

消防产品远程检测中的网络数据采集与安全性分析

陈文华*

(福建省产品质量检验研究院, 福州 350001)

摘要: 为了实现对消防设备状态的实时监控, 提升检测效率和数据实时性, 本文主要研究利用先进的网络数据采集和安全技术对消防产品进行远程检测。消防产品远程检测系统面临数据传输和存储中的安全风险, 包括数据被窃取、篡改及网络攻击等问题, 必须应用加密技术、身份认证、多因子认证、防火墙及入侵检测系统, 还要遵循数据隐私法规, 并进行数据匿名化和去标识化处理, 从而保护用户隐私, 这对于实现消防产品远程检测具有重要意义。

关键词: 消防产品; 远程检测; 网络数据采集; 安全性

Network data acquisition and security analysis in the remote detection of fire protection products

CHEN Wen-Hua*

(Fujian Research Institute of Product Quality Inspection, Fuzhou 350001, China)

ABSTRACT: In order to achieve real-time monitoring of the status of fire-fighting equipment, improve detection efficiency and real-time data, this paper mainly studies the remote detection of fire-fighting products using advanced network data collection and security technologies. The remote detection system for fire protection products faces security risks in data transmission and storage, including data theft, tampering, and network attacks. It must apply encryption technology, identity authentication, multi factor authentication, firewalls, and intrusion detection systems. In addition, it is necessary to comply with data privacy regulations and perform data anonymization and de identification processing to protect user privacy, which is of great significance for achieving remote detection of fire protection products.

KEY WORDS: fire protection products; remote detection; network data collection; security

0 引言

消防产品远程检测系统, 在提升消防安全管理效率和实时性方面发挥了重要作用, 借助物联网技术, 能够实时监控消防设备的状态, 并收集关键数据。然而, 数据传输和存储过程中存在诸多安全隐患, 包括数据泄露、篡改和网络攻击等问题^[1]。因此, 文章将探讨消防产品远程检测中的网络数据采集技术, 及其安全性分析, 从而确保消防产品远程检测系统在提供高效服务的同时, 保障数据安全与隐私。

1 研究消防产品远程检测的意义

消防产品远程检测具有重要意义, 主要体现在提升检测效率、增强数据实时性和确保数据传输安全性等多个方面, 为消防安全管理提供了有力支撑。首先, 远程检测技术大幅度提高

了消防产品的检测效率。在传统的检测模式中, 依赖人工现场检查 and 定期维护, 不仅耗时耗力, 还存在漏检和误检的风险。利用远程检测技术, 能够实时监测消防设备的运行状态, 比如火灾报警器、喷淋系统等的工作情况, 快速发现故障和异常, 这种检测方式有效降低了人力成本, 提高了设备的运维效率, 特别是在大型建筑群或偏远地区的消防管理中优势明显。其次, 远程检测技术能够提升数据的实时性。借助物联网技术, 消防产品的状态和性能数据, 可以实时采集并传输至监控平台, 使得管理人员能够及时掌握设备运行情况。相比于传统的定期检查, 实时数据的获取, 使得问题能够在第一时间被发现并处理, 这减少了消防隐患存在的时间, 极大地提升了消防安全的保障能力。最后, 数据传输的安全性是消防产品远程检测的重要环节。由于数据在传输过程中, 会面临窃取、篡改等风险, 确保数据的完整性和安全性, 成为保障系统可靠性的关键。采用加密技术、

* 通信作者: 陈文华, 中级工程师, 研究方向为建筑材料、卫浴产品、消防产品检测。E-mail: 293400897@qq.com

* Corresponding author: CHEN Wen-Hua, Engineer, Fujian Research Institute of Product Quality Inspection, Fuzhou 350001, China. E-mail: 293400897@qq.com

身份认证、防火墙、入侵检测系统等多种安全手段对数据进行保护,能够有效防止网络攻击和数据泄露,从而提高系统的安全性和稳定性^[2]。

2 消防产品远程检测中的网络数据采集

2.1 网络数据采集的关键作用

在消防产品远程检测中,网络数据采集发挥着至关重要的作用,主要体现在实时监测设备状态、提升检测效率和降低人力成本等方面。具体而言,利用物联网技术,网络数据采集实现了对消防产品状态和性能的实时监测。传感器、数据采集器和通信模块等设备组成的数据采集系统,可以随时获取消防设备的运行数据,包括烟雾探测器的烟雾浓度、温度传感器的温度变化、火焰探测器的火焰信息等,这些数据能够通过无线网络实时传输到监控平台,帮助管理人员第一时间掌握设备的工作状态,迅速发现潜在问题并进行处理,确保消防产品时刻处于最佳工作状态。另外,传统人工检查方式,需要定期派遣人员进行现场检查,不仅耗时长、成本高,而且检测结果易受人为因素影响。然而,运用远程数据采集系统,则能够实现自动化、无缝隙的数据获取,这减少了人工参与,降低了检测和维护的成本,同时减少设备运行中的盲区和漏检问题。

2.2 数据采集技术

数据采集技术是实现实时监测和数据传输的核心,主要包括传感器技术、无线通信技术和数据采集终端三大部分,这些技术协同工作,为消防安全管理提供了精准、实时的数据支持。

(1) 传感器技术,用于监测环境中关键的消防信息。常见的传感器,包括温度传感器、烟雾传感器、火焰传感器等,它们能够实时感知并记录温度变化、烟雾浓度和火焰存在等数据。温度传感器可以监测火灾发生时的温度异常变化,烟雾传感器则可探测到火灾初期产生的烟雾,火焰传感器则能直接识别明火的存在。传感器将物理环境中的数据转化为电子信号,为后续的数据处理和分析打下了基础。

(2) 无线通信技术,在数据传输中扮演着重要角色。常见的无线通信方式,包括 Wi-Fi、蓝牙、窄带物联网(narrow band internet of things, NB-IoT)等,能够将传感器采集到的数据快速、稳定地传输到远程监控平台。其中, Wi-Fi 和蓝牙适用于近距离的数据传输,具有速度快、部署灵活的特点; NB-IoT 则适用于低功耗、远距离的数据传输,特别适合大型建筑、地下设施等复杂环境中的消防产品数据传输。无线通信技术保证了数据传输的及时性和稳定性,使得管理人员能够实时获取设备运行状态。

(3) 数据采集终端,这是整个系统的枢纽,包括数据采集器和数据处理模块等。数据采集器负责接收传感器发送的数据,并进行初步处理和过滤,确保数据的准确性和完整性。数据处理模块借助边缘计算、云计算等技术,对采集到的数据进行进一步分析和存储,实现数据的有效利用。终端设备不仅能够提高数据处理的效率,还能将有用的信息反馈到控制系统中,实现自动报警、联动控制等功能^[3]。

2.3 数据采集过程

数据采集过程,是实现消防设备状态和性能实时监控的关键环节,该过程主要包括数据的采集、传输、存储和处理四个步骤,各环节紧密协作,通过传感器技术、无线通信技术和

先进的数据处理手段的共同作用,能够实现对消防设备的全面、精准监控,提升消防安全管理的科学性和智能化水平,显著减少火灾风险。

(1) 数据采集

传感器技术发挥着核心作用,通过温度传感器、烟雾传感器、火焰传感器等设备,实时感知消防设备及环境的各种状态参数。传感器将物理信号转换为数字信号,并将数据传输到数据采集终端。采集到的数据包括温度、湿度、烟雾浓度、火焰光谱等重要参数,这些数据为后续的处理和分析提供了基础。

(2) 数据传输

采集到的数据,通过无线通信技术进行传输。无线通信方式,包括 Wi-Fi、蓝牙、NB-IoT 等,具体需要根据应用场景和传输距离,选择不同的技术手段。数据传输的稳定性和安全性不容忽视,因此在传输过程中通常会采用数据加密、身份认证等技术,防止数据在传输过程中被窃取、篡改或丢失^[4]、稳定且安全地传输,确保了监控系统能够实时获取设备的运行状态。

(3) 数据存储

传输到监控平台的数据需要进行存储,以备后续查询、分析和备份。存储可以分为本地存储和云存储两种形式。对于一些关键数据,本地存储能够提供更高的访问速度和安全性,云存储则具有容量大、成本低、易于扩展等优势,适合于长时间、大规模的数据存储需求。需要合理设计数据存储架构,从而有效管理和保护消防监控数据^[5]。

