

Proceeding of the 7th International Conference of Chinese
Transportation Professionals

第七届

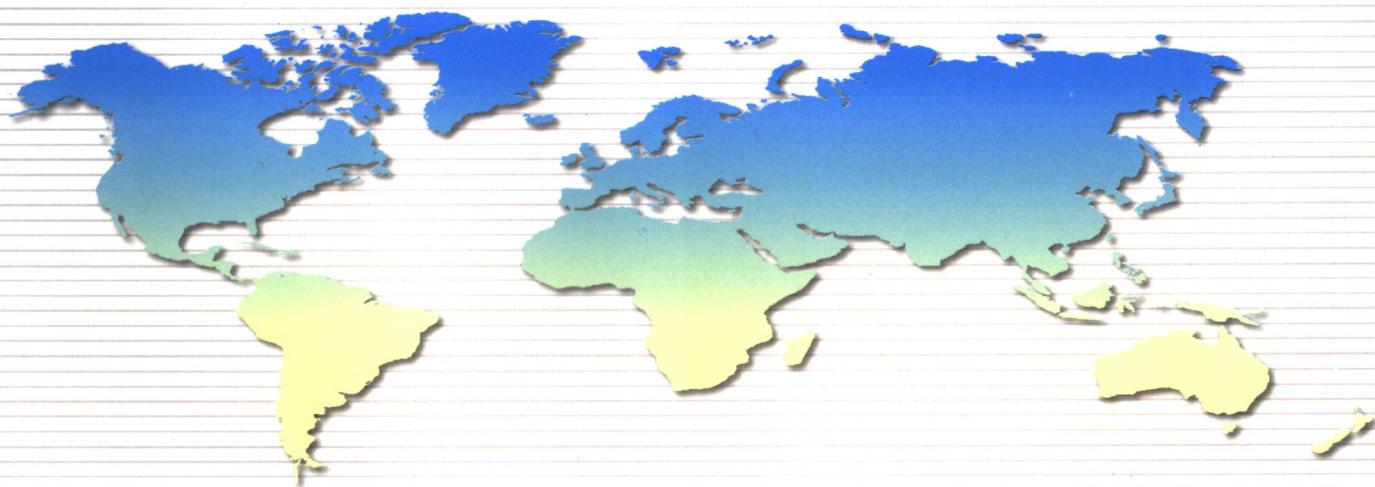
世界华人交通运输学术大会

论文集

同 济 大 学

中国旅美交通协会 编

上海市公路学会



人民交通出版社

China Communications Press

Proceeding of the 7th International Conference of Chinese
Transportation Professionals

第七届
世界华人交通运输学术大会
论文集

同 济 大 学
中国旅美交通协会 编
上海市公路学会

人民交通出版社

内 容 提 要

本论文集为第七届世界华人交通运输学术大会(the 7th International Conference of Chinese Transportation Professionals)的会议论文集。论文涉及交通基础设施建设(结构与材料、设计、施工等)、交通运输规划(经济、政策、土地使用、交通运输可持续发展等)和交通运营管理(公共交通、交通系统运营、智能交通、交通管理、设施管理、交通安全、物流等)三大主题及其他相关内容。论文集作者阵容强大,内容丰富,论证严谨,有较高的学术水平,体现出华人交通运输领域研究的最新进展及发展方向。论文集可作为交通运输领域理论研究及生产应用的参考。

图书在版编目(CIP)数据

第七届世界华人交通运输学术大会论文集/同济大学,
中国旅美交通协会,上海市公路学会编. —北京:人民
交通出版社,2007.5

ISBN 978-7-114-06508-8

I.第… II.①同…②中…③上… III.交通运输-国际
学术会议-文集 IV.U-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第056293号

书 名:第七届世界华人交通运输学术大会论文集

著 作 者:同济大学 中国旅美交通协会 上海市公路学会

责任编辑:沈鸿雁 丁润铎

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:880×1230 1/16

印 张:44.25

字 数:1359千

版 次:2007年5月 第1版

印 次:2007年5月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-06508-8

定 价:100.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

序

五月的江南,草长莺飞;五月的同济园,欢声笑语。百年的弦歌,化成今日动人的音符;世纪的传诵,谱成今日绚丽的华章。2007年5月20日,是全体同济人的节日,我们的母校——同济大学迎来百年华诞。

在这个欢庆的时刻,世界交通领域的华人学者也汇聚同济园,召开第七届世界华人交通运输学术大会,交流最新研究理念,讨论重大交通问题,关注中国交通运输发展。

同济精神——“同舟共济、自强不息”,被同济人代代相传、发扬光大。热爱祖国、团结奋斗、追求科学,是激励同济人,也是激励世界华人为中华民族的振兴富强而努力奋斗的精神。

