

Research on Energy
Efficiency Management of Urban
Passenger Transport

城市客运交通 节能管理研究



YZLI 0890092357

刘权乐 著

城市客运交通节能管理研究

Research on Energy Efficiency Management of Urban Passenger Transport

刘权乐 著



YZLI 0890092357



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

城市客运交通节能管理研究/刘权乐著. —天津:天津大学出版社,2011.4

ISBN 978-7-5618-3891-4

I. ①城… II. ①刘… III. ①城市运输:旅客运输—节能—能源管理—研究 IV. ①U492.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第045153号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路92号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 169mm×239mm
印 张 9.5
字 数 197千
版 次 2011年4月第1版
印 次 2011年4月第1次
定 价 28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

城市客运交通系统是城市社会经济大系统的一个重要组成部分,城市客运交通带动了城市经济、社会的发展,提高了人们出行的机动化水平,其发展的可持续性支撑城市可持续发展的前提。

经济的持续、快速、高效发展,使得城市化、机动化的水平不断提升,导致城市人口急剧膨胀、城市空间结构发生了戏剧性的变化,由此引发更大的客运交通需求量,交通需求量增加的直接结果就是城市客运交通的能源消耗增长和交通拥挤,交通拥挤对社会生活最直接的影响是增加了居民的出行时间和成本。人们每天必须花更多的时间往返于工作地与居住地之间,出行成本的增加也会抑制人们的日常活动,尤其是上下班之外的活动会受到交通不便的限制,使城市活力大打折扣,居民的生活质量也随之下降,并因此降低了城市的竞争力。

交通环境是城市生态环境的重要组成部分,在机动车数量迅速增长的过程中,交通能耗的不断增加使得交通对环境的污染也在不断增加,并且逐步成为城市环境质量恶化的主要污染源。汽车尾气中的一氧化碳和氮氧化物以及空气悬浮颗粒,成为导致全球变暖、空气质量下降的重要因素。交通拥挤导致车辆只能在低速或急速状态行驶,频繁停车和启动不仅增加了汽车的能源消耗,也增加了尾气排放和噪声污染,同时在某种程度上也增加了交通事故的发生率。

城市客运交通作为社会经济发展的基础和前提条件,其自身发展并不是目的,城市居民出行条件的改善、城市环境的整体提升才是最终目的。要实现这一目的,就必须在满足交通需求的前提下,最大限度地降低城市客运交通能源消耗、减少尾气排放对城市环境的污染和破坏,真正地提高城市居民生活环境质量,形成经济、环境、交通相互促进的良性循环。

本书以城市客运交通的可持续性为切入点,以实现城市客运交通系统节能为目标,研究了造成城市客运交通高能耗的原因,提出了从交通结构、交通工具两个方面实现交通系统节能的方法、步骤和措施。从微观角度对城市客运交通工具的保有量和增长空间进行了预测,有针对性地提出了基于不同技术指标的节能措施;从宏观角度对如何优化城市客运交通结构进行了分析,指出了居民出行交通方式选择的偏好以及法律和政策、管理等措施对实现城市客运交通节能的作用。研究城市客运交通节能的根本目的就是实现城市的经济可持续、社会可持续和环境可持续。

具体地说,各部分及各章节的主要内容如下。

第一部分为第一章,主要阐述了本书的研究思路、主要工作、创新点以及国内外

研究现状;第二部分为第二章,从系统的角度论述了通过优化城市客运交通结构实现交通节能的方法和措施;第三部分为第三章、第四章、第五章和第六章,主要针对不同的城市客运交通方式,结合其自身特征,从出行周转量和交通工具本身的角度提出了节能的方法和措施;第四部分为第七章和第八章,这一部分主要是本书的实证研究部分和全书的总结与展望。

第一章,绪论。本章的内容包括城市客运交通发展概况、国内外研究综述以及本书研究的基本观点与方法论、研究的内容、主要创新点。

第二章,城市客运交通结构优化节能。主要介绍了城市客运交通结构的优化,创建了个体出行效用和社会节能效用最大化客运交通结构模型,提出了实现城市客运交通结构的政策措施,通过比较分析,研究了其他客运机动交通方式转移到公共交通方式对整个城市客运交通节能的贡献率。

