

2012

消防科技与工程 学术会议论文集

中国消防协会学术工作委员会 编
中国人民武装警察部队学院消防工程系

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

2012 消防科技与工程 学术会议论文集

中国消防协会学术工作委员会 编
中国人民武装警察部队学院消防工程系

中国石化出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

2012 消防科技与工程学术会议论文集/中国消防协会
学术工作委员会, 中国人民武装警察部队学院消防工程
系编. —北京: 中国石化出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-5114-1728-2

I. ①2… II. ①中… ②中… III. ①消防-学术会议
-文集 IV. ①TU998.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 183003 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式
或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京金明盛印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

880 × 1230 毫米 16 开本 54.25 印张 1578 千字

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

定价: 160.00 元

《2012 消防科技与工程学术会议论文集》

为了促进消防专业人士的学术与工作经验交流,推动消防科技的发展,提高我国消防科技和消防工作的整体水平,由中国消防协会学术工作委员会与武警学院消防工程系共同主办了**编委会**

经专家评审,本次会议论文集共收录了256篇论文。这些论文涵盖了火灾基础理论、消防工程设计、消防监督管理、火灾调查、火灾预防、消防材料、消防化学等领域。在这些论文中,有部分是作者对实际消防问题进行精心提炼,上升到理论高度的真知灼见,有的作者将教学与

主任委员: 杨 隽

副主任委员: 马 恒 杜文锋

委 员: (排名不分先后)

马 良 陈爱平 黄金印

刘景君 陈 南 刘义祥

中国消防协会学术工作委员会

中国人民武装警察部队学院消防工程系

2012年7月

前 言

为了促进消防专业人士的学术与工作交流，推动消防科技的发展，提高我国消防科技和消防工作的整体水平，由中国消防协会学术工作委员会与武警学院消防工程系共同主办了“2012 消防科技与工程学术会议”。

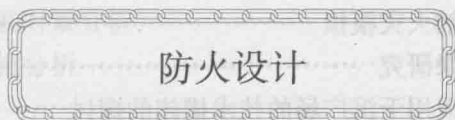
经专家评审，本次会议论文集共收录了 256 篇论文。这些论文涵盖了火灾基础理论、消防工程设计、消防监督管理、火灾调查、灭火剂与阻燃材料、火灾危险评估、消防自动化等领域。在这些论文中，有些是消防工作者对实际消防问题进行精心提炼，上升到理论高度的真知灼见，有些是消防教学与科研单位历经多年潜心研究取得的高水平的研究成果。汇编的论文理论联系实际，内容翔实，观点鲜明，具有很高的学术水平和参考价值。

希望本次会议及其论文集能为促进消防科技发展和部队建设，推动我国消防科技事业的进一步发展发挥积极作用。

本次会议的筹办和举办得到了消防各界同仁的大力支持与参与，在此深表谢意。

中国消防协会学术工作委员会
中国人民武装警察部队学院消防工程系
2012 年 7 月

目 录



防火设计

大空间建筑消防设施设计的几点思考	闫安民 (1)
浅谈城市大型超市的火灾危险性及应对措施	徐庆峰 (3)
钢结构防火保护设计探究	王竞莹, 王 岩 (6)
浅议建筑物消防设计与评估	崔 静 (9)
世博轴性能化消防设计	田 苗 (11)
某商务写字楼建筑防火设计评析	李 欣, 张 祎 (17)
结合民生大型超市探讨建筑防火设计	贺 岚 (21)
太原市金逸影城防火设计评析	冀世鹏 (23)
建筑火灾疏散中人的错误决策行为研究	邢广学, 胡 兵 (27)
大型商业综合建筑内设电影院的性能化消防设计实例探讨	信永忠 (31)
浅谈大空间建筑火灾的烟气控制	李春媛 (35)
大型商业综合体中庭自然排烟有效性模拟研究	张 倩, 于小鹏 (37)
某建筑中庭性能化防火设计浅析	张文英, 吴文忠 (41)
对大型体育场馆疏散策略模拟研究	胥 镇, 刘砚雄 (45)
人工免疫模型在火灾视频图像边缘检测中的应用	宋玉华, 王 珺, 李焕群 (49)
浅谈高层建筑避难层(间)设置范围和相关防火要求	刘 静 (52)
中庭建筑防排烟设计探讨	吴园园 (55)
高层建筑群消防给水系统区域集中供水的探讨	杨继仓, 翟爱民 (58)
关于建筑消防安全疏散设施几个问题的探讨	胡立勇 (62)
浅析高层民用建筑火灾自动报警系统的设计	刘 刚 (64)
城市综合体疏散设计探讨	牟心鸣, 陈 超, 张建军 (66)
浅谈高层建筑消防供水	牟心鸣, 陈 超, 张建军 (68)
关于高层建筑防排烟设计若干问题的研究与探讨	刘颖军 (70)
浅谈高层住宅建筑的消防设计	吴海燕 (72)
大型体育场馆消防安全疏散性能化设计分析	刘晓虎 (74)
某大剧院火灾时人员疏散研究	殷 海 (77)
某公寓消防设计性能化研究	张丽娟 (81)
浅谈大空间内设置的火灾自动报警系统	李宏旭 (87)
某商场中庭火灾烟气控制研究	黄毅明 (90)
商住楼消防设计有关问题的探讨	全艳时, 彭晓航 (94)
某国际酒店观光宴会厅性能化防火设计与评估工程实例分析	徐 彤 (96)
浅析地下水封石洞油库消防设计	苏明涛 (100)
高层建筑安全疏散研究	张莹莹, 贾文娟 (103)