交通运输历来是人类社会发展的基础和保障,是每一个国家发展的生命线。我国“十一五”发展规划对交通运输的发展提出了非常宏大的目标,公路、铁路、水运、航空各个层次的交通网络建设,区域交通的协调发展,城市交通的规划及建设,交通信息化程度的提高以及交通运输运营管理及服务水平的提高,形成了一个跨越式、可持续的发展规划,给交通运输领域的研究者和建设者们提出了巨大挑战,也创造了发挥聪明才智的难得机遇。

在这个大好形势下,召开此次会议,为我国的交通运输发展严格论证、献计献策,是有利于我国交通运输发展的大事。感谢中国旅美交通协会、上海市公路学会、美国土木工程师学会交通与发展分会及国内外的兄弟高校和研究机构。你们对祖国的热爱,对交通的关注,对同济的厚爱,对科学的追求,成就了此次大会,凝成了这本厚厚的论文集。

“同舟共济,继往开来”,同济大学将迎来一个崭新的世纪,世界华人交通运输领域也将在这次大会中迎来一个开拓进取、推陈出新的时代,一个心系中华、奋发图强的时代。

祝第七届世界华人交通运输学术大会圆满成功,愿本论文集能够充分发挥其理论及应用价值,为交通运输发展有所贡献。



2007年5月于同济园

前 言

同舟共济,百年盛事,恰逢同济大学建校一百周年校庆之际,第七届世界华人交通运输学术大会(ICCTP'2007)在同济大学召开。本次会议由同济大学、中国旅美交通协会(North America Chinese Overseas Transportation Association)、上海市公路学会共同主办,由国内外多家大学、研究机构协办,邀集来自美国、日本、欧洲及其他国家与地区的交通运输领域华人学者共聚一堂,交流最新研究理念,讨论重大交通问题,关注中国交通运输发展。

交通运输是人类文明发展、社会经济发展、人民生活水平提高的重要基础和保障,对于国家和地区的可持续发展也具有至关重要的作用。

在我国,随着国民经济的持续高速增长、城市化及机动化水平的快速发展、人民生活方式及观念的巨大变化,社会对交通运输的需求不断提高。随着“十一五”交通运输发展规划的提出,交通运输基础设施的规划、建设以及运营管理都面临着很多新的挑战。在这种情况下,邀集中外华人学者,交流交通运输领域的最新理念,探讨解决交通运输问题的良策,探索符合中国国情的交通运输发展战略是利国利民、促进我国交通运输发展的大事。

中国旅美交通协会自2001年与同济大学联合举办首届世界华人学者交通运输大会至今,已与国内高校联合举办了六届,给全世界交通运输领域华人学者的交流与合作提供了高水平的学术平台。同济大学值百年校庆之际,于2007年5月在上海再次举办大会,邀请世界华人怀“同心同德同舟楫”之德,行“济人济世济天下”之事。大会得到了社会各界的大力支持与积极参与,由美国土木工程师学会交通与发展分会(Transportation & Development Institute of ASCE)及国内外20多所高校、研究机构和企业共同协办。大会围绕交通基础设施建设、交通运输规划和交通运营管理三大主题展开,涉及交通运输领域的各个学科门类。

会议论文的征集得到了国内外学者的广泛响应,并得到了会议学术委员会诸多专家的热心指导。会议共收到国内外学者提交的中英文论文摘要308篇,经学术委员会初步审查,同意提交全文214篇。经最终评审,录用论文123篇,正式收入本次会议论文集。论文集作者阵容强大,内容丰富,论证严谨,有较高的学术水平,同时不乏年轻研究者的新作,体现出华人交通领域的创新潜力。

论文集的编辑、出版得到了人民交通出版社的大力支持及帮助。由于时间条件的限制,论文集定有疏漏之处,敬请批评指正。

第七届世界华人交通运输学术大会组织委员会

2007年5月

第七届世界华人交通运输学术大会

the 7th International Conference of Chinese Transportation
Professionals

主 办 单 位: 同济大学

中国旅美交通协会(NACOTA)

上海市公路学会

协 办 单 位:(排名不分先后)

美国土木工程师学会(ASCE) 交通与发展分会(T&DI) 人民交通出版社

江苏省交通科学研究院有限公司 上海电器科学研究所(集团)有限公司

南非-中国交通合作中心(SACTCC) 世博集团上海市国际展览有限公司

北京工业大学 北京交通大学 北京理工大学 大连理工大学

长安大学 东南大学 哈尔滨工业大学 华南理工大学

吉林大学 清华大学 武汉理工大学 西南交通大学

大 会 主 席: 杨东援 教授 同济大学

刘荣芳 副教授 中国旅美交通协会

张蕴杰 上海市公路学会理事长

大 会 执 行 主 席: 孙立军 教授 同济大学

陆 键 教授 中国旅美交通协会

朱惠君 上海市公路学会副理事长

组 织 委 员 会 主 席: 郭忠印 教授 同济大学

组 织 委 员 会 副 主 席: 陆 键 教授 中国旅美交通协会

方守恩 教授 同济大学

吕仁杰 上海市公路学会常务副秘书长

组 织 委 员 会 委 员:(按姓氏笔画)

