

# 公路工程

GONGLU GONGCHENG

# 5

## 2020

ISSN 1674-0610  
CN 43-1481/U



湖南省交通科学研究院有限公司

## HIGHWAY ENGINEERING

双月刊 1975年创刊

Bimonthly Since 1975

第45卷 第5期 总第204期

Vol.45, No.5 Serial No.204

全国中文核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊

ISSN 1674-0610



9 771674 061208  
万方数据

主办：湖南省交通科学研究院

# 目次

## 科学研究

|                                        |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------|
| 基于 U 肋横墙影响线的轴重识别算法研究                   | 马鹏飞, 安家禾, 张 斌, 朱 平, 赵 华( 1 )  |
| 考虑桩土相互作用的大跨结构不一致运动分析                   | 熊 辉, 杨 斌( 9 )                 |
| 基于无应力正装迭代法的大跨混凝土斜拉桥合理施工状态分析            | 吴月星, 张博恒, 周建庭, 严仁章( 15 )      |
| 桥梁动态称重系统在刚构 - 连续箱梁桥中的试验研究              | 赵 华, 吴汉立, 扈振涛, 安家禾( 21 )      |
| 受弯 CFRP 加固 RC 梁破坏行为数值模拟及实验验证           | 李东洋, 陈展标, 黄培彦( 30 )           |
| 桥梁结构地震响应的接触效应及影响因素分析                   | 王桂莹, 葛政青, 尹训强, 秦建敏( 37 )      |
| 基于应力的非对称连续梁病害空间网格分析研究                  | 李 玲, 艾贤臣( 44 )                |
| UHPFRC 沥青磨耗层环氧界面剂粘结性能研究                | 李 嘉, 董 亮, 夏杨嘉玲, 张 坚( 51 )     |
| 预应力 UHPFRC 梁抗剪性能试验研究                   | 童汉元, 刘海波( 56 )                |
| 基于突变理论的隧道自稳能力量化研究                      | 苏永华, 肖 峰( 63 )                |
| 混凝土三轴受压试验研究综述                          | 苏 捷, 莫 衍, 黄政宇( 68 )           |
| 考虑土拱效应的双向增强复合地基沉降计算                    | 张 玲, 邓 云( 73 )                |
| 半刚性基层沥青路面温缩反射裂缝疲劳扩展分析                  | 黄立葵, 张 攀, 胡志强, 吴晚良( 79 )      |
| 莲株高速全风化花岗岩路基填料改良试验研究                   | 张琦练, 张 军, 李友云, 任贵政, 廖浩成( 84 ) |
| 钢纤维再生混凝土碳化深度影响因素研究                     | 杨 满( 90 )                     |
| 基于 Delaunay 三角网格的土石混合边坡块石空间分布评价与随机投放方法 | 吴冠雄, 张宗堂, 杨期君, 柳光磊, 樊宝杰( 95 ) |

## 工程设计

|                             |                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------|
| 非匀速算法在桥梁动态称重中的应用研究          | 卓 颖, 安家禾, 张 斌, 朱 平, 赵 华( 100 )           |
| 热压式沥青混凝土桥面铺装设计与性能评价         | 张艳君, 赵文忠, 王 鹏, 张 超, 贾晓鹏, 王向平, 赵立东( 108 ) |
| 某大桥挂篮悬臂法施工方案设计及有限元仿真研究      | 曹支才, 任万鹏, 赵伟博( 112 )                     |
| 基于 GPS/LoRa 智能压管管控系统设计与应用研究 | 王静伟, 姜 华, 周跃峰( 117 )                     |

## 施工技术

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| UHPC 桥面板现浇接缝的弯拉性能研究           | 陈艳良, 邵旭东, 胡伟业, 张 阳( 123 )      |
| 矩形 UHPC 湿接缝受弯性能研究             | 袁嘉梁, 贾依楠, 晏班夫( 129 )           |
| 三横梁组合式桥梁护栏仿真与试验研究             | 赵庆云, 卜令涛, 吴军鹏, 孟 涛, 王成虎( 135 ) |
| 公路波形梁护栏改造临界高度仿真研究             | 王维利, 荆迪菲, 宋灿灿( 142 )           |
| 基于 Midas/GTS 的隧道变形控制措施和开挖方法研究 | 马玉春, 马丽娜( 149 )                |
| 预应力装配式混凝土框架结构的抗震性能研究          | 唐昌辉, 吴滨雷( 156 )                |
| 防滑铲对公路斜坡软弱土路堤稳定性的影响           | 黄立葵, 刘致浩, 唐思宽( 163 )           |

