

无线以太网技术在煤矿通信系统中的应用

赵东山 杨永升

子长县甄家沟煤业有限公司 陕西延安 717300

摘要: 煤炭是一种重要能源,被誉为“工业的食粮”,在推动工业化和促进经济发展等方面做出了巨大贡献。煤炭开采过程中,一个采煤工作区的作业完成后,除永久性大巷外,要将电力、运输、通信、支护、采掘、通风排水以及监测监控等设备搬迁到下一工作区。井下巷道掘进过程中,伴随着掘进的进度,大量设备也要随时搬迁,因此对煤矿井下通信系统有着较高的要求。

关键词: 煤矿通信系统; 无线以太网技术; 通信效率

引言:

煤炭开采的过程包含多个工作环节,煤炭的开采和运输以及煤矿开采过程中,井下工作人员和井上工作人员之间的通信过程,任何一个环节都需要大量的人力和物力。在开展煤矿开采的过程中,不仅要保证煤炭的开采质量和效率,还要保证井下工作人员的生命安全,而只有做好通信工作,才能达到以上两个目的。就当前来看,国内煤矿开采过程中应用范围最为广泛的就是煤无线以太网通信技术,该技术将煤矿通信技术和无线以太网技术有机的结合在一起,有效解决了煤矿开采过程中的一些常见问题。另外该技术的应用极大程度的提高了煤炭开采的效率,有效的保证了煤矿开采企业的经济效益。

1 无线技术研究概述

随着煤矿开采面扩展,煤矿开采深度逐渐向下延伸,煤矿开采变得自动化、智能化,有线通信方式已经不能完全满足煤矿井下通信需求,井下实时监控、生产检测、施工单体定位、工业级视频传输都需要向无线网络传输方向发展。但当前可用无线通讯系统可选种类较多,各类通讯技术也有自身局限性。以无线通信技术中的透地通信和感应通信为例,这两种技术通道宽度比较有限,电磁干扰抗性弱,导致其可靠性不理想。而矿用小灵通和大灵通技术虽然抗干扰能力、可移动性、通信质量有显著优势,但是协议标准、功能多样性却不能满足矿井发展,非常容易被井下灾害破坏,不能实现井下多功能无线通信的要求。经过多年研究发现,井下无线通信系统的通信频率与信号衰减呈非线性反比趋势,低

于800MHz的信号频率衰减非常明显,不能满足井下无线通信需求。想要将巷道围岩引起的信号衰减降低到可承受范围,电波频率不能低于1000MHz。目前,较合适的技术选择必然是无线以太网(WLAN)技术^[1]。

2 无线以太网技术

煤矿开采面逐渐扩大,煤矿开采深度也不断向下,有线通信方式已经不能满足目前煤矿通信的需求,矿井内的各生产设备,包括井下监测监控设备、生产检测设备以及工业级视频传输设备等,都须向无线网络方向发展。但目前可以使用的无线通信设备的种类较多,市面上的各种通信技术也都有着各自的局限性。例如,无线通信技术中的透地通信技术和感应通信技术,其因为技术通道宽度存在一定局限,所以电磁干扰抗性弱,这大大降低了技术的可靠性。而无线以太网技术经过不断完善,其抗干扰性更强、使用更为灵活、设备成本投入少,对于视频、音频、数据等信号的传输具有更高的实用性。

3 煤矿通讯系统中应用无线以太网技术的方式

3.1 在应急通信系统中应用无线以太网技术。煤矿是典型的高危行业,煤矿井下作业存在着许多危险因素,给矿井作业人员的人身安全带来了巨大的威胁,若想营造安全的煤矿开采环境,均应当尽可能确保通讯系统的运行稳定性,同时保证通信的即时性。煤矿应急通信系统的应用过程中主要涉及应用有线通信系统、大灵通以及小灵通,通信系统的运行过程中通常会依赖地面局端交换设备功能^[2]。若遇紧急情况亦或是发生灾害,将会导致井下断电,也会伴随着线路损坏以及设备受损等诸多情况,情况严重的甚至会导致地面局端设备失联,致使整个系统瘫痪,这样的情况无疑会增加运维管理难度,如若抢救救援时间受限那么还会给井下作业人员的人身安全带来巨大威胁。在煤矿应急通信系统中应用无线以太网技术就可规避这一风险,运用VOIP技术,可使得应急通讯系统内部基站以及手机实现脱网通信。如果在煤

通讯作者简介: 赵东山, 出生年月: 1986.08.17, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 山西省朔州市, 单位: 子长县甄家沟煤业有限公司, 职位: 采掘副总, 职称: 初级, 学历: 本科, 邮编: 717300, 邮箱: 673795950@qq.com, 研究方向: 以太网在煤矿通信系统中的应用与发展。

矿开采过程中遇到紧急情况,必然会给终端设备带来一定程度的损害;如若危及应急通信系统的运行安全,那么同样可保持通信,保证通信的即时性,这就无疑会为救援工作带来诸多便利,确保救援工作高效开展。除此之外,在应急通信系统中应用无线以太网技术得过程中,即便线缆以及设备受损,那么系统仍旧可正常运行,体现了一定的应用优势,可为救援工作的开展提供更多便利。

