

文章编号: 1001-4632 (2001) 01-0108-05

轨道交通与城市交通可持续发展

程 斌

(同济大学 地下系, 上海 200092)

摘 要: 从可持续发展的目标出发, 分析了当前我国城市交通系统的现状及各种交通方式的特点、实绩及作用。指出在选择城市交通的方式时, 必须考虑以下几个原则: 占地, 以节约城市用地、完成单位客运量占地最少为优; 能耗, 以利用清洁能源, 可再生能源或完成单位运量能耗较少为佳; 环境, 以能改善城市环境质量或完成单位运量产生的废气、废物对环境所造成的负面影响最少为好; 运效, 以安全、准点、运量大、运效高的方式为宜。根据上述原则并依占地、能源等相关统计数据论述了我国城市客运交通发展应采取的战略对策, 即坚持以运量大、能耗低、运效高、污染少的轨道交通系统为主进行长距离运输, 用自行车作为短距离的辅助交通工具, 小汽车则需严格控制, 适度发展。

关键词: 轨道交通; 城市交通; 可持续发展; 战略

中图分类号: F061.3: U23: U12 **文献标识码:** A

1 前 言

城市是一个国家或地区的经济、政治和文化中心, 城市是人类集中, 高效率利用自然资源、土地资源、空间资源和智力资源, 创造物质文明和精神文明的载体, 城市是市政发展与环境保护矛盾集中的场所。城市的发展是人类发展的重要组成部分。但是, 随着城市经济发展, 大量人口涌入城市, 城市交通问题日益突出。

城市交通又是城市最主要的基础设施之一, 是城市发展规划和城市增长的基本要素。在城市经济和社会发展中发挥着重要作用。经过多年的努力, 我国的城市交通建设取得了显著成绩。同时, 随着城市化的加速, 城市规模的不断扩大, 城市交通需求剧增, 汽车数量迅速增长。(80 年代初期, 北京的汽车不到 10 万辆, 1998 年已达到 140 万辆)。城市交通堵塞, 特别是大城市的交通堵塞问题日益严重。我国城市的环境污染十分严重, 汽车尾气是主要污染源之一, 有关报道指出, 目前北方城区 74% 的碳氢化合物, 63% 的一氧化碳, 37% 氮、氧化合物, 皆来自汽车尾气。噪声污染也给人们的生活和健康带来不利影响。据有关部门统计, 全国因

城市交通堵塞造成的经济损失每年高达上千亿元, 严重影响了城市和社会的发展。

2 当前我国城市交通的现状

由于国情不同, 我国的城市不同于国外城市, 特别不同于美国与加拿大等发达国家的城市, 发达国家城市结构松散、人均城市用地多、人口密度小、建设资金充实、交通基础设施数量大、质量高, 而我国城市结构紧凑、人口密度大、交通基础设施非常薄弱、数量少、质量差。具体有以下几点特征。

2.1 人均城市用地少

如北京、上海等 10 个人口规模 200 万以上的超大城市, 人均城市建设用地为 48.4 m^2 。1992 年美国的统计资料显示, 其城市人均用地为 $1\ 003 \text{ m}^2$, 是我国各类城市人均用地的 10 倍左右。

2.2 人均道路用地指标低

包括北美、西欧与日本的特大城市在内, 其城市人均用地达 836.5 m^2 , 我国特大城市 80 年代实际人均用地仅为 61.55 m^2 , 相差达 12.6 倍。道路面积与用地率, 发达国家为 17.05%, 我国为 6.95%, 相差达 1.4 倍; 人均道路用地面积发达国

收稿日期: 2000-02-25

作者简介: 程斌 (1973—), 男, 安徽人, 博士研究生。

家为 $21.4 \text{ m}^2 \cdot \text{人}^{-1}$, 我国为 $4.22 \text{ m}^2 \cdot \text{人}^{-1}$, 相差达 4.1 倍; 城市道路网密度发达国家为 $16.21 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$, 我国为 $4.85 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$, 亦达 2.3 倍。

