

城市轨道交通信号系统关键技术研究

梅春晓

长春工业大学人文信息学院 吉林 长春 130000

【摘要】：随着国内轨道交通的发展，人们对轨道交通设备的要求越来越高。城市轨道交通安全运营的关键是交通信号系统，对于系统设备的安装质量影响线路运行和负荷。轨道交通信号系统应用于不同信号设备的轨道和公共线路上，从而实现有效的互联。通过轨道交通信号系统与地面信号系统兼容交互，以此来完成交通线路之间的服务功能。基于此，本文对城市轨道交通信号系统工程技术进行了分析，介绍了轨道交通信号系统设备安装，并讨论了信号系统的设计技术。

【关键词】：城市轨道交通；交通信号系统；关键技术研究

引言

在城市化进程的快速发展中，现代化交通发展也得到了不断的提升。基础轨道交通得到了不断的完善，极大地方便了人们的出行。城市轨道交通具有节能高和安全系数高等优势，在城市交通中得到了广泛应用。在城市轨道交通中，需要不断研究轨道交通信号系统，以不断提高轨道交通运行水平。

1 轨道交通信号系统运用的重要性

城市轨道交通信号系统是提供安全保障的重要内容，也是确保轨道交通列车不发生延误，在运行中为乘客提供安全保障的主要设备。城市轨道交通信号系统的可靠性是交通运行安全的保障。由于大城市人口多，造成了交通压力较大的现状。随着车辆数量的增加，交通流量增加，道路服务水平下降，交通通行效率下降。因此，对于城市的出行效率来说，轨道交通信号系统对于改善交通现状非常重要。在轨道交通运行中，无论是线性故障还是机械故障，都会导致无法正常运行，增加事故发生率。为防止这种情况，在设计系统时应优先考虑安全。信号系统可靠运行是安全运营的基础，信号系统是保障运行安全的主要因素。

2 城市轨道交通信号系统的运用特点

城市轨道交通信号系统的主要作用是实现交通自动化管理，保障交通线路安全，实现轨道线路管理和运输发展。城市轨道交通信号系统由运行自动控制和线路段信号控制组成。此外，信号系统还包括数据传输、维护系统和锁定系统等配套子系统。系统主要用于轨道线路运行过程的监控，并通过自动控制系统反馈信息，加载到轨道线路的主控系统中，转化为运行具体指令。

3 设备安装技术要求

信号机房的主要设备包括防雷柜、电源系统、锁定柜和ATP系统柜，不同的系统有不同的ATP配置。信号设备室是

在低电流系统中的设备主房间，硬件必须用静电地板覆盖以确保安全运行。机柜安装在支架上，支架高度与静电地板饰面相同。为使静电地板与机柜平整，信号施工要根据水、电单元提供的高度确定支架的高度。如果工位设计失误将有可能导致信号设备静电地板高度不匹配，必须到各工位测量饰面高度。确定地板的高度，确定设备的支撑。为避免控制电缆与电力电缆干扰，施工根据设备的位置勾勒出设备的轮廓。照明和电缆线路的建设是外部信号安装的重点，包括：照明、布线和连接。城市轨道交通安全高效运行取决于信号系统的运行，光缆是连接设备的纽带，光缆参数必须匹配。通常有两个光纤分配板，根据图纸的长度计算同一模型的长度。另一种是在细节上分配磁盘，每个磁盘和电缆与设备对应。在部署光缆前，考虑与光缆制造商沟通，了解光缆可以制作的光缆的最大长度，并考虑光缆的弯曲量。屏幕与线连接严格按照安装设计图纸进行，并检查线连接。无线设备安装包括LTE设备，通信系统敷设泄漏电缆，因此信号泄漏电缆高度应根据系统图纸高度设置，避免重叠。LTE设备的安装要满足设计要求，因此要确保安装足够精确。为满足现场定位信号的极限要求，必须加工特殊支架。根据工程规范，信号机安装在运行方向的右侧。如果安装不符合设计要求，必须改变位置。安装计轴设备需要钻孔，为避免损坏轨道，在钻孔前确保组件的长轨道已焊接^[1]。

