

高等学校交通规划与设计系列教材

公共客运系统换乘枢纽

规划

韩印 范海雁○编著

设计

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等学校交通规划与设计系列教材

公共客运系统换乘枢纽 规划设计

韩 印 范海雁 编著

中 国 铁 道 出 版 社

2009年·北 京

内 容 简 介

本书阐述了公共客运换乘枢纽规划设计的基本理论、模型和方法,全书共分为9章:第1章主要阐述公共客运系统换乘枢纽系统特性,重点对公交枢纽界定和规划内容进行了说明;第2章介绍了公共客运换乘枢纽规划主要原则、区位分析和选址方法;第3章对公共客运枢纽客流预测进行了研究和阐述;第4章讨论了公共客运系统换乘枢纽信息服务系统设计问题,重点介绍了换乘枢纽信息服务系统设计基本方法;第5章对客流换乘枢纽的网络可靠性进行了研究,这部分对枢纽规划设计非常重要,起着承上启下作用;第6章介绍客流换乘枢纽的网络可达性理论及其可达性评价方法;第7章重点讨论客流换乘枢纽与对外交通方式衔接规划,介绍几种客运方式间的衔接规划设计问题;第8章介绍中心城区外停车换乘规划的必要性、可行性及其客流换乘模型;第9章介绍了公共客运系统换乘枢纽规划设计的评价方法。

本书可作为交通运输工程类本科生和交通运输规划与管理、交通信息工程及控制、道路与铁道工程、载运工具运用工程的硕士生教学用书或博士生参考用书,也可作为相关专业高校教师参考用书,对城市交通规划研究院、市政工程设计研究院和城市规划设计研究院的科研人员和技术人员具有较强的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

公共客运系统换乘枢纽规划设计/韩印,范海雁编著. —北京:中国铁道出版社,2009.5

(高等学校交通规划与设计系列教材)

ISBN 978-7-113-09842-1

I. 公… II. ①韩…②范… III. 公共汽车—一定线旅客运输—交通枢纽—交通运输规划—高等学校—教材 IV. U492.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 041858 号

书 名: 高等学校交通规划与设计系列教材
公 共 客 运 系 统 换 乘 枢 纽 规 划 设 计
作 者: 韩 印 范海雁

策划编辑:殷小燕
责任编辑:殷小燕 电话:(010)51873147
封面设计:陈东山
责任校对:张玉华
责任印制:李 佳

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

版 次:2009年5月第1版 2009年5月第1次印刷

开 本:787 mm×960 mm 1/16 印张:13.75 字数:250 千

印 数:1~3 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-09842-1/U·2469

定 价:28.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

序

随着我国经济社会的持续、快速发展,交通基础设施不断改善,交通运输在国民经济和社会发展中的作用也越来越明显地得到体现和发挥,而交通运输所引发的一系列社会问题也逐渐引起人们的重视。交通安全、交通拥挤以及交通污染是当今交通领域的三大主要问题,而这些问题在城市交通中体现更加明显,严重地制约了城市的发展,解决城市交通问题刻不容缓。

在回顾和总结这些问题的同时,人们逐渐认识到,解决城市交通问题仅仅通过某些局部数据进行交通分析和道路规划是远远不够的,必须进行全面的交通规划。因此城市交通规划被提升到相当重要的地位,同时被给予了充分的重视和关注。从国内外的经验来看,无不从交通规划入手,来解决城市运输领域存在的许多难以从局部着手所能解决的问题。因此,系统地研究城市交通规划的原理、理论和方法是非常必要的。

城市交通规划的核心理论形成于20世纪50年代,我国交通规划的理论 and 实践始于20世纪70年代末期。近30年来,在众多专家学者的共同努力下,交通规划领域的科研和实践从无到有,逐渐发展起来,获得了长足的进步,积累了较为丰富的理论成果和实践经验,逐步形成具有中国特色的交通规划理论和体系。