第三章,自行车交通的适度规模研究。分析了自行车出行的特征及其存在的必要性,指出了实现自行车出行与其他交通方式无缝连接的措施,提出了提高自行车出行比例的政策措施。

第四章,城市公共交通节能管理。通过分析公共交通在城市客运交通节能中的地位与作用,指出了提高公共交通出行、降低出租车空驶率的政策措施。

第五章,城市个体机动交通节能管理。针对私人小汽车和公务车数量基数大、排量大以及出行周转量大的特征,构建了基于制度约束和燃油效率约束的战略措施,降低个体机动交通能源消耗,提出了摩托车节能管理的政策措施。

第六章,城市客运交通工具节能管理。分析了不同交通工具的能耗特征,从技术和经济层面提出实现交通工具节能的措施,并研究了新增和已有交通工具的能效管理。

第七章,石家庄市客运交通节能管理。通过实证研究,提出了实现交通节能的政策建议。

第八章,全书总结与未来研究展望。

在本书编写过程中,参考了国内外许多节能方面的教材和论文,并在本书的参考文献中列出了相应图书和刊物的名称。由于水平有限,书中难免会有不妥甚至错误之处,恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 绪 论	(1)
1.1 城市客运交通发展概况	(1)
1.2 城市客运交通节能管理研究的意义	(11)
1.3 国内外研究综述	(13)
1.4 本书主要内容、研究方法和创新点	(27)
第二章 城市客运交通结构优化节能	(31)
2.1 城市客运交通结构	(32)
2.2 城市客运交通结构优化	(45)
2.3 个体出行效用和社会节能效用最大化客运交通结构模型	(48)
2.4 城市客运交通结构优化节能的政策措施	(59)
2.5 本章小结	(63)
第三章 自行车交通的适度规模研究	(64)
3.1 自行车交通	(64)
3.2 自行车出行周转量	(68)
3.3 提高自行车出行比例的政策	(73)
3.4 本章小结	(75)
第四章 城市公共交通节能管理	(76)
4.1 城市公共交通	(76)
4.2 城市公共交通的优先发展	(80)
4.3 城市轨道交通节能	(81)
4.4 公共汽车交通节能	(82)
4.5 出租车节能	(85)
4.6 本章小结	(86)
第五章 城市个体机动交通节能管理	(87)
5.1 城市个体机动交通	(87)
5.2 个体机动交通发展管理	(103)
5.3 公务车交通节能管理	(104)
5.4 私人小汽车节能管理	(105)
5.5 摩托车节能管理	(108)
5.6 本章小结	(108)

第六章 城市客运交通工具节能管理	(109)
6.1 城市客运机动交通工具	(109)
6.2 影响城市客运交通工具能耗的因素	(110)
6.3 城市交通工具新增和更新能效管理	(114)
6.4 本章小结	(126)
第七章 石家庄市客运交通节能管理	(127)
7.1 石家庄市客运交通	(127)
7.2 石家庄市客运交通节能分析模型	(129)
7.3 结论及政策建议	(133)
7.4 本章小结	(135)
第八章 全书总结与未来研究展望	(136)
参考文献	(138)

第一章 绪 论

城市客运交通系统是城市社会经济大系统的一个重要组成部分,城市客运交通带动了城市经济、社会的发展,提高了人们出行的机动化水平,其发展的可持续性支撑城市可持续发展的前提。

经济的持续、快速、高效发展,使得城市化、机动化的水平不断提升,导致城市人口急剧膨胀、城市空间结构发生了戏剧性的变化,由此引发更大的客运交通需求量,交通需求量增加的直接结果就是城市客运交通的能源消耗增长和交通拥挤,交通拥挤对社会生活最直接的影响是增加了居民的出行时间和成本。人们每天必须花更多的时间往返于工作地与居住地之间,出行成本的增加也会抑制人们的日常活动,尤其是上下班之外的活动会受到交通不便的限制,使城市活力大打折扣,居民的生活质量也随之下降,并因此降低了城市的竞争力。

交通环境是城市生态环境的重要组成部分,在机动车数量迅速增长的过程中,交通能耗的不断增加使得交通对环境的污染也在不断增加,并且逐步成为城市环境质量恶化的主要污染源。汽车尾气中的一氧化碳和氮氧化物以及空气悬浮颗粒,成为导致全球变暖、空气质量下降的重要因素^[1]。交通拥挤导致车辆只能在低速或怠速状态行驶,频繁停车和启动不仅增加了汽车的能源消耗,也增加了尾气排放和噪声污染,同时在某种程度上也增加了交通事故的发生率^[2]。

