

ICS 13.220.10

CCS C 80

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 3438—2025

气凝胶灭火装置应用指南

2025 - 05 - 07 发布

2025 - 08 - 07 实施

山西省市场监督管理局 发 布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 气凝胶灭火装置的选择	2
4.1 一般规定	2
4.2 类型选择	2
4.3 特殊场景的选择建议	3
5 气凝胶灭火装置的设置	3
5.1 一般规定	3
5.2 类型设置要求	3
5.3 最大保护距离	3
5.4 最低配置基准	4
5.5 配置设计计算	4
6 气凝胶灭火装置的使用与操作	5
6.1 简易式气凝胶灭火装置	5
6.2 手提式气凝胶灭火装置	5
6.3 投掷式气凝胶灭火装置	5
6.4 悬挂式气凝胶灭火装置	5
6.5 背负式气凝胶灭火装置	5
6.6 车载式气凝胶灭火装置	6
7 气凝胶灭火装置的检查与维护	6
7.1 一般规定	6
7.2 检查	6
7.3 送修	6
8 气凝胶灭火装置的安全性要求	6
8.1 设计制造	6
8.2 操作指导	7
8.3 培训	7
8.4 标识标志	7
8.5 环保要求	7
参 考 文 献	8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意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。

本文件由山西省消防救援总队提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省消防标准化技术委员会（SXS/TC29）归口。

本文件起草单位：山西省消防救援总队、忻州市消防救援支队。

本文件主要起草人：马文丽、朱江、张志强、闫晓伟、王金争、赵武、吕毅、侯永达、常国琦。

引 言

气凝胶灭火剂适用于扑救A、B、E、F类火灾，是一种高效的通用型灭火剂。为有效指导气凝胶灭火剂在山西省的推广与应用，提升气凝胶灭火装置的使用效能，减少火灾危害，保障人身和财产安全，依据国家现行法律法规及消防技术标准，制定本文件。

本文件是在广泛调查研究、总结实践经验的基础上，参考国内相关资料，并征求多方意见后编制而成，旨在为气凝胶灭火装置的选择、设置、使用及维护提供规范指导，助力提升全省消防安全水平。

气凝胶灭火装置应用指南

1 范围

本文件规定了气凝胶灭火装置的术语和定义、类型选择、设置要求，以及使用、操作、检查与维护过程中的指导和建议，同时提供了气凝胶灭火装置的安全性建议。

本文件涉及的气凝胶灭火装置（以下简称灭火装置）包括简易式、手提式、投掷式、悬挂式、背负式和车载式气凝胶灭火装置。

本文件适用于山西省范围内的工业与民用建筑中配备的气凝胶灭火装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2099.1 家用和类似用途插头插座 第1部分：通用要求

GB 4351 手提式灭火器

GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 13495.1 消防安全标志 第1部分：标志

XF 13 悬挂式气体灭火装置

XF 86 简易式灭火器

XF 3007 F类火灾水系灭火剂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气凝胶灭火剂 aerogel fire extinguishing agent

一种液体灭火剂，由水、气凝胶粉末、渗透剂、阻燃剂及其他添加剂组成，通过遇热发泡的方式实现灭火效果。

3.2

简易式气凝胶灭火装置 simple aerogel fire extinguishing device

充装气凝胶灭火剂，装量小于1000 mL（或g），可随意移动，不可重复充装使用的一次性贮压式灭火装置。

3.3

手提式气凝胶灭火装置 portable aerogel fire extinguishing device

可手提移动，能在其内部压力作用下，将气凝胶灭火剂喷出以扑救火灾。其总质量一般不超过10 kg。

3.4

投掷式气凝胶灭火装置 throwing-type aerogel fire extinguishing device

通过投掷动作使瓶体破裂，气凝胶灭火剂迅速迸溅至燃烧物表面，扑救火灾。

3.5

悬挂式气凝胶灭火装置 suspended aerogel fire extinguishing device

由灭火剂贮存容器、启动释放组件及悬挂支架（或底座）等组成。该装置可安装为悬挂或壁挂式，具有自动或手动启动功能（包括电气启动或机械应急启动），以喷放气凝胶灭火剂扑救火灾。

3.6

背负式气凝胶灭火装置 backpack-type aerogel fire extinguishing device

设计为单人背负，通过自备电源驱动高压水泵，将气凝胶灭火剂通过专用喷枪喷出的灭火装置。

3.7

车载式气凝胶灭火装置 vehicle-mounted aerogel fire extinguishing device

固定安装在机动车（如消防车）上的灭火装置，以泵组为动力，产生气凝胶灭火剂射流。

4 气凝胶灭火装置的选择

4.1 一般规定

气凝胶灭火装置的选择可以基于火灾风险评估结果，结合场所特点、火灾类型及使用需求，综合考虑以下因素：

- a) 火灾种类：明确配置场所可能发生的火灾类型（包括 A 类火灾、B 类火灾、E 类火灾、F 类火灾等），选择相适应的灭火装置；
- b) 危险等级：根据场所的火灾危险等级（轻危险、中危险、严重危险），选择相应灭火能力等级的装置；
- c) 保护物品的敏感性：评估灭火剂对保护物品的污损程度，对于精密设备、文物或食品加工场所，优先选择低污损或无污损的灭火剂；
- d) 环境条件：考虑灭火装置设置点的环境温度、湿度及其他特殊条件，确保装置在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度范围内正常工作；
- e) 操作便利性：根据使用人员的体能和操作能力，选择便于操作、重量适中且符合人体工程学设计的灭火装置；
- f) 经济性与维护性：综合考虑装置的采购成本、维护成本及使用寿命，选择性价比高且维护便捷的产品；
- g) 认证情况：选用具有相关认证资质的产品。

4.2 类型选择

4.2.1 简易式气凝胶灭火器和投掷式气凝胶灭火装置适用于火灾危险性较小的场所，如家庭、私家车、学校、医院、办公等场所。

4.2.2 手提式气凝胶灭火器和背负式气凝胶灭火装置适用于多种类型的火灾，包括固体、液体、气体和电气火灾的场景。

4.2.3 悬挂式气凝胶灭火装置适用于管廊、仓储、隧道、风力发电等场景。

4.2.4 车载式气凝胶灭火装置适用于消防救援队伍或企业专职消防队。

4.3 特殊场景的选择建议

特殊场景（如高海拔、极寒或高温环境）宜选择经过特殊设计或认证的气凝胶灭火装置，必要时建议进行专项论证并制定专门使用方案，以确保其在极端条件下的可靠性和性能。

5 气凝胶灭火装置的设置

5.1 一般规定

5.1.1 气凝胶灭火装置宜在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度范围内正常工作，严禁设置于超出其使用温度范围的场所。

5.1.2 设置位置宜符合下列要求：

- a) 设置于明显且便于取用的位置，不得影响人员安全疏散；
- b) 视线障碍的灭火器设置点可以配置符合 GB 13495.1 要求的持续型发光标识；
- c) 宜存放于通风干燥区域，避免潮湿或强腐蚀性环境；确需设置时，须采取防护措施；
- d) 室外设置时须配置防雨、防晒及防机械损伤的保护装置；
- e) 每个设置点配置的灭火器数量不宜少于 2 具。

5.2 类型设置要求

5.2.1 手提式气凝胶灭火装置：

- a) 稳固放置，铭牌标识向外；
- b) 安装方式宜采用专用固定箱或符合 GB 4351 的固定架；
- c) 安装高度要求：
 - 1) 顶部距地面高度不宜大于 1.50 m；
 - 2) 底部距地面高度不宜小于 0.08 m。

5.2.2 投掷式气凝胶灭火装置：

- a) 宜设置于明显且无障碍取用的位置；
- b) 安装于挂钩或托架时，顶部距地面高度不宜超过 1.50 m；
- c) 装置本体宜置于耐候性保护袋或专用树脂防护盒内。

5.2.3 背负式气凝胶灭火装置：

- a) 存放区域宜配置符合 GB/T 2099.1 要求的独立供电接口；
- b) 设备宜垂直存放于能快速取用的专用置物架上；
- c) 非使用状态下，灭火剂储存罐须与主体设备分离存放，防止密封组件因长期受压导致失效。

5.3 最大保护距离

5.3.1 最大保护距离宜满足表 1 规定，并符合 GB 50140 的要求。

表 1 A、B 类火灾场所灭火器的最大保护距离（m）

危险等级	火灾类型	
	A类	B类
严重危险级	15	9
中危险级	20	12
轻危险级	25	15

5.3.2 设置在 E、F 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离可根据具体情况研究确定，但不宜低于该场所内 A 类或 B 类火灾的规定。

5.4 最低配置基准

5.4.1 设置在 A 类火灾场所的灭火器，其最低配置基准宜符合表 2 的规定，并符合 GB 50140 的要求。

表 2 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积（m ² /A）	50	75	100

5.4.2 设置在 B 类火灾场所的灭火装置，其最低配置基准宜符合表 3 的规定，并符合 GB 50140 的要求。

表 3 B 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积（m ² /B）	0.5	1	1.5

5.5 配置设计计算

5.5.1 一般场所的计算单元的最小需配灭火级别宜按公式（1）计算：

$$Q = 0.9K \frac{S}{U} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Q——计算单元的最小需配灭火级别（A或B）；
- S——计算单元的保护面积（m²）；
- U——A 类或 B 类火灾场所单位灭火级别最大保护面积（m²/A 或 m²/B）；
- K——修正系数。

5.5.2 修正系数 K 宜按表 4 规定取值。

表 4 修正系数

计算单元	K
未设室内消火栓系统和灭火系统	1.0
设有室内消火栓系统	0.9
设有灭火系统	0.7
设有室内消火栓系统和灭火系统	0.5

5.5.3 歌舞娱乐放映游艺场所、网吧、商场、寺庙以及地下场所等的计算单元的最小需配灭火级别宜按公式（2）计算：

$$Q = 1.2K \frac{S}{U} \dots\dots\dots (2)$$

6 气凝胶灭火装置的使用与操作

6.1 简易式气凝胶灭火装置

6.1.1 使用前检查灭火装置外观是否完好，确认瓶体无破损，灭火剂在有效期内。使用时，在距离火源 2 m ~ 4 m 处，对准火源根部按下喷射按钮，确保灭火剂充分覆盖燃烧区域。

6.1.2 使用过程中避免刺破、燃烧或接触高温部件。使用后，可及时用清水清洗手部和衣物。废弃时，宜先将罐体扎破以释放内部预制气体，然后按环保要求进行处理。

6.2 手提式气凝胶灭火装置

6.2.1 使用前需检查以下项目：

- a) 确认筒体无变形、锈蚀或破损；
- b) 喷嘴无堵塞，保险销完好；
- c) 压力表指针在绿色区域内。

使用时，手提灭火器，迅速移动至距火源 2 m ~ 3 m 处。用手指捏住保险销的拉环并用力拉出，将喷管对准火源根部，一手握住喷管前端控制方向，另一手按下压把，均匀喷射灭火剂，使其呈雾状覆盖燃烧物表面。

6.2.2 若压力表指针低于绿色区域，应及时充装灭火剂。灭火时宜站在上风口，保持灭火器直立，喷头对准火源根部喷射，严禁倒置或水平使用。灭火剂用完或压力不足时，宜立即更换或补充灭火剂。

6.3 投掷式气凝胶灭火装置

6.3.1 使用前需检查瓶体外观是否完好，确认无破损且灭火剂在有效期内。使用时，宜在安全距离外将灭火瓶投掷至起火点，扑灭初期火灾或打开逃生通道。

6.3.2 运输过程中宜轻装轻卸，避免抛掷、碰撞、雨淋、曝晒及污染。产品宜存放于通风、干燥、清洁的库房内，严禁重压。若灭火剂溅入眼部，立即用大量清水冲洗，必要时就医处理。

6.4 悬挂式气凝胶灭火装置

6.4.1 定期检查灭火装置压力是否正常，压力不足时及时补充灭火剂或更换装置。火灾发生时，启动释放组件动作，灭火剂通过喷头瞬间释放，进行灭火。

6.4.2 安装位置宜合理选择，确保装置悬挂在保护区正上方。不宜将装置安装在靠近热源、风口、雨淋、阳光直射或有腐蚀性物质的区域。灭火过程中，人员迅速撤离保护区域，避免灭火剂对人体造成伤害。灭火结束后及时通风换气，清除残留灭火剂。

