

地铁专用通信系统设备故障分析研究

孙建新

北京市地铁运营有限公司通信信号分公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5351

[摘要] 随着城市发展需求的多元化增长,随着计算机技术及网络信息技术的不断发展,轨道交通通信系统在满足地铁运营基本业务的基础上也增加了很多其他功能,在通信系统上有针对性地创新和多元化利用。

[关键词] 地铁专用; 通信系统; 设备故障

Failure Analysis of Metro Communication System

Sun Jianxin

Beijing Metro Operation Co., LTD. Communication Signal Branch 100082

[Abstract] With the diversified growth of urban development needs, with the continuous development of computer technology and network information technology, the rail transit communication system has added many other functions on the basis of meeting the basic business of subway operation, and has made a targeted innovation and diversified utilization in the communication system.

[Key words] subway special; communication system; equipment failure

引言

地铁通信系统和信号系统承担着运营服务和安全行车的重要作用,起着保障运输效率、保证行车安全、提高现代化管理水平和传递语音、数据、图像等各种信息的作用。

1 地铁通信系统的概述与现状

1.1 地铁通信系统的概述

随着我国社会经济发展速度的进一步加快,城市建设发展的速度远超农村,这使得大量的农村人口涌入了城市,随之而来就带来了城市人口密集化严重的问题。因此,对于城市居民来看,由于人口过多就会导致地面交通无法满足都市人日常工作、生活的需求,所以在城市化发展的进程下,地铁成为了当前人们最流行的出行方式。毕竟,地铁既是一种便捷的交通工具,又是满足环保建设的绿色出行工具。同时,对于现代快节奏的生活来看,地铁无疑成为现代人赖以生存的重要工具。但是,由于当前信息化时代带来了信息化技术,这使得网络的共享,加快了人们信息传递的效率,这就使得有网络需求的人群,就会在地铁上应用网络来满足各项工作的开展。在地铁中,无线通信系统覆盖范围不足或者是网络传输信号不好,就会影响乘客的直观感受,并且也会给管理人员带来工作不便的问题,这就需要在网络覆盖管理工作开展上,实现对区域覆盖的优化,并通过维护与建设来提升无线通信系统的应用效果,这样才能保证地铁在高效运行的同时,可以贴合城市居民的需求,并满足配套设施的建设,从而才能为乘客与工作人员提供良好的工作环境和网络体验。

1.2 我国地铁通信系统覆盖的现状

在当前阶段中,我国地铁在建设时以无线通信系统为主来实现满足对网络的覆盖,这时在站台、隧道、办公区、等待区域都可以享受公共无线网络。而且,随着当前时代发展速度的不断加快,网络技术的不断升级也使得人们每时每刻都需要在网络环境中来满足自身的需要,所以对于地铁无线通信建设工作开展来看,如果无法做到全覆盖,必然会出现存有死角的问题,这就会使乘客有不好的乘坐体验。但是,当前我国地铁在进行通信系统建设的过程中,主要是以区域覆盖来实现基本建设,而这时的区域覆盖主要是在站台区域和等候区域。虽然,站台区域面积较大,且整体建设较为空旷,但是地铁在进行进出与停靠时,仍然会对无线网络带来影响。对此,为保证在建设时能够提升网络的稳定性,则必须要实现通过系统集成化处理来实现提高网络的覆盖范围,并通过优化措施的有效应用来提高网络应用的稳定性,这样才能有效解决乘客由于网络不稳定而产生的不良乘坐体验。此外,为保证工作人员可以通过网络应用来实现管理职能的发挥,也要以优化措施建设来实现降低网络死角问题,这样才能有效以网络建设为基础,满足乘客与工作人员的需求。

2 地铁通信无线系统覆盖面

2.1 地铁站台和站厅无线覆盖

在进行地铁通信无线系统覆盖和网络优化分析时,对地铁通信无线系统常见的覆盖办法和范围进行初步了解。地铁站台和站厅的运行功能决定了其采用的无线覆盖方式主要是在天

线和射频缆组合而成的综合系统, 具体来说就是站台运营层中的无线覆盖会通过泄漏电缆侧面铺设的方式进行直接完成, 但在地铁整体进展之后, 由于无线电通信信号受到其他影响, 因此必须采取其他方式来进行, 实现信号加强。从目前情况来看多数运行地铁都会涉及天馈系统技术问题, 此系统不仅可以有效解决地铁进站时信号得到削弱而无法运行的状况, 同时从地铁站厅来看, 此技术还可以很好改善无线覆盖随位置改变而信号改变的状况。在公共区域进行建设, 可以采用相应的新的天馈系统来强化信号, 在设备层或换乘通道内部进行铺设时, 则应该借助吸顶天线等方式帮助实现无线信号的加强。

