



CECS 169 : 2004

中国工程建设标准化协会标准

烟雾灭火系统技术规程

**Technical specification for smoke
fire extinguishing systems**



中国工程建设标准化协会标准

烟雾灭火系统技术规程

**Technical specification for smoke
fire extinguishing systems**

CECS 169 : 2004

主编单位:公安部天津消防研究所

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2004年8月1日

2004 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2002)建标协字第 12 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2002 年第一批标准制修订项目计划的通知》的要求,制定本规程。

烟雾灭火系统是我国自主研发开发的一种自动灭火系统,主要用于扑灭甲、乙、丙类液体储罐的火灾。该系统不消耗水和电,结构简单,安装维护方便,投资少,灭火后对储罐内的液体污染小。这项技术特别适用于缺水、缺电和交通不便地区的储库灭火。近 30 多年来,烟雾灭火系统的应用范围已从原油、重油、柴油储罐扩展到航空煤油、汽油和醇、酯、酮类亲水性液体储罐,遍及油田、石化、冶金、铁路、航空、火电、国防等领域的工矿企业。

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》的要求,现批准协会标准《烟雾灭火系统技术规程》,编号为 CECS169 : 2004,推荐给设计、施工和使用单位采用。

本规程第 3.1.2、3.1.3、3.2.1、3.2.4 条,建议列入《工程建设标准强制性条文》,其余为推荐性条文。

本规程由中国工程建设标准化协会消防系统专业委员会 CECS/TC21 归口管理,由公安部天津消防研究所(天津市卫津南路 110 号,邮政编码:300381)负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位:公安部天津消防研究所

参编单位:陕西省公安消防总队

湖南省公安消防总队

江西省公安消防总队

工程建设标准全文信息系统

大连市公安消防局
铁道第三勘察设计院
长庆石油勘探局公安处
西安长庆科技工程有限公司
中国石化股份有限公司江西分公司
中国石化股份有限公司湖南分公司
北京国电华北电力工程有限公司
中国石化工程建设公司

主要起草人:张清林 陈 民 秘义行 刘孟焕 石秀芝
孙 平 李根敬 胡晓文 肖必请 王长川
张东明 章龙发 彭晓明 葛 辉 周天林
宋克家 吴文革

中国工程建设标准化协会

2004年6月5日

2
工程建设标准全文信息系统

目 次

1	总则	(1)
2	术语、符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(3)
3	系统设计	(4)
3.1	一般规定	(4)
3.2	罐外式系统设计	(5)
3.3	罐内式系统设计	(6)
4	系统组件	(7)
4.1	一般规定	(7)
4.2	烟雾产生器	(7)
4.3	引燃装置	(7)
4.4	喷射装置	(8)
4.5	漂浮装置	(8)
4.6	附件	(8)
5	系统安装	(9)
5.1	一般规定	(9)
5.2	罐外式系统安装	(10)
5.3	罐内式系统安装	(11)
6	验收	(12)
7	维护管理	(14)
附录 A	烟雾灭火系统的基本性能参数	(16)
附录 B	隐蔽工程验收报告表	(17)
附录 C	烟雾灭火系统竣工验收报告	(18)

工程建设标准全文信息系统

本规程用词说明 (20)

1 总 则

1.0.1 为了合理地设计、安装和维护烟雾灭火系统,保证工程质量和发挥使用功能,保障人身和财产安全,减少火灾损失,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于贮存甲、乙、丙类液体的固定顶和内浮顶储罐工程中设置的烟雾灭火系统的设计、安装、验收和维护管理。

1.0.3 烟雾灭火系统的设计、安装、验收、使用和维护管理,除执行本规程的规定外,尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 烟雾灭火系统 **smoke fire extinguishing system**

