

Analysis on the detection technology of building fire-fighting facilities system

Jiamin Chen

Shanghai Junce Testing Technology Service Co.,Ltd., Shanghai, 201999, China

Abstract

In recent years, fire accidents in China are on the rise, especially with the development of urbanization, building fire safety has attracted wide attention. And building fire control facilities as an important part of fire safety, its stability is the basis to ensure the accident rescue ability, therefore, regularly detect building fire control facilities, especially for large commercial facilities or high-rise buildings, due to the large population density, if the lack of effective fire control system, will pose a serious threat to personal property safety. In this context, this paper mainly discusses the detection technology of building fire fighting facilities, and puts forward a number of theoretical support and practical guidance, aiming to maintain urban fire safety and promote the formation of building fire safety system.

Keywords

building fire protection system; facility detection; technology analysis; research

建筑消防设施系统检测技术探析

陈加敏

上海钧测检测技术服务有限公司, 中国 · 上海 201999

摘 要

近年来,我国火灾事故呈上升趋势,尤其是伴随城市化发展,建筑消防安全引起广泛关注。而建筑消防设施作为火灾安全的重要组成部分,其稳定性是确保事故救援能力的基础,因此,定期对建筑消防设施进行检测至关重要,特别是面向大型商业设施或高层建筑,由于人口密度较大,如果缺乏有效的消防系统,将对人身财产安全造成严重威胁。在此背景下,本文主要就建筑消防设施的检测技术进行探讨,并提出若干理论支持与实践指导,旨在维护城市消防安全,推动建筑消防安全体系的形成。

关键词

建筑消防系统; 设施检测; 技术探析; 研究

1 建筑消防设施检测技术

1.1 灭火系统检测技术

在火灾早期阶段,自动喷水灭火系统发挥至关重要作用。因此,对其进行功能检测必不可少,旨在确保火灾发生时每个组件都能及时做出正确响应。这一过程涉及多个环节,以下进行详细说明:首先,检测自动喷头流量是第一步。测试过程可以采用高精度流量计进行,确保出水量在设计压力下符合国家标准。对于喷头型号、规格的优化,可以采用高精度、灵敏度的流量计测量流经喷头的水流量。通过对比标准流量与实际流量偏差调整喷头。也就是说,如果偏差超过设计规范,则需要重新更换喷头型号、调整规格。其次,检验喷洒角度是重要一环,这一步骤涉及角度测量仪的

应用。具体而言,模拟不同压力环境,以测试各种压力对喷洒角度造成的影响,进而采用排除法,确保在不同环境下喷头依然保持设计功能。此外,在检测系统管网压力过程中,压力记录仪、压力表为重要工具,旨在精确测量管网的动、静态压力。顾名思义,动态测量指的是模拟系统运行状态压力变化,确保压力均匀分布且管道完好无泄漏^[1]。静态压力测试则是检测待机状态下压力是否与设计要求相符。一旦发现管道漏水或压力异常,应及时启动管道维修计划,为灭火系统稳定运行提供可靠保障。

灭火系统检测包括气体检测环节。以下进行详细说明:首先,测试气体释放时间是第一步。通常手动控制或遥控器控制气体释放。在此过程中,应采用专用时间记录仪或计时器详尽记录灭火气体从启动到释放所需时间,最大程度确保气体释放时限在系统设计最大时间值范围。一旦超出设计阈值,可能存在灭火剂释放装置隐患与系统故障,需技术人员做进一步检查。其次,评估灭火成效能够反映灭火效果是否

【作者简介】陈加敏(1991-),女,中国安徽马鞍山人,硕士,助理工程师,从事建筑消防设施系统检测技术研究。

与设计要求一致。综上所述,释放气体后,区域内的烟雾浓度、温度会产生一定变化,这时可以通过这些变化判断灭火效果。例如,可以采用烟雾浓度探测仪、温度传感器实时监测区域内的环境变化,通过气体释放前与释放后的烟雾、温度变化来评价各项指标是否与设计要求相符^[2]。一旦检测烟雾浓度、温度高于设计标准,说明灭火效果不理想,需要技术人员对灭火剂类型、气体分布均匀性、气体释放量等因素做进一步调整。最后,灭火剂对密封性提出更高要求。在检测过程中,需要定期对储存环境、密封状况进行详细检查,避免灭火剂受潮导致失效。