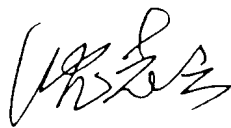
城市交通系统是一个相当复杂的系统,涉及面广,解决城市交通问题必须采取综合对策。总体上看,应根据问题的范围和目的,从如下三个层次上,采取系统的措施。其一是从城市规划、土地利用的角度,避免城市人口,城市功能过度集中,造成交通总需求超过城市的交通容量极限,避免城市商务区等局部土地开发强度过大而使城市交通问题无法解决,要与社会经济发展规划相适应,通过对人、车、路、环境等诸多方面进行综合考虑,支撑和促进工业、商业、居住、文化设施以及人口分布的合理布局;其二是从交通结构角度,协调各种运输方式之间的关系,明确各种运输方式的任务和要求,使各种运输方式之间密切配合,相互补充,并采取各种有效措施优先发展公共交通,形成以公共交通为骨干的综合交通系统,合理利用城市有限的土地资源和交通设施;其三是通过提高路网容量,采取城市交通的科学化、现代化管理等措施,使城市道路交通网络构成更加合理,形成更加安全、畅通的交通运输网络,以最短的距离,最少的时间和费用,在完成预定运输任务的同时获得最优的交通运输效果,从而使现有交通基础设施发挥最大作用。

城市交通涉及社会、环境、经济、居民心理及生活方式等方面的因素,具有多方面的属性。城市交通规划必须以科学性为基础,综合性为手段、以整体性为目标进行系统的总体优化,以便得到一个能最佳满足居民出行要求,与城市环境相互协调的交通系统。城市交通规划包括综合交通规划、道路网规划、轨道交通规划、公共交通规划、城市专用道规划、综合交通枢纽规划、停车场规划和道路交通管理规划等多方面内容。概括而言,城市交通规划的理论和技术主要包括以下几个方面:①城市规划理论研究范围比较广泛,以“四阶段”理论为支撑,涉及到统计学理论、灰色理论、系统工程理论、成本效益理论、可持续理论等。②城市交通规划以城市总体规划为主要依据,以规划方案的实施为最终目的,规划内容的深度根据需要而定,强调规划的可操作性和动态性。③在规划过程中,主要采用交通调查与分析技术、线网规划技术、预测技术、规划评价技术、优化技术等多项技术。④城市交通规划从宏观上可分为交通发展战略规划、交通综合网络规划和交通近期建设规划三个阶段,在每个规划时期解决规划过程中相应的问题,实现城市规划过程有序、持续、协调地进展。

随着交通需求的不断扩大和日趋多样化,对城市交通规划理论和技术水平的要求也在不断提高。国内学者经过近30年的理论研究和工程实践,目前我国已经基本形成了交通规划的系统程序模式。特别是在最近的几年中,我国城市交通规划在基础理论方法、技术手段和应用等方面都有较大的发展和突破,并逐渐形成了完整的科学体系。为了能够完善城市交通规划新理论体系,铁道出版社组织行业专家编写此系列丛书。丛书的组织编写原则遵循一个“新”字,是由新理论、新思路、新技术、新方法武装起来的,为交通规划行业提供了一套内容全面、理论新颖的教科书或工具书。

这套丛书在组织编写时强调了深入浅出、说理透彻、理论与实践并重的原则。相信这套丛书的出版,对城市交通规划、交通工程等相关专业将起到有力的推进作用,同时,也使各高校本科生、研究生在教材选用方面具有更大的空间,为我国交通事业的发展做出贡献。

中国科学院院士
中国工程院院士



2007年元月

丛书前言

交通系统是承载人类活动的基本构件之一,是社会繁荣、有序和高速发展的主要支撑条件。然而,现代城市在快速发展过程中遇到了日益严重的交通问题,不但严重影响了城市的经济建设和运行效率,也给人们的生活和工作带来了种种不便和损害,已是制约社会可持续发展的主要瓶颈。交通拥堵及其伴生的交通安全、交通能耗及交通污染等问题已引起社会各界的广泛关注。

