



指南编号/Guideline No.F-02(201510)

F-02 固定式局部水基灭火系统

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

本指南是 CCS 规范的组成部分，规定船舶入级产品，授权法定产品检验适用技术要求，检验和试验要求。

本指南由 CCS 编写和更新，通过网页 <http://www.ccs.org.cn> 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 ps@ccs.org.cn

历史发布版本及发布时间

本版本主要修改内容及生效时间：

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义.....	4
4 图纸资料	8
5 原材料及零部件	9
6 设计技术要求	9
7 典型样品的选取	11
8 型式试验	12
9 单件/单批检验	16

固定式局部水基灭火系统

1 适用范围

1.1 本检验指南适用于SOLAS公约II-2/10.5.6条所要求的固定式局部使用灭火系统。

1.2 固定式局部水基灭火系统适用于 500 总吨及以上的客船和 2000 总吨及以上的货船，且容积超过 500m³ 的 A 类机器处所。

1.3 固定式局部水基灭火装置用来保护下列区域，而无需关闭发动机、撤离人员或封闭这些处所：

- (1) 船舶主推进和发电所用的内燃机上有失火危险的部分；
- (2) 锅炉前部；
- (3) 焚烧炉有失火危险的部分；
- (4) 加热的燃油分油机；
- (5) 燃油型惰性气体发生器；和
- (6) 油加热器。

2 规范性引用文件

2.1 《1974 国际海上人命安全公约》(1974 SOLAS 公约) 及其修正案第 II-2 章/10.5.6 条

2.2 《国际消防安全系统规则》第 7 章

2.3 MSC/Circ.1387《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》

3 术语和定义

3.1 本检验指南采用 MSC/Circ. 1387、MSC/Circ. 1082 中给出的下列术语和定义。

3.1.1 火源抑制(Fire suppression), 系指通过对火源的控制, 抑制火焰向外扩散, 以减少过火面积和燃烧释放的热量。

3.1.2 保护处所(Protected space), 指安装有局部水基灭火系统的机器处所。

3.1.3 保护区域(Protected area), 在机器处所内, 需要全部或部分局部水基灭火装置来保护的区域。

3.1.4 水雾有效覆盖区(Effective nozzle coverage), 由灭火试验结果确定。

- (1) 当水雾喷头网格布置(3×3)时, 灭火试验符合 MSC/Circ. 1387 附录中 3.3.2.1 至 3.3.2.3 要求, 水雾有效覆盖区面积见图 1;
- (2) 当水雾喷头网格布置(3×3 或 2×2)时, 灭火试验符合 MSC/Circ. 1387 附录中 3.3.2.3 至 3.3.2.5 要求, 有效覆盖区面积见图 2-1 或图 2-2;
- (3) 当水雾喷头单排布置时, 灭火试验符合 MSC/Circ. 1387 附录中 3.3.2.1 至 3.3.2.3 要求, 有效覆盖区面积见图 3;
- (4) 当水雾喷头单排布置时, 灭火试验符合 MSC/Circ. 1387 附录中 3.3.2.3 至 3.3.2.5 要求, 有效覆盖区面积见图 4;
- (5) 当水雾喷头单个时, 有效覆盖区的长度和宽度定义为 1/2 水雾喷头最大间距见图 5;

