

物联网驱动的建筑智能化对智慧社区服务模式的影响

祝禄金

(广州市雅天网络科技有限公司)

【摘要】在数字化时代背景下,物联网技术蓬勃兴起,为建筑智能化发展注入强劲动能,深刻重塑智慧社区服务模式。基于此,本文简要阐述物联网技术的基本原理与核心特征,系统梳理其驱动建筑智能化发展的突出优势。通过解析智慧社区服务模式发展现状,精准剖析传统社区服务模式存在的痛点问题。在此基础上,本文深入探讨物联网与建筑智能化的具体融合路径,阐释其在建筑设备管理、空间资源高效利用等方面的作用机制。研究表明,物联网驱动的建筑智能化能够有效优化社区安防服务体系,创新物业服务模式,变革社区养老服务形态,赋能社区商业服务提档升级。

【关键词】物联网;建筑智能化;智慧社区;服务模式

中图分类号:TU855;TP399

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2026.02.035

The Impact of IoT-driven Building Intelligence on Smart Community Service Models

ZHU Lu-jin

(Guangzhou Yatian Network Technology Co., Ltd.)

【Abstract】Against the backdrop of the digital era, Internet of Things (IoT) technology is booming, injecting strong impetus into the development of building intelligence and profoundly reshaping the service mode of smart communities. Based on this, this paper briefly expounds the basic principles and core characteristics of IoT technology, and systematically clarifies its prominent advantages in driving the development of building intelligence. By analyzing the current development status of smart community service modes, it accurately identifies the pain points existing in traditional community service modes. On this basis, this paper further explores the specific integration paths of IoT and building intelligence, and expounds its mechanism of action in terms of building equipment management and efficient utilization of space resources. The research shows that building intelligence driven by IoT can effectively optimize the community security service system, innovate property service modes, transform the community elderly care service form, and empower the upgrading of community commercial services.

【Keywords】internet of things; building intelligence; smart community; service model

1 引言

在建筑领域,物联网的规模化应用推动建筑智能化发展,赋能建筑形成高效智能的管理服务能力。在此过程中,智慧社区已然成为城市发展的重要形态,其服务模式优劣直接影响居民生活体验。然而传统智慧社区服务模式尚存诸多局限^[1]。本文深入探究物联网驱动的建筑智能化对智慧社区服务模式的影响,以期提升社区服务水平、满足居民需求。

2 智慧社区服务模式现状分析

2.1 智慧社区服务模式基本架构介绍

目前,智慧社区服务模式以信息技术为核心支撑体系,由硬件设施与软件系统两大板块构成。硬件层面,智能传感器、监控摄像头、智能终端设备等

广泛部署于社区全域,实时采集环境状态、安防动态、设备运行参数等核心数据^[2]。软件系统则包含社区管理平台、物业服务系统、居民交互APP等:社区管理平台能够高效整合各类数据资源,实现社区事务集约化管理与科学决策支撑;物业服务系统集成报修响应、费用缴纳、门禁管控等功能,显著提升服务效能。在此过程中,网络通信基础设施承担着数据稳定传输的核心保障职责,云计算与大数据技术为数据存储、深度分析提供坚实支撑,多方协同构建起智慧社区服务的坚实基础框架。

2.2 传统服务模式存在的问题剖析

传统智慧社区服务模式仍存在诸多待优化之处。安防层面,多依赖人力巡逻与简易门禁系统,难以实现全域实时监控与精准风险预警,潜藏一定安

全隐患。物业服务领域,存在信息传递不畅、报修响应滞后、缴费渠道单一等痛点。同时,传统模式对生活服务资源的整合力度不足,居民获取服务的便捷性欠佳。加之传统模式缺乏对数据的深度挖掘与有效运用,无法结合居民需求及社区运行态势开展精细化管理与服务优化,制约了服务质量与效率^[3]。

3 物联网驱动的建筑智能化对智慧社区服务模式的影响

3.1 优化社区安防服务的具体体现

在物联网驱动下,建筑智能化在优化社区安防服务方面成效显著,可全方位提升社区安全防护能力。具体而言,物联网助力社区智能门禁系统深度变革。传统门禁依赖门禁卡或密码,存在诸多安全漏洞,如门禁卡易被复制,密码存在窃取或遗忘风险。而基于物联网技术赋能的智能门禁系统,充分融合先进生物识别技术,例如高精度指纹识别,通过纹路与细节特征验证身份,误识率极低;面部识别技术则利用深度学习算法,精准分析人脸五官特征、轮廓等,即使光线变化、面部表情变化等情形下也能准确识别^[4]。这些生物识别技术的应用,可大幅规避身份冒用风险,极大地增强了社区门禁安全性。

门禁系统核心在于身份验证、访问控制。以面部识别技术为例,其主要基于人脸特征向量的提取比对。设已知人脸特征向量集合为:

$$\{F_1, F_2, \dots, F_n\} \tag{1}$$

待识别人脸特征向量为 F_x , 通过计算两者间的欧氏距离:

$$d(F_x, F_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^m (F_{xj} - F_{ij})^2} \tag{2}$$

式(2)中: m 为特征维度,当 $d(F_x, F_i)$ 小于预设阈值 T 时,判定为匹配成功允许通行。这一基于生物特征的身份验证方式,可显著提高门禁系统安全性、可靠性。视频监控系统可实时感知并对周边环境进行行为分析。行为分析算法通常基于计算机视觉技术,对视频帧中的目标进行检测、跟踪和分类。以目标检测为例,常用算法如YOLO,通过在图像上划分网格,预测网格内目标类别、位置、置信度^[5]。

门禁系统与视频监控系统构建高效技术协同机制。当智能门禁系统通过生物识别技术识别到非授权人员,其身份特征向量 F 与所有授权特征向量的欧氏距离均大于阈值 T 时,会立即将该人员相关信息包括进入时间、大致位置等传输至视频监控系统。视频监控系统接收信息后,依据预设联动规则,自动将摄像头调整至相应角度,跟踪拍摄该人员。且视频监控系统检测异常行为时,也能反馈至门禁系统,门禁系统根据情况控制门禁启闭,防止危险人员进一步进入社区。基于这一协同机制,门禁与视频监控系统实现优势互补,显著提升社区安防整体效能^[6]。

3.2 改善社区物业服务的创新举措

社区内电梯、水泵、照明等设备是保障居民正常生活的重要基础设施。借助物联网技术,在这些设备安装高精度传感器,如温度传感器、压力传感器、电流传感器等,实时收集设备运行参数^[7]。

为更好地分析这些数据,挖掘设备运行状态、潜在问题,可采用以下方法。

数据预处理环节清晰所收集的原始数据,去除噪声、异常值。对于温度数据,可设定合理范围,若传感器采集温度值超出此范围,视为异常值进行处理。同时对数据进行标准化处理,将不同量纲数据

表1 物联网驱动的建筑智能化对智慧社区安防服务的影响

对比项目	传统社区安防服务	物联网驱动的建筑智能化下的社区安防服务	优势体现
门禁系统	依赖门禁卡或密码,易复制、遗忘,安全性差	融合指纹、面部等生物识别技术,误识率低	防身份冒用,增安全性,便