基于日本经验公式的人员疏散时间算法实现	唐 海,张向阳 (106)
TFT-LCD 大跨度电子洁净厂房消防设计解析	朱世敏 (110)
公共娱乐场所的火灾危险源辨识	王 强 (115)
冶金行业电缆隧道内消防方案探讨	王翼飞 (120)
建筑物安全疏散问题研究	王 玗 (123)
恒压变频调速给水设备在消防给水系统中的应用	王成平 (126)
大空间建筑内零售店铺的火灾模拟	王吉东 (129)
基于可用安全疏散时间的零售店铺火灾模拟	梅 旭,程怡华 (133)
大型体育场馆不同排烟量排烟效果研究	陈 静 (139)
对地下商业建筑超面积局部连通采用下沉广场的技术措施的探讨	胡振海 (142)
对高层建筑火灾中使用电梯疏散人员的思考	王 军 (144)
探讨扑救地下建筑火灾中移动式排烟设备的运用	栗向威,周清宇 (147)
建筑防火设计在大型仓储式超市的应用研究	李 莫 (150)
室内消防给水系统在多层商住楼设置研究	李佳珊 (152)
自动喷水灭火系统浅析	孙 然 (155)
水保护玻璃防火分隔的实验研究	张剑军,张 锋 (159)
基于合理安全度的消防工程优化设计	杨圣林 (164)

消防监督管理

浅析建筑工程施工现场消防安全管理的对策	徐智燕 (168)
大型超市仓库防火安全现状及对策	段建伟 (170)
高层建筑防火管理措施探析	张思君 (174)
从一起火灾赔偿案件谈物业管理的消防法律责任	冷启贞 (176)
防火门的应用现状及其行业发展的探讨	王林静,赵丽瑾 (180)
举办大型活动期间消防监督执法存在的问题与对策研究	王 军 (183)
公共娱乐场所火灾隐患分析及应急预案研究	李洪涛 (185)
现代建筑工地的火灾原因及预防对策	李伟哉 (190)
浅析建筑外墙保温材料及防火对策	孙 娟 (193)
城市隧道消防系统现状及规范缺失的分析	张小玲,童 雷,王立新 (196)
浅析城市消防远程监控系统实现与应用	王 伟 (201)
农村消防安全管理现状分析及对策研究	李 静,崔金国 (205)
关于我国古建筑防火工作的探讨	李 欣,曹雅辉 (209)
提升社会化消防安全管理水平的思路与对策	于 龙 (212)
对标准厂房建设常见问题的探讨	俎少娟 (215)
公众聚集场所消防监督检查存在的问题及解决对策	江 伟 (218)
浅谈公共娱乐场所的消防安全管理及防火对策	王文磊 (221)
关于规范电气消防安全检测工作的探讨	王 娟 (224)
完善长效管理机制推动基层履职尽责全力做好新形势下社区消防工作	王彦斌 (227)
关于运用“6s”工作理念推动消防依法行政的思考和探索	潘 菁 (230)
民俗旅游村的消防安全管理	焦宏刚 (234)
物流仓库消防安全现状及对策研究	宋光伟 (236)

加强社会单位消防安全管理的几点思考	赵 宇 (239)
某国际机场航站楼内消防系统设备的维护与保养模式分析	董 尧 (242)
新形势下医疗机构消防安全工作的发展方向	朱玉军 (245)
消防审验制度改革在实施过程中存在的问题及对策研究	戴晓莹 (248)
浅析钢结构建筑的防火	吴国民 (251)
浅析建筑内部装修电气火灾成因及对策	张 科, 黄 波 (254)
对加强社会单位“四个能力”建设的思考	张 科 (257)
民办幼儿园消防管理工作现状及对策分析	玉明照 (260)
住宅存在的火灾隐患及应对措施分析	方志勇 (262)
大型商场消防现状及防治对策	赵宇轩 (265)
当前建筑外墙保温系统火灾危险性及防火性能设计	寇东涛, 刘颖军 (268)
浅析校园的防火工作	孔祥欣 (271)
室内装修火灾分析	朱 黔 (274)
建筑消防设施维护管理的现状及对策思考	纪洪奎 (278)
北京市丰台区消防弱势群体的消防安全工作探索	王 敏 (281)
家庭旅馆的兴起与消防安全	何祥雄 (285)
浅谈中小校园消防安全主要问题及对策	韩永富 (287)
高层公共建筑火灾隐患分析与安全疏散措施	邱壹鸣 (289)
关于添加阻燃剂的材料火灾探测问题的研究	杨振毅 (292)
汽车加油站消防安全对策研究	李思明 (294)
大型商场火灾危险性及防火对策	史 卿 (298)
外墙外保温系统火灾故障树分析及防治对策	诸德志 (301)
浅议基层消防部队监督执法中存在的问题及对策	王长平 (305)
消防行政执法自由裁量权研究	张 琳 (308)
浅论建设工程施工现场消防安全管理	陈 虎 (311)
建筑工程消防验收工作存在的困难及对策	陈湘华 (314)
关于消防产品监督执法中处理商标侵权行为的探讨	金 辉 (316)
关于对火灾隐患实行分级整治的几点探讨	王 飞 (319)
浅谈建筑消防设施检查的程序、重点及方法	陈广明 (321)
浅谈大型地下商场火灾烟气特性及排烟	孙 茜 (325)
高层居住建筑火灾防范问题与对策	王海青 (328)
重大火灾隐患成因及整治对策探究	章文瑜 (330)
社区消防工作存在的问题及对策研究	邵 颀 (333)
消防产品监督与检测新技术的探讨与实践	刘 艳 (336)
学校消防安全问题研究	门金华 (339)
临街商业服务网点消防安全现状和防范对策	黄 凯 (341)
浅谈社会主义新农村建设中如何构建农村牧区火灾防控体系	刘 朴 (345)
关于大型地下商场的防火对策研究	宫晓琳 (348)
规范我国消防行政裁量控制的法律思考	王慧英 (351)
关于加强城市消防安全环境的探讨	薛 洁 (354)
浅谈电线电缆阻燃性能及相关标准	付 萍 (357)
浮顶油罐灭火冷却设施应用现状	梁万成, 杨伯忠 (361)
构建社区消防工作新机制	丰宗华 (365)
加强电气消防安全检测亟需解决的几个问题	林 斌 (367)

