

中华人民共和国消防救援行业标准

《探火管式灭火装置》

(报批稿)

编 制 说 明

标准编制组

2026 年 6 月

一、工作简况

（一）任务来源

消防救援行业标准《探火管式灭火装置》修订项目由国家消防救援局归口管理，全国消防标准化技术委员会固定灭火系统分技术委员会（TC113/SC2）组织起草和审查。

（二）修订背景

探火管式灭火装置是基于探火管自动探测火灾与启动喷射灭火剂的预制式灭火装置，通过探火管元件实现火灾的精准定位与快速响应，已广泛应用于电气柜、变配电间、通讯机柜等密闭空间的火灾防护，在提升设备运行安全性方面发挥了重要作用。随着探火管式灭火装置的应用发展和技术进步，行业标准《探火管式灭火装置》XF1167-2014已不能完全适应新型产品的性能指标，主要表现在：

1.根据变配电间、通讯机柜等小空间消防工程应用的实际需要，以及新型灭火剂的发展，全氟己酮探火管式灭火装置应用越来越广泛，信号反馈装置作为智慧物联的关键部件也被大量应用在该产品中，而原标准中缺乏新型产品的性能要求和检测方法。

2.容器阀作为探火管式灭火装置的关键组成部件，其设计和技术应用不断发展，阀体结构、动作形式也越来越多样化，双路启动型容器阀的出现和应用增强了探火管式灭火装置的工作可靠性，而原标准中未涵盖该类形式的产品，限制了该类产品的应用。

本次修订对标生产企业的最新技术以及设计单位对产品的性能需求，为新型产品的设计、生产、使用和市场监管提供可靠依据。

（三）标准起草单位

根据立项计划，应急管理部天津消防研究所牵头负责本文件的修订工作。

二、标准编制原则、主要技术内容及其确定依据

（一）标准编制原则

1.本标准的修订立足于我国探火管式灭火装置产品的发展现状和实际应用需求，修订中遵循技术指标经济合理适用、利于批量生产、方便设计和使用拓展等原则，注重标准内容的实用性和可操作性。

2.本标准的编写符合GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和GB/T 20001《标准编写规则》的规定；本部分的计量单位和符号、代号符合GB 3100《国际单位制及其应用》、GB 3101《有关量、单位和符号的一般原则》和GB 3102《量和单位》中的规定。

3.以满足生产企业、消防工程建设单位、消防监督管理部门的需求为出发点，修改原标准中不符合技术发展水平的技术内容，增加丰富产品功能、提升产品质量的技术内容，使标准各项技术指标既符合产品发展水平，又能推动产品的技术进步，引领产业发展。

4.遵循“可证实性原则”，标准技术要求和试验方法具备科学性和可操作性，所有技术内容均得到试验验证。

5.遵循“中立原则”，使产品标准能够成为生产者、用户和产品质量检测机构的合格评定依据。

(二) 主要技术内容及确定依据

1. 范围

本标准及产品标准，本版标准适用于探火管式灭火装置。随着探火管式灭火装置产品的广泛应用和新技术的不断发展，六氟丙烷灭火剂属高温室效应气体，按照《蒙特利尔议定书基加利修正案》的规定要逐渐冻结使用，我国作为蒙特利尔议定书的履约国，理应遵守相关规定。因此，本版标准删除了原标准涵盖的六氟丙烷探火管式灭火装置，并对适用范围进行了修改。

2. 分类

本版标准根据充装的灭火剂类别、工作原理和装置结构对探火管式灭火装置进行了分类，方便了企业设计、生产和应用。

3. 要求

(1) 灭火装置构成

与XF 1167-2014版本相比，本条款中增加了信号反馈装置，删除了单向阀部件，信号反馈装置主要向消防控制中心反馈装置动作情况，工程应用的产品基本都设置了信号反馈装置，对应的试验方法也进行了修改。

