

# 关于地铁通信的无线系统覆盖探索与研究

胡永辉

中国铁路通信信号上海工程局集团有限公司 上海 200435

**摘要:** 轨道交通在城市中有着重要位置的意义,随着轨道交通的有效使用,给广大市民带来了便利的交通方式。要充分实现轨道交通自身良好的通信功能,必须做到轨道通信无限网络的全面覆盖,根据具体覆盖范围针对性的选择适当手段进行信息覆盖,并保证信息的安全性,同时还要通过适当手段对轨道交通覆盖系统进行整体调整,保证轨道交通拥有安全优质的运行效率。

**关键词:** 地铁通信;无线网络;网络优化技术;网络分析

## 1 地铁通信系统中的无线覆盖的必要性

为了更好的实现信息技术领域的发展,并适应人们的通讯要求,还必须对现阶段铁路通信的具体要求及其对地铁通信的技术需求,做出一定的研究。明确现阶段的关键技术难题和存在的具体困难,针对性的提供完善方案,确保地铁的顺利网络通信。由于地铁站里面的内部通讯系统与户外通讯系统有一定的差别,在我们的日常生活当中,一般采用建立基站的方法进行相关的通讯线路组网。在一般户外,对基站的需求相当小,甚至在人口密度比较大的条件下,基本上还是能够解决我们的通讯需要的。但是地铁的条件较为特殊,通常是在地底30m以内修建轨道的。在这种深度的状况下,常规的基站施工方法很难适应人类的现实需要。所以他们就不得不采用直接接入外部信号的方法,来进行常规的网络通讯方式<sup>[1]</sup>。还因为轨道交通本身也具有一定的特殊要求,在轨道交通正常运营的过程中,需要防止通讯网络对轨道交通本身产生影响,避免事故等等,这是需要考虑到现实问题。对地铁站里面的人员来说,进行远程通讯,确保其正常上班也是通讯技术人员需要考虑到一个技术问题。目前而言,在地铁站里面的通讯基本上能够解决人们的一般出行要求,但是在面临人流量很大,天气比较恶劣,形势比较特殊的场合,网络通信技术仍然面临着某些缺陷,使得我们的日常网络受到了一定的影响。

## 2 地铁通信无线网络所覆盖的范围

现阶段而言,在中国目前的城市地铁通讯领域所使用的无线系统主要是TETRA数字集群系统。TETRA数字集群网络的构建,包括了移动台和网络基础设施二个主要的组成部分。。

对地铁内部通信及无线网络的覆盖使用,是我们工作人员的主要建设目标,永远都要尽可能的,全面的无

死角覆盖,在各个角落都要得到良好的网络覆盖,只有如此才能保证网络通信的正常建设使用<sup>[2]</sup>。通常铁路无线局域网的覆盖涉及车站、大厅和隧道等众多地方,但针对车站的无线局域网覆盖工程而言,大多会采用将网络光缆架设到车站侧面的内,同时使用信号发射机,这样可以产生无线网络信息,而即使是在地铁的车站内的距离也很大,所以如果轨道交通车站内或者在各个方向的轨道交通线路发生了交叉进站的情况时,也会对无线网络的信号形成一定的影响,而这样也会造成通信的稳定性下降,所以在工人会场为减少轨道交通车站时,由于对无线网络信号所形成的不良影响,必须在车站部位设有适当的反电子干扰系统,只有这样才能使无线信号的稳定性和强度得到提升。

## 3 地铁通信无线系统介绍

### 3.1 地铁通信无线系统覆盖

随着城镇化步伐的日益深入,城市轨道交通的容量不断扩大,轨道交通开始作为城市居民主要的公共交通手段,给民众的工作和日常生活带来了巨大的方便<sup>[3]</sup>。而且,由于互联网科学技术的不断进步和完善,互联网早已成为我们日常生活不可或缺的一部分。所以,人们更加重视城市地铁通信无线网络系统的覆盖问题。地铁通信无线系统实现网络覆盖最大的关键问题就是,在选定覆盖范围和范围时要综合各方面原因,加以考量防止了不必要的浪费。而网络覆盖中资源的浪费,不但会提高地铁通信无线系统的运营成本,而且还有可能导致信息的交叉干扰,从而妨碍了地铁通信无线网络的正常工作,也会为后期的技术改善带来一些麻烦。在城市轨道交通运营系统中,数据是在复杂的网络环境中进行的。