中小學生“托管机构”的消防安全问题及解决对策	徐胜勇 (369)
对高层建筑防火安全的探讨	杨 春 (371)
液化天然气(LNG)加气站消防安全问题的探讨	孙晓琦 (373)
关于承德市古建筑消防安全的探讨	韩永富,陆万里 (376)
浅谈比例原则在消防监督检查中的适用	张涵予 (379)
消防行政处罚调查取证及证据的保全	苏婷婷 (382)
强化公安派出所消防监督工作对策研究	王俊峰 (386)
居民住宅电气火灾原因分析及对策	吴荣刚 (389)
商业步行街消防安全探讨	刘喜娟,丛海军 (392)
浅析南京市六合区农村消防工作现状与对策	何 杰 (395)
浅析家具企业消防安全现状及防控对策	程阳宁 (397)

火灾调查

从一起放火刑事案件调查谈消防刑侦部门协作的思考	张小宏 (400)
火灾事故调查中的询问技巧及要求初探	田爱华 (403)
由一起亡人火灾探讨冰箱内部电源线造成火灾的可能	张亿书,田 波 (407)
一起燃气爆炸事故的调查与体会	杨 坤 (411)
“7·12”武汉市重大火灾事故调查分析	杨力盛 (415)
一起保险粉仓库火灾事故的原因分析及预防措施探讨	范红俊 (418)
燃烧痕迹在调查起火原因中的有效应用	丁海景 (421)
电动车火灾的勘察检验技术	黄丰伟 (423)
多产权简易分隔场所的火灾现场勘验问题探讨	邵 力,张剑军 (426)
汽车火灾的常见原因及预防方法研究	孙晓波 (430)
火灾事故调查工作中存在的问题及对策	贾王军 (432)
一起亡人火灾起火原因的认定及经验教训总结	刘 颖 (434)
火灾调查中电子证据的采集和应用	沈 梁,赵庆平 (436)
崇明“3·10”庙镇永乐村民房亡人火灾调查	吴 郁 (439)
基层消防部队火灾事故调查工作的现状及对策分析	玉明照 (442)
火灾事故调查工作现状及存在问题分析	张 勇 (444)
一起火锅店亡人火灾的调查	梅松波,刘登宇 (447)
一起居民火灾事故的调查与体会	杨继光,贾凯钰 (451)
对一起货车火灾事故的调查	易小伟 (454)
运用烟头阴燃起火及痕迹特征对一起过失火灾的认定	辜振宁,符 恒 (456)
一起可燃气体爆炸事故的调查	邓银才 (459)
新旧《消防法》中火灾调查工作相关条文之比较研究	王光东 (461)
对建境模型公司的火灾调查思考	吴 伟,陈建华 (465)
对加强火灾证据收集工作的思考	李卫芹 (469)
一起家具市场火灾事故的认定	李 磊 (472)
相对密闭室内空间汽油发生爆炸的火灾原因调查探析	黄文晓 (475)
火灾事故认定行为的可诉性争议探析	张黎明 (478)
火灾调查中模拟试验的方法及作用	许 峰 (481)

一起住宅建筑火灾的调查分析	裴 华 (484)
火灾物证鉴定机构管理模式探讨	李瑞旋 (487)
我国火灾事故调查改革研究	陈顺伟 (490)
“7·31”文安县陆杰化工厂火灾事故调查	赵增昌 (493)
对有效预防火灾调查引起信访案件的思考	向茂良 (495)
浅谈当前基层火灾事故调查工作	孙传杰 (499)
木材燃烧痕迹在火灾勘查中的应用	丁永利 (502)
对两起建筑工地火灾原因的调查与分析	丁海景 (505)

灭火剂与阻燃材料

膨胀型阻燃环氧树脂的制备及阻燃性能研究	许丁凡 (508)
厚浆型醇酸漆耐点燃性研究	罗庆华 (514)
一种新型 ABC 干粉灭火剂的研制	彭 玲,何新能,关 宏 (518)
铵盐阻化剂抑制煤样氧化自燃性能的实验分析	张 晔 (520)
智能矩阵喷淋灭火炮研究	王 君,徐海斌 (523)
水系灭火剂的应用及发展方向	梁婵英 (525)
几种新型节能墙体保温材料的阻燃防火研究	梁清水,梁婵英 (528)
改性水滑石对聚丙烯结构与性能的影响	谷晓昱,刘喜山,江 玉,张 胜 (531)
通过共混-涂敷法对木质古建筑群阻燃效果的改进	王炳强 (537)
钢结构防火涂料的防火原理以及施工与检验	李景泉 (540)
气溶胶灭火技术在工程中的应用分析研究	朱 宜 (543)