(2) 灭火剂

随着全氟己酮灭火剂在市场中的广泛应用，全氟己酮探火管式灭火装置已研发并投入市场，为满足市场应用需求，结合对该装置性能的实体验证试验，本条款增加了全氟己酮灭火剂，且灭火剂应符合GB45944《全氟己酮灭火剂》的相关要求。

(3) 基本参数

与XF 1167-2014版本相比，本条款中将原条款中灭火装置灭火剂为七氟丙烷的最大充装密度由1150 kg/m³调整为1120 kg/m³，与现行国家标准GB 25972-2024《气体灭火系统及部件》中，对于瓶组最大充装密度的要求保持参数一致；增加了灭火装置灭火剂为全氟己酮的基本参数要求；删除了灭火装置灭火剂为六氟丙烷的基本参数要求，对应的其他性能要求均进行了删除；根据市场调研，直接式干粉灭火装置也已在工程应用，因此调整了原条款中干粉灭火装置仅适用于间接式的要求，增加了直接式灭火装置。

(4) 喷射时间

本条款主要增加了全氟己酮灭火装置灭火剂和直接式干粉灭火装置的喷射时间的要求。全氟己酮与七氟丙烷灭火剂均属于化学类灭火剂，灭火装置大部分应用于电气柜等无人场所，结合实体试验，规定直接式全氟己酮灭火装置的喷射时间不大于60s，直接式干粉灭火装置的喷射时间也不大于60s。

(5) 虹吸管

本条款为新增条款，根据灭火剂瓶组充装压力高、喷射时间短等特点，以及虹吸管使用中受冲击的应用条件，为保证灭火装

置使用的安全性和可靠性,对其提出了材料及耐灭火剂腐蚀的要求。

(6) 启动要求

本条款为新增条款,根据单路启动型和双路启动型灭火装置的结构特点,为更好地验证这两种灭火装置启动特性,对其启动性能进行了规定。

(7) 局部应用灭火性能

本条款对局部应用灭火性能的试验方法进行了更改,明确了局部应用灭火火灾模型、预燃时间等相关要求。

(8) 灭火剂贮存容器

根据灭火装置充装不同种类灭火剂,对贮存容器有不同规定,要求容器的设计、制造、检验、材料等分别符合GB/T 150、GB/T 5099.1、GB/T 5099.3、GB/T 5099.4、GB/T 5100、GB/T 11640、GB/T 32566的规定。

(9) 探火管最小弯曲半径

探火管通常为非金属塑料材质管道,具有一定的柔性。管道有最小弯曲半径要求,主要原因为:

若弯曲半径过小,外侧拉伸量会超过材质的弹性极限,出现永久塑性变形,管壁变薄、强度大幅下降;

极端情况下,外侧拉伸应力会突破材质的抗拉强度,直接产生裂纹甚至断裂,内侧也可能因过度压缩出现褶皱、凹陷,破坏管道结构完整性。

基于上述原因，本标准规定了探火管的最小弯曲半径要求，防止探火管在应用过程中不规范造成可靠性下降。

(10) 探火管与全氟己酮灭火剂相容性要求

鉴于全氟己酮灭火剂与部分非金属材料存在不相容性，为验证配套探火管与该灭火剂的适配性，保障灭火装置运行可靠性，需进行相容性测试。试验方法参照 GB/T 19746 相关标准要求执行，对探火管试件进行灭火剂相容性测试。测试完成后，开展探火管静态动作温度、水压爆破性能试验，全面验证探火管经灭火剂接触后，感温动作性能、结构强度性能是否满足设计及使用技术要求，为探火管在全氟己酮灭火系统中的应用提供科学、可靠的试验依据。

(11) 压力显示器

本条款要求与原标准基本一致，根据干粉灭火剂特点，参考了GB 16668中的条款，为保证压力显示器能正常显示灭火装置内压力，增加了压力显示器具有防止干粉灭火剂堵塞的要求。

(12) 信号反馈装置

本条款为新增要求条款。根据信号反馈装置的结构、安装位置及应用特点，制定了相关内容，相关性能要求主要参照和引用GB 25972-2024中的条款，并对其动作压力进行了规定。

4. 试验方法

根据技术要求修订内容修订对应的试验方法。新增加的条款主要参照或引用了GB 4396、XF602中的相关试验方法。

（三）标准修订变化及依据

本标准在XF 1167-2014《探火管式灭火装置》的基础上，充分收集并分析了国内外探火管式灭火装置产品的技术资料和相关标准技术文件，充分考虑了国内探火管式灭火装置行业现状，符合我国探火管式灭火装置产品生产、应用及技术发展需要，其技术内容制定有一定的前瞻性。

本标准根据特点对产品进行了分类，增加了全氟己酮的灭火装置，对应增加了探火管部件及容器的相容性要求和试验方法，拓展了产品的覆盖范围。增加了信号反馈装置，删除了六氟丙烷的灭火装置、单向阀部件等，在保证灭火性能的基础上提高了产品的市场适用性。修改了压力显示器、温度循环泄漏要求等试验方法，保证了方法的适宜性和可靠性。主要技术内容的变化如下：

表 2 标准修订变化对比

修订后标准			2014 版标准		
条款号	项目	内容	条款号	项目	内容
2	规范性引用文件	GB/T 150 （所有部分）压力容器 GB 4066 干粉灭火剂 GB 4396 二氧化碳灭火剂 GB/T 5099.1 钢质无缝气瓶 第1部分：淬火后回火处理的抗拉强度小于1100 MPa的钢瓶 GB/T 5099.3 钢质无缝气瓶 第3部分：正火处理的钢瓶 GB/T 5099.4 钢质无缝气瓶 第4部分：不锈钢无缝气瓶 GB/T 5100 钢质焊接气瓶 GB 5135.1-2019自动喷水灭火系统 第1部分：洒水喷头 GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则 GB/T 11640-2011 铝合金无缝气瓶	2	规范性引用文件	GB 4066.1 干粉灭火剂 第1部分：BC 干粉灭火剂 GB 4066.2 干粉灭火剂 第2部分：ABC 干粉灭火剂 GB 4396 二氧化碳灭火剂 GB 5099 钢质无缝气瓶 GB 5100 钢质焊接气瓶 GB 5135.1-2003 自动喷水灭火系统 第1部分：洒水喷头 GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则 GB 16668-2010 干粉灭火系统及部件通用技术条件 GB 16669-2010 二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件 GB 18614 七氟丙烷

		GB 16668-2025 干粉灭火系统及部件通用技术条件 GB 16669-2025 二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件 GB 18614 七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂 GB 25972-2024 气体灭火系统及部件 GB/T 32566 不锈钢焊接气瓶 GB 45944 全氟己酮灭火剂 GB 46996 超细干粉灭火剂 XF 602-2013 干粉灭火装置			（HFC227ea）灭火剂 GB 25971 六氟丙烷（HFC236fa）灭火剂 GB 25972-2010 气体灭火系统及部件 GA 578 超细干粉灭火剂
3	术语和定义	主要增加了： 3.5 条单路启动型探火管式灭火装置、3.6 条双路启动型探火管式灭火装置和 3.11 条探火管最大工作压力的术语及定义。 （具体定义见标准正文）	3	术语和定义	无
4	分类	增加了 4.3 条按装置结构可分为： a) 单极启动型探火管式灭火装置； b) 双极启动型探火管式灭火装置。	无	无	无
5	型号编制	表 1 探火管式灭火装置及主参数表示方法	5	型号编制	无
6.1.2	灭火装置构成	6.1.2.1 直接式灭火装置应至少由灭火剂及其贮存容器、容器阀、探火管、压力显示器和信号反馈装置构成。 6.1.2.2 间接式灭火装置应至少由灭火剂及其贮存容器、容器阀、探火管、压力显示器、信号反馈装置、喷嘴及管路管件构成。	6.1.2	灭火装置构成	6.1.2.1 直接式灭火装置应至少由灭火剂贮存容器、容器阀、探火管、单向阀和压力显示器构成。 6.1.2.2 间接式灭火装置应至少由灭火剂贮存容器、容器阀、探火管、单向阀、压力显示器、喷嘴及管路管件构成。
6.1.3	灭火剂	c) 充装后全氟己酮灭火装置中灭火剂含水率不应大于 0.004%。	6.1.3	无	无
6.1.4	基本参数	灭火剂种类： 二氧化碳、七氟丙烷、全氟己酮、普通干粉、超细干粉 （具体要求见标准正文）	6.1.4	基本参数	灭火剂种类： 二氧化碳、七氟丙烷、六氟丙烷、普通干粉、超细干粉 （具体要求见标准正文）

6.1.5	喷射时间	a) 直接式灭火装置喷射时间不应大于 60 s; b) 间接式灭火装置灭火剂为二氧化碳时, 喷射时间不应大于 60 s, 灭火剂为七氟丙烷、全氟己酮时喷射时间不应大于 10 s, 灭火剂为干粉时喷射时间不应大于 30 s。	6.1.5	喷射时间	a) 直接式二氧化碳、七氟丙烷和六氟丙烷灭火装置喷射时间不应大于 60 s; b) 间接式二氧化碳灭火装置喷射时间不应大于 60 s, 间接式七氟丙烷和六氟丙烷灭火装置喷射时间不应大于 10 s, 间接式干粉灭火装置喷射时间不应大于 30 s。
6.1.9	虹吸管	虹吸管的材料应采用能抗灭火剂腐蚀的金属制造。	无	无	无
6.1.10	启动要求	单路启动型探火管式灭火装置, 在任一根探火管动作后, 装置应能正常启动; 双路启动型探火管式灭火装置, 仅在同一保护区内的两根探火管全部动作后, 装置才能正常启动。	无	无	无
6.3.2	工作压力	探火管的工作压力不应小于探火管最大工作压力, 且不应小于 1.5 MPa。	6.3.2	工作压力	探火管的工作压力不应小于 1.5 MPa。
6.3.9	最小弯曲半径	按 7.16 规定的方法进行试验, 探火管不应出现折痕。	无	无	无
6.3.10	相容性性能	灭火剂为全氟己酮的灭火装置探火管, 按 7.17 规定的方法进行试验, 试验后探火管不应出现鼓胀, 且颜色不应变化, 试验后探火管的静态动作温度和水压爆破性能应符合 6.3.4 和 6.3.5 的规定。 (具体要求见标准正文)	无	无	无
6.5	喷嘴	删除了单向阀相关内容, 喷嘴序号由 6.6 调整为 6.5	6.5	单向阀	材料、工作压力、其他性能
6.6	压力显示器	干粉类灭火装置的压力显示器应具有防止干粉灭火剂堵塞压力传递通道的有效保护措施, 保证能正常显示灭火装置内压力; 压力显示器的性能应符合 GB 25972-2024 中 5.3.16.2.1 ~ 5.3.16.2.9、5.3.16.2.11 的要求。	6.7	压力显示器	压力显示器的性能应符合 GB 25972-2010 中 5.14.2.1 ~ 5.14.2.5 的要求。

6.7	信号反馈装置	6.7.1 工作压力 6.7.2 动作压力 6.7.3 其他性能 (具体要求见标准正文)	无	无	无
6.8	释放管及其管件	6.8.1 材料 6.8.2 工作压力 6.8.3 其他性能 (具体要求见标准正文)	6.8	管路、管件	6.8.1 材料 6.8.2 工作压力 6.8.3 其他性能 (具体要求见标准正文)
7.9.2	局部灭火试验	按 XF 602-2013 中 7.14.2 规定的方法进行试验,记录试验结果。 (具体要求见标准正文)	7.12.3	局部灭火试验	试验模型应根据具体保护对象的实际火灾特性与环境等条件确定,并应保证试验模型与实际工程应用相似性的下列主要因素: (具体要求见标准正文)
9.1	标志	铭牌(或标识)上应标明:装置名称、型号规格、主参数(如贮存压力、瓶组充装前质量、灭火剂充装质量、瓶组充装后质量、静态动作温度、安全泄放装置泄放压力等)、灭火剂有效期、工作温度范围、执行标准代号、灭火能力(如全淹没、局部)、制造商、生产厂、出厂日期等。	9.1	标志	铭牌(或标识)上应标明:装置名称、型号规格、主参数(如贮存压力、灭火剂充装质量、静态动作温度、安全泄放装置泄放压力等)、灭火剂有效期、工作温度范围、执行标准代号、制造商、生产厂、出厂日期等。

三、与法律法规及其他强制性标准的关系,配套推荐性标准的制定情况

(一) 与法律法规及其他强制性标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国消防法》等法律规定,与我国现行的GB 50370-2005《气体灭火系统设计规范》、GB 25972-2024《气体灭火系统及部件》、GB 16669-2025《二氧化碳灭火系统及部件通用技术条件》等相关的强制性标准的要求相协调一致、互为补充,共同构成气体消防领域的标准体系。

(二) 配套推荐性标准的制定情况

无

四、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的对比分析(或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况)

目前该产品国际和国外无相关标准。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

本标准修订过程中无重大分歧意见。

六、标准实施过渡期建议

建议标准自发布日期至实施日期之间的过渡期建议为12个月。过渡期主要用于生产企业及相关检测机构熟悉标准新要求，完成相关技术调整及补充必要检测设备。

七、标准实施的有关法律依据

依据《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国标准化法》《消防产品监督管理规定》等法律和规章进行监督管理。

八、对外通报的建议及理由

无。

九、废止现行有关标准的建议

本标准拟代替行业标准XF 1167-2014《探火管式灭火装置》，建议本标准实施的同时废止XF 1167-2014。

十、涉及专利的有关说明

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

十一、标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准所涉及的产品为“探火管式灭火装置”产品。

十二、其他应予以说明的事项

按照公平竞争审查表的规定进行了审查，本标准无限制和变相限制市场准入和退出、无限制商品要素自由流动、无影响生产经营成本和生产经营行为等内容。

报批稿

附件

试验验证报告

在标准修订过程中,为了确定标准要求的参数和相关的试验方法的适用性,主要进行了以下的试验验证和分析:

一、全氟己酮探火管式灭火装置性能

经过工程调研、生产厂家的反馈的结果,全氟己酮探火管式灭火装置已经在大量应用,同时对照ISO等标准中对全氟己酮灭火装置充装密度及充装压力等基本参数的要求,进行了相关试验,试验验证了不同充装密度下,不同贮存压力下的全氟己酮灭火装置的温度和压力的关系变化情况,如图1所示,通过对压力容器罐装不同质量的全氟己酮灭火剂,放在温度试验箱内,通过压力传感器监测瓶内在各温度点稳定后的压力变化情况,试验结果如图2所示。



