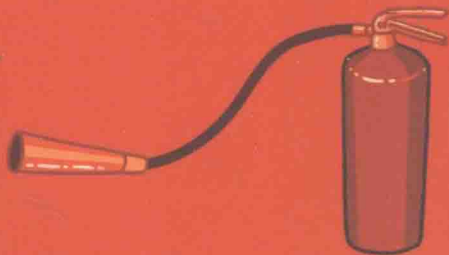


# 固定消防设施操作管理

实用手册

GUDING XIAOFANG  
SHESI CAOZUO GUANLI  
SHIYONG SHOUCHE

孙军田  
张明  
孙文海  
编著



中国人民公安大学出版社

# 固定消防设施 操作管理实用手册

孙军田 张 明 孙文海 编著

中国人民公安大学出版社

·北 京·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

固定消防设施操作管理实用手册/孙军田, 张明, 孙文海编著.  
—北京: 中国人民公安大学出版社, 2014. 5

ISBN 978 - 7 - 5653 - 1715 - 6

I. 固… II. ①孙…②张…③孙… III. ①消防设备—技术手册 IV. ①TU998.13-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 067647 号

## 固定消防设施操作管理实用手册

孙军田 张明 孙文海 编著

出版发行: 中国人民公安大学出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里

邮政编码: 100038

经 销: 新华书店

印 刷: 北京蓝空印刷厂

版 次: 2014 年 5 月第 1 版

印 次: 2014 年 5 月第 1 次

印 张: 13.125

开 本: 880 毫米 × 1230 毫米 1/32

字 数: 353 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5653 - 1715 - 6

定 价: 45.00 元

网 址: [www.cppsups.com.cn](http://www.cppsups.com.cn) [www.porclub.com.cn](http://www.porclub.com.cn)

电子邮箱: [zbs@cppsup.com](mailto:zbs@cppsup.com) [zbs@cppsu.edu.cn](mailto:zbs@cppsu.edu.cn)

营销中心电话: 010 - 83903254

读者服务部电话 (门市): 010 - 83903257

警官读者俱乐部电话 (网购、邮购): 010 - 83903253

法律图书分社电话: 010 - 83905745

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换  
版权所有 侵权必究



# 前 言

在从事消防工作 30 多年里，我们一直关注着固定消防设施的使用与管理，经常发现实际应用与管理中存在一些遗憾。另外，每当走进企、事业单位与消防从业人员进行技术交流时，总能感觉到他们对消防设备使用和管理等专业知识的渴求。

本书是关于固定消防设施操作使用与维护管理的工具书，适合对消防从业人员进行相关自动消防系统的技术培训。本书打破传统教科书那种偏重于理论研究的思维模式，以现代消防设施为切入点，本着照顾实际需求的原则，以实践结合理论，以实践总结理论，以实践验证理论。通过对该书的阅读，能够使读者全面了解固定消防设备的设备构成、工作原理、操

作使用、验收调试以及维护管理等方面的基本要求。

本书第一、二章由孙军田撰稿，第三、四章由张明撰稿，第五、六章由孙文海撰稿。在编写过程中曾得到中国人民武装警察部队学院教授魏东博士、上海金盾消防安全设备有限公司总工程师张兆宪先生、扬州江亚消防药剂有限公司工程师童祥友等同志的大力支持，在此深表感谢！同时，本书在出版过程中曾得到公安部消防局警官培训基地和陕西省公安消防总队领导的关怀与鼓励，在此一并表示衷心的感谢！

初次尝试以操作实践为出发点来编写教科书，在撰写过程中难免存在一些错误和不足，恳请广大读者、同行及专家批评指正，并衷心希望通过该书广交朋友，共同为我国消防事业的发展而奋斗。

