

智能楼宇安防系统的研究与实现

林顺强

深圳市特科物业发展有限公司 广东深圳

【摘要】随着城市化进程不断加速，智能楼宇的规模与数量迅速增长，安防需求变得日益迫切。本论文聚焦智能楼宇安防系统，深入分析其在技术与管理方面面临的诸多难题，如数据安全、系统兼容性等。结合物联网、人工智能等前沿技术，精心设计并成功实现了集入侵检测、视频监控、门禁控制于一体的智能安防系统。经实践验证，该系统显著提升了楼宇安全防护水平，为智能楼宇安防建设提供了极具价值的参考。

【关键词】智能楼宇；安防系统；物联网；人工智能；门禁控制

【收稿日期】2025 年 1 月 12 日 **【出刊日期】**2025 年 2 月 15 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.202500051

Research and implementation of intelligent building security system

Shunqiang Lin

Shenzhen Special Property Development Co., Ltd, Shenzhen, Guangdong

【Abstract】As urbanization accelerates, the scale and number of smart buildings are rapidly increasing, making security needs more urgent. This paper focuses on the security systems in smart buildings, delving into various challenges they face in technology and management, such as data security and system compatibility. By integrating cutting-edge technologies like the Internet of Things and artificial intelligence, a meticulously designed and successfully implemented intelligent security system has been achieved, which integrates intrusion detection, video surveillance, and access control. Practical validation has shown that this system significantly enhances building safety levels, providing valuable references for the construction of smart building security systems.

【Keywords】Intelligent building; Security system; Internet of things; Artificial intelligence; Access control

引言

在数字化与城市化深度融合的当下，智能楼宇作为现代建筑发展的重要方向，承载着办公、居住、商业等多元功能。在此背景下，研究并构建高效可靠的智能楼宇安防系统，不仅关乎楼宇内人员与财产安全，更是推动智慧城市建设的 key 一环。本研究旨在突破传统安防局限，探寻更先进、智能的解决方案，以满足智能楼宇不断升级的安全需求。

1 安防问题剖析

现代智能楼宇凭借多功能复合特性，吸引大量人员与设备聚集。每日进出楼宇的人流量可达数千甚至上万人，人员构成复杂，既有长期在此办公的职员，也有前来办事的访客，还有从事各类服务的工作人员。如此频繁的人员流动，无疑对安防系统提出了

极高要求^[1]。传统安防系统采用分散式架构，各个子系统，诸如入侵检测系统、视频监控系统、门禁控制系统等，均独立运行。各系统之间缺乏有效的信息交互与协同机制，犹如一座座信息孤岛，无法形成一个有机的整体。

在入侵检测方面，传统系统常依赖单一传感器，例如仅使用红外传感器来探测人体热量以判断是否有入侵行为。在复杂环境干扰下，误报、漏报现象频发。在光照强烈的白天，阳光的直射可能导致红外传感器误判，发出虚假警报；夜晚时，周边小动物的活动也可能被误当作非法入侵，致使安保人员频繁响应却徒劳无功。而视频监控系统，以往仅实现画面记录功能，摄像头 24 小时不间断地录制视频，但无法自动识别异常行为。若安保人员未能时刻紧盯监控

作者简介：林顺强（1992-）男，汉，四川宜宾，本科，研究方向为机电类控制工程（智能楼宇）。

画面,一旦发生异常,如人员在监控区域内的危险举动,便可能无法及时察觉。门禁控制多采用传统卡片或密码方式,存在冒用、盗用风险。员工卡片丢失后若未及时挂失,拾到者便可能冒用进入楼宇;密码也容易因员工随意透露或被他人窥视而被盗用。并且,传统门禁管理松散,对于人员进出记录的统计与分析不够完善,效率低下,难以应对大量人员快速通行的场景。

海量安防数据的无序性与孤立性,进一步加剧了安全管理难度。传统系统无法对数据进行有效筛选、分析与挖掘,大量有价值的信息被淹没在数据洪流中。以大型商业楼宇为例,其内部安装有数百个监控摄像头,每天产生的监控视频时长可达数千小时,再加上门禁记录、报警信息等数据,数据量巨大。人工处理这些数据不仅耗时耗力,需要安排大量安保人员长时间查看视频、整理记录,而且受限于人力与时间,难以发现潜在的安全隐患^[2]。这使得安全事件发生后,无法快速追溯原因、采取有效措施,严重威胁楼宇内人员生命与财产安全。一旦发生盗窃事件,由于无法快速从海量监控视频中锁定嫌疑人,可能导致案件侦破难度增大,损失难以挽回。