3.2 工业自动化。随着整个煤矿生产流程技术不断更新,工业自动化各个环节已经基本实现自动化,通信系统在自身自动化的同时,需要与其他生产环节高度协同,提高整个工业生产系统自动化的程度。但工业生产系统变得越来越复杂,整体网络包含的子系统越来越多,网络类型多种多样,从原有的星型、链型拓扑连接发展到现在的MESH组网。无线以太网在工业自动化进程中帮助通信系统大大提高了通信效率和通信可靠性,井下信号不再像从前一样一碰就断。以太网技术不受复杂地形限制,可以与系统组网、系统内设备、其他子系统进行多层次通信,帮助井下各类设备全面接入工业自动化体系。同时,通过整个网络中的任意设备进行中继,每个设备都可以为其他设备提供信号传递,整个网络在同一通信协议下运行,随时增减设备,为工业自动化提供软件和硬件支持^[3]。

3.3 人员定位。RFID技术的应用可以更好的进行人员定位以及其他系统的创建,在所有煤矿通信系统中,RFID技术是一种相对较为传统的技术,该技术对网络具有较高的依赖性。科学技术的发展催生了无线以太技术,该技术因为具有较多的优势,因此逐渐受到相关研究人员的重视。在开展煤矿开采的过程中,将无线以太网技术应用到人员定位系统中,不仅可以更加精准的进行人员定位,还可以利用场强等计算相关数据,并且应用到煤矿开采的通信系统中去,为视频通信,数据传输以及语音通信提供可能。

3.4 视频通信。因为煤矿开采工作在地下进行,所以其安全隐患较多。近年来,生产安全在煤矿开采过程中变得更加重要,针对生产安全性的提高,要以预防为主,煤矿企业必须要提前制订频发事故的应急方案。煤矿开采事故的预防,需要在各个工作流程做到精细化管理和智能化管理,煤矿职工是煤矿开采的主要工作者,其因为工作操作机会较多,所以失误也比较多,煤矿企业意识到,预防职工的工作失误是非常关键的,这方面可以使用智能监控监测设备,确保职工操作的规范性。对整个煤矿开采流程实现可视化监控,在监控职工工作流程和工作状态的同时,还可以实现对煤矿生产过程中使用的自动化生产设备的监控。无线以太网技术在煤矿开采中的应用,在一定程度上缩减了物理线路的使用,有效降低了煤矿企业的生产成本。同时,无线以太网不易

受地形环境的影响,系统中各设备的中继,实现了对于矿井内整体情况的监控,不仅可以监控职工的操作行为是否符合安全规范,还可以监控各类煤矿生产设备的运行情况,无线以太网技术中的多线路视频传输协议可以让矿井内摄像机的灵活性和可靠性更高,为煤矿开采工作提供了更便利的生产条件。

3.5 风险监测系统。安全是第一要义。煤矿生产过程中,必须保障生产安全。煤矿生产环境相对复杂,安全风险较多,有必要全面检测煤矿的潜在风险,预防安全事故的发生。煤矿井下监测系统中,设置了大量一氧化碳传感器探头、粉尘传感器探头以及瓦斯传感器探头等,用来检测有害物质的浓度。若被检测物质的浓度超标,这些传感器探头便会发出报警信号^[4]。现阶段,这些传感器探头主要是以有线传输方式与监测分站连接,在断电或发生意外情况时会丧失报警功能。将无线以太网应用于风险监测系统,也就是将无线以太网传输模块安装在一氧化碳传感器探头、粉尘传感器探头以及瓦斯传感器探头上,实现各种传感器的无线接入,便于传感器的井下部署。煤矿井下生产过程中,瓦斯泄露是一个常见的问题。瓦斯浓度超过一定范围,便会导致瓦斯爆炸。煤矿井下生产中,为有效检测瓦斯浓度,通常应用手持式瓦斯检测仪。该设备具有便于携带和移动性较好的优势,但数据独立,无法及时上传并共享。此时,可以将无线以太网传输模块安装在手持瓦斯检测仪上,实现手持瓦斯检测仪联网,使其可以及时上传数据,实现数据共享。

4 结束语

综上所述,保证煤矿开采过程中的通信效率并保持通信质量尤为重要,矿井内工作环境要求其通信设备必须具备使用灵活、方便携带以及可靠性高的优势。无线以太网通信技术煤矿通信技术和无线以太网技术有机的结合在一起,有效解决了煤矿开采过程中的一些常见问题。另外也提高了煤炭开采的效率,有效的保证了煤矿开采企业的经济效益。

参考文献:

- [1]马越豪,张文建,顾强,等.基于WaveMesh的煤矿井下无线应力在线监测系统[J].煤矿安全,2020,51(1):130-133.
- [2]李堂国,曹春兰,曹禄春,等.用于无线通讯风电场的多功能微处理器设计及开发[J].科技创新与应用,2020,(2):88-89,92.
- [3]李标.基于无线传输的煤矿井下带式输送机监控系统[J].煤矿安全,2020,51(3):130-132.
- [4]毕志霖.基于PLC与无线传感网络的煤矿安全生产监控系统设计[J].机电工程技术,2020,49(3):23-24,123.