

中国科学引文数据库（CSCD）核心期刊  
中国科技论文统计源核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊  
全国中文核心期刊

ISSN 1673-0836  
CODEN DKYGA5



# 地下空间与工程学报

CHINESE JOURNAL OF  
UNDERGROUND SPACE AND ENGINEERING

中国岩石力学与工程学会  
重庆大学  
主办

Vol.15 No.6  
2019年12月



万方数据

# 地下空间与工程学报

第 15 卷第 6 期

(总第 117 期) 双月刊

2019 年 12 月

## 目 次

### · 地下空间开发利用 ·

|                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 城市核心区地下环路建设模式分析 .....      | 李少杰 (1591)                    |
| 新形势下我国地下人防工程特色及发展理念 .....  | 申艳军, 张欢, 雷升祥, 李光磊, 吴应明 (1599) |
| 城市地下综合管廊通风缩尺模型的相似性分析 ..... | 刘承东, 黎庶, 唐宏辉, 谢艺强, 向操 (1609)  |

### · 理论与试验研究 ·

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 中等压缩性粉质黏土不排水剪切强度试验研究 .....     | 张崇磊, 朱秦, 李丞, 刘琪, 蒋关鲁 (1620)    |
| 电场作用下水玻璃改良膨胀土正交试验研究 .....      | 鲍捷, 方祥位, 申春妮, 雷宇龙 (1630)       |
| 高地应力隧道岩爆破破坏特征物理模型试验研究 .....    | 李天斌, 钟雨奕, 潘皇宋, 陈国庆 (1639)      |
| 高速公路填石路堤压实质量试验研究 .....         | 童第科 (1646)                     |
| 济南粉质黏土中隧道地震动力响应试验研究 .....      | 李燕雷, 马险峰, 冯宁宁, 商金华, 徐西永 (1652) |
| 库水位上升对框架码头桩基弯矩影响试验研究 .....     | 赵迪, 王俊杰, 邱珍锋, 赵天龙 (1661)       |
| 大型土与结构相互作用恒刚度直剪试验装置研究 .....    | 王永洪, 刘俊伟, 张明义, 白晓宇 (1667)      |
| 重塑黏土真三轴试验强度特性及本构模型研究 .....     | 王云飞, 闫芙蓉, 焦华喆, 李震, 崔芳 (1674)   |
| 冻融黄土微观结构变化规律及分形特性研究 .....      | 赵鲁庆, 杨更社, 吴迪, 申艳军, 刘慧 (1680)   |
| 高围压炭质板岩流变力学试验与硬化损伤模型研究 .....   | 李松, 陈秋南, 张志敏 (1691)            |
| 浸水条件下有限土体土压力试验研究与数值分析 .....    | 方焘, 杨思敏, 徐长节, 王海龙, 孙书翰 (1699)  |
| 砂石粒径对改良膨胀土的影响研究 .....          | 黄飞龙, 董柏林, 许英姿 (1709)           |
| 上海地区浅层粉土渗透性与土体各参数的关系 .....     | 魏诚寅 (1714)                     |
| 高庙子膨润土及其混合材料导热性能研究 .....       | 谢敬礼, 刘月妙, 曹胜飞, 马利科 (1719)      |
| 杂质对盐岩力学特性的影响研究 .....           | 王安明, 闫晋, 梁东, 张玉敏, 徐荣超 (1726)   |
| 带翼缘板圆形钢管顶进土体扰动规律研究 .....       | 赵文, 姜宝峰, 贾鹏蛟, 董驾潮, 赵瑜 (1734)   |
| 旋转模块式 PDC 钻头破岩机理研究 .....       | 钟云鹏, 杨迎新, 于洪波, 杨燕, 高清春 (1741)  |
| 基于 DIC 方法的土样剪切带倾角的演变规律研究 ..... | 杜亚志, 王学滨, 董伟, 侯文腾, 冯威武 (1749)  |
| 基于绕流阻力理论的无粘性土渗透系数的计算 .....     | 黄哲, 白玉川 (1757)                 |
| 考虑 $T$ 应力下受压岩体水力压裂特性分析 .....   | 朱建东, 李绍红, 吴礼舟 (1765)           |
| 一种考虑主应力偏转的平移挡墙地震土压力算法 .....    | 张雯萍, 周亦涛, 俞缙, 涂兵雄, 蔡燕燕 (1772)  |

