

城市公共交通可持续发展对策分析

甘 灵

(西南交通大学交通运输学院, 四川成都 610031)

[关键词] 城市公共交通; 可持续发展; 系统分析; 对策

[摘要] 发展公共交通是走出城市交通困境的必由之路。依据城市交通可持续发展的理论, 应用系统分析技术对系统环境、系统协调和可持续发展三个方面的分析可知, 城市公交可持续发展的系统要素及其内在机理, 从而得出了城市公交可持续发展对策系统。

[中图分类号] F57

[文献标识码] A

[文章编号] 1009-4474(2004)03-0055-05

Analysis of Countermeasures for Sustainable Development of Urban Transit

GAN Ling

(School of Traffic and Transportation, Southwest
Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Key words: urban transit; sustainable development; systematic analysis; countermeasure

Abstract: The concept of sustainable development of urban transit proposed here means that both the development of urban transit and the sustainable development of the sophisticate social system should be considered and guaranteed in a comprehensive way in order to realize a long-term dynamic coordination between the internal mechanism of systematic elements and its external environment. On the basis of the analysis of three aspects of the sustainable urban transit system, namely, the environmental factor, systemic coordination and sustainable development, the article finally proposes a systemic framework of the countermeasures for the sustainable development.

一、前言

目前以可持续发展理论为核心的发展战略已在世界上许多国家宏观决策和经济规划中得以认可, 各学科、各行业都在结合各自特色, 探讨如何将可持续发展的思想渗入到本学科、本行业的各个方面, 并从技术策略上加以实现。

城市作为社会生活和经济活动的核心, 从农业社会的树型城市, 到工业社会的星座式城市和组群式的星云状城市, 直至智能化信息社会的网络式城市的发展历程, 也反映出交通运输在其中的核心与

关联作用。^[1]特别是在城市化与城市发展的进程中, 伴随着全球经济一体化和社会经济生活的信息化, 交通需求越来越大, 从而对交通的要求也越来越高。城市交通运输系统仅靠硬件设施的扩展更新(如车辆、道路等), 已难以满足社会经济、城市活动及个人出行等全方位的需求, 它越来越多地和环境、能源、社会进步、人民生活品质等可持续发展问题交织在一起。城市交通运输系统的可持续发展已成为可持续城市化中的一个焦点问题。^[2]

从城市交通运输系统可持续发展这一命题本身不难看出, 其实现是一个复杂的大系统问题。城

市、交通运输系统和可持续发展分别自成体系,且变量众多,结构复杂,同时,此三者又存在本原与派生、限制与促进、系统与要素、正反馈与负反馈等各种复杂系统关系的复合作用,见图 1。

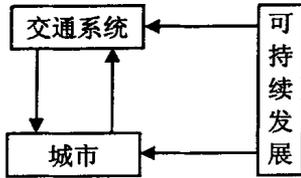


图 1 城市、交通系统和可持续发展的交互作用

城市系统与其组成部件之一交通系统的正负作用不仅仅取决于需求与供给、成本与效益的平衡关系,尤其从动态的相互作用和长远发展看,更受制于各自本身结构和运动的方式与内容。

目前在这一领域,以可持续发展为切入点的讨论,更多的是站在较为宏观的系统层面上,来关注城市与自然环境、土地、社会生产及生活系统的作用;而以交通系统为切入点的研究,往往又专注于具体技术或管理措施。值得注意的是,后者的讨论几乎都一致地落到了公共交通这一方式上,^[3~5]它在能力、效率、环保和发展前景上相对于其他交通方式有诸多的优势与潜力,契合了可持续发展的核心理念。由此,从可持续发展的高度或方向上探究社会发展与城市化进程,城市公共交通的可持续发展就是其中的一个关键环节。同时,这也是城市公共交通走出困境、成长壮大的必由之路,本文所论之主题正由此而生。

二、城市公共交通可持续发展理念

城市公共交通是指城市的公共汽车、公共电车、轻轨、地下铁道以及轮渡等交通方式,而公交系统的作用是对所有人提供追求安全、方便、舒适、便宜,能够高效率服务的交通手段,同时通过这一功能的实现将吸引更多的使用者,使个人交通手段相对减少,从而提高道路的利用率。这一实现过程有赖于公交系统在系统技术和管理上扩大服务供给量及出行远距离化,提高运行速度和频率,增加乘坐安全性和舒适性,并降低噪音、减少废气的排放。

