

大空间智能型主动灭火系统

林再发

(厦门大学建设监理有限公司 361000)

摘要: 通过介绍选用何种大空间智能型主动灭火系统来满足各种高大空间场所的消防设施的设置

关键词: 大空间智能型主动喷水灭火系统 喷淋系统 雨淋系统

中图分类号: TU976+.5

文献标识码: A

文章编号: 1004-6135(2007)08-0093-03

Large-space Intelligent Active Control Sprinkler Systems

Lin zaifa

(Xiamen university construction supervising co., LTD 361000)

Abstract Through the introduction of how to select which kind of large-space intelligent active control sprinkler systems to suffice for fire extinguishing equipment in large-space location.

Keywords large-space intelligent active control sprinkler systems sprinkler system deluge system

引言

随着中国经济的进一步发展,建筑业的发展也是日新月异,由于建造技术的迅猛提高,各种高大净空高度的场所不断涌现,如大剧院、音乐厅、会展中心、候机楼、体育馆、宾馆、写字楼的中庭、大卖场、图书馆、科技馆……等。各种高大空间场所的出现为消防设施的设置提出了各种各样的布设问题。

非仓库类高大空间灭火系统方式

一、被动传统灭火方式:首先是喷淋系统,当净空高度小于12m时,可以采用选择K系数较大的喷淋系统,当火灾发生时,由设置在楼板底面或吊顶底面的喷头,被动地被热气流所驱动而动作,但是热气流的上升和水平流动规律既与室内净空高度有关,也与送排风系统、防排烟系统有关,更与建筑内部布置有关,是个较为复杂又难以控制的问题。此时对于高大空间时喷头的误动作可能性就比较大,可能就会出现由于各种因素的影响而导致该动作的喷头不动作,而不需要动作的喷头动作喷水,而延误灭火的最佳时期。其次是雨淋系统,为了防止上述的情况的发生,对高大空间的灭火系统选用雨淋系统,或当净空高度超过12m时,已经无法采用闭式系统来保护,这时也只能采用雨淋系统,由于雨淋系统是开式系统,在着火时属于防火区域的喷头同时动作,这样虽然可以有效的扑灭保护范围内的火种,有效的控制火灾的蔓延,但容易引起水患,故较适合在排水条件较好的空间里使用。且虽然我国现行规范未对设置雨淋系统的场所室内净空高度的上限值和保护面积做出限制。但当净空高度超出一定限值,或保护面积大于260m²时(规范要求不宜大于260m²),目前人们对该情况下设置雨淋系统是否有效,是否合理,是否经济都有一定的疑虑。

二、主动灭火系统:大空间智能型主动喷水。灭火系统是

近年来我国科技人员独立研发的一种新的喷水灭火系统,该系统采用的是主动探测及判定火源、启动系统、定位主动喷水灭火的灭火方式!其与传统的采用感温元件控制的被动灭火方式的闭式自动喷水灭火系统相比,具有以下优点:人工智能、主动探测寻找并早期发现判定火源;对火源位置进行定位并报警;主动开启系统定点定位喷水灭火;可迅速扑灭早期火灾;可持续喷水、主动停止喷水并可多次重复启闭;适用空间高度范围广(灭火装置安装高度最高可达2.5m);安装方式灵活,不需贴顶安装,不需集热装置;喷水型灭火装置的射水水柱水量集中,早期灭火效果好;可对保护区实施全方位连续监视!该系统尤其适合于空间高度高、容积大、火场温度升高较慢,难以设置传统闭式自动喷水灭火系统的场所!

大空间智能型主动喷水灭火系统分为三种:大空间智能灭火系统;自动扫描射水灭火系统;自动扫描射水高空水炮灭火系统。

各种智能型主动喷水系统灭火装置的比较

消防系统类型	优缺点	备注
大空间智能灭火系统	适用于各种危险等级的场所,对于火灾时容易引起猛烈燃烧并可能迅速蔓延严重危险的场所,喷头的喷水方式类似于传统的喷淋洒水,在一定的范围里面均匀洒水,可以设置高度为不大于2.5m的任何地方。	较适合于火灾迅速蔓延的场所,但应复核保护面积内的喷水强度是否达到规范的要求
自动扫描射水灭火系统	适用于非严重危险级的场所,适合采用边墙型安装,洒水面类似于消火栓,洒水面成扇形。洒水面集中,可以有效的扑灭小范围的早期火灾。	应复核保护面积内的喷水强度是否达到规范的要求
自动扫描射水高空水炮系统	系统比较简单,高空水炮能替代自动喷水灭火系统,能早期自动探测火灾,自动(手动)灭火,远程定点扑灭火灾,灭火可靠性高,高空水炮数量少,智能型感烟探测组件少,工程造价较低!	适合于扑灭定着火源,但当空间小于3000m ³ 时,特别是有遮挡物影响时需增加喷水炮的设置数量,而增加造价

