

5G 技术在煤矿智能化中的运用研究

王博

陕西华彬煤业股份有限公司, 陕西 彬州 713500

[摘要] 智能化技术的不断发展与应用也在改变人们的生活, 同时将智能化技术应用到工业生产中可以提升生产效率与自动化水平。其中在煤矿生产管理中应用智能化技术可以实现无人值守与实时监控, 同时可以减少人员使用量, 减少安全事故的发生率, 实现煤矿企业均衡发展。在煤矿企业生产经营过程中智能化技术可以对原有的产业链进行优化与升级, 保证煤矿生产企业可以稳定、健康的发展, 同时煤矿智能化发展也将成为未来煤炭行业发展的主要趋势。在这样的发展环境中, 要想更好的体现出智能化技术在煤矿企业中的作用, 可以将 5G 技术融入到其中, 通过 5G 技术给煤矿智能化发展提供动力, 更好的推动煤矿智能化发展。

[关键词] 5G 技术; 煤矿智能化; 运用

DOI: 10.33142/ec.v5i6.6101

中图分类号: TD672

文献标识码: A

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

WANG Bo

Shaanxi Huabin Coal Industry Co., Ltd., Binzhou, Shaanxi, 713500, China

Abstract: The continuous development and application of intelligent technology are also changing people's lives. At the same time, the application of intelligent technology to industrial production can improve production efficiency and automation level. Among them, the application of intelligent technology in coal mine production management can realize unattended and real-time monitoring, reduce the use of personnel, reduce the incidence of safety accidents, and realize the balanced development of coal mining enterprises. In the process of production and operation of coal mining enterprises, intelligent technology can optimize and upgrade the original industrial chain to ensure the stable and healthy development of coal mining enterprises. At the same time, the development of intelligent coal mining will also become the main trend of the development of coal industry in the future. In such a development environment, in order to better reflect the role of intelligent technology in coal mining enterprises, 5G technology can be integrated into it. 5G technology can provide power for the development of coal mine intelligence and better promote the development of coal mine intelligence.

Keywords: 5G technology; intellectualization of coal mine; application

引言

在当代社会中煤矿产业依然占据着重要的地位, 煤矿产业在不断发展的过程中也应用了更多先进的技术。其中在进行煤矿生产过程中应对各种技术进行不断创新与优化并积极引进信息化、智能化技术, 更好的促进煤矿产业的发展。现阶段, 智能化煤矿建设已经成为主要发展趋势, 将 5G 技术应用到智能化煤矿建设过程中, 可以将原有的采掘工艺进行创新与优化, 同时可以实现信息化管理目标, 可见, 将 5G 技术在煤矿智能化建设中应用不仅可以保证煤矿生产的安全性同时可以提升生产效率, 为企业创造更多的效益, 加快煤矿产业发展速度。

1 煤矿智能化建设各阶段

我国煤矿行业的发展共经历了四个阶段, 即传统人工生产、半机械化与机械化生产、自动化生产、智能化生产, 最终的建设目标是实现煤矿生产智能化。我国在上个世纪八十年代末到上个世纪末从半机械化与机械化生产发展到自动化生产。同时更多先进的技术与装备也得到了广泛的应用, 如井下人员定位系统、通风系统、瓦斯防治系统、

电液控液压支架、电牵引采煤设备等, 同时安全生产监控设备也得到了广泛的应用, 不仅提升了煤矿生产效率同时也保证煤矿生产安全。信息化时代的到来智能煤矿建设也成为发展的必然, 当煤矿生产实现全机械化生产后也逐步实现全面自动化开采, 最终实现煤矿生产智能化。信息技术给煤矿智能化建设提供了动力, 如利用计算机技术可以实现煤矿自动化开采, 利用信息化技术可以实现煤矿数字化开采, 利用互联网技术可以实现煤矿物联网连接等, 这些技术的应用也为煤矿智能化建设提供了有力的支持。自 2000 年以后我国通信技术、工业以太网技术得到了快速的发展, 逐步形成了科技水平更高的 5G 技术, 其中 5G 技术中囊括了云计算技术、大数据技术、人工智能化技术等, 5G 技术给煤矿智能化发展提供了技术支持。同时在进行煤矿智能化建设过程中应先构建智能框架与具体应用场景并合理选择关键设备, 最终完成对产品的研发, 对行业整体发展标准进行确定。近些年来我国一些研究人员也提出了煤矿智能化建设过程中应遵守的准则与标准并将构建思路提供给智能化框架构建者, 同时根据智能化煤

