



# High Pressure Water Mist Fire Protection System

2015年6月出版

## 高压细水雾灭火系统



萃联(中国)消防设备制造有限公司

地址：中国·四川省成都市温江区“成都海峡两岸科技园”新华大道一段八号

电话：86-28-8268 8770 8268 8338 传真：86-28-8268 8739

网址：www.cxcl119.com.cn 邮编：611130

Allied Best (China) Fire Safety Equipment Manufacturing Co.Ltd

Add: No.8, Xinhua Avenue, Chengdu Cross-Straits Technological Industry Park, Wenjiang District, Sichuan Province, China

Tel: 86-28-8268 8770 8268 8338 Fax: 86-28-8268 8739 Postcode: 611130

For more information, Please visit our website: www.cxcl119.com.cn

萃联(中国)拥有该资料的最终解释权  
Allied Best(China) reserves the right of final interpretation



A member of CFE companies  
中消集团成员单位

## 50 余年品质与经验传承

萃联(中国)消防设备制造有限公司

Allied Best (China) Fire Safety Equipment  
Manufacturing Co.,Ltd (原四川消防机械总厂)

**公司简介**  
COMPANY PROFILE



萃联（中国）消防设备制造有限公司由原公安部直属企业四川消防机械总厂改制而成，现隶属于中国消防企业集团有限公司（CFE），专业从事大空间智能灭火装置、高品质自动喷淋系统、细水雾灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统、干粉灭火系统及消防车用器材等产品的研发、制造与服务，产品涉及工业、建筑消防、安防等各大领域。

公司位于成都海峡两岸科技产业园之中国消防集团产业园，占地 300 余亩，公司职工有 200 余人，其中高、中级技术人员有 50 余人，我公司已成为中国工业及建筑消防、安防产品的一流制造商。

50 余年品质与经验的传承，公司将秉承“川消”品牌优势和深厚的企业文化，打造成为具有全球竞争力的综合性消防，安防设备供应商。



**目 录**

I、适用场所 .....	4
II、实际案例 .....	7
III、产品设计手册 .....	9
1 产品设计概述 .....	9
1.1 定义 .....	9
1.2 细水雾灭火机理 .....	9
1.3 高压细水雾系统的特点 .....	9
1.4 适用范围 .....	10
1.5 不适用场合 .....	10
2 高压细水雾灭火系统 .....	10
2.1 系统组成 .....	10
2.2 系统分类 .....	10
2.3 应用特点 .....	11
2.4 系统示意图 .....	11
2.5 工作原理 .....	11
2.6 细水雾灭火装置（旧标准为微水雾滴灭火设备）型号及参数 .....	12
3 高压细水雾系统主要部件 .....	15
3.1 细水雾喷头 .....	15
3.2 高压柱塞泵 .....	17
3.3 稳压泵 .....	17
3.4 控制柜 .....	18
3.5 分区控制阀 .....	18
3.6 水箱 .....	19
3.7 压力变送器 .....	19
3.8 压力开关 .....	19
3.9 安全阀 .....	20
3.10 调压泄压阀 .....	20
3.11 增压补水装置 .....	20

- 3.12 过滤装置 .....20
- 3.13 高压细水雾消火栓箱 .....21
- 3.14 消防水源 .....21
- 4 细水雾消防装备及车辆 .....21**
  - 4.1 高压细水雾消防装备 .....21
  - 4.2 高压细水雾消防车辆 .....21
- 5 系统设计 .....22**
  - 5.1 一般规定 .....22
  - 5.2 基本设计参数 .....22
  - 5.3 水力计算 .....23
  - 5.4 管道、管件 .....26
- 6 系统施工验收 .....27**
  - 6.1 施工准备 .....27
  - 6.2 施工安装 .....27
  - 6.3 系统调试 .....27
  - 6.4 验收 .....27
- 7 操作、控制与维护 .....28**
  - 7.1 一般要求 .....28
  - 7.2 使用 .....28
  - 7.3 维护保养 .....28
  - 7.4 安全要求 .....29
- 附录 I 高压细水雾与气体灭火系统的综合对比表 .....30**
- 附录 II 高压细水雾灭火系统与中、低压细水雾灭火系统的比较 .....32**

适用场所



博物馆、档案馆

- A类火灾：可用于可燃固体表面火灾及部分深位火灾
- B类火灾：可用于可燃液体类火灾
- C类火灾：可用于可燃气体类火灾
- E类火灾：可用于物体带电燃烧的火灾
- F类火灾：可用于烹饪类（如动植物油脂类）火灾



烟草仓库



可燃液体贮场



酒店

适用场所

适用场所



燃油锅炉房



喷漆车间



煤气站



电力变压器/配电室



高低压开关站/控制室



电缆隧道



电脑机房



大型餐饮场所的中央厨房

实际案例



广安邓小平缅怀馆



大连档案馆



大连市公共资源交易中心



东北大学出版社办公楼

实际案例



成都新光三越



成都江南馆唐宋街坊遗址展示



武汉辛亥革命纪念馆



天津万通中心信达广场（二期）

## 产品设计手册

### 1、产品设计概述

#### 1.1 定义

##### 1.1.1 细水雾

在最小设计压力下，距喷嘴轴线1m处的平面上，测得的雾滴体积直径 $Dv0.99 \leq 400\mu\text{m}$ ， $Dv0.50 \leq 200\mu\text{m}$ 并能够对火灾实施有效扑灭或控制的水雾。

##### 1.1.2 高压细水雾

我公司生产的高压细水雾是指系统工作压力大于等于10.0MPa的泵组式高压单流体细水雾。

##### 1.1.3 高压细水雾系统

细水雾灭火系统：由一个或多个细水雾喷头、供水管网、加压供水设备及相关控制装置等组成，能在火灾发生时向保护对象或空间喷放细水雾并扑灭、抑制、或控制火灾的自动灭火系统。

##### 1.1.4 高压细水雾消防装备及车辆

指能产生高压细水雾，且通过手动方式对预先不确定的火灾场所进行灭火保护的成套装置或车辆。

#### 1.2 细水雾灭火机理

**冷却：**粒径越小，相对面积越大，受热后更易汽化，在汽化的过程中，从燃烧表面或火灾区域吸收大量的热量，从而使燃烧表面的温度迅速降低，当温度降至燃烧临界值以下时，热分解中断。例如，将1L水从20°C升至100°C需要吸收335KJ的热量，再将其转换成水蒸气需要吸收2257KJ的热量。它表面冷却均匀，可运用于表面极不均匀外形的金属表面的冷却。

**窒息：**细水雾进入火场后，迅速蒸发形成蒸汽，体积急剧膨胀1700多倍，最大限度地排除火场空气，使燃烧周围的氧含量迅速降低。当燃烧周围的氧气浓度降低到一定程度时，燃烧会抑制或中断。

**阻隔热辐射：**细水雾喷入火场后，汽化形成的水蒸气迅速将燃烧物、火焰和烟羽笼罩，对火焰的热辐射具有极佳的阻隔能力，能够有效抑制辐射热引燃周围其它物品，达到防止火焰蔓延的效果。

另外，高压细水雾灭火系统还具有洗涤烟雾和废气的作用。

#### 1.3 高压细水雾系统的特点

**安全环保**——以水为灭火剂，对环境、保护对象均无损害和污染，可适用于有人的场所。

**高效灭火**——遇火后细水雾立刻汽化，迅速降温，冷却速度比一般喷淋系统快100倍。高压细水雾还具有穿透性，可以解决全空间和遮挡的问题，阻复燃能力强。

**净化作用**——能洗消烟雾和废气，减小烟粒对人体的危害，有利于人员疏散和消防救援工作。

**屏蔽热辐射**——对热辐射有很好的屏蔽作用，能抑制火势扩大、防止火灾蔓延。

**水渍损失小**——用水量仅为水喷淋的1~5%，避免了次生灾害的发生，方便火灾现场取证工作。

**可靠性高**——系统安装完成后可进行模拟喷放检验，以增加系统动作的可靠性。

**即时喷放**——报警确认后及时启动，响应时间短，最大限度减少火灾损失。

**系统寿命长**——所用泵组、阀门和管件均采用耐腐蚀材料。

**配制灵活**——作为局部系统，保护独立的设施或其某一部分；作为全空间系统，保护整个空间。

**安装简便**——相对于传统的灭火系统而言，管道管径小，使安装费用也相应降低。

**维护方便**——仅以水为灭火剂，在备用状态下为常压，日常维护工作量和费用大大降低。

**电绝缘性**——具有良好的电气绝缘性能，扑救电气设备火灾安全性好。

**分区灵活**——可采用细水雾防火墙，把有形分区变为无形分区，真正实现大空间的综合利用。

**扩容性好**——非常适合新建、扩建、改建工程的分步实施。

#### 1.4 适用范围

高压细水雾可扑救下列火灾：

- 1) A类火灾：图书馆、档案馆、博物馆、文物馆和古建筑等固体危险场所。
- 2) B类火灾：液压站、润滑油库、透平油库、柴油发电机房、燃油锅炉房、白酒和酒精等可燃液体火灾危险场所。
- 3) C类火灾：燃气轮机房、燃气直燃机房等场所的可燃气体场所。
- 4) 带电设备火灾：油浸电力变压器、配电室、油开关柜室、计算机房、通讯机房、中央控制室、大型电缆室、电缆隧(廊)道、变配电室等电气设备火灾危险场所。
- 5) 其它适于细水雾灭火系统的危险场所火灾：地铁站厅、候机楼、医院候诊室等人群密集的公共场所。

#### 1.5 不适用场合

- 1、有遇水即发生爆炸性或会产生大量有害物质的化学反应等材料存在的场所，如锂、钠、钾、镁、钛、锆、铀等金属或其化合物；
- 2、有低温液化气体存在的场所，如液化石油气；
- 3、细水雾对保护对象会造成严重破坏的火灾。

