

城市火灾灭控技术的新发展

刘焱,王世和

(东南大学土木工程学院,江苏南京 210096)

[摘要] 文章对近年来城市火灾灭控技术的研究与发展作了较为全面的介绍。对各种技术的国内外研究概况、系统组成、工作原理及其应用前景进行了介绍和分析。

[关键词] 火灾;灭控;技术发展

[中图分类号]X4 [文献标识码]B [文章编号]1005-6270(2007)05-0076-05

The New Development of Urban fire Control and Extinguishing Technology

LIU Yan WANG Shi - he

(College of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing Jiangsu 210096 China)

Abstract: The paper introduces the research on new technology of urban fire control and extinguishing, the research status home and abroad and the construction of the system are introduced. Then the application prospects of this technology is analyzed.

Key words: fire; control and extinguishing; technology development

0 引言

近年来,我国的城市化进程不断加快,带来了经济和社会的变革,迎来了中国经济和社会发展的上升期,同时城市火灾的危害及其严重性也越来越显示出来。据对近几年全国城市火灾情况统计分析,火灾造成的死伤人数和经济损失呈逐年上升趋势,而且城市火灾发生频率也一年比一年高。随着城市化发展的进程,对火灾灭控技术提出了更高更新的要求。本文着重介绍近年来火灾灭控的新技术及其发展动态。

1 城市建筑新型防火、灭火材料与技术的研究进展

传统的防火方法采用无机或有机的阻燃剂来提高城市建筑材料的阻燃性能。但是这种方法明显带有负面效应:一方面,经过无机或有机阻燃剂处理的阻燃材料在遇火后往往放出大量的有毒气体,产生大量的烟雾,有的还会放出大量的腐蚀性物质,带来新的安全隐患;另一方面,阻燃剂的添加量大了以后,会影响材料的性能,给这些材料的使用带来问题。

1.1 纳米技术

近年来大力研究的纳米科技逐渐开始应用在城市火灾灭控的技术领域。研究的一些纳米材料具有阻止燃烧的功能,将它们作为阻燃剂加入到可燃材料中,便可以轻易改变这些可燃材料的燃烧性能,使之成为具有防火性能的材料。采用纳米技术对一些有机合成材料进行阻燃处理,便可在提高这些材料防火性能的同时,不改变他们的机械性能,也不会增加安全隐患。利用纳米技术完全可以研制出具有

良好耐火性能的钢材、玻璃、水泥等建筑材料,从而大大提高城市建筑物的耐火特性;也可以开发出既有良好的耐火性能,又有优美的装饰性的防火涂料,喷涂在各种建筑构件上,对其进行耐火保护;采用纳米技术制造灭火剂,不仅可以大幅度提高灭火效能,还能延长灭火剂的有效贮存期;将纳米技术制成的特殊材料添加到电缆或各种电气用品中,当温度超过一定极限值时,它们就可以自动报警,从而大大减少乃至彻底消除电气火灾。

1.2 金属多孔材料

金属多孔材料作为一种利用其孔结构特点的功能复合材料,是近年开发出来的一种高技术新材料,因其内部结构含有很多孔隙而得名。这种材料具有独特的性能:密度小、吸音性高、减震性好、能量吸收性强、传热性好以及电磁屏蔽作用等。它们的性能主要取决于分布在金属骨架间的孔结构:孔隙率、孔径、通孔性等。由于金属多孔材料在强度、抗冲击能力、耐高温、耐低温、耐温度变化、导电性、导热性、耐腐蚀性等方面优于其他材料而受到各国工程界和学术界的重视,并为之开展了大量的研究工作。目前,已有金属多孔材料在一些领域得到了越来越多的应用,比如用做隔热防爆材料、隔热材料、静电防护材料。

