

地铁通信的无线系统覆盖和网络优化

乔文海

中建安装集团有限公司, 江苏 南京 210046

[摘要] 移动终端的发展使得人们对网络的需求呈现出跨越式的发展, 能否建立良好的无线系统覆盖和网络, 将会在很大程度上会对人们的生活质量产生影响。人们已经离不开网络, 不论是在何时何地, 人们都希望得到优质的网络服务。城市居民的出行主要借助于地铁进行, 而在这个过程中, 由于无线系统和网络建设方面的缺失, 人们往往会受到网络方面的困扰。因此, 必须对地铁通信的无线系统和网络方面进行优化。

[关键词] 地铁通信; 无线系统; 覆盖; 网络优化

DOI: 10.33142/sca.v2i8.1221

中图分类号: U285.2

文献标识码: A

Wireless System Coverage and Network Optimization of Metro Communication

QIAO Wenhai

China Construction Industrial & Energy Engineering Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

Abstract: Development of mobile terminal makes demand for network develop of people by leaps and bounds. It will affect quality of life of people whether a good wireless system coverage and network can be established or not. People can not leave from network, no matter when and where, people want high-quality network services. Due to lack of wireless system and network construction, people are often troubled by network. Therefore, it is necessary to optimize wireless system and network of Metro Communication.

Keywords: metro communication; wireless system; coverage; network optimization

引言

地铁是目前运输量最大, 最环保的交通运输工具之一。并且在现在拥挤的街道上, 地铁的效率也越来越得到彰显, 现如今各大城市都对地铁交通进行重视, 企图运用地铁来改变目前的交通情况, 所以地铁现在在城市交通环境当中是一个重要角色。因为地铁属于隧道穿行工具, 因此无线通信系统大部分都是在隧道和地铁站内, 根据这一通信特点, 做到无线系统高强覆盖整个线路, 是无线通信电畅通和运营安全的有效保障之一。

1 地铁无线通信系统的组成

TETRA 数字集群系统是现如今国内较为前沿的无线通信系统, 并且被大范围的运用到了地铁通信领域之中, 获得了较为可喜的成绩。一般情况下, TETRA 数字集群无线通信系统会由两个部分组合而成, 即: 基础设施以及移动台。其中网络基础设施包括控制系统集群交换控制设备, 基站, 调度台, 二次开发平台以及网关系系统组合而成, 所有设备都会利用标准通信接口与传输系统进行连接, 之后由传输系统来辅助整个系统的运行, 将所有的功能发挥出来, 所有网络设施最终会形成一个专门的网络结构。网络设施与移动台二者可以构成完整的无线通信系统, 这一系统能够完成对所有的车辆以及工作人员的合理控制, 并协助完成各个用户之间的信息和数据的传递, 为铁路运营的稳定性创造良好的基础^[1]。

2 地铁无线通信系统覆盖分析

2.1 地铁无线覆盖的特点分析

众所周知, 无线覆盖的面积与其成本成正比。所以, 基于这种状况, 必须对覆盖地区进行优化, 以求实现资金利用效率最大化。在进行覆盖设计之前, 必须对地铁的各项环境进行具体了解。首先是地铁的结构, 其在空间上大致可以分为三个部分, 即站台、站厅和轨行区, 这三个部分的功能各不相同, 人流量也存在差异, 这就决定其覆盖设计应该具有针对性, 而非一视同仁, 普遍覆盖。当然, 相关工作的展开还需要细节方面的支持, 对阵地铁的各个部分应该有一定的空间把握, 地铁中的具体环境对相关设备的安装也有着不同程度的影响。另外, 网络的需求者是人, 所以无线覆盖的设计最主要的设计依据是人流量, 但人流量随着时间的变化也会产生变化。因此, 要对地铁的人流量变化进行一定的调查统计, 从而为无线覆盖提供现实指导, 以求实现资源的合理配置^[2]。总而言之, 在进行地铁的无线覆盖设计时, 要确保合理、适度, 防止类似于多个网络运营商共存而产生网络干扰和成本浪费的情况产生。

2.2 地铁无线覆盖的方案选择

信息技术的不断发展为无线覆盖提供了诸多方案选择, 在众多的方案中, 数字集群以其特有的优越性在地铁无线覆盖中得到广泛的应用。无线覆盖需要通过建设基站来实现, 在实际的基站选择上, 人们往往会根据地铁结构的特殊性和线路方面作出设计选择。就目前而言, 多基站中区、小区方案的使用是比较常见的现象。然而, 二者在具体的应用上还是存在一定差异的, 小区方案的覆盖行虽然较差, 但其在网络能力方面和稳定性上优于中区方案; 中区方案虽然在覆盖面积上比较大, 但其无法承受过多用户带来的网络压力。但结合现阶段人们对网络的高要求状况, 多基站小区方案显然是更为适用的, 但却也要适当对无线覆盖的实际要求进行兼顾。因此, 在具体的使用过程中, 应该根据人

们实际网络需求,组合使用两种方案,从而实现网络覆盖的最优化,以此为人们提供更为高效、便利的无线网络环境,从而提高人们的出行体验^[3]。

2.3 地铁无线覆盖中的信号中继

地铁的运营线路比较长,因此其网络需求区间也相应较长。在这个过程中,不可避免的会出现信号衰减问题。一般而言,信号的衰减问题都可以通过设置中继器来实现,在地铁无线覆盖中也同样可以如此。通过中继器的使用,可以有效的加强车辆接受到的信号,从而使其能够满足乘客的网络服务需要。就目前而言,应用较多的信号中方式包括以下两种,光纤直放站式和射频干线放大器中继方式。通过笔者对其实际使用效果的分析对比,可以认识到,光纤直放站式整体效果优于另外一种,其具体表现在中继距离和信号的双向传播方面等。

