

主管：中华人民共和国交通运输部

主办：交通运输部科学研究院

出版：交通运输科技传媒（北京）有限公司

# TRANSPORT RESEARCH 交通运输研究

ISSN 2095-9931

CN 10-1323/U

2023年04月  
第9卷 第2期  
中国科技核心期刊

04 交通运输领域政府购买服务  
风险量化模型研究

72 基于聚类算法的公共交通乘客  
出行特征分析——以北京市为例

12 智能网联环境下车辆自主换道  
决策模型与仿真

82 成渝地区双城经济圈交通与经济发展  
空间格局及耦合协调水平研究

42 基于低影响开发理念的海绵服务区  
径流污染控制技术

91 自动化集装箱码头标准体系  
构建与评价研究



ISSN 2095-9931



9 772095 993239

## Vol.9 No.2

中国科技论文与引文数据库 (CSTPCD) 收录 / 中国核心期刊 (遴选) 数据库收录 / 中国学术期刊综合评价数据库 (CAJCED) 收录 / 日本科学技术振兴机构中国文献数据库 (JST China) 收录

## 智库建言

- 1 新能源汽车数量快速增长下强化公路交通发展资金保障的对策建议  
/ 刘颖 唐国议 蔚欣欣 赵京
- 2 关于培育航运数据标准体系的建议  
/ 徐凯 杨雅迪 郭胜童 张婕姝 段雪妍

## 理论与方法

- 4 交通运输领域政府购买服务风险量化模型研究  
/ 田 园, 吴洪洋, 董 静, 尚文豪, 谷苗苗
- 12 智能网联环境下车辆自主换道决策模型与仿真 / 柳祖鹏, 孟林秀, 何雅琴
- 22 城市辖区机场巴士站点需求度评价及选址方法 / 田诗佳, 包丹文, 程 昊
- 33 考虑行人微观差异的社会力避让模型与仿真 / 李一波, 刘自博

## 技术前沿

- 42 基于低影响开发理念的海绵服务区径流污染控制技术  
/ 韩春利, 熊新竹, 陈 瑶, 刘学欣
- 53 沥青混合料四点弯曲试验疲劳失效准则分析  
/ 刘昕依, 霍 新, 齐浩男, 童巨声, 张 阳
- 63 固化/稳定化电解锰渣浸出毒性及强度特性试验研究  
/ 沈 君, 程 寅, 于 浩, 余 昆, 邹东博, 李钦栋

## 案例研究

- 72 基于聚类算法的公共交通乘客出行特征分析——以北京市为例  
/ 张开婷, 王子帆, 陈艳艳, 蔺陆洲, 王 欣
- 82 成渝地区双城经济圈交通与经济发展空间格局及耦合协调水平研究  
/ 王才雪, 陈 坚, 万 宇, 苗国厚, 刘柯良, 易 彤

## 标准化

- 91 自动化集装箱码头标准体系构建与评价研究  
/ 刘 宇, 张 蕾, 王 伟, 徐 斌, 孙秀良, 汪 炜

## 国外经验

- 100 部分发达国家和地区交通运输低碳发展经验及对我国的启示  
/ 陈书雪, 王雪成, 凤振华

# 目次

## Opinion & Suggestion

- 1 **Suggestions for Strengthening Financial Guarantee for Highway Transportation Development under the Rapid Growth of the Number of New Energy Vehicles**  
LIU Ying, TANG Guo-yi, WEI Xin-xin, ZHAO Jing
- 2 **Suggestions on Cultivating a Standard System for Shipping Data**  
XU Kai, YANG Ya-di, GUO Sheng-tong, ZHANG Jie-shu, DUAN Xue-yan

## Theory & Method

- 4 **Risk Quantification Model of Government Purchase of Service in Transportation Field**  
TIAN Yuan, WU Hong-yang, DONG Jing, SHANG Wen-hao, GU Miao-miao
- 12 **A Vehicle Discretionary Lane-Changing Decision Model and Its Simulation in Intelligent Network Environment**  
LIU Zu-peng, MENG Lin-xiu, HE Ya-qin
- 22 **Demand Degree Evaluation and Site Selection Method of Airport Bus Stops in Urban Area**  
TIAN Shi-jia, BAO Dan-wen, CHENG Hao
- 33 **A Social Force Avoidance Model and Simulation Considering Micro Differences of Pedestrians**  
LI Yi-bo, LIU Zi-bo