消防理论研究

电焊熔珠引燃能力的实验研究	魏 佳 (547)
胶合板炭化导电性在消防领域的应用	林 帅 (554)
柴油燃烧烟尘的 GC/MS 分析	朱梦如,文玉秀 (557)
大型购物中心火灾荷载调查与统计分析研究	方晓东 (561)
长庆油气爆炸特性及抑爆技术研究	蔡周全 (569)
浅议水喷雾灭火系统取代气体灭火系统的技术可行性	王海爽 (573)
钢筋混凝土建筑结构的火灾安全分析	黄 健 (575)
可燃材料对室内火灾轰燃影响的实验分析	周诚建 (580)
大型机场航站楼火灾烟气流动分析	王鸿江 (584)
熵增原理在建筑防火设计中的应用	邵 冉 (586)
基于地铁出口条件对人员疏散的影响研究	崔彥宁 (589)
两种排烟模式下烟气蔓延的对比研究	赵红莉,徐志胜,彭锦志,吴德兴,李伟平 (592)
挡烟垂壁对扁平大空间中庭烟气蔓延影响规律研究	钟慧芬,陈 勋 (598)
超高层建筑火灾风险分析与人员定位技术研究	疏学明,马 鑫,袁宏永 (604)
某典型地下停车库火灾烟气运动特性的模拟研究	黄玉峰 (608)

排烟阀设置对隧道顶部排烟道集中排烟效果影响研究	王 闪,徐志胜 (611)
通过数学建模探讨地下汽车库人员安全出口的数量及其形式	贺小宇 (617)
亚安全区方法在某大型家具城的应用探讨	陈 昂,张文英 (619)
火灾探测信号处理方法及比较分析	韩 健 (622)
复杂风场条件下地铁站台爆燃事故数值模拟研究	于年灏,徐志胜,赵 冬,王 闪,姜学鹏 (626)
有机材料外保温系统防火试验研究	朱春玲,季广其 (631)
受热时间对铜导线一次短路熔珠的影响	刘书赫,任晓飞 (636)
基于 FDS 下液硫储罐池火灾事故的仿真模拟	梁清泉,梁婵英 (639)
基于网络优化模型的消防站选址决策研究	姜晓奕 (643)
细晶高强钢筋混凝土简支梁耐火性能试验分析	王 礼,史 毅,全 玉,刘 庆,肖 旻 (645)
楼梯间通风影响	张 媛 (650)
不同冷却条件下铜导线二次短路熔珠的 SEM 分析	张 毅 (659)
数值计算确定发动机舱起火场景下汽车挡风玻璃破碎时间	杨 玲 (667)
FDS 火灾数值模拟模型建立初探	魏 东 (671)
罐壁冷却对相邻油罐火灾防护效果的研究	甄浩艺,魏 东 (675)
水平有梁顶棚影响顶棚射流的计算机模拟研究	贾 雯 (679)
火灾蔓延路线与建筑结构的关系研究	李 宁 (688)

火灾危险评价

工业场所静电点火源的危险性分析与评价	张跃蕾 (691)
模糊综合评价在煤矿瓦斯灾害危险性评价中的应用	寇东涛 (696)
某建筑袋形走道两端设置歌舞娱乐场所的火灾安全性分析	任海生 (700)
干粉灭火系统输送过程分析	丁 飞 (705)
天水市明清古建筑楼群火灾隐患调查分析	敬晓岗 (711)
基于层次分析法(AHP)的家庭旅馆消防安全评估	朱召献,徐建忠,梁 胜 (714)
基于 FAHP 法的公共娱乐场所消防安全评估	王 强 (717)
基于 DHDSY(V2.0)的某钢筋混凝土底框架商住楼在火灾中倒塌风险评估	郭 慧 (722)
大型浮顶油罐火灾危险性浅析	刘青杰,杨伯忠 (725)
外墙保温材料燃烧性能及试验方法探讨	张希瑜 (728)
火灾烟气毒性评价与研究	刘 伟 (733)
大型浮顶罐雷电泄放途径设计分析改进措施	梅 旭,程怡华 (736)

其 他

公共场所阻燃制品的标准化研究	何顺法 (740)
探索海南消防部队装备管理之有效途径	陈家杰 (743)
对城市化建设进程中消防规划的思考	王 月 (747)
浅谈消防行业特有工种职业技能鉴定工作的现状和发展对策	陈秉哲 (750)
光谱吸收式天然气探测报警器	王 磊 (753)

大空间建筑防火设施设计的几点思考

闫安民

(山东省济宁市消防支队)

摘 要 本文针对大空间建筑自动灭火存在的适用性,根据现行规范及实践经验,提出了适合大空间建筑的自动灭火系统。

关键词 消防;大空间建筑;火灾危险性分析;防火策略

大空间建筑的火灾特点与普通建筑存在很大差别,对应的消防设施如火灾探测与自动报警、排烟、喷淋、灭火等方面也不同于常规建筑,因此成为研究的热点。

1 大空间建筑的火灾特点

1.1 火灾诱因多

大空间建筑内部功能复杂,设备繁多,存在着多种火源和大量可燃物,不仅起火因素复杂,而且火灾危险大,如管理不善很容易发生火灾。

1.2 火势蔓延迅速

大空间建筑中未封闭的楼梯间、自动扶梯、管道井、排气道等均可成为火灾蔓延的通道,进而形成烟囱效应。而且火灾燃烧中的火羽流还会通过敞开的外墙窗口、未封堵好的楼板向上传播,使火灾影响范围扩大。另外,由于高度增加导致水平风力增大,也会加快火势蔓延。

1.3 火灾探测难度大

空间过高导致顶棚处难以聚集足够的烟气、热量,致使常用的点型感烟、感温探测器难以发挥作用。《火灾自动报警系统设计规范》中规定,点型感烟探测器的探测范围为高度不超过12m的房间;点型感温探测器的探测范围为高度不超过8m的房间。如根据规范设计,则大空间建筑难以实现火灾早期报警。

1.4 人员密度大、疏散困难

大空间场所一般属于人员密集的公共场所,大多数人对场地疏散路线不熟悉,更不了解建筑布局及周围环境。在火灾情况下,人员容易惊慌,拥堵疏散通道及出口,如果防火设计出现问题,必然会造成大量人员伤亡。