(4) 数据处理

这是将采集到的信息转化为实际应用价值的关键环节。常用的数据处理技术,包括边缘计算和云计算。边缘计算是在数据采集端或附近对数据进行初步处理和分析,能够降低数据传输的延迟,提高实时响应能力。例如,在火灾初期阶段,边缘计算可以快速识别火情,并触发报警系统,缩短响应时间。云计算则能将数据上传到远程服务器,进行大规模的存储和分析,适用于需要深度数据挖掘和复杂分析的场景,例如预测设备故障、优化系统维护计划等。云计算还可以整合多源数据,提供更全面的消防安全评估和决策支持^[6]。

3 消防产品远程检测中的安全性分析

3.1 数据传输中的安全问题

在消防产品远程检测中,需要重点保证数据传输的安全性。然而,数据在采集和传输过程中,会面临着诸多安全风险,这些风险不仅影响数据的准确性,还会威胁整体消防监控系统的稳定性和可靠性。因此,需要综合考虑数据传输中的各种安全风险,及其带来的影响。主要安全问题包括:(1) 数据在传输过程中,容易面临被窃取、篡改和丢失的风险。由于消防产品远程检测需要通过无线通信技术传输数据,这些数据在传输过程中可能会被不法分子截获,导致数据泄露,进而危及消防系统的安全性^[7]。例如,火灾报警数据若被恶意拦截并篡改,会导致系统未能及时响应,延误火灾处置。数据丢失同样是一个不可忽视的问题,数据丢失会影响实时监控的准确性,还会导致历史数据无法完整保留,影响后续的分析和决策。(2) 网络攻击,这是消防产品远程检测中常见的安全威胁,特别是分布式拒绝服务(distributed denial of service, DDoS)攻击和数据劫持等网络攻击手段,这类攻击可以使数据传输通道堵塞,导致系统无

法正常接收和处理监控数据。DDoS 攻击是用大量无效流量占用网络资源,使得正常的数据传输受到严重干扰,甚至使监控系统瘫痪。数据劫持攻击能直接侵入数据传输路径,非法获取和修改传输中的信息,导致系统对设备状态的判断失误,进而影响消防安全管理的决策^[8]。

3.2 数据安全性分析的关键技术

对于消防产品远程检测,为了防止数据泄露、篡改和非法访问,需要采用多种关键技术,保障数据的机密性、完整性和可用性。主要的安全技术包括加密技术、身份认证、多因子认证、防火墙和入侵监测系统等,这些技术相互配合,构建起一个完整的安全防护体系,从而确保系统的稳定性和数据的安全性。具体而言:(1) 加密技术,是保障数据安全传输的重要手段。通过对数据进行加密处理,可以有效防止数据在传输过程中被窃取和篡改。常见的加密技术,有对称加密、非对称加密和混合加密等。对称加密具有速度快的优点,适用于实时性要求高的数据传输场景;非对称加密则更适合需要高安全性的场景,因为它利用公钥加密、私钥解密的方式,确保了数据的保密性和传输的安全性。在消防产品远程检测中,可以对传感器采集的数据进行加密后再进行传输,确保即使数据在传输过程中被截获,也无法被轻易解读,从而防止敏感数据泄露。(2) 身份认证技术,用于验证数据采集设备和用户的合法性,是防止非法设备接入系统和未经授权的用户访问数据的重要手段。传统的身份认证技术,依赖于用户名和密码,但单一的认证方式易被破解和滥用,因此多因子认证逐渐成为主流选择,结合了多种验证手段,包括密码、指纹、动态验证码等,显著提升了系统的安全性。例如,消防监控平台在接入新的数据采集设备时,可以通过设备 ID、数字证书等手段进行认证,确保只有经过授权的设备才能接入系统。同时,用户在登录监控平台时,也需要通过多因子认证进行身份确认,防止未经授权的人员访问系统数据。(3) 防火墙和入侵监测系统,这是防范恶意攻击和非法访问的重要防护措施。防火墙能够过滤传输数据包,阻止可疑流量进入系统网络,从而降低系统被攻击的风险。配置合理的防火墙策略,可以有效屏蔽来自外部的网络攻击,同时允许合法数据的正常传输。入侵检测系统,则可以实时监测网络流量和系统行为,识别并阻止潜在的攻击行为。例如,当入侵检测系统发现网络中存在异常数据包或不明身份的设备接入时,就会立即发出警报,并采取阻断措施,防止攻击对系统造成进一步损害。通过防火墙和入侵检测系统的联合防护,就可以形成多层次的安全屏障,提升系统的整体安全性^[9]。

3.3 提升安全性的改进措施

数据隐私保护不仅是技术问题,更涉及法律法规的遵循和用户信任的建立。为了提升安全性,需要注重法规遵循和采取技术处理手段,这样消防产品远程检测系统就能够有效保障用户数据的隐私和安全。

(1) 遵循数据隐私法规

各国和地区都有相应的数据保护法规,比如有关的数据保护条例,个人信息保护法等,这些法规对数据收集、使用、存储和传输提出了严格要求。在消防产品远程检测中,必须遵循相关法律法规,明确数据使用目的,确保数据收集的合法性和透明性。例如,在进行数据采集时,需要向用户明确告知数据

的用途、存储方式,以及可能共享的范围,获得用户的明确同意。还应定期审查数据处理流程,确保符合法律要求,并建立完善的数据隐私保护政策和应急响应机制,有效应对发生的数据泄露事件。

(2) 数据匿名化和去标识化处理

匿名化,是指通过技术手段使数据无法识别特定个人,从而保护用户隐私,这种处理方式可以在不损害数据使用价值的前提下,有效防止用户个人信息被泄露或滥用。去标识化,则是将个人信息中的直接识别符(比如姓名、身份证号等)去除或替换,使数据不再直接关联到具体的个人。在消防远程监测中,这些技术可以应用于数据分析和报告生成过程中,确保系统输出的结果不包含敏感的个人敏感信息。例如,传感器采集的位置信息可以通过去标识化处理,避免将设备状态直接与个人相关联,从而保护用户隐私。

4 结束语

总之,消防产品远程检测系统借助先进的数据采集和处理技术,显著提升了消防安全的管理效率。然而,这一系统也面临数据安全和隐私保护的挑战,通过实施加密技术、身份认证、数据隐私保护,以及防火墙和入侵监测系统等措施,可以有效防范数据泄露和网络攻击,确保系统的安全可靠。随着技术的不断发展,对消防产品远程检测系统的安全性要求将更加严格,需要持续关注和优化数据保护措施,通过物联网、大数据和人工智能等技术的深度融合,以及智能应急疏散系统、消防机器人等新一代消防产品的应用,必将进一步提升消防安全管理的智能化水平。

参考文献

- [1] 王雪松.消防产品技术标准与防火设计规范[J].消防界(电子版),2021,7(06):69-70.
- [2] 周梦飞,张子蕴,盛平,等.基于阿里云的消防水泵远程监控系统[J].林业和草原机械,2021,2(02):18-24.
- [3] 李会.基于物联网技术的城市消防远程监控系统研究[J].信息记录材料,2023,24(08):214-216.
- [4] 周慧.基于交互式系统设计的高楼消防无人机研究[D].哈尔滨:哈尔滨理工大学,2021.
- [5] 罗雯雯,胡伟,陈红强.非制冷红外热成像探测器技术与市场发展[J].中国安防,2023,(08):50-53.
- [6] 许飞,唐曙光,刘文涛,等.变电站远程智能巡检系统研究与应用[J].自动化仪表,2022,43(04):81-85.
- [7] 陈朝晖,陈之宇.基于人工智能的轻量级模型对烟雾检测研究及应用[J].消防科学与技术,2020,39(12):1747-1750.
- [8] 谢公民.消防物联网云平台在消防监督工作中的实施与应用[J].中国新通信,2022,24(12):66-68.
- [9] 王莹,夏梓峻,李继繁,等.消防物联网远程监控管理系统的构建与应用研究[J].南开大学学报,2020,53(01):26-29.

作者简介

陈文华,中级工程师,研究方向为建筑材料、卫浴产品、消防产品检测。