图 1 试验用瓶组

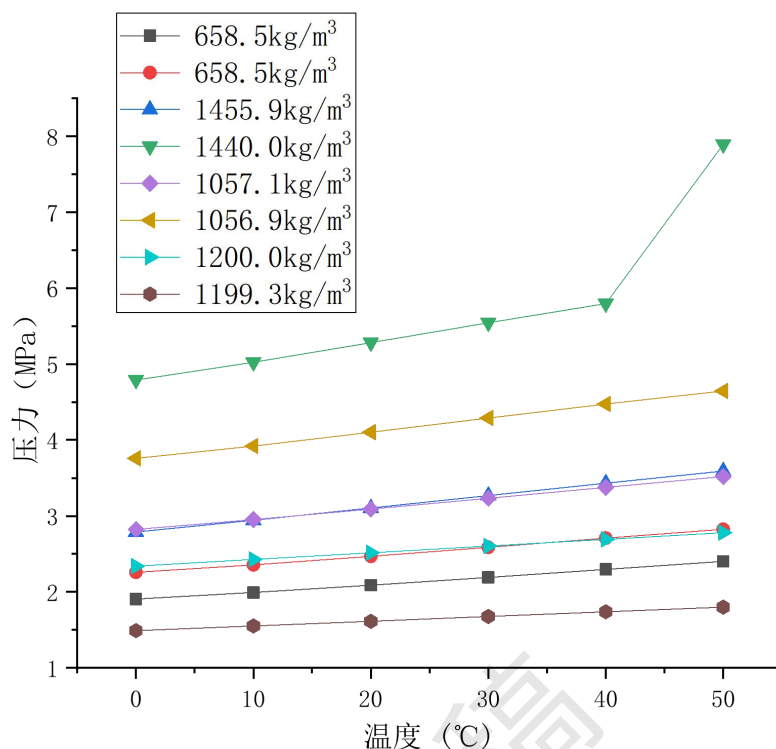


图 2 全氟己酮-温度压力变化曲线

$$m_N = V_C (11.814P - 0.00405PD)$$

结合试验数据得出了上述的压力温度拟合公式，式中的 P 、 D 、 V_C 分别为 20°C 时的贮存压力、充装密度和容器容积， m_N 为氮气总质量。通过以上试验，结合现有的容器阀、探火管等部件的技术工艺和承压情况，综合考虑下给出了全氟己酮探火管式灭火装置贮存压力为 2.5 MPa 和 1.6 MPa ，这两个不同的增压级别。

表 3 探火管式灭火装置基本参数

充装灭火剂类型	工作温度范围 $^{\circ}\text{C}$	贮存压力 (20°C)MPa	最小工作压力 MPa	最大工作压力 MPa	最大充 装密度 kg/m^3
全氟己酮	0~50	2.5	2.3	2.8	1200
		1.6	1.3	1.8	

二、探火管性能

（1）探火管与全氟己酮灭火剂的相容性

为验证探火管与全氟己酮灭火剂的相容性，选取了不同厂家、不同规格型号的探火管进行了相容性试验，试验共选取了10种规格型号的探火管，试验时间90 d，相容性试验后探火管外观、颜色、重量均无变化，并进行了水压爆破、静态动作温度、拉伸性能试验，结果如图3所示：



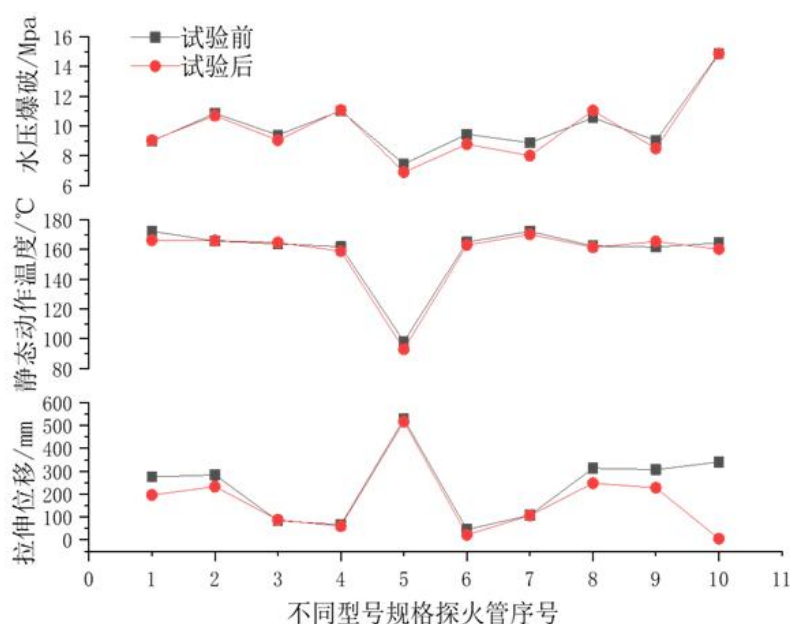


图 3 探火管相容性试验情况

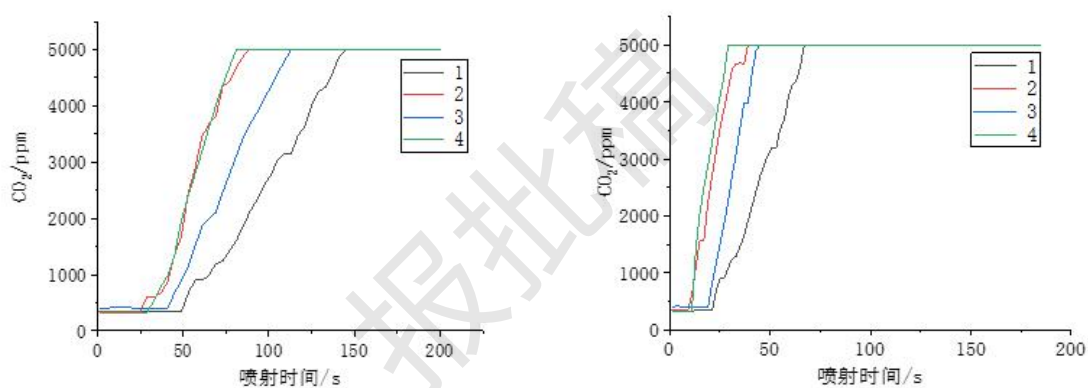
对所有试样结果进行了对比发现，水压爆破和静态动作温度在试验前后变化不大，其中有一个规格型号的产品试验前后拉伸位移变化较大，表明在一定程度上，探火管部分性能会受到灭火剂的影响。

(2) 最小弯曲半径

经过工程调研、生产厂家在实际工程安装应用中反馈的情况，提出了对探火管最小弯曲半径要求，同样选取了多家单位、不同规格型号的探火管，依据 GB/T 15908-2009 《塑料软管及软管组合件 液压用织物增强型 规范》，以及相关标准中对塑料管最小弯曲半径要求的试验方法分别进行了试验，试验结果显示，探火管普遍在弯曲半径为 20mm~50mm 范围内，容易发生弯折或扁平度时达到 10%。

三、二氧化碳探火管式灭火装置

二氧化碳灭火剂瓶组高温时瓶组内压力达到 12.4MPa，阀门开启喷射时冲击力会将探火管脱开(这里针对的是直接式二氧化碳探火管式灭火装置)，增加减压装置会减小探火管被吹断的可能性。针对该情况，进行了减压性能试验、灭火试验，通过在试验空间内布置 4 台气体浓度分析仪进行 CO₂ 浓度变化的监测，试验结果如图 4 所示。



(a) 有减压阀

(b) 无减压阀

图 4 灭火试验空间 CO₂ 浓度变化情况

从图中 2 条曲线可以看出，施加减压装置后喷射时间变长，空间 CO₂ 浓度 (ppm) 上升相对缓慢，同时带来灭火效果的降低。对于减压性能试验，入口压力为 12.4 MPa 时，减压装置可实现减压后阀门出口压力 ≤ 5.7 MPa，但增加减压后，灭火剂喷放时间延长，空间灭火浓度上升变慢，灭火效果降低，不利于对保护空间的灭火保护。

另外高温条件下,针对二氧化碳直接式探火管灭火装置喷放存在爆管脱落的原因,通过更换不同耐压等级的探火管进行同样条件下的启动喷放试验,表明爆管脱落的原因更多在于容器阀阀体结构的自身问题,与现有标准对探火管爆破值的要求没有必然联系,标准中 6.1.6 条对灭火装置高温性能已做出明确的相关规定要求。综合考虑,标准修订中不增加对二氧化碳容器阀出口压力不大于 5.7 MPa 的规定。

报批稿