

无线传感器网络在煤矿安全监测中的应用

孙世奎

天津华宁电子有限公司 天津 300000

摘要:现阶段,随着国家对于煤矿安全工作更加重视,再加上先进技术的支持,我国煤炭安全监控系统也在不断的完善与发展。该系统能够让煤矿生产更加安全,但是在实践过程中不难看出,煤矿生产依然存在许多问题,煤矿事故虽然发生率有所降低,但并不能做到零事故。基于此,我国的煤矿安全监控水平亟须提升。无线传感器网络作为一种较为先进的技术,其以低速无线应用为目标,因其技术有着效果好、实用性强等特点,被逐渐拓展到各个领域。

关键词:无线传感器网络;煤矿;安全监测

引言

煤矿开采的危险性众所周知,由于地下环境复杂多变,因此在煤炭开采环节往往存在有多种安全问题,无线传感器网络是近些年来快速发展的网络监管系统,相较于传统的监测模式而言,无线传感器网络的精确度、容错性以及可靠性等均较高,同时无线传感器网络还可以实时定位,因此救援效率也得以大幅度的提升。

1 无线传感器网络

无线传感网络技术是当前比较先进的传感技术,可以利用安装在生产区域的监测装置上,实现对安全生产的有效监测,然后将相关的数据信息利用传感器节点和汇聚网关等传递到监控中心,完成信息的安全性分析。无线传感网络具有较强的系统性,可以实现数据的有效采集和处理,同时还能够将处理好的数据信息及时地反馈给相关管理人员,对提升管理人员工作的效率、减轻管理人员工作的负担有着非常明显的帮助。无线传感网络都是由节点组成的,其节点数量较多,节点分布也比较密集,整个网络并没有中心控制点,都属于无中心点的全分布系统。众多的网络节点可以实现有效的数据探测和传播,同时整个节点的布置和分布也具有较强的随机性,可以灵活地适应多变的生产环境,准确地定位安全隐患位置,在准确获取数据信息、及时分析信息位置、合理判断信息的安全性上有着极强的应用性^[1]。

2 无线传感器网络应用于煤矿安全智能监控系统中的重要性

煤矿生产工作环境位于井下,生产条件恶劣且没有信号,还存在大量的不可确定因素。因此大多数煤矿都会通过监控系统来满足安全需要,之前的无线传感器网络,数据精准性要求不高,并且容易被环境所影响,不仅可靠性较差,同时给后期维护工作带来巨大难题。无

线传感器网络在煤矿安全智能监控系统中的应用能够有效处理上述难题。同时在井下采用无线传感器网络能够使监控系统的监控区域得到增加,有效规避潜藏隐患,解决之前的煤矿安全监控系统里出现的监控盲区的安全问题。同时因为无线传感器网络里面涵盖了大量散布非常集中的无线传感器网络节点,其凭借自身拥有的体积小、资金投少布置简便、操作简易等多项长处脱颖而出,此外,其网络节点可接驳传环境、视频等传感器,可使采集的数据种类更加多样化。

3 无线传感器网络在煤矿中的应用

3.1 主控系统

3.1.1 环境监测

环境监测主要是针对煤矿生产环境中存在的主要有害气体,进行实时监测,分析其中可能存在的安全隐患,并且做好相应的处理措施,降低安全事故的产生。其实,在煤矿生产环境监测的过程中,甲烷和一氧化碳作为主要的有害气体,其浓度也相对较高,很容易受到温度、气压和风速等方面的影响,导致安全事故的产生。无线传感器网络应用于该场景时,可以根据煤矿生产环境进行分析,对温度、风速和气压等方面,做出相应调节,这样可以有效提升环境安全性,降低安全事故的产生。

3.1.2 生产监测系统

煤矿生产较为复杂,存在的安全隐患亦多。因此,无线传感器网络在应用时,主要是针对煤矿生产的各个环节的各项参数进行监测,例如:通过煤仓煤位、水仓水位、皮带跑偏来满足安全需要,之前的无线传感器网络对数据精准性要求不高,并且容易被环境所影响,不仅可靠性较差,同时给后期维护工作带来巨大的难题。无线传感器网络在煤矿安全智能监控系统中的应用能够有效处理上述难题。同时在井下采用无线传感器网络能

够使得监控系统的监控区域得到增加,有效规避潜藏隐患,解决之前的煤矿安全监控系统里出现的监控盲区的安全问题^[2]。

3.2 煤矿安全监控系统

(1)数据处理流程一般来说,煤矿生产安全监控系统的工程流程是先借助传感器对井下的压力、湿度、温度以及气体构成等信号进行实时采集,在数据采集工作完成之后,系统会自动对数据进行编码,并且通过无线传输的方式将相关数据传输到服务器中,在服务器成功接收到数据之后,则会自动根据数据类型之间存在的差异,将其进行归类,在有需要的情况下可以调出数据,对数据进行分析 and 整理,判断矿井下是否有安全隐患存在。如果确认有安全隐患,则可以提前采取措施予以应对,这样也能够更加有效的保证矿井安全性。(2)系统结构方面,我国煤矿由于规模大小、建设时间不同,其安全监控系统在功能需要方面也有多种类型,其系统结构呈现出多样化的特点,但是一般来说其都是由传感器、应用服务器以及数据库、客户端等核心部件组成的。在安全监控系统中传感器的主要功能表现在数据收集、处理以及传输等方面,在相关工作完成之后信息会直接传输到应用服务器中,而应用服务器的作用就是接收传感器数据与保障数据入库,数据库内的各种资源可以直接被调取,然后达到实时定位、地图管理以及系统管理等多方面的功能,从根本上保证煤矿生产的安全性,推动煤矿事业的发展和进步。

