

2006 年 第三届中国·同舟交通论坛

公共交通与城市发展研究及实践

RESEARCH AND PRACTICE ON

PUBLIC TRANSPORTATION AND URBAN DEVELOPMENT

主编 杨晓光 周雪梅 滕 靖

中国·上海

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

公共交通与城市发展研究及实践/杨晓光,周雪梅,
滕靖主编. —上海:同济大学出版社,2006.10
ISBN 7-5608-3364-0

I. 公… II. ①杨… ②周… ③滕… III. 城市运
输:公共运输—经济发展—中国—文集
IV. F572.3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 120307 号

公共交通与城市发展研究及实践

杨晓光 周雪梅 滕靖 主编

责任编辑 高晓辉 江岱 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出 版
发 行

同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 江苏句容排印厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 41.75

字 数 1040 千

印 数 1—1100

版 次 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-3364-0/F·324

定 价 90.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

2006 中国·同舟交通论坛 ——公共交通与城市发展学术研讨会

主办单位

中国城市交通规划学术委员会
中国土木工程学会城市公共交通分会
同济大学
建设部城市交通工程技术中心

支持单位(按拼音排序)

北京交通大学
北京交通发展研究中心
成都市交通委员会
东南大学
逢甲大学交通工程与管理学系
广州市建设委员会
哈尔滨工业大学
合肥市规划局
济南市市政公用事业局
交通部科学研究院
清华大学
上海交通大学
上海理工大学
上海市城市交通管理局
上海市公共交通协会
上海市浦东新区建设和交通委员会
武汉理工大学
厦门市规划局
厦门市交通委员会

会议组织委员会

主 席： 王静霞 国务院参事 中国城市交通规划学术委员会 主任委员

(以下排名按拼音排序)

副主席： 卞百平 中国土木工程学会城市公共交通分会 理事长

上海市城市交通管理局 局长

杨东援 同济大学 副校长 教授

委 员： 边经卫 厦门市规划局 副局长

贾玉良 济南市市政公用事业局 局长

李俊豪	上海市城市规 划管理局	副总工 程师
林金平	厦门市交通 委员会	主任
陆原	广州市城市 建设委员会	副主任
涂智	成都市交通 委员会	副主任
王炜	东南大学交 通学院	院长
王爱华	合肥市规 划局	局长
五一	上海市城市 交通管理局	副局长
严新平	武汉理工大 学	副校长
于勇	上海市浦东 新区建设和 交通委员会	副主任
赵杰	建设部城市 交通工程技 术中心	副主任
周伟	交通部科 学研究院	院长

会议学术委员会

主 席： 杨晓光 同济大学交通工程系 主任 教授

(以下排名按拼音排序)

委 员：	陈小鸿	同济大学交 通运输工程 学院	副院长	教授
	陈茜	杭州市综合 交通研究 中心	主任	高级工 程师
	杜伟光	成都市规 划局		高级工 程师
	范炳全	上海理工大 学交通运 输系统研 究中心	主任	教授
	郭继孚	北京交通 发展研 究中心	副主任	教授级 高工
	过秀成	东南大学 交通工 程系	副主任	教授
	韩印	上海理工大 学智能交 通研 究中心	主任	教授
	靳文舟	华南理工大 学交通 学院	副院长	教授
	隗志才	上海交通大 学交通运 输研 究所	所长	教授
	林大杰	逢甲大学 交通工 程与管 理学系		助理教 授
	陆化普	清华大 学交通 研 究所	所长	教授
	陆锡明	上海市城 市综合 交通 规 划研 究所	所长	教授级 高工
	马林	建设部城 市交通 工程 技 术中 心	总工 程师	教授级 高工
	潘海啸	同济大 学城市 规 划系		教授
	裴玉龙	哈尔 滨工 业大 学交 通 研 究所	所长	教授
	吴建平	北京交 通大 学 中 英 智 能 交 通 中 心	主任	特聘 教授
	徐瑞华	同济大 学运 输 管 理 工 程 系	主任	教授
	杨涛	南京 市交 通 规 划 研 究 所	所长	教授
	张学孔	台湾大 学土 木工 程 学 系		教授

前 言

城市是“依一定的生产方式和生活方式把一定地域组织起来的居民点,是该地域或更大腹地的经济、政治和文化的中心”(中国大百科全书,建筑—园林—城市规划部分)。起源于新石器时代的城市,伴随着人类的经济和社会的发展而演变。鸟瞰任何一座城市,我们总可以发现其构成不可缺少的“建筑、生态和交通”三要素。其中交通既是城市发展所需的人和物移动的结果,更是支撑乃至促进一座城市发展的关键基础。

