

# 网络化条件下城市轨道交通行车组织优化问题研究

陈俊年

宁波市轨道交通集团有限公司运营分公司 浙江宁波 315000

**摘要:** 近些年, 城市轨道交通建设进入到了高速发展阶段, 新线路的不断增加和投入使用, 凸显出了明显的网络化特征。网络化为城市轨道交通运营组织增加了很多新标签, 但是, 这种行车组织模式只适用在结构单一、线网规模小的轨道交通单线行车组织中, 无法满足轨道交通在网络化条件下的客观需求。鉴于此, 本文立足于网络化条件下城市轨道交通行车组织优化意义, 围绕优化问题以及优化路径展开如下探讨。

**关键词:** 城市轨道交通; 网络化; 行车组织; 优化

## Research on Optimization of service organization of urban rail Transit under network condition

Junnian Chen

Ningbo Rail Transit Group Co., Ltd. operation branch Ningbo 315000, Zhejiang

**Abstract:** In recent years, urban rail construction has entered the stage of rapid development. The increasing and putting into use of new lines highlight the obvious network characteristics. Network has added many new labels to the operating organization of urban rail transit. However, this running organization mode is only suitable for the single-track running organization of rail transit with a single structure and small network scale, and cannot meet the objective needs of rail transit under the network condition. In view of this, based on the optimization significance of urban rail transit service organizations under the network condition, this paper focuses on the optimization problem and optimization path to conduct the following discussion.

**Keywords:** urban rail transit; Networking; traffic organization; Optimization

### 引言:

最近这些年, 随着我国越来越重视网络化城市轨道交通行车组织优化工作, 对网络化城市轨道交通行车组织提出了更高的要求, 因此, 网络化城市轨道交通行车组织优化成为了社会各界重点关注的话题。为了能够确保网络化城市轨道交通行车组织优化工作的顺利开展, 就需要从科学合理编制行车方案、制定车辆交路计划以及优化协调行车组织等方面入手, 最大限度提升网络化城市轨道交通行车组织优化效率, 为车辆的安全高效运行提供可靠的保障。

### 一、网络化条件下城市轨道交通行车组织优化意义

面对我国城市轨道交通事业快速发展的现状, 网络化规模也在随之扩大, 各线路之间的影响和作用也越来越大, 为保障城市轨道交通网络运营效率, 就必须制定与之相对应的网络化运营管理方法, 以便发挥出安全、准点、便捷以及大运量的人性化客运优势。随着线网结构日趋复杂, 客流需求也逐渐体现出了多样化的特点。线路的增加将会为单线客流的分布增加新特点, 路网客流分布也会随之发生相应的变化, 当前, 现有的行车组织已经完全适应了客流需求的变化。对此, 必须结合网络客流的特点, 加大对网络化条件下线路行车组织优化方法的研究力度, 提供多样化的行车组织方式。此外, 随着人们生活质量的不断提升, 乘客对出行舒适度和便捷性的要求也在逐渐增加, 快速增长的网络客流加剧了多线交汇换乘枢纽站的运行压力, 这同样也增加了对网

**作者简介:** 陈俊年 (1990年12月31日), 男, 汉族, 浙江宁波, 工程师, 本科, 研究方向: 城市轨道交通行车组织。

络运输能力的考验。所以,为了能够使换乘站不同线路列车的到发时刻有序衔接起来,就需要加大对网络化城市轨道交通各线列车运行协调优化的研究,尽可能减少乘客换乘等待时间,为乘客出行提供便利,以免客流在换乘节点堵塞而影响网络运输效率。总之,结合网络化条件的特点落实城市轨道交通网络化行车组织优化工作,是提高网络化运营管理水平,保障运营安全的重要举措,该项工作的进行具有重要的研究价值。

## 二、网络化条件下城市轨道交通行车组织系统中的重要参数

### 2.1 客流量

运输部门比较关注客流量,主要是因为客流量直接与城市轨道交通的经济效益挂钩。客流量也就是在一定时间内沿着一个方向通过线路某断面的乘客数量,是旅客流动的数量。客流量与交通运输效率息息相关,而且随着时间的改变客流量也将发生很大的变化,节假日、上下班时间都是影响客流量的关键因素,比如,上下班高峰期是一天中客流量最大的时间段,以年为单位,节假日是客流量最大的时期,特别是对于北京、西安等这类旅游城市,客流量将会达到一个不可预估的数量,所以,需要根据客流量的变化适当改变城市轨道交通运行情况。

