

# 智慧消防的技术特征分析及应用探讨

张玮玮

(晋城市消防救援支队, 山西 晋城 048000)

**摘要:** 随着信息化技术的发展与普及, 智慧消防技术逐渐兴起, 为消防管理、消防救援工作创造了更好的条件, 能够更加有力地保护生命财产安全, 有望在未来的消防建设中得到更为广泛和深入的应用。文章分析了智慧消防的概念及其技术特征, 探讨了信息化时代下智慧消防的应用, 希望能为智慧消防建设工作实践提供参考。

**关键词:** 信息化; 智慧消防; 技术特征; 应用

**中图分类号:** TU998.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-1064 (2022) 01-106-03

**DOI:** 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.01.036

消防是一项极其重要的社会应急救援保障工作, 对维护社会安定、和谐, 保护生命财产安全来说不可或缺。随着城市化建设进程的推进, 建筑设施越来越健全和完善, 但是发生火灾的隐患及风险也因此增加, 可能造成的后果更加严重, 完全依靠人力已经难以高效、安全地完成消防救援任务, 这对消防救援工作带来了挑战<sup>[1]</sup>。

进入信息化时代, 智慧消防在很大程度上分担了消防救援人员的工作压力, 能够以更加高效、智能和精确的方式火灾监测、报警、指挥协调等, 提高消防救援的有效性、安全性, 保护生命财产安全。

## 1 智慧消防的概念及特征

### 1.1 智慧消防的概念

智慧消防的基层构架是若干物联网传感器, 赋予智慧消防各种“知觉”, 例如“视觉”“听觉”“嗅觉”“味觉”“触觉”等, 能够感知现场活动、温度、湿度、气压、烟气等, 并将感知数据通过5G或其他传输技术传输到后台, 判断是否存在火情。智慧消防设备包括视频摄像头、温度(湿度)传感器、烟雾传感器、压力传感器等。

智慧消防的业务逻辑构架层融合人工智能、大数据、全球卫星定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、建筑信息模型(BIM)等更多的技术应用, 能够对所有基层构架传感数据智能分析, 判断是否存在火灾险情, 同时自动执行相应的应急策略, 例如发出火灾警报、启动消防设备<sup>[2]</sup>。

智慧消防的应用逻辑构架可以实现消防部门与其他相关部门的实时信息沟通, 实现多部门协同救援, 全面汇总、分析火灾现场情况, 提供火灾消防救援决策参考, 集中调度和指挥参与火灾的消防救援人员。

### 1.2 智慧消防的特征

第一, 智能性。顾名思义, 智慧消防直接反映其技术特征——智能性, 与普通的消防设施、设备相比, 智慧消

防具有一定的自主思考、判断能力, 可以监测现场情况, 率先启动消防设备, 不需要等到人为介入后再开始消防救援工作。同时, 综合分析、评价各种信息数据, 为消防救援调度指挥提供决策和参考方案<sup>[3]</sup>。

视频摄像头、温度(湿度)传感器、烟雾传感器、压力传感器在采集到火情后, 与之相连的消防设备便立即启动, 扑灭早期火情, 防止火势蔓延, 为后期消防救援工作创造更有利的条件。火灾的定位、火势大小、现场情况等各种信息, 会第一时间反馈到智慧消防控制中心, 消防救援人员可以根据这些信息做好全面准备, 更安全、有效地应对火灾。

第二, 自动化。智慧消防的另一技术特征是自动化, 虽然此前已有的一些消防设备可以通过现场感知, 自动启动消防措施, 但是在技术实现方面与智慧消防差异较大。智慧消防自动化依靠更加健全和完善的物联网体系, 以及更加强大的运算、分析能力, 因此, 各种自动化功能也有很大不同<sup>[4]</sup>。

智慧消防控制中心在获得火灾情况后, 除了自动启动附近的消防设备, 还能立即制定救援规划, 综合分析天气、风向、环境以及火灾现场周围的交通情况等可能对消防救援造成的影响, 自动规划消防救援路线, 沿途管控其他车辆, 保证消防救援车辆畅通无阻, 以最快速度到达火灾现场展开救援。

第三, 联动性。智慧消防的技术特征是极强的联动性, 包括两个不同的方面。一方面, 联动性指所有感知设备、消防设备、无人机以及人工智能、全球卫星定位系统等联动, 感知现场信息, 可以在全球卫星定位系统中显示出来, 帮助消防救援人员在第一时间确定火灾位置<sup>[5]</sup>。另一方面, 联动性指不同职能部门的联动, 通过及时性的数据传输和信息沟通, 组织消防部门与其他救援部门, 防止出现“信息孤岛”的现象, 多方协同, 更加高效地实施消防救援。

