

# 城市轨道交通信号系统的信息与安全

许超 蔡浩 李燕洁

浙江众合科技股份有限公司 浙江 杭州 310051

**摘要:** 作为大型城市旅客运输方式,城轨交通的安全性问题备受社会各界的广泛重视,而其最基本的功能就是信号系统,它对保证列车运行的安全性起到了至关重要的作用。本文旨在对目前我国城市轨道交通信号系统中存在的几个问题进行探讨,并对城市轨道交通信号系统中的几个问题进行探讨。

**关键词:** 城轨交通;信号系统;信息安全

## 引言

城市轨道交通的发展与进步,必须以科学、合理的技术为保证。当前,作为保障铁路运行的重要手段,很多城市铁路的铁路信号系统由于缺乏高层次的安全保护技术而无法推广应用。在加密技术不完善的情况下,随着网络规模的增大,数据的泄漏也会增加。网络信息传输的正常进行有赖于网络的稳定,但网络中存在着大量的网络病毒。比如,由于受到计算机病毒的感染,查询资料会被毒化或出现错误,进而危及旅客的人身安全。目前,一些交通信号系统仍然有被破坏的危险。其中,部分信息泄漏会降低铁路信号的服务品质,严重制约着铁路的健康发展。

## 1 信息安全技术的种类

### 1.1 加密技术

实现网络安全最重要的途径之一就是采用加密技术,通常采用不同的加密技术来满足网络中不同层次用户的不同安全需求。加密技术是指使用以密钥为参数的加密函数,将要加密的消息转换成明文,接收方使用解密密钥和解密函数,将密文转换回明文。加密不仅用于确保数据完整性,还用于增强数据隐私和防止数据泄露。

### 1.2 防火墙技术

防火墙是一种网络通信安全机制,它阻止或允许业务交易以保护您的网络免受入侵。防火墙在网络中的位置类似于安全门,保证了门内武器的安全。防火墙被认为是两个网络之间的防护栅栏,根据安全计划的策略确保其背后网络的安全<sup>[1]</sup>。

## 2 城市轨道交通信息数据管理

### 2.1 基础信息的管理

对于城市轨道交通复杂的信息,需要对信息进行分级管理,一般来说,所有城市轨道交通的基础信息分为四个层次:基础线路,基础标段,基础的监测对象,基础的监测点。一个层级生成相关历程、涉及单位、建设概况等子

属性,通过对各个层级的系统化管理,录入构件主数据信息,并随时能够查阅施工单位的基础建设情况。

### 2.2 动态数据的管理

动态数据管理是指在整个项目建设过程中对各种数据进行动态监控、查询和管理的能力。采用动态监控,以模块化的方式实现动态数据记录,使用最新的监控技术。在项目管理过程中,只需系统地录入相关数据,及时可靠地更新相关数据并通过系统即可,每日条目的数量受到严格限制<sup>[2]</sup>。

## 3 城市轨道交通信号系统新技术的应用

### 3.1 全自动驾驶FAO新技术应用

轨道交通信号系统新技术研究有望全面贯彻现代信息技术,更新轨道信号系统技术,提高轨道信号系统自动化程度,使其逐步走向智能化,实现信息资源共享,为我国提供城市,加快我国城市化进程。全自动控制是指使用全自动公共交通列车控制系统来提高列车安全性并最大限度地降低列车运营成本。这就是新技术的应用。系统工作过程为列车自动唤醒、进入自控、适当控制后自动脱轨、运行中变轨、进入主线升级CBTC、进行乘客运行、到达目的地后返回移动、以及后续作品。在一天的工作结束时,运行数据将被下载并保存,系统将自动关闭并进入休眠模式。无人驾驶的FAO主要有两种方式,一种是无人驾驶但有专人看守的DTO方式,仅在列车行驶中发生异常时,人为干预;另一种是UTO模式,即自动驾驶是一种无人的方式,它是由列车自己进行操作,利用信息监控系统、信号系统等对列车进行操作,并对列车在行驶过程中发生的各种异常状况进行处理,从而保证列车的安全行驶。UTO无人车可以很好地处理大多数的紧急情况。其中涉及到的一些关键技术包括:

第一,连接函数。可以有效地掌握地铁的总体运营状况,对列车的运行进行全面的监督和控制<sup>[3]</sup>。以列车上电自检和唤醒为例子,它的操作流程如下:第一步,按

照预定的方案来启动和唤醒列车，与CCTV、PA广播联动，远程发出上电指令，按照区域划分来上电，ATS发出唤醒命令，车辆升弓，车载唤醒，完成对车辆设备和信号系统的自动检测，对SPKS和库门进行静态测试，包括车门、制动、空调、照明、牵引等测试，之后进行向前后跳跃和鸣笛等动态测试。VOBC负责对TIAS设备的启动情况进行报告，确保启动过程的正常进行。

