

GB/T 38311—2019《城市轨道交通安全防范通信协议与接口》解读

王伟奇¹ 林鑫炜² 任海³

(1.上海公安学院反恐与警务实战指挥系,200137,上海; 2.福州地铁集团有限公司,350009,福州;

3.上海市公安局保安管理处,200042,上海//第一作者,讲师)

摘 要 GB/T 38311—2019《城市轨道交通安全防范通信协议与接口》主要针对城市轨道交通区域内公共安全防范系统内部的通信协议和接口做出规定,目的是从技术上根本解决城市轨道交通行业在公共安全防范上的资源共享与互联互通问题,对国内轨道交通行业的安防标准进行补充和完善。阐述了该标准编制的目的和意义、主要内容以及实施的建议。

关键词 城市轨道交通; 安全技术防范; 通信协议与接口

中图分类号 T-652.1; F530.7; U298.1+1

DOI:10.16037/j.1007-869x.2021.01.018

Interpretation of GB/T 38311—2019 Communication Protocols and Interfaces of Public Security and Protection System in Urban Rail Transit

WANG Weiqi, LIN Xinwei, REN Hai

Abstract GB/T 38311—2019 Communication protocols and interfaces of public security and protection system in urban rail transit mainly makes provisions for the communication protocol and interface within the public security protection system in urban rail transit area. The purpose is to fundamentally solve the problem of resource sharing and interoperation in public security protection of urban rail transit industry using technology, supplementing and improving the security standards of domestic rail transit industry. The purposes and significance of the standard compilation, the main content of the standard and the suggestions for implementation are expounded.

Key words urban rail transit; security technology protection; communication protocol and interface

First-author's address Shanghai police college, 200137, Shanghai, China

1 《城市轨道交通安全防范通信协议与接口》编制的目的和意义

城市轨道交通人流量大、环境复杂。近十几年来,在世界范围内,一方面,城市轨道交通日常运营中

的灾难性事故屡有发生,造成巨大的人身、财产安全损失;另一方面,人群高度集聚的特点让城市轨道交通正在经历着前所未有的以恐怖主义为代表的非传统安全威胁。我国的城市轨道交通建设正以令人瞩目的速度发展,其公共安全防范系统的重要性不容忽视。

在目前的城市轨道交通公共安全防范系统中,一方面,同一城市中各条轨道交通线路的建设时间有先有后,其视频监控系统各自独立建设,采用的技术架构和标准往往各不相同。这些不同之处既包括设备间的控制信令,也包括视频的编码格式与存储方式等。例如视频编码可以采取 MPEG2、MPEG4、H.264 等不同格式,存储也可以采取 DVR、NAS、IPSAN 等不同方式。这导致各条线路的视频监控系统建成之后,相互之间不能通信,视频资源不能共享,无法直接实现互联互通,既给城市轨道交通的日常运营带来不便,又影响事故发生时的统一应急指挥。另一方面,随着多个国家标准和地方标准的相继出台,城市轨道交通公共安全防范系统正在从单一的视频监控系统向视频监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统和安全检查及探测系统等多系统集成方向发展,但是目前各类技术防范系统厂商及其产品之间的通信协议与接口各不相同,致使各条线路甚至同一条线路上的音视频图像、报警信息、控制信息等都无法进行共享互通,一旦出现事故便会影响统一监控管理和应急指挥效率。因此,随着城市轨道交通公共安全防范系统应用的不断深入,系统规模的不断扩大,信息共享和系统统一管理控制需求也日益强烈,纵向要形成“车站—线路控制中心—路网级控制中心”多级的系统级联,横向要实现跨运营、公安的信息共享。

目前在安防领域,国际上较为流行的通信协议有 ONVIF 协议和 PSIA 协议,但这些协议目前主要

应用于网络摄像机等产品中,尚未涵盖入侵报警系统、出入口控制系统、安全检测及探测系统等产品。近年来,SAC/TC100(全国安全防范报警系统标准化技术委员会)推出了国家标准 GB/T 28181—2016《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》等标准,但这些标准主要适用于安全防范视频监控联网系统及城市监控报警联网系统的方案设计、系统检测、验收以及与之相关的设备研发、生产,主要用于全国范围内平安城市的建设,不完全适用于城市轨道交通。

