



双一流·中文核心期刊  
海外数字阅读影响力百强期刊  
国务院发展研究中心信息网转载源刊

科技创新与应用

# 科技创新与应用

Technology Innovation and Application

- ★ JST日本科学技术振兴机构数据库(日)(2022)收录
- ★ 《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊
- ★ CNKI系列数据库收录期刊
- ★ 《中国学术期刊网络出版总库》收录期刊
- ★ 《国家科技学术期刊开放平台》收录期刊
- ★ 《中文科技期刊数据库》收录期刊
- ★ 《中教数据库》收录期刊
- ★ 《超星期刊域出版系统》全文收录期刊
- ★ 龙源期刊网收录期刊

第13卷  
2023年第27期(9月下旬刊)



扫码关注公号 手机阅读本刊

第13卷 第27期  
Vol.13 No.27

2023年9月(下)

# 科技创新与应用

旬刊 2011 年创刊

第 13 卷 第 27 期 总第 427 期 2023 年 9 月

## 目次

### 【创新前沿】

- 基于 CiteSpace 可视化的路域生态修复研究进展 朱兆荣,吴红刚,赵守全,等(1)
- Web 服务交互过程建模与验证研究 包力(8)
- 页岩体多裂纹扩展竞争研究进展 吴宁(12)
- 基于 k- $\omega$  湍流模型的某云爆弹亚音速下二次引信气动特性研究 车淑琴,马俐康,杜云鹏,等(15)
- 基于 SIPRMM 模型的东南亚国际工程项目风险管理成熟度研究 刘斯琦,魏子繁(20)
- 核数据调整方法研究现状与发展 阳文俊,胡赟(24)

### 【众创空间】

- 基于高铁客舱环境的智能售卖服务公共设施设计 任同歌,涂益心,李洋(29)
- 基于机械系统动力学自动分析的多喷头 3D 打印机运动学研究 王垚垚,臧剑波,石禹鹏,等(33)
- 基于改进 IEKF 的室内移动机器人定位算法研究 刘钰芃,王斌宇,张淞溟,等(37)
- 基于物联网技术的智能仓储管理平台设计 何琴,杨业,郑天辰,等(41)
- 基于 STM32 的 4 种类型语音控制垃圾桶设计 夏子结,吴玛佳,王强,等(45)

### 【实验报告】

- 液浸背板式聚光光伏系统性能实验研究 王海,伍俊研,谢沛烁(50)
- 深厚软土地区水泥土搅拌桩复合地基施工技术应用 吴亮(54)
- 动态公路车辆汽车衡检定与试验分析 黄龙飞,龙锋,韦小华(58)
- 形状记忆合金纤维对混凝土力学性能的影响 袁佳琦(62)
- 分离式双隧道围岩支护与沉降规律研究 李朝阳,李鹏,欧阳旺,等(66)

### 【研究视界】

- 陕西某钼矿区河流重金属污染特征评价 雷文娟,王毅梦,樊雪梅,等(70)
- 基于斜坡单元的大区域地质灾害风险性评价  
——以莲花镇为例 朱镨,柯波,叶武,等(75)

GE 9F 燃机启停过程中机力风机的启停优化	宋党科(80)
基于 GIS 空间分析的县域尺度空间规划整合模式研究	库瑞红,叶学琦(84)
主轴承盖螺栓断裂原因分析	李俊涛,程利利(88)
2001 号台风“黄蜂”路径电离层 TEC 异常分析	吴梦瑶,张瑞鹏(92)

## 【设计创新】

医院网络异地容灾软硬件及服务器虚拟化设计	程思杰(96)
基于现场可编程门阵列与用户数据报协议的测功机动态加载系统设计	竺春祥,郎向荣,张众杰,等(100)
动车组智能大件行李储物柜设计	李 纯,张宇海,曹永健,等(104)
项目级高速公路智慧养护管理系统设计与实现	徐青杰,高申通,秦耀艺(108)

## 【方法创新】

L 波段高空探测中几种丢球现象分析及处理方法	马佩强,曹 刚,诸彩彬,等(112)
四川电力市场推动用户侧能源互联网发展的应用研究	梁 竹(116)
控制系统线上智能巡检解决方案	王永涛(121)
配电网线损原因及降损技术措施分析	李逸岚,韩钟瑶(126)
油气管道水工保护工程有效性评价方法研究	徐 江,罗本全,李卿辰,等(129)
张吉怀铁路大尧隧道下穿高速公路施工安全管理	方 宁(134)
黑龙江省绿色生物制品制造发展策略与路径研究	佟 璐,江佳萍,赵晓宇(138)
一种紫外与可见光图像的距离自适应配准方法	李浦玉,陈科羽,杨刘贵,等(142)
基于现有程序的西门子控制系统软硬件升级研究	王 聪(146)