1.3 新型灭火剂

新型灭火剂的研究与开发是近几年发展较快的一个领

[收稿日期]2007-05-29

[作者简介]刘焱男(1963-)博士研究生副教授,主要从事市政工程技术的研究。

域:其中用于替代哈龙的新型气体灭火剂和用于扑救A类火灾的“水添加剂”型灭火剂的研究与开发尤其引人瞩目。

1.3.1 新型哈龙替代气体灭火剂

随着破坏臭氧层的哈龙灭火剂逐渐被淘汰,国外兴起哈龙替代技术开发研究的热潮。目前已开发出一些较好的产品,如七氟丙烷(FM-200)和混合气体(Inergen烟烙烬)等。但是,这些产品都存在一些不足之处。目前国际上尚未研制出一种对人体和环境的安全不造成损害而在灭火效能、系统的适用性和成本价格等方面都与哈龙达到同样水平的替代产品;更没有研制出可以用到已经安装在各种保护场所里的哈龙1301系统里,直接替代哈龙1301的气体灭火剂。因此,开发新型哈龙替代气体灭火剂的工作仍将是今后几年世界瞩目的研究课题, FN-200是目前取代1301和1211的气体灭火剂,其灭火浓度为7%,比1211或1301略高。对于某些珍藏室、票据库等必须用气体灭火的场所,可考虑采用。

1.3.2 “水添加剂”型灭火剂

研究开发扑救A类火灾的“水添加剂”型灭火剂及其应用技术,是目前灭火剂研究领域另一个非常活跃、倍受关注的课题。这里所说的扑救A类火灾的“水添加剂”型灭火剂,包括强化水、润湿水、增稠水和抗冻水等“水系灭火剂”和专门用于扑救A类火灾的低混合比“A类泡沫灭火剂”。这类灭火剂在国外最早被林业部门用来扑救森林火灾,20世纪80年代开始充装在灭火器中扑救A类火灾,90年代以后被国外一些消防部门用于城市建筑火灾。与此同时,国外还开发出压缩空气泡沫装置等应用技术,并且在这类灭火剂的灭火效果、灭火战术、人身与环境安全性等方面开展了一系列的研究。国外的研究表明,这类灭火剂在扑救人们最常见的A类火灾时,具有灭火快、用水省、水浸损失小等优点,有的产品具有抑制火灾烟气浓度、提高火场能见度的作用,因此具有很好的推广应用前景。但是,需要进一步研究解决的问题也不少,如灭火剂的长期储存稳定性问题、对容器的腐蚀性问题、环境问题、灭火技术和战术问题,对火灾原因鉴定可能造成影响的问题等等。

1.3.3 “绿色”灭火系统

该系统使用的混合气体是由50%氩和50%氮混合而成,这些气体自然界都存在,对臭氧层和温室效应均毫无影响,且在大气中寿命为零,另外不会热解、不会产生有毒气体,所以称之为“绿色”环保型灭火气体。使用迷你氩氮绿色灭火系统优点在于:(1)不会热解产生腐蚀性金属的物质;(2)哈龙气体、二氧化碳汽化冷却会产生霜和露水,使用氩氮混合气体不会产生这一问题;(3)不会因喷出气体产生二次灾害;(4)灭火剂有绝缘性;(5)由于混合气体比空气重,能较长时间覆盖在火源上;(6)灭火可靠;(7)不需要大规模设备、成本低。

2 防烟、排烟的理论与技术研究进展

火的孪生物——烟是城市火灾的主要威胁,火灾中的人员伤亡主要是由烟气造成的,建筑物中的烟雾会与周围

空气混合向上、向外移动。如果能见度因烟雾降低,人员逃生就会被延误,从而为热浪和有毒气体所吞噬。近十几年,西方发达国家对烟羽流的研究不断深入,找出了其内在规律,建立了热气流流动的相应公式,为工程的分析和运用提供了科学的依据。

烟羽流的发展态势的正确分析,使工程设计者对建筑物的烟气与空间的关系更加清晰,从而可有针对性地提出合理的防烟或排烟方案,最终的目的是利用自动喷水系统控制火灾的规模,并通过有效的机械或自然的设施对烟气进行阻隔和排除,为火场人员的疏散和消防队员的进攻提供有效的清晰高度和安全地带。