尤其在面对大型火灾的时候，智慧消防能够联合消防、国土、城建、交通、气象、应急指挥等各个部门，并全面整合全球卫星定位系统、地理信息系统、建筑信息模型数据信息以及气象信息、交通信息等，加强统筹、综合分析，协调各部门的工作，使各部门协同做好消防救援工作。

## 2 信息化时代智慧消防的应用

进入信息化时代，面对不断推进的城市化建设进程，完全依靠人力方式执行消防任务会面临诸多难题和困境，智慧消防系统可以帮助克服这些难题和困境，为消防救援工作的开展提供强有力的技术支撑。因此，智慧消防系统的研发与应用显得尤为重要。

### 2.1 构建智慧消防联动体系

智慧消防的应用可以消除以往各部门作战、单兵作战的情况，构建和形成智慧消防联动体系，这是比技术层面的应用更加关键和重要的问题。为此，要建立一套专业的智慧消防网络，网络的各个节点要覆盖消防、国土、城建、交通、气象、应急指挥等各部门，这些部门与消防工作直接或间接相关，在必要时需要全面参与消防救援，才能保证任务顺利。这些部门可以为消防工作提供必要的水源、人口、气象、建筑、交通信息等，配合消防工作分析火灾现场情况，在各部门的沟通、协调下，在具有充分信息支持的情况下，采取更加准确、合理的消防救援措施。

在以往的行动中，消防救援人员通常是“单兵作战”，后方的救援调度指挥难以统一协调所有救援人员。而在智慧消防联动体系下，可以配置更加先进的设备，为救援人员提供准确的现场定位，了解他们在火灾现场的位置，监测他们的生命体征等，提供更加详细的火灾现场信息，帮助他们脱离“单兵作战”的困境，防止陷入视野盲区，保证消防救援人员的人身安全和救援工作的有效性<sup>[6]</sup>。

### 2.2 智能化、动态化的消防安全监管

智慧消防的建设和应用中，总控制室需要配备远程监控系统，同步监控消防设施的运行状况与值班履职情况，监控重点监管对象，例如工业企业监控信号与街面公安视频探头，动态监控堵塞消防通道及运输易燃易爆物品等。同时，通过二维码实现对重点企业与高风险企业消防设施的识别管理，通过全球卫星定位系统，全程监控消防救援人员的日常巡查状况。

要建立规范的联合处置程序、流程、反馈、上传、管理机制。消防执法人员按照程序对消防通道堵塞及消防出口封闭等问题劝阻并责令整改，未能及时整改的，必须同步更新“智慧消防”信息系统的数据，与有关部门联动、核查并督促整改。通过物联网和大数据等技术，智能分析消防隐患，开展风险评估，在系统地图中标明。

消防物联网通过广域部署的烟感探测器、感温探测

器、手动报警按钮、可燃气体探测器等无线感知设备，结合消防栓用水量、水淹监测、消防水池液位监测功能，构建智慧消防的基本框架体系。为了更好地保证消防设备的稳定运转，智慧消防可以远程管理消防设施，将感应芯片安装在消防喷淋和消防泵中，以此检测消防喷淋和消防泵的压力。

智慧消防体系下，基于消防水源监管，在消防水池中安装消防水源设备，通过水流带动传感器，将水源信息发送至服务器，消防救援人员应利用手机App、显示屏和电脑设备及时查看水源状态，远程监控消防水源。一旦接到火灾报警，消防救援人员可以立即运用物联网技术，准确得知附近的水源情况，快速组织和实施救援工作<sup>[7]</sup>。

另外，消防部门可以在消防车道、登高作业面、逃生通道等位置安装监控摄像头，并接入消防远程监控系统，实时监控是否存在占用或堵塞“生命通道”的情况，一旦监测到有违法违规情况出现，迅速采集画面并反馈给当地网格员和消防机构，督促违法行为人立即整改。

### 2.3 自动化的火灾预警、报警

对火灾自动化预警、报警是智慧消防的一项最关键和最重要的功能，需要健全的物联网系统作为支撑。在各种感知设备的作用下，智慧消防具备非常敏感和全面的“知觉”，以数据形式获知现场活动、温度、湿度、气压、烟气等信息，并根据这些信息判断是否存在火灾隐患，提前发出预警，提醒消防及相关工作人员注意。

如果火灾已经发生，智慧消防更能在第一时间启动物联网消防系统中的消防设备，并立即报警。火势大小、火灾位置、现场空间结构、环境布局等现场情况也可以被消防救援人员及时知晓。例如，火灾现场的各种传感器摄像头可以反馈火灾大小、烟雾等信息，GPS、GIS的相互配合可以立即明确火灾位置，规划救援路线，在BIM技术的帮助下，能够清楚、准确地掌握火灾现场的内部结构，帮助消防救援人员做好充分准备，更加有目的性和安全性地进入火灾现场实施救援。

