

## 船用细水雾灭火系统通用技术条件

### 1 范围

本标准规定了船用细水雾灭火系统(以下简称系统)的分类、系统部件组成、要求、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于系统部件的设计和生产。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 150 钢制压力容器
- GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD)
- GB/T 1527—2006 铜及铜合金拉制管
- GB/T 1528—1997 铜及铜合金挤制管
- GB/T 2423.16—1999 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验J和导则:长霉  
(idt IEC 60068-2-10:1988)
- GB/T 3077—1999 合金结构钢
- GB/T 3783 船用低压电器基本要求
- GB 4717 火灾报警控制器
- GB 5099 钢质无缝气瓶
- GB 5100 钢质焊接气瓶
- GB 5135.10 自动喷水灭火系统 第10部分:压力开关
- GB/T 7061 船用低压成套开关设备和控制设备(GB/T 7061—2003,IEC 60092-302:1997,MOD)
- GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12244 减压阀 一般要求
- GB/T 14525 波纹金属软管通用技术条件
- GB/T 14975—2002 结构用不锈钢无缝钢管
- GB/T 14976—2002 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB 16806 消防联动控制系统
- GB 17429 火灾显示盘通用技术条件
- JB/T 5527 船用压力表
- JB/T 9273 电接点压力表
- 国际海事组织 A.800 对等效于 SOLAS 第 II-2/12 条要求的喷水器系统进行认可的经修正的指南
- 国际海事组织 MSC.98(73)通过国际消防安全系统规则
- 国际海事组织 MSC/Circ.913 适用于 A 类机器处所的固定式局部水基灭火系统认可导则
- 国际海事组织 MSC/Circ.1165 经修订的用于机器处所和货泵舱的等效水基灭火系统认可指南

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**细水雾灭火系统 water mist fire extinguishing equipment**

具有供水设备、分配管网和探测、报警装置,并与一个或多个细水雾喷头相连,能够喷放细水雾来控制火、抑火或灭火的系统。

#### 3.2

**控火 fire control**

喷水限制火灾规模,以减少热释放率,预先打湿邻近的易燃物,并控制天花板处气体温度,避免保护区结构损坏。

#### 3.3

**抑火 fire suppression**

急剧地减少火灾的热释放率,阻止火蔓延。

#### 3.4

**灭火 fire extinguishment**

完全压制火灾,直至无物质发生燃烧。

#### 3.5

**细水雾 water mist**

在喷头最小工作压力下,喷头喷出雾滴的体积累积分布直径  $D_{v0.99}$  小于  $1\ 000\ \mu\text{m}$  的水雾。根据雾滴直径可将细水雾分为三级。第一级细水雾的体积累积分布直径  $D_{v0.99}$  小于  $200\ \mu\text{m}$ ; 第二级细水雾的体积累积分布直径  $D_{v0.99}$  大于等于  $200\ \mu\text{m}$  且小于等于  $400\ \mu\text{m}$ ; 第三级细水雾的体积累积分布直径大于  $400\ \mu\text{m}$  小于  $1\ 000\ \mu\text{m}$ 。