城市客运交通作为社会经济发展的基础和前提条件,其自身发展并不是目的,城市居民出行条件的改善、城市环境的整体提升才是最终目的。要实现这一目的,就必须在满足交通需求的前提下,最大限度地降低城市客运交通能源消耗、减少尾气排放对城市环境的污染和破坏,真正地提高城市居民生活环境质量,形成经济、环境、交通相互促进的良性循环。

本章先说明城市客运交通发展概况以及城市客运交通节能管理研究的意义,然后说明国内外研究现状,最后介绍本书主要内容、研究方法和创新点。

1.1 城市客运交通发展概况

1.1.1 发展历史

1.1.1.1 西方发达国家城市客运交通发展历史

西方发达国家的城市客运交通经历了马车时代、铁路时代、汽车时代和后小汽车时代等四个阶段的发展,城市经历了“绝对集中”“相对集中”“相对分散”“绝对分

散”的变迁过程,城市结构也由“单核心同心圆”演变为“多核心”分散结构^[3]。

西方发达国家经过二战以后 30 多年的建设与发展,到 20 世纪 80 年代前后均已实现了城市交通的机动化,建成了比较完善的交通体系,但是由于城市经济迅猛发展以及城市化、机动化进程的加快,城市交通需求量急剧增加,已有交通资源对快速增长的交通需求的承载已明显力不从心。交通拥堵、环境污染和能源短缺已经成为威胁城市交通生态的三大主要因素,特别是由于私人小汽车“井喷”式的发展,使得汽车尾气对城市环境污染的贡献率日益上升,引起了城市空气污染结构性的变化,汽车尾气正上升为城市大气的主要污染源。

西方发达国家交通结构发展的经验表明,“车本位”必然导致过度汽车化,使得道路容量扩大与汽车拥有量增长的矛盾十分突出、能源消耗急剧增长、交通公害严重等。通过对西方国家机动化发展历史的总结,我们可以归纳出这样几个基本观点:自行车并不是落后的交通工具,交通事故和交通污染是比交通拥堵更严重的社会问题,交通建设应转入“人本位”轨道。

1. 国外客运交通机动化发展历程

第二次世界大战以后,以美国为代表的西方国家开始了私人交通机动化过程。国外客运交通机动化发展包括摩托车交通的出现和小汽车进入居民家庭两个阶段。

摩托车交通的出现主要是由于人们不满足于自行车交通。摩托车在一定程度上实现了人们对交通省时、省力的要求,同时又具有比小汽车体积小、方便、灵活等优势。但是在大多数国家,摩托车在城市客运交通中不占主导地位,只是私人小汽车交通发展的过渡阶段。以意大利为例,1950 年以后,意大利的摩托车拥有量一直高于小汽车的拥有量,直至 1963 年,适合当时经济水平的超小型经济小汽车——菲亚特出现以后,小汽车保有量持续增长,摩托车保有量才维持在一个适度水平。

1) 小汽车发展历程^[4]

(1) 初期阶段

这一阶段从小汽车发展开始,到每千人拥有量为 40 辆左右。美国和加拿大的小汽车普及起步比较早,1920 年的时候,美国的小汽车千人拥有量就已经达到 78 辆,这是美国汽车产业迅速发展的结果。而部分欧洲国家在 1950—1960 年时,小汽车千人拥有量才达到 40 辆左右;1965 年,日本小汽车千人拥有量为 22.1 辆,详见表 1-1。

在小汽车普及初期阶段,各国的人均国民生产总值都在 700~900 美元。例如,美国为 738 美元、英国为 713 美元、日本为 920 美元。这一阶段由于各国汽车工业发展缓慢,限制了私人小汽车的发展速度,小汽车对城市社会经济发展、城市总体布局和城市结构影响不大,单一中心的城市布局形式相对得到加强,小汽车的发展促进了城市的繁荣和发展。与此同时,伦敦、巴黎、东京等城市的人口规模由 1953 年的 736 万增至 1962 年的 1 000 万以上。