2 系统构建方案

基于物联网与人工智能技术搭建的智能楼宇安防系统,以多技术融合为核心,构建全方位、智能化的安全防护体系。在入侵检测环节,采用多传感器融合技术,将红外、振动、微波等多种传感器有机结合。红外传感器负责检测人体热量,振动传感器可感知周边物体的震动情况,微波传感器则通过发射与接收微波信号来探测目标物体的移动。通过数据融合算法对采集到的信号进行综合分析,有效过滤环境干扰,显著提高入侵检测的准确性与可靠性。在复杂的办公环境中,该技术能精准区分正常人员活动与非法入侵行为^[3]。当正常员工在办公室内走动时,多种传感器采集到的信号经过算法分析,可判断为正常活动;而当有非法入侵者破窗而入时,振动传感器检测到玻璃破碎的震动,红外传感器捕捉到异常的人体热量,微波传感器也监测到异常的物体移动,多种信号综合分析后,系统能准确判断为非法入侵,降低误报率。

视频监控引入深度学习算法,赋予其智能分析能力。系统首先收集大量包含各种异常行为的视频数据,如打架斗殴、物品遗留、人员长时间徘徊

等场景的视频片段,对这些数据进行学习与训练。经过大量数据的训练后,系统能够自动识别异常行为。当监控画面中出现两人肢体冲突激烈、动作幅度较大等符合打架斗殴特征的画面时,系统能迅速识别并实时触发警报^[4]。利用图像识别技术,可对人员面部特征、车辆车牌等信息进行快速识别与比对。在大型商业综合体的停车场入口,系统能瞬间识别车辆车牌,判断车辆是否有权限进入;在楼宇大堂,可通过人脸识别技术快速识别员工或访客身份,实现对特定目标的追踪与管控。这种智能化的视频监控,使安防人员能够及时掌握异常情况,快速采取应对措施,极大提高了安防工作的效率与精准度。

门禁控制系统采用生物识别与智能卡相结合的方式,实现身份的精准验证。生物识别技术涵盖指纹、人脸识别等,指纹具有唯一性与不可复制性,每个人的指纹纹路都独一无二,通过高精度的指纹识别设备,可快速准确地验证人员身份。人脸识别技术也具有同样的特性,通过对人脸面部特征点的识别与比对,实现身份验证。这两种生物识别技术极大提升了门禁安全性。智能卡则作为辅助手段,方便人员快速通行。在人员出入高峰时段,员工可直接刷智能卡快速通过门禁,减少等待时间。系统还可根据不同人员身份、时间、区域等信息,灵活设置访问权限,实现动态化门禁管理。在写字楼区域,普通员工在工作日的工作时间内可进入自己所在楼层及公共区域,非工作时间则限制进入;而高层管理人员则拥有更广泛的访问权限,可在任何时间进入特定的重要区域。

3 系统实践验证

将设计的智能楼宇安防系统应用于某大型商业综合体进行实践验证。该综合体包含商场、写字楼、酒店等多种业态,每日人员流动密集,高峰期人流量可达数万人,环境复杂,对安防系统要求极高。系统部署后,入侵检测模块通过多传感器融合技术,成功将误报率从之前的 15% 降低至 3%。在一个月內,准确捕捉到多起夜间非法闯入事件^[5]。有一次,在深夜商场闭店后,有不法分子试图通过撬锁进入商场,入侵检测系统的多种传感器同时捕捉到异常信号,经过数据融合算法分析,准确判断为非法入侵并发出警报,为物业安保人员及时处置提供了有力支持,安保人员迅速赶到现场,成功抓获不法分子。

视频监控的智能分析功能在实际应用中表现出

色。系统自动识别并预警了多次顾客突发疾病、物品丢失等异常情况。有一位顾客在商场内突然晕倒,视频监控通过智能分析,迅速识别出异常行为并触发警报,安保人员第一时间收到通知,携带急救设备赶到现场,为顾客争取了宝贵的救治时间,最终顾客转危为安,提升了用户满意度。通过人脸识别技术,成功识别并追踪到多名可疑人员。在商场的珠宝区,系统通过人脸识别比对,发现一名曾有盗窃前科的人员在珠宝柜台附近徘徊,安保人员迅速对其进行关注与跟踪,有效预防了盗窃等安全事件的发生。

