

中文核心期刊·中国科技核心期刊

ISSN 1009-0029  
CN12-1311/TU  
CODEN XKYJAU



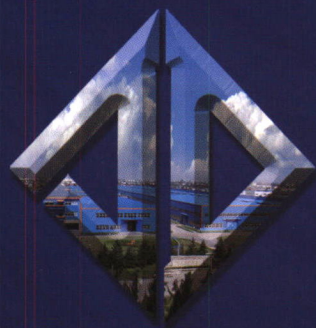
# 消防科学与技术<sup>®</sup> 4

Fire Science and Technology 2023.4

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

Vol.42

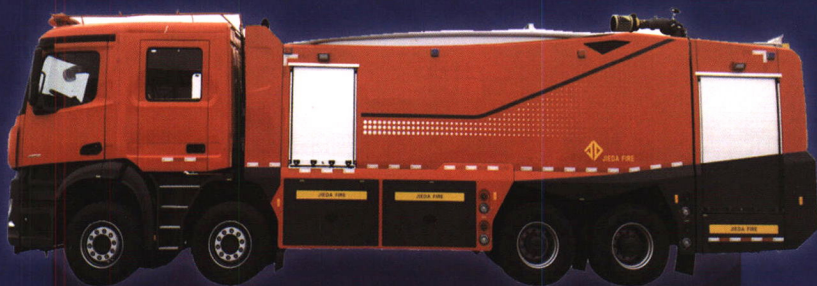
广告



打造民族品牌 振兴民族



## 红色旋风 捷达先行



多种底盘可选  
可使用正、负压水源  
120 m 远射程  
100 m 无线遥控  
消防泵和底盘自动控制

### 储液之王 高效喷射 18 t 水罐泡沫消防车

载液量：18 t  
流量：150 L/s  
压力：1.0 MPa  
消防炮射程：120 m  
2人即可完成操作



ISSN 1009-0029



万方数据

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:ISSN 1009-0029  
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<sup>®</sup>

XIAOFANG KEXUE YU JISHU

(月刊·1982年创刊)

2023年第4期(总第42卷第337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:宋波

常务副总编辑:鲁志宝

副总编辑:余威

主编:邱培芳

副主编:王万钢 陈方

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:天津环球磁卡科技有限公司

出版日期:2023年4月15日

发行范围:国内外公开发行

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

- 热电触发LFP锂离子电池热失控特性研究……………张磊、黄昊、张永丰,等(439)
- 不同复配比SiO<sub>2</sub>/七氟丙烷抑爆剂对甲烷/空气爆炸特性的影响……………杨克、王跃胜、邢志祥,等(443)
- 天然气喷射火对相邻架空输油管道热影响分析……………廖柯熹、王雨薇、何国玺,等(448)
- 民航客机货舱侧壁板纤维酚醛复合材料燃烧特性研究……………刘全义、马凯庆、魏超越,等(454)
- 高层建筑城镇燃气管道泄漏扩散影响研究……………解正一、蒋宏业、缙静钰,等(458)
- 金属网对FOX-7粉尘云爆炸的抑制研究……………梁凯丽、胡立双、刘洋,等(464)
- 航空冷却液的火灾危险性试验研究……………王娟、张沛、孔雪,等(468)
- 锂离子电池在货架仓储中的火灾蔓延规律研究……………蒋绩、刘强、汪志兴,等(471)
- 低温冷却对三元锂离子电池热失控抑制效果研究……………张鹏、苏金钢、贾伯岩,等(477)
- 储油罐可燃气体泄漏扩散行为研究……………陈艳秋、聂一凡、李涛,等(483)
- 高温环境下碳纤维环氧树脂层压板热响应行为……………王丹玥、徐艳英、王志,等(489)
- 铝合金加工废物遇湿产氢规律研究……………刘聪聪、许开立、王雪,等(495)

#### 建筑防火设计

- 火源位置对侧向排烟隧道排烟效果影响研究……………明渝洋、朱国庆、彭敏,等(499)
- 不锈钢伞状结构火灾响应试验研究……………沈丹月、宗金辉、彭磊(503)
- 基于实体试验的电缆隧道中间区域防火措施研究……………普子恒、权浪、郭卫,等(508)
- 宿营车实体火灾试验及人员疏散模拟研究……………陈桦、夏莹、舒雅,等(514)
- 商业综合体首层楼梯间不能直通室外解决方案……………李学雷、马桂宁、张晓君(518)
- 列车阻塞下类矩形隧道烟流特性研究……………刘剑春、肖倪琪(522)