表 1-1 小汽车发展初期千人拥有量

国家或地区	美国	欧洲	日本
年份	1920	1950—1960	1965
小汽车千人拥有量(辆)	78	40	22.1

(2) 中期阶段

小汽车普及中期阶段的千人拥有量为 40~200 辆。这一时期由于小汽车数量迅速增加,导致城市人口急剧膨胀、产业结构不断变化、经济持续增长和人民生活水平稳步提高,但是由于对城市交通发展规律的认识不全面,西欧各国先后出现了社会性的城市综合征,城市交通问题逐渐严重化,体现在交通拥挤、城市行车速度下降、交通事故增加、空气污染严重等问题上。为了对城市交通进行综合治理,各城市开始了大规模的交通设施建设和改造(包括建设高速公路、高架铁路、高架道路、市中心区停车场等),改造原有道路网系统,调整城市结构和布局,实施目标明确的交通整治规划等。如日本为解决交通问题而制订的东京都市圈整治计划、提高现状道路车速 20% 计划,法国巴黎的首都地区快速铁路系统建设计划,英国大伦敦议会制定的《限制小汽车使用的具体政策条例》。各国采取的一系列措施对疏导城市交通,减轻城市中心区的交通压力起到了行之有效的作用。发达国家的小汽车普及中期阶段在不同的时期持续了约 20 年。

(3) 后小汽车阶段

经过了初期和中期的实践探索,人们对城市交通和城市发展的内在联系有了更深入的认识,通过积极挖掘城市的内涵和各项软硬件的潜力,强调交通问题的综合治理;同时,城市各项设施向高标准发展,道路交通立体化、交通管理现代化、居民区郊区化、更新改造旧城区。因此在小汽车拥有率相对较高并趋于饱和的情况下,各国的城市交通问题却得以全面缓和,城市交通体系在快速性、方便性、安全性等方面显著改善。但是人均国民收入低于 2 000 美元的国家,城市中小汽车数量过多造成的问题却不能解决。表 1-2 列出了 1996 年世界主要发达国家的小汽车保有量及千人拥有量。

2) 小汽车的普及模式^[5]

随着小汽车逐步进入家庭,人们的出行不断以小汽车取代其他出行工具,小汽车化是机动化最重要、最具影响力的方面,对整个城市客运交通都产生了非常深刻和深远的影响。根据不同国家和地区对待小汽车的态度,可以将小汽车化政策分成三种类型——鼓励型、竞争型、限制型,见表 1-3。

表 1-2 1996 年世界主要发达国家的小汽车保有量及千人拥有量

国 家	美 国	日 本	德 国	意大利	英 国
小汽车保有量(万辆)	12 972.8	4 686.8	4 104.5	3 060	2 554.8
小汽车千人拥有量(辆)	628	374	502	535	437
国 家	法 国	西班牙	加拿大	荷 兰	瑞 典
小汽车保有量(万辆)	2 502	1 475.4	1 325.1	566.4	365.5
小汽车千人拥有量(辆)	430	372	445	363	415

表 1-3 不同国家和地区的小汽车化政策

类 型	鼓励型	竞争型	限制型
代表国家和地区	美国	欧洲、日本	新加坡、中国香港

(1) 鼓励型

采取鼓励型小汽车化政策的国家和地区以美国为代表。美国国土资源丰富,对小汽车发展采取鼓励政策,大量修建道路交通设施以满足小汽车发展需要。在 1890—1930 年这 40 年时间里,美国机动车保有量一直保持 10% 的年增长率,从几乎为零发展到 170 辆/千人;到 1990 年,更是发展到 580 辆/千人的机动化水平,如图 1-1 所示。

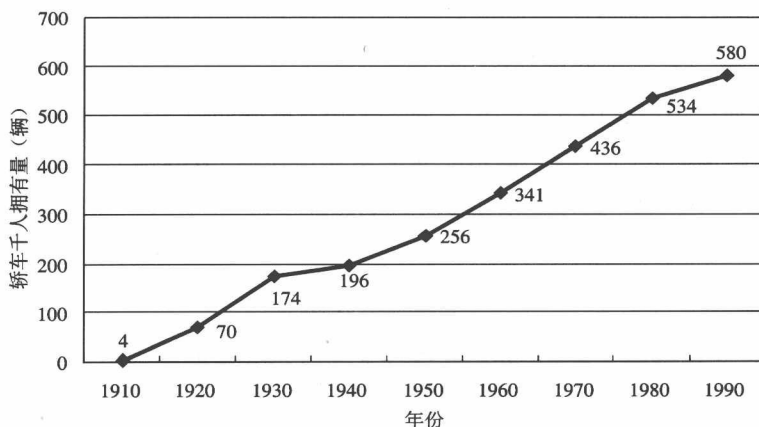


图 1-1 美国轿车普及进程

(2) 竞争型

欧洲和日本等工业化国家、地区大都拥有自己的汽车工业,但是机动化滞后于城市化。这些国家对小汽车发展采取限制措施,同时不积极鼓励,在汽车化起步的同

时,开始建设地铁,坚持不懈地发展公共交通,以延缓汽车化的速度和进程,如图 1-2、图 1-3 所示。以日本名古屋为例,汽车化起步于 20 世纪 50 年代末至 60 年代初,比美国晚 40 年左右,但是汽车化初期的车辆增长速度为 10% ~ 20%,不如美国那么迅猛。