### 3.2 地铁通信无线系统的组成

现阶段,在中国地铁内通讯业务最为普遍的无线网络系统为TETRA数字集群系统。TETRA数字集群系统主

要由移动平台和互联网基础设施二部分组成。其中,移动平台主要分为固定台、车载台和便携平台。而互联网基础设施则主要有基站和调度平台。只有完成了各个区域的所有设施的相互连接,才能确保整个TETRA数字集群系统的顺利工作。当TETRA数字集群系统所有设备间的相互作用与联接完成,就实现了通信无线网络的正常运作。在地铁通信无线系统中,需要确保所有组成都互相协调和相互配合。而如果哪一组成发生故障,整个地铁通信无线系统就会遭受巨大冲击。所以,必须确保整个地铁通信无线系统中的所有部分都得到正确配置<sup>[4]</sup>。

#### 4 地铁通信无线系统覆盖方法

##### 4.1 列车控制系统车地无线通信

与其他地面城市交通方式相比,地铁轨道交通具有高密度、高速度、大客流的特点,因此地铁运营的压力非常巨大,不仅要保证地铁的安全可靠,还要保证其运营效率和服务质量。列车控制系统中的车地无线通信可以实现列车的高精度定位和有效的车载及地面安全自动控制功能。由于列车运行控制所使用的主要技术手段都是各种无线通信手段,能够冲破固定闭塞或准移动闭塞的束缚,以保证车地双方信号传递,在一定程度上实现了列车运行的闭环控制。车地间无线通信网络利用标准的局域网系统技术,利用天线的空间波和波导信号覆盖泄漏的同轴电缆,以确保无线网络信道能够支持传输。此外,无线局域网系统由轨道旁的无线单元与车上的无线单元所构成,二者地址相对固定,实现了信息传递功能,进行车地间双方信息交流。

##### 4.2 开放式运输技术

在城市地铁通信传输过程中,开放数据传输是由西门子公司所研究的一个十分关键的方法。这种网络具备开放式的优势,可以高效地实现各种协议的使用,适应数据资料、话音和信息的传送需要,并能够合理地设置接口卡,确保节点机能够直接和因特网相连<sup>[5]</sup>。开放式传送网络具备如下优点:

4.2.1 可为轨道交通设计专用的通信协议端口,解除对接入设施的影响,提高轨道交通运营的方便快捷,为铁路通讯传输提供更加完备的技术服务。

4.2.2 该技术是针对专用网而研究开发的,具有封闭性的特点。

4.2.3 此机制的主要用途,在于把各个网络的数据传输方式整合在各种接口上,不管低速数据或是高速信息均可进行最高效的传送与使用。同时,开放传输技术也面临着一些缺点,售后服务系统必须是由厂家的原有设备辅助,质量依赖性较强,与其他设备的可靠性低,联

网能力也低下;因为大部分的业务接口都必须设置多个节点,所以设备价格水平的低高。

##### 4.3 地铁站台和车站的无线覆盖

地铁站台和站厅的无线覆盖方式主要由室内天线和漏电缆组成。具体来说,站台层的无线覆盖将通过在侧面铺设一根漏缆来实现,由于高铁进站后无线通信会收到干扰,所以有必要对无线通信做出一定的强化。目前,有不少车站点都有涉及天馈技术,这种技术可以有效缓解高铁站点通信薄弱的情况<sup>[1]</sup>。以地铁站为例,无线覆盖方式通常随地点而异,如果是在公众部位,则建议配置适当的室内天线以提高无线信号的强度。而如果是在设备级的传输方式上,则可能采用天花板mimo设备和射频电缆等。

##### 4.4 警察无线电系统

地铁警察的无线通信系统,主要是与城市消防调度员、地铁站内执勤民警等建立的无线通信方式,标准使用了数字集群计算机三百五十MHz频率,将公安现有的网络频段有效地整合,以便形成一种相对完善的城市通讯调度网络系统。另外,城市警务无线电通信网络系统由与当地公安系统无线电通信网络系统相同的广播网路所构成,主要包含了地铁分局网、消防网和治安指挥网络,而公安无线通信网络系统是公安无线网络体系的延伸。港铁内拥有轨道交通、指挥、消防等三种联播频段,主要在隧道段和地底站点。同外围的联播网一样,内联播网由公安局交换设备控制器与地铁站联播基站共同构成,可以进行相同频率的传输,从而实现了无通讯中断、无设备干扰的特点信道传输。

#### 5 地铁通信中的网络优化技术

##### 5.1 地铁通信系统网络优化算法

在进行地铁通信系统的优化时,针对信号状况的不同可以采用三种不同类型的网络优化算法<sup>[2]</sup>。

首先来讲,管理相关人员必须对网络上通信基站的信号发射功率进行优化,并且管理人员还必须进行监测信号输入与输出电平变化的工作具体情况,若出现其数值发生了很大的改变甚至波动,网络管理人员也必须对基站的发射能力做出合理的调节,如此方可保证通信的稳定性。另外,技术人员也可利用对基站的天馈线内偶和器参数进行修改来完成对信道的优化,这种形式的无线网络信道优化技术,则要求相关工作人员必须对耦合器的相互耦合方向来做出合理调节,在通常的情况下适用于车站隧道信号较强,而在站室中通信电平较弱的情况。另外,通过对技术参数的优化,以及进行线路优化,还能够使地铁的通信效率进一步提高。当地铁内部

