

## 轨道交通通信传输系统在轨道交通中的运用

黄志星

深圳市正成电气有限公司 广东深圳

**【摘要】**在中国城市轨道交通的网络体系中，传输网络是占据一个主导地位的主要网络。它不但为公务、无线、视频控制、专用、电话以及与乘客控制和通讯有关的其他子系统来提供数据、图象和声音的传播通道，同时还为车辆的自动控制、电气控制、自助售检票以及系统的环境控制等子系统来提供传播信道。该文还重点分析了轨道交通传输技术目前的应用状况以及四种新技术，并为未来的通讯传送制式以及选择建设新线提供了意见。

**【关键词】**轨道交通；传输系统；运用

### The Application of Rail Transit Communication and Transmission System in Rail Transit

Zhixing Huang

Shenzhen Zhongcheng Electric Co., LTD., Guangdong Shenzhen

**【Abstract】** In the network system of urban rail transit in China, the transmission network is a dominant network. It not only provides data, image and sound transmission channels for official, wireless, video control, dedicated, telephone, and other subsystems related to passenger control and communication, but also provides transmission channels for the automatic vehicle control, electrical control, self-service ticket sales, and environmental control subsystems of the system. The paper also focuses on the current application status of rail transit transmission technology and the four new technologies, and provides suggestions for the future communication transmission system and the selection and construction of new lines.

**【Keywords】** rail transit; transmission system; application

#### 引言

在轨道交通系统中，通信传输系统为其创造了好的通信体验，主要给交通行业提供更多的交流数据，用信息运输作为基本传输渠道，使轨道交通受到来自信息传递的便利，提高轨道交通的交通效果，有利于人民的幸福生活。

#### 1 通信传输体系概况及与其在轨道交通中的作用

##### 1.1 通信传输系统概述

数据通信网络的数据传输子系统是上海城市轨道交通通信系统的重要组成部分和数据传送载体，一般用来承载电子数据、话音、图象和经营业务的数据。数字类信息一般包含交通网络中各子系统的控制数据、电子时钟和网络同步数据消息、汽车主动监控系统（ATS）数据消息、门禁管理系统（ACS）数

据消息、自动售检票系统数据消息、计算机系统数据消息、电力监控系统数据消息、火灾报警系统数据消息、环控数据消息、综合控制数据信息、驾驶员信息显示控制系统（PIDS）数据等，话音类信息一般包含话音调节数据、无线调度数据消息、公务通话数据、站内行车通话数据、广播录音数据等，视频类信息一般包含视频控制数据、视讯会话信息、车辆信息提示系统车载视频监控数据。由于通讯科技的日益发达，原有的 TDM（time division multiplex）服务逐步被 ip（Internet protocol）数据信息服务所替代，数据服务向全数字化方式演变<sup>[1]</sup>。另外，由于人们对视频信号的需求日益提高，标清录像、高清录像技术也得以迅速发展，而原有的网络视频监测系统也逐步被数字视频监测系统所替代，目前城市轨道交通通信系统已呈现出电子化、IP 化的趋

作者简介：黄志星（1988-）男，汉，江西永丰，大专，研究方向：轨道交通系统。

势。通讯业务的数字化，对数据通信网络提出了更高的要求，也需要数据传输系统具备更强、更敏捷的信息处理能力，因此对数据传输带宽的需求也越来越紧迫。传输系统传送的业务信息种类除语音外，还有大量数据和图像，轨道交通的业务种类和主要特性分析见下图 1。

### 1.2 轨道交通中通信与传输体系的发展重要性

数据传输网络是地铁通讯网络中较为关键的一个部分。这是独立完整于地铁的数据传输网，主要用来指导列车、公用房联络以及传送各类数据和实现运营控制等，它可以有机地连接轨道交通的各个单位，以便于进行网络化的车辆调配和列车运行，统一指挥服务，也是改善各单位运营质量的有效措施和必要手段。而现今地铁通信传输的网络，所承担的主要服务有：专用计算机、公务通讯网络和无绳电话、电视监控系统、旅客信息和广播显示系统、计算机和网络控制系统、自助售检票、时钟、大楼控制、灭火应急报告、集成布线、供电和接地运行、办公自动化、电力控制等网络系统。下图是近几年关于轨道交通中通信与传输体系的关键词指数。