1.2 火灾自动报警系统检测技术

一旦发生险情,火灾自动报警系统能够及时联系控制中心,因此确保信号传输稳定至关重要。一旦检测出线路故障,将对报警系统的准确性、时效性造成负面影响。基于此,实施电气测试势在必行,旨在提高线路可靠性。对线路电压降、阻抗、电阻进行测量时,可采用电缆测试仪器判断传输信号是否稳定。这一举措有助于防止线路接触不良、开路、短路等现象。尤其是距离较长、使用期限较久的线路,应实施逐段检查策略,并通过 TDR(时间域反射仪)定位线路老化、断裂等故障点。其次,线路测试包括详细检查接口端口,防止接头腐蚀或松动问题。当然,一旦检测出线路故障,须立即更换合格的接插件,规避接触不良带来的报警信号延误、信号衰减等问题,确保线路电气性能最大化。

测试报警装置功能的重要一环包括验证火灾报警系统响应能力。测试内容涵盖校准声光报警器的持续时间、闪光频率与音响强度等,旨在确保紧急情况下报警装置的光信号明显、信号声音持续且响亮。除此之外,为了确保报警信号与设定响应标准相符,可以采用火灾源仿真模拟方法,通过启动探测器并检测报警器的响应时间,判断报警信号发出的灵敏程度^[3]。另外,火灾自动报警系统涉及多个方面,包含报警器、火灾探测器、排烟系统、电梯控制系统和喷水灭火系统等协调工作,因此对其进行联动测试必不可少,确保探测器触发后,所有消防设施都能够成功启动。当然,基于联动测试涉及科目、种类较多,因此模拟必须覆盖不同类型火灾源,确保不同系统的工作效率与反应速度状态最佳。例如,联动测试电梯控制和自动喷淋系统时,必须观察电梯是否根据火灾类型、等级自动停运;喷淋系统喷洒的水雾是否按照规定时间。确保建筑消防设施系统高效运行。

1.3 应急照明与疏散指示系统检测技术

在建筑消防系统中,应急照明设备占据重要地位。例如,在停电或火灾现场,应急照明设施能够提供紧急疏散照明,为人员撤离带来积极影响。以下对应急照明系统的检测要点进行详细说明:首先,电池续航能力作为评估的重要指标,可以采用连续放电测试进行,这一步骤需要确保备用电池处于完成充电状态。接下来,构建一个断电情况下使用场景,并进行电池模拟。例如,通过标准负载设备对电池进行放电,

观察电量波动在不同放电阶段的表现,同时跟踪电力持续时间轨迹。根据相关规定,突发事件发生后,要求应急照明系统至少维持供电 1~3h。另外,检查电池健康状况与充电周期必不可少,旨在避免续航不足等情况发生,确保应急情况下安全启用。检测内容包括测试充电效率、电池容量、内阻等,需要借助专用设备提升结果准确性,使电池性能、使用期限趋于稳定^[4]。

此外,疏散指示标志的重要性不言而喻,在应急事故情况下,清晰的标志能够指引人员快速撤离。在检测过程中,全面评估其可视性是关键。基于此,可以引入摄像设备、专业照度计等,模拟不同场景,如停电、火灾等环境,以测量标志在不同照明条件下的可辨识度并逐渐调整。就拿出口标志辨认来说,可以从不同视距、观察角度记录标志在这些条件下的清晰度与识别时间,并采用优化措施,确保人们在撤离过程中快速辨认出口标志,安全疏散。当然,标志指示路径必须经过严格测试且引导无误。另外,检测疏散指示标志的防水性、耐高温性能势在必行。具体操作步骤为:将标志浸入水池或高温箱进行测试,确保其在湿气重、高温环境下依然保持良好性能。

2 现代科技在消防设施检测中的应用

2.1 物联网技术

物联网技术的显著优势是可以动态采集数据、实时监控建筑内各类环境参数,这一过程依靠的是物联网传感器布置,旨在为消防安全管理工作奠定基础。以下对具体操作步骤进行详细说明:首先,在监测区域的关键位置安装各种类型传感器。包括水压传感器、烟雾传感器、温度传感器等,关键位置涵盖供水管道、消防水池、电梯井、楼梯间等,这些都是火灾敏感区域。顾名思义,温度传感器的功能是实时监测温度变化,一旦检测阈值到达预警边缘,就会触发警告;而在火灾初期,烟雾浓度则由烟雾传感器迅速识别并向系统传递;消防水系统的水压波动则依靠水压传感器检测。这些传感器的数据采集和传输都是建立在 LPWAN 技术(低功耗广域网络),常见的有 NB-IoT、LoRa、Wi-Fi 等,它们具有稳定的传输路径且覆盖范围较广,同时对电池寿命的消耗极低。由此可见,通过部署这些传感器,可以实现远程监控所有消防设备的运行效率与健康状态,使火灾预警的应急响应能力得到进一步提升。

为了更高效、灵活地管理消防设施,推动移动设备访问、远程监控功能的实现至关重要。首先,基于云计算构建一个控制平台至关重要,旨在将各类传感数据集约管理并储存。具体而言,后台服务器作为汇集所有传感器数据的载体,在消防部门与物业管理员想要查看建筑消防设施的实时状态时,可以通过专门开发的移动应用不受时间、地域的限制随时访问。当然,为了确保数据传输安全性,可以采用加密网络连接,如密钥、口令等。另外,管理人员还可以通过报警

信息追溯消防设施故障与传感器数据异常，这种远程检查大幅提升了火灾应急系统处理能力。更进一步，建筑消防设施的趋势分析和历史运行数据也可以通过可视化技术在云平台上展示，旨在帮助管理人员制定预防性维护计划。

2.2 大数据技术

众所周知，优化建筑消防设施系统的安全管理工作需要大量数据支撑。因此确保监测数据精准度至关重要。以下进行详细说明：首先，数据准确性与处理效率可以通过异常检测算法、数据清洗实现。也就是说，数据在传输过程中，硬件故障、环境变化均会影响数据精度、完整性，如产生噪声、生成不准确数据等。在此背景下，数据清洗有助于确保数据有效性。这一步骤涉及人工智能算法、机器学习应用，它们会自动筛选、清理传递过程产生的错误信息、异常数据。然后，将预设规则嵌入这些算法，能够实现数据标签化与分类，从而过滤掉不符合预期的噪声。举个例子，异常检测常采用 K-means 算法，此种聚类分析有助于洞察正常运行模式下数据偏离的值，这是因为它能够对数据进行无监督学习，从而结合偏差识别潜在故障源。就拿压力设备传感数据异常来说，波动值会立即被系统标记出来，并自动生成故障警报。此过程不需要人工干预，且大数据技术具备较强的数据分析能力、处理效率，为缩短故障发现和处理时间打下坚实基础。

另外，在消防管理系统中，有效的决策能够降低火灾事故发生率。而大数据技术在决策支持方面亦展露出显著优势。具体而言，在消防系统中嵌入回归模型和时间序列分析，能够预测消防设备的运行期限，从而标记即将出现故障的设备。就拿自动喷淋系统来说，通过传感数据分析可以预测长期趋势，从而识别长时间存在异常的设备，结合回归模型便

可预测该设备可能发生故障的时间。基于此，管理人员通过提前规划部件更换时间、维修计划，防止突发设备故障造成的安全问题。举个例子，如果检测到传感器数据长期处于异常，那么系统就会根据结果追溯到设备并自动调整维护周期，包括提前更换零部件等，为确保消防设施系统稳定运行提供保障。

3 结语

综上所述，在现代建筑消防设施系统的检测过程中，技术的不断发展显著提高了系统的有效性与可靠性。通过自动喷水灭火系统、气体灭火系统以及火灾自动报警系统的精确检测，可以确保在火灾发生时，各类设施能够迅速响应并发挥作用。同时，随着物联网技术的引入，数据的实时传输与处理提升了消防安全管理的精确度与响应速度。通过不断优化检测技术和管理方法，不仅能提高建筑的消防安全水平，还能为城市的消防管理提供强有力的技术支持。未来，随着科技的进步，建筑消防设施的检测技术将更加智能化、自动化，助力全面提升建筑火灾防控能力，为人民生命财产安全提供保障。

参考文献

- [1] 刘振洋.高层建筑火灾防控中自动消防设施的应用探析[J].中国设备工程, 2024(1):234-236.
- [2] 臧海胆.高层住宅建筑套内消防设施监督管理探析[C]//中国消防协会学术工作委员会消防科技论文集(2023)——消防监督管理.2023.
- [3] 杨奇伟.建筑电气设计中消防配电的设计要点探析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2023.
- [4] 姚莹.建筑防火监督及消防设施配置的策略探析[J].消防界(电子版), 2023, 9(8):84-86.