

中文核心期刊·中国科技核心期刊

ISSN 1009-0029  
CN12-1311/TU  
CODEN XKYJAU



# 消防科学与技术® 9

## Fire Science and Technology 2022.9

Vol.41

中华人民共和国应急管理部 主管 应急管理部天津消防研究所 主办

广告



### 打造民族品牌 振兴民族工业

### 红色旋风 捷达先行



#### 抢险救援消防车

(集成模块、自带叉车)

分类放置破拆、警戒、救生  
输转、堵漏、洗消、照明等模块

#### 进口品牌全地形救援吊叉车

最大起吊重量: 2500 kg

举升高度: 3350 mm 铲斗



ISSN 1009-0029



#### 捷达消防科技(苏州)股份有限公司

JIEDA FIRE SCIENCE & TECHNOLOGY (SUZHOU) INCORPORATED COMPANY

主管单位: 中华人民共和国应急管理部  
主办单位: 应急管理部天津消防研究所  
中国标准连续出版物号: CN 12-1311/TU

中文核心期刊·中国科技核心期刊

# 消防科学与技术®

XIAOFANG KEXUE YU JISHU

(月刊·1982年创刊)

2022年第9期(总第41卷第330期)

## 目次

### 《消防科学与技术》编辑委员会

主任: 周天

副主任: 范维澄(院士) 王玉忠(院士)

委员:(按姓氏笔画为序)

元英进 方正 东靖飞 戎贤  
朱国庆 刘程 刘乃安 闫胜利  
孙金华 孙金杰 李国强 李炎锋  
汪永明 宋波 张全灵 张昊  
袁宏永 高宁宇 徐放 徐志胜  
黄晓家 蒋军成 薛林  
罗伯特·迪尔托普(英国)  
托马斯·莱昂哈特(德国)

### 《消防科学与技术》编辑部

总编辑/总编辑: 鲁志宝

常务副总编辑: 鲁志宝

副总编辑: 马斌琴

主编: 邱培芳

责任编辑: 梁兵 邢玉军 董里

副责任编辑: 毛星 李艳娜

责任编辑: 梁兵 邢玉军 董里

毛星 李艳娜

编辑: 彭燕华

编辑出版: 《消防科学与技术》编辑部

编辑部地址: 天津市南开区卫津南路110号

邮政编码: 300381

编辑部电话: (022)23383612 23920225

传真: (022)23387274

电子信箱: fire@xfkj.com.cn

网址: http://www.xfkj.com.cn

广告发行部电话: (022)23387276

电子信箱: guanggao@xfkj.com.cn

国内发行: 《消防科学与技术》编辑部

国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司

国外发行代号: M1508

印刷: 天津渤海化学股份有限公司

出版日期: 2022年9月15日

发行范围: 国内外公开发刊

定价: 40.00元/册 480.00元/全年

国外定价: 15.00美元/册

准予广告发布登记: 002号

本刊发表全部文章和图片版权均属《消防科学与技术》编辑部所有, 如需转载请与本刊编辑部联系, 未经授权不得以任何形式转载。

#### 消防理论研究

- 管道内径与壁温对高压氢气自点火数值研究……徐婷婷、朱国庆、陈凡宝(1173)  
微重力环境对层流射流扩散火焰形貌特征的影响……张单、苑钧集、姚浩伟,等(1178)  
海上平台原油发电机火灾对邻近设施影响分析……王红红、曹杨(1183)  
相对风速对高铁车廂火灾烟流及温度分布的影响……范丁丁、牛国庆、李志,等(1188)  
老化对基质沥青阻燃抑烟性能的影响……黄亚东、马杰、姜浩嘉,等(1194)  
抽水蓄能电站火灾烟气传播试验研究……罗涛、王吉康、王兴国,等(1199)  
纵向通风下隧道内重石脑油燃烧温度分布与火焰倾角研究……刘钧、时艳艳(1205)  
电解液阻燃添加剂对锂离子电池针刺安全性影响试验研究……于继航、周培俊、蒋洋生(1209)

#### 建筑防火设计

- 爆炸作用下钢柱动力响应快速评估方法……陈晔、李毅、崔健(1213)  
对称障碍物对瓶颈处行人拱形的影响研究……安旭、袁宝明、陈国芳(1217)  
地铁站台火灾轨顶风道及专用排烟管协同排烟方案比较研究……刘宇圣(1223)  
考虑火灾风险的村落消防供水安全指数研究……彭彦焜、杜坤、宋志刚,等(1228)  
建筑节能耐火灾窗耐火性能研究进展综述……陈劲松、马鑫(1233)

#### 防灾减灾评估

- 一种用于火灾疏散路径动态规划的算法……曹祥红、杜薇、魏晓鸽,等(1237)  
变权-突变级数在矿井火灾危险性评估中的应用……薛峰、李希建、徐恩宇,等(1242)  
某煤化工企业煤气化装置火灾爆炸事故模拟……许雅、庞集华(1247)