另外,城市化进程的加快,使城市由小变大,由少变多,导致城市群的出现,对交通的要求也就越来越高,交通需求量也就越来越大。而且,随着城

市建成区域范围的加大,使得居民的出行距离也迅速加大;从而使道路的拥堵现象日益严重,居民的出行时间也大大增加了。从城市交通整体角度来看,在现有的各种交通方式中,小汽车的运输效能是最低的一种方式,仅为公共汽车的 $1/30 \sim 1/40$,^[3]但随着经济的迅速发展将带动私人小汽车的大量增长,又使得城市大部分交通资源被占据,交通供给与城市生活环境出现了恶化的形势。从 1984 ~ 1999 年,全国机动车年均增长率为 12.15%,其中私人机动车年均增长达 25.64%。^[4]作为西部经济中心城市的成都市,自 20 世纪 90 年代以来私人小汽车也保持着每年以 19.5% 的速度增长的态势,^[6]仅 2002 年一年,全市就新增机动车 26 万辆,新增驾驶员 45 万余人,使得全市机动车总量达到 103 万辆,驾驶员 139 万余人。^[7]如此庞大的人员、设备、机动能力和资产占有量,其活动状态已不仅仅是单纯的个体位移问题,它直接影响着城市经济的发展、生存环境的保护和整体生活质量的改善。

可持续发展概念的产生正是人类对环境与发展的认识不断深化的结果,这一概念包括五个基本要素,即经济与环境密切相连;代际公平原则;实现代内公平的社会平等;在提高生活质量的同时维护生态环境;提倡公众参与的民主原则。因此,“可持续发展”不仅仅是环境保护、资源再生和生态平衡问题,它的系统性和社会性的实质正是其融入城市交通系统,并且也是后者在此概念上发展的依据。

从总体来看,人们对城市交通可持续发展的认识大多还局限于交通与环境之间的关系,甚至断定:交通发展只要符合环境可持续发展的需要,其自身可持续发展的要求也就能够相应达到。在此,交通实质上已被定格为城市社会大系统的一个简单附属物,它与社会大系统之间的作用机制被简单化、机械化了。城市交通是城市发展的基础设施,交通运输的发展需求在某种程度上是一种派生需求,但这并不妨碍交通系统和城市大系统之间的一种交互作用的自组织机制的存在,交通系统也决不仅仅处在为外界需求所确定的地位,它也有自身的发展需求和取向。无疑,对城市公共交通可持续发展问题的研究必须由此出发。

概括地说,城市公共交通可持续发展,就是其在为满足城市发展对它提出更高需求的同时,应综合考虑并保证其自身发展及社会复杂大系统可持续发展要求的实现,以期达到一种交通系统内部及

其与外部环境之间的长期的动态协调。城市交通可持续发展要求从观念上、技术上、政策上协调居民出行需求、道路设施供给、城市环境与城市经济发展之间的相互关系,满足城市居民的出行需求,同时对环境影响的副作用最小;随着居民出行要求的提高,交通系统的弹性最大。这必然是一个以出行者为中心,涉及人(包括出行者、公交规划、设计、管理和运营者)、社会经济、多学科技术、自然环境的系统问题,见图2。

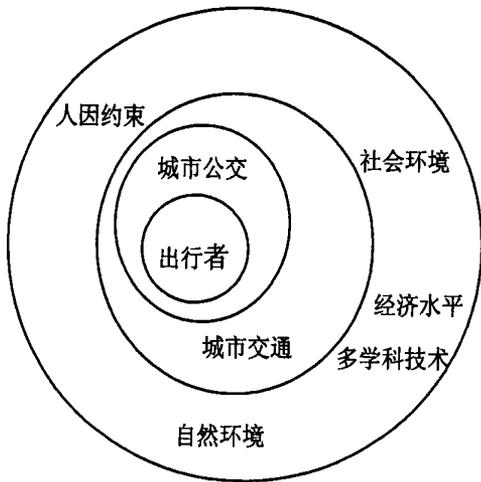


图2 城市公共交通可持续发展的系统理念

图2的系统内部同其所处环境既有联系又有矛盾,问题涉及面宽广而又复杂,系统内部各元素间相互作用,而且具有动态性质。所以,应充分应用系统分析技术,按系统要素同外部环境相结合、当前利益同长远利益相结合、子系统利益和整个系统利益相结合、定量分析与定性分析相结合等原则,科学规划和应用有关技术和策略,处理好各种关系。

三、城市公交可持续发展系统分析

主要从系统的环境因素、系统协调和可持续发展三个方面进行分析。

1. 系统环境分析。

从系统观点看,城市公交系统是城市交通系统的子系统,其全部环境因素应划分为三大类:一是物理的和技术的因素,即由事物属性所产生的联系而构成的因素和处理问题中的方法性因素;二是经济的和经营管理的因素,这是影响系统经营状态和经济过程的因素;三是社会的(或人际的)因素,这

是来自于人或集团关系的因素。

物理和技术环境包括:(1)现存系统;(2)技术标准;(3)科技发展因素估量;(4)自然环境。

经济和经营管理环境包括:(1)外部组织;(2)政策;(3)政府作用;(4)产品系统及其价格结构;(5)经营活动。

社会环境包括:(1)大范围社会因素;(2)人(个体)的因素。

上列环境因素并非包罗一切,只是指出在系统分析中可能涉及的环境因素范围,尤其是在实际操作中须进一步细化和具体化。

2. 系统协调分析。

由于城市公交系统的社会特性,除了大量的技术、经济协调外,在城市交通及城市大系统层次上还有各种冲突需要进行协调。冲突产生的主要原因之一是冲突人对于各自的目标的满意度的不能达到最大愿望水平,故冲突各方必须调整或降低各自目标满意度期望水平才能消除冲突,通常可以通过各种谈判系统来解决,如属于利益分配的“得益型”谈判中的企业项目联合经营的谈判问题;属于谈判各方都可能会产生支付的“受损型”谈判中的环境保护水平的尾气排放罚款谈判等。或是单一议题(或目标)的分配型谈判,诸如就利润的多少展开谈判;一种是多议题(或目标)的统筹型谈判,如除考虑利润外,还有市场份额、资源和技术占有等多个因素作统筹谈判。处理系统协调的具体方法包括单目标与多目标、同级决策者之间有关联与无关联等多种决策问题的算法。除了各种以经典的决策分析为基础的算法外,还有人工神经网络理论在主从递阶决策中的应用,具有整变量主从递阶决策问题以及具有主从结构的非光滑决策等前沿问题的求解算法等。^[8]

3. 可持续发展系统分析。

城市公共交通可持续发展的影响因素很多,根据以上确立的理念和适用技术分析,首先要在实施城市可持续发展的前提下,处理好土地利用、交通需求和公交系统关系三者之间的互动关系。其中,城市的土地利用与交通发展之间的相互作用与反作用,构成了城市规划和交通规划、特别是公交规划的重要原动力,从城市人口模型及就业岗位分布预测城市交通需求也就日益重要。就现在我国大多数城市的交通状况而言,很少有能够满足不断增加的交通需求。研究表明,人们“可接受”的出行时

限为 30 分钟,“可容忍”的出行时限为 45 分钟。以成都为例,^[9]2000 年总出行量中约有 28.5% 的出行超过了可接受时限,公共汽车乘客中,竟有 38.1% 的出行时间不可接受。所以,有必要明确辨识需求与公交系统的关系,建立一个快速的公交系统来满足居民出行需求。重点针对 CBD 地区与公交系统的关系展开工作,因为仅靠常规交通无法解决其高密度的出行问题(以私人交通更是无法想象)。为了充分发挥 CBD 地区黄金口岸的经济价值,就需要大容量的公交系统来提供服务。

再者,大力发展公共交通,让有限的道路为更多的出行者服务是现代城市交通的必然选择。据统计,^[8]每 20 辆自行车或 4 辆小汽车所占用的道路面积与 1 辆公共汽车所占的面积一样;运送同样数量乘客,公共交通与小汽车相比,分别节省土地资源 3/4,建筑材料 4/5,投资 5/6,交通事故是小汽车的 1/10。因此,城市公共交通具有客运量大,相对投资小、占有资源少、路网能力利用效率高、人均占有道路少等优点。为此,需要从一系列政策、设施的建设、管理和控制入手,通过大容量的快速轨道交通、综合换乘枢纽等公共交通的建设,优化城市公共交通系统与路网能力利用的匹配。

城市交通系统所消耗的不可再生资源主要有两大类:城市用地和能源。20 世纪 90 年代起,交通能源可持续发展的理念引起了人们的高度重视,交通领域正在发生一场新的革命。清洁燃料汽车、电动汽车、混合动力汽车与燃料电池汽车技术的可能性均得到了初步证实,有的甚至已实现了产业化。混合动力汽车与燃料电池汽车代表着未来汽车工业的发展方向,是中国汽车实现跨越式发展的一次难得机遇。但是,我国汽车工业相当落后,“绿色汽车制造”很难实行。在我国城市中仍以小汽车与自行车出行为主,而自行车交通在未来城市交通系统中所占的比例将大大减少。因此,积极提倡公共交通能源消耗低的方式出行,积极提倡开发利用新型低消耗、低污染的“绿色交通工具”(比如电动汽车、代用燃料汽车等),同时积极推广天然气作为汽车燃料。

随着我国汽车工业的迅猛发展和机动车保有量的快速增长,机动车尾气污染给城市带来了巨大的负面影响。多项研究资料表明,机动车尾气污染正逐步取代传统的煤烟污染而成为大中城市的主要大气污染源。通过对城市公共交通排放污染物

的数量和负担城市交通运量的比例与城市其他机动车交通比较说明,只有政府部门采取各种措施,提高公共交通的吸引力,大力扶助公共交通,才是解决日益严重的大气污染之良策。

与机动车尾气污染相类似,城市交通噪声和交通振动也是在系统分析中需要认真处理的重要问题。从问题本身的原由及其获得解决途径来看,与上述土地利用、能力利用、能耗、自然环境及生态等问题相互关联,并具有更强的专门技术特性。

四、城市公交可持续发展对策系统架构分析

城市公共交通可持续发展要求从观念上、技术上、政策上协调居民出行的要求、道路设施供给、城市环境与城市经济发展之间的相互关系,最终形成一种体系,它既满足城市居民出行的需求,又对环境影响负作用最小,并且随着居民出行要求的提高,交通系统弹性最大,为居民提供人性化的环境空间。

我国大多数城市至今还未承受西方小汽车交通那样的冲击,但个别特大城市/中心城市已初露端倪。因此高度注重环境以“交通安宁”为主导思想,建立以公交为主,步行、自行车、小汽车为辅的交通系统结构,达到居民可接受的环境质量标准,保障居民在这个环境中舒适与安全,使我国在城市化初期阶段就走上可持续发展的道路,便成为我国交通系统发展的必然之路。见图 3。

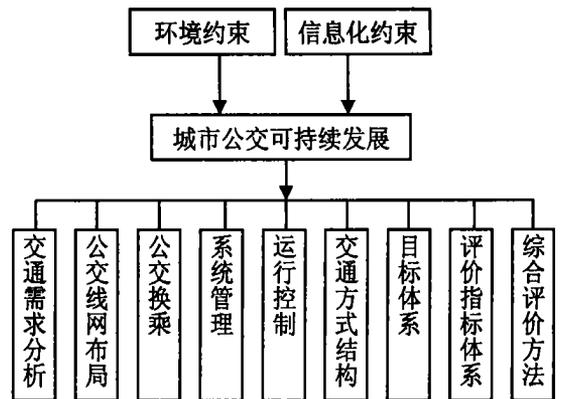


图 3 城市公交可持续发展对策系统架构

图 3 中各发展对策进一步可细分为不同层次的具体内容,如目标体系包括经济效益、社会效益、人口效益、资源利用效益和环境保护效益等,均是

时间等多变量函数,且可进一步细分。尤其是在环境约束和信息化约束条件下有了新的内涵,呈现出信息化、智能化的态势。就运行控制而言,GPS定位系统已开始应用到公交车上,它通过对行车速度及轨迹的实时记录和报警,对交通安全控制发挥重要作用。例如,车辆一旦超速,设计系统监控中心代表车辆的黑点就会变成红点,并立即在数据库中留下记录;如果车辆绕道兜客,系统的“轨迹回放”功能也会将其记录在案,这些数据记录可成为公司劳资核算、人事管理的依据。由于GPS的实际定位、追踪和通信功能使得事故责任认定有了确切依据,突发事件的报警和及时处置成为可能。特别是由于实现了充分、及时的双向信息沟通,可以通过“电子站牌”、互联网等多媒体信息,为乘客提供合适的出行路线和交通工具导引,避免阻塞和服务故障。

另外,信息服务还表现在票务管理、智能化公交站台、公交智能停车场、公交优先等方面,它对城市公交可持续发展的内涵及实现形式的影响是革命性的。

五、结束语

基于上述研究,城市公共交通将在更高的层次上,为系统获得更广泛和有效的拓展。这既有利于促进城市交通系统及城市化进程的完善,又为其本

身的发展提供了新的契机和更加多样的技术和手段。需要指出的是,城市公交系统的可持续发展是一个动态过程,其发展内涵、条件、技术等等都在不断变动中,因此,进一步调动数据库技术、模型技术及智能决策技术开发城市公交可持续发展决策支持系统,无论对城市公交的宏观发展还是对其微观技术组织都有重要意义。

参考文献

- [1]马武定. 城市化与城市可持续发展的基本问题[J]. 城市规划会刊, 2000, (2).
- [2]Stellan C. *Environmentally Sustainable Urbanization and Transportation in China—the Case for Territorial Development Planning*[J]. *Ambio*, 1999, (2).
- [3]陈林箐. 公交优先! 现代城市交通的选择[J]. 城市道桥与防洪, 2001, (4).
- [4]赵良云. 交通建设与城市化发展的互动关系[J]. 浙江交通科技, 2002, (3).
- [5]蒋一子. 论我国大城市现代化客运体系——确立以“公交为主体、轿车为主导”的发展目标[J]. 科技导报, 1999, (2).
- [6]四川省统计局. 四川统计年鉴[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2002. 8.
- [7]盛昭瀚. 主从递阶决策论——Stackelberg问题[M]. 北京: 科学出版社, 1989. 9.
- [8]交通部运输研究所. 低公害公车营运技术评估及其应用之研究[R]. 2000. 3.

(责任编辑:舒莉霞)