公安部消防局警官培训基地 孙军田  
陕西省公安消防总队 张 明 孙文海  
2014年4月

# 目 录

<b>第一章 灭火剂与灭火器</b> .....	( 1 )
第一节 灭火剂与灭火器概述 .....	( 1 )
第二节 水与水系灭火剂 .....	( 6 )
第三节 空气机械泡沫灭火剂 .....	( 10 )
第四节 干粉灭火剂 .....	( 20 )
第五节 二氧化碳、混合气体 IG541 及细水雾灭火剂 .....	( 25 )
第六节 气溶胶灭火剂及其他灭火剂简介 .....	( 32 )
第七节 常用灭火器的结构与使用 .....	( 37 )
第八节 建筑灭火器的配置与计算 .....	( 56 )
第九节 灭火器配置安装与验收 .....	( 68 )
第十节 灭火器的维护与管理 .....	( 75 )
<b>第二章 火灾自动报警与联动控制系统</b> .....	( 81 )
第一节 火灾自动报警与联动控制系统概述 .....	( 81 )
第二节 现场探测器件的原理与选择 .....	( 90 )
第三节 火灾应急广播与消防专用电话 .....	( 104 )
第四节 消防联动控制的基本要求与联动过程 .....	( 110 )
第五节 火灾自动报警与联动控制设备的检测方法 .....	( 122 )
第六节 消防控制室运行管理 .....	( 153 )
第七节 新型探测报警系统介绍 .....	( 161 )
<b>第三章 自动喷水灭火系统</b> .....	( 177 )
第一节 自动喷水灭火系统概述 .....	( 177 )
第二节 自动喷水灭火系统的原理与操作使用 .....	( 190 )

---

第三节	自动喷水灭火系统调试、验收与运行管理	·····	(220)
第四节	简易自动喷水灭火系统介绍	·····	(234)
<b>第四章</b>	<b>气体灭火系统</b>	·····	(240)
第一节	气体灭火系统概述	·····	(240)
第二节	气体灭火系统验收使用与管理	·····	(251)
第三节	二氧化碳灭火系统	·····	(259)
第四节	七氟丙烷灭火系统	·····	(266)
第五节	气溶胶灭火系统	·····	(279)
<b>第五章</b>	<b>泡沫及其他灭火系统</b>	·····	(286)
第一节	泡沫灭火系统概述	·····	(286)
第二节	泡沫灭火系统安装调试与运行管理	·····	(313)
第三节	细水雾灭火系统	·····	(323)
第四节	干粉灭火系统	·····	(337)
第五节	室内、外消火栓设置与使用	·····	(344)
<b>第六章</b>	<b>防排烟及防火卷帘等系统</b>	·····	(350)
第一节	防排烟系统	·····	(350)
第二节	消防应急照明和疏散指示系统	·····	(358)
第三节	防火门、防火卷帘与消防电梯	·····	(366)
<b>附件 1</b>	<b>江苏省建筑消防设施维护管理规定</b>	·····	(376)
<b>附件 2</b>	<b>建筑消防设施的维护管理</b>	·····	(381)

## 第一章 灭火剂与灭火器

### 【内容提要】

本章主要介绍常用灭火剂与灭火器的性能特点、使用范围和应用注意事项等。▲

### 第一节 灭火剂与灭火器概述

【内容提要】本节简要介绍了燃烧与灭火的基本常识、灭火剂与灭火器分类及其型号的基本含义。

#### 一、燃烧与灭火的基本理论

##### (一) 燃烧的的必要条件与充分条件

燃烧是放热、发光的氧化还原反应。

物质发生燃烧反应必须满足 4 个必要条件，即存在可燃物（还原剂）；存在助燃物（氧化剂）；有足够的能量，如火源；还原剂与氧化剂能形成连锁反应。发生燃烧或导致火灾的充分条件是，4 个必要条件能够相互作用。

