**基于AIoT的“智慧消防”系统的研究与设计**
作者：郑锐艺　张小蕾
来源：《今日消防》2021年第04期

        摘要：随着大数据、物联网、人工智能等技术的发展，極大的加速了智慧消防从概念设计落地到实际产品应用。本文通过分析传统消防的现状，探讨传统消防存在的问题，阐明智慧消防建设的重要性;研究智慧消防系统平台建设所涉及的关键技术，并为智慧消防系统和平台设计提供建议。

        关键词：物联网;人工智能;AIoT;智慧消防

        中图分类号：TP18 文献标识码：A 文章编号：2096-1227（2021）04-0016-02

        随着国民经济的飞速发展和人们生活水平的不断提升，城市建设和管理正逐步向数字化、自动化、智能化方向发展，智慧消防作为智慧城市中公共安全应用领域的重要组成部分，人们对智慧城市、智慧生活提出了更高的要求。本文将探讨如何通过现代化科技手段，提升消防系统完整性，提高防火监督管理水平，实现消防安全隐患事前预警、事中处置、事后管理，多手段遏制火灾事故，进而为人们创造美好生活，促进城市的和谐、可持续发展。

        一、传统消防现状

        （一）传统消防行业现状

        根据相关统计数据显示，2019年，全年共接报火灾23.3万起，亡1335人，伤837人，直接财产损失36.12亿元。当前我国消防安全形势依然严峻，传统消防仍面临着许多问题，包括建筑消防存在孤岛效应;消防预警设备老旧，依赖有线系统，损坏后修复难;公众消防意识薄弱，存在侥幸心理;管理部门对设备终端的巡检能力有限，对公众缺乏有效监管手段;消防信息化建设相较其他行业滞后，缺乏对终端数据的抓取能力，无法支撑科学决策等。

        （二）智慧消防建设的政策指导

        2017年10月，原公安部消防局发布了《关于全面推进“智慧消防”建设的指导意见》，2019年12月，应急管理部公开《关于推进全国智慧消防建设的提案》的答复指出：积极建设智慧消防大数据平台和物联网系统，进一步指导和支持地方推进智慧消防建设。可知智慧消防作为智慧城市建设的重要组成部分，构建智慧消防体系，提高消防风险防控能力，有力保障人民生命财产安全具有重大意义。

        二、智慧消防的定义和作用

        智慧消防建设是利用无线传感、大数据、人工智能等技术，通过物联网、互联网等通信方式，对消防产品、设备等状态进行智能化感知、识别、定位与跟踪，实现实时、动态、互动、融合的消防信息采集、传递和处理，通过信息处理、数据挖掘和态势分析，从警情监控、隐患查询、设备巡检、远程指挥、应急管理等方面为防火监督管理和灭火救援提供信息支撑，提高消防监督与管理水平，增强消防灭火救援能力。智慧消防建设对于维护社会稳定，构建和谐社会有着重要意义，主要体现在以下几个方面。

        （一）主动预警，降低风险

        智慧消防系统平台可实现实时在线监测消防设备运行状态，故障和隐患主动上报;对设施故障维修情况进行跟踪、提示，直至恢复正常，有效解决问题发现不及时，设备长期带病运行问题，从而增强建筑物抗御火灾能力。

        （二）提升管理，节省成本

        通过集中管理，在线监测，智能维护，自动报表等功能，有效提升单位消防管理水平，降低现场排查人力成本;通过电子化手段解决手动记录不准确、不全面、不真实的问题，发生事故后可快速准确调取历史数据，明确各方责任。

        （三）智能救援，全面布局

        通过“一张图”就可掌握监管场所火灾隐患情况，精准判断并处置，解决政府的痛点、盲点问题，形成网格化、标准化、痕迹化的大数据分析，提升政府部门的火灾隐患管理和应急救援水平。

        三、智慧消防涉及的关键技术

        智慧消防建设从技术角度而言主要是实现消防系统状态数字化，消防维保信息化，灭火救援自动化和消防管理智能化，其涉及的关键技术及各技术的应用主要体现在以下方面。

        （一）传感器技术

        智慧消防的基础是感知并获取消防系统的各种状态，运用电量互感器，温湿度传感器、压力传感器，光电传感器等仪器采集整个消防系统的状态，形成监测预警历史数据库，为进一步做大数据分析提供支撑。

        （二）射频（RFID）技术

        通过在消防设备或消防设施上放置加密的RFID标签，检查员可以从检查点采集和获取设备运行数据，将设备的工作状态实时传输到智慧消防平台，从而提高消防检查的效率。RFID比传统纸质方式更高效、简洁，极大改善传统消防检查不到位、记录不全的现象。

        （三）物联网技术（IoT）

        建筑消防包含电、水、气等多个系统，一个大型建筑内的消防设备数量多则以万为单位，一部分设备通过有线方式进行监控，线路多为暗线直线，线路一旦出现故障，设备立即失效，检修费时费力;另一部分设备则靠巡检人员定期检查，无法及时发现问题;应用物联网技术就能完美解决设备依赖有线通讯和无法实时监测的问题。

        （四）大数据技术

        智慧消防的核心技术在于大数据的分析，通过对海量数据进行建模，开发专家系统，在数据中找到原本不易发现的关联性或是经验，并做出精准的预测与决策，通过平台直观展示火灾风险趋势和影响走势的因素，实现隐患预警，火情预判以及提供处置方案的功能。

        （五）云计算技术

        云计算具有动态可扩展、按需部署、可靠性高的优势与特点。智慧消防平台建设采用B/S架构与云计算结合，满足智慧消防业务复杂多样，用户定制功能多，设备高并发等应用需求。

        （六）地理信息系统技术（GIS）

        运用GIS技术将系统设计成支持图文交互，地图下钻等模式，提供城市区域图的显示、查询与定位，以及消防设备的分布，以便于用户直观的解读，为使用单位 或消防部门决策提供了重要的帮助。

        （七）建筑信息模型技术（BIM）

        运用BIM技术可以实现对建筑信息、设备信息由传统二维消防管理向三维可视化消防管理的转变，实现信息的实时更新，从而能够快速、高效地了解火灾环境，极大地提高消防救援的效率，提升了信息的准确性，对于火灾预警准确定位，消防设施的排布，消防救援和被困者自救具有十分重要的意义。

        （八）虚拟现实技术（VR）

        消防人员通过VR技术实现沙盘推演流程标准化，实现三维沙盘的自主部署;普通用户也可通过沉浸式的VR技术，高效学习消防器材使用方法、防/灭火，自救和逃生知识。

        （九）人工智能技术（AI）

        运用AI技术在设备端可实现自主运行、自我诊断、智能控制的功能，一量以生火灾事故，将火灾即时消灭在萌芽状态;其次，在平台端实现消防系统一键体检，消防联动一键启动，应急预案一键调优等人工智能辅助决策功能，破解信息化发展的瓶颈。智慧城市是未来城市的主流形态，在人工智能技术的加持下，城市将真正拥有“智慧大脑”。

        （十）5G技术

        5G具有数据吞吐量更高、延迟更低、移动性更强的优点，随着5G商用的推广，智能监控数据读取及共享、高清数据传送能力将极大加强，对应急救援，远程指挥作战等应用将如虎添翼，同时基于5G的智慧城市安全系统将促进应急，交通，医疗等部门信息的互融互通，极大的提升多部门协同作战能力。

        四、智慧消防系统架构设计

        智慧消防系统是通过各种信息传感设备，将数据动态上传至智能云平台，把消防设施与互联网相连接，进行信息交换和通信，将物理实体和虚拟世界的信息进行交换处理，并作出反应的智能服务器端的系统。系统体系架构自下而上应由感知层、传输层、应用层构成。

        （一）感知层

        感知层的数据采集来源于安装于消防系统内的各类传感器、安装于消防设备上的电子标签、视频采集终端、维保巡查上传的数据等。所采集的数据应上传至消防设施物联网信息中心。感知层的硬件支撑系统包含消防主机远程监控，电气火灾监控，消防水系统监控，烟雾报警监控，视频分析，电子巡检等系统。

        （二）传输层

        传输层的主要功能是将数据、信息通过各种网络进行安全可靠的传递，是物联网重要的基础设施。网络数据的传输应具有传输效率及响应速度的实时性，并应有身份认证、数据安全加密及数据传输过程中的安全性。

        （三）应用层

        应用层采用支撑服务技术，通过信息运行中心进行数据应用。支撑服务技术采用消息队列、内存计算、负载均衡、并行运算、协议处理、运维管理和实时报警等技术手段。应用平台应包括消防大数据应用平台、维保应用平台和应急管理平台。

        五、应用平台设计

        结合传统消防的存在问题，智慧消防系统平台的建设应从火灾预防、人员管理、灭火救援、监督检查和安全教育几方面着手。智慧消防平台根据具体功能可划分三大基础平台和三大应用平台。

        （一）三大基础平台

        数据资源管理平台主要梳理明确消防各业务系统相关数据，随着平台的建立，消防管理部门将拥有多维、异构、实时、海量的消防大数据资源，从而构建全面、实时、标准的消防大数据资源体系。数据集成融合平台定位为大数据的核心支撑，支持分布式一键部署，支持定时、事件触发、人工执行等调度方式，解决数据资源中心和各个业务系统之间、不同业务系统之间的数据集成融合自动化持续作业问题，为一体化大系统提供关键支撑。数据共享交换平台实现跨系统间的数据资源共享，帮助各系统更好的协作。共享交换平台设计由中心平台和前置系统构成。中心平台将提供平台的核心功能支持，包括目录管理、安全服务、日志管理、监控管理等，不直接参与数据交换过程;前置系统设计提供数据的发布、订阅等功能，数据交换由前置系统之间交互完成。

        （二）三大应用平台

        智慧消防物联网平台主要实现远程可视化管理，消防系统实时感知，隐患监测预警，火灾风险评估功能;智慧消防维保服务平台主要实现巡检、维保、维修 过程透明可控、自动生成分析报表，持续优化系统;电子化消防培训，模拟消防演练功能;三维数字化应急管理平台主要实现战备资源感知，数字化预案管理，可视化作战指挥一张图，远程联动控制，火情智能预判，灾后分析，预案调优等功能。

        通过建设以上基础平台和应用平台，全面涵盖了整个消防系统的资源监控，隐患预警，人员管理，数据维护，报警处置，应急救援等方面的功能模块，结合智能硬件终端系统的建设，即可完整构建出一套智慧消防系统。

        六、结语

        综上可知智慧消防建设意义重大，涉及前沿技术众多，智慧消防是消防行业发展中的一次历史性机遇，虽然还处于起步阶段，但随着产业不断完善，技术不断成熟，加上民眾重视和政策利好，智慧消防作为智慧城市的重要组成部分将为消防产业带来巨大的发展浪潮。

        参与文献：

        [1]张蕾.基于物联网技术的智慧消防建设[J].消防界，2018，004（006）：97-98.

        [2]DGTJ08-2251-2018，消防设施物联网系统技术标准[S].2018.