

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> 8

## Fire Science and Technology 2023.8

Vol.42

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



期刊微信公众号

广告



打造民族品牌 振兴民族



### 红色旋风 捷达先行



国产或进口底盘可选  
电动或液压驱动牵引系统  
可选5~15 kW发电机  
8 m 进口灯杆  
起吊5~7 t吊机

### 按实战需求 “量身打造” 抢险救援消防车

可装载个人防护侦检、警戒、  
救生、破拆、照明、排烟等  
多种救援器材，具备起重、  
牵引、照明功能，可执行多  
样化救援任务



ISSN 1009-0029



9 771009 002234

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

《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:天津中铁物资印业有限公司  
出版日期:2023年8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。

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)

2023年第8期(总第42卷第341期)

目次

消防理论研究

风速对氢燃料电池汽车氢气紧急泄放安全性的影响  
.....刘洪永、范围宇、宋霏,等(1027)  
导线间距对倾斜平行双导线火蔓延特性的影响研究  
.....张佩瑶、罗越扬、杨正渊,等(1032)  
点火位置和障碍物对泄爆空间丙烷-空气爆炸荷载的影响  
.....徐睿智、唐柏荃、陈力(1038)  
单相触树接地故障引燃特性及模型分析.....宁鑫、何鑫、王军,等(1046)  
多孔介质和CO<sub>2</sub>抑制低氢比甲烷爆炸的效应研究...郑露露、段玉龙、李泽欢,等(1051)  
金属芯热传导效应对电缆线水平火蔓延的影响.....祝现礼、孙绪绪(1057)  
高温气冷堆核岛电缆孔洞封堵方案研究.....李海青、王金栋、丁云,等(1063)  
重点排烟隧道火灾烟气最大温升试验研究.....张缓缓、张树川、朱紫燕,等(1067)

建筑防火设计

穿斗式民居建筑高压细水雾系统控火效果研究.....张杨、张健、高学文(1074)  
隧道横向双火源间距对临界风速影响试验研究.....陈海洋(1079)  
火灾下复式钢管混凝土柱温度场研究.....张琳、左帅、王卫华(1084)

灭火系统设计

大型甲醇池火的泡沫叠加灭火试验研究.....苏忠波、沈瑞阳、王媛原,等(1090)  
高压细水雾在交通枢纽设备房的火灾试验研究.....罗曼、王子阳、储著兵,等(1094)  
气体灭火系统防护区气密性测试方法及试验研究  
.....张文彬、吴琼、宋文琦,等(1098)

消防设备研究

多功能消防水枪虚实融合训练系统研发.....许晓元、陈红光、李晶晶,等(1103)  
针对电化学储能的“浸默式”消防系统研究.....陈先斌、王云霞、尹飞,等(1108)  
基于CA-Res注意力机制的YOLOv5图像火灾检测算法  
.....李晓旭、李泊宁、张曦,等(1113)  
基于改进YOLOv5的林火检测技术研究.....王乃宇、王琢、张子超,等(1117)  
基于离子电流的阻火器性能测试火焰传感器研究...李贝贝、郑金磊、沈永训,等(1121)  
变电站电气柜火灾探测及分散式气体灭火装置设计  
.....谢丹、李越、洪伟艺,等(1126)

灭火剂与阻燃材料

水成膜泡沫扑救沸溢性油品火灾试验研究.....胡成、包志明、柯鑫,等(1131)  
含添加剂的水系灭火剂抑制锂离子电池火灾试验研究...侯双平、朱顺兵、王文豪(1135)

应急管理研究

基于拉格朗日松弛框架的消防站点选址优化方法...曹跃、李敬、顾或,等(1141)  
中国核电消防标准建设难点及对策分析.....门昌华、郑怡姍(1146)  
强化消防产品质量综合治理的几点思考.....李强(1150)  
基层消防救援人员职业压力量表编制及现状分析.....宋航、李洋(1154)