以某大礼堂工程为例:

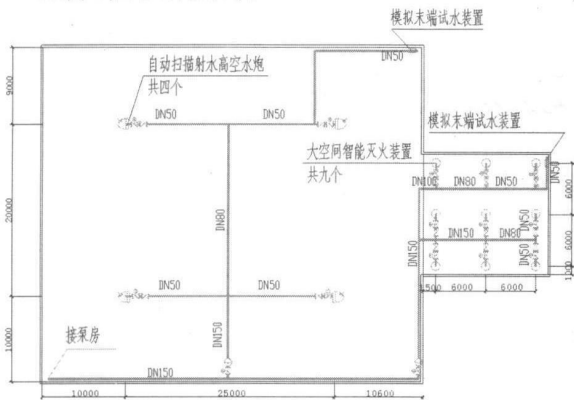


图1 平面示意



图2

系统的选择:

该大礼堂为: $L \times B \times H = 45.6M \times 39M \times 18M$, 舞台 $L \times B = 15M \times 14M$, 集演出, 影院, 礼堂为一体, 可容纳 3130 座位, 针对本工程的特点, 礼堂各部分自动喷水灭火系统布置如下:

一、舞台部分:

舞台最高点高度 ($H = 20m$ 其中灯具最低高度 $13M$), 形状下部为柱体大空间结构且上方未设葡萄架。若采用传统的被动灭火方式, 只能采用雨淋系统, 但因为该礼堂顶盖为瓦盖结构顶盖, 不易敷设及固定雨淋喷水管, 舞台底面积也较大 ($S = 210m^2$), 舞台上采用大空间智能灭火系统, 按中级布置, 选用正方形布置原则 (布置如示意图), 喷头间距为 $6.0m \times 6.0m$, 舞台上空共设置 9 个 ZSD-40A 喷头, 安装高度 $15m$, 采用一个智能型火灾探测组件控制 1 个喷头, 舞台上方的设计灭火用水量为: $45L/s$ 。考虑到舞台经常会有活动, 如演出、放电影等那时一旦大空间智能灭火装置喷头误动作会造成不良影响, 于是在靠舞台边角落的一根柱子上增设一个手动与自动控制的转换装置, 平时挂上明显的消防标志, 并有一定的保护措施, 当搞活动时就将灭火系统转换到手动控制位置, 活动结束后, 再恢复到自动控制档位, 方便控制。舞台口部设置水幕系统, 舞台口宽 $14m$, 防火分隔水幕所需要水量: $28L/s$, 所需水泵扬程为 $0.60MPa$, 水幕系统具体做法本次就不再加以说明。

二、看台部分:

本礼堂看台部分为局部夹层呈“U”形的双层结构看台, 夹层看台距地 $6.0m$, 因此在夹层的下方设自动喷淋系统, 采用常规闭式喷头设置方式, 喷淋设计水量为 $20L/s$ 本文就不

再加以叙述。在看台的的天花板敷设两排自动扫描射水高空水炮系统, 选用 ZSS-25 型灭火装置。自动扫描射水高空水炮布置间距 $20m \times 25m$, 见图 1。设 2 排共 4 个自动扫描射水高空水炮, 安装高度为 $18M$, 每个水炮附近设 DN50 电磁阀一个, 平时常闭, 火灾时电磁阀开启, 喷水灭火 (流量系数取 $K = 122$), 看台自动扫描射水高空水炮系统与舞台大空间智能灭火系统喷头由一条 DN150 管引至, 分别接入至看台智能灭火系统和舞台智能灭火系统, 在各自引入管的管道上分别安装一个信号阀和水流指示器 (公称直径与所连接管道相同)。在选择增压水泵方面规范规定, 当大空间智能型主动喷水灭火系统的管网与湿式自动喷水灭火系统的管网综合设置时, 必须满足: 1、系统设计水量、水压及一次灭火用水量应满足二个系统中最大的一个设计水量、水压、及一次灭火用水量的要求; 2、应同时满足二个系统的设计要求, 并能独立运行, 互不影响。当大空间灭火系统与消火栓系统的管网综合设置时, 必须满足: 1、系统设计水量、水压及一次灭火用水量应同时满足二个系统总的设计水量、最高水压及一次灭火用水量的要求; 2、应同时满足二个系统的设计要求, 并能独立运行, 互不影响。所以, 考虑到本工程闭式自喷系统的设计流量为 $20L/s$ (夹层看台下净高为 $6M$) 所需水泵扬程为 $0.45MPa$ 大空间智能灭火系统喷头最大灭火时 9 个喷头同时喷水, 喷水设计留量取 $Q = 45L/s$ 所需水泵扬程为 $0.60MPa$ 而自动扫描射水高空水炮灭火系统的设计流量为 $20L/s$ 在设置的高度上需要水泵扬程为 $0.8MPa$

综合上述情况, 本工程总设计水量为舞台智能灭火系统水量与舞台口分隔水幕水量之和, 选用 $73L/s$ 设计最高扬程为 $0.80MPa$ 各系统流量与水泵扬程关系如下表:

系 统	流量 (L/s)	扬程 (M)
水幕系统	28	60
喷淋系统	20	45
大空间智能灭火系统	45	60
自动扫描射水高空水炮	20	80

由于水泵的最大流量与最高扬程不是同时出现的, 查水泵性能曲线图可知, 在水泵选取上, 当流量最大时 $73L/s$ 所需扬程 $0.60MPa$ 最大扬程时 $0.80MPa$ 流量 $68L/s$ 。结合此情况选取消防泵为: 200SFL200-20° 6 两台一用一备 (泵的工况为: $Q = 73L/S$ 时, $H = 72M$, $Q = 68L/S$ 时, $H = 90M$)。

所以将它跟大空间智能灭火装置结合设置较为合适而且能满足规范要求, 这样就省去了单独为闭式喷水灭火系统及自动扫描射水高空水炮装置而设置的设施, 节约了投资。

自动扫描射水高空水炮及智能自动灭火装置的安装固定:

由于自动扫描射水高空水炮的充实水柱较长, 本工程选用的 ZSS-25 栓口为 DN25, 栓口的出水压力为 $P = 0.60MPa$ 此时依《建筑给水排水设计手册》表 2-2-3 可查出此时栓口射水时的反作用力为 $59.0Kg$ 安装时采用 b 加固方式为参照 S161 管卡大样图 (五) 用 $L75^{\circ} 7$ 角钢做吊架, 并在距喷头 $0.3M$ 处沿管道垂直方向用两根 $L75^{\circ} 7$ 角钢加固。智能喷水灭火管道吊架参考 S161 用 $L50^{\circ} 5$ 角钢制作, 吊架水平间距 $3M$, 固定钢结构支撑上, 另为防止喷射水时管道晃动, 沿管道方向每两个吊架间设垂直管道呈 45° 方向两侧及管道转弯处附近各设两根 $L50^{\circ} 5$ 角钢支撑加固, 支架与钢结构连接参照 S161 55-43。管道采用沟槽式卡箍连接。

(下转第 97 页)

界面展示操作者希望得到的各种信息。

系统可实现以下功能:

1) 实现跨子系统的联动,提高建筑的功能水平

弱电系统实现集成后,原本各自独立的子系统在集成平台的角度来看,就如同一个系统一样,无论信息点和受控点是否在一个子系统内都可以建立联动关系。这种跨系统的控制流程,大大提高自动化水平,如门禁系统发生非法入侵报警时,闭路电视监控系统的监控画面自动切换到该区域的图像信息摄像头。这些事件的综合处理,在IBM S 2000集成管理系统中可以按实际需要得到实现,这就极大地提高了集成管理水平。

2) 提供开放的数据结构,共享信息资源

随着计算机技术和网络技术的高度发展,信息环境的建立及形成已不是一件困难的事,虽然系统产品供应商们正在努力制订各种应用层次的通讯协议标准,在目前条件下,真正限制信息系统发展的是不同数据类型之间的信息交换或者说是系统之间的通讯接口。如果集成信息系统无法得到需要的数据,就不能发挥有效的作用。弱电系统控制着建筑内所有的机电设备,包括:空调系统、通讯系统、广播系统、安保系统等,传统上各系统自成体系工作,并不和外界交换信息。由于数据结构、通讯格式的不同,集成管理系统无法采集所需的资料,用户花费大量资金、心血建立的信息服务系统、物业管理系统、设备维护系统、决策服务系统等就不能发挥应有的潜在能力。IBMS 2000集成管理系统将真正解决这样的数据、信息交换问题。它建立在一个开放的工作平台,采集转译各子系统的数据库,建立对应系统的服务程序,接受网络上所有授权用户的服务请求,即实现了数据共享。这种网络环境下的体