王 炜 王殿海 帅 斌 关宏志 孙全欣

安 实 吴超仲 张峻屹 汪林宾 陆化普

周家蓓 巫 宁 罗小华 赵胜川 徐 岳

徐建闽 高 利 符冠华 彭仲仁

《第七届世界华人交通运输学术大会论文集》

编审委员会

主任:杨东援 教授 同济大学
副主任:刘荣芳 副教授 中国旅美交通协会
张蕴杰 上海市公路学会理事长
孙立军 教授 同济大学
委员:陆 键 教授 中国旅美交通协会
郭忠印 教授 同济大学
朱惠君 上海市公路学会副理事长
方守恩 教授 同济大学
吕仁杰 上海市公路学会常务副秘书长

学术委员会

主任:杨东援 教授 同济大学
副主任:刘荣芳 副教授 中国旅美交通协会
孙立军 教授 同济大学
郭忠印 教授 同济大学
陆 键 教授 中国旅美交通协会

委员:(按姓氏笔画)

马国忠	方守恩	王殿海	叶霞飞	帅 斌	刘灿奇	刘 澜
孙立军	孙有望	朱建东	朱晓宁	许志鸿	许金良	过秀成
吴仕民	张 戎	李立寒	李克平	李宗平	杜 文	杨孝宽
杨晓光	杨 超	陈小鸿	陈元高	陈艾荣	陈 红	陈建阳
周立新	林航飞	罗 霞	施其洲	赵 可	郝培文	凌建明
徐行方	徐建闽	徐瑞华	晏克非	谈至明	郭忠印	顾保南
黄承明	傅新平	彭其洲	彭国雄	董德存	管 伟	裴玉龙
潘晓东	薛 明					

目 录

交通基础设施

城市道路基础设施资产的评估与管理方法研究	周 丹 陈 长 孙立军	(3)
并列型高速公路安全管理路网构建	王晓飞 柳本民 郭忠印	(8)
沥青路面半刚性基层条状修复结构的荷载应力	谈至明 孙明伟 马一平	(13)
交通基础设施对中国经济增长的空间溢出效应研究	张学良	(20)
无机结合料稳定钢渣路用性能研究	郑彦军	(28)
风积沙路基的压实与检测研究	薛 明 宋丹丹 张 俊	(33)
城市道路断面形式的几点思考——基于慢行交通的视角	胡显标 陈小鸿 熊 文 李开国	(38)
铁道车辆车轮踏面磨耗问题的研究	张 军 张书文 袁毅然	(43)
城市轨道交通系统振动声学数值计算方法	柳拥军 杨德庆 刘晓芳	(48)
国外浮动车技术发展及其数据利用综述	张周强 杜豫川	(53)
基于驾驶适应性的交通指路标志设计	徐小冬 潘晓东 杨 轸	(59)
沥青混合料冻融循环抗裂性能研究	侯曙光 黄晓明 桑 辰	(64)
路肩隆声带的车辆方向稳定性模拟计算	陈 涛 魏 朗 余 强 张 犇	(69)
纳米 TiO_2 光催化材料对汽车尾气因子降解效能试验研究	关 强 王占宇 白海莹	(74)
汽车运行状况监控系统的图像修正	林广宇 魏 朗	(79)
水泥混凝土路面板底脱空特征分析	赵 军 周玉明	(84)
台试法检测差动制动稳定性的不足	吴晓东 陈 萌	(89)
盐渍土地区的公路工程	薛 明 刘 勇 余世敏 李 勇 李建中 秦建明	(93)
硬质沥青混合料的路用性能研究	孙洪燕 许志鸿 胡尚军	(97)
城市道路合理等级配置方法的探讨	李海远 邓 卫	(103)
沥青混合料分形与路用性能关系探讨	杨瑞华 许志鸿 张 超	(109)
公路半填半挖路段差异沉降分级研究	张 镇	(116)
交通基础设施投资与经济增长关系研究	崔世华 魏凤虎 邹晓刚 张天然	(122)
公路减速设施及其设置	杨 峰 王立伟	(129)

