

手提式灭火器

张邦德 李棣云 编著



中国林业出版社

手提式灭火器

张邦德 李隽云 编著

中国林业出版社

内 容 提 要

本书根据国内外有关资料,并结合多年工作实践编写。对目前国内常用的六种手提式灭火器,以及灭火原理等作了比较详细的论述,将对提高灭火器的质量和安全正确使用灭火器,起到一定作用。

本书可供各地消防部门、消防企业、消防科研和消防院校参考,也可供广大义务消防队员和职工群众阅读。

手 提 式 灭 火 器

张邦德 李禄云 编著

中国林业出版社出版

新华书店北京发行所发行 中国科学院印刷厂印刷

787×1092 32开本 印张 13 千字

1987年4月第一版 1987年4月第一次印刷

统一书号: 15446·1216 定价: 1.30元

科技新书目 144-5

ISBN 7-5038-0021-6/TB·0005

前 言

灭火器是扑灭初起火灾的重要工具，也是保卫人民生命财产的重要武器。

它既是灭火器材，又是防火工具，不但专业消防队员，而且广大职工群众、农村林区以及居民群众都可以使用；它的应用范围广，使用方便，不仅城市、农村林区需要，而且火车、汽车、飞机、船舶上都需要配备灭火器。国外不少家庭中也备有灭火器。所以它是量大面广的灭火工具。

目前我国生产灭火器的工厂有一百多家，产品品种比较齐全。每年产量达 250~300 万只。

但目前有部分小厂既没有技术文件，又无测试手段，加之管理混乱，致使产品质量低劣，安全可靠性能差，有的灭火器在使用时不但灭不了火，还会延误灭火时机，使小火蔓延成大灾，甚至发生灭火器的爆炸事故，造成严重的人身伤亡。有的群众把这种灭火器比作定时炸弹，望而生畏，不敢使用，不是没有道理的。产生这些问题的原因，虽然是多方面的，有制造问题，也有使用问题，但都是由于缺乏对灭火器的全面了解和认识。为了适应当前消防工作的需要，便于生产企业的职工掌握灭火器的技术知识和广大群众正确掌握维护和使用方法，我们编写了这本书。

本书内容主要介绍我国现有的六种灭火器，即清水、酸碱、二氧化碳、干粉、化学泡沫及卤化烷 1211 灭火器等的结构，所使用的灭火剂和使用方法。是在总结国内灭火器生产和使用的实践经验的基础上，根据国内制订的灭火器和灭火

剂的国家标准，并参考了国际标准和技术先进国家的有关标准和资料而编写的。可供各地消防部门、消防企业、消防科研和消防院校参考，也可供广大义务消防队员和职工群众阅读。

本书在编写过程中得到叶瑞林、康洪祥等同志的帮助，在此表示感谢。如有不妥之处，请读者和专家们予以指正。

目 录

第一章 灭火器的分类和性能要求	1
第一节 灭火器的分类	1
第二节 灭火器的性能要求	2
第二章 手提式干粉灭火器	10
第一节 品种和用途	10
第二节 结构型式和规格	11
第三节 干粉灭火剂	15
第四节 干粉灭火剂的灭火原理	18
第五节 主要性能	19
第六节 技术要求	26
第七节 试验方法	28
第八节 检验规则	38
第九节 使用方法和维护保养	39
第三章 手提式1211灭火器	44
第一节 规格和用途	44
第二节 结构型式	45
第三节 1211 灭火剂	46
第四节 1211 灭火剂的灭火原理	57
第五节 主要性能	58
第六节 技术要求	63
第七节 试验方法	65
第八节 检验规则	68
第九节 使用方法和维护保养	69
第四章 手提式二氧化碳灭火器	72
第一节 规格和用途	72

第二节	结构型式	73
第三节	二氧化碳灭火剂	75
第四节	二氧化碳灭火剂的灭火原理	80
第五节	主要性能	81
第六节	技术要求	83
第七节	试验方法	86
第八节	检验规则	89
第九节	使用方法和维护保养	90
第五章	手提式清水灭火器	93
第一节	品种和用途	93
第二节	规格和结构	94
第三节	清水灭火剂	95
第四节	清水灭火剂的灭火原理	102
第五节	主要性能	102
第六节	技术要求	103
第七节	试验方法	106
第八节	检验规则	108
第九节	使用方法和维护保养	109
第六章	手提式化学泡沫灭火器	111
第一节	规格、结构和用途	111
第二节	化学泡沫灭火剂	113
第三节	化学泡沫灭火剂的灭火原理	121
第四节	主要性能	122
第五节	技术要求	123
第六节	试验方法	124
第七节	检验规则	126
第八节	使用方法和维护保养	131
第七章	手提式酸碱灭火器	134
第一节	规格、结构和用途	134
第二节	酸碱灭火剂	136
第三节	酸碱灭火剂的灭火原理	137

