



CECS 156:2004

中国工程建设标准化协会标准

合成型泡沫喷雾灭火系统 应用技术规程

Technical specification for application
of synthetic foam spraying fire-extinguishing system

2004 北 京

中国工程建设标准化协会标准

合 成 型 泡 沫 喷 雾 灭 火 系 统 应 用 技 术 规 程

**Technical specification for application
of synthetic foam spraying fire-extinguishing system**

CECS 156:2004

主编部门：浙江省消防协会设备专业委员会

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 0 4 年 2 月 1 5 日

2004 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2003)建标协字第 27 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2003 年第一批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制订本规程。

合成型泡沫喷雾灭火系统是采用合成泡沫灭火剂,通过气压式喷雾达到灭火的目的。该灭火系统由储液罐、合成泡沫灭火剂、氮气启动源、氮气动力源、电磁控制阀、水雾喷头、管网等组成。其特点是:灭火效率高,安全可靠;无水池、专用电源、泵组及排水设施;具有良好的绝缘性能,不污染环境;安装、操作、维护简单。现已广泛应用于油浸电力变压器、燃油锅炉房、燃油发电机房、小型石油库、小型汽车库等场所。

本规程是在依据实验数据,参考国内外相关标准,总结国内工程实践经验,并广泛征求专家和使用单位意见的基础上编制而成的。

根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》,现批准协会标准《合成型泡沫喷雾灭火系统应用技术规程》,编号为 CECS156:2004,推荐给工程设计、施工、使用单位采用。

本规程由中国工程建设标准化协会防火防爆专业委员会 CECS/TC 14 归口管理,由浙江省消防协会设备专业委员会(杭州市文晖路 319 号,邮编:310014)负责解释。在使用中如发现需要修改或补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主 编 单 位: 浙江省消防协会设备专业委员会

参 编 单 位: 公安部四川消防研究所

杭州安士城消防器材有限公司

上海沪标工程建设有限公司

浙江省电力设计院

**主要起草人：蒋朝龙 严晓龙 陶李华 傅卫民
高志成 魏名选 姜文源 钱 峰**

中国工程建设标准化协会

2004 年 1 月 10 日

目 次

1	总 则
2	术语、符号
2.1	术语
2.2	符号
3	设 计
3.1	一般规定
3.2	水雾喷头及其布置
3.3	其它规定
4	施 工
4.1	施工准备
4.2	管网安装
4.3	其它组件安装
5	试压和冲洗
5.1	一般规定
5.2	水压试验及冲洗
6	调试和验收
6.1	调试
6.2	验收
7	维护管理
附录 A	合成型泡沫喷雾灭火系统水压试验记录表
附录 B	合成型泡沫喷雾灭火系统冲洗记录表
附录 C	合成型泡沫喷雾灭火系统埋地管网隐蔽施工 记录表
附录 D	合成型泡沫喷雾灭火系统试喷记录表

本规程用词说明	
附：条文说明	

1 总 则

1.0.1 为统一合成型泡沫喷雾灭火系统(以下简称灭火系统)设计、施工、验收和维护的技术要求,减少火灾危害,保障人身和财产安全,做到技术先进、经济合理,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建、改建工程中的下列场所:

- 1 油浸电力变压器;
- 2 燃油锅炉房;
- 3 燃油发电机房;
- 4 小型石油库;
- 5 小型储油罐;
- 6 小型汽车库;
- 7 小型修车库;
- 8 船舶的机舱和发动机舱。

1.0.3 灭火系统的设计和施工安装,应由具备相应资质的单位承担。

1.0.4 灭火系统的设计、施工、验收和维护,除执行本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 合成型泡沫喷雾灭火系统 synthetic foam spraying fire-extinguishing system

由储液罐、合成泡沫灭火剂、启动源、氮气动力源、控制阀、水雾喷头、管网等组成的灭火系统。

2.1.2 储液罐 liquid storage tank

储存合成泡沫灭火剂和气体,并可根据波义尔气体定律工作的储罐。

2.1.3 合成泡沫灭火剂 synthetic foam extinguishing agent

以表面活性剂和适量的添加剂为基料制成的泡沫灭火剂。

2.1.4 启动源 power switch

由氮气瓶和电磁阀组成,能以自动、手动和机械式应急方式启动氮气的动力源。

2.1.5 氮气动力源 nitrogen power device

由氮气瓶组成,以具有一定压力的氮气作为介质,工作时能使灭火系统的压力保持设计工作压力的一种专用动力装置。

2.1.6 控制阀 control valve

能以自动、手动和机械式应急方式启动灭火系统的控制阀。

2.1.7 响应时间 response time

从火灾自动报警系统发出确认火警信号起,至灭火系统水雾喷头喷出合成泡沫灭火剂为止的时间。

2.2 符 号

M——灭火系统扑救一次火灾所需合成泡沫灭火剂的设计用

量(L);