矿建设需求做好相关设备研发；在 5G 信息技术不断发展与应用过程中，相关研究人员还构建了 5G+N00 矿井的远程无人化智慧采矿模式，进一步加快了智能化煤矿建设速度，推动了煤炭行业的发展^[3]。

2 5G 技术的主要优势

与 2G 技术、3G 技术、4G 技术相比 5G 技术的优势更加明显，所应用的无线接入技术也是最先进的，同时与更多重要技术进行了融合，也是现代社会中最先进的通信技术，因此也得到更多人的关注。在应用 5G 技术后，可以给予多样化场景下极端、各种样式差异化性能等进行应对，各种样式差异化技术结合到一起后可以有效将单一的技术应用场景中的不足进行优化。5G 技术的创新过程中充分融合了 5G 技术与网络技术。从无线技术角度来看，5G 设计发展过程中所应用的关键技术包括多址技术、全频谱接入技术、天线阵列技术等；从网络技术角度来看，在进行 5G 技术创新升级过程相关的技术人员应充分认识到网络虚拟框架模式与软件定义网络。此外，5G 通信技术中充分利用了滤波正交频分复用技术、终端直通技术、双工技术等。5G 网络通信技术中充分利用了 5G 技术中的优势，与前几代通信技术相比，5G 通信技术延时更低、可靠性更强、频谱也更宽、安全性也更高、传输速度及传输存储量也更高^[2]。

3 5G 技术在煤矿智能化建设中应用的必要性与可行性

3.1 必要性

早期在进行 5G 开发时主要确定了三个应用场景，包括高级移动宽带、多机通信、超可靠的低延迟通信。其中，高级移动宽带方案中的技术可以满足高代宽业务的服务要求，如可以将煤矿生产中传回高清视频；多机通信中的技术可以为传感装置数据收集提供帮助，比如在进行煤矿监管工作时；低延迟通信中的技术可以对空置的采矿车辆、挖掘设备及相关空置设备等进行更加有效的利用，更好的满足煤矿中智能设备的使用要求。通过分析可知，将 5G 技术应用到智能煤矿建设过程中可以对传统的采煤方式进行优化并可以规范煤矿开采流程，实现煤矿生产联网。同时在煤矿生产过程中还应用了无线通信技术，但是无法充分满足智能煤矿建设过程中对数据收集、处理与传输的要求。在采用 4G 技术时其为下行链路和上行链路提供的最高速度分别为 100Mbps 与 50Mbps，但是在智能煤矿建设过程中需要生产现场所应用的设备可以回传高清影像。也就是 20Mbps 上行链路带宽需要 1080P，而 75Mbps 上行链路带宽需要 4K，可见在智能煤矿建设过程中 4K 技术无法满足要求。WiFi 技术，首先使用便利性较差。AP 间切换时超过 100 毫秒的延时，导致 AGV 类移动设备断开连接且移动范围会被限制在 AP 内。其次覆盖面较小。WiFi 信号在反射与衍射过程中非常容易受到外界因素的干扰。