第四节	主要性能	138
第五节	技术要求	139
第六节	试验方法	139
第七节	检验规则	146
第八节	使用方法和维护保养	147
附:主要参考文献		148

第一章 灭火器的分类和性能要求

手提式灭火器是人民群众同火灾作斗争的武器。它既是灭火器材,又是防火工具。只有广大人民群众掌握它,就可以把各种火险消灭在初起阶段,减少损失,从而有效地保卫四化建设。

手提式灭火器的结构虽然简单,但它们都是带压容器。为了确保使用安全可靠,我们不仅要了解它的性能,还要掌握使用方法。同时,对物质燃烧的本质和灭火原理等,也应有所了解,才能正确安全地使用灭火器,更好地发挥灭火器的作用。

灭火器是人类与火灾作斗争中的产物,灭火器的产生是生产发展的需要,也是科学技术发展的结果。灭火器的发展已有近百年的历史,在国外,灭火器最早出现是在本世纪初。1904年英国国王的一驾马车上第一次安装了灭火器。随着科学与生产的发展,二十世纪二十年代出现了化学泡沫灭火器;三十到四十年代出现了二氧化碳灭火器;五十年代出现了干粉灭火器;六十年代出现了1211和1301灭火器;七十年代出现了轻水灭火器。

第一节 灭火器的分类

一、按灭火器所充装的灭火剂来划分。可以分成五种类型。水、泡沫、干粉、二氧化碳、卤代烷灭火器。我国过去和现在都按这种方法划分。

二、按灭火器被驱动的类型划分。可以分成三种类型。
1. 贮气瓶式,即灭火剂是由贮气瓶释放的压缩气体或液化气

体驱动的灭火器,如清水灭火器。2.贮压式,即灭火剂是由贮于同一容器内的压缩气体,或灭火剂自身的压力驱动的灭火器,如干粉灭火器、1211、1301和二氧化碳灭火器。3.化学反应式,即灭火剂由化学反应产生的气体压力驱动的灭火器,如化学泡沫灭火器,酸碱灭火器等。

三、按能扑灭的可燃物质来划分。这类划分方法是国际标准化组织所规定的国际统一的分类法。可以分成四种类型。1. A类灭火器——有清水和酸碱灭火器。这类灭火器,都可以扑灭 A 类物质的初期火灾。A 类物质是指如木材、纸张、布匹、橡胶和塑料等。2. A、B 类灭火器,有化学泡沫灭火器、轻水泡沫灭火器、BCE 类灭火器,有 1211、1301 灭火器,各种干粉灭火器,还有二氧化碳灭火器。这些灭火器,都可以扑灭 BC 类物质的初期火灾。B 类物质是指一切可燃液体(包括各种石油产品)和油脂等。C 类物质是指可燃气体,E 是指各种带电的电气设备。3. D 类灭火器,国内有 7150 灭火器,它能扑灭镁、铝轻金属的初期火灾。D 类物质是指钾、钠、钙、镁等轻金属。4. ABCE 类灭火器有磷酸干粉灭火器,又叫通用灭火器。

按能扑灭的可燃物质来划分灭火器的类别,对使用者来说较为有利。不需要任何文字说明,只要从灭火器上标注的 A、B、C、D、E 符号,使用者即可明瞭该灭火器适用于扑灭何种火灾。当然,使用者必须事先掌握火灾分类标准的知识,掌握了 A、B、C、D、E 所代表的含义后才能准确使用。

第二节 灭火器的性能要求

灭火器的性能要求有灭火性能、安全性能和可靠性能。

一、灭火性能

这是灭火器的最主要性能指标。指用多少灭火剂能灭多

大面积的火灾而言。灭火性能主要又取决于灌装灭火剂的品种和质量。目前,我国制订的六种灭火器标准,其灭火能力是按照国际灭火器的统一标准来计算的。扑灭A类火灾的各种灭火器的灭火能力不得小于表1中规定的灭火级别。

表 1

级别代号	干粉(kg)	水或泡沫(L)
3A	1	—
5A	2	6~7
8A	4	9
13A	6	—
21A	9	—
34A	12	—

扑灭B类火灾的各种灭火器的灭火能力不得小于表2中规定的灭火级别。

表 2

级别代号	干粉(kg)	卤代烷(kg)	二氧化碳(kg)	泡沫(L)
1B	—	0.5	2	—
2B	1	1	3	6
3B	—	—	5	—
4B	—	2	7	9
5B	2	—	—	—
7B	3	—	—	—
8B	—	4	—	—
10B	4	—	—	—
12B	5	6	—	—
14B	6	—	—	—
18B	8	—	—	—

注:字母A、B是表示火灾的类型、数字表示级别的高低,数字大的级别高,灭火难度大。

我国各种灭火器的灭火能力已接近国外技术先进国家的标准要求。如灭A类火灾,我国新试制的磷酸干粉灭火器,灭火能力比美国、法国稍低,比欧州(瑞典、挪威)的标准稍高;灭A类火灾的泡沫、酸碱和清水这三种灭火器,灭火能力比法国标准低,比美国和西欧标准高。(见图1、2)。

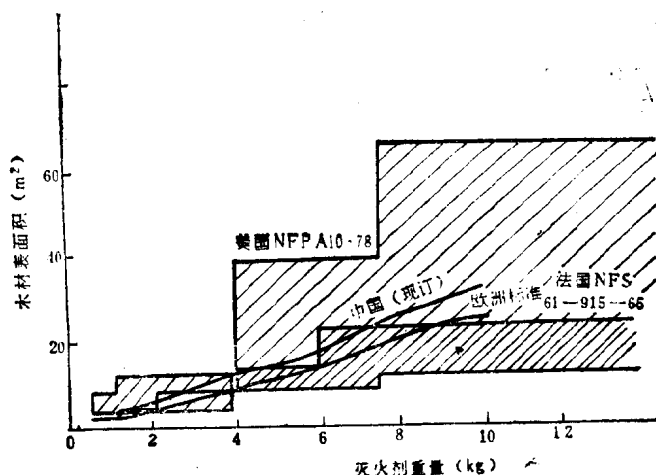


图1 干粉灭火器最小灭火级别对比曲线(A类)

又如灭BC类火灾,我国1211灭火器的灭火能力与美国标准差不多,比法国和西欧标准要高;灭B类火灾的我国干粉灭火器的灭火能力比美国和西欧标准要高,比法国标准要低;灭B类火灾的我国化学泡沫灭火器的灭火能力比法国和美国的要高,与英国相等。灭B类火灾的我国二氧化碳灭火器的灭火能力比英国低,比美国高与法国相等。(见图3、4、5、6)。

二、安全性能

灭火器是一种能在其内部压力的作用下,将所充装的灭火剂喷出,以达到扑灭火灾的目的。灭火器内部压力可以由自身储气、化学反应、或由充气钢瓶向器桶内充气产生或由火药

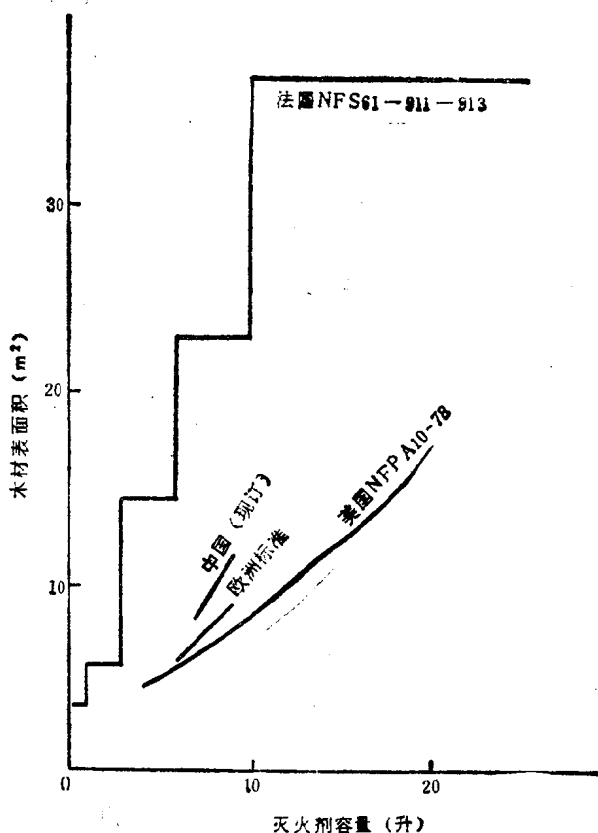


图2 泡沫、酸碱、清水灭火器最低灭火级别对比曲线(A类)