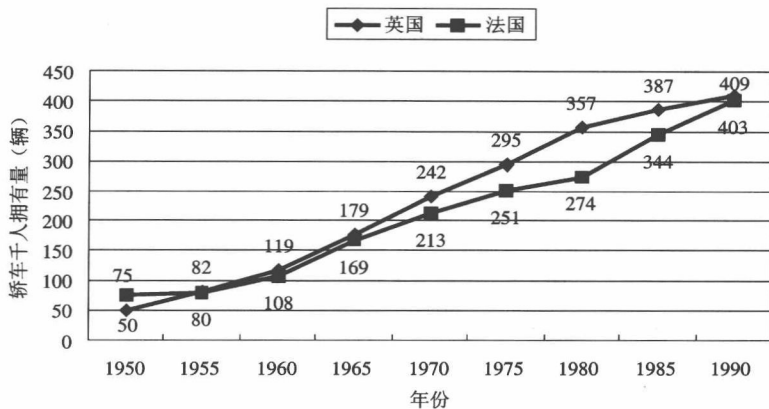


图 1-2 英国、法国轿车普及过程

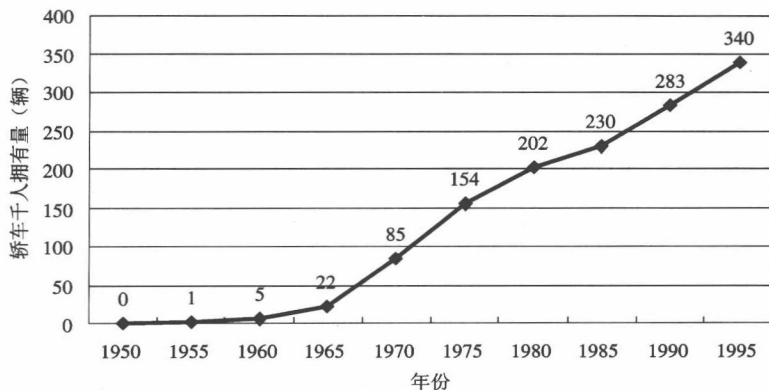


图 1-3 日本轿车普及过程

(3) 限制型

新加坡和我国的香港,由于地域面积的限制,用经济和行政手段对小汽车的拥有量实行限制,保证小汽车理性增长。之所以采取这种措施是由于这些地区汽车工业弱小、土地资源极度紧张、道路容量有限,不允许小汽车高速大规模发展和使用。中国香港机动车发展过程如图 1-4 所示。