成功的防烟、排烟方法是利用机械加压的风压阻止烟气进入楼梯间、前室等安全疏散区域,同时,在火灾区域有效地设置机械排烟或自然排烟设施并设计具有一定容量的储烟仓。储烟仓的面积既不能太小,也不能太大,太小则上升的烟羽流将迅速充满空间,太大就会使周围的冷空气大量地混入热气羽流,烟雾颗粒和有毒气体的温度和浓度则被降低而失去浮力。这些都会影响人员的正常疏散。

3 新型城市火灾探测及灭火技术

中国科技大学火灾科学国家重点实验室的研究人员一直致力于这一领域的跟踪研究,取得了一系列新火灾探测与灭火的新技术。

3.1 双波段图像型火灾探测技术

双波段图像型火灾探测技术针对大空间建筑火灾中普遍存在的技术难题,即火灾的误报、漏报和报警延误,以及火灾的空间定位,通过对火灾的热、色、形、光谱及运动特性的研究,在色度模型、稳定性模型、增长趋势模型的基础上,发展了纹理模型、立体视角模型、基于红外影像的频域纹理模型、闪烁模型,提出了基于彩色影像和红外影像的双波段火灾识别模型,采用了图像处理、计算机视觉、人工智能等多项高新技术,实现了大空间建筑早期火灾的探测和真三维空间定位。

3.1.1 系统的构成

在火灾的燃烧产物烟、热、光这三种物质中,以光传播最快,它最不易受环境及空间尺寸的影响,以光作为信息源识别信号,针对现行感光火灾探测器大多采用点型感光元件,其探测距离有限,不适合大空间火灾探测,该技术采用面阵CCD彩色和红外摄象机作为探测元件,以此实现获取火灾信息的功能,从而极大地提高了探测距离。在火灾识别认知方面,根据火灾在燃烧过程中的光谱特性、色度特性、纹理特性、运动特性以及频谱特性,将这些特性模型化、工程化,形成计算机可执行的火灾识别判别,以此实现识别火灾信息的功能。通过联动控制器,进行联动扑救动作,以此实现扑救火灾的功能。

3.1.2 系统的特点

采用CCD作为探测系统的前端,可实现防火、防盗和一般监控三位一体;采用防火并行处理器,能对前端火灾信息进行并行处理;监控距离远(15m~100m),保护面积

大,适合城市大空间建筑的防火;具有防爆、防潮功能;报警确认简单、迅速、直观;能自动实现火灾的空间定位,通过联动控制系统实现火灾的定点扑救工作;能对监控现场进行实时录像,保留现场第一手资料;具有联动控制功能,能迅速联动声光报警、自动灭火、排烟、录像、报警电话等系统,将火灾损失降低到最低限度^[1]。

3.2 光截面图像感烟火灾探测技术

光截面图像感烟火灾探测技术利用主动红外光源作为目标,结合红外面阵接收器形成多光束红外光截面、通过成像的方式和利用图像处理的方法,测量烟雾穿过红外光截面对光的散射、反射及吸收情况,利用模式识别、持续趋势、双向预测算法实现对早期火灾的识别与判断。

3.2.1 系统的构成

光截面图像感烟火灾探测系统由光截面前端、红外摄像机、防火并行处理器、信息处理主机和联动控制报警器组成。由多光束组成光截面,对被保护空间实施任意曲面覆盖,大大地提高了快速响应区域的面积。

3.2.2 系统的特点

对光截面中相邻光束的相关分析,克服了单光束火灾报警由于系统偶然因素而引起的误报;能自动检测和跟踪由灰尘积累而引起的工作状态的漂移,当这种漂移超出给定范围时,自动发出故障信号,同时能跟踪环境变化,自动调节探测器的工作参数,因此可大大降低由灰尘积累和环境变化所造成的误报和漏报;面成像自动跟踪定点监测,可以避免误报;面成像的使用,使得光截面图像感烟在空间具有分辨发射光源和干扰光源的能力,提高了系统抗干扰性能,扩大了系统应用范围;能够进行发射器分层安装,实现多个发射器对一个接收器,从而覆盖保护区域,提高报警的响应速度,降低报警时间^[1]。