### · 设计、施工、监测 ·

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 隧道锚承载特性、变形破坏特征及典型案例分析 .....     | 刘新荣, 韩亚峰, 景瑞, 李栋梁, 涂义亮 (1780) |
| Ⅲ级围岩四车道隧道扁平率的合理取值 .....         | 郭新新, 汪波, 王永琪, 王志伟, 吴正恺 (1792) |
| 盾构隧道管片及纵向接头力学性能数值模拟研究 .....     | 刘洪清, 刘华北 (1800)               |
| 非对称荷载基坑内支撑支护结构设计计算方法 .....      | 金亚兵, 刘动, 孙勇 (1811)            |
| 堆土空腔对大桥基础影响有限元分析及监测 .....       | 於慧 (1819)                     |
| 沉积河谷-衬砌隧道体系对平面 P 波的散射 .....     | 赵瑞斌, 徐亚敏, 刘中宪, 刘萌 (1827)      |
| “联独法”暗挖地铁区间结构研究与应用 .....        | 高辛财, 邹彪, 惠丽萍 (1837)           |
| 基于二次回归法的充气锚杆锚固特性影响因素分析 .....    | 蒋刘妮, 陈秋南, 马向前 (1848)          |
| 基于修正计算宽度的斜坡场地 $m$ 值取值方法研究 ..... | 丁梓涵, 赵其华, 彭社琴 (1858)          |

### · 防灾与环境 ·

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 基于属性数学理论的隧道瓦斯突出危险性评价 .....    | 杜志刚, 张小东, 王晓东 (1866)         |
| 某盾构施工岩溶场地地面塌陷机理和数值分析 .....    | 宋二祥, 徐明, 吴志轩, 邱天琦, 杨军 (1874) |
| 基于网络分析法盾构下穿隧道风险分析 .....       | 吴全立, 王梦恕, 殷明伦 (1881)         |
| 孔排距对高台阶抛掷爆破效果影响的模型试验 .....    | 吴霄, 李祥龙, 张松涛, 李克钢 (1889)     |
| 基于改进的 GA-ELM 煤与瓦斯突出预测模型 ..... | 韩永亮, 李胜, 胡海永, 罗明坤 (1895)     |
| 竖向地震效应下近断层边坡永久位移预测模型 .....    | 肖莉, 张迎宾, 相晨琳, 柳静, 唐云波 (1903) |

期刊基本参数: CN50-1169/TU \* 2005 \* b \* A4 \* 318 \* zh \* P \* ¥ 60.0 \* 1200 \* 39 \* 2019-12

CONTENTS

Analysis on the Construction Mode of Underground Ring Road in Urban Core Area ..... Li Shaojie( 1591)

Development Concept and Features of Civil Air Underground Defense Project in China under New Situation ..... Shen Yanjun, Zhang Huan, Lei Shengxiang, Li Guanglei, Wu Yingming ( 1599)

Similarity Analysis on the Ventilating Reduced-scale Model of Urban Underground Utility Tunnel ..... Liu Chengdong, Li Shu, Tang Honghui, Xie Yiqiang, Xiang Cao( 1609)

Experimental Study on Undrained Shear Strength of Medium-compressibility Silty Clay ..... Zhang Chonglei, Zhu Qin, Li Cheng, Liu Qi, Jiang Guanlu( 1620)

