

# Research on the Application of Smart Fire Protection Technology in Fire Safety of University Buildings

Xiaobo Su

Guangxi Safety Engineering Vocational and Technical College, Nanning, Guangxi, 530000, China

## Abstract

With the deepening of smart city construction, smart fire protection technology has gradually become an important means to improve the fire safety level of university buildings. University buildings have the characteristics of complex functions, dense pedestrian flow, and diverse fire hazards. Traditional fire protection technologies have limitations in timeliness, accuracy, and dynamic monitoring. Smart fire protection technology achieves real-time monitoring, accurate warning, and efficient disposal of fire protection systems through means such as the Internet of Things, big data, and artificial intelligence. Starting from the connotation of smart fire protection technology, this article analyzes its current application status in the fire safety of university buildings, explores its specific practices in fire monitoring, early warning response, emergency response, and proposes future optimization paths. Research has shown that the promotion and application of smart fire protection technology can significantly improve the scientific and intelligent level of fire management in universities, providing technical support for safety management in universities.

## Keywords

Smart Fire Protection; University architecture; Fire safety; Internet of Things; Emergency response

# 智慧消防技术在高校建筑消防安全中的应用研究

苏小波

广西安全工程职业技术学院, 中国 · 广西 南宁 530000

## 摘 要

随着智慧城市建设的深入推进, 智慧消防技术逐渐成为提升高校建筑消防安全水平的重要手段。高校建筑具有功能复杂、人流密集、火灾隐患多样化等特点, 传统消防技术在及时性、精准性与动态监控等方面存在局限性。智慧消防技术通过物联网、大数据、人工智能等手段, 实现了对消防系统的实时监测、精准预警与高效处置。本文从智慧消防技术的内涵出发, 分析其在高校建筑消防安全中的应用现状, 探讨其在火灾监测、预警响应、应急处置等环节的具体实践, 并提出未来优化路径。研究表明, 智慧消防技术的推广应用能够显著提高高校消防管理的科学化与智能化水平, 为高校安全管理提供技术支撑。

## 关键词

智慧消防; 高校建筑; 消防安全; 物联网; 应急响应

## 1 引言

高校建筑是师生日常学习与生活的重要场所, 其消防安全事关高校师生的生命财产安全与正常的教学运行。然而, 高校建筑因功能多样、建筑形式复杂、人员流动性大而面临多种消防安全隐患。例如, 实验室中易燃易爆物质的储存与使用、学生宿舍中的私拉乱接电线现象, 以及老旧建筑的消防设备老化问题都可能引发火灾。传统的消防管理模式多依赖于人工巡查与被动响应, 难以实现火灾隐患的实时监测与精准预警, 严重制约了消防管理效率的提升。

近年来, 智慧消防技术作为现代消防管理的重要发展方向, 受到广泛关注。智慧消防通过物联网、大数据、人工智能等技术手段, 将传统消防设备与数字化管理系统相结合, 实现了消防信息的动态采集、实时分析与高效联动。特别是在高校建筑这一特殊应用场景中, 智慧消防技术能够突破传统消防手段的局限, 为火灾预防与应急处置提供更加智能化、精细化的解决方案。

本文从高校建筑消防安全的实际需求出发, 分析智慧消防技术的应用优势, 结合具体案例探讨其在火灾监测、预警响应与应急处置等方面的实践路径, 并针对当前存在的问题提出优化建议。研究旨在为高校建筑消防安全管理提供参考, 为智慧消防技术在高校中的推广应用提供理论支撑。

【作者简介】苏小波（1987-），男，中国广西北海人，本科，一级注册消防工程师、中级注册安全工程师，从事建筑消防技术、企业消防安全管理、农业消防安全研究。

## 2 智慧消防技术的内涵与高校消防安全需求

### 2.1 智慧消防技术的内涵与特征

智慧消防是指基于物联网、云计算、大数据、人工智能等技术，构建的一种智能化消防管理系统。该系统通过对消防设备、人员行为与环境信息的动态采集与智能分析，实现消防管理的实时化、精准化与高效化。智慧消防的核心特征包括以下几个方面：

①实时监测：通过传感器与物联网技术，智慧消防能够实现对建筑内部火灾隐患的动态监控，如烟雾浓度、温度变化、电气故障等。

②智能预警：利用大数据与人工智能算法，系统能够对监测数据进行分析与预测，提前发现火灾隐患并发出预警。

③高效联动：智慧消防系统可以与灭火设备、应急疏散设备以及消防指挥平台实现高效联动，从而快速响应火灾险情。

### 2.2 高校建筑消防安全的特殊需求

高校建筑由于其功能多样性与使用场景的复杂性，对消防安全提出了更高要求。其主要特点包括：

①建筑种类多样：高校建筑包括教学楼、宿舍楼、实验室、图书馆等多种类型，不同建筑的消防需求差异较大。

②人员密集流动：高校师生数量庞大，且日常活动范围广，增加了消防管理的难度。

③火灾隐患多样：高校实验室中易燃易爆物质的使用、电气线路老化以及学生私拉乱接电线的现象，均可能引发火灾。

针对上述需求，传统消防管理模式已无法完全满足高校建筑的消防安全要求，而智慧消防技术则能够提供更加全面、精准与高效的解决方案。

## 3 智慧消防技术在高校建筑消防安全中的应用现状

### 3.1 火灾监测系统的部署与应用

智慧消防技术通过在高校建筑中部署物联网传感器，实现了对火灾隐患的实时监测。例如，在教学楼与实验室中安装烟雾、温度和电气传感器，可以实时监控环境变化；在宿舍楼中部署智能插座和电气监测设备，可以有效防范因电器过载或私拉乱接电线引发的火灾风险。此外，通过对监测数据的集中采集与分析，管理人员能够全面掌握建筑内的消防状况，及时发现潜在隐患。

### 3.2 智能预警系统的实践

智能预警系统是智慧消防技术的核心应用之一，依托先进的人工智能与大数据分析平台，为火灾隐患的提前发现与处理提供了科学支持。高校通过引入这些技术，可以实现火灾风险的早期预测与高效应对。例如，某些高校在实验室管理中部署了危险化学品监测系统，该系统通过传感器对实

验室内化学物质泄漏的气体浓度进行实时监控与分析。一旦检测到异常数据，系统能够在事故发生前发出警报，并及时提示管理人员采取必要的防范措施，例如通风或撤离操作。这种预警机制不仅降低了火灾发生的概率，还为化学实验室的日常安全管理提供了重要保障。

此外，智能预警系统的多渠道信息推送功能极大提高了隐患排查的时效性。系统能够通过手机APP、短信和邮件等方式，实时向相关责任人推送预警信息，使管理者能够在第一时间了解消防设备的状态或潜在风险点。

### 3.3 应急处置系统的整合与优化

智慧消防技术通过与建筑内部的灭火装置、疏散通道以及消防指挥平台的联动，实现了应急处置过程的全面优化，极大提升了应急响应的效率与精准性。当系统检测到火灾发生时，可以通过集成的联动机制自动激活建筑内部的灭火装置，例如喷淋系统或气体灭火系统，从火灾初期就迅速控制火势蔓延。同时，智慧消防系统还能够通过建筑内的语音播报设备与电子指示牌，及时引导人员沿着安全疏散通道快速撤离，从而最大限度保障人员安全。这种多设备协同的联动方式极大缩短了应急响应时间，也有效减少了火灾事故可能造成的损失。

## 4 智慧消防技术应用中的问题与优化路径

### 4.1 问题分析

尽管智慧消防技术在高校建筑中展现了显著优势，但其应用仍面临以下问题：

①技术覆盖不足：部分高校因资金或技术能力限制，尚未全面部署指挥消防系统，难以实现全校范围内的消防智能化管理。

②数据融合与分析能力不足：在实际应用中，智慧消防系统采集的数据量庞大，但因数据整合与分析能力不足，无法充分挖掘数据的价值。

③维护与更新难度较大：智慧消防设备的长期运行需要频繁地维护与升级，但许多高校在设备维护资金与技术支持方面存在不足。

### 4.2 优化路径

①加强技术覆盖：高校应加大对智慧消防系统建设的投入，通过与技术企业合作，共建智慧消防平台，确保关键建筑与高风险区域的技术覆盖。

②提升数据分析能力：通过引入人工智能与云计算技术，增强对消防数据的整合与分析能力，挖掘潜在隐患模式，为消防管理提供更加精准的决策支持。

③建立长期维护机制：高校应与设备供应商建立长期合作关系，定期对智慧消防设备进行检查与维护，确保系统的持续稳定运行。

### 4.3 多技术融合

未来，智慧消防技术将在5G通信、边缘计算和虚拟现

实（VR）等前沿技术的支持下实现更高效的融合与应用。这些技术的协同发展将显著提升消防系统的响应速度、数据处理能力以及用户的交互体验。例如，通过5G技术，高校建筑内的各类消防设备和传感器可以实现超低延迟的实时数据传输。火灾发生时，消防指挥中心能够第一时间接收到现场环境数据与图像信息，并将指令快速传递至相关设备和人员，显著提高应急响应效率。

边缘计算技术的应用则进一步优化了数据处理过程，使消防系统能够在靠近设备端的节点上完成数据分析与预警判断，从而降低了对云端计算的依赖，提高了响应速度。例如，安装在高校实验室中的烟雾与温度传感器可以通过边缘计算设备实时分析环境变化，当发现异常时立即启动报警并触发相关联动设备。虚拟现实技术的引入将为消防演练和应急培训提供创新手段。通过VR技术，学校可以设计逼真的火灾场景，让师生在虚拟环境中体验逃生路线的选择、灭火器的使用以及疏散指引的实际操作，从而提升全体师生的火灾应对能力与应急意识。

此外，多技术融合还可以推动智慧消防系统的可视化发展。例如，通过增强现实（AR）技术，消防管理人员可以在移动设备上直观地查看建筑内部的消防设备分布图、火灾风险点以及逃生通道的实时状态。结合大数据分析的人工智能技术，系统可以根据历史数据预测火灾发生的潜在区域，并提供动态优化的防控策略。这些创新将极大提升高校消防安全管理的精细化水平，为智慧消防技术的未来发展开辟更加广阔的空间。

#### 4.4 区域化消防联动

智慧消防技术的进一步发展将不仅局限于单一建筑或高校内部，而是推动区域化消防联动机制的建立，通过区域协作与资源共享提升整体消防应急能力。高校作为城市的重要组成部分，可以与周边社区、企事业单位以及消防部门联合构建区域化智慧消防平台，实现信息互联、资源共享与协同作战。

在区域化联动机制下，高校的智慧消防系统可以与城市消防平台无缝对接，实现火灾数据的实时共享。例如，当高校内某建筑发生火灾时，消防部门可以通过区域联动平台直接获取现场的实时监控画面、传感器数据以及建筑内部的人员分布信息，从而在出警途中制定更加精准的灭火与救援方案。这种联动机制不仅缩短了信息传递时间，还能够帮助消防部门更高效地协调各类资源。

同时，区域化消防联动还可以通过共建共享提高设备与资源的利用效率。例如，高校可以与周边企事业单位共建消防演练场地、应急物资储备库等基础设施，降低单方投资

成本的同时提升整体消防能力。此外，区域联动平台还可以定期组织联合演练，让高校师生与社区居民共同参与，增强公众的应急能力与协作意识。例如，模拟大型火灾场景，测试多方联动的应急响应速度与协调效率，并通过演练反馈持续优化联动机制与技术平台。

未来，区域化智慧消防联动还可以借助大数据分析与人工智能技术实现更高层次的预警与指挥功能。例如，通过区域内多点传感器的综合数据分析，系统可以识别季节性火灾高发区域、风险因素集中点等，为区域内的消防工作提供科学决策支持。通过这种多主体协同与技术联动的方式，高校建筑消防安全管理将更加高效，与周边社区和消防部门形成紧密合作的安全防控网络，最大限度降低火灾风险。

## 5 结语

智慧消防技术的引入为高校建筑消防安全管理提供了革命性的创新路径，其在火灾预防、应急响应与资源协调等方面展现出显著的优势。通过物联网传感器的实时监测、大数据平台的智能预警以及多系统的高效联动，智慧消防技术显著提升了消防管理的智能化与精细化水平，为高校消防安全注入了强大的技术动力。然而，其在全面推广过程中仍需解决技术覆盖不足、数据融合能力不足以及设备维护难度较高等问题。通过加强技术覆盖、优化数据处理能力并建立长期维护机制，可以有效促进智慧消防技术的应用普及与功能提升。

未来，随着5G、人工智能、边缘计算与虚拟现实等技术的持续发展，智慧消防系统将实现更高效的多技术融合，不仅提升单一建筑的消防能力，还推动区域化联动机制的构建，为城市消防体系的整体优化提供重要支持。在此基础上，高校建筑的消防管理将迈向更加智能化、高效化的新时代，为全体师生营造更加安全、稳定的学习与生活环境。同时，智慧消防技术的不断进步也将为其他社会领域的消防管理提供借鉴，为智慧城市的建设与发展作出重要贡献。

## 参考文献

- [1] 李冬梅.智慧消防监督管理云平台设计与应用研究[J].信息技术,2024,(11):140-146.
- [2] 薛宇飞.物联网通信技术在高校消防安全监测中的应用探索[J].中国新通信,2024,26(22):68-70.
- [3] 王锋飞.智慧互联技术在消防监督管理中的应用分析[J].中国设备工程,2024,(21):156-158.
- [4] 沈传军.智慧消防技术在文物古建筑防火中的应用问题及对策[C]//中国人民警察大学,中国消防协会.2024年度灭火与应急救援技术学术研讨会论文集—火灾理论与预防.山东省东营市消防救援支队;2024:3.