#### 灭火系统设计

- 大型变压器泡沫灭火系统灭火试验研究……张燕、刘国强、李国春,等(1251)  
220 kV户外油浸式变压器全尺寸灭火系统试验研究……王栋、陈强、石晓龙,等(1256)

#### 消防设备研究

- 基于ROV的落水车辆缆绳救援装置研制……张磊、胡斌、周兆威,等(1260)  
消防机器人导航控制技术……王子幼、胡斌(1263)  
两种消防水带的干燥特性及干燥模型研究……于昊、刘龙、李永振,等(1268)  
侦察与消防机器人系统设计……刘贵、安珂、吴嘉欣,等(1273)  
典型灭火器关键参数变化对其实用灭火性能的影响……李姝、刘连喜、庄爽(1278)  
基于数据融合技术的无人值守变电站火灾探测算法研究……冯俊宗、何光层、代航,等(1281)

#### 森林火灾防控

- 森林火灾救援空地一体化指挥体系设计……朱新平、瞿菁菁、徐川(1287)  
帽儿山地区4种灌木热解特性研究……陈奕呈、辛颖(1291)

#### 应急管理研究

- 高层建筑外保温材料的消防安全管理问题及对策研究……吴振坤(1296)  
论基层火灾延伸调查现状及对策……吴钢(1300)  
水域救援专业队救援能力评价体系……沈伟(1304)  
消防法制与执法规范化建设研究……王晋(1307)  
聚焦实战向训练考核机制精准发力的思考……叶智勇(1311)  
消防技术服务机构质量管理问题分析及对策……王婷婷(1314)  
特大洪涝灾害中消防救援队伍实现“高效增援”的有效施策……张晓伟(1318)

#### 火灾调查研究

- 能谱分析技术在火灾物证溯源中的应用……刘振刚、梁国福、张斌(1322)  
视频分析技术在火灾事故调查中的应用……朱晨皓、吴瑞生(1325)

# Fire Science and Technology

(monthly)