2. 过度机动化带来的危害

美国是世界机动化国家的典范,但是其国民在享受文明的同时,也正在遭遇高能耗、高污染、车速下降等一系列交通问题和危害^[5]。

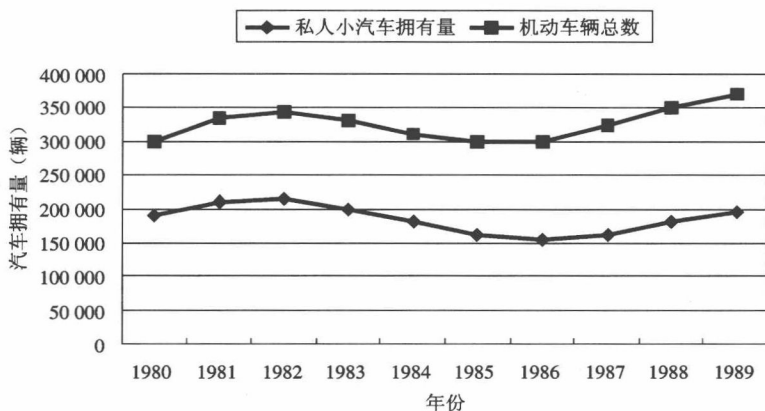


图 1-4 中国香港机动车发展过程

1) 交通问题严重、能源消耗量大

机动化的高速发展,导致居民出行过分依赖小汽车,同时为了适应小汽车的出行空间,城市低密度无序蔓延,使得大量能源被消耗在交通系统当中。以美国为例,由于过量使用小汽车,使得美国的能源消耗占据了世界总能耗的 1/3,人均能耗是邻国海地的 33 倍,是我国的 26 倍。美国政府尽量通过提高燃油效率来控制油耗,使汽车油耗由 1973 年的 13 mpg(每加仑油行驶公里数, mile/gal) 提高到 1989 年的 29 mpg,但是同期燃油总量增加 19%。为了缓解快速机动化带来的交通问题,美国政府把注意力过分集中在郊区拓展、公路建设和汽车发展上,导致中心区建设缺少相应资金,公共交通投入严重不足,公共交通服务水平不断下降直至消亡,形成城市发展的恶性循环,这种发展方式明显违背了城市交通可持续发展的社会平等原则,无情地剥夺了低收入无车家庭及老人、儿童和残疾人出行的权利。

2) 污染严重、生态环境遭到破坏

空气污染和交通噪声是过度发展小汽车的直接恶果。在美国,2/3 的空气污染来自于机动车的尾气,尾气中的一氧化碳、碳氢化合物、铅以及碳烟臭气等严重危害人体的健康,严重的时候使得人们的眼睛和喉咙非常不舒服,美国洛杉矶的医生已经把许多疾病和死亡归罪于汽车尾气造成的烟雾。同时由于汽车尾气的过度排放,使得酸雨增加、土壤毒化、生态退化,给环境造成前所未有的压力^[6]。

3) 城市公共空间(Urban Public Space)遭到吞食

小汽车的快速发展,使得交通需求日益增加,交通供给的增长速度不能适应交通需求的增长速度,城市运输服务系统长期处于高负荷运行状态,基本失去了应有的整体调节能力,虽然道路基础设施不断建设,但是仍然不能满足小汽车数量飞速增长带来的交通需求,表现为汽车对道路的吞食,道路对城市空间的吞食。

1.1.1.2 我国城市客运交通发展历史

我国改革开放 30 多年来,国民经济以每年 8% ~ 9% 的速度迅速发展,城市也发生了日新月异的改变,汽车已成为城市最主要的交通工具。到 2000 年,不同规模的

城市数量已达到 663 座,城市规模愈来愈大,人口也愈加密集。与此同时,城市的道路和交通也有了迅速发展。表 1-4、表 1-5 分别列出了北京、上海等城市近年来民用汽车、交通设施及公共交通发展的情况^[7]。

表 1-4 北京市近年民用汽车拥有量和城市交通设施

年份	总量(万辆)	载客车 (万辆)	私人车 (万辆)	市区道路 长度(km)	市区道路面积 (万 m ²)	城市桥梁 (座)
1990	—	—	—	3 276	2 905.00	562
1992	34.10	16.12	—	—	—	—
1995	57.72	36.85	—	3 194	3 494.00	582
1998	89.01	69.03	—	3 721	4 214.00	715
1999	94.85	74.23	—	3 753	4 353.00	787
2000	104.12	82.16	49.41	3 624	4 198.84	687

来源:《2001 年中国统计年鉴》,表 15-28,表 15-29。

表 1-5 上海市近年民用汽车拥有量和城市交通设施

年份	总量(万辆)	载客车 (万辆)	私人车 (万辆)	市区道路 长度(km)	市区道路面积 (万 m ²)	城市桥梁 (座)
1994	25.15	14.09	1.5	2 999	4 281	—
1995	28.87	16.94	2.0	3 008	4 755	—
1998	37.67	24.13	3.0	4 712	7 283	—
2000	49.19	32.69	5.07	6 641	8 147	4 432

来源:《2001 年中国统计年鉴》,表 15-28,表 15-29。

1. 民用汽车迅速增长

表 1-4 显示北京市民用汽车拥有量在 2000 年已达到 104.12 万辆,与 1992 年 34.10 万辆相比,增长了 2 倍,年均增长 14.9%。同期,表 1-5 显示上海市民用汽车的年增长率也有 11.8%。从全国来看,2000 年民用汽车拥有量为 1 609 万辆,过去 10 年年均增长 11.3%。随着大城市经济高速增长、人民收入水平提高、中国加入世贸组织等因素的影响,汽车的需求量越来越大。