3.3 激光图象早期火灾探测技术

3.3.1 系统的构成

这一探测技术是通过在激光图像场上建立处理算法对火灾烟雾进行识别,结合 CCD 成像系统,将对火灾烟雾感知的信号从简单的一维强度量,发展为"面"对"面"的多维信息,从而丰富了获取到并可处理的信息,通过设计和构建烟雾粒子动态成像系统,借助图像处理技术获取烟雾粒子的几何特性参数,提出了火灾烟雾与粉尘等较大尺寸颗粒的识别算法。

3.3.2 系统的特点

采用智能微处理器进行激光图像处理,探测准确率高、灵敏度高;主动采样保护区域的空气样本,提高了火灾响应速度;采用激光探测图像处理,降低了暗室结构的复杂性;探测报警器不需过滤装置,设备维护和使用方便;

探测器的报警阈值可进行现场设置,也可进行远程设置;报警时,报警信息通过 LED 指示,也可通过串口(RS485)输出;通过探测报警器串行口可级联(RS-485)多达 32 台设备;通过接收器的图像信号,对不同散射角范围内的散射信号同时进行接收和处理^[2]。

3.4 智能远控消防炮

在常见的城市建筑的大空间灭火设计中,普遍采用雨淋系统对保护区域进行保护^[3],但雨淋系统安装的管道多而复杂,给施工安装带来很大的难度,雨淋系统的布管影响了建筑物的美观,另外雨淋系统工作时保护区域全面喷水,从而造成了不必要的损失和浪费。目前,很多国家对城市大空间建筑物内的探测及灭火系统进行研究讨论,认为采用与火灾探测器联动的智能远控消防炮是解决这一问题的较好方案。在国家"九五"关于大空间建筑火灾消防新技术科技攻关的成果基础上,对远控消防炮进行了研究,并与"大空间火灾安全监测与自动定位技术"相结合,形成火灾探测与定点扑救相结合的主动式火灾防治系统。双波段火灾探测器是实时地进行巡检,一旦发现火情,火灾探测器立即给信息处理主机发出报警信息。经过系统确认之后,消防水炮喷头带动火焰定位器进行水平方向和俯仰方向上火焰搜索定位。对火灾进一步确认和火焰空间精确定位之后,自动打开消防水泵和电磁阀,并对着火点实施喷水灭火直至火焰熄灭、报警信号消除为止。当设定范围内的所有火灾报警信号完全被消除之后,系统自动恢复到初始设定状态,火灾探测器继续进行巡检^{[3][4]}。

4 自动喷水灭火技术的新发展

自动喷水灭火系统具有很高的灭火、控火率,且不污染环境,与气体灭火系统相比较较为经济,广泛应用于城市各类建筑的火灾灭控保护,其设置已经成为建筑等级的重要标志之一。新的世纪,我国经济和科技必定飞速发展,建筑火险隐患和危险性也将不断增大,这些对自动喷水灭火系统提出了新的要求,将促使其不断发展完善。

4.1 自动喷水-泡沫联用灭火系统

此系统应用在可能发生液体火灾的场合。在普通自动喷水灭火系统的基础上,增加一个泡沫液储罐和比例混合器,将水成膜泡沫液通过比例混合器加入到水中形成混合液,再通过闭式喷头或泡沫喷头喷出泡沫实施灭火。由于自动喷水-泡沫联用灭火系统既可灭固体火灾,又可灭液体火灾,从而提高了自动喷水灭火系统的灭火性能,扩大了自动喷水灭火系统的应用范围。

4.2 超细水喷雾灭火系统

在开发研制卤代烷替代物时,水成为一种理想的选择对象,相应地就出现了超细水喷雾灭火系统,在某些场合用于代替卤代烷灭火系统,这为水喷淋系统灭火提出了一种新的灭火理论概念。这种系统灭火的原理不仅是冷却,而且是窒息,具有灭火速度快、灭火剂用量省、水渍损失小等特点。从目前使用看,水喷雾系统主要用于设备的保护,水喷淋系统主要用于设置在建筑物内。从今后的发展看,研究着眼于水喷雾灭火系统保护建筑物的效能,喷淋、喷雾相结合,以获得最大效益。