第二，实现了自动控制。主要是在信号CBTC系统上，添加新的设备。这种自动系统的加入，可以让列车在正常的轨道上继续运转，从而达到在整个运营阶段都可以做到自动化的目的。这样就不需要人工启动车辆，也不需要清理旅客。此外，车辆段也可以进行自动化运作，这样就可以对运行中出现的紧急情况进行有效地应对和处理；第三冗余技术。在车载系统和地面系统化中，采用了冗余技术，并配置了完备的硬件，例如：车载系统中的速度传感器，地面系统中的继电器等。第四提升软件体系。与传统的自动驾驶系统相比，目前所使用的系统拥有更多的功能，并且还存在着一定的复杂性。为了能够高效地运转自动化系统，应该对相关的软件进行更新，对顶层设计进行优化，为系统的运转提供稳定保障。

### 3.2 城市轨道交通信号系统智能运维

当前，我国城市轨道交通信号的运行与维修仍处于“实时监控与规划维修相结合”的状态，亟待引进新的运维方法与技术，实现其智能化与网格化运行。智慧运营，是以机器学习、深度学习等技术为核心，将人工智能技术应用于自动运营。该方法在实际应用中，首先利用数据挖掘技术对实测数据进行处理，并对结果进行预测；另外，它还可以为操作经理提供操作建议。最近几年，机器学习和深度学习都有了长足的进步，特别是在轨道运输系统的应用中，它们的重点是对数据的挖掘和分析。

利用对信号系统设备的信息进行实时收集，并对其进行分析，为其提供了以下几个方面的业务管理帮助：故障诊断预测、组网策略优化、潜在趋势分析等。故障诊断预测：采用了一种新的方法，即利用机器学习或深度学习模型，对之前出现故障的信号数据进行学习，从而获得一系列有可能出现故障的模型参数。在此基础上，结合后续的新的观测资料，就可以对信号系统中的各种装置进行预报，并对其进行预报。针对某些人类无法检测到的特征量，利用深度学习方法可以精确地检测出这些特征量。与过去的专家经验不同，可以对这些数据进行分析，从而找到以前被人们忽略的一些潜在的安全隐患<sup>[4]</sup>。比如，在对道岔动作电流进行在线监控的时

候，利用海量的样本数据进行学习，建立与实际运行情况更为接近的道岔动作电流变化规律的数学模型。针对某一类道岔，建立了一种新的道岔数学模型，并给出了该道岔在不同工况下可能出现的道岔动作电流的区间。

组网策略的优化：利用机器学习的方法，将前期的列辆网络运营数据与最终的运能数据相结合，来构建能够将列车的分配方案与最终的运能规模进行映射的关系模型。利用该算法对轨道客运专线进行优化，可以使轨道客运专线的运行决策更为合理。潜势趋势分析：运用数据挖掘技术，对前期海量的列车运行数据展开挖掘，能够找到某些人为无法找到的潜势趋势的数据特点。通过对实测资料的分析，可以使系统的稳定性和可靠性得到明显的改善。

### 3.3 通信网络安全在轨道交通信号系统中应用

信息安全技术可以使信号网络安全系统得到持续的改进，网络安全系统可以划分为三大类，即网络结构安全、通信完整性和保密性、无线网络接入安全性，它们都具有加密功能，可以防止非法用户直接进入到信号网络中。在轨道信号网中，为保证列车控制数据的安全性及可靠性，必须在列车控制数据的通信协议中加入安全协议。在安全功能方面，可以分成三个部分，即建立安全连接，数据传输，连接释放。而要构建一个安全的链接，就必须防止一个不正当的使用者的链接，在接到一个链接的要求之后，安全层必须要进行一个“对等实体认证”，如果对方的身份是合法的，那么就可以进行一个链接，如果对方的身份是不合法的，那么就无法进行链接。安全的数据传输指的是，在安全层，必须要对“消息来源进行验证”，才能确保用户的数据的完整性和安全性。在进行验证的时候，要确保消息来源是来自其对等实体，同时也要防止由于受到了攻击，或是在传输通道中出现了随机错误而导致的信息不完整。释放安全连接指的是，一个安全层可以在任何时候将其释放出来，但它并不需要像安全连接建立那样的特别保护<sup>[5]</sup>。