### 2.2 车载量

车载量即一辆车可以承载乘客的数量,通常情况下,在城市轨道交通中没有超载的概念,主要是因为一辆车最多可容纳乘客的数量也就是交通工具的最大容量。车载量是固定不变的,但是,随着车辆中乘客人数的增加,难免会发生一些摩擦,出现不和谐问题,所以,必须结合这些情况适当做好行车调整工作。

### 2.3 运输峰期

运输峰期作为影响城市轨道交通系统的关键因素,并且也影响着城市轨道交通网络化行车,在运输高峰期,客流量也会相应增加,尤其是在上下班时段,客流量将会达到峰值。机票价格会随着运输高峰期而发生一定的变化,但是,城市轨道交通系统的收费是不变的,只是在高峰期可能会有乘客滞留,所以,对于这方面的问题仍需加大改进力度。

## 三、网络化条件下城市轨道交通行车组织优化要素

3.1 为了能够从更深层次了解网络化城市轨道交通行车组织,就需要明确列车编制方案,尤其是需要重点关注列车编制方案中的车辆基本信息、车辆数以及车辆资源共享信息等,详情如下:

### 3.1.1 车辆基本信息

车辆基本信息是列车编制方案中的重要内容,车辆通常被分为A、B、C三种类型,其中,A型车主要用于高客运量,B型车则适用于大运量,而C型车通常用于中运量的轻轨。A、B型是我国最常用的两种类型车。A型车的平均载客人数通常为310人,而B型车为240人。总之,熟知车辆基本信息,有利于从更深层次了解网络化城市轨道交通行车组织。

### 3.1.2 车辆资源共享

车辆资源共享是列车编组方案中的第二大核心内容,在共享车辆资源的过程中,首先需要对现有车辆进行科学调配,尽可能提高车辆的使用效率,比如,在用车高峰期,通过进行合理调配能够有效缓解高峰路段的客流量,确保道路车辆正常通行。其次,减少车辆的配置数量。车辆的配置数通常包含了备用车数、运用车数以及检修车数这三个方面的内容,尽可能减少车辆的配置数,能够有效避免资源浪费现象,降低成本的消耗。总之,车辆资源共享可加深对网络化城市轨道交通行车组织的认知。

### 3.1.3 编组车辆数的确定

编组车辆数是列车编组方案中的第三个内容,首先,需要保障足够的单向客流量数,其次,根据城市轨道交通客流量早晚多、平时少的特点,核实编组车辆的数量,再结合列车超载情况提高编组车辆数的准确假设。总之,通过确定编组车辆数,能够准确掌握网络化城市轨道交通行车组织情况。

## 3.2 列车交路选择

列车交路计划也就是基于运营条件变化,结合运营组织要求,严格按照列车运行图或者在行车调度指挥列车按规定区间运行、折返的列车运行计划。面对城市轨道交通网络化规模逐渐扩大的现状,新线路的建设将会为轨道交通网络吸引更多的客流,而且不同阶段的网络客流也将呈现出不同的特点,对此,为了能够顺应客流量的变化需求,就需要制定不同的交路计划,确保行车组织的合理性,以此来达到提高列车运行效率的目的。决定列车交路选择方式的因素主要有换乘节点、线路长度、运营管理、客流数据以及折返能力等。

3.2.1 以不同区段为单位,根据客流需求可在相应的区段中组织开行对数和不同编制的列车。长短嵌套交路比较适合用在断交路区段中客流量和其他区段差别较大、客流不均衡的情况下,并且要求线路中间至少有1个或者2个折返站。

3.2.2 衔接交路对运行周期和列车对数没有匹配性要求,因此,能够有效应对相邻区段客流差异较大的问题。但是,这种交路形式同样也存在着对两个交路公用折返

站的线路配置要求高的缺陷, 一旦出现配置方面的问题, 将会造成乘客误乘。

3.2.3 交叉交路比较适用于长大线路, 为郊区和市区的向心客流提供服务。主要是因为长大线路的里程相对较长, 再加上郊区和市区的客流差异大, 交叉交路形式的使用, 能够尽可能减少客流密集区乘客的候车时间, 具有提高市郊区列车运行效率的目的。