4.3 智能型自动喷水灭火系统

自动喷水灭火系统能自动启动喷水灭火,这是我们所熟知的。但火灭以后,系统还要继续喷水,到消防水源的水

被抽完或由人去关闭系统,这样会造成水的浪费和不应有的水渍损失,特别是在经常无人停留的场合更严重。为了克服这一缺点,就需要系统具有智能的特点,即一方面能够在火灾时自动开喷水,另一方面能够自动判断火灾已被扑灭而停止喷水,以减少水量的浪费并减轻水渍损失。目前提出的循环喷水灭火系统就是其中的一种。随着材料、电子技术的发展,自动喷水灭火系统实现智能化也取得了很大的进展。

4.4 喷头技术的研究进展

喷头是自动喷水灭火系统的关键组件,喷头的每一革新,都带动了自动喷水灭火系统的发展。某些特殊喷头的研制成功,使得自动喷水灭火系统的性能有了很大的发展。

4.4.1 快速响应喷头

快速响应喷头的提出已有很多年,目前的研究已取得很大进展,已有相应的产品。这种喷头对湿度的感应比普通喷头快5-10倍,首先应用于住宅的自动喷水灭火系统。

4.4.2 大水滴喷头

大水滴喷头的研制,主要是为了克服普通喷头喷水穿透火焰能力差的缺点。这种喷头口径大,要求的压力较大,产生的水滴直径也较大,具有较强的穿透火焰能力,可有效扑灭较大火势的火灾。

4.4.3 自动起闭喷头

自动起闭喷头的特点是发生火灾时能自动开启喷水,而在火灾被扑灭后又能自动关闭,从而减少了水渍损失。它主要是通过感温元件的状态变化实现控制自动起闭,一般用于循环自动喷水灭火系统。

4.4.4 ESFR 喷头

ESFR 喷头的特点是反应快、水滴大、流量大、压力高,能快速压制火灾。它特别适应于城市大空间建筑和可能发生较大火势场所的火灾扑救。

4.4.5 气水喷头

气水喷头是将水喷洒至火灾区域内,从火中吸取热量,使水变成蒸汽,并能降低氧气含量,使火不能继续燃烧下去。此外,还能除去燃烧产生的粒子和烟雾,吸收有毒气体,以保证人员的疏散。可迅速扑灭木材、燃油、燃气等火灾。

4.4.6 泡沫喷头

泡沫喷头用于开式自动喷水泡沫联用灭火系统。这种喷头带有吸气装置,具有一定压力的混合液通过泡沫喷头后,可吸进空气产生泡沫,并将泡沫均匀喷洒实施灭火。

5 城市火灾智能化灭控技术

数字化技术使人类的生存方式发生急剧的变化,计算机的程序控制与数字通讯技术广泛地渗入当代生活的各个领域,因此,这项技术也迅速地进入城市建筑的智能楼宇控制和火灾探测中,建筑物的消防管理者足不出户就可掌握建筑物各部位的环境状态,一旦发生火灾,他们就可及时地在消防控制室内观察和操作各类消防设施的运行,从而,极大地提高了建筑物的安全度。

先进的电子、网络、软件等技术被广泛地运用在火灾报

警技术中,火灾报警的探测系统经历了开关量、数字模拟量、探头自身信息处理等阶段,近几年,又开发成功烟、温复合探测器及高灵敏的吸气式空气分析探测器,探头的抗干扰能力越来越强,探测越来越准确,发现火情的时间也越来越早,系统的布线同样也经历了多线式、总线式、网络式等方式,使安装调试越来越方便,系统的容量越来越大。

5.1 基于 GIS 的城市火灾灭控系统

利用火灾探测器将火灾其间所产生的烟、温、光等量进行探测,系统根据探测的结果,结合环境参量,运用火灾判据来判断火灾是否存在,然后,启动相应的消防联动系统进行灭火。这样的系统在处理报警信号的真伪等方面显示出一定的有效性,因而具有很多优点^[5]。

