

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50151—92

低倍数泡沫灭火系统设计规范

Code of design for low expansion
foam extinguishing system

(2000 年版)

1992 - 01 - 10 发布

1992 - 07 - 01 实施



国家技术监督局
中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家标准

低倍数泡沫灭火系统设计规范

GB 50151—92

(2000 年版)

主编部门：中华人民共和国公安部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1992年7月1日

中国计划出版社

2001 北 京

中华人民共和国国家标准
低倍数泡沫灭火系统设计规范

GB 50151—92

(2000年版)

☆

中华人民共和国公安部 主编

中国计划出版社出版

(地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码：100038 电话：63906413 63906414)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 2.75印张 64千字

2001年8月第二版 2001年9月第二次印刷

印数 10101—20200册

☆

统一书号：1580058·454

定价：13.00元

工程建设标准局部修订公告

第 25 号

国家标准《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151—92,由公安部天津消防科学研究所会同有关单位进行了局部修订,已经有关部门会审,现批准局部修订的条文,自二〇〇〇年十月一日起施行,原规范中相应的条文同时废止。现予公告。

中华人民共和国建设部

2000 年 8 月 25 日

关于发布国家标准《低倍数泡沫 灭火系统设计规范》的通知

建标〔1992〕30 号

根据国家计委计综〔1986〕2630 号文的要求,由公安部会同有关部门共同编制的《低倍数泡沫灭火系统设计规范》,已经有关部门会审。现批准《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151—92 为国家标准,自 1992 年 7 月 1 日起施行。

本规范由公安部负责管理,由公安部天津消防科学研究所负责解释,由建设部标准定额研究所负责组织出版发行。

中华人民共和国建设部

1992 年 1 月 10 日

编制说明

本规范是根据国家计委计综〔1986〕2630号文的通知,由公安部天津消防科学研究所会同中国石化总公司北京设计院、洛阳石油化工工程公司、石油天然气总公司大庆石油勘察设计研究院和天津市公安局消防总队等五个单位共同编制而成。

在编制过程中,规范编制组的同志遵照国家的有关方针、政策和“预防为主,防消结合”的消防工作方针,对我国低倍数泡沫灭火系统的科学研究、设计和使用现状进行了广泛的调查和研究,结合国内历次大型及中日石油灭火试验,对泡沫混合液的供给强度等进行验证,并专门为环泵式比例混合流程在自灌条件下适用情况进行了验证,在吸收现有科研成果和工程设计的实践经验基础上,参考了美国、日本、德国、苏联以及国际标准化组织(ISO)等低倍数泡沫灭火系统设计、安装、验收规范和资料,并征求了部分省、市和有关部、委所属的科研、设计、高等院校、大型石油化工企业以及公安消防监督机关等部门的意见,最后经有关部门共同审查定稿。

本规范共分四章和二一个附录。其主要内容有:总则,泡沫液和系统型式的选择,系统设计,系统组件等。

鉴于本规范系初次编制,希望各单位在执行过程中,注意积累资料,总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄交公安部天津消防科学研究所(地址:天津市李七庄,邮政编码:300381),以便今后修改时参考。

中华人民共和国公安部

1991年10月

目 录

第一章 总 则	(1)
第二章 泡沫液和系统型式的选择	(2)
第一节 泡沫液的选择、储存和配制	(2)
第二节 系统型式的选择	(2)
第三章 系 统 设 计	(4)
第一节 一般规定	(4)
第二节 储罐区液上喷射泡沫灭火系统的设计	(6)
第三节 储罐区液下喷射泡沫灭火系统的设计	(10)
第四节 泡沫喷淋系统	(12)
第五节 泡沫泵站	(13)
第六节 泡沫炮、泡沫枪系统	(14)
第七节 水力计算	(16)
第四章 系 统 组 件	(19)
第一节 一般规定	(19)
第二节 泡沫消防泵和泡沫比例混合器	(19)
第三节 泡沫液储罐	(20)
第四节 泡沫产生器	(21)
第五节 阀门和管道	(21)
附录一 名 词 解 释	(23)
附录二 本规范用词说明	(25)
附加说明	(26)
附:条文说明	(27)

