

低压洒水喷头和简易自动喷水灭火装置

张兆宪 蒋皓 姜文源

摘 要 《建筑设计防火规范》GBJ16-87,《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 和《人民防空工程设计防火规范》GB50098-98 在 2001 年 4 月都进行了局部修订,对歌舞娱乐放映游艺场所的防火作了明确规定,也包括对这些场所应设自动喷水灭火器系统作了明确规定。问题在于新建、扩建和改建的工程理应按规范条文执行,而已建的这类场所火灾危险性依然存在,而设置自动喷水灭火系统的条件又不十分具备,解决这类问题的办法是设置低压洒水喷头和简易自动喷水灭火器。

关键词 低压洒水喷头 简自动喷水灭火装置

1、问题的提出

近些的来,公共娱乐场所的火灾频频发生,造成的后果十分严重,人员伤亡尤其触目惊心。这类场所人员密集,火灾危险性大,火情发现迟缓,疏散又较困难,一部分场所还设置在地下和半地下,扑救也很困难,火灾一旦发生往往造成极为严重的后果。有关部门有鉴于此,在《建筑设计防火规范》GBJ16-87(以下简称《建规》)、《高层民用建筑设计防火规范》和《人民防空工程设计防火规范》GB50098-98(以下简称《人规》)中分别对相关条文作了局部修订,经部修订条文经中华人民共和国建设部于 2001 年 4 月批准并发出“工程建设标准局部修订公告”(公告号分别为第 27 号、第 28 号和第 30 号)局部修订条款均为强制性条文,于 2001 年 5 月 1 日起施行,在灭火设施方面规定如下:

1)这类场所简称为“歌舞娱乐放映游艺场所”,包括:歌舞厅、录像厅、夜总会、放映厅、卡拉 OK 厅(含具有卡拉 OK 功能的餐厅) 游艺厅(含电子游艺厅)、桑拿浴室(除洗浴部分外)、网吧等。

2)《建规》规定:设置在地下、半地下;设置在建筑的首层、二层和三层,建筑面积超过 300mm²;设置在建筑的地上四层及四层以上的歌舞娱乐放映游艺场所应设自动喷水灭火系统

(《建规》第 8.7.1B 条)。

3)《高规》规定:高层民用建筑中的歌舞娱乐放映游艺场所应设自动喷水灭火系统(《高规》7.6.4 条)。

4)《人规》规定:人防工程和人防部位的歌舞娱乐放映游艺场所应设自动喷水灭火系统(《人规》7.3.2 条)。

三本防火规范者适用于新建、扩建和必建的建筑,毫无疑问,新建、扩建和改建中的歌舞娱乐放映游艺场所均应不折不扣地执行防火规范有关条款。问题在于已建建筑中的这类场所该怎么办?

已建的这类场所,从场所的性质(属于歌舞娱乐放映游艺场所);位置(地下、半地下;或地上四层及四层以上;或高层建筑;或人防工程、人防部位);规模(多层建筑的首层、二层和三层,但建筑面积超过 300m²);

按防火规范条款的精神,应该设置自动喷水灭火系统。因为火灾危险性和火灾造成的严重后果是相似的。但防火规范的适用范围又不包括已建建筑,而且由于这类已建建筑往往又不具备设置自动喷水灭火系统的充足条件,如消防水泵房位置、消防水箱的设置、环网供水条件和管网供水工作压力和流量的保证……等。有识之士有鉴于此,进行了大量的工作,提出的

可行的、实施性解决方案是设置采用低压洒水喷头的简易自动喷水灭火装置。

2、低压洒水喷头

现行自动喷水灭火系统的洒水喷头有两类,一类为标准喷头,一类为特种喷头,包括快速响应喷头、快速响应早期抑制喷头和扩展覆盖边墙型喷头。标准喷头和特种喷头中的快速响应喷头,扩展覆盖边墙型喷头的工作压力均为 0.10MPa,最不利处的喷头在水箱供水时工作压力可容许降至 0.05MPa,但不能再低;而快速响应早期抑制喷头的工作压力分别为 0.34MPa、0.50MPa 和 0.68MPa,远远大于 0.10MPa 的工作压力要求。

这样的压力要求对满足设计喷水强度是十分必要的,而设计喷水强度对于不同火灾危险等级的建筑物,为了灭火、控火的目的,又是必

须达到设计参数。但这样的工作压力要求,对于已建的需设置自动喷水灭火系统的场所的建筑,又是难以达到的,即使人达到,也往往需要加压,给已建的建筑增设自动喷水灭火系统增加了难度,因此为已建的歌舞娱乐游艺场所增设自动喷水灭火系统,关键在于要研制开发工作压力要求低于标准喷头的低压洒水喷头。

低压洒水喷头公称通径 DN20mm,玻璃球直径 3mm 及 3mm 以下,K 系数 115,反应时间指灵敏 $<50(ms)^{0.5}$,公称动作温度 68℃、57℃。其主要技术参数确定过程如下:

1)通过不同公称通径的试验,在相同的喷头工作压力和喷水时间条件下,达到灭火试验效果,布水半径 KN20>DN15>DN10,见表 1 所示(本堆重量和重量损失值等数据从略)。

表 1 不同公称通径时的喷头间距

喷头公称直径	溅水盘形式	喷头工作力 (MPa)	喷头间距 (mm)	喷头喷水灭火时间 (min)
DN10	下垂型	0.025	2180	28
DN15	下垂型	0.025	2590	28
DN20	下垂型	0.025	3100	28

结论是:在较低的喷头工作压力条件下,要满足足够的喷水强度和喷头间距,因此应选用公称通径 DN20mm 的喷头。

2)通过不同直径玻璃球的试验,在相同的

喷头工作压力、喷头间距,和喷头公称动作温度条件下,喷头动作时间和木垛火熄灭时间, $\phi 3\text{mm}$ 的玻璃球优于 $\phi 5\text{mm}$ 的玻璃球,见表 2 所示(木垛重量及重量损失值数据从略)。

表 2 不同玻璃球直径时灭火效果

玻璃球直径 $\phi(\text{mm})$	溅水盘形式	喷头工作压力 (MPa)	喷头间距 (mm)	玻璃公称动作温度 (℃)	喷头动作时 顶板和温度 (℃)	喷头动作 喷水时间 (min)	木垛火熄 灭时间 (min)
3	下垂型	0.025	3100	57	60	2.418.5	
5	下垂型	0.025	3100	57	70	3.6	30

结论是:玻璃球直径 $\phi 3\text{mm}$ 的喷头,其动作喷水时间,木垛火熄灭时间短,控火能力和灭火性能优于 $\phi 5\text{mm}$ 的玻璃球喷头,灭火效果好,因此应选用玻璃直径 $\phi 3\text{mm}$ 的喷头。

3.在喷头工作压力较低的情况下,为保证喷水强度,喷头的溅水盘需作必要调整,溅水盘的形式不同于直立型标准喷头的上凸型,也不同于下垂型标准喷头的平盘型,而是呈伞形,如

图 1 所示,当玻璃球爆裂后,从喷口喷出的水流喷在这种形式的溅水盘上,才能在低于标准喷头的工作压力一将水布到设计要求的布水范围。

定型后的低压洒水喷头有直立型、下垂型和边墙型三种,其直立型和下垂型的主要技术数据见表 3。

表 3 直立型、下垂型低压洒水喷头的主要技术数据

喷水强度 (L/min·m ²)	正方形布置的边长 (m)	矩形或平行四边 形布置长边边长 (m)	一个喷头的最 大保护面积 (m ²)	喷头与端墙在正方形 布置时的最大间距 (m)
4	4.2	4.6	18	2.1
6	3.2	3.5	10	1.6

3、喷头布置

和标准喷头相同,低压洒水喷头也靠热气流驱动,因此喷头也应布置在顶板和吊顶下,易于接触到火灾热气流并有利于均匀布水的位置。

和新建、扩建和改建的建筑不同的是,低压洒水喷头安装时,建筑物已经使用,这害建筑有的无吊顶,有的有吊顶,而吊顶不能因安装喷头而被损坏,因此当歌舞娱乐放映游艺场所无吊顶或为通透性吊顶时,可采用直立型低压洒水喷头;当为非通透性吊顶时,可采用水平边墙型低压洒水喷头;当为无吊顶,而在喷头安装后增设吊顶时,可采用一垂型低压洒水喷头;同时应考虑喷头不被碰撞,而增设防碰撞装置。

低压洒水喷头十分强调均衡供水,因为工作压力低,不充分考虑均衡供水,即使喷头的玻璃破碎了,也会出现一个喷头喷水而另一人不出水的情况,这对灭火显然不利。

均衡供水,即在同一房间内设置两个或两个以上喷头是时,喷头布置完全对称,连接喷头和管道,其管径、长度、配件配置均应完全相同。

4、简均自动喷水灭火装置

自动喷水灭火系统由洒水喷头、报警装置、管道和供水设施等部分组成,采用低压洒水喷头的自动喷水灭火系统考虑到已建建筑的条件限制,在报警装置、管道和供水设施等方面都进行了简化,因为称为简易自动喷水灭火装置。

报警装置的简化指不配置水力报警装置,即不设置水流指示器,不设置报警阀和与其配套的压力开关和水力警铃。

管道的简化指不配置末端试水装置,也不强调非用镀锌钢管不可,有条件进,如独立的自动喷水灭火系统应采用镀锌钢管。无条件时,如自动喷水来火系统和生活给水共用系统允许采用塑料管和复合管用于自动喷水灭火系统,

但不应采用硬聚氯乙烯管。管道简化还包含不强调环状管网供水和不设置信号阀、排气阀等条件。

供水设施的简化指尽量利用室外给水管网的压力直接供水,上海市政给水管网的水压,白天为 0.15MPa,夜间可达 0.40~0.45MPa,在适当采用低流速值选用管径可供水至地下1~2层,而不需加压,加压泵也采用可不设基座的管道泵,水泵为一台,且不设备用泵,管道泵可采用 220V 的民用电,应急电源的连续供电时间为 10min。供水设施的简化也指不强调水泵接全器的设置和消防水箱的设置。

简易自动喷水灭火装置立足于:

1. 喷头快速动作;具体措施是采用玻璃球直径为 $\phi 3\text{mm}$ 及 $\phi 3\text{mm}$ 以下的喷头,单个房间设置一个喷头时,喷头公称动作温度选取 57℃,房间内设置的喷头为两个或两个以上时,喷头公称动作温度以 68℃。

2. 简化系统。系统和生活给水系统共用,尽量利用室外给水管网水压直接供水,管径按喷头数量确定,见表 4 所示。

表 4 管径与喷头数量

喷头数量(个)	公称通径 DN(mm)
1	25
2	32
3~4	40

3. 同时开放喷头数作适当限制,只考虑一个房间内的喷头数有可能同时开放,最多开放的喷头数不多于 4 个,系统设计流量为 230L/min。

4. 简易自动喷水灭火装置着眼在减少人员

的伤亡,即使由于供水压力不足而设直管道时,应急电源的连续供电时间也只考虑 10L/min 的供电要求。

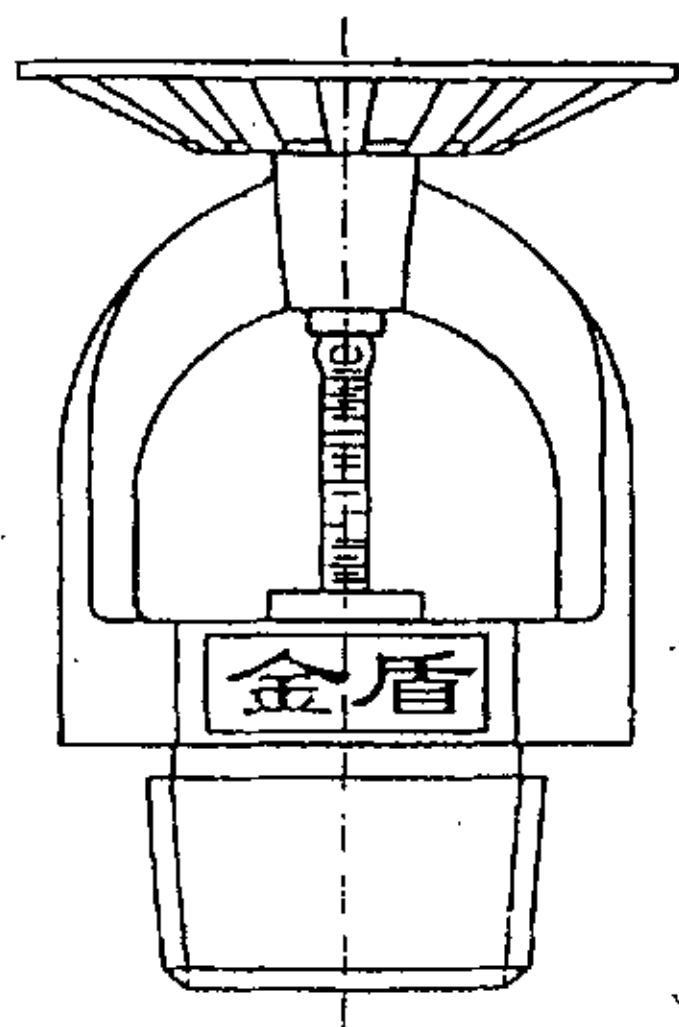


图 1 下垂型低压洒水喷头

通讯地址:张兆宪 (201318) 上海市浦东周浦繁荣工业区 上海金盾消防安全设备有限公司

电话:(021)68123888

手机:13601768992

蒋皓 (200002) 上海市斜土路 1175 号景泰大厦 1405 上海市沪标工程建筑咨询有限公司

电话:(021)64187239

手机:13601755066

注:本文曾在《给水排水》2002 年 3 月发表。