受到上述的干扰以外, 还会受到其他因素的干扰。而信号传输通道则是对控制系统或驱动器反馈的信号, 当在传输线上出现干扰、延误、变形等情况时, 在运输的过程当中, 干扰是重要的一个因素。在通常情况下, 表现在供电距离长, 线路分布阻抗增加, 因此, 传输的信号往往都是由规则的矩形变化所产生的。相关煤矿企业的波仪经过测试以后发现, 出现问题最多的则是波形下降沿畸变, 这样会导致显示值错误^[5]。但由于经放大后, 而下降的部分也会发生一定的变化, 还会导致出现很多错误, 自动识别脉冲, 这会对结果产生影响, 甚至还会发生小数冒大数的情况。不仅如此, 接线盒的插线头容易接触不良, 对此, 所发生的信号不稳定, 而严重影响正确数据的送达。

二、煤矿安全监控系统的抗干扰措施

2.1 终止传输途径

煤矿安全与生产监测系统干扰是一种传播方式, 是一种辐射传播, 而在这个过程当中, 干扰信号会通过不同的方式进入到系统中, 并利用信号线进行连接, 并把相关的信号输送到安全监控系统中, 这样对提升该系统的稳定性有明显的效果。不仅如此, 这一种既直接, 又普遍, 从线路连接的角度来说, 煤矿安全生产监测系统

路线比较短, 并很容易发生扭曲的问题, 使用双绞线, 可以减少干扰。而当导体的电磁感应发生变化时, 感应将会消失, 在这样的前提下, 需要建立动力线路信号线, 需要把电源线分开处理, 并当使用独立的电源或者绝缘材料时, 可以有效的控制系统的改成效^[6]。另外, 煤矿安全监管系统的电源在试用阶段, 要做好区分, 采取隔离措施, 这样有助于减少一定的干扰。这样有利于煤矿等安全生产系统的发展, 并对线路进行了安全和有效地锚固。

2.2 分站及配套设备的抗干扰措施

首先, 为从一定意义上避免监控分台设备和传感器受差模或共模干扰信号的干扰, 可在交流系统的输入端并联一个电容式的多节低通型滤光器, 并通过双侧对称法进行输入并对输入信号进行平均值检测。其次, 对于高频设备、线路等都需要通过屏蔽的方法, 来实现分离, 这就很容易使相应的器件在电源回路设置的过程当中形成滤波回路, 从而对不同的通道自行分离处理。最后, 为了要更有效的减少井下大型机械设备在工作环境当中所产生的震动, 对监控系统设备所造成的影响, 在安装传感器的过程当中要在这些大型设备的附近安装相关的软件进行减震、抗干扰、纠错处理等工作。

2.3 产品设计方面

研发设计人员经过不断的探索与研究, 例如, KJ333 系统所采用的光纤, 通过大环网的渗透, 来解决干扰和传输的困难, 但经过长时间的应用, 其效果并不是很理想。由于井下的监测系统干扰问题来自不同的信号采集工作, 在这样的前提下, 只需要对干扰通讯干线进行改造, 但相关工作人员并没有及时处理, 而井下的电磁干扰会在数据采集的过程当中渗透到监控系统当中, 监控分站应用的单片机往往都是采用限值滤波法、平均滤波、随机滤波的方法来对错误的干扰信号进行处理。而单片机系统的工作环境比较恶劣, 往往会对流程造成影响, 从而导致整个监控系统的错误。而为了避免这种情况发生, 让监控系统可以正常的运行, 需要采取不同的手段, 通过不同的方式来进行处理。当前, 传感器向分站传输信号的形式往往都采用 200-1000Hz 的形式制度^[7]。该系统的工作原理是利用脉冲计数法进行的, 其抗干扰防御性能较低, 很可能引起该系统的干扰。为了解决这种问题, 可以考虑使用干涉滤波技术, 这种方法说得简单, 实际上, 从分站到传感系统都是通过数字的容错传输, 从原理上讲, 它的智能检测能力非常出色, 可以消除随机干扰, 并从根本上消除这一环节所带来的影响。首先, 需要考虑使用干涉滤波技术。在保留原来技术的前提下, 采用原有的方式, 只会在某种程度上减少影响, 要达到“0”的目的, 就必须完成从传感器到子台所有数据的全面数字升级, 这不是一件容易的事情, 因为每一个子站和感应器都要重新制定一套完整的通讯协定。因此, 必须考虑到新旧的兼容性问题,

在分站和感应器中添加多种兼容性标准,由使用者自由选择。其次,改良了本安供电。本安电源是干扰的源头,选择较优的安全防护,从供电环节起,监测分站就具备较好的防浪能力,以保证监测分站在强烈的碰撞干扰下,不存在断续供电,监控分站重启,死机等问题^[8]。最后,系统消息应该选择具有较强的抗干扰性的通信手段,能够在—个体系中实现多种通信模式共存,针对各种情况,并使用冗余度检查的错误允许技术,使得监测体系的抗干扰性非常好。

三、结束语

总而言之,矿井的监测系统和传感器在实际运行的过程当中,往往会受到不同因素的干扰,对此,需要根据具体的情况进行分析,对不同的干扰因素,采取不同的措施,这也是抗干扰的主要原则。而对于不同的运行环境,其监测系统应该做出相应的抗干扰设计,进而有效的提升抗干扰效率,并确保系统的可靠性与安全性,从而为矿井的安全生产提供支持。

参考文献:

- [1] 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(5):131-133.
- [2] 孙传鹏.煤矿安全监控系统抗干扰措施研究[J].机械工程与自动化,2019(1):197-198,200.
- [3] 赵小兵,周雪峰.煤矿安全监控系统中RS485总线的抗干扰设计[J].工矿自动化,2013(2):83-86.
- [4] 朱前伟.煤矿安全监控系统及组成设备抗干扰设计[J].工矿自动化,2017(6):18-21.
- [5] 韩建平.煤矿安全监控系统的主要干扰源与抗干扰措施[J].神华科技,2010(6):32-34,37.
- [6] 李迎喜.煤矿安全监控系统抗干扰技术研究与设计[J].矿山机械,2018(10):5-7.
- [7] 胡继红.煤矿安全监控系统存在的问题与发展方向[J].中国煤炭,2010(12):61-63.
- [8] 田大兵.煤矿安全监控系统稳定性探讨[J].信息系统工程,2011(6):64-65.