

物联网消防给水系统与传统消防给水系统造价分析与研究

沈楠 姚鲲 熊刚

重庆市设计院有限公司, 重庆 400015

[摘要]文中介绍了传统消防给水控制系统存在的风险,分析了基于物联网设计的现代消防给水控制系统的主要功能,并基于实例加以阐述。除此之外,文中对物联网消防给水控制系统与传统消防给水控制系统的造价相关问题(主要集中在费用支出方面)进行了较为细致地分析,并从综合成本支出、消防控制室后续经济效益四个方面,全面梳理了物联网消防给水控制系统的综合经济效能,供参考。

[关键词]物联网;消防给水控制系统;成本支出;造价控制;经济效能

DOI: 10.33142/aem.v3i6.4350

中图分类号: TU821;TP393

文献标识码: A

Cost Analysis and Research on Internet of Things Fire Water Supply System and Traditional Fire Water Supply System

SHEN Nan, YAO Kun, XIONG Gang

Chongqing Architecture Design Institute Co., Ltd., Chongqing, 400015, China

Abstract: This paper introduces the risks existing in the traditional fire water supply control system, analyzes the main functions of the modern fire water supply control system based on the Internet of things, and expounds it based on an example. In addition, this paper makes a detailed analysis on the cost related problems between the Internet of things fire water supply control system and the traditional fire water supply control system (mainly focusing on the cost expenditure), and comprehensively combs the comprehensive economic efficiency of the Internet of things fire water supply control system from the four aspects of comprehensive cost expenditure and subsequent economic benefits of the fire control room for reference.

Keywords: Internet of things; fire water supply control system; cost expenditure; cost control; economic efficiency

引言

物联网被视为下一代互联网,最终目的在于:形成“万物互联”^[1],使社会整体朝向更加智能化的时代大步迈进。对消防给水控制系统而言,给予物联网,全面调整控制思维后建成的系统相较于传统的系统,尽管在建筑初期会增加很多成本支出,但完成设计(相较于传统系统的综合技术层面调整)之后,自安装阶段开始,后续的调试、管理、维护等环节均可节约成本,进而大幅度提高“性价比”。

1 建设现代物联网消防给水控制系统的必要性分析

1.1 传统消防给水控制系统中存在的风险简析

1.1.1 系统整体设计问题

传统的消防给水系统包含消防水源、消防水泵、专用控制柜、压力开关、流量开关、输水管道、灭火设施、末端试验设施、阀门、仪表、附件等组成部件^[2]。从消防水源设置、灭火流程的角度来看,传统消防给水系统类似于物理学电能学中的“串联电路”,即从电源处(水源)开始,直到电能最终供应处(某个电气设备,在消防给水系统中对应出水管道),只要其中的任意一个环节出现故障,都可能导致灭火用水的供应出现问题(出水量不足、水压不够、不出水等)。总体而言,由于传统消防给水系统在设计、施工、调试、维护和使用等各个环节无法做到全程闭环管控,致命系统时时刻刻都会受到不良外力的侵扰,这些侵扰都会影响到甚至破坏系统的安全可靠性,从而导致消防给水系统在火灾时故障频发甚至彻底失效。

1.1.2 系统运用过程中存在的问题

传统系统存在的典型问题包含:①无水可用问题,可由多种因素导致,一旦在灭火过程中出现该问题,将导致火势扩大,进而失去控制。②水泵干转。在无需出水、阀门紧闭的情况下,水泵的干转会导致密封损坏、失效,甚至造成泵腔进气,最终导致吸水失效。③液位显示装置被篡改。相关设计参数可能受到人为篡改,进而导致实际液位应该触发报警时无任何相应。

1.2 基于物联网的消防给水系统相较于传统系统的优势分析

1.2.1 物联网消防给水控制系统的主要功能

面对传统系统中存在的典型性问题,基于物联网设计新型系统后,可系统性地予以解决。具体而言,物联网消防给水控制系统的设计从硬件和软件两个方面出发,在水力机械、控制系统、产品质量、生产测试、系统设计、系统调试、日常维护、消防监督和技术服务等多环节、多角度提出一揽子综合性措施,来全面地、切实地提高消防给水系统的安全可靠性。比如在消防水泵方面,物联网系统增加了流量-功率曲线具有最大功率拐点的设计,不会出现过载,此外,在低流量或零流量长期运行时不过热,可保证系统安全、高效率运行。在控制柜的机械应急启动装置方面,物联网系统采用如下技术:①电压下降、电压波动、接触器线圈失效仍能安全可靠地接通消防水泵电动机的供电回路;②在控制柜的柜门打开或变形时机械应急启动装置仍有效;③可有效防止误操作引起的电动机短路;④手动锁定启动状态,消防水泵持续运行;手动解锁后自动回复至初始状态,消防水泵停止运行。依靠包含上述内容在内的诸多新增功能,物联网消防系统的整体运转效能已经远远超过传统系统,故必须进行更换。

1.2.2 物联网消防给水控制系统的实践应用简介

位于我国浙江德清的联合国地理信息展览馆同时具备物联网消防给水系统和常规消防控制系统(其中含有火灾风险因素自动报警系统)。在2019年5月,物联网消防给水系统检测到该展览挂你消防水池的水位处于“超低”状态,及时发出了报警信号,但火灾自动报警系统却并未发出任何警示信息。在维护排查中,发现消防水池的底部出现裂缝,导致消防水池被排空,同时火灾自动报警系统的报警模块未与液位监控设施连接。虽然消防水池水位的实时数据监控和报警是物联网消防给水系统的最基础功能,但本次报警不仅对消防水池渗漏问题的及时发现起到了最关键的作用,同时数据平台立即进行了系统安全评估并及时地把评估结果和专家意见推送至本项目的相关各方,有效地防止了因消防水池无水而引起的其它重大风险的发生,如消防水泵因误启动而引起的干转、卡死、密封烧毁等系统重大风险,得到了建设方和运营方的高度评价和大力推荐。由此可见,物联网消防给水控制系统在实用性方面远远超过传统系统。

2 物联网消防给水系统与传统消防给水系统的造价问题分析

2.1 传统消防给水控制系统的费用支出

传统的消防给水系统在设计、安装过程中,由于不同的设备组件一般需要分散采购,导致施工人员经常面临如下问题:第一,材料、设备的质量参差不齐,有些根本无法达到设计及施工要求;第二,材料设备的型号容易出现错乱,导致兼容性问题频发;第三,即使施工人员经验丰富,或是与设计人员进行紧急调整,如期完成安装之后,正式投入使用前的系统调试工作需要耗费大量时间;即便如此,在后续使用时也容易出现各种各样的问题。有业内人士进行过统计,一个常规建筑(规模中等)如果设置传统消防给水控制系统,则设备安装、调试的平均周期一般在30天左右,如果建筑规模较大,则调试时间可能长达60天。通常情况下,一个工程项目中的消防给水控制系统的材料及设备采购也需要30天,整个工程的最短耗时为60天,最长耗时为90天。而整个过程需要5个人共同完成(5名人员每天的平均工资为400元)。在上述前提下,最短耗时模式下的人力资源支出费用便为 $400 \times 5 \times 30 = 60000$ (元);若规模较大,安装及调试的时间达到60天,则需要额外再支出60000元。如果加上采购等费用,一个工程项目中仅传统消防给水控制系统的全部造价就已经达到了数十万元。

2.2 物联网消防给水控制系统的费用支出

如果以基于物联网设计的消防给水系统替代传统的系统,在安装、调试方面的特点如下:第一,物联网消防系统的相关产品均由专业厂家的技术人员进行过整体测试,所用的材料、设备的质量均得到保证,可系统性采购,故可解决传统系统中的“分散采购”问题。第二,安装和调试全过程均由施工方派遣技术人员前往现场进行装配,可节约大量时间(安装时间为3天,调试时间只需4天,如果是大型工程项目,则该时间也按照翻倍的标准进行计算,最多需要15天)。采购时间维持30天不变、人均每日工资维持400元/日的标准不变,安装及调试人数从5人降低至3人。如果按常规模进行计算,则安装与调试的人力资源支出为: $400 \times 3 \times 7 = 8400$ 元;如果按照大规模工程进行计算,共需支出: $400 \times 3 \times 15 = 18000$ 元,人力资源总额外支出不超过1万元。由此可见,仅仅在人力资源方面,物联网消防给水系统的支出相较于传统系统便可减少数万至十数万元,

2.3 物联网消防给水控制系统的综合经济效能分析

2.3.1 综合成本支出

总体而言,物联网消防给水系统在设计之初,就按照国家政策和标准的要求进行严格设计,采用的专用消防水泵

和控制柜的安全可靠性远高于传统产品,采用的各类自动化巡检试验和物联网消防的远程实时监控功能解决了常规人工维保模式出现的种种弊端。因此,基于高可靠性原则而设计的物联网消防给水系统的核心设备—撬装式消防给水成套设备,其造价约为传统消防水泵房内设备总造价的 2-3 倍左右,而系统中的管道、灭火设施等其它部件的造价基本没有发生变化。但正如前文所述,尽管初期在设备采购方面的成本支出确实有所提升,但后续的安装、调试、维护等环节的支出会大幅度降低,故基于物联网的消防给水控制系统的综合成本支出并不高。

2.3.2 消防控制室后续的经济效益

根据相关规定:“消防控制室实行二十四小时双人值班制度;与消防远程监控系统联网的,可以实行单人值班”,从而节省人员和经费开支^[3]。

消防值班制度要求 24 小时,三班制,至少两人值班,因此消防值班人员不得少于 6 人,通过使用物联网监控可适当减少消防值班人员至 3 人,按照每年每人 8 万元计算,单位每年可节省值班费用近 24 万元,随着经济的进步,人员待遇的不断提高,可节省费用还可更多。

3 结语

综上所述,基于物联网的消防给水控制系统的综合性能全面优于传统系统,尽管在初期设备采购方面需要支出更多的成本,但将眼光放长远,后续的人力资源、管理、运维费用均会大幅度下降。因此,基于物联网的消防控制系统必将全面取代传统系统。

[参考文献]

[1]周琰,徐培龙.建筑消防给水系统智能巡检技术的研究及应用[J].自动化与仪器仪表,2021(4):211-214.

[2]杨琦.消防水池水质和水量监测指标与物联网系统构建的研究[J].给水排水,2019(11):103-107.

[3]密长海,李红军.民用建筑与火电厂建筑在水消防设计中的不同点探讨[J].电力勘测设计,2021(1):37-41.

作者简介:沈楠(1968-),男,重庆市人,重庆大学城建学院给水与排水工程专业毕业,从事造价咨询工作 30 年。