2.3 平均出行距离短

由于我国城市多为紧凑型, 市民活动范围较小, 平均出行距离较国外的统计值低得很多, 据北京等 15 座大城市调查统计各方式的平均出行距离为 $2.54 \text{ km} \sim 5.2 \text{ km}$, 而美国芝加哥、华盛顿、布法罗、费城与明尼阿波利斯平均为 $5.8 \text{ km} \sim 8.2 \text{ km}$, 约为我国的 2.3 倍 ~ 1.6 倍。

上述数据说明发达国家在城市与道路交通基础设施建设方面投入了大量的人力、物力, 打下了坚实的物质基础, 具有较高的建设水平。而我国由于历史原因、工业化起步晚, 加之又一度受政策误导, 资金不足, 城市基础设施非常薄弱, 建设水平很低, 同发达国家差距很大。另外, 从城市结构布局看, 我国多为用地紧凑, 人口高度密集型城市。美、加等国多为用地宽裕、人口密度低的松散型城市, 前者人均用地少, 人均道路面积、道路面积率及路网密度指标很低, 难以适应小汽车的充分发展, 同时平均出行距离短, 适合自行车的使用范围, 而后者则有条件较大适应小汽车发展的空间和

环境。

3 占地、能耗、运效及对环境的影响

3.1 占地方面

不同交通方式或不同交通工具, 单位乘客占用土地面积不同, 有的交通方式占地多, 一般说, 公共交通单位客运量占地少, 而个体交通占地多, 同时不同交通工具静止状态占用土地面积、行驶状态占用土地面积以及通过交叉口单位宽度、入口道路的通过能力均不相同, 因此要从这些不同的占地方面进行考虑。下表中就城市几种主要交通工具依占地情况作一简要分析。由表中分析可见, 公交车单位乘客占地面积较小, 地铁等轨道交通系统的占地面积是最小的。自行车与公交车的占地指标比较接近, 而小汽车的就很大了。

3.2 能耗方面

世界上的煤、石油等不可再生能源虽储量较丰, 如以人平均值计算, 我国则排名较后, 故从可持续发展的战略高度考虑, 单位运量(人公里)能源消耗则是一项重要的指标, 为此美国权威部门测定的几种交通方式单位能耗(kJ/人公里)的指标也同时列于表 1 中。

表 1 几种交通方式单位运输量的占地、能耗、排放废气测定值比较

交通方式	自行车	步行	摩托车	小汽车	公共汽车	地铁	市郊铁路
每单位乘客占用面积/ $\text{m}^2 \cdot \text{人}^{-1}$	2.0	0	2.5	26.7	1.6~0.9	<0.1	-
能耗/ $\text{kJ} \cdot (\text{人公里})^{-1}$	63.84	328.86	1495.00	2795.10	714.00	322.4	326.6
以自行车能耗为 1 的各方式能耗比	1.0	5.2	23.4	43.8	11.2	5.05	5.11
以公共汽车为 1 的废气总排放量比	0	0	27.5	19.0	1.0	0.7	-
1995 年日本全国客运 CO_2 平均排放量/ $\text{g} \cdot (\text{人公里})^{-1}$	0	0	-	133.9	19.4	4.7	-

3.3 运输效率

根据北京市 1994 年的统计资料, 出租车、私人车(含单位车)占市区道路交通量分别为 29% 和 48%, 而所完成客运量各占市区的 6%, 两者交通量之和占市区总交通量 77%, 而完成的客运量之和仅占市区交通总量的 12%, 这说明其它 88% 的客运量系由仅占市区交通量 23% 的公交、地铁与自行车完成, 可见小汽车运效很低, 特别是私人小汽车(含出租车)占全市区道路空间 48% 而完成的运量只占 6%。

3.4 对环境质量的影响

城市环境是全市人民赖以正常生活、工作的基础, 是身体健康必要的前提和保证, 也是持续发展

的基本前提, 应当是重中之重, 在研究城市可持续发展的战略时应占用突出的地位。城市常用交通工具影响环境的排气情况, 显示小汽车的单位乘客运量(人公里)污染物的排放量是公共汽车的 19 倍左右, 是轨道交通的二十几倍, 地铁所造成的环境问题就比公共汽车还小得多。而自行车完全没有废气污染。

