

# 城市轨道交通网络化运营模式及特点分析

张玉萍

重庆市轨道交通（集团）有限公司

**[摘要]**城市轨道交通网络化运营涉及的内容及方面较为广泛，属于及其复杂的系统。在城市轨道交通发展与转变运营模式的同时，网络化运营已经成为当今社会城市轨道交通运营管理的发展趋势。部分部门应当结合企业情况，创造轨道交通的管理机制与港式城市轨道交通网络化运行管理模式，及时处理好当前地铁网络化运行的问题，以全面推动中国城市地铁网络化运营发展，为大众出行提供便捷性。因此，文章主要论述了城市轨道交通网络化运营模式的基本特点，在分析其内涵的同时应当不断加快中国城市轨道交通网络化的发展进程。

**[关键词]**城市轨道交通；网络化运营模式；特点

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.2218

在城市发展初期，不论在道路车辆行驶上还在乘客乘坐上，尚未提出较高的标准要求，在过去单行线运行模式上，足以满足以往车辆运行的需求。因此，在道路复杂、车辆增多与服务态度较高要求上，单行路线已经无法满足轨道交通的需求，为此这就表现出城市需要通过网络与路线之间的互通与设备共享，转变传统单行线运营模式。无论在运行范围上还在运行工作效率上，全部有着较高要求，但其成本并未下降，已经逐渐显著出城市轨道交通网络化的科学合理性<sup>[1]</sup>。就目前情况而言，网络化运行模式的构建缺少深层次的探讨，不可只停留在表面，必须对网络化运行模式全方位探索，保障在实际应用上具有可行性，进而在最大程度上不断引进与借鉴国外的先进工作经验及运营模式。

## 一、城市轨道交通网络化运营特点

在网络化运营模式诞生以来，其发展需要对运营路线进行结合，将单行线运营全部综合，按照不同地区网络资源及空间形式制定合理计划，一方面在空间上应当不断扩大网络运营模式<sup>[2]</sup>。另一方面在时间上，网络运营周期不只局限在传统规定上，而是结合实际需求进行灵活性布置，同时拓展性属于网络化的基本特点。针对网络化运营模式基本概念而言，单行线运营路线作为整体，首先需要从经济利益角度出发，确保线路与线路之间具有关联性。比如在路线共享上，应当对相似之处充分利用，并全面提高列车运行的效率<sup>[3]</sup>。另外，不论在空间上还在时间上，列车运行时间截然不同，为有效将不同与相同之处加以管理，首先需要对二者之间进行相互协调，充分发挥网络化的优势，进而其属于网络化应用的特点。

从网络化运行角度分析，及其容易遭受外界因素影响，类似于客流量与管理技术等等方面，在实际运营上增加了诸多不确定因素。因此，在网络化运行进程不断加快的今天，其影响因素正在不断增加，网络化运行具有的协调性能力及共享能力，在最大程度上充分发挥出了重要作用，但相应的困难也在不断增加。

## 二、城市轨道交通网络化运营基本类型

网络化运行主要采取按照实际运营的技术标准和管理方法等方式，使多个单独运行的地铁路线相互有效融合，确保城市轨道交通网络化路线全部为整体，在时间与空间上相互协调，完全满足客运的实际需求，进而全面保障社会效益的提高。结合网络运营目的及手段，将当前网络化运营模式划分以下几点：其一换成协调。其二资源共用。在城市轨道交通网络化运营类型当中，网络化运营初期阶段往往以换成协调形式为主。截止到目前，国内与国外已经展示出较多研究成果，类似于首班末班协调与网络化布局等方面，以上两种研究成果全面推动了城市轨道交通网络化运营的形成<sup>[4]</sup>。除此之外，在换乘协调环节中，首先需要从列车衔接时间与乘客流量组织方面进行探讨，在共享形式上，必须高度重视在城市轨道交通网络化内部不同网络资源间的共用，并通过对不同网络资源的全面优化利用，在很大程度上有效达到了社会效益和经济性的提高。最后，在换乘协调与资源共用二者共存模式中，需要全面促进网络化运营，并完全展示出其发展的有效途径。