## 工程材料

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| CFRP 约束高温后混凝土圆柱体轴压力学性能试验研究   | 钟金平, 霍静思, 李 智( 167 )           |
| 基于沥青路面使用性能衰变规律的高速公路预防性养护计划研究 | 苏卫国, 戴民松( 174 )                |
| 添加 PVA 纤维的水泥稳定碎石混合料抗裂与耐久性能研究 | 李燕军( 180 )                     |
| 掺加沥青基碳纤维的沥青混合料路面的融雪研究        | 王慧颖, 程培峰( 189 )                |
| EDTA 法检测路基石灰改良土影响因素分析        | 严卓辉, 解长渊( 193 )                |
| 碱激发粉煤灰水泥稳定再生集料性能的研究          | 李曙龙, 吴晚良, 万 暑, 黄 倩, 颜佳林( 197 ) |
| 面向混凝土旧桥加宽的改性水泥砂浆性能研究         | 齐永亮( 203 )                     |
| 废旧油脂生物油改性水泥稳定碎石性能研究          | 杨侶珍, 杨 毅( 208 )                |

## 其他

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 中小跨径桥梁结构安全状态评估研究         | 毛 琳, 林 旭, 代 力( 214 )           |
| 全风化花岗岩路基改扩建建差异沉降处治分析     | 张 军, 黄 森, 李友云, 任贵政, 谢继登( 220 ) |
| 新型“悬挑 - 支撑”路基结构的参数优化设计研究 | 姚宇坤, 孙国富, 陈 喆, 肖 寒( 228 )      |
| 特殊土边坡的植被防护工程及景观研究        | 郑 硕, 黎凤林, 杨超炜( 234 )           |
| 交通事故伤害程度估计中的零膨胀现象研究      | 李俊辉, 汤左淦( 239 )                |

# 公路工程

GONGLU GONGCHENG

全国中文核心期刊

RCCSE 中国核心学术期刊

中国学术期刊综合评价数据库来源期刊

中国科技期刊网入网期刊

双月刊

1975 年创刊

第 45 卷 第 5 期 ( 总第 204 期 )

出版日期 2020 年 10 月 20 日

主管单位

湖南省交通运输厅

主办单位

湖南省交通科学研究院

本刊编委会

主任委员 吴亚中

副主任委员 ( 以姓氏笔画为序 )

万剑平 王 维 杨航宇

郑健龙 ( 院士 ) 赵明华

龚晓南 ( 院士 ) 彭建国 蔡 长

委 员 ( 以姓氏笔画为序 )

卫 军 肖汝诚 陆化普 邵旭东

张建仁 施耀忠 徐 岳 徐 建

黄立葵 黄晓明 符锌砂 曾梦澜

廖朝华

特邀编委 ( 以姓氏笔画为序 )

方联民 王解军 宁夏元 刘银生

胡柏学 赵等层 黄向京

顾问 ( 以姓氏笔画为序 )

王国鼎 朱若常 张起森 林 建

程翔云

主 编 李志勇

责任编辑 李 梓 唐 敏 曾亚林

出版单位 《公路工程》编辑部

地 址 湖南省长沙市芙蓉中路三段 472 号

电 话 ( 0731 ) 85221546

邮 编 410015

网 址

<http://glgc.periodicals.net.cn/default.html>

E-mail glgcz@163.com

印刷单位 湖南敦昊彩色印务有限公司

发 行 单 位 湖南省报刊发行局

发 行 范 围 国内外公开发行

国际标准连续出版物号 ISSN 1674 - 0610

国内统一连续出版物号 CN 43 - 1481/U

广告发布登记号: 湘市监广登字[2019]第 45 号

国内邮发代号 42 - 301

国外发行代号 Q 1870

国 内 定 价 20 元

JOURNAL OF  
HIGHWAY ENGINEERING

A Chinese Core Journal  
A Statistic Source Journal of  
Science and Technological Papers  
in China  
A Science and Technological Core  
Journal in China