自人类第一辆汽车和第一条城市轨道诞生以来,城市交通的机动化步伐一直没有停歇,而且在不断地加快,由此带来城市的形态和规模也在不断地拓展。无疑交通的机动化为改善城市的交通产生了积极的作用,但也导致了新的城市及交通问题,特别是小汽车的无节制使用,不仅导致城市交通阻塞、环境恶化等,还使得城市土地利用趋于非集约化。美国洛杉矶即是典型的代表,虽然城市约40%的土地用于交通设施建设,但其交通状况仍很严峻。我国城市的交通用地比例一般在15%左右,然而伴随着城市小汽车交通的高速发展,交通与土地资源的矛盾将愈显突出,对于一个土地资源和能源极为紧缺的国家,无疑应引起各方面的关注。另一方面,我国不少城市随着经济的快速发展,交通问题的不断突现,建设城市轨道改善交通的规划及其工程实施计划不断地被提出。然而,无论从轨道对一座城市的影响还是其投资皆是百年大计,如何最佳地建设城市轨道交通系统,不同的城市又应该如何发展其交通,有必要三思再三思方可后行。

长期以来虽然人们不断地认识到交通与城市发展之间存在着密切的互动关系,然而就交通论交通,或重城市形态论城市,甚至将城市简单地视为建筑的倾向仍很严重,以至于一座城市的城市规划或交通规划编成之初就先天不足。今天中国绝大部分城市所暴露出的城市病或交通问题已开始无情地说明了我国城市规划与交通规划不协调、不整合的问题。如不迅速改变这一状况,随着城市机动化的快速推进,其后果甚至是灾难性的。有观点认为,其原因不少是决策不当所致,但作为决策支持者难道就没有深刻反省之必要?

基于科学发展观构建和谐社会,发展节约型经济已成为我国经济与社会发展之国策。因此,如何建立我国城市与交通的科学发展观,构建与环境和谐(生态与心理环境友好)、与社会及经济和谐(适应并促进社会与经济发展)、与未来和谐(具有可持续发展性)、与资源和谐(用最少的资源或投资维持城市的高品质)的交通系统,无疑应是全体城市与交通规划、建设及管理等相关工作者的责任。

发展公共交通是未来世界城市交通的主导方向,这已成为政府决策层、学术界和产业界的共识;特别是像我国这样一个土地资源、能源和环境资源紧缺的国家,协调并整合好公共交通与城市发展关系,充分注意交通引导城市发展(Transit Oriented Development, TOD)的作用,对于未来城市健康、高速、可持续地发展都是非常紧迫和必要的。国家建设部、发展与改革委员会、科技部、公安部、财政部及国土资源部等六部委为推进优先发展城市公共交通,已专门下发了《关于优先发展城市公共交通的意见》。公共交通(Public Transportation)是指为维持日常的生活与活动,多数人可以共用,而且具平等性的交通服务。这里的公共交通特指城市客运公共交通,包括不同运量的轨道、不同容量的公共汽车、步行传送带、出租车以及航空交通和水运交通等,除城市内部的公共客运交通外,还包括城际轨道运输和长途巴士运输及其换乘交通

等。然而,现实中我们仍然面临着严重的挑战,既有如何建立并运用公共交通与城市协调发展有机关系的科学技术问题;也有如何维持公共交通与城市可持续发展的决策、政策和机制等问题;还有如何正确地把握公共交通的公益性及其可持续发展性,为城市和社会提供优质交通服务问题等。因此,本次“中国·同舟交通论坛”将围绕“公共交通与城市发展”主题,深入研讨有关公共交通系统的理论、方法、技术及其应用。

中国·同舟交通论坛,是由中国交通工程学术界的同仁们发起,并于2004年11月在上海创立,试图为国内外交通运输科学与技术界提供学术交流的平台,加强交通运输学术界的交流与合作,凝练中国交通科学与技术体系,形成服务于社会的研究成果,逐步发展成为在国内外有重要影响的、精品的交通科学与技术年会,以改善我国不断突显的交通问题,推动我国交通事业的发展,促进人类科学技术的进步。论坛每年举办一次,结合国内外交通科技的发展现状与趋势,动态地确定论坛的主题,并邀请各主题的国内外著名学者与专家组成学术委员会,且出版精选论文集。论坛的宗旨是“创新、开放、科学、严谨、责任”。

本届“中国·同舟交通论坛”基于上述的背景,围绕公共交通运输主体及其与城市发展的关系,拟定了重点讨论的问题,包括公共交通系统基础问题及其理论;公共交通系统规划、设计理论与方法;公共交通运营与调度管理;公共交通优先技术体系;公共交通信息化与智能化及关键技术;公共交通政策与法规;公共交通系统评价;公共交通企业及其管理等。

