

基于LTE车地无线通信传输在城市轨道交通中的实践研究

吴其玉

南昌轨道交通集团有限公司地铁项目管理分公司 江西南昌 330038

摘要:近年来在社会经济城市发展以及大基建的共同影响下,我国城市轨道交通建设进入了白热化发展阶段,城市轨道交通的安全性、稳定性、便利性和舒适性也引起了社会各界的高度重视和关注,同时对城市轨道交通的车地无线通信性能也有了更多新的要求。在城市轨道交通运行中,车地无线通信的稳定性和准确性是影响安全运行的重要因素,将LTE车地无线通信传输应用在城市轨道交通中,对于保证信号指令的准确以及稳定传输起到了重要的作用,本文围绕LTE车地无线通信传输在城市轨道交通中的实践展开分析。

关键词: LTE车地无线通信传输;城市轨道交通;实践

引言:

伴随着城市轨道交通服务水平以及管理水平的持续改进和提升,LTE技术也逐渐在城市轨道交通领域得到了广泛应用和推广,以其自身的实时性、低时延、抗干扰性强、高数据速率以及安全性高等特点,为城市轨道交通车辆的安全稳定运行提供了重要的保证。LTE车地无线通信传输的应用,对于维持以及保证轨道车辆的安全运行有重要的实际意义,只有加强深入研究和应用,发挥出LTE车地无线通信传输的优势,才能更好的促进我国城市轨道交通事业的持续发展。

一、LTE技术的优势

LTE技术简单来说就是指长期演进技术的简称,这一技术实现了多输入多输出技术、正交频分复用等技术的结合,可以对频谱进行更加灵活的分配,也能有效支持扩容无线通信频段,有效提高了无线通信容量和系统的覆盖规模。LTE技术的优势主要可以体现在以下几个方面:

1. 具有很强的抗干扰能力

WLAN网络在开放频段难免会出现被干扰的情况,而使用LTE技术,在专有频段的运行过程中,系统具有较为完善的抗干扰机制。LTE技术中IRC、ICIC等技术,能够有效的避免干扰问题,促进小区吞吐率的提升,可以有效的减少和降低小区边缘频率的干扰^[1]。

2. 覆盖区域广

LTE较WLAN相比,具有很多突出优势。在专有频段上LTE使用了更加先进的信号处理技术,有效提高了设备的发射功率,显著的提高了网络的覆盖区域,目前LTE的各个基站射频处理单元的覆盖面积均可以达到一千米以上,与WLAN相比,减少了设备数量,而且为

后期运营和维护也提供了更多的便利。

3. 移动接入性强

一般情况下,WLAN的定位是对办公、机场或者宾馆等区域进行覆盖,目的就是为了更好的解决网络布线方面的问题,其有关的协议标准支持步行运动的慢速移动;而LTE通过利用抗多普勒频移算法,能够为更高速度的移动终端提供高速率传输。在上海浦东中心到浦东国际机场这一磁悬浮线路上的应用,实现了支持350km/h的高速移动速度,LTE技术成功支持搭乘磁悬浮列车的用户获得50Mbps的下行带宽,同时确保99.5%的基站切换成功率,验证了LTE技术可以更好的满足轨道移动速度方面的要求。

4. QoS保障

LTE系统根据不同的业务需求和类型,分别设置和定义了九大服务质量等级标识,满足了多业务承载宽带的的使用需求,在资源受限的情况下可以优先满足高优先级的业务,可见其应用在城市轨道交通中有关键作用。

二、车地无线通信系统的整体设计思路

1. 保证轨道通信数据传输的安全

LTE全新的网络通信框架,可以加强对鉴权技术有效利用,从而最大化的提高信息的传输安全性,进而实现保证轨道通信安全的预期目标。在新的LTE网络框架下,非法的用户无法随意接入或入侵无线通信网络,保证了通信网络的安全稳定运行。从可靠性的角度分析,LTE技术在信号系统应用过程中,需要保证最少同时投入两大不同的工作节点,从而来实现双节点的运行效率,能够有效的避免节点故障引起的无线通信误差问题^[2]。

2. 适应多样化的城市轨道交通运营环境

城市轨道交通的不断发展,使得轨道交通的运营环

境也变得更加的复杂和多变,要想在这样的环境以及背景下保证轨道交通的稳定和安全运营,就需要采取有效的措施更好的应对这一现状。为了能够有效的提高车地通信系统的网络适应性,在引进以及应用LTE无线通信传输的过程中,就需要保证能够与目前的发展环境相适应,要保证与车辆运营环境以及设备之间相匹配。

3. 构建实时性信息传输网络

只有保证车地无线通信网络具备良好的实时性,才能提高无线信息的实时传输效果,从而为相关技术人员对轨道运营的控制提供便利。在进行无线视频的传输过程中,基本的工作流程和思路就是构建更加高速和低时延的传输网络,并对通信节点故障风险进行消除和规避。

三、LTE车地无线通信传输在城市轨道交通中的技术应用方案

1. 技术应用方案的设计原则

在城市轨道交通中,LTE车地通信传输在应用过程中,需要严格的满足安全性、可靠性、实时性以及环境适应性等基本原则,除此之外还需要结合城市轨道交通的个性定制服务方面的相关要求,根据业务的变化情况进行灵活的调配,保证LTE技术能够更灵活的应用,尽可能的实现网络结构简单、安全、稳定、低时延、维护方便等目标,同时更好的促进城市轨道交通的稳定安全运行^[3]。

