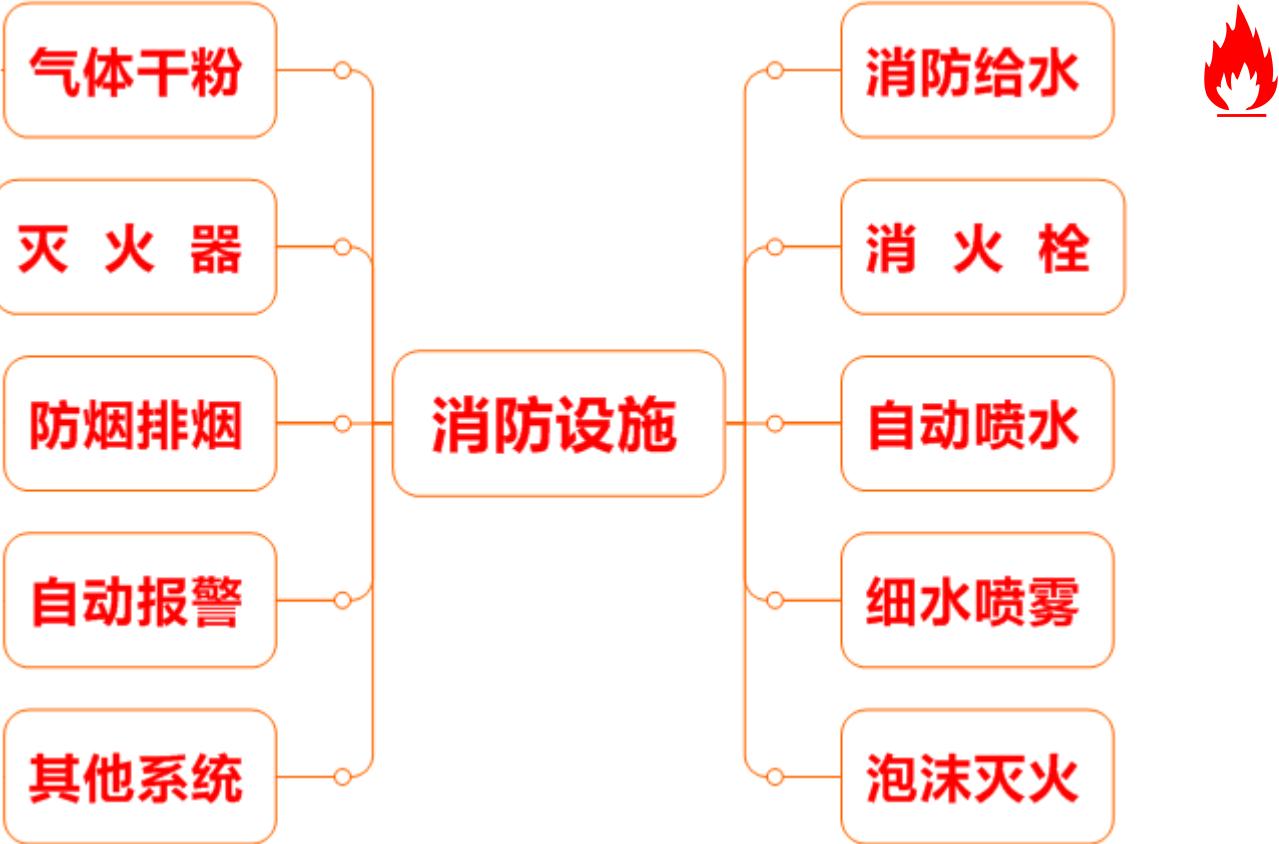




2020  
消防集训 设施



1. **高压**消防给水系统：始终能满足水灭火设施所需的工作压力和流量，火灾时无须消防水泵直接加压的供水系统。
2. **临时高压**消防给水系统：平时不能满足水灭火设施所需的工作压力和流量，火灾时能自动启动**消防水泵**以满足水灭火设施所需的工作压力和流量的供水系统。
3. **低压**消防给水系统：能满足车载或手抬移动消防泵等取水所需的工作压力和流量的供水系统。



## 消防设施-消防给水

系统	本质	特征
高压	火灾期间 流量、压力足够	无需消防泵
临时高压	火灾初期 流量、压力足够	需要消防泵
低压	流量、压力不够	消防车泵 手抬移动消防水泵



## 消防设施-消防给水

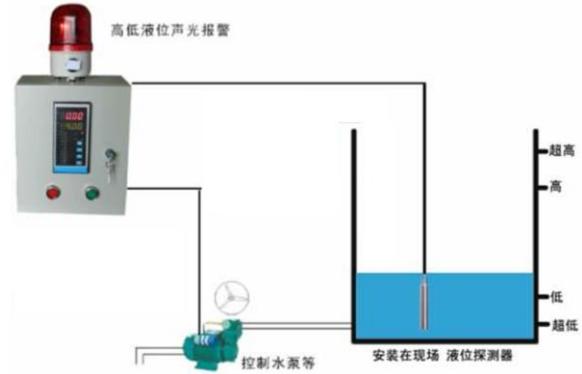
消防水池	要求
进水	① 进水管应 $\geq DN100$
储水	① 计算且应 $\geq 100m^3$ ，仅消火栓应 $\geq 50m^3$ ② 有效容积 $> 500m^3$ ，宜设两格 ③ 有效容积 $> 1000m^3$ ，应设两座
补水	① 宜 $\leq 48h$ ② 应 $\leq 96h$ （有效总容积 $> 2000m^3$ 时）
保障	1. 水池可共用，确保消防用水量不作他用 2. 显示水位（就地+远程）；水位报警 3. 应设置溢流水管和排水设施，并间接排水

2、消防水池的出水、排水和水位应符合下列规定：

(1) 消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用；

(2) 消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示**消防水池水位**的装置，同时应有**最高**和**最低**报警水位（消防水池（箱）玻璃水位计两端的角阀在不进行水位观察时应关闭；）；

(3) 消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用**间接排水**。



## 消防设施-消防给水

若取水口连通管与室外地面 的高差为6m，考虑到消防车取水时还有1m的高度，取水高度超过6m

消防水池	要求
取水口	<ul style="list-style-type: none"><li>① 应设取水口（井），且吸水高度应<b>≤6.0m</b></li><li>② 取水口(井)与建筑物（水泵房除外）的距离宜≥15m</li><li>③ 取水口(井)与甲、乙、丙类液体储罐等的距离宜≥40m</li><li>④ 取水口(井)与液化石油气储罐的距离宜≥60m，当采取防止辐射热保护措施时，可为40m</li></ul>
高位水池	2.0h隔墙+1.5h楼板+甲级防火门

灭火系统：自喷，水喷雾，细水雾，泡沫，气体，消防水炮...

### 三、消防水池的容积计算

消防水池的最小容积= **消火栓用水量+自动灭火系统用水量+分隔/水幕用水量-补水量**

1、用水量=流量(L/S) × 火灾持续时间 × 3.6

火灾持续时间—**消火栓**：**甲乙丙厂仓，高层上总站，大5才貌图，重要当科研，高级宾馆等**

工业建筑	甲、乙、丙厂房(仓库)	3.0 h
	丁、戊厂房(仓库)	2.0 h
民用建筑	①高层建筑中的 <b>商业楼、综合楼、展览楼</b> ； ②建筑高度大于50m的 <b>财贸金融楼、图书馆、书库</b> 、重要的 <b>档案楼、科研楼</b> 和 <b>高级宾馆</b> 等	3.0 h
	其他公共建筑	2.0 h
	住宅建筑	2.0 h

自喷 >=1.0h

## 水池计算注意：

- 1、市政给水管网保证室外消防用水→水池容积按室内用水量计算（否则室外不足+室内）
- 2、建筑内存在多个自动灭火系统时，自动灭火系统用水量按最大的一个确定
- 3、两座及以上建筑合用消防水池，应取最大者
- 4、补水需要两路补水才减去，一大一小取较小

## 火灾持续时间

- 自动喷水灭火系统应按火灾延续时间不小于1.0h确定
- 分隔/冷却水幕≥设置部位墙体的耐火极限
- 补水持续时间按灭火系统中最大的时间

流量：一起火灾灭火所需消防用水的设计流量应由：(L/S)

**室外消火栓+室内消火栓+自喷+泡沫灭火系统+水喷雾+固定消防炮+冷却水系统等** 需要同时作用的各种水灭火系统的设计流量组成。

- 1、应按需要同时作用的各种水灭火系统**最大设计流量之和**确定。
- 2、两座及以上建筑合用消防给水系统时，应按其中**一座设计流量最大者**确定

最大设计流量之和，意思是若建筑1，2层是商场，3，4是展览馆，5，6是办公楼，则每一种系统的流量按各层中较大的计算。然后加起来作为该建筑的设计流量。

合用给水系统时，（注意不是合用水池），按流量较大的楼算。（先算出各楼流量，取大的）

总结	消防水池（进水/储水/补水/保障/取水口/高位水池）	
思考 某7层商场 有自喷、 消火栓、 自动报警， 下部设有 消防水池， 上部设有 消防水箱	消防水池的有效容积不应小于50m <sup>3</sup>	✗
	消防用水临时用作生活用水并及时补充	✗
	消防水池进水管不应小于DN32	✗
	消防水池应设置就地水位显示装置	✓
	消防水池应设置排水管直接排水	✗
	消防水池吸水口吸水高度不应超过5m	✗

## 消防设施-消防给水

水泵	内容
选用	电动机驱动应干式安装
	泵组型号一致，工作泵宜 $\leq 3$
	无驼峰 无拐点（流量大，压力小）
	0流量：(1.2~1.4]设计工作压力
	1.5倍流量： $\geq 65\%$ 设计工作压力
	密封及材料，满足低流量要求
柴油机泵	压缩式点火
	试验运行时间应 $\geq 24h$
	油箱内储存的燃料应 $\geq 50\%$ 的储量

水泵	吸水管	出水管
布置	自灌式吸水，≥2条	≥2条
	淹没深度 <b>≥600/200mm</b>	—
配件	<b>旋流</b> 防止器	<b>倒流</b> 防止器
	偏心异径管管顶平接	止回阀； <b>DN65</b> 试水管

## 消防设施-消防给水

控制要求	
水泵 控制柜	专用消防水泵控制室 <b>≥IP30</b>
	消防水泵房 <b>≥IP55</b>
	自动启泵状态（开式+论证+24h值班，可手动）
	机械应急启泵，报警 <b>5min</b> 内水泵正常工作
消防 水泵	手动启停、自动启动， <b>不应自动停泵</b>
	接到启泵信号到水泵正常运转 <b>≤2min</b>
	双路电源自动切换 <b>≤2s</b>
稳压泵	自动启停



停泵时，水锤消除后的压力 $<=$ 水泵出口设计工作压力的**1.4倍**

#### 四、消防水泵的控制

##### 2、消防水泵的启动时间：

启动	接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间	<b>≤2min</b>
控制	机械应急启动	<b>≤5min</b>
水泵调试	自动直接启动或手动直接启动，水泵投入正常运行	<b>≤55s</b>
	备用电源切换启动	<b>≤1min</b>
	备用泵启动	<b>≤2min</b>
电源切换	双电源自动切换时间	<b>≤2s</b>

## 附件

消防水泵吸水管和出水管上应设置压力表并应符合下列规定：

(1) 消防水泵出水管压力表的最大量程 $\geq$ 其设计工作压力的2倍，且 $\geq 1.60\text{MPa}$ ；

(2) 消防水泵吸水管宜设置真空表、压力表或真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但 $\geq 0.70\text{MPa}$ ，真空表的最大量程宜为 $-0.10\text{MPa}$ ；

(3) 压力表的直径 $\geq 100\text{mm}$ ，应采用直径 $\geq 6\text{mm}$ 的管道与消防水泵进出口管相接并应设置关断阀门。



总结	消防水泵（选用/布置/控制）	
思考	当采用旋流防止器时，淹没深度不应小于600mm	✗
	水泵出水干管上的压力开关应能控制消防水泵的启停	✗
	每个消防水泵泵组出水管上应设置DN65的试水管	✗
	消防给水同一泵组的消防水泵数量不宜超过3台	✗
	消防水泵控制柜应能控制消防水泵启停	✓

### 三、消防水箱的设置要求

- 1、当高位消防水箱在屋顶露天设置时，水箱的人孔以及进出水管的阀门等应采取锁具或阀门箱等保护措施；
- 2、高位消防水箱间应通风良好，不应结冰，当必须设置在严寒、寒冷等冬季结冰地区的非采暖房间时，应采取防冻措施，环境温度或水温不应低于5℃。
- 3、进水管的管径应满足消防水箱**8h**充满水的要求，但管径不应小于**DN32**

## 消防设施-消防给水

临时高压消防给水系统的高位水箱的有效容积应满足初期火灾消防用水量的要求，并不应小于下列规定：（单位m<sup>3</sup>，公建与商店取大值）

公共 建筑	多层	二类高层	一类高层	> 100m	> 150m
	18		36	50	100
住宅 建筑	> 21m	二类高层	一类高层	> 100m	—
	6	12	18	36	—
工业 建筑	消防给水设计流量≤25L/s			> 25L/s	
	12			18	
商店 建筑	1万 m <sup>2</sup> < 建筑面积 < 3万 m <sup>2</sup>			建筑面积 > 3万 m <sup>2</sup>	
	36			50	

## 消防设施-消防给水

高位消防水箱的最低有效水位应满足水灭火设施最不利点处的静水压  
力不应低于以下规定。（单位MPa）

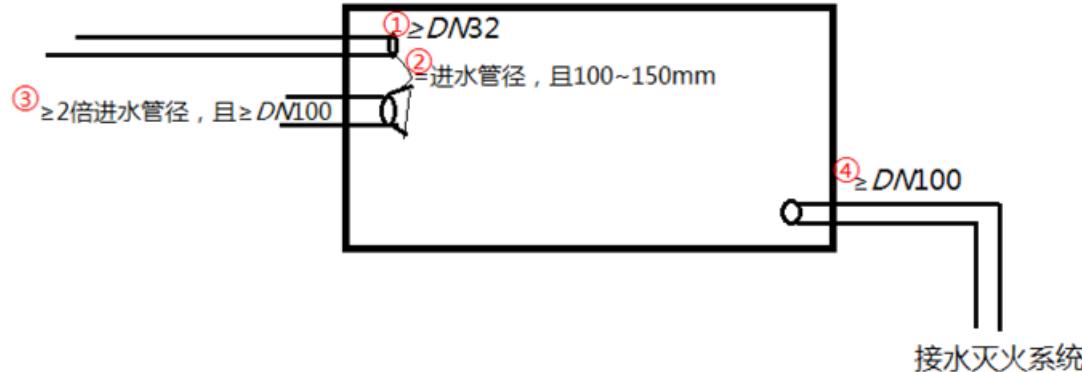
公共建筑	多层	二类高层	一类高层	> 100m
	0.07		0.10	0.15
住宅建筑	多层	二类高层	一类高层	> 100m
	不宜低于0.07		0.07	
工业建筑	体积 < 2万m <sup>3</sup>		体积 ≥ 2万m <sup>3</sup>	
	不宜低于0.07		0.10	
自动喷水等 灭火系统	应根据喷头灭火需求压力确定，不应小于 <b>0.10MPa</b>			

高位水箱	要求
管道	进水管 $\geq DN32$ ，满足8h补水
	出水管 $\geq DN100$ ，满足消防给水，设止回阀
	溢流管 $\geq DN100$ ， $\geq$ 2倍进水管
	淹没深度 $\geq 600mm$ ，旋流防止器 $\geq 150mm$

高位消防水箱的进、出水管应设置带有指示启闭装置的阀门（常开）  
下页的图



## 消防水箱设置



进  
水  
管  
与  
出  
水  
管

- 1.进水管的管径应满足消防水箱 8h 充满水，但管径 $\geq DN32$ 。
- 2.进水管口的最低点高出溢流边缘的高度=进水管管径，并 $100\sim150mm$ 之间。
- 3.溢流管的直径 $\geq$ 进水管直径的 2 倍，且 $\geq DN100$ 。喇叭口 $\geq 1.5\sim2.5$ 倍溢流
- 4.出水管管径 $\geq DN100$ 。
- 5.位于高位消防水箱最低水位以下，并设止回阀。

总结	高位消防水箱(容积/压力/管道)	
思考	进水管管径的不应小于DN100	✗
	溢流管的直径不应小于DN100	√
	出水管的管径不应小于DN100	√
	出水管应设置防止消防用水进入水箱的止回阀	√
	进水管的管径应满足消防水箱24h充满水的要求	✗
	当采用旋流防止器时，淹没深度不应小于200mm	✗

## 消防设施-消防给水

设计压力：在相同位置高出水泵启动压力 $0.07\text{MPa} \sim 0.10\text{MPa}$ ；

稳压泵	要求
压力	最不利点静水压力应 $> 0.15\text{MPa}$
流量	$\geq$ 泄漏量 ( 无时取给水流量 1% ~ 3% 且 $\geq 1\text{L/s}$ )
	$\geq$ 系统自动启动流量
保障	气压水罐宜 $\geq 150\text{L}$ ; 启泵次数应 $\leq 15\text{次 / h}$
	出水管应设置消声止回阀和明杆闸阀

- 2、稳压泵应设置备用泵。
- 3、稳压泵吸水管应设置明杆闸阀，稳压泵出水管应设置消声止回阀和明杆闸阀。

	要求
水泵接合器	距供水设施15~40m
	墙壁式：距地0.7m 距洞口≥2m；禁玻璃幕墙下
	地下式距井盖底：井盖半径~0.4m
	止回阀→安全阀→控制阀

消防水泵接合器的给水流量宜按每个10L/s ~ 15L/s计算

接口→本体→连接弯管→止回阀→安全阀→放空管→控制阀

## 一、水泵接合器的设置范围

注意：室内消火栓的水泵接合器设置和其他的灭火系统没关系。

如果设了其他的系统，如自喷，则必须需要自喷的水泵接合器。分开，各设各的。

区分		应设置消防水泵接合器
室内消火栓	民用	<b>高层</b>
		设有消防给水的住宅
		<b>≥6层的多层民用建筑</b>
	工业	<b>高层工业建筑和≥5层的多层工业建筑</b>
	地下	≥3层或建筑面积大于10000m <sup>2</sup> 的地下或半地下室
其他		<b>自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统等水灭火系统</b>

口诀：高层+≥6层民用+设给水住宅；高层+≥5层工业；自动喷水灭火系统等

## 精讲

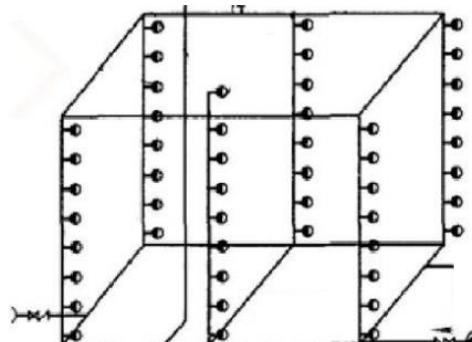
## 系统管网

室外消防给水采用两路消防供水时，应布置成环状，但当采用一路消防供水时，可布置成枝状

室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量 $\leq 20L/s$ ，且室内消火栓 $\leq 10$ 个时，除另有规定外，可布置成枝状

	室外给水管网	室内给水管网
管径	计算确定，且 $\geq DN100$	消火栓竖管计算确定，且 $\geq DN100$
检修	阀门分段，每段室外消火栓 $\leq 5$ 个	竖管关闭停用不超过1根 $> 4$ 根时，可关闭不相邻的2根

室内消火栓给水管网宜与自动喷水等其他灭火系统的管网分开设置；  
当合用消防泵时，供水管路沿水流方向应在报警阀前分开设置。



## 一、系统管网的设置要求

### 2、室外埋地金属管道的覆土深度

管道最小管顶覆土不应小于0.70m；但当在机动车道下时管道最小管顶覆土应经计算确定，并不宜小于0.90m；

管道最小管顶覆土应至少在**冰冻线以下0.30m**。



	要求	
分区供水	静压	消火栓栓口P > <b>1.0MPa</b>
	工作压力	系统P > 2.40MPa
		自动水灭火系统报警阀P > 1.60MPa
		自动水灭火系统喷头P > <b>1.20MPa</b>
	方式	一般：消防水泵并行或串联 减压水箱 减压阀
		系统P > 2.4 : 消防水泵串联/减压水箱



集训

## 分区供水

设置条件	<p>( 1 ) 符合下列条件时，消防给水系统应分区供水：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1 ) 系统工作压力大于2.4MPa；</li><li>2 ) 消火栓栓口处静压大于1.0MPa；</li><li>3 ) 自动水灭火系统报警阀处的工作压力大于1.6MPa或喷头处的工作压力大于1.2MPa。</li></ul> <p>( 2 ) 分区供水形式可采用①消防水泵并行或串联、②减压水箱和③减压阀减压的形式，但当系统的工作压力大于2.40MPa时，应采用消防水泵串联或减压水箱分区供水形式。</p>
------	---

系统最大工作压力的计算（稳压泵稳压）：

1、消防水泵零流量时的压力+水泵吸水口最大静水压力

=设计工作压力\*1.4 + 吸水口高度 (10m=0.1MPa)

2、稳压泵维持系统压力

=最不利点静压 (0.15) + 最不利点距最低点的（可能在地下）高度

取上面两者压力的较大值

消火栓栓口处静压大于1.0MPa-计算：

最低点出，即系统压力最大处 = 建筑高度+地下高度

有稳压泵按上面算

## 消防设施-消防给水

形式	分区供水要求	
水泵 串联	转输水箱	有效容积 $\geq 60m^3$ ，可作高位水箱
	水泵直串	从低到高启动
减压 水箱	有效容积 $\geq 18m^3$	
	宜分两格	
减压阀	1.5设计流量，阀出口动压 $\geq 0.65$ 设计压力	
	设在单向流动管道上，阀后设置安全阀	

## 集训 分区供水

### (1) 消防水泵串联

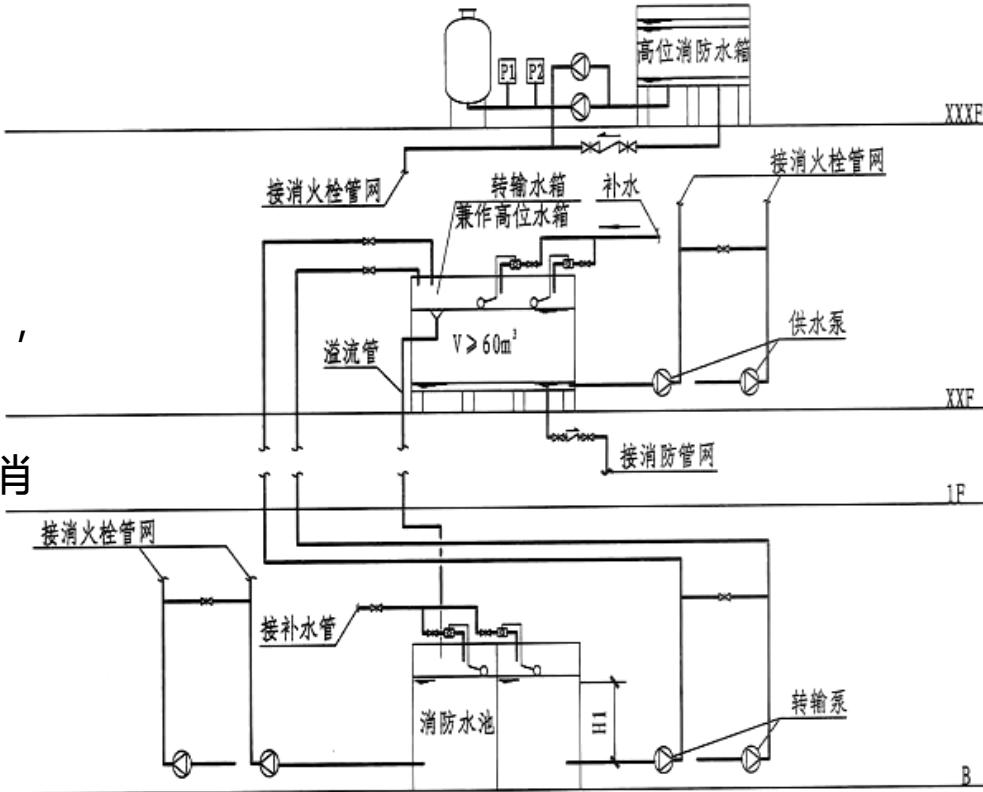
#### 1) 消防水泵-转输水箱串联

① 转输水箱的有效储水容积 $\geq 60m^3$ ，

转输水箱可作为高位消防水箱；

② 串联转输水箱的溢流管宜连接到消防水池。

启泵：从高到低



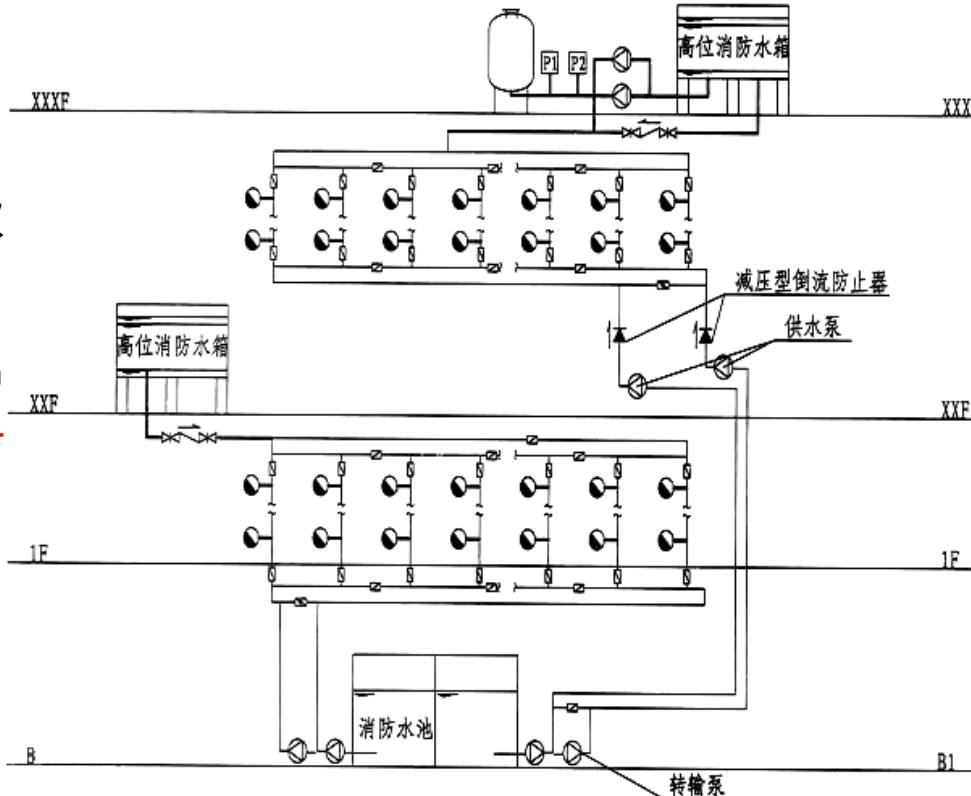
1. 消防水泵-转输水箱串联供水方式示意图

# 集训 分区供水

## 2 ) 消防水泵直接串联

① 消防水泵从低区到高区应能依次顺序启动；

② 应校核系统供水压力，并应在串联消防水泵出水管上设置减压型倒流防  
止器。



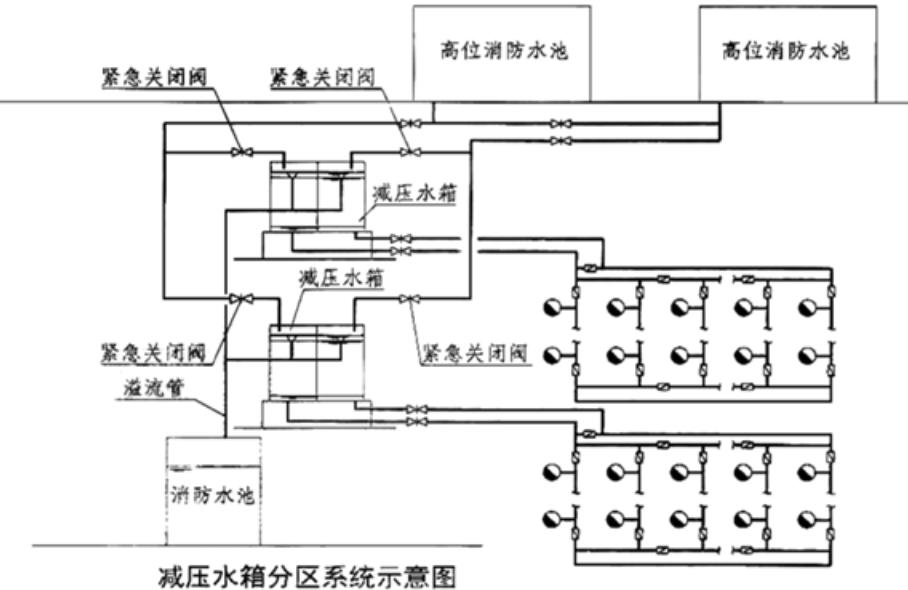
2.消防水泵直接串联供水方式示意图

## 集训 分区供水

### (2) 减压水箱减压分区供水

①减压水箱的有效容积 $\geq 18m^3$ ，且宜分为两格；

②减压水箱进水管应设置防冲击和溢水的技术措施，并宜在进水管上设置紧急关闭阀门，溢流水宜回流到消防水池。





## 集训 分区供水

### (3) 减压阀减压分区供水

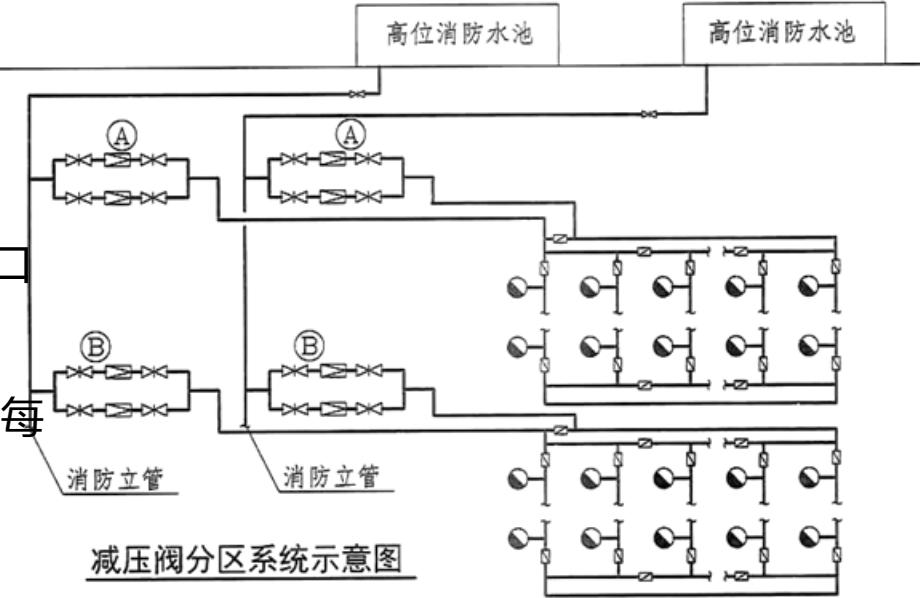
①减压阀在150%设计流量时，减压阀的出口动压 $\geq$ 设计值的65%；

②每一供水分区应设不少于两组减压阀组，每组减压阀组宜设置**备用**减压阀；

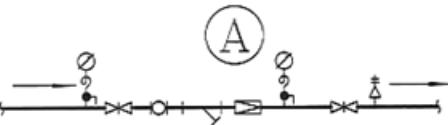
③减压阀宜采用比例式减压阀，当超过

1.20MPa时，宜采用**先导式**减压阀；

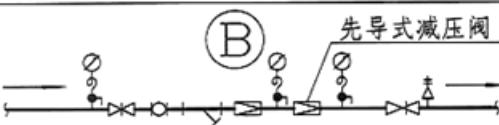
④减压阀的阀前阀后压力比值 $\leq 3:1$ ，当一级减压阀减压不能满足要求时，可采用减压阀串联减压，但串联减压不应大于两级，第二级减压阀宜采用先导式减压阀，阀前后压力差 $\leq 0.40MPa$ 。



减压阀分区系统示意图

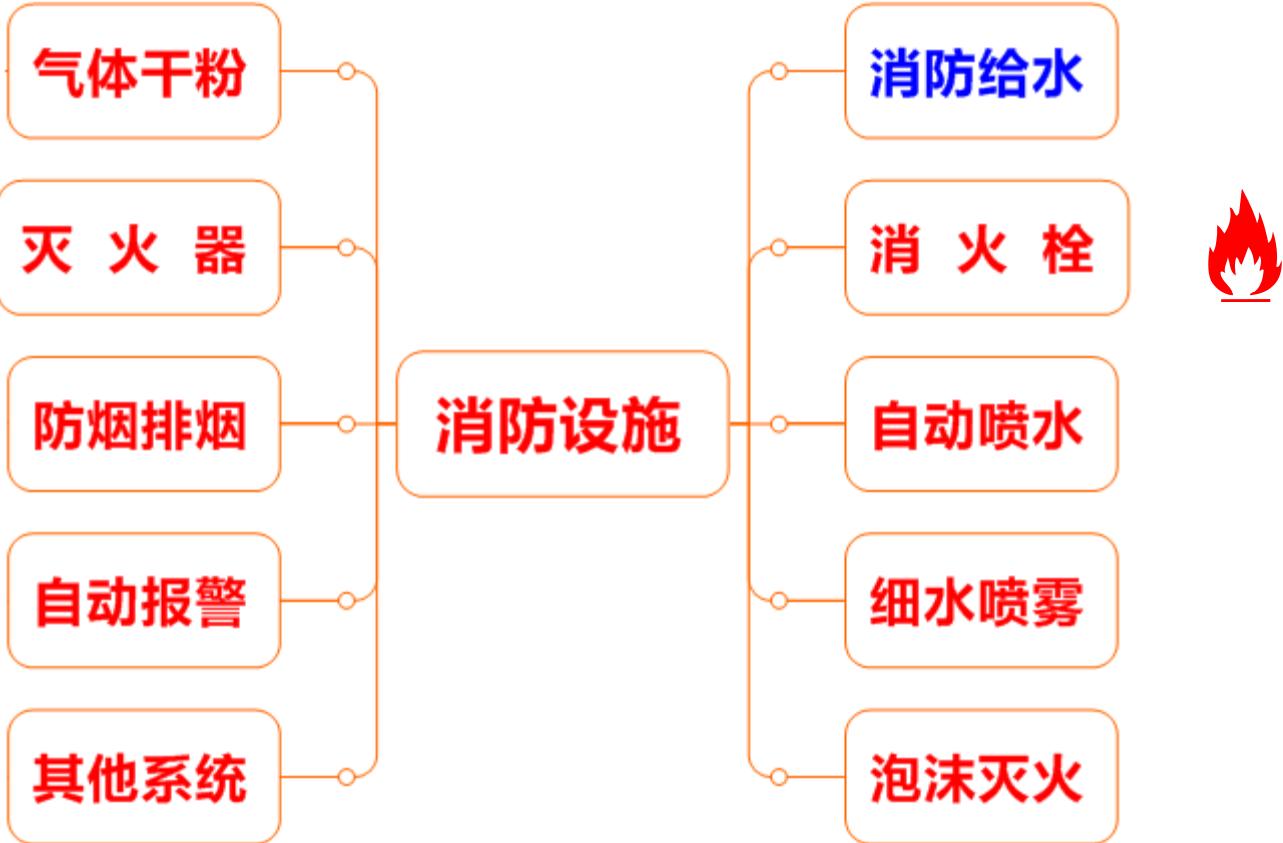


减压阀组安装示意图



串联减压阀组安装示意图

总结	稳压泵/水泵接合器/系统管网/分区供水	
思考	气压水罐有效储水容积不宜小于150m <sup>3</sup>	×
	稳压泵的设计流量不应小于给水管网的正常泄漏量	√
	墙壁消防水泵接合器的安装高度距地面宜为1.10m	×
	合用消防泵时供水管路沿水流方向应在报警阀后分开	×
	稳压泵不应自动停泵	×
	分区供水转输水箱的有效储水容积不应小于18m <sup>3</sup>	×



## 一、市政消火栓的选用（市政和室外）

1、市政消火栓和建筑室外消火栓应采用**湿式消火栓**系统。

2、市政消火栓宜采用地上式室外消火栓；在严寒、寒冷等冬季结冰地区宜采用**干式地上式室外消火栓**。（**系统仍是湿式系统，只是消火栓一侧（冰冻线）不工作时无水**）

3、当采用地下式室外消火栓，地下消火栓井的直径不宜小于**1.5m**，且当地下式室外消火栓的取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施。



# 消防设施-消火栓

	要求	
市政 消火栓	规格	地上栓口 : 150/100+65+65(mm)
		地下栓口 : 100+65(mm)
	位置	半径应 <b>≤150m</b> , 间距应 <b>≤120m</b>
		市政路宽 > 60m 时，在道路两侧交叉错落设置
	设置	距路边 <b>【0.5~2.0】m</b> , 距建筑外墙宜 <b>≥5.0m</b>
		地下消火栓井的直径宜 <b>≥1.5m</b>
		地下式取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施

管径：  
**DN150**

# 消防设施-消火栓

要求	
室外 消火栓	参数
	应符合市政消火栓规定
	出流量宜按10L/s ~ 15L/s计算
	工艺装置区间距≤60m
	位置
	沿建筑周围 <b>均匀</b> 设置，扑救面≥2个
人防地下：距出入口 <b>5~40m</b>	
距停车场汽车≥7m，距加油站≥15m	
储罐区距罐壁 <b>15m</b> 内不计算在内	

距建筑外缘5m ~ 150m的市政消火栓可计入建筑室外消火栓的数量，但当为消防水泵接合器供水时，距建筑外缘5m ~ 40m的市政消火栓可计入建筑室外消火栓的数量

总结	市政/室外 消火栓 ( 规格/位置/参数 )		
思考 在某甲类液体储罐 防火堤外有7个室外 消火栓，消火栓与 该罐罐壁的最小距 离分别为	180m		×
	160m		×
	90m		√
	60m		√
	40m		√
	30m		√
	14m		×

# 消防设施-消火栓

要求	
室内 消火栓	组件 栓口 <b>DN65</b> ; 水带 <b>DN65</b> , $\leq 25m$
	栓口距地 $1.1m$ , 垂直或向下
	位置 <b>各层</b> 均设置 ; 消防电梯前室应设置
	平面位置相同
	<b>2股</b> 充实水柱保护 ( 商业网点等可1股 )
	参数 间距 : 2股水柱 $\leq 30m$ ; 1股水柱 $\leq 50m$
栓口动压 <b><math>\leq 0.50MPa</math></b>	
栓口动压 $> 0.70MPa$ 必须设减压装置	

场所	充实水柱	栓口动压
高层 ; 厂房/库房 ; 民用净空 $> 8m$	<b>13m</b>	<b><math>\geq 0.35MPa</math></b>
其他	10m	$\geq 0.25MPa$

## 一、室内消火栓的配置要求

消防水枪喷嘴直径:16mm或19mm

配 置	消火栓	应采用 <b>DN65</b> 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内
		应配置 <b>DN65</b> 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 <b>25m</b>
	软管卷盘	内径≥19mm，长度宜为 <b>30.0m</b>
	轻便水龙	DN25有内衬里的消防水带，长度宜为 <b>30m</b>



应配置软管卷盘或轻便水龙：

**人员密集**的公共建筑、**> 100m**的建筑和建筑面积**> 200m<sup>2</sup>**的商业服务网点

高层住宅建筑的户内宜配置轻便消防水龙。

消防软管卷盘和轻便水龙的用水量可不计入消防用水总量。

## 二、室内消火栓的选型

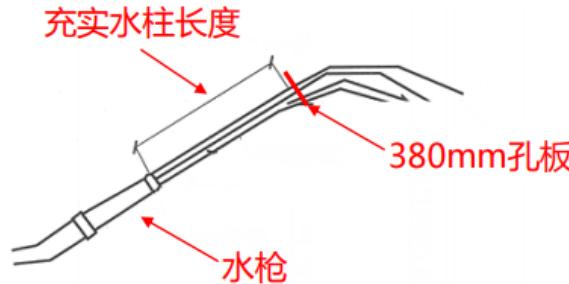
湿式室内消火栓系统	室内环境温度 <b>≥4°C，且≤70°C</b> 的场所
干式室内消火栓系统	其他
其他要求	干式消火栓系统的充水时间不应大于 <b>5min</b>

### 三、室内消火栓的设置要求

设置位置	<b>每层设（包含设备层）</b>
	消防电梯前室应设置室内消火栓，并应计入消火栓使用数量
布置要求	满足同一平面有 <b>2支消防水枪的2股充实水柱</b> 同时达到任何部位
	高度≤24.0m 且体积≤5000m <sup>3</sup> 的多层仓库、高度≤54m且每单元一部疏散楼梯的住宅，可一只水柱
布置间距	2股充实水柱 <b>≤30m</b>
	1股充实水柱 <b>≤50m</b>
其他要求	消火栓栓口中心距地面 <b>1.1m</b>
	出水方向      与墙面成90°或向下

#### 四、室内消火栓压力要求

- ①高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过8m的民用建筑等场所，消火栓栓口动压不应小于**0.35MPa**，且消防水枪充实水柱应按**13m**计算；其他场所，消火栓栓口动压不应小于**0.25MPa**，且消防水枪充实水柱应按**10m**计算（**室内净空高度不超过8m的单多层民用**）。
- ②消火栓栓口动压力不应大于**0.50MPa**，当**大于0.70MPa**时必须设置**减压装置**。



注：

充实水柱：从水枪喷嘴起至射流90%的水柱水量穿过直径380mm圆孔处的一段射流长度。

## 五、室内消火栓的调试试收

### 1、试验消火栓

设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓

多层和高层建筑——屋顶设置，严寒、寒冷等冬季结冰地区可设置在顶层出口 处或水箱间内等便于操作和防冻的位置。

单层—5—单层建筑宜设置在水力最不利处，且应靠近出入口

打开试验消火栓，立即出水，=》证明是湿式消火栓

### 2、验收内容

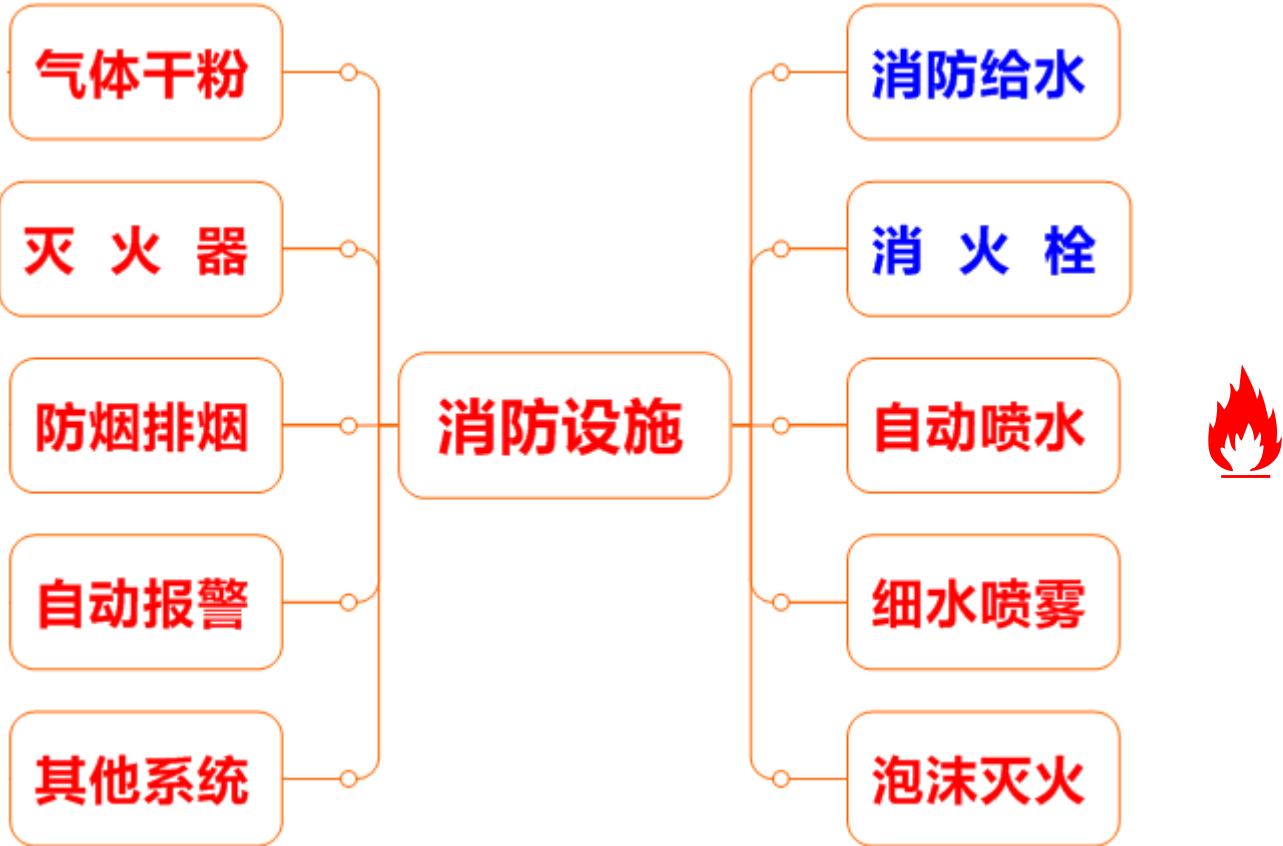
①场所、**位置**、规格、型号应符合设计要求

②安装**高度**应符合设计要求

③**减压**装置和活动部件应灵活可靠，栓后**压力**应符合设计要求

现象	故障原因
稳压泵频繁启动	1、漏水（管网、阀门等）
	2、气压水罐容积过小
	3、压力开关设定值不正确（故障）
	4、稳压泵控制柜故障
	5、稳压泵选型不当
水泵不启动	1、流量开关/压力开关设定值不正确（故障）
	2、水泵控制柜控制回路（继电器）或电气元件损坏
	3、水泵控制柜未设定在自动状态
	4、水泵故障

总结	室内消火栓（规格/位置/参数）		
思考 某单层展览馆， 建筑高度为25m。 该建筑室内消火 栓系统最不利点 消火栓栓口动压	0.05MPa		×
	0.15MPa		×
	0.25MPa		×
	0.35MPa		√
	0.45MPa		√
	0.55MPa		×



	系统分类	作用	系统组成	
			喷头	报警阀组
	闭式	湿式	灭火	闭式 湿式
		干式	灭火	闭式 干式
		预作用	灭火	闭式 预作用
		防护冷却	冷却	闭式 <b>湿式</b>
	开式	雨淋	灭火	开式 雨淋
		水幕	分隔/冷却	开式 雨淋

淋开水

## 消防设施-自动喷水

分类	系统	适用范围
闭式	湿式	$4^{\circ}\text{C} \leq T \leq 70^{\circ}\text{C}$
	干式	$T < 4^{\circ}\text{C}$ 或 $T > 70^{\circ}\text{C}$
	预·单连锁	<b>严禁误喷</b>
	预·双连锁	<b>严禁充水 替代干式</b>
	预·重复启闭	<b>灭火后必须及时停止喷水</b>
	防护冷却	构件降温
开式	水幕	防火分隔 防护冷却
	雨淋	蔓延快 净空高 <b>严重危险Ⅱ</b>



## 消防设施-自动喷水

**防护冷却**系统：由闭式洒水喷头、**湿式**报警阀组等组成，发生火灾时用于冷却防火卷帘、防火玻璃墙等防火分隔设施的闭式系统。

**重复启闭预作用**系统：能在扑灭火灾后**自动关阀**、复燃时**再次开阀**喷水的预作用系统。

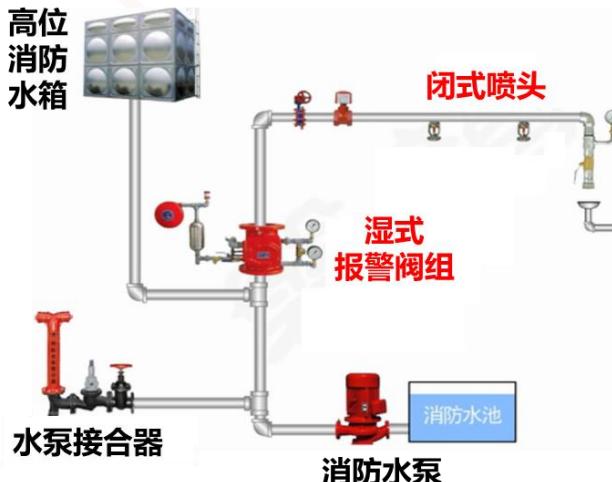
**单连锁**预作用系统：仅由水灾自动**报警**系统联动开启预作用装置的预作用系统。

**双连锁**预作用系统：由火灾自动**报警**系统和充气管道上设置的**压力开关**开启预作用装置的预作用系统。

## 一、工作原理

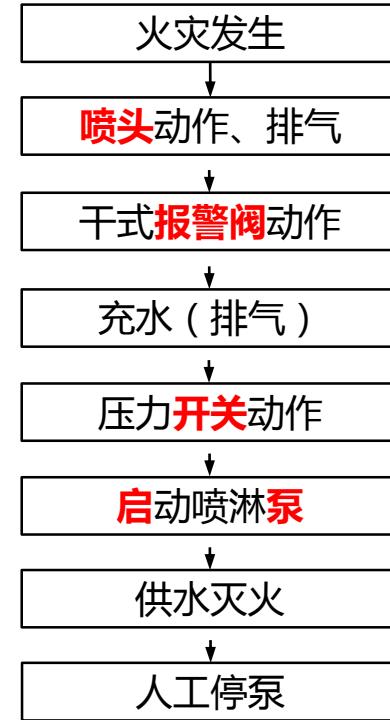
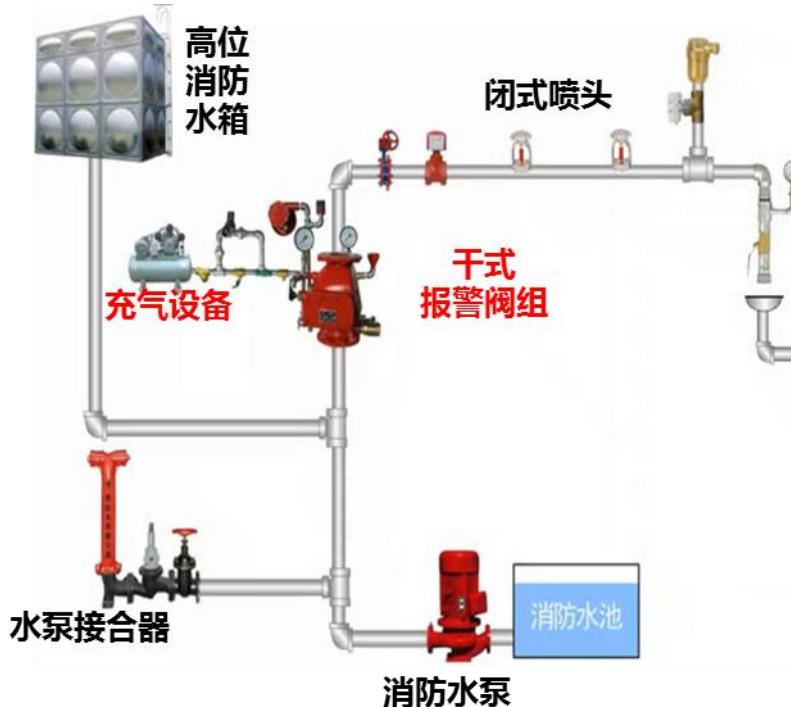
### 1、湿式自动喷水灭火系统

湿式系统、干式系统应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接自动启动消防水泵。



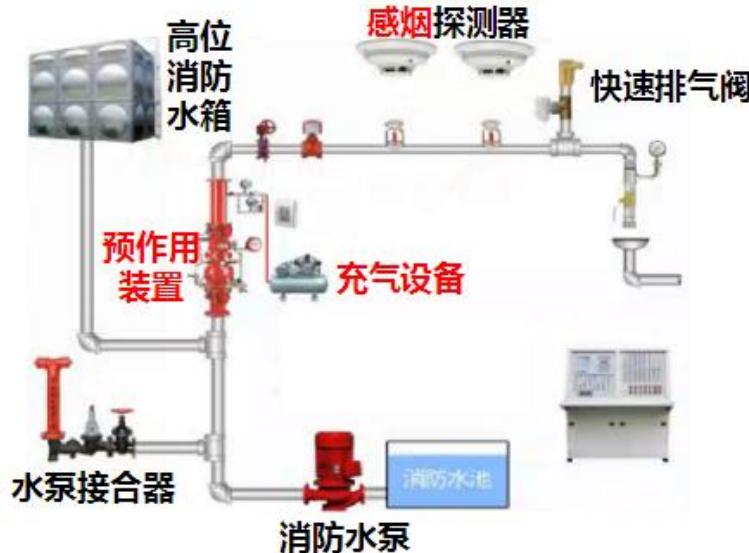
## 一、工作原理

### 2、干式自动喷水灭火系统



## 一、工作原理

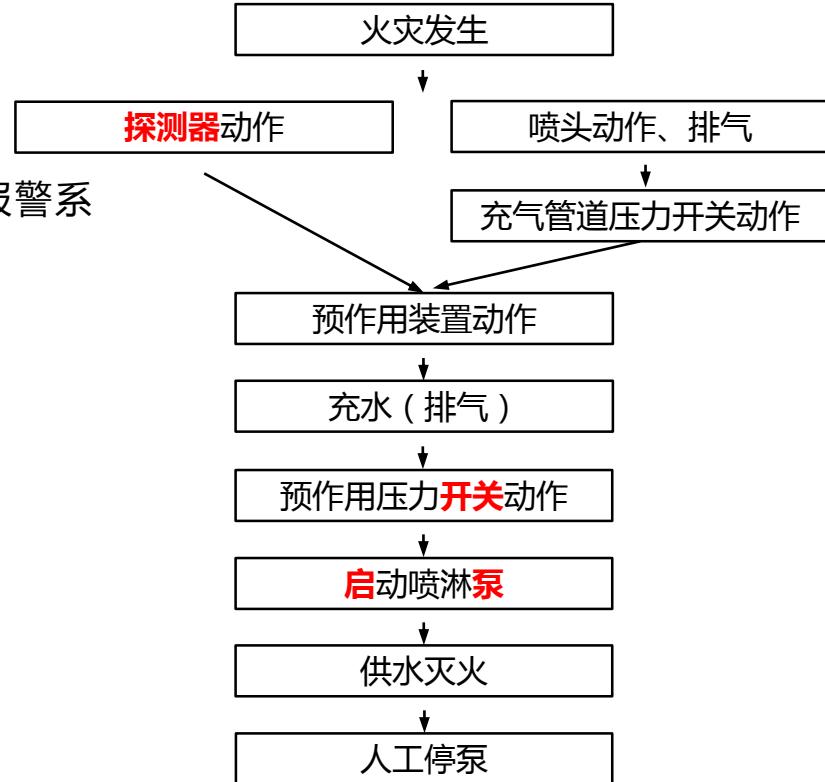
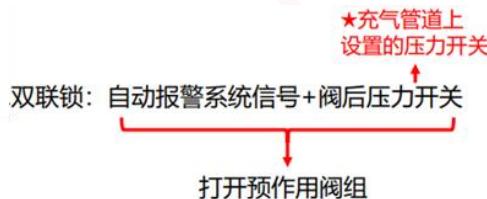
### 3、预作用自动喷水灭火系统（仅由火灾自动报警系统控制）



## 一、工作原理

### 4、预作用自动喷水灭火系统（由火灾自动报警系

统和充气管道上设置的压力开关控制）



处于准工作状态时严禁管道充水的场所和用于替代干式系统的场所，宜由火灾自动报警系统和充气管道上设置的压力开关控制的预作用系统。

# 消防设施-自动喷水

分类	系统	工作原理
闭式	湿式	闭式喷头破 报警阀开 ↓ 阀组压力开关 ↓ 水泵控制柜 ↓ 启泵
	干式	
	预·单连锁	感烟探测器
	预·双连锁	感烟+压力开关
开式	水幕	感温探测器
	雨淋·电	
	雨淋·管	闭式喷头破

闭式系统	湿式	干式	预·单	预·双
喷头破裂后	水	气	水	气

总结	自喷工作原理	
思考	厂房防火分隔处设置的水幕系统	探测器
	场所无法安装探测器而设置的传动管雨淋系统	喷头
	地下车库代替干式系统设置的双连锁预作用系统	探+喷
	严重危险级II级场所设置的电动雨淋系统	探测器
	设置3套报警阀组的干式系统	喷头
	总建筑面积6000m <sup>2</sup> 的车库设置的单连锁预作用系统	探测器
	总建筑面积6000m <sup>2</sup> 的商场设置的湿式系统	喷头

# 消防设施-自动喷水

危险等级	设置场所举例	
轻危险级	<b>住宅建筑、幼儿园、老年人建筑</b> 、建筑高度 $\leq 24m$ 的旅馆、办公楼；仅在走道设置闭式系统的建筑等	
中危险级	I级	① <b>高层</b> 民用建筑：旅馆、办公楼、综合楼、邮政楼、金融电信楼、指挥调度楼、广播电视楼（塔）等 ② 公共建筑（含单多高层）：医院、疗养院；图书馆（书库除外）、档案馆、展览馆（厅）；影剧院、音乐厅和礼堂（舞台除外）及其他娱乐场所；火车站、机场及码头的建筑；总建筑面积 $< 5000\text{m}^2$ 的商场、总建筑面积 $< 1000\text{m}^2$ 的地下商场等 ③ 文化遗产建筑：木结构古建筑、国家级文物保护单位等 ④ 工业建筑：食品、家用电器、玻璃制品等工厂的备料与生产车间等；冷藏库、钢屋架等建筑构件（ <b>殿试杠玻璃，冷酷</b> ）
	II级	① 民用建筑： <b>书库、舞台</b> （葡萄架除外）、 <b>汽车停车场（库）</b> ，总建筑面积 $\geq 5000\text{m}^2$ 的商场、总建筑面积 $\geq 1000\text{m}^2$ 的地下商场等、净空高度不超过8m、物品高度不超过3.5m的超级市场等 ② 工业建筑：棉毛麻丝及化纤的纺织、织物及制品、木材木器及胶合板、谷物加工、烟草及制品、饮用酒（啤酒除外）、皮革及制品、造纸及纸制品、制药等工厂的备料与生产车间



## 消防设施-自动喷水

危险等级		设置场所举例
严重 危险级	I级	印刷厂、酒精制品、可燃液体制品等工厂的备料与车间、净空高度不超过8m、物品高度超过3.5m的超级市场等
	II级	易燃液体喷雾操作区域、固体易燃物品、可燃的气溶胶制品、溶剂清洗、喷涂油漆、沥青制品等工厂的备料及生产车间， <b>摄影棚、舞台葡萄架</b> 下部等
仓库 危险级	I级	食品、烟酒；木箱、纸箱包装的不燃、难燃物品等
	II级	木材、纸、皮革、谷物及制品、棉毛麻丝化纤及制品、家用电器、电缆，B组塑料与橡胶及其制品、钢塑混合材料制品、各种塑料瓶盒包装的不燃、难燃物品及各类物品混杂储存的仓库等
	III级	A组塑料与橡胶及其制品； <b>沥青</b> 制品等

## 消防设施-自动喷水

等级		民建	生产	储存
轻		老幼宅；≤24m的旅馆/办公楼	—	—
中	I	医馆剧通商高遗	不燃难燃 极少可燃	—
	II	书库、舞台、停车场、大型商场	可燃 固体为主	—
严重	I		液体	—
	II	摄影棚、舞台葡萄架	易燃	—
仓库	I	—	—	食品烟酒
	II	—	—	混杂仓库
	III	—	—	橡胶沥青

总结	自喷场所火灾危险等级	
思考	地上汽车库4500m <sup>2</sup>	中Ⅱ
	地下汽车库4500m <sup>2</sup>	中Ⅱ
	地上商场4500m <sup>2</sup>	中Ⅰ
	地下商场4500m <sup>2</sup>	中Ⅱ
	办公楼24层	中Ⅰ

# 消防设施-自动喷水

民用建筑和厂房采用湿式系统时的设计基本参数不应低于下表的规定。

火灾危险等级		净空高度 m	喷水强度 L / ( min·m <sup>2</sup> )	作用面积 m <sup>2</sup>		
轻		$\leq 8$	4	160		
中	I 级		6			
	II 级		8			
严重	I 级		12	260		
	II 级		16			
最不利点喷头工作压力应 $\geq 0.05\text{MPa}$ ; (除特殊)持续喷水时间应 $\geq 1\text{h}$						
格栅吊顶(强度 $\times 1.3$ ) ; 干式/双连锁预作用(作用面积 $\times 1.3$ )						

闭式系统	湿式	干式	预·单	预·双
喷头破裂后	水	气	水	气
作用面积	$\times 1$	$\times 1.3$	$\times 1$	$\times 1.3$

喷水强度：

$L / (\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ：每平米范围内，每分钟喷多少升水 （不管几个喷头）

$L/(\text{s} \cdot \text{m})$ ：每米范围内，每秒喷多少升水

作用面积：一次火灾中系统按喷水强度保护的最大面积

水幕系统的设计基本参数应该符合下表规定：

水幕系统类别	喷水点的高度h ( m )	喷水强度 [L/(s·m)]	喷头工作压力 ( MPa )
防火分隔水幕	$h \leq 12$	2.0	0.1
防护冷却水幕	<b><math>h \leq 4</math></b>	<b>0.5</b>	

注：防护冷却水幕的喷水点高度**每增加1m**，喷水强度应增加  
**0.1 L/(s·m)**，但**超过9m时**，喷水强度仍采用**1.0 L/(s·m)**。

# 消防设施-自动喷水

场所		净空高度 m	喷水强度 $L/(min \cdot m^2)$	作用面积 $m^2$	喷头间距 m
民建	中庭 体育馆 航站楼	$8 < h \leq 12$	12	160	$1.8 < S \leq 3.0$
		$12 < h \leq 18$	15		
	影剧院 音乐厅 会展中心	$8 < h \leq 12$	15		
		$12 < h \leq 18$	20		
工业	制衣制鞋、玩具 木器、电子	$8 < h \leq 12$	15		
	棉纺厂、麻纺厂 泡沫塑料		20		
民用建筑最大净空高度为 $12 < h \leq 18m$ 时，应采用非仓库型特殊应用喷头					

## 二、设计参数

### 3、基本设计参数—仓库



分类		最大储物高度 ( m )	作用面积 ( m <sup>2</sup> )	持续喷水时间 ( h )
仓库危 险级Ⅱ 级	堆垛、托盘	$h \leq 3.5m$	160	$h \leq 3.5m \quad 1.5$ $h > 3.5m \quad 2$
		$h > 3.5m$	200	
	货架	$h \leq 3.0m$	160	$h \leq 3.5m \quad 1.5$ $h > 3.5m \quad 2$
		$h > 3.0m$	200 ( 单、双排货 架 $3.5m < h \leq 6m$ 为 280 )	

仓库如果考到的话，大概率是仓库危险级Ⅱ

## 仓库使用早期抑制洒水喷头

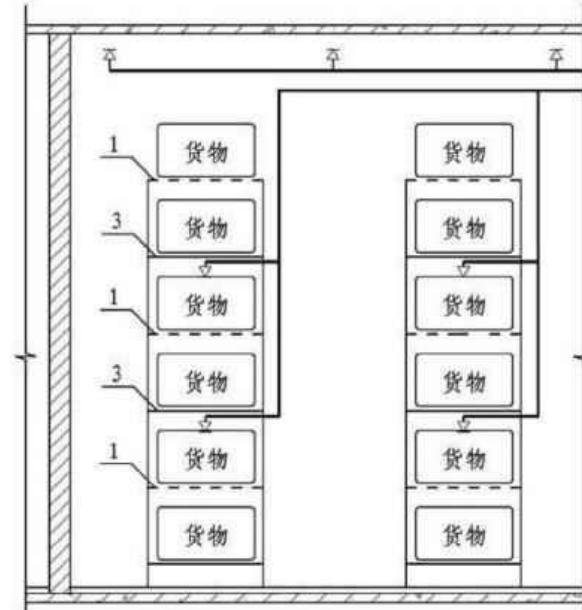
## 二、设计参数

## 3、基本设计参数—仓库

货架内置洒水喷头的设置应符合下列规定：

仓库危险级 I 级、II 级场所应在自地面起每 **3.0m**

设置一层货架内置洒水喷头，仓库危险级 III 级场所应在  
自地面起每 **1.5m~3.0m** 设置一层货架内置洒水喷头，  
且最高层货架内置洒水喷头与储物顶部的距离不应超过  
**3.0m**；



总结	自喷参数（喷头压力/作用面积/喷水强度）					
思考	场所	系统	通透 吊顶	危险 等级	喷水 强度	作用 面积
	地上汽车库4500m <sup>2</sup>	湿式	×	中Ⅱ	8	160
	地下汽车库4500m <sup>2</sup>	双预	×	中Ⅱ	8	208
	地上商场4500m <sup>2</sup>	单预	√	中Ⅰ	7.8	160
	地下商场4500m <sup>2</sup>	双预	√	中Ⅱ	10.4	208

喷头分类	类别
热敏原件	玻璃球、易熔元件
安装位置	直立型、下垂型、边墙型、吊顶型
灵敏度	快速响应、特殊响应、标准响应 ( RTI≤50/80/350 )
保护面积	标准覆盖面积 ( ≤20/18 )、扩大覆盖面积 ( ≤36 )
应用场所	早期抑制快速响应、家用、特殊应用
特殊类型	干式、齐平式、嵌入式、隐蔽式、带涂层、带防水罩

## 二、玻璃球公称温度

玻璃球喷头				
色标	橙	红	黄	绿
温度	57	68	79	93



橙红黄绿，5679

闭式系统的洒水喷头，其公称动作温度宜高于环境最高温度**30°C**。

# 组件设置-喷头-选型总结

系统	洒水喷头选用		
湿式	不做吊顶	应	直立型
	吊顶下	应	下垂型或吊顶型
	顶板 <b>水平</b> +轻、中 I +住宅、宿舍、旅馆 <b>客房</b> 、病房、办公室	可	边墙型
	易受碰撞	应	带保护罩或吊顶型
	顶板水平无障碍	可	扩大覆盖面积
	居住	宜	<b>家用</b> 喷头
	<b>隐蔽式</b>	仅	轻、中 I
	① 公共娱乐场所、中庭环廊； ② 医院、疗养院的病房及治疗区域，老年、少儿、残疾人的集体活动场所； ③ 超出消防水泵接合器供水高度的楼层； ④ <b>地下商业</b> 场所。	宜	快速响应洒水喷头 系统必须湿式
干式/预作用	——	应	<b>直立</b> 或 <b>干式下垂</b> 型
同一隔间	——	应	相同热敏性能

## **选型**

### **1. 湿式系统的洒水喷头选型应符合下列规定：**

- ① 不做吊顶的场所，当配水支管布置在梁下时，应采用直立型洒水喷头；
- ② 吊顶下布置的洒水喷头，应采用下垂型洒水喷头或吊顶型洒水喷头；
- ③ 顶板为水平面的轻危险级、中危险级Ⅰ级住宅建筑、宿舍、旅馆建筑客房、医疗建筑病房和办公室，可采用边墙型洒水喷头；（伴侣病了住宿舍）
- ④ 易受碰撞的部位，应采用带保护罩的洒水喷头或吊顶型洒水喷头；
- ⑤ 顶板为水平面，且无梁、通风管道等障碍物影响喷头洒水的场所，可采用扩大覆盖面积洒水喷头；
- ⑥ 住宅建筑和宿舍、公寓等非住宅类居住建筑采用家用喷头；
- ⑦ 不宜选用隐蔽式洒水喷头，确需采用时，应仅适用于轻危险级和中危险级Ⅰ级场所

### **2. 干式系统、预作用系统**

- ① 应采用直立型洒水喷头或干式下垂型洒水喷头

### **3. 水幕系统**

- ① 防火分隔水幕应采用开式洒水喷头或水幕喷头；
- ② 防护冷却水幕应采用水幕喷头；

### **4. 防护冷却系统**

- ① 可采用边墙型洒水喷头

### **5. 同一隔间内应采用相同热敏性能的洒水喷头**

### **6. 雨淋系统的防护区内应采用相同的洒水喷头**

### **7. 老少疾病高中低（老人，少儿，残疾人，病房）**

总结	喷头选型	
思考	办公楼附建的地下汽车库选用直立型洒水喷头	√
	装有非通透性吊顶的商场选用下垂型洒水喷头	√
	总建筑面积5000m <sup>2</sup> 的地下商场选用隐蔽式洒水喷头	×
	顶板水平的多层旅馆客房选用边墙洒水喷头	√
	工业园区员工集体宿舍选用家用喷头	√
	宿舍、公寓等非住宅类居住建筑采用家用喷头	√

标准覆盖面积

火灾 危险等级	正方形布置 的边长/ m	矩形或平行四 边形布置的长 边边长/ m	一只喷头的最大 保护面积/ $m^2$	喷头距端墙/ m	
				最大	最小
轻	4.4	4.5	20.0	2.2	0.1
中 I	3.6	4.0	12.5	1.8	
中 II	3.4	3.6	11.5	1.7	
严重 仓库	3.0	3.6	9.0	1.5	

# 消防设施-自动喷水

直立/下垂	喷头溅水盘距离
一般	距顶板75~150mm
梁/障碍物下	距顶板≤300mm；距梁底25~100mm
梁间	距顶板≤550mm
密肋梁板下	距梁底25~100mm

### 3、喷头的布置

#### (2) 喷头的布置位置

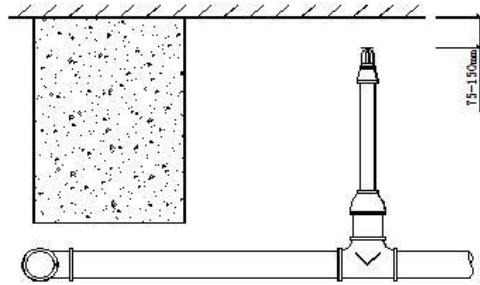
①直立型、下垂型标准覆盖面积洒水喷头和扩大覆盖面积洒水喷头溅水盘与顶板的距离应为**75mm~150mm**。

②在梁或其他障碍物底面下方的平面上布置洒水喷头时，溅水盘与顶板的距离不应大于**300mm**，同时溅水盘与梁等障碍物底面的垂直距离应为**25mm~100mm**。

③装设网格、栅板类通透性吊顶的场所，当通透面积占吊顶总面积的比例大于70%时，喷头应设置在吊顶上方。

④当梁、通风管道、成排布置的管道、桥架等障碍物的宽度**大于1.2m**时，其下方应增设喷头。

⑤自动喷水灭火系统应有备用洒水喷头，其数量不应少于总数的**1%**，且每种型号均不得少于**10只**。



总结	喷头布置			
	9.0-11.5-12.5-13.0-17.5-20.0-23.0-29.0			
思考	标准	保护面积	扩大	保护面积
	轻	20.0	轻	29.0
	中Ⅰ	12.5	中Ⅰ	23.0
	中Ⅱ	11.5	中Ⅱ	17.5
	严重 仓库	9.0	严重 仓库	13.0

6  
5.5  
4.5

## 消防设施-自动喷水

要求			
报警 阀组	喷头数	干式	$\leq 500$
		湿式	$\leq 800$
		预作用	
	喷头高差		$\leq 50m$
	吊顶上下取 <b>大值</b>		
	钢屋架应设独立的报警阀组		
水力 警铃	工作压力应 $\geq 0.05MPa$		
	管道管径20mm，总长宜 $\leq 20m$		

是与吧

## 报警阀组的设置

- 1、保护室内钢屋架等建筑构件的闭式系统，应设独立的报警阀组。
- 2、串联接入湿式系统配水干管的其他自动喷水灭火系统，应分别设置独立的报警阀组，其控制的洒水喷头数计入湿式报警阀组控制的洒水喷头总数。
- 3、一个报警阀组控制的洒水喷头数应符合下列规定：
  - ① 湿式系统、预作用系统不宜超过800只；干式系统不宜超过500只；
  - ② 当配水支管同时设置保护吊顶下方和上方空间的洒水喷头时，应只将数量较多一侧的洒水喷头计入报警阀组控制的洒水喷头总数。（假设上下不会蔓延）
- 4、每个报警阀组供水的最高与最低位置洒水喷头，其高程差不宜大于50m。
- 5、报警阀组宜设在安全及易于操作的地点，报警阀距地面的高度宜为1.2m。设置报警阀组的部位应设有排水设施。
- 6、连接报警阀进出口的控制阀应采用信号阀。当不采用信号阀时，控制阀应设锁定阀位的锁具。
- 7、水力警铃的工作压力不应小于0.05MPa，并应符合下列规定：
  - ① 应设在有人值班的地点附近或公共通道的外墙上；
  - ② 与报警阀连接的管道，其管径应为20mm，总长不宜大于20m。

报警阀被关，可以通过信号阀通知控制室，若不设，则应该锁定，防止被人误关。

组件	要求
水流指示器	<p><b>每个</b>防火分区、楼层均设（不跨楼层不跨分区可不设）</p> <p>仓库内顶板下与货架内应分别设置</p>
末端试水	<p>每个阀组的最不利点喷头处</p> <p>流量系数按<b>最小</b>流量系数的喷头</p> <p>孔口出流，排水立管应<math>\geq 75\text{mm}</math></p>
配水管道	<p>工作压力应<math>\leq 1.20\text{MPa}</math></p> <p>干式系统、双联锁预作用系统，充水时间宜<b><math>\leq 1\text{min}</math></b></p> <p>雨淋系统和单联锁预作用系统，充水时间宜<b><math>\leq 2\text{min}</math></b></p>

## 其他（水流指示器、压力开关、末端试水装置）

### 1、水流指示器：

除报警阀组控制的洒水喷头只保护不超过防火分区面积的同层场 所外，每个防火分区、每个楼层均应设水流指示器。水流指示器前安装信号阀，距离宜 $\geq 300\text{mm}$

### 2、压力开关

雨淋系统和防火分隔水幕，其水流报警装置应采用压力开关

### 3、末端试水装置：

①每个报警阀组控制的最不利点洒水喷头处应设末端试水装置， 其他防火分区、楼层均应设直径为 $25\text{mm}$ 的试水阀。

②末端试水装置应由试水阀、压力表以及试水接头组成。试水接头出水口的流量系数，应等同于同楼层或防火分区内的最小流量系数洒水喷头。

③末端试水装置的出水，应采取孔口出流的方式排入排水管道，排水立管宜设伸顶通气管，且管径不应小于 $75\text{mm}$ 。

④末端试水装置和试水阀应有标识，距地面的高度宜为 $1.5\text{m}$ 。

## 四、调试试验收

### 系统调试

#### (一) 湿式报警阀组调试

在末端试水装置处放水，使湿式报警阀进口水压 **> 0.14MPa**且流量 **> 1L/s**：

- 1、报警阀应及时启动；
- 2、带延迟器的水力警铃应在**5s~90s**内发出报警铃声，不带延迟器的水力警铃应在**15s**内发出报警铃声；
- 3、**压力开关**应及时动作，启动**消防泵**并反馈信号



#### 四、调试验收

##### (二) 干式报警阀组调试

干式报警阀调试时，开启系统试验阀，报警阀的**启动时间、启动点压力、水流到试验装置出口所需时间**，均应符合设计要求。

##### (三) 雨淋报警阀组调试

- 1、雨淋阀调试时，以自动和手动方式启动的雨淋阀，雨淋阀应在**15s**之内启动；
- 2、公称直径大于**DN200**的雨淋阀调试时，应在**60s**之内启动。
- 3、当报警水压为**0.05MPa**时，水力警铃应发出报警铃声。

#### 四、调试验收

##### (四) 湿式系统联动调试

启动一只喷头或以 $0.94\text{L/s} \sim 1.5\text{L/s}$ 的流量从末端试水装置处放水时，**水流指示器、报警阀、压力开关、水力警铃和消防水泵**等应及时动作，并发出相应的信号。

##### (五) 干式系统联动调试

启动1只喷头或模拟**1只喷头**的排气量排气，**报警阀**应及时启动，**压力开关、水力警铃**动作并发出相应信号。

#### 四、调试验收

##### (六) 预作用系统、雨淋系统、水幕系统的联动调试

对火灾自动报警系统的各种探测器输入**模拟火灾信号**，火灾自动报警控制器应发出声光报警信号，并启动自动喷水灭火系统；

采用传动管启动的雨淋系统、水幕系统联动试验时，启动1只喷头，雨淋阀打开，压力开关动作，水泵启动。

#### 四、调试验收

##### 系统验收

1、湿式自动喷水灭火系统的最不利点做末端放水试验时，自放水开始至水泵启动时间不应超过**5min**。

2、水力警铃的设置位置应正确。测试时，水力警铃喷嘴处压力不应小于**0.05MPa**，且距水力警铃3m远处警铃声强不应小于**70dB**。

3、**干式系统、由火灾自动报警系统和充气管道上设置的压力开关开启预作用装置的预作用系统**，其配水管道充水时间不宜大于**1min**；**雨淋系统和仅由水灾自动报警系统联动开启预作用装置的预作用系统**，其配水管道充水时间不宜大于**2min**。

## 系统检测

### 1、湿式系统

- ①开启末端试水装置后，出水压力不应低于0.05Mpa，水流指示器、报警阀、压力开关应动作。
- ②报警阀动作后，距水力警铃3m远处的声压级不应低于70dB。
- ③应在开启末端试水装置后5min内自动启动消防水泵。
- ④消防控制设备应显示水流指示器、压力开关及消防水泵的反馈信号。

### 2、干式系统

- ①开启末端试水装置阀门后，报警阀、压力开关应动作，联动启动排气阀入口电动阀与消防水泵，水流指示器报警。
- ②报警阀动作后，距水力警铃3m远处的声压级不应低于70dB。
- ③开启末端试水装置后1min，其出水压力不应低于0.05Mpa。
- ④消防控制设备应显示水流指示器、压力开关、电动阀及消防水泵的反馈信号。

### 3、预作用系统

- ①火灾报警控制器确认火灾后，应自动启动雨淋阀、排气阀入口电动阀及消防水泵；水流指示器、压力开关应动作
- ②距水力警铃3m远处的声压级不应低于70dB。
- ③火灾报警控制器确认火灾后2min，末端试水装置的出水压力不应低于0.05MPa。
- ④消防控制设备应显示电磁阀、电动阀、水流指示器及消防水泵的反馈信号。



## 故障分析

### 湿式阀组故障

过滤器



## 五、维护管理

### (二) 故障分析



现象	原因
湿式报警阀组漏水	①排水阀未完全关闭 ②阀瓣密封圈老化或损坏 ③系统侧管道接口渗漏 ④报警管路测试控制阀渗漏 ⑤阀瓣与阀座之间有杂物
湿式报警阀报警管路误报警	①安装调试不符合要求 ②报警阀组渗漏通过报警管路流出 ③延迟器下溢出孔板堵塞
湿式报警阀水力警铃不正常	①产品质量问题或安装调试不符合要求 ②报警阀至警铃的管路阻塞或过滤器堵塞 ③铃锤机构被卡住
消防水泵不能正常自动启动	①流量开关或压力开关设定值不正确 ②控制柜控制回路或电气元件损坏 ③水泵控制柜未设定为“自动”状态
水流指示器不动作	①桨片被管腔内杂物卡阻 ②调整螺母与触头未调试到位 ③电路接线脱落 (4) 方向接反

## 五、维护管理

## (二) 故障分析

现象	原因
系统管道未在规定时间内完成排气充水	①该未按照施工图纸安装或调试   ②快速排气阀故障 ③控制阀未完全开启   ④系统锈蚀或管路堵塞 ⑤控制程序错误（未开启排气阀前的电动阀或一直补气）
气泵长期运行补气	①气泵选型不当或故障   ②气泵控制柜故障 ③供气管道压力开关设定值不正确或故障 ④系统测管道漏气   ⑤喷头破损 ⑥末端试水装置未完全关闭   ⑦排气阀前的电磁阀未关闭





## 预作用装置故障

组件	故障	故障分析
预作用 报警装 置	系统管道内有积水	复位或者试验后未将管道内的积水排完
	报警阀漏水	( 1 ) 排水控制阀门未关紧 ( 2 ) 阀瓣密封垫老化或者损坏 ( 3 ) 复位杆未复位或者损坏
	压力表读数 不正常	( 1 ) 预作用装置前的供水控制阀未打开 ( 2 ) 压力表管路堵塞 ( 3 ) 预作用装置的报警阀体漏水 ( 4 ) 压力表管路控制阀未打开或者开启不完全



# 雨淋阀组常见故障分析

## 雨淋阀组故障

组件	故障	故障分析
雨淋 报警阀 组	长期无故 报警	误将试验管路控制阀常开
	系统测试 不报警	( 1 ) 报警管道上过滤器堵塞 ( 2 ) 水力警铃进水口处喷嘴 堵塞 ( 3 ) 未配置铃锤或者铃锤卡 死



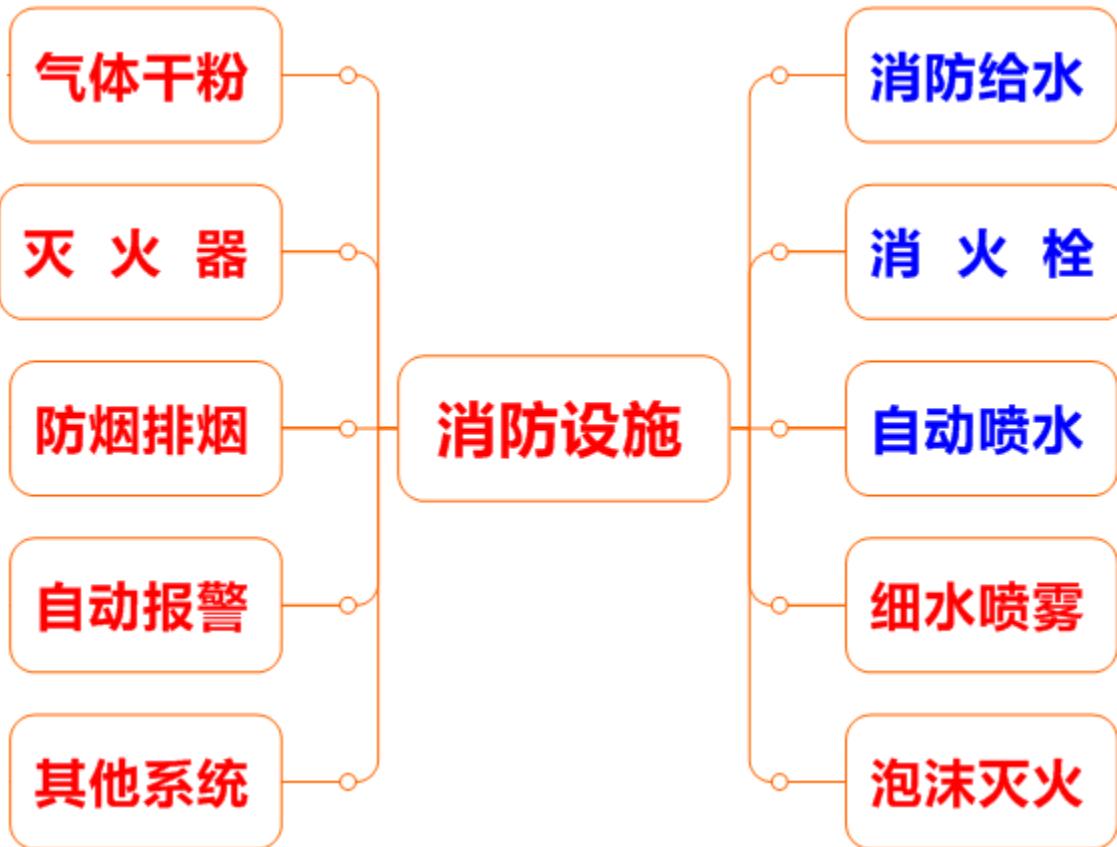
杆式雨淋报警阀 Deluge Alarm Valve

china.make

这是常见的几个，如果说做题过程中，遇见其他的，在表面添加就行了，但是这里面几个要记清楚

系统	管径要求
给水	<p>高位消防水箱进水管管径应≥DN32</p> <p>每台消防水泵出水管上应设置DN65的试水管，并应采取排水措施。</p>
自喷	<p>干式系统、预作用系统的供气管道，采用钢管时，管径不宜小于15mm； 采用铜管时，管径不宜小于10mm</p> <p>水力警铃与报警阀连接的管道，其管径应为20mm，总长不宜大于20m。</p> <p>短立管及末端试水装置的连接管，其管径应≥25mm。</p> <p><b>每个报警阀组控制的最不利点洒水喷头处应设末端试水装置，</b> 其他防火分区、楼层均应设直径为25mm的试水阀。</p> <p>末端试水装置的排水立管宜设伸顶通气管，且管径应≥75mm</p>

总结	报警阀组/水力警铃/水流指示器/末端试水/管网		
思考	某建筑设置了单连锁预作用系统，两种喷头流量系数分为80/115。每层2个防火分区。	报警阀组控制的洒水喷头数为500	√
		末端试水选用流量系数为80的试水接头	√
		报警阀组供水的洒水喷头高程差为24m	√
		每个楼层均设置1个水流指示器	×
		自喷配水管道充水时间为1min	√
		水力警铃与报警阀连接的管道总长为2m	√



	水喷雾	细水雾	泡沫	CO <sub>2</sub>	七氟丙烷	IG-541	干粉
灭火机理	冷却	冷却	冷却	冷却	冷却	冷却	冷却
	窒息	窒息	窒息	窒息	窒息	窒息	窒息
	乳化	辐射热阻隔	辐射热阻隔	—	—	—	隔离
	稀释	浸湿	—	—	化学抑制	—	化学抑制

### 水喷雾

适用	灭火：固体、丙类液体、饮料酒、电气
	冷却：可燃气体、甲乙丙类液体生产/储存/装卸等设施
不适用	过氧化物、遇水燃烧
	高温密闭容器、表面高温液体

## 消防设施-水喷雾

工作压力	喷头/MPa		管网
自喷	最不利点	<b>≥0.05</b>	<b>≤1.2</b>
水喷雾	灭火	<b>≥0.35</b>	<b>≤1.6</b>
	防护冷却	<b>≥0.20</b>	
	甲 <sub>B</sub> 、乙、丙类储罐 冷却	<b>≥0.15</b>	
细水雾	—	<b>≥1.20</b>	—

## 消防设施-水喷雾

系统	响应时间	
自喷	—	—
水喷雾	灭火	<b>≤60s</b>
	冷却：液化石油气灌瓶间、瓶库	<b>≤60s</b>
	冷却：其他液化烃、可燃气体等	<b>≤120s</b>
	冷却：甲 <sub>B</sub> 、乙、丙类储罐	<b>≤300s</b>
细水雾	开式	<b>≤30s</b>

组件/设备	保护面积
变压器	油箱五个面+散热器+油枕+集油坑
电缆	最小规则形体的外表面
开口容器	液面面积
输送机	上行皮带上表面积，每段 $\geq 100m$

	布置要求
水雾喷头	<p>① 扑救电气火灾，应选用<b>离心雾化</b>型水雾喷头</p> <p>② 当保护对象为甲、乙、丙类液体和可燃气体储罐时，水雾喷头与保护储罐外壁之间的距离应≤0.7m</p> <p>③ 当保护对象为输送机皮带时，水雾应完全包围输送机的机头、机尾和上行皮带上表面</p>

总结	水喷雾（灭火/范围/压力/时间/面积/喷头）	
思考	水喷雾可用于扑救活泼金属火灾吗？	不可以
	变压器保护面积应扣除油箱外表面哪个面？	底面
	水喷雾扑救电力变压器火灾时喷头压力最低是？	0.35MPa
	水喷雾扑救电力变压器火灾的响应时间要求是？	≤60s
	扑救电气火灾，应选用哪种水雾喷头？	离心雾化

# 消防设施-细水雾

水喷雾适用	水喷雾不适用
扑救固体物质火灾、丙类液体火灾、 饮料酒火灾和电气火灾	过氧化物 遇水燃烧
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	高温密闭 表面高温液体

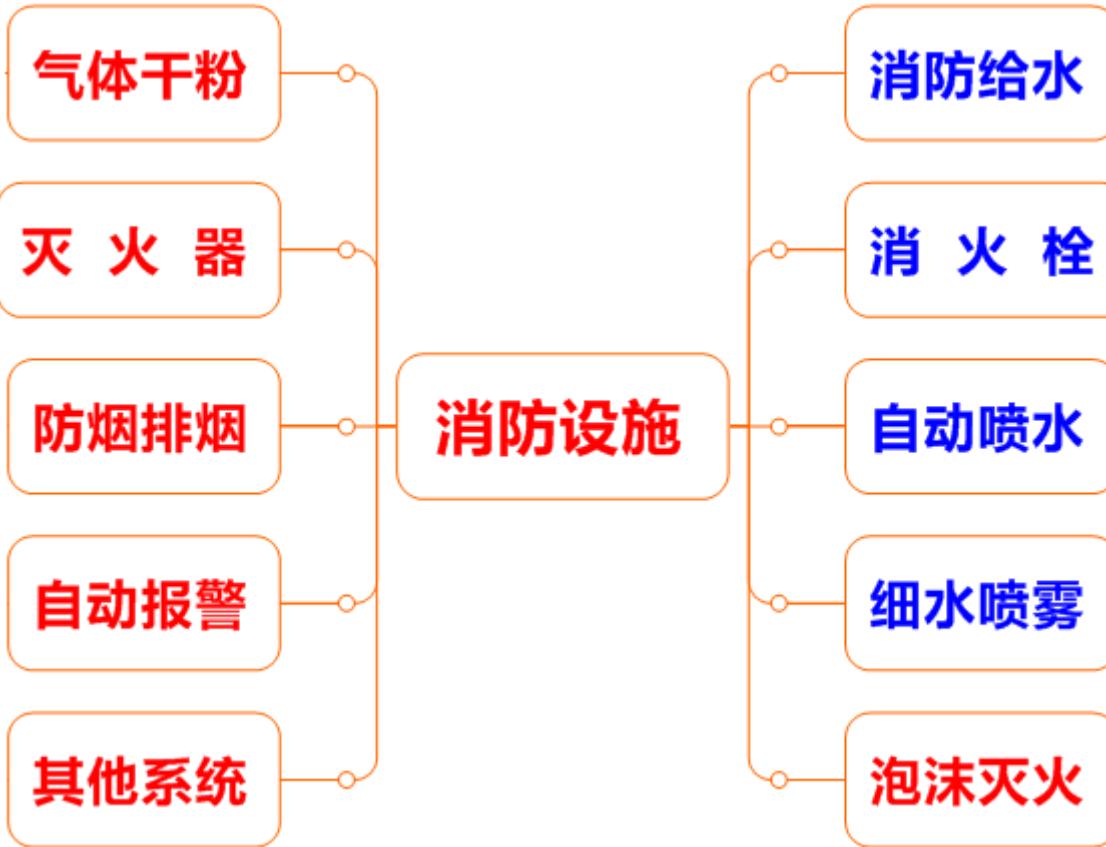
细水雾适用	细水雾不适用
可燃固体火灾 ( <b>A类</b> )	可燃固体的深位火灾
可燃液体火灾 ( <b>B类</b> )	可燃气体火灾 ( 含液化天然气 )
电气火灾 ( <b>E类</b> )	与水反应；产生有害物质



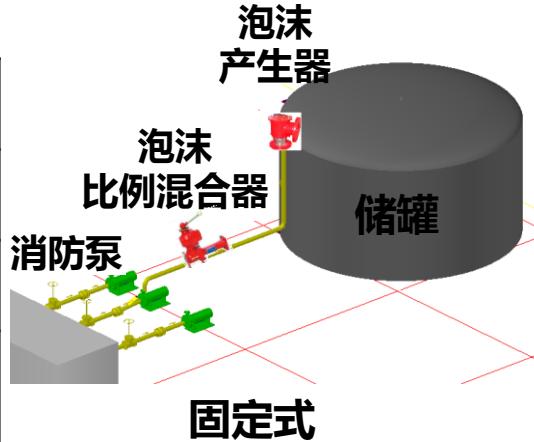
## 消防设施-细水雾

系统	要求
闭式	作用面积宜 $\geq 140m^2$
	每套泵组所带喷头数量应 $\leq 100$ 只
开式	响应时间应 $\leq 30s$
	全淹没保护区数量 $\leq 3$ 个
	保护区泵组宜 $\leq 3000m^3$ ，瓶组宜 $\leq 260m^3$
	全淹没瓶组系统动作响应时差应 $\leq 2s$
	局部应用周围的气流速度宜 $\leq 3m/s$

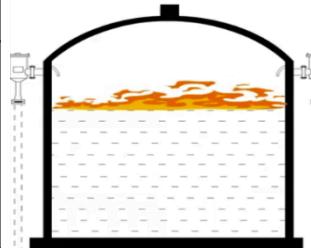
总结	细水雾（灭火/范围/压力/时间/闭式/开式）	
思考	细水雾可用于扑救液化天然气火灾吗？	不可以
	细水雾可用于扑救活泼金属火灾吗？	不可以
	闭式细水雾系统的作用面积不宜小于？	140m <sup>2</sup>
	全淹没开式系统，其防护区数量不应大于？	3个
	闭式细水雾每套泵组所带喷头数量不应超过？	100只



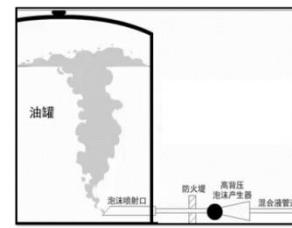
依据	分类
系统结构	固定、半固定、移动
<b>喷射方式</b>	液上、液下、半液下
发泡倍数	低倍数：发泡倍数 $< 20$ 中倍数：发泡倍数 $20 \sim 200$ 高倍数：发泡倍数 $> 200$
系统形式	全淹没：整个封闭区域 局部应用：火灾部位 移动：车载或便携



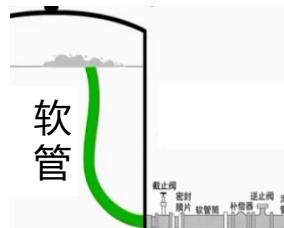
移动式



液上



液下



半液下

# 消防设施-泡沫

甲、乙、丙类液体储罐区，宜选用低倍数泡沫灭火系统。

储罐区低倍数系统		液上	液下	半液下
固定顶	非水溶性	√	√	√
	水溶性	√		√
浮顶	内外	√		

低倍数系统主要灭火设施	
非水溶性液体外浮顶、内浮顶	
直径 > 18m 的固定顶储罐	不得选用泡沫炮
水溶性甲、乙、丙类液体立式	
高度 > 7m 或 直径 > 9m 的固定顶	不建议选用泡沫枪

下列场所应采用**固定式**泡沫灭火系统：

- 1) 甲、乙类和闪点等于或小于 90℃的丙类可燃液体的**固定顶罐**及浮盘为**易熔材料的内浮顶罐**：
  - ① 单罐容积等于或大于  $10000m^3$  的非水溶性可燃液体储罐；
  - ② 单罐容积等于或大于  $500m^3$  的水溶性可燃液体储罐；
- 2) 甲、乙类和闪点等于或小于 90℃的丙类可燃液体的**浮顶罐**及浮盘为**非易熔材料的内浮顶罐**：
  - ① 单罐容积等于或大于  $50000m^3$  的非水溶性可燃液体储罐；
  - ② 单罐容积等于或大于  $1000m^3$  的水溶性可燃液体储罐；
- 3) 移动消防设施不能进行有效保护的可燃液体储罐。

## 泡沫液的选择

1. 水溶性甲、乙、丙类液体和其他对普通泡沫有破坏作用的甲、乙、丙类液体，以及用一套系统同时保护水溶性和非水溶性甲、乙、丙类液体的，必须选用抗溶泡沫液。

2. 非水溶性甲、乙、丙类液体储罐低倍数泡沫液的选择，应符合下列规定：

- ① 当采用液上喷射系统时，应选用蛋白、氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液；
- ② 当采用液下喷射系统时，应选用氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液；（液下无蛋白。蛋白吸油，液下时，会将油带上）
- ③ 当选用水成膜泡沫液时，其抗烧水平不应低于 C 级。

3. 保护非水溶性液体的泡沫-水喷淋沫系统、泡沫枪系统、泡沫炮系统泡沫液的选择，应符合下列规定：

- ① 当采用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；
- ② 当采用非吸气型喷射装置时，应选用水成膜或成膜氟蛋白泡沫液。  
(吸气型，吸取空气，与包裹蛋白，形成不到热，空气不导热；非吸气只能选带膜的)

### 低倍数泡沫灭火系统

储罐	保护面积	泡沫液供给强度	连续供给时间
固定顶	储罐横截面积	$\geq 5.0\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ①	$\geq 40\text{min}$ ①
外浮顶	罐壁与泡沫堰板间的环形面积 ③	$\geq 12.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ②	$\geq 30\text{min}$ ②
内浮顶 ④	罐壁与泡沫堰板间的环形面积 单个泡沫产生器保护周长 $\leq 24\text{m}$	$\geq 12.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ②	$\geq 30\text{min}$
① 非水溶性储罐液下或半液下系统	③ 钢制单盘式、双盘式		
② 非水溶性储罐	④ 钢制单盘式、双盘式、敞口隔舱式		

低倍数系统	要求
混合液设计用量	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
辅助泡沫枪	每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量应 <b>≥240L/min</b>
输送时间	在泡沫消防水泵或泡沫混合液泵启动后，将泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间应 <b>≤5min</b>

设置固定式泡沫灭火系统的储罐区，应配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪，每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量不应小于240L/min。

采用固定式泡沫灭火系统的储罐区，宜沿防火堤外均匀布置泡沫消火栓，且泡沫消火栓的间距不应大于60m。

总结	泡沫（系统选型/低倍数参数）			
	形式	保护面积	供给强度	供给时间
思考	固定顶	横截面积	$\geq 5.0\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$	$\geq 40\text{min}$
	外浮顶	环形面积	$\geq 12.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$	$\geq 30\text{min}$
	内浮顶	环形面积	$\geq 12.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$	$\geq 30\text{min}$

## 油罐固定式中倍数泡沫灭火系统

1. 应采用液上喷射形式，且保护面积应按油罐的横截面积确定。
2. 泡沫混合液供给强度应 $\geq 4\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，连续供给时间应 $\geq 30\text{min}$ 。
3. 丙类固定顶与内浮顶油罐，单罐容量小于 $10000\text{m}^3$  的甲、乙类固定顶与内浮顶油罐，当选用中倍数泡沫灭火系统时，宜为固定式。

## 消防设施-泡沫

泡沫淹没深度不应小于最高保护对象高度的 1.1 倍，且应高于最高保护对象最高点 0.6m

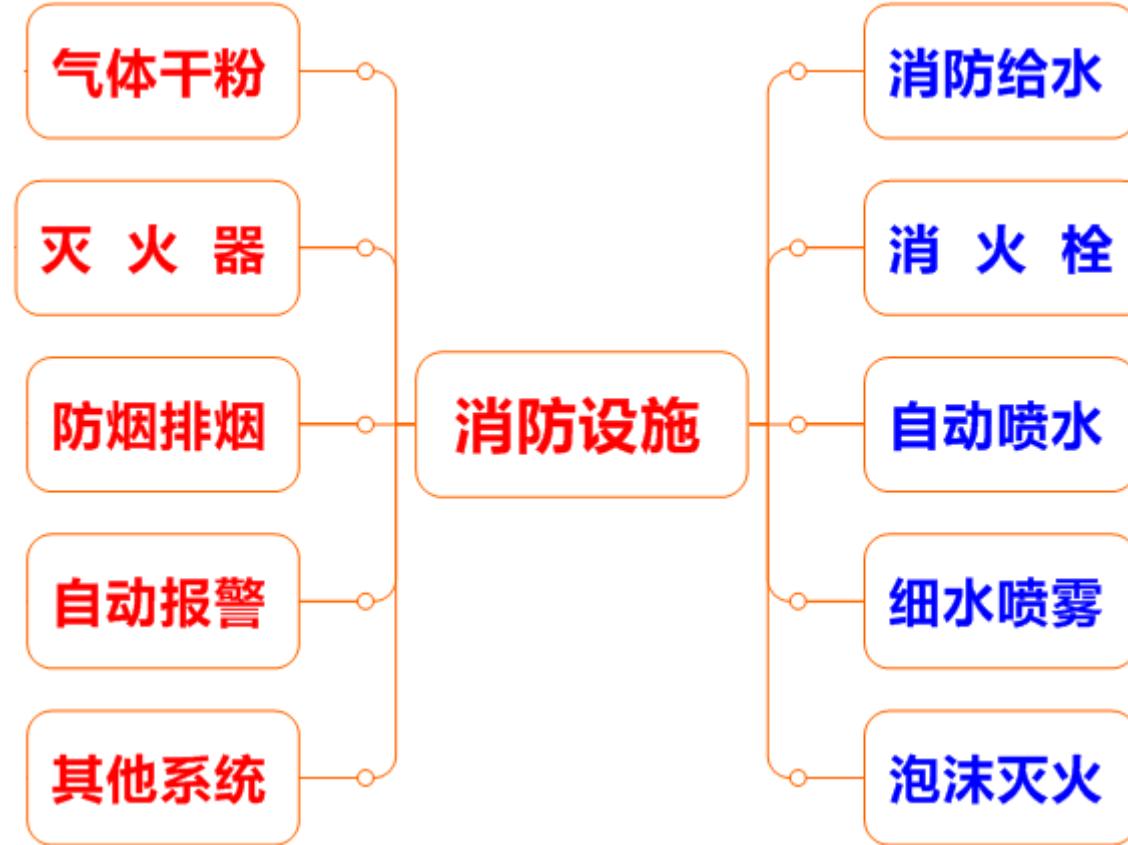
扑救 B 类火灾时，汽油、煤油、柴油或苯火灾的泡沫淹没深度应高于起火部位 2m

高倍数系统	火灾	淹没深度/覆盖厚度	泡沫液和水的连续供给时间
全淹没	A	$\times 1.1$ 且+0.6m	$\geq 25\text{min}$
	B	+2.0m	$\geq 15\text{min}$
局部应用	A	+0.6m	$\geq 12\text{min}$
	B	+2.0m	

覆盖 A 类火灾保护对象最高点的厚度不应小于 0.6m；

对于汽油、煤油、柴油或苯，覆盖起火部位的厚度不应小于 2m；

总结	泡沫(中倍数/高倍数)			
思考	形式	保护面积	供给强度	供给时间
	低·固定顶	横截面积	$\geq 5.0\text{L}/(\text{min}\cdot \text{m}^2)$	$\geq 40\text{min}$
	低·浮顶	环形面积	$\geq 12.5\text{L}/(\text{min}\cdot \text{m}^2)$	$\geq 30\text{min}$
	中倍数	横截面积	$\geq 4.0\text{L}/(\text{min}\cdot \text{m}^2)$	$\geq 30\text{min}$



## 消防设施-气体

		适用范围		
系统	A	B	C	E
CO <sub>2</sub>	表面+部分深位	√	√	√
其他	表面	液体		

灭火系统	不适用范围				
二氧化碳	—	—	硝化纤维 等 <b>氧化剂</b> 或含氧化剂 的化学制品 火灾	钾、镁、钠 钛、锆、铀 等 <b>活泼金属</b> 火灾	氢化钾 氢化钠等 <b>金属氢化物</b> 火灾
其他气体	过氧化氢 联氨等 能自行 <b>分解</b> 的 化学物质火灾	可燃固体 <b>深位</b> 火灾			



## 消防设施-气体

系统	操作与控制
二氧化碳	自动控制、手动控制、机械应急操作 经常有人的局部应用场所可不设自动控制
	管网：自动控制、手动控制、机械应急操作 预制：自动控制、手动控制
其他气体	管网：自动控制、手动控制、机械应急操作 预制：自动控制、手动控制

总结	气体 ( 适用/不适用/控制 )	
思考	CO <sub>2</sub> 灭火系统能否扑救固体表面火灾 ?	√
	CO <sub>2</sub> 灭火器能否扑救固体表面火灾 ?	✗
	CO <sub>2</sub> 灭火器能否扑救固体深位火灾 ?	✗
	七氟丙烷组合分配系统应设哪些启动方式 ?	自动
	七氟丙烷单元独立系统应设哪些启动方式 ?	手动
	IG541组合分配系统应设哪些启动方式 ?	机械应急



## 消防设施-气体

保护区用的通风机和通风管道中的防火阀，在喷放二氧化碳前应自动

CO <sub>2</sub>	要求
全淹没	围护结构及门、窗应≥0.50h，吊顶应≥0.25h
	围护结构及门、窗的允许压强宜≥1200Pa
	泄压口高度 > 防护区净高2/3
	<b>固体深位火灾</b> ，除泄压口以外的开口应自动 <b>关闭</b>
	<b>其他火灾</b> ，不能自动关闭的开口应≤3%
局部应用	保护对象周围气流速度宜≤3m/s
	液面至容器缘口的距离应≥150mm



## 消防设施-气体

其他气体	要求	
管网	1套组合分配保护≤8个防护区	836
	面积≤800m <sup>2</sup> ，容积≤3600m <sup>3</sup>	516
预制	面积≤500m <sup>2</sup> ，容积≤1600m <sup>3</sup>	
	一个防护区≤10台预制系统	
	动作响应时差≤2s	

预制充压压力<=2.5MPa

其他气体	要求
泄压口	泄压口外的开口在喷放灭火剂前应自动 <b>关闭</b>
	泄压口（七氟丙烷）高度 > 净高2/3
储存量	组合分配系统按储存量最大的防护区确定
	储存量=灭火设计用量+容器剩余量+管网剩余量
启动装置	集流管可分别设置，系统 <b>启动</b> 装置必须 <b>共用</b>

总结	气体设置要求 ( CO <sub>2</sub> /其他 )	
思考	全淹没CO <sub>2</sub> 固体深位火灾，除泄压口以外开口应≤3%	×
	七氟丙烷系统，除泄压口以外的开口应≤3%	×
	IG541设局部应用，保护对象周围流速不宜大于3m/s	×
	一个保护区的七氟丙烷预制灭火系统不宜超过4台	×
	组合分配的灭火剂储存量应按最大的两个保护区确定	×

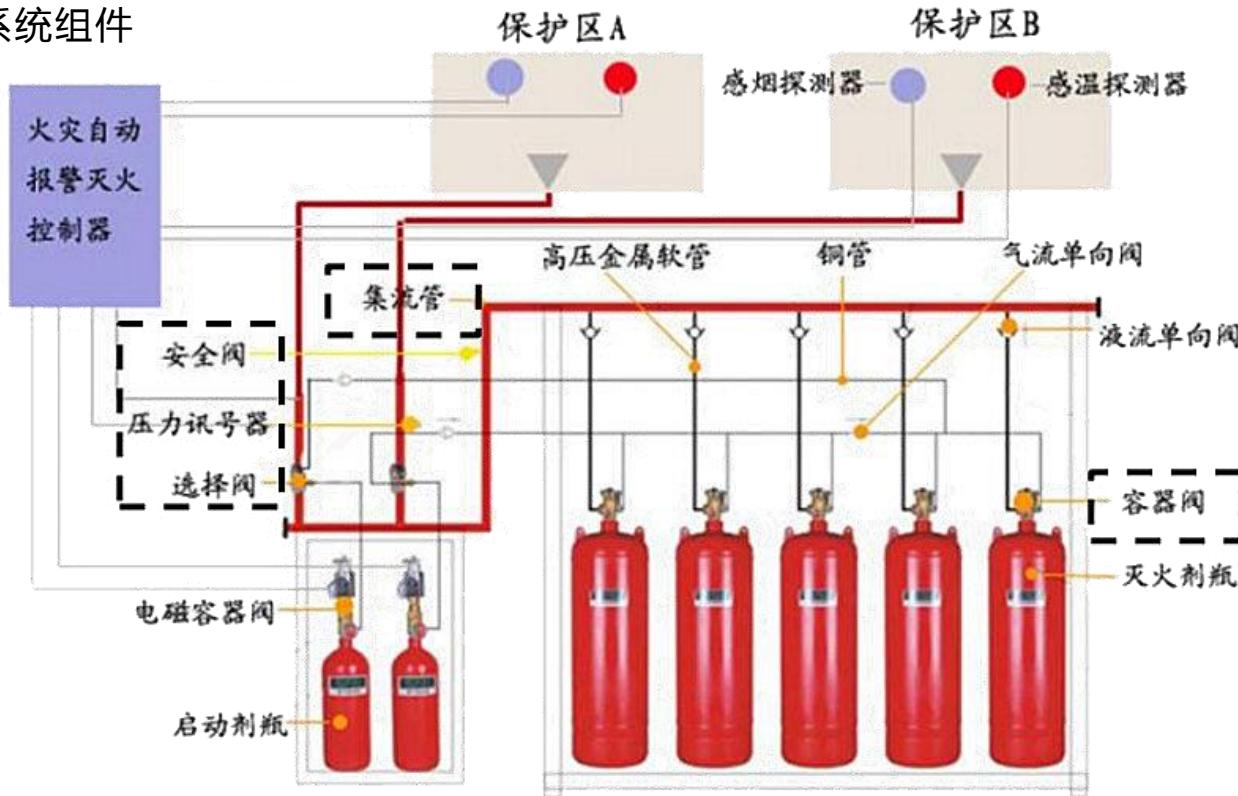
## 消防设施-气体

1.1倍灭火设计浓度 ≥ 实际应用浓度

	灭火设计浓度	喷放时间	
CO2	$\geq 1.7$ 倍灭火浓度 $\geq 34\%$	全淹没	$\leq 1\text{min}$ ; 固体深位火灾 $\leq 7\text{min}$
		局部应用	$\geq 0.5\text{min}$ 可熔化固体火灾 $\geq 1.5\text{min}$
七氟丙烷	$\geq 1.3$ 倍灭火浓度	通讯机房和电子计算机房应 $\leq 8\text{s}$	
	通讯/电子机房宜 $8\%$		
	油浸变压器、带油开关的配电室和自备发电机房宜 $9\%$	其它防护区应 $\leq 10\text{s}$	
	图书、档案、票据和文物资料库宜 $10\%$		
IG541	$\geq 1.3$ 倍灭火浓度	喷放至设计用量的95%时，其喷放时间不应大于60s，且不应小于48s	

组件	要求	
选择阀	公称直径应与该防护区灭火系统的主管道公称直径相等	
	选择阀应在容器阀开启前或同时打开	
安全泄压装置	储存容器或容器阀上、组合分配系统的集流管 应设置	
管道	灭火剂输送管道	无缝钢管
		不锈钢管（腐蚀性较大）
	启动气体管道	铜管
手动控制装置	应设在防护区疏散出口的门外便于操作的地方	
手动自动转换装置	安装高度为中心点距地面1.5m	
机械应急装置	应设在储瓶间内或防护区疏散出口门外便于操作的地方	

## 一、系统组件



## 1、储瓶



管网灭火系统的储存装置宜设在专用储瓶间内，储瓶间宜靠近保护区。储存装置的布置，应便于操作、维修及避免阳光照射，操作面距墙面或两操作面之间的距离，不宜小于**1.0m**，且不应小于储存容器外径的**1.5倍**。储瓶间和设置预制灭火系统的保护区的环境温度应为-10~50℃。

## 2、容器阀



在储存容器或容器阀上，应设安全泄压装置和压力表。组合分配系统的集流管，应设安全泄压装置。

### 3、连接管、集流管



容器阀和集流管之间应采用挠性连接。储存容器和集流管应采用支架固定；  
容器阀与集流管之间的连接管有高压金属软管或高压橡胶软管。  
输送启动气体的管道，宜采用铜管。

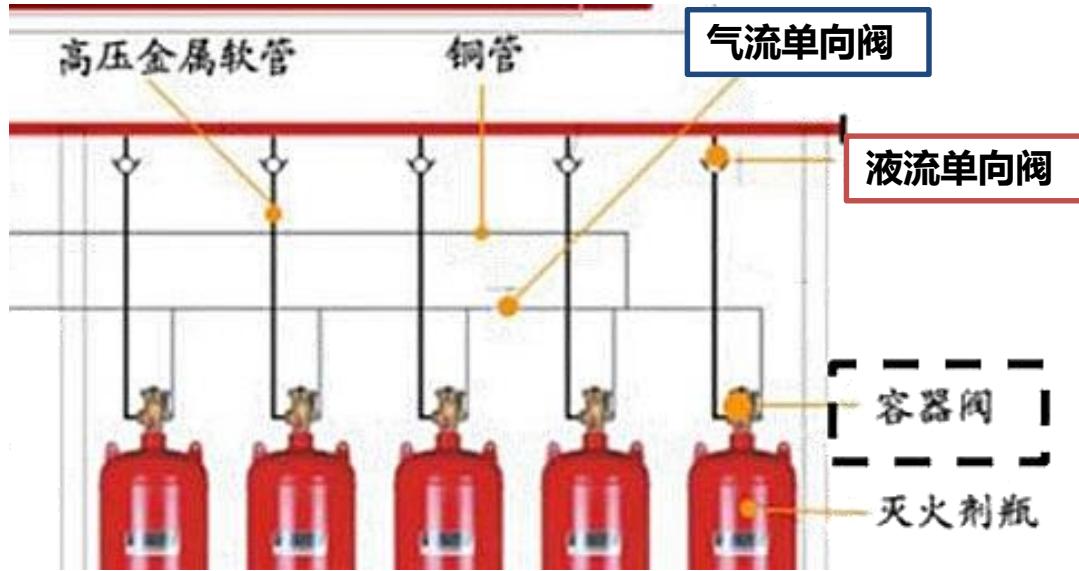
#### 4、选择阀

平时常闭，某个保护区需要灭火，打开对应保护区的选择阀。



组合分配系统中的每个保护区应设置控制灭火剂流向的选择阀，其公称直径应与该保护区灭火系统的主管道公称直径相等，选择阀设置应与保护区一一对应。组合分配系统启动时，选择阀应在容器阀**开启前或同时打开**。

## 5. 单向阀



在容器阀和集流管之间的管道上应设单向阀。

## 6. 其他组件



喷头

当保护对象属可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面。



气体灭火控制器

安装在消防控制室或有人值班的场所。



压力信号器

在通向每个保护区的灭火系统主管道上，应设压力讯号器或流量讯号器。



手动控制按钮

应装在保护区入口便于操作的部位，安装高度为重心点距地面1.5m。

## 模拟喷气试验（灭火剂、喷放量）

试验条件	<ol style="list-style-type: none"><li>1.IG541混合气体灭火系统及高压二氧化碳灭火系统采用其充装的灭火剂进行模拟喷气试验。试验采用的储存容器数应为选定试验的防护区或保护对象设计用量所需容器总数的5%，且不少于1个；</li><li>2.低压二氧化碳灭火系统采用二氧化碳灭火剂进行模拟喷气试验。试验要选定输送管道最长的防护区或保护对象进行，喷放量不小于设计用量的10%；</li><li>3.卤代烷灭火系统模拟喷气试验不采用卤代烷灭火剂，宜采用氮气或压缩空气进行。氮气或压缩空气储存容器数不少于灭火剂储存容器数的20%，且不少于1个；</li><li>4.模拟喷气试验宜采用自动启动方式；</li></ol>
试验结果	<ol style="list-style-type: none"><li>1.满足模拟启动试验结果要求</li><li>2.储存容器间内的设备和对应防护区或保护对象的灭火剂输送管道无明显晃动和机械性损坏；</li><li>3.试验气体能喷入被试防护区内或保护对象上，且能从每个喷嘴喷出。</li></ol>

总结	气体（设计浓度/喷放时间/组件）		
思考	浓度	8%	通讯机房和电子计算机房
		9%	油浸变压器室/带油开关的配电室/自备发电机房
		10%	图书、档案、票据和文物资料库
	时间	≤8s	通讯机房和电子计算机房
		≤10s	其它保护区

## 消防设施-干粉

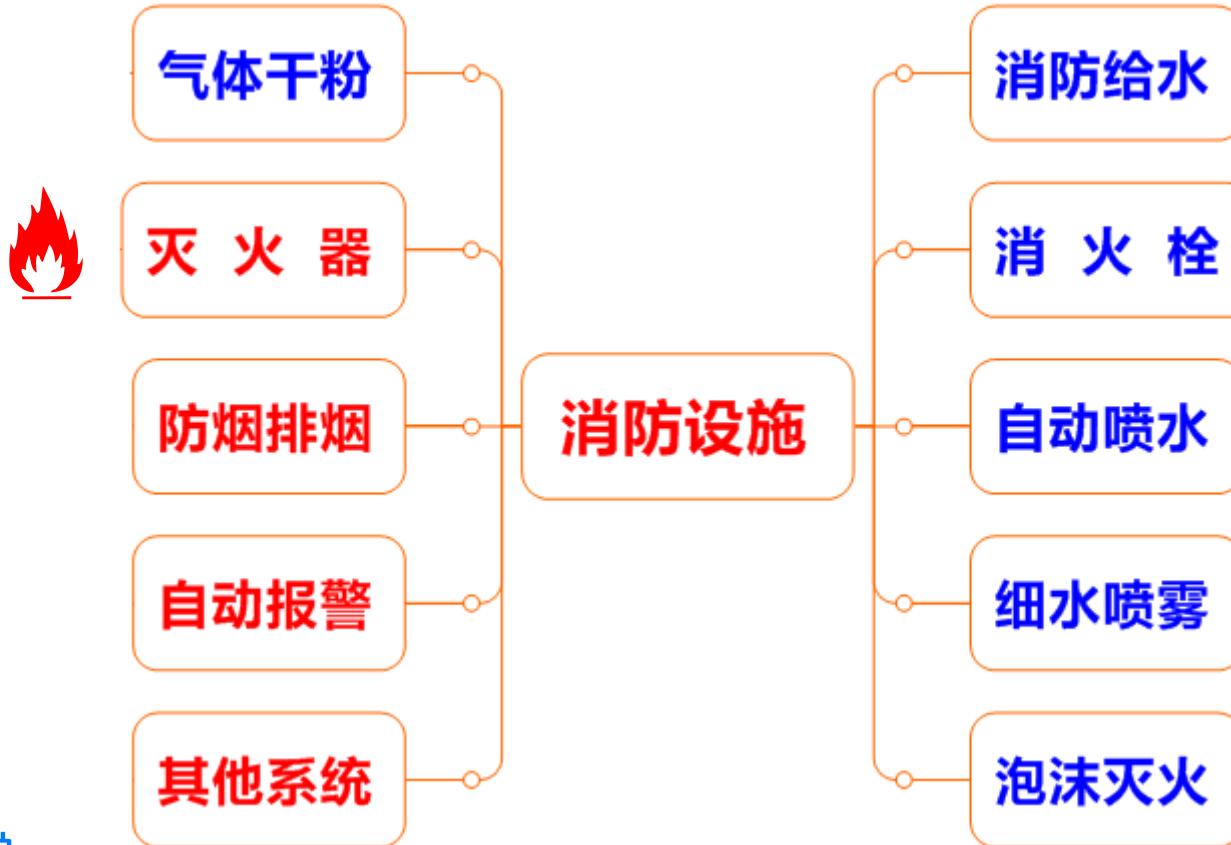
	形式	要求
干粉	全淹没	不能自动关闭开口应 $\leq 15\%$ ，不应设在底面
		泄压口高度 $>$ 防护区净高 $\frac{2}{3}$
		围护结构及门窗应 $\geq 0.5h$ ，吊顶应 $\geq 0.25h$ ， $1200Pa$
		干粉喷射时间应 $\leq 30s$
	局部应用	室内干粉喷射时间应 $\geq 30s$
		室外或有复燃危险的室内干粉喷射时间应 $\geq 60s$
保护对象周围的空气流动速度应 $\leq 2m/s$ ， 液面至容器缘口的距离应 $\geq 150mm$		

	形式	要求
干粉	组合分配	保护区与保护对象之和应≤8个
		灭火剂储存量应≥储存量最多的一个
	预制	灭火剂储存量应≤150kg
		管道长度应≤20m
		工作压力应≤2.5MPa
		一个保护区或对象应≤4套
		响应时间差应≤2s

系统	条件	备用量
干粉	保护区与保护对象之和 > 5个 喷放后48h内不能恢复	≥ 系统设计的储存量
	喷放后48h内不能恢复	
CO <sub>2</sub>	喷放后48h内不能恢复	≥ 系统设计的储存量
	保护区与保护对象之和 ≥ 5个	
其他气体	72h内不能恢复	原储存量的100%
细水雾	恢复时间超过48h的瓶组系统	主用量的100%

组件	要求
储存装置间	耐火等级不应低于二级
储存容器	设计压力可取1.6MPa或2.5MPa压力级 装量系数应 <b>≤0.85</b> ，增压时间应 <b>≤30s</b>
驱动气体	宜选用氮气，驱动压力不得大于干粉储存容器的最高工作压力
喷头	单孔直径不得小于6mm

总结	干粉		
思考	局部应用 系统保护 对象周围 的空气流 动速度	干粉灭火系统不应大于2m/s	√
		泡沫灭火系统不应大于2m/s	✗
		CO <sub>2</sub> 灭火系统不应大于3m/s	√
		细水雾灭火系统不应大于3m/s	√



依据	内容
灭火剂	水基型（清水、水雾、泡沫） 二氧化碳、洁净气体、干粉（ABC、BC）
移动方式	手提式、推车式
驱动方式	储（贮）压式、储气瓶式
灭火类型	A类、B类、C类、D类、E类



标识	标示符号	举例
灭火器本身代号	"M" 表示灭火器	
灭火剂代号	S _____ 水基型 SQ _____ 清水 P _____ 泡沫 T _____ 二氧化碳 F _____ 干粉	"MFT/ABC20" 表示： 20Kg推车式（磷酸铵盐） 干粉灭火器 "MSQ9" 表示：容积为 9L的手提式清水灭火器
结构特征代号	手提式：S（可不标注） 推车式：T	
灭火剂质量或容积	L ( S、SQ、P ) Kg ( F、T )	

火灾场所	水型	泡沫	干粉		CO <sub>2</sub>
			ABC	BC	
A类	√	√	√	×	×
B类	部分可灭	√	√		√
C类	×	×	√		√
E类	×	×	√		√

- 注：① 极性溶剂的B类火灾场所应选择灭B类火灾的抗溶性灭火器；  
 ② D类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器；  
 ③ E类火灾场所不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

总结	灭火器(适用范围)	
思考	商场女装库房配置水型灭火器	√
	碱金属(钾、钠)库房配置水型灭火器	×
	食用油库房配置泡沫灭火器	√
	液化石油气灌瓶配置干粉灭火器	√
	家具仓库配置装有金属喇叭筒的二氧化碳灭火器	×

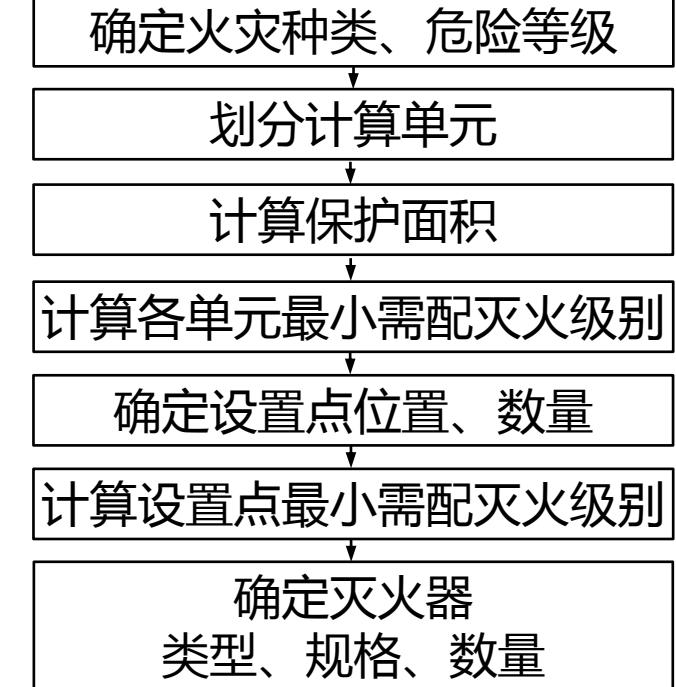
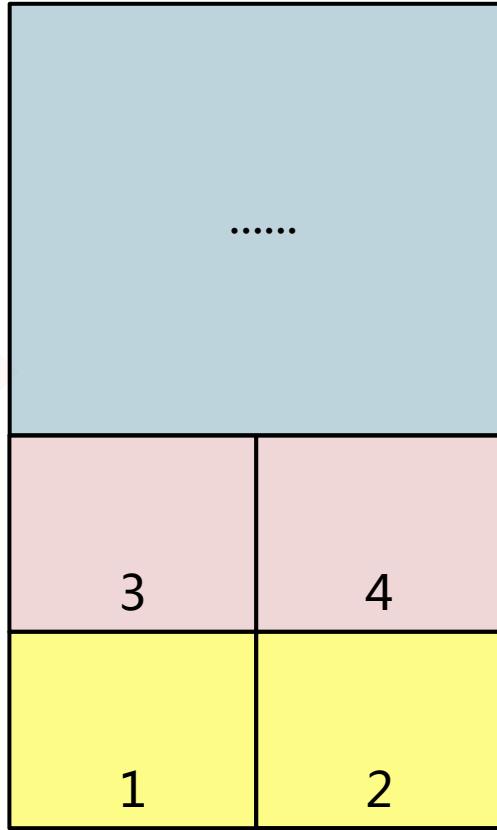
## 消防设施-灭火器

工业建筑	严重危险级	中危险级	轻危险级
厂房	甲、乙类	丙类	丁、戊类
库房	甲、乙类	丙类	丁、戊类
举例	工厂总控制室、分控制室  国家和省级 重点工程的施工现场  酒精度 > 60度的白酒库房  发电厂（站）和电网经营企 业的控制室、设备间	汽车、大型拖拉机停车库  地市级及以下的 重点工程的施工现场  酒精度 < 60度的白酒库房  中药材库房，低温冷库	玻璃原料熔化厂房  金属（镁合金除外） 冷加工车间  氟里昂厂房  原木库房、堆场

# 消防设施-灭火器 码，2000图展1000商。

危险等级	举 例
	1. 县级及以上的文物保护单位、档案馆、博物馆的库房、展览室、阅览室 2. 设备贵重或可燃物多的实验室 3. 广播电台、电视台的演播室、道具间和发射塔楼 4. 专用电子计算机房 5. 城镇及以上的邮政信函和包裹分检房、邮袋库、通信枢纽及其电信机房 6. 客房数 $> 50$ 间的旅馆、饭店的公共活动用房、多功能厅、厨房 7. 体育场（馆）、电影院、剧院、会堂、礼堂的舞台及后台部位 8. 住院床位 $\geq 50$ 张的医院的手术室、理疗室、透视室、心电图室、药房、住院部、门诊部、病历室 9. 建筑面积 $\geq 2000m^2$ 的图书馆、展览馆的珍藏室、阅览室、书库、展览厅 10. 民用机场的候机厅、安检厅及空管中心、雷达机房 11. 超高层建筑和一类高层建筑的写字楼、公寓楼 12. 电影、电视摄影棚
严重危险级	13. 建筑面积 $\geq 1000m^2$ 的经营易燃易爆化学物品的商场、商店的库房及铺面 14. 建筑面积 $\geq 200m^2$ 的公共娱乐场所 15. 老人住宿床位 $\geq 50$ 张的养老院 16. 幼儿住宿床位 $\geq 50$ 张的托儿所、幼儿园 17. 学生住宿床位 $\geq 100$ 张的学校集体宿舍 18. 县级及以上的党政机关办公大楼的会议室 19. 建筑面积 $\geq 500m^2$ 的车站和码头的候车（船）室、行李房 20. 城市地下铁道、地下观光隧道 21. 汽车加油站、加气站 22. 机动车交易市场（包括旧机动车交易市场）及其展销厅 23. 民用液化气、天然气灌装站、换瓶站、调压站

总结	灭火器场所火灾危险等级	
思考	工厂分控制室	严重
	县级重点工程的施工现场	中
	县级档案馆	严重
	礼堂的舞台	严重
	礼堂的观众厅	中
	民用燃油燃气锅炉房	中



1. 确定各灭火器配置场所的火灾种类和危险等级。
2. 计算单元划分
  - ① 灭火器配置场所的危险等级和火灾种类均相同的相邻场所，可将一个楼层或一个防火分区作为一个计算单元。
  - ② 灭火器配置场所的危险等级或火灾种类不相同的场所，应分别作为一个计算单元。
  - ③ 同一计算单元不得跨越防火分区和楼层。
3. 计算单元保护面积（S）的计算
  - ① 建筑物应按其建筑面积进行计算。
  - ② 可燃物露天堆场，甲、乙、丙类液体储罐区，可燃气体储罐区按堆垛和储罐的占地面积确定。

#### 4. 计算各单元的最小需配灭火级别

$$Q = K \cdot S / U$$

**上帝是歌王（商地寺歌网）**

U	严重危险级	中危险级	轻危险级
单位灭火级别最大保护面积 ( $m^2/A$ )	50	75	100
单位灭火级别最大保护面积 ( $m^2/B$ )	0.5	1.0	1.5

K	计算单元
1.0	未设室内消火栓系统和灭火系统
0.9	设有室内消火栓系统
0.7	设有灭火系统
0.5	设有室内消火栓系统和灭火系统
0.3	可燃物露天堆场；甲、乙、丙类液体储罐区；可燃气体储罐区

注：歌舞、网吧、商场、寺庙以及地下场所等的计算单元的最小需配灭火级别应增加30%。

## 5. 确定各单元内的灭火器设置点的位置和数量

灭火器最大保护距离			
		手提式	推车式
A类火灾场所	严重危险级	15	30
	中危险级	20	40
	轻危险级	25	50
BC类火灾场所	严重危险级	9	18
	中危险级	12	24
	轻危险级	15	30

① D类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应根据具体情况研究确定。  
 ② E类火灾场所的灭火器，其最大保护距离不应低于该场所内A类或B类火灾的规定。

## 6. 计算每个灭火器设置点的最小需配灭火级别。

$$Qe = Q/N$$

## 7. 确定灭火器的类型、规格与数量

火灾场所灭火器的最低配置基准			
危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别A	3A	2A	1A
单具灭火器最小配置灭火级别BC	89B	55B	21B

注：①一个计算单元内的灭火器数量应**≥2具**，每个设置点的灭火器数量宜**≤5具**。  
②手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度应**≤1.50m**；底部离地面高度宜**≥0.08m**。

## 精讲

## 配置要求

灭火器类型	灭火剂充装量(规格)		灭火器类型 规格代码 (型号)	灭火级别	
	L	kg		A类	B类
水型	3	-	MS/Q3	1A	-
			MS/T3		55B
	6	-	MS/Q6	1A	-
			MS/T6		55B
	9	-	MS/Q9	2A	-
			MS/T9		89B
	3	-	MP3、 MP/AR3	1A	55B
	4	-	MP4、 MP/AR4	1A	55B
	6	-	MP6、 MP/AR6	1A	55B
	9	-	MP9、 MP/AR9	2A	89B

灭火器类型	灭火剂充装量(规格)		灭火器类型 规格代码 (型号)	灭火级别	
	L	k g		A类	B类
干粉 碳酸 氢钠	-	1	MF1	-	21B
	-	2	MF2	-	21B
	-	3	MF3	-	34B
	-	4	MF4	-	55B
	-	5	MF5	-	89B
	-	6	MF6	-	89B
干粉 磷酸 铵盐	-	1	MF/ABC1	1A	21B
	-	2	MF/ABC2	1A	21B
	-	3	MF/ABC3	2A	34B
	-	4	MF/ABC4	2A	55B
	-	5	MF/ABC5	3A	89B
	-	6	MF/ABC6	3A	89B

## 一、灭火器及其附件现场检查

市场准入文件、合格证明及外观标志合格。

### (1) 压力指示器表盘

指针应在**绿区**范围内，红区标“再充装”，黄区标“超充装”

注意：除二氧化碳灭火器以外，储压式灭火器应有压力指示器



干粉灭火器 二氧化碳灭火器 压力指示器

## (2) 喷射软管

- ① **3kg (L) 以上**充装量的配有喷射软管
- ② 手提式灭火器喷射软管的长度 **≥400mm**
- ③ 推车式灭火器喷射软管的长度 **≥4m**

(3) **手提式**灭火器应有间歇喷射机构

(4) 推车行驶机构距地  $\geq 100\text{mm}$



## 二、灭火器箱现场检查

- ① 箱门开启力  $\leq 50\text{N}$
- ② 开门型灭火器箱，箱门开启角度  $\geq 175^\circ$
- ③ 翻盖型灭火器箱，翻盖开启角度  $\geq 100^\circ$

注意：

- ◆ 安装高度：使灭火器顶部距地面  $\leq 1.50\text{m}$ ，底部距地面  $\geq 0.08\text{m}$
- ◆ 挂钩、托架的静载荷  $\geq 5$  倍的手提式灭火器质量，且  $\geq 45\text{kg}$



## 四、维护管理

### 1. 日常管理

	巡查	检查
周期	<b>重点单位每天1次 其他单位每周1次</b>	人员密集的场所、地下室以及堆场、罐区、石油化工装置区、加油站、锅炉房等场所 <b>每半月1次</b> 全面检查 其他场所 <b>每月1次</b> 全面检查

## 2. 灭火器维修

(1) 报修条件：存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄漏、被开启使用过、达到维修年限，应按相关规定程序进行送修。

灭火器类型	维修年限
水基型灭火器	出厂期满 <b>3</b> 年，首次维修以后每满 <b>1</b> 年
干粉灭火器	
洁净气体灭火器	出厂期满 <b>5</b> 年，首次维修以后每满 <b>2</b> 年
二氧化碳灭火器	

(2) 送修数量：一次送修数量不得超过计算单元配置灭火器总数的**1/4**。

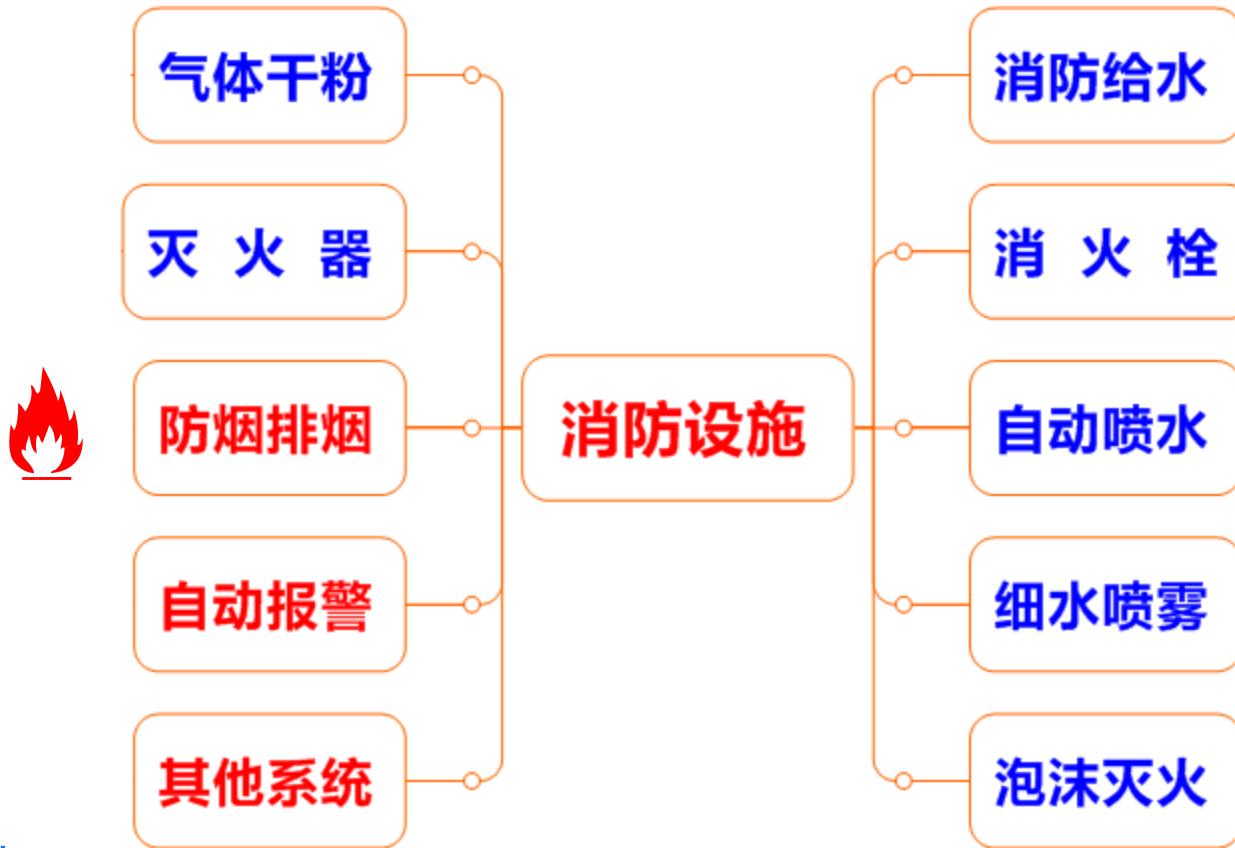
### 3. 灭火器报废

灭火器报废条件	
列入淘汰目录	严重损伤缺陷
<ul style="list-style-type: none"><li>① 酸碱型灭火器</li><li>② 化学泡沫型灭火器</li><li>③ 倒置使用型灭火器</li><li>④ 氯溴甲烷、四氯化碳灭火器</li><li>⑤ 1211灭火器、1301灭火器</li></ul>	<p>① 不符合消防产品市场准入制度； 永久性标志模糊无法识别； 由不合法的维修机构维修过。</p> <p>② <b>筒体</b>：严重变形；有锡焊/铜焊/补缀等修补痕迹；有腐蚀的凹坑；被火烧过；外部涂层脱落面积 &gt; 总面积的1/3；水基型灭火器内部防腐层失效；连接螺纹损伤；水压试验不符合要求。</p>

达到报废年限的灭火器应报废。

灭火器类型	灭火器报废年限
水基型灭火器	出厂期满 <b>6年</b>
干粉灭火器 洁净气体灭火器	出厂期满 <b>10年</b>
二氧化碳灭火器	出厂期满 <b>12年</b>

总结	灭火器配置计算
思考	<p>某多层民用建筑的第二层为舞厅，建筑面积为1000m<sup>2</sup>。该场所设有室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统及防排烟系统，并按严重危险等级配置灭火器。若在该层设置3个灭火器设置点，每处设置同型号干粉灭火器2具，则每具灭火器的灭火级别应为？</p>



# 精讲



常开送风口



常闭送风口

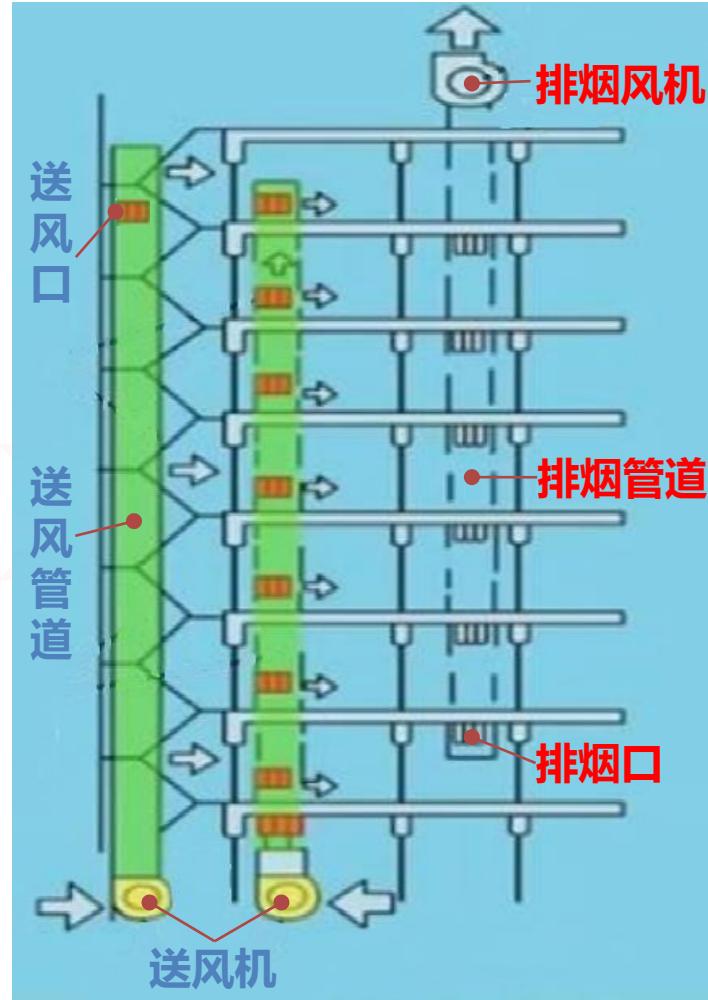


送风管道



进风口

△ 哈学 送风机



出风口



排烟风机



排烟管道



排烟口



排烟阀

# 消防设施-防烟系统

	场所/形式	
防烟场所	防烟楼梯间及前室；消防电梯间前室/合用前室	
	避难走道及前室、避难层（间）	
防烟形式	公厂仓 > 50 住宅 > 100	机械（避难层自然、机械均可）
	公厂仓 <b>≤50</b> 住宅 <b>≤100</b>	自然（无法设置时仍机械）
		三合一前室除外，应机械
	满足一定条件时楼梯间可不设防烟	

外窗	自然通风	机械加压送风
楼梯间	顶部 $\geq 1m^2$ 可开启窗口	顶部 $\geq 1m^2$ 的固定窗
	H > 10m时，外墙每5层设 $\geq 2m^2$ 的可开启窗口，且间隔 $\leq 3$ 层	外墙每5层设 $\geq 2m^2$ 的固定窗
前室	独立前室可开窗口 $\geq 2m^2$ 共用/合用前室 $\geq 3m^2$	—
避难层/间	可开外窗 $\geq$ 地面面积的2% <b>不同朝向</b> 且每个朝向 $\geq 2m^2$	<b>可开启外窗</b> $\geq$ 地面面积的1%

总结	防烟系统（场所/形式/窗口）	
思考	住宅不超过100m时楼梯间即可不设防烟	×
	住宅超过100m时建筑内全部应设置机械加压送风	×
	设置机械加压送风的场所均应设置固定窗	×
	防烟分区应设置防烟系统	×

机械加压送风要求	
进风口	与排烟出风口：垂直≥6m，水平≥20m
风速	送风口风速宜 <b>≤7m/s</b>
	非金属风管应≤15m/s；金属风管应≤20m/s
送风量	封闭避难层（间）、避难走道按净面积每平方米≥30m <sup>3</sup> /h计算
管道井	<b>1.0h</b> 隔墙+ <b>乙级</b> 检修门
分段	> 100m时竖向分段，每段应≤100m
余压值	前室、封闭避难层（间）与走道之间应为25～30Pa
	楼梯间与走道之间应为40～50Pa

1. 除直灌式加压送风方式外，楼梯间宜每隔2~3层设一个常开式百叶送风
2. 前室应每层设一个常闭式加压送风口，并应设手动开启装置
3. 送风口不宜设置在被门挡住的部位
4. 送风机应设置在专用机房内
5. 送风机宜设置在系统的下部，且应采取保证各层送风量均匀性的措施
6. 送风机的进风口应直通室外，且应采取防止烟气被吸入的措施
7. 送风机的进风口宜设置在机械加压系统的下部
8. 采用机械加压送风的场所不应设置百叶窗，且不宜设置可开启外窗

	内容
启动风机	任一常闭加压送风口开启自动启动
	火灾自动报警系统自动启动
	消防控制室手动启动
	现场手动启动
防火分区 后续动作	<b>15s内</b> ：开常闭送风口、送风机
	楼梯间的全部加压送风机
	着火层及相邻上下层前室的送风口及风机

总结	机械加压送风（设置/启动）	
思考	送风机的进风口与排烟风机出风口严禁设在同一面	×
	余压值 防烟楼梯间 < 前室 < 走道	×
	管道井的检修门应采用丙级防火门	×
	火灾确认后应在30s内联动开启机械加压送风机	×

民用建筑的下列场所或部位应设置排烟设施：

1. 设置在一、二、三层且房间建筑面积大于 $100m^2$ 的歌舞娱乐放映游艺场所，设置在四层及以上楼层、地下或半地下的歌舞娱乐放映游艺场所；
2. 中庭；
3. 公共建筑内建筑面积大于 $100m^2$ 且经常有人停留的地上房间；
4. 公共建筑内建筑面积大于 $300m^2$ 且可燃物较多的地上房间；
5. 建筑内长度大于 $20m$ 的疏散走道。

地下或半地下建筑（室）、地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于 $200m^2$ 或一个房间建筑面积大于 $50m^2$ ，且经常有人停留或可燃物较多时，应设置排烟设施。

- 设置**排烟**系统的场所或部位应采用**挡烟垂壁、结构梁及隔墙**等划分防烟分区。防烟分区不应跨越防火分区。
- 公共建筑、工业建筑防烟分区的最大允许面积及其长边最大允许长度如下。当工业建筑采用自然排烟系统时，其防烟分区的长边长度尚应≤建筑内空间净高的8倍。

空间净高/m	最大允许面积/ $m^2$	长边最大允许长度
$H \leq 3.0$	500	24m
$3.0 < H \leq 6.0$	1000	36m
$H > 6.0$	2000	60m*
$H > 9.0$	防烟分区之间可不设置挡烟设施	

\*注：具有自然对流条件时应≤75m  
走道宽度≤2.5m时，其防烟分区的长边长度应≤60m



挡烟垂壁



结构梁

自然排烟窗/口	要求
方向	应有利于火灾烟气的排出
	当房间面积 $\leq 200\text{m}^2$ 时，开启方向可不限
距离	防烟分区任一点的水平距离应 $\leq 30\text{m}$
	公建净高 $\geq 6\text{m}$ 且具有自然对流条件时，应 $\leq 37.5\text{m}$
间距	防火墙两侧的排烟窗或开口之间水平距离应 $\geq 2\text{m}$
位置	走道、室内空间净高 $\leq 3\text{m}$ 的区域，可设置在净高的1/2以上
手动开启装置	距地 <b>1.3 ~ 1.5m</b>

## 二、自然排烟

1. 防烟分区任一点与最近的自然排烟窗（口）之间的水平距离 $\leq 30m$ 。

当工业建筑采用自然排烟方式时，其水平距离尚 $\leq$ 建筑内空间净高的 2.8 倍；

当公共建筑空间净高 $\geq 6m$ ，且具有自然对流条件时，其水平距离 $\leq 37.5m$ 。

2. 排烟窗或开口应设置在排烟区域的顶部或外墙：

① 排烟窗应沿火灾烟气的气流方向开启；

② 当房间面积 $\leq 200 m^2$ 时，排烟窗或开口的设置高度及开启方向可不限；

③ 当设置在外墙上时，排烟窗或开口应在储烟仓以内，但走道、室内空间净高 $\leq 3m$  的区域的排烟窗或开口可设置在室内净高度的  $1/2$  以上；

④ 排烟窗或开口宜分散均匀布置且每组不宜大于  $3m$ ；

⑤ 设置在防火墙两侧的排烟窗或开口之间水平距离 $\geq 2m$ 。

3. 自然排烟窗（口）应设置手动开启装置，设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗（口），应设置距地面高度  $1.3m-1.5m$  的手动开启装置。

# 消防设施-排烟系统

机械排烟	要求
竖向分段独立设置 分段	> 100m住宅：每段应≤100m
	> 50m公建：每段应≤50m
风机	两侧应有600mm以上的空间
	应满足 <b>280℃</b> 时连续工作 <b>30min</b>
排烟口	与附近安全出口相邻边缘之间的水平距离应 <b>≥1.5m</b>
	任一点与最近的排烟口之间的水平距离应≤30m
	走道、室内空间净高≤3m区域，可设置在净高的1/2以上
	当设置在侧墙时，吊顶与其最近的边缘的距离应≤0.5m
排烟量	中庭外净高≤6m的场所， $\geq 60\text{m}^3 / (\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 且 $\geq 15000\text{m}^3/\text{h}$
管道井	<b>1.0h</b> 隔墙+ <b>乙级</b> 检修门

## 一、一般要求

1. 建筑高度超过 50m 的公共建筑和建筑高度超过 100m 的住宅，其排烟系统应竖向分段独立设置，且公共建筑每段高度不应超过 50m，住宅建筑每段高度不应超过 100m。
2. 当建筑的机械排烟系统沿水平方向布置时，每个防火分区的机械排烟系统应独立设置。
3. 排烟系统与通风、空气调节系统应分开设置；当确有困难时，可以合用，但应符合排烟系统的要求，且当排烟口打开时，每个排烟合用系统的管道上需联动关闭的通风和空气调节系统的控制阀门应≤10 个

## 二、系统组件

### (一) 排烟风机

1. 排烟风机应设置在专用机房内，且风机两侧应有 600mm 以上的空间。
2. 排烟风机应满足 280℃时连续工作 30min 的要求，排烟风机应与风机入口处的排烟防火阀联锁，当该阀关闭时，排烟风机应能停止运转。
3. 对于排烟系统与通风空气调节系统共用的系统，其排烟风机与排风风机的合用机房，应符合下列规定：
  - ① 机房内应设有自动喷水灭火系统；
  - ② 机房内不得设有用于机械加压送风的风机与管道；
  - ③ 排烟风机与排烟管道的连接部位应能在 280℃时连续 30min 保证其结构完整性。

### (二) 排烟管道

1. 机械排烟系统应采用管道排烟，且不应采用土建风道。
2. 排烟管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。当排烟管道内壁为金属时，管道设计风速不应大于 20m/s；当排烟管道内壁为非金属时，管道设计风速不应大于 15m/s。
3. 设置排烟管道的管道井应采用耐火极限不小于 1.0h 的隔墙与相邻区域分隔；当墙上必须设置检修门时，应采用乙级防火门。

### 三) 排烟口

1. 防烟分区任一点与最近的排烟口之间的水平距离不应大于 30m。排烟口的设置尚应符合下列要求：

① 排烟口宜设置在顶棚或靠近顶棚的墙面上；

② 排烟口应设在储烟仓内，但走道、室内空间净高不大于 3m 区域，其排烟口可设置在其净空高度的 1/2 以上；当设置在侧墙时，吊顶与其最近的边缘的距离≤0.5m；

③ 对于需要设置机械排烟系统的房间，当其建筑面积小于 50 m<sup>2</sup>时，可通过走道排烟，排烟口可设置在疏散走道

④ 火灾时由火灾自动报警系统联动开启排烟区域的排烟阀或排烟口，应在现场设置手动开启装置；

⑤ 排烟口的设置宜使烟流方向与人员疏散方向相反，其与附近安全出口相邻边缘之间的水平距离≥1.5m

⑥ 排烟口的风速不宜大于 10m/s。

### 一、补风系统

1. 补风系统应直接从室外引入空气，且补风量不应小于排烟量的 50%。

2. 补风系统可采用疏散外门、手动或自动可开启外窗等自然进风方式以及机械送风方式。防火门、窗不得作为补风设施。风机应设置在专用机房内。

3. 补风管道耐火极限不应低于 0.5h，当补风管道跨越防火分区时，管道的耐火极限不应小于 1.5h。

4. 补风口与排烟口设置在同一空间内相邻的防烟分区时，补风口位置不限；当补风口与排烟口设置在同一防烟分区时，补风口应设在储烟仓下沿以下；补风口与排烟口水平距离不应少于 5m。

5. 机械补风口的风速不宜大于 10m/s，

人员密集场所补风口的风速不宜大于 5m/s；

自然补风口的风速不宜大于 3m/s。

总结	排烟（场所/自然/机械）	
思考	自然排烟窗手动开启装置距地应为1.5 ~ 1.8m	✗
	设置在防火墙两侧的自然排烟窗（口）之间最近边缘的水平距离不应小于2.0m	√
	排烟风机应满足250°C时连续工作60min的要求	✗
	机械排烟口与安全出口相邻边缘的距离不应小于5m	✗
	建筑高度超过50m的民用建筑，排烟系统应竖向分段独立设置，且每段高度不应超过50m	✗



## 消防设施-排烟系统

m/s	土建	金属	非金属	口
送风			$\leq 20$	$\leq 7$
排烟	×		$\leq 15$	$\leq 10$

m/s	补风量	机械	自然	人密
补风	$\geq$ 排烟50%	$\leq 10$	$\leq 3$	$\leq 5$

	内容
启动风机	任一排烟阀或排烟口开启自动启动
	火灾自动报警系统自动启动
	消防控制室手动启动
	现场手动启动
停止风机	排烟防火阀关闭时连锁关闭排烟风机和补风机
时间	15s内：开阀(口)/风机/补风/垂壁开始动作
	30s内：关通风空调
	60s内：垂壁动作到位

总结	机械排烟（风速/控制）	
思考	排烟口的风速测试结果为7m/s	√
	金属排烟管道测得风速为15m/s	√
	超市机械补风系统测得风速为10m/s	✗
	排烟防火阀在70°C时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机	✗

2020  
THANK YOU