3.3 无线传感器网络在智能控制系统上的有效应用

得益于无线传感器网络技术的支持,煤矿生产过程中还可以依靠智能控制系统,实现更为智能化的生产控制。在煤矿实际生产过程中,可以通过布置传感器节点的方式及时获取多种工作信息,并且依托于自动化的智能分析系统分析各类信息的安全性。此外,无线传感器网络技术还能够在智能控制系统中进行有效的环境分析,及时确定环境中出现的异常现象,比如瓦斯浓度超标等,进而实现自动报警功能,并且自动打开通风装置降低瓦斯浓度,为矿井的有效生产提供了极大的安全性支持^[3]。

3.4 无线传感器网络在煤矿信息管理系统中的应用

井下作业的过程中,一般要求布置大量的检测传感器。这一种类的传感器的重点工作程序为,搜集大量检测点的详细资料,利用信息渠道把精准的信息输送到地面,反馈给信息监控平台,然后对这些资料开展处理。重点针对环境数据里的瓦斯、风速和温度等数据开展研

究,同时对工作现场开展安全监控,保证井下突发瓦斯爆炸不会危害作业人员生命安全。另外这一传感器能够自动发出警报信号,一旦采集的信息存在异常,井下的节点就会自动给出报警讯号,控制中心能够立刻掌握井下地理信息情况。环境信息系统可以获悉井下工作面的所有信息,确保生产时的环境安全。第二种是煤矿的设备资料系统,这一系统重点是把传感器设置在矿井作业时的各种设备里,完成对有关设备的自动监控和故障诊断。重点的工作程序为,在工作设备里安装传感器节点,以及安排定时输送,地面信息监控平台重点承担对输送资料的分析和整理工作,同时对信息表现出的问题立刻进行处理。

4 无线传感器网络在煤矿安全监测中的优势

4.1 抗电磁干扰与煤壁吸收要求好

在煤矿井下,特别是工作面上会有大量的机械设备进行挖掘等工作,这些设备往往都具备较大功率,且停顿与启动频发,从而导致工作面电磁环境相对负载较大,但是无线传感器网络有着较强的抗干扰能力。由于其能量较低,因此通过该技术所形成的通信系统有着更高的可靠性,但是在实际操作过程中,相关人员还是应该选择电磁干扰较小且被煤壁吸收较少的工作频段进行操作,并根据实际情况综合考虑信道编码技术该如何选择。

4.2 无线传感器网络属于动态性网络

在实际的监测过程中,由于监测环境或电池耗尽等因素的影响,可能会导致无线传感器网络的拓扑变化,这种变化会引起传感器节点出现故障,影响数据信息传输效果。为了更好的规避这一缺点,无线传感器网络就需要具备可移动性,即网络系统具有动态重建性,避免因为环境变化影响信号采集效果与质量。此外,无线传感器网络的重建能力也比较强。在矿井挖掘工作执行期间,随着采掘机械的不断推进,井下空间范围将会越来越大,这也就使得无线传感器的网络布置范围需要不断的调整和改变,才能适应井下安全监测需要。在井下相对较老的一些位置可能会被回收,或者是在能量耗尽之后将会自动退出网络,与此同时又将会有诸多新节点加入进来,这样势必会使得网络拓扑出现较大的变动,传感器节点数量因此快速变化。基于这样的原因,工作人员在操作期间为了更好的保持无线传感器网络的重建能力,就需要合理的设置自组织算法,做好网络动态的重组协议设置工作,而无线传感器网络在这方面优势突出^[4]。

5 结束语

无线传感网络在煤矿安全监测应用时,在一定程度上加强了煤矿生产的安全性,降低了安全事故产生的概率。同时,通过利用技术形式,可以及时分析出煤矿生产中所产生的安全隐患,并且将各项数据进行分析和存储,这样不仅可以及时的进行处理,也为后续安全管理工作的展开,提供了基础性的保证。

参考文献

[1]李益鸣.无线传感器网络在煤矿安全监测中的应用

[J].工程技术研究,2019,4(16):140-141.

[2]庄严.无线传感网络在煤矿安全监测中的应用[J].电子技术与软件工程,2019(12):2-3.

[3]朱军.无线传感器网络在煤矿井下的应用[J].煤炭技术,2019(1):127-128.

[4]薛光辉,王斌,沈博闻等.无线传感器网络在煤矿设备状态监测中的应用研究[J].机电产品开发与创新,2019,30(02):87-88.