在理论和技术方面,交通运输系统是个开放复杂系统,是个非工程系统,需要从土地、人口、职业、产业、机动化等环境变量的变化中获取系统状态的演变规律。无论是进行交通规划,还是制定和实施一项管理控制措施,都必须从整体的角度来考虑其可行性和最优性。目前,由于交通供需矛盾的日益突出,交通管理水平的相对落后,交通堵塞、事故频发等严重影响了社会经济的发展和人们生活水平的提高。在今后的15~20年里,小汽车进入居民家庭的高潮将很快到来,预计增长速度和总体规模将会大幅度提高,城市交通将面临着新的更为严峻的压力和挑战。同时,城市化进程将明显加快。根据国际经验,这将是城市交通发生质变的关键时期,在此背景下,我们既迫切需要研究制定国家层面的城市交通发展导向性政策和战略,更迫切需要各个城市针对自己城市的个性和特点,制定相应的交通发展战略和对策,进行科学的交通规划。我国城市交通发展战略和政策的重点在以下方面:建立城市综合交通调查与规划制度;确立大(特大)城市公共交通优先发展战略;制定与汽车产业政策相对应的城市汽车交通发展政策、城市交通基础设施发展政策、城市交通管理智能化发展战略和政策、城市交通环保政策等。

从国家的交通发展政策及其2007年国家两会关于交通发展决策中看出,城际客运与城市群、大城市交通将成为“十一五”期间交通发展规划的一大重点。“十一五”期间,交通运输发展要重点抓好综合运输大通道和综合交通主枢纽建设,继续保持高速公路建设的良好势头,抓好农村交通、三大城市圈(三大重点区域)和特大城市的交通发展,加快与综合运输大通道连接的次干线和支线的建设,提高网络密度,进一步完善网络结构层次,促进运输大通道、三大城市圈和特大城市以及农村交通的全面发展。交通运输发展要进一步体现以人为本的思想,建立高效、快速、安全、舒适、便捷的运输服务体系,强化服务措施,扩大服务范围,提高普遍服务水平。要加强引进和吸收当代交通运输高新技术,大力推进信息化和智能化建设,面

向社会,面向市场,建立和完善运营管理信息系统,提高运输管理现代化水平。同时要加强城市化地带尤其是长江三角洲、珠江三角洲、京津冀等三大城市圈交通发展规划的制定和约束,将提高运输能力、改变交通消费方式、诱导(或抑制)交通需求结合起来,构建以轨道交通为主导、道路交通为基础的城市群综合交通运输体系。要以提高效率、扩大能力为重点,通过优化区域交通网络,整合交通资源,应用先进技术,充分发挥各种交通方式的综合优势和整体优势,全面提高经济发达地区交通运输对经济国际竞争力和社会发展的保障能力。因此要实现交通可持续发展,必须具有成熟的交通规划理论作基础和先进的交通规划方法作指导。

为了加快我国交通规划与管理人才培养,提高交通从业人员的专业素质,更好地促进我国交通事业的快速、健康发展,在国内交通规划领域有关专家的努力下将于2007年撰写交通规划与设计系列丛书。

本套丛书内容新颖、体系完整、理论精辟,深入浅出,系统性强,并注重理论应用,充分反映了交通规划领域的最新研究成果和发展方向。本套丛书系统阐述了交通规划的基本理论和方法,介绍了国内外交通规划领域的最新研究成果。主要内容包括交通调查、交通发生与吸引、交通分布、交通方式分担、非集计模型、交通分配及其扩展模型、组合模型、动态交通分析、规划方案评价、可持续发展的交通运输系统以及上述理论的应用等。

在此,我向参与丛书撰写的各位专家、学者表示衷心的感谢,希望大家的共同努力下,使中国的交通规划的研究和应用为国民经济和社会发展发挥更大的作用。

编委会

2007年元月

前 言

公共交通,是城市赖以生存的重要基础设施之一。随着经济和科学技术的飞速发展,生活水平的不断提高,人们对公共交通不断提出更高的要求,公共交通逐步向快速化、舒适化、多样化和环保化的方向发展。

但是在满足人们需求的同时,公共交通系统内部矛盾日益严重,城市交通形势更加严峻和尖锐化。因此研究如何将系统工程的理论和方法结合起来,处理现实中公共交通的各种实际问题具有至关重要的意义。

为了使读者更好地了解我国交通的现状,为了更好地满足交通运输工程专业的学生对公共交通相关方向深入系统地学习的需求,根据作者多年的潜心研究和所学积累的理论成果,从我国公共客运的整体现状出发,我们编写了这部《公共客运系统换乘枢纽规划设计》。

本书有以下几个特点:

1. 融进了笔者多年的丰富数据和科研积累;
2. 理论体系完整,脉络清晰;
3. 真实地反映了我国公共交通的现状。

本书在编写过程中,我们参阅了大量的国内外文献,并引用了有关专家以及同行论著中的部分观点和材料,在此谨向被引用观点和材料的作者致以衷心的感谢和诚挚的敬意。同时,非常感谢袁鹏程、吕磊、臧莉莉、刘海英、张健、张静静、高洪振、董昆及、张楠和研究组的师生们的大力配合,以及各位同行的大力支持和给予的宝贵建议。感谢上海市重点学科项目(S30504)资助,同时我们也非常感谢中国铁道出版社领导和编辑为本书顺利出版所付出的辛劳和汗水。

由于时间和水平有限,本书仍有不尽如人意之处,恳请各位读者给予批评和指正,以便日后再版时予以更正。

韩 印

2009 年元月于上海理工大学

目 录

第 1 章 公共客运系统换乘枢纽系统特性	1
1.1 城市公共交通发展历程	1
1.2 公共交通系统的分类和方式特征	7
1.3 公共交通结构的影响因素	14
1.4 公共客运换乘枢纽的界定	16
1.5 城市客运枢纽规划的主要内容	19
第 2 章 公共客运系统换乘枢纽规划设计基础理论	30
2.1 换乘枢纽规划设计模式	30
2.2 换乘枢纽规划设计的主要原则	33
2.3 换乘枢纽规划设计影响因素	39
2.4 换乘枢纽的交通区位分析	43
2.5 换乘枢纽规划设计选址方法	46
2.6 公共客运枢纽布置形式	50
2.7 换乘枢纽规划设计基本方法	53
第 3 章 换乘枢纽客流预测	64
3.1 换乘枢纽的时空分布特征	65
3.2 换乘枢纽的吸引范围分析	67
3.3 换乘枢纽的需求预测	71
第 4 章 公共客运系统换乘枢纽信息服务系统设计	85
4.1 换乘枢纽信息服务系统设计目标和原则	85
4.2 换乘枢纽信息需求分析	87
4.3 换乘枢纽信息服务系统设计基本方法	96

第 5 章 客流换乘枢纽网络连接可靠性	104
5.1 网络连接可靠性	104
5.2 交通网络的不确定性	109
5.3 交通网络行程时间可靠性模型	110
5.4 行程时间阻抗及分布函数	114
5.5 行程时间的随机分布	118
5.6 交通网络行程时间可靠性的计算方法	121
第 6 章 客流换乘枢纽网络连接可达性	125
6.1 可达性的基本涵义与特征	125
6.2 可达性矩阵	126
6.3 网络可达性评价方法	132
6.4 都市区可达性研究及应用	135
第 7 章 客流换乘枢纽与对外交通方式衔接规划	139
7.1 换乘枢纽与对外衔接规划现状	139
7.2 城市客运对外枢纽的布局	142
7.3 客流换乘枢纽与铁路客运的枢纽规划	143
7.4 客流换乘枢纽与公路客运的枢纽规划	151
7.5 客流换乘枢纽与航空客运的枢纽规划	153
7.6 城市客运枢纽与对外交通的主要设计模型与方法	153
第 8 章 中心城区外停车换乘规划布局	160
8.1 中心城区交通与停车换乘	160
8.2 停车换乘影响因素	165
8.3 停车换乘设施选择模式与规划方法	168
8.4 停车换乘集散客流预测方法	174
8.5 停车换乘规划评价方法	184
第 9 章 公共客运系统换乘枢纽规划设计评价方法	192
9.1 客流换乘枢纽规划设计评价的意义及必要性	193
9.2 客流换乘枢纽规划设计评价的综合评价方法概述	194

9.3 客流换乘枢纽规划设计评价的体系建立	195
9.4 客流换乘枢纽规划设计评价 AHP 方法	200
参考文献	204

第 1 章 公共客运系统换乘枢纽系统特性

1.1 城市公共交通发展历程

1.1.1 公共交通发展历程

公共交通是城市发展的必然产物,也是城市赖以生存的重要基础设施之一。它作为城市动态大系统中的一个重要组成部分,是城市整体发展中不可缺少的物质条件,也是联系社会生产、流通和人民生活的纽带。它在城市的经济建设和社会生活中具有至关重要的作用,没有城市公共交通的高速运转,就没有未来的城市现代化。

