

智慧消防监管云平台的设计与实现

文/何 艳 孔亦坚 吴从龙 冯继桃 王旭东
江苏安科瑞电器制造有限公司

设计了一种智慧消防监管云平台，通过2G、4G、NB及LoRa等技术将分散的烟雾探测器、消防水、电气火灾探测器及摄像头等各类传感器接入智慧消防监管云平台，通过云平台将感知采集到的大量现场信息进行数据分析、挖掘，实现消防设施运行及监管的自动化、智能化、系统化及精细化。

智慧消防监管云平台基于2G、4G、NB及LoRa等现代通信信息技术，将分散的烟雾探测器、消防水、电气火灾探测器及摄像头等各类传感器接入连接网络，并对这些设备的状态进行智能化感知、识别和定位，实时动态采集消防信息。传统的火灾报警系统存在监管模式旧、调度难度大和系统联动性差等问题，本文提出的智慧消防监管云平台填补了原先针对“九小”场所和危化品生产企业无法有效监控的空白，适应于所有公建和民建，实现了无人化值守智慧消防，同时实现了消防设施运行及监管的自动化、智能化、系统化”及精细化”。

从火灾预防，到火情报警，再到控制联动，在统一的系统大平台内运行，用户、安保人员及监管单位都能够通过平台直观地看到每一栋建筑物中各类消防设备和传感器的运行状况，并能够在出现细节隐患、发生火情等紧急和非紧急情况下，在几秒钟时间内，相关报警和事件信息通过手机短信、语音电话、邮件提醒和APP推送等手段，能够迅速通知相关人员。

本系统适用于“九小”场所、工业企业及仓储、福利机构及各省市区级消防安全单位等领域，对分散在建筑内的探测器和各类传感器、主机等实时探测和监控，方便实现监控与管理。

国内消防现状

从2017年起，由国家公安部开始推动“智慧消防”的概念，同年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》，随后各地进行了不同程度的解读，但由于条件限制，到了各地地方政府实际发文，大部分都是从“九小”“五小”等场所电气火灾综合治理开始，即这两年招标较多的智慧城市。

2020年4月，国务院安委会印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》，在全国部署开展安全生产专项整治三年行动。

实施消防信息化管理能力，推行城市消防大数据管理，建设消防物联网监控系统，加强基层消防管理信息化共建共治等，不仅是三年行动计划的重要内容，也是智慧消防产业发展的核心部分。

智慧消防已经成为整个消防产业的主流与方向，根据相关资料显示，2018年，我国智慧消防建设进入快速发展阶段，2019年，我国智慧消防市场规模达到数万亿元。

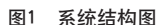
系统结构图

智慧消防管理云平台，采用“感、传、知、用”等物联网技术手段，综合利用RFID、无线传感、云计算及大数据等技术，通过互联网、无线通

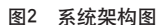
态数据, 采用的数据库有MySQL、MongoDB和Redis。

PaaS层是对IaaS层数据的整合和分析,主要分为业务管理和数据分析与决策辅助。业务部分有火灾报警子系统、应急照明与疏散指示子系统、消防水子系统、电气火灾子系统、消防设备管理子系统、防火门子系统、消防设备电源子系统和视频监控子系统等。

整个系统软件设计分为首页、监控页面、异常管理、能耗分析、运维管理、用户报告和基础数据管理等。系统主要功能如图3所示。

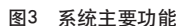


智慧消防管理云平台的系统网络结构采用分层分布式的结构,系统包括传感器层、IaaS层、PaaS层和SaaS层。系统网络结构如图2所示。



传感器层包括智慧消防和传统消防系统的所有设备,是整个系统的最底层,也是构建该智慧消防管理云平台必要的基本组成元素,主要有智慧用电探测器、摄像头、燃气探测器、应急照明和疏散指示主机、防火门主机、消防设备电源主机、电气火灾主机及火灾报警主机等设备。

IaaS层负责对所有传感器进行集中抄表和数据缓存,存储所有的设备点位信息、探测器监测数据、火灾报警信息、视频信息和设备运行状



主要包括项目概况、设备状态、探测器分类、设备报警信息、报警分类、报警统计及设备台账信息等,如图4所示。其中百度地图可以选配成3D建筑模型。



2. 监控页面

监控页面分为智慧用电子系统、火灾报警子系统、消防水子系统、消防设备电源子系统、防火门子系统、消防设备管理子系统、应急疏散子系统和视频监控子系统等。可实时监控各探测点的剩余电流、温度、电压和电流状态，系统的响应时间小于2 min（可配置）。

1) 智慧用电子系统可以接入电气火灾、孤航电弧、电气火灾主机、灭弧式保护器探测和无线测温探测等，如图5所示。



图5 智慧用电子系统

2) 火灾报警子系统可以实时监控传统的火灾报警主机的设备信息和报警信息，如图6所示。



图6 火灾报警子系统

3) 消防水子系统可以实时监控消防水管网的压力、液位、是否漏水及开盖等事件，如图7所示。



图7 消防水子系统

4) 消防设备电源子系统可以实时监控消防系统各个部件的电源工作状态，确保消防设备供电正常，如图8所示。



图8 消防设备电源子系统

5) 防火门子系统通过与门禁报警、视频识别的关联，实时监控消防通道、安全出口、生命通道防火门的开闭及消防通道堆放物情况，实现紧急情况下的开闭控制等功能，如图9所示。