火灾调查研究

以一起火灾为例浅谈火灾事故全链条调查.....高霄(1159)  
硝酸铵自燃爆炸危险性分析.....阿依提拉·吾斯曼(1163)

期刊基本参数:CN12-1311/TU \* 1982 \* b \* A4 \* 142 \* zh \* P \* ¥40.00 \* 8000 \* 28 \* 2023-08

# Fire Science and Technology

(monthly)

Founded in 1982

Vol.42, No.8, August 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

Add: 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](mailto:guanggao@xfkj.com.cn)

Domestic Distributor: Editorial Office of Fire Science and Technology

Overseas Distributor: China International Book Trading Corporation(M1508)

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

Publishing Date: 2023-08-15

Price: ¥40.00

Oversea Price: \$ 15.00

## CONTENTS

### Fire theory study

- Study on the influence of wind speed on the emergency discharge of hydrogen from hydrogen fuel cell vehicles .....Liu Hongyong, Fan Weiyu, Song Fei, *et al.* (1027)
- Study on the effect of separation distance on the fire spread characteristics of inclined parallel twin wires .....Zhang Peiyao, Luo Yueyang, Yang Zhengyuan, *et al.* (1032)
- Influence of ignition position and obstacles on propane air explosion in venting space .....Xu Ruizhi, Tang Baijian, Chen Li (1038)
- Single-phase contact tree ground fault ignition characteristics and model analysis .....Ning Xin, He Xin, Wang Jun, *et al.* (1046)
- Effect of porous media and CO<sub>2</sub> on inhibiting methane explosion with low hydrogen ratio .....Zheng Lulu, Duan Yulong, Li Zehuan, *et al.* (1051)
- The influence of heat conduction effect of the metal core on horizontal wire flame spread .....Zhu Xianli, Sun Xuxu (1057)
- Study on plugging schemes for cable holes in high temperature air-cooled reactor nuclear island .....Li Haiqing, Wang Jindong, Ding Yun, *et al.* (1063)
- Experimental study on maximum temperature rise of smoke in point exhaust tunnel fire .....Zhang Huanhuan, Zhang Shuchuan, Zhu Ziyun, *et al.* (1067)

### Building fire protection design

- Research on fire control effect of high pressure water mist system on Chuandou residential buildings .....Zhang Yang, Zhang Jian, Gao Xuewen (1074)
- Experimental study on the effect of transverse double fire sources spacing on critical ventilation velocity in tunnels .....Chen Haiyang (1079)
- Study on the temperature field of compound concrete-filled steel tube column under fire .....Zhang Lin, Zuo Shuai, Wang Weihua (1084)

### Design of fire extinguishing system

- Experimental study of foam superimposed fire suppression technique for large methanol pool fires .....Su Zhongbo, Shen Ruiyang, Wang Yuanyuan, *et al.* (1090)
- Experimental study on entity fire test of high pressure water mist in equipment room of hub station .....Luo Man, Wang Ziyang, Chu Zhubin, *et al.* (1094)
- Analysis and experimental research on air tightness test method in protection area of gas fire extinguishing system .....Zhang Wenbin, Wu Qiong, Song Wenqi, *et al.* (1098)

### Study of fire equipment

- Research and design of multi-functional fire gun virtual-real integration training system .....Xu Xiaoyuan, Chen Hongguang, Li Jingjing, *et al.* (1103)
- An "immersed" fire protection system for electrochemical energy storage .....Chen Xianbin, Wang Yunxia, Yin Fei, *et al.* (1108)
- Image fire detection algorithm based on YOLOv5 with CA-Res attention mechanism .....Li Xiaoxu, Li Boning, Zhang Xi, *et al.* (1113)
- Research on forest fire detection base on improved YOLOv5 .....Wang Naiyu, Wang Zhuo, Zhang Zichao, *et al.* (1117)
- Study on the flame sensor for flame arrester performance test based on ion current .....Li Beibei, Zheng Jinlei, Shen Yongxun, *et al.* (1121)
- Design of distributed gas fire extinguishing device for substation electric gas cabinet .....Xie Dan, Li Yue, Hong Weiyi, *et al.* (1126)