##### (二) 火灾及其分类

失去控制并造成损失的燃烧称为火灾。

根据物质及其燃烧特性的不同，将火灾分为若干类，但在国内规范中经常涉及以下 6 类：

A 类火灾：指含碳固体物质火灾，如木材、棉麻、纸张、粮草等燃烧形成的火灾；

B 类火灾：指液体火灾，或者虽为含碳固体但燃烧前能明显熔



化为液体的物质火灾，如汽油、煤油、柴油、甲醇、乙醚、丙酮等燃烧形成的火灾以及沥青、石蜡、萘等燃烧形成的火灾；

C类火灾：指气体火灾，如煤气、天然气、甲烷、丙烷、乙炔、氢气等燃烧形成的火灾；

D类火灾：指金属火灾，如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金等燃烧形成的火灾；

E类火灾：指带电物体燃烧形成的火灾，如发电机房、变压器室、配电间、仪器仪表间和电子计算机房等在燃烧时不能及时或不宜断电的电气设备带电燃烧的火灾；

F类火灾：指烹饪器具内的烹饪物火灾，如动植物油脂燃烧形成的火灾。

### （三）灭火的基本方法

具体分析防、灭火的理论原理可以发现：一切防火的措施都是防止燃烧条件的形成；一切灭火的方法都是有效地破坏已经形成的燃烧条件。

从破坏燃烧条件的角度考虑，灭火的基本方法有4种：

1. 隔离法：将可燃物与助燃物及火源分割开。
2. 窒息法：稀释氧化剂或还原剂的浓度。
3. 冷却法：降低可燃物温度，使燃烧区域温度降低到燃点以下。
4. 化学抑制法：通过参与化学反应，夺取燃烧历程的活性物质，从而破坏连锁反应。

## 二、灭火剂及其类型

灭火剂是灭火药剂的简称，是指能够有效地破坏燃烧条件，中止燃烧反应的物质。

### （一）按灭火原理分类

物理灭火剂，如水、泡沫、二氧化碳、混合气体 IG541 等。

化学灭火剂，如干粉、七氟丙烷（FM-200）、K型和S型气溶

胶等。

### (二) 按物质形态分类

气态灭火剂，如二氧化碳、FM-200、气溶胶等。

液态灭火剂，如水、泡沫、7150（三甲氧基硼氧六环）等。

固态灭火剂，如干粉、G-1粉。

## 三、灭火器及其类型

灭火器是指在其自身压力的作用下，将其内部所充装的灭火药剂喷出以扑救初起火灾的小型灭火工具。灭火器是扑救初起火灾最基本、最有效的消防应急设备。在有火灾危险的场所配置适量的灭火器十分必要。

### (一) 按充装灭火剂的类型分类

1. 水基型灭火器：包括清水灭火器、强化液灭火器以及其他水系灭火器。主要用于灭A类火灾。由于水型灭火器不宜低温储存，因此受到应用环境的限制。

2. 泡沫型灭火器：包括化学泡沫灭火器和空气机械泡沫灭火器。主要用于灭A、B、F类火灾。化学泡沫灭火器由于其灭火效率低，已经被逐渐淘汰。

3. 二氧化碳灭火器：内部储存液态二氧化碳，主要用于扑灭A、B、C、E、F类火灾。由于灭火后不留痕迹，适合扑救精密仪器、图书档案火灾。

4. 干粉灭火器：包括BC干粉灭火器和ABC干粉灭火器。BC干粉是普通干粉，主要用于灭B、C、E、F类火灾。ABC干粉是多用干粉，主要用于灭A、B、C、E、F类火灾。

另外，按充装灭火剂的类型不同划分还有卤代烷灭火器、7150灭火器等。虽然卤代烷灭火器灭火效率很高，但灭火后的产物对大气臭氧层破坏严重，现已逐渐淘汰。7150灭火器主要用于灭D类火灾，目前国家还没有相关的配置标准。

### (二) 按移动方式分类

1. 手提式灭火器：这类灭火器的灭火药剂充装容量在 10kgL 以下。
2. 背负式灭火器：这类灭火器的灭火药剂充装容量在 25kgL 以下。
3. 推车式灭火器：这类灭火器的灭火药剂充装容量在 100kgL 以下。

### (三) 按增压方式分类

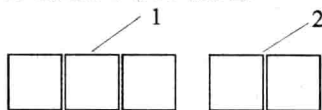
1. 贮气瓶式灭火器：贮气瓶式灭火器是指灭火剂由灭火器的贮气瓶释放的压缩气体或液化气体的压力驱动的灭火器。包括内置贮气瓶式和外置贮气瓶式两类。通常贮气瓶式灭火器的贮气瓶内储存动力气体为液态二氧化碳。需要说明的是，目前这类灭火器正在逐渐减少。