虽已完成了无线网络的全部铺设工作,但由于公用的无线电基站会对移动台的正常工作造成一定的干扰,因此需要经常更改移动台的信号参数,这就必须修改技术参数,并利用基地台测量一般上行信号的电场强度与一般下行信号的信号质量,同时根据测量结果进行实际的功耗计算,并且可以根据测量结果进行实际的功耗计算,并将其视为功耗控制的最主要方法,由于一般上行信号的强度和下行信号的强度都整体上较弱,因此所以必须将其设定为最大终端,允许发射功率,若出现了上行信号与下行信号不均衡的情况,如果接收信号的角度较低,将无法接通整个系统,所以当遇到这种情况时,最小的电平接入率也必须限制在-102DB<sup>[3]</sup>。

### 5.2 优化基本架构

在实施城市轨道交通无线网络建设的过程中,一定要利用基站建设来达到实现对乘客网络应用所需要的保障。而一个基站的设置,其服务目标则是成百上千的旅客,这就会造成其功能达到使用要求后,也会使一些区域不能为其他旅客的需要提供服务。因此,为了提高地铁无线通信网络的效率,就必须既要进行对现有信息结构进行调整,也要采用新的技术手段方法来进行对网络模式进行改造,从而使网络信息的使用稳定性得到进一步提高。而与此同时,政府在进行重大基础建设落实之时,也要彻底改变过去单一基站的使用方式,必须通过建设多级传输信号发射模块,来达到满足对周围网络覆盖范围的进一步扩展,以此才能实现对乘客终身使用互联网的要求。除此之外,在基础进行建设的过程中,也要进行子公用移动网络基站与辅助站点的建设,以及利用对母站的技术支持来进行二次增强信息的传播稳定性,既能增加信息的覆盖面和效率,又能确保乘客最终能够在地铁内正常使用公交系统<sup>[4]</sup>。

### 5.3 网络优化技术

为完成地铁通信无线局域网管理系统的逐步设计与完善的目标,管理人员在实施工作中必须尽量防止和尽量减少其他外部因素不必要的影响,对系统实施逐步的完善,使无线局域网管理系统在轨道交通运行中的功能得以积极的充分发挥,同时要保证实际电瓶与设计需要

充分吻合,就必须对无线局域网所涵盖的范围实施场强的试验并且保证试验的准确性。而技术人员在开展实际的检测中,必须依据规范的要求进行规范检测系统的流程,如果在检测流程中测试时采用的程序不正确或是发生了异常,则必须对设备进行有效的维修,并对其做出有效的记录,在完成检测后将有助于后续的复查工作,在对于无线通信系统的过弱或者存在过高的情况下,工作需要通过各种参数进行反复的调节,工作能够通过对网络管理员测位置,来防止无线网络状态很差或者很高的情况出现。在进行实际的调节过程中,工作必须注意网络管理员侧不同情况和当地的实际情况,并且尽可能选取一个最佳的线路处理方法,工作人员就可以通过对各参数进行合理的调节,来实现对港铁系统的无线网络优化,也因此工作就能够选择不需要的电瓶参数进行合理调节,或是在调节过程中进行全方位的测试,直到获得最终的优化数据<sup>[5]</sup>。另外,在网络安全优化中,要减少无线网络和其他数据网络间发生干扰的情形,通过减少局域网间的干扰,就可以优化无线数据环境。

### 结语

综上所述,随着我国的高速发展,高铁起到了巨大的功能,它不仅仅是民众日常生活的必备手段,而且还是地方经济社会发展的重大成果。而网络体系作为轨道交通的重要部分,它将关系轨道交通运作的高效、安全与稳定性。因此,有必要引起相关人员对地铁通信无线网络覆盖技术的重视,为了满足当前人们的需求,提高地铁的服务水平,应该采用多种方法对通信网络进行优化,充分发挥其重要作用。

### 参考文献

- [1]章健.地下轨道交通通信系统的通信覆盖与优化分析[J].科技世界,2020,(31):19-20.
- [2]杨方.试析地铁通信中的无线系统和网络优化技术[J].数字通信世界,2020,(11):78-79+81.
- [3]李渊,王丹.刍议地铁通信的无线系统覆盖和网络优化[J].数字通信世界,2020,(07):92+105.
- [4]李瑛.地铁通信的无线系统覆盖和网络优化分析[J].中国新通信,2020,22(07):26.