#### 灭火系统设计

- 灭火泡沫在水平固体表面铺展过程模拟研究……………包有权、王璐、智会强,等(526)
- 二氧化碳灭火系统管道压降计算模型研究……………吴鹏志、刘长春、文虎,等(531)
- 船用消防压力旋流喷雾化特性研究……………胡亚辉、张现、胡旭财,等(536)

#### 消防设备研究

- 基于VR技术的心理适应性训练系统设计与实现……………汤华清、辛勃呈、赵金道,等(541)
- 基于卡尔曼滤波的智能消防头盔系统研究……………赵孟轩、赵祺、吕展博,等(545)
- 基于剩余电流波形特征量的智能电气火灾监控研究……………门茂琛、杜雨佳、徐铭铭,等(549)
- 引流式森林风力灭火机器人的灭火性能分析及优化……………杨春梅、刘彬彬、王成,等(555)

#### 森林火灾防控

- 北京西山林场侧柏林潜在地表火行为及树冠火转化比率研究……………白海峰、牛树奎、刘晓东(561)
- 辽中地区8种乔木的三维燃烧性研究……………杨晗伟、徐艳英、王志,等(566)

#### 应急管理研究

- 超大型城市火警次数月度分布影响因素分析研究……………陈永胜、钱顾荣、施楠,等(571)
- 危险化学品爆炸火灾事故数据库的构建及应用……………李光耀、孙振文、朱军,等(575)
- 以“小火亡人”事故调查探索消防深度治理……………靳威(580)
- 基于BERT的火灾信息摘要分析研究与应用……………李继宝、董婷婷、关斯琪,等(583)

期刊基本参数:CN12-1311/TU \* 1982 \* b \* A4 \* 152 \* zh \* P \* ¥40.00 \* 8000 \* 31 \* 2023-04

# Fire Science and Technology

(monthly)

Founded in 1982

Vol.42, No.4, April 2023

**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

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

## Editorial Office

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

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

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

**Chief Editor:** Qiu Peifang

**Assistant Chief Editor:** Wang Wangang, Chen Fang

**Executive Editors:** Liang Bing, Xing Yujun, Dong Li, Mao Xing, Li Yanna

**Editors:** Peng Yanhua

**Publisher:** Editorial Office of Fire Science and Technology

**Address:** 110 South Weijin Road, Tianjin 300381, China

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

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

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

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

## Advertisement/Distribution Department

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

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

**Domestic Distributor:** Editorial Office of Fire Science and Technology

**Overseas Distributor:** China International Book Trading Corporation (M1508)

**CSSN:** ISSN 1009-0029  
CN 12-1311/TU

**Publishing Date:** 2023-04-15

**Price:** ¥40.00

**Overseas Price:** \$ 15.00

## CONTENTS

### Fire theory study

- Study on the thermal runaway characteristics of LFP lithium-ion batteries under overheating and overcharge ..... Zhang Lei, Huang Hao, Zhang Yongfeng, *et al.*(439)
- Influence of SiO<sub>2</sub>/HFC-227ea explosion suppressor with different complex ratio on methane/air explosion characteristic ..... Yang Ke, Wang Yuesheng, Xing Zhixiang, *et al.*(443)
- Analysis of thermal effect of natural gas jet fire on adjacent oil pipeline ..... Liao Kexi, Wang Yuwei, He Guoxi, *et al.*(448)
- Study on combustion characteristics of glass fiber phenolic composite material for cargo compartment side panels of civil aircraft ..... Liu Quanyi, Ma Kaiqing, Wei Chaoyue, *et al.*(454)
- Study on the influence of urban gas pipeline leakage and diffusion under high-rise buildings ..... Xie Zhengyi, Jiang Hongye, Gou Jingyu, *et al.*(458)
- Study on the suppression of FOX-7 dust cloud explosion by metal mesh ..... Liang Kaili, Hu Lishuang, Liu Yang, *et al.*(464)
- Experimental study on fire hazard of aviation coolant ..... Wang Juan, Zhang Pei, Kong Xue, *et al.*(468)
- Study on fire spreading law of lithium-ion battery in storage shelf ..... Jiang Ji, Liu Qiang, Wang Zhixing, *et al.*(471)
- Study on the effectiveness of cryogenic cooling on the prevention and control of thermal runaway of ternary lithium-ion battery ..... Zhang Peng, Su Jingang, Jia Boyan, *et al.*(477)
- Study on the leaking and diffusion behavior of combustible gas from oil storage tanks ..... Chen Yanqiu, Nie Yifan, Li Tao, *et al.*(483)
- Thermal response behavior of carbon fiber epoxy laminates at high temperature ..... Wang Danyue, Xu Yanying, Wang Zhi, *et al.*(489)
- Study on hydrogen production law of aluminum alloy processing waste when wet ..... Liu Congcong, Xu Kaili, Wang Xue, *et al.*(495)