系结构使集成管理系统充分发挥其强大的功能。

3) 提高工作效率,降低运行成本

IBM S 2000集成管理系统的建立充分发挥了各弱电子系统的功能。以前为达到同样功能,往往需要增加许多硬件和设备,如在消防和安保系统中增加输出点,接入BA系统的输入点上,以达到统一监控和系统联动的目的,但由于硬件点数量的限制,往往不能达到很好的效果又增加了投资。现在集成系统用软件功能代替硬件设备,不仅节约,更增加了集成的信息量和系统功能。集成系统可以使管理人员在一台或多台电脑上,以相同的界面操作、管理各个弱电子系统,而电脑可以放在小区的任何地方,这样方便了管理,也降低了管理人员的人数,提高了管理效率,同时降低了对管理者素质的要求,降低了人员培训的费用。

8 结束语

智能集成系统能实现大厦设备运行管理与控制的自动化,可节约能源、减少维护管理人员从而降低运营成本;同时使大厦的使用和管理具有高度的灵活性、可扩展性和科学性。智能建筑是经济发展和生活条件改善的必然产物,它是现代计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术综合集成的成果,成为大型公共建筑的发展潮流和必然趋势。

参考文献

- [1] 陈龙编著,《智能建筑楼宇控制与系统集成技术》[M],中国建筑工业出版社
- [2] 张振昭编,《楼宇智能化技术》[M],机械工业出版社
- [3] 李玉英,丁振国主编,《智能建筑系统集成》[M],上海财经大学出版社

(上接第94页)

智能型主动火灾探测系统:

火灾探测系统采用图像型火灾探测报警系统,该系统采用舞台上设九个,看台设一个(看台一个探测器件覆盖4个喷头)高分辨率CCD传感器作为前端探测器件,属于非接触式探测方式。在显著增大探测距离和探测灵敏度的同时,有效地消除环境干扰。在火灾探测方面,由防火并行处理主机进行火灾确认,从而提高火灾探测报警的和响应速度。信息处理主机可联接多台防火并行处理器组成区域-集中报警系统。本工程前端探测部分采用双波段火灾探测器,该技术属于感火焰型火灾探测器,但同时又具有获取现场的火灾信息和图像功能。这样既可以在无人值守时自动探测火灾的发生自动开启灭火系统灭火,也可以在值班室中清楚的看到火场的情况,可以在有效的扑灭火灾后及时关闭喷水系统,恢复系统,可以有效的降低火场的水渍情况,又可以重复启动为再次发生火灾自动动作灭火。在舞台旁边的立柱上设手动自动切换系统,若舞台有表演性活动时,可以切换到手动模式,防止探测系统误动作,当活动结束后切换回自动模式,恢复系统的自动灭火功能。

结 语

大空间大流量智能型主动喷水灭火系统和自动扫描射水高空水炮既具有传统闭式自动喷水灭火系统的特点(自动探

测火源,自动灭火),同时又克服了闭式喷头在大空间场所感温困难的缺点,尤其适合于于空间高度高、容积大、火场温升较慢,难以设置传统闭式自动喷水灭火系统的场所!大空间大流量智能型主动喷水灭火系统和自动扫描射水高空水炮均能预先探测火灾,定点灭火,能有效、可靠地扑灭火灾,自动扫描射水高空水炮系统比较简单,自动扫描射水高空水炮可替代自动喷水灭火系统,能早期自动探测火灾,自动或手动灭火,远程定点扑灭火灾,灭火可靠性高,自动扫描射水高空水炮数量少,智能型感烟探测组件少,工程造价较低!

参考文献

- [1] GB50045-95(2005年版)高层民用建筑设计防火规范
- [2] GB50084-2001(2005年版)自动喷水灭火系统设计规范
- [3] 建筑给排水设计手册[中国建筑工业出版社]
- [4] DBJ15-34-2004大空间智能型主动喷水灭火系统设计规范[广东省标准]
- [5] 我所理解的《大空间智能型主动喷水灭火系统设计规范》作者:姜文源
- [6] 国标 S161安装图集,工业管道安装验收标准
- [7] 建筑设备安装分项工程施工工艺标准[中国建筑工业出版社]