3 关于地铁通信的无限系统所覆盖的范围与相关措施

3.1 行车区间线路区域覆盖措施

行车区间线路区域所说的就是地面,隧道以及高架区间,为了让整个儿区间都能保证信号来源,,大多数对该区采用的方式都是使用漏泄同轴电缆,漏泄同轴电缆不存在驻波场且信号分布平均,对于地铁,长廊和隧道等地区十分适用^[4]。

3.2 站厅站台区域覆盖措施

地下车站的范围也就是在地铁运营的所有区域,其中包括站台,人行通道和站厅等地区,但是信号覆盖不仅局限于此。地铁站是根据空间站和环境配置的,并使用内置天线和漏泄同轴电缆。①站台层:大多数情况下同轴电缆安装在平台一侧的隧道上进行无线覆盖。因为地铁车站的站台区域面积很大,而且屏蔽门及车体对无线信号也有一定的影响,当上下行区间列车在同一时刻进入站台时对泄漏同轴电缆也会产生较大的影响,直接影响信号的强弱程度,建议在站台区域根据覆盖范围安装小天线,以完成信号的覆盖,防止在在进站时的信号突然受到影响导致通信质量变差。②站厅层及附属结构:天线覆盖适用于一些公共区域,将覆盖空间站的植物区和设备的房屋、通道和替代通道,这些通道可以被天线接收到更多的无线电波,从而增加覆盖率。

3.3 车辆段以及停车场区域的覆盖措施

车辆段以及停车场区域需要根据现场行的实际情况对如何覆盖进行设计工作,对于一些范围性不大,建筑物少,地形广阔的地区,建议通过安装一个全向天线屋顶形式的设计,以满足覆盖停车场/车辆段的地面覆盖要求,以及覆盖建筑物的基站和外部天线。

4 地铁无线通信覆盖中的网络优化

4.1 根据工程经验,地铁通信无线系统覆盖的性能指标要求

(1) 车载电台在沿线 95%的时间和地点概率的最低场强接收电平 ≥ -85 dBm;

(2) 便携电台在站厅、站台、车辆段/停车场内 90%的时间和地点概率的最低场强接收电平 ≥ -85 dBm;

(3) 在满足信噪比的要求下,区间覆盖应符合在以下条件任何 100 米连续区段内场强无缝覆盖时间及地点概率为 95%的要求;

(4) 在满足信噪比的要求下,控制中心、车站、车辆段/停车场无线覆盖应符合任何 40 米连续区段内场强无缝覆盖时间及地点概率为 95%的要求。根据覆盖设计方案完成设备安装后,必须对覆盖的区域进行场强测试,来检测实际的电平是否达到合同要求的覆盖指标。可以使用 Motorola 的 Air Tracer 软件配合手持台来进行覆盖电平的测试分析,结合分析结果对弱覆盖的区域进行针对性的网络优化来改善覆盖效果。对于未达到覆盖性能指标要求的区域,通过网络优化手段来改善覆盖性能^[5]。

4.2 网络优化方法

(1) 调整基站发射功率:在站厅或者是隧道内信号传递出现异常的时候,能够在网管以便对基站发射功率进行有效的调节,最终控制在最佳的状态,这一方法的优越性就在于,无需对整个线路结构进行破坏,操作十分简便,效果较好。

(2) 调整基站端耦合器耦合方向:如果隧道内信号对于隧道内信号电平强度普遍过强,而站厅内信号电平强度较弱时,可采用此方法;

(3) 更改无源器件的种类:诸如,在隧道一边信号电平强度与另外一边信号电平强度之间的差异较大的时候,可以将泄漏同轴电缆支路内设置的四功分器进行调换,最终将隧道两边的信号轻度进行有效地控制。

5 结语

在人口密集的城市中,为了缓解交通压力,维持城市的正常运转,通常会城市现代化的建设道路中,对地铁运输不断完善,通过对交通现状进行分析,不难发现,只有地铁、公交车这类公共出行的交通工具的发展才能促进有效的缓解城市在特定时间的交通压力。在地铁运输中,为了起到方便乘客的效果,除了要优化乘车环境之外,好需要建立起良好的无线覆盖网络,保证乘客在乘车过程中的通信服务质量,只有这样,才能让更多的人选择地铁做为出行的重要方式。

【参考文献】

[1] 杨斌. 试析地铁通信中的无线系统和网络优化技术[J]. 工程建设与设计, 2019(10): 71-72.

[2] 侯亚奎. 地铁通信无线系统的覆盖及网络优化研究[J]. 数字技术与应用, 2019, 37(02): 36-37.

[3] 吴建华. 地铁通信无线系统的覆盖及网络优化探究[J]. 通讯世界, 2018(10): 98-99.

[4] 吴旭萍. 地铁通信无线系统的覆盖及网络优化[J]. 中国新通信, 2018, 20(11): 36.

[5] 李重良. 地铁通信无线系统的覆盖及网络优化[J]. 中国设备工程, 2018(10): 61-62.

作者简介: 乔文海(1986.7-),男,工程师,2009年6月毕业于安徽蚌埠坦克学院,专业通信工程,主要从事城市轨道交通通信、信号技术管理工作。