

煤矿监控系统中抗电磁干扰技术的应用

刘 鹏

煤科集团沈阳研究院有限公司 辽宁 抚顺 123122

煤矿安全技术国家重点实验室 辽宁 抚顺 123122

【摘要】当前,在煤矿施工过程中安全监督控制系统存在一些问题,在施工现场使用的过程中抵抗干扰的能力比较差,而且还容易出现报错警,和临时的故障等一些问题。本文首先介绍了常见的三种抗电磁干扰的技术,接着从外部的干扰源和内部噪声的干扰源两方面介绍了干扰源的种类,然后简述了煤矿监控系统抗干扰的相关设计,最后指出了在矿井安全监控时抗干扰需要注意的关键点,希望能给相关工作者带来帮助。

【关键词】煤矿;监控系统;电磁抗干扰;应用

0 引言

在煤矿施工过程中,煤矿的安全监督和控制系统能够有效地预防施工中出现的各种安全事故,对事故的发生能够及时地作出报警信号,有效地减轻事故发生的严重性,也能有效地避免煤矿井发生安全事故。但是,煤矿井下的环境地势都较为复杂,因此具有许多无法确定的干扰性要素,尤其是这几年以来,大型的电气设施被广泛的使用于煤矿井底下面,给煤矿的监督控制系统的正常工作带来了较大的影响,不利于系统的稳定,因此需要采取有效的方法及时解决系统受干扰的问题。

1 常见的抗电磁干扰的技术

1.1 抗电磁干扰的屏蔽技术

抗电磁干扰的屏蔽技术,利用外壳的屏蔽和缝隙的屏蔽,将二者统一并结合起来的方法进行屏蔽。煤矿井下的电子设施外壳主要有金属材料的外壳和非金属材料的外壳两类,金属材料的外壳自身具备了屏蔽的功能;而非金属材料的外壳在外接端口的位置,可以利用金属件来发挥其屏蔽的作用。

1.2 抗电磁干扰的滤波技术

抗电磁干扰的滤波技术,能够有效的预防和避免出现干扰的问题。滤波器在很大程度上可以减弱导致出现干扰的电平,由于干扰信号的频率和有用信号的频率不一样,滤波器可以有效的阻止干扰的信号,因此,不管是阻止干扰源的传导,解决干扰耦合的问题,还是加强设施的抵抗干扰的能力,采取滤波网络技术的确是一件十分有效的措施。

1.3 抗电磁干扰的接地技术

抗电磁干扰的接地技术,主要分为电路接地的技术以及外壳接地的技术两种。电路接地技术,能够确保完整电路系统里的每一个单元电路都具备一个共有的参考零电位,确保电路系统可以正常地运行。而外壳接地的技术,可以促使因静电感而堆积在机壳上的电荷利用大地而排放出来,从而避免了外界的干扰。

2 干扰源的种类

2.1 外部的干扰源

2.1.1 电源的干扰

煤矿井下的电源干扰,是因为大型的电力设施,以及多次重复开启变频器而产生了大量的高次谐波,导致电气设施和电源网络被严重污染,此外,在开启设备时所产生的浪涌电压也会对系统造成干扰。井下的直流电源是通过电网的交流电源经过滤波、稳压之后所产生的,因此如果缺少相对应的滤波器对电源进行清理,那将会造成一系列的干扰问题。

2.1.2 地线的干扰

部分井下的传感器的接口电路通常情况下是由一个电源进行供电的,如果采取多个电源进行供电,那每个电源也具备一个公共的地线,由于公共的电阻上存在压差,而这种压差导致它们之间产生干扰。

2.2 内部噪声的干扰源

2.2.1 高频的热噪声产生干扰

高频的热噪声的产生是由于导体里面的电子进行无规则的运动,并且电子的运动的温度和激烈程度较为同步。在没有另外增加电路的情况下,其导体里面的电子运动是没有顺序也没有规则的,但是一旦将它和电路连接以后,之前没有顺序也没有规则的电子会产生一定的取向,产生方向相同的电流,从而变成噪声,尤其是高频区间里所带来的影响更为显著。

2.2.2 电磁元件产生干扰

线路板上的元器件也会影响电路的正常运行,对其产生一定的阻碍,尤其是继电器、电感线圈等,对电路产生的阻碍作用更为明显。如果多次重复启动和关闭继电器,其会带来瞬间的高压,从而产生瞬间浪涌式的电流,而这种浪涌式的电流将会给电路的安全运行带来较大的危害。