3.2.4 共线交路。相比于前几类交路方式, 共线交路是对两条不同的轨道线路而言的, 主要是指在满足客流需求的前提下, 两条线路共用一段轨道的交路方法。共线交路会加大运输组织难度, 尤其是会影响共线区段列车的运行, 对列车运行周期和对数的匹配性提出了更高的要求, 很容易造成乘客误乘现象。总之, 多种类型的交路方式能够有效应对线路客流在不同区段中分布不均衡的问题。为了能够进一步优化交路方案, 就必须基于线路客流的分布规律制定科学合理的列车开行对数和编组车辆数, 这样一来就能够有效避免单一交路存在的运营浪费现象。

#### 四、网络化条件下城市轨道交通行车组织优化方法

##### 4.1 完善网络化运营管理基础

网络化运营管理需要基于完善的规章制度来落实, 因此, 相关部门必须建立完善的管理标准、工作标准以及技术标准, 以此为依据落实各环节的工作, 以便为网络化运营中的网络调度、乘客换乘提供可靠的依据。同时, 相关部门还必须结合网络化运营特点, 基于线网视角重新梳理相关规章制度, 做好规章结构评价工作, 并且准确识别故障重复以及缺失的情况, 结合网络化运营需求从制定分层、分级等层面详细梳理规章制度, 这样一来就能够最大限度保障规章制度体系满足网络化运营需求, 提高网络化运营的实际效果。其次, 基于网络化运营特点, 相关部门还应该加大人才培养、教育工作。定期对技术人员、运营管理人员以及工程人员进行生产服务培训以及技术培训, 从整体上提高相关工作人员的业务能力。此外, 相关部门还应该重视人才引进工作, 为网络化运营注入新鲜血液, 储备充足的技术型人才、创新型人才以及管理型人才。

##### 4.2 增强网络化运营能力

首先, 必须基于城市发展层面综合预测城市轨道交通客流, 加大对商业、文体景区车站、高校类车站以及

对外枢纽的客流分析力度, 详细分析客流特点以及客流的高峰时间等相关信息。通过预测客流以便能够为城市轨道交通运营规划、组织以及协调等工作的开展提供可靠的保障, 从而达到从整体上提高城市轨道交通运营水平的目的。其次, 随着市场环境变化速度的逐渐加快, 必须重视网络化运营组织的创新, 结合线路上班高峰特点以及客流的潮汐现象落实大小交路, 使用加开高峰短程列车的策略, 结合区域整体客流分布, 提高区段运输能力。再次, 设备作为网络化运营的前提, 需要加强设备优化、改造以及升级工作, 比如, 高度重视信息化设备、通信设备以及城市轨道交通设备的优化升级力度, 从根本上提升运营能力。最后, 相关部门在网络化运营过程中, 必须从客运安全管理、行车安全管理以及消防安全管理等方面入手, 建立全覆盖的安全管理体系, 最大限度保障运营安全。

#### 五、结语

总而言之, 面对我国城市人口不断增加的现状, 在网络化全面推广的时代背景下, 网络化城市轨道交通受到了社会各界的广泛关注, 对于网络化城市轨道交通行车组织中存在的问题, 为避免影响城市轨道交通的安全稳定运行, 要求运营人员必须从具体问题入手, 加大对轨道交通系统行车组织优化方法的研究力度, 以此来达到提高轨道交通系统运行质量以及运行效率的目的。为了能够最大限度保障网络化城市轨道交通行车组织优化工作的顺利开展, 相关工作人员应该不断提升自身素养, 为轨道交通行车的顺利奠定良好的基础。

#### 参考文献:

- [1] 顾孟琪. 城市轨道交通列车跨线运营组织模式研究[D]. 深圳大学, 2020.
- [2] 王乐. 城市轨道交通快慢车与跨线运行组合开行方案优化研究[D]. 北京交通大学, 2019.
- [3] 王玉珠. 城市轨道交通共线运营开行方案优化研究[D]. 西南交通大学, 2019.
- [4] 朱宇婷. 考虑乘客出行效率的城市轨道交通列车开行方案优化研究[D]. 北京交通大学, 2016.
- [5] 乔珂. 城市轨道交通网络化运营特征及列车运行调整研究[D]. 北京交通大学, 2015.
- [6] 唐全稀. 城市轨道交通网络化运营的组织方法及实施技术研究[J]. 科技资讯, 2014, 12(04): 54.