注: 图 3 至图 5 所示燃油喷嘴布置仅作为信息告知。

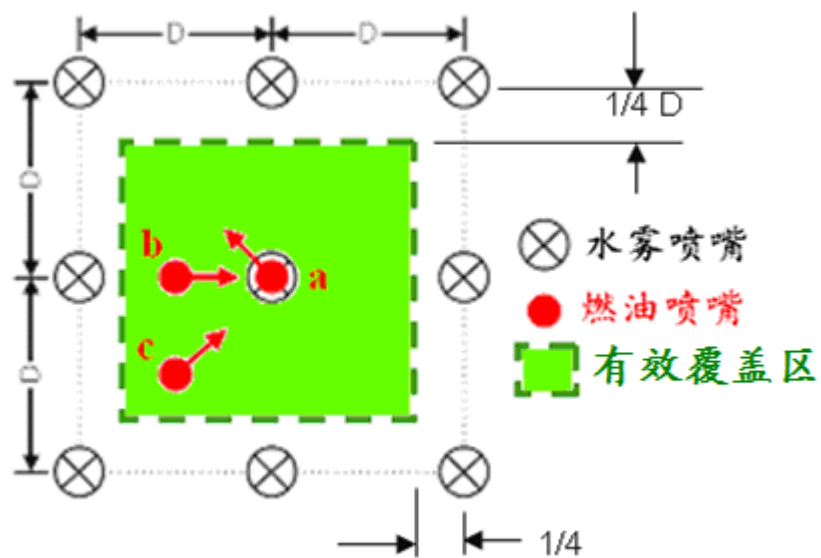


图 1

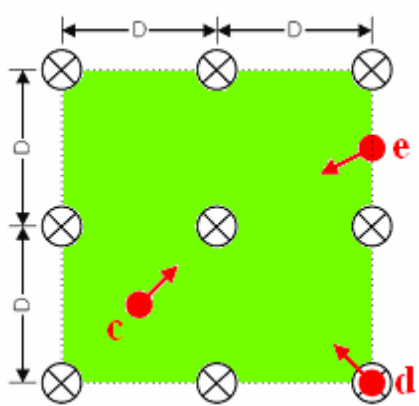


图 2-1

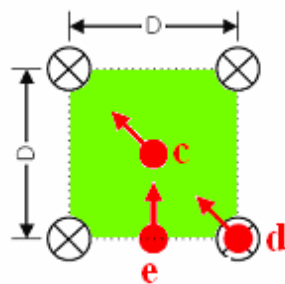


图 2-2

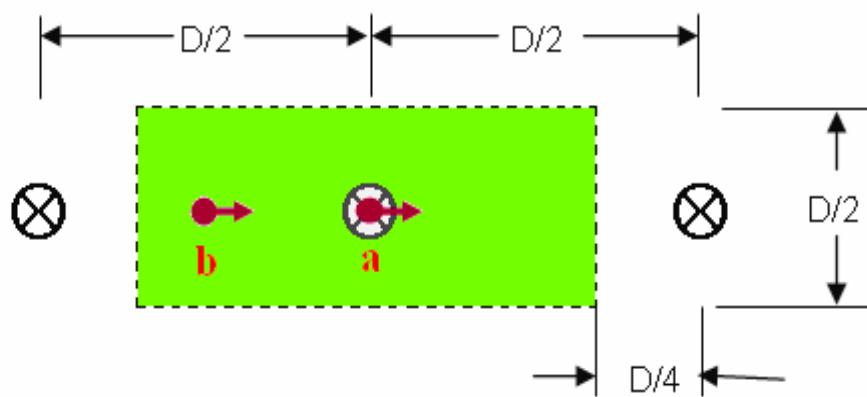


图 3

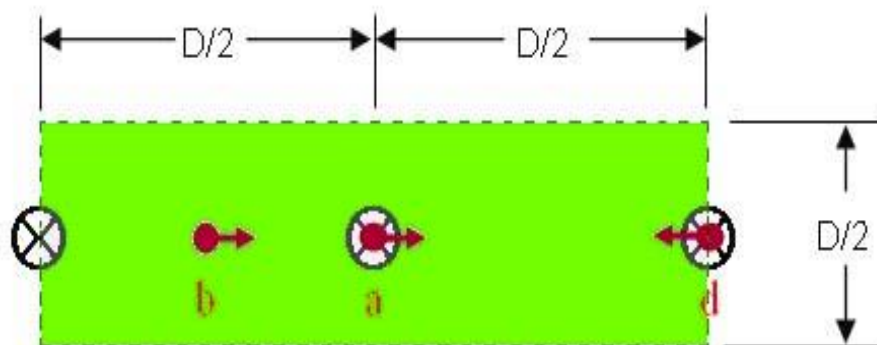


图 4

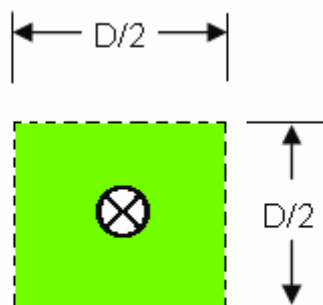


图 5

4 图纸资料

4.1 产品认可时，应将下列图纸资料提交 CCS 批准：

- (1) 系统设计规范；
- (2) 产品主要性能规格表；
- (3) 总装配图；
- (4) 主要零部件图；
- (5) 主要系统原理图；
- (6) 计算书；
- (7) 主要零件材料理化性能一览表；
- (8) 交货验收技术条件；
- (9) 型式试验大纲。

4.2 产品认可时，应将下列图纸资料提交 CCS 备查：

- (1) 产品说明书；
- (2) 维护保养说明书。

4.3 产品检验时，应提交 CCS 批准的图纸资料如下：

- (1) 固定式局部水基灭火系统原理图；
- (2) 固定式局部水基灭火系统实船管路布置图(包括水雾喷头位置，保护区域，释放站，泵组)；
- (3) 固定式局部水基灭火系统管路液力计算书；
- (4) 固定式局部水基灭火系统探火和失火报警系统布置图。

5 原材料及零部件

5.1 产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制；

5.2 固定式局部水基灭火系统的下述外购件也应持有 CCS 证书：

- (1) 选择阀、压力开关。

6 设计技术要求

6.1 布置

6.1.1 水雾喷头应垂直布置。如采用与垂直方向有一定倾角的安装方式，但其保护范围应经灭火试验验证确定。系统管路中采用的接头应符合《钢质海船入级规范》第 3 篇 2.5.3 “机械接头”相关要求。