非常高兴的是,此次论坛由中国城市规划学术委员会、中国土木工程学会城市公共交通分会、同济大学及建设部城市交通工程技术中心共同主办,国内诸多大城市的交通及城市规划部门、相关大学及研究机构给予了大力的支持和帮助,同时还得到了我国台湾地区同仁们的鼎力支持,这些皆为论坛的成功举办起到了关键的作用。这里要特别感谢中国城市规划学术委员会王静霞主任委员出任本届论坛的大会主席;中国土木工程学会城市公共交通分会卞百平理事长、同济大学杨东援副校长出任副主席;中国城市规划学术委员会马林常务秘书长和中国土木工程学会城市公共交通分会袁建光副秘书长以及建设部城市交通工程技术中心赵杰副主任为本论坛的成功举办给予的诸多具体帮助;感谢国内诸多城市的公共交通和城市规划部门的主管领导及相关大学的专家出任本论坛的组委会和学术委员会委员。

本论坛的举办还得到了全国同行的广泛响应与支持,收到了投稿论文130余篇,经学术委员会认真、严格的审查,精选了90篇论文结集出版。本论文的出版可为公共交通与城市规划领域的研究提供有益的借鉴和参考。由于受到时间和条件的限制,论文集中定有不足之处,请各位读者不吝批评指正。

在此论文集出版之时,应衷心地感谢为此作出诸多贡献的人们,他们是上海交通大学的隽志才教授、上海理工大学的韩印教授、台湾大学的张学孔教授、逢甲大学的林大杰助理教授,以及同济大学交通运输工程学院的陈小鸿教授、徐瑞华教授、周雪梅副教授和同济大学出版社。还应特别感谢我的多位助手和学生,他们是滕靖博士、郝颖女士,博士研究生李盛、胡华;硕士研究生黄灿斌、唐守鹏、蔡云、江南、赵靖、徐竟琪、潘振兴等为论坛的举办和论文集的出版所做的大量辛勤工作。



2006年10月18日于上海

第一篇

特约论文

城市公交企业智能管理系统研究

王静霞 张国华 黎 明

(中国城市规划设计研究院,北京 100044)

摘要 针对国内外智能交通系统(ITS)中智能公交系统体系架构的研究状况,从我国城市公交企业的实际情况出发,提出了智能公交系统架构完善的构想,并根据当前智能公交系统实时数据采集和实时评价技术的发展,尝试建立了多约束条件下公交实时调度系统。改进后的公交实时调度系统综合考虑了公交企业运营中多种制约因素的影响,从而能够更好的解决城市公交智能调度的问题。

关键词 智能公共交通系统 体系框架 管理信息系统 设计

Research on the Intelligent Management System of Urban Transit Company

WANG Jingxia ZHANG Guohua LI Ming

(China Academy of Urban Planning and Design Institute of Transportation, Beijing 100044, China)

Abstract With regard to the research of ITS architecture of Advanced Public Transport System, this paper suggests using a new design idea to reconstruct the architecture of APTS which may be more adaptive to the application of transit company of China cities. In view of the characteristics of real-time data assistant of APTS, this paper proposes an intelligent real time optimizing model which is based on Multi-Transit limit. This method can be promising in solving problems pertaining to bus schedule optimizing of APTS in terms of considering the influence of such limits of Transit real-time management.

Key words Advanced Public Transport System, architecture, MIS, design

1 前言

在我国,伴随着国民经济的飞速发展,城市人口日益膨胀,机动车辆数量急剧增加,城市交通运输的压力越来越大。目前我国大多数城市面临着严重的交通阻塞及拥挤现象,已经严重地影响了城市的综合发展,不能适应城市现代化发展的要求。通过总结国内外城市交通发展的经验教训,得出优先发展公共交通是解决城市交通的根本途径之一。当前智能交通系统(ITS)已经成为解决城市交通问题的主要方向,而智能公共交通系统(APTS)是其中重要组

作者简介:王静霞,女,1942年7月生,教授级高级城市规划师,建设部城市交通研究中心主任,中国城市规划学会副理事长、中国城市交通学会理事长、中国交通运输系统工程学会常务理事、中国建筑学会理事,长期从事城市规划专业技术和管理工作的。

成部分之一。

建设智能公共交通系统,最基础性的研究应该从智能交通系统以及智能公共交通系统的体系框架开始。智能运输系统体系结构有别于普通概念上的系统设计,研究目的是为了在基本概念的基础上,进一步明确智能运输系统的内涵,并在保障全国范围内系统兼容性和可操作性方面提供总体指导思想^[1]。但是从智能公交系统建设、实施的角度出发,当前国内智能公交管理系统在系统架构方面依然存在着一一定的不足,不能将整个公交企业的运营和业务都涵盖起来。同时,随着智能公交企业自身实时数据采集子系统的建设以及公安交管、气象预测、高速公路等城市道路相关部门的数据支持的实现,公交企业将能够以此为约束条件,真正实现公交车辆的实时监控、评价和调度。