## 2 通信传送设备的种类比较与应用状况

### 2.1 开放式传输系统网络

开放式传输系统是西门子公司开发的一个开放性系统，拥有灵活的使用多种技术的特性。此系统的设计实质上是基于时分复用系统的复用技术，所以它是具有时间槽的技术，每路信道中都带有一定时间的比特位组，并根据位置进行信道标志，从而可以完全提高业务质量。但二者的最根本不同之处是，开放式传输网络的帧设计。而开放式传输网络的优点主要是：该网络真正做到了传输接入一体，声音图象与信息的一体，窄宽带的统一；这一网络可以按需分配宽带，由于带宽的粒度较小，因此大大提高了对网络资源的平均使用率；分布式计算的网路，可以灵活组网，扩展与升级都更加简单；拥有大小如宽带音频接口的各种灵活的端口；所有应用都无须连接任何设备，直接接入开放式传输网络即可；具有多点传输，同时也具有声音与图象的统一输出；自愈功能强大，同时具备高安全性；通过具有对数字图像的压缩功能，来改善监控图象的清晰度；有一个单独的端口，可进行使用的集成系统；可以独立混合所有的应用；对其他各种信道的传送

都没有受其中一个信号传送的干扰；该系统也具有相对低廉的费用。同时由于开放式传输系统的生产成本较高，技术封锁严重，不开放的端口并且供货独家等弊端，并且在日后的产品国产化工作方面，也面临着这几个问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2 基于同步数字序列的多服务传递型网络平台

这种网络发展速度较快，从出现至今已发展到了第三代，并具备同步数字序列的所有特性，配合接入网络，很好的适应了承载功能的需要，该网络主要具备了如下优点：兼容于网络构架上的准同步的数据序列，对所有物理连接段均提供服务；通过对网络构架的优化，对多协议提供支持式管理；对以二级聚合和二级交换以太网服务透传的特点，对以太网服务进行了宽带资源共享，同时具备数据复用、环路保护和宽带管理的特点；对 VP-Ring 的防护功能，与同步数据的通道防护和重复使用段的防护功能能够进行协调管理；具备自愈保护和恢复性能，数据传输的高可靠度，同步数字序列的所有保护特征全部被继承，因而实现多通道保护恢复的性能要低于五十 ms，同时硬件的冗余和总维护时间超过了百分之九十九点九九（这是提高服务质量的最关键）；具备多重扩容和平稳提升的性能，并融合波分复用高新技术，可以满足用户对宽频更大的需求；提供支持弹性分组环、MPLS（多协议的标准数据交换）等各类技术性的服务；多网元服务的高度整合，因而保障了宽带资源的按需分配与集中管理。由于现代信息技术的提高，采用同步数字序列的多服务传输的网络技术在实际应用上更具有优越性，可以实现城市轨道交通的通信网络技术和服务功能的统一与综合化，这也减少了较复杂的网络层次，大大提高了宽带的效益，从而减少了轨道网络的运行成本<sup>[3]</sup>。

### 2.3 同步数字序列+异步传输模式

传统的同步数字序列传输技术对服务质量可以充分保障，对其他服务又有稳定通道，因此不需要通过繁琐的协议进行管理，特别对数字服务传送技术尤为适用。在轨道交通中需传送承载的服务，包括公务通话、广播宽带音频、无线声音、时钟信号、播音监控数据信息、封闭广播电视监控数据信息、无线监测数据、供电监测数据、封闭广播电视监测

数据等，绝大部分服务都是对质量有百分之一百保障的实时性较强的服务。而且将数字序列与异步传输信息技术组合，能够更好地摒除了单一相同的数字序列信息技术和异步传输技术使用的缺点，并整合了其二者的优点，改善了地铁、轻轨系统中实时业务的质量，这一组合的主要优点是信息技术的更加开放成熟，并且具备更多的标准化，这也使网络具备更加灵活多样的组网方式和更强势能力及较高的升级拓展能力<sup>[4]</sup>。不过这种组合技术也有弊端，这是由于二套网络的应用使得连接与管理不统一，设备投入较高，维护和管理与营销上的成本也较高，并且非同步传输技术可以加大费用，但效益却降低。其应用示例如下图 3。

### 2.4 弹性分组环技术

弹性分组环信息技术的设计主要基于数据包的

传输的技术优势，它主要具有以下特征：弹力小组环信息技术能够根据客户要求来安排所需要宽频，并通过使用时间复合方法和空间复合方法来增加宽带的利用率；完善了数字服务，并具有对 IP 突发功能的有效保障；同时具有不同的服务范围和功能上的环保能力，以保证对数字服务的实时性需求。同时弹性小组环信息技术具有图像控制的先进手段，并持续使用着以太网帧形式的业务信息，并通过数据包的分时复合的映射流程，按照服务质量实施了严格的客户分类等级分类。通过严格的抖动和延迟保障机制，保证图像流畅和画面清晰度，进而满足地铁监管对画面的需求，为解决地铁监管的影像信息传递问题提出很好的承载。类似的，弹性分组环设计同样面临一些困难和不足，需要其他方面的帮助。