2. 贮压式灭火器：贮压式灭火器是指灭火剂由贮于灭火器同一容器内的压缩气体或灭火剂蒸气压力驱动的灭火器。动力气体与灭火药剂混合储存。

按增压方式分类还有化学反应式和泵浦加压式。平常状态下它们的筒体内不承受压力，火灾条件下，通过化学反应或机械泵浦加压获得动力。目前化学反应式和泵浦加压式的灭火器已很少见了。

## 四、灭火剂与灭火器的型号编制方法

灭火剂与灭火器的型号编制方法是依据公安部《消防产品型号编制方法》(GN11-82)的规定编制的。产品型号由类、组、特征代号部分和主参数部分组成。其形式如图 1-1-1 所示：



1 - 类、组、特征代号部分；2 - 主参数部分

图 1-1-1 灭火剂与灭火器的型号编制形式

1. 类、组、特征代号部分，用大写汉语拼音字母表示，该字母应是类、组、特征代号中具有代表性的汉语拼音字头，如与其他型号重复，也可用其他字母表示。为了简化型号，每组内有一个品种不加特征代号。与主参数相邻的字母，不用 I 和 O，以免与数字混淆。

2. 主参数是反映该产品的主要技术性能或主要结构的参数，用阿拉伯数字表示。为了避免主参数的小数点，可乘以 10 或 100。

3. 产品结构有大的改革，其改进代号按大写汉语拼音字母表示，如 A、B、C……顺序采用，加在原产品型号尾部，以示区别。

例如：YFL6——灭火效率为  $6\text{m}^2/10\text{kg}$ （每 10 公斤干粉灭标准试验场油盘火灾  $6\text{m}^2$ ）的磷（L）铵类干粉（F）灭火药（Y）剂。

YEK6——混合比 6% 的抗（K）溶性泡沫（E）液灭火药（Y）剂。

MPT65——灭火剂充装量为 65L 的推（T）车式化学泡（P）沫灭（M）火器。

MPZAR6——灭火剂充装量为 6L 的手提贮（Z）压式抗溶（AR）性泡（P）沫灭（M）火器。

MFZBC8——灭火剂充装量为 8kg 的手提贮（Z）压式 BC 干粉（F）灭（M）火器。

另外，新的国家标准正逐步与世界接轨，GB15308 - 2006《泡沫灭火剂》对泡沫灭火剂的命名用英文缩写表示；国家标准《手提式灭火器第 1 部分性能和结构要求》GB4351.1 - 2005 对灭火器型号编制也有规定。例如，P 代表蛋白泡沫灭火剂，是英文 protein foam extinguishing agent 的缩写；FP 代表氟蛋白泡沫灭火剂，是英文 fluor - protein foam extinguishing agent 的缩写；S 代表合成泡沫灭火剂，是英文 synthetic foam extinguishing agent 的缩写；AR 代表抗溶性泡沫灭火剂，是英文 alcohol resistant foam extinguishing agent 的缩写；AFFF 代表水成膜泡沫灭火剂，是英文 aqueous film forming foam extinguishing agent 的缩写；FFFP 代表成膜氟蛋白泡沫灭火剂，是英文 film forming

fluor - protein foam extinguishing agent 的缩写。

在实际产品中，厂家有时依据产品优势，在遵守相关国家技术标准的条件下，在制定产品型号时，添加厂家自定义号。例如，扬州江亚消防药剂有限公司生产的 YEKH3、YEKH6 型灭火剂属于耐海水抗溶性泡沫灭火剂。它是由黄原胶、氟碳表面活性剂、碳氢表面活性剂、防腐剂、稳定剂、硬水软化剂、降粘剂等成分组成的。该灭火剂除具有抗溶性泡沫灭火剂的灭火性能外，还具有良好的触变性和耐海水（硬水）能力，与海水或淡水按 3:97 或 6:94 的比例混合，可以在各种低倍数泡沫产生设备中发泡，扑救醇、酯、醚、酮、醛、胺、有机酸等可燃极性溶剂火灾，亦可用于扑救油类火灾。广泛适用于沿海石化企业、大型化工厂、化工产品仓库、远洋船舶等。