### （一）设置联络线形成线路整合

在路线交汇位置设计联络线的同时，应当保障轨道线网具有多条线路形成连接，通过城市轨道交通网络化运营模式，保障网络化正常运行<sup>[5]</sup>。因此，通过直通化运营列车，保障网络

内较长距离能够减少乘客的换乘，方便大众出行，进而在无形之中全面促进列车资源的充分利用。如图1所示：

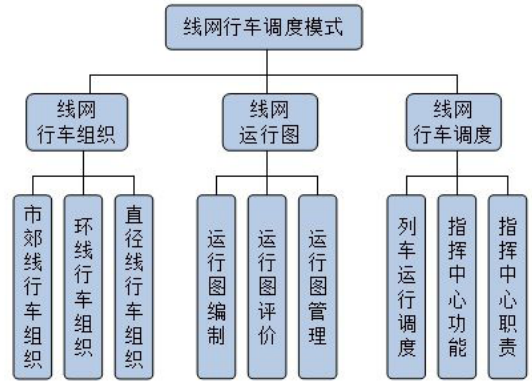


图1 城市轨道交通网络化管理体系示意图

### （二）多交路实现相邻路线列车套跑的直通化运营

根据该类型的运作模式来看，它完全适合用在中国线网的较为复杂与网络化运营初期。从相邻线角度考虑，采用线路延伸方式保障线之间的交接，并且可以为网络化经营提供有利条件<sup>[6]</sup>。但因为直通化经营及其容易，所牵涉的线网范围和工程较小，所以这也意味着地铁系统必须试着运用该网络化的经营模式。

### （三）网络化车辆资源共用模式

而针对车辆共享模式来说，则必须借助列车编组方式而进行，并利用重联与分解手段保证了车辆资源共享的协调性，在车站线路交汇上，首先需要把从各方向过来的车次信息全部汇编到车站上，但相反在节点位置上需要将列车拆分为多节。因此，在共享模式下，需要对线路与信号灯方面的资源进行共享，通过列车分解承载着诸多资源，同时需要减少列车运营成本，进而全面提高列车交通的运行效率。按照列车重联与分解基本概念分析，较大规模路线无法在短时间之内寻找节点与列车资源，并且各路线之间必须存在相应的支路才可以有序进行工作。而在重联与分解过程中，为了保证车辆安全工作，首先就必须对基础装备和通讯设备的性能不断改善。从目前状况来看，因为我国高速铁路规模受到很大影响，使得网络化经营模式应用不多，因此在形成庞大线路网络的需要，对列车线路、通信与信号三方面有效结合，直通化运营模式属于资源共用模式，通过多种手段与方法对资源进行融合，进而在最大程度上不断增加列车的实际应用效率与质量。如图2所示：

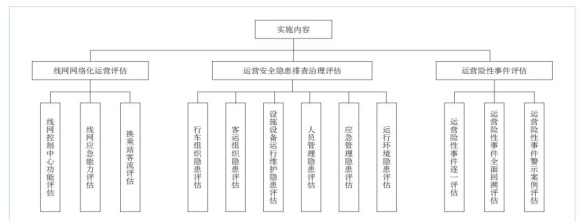


图2 运营期间安全评估的实施内容

图2 城市轨道交通网络化运营期间安全评估

(四) 列车资源共享的多种停站方案

当线路接通以后,随着火车的运行距离日益变远,统一开行站列车停止已无法适应较远距离旅行需要。所以,在为充分适应远旅行距离不同旅客需要的同时,还需要设计出富有灵活多样的站停车方法,类似于统一开行快慢火车。在与实际线路的直通基础上,应当设计多种列车运行停止方法,以全面提高列车运行的灵活性,并可以节省大量资源及全面提高经济性。此外,随着我国的初步成网与城市交通系统正在日益建立,在更大范围上的网络化运营中与线路之间也存在着多种停站方法,所以这也增加了一定难度。