2. 私人汽车快速进入家庭

2000 年全国私人汽车拥有量为 625 万辆,10 年来年均增长 22.6%,其中私人小轿车 304 万辆,过去 10 年年均增长率高达 31.3%。据报道,2002 年上半年北京新增 12 万辆汽车,比上年同期增长 50.6%,北京市汽车拥有量已超过 180 万辆。在购车人群中,私人购买的比例已从过去 5 年的平均 80%,发展到现在的 90% 以上。上海

对私人购车有一定的限制,采取限额发放、招标采购措施。2002 年上半年发放了 2 万多辆,虽然比上年同期多了 5 000 多辆,但仍然供不应求^[7]。这说明,私人用汽车已开始大量进入家庭。

3. 公共汽车是主要的载客工具

表 1-6 列出了 2000 年全国及北京、上海等城市公共交通情况。2000 年全国有公交车 22.6 万辆,其中公共汽车 22.2 万辆,占总数的 97.8%。表 1-6 还显示,无论是全国,还是北京、上海等大城市,公共汽车都是城市交通的主要载客工具,公共汽车占公共交通工具总数 90% 以上,载客人数也超过了 85%。城市地铁也有了较快的发展。到 2000 年,全国已有 941 辆地铁车辆,年载客 6.07 亿人次,占总量的 1.8%。有地铁的城市除北京、上海外,还有广州、天津等。轨道交通也有了发展,北京、上海均有线路投入运营,穗、津、渝、深圳、青岛等地也有发展轨道交通的计划。2000 年全国出租车共有 82.58 万辆,是 1987 年的 10 倍。其中,出租车最多的城市是北京,有 6.5 万辆,运载乘客已占总量的 10%^[7]。

表 1-6 2000 年全国及北京、上海城市公共交通情况

地区	实有公共汽(电)车(辆)				客运总数(万人次)				出租 汽车 (辆)	每万人 拥有车 量(辆)	人均 道路 (m ²)
	合计	公共汽车	电车	地铁	合计	公共汽车	电车	地铁			
全国	225 993	221 672	3 380	941	3 410 451	3 211 940	137 792	60 719	825 764	9.81	9.09
北京	12 741	11 545	5 609	587	396 121	331 596	21 047	43 478	65 127	25.27	6.61
上海	18 155	17 358	581	216	278 465	248 107	16 802	13 556	42 943	20.17	8.68

来源:《2001 年中国统计年鉴》,表 11-8,表 11-13。

4. 城市交通设施跟不上交通发展的需要

在过去 10 年中,全国人均城市道路面积从 3.04 m²增加到 6.16 m²,而同期我国十大城市的人均城市道路面积仅增加到 4.31 m²。显然,大城市道路面积的增加远远赶不上人口的增加,交通基础设施的增长远远跟不上交通需求的增长,人均拥有的道路面积仍处于很低的水平。在未来 10~20 年中,道路面积与城市用地面积指标一样,不可能有大的增长。表 1-7 为我国全国及十大城市的道路长度、面积与密度。

表 1-7 全国及十大城市的道路长度、面积与密度

地区	1984			1997		
	道路长度 (km)	道路面积 (1 000 m ²)	道路密度 (km/km ²)	道路长度 (km)	道路面积 (1 000 m ²)	道路密度 (km/km ²)
全国	36 410	330 190	4.29	96 689	951 710	6.95

续表

地区	1984			1997		
	道路长度 (km)	道路面积 (1 000 m ²)	道路密度 (km/km ²)	道路长度 (km)	道路面积 (1 000 m ²)	道路密度 (km/km ²)
北 京	2 656	2 110	7.26	2 642	26 320	8.58
天 津	933	9 940	3.88	2 963	31 300	9.06
沈 阳	1 062	9 470	6.55	1 715	17 030	10.47
哈尔滨	711	8 480	5.01	1 603	13 210	4.59
上 海	1 030	10 170	6.00	1 677	18 410	8.25
南 京	2 368	15 340	23.75	1 016	10 050	6.48
广 州	404	4 120	2.35	964	11 180	11.89
重 庆	909	5 800	14.45	1 207	7 960	8.56
西 安	461	4 620	4.41	1 121	11 230	7.31

