

# 5G技术在煤矿智能化中的运用研究

温云峰

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯 010300

**摘要:** 互联网信息技术的飞速发展和煤矿产业工业链的不断完善, 直接改变了传统工业模式下落后的生产力所造成的煤炭产量的不稳定性和煤炭产能结构的不安全性。在论述5G技术的基础上, 着重探讨了5G技术在煤矿智能化过程中应用的必要性以及可行性, 并研究5G技术在煤矿智能化中的应用。希望可以为快速提升煤矿智能化水平提供借鉴。

**关键词:** 5G技术; 煤矿智能化; 实时定位; 虚拟交互

## Research on the Application of 5G Technology in Coal Mine Intellectualization

Yunfeng Wen

Inner Mongolia Mengtai Buliangou Coal Industry Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia 010300

**Abstract:** The rapid development of Internet information technology and the continuous improvement of the industrial chain of the coal mining industry have directly changed the instability of coal production and the unsafe structure of coal production capacity caused by backward productivity in the traditional industrial model. On the basis of discussing 5G technology, the necessity and feasibility of the application of 5G technology in the intelligent process of coal mines are discussed, and the application of 5G technology in the intelligentization of coal mines is studied. It is hoped that it can provide a reference for rapidly improving the level of intelligence in coal mines.

**Keywords:** 5G technology; Intelligent coal mine; Real-time positioning; Virtual interaction

### 引言:

随着经济的发展和进步, 煤矿行业发展速度也在不断增快。在煤炭采掘时期, 需要积极地创新各项核心的技术, 持续地提升工业信息化水平, 促进自身的产业升级。本文分析了5G技术背景下煤矿智能化开采技术, 创新传统采掘方式和信息化管理, 5G技术的应用可以给煤炭企业带来更多的效益, 促进煤炭行业的可持续发展<sup>[1]</sup>。

### 1 5G技术概述

5G技术是在之前的3G、4G的基础上发展起来的第五代移动通信技术, 它继承了之前几种技术的优点, 同时将现有技术与新的无线接入技术融合, 创造了一个更高效、快速、智能的全新信息系统。5G技术在超密集异

构网络、高频通信、D2D通信、M2M通信和移动边缘计算等方面有着重要的发展。同时, 其传输效率高、速度快、网络延迟低等特点能够对现有的网络质量大幅度优化, 对成本控制、大规模设备连通也有一定贡献。总之, 5G技术是一个连通了各种媒介之间的信息交换网络, 是在现有的大数据系统基础上建立起来的“万物皆媒”和“万物互联”的新时代, 是效率更高、智能化程度更高的新一代无线移动设备。本文主要针对5G技术在煤矿智能化中的应用进行研究分析<sup>[2]</sup>。

### 2 煤矿智能化应用5G技术的必要性和可行性

#### 2.1 煤矿智能化应用5G技术的必要性

相关科研人员在进行5G网络技术的研发早期, 主要形成和确定的应用场景为三类, 其中高级移动宽带具有较强的可靠性和通信稳定性, 能够利用科学有效的技术方案和措施来解决在进行宽带安装业务过程中面临的各种问题。其中包含的两个可靠通信技术为低延迟通信和

**通讯作者简介:** 温云峰, 1986年7月, 汉, 男, 内蒙古乌兰察布市, 内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司, 机电队队长, 工程师, 本科, 研究方向: 矿山供电。

多机通信, 低延迟通信方案主要作用于煤矿开采过程中挖掘机和采矿车辆的控制, 并将其与矿山的位置之间做好科学地安排, 多机通讯再进行解决时, 主要可以适用传感器等相关科技手段来进行信息的收集, 可以提高整个设备控制的安全性<sup>[3]</sup>。所以, 在进行智能采煤的发展过程中, 利用5G通讯技术的优势较为明显, 主要表现在该技术能够提高整个煤矿开采流程的效率和速度, 但现阶段煤矿开采企业单位内使用的技术并不能满足需求, 甚至可能会造成数据传递的误差和延迟性, 整体信息传播的速度也极低。然而, 由于网速的限制, 可能就会对机器视觉产生一定的误差, 不能及时生成高清视频来满足操作人员的观察和监督, 甚至可能会影响后期的辨识度, 严格限制整体的远程操控体系, 这些都表明5G技术相较于4G技术更能满足当代煤矿行业发展的主要需求。在对wifi网络热点进行具体分析之后发现, 该热点即容易与网络之间形成断裂, 从而可能会造成信息的干扰, 而且可能会受到周围环境干扰, 而产生覆盖面降低的效果, 带宽也无法真正满足再进行实际需求时所需要的视觉应用需求。