## 【技术·应用】

再生砖混骨料的研究现状与应用探讨	佟英男(152)
四探针电阻率测试管线识别技术	姚 金,张 华(155)
装配式住宅建筑预制构件施工技术应用研究	王 鑫,邹 超,吴国庆,等(160)
空地协同测绘技术在历史建筑数字测绘建档中的应用	梁 芳(165)
RJP 技术在复杂环境下地连墙墙缝止水加固中的应用	杨世昌(169)
三维激光扫描技术在地下人防工程中的应用	王雨欣,孟丽媛,陈昱璇,等(173)
并罐式无料钟炉顶设备在高炉上的应用	王鹤峰(177)
指针和数组在 PLC 数据传送逻辑中的应用	张新杰(181)
多声道制作技术在影视音频后期中的应用	海古力(185)
深基坑施工安全管理技术研究	黄兰州(189)
基于 BIM 技术的工程创优管理应用研究	杨 鹏,苏霖康,伍 平,等(193)

# KEJI CHUANGXIN YU YINGYONG

## Technology Innovation and Application

Thrice-monthly Vol.13 No.27 Total No.427 September 2023

---

### CONTENTS

- Research Progress of Road Ecological Restoration Based on CiteSpace Visualization*  
..... ZHU Zhaorong, WU Honggang, ZHAO Shouquan, et al.(1)
- Research on Modeling and Verification of Web Service Interaction Process*  
..... BAO Li(8)
- Research Progress on Competition of Shale Multi-crack Propagation*  
..... WU Ning(12)
- Research on Aerodynamic Characteristics of a Subsonic Secondary Fuze Based on  $k-\omega$  Turbulence Model*  
..... CHE Shuqin, MA Likang, DU Yunpeng, et al.(15)
- Research on Risk Management Maturity of Southeast Asia International Engineering Projects Based on SIPRMM Model*  
..... LIU Siqi, WEI Zifan(20)
- Research Status and Development of Nuclear Data Adjustment Methods*  
..... YANG Wenjun, HU Yun(24)
- Intelligent Selling Service Public Facilities Design Based on High-speed Rail Cabin Environment*  
..... REN Tongge, TU Yixin, LI Yang(29)
- Research on Kinematics of Multi-Nozzle 3D Printer Based on Automatic Analysis of Mechanical System Dynamics*  
..... WANG Yaoyao, ZANG Jianbo, SHI Yupeng, et al.(33)

# 融合·汇智·传播·共享

## 科技创新与应用

(旬刊, 2011年创刊)

第13卷 第27期 总第427期 2023年9月

## Technology Innovation and Application

(Thrice-monthly, started in 2011)

Vol.13, No.27, Total No.427, September 2023

主管 黑龙江省科学技术协会  
主办 黑龙江省创联文化传媒有限公司  
出版 黑龙江省创联出版有限公司  
编辑 《科技创新与应用》编辑部  
总编辑 杨大伟  
主编 温雪梅  
编辑部主任 赵海琳  
责任编辑 陈晓乐  
英文审校 史潘荣  
美术设计 孙大鹏 杨婧岑  
总编室电话 0451-82613427  
编辑部电话 0451-82614854  
投稿邮箱 kjcxyyy@163.com  
网址 www.kjcxyyy.com www.cxyy.cbpt.cnki.net  
微信公众号 kjcxyyyzzs  
刊期 旬刊 (每月8日、18日、28日)  
地址 (150076)哈尔滨市道里区建国北六道街66号  
印刷 哈尔滨松龙印务有限公司

Administrated by Heilongjiang Association for Science and Technology  
Sponsored by Heilongjiang Chuanglian Cultural Media Co., Ltd.  
Published by Heilongjiang Chuanglian Publishing Co., Ltd.  
Edited by Editorial Office of Technology Innovation and Application  
General Editor: Yang Dawei  
Editor-in-Chief: Wen Xuemei  
Managing Editor: Zhao Hailin  
Copy Editors: Chen Xiaole  
English Editor: Shi Panrong  
Art Designer: Sun Dapeng, Yang Jingcen  
General Editor's Telephone: 0451-82613427  
Editorial Office Telephone: 0451-82614854  
Email: kjcxyyy@163.com  
Website: www.kjcxyyy.com www.cxyy.cbpt.cnki.net  
WeChat: kjcxyyyzzs  
Frequency of Publication: Published thrice a month (on the 8th, 18th and 28th of each month)  
Address: 66 Jianguo North Sixth Street, Daoli District, Harbin City (150076)  
Printed by Harbin Songlong Printing Co., Ltd.

邮发代号: 14-139

定 价: 30元/册

发 行: 黑龙江省邮政报刊发行局

中国标准连续出版物号

ISSN 2095-2945

CN 23-1581/G3

法律顾问: 北京大成(哈尔滨)律师事务所石江锋律师

ISSN 2095-2945



9 772095 294237

27