交通运输规划

- 大型活动观众出行生成及分布预测方法..... 崔洪军 魏连雨 陆建(135)
- CBD 通勤交通容量约束现象及其规律研究 叶彭姚 陈小鸿 黄肇义(141)
- 公路客运枢纽布局与城市空间发展研究
..... 过秀成 樊 钧 陈双燕 管海波 黄海南(147)
- 上海市交通噪声污染库兹涅茨曲线实证研究..... 郑 远 孙立军(152)
- 基于 Rough Set 的铁路集装箱结点站布局评价研究..... 陶思宇 彭其渊 蒋朝哲(156)
- Two Proposals for Solution to Transport Problems in Wuhan
..... Qi Cheng Akio Kondo Akiko Kondo Hideaki Shimada(161)
- 动态交通影响下的公共停车场合理规模研究..... 张志敏 王国杰(167)
- 出租车拥有量对分担率影响研究..... 常超凡 毛保华 陈团生(171)
- 多目标灰关联投影法停车设施规划方案评价模型..... 朱敏清 崔洪军(177)
- 二维元胞自动机路网(BML)模型仿真研究 孙立光 史其信 沙云飞(181)
- 仿真在互通立交交通适应性分析中的应用——以天津快速路卫昆互通立交为例
..... 周 建 邵长桥 方 靖 曾 伟 刘清霞(187)
- 高速公路建设生态环境效益评价指标体系研究..... 蒋 鹏 陈 红 陈亚振 张金跃(193)
- 基于 BP 神经网络的居民出行生成预测研究 朱跃华 陈艳艳 史建港(199)
- 求最小误差交通分布的解析方法..... 孙 焰 孙有望 万 斌(204)
- 生态城市交通规划探索——以上海市崇明东滩启动区为例..... 张 鹏 吴 兵(209)
- 卫星城市和中心城市间快速公交发展研究..... 梅 蕾 王元庆 崔曙光(214)
- 区域公路运输的协调发展分析:以中国山东省为例 侯德劭 高克林 贾 强(221)
- 未来中国公交市场分析与建议..... 王元庆 张 鹏(225)
- 我国交通运输发展过程中的结构性问题研究..... 李林波(232)
- Cross-Nested Logit 模型在交通方式划分中的应用研究 王 谷 过秀成(237)
- 城市交通干线的模糊综合评价 郑长江 杨亚琛(242)
- Study on Development Strategy of Urban Rail Transit of Innovation Country
..... Guang Xiaoping Ma Changxi(248)
- 交通工具选择评价的模糊层次分析法..... 赵建有 高谋荣 都 萌(255)
- 中国城市交通能力建设需求评估..... 杨新苗 陈 力 陈 传(260)
- 沪宁城际铁路上海安亭站设站及布局方案研究..... 顾保南 卫 超 贝晓旭 叶霞飞(265)
- 布里斯班南北地下道路规划案例分析——对上海南北通道的启示
..... 张天然 赵娅丽 袁 建 张雪松(270)
- 住宅街坊内部交通设计方法探讨..... 滕生强 董明峰(276)
- 大连保税港区保税物流向腹地拓展探讨..... 马 飞 张胜仙 马彩雯 孙光圻(280)

交通运营与管理

- 信号控制交叉口实时排队估计模型研究..... 聂 磊 杨晓光(289)

Index System Study of Adaptability on Arterial Highway Network under Fast Urbanization