### Building fire protection design

- Study on the effect of fire source positions on the smoke exhaust effect of tunnel with lateral smoke exhaust ..... Ming Yuyang, Zhu Guoqing, Peng Min, *et al.*(499)
- Experimental study on fire behaviour of stainless steel umbrella structure ..... Shen Danyue, Zong Jinhui, Peng Lei(503)
- Study on fire prevention measures in the middle joint area of cable tunnel based on physical test ..... Pu Ziheng, Quan Lang, Guo Wei, *et al.*(508)
- Full-scale fire experimental and evacuation simulation study of camping train ..... Chen Hua, Xia Ying, Shu Ya, *et al.*(514)
- Solution of staircase on the first floor of commercial complex not directly leading to outdoor ..... Li Xuelei, Ma Guining, Zhang Xiaojun(518)
- Study on smoke flow characteristics of rectangular tunnel under train blocking ..... Liu Jianchun, Xiao Niqi(522)

### Design of fire extinguishing system

- Numerical modeling of firefighting foam spread over horizontal solid surface ..... Bao Youquan, Wang Lu, Zhi Huiqiang, *et al.*(526)
- Study on calculation model of pipeline pressure drop for carbon dioxide fire extinguishing system ..... Wu Pengzhi, Liu Changchun, Wen hu, *et al.*(531)
- Research on atomization characteristics of marine fire fighting pressure swirl nozzle ..... Hu Yahui, Zhang Xian, Hu Xucai, *et al.*(536)

### Study of fire equipment

- Design and implementation of psychological adaptability training system based on VR technology ..... Tang Huaqing, Xin Bocheng, Zhao Jindao, *et al.*(541)
- Research on smart fire helmet system based on Kalman filter ..... Zhao Mengxuan, Zhao Qi, Lv Zhanbo, *et al.*(545)
- Research on intelligent electrical fire monitoring based on residual current waveform characteristics ..... Men Maochen, Du Yujia, Xu Mingming, *et al.*(549)
- Analysis and optimization of fire extinguishing performance of drainage type forest fire robot ..... Yang Chunmei, Liu Tongbin, Wang Cheng, *et al.*(555)

### Forest fire control

- Study on potential surface fire behavior and transition ratio to crown fire of *Platycladus orientalis* stands in Beijing Xishan Forest Farm ..... Bai Haifeng, Niu Shukui, Liu Xiaodong(561)
- Three-Dimensional combustibility study of eight tree species in central Liaoning ..... Yang Hanwei, Xu Yanying, Wang Zhi, *et al.*(566)

### Emergency management study

- Analysis and research on influencing factors of monthly distribution of fire alarm frequency in super large cities ..... Chen Yongsheng, Qian Gurong, Shi Nan, *et al.*(571)
- Database construction and application of hazardous chemical explosion and fire accidents ..... Li Guangyao, Sun Zhenwen, Zhu Jun, *et al.*(575)
- Exploring the deep control of fire safety management by fire investigation of "small fire causing death" ..... Jin Wei(580)
- Research and application of fire rescue intelligence text summarization based on BERT ..... Li Jibao, Dong Tingting, Guan Siqi, *et al.*(583)



捷达消防科技(苏州)股份有限公司

JIEDA FIRE SCIENCE & TECHNOLOGY (SUZHOU) INCORPORATED COMPANY

广告

为消防救援一线提供可靠、优质的消防车与机器人



### 15 t 水罐泡沫消防车

多种底盘可选

载液量: 15 t (罐体载液比例可调节)

流量: 90~100 L/s

压力: 1.0 MPa

消防炮射程: 水  $\geq 120$  m, 泡沫 110 m