

城市综合公共 交通体系及其关键问题探讨

钱建华

杭州城市规划设计咨询有限公司, 杭州市 310000

摘要:随着我国城市化进程的加快,城市交通问题日益突出,大力发展公共交通已逐渐成为公认的解决城市交通拥堵的有效途径之一。为了从城市整体层面提高公共交通服务能力和水平,作者提出了包含常规公共交通、大运量快速公共交通、城市轨道交通、支线公交、穿梭巴士、出租车、公共自行车等交通方式的城市综合公共交通体系的概念,并探讨了该体系中内部方式分担率、系统集成调度、各方式运行和衔接以及系统评价等关键问题。

关键词:城市综合公共交通体系;体系设计

中图分类号:U412

文献标识码:A

文章编号:1672-4747(2013)02-0037-05

Urban Comprehensive Public Transport System and Its System Key Issue Investigation

QIAN Jian-hua

Hangzhou City Planning and Design Company,

Hangzhou 310000, China

Abstract: With the acceleration of the urbanization process, urban transportation problems have increasingly become prominent, and it has widely been recognized to develop public transportation as an effective way to solve urban traffic congestion. In order to improve the capacity and level of public transport services in the whole city, the concept of the urban comprehensive public transport system containing conventional public transport, mass rapid transport, urban rail transit, feeder buses, shuttle buses, taxis and public bicycle transportation was proposed, and some key issues of the system such as internal mode split, system scheduling, system running and convergence, and system evaluation were explored.

Key words: Urban comprehensive public transport system, system key issues

收稿日期:2012-06-30.

作者简介:钱建华(1981-),男,汉族,江苏启东人,杭州城市规划设计咨询有限公司工程师。

0 引言

随着国民经济的高速发展，人民生活水平日益提高，城市交通供给的严重不足和交通服务水平的不断恶化与人民群众不断增长的出行需求和质量要求之间的矛盾日益突出。近年来，“公交优先”政策被普遍认为是缓解城市交通问题有效途径之一。但是，目前的“公交优先”主要集中在如何减少公共交通在路段、交叉口的延误等操作层面。我们认为，公交优先不仅是改善交通状况的一种策略，更应该是进行城市规划、交通规划时的一种理念。特别是在我国，特大城市、大城市普遍面临人口密度高、用地资源紧张的状况，更需要把“公交优先”的观点融入城市规划的过程中。

但是，城市中各种公共交通方式从规划到运营管理往往各自为战，缺乏系统地、统筹地考虑。究其原因主要是没有建立城市层面的能够充分发挥各种公共交通方式优势的综合公共交通体系。因此，本文试图在交通规划层面提出一种集成城市各种公共交通方式的系统——城市综合公共交通体系的构思。该体系的建立将从规划层面、运营管理层面通过协调不同公共交通方式的运营，提供安全、方便、快捷的公共交通服务。

目前，我国在城市综合公共交通体系的研究尚处于探索阶段，研究成果大多集中于政策性研究^[1-4]，和公共交通体系内某种交通方式的研究^[5-6]。因此，本文从城市总体角度出发，尝试构建各组成部分相互协调的城市综合公共交通体系，以最大限度地发挥各种公共交通的优势，提高公共交通服务能力和水平。目前，国内外尚未发现已经投入运营实践的范例，可能的原因是如此庞大的交通体系的构建除了需要技术支撑以外，还需要包括财政、行政、政策、法律法规等各方面的支持。

1 城市综合公共交通体系及其结构

目前国内城市的公共交通方式主要包括：常规公共交通、大运量快速公共交通、轨道交通、出租

车、公共自行车等。各种公交方式的规划、建设和调度均独立完成，相互之间缺乏联系，很难形成统一规划的、高效合作的、资源最优配置的整体，甚至产生客源较多的线路各种方式过度竞争，而客源不足的线路无人问津的局面。因此，本文提出城市综合公共交通体系的概念。