S ——保护对象的水平投影面积(m^2);

W ——灭火系统合成泡沫灭火剂的供给强度($\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$);

T ——灭火系统合成泡沫灭火剂的连续供给时间(min);

i ——管道的单位长度水头损失(kPa/m);

d_i ——管道的计算内径(m);

q_s ——给水设计流量(m^3/s);

C_h ——海澄—威廉系数;

q ——单个水雾喷头的流量(L/min);

p ——水雾喷头的工作压力(MPa);

K ——水雾喷头流量系数;

n ——保护对象所需的水雾喷头计算数量。

3 设 计

3.1 一 般 规 定

3.1.1 合成型泡沫喷雾灭火系统扑救一次火灾所需合成泡沫灭火剂的设计用量,应按下列式计算:

$$M=S \times W \times T \quad (3.1.1)$$

式中 M ——灭火系统扑救一次火灾所需合成泡沫灭火剂的设计用量(L);

S ——保护对象的水平投影面积(m^2);

W ——灭火系统合成泡沫灭火剂的供给强度(L/min · m^2);

T ——灭火系统合成泡沫灭火剂的连续供给时间(min)。

3.1.2 灭火系统合成泡沫灭火剂的供给强度和连续供给时间,不应小于表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 合成泡沫灭火剂的供给强度和连续供给时间

保护对象	水雾喷头 设置高度 (m)	合成泡沫灭火剂 供给强度 (L/min · m^2)	连续供给时间 (min)
油浸电力变压器,燃油锅炉房,燃油 发电机房,小型石油库,小型储油罐, 小型汽车库,小型修车库,船舶机舱 和发动机舱	≤ 10	4	10

注:当水雾喷头设置高度大于 10m 时,合成泡沫灭火剂的最小供给强度由试验确定。

3.2 水雾喷头及其布置

3.2.1 灭火系统水雾喷头的保护面积和间距应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 水雾喷头的保护面积和间距

名 称	水雾喷头 设置高度 (m)	单只水雾喷头 最大保护面积 (m ²)	水雾喷头最大 水平距离 (m)	工作压力 (MPa)
水雾喷头	≤10	12.5	3.6	≥0.35

注：当水雾喷头设置高度大于 10m 时，单只水雾喷头的最大保护面积和水雾喷头的最大水平距离由试验确定。

3.2.2 灭火系统的水雾喷头布置应符合下列要求：

- 1 水雾喷头的布置应根据合成泡沫灭火剂的设计供给强度、保护面积和水雾喷头特性确定；
- 2 应使合成泡沫灭火剂直接喷射到保护对象上；
- 3 水雾喷头、管道与电气设备带电(裸露)部分的安全净距应符合国家现行有关标准的规定。

3.3 其它规定

3.3.1 灭火系统应设自动、手动和机械式应急操作三种启动方式。在自动控制状态下，灭火系统的响应时间不应大于 60s。

3.3.2 灭火系统管道的单位长度沿程水头损失可按下式计算：

$$i = 105 C_h^{-1.85} d_j^{-4.87} q_g^{1.85} \quad (3.3.2)$$

式中 i ——管道的单位长度水头损失(kPa/m)；

d_j ——管道的计算内径(m)；

q_g ——给水设计流量(m³/s)；

C_h ——海澄—威廉系数。铜管、不锈钢管取 130；普通钢管、铸铁管取 100。

3.3.3 单个水雾喷头的流量应按下式计算：

$$q = K \sqrt{10p} \quad (3.3.3)$$

式中 q ——单个水雾喷头的流量(L/min)；

p ——水雾喷头的工作压力(MPa)；

K ——水雾喷头流量系数。

3.3.4 保护对象所需的水雾喷头计算数量应按式确定：

$$n = (S \cdot W) / q \quad (3.3.4)$$

式中 n ——保护对象所需的水雾喷头计算数量；

3.3.5 灭火系统的储液罐、启动源、氮气动力源应安装在专用房内。专用房的室内温度应保持在 0°C 以上，其消防安全应符合国家现行标准的有关要求。

3.3.6 供液管道管材的选用，湿式部分宜采用不锈钢管，干式部分宜采用热镀锌钢管。

3.3.7 灭火系统选用的合成泡沫灭火剂应符合下列规定：

1 合成泡沫灭火剂的物理和化学性能应符合表 3.3.7 的规定。

表 3.3.7 合成泡沫灭火剂的物理和化学性能要求

项 目		要 求
抗冻融性能 (不受冻融影响的合成泡沫灭火剂)		无可见分层、非均相或沉淀
pH 值		6.0~9.5
沉淀物 (体积%)	老化前	≤ 0.25 , 沉淀物能通过 $180\mu\text{m}$ 筛
	老化后	≤ 1.0 , 沉淀物能通过 $180\mu\text{m}$ 筛
流动性		流量大于标准参比液体
发泡倍数		≥ 5.0
25%析液时间(min)		≥ 3.5
灭火时间(min)	汽油火	≤ 5.0
25%抗烧时间(min)	汽油火	≥ 10.0

2 合成泡沫灭火剂的使用寿命不应小于 5 年。

3.3.8 灭火系统的带电绝缘性能检验，应符合现行国家标准《接

触电流和保护导体电流的测量方法》GB/T 12113 的规定。

3.3.9 与灭火系统联动的火灾自动报警系统的设计,应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

4 施 工

4.1 施 工 准 备

4.1.1 灭火系统施工前应具备下列条件：

1 设备平面布置图、系统图、安装图等施工图及有关技术文件应齐全；

2 设计单位应向施工单位进行技术交底；

3 灭火系统的组件、管件及其它设备、材料应能保证正常施工；

4 施工现场及施工中使用的水、电、气应满足连续施工的要求。

4.1.2 灭火系统施工前，应对灭火系统的组件、管件及其它设备、材料进行现场检查，确认符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

4.1.3 管材、管件应进行现场感观检验，并符合下列要求：

1 表面应无裂纹、缩孔、夹渣、折叠和重皮；

2 螺纹密封面应完整、无损伤、无毛刺；

3 热镀锌钢管内外表面的镀锌层不得有脱落、锈蚀等现象；

4 非金属密封垫片应质地柔韧、无老化变质或分层现象，表面无折损、皱纹等缺陷；

5 法兰密封面应完整、光洁，不得有毛刺和径向沟槽；螺纹连接处螺纹应完整、无损伤。

4.1.4 水雾喷头应进行现场检验，并符合下列要求：

1 型号、规格应符合设计要求；

2 外观应无加工缺陷和机械损伤。

4.2 管 网 安 装

4.2.2 管网安装前应校直管材，并清除内部的杂物。在具有腐蚀

性的场所,安装管道或安装埋地管道前,应按设计要求对管材、管件等进行防腐处理。

检验方法:观察和用水平尺检查。

4.2.2 管网安装应采用螺纹或法兰连接。连接后不得减小过水横断面面积。

检验方法:观察检查。

4.2.3 螺纹连接应符合下列要求:

1 管材螺纹应符合现行国家标准《普通螺纹 基本尺寸(直径 1~600mm)》GB/T 196、《普通螺纹 公差与配合(直径 1~355mm)》GB 197、《管路旋入端用普通螺纹 尺寸系列》GB 1414 的有关规定。

2 管材宜采用机械切割,且切割面不得有飞边、毛刺。

检验方法:观察检查。

3 螺纹连接的密封填料应均匀附着在管道的螺纹部分。拧紧螺纹时,不得将填料挤入管道内。连接后,应将连接处的外部清理干净。

检验方法:观察检查。

4 当管道变径时,宜采用异径接头。在管道弯头处不得采用补芯;当必须采用补芯时,三通上可采用 1 个,四通上不应超过 2 个。公称直径大于 50mm 的管道不宜采用活接头。

检验方法:观察检查。

4.2.4 法兰连接可采用焊接法兰或螺纹法兰。焊接法兰的焊接处应重新镀锌后再连接,焊接连接应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的有关规定。螺纹法兰连接应预测对接位置,在清除外露密封填料后再紧固、连接。

检验方法:观察检查。

4.2.5 管道支架、吊架、防晃支架的型式、材质、加工尺寸和焊接质量等,应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

4.2.6 管道支架、吊架的安装位置不应妨碍水雾喷头的喷雾效果。

检验方法：观察检查。

4.2.7 竖直安装的干管应在其始端和终端设置防晃支架或采用管卡固定。

检验方法：观察检查。

4.2.8 埋地安装的管道应符合下列规定：

1 埋地安装的管道应符合设计要求。安装前应做好防腐处理，安装时不应损坏防腐层。

2 埋地安装的管道在回填土前应进行隐蔽工程验收。合格后及时回填土，分层夯实，并按本规程附录 C 填写隐蔽工程验收记录表。

检验方法：观察检查。

4.2.9 干管应做红色或红色环圈标志。

检验方法：观察检查。

4.2.10 管道在安装中断时，应将管道的敞口封闭。

检验方法：观察检查。

4.3 其它组件安装

4.3.1 水雾喷头安装应在系统试压、冲洗合格后进行。

检验方法：观察检查和检查灭火系统试压、冲洗记录表。

4.3.2 水雾喷头安装时，不得对水雾喷头进行拆装、改动，并严禁为水雾喷头附加任何装饰性涂层。

检验方法：观察检查。

4.3.3 储液罐、氮气动力源的安装位置和高度应符合设计要求。当设计无规定时，储液罐和氮气动力源的操作面应留有宽度不小于 0.7m 的通道，储液罐和氮气动力源的顶部至楼板或梁底的距离不应小于 1.0m。

检验方法：对照图纸，尺量检查。

5 试压和冲洗

5.1 一般规定

5.1.1 合成型泡沫喷雾灭火系统管网安装完毕后,应对其进行水压强度试验、水压严密性试验和冲洗。

检验方法:检查强度试验、严密性试验、冲洗记录表。

5.1.2 强度试验、严密性试验宜采用水介质进行。

5.1.3 灭火系统试压前应具备下列条件:

1 埋地管道和管道的基础、支墩等的位置,经复查应符合设计要求;

检验方法:对照图纸观察、尺量检查。

2 试压采用 2 只压力表,其精度不应低于 1.5 级,量程应为试验压力值的 1.5~2 倍;

检验方法:观察检查。

3 试压冲洗方案已经批准。

5.1.4 灭火系统试压过程中,如出现泄漏应停止试压,并应放空管网中的试验介质,在消除缺陷后,重新再试。

5.1.5 灭火系统试压完成后,应按本规程附录 A 的格式填写记录。

5.1.6 管网冲洗宜采用水进行。管网冲洗应在试压合格后进行。

检验方法:观察检查。

5.1.7 管网冲洗合格后,应按本规程附录 B 的格式填写记录。

5.1.8 试验和冲洗均宜采用生活用水,不得采用海水或有腐蚀性化学物质的水。

检验方法:观察检查。

5.1.9 灭火系统的干管、进户管和埋地管应在回填土前进行水压

强度试验和水压严密性试验。

5.2 水压试验及冲洗

5.2.1 水压试验时,环境温度不宜低于 5℃。当低于 5℃时,水压试验应采取防冻措施。

检验方法:观察检查。

5.2.2 水压强度试验压力应采用设计工作压力的 2 倍;水压强度试验的测试点应设在灭火系统管网的最低点。对管网注水时,应将管网内的空气排净,并慢慢升压。达到试验压力后,稳压 30min 应无泄漏和变形,且压力降不应大 0.03MPa。

检验方法:观察检查。

5.2.3 水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力应采用设计工作压力,稳压 24h 后应无泄漏。

检验方法:观察检查。

5.2.4 灭火系统管网冲洗应连续进行。当出口处水的颜色、透明度与入口处基本一致时,冲洗方可结束。冲洗时的水流方向应与灭火时合成泡沫灭火剂的流向一致。冲洗结束后,应将管网内的水排除干净。

检验方法:观察检查。

5.2.5 当灭火系统管网不宜采用水冲洗时,应采用氮气进行吹扫。在吹扫过程中,当目测排气中无烟尘时,应在排气口设置贴白布或涂白漆的木制靶板检验。如 5min 内靶板上无铁锈、尘土、水分及其它杂物,应视为合格。

检验方法:观察检查。

6 调试和验收

6.1 调 试

6.1.1 合成型泡沫喷雾灭火系统的调试,应在灭火系统安装完毕、施工质量合格和相关的火灾自动报警系统调试完成后进行。

6.1.2 调试负责人应由专业技术人员担任,参加调试的人员应职责明确。调试应按照预定的程序进行。

6.1.3 灭火系统应进行冷喷试验,试验时宜采用水代替合成泡沫灭火剂。试喷结束后,应按本规程附录 D 进行记录。

6.1.4 灭火系统与火灾自动报警系统的联动试验,应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的有关规定。

6.2 验 收

6.2.1 灭火系统竣工后应进行竣工验收,验收不合格不得投入使用。

6.2.2 灭火系统验收时,施工单位应提供下列资料:

1 验收申请报告、设计图纸、设计变更通知单、竣工图;

2 地下及隐蔽工程验收记录,灭火系统试压、调试和联动试验记录;

3 灭火系统所采用消防产品的产品合格证和使用说明书。

6.2.3 灭火系统验收时,应对灭火系统的自动、手动和机械式应急启动功能进行检测。检测内容如下:

1 对自动和手动功能,应检测灭火系统的电磁阀和控制阀;

检验方法:观察检查。

2 对机械式应急启动功能,应检测灭火系统的控制阀。

检验方法:观察检查。

6.2.4 灭火系统验收时,如需进行冷喷试验,应按本规程 6.1.3 条的规定执行。

7 维 护 管 理

7.0.1 合成型泡沫喷雾灭火系统应有管理、维护规程,并由专业人员进行日常维护管理。

7.0.2 维护管理工作,可按表 7.0.2 进行。

表 7.0.2 合成型泡沫喷雾灭火系统维护管理工作一览表

部 位	工 作 内 容	周 期
储液罐	目测巡检完好状况	每月
启动源	目测巡检完好状况,检查铅封完好状况	每月
	检测压力(压力值不应小于 4MPa)	每月
氮气动力源	目测巡检完好状况,检查铅封完好状况	每月
	检测压力(压力值不应小于 8MPa)	每月
控制阀	目测巡检完好状况和开闭状态	每月
水雾喷头	目测巡检完好状况	每月
排放阀	目测巡检完好状况和开闭状态	每月
压力表	目测巡检完好状况	每月
减压阀	目测巡检完好状况	每月
专用房	检查室温	寒冷季节每天

附录 A 合成型泡沫喷雾灭火系统 水压试验记录表

水压试验记录表由施工单位质量检查员填写,监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工单位项目技术负责人等进行验收,并按表 A 填写。

表 A 合成型泡沫喷雾灭火系统水压试验记录表

工程名称			试验日期	年 月 日
建设单位				
施工单位				
试验地点				
管道材质		工作压力	MPa	
管道规格		允许压力降	MPa	
试验 结果 评定	强度试验		严密性试验	
	压力(MPa)	时间(min)	压力(MPa)	时间(min)
备 注				
施工单位技术负责人		建设单位项目 专业技术负责人		
施工单位质量检查员		监理工程师		

附录 B 合成型泡沫喷雾灭火系统 冲洗记录表

冲洗记录表由施工单位质量检查员填写,监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工单位项目技术负责人等进行验收,并按表 B 填写。

表 B 合成型泡沫喷雾灭火系统冲洗记录表

工程名称		冲洗日期	年 月 日
建设单位			
施工单位			
使用地点			
工作压力	MPa	冲洗压力	MPa
冲洗时间	min	冲洗介质	
冲 洗 结 果			
备 注			
施工单位技术负责人		建设单位项目 专业技术负责人	
施工单位质量检查员		监理工程师	

附录 C 合成型泡沫喷雾灭火系统 埋地管网隐蔽施工记录表

埋地管网隐蔽施工记录表由施工单位质量检查员填写,监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工单位项目技术负责人等进行验收,并按表 C 填写。

表 C 合成型泡沫喷雾灭火系统埋地管网隐蔽施工记录表

工程名称			施工日期	年 月 日
建设单位				
施工单位				
使用地点				
管道材质		质量要求		
管道规格		管段总长	m	
检 测 结 果				
施工单位技术负责人		建设单位项目 专业技术负责人		
施工单位质量检查员		监理工程师		

附录 D 合成型泡沫喷雾灭火系统 试喷记录表

试喷记录表由施工单位质量检查员填写,监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工单位项目技术负责人等进行验收,并按表 D 填写。

表 D 合成型泡沫喷雾灭火系统试喷记录表

工程名称		试喷日期	年 月 日
建设单位			
施工单位			
使用地点		工作压力	MPa
试喷时间	min	试喷介质	
检 测 结 果			
备 注			
施工单位技术负责人		建设单位项目 专业技术负责人	
施工单位质量检查员		监理工程师	

本规程用词说明

一、为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1. 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2. 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应按其它有关标准执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定(要求)”;非必须按所指定的标准执行时,写法为“可参照……执行”。