5.1.1 系统的硬件构成

系统的硬件构成包括探测器、报警控制系统和消防联动系统三大部分组成。其中探测器是系统的触角部分,主要采用烟感探测器、温感探测器、燃气探测器以及焰感探测器;控制系统作为探测器与消防联动系统的中枢,包括现场控制模块、区域控制器、集中控制器和计算机管理系统等部分组成,对系统的其它构成进行监视和控制,同时具有报警和下达消防指令的功能;消防联动系统和现场控制模块串联,联动的主要设备包括消防泵、喷淋泵、防火卷帘门、送风阀、排烟阀等,大型系统还配备消防广播、消防电话和消防电梯等。

5.1.2 系统的数据库构成

包括与火灾报警和消防系统相关的信息,共分为三大类:

(1) 建筑物基础数据库

在该数据库里主要包括各楼层的平面布置图,特别是应有与消防有关要素的信息。

(2) 火灾报警设施数据库

在该数据库里的主要内容是各种探测器的信息,如探测器的类型、生产厂家、历次报警记录、维护信息的信息,还包括安装位置、探测空间范围等空间信息;报警按钮是人工报警装置。另外,在数据库中还应包括所有现场控制器、区域控制的安装位置、所联联动设备等信息。

(3) 消防设施数据库

在该数据库主要包括各种消防设施的信息,如所有灭火机、消火栓设置的信息;水喷淋系统的位置、范围、维护等信息;防排烟系统的位置、作用范围等信息;防火卷帘门的位置、动作条件等信息。

5.1.3 系统的软件构成

为了实现火灾报警和消防决策功能,系统的软件包括与集中控制器接口子系统、探测器信号分析处理子系统以及消防决策子系统三部分。其中后两部分子和数据库需要有 GIS 系统支持,以保证其对有关信息进行分析处理,系统软件框图如图 1 所示。

5.2 GPS 智能火灾灭控系统^[6]

GPS 智能火灾灭控系统是集 GPS(全球卫星定位系统)、

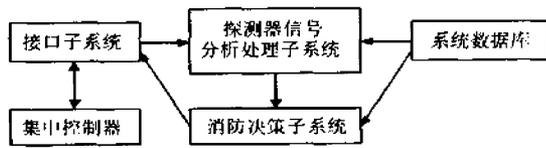


图1 GPS系统的软件框图

GIS(地理信息系统)、GSM(无线移动通信系统)和计算机、网络等现代高新技术集于一体的消防无线报警网络服务系统,成功解决了各种公共设施协调发展问题。报警终端采用传感技术,报警终端和报警接收机之间采用无线通信方式。具有反应迅速的优点;该系统具有信息记录和信息重放功能。由于采用了MAPINFO为开发平台的地理信息系统,因此可显示全防区的地理信息图,发生火灾的楼层会有红色灯闪亮。智能火灾灭控系统不仅可以应用于城市高层建筑中,更可以应用在城市消防指挥中心,控制城市的消防安全问题。

6 城市火灾灭控计算机模拟技术

计算机城市火灾模拟和模拟技术的开发与利用,为人们了解火灾发生和发展的过程提供了新的方法和手段,也为建筑防火设计和消防安全评估提供了新的科学工具,是消防安全工程学和性能化设计的重要基础。通过在计算机上建立火灾模型,运用工程计算和计算机模拟的方法,对不同空间和环境条件下火灾的发展和蔓延进行模拟和预测;并根据设定的火灾场景,测算和确定各种建筑构件、材料与组件、消防设备以及空间内的火灾特性参数。

在过去十几年里,火灾模拟经过了区域模拟、场模拟到网络模拟和场区网复合模拟的发展,从过去的以理论研究为主体向注重实际应用。国外在火灾模拟理论成果的基础上,已开发出一批具有实用价值的计算机火灾模型和消防评估软件,如美国的Hazard、CFAST,加拿大的FIRECAM,英国的JASMINE、Smartfire,澳大利亚的CESARE-Risk,日本BRI,德国的KOBRA-3D等。

(上接第75页)