城市综合公共交通体系是在一定人口规模和经济规模的城市中，以常规公共交通、大运量快速公共交通和城市轨道交通为骨架方式，辅以各种辅助公共交通（如支线公交、穿梭巴士、出租车、公共自行车等），并与城市其他交通方式（包括私人交通、慢行交通、水上交通等）能够有效衔接和合作，实现安全、快速地完成城市客运目的的综合体系。通过在交通规划层面进行全面地、合理地规划布局，充分考虑各种交通方式的优缺点，力求建立一个安全、通畅、高效、经济的城市公共交通大系统。城市综合公共交通体系结构如图1所示。

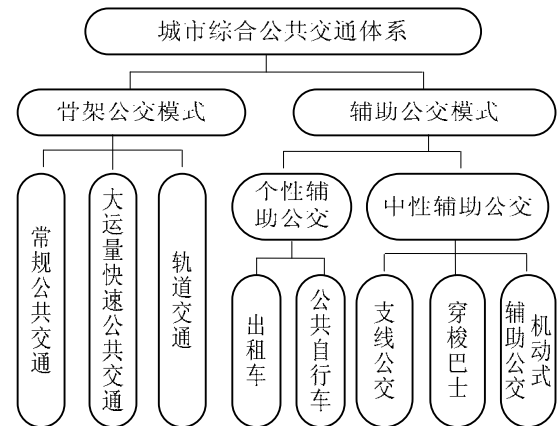


图1 城市综合公共交通体系结构示意图

Fig.1 Structure of the urban comprehensive public transport system

该体系中“公交优先”的体现主要从以下几方面来看：首先，在城市规划层面确定该体系的规模，以期在有限的道路资源条件下最大程度地发挥公共交通的运输优势；其次，通过技术手段实现系统内部各交通方式、系统内部交通方式与非公交方式之间的竞争与合作，以期提高公共交通的服务水平；最后，通过可行性分析与系统评价，在城

市交通的大环境中对系统进行科学评价。

城市综合公共交通体系主要包括硬件系统和软件系统两部分。硬件系统是指出行者和管理者所使用的各种设施设备，包括各种方式所使用的车辆和实体设施（包括站台设施、专用道设施、轨道设施等）、必要的换乘枢纽及相关设施、智能调度所需的设备（包括车载设备和路边设备等）、综合公共交通体系数据库以及各种方式的相关数据库设备等；软件系统是指保证城市综合公共交通体系正常运转的相关指挥调度系统、数据采集与分析系统、公交优先信号系统以及相关政策法规等。城市综合公共交通体系的构成分类示意图 2 所示。

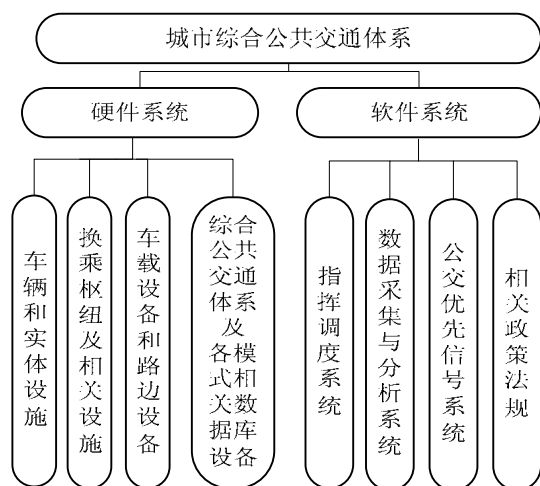


图 2 城市综合公共交通体系的构成分类

Fig.2 Composition classification of the urban comprehensive public transport system

2 城市综合公共交通涉及的关键问题

城市综合公共交通体系涉及到城市交通的很多方面，包括交通规划、交通管理与控制以及交通政策法规等。本文对研究已经比较成熟的理论与技术不再进行赘述，只简要探讨一下城市综合公共交通体系构建过程中可能遇到的若干关键问题。

2.1 体系规模与内部方式分担率问题

按照本文对城市综合公共交通体系的构思，首

先在城市规划层面需要确定该体系的规模，即所涉及的公共交通在城市客运交通中需要承担的比例。这就需要在常用的“四阶段”法的第三阶段“方式划分”阶段，根据不同城市客运需求结构的特点，结合城市各种交通资源（如道路资源等）的供给能力，科学合理地预测各种公共交通方式的分担率，并尽量达到供需平衡。