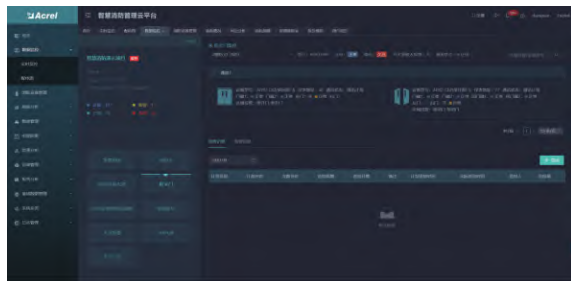


图9 防火门子系统

6) 消防设备管理子系统能够将每个建筑、项目节点的所有消防设备和资产纳入管理，对一些消防栓、灭火器、喷淋和消防大队地址等着重标注，如图10所示。

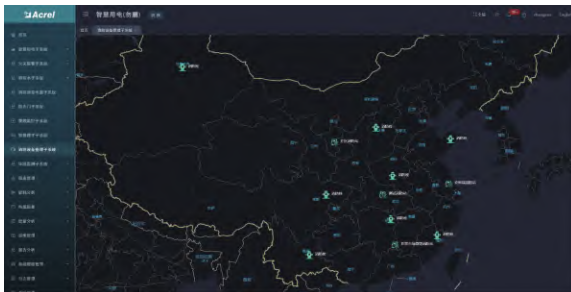


图10 消防设备管理子系统

7) 应急疏散子系统能够接入应急照明和疏散，对故障点进行预警，并可以在系统中查看逃生线路，如图11所示。

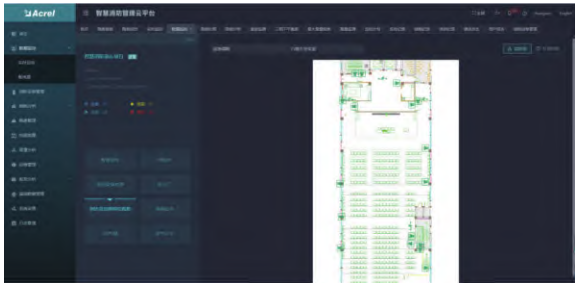


图11 应急疏散子系统

8) 视频监控子系统可以预览各个视频的监控页面, 还可以实现视频实时预览、回放、语音对讲及云台控制等功能, 如图12所示。



图12 视频监控子系统

3. 异常管理

异常管理分为异常查询、异常派发及异常处理三部分。

1) 异常查询。可以查询所有设备的报警信息, 可以按报警时间、区域、状态、监控设备识别号、探测器ID及探测器型号筛选。

2) 异常派发。单击“派发”后在弹出界面选择执行人员和整改期限, 在生成工单的同时, 后台向执行人员发送工单信息。

3) 异常处理。下发工单给相关人员进行处理, 形成闭环。

4) 能耗分析。能耗分析分为能耗概况、能耗同比、能耗环比及能耗预测四个部分。能耗概况可以查看今日、本月及今年的用电情况, 且可以展示相应的环比比信息, 也可以查看今日和昨日的用电峰值。能耗同比可以逐年查看各个月份的能耗和同比能耗, 并以曲线和报表的形式展示。能耗环比可以逐日、逐周、逐月及逐季度查看能耗和对应的环比能耗, 并以曲线和报表的形式展示。能耗预测可以逐日、逐周及逐月预测对应探测器的用能用电情况。运维管理分为巡检计划、巡检记录及设备状态三部分。巡检计划对相关的巡检计划进行查看工

单, 切换日期来查询所要预览的数据, 支持对巡检计划的新增、修改和删除。巡检记录分为月度巡检和年度巡检, 查看相关的巡检, 并查看对应工单详细情况。设备状态对项目、探测器ID以及想要查询的设备进行查询, 对现有项目下设备的通信状态数据进行汇总罗列展示, 包括显示设备当前的通信状态等。

结束语

本文设计了一种智慧消防监管云平台, 采用消防自动报警系统已有的各种感知设备、视频采集设备等, 将感知采集到的大量现场信息, 填补了原先针对“九小”场所和危化品生产企业无法有效监控的空白, 适应于所有公建和民建, 实现了无人化值守智慧消防, 同时实现了消防设施运行及监管的自动化、智能化、系统化及精细化。EA

参考文献

- [1] 胡剑飞, 丁宁. 物联网技术在智慧消防中的应用研究[J]. 电子世界, 2019(2): 194-196.
- [2] 《全国安全生产专项整治三年行动计划》权威解读[J]. 安全与健康(上半月版), 2020(5), 4-6.
- [3] 王伟丽, 郭歌. 建筑物电气火灾一体化智慧消防系统设计[J]. 消防科学与技术, 2019, 38(11): 1570-1572.
- [4] 幸雪初. 物联网技术在电气防火中的应用[J]. 消防科学与技术, 2018(9): 1287-1289.
- [5] 牛浩玉, 汤文兵. 基于深度强化学习的智能体在智慧消防中的应用研究[J]. 通信技术, 2019, 52(10): 2567-2572.
- [6] 刘纪达, 郭亚男, 车强, 等. 消防安全研究进展与前沿分析[J]. 消防科学与技术, 2020, (3), 311-314.
- [7] 张雪祁, 朱必镛, 方波, 等. 超大城市综合体消防联动系统设计优化[J]. 电气应用, 2021, 40(5): 88-94.
- [8] 陈玲, 孙贇. 应用于配电箱中的电气自动灭火系统消防安全评估[J]. 电气应用, 2021, 40(2): 12-17.