

煤矿监测监控通信技术的发展分析

吕宏元

国神集团 陕西 榆林 719400

摘要:在最近这几年以来,随着经济发展以及信息技术的飞速进步,在煤矿当中所使用的WIFI技术以及4G通讯手段已经很难满足实际需求,如今智能化的普及,较之过往的通信技术,新兴的5G技术手段以及一些配套设施的不断完善,都令煤矿生产中的监测监控通信系统也有了新的发展方向。在本文当中,将结合煤矿的生产需求,参照5G技术手段的性能范围,阐述一些可用于煤矿的发展方向和对应的设施、技术等,以期能够为未来的智能、信息化煤矿生产提供一些可行建议。

关键词:煤矿生产;监测监控;通信技术

前言:

我国在世界范围内是煤炭生产量最大的国家,且对于国内的煤炭能源来说,占据了全国范围内一次性能源比例60%以上,尽管在最近几年随着新能源的推广应用有所降低,但是依然稳步保持在50%以上且将持续到2050年。而占比如此巨大的煤炭资源,在我国依然处于相对不高的开发、生产条件下,安全风险依然十分大,事故也仍然处于频发的状态,令国家蒙受巨大经济损失、人民面对生命财产威胁。针对这一情况,煤炭产业的专家学者也投入了大量的精力加以研究,兼顾安全和高效的生产模式已经有所成效,在未来的发展中,还需要继续加以深入探究,积极应用新兴技术进行完善,5G技术的应用和推广,或许就是这一课题的新的“生机”。

1 矿井下无人驾驶、智能运输技术

想要实行无人化的矿井下驾驶和运输,就必须为矿井配备高度完善的无线网络,而在这一过程中,设备对设备间的精准通讯始终是煤矿无线通信的重点课题,解决了这一课题,就能够突破目前无人运输和无人驾驶的“瓶颈”。就当前的现实情况来看,5G可以满足这一需求,为井下的通讯网提供足够带宽、较低延迟和精准定位需求。在矿井下的设备和车辆正常行驶期间,将5G手段应用其中,其高速率的特征可以即时性地转换巷道内的地形情况,并配合传感器数据加强车辆对于周边环境的感知能力。井下运输网络自动化、智能化,必须要整体协调井下的煤矿、物料、人力等周转运输流程(涵盖车辆、装备、集装箱、调度设备、转运设置等等),应用5G技术可以在最大程度上保证环境参数的实时收集和整合。在该环节中,5G能够提供的定位系统以及跟踪系统起到关键性的作用,就当前情况来看,很多定位系统以及跟踪系统均针对单一的任务需求或者是部分环境下的作业需求,显然,对于矿井下紧张的空间来说是不合理的,5G手段凭借较高频段的通信技术以及大规模的天线,

能够实现更加精准的定位,改变目前定位系统以及跟踪系统的单一性问题,令井下运输和无人驾驶更加通畅,且对于全矿井位置定位也有积极影响。

2 远程诊断设备故障

设备故障和运维等工序对于煤矿生产来说是十分关键的环节之一,此环节的质量水平会直接关系到矿井下的运作情况,轻则影响工期,重则关联事故风险,因此,对井下的设备进行有效、及时的远程诊断是十分关键的。5G凭借其自身的低延迟、高质量特征,配合智能化传感设备,能够满足这一需求,同时配合云端AI、大数据等技术,可以针对数据信息加以动态分析和及时处理,主动监测设备运行状况,及时提出运维方案,不再需要维护人员反复下井判断故障和日常运维,改善工作压力的同时,也因减少了不必要的往返时间而提升了工作效率。除此之外,配合实时视频,运维人员可以现场指导施工人员处理一些较为轻微的故障处理(比如杂物阻碍机器前进等),提高工作效率。这就涉及到了5G技术能够提供的另一个功能,即“高清视频监控”,针对矿井下的采掘面、通风口、运输巷道等区域,安装或搭载于巡检设备上的摄像装置可以将高清视频录像传递给总控单位,及时识别井下的生产规范、人员违规行为、煤岩介质判断、运输情况分析等等。

