

# 城市轨道交通通信工程建设要点探讨

吴楠

乌鲁木齐城市轨道交通集团有限公司运营分公司 新疆乌鲁木齐 830011

**摘要:** 随着我国经济的快速发展, 我国的城市轨道交通建设也日益受到人们的重视。在我国城镇化快速发展、人口快速增加的背景下, 提高其运行品质与效能已成为解决城市交通拥挤、改善城市环境的关键。所以, 城市轨道交通通信工程建设施工就变得非常重要。研究城市轨道交通通信工程建设要点, 关系到城市轨道交通的现代化建设与运行, 也关系到市民的日常生活。在当今信息化社会中, 通信科技的发展对我国城市轨道交通行业的发展及运营模式产生了深远的影响。所以, 将现代通信技术应用与城市轨道交通建设工程, 以提升其运行效能与安全, 已成为目前亟待探索与研究的重大课题。

**关键词:** 城市轨道交通; 通信工程; 建设要点

## 一、城市轨道交通通信工程关键通信技术

### 1. 轨道交通通信多业务传输平台

多业务传输平台又称为 (MSTP), 它在运行中有如下特征: 多业务传输平台所使用的数字传送方式可以使轨道交通通信系统中的多个系统物理界面得到统一, 方便轨道交通通信系统的组网。利用多业务传输平台构造的传送网络, 可以使通信网络的层次更加清晰和简化, 从而实现更高的综合性能。还可以将所述以太网之上的传送服务二次汇集, 便于所述以太网与其它网路形式之间的资料传送及交换<sup>[1]</sup>。另外, 多业务传输平台还具备良好的稳定性、可靠性及自我修复功能, 为城市轨道交通通信系统提供最佳的服务。将多业务传输平台技术运用于轨道交通通信系统, 可以高效地建立通信网络和有关的服务, 有效地降低轨道交通的通信网络层级, 降低运营成本。

### 2. 开放式传输网络系统

开放式传输网络系统也被称之为 OTN (Open Transmission Network, OTN), 是一种利用光纤通信技术实现大容量、高速率、低时延的高速率光传送网络。开放式传输网络系统在轨道交通系统中得到了大量的运用, 主要用于车辆之间的通信、信号系统的管理和旅客的数据传输。开放式传输网络系统分为光传送层、数字交换层、数据层三个层面。在光学传送层面, 开放式传输网络系统采用 WDM 对多个波段的光学信号进行多路复用, 以提升传送效率。数字交换层则负责数据包的分组和交换, 采用分组交换技术 (Packet Switching) 实现

数据的快速传输和路由选择。而在数据层面, 它包含了一系列的通信接口与通信协定, 以保证各结点间的数据能够安全地传递, 并能有效地协调工作。

### 3. 异步传输技术

异步传输技术, 即 ATM, 它在轨道交通通信中的使用有如下特征: 通过异步传输技术, 可以使组成轨道交通通信网络中各个装置的界面逐步规范化, 并可以与其它通信装置建立很好的通信连接。当采用异步传输技术时, 它可以更加灵活地分配在轨道交通通信系统中的各个装置, 并提高了对频宽的利用。在城市轨道交通通信系统当中, 异步传输技术通常以串行通信协议为主, 例如 RS-232、RS-485 等, 实现车站、列车与控制中心间的通信。该方法实时可靠, 保证了各部分间的数据及时交互<sup>[2]</sup>。而且, 采用异步传输技术方式, 将一组数据按位传送, 而非一次传送一整组, 实现了对不同速率、不同距离下的通信要求的弹性。另外, 在同步通信系统中, 也经常采用基于流控法的 XON/XOFF、RTS/CTS 等, 保证了系统的安全可靠, 如图 1:

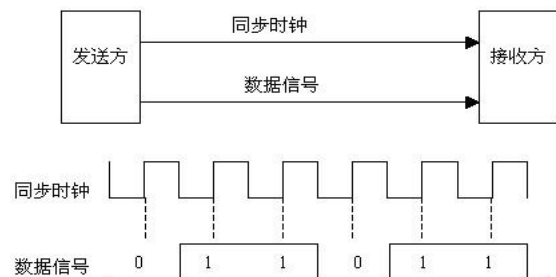


图 1 异步通信传输装置

#### 4.弹性分组环

弹性分组环使用了一种以Ethernet为基础的通信协定,例如IEEE 802.3标准,它是利用光纤传送信息的。在弹性分组环中,将数据分成若干个小的压缩数据包,并按照一定的顺序依次传送。采用该方法,不仅能保证高速的数据传送,而且能使网络结构更加灵活。基于弹性分组环技术的轨道交通通信系统,其主要特征在于:以弹性分组环技术的轨道交通通信系统,其核心是IP,采用基于弹性分组环技术的网络层级更加简单,带宽的使用效率也比较高。利用弹性分组环技术构造的轨道交通通信网,其稳定可靠程度高,使用即插即用方式,方便了日后对轨道交通通信系统中的各个装置的维修与管理,但也要指出,这种方法的运用也有一些不足之处,因此,在建设轨道交通通信网络时,必须给予充分的关注<sup>[3]</sup>。