2 国内外 ITS 体系框架研究公共交通系统部分研究现状

2.1 美国的 ITS 体系框架研究

1987 年美国一批对 ITS 感兴趣的学者成立了 Mobility2000 组织,该组织后来演变成为现在的 ITS America。ITS America 不但是每个运输部的国家 ITS 研究发展规划的咨询机构,而且还负责协调美国工业部门和大学、科研机构的 ITS 研究。

1997 年,美国通过了 ISTE A 法案,标志着美国联邦政府对 ITS 研究的参与、协调和支持。美国的 ITS 研究开发体系最为完善,其体系框架不断地改版和更新^[2],目前其研究领域如表 1 所示。

表 1 美国 ITS 的研究领域

研究领域	研究领域英语名称
智能交通管理系统	ATMS—Advanced Traffic Management Systems
智能出行者信息系统	ATIS—Advanced Traveler Information Systems
智能公共交通系统	APTS—Advanced Public Transportation Systems
高级乡村运输系统	ARTS—Advanced Rural Transportation Systems
商业车辆运营	CVO—Commercial Vehicle Operation
高级车辆控制和安全系统	AVCSS—Advanced Vehicle Control & Safety Systems
自动公路系统	AHS—Automated Highway Systems

在美国的 ITS 体系框架中,与公共交通系统相关的研究内容,主要包括高级出行者信息系统(ATIS)和高级公共交通系统中,其主要研究内容在表 2 中。

表 2 美国 ITS 研究领域公共交通相关内容

研究领域	主要研究内容
高级出行者信息系统 (ATIS—Advanced Traveler Information Systems)	(1) 出行者信息系统;(2) 车载路径诱导系统; (3) 停车场停车引导系统;(4) 数字地图数据库
高级公共交通系统 (APTS—Advanced Public Transportation Systems)	(1) 车队管理系统;(2) 乘客出行信息系统;(3) 电子支付系统(例如采用 IC 卡等智能卡);(4) 运输需求管理系统;(5) 公交优先系统

2.2 国内的 ITS 体系框架研究

我国的智能交通系统研究起步较晚,但是经过多年的不懈努力,也取得了一定的成果。在智能交通系统体系框架方面,国家科技部于 2000 年 3 月组织全国交通运输领域专家组成专家组,起草中国智能交通系统体系框架,目前项目已经完成。在该项目的研究过程中,专家借鉴了国际标准 ISO/TR14813 以及美国 ITS 的研究内容,并结合了我国的实际国情。中国的 ITS 框架在研究内容上基本与国际标准和美国的研究内容一致,便于和国际接轨,加强国际交流与合作。^[1]

中国的智能交通系统体系框架中,与智能公共交通系统相关的服务内容包含在出行者信息、电子收费和运营管理服务领域中,详见表 3。

表 3 中国 ITS 体系框架中的服务领域与服务

服务领域	服务	服务英文名称
电子收费	电子收费	Electronic Payment Service
出行者信息 Traveler Information System(ATIS/APTS)	出行前信息	Pre-trip Information
	行驶中驾驶员信息	On-trip Information
	途中公共交通信息	On-trip Public Transport Information
	个性化信息	Personal Information
	路径诱导及导航	Route Guidance and Navigation
运营管理 Transport Operation Management (CVO/APTS)	公交规划	Public Transport Planning
	公交运营管理	Public Transport Operation Management
	车辆监视	Vehicle Monitoring
	一般货物运输管理	Common Freight Transport Management
	特种运输的管理	Special Transport Management

2.3 国内智能公共交通系统的传统结构框架

智能公共交通系统是城市智能交通系统的一个关键组成部分,它与其他系统都有着密切的联系,分工协作,与其他智能系统共同解决城市交通问题。

在传统的公交体系框架中,可以将智能公共交通系统描述为:采用全球定位系统(GPS)进行数据采集,结合公交出行调查,以地理信息系统(GIS)为操作平台,在公交线网布局、线路公交方式配置、站点布置、发车间隔确定、票价的制定等方面进行优化和设计的基础上,实现公交车辆的自动调度和指挥,保证车辆的准点运行,并使出行者能够通过电子站牌了解车辆的到达时刻,从而节约乘客的出行时间;同时,公交出行者可以通过媒体方便地获得公交信息,使得更多出行者采用公交出行方式;最后,对智能公交系统的社会效益、经济效益和服务水平进行评价。^[3]此时,智能公共交通系统结构框架如图 1 所示。