4 城市轨道交通信号系统优化策略

城市轨道交通信号系统应着眼于提高系统的通用性，为了优化交通信号系统，首先要在信号区的建设中的提高系统的相对通用性，以满足交通经济发展的需要，并形成公共交通网络结构。我国城市交通发展非常快，对于减轻城市交通客运量具有重要意义。在优化轨道交通信号系统时，要严格遵循信号系统原则。严格遵守安全原则，在建设交通信号系统时，系统线路布局、线路位置都必须确保高度安全。严格遵循适用性原则，在不同信号区建设系统前，仔细考察和

调查信号区环境,以及各信号区的敷设和相应的系统,认真研究成果,选择合适的信号系统形成具体方案,全面提高系统在各个信号段的适用性。坚持经济选择原则,由于轨道交通在未来时间内将趋于快速增长,为了控制成本,轨道交通信号建设应减少不必要的成本。轨道交通信号系统发展应着眼于抗噪设计的综合改进,进一步优化城市轨道交通信号系统。此外,推进城市轨道交通信息化建设至关重要,但现阶段城市轨道交通信号系统仍面临一系列问题。因此,相关人员应加强对先进信息技术的有效利用,不断推进城市轨道交通信号系统技术的改革创新,不断实现城市轨道交通信号系统的自动化、智能化,为城市轨道交通安全有序运行提供可靠保障。

5 城市轨道交通信号系统可靠性分析

因为只有保证城市轨道交通信号系统的可靠运行,才能保证高安全性。在实践中,可靠性是衡量信号系统的重要指标。制定信号系统可靠性定量指标,并开发超速防护的车载设备。ATP 系统在城市轨道交通的正常运行中,不断监测运行状况,保证日常运行的安全性。低速驾驶是一种模式,可降低在 ATP 系统故障后的运行风险,并在限速下手动启动,但是这种模式不能消除系统故障存在的风险,无法保障正常行驶的安全性。考虑到多种因素的影响,ATP 正常运行的可靠性应在 99.99%以上。此外,双 UPS 系统是不间断电源系统的配置,电源有输入开关,外部市电的回路连接到电源的开关,形成两个输出回路。UPS1 和 UPS2 相交后,交流备用电

源为隔离变压器供电,当 UPS 发生故障或变压器发生故障时,系统供电不受影响。如果直流模块发生故障,不存在断电风险,恢复系统正常运行,增加城市交通信号系统的稳定性。对于一体化 UPS 系统、不间断电源系统共同构成稳定的应用系统,保证信号系统的可靠性。UPS 常用于低电流系统,与静态开关相结合,为系统提供电源。综合 UPS 负载连接方式与单个 UPS 的负载连接基本相同。可以通过静态开关连接到另一台 UPS,为设备提供不间断电源。如果静态传输开关故障,整个系统将失效,这将导致设备失效。常用的电源配置是一台 UPS。信号系统采用独立的平台和电源,多个电路同时接入电源切换的交流负载和备用电源的负载。两个隔离变压器都满足电源使用要求。即使一个电源故障,也不会影响整个系统的稳定运行^[3]。

结束语

总之,城市轨道交通信号系统运行是一个系统的工程。只有控制好操作质量,对于系统的联调才能顺利进行,降低轨道运行故障率和维护成本。随着我国城市轨道交通的发展和信号系统的运行多样化,需要制定设备管理办法,完善相关标准,引领交通标准化发展。城市轨道交通信号系统可以提高行车效率,是保证行车安全运行的重要技术装备,信号系统的可靠性需要不断的提升。随着生活水平的不断提高,城市轨道交通对于保障人们出行非常重要,需要对轨道信号系统的可靠性进行不断的优化,以确保技术应用有良好的前景。

参考文献:

- [1] 廖湘华,宋文静,刘长江.轨道交通信号系统试验线半实物仿真接入方案[J].交通与运输,2021,37(05):53-57.
- [2] 王力.芜湖跨座式单轨交通信号系统应用方案及关键技术创新[J].铁道勘察 1-6[2021-11-01].
- [3] 马龙.城市轨道交通信号系统 DCS 有线网络过渡方案研究[J].铁路通信信号工程技术,2021,18(08):62-64+89.