在发生火灾时,能自动向储罐内喷射灭火烟雾的灭火系统。由烟雾产生器、引燃装置、喷射装置等系统组件组成。

2.1.2 罐外式烟雾灭火系统 **outside-tank smoke fire extinguishing system**

烟雾产生器安装在储罐外的烟雾灭火系统。简称罐外式系统。

2.1.3 罐内式烟雾灭火系统 **inside-tank smoke fire extinguishing system**

烟雾产生器等系统组件全部安装在储罐内,并漂浮在液面中部的烟雾灭火系统。简称罐内式系统。

2.1.4 独立系统 **single systems**

由一套烟雾产生器、引燃装置、喷射装置等组件组成的烟雾灭火系统。

2.1.5 组合系统 **assembled systems**

由两套或两套以上烟雾产生器、引燃装置、喷射装置等组件组成的烟雾灭火系统。

2.1.6 烟雾产生器 **smoke generator**

充装烟雾灭火剂并能使之按要求的速率燃烧而产生灭火烟雾的装置。

2.1.7 烟雾灭火剂 **smoke agent for fire extinguishing**

一种无需空气而能燃烧并产生灭火烟雾的固体混合物。

2.1.8 喷烟时间 **smoke discharge time**

系统喷射装置连续有效喷射灭火烟雾的时间。

2.1.9 喷烟射程 smoke discharge range

系统喷射装置喷射灭火烟雾的有效半径。

2.1.10 传火时间 fuse transferring time

从感温元件内的导火索被点燃到引燃烟雾产生器内的烟雾灭火剂的时间。

2.2 符 号

m ——烟雾灭火剂设计用量(kg)；

A ——储罐横截面积(m²)；

r ——储罐单位面积上烟雾灭火剂用量(kg/m²)；

k ——储罐安全补偿系数；

ZWW——罐外式烟雾灭火系统；

ZW——罐内式烟雾灭火系统。

3 系统设计

3.1 一般规定

3.1.1 贮存甲、乙、丙类液体的固定顶储罐,可选用罐外式系统或罐内式系统。当贮存液体的温度过高或液面升降波动过大时,不宜选用罐内式系统。

贮存甲、乙类液体的内浮顶储罐应选用罐外式系统。

3.1.2 储罐所需的烟雾灭火剂设计用量应按下列公式计算:

$$m=A \times r(1+k) \quad (3.1.2)$$

式中 m ——烟雾灭火剂设计用量(kg);

A ——储罐横截面积(m²);

r ——储罐单位面积烟雾灭火剂用量(kg/m²),其取值不应小于表 3.1.2-1 的规定;

k ——储罐安全补偿系数,其取值应符合表 3.1.2-2 的规定。

表 3.1.2-1 储罐单位面积所需烟雾灭火剂用量 (kg/m²)

系统形式	甲、乙类液体		丙类液体
	固定顶储罐	内浮顶储罐	固定顶储罐
罐外式系统	1.00	0.80	0.70
罐内式系统	0.80	—	0.46

注:对浅盘式和浮盘由易熔材料制成的内浮顶储罐,按固定顶储罐处理。

表 3.1.2-2 储罐安全补偿系数

储罐直径 D (m)	安全补偿系数
$D \leq 10$	0
$10 < D \leq 15$	0.10
$D > 15$	0.20

注:贮存 190℃以下馏分小于 10%的原油的储罐,安全补偿系数可取 0。

3.1.3 系统的选型可参照本规程附录 A 的规定。烟雾产生器的药剂充装量不应小于额定充装量,且不得大于额定充装量的 **1.05** 倍。

3.1.4 系统的引燃装置应符合下列规定:

- 1 引燃装置感温元件的公称动作温度应高出储罐最高贮存温度 **30℃**,且不宜低于 **105℃**;
- 2 引燃装置导火索的传火时间不应大于 **10s**。

3.2 罐外式系统设计

3.2.1 系统设计时,宜采用独立系统。当独立系统不能满足设计要求时,可采用组合系统,但烟雾产生器的数量不应多于 **3** 台,且应符合下列规定:

- 1 各烟雾产生器均应具有配套的引燃装置,且各引燃装置中的导火索应相互连接;
- 2 烟雾产生器的启动最大时间差不应大于 **10s**。

3.2.2 烟雾产生器平台的设置应符合下列规定:

- 1 与储罐扶梯和人孔之间的距离不应小于 **1.5m**,且应避开罐壁焊缝;
- 2 平台表面应垂直于储罐轴线,且宜高出储罐基础顶面 **0.4m**;
- 3 平台应能承受系统喷烟时产生的冲击荷载。

3.2.3 导烟管的设置应符合下列规定:

- 1 导烟管的公称直径应与烟雾产生器和喷头相匹配,中间不得改变公称直径;
- 2 导烟管与烟雾产生器之间、横向导烟管与竖向导烟管之间应采用法兰连接,且法兰连接处应设置垫片和密封材料;
- 3 横向导烟管的轴线与所保护储罐罐壁上沿的距离,不应小于 **0.3m**;
- 4 在横向导烟管上应设置支撑杆或拉杆;竖向导烟管固定支

架的间距不应大于 3.0m。

3.2.4 喷头的设置应符合下列规定：

- 1 喷头的设置方向应铅垂向上；
- 2 独立系统的喷头应设置在储罐中央；
- 3 组合系统的喷头应均匀设置在储罐中部，上下的间距宜为 0.05m。

3.2.5 导火索保护管的设置应符合下列规定：

- 1 导火索保护管管段间宜采用活接头连接；
- 2 在导火索保护管进入储罐罐壁处应设置通径 0.1m 的套管，且套管轴线距罐壁上沿不应小于 0.2m；
- 3 导火索保护管立管固定支架的间距不应大于 3.0m。

3.3 罐内式系统设计

3.3.1 烟雾产生器应设置在储罐中部的漂浮装置上。漂浮装置三翼定位支腿的长度应相等，且三翼定位支腿的脚轮与底部罐壁的距离宜为 0.3m。

3.3.2 设置罐内式系统的储罐，其内壁不应有障碍物，且最高液面距罐顶的高度应大于 1.5m。

对于底部有加热盘管的储罐，应在加热盘管的上方设置平台和托环，且平台和托环的直径宜分别为 2.2m 和 4.2m。

3.3.3 设置罐内式系统的储罐，其人孔直径不宜小于表 3.3.3 的规定。

表 3.3.3 储罐人孔直径(m)

系统型号	人孔直径
ZW12	0.60
ZW16	0.72

4 系统组件

4.1 一般规定

- 4.1.1 烟雾产生器、烟雾灭火剂、引燃装置、喷射装置、漂浮装置，均应采用经国家质量检测机构检验合格的产品。
- 4.1.2 系统组件的外表面应进行防腐处理；设置在储罐外的系统组件应涂刷红色油漆。
- 4.1.3 系统各组件应与所选系统的类型、型号、规格一致。

4.2 烟雾产生器

- 4.2.1 烟雾产生器的壳体应符合下列规定：
 - 1 宜由中碳钢制成；
 - 2 罐内式系统壳体的设计压力不应小于 1.0MPa，罐外式系统壳体的设计压力不应小于 1.6MPa。水试验压力均应取设计压力的 1.5 倍；
 - 3 内壁应涂刷防锈油漆。
- 4.2.2 烟雾灭火剂的燃烧速度应控制在 1.1~1.5mm/s 范围内。

4.3 引燃装置

- 4.3.1 引燃装置感温元件的熔化脱落温度误差应小于 5℃。
- 4.3.2 导火索的燃烧速度应大于 1.0m/s。
- 4.3.3 缠绕在筛孔导流筒上的导火索药芯燃烧速度宜为 0.025~0.04m/s，导火索的螺旋缠绕间距宜为 55~60mm。
- 4.3.4 导火索的保护管应选用热镀锌钢管。

4.4 喷射装置

4.4.1 喷射装置宜由冷轧钢板制成,设计压力不应小于1.0MPa。

4.4.2 导烟管应采用无缝钢管。导烟管及其连接法兰的公称压力不应小于1.6MPa。

4.5 漂浮装置

4.5.1 罐内式系统的漂浮装置应由浮漂、三翼定位支腿和脚轮组成,并应符合下列规定:

1 浮漂宜由冷轧钢板制成。浮漂顶面与储罐液面的距离宜为0.2m;

2 三翼定位支腿的浮筒应由金属材料制成,浮筒间应采用带铜套的铰链连接,其强度和刚度应满足系统运行要求;

3 脚轮宜由铜或铝制成。

4.6 附件

4.6.1 罐外式系统的保护箱、平台、高度调节装置、固定支架、拉杆或支撑杆等附件,应满足系统强度的要求,且应进行防腐处理。

4.6.2 密封膜宜选用耐油、耐水的聚酯薄膜;密封剂宜选用室温下可固化的粘接剂。

5 系统安装

5.1 一般规定

- 5.1.1 系统安装应由具有相应资质的安装单位承担。
- 5.1.2 系统安装前应具备下列条件：
 - 1 设计图纸和有关文件应齐全,并经有关部门审查通过;
 - 2 系统各组件应有出厂合格证书,管道和管件应有材质检验报告。
- 5.1.3 系统安装前应对各组件进行检查,并应符合下列规定：
 - 1 系统组件、管件、材料和施工设备应能保证正常安装;
 - 2 组件无碰撞变形和机械性损伤,外露的接口螺纹和法兰密封面无损伤;
 - 3 烟雾灭火剂的贮存容器外观完好,防潮密封膜无破损;
 - 4 导火索无破损、折断等影响性能的缺陷;
 - 5 喷头喷孔处的密封膜无破损;
 - 6 烟雾灭火剂重量准确。
- 5.1.4 系统安装时应满足对易燃易爆场所有关施工作业的安全要求。
- 5.1.5 系统安装时应采取防潮、防损伤的措施。
- 5.1.6 烟雾产生器的组装应符合生产安装使用说明书的规定。
- 5.1.7 Y型导火索保护管的安装应符合下列规定：
 - 1 穿入引火头座中的导火索,应在引火头处探出0.2m剥尽外皮的导火索药芯,并将其固定;
 - 2 紧固螺母时,应防止感温元件转动。
- 5.1.8 导火索保护管各连接处应做密封处理。
- 5.1.9 喷头喷孔处密封膜的保护层应在组装完成后拆除,且不得

损坏密封膜。

5.2 罐外式系统安装

5.2.1 平台、导烟管和导火索保护管的固定支架、导烟管的拉杆或支撑杆应焊接在储罐上,其位置应符合设计要求。

5.2.2 平台的平面应垂直于储罐轴线,其允许误差不宜大于 0.5° 。

5.2.3 法兰的连接应符合下列规定:

- 1 法兰连接面的平行偏差不应大于法兰外径的 1.5% ;
- 2 法兰螺栓孔中心同轴度偏差不应超过孔径的 5% ;
- 3 法兰密封面宜采用石棉橡胶密封,其上应涂黄油等涂剂。

5.2.4 导烟管的垂直度或水平度偏差不宜大于 2% 。

5.2.5 烟雾产生器的安装应符合下列规定:

- 1 高度调节装置应放入平台中心孔内,并应将升降螺杆旋至最低位置;
- 2 将烟雾产生器放置在高度调节装置托板上,按图 5.2.5 的要求调正位置后定位;
- 3 在连接烟雾产生器与竖向导烟管法兰时,应拧紧高度调节装置的升降螺杆,并安装烟雾产生器的保护箱。

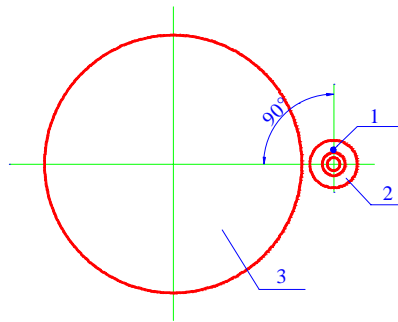


图 5.2.5 烟雾产生器安装位置
1—导火索头盖接头;2—烟雾产生器;3—储罐

5.2.6 引燃装置 Y 型保护管上的两感温元件应处于同一水平面上。

5.3 罐内式系统安装

5.3.1 安装平台和托环时,应保护储罐底部的加热盘管。

5.3.2 浮漂的呼吸阀应向上安装,同时应检查其可靠性。

5.3.3 三翼定位支腿应上下转动灵活。

5.3.4 系统安装完毕后应进行漂浮试验。

6 验 收

6.0.1 施工单位在灭火系统安装完工后,应组织人员自行进行施工质量检查。隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知建设单位和监理单位进行验收,并按本规程附录 B 的规定提出隐蔽工程验收报告。

6.0.2 竣工验收前,施工单位应向建设单位提交下列技术文件:

- 1 系统的竣工验收申请报告;
- 2 施工记录和隐蔽工程中间验收报告;
- 3 竣工图和设计变更记录;
- 4 设计说明书和竣工报告;
- 5 系统使用维护说明书;
- 6 系统组件、管道材料及管道附件的检验报告、试验报告和出厂合格证;
- 7 维护管理人员登记表。

6.0.3 竣工验收时应复核安装系统是否与系统设计图纸一致。

6.0.4 罐外式系统的验收应包括下列内容:

- 1 喷头数量、型号、规格、安装位置、固定方法和安装质量应符合本规程的规定;
- 2 导烟管、导火索保护管的材质、密封性、布置、连接方式和支架、法兰安装位置、型号、规格、强度、间距、防腐处理、油漆颜色、其他防护措施和安装质量等应符合本规程的规定;
- 3 烟雾产生器、引燃装置的装配情况;
- 4 烟雾产生器的保护箱、平台的固定位置、防腐保护和安装质量等应符合本规程的规定。

6.0.5 罐内式系统的验收应包括下列内容:

- 1** 烟雾产生器、三翼定位支腿、浮漂、感温元件等的型号和规格应符合设计要求；
 - 2** 烟雾产生器、漂浮装置的固定、装配应符合本规程的规定；
 - 3** 涂漆和标志应符合本规程的有关规定。
- 6.0.6** 竣工验收完成后,应按本规程附录 C 的规定提出竣工验收报告。
- 6.0.7** 本装置可不进行冷喷试验。

7 维护管理

- 7.0.1** 烟雾灭火系统投入使用后,应制定相应的检查维护制度,并应使系统处于准工作状态。
- 7.0.2** 烟雾灭火系统应由经过专业技术培训、考试合格的人员负责维护管理。
- 7.0.3** 烟雾灭火系统投入运行时,应具备下列技术资料:
- 1** 本规程第 6.0.2 条规定的技术文件资料;
 - 2** 系统竣工验收报告;
 - 3** 对专(兼)职维护管理人员的培训记录。
- 7.0.4** 系统运行中,应防止液体淹没横向导烟管和感温元件。
- 7.0.5** 罐外式系统的检查维护应包括下列内容:
- 1** 喷头无异物堵塞,感温元件和支撑杆外观是否完好无损,位置正确;
 - 2** 导火索保护管、导烟管和烟雾产生器、保护箱等组件的外观有无变色、脱漆、变形等异样状态发生;
 - 3** 液面是否淹没横向导烟管和感温元件。
- 7.0.6** 罐内式系统的检查维护应包括下列内容:
- 1** 系统的喷头无异物堵塞,感温启动组件外观完好无损,位置正确;
 - 2** 烟雾产生器、漂浮装置漂浮正常。
- 7.0.7** 当储存需要加热保温液体的储罐采用罐内式烟雾灭火系统时,液体的输入、输出作业,应在加热状态下进行。
- 7.0.8** 应按规定定期对烟雾灭火系统进行检查和维护,并做好记录。当发现问题时应及时处理。
- 7.0.9** 系统运作后,当系统消耗品达到有效使用期限时应及时更

换,并符合下列规定:

- 1** 烟雾灭火剂、导火索等更换时,应对系统组件进行全面检查和必要的维修;
- 2** 更换烟雾灭火剂、导火索等应符合本规程第 5 章的有关规定;
- 3** 更换下的烟雾灭火剂、导火索应予以妥善处理。

附录 A 烟雾灭火系统的基本性能参数

表 A 烟雾灭火系统基本性能参数

系统型号	额定充装量 (kg)	系统喷烟射程 (m)	系统喷烟时间 (s)
ZW12	60	7	<35
ZW16	110	9	<35
ZWW5	20	4	<15
ZWW10	60	7	<25
ZWW12	100	9	<30

附录 B 隐蔽工程验收报告表

表 B 隐蔽工程验收报告

开工日期： 年 月 日

工程名称			
系统名称		建设单位	
设计单位		监理单位	
施工单位		验收日期	年 月 日
验收内容	装置编号		
	1	2	3
筛孔导流筒装配,药芯缠绕高度和间距			
灭火剂充装量、压实情况、药面高度			
导火索及其保护管的装配情况			
检查结论： <p style="text-align: right;">施工单位项目负责人： 年 月 日</p>			
验收结论： <p style="text-align: right;">监理工程师： (建设单位项目负责人) 年 月 日</p>			

附录 C 烟雾灭火系统竣工验收报告

表 C-1 罐外式烟雾灭火系统竣工验收报告

开工日期： 年 月 日

工程名称				
系统名称		建设单位		
设计单位		监理单位		
施工单位		验收日期	年 月 日	
验收项目		验收结论		
技术资料审查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 竣工验收申请报告； 2. 施工记录和隐蔽工程中间验收报告； 3. 竣工图和设计变更记录； 4. 竣工报告； 5. 设计说明书； 6. 系统使用维护说明书； 7. 系统组件及附件的检验报告和出厂合格证 			
储罐复核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直径 2. 容积 			
验收内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 导烟管的型号、规格,安装质量； 2. 固定支架的数量,间距和安装质量,拉杆或支撑杆的安装质量； 3. 平台和烟雾产生器安装质量； 4. 喷头的数量和安装质量； 5. 导火索保护管的连接、密封、固定； 6. 导火索的相互连接、防潮处理 			
验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位
	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 总监理工程师 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日

表 C-2 罐内式烟雾灭火系统竣工验收报告

开工日期： 年 月 日

工程名称				
系统名称		建设单位		
设计单位		监理单位		
施工单位		验收日期	年 月 日	
验收项目		验收结论		
技术资料审查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 竣工验收申请报告； 2. 施工记录和隐蔽工程验收报告； 3. 竣工图和设计变更文字记录； 4. 竣工报告； 5. 设计说明书； 6. 系统使用维护说明书； 7. 系统组件的检验报告和出厂合格证 			
储罐复核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直径 2. 容积 			
验收内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 浮漂上呼吸阀是否可靠； 2. 三翼定位支腿上下转动灵活； 3. 喷孔处密封膜是否完好； 4. 漂浮试验如何 			
参加验收单位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位
	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 总监理工程师 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日

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、条文中指明必须按有关标准执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。非必须按所指定的标准执行时,写法为“可参照……执行”。