与国民经济其他产业一样,城市公共交通产业也以自身特有的方式为社会提供具有适用价值的服务成果,即运用交通工具与设施,实现人的空间移动,为人们提供出行服务。这种位移过程,需要由公共交通部门经过辅助性生产过程和运送服务过程才能完成,而对于被移动对象的乘客,则需要经过步行、候乘、上车(船)、乘行、下车(船)等环节才能实现。

我国的公共汽车线路始于 1920 年,是由著名实业家张謇创办的江苏南通近郊公共汽车线路。1922 年 1 月 1 日上海开辟了到江苏浏河镇的线路,同年 2 月又开辟了市区线路由静安寺到中山公园。以后在杭州市(1922)、天津(1924)、南京、沈阳(1925)、成都(1926)陆续开办了公共汽车服务。由于我国汽车工业的迅速发展,加上公共汽车机动灵活,只要有适宜的街道,汽车就可以通行无阻。

20 世纪 80 年代,随着经济体制改革的深入,经济建设迅速发展,社会、经济结构发生了巨大变化,经济文化活动空前繁荣,居民出行成倍增长。人民生活水平的不断提高,对公交服务水平的要求也越来越高。到 20 世纪 90 年代,公交的发展速度、发展水平已经不能满足城市人口和社会经济的发展需求,公交系统内部矛盾日益严重。城市公共交通已近经历了 5 个世纪的发展。随着科学技术的不断进步,公共交通逐步向快速化、舒适化、多样化、环保化发展。公共交通技术的发展为乘客提供了越来越舒适、越来越方便的出行条件,不断适应市民出行多样化的交通需求。公共交通的地位,随着城市的发展不断得到提高。

公共交通是现代城市综合交通体系的核心部分,它为广大市民和外来人员提供多种形式的客运服务,实现人员高效安全和舒适方便的移动。公共交通的最大

特点就是公共性,任何人只要是遵守客运规则并支付一定的费用,就可以自由的选择公交方式出行。公共交通体系的主体,是公共汽(电)车、地铁和轻轨等大容量的运输工具,同时也包括出租车和轮渡等辅助性运输工具。

(1) 畜力动力型阶段

城市公共交通的最初形式是公共马车。16 世纪后期出现了有组织的市内公共交通,当时的交通工具除步行外主要以牲畜作动力,这一时期的公共交通主要表现为公共马车。在邮政系统,马车成为沿主要道路及公路的邮政点间的运输方式。大约在 1600 年,伦敦街头出现了用于市内运输的四轮大马车,固定线路上行驶的公共四轮大马车则在 62 年后出现在巴黎的街头。1798 年,公共马车在伦敦出现,后来陆续在其他地区使用。1827 年,美国第一辆公共马车在纽约投入运行,紧接着美国和欧洲其他城市也纷纷效仿。1832 年,纽约出现了第一辆马拉的轨道车辆,随后马拉轨道车开始在美国其他城市出现。1853 年,巴黎出现了马拉轨道车,标志着马拉轨道车在欧洲兴起。19 世纪 70 年代,马拉轨道车在欧洲发展迅速,在德国有 16 个城市形成了马拉轨道车的网络。1860 年,英国第一辆马拉轨道车在利物浦出现。

(2) 机动型初级阶段

蒸汽机的出现使得公共交通进入了机动化的初级阶段。公共马车及轨道车辆由于牵引动力不足,其运输距离受到限制。蒸汽机出现后的 1821~1840 年间,英国生产了蒸汽式四轮车,但是由于这种车辆比较重、速度慢、噪声大、使用麻烦,因此没有得到发展。直到 19 世纪 70 年代,蒸汽动力的轨道车辆才投入商业生产。

(3) 公共汽(电)车阶段

随着科技的进步,公共汽(电)车逐步成为公共交通的主角。19 世纪 70 年代,发电机和电动机的出现,解决了公共交通的动力技术。1881 年,世界第一辆有轨电车在柏林出现。1884 年,美国第一辆有轨电车在克利夫兰率先出现。20 世纪初,有轨电车在许多大城市和中等城市得到使用,有轨电车车辆技术在使用中不断更新。1900 年,世界上第一辆无轨电车在巴黎投入运营,并开始在世界其他地区发展。1920 年,公共汽车的出现使公共马车的动力全部被新型动力替代。1899 年,英国开始运营公共汽车。纽约是美国第一个将马拉动力转变为公共汽车动力的城市,其动力技术和车辆性能不断得到更新。

(4) 轨道交通阶段

轨道交通的发展,将公共交通推向了崭新阶段。与地面公共交通发展同步,以轨道来引导行驶的轨道技术在大城市开始利用。这种轨道技术有三种方式,即郊区铁路(Suburban Railways)(又称区域铁路 Regional Rail)、电气化城际铁路(Electric Interurban Railways)及快速公共交通(Rapid Transit)。

郊区铁路提高了长距离的城际间运输服务水平,同时为城市近郊城镇间提供

交通服务。郊区铁路最早得到大规模发展的城市是伦敦。1838年,伦敦第一条郊区铁路开通。19世纪末的有轨电车的技术为电气化城际铁路提供了新的拓展领域,由大容量的单节或短编列车在电气化铁路上提供运输服务。典型的城际网连接的城镇距离在15~80 km。有时货车也在同一线路上运营,但通常客运是优先的。1883年,北爱尔兰首先建成了电气化铁路,后来城际电气化铁路在美国得到大规模发展,被称为“interurbans”。在得到初期快速发展后的不久,美国城际电气化铁路开始衰退。有几个国家仍保留城际线,最著名的是德国鲁恩-鲁尔工业区,既有城际线通过补充新线被改造为轻轨系统,以服务人口高密度地区的主要城市。日本的私营铁路是目前世界上提供城际运输服务的最大的城际铁路系统。伦敦是世界上第一个建设隔离式快速轨道交通的城市,1863年,伦敦开通了地铁一号线。1882年,柏林开通了区域铁路线(S-bahn),包括高架线。高架轨道交通在美国得到广泛采用,19世纪60年代,纽约建成了第一条高架线。随着轮轨技术的不断发展,新的轨道交通方式如单轨、独轨在发达国家许多城市中出现,我国上海于2000年建成了高架地铁线。

1.1.2 我国公共交通现状分析

随着我国城市化进程进入新阶段,城市交通形势将更加严峻和尖锐化,新的城市化特征加重了城市交通需求的冲击力,百万人以上的大城市以近8%的人口占有近1/4的国民收入,全国工业产值的1/4和社会商品零售额的1/4是在大城市中实现的,市区对外客运量占全国的1/7,这些数字充分显示了城市在市场经济中的地位。同时由于城市是外来交通量的承担者,这给本来已经超过容量的城市交通,增加了更为紧张的压力。城市已成为人口高度密集、经济技术发达的区域,在国民经济中占据极重要的地位。

近20年来,国内许多城市相继开展了居民出行调查和研究工作,从而比较系统地掌握了城市居民出行中各种交通方式的比例构成。其主要特征有:

(1)居民乘车出行少,步行和自行车交通占绝对优势

统计中城市居民自行车出行比重在21.47%~47.6%之间,自行车与公交车出行量之比为2.13:1。在人口不足100万的城市,自行车出行比重更高,自行车交通问题尤其是大城市自行车交通问题已成为客运交通结构研究的主要问题之一。

(2)常规公交仍是客运方式的主体

多年来我国城市公共交通方式较为单一,目前仅北京、天津、上海、广州、南京等城市建成地铁并通车,但是线路长度短,线路数量少,只能承担少量的公交客运比例,无法从根本上改变公交方式单一的局面。国外大城市已发展成为轨道交通为主的大容量、快速综合交通网络。表1.1是北京、上海、广州同国外大城市公交

客运方式及运量、轨道交通线路长度的比较。

由表 1.1 可见:发达国家的城市轨道交通作为公共交通的主体,承担公交客运量的比重远远高于我国城市,我国常规公交仍是客运交通的主体;轨道交通的线路长度也远低于东京、巴黎等发达国家城市。

