

超细干粉灭火装置

——贮压式和非贮压式产品功能比较

王海燕¹, 向宏朝², 陈仕林²

(1.湖北省消防总队,湖北 武汉 430064; 2.武汉绿色消防器材有限公司,湖北 武汉 430074)

摘要:对超细干粉灭火装置的两大系列即贮压式和非贮压式产品功能进行比较,阐述了两种产品在喷射方式、启动方式等方面的不同点。

关键词:超细干粉; 灭火装置; 贮压式; 非贮压式

超细干粉灭火剂是我国在淘汰哈龙行动中,由武汉绿色消防公司率先研发出的一种新型高效灭火产品,随着公安部 GA 578-2005《超细干粉灭火剂》和 GA 602-2006《干粉灭火装置》两个标准相继出台,近两年在国内掀起了一股超细干粉热,继此之后,在全国有多家消防企业涉足超细干粉行业,目前,围绕超细干粉灭火剂开发的灭火装置有两大系列,一种是贮压式(包括:悬挂式、壁装式、柜式、车用型),产品规格齐全,品种多;另一种是非贮压式产品(包括工程型和车用型两种),又名脉冲式或超音速等,按驱动方式又分为氮气驱动和燃气驱动两类。

以下对比进行应用方面的比较。

1 贮压式和非贮压式两种产品喷射方式的比较

贮压式灭火装置和非贮压式两大类产品都是采用气体驱动灭火剂喷射到保护区实施灭火,也就是厂家描述的“脉冲喷射方式”与“连续喷射方式”。脉冲,从字面上理解为脉搏的跳动产生的冲击波。学术上把脉冲定义为在短时间内突变,随后又迅速返回其初始值的物理量。

试验表明,脉冲超细干粉自动灭火装置中所谓的“脉冲喷射方式”,实际是利用火药瞬间爆炸产生的巨大冲击力作为启动动力,借助铝膜(用来密封装置喷口)跟筒体所承受压力的差异(铝膜压力承受力小于筒体压力承受力),使铝膜破裂完成喷射。这种喷射方式是爆炸瞬间定向喷射,凭爆炸所产生的冲击力瞬间喷完(如图1所示)。由于爆炸式启动,每一粒干粉颗粒就具有同等的速度,根据动量守恒定律($m_1 v_1 + m_2 v_2 + \dots + m_n v_n = m_1 v_1' + m_2 v_2' + \dots + m_n v_n'$),得以下两点。①质量相当的颗粒间发生碰撞,动量完全完全损失,在重力作用下垂直下落(如图1中的A区);

②质量不同的颗粒间发生碰撞,具有动能,继续向目标方向运动(如图1中的B区)。

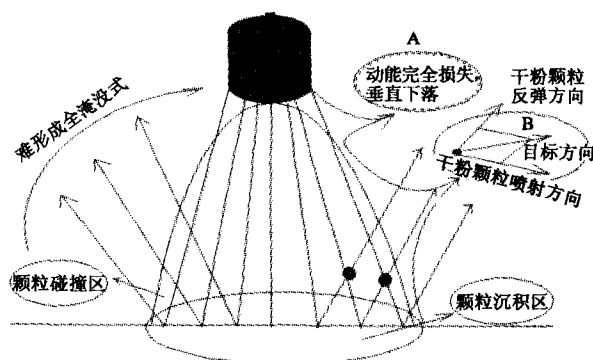


图1 干粉脉冲喷射方式

不难看出有一部分干粉颗粒将垂直下落在装置下方,形成干粉沉积区,(如图1的颗粒沉积区)。这部分干粉不能起到灭火作用。喷射区干粉颗粒之间发生非弹性碰撞,动量损失大,碰撞后干粉颗粒的动量大减,干粉无法得到有效利用(如图1),无法达到全淹没式效果。即使增大干粉剂量,启动动力就要随之增加,颗粒沉积区也随之增大。然而达到的效果却是同未增加干粉剂量前一样。试验显示,脉冲喷射方式在灭火装置正下方总会有一堆干粉没有散开(当下方是平面的硬物且装置距离反弹面在1 m内除外)。

超细干粉悬挂式贮压灭火设备采用氮气常压驱动,喷射方式是“连续喷射方式”,喷射时间是小于等于5 s。不同时间喷射出的超细干粉颗粒由于气体压强的曲线变化而具有不同的速度,根据动量守恒定律,每一粒超细干粉颗粒在喷射区发生非弹性碰撞后,继续向目标方向运动(如图2中的A区),干粉颗粒沉积区是均匀散开的(如图2),有效利用超细干粉并达到全淹没式灭火效果。另外,还可根据不同的保护对象而灵活设置驱动力大小,确保达到全淹没式灭火效果,灭

火后形成均匀覆盖,有效防止火灾复燃。

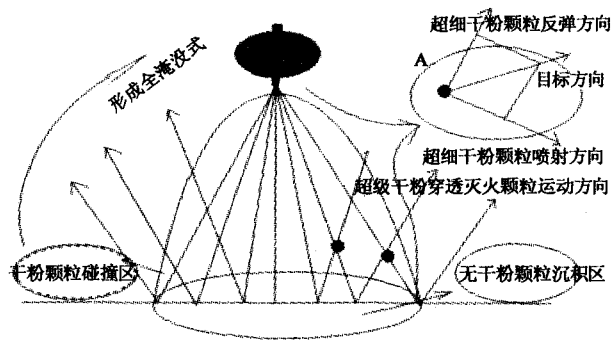


图2 贮压灭火喷射方式

2 两类灭火装置启动方式的比较

2.1 贮压式灭火装置

贮压悬挂式超细干粉灭火装置有三种启动方式:定温启动、热引发启动、电引发启动;且电引发和热引发启动方式都附带定温启动,双重保险。

(1)感温元件温控启动:火灾时,当环境温度超过喷头感温元件公称动作温度,玻璃球受热膨胀破裂,喷头上的压板受粉罐内压力推动脱落,灭火剂在驱动气体作用下快速喷出灭火。

(2)热引发启动:火灾时,明火引燃保护物附近的热敏线,瞬间将热源传递到灭火装置,启动器动作,玻璃球感温元件受热膨胀破裂,开启喷头喷放灭火剂灭火。

(3)电引发启动:火灾时,火灾报警控制系统探测到火情,经报警灭火控制器确认并发出灭火指令给模块,输入输出模块动作接通灭火装置上的电子启动器电源,致使玻璃球感温元件受热膨胀破裂,开启喷头喷放灭火剂灭火。

根据不同场所和保护需要,在这三种启动方式中可单具启动和多具联动,在联动时须采用电引发启动或热引发启动(如图3)。

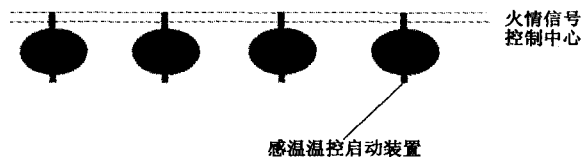


图3 电引发启动原理图

当火灾报警系统发现火灾信号,将信号反馈给火情信号控制中心,控制主机发出灭火信号启动灭火装置瞬间灭火。或通过热敏线感应明火,快速传递火源至灭火装置的感温元件,热启动灭火装置;同时,如热启动或电引发方式失效,其装置本身的感温元件继续发挥作用,能自动打开喷口,释放灭火剂灭火,万无一失。

2.2 非贮压式灭火装置

脉冲超细干粉自动灭火装置的自动启动方式有两种,一是电引发启动:灭火装置接收火灾报警控制器发出的启动讯号,接通电流后电爆管引爆火药爆炸喷发灭火剂,亦能实现多具联动;二是热引发启动:采用消防导火索感应明火,经快速导火索引爆火药爆炸喷发灭火剂。

脉冲超细干粉自动灭火装置的自动启动方式(如图4)。

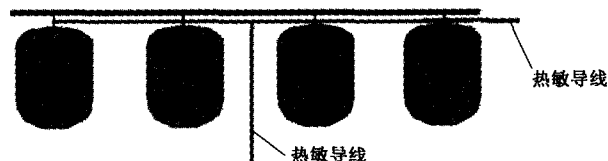


图4 热启动方式

非贮压式灭火装置采用热引发启动时,全靠消防导火索来连接装置,如果在安装过程中,导火索受损,将失去联动功能。甚至单具也不能正常启动灭火。

3 两种灭火装置的安全性比较

3.1 贮压式灭火装置

贮压式超细干粉灭火装置采用传统的氮气驱动方式,压力为1.2 MPa,释放灭火剂时如同我们常用的手提式干粉灭火器相同,只有“哧、哧”的放气声音,对现场的人员和任何物体没有伤害,即使在安装过程中,因接通电源产生误喷,对安装人员也不会造成任何威胁。特别是在同一个区域将多具灭火装置连接一起,启动时也不会有大的响声,没有冲击波;采用定温方式或电引发启动时没有火源,不会引发可燃气体(一些保护区可能存在可燃气体,如地下沼气、液化气场所、易燃易爆场所等),免受二次灾害,因而可以应用于防爆场所。

3.2 非贮压式灭火装置

通过观看过脉冲超细干粉自动灭火装置现场演示,我们发现其装置在启动时产生巨大的爆炸声,一具灭火装置启动时其声音达到150 dB左右,相当于一颗手榴弹的爆炸声音,而人能承受的声音仅90 dB,如果在一个区域同时启动多具装置,那声音和巨大的冲击波会对现场人员造成伤亡。再就是装置启动时有破碎的铝膜飞溅;碎片相当于手榴弹的碎片威力,不仅伤人,还有可能毁坏所保护的设施;当脉冲超细干粉自动灭火装置用于电缆隧道,多具装置同时启动时,不能排除产生共振现象使电缆隧道坍塌或者带来二次损坏的可能。如果用于有人的场所,巨大的响声就让人毛骨悚然,铝膜飞溅还会伤人。

由于脉冲方式的冲击波,非贮压式产品在保护液

体时,由于装置的下方是干粉沉积区,在引爆瞬间,强大的冲击力会使油品四溅、不仅起不到淹没式灭火效果,反而扩大了火灾面积。

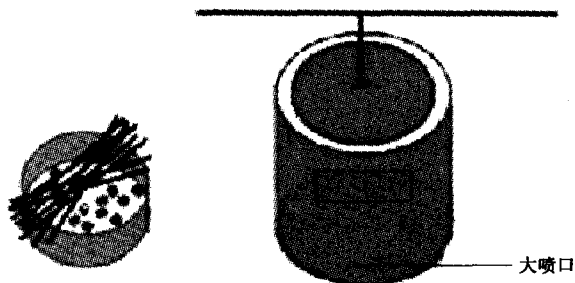


图5 油盘灭火试验图

图5为厂家做油盘灭火试验的示意图,厂家在做油盘灭火表演时,为回避油品四溅的缺陷,只好把油盘放在灭火装置的侧面,靠装置底下的平面反弹灭火剂来灭火,然而在实际应用中,现场条件复杂,不可能按人们预期的方向去灭火。

4 后期维护管理和使用成本的差异

4.1 贮压式灭火装置

两类产品的维护管理也有很大差异,贮压式产品有漏压的可能,所以贮压式产品在每个装置上设置有压力指示器,生产过程中,贮压式要经过气密试验,如果经过观察周期没有漏压,则装置最低可保证三年以上不会漏气,实践也表明贮压式装置的漏气小于0.3‰,但在实际应用中,要求每半年要进行一次全面检查,对漏气的装置要及时补充压力或更换密封配件,否则会影响灭火效率。

贮压式灭火装置可反复灌粉,在10年使用期内,发生喷射或灭火剂满5年有效期后,可重复使用,使用成本和维护成本比非贮压式要低得多。

4.2 非贮压式灭火装置

脉冲超细干粉自动灭火装置的维护相对贮压悬挂式超细干粉灭火装置较困难,超细干粉的有效期是5年,在5年期间,主要检测启动装置是否可靠,而脉冲超细干粉自动灭火装置没有经过密封处理,装置上也没有设置检查器件,无法检测其启动性能,唯一的检测方式是试验装置能否正常引爆。火药的主要成分是硝酸钾(KNO_3)、硫磺(S)、木炭(C),受潮会失效;脉冲超细干粉自动灭火装置中的火药会跟随外露的热敏线吸潮而无法启动,严重者会使干粉吸潮结块、变质,即使喷口再大也是英雄无用武之地,因为变质的干粉失去了灭火能力。

非贮压式灭火装置不可反复灌粉,在5年使用期

内只是一次性用品,中途如发生锈蚀、火药失效、误喷等,只有重新购买新品

5 结论

任何产品都不可能是十全十美的,其功效各有利弊,我们在使用时应该了解产品的特性,应用合适的产品于相应的场所,比如脉冲式非贮压超细干粉灭火装置,应用于无人值守的配电柜、车辆发动机舱,单具使用有它的优势和特点,但大量应用于工程场所还有待探讨;贮压式超细干粉灭火装置虽然安全、高效、实用,但生产企业也要在防止漏压方面提高技术水平。

收稿日期:2007-11-26;修回日期:2008-03-10

作者地址:湖北省武汉市东湖开发区关南路12号

电话:(027)87170287/804

室外消火栓多数停用、消防通道被挤占

北京四成小区存在火灾隐患

从2月下旬开始,北京不少居民小区开展了一项艰难的工作:划线。根据北京市有关部门的要求,管理居民小区的物业公司必须尽快画出明确的消防通道。在划线区域内,禁止停放一切车辆。同时,市消防局也一再表示,将严格检查居民小区消防设施的保养维护情况,避免2月14日西直门南大街火灾现场的场面重演(见本刊第18页)。然而,《北京晚报》的记者在采访中发现,北京现在至少有四成居民小区,特别是很多建于2000年之前的小区,都存在大大小小的消防隐患,解除这些隐患绝非一道行政命令就能奏效的。

3月6日公安部网站公布,北京已下发《关于对社区消防车通道加强监督管理的意见》,要求全市各级公安机关采取有效措施,切实加强社区消防车通道监管,确保消防车通行道路畅通。

北京市公安局要求将社区消防车通道监督管理工作纳入到消防、交管、人口、警务督察等职能部门及派出所社区警务工作范畴,实行多警联动,重点治理机动车乱停乱放、违章建筑搭建、私设限高限宽设施、安装永久固定路障、封闭小区大门等五类挤占或封闭社区消防车通道影响消防车通行的问题。

据悉,消防机构将负责制定和推广社区消防车通道施划标识线标准,对不履行管理职责或履行职责不到位的,依法实施行政处罚。有关方面要求,北京各级公安机关从2008年2月29日起至5月15日,组织开展一次全市范围内的社区消防车通道专项治理行动。

(小方)