#### 思考题：

1. 简述防火措施及灭火方法的理论依据。
2. 简述型号为“YEK6”的灭火剂各个字母的基本含义。
3. 简述型号为“MFZBC8”的灭火器各个字母的基本含义。

## 第二节 水与水系灭火剂

【内容提要】本节主要介绍了水的灭火原理、灭火范围以及常用水系灭火剂的组成和原理等。

水作为灭火剂的历史非常悠久，目前它仍然是最常用的灭火剂。

### 一、水的灭火作用

水的灭火作用有以下几方面：

1. 冷却作用。由于水是不燃烧的液体，并且比热（ $4.18\text{J/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ）和汽化热（ $2256.7\text{J/g}$ ）都比较大，因而当水与炽热的燃烧物接触时，就会大量吸收燃烧物的热量，从而阻止可燃物分解、氧化和燃

烧。

2. 水蒸气对氧的稀释作用。水蒸气属于惰性气体。大量水蒸气产生进入火场后将排挤和阻止空气进入燃烧区，从而降低了燃烧区内氧气的含量。例如，当空气中的水蒸气体积含量达 35% 时，A 类火灾不能维持燃烧。

3. 对水溶性可燃液体的稀释作用。水与水溶性可燃液体混合后，随着可燃液体浓度的降低，可燃液体挥发出的可燃蒸气的量将越来越少。当水溶性可燃液体的浓度降到可燃浓度以下时，因缺少可燃物而使燃烧中止。

4. 水力冲击作用。具有强大冲击力的密集水流，可以冲断火焰，使燃烧熄灭。

在灭火实战中，水的灭火作用往往不是一种作用的单独结果，而是几种作用的综合结果，但在一般情况下，冷却是水的主要灭火作用。

## 二、水的灭火范围

水作为灭火剂在灭火实战中通常以四种水流形态出现，即直流水、开花水、喷雾水和水蒸气。水的形态不同，灭火效果也不同。

### （一）直流水和开花水（滴状水）

直流水通常是指由直流水枪喷出的密集水流。例如，使用室内消火栓连接水带、直流水枪灭火时形成的射流。建筑内自动喷水灭火系统喷射的水流通常为开花水。

直流水和开花水可用于扑救下列物质火灾：

1. 一般固体物质火灾，如木材、纸张、粮草、棉麻、煤炭、橡胶等的火灾。
2. 直流水或添加润湿剂的水能够冲击、渗透到可燃物质的内部，故可用来扑救阴燃物质的火灾。
3. 闪点在 120℃ 以上，常温下呈半凝固状态的重油火灾。
4. 利用直流水的冲击力量切断或赶走火焰，扑救石油和天然气

井喷火灾。

### (二) 喷雾水（雾状水）

喷雾水通常是指通过喷嘴喷出的直径在 100 微米以下的射流。喷雾水可用于扑救下列物质火灾：

1. 重油或沸点高于 80℃ 的其他油类产品火灾。
2. 粉尘火灾，纤维物质、谷物堆囤等固体可燃物质火灾。
3. 带电的电气设备火灾，如油浸电力变压器，含油高压电容器，油开关、发电机、电动机等。

### (三) 水蒸气

在常年有水蒸气源供汽的场所或工矿企业，可以利用水蒸气灭火。水蒸气主要适用于扑救容积在 500m<sup>3</sup> 以下的密闭厂房，以及空气不流通的地方或燃烧面积不大的火灾，特别适用于扑救高温设备和煤气管道火灾。

对于汽油、煤油、柴油和原油等可燃液体产生的 B 类火灾，当燃烧区的水蒸气浓度达到 35% 以上时，燃烧就会停止。

## 三、水灭火的限制

1. 不能用水扑救“遇水燃烧物质”的火灾，如活泼金属及其氢化物、金属硅化物、金属磷化物以及有机金属化合物火灾。因为“遇水燃烧物质”遇水后发生化学反应，反应产物通常是易燃易爆气体、毒性气体等。

2. 不能用直流水冲击可燃粉尘（面粉、铝粉、糖粉、煤粉、锌粉等）。因为沉积粉尘被水流冲击后，悬浮在空气中，容易与空气形成爆炸性混合物。

3. 除高压细水雾外，在没有良好的接地设备或没有切断电源的情况下，一般不能用水来扑救高压电气设备火灾。因为天然水中往往含有杂质而具有一定的导电能力。

4. 某些高温生产装置设备着火时，不宜用直流水冲击。因为这些高温设备的金属表面在受到水流的突然冷却时机械强度会受到影

响，设备可能遭受破坏。

5. 轻于水且不溶于水的可燃液体火灾不能用直流水扑救。因为直流水容易使可燃液体飞溅，也有可能使大量水在容器底部聚集导致可燃液体外溢。

#### 四、水系灭火剂简介

为了提高水的灭火性能，在水中加入某些添加剂，从而形成水系灭火剂。水系灭火剂是指由水、渗透剂、阻燃剂以及其他添加剂组成，一般以液滴或以液滴与泡沫混合形式灭火的液体灭火剂。在水系灭火剂领域的研究比较活跃，常用的添加剂有增效剂、润湿剂、增黏剂、防冻剂、减阻剂，等等。添加不同的添加剂形成不同的水系灭火剂，因此水系灭火剂的品种繁多。

##### （一）强化水灭火剂

强化水灭火剂是指在水中添加某些盐类和渗透剂等物质，从而提高水的灭火效果的灭火剂。主要是在水中添加增效剂，以提高水灭火后的抗复燃能力。增效剂通常是某些无机盐类，如磷胺、碳酸钾、尿素、氯化钠等。

##### （二）润湿水灭火剂和润湿水泡沫

润湿水灭火剂是指在水中添加表面活性剂从而降低水的表面张力，提高水的润湿、渗透能力的灭火剂。

润湿是固体表面的气体被液体取代的现象。为了提高水的渗透和弥散作用，在水中添加润湿剂。润湿剂的分子结构比较特殊，通常在一个分子上同时含有亲水疏油基团和亲油疏水基团。含有润湿剂的水溶液，表面张力大大降低，致使润湿水非常容易渗透到固体的缝隙内。有的润湿水还能产生一定量的泡沫，故称为润湿水泡沫，泡沫提高了水在固体表面的附着能力，泡沫消失后又还原为润湿水。

##### （三）增稠水灭火剂

增稠水灭火剂是指在水中添加增稠剂，从而提高水的黏度，增强水在燃烧物表面附着力的灭火剂。在扑救森林火灾过程中，为了



有效防止喷洒在固体垂直或斜面上灭火水的流失，在水中添加某些高分子物质制成增稠水灭火剂。

#### （四）抗冻水灭火剂

抗冻水灭火剂是指在水中添加防冻剂，从而降低水的凝固点的灭火剂。由于纯水的凝固点为 $0^{\circ}\text{C}$ ，这就限制了水在寒冷地区的使用。为了克服这一缺点，在水中添加金属离子、多元醇等防冻剂，从而降低了水的冰点。

#### （五）减阻水灭火剂

减阻水灭火剂是指在水中添加减阻剂，从而降低水的摩擦阻力，改善水的流动性的灭火剂。

#### （六）发泡型水系灭火剂

发泡型水系灭火剂是指与泡沫产生设备结合应用时，可产生具有一定稳定性的泡沫，以液滴和泡沫混合物的形式灭火的水系灭火剂。

目前，水系灭火剂主要有 F-500、法安德-2000、SD 系列、冷火（焰）系列，以及高效环保并且阻燃的“火冰”灭火剂系列等。

#### 思考题：

1. 简述润湿水的润湿原理。
2. 简述水对水溶性可燃液体稀释灭火的原理。

### 第三节 空气机械泡沫灭火剂

**【内容提要】**本节主要介绍了泡沫灭火剂的灭火原理、分类、性能指标以及常用空气机械泡沫灭火剂的组成、使用特性。

#### 一、泡沫灭火剂概述

泡沫灭火剂又称泡沫原液或泡沫液，是能够与水混溶并通过化