4 城市交通系统发展的目标及其应采取的对策

4.1 发展目标

1996 年在土耳其举行的联合国第二届人居大

会上,各国政府签署的《人居议程-全球行动计划》指出:“人类住区的交通运输管理应当便利人的上班、社会交往和休闲活动,满足经济活动,包括获取食物和其它生活必需品的需要,同时减少交通对环境的不利影响”。从某种程度上来说,交通运输是我们社会可持续发展的关键。

可持续发展的概念正式出现在布鲁特兰德委员会的报告《我们共同的未来》(Our Common Future)1992年6月在里约举行的联合国环境与发展大会上,各国首脑共同签署了《里约宣言》,其中“21世纪议程”(Agenda 21)内容中包括了可持续发展的全部主题:即提高人类居住的社会环境质量,改善全世界人民的生活和工作环境。可持续发展被定义为:满足人们目前的各种需要而不削弱满足我们的后代他们需要的能力。它表明了我们每代人之间是互相平等的,“不要欺骗未来”。可持续发展是人们对日益恶化的环境污染的觉醒,它强调了目前社会发展的同时,更要注重保持未来的发展潜力。

以前,在交通规划或制定交通政策中,我们实际上只承认解决增长的重要性,忽视甚至无视解决永远不可能摆脱期制约的生态背景,把交通服务于经济完全孤立起来,企图在这个非线性运作的生态世界里实现永久的经济线性增长,经济利益实际上成了主要甚至是唯一的价值杠杆和文明发展的最高目的,而其它目的都认为是从属的可有可无的东西。

虽然经济发展是运输政策的主要目标,但是不惜一切代价去换得些许经济效益就直接有悖于实现社会、经济、生态环境“三位一体”的可持续发展的根本目标。交通运输的目标就是保持经济发展、环境保护、一定的生活质量之间的平衡。保障我们每个人平等地得到物品,接受服务和进行社会交往的权利,同时减少所使用的社会总成本及节约资源。但,如果企图寻找一种对环境没有任何损害,而又支持经济发展的交通运输政策,那是不现实的,也是不可能的。

城市居民出行要求是多样化、多层次的,每种交通方式各有其适用范围和相对优势与服务范围,我们既要发挥各种交通方式的优势,又要求其能互相合作,互相补充和满足居民出行的不同需求,发挥交通系统的整体功能,取得合理的社会、环境、交通、经济及生态等综合效益。因此,在选择城市交通的方式时,必须考虑以下几个原则性问题:占地,以节约城市用地、完成单位客运量占地最少

为优。能耗,以利用清洁能源,可再生能源或完成单位运量能耗较少为佳。环境,以能改善城市环境质量或完成单位运量产生的废气、废物对环境所造成的负面影响最少为好。运效,以安全、准点、运量大、运效高的方式为宜。

从以上这4个方面考虑,由表中的数据显见应优先发展轨道交通系统和公交系统,自行车也是一种方式,小汽车则需要严格控制。

4.2 小汽车适度发展

小汽车是地道的高消费、高生活水平的产物,对于人口密度大、人均用地少的紧凑型城市,要大力发展小汽车,以小汽车作为主要交通工具是不现实的,是难以承受的。所以小汽车对于我们这个人多地紧的国家只能用于旅游、出差、接待外宾与可以付出高额代价的少数经济富裕的居民。对于部分人要求购买私人用小汽车也是很自然的,首先是国家实行社会主义市场经济允许少数人先富起来;其次社会出行需求也是多层次、多样化的,不同收入、不同生活水平、不同工作岗位的人,其消费水平与出行需求各不相同,不能一刀切,一个样子;再次,买车也是对国家工业发展的支持。但从城市与城市交通可持续发展、城市用地、生态环境、改善交通与道路基础设施等长远观点考虑,到底能否发展小汽车,能否增加小汽车的拥有量,能增加多少辆,要认真对待,适度发展。因为小汽车与人相似,要有一定的生活条件和相应的空间,汽车同样要住房(车库、停车场)、要行、要排泄废气,没有一定的城市空间与道路设施就会造成道路的阻塞和环境的污染。正因为如此,不仅在发展中国家,就是工业发达国家和一些地区,也有许多城市采取严格的限制小汽车发展的政策,这是值得我们借鉴的。