Orthogonal Test Study on the Improvement of Expansive Soil by Sodium Silicate under Electric Field ..... Bao Jie, Fang Xiangwei, Shen Chunni, Lei Yulong( 1630)

Failure Characteristics Analysis on Physical Model of Rock Burst in High In-situ Stress Tunnel ..... Li Tianbin, Zhong Yuyi, Pan Huangsong, Chen Guoqing( 1639)

Highway Rock Fill Subgrade Compaction Quality Test Research ..... Tong Dike( 1646)

Experimental Study on Seismic Response of Ji'nan Silty Clay and the Tunnel in It ..... Li Yanlei, Ma Xianfeng, Feng Ningning, Shang Jinhua, Xu Xiyong( 1652)

Experimental Study on the Influence of Rising Reservoir Level on Bending Moment of Frame Wharf Pile Foundation ..... Zhao Di, Wang Junjie, Qiu Zhenfeng, Zhao Tianlong ( 1661)

Development of a Large-scale Direct Shear Test Apparatus with Constant Normal Stiffness for Pile-soil Interface ..... Wang Yonghong, Liu Junwei, Zhang Mingyi, Bai Xiaoyu( 1667)

Experimental Investigation on Strength and Constitutive Model of Remolded Clay under True Triaxial Test ..... Wang Yunfei, Yan Furong, Jiao Huazhe, Li zhen, Cui Fang( 1674)

Micro Structure and Fractal Characteristics Loess under Freeze-thaw Cycles ..... Zhao Luqing, Yang Gengshe, Wu Di, Shen Yanjun, Liu Hui( 1680)

Rheological Test and Hardening Damage Model of High Confining Pressure Carbonaceous Slate ..... Li Song, Chen Qiunan, Zhang Zhimin( 1691)

Experimental Research and Numerical Analysis on Active Soil Pressure of Limited Soil under Water Immersion ..... Fang Tao, Yang Simin, Xu Changjie, Wang Hailong, Sun Shuhan( 1699)

Study on the Effect of Sandstone Size on the Improvement of Expansive Soil ..... Huang Feilong, Dong Bolin, Xu Yingzi( 1709)

Relationship between Permeability of Shallow Silt and Parameters of Soil in Shanghai ..... Wei Chengyin( 1714)

Thermal Property of GMZ Bentonite and Bentonite-based Mixtures ..... Xie Jingli, Liu Yuemiao, Cao Shengfei, Ma Like( 1719)

Impacts of Impurities on Mechanical Properties of Salt Rocks ..... Wang Anming, Yan Jin, Liang Dong, Zhang Yumin, Xu Rongchao( 1726)

Theoretical Analysis on Soil Disturbance Induced by Densely Packed Circular Pipes with Fringes ..... Zhao Wen, Jiang Baofeng, Jia Pengjiao, Dong Jiachao, Zhao Yu( 1734)

Study on Rock-breaking Mechanism of Rotary Modular PDC Bit ... Zhong Yunpeng, Yang Yingxin, Yu Hongbo, Yang Yan, Gao Qingchun( 1741)

Study on Evolution of Shear Band Inclination Angles of Clay Specimens Based on a DIC Method ..... Du Yazhi, Wang Xuebin, Dong Wei, Hou Wenteng, Feng Weiwu( 1749)

Predicting the Saturated Hydraulic Conductivity of Sand Based on the Flow Resistance of Sphere ..... Huang Zhe, Bai Yuchuan( 1757)

Hydraulic Fracturing Properties of Rock under Compression Considering  $T$ -stress ..... Zhu Jiandong, Li Shaohong, Wu Lizhou( 1765)

A Method for Seismic Earth Pressure of Retaining Walls under Translation Mode Considering Principal Stress Rotations ..... Zhang Wenping, Zhou Yitao, Yu Jin, Tu Bingxiong, Cai Yanyan( 1772)