## 2.2 煤矿智能化应用5G技术的可行性

在地下矿井中使用5G无线技术时, 会出现以下意外情况: 高频无线信号的快速放大, 定向承载能力的提高和差分能力的降低, 导致传输距离短和覆盖范围有限。这些问题是5G技术的问题, 在5G技术的分析和开发的早期阶段就解决了。因此, 随着大规模MIMO(多天线阵列)和微基站技术(超密集网络的成功技术)的出现, 这套关键技术将成为可能。5G核心技术系统已经开发并支持5G技术的商业化。在网络部署方面, 目前在矿山中部署的4G网络是4G+WiFi架构, 其4G覆盖范围(基于矿山狭长空间的特征, 不需要覆盖半径)约为1500。5G有两种类型: 宏基站和微基站。宏基站设备具有较大的传输容量和较高的发射功率, 尽管微基站设备容量较小, 但不适用于传输功率低, 有效范围约为500m的大型地下应用。从技术角度来看, 使用三个以上的5G微基站完全覆盖了原始4G网络控制区域, 并导致吞吐量、速度和延迟显着增加。此外, 单个5G微型基站的功耗和体积都低于现有的4G基站, 从而提高了长期在地下矿山中使用的安全性。关于地下煤矿的其他不利环境因素, 合理使用和规划5G技术可以解决地下应用的紧迫问题。成功的关键是针对不同的应用场景和应用环境开发不同的5G部署解决方案。例如, 对于有多个杂散的狭窄的地下空间, 应使用有线光纤骨干+密集的5G微基站。功率控制和位

置优化是视频监视和控制信号同步传输问题的关键, 合理的网络隔离是关键和可靠的隔离<sup>[4]</sup>。

## 3 5G技术在煤矿智能化中的应用

### 3.1 基于5G的高精实时定位与应用服务

5G移动网络通信系统能够通过网络切片技术的创造性应用, 将煤矿智能化应用过程中的物理空间网络划分为多个虚拟网络空间结构, 利用任意虚拟网络空间不同的服务需求增强其不同功能, 加强不同虚拟空间对传输结构、带宽数据、运行稳定性甚至可靠性等性能划分, 灵活应对煤矿智能化应用过程中不同的网络应用场景。在此过程中, 基于5G技术的高精实时定位与应用服务技术, 直接转变了传统模式下煤矿井下定位系统传统蓝牙功能、超带宽传输技术等定位精确程度较低而不符合煤矿智能化应用中专业需要的局面, 利用5G移动网络通信系统不设单独的基础设施方式, 保证煤矿智能化应用过程中数据传输的实时性。基于5G移动网络通信系统的较低时延特性而开发5G网络井下定位与应用服务模块, 将是煤矿智能化的重要发展方向, 也将对煤矿井下资源开采的车辆管控和开采路线的精准推进提供可能<sup>[5]</sup>。

### 3.2 基于5G的虚拟交互技术的应用

VR和AR是5G时代的产物, 这两者分别是虚拟现实和增强现实, 现在可以应用于地下作业监控。这两者的应用可以分为三个阶段, 一是用于三维建模和虚拟展示, 这主要服务于前期的规划和进程监管阶段。二是应用于互动模拟和可视化设计, 这能够进行地上地下随时互动, 确保人员安全和指导工作阶段。三是用于混合现实、云端实时渲染和虚实融合操控阶段。