### 2、高压细水雾灭火系统

#### 2.1 系统组成与工作原理

用单一的管路，以水为介质，系统工作压力为10MPa，系统由高压泵组（包括高压主泵、高压备泵、稳压泵、泵组控制柜、进水电磁阀、进水过滤器、调节水箱等）、补水增压装置、供水管网、区域控制阀箱、高压细水雾喷头（包括开式、闭式喷头）及火灾探测报警系统等组成。

高压细水雾灭火系统在准工作状态下，从泵组出口至区域控制阀组前的管网内（闭式湿式系统从泵组出口至喷头的管网）维持一定压力（0.8MPa至1.2MPa之间）。当管网压力低于稳压泵的设定启动压力0.8MPa时，稳压泵启动，使系统管网维持在稳定压力0.8MPa-1.2MPa之间。发生火灾时，火灾探测报警系统联动打开区域控制阀组（或闭式喷头玻璃泡破裂），管网压力下降，当压力低于稳压泵的设定启动压力0.8MPa时稳压泵启动，稳压泵运行时间超过10s后压力仍达不到0.8MPa时，高压主泵启动，同时稳压泵停止运行，高压水流通过细水雾喷头雾化后喷放灭火。

#### 2.2 系统分类

##### 2.2.1 按应用方式分类

(1) 全空间应用系统：向整个封闭空间内喷射细水雾，并持续一定时间，以实现对所有危险物进行保护的一种细水雾灭火系统。

(2) 分区应用系统：设计系统用于封闭空间内预先划定的区域中所有危险物进行保护的一种细水雾灭火系统。

(3) 局部应用系统：向封闭、敞开或半敞开空间内的某一个被保护物或危险点直接喷射细水雾，并持续一定时间的细水雾灭火系统。

##### 2.2.2 按喷头结构方式分类

(1) 开式系统：在平时系统管网内没有水，火灾发生时，可通过相应的报警系统联动自动启动泵组和分区控制阀，开始喷雾灭火。

(2) 闭式系统：平时系统管网内保持有一定的水压，火灾发生，通过喷头感温自爆喷水。

(3) 预作用系统：在平时系统管网内没有水，火灾发生时，先通过相应的报警系统联动自动启动泵组和分区控制阀，使系统管网内充水，通过喷头感温自爆喷水。

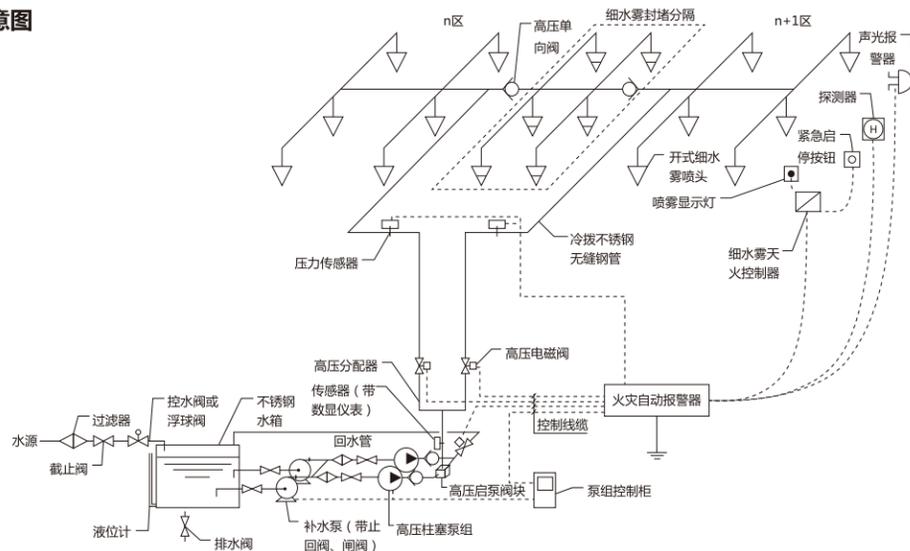
目前，技术最成熟、应用最广的是开式系统。

2.3 应用特点

依据保护场所的火灾危险性和保护场所的具体要求，可设计为分区应用系统、局部应用系统和全空间应用系统，实施对被保护对象的自动控制灭火。该系统具有性能稳定、工作可靠、可实现远距离输送、系统恢复时间短、操作维修方便、性价比高、可扩容性好、无承压容器和泵房空间小等优点。

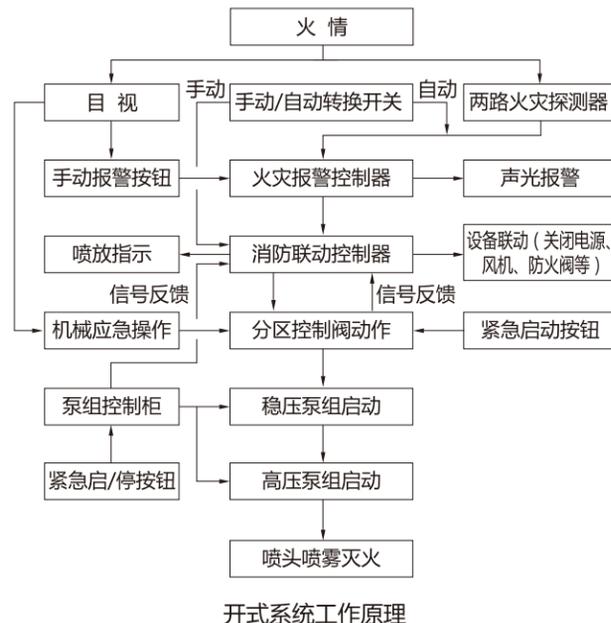
高压细水雾泵组式灭火系统有自动控制、手动控制两种控制方式。自动控制方式是高压细水雾灭火系统的火灾探测、报警部分与供水设备、电磁阀等部件自动连锁操作，有火灾报警信号输入或者本分区接受到控制中心的联动启动控制信号时，控制器自动启动本分区的设备；手动控制方式一种是人为远距离操纵供水设备、电磁阀等部件自动连锁操作，手动控制装置一般设在消防控制中心；手动控制方式另一种控制方式机械应急启动是在火灾报警系统失效的情况下可手动操作分区控制阀箱内的启动手柄打开分区控制阀进行灭火。

2.4 系统示意图

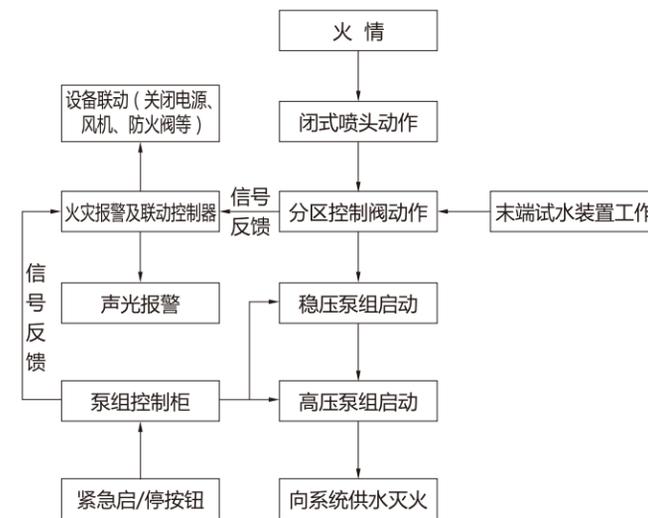


一种典型的高压管网式细水雾分区设计示意图

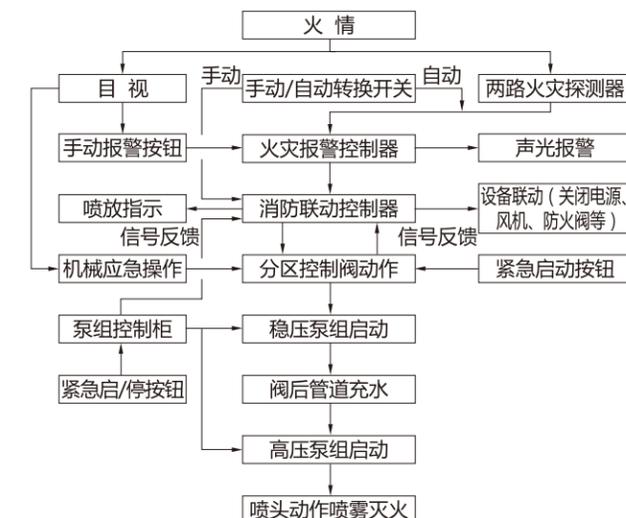
2.5 工作原理



开式系统工作原理



闭式系统工作原理



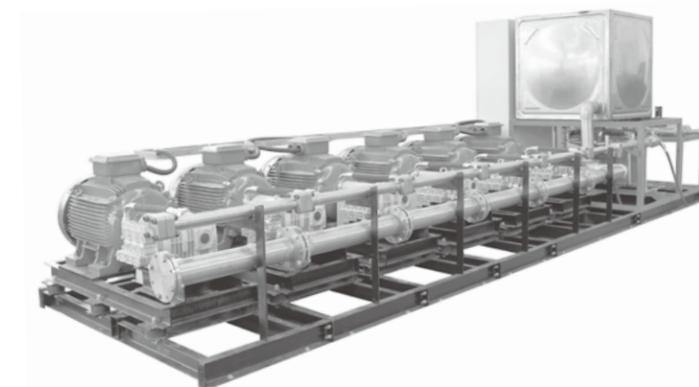
预作用系统工作原理

2.6 细水雾灭火装置（旧标准为微水雾滴灭火设备）型号及参数

细水雾灭火装置为高压细水雾系统的主设备，是系统的供水装置。我公司生产的细水雾灭火装置为两类，一类为丹麦丹佛斯斜盘式轴向九柱塞泵；另一类为意大利三柱塞泵BERTOLINI CPQ1316，具体型号参数见下表。

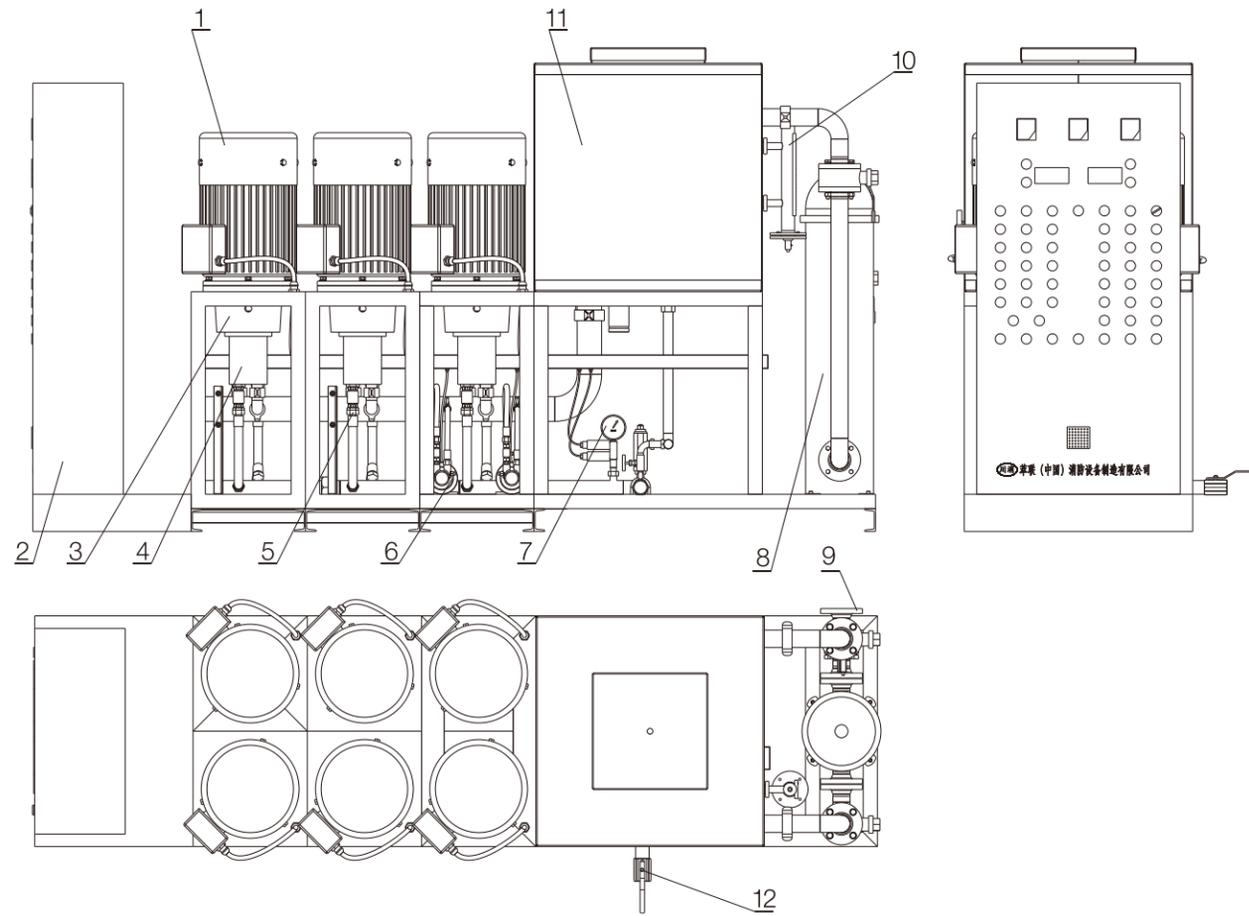


丹麦丹佛斯九柱塞泵组



意大利bertolini三柱塞泵组

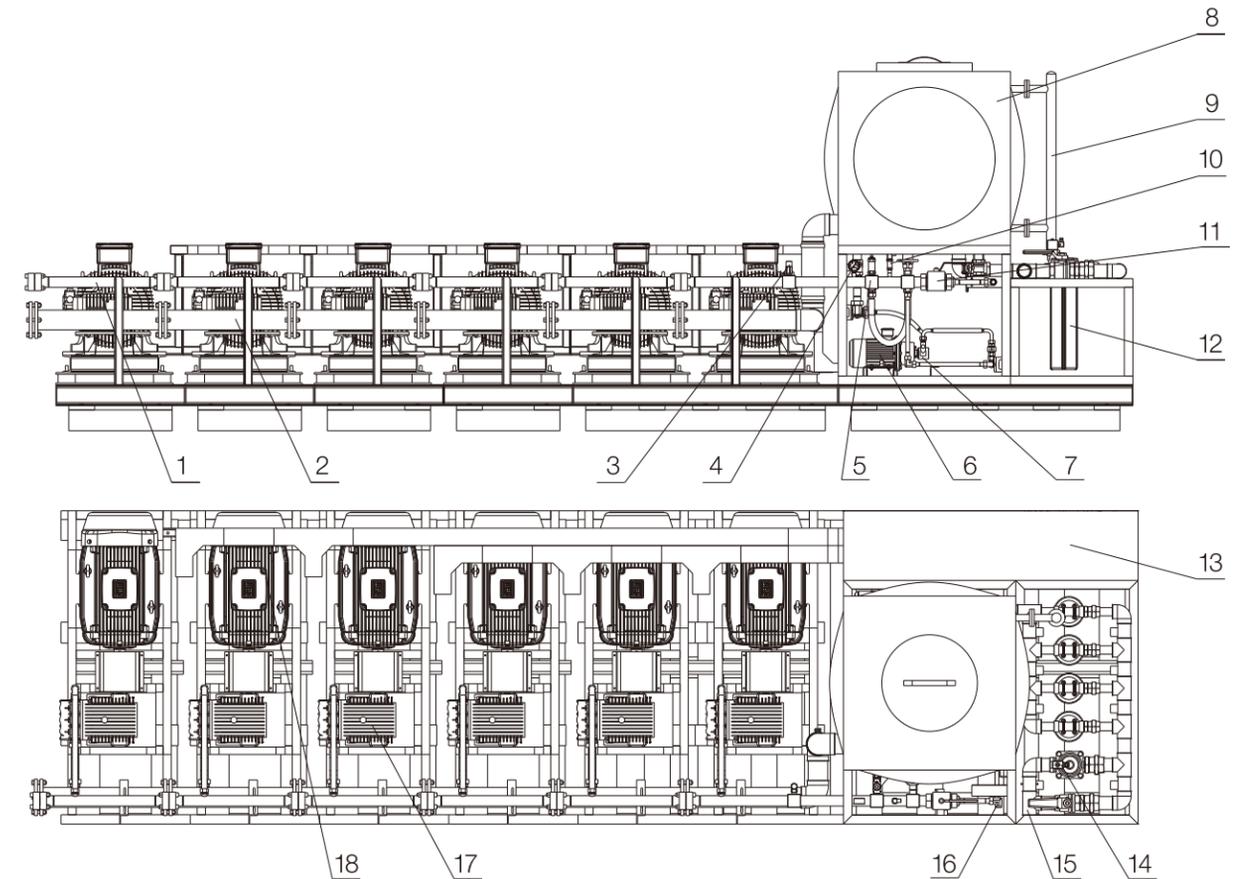
细水雾灭火装置产品（丹麦丹佛斯九柱塞泵）外形图、型号及相关参数如下：



1.高压泵电机 2.泵组控制柜 3.钟型罩 4.高压泵 5.单向阀 6.稳压泵 7.压力表  
8.精密过滤器 9.泵组进水口 10.磁翻板液位计 11.中继水箱 12.泵组出水口

型号	流量	额定工作压力	最大工作压力	功率	泵组尺寸(mm)	运行状态
XSWBG 112/10	112(L/min)	10MPa	14MPa	40KW	2715×1010×2120	一运一备、开式
XSWBGB 112/10	112(L/min)			40KW	2715×1010×2120	一运一备、闭式
XSWBG 224/10	224(L/min)			70KW	3220×1010×2120	二运一备、开式
XSWBGB 224/10	224(L/min)			70KW	3220×1010×2120	二运一备、闭式
XSWBG 336/10	336(L/min)			100KW	3220×1010×2120	三运一备、开式
XSWBGB 336/10	336(L/min)			100KW	3220×1010×2120	三运一备、闭式
XSWBG 448/10	448(L/min)			130KW	3725×1010×2120	四运一备、开式
XSWBGB 448/10	448(L/min)			130KW	3725×1010×2120	四运一备、闭式
XSWBG 560/10	560(L/min)			160KW	3725×1010×2120	五运一备、开式
XSWBGB 560/10	560(L/min)			160KW	3725×1010×2120	五运一备、闭式

细水雾灭火装置产品（意大利bertolini三柱塞泵）外形图、型号及相关参数如下：



1.高压管 2.低压管 3.安全阀 4.压力表 5.调压阀 6.稳压泵电机 7.稳压泵 8.中继水箱 9.液位计  
10.压力变送器 11.主控制阀（常开）12.精密过滤器 13.泵组控制柜 14.进水电磁阀（常闭）  
15. 进水口 16.出水口 17.高压泵 18.高压泵电机

型号	流量	额定工作压力	最大工作压力	功率	泵组尺寸(mm)	运行状态
XSWBG 125/10	125(L/min)	10MPa	15MPa	45KW	3450×1800×1970	一运一备、开式
XSWBGB 125/10	125(L/min)			45KW	3450×1800×1970	一运一备、闭式
XSWBG 250/10	250(L/min)			80KW	4200×1800×1970	二运一备、开式
XSWBGB 250/10	250(L/min)			80KW	4200×1800×1970	二运一备、闭式
XSWBG 375/10	375(L/min)			120KW	4950×1800×1970	三运一备、开式
XSWBGB 375/10	375(L/min)			120KW	4950×1800×1970	三运一备、闭式
XSWBG 500/10	500L/min)			160KW	5700×1800×1970	四运一备、开式
XSWBGB 500/10	500L/min)			160KW	5700×1800×1970	四运一备、闭式
XSWBG 625/10	625(L/min)			190KW	6450×1800×1970	五运一备、开式
XSWBGB 625/10	625(L/min)			190KW	6450×1800×1970	五运一备、闭式

### 3、高压细水雾系统主要部件

#### 3.1 细水雾喷头

##### 3.1.1 喷头综述

高压细水雾喷头是高压细水雾灭火系统中的核心部件，分开式喷头和闭式喷头它包含1个或多个喷嘴，由喷头本体、喷嘴座、喷嘴、导流装置和滤网组成，在一定水压下，利用离心、撞击或射流等机械方式将水雾化。该喷头与相同流量的其他喷头相比，水雾均匀性好，流阻损失少，具有更大的初始动能和弥漫性。

公司细水雾喷头属于离心式水雾喷头，水流在切线方向流道作用下快速旋转，从喷孔中喷出达到雾化效果，喷头具有合适的雾流直径、雾滴动能大等特点。喷头具有过滤网。



##### 3.1.2 喷头的主要性能参数

(1) 开式喷头：

型号	工作压力	K系数	流量	喷头最大安装间距(m)	喷头最大安装高度(m)	连接螺纹	材质
XSW-T 0.5/10	10MPa	0.5	5.0(L/min)	3	3	M18X1.5	316
XSW-T 0.7/10		0.7	7.0(L/min)	3	3		
XSW-T 1.0/10		1.0	10.0(L/min)	3	3		
XSW-T 1.2/10		1.2	12.0(L/min)	3	4		
XSW-T 2.0/10		2.0	20.0(L/min)	4	5		

(2) 闭式喷头：

型号	工作压力	K系数	流量	动作温度	喷头最大安装间距(m)	喷头最大安装高度(m)	连接螺纹	材质
XSW-T 1.2/10-57°C	10MPa	1.2	12.0 ( L/min )	57°C	3	4	M18X1.5	316
XSW-T 2.0/10-57°C		2.0	20.0 ( L/min )	57°C	4	5		

\*喷头最大安装间距和喷头最大安装高度是参考别的厂家数据，实际数据按以后检测数据为准。

##### 3.1.3 喷头布置原则

细水雾喷头数量应根据保护对象、喷头特性、喷头间距来设计确定，或按公司提供的喷头参数，合理选用。

(1) 开式细水雾喷头的布置应符合如下要求：

- 1) 对于全空间应用系统或分区组合应用系统，喷头布置间距不宜大于3.5m，安装高度不宜大于9m。
- 2) 对于局部应用细水雾系统，喷头的布置间距宜为2.0~3.0m。应使水雾直接喷向被保护物体，其保护面积应按其外表面面积确定。用于室外时，应评估风速对水雾的影响，并应适当加密喷头；
- 3) 细水雾喷头具体布置除局部应用系统外，喷头应按矩形均衡布置，并宜按正方形布置。喷头距离墙壁或水平障碍物的距离不应大于喷头布置间距一半。
- 4) 喷头的安装间距应按提供的喷头参数、喷雾强度、喷头压力、合理布置，可参考相应执行标准的要求。

(2) 闭式细水雾喷头的布置应符合如下要求：

- 1) 喷头安装间距和安装高度应符合相应执行标准的要求。
- 2) 喷头应布置在顶板或吊顶下，感温元件与其最大距离应符合细水雾厂商技术手册的规定；
- 3) 喷头与保护目标之间不应有遮挡物，当喷头正下方有遮挡物、且该遮挡物宽度大于1200mm时，应增设补偿喷头。

(3) 当保护对象为室外油浸式电力变压器时，细水雾喷头布置应符合下列规定：

- 1) 应布置在变压器的周围，不宜布置在变压器顶部；
- 2) 不应直接喷向高压套管，并避免造成变压器顶部上方高压套管处形成密集的水雾；
- 3) 喷头的布置应使细水雾覆盖变压器外表面；
- 4) 油枕、冷却器、集油坑应设细水雾喷头保护，对于变压器冷却器距变压器本体超过0.7m时，应对其间的空隙部分增设喷头。

(4) 当保护对象为电缆隧(廊)道，且电缆托架成列双侧布置时，喷头应采用双排布置方式，左排喷头保护右侧电缆，右排喷头保护左侧电缆。

(5) 当防护空间存在未被细水雾淹没或覆盖的较高位置点火源、燃烧物，或存在障碍物时，系统设计应相应增设喷头。

##### 3.1.4 细水雾喷头的备用

各种不同规格的喷头均应有一定数量的备用品，其数量不应小于安装总数的1%，且每种备用喷头不应少于2个。

##### 3.1.5 细水雾喷头与带电设备安全间距

我国从1982年公安部天津消防所对水喷雾系统电气火灾进行了一系列试验。试验结果说明：水雾喷头工作压力愈高，水雾直径愈小，泄露电流也愈小；在工作压力相同条件下，流量规格小的水雾喷头的泄露电流小，水雾喷头用于电气火灾的扑救是安全的，细水雾灭电气火更安全。细水雾灭火系统的所有管道、喷头与裸露或非绝缘带电设备的安全净距应符合现行国家标准的有关规定。具体数值参考下表。

喷头或管道与无绝缘带电设备的最小间距

带电设备的额定电压(kV)	最小距离(m)
< 10	0.20
35	0.50
110	1.10
220	2.20
500	3.70

注：表中的数据为海拔高度不超过1000m时的数值。当海拔高度超过1000m时，海拔每上升100m，表中的数值应增加1%。

### 3.2 高压柱塞泵

#### 3.2.1 高压柱塞泵基本参数

高压柱塞泵是整个系统的核心部件之一，是向管网输送并产生高压水的关键设备。该泵主要部件采用不锈钢制成，在工程应用中按不同的要求，配置为一用一备或多用一备，该泵通过溢流阀可实现多种压力、流量，且泵的接口、外型尺寸不变，便于泵组组合。

我公司采用了两类高压泵，一种为丹麦丹弗斯斜盘式轴向九柱塞泵Danfoss PAH80，轴向9柱塞水自润滑回转泵；另一种为意大利三柱塞泵BERTOLINI CPQ1316，具体参数见下表。



丹麦丹弗斯九柱塞泵



意大利bertolini三柱塞泵

品牌	型号	最大工作压力 (bar)	流量 (L/min)	转速 (rpm)	功率 (KW)
丹麦丹弗斯	PAH80	140	112	1500	30
意大利bertolini	CPQ1316	150	125	1000	37

#### 3.2.2 对高压水泵的要求

(1) 系统选用的水泵应充分满足系统的流量、工作压力和持续喷雾时间的要求；系统中至少应设置一台备用泵，其规格应不小于其中最大的一台泵的规格。

- (2) 水泵的工作状态以及供电状况应能在控制室控制；
- (3) 对水泵的安装应严格按照国标GB50261-96第4条的规定进行；
- (4) 高压水泵应具有防锈功能。

### 3.3 稳压泵

#### 3.3.1 稳压泵功能

确保系统管网中储存一定压力范围的水；

#### 3.3.2 基本要求

满足最不利区域阀的供水，以减少喷雾的响应时间；

#### 3.3.3 基本参数

美国procon叶片泵，工作压力200psi，流量11.8L/min；具体技术参数见下表：

品牌 (Brand)	PROCON	最大流量	240加仑每小时 (一般情况1加仑=3升)
类型(Type)	旋转叶片泵	旋转方式	顺时针
连接方式	法兰连接	尺寸	4.1*3.88*4.48(英寸)
材质	黄铜主体，不锈钢主轴	自吸能力 (水)	6英尺 (1.8米)
进出口尺寸	G1/2	电机功率	1/2-3/4HP (0.55KW)
最大泄压压力	200Psi (14Bar)	电机转速 (最佳)	1425RPM



### 3.4 控制柜

#### 3.4.1 控制柜功能

泵控制柜的功能是用于对高压水泵和管道泵进行控制，并能与高压细水雾灭火系统火灾自动报警装置进行联动控制，具有自动、手动功能，应设置在泵房内。

#### 3.4.2 要求

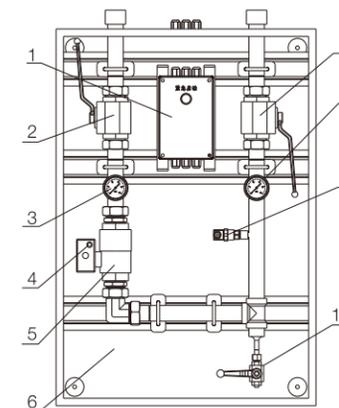
- 1) 电源电压：三相、AC380V；
- 2) 控制柜自动状态、手动状态应有明显标志并可相互转换。无论动力源处于自动状态或手动状态，手动操作必须始终有效。
- 3) 若在控制柜设置“紧急启动”按键时，该键应有避免人员误触及的保护措施，并且按键应设置在易操作部位。
- 4) 控制柜应提供控制外部设备的接线端子。
- 5) 消防泵启动后，立即停止所有稳压泵。
- 6) 可根据系统管网压力判断消防泵或稳压泵是否失效，如主泵失效，能有效开启备用泵，对系统故障报警。对水箱液位监控，高、低、枯液位报警，其中枯液位禁止消防泵启动。



### 3.5 分区控制阀

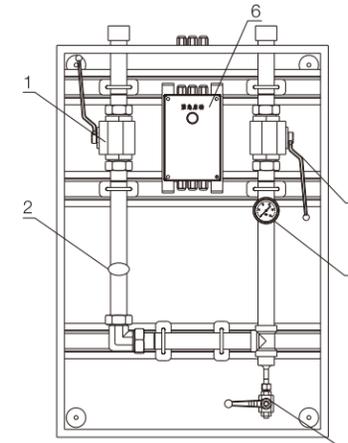
分区控制阀是微水雾滴灭火设备的重要组成部分，在接收到火灾联动报警控制器的消防启动信号后能立即动作，开启相应将高压水送至控制区域的喷头进行灭火，同时出口压力开关动作信号反馈递到消防中心，实时有效监测阀组工作状态。

#### 3.5.1 开式分区控制阀组成 (标配)



- 1. 紧急启动盒
- 2. 进水侧手动球阀 (常开)
- 3. 进水侧压力表
- 4. 电动阀应急操作开关
- 5. 电动阀 (常闭)
- 6. 箱体
- 7. 出水侧手动球阀 (常开)
- 8. 出水侧压力表
- 9. 压力开关
- 10. 排水调试球阀

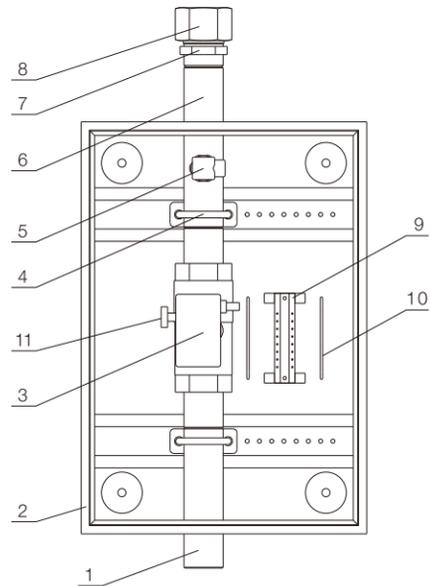
#### 3.5.2 闭式分区控制阀组成 (标配)



- 1. 进水端球阀
- 2. 流量开关
- 3. 调试端球阀
- 4. 压力表
- 5. 出水端球阀
- 6. 紧急启动盒

项目	参数
公称直径	进出水管路DN15~50
额定工作压力	10MPa
工作介质	细水雾消防专用水
电动阀功率	DC24V, 0.15A
流量开关模拟输出信号	4~20mA
控制方式	远程控制 DC24V, 现场手动

3.5.2 闭式分区控制阀组成 (简配)



- 1. 进水连接管 2. 分区控制阀箱 3. 电动截止阀 4. 管卡
- 5. 压力开关 6. 出水连接管 7. 螺纹接头 8. 承插式焊接接头 (带螺纹)
- 9. 端子安装座 10. 扎线圆钢 11. 电动阀手轮

项目	参数
公称直径	进出水管路DN15~50
额定工作压力	10MPa
工作介质	细水雾消防专用水
电动阀功率	DC24V, 0.15A
压力开关触点容量	DC24V/2A
控制方式	远程控制 DC24V, 现场手动

3.6 水箱

水箱是指给细水雾灭火系统提供用水的设备，由于细水雾灭火系统对水质要求很高，需要对消防水池（或市政供水）的水进行过滤后才能满足使用要求，一般系统设计时会设置水箱储存过滤后的水。

水箱应根据工程实际需要设计，一般都采用不锈钢组合式水箱或其他耐腐蚀材料制作的水箱，其贮存量应满足系统所需的最低水量的要求，当保证供水的前提下，可以只设置缓冲水箱，具体设计请联系厂家咨询。水箱至少应具有自动进水、过滤、溢流保护、呼吸、液位监控报警、液位显示、排污功能。水箱的进水管应设有控制阀、过滤器、浮球阀等。本公司设计生产的标准水箱容积有0.5、0.8、1、2、3、4、5T规格的方形水箱(也可根据用户需求定制尺寸)以及1、2、4、6、8、9、10、12、15、16、18、20T等规格的标准组合式水箱，可根据客户需要选择方形水箱（如图3.1所示）或标准组合式水箱，通常情况下，标准组合式水箱本体成本要低于方形水箱。

我公司一般只提供中继水箱，即缓冲水箱，不锈钢304贮水箱建议需方按02S101标准在工程项目当地采购。



3.7 压力变送器

压力变送器是指以输出为标准信号的压力传感器，是一种接受压力变量按比例转换为标准输出信号的仪表。它能将测压元件传感器感受到的气体、液体等物理压力参数转变成标准的电信号（技术参数：4~20mA，24VDC，工作压力0~25MPa），以供给指示报警仪、记录仪、调节器等二次仪表进行测量、指示和过程调节。



3.8 压力开关

3.8.1 压力开关功能

给控制柜提供压力信号，判断消防泵是否正常工作。

3.8.2 工作压力

根据消防泵工作压力设置。

3.9 安全阀

3.9.1 安全阀功能

当管道水压过高，超过额定安全值时，及时排水泄压，确保系统安全。

3.9.2 工作压力

根据系统工作压力确定。



3.10 调压泄压阀

3.10.1 调压泄压阀功能

调节柱塞泵出口的压力，当管网压力过高时，系统自动泄流降压，保持管网压力恒定。

3.10.2 工作压力

根据系统要求工作压力实际调节。

3.10.3 备注

调压泄压阀具有安全阀的功能。



3.11 增压补水装置

增压补水装置非必选的设备，当某些特殊情况下需要使用增压补水装置，需要使用增压补水装置的情况有如下几种：

- 1) 供水压力不够，供水水源无法正常进入水箱；
- 2) 供水水源水质较差，需要设置精密过滤器，水力摩阻比较大；
- 3) 供水水源与水箱距离较远，延程压力损失比较大；
- 4) 某些特殊柱塞泵需要水质要求极高，需要在水箱前增加超精密过滤器。增压补水装置一般为主备形式。
- 5) 增压水泵选取原则：流量≥系统供水能力，压力>增压补水管沿程压力损失。

3.12 过滤装置

3.12.1 过滤装置功能

过滤装置用于对水箱或管网提供的消防用水进行过滤，保证系统中高压水泵、细水雾喷头和各类控制阀的正常工作。

3.12.2 分类

按照不同的使用部位可分为：水源过滤器、管网过滤器和喷头过滤器。

按压力分：高压过滤器、低压过滤器。

3.12.3 要求

- 1) 在贮水箱入水口与出水口、正压供水出水口或高压水泵进水口、高压柱塞泵溢流阀回水口等处设置过滤器；
- 2) 过滤装置的尺寸应能满足在最低压力下和流量下系统正常工作；
- 3) 过滤装置滤网的最大网孔不得大于喷头最小孔径的80%；
- 4) 过滤装置应采用不锈钢材质或铜合金，但滤网必须采用不锈钢滤网；
- 5) 其结构应保证在不拆除管道的条件下，方便清洗或更换过滤器滤芯。



### 3.13 高压细水雾消火栓箱

高压细水雾消火栓箱由高压卷盘、高压软管和专用喷枪、箱体、阀门及管道组成，通过人工操作，来对预先设定的防火区域进行灭火保护的一套消防设施。

细水雾消火栓箱是灭火系统的一种新产品，发现火情之后可以立刻灭火，赢得灭火时间。细水雾消火栓箱喷出的细水雾相对于传统的低压消火栓有着非常好的冷却效果，灭火种类广泛，因为直接连接泵组，可以长时间供水，灭火时间无局限性。持续供水使细水雾灭火系统比传统方法更有效更安全。

高压细水雾消火栓箱一般适合于高压细水雾系统辅助灭火，不需要二次加压，即可实现局部区域的控火和灭火的功能。



### 3.14 消防水源

一般为消防水箱和消防水池，消防水池要求同其它消防水池要求。

对消防水箱的要求如下：

- (1) 消防水箱宜采用不锈钢材质或其它能保证水质的材料的密闭容器；
- (2) 应设计有双路进水且进水口处设有过滤装置；
- (3) 水箱应设有水位仪、溢流、透气、放空装置等；
- (4) 当有两路市政供水，但其流量不能满足系统用水量要求，或只有一路市政供水时，应设置贮水箱。贮水箱应符合下列规定：对于区域应用系统，有效贮水量应能满足需同时启动的分区控制阀对应的全部保护区域所需总用水量；对于其他型式的系统，有效贮水量应能满足其中用水量最大一个防护区或防护对象的要求；贮水箱应采取防止藻类滋生的措施。
- (5) 贮水箱的有效水量应根据系统的设计流量与持续喷雾时间的积计算确定。

## 4、细水雾消防装备及车辆

结合厂矿企业的火灾特点和工业建筑防火的需求，我公司生产的细水雾消防装备及车辆如下。

### 4.1 高压细水雾消防装备

移动式高压细水雾推车。

相关参数：本田GX630汽油机；

泵种类：柱塞泵，泵最大压力：170bar

高压卷盘长度：30m 50m；

卷盘胶管压力：180bar

喷枪：流量：20L/min； 直流射程：> 14m

喷雾射程：> 5m； 喷雾角度：90°

水箱容积：100L



### 4.2 高压细水雾消防车辆

全地形细水雾消防摩托车。

相关参数：发动机：GX160四冲程；功率：4Kw

油耗：≤230g/kw.h；

流量40L/min； 压力：40bar，自吸5m

卷盘：20、30、40、50可选；

水枪流量：20L/min

直流射程14m，喷雾射程5m.

水箱容积：200L



## 5、系统设计

### 5.1 一般规定

#### 5.1.1 高压细水雾应用方式的选择原则

细水雾灭火系统的选型设计工作既不同于传统的水喷雾系统，也有别于气体灭火系统。因每个具体项目不同，体现出不同的设计特点，因此细水雾灭火系统的设计更确切的说是一种性能化设计。结合我公司近年来对细水雾产品的充分了解及对灭火实践的经验积累，现提出一下设计原则。

- 1) 当某一封闭空间需要全部保护时，应选用全空间细水雾灭火系统；
- 2) 当按全空间保护时面积过大的，从减少水渍损失和降低投资成本考虑，可以通过细水雾封堵分割技术划分成两个或多个较小的防护分区时，在满足保护对象和空间要求的前提下，可采用分区应用系统；
- 3) 当保护封闭空间、非封闭空间某一个特定火灾目标的整体或某一部分时，可选用局部应用系统；
- 4) 在大空间的防火分区或各分区的门窗洞口，在满足工艺生产需求和相关条件下，可采用高压细水雾系统进行分隔，从而改善或取代传统的防火卷帘、防火墙或防火门。
- 5) 在水源紧张、空间有限或布置大型管道比较困难的重要火灾防护场所，可采用高压细水雾消火栓，从而取代传统的消火栓。
- 6) 在发生火灾的部位不能预先确定、道路狭窄消防车不能进入、发生火灾时现场非专职人员可及时施救的重要火灾场所或流淌的B类火灾场所，比如大型车间、厂矿、工业园、古镇等易发生多种火灾类型的场所，宜配置移动式细水雾灭火装置、消防摩托车或高压细水雾消防车。

5.1.2 泵组式高压细水雾灭火系统应配置备用泵，备用泵的供水能力不应小于最大一台工作泵的供水能力。当系统中同时有高压细水雾灭火系统、高压细水雾分隔和高压细水雾消火栓时可共用一台备用泵。水泵应按二级负荷要求供电，工程具有可靠的供电设备保障设施。

5.1.3 在细水雾灭火系统实施灭火前，防护区用的通风机、排烟系统及其管道中的防火阀应自动关闭。

5.1.4 细水雾灭火系统实施灭火前，必须切断防护区内的可燃、助燃气体气源。

5.1.5 细水雾灭火系统的响应时间不应大于45s。响应时间指报警控制器发出启动命令后，至喷头开始喷水所需的时间。

5.1.6 细水雾灭火系统应设置一套系统动作试验装置，其位置应设置在分配管或通向保护区的主管道上，流量应和系统最大流量或相应防护区流量相当。并保证试验时安全排水。

5.1.7 系统采用的零部件应选用经国家有关产品质量监督检验机构检验合格的产品，部分设备应按规定通过国家的质量认证和型式认可。特殊部件应附合厂家设计要求。系统工作温度范围为4~50℃。

### 5.2 基本设计参数

5.2.1 高压细水雾灭火系统进水压力不应低于0.2MPa，当小于时应采用正压补水措施；细水雾喷头的工作压力应不小于10MPa。

5.2.2 细水雾系统用于灭火时，且开放式细水雾系统的分区保护面积不宜大于500m<sup>2</sup>，当超过时宜进行分区保护。系统分区采用细水雾防火墙进行封堵分隔，可按宽度不大于1.5m的区带进行设计，设计的喷雾强度为该场所灭火系统喷雾强度的两倍。细水雾防火墙系统喷头布置应不少于2排，喷头间距不应大于2.5m，排间距宜为1.25m~1.5m。在闭式系统中，一个闭式分区控制阀控制的喷头数不宜超过800个。

5.2.3 细水雾灭火系统的设计应根据保护对象、细水雾喷头的参数、系统工作压力、喷雾强度等因素综合考虑；设计灭火时间不应小于表 5.1 的规定。对于特殊对象的保护，应与生产厂家的技术参数相符或通过试验确定。

表5.1细水雾灭火系统设计时间参数场所

被保护对象	累计喷雾时间 ( min )
室内电力变压器	20
柴油发电机、锅炉房、直燃机房	24
配电室、电缆夹层、电缆隧道	30
计算机房、通信机房	
汽轮机、燃气轮机	
图书馆、档案馆、博物馆	

5.2.4 细水雾灭火系统中一个防护区的体积不宜大于3000m<sup>3</sup>。

5.2.5 高压细水雾灭火栓设置应符合如下要求：

- 1) 在一个保护场所灭火时，应能保证可同时启动的的细水雾灭火栓数目不少于2个；
- 2) 高压细水雾灭火栓泵可与高压细水雾灭火系统共用高压泵组。

### 5.3 水力计算

#### 5.3.1 喷头的设计流量计算

$$q = K \sqrt{10P}$$

式中：

- q -喷头流量(L/min)；
- P-喷头工作压力 ( MPa )
- K-喷头流量特征系数

#### 5.3.2 系统计算流量Q ( L/min )

式中：Q-系统的计算流量 ( L/min ) ；

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i$$

n—累计计算的喷头数。当一个系统保护多个防护区时，开式系统的喷头数应按所需流量最大的防护区内的喷头总数计算，闭式系统的喷头数应按水力计算最不利的作用面积内的喷头数计算；  
q—单个喷头的实际流量

#### 5.3.3 系统的设计流量应按下式计算：

$$Q_s = kQ_j$$

式中：

- Q<sub>s</sub>—系统设计流量(L / min)；
- k—安全系数，应取 1.05 ~ 1.10。

#### 5.3.4 细水雾灭火系统的设计储水量应符合下列规定：

水容器或储水箱的储水量应按下式计算：

$$W = Q_s t$$

- 式中 W—储水量(L)；
- Q<sub>s</sub>—系统设计流量(L / min)；
- t—持续喷雾时间(min)。

在火灾情况下能保证连续补水时泵组式储水箱的储水容量可减去火灾时系统持续喷雾时间内的补充水量。

#### 5.3.5 细水雾灭火系统得响应时间 ( T )

高压细水雾灭火系统的响应时间一般定义为高压水泵充满主管道和最长的支管道所用的时间，

即：

$$T = \frac{V_M + V_b}{Q}$$

- 式中 T—系统响应时间 (min)
- V<sub>m</sub>、V<sub>b</sub> —主管道、支管道的容量 ( L )
- Q—高压水泵的流量 ( L/min )

为了保证喷头工作在额定压力下，必须考虑水流通过管道时，形成的压力损失。  
管路的压力损失由管路的沿程损失和局部损失组成。

#### 5.3.6 管道压力损失

##### 5.3.6.1 管道的沿程损失 ( ΔP<sub>f</sub> )

(1)在水流高速流动时，由于流速、水温、粘滞系数及管道粗糙系数对系统的水力损失有明显地影响，Darcy-Weishach公式充分考虑了流体的实际特性，即雷诺数和管壁粗糙度等。所以中、高压系统直接D-W公式而不用H-W公式。

$$\Delta P_f = 0.2252 \frac{fL\rho Q^2}{d^5}$$

$$Re = 21.22 \frac{Q\rho}{du}$$

$$\Delta = \frac{\varepsilon}{d}$$

ΔP<sub>f</sub>—管道总水力损失( MPa)；

L—管道长度 ( m )；

f—摩阻系数 ( bar/m )，根据Re和Δ查图“moody图”，见附表1；

Q—流量 ( L/min)

d—管道内径 ( mm )

ρ—流体密度 ( kg/m<sup>3</sup> )

Re—雷诺数

μ—动力粘度 ( cp )

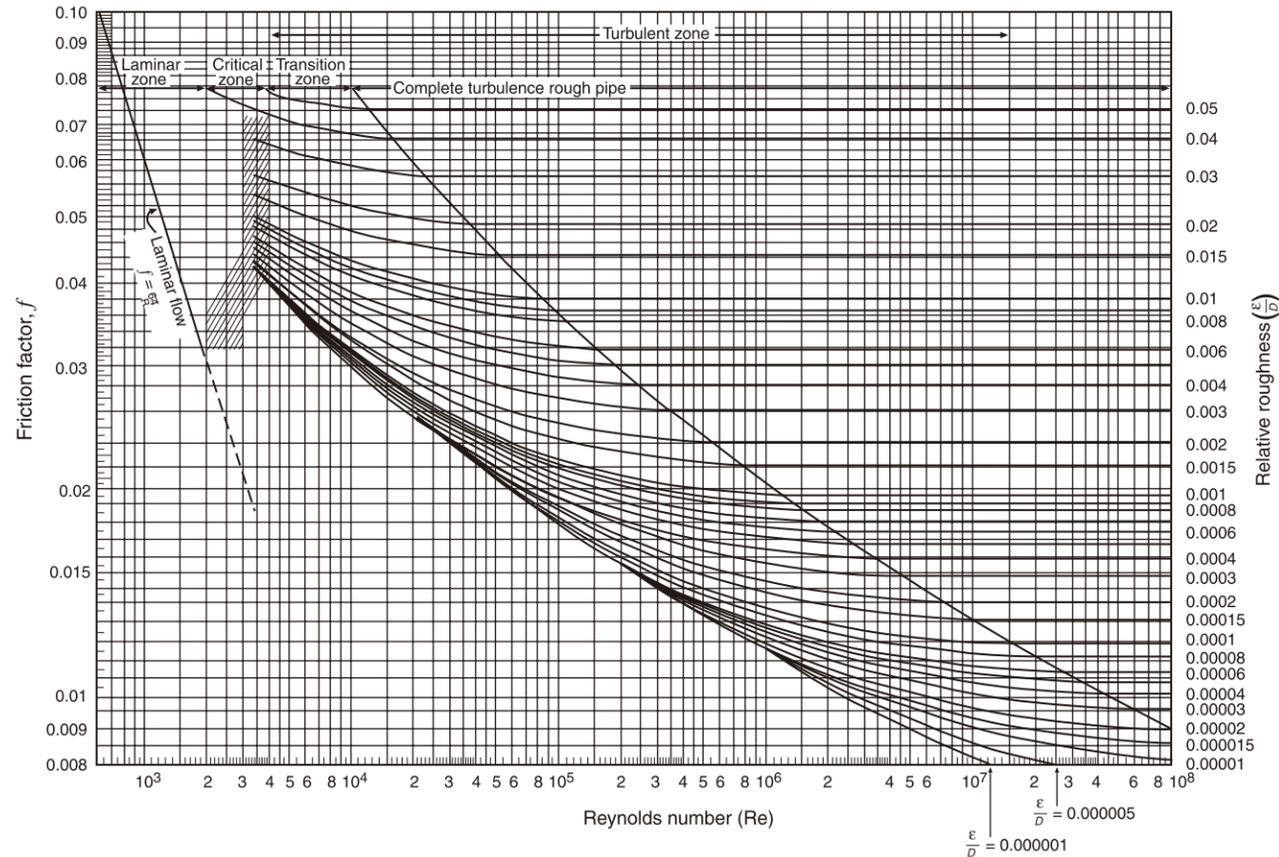
ε—相对粗糙度 ( mm ) 对于铜、弯管，ε=0.0015mm；对于不锈钢管，ε=0.045mm。

Δ—管道的相对粗糙度

(2) f值的确定，根据Re和Δ参数确定后，通过摩迪图来确定f值。

表5.2水在各温度下的运动粘度 μ 的近似值

温度 ( °C )	水的密度 ( kg/m <sup>3</sup> )	水的绝对粘度系数μ ( cP )
4.4	999.9	1.50
10.0	999.7	1.30
15.6	998.8	1.10
21.1	998.0	0.95
26.7	996.6	0.85
32.2	995.4	0.74
37.8	993.6	0.66
40.0	992.2	0.65
50.0	988.1	0.55



(3) 当系统的管径大于等于20mm且流速小于7.6 m/s时，管道的水力损失可按下式计算确定。

$$p = 605 \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} d^{4.87}} \times 10^5$$

式中：p—单位长度管道的水力损失(KPa/m)；  
Q—流量(L/min)  
C—管道的摩阻系数。对于铜管、不锈钢管，C=150  
d—管道内径(mm)

### 5.3.7 静压差 (P<sub>e</sub>)

当泵房的位置低于喷头位置时，在进行压力损失计算时，应该考虑静压差。水头的压力损失计算公式为：

$$P_e = \rho g H \times 10^{-6}$$

式中：P<sub>e</sub>—静压差(MPa)  
ρ—液体的密度(kg/m<sup>3</sup>)  
H—喷头与水泵之间的高度差(m)

5.3.8 系统的供水压力应按下式计算：

$$P_t = P_f + P_e + P$$

式中：

- P<sub>t</sub>—系统的供水压力(MPa)；
- P<sub>f</sub>—管道水力损失(MPa)；
- P<sub>e</sub>—水力最不利点喷头与贮水箱最低液位的静压差(MPa)；
- P—喷头设计工作压力(kPa)。

### 5.4 管道、管件

#### 5.4.1 管材要求

- 1) 细水雾的所有管道、喷头与裸露部分与非绝缘带电设备间的安全间距应符合现行有关标准。
- 2) 高压细水雾灭火系统所有管道均采用不锈钢无缝钢管，应符合现行国家标准规定，且强度应满足系统压力和流量的要求。
- 3) 为了尽量减小压力损失，系统管道、管件应尽量采用直通，减少弯头等。
- 4) 根据各分区与泵房之间的距离，系统主、干管道允许采用变径管道，但应保证末端分区喷头的额定工作压力。
- 5) 系统管道宜采用独立稳定的支撑架，且保证在系统启动时安装喷头的支管道不发生水平或侧向的移动或震动。
- 6) 管道的焊接连接应符合现行的国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》、《现场设备工业管道焊接施工及验收规范》的有关规定。
- 7) 当系统管道设置在有爆炸危险的粉尘、可燃气体、蒸汽、强电场所时，应设置静电接地装置。

#### 5.4.2 管道连接

系统管道的连接，对于不锈钢管，应用焊接式液压管接头、法兰或焊接，焊接时应采用亚弧焊工艺。

##### (1) 一般规定

系统中管道公称直径DN≤32时，应使用焊接式液压管接头、卡套式接头；当管道公称直径DN>32时，应使用法兰进行连接，连接件的规格和厚度应符合国家标准GB/T9117.2-2000的规定。

##### (2) 要求

- 1) 高压细水雾灭火系统管接口应采用耐腐蚀材料，应能承受16MPa以上的压力，在500℃温度下，应无泄漏现象。
- 2) 在管道变径处应采用单体异径管接头和管件。
- 3) 管道接口应尽量设在便于拆卸的地方，有利于管道试压和清洗。

##### (3) 喷头连接

为保证喷头和管道连接处的密封性和耐火性，喷头和管道的连接应使用喷头专用接头。喷头的下垂管不应影响整体装修的要求。

#### 5.4.3 支、吊架

系统管网采用稳定独立的支、吊架固定，在距离喷头不超过250mm处应设置支、吊架，支、吊架应进行防腐处理，高压系统应采取防晃措施。支、吊架的间距详见表6.1。

## 6、系统施工与验收

### 6.1 施工准备

系统施工应由通过专业培训、考核合格并经审核批准的施工队伍承担。系统施工前应具备下列条件：

- 1) 防护区、设备间设置条件及防护区内可燃物的摆放形式与设计相符。
- 2) 系统组件及材料齐全，其品种、规格、型号应符合设计要求。
- 3) 系统图、设备平面布置图、安装图等施工文件及主要组件使用维护说明书等技术文件应正确、完整、统一。
- 4) 施工前应对系统组件及管道、阀门、管件进行现场检查。系统组件应具有国家消防产品质量监督检验中心的检测报告。

### 6.2 施工安装

6.2.1 设备操作面距墙或设备操作面之间的距离不宜小于1.0m，操作高度不宜超过1.7m，不宜低于1.2m。管道穿过墙壁、楼板处应安装套管。穿墙套管长度应与墙厚相等，穿过楼板的套管长度应高出地面50mm。管道和套管之间的空隙应采用柔性不燃材料填塞密实。

6.2.2 管道的施工安装应按《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235和《现场设备、工业管道工程施工及验收规范》GB50236执行。管道施工应保持管道内部清洁。管道内部不得有氧化皮、焊渣、焊瘤、机械杂质和尘土等。管道支架应符合下列规定：

- 1) 管道应固定牢靠，支、吊架最大间距应符合表6.1。
- 2) 管道末端处应采用金属支架固定，支架与喷头间的管道长度不应大于250mm，支吊架应进行防腐处理。

表6.1 管道固定支吊架最大距离

管道外径 (mm)	12	16	20	22	24	28	32	36	40	48
最大间距 (m)	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.4	2.5	2.8	2.8	2.8

3) 管道安装完毕后，应进行水压强度试验。水压强度试验压力应为系统设计压力的1.5倍，保压时间10min，检查管道各连接处应无滴漏，在保压期间应无压降及明显变形。水压强度试验完成后，管道应进行吹扫，管道可采用压缩空气或氮气。采用白布检查，直至无铁锈、灰尘、水渍及其他脏物出现。

### 6.3 系统调试

6.3.1 系统调试应在系统施工完毕，以及有关的火灾报警系统等联动设备调试完成后进行。系统调试前应具备完善技术资料及调试所必须的其他资料，系统调试负责人必须由专业技术人员担任。

6.3.2 系统动作试验装置的流量应与系统流量相当，系统压力应符合设计要求。

6.3.3 实际喷雾时，防护区内每个喷头均正常喷出细水雾。

6.3.4 有关阀门工作正常。

6.3.5 有关声光报警信号正确。

6.3.6 设备与管道无明显晃动和机械损坏。

6.3.7 系统动作试验宜采用自动控制，持续时间宜为1min。

6.3.8 系统动作试验时，分区控制阀组后通往防护区喷头管网上的控制阀应关闭，避免系统动作试验喷雾时损坏防护区内物品。

对于允许喷雾的防护区或保护对象，宜打开相应的控制阀而关闭系统动作试验装置，进行实际喷雾。

### 6.4 验收

6.4.1 细水雾灭火系统竣工验收应由建设单位、消防监督部门、设计、施工等部门参加。系统验收所需要的文件按相关规范要求执行。

6.4.2 验收时，细水雾灭火系统应具有管理、检测、维护规程；喷头的防护罩应完整无缺，喷孔无堵塞；水罐、水箱等的水位应正常；系统组件应无碰撞变形及其他机械损伤；手动机构的防护措施、铅封等应完整；各阀门应处于正常位置；管网支、吊架应无松动现象。

## 7、操作、控制与维护

### 7.1. 一般要求

细水雾系统应具备自动控制、手动控制和机械应急操作三种控制方式。系统的手动控制和机械应急操作应安装或并联延伸至防护区外便于人员操作的地方，但必须有防止人员无意中误操作的措施。

系统在自动控制状态下，应在接收到两个独立的火灾信号后才能启动灭火系统。在消防控制室（盘）应根据系统类型的不同，能够显示主要部件是否处于正常状态的反馈信号，并能控制水泵、电磁阀、电动阀等的操作。

当细水雾系统应用到较大面积的防护区中，并存在多个分区应用或局部应用的系统，火灾有可能从一个区蔓延到另一个区。此时系统应具备循环启闭功能，可同时开启两个区或关闭一个开启另一个区。

系统安装完后，应依据设计参数，按《规范》对系统进行检查、试验和调试，并经过有关部门的验收合格后方可交付使用。必须建立相应的维护保养制度，设有专人管理。操作使用者应经过培训，应熟悉灭火系统的结构、工作原理、性能及动作程序，应能熟练准确操作。操作使用者应熟悉系统灭火后的恢复工作。要更换新膜片时，必须是相同型号及规格的。

### 7.2 使用

#### 7.2.1 自动启动

将火灾报警控制装置“自动”控制方式，整个灭火系统处于自动控制、监控状态，稳压消防泵处于工作状态。当消防防护区发生火情时，由火灾探测器向火灾报警器发出信号。控制器启动声光报警实施火灾报警，同时联系消防中心。控制器经逻辑分析，按程序启动主消防泵，主消防泵工作，稳压消防泵停止工作。同时启动相关设备，控制器控制延时30秒发出火灾指令，启动电控式瓶阀或电磁阀，引导灭火剂一水，流向火灾防护区，实施灭火。

#### 7.2.2 电气手动控制启动

将火灾报警控制装置“手动”控制方式，整个灭火系统处于手动监控状态。现场工作人员目测保护区发生火情时，可按火灾报警器，（或另设的手动控制盒）上的启动按钮-即可启动灭火系统，实施灭火。

#### 7.2.3 紧急停止

当火灾报警控制器接到火灾信号，而经人为观察并无火情，可按火灾报警控制器（或手动控制盒）的紧急停止按钮，终止系统实施灭火。

### 7.3 维护保养

#### 7.3.1 常规检查

维护管理人员应熟悉系统的原理、性能和操作规程。最好是经过培训的专职或兼职人员进行常规检查。常规检查每月至少进行一次，检查的主要内容有：

7.3.1.1 消防场地如控制间、储罐间、泵组总成间，不得堆放其他杂物。

7.3.1.2 检查压力表，其指示值是否符合设计参数要求。

7.3.1.3 检查设备、管网、各种阀外观有无碰伤情况和堵塞、泄漏现场，仪器仪表工作是否正常。

7.3.1.4 检查控制器、喷头外观有无异常情况。

7.3.1.5 检查火灾报警控制器各种指示是否正常。

7.3.1.6 检查变频电源控制柜各种指示是否正常。

#### 7.3.2 定期检查和保养

每年定期对系统进行一次年检，其内容除常规检查的内容外，还应有：

7.3.2.1 对泵式细水雾自动灭火系统，应对管路进行检查和清洗，更换储水池的水。

7.3.2.2 定期清洗或更换过滤器；

7.3.2.3 每年至少进行一次系统联动试验，系统应能正常工作；断开电磁阀供电电源，对火灾报警控制器自检和模拟检查，观察有无异常现象。

7.3.2.4 除此之外还应符合设备厂家提出的有关设备维护管理的要求；

7.3.2.5 对整个系统进行一次模拟灭火试验检查，观察报警联动、喷雾扑救灭火是否正常。

7.3.2.6 用户应建立系统使用检查保养档案，做好详细记录。出现不能解决的问题，请及时与我们联系，我们将尽力解决。

7.4 安全要求

- 7.4.1 防护区内及人口应设声光报警器，报警时间不宜小于灭火过程所需时间，并能手动切除报警信号。
- 7.4.2 防护区应有可能在30s内时人员疏散完毕的走道与出口。在疏散走道与出口处，应设火灾事故照明和疏散指示标志。
- 7.4.3 防护区入口应设喷雾指示灯。
- 7.4.4 当系统管道设置在有爆炸危险的粉尘、可燃气体、蒸汽、强电场所时，应设防静电接地装置。
- 7.4.5 防护区的门应向疏散方向开启，并能自动关闭。在任何情况下均能从防护区内打开。

附录 I 高压细水雾与气体灭火系统的综合对比表

比较项目		CO2	IG541	高压细水雾
灭A、B类和电气类火灾的有效性		可以有效灭火，但灭火的不确定性因素较多。最大的问题在于空间密闭条件被破坏情况下的灭火失效率较高，另外，对于电气深位火灾，复燃的几率较高。		可以有效灭火，更能承受一定的自然或主动通风，可有效抑制深位火灾。
有无毒性		人体致命浓度20%，灭火的最低浓度34%。	主要由少量CO2和惰性气体组成，其中最低灭火浓度43%，最高52%	无毒，且可以降低火灾现场的烟尘、CO2和CO含量。
对环境的影响		有影响	有很少影响	无影响
对设备的影响		影响较小	无影响	影响很小，通过采用可靠工艺，影响会降到最低。
灭火的可持续性和浸润作用		灭火介质受限，不能保证持续灭火，对燃烧物没有浸润作用，对于很多可能出现复燃的固体深位火灾无法确保可靠灭火。一般气体喷放时间为60秒，灭火的设计浓度在34%至50%范围，施放后浓度保持时间取决于空间的密闭性		水源易获取，可重复启动持续灭火，对燃烧物有较强的浸润作用。持续灭火时间不少于10分钟
对空间环境及结构要求		必需密闭，且需设计泄压口，且气瓶间需通风，否则气瓶受阳光照射时间长，易形成气瓶超压，影响气瓶安全，有时一幢楼需设好几个钢瓶间，占用建筑使用空间。且部分钢瓶量大，需在设计钢瓶间的地方加强结构设计。		无需密闭，无需泄压口，高压水泵房仅需一个，且可以和其它消防系统共用消防水泵房和消防水池
灭火的二次效应	灭火后的二次损失	二次损失小	无二次损失	用水量极少，水渍损失易控制。
	灭火后的可再用性	包括备用灭火介质在内气体一旦喷放，不可再用，不便于针对复燃或蔓延火灾的扑救。		可再用，通过市政补水可以长时间控制灭火或降温、涤烟降尘。
吸热、阻隔辐射热及除烟性能		冷却作用很小，无辐射热及除烟性能	无吸热、辐射热阻隔及除烟性能	具有强的吸热、辐射热阻隔及除烟性能
人员疏散的计划及时间要求		必须及时疏散	可短时处于释放空间内，但应及时疏散	有除烟和CO的能力，可处于有人场所喷放。
系统在地铁的广泛实用性		仅适用于电子电气设备用房等相对封闭的区域。		可同时替代气体灭火和水喷淋灭火，适用用电子电气设备用房、站厅站台等公共区域。
使用维护的方便性		系统涉及高压储气装置、高压气体输送管路和泄漏罐装问题，维护较复杂，专业性强，成本高。灭火剂储存压力高达15至20MPa		系统准工作状态为常压。使用维护安全、简单

附录 II 高压细水雾灭火系统与中、低压细水雾灭火系统的比较

细水雾的灭火功能比较复杂，它与可燃物的类型、可燃物的数量以及燃烧速度和细水雾的粒径等有关。水滴粒径大小和细水雾的灭火能力之间的关系是相当复杂的，一般的说细水雾灭火的效果应具备：

- 1、雾粒直径小；
- 2、雾粒速度大；
- 3、雾粒持续稳定，保证单位体积内雾粒数。
- 4、雾灭火主要因素：1) 雾粒汽化速率大于燃烧物释放热量速率；2) 雾粒接触可燃物。

国外研究表明，细水雾灭火系统灭火成功的关键是增加单位体积水微粒的表面积。细水雾的微粒越小、其表面积越大，同样体积水的总表面积也增大，则更容易吸收热量，冷却燃烧反应。水微粒细小后，吸收热量后易于汽化、体积易于膨胀。由于水蒸气的产生，既稀释了火焰附近氧气的浓度，窒息了燃烧反应，又有效地控制了热辐射。从而高压细水雾灭火体现出高效率的冷却与缺氧窒息的双重作用。与传统的中低压细水雾系统相比，经过高压雾化作用的高压水珠使得物体表面受冷却作用影响的面积显著增大。这就意味着高压细水雾灭火系统能够尤为快速有效的从火焰中吸取能量（热量），强大的降温效果不仅用于消防灭火，而且还能保护人身及财产免受辐射热的伤害。细水雾屏障也有有效的保护了墙壁、门廊、外观等建筑结构。

高、中、低压几种细水雾灭火系统的综合比较表

比较项目	低压细水雾系统	中压细水雾系统	高压细水雾系统
系统工作压力 (MPa)	压力 < 1.2	1.2 ≤ 压力 < 3.45	压力 ≥ 8
雾粒直径 (μm)	1000 > Dv0.99 > 400	1000 > Dv0.99 > 400	Dv0.99 ≤ 400
灭火机理	冷却	冷却和部分汽化	冷却、窒息、乳化和稀释
系统构成	离心泵、雨淋阀等	离心泵、雨淋阀等	柱塞泵、高压电磁阀
灭火范围	仅能灭重油类高闪点的液体火灾。不可灭电气火。	可扑灭闪点高于60℃以上的液体火灾，很少用于灭电气火。	具有三维灭火性能、可灭射流火和遮挡火、汽油火及乙醇汽油火；可广泛用于各种带电设备火灾。具有气体和水两种灭火剂的优点
灭火效果	在低压力下产生细水雾，但雾粒直径不均匀，不利于灭电气类火灾，有一定的射程，流量相对较大，有一定的预湿作用，利于扑灭部分固体火灾。		高压细水雾喷头靠泵的压力产生的雾滴粒径较均匀，有大动能的雾滴(200μm以上)，也有少的特别细的雾滴，需要雾射压力来达到规定的射程要求。
设计流量	大	小	最小
系统管径	大	小	最小
喷头最高安装高度 (米)	5	7.5	9
沿程压力损失计算公式	Hazen-Williams公式	Darcy-Weisbach公式	Darcy-Weisbach公式
最大压力损失取值范围不同	0.7MPa的压力损失范围	2MPa的压力损失范围	4MPa的压力损失范围（更适合长距离如隧道、高层建筑如超高层建筑的使用）
国外趋势	几乎不用	很少用	常用

注：Dv0.99——喷雾液体总体积中，在该直径以下雾滴所占体积的百分比为99%。

系统可靠性	根据《钢制压力容器》和《钢质无缝气瓶》相关规定，气瓶设计使用寿命为10~15年，根据《气瓶安全检查规定》第五章第三十六条，气瓶定期检验证书有效期为四年，检验时应进行水压强度试验，水压试验时应释放灭火剂，试验合格后，需二次充装才能正常使用。	安全可靠，仅需定期检查
系统安全性	IG541系统一个月内在上海连续发生三起钢瓶爆炸事故。原因：目前国内外气体充装过程时，气体中水的含量难以控制，一旦有千万分之一的水在充装时进入气瓶，在高压气瓶内产生凝结水，对钢瓶产生应力腐蚀，随着时间的推移，腐蚀加强，压力失稳产生爆炸。  二氧化碳从液态气化的过程中容易形成“干冰”，而干冰又能直接升华成气体气体体积成千上万倍的剧烈膨胀，对输送管道带来严重的破坏，使管道发生冷脆而断裂，对人员和保护区形成伤害和破坏，气体在膨胀过程中还能产生静电，有可能引起着火。我国已发生多起二氧化碳泄露对人员及经济造成危害事故。	无任何危险性
模拟喷放试验	可以，但试验后需再购买以补充灭火剂	可多次试验，基本无成本
灭火有效性	据美国统计资料表明，气体灭火成功率仅在40%左右	灭火成功率达100%
配套工程成本、维护使用成本	必须有配套工程保证空间密闭条件，成本较高。要充装气体，该费用占到初装成本的1/3。	对空间密闭条件要求低，基本无维护成本。