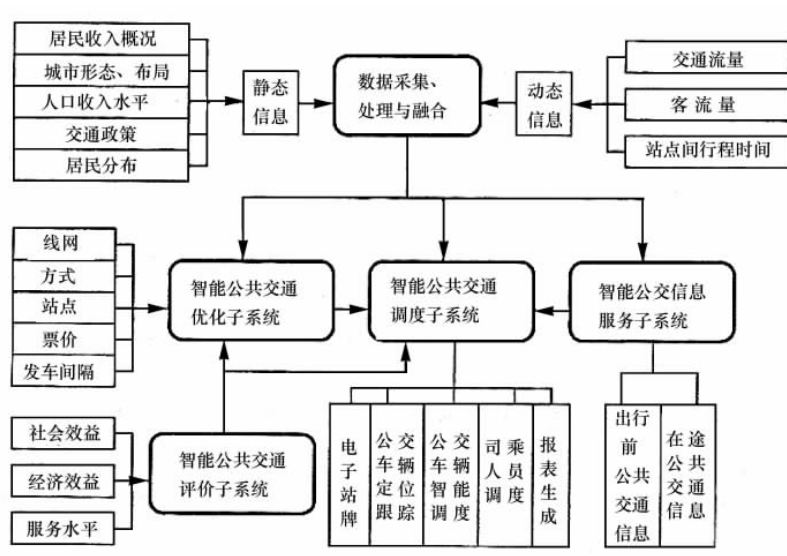


图1 智能公交系统传统的结构框架

3 现有智能公交系统架构的完善研究

3.1 体系架构信息资源整合的完善

国内学者针对智能公共交通系统体系框架的研究,为智能公共交通系统的建设、实施奠定了良好的基础。但是,上述的架构从城市公交企业应用角度分析则存在着一定的缺陷。随着我国城市公交企业管理要求的不断提高,公交企业决策层、管理层对企业信息化、智能化管理的需求也越来越迫切,开始尝试引入先进的管理手段提高对企业的实际管理能力。采用的系统包括:OA(Office Automation)——办公自动化;HRM(Human Resource Management)——人力资源管理;ERP(Enterprise Resource Planning)——企业资源计划;MIS(Management Information System)——管理信息系统。

其中,管理信息系统 MIS(Management Information System)的概念是 1961 年美国人 J. D. GALLAGHER 首先提出来的,是一门新兴的,集管理科学、信息科学、系统科学及计算机科学为一体的综合性学科,研究的是企业中信息管理活动的全过程,以便有效的管理信息,提供各类管理决策信息,辅助企业进行现代化管理。^[4]

管理信息系统是企业的信息系统,它具备数据处理、计划、控制、预测和辅助决策功能,具体作用如下:① 用统一标准处理和提供信息,排除使用前后矛盾的、不完整的数据;② 完整、及时地提供在管理及决策中需要的数据;③ 利用指定的数据关系式分析数据,客观预测未来;④ 向各级管理机构提供不同详细程度的报告,缩短分析和解释时间;⑤ 用最低的费用、最短的时间提供尽可能精确、可靠的信息,以便决策者选择最佳的实施方案,以提高企业的经济效益。

对国内城市的公交企业而言,将公交智能化运行系统与公交企业智能化管理系统有机地组合在一起,能够充分实现公交信息资源的共享和应用。此时,上述两个系统之间将通过交通信子系统 and 数据中心实现数据的共享以及其他相关业务的操作。城市智能公交管理系统此时的系统架构如图 2 所示。

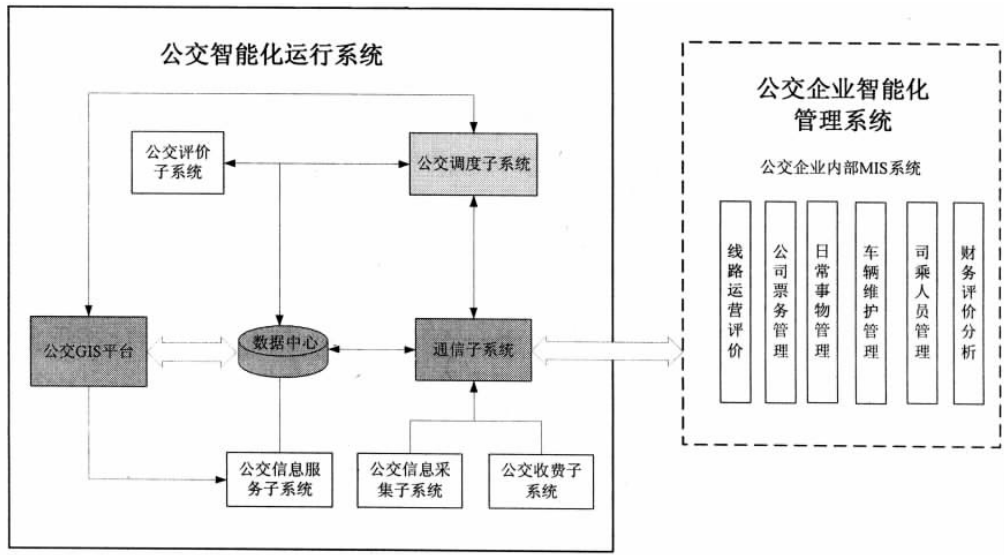


图 2 智能公交管理系统结构框架图

3.2 实时数据支持条件下智能公交调度系统的完善

智能公交管理系统在获得了丰富的实时信息资源支持的条件下,将能够真正实现对公交车辆的动态监控、评价和调度。此时,智能公交管理系统能够获取的实时数据支持将主要包括^[5]:公交车辆的实时位置信息;公交车辆的单车载客率信息;公交车辆在各站点的上下车人数;城市道路社会车辆的路段车速;城市道路公交车辆的路段车速;交叉口交通信号控制系统参数;城市各区域当前的气象状况。