.....	Yin Fengjun	Guo Xiucheng	Liu Haiqiang	(294)
接入管理及对平面交叉口交通安全的影响.....	戴俊	陆键	项乔君	马永锋(300)
无信号交叉口左转车道设置准则研究.....	王京元	王炜		(307)
基于主成分分析法的城市道路交叉口综合评价.....	刘飞	陈学武		(313)
Vehicle-to-vehicle Travel Time Variability Along Signalized Corridor				
.....	Qiang Li	Tomio Miwa	Toshiyuki Yamamoto	Taka Morikawa(319)
单点定周期交叉口信号配时优化研究.....	彭敏	张卫华	董婉丽	(324)
北京市快速路交通瓶颈分析.....	王殿海	陈学文	杨绍辉	董斌
干线公路与城市出入口道路衔接段的交通组织研究.....	孙志华	过秀成	袁昌鹏	(336)
城郊与中心区平面交叉口交通流量特性比较研究.....	钱良辉	陈小鸿	黄肇义	(341)
基于灰色理论的城市道路平面交叉口综合评价研究.....	薛文	郝永敬	马士宾	崔洪军(344)
虚拟仿真在道路安全评价中的应用.....	吴华金	陈涛	魏朗	(350)
元胞自动机交通事故改进模型的研究.....	李大伟	宋向群	郭子坚	(356)
一种新的高速公路运行车速预测方法研究——驾驶员视觉信息的应用.....	杨志清	杜晓丽	郭忠印	(361)
中国公路平交口交通安全现状与改善对策.....	潘福全	陆键	项乔君	张国强(368)
基于交通事故异常间距事故黑点鉴定新方法.....	郝永敬	张信	刘志强	杜志学(374)
自动驾驶环境下的车辆 Agent 通信与决策模型	马晓凤	吴超仲	严新平	(380)
基于交通信号控制的驾驶员路径选择模型.....	周申培	严新平		(386)
312 国道江苏段出行信息系统系统分析与设计				
.....	谢君平	陆键	项乔君	马永锋
基于 GIS/GPRS/GPS 的远程车辆监控系统设计与实现			姜雨	沙海云(391)
.....	徐唐桥	张忠磊	何冲	王建群
基于 UML 的交通决策支持系统功能需求分析	辛飞飞	陈小鸿	林航飞	(398)
Analysis and Development of Traffic Information Platform System of Urban Road in Shanghai City				
.....	JiYang Beibei	Du Yuchuan	Sun Lijun	(409)
滨河道路的交通组织研究.....	郑伶俐	林航飞	李开国	(415)
上海徐家汇商圈停车信息需求特征的调查研究.....	周湘霆	张宝玉	晏克非	(421)
出租车扬招点适应性模型研究——以上海市为例.....	罗蓓蓓	张小宁	林航飞	(426)
基于 GIS 的城市道路交通安全信息系统的实现	孙凤英	郭昊乾	王延亮	(432)
基于宏观流体模型的城市快速路行程时间预测.....	郝媛	徐天东	孙立军	(438)
基于密度法的城市快速路行程时间研究.....	陈学文	王殿海	李爽爽	(444)
基于熵权物元的高速公路基本段服务水平可拓聚类分析.....	朱昌锋	王庆荣	朱昌盛	(450)
组织视角的城市交通战略管理.....	贺宁	惠英		(455)
上海市非机动车交通调查及其政策质疑.....	熊文	陈小鸿		(460)
快速公交票制票价分析方法研究.....	吴聪	苏志哲		(465)
蒙特卡罗法在公交到站间隔时间可靠性计算中的应用.....	魏静			(471)
浅析大都市休闲公共交通服务设计——以上海市水上巴士系统方案设计为例				
.....	叶亮	贺宁	吴超华	刘莹(475)
公交驾驶员调度优化问题的研究.....	覃运梅	郝忠娜	王玲玲	(480)
保障自行车交通在我国大城市发展的若干思考.....	吴蓉	吴兵		(486)
协调交叉口与公交站间车辆通行的预信号控制.....	曾素勤	何兆成	郭文强	余志
基于出行链的内外客运交通衔接系统三视模型.....	文雅	晏克非	余朝玮	(497)

综合客运服务主体模式研究·····	尹晓琴	孙 焰	万 斌(502)
基于战略博弈的城市运输市场竞争分析·····	胡银芬	胡大伟	胡 昊(508)
基于系统与随机捕捉的出行时间感知差异研究·····	罗 剑	陈 鹏	王树盛 李旭宏(514)
交通经济分析中旅客时间价值问题研究·····	张 超	许志鸿	杨瑞华 孙洪燕(520)
上海世博会客流集散模式选择分析·····	吴娇蓉	陈 非	陈小鸿(526)
上海国际赛车场交通组织方案研究·····			滕生强(534)
用于行人仿真的一种改进启发式路径搜索算法·····	高 鹏	邹晓磊	徐瑞华(540)
步行设施行人交通流特性研究·····		陈小鸿	叶建红(545)
行人穿越的平均临界间隙值计算方法·····	陆斯文	方守恩	王俊骅(553)
用于车站客流路径选择的动态多蚁群算法设计·····		邹晓磊	徐瑞华(558)
基于数据挖掘的轨道站行人流特征研究·····	张圆圆	吴娇蓉	林航飞(564)
改进的蚁群算法求解 UE 配流问题的研究·····	乔瑞军	朱晓宁	刘彦虎(568)
遗传(GA)与模拟退火(SA)组合算法在车辆路线优化中的应用·····	李 建	胡大伟	罗志军(573)
基于 LINGO 检验的 VRPTW 数学模型的修正·····		胡大伟	赵 姣(579)
车辆诱导系统及其诱导路径优化设计·····	王丰元	邹旭东	李洪民 刘立新(584)
长三角城市群区域铁路运输联系程度研究·····		王加斌	徐行方(588)
城市轨道交通网络化运营管理系统运作模式的探讨·····	梁 平		杜世敏(594)
城市轨道交通应急处置综合协调管理体系设计·····	张 铭		徐瑞华(599)
基于 ARENA 的铁路客车整备所股道数量仿真研究·····		周立新	杨熊斌(604)
基于元胞自动机的铁路驼峰解体能力模型研究·····	钱勇生	汪海龙	周 波 王春雷(610)
铁路网络运输能力可靠性及计算方法研究·····	高 洁	施其洲	尹成强(615)
城际轨道交通追踪列车间隔时分的确定·····		杨金花	徐行方(622)
机车重联网络系统的深入研究与应·····	李 熙	朱晓宁	蔡国强(625)
京沪双层集装箱班列货运组织对策研究·····		何 静	孙有望(631)
关于中日座位预约系统的现状和展望·····		周 敬	(637)
洋山国际枢纽港竞争力评价·····	张 戎	陈 涛	(644)
面向社会效益的城市共同配送研究·····	王孝坤	杨 飞	杨东援(651)
物流节点互动机理研究·····		王 锋	李旭宏(658)
基于 Arena 的物流基地道路通行能力仿真模型·····	吴 丹	宋向群	郭子坚 付博新(666)
基于供应链管理的物流绩效评价研究·····	张力为	陈 燕	刘树勇(671)
基于支持向量机的供应链组合数据挖掘研究·····		卢守权	张智文(676)
国际物流成本模型及优化对策研究·····			周道平(681)
基于 VMI 和合作博弈的供应链库存控制优化·····	王 锋	李旭宏	毛海军(687)