Founded in 1982

Vol.41, No.9, September 2022

**Unit in Charge:** Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

**Sponsor:** Tianjin Fire Science and Technology Research Institute of MEM

## Editorial Board

**Director:** Zhou Tian

**Director:** Zhou Tian

**Vice Director:** Fan Weicheng (Academician), Wang Yuzhong (Academician)

## Editorial Office

**Editor-in-Chief:** Song Bo

**Editor-in-Chief:** Song Bo

**Executive Editor-in-Chief:** Xiao Lei

**Executive Editor-in-Chief:** Lu Zhibao

**Assistant Editor-in-Chief:** Yu Wei

**Assistant Editor-in-Chief:** Yu Wei

**Chief Editor:** Qiu Peifang

**Executive Chief Editor:** Ma Jianqin

**Assistant Chief Editor:** Wang Wangang,

**Assistant Chief Editor:** Wang Wangang,

**Chen Fang**

**Executive Editors:** Liang Bing, Xing Yujun,

**Dong Li, Mao Xing, Li Yanna**

**Editors:** Peng Yanhua, Peng Yanhua

**Publisher:** Editorial Office of Fire Science

**and Technology**

**Add:** 110 South Weijin Road, Tianjin

**300381, China**

**Tel:** (86-22)23383612/23920225

**Fax:** (86-22)23387274

**E-mail:** fire@xfkj.com.cn

**E-mail:** fire@xfkj.com.cn

**URL:** http://www.xfkj.com.cn

**URL:** http://www.xfkj.com.cn

**Advertisement/Distribution Department**

**Tel:** (86-22)23387276

**Tel:** (86-22)23387276

**E-mail:** guanggao@xfkj.com.cn

**E-mail:** guanggao@xfkj.com.cn

**Domestic Distributor:** Editorial Office of

**Domestic Distributor:** Editorial Office of

**Fire Science and Technology**

**Fire Science and Technology**

**Overseas Distributor:** China International

**Overseas Distributor:** China International

**Book Trading Corporation(M1508)**

**Book Trading Corporation(M1508)**

**CSSN: ISSN 1009-0029**

**CSSN: CN 12-1311/TU**

**Publishing Date:** 2022-09-15

**Price:** ¥40.00

**Oversea Price:** \$ 15.00

# CONTENTS

## Fire theory study

- Numerical study on spontaneous ignition of high pressure hydrogen gas by tube inner diameter and wall temperature ..... Xu Tingting, Zhu Guoqing, Chen Fanbao(1173)
- Research on the influence of microgravity environment on the morphological characteristics of laminar jet diffusion flames ..... Zhang Dan, Yuan Junji, Yao Haowei, *et al.*(1178)
- Analysis on the influence of oil generator fire on adjacent equipment of offshore fixed platform ..... Wang Honghong, Cao Yang(1183)
- The influence of relative wind speed on the smoke flow and temperature distribution in high-speed railway carriage fire ..... Fan Dingding, Niu Guoqing, Li Zhi, *et al.*(1188)
- Effect of aging on the flame retardant and smoke suppression performance of base asphalt ..... Huang Yadong, Ma Jie, Jiang Haojia, *et al.*(1194)
- Test and monitoring research on smoke spread caused by fire in pumped storage power station ..... Luo Tao, Wang Jikang, Wang Xingguo, *et al.*(1199)
- Study on temperature distribution and flame angle of heavy naphtha combustion in tunnel under longitudinal ventilation ..... Liu Jun, Shi Yanyan(1205)
- Experimental study on the effect of electrolyte flame retardant additives on the nail penetration safety of lithium-ion battery ..... Yu Jihang, Zhou Peijun, Jiang Yangsheng(1209)

## Building fire protection design

- An efficient evaluation method for dynamic response of steel column under blast loadings ..... Chen Ye, Li Yi, Cui Jian(1213)
- Influence of symmetrical obstacles on pedestrian arches at bottlenecks ..... An Xu, Yuan Baoming, Chen Guofang(1217)
- Comparative study on collaborative smoke exhaust schemes of "rail top exhaust hot air duct" and "smoke exhaust duct" in metro station fire ..... Liu Yusheng(1223)
- Study on fire water supply safety index of traditional villages considering fire risk ..... Peng Yankun, Du Kun, Song Zhigang, *et al.*(1228)
- Review of research progress on fire resistance of building energy-saving fire-resistant windows ..... Chen Jinsong, Ma Xin(1233)

## Disaster prevention and mitigation assessment

- An algorithm for fire evacuation path dynamic planning ..... Cao Xianghong, Du Wei, Wei Xiaoge, *et al.*(1237)
- Application of variable weight-mutation series in mine fire risk analysis ..... Xue Feng, Li Xijian, Xu Enyu, *et al.*(1242)
- Fire and explosion accident simulation of coal gasification plant in a coal chemical enterprise ..... Xu Ya, Pang Jihua(1247)

## Design of fire extinguishing system

- Experimental study on fire extinguishment of foam system on the large transformer ..... Zhang Yan, Liu Guoqiang, Li Guochun, *et al.*(1251)
- Experimental study on full-scale fire extinguishing system of 220 kV outdoor oil-immersed transformer ..... Wang Dong, Chen Qiang, Shi Xiaolong, *et al.*(1256)

## Study of fire equipment

- Research and development of cable piercing rescue device for drowning vehicle based on ROV ..... Zhang Lei, Hu Bin, Zhou Zhaowei, *et al.*(1260)
- Development of navigation and control technology for firefighting robot ..... Wang Ziyou, Hu Bin(1263)
- Study on drying characteristics and drying model of two kinds of fire hose ..... Yu Hao, Liu Long, Li Yongzhen, *et al.*(1268)
- Design of reconnaissance and fire fighting robot system ..... Liu Gui, An Ke, Wu Jiabin, *et al.*(1273)
- The influence of the change of key parameters of typical fire extinguisher on actual fire extinguishing performance ..... Li Shu, Liu Lianxi, Zhuang Shuang(1278)
- Research on fire detection algorithm of unattended substation based on data fusion technology ..... Feng Junzong, He Guangceng, Dai Hang, *et al.*(1281)

## Forest fire control

- Air-ground integrated command system design for forest fire rescue ..... Zhu Xinping, Qu Jingjing, Xu Chuan(1287)
- Study on the pyrolysis characteristics of four bushes in Maor mountain ..... Chen Yicheng, Xin Ying(1291)

## Emergency management study

- Research and countermeasures on fire safety management of high-rise buildings exterior thermal insulation materials ..... Wu Zhenkun(1296)
- On Current situation and countermeasures of grassroots extended fire investigation ..... Wu Gang(1300)
- Evaluation system of rescue ability of professional water rescue team ..... Shen Wei(1304)
- Research on the construction of fire protection legal system and law enforcement standardization ..... Wang Jin(1307)
- Thoughts on focusing on actual combat to the accuracy of training and assessment mechanism ..... Ye Zhiyong(1311)
- Solutions and analysis of quality management of fire safety technical service institutions ..... Wang Tingting(1314)
- Study on effective strategies of fire rescue team in catastrophic flood disaster for realizing "efficient reinforcements" ..... Zhang Xiaowei(1318)

## Fire investigation and analysis

- Application of energy spectrum analysis technique in evidence source tracing of a fire ..... Liu Zhengang, Liang Guofu, Zhang Bin(1322)
- Application of video analysis technology in the investigation of a fatal fire accident ..... Zhu Chenhao, Wu Ruisheng(1325)