

# 城市轨道交通信号系统信息安全分析与对策

郝阳青

宝鸡铁路技师学院 陕西 宝鸡 721000

**摘要：**随着城市化的不断推进，城市轨道交通成为城市公共交通的重要组成部分。信号系统作为城市轨道交通重要的组成部分之一，对于确保城市交通运输安全、顺畅起着至关重要的作用。然而，当前的城市轨道交通信号系统存在一些安全隐患，对于城市轨道交通信号系统信息安全的研究和探究不仅具有现实意义，而且具有重要的理论价值。

**关键词：**轨道交通；信号系统；安全问题；对策

## 1 轨道交通信号系统概述

轨道交通信号系统是指在轨道交通运营过程中，对列车行驶状态、信号灯状态、制动系统状态等一系列信息的控制和监测系统。其主要功能是保障列车行驶的安全、高效和顺畅。轨道交通信号系统属于铁路信号系统的一种，与其他交通信号系统相比，其具有复杂性、高度自动化和高度安全性等特点。

### 1.1 轨道交通信号系统的组成部分

轨道交通信号系统通常包括列车控制系统、信号灯控制系统、接触网电力控制系统和调度中心系统等几个基本组成部分。

(1) 列车控制系统：用于检测列车状态和控制列车的行驶速度和制动状态等信息。列车控制系统通常包括列车自动控制系统和列车保护系统<sup>[1]</sup>。

(2) 信号灯控制系统：用于控制信号灯的颜色和显示状态等信息，以指示列车的行驶情况。信号灯控制系统通常包括信号机、区间信号等。

(3) 接触网电力控制系统：负责控制接触网供电系统的电能变换、输送和分配。其作用是保障列车能够在行驶过程中获取可靠的电能供应。

(4) 调度中心系统：用于指挥和监控轨道交通的运行，发出列车行驶命令，实时掌握车站和车辆的运行情况<sup>[2]</sup>。

### 1.2 轨道交通信号系统的特点

(1) 复杂性：轨道交通信号系统是一个高度复杂的系统，包括了多种不同的设备和组件，并且各个部分之间相互作用，具有非常复杂的关系。

(2) 高度自动化：轨道交通信号系统使用了许多自动化技术，包括自动列车调度、自动控制等，提高了系统的运行效率和稳定性。

(3) 高度安全性：轨道交通信号系统是一个安全性非常高的系统，其目标是避免系统故障和人为错误导致的事故，确保旅客的安全。

(4) 可靠性：轨道交通信号系统非常依赖系统的可靠性，因为任何故障都可能导致列车停止运行。因此，系统必须经过严格的测试和验证，以确保其可靠性。

### 1.3 轨道交通信号系统的应用

轨道交通信号系统广泛应用于地铁、轻轨和高铁等公共交通系统<sup>[3]</sup>。其主要作用是保证列车行驶的安全和顺畅，避免列车之间的碰撞和追尾等事故的发生，提高列车运行的效率和速度，缩短旅客的等待时间，提高旅客出行的质量。

## 2 城市轨道交通信号系统信息安全问题

城市轨道交通信号系统作为一种智能化交通管理系统，其信息安全直接关系到公共交通运输的稳定性、可靠性和安全性。当前，随着技术的不断发展，城市轨道交通信号系统信息安全面临着日益严峻的挑战。

### 2.1 面临的挑战

(1) 信息泄露问题。城市轨道交通信号系统信息包含了轨道交通的运行路径信息、乘客信息、工作人员信息、设备信息等等。一旦这些信息外泄，就会导致重大安全隐患，甚至被不法分子利用<sup>[4]</sup>。

(2) 通信链路安全问题。城市轨道交通信号系统需要通过无线传输等技术实现车站、车辆之间的通信和信息交换，一旦通信链路被攻击，就会影响车辆会车等。

(3) 设备安全问题。城市轨道交通信号系统中的各种设备，例如控制器、传感器、通信设备等，往往存在漏洞或者存在安全风险，这些设备如果受到攻击或者操作不当，就会对城市轨道交通系统的稳定性带来巨大威胁。

### 2.2 安全漏洞

(1) 设备安全漏洞。轨道交通信号系统中的各种设备经常需要进行维护和更新，如果设备的更新安全措施不到位，就会引入新的安全漏洞。此外，对于设备的生产厂家和供应商的信用背景以及技术能力等也需要进行审查和考虑，以保证设备的安全性。

(2) 系统设计漏洞。城市轨道交通信号系统在设计时可能存在设计问题,例如设计的复杂度不够、系统组件设计不合理、事件响应不够迅速等等<sup>[5]</sup>。这些属于系统设计本身的漏洞,需要通过技术手段和管理手段来解决。

