

安防系统在智能建筑的应用

黄文静

(深圳市汇恒通科技有限公司)

【摘要】随着科技的飞速发展,智能建筑已成为现代建筑的重要发展方向。安防系统作为智能建筑的关键组成部分,其创新应用对于提升建筑的安全性、管理效率和用户体验具有重要意义。文章深入探讨了入侵报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统、停车场管理系统等子系统在智能建筑中的创新应用^[1],并对未来发展趋势进行了展望,旨在为智能建筑安防系统的进一步发展提供参考。

【关键词】智能建筑;安防系统;创新应用;人工智能

中图分类号: TU855; TU89

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.108

The Application of Security Systems in Intelligent Buildings

HUANG Wen-jing

(Shenzhen Huihengtong Technology Co., Ltd.)

【Abstract】With the rapid development of technology, intelligent buildings have become an important direction for the development of modern architecture. As a key component of intelligent buildings, the innovative application of security systems is of great significance for improving the safety, management efficiency, and user experience of buildings. This article explores in depth the innovative applications of subsystems such as intrusion alarm systems, video surveillance systems, entrance and exit control systems, electronic patrol systems, and parking lot management systems in intelligent buildings, and looks forward to future development trends, aiming to provide reference for the further development of intelligent building security systems.

【Keywords】intelligent buildings; security systems; innovative applications; artificial intelligence

1 智能建筑概述

智能建筑以建筑物为物理载体,集成建筑技术、信息技术、自动化技术等多学科成果,通过整合建筑设备、网络通信、信息系统和安防技术,实现对建筑内环境、设备、人员的智能化感知、监控、管理与优化,最终提供安全、高效、舒适、节能的环境,是“建筑载体”与“智能技术”深度融合的产物。其核心特点体现为集成化、智能化、人性化。

智能建筑的核心载体主要包括各类民用与公共建筑,例如写字楼、酒店、医院、住宅、商场、体育场馆、交通枢纽(机场或车站)等。随着技术发展,智能建筑已成为全球建筑行业的主流发展方向,在我国智能建筑正快速跻身产业核心领域。

2 安防系统概述

安防系统作为智能建筑的核心组成部分,主要包括入侵报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、巡更系统等子系统。

3 智能建筑中安防系统的需求分析

首先是全要素安全覆盖的需求。在枢纽、办公、

商业、学校、园区等空间场景中,需要实现对人、货、车、物、场等核心要素的安防无死角覆盖,全方位保障人身安全与财产安全。

其次是跨系统协同联动的需求。在消防疏散方面,安防系统需与消防应急联动,提高应急处置效率,减少事故造成的损失。

再次是动态适应与智能升级的需求。随着智能建筑的持续发展及外部环境变化,建筑形态向多元化、复合化发展,要求智能建筑融合人工智能、物联网、大数据等新兴技术,不断提升感知准确性、响应及时性及决策智能化水平,提前研判潜在安全风险。

最后是合规与可持续发展的需求。智能建筑的安防系统在规划的时候还需要考虑当地政策的合规性,确保项目能合规开业,以及未来可持续发展。

4 安防系统入侵报警的创新应用

4.1 入侵报警系统

在园区、办公大楼、医院及银行财务室普遍应用的SOS求救功能,一旦发生紧急情况,方便财务快速求救,触发声光求救报警信号。实际应用中可通过数字孪生平台弹出预警,联动摄像机调取实时视频

监控,方便调度安保力量前往处置,缩短救援时间。

另外在机场、商业体、行政服务中心等公共残卫也会设置SOS求救按钮,为残障人士提供帮助,通过触发声光报警器,工作人员立刻赶到提供服务。

4.2 视频监控系统

在人工智能、数字孪生、大数据技术支撑下,视频监控的五道防线形成递进式安全防护体系,更贴合生活、工作场景,助力智能建筑可持续演进。

第一道防线聚焦周界入侵,借助天地一体化(高清摄像机、传感器、无人机)等手段,结合大数据分析入侵特性与行为,实现精准防控。高空层面,通过无人机巡检可将实时数据上传至低空经济管控一张图,发现异常行为智能预警,同时进行抓拍、喊话驱离。此外,还可监测周界积水是否漫过警戒线,一旦出现异常系统自动识别推送给物业防汛小组,确保地库车辆和人员安全。地面周界入侵方面,借助摄像机和周界预警算法,若有人翻越围墙,可在数字孪生平台上联动摄像机,实现对话喊话驱离。