(五) 网络化运营的适应性

结合资源共用网络化运行的管理模式,该类型主要从设施共用和线网共建等方面表现。从城市轨道交通发展的视角考虑,专门根据中国大型城市轨道交通网络化发展的动向设计了网络化经营模型,并根据网络化经营模型的特征和适应性,在最大限度上选取了与网络化经营模型完全符合的经营管理模式

三、城市轨道交通网络化运营研究背景

(一) 国外网络化管理模式现状

现阶段发达国家使用的城市轨道交通安全管理主要模式就是系统的网络化管理模式,其能够系统的整合和管理与行车安全相关的各种因素,即可以协调环境、设备和人之间的联系,其管理展现了系统安全和整体安全的观念。运用法制化管理,并重视地制定出了安全管理。要运用先进通讯科技和网络信息技术,同时融合了很多国际领先的技术手段,开发出全新的车辆安全监测体系,既可以实现远程监测,集中管理运输安全信息系统的的有效性,同时还能够科学合理的分类并总结这些信息。

(二) 国内网络化管理模式现状

就城市轨道交通网络化运营模式来讲,现阶段,很多的运营单位所进行的研究都是观点性的、单方面的,并没有上升到理论的层次上来,也并未真正的建立具体的经营模式,更注重于战术与实际。但是,也有部分企业对运营安全管理模式进行深入化的探究,并且吸收和借鉴了一些国外的先进经验,再根据我国城市轨道交通运营的具体情况,进行了完善和改进,按照分级负责和统一管理的原则,能够促进国内轨道交通运营安全管理的有序开展<sup>[7]</sup>。

四、城市轨道交通网络化运营模式优化

(一) 确保城市轨道交通网络化运营的安全、高效、可靠

在保证城市轨道交通网络化运营安全、快捷性和安全等方面的需要,随着当前我国城市地铁建设方面以及城市规划期限的进行而不断缩短,同时许多人群也开始全面进入到城市地铁中。而针对城市地铁建设过程和经营模式来说,二者也早已深入人心,在中国城市地铁网络化经营模式的初期阶段,专门针对后期网络化建设,保障城市轨道交通网络化运营模式的高效及可靠性,进而充分发挥网络化运营模式的现实作用。结合当前实际情况,去创建科学、完整的规章制度,其能够确保城市轨道交通的顺利正常运行,降低出现安全隐患的几率,在轨道交通运行的前提下,还应该将工作人员以及乘客的行为规范也融入到规章制度中,防止因为人为因素而产生安全事故与安全风险。如图3所示:

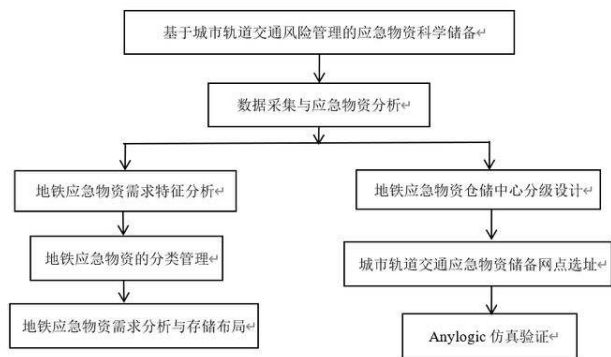


图3 城市轨道交通风险管理资料储备

(二) 完善城市轨道交通网络化运营模式内容

由于单线建设与网络化运营管理模式之间具有差异性,为此在城市轨道交通网络化运营模式中,需要协调运营

计划,结合各项路线网络资源完成线路沟通工作,加强应急响应联动准备工作。除此之外,在完善城市轨道交通网络运营模式时,应对网络化运营基本特征与需求完全掌握,构建合理管理框架及管理层。基于此,在新时期信息技术发展背景下,应当完善与优化城市轨道交通网络化运营系统的基本内容。