2.2 停车场、车辆段和地铁工程路段覆盖

在停车场、车辆段和地铁工程路段进行无线覆盖时。可以结合实际工程运行状况和地铁运行空间大小来选取科学合理的无线覆盖方式和覆盖技术。可以分不同的情况选择覆盖方式。若地铁区域较小且周边地形较为空旷广阔, 而建筑物覆盖较为稀疏不密集, 那么直接可以采用楼顶架设的方式进行基站建设或架设室外天线的方式帮助实现无线信号的覆盖和加强。如果考虑车辆段将有轻钢结构上盖, 同时停车列检库检中线路股道较多且密、会同时停放多列车辆、操作库高度有限且其顶棚等建筑材料对无线信号有一定的屏蔽效应, 为保证操作库内车辆检修人员在工作中的移动通话需要和质量, 在车辆段出入段线与库内弱区的增强覆盖, 采用设置室内分布系统(含光纤直放站、无源器件和天馈线等)满足覆盖要求。在实际的实施过程中, 针对不同的线路情况采用不同的方式, 以此来从根本上满足地铁停车场、车辆段等无线信号覆盖需求以及铁路运行关键路段的无线电使用需要。

2.3 地铁中常用无线通信系统

其具体可以分为以下三种: 无线通信、数字集群和模拟集群。当下的地铁无线通信系统种类繁多, 其中 TETRA 数字集群系统在适用范围和应用率上相对来说都较高。与其他系统相比, 其整体表现及应用效果等方面相对成熟, 优势显著。一方面表现在稳定性好, 外界不会干扰到其正常使用; 另一方面是相对其他系统来说在应用效果上要更好。而也正因此, 该系统在使用层面上获得了广泛认可, 应用前景广阔。该系统主要是有以下两个方面组合而成的: 一个是网络基础设施, 为其搭建了基本的运行平台, 包含了基站、MSO 等相对来说较为重要的设备; 二是移动平台, 主要包括车载平台、便携式平台等设备。其中, 网络基础设施的各个部分通过标准的通信接口与传输系统相连, 传输系统的信道将有效地协调其运行, 从而实现目的。当遇到线路区间范围较长的情况时, 通常容易影响信号, 例如信号减弱或传输不畅等, 影响信息的传递, 进而危害地铁正常运行。为了避免这种情况可以进行中继器的设置, 促使信号提升满足正常工作需求。具体设置方面, 包含光纤直放站式和射频干线放大器两种主要形式。第一种能够有效控制噪音, 同时可以双向传递信号, 使传输效果更为清晰。而第二种主要是单向传输, 其对于噪音的控制能力, 以及传输距离均不如前者。

在实际使用当中则需要根据使用场景的具体需求进行设置, 因地制宜。比如在实际使用时, 如果需要控制的面积较大, 就可以选择第一种, 而如果控制中心面积较小, 就可以选择第二种方式。

3 现行地铁通信系统设备维修模式分析

随着科学技术的发展, 当前地铁已经能够满足人们的基本需求, 并且现有地铁通信系统设备的维修模式, 也能够保证安全稳定的运行, 但是受限于现有地铁通信系统设备维修模式的高频率以及全面性, 这种维修模式虽然能够在很大程度上避免故障的发生, 但是也造成了很多不必要的经济损失, 再加上地铁通信系统设备专业维修人员的匮乏, 也导致地铁通信系统维修质量很难得到提升。

3.1 设备拆装易影响系统稳定

计划性预防式维修, 是当下地铁通信设备的现行维修模式, 也就是说, 对整个地铁通信系统中的各个设备进行定期的检查, 大多数都会采用拆卸的方式进行, 对于这些拆卸下来的设备零件进行全面的清理以及检查, 对于出现问题的设备及时维修, 进而起到预防故障发生。这种计划性预防式的设备维修模式, 虽然能够起到一定的预防故障的效果, 但是频繁的设备拆装, 会让设备零部件的损耗加速, 影响通信设备的稳定性以及紧密型, 使整个通信系统运行的稳定性受到严重的影响。

3.2 过度插拔电路板件影响接口寿命

电路板是地铁通信系统设备中应用较为广泛的一种电子元器件电气连接的载体, 但是这种板卡上的电子元器件, 使用寿命容易受到影响。地铁通信系统设备中各个电子板接口部位, 都是使用一种镀金或者镀银进而起到抗氧化作用的金手指以及插头。在进行设备维修的过程中, 过度的插拔, 会导致这些电子板件的表面出现严重的划痕, 情况严重会让镀金、镀银这些抗氧化处理失效, 整个接口部位内部完全暴露在空气中, 产生严重的氧化反应, 插件接点位置的电阻升高或者插头温度升高, 最终形成不良反应, 尤其是在灰尘较多或者是潮湿的环境下过度的插拔, 会加剧电子板件接口的氧化, 严重的影响了使用寿命。

