

一、情景描述

一栋办公建筑地上六层，建筑高度为 23.80m，总建筑面积为 4800m²，地下室为汽车库和设备用房。

建筑内设有集中空调系统，按《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）规定，设有室内消火栓给水系统和自动喷水灭火系统全保护，两个系统共用消防泵组，并合用一套气压给水装置，在地下一层设有消防泵房和 150m³ 消防水池一座。消防泵扬程 $H = 50\text{m}$ ，流量 $q = 35\text{L/s}$ （其中消火栓系统为 15L/s），采用自灌式吸水，两台同规格同型号的消防泵互为备用，并有双电源末端互投，泵房内设有 DN150 湿式报警阀一组。各层配水管直径为 DN100，配桨片式水流指示器和信号蝶阀各一个，系统的各层最不利喷头处设末端试水装置，第六层设试水阀。闭式喷头流量系数 $K = 80$ ，按间距 4.20m 正方形布置，气压给水装置设于屋顶水箱间，屋顶水箱有效容积为 18m³，气压给水装置的消防不动用容积为 480L，工作压力参数为： $p_1 = 0.16\text{MPa}$ ， $p_2 = 0.30\text{MPa}$ ， $p_3 = 0.33\text{MPa}$ ， $p_4 = 0.38\text{MPa}$ ，气压给水装置的出水口处设有一只电接点压力表控制稳压泵启停，湿式报警阀组与气压给水装置的安装高程差为 27m。电接点压力表和压力表经定期校验合格。

某消防维保单位根据维保合同每年对消防给水系统进行年检一次，季检四次，并对系统故障进行应急排除，消防维保单位在某次季检时，首先对消防供电进行检查，未发现异常，并了解到前日由于电网停电，维修班利用停机会对原消防供电设备进行一次检修，无异常情况。检查了气压给水设备的运行情况，其压力参数正常，在启停压力下均能正常启动和停运稳压泵，检查屋顶消火栓压力表示值与气压给水设备的压力表示值基本一致，均为 0.21MPa，检查消防泵出口处压力表示值为零。

检查湿式报警阀组时上腔压力表示值为 0.52MPa，下腔压力表示值为 0.48MPa，对消防水泵手动盘车，一切正常，检查消防水泵电气控制柜的电流表、电压表均处于正常工作状态，手动/自动转换钮处于自动状态，各供水阀门处于常开，消防水池和水箱储备充足的消防用水。

检查试验分五个小组，各持对讲机一部，分布在消防泵房、消控中心、水力警铃、末端试水装置、

屋顶气压给水设备五个部位,检查试验目标是:通过开启末端试水装置,检验自动喷水灭火系统和消防供水系统的联动可靠性。

消防控制中心指令打开地下汽车库末端试水装置后,稳压泵在压力为 0.20MPa 时被正常启动,且反馈信号在消防中心显示,但水流指示器信号未送达消防中心,当湿式报警阀动作后,水力警铃发出正常声响,压力开关动作信号迅速送到消防中心,消防水泵及时启动,其反馈信号送达消防中心,原设定当系统在消防水泵启动后屋顶稳压装置应联动停运,故屋顶稳压装置停止运行,经检查消防水泵出口处压力表指针只在零位有轻微摆动,而不显示压力值,而末端试水装置处压力表示值却在 0.47MPa 以下持续下降,鉴于此情况,消防中心决定采用主、备泵切换方式,由备用泵再次重复上述试验,结果试验情况依旧,消防中心决定暂停联动试验,检查水力警铃、水流指示器和消防水泵。

再次投入联动试验时,除水流指示器动作灵敏外,其余联动情况照旧。

为了找到消防水泵只转动不出水的原因,消防维保人员决定用消火栓箱按钮启泵进行试验,当按下消火栓箱按钮时,按钮的红色信号反馈灯立即点亮,消防中心有按钮动作信号,按照设计在按钮动作信号到达后,由消防中心值班人员通过键盘输入的手动直接启泵方式,启动消防水泵,操作完成后消防水泵启动,但仍然不能有效供水。

二、案例说明

本案例涉及防火内容较多,主要分析下列内容:

1) 室内消火栓的选用应符合下列要求:

① 室内消火栓应符合《室内消火栓》(GB 3445—2005)的有关规定。

② 消防水枪应符合《消防水枪》(GB 8181—2005)的有关规定。

③ 消防水带应采用内衬里的消防水带,每根消防水带的长度不应超过 25m,SN25 的消火栓应配置消防软管,软管内径不应小于 $\phi 19\text{mm}$ 。

④ 消火栓、消防水带和消防水枪的匹配应符合下列规定;

应采用 DN65 室内消火栓,配公称直径 65mm 的有内衬里的消防水带,长度不宜大于 25.0m,宜配当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪。

SN25 消防软管卷盘胶管的内径宜采用 $\phi 19\text{mm}$ 或 $\phi 25\text{mm}$,并配有 $\phi 6\text{mm}$ 的水枪。

2) 水泵接合器宜分散布置,并应设置在室外便于消防车接近和使用的地点。消防水泵接合器上部墙面不宜是玻璃窗或玻璃幕墙等易破碎材料,当必须在该位置设置水泵接合器时,其上部应设置有效遮挡保护措施。

3) 室内消火栓系统和自动喷水灭火系统的消防水泵接合器应设置永久性标志铭牌,并应标明供水系统、供水范围和额定压力。

三、关键知识点及依据

(一) 依据

1) 《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)。

2) 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》(GB 50261—2005)。

3) 《消防联动控制系统》(GB 16806—2006)

4) 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)。

5) 《固定消防给水设备的性能要求和试验方法 第 1 部分:消防气压给水设备》(GA 30.1—2002)。

(二) 关键知识点

1) 消防给水系统检查、联动试验的基本方法和要求。

- 2) 消防水泵的试验操作方法。
- 3) 自动喷水灭火系统组件的性能和要求。
- 4) 消火栓箱及箱内组件的技术要求。

四、注意事项

- 1) 本案例由于未按相应的检测程序和方法进行检测, 因此, 消防水泵控制上不涉及电气控制中更深层次的问题
- 2) 本案例中不涉及安装方面的问题。

五、思考题

(一) 填空题

1. 一自动喷水灭火系统设计工作压力为 0.9MPa, 其系统水压强度试验压力应不小于 ()。
2. 消防给水系统水压强度试验的测试点应在系统管网的 ()。

(二) 单项选择题

1. 减压比为 2 的 DN100 比例式减压阀, 当其动压系数为 0.9, 阀前压力 $p_1 = 0.8\text{MPa}$, 没有流量输出时, 阀后压力 $p_2 = 0.4\text{MPa}$, 则当打开放水阀放水时, 阀后压力应为 ()。
A. 0.4MPa B. 0.36MPa C. 0.2MPa D. 0.15MPa
2. 信号阀的信号监视装置是监视阀的 () 的阀位。
A. 关闭位置 B. 非全开位置 C. 全开位置 D. 开启程度
3. 国家标准规定的镀锌焊接钢管按壁厚分为普通级和加厚级, 其中普通级的最大工作压力 (温度在 200℃ 及以下) 为 () MPa。
A. 1.6 B. 1.0 C. 2.0 D. 2.4
4. 本案例的消防水池的最小有效容积 (不考虑火灾时补水和室外消防用水量) 应不小于 () m^3 。
A. 150 B. 126 C. 180 D. 256

(三) 多项选择题

1. “ZW (L) - I - X” 型号标记的含义是 ()。
A. 减压阀组
B. 立式增压稳压消防气压给水设备
C. 消防栓给水系统用、上置式
D. 自动喷水灭火系统用、下置式
E. 卧式增压稳压气压给水设备
2. “SNZW65” 型号标记的含义是 ()。
A. DN65 单出口室内消火栓
B. 容积 650L 喷淋气压罐
C. 旋转型
D. 公称直径 DN65 减压稳压阀
E. 减压稳压型
3. 检查室内消火栓箱时对箱门的重点检查内容有 ()。
A. 栓箱应有明显标志
B. 箱门不应被装饰物遮挡
C. 箱门的颜色应和四周的装修材料颜色有明显区别
D. 箱门应保证在没有钥匙的情况下能应急打开, 箱门开启时开启角度应符合要求

E. 箱门不得上锁, 箱门应设玻璃, 以便观察

4. 消防气压罐与生活气压罐在工作方式和设备配置上的不同之处是 ()。

A. 生活泵是生活气压罐的补水设备, 而消防泵则不是消防气压罐的补水设备

B. 生活泵不是生活气压罐的补水设备, 而消防气压罐的补水设备却是稳压泵

C. 生活气压罐的调节水容积是不断消耗和补充的, 而消防气压罐的消防水容积在平时是不被动用的

D. 消防气压罐的消防水容积比生活气压罐的调节水容积要大许多

E. 生活泵是生活气压罐的补水设备, 消防泵是消防气压罐的补水设备

(四) 判断题

1. 消防水泵的自灌式吸水应保证在水泵启动时, 水池的水位应淹没泵的叶轮。 ()

2. 明杆闸阀上的阀位监测装置不仅能锁定阀位, 而且在阀位全关时将全关信号远传。 ()

3. 消火栓直接启泵按钮的红色报警信号灯, 应在按钮按下后立即点亮。 ()

4. 规范规定应在消防控制室设通过键盘操作发出启泵信号的手动直接控制线路。 ()

(五) 分析题

请分析本案例中检测试验人员在试验操作上有什么不合适之处。

【参考答案】

(一) 1. 1.4MPa 2. 最低点

(二) 1. B 2. B 3. B 4. C

(三) 1. BCE 2. ACE 3. ABCD 4. AC

(四) 1. × 2. × 3. √ 4. ×

(五) 答题要点

1) 测试人员只盘车不点动, 是不符合水泵操作程序的, 不点动就不能判断水泵的转动方向, 一旦电源错相, 很难发现故障根源, 所以在没有电源相序监视和控制装置时, 点动这一步骤非常重要, 一定不能省, 即使有电源相序监视和控制装置, 这一步骤还是不能省, 以防转动装置故障出现事故。

2) 气压给水装置设有压力检测控制元件, 不能在监测到压力降到 p_2 时发出启动主泵的控制信号, 这是个错误。《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014) 规定: 稳压泵的设计压力应满足系统自动启动的要求。

3) 消防水池的有效容积不满足消火栓系统 2h 用水量和自动喷水灭火系统 1h 用水量的要求。

4) 消防中心的水泵手动直接控制装置是指从消防中心的联动柜至水泵电气控制柜之间由硬件电路直接启动的控制操作线路, 实现点对点的控制。凡是通过编码模块的总线传输信号的控制方式, 虽是手动键盘操作, 但不是直接控制, 不符合规范要求。

5) 该建筑的气压给水设备的压力参数没有按设计参数正确调定:

原设计的 $p_1 = 0.16\text{MPa}$, $p_2 = 0.30\text{MPa}$, $p_3 = 0.33\text{MPa}$, $p_4 = 0.38\text{MPa}$, 而气压给水设备的压力表示值却为 0.21MPa , 并在 0.20MPa 时启动稳压泵, 而在离它垂直高度之下 27m 的报警阀压力表示值仅为 0.52MPa (上腔) 和 0.48MPa (下腔), 若按原设计应为 0.60MPa (上腔) 和 0.65MPa (下腔)。