

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50219—95

水喷雾灭火系统设计规范

Code of design for water
spray extinguishing systems

1995-01-14 发布

1995-09-01 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

水喷雾灭火系统设计规范

**Code of design for water
spray extinguishing systems**

GB 50219—95

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：1995年9月1日

关于发布国家标准 《水喷雾灭火系统设计规范》的通知

建标[1994]807号

根据国家计委计综[1987]2390号文的要求,由公安部会同有关部门共同编制的《水喷雾灭火系统设计规范》,已经有关部门会审。现批准《水喷雾灭火系统设计规范》GB50219—95为强制性国家标准。自1995年9月1日起施行。

本标准由公安部负责管理,其具体解释等工作由公安部天津消防科学研究所负责,出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部
一九九五年一月十四日

目 次

1 总 则	(1)
2 术语、符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(3)
3 设计基本参数和喷头布置	(4)
3.1 设计基本参数	(4)
3.2 喷头布置	(5)
4 系统组件	(7)
5 给 水	(8)
6 操作与控制	(9)
7 水力计算	(10)
7.1 系统的设计流量	(10)
7.2 管道水力计算	(11)
7.3 管道减压措施	(11)
附录 A 本规范用词说明	(13)
附加说明	(14)



1 总 则

1.0.1 为了合理地设计水喷雾灭火系统,减少火灾危害,保护人身和财产安全,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建工程中生产、储存装置或装卸设施设置的水喷雾灭火系统的设计;本规范不适用于运输工具或移动式水喷雾灭火装置的设计。

1.0.3 水喷雾灭火系统可用于扑救固体火灾,闪点高于 60℃的液体火灾和电气火灾。并可用于可燃气体和甲、乙、丙类液体的生产、储存装置或装卸设施的防护冷却。

1.0.4 水喷雾灭火系统不得用于扑救遇水发生化学反应造成燃烧、爆炸的火灾,以及水雾对保护对象造成严重破坏的火灾。

1.0.5 水喷雾灭火系统的设计,除应执行本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 水喷雾灭火系统 **water spray extinguishing system**

由水源、供水设备、管道、雨淋阀组、过滤器和水雾喷头等组成,向保护对象喷射水雾灭火或防护冷却的灭火系统。

2.1.2 传动管 **transfer pipe**

利用闭式喷头探测火灾,并利用气压或水压的变化传输信号的管道。

2.1.3 响应时间 **response time**

由火灾自动报警系统发出火警信号起,至系统中最不利点水雾喷头喷出水雾的时间。

2.1.4 水雾喷头 **spray nozzle**

在一定水压下,利用离心或撞击原理将水分解成细小水滴的喷头。

2.1.5 水雾喷头的有效射程 **effective range of spray nozzle**

水雾喷头水平喷射时,水雾达到的最高点与喷口之间的距离。

2.1.6 水雾锥 **water spray cone**

在水雾喷头有效射程内水雾形成的圆锥体。

2.1.7 雨淋阀组 **deluge valves unit**

由雨淋阀、电磁阀、压力开关、水力警铃、压力表以及配套的通用阀门组成的阀组。

2.2 符 号

符 号

表 2.2

编号	符号	单 位	涵 义
2.2.1	R	m	水雾锥底圆半径
2.2.2	B	m	水雾喷头的喷口与保护对象之间的距离
2.2.3	θ	°	水雾喷头的雾化角
2.2.4	q	L/min	水雾喷头的流量
2.2.5	P	MPa	水雾喷头的工作压力
2.2.6	K	—	水雾喷头的流是系数
2.2.7	N	—	保护对象的的水雾喷头的计算数量
2.2.8	S	m ²	保护对象的保护面积
2.2.9	W	L/min · m ²	保护对象的设计喷雾强度
2.2.10	Q_j	L/s	系统的计算流量
2.2.11	n	—	系统启动后同时喷雾的水雾喷头数量
2.2.12	q_i	L/min	水雾喷头的实际流量
2.2.13	p_i	MPa	水雾喷头的实际工作压力
2.2.14	k	—	安全系数
2.2.15	i	MPa/m	管道的沿程水头损失
2.2.16	v	m/s	管道内水的流速
2.2.17	D_j	m	管道的计算内径
2.2.18	h_r	MPa	雨淋阀的局部水头损失
2.2.19	B_R	—	雨淋阀的比阻值
2.2.20	Q	L/s	雨淋阀的流量
2.2.21	H	MPa	系统管道入口或消防水泵的计算压力
2.2.22	$\sum h$	MPa	系统管道沿程水头损失与局部水头损失之和
2.2.23	h_0	MPa	最不利点水雾喷头的实际工作压力
2.2.24	Z	m	最不利点水雾喷头与系统管道入口或消防水池最低水位之间的高程差