进入 21 世纪以来,在城市轨道交通公共安全防范领域也相继出台了一系列与城市轨道交通公共安全技术防范系统相关的标准,包括 GB/T 26718—2011《城市轨道交通安全技术防范系统技术要求》、GB 50157—2013《地铁设计规范》、AQ 8004—2007《城市轨道交通安全评价细则》以及行政法规《城市轨道交通工程项目建设标准》(建标 104—2008)等。但这些标准内容以运营、建设、工程为主,均未涉及通信协议与接口技术标准。在 2016 年 4 月颁布的国家标准 GB 51151—2016《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》中,第 1.0.5 条要求技术防范系统信息应能互联互通;第 4.2.3 条要求城市轨道交通公共安全技术防范系统的各子系统应集合成为一个整体,并由独立的安防集成平台统一进行管理。

目前包括欧盟、美国、日本等主要国家以及 ISO 组织范围内,还没有一部指导城市轨道交通公共安全技术防范通信协议与接口技术的标准。从我国的实际情况来看,城市轨道交通的安全防范系统与平安城市的监控报警联网系统也有很大不同。为规范城市轨道交通安全防范体系的建设以及建立统一的信息共享与指挥调度,同时为未来的智能安防奠定基础,需要制定一部国家标准,从设计阶段开始考虑通信问题,解决未来的信息共享与互联互通。

GB/T 38311—2019《城市轨道交通安全防范通信协议与接口》主要针对城市轨道交通区域内公共安全防范系统内部的通信协议和接口做出规定,目的是从技术上根本解决城市轨道交通行业在公共安全防范上的资源共享与互联互通问题,对国内城市轨道交通行业的安防标准进行补充和完善。

2 《城市轨道交通安全防范通信协议与接口》标准的主要内容

GB/T 38311—2019 规定了城市轨道交通区域

内公共安全防范系统的联网结构、基本指标、性能要求、安全性要求、站点级联网单元通信协议、联网平台通信协议、非标准系统的接入要求以及检验与检测要求。适用于城市轨道交通公共安全防范系统的通信协议与接口的方案设计、系统检测、验收以及与之相关的软硬件产品设备的研发、生产。

2.1 联网结构

联网平台分为站点级联网平台、OCC(运营控制中心)联网平台和路网级联网平台。联网系统架构应采用如图 1 所示的级联结构。

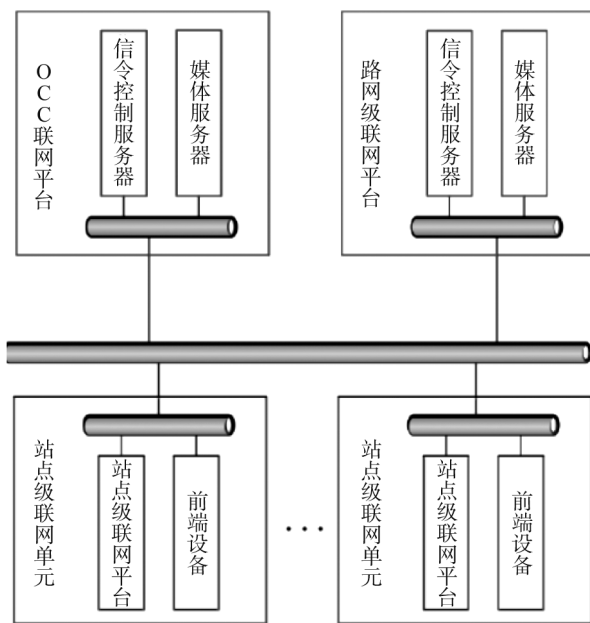


图 1 联网系统架构示意图

站点级联网平台负责本站点内的安防监控,OCC 联网平台负责本条轨道交通线路的安防监控,路网级联网平台负责整个路网或整个路网中部分区域(跨线路)的安防监控。站点级联网单元是由站点级联网平台以及接入该站点级联网平台的前端设备组成的区域级安全防范系统。每个站点级联网单元应对一个独立的安全防范系统,应对所辖区域内的前端设备进行集中监控管理,对视音频、数据、报警、状态等信息进行集中存储、管理、显示、传输、控制。OCC 联网平台应通过传输网络获取站点级联网单元的视音频、数据、报警、状态。路网级联网平台应通过传输网络获取站点级联网单元的视音频、数据、报警、状态等信息,是站点级联网单元的上级平台。

站点级联网平台的上级平台应包括 OCC 联网平台、路网级联网平台,上级平台和站点级联网平台的联网方式有两种。

1) 联网方式一(如图2所示):上级平台通过该联网方式和站级联网平台进行信令交互。在这种联网方式下,OCC联网平台、路网级联网平台等所有上级平台直接与站级联网平台交互。所有上下级平台之间协议应相同。