Bearing Characteristics, Deformation Failure Characteristics and Typical Case Studies of Tunnel-type Anchorage ..... Liu Xinrong, Han Yafeng, Jing Rui, Li Dongliang, Tu Yiliang( 1780)

Optimal High-span Ratio of Four-lanes Tunnel in Rocks of Grade III ..... Guo Xinxin, Wang Bo, Wang Yongqi, Wang Zhiwei, Wu Zhengkai( 1792)

Numerical Investigation on the Mechanical Behaviour of Shield Tunnel Segment and Their Longitudinal Joint ..... Liu Hongqing, Liu Huabei( 1800)

Design and Calculation Method of Inner Support Structure in Deep Foundation Pit under Asymmetric Load ..... Jin Yabing, Liu Dong, Sun Yong( 1811)

Numerical Calculation and Monitoring Analysis of Bridge Pile-cap under Building and Surcharge Load ..... Yu Hui( 1819)

Scattering of P-waves in Sedimentary Valleys-lining Tunnels ..... Zhao Ruibin, Xu Yamin, Liu Zhongxian, Liu Meng( 1827)

Research and Application of "Conjoined and Independent Method" in Metro Tunnel ..... Gao Xincui, Zou Biao, Hui Liping( 1837)

Factors Analysis on Anchorage Characteristics of Inflatable Anchor Based on Quadratic Regression Orthogonal Test ..... Jiang Liuni, Chen Qiunan, Ma Xiangqian( 1848)

Research on the Accessor Method of  $m$  Value on Slope Site Based on the Modified Calculative Width ..... Ding Zihan, Zhao Qihua, Peng Sheqin( 1858)

Evaluation of Tunnel Gas Outburst Based on Attribute Mathematical Theory ..... Du Zhigang, Zhang Xiaodong, Wang Xiaodong( 1866)

Mechanism Analysis and Numerical Simulation of Ground Collapse in a Karst Site under Shield Tunneling Construction ..... Song Erxiang, Xu Ming, Wu Zhixuan, Qiu Tianqi, Yang Jun( 1874)

Risk Analysis on Shield TBM Crossing underneath Existing Tunnel Based on Analytic Network Process ..... Wu Quanli, Wang Mengshu, Yin Minglun ( 1881)

Model Experiment Study on the Effect of Casting Parameters on the Cast Percentage of High Bench Cast Blasting ..... Wu Xiao, Li Xianglong, Zhang Songtao, Li Kegang( 1889)

Prediction Model of Coal and Gas Outburst Based on Optimized GA-ELM ..... Han Yongliang, Li Sheng, Hu Haiyong, Luo Mingkun( 1895)

Permanent Displacement Predictive Model of Near-fault Seismic Slope Consideration of Vertical Seismic Motion Influence ..... Xiao Li, Zhang Yingbin, Xiang Chenlin, Liu Jing, Tang Yunbo( 1903)

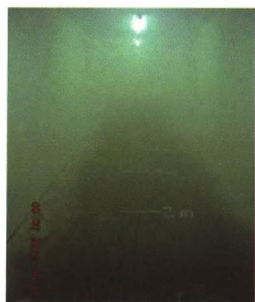
武汉广益交通科技股份有限公司是国家高新技术企业，主要从事土木交通科学技术研究、咨询；工程项目管理；公路工程、市政工程、工业与民用建筑工程施工监理；机电照明设计及工程施工；地基基础及装饰工程施工；建筑材料批发兼零售；公路水运工程、土木工程综合试验检测。

公司自 2001 年成立以来，已取得授权的国家发明专利技术 15 项、实用新型专利技术 21 项，已申报正在公示待授权的国家发明专利技术 12 项；截至到目前，公司已获得各类荣誉 35 项，已获中国土木工程詹天佑奖 1 项，中国技术市场金桥奖 1 项，中国专利奖 2 项，省(部)级科技进步“一等奖”1 项、“二等奖”9 项、“三等奖”5 项；公司牵头主编和参与编制完成的省部级行业规范、标准 14 部，在一系列国家重点工程项目建设中取得了优异的成绩，公司具有“武汉市工程技术研究中心”、其控股公司安徽中益新材料科技有限公司具有“安徽省高层次人才创新团队”、“安徽省建筑节能与安全防灾院士工作站”的科技创新和研发平台。