由上述的实时数据,结合智能公交系统中央数据库系统的历史数据,能够进一步对未来城市公交系统的运营状况进行预测,预测的内容将主要包括:公交车辆的路段行程时间;各站点公交乘客候车情况;社会车辆在交叉口的延误时间;公交车辆在交叉口(非公交专用道)的延误时间;城市各区域未来的气象状况。

将上述数据与城市公交 GIS-T 平台中的公交线路、站点、车辆自身属性相结合,能够进一步将城市公交系统通行能力、公交服务水平、城市道路交通状况、城市道路交通信号控制、气候状况等因素都作为智能公交系统实时调度的约束条件引入智能公交系统的运营中。此时,公交智能化运行系统各子系统间数据流程及框架详见图 3 所示。

将上述的系统设计理念引入智能公共交通系统的研发和工程设计,开发的智能公交实时调度系统在界面上将可以为公交企业的决策层和管理层,以及具体的公交调度人员,提供直观、客观、实用的实时智能调度依据。此时,智能公交调度子系统能够自动对公交车辆发送调度指令,不再需要调度人员过多的人工操作,大大降低了调度人员的工作强度,并极大的提高了智能公交调度系统的运营效率。^[6]软件的工作状态详见图 4 所示。

4 结语

本文对国内外智能公交系统的体系框架进行了简要的介绍,在此基础上提出了从城市公交企业实用角度出发构建完备的智能公交管理系统的改进构想。此外,还对具备实时动态公交信息支持情况下的智能公共交通系统的完善梳理了数据流程,并根据实际情况进行了软件