3 设计基本参数和喷头布置

3.1 设计基本参数

3.1.1 水喷雾灭火系统的设计基本参数应根据防护目的和保护对象确定。

3.1.2 设计喷雾强度和持续喷雾时间不应小于表 3.1.2 的规定：

设计喷雾强度与持续喷雾时间 表 3.1.2

防护目的	保护对象		设计喷雾强度 ($L/min \cdot m^2$)	持续喷雾 时间(h)	
灭 火	固体火灾		15	1	
	液体 火灾	闪点 60~120℃的液体	20	0.5	
		闪点高于 120℃的液体	13		
	电气 火灾	油浸式电力变压器、油开关		20	0.4
		油浸式电力变压器的集油坑		6	
		电 缆		13	
防 护 冷 却	甲乙丙类液体生产、储存、装卸设施		6	4	
	甲乙丙类 液体储罐	直径 20m 以下	6	4	
		直径 20m 及以上		6	
	可燃气体生产、输送、装卸、储存设施和灌瓶间、瓶库		9	6	

3.1.3 水雾喷头的工作压力,当用于灭火时不应小于 0.35MPa;用于防护冷却时不应小于 0.2MPa。

3.1.4 水喷雾灭火系统的响应时间,当用于灭火时不应大于 45s;当用于液化气生产、储存装置或装卸设施防护冷却时不应大于 60s;用于其他设施防护冷却时不应大于 300s。

3.1.5 采用水喷雾灭火系统的保护对象,其保护面积应按其外表

面面积确定,并应符合下列规定:

3.1.5.1 当保护对象外形不规则时,应按包容保护对象的最小规则形体的外表面面积确定;

3.1.5.2 变压器的保护面积除应按扣除底面面积以外的变压器外表面面积确定外,尚应包括油枕、冷却器的外表面面积和集油坑的投影面积;

3.1.5.3 分层敷设的电缆的保护面积应按整体包容的最小规则形体的外表面面积确定。

3.1.6 可燃气体和甲、乙、丙类液体的灌装间、装卸台、泵房、压缩机房等的保护面积应按使用面积确定。

3.1.7 输送机皮带的保护面积应按上行皮带的上表面面积确定。

3.1.8 开口容器的保护面积应按液面面积确定。

3.2 喷头布置

3.2.1 保护对象的水雾喷头数量应根据设计喷雾强度、保护面积和水雾喷头特性按本规范式 7.1.1 和式 7.1.2 计算确定,其布置应使水雾直接喷射和覆盖保护对象,当不能满足要求时应增加水雾喷头的数量。

3.2.2 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。

3.2.3 水雾喷头与保护对象之间的距离不得大于水雾喷头的有效射程。

3.2.4 水雾喷头的平面布置方式可为矩形或菱形。当按矩形布置时,水雾喷头之间的距离不应大于 1.4 倍水雾喷头的水雾锥底圆半径;当按菱形布置时,水雾喷头之间的距离不应大于 1.7 倍水雾喷头的水雾锥底圆半径。水雾锥底圆半径应按下式计算:

$$R = B \cdot \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} \quad (3.2.4)$$

式中 R ——水雾锥底圆半径(m);

B——水雾喷头的喷口与保护对象之间的距离(m);

θ ——水雾喷头的雾化角($^{\circ}$)。 θ 的取值范围为 30、45、60、90、120。

3.2.5 当保护对象为油浸式电力变压器时,水雾喷头布置应符合下列规定:

3.2.5.1 水雾喷头应布置在变压器的周围,不宜布置在变压器顶部;

3.2.5.2 保护变压器顶部的水雾不应直接喷向高压套管;

3.2.5.3 水雾喷头之间的水平距离与垂直距离应满足水雾锥相交的要求;

3.2.5.4 油枕、冷却器、集油坑应设水雾喷头保护。

3.2.6 当保护对象为可燃气体和甲、乙、丙类液体储罐时,水雾喷头与储罐外壁之间的距离不应大于 $0.7m$ 。

3.2.7 当保护对象为球罐时,水雾喷头布置尚应符合下列规定:

3.2.7.1 水雾喷头的喷口应面向球心;

3.2.7.2 水雾锥沿纬线方向应相交,沿经线方向应相接;

3.2.7.3 当球罐的容积等于或大于 $1000m^3$ 时,水雾锥沿纬线方向应相交,沿经线方向宜相接,但赤道以上环管之间的距离不应大于 $3.6m$;

3.2.7.4 无防护层的球罐钢支柱和罐体液位计、阀门等处应设水雾喷头保护。

3.2.8 当保护对象为电缆时,喷雾应完全包围电缆。

3.2.9 当保护对象为输送机皮带时,喷雾应完全包围输送机的机头、机尾和上、下行皮带。

4 系统组件

- 4.0.1** 水雾喷头、雨淋阀组等必须采用经国家消防产品质量监督检测中心检测,并符合现行的有关国家标准的产品。
- 4.0.2** 水雾喷头的选型应符合下列要求:
- 4.0.2.1** 扑救电气火灾应选用离心雾化型水雾喷头;
 - 4.0.2.2** 腐蚀性环境应选用防腐型水雾喷头;
 - 4.0.2.3** 粉尘场所设置的水雾喷头应有防尘罩。
- 4.0.3** 雨淋阀组的功能应符合下列要求:
- 4.0.3.1** 接通或关断水喷雾灭火系统的供水;
 - 4.0.3.2** 接收电信号可电动开启雨淋阀,接收传动管信号可液动或气动开启雨淋阀;
 - 4.0.3.3** 具有手动应急操作阀;
 - 4.0.3.4** 显示雨淋阀启、闭状态;
 - 4.0.3.5** 驱动水力警铃;
 - 4.0.3.6** 监测供水压力;
 - 4.0.3.7** 电磁阀前应设过滤器。
- 4.0.4** 雨淋阀组应设在环境温度不低于 4℃、并有排水设施的室内,其安装位置宜在靠近保护对象并便于操作的地点。
- 4.0.5** 雨淋阀前的管道应设置过滤器,当水雾喷头无滤网时,雨淋阀后的管道亦应设过滤器。过滤器滤网应采用耐腐蚀金属材料,滤网的孔径应为 4.0~4.7 目/cm²。
- 4.0.6** 给水管道应符合下列要求:
- 4.0.6.1** 过滤器后的管道,应采用内外镀锌钢管,且宜采用丝扣连接;
 - 4.0.6.2** 雨淋阀后的管道上不应设置其他用水设施;
 - 4.0.6.3** 应设泄水阀、排污口。

5 给 水

5.0.1 水喷雾灭火系统的用水可由市政给水管网、工厂消防给水管网、消防水池或天然水源供给,并确保用水量。

5.0.2 水喷雾灭火系统的取水设施应采取防止被杂物堵塞的措施,严寒和寒冷地区的水喷雾灭火系统的给水设施应采取防冻措施。

6 操作与控制

6.0.1 水喷雾灭火系统应设有自动控制、手动控制和应急操作三种控制方式。当响应时间大于 60s 时,可采用手动控制和应急操作两种控制方式。

6.0.2 火灾探测与报警应按现行的国家标准《火灾自动报警系统设计规范》的有关规定执行。

6.0.3 火灾探测器可采用缆式线型定温火灾探测器、空气管式感温火灾探测器或闭式喷头。当采用闭式喷头时,应采用传动管传输火灾信号。

6.0.4 传动管的长度不宜大于 300m,公称直径宜为 15~25mm。传动管上闭式喷头之间的距离不宜大于 2.5m。

6.0.5 当保护对象的保护面积较大或保护对象的数量较多时,水喷雾灭火系统宜设置多台雨淋阀,并利用雨淋阀控制同时喷雾的水雾喷头数量。

6.0.6 保护液化气储罐的水喷雾灭火系统的控制,除应能启动直接受火罐的雨淋阀外,尚应能启动距离直接受火罐 1.5 倍罐径范围内邻近罐的雨淋阀。

6.0.7 分段保护皮带输送机的水喷雾灭火系统,除应能启动起火区段的雨淋阀外,尚应能启动起火区段下游相邻区段的雨淋阀,并应能同时切断皮带输送机的电源。

6.0.8 水喷雾灭火系统的控制设备应具有下列功能:

- 6.0.8.1** 选择控制方式;
- 6.0.8.2** 重复显示保护对象状态;
- 6.0.8.3** 监控消防水泵启、停状态;
- 6.0.8.4** 监控雨淋阀启、闭状态;
- 6.0.8.5** 监控主、备用电源自动切换。

7 水力计算

7.1 系统的设计流量

7.1.1 水雾喷头的流量应按下列式计算：

$$q = K \sqrt{10P} \quad (7.1.1)$$

式中 q ——水雾喷头的流量(L/min)；
 P ——水雾喷头的工作压力(MPa)；
 K ——水雾喷头的流量系数，取值由生产厂提供。

7.1.2 保护对象的水雾喷头的计算数量应按下列式计算：

$$N = \frac{S \cdot W}{q} \quad (7.1.2)$$

式中 N ——保护对象的水雾喷头的计算数量；
 S ——保护对象的保护面积(m²)；
 W ——保护对象的设计喷雾强度(L/min·m²)。

7.1.3 系统的计算流量应按下列式计算：

$$Q_j = 1/60 \sum_{i=1}^n q_i \quad (7.1.3)$$

式中 Q_j ——系统的计算流量(L/s)；
 n ——系统启动后同时喷雾的水雾喷头的数量；
 q_i ——水雾喷头的实际流量(L/min)，应按水雾喷头的实际工作压力 P_i (MPa)计算。

7.1.4 当采用雨淋阀控制同时喷雾的水雾喷头数量时，水喷雾灭火系统的计算流量应按系统中同时喷雾的水雾喷头的最大用水量确定。

7.1.5 系统的设计流量应按下列式计算：

$$Q_s = k \cdot Q_j \quad (7.1.5)$$

式中 Q_s ——系统的设计流量(L/s)；

k ——安全系数,应取 1.05~1.10。

7.2 管道水力计算

7.2.1 钢管管道的沿程水头损失应按下式计算:

$$i = 0.0000107 \frac{v^2}{D_j^{1.3}} \quad (7.2.1)$$

式中 i ——管道的沿程水头损失(MPa/m);

v ——管道内水的流速(m/s),宜取 $v \leq 5\text{m/s}$;

D_j ——管道的计算内径(m)。

7.2.2 管道的局部水头损失宜采用当量长度法计算,或按管道沿程水头损失的 20%~30%计算。

7.2.3 雨淋阀的局部水头损失应按下式计算:

$$h_r = B_R Q^2 \quad (7.2.3)$$

式中 h_r ——雨淋阀的局部水头损失(MPa);

B_R ——雨淋阀的比阻值,取值由生产厂提供;

Q ——雨淋阀的流量(L/s)。

7.2.4 系统管道入口或消防水泵的计算压力应按下式计算:

$$H = \Sigma h + h_0 + Z/100 \quad (7.2.4)$$

式中 H ——系统管道入口或消防水泵的计算压力(MPa);

Σh ——系统管道沿程水头损失与局部水头损失之和(MPa);

h_0 ——最不利点水雾喷头的实际工作压力(MPa);

Z ——最不利点水雾喷头与系统管道入口或消防水池最低水位之间的高程差,当系统管道入口或消防水池最低水位高于最不利点水雾喷头时, Z 应取负值(m)。

7.3 管道减压措施

7.3.1 管道采用减压孔板时宜采用圆缺型孔板。减压孔板的圆缺

孔应位于管道底部,减压孔板前水平直管段的长度不应小于该段管道公称直径的 2 倍。

7.3.2 管道采用节流管时,节流管内水的流速不应大于 20m/s,长度不宜小于 1.0m,其公称直径宜按表 7.3.2 的规定确定。

节流管公称直径(mm) 表 7.3.2

管 道	50	65	80	100	125	150	200	250
节流管	40	50	65	80	100	125	150	200
	32	40	50	65	80	100	125	150
	25	32	40	50	65	80	100	125

附录 A 本规范用词说明

A.0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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”。

A.0.2 条文中指定应按其它有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附加说明

本规范主编单位、参加单位 和主要起草人名单

主 编 单 位:公安部天津消防科学研究所

参 加 单 位:中国石油化工总公司北京设计院

水利部电力部西北勘测设计院

中国市政工程华北设计院

大连市消防支队

主要起草人:甘家林 何以申 张建国 王永新 李婉芳

李国生 张兴权 穆桐林 冯修远 马 恒