### Fire extinguishing agents and fire retardant materials

- Experimental study on aqueous film-forming foam extinguishment of boil-over oil fire .....Hu Cheng, Bao Zhiming, Ke Xin, *et al.* (1131)
- Experimental study on fire suppression of lithium-ion battery with aqueous extinguishing agent containing additives .....Hou Shuangping, Zhu Shunbing, Wang Wenhao (1135)

### Emergency management study

- Optimization method for fire station location based on Lagrangian relaxation framework .....Cao Yue, Li Jing, Gu Yu, *et al.* (1141)
- Analysis on the difficulties and countermeasures of the construction of China's nuclear power fire protection standards .....Men Changhua, Zheng Yishan (1146)
- Thoughts on strengthening the comprehensive management of fire protection product quality .....Li Qiang (1150)
- Establishment and current situation analysis of occupational stress scale for grassroots firefighter .....Song Hang, Li Yang (1154)

### Fire investigation and analysis

- Taking a fire as an example and discussing the whole chain investigation of fire accidents .....Gao Xiao (1159)
- Risk analysis of ammonium nitrate spontaneous combustion explosion .....Ayitila Wusiman (1163)

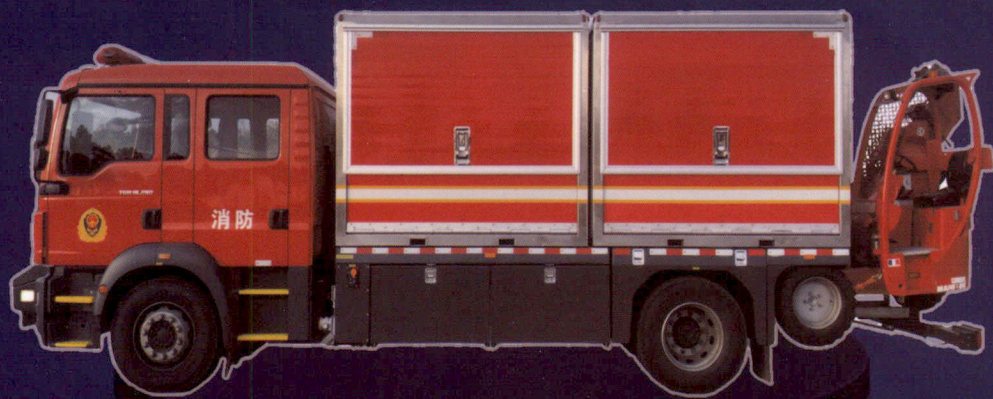


捷达消防科技(苏州)股份有限公司

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



## 集成模块 自带叉车 多功能抢险救援消防车

为各种灾害事故抢险救援快速提供防护、侦检、警戒、救生、破拆、堵漏、输转、洗消、照明、排烟、疏散等抢险救援类器材装备模块和供水、供气、供液等后援器材装备保障模块。

在第二代通用型救援消防车底盘平台上，放置4个A型2个B型救援模块，分类放置防护、侦检、警戒、救生、破拆、堵漏、输转、洗消、照明、排烟、疏散类器材；拓展型：随救援种类的增加，可添置符合任务要求的(如：核事故处置器材)模块，还可拓展供水、供气、供液等后援保障模块；高速机动：既可装在抢险救援车上随时出动，又可以随时直赴机场实现高速机动，上下飞机装卸任务自行解决；高效救援：随车配置一台越野型多功能救援叉吊车，还可以按需求选配抓手、铲斗、风镐、土钻等高效救援工具，可大幅度提升救援效率。



中国标准连续出版物号：ISSN 1009-0029 CN12-1311/TU

定价：40元