燃烧向器桶内充燃气产生。因此，灭火器又是带压力的容器，一旦超过容器所允许的压力范围时就会发生爆炸事故。为了确保灭火器结构强度的要求，在各国灭火器标准中都规定了设计、试验与爆破压力，这三种压力是保证灭火器是否安全的主要技术指标。

设计压力 P_d 是在相应的设计温度下，用以确定灭火器容

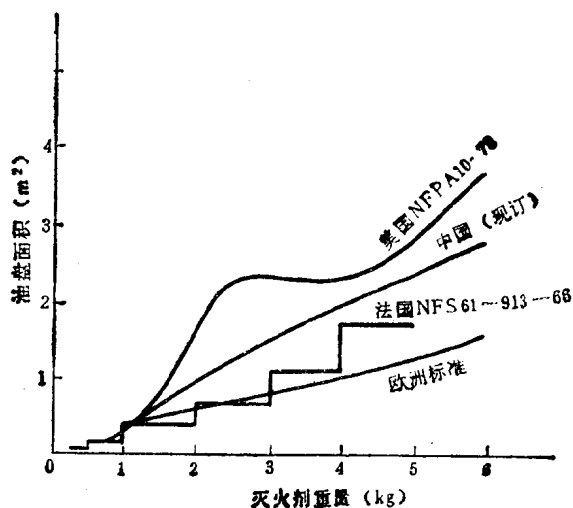


图 3 1211 灭火器最低灭火级别对比曲线(B类)

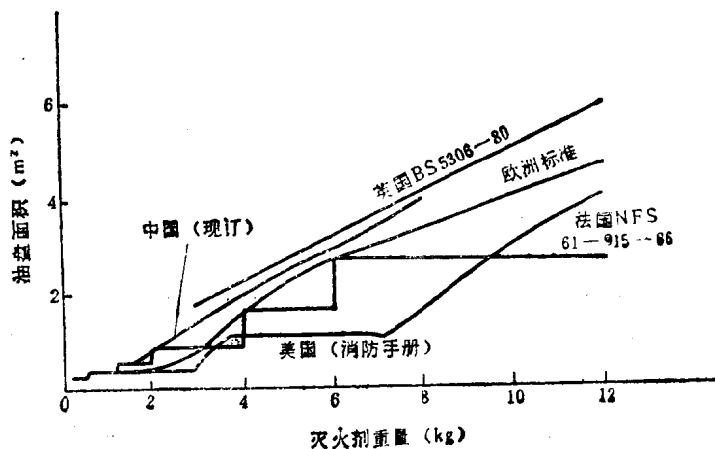


图 4 干粉灭火器最低灭火级别对比曲线(B类)

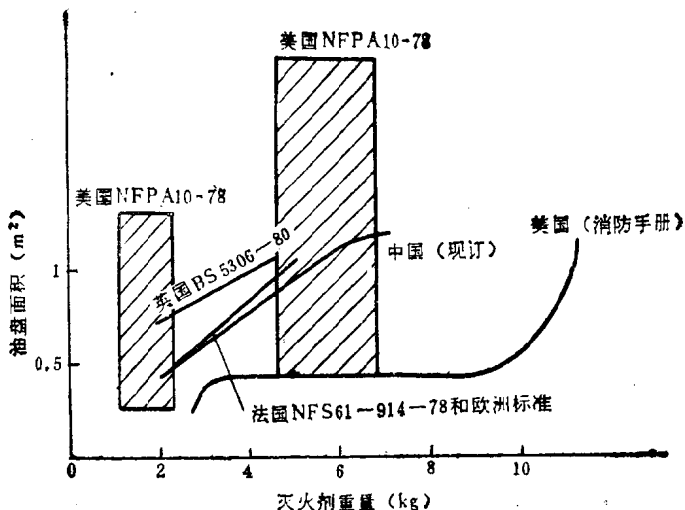


图5 二氧化碳灭火器最低灭火级别对比曲线(B类)

试验条件: 1. 圆型油盘 2. 油层厚30 mm. 3. 预燃 60(s) (美国: 方型油盘, 油层厚 50mm)

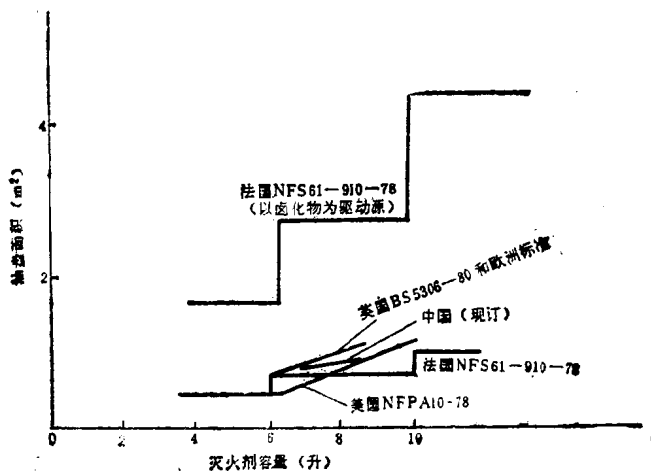


图6 泡沫灭火器最低灭火级别对比曲线(B类)