3.3 频繁更换设备元件会导致成本增加

由于传统通信系统设备维修模式, 决定了要对这些设备元件进行频繁的拆装检修, 进而能够起到预防故障性停机事故的发生。大多数地铁企业都会采用大修大换以及小修小换的工作方式, 往往会采购大量的设备对一些设备进行频繁的更换, 以求整个地铁通信系统能够保持更好的工作状态。但是频繁地更换设备元件, 就需要地铁企业不断地采购新的设备元件进行替换, 进而使整个成本增加。

4 地铁通信系统设备维修模式的改进优化

4.1 加强地铁通信系统的数据统计分析

在预防性维护检修工作开展之前, 应根据通信各子系统实际运行状态结合其它地铁线路的信息调查, 统计出易损备件和频发故障点, 制定切实有效的预防性维护检修周期。对高故障

率设备加强网管和实地监测,相应的备品备件耗材工器具放置在就近站点。为了提高有关工作人员对地铁系统的维护意识,还要有效的开展绩效考评工作来督促维护检修人员。

4.2 加强检修人员对维护检修工作的交接班管理

首先要全面落实日常工作开展的开展,工作人员要对工作期间出现的各种情况进行详细记录,如值班期间通信系统是否出现过故障、处理的措施与方法等,使得接班人员更好的开展工作,采用积极有效的方法处理问题。全面落实检修工作的交接班管理可以确保每一个检修工作人员都能全面的了解地铁通信各子系统的运行情况,以便维护人员在通信系统出现故障时,能快速的采取相应技术措施解决问题。

4.3 根据实际情况,尽量搭建通信设备模拟平台

例如:传输系统中组网配置、光缆故障处理平台,无线通信系统漏缆接续及驻波故障处理,专用电话系统电话交换机数据配置及终端业务故障处理,乘客信息系统平台媒体信息编辑与发布、车载设备数据配置及故障模拟,视频监控摄像头在线添加及画面离线故障处理,通过类似检修平台维护人员可以熟练关键子系统架构组网、数据配置及故障处理,提升检修人员业务素质,并通过实战检验一线检修人员的维护检修故障处理能力,通过模拟实际故障抢修情况,检验员工故障抢修的组织程序、响应速度,提升员工的动手操作和技能水平,调动员工学习业务知识、钻技术的积极性,为维护检修工作打好基础,确保通信系统故障抢修时效性,后期的关键系统数据更新配置也可以在此平台进行预防性措施的验证实施。

4.4 对维护检修工作人员进行全面的技能提升

提高工作人员对地铁通信系统的预防性维护检修能力。要使地铁通信系统维护检修人员更好的开展工作,首先要提高维护检修人员的整体素质,对检修工作人员进行全面的考核,使他们更好的掌握各系统的专业知识,提高工作人员的业务能力,这样才能使检修工作全面、有效的开展。在对检修工作人员进行提升的过程中,一定要结合当地地铁通信系统的具体设备情况与现代科学技术水平来设定相应的提升课程以及内容,只

有这样才能有针对性的开展技能提升工作,让相关工作人员更快、更好的掌握专业技能和专业知识。定期开展通信各子系统的常见故障演练,保证流程熟练和故障处理的及时性,为预防性维护检修打好基础。

4.5 采取不同维修策略应对不同故障

由于地铁通信系统包含很多的子系统,因此,应当根据设备的自身特性制定出不同的维修策略,对地铁通信系统设备进行日常维修,以及大、中、小和二级保养这五个级别不同的维修策略;也就是当设备出现故障之后再行维修;对设备进行定期的维修保养以及检测,强化小修,针对设备的实际情况展开专项状态维修。综上所述,对设备在维修的过程中,应当以设备的基本情况为基础进行不同策略的维修,维修策略可以应用于整个系统的维修,或者是针对不同的设备采取不同的维修策略,诸如,无线系统中,中央交换机以及实际设备或者调度台采用维修策略;维修策略适用于无线覆盖网络系统设备;维修策略则适用于手持台以及车站电台设备。

结语

加强设备维护和管理,对故障进行分析总结,有助于运营人员积累技术经验,提出解决办法,关注重点频发部位,在处理问题中强化技术水平,为中修、大修做好准备;另一方面对于设备生产商而言,有助于进一步验证设备功能,优化设备质量,促进设备更新改造;要加强与国外先进技术的合作,一方面积极引进国外的先进技术,一方面要加强自身对先进技术的研发与利用,将城市轨道交通系统中的故障发生的可能性降到最低,更好地为乘客服务。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]朱真德,王磊,李腾.地铁通信工程的施工技术要点与质量控制[J].工程建设与设计,2020(17):157-159.
- [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.