以往的救援行动中，消防救援人员通常对火灾现场内的情况并不了解，只能摸着石头过河，具有非常大的危险性，不仅难以完成救援任务，安全也会受到威胁。智慧消防通过各种感知设备以及无人机、消防机器人等获悉火灾现场情况，这些信息对于一线的消防救援人员是极其重要的，可以帮助他们规避危险物，快速、安全地完成救援任务。面对不能贸然进入的火灾现场，通过无人机搭载摄影设备，便可以飞越火灾现场上空，查探火灾现场的情况，根据这些信息，消防救援人员能够找到安全路线，避免消防救援人员陷入危险。对于一些更加极端和危险的情况，消防机器人可以代替消防救援人员完成消防救援任务。

### 2.4 对火灾情况大数据分析

智慧消防具有超强运算能力的大数据技术，通过该技

术可以分析火灾情况，预测火场态势，或调查火灾原因和评估火灾损失。火灾现场受到多种因素的影响，在建筑物内很有可能发生轰燃等现象，必须提前预警，保护消防救援人员的安全。

火场中，火灾蔓延速度和方向、强度、火焰高度和温度、烟气扰动等不断变化，要求在短时间内确定灭火扑救和逃生路线。通过大数据技术能运用相关算法，及时模拟、判断火场态势，更好地辅助指挥员指挥灭火救援，更好地保护消防救援人员。

通过应用火眼模型技术，根据既往的火灾发生情况，分析火灾风险较高的区域、建筑、时间等，指导消防救援人员按照风险高低排查消防安全隐患，这对于降低火灾的发生率具有促进作用。同时，拥有对海量数据占有、控制、分析、处理的主导权，推动决策机制从“业务驱动”向“数据预测”转变，管理机制从“死看死守”向“预知预测”转变，作战机制从“经验主义”向“科学决策、智能调度”转变，把大数据优化、转化为战斗力优势，成为智慧消防的发展优势和亮点。

### 2.5 通过虚拟现实技术开展消防救援训练

消防救援工作具有相当强的专业性和极高的危险性，因此，要注重消防救援人员的经验积累、正确判断以及团队的相互配合，这样才能保障消防救援任务的顺利完成。因此，在日常工作中，消防救援人员要持续开展业务和技能训练，训练中完成经验积累和技术练习，形成团队合作的默契。

对于消防救援人员来说，开展日常训练、实战演练至关重要。在传统技术条件下，很多训练会消耗大量时间、人力、物力，但在智慧消防技术的保障下，部分训练项目可以通过虚拟现实技术实现，同样可以提高训练水平，达到理想的训练效果，并节省大量的资源。

虚拟现实（Virtual Reality，简称VR）包括计算机、电子信息、仿真技术，其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境，给人以环境沉浸感。在消防救援训练中，应用虚拟

现实技术可以为消防救援人员提供可视化仿真训练平台，模拟各种各样的火灾现场情景，让消防救援人员在虚拟情景中思考和操作，相互联系配合，达到积累经验、练习技术、加强配合的目的。

## 3 结语

随着信息化技术的发展与普及，智慧消防技术逐渐兴起，为消防管理、消防救援工作创造了更好的条件，有望在未来的消防建设中得到更为广泛和深入的应用。消防救援工作难度较高、危险性大，并面临着更高的发展要求。为应对不断变化、日趋复杂的情况，要基于信息化技术，打造和应用智慧消防技术，在各项先进科学技术及先进设备的辅助下，更加安全、高效地开展消防救援工作，为有力保障生命财产安全、维护社会稳定发挥积极作用。

## 参考文献

- [1] 谢济涛.智慧消防在消防安全管理中的应用[J].消防界:电子版,2021(19):81-82.
- [2] 刘骋宇.智慧消防视域下信息化技术在火灾隐患治理中的应用[J].今日消防,2021(8):49-51.
- [3] 赵哲,陈伟利.基于STM32单片机、树莓派和CortexA9的云端智慧消防控制系统设计[J].科学技术创新,2021(19):113-114.
- [4] 田茂亮.智慧城市背景下智慧消防建设的SWOT分析[J].消防科学与技术,2021(3):446-448.
- [5] 陈全.智慧消防在多设备联动火灾报警系统中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2020(10):37-38,46.
- [6] 张弛,张慧.智慧消防视域下信息化技术在火灾隐患治理中的应用[J].武警学院学报,2020(6):44-47.
- [7] 何建红.“互联网+”“智慧消防”促社会消防管理创新之探讨[J].工程建设与设计,2020(5):245-246,249.