表 1.1 国内外城市公交构成比较

城市	统计年份	铁路(%)	地铁(%)	公共汽电车(%)	轨道交通长度(km)	合计(%)
东京	2005	56.5		43.5	2305(2005 年)	100
巴黎	1993	73.5		26.5	211(1998 年)	100
北京	1994		30	70	220(2008 年)	100
上海	1998		5.8	94.2	140(2005 年)	100
广州	1999		5.8	94.2	116(2005 年)	100

(3)客运交通结构不稳定

作为衡量城市居民交通出行总体指标一客运交通结构在一定时期内应该是相对稳定的。而我国大陆一些城市处于快速发展的建设之中,城市人口和用地规模的快速变化,客运机动化等因素的共同作用,客运交通结构变化很快,客运结构不稳定。如表 1.2 天津市公交与自行车之比由 62:38 变为 10:90。

表 1.2 天津市公共交通与自行车交通比较

方式 20 世纪年代	自行车	公共交通	合 计	方式 20 世纪年代	自行车	公共交通	合 计
	自行车	公共交通	合 计		自行车	公共交通	合 计
50 年代	38%	62%	100%	80 年代	82%	18%	100%
60 年代	54%	46%	100%	90 年代	90%	10%	100%
70 年代	77%	23%	100%				

截止 2007 年底,全国机动车保有量为 159 777 589 辆。其中,汽车 56 967 765 辆,摩托车 87 096 613 辆,挂车 869 124 辆,上道路行驶的拖拉机 14 823 703 辆,其他机动车 20 384 辆。全国机动车驾驶人 163 887 372 人,其中汽车驾驶人 107 087 137 人。

1. 机动车保持快速增长,汽车、摩托车为机动车的主要构成部分。全国机动车保有量为 159 777 589 辆,与 2006 年相比,增加 14 548 595 辆,增长 10.02%,增幅下降 1.36 个百分点。从车辆类型看,汽车(含三轮汽车和低速载货汽车)保有量 56 967 765 辆,摩托车保有量 87 096 613 辆,占全国机动车总量的 90.61%,是机动车的主要构成部分。与 2006 年相比,汽车保有量增加 7 119 958 辆,增长 14.28%,增幅下降 0.88 个百分点;摩托车保有量增加 5 782 898 辆,增长 7.11%,增幅下降

0.5个百分点。

2. 载客汽车增长较快。全国载客汽车保有量为 31 827 355 辆,与 2006 年相比,增加 5 709 940 辆,增长 21.86%,增幅与 2006 年基本持平。其中,大型载客汽车 932 552 辆,占载客汽车总量的 2.93%;中型载客汽车 1 404 001 辆,占 4.41%;小型载客汽车 26 346 625 辆,占 82.78%;微型载客汽车 3 144 177 辆,占 9.88%。

3. 载货汽车增长相对缓慢。全国载货汽车保有量为 10 465 404 辆,与 2006 年相比,增加 722 181 辆,增长 7.41%。其中,重型载货汽车 1 827 596 辆,占载货汽车总量的 17.46%;中型载货汽车 2 420 461 辆,占 23.13%;其他载货汽车 5 863 787 辆,占 56.03%;其他载货汽车 353 560 辆,占 3.38%。

4. 营运机动车稳步增长。营运机动车保有量为 14 715 666 辆,与 2006 年相比,增加 1 520 011 辆,增长 11.52%,增幅上升 0.8 个百分点。其中,公路客运 1 157 700 辆,公交客运 359 444 辆,出租客运 1 275 458 辆,旅游客运 62 468 辆,货车 11 801 069 辆,租赁 59 527 辆。

5. 私人机动车继续保持增长。全国私人机动车保有量为 121 571 500 辆,占机动车总量的 76.09%。与 2006 年相比,增加 11 965 532 辆,增长 10.92%,增幅下降 0.5 个百分点。其中,私人摩托车 84 389 008 辆,占摩托车保有量的 96.89%;私人汽车 35 337 531 辆,占汽车保有量的 62.03%。

私人轿车保有量为 15 217 911 辆,占轿车总量的 77.73%。与 2006 年相比,增加 3 729 800 辆,增长 32.47%,增幅下降 0.98 个百分点。