### 3.3 生产远程实时控制

就煤矿智能化应用过程中的远程实时控制生产而言, 煤矿开采资源的生产控制一直都是煤矿智能开采或智慧化建设过程中的关键内容。传统的煤矿工业生产和远程控制控制系统, 主要利用路由器、传感器以及多类型的互联网协议, 将各种数据由传感器设备汇集到集中控制中心, 再传递到远程控制中心, 仅仅能满足部分对数据传输实时性要求不高的远程控制需要。但若针对实时性要求较高甚至井下空间结构生产安全或员工安全考虑的部分, 并不能采用远程控制系统, 可5G移动网络通信技术在煤矿智能化开采过程中的应用, 就直接打破了该固有难题。基于5G的井下全功能远程控制系统, 能够实现实时数据传输要求极高部分的煤炭资源开采或安全管理目标, 建立真正的煤矿智能化开采远程实时控制模块。

### 3.4 井下远程协同运维

随着设备科学性的不断提升, 地下设备的自动化和智能化也在不断升级与优化, 这时就需要做好5G Underground的升级与优化, 才能够从根本上为井下远程协同运维提供保障。该网络系统的升级与地下设备的科学性呈现正比的发展方向, 需要工作人员不断更新自己的维护理念, 做好手段与措施的及时扩充, 对于那些具有较强技术性的问题可以聘请专业人员来进行处理, 利用远程操控体系来进行完善<sup>[6]</sup>。5G网络可以实现视频资源和音频信息的传输, 距离高于一般标准下的可传输距离, 还能够实现信息的虚拟模拟化设定, 减少因人为因素损坏带来的安全问题, 提高机器设备的普及率。

#### 4 5G应用的前景展望和总结

现在, 我们应当做的就是在地面建立起5G互联互通的信息网络, 将可用设施安置于地下, 实现井下的微基站分布和机器人散布, 对井下各处的实时情况能进行补充。其次, 应注重现有平台和先进技术的融合, 逐步解决现有的智能化难题, 让5G技术应用于工程的各个方面。煤矿业是社会发展的推动力, 随着科技化水平的提高, 煤矿业的水平也得到了进一步发展。对于新时代技术的运用, 应该正确看待<sup>[7]</sup>。一方面要学会使用, 让技术的先进性作用于工程, 帮助工人缓解劳动压力, 实现数据互联互通, 推动工程进展。另一方面也要加强煤矿业的自身建设, 提高对煤矿地下作业的理解, 不断用新的思想和水平指导实践, 让煤矿业发展推动社会进步和

人民生活水平的提高。

#### 5 结束语

现阶段煤矿业发展速度持续增快, 从传统的人工开采发展成了智能化的煤矿开采, 煤矿行业的科学水平也在不断提升, 在煤矿行业发展时期, 要想更好地应对各项机遇和挑战, 就需要合理地使用5G技术。通过5G技术的使用, 增强煤矿生产经营能力和安全监管能力, 提升煤矿行业的生产效率, 保障煤矿安全的安全发展。

#### 参考文献:

- [1]杨成龙.宁夏煤业公司智能化建设探索与实践[J].能源科技, 2021, 19(01): 117-118.
- [2]田兆丰.瑞龙煤矿智能化安全生产管理系统分析[J].能源与节能, 2021(02): 219-220.
- [3]禹明哲.大倾角放顶煤智能化工作面建设方案与分析[J].能源与环保, 2021, 43(02): 141-145.
- [4]孙春升, 宋晓波, 弓海军.煤矿智慧矿山建设策略研究[J].煤炭工程, 2021, 53(02): 191-196.
- [5]解宝新, 王俊宏.5G技术在“智慧煤矿”场景化应用研究[J].中国新通信, 2021, 23(03): 107-108.
- [6]本刊记者.5G+智能化矿井的领跑者——陕西延长石油巴拉素煤矿智能化矿山建设纪实[J].中国煤炭工业, 2021(01): 237-239.
- [7]武晓娟.5G下井能为煤矿智能化带来什么[J].中国品牌, 2020(12): 78-79.