

# 基于自动售检票（AFC）系统对城市轨道交通运营安全研究

姚通

（四川城市职业学院 610101）

摘要：目前轨道交通自动检票系统经过了实践的检验后出现了一些安全漏洞，在信息安全方面也存在一些缺陷，例如数据库，病毒防护等方面都需要进行安全性分析和升级，以应对日益增长的信息安全风险，本文对 AFC 系统中存在的安全问题进行了分析，并提出了相关建议和解决措施，希冀能够为技术开发人员提供一些参考。

关键词：轨道交通；自动售检票系统；运营安全

引言 城市轨道交通系统是城市是大型城市非常重要的关键基础设施。城市轨道交通系统的运营安全、运行速度、运送能力和运行效率都与轨道交通各系统密切相关，轨道交通 AFC 系统的信息安全也逐渐开始受到轨道交通建设者和相关管理部门的高度重视。针对轨道交通 AFC 系统信息安全领域，目前还没有一个系统性的成熟解决方案，应立即考虑切实开展这方面工作，尽早减缓和杜绝信息安全漏洞给 AFC 系统带来的隐患，并结合具体项目研究最佳实践方案。AFC 系统基于计算机、通信、网络、自动控制等技术，以非接触式 IC 卡等为介质，高度安全可靠保密的方式实现轨道交通售票、检票、计费、收费、统计、管理功能。

## 1 轨道交通运营安全与信息安全

安全是“在人类生产过程中，将系统的运行状态对人类的生命、财产、环境可能产生的损害控制在人类能够接受水平以下的状态。众所周知，在轨道交通领域里，安全是列车控制信号系统的灵魂，“故障-安全”（故障导向安全）原则是轨道交通安全运行不可逾越的底线。当系统设备发生故障、错误、失效的情况时，系统应作出导向安全的反应，以确保行车安全。但作为一个高效、大运量的公共交通方式，列车控制系统仅满足“故障-安全”这个底线是远远不够的。广义的本质安全是指“人-机-环境-管理”这一系统表现出的整体安全性能。然而对于如何引导、辅助和提高整个城市轨道交通系统的运营安全，以及如何全局把控整体运营和运行安全，列车控制信号系统还有很大的提升空间，与之相关的安全技术研究有待进一步开展。

## 2、AFC 系统安全设计

（一）AFC 系统信息安全防护设计 AFC 系统与其它业务子系统通过网络连接的安全需求已经非常迫切，但是目前连接之后没有采取边界控制措施，并制定专门的连接安全方案确保 AFC 系统和其它业务子系统的安全。必须解决轨道交通 AFC 系统中普遍存在的扁平化网络的问题，应依据业务的重要性、类别、功能等因素划分逻辑安全区，并实现各安全区逻辑隔离和数据流向控制。基于划分的网络逻辑区，对设备接入、网络通信建立访问控制，同时建议审计机制，实施动态实时监控，及时发现 AFC 系统的实时风险并采取有效应急措施；针对轨道交通 AFC 系统网络控制安全的缺失，在部署实施一系列安全防护措施的同时非常有必要定期组织对工业控制系统现有安全防护技术措施的有效性、安全配置与安全策略的一致性、安全管理制度执行情况进行检查，保证轨道交通 AFC 系统持续在有效地安全防护之下稳定运行。

### （二）AFC 系统信息安全管理设计

安全管理体系建设建立健全信息安全管理体对 AFC 系统的安全管理工作和发展意义重大。首先，此体系的建立将提高员工信息安全意识，提升 AFC 系统安全管理的水平，增强组织抵御灾难性事件的能力，是信息化建设中的重要环节，必将大大提高信息管

理工作的安全性和可靠性。其次，通过信息安全管理体的建设，可有效提高对信息安全风险的管控能力，通过与等级保护、风险评估等工作接续起来，使得信息安全管理更加科学有效。建立信息安全管理体一般要经过以下几个主要步骤：①信息安全管理体策划与准备。内容包括教育培训、拟定计划、安全管理发展情况调研，以及人力资源的配置与管理。②确定信息安全管理体适用的范围。信息安全管理体的范围就是需要重点进行管理的安全领域。

## 3 系统优化安全

从轨道交通系统设计伊始，就应考虑整体安全的概念。具体而言，系统的优化安全解可以从以下几个方面开展：①以运营场景为导向：信号、车辆、网络、维护管理等系统功能性设计应直接向运营场景，在充分理解运营场景要求的情况下给出设计方案，而非以实现功能为导向的方式进行。②新技术、新手段：为轨道交通信号系统注入新技术、新理念，借鉴、复用、提炼其它领域先进的系统运行方案，减少或取代传统人工操作、运营维护等，降低安全风险。例如，借鉴云平台的安全实时控制特性、分布式计算和数据存储、集群替代冗余、实时故障容错和安全数据回滚技术等。③联营、联动：信号、运营管理、车辆、供电、调度等各个岗位在设计联络阶段便可制定详尽的联合调试计划、阶段性系统演练计划等，而无需等到最终的系统交付、出厂验收才介入系统的使用。④更具操作性的紧急预案：在系统研发过程中，开发商和轨道交通运营方可进行系统失效评估和对运营影响的分析，制定出有针对性和操作性强的故障恢复预案。从而在设备发生故障时，确保人工控制前提下的运营安全；在运行系统交付时，相应的运营方案和故障处置方案也可相应完成。

## 4 结语

本文从安全概念出发，对运营安全的矛盾进行了分析，提出了解决方法的设想，为进一步优化和提高系统的整体安全性研究提供参考。无论是目前的 CBTC 和联锁后备模式协同，还是方兴未艾的全自动驾驶，全自动化、智能处理、高度集中控制是其技术核心和优势，同时也对安全控制中的设备、人员、运行环境间更加紧密有机地结合提出了更高的要求。所以 AFC 系统作为集现金安全、信息安全、数据安全多位一体的轨道交通大型信息系统，建立安全可靠的信息安全系统是有其迫切性的。同时信息安全又是一个需要长期关注和持续管理的过程，需要运营和维护人员在日常工作中当做标准工作严格遵守、执行和维护。由于不同城市不同线网规模，导致 AFC 系统数据量的大小不同，对于信息安全系统的建设规模标准还未形成普遍共识，接下来应该在此方向上有所研究和探讨。更加“智慧”地给出安全输出，使列车运行更安全，是业内需要不断深入研究的课题。

姚通 韩国又松大学博士；四川省教育厅重点科研项目（编号 17ZA0235）