## ◆ 多功能储能式发光材料

“中益阳光牌”多功能储能式发光材料主要用于公路隧道、地下综合管廊、城市轨道交通、民防、军事以及工民建等领域的安全防灾与节能、引导照明，系列产品包括：多功能储能式发光涂料；多功能储能式发光反光道路标志牌；多功能储能式发光反光轮廓标、多功能储能式发光反光环、多功能储能式发光反光突起路标。

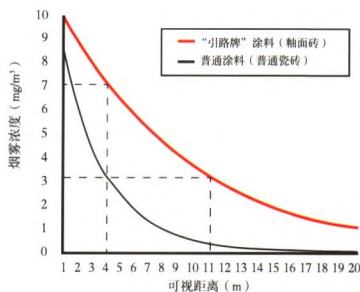
- 多功能储能式发光涂料具有防火阻燃、增光增亮、延时发光、耐腐蚀、耐污染、抗霉菌、自洁净和释放负离子的性能，在隧道与地下工程中应用可明显提高暗环境的照明亮度，提高道路照明均匀度，提高小物体的可视距离，改善照明光环境的舒适性，提供紧急逃生指示照明及提高地下工程的空气环境质量。
- 多功能储能式发光反光道路标志牌、轮廓标、隧道反光环及突起路标在道路上使用，可诱导安全行车及在暗环境中指示和引导照明。



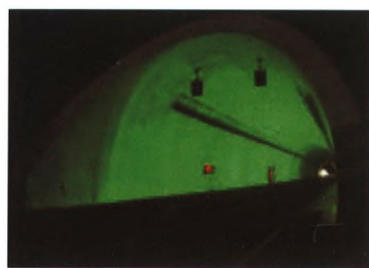
a “中益阳光”灯下透烟



b 普通涂料灯下透烟



多功能储能式发光涂料烟雾穿透力试验



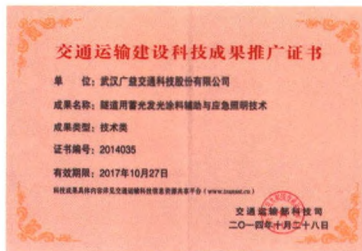
“中益阳光牌”涂料延时发光辅助照明



c 熄灯后“中益阳光”透烟



d 熄灯后普通涂料状态



交通运输部建设科技成果推广证



2018 年度 ITA 技术产品 / 设备创新奖

## ◆ 抗冻防腐添加剂

“引路牌”抗冻防腐添加剂主要用于季冻、寒区隧道的消防，系水性抗冻防腐添加剂取代消防池中的消防水，其灭火效果好，在  $-50^{\circ}\text{C}$  不结冰，对消防管道、设施和混凝土及周边环境无腐蚀、无污染，在隧道消防工程中应用，可达到节能、环保、减少建设和维护费用及无安全隐患的目的。

地址：武汉市东湖新技术开发区 SBI 创业街 10 栋 A 座 25 楼

邮编：430074

安徽省滁州市全椒十谭产业园光辉大道 31 号

邮编：239500

电话：027-87458105 0550-3780688

传真：027-87803041、0550-3780688

网址：www.gytst.com

邮箱：gytst@gytst.com

联系人：高先生 13995528967、李女士 13307191113、屈女士 15827490915

国际标准连续出版物号 ISSN 1673-0836

封面题字：钱七虎

国内统一连续出版物号 CN50-1169/TU

封面设计：符宗荣

国内外公开发行  
万方数据

邮发代号：78-253

定价：60.00 元

ISSN 1673-0836



9 771673 083058



12>