门禁控制系统实现了高效精准管理。生物识别与智能卡结合的方式,杜绝了卡片冒用、盗用现象。在写字楼入口,员工通过指纹或人脸识别快速通过门禁,日均处理人员通行记录达 2 万余条,且未出现识别错误。系统还根据不同业态的工作时间与人员权限,自动调整门禁策略^[6]。酒店区域在凌晨时段,除了酒店工作人员与住客外,限制其他人员进入;商场在营业前与营业结束后,根据不同岗位员工的到岗与离岗时间,灵活调整门禁权限。在保障安全的同时,提高了人员通行效率。经过三个月的运行监测,该商业综合体安全事故发生率同比下降 60%,系统的稳定性、可靠性与实用性得到充分验证,获得了用户的高度认可。

4 系统总结评估

智能楼宇安防系统通过整合物联网、人工智能等先进技术,成功解决了传统安防系统存在的诸多问题,显著提升了楼宇的安全防护水平。系统实现了入侵检测的精准化、视频监控的智能化、门禁控制的高效化,以及安防数据的深度利用,为楼宇安全管理提供了有力支撑^[7]。在入侵检测方面,多传感器融合技术大幅提高了检测的准确性,减少了误报与漏报;视频监控的智能分析功能使异常行为无处遁形,能及时发现并预警各类安全隐患;门禁控制系统通过生物识别与智能卡结合,保障了人员出入安全,同时提升了通行效率;大数据分析技术则挖掘出安防数据背后隐藏的安全风险,为提前预防提供了依据。

展望未来,随着 5G、边缘计算、大数据等技术的不断发展,智能楼宇安防系统将迎来新的变革。5G 技术的高速率、低延迟特性,将使安防数据传输更加及时高效。在发生紧急情况时,现场的视频画面、传感器数据等能迅速传输到监控中心,让安保人员第一时间掌握情况。边缘计算可实现数据的本地

化处理,减少云端压力,提升系统响应速度。在一些对实时性要求较高的场景,如停车场出入口的车牌识别,通过边缘计算设备可在本地快速完成识别,无需将数据传输到云端处理,大大缩短了识别时间^[8]。大数据技术则能进一步挖掘数据价值,通过对海量安防数据的深度分析,为安全决策提供更精准的依据。通过分析不同时间段、不同区域的人员活动规律、安全事件发生频率等数据,可制定更科学合理的安防策略。

5 结语

智能楼宇安防系统打破传统局限,借物联网与人工智能技术实现入侵检测、视频监控和门禁控制的全面升级,提升了安全防护能力与管理效率。未来,伴随 5G、边缘计算、大数据技术迭代,安防数据传输与处理将更高效,同时与楼宇其他智能化系统深度融合,构建全方位、协同化的智能安防生态,持续为楼宇安全保驾护航,助力智慧城市发展迈向新高度。

参考文献

- [1] 王涛.综合服务中心智慧安防系统的方案设计[J].智能建筑电气技术,2023,17(03):120-124.
- [2] 杨伊浩,熊文康.物联网技术在智能建筑安防中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2022,(11):78-80.
- [3] 蒲鑫宇,吴江,韩胜男,等.某油气企业办公楼智能楼宇管理系统的设计与实施[J].智能建筑与智慧城市,2022,(04):145-147.
- [4] 程斌荣,张宇英,朱佳怡.浅谈安全防范系统在智能楼宇中的应用[J].中国自动识别技术,2021,(04):63-66.
- [5] 卓雨.楼宇智能化综合安防监控系统分析[J].软件,2021,42(05):137-139.
- [6] 曾莹莹.对物联网的智能楼宇安防监控系统设计[J].电子技术与软件工程,2020,(18):74-75.
- [7] 郑勇祥,刘颜楷.景区智能安防系统产品设计策略研究[J].设计,2020,33(09):116-118.
- [8] 庄杰如.智能化楼宇安防系统的设计探讨[J].决策探索(中),2020,(04):87.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS