



关于气体灭火讲座



气体灭火系统的特点

- 没有水渍损失；
 - 电绝缘性好；
 - 灭火后无残留，易于清理；
 - 灭火设备价值相对较高；
 - 卤代烷、七氟丙烷等化工类灭火剂需要专业的化工厂生产。
-
- **灭火原理：**
 - 切断链式反映，大量扑捉自由基；
 - 窒息；
 - 混合作用。



气体灭火系统的类型

- 卤代烷气体灭火系统
 - 卤代烷1211灭火系统
 - 卤代烷1301灭火系统
- 替代物
- 洁净气体灭火系统
- 混合惰性气体灭火系统
- 二氧化碳灭火系统
 - 高压二氧化碳灭火系统
 - 低压二氧化碳灭火系统
 - 其它灭火系统一如气溶胶



卤代烷气体灭火系统

卤代烷气体灭火系统（哈龙）是开发应用较早，灭火效能较高，不导电，耐储存，毒性低，无残留，应用非常广泛的气体灭火系统。

但由于卤代烷对大气臭氧层有破坏作用，使用受到了限制，根据《蒙特利尔议定书》等国际公约，我国将在2010年以前，停止生产卤代烷灭火剂。

曾经得到广泛应用的卤代烷灭火系统有：

- 卤代烷1211气体灭火系统
- 卤代烷1301气体灭火系统



卤代烷1211气体灭火系统

卤代烷1211灭火剂（ CF_2ClBr 二氟一氯一溴甲烷）是一种性能良好的灭火剂。它具有抑制燃烧过程中基本化学反应的能力。其灭火机理是：1211在高温下的分解物能够中断燃烧过程中化学连锁反应的链传递。因而它的灭火能力强、灭火速度快。

在九十年代以前，卤代烷1211得到了广泛的应用。

卤代烷1211的毒性相对较高，在灭火浓度下对人员影响较大。



卤代烷1301气体灭火系统

卤代烷1301（ CF_3Br 三氟一溴甲烷）是一种能够用于扑救多种类型火灾的有效灭火剂。它主要是通过高温分解物对燃烧反应进行抑制，中断燃烧的链式反应，使火焰熄灭，因而具有很高的灭火效力，并且可使灭火过程在瞬间完成。



气体灭火系统
有关规范
防护区
系统组件
操作控制
安全要求



卤代烷1301气体灭火系统

卤代烷1301还具有不导电、耐储存、腐蚀性小、毒性较低、灭火后不留痕迹等一系列优点。

九十年代以来，1301得到了广泛的应用。

直至今天，1301仍然是最高效、无毒的灭火药剂。

在美国的军工、航天系统仍在应用。



气体灭火系统
有关规范
防护区
系统组件
操作控制
安全要求



1301灭火系统图片



气体灭火系统
有关规范
防护区
系统组件
操作控制
安全要求

[返回系统介绍](#)



哈龙替代技术评定原则

- 蒸发后无残留物;
- 对臭氧层的损耗潜能值 (ODP) 小, 最好为零;
- 具有良好的灭火性能;
- 无毒或低毒;
- 合成物在大气中存留的寿命 (ALT) 短;
- 温室效应潜能值 (GWP) 小, , 最好为零;
- 具有良好的气相绝缘性;
- 具有良好的稳定性, 能够长期贮存;
- 用量宜接近于卤代烷 “1301” ;
- 价格不宜过高, 经济合理。



主要哈龙替代技术种类

- 卤代烷烃类气体灭火系统（HFC）；
- 惰性气体灭火系统；
- 细水雾灭火系统；
- 气溶胶灭火系统；
- 常规水喷淋灭火系统。

气体灭火系统
有关规范
防护区
系统组件
操作控制
安全要求



二氧化碳气体灭火系统

二氧化碳是一种能够用于扑救多种类型火灾的灭火剂。它的灭火作用主要是相对地减少空气中的氧含量，降低燃烧物的温度，使火焰熄灭。

二氧化碳是一种惰性气体，对绝大多数物质没有破坏作用，灭火后能很快散逸，不留痕迹，又没有毒害。它适用于扑救各种可燃、易燃液体和那些受到水、泡沫、干粉灭火剂的玷污而容易损坏的固体物质火灾。

根据储存压力的不同，二氧化碳灭火系统可分为

- 高压二氧化碳气体灭火系统
- 低压二氧化碳气体灭火系统



现在应用较多的替代物

生产厂商	大湖公司	杜邦公司	安素公司
名称	HFC-227ea	HFC-23	IG-541
商品名称	FM-200	FE-13	INERGEN
化学式	CF ₃ CHF ₂ CF ₃ 七氟丙烷	CHF ₃ 三氟甲烷	N ₂ ArCO ₂ 氮、氩、二氧化碳
ODP值	0	0.008	0
GWP值	0.6	5	0
ALT值	31年	1天	0
对A类表面火 灭火浓度 %	5.8	14.88	28.1



七氟丙烷气体灭火系统

七氟丙烷灭火剂是众多的哈龙灭火剂替代物之一。其耗损臭氧层潜能值为 0，大气残留时间较短。对人体产生不良影响临界值为9%，“未观察到不良反应”浓度值较高，毒性较低。灭火浓度接近于1301。

比较而言，七氟丙烷的洁净性较好，应用性能适中，在第一代哈龙替代物中综合性能最好。在 1996 年，它已被列入国内允许使用的哈龙替代品。

在灭火过程中会分解出微量的氢氟酸有害气体，散发刺鼻的气味，有一定的腐蚀性。



混合惰性气体灭火系统

- 混合惰性气体灭火系统主要有：
 - **IG-541** N₂ 52% Ar 40% CO₂ 8%
 - **IG-55** N₂ 50% Ar 50%
 - **IG-100** N₂ 100%
 - **IG-01** Ar 100%
- 在常温和容器压力条件下，混合惰性气体呈气态形式储存在容器中；
- 不污染环境、无毒、无副作用、无残留物、不会对被保护设备构成危害；
- 灭火浓度较高，药剂用量用量较大，贮存容器压力较高。



汽溶胶灭火系统基本概念

- 通常所说的气溶胶，是指以空气为分散介质，以固态或液态的微粒为分散质的胶体体系。
- 分散系统和胶体
- 按凝聚状态分类的胶体体系

分散质 \ 分散介质	气态	液态	固态
气态		云、雾	烟雾、高空灰尘
液态	泡沫	乳状液（牛奶、乳化油）	墨汁、硅胶、AgI溶液
固态	泡沫塑料、冰激凌	珍珠、水凝胶	红宝石、合金、有色玻璃



汽溶胶灭火系统的分类

- 气溶胶灭火剂由氧化剂、还原剂、燃烧速度控制剂和黏合剂组成。
- 热气溶胶：
 - K型气溶胶—发生剂采用 KNO_3 作主氧化剂，含量达到30%以上。
 - S型气溶胶—发生剂采用 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 作主氧化剂，以 KNO_3 作辅氧化剂， $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 含量达到35%-50%， KNO_3 10%-20%。
- 冷气溶胶：
 - 干粉灭火剂



汽溶胶灭火系统的发展

- 第一代气溶胶灭火系统—烟雾灭火技术
- 第二代气溶胶灭火系统— K型气溶胶灭火技术
- 第三代气溶胶灭火系统— S型气溶胶灭火技术

气体灭火系统

有关规范

防护区

系统组件

操作控制

安全要求



K型气溶胶灭火技术

- 第二代气溶胶灭火系统— K型气溶胶灭火技术
- 灭火效率较高，造价很低，设置灵活
- 存在问题（1）安全性
- （2）致命缺陷—对精密仪器设备、文物、档案造成二次伤害。
- 根源是主氧化剂钾盐造成，喷发后主要固体颗粒是 K_2CO_3 、 $KHCO_3$ 、 K_2O 三种物质均是极易吸湿、或溶于水的物质，均与水能生成强碱性溶液。

气体灭火系统

有关规范

防护区

系统组件

操作控制

安全要求



S型汽溶胶灭火技术

- 也称锶盐类气溶胶灭火技术—核心是在固体灭火气溶胶发生剂配方采用了以硝酸锶为主氧化剂，硝酸钾作为辅氧化剂的新型复合氧化剂。
- 1、硝酸钾作为辅氧化剂保证较高灭火效率和喷放速度；
- 2、主氧化剂分解产物 SrO 、 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 、 SrCO_3 ，避免了二次伤害；
- 3、灭火气体中固体颗粒含量微小（2%），粒径小（1微米），不易沉降，更接近于洁净灭火剂。



K型汽溶胶灭火机理

- 1、吸热降温；
- 2、化学抑制；
- 3、窒息；
- 4、隔离。
- 以化学抑制为主
- S型汽溶胶灭火机理一致，只是由钾换成了锶。



汽溶胶灭火系统综合比较

产品名称	1301	CO2	IG-541	FM200	K型 气溶胶	S型 气溶胶
性能指标						
灭火效率	高	低	低	高	高	高
贮存状况	压力容器	压力容器	压力容器	压力容器	常温常压	常温常压
工程造价	高	高	很高	很高	低	低
维护管理	复杂	复杂	复杂	复杂	简单	简单
毒性	低毒	窒息	无毒	低毒	不确定	不确定
二次伤害	无	无	无	无	大	较低
ODP	10	0	0	0	0	0
GWP	5800	1	0	0.6	0	0
ALT	100	0	0	31	0	0
最小灭火 灭火浓度	5	34	36.5	7		
灭火机理	化学	物理	物理	化学	物理化学	物理化学
发展程度	停止使用	成熟	成型	成型	很受限制	正在发展

气体灭火系统
有关规范
防护区
系统组件
操作控制
安全要求



防护区的划分

- 防护区宜以固定的单个封闭空间；
- 当同一区间的吊顶层和地板下需要同时保护时，可合为一个防护区。



泄压口与其它开口

- 防护区的泄压口宜设在外墙上，且应位于防护区净高的 $2/3$ 以上。
- 泄压口的面积与灭火剂平均喷放速率和围护结构的允许压强有关。
- 防护区其它开口在灭火时应当关闭。



全淹没与局部应用灭火系统

- **全淹没灭火系统**
 - 是指在规定的时间内，向防护区喷射一定浓度的灭火剂，并使其均匀的充满整个防护区的灭火系统。
- **局部应用灭火系统**
 - 向保护对象以设计喷射率直接喷射灭火剂，并持续一定时间的灭火系统。



单元独立系统与组合分配系统

- 按照防护区的数量，可将系统划分为
 - 单元独立系统
 - 组合分配系统

气体灭火系统

有关规范

防护区

系统组件

操作控制

安全要求



单元独立系统

- 只保护一个防护区或保护对象的灭火系统叫做单元独立系统。
- 单元独立系统不用设置选择阀，集流管与灭火剂输送管道直接相连。



气体灭火系统
有关规范
防护区
系统组件
操作控制
安全要求

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/598014011130007007>