3 煤矿监控系统抗干扰的相关设计

3.1 系统硬件抗干扰的设计

3.1.1 简述线路板布线的设计

符合国家规定标准的电路设计能够有效减少不同工作频段的电路所带来的干扰影响。在设计电路的过程中,要求不同回路的电路应该具有单独的接地线,尤其是高频的电路和大电流的回路,需要特别重地线的布局方式。

3.1.2 简述屏蔽和分隔的设计

为了让信号经由耦合手段做传送,应当将隔离变压

器脱离共阻耦合干扰, 还有扰乱电流。再利用光电耦合方案, 来分离、输出回路干扰。封闭性较好的金属容器应当挑选导电性能优越的金属, 之后将屏蔽罩完成基地处理程序之后, 把触觉更灵敏的电路置放在屏蔽罩内。这一类技术是利用电涡流原理来排解高频电磁的干扰的, 归类于静电屏蔽。这几个步骤程序相关工作人员都应当缜密对待, 才能确保电感类的元件可以与磁场方位相垂直置放。

3.2 系统内部的抗干扰的设计

3.2.1 程指令冗余设计执行日常程序时偶尔受到干扰的原因之一是, CPU 遭到了扰乱, 使系统将失误操作作为正常操作来运行工作。失误也是层层递进的: 程序乱码输入单字节的同时, 系统会默认为常态; 乱码程序输入双字节的同时, 若再操作数状态上, 会使系统连续犯错, 但是, 如果再操作码上, 系统自动步入正常状态; 乱码程序输入进三字节的时候, 那么, 之后的两个数都为操作数, 容错率更高。

3.2.2 数字滤波技术数字滤波设计, 一般情况下利用有价值的数值来筛选掉部分扰乱系统正常运作的信号点, 进而加强信号。在实际工作中, 各类干扰信号的来源可能不同, 所以具体问题应当具体分析, 通常是使用滑动平均法、平均值法来计算有用的数值, 确保软件滤波能够降低噪音。

4 在矿井安全监控时扛干扰需要注意的关键点

4.1 有效使用软启动电路

为了达到系统运行时传感器足够稳定的目的, 应当利用软启动电路, 才能降低启动设备时冲击电流的冲击力。软启动电路的工作原理: 是在启动电路后将其扛干扰电路里的电解电容, 来排解大部分的高频扰乱信号源。利用电解电容, 还可以在传感器重启的同时, 利用放电运作来避免设备的再次开启, 以此来提升传感器的抗电磁扰乱信号的水平。

4.2 利用集成度高的电子芯片来进行安全监控

设计安全监控系统时为了避免过多的干扰源来干扰信号, 通常会慎重挑选出和系统高匹配的低通或者高通滤波器来降低干扰。系统设备一般情况下为了加强抗干扰技术, 利用 Y 电容来隔离接地。要特别主注意的是, 在安全监控系统真正投入使用时, 由于信号不同, 所以传输电缆应当用与其相匹配的电缆, 并且, 运用屏蔽线缆, 来防止动力电缆和信号线缆同一水平铺设。除此之外, 还应当在这一过程中排除电磁扰乱源。进而有效排除其他干扰系统正常运作的干扰源。

5 结束语

结语综上所述, 煤矿设备在投入实践时, 利用了抗电磁干扰的专用技术设计, 与此同时, 将这些通用、专用技术投入其他系统, 以便于排解其余监控分点出现的杂乱信号或者高频电磁干扰难题。此举为科学安排做了一大贡献, 也值得科研者继续深入研究。

【参考文献】

- [1] 孟强华, 窦文武. 瞬变电磁探测在煤矿采空区积水边界探测中的应用 [J]. 煤炭技术, 2018 (2): 123 - 125.
- [2] 房绪鹏, 于志学, 秦明, 等. 用于本质安全电源的新型截流型保护电路 [J]. 工矿自动化, 2016 (12): 56 - 58.
- [3] 薛国强, 于景邨. 瞬变电磁法在煤炭领域的研究与应用新进展 [J]. 地球物理学进展, 2017 (1): 319 - 326.
- [4] 孟宪会, 何宇, 熊晓英. 航天器 DC/DC 变换器启动特性建模分析研究 [J]. 航天器工程, 2010 (1): 17 - 23.
- [5] 邹哲强, 张立斌, 蒋泽, 等. 煤矿监控系统产生伪数据的原因和应对措施 [J]. 工矿自动化, 2013, 39 (9): 1 - 4.
- [6] 廖志强, 陈东春, 刘水文. 煤矿井下电磁干扰源及抗干扰技术研究 [J]. 工矿自动化, 2012, 39 (7): 25 - 28.