再次会给频带来影响。WiFi 在使用过程中会应用频带，在这个过程中无法对不良情况进行调节。最后宽带具有局限性。机械视觉所使用的宽带为上行带宽。

3.2 可行性

将 5G 技术应用到矿井下比较容易出现以下情况。高频信号放大速度变快，提高定向承载能力的同时差分能力会下降，最终给覆盖面、传输距离带来不利的影响。这些问题属于 5G 技术中的问题，也在该技术早期开发中就被解决。近些年来，多天线阵列技术与微基站技术的应用也实现了关键技术。5Gs 技术在开发过程中更加支持 5G 技术商业化。从网络布置方面来看，在煤矿网络布置时主要是应用 4G 网络技术，但 4G 网络技术的覆盖面较小。5G 技术主要包括宏基站与微基站。宏基站中所使用的设备传输容量较大，发射功率也相对较高；虽然微基站中的设备容量较小且传输功率较低，但是其可以应用到 500 米大型地下现场。从技术角度分析，采用三个或三个以上微基站后可以将原有的 4G 网络控制范围进行全面覆盖，同时会增加速度、吞吐量等。此外，单独的 5G 微型基站耗能、体积等均比 4G 基站低，这样即使长期被应用到地下矿井中也可以保证安全。煤矿地下矿井中影响因素较多，合理应用 5G 技术后可以很好的解决地下应用过程中的不利影响。因此不同的应用现场应设计不同的 5G 设计布置方案。例如，煤矿地下矿井中的空间比较繁杂且狭窄，应采用有线光纤骨干+密集的 5G 微基站。要想实现视频监视与信号控制可以同步传输应严格控制功率并对布置位置进行优化，合理设置各网络间隔，保证网络运行的稳定性^[5]。

4 煤矿智能化建设过程中的问题

煤矿在进行智能化建设过程中无法保证建设过程的科学性与可行性，而且煤矿智能化建设处于起步阶段，专业性强且经验丰富的人才较少，这样就无法对智能化建设中的问题进行及时的处理，有的设备甚至无法正常使用，这些问题均给煤炭行业智能化建设带来不利的影响，因此各煤矿企业中的管理人员认识到智能化技术应用的重要性，并与自身企业发展情况进行结合，将问题进行处理，同时还应将 5G 技术应用到煤矿智能化建设工程中，提升建设水平。但是现阶段，在进行煤矿智能化建设过程中处理人才缺乏，5G 技术也没有得到全面应用，因此相关管理人员应重点关注^[1]。

5 煤矿智能化建设中 5G 技术的具体应用

5.1 实时定位与应用服务中的应用

5G 移动通信技术在应用时是利用网络切片技术完成创新，在煤矿智能化建设过程中将物理空间进行划分，分为不同的虚拟模拟网络空间，不同的虚拟网络空间功能不同，所提供的服务也有差别，因此应对虚拟空间性能进行划分并确保传输结构、宽带数据的准确性与运行的稳定性，可以在煤矿智能化建设过程中灵活切换各网络应用场景。

在切换的过程中,应充分利用5G定位技术与服务技术,以往煤矿在进行井下定位时主要以蓝牙技术、超宽带传输技术等为主,但是无法满足煤矿智能化建设要求,也无法确保定位的精准性,采用5G技术后不需要单独设置基础设施,从而保证煤矿智能化建设过程中数据的准确性与传输的实时性。5G移动通信技术延时性较低,因此应用5G通信技术对井下定位与服务进行优化也是煤矿智能化建设中的主要方向,同时也可以为井下资源开采线路进行精准定位,保证开采车辆管理效果。

5.2 虚拟交互过程中的具体应用

虚拟交互过程中融入5G技术后可以增强虚拟现实技术应用强度与效果,同时利用5G虚拟交互技术后可以为煤矿智能化建设构建5G三维虚拟展示图。在工程中采用5G虚拟交互技术后对原有的人机互动技术进行取代,这样在进行煤矿智能化建设过程中需要基于三个技术改革阶段,三维建模虚拟展示阶段、互动模式与可视化设计阶段、混合现实与云端实时渲染阶段。例如混合现实与云端实时渲染阶段,利用5G网络通信技术后可以确定该阶段可以实时开展井下空间虚拟开采并将运营与维护进行融合,充分满足高宽带与低延时需求,体现出5G技术的优势。