3 矿井下机器人云端管控

矿井下应用的煤矿机器人是一个较为新颖的领域,目前还未能推广应用,仅仅作为部分煤矿井下的辅助性设施而应用,但是在未来其将会逐渐取代一些较为高危的人工作业岗位。目前单独的煤矿机器人计算能力较为局限,一个灵活且带宽较高的通信网络将会改善这一局限性问题,借助云端管控技术,5G可以及时把机器人周围的外部信息上传云端,起到机器人联通“大脑”的“神经”的功能,并经由大数据计算,将结果返回给机器人,云端处理以及传输的时间总和不会高于100ms,机器人执行命令,5G为其提供10Gbit/s

以上的带宽以满足需求。

4 安全监测信息整合、分析

当前我国多数矿井下的感知设备以及传输网络都很难满足对整个矿井进行全面安全监测的泛在感知,例如采空区环境监测就不是非常完善,而且目前还没有定论如何对其加以改善。具体来说,井下巷道以及硐室等都需要设置更多感知节点,以保证安全监测信息的良好整合和分析,这一需求除了要终端拥有较低的能耗、较高的安全性之外,网络连接传输速率以及传送即时性也同样有较高的需求。结合5G基本特征而言,其较低的能耗、较大的连接场景能够保证“端-端”之间的延迟精准调控到10ms范围中,且连接数密度能够满足 $10^5/\text{km}^2$,符合矿井安全监测需要的信息数据采集标准;另外,矿井下的环境监控、机械设备性能(参数)监测、参与施工操作的人员的生理体征、仪表设备监测、通风(排水)等辅助设备的监控都可以借助5G技术的海量感知节点之间的关联得以实现,借助传感网络全面检测矿井下的安全监测数据,同时可以接入到计算服务系统,针对信息数据加以动态化的分析以及全面处理,参考云计算以及人工智能、大数据等等技术,及时整合数据报告,并上传处理结果。

5 VR/AR 矿井模型

VR和AR对煤矿的积极作用主要体现在可视化的模型展示、煤矿专业教学以及职业培训、仿真施工(开采)、规划工作面作业、开采监控监测、远程维修等等。依托于VR和AR,构建真正的虚拟模型,必须要动态化采取全部矿井下的环境信息以及作业数据,配合激光测距仪等获取点云数据,建设3D虚拟模型,参考传感节点实时环境参数和机械设备的基本工况,真实有效地反应出煤矿动态数据波动情况,实现较为完善的透明化监控系统。就5G的特征来

说,其具备的延迟低、带宽高特征,能够令大量的数据信息持续性传输到模型中,以更新、校正模型,满足需求。MR(“Mixed Reality”,混合现实)采矿技术就属于VR结合煤矿实际衍生出来的新技术,此项技术手段能够将煤矿下的真实场景信息传递给虚拟环境,构建一个虚拟模型、真实矿山以及作业人员之间的信息沟通回路。除了5G之外,物联网、GPRS等等也起到了关键作用,精准模拟矿井下的全景信息,满足安全生产和工况监测的相关需求。

结束语:

综上所述,尽管我国目前5G技术应用尚且处于发展阶段,与之相关的系统也不是十分成熟,不过整体而言,其对于诸多生产产业都有着非常积极的应用前景,相信随着科技的发展和网络技术的逐步成熟,5G技术可以在包括煤炭行业在内的诸多产业中得到深度挖掘和有效应用,令煤矿生产从成本损耗到安全运营,都得到健康、持续的发展,除了更好保证从业人员的安全之外,也能够较大程度上提升煤矿生产的质量和效率,为国家做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 赵国刚. 基于通信技术的煤矿安全监测监控系统研究与应用[J]. 内蒙古石油化工, 2020(03):108-110.
- [2] 暴青松. 网络技术在煤矿安全监测监控中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020(01):168-169.
- [3] 李艺. 刘春平. 武晓雪. 基于5G技术的智能矿山研究及应用[J]. 中国煤炭, 2020(11):47-53.
- [4] 方啸虎. 王静纯. 崔琳. 5G+等相关新技术在矿山地质领域的应用与展望[J]. 矿产勘查, 2020(11):129-134.
- [5] 周子涵. 浅谈5G技术在智慧矿山建设中的应用前景[J]. 黑龙江科技信息, 2020(014):45-46.