6.1.2 灭火系统操作控制设备应尽可能布置在保护处所之内和之外能方便到达处。布置在保护处所内的操作装置，应避免被保护区内的失火所隔断。

6.1.3 系统的动力源部件应布置在保护区外。

6.1.4 保护区域内有效覆盖区的确定：

- (1) 对于船舶主推进和发电所用的柴油机，有效覆盖区的长度为柴油机两端气缸顶部间的距离。如在其中一端设有废气透平增压器，则应将其包括在保护长度范围内。保护区的宽度为自高压油泵外表面至废气透平增压器排气出口外缘间的距离。当燃油喷嘴以与垂向有一倾角状态布置时，其保护范围还应包括高度方向，保护区的高度为，自高压油泵出口至柴油机气缸顶部之间的距离。对于多台发动机的布置，应至少有两个分区。
- (2) 对于锅炉、焚烧炉、燃油型惰性气体发生器，有效覆盖区为整个燃烧装置。
- (3) 对于加热的燃油分油机，有效覆盖区为整个分油机，但不必包括加热器。

6.2 功能

6.2.1 系统应能手动释放水雾。

6.2.2 灭火系统的启动不应导致失电或使船舶机动性降低。

6.2.3 系统应能即刻可用,并具有能连续供应水基介质至少 20min 的能力,以抑制或扑灭保护区内的着火,同时在这期间为机器处所内的固定式灭火系统的施放做好准备。

6.2.4 系统应能在风机运转并向保护处所输入空气情况下,实施对火的抑制或通过系统施放时自动停止风机运转,以保证灭火介质不被吹散。

6.2.5 系统及其附件应设计成能承受船上通常能遇到的环境温度变化、振动、湿度、碰撞、冲击、阻塞和腐蚀的影响。

6.2.6 系统动力源的电器元件应至少具有 IP×4 防护等级,需要外部提供电源的系统仅由主电源供电。

×表示特性数字,用于标识防止危险物进入和固体外来物侵入的保护等级,其值在 0~6 之间

6.2.7 管路系统的尺寸应通过液力计算确定,以保证获得系统良好工作性能所必需具备的压力和流量要求

6.2.8 局部水基灭火系统的供水可由水基主压力水雾灭火系统提供,只要其能同时为两个系统提供足够的水量和压力。局部水基灭火系统也可作为水基压力水雾灭火系统的一个分区,只要其满足 SOLAS 公约第 II-2/10 条、MSC/Circ. 1387 以及经 MSC/Circ. 1165 及其修正案 MSC.1/Circ.1237 和 MSC.1/Circ.1269 的规定,且系统能与主系统相隔离。

6.2.9 系统供水量应依据各保护区中最大面积所需的水量来确定。

6.2.10 布置在保护处所内的部件应能承受失火期间可能出现的温度升高的影响,部件应按经 MSC.1/Circ. 1269 修订的 MSC/Circ. 1165 附录 A 相关部分规定进行试验。

6.2.11 为保证系统具有要求的流量和压力,应配置 1 套能对系统的动作进行试验的装置。

6.2.12 对于开式喷头系统应安装一个吹通接头,允许试验期间通过该接头进行吹通空气和管路畅通检查。

6.3 火灾探测、报警

6.3.1 局部水基灭火系统启动时,应在所保护的处所和连续有人值班的处所发出光报警信号和独特的声响报警信号。该警报应指明灭火系统所启动的具体保护区。

6.3.2 不论采用常规型(多线制)还是地址编码型(总线制)的探测系统,“局部水基灭火系统”的探测系统一般应与船舶“探火与失火报警系统”相互独立。尤其对于常规型探测系统应予以特别注意,由局部水基灭火系统提供保护的每个保护区域都应有单独的探测分路。

6.3.3 对于地址编码型探测系统,若其满足《国际消防安全系统规则》第9章第2.1.4条要求,则允许将“局部水基灭火系统”的探测系统与船舶“探火与失火报警系统”探测部分公用,即可以用船舶“探火与失火报警系统”的探测器代替“局部水基灭火系统”探测器,但探测器的型式和布置应满足“局部水基灭火系统”的相应要求。此外,该组合方式不应影响船舶“探火与失火报警系统”和“局部水基灭火系统”的原有功能。任何局部水基灭火系统释放时所发出的报警应区别于船舶探火与失火报警系统的报警。

6.3.4 火灾探测器应位于保护区域附近,无论采用何种类型的探测系统,均应具有识别保护区域内发生火灾的功能,且某一保护区域的探测单元不应触发其他保护区域的探测单元的动作。

6.3.5 定期无人值班或无人值班A类机器处所的局部水雾灭火系统除了应能手动释放外,还应能自动释放和报警。为了防止误释放,应采用感烟和火焰两种型式的探测器组合。任一种探测器工作后应能触发报警。即当保护区内感烟探测器启动时,应先发出报警信号,通知船员进行必要的巡查。待该保护区的火焰探测器启动时,才打开该区释放阀,施放压力水并报警。制造商应提供介绍探测器性能、操作和布置要求的说明书。

6.4 其它

6.4.1 如装设了自动启动的局部水基灭火系统,应在被保护的处所入口处张贴标明使用介质类型及关于可能自动释放的告示。

6.4.2 系统的操作使用说明应张贴在每个操作位置处。应按制造商的推荐提供系统的备件及操作和维护说明。

7 典型样品的选取

7.1 型式认可时,应对每种型号系统进行型式试验。如有不同型号的水雾喷头,则每种水雾喷头都应进行型式试验,对于不同型号的水雾喷头如采用同种

材质，可只选择一种型号进行腐蚀试验，样品应现场随机抽取。

7.2 再次认可时，在已完成型式试验的水雾喷头中选取一种型号，进行型式试验。

7.3 产品检验时，应在相同批次的水雾喷头中，随机抽取 10%且至少 2 只，进行流量系数测定。

8 型式试验

8.1 开式水雾喷头型式试验，试验项目及要求见表 1。

开式水雾喷头试验项目表

表 1

序号	试验项目	试验要求	备注
1	目测检查	4.2	
2	功能试验	4.5	
3	水流量试验	4.10	
4	腐蚀试验	4.11	二氧化硫腐蚀试验:3.14.2 不适用 盐雾腐蚀试验:3.14.2 和 4.11.4.2 不适用
5	耐热性试验	4.13	
6	振动试验	4.15	对于开式水雾喷头，振动试验时间可减至 8h， 3.5 和 3.8 不适用
7	冲击试验	4.16	
8	阻塞试验	4.20	不带滤网的开式水雾喷头，使用淡水作为灭火介质或采用高压柱塞泵作为供水泵的局部水雾系统，可考虑免做阻塞试验。
9	水雾喷头标志要求	5.1	

备注：试验要求栏中的编号为经 MSC.1/Circ.1269 修订 MSC/circ. 1165 附录 A 中的对应条款。

8.2 灭火试验

8.2.1 试验目的

- (1) 用来评估用于局部水基灭火系统的单个水雾喷头和水雾喷头网对轻柴油喷射火的灭火能力。
- (2) 用来确定如下设计和安装标准:

- ① 水雾喷头间最大间距;

- ② 水雾喷头与被保护区的最小和最大高度；
- ③ 在被保护区外布置水雾喷头的必要性；
- ④ 水雾喷头最低工作压力。

8.2.2 试验条件

- (1) 试验围闭处所面积至少具有 100m²，其高度至少为 5m。5m 以上设有顶棚，四周围壁可以不必封闭。
- (2) 试验围闭处所应能提供充足的自然通风或强制通风，以保证燃油喷嘴后 500mm、下 100mm 位置处，在整个灭火试验过程中（点火后 5min 内）的氧浓度始终保持在 20%（体积浓度）以上。
- (3) 火源
 - ① 试验火源应由名义热释放率为 1MW 和 6MW 的喷射火组成。这些喷射火应由表 2 规定的轻柴油燃烧生成。
 - ② 燃油喷嘴应水平安装，并直接朝向水雾喷头网格中心。
 - ③ 燃油喷嘴应布置在地面上方 1 米处，且离试验围闭处所墙壁距离至少为 4m 位置处。

火源参数表

表 2

燃油喷嘴	喷射雾化角（120°—125°）圆锥形	喷射雾化角（80°）圆锥形
公称油压	8.0 Bar	8.5 Bar
燃油流量	0.16±0.01 kg/s	0.03±0.005 kg/s
燃油温度	20±5°C	20±5°C
名义热释放率	6MW	1MW

(4) 水雾喷头安装

- ① 水雾喷头安装间距应相同，全部垂直向下，或向一侧，或以一定倾角安装，任何一种安装方式均通过试验且应符合 8.2.3 和 8.2.6；

- ② 水雾喷头的最大间距应符合制造商提供的安装手册要求；
- ③ 水雾喷头应装在试验围闭处所天花板下至少 1m 距离位置处；
- ④ 试验系统应由 2×2 或 3×3 水雾喷头网组成。
- ⑤ 允许按照制造商使用说明书要求增加额外的水雾喷头，在这种情况下，试验报告和单个船舶设计中应对该水雾喷头布置进行详细描述。

8.2.3 试验项目

- (1) 应分别进行最小和最大保护高度(燃油喷嘴与水雾喷头管网垂直距离)灭火试验。上述保护高度在制造商的安装手册中应有明确规定。
- (2) 应进行水雾喷头最低工作压力条件下灭火试验。上述工作压力在制造商的安装手册中应有明确规定。
- (3) 应分别在两种火源(1MW 和 6MW 喷射火)条件下进行灭火试验。试验用水平喷射火应按如下位置布置：
 - ① 在水雾喷射管网中心的一个喷头下方；
 - ② 在水雾喷射管网中心两个喷头之间；
 - ③ 在水雾喷射管网的四个喷头之间；
 - ④ 在水雾喷射管网边缘（顶角）的一个喷头下方；
 - ⑤ 在水雾喷射管网边缘的二个喷头之间。

8.2.4 试验过程

- (1) 预燃。点燃燃油喷嘴，预燃 10~15 秒；
- (2) 启动水雾系统，5 分钟内应将火扑灭；
- (3) 灭火后，燃油喷射系统至少再喷射 15 秒；
- (4) 灭火后，水雾灭火系统应至少工作 1 分钟。

8.2.5 试验测量与记录

(1) 试验前应测量并记录以下数据:

- ① 水雾喷头型号、编号、流量系数;
- ② 水雾喷头安装高度、水平间距;
- ③ 燃油喷嘴安装高度、流量、工作压力、喷射雾化角。

(2) 试验过程中观察与记录以下数据:

- ① 点火程序开始;
- ② 点燃燃油喷嘴;
- ③ 水雾系统启动时间;
- ④ 火被扑灭时间;
- ⑤ 水雾系统切断时间;
- ⑥ 复燃时间;
- ⑦ 停止向燃油喷嘴供应燃油时间;
- ⑧ 试验终止时间。

8.2.6 试验结果和解释

(1) 局部水基灭火系统能在水雾喷出后 5 分钟内将试验火扑灭, 判定试验成功。否则, 判定该试验失败。

(2) 试验结果应按如下规定进行解释:

- ① 对于扑灭 8.2.3 (3) ①至 8.2.3 (3) ③火源的水雾系统(采用 3×3 水雾喷头网), 可以认为在外部水雾喷头置于被保护区外至少为 1/4 最大水雾喷头间距位置处的条件下, 能成功地完成规定试验。
- ② 对于扑灭 8.2.3 (3)③至 8.2.3 (3)⑤火源的水雾系统(采用 2×2

或 3×3 水雾喷头网), 可以认为能成功地完成规定试验, 且可设计成在被保护区的边缘布置外层水雾喷头, 它并不妨碍在被保护区外部布置水雾喷头。

- ③ 对于使用单个水雾喷头或一排水雾喷头即可提供足够保护的装置, 其水雾喷头的有效覆盖范围(宽度和长度)规定为 $1/2$ 最大水雾喷头间距。
- ④ 在保护区域内安装的水雾喷头接近舱壁或类似垂直物时, 则第一排水雾喷头应布置在距离舱壁或垂直物, 水雾喷头最大间距 $1/2$ 处 ($D/2$)。

9 单件/单批检验

9.1 检查主要部件: 水雾喷头、选择阀、压力开关、水泵、电动机、电气控制箱、探火和失火报警系统(火灾探测器、报警控制器、显示器等)船用产品证书。

9.2 管路液压试验, 试验压力不小于 1.5 倍的最大工作压力。

9.3 水雾喷头水流量试验, 检测水雾喷头流量特性系数 K , 在同批次的水雾喷头中随机抽取 10% 数量且至少 2 只。检测结果应在公布值的 $\pm 5\%$ 范围内。

9.4 水雾喷头外观。水雾喷头没有可见的外观缺陷。在水雾喷头明显部位应永久性标出: 生产厂, 水雾喷头型号, 编号。

9.5 水雾喷头功能试验, 在同批次的水雾喷头中随机抽取 3 只, 进行 1.25 倍额定工作压力水压强度试验, 时间 15 分钟。

9.6 系统运转试验

9.6.1 系统自动及手动启动、停止试验;

9.6.2 报警及显示系统试验;

9.6.3 至少选择一个保护区域进行喷射试验, 喷射时间不少于 30 秒, 建议选择距供水泵较远处的保护区域进行试验。

9.7 装船后除了应进行 MSC/circ1387 附件 3.3.6 规定的系统的动作(泵、闭的动作)试验外, 还至少选择 2 个保护区进行 30 秒钟的效用试验, 检查系统

的畅通性和观察水雾喷头工作性能，此时，应用透明塑料罩罩住水雾喷头并收集喷水。对于自动喷水系统，还应进行报警和自动启动试验。