第二道防线聚焦非法入园,借助通道闸、停车场等AI识别能力管控人员出入。停车场管控中,黑名单车辆禁止入内;出入口管控方面,黑名单及未授权人员无法通过人脸/二维码方式通行通道闸。

第三道防线聚焦园内异常,借助园内机器人巡检、视频巡检等方式,结合AI算法识别人员跌倒、火灾、聚众、打架斗殴等行为并智能触发预警,数字孪生平台自动联动摄像机核查异常,一旦确认立即启动应急指挥调度,调度现场安保前往处置。此外,若机器人发现人员徘徊现象,会自动上前喊话“请说明来意,否则通知保安”。

第四道防线聚焦楼内异常,用户需通过人脸/二维码方式通行,访客需经预约或登记后通行,梯控则需通过二维码授权通行。若检测到电动车进入电梯,通过电动自行车进入电梯预警算法实现智能预警喊话,电梯立即停止运行。另外,快递员进入大堂企图通过通道闸乘梯,AI摄像机会联动数字孪生平台自动弹窗提示保安,通过喊话禁止其使用电梯。

第五道防线聚焦入户安全,写字楼入户大门需设置人脸/二维码门禁,私人住宅可配备物联网在线电子门锁、云监控等相关设施提升安全防护水平。

4.3 出入口控制系统(访客、梯控、门禁)

随着智能建筑进化,办公、商业、医院等场所催

生出诸多出入口控制的创新应用场景。

访客管理场景。访客通过移动端完成访客预约后,借助室内外一体化导航自动开启室外模式,辅助驾驶车辆前往目的地,进入目的地地下室后,可自动切换到室内导航模式,直至到达车位上。到达一楼大堂后,通过二维码、人脸无感通行,同时自动呼梯,节省等待时间,提高用户体验。为了确保数据安全,访客二维码限制进出各一次或限制在12个小时内有效,确保阅完既焚,提高管理的安全性。

梯控管理场景。用户早上从家里出发,可在家预约电梯以节省等待时间;到达写字楼后,为给VIP客户提供尊享体验,可通过手机端预约电梯直达指定楼层,为VIP提供快速乘梯体验。

门禁管理场景。随着技术发展,办公、商业、公区等业态,IC、人脸、二维码门禁已司空见惯;未来掌纹识别门禁技术将在更多场所推文应用,其核心优势在于提供更安全、更便捷的解锁方式,同时可防止遗失和伪造风险。

4.4 电子巡查系统

在人工智能、大数据等技术支撑下,电子巡查系统突破传统人工局限,通过智能联动构建高效安防体系,创新场景如下。

无人化立体巡查:地面巡检机器人搭载AI视觉,在复杂地形环境下弥补人工无法到达的缺陷;空中无人机可识别消防通道堆物、井盖缺失、围墙翻越、楼顶异常人员等隐患,并读取消防栓水压、配电箱温度等设备数据,实现数据实时上传,为决策提供研判依据。同时,地面采用机器人与AR技术实现地空联动,机器人巡检可精准识别打架斗殴、人员徘徊、吸烟、防护装备穿戴不规范等异常行为。此外,在工厂、危化品等特殊行业,可通过穿戴式AR头盔进行智能巡检,结合AI视觉算法,精准识别管道腐蚀、气体泄漏、仪表读数异常等危险源,效率远超人工,同时支持远程专家协同,通过AR眼镜实时回传画面,进行远程操作指导,快速解决现场问题。

为实现事前预防,系统建立“发现—响应—处置”的应急闭环机制,当巡检发生火灾,数字孪生平台自动调取周边监控画面,联动现场精准救火,同时联动门禁打开应急通道,为消防救援争取时间。

4.5 停车库(场)管理系统

为提升客户体验,停车场管理系统结合智能算

法提供精准引导,节省通行时间,相关场景如下。

主动式车位引导:根据车位空闲情况以及车牌信息,停车场后台自动进行大数据分析,形成“入口—区域—车位”的三级精准指引,在入口及岔路大屏实时显示入场车牌及指引方向,缩短寻位时间。

VIP 专属车位服务:在高端写字楼、售楼中心、高端汽车销售中心,VIP 客户通过移动端预约车位,系统智能预留并锁定VIP 专属车位,客户可进行AR 导航导览到指定车位,同时车位锁自动落下,并在上方显示欢迎仪式,实现尊享停车体验。

充电桩车位管控:通过车型识别算法监测非新能源车占用充电车位,触发声光提示并向数字孪生平台预警提醒安保,广播驱离,保障充电资源利用。

潮汐车道调度:通过大数据分析早中晚车流高峰,自动将出口车道转为潮汐通道,并向用户移动端推送最优车道,缩短入场时间。

自动泊车:为满足自动泊车功能及性能需求,在地下室预留足够条件以方便用户自动泊车;同时,在停车场收费系统预留足够的关联接口,方便车主在停车场外唤醒爱车,自动无人缴费驶出停车场。

逆行预警:AI 视频分析监测车辆轨迹,发现逆行时数字孪生大屏自动弹窗警示,精准推送定位,联动视频监控画面,高风险时联动广播提醒,保障通行。

精准营销服务:通过大数据分析平台,对客户停车数据进行用户偏好标签,形成客户画像,用户离场时,如果打开反向寻车移动端,自动推送适配优惠(如常用店铺折扣券、停车抵扣券),促进客户消费。

5 安防系统在智能建筑的集成应用

5.1 架构筑基:构建“云—边—端”一体化数字底座

为规避数据孤岛,建设以物联网平台、数字孪生平台为核心组合的统一数字底座。以“云—边—端”架构,以跨品牌、跨类型方式接入物联网平台,实时采集安防系统各子系统人、货、车、物等数据;数字孪生平台通过1:1 虚拟建模,满足未来扩展安防应用。

5.2 中枢联动:数字孪生驱动安防上位应用协同闭环

数字孪生平台作为数据中枢与决策载体,将综合态势、安防管理、出入口控制、停车场管理等模块纳入统一协同体系。通过穿透式洞察实时监测安防

预警,触发联动规则后精准定位调取视频监控画面,根据事件级别实时触发安防子系统联动规则,同时通过大数据分析反哺安防资源调度,推动运管力量向重点区域倾斜,通过虚实交互实现从事件检测到资源调配全自动响应,提升应对复杂场景的韧性。

5.3 效能升级:全周期资源优化与模式革新

依托数字孪生的仿真能力与物联网的数据分析优势,实现资源配置从“被动应对”向“主动规划”转型。通过挖掘历史数据、预演未来场景,提前优化安防布控密度、通道开放策略、设备开启模式,提升空间资源与人力配置效率。最终推动安全管理从“碎片化防控”升级为“系统性防御”,构建兼具安全性、效率性与灵活性的智能建筑管控模式。

6 安防系统存在的问题和对策

由于智能建筑定位高,部分开发商为节省设计费用,在建设过程中存在设备采购接口缺失、品牌不一致、协议不开放等问题,导致系统无法集成,形成数据孤岛。由此,建议在设计阶段提前提资和界面划分,同时进行多方案比选,确保最优方案。在建设期间,通过里程碑节点验收对不符合顶层规划的内容要求整改,直至符合标准,确保智慧化真正落地。

7 结语

未来智能建筑安防将深度融合人工智能、物联网、大数据等前沿技术,人工智能赋能智能感知与决策能力,精准识别复杂场景;物联网实现安防设备互联互通;大数据则为安防风险预测、资源优化配置提供数据支撑。安防智慧应用将以人为本,以客户需求为导向,通过智能防御,助力智能建筑朝着智能、高效、绿色、可持续方向大步迈进。

展望未来,安防系统将紧随技术前沿,以技术赋能为核心驱动力,打破传统安防的边界局限,重新定义安防的内涵与外延。它将实现从被动式安防向主动式安防的颠覆性革新,通过提升对人、货、车、场等要素的全域感知与智能预判能力,构建起全方位、全要素、全场景的安全防护体系,进而驱动智能建筑朝着更安全、更舒适、更高效、更绿色的方向发展。

参考文献

- [1] 嵯新伦, 曹丽. 民用建设项目机电安装工程一体化造价探讨[J]. 智能建筑电气技术, 2021, 15 (3): 20-23.