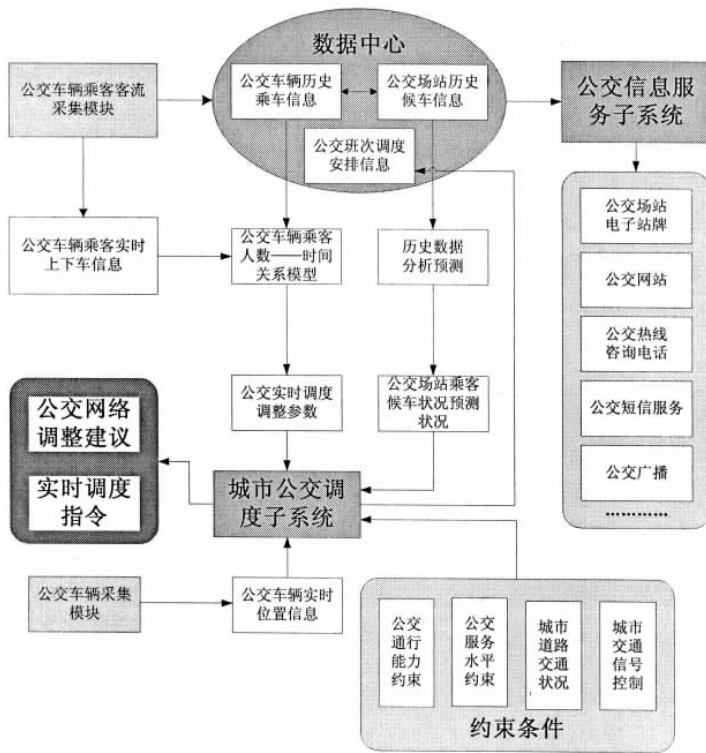


图 3 智能公交系统数据流程图

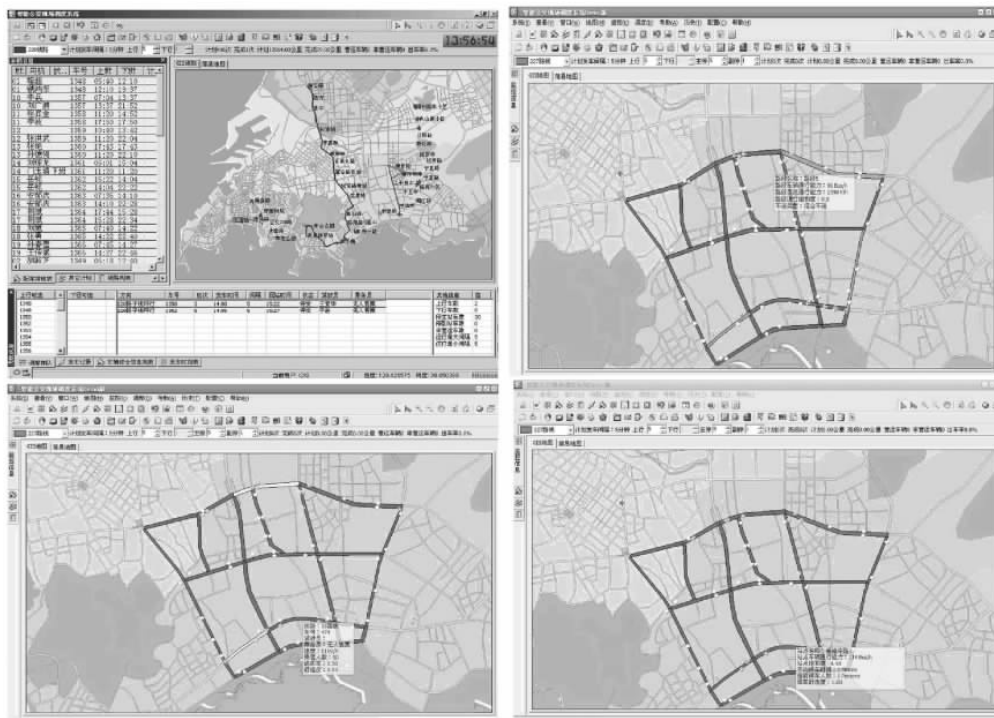


图 4 智能公交实时调度软件界面图

开放,实现了智能公交实时预测、实时评价、实时调度的功能。

参考文献

- [1] 王笑京. 智能交通系统体系框架原理与应用[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2005.
- [2] Diebold. Transportation infrastructures: the development of intelligent transportation systems [M]. Greenwood Connecticut, Praegar Pulishers, 1995.
- [3] 杨兆升. 城市智能公共交通系统理论与方法[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.
- [4] 林杰斌, 刘明德. MIS 管理信息系统(信息系统经典解析) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [5] 姜桂艳. 道路交通状态判别技术与应用[M]. 北京: 人民交通出版社, 2004.
- [6] 史其信, 胡明伟, 郑为中. 智能交通系统评价技术与方法[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2005.

上海地面公交调整策略与系统整合

陈小鸿 吴娇蓉

(同济大学交通运输工程学院, 上海 200092)

摘要 未来 10 年,是上海城镇体系、客运模式、公共交通系统结构变化的重要转型期。地面公共交通系统必须根据轨道网的逐步形成进行整合,以公交专用道和枢纽建设为突破口,扩充与完善地面公交设施系统,以首末站向枢纽集中、骨干线路向专用道集中为主要抓手,调整线网层次结构,形成大都市复合型多模式公交体系,提高公交的整体服务能力和服务水平。

关键词 系统整合 公交专用道 枢纽 线网

Shanghai Public Transit System Improving Policy and Incorporated Planning

CHEN Xiaohong WU Jiaorong

(School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 200092)

Abstract It is the key term for Shanghai to improve city-town system, passenger mode and public transit system frame in the future ten years. According to the rail transit construction plan, Shanghai will make incorporated public transit system come true step by step. Shanghai will take series of measures such as improving the public road infrastructure, relying on bus lane and public transit hub to centralize the bus terminals and rapid bus routes, adjusting bus rout network frame, to improve level of service of the public transit system.

Key words incorporated public transit system, bus lane, public transit hub, bus rout network

未来 10 年,是上海城镇体系、客运模式、公共交通系统的重要发展时期和转型期。首先,城市向多心组团式布局发展,城市活动空间从 600km^2 扩张到 6430km^2 ,形成“1966”上海市域城镇体系,要求交通系统实现“质”的提升和“量”的扩张。优先发展公共交通,成为上海应对交通需求增长压力的唯一选择。其次,上海已进入出行机动化快速发展期,公共交通与个体机动化出行方式的竞争力,将决定上海未来的客运出行结构。至 2012 年超过 500km 的轨道线路建成运行,上海的公共交通系统将由传统的地面常规公交逐渐转换为以轨道交通为骨架、地面公交为基础的多模式多层次公共交通系统。

轨道交通是城市重要基础设施,是上海大都市骨干交通。这一功能定位已被普遍认同,并

作者简介:陈小鸿,同济大学交通运输学院副院长。

吴娇蓉,女,同济大学交通运输工程学院,副教授,主要研究方向为交通运输规划与管理。

成为上海的交通发展战略和建设重点。但是,必须承认仅依赖地铁系统,上海不可能达到国外大都市轨道交通系统的覆盖面和服务能力,构建“轨道交通 + 地面公交 + 其他辅助公交”的复合多模式公交系统成为必然的选择。

