

消防水压远程监控平台

裘灵 (杭州电子科技大学计算机学院、杭州全视软件有限公司)

谢雪平 (杭州电子科技大学保卫处)

1 概况

消防给水灭火系统是最常用的消防灭火系统,消防水的重要性不言而喻,如果无法正常保证消防水,则一旦发生火警,整个消防系统就成为无米之炊,无法运作,起不到任何控火灭火作用。因此,充足的消防水量、良好的消防水质、性能优良、运行可靠的加压供水设备对消防灭火系统及时发挥高效的控火灭火作用而言是至关重要的,也是消防工作中面临的重要责任或重要隐患,无数经验和教训都证明:初期火灾的扑救成功与否,主要还是取决于给水是否正常。

如图 1 所示。消防给水灭火系统的特点是平时不用,一旦有了火情,需要使用时,就要真正发挥它能提供消防水源的作用。但由于该系统使用率低,因此很容易造成水压不足等无法工作的情况。这已成为了较普遍的现象,成为消防工作的一个重大隐患。



图 1 消防水在灭火中的重要性

另外以下问题也都需要采用对给水系统进行远程监测:

- | 巡查人员是否负责: 很难要求巡查人员对水压巡查肯定到位。
- | 巡查人员作业安全问题: 有些末端水压巡查点巡查时会有一定的危险性。
- | 给水设备的不合理检查也会严重影响寿命: 如拧螺丝时会造成滑丝。
- | 节水节能: 如即使没用消防水,也要消耗大量的水。
- | 提高师生用水满意度: 水不可缺一时,保证消防、科研、生活用水,重要性非同一般。

2 杜绝“隐患”的给水远程监测方案

在消防给水方面，尽管配有总泵房，但是水的管路太过复杂，所以很难确保末端都有正常水，如图 2 所示。

如图 3 所示，可监测水箱水位、消防栓水压、喷淋水压及贮水池水位的正常，也可以监测总管的水压情况。

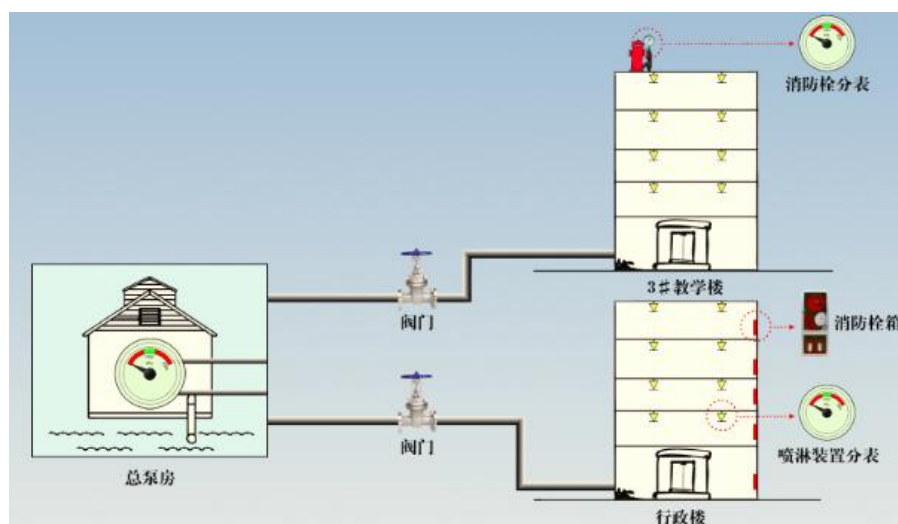


图 2 复杂的消防水管路

通常有二种监测方法：现场报警型和现场不报警传输型二种。

其中现场报警型：每个消防水压/水位监测点安装 1 个或多个水压/水压传感器及 1 个监测模块，在各栋楼宇设置 1 台消防水压报警箱，报警箱实时管理监测模块，并把消防水压/水位数据通过“校园网”传输到服务器中。

现场不报警传输型相对经济，是在每个水压/水位监测点安装传感器及监测传输模块，直接将消防水压/水位数据通过“校园网”直接传输到服务器中。

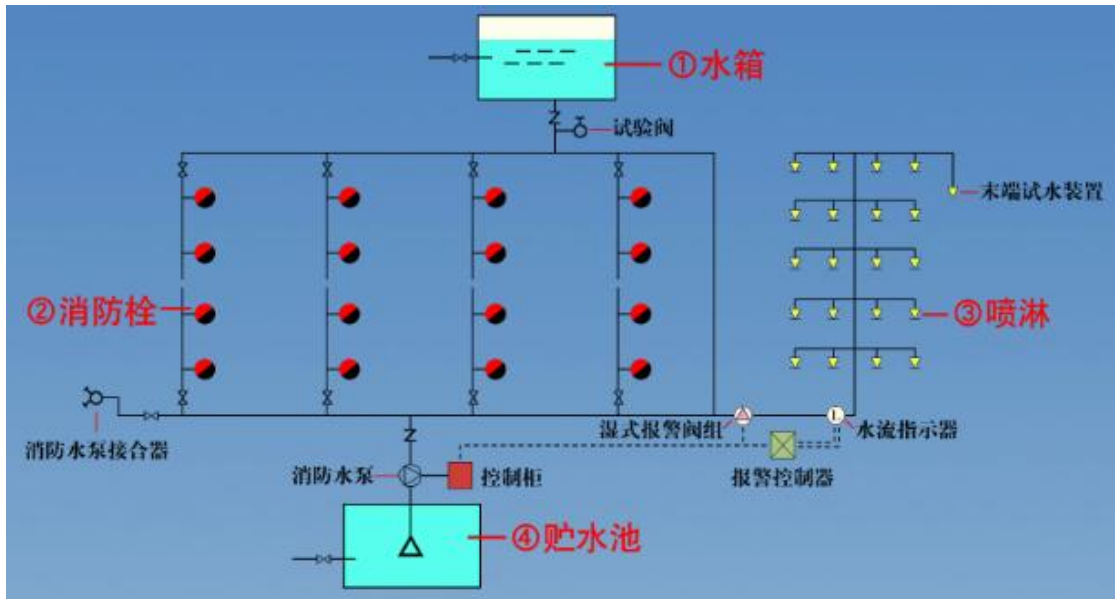


图 3 水压、水位均可监测

其中监测点包括：消火栓系统、喷淋系统、水池、水箱。

消火栓系统：通过沟槽式机械三通在消防管道中安装传感器，室外需要有保温措施，并连接到监测模块中。

喷淋系统：在喷淋管末端通过一个三通安装一个压力传感器及 1 个监测模块。一个喷淋保护区通常只设置一个消防水压监测点，每个楼层都有必要设置消防水压监测点。

水池和水箱：用投入式水位传感器，直接连接到监测模块中。

消防水压远程监测主要解决以下问题：

- 1)、保证每个消防末端（重点如屋顶消火栓、喷淋装置）在任何时候都有正常水压；
- 2)、防止管道压力过大，产生管道破裂的情况，也造成隐患；
- 3)、用于查漏，及时报警：水压变化情况异常时报警，可以起到部分节能减排的效果；
- 4)、用于增压泵能力测试，或者疑难杂症的辅助处理。
- 5)、灭火时及时了解水压情况，及时进行正确的消防水调度。

3 轻松管理模式

图 4 为列表方式显示水压情况，红色表示水压异常，绿色表示水压正常。图中是选中学生活动中心，有 5 个设备，其中地下水箱水位异常，所以显示红色。

实时水压监控 数据总览 历史水压记录

楼层列表

- 行政楼
- 第一教学楼
- 第二教学楼
- 第三教学楼
- 第六教学楼
- 第七教学楼
- 第八教学楼
- 第九教学楼
- 第十教学楼
- 第十一教学楼
- 第十二教学楼
- 体育馆
- 图书馆
- 综合楼
- 活动中心
- 科技馆
- 文汇大酒店

设备水压

设备名称	当前水压(Mpa)	最大水压(Mpa)	最小水压(Mpa)	时间
地下泵房消防栓管	0.55	0.9	0.27	2011-03-27 10:19:10
地下泵房喷淋管	0.56	0.9	0.27	2011-03-27 10:18:38
1楼喷淋管	0.53	0.85	0.2	2011-03-27 10:18:54
屋顶消防栓	0.41	0.6	0.07	2011-03-27 10:18:52
地下水箱水位	0.24	0.34	0.25	2011-03-27 06:09:02

图 4 列表方式显示实时水压

如图 5 所示,还可以结合地图显示水压情况,对每幢安装有水压监测装置的楼宇,进行水压的显示,红色表示水压异常,绿色表示水压正常,图中是鼠标移动到图书馆,可以看到图书馆屋顶消防栓、5层喷淋及水箱均处于正常状态。

设备名称	当前水压(水位)	最大水压(水位)	最小水压(水位)	时间
1楼喷淋管	水压:0.61 Mpa	水压:0.9 Mpa	水压:0.35 Mpa	2011-04-08 09:05:36
3楼喷淋管	水压:0.5 Mpa	水压:0.75 Mpa	水压:0.35 Mpa	2011-04-08 09:05:36
8楼喷淋管	水压:0.27 Mpa	水压:0.69 Mpa	水压:0.1 Mpa	2011-04-08 09:05:36
12楼喷淋管	水压:0.13 Mpa	水压:0.5 Mpa	水压:0.07 Mpa	2011-04-08 09:05:36
屋顶消防栓	水压:0.38 Mpa	水压:0.6 Mpa	水压:0.07 Mpa	2011-04-08 09:05:36
屋顶水箱水位	水位:1.7 M	水位:2 M	水位:1 M	2011-04-08 09:05:36
地下喷淋管	水压:0.64 Mpa	水压:0.9 Mpa	水压:0.35 Mpa	2011-04-08 09:05:36

图 5 地图式显示水压

图 6 是总览方式显示水压情况。

行政楼 屋顶消火栓 0.27 Mpa 地下层喷淋 0.66 Mpa	第一教学楼 屋顶消火栓 0.32 Mpa	第二教学楼 屋顶消火栓 0.38 Mpa	第三教学楼 屋顶消火栓 0.37 Mpa 5楼喷淋管 0.28 Mpa	第六教学楼 屋顶消火栓 0.34 Mpa
第七教学楼 屋顶消火栓 0.78 Mpa	第八教学楼 屋顶消火栓 0.46 Mpa	第九教学楼 屋顶消火栓 0.4 Mpa	第十教学楼 屋顶消火栓 0.35 Mpa	第十一教学楼 屋顶消火栓 0.34 Mpa
第十二教学楼 屋顶消火栓 0.33 Mpa	体育馆 1楼消火栓 0.56 Mpa 1楼喷淋管 0.78 Mpa	图书馆 1楼喷淋管 0.61 Mpa 3楼喷淋管 0.5 Mpa 8楼喷淋管 0.28 Mpa 12楼喷淋管 0.12 Mpa 屋顶消火栓 0.36 Mpa	综合楼 屋顶消火栓 0.25 Mpa	活动中心 地下室消防栓管 0.56 Mpa 地下室喷淋管 0.56 Mpa 1楼喷淋管 0.53 Mpa 屋顶消火栓 0.41 Mpa 地下室喷淋管 0.23 Mpa

图 6 总览方式显示远程水压数据

图 7 是查询并显示水压历史情况，也可以了解水压变化的趋势。

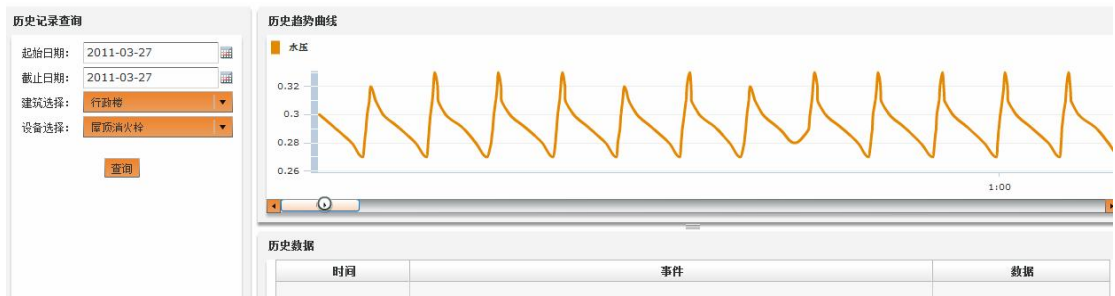


图 7 查询并显示水压历史情况

疑难杂症辅助分析解决，如图 8 和图 9 就是二个疑难杂症，如图 8 中可以看出水压超高也不代表没问题。

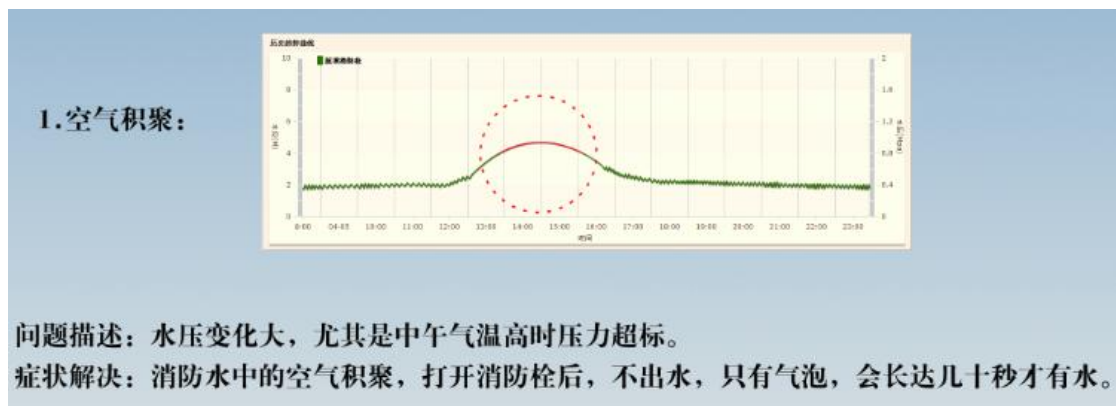


图 8 空气积聚

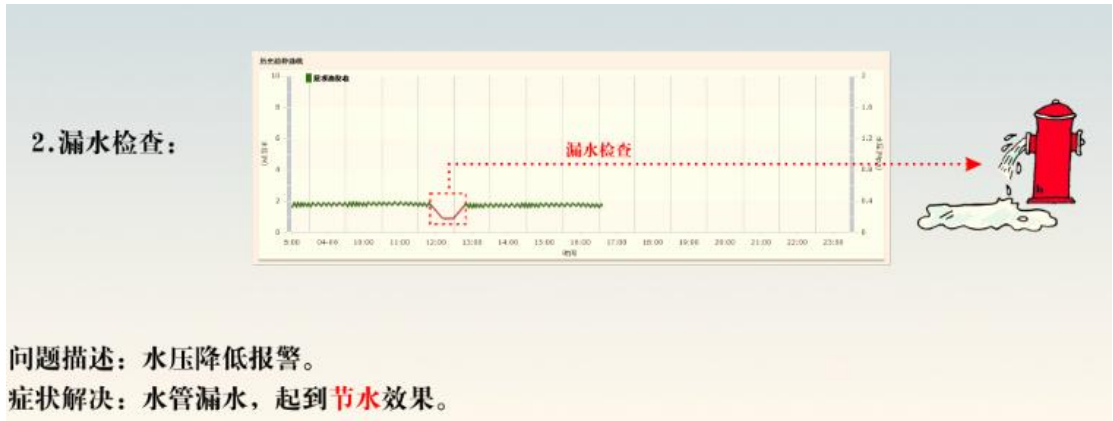


图 9 漏水报警

4 方便快捷的施工方式

消控报警集成只需要在消控箱旁边安装一台集成采集传输箱, 联上校园网即可将报警数据传输到监控中心(服务器)中。

如图 10 所示, 终端包括压力传感器和监测仪, 在室内安装报警器, 再通过校园网传到服务器中, 对于校园网资源不足的地方, 可以采用无线方式传输。

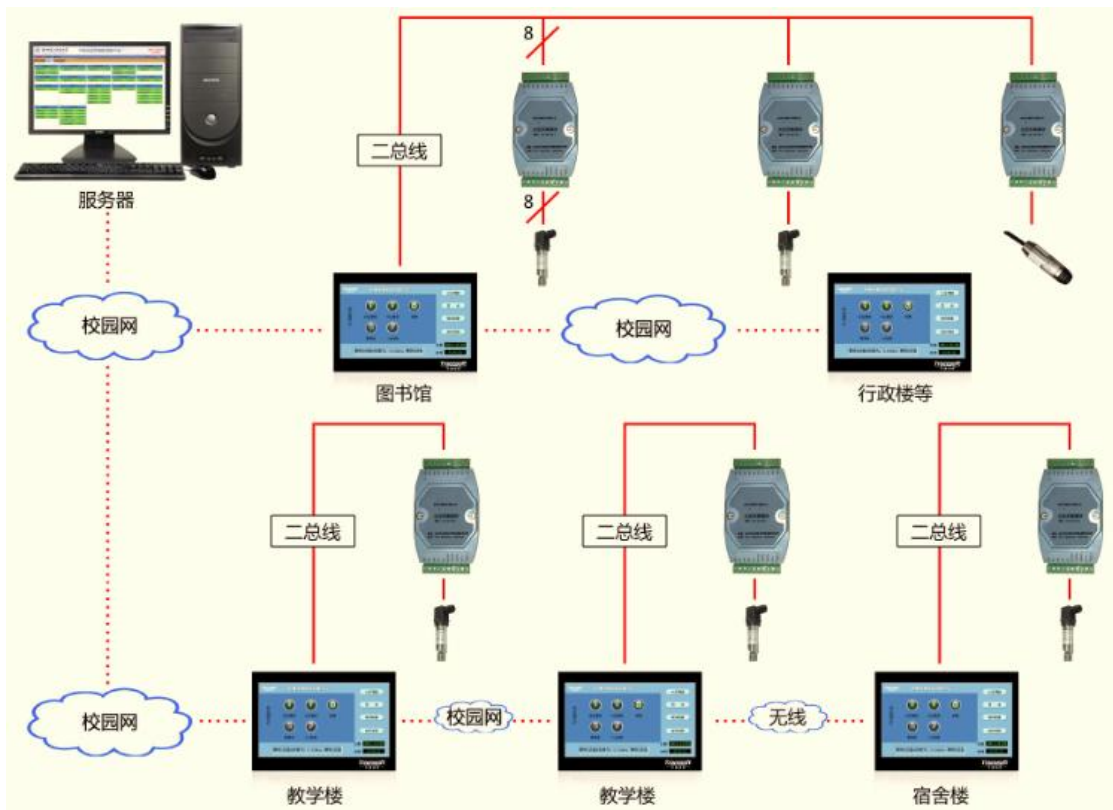


图 10 水压远程监测原理图

其他设备安装都在全天候适用，压力传感及监测仪安装在屋顶消防栓或喷淋管上，报警器安装点要有校园网接入。

以屋顶消防栓为例，室外部分安装如图 11 所示，为防止冬天结冰，需要对压力传感器及消防水管进行保暖处理，旁边安装有监测器。

屋内部分如图 12 所示，从室外进来的电缆线连接到报警器上，报警器则通过校园网（RJ45 线接入）连接到服务器，而报警器也能独立完成工作，有各种信息的显示，也有报警声音提示，如果有问题则会一直提示。另外指示灯还有：过压警报、低压警报、网络连接、故障等。

如果该地点电源不稳定，则有必要再加配 UPS 电源，以保证系统的正常运行。不能因为电源问题而无法工作。

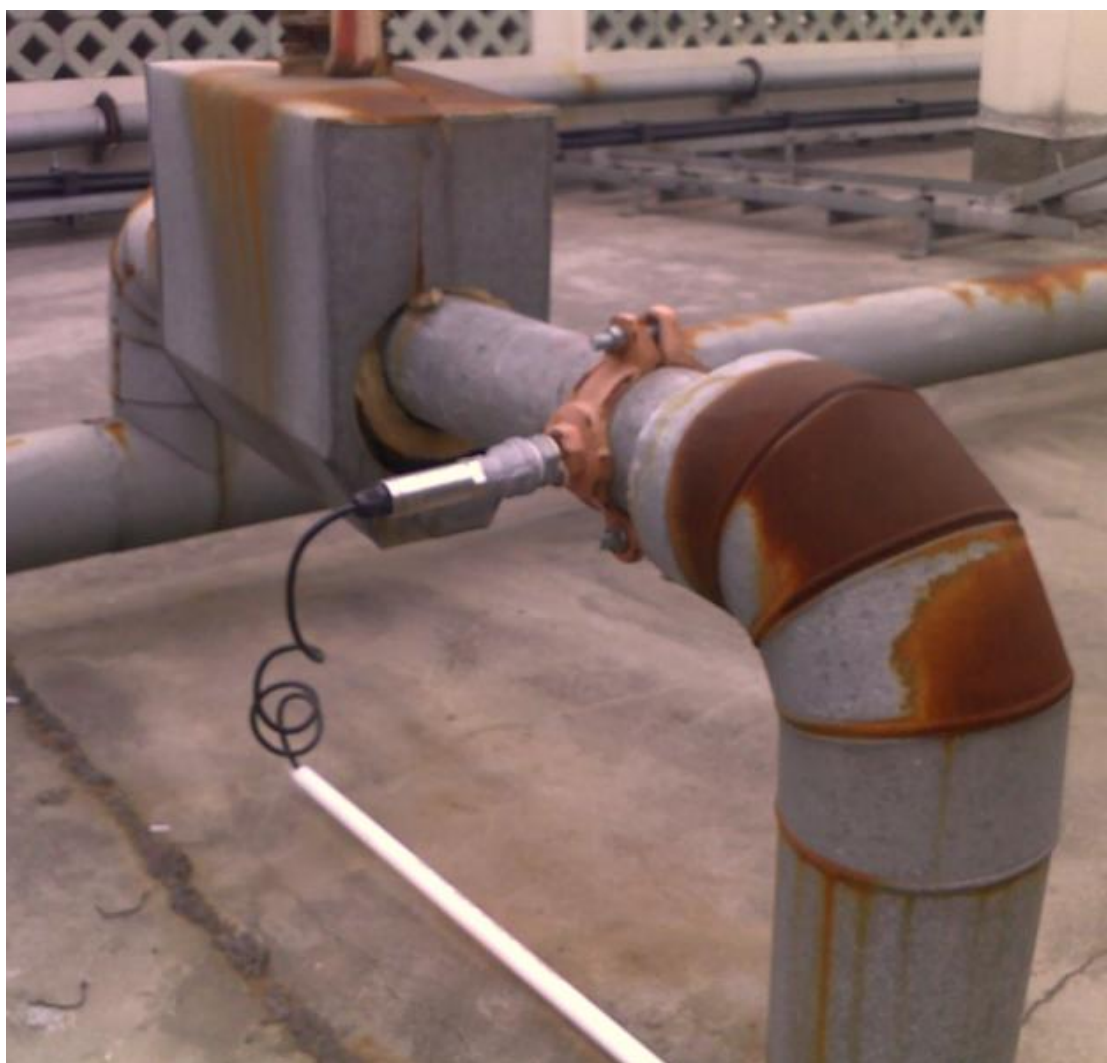


图 11 屋顶消防管安装部分



图 12 室内安装的报警器（及界面）

5 更自动化的应用模式

5.1 开关水自动化、增压自动化的应用

某高校设置有地下生活水箱及消防水箱，而生活水箱经常会溢水，这将会有漏电的危险，尽管有浮球式球泵开关，但效果不好，每年还有四、五次类似事件。通过加装了电磁阀自动开关系统，此类事件则从未发生。

可远程制定开、关规则，如直接设定低于 2 米开启，高于 2.5 米关闭，则自动进行处理，而且系统会自动检测，如高于 2.5 米还在涨水，可能会有极其意外的情况发生，则系统会自动通过短信及语音方式通知责任人，也可以自动打开放水阀，真正杜绝可能出现的危险情况。

此外，还可以通过 PLC 进行复杂的增压控制，可对某一路水压进行细分控制，真正做到办公室“足不出户”即可全程控制。

5.2 细化监测每个消防通道

尽管消防水路在每一幢楼都是通的。即：在屋顶对全部消防水管的监测。

增加前的问题：考虑到消防回路，只监测了屋顶消防栓水压是否正常，对其他管道是否正常没进行监测。

增加后要达到的效果：能自动监测到某一路消防通道水压是否正常（包括被误关），并

能及时报警。

理由：针对不同建筑会有不同消防水管通道，如果有一路不正常或关，都会影响相关的楼层所通的消防水压，所以很有必要对几路都进行监测。

5.3 生活用水的监测（节水、节能）

除了对消防用水监测外，还可以监测生活用水，如某高校水网的全面监测，使得生活用水、教学科研用水也得以保证。

6 应用总结

消防设备、水、电等作为消防的基本要素，本系统很好地解决消防水的问题，从而解决了消防工作中的一大“隐患”：据我们不完全统计，约有 1/4 左右的高校消防水都处于不正常的状态中。

6.1 成本分析

- 1) 人力成本，可以节约巡查人力成本，也可以避免人力不足造成的问题。
- 2) 设备寿命延长，经常性的设备试用巡查，也会影响设备寿命；也能一定程度上防止高压爆管。
- 3) 节水效果比较明显。
- 4) 电可缺一时，水不可缺一时，提高师生满意度。

6.2 效果分析

通过应用消防水压远程监测系统，除了体现“以物管人”的管理模式外，还可以极好地消解部门责任，比如将系统分享给其他相关部门如水电中心或后勤其他机构，以便于他们及时发现问题、解决问题。

当然进一步，也可以人为设定规则来实现消防水的全自动处理或无人化值守，“足不出户，自动消防水控”将是今后的消防技术发展的一个方向