6. 进口汽车保有量继续增长。全国进口机动车保有量为 2 821 718 辆。其中,进口汽车 1 996 776 辆,占总量的 70.76%。与 2006 年相比,增加 175 885 辆,增长 9.66%,增幅上升 2.11 个百分点;进口摩托车 821 799 辆,占总量的 29.12%。与 2006 年相比,减少 576 438 辆。

7. 机动车驾驶人保持高增长态势。全国机动车驾驶人数量达到 163 887 372 人,与 2006 年相比,增加 13 765 300 人,增长 9.17%,增幅下降 2.79 个百分点。其中,汽车驾驶人数量为 107 087 137 人,与 2006 年相比,增加 12 238 770 人,增长 12.9%,增幅上升 0.6 个百分点。

此外,受国民经济增长的推动,近年来我国城市机动车数量以迅猛的势头发展,2008 年仍将保持两位数增长,汽车产销量可望首破 1 000 万辆大关。截止到 2008 年 9 月底,全国机动车保有量为 16 803 万辆,与 2007 年底相比,增加 825.5 万辆,增长 5.17%。目前全国私人机动车保有量为 12 768 万辆,占机动车总量的 75.99%,与 2007 年底相比,增加 611.25 万辆。其中,私人汽车约 4 018 万辆,比去年增长了 13.71%。私人摩托车 8 722 万辆,占摩托车保有量的 97.48%。

城市化进程加快,将使城市机动车数量快速增加,客运交通结构也将随之发生

巨大变化。按照国家“十一五”规划的要求,中国汽车市场体系的建设将进一步加快,汽车需求量和保有量将继续增长,汽车消费环境将不断改善,全社会汽车化水平将不断提高。到2010年,国内汽车市场需求量将达到800万~900万辆,其中轿车占53%;汽车保有量将达到5500万辆左右;汽车化水平将达到40辆/千人;汽车工业增加值占GDP比重提高到2.5%。

(1)国外发达国家城市客运交通结构基本上分为两个发展方向:

- ① 小汽车为主体、公交为辅;
- ② 公交为主体、小汽车为主导。

国外发展中国家主要采用“公交为主体、小汽车辅助”的城市客运交通结构。随着经济的发展,小汽车将得到较快发展,公交也会继续发展,但供给结构发生转变,小汽车在城市客运交通结构中的地位不断提高,在发达国家和新兴工业化国家,小汽车的发展已经经历了从成长到成熟的过程,城市客运交通结构相对比较稳定;发展中国家则不同,小汽车还处在发展初期,远没有走到相对成熟期。亚洲经济发展较快的一些大城市如曼谷、雅加达等属于此类。

在①中如美国的波士顿、纽约、洛杉矶以及英国的伦敦、法国的巴黎等,小汽车拥有量处于世界前列,发展过程中没有进行必要的限制,城市客运以小汽车为主,小汽车完成的客运量占城市客运总量的60%以上。美国洛杉矶是实施“小汽车为主体”客运交通模式最典型的城市。

在②中城市由于面积狭小,人口高度集中,不利于小汽车交通的发展,以“公交为主体”发展城市交通。

从20世纪70年代开始,能源危机,城市环境不断恶化,以及交通事故、交通拥挤等等矛盾促使人们对客运交通结构重新评价。公交事业发达的城市将继续提倡发展公共交通,为居民出行提供大容量、多选择、高服务水平的综合公共交通系统。而以私人小汽车为主要交通方式的城市受到世界各国交通界的重视。当地政府也做出反应,开始考虑发展快速轨道交通。

(2)国内自行车交通有逐年上升趋势

公共汽车乘车难、行车难、服务水平低的矛盾日益突出是不争的现实。摩托车在一些城市逐年上升的趋势说明居民已不满足单一的公共交通和自行车交通方式,迫切需要向快速、省时、便捷的交通方式发展。然而我国的经济水平和城市建设水平还无法像发达国家那样建立以轨道交通为主体的城市公共交通系统。

我国的国情决定了我国不可能采用“小汽车为主体,公交辅助”的客运交通结构,这是因为:

一是我国大多数城市的成长历程与欧美发达国家主要城市的成长有两个本质区别: