

长株潭城市群低碳交通建设现状与对策分析

张陶新, 邹毓, 谢世雄

(湖南工业大学 建筑与城乡规划学院, 湖南 株洲 412007)

[摘要] 分析了长株潭城市群公路交通、轨道交通、新能源车辆的应用现状, 估算了长株潭城市群2006~2010年的公路交通碳排放量。分析表明: 长株潭城市群具有建设低碳交通运输体系的良好基础, 也有低碳交通运输体系建设的实际行动, 但交通低碳发展还面临着居民低碳意识淡薄、汽车保有量大幅度增加造成交通拥堵、交通运输结构不合理等方面的挑战, 长株潭城市群交通碳减排需要付出极大努力。基于上述分析, 提出了低碳交通发展的理念和机制、基础设施等方面应采取的措施。

[关键词] 长株潭城市群; 低碳交通; 碳排放

[中图分类号] F573.0, X701

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-117X(2013)01-0012-06

Analysis on the Status and Countermeasures of Low - Carbon Transport on the Chang - Zhu - Tan Urban Agglomeration

ZHANG Taixin, ZOU yu, XIE Shixiong

(School of Building and Urban & Rural Planning, Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan 412007, China)

Abstract: Chang - Zhu - Tan urban agglomeration has laid good foundation as well as some actions on establishing low - carbon transport system. However, some problems, such as challenges of lack of the residents low carbon awareness, traffic congestion with car increase and unreasonable of traffic structure, are still existing on low - carbon transport development. Great efforts of reducing carbon emissions need to be taken for Chang - Zhu - Tan urban agglomerations, which including, idea of the low carbon transport development strategy, mechanism, basic infrastructure improvement, service and other measures.

Key words: Chang - Zhu - Tan urban agglomeration; low - carbon transport; carbon emission

目前, 中国的能源短缺和土地与环境容量对城市交通发展的约束, 以及国际社会关于减缓气候变化的要求, 都决定了中国的城市交通运输应当避免高碳排放的发展方式。^[1]

纵深推进“两型”社会的建设, 也要求长株潭城市群转变交通运输发展模式。长株潭城市群包括长沙、株洲、湘潭, 3个城市沿湘江呈“品”字形分布, 两两相距不足40公里。城镇分布以京广铁路、京珠高速公路、107国道及湘江生态经济带为主轴; 以319国道、320国道和上瑞高速为次轴; 以湘乡至韶山公路和106国道为辅轴, 形成了以长沙、

株洲、湘潭为核心和中心结点的放射状城镇布局。随着长株潭三城融合, 长株潭城市群空间格局不断扩大, 城市功能加速提升, 这对增强交通基础设施建设投入、拓展优化交通网络、构建低碳综合交通运输体系提供了有利条件。已有研究表明, 采取不同的发展理念和政策措施, 将使城市道路交通碳排放水平产生很大的差异。^[2] 本文对长株潭城市群交通运输体系建设和交通低碳发展现状进行细致分析, 以期从中寻找出长株潭城市群交通低碳发展的有效方略, 为政府减少交通碳排放提供决策参考。

收稿日期: 2012-11-18

作者简介: 张陶新(1964-), 男, 湖南华容人, 湖南工业大学教授, 主要从事低碳经济、低碳交通和可持续发展研究。

一 长株潭城市群交通运输体系建设现状分析

长株潭现有的交通网络格局由三市对外交通、市际交通和市区交通三个层次组成,以市际交通和市区交通为重点,正按照多层次、多样化、大高速、有重点、社会化相互协调的原则,构筑机场、铁路、高速公路、航运以及三市城市道路有机衔接的综合立体交通网络。优越的地理位置和现有的基础设施,已经为长株潭城市群低碳交通建设提供了优良的基本条件。

(一) 公路交通

长株潭城市群辖区内现有4条国道,18条省道以及众多县乡公路,路网密度正不断加大,技术状况不断改善,通行能力逐步提高,初步形成了以长沙为中心,以高速公路为主骨架,以国省干线公路为依托,以县乡公路为脉络,纵横交错、干支结合的公路交通网络。

从公路等级结构及通车里程来看,由表1可知,2005年到2010年,长株潭城市群公路通车总里程增加了1.96倍,等级公路增加了2.9倍。

表1 2005~2010年长株潭城市群公路等级结构及通车里程

年份	里程总计 (公里)	等级公路(公里)						等外路 (公里)
		合计	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路	
2005年	12 317	7 649.99	414.26	111.71	1 188.4	708.52	5 227.1	4 666.8
2006年	28 091	9 248.98	414.25	145.33	1 240	779.7	6 669.7	18 842
2007年	28 351	14 579.47	513.6	155.44	1 311.3	796.13	11 803	13 772
2008年	29 191	17 811	526.89	181.43	1 345.1	771.76	14 986	11 380
2009年	29 519	22 324	625.21	209.5	1 589.9	758.48	19 141	7 195.1
2010年	36 473	29 861	654.07	227.46	1 556.1	1 218.8	26 205	6 612

从客运与货物周转量来看,2006~2010年,长株潭城市群公路客运周转量增加了54%,货物周转量增加了1.39倍(见图1)。公路交通在长株潭城市群中正发挥着越来越重要的作用。

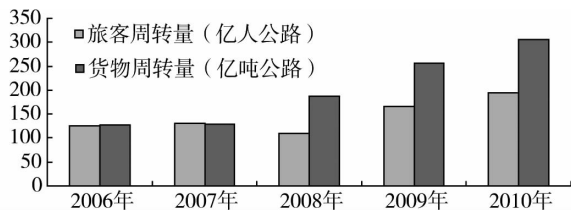


图1 2006~2010年长株潭城市群客运与货物周转量

(二) 轨道交通

目前,境内已有京广、浙赣、湘黔、武广四大铁路干线纵横长株潭城市群,醴茶、韶山、醴浏和石长等地方铁路接通干线,并且与焦柳、湘桂、渝怀、洛湛铁路益永段共同构筑了长株潭城市群的铁路交通网络。

根据长株潭城市群城际轨道交通网规划(2009~2020年),长株潭城市群线网由4条线路组成,线网总长150公里,设站42个(含接轨站4个)。长沙—株洲、长沙—湘潭、湘潭—株洲线路组成“人”字形骨架,线路进入长株潭三市中心,轨道联接核心区 and 功能拓展区组团。在城际轨道交通建成使用后,将成为长株潭城市群交通一体化的核心内容,并可有效带动长株潭城市群和“3+5”地区

的社会经济协调发展。

(三) 新能源车辆应用

2006年,长沙市被科技部列为实施液化天然气(LNG)公交车示范工程示范城市,现在压缩天然气(CNG)公交车正逐步取代液化天然气公交车。与传统燃料汽车相比,液化石油气汽车可以降低20%的二氧化碳排放,压缩天然气汽车和液化天然气汽车的二氧化碳排放量总体可以降低25%。^[3]另外,天然气汽车总的废气排污量不到传统汽车的10%,并且燃气中不含铅、苯、硫等成分,具有低污染、安全性高的特点。2009年1月,财政部、科技部又确立长株潭城市群为节能与新能源汽车示范推广试点城市,计划在2009年至2012年,长株潭城市群在公共服务领域将推广混合动力公交车2 300辆、混合动力出租车1 470辆,混合动力和纯电动公务、环卫、邮政、电力车辆和旅游观光车辆800辆。目前,株洲市是中国首个实现城市公交电动化的城市,城区公交车已经全部采用纯电动车或混合动力车,平均节油率达到15%,每年减少二氧化碳以及其它各类有害物质排放14 730吨。初步统计表明,长株潭运营的新能源混合动力公交车百公里实际节油率在20%以上,大大减少了碳排放和其它污染物的排放。^[4]长株潭城市群具有开展节能与新能源汽车整车研发和产业化发展的良好基础。

二 长株潭城市群交通低碳发展现状分析

(一)长株潭城市群交通碳排放

采用文献法,^[1]估算城市交通人均二氧化碳排放量 C : $C = (\sum P_i \times R_i + \sum Q_i \times T_i) / R$, 其中 C 表示城市交通人均二氧化碳排放量(克/人), P_i 和 Q_i 分别表示第 i 种客运工具和货运工具的能源单耗, R_i 和 T_i 分别表示第 i 种客运工具的城市客运周转量(万人公里)与第 i 种货运工具的城市货运周转量(万吨公里), R 表示城市人口(万人)。对各城市客运碳排放的估算按每人公里排放 54.9 克二氧化碳来测算,城市货运二氧化碳排放量按照 150 克/吨公里测算,计算得到长株潭城市群2006~2010年的公路交通碳排放量(图2)。

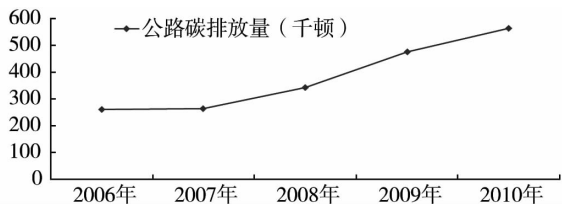


图2 长株潭城市群2006~2010年的公路交通碳排放量

由图2可知,长株潭城市群公路交通碳排放量增长趋势明显,2010~2006年,在短短五年的时间里,长株潭城市群公路交通碳排放量就增加了1.16倍。长株潭城市群交通碳减排面临的形势较为严峻。

(二)长株潭城市群交通低碳发展存在的问题

1. 居民低碳出行意识亟待提高。在城市交通系统中,不同的交通工具其能源单耗(每人公里或每吨公里的能源消耗量)是不同的。小汽车是各种交通工具中单耗最大的,而轻轨、地铁、有轨电车等大运量轨道交通工具的单耗几乎只相当于小汽车的6%,公共汽车单耗也只相当于小汽车的12%左右。^[5]

目前,长株潭城市群居民出行方式主要包括铁路、公共汽车、出租车、私人小汽车、单位公务车、摩托车、电动车、自行车以及步行。长株潭城市群除株洲市正大力发展自行车交通系统外,长沙居民出行结构中:1998年居民交通出行中步行比例为48.4%,到2007年下降为45.2%,而自行车出行比例由23.2%下降到3.5%,下降了5.6倍多;小汽车出行比例由1998年的3.9%上升到14.8%,上升了约2.8倍。^[6]

尽管长株潭开始采取各种措施鼓励城市居民

使用公共交通工具(株洲市将所有公共汽车票价统一为1元,在城区主干路段设置公交专用道,城市居民使用公共交通出行的比例在不断上升,到2009年已突破30%),但与国内城市居民使用公共交通出行的总体比例(66.9%)仍有较大差距,更与广州、武汉等城市相差甚远(如图3)。

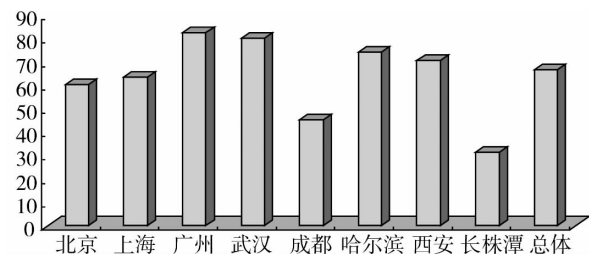


图3 2009年国内城市居民公交出行比例(单位:%)^[7]

公交出行以及采用自行车等非机动方式出行是城市居民低碳意识的一个重要体现,因此,长株潭城市群低碳出行意识亟待提高。

2. 城市汽车保有量大幅度增加,交通拥堵越来越严重。与居民使用公共交通出行比例相对的是私人小汽车的数量持续快速。由图4可知,2003年长株潭城市群民用汽车拥有量为22.259万辆,到2010年增加为89.994万辆,是2003年的4倍多。2005年长株潭城市群私人汽车拥有量为18.415万辆,占民用汽车拥有量的67.11%;至2010年增加到75.260万辆,占民用汽车拥有量的83.63%,2010年长株潭城市群私人汽车拥有量比2005年增加3倍多,占民用汽车拥有量的比例增加了16.25个百分点。占据优势地位的私人汽车快速发展促进了出行机动化水平的不断提高和长株潭城市群交通结构的机动车化,这客观上又进一步刺激了交通需求的增长。

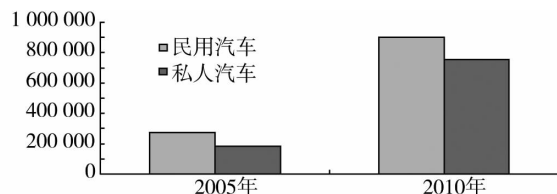


图4 2005年与2010年长株潭城市群汽车拥有量对比

长株潭的一体化,使长距离通勤工作模式也成为一种普遍的社会现象,私家车在交通运行中越来越占据主导地位,时段交通潮汐化特征明显,使得长株潭城市群交通拥堵不断恶化。私人汽车大幅增加、交通拥堵日益严重,不仅增加了社会的运营成本,消耗了大量的能源资源,同时造成机动车污染物排放量和碳排放量的剧增,给城市环境带来极

大污染。

3. 综合交通运输结构不合理。长株潭交通同网还停留在区域公交与城际快巴网络的调整方面,虽然规划设计了城市群间 16 条公交线路,但目前仅开通 6 条线路,而且公交线网设置不合理,线路车辆数分配失衡,公交站点与其它交通方式的接驳考虑不够,交通资源缺乏有效整合,居民换乘困难。公共交通的供给还远远不能满足城市发展带来的

人员流动的客观需求。

目前,长株潭城市群交通方式单一、低效,交通运输系统也不完善(见表 2)。长株潭城市群城际铁路正在建设之中,尚未形成水运交通、轨道交通、公共汽车交通、小汽车交通、自行车交通和步行等多种交通方式无缝衔接的综合运输交通体系。

表 2 长株潭城市群交通方式评价^[8]

交通方式	铁路	水运	高速公路	市际公路	城际公共汽车	城际轨道交通
评 价	利用不充分	基本尚未利用	线上基本满足需求但承载不均,节点瓶颈	结构不合理	线网不合理,便捷度低	正在建设中,综合枢纽站布局非最优

表 3 2009 年长株潭的公共交通

	公共汽(电)车 营运车辆数(辆)	公共汽(电)车客 运总量(万人次)	出租汽车数 (辆)	每万人拥有 公交车辆(标台)	每辆公共汽(电)车人均 乘坐次数(次/人/辆)
长沙市	3 553	124 460	6 280	17.68	0.0543
株洲市	965	17 274	1 955	14.35	0.0467
湘潭市	949	9 994	1 600	10.20	0.0144

虽然长株潭城市群内出租车数量总和是公共汽(电)车营运车辆的 1.8 倍(表 3),但客运总量仅为公共汽车的 38.5%,出租车不仅安全性能、运载效率低于公共汽车系统,而且二氧化碳及其它污染物排放量远远超出公共汽车,城市群内交通结构亟需调整。

三 发展对策

由前面的分析可知,长株潭城市群不仅具有建设低碳交通运输体系的区位基础,也有低碳交通运输体系建设的实际行动。长株潭城市群建设低碳交通运输体系,除了可以采取加大车辆节能技术的应用,制定碳排放限额和排放标准,建立和完善碳排放相关税费及补助政策,优先发展公共交通,构建慢行交通网络,加强交通需求管理,引导居民低碳出行以外,当前还应着力抓好以下几个方面。

(一)明确低碳交通运输体系发展战略

长株潭城市群低碳交通运输体系的发展应当满足长株潭城市群不断发展的需要,明确低碳交通发展战略。首先,在规划思想上,要将时间效率、便捷性、个性化需求作为重要的衡量标准,考虑各种运输方式的互补和相互的作用,优化交通资源利用,实现整个大系统效率的高效化,使低碳交通建

设促进城市功能的提升。其次,在交通方式上应着力提高城市公共交通出行分担率,建立以公共交通为主导的交通发展模式,实施公共交通引导城市开发和公交优先战略,建设以轨道交通 + BRT 为骨架,常规公交为网络,慢行交通为延伸的一体化公共交通体系。再次,在技术上要加大低碳交通支撑技术研发的投入,形成“研发→试点→推广→应用”的技术服务链条,加大新能源车辆的推广力度,加强环保生态材料和新技术在道路建设和改造中的应用,严格执行运输车辆技术管理要求。最后,在宣传教育上应完善公众出行社会引导系统,引导公众理性选择出行方式,鼓励乘坐公交车或骑自行车等。

(二)建立低碳交通运输体制机制

体制机制直接影响低碳交通运输活动所涉及的各种复杂关系,是保证低碳交通运输和经济社会协调发展的关键因素,并会直接制约低碳交通发展方式、效果。低碳交通运输体制机制包括组织机构设置、组织机构职能设置、机构的定员设置及机构间的协作职能等。根据《长株潭城市群规划》,长株潭三市将实现“交通同管、电力同网、金融同城、信息同享、环保同治”,因此,长株潭城市群应以区域一体化发展战略为指导,建立职能有机统一的大部

门综合性的长株潭城市群低碳交通建设领导小组,其职能主要包括以下四个方面:为城市群交通低碳发展提供宏观决策;为城市群交通运输需求提供公共服务;为城市群交通运输市场提供有效监管;为城市群一体化低碳综合运输体系发展提供综合协调。整合长株潭城市群的交通要素、交通规划,统筹管理区域内的公路、城市轨道交通、水运和管道等各种运输方式,统一交通投资、运营管理、行政执法等,实现城市群低碳交通规划一体化、低碳交通建设一体化、低碳交通政策一体化、低碳交通市场一体化、低碳交通管理一体化、低碳交通信息一体化。从根本上解除行政区划、行业界限以及运输方式对低碳交通运输一体化发展的束缚,破除各自为政、条块分割、部门利益制约,形成协调统一、集中高效、运转顺畅的交通运输管理体制机制,为低碳综合交通运输的发展提供必要的组织、制度和管理保障。

(三)完善交通运输基础设施

长株潭城市群交通运输正处于大规模的建设发展过程中,具有后发优势,目前要改变总量不足,布局不合理,特别是大型交通基础设施档次和现代化程度较低的状况,全力加快交通基础设施的集约化和低碳化发展,加快轨道交通和快速路网等交通基础设施建设,优化路网结构,加快低碳交通运输体系的一体化进程。当前长株潭交通运输基础设施建设应当重点加快轨道交通建设并启动BRT系统建设,构建以轨道交通+快速公交(BRT)为骨干,水运交通、轨道交通、公共汽车交通、小汽车交通、自行车交通和步行等多种交通方式无缝衔接的低碳综合运输交通体系,实现各类交通资源的高效配置,提高人流物流的流动效率与服务水平,以最大限度地减少交通碳排放。

轨道交通虽然造价约为高速公路的2倍,但旅客运输能力却是高速公路的4倍,客运量能耗为高速公路的1/5,具有运量大,能耗低,碳排放低,占用土地面积较省等优势,^[9]是低碳交通的重要组成部分。长株潭城市群应加快落实《长株潭城市群城际轨道交通规划方案》,尽快形成城市群区域内便捷、快速、安全、高效的城际轨道交通网络,承担城市群内部旅客交流。

BRT通过专有路权并配合智慧交通技术,可以提供接近轨道交通的服务水平,是一种新型的“大容量、快速”公共交通运营模式,具有投资省、见效快、碳排放低、易于应用等特点,已被许多国际组织

与机构作为解决城市交通问题的革命性方案,BRT是落实公交优先策略的有效途径。目前国内已经建设运营BRT的城市有北京、杭州、大连、常州、济南、合肥、昆明、厦门、广州等。济南市BRT从决策到完工仅用2~3年时间,造价为880万元/公里,而同样条件的轻轨需2亿元/公里。建设1公里的地铁线所需要的周期和投资可以建成10~20公里的快速公交网络,而一个完善的快速公交网络对整个城市公共交通所起的作用往往高于一条轨道交通走廊。^[10]因此,长株潭城市群应尽快规划建设好BRT公交系统。

(四)提高交通运输服务水平

美国按道路可能提供的行驶条件将道路服务水平分为六级,即:A、B、C、D、E、F。

A级服务水平车辆行驶在自由流状态,无其他车辆影响,自由选择行驶速度,为驾驶员、乘客提供心理、生理上舒适方便的行驶条件。

B级服务水平车辆行驶在稳定流范围内,开始出现其他车辆影响,行驶速度选择相对不受影响,驾驶自由度略有下降,其它车辆的存在影响个别操作,舒适、方便较A级差些。

C级服务水平车辆行驶在稳定流范围内,运行中显著地受到交通流内其它车辆的影响,其它车辆的存在影响速度的选择,部分驾驶员需提高警惕,驾驶员乘客开始出现心理、生理压力,舒适、方便、安全性显著地下降。

D级服务水平道路交通条件处于高密度稳定交通流,行车速度和驾驶自由度受到严格限制,缺少舒适、方便、安全性,交通流接近饱和,交通量稍有增长,会引起运行状态波动。

E级服务水平交通量等于或接近道路通行能力,行车速度很低,驾驶自由度极少,舒适方便程度极差,交通流量稍有增大或微小波动都会引起交通中断。

F级服务水平交通流处于强制流或间断阻塞流,交通量超过道路可能通行能力,交通流处于停停走走,极不稳定的间断拥堵状态。^[11]