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为了合理地设计低倍数空气泡沫灭火系统(以下简称泡沫灭火系统),减少火灾损失,保障人身和财产安全,制订本规范。

第 1.0.2 条 泡沫灭火系统的设计,必须遵循国家的有关方针、政策,做到安全可靠,技术先进,经济合理,管理方便。

第 1.0.3 条 本规范适用于加工、储存、装卸、使用甲(液化烃除外)、乙、丙类液体场所设置的泡沫灭火系统的设计。

本规范不适用于船舶、海上石油平台等场所设置的泡沫灭火系统的设计。

第 1.0.4 条 泡沫灭火系统的设计,除执行本规范的规定外,尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。

第二章 泡沫液和系统型式的选择

第一节 泡沫液的选择、储存和配制

第 2.1.1 条 对非水溶性甲、乙、丙类液体储罐，当采用液上喷射泡沫灭火时，可选用蛋白、氟蛋白、水成膜或成膜氟蛋白泡沫液；当采用液下喷射泡沫灭火时，应选用氟蛋白、水成膜或成膜氟蛋白泡沫液。

第 2.1.1A 条 保护非水溶性甲、乙、丙类液体的泡沫喷淋系统、泡沫枪系统、泡沫炮系统，当采用泡沫喷头、泡沫枪、泡沫炮等吸气型泡沫产生装置时，可选用蛋白、氟蛋白、水成膜或成膜氟蛋白泡沫液；当采用水喷头、水枪、水炮等非吸气型喷射装置时，应选用水成膜或成膜氟蛋白泡沫液。

第 2.1.2 条 对水溶性甲、乙、丙类液体和含氧添加剂含量体积比超过 10% 的无铅汽油，以及用一套泡沫灭火系统同时保护水溶性和非水溶性甲、乙、丙类液体的，必须选用抗溶性泡沫液。

第 2.1.3 条 泡沫液的储存温度，应为 0~40℃，且宜储存在通风干燥的房间或敞棚内。

第 2.1.4 条 用于配制泡沫混合液的水源，应符合下列要求：
一、配制泡沫混合液的水源应按泡沫液适宜的水质要求配备；
二、配制泡沫混合液的水温宜为 4~35℃。

第二节 系统型式的选择

第 2.2.1 条 选择固定式、半固定式或移动式泡沫灭火系统类型时，应符合相关规范的规定。

第 2.2.2 条 储罐区泡沫灭火系统的选择，应符合下列要求：
一、非水溶性甲、乙、丙类液体的固定顶储罐，可选用液上喷射

泡沫灭火系统、液下喷射泡沫灭火系统或半液下喷射泡沫灭火系统；

二、水溶性甲、乙、丙类液体的固定顶储罐，应选用液上喷射泡沫灭火系统或半液下喷射泡沫灭火系统；

三、甲、乙、丙类液体的外浮顶和内浮顶储罐应选用液上喷射泡沫灭火系统；

四、非水溶性液体的外浮顶储罐、内浮顶储罐、直径大于 18m 的固定顶储罐以及水溶性液体的立式储罐，不应选用泡沫炮作为主要灭火设施；

五、高度大于 7m、直径大于 9m 的固定顶储罐，不应选用泡沫枪作为主要灭火设施。

第 2.2.3 条 下列场所宜选用泡沫喷淋系统：

一、非水溶性甲、乙、丙类液体可能泄漏的室内场所；

二、泄漏厚度不超过 25mm 的水溶性甲、乙、丙类液体可能泄漏的室内场所；

三、泄漏厚度超过 25mm 但有缓冲物的水溶性甲、乙、丙液体可能泄漏的室内场所。

第 2.2.4 条 汽车槽车或火车槽车的甲、乙、丙类液体装卸栈台可选用泡沫喷淋系统或泡沫炮系统。

第 2.2.5 条 设有围堰的甲、乙、丙类液体室外流淌火灾区域，应根据保护区域具体情况选用泡沫喷淋系统、泡沫炮或泡沫枪系统。

第 2.2.6 条 无围堰的甲、乙、丙类液体室外流淌火灾区域宜选用移动式泡沫炮或泡沫枪系统。

第三章 系统设计

第一节 一般规定

第 3.1.1 条 泡沫混合液设计用量的确定,应符合下列要求:

一、泡沫灭火系统扑救储罐区一次火灾的泡沫混合液设计用量,应按式 3.1.1-1 计算,并按罐内用量、该罐辅助泡沫枪用量、管道剩余量三者之和最大的储罐确定:

$$M_1 = A_1 R_1 T_1 + n Q_{ft} + V \quad (3.1.1-1)$$

式中 M_1 ——扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量(L);

A_1 ——单个储罐的保护面积(m^2);

R_1 ——泡沫混合液供给强度(L/min· m^2);

T_1 ——泡沫混合液连续供给时间(min);

n ——计算储罐的辅助泡沫枪数量;

Q_{ft} ——每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量(L/min);

t ——泡沫枪的混合液连续供给时间(min);

V ——系统管道内泡沫混合液剩余量(L)。

二、泡沫喷淋系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量,应按式 3.1.1-2 计算:

$$M_2 = A_2 R_2 T_2 \quad (3.1.1-2)$$

式中 M_2 ——泡沫喷淋系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量(L);

A_2 ——泡沫喷淋系统的最大保护面积(m^2);

R_2 ——泡沫喷淋系统泡沫混合液供给强度(L/min· m^2);

T_2 ——泡沫喷淋系统泡沫混合液连续供给时间(min)。

三、泡沫炮、泡沫枪系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量,应按式 3.1.1-3 计算:

$$M_3 = 1.2 A_3 R_3 T_3 \quad (3.1.1-3)$$

式中 M_3 ——泡沫炮、泡沫枪系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量(L);

A_3 ——泡沫炮、泡沫枪系统扑救一次火灾的最大保护面积(m^2);

R_3 ——泡沫炮、泡沫枪系统泡沫混合液供给强度(L/min · m^2);

T_3 ——泡沫炮、泡沫枪系统泡沫混合液连续供给时间(min)。

第 3.1.2 条 储罐的保护面积应按下列规定确定:

一、固定顶储罐、浅盘式和浮盘采用易熔材料制作的内浮顶储罐,应为其储罐的横截面积;

二、外浮顶储罐,单、双盘式内浮顶储罐,应为罐壁与泡沫堰板间的环形面积。

第 3.1.3 条 采用固定式泡沫灭火系统时,除设置固定式泡沫灭火设备外,同时还应设置泡沫钩管、泡沫枪和泡沫消防车等移动泡沫灭火设备。

第 3.1.4 条 设置固定式泡沫灭火系统的储罐区,应在其防火堤外设置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪,其数量及其泡沫混合液连续供给时间,不应小于表 3.1.4 的规定。每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量不应小于 240L/min。

泡沫枪数量和连续供给时间

表 3.1.4

储罐直径(m)	配备泡沫枪数(支)	连续供给时间(min)
≤10	1	10
>10 且 ≤20	1	20
>20 且 ≤30	2	20
>30 且 ≤40	2	30
>40	3	30

第 3.1.5 条 当储罐区固定式泡沫灭火系统的泡沫混合液流量大于或等于 100L/s 时,系统的泵、比例混合装置及其管道上的

控制阀、干管控制阀宜具备遥控操纵功能。所选设备设置在有爆炸和火灾危险的环境时且应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的规定。

第 3.1.6 条 在固定式泡沫灭火系统的泡沫混合液主管道上应留出泡沫混合液流量检测仪器安装位置；在泡沫混合液管道上应设置试验检测口。

第 3.1.7 条 储罐区固定式泡沫灭火系统与消防冷却水系统合用一组消防给水泵时，应有保障泡沫混合液供给强度满足设计要求的措施，且不得以火灾时临时调整的方式来保障。

第 3.1.8 条 采用固定式泡沫灭火系统的储罐区，应沿防火堤外侧均匀布置泡沫消火栓。泡沫消火栓的间距不应大于 60m，且设置数量不宜少于 4 个。

第 3.1.9 条 储罐区固定式泡沫灭火系统，宜具备半固定系统功能。

第二节 储罐区液上喷射泡沫灭火系统的设计

第 3.2.1 条 固定顶储罐固定式、半固定式液上喷射泡沫灭火系统的泡沫混合液供给强度及连续供给时间，应符合下列规定：

一、对于非水溶性的甲、乙、丙类液体，不应小于表 3.2.1-1 的规定。

泡沫混合液供给强度和连续供给时间 表 3.2.1-1

泡沫液种类	供给强度 ($L/min \cdot m^2$)	连续供给时间(min)	
		甲乙类液体	丙类液体
蛋白	6.0	40	30
氟蛋白、水成膜、成膜氟蛋白	5.0	45	30

注：①如果采用大于上表规定的混合液供给强度，混合液连续供给时间可按相应的比例缩短，但不得小于上表规定时间的 80%。

②含氧添加剂含量体积比大于 10% 的无铅汽油，其抗溶泡沫混合液供给强度不应小于 $6L/min \cdot m^2$ ，连续供给时间不应小于 40min。

二、水溶性的甲、乙、丙类液体,不应小于表 3.2.1-2 的规定。

泡沫混合液供给强度和连续供给时间 表 3.2.1-2

液 体 类 别	供给强度 (L/min · m ²)	连续供给时间(min)
丙酮、丁醇	12	30
甲醇、乙醇、丁酮、丙烯酸腈、醋酸乙酯	12	25

注:本表未列出的水溶性液体,其泡沫混合液供给强度和连续供给时间由试验确定。

第 3.2.2 条 外浮顶储罐泡沫灭火系统的设计,应符合下列规定:

一、泡沫混合液供给强度不应小于 12.5L/min · m²,连续供给时间不应小于 30min,单个泡沫产生器的最大保护周长应符合表 3.2.2 的规定。

单个泡沫产生器的最大保护周长 表 3.2.2

泡沫喷射口设置部位	堰板高度(m)		保护周长(m)
罐壁顶部、密封或 挡雨板上方	软密封	≥0.9	24
	机械密封	<0.6	12
		≥0.6	24
金属挡雨板下部	<0.6		18
	≥0.6		24

二、当泡沫喷射口设置在罐壁顶部、密封或挡雨板上方时,机械密封方式储罐的泡沫堰板高度不应小于 0.3m,且应高出密封圈 0.1m;软密封方式储罐的泡沫堰板高度不应小于 0.9m。当泡沫喷射口设置在金属挡雨板下部时,泡沫堰板高度不应小于 0.3m。

三、当泡沫喷射口设置在罐壁顶部时,泡沫堰板与罐壁的间距不应小于 0.6m。当泡沫喷射口设置在浮顶上时,泡沫堰板与罐壁的间距不宜小于 0.6m。

四、应在泡沫堰板的最低部位设排水孔,其开孔面积宜按每 1m² 环形面积设两个长 12mm、高 8mm 的矩形孔确定。

五、当采用从金属挡雨板下部喷射泡沫的方式时,其挡雨板必须是不含任何可燃材料的金属板。

第 3.2.3 条 内浮顶储罐的泡沫灭火系统的设计,应符合下列规定:

一、浅盘式和浮盘采用易熔材料制作的非水溶性甲、乙、丙类液体内浮顶储罐的供给强度和连续供给时间,应按本规范第3.2.1条一款的规定执行。水溶性甲、乙、丙类液体内浮顶储罐,当设有泡沫缓冲装置时,泡沫混合液供给强度和连续供给时间应按本规范第3.2.1条二款的规定执行;未设泡沫缓冲装置时,泡沫混合液的供给强度应按本规范第3.2.1条二款的规定执行,但泡沫混合液连续供给时间应在本规范第3.2.1条二款规定的基础上增加50%。

二、单、双盘式内浮顶储罐的泡沫混合液的供给强度、单个泡沫产生器保护周长和连续供给时间,均应按本规范第3.2.2条的第一款规定执行,泡沫堰板距离罐壁不应小于0.55m,其高度不应小于0.5m。

第 3.2.4 条 液上喷射泡沫灭火系统泡沫产生器的设置,应符合下列规定:

一、固定顶储罐、浅盘式和浮盘采用易熔材料制作的内浮顶储罐的泡沫产生器型号及数量,应根据计算所需的泡沫混合液流量确定,且设置数量不应小于表3.2.4的规定。

泡沫产生器设置数量		表 3.2.4
储罐直径(m)	泡沫产生器设置数量(个)	
≤10	1	
>10 且 ≤25	2	
>25 且 ≤30	3	
>30 且 ≤35	4	

注:对于直径大于35m的储罐,其横截面积每增加300m²,应至少增加1个泡沫产生器。

二、外浮顶储罐和单、双盘式内浮顶储罐的泡沫产生器，其型号和数量应按本规范第3.2.2条的要求确定。

三、当一个储罐所需的泡沫产生器数量超过一个时，宜选用同规格的泡沫产生器，且应沿罐周均匀布置。

四、储有水溶性甲、乙、丙类液体的固定顶储罐，应设置泡沫缓冲装置。

五、泡沫喷射口设置在外浮顶储罐的罐壁顶部时，应配置泡沫导流罩；泡沫喷射口设置在浮顶上时，泡沫喷射口应采用两个出口直管段的长度均不小于其直径5倍的T型管，且T型管的横管段应保持水平；设置在密封或挡雨板上方的泡沫喷射口在伸入泡沫堰板后，应向下倾斜 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

第3.2.5条 储罐上泡沫混合液管道的设置，应符合下列规定：

一、固定顶储罐、浅盘式和浮盘采用易熔材料制作的内浮顶储罐，每个泡沫产生器应用独立的混合液管道引至防火堤外；

二、罐壁顶部设置泡沫喷射口的外浮顶储罐和单、双盘式内浮顶储罐的泡沫产生器，可每两个一组在泡沫混合液立管下端合用一根管道引至防火堤外。当三个或三个以上泡沫产生器在泡沫混合液立管下端合用一根管道引至防火堤外时，宜在每个泡沫混合液立管上设控制阀。半固定式泡沫灭火系统引出防火堤外的每根泡沫混合液管道所需的混合液流量不应大于一辆消防车的供给量；

三、连接泡沫产生器的泡沫混合液立管应用管卡固定在罐壁上，其间距不宜大于3m，泡沫混合液的立管下端应设锈渣清扫口。对于外浮顶储罐泡沫喷射口浮顶上设置方式，当泡沫混合液管道从储罐内通过时，应采用具有重复扭转运动轨迹的耐压软管，并不得与浮顶支承相碰撞，且应相距储罐底部的伴热管0.5m以上；

四、外浮顶储罐的梯子平台上，应设置带闷盖的管牙接口，此接口用管道沿罐壁引至防火堤外距地面0.7m处，且应设置相应

的管牙接口。

第 3.2.6 条 防火堤内泡沫混合液管道的设置,应符合下列规定:

一、地上泡沫混合液水平管道,应敷设在管墩或管架上,但不
应与管墩、管架固定。与罐壁上的泡沫混合液立管之间宜用金属软
管连接;

二、埋地管道距离地面的深度应大于 0.3m,与罐壁上的泡沫
混合液立管之间应用金属软管或金属转向接头连接;

三、泡沫混合液的管道,应有 3‰坡度坡向防火堤。

第 3.2.7 条 防火堤外泡沫混合液管道的设置,应符合下列规定:

一、在靠近防火堤外侧处的水平管道上,应设置供检测泡沫产
生器工作压力的压力表接口;

二、泡沫混合液的管道应有 2‰的坡度坡向放空阀,管道上的
控制阀,应设置在防火堤外,并应有明显标志;

三、泡沫混合液管道上的高处应设排气阀。

第 3.2.8 条 (删除)

第三节 储罐区液下喷射泡沫灭火系统的设计

第 3.3.1 条 (删除)

第 3.3.2 条 地上非水溶性甲、乙、丙类液体固定顶储罐,当
采用液下喷射泡沫灭火系统时,应符合下列规定:

一、泡沫混合液的供给强度不应小于 $5.0\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$;

储存温度超过 50°C 或粘度大于 $40\text{mm}^2/\text{s}$ 的液体和含氧添加
剂含量体积比大于 10% 的无铅汽油,其泡沫混合液供给强度应由
试验确定;

二、泡沫混合液的连续供给时间不应小于 40min;

三、泡沫进入非水溶性液体的速度:对于甲、乙类液体不应大
于 $3\text{m}/\text{s}$;对于丙类液体不应大于 $6\text{m}/\text{s}$;