但是，在通常情况下，按照方式划分的结果，各种公共交通方式会独自进行线路规划，这样并不一定能够保证各种公共交通方式达到资源最优配置，或者可能会造成资源浪费。针对这一问题，本文设想了一种通过体系内部各种交通方式的“第二次方式划分”的方法（如图 3 所示），以解决公交供给能力分配的问题，即（1）根据交通需求预测的结果，设定一定的服务水平指标，在满足服务水平约束的前提下，对不同公交方式分区域进行方式划分，确定各自的分担率；（2）校核新方式划分结果能否满足各种交通方式在片区之间的衔接要求；（3）计算新的方式划分结果的供给能力，并进行供需平衡校核和调整。然后根据不同的方式划分预测结果对不同的公共交通方式进行规划布局。

这就需要不同公交方式之间的换乘枢纽必须达到一定的规模和能力要求。

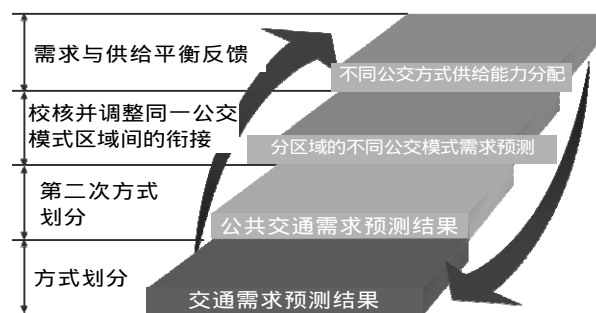


图 3 公交供给分配方法示意图

Fig.3 Public transport supply allocation method

由此可见，体系规模与内部方式分担率需要研究以下关键问题：1）合理预测城市公共交通需求，为综合公共交通体系供给能力和规模的确定提供

依据；2) 科学划分片区，并结合需求预测合理分配公共交通供给能力；3) 科学合理地规划公共交通网络，预测各种公共交通方式的分担率；4) 检验公交体系供给，尽量达到供需平衡。

2.2 集成调度问题

把城市综合公共交通体系作为一个整体来承担城市的主要公共交通客运，就需要有一个集中的、高效的、操作性强的集中调度系统。

本文设想的城市综合公共交通集成调度系统类似于分级调度控制^[1]的方法：在市域层面，建立一个市域层面的集成调度指挥中心，其职责是根据不同片区不同时段客流变化预测结果和实际交通情况，调整城市整体的运力布局，以及应对各种突发事件对公共交通体系造成的影响；市域之内结合用地规划等情况划分若干片区，每个片区设立调度分中心，其职责包括两部分，即向集成调度指挥中心上报本片区客流变化情况、各公交方式运营情况，以及按照集成调度指挥中心下达的指令进行区域调度；第三级调度控制为各片区内各种公共交通方式的线路调度。由此可见，集成调度是优化各交通方式分工的有效方法：通过城市层面的统一协调调度，可以在最短的时间内对客运需求做出最合理的反应，避免各交通方式的过度竞争，使交通资源得到更合理地利用。

在集成调度设想中，片区调度与线路调度存在一个不可避免的问题就是跨区域线路的调度权所属问题。本文认为，片区调度应该比线路调度拥有更高的调度权。因为，以全市公交作为整体来考虑，当片区在某时段内产生较多出行需求的时候，需要区域调度上报集成调度控制中心并通过合理地调度满足出行需求，即区域调度对需求的响应要优先。

因此，集成调度需要研究以下关键问题：1) 集成调度指挥系统的设计问题；2) 如何制定合理的片区划分原则，设计片区调度系统；3) 如何实现常态与非常态的调度及反馈；4) 如何实现调度系统评价。