交通基础设施

城市道路基础设施资产的评估与管理方法研究

周 丹 陈 长 孙立军

(同济大学道路与交通工程教育部重点实验室 上海 200092)

摘 要:本文利用现有的设施使用性能评价和预测模型,结合经济学的资产评估方法,建立了适用于城市道路基础设施的资产价值评估法,同时,进行了多设施综合优化管理方法的初步探讨,并以上海市城市道路基础设施为例,进行了实例分析。

关键词:道路基础设施 资产管理 资产评估

Research on the Method of Assets Evaluation and Management for Urban Road Infrastructure

Zhou Dan Chen Zhang Sun Lijun

(Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of the Ministry of Education of
Tongji University Shanghai 200092)

Abstract: The paper describes the method of assets evaluation for urban road infrastructure, based on the sophisticated models of performance evaluation and prediction for road infrastructure. Moreover, the integrated management of multi-infrastructure is discussed. Meanwhile, a practical analysis based on the data of shanghai has been made.

Keywords: Road infrastructure Assets management Assets evaluation

0 引言

城市道路基础设施是城市的骨架和动脉,与城市的发展和人民的生活息息相关,因此城市道路基础设施的管理十分重要。自上世纪六七十年代以来,国内外以路面管理系统(PMS)和桥梁管理系统(BMS)为代表的科学管理理念和方法得到了长足的发展。但同时,其缺陷也逐渐暴露^[1]:首先,传统设施管理模式是相对独立地对单设施进行纵向管理,各设施间在管理上缺乏联系,无法实现系统平衡与以多设施为管理对象的优化;其次,随着道路基础设施投资主体多元化的变革,道路基础设施资产的价值越来越受到关注,但传统的设施管理无法满足这一要求。

为此,近年来国外掀起了资产管理的热潮。资产管理是一种综合了工程和经济学原理,对整个道路基础设施进行全面优化的决策管理过程,包括了许多先进的技术手段。美国联邦公路局(FHWA),各州公路与运输工作者协会(AASHTO)等都在该领域开展了研究。目前,国外的研究主要集中于对资产管理理念的描述,对未来系统架构的探讨,为资产管理的发展奠定了一定的基础。而国内相关的研究几乎是空白。

本文以现有设施管理研究为基础,主要针对资产管理中设施资产价值评估和多设施优化两个关键问题开展研究。

1 资产价值评估方法概述

资产的价值评估在社会生活的许多方面都有广泛的应用,并且发展出了很多的价值评估方法,这些方法

有各自不同的应用前提和适用范围。但是,针对道路设施管理采用的资产评估方法尚未确定。美国的政府会计准则委员会发布的《州和地方政府的基本财务报表及管理讨论与分析》文件中,提出了对国有资产进行价值评估的要求,然而并没有明确规定具体的评估方法。我国国务院于1991年发布了《国有资产评估管理办法》,其中规定了4种最常用的资产评估方法:收益现值法、重置成本法、现行市价法和清算价格法^[2]。目前,被经济学界普遍采用的是前三种方法。

收益现值法是将资产未来的预期收益转化为当前现值的一种资产评估方法,主要决定于资产的剩余使用时间、预期收益以及折现率。其体现了资产的获利能力,而与资产本身的净值没有关系,适用于确定资产的交易价格。但预期收益的预测易受到不可预见因素影响,计算难度较大。

重置成本法是将资产的现时完全重置成本减去资产因为使用损耗或者其他因素产生的贬值,获得资产的现时价值。主要根据资产的物理建造成本以及资产现有状态来评估资产的剩余物理价值。

现行市价法通过比较与对象资产相似资产的市场交易价格,决定评估对象资产的现时价格。在评估过程中,应考虑相比较的资产由于在地域和功能上的差别所造成的价值差异,进行价格修正。现行市价法的优点在于简单直接,但在评估结果的合理性上易产生分歧^[3]。

