

基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统研究

骆海锋

华东理工大学保卫处

DOI:10.12238/jsse.v3i3.14948

[摘要] 本文聚焦于基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统。首先阐述了高校消防安全现状及传统监控方式的不足,凸显系统建设的必要性;接着详细介绍系统的总体架构、各层功能及关键技术;然后深入分析系统在高校的实践应用效果;之后探讨系统实施过程中面临的技术标准、网络安全、人员培训等问题及应对策略;最后对系统在融合新兴技术、实现一体化管理、拓展应用领域等方面的发展前景进行展望。旨在通过该系统提升高校消防安全管理的智能化水平,保障师生生命财产安全。

[关键词] 物联网技术; 高校消防设施; 远程监控系统

中图分类号: TU998.1 文献标识码: A

Research on remote monitoring system of fire control facilities in universities based on Internet of Things technology

Haifeng Luo

Security Office of East China University of Science and Technology

[Abstract] This paper focuses on an IoT-based remote monitoring system for university fire safety facilities. It first examines the current status of campus fire safety and the limitations of traditional monitoring methods, highlighting the necessity of system development. The paper then details the system's overall architecture, functional layers, and key technologies. Subsequent analysis evaluates practical implementation outcomes in higher education institutions. Challenges including technical standards, cybersecurity, and staff training are discussed along with corresponding solutions. Finally, the paper explores future prospects for integrating emerging technologies, achieving integrated management, and expanding application domains. The system aims to enhance intelligent fire safety management in universities, ensuring the protection of faculty and students' lives and property.

[Key words] Internet of Things technology; university fire protection facilities; remote monitoring system

高校作为人员密集且建筑众多的场所,消防安全至关重要。然而,传统消防设施监控方式依赖人工巡检,存在效率低下、数据易错、实时性差等弊端,难以满足现代高校消防安全管理的需求。随着物联网技术的飞速发展,其为高校消防设施监控提供了新的解决方案。本文旨在研究基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统,通过实时感知、数据传输和智能分析,实现对消防设施的全面监控与管理。系统不仅提升了消防安全管理的智能化水平,还为保障师生生命财产安全提供了有力支持。本文将详细介绍系统架构、关键技术、实践应用及发展前景。

1 高校消防安全现状与物联网技术机遇

1.1 高校消防安全的重要性

高校是人员高度密集之地,教学楼、宿舍楼、图书馆、实验室等建筑林立。这些建筑内人员数量庞大且流动性强,一旦遭遇火灾,极易引发严重的人员伤亡与财产损失。这些潜在风险所带

来的严重后果警示我们,高校消防安全极为关键,必须予以高度重视,并采取切实有效的措施加以保障。

1.2 传统消防设施监控方式的弊端

传统的高校消防设施监控主要依靠人工定期巡检和现场查看设备状态。这种方式存在诸多弊端。一方面,巡检效率低下,高校建筑分布广泛,消防设施数量众多,人工巡检难以做到全面、及时的检查,容易遗漏一些偏远或隐蔽区域的消防设施。另一方面,人工记录数据容易出现错误和遗漏,且数据难以进行长期保存和深入分析。此外,传统监控方式无法实现对消防设施的实时监控,当设备出现故障或发生火灾时,不能及时发出警报,延误了最佳的处置时机。

1.3 物联网技术带来的机遇

随着物联网技术的快速发展,其为高校消防设施远程监控提供了新的解决方案。物联网技术能够实现消防设施的实时感

知、数据传输和智能分析,使消防管理人员可以随时随地掌握消防设施的运行状态,及时发现和处理潜在的安全隐患。通过物联网技术,可以将高校内的各种消防设施连接成一个有机的整体,实现信息的共享和协同工作,大大提高高校消防安全管理的效率和可靠性。因此,研究基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统具有重要的现实意义。

2 系统总体架构与关键技术

2.1 系统总体架构

基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统,由感知层、网络层及应用层构成。感知层作为系统基础,通过安装在消防设施关键部位的传感器,实时采集状态信息与火灾隐患参数。网络层作为桥梁,采用有线与无线结合的方式,确保数据可靠高效传输至应用层。应用层为核心,对数据进行分析处理与存储,提供监控、报警等服务。其包含监控中心服务器、数据库管理系统及用户界面,实现数据接收、历史数据查询、报警响应及直观操作,全面提升高校消防安全管理的智能化水平。

2.2 关键技术

2.2.1 传感器技术

传感器作为感知层核心,其性能关乎系统准确性。高校消防系统中,需选用高精度、高灵敏度、稳定性强的传感器,如烟雾传感器需快速响应低浓度烟雾,温度传感器需具备宽测量范围和抗干扰能力。同时,需根据环境合理选型与布局,潮湿环境选防水传感器,高温环境选耐高温型。

2.2.2 数据传输技术

数据传输需确保及时准确。高校场景下,需综合考虑覆盖范围、速率、功耗。无线网络因部署灵活、成本低被广泛应用,如ZigBee适合分散监测点,Wi-Fi适用于高实时性场景。此外,采用数据加密、冗余传输等技术,可提升传输可靠性。

2.2.3 数据分析与处理技术

应用层通过分析处理大量消防设施数据,提取有价值信息。通过历史数据分析,建立正常运行模型,偏离时及时报警。如监测消防水泵压力,确定正常范围,超限则预警故障。同时,利用数据挖掘预测故障,提前维护,提升设施可靠性,并为消防规划提供决策支持。

3 系统在高校的实践应用

3.1 实时监控功能

系统可以实时采集高校内各类消防设施的状态信息,并在监控中心的用户界面上直观显示。消防管理人员可以通过电脑或手机终端随时随地查看消防设施的运行情况,如消防水泵的压力、消防水池的水位、灭火器的压力等。通过实时监控功能,消防管理人员可以及时掌握消防设施的动态变化,确保消防设施始终处于正常运行状态。

3.2 报警功能

当传感器检测到火灾隐患相关参数超过预设阈值时,系统会迅速触发报警机制。报警方式包括声光报警、短信报警、邮件报警等,确保管理人员能够及时收到报警信息。同时,系统还

会准确显示报警位置和报警类型,方便管理人员快速定位故障点并采取相应的措施。

3.3 历史数据查询与分析功能

系统会自动存储消防设施的历史数据,消防管理人员可以根据需要查询特定时间段内的数据。通过对历史数据的分析,可以了解消防设施的运行趋势和变化规律,为消防设施的维护和管理提供决策依据。例如,通过分析消防水泵的压力变化曲线,可以判断水泵是否存在磨损或故障隐患,及时安排维修和保养。同时,历史数据还可以用于事故调查和分析,当发生火灾时,可以通过查询相关消防设施的历史数据,了解火灾发生前设备的运行状态,为事故原因的查找提供线索。

3.4 设备管理功能

系统可以对高校内的消防设施进行全面的的管理,包括设备信息的录入、更新、维护等。为每台消防设施建立详细的档案,记录设备的基本信息、安装位置、维护记录等。通过设备管理功能,消防管理人员可以及时了解消防设施的使用情况和维护需求,合理安排维护计划,提高设备的管理效率。

3.5 应急指挥功能

在发生火灾等突发事件时,系统可以发挥应急指挥的作用。通过系统,消防管理人员可以实时掌握火灾现场的情况,包括火灾的位置、蔓延趋势、人员疏散情况等。同时,系统还可以与校园内的其他应急系统(如视频监控系统、广播系统等)进行集成,实现信息的共享和协同指挥。例如,消防管理人员可以通过视频监控查看火灾现场的实时画面,根据画面情况制定合理的灭火和疏散方案,并通过广播系统向师生发布疏散指令,引导师生安全疏散。

4 系统实施面临的问题及应对策略

4.1 技术标准不统一

目前,物联网领域缺乏统一的技术标准,不同厂家生产的传感器和设备在通信协议、数据格式等方面存在差异,这给系统的集成和互联互通带来了困难。为了解决这个问题,高校在建设消防设施远程监控系统时,应优先选择符合行业标准和规范的产品和设备。在项目招标过程中,明确要求设备供应商提供符合统一标准的产品,并对产品的通信协议和数据格式进行详细说明。同时,可以与设备厂商协商,要求其提供开放的接口和协议转换方案,确保系统能够实现无缝对接。此外,高校还可以积极参与行业标准的制定和推广,推动物联网技术在消防领域的应用规范化。

4.2 网络安全性问题

物联网系统的数据传输依赖于网络,网络安全性是系统正常运行的重要保障。高校消防设施远程监控系统涉及到大量的敏感信息,如消防设施的位置、状态等,一旦遭受网络攻击,可能会导致系统瘫痪、数据泄露等严重后果。为了保障网络安全性,可以采用多种安全技术,如加密技术、防火墙技术、入侵检测技术等。对数据进行加密传输,防止数据在传输过程中被窃取或篡改;设置防火墙,限制外部网络对系统的访问,只允许授

权的设备和用户接入系统; 安装入侵检测系统, 实时监测网络流量, 及时发现并阻止网络攻击行为。同时, 加强对系统的网络安全管理, 定期进行安全评估和漏洞修复, 确保系统的安全稳定运行。

4.3 人员培训问题

系统的有效运行需要专业的消防管理人员进行操作和维护。然而, 目前高校内具备物联网技术和消防知识的复合型人才相对缺乏。为了提高消防管理人员的业务水平, 高校应组织开展相关的培训活动, 邀请专家进行授课, 使管理人员熟悉系统的原理、操作方法和维护技巧。培训内容可以包括物联网技术基础、传感器原理与应用、数据传输与处理、系统操作与维护等方面。同时, 鼓励管理人员自主学习和实践, 不断提高自身的综合素质。此外, 高校还可以与相关企业合作, 建立实训基地, 为管理人员提供实践锻炼的机会, 使他们能够更好地掌握系统的实际应用技能。

4.4 系统成本问题

建设基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统需要投入一定的资金, 包括设备采购、系统开发、网络建设、人员培训等方面的费用。对于一些经费紧张的高校来说, 系统成本可能是一个制约因素。为了降低系统成本, 高校可以采用分步实施的方式, 先对重点区域和关键消防设施进行监控, 逐步扩大监控范围。同时, 在选择设备和系统时, 要进行充分的市场调研和比较, 选择性价比高的产品和方案。此外, 高校还可以争取政府的支持和资助, 或者与企业合作, 采用共建共享的模式, 共同承担系统建设成本。

5 系统的发展前景展望

5.1 与大数据、人工智能技术深度融合

随着大数据和人工智能技术的不断发展, 未来高校消防设施远程监控系统将与这些技术深度融合。通过对海量消防设施数据的分析和挖掘, 利用人工智能算法实现火灾的智能预测和预警, 提高火灾防范的准确性和及时性。人工智能技术还可以用于消防设施的故障诊断和智能维护, 通过对设备运行数据的实时监测和分析, 自动判断设备是否存在故障, 并给出维修建议, 提高设备的可靠性和使用寿命。

5.2 实现校园安全一体化管理

高校消防设施远程监控系统可以与其他校园安全系统集成, 实现校园安全一体化管理。通过信息共享和协同联动, 当

发生火灾等突发事件时, 各个系统能够快速响应, 形成有效的应急处置机制, 最大程度地保障师生的生命财产安全。门禁系统可以自动打开相关区域的门, 方便人员疏散; 应急疏散系统可以根据火灾位置和人员分布情况, 规划最佳的疏散路线, 并通过广播系统引导师生安全疏散。

5.3 推广应用到其他领域

基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统的成功经验可以推广应用到其他领域, 如企业、商场、住宅小区等。通过构建类似的远程监控系统, 实现对各类场所消防设施的实时监控和管理, 提高全社会的消防安全水平。

6 结论

基于物联网技术的高校消防设施远程监控系统是提升高校消防安全管理水平的有效手段。通过该系统, 可以实现消防设施的实时感知、数据传输和智能分析, 为消防管理人员提供及时、准确的信息, 提高火灾防范和应急处置能力。虽然系统在实施过程中面临技术标准不统一、网络安全性、人员培训、系统成本等问题和挑战, 但随着技术的不断进步和管理水平的不断提高, 这些问题将逐步得到解决。未来, 该系统将与大数据、人工智能等技术深度融合, 实现校园安全一体化管理, 并推广应用到其他领域, 为保障社会的消防安全发挥重要作用。高校应积极推进消防设施远程监控系统的建设和应用, 为师生创造一个安全、稳定的学习和生活环境。同时, 政府和相关部门也应加大对物联网技术在消防领域应用的支持力度, 推动消防行业的智能化发展。

[参考文献]

- [1] 吴学政. 基于物联网技术的高校智慧消防管理系统建设探讨[J]. 科技通报, 2017, 33(10): 218-221.
- [2] 郑亚清. 基于物联网的高校消防安全信息化管理系统的研究及应用[D]. 重庆科技学院, 2017.
- [3] 曹冰, 郭小婧. 高校建设智慧消防物联网远程监控系统的必要性研究[J]. 消防界(电子版), 2023, 9(06): 76-78.
- [4] 李柏. 某高校消防系统联网监控平台的应用研究[D]. 华南理工大学, 2017.
- [5] 韩国松, 杨海燕, 史一. 浅析高校远程消防网络监控系统的应用[J]. 科技信息(学术研究), 2007, (09): 176.

作者简介:

骆海锋(1982--), 男, 汉族, 上海金山人, 本科, 职称: 助理研究员, 研究方向及工作领域: 消防安全。