#### 3.6

**雾滴体积累积分布直径  $D_{vT}$  cumulative volumetric distribution of water droplets  $D_{vT}$**

一种以喷雾液体体积来表示雾滴大小的方法。 $D_{vT}$ 表示喷雾液体总体积中,在该直径以下雾滴累积体积百分比为  $f \times 100\%$ 。

#### 3.7

**高压系统 high pressure water mist fire extinguishing equipment**

系统的分配管网工作压力不小于  $3.45\ \text{MPa}$  的系统。

#### 3.8

**中压系统 intermediate pressure water mist fire extinguishing equipment**

系统的分配管网工作压力大于  $1.21\ \text{MPa}$  且小于  $3.45\ \text{MPa}$  的系统。

#### 3.9

**低压系统 low pressure water mist fire extinguishing equipment**

系统的分配管网工作压力不大于  $1.21\ \text{MPa}$  的系统。

#### 3.10

**全淹没应用系统 total compartment application equipment**

应用于整个围蔽处所,通过喷放细水雾来保护围蔽处所内所有危险物品的系统。

#### 3.11

**局部应用系统 local application equipment**

应用于围蔽处所、开敞处所和室外开放处所,直接对保护对象或特定危险物品喷放细水雾的系统。

## 3. 12

**分区应用系统 zoned application equipment**

应用于保护围蔽处所内某一预定区域的系统。

## 3. 13

**单相流系统 single-fluid equipment**

仅以水为灭火介质,采用单管向每个喷头供应灭火介质的系统。

## 3. 14

**两相流系统 twin-fluid equipment**

指水和气相分开来供给并在细水雾喷头上混合的系统。

## 3. 15

**细水雾喷头 water mist nozzle**

含有一个或多个喷口,能将压力水以细水雾形式喷出的装置。通常有开式和闭式两种形式。

## 3. 16

**最大工作压力 maximum operate pressure**

系统正常使用中,任一部件所承受的最大压力。

## 3. 17

**灭火介质 fire-extinguishing medium**

含添加剂或不含添加剂的淡水或海水,以下简称水。

## 4 分类

## 4. 1 分类

4. 1. 1 按分配管网的工作压力,系统可分为:

- a) 高压系统;
- b) 中压系统;
- c) 低压系统。

4. 1. 2 按灭火介质的驱动方式,系统可分为:

- a) 储气式系统;
- b) 泵式系统;
- c) 储气和泵组合式系统。

4. 1. 3 按应用方式,系统可分为:

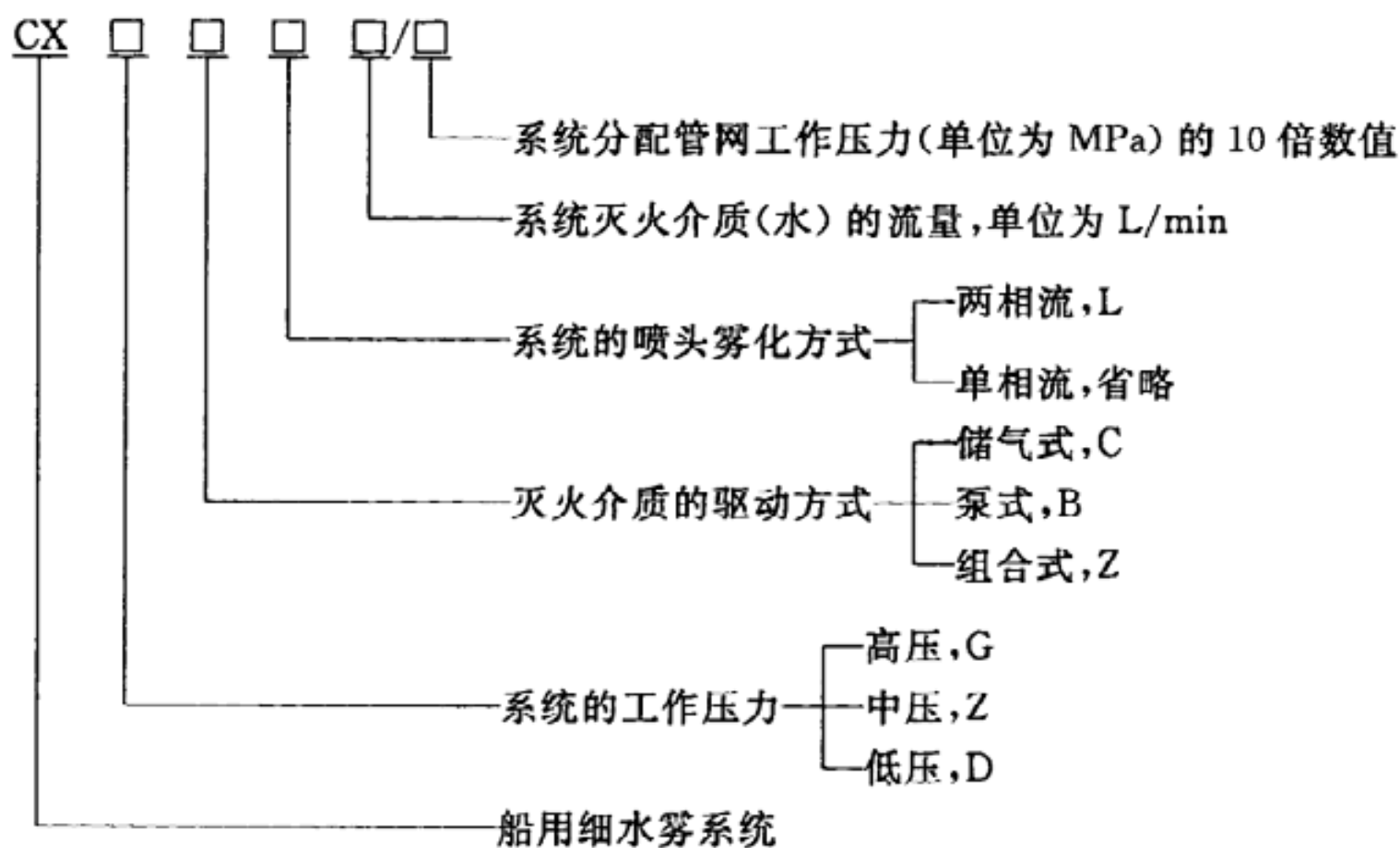
- a) 全淹没应用系统;
- b) 局部应用系统;
- c) 分区应用系统。

4. 1. 4 按喷头的雾化方式,系统可分为:

- a) 单相流系统;
- b) 两相流系统。

## 4. 2 标记

4. 2. 1 系统的标记如下:



4.2.2 标记示例:

分配管网工作压力为 10 MPa, 灭火介质(水)总流量为 200 L/min 的船用高压泵式单相流系统标记如下:

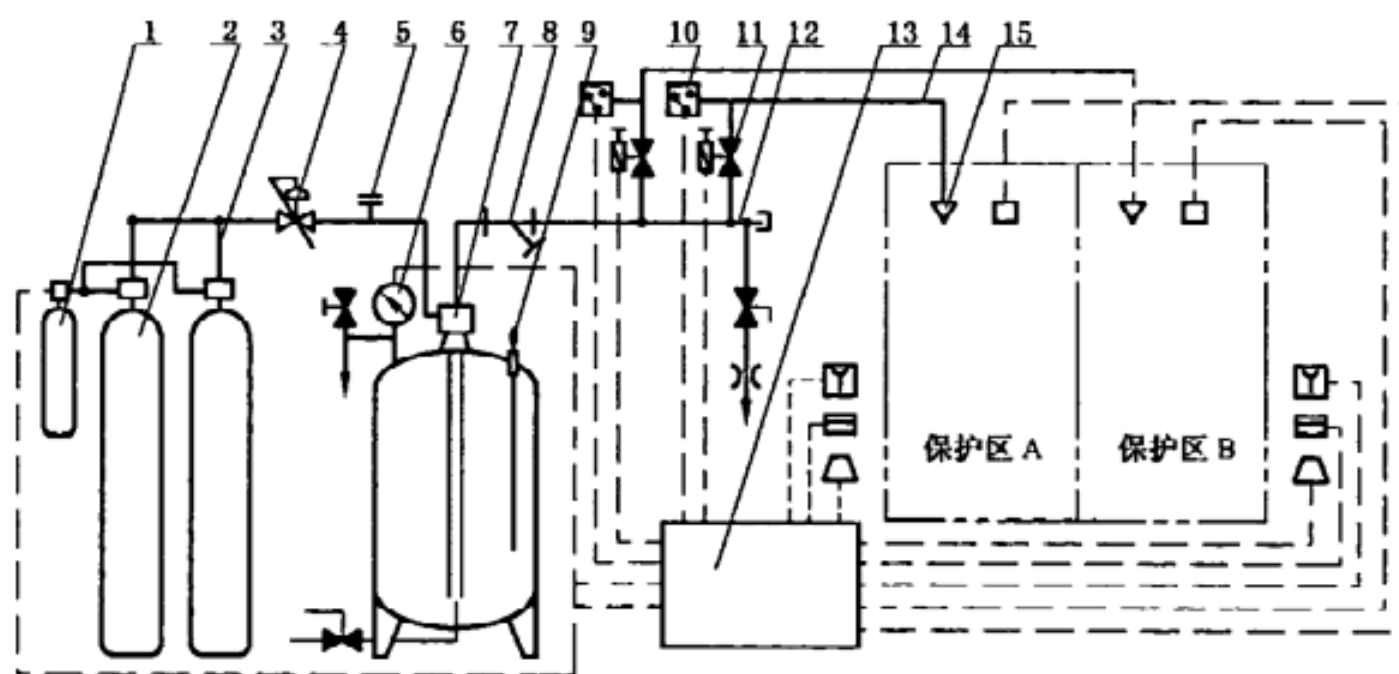
船用细水雾系统 GB/T 22241—2008 CXGB200/100

4.2.3 系统的铭牌应布置在压力源上。

5 系统组成

5.1 组成

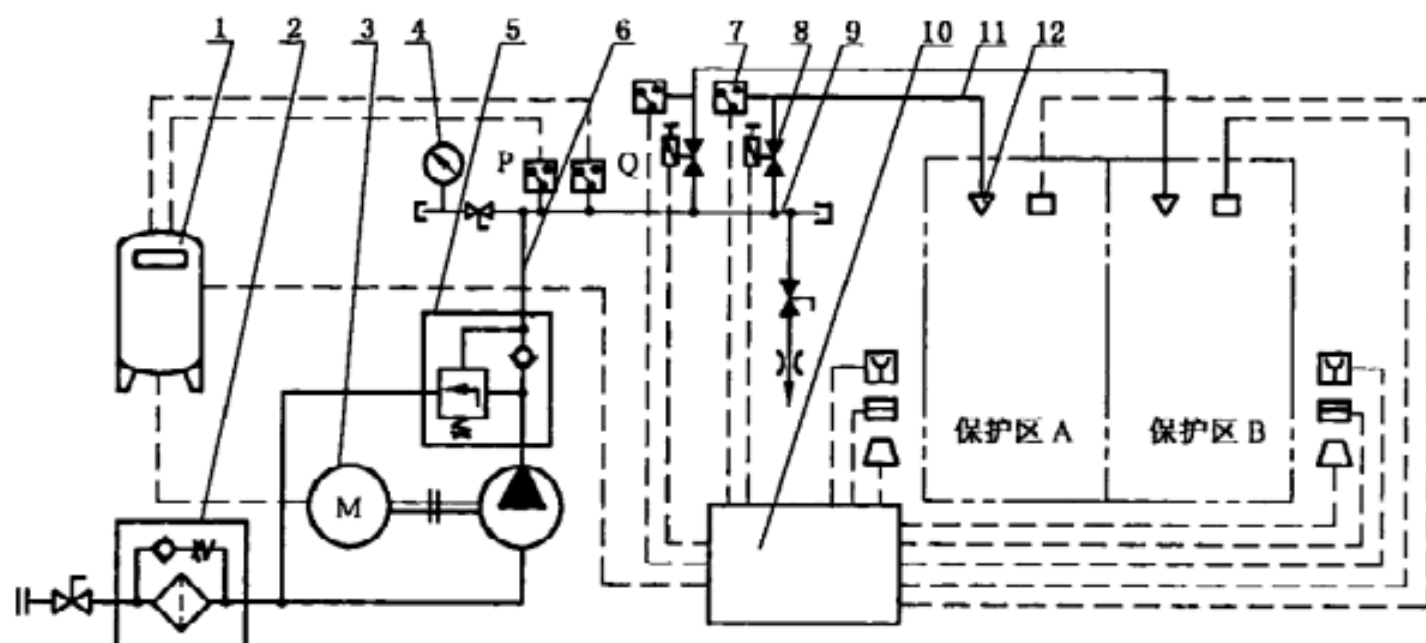
5.1.1 储气式系统一般由火灾报警设备、灭火介质贮存装置(包括贮存容器、容器阀等)、启动装置、加压装置、连接管、分配管、滤清器、压力表、液位测量装置、安全阀、信号反馈装置、喷头、控制箱、管路管件、减压阀(可选)、选择阀(可选)等部件构成, 见图 1。