2 大空间建筑消防安全问题及防火策略

2.1 大空间建筑火灾探测器的选择

2.1.1 大空间建筑火灾探测存在的问题

在一般建筑中广泛使用在顶棚安装的感烟和

感温型火灾探测器,其安装高度通常在6m以下,火灾烟气能够很快到达顶棚,并沿顶棚蔓延。而在大空间场所,由于火灾燃烧产物的扩散受空间高度和面积的影响,常常当火灾发展到一定程度,探测器才能感应,难以实现火灾早期报警。

烟气是随热空气向上升的,而热空气在9m以下时,能量相对集中,上升的速度快,烟气的浓度高。热空气上升到10~20m时,能量相对减弱,温度受环境影响也降低了,烟气开始横向扩散,再加上受到屋顶的热屏障的阻挡,使探测难以进行。

2.1.2 大空间建筑火灾探测器的选择

火灾探测报警系统要做到及时、准确地报警并且能长期稳定高效地运行,必须要考虑建筑空间的几何形状、可能发生的火灾类型、环境条件,最重要的是应考虑准备安装探测器的房屋结构和高度。

感烟探测器灵敏度高,对火灾初期产生的大量烟雾能在很短时间内做出响应,适宜探测早期火灾。但其安装高度不得超过12m。对于顶棚高度在12m以下的大空间建筑可以在顶棚设置感烟探测器。

图像型火灾探测器如烟雾图像探测器、火焰图像探测器和激光图像探测器等其保护距离可在12m以上,故可用于高度大于12m的大空间建筑的火灾探测和报警。

根据《火灾自动报警系统设计规范》中7.2.1的规定,除了以探测明火为主的火焰探测器可以安装在12~20m的空间,其余的点型探测器都不适用,一般的点型感烟探测器只探测12m以下的火情。

综上所述,高度超过12m的大空间建筑,应采用图像型火灾探测或紫外火焰探测器;对

于高度在 8 ~ 12m 之间的建筑应采用感烟探测器。

2.2 大空间建筑排烟设施的选择

2.2.1 大空间建筑排烟系统存在的主要问题

2.2.1.1 自然排烟设施达不到排烟目的

自然排烟设施达不到排烟目的,主要原因有以下几个方面:一是排烟窗的设置位置不当。大空间建筑内的烟气不能到达顶部,烟气难以通过排烟口高效排出。二是自然排烟口的净面积达不到规范要求。《高层民用建筑设计防火规范》中规定净空高度小于 12m 的中庭可开启的天窗或高侧窗的面积不应小于该中庭地面积的 5%。大部分大空间建筑的开窗口面积达不到 5%,直接影响排烟效果。三是排烟窗的结构形式不合理。有的把排烟窗做成不可开启的固定窗,有的将窗的上部做成固定窗,把可开启的排烟窗设在窗的下部,严重影响排烟功能。四是安装高度较高的排烟窗缺少便于开启的操作机构,不利于火灾情况下排烟窗的开启。

2.2.1.2 机械排烟设施排烟效果不明显

大空间建筑机械排烟效率随其高度的增加而降低。其主要原因是上部空气温度比下部空气温度高。一般情况下,这个差值随着大空间建筑高度的增加而增大,从而导致其内部烟气层比贴近层顶的空气层的温度低,烟气层将很难上升到屋顶,并且上升到一定高度转而下沉。另外,目前一些大空间建筑设置的排烟机从其实际动作看,排出的除烟气外,还大量渗入空气。而且大空间建筑越高,渗入的空气量越大,烟气被大量空气稀释,大大降低了机械排烟的效率。

2.2.2 大空间建筑排烟设施的改进措施

2.2.2.1 设置软质活动式挡烟垂壁与水幕联合系统

软质活动式挡烟垂壁,平时卷缩在大空间建筑顶部;火灾时,通过自动或手动按钮,使软质活动式挡烟垂壁下降至有效防排烟的高度,同时,水幕系统开启,对其进行保护。

2.2.2.2 设置伸缩式排烟管道的活动排烟口,插入烟气层内进行机械排烟

伸缩式排烟管道的排烟口设置在大空间建筑顶部;火灾时,通过手动、自动按钮,使排烟口下移,伸入上部烟气层内进行排烟,把烟气层底面高度控制在对人员没有危害的高度。

2.3 大空间建筑自动灭火设施的选择

2.3.1 大空间建筑的几种自动灭火设施

2.3.1.1 闭式喷淋系统

当喷头布置高度超过 8m,喷头不能迅速地感受到地面火源的影响,从而不能马上动作,则喷头不能发挥作用。因此,在规范中,民用建筑闭式自动喷水系统只能设置在净空不超过 8m 的场合。

由于闭式系统的巨大优越性及普遍性,对于一定范围的大空间使用闭式系统的呼声一直很高。《自动喷水灭火系统设计规范》第 5.0.1. A 条规定,非仓库类高大净空场所设置湿式系统的净空高度可以为 8 ~ 12m。

2.3.1.2 雨淋系统

雨淋系统用于火灾水平蔓延速度快,闭式喷头开放不能及时使喷水有效覆盖着火区域的场所。但对于大部分的大空间建筑,如设置大流量的雨淋系统,一方面造成很大的水渍损失,另一方面也会对人员的疏散造成障碍。

2.3.1.3 自动消防水炮灭火系统

自动消防水炮系统可远程定点扑灭早期火灾,在大空间建筑内应用,虽然一次投资较大,但解决了传统消防灭火系统无法解决的自动灭火问题。且其灭火迅速可靠,管线简单,不影响美观,是目前理想的大空间室内自动灭火设施。