6.5 背负式气凝胶灭火装置

6.5.1 使用前宜检查以下项目：

- a) 确认软管和喷枪连接牢固；
- b) 检查电量是否充足，充电适配器是否正常；
- c) 确认灭火药剂充足。

使用时，调整肩带和胸带至合适长度，打开电源开关，启动喷枪排净空气后关闭。对准火源根部喷射，根据火场需要旋转喷枪转轮选择直喷或雾喷功能。使用后，关闭电源并用清水冲洗管路。

6.5.2 使用过程中应注意：

- a) 不宜使设备浸泡于水或其他液体中；
- b) 使用前检查管路是否畅通，严禁在管路堵塞情况下强行启动；

- c) 充电时置于通风阴凉处，且确保电源开关关闭；
- d) 扑救电气火灾时宜先切断电源，并使用专用喷嘴。

6.6 车载式气凝胶灭火装置

- 6.6.1 使用前确保灭火装置处于完好状态，定期检查并及时补充灭火剂，确认喷射软管无破损。
- 6.6.2 使用时，将车辆停在火场上风处，与火源保持适当安全距离；调整转换阀至使用气凝胶灭火剂状态；开启泵组开关，启动水泵；拉出适当长度的软管卷盘，将喷枪对准火源，打开喷枪阀门进行灭火；使用完毕后关闭喷枪阀门，最后将泵组开关置于停止状态。
- 6.6.3 注意事项：不使用灭火药剂时，宜及时切换阀门至用水状态；进行喷射软管和设备的清理维护。

7 气凝胶灭火装置的检查与维护

7.1 一般规定

- 7.1.1 灭火装置存放于通风干燥的环境中，建议室内保存，避免暴晒。
- 7.1.2 灭火装置送修时，选择合适的备用灭火装置进行替代。
- 7.1.3 检查或维修后的灭火装置宜恢复原位，确保随时能用。

7.2 检查

- 7.2.1 检查频率不得低于每月一次。对于可充电式灭火装置，宜按照产品说明书定期对电池进行充电和维护，确保电池性能良好。
- 7.2.2 检查内容包括：
 - a) 灭火剂是否在有效期内；
 - b) 外观是否完好，铭牌是否清晰完整；
 - c) 连接部件是否牢固；
 - d) 压力是否在规定的范围内；
 - e) 电量是否充足；
 - f) 存放环境的温度和湿度是否适宜。
- 7.2.3 若发现灭火装置被挪动、零部件缺失时及时处理。
- 7.2.4 检查记录妥善保存，确保可追溯性。

7.3 送修

- 7.3.1 存在以下情况之一的灭火装置可以及时送修：
 - a) 机械损伤、明显锈蚀；
 - b) 灭火剂泄漏；
 - c) 其他符合维修条件的情况。
- 7.3.2 灭火装置使用期间，定期进行性能检测。
- 7.3.3 灭火药剂的有效期为 5 年，超过有效期或使用过的灭火装置宜重新充装灭火剂。

8 气凝胶灭火装置的安全性要求

8.1 设计制造

灭火装置的设计、制造及材料选择应符合国家或地方相关标准，确保产品安全可靠。

8.2 操作指导

使用者可以按照产品操作指南和安全规程正确操作，避免误操作引发安全隐患。

8.3 培训

灭火装置的使用者须接受安全培训，掌握正确的操作方法、维护要求及火灾应急处理措施。

8.4 标识标志

灭火装置配备清晰的标识，标明装置位置及使用方法。包装上宜注明：生产厂名称、地址、产品名称、灭火剂参数（凝固点、密度等）、标准编号、生产日期、批号、净重、合格标志、储存温度及保管要求等。

8.5 环保要求

灭火剂残留物宜符合GB 5085.3的规定，以避免环境污染。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2099.1-2021 家用和类似用途插头插座 第1部分：通用要求
 - [2] GB 4351-2023 手提式灭火器
 - [3] GB 5085.3-2007 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
 - [4] GB 50140-2005 建筑灭火器配置设计规范
 - [5] XF 13-2006 悬挂式气体灭火装置
 - [6] XF 86-2009 简易式灭火器
 - [7] XF 3007-2020 F类火灾水系灭火剂
 - [8] T/COS 014-2023 二氧化硅基气凝胶灭火剂
 - [9] 王伊辰,李思成,王学宝,等.气凝胶在防火和灭火领域的应用研究进展[A].消防科学与技术,2024,43(12): 1683-1689.
-