随着长株潭一体化进程的加快,交通运输服务开始逐步从单一向多样化、个性化发展,这就对长株潭城市群综合交通运输的快速、准时、舒适及方便等提出了更高层次的要求。长株潭城市群低碳交通建设应顺应时势,提高交通运输服务水平,必须从“以物为本”的观念过渡到“以人为本”的服务理念,通过强化行业监管、培育先进群体、健全考核

机制等措施,为群众提供便利、快速、高效、安全的运输服务,满足不同层次群体的不同需求,提高群众的生活质量。

(五)实现交通运输智慧化

从当前道路越修越宽,交通越来越拥堵的情况看,目前交通运输系统的基础设施建设不仅没有赶上运输工具的增长速度,还产生了比以往更多的交通安全和环境污染及碳排放日益增多的问题。充分发挥物联网技术,通过移动计算、智能识别、数据融合、云计算等技术的应用,实现交通运输智慧化,可以使交通拥堵降低 20% ~ 80%,能源消耗减少 30%,废气排放减少 26%^[12]。智慧的交通具有如下特点:^[13]

1. 环保。大幅降低碳排放量、能源消耗和各种污染物排放,提高生活质量。
2. 便捷:通过移动通信提供最佳路线信息和一次性支付各种方式的交通费用,增强了旅客体验。
3. 安全。检测危险并及时通知相关部门。
4. 高效。实时进行跨网络交通数据分析和预测,可避免不必要的浪费,而且还可最大化交通流量。
5. 可视。将所有公共交通工具和私家车整合到一个数据库,提供单个网络状态视图。
6. 可预测。持续进行数据分析和建模,改善交通流量和基础设施规划。

目前,美国、欧洲和日本的智慧交通处于世界领先地位,其他国家也正纷纷跟进。斯德哥尔摩是智慧交通的标杆城市。斯德哥尔摩使用智能交通系统来收集并分析车辆、交通流量传感器、运输系统、污染检测和天气信息等数据信息,寻找降低二氧化碳排放量的可靠途径,以便改善整体交通和通勤状况。我国北京、上海、宁波、株洲等城市都提出了智慧交通建设的设想,正稳步开展智慧交通系统

的构建工作。长株潭城市群应将智慧交通作为低碳交通建设的侧重点加快实施。

参考文献:

- [1] 张陶新,周跃云,赵先超.中国城市低碳交通建设的现状与途径分析[J].城市发展研究,2011(1):68-73.
- [2] 张陶新.中国城市化进程中的城市道路交通碳排放研究[J].中国人口·资源与环境,2012(8):3-9.
- [3] 闵海涛,程猛.新能源汽车环境影响及能源效率分析[J].拖拉机与农用运输车,2007(8):105-106.
- [4] 刘宏.长株潭新能源公交车应用与推广情况调查[C]//张萍.长株潭城市群发展报告:2011,北京:社会科学文献出版社,2011:368-370.
- [5] 周伟,Joseph S. Szyliowicz.中国交通能源与环境政策研究[M].北京:人民交通出版社,2005:25-26.
- [6] 中国中心城市交通改革与发展研讨会学术委员会,交通部科学研究院中国城市可持续发展研究中心.中国中心城市可持续交通发展年度报告(2008)[R].北京:人民交通出版社,2008:22-23.
- [7] 透过数字看低碳系列专题之四—京沪深低碳交通投资全国前三[J].领导决策信息,2010(04):28-29.
- [8] 何韶瑶,马燕玲,夏博.长株潭城市群交通规划整合研究[J].城市规划,2009[6]:45-50.
- [9] 黄伟利.长株潭城市群城际轨道交通建设必要性研究[J].现代城市轨道交通,211(5):4-6.
- [10] 刘彤,巩丽媛,王逢宝,等.济南市快速公交系统建设实[J].山东交通科技,2011(1)20-25.
- [11] 佟炳勋.交通拥堵与道路服务水平[J].道路交通与安全,2004(4):10-14.
- [12] 张陶新,杨英,喻理.智慧城市的理论与实践研究[J].湖南工业大学学报:社会科学版,2012(1):1-7.
- [13] IBM商业价值研究院.智慧地球[M].北京:东方出版社,2009:12-20.

责任编辑:徐蓓