## Technology Frontier

- 42 **A Runoff Pollution Control Technology in Sponge Service Area Based on Concept of Low-Impact Development**  
HAN Chun-li, XIONG Xin-zhu, CHEN Yao, LIU Xue-xin
- 53 **Fatigue Failure Criterion of Asphalt Mixture in Four-Point Bending Test**  
LIU Xin-yi, HUO Xin, QI Hao-nan, TONG Ju-sheng, ZHANG Yang
- 63 **Experimental Study on Leaching Toxicity and Strength Characteristics of Solidification/Stabilization Electrolytic Manganese Residue**  
SHEN Jun, CHENG Yin, YU Hao, YU Kun, ZOU Dong-bo, LI Qin-dong

## Case Study

- 72 **Travel Characteristics of Public Transport Passengers Based on Clustering Algorithm: A Case Study of Beijing**  
ZHANG Kai-ting, WANG Zi-fan, CHEN Yan-yan, NIN Lu-zhou, WANG Xin
- 82 **Spatial Pattern and Coupling Coordination Level of Transportation and Economy in Chengdu-Chongqing Economic Circle**  
WANG Cai-xue, CHEN Jian, WAN Yu, MIAO Guo-hou, LIU Ke-liang, YI Tong

## Standardization

- 91 **Construction and Evaluation of Automated Container Terminal Standard System**  
LIU Yu, ZHANG Lei, WANG Wei, XU Bin, SUN Xiu-liang, WANG Wei

## Foreign Experience

- 100 **Experience of Transportation Low-Carbon Development in Some Developed Countries and Regions and Its Inspiration for China**  
CHEN Shu-xue, WANG Xue-cheng, FENG Zhen-hua

# 《交通运输研究》第二届编辑委员会

顾问：郑健龙 周海涛 成平 周伟 杨文银  
主任：石宝林  
副主任：王先进 陈济丁  
编委（按姓氏笔画排序）：于泉 马万经 马永锋 马壮林 王东升 王伟达 王江锋  
王兴举 王林 王庞伟 王娟 孔亚平 邓延洁 付川云 毕军 朱宝林  
伍朝辉 刘亚辉 刘洋 刘振国 孙剑 李同飞 李志强 李忠奎 李春风  
李霖 杨建平 杨雪英 杨琪 杨琦 吴洪洋 余贵珍 汪守东 汪炜  
宋国华 张为 张磊 张丽 陈丰 陈轩 陈建业 陈建华 陈徐梅  
陈喜群 陈景 罗代松 孟祥海 周健 赵娟 胡大伟 胡华清 胡江碧  
胡希元 胡晓健 钟南 姜彩良 贺正冰 耿红 徐志远 徐慧宁 高月娥  
郭杰 郭猛 郭瑜 唐进君 唐铮铮 曹剑东 彭斌 蒋玮 鲁忠武  
韩宝明 韩继国 简丽 虞将苗 薛忠军 戴帅  
主编：王先进  
常务副主编：王辉 付修竹  
副主编（按姓氏笔画排序）：孙小年 陈建勋 陈艳艳 陈峻 赵胜川 聂磊 徐萍  
凌建明 符铎砂 谭忆秋  
责任编辑：唐劼劼 曹艳华 张彦敏

交通运输研究  
2015年创刊（双月刊）  
第9卷 第2期（总第50期）  
2023年04月25日出版  
主管：中华人民共和国交通运输部  
主办：交通运输部科学研究院  
出版：交通运输科技传媒（北京）有限公司  
编辑：《交通运输研究》编辑部  
地址：北京市朝阳区惠新里240号办公楼2219室  
电话：010-58278983 58278984  
网址：<http://www.tr-cats.cn>  
印刷：北京柏力行彩印有限公司  
发行：编辑部自办发行

**TRANSPORT RESEARCH**  
Started in 2015 (Bimonthly)  
Vol.9 No.2 (Sum 50)  
Apr. 25th, 2023  
**Responsible Institution:** Ministry of Transport, PRC  
**Sponsor:** China Academy of Transportation Sciences  
**Published by:** Transportation Sciences and Technology  
Media Co., Ltd., Beijing  
**Edited by:** Editorial Department of *Transport Research*  
**Address:** Room 2219 of Huixinli No.240 Office Building,  
Chaoyang District, Beijing 100029, China  
**Tel:** (010)58278983 58278984  
**http:** //www.tr-cats.cn



中国标准连续出版物号 ISSN 2095-9931  
CN 10-1323/U

定价：20.00元