### 4 信息安全技术管理措施

(1) 从人的角度看，很多原因都是由企业的员工造成的，所以，在重要的工作岗位上，就需要制定一套严谨的员工安全审核体系，包括员工的法律意识、安全意识和安全技能。

(2) 关于设备，各个单位的管理人员要综合运用已有的电脑资源监视系统，网络管理系统，专用保安监视系统，及有关的设备和系统的操作记录，加强对设备的安全操作监视，如网络，重要电脑系统等。

(3) 在紧急应对措施上，要制定健全的紧急应对

机制，并对其进行经常性的人员训练，并进行紧急应对演习。

(4) 关于安全性评价，各机构主管机关应当对其所属机构或其所属资讯系统，进行一次安全性评价，但不得妨碍资讯系统的正常运作。

(5) 在管理制度方面，应根据本单位的实际情况，编制出完整、全面的和有层次性的信息安全管理制度和规范。比如，要构建起一套严谨的信息设备机房管理体系，在进入主机房的时候，必须要有两个人在现场，并对“机房进出管理登记册”进行登记，有关人员要将工作人员进出机房的时间和具体操作内容都要记录下来。

### 5 轨道交通信息化建设的发展前景

面对着网络上越来越多的病毒，以及持续被破解的防护系统，在对网络流量进行监测的前提下，将实时监控和响应功能进行集成，确保用户安全、流量分析、纠错分析和及时准确的预警功能，从而协助安全管理人员更好地进行风险分析、风险预警、安全防范和防范工作，进行系统和网络脆弱性分析，从而建立一个安全、可靠的信息网络。针对目前我国的轨道交通信号技术存在的不足，提出了一种基于安全监控技术的轨道交通信号技术。也可以在该信号系统主要运作服务者区域中设定一条直接通路，存取该信号系统主要运作、用于即时截获和拦截警报<sup>[6]</sup>。

目前，我国城市轨道交通的发展，要求城市轨道交通的信息化程度不断提升，并随着时代的发展而不断提升。轨道交通是国家的一项主要交通体系，它的建设虽然取得了一定的成绩，但是它在信息化建设上也有一定的缺陷，比如，信息系统的总体结构还不够健全，它的现代化水平还不够，这极大地影响了信息系统的运作效率，同时，信息的交换也非常的糟糕，造成了信息的“孤岛”。同时，由于各节点之间的非中心化，使得整个系统的使用效率不高，造成了大量的资源浪费；因此，需要进一步加强对系统的安全管理。要有健全的运行管理系统，并要有统一的规范和规范。在轨道信号系统的管理中，存在着规范化程度较差，运营效率较差等问题，所以，必须借助互联网和信息技术，将轨道与轨道有机地联系起来，不断地完善和优化轨道信号系统，

提高轨道的运营效率，使轨道变得更为智能化，保证轨道的可持续发展。

第一，构建传感层，利用先进的射频和蓝牙技术以及传感器设备来感知对象；第二，构建一个网络化的体系结构，用于拓展体系内部的数据传输，从而提升体系的传输效率，加速体系间的数据传输。第三，建立一个数据层，它的主要作用是将系统内的一切数据和信息进行统一的管理，为各个业务单位提供更多的信息，从而保证整个运输体系的平稳运转。第四，建立了一个能够对该系统内的全部数据进行分析、处理，保证了该系统的数据和信息的安全性，达到了资源的共享。

### 6 结束语

总而言之，在城市轨道交通信号系统运行风险的应对过程中，相关部门和相关工作人员可以采取一系列的措施，包括引进先进的技术安装方案，加大技术控制要点的明确力度，明确技术调试安装质量要点，异地试车线建设及补强，线路分段调试，系统调试及联调联试优化等。旨在从多方面入手，根据当前城市轨道交通信号系统的运营风险现状，深入剖析问题产生的原因，寻找相应的对策，制定更加科学合理的方案，进而持续提升工作的效率与品质，保障城市轨道的运营安全。

### 参考文献

- [1]谢桥.城市轨道交通信号系统信息安全等级保护策略研究与实现[J].网络安全技术与应用,2020(06):127-128.
- [2]王晔,陈丽娟,衣然.等保2.0时代城市轨道交通信号系统网络安全防护新思路[J].信息技术与网络安全,2020,39(03):1-5.
- [3]李波.轨道交通多线路共用乘客信息系统技术方案研究[J].中国新通信,2020(14):68-69.
- [4]邱志兴.城市轨道交通乘客信息系统关键技术探析[J].企业科技与发展,2020(07):171-172.
- [5]林海香,曾小清,李阳庆,方云根.基于5M的城市轨道交通信号系统安全预评价方法[J].城市轨道交通研究,2020,21(12):116-120.
- [6]徐欣怡,徐永能,何舟.网络化条件下城市轨道交通信号系统应急资源优化配置研究[J].科技与创新,2020(12):65-66.