(三) 强化城市轨道交通网络化运营文化建设

要想能够真正地完城市轨道交通运营的进一步发展和优化,需要加强对安全文化层面的建设,建立健全完整的安全运营体系。工作人员是否可以熟练地完成工作,或者乘客乘坐轨道交通的方式,都可以在不同方面展现出一个城市的安全文化观念。强化安全文化建设可以从很多方面出发,比如说可以适当地设置相关的安全标识以及宣传视频,这样不光能够增强工作人员的操作能力,还可以促进广大乘客安全意识的提高。在轨道交通的运营当中,还可以反复的播放相关的宣传广告,并且可以不定期地开展安全知识讲解活动,使所有的乘客以及相关工作人员都能够体会到安全的重要意义,了解在出现安全隐患或问题时应该如何去解决,政府还可以发布相关的法律政策,增强所有人的责任与义务观念,严格的要求人民群众的行为规范,一旦有人产生了违反相关规章制度的行为,就要进行批评和教育,情节严重者还应该接受法律的制裁。运用这样的方式,能够在很大程度上提升城市的整体安全意识,帮助城市轨道交通运营行程新的体系。

(四) 夯实轨道交通网络化运营的管理基础

在建立企业管理制度的同时,需要制定与管理条例有关的制度内容,约束员工的行为习惯,确保轨道交通网络化运营工作有章可循,实现网络运营的自主管理。同时夯实城市轨道交通网络化运行属于管理的重要基础,需要高度注重员工的综合素质与综合能力,提高员工的管理制度意识。除此之外,当员工具有信息处理及与应变能力时,需要全面培养员工的综合业务技能,满足城市轨道交通网络化运营人才的培养需求。

结束语:综上所述,为保障交通安全,首先需要提供交通运输效率,在网络化运营中建立完善网络化运营机制与管理制度,采用全新措施进行优化,全面促进城市轨道交通网络化的长远发展。除此之外,通过创建安全管理他体系、建立规章制度、落实责任制度以及完善好安全文化宣传工作,改善并解决现存的问题,更好地完成城市轨道交通运营的安全管理工作,进而确保乘客的出行安全。另外,在采用资源共用网络运营模式时,需要保障社会效益的提高,加快中国城市轨道交通网络化的建设,并从列车资源与检修资源两方面探讨,进而全面提高城市轨道交通网络化运营的效率。

参考文献:

[1]刘杰,陈锦梁,彭其渊,等.城市轨道交通网络可靠性和运输服务质量评估[J].西南交通大学学报,2021,56(2):395-402,450.  
 [2]朱岩,孙健,王兴举.基于耦合映像格子模型的城市轨道交通网络可靠性研究[J].上海理工大学学报,2021,43(1):93-101.  
 [3]李佳伟.城市轨道交通云平台系统网络架构方案研究[J].铁道工程学报,2020,37(4):91-97.  
 [4]赵晓朴.上海城市轨道交通网络级视频监控系统的研制[J].城市轨道交通研究,2020,23(z2):132-137.  
 [5]吴家文,史丰收,叶红霞,等.基于线路层次的城市轨道交通网络末班车衔接优化研究[J].城市轨道交通研究,2020,23(5):82-85.  
 [6]裴玉龙,潘恒彦,郭明鹏,等.轨道交通对城市公共交通网络可达性的影响——以哈尔滨市为例[J].公路交通科技,2020,7(6):104-111.  
 [7]杜建新,左旭涛.列车自主运行系统在城市轨道交通网络化建设和运营中的适用性分析[J].城市轨道交通研究,2020,23(10):199-201.

作者简介:张玉萍,1988.02.09,女,汉族,甘肃秦安,本科,工程师,主要研究运营服务质量管理及客运组织方面。