

# 消防电气系统智能化检测技术研究

莫小旭

宁夏国科综合检验监测有限公司, 宁夏回族自治区银川市, 750001;

**摘要:** 本文聚焦于消防电气系统智能化检测技术, 主要研究内容涵盖了智能化检测技术的定义、内涵、应用背景以及与传统检测技术的对比。深入剖析了传感器技术、数据采集与传输技术、数据分析与处理算法以及人工智能技术在消防电气系统检测中的应用。通过设计并实现智能化检测系统, 结合实际应用案例进行分析, 评估其运行效果, 解决应用中遇到的问题。研究成果表明, 智能化检测技术能有效提升消防电气系统检测的准确性、及时性和可靠性, 对保障消防电气系统安全具有重要意义, 为消防电气系统的安全运行提供了有力的技术支持。

**关键词:** 消防电气系统; 智能化检测技术; 传感器技术; 人工智能

**DOI:** 10. 64216/3080-1508. 25. 07. 028

消防电气系统作为保障建筑物消防安全的重要组成部分, 其运行的可靠性直接关系到人民生命财产安全。传统的消防电气系统检测技术存在检测效率低、准确性差等问题, 难以满足现代消防安全的需求。随着信息技术、传感器技术、人工智能技术的快速发展, 智能化检测技术在消防电气系统中的应用成为研究热点。智能化检测技术能够实时、准确地监测消防电气系统的运行状态, 及时发现潜在的安全隐患, 为消防电气系统的安全运行提供保障。因此, 开展消防电气系统智能化检测技术的研究具有重要的现实意义。

## 1 消防电气系统智能化检测技术的概述

### 1.1 智能化检测技术的定义

智能化检测技术是指利用先进的传感器技术、数据采集与传输技术、数据分析与处理算法以及人工智能技术等, 对消防电气系统的运行状态进行实时、准确的监测和诊断的技术<sup>[1]</sup>。它通过将传感器安装在消防电气系统的关键部位, 实时采集电气参数、温度、湿度等信息, 并将这些信息传输到数据处理中心。数据处理中心利用数据分析与处理算法对采集到的数据进行分析 and 处理, 判断消防电气系统是否存在异常情况。

### 1.2 智能化检测技术在消防电气系统中的应用背景

随着城市化进程的加快和建筑物的不断增多, 消防电气系统的规模和复杂度不断增加。传统的消防电气系统检测技术存在检测效率低、准确性差等问题, 难以满足现代消防安全的需求。同时, 现代建筑物对消防安全的要求越来越高, 需要一种能够实时、准确地监测消防电气系统运行状态的技术。智能化检测技术的出现为解决这些问题提供了有效的途径。

### 1.3 智能化检测技术与传统检测技术的对比

传统的消防电气系统检测技术主要依靠人工巡检和定期检测, 存在以下不足之处: 一是检测效率低, 人工巡检需要耗费大量的人力和时间, 而且检测周期较长, 难以实时发现潜在的安全隐患; 二是准确性差, 人工巡检容易受到人为因素的影响, 如检测人员的经验、责任心等, 容易出现误判和漏判的情况; 三是检测范围有限, 人工巡检只能检测到部分可见的部位, 对于一些隐蔽部位的故障难以发现。

与传统检测技术相比, 智能化检测技术具有以下优势: 一是检测效率高, 能够实时、自动地采集和处理数据, 大大提高了检测效率; 二是准确性高, 利用先进的传感器技术和数据分析与处理算法, 能够准确地判断消防电气系统的运行状态, 避免误判和漏判; 三是检测范围广, 能够对消防电气系统的各个部位进行实时监测, 包括一些隐蔽部位的故障也能够及时发现。

## 2 消防电气系统智能化检测技术的关键技术

### 2.1 传感器技术在消防电气检测中的应用研究

传感器技术是消防电气系统智能化监测的重要支撑技术, 可以准确地获得消防电气系统运行参数的信息。在实际应用中, 消防电气系统智能化监测领域所广泛采用的传感器类型主要包括电流传感器、电压传感器、温度传感器、湿度传感器等<sup>[2]</sup>。

电流传感器可以随时监测消防电气系统的运行情况, 准确地判断是否有过载或者短路的风险。电压传感器用来检测系统电压的波动, 迅速察觉过压或者欠压的情形, 温度传感器可以动态地感知设备的温升变化, 有效地防止因为超温而产生的安全问题, 湿度传感器持续地监测环境湿度的变化, 从而避免湿气造成的潜在危险。

要想改善传感器的测量精度和运行稳定性, 就要

从选型, 布局规划以及参数优化这些方面展开设计。而且还要创建起完备的周期性校准体制和保养准则, 这样才能保证它一直处在最佳工作状态, 并做到长久稳定运行。

## 2.2 数据采集与传输技术的实现方法

消防电气系统智能化监测时, 数据采集与传输技术是保证传感器数据顺利传递的重要部分, 此领域常用到的通信手段大致分为有线通信和无线通信这两种类型。

有线传输因为稳定可靠而被大家所推崇, 不过它的施工过程中要大量布置电缆, 这样就使得工程实施变得复杂而且花费较大, 而无线传输方式尽管有着安装方便并且经济性不错的优点, 但是它在数据传输的可靠性和稳定性上存在明显的缺陷, 在实际运用的时候, 应该按照具体需求做系统分析, 然后挑选恰当的数据采集与传输方案。

要想保证数据传输准确又稳定, 就要恰当挑选通信协议种类, 还要利用加密技术来加强数据的安全性, 创建起实时监测体系, 随时追踪数据传输过程中状态发生的变化, 就能及时察觉并解决问题。

## 2.3 数据处理与分析算法研究

在消防电气系统智能化监测方面, 数据分析处理算法是十分重要的支撑技术。这一块的技术主要包括统计学方法、机器学习模型、深度神经网络架构等众多典型形式。

统计分析算法通过数据预处理来获取信息, 找出数据隐藏的规律和特点, 从而评判消防电气系统运行情况是否正常, 机器学习算法依靠历史数据创建预测模型, 给系统的即时监控和故障预警给予技术保障, 深度学习算法凭借自身的自适应特性, 在复杂工况下明显优化了对消防电气设备状态的准确判定和综合分析能力。

在实际应用阶段, 要根据特定场景挑选合适的数据分析及处理办法, 然后针对所选算法展开改良, 从而改善算法的精确度和可信度。

## 2.4 人工智能在检测领域的应用研究

人工智能技术是消防电气系统智能化监测的主要驱动力, 重点在于对收集到的数据展开深入分析并高效处理, 以此来达成对系统运行状况的精准评判以及可能存在的风险的即时警报, 在实际操作当中, 专家系统、神经网络以及模糊逻辑这些典型的人工智能手段常常被运用到这样的检测工作当中。

专家系统属于知识驱动型智能系统, 依靠专业知识库及经验库, 可以准确评判消防电气系统的运行情况并实施故障诊断, 神经网络模仿生物神经元之间的交互机

制, 具备动态学习能力, 可以快速适应数据分布改变的趋势, 使得消防电气系统运行状态判定更加精准, 模糊逻辑是一种处理不确定性的方法, 凭借隶属度函数来表达模糊属性, 极大加强了对消防电气系统运行情况的剖析水平。

人工智能技术被深度应用之后, 消防电气系统检测的精准程度和运行的可靠度会得到明显改进, 给它安全稳定地运行赋予更为强大的技术支持。

## 3 消防电气系统智能化检测系统的设计与实现

### 3.1 检测系统的总体架构设计

消防电气系统智能化监控平台的整体架构主要分为感知层、数据采集与传输层、分析处理中心、应用服务层四个部分<sup>[3]</sup>。

传感器层主要是对消防电气系统的运行参数进行实时的采集, 包括电流、电压、温度、湿度等参数。数据采集与传输层主要是对传感器采集到的数据进行传输到数据处理中心。数据处理中心主要是对采集到的数据进行分析 and 决策, 通过分析原始数据来判断消防电气系统是否存在异常情况, 并给出诊断建议和预警信息。应用层主要是将数据处理中心的结果呈现给用户, 通过可视化的界面给用户呈现直观的数据, 帮助用户做出正确的决策。

### 3.2 硬件设备的选型与配置

要构建消防电气系统智能化监控平台, 就得依靠硬件基础设施。它的主要构成部分含有传感器, 数据采集模块, 通信器材, 服务器等关键部件, 在选取硬件装备并执行配置的时候, 务必细致衡量好几个很关键的参数, 从技术方面而言, 传感器的测量精准度, 响应速度和数据采集单元的数据处理才能及其存储空间, 从稳定性的角度看, 要着重考虑硬件装置能否正常运转, 有无受到干扰的能力, 从各部分相互联系的角度考虑, 还应确认不同模块之间传送信息的协定是不是统一, 接口标准是否一致, 从资金的角度看, 除了购买这些设备的费用之外, 也要考量日后维护所要花的钱。

### 3.3 软件系统开发与功能实现研究

消防电气系统智能化检测平台的关键构成要素是软件系统。它的主要部分包含数据采集, 分析与处理, 预警和管理系统, 在系统开发的时候, 要统筹考量很多关键因素, 首先要确定功能需求, 即数据采集, 信息解析, 风险评价以及运维管理等核心模块的设计规划, 还要重视改善用户体验, 通过改良界面布局和交互流程来提升操作便捷性。

依靠先进的软件开发技术和专门的软件工具, 创建

功能完备,使用方便,运行快速,安全可靠的系统平台。为了保证系统的性能不断改进,功能不断完善,应该定期对系统进行更新维护工作<sup>[4]</sup>。

### 3.4 系统的集成与调试

系统集成及调试属于达成硬件设备同软件平台协同运作的关键环节,在执行系统集成的时候,要着重保证各个硬件模块之间的通信稳定。还要保证软件接口同硬件设备具备很高的适配度,调试环节着重针对系统功能展开全面检测和验证,从而保证系统的性能达到标准并且运转稳定。

## 4 消防电气系统智能化检测技术的应用案例分析

### 4.1 实际应用场景的介绍

某大型商业综合体建筑面积达到 50 万平方米,拥有众多的商铺、餐厅、电影院等场所。该商业综合体的消防电气系统规模庞大、结构复杂,传统的检测方式难以满足消防安全的需求。为了提高消防电气系统的安全性和可靠性,该商业综合体采用了消防电气系统智能化检测技术。

在该商业综合体中,在消防电气系统的关键部位安装了大量的传感器,包括电流传感器、电压传感器、温度传感器等。这些传感器实时采集消防电气系统的运行参数,并将这些参数传输到数据处理中心。数据处理中心利用数据分析与处理算法和人工智能技术对采集到的数据进行分析,判断消防电气系统是否存在异常情况。同时,系统还能够对异常情况进行预警,提醒相关人员及时处理。

### 4.2 检测系统的运行情况与效果评估

该检测系统自投入运行以来,运行稳定可靠。通过实时监测消防电气系统的运行状态,及时发现多起潜在的安全隐患。例如,系统检测到某配电箱的电流异常增大,经过进一步检查发现是由于线路短路引起的。及时对短路线路进行了修复,避免了火灾事故的发生。

通过对检测系统的运行数据进行分析,发现该检测系统能够准确地判断消防电气系统的运行状态,误判和漏判率极低。同时,系统的预警及时准确,为消防电气系统的维护和管理提供了有力的支持<sup>[5]</sup>。

### 4.3 应用过程中遇到的问题及解决方案

在应用过程中,遇到了一些问题。例如,部分传感器的数据传输不稳定,导致数据丢失。经过排查,发现

是由于传感器的通信模块出现故障,及时对通信模块进行了更换,解决了数据传输不稳定的问题。

### 4.4 案例对其他项目的借鉴意义

该案例为其他类似项目提供了重要的借鉴意义。首先,在项目实施前,需要对消防电气系统的实际情况进行全面的调研和分析,制定合理的智能化检测方案。其次,在硬件设备选型和配置方面,需要选择性能稳定、可靠性高的设备,并进行合理的配置。再次,在软件系统开发方面,要注重功能的完整性和用户体验,同时要保证系统的性能和安全性。最后,在系统运行过程中,需要建立完善的维护和管理机制,及时解决系统运行过程中出现的问题。

## 5 结束语

本文对消防电气系统智能化检测技术进行了深入的研究。通过对智能化检测技术的定义、内涵、应用背景以及与传统检测技术的对比分析,明确了智能化检测技术的优势。详细阐述了传感器技术、数据采集与传输技术、数据分析与处理算法以及人工智能技术等关键技术,在消防电气系统检测中的应用。设计并实现了消防电气系统智能化检测系统,包括总体架构设计、硬件设备选型与配置、软件系统开发与功能实现以及系统的集成与调试。展望未来,消防电气系统智能化检测技术将在更多的领域得到应用。为了促进智能化检测技术的广泛应用,加强技术研发,不断提高传感器的精度和可靠性,优化数据分析与处理算法,深入研究人工智能技术在消防电气系统检测中的应用。

### 参考文献

- [1]姚正登.火灾调查中智慧消防物联网系统标准化的应用[J].大众标准化,2023,(02):1-3.
- [2]陆宜荣.论智能建筑消防电气的安装及维护[J].科技视界,2017,(11):207-208+230.
- [3]庞存锁.建筑消防电气的安装与管理技术[J].山西建筑,2014,40(27):142-143.
- [4]薛婷婷,闫宁.消防电气检测现存问题及解决方案[J].工程技术研究,2017,(12):216+218.
- [5]王卫杰.消防电气检测现存问题及解决方案[J].绿色环保建材,2019,(07):244+247.

作者简介:莫小旭,出生年月:1985-06-28,性别:男,民族:汉,籍贯:山东菏泽,学历:本科,职称:(目前的职称)工程师,研究方向:消防电气检测。