(3) 人为操作漏洞。城市轨道交通信号系统中的许多关键设施和控制操作都需要人员参与,因此操作者的意识和操作规范也会对系统的安全性产生影响。如果操作人员操作不当、违反规定,也容易导致系统出现故障。

### 2.3 安全威胁

城市轨道交通信号系统面临的安全威胁主要有两类:来自外部的威胁和来自内部的威胁。外部威胁主要来自社会上不法分子的攻击和恶意软件的攻击,而内部威胁主要来自不够严格的管理和不够规范的操作。

## 3 应对城市轨道交通信号系统信息安全威胁的对策

城市轨道交通信号系统信息安全威胁需要进行科学合理的预测、防范和控制,需要整体考虑,多种措施相结合,既要技术角度考虑,也要从管理角度考虑<sup>[1]</sup>。具体应对措施如下:

### 3.1 先进的安全技术

#### 3.1.1 采用高强度加密技术

高强度加密技术是保障信息安全的核心技术之一,可以用来加密通信内容,确保信息在通信过程中不被窃听或篡改。因此,可以在轨道交通信号系统中采用高强度加密技术来保护数据的安全性,比如使用RSA、AES等算法进行数据加密和签名验证。

#### 3.1.2 采用智能防火墙技术

智能防火墙技术可有效防御网络攻击和外来恶意访问,对于保障轨道交通信号系统的安全非常重要。采用智能防火墙可以建立安全屏障,对进出系统的网络流量进行过滤和监管,保证网络交换过程中的安全性和完整性。

#### 3.1.3 使用安全密码技术

安全密码技术是安全访问的重要手段,可以有效防止未授权人员访问系统。可以通过用户账号与口令、数字证书、生物识别等方式进行认证。密码复杂度可以根据需要加强,如通过增加密码长度、混合字符等方式实现更高的安全强度。

#### 3.1.4 建立安全备份措施

建立安全备份措施可以有效防止系统出现故障时造成数据丢失。对于轨道交通信号系统来说,数据备份的安全性和及时性显得尤为重要,需要建立高强度的数据备份体系,同时建立及时回溯和调度机制,以保障数据的安全性和完整性。

#### 3.1.5 建立管理体系

建立完善的管理体系可以在系统管理方面发挥关键的作用。可以通过制定管理规范和实施审计,对人员访问系统的权限和操作行为进行监控和管理。同时,也可以通过加强培训和普及安全意识,提高员工对系统安全的重视和认知<sup>[1]</sup>。

### 3.2 加强安全管理

#### 3.2.1 完善安全管理体系

轨道交通信号系统是城市交通的重要组成部分,其中安全管理必须得到足够的关注和重视。完善的安全管理体系是防止信息安全问题的重要保障。城市轨道交通企业应建立完善的安全管理体系,包括安全政策和安全制度等管理文件,建立轨道交通信号系统的安全管理机构,明确安全管理职责及权限,划分权限清晰,实现“谁负责、谁负责到位”,确保安全责任落实到位。

#### 3.2.2 增强敏感信息保护

轨道交通信号系统涉及到交通、票务等重要信息,这些信息往往是黑客攻击的重点。因此,对于这些敏感信息,在信息采集、存储、传输等环节应该及时采取相应的安全措施,如加密传输、权限管控等,防止信息泄露和滥用。

#### 3.2.3 定期进行安全检测与风险评估

定期进行安全检测与风险评估是发现和解决安全问题的重要手段。定期开展漏洞检测、安全审计和安全评估工作,发现安全漏洞、隐患和风险,及时采取相应的风险规避、修复措施,确保信息安全。

#### 3.2.4 加强固定资产管理

轨道交通信号系统是一个高度信息化的系统,其中的设备和软件系统存在漏洞和风险,因此加强固定资产管理十分关键。建立固定资产管理制度,保证轨道交通信号系统内的设备和软件都能按照规定的标准维护、保养、更新和处置,减少设备损坏和信息泄露风险<sup>[5]</sup>。

### 3.3 完善法律法规

在政府的领导下,完善相关法律法规和标准,强制性地加强对城市轨道交通信号系统的信息安全保护。制定信息安全管理指导思想和流程,制订信息安全体系,完善信息安全体系规章制度,以加强安全保护和风险管理。

城市轨道交通信号系统作为城市公共交通系统的重要组成部分,其安全稳定的运行对城市的经济发展和市民生活至关重要。然而,随着信息化程度的提高和网络技术的发展,城市轨道交通信号系统的信息安全面临着越来越多的威胁。为了维护城市轨道交通信号系统的信息安全,必须采取一系列的对策措施,其中完善法律法规