2.3.2 大空间建筑自动灭火设施的选择

在室内净空高度 8 ~ 12m 的普通大空间建筑中通常采用闭式喷淋系统。

对于净高大于 12m 的大空间,闭式系统喷头的动作受到了很大的延迟,其报警与扑救的作用均不能迅速发挥,因此不适宜使用普通闭式喷淋系统。按照《自动喷水灭火系统设计规范》,净空高度大于 12m 的大空间建筑应采用雨淋系统。

在大空间建筑自动灭火设备的设计中,如展览厅、室内体育馆等大面积建筑中,应设置自动消防水炮,使水炮的作用范围能覆盖所有的区域。当可燃物数量较少时,可以不布置水炮,但是必须设置水保护系统。

参考文献

- [1] 章熙民. 传热学[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1993.
- [2] 孙洋. 大空间建筑防排烟系统的分析[J]. 沈阳大学学报, 2006, (8).

浅谈城市大型超市的火灾危险性及应对措施

徐庆峰

(德州市公安消防支队经济技术开发区大队)

摘 要 城市大型超市的出现,在给消费者带来了很大便利的同时,也给人们带来了巨大的消防安全隐患。本文分析了大型超市的建筑特点及火灾危险性,并提出了相应的防火措施。

关键词 大型超市;火灾特性;应对措施

随着城市经济的迅速发展,一些大中城市相继建成了一些大型超市,这些大型超市的出现,在给消费者带来了很大便利的同时,也给人们带来了巨大的消防安全隐患。据报道,2004年8月1日中午11时30分,位于巴拉圭首都亚松森北郊的一家大型超市发生严重火灾,大火燃烧了近3h后才被扑灭。火灾造成三百多人死亡和四百多人受伤。近年来,我国一些地方的超市或超市商场的综合体也多次发生较大和特大火灾事故,损失惨重,给消防工作敲响了警钟。

1 大型超市的建筑特点

1.1 建筑体量大,格局复杂

大型超市一般设在地下一层至地上三层,可分为独立式和附设式两种,每层建筑面积为5000~10000m²,总建筑面积高达20000~30000m²,目前还有向更大体量发展的趋势。多布置在城市中心人员密集区,占地面积大,人员物资流通频繁,周围道路交通拥挤、建筑密度大。

1.2 购物进出口集中设置,出口处经常有大量人员滞留

大型超市为方便管理,一般平时只设置一个入口,通过自动扶梯到达卖场入口,顾客在入口处推车或提篮进入卖场;购物结束后,集中到收银区结账,通过闸机、自动扶梯离开超市。由于结账的影响,营业高峰期往往有大量人员在闸机处排队。

1.3 平面纵深大,货架林立,导向性差,出口不明显

建筑设计中一般在超市的周边设置疏散楼梯,中部最不利地点至最近安全出口的直线距离往往超过30m,如果在货架之间通行,其折线距离更是大大超过30m。一些大型超市内的钢质货

架高且层数多,绝大部分仓储式超市都设置大型货架,货架宽度在6~8m之间,长度在10~30m之间,严重阻碍人们的视线,人员在货架行列中自选商品时容易迷失方向,很难确认疏散方向,更难看见安全出口。

1.4 商品储量大,火灾荷载密度高

大型超市商品储存量大,一般都在3~6万种,以经营食品、服装、日用品、家电等为主,大部分商品及其包装物是化纤、塑料、皮革、橡胶等可燃、有毒物品,其燃烧速度快、发烟量大、燃烧产生烟气毒性大。一些商品属于易燃易爆危险物品,如摩丝、发胶、杀虫剂及各种清新剂等,火灾危险性非常大。据统计,大型超市火灾荷载密度一般达到25~100kg/m²。

1.5 电气设备多,用电负荷大

大型超市正常营业期间,完全采用人工照明,所需正常照明设备较多。经营家电和灯具的部门,为了测试的需要,设有临时电源插座。此外,面包房、熟食加工部使用大量的用电设备进行烘烤、加热。这些电气设施在超市内形成了一个从上到下的立体网络,配电线路相当复杂。

1.6 人员密度大,顾客相对集中

人员流动量大,特别在购物高峰期,情况更甚。据统计,某些大型商场平时的人流量每天约为上万人次,节假日更高达数万人次。大型超市经营商品数量具大,种类繁多。据统计,80%的顾客集中在主副食品、蔬菜和日化品销售区;少数顾客在服装、鞋帽区;极少数顾客在五金、家电区。

1.7 钢结构建筑耐火性能差

由于钢结构建筑施工期限短,柱间跨度大,

拆迁改造方便,很多独立建造的超市使用钢结构,但钢材耐火性能差,遇高温容易倒塌。

2 大型超市的火灾危险性

2.1 火灾发生概率高

一是用电量。大型超市使用电器繁多。据有关资料统计,近年来电气火灾发生的次数在总数的30%以上。二是人员流动量大,随机起火的因素增多。据调查,吸烟者乱扔烟头和营业期间的违章改造装修曾是多起火灾的直接原因。三是空间大,可燃物多。大型超市趋向综合化,物品种类杂、数量大,摆放密集。

2.2 火势猛烈,蔓延迅速

一是因为超市内有大量可燃物,相比其他场所火灾荷载大;二是超市商品货架摆放,透气性好;三是面积大、空间高度相对较低,火灾容易蔓延。大型超市火灾,当温度上升到400℃以上时,会在瞬间由局部燃烧变为全面燃烧。研究表明,大型超市火灾更容易发生“轰燃”现象,且出现的时间要早。

