

对消防管网数字化监控系统的应用研究

况 东

(中国建筑上海设计研究院有限公司, 上海 200062)

摘要: 通过对超高层实例“普尚国际中心”消防管网监控系统的设计研究, 阐述了基于物联网技术的消防管网监控系统的研究背景、功能及组成, 对提高灭火的可靠保障能力具有积极作用, 对消防救援单位、物业管理单位及新建高层建筑的消防安全可起到积极的作用。

关键词: 数字化监控; 消防管网; 消防系统

Study on digital monitoring of fire pipe network

KUANG Dong

(China Shanghai Architectural Design & Research Institute Co., Ltd., Shanghai 200062, China)

Abstract: Through the study on the fire pipe network monitoring system of the super high-rise example “Pushang International Center”, it expounds the research background, function and composition of the fire pipe network monitoring system based on the Internet of things technology, which plays a positive role in improving the reliable support ability of fire fighting, and has a positive impact on the fire rescue units. The fire safety of property management units and new high-rise buildings can play a positive role.

Key words: digital monitoring; fire fighting pipe network; fire fighting system

0 引言

从《公安部消防局2017年工作要点》发布后, 公安部一直大力推进全国各市的“智慧消防”建设, 鼓励信息数据的深度应用, 以提高各地的火灾技防能力。而“智慧消防”是发展智慧城市在消防领域的一个重要的应用课题, 目前各省(市)都在积极研究并规划“智慧消防”的建设。

消防安全作为公共安全的重要组成部分, 不但关系到居民生命财产的安全, 也涉及生产安全、经济安全以及社会安全等多个方面。现实是, 目前消防灭火系统管网中“无水”在全国各

地是常见的现象, 很难及时发现。而有关部门对于消防水系统的检查一般处于项目完成时的检查阶段, 到投入使用后漫长的物业管理时期, 很难快速有效地发现管网“无水”的隐患, 如何及时排除此隐患是本研究课题的重点。

1 消防管网数字化监控系统的研究背景

我国各大城市人口密度大, 特别是一线城市规模大且超高层数量很多。上海外滩就坐落着金茂大厦、环球金融中心和上海中心等举世瞩目的超高层建筑。这些超高层建筑的火灾特性归纳起来具有如下特点:

中国建筑股份有限公司科技研发课题(课题名称: 对超高层建筑消防管网的数字化监控及应急智慧云平台的新技术研究, 课题编号: ZJSHY-2022-03)

1) 体积大, 建筑内部的可燃物多, 火灾隐患很大。

2) 超高层建筑上半部因为太高消防车喷水够不到, 一旦消防管网无水, 则灭火困难。

3) 一类高层或超高层建筑的核心筒里面都是各类井道, 易产生烟囱效应, 从而导致火灾时烟气及火灾上升蔓延速度加快。

4) 一类高层或超高层建筑的消防管网一旦发生故障无水时很难第一时间发现, 因此对高层建筑而言, 目前的消防设计其实存在着消防管网无水或设备损坏无法第一时间及时发现的安全隐患。

目前, 火灾初期及时扑灭火情是最有效的手段, 可阻止火灾的大规模蔓延。针对火灾的灭火手段, 设计公司设计消火栓系统、自动喷水灭火系统、防排烟系统、应急照明系统及火灾自动报警系统等是常规的手段。

而建筑物的消防安全, 第一要保证其消防水池(箱)有充足的水量; 第二要保证消火栓、水喷淋管网的压力正常; 第三要保证消防水泵发生火灾时能正常启停; 最后还要保证消防各类阀门的畅通及正常工作。只有如此, 高层建筑才能在火灾发生时进行灭火自救。

目前高层建筑的消防设计中, 如果只是考虑满足现行的消防规范要求, 不去考虑如何避免高层建筑特别是超高层建筑内消防管网万一发生火灾时出现无水、压力小造成的喷淋范围很小, 消防栓喷水射程不足、喷洒时间短及变配电间气体压力不足导致药剂不能完全喷放等问题, 会使得实际火灾发生时消防用水安全的可靠性大打折扣。因此, 本研究就是在设计时确保消火栓系统、水喷淋系统的安全稳定工作, 研究一套消防管网数字化监控系统来保障高层建筑特别是超高层建筑的消防管网的安全。

2 消防管网数字化监控系统的组成及功能

课题研究并设计的超高层项目的消防管网的数字化监控系统具有以下功能: 实时监测、控制消防管网状态, 并将消防水池(箱)水位、吨

位、管网压力、流量、末端压力、水流、压力开关和信号阀等数据上传至主机, 消防管网状态异常时中控室主机报警, 主机包含主备电源, 应急状态下可持续监测, 系统监测到的消防数据可上传至云平台。

通过分析消防管网的运行原理, 保障高层建筑及超高层建筑的消防管网安全, 消防管网的数字化监控系统应由消防管网监控主机、末端试水装置以及显示装置、消防水池的水位探测器以及显示装置、消防管网的压力探测及显示装置、流量开关及显示装置等各类消防管网设备采集装置组成。网络结构可以采取TCP/IP两总线型式将消防管网监控系统的主机、末端试水装置、消防水池水位探测装置、流量开关显示装置、消防管网压力探测装置、信号蝶阀、压力开关及水流指示等各类消防设备构成一个设备网, 末端各类监控数据可实时上传至消防室的消防管网监控主机。

3 消防管网数字化监控系统探测装置的安装

消防管网监控系统的设计是基于掌握消火栓系统、水喷淋系统的动作机理前提下, 让消防值班人员快速学习并熟练掌握消防灭火系统的一套系统, 即使消防室的值班人员随时更换, 也能确保值班人员及时发现并及时排除故障以保障发生火灾时消防系统的可靠。

消防泵房内的数字化监控装置安装设计如图1所示。

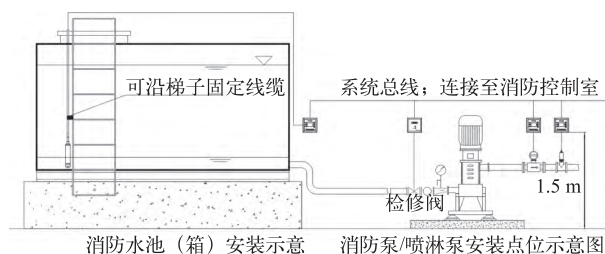


图1 消防泵房的数字化监控装置安装图

Fig. 1 Digital monitoring design drawing of fire pump house

高位水箱的的数字化监控装置安装图如图2所示。

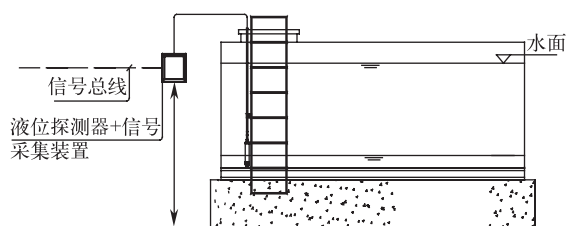


图2 高位水箱的数字化监控装置安装图

Fig. 2 Digital monitoring design drawing of high water tank

给水立管的数字化监控装置安装图如图3所示。

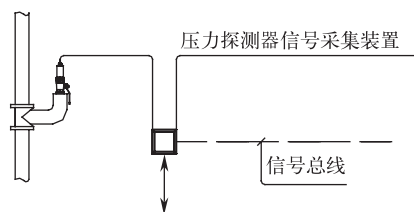


图3 给水立管的数字化监控装置安装图

Fig. 3 Digital monitoring design drawing of water supply riser

消火栓管网探测器的数字化监控装置安装图如图4所示。

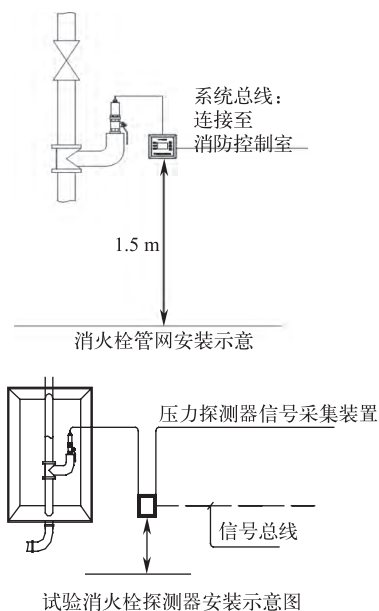


图4 消火栓管网的数字化监控装置安装图

Fig. 4 Digital monitoring design drawing of hydrant pipe network

报警阀的数字化监控装置安装图如图5所示。

水喷淋末端试水装置的安装图如图6所示。

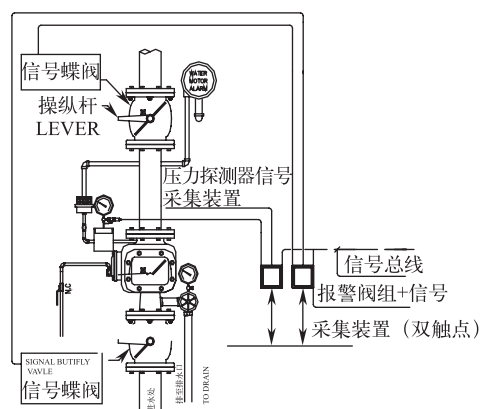


图5 报警阀的数字化监控装置安装图

Fig. 5 Digital monitoring design drawing of alarm valve

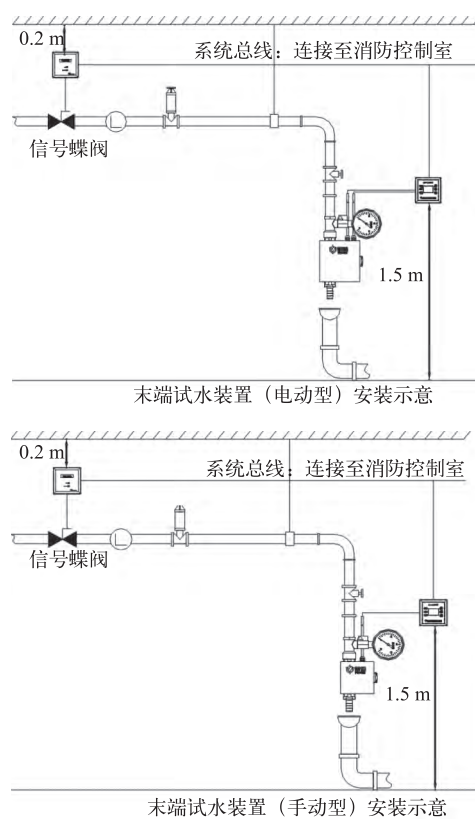


图6 末端试水装置的数字化监控装置安装图

Fig. 6 Digital monitoring design drawing of end water test device

消防水池(箱)水位探测器功能主要用于消防水池及消防水箱的液位监测。

消防管网压力探测器功能主要用于消火栓管网压力的监测。

智能末端试水装置(手动型)功能主要用于监测消防喷淋管网末端压力值。

智能末端试水装置（电动型）功能主要用于监测消防喷淋管网末端压力值。

信息采集装置功能主要用于采集消火栓、水喷淋等消防管网上的阀门状态。

4 消防管网数字化监控系统在超高层项目的应用

将消防管网的数字化监控系统设计应用在超

高层项目“晋江普尚国际中心”中，通过研究消防管网的动作流程，分析并梳理其拓扑构架，设计了国内第一个超高层建筑的消防管网数字化监控系统。该项目系统建成后，将为大厦的物业建立智能化火灾预案及消防灭火取水最优方案提供数据理论支持。该超高层大厦的消防管网数字化监控系统的系统框图设计如图7所示。

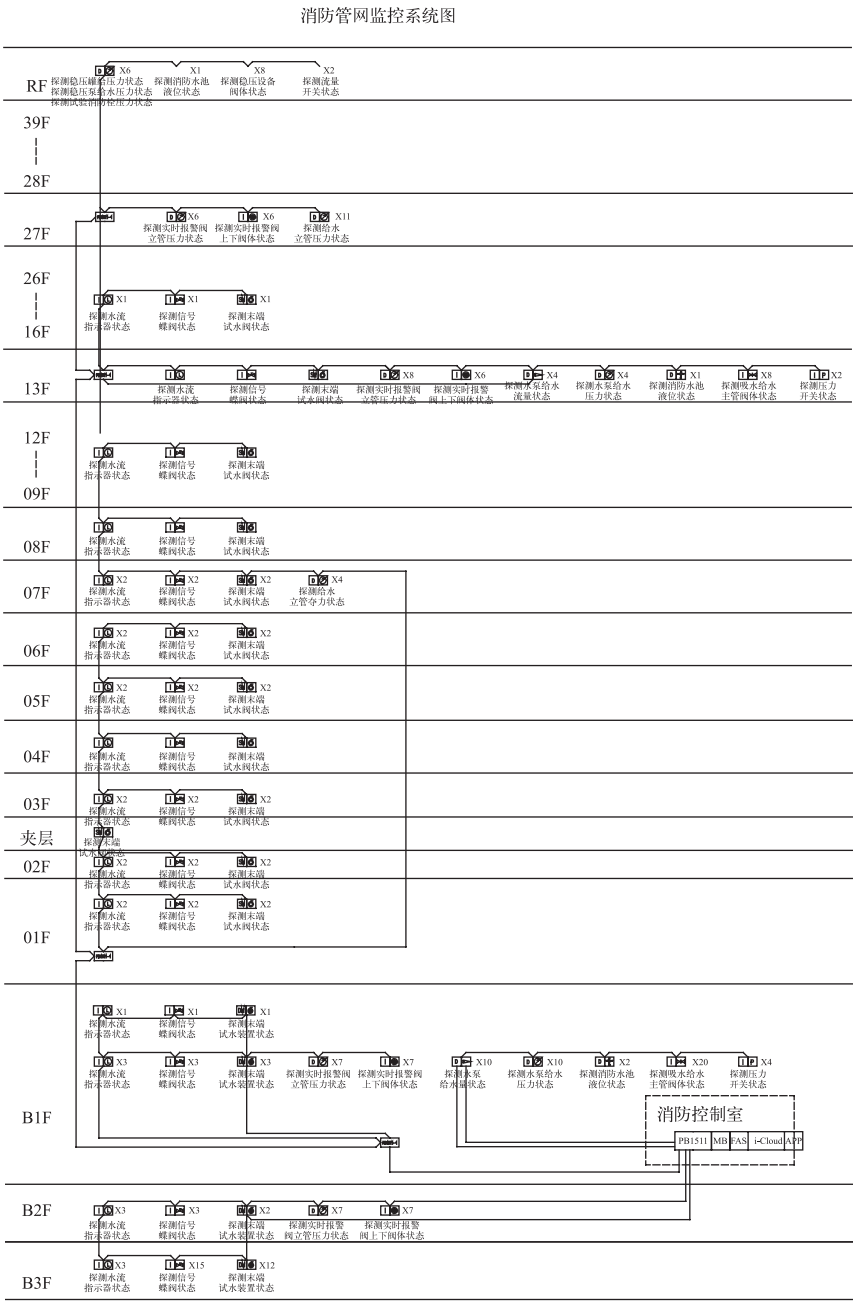


图 7 消防管网的数字化监控系统
Fig. 7 Digital monitoring system diagram of fire pipe network

5 消防管网数字化监控系统的可视化界面设计

通过对消防管网数字化监控系统的可视化界面设计,可以直观地看到高层建筑消防系统的安全运行状况:①确保消防水系统24 h内均处于备战状态,做到可随时启动,能随时灭火;②针对高层建筑特别是超高层建筑消防安全检查时物管人员层层检查不便且费时费力的特点,可远程监控及时在线发现问题,并集中处理问题;③当消防管网压力异常时,可在线及时发现故障点及故障原因,避免财产损失;④方便安全主管巡检,所有火警信息可以通过控制器一键发现。消防管网数字化监控系统的可视化界面如图8所示。



图8 消防管网数字化监控系统的可视化界面

Fig. 8 Design interface of digital monitoring system for fire pipe network

目前,对于消防泵的巡检条文,GB 51348—2019《民用建筑电气设计标准》第13.7.7条已经修改为:“民用建筑内的消防水泵不宜设置自动巡检装置。”取消消防巡检柜后,本文设计的这套新的消防管网监控系统对工程造价的影响,大抵与原来的消防巡检系统成本接近,但在使用功能与系统安全上,明显超过原来的消防巡检系统,对于消防管网原来的巡检柜具有良好的替代性,且可以在消控室可视化巡检并

管理。

6 结束语

通过对消防管网数字化监控系统的研究在超高层建筑晋江普尚国际中心的设计应用,在超高层建筑的消防设计中先行试点解决了消防设计注重事后补救但忽视管网无水或设备损坏的安全隐患,使得高层建筑及超高层建筑的消防水系统能在发生火灾时可协同消防报警系统更可靠运行,能有效避免发生火灾时消防管网无水而导致的人员伤亡及财产损失,具有很大的社会效益及经济效益。

本课题的研究还提出了一个全新的灭火理念,目前尽管超出现行国家标准,但也提出行业标准的新方向,给一类高层建筑特别是超高层建筑的消防应急救援建设带来全新的中国方案。随着本课题的深入研究以及后续的工程应用,除了为超高层建筑的消防安全带来帮助外,今后还可以进行产业转化,为高层公共建筑、大型医疗卫生建筑和大型工业建筑等的消防系统建设带来新的消防管理方案,其经济价值较大。

参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑设计防火规范[M]. 北京: 中国计划出版社, 2018.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 民用建筑电气设计标准[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.

作者简介

况东(1980—),男,硕士,高级工程师,国家注册电气工程师,研究方向为建筑电气及智能化技术。

(收稿日期: 2022-09-28)