2. 技术方案的设计策略

根据车地无线通信系统的传输内容,主要设置了以下两种方案:第一,使用LTE网络对PIS以及CCTV信息进行承载,并分别将CCTV以及PIS设置为上行承载信息以及下行承载信息。这个方案中需要加强对控制中心核心网络设备的控制,所以在LTE基站通信网络建设期间,就需要建立控制中心连接,并保证分别在列车的车头以及车尾位置配置TAU设备,来通过控制中心实现PIS信息的接受,加强对列车信息的动态实时监控;第二,利用LTE网络对其它信息内容进行全面规整,并建立完善的信息综合承载平台。在这里会使用到列车A/B双网络冗余技术体系,首先A网需要承载CBTC的所有信息内容,保证为车地无线通信系统分配到更大的宽带;其次,B网为备份网络,可以对较小的宽带进行分配。

四、LTE车地无线通信传输在城市轨道交通中的应用要点

城市轨道交通的快速发展,对通信方面有了更高的需求,而加强LTE车地无线通信传输的应用,能够提高无线通信的运营效益,为城市轨道交通的稳定运行提供

了新的技术支持。而城市轨道交通本就具有一定的特殊性,为了发挥出LTE技术的应用优势,就需要对其应用要点进行掌握。

1. 选择合理的无线通信布置方案

在城市轨道交通的运行中,选择LTE车地无线通信系统作为技术支持,其有效应用的重要前提就是保证能够灵活的选择通信系统布置模式。在进行无线通信传输方案的分类时,重点需要做好无线传输内容的差异性区分^[4]。

相对来说,如果使用独立双网运行的模式,那么最基础的就是对必要网络通信冗余进行保留,为综合性网络信息的传输和承载提供便利。而使用独立网络运营方式,能够实现网络通信信息的独立性传输,而且相互之间也不会产生影响。要想对不同传输业务进行有效的隔离,在路由设置方面也需要同时保证其独立性。根据上述分析,使用双网冗余模式,能够对宽带进行更加灵活的分配,同时也能对备份网络进行保留,可以有效的提高轨道交通运营的综合效益。

2. 共用多个轨道交通通信业务平台

实现多个轨道交通通信业务平台的共用,与目前城市现代化轨道交通运营的实际发展需求是相吻合的,这样能够提高车地通信的效果。对于小区边缘特殊的通信节点,也可以保证接收到实时性的轨道运营信号,而且从时延的角度来分析,使用共用通信平台,能够有效的缩小传输信息的延时情况^[5]。

3. 保证轨道运营的安全和平稳

随着技术的不断发展,LTE技术目前也实现了支持多种标准接口协议的发展目标,通过使用混合组网,可以有效支持不同设备的传输,使得组网的灵活性特征得到了突出显示。从网络的移动性来看,LTE无线通信方式也实现了同时接入多个运营网络的基本目标,切实的保证了网络通信的移动性能。由此可见,使用LTE技术,最大限度的保证了轨道的稳定以及安全运营。

4. 综合承载车地无线通信技术的应用前景

车地无线通信技术的未来发展趋势,需从构建综合承载系统为出发点,保证无线通信系统可以对PIS、CCTV、CBTC以及专用无线等实现综合承载的目标。而CCTV与PIS相结合的信息传输应建立在PIS下行承载与CCTV上行承载联合的背景下,而且LTE网络也应该使用非冗余的网络方式。

CBTC以及专用无线集群使用不同的终端设备来进行数据的传输。对于CBTC业务来说,需要在车头、车尾

安装两台车载接入终端TAU, 分别接入A网和B网; 集群终端则包括车载台、手持台以及固定台, 终端支持专用无线、视频以及数据应用等功能, 借助专用通道来实现网内语音通信及其它通信工作。

为了最大限度的保证城市轨道交通的稳定运行状态, 在构建LTE网络通信框架过程中需要积极引进多级算法、专用频率等技术, 来保证有更加广阔的通信覆盖距离, 提高网络移动性。而且使用LTE车地无线通信传输, 还能突出网络视频的清晰度高的特点, 使用多种无线通信结合的方式, 有效的保证了车地的通信效果, 提高了城市轨道交通运营的稳定性^[6]。

五、结束语

综上所述, 随着我国城市轨道交通事业的快速发展, 对城市轨道交通车地无线通信系统也有了更多新的要求, 同时LTE车地无线通信传输也逐渐在城市轨道交通中得到了推广和应用。与WLAN相比, LTE具有很多突出的优势和潜力, 不仅能够满足多项业务信息的综合需求, 同时也能为城市轨道交通的稳定和安全运营提供更重要的保证, 但是在实际的应用中, 也有需要改进和完善的

地方, 这就需要对LTE技术应用的深入研究, 提高无线网络通信的效果, 为城市轨道交通的发展提供重要保证。

参考文献:

[1]张雷.LTE技术在城市轨道交通车地通信中的应用[J].建材与装饰, 2019, (17): 283-284.

[2]何烂君.浅谈LTE技术在城市轨道交通信号系统车一地无线通信中的应用[J].科学与信息化, 2019, (21): 153, 155.

[3]张晓峰.浅谈城市轨道交通车地无线通信系统中LTE技术的应用[J].中小企业管理与科技, 2019, (33): 192-193.

[4]刘军.LTE技术在城市轨道交通车地通信中的应用[J].电子世界, 2019, (8): 194-195.

[5]杨亮, 刘艳霞.浅析5G通信技术在城市轨道交通中的应用[J].电子世界, 2019, 561(3): 189-189.

[6]高晓梦.城市轨道交通TD-LTE专用无线系统与其他行业专网间干扰分析及建议[J].工程技术与管理(英文), 2020, 4(2): 21-25.