5.3 远程监控中的应用

远程监控可以确保煤矿生产安全,同时远程监控也是煤矿生产企业智能化生产、智慧化生产建设的主要内容。以往煤矿企业在构建远程监控系统时路由器、传感装置、互联网协议起到了主要的作用,也就是将所收集到的数据通过传感装置一同传输到控制中心,然后再传输到远程监控中心,但是只能实现部分数据的实时传输,导致一些数据传输不及时,给远程控制的应用带来影响。但是要想保证数据传输的实时性并为井下生产人员构建安全的生产环境,在优化远程监控系统时应充分利用5G网络通信技术,满足智能化煤矿对实时远程监控的要求。采用5G实时远程监控系统可以更好的满足煤矿企业安全管理要求,确保煤矿可以安全稳定的发展^[4]。

5.4 远程进行井下运维时的应用

科技的发展也给煤矿生产企业发展带来新的契机,在进行智能化煤矿建设过程中也应对地下设备进行不断的优化,实现地下设备自动化与智能化,只有利用5G技术才能充分实现对地下设备的升级并确保井下设备可以实现远程协同维护。地下设备优化与网络系统升级同步进行,同时地下设备管理人员还应积极应用先进性的维护措施,如需要维护的地下设备对专业性有着较高的要求应由专业人员进行处理并对远程监控系统进行优化。5G网络通信技术可以对地下设备使用情况的音频与视频进行实时传输,并可以实现远距离传输并对信息内容进行虚拟化模拟,减少安全事故发生同时可以提升地下设备使用效率^[1]。

5.5 安全巡查与防范中的应用

现阶段,将5G技术应用于煤矿井下生产中可以对生产位置进行实时、准确的定位,利用不同的方式与设备将信息数据以万物互联的形式进行实时传送。可以及时查找井下异常情况并将设备进行及时检修与维护,确保井下人员安全并可以实现安全防范工作的实时性,保证井下安全生产工作安全顺利的开展。

6 5G技术未来在煤矿产业中应用前景

在现代社会发展的过程中应加强5G互联信息的建设,并将其设置在地下。在煤矿生产中可以利用5G技术构建井下微基站与机器人装置,实时了解井下生产情况并实时进行补充。其次,将已有的平台与5G技术进行结合,从而对煤矿智能化建设过程中所产生的问题进行处理。煤矿产业是推动社会发展的主要动力,因此要想使煤矿产业得到更好的发展应积极应用现代化技术并对原有的技术进行创新。同时煤矿企业中的人员也应认识到先进技术引进的重要性,一方面应先学会使用先进的技术并将其进行充分应用,从而减少人员工作量并可以实现数据共享,确保煤矿开采工作可以有效开展。另一方面从煤矿智能化建设情况来看,应不断提升煤矿井下作业管理并不断引进先进的管理理念,先进的管理技术,同时充分利用5G技术,不断提升煤矿智能化建设水平,提升生产效率与生产质量,为人们提供更好的服务^[6]。

7 结语

总的来说,城市的建设、各产业的发展、人们的生活等煤炭产业均发挥出重要的作用,煤矿产业也从原始生产发展到智能化生产,整体生产水平得到了大幅度的提升。在新的发展阶段要想更好的促进煤矿产业发展不仅要做好智能化建设同时还应积极引用5G技术,通过5G技术提升煤矿智能化建设水平,为煤矿企业各项工作提供更加有力的保障,更好的促进整体行业的发展。

[参考文献]

- [1]秦志刚.5G技术在煤矿智能化建设中的应用展望[J].矿业装备,2022(1):28-29.
- [2]武喜章.5G技术在煤矿智能化中的运用研究[J].当代化工研究,2022(1):105-107.
- [3]唐恩贤,李川.智能化煤矿建设若干问题研究与思考[J].中国煤炭,2021,47(10):45-48.
- [4]景少波.5G技术在煤矿智能化中的应用探讨[J].陕西煤炭,2021,40(5):46-48.
- [5]赵志勇,王生俊,康志强.5G技术在煤矿智能化建设中的应用展望[J].当代化工研究,2021(15):83-84.
- [6]郭凯.5G技术在煤矿智能化中的应用展望[J].内蒙古煤炭经济,2021(11):154-155.

作者简介:王博(1985.11-)男,本科,助理工程师,机电工程专业,机电管理部干事。