是及其重要的一项。

### 3.3.1 制定信息安全相关法律法规

针对城市轨道交通信号系统的安全问题，应制定出相应的安全法律法规，以保障城市轨道交通信号系统的信息安全。对于城市轨道交通信号系统的信息安全管理，应规定明确的职责权利、任务和措施等，落实依法依规、科学管理的原则。

### 3.3.2 制定责任监管制度

建立健全城市轨道交通信号系统的信息安全责任监管制度，明确各责任主体的职责与义务，在信息安全方面进行有效管理，对于监管机构不正确行使职责或不履行监管责任造成的损失应由监管机构承担。

### 3.3.3 加强信息安全意识教育

在轨道交通工作人员中开展针对信息安全的专业技术培训，在培训中加强信息安全意识教育。提高工作人员的信息安全防范意识和技能。

### 3.3.4 制定信息安全标准和规范

建立一套信息安全标准和规范，明确信息安全管理的要求和基本措施。制定和实施信息安全规范和流程，将信息安全管理纳入标准化的管理体系，从而规范管理，加强监督。

### 3.3.5 定期演练应急预案

应对信息攻击威胁，要及时制定相应的应急预案，并根据实际情况进行定期演练，加强团队协作能力，总结经验教训，完善应急预案。

### 3.3.6 加强安全技术研发应用

随着互联网技术的普及和威胁的复杂化，要不断研发和应用安全技术，提高城市轨道交通信号系统的抗攻击能力和安全保障能力。比如，采用多因素身份验证技术，定期更新安全补丁和升级版本，构建安全的系统架构等。

总之，城市轨道交通信号系统的信息安全问题应引起足够的关注，各部门和企业需意识到信息安全问题对行业发展带来的深刻影响，选择适当的应对措施以保证城市轨道交通信号系统的安全性和稳定性。

## 3.4 构建安全备份系统

### 3.4.1 建立完善的备份机制

应对城市轨道交通信号系统信息安全威胁，需要建立完善的备份机制。备份时，对所有的数据文件和数据库都要进行备份，并在确保数据安全的情况下，设置合理的备份时间和备份数量。此外，还需要对备份进行定期测试，确保备份文件的完整性和有效性。

### 3.4.2 维护备份系统的稳定性

为确保备份系统的稳定性，需要采取多项措施。例

如，使用高稳定性的硬件设备，采用集群技术实现负载均衡；使用高可靠的软件，确保系统稳定性和备份成功率；建立数据恢复机制，防止出现数据丢失等情况。此外，在备份过程中，要定期检查网络状况以及存储设备和备份设备的运行状态，确保备份过程的安全和正确性。

### 3.4.3 加强备份数据的存储安全性

备份数据的存储安全性是备份系统的关键所在。在备份数据的存储阶段，建议采用多层次的存储方案，实现多重保障。例如，可以将数据同时存储在本地和云端，同时对备份数据进行加密处理，并设置合理的访问权限等。除此之外，还需要建立数据分类管理机制，根据数据的重要性和机密程度，采取不同的备份措施，确保关键数据的备份安全性。

### 3.4.4 建立应急响应机制

针对备份系统出现的突发故障和数据丢失等情况，需要建立应急响应机制。一旦出现问题，应该立即启动相应的应急预案，进行紧急处理。在应急响应方案的制定过程中，需要充分考虑各种故障情况和应对措施，并对应急预案进行定期测试和实践，以确保应急响应体系的有效性和稳定性。此外，还需要做好备份数据的恢复工作，及时对备份数据进行恢复，以尽快恢复轨道交通信号系统的正常运营。

## 结语

在城市轨道交通信号系统的信息安全问题方面，需要建立科学的信息安全体系，加强安全管理、完善相应法律法规、采用先进的安全技术等多种措施相结合，以提高城市轨道交通信号系统的信息安全保障能力。同时，由于城市轨道交通信号系统的安全问题涉及到众多因素，在应对城市轨道交通信号系统信息安全威胁时还应有针对性的加以分析和解决。

## 参考文献

- [1] 栾夏, 徐永能, 乔侨.城市轨道交通信号系统安全隐患分析[J].科技与创新, 2018(12): 98-99.
- [2] 陈嘉怡, 燕飞.城市轨道交通信号系统信息安全风险辨识[J].都市快轨交通, 2018, 31(02): 119-123+134.
- [3] 樊亚丽.城市轨道交通信号系统能力分析及优化措施[J].轻松学电脑, 2019, 000(026): P.1-1.
- [4] 周海燕.城市轨道交通信号系统安全问题及对策研究[J].电子产品可靠性与环境试验, 2018, v.36; No.213(03): 80-82.
- [5] 张彩云.城市轨道交通信号系统信息安全问题研究[J].建筑工程技术与设计, 2018, 000(032): 2159.