2.3 人员疏散困难

大型超市已成为公共场所中人员密度最高、流量最大的场所之一。由于商家主要意图是突出卖场功能,故场内布置复杂,形如迷宫,货架林立,容易使人迷失方向;目前多数超市的疏散指示标志都设在顶棚,由于货架、悬挂物的遮挡,正常情况下购物人员不会注意这些标识;此外,大部分顾客具有盲目性、方向性差,体质素质参差不齐,缺少消防安全意识和自我保护能力的特点,一旦发生火灾,无法快速疏散。

2.4 短时间内产生大量有毒有害气体

大型超市可燃物多,摆放疏松,一旦发生火灾,燃烧猛烈,蔓延迅速,同时产生大量的有毒有害气体,特别是化纤、塑料、皮革等高分子材料的大量存在,进一步加大有毒有害气体产生的种类和数量。包括:一氧化碳(CO)、氰化氢(HCN)、二氧化硫(SO₂)等有毒气体,氨(NH₃)、氟化氢(HF)等刺激性气体,二氧化碳(CO₂)等窒息性气体,这些气体严重威胁卖场内人员的生命安全,影响内部人员的安全疏散。

2.5 灭火救援困难

主要体现在:一是火场大、火势猛烈,现场需要调集大批人员和大量的灭火装备、灭火剂;二是火场温度高,参战力量难以内攻近战,救援困难;三是钢结构建筑,随时有倒塌的危险;四

是周围建筑密度大,交通拥挤,火灾容易蔓延,作战难以展开。

3 大型超市消防安全疏散的应对措施

3.1 严格按照国家消防技术规范要求进行大型超市的消防设计

建筑工程的平面布局、耐火等级、防火防烟分区、疏散设施、消防设施和消防电源等诸多方面,必须严格遵守规范,经公安消防机构消防验收合格后方可投入使用。

3.2 充分考虑人员疏散习惯

按照顾客趋熟性的习惯,在超市进出口,特别是进口自动扶梯或电梯处设置安全疏散楼梯,保证内部人员原路返回到入口处时能顺利找到安全出口。按照人们左转弯的习惯,在工程设计时将楼梯在休息平台或每层转弯处设计成左转。

3.3 充分考虑人员疏散面积

一是考虑超市最大人流量时人均占有疏散通道面积,防止人均占有疏散面积太小造成疏散滞留;二是防止疏散通道的“瓶颈现象”,部分超市通道、楼梯面积、宽度和长度均符合疏散要求,但在疏散门和安全出口处局部变窄,造成疏散局部拥挤,延长疏散时间;三是经营者在摆放商品货架时要给顾客留出足够的疏散通道,保证顾客在卖场内部的疏散畅通;四是严格禁止堵塞疏散通道、锁闭安全出口现象,推广使用推门式外开门和安全门禁系统,门禁系统操作按钮必须设在安全出口附近便于操作位置,并设置明显标志,停电时,门锁应自动开启。

3.4 安全出口要分散布置

安全出口在符合疏散宽度的前提下,要考虑均匀分散布置,使人员可以双向或多向疏散;同时,设计时要考虑安全出口的数量,《建筑设计防火规范》对剧院、电影院和礼堂观众厅的疏散门数量进行了规定,要求每个疏散门平均疏散人数不应超过250人,对商场、市场没有规定,但大型超市作为人员密集场所同样应考虑每个出口的疏散人数,因为单个出口人流量太大势必延长内部人员疏散时间,还可能造成人员在出口处滞留。

3.5 合理设置排烟设施

一是大力推广使用易熔排烟天窗或高侧窗,国内多起大型钢结构建筑火灾证明,合理设置易熔排烟天窗的建筑,火灾没有造成建筑倒塌,排烟设施为人员疏散和火灾扑救提供有力保证;

二是机械排烟口的设置要避开安全出口和疏散通道,防止火灾因机械排烟造成“烟随人走”的现象;三是合理开启相应区域的机械排烟口,将机械排烟与火灾自动报警系统连锁,一旦发生火灾,立即开启火灾发生区域的排烟口,防止火灾时因远端排烟口打开加速火灾蔓延。

3.6 高度重视超市外窗的作用

实践证明,建筑外窗既是火灾时灭火救援的重要部位,也是人员逃生的“第二通道”,火灾中很多人员是通过外窗被营救的。因此,除地下建筑外,大型超市一定要设置外窗,且不得设固定防盗网。

3.7 充分认识疏散指示标志的作用

一是经营者要加强检查,防止货架、广告遮挡悬挂的灯光疏散标志;二是在卖场内主通道及货架内通道地面上,设置能保持视觉连续的蓄光自发光型疏散指示标志带,疏散指示标志的指示方向应指向最近的安全出口,标志的间距不应大于1.5m;三是在卖场入口处明显位置,设置超市大型平面图,标明卖场所有安全出口和疏散通道位置,语音和动画显示更能引起人们的注意。

3.8 充分利用消防广播引导人员疏散

实验证明,人们对广播反应最快,所以大型超市要充分利用广播发布火灾信息,引导顾客疏散。一是分区广播,同时开启两个以上的多段、多区域广播,组织人员疏散,形成两个以上的多段疏散人流;二是广播信息应使用通俗的语言,语速应平缓,所有重要的指示重复两遍以上。发布紧急通知,建议用女性声音;而发出指示,宜用受过训练的男性声音。

3.9 合理确定单个安全出口和疏散通道的宽度

据有关资料,每股人流的通行宽度为0.55m,因此楼梯、通道宽度在设计时应尽可能

做成0.55m的倍数,净宽度为1.1m、1.65m、2.2m等,否则会“浪费”疏散宽度。大型超市收银区附近应设置安全出口,火灾时,闸机应保证全部开启。同时,收银区作为人员聚集区域,应在其两侧设置疏散通道,宽度不应小于3m。