综上,三种方法各有优缺点。本文根据道路设施资产评估的目的,选择适合城市道路资产价值的评估方法,并针对道路设施的特点对其进行改进。

2 城市道路基础设施资产价值评估方法

城市道路基础设施资产价值评估的目的主要是用资产价值指标来反映各种道路设施的使用性能,进而统一管理的量纲。因此,所要评估的对象是设施的物理价值而不是运营收益价值。收益现值法适合用来评估道路设施的收费运营权,因为不能很好体现资产的实物价值,所以不适用于道路设施管理;同时,由于道路设施项目在设计标准、建造方法以及所处的地理位置环境不同,造就了每个项目本身的独特性,现行市价法在实际使用过程中难以找到相类似资产的市场交易价格,也没有大规模实践应用的可行性。

相比其他两种价值评估方法,重置成本法最大的优势在于可使设施的使用性能与资产价值间建立紧密的联系,可以充分体现设施的物理价值。因此,道路设施管理中比较适合的资产评估方法是重置成本法。但是,直接将重置成本法引入道路设施管理中有诸多的局限性,因此,本文针对道路设施的特点进行具体改进。

2.1 重置成本法概述

重置成本法的理论依据是生产费用价值论,适用于因通货膨胀、技术进步等因素造成的现行市价与历史成本有较大差异的情况。具体对城市道路设施资产而言,是指从设施建造费用角度对资产价值所作的评估,其计算公式为:

$$\text{设施资产评估价值} = \text{设施资产完全重置成本} - \text{设施资产的贬值}$$

从中可以看出,在道路设施资产价值评估中使用重置成本法,关键在于如何确定设施资产的完全重置成本以及如何计算设施资产贬值。

2.2 完全重置成本

道路设施资产的完全重置成本是指利用现时的新型材料、新技术标准等,建造一个与原有设施相同类型、相同功能的设施的现时建造成本。

现时建造成本需要考虑价格因素的影响,主要与设施所处社会环境的经济发展程度有关:经济越发达,物价越高的地区,设施的建造价格相对就高,完全重置成本也高;反之经济不发达地区,其建造价格也较低。同时需注意的是,城市道路设施的建造成本通常只包括设施的工程建造费用和正常利税。征用土地和拆迁等费用是不予考虑的,因为其价格影响因素与设施自身的物理特性无关。

2.3 贬值

资产的贬值计算是将设施的使用性能与设施的资产价值联系起来的纽带。根据原因不同资产贬值可分为3种:实体性贬值、功能性贬值和经济性贬值。由于资产管理的单位规划周期(通常为5年)相对较短,所

在此期间,由于经济和技术因素产生的功能性贬值和经济性贬值在道路管理中的影响力可以忽略不计。

实体性贬值是道路设施资产贬值的主要因素,是指道路设施在实际使用过程中,由于受气候环境、车辆荷载等作用出现各种损坏,造成设施的使用性能下降,从而不可避免的出现设施价值减少的情况。道路设施资产的实体性贬值计算公式为:

实体性贬值率=1-设施剩余寿命/设施总寿命

由于设施的寿命与设施的使用性能间有内在的函数关系。因此,实体性贬值计算的精确程度,依赖于对设施的使用性能状况准确的评价和预测。具体方法如图1所示:首先根据多年累积的设施的使用性能数据,回归出设施的使用性能的发展规律,绘制出使用性能衰变曲线。同时根据设施的使用性能评价技术,获得当前的设施使用性能状况。并根据具体的管理需要,设定设施的最低可接受使用性能值(低于该值即认为道路设施已经不能满足正常使用要求,应进行维修重建)。利用这两个使用性能状况值,便可根据预测曲线推导出设施的已使用寿命和总寿命,据此可以计算出设施的实体性贬值率。

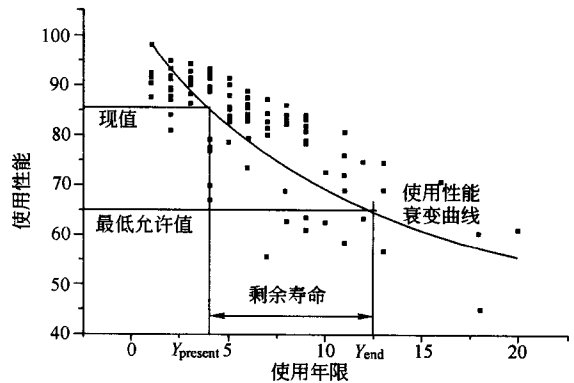


图1 道路设施剩余寿命计算示意图

Fig.1 The illustration of calculation for the rest life of road infrastructure

3 资产价值评估实例

本研究以上海市城市道路基础设施数据为基础,应用改进后的重置成本法,对上海市的道路设施资产值进行了估算。

首先对上海市现有城市道路设施存量进行统计。设施的工程量是对设施完全重置成本最直接的影响因素。截止2006年底,上海市城市道路长度为2 953km,中小桥梁1 574座,特大越江桥隧10座。同时,确定上海市现有的平均施工水平下,道路设施建设工程的成本单价,计算出上海道路设施的完全重置成本。

基于道路使用性能主要表现为其路面损坏的特征,本研究中用路面状况指数PCI(Pavement Condition Index)来表示道路的使用性能。同时,使用桥梁状况指数BCI(Bridge Condition Index)来表示桥梁的使用性能^[4]。使用性能预测模型形式为:

$$PPI = PPI_0 \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{\alpha}{Y} \right)^\beta \right] \right\}$$

式中:PPI——设施的使用性能指标(如PCI,BCI);

α, β ——不同设施的模型参数;

Y——设施已使用年限^[5]。

模型中的参数经由长期实际数据积累,回归分析得到。其精度经过验证,已达到可实践应用水平。

依据上海市城市道路设施使用性能数据检测结果,对设施当前的使用性能进行评价。然后利用使用性能预测模型,即可计算出设施的贬值率。综上计算,上海市城市道路基础设施资产总值约为700亿左右,结果见表1。

表1 上海市道路设施资产值

Tab.1 The assets value of road infrastructure in shanghai

资产名称	资产量(万元)	资产名称	资产量(万元)	资产名称	资产量(万元)
路面	5 022 235	大型越江桥隧	1 288 858	合计	6 951 691
中小桥	318 228	其他道路附属设施	322 370		

4 多设施综合优化模型及求解

道路设施资产的价值评估将设施的技术指标转化为经济指标,使不同种类的设施之间具有可比性,便于进行相互协调管理,并且为多设施的优化提供了数据支持。

对于路面、桥梁等各类道路基础设施而言,在交通系统中,并非相互独立,而是一个相互协调、有机组合的整体。传统的设施管理模式,人为的将不同类的设施进行分割管理,由于缺乏设施间的平衡和多设施综合考量,最终可能形成不协调、非全局最优的管理决策^[4]。因此,必须进行多设施优化,使资源在全局范围内更加充分地利用。

4.1 综合优化模型

城市道路设施综合优化管理的总体方法表达为如下的目标函数和约束条件:

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ 目标函数: } & \quad \text{MAX}(Z = \sum_{p=1}^P \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K B_{ptk} X_{ptk}) \\
 (2) \text{ 约束条件: } & \quad \sum_{p=1}^P \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K C_{ptk} X_{ptk} \leq A \\
 & \quad \sum_{p=1}^P \sum_{k=1}^K C_{ptk} X_{ptk} \leq L_t, (t=1, 2, \dots, T) \\
 & \quad X_{ptk} = \begin{cases} 1, & p \text{ 项目 } k \text{ 对策在 } t \text{ 年实施} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}
 \end{aligned}$$

式中: Z ——所有道路设施维修项目总的维修效益;

B_{ptk} ——维修项目 p 在第 t 年采用第 k 种维修对策进行维修的效益;

C_{ptk} ——维修项目 p 在第 t 年采用第 k 种维修对策进行维修的费用;

A ——规划期内总的维修经费;

L_t ——第 t 年最大维修经费额度;

P ——维修项目总数;

K ——维修对策总数;

T ——规划期总年数。

总维修效益指各类道路设施项目经过维修后,所增加的资产价值之和。其计算公式为:

$$B_{ptk} = V_{ptk} - C_{ptk}$$

式中: V_{ptk} ——第 p 个维修项目在第 t 年采用第 k 种维修对策,由于其使用性能改变,所带来的资产价值增量。

4.2 优化模型求解

优化模型的求解过程采用双层优化的结构,上层主要是研究资金在每一个财政年度如何进行分配,称为资金优化。具体来说就是在总的规划资金一定的条件下,如何分配各年度的预算资金,使得资金所获得的总维修效益最大。重点在于资金分配的合理方式,应尽量降低各年分配资金的不均匀性。由于遗传算法具有能够在复杂空间进行全局优化搜索的同时不需要强调所优化函数为显函数的特性的特点,并且适用于大规模的优化问题,因此采用遗传算法求解。

下层主要是研究在固定资金分配形式下,如何安排各年的维修项目,称为项目优化。各年维修项目的安排应使得在该预算资金分配方式下达到最大的维修效益。在规划期里,资金分配确定的情况下,每一阶段针对具体设施的使用性能状况,可以采用不同的维修策略,每种维修策略对应着不同的维修效益和维修费用。这些维修策略的效果又与以后各阶段相联系。因此,这是一个每一阶段相互联系的多阶段决策问题,而动态规划是解决多阶段决策过程问题的基本理论之一,适用于求解此问题^[6]。

两个层次间的结果是相互影响的。首先,项目优化依据资金优化所确定的资金分配结果,安排维修项目,并将维修效益的计算结果反馈到资金优化过程中,判断是否为最佳结果,如果不是,再次进行资金优化,产生新的资金分配结果,并再次以此为依据进行项目优化。通过两个过程的不断循环,最终得到一个最优的结果。