器壁厚, 以及元件尺寸计算时所用的压力。也是灭火器充装最大允许灭火剂量, 在最高工作温度下的平衡压力。储压型灭火器是在最高温度下器桶内部的压力。其他型灭火器则是将灭火器喷嘴堵住, 启动灭火器后, 在最高工作温度下, 在器桶内所产生的稳定压力。就目前灭火器的喷射动力而言, 不管是什么类型的, 使灭火剂喷射的动力都是气体所形成的压力。当容器容积和充装量确定之后, 该压力是随着温度的变化而变化的。因此多数国家的标准除规定了工作压力之外, 还要规定工作温度范围, 特别是规定最高使用温度, 目的是确定设计压力。一般设计温度比最高使用温度高 5°C 。这就是设计压力的确定是有条件的, 必须在最高使用温度下, 而且要留有一定的安全系数。

试验压力是指检查压力容器是否变形和渗漏的测试压力。试验压力 P_c 的确定, 灭火器国际标准草案中规定 $P_c \geq XP_s$, X 值为待定值。英国标准规定 $P_c \geq 1.35P_s$; 澳大利亚规定 $P_c = 1.5P_s$, 或 2.5 MPa (MPa 值近似为 $1000 \times \frac{H}{10}$ 水柱压力), 取其大值; 苏联卤代烷灭火器试验压力为 245.15 N/mm^2 , 二氧化碳灭火器为 2206.35 N/mm^2 。若以设计压力 P_s 代表, 试验压力 $P_c = XP_s$, 则 $X = \frac{P_c}{P_s}$ 。从国外标准来看, 试验压力是比较统一的, 基本上采用 1.5 倍的设计压力值。这个试验压力是控制产品质量, 保证使用安全的重要指标。制订标准是不可少的。

爆破压力 P_b 是指压力容器破裂时的压力。国际标准草案中 $P_b \geq \gamma P_s$, γ 值待定。英国 $P_b \geq 3.375P_s = 2.5P_c$, 并且最小值不低于 5 MPa , 若在焊缝处破裂, 则要求 $P_b = 2.75P_c$ 且不低于 5.5 MPa 。对高压气瓶, 若是焊接结构, 则要求不得低于 6.5 MPa , 无缝结构则不得低于 5.5 MPa 。按澳大利亚

$P_b \geq 3.75P_s$ ，若在焊缝处破裂，则 $P_b \geq 4.13P_s$ ，这就更高了。我国灭火器对爆破压力的要求，一般是 $P_b = 3P_s$ 。当然这也符合我国劳动人事部关于高压容器的规定。国外监督检验制度比较严格，促使生产厂不断提高技术水平，改进工艺，不仅保证了质量，而且降低了成本。如国外近年来致力于减低工作压力，使灭火器既安全又节省。我国灭火器与国外比较，在同一温度下，工作压力比国外的高出一倍左右。如我国干粉灭火器的工作压力达 $2MP_a$ 。

三、可靠性能

灭火器的可靠性是非常重要的。只有绝对可靠才能保证及时扑灭火灾。灭火器中的灭火剂，在使用时是否能迅速喷射出来，这是衡量可靠性的唯一标志。灭火剂的质量是非常重要的，如干粉灭火器，干粉质量差，结块，使用时，当然就喷不出干粉，可靠性也就没有了。对贮压式灭火器，贮气瓶的密封是保证灭火器可靠性的又一项重要指标，如果不好，就会影响喷射，失掉灭火能力。各国灭火器标准中都有密封性这一项技术指标。从国外灭火器标准中规定的密封性来看可分三种情况，第一种是为了保持正常的喷射动力的需要，这主要是指气体密封。第二种是为了保持灭火剂不受潮、不结块、不挥发的需要。第三种是对开关阀门机构的密封要求。国外灭火器的密封性比较好，泄漏率低，如英国的灭火器，其泄漏率每年不大于5%。

从上面看出，灭火器的灭火性能，安全性能和可靠性能，这三者必须同时具备，缺一不可的，这也是衡量灭火器优劣的主要标志。