(1)、门窗和洞口墙体之间的间隙未按要求填充合格的材料,或者直接用水泥砂浆填缝。墙体之间的间隙应填充发泡剂,然后再用水泥砂浆填充,水泥砂浆填充要控制水泥砂浆的配合比,一般是1:2.5,保证水泥砂浆的质量应该在水泥砂浆中添加防水剂提高水泥砂浆的防渗漏性能;

(2)、填充材料未充满窗框与墙体间的间隙,形成了空谷或裂缝;

(3)、洞口尺寸不符合设计要求,使门窗与墙体的间隙过大或过小,过大的间隙使门窗难以固定且填充不实容易产生裂缝,过小的间隙造成无法填充材料;

(4)、安装锚固铁脚间距过大、锚固铁脚采用的材料过薄或者锚固方法不正确,窗框安装后经使用产生松动,当窗扇关闭时撞击窗框,使窗框和墙体产生裂缝,造成渗漏;

(5)、窗框变形,在运输或者安装过程中窗框受撞击产生变形或者窗框本身采用的材料厚度薄,刚度不够造成墙体胶接界面产生应力集中现象,从而易发生温度变形裂缝,造成渗漏;

(6)、对于有转角或者连通形式的门窗,位于转角或者

目前的研究工作在一定程度上受计算方法、计算工具、火灾试验条件、技术数据积累以及火灾理论等方面的局限,已经开发出来的这些计算机火灾模型的准确性、灵活性和实用性仍有待进一步提高。随着上述各个方面理论和技术的不断发展。特别是计算机技术和火灾基础理论的发展。计算机火灾模拟和模拟技术的研究与开发将在不久的将来产生一个飞跃,并且将在越来越多的领域得到应用,推动城市火灾灭控技术水平的提高。

7 结束语

近年来,城市火灾灭控技术的研究成果不断涌现,使我们解决城市火灾灭控的技术能力和水平不断提高,但是现代城市的复杂性、消防技术的广博性还需要我们能及时地消化吸收,正确地分析理解,合理地掌握运用,加快制定更加合理的相关规范,积极酝酿专业的城市火灾灭控咨询机构,进一步提高企业的生产能力和水平,调整监督的审核机制。

相信不久的将来,我国的城市火灾灭控技术定会不断取得新突破、新发展,赶上甚至超过发达国家的技术水平,为我国社会主义现代化建设,为保护人类生命、财产、生存环境和文化遗产的安全发挥重要的作用,做出自己的贡献。

参考文献

- [1] 袁宏永,苏国锋,等.高大空间火灾探测及灭火新技术[J].消防技术与产品信息,2003(10):71~72.
- [2] 邱祥,高宇.高大空间火灾探测及灭火新技术的应用前景[J].房材与应用,2004(5):43~45.
- [3] 王增长,曾雪华,等.建筑给水排水工程[M].中国建筑工业出版社,1998.
- [4] 何振德,金磊.城市灾害概论[M].天津大学出版社,2005.
- [5] 史建平,王明贤.基于GIS高层建筑消防控制系统的研究[J].建筑科学,2004(4):61~63.
- [6] 胡兴军,子荫.GPS智能消防系统及其运作[J].中国安防产品信息,2004(3)36~37.

连通部位的连接杆件的上部没有进行封堵,使雨水由上而下进入室内。

结束语

造成外窗气密性能和水密性能差的原因是多方面的,有的是施工过程的疏忽,有的是门窗本身的制作工艺及型材本身存在缺陷,还有的是土建施工配合不当造成的,不管是哪个环节出现问题都有可能出项质量问题。但是只要对这些通病引起足够的重视,积极采用先进、科学的制作和施工工艺及新型材料,严格按照标准操作,就可以避免这些问题。

参考文献

- [1] 建设部.JG/T140未增塑聚氯乙烯(PVC-U)塑料窗[S],2005.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局.GB/T8479-2003铝合金窗[S],2003.
- [3] 国家质量监督检验检疫总局.GB/T8478-2003铝合金门[S],2003.
- [4] 中国建筑科学研究院.建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法.2005,11.