4.3 发挥自行车的补充作用

自行车的优点是灵活方便,自主性好,适应性强,造价低,经济耐用,便于维修,不耗能,有利于身体健康,防病防衰老,无废气、噪声、振动等公害,利于环境保护,而且占地少,功能多,适合大众需要。它的缺点是速度慢、不安全等。

4.3.1 充分发挥自行车在短距离出行中的优势

自行车由于其灵活、机动,适应大众要求,在城市交通中担负着重要作用,特别在上班出行中作用突出。据大量的统计资料与研究结果显示,自行车在4 km~6 km范围内,省时、省力、方便、迅速,如上班、购物可充分发挥自行车的优势,按平均时速12 km计,约为20 min~30 min,如公交发

达还可进一步减少自行车出行的优势范围。

4.3.2 发挥自行车的换乘功能

实行以公交为主有多元化交通共同完成城市的客运任务,就要解决各种交通工具之间的换乘问题,或称衔接(接运)问题,如地铁、轻轨或公共交通方式与步行及其相互之间的换乘,以达到连续、快捷是非常必要的,因为从住处至各公交站点(起点、终点)一般约需 5 min ~ 10 min,由自行车接运则可节省很多时间。在国内外已有不少城市是这样做的,效果很好,普遍受到欢迎,我们要大力支持。只要在大的枢纽站和集散站设置必要的停车设施,加以科学的规划和严格的组织管理,必将对改善城市交通系统的服务水平起良好的作用。

从世界交通发展的总趋势看,认为自行车交通是会忍气吞声被取消,这是不可取的,其发展趋势是与公共交通相结合,这样可以节省能源,减少对空气的污染,同时抑制私人汽车的无节制的发展。因此,近年来西欧、美国、日本等国的城市政府积极采取措施,促进自行车与公交结合形式的进一步发展。

我国城市人口密度大,道路状况差,居民经济收入低,故对城市自行车交通不应加以全面限制,而应采取疏导、给出路政策。在大城市中,要积极发展快速、大运量的轨道交通,完善公交与自行车换乘系统,吸引长距离自行车出行者向公交转化,减少自行车交通总量。

4.4 公交为主,大力发展轨道交通

21 世纪将是我国城市普遍走向现代化的时代,城市交通也需要根据城市规划和现代化要求制定一个长远的发展规划。当代世界主要城市交通网络中都以轻轨铁路、地下铁道和城市快速铁道等轨道交通系统为主要骨架,而其他交通系统也是必不可少的。而城市轨道交通系统具有如下特点:

(1) 大容量的运输能力。大运量是城市轨道交通系统的最大特点之一。高架铁路或地铁高峰小时单向可运输 3 万至 8 万人,明显优于公路交通。

(2) 高速性及准时性。城市交通系统的原则是从城市边缘到市中心的时间均不应超过一小时,城市在不断扩大,从步行、马车的 3 km ~ 5 km 半径的小城市,到公共汽车适应的 5 km ~ 15 km 半径

的中型城市,到轨道交通的 15 km ~ 30 km 半径的大城市。由于轨道交通系统有专用行驶轨道,在交通阻塞严重的大城市中,其平均速度明显高于一般公路的汽车,并具有良好的准时性和可靠性。这一特长可节省出行时间,增加工作时间。而现代特大城市的幅射半径达 30 km ~ 50 km,在此范围内的卫星城镇至中心城市的旅行时间仍需在一小时内,则应考虑城市快速轨道系统。