业务类别	接口类型	传输速率	传输方式	带宽
公务电话	FE	100Mb/s	共享以太网	100Mb/s
专用电话	FE	100Mb/s	共享以太网	100Mb/s
无线系统	E1	2Mb/s	点对点	18Mb/s
	FE	10Mb/s	共享以太网	20Mb/s
视频监视系统	GE/10GE	6Gb/s	共享以太网	6000Mb/s
广播系统	FE	10Mb/s	共享以太网	10Mb/s
乘客信息系统	GE	2000Mb/s	共享以太网	2000Mb/s
时钟系统	FE	20Mb/s	共享以太网	20Mb/s
信息网络系统	GE/10GE	1-2Gb /s	共享以太网	1000Mb/s
通信电源监控	FE	10Mb/s	共享以太网	10Mb/s
集中录音系统	FE	10Mb/s	共享以太网	10Mb/s
ATS	FE	2×100Mb/s	共享以太网	2×100Mb/s
AFC	GE	500Mb/s	共享以太网	500Mb/s
可视化接地系统	FE	100Mb/s	共享以太网	100Mb/s
电能质量管理	FE	100Mb/s	共享以太网	100Mb/s

图 1 轨道交通的业务种类和主要特性分析表

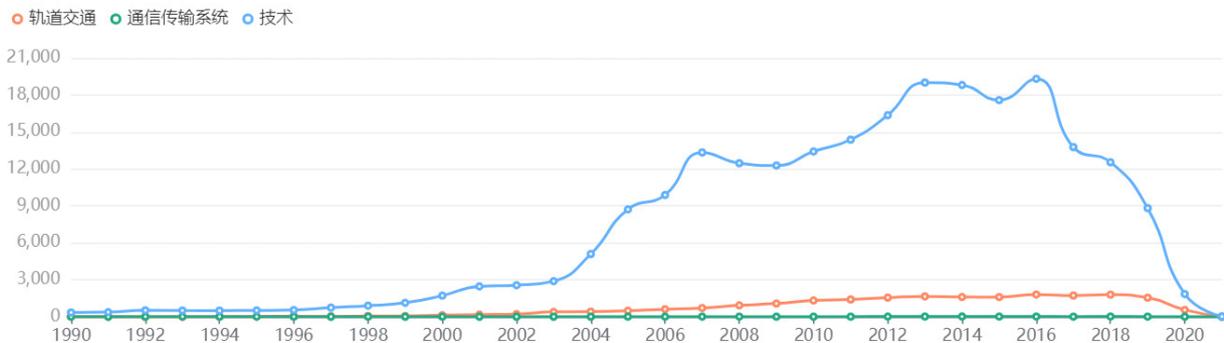


图 2 关键词指数分布表

线路名称	传输系统	供货厂家
北京地铁13号线	SDH	马可尼
北京8号线	SDH+ATM	上海贝尔-阿尔卡特
沈阳地铁2号线	MSTP	华为
北京地铁1 . 2号线	MSTP	以色列ECI
大连地铁 1 . 2号线	OTN	西门子
哈尔滨地铁1号线	SDH+ATM	华为
天津滨海轻轨	OTN	西门子
天津地铁1号线	SDH+ATM	上海贝尔-阿尔卡特

图3 数字序列+异步传输模式应用示例

### 3 结束语

综上所述,在城市轨道交通通信传送系统的未来发展下仍需要各种传送方法的联合效应。前三类传送方法现已有了比较成熟的运用,而弹性分组环方法也在完善。所以,如果同地铁通信传输技术具有相符合的发展趋势,上面提到的技术手段均可在选择中使用,这就有助于降低成本。地铁通信传送方法在网制选择上既可使单一组网,也可用多制式所组成的混合组网,但它们的选用都需要根据具体的情况和路线,以及当时科学技术的发展状况决定。

#### 参考文献

- [1] 覃春别.简析轨道交通通信传输系统在轨道交通中的运用[J].大科技,2018:122-123.
- [2] 刘明,张馨丹.城市轨道交通中通信传输系统的应用[J].通讯世界: 下半月,2016:87.
- [3] 王树欢.传输系统在城市轨道交通中的应用[J].华东科技

(综合),2020:0013-0014.

- [4] 周啸.城市轨道交通中通信传输系统的应用发展 [J].《技术与市场》,2016:54-55,57 共 3 页.

收稿日期: 2022 年 9 月 10 日

出刊日期: 2022 年 10 月 25 日

引用本文: 黄志星, 轨道交通通信传输系统在轨道交通中的运用[J]. 工程学研究, 2022, 1(4): 184-187  
DOI: 10.12208/j.jer.20220147

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS