



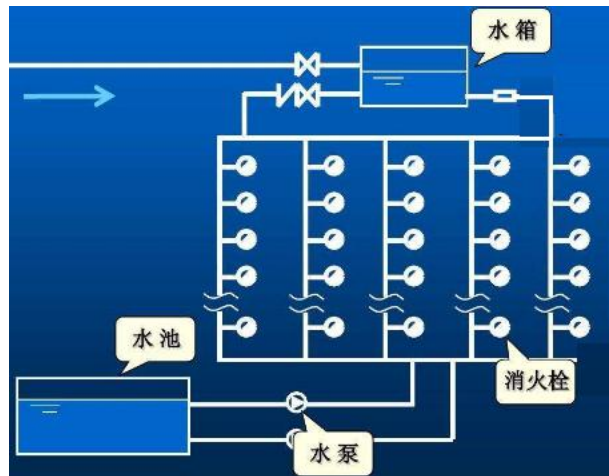
2019

8月集训-案例分析3

孙 峰

案例三 消防给水与消火栓系统分析

- 1、消防水源的设计是否存在问题？
- 2、消防泵房的设计存在哪些问题？
- 3、分区给水系统的设计存在哪些问题？
- 4、消火栓及水泵接合器配置存在哪些问题？
- 5、组件调试与系统的功能验收包括哪些内容？
- 6、系统故障的原因分析。



设计→安装→调试验收→维护保养



1、**消防水源**的设计是否存在问题？

(1) 消防水池的最小容积 = 不同水系统用水量之和 - 补水容积

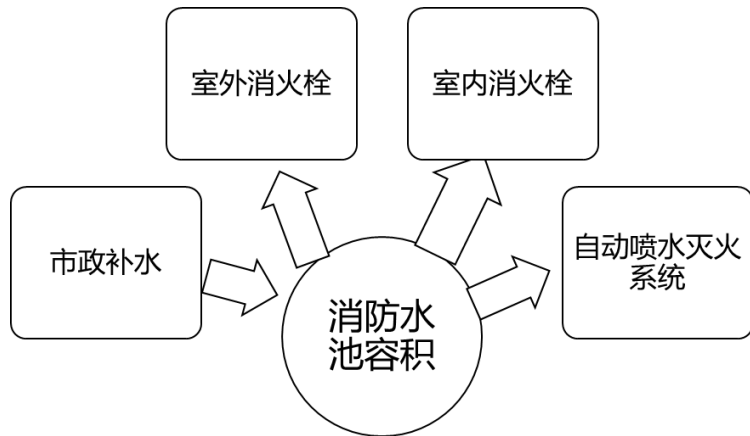
计算过程注意：

① 消防水池给几个水系统供水

消火栓 + 自动水灭火 + 分隔水幕

【思考题1】某综合楼建筑高度60m，其室内消火栓系统用水量为 432m^3 、室外消火栓系统用水量为 432m^3 、湿式自动喷水灭火系统用水量为 144m^3 。建筑下设消防水池为上述系统供水。不考虑补水，不考虑高位消防水箱的水量，则该消防水池的最小有效容积应为多少？

【答】有效容积 = $432 + 432 + 144 = 1008\text{m}^3$



(1) 消防水池的最小容积 = 不同水系统用水量之和 - 补水容积

计算过程注意：

① 消防水池给几个水系统供水

消火栓 + 自动水灭火 + 分隔水幕

② 单个水系统用水量 = 流量 × 时间

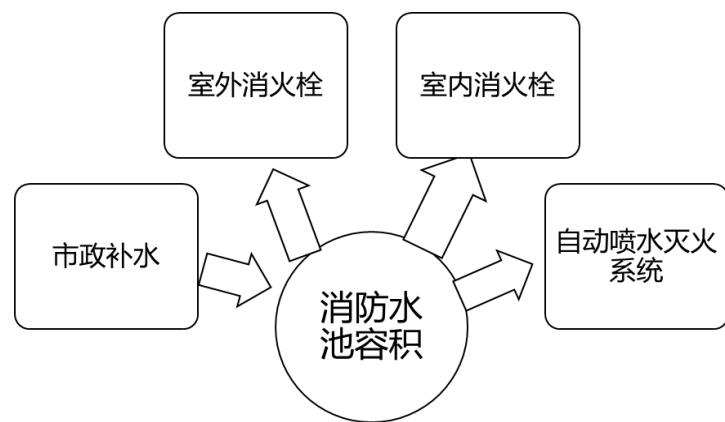
题目给出各系统设计流量 L/s ，火灾延续时间 h ，求水池容积 m^3

单位换算

$1m^3 = 1000L$ ，故 $1L/s = 10^{-3}m^3/s$ ，又因为 $1h = 3600s$

故， $1L/s \times 1h = (10^{-3}m^3/s) \times 3600s = 3.6m^3$

单个水系统用水量 = 流量 × 时间 = $3.6 \times$ 流量 $L/s \times$ 时间 h



【思考题2】某综合楼建筑高度60m，其室内消火栓系统、室外消火栓系统、湿式自动喷水灭火系统的设计流量均为40L/s。建筑下设消防水池为上述系统供水。消火栓系统的火灾延续时间按3.0h计算，自动喷水灭火系统按火灾延续时间1.0h计算，不考虑补水，不考虑高位消防水箱的水量，则该消防水池的最小有效容积应为多少？

【答】有效容积 $=3.6 \times 40 \times 3 + 3.6 \times 40 \times 3 + 3.6 \times 40 \times 1 = 1008\text{m}^3$

(1) 消防水池的最小容积 = 不同水系统用水量之和 - 补水容积

计算过程注意：

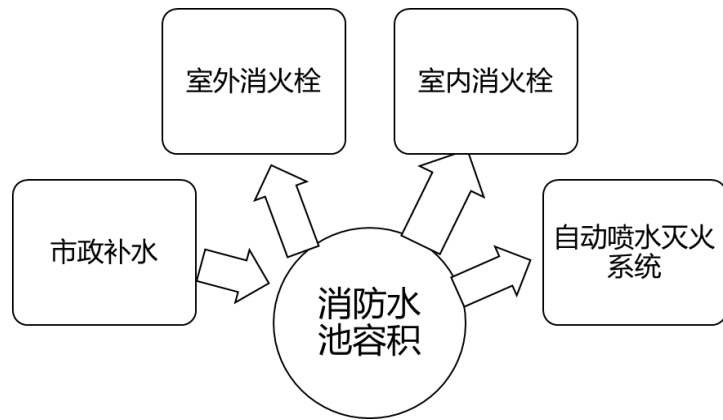
① 消防水池给几个水系统供水

消火栓 + 自动水灭火 + 分隔水幕

② 单个水系统用水量 = 流量 × 时间

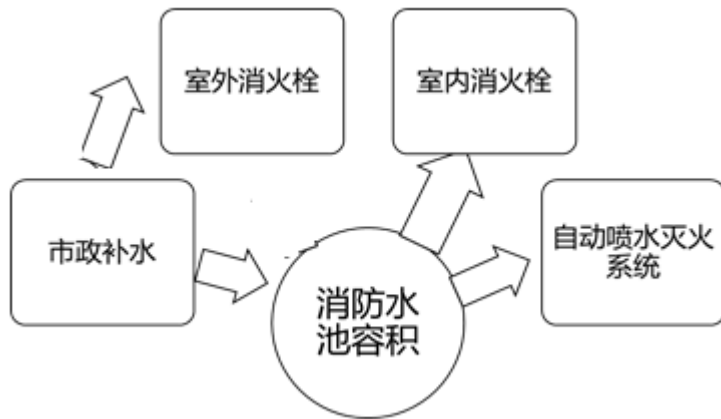
③ 什么情况考虑补水 (两路补水)

【思考题3】某综合楼建筑高度60m，其室内消火栓系统用水量为 432m^3 、室外消火栓系统用水量为 432m^3 、湿式自动喷水灭火系统用水量为 144m^3 。建筑下设消防水池为上述系统供水。消防水池采用两路消防供水，且火灾延续时间内可补水 50m^3 。不考虑高位消防水箱的水量，则该消防水池的最小有效容积应为多少？



(2) 当消防水池采用两路消防供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积应根据计算确定，但不应小于 100m^3 ，当仅设有消火栓系统时不应小于 50m^3 。

特殊情况：室外消火栓由市政管网供水或部分由市政管网供水





(3) 火灾延续时间

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高层建筑中的商业楼、展览楼、综合楼； ②建筑高度大于50m的财贸金融楼、图书馆、书库、重要的档案楼、科研楼和高级宾馆等。	3.0 h
	口诀3h：高层商展综；>50m的高级党员图财	
	其他公共建筑	2.0 h
	住宅建筑	2.0 h



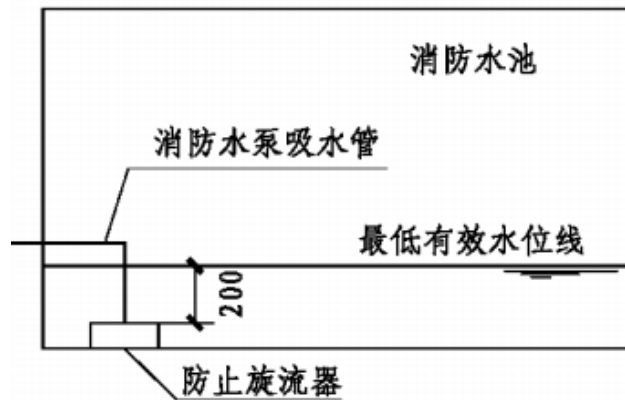
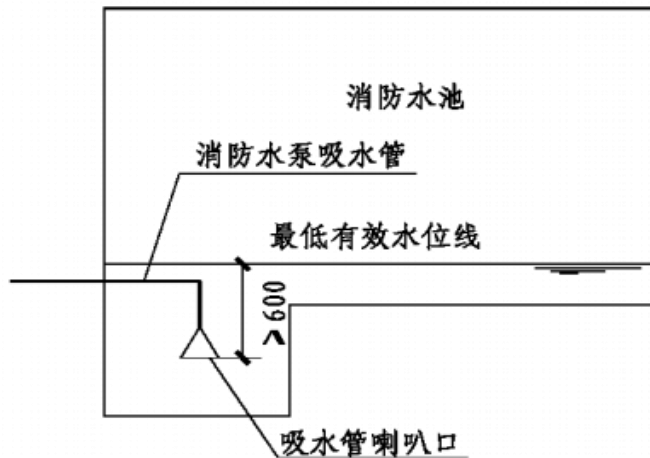
消防水池设置

设置要求

- ①有效容积大于 500m^3 时，宜设两格能独立使用的消防水池；
大于 1000m^3 时，应设置能独立使用的两座消防水池。每格（或座）消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管，且其管径应能满足消防给水设计流量的要求。
- ②消防水池的补水时间 $\leq 48\text{h}$ ；消防水池有效总容积大于 2000m^3 时， $\leq 96\text{h}$ 。
- ③消防水池进水管 $\geq \text{DN}100$ 。

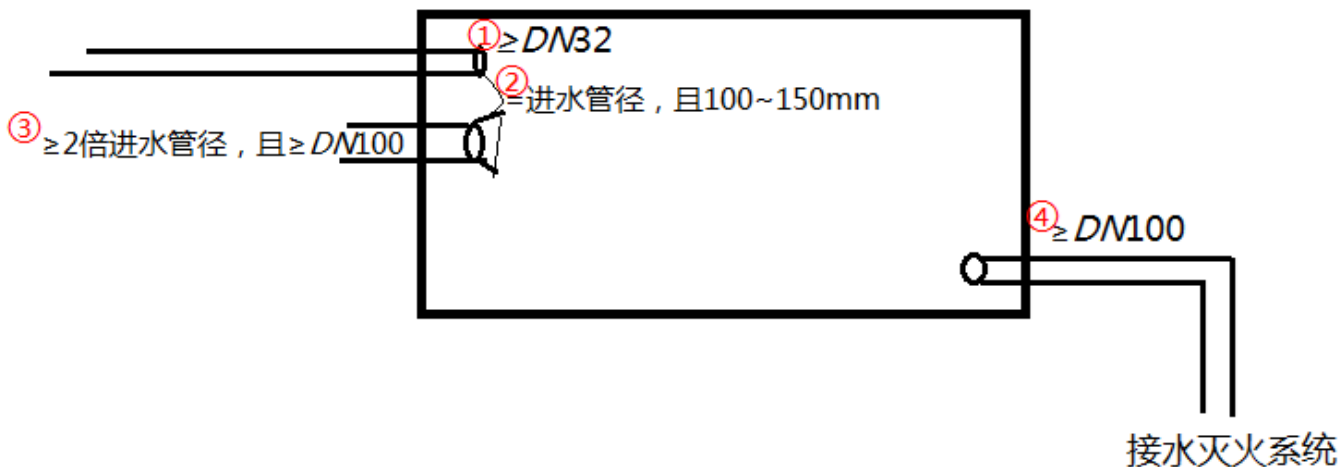
- 1) 消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用。
- 2) 消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位。（远程）
- 3) 消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水。

出水与排水



进水管与出水管

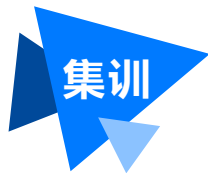
- 1.进水管的管径应满足消防水箱 8h 充满水，但管径 $\geq DN32$ 。
- 2.进水管口的最低点高出溢流边缘的高度=进水管管径，并100~150mm之间。
- 3.溢流管的直径 \geq 进水管直径的 2倍，且 $\geq DN100$ 。
- 4.出水管管径 $\geq DN100$ 。
- 5.位于高位消防水箱最低水位以下，并设止回阀。





高位水箱有效容积

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



高位水箱静水压力

1. 消火栓

①住宅： ≥ 0.07

②公共：

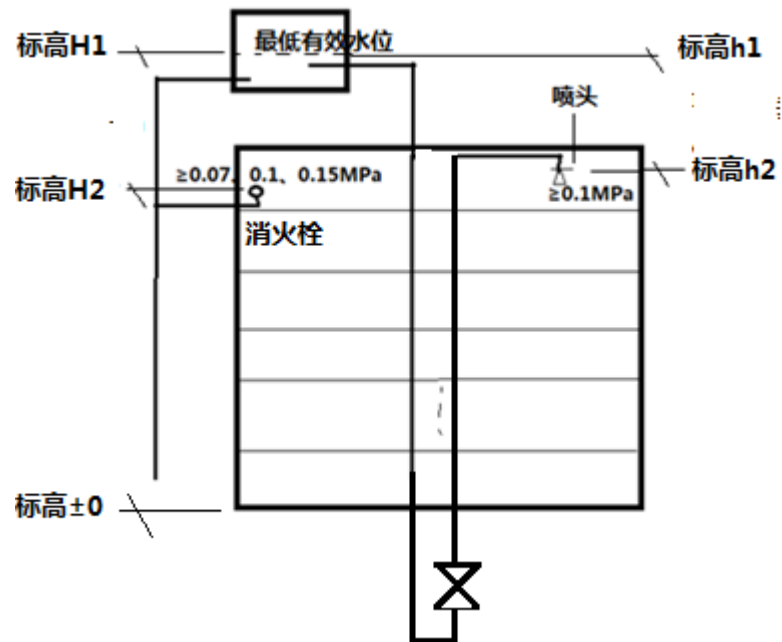
多层	二类高层	一类高层	> 100m
≥ 0.07		≥ 0.10	≥ 0.15

③工业：

建筑体积 < 2万m ³	建筑体积 ≥ 2 万m ³
≥ 0.07	≥ 0.10

2. 自喷： ≥ 0.10

3. 不满足静水压力需设**稳压泵**



1米水柱的压力为0.01Mpa



2、消防水泵的设计存在哪些问题？

一般要求

1.安装：①电动机干式安装。

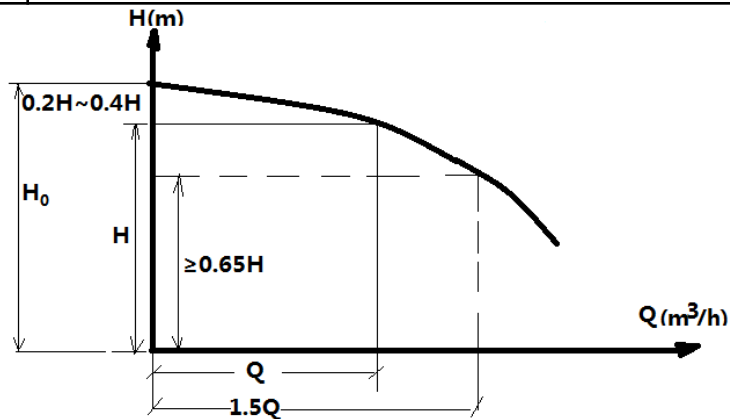
②工作泵 ≤ 3 台。

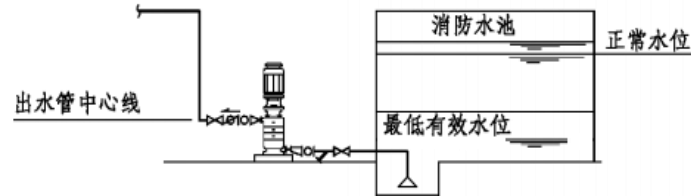
2.参数：

①流量扬程性能曲线：无驼峰、无拐点，光滑

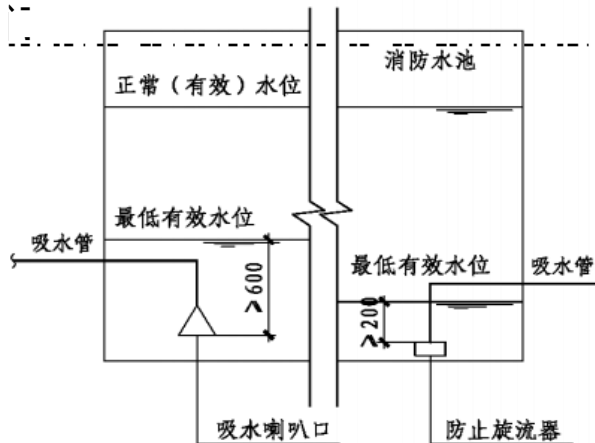
②零流量时的压力 = $(1.2 \sim 1.4) \times$ 设计压力

1.5倍设计流量时压力 ≥ 0.65 设计压力





吸水口	<p>1 消防水泵应采取自灌式吸水；</p> <p>2 消防水泵从市政管网直接抽水时，应在消防水泵出水管上设置有空气隔断的倒流防止器；</p> <p>3 当吸水口处无吸水井时，吸水口处应设置旋流防止器。</p>
吸水管	<p>2 消防水泵吸水管布置应避免形成气囊；</p> <p>4 淹没深度$\geq 600\text{mm}$；采用旋流防止器，$\geq 200\text{mm}$</p> <p>阀门：明杆闸阀或带自锁蝶阀，$> \text{DN}300$采用电动阀门</p>
出水管	<p>应设止回阀、明杆闸阀；当采用蝶阀时，应带有自锁装置； $> \text{DN}300$采用电动阀门</p>



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 -0.10MPa ；

（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。





3、**分区给水**系统的设计存在哪些问题？

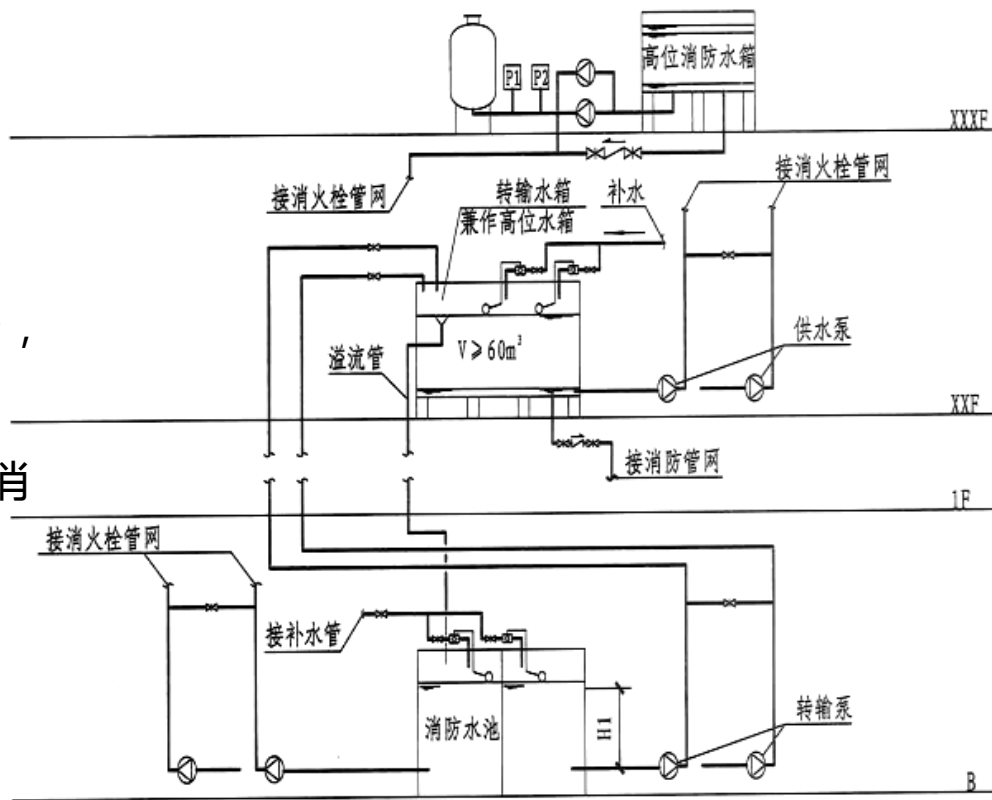
设置条件	<p>(1) 符合下列条件时，消防给水系统应分区供水：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 系统工作压力大于2.4MPa；2) 消火栓栓口处静压大于1.0MPa；3) 自动水灭火系统报警阀处的工作压力大于1.6MPa或喷头处的工作压力大于1.2MPa。 <p>(2) 分区供水形式可采用①消防水泵并行或串联、②减压水箱和③减压阀减压的形式，但当系统的工作压力大于2.40MPa时，应采用消防水泵串联或减压水箱分区供水形式。</p>
------	--

集训 分区供水

(1) 消防水泵串联

1) 消防水泵-转输水箱串联

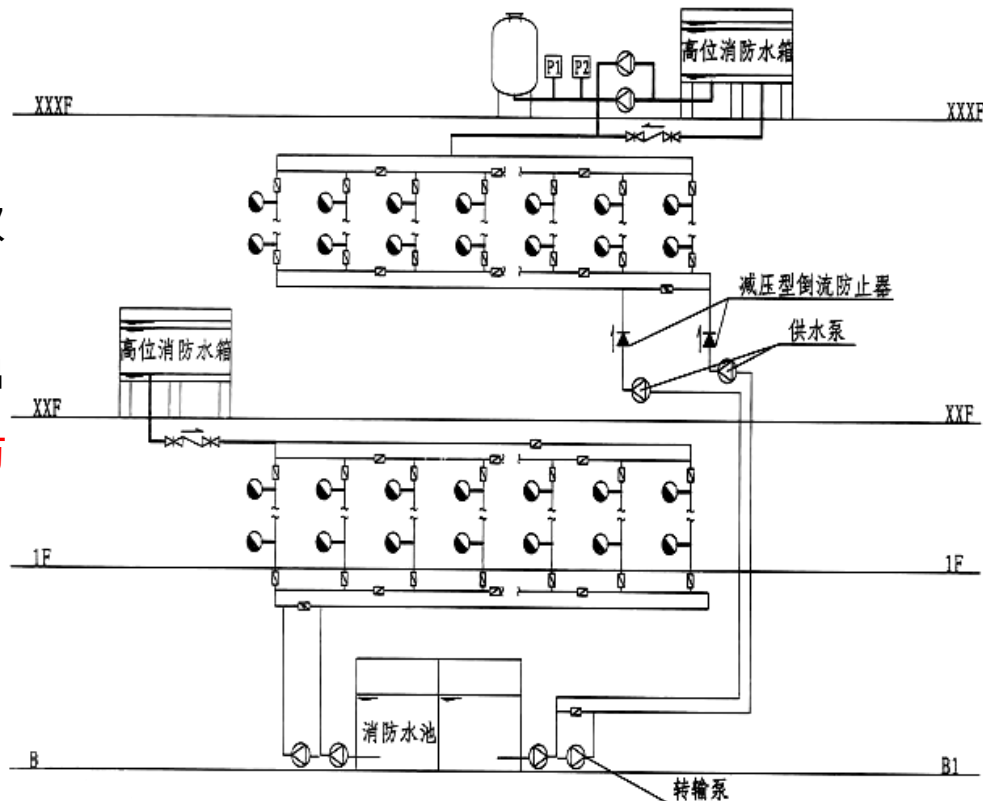
- ① 转输水箱的有效储水容积 $\geq 60\text{m}^3$,
转输水箱可作为高位消防水箱 ;
- ② 串联转输水箱的溢流管宜连接到消防水池。



1.消防水泵-转输水箱串联供水方式示意图

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**。

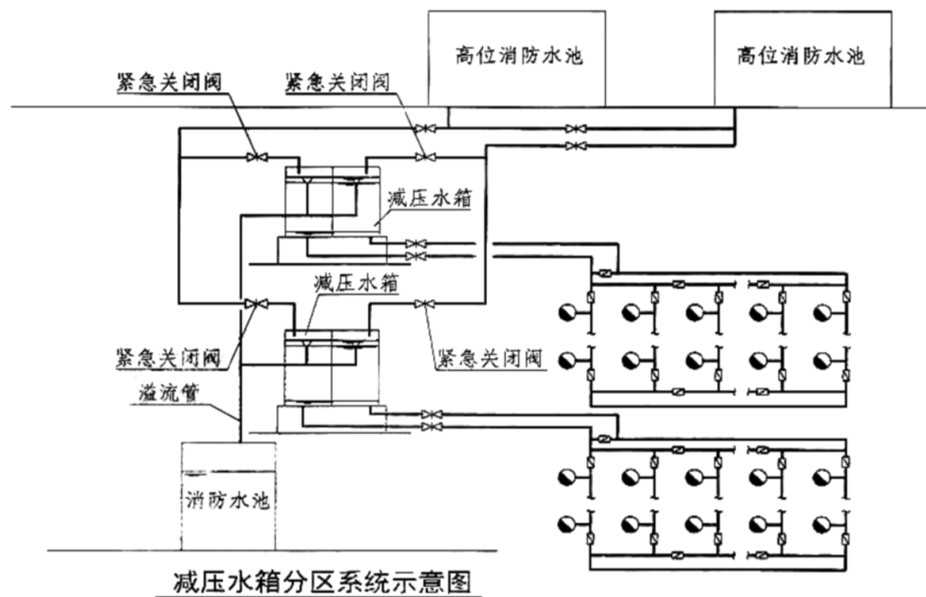


2.消防水泵直接串联供水方式示意图

(2) 减压水箱减压分区供水

①减压水箱的有效容积 $\geq 18\text{m}^3$ ，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。



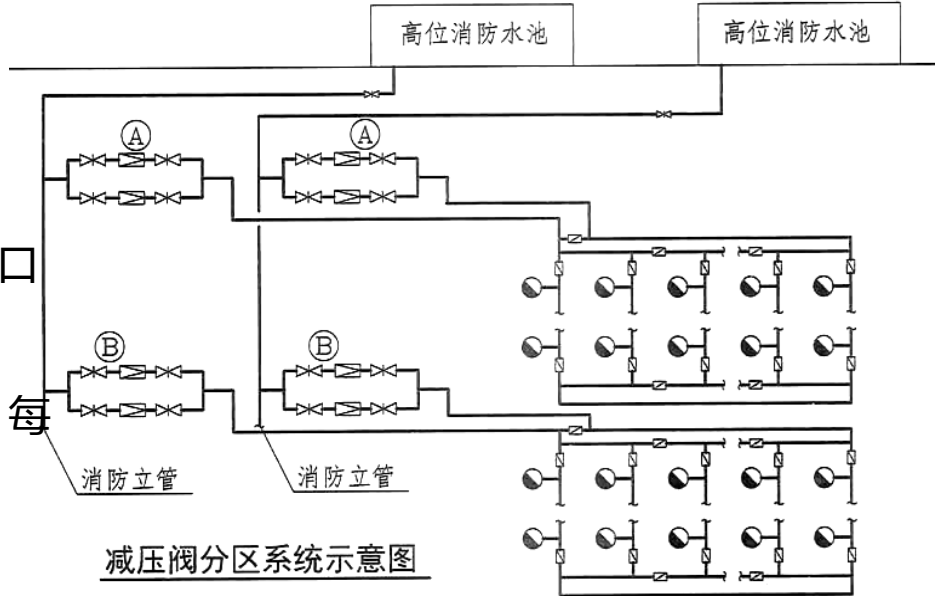
(3) 减压阀减压分区供水

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%；

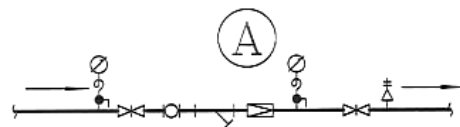
②每一供水分区应设不少于两组减压阀组，每组减压阀组宜设置备用减压阀；

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；

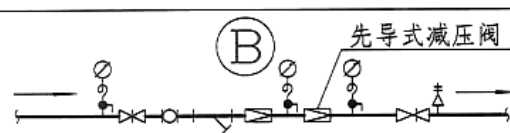
④减压阀的阀前阀后压力比值 $\leq 3:1$ ，当一级减压阀减压不能满足要求时，可采用减压阀串联减压，但串联减压不应大于两级，第二级减压阀宜采用先导式减压阀，阀前后压力差 $\leq 0.40\text{MPa}$ 。



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



4、**消火栓及水泵接合器**配置存在哪些问题？



消火栓系统配置设计

市政消火栓	布置	保护半径： $\leq 150\text{m}$ ；间距： $\leq 120\text{m}$ 距路边： $0.5\sim 2\text{m}$ ；距建筑外墙 $\geq 5\text{m}$
	压力和流量	市政管网运行工作压力 $\geq 0.14\text{MPa}$ ； 最不利消火栓的出流量 $\geq 15\text{L/s}$ ，供水压力 $\geq 0.1\text{MPa}$
室外消火栓	布置	(1) 同市政消火栓； (2) 沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。
	流量	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，每个室外消火栓的出流量宜按 $10\sim 15\text{L/s}$ 计算。

室内消火栓	组件配置	<p>(1) 选用：DN65；水带25m；软管卷盘、水龙30m</p> <p>(2) 布置：各层均应设置；消防电梯前室；楼梯间及其休息平台和前室、走道</p> <p>(3) 人员密集的公共建筑、建筑高度大于100m 的建筑和建筑面积大于200m² 的商业服务网点内应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。</p>
	动压	<p>①净空高度≤8m的单多层民用（充实水柱10m），0.25~0.5MPa。</p> <p>②其他场所0.35~0.5MPa（充实水柱13m）；</p> <p>③当大于0.70MPa时，必须设置减压装置。</p>



- 1 消防水泵接合器的给水流量宜按每个 $10\text{L/s} \sim 15\text{L/s}$ 计算。每种水灭火系统的消防水泵接合器设置的数量应按系统设计流量经计算确定，但当计算数量超过3个时，可根据供水可靠性适当减少；
- 2 消防给水为竖向分区供水时，在消防车供水压力范围内的分区，应分别设置水泵接合器；当建筑高度超过消防车供水高度时，消防给水应在设备层等方便操作的地点设置手抬泵或移动泵接力供水的吸水和加压接口。
- 3 水泵接合器应设在室外便于消防车使用的地点，且距室外消火栓或消防水池的距离 $\geq 15\text{m}$ ，并 $\leq 40\text{m}$ 。
- 4 墙壁消防水泵接合器的安装高度距地面宜为 0.70m ；与墙面上的门、窗、孔、洞的净距离不应小于 2.0m ，且不应安装在玻璃幕墙下方；
地下消防水泵接合器的安装，应使进水口与井盖底面的距离不大于 0.4m ，且不应小于井盖的半径。



地上式消防水泵接合器





5、组件调试与系统的功能验收包括哪些内容？



水 泵 调 试	<ul style="list-style-type: none">1 以自动直接启动或手动直接启动消防水泵时，消防水泵应在55s内投入正常运行且应无不良噪声和振动；2 以备用电源切换方式或备用泵切换启动消防水泵时，消防水泵应分别在1min或2min内投入正常运行；3 消防水泵零流量时的压力\leq设计工作压力的140%；当出流量为设计工作流量的150%时，其出口压力\geq设计工作压力的65%。
稳 压 泵 调 试	<ul style="list-style-type: none">1 稳压泵启停应达到设计压力要求；2 能满足系统自动启动要求，且当消防主泵启动时，稳压泵应停止运行；3 稳压泵在正常工作时每小时的启停次数应符合设计要求，且≤ 15次/h；

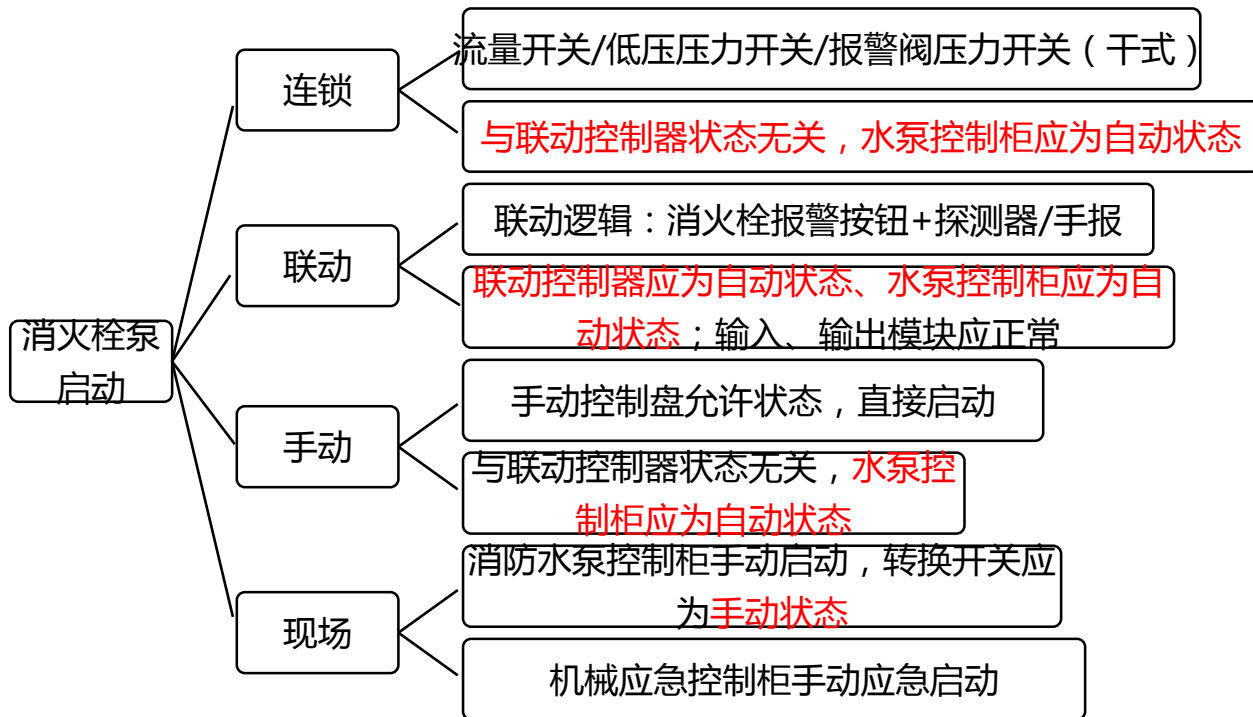
消火栓系统检测验收

- 1 试验消火栓动作时，应检测消防水泵从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间 $\leq 2\text{min}$ 。
- 2 试验消火栓动作时，应测试其出流量、压力和充实水柱的长度
- 3 应采用专用检测工具，测试减压稳压型消火栓的阀后动静压是否满足设计要求。
- 4 消防给水系统的试验管放水时，消防水泵出水干管上压力开关应能自动启动消防水泵；消防给水系统的试验管放水或高位消防水箱排水管放水时，高位消防水箱出水管上的流量开关应动作，且应能自动启动消防水泵；



6、系统故障的原因分析。

消防水泵要求		
		要求
	启停方式	手动启停 自动启动，不得自动停泵 消火栓按钮不直接启动 消防水泵、稳压泵应设置就地强制启停泵按钮，并应有保护装置
	启动时间	自动启动 $\leq 2\text{min}$ 机械应急 $\leq 5\text{min}$
消防水泵控制柜要求	消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不应低于IP30；与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不应低于IP55。	



某超高层办公建筑，建筑高度155m，采用临时高压消防给水系统，并采用减压水箱减压的分区给水形式，分为高、中、低三个供水区域。于屋顶设置有消防水箱、稳压泵组，高位水箱有效容积为 80m^3 ，并通过一条DN80的出水管连接室内水灭火系统，出水管上安装有旋启式止回阀。于地下设置一座 300m^3 的消防水池，40h内可补满水。该建筑设置有室内消火栓系统，湿式自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统（集中控制型）、建筑防烟排烟系统、建筑灭火器等多种消防设施设备，该单位为当地的消防安全重点单位。

该建筑室内火灾延续时间内全部用水量均储存于消防水池内，室外消火栓系统由用水市政管网直接供水。室内消火栓系统的设计流量为 40L/s ，室外消火栓系统的设计流量为 30L/s ，湿式自动喷水灭火系统的设计流量为 20L/s 。

2018年年底，该超高层建筑的物业管理单位委托具有资质的消防技术服务机构，对其进行消防年度检测，检测组到达后，对该建筑物进行了如下检测：

1.于消火栓最不利点测试消火栓系统静压、动压，并通过自动启动的方式打开了消火栓系统，相应的消防水泵在2min内能够正常启动，充实水柱实测为15m，消火栓栓口动压实测为0.39MPa。

2.于自动喷水灭火系统顶层最不利点打开末端试水装置，喷淋消防泵能够在2min中内启动，消防控制室能够接收到相应的启动和反馈信号。

3.于地下一层消防水泵房内对湿式报警阀进行检测，关闭报警管路控制阀、打开报警管路试验阀后，水力警铃未动作，消防控制室能够接收到来自报警阀组压力开关启动的反馈信号。

4.于地下一层消防水泵房内手动启动消防水泵，任一泵机的启动时间均在50~55s内。自由切换主、备用泵，泵机投入正常运行的时间均在3~4min之间。

通过消防控制室水位显示装置观察消防水池水位，发现水位显示装置失效，遂于消防水池附近就地显示装置抄录读数。

各项检测完毕后，检测组将系统复位后离开了现场。

根据以上材料，回答下列问题（共18分，每题2分。每题的备选项中，有2个或2个以上符合题意，至少有一个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得0.5分）

1. 下列关于该建筑消防水池的说法，正确的是（ ）。

- A. 消防水池的有效容积符合要求
- B. 消防水池的补水时间符合要求
- C. 消防控制室应能显示消防水池的正常水位
- D. 消防水池的补水时间不符合要求
- E. 消防水池的有效容积不符合要求

【答案】 BCE

2.关于高位消防水箱和减压水箱，下列说法中正确的是（ ）。

- A.该建筑的高位消防水箱有效容积符合要求
- B.该建筑的高位消防水箱有效容积不符合要求
- C.该建筑的减压水箱有效容积不应小于 60m^3
- D.该建筑的减压水箱有效容积不应小于 18m^3
- E.该建筑的减压水箱宜分两座进行设计

【答案】 BD

3.关于高位消防水箱管道和附件，下列说法中正确的是（ ）。

A.高位消防水箱的出水管管径符合规范要求

B.高位消防水箱应设置水位显示装置

C.高位消防水箱的进水管管径不应小于DN65

D.高位消防水箱的补水时间不应大于48h

E.高位消防水箱出水管应位于高位消防水箱最低水位以下，并应设置防止消防用水进入高位消防水箱的止回阀

【答案】 BE

4.关于室内消火栓系统的检测，以下说法中正确的是（ ）。

- A.该建筑室内消火栓充实水柱符合要求
- B.该建筑室内消火栓应按间隔不超过50.0m进行布置
- C.消火栓消防水泵在收到启泵信号后，应在2min内启动
- D.检测人员应能通过消火箱内的消火栓按钮启动消防水泵
- E.该建筑室内消火栓栓口动压值符合要求

【答案】 ACE

5.关于自动喷水灭火系统的检测，以下说法中正确的是（ ）。

A.喷淋消防泵应在打开末端试水装置的5min内自动启动

B.喷淋消防泵应在打开末端试水装置的1min内自动启动

C.自动喷水灭火系统自动启动时，水泵控制柜接收到来自高位消防水
量流量开关的启泵信号符号规范要求

D.末端试水装置的试水管管径不应小于25mm

E.准工作状态下，末端试水装置处的静压不应低于0.1MPa

【答案】ACD

6.根据湿式报警阀的检测结果，以下说法中正确的是（ ）。

- A. 水力警铃损坏，应进行维修或更换
- B. 延迟器故障，应维修或更换延迟器
- C. 阀体的下腔压力不足，导致水力警铃无法启动
- D. 报警阀本身不会开启阀瓣
- E. 阀体上腔压力过大，阀瓣无法及时开启

【答案】AD

7.关于在地下一层泵房内进行的消防水泵启动与控制检测，以下说法正确的是（ ）

- A.每套系统的工作泵不宜超过3台
- B.单台消防水泵的启动时间符合要求
- C.主备泵切换运行时间符合要求
- D.采用机械应急启动时，启动时间不应超过2min
- E.应能通过消防控制室的手动控制盘直接启动消防水泵

【答案】 ABE

- 8.关于水位控制，以下说法中正确的是（ ）。
- A.消防控制室内应能观测消防水池的水位情况
 - B.消防控制室内应能观测高位消防水箱的水位情况
 - C.消防控制室内应能观测减压水箱的水位情况
 - D.减压水箱可以不设置最高、最低水位报警功能
 - E.当消防水泵启动后，消防水池水位报警功能不再继续报警

【答案】 ABCE

9.关于分区供水系统，以下说法中正确的是（ ）。

A.该建筑也可采用消防水泵直接串联的减压形式

B.减压水箱溢流管宜直接回流到消防水池

C.减压水箱的出水管上应设置紧急切断阀

D.采用分区供水形式时，消防水泵接合器应按分区设置

E.减压水箱应设置两条进、出水管，每条进、水管均应满足用水量要

求



【答案】 ABDE

案例四 自动喷水及其他系统案例分析

- 1.自动喷水灭火系统的选型是否正确？
- 2.自动喷水灭火系统组件配置是否正确？
- 3.自动喷水灭火系统操作与控制程序是否正确？
- 4.自动喷水灭火系统故障分析。
- 5.自动喷水灭火系统调试验收程序该如何做？
- 6.水系统各组件的周期维护检查是否符合要求？
- 7.灭火器配置设计、维护保养是否符合要求？
- 8.气体灭火组合分配系统的设计与功能验收应该如何做？
- 9.配电设计是否正确？

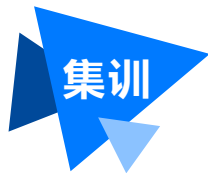


1.自动喷水灭火系统的选型是否正确？

系统分类	系统名称	应用场所
 闭式系统	湿式系统	环境温度不低于4℃并不高于70℃的环境中使用
	干式系统	环境温度低于4℃，或高于70℃的场所
	预作用系统	严禁系统误喷而造成水渍损失的重要场所
		可在低温和高温环境中替代干式系统
	防护冷却系统	玻璃幕墙，防火分隔物冷却
 开式系统	雨淋系统	严重危险级Ⅱ级
	水幕系统	适用于局部防火分隔处；控制防火分区处分隔物的温度



2.自动喷水灭火系统组件配置是否正确？

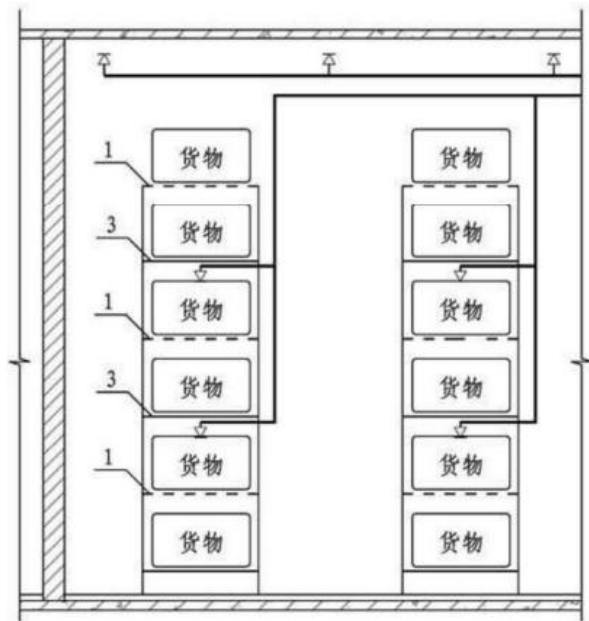


民用建筑和厂房采用湿式系统的设计基本参数

火灾危险等级		净空高度(m)	喷水强度(L / min · m ²)	作用面积(m ²)
轻危险级		≤8	4	160
中危险级	I 级		6	
	II 级		8	
严重危险级	I 级		12	260
	II 级		16	

1. 干式系统的作用面积按表规定值的1.3倍确定；
2. 火灾自动报警系统直接控制预作用装置时，系统的作用面积应按规定值确定；采用由火灾自动报警系统和充气管道上设置的压力开关控制预作用装置时，系统的作用面积应按规定值的1.3倍确定。
3. 雨淋系统每个报警阀组控制的喷水面积不宜大于对应表中的作用面积。
4. 网格、栅板类通透性吊顶的场所，喷水强度应按表规定值的1.3倍确定；
5. 系统最不利点处喷头的工作压力不应低于0.05MPa。

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。



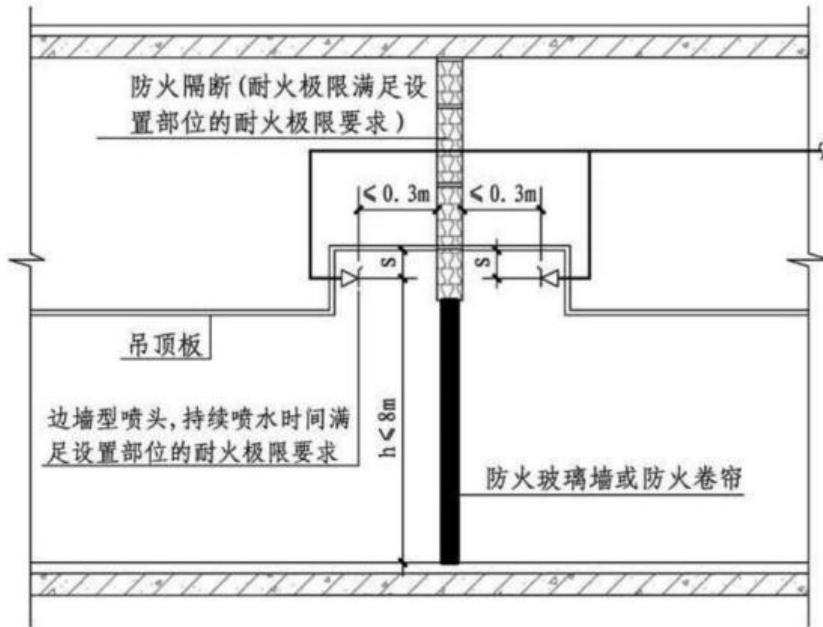
当采用防护冷却系统保护防火卷帘、防火玻璃墙等防火分隔设施时，系统应独立设置，且应符合下列要求：

(1) 喷头设置高度不应超过8m；当设置高度为4m~8m时，应采用快速响应洒水喷头；

(2) 喷头设置高度不超过4m时，喷水强度不应小于 $0.5\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ；当超过4m时，每增加1m，喷水强度应增加 $0.1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ；

(3) 喷头的设置应确保喷洒到被保护对象后布水均匀，喷头间距应为1.8m~2.4m；喷头溅水盘与防火分隔设施的水平距离不应大于0.3m；


(4) 持续喷水时间不应小于系统设置部位的耐火极限要求。



防护冷却系统洒水喷头布置剖面图

湿式系统	<p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <div data-bbox="440 436 579 655"></div> <div data-bbox="629 442 838 777"></div> <div data-bbox="890 445 1217 768"></div> <div data-bbox="1277 436 1750 736"></div>
干式系统、 预作用系统	<p>应采用直立型洒水喷头或干式下垂型洒水喷头。</p>

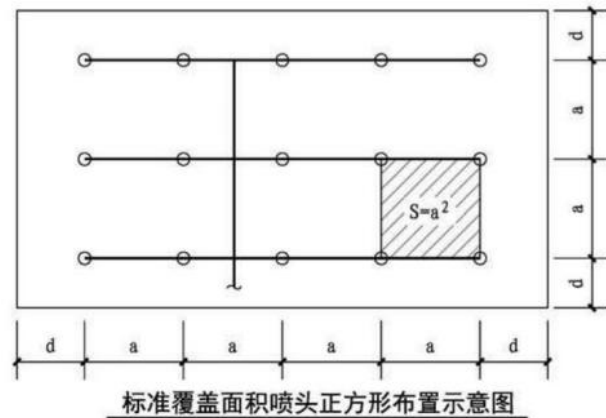


快速响应洒水喷头	<ol style="list-style-type: none"> 1 公共娱乐场所、中庭环廊； 2 医院、疗养院的病房及治疗区域，老年、少儿、残疾人的集体活动场所； 3 超出消防水泵接合器供水高度的楼层； 4 地下商业场所。 <div data-bbox="417 434 884 751">  </div>
其他要求	<ol style="list-style-type: none"> 1 同一隔间内应采用相同热敏性能的洒水喷头。 2 雨淋系统的防护区内应采用相同的洒水喷头。 3 自动喷水灭火系统应有备用洒水喷头，其数量不应少于总数的1%，且每种型号均不得少于10只。

集训 喷头设置要求

直立型、下垂型标准覆盖面积洒水喷头的布置，包括同一根配水支管上喷头的间距及相邻配水支管的间距，应根据设置场所的火灾危险等级、洒水喷头类型和工作压力确定，并不应大于下表的规定，且不应小于1.8m。

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	喷头与端墙的距离 / m	
				最大	最小
轻危险级	4.4	4.5	20.0	2.2	0.1
中危险级 I 级	3.6	4.0	12.5	1.8	
中危险级 II 级	3.4	3.6	11.5	1.7	
严重危险级、仓库危险级	3.0	3.6	9.0	1.5	



(1) 报警阀组

①自动喷水灭火系统应设报警阀组。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。水幕系统应设独立的报警阀组或感温雨淋报警阀。

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。



(1) 报警阀组

③一个报警阀组控制的洒水喷头数应符合下列规定：

A.①湿式、预作用 ≤ 800 只；②干式 ≤ 500 只。

B.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。

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。

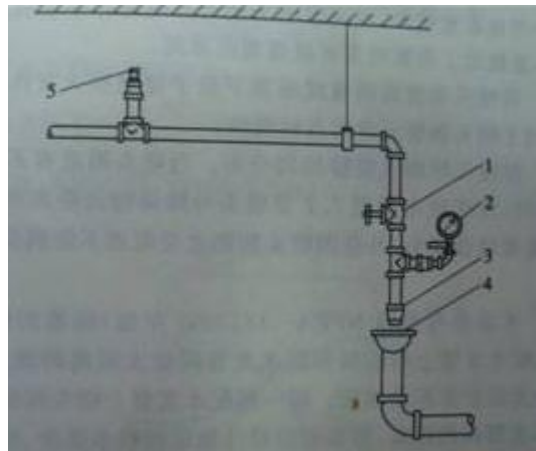


(2) 水流指示器

- ①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。
- ②仓库内顶板下洒水喷头与货架内置洒水喷头应**分别设置**水流指示器。
- ③当水流指示器入口前设置控制阀时，应采用**信号阀**。

(3) 末端试水装置

- ①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。
- ②自动喷水灭火系统应采用**压力开关**控制稳压泵，并应能调节启停压力。





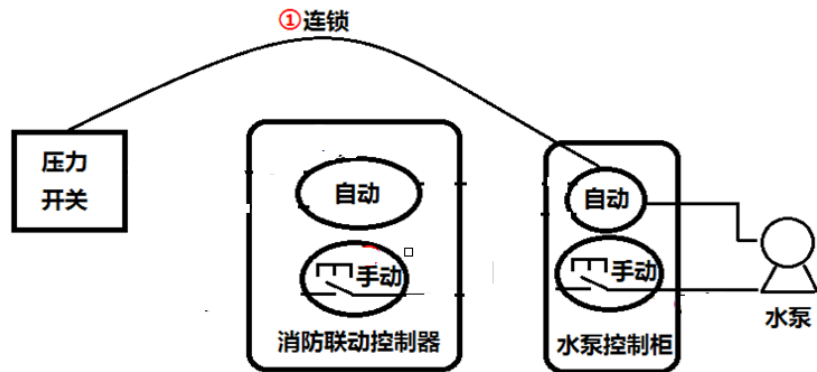
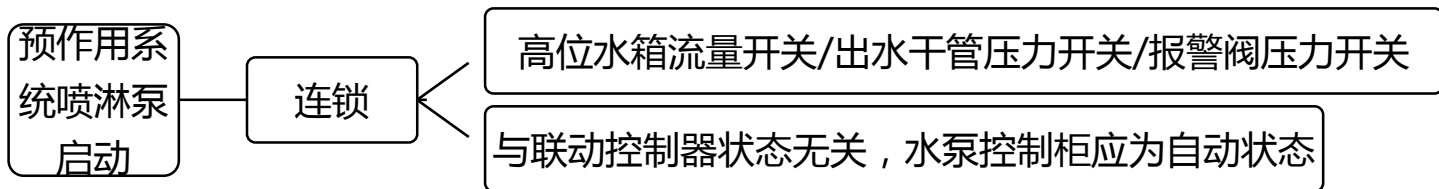
3.自动喷水灭火系统操作与控制程序是否正确？



启泵信号

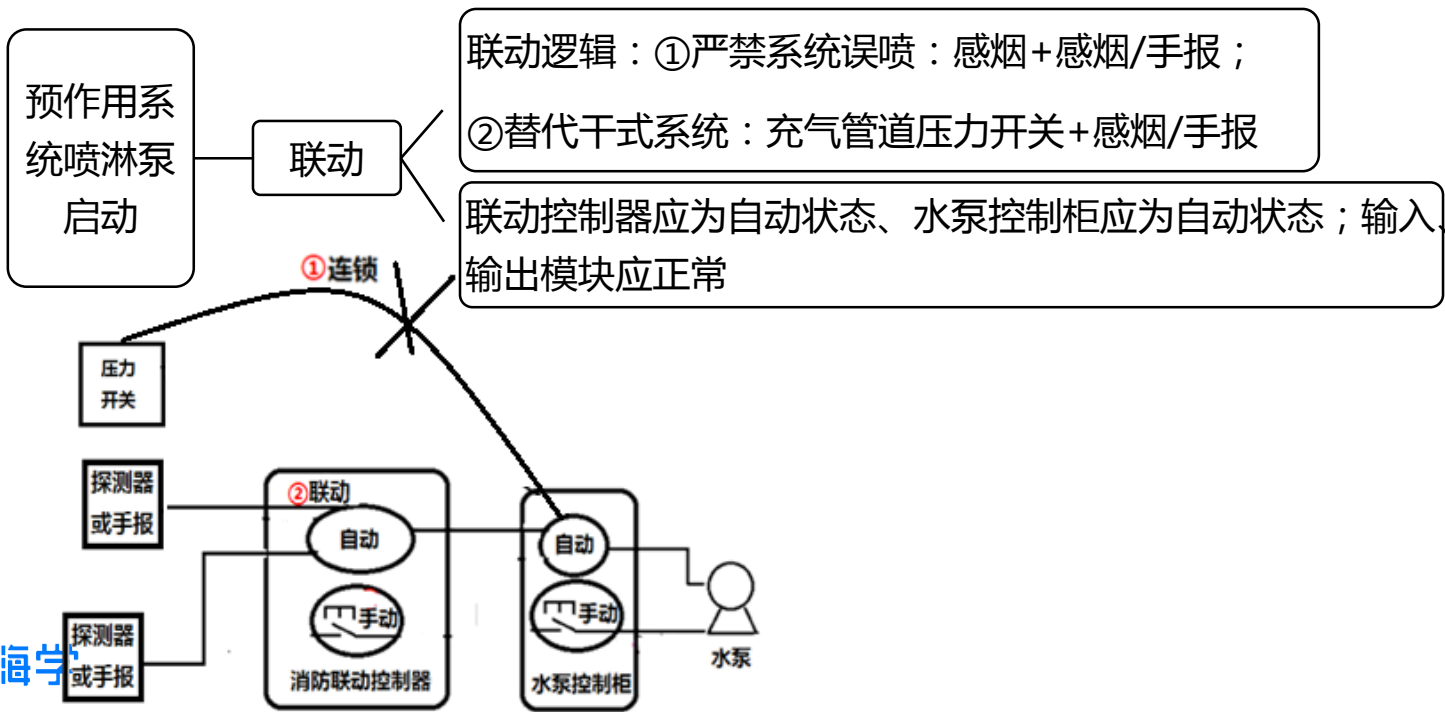
类别		启泵信号
自喷	自动	① 消防水泵出水干管上设置的压力开关 ② 高位消防水箱出水管上的流量开关 ③ 报警阀压力开关 等开关信号直接自动启动
		火灾自动报警系统
	手动远程	控制盘应设置专用线路连接的手动直接启泵按钮
	现场	① 消防水泵、稳压泵应设置就地强制启停泵按钮，并应有保护装置 ② 消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能

类别		启泵信号
自喷	自动	① 消防水泵出水干管上设置的压力开关 ② 高位消防水箱出水管上的流量开关 ③ 报警阀压力开关 等开关信号直接自动启动



集训 喷淋泵启动

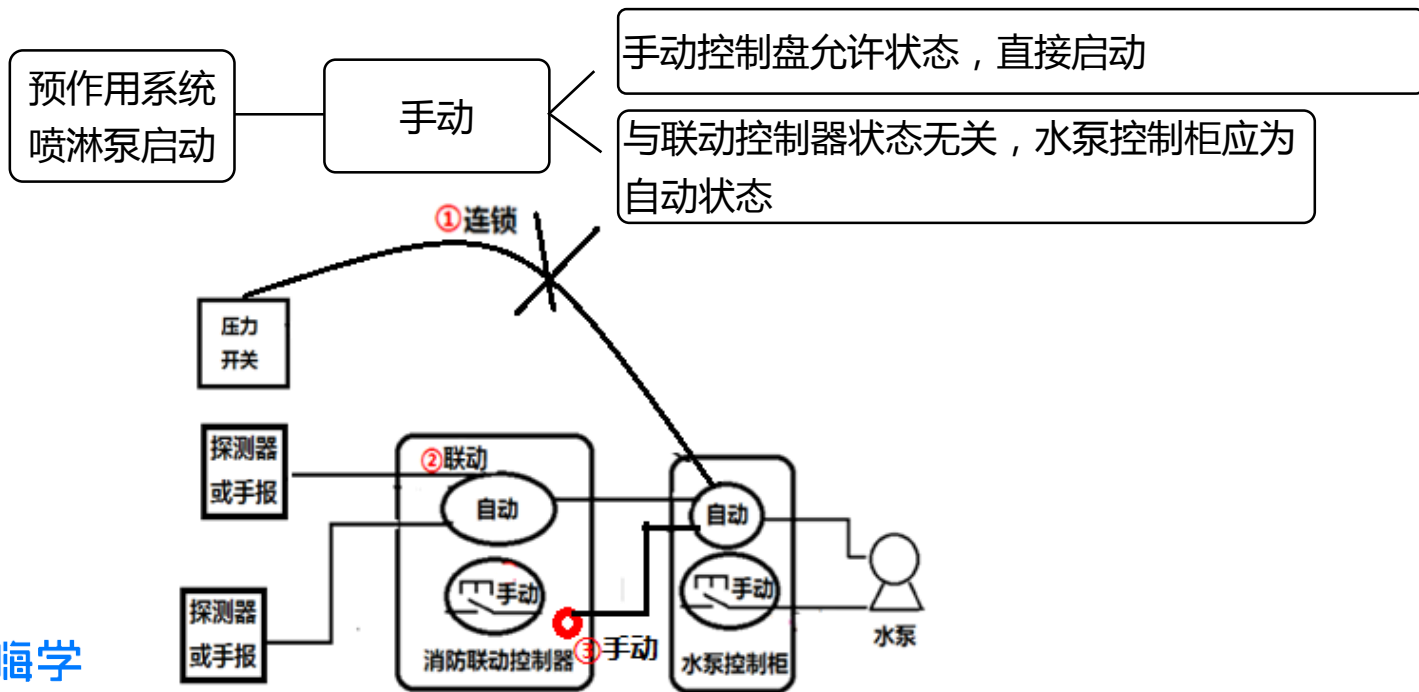
类别		启泵信号
自喷	自动	火灾自动报警系统



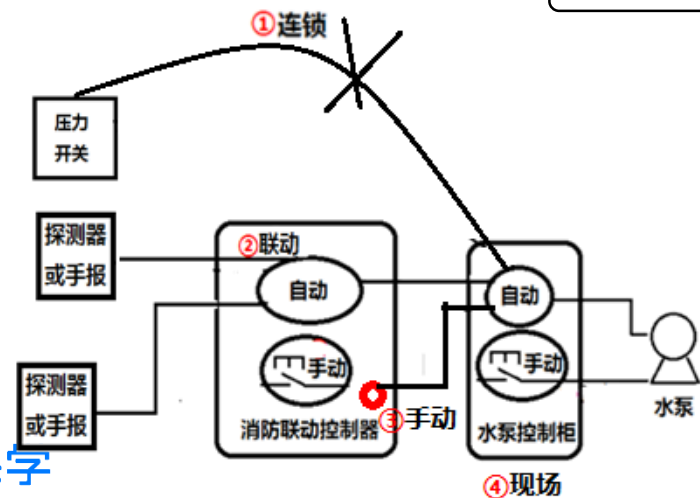
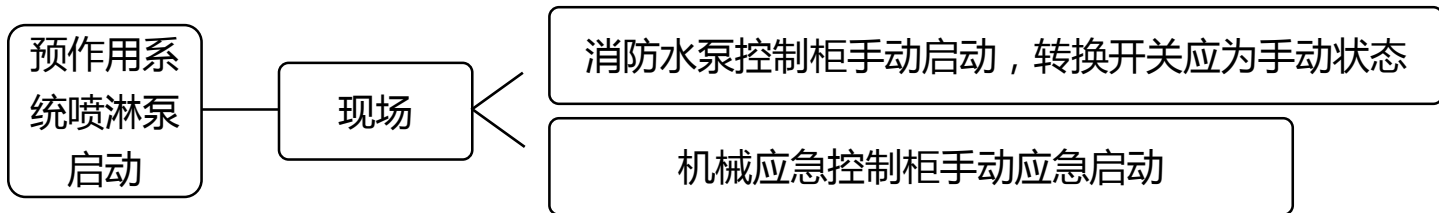


启泵信号

类别		启泵信号
自喷	手动远程	控制盘应设置专用线路连接的手动直接启泵按钮



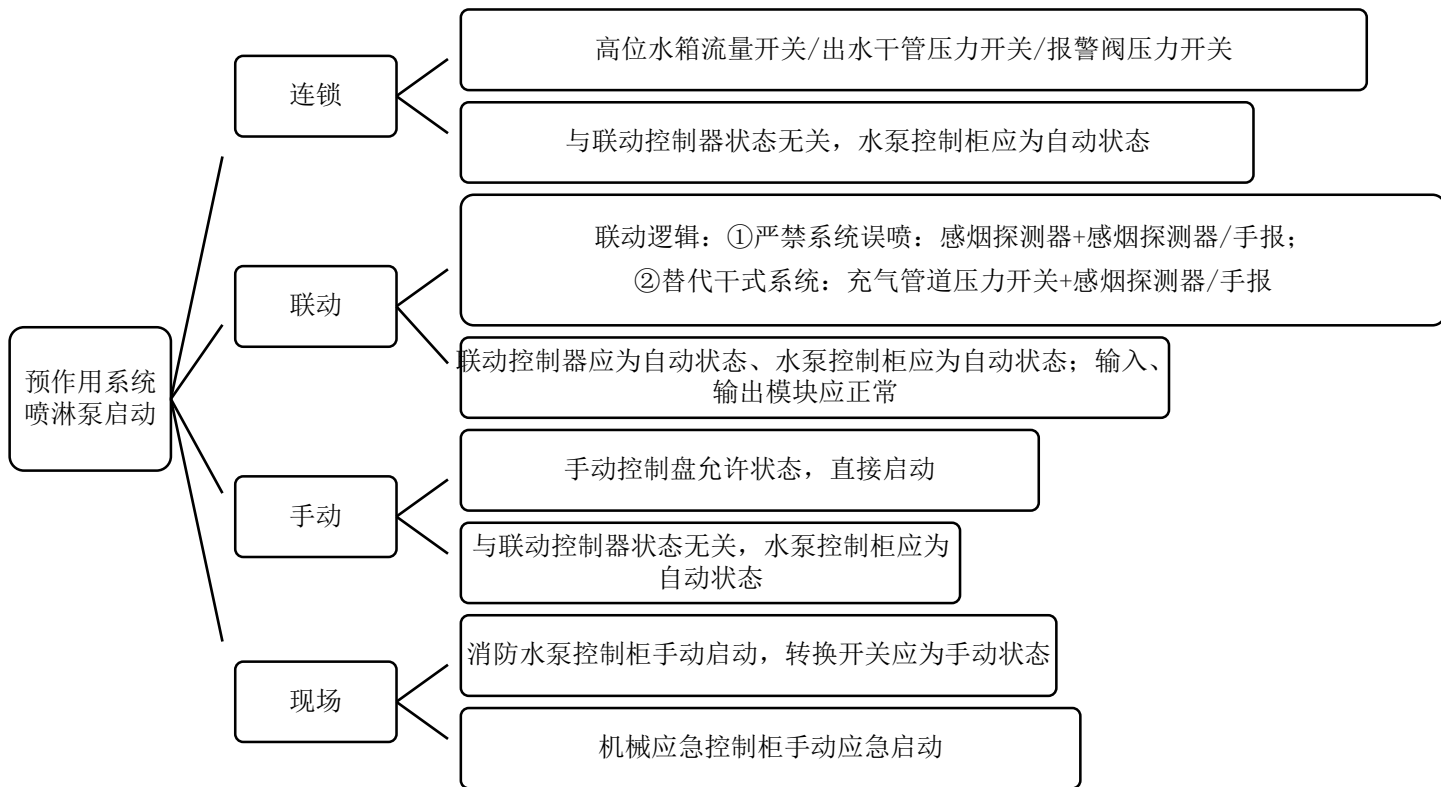
类别		启泵信号
自喷	现场	① 消防水泵、稳压泵应设置就地强制启停泵按钮，并应有保护装置 ② 消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能





启泵信号

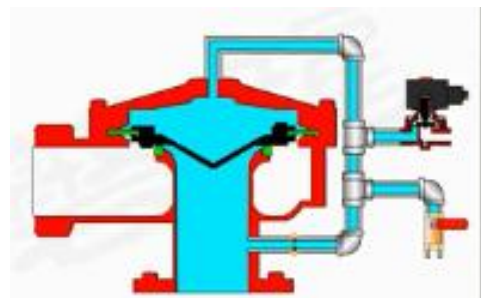
类别		启泵信号
自喷	自动	① 消防水泵出水干管上设置的压力开关 ② 高位消防水箱出水管上的流量开关 ③ 报警阀压力开关 等开关信号直接自动启动
		火灾自动报警系统
	手动远程	控制盘应设置专用线路连接的手动直接启泵按钮
	现场	① 消防水泵、稳压泵应设置就地强制启停泵按钮， 并应有保护装置 ② 消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能





4.自动喷水灭火系统故障分析。

故障类型	原因分析
压力表读数不在正常范围	<ol style="list-style-type: none"> 1 供水控制阀未打开 2 压力表管路堵塞 3 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
自动滴水阀漏水	<ol style="list-style-type: none"> 1 产品存在质量问题。 2 安装调试或者平时定期试验、实施灭火后，没有将系统侧管内的余水排尽。 3 雨淋报警阀隔膜球面中线密封处因施工遗留的杂物、不干净消防用水中的杂质等导致球状密封面不能完全密封。
雨淋报警阀不能进入伺应状态	<ol style="list-style-type: none"> 1 复位装置存在问题。 2 未按照安装调试说明书将报警阀组调试到伺应状态（隔膜室控制阀、复位球阀未关闭）。 3 消防用水水质存在问题，杂质堵塞了隔膜室管道上的过滤器。





5.自动喷水灭火系统调试验收程序该如何做？

湿式报警阀调试	在末端装置处放水，当湿式报警阀进口水压大于0.14MPa、放水流量大于1L/s时，报警阀应及时启动；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；压力开关应及时动作，启动消防泵并反馈信号。
干式报警阀调试	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。
雨淋阀调试	宜利用检测、试验管道进行。自动和手动方式启动的雨淋阀，应在15s之内启动；公称直径大于200mm的雨淋阀调试时，应在60s之内启动。雨淋阀调试时，当报警水压为0.05MPa时，水力警铃应发出报警铃声。



联动功能检查

- 1 湿式系统的联动试验，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。
- 2 预作用系统、雨淋系统、水幕系统的联动试验，可采用专用测试仪表或其他方式，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。
- 3 干式系统的联动试验，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。



6.水系统各组件的周期维护检查是否符合要求？

部位		工作内容	周期
水源	市政给水管网	压力和流量	每季
	河湖等地表水	枯水位、洪水位、枯水位流量或蓄水量	每年
	水井	常水位、最低水位、出流量	每年
	消防水池、高位水箱	水位	每月
	室外消防水池	温度	冬季每天
供水设施	电源	接通状态，电压	每日
	消防水泵	自动巡检记录	每周
		手动启动试运行	每月
		流量和压力	每季
	稳压泵	启停泵压力、启停次数	每日
	柴油机消防泵	启动电池、储油量	每日
	气压水罐	检查气压、水位、有效容积	每月
减压阀		放水	每月
		测试流量和压力	每年

阀门	雨淋阀的附属电磁阀	检查开启	每月
	电动阀或电磁阀	供电、启闭性能	每月
	系统所有控制阀门	铅封、锁链	每月
	室外阀门井控制阀	检查开启	每季
	水源控制阀、报警阀组	外观检查、开闭状态	每日
	末端试水阀、报警阀试水阀	放水试验、启动性能	每季
	倒流防止器	压差检测	每月
喷头		状态、清除异物、备用量	每月
消火栓		外观和漏水	每季
水泵接合器		状态	每月
		通水试验	每年
过滤器		排渣、完好状态	每年
储水设备		结构材料	每年
系统联锁试验		运行功能	每年
供水设备间		室温	冬季每天
水流指示器		试验报警	每月



7、**灭火器**配置设计、维护保养是否符合要求？

计算单元
最小
需配灭
火级别

$$Q = K \frac{S}{U}$$

S-题目给出
K-修正系数

计算单元	K
未设室内消火栓系统和灭火系统	1.0
设有室内消火栓系统	0.9
设有灭火系统	0.7
设有室内消火栓系统和灭火系统	0.5

U-A类火灾场所单位灭火级别最大保护面积 m^2

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	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积/(m^2/A)	50	75	100

注：歌舞娱乐放映游艺场所、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在公式计算结果的基础上增加30%。

一般规定	每次送修的灭火器数量不得超过计算单元配置灭火器总数量的1/4。
检查	<p>1 下列场所配置的灭火器，应按每半月进行一次检查。</p> <p>1) 候车（机、船）室、歌舞娱乐放映游艺等人员密集的公共场所；</p> <p>2) 堆场、罐区、石油化工装置区、加油站、锅炉房、地下室等场所。</p> <p>2 其余场所每个月一次检查</p>
维修	<p>1 存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄露、被开启使用过或符合其他维修条件的灭火器应及时进行维修。</p> <p>2 手提式、推车式水基型灭火器出厂期满3年，首次维修以后每满1年。</p> <p>3 手提式、推车式干粉灭火器、洁净气体灭火器、二氧化碳灭火器出厂期满5年；首次维修以后每满2年。</p>
报废	<p>1 列入国家颁布的淘汰目录的</p> <p>2 达到报废年限的（水基型灭火器出厂期满6年；干粉灭火器、洁净气体灭火器出厂期满10年；二氧化碳灭火器出厂期满12年）</p> <p>3 出现严重损伤或者重大缺陷的</p>



8.气体灭火组合分配系统的设计与功能验收应该如何做？



系统分类	防护区
全淹没二氧化碳	<ol style="list-style-type: none">1.防护区围护结构及门窗的耐火极限均不宜低于0.5h；吊顶的耐火极限不宜低于0.25h。2.防护区围护结构承受内压的允许压强，不宜低于1200Pa。3.不能自动关闭的开口，其面积不应大于防护区总内表面积的3%，且开口不应设在底面。4.防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关闭。5.防护区应设置泄压口，并宜设在外墙上，其高度应大于防护区净高的2/3。
七氟丙烷、IG541	<ol style="list-style-type: none">1.防护区围护结构及门窗的耐火极限均不宜低于0.5h；吊顶的耐火极限不宜低于0.25h。2.防护区围护结构承受内压的允许压强，不宜低于1200Pa。3.管网灭火系统，一个防护区的面积宜$\leq 800m^2$，且容积$\leq 3600m^3$；4.预制灭火系统时，一个防护区的面积宜$\leq 500m^2$，且容积宜$\leq 1600m^3$。5.一个防护区设置的预制灭火系统，其装置数量不宜超过10台，其动作响应时差不得大于2s。6.防护区应设置泄压口，七氟丙烷灭火系统的泄压口应位于防护区净高的2/3以上。

1.直观检查要求

一个防护区设置的预制灭火系统，其装置数量不宜超过10台。

2.安装检查要求

同一防护区设置多台装置时，其相互间的距离不得大于10m；

防护区内设置的预制灭火系统的充压压力不应大于2.5MPa。

3.功能检查要求

同一防护区内的预制灭火系统装置多于1台时，必须能同时启动，其动作响应时差不得大于2s。



模拟喷气试验（灭火剂、喷放量）

试验条件	<p>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；</p> <p>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%；</p> <p>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；</p> <p>4.模拟喷气试验宜采用自动启动方式；</p>
试验结果	<p>1.满足模拟启动试验结果要求</p> <p>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；</p> <p>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。</p>



9. 配电设计是否正确？



1.消防水泵、喷淋水泵、水幕泵和消防电梯要由变配电站或主配电室直接出线，采用放射式供电；

防排烟风机、防火卷帘以及疏散照明可采用放射式或树干式供电。

2.消防控制室、消防水泵、消防电梯、防烟排烟风机等的供电，要在最末一级配电箱处设置自动切换装置。

3.消防负荷的配电线路所设置的保护电器要具有短路保护功能，但不宜设置过负荷保护装置，如设置只能动作于报警而不能用于切断消防供电。

4.消防负荷的配电线路不能设置剩余电流动作保护和过、欠电压保护。

【例题】某高层商业综合楼地上16层、地下3层，每层层高均为4m，建筑高度64m，总建筑面积 67137.48 m^2 ，其中地下部分建筑面积 27922.30 m^2 ，使用性质为停车库，共计停车474辆；地上建筑面积 39215.18 m^2 ，地上一至五层使用性质为零售商业，地上六至十六层使用性质为餐饮与休闲娱乐场所。

综合楼地上商业均采用格栅类通透吊顶（通透面积达到80%左右），地下车库均不设吊顶，设置了湿式自动喷水灭火系统，设置吊顶场所的喷头安装在格栅之间和格栅的锯口上，在屋面设有消防气压给水设备配合 18 m^3 消防水箱增压，并靠稳压泵稳压。每个报警阀组控制的最不利点洒水喷头处设末端试水装置，其他防火分区、楼层均设直径为20mm的试水阀。

综合楼三楼设置两个 50 m^2 的信息机房，采用设计浓度10%的组合分配式七氟丙烷气体灭火系统，储存容器增压压力为 4.2 MPa ，最大充装量为 950 kg/m^3 ，集流管上的安全泄压装置的动作压力为 $8.4\text{ MPa} \pm 0.42\text{ MPa}$ （表压）。

对气体灭火系统进行模拟启动试验。消防技术服务人员加烟触发配电室内一只感烟探测器报警，再加温触发一只感温探测器报警，配电室内声光报警器随之启动，但气体灭火控制器一直没有输出灭火启动及联动控制信号；按下气体灭火控制器上的启动按钮，气体灭火控制器仍然一直没有输出灭火启动及联动控制信号。经检查，确认气体灭火控制连接线路及接线均无问题。

该综合楼消防用电为一级负荷，电源从两个不同的区域变电站引入；消防供水从环状市政供水管网引入两条DN300的进水管，并在地块内形成环路。

该建筑物已按现行有关国家工程建设消防技术标准的规定设有其他消防设施。

根据上述材料，回答下列问题（共21分）。

1. 本建筑物需要湿式报警阀几个？请给出计算依据和过程。
2. 湿式自动喷水灭火系统设置存在哪些问题，并说明原因。
3. 指出本题中气体灭火系统存在的问题，并提出整改措施。
4. 除模拟启动试验外，气体灭火系统功能验收内容还有哪些？
5. 进行模拟启动试验时，气体灭火控制器没有输出灭火启动及联动控制信号的原因主要有哪些？
6. 该建筑物的地下汽车库属于哪一类？应设置哪些消防设施？

1. 本建筑物需要湿式报警阀几个？请给出计算依据和过程。

【答案】（1）高层民用综合楼为中危险级Ⅰ级，喷水强度为 $6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积为 160m^2 ；其地下车库火灾危险等级为中危险级Ⅱ级，喷水强度为 $8\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积为 160m^2 。

（2）每个湿式报警阀控制喷头数不超过800只。

（3）地下部分建筑面积 27922.30m^2 ，中危险Ⅱ级一个喷头的最大保护面积为 11.50m^2 ，初步计算该建筑至少需要2429个喷头。

（4）地上建筑面积 39215.18m^2 ，中危险Ⅰ级一个喷头的最大保护面积为 12.50m^2 ，初步计算该建筑至少需要3138个喷头。

（5）综上所述，本建筑物需要湿式报警阀至少

$(3138+2429)/800=6.96$ 取7个。

2. 湿式自动喷水灭火系统设置存在哪些问题，并说明原因。

【答案】（1）设置吊顶场所的喷头安装在格栅之间和格栅的锯口上。

原因：通透面积占吊顶总面积的比例大于30%时，喷头应设置在吊顶上方。

（2）其他防火分区、楼层均设直径为20mm的试水阀。原因：每个报警阀组控制的最不利点喷头处，应设末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设直径为25mm的试水阀。



3. 指出本题中气体灭火系统存在的问题，并提出整改措施。

【答案】（1）气体灭火设计浓度不对。整改措施：通讯机房和电子计算机房等防护区，灭火设计浓度宜采用8%。

（2）集流管上的安全泄压装置的动作压力不正确。整改措施：集流管上的安全泄压装置的动作压力为 $7.0\text{MPa} \pm 0.35\text{MPa}$ （表压）。

储存容器或容器阀以及组合分配系统集流管上的安全泄压装置的动作压力，应符合下列规定：

1.储存容器增压压力为2.5MPa时，应为 $5.0 \pm 0.25 \text{MPa}$ (表压)；

2.储存容器增压压力为4.2MPa，最大充装量为 950kg/m^3 时，应为 $7.0 \pm 0.35 \text{MPa}$ (表压)；

最大充装量为 1120kg/m^3 时，应为 $8.4 \pm 0.42 \text{MPa}$ (表压)；

3.储存容器增压压力为5.6MPa时，应为 $10.0 \pm 0.50 \text{MPa}$ (表压)。

4. 除模拟启动试验外，气体灭火系统功能验收内容还有哪些？

【答案】气体灭火系统功能验收内容还有：模拟喷气试验、对设有灭火剂备用量的系统进行模拟切换操作试验、对主、备用电源进行切换试验。



5.进行模拟启动试验时，气体灭火控制器没有输出灭火启动及联动控制信号的原因主要有哪些？

【答案】（1）控制模块损坏

（2）气体灭火控制器本身故障。

（3）逻辑程序设置错误。

6. 该建筑物的地下车库属于哪一类？应设置哪些消防设施？

【答案】该地下车库是 I 类车库。应设置室内外消火栓、设置自动灭火系统（可以是泡沫-水喷淋系统、高倍数泡沫灭火系统、湿式自动喷水灭火系统）、排烟系统、应急照明和疏散指示系统、灭火器。



2019

THANK YOU