(3) 节省空间,有效利用土地。由于公路交通不是导向式的,故与轨道交通相比,其专用面积大得多。

(4) 节能。比较几种交通系统每一单位运输量的能耗,轨道交通是公共汽车的二分之一,是小汽车的八分之一。

(5) 安全性。轨道交通系统基本上可以实现自动化,并且是全天候的运输工具,很难受其它因素的影响,所以,轨道交通系统要比公路交通的安全性高得多。

(6) 减少大气污染。大城市中汽车造成的大气污染危害着人类的健康,已成为严重的问题。从表中可见,与汽车相比,轨道交通的有害物质排出量少得多,对人类生活环境而言,是很出色的交通工具。另外,现代化城市轨道交通系统采用无缝钢轨,其轨面平顺性高,再加上有高舒适度的轻型化车辆,其噪声也低于汽车,没有汽车车流那样使人烦躁的噪声。

因此在大城市的交通发展中,轨道系统是首选。当然,在交通建设中,资金的使用应作为优先考虑的因素。这与过去有些差别。毕竟经济的发展已使资金的使用成为最关键的因素。大量资金的投入,有可能消除或减轻它的非可持续性。另外,轨道交通系统使各车站周围的地价、房租等上升,可以采取的措施,使超出一般利润的受益者对建设轨道交通系统的资金进行还原,减少筹措资金的难度,减轻利用者的负担。当然,还应充分利用先进的科技手段,减少投入,改善其它交通工具,提高换乘能力。如在道路施工中利用寿命更长的人工合成材料,绿色环保汽车的推广应用,新型自行车的开发,立体换乘枢纽的建立等。

参 考 文 献

- 1 诸大建. 20 世纪科技革命与社会发展. 上海: 同济大学出版社. 1997.

- 2 陈太付. 城市自行车交通管理刍议. 城市轨道交通研究. 1999, (2) :45 ~ 48.
- 3 金 锋. 城市高架轨道交通若干问题探讨. 城市轨道交通研究. 1998, (3) :10 ~ 15.
- 4 刘增军, 徐慰慈, 朱 皓. 大都市地区交通运输政策的可持续性. 上海城市规划, 1999, (1) :19 ~ 22.
- 5 陈应先. 我国城市交通发展策略. 城市轨道交通研究, 1998, (4) :27 ~ 31.
- 6 徐吉谦. 试论城市客运交通可持续发展战略. 城市研究, 1998, 73(6) :44 ~ 49.
- 7 Walter Christ. 城市轨道交通系统在中国. 城市轨道交通研究, 1998, (2) :20 ~ 22.
- 8 俞 燕. 保护城市自行车交通及建立城市绿色交通系统. 城市研究, 1999, 75(2) :37 ~ 40.
- 9 冈田宏. 东京首都圈城市轨道交通系统的作用. 城市轨道交通研究, 1998, (2) :54 ~ 58.

Sustainable Development of Transit Communication and Urban Communication

CHEN Bin

(Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: There are heavy environmental pollution in chinese cities. The exhaust gas of cars is one of the main polluting sources, and the noise pollution also has a bad effect on the people's life and health. Statistics show that, because of the city traffic jam, economic loss could reach hundred billions of RMB Yuan each year in China, that affects severely the development of city and society. From the aim of sustainable development, the paper analyzes the urban communication of system, and the characteristics, the tangible achievement and the function of all sorts of communication modes. In choosing the mode of urban communication, the following principles must be considered: To save city land and to use the least land to move passenger traffic; To use the least energy to move the unit traffic volume; To improve the city environment quality of fulfill unit traffic with the least influence on the environment with the least exhaust gas; The modes of safety, punctuality and large traffic volume are used. On these principles, and according to the correlative statistic data about occupation of land and energy resources, this paper discusses the strategic countermeasures. China should adopted in the aspect of the development of urban communication, namely, mass transity system. It should mainly undertake long distance transportation. Bicycle as assistant traffic tool for short distance should be used. Saloon car should be controlled strictly in development.

Keywords: Transit communication; Urban communication; Sustainable development; Strategy

(责任编辑 杨宁清)