Bimonthly since 1975  
Vol. 45, No. 5 ( Serial No. 204)  
October 20, 2020

Administration: Department of  
Transportation of Hunan Province  
Sponsor: Hunan Communications research  
Institute  
Director: WU Yazhong  
Associate Directors:  
WAN Jianping  
WANG Wei  
YANG Hangyu  
ZHENG Jianlong ( Academician)  
ZHAO Minghua  
GONG Xiaonan ( Academician)  
PENG Jianguo CAI Chang  
Chief Editor: Li Zhiyong  
Executive Editors: LI Zi TANG Min  
ZENG Yalin  
Publishing Unit: Editorial Department of  
Journal of Highway Engineering  
Address: 472 Furong Road Middle, Section  
3, Changsha, Hunan 410015, People’s  
Republic of China  
Telephone: (0731) 85221546  
Web site: http //glgc. periodicals. net. cn/default. html  
E-mail: glgczz@163. com  
Composing and Printing: Hunan Dunhao  
Colour Printing Co. Ltd.  
Distributor: Hunan Newspaper Board  
Domestic Distribution Code: 42-301  
International Distribution Code: Q 1870

ISSN 1674 – 0610  
CN 43 – 1481/U

Scientific Research

|                                                                                                                                                           |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Research on Axle Identification with Lateral Influence Line of U-Ribs .....                                                                               | MA Pengfei et al ( 1 )    |
| Analysis of Inconsistent Motion of Large Span Structure with Pile-soil Interaction .....                                                                  | XIONG Hui et al ( 9 )     |
| Analysis of Reasonable Construction State of the Long-span Concrete Cable-stayed Bridge Based on<br>Stress-free Forward Iteration Method .....            | WU Yuxing et al ( 15 )    |
| In Situ Experimental Study of the Bridge Weigh-in-Motion System on a Rigid-Continuous Box Girder Bridge<br>.....                                          | ZHAO Hua et al ( 21 )     |
| Numerical Simulation and Experimental Verification of Failure Behavior of RC Beams Strengthened by<br>CFRP Under Bending Loads .....                      | LI Dongyang et al ( 30 )  |
| Study on the Influence of Contact Interface Effect on Seismic Response of Bridge Structure .....                                                          | WANG Guixuan et al ( 37 ) |
| Research on Stress-based Asymmetric Continuous Beam Disease Spatial Grid Analysis .....                                                                   | LI Ling et al ( 44 )      |
| Study on Binding Properties of Epoxy Interface Agent for UHPC-asphalt Abrasive Layer .....                                                                | LI Jia et al ( 51 )       |
| Experimental Study on Shear Behavior of Prestressed UHPC-T Beam .....                                                                                     | TONG Hanyuan et al ( 56 ) |
| Research on Quantification Optimization of Tunnel Self-stability Based on Catastrophe Theory .....                                                        | SU Yonghua et al ( 63 )   |
| A Review of Concrete Triaxial Compression Test .....                                                                                                      | SU Jie et al ( 38 )       |
| Settlement Calculation of Bidirectional Reinforced Composite Foundation with Consideration of Soil Arching<br>.....                                       | ZHANG Ling et al ( 73 )   |
| Research on Thermal Crack Fatigue Propagation of Asphalt Pavement with Semi-rigid Base .....                                                              | HUANG Likui et al ( 79 )  |
| Experimental Study on Improvement of Filling Agent for High-temperature Weathered Granite Subgrade<br>in Lianzhu .....                                    | ZHANG Qilian et al ( 84 ) |
| Study on Influencing Factors of Carbonation Depth of Steel Fiber Recycled Concrete .....                                                                  | YANG Xiao ( 90 )          |
| Spatial Distribution Assessment of Rock Block in Rock-soil Mixture Slope and Random Rock Block<br>Allocation Method Based on Delaunay Triangulation ..... | WU Guanxiong et al ( 95 ) |

Engineering Design

|                                                                                                                                      |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Application of Non-constant Speed Algorithm in Bridge Weigh-in-motion .....                                                          | ZHUO Ying et al ( 100 )    |
| Design and Performance Evaluation of Hot Rolled Asphalt Bridge Deck Pavement .....                                                   | ZHANG Yanjun et al ( 108 ) |
| The Construction Scheme Design and Finite Element Simulation Research of a Bridge with Hanging<br>Basket and Cantilever Method ..... | CAO ZhiCai et al ( 112 )   |
| Design and Application of Intelligent Compaction Management and Control System Based on GPS/LoRa<br>.....                            | WANG Jingwei et al ( 117 ) |

Construction Technology

|                                                                                                                 |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Study on Bending-tensile Behavior of Cast-in-situ Joints of UHPC Bridge Deck .....                              | CHEN Yanliang et al ( 123 ) |
| Study on Flexural Performance of Vertical UHPC Wet Joints .....                                                 | YUAN Jialiang et al ( 129 ) |
| Simulation and Experimental Study of a 3-beam Combined Bridge Barrier .....                                     | ZHAO Qingyun et al ( 135 )  |
| Simulation Research on Critical Protection Height of Highway Guardrail Reconstruction .....                     | WANG Weili et al ( 142 )    |
| Research on Tunnel Deformation Control Measures and Excavation Method Based on Midas/GTS .....                  | MA Yuchun et al ( 149 )     |
| Study of Seismic Performance on Framed Structures Comprised of Precast Prestressed Concrete<br>Components ..... | TANG Changhui et al ( 156 ) |
| Stability Effect of Anti-slide Shovel Used in Highway Embankment on Weak Soil Slope .....                       | HUANG Likui et al ( 163 )   |

Engineering Materials

|                                                                                                                        |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Experimental Research on Axial Pressure Performance of Post-fire Concrete Cylinder Confined by CFRP<br>.....           | ZHONG Jinping et al ( 167 ) |
| Study on the Preventive Maintenance Plan of Expressway Based on the Decay Law of Asphalt Pavement<br>Performance ..... | SU Weiguo et al ( 174 )     |
| Study on Crack Resistance and Durability of Cement Stabilized Macadam Mixture with PVA Fiber .....                     | LI Yanjun ( 180 )           |
| Study on Snowmelt of Asphalt Mixture Pavement with Asphalt-based Carbon Fiber .....                                    | WANG Huiying et al ( 189 )  |
| Analysis of Influencing Factors of EDTA Method for Detecting Lime-improved Soil of Subgrade .....                      | YAN Zhuohui et al ( 193 )   |
| The Study on Properties of Alkali-activated Fly Ash Cement Stabilized Recycled Aggregate .....                         | LI Shulong et al ( 197 )    |
| Study on the Performance of Modified Cement Mortar to Widening of Old Bridge .....                                     | QI Yongliang ( 203 )        |
| Study on Performance of Waste Bio-oil Modified Cement Stabilized Crushed Stone .....                                   | YANG LVzhen et al ( 208 )   |

Miscellaneous Topics

|                                                                                                                            |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Research on Safety State Assessment of Small and Medium Span Bridges .....                                                 | MAO Lin et al ( 214 )    |
| Analysis on Differential Settlement Treatment of Reconstruction and Extension of Fully Weathered<br>Granite Subgrade ..... | ZHANG Jun et al ( 220 )  |
| Mechanical Analysis of a“ Cantilever-braced” Subgrade Structure Suitable for Steep Hillside Terrain .....                  | YAO Yukun et al ( 228 )  |
| Vegetation Protection and Landscape Engineering Based on Special Soil Slope .....                                          | ZHENG Shuo et al ( 234 ) |
| An Analysis for Addressing Excess Zeros Phenomenon in Estimating Traffic Crash Injury Severity .....                       | LI Junhui et al ( 239 )  |