1.1.2 发展现状

世界范围内城市客运交通模式经过不断的发展和优化,概括起来主要有两大类:一类是以欧美、日本、新加坡以及中国香港为代表的以机动化交通为主体的交通系统;另一类是以我国绝大多数城市为代表的以非机动化交通为主体、自行车交通占较大比重、多种交通方式并存的交通系统。在机动化交通为主体的城市交通系统中,根据私人汽车和公共交通在城市交通中的地位和作用,分为“私人汽车交通为主体,公共交通辅助”和“公共交通为主体,私人汽车交通辅助”两种典型模式^[8],此外还有“自行车交通比例较大,多重交通方式并存”的交通模式。

1. “私人汽车交通为主体,公共交通辅助”的交通模式

北美、西欧一些经济发达的国家,小汽车发展走在世界前列,发展过程中没有进行必要的限制,人们出行对私人汽车交通的依赖日益增强,同时导致公共交通的日益萧条^[9]。

2. “公共交通为主体,私人汽车交通辅助”的交通模式

该模式中,从全球范围内讲,有三座城市公交出行比例大于60%:快速巴士非常发达的波哥大市、城铁系统十分发达的东京、轨道与巴士都很发达的中国香港。大连是中国内地步入该模式的唯一城市。该模式下城市人口密度均处于极高水平。以中国香港为例,其人口密度接近30 000人/km²,是休斯敦的30倍,伦敦、巴黎的5~6倍;相应地,千人汽车拥有量与小汽车出行强度仅达到了发达地区最低水平,前者为美国的1/10、德国的1/7,后者则不足休斯敦的1/25、慕尼黑的1/8。土地稀缺促进了中国香港公交的繁荣,公交出行比例达到了74%,人均出行能耗则仅有休斯敦的

1/13、慕尼黑的2/5。

3. “自行车交通比例较大,多重交通方式并存”的交通模式

目前国内城市客运交通结构很不合理,在全部出行方式中,公共交通方式出行只占5%~10%,而自行车交通却占了50%~60%,其他非公交机动车交通占10%左右,步行交通方式占30%左右^[10]。

通过对城市客运交通结构的构成与模式发展的分析研究,可以得出这样的结论,不同的国家和城市都有与其自身特征相符合的城市客运交通结构,交通结构的形成既有历史的原因又有现实发展的客观要求,从客运交通节能的角度分析,合理的城市客运交通结构有利于实现交通节能,同时不同交通方式的相互转化和相互渗透同样会产生节能空间。

1.1.3 发展趋势

随着世界范围内,特别是发展中国家经济的快速发展,城市化、机动化的高速发展,城市客运交通的绝对需求量一定时期内会持续不断地增加,直接的结果就是能源大量被消耗、环境日益恶化。城市客运交通是促进经济、环境和社会和谐发展的基础因素,其合理发展是实现可持续发展的基础条件,必须通过有效手段引导城市客运交通的合理规划与发展。

世界范围内的能源短缺,使高能耗、低能效的城市客运交通工具会逐渐失去竞争优势,而节能、环保的交通方式必将走到前台,因此从节能的角度分析,城市客运交通的发展会呈现以下几个趋势。

1. 运量大、效率高、节能环保的轨道交通将成为城市客运交通的主要方式

轨道交通具有容量大、效率高、占地少、污染少等特点,是满足大规模大众出行需求最有效的城市交通工具。加快轨道交通的发展已经成为大城市公共交通现代化的成功之路,加快轨道交通的发展步伐符合特大城市和大城市交通发展的需要。

轨道交通,尤其是地铁,建设投资大,每公里造价在6~7亿元,周期比较长,一般在3~5年,影响了其在发展中国家的普及,但是其发展趋势是规律性的,普及只是时间的问题。

2. 地面常规公共交通将成为重要的交通方式

地面公共交通出行是一种对道路等公共资源占用较少的交通方式,同时单位出行能耗也是比较低的,随着其服务水平、舒适性、准点率的不断提高,会有大量个体将出行方式转移到公共交通上来,实现交通节能。

3. 节能、环保、经济、灵活的自行车交通会逐渐受到青睐

随着世界能源安全形势越来越严峻,许多国家为了降低交通能耗、保护环境,倡导提高自行车的出行率,实现城市客运交通节能。

4. 小汽车的出行比例和频率将回归理性

能源价格的持续走高,使得居民出行不得不考虑小汽车的出行成本,交通拥堵造成的出行时间过长,使得出行不得不考虑时间成本,再加上税收和收费政策,在很大