2.3 各种交通方式的运行和衔接问题

从系统运行的角度来看，各种公共交通方式的有效合作需要有设计合理的路网和站点作为系统运行的基础。因此，在规划阶段就必须对公共交通走廊、专用道/路、枢纽站点等基础设施进行科学合理的规划，以保证该体系的正常运转。具体而言，根据城市路网结构和客流结构特征和公交客流预测，在公共交通分担率高的走向可以依次设置公交优先路段、公交专用道、公交专用路等公交优先设施，在公共交通分担率低的走向也需要布设必要的线路，以保证公共交通的可达性；在道路资源特别紧张而客运需求又特别大的区域(如CBD地区^[2])，可以考虑通过交通控制手段抑制私人小汽车的出现，这就要求在这种区域要保证公共交通的可达性与便捷性，因此，必须建设具有一定容量的换乘枢纽，保证这些区域内能够快速实现客流集散和不同公共交通方式、线路之间的快速换乘。

由此可见，统筹各交通方式的运行与衔接是优化各交通方式合作的有效方法：以城市层面的集成调度为基础，可以实现不同交通方式、交通线路的零换乘，以期最大程度地发挥整个公共交通体系的客运能力，使客运效率得到更大提高。

因此，各种交通方式的运行与衔接需要研究一下关键问题：1) 根据不同方式的客运需求预测进行线路布设，并避免资源不合理配置；2) 公共交通换乘枢纽的布设、枢纽规模设计等；3) 基于枢纽的不同公共交通方式调度研究，优化系统性能。

2.4 系统可行性及评价问题

首先，集成调度控制系统的可行性就需要进行论证，如此复杂的巨系统，其设计和实施涉及到城市规划、交通规划、智能交通等多种技术问题和行政部门合作、建设投融资、保障政策等多个行政问题。

其次，在分级调度控制体系中，第二级片区调度系统的优劣依赖于片区划分原则是否合理，因

此,需要建立科学合理的片区划分指标体系;同时,需要对跨片区公共交通的衔接进行评价,避免发生同一公交方式在不同片区之间供给能力差距过大而导致建设困难。

第三,所提出的“二次方式划分”进行公共交通供给能力分配的评价问题是该体系规模确定和内部方式分担率确定问题的判断依据,其评价指标的选取、评价体系的建立决定了综合公共交通体系的效率。

第四,由于不同公共交通方式的枢纽换乘能力决定了整个综合公共交通体系的运转,因此,枢纽设计将是系统设计的关键环节之一。如何对枢纽能力进行评价关系到枢纽设计的合理性,所以需要制定相应的枢纽评价体系。

当然,以上问题并非城市综合公共交通体系设计中的所有与评价相关的问题。

参考文献

- [1] 黄林中.美国如何建设公共交通体系[J].人民公交,2012,6:108-111.
- [2] 刘武军,胡赛阳.低碳城市公共交通体系的策略选择[J].长春理工大学学报(社会科学版),2012,(5):88-89.
- [3] 林积恩.青岛市优先发展城市公共交通政策研究[D].青岛:中国海洋大学,2009.
- [4] 周灵芝,李传志.促进我国城市公共交通发展的建议[J].铁道运输与经济,2009(2):53-55.
- [5] 云亮.多车辆机动式辅助客运系统调度问题的研究[D].成都:西南交通大学,2010.
- [6] 张守军.城市BRT系统规划理论与方法研究[D].北京:北京交通大学,2008.

(中文编辑:吴继屏)

3 结束语

本文尝试以公交优先理念为指导,在城市交通规划层面开始将公共交通系统放在城市交通大系统的首要位置,通过交通规划层面的方式划分确定综合公共交通体系承担的客运需求,然后利用“第二次方式划分”,在体系内部进行公交供给能力的分配,以达到资源的优化配置,最后针对系统可行性与系统评价进行了探讨。文本还尝试对城市综合公共交通体系设计可能的关键问题进行分析,为今后的研究确定了研究方向。

当然,城市综合公共交通体系不可能也不应该是解决城市交通问题的唯一途径,因为不同交通参与者对出行需求的多样性决定了必须通过公共交通与各种其他交通方式既竞争又合作的方式,才能逐步提高城市交通的整体质量。