### 二、城市轨道交通通信工程建设要点控制

#### 1.确定系统设备参数

在城市轨道交通通信工程施工过程中,对各主要设备的相关参数进行合理的选择。首先要全面地分析各种通信方式,如无线、有线和卫星等。为了保证网络的传输效果,需要综合分析各种因素,如频段范围、调制模式、传输速率等。在此基础上,提出一种基于信道容量和信号干扰的方案。对于线缆通信,需要确定传输媒介如光纤和线缆的传输速率、衰减系数、通道带宽等,在成都市6号地铁施工过程中,所选择的通信光缆设备为6.652或6.655的光纤。另外,对信号放大器、光纤连接器等器件的选用及组态也要加以充分的重视,以保证其工作稳定可靠。对于卫星通信来说,为了确保通信信号的顺利传送,必须综合考量地面站选取、卫星轨道参数及天线方位角等诸多因素。另外,诸如安全、兼容等一些因素也应被用于决定系统装置参数。为保证通信系统的安全,采取加密技术和防火墙技术;在此基础上,还应注意与其它运输网络之间的联系,使之能更好地协调运行。最后,通过对各主要设备的设计参数进行合理的选择,实现对城市轨道交通通信施工关键环节的有效监控,保证通信网络的高效率、高可靠性,如表1:

表1 城市轨道交通通信系统设备参数

设备名称	参数	参数值
通信交换设备	最大端口数	96个
支持协议	TCP/IP, SNMP	/
传输速率	1000Mbps	/
通信接口	RS485、Ethernet	/

#### 2.做好系统设备采购

在城市轨道交通通信工程施工过程中,系统设备采购至关重要。首先,针对本项目施工的具体要求进行具体设计,包括信号系统、通信设备和监测设备等。在采购活动中,要遵守国家有关规定,保证所有的采购手续都符合规定。其次,根据不同型号的装备,要从满足规范的需求中挑选出合适的供货商。在与供货商协商时,要保证设备的质量、性能、价格等符合工程要求,制定相应的协议,确定各自的职责。加强设备交货时间、安装调试、验收等各个环节,保证设备按时按质按量交付安装。另外,在购置装备时,应对装备的兼容性、系统的集成性等问题给予格外重视。为了保证整套系统的顺利运转,各种装置间的兼容性是一个非常关键的问题,因此,在选购时应加以全面的考量与检验。另外,在进行设备的安装和调试时,要保证各系统的有机结合,防止由于器件不兼容造成的操作失败。

#### 3.通信管道施工建设

在城市轨道交通通信工程中,通信管道的施工是一个非常重要的环节,必须对各个关键环节进行严格的控制,以保证工程的质量与进度。首先,在管道轨迹的测绘中,必须依据设计图确定管道的走向、长度、深度等,并利用全站仪、测距仪等专业仪器对管道进行准确的定位<sup>[4]</sup>。接下来就是管道铺设,由工人根据设计规范对管道进行沟槽开挖、铺设、连接管件等过程,以保证管道的质量及稳定。在开挖人孔时,必须按照设计的要求,对开挖人孔进行精确的开挖,并使用挖方机具进行挖掘,确保开挖人孔墙体的垂直度、平整度。其次是对人孔砖墙进行粉刷,在粉刷过程中要选用防水、防腐涂料,以保证检修井墙的耐久性及外观质量。最后就是安装人孔上覆盖,覆盖时要按工程图纸进行盖板选择,要做好固定和封闭处理工作,保证人孔的安全、严密。在通信管道的施工建设中,必须要按照有关的施工标准和安全操作规程来保证在施工期间的安全性和品质,并且要强化对现场的管理与监控,对施工中发生的问题进行及时的解决,保证工程的成功实施。