公共交通系统的优化与调整,首先是落实公交优先策略,即通过提高公共交通分担率来控制城市交通拥挤加剧,应对上海城市一体化发展导致的出行距离(量)增加和提高出行速度(质)的需要。其次,城市公共交通网络的整体优化,最终是为了形成一个多种交通方式协调发展、衔接便捷的一体化公共交通体系,达到缩短出行时间、提高客运效率的目的。要达到这一目标,就需要适应城市扩展趋势,结合轨道交通实施进程,建立一个基于换乘的、能保证基本运送速度和可靠性的公共交通系统。

地面公交不仅需要根据轨道交通建设适时调整系统服务层次与网络格局,也需要持续改善服务水平。地面公共交通系统整合的重点,是扩充与完善地面公交设施系统,以专用道和枢纽建设为突破口,以首末站向枢纽集中、骨干线路向专用道集中为杠杆和主要抓手,调整线网层次结构,保障骨干线路运营速度和服务质量、扩展与延伸轨道线路服务面,推动和实现公交线网优化调整。

1 公共交通系统结构与模式

1.1 大都市公交系统结构与发展模式

1.1.1 多种轨道交通方式(铁路+地铁)为主导的模式

以伦敦、巴黎、东京、纽约等国际大都市为代表,轨道交通具有近百年的发展历史,其庞大的轨道交通系统由地铁、郊区铁路、有轨电车等多种形式组合而成,并且有一个服务区域更为广泛的地面公交系统作为支撑,如表 1 所示。高峰时段进入城市核心区的出行量中,70%以上采用公共交通方式,且以轨道方式为主。

表 1 公交系统结构与轨道网络规模

城市	巴黎(2002 年)	东京(2001 年)	上海(2012 年)
面积(km ²)	12041	2186	6340
轨道网结构	地铁、郊区铁、RER 快铁、有轨电车	地铁、国铁、私铁、有轨电车	地铁、轻轨
轨道系统长度(km)	1633	2179	510
地面公交线路长度(km)	市区 BUS:570 郊区 BUS:22370	11000	22000
公交系统网络规模(km)	24573	13179	22500

1.1.2 轨道+路面快速公交协同发展模式

以首尔为代表的亚洲城市,采取轨道+路面快速公交协同发展的策略与模式,同样在高密度的中心城形成了良好的交通结构。首尔不仅建设了 477km 轨道网,还建成了 172km 路中公交专用道和 294km 路侧公交专用道。北京也规划了超过 300km 的地铁网和 323km 的 BRT 系统,如表 2 所示。

表 2

东京、首尔、上海市区人口密度和地铁密度比较

	东京(2001年)	首尔(2002年)	上海(2012年)
市区面积(km ²)	621	606	642
人口规模(万)	830	990	900
市域轨道网络长度(km)	2313	477	511
市区轨道网络长度(km)	292	338	332
地铁长度(km)	286	280	332
地铁密度(km/km ²)	0.46	0.46	0.52
人口密度(万/km ²)	1.34	1.63	1.40
地铁+地面公交出行比例	63%	59.5%	53%(2004年)
小汽车+出租车出行方式比较	37%	40.5%	47%
市区道路拥挤度	东京、首尔<<上海		

1.2 公共交通系统优化:经验与启迪

轨道交通大运量、快速、可靠,但线路覆盖面有限的特点,必然要求以轨道站为枢纽整合地面公交线路,形成一体化的服务系统。同时,推行政策、机制体制、设施、技术综合的公交服务改善。

以日本名古屋市为例,公交线路总数为161条,其中与8个主要公交地铁换乘枢纽联系的公交线路总计达到120条,占公交线路总数75%。巴黎市区105km²范围内,六大火车站是重要的多模式换乘枢纽,汇集多条公交线路的终点站,市区公共汽车线路主要从火车站到巴黎各主要出口。

首尔的公交改革,不仅实施了多层次线网和路线体系+车辆的新运作系统,还实施了基础设施+票制+信息服务的支持系统、先进的车辆管理系统,并改变了线路体系与收费体系为核心的运营结构。

由此可见:

1) 上海缺乏市域铁路普及的发展阶段,仅依赖地铁系统不可能达到国外大都市轨道交通系统的覆盖面和服务能力,应构建轨道交通为主、路面快速公交为辅的城市快速公交系统。

2) 公共交通改善是一个系统工程,必须综合政策、规划、建设、管理的手段,但“公交优先”的设施条件是基础。

3) 以地面公交系统的基础设施建设(枢纽+专用道)为突破口,调整线网层次结构,保障骨干线路运营速度和服务质量,是提高公交系统竞争力的关键。

2 地面公交系统整合思路与调整策略

2.1 系统整合思路与目标^[1]

上海公共交通系统发展面临的主要挑战,是由于人口、出行量、出行距离增长综合作用下持续快速增长的客流交通需求,城市规模、形态和格局的调整和世博会的举办。由于道路扩张受城市空间和土地资源限制、轨道规模增长受到资金和建设速度限制、机动车增长随经济水平