3.10 合理商品布局、控制每个区域的人员密度

根据调查,顾客主要集中在主副食品、蔬菜和日化品销售区。因此,建议将主副食品、蔬菜和日化品销售区分散布置在卖场的周围,靠近安全出口,而将购物人员较少的家电、五金区设在卖场的中央,这样可以缩短疏散时间,减少疏散滞留。

3.11 大型超市内熟食加工应靠外墙布置

这类场所用火用电量,容易引发火灾,因此应将加工设备设在专用房间内,用耐火极限不低于2h的墙和1.5h楼板与其他部位隔开,出口门采用乙级防火门。

3.12 加强消防管理,切实提高消防安全四个能力

一是提高检查消除火灾隐患的能力;二是认真掌握灭火的基本技能,提高扑救初期火灾的能力;三是经营者必须牢固树立以人为本、生命至上的经营理念,教育所有员工,火灾时疏散顾客是他们的第一要务,提高全体员工组织引导人员疏散的能力;四是加强消防安全培训,制定应急疏散预案,明确各岗位人员疏散职责,开展燃烧常识、防火灭火和逃生自救知识普及,提高企业本身消防安全教育培训的能力。

参考文献

- [1] 祁晓霞. 大型商场安全疏散研究[J]. 消防科学与技术, 2005, 24(1).
- [2] GB 50016—2006, 建筑设计防火规范[S].

钢结构防火保护设计探究

王竞萱, 王 岩

(河北省廊坊市公安消防支队)

摘 要 钢结构在世界各地广泛用于商业和工业中, 尤其是在高层建筑。为了建筑消防安全方面的功能要求, 做好防火保护设计是非常必要的, 以确保规定的期限内建筑物的稳定。本文论述了钢结构防火设计及防火保护的基本方法。

关键词 钢结构; 防火设计; 防火保护; 防火涂料

引言

近年来, 钢结构在建筑工程中发挥着越来越重要的作用。特别是 1985 年, 我国兴建了第一幢高层钢结构建筑“深圳发展中心大厦”, 开辟了我国建筑钢结构的新领域。本文介绍了钢结构特点和防火重要性, 指出正确确定火灾危险性类别和耐火等级、合理进行防火保护是钢结构防火设计的关键, 加强自动喷淋灭火系统和排烟措施, 选用恰当的防火方法, 确保材料和施工质量是钢结构防火的保证。

1 钢结构防火设计的重要性

火灾发生时产生的热量是以辐射和对流传给结构构件的, 即使构件是不燃的, 由于温度上升也会引起膨胀和强度的降低。热膨胀引起构件伸长, 或两侧受热不均时引起构件弯曲, 产生位移或约束力, 在刚性框架结构中, 由于横梁伸长而产生的约束增大, 可能把柱子从其承载处推开, 使结构受到破坏, 引起垮塌。钢结构构件在温度升高时, 强度会降低。钢结构构件在达到屈曲强度时会有很大的塑性变形, 肉眼很容易观察。很多研究成果表明, 当温度不超过 600℃ 时, 在恒定荷载作用下, 钢材的变形过程可以考虑为不依赖于时间的过程, 其影响可以包括在应力-应变关系中。在最低温度 20℃ 时, 承受 240 N/mm² 左右的应力时应变为 2.54mm; 在临界温度 600℃ 时, 同样应变为 2.54mm 时, 只能承受约 30N/mm² 左右的应力, 相差了约 7 倍。因此, 高温时钢结构构件的受力状况十分不利, 防火设计是钢结构的结构和构造设计过程中十分重要的一环。

2 钢结构的防火保护设计

钢材是一种不会燃烧的建筑材料, 它具有抗

震、抗弯等特性。在实际应用中, 钢材既可以相对增加建筑物的荷载能力, 也可以满足建筑设计美感造型的需要, 还避免了混凝土等建筑材料不能弯曲、拉伸的缺陷。但是钢材作为建筑材料, 在防火方面又存在一些难以避免的缺陷, 它的机械性能, 如屈服点、抗拉及弹性模量等均会因温度的升高而急剧下降。钢随着温度的升高而失去钢的强度和刚度。图 1 显示了钢强度和温度之间的关系。

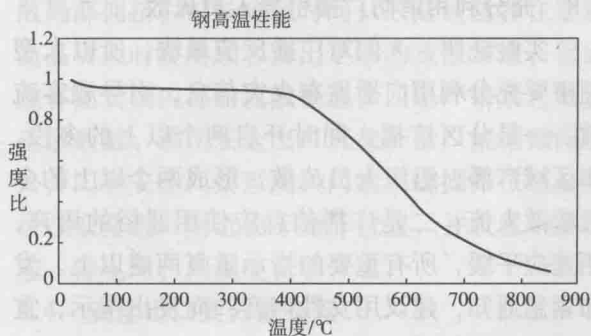


图 1 钢强度情形温度的关系

2.1 防火保护方法设计

除了进行基本的防火设计, 我们必须考虑可行的防火保护, 将两者紧密的结合起来, 钢结构的防火保护的基本原理是采用耐火、绝热或吸热的材料, 阻隔火焰和热量, 推迟钢结构的升温速率, 延缓钢结构表面到达临界温度的时间。主要方法有以下几种: 包封法、屏蔽法、水冷却法、喷涂法。以下主要介绍屏蔽法和喷涂法。

(1) 屏蔽法: 屏蔽法防火的原理是通过将金属构件用耐火材料与火源隔断, 从而保护钢构件。屏蔽是一种最为经济的防火方法, 即将钢结构设置在耐火材料组成的墙体或顶棚内, 或将构件包藏在两片墙之间的空隙里, 只要增加少许耐