#### 4.做好子系统的建设

在城市轨道交通通信工程施工中,做好各子系统的施工工作显得尤为重要。首先,要从设计和配置角度来看,这是一个非常重要的问题。为了保证行车的安全性,信号系统主要包括轨道线路、信号机和闭塞系统等。施工中应严格依照相关技术规程及相关规定进行施工,以

保证行车的精确、安全。其次，在城市轨道交通通信工程中，通信设备也是必不可少的。通信主要是指列车与列车之间的通信，以及列车与指挥中心之间的通信<sup>[5]</sup>。通信网络的建立需要综合考虑信号的覆盖范围、质量和信道分配等方面的影响，才能保证通信的顺利进行。另外，对电力系统也应给予足够的重视。电力系统包括接触网、牵引换流器和线缆线路等设备，是保证城市轨道交通安全可靠的关键。为了保证电力系统的可靠、稳定运行，在建立电力系统时，应综合各种影响因素，如负荷、电压稳定性、接触网接触等。

### 5. 线缆敷设施工技术

在城市轨道交通通信工程中，线缆铺设是一个非常关键的环节，其施工工艺对整个通信网络的可靠性有很大的影响。在铺设线缆之前，要做好线缆敷设路线的选择、施工场地的清理以及所需的设备及物料的准备，如图2：

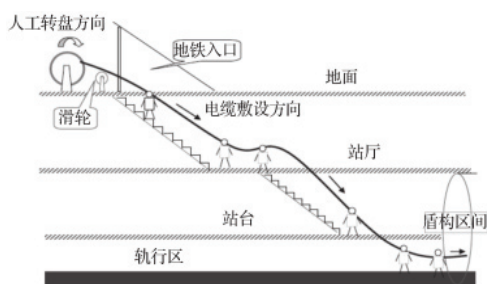


图2 线缆铺设示意图

首先，建筑工人要对铺设线缆的线路进行勘察与丈量，通常采用先进的如雷射检测仪等装置，以保证铺设的准确性。其次，依据勘察结果，决定线缆铺设的深度及地点。当线缆铺设线路选定后，由建筑工人对地表进行挖掘，铺设线缆。钢丝导入是线缆铺设工艺的一个重要环节。首先要在已挖好的沟槽里铺上一层隔热材料，再把钢丝插入沟槽中。在穿线过程中，要小心防止过度弯曲、牵引或损伤线材，以保证线缆平稳穿入，通常需要借助一些特殊的工具，比如钢丝穿引机等。钢丝穿引完毕，接着就是布线。在布线时，按工程设计图，将线

缆分段拖进沟槽中，并将其紧固、连接<sup>[6]</sup>。保证线缆的摆放有序，并正确地连接在一起，以免发生错误或损伤。接下来是对铺设好的线缆进行检查及防护工作。为了保证线缆在使用过程中的安全可靠，必须对线缆进行绝缘及连接性检测。另外，线缆铺设完成后，还要对管道进行回填、修补，以达到路面的正常运行状况。

### 结束语

综上所述，快速、稳定的通信系统对于城市轨道交通通信工程的施工非常重要。利用光纤通信、微波通信、卫星通信等多种通信手段，对各线路进行实时监测与信息传递，保证城市轨道交通行车的安全性与平稳性。此外，还应注意在城市轨道交通施工过程中的信息安全与数据防护，在通信系统中采用加密技术、防火墙及安全验证技术，以保证信息的隐私与完整，防止被入侵或信息泄露。总之，如何将各种先进的通信技术与装备集成起来，保证通信网路的有效运作与通信的安全性，是城市轨道交通通信工程的重点。唯有持续地进行科技革新与提高，才能为我国的城市轨道交通建设、实现智慧化建设奠定坚实的基础。

### 参考文献

- [1] 翁向阳. 软交换技术在城市轨道交通通信系统中的应用探索[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(10): 45-46.
- [2] 张英杰. 城市轨道交通工程通信传输系统建设研究[J]. 中国新通信, 2021, 23(21): 1-2.
- [3] 杨斌山. 城市轨道交通通信系统建设探讨[J]. 科学咨询(科技·管理), 2021, (06): 87-88.
- [4] 张杰. 城市轨道交通通信工程施工常见故障问题的分析及解决方案[J]. 中国新通信, 2021, 23(05): 30-31.
- [5] 王鑫. 铁路“四电”工程定额与相关行业定额对比分析研究[J]. 铁路工程技术与经济, 2021, 36(01): 1-4.
- [6] 卢洋. 浅析城市轨道交通通信工程的建设要点[J]. 中国新通信, 2020, 22(10): 22-22.