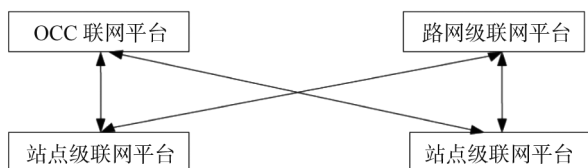


图2 站级联网平台与上级平台的联网方式一

2) 联网方式二(如图3所示):在这种方式下,OCC联网平台应直接和下级的站级联网平台进行交互,路网级联网平台应通过OCC联网平台的转发实现与站级联网平台的交互。所有上下级平台之间应遵循相同的协议。

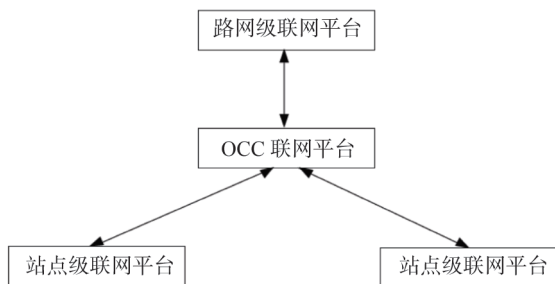


图3 站级联网平台与上级平台的联网方式二

2.2 通信协议

GB/T 38311—2019 中的关键技术主要基于国际上的标准通信协议技术,如 TCP/IP、RTSP、RTP、RTCP、SIP、HTTP 等国际标准通信协议技术,在这些协议技术基础上,制定更严格和详细的通信协议格式约束以及详细的通信协议过程约束等。联网系统应符合如图4所示的通信协议分层架构。

信令	视音频
SIP	RTP/RTCP
TCP/UDP	
IPv4/IPv6	

图4 联网系统通信协议分层架构示意图

联网系统应在 TCP/IP 协议的基础上通过 RTP/RTCP 协议传输视音频数据,应在 TCP/IP 协议的基础上通过 SIP 协议传输交互信令、控制信息、报警信息和设备信息。系统通信协议分为站级联

网单元通信协议和平台级联通信协议两个部分。非标准系统联网时应使用联网网关进行内部协议和外部协议的转换,以及内部媒体格式和外部媒体格式的转换。

GB/T 38311—2019 中的关键技术还涉及到在国际上通用的 H.264、MPEG4、JPEG、G711、G726 音视频编解码格式,明确了支持的音视频编解码格式以及相关约束。对视音频编解码的要求如下:

1) 视频压缩编解码应采用 H.264、H.265、MPEG-4 或 SVAC,并应符合 GB/T 25724—2017《公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求》的要求;

2) 图片宜采用 JPEG 格式;

3) 音频编解码标准采用 ITU-T Rec.G.711—1988《数字传输系统的通用部分:音频的脉冲编码调制》、ITU-T Rec.G.723.1—1996《数字传输系统的通用部分:5.3 kbit/s 和 6.3 kbit/s 的多媒体通信传输中的双速率语音编码器》和 ITU-T Rec.G.729—1996《数字传输系统的通用部分:利用共轭结构代数码激励线形预测的 8 kbit/s 语音编码》;

4) 基于网络的语音交互音频编码应采用 ITU-T Rec. G.711—1988。

确保各个遵守协议的产品使用同等约束的音视频编解码格式和数据,实现城市轨道交通安全防范产品与系统之间的互联互通与资源共享。

3 《城市轨道交通安全防范通信协议与接口》标准实施的建议

GB/T 38311—2019 与 GB/T 26718—2011 和 GB 51151—2016 均为落实国务院办公厅国办发[2018]13号文《关于保障城市轨道交通安全运行的意见》的基础要求。各方可按照城市轨道交通的建设规模、风险等级、经济承受能力的实际情况通过向专业归口单位咨询论证等程序来执行 GB/T 38311—2019。GB/T 38311—2019 整合了视频监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统和安全检查及探测子系统,执行 GB/T 38311—2019 对加强我国城市轨道交通的公共安全,维护良好的治安秩序、运营秩序,以及形成高效的公共安全管理体系统等具有重要意义。

在 GB 51151—2016 中,第 1.0.5 条要求技术防范系统信息应能互联互通;第 4.2.3 条要求城市轨道交通公共安全技术防范系统的各子系统应集合成为

一个整体,并由独立的安防集成平台统一进行管理。GB/T 38311—2019 针对相关的通信协议与接口做出规定,从技术上根本解决了以上问题,提高了设备的互通性和兼容性,为执行标准强制性条文建立了技术基础。因此,在贯彻 GB/T 38311—2019 的同时,对于城市轨道交通各类安全防范系统的技术要求也应执行。

4 结语

安防联网平台是城市轨道交通范围内公共安全状态监视的核心,是技术防范设施设备管理的核心,是公共安全事件发生后进行联动控制的核心,是进行安防事件处置决策和应急指挥的核心。对于设备厂家而言,通过制定统一的通信协议与接口,可明确指定音视频编解码格式。GB/T 38311—2019 可提高设备互联互通性和兼容性,避免二次转换,大幅提升效率,有利于行业的健康发展和产业的集体升级。对

于地铁运营方和地铁公安而言,GB/T 38311—2019 可使其进行统一管理和资源共享,便于日常运营和应急指挥,同时还可减少运维资源和资金投入。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.城市轨道交通安全防范系统技术要求:GB/T 26718—2011[S].北京:中国标准出版社,2011.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.地铁设计规范:GB 50157—2013[S].北京:中国建筑工业出版社,2014.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范:GB 51151—2016[S].北京:中国计划出版社,2016.
- [4] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.城市轨道交通安全防范通信协议与接口:GB 38311—2019[S].北京:中国标准出版社,2019.

(收稿日期:2020-07-28)

(上接第 68 页)

性能逐渐接近。

图 6 c)、d) 为 $R = 100\text{ m}$ 、 $R = 50\text{ m}$ 曲线下两种轮对的曲线通过性能对比。此时轮对的最大横移量已经不足以满足纯滚线的要求,传统轮对趋向于曲线外侧运动,而独立轮对对自然形成的转速差反而会减弱这种趋势,从而表现出更优的导向性能。随着曲线半径的减小,独立轮对的优势更加明显, $R = 50\text{ m}$ 时脱轨系数小了 0.2 左右。

在脱轨系数对比下,两种轮对的性能分界点更加接近 $R = 200\text{ m}$ 的曲线。造成这种差异的原因在于轮对并非自由轮对,会受到列车悬挂及姿态的影响,使传统轮对进行曲线导向时更加艰难,从而导致分界点会趋向于更大半径的曲线。

由以上分析可知,虽然整车导向性能分界半径上与单轮对纯滚线结果略有差异,但所得到的分界点仍然为 $R = 100 \sim 200\text{ m}$ 区域。

4 结论

1) 传统轮对通过曲线时始终趋向于纯滚线运动,而独立轮对由于缺乏导向力会处于最大横移量位置。假设轮对处于最大横移量位置,可以得到传统轮对与独立轮对的性能分界线。采用典型踏面进行分析,纯滚线对应最大横移量位置时为传统轮对与独立轮对曲线通过性能的分界点,为曲线 $R = 100 \sim$

200 m 区域。

2) 建立现代有轨电车低地板列车模型,对不同曲线工况下传统轮对与独立轮对的整车条件下的导向能力进行分析。在典型踏面下,虽然整车导向性能分界半径上与单轮对纯滚线结果略有差异,但所得到的分界点仍然为 $R = 100 \sim 200\text{ m}$ 区域。

参考文献

- [1] FREDERICH F. Dynamics of a bogie with independent wheels[J]. Vehicle System Dynamics, 1989, 19(sup1): 217-232.
- [2] 陈泽深.独立车轮转向架的导向原理(1)[J].铁道机车车辆, 1998(4): 1.
- [3] 陈泽深.独立车轮转向架的导向原理(2)[J].铁道机车车辆, 1999(1): 16.
- [4] 池茂儒.耦合轮对车辆动力学性能的研究[D].成都:西南交通大学,2003.
- [5] 李芾,黄运华,傅茂海.车轮耦合方式发展及其导向机理[J].机车电传动,2006(2): 1.
- [6] 黄运华,李芾,张丽平,等.独立旋转车轮轮轨接触蠕滑特性分析[J].铁道学报,2003(2): 18.
- [7] 金学松,刘启跃.轮轨摩擦学[M].北京:中国铁道出版社,2004.
- [8] 翟婉明.车辆——轨道耦合动力学模型[M].北京:科学出版社,2006.
- [9] 王福天.车辆系统动力学[M].北京:中国铁道出版社,1994.

(收稿日期:2020-04-26)