- |          |             |             |
|----------|-------------|-------------|
| 1——启动装置; | 6——压力表;     | 11——选择阀;    |
| 2——加压装置; | 7——灭火剂贮存装置; | 12——分配管;    |
| 3——连接管;  | 8——滤清器;     | 13——火灾报警设备; |
| 4——减压阀;  | 9——液位测量装置;  | 14——管路附件;   |
| 5——安全阀;  | 10——信号反馈装置; | 15——喷头。     |

图 1 储气式系统组成示意图

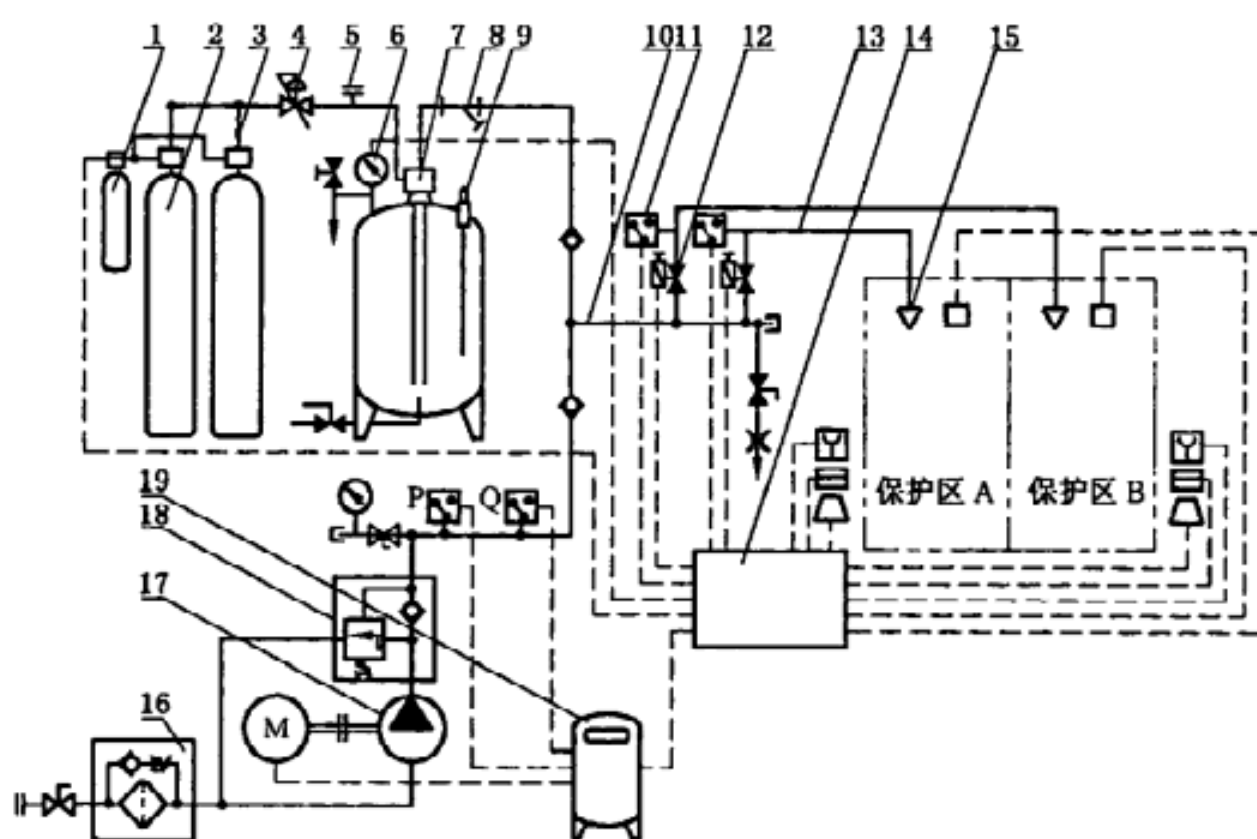
5.1.2 泵式系统一般由火灾报警设备、泵组、泵控制柜、连接管、分配管、滤清器、压力表、信号反馈系统、喷头、控制箱、管路管件、选择阀(可选)等部件构成,见图 2。



- |          |            |             |
|----------|------------|-------------|
| 1——泵控制柜; | 5——安全阀;    | 9——分配管;     |
| 2——滤清器;  | 6——连接管;    | 10——火灾报警设备; |
| 3——泵组;   | 7——信号反馈装置; | 11——管路管件;   |
| 4——压力表;  | 8——选择阀;    | 12——喷头。     |

图 2 泵式系统组成示意图

5.1.3 储气和泵组合式系统一般由火灾报警设备、灭火介质贮存装置(包括贮存容器、容器阀等)、启动装置、加压装置、泵组、泵控制柜、连接管、分配管、滤清器、压力表、液位测量装置、安全阀、信号反馈装置、喷头、控制箱、管路管件、减压阀(可选)、选择阀(可选)等部件构成,见图 3。



- |             |             |              |
|-------------|-------------|--------------|
| 1——启动装置;    | 8——滤清器;     | 15——喷头;      |
| 2——加压装置;    | 9——液位测量装置;  | 16——滤清器(泵式); |
| 3——连接管;     | 10——分配管;    | 17——泵组;      |
| 4——减压阀;     | 11——信号反馈装置; | 18——安全阀(泵式); |
| 5——安全阀;     | 12——选择阀;    | 19——泵控制柜。    |
| 6——压力表;     | 13——管路管件;   |              |
| 7——灭火剂贮存装置; | 14——火灾报警设备; |              |

图 3 储气式和泵组合式系统组成示意图

## 5.2 系统

5.2.1 系统压力源布置在被保护处所内时,电气元件的电源应至少具有 IP54 的防护等级。系统应由主电源和应急电源同时供电,并能自动转换。

5.2.2 系统的启动功能应满足下列要求:

- a) 系统应能手动启动。手动启动应具有防止误动作的措施,并用文字或图形符号表明操作方法。
- b) 系统的自动启动应具有延迟启动功能。延迟时间在 0 s~30 s 范围内可调,分档可调时每档间隔应不大于 5 s,延迟时间设定误差应不大于设定时间的 20%。
- c) 储气式或储气和泵组合式系统的启动程序应为在选择阀开启后或同时开启容器阀。

## 5.3 部件

### 5.3.1 容器

容器应符合 GB 5099、GB 5100 及 GB 150 的要求。

### 5.3.2 泵和泵控制柜(盒)

5.3.2.1 应设置防止压力超过系统最大工作压力的安全措施。高压和中压系统泵的出口下游管道应配备流量测定装置。

5.3.2.2 泵控制柜(盒)应符合 GB/T 7061 的要求。

5.3.2.3 泵组应具有手动、自动两种启动方式,并具有启、停按钮及运行、故障状态显示,还应具有运行、故障信号远传等功能。

### 5.3.3 充气瓶组

充气瓶组应具有耐倾倒冲击性能和误喷射防护结构。

### 5.3.4 连接管

5.3.4.1 连接管宜采用高压金属软管,亦可采用耐压强度、抗冲击振动能力相当的金属管材或非金属软管。

5.3.4.2 金属软管应符合 GB/T 14525 的要求。

### 5.3.5 滤清器

5.3.5.1 在泵的进口处应设置滤清器;当分配管上游存在非耐腐蚀性材料的管件时,在分配管前端也应设置滤清器。

5.3.5.2 滤清器网眼开口孔径应不大于喷头最小孔径的 80%。

5.3.5.3 滤清器应设计有排污口。

### 5.3.6 压力表

压力表的性能应符合 JB/T 5527 的规定。电接点压力表的性能应符合 JB/T 9273 的规定。

### 5.3.7 液位测量装置

液位测量装置应能正确显示容器内灭火介质(水)的液位,在一般光线条件下,距离 1 m 远处液位应清晰可见。

### 5.3.8 安全阀

系统分配管及储气式系统的灭火介质贮存装置、启动装置和加压装置充气瓶组上应设置安全阀。

安全阀动作压力设定值应为 1.25~1.425 倍的部件最大工作压力。泄放动作压力范围为设定值 $\times$ (1 $\pm$ 5%)。

### 5.3.9 信号反馈装置

信号反馈装置应满足 GB 5135.10 的要求。

### 5.3.10 减压阀

储气式高压系统,应设置减压阀。减压阀应符合 GB/T 12244 的要求。

### 5.3.11 喷头

应用于起居处所的喷头应符合国际海事组织 A.800 附录 1 的要求;应用于 A 类机器处所局部应用



系统的喷头应符合国际海事组织 MSC/Circ. 913 附录的要求；应用于 A 类机器处所和货泵舱的全淹没应用系统的喷头应符合国际海事组织 MSC/Circ. 1165 附录 A 的要求。

#### 5.3.12 控制箱

控制箱应符合 GB/T 3783 的要求。

#### 5.3.13 火灾报警设备

火灾报警设备应符合 GB 4717、GB 16806、GB 17429 等标准的要求。

### 5.4 局部压力损失

5.4.1 系统设计时应明确容器阀(包括虹吸管、容器阀及连接管接头)、选择阀、滤清器局部压力损失。

5.4.2 局部压力损失应采用与其相连接的管路等效长度标出。

## 6 要求

### 6.1 船用环境适应性

#### 6.1.1 大气条件

系统部件在下列大气环境条件下应能符合 6.4 的要求：

- a) 环境温度  $4\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 54\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 空气相对湿度大于 95%，有凝露。

#### 6.1.2 盐雾

系统部件在氯化钠的质量百分比不大于 5% 的盐雾环境中，应符合 6.4 的要求。

#### 6.1.3 霉菌

系统部件中的有机材料在 GB/T 2423.16—1999 规定的霉菌条件下 28 d 后，长霉程度应不低于 2 级要求。

#### 6.1.4 抗冲击

系统的贮存装置、启动装置、加压装置、泵组和各阀门在表 1 所规定的抗冲击值下应能符合 6.4 的要求。

表 1 抗冲击值

安装姿态	垂 向	背 向	侧 向
落锤高度/m	0.3		
摆角/ $^{\circ}$	37		
冲击次数/次	3		

#### 6.1.5 倾斜和摇摆

系统的贮存装置、启动装置、加压装置、泵组、控制箱和各阀门在表 2 规定的倾斜和摇摆值下应能符合 6.4 的要求。

表 2 倾斜和摇摆值

横倾/ $^{\circ}$	纵倾/ $^{\circ}$	横摇/ $^{\circ}$	纵摇/ $^{\circ}$
$\pm 15$	$\pm 5$	$\pm 22.5$	$\pm 7.5$

#### 6.1.6 抗振动

系统的贮存装置、启动装置、加压装置、泵组、控制箱和各阀门在表 3 规定的振动值下应能符合 6.4 的要求。

表 3 振动值

频率/Hz	位移幅值/mm	加速度幅值 $g$
2~10	$1.0\pm 0.01$	—
>10~100	—	$0.7\pm 0.01$

## 6.2 外观质量

6.2.1 系统各构成部件应无加工缺陷或机械损伤,部件外表面应进行防腐处理,防腐涂层、镀层应完整、均匀。

6.2.2 在灭火介质贮存容器的外表正面标注灭火介质的名称,字迹应明显、清晰。加压或启动装置气瓶应标出内贮气体名称。

## 6.3 材料

系统主要零部件的材料应符合表 4 的规定,也可用性能不低于表 4 的其他材料制造。

表 4 主要零部件材料

零部件名称	材 料	标 准 号
容器	钢质无缝气瓶、钢质焊接气瓶	GB 5099、GB 5100
容器阀	不锈钢或铜合金	GB/T 3077—1999、GB/T 1527—2006、GB/T 1528—1997
选择阀	不锈钢或铜合金	GB/T 1527—2006 和 GB/T 1528—1997
分配管	无缝不锈钢管、无缝铜及铜合金管	GB/T 14975—2002、GB/T 14976—2002、GB/T 1527—2006 和 GB/T 1528—1997
滤清器	铜合金或不锈钢、 滤网应采用不锈钢滤网	GB/T 1527—2006、GB/T 1528—1997、GB/T 14975—2002、 GB/T 14976—2002
喷头	不锈钢或铜合金	GB/T 1527—2006、GB/T 1528—1997、GB/T 3077—1999

## 6.4 性能

### 6.4.1 耐压性

系统各承压部件在 1.5 倍最大工作压力下,不应出现渗漏、永久变形和损坏等现象。

### 6.4.2 超压性

系统各承压部件在 3 倍最大工作压力下,不应出现破裂现象。

### 6.4.3 密封性

系统各承压部件在最大工作压力下,应无泄漏。

### 6.4.4 工作可靠性

系统各动作部件,在最大工作压力下连续动作 100 次后,仍应动作灵活,不应出现任何故障或结构损坏(正常工作时允许损坏的零件除外),并应符合 6.4.3 的要求。

### 6.4.5 手动操作

系统具有手动操作功能的部件,应符合下列要求:

- a) 手动操作力应不大于 150 N;
- b) 指拉操作力应不大于 50 N;
- c) 指推操作力应不大于 10 N;
- d) 所有手动操作位移均应不大于 300 mm。

## 6.5 灭火

系统的灭火性能应满足国际海事组织 MSC. 98(73)附件的相关要求。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

7.1.1 系统装置的明显部位,应设置永久性铭牌。铭牌应采用黄铜或不锈钢等耐腐蚀性材料制作。

7.1.2 铭牌应标有下列内容:

- a) 产品名称;



- b) 产品型号;
- c) 执行标准;
- d) 主要技术参数;
- e) 制造单位名称;
- f) 出厂编号;
- g) 制造年月;
- h) 检验标记。

7.1.3 系统装置每一手动操作部位均应以文字或图形符号标明操作或使用方法,在每个选择阀上应有清晰而耐久性的标志,标明防护区的名称或代号。

## 7.2 包装

7.2.1 系统装置及其零部件的包装均宜采用木箱,外包装箱应能确保在正常运输的条件下不损坏。当采用其他方式包装时,应确保在正常运输条件下装置不损坏。

7.2.2 包装箱内应附有装箱单、合格证书和使用说明书。使用说明书应符合 GB 9969.1 的规定。

7.2.3 在包装箱外表面应标明下列内容:

- a) 型号及名称;
- b) 包装箱外形尺寸;
- c) 重量;
- d) 生产日期或出厂编号;
- e) 制造单位名称、地址;
- f) 收货单位名称、地址;
- g) 包装储运图示标志。

7.2.4 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

## 7.3 运输

系统装置运输时,不应倒置,装车时应固定牢固,尽量避免受到剧烈振动和冲击,并且应避免受潮及暴晒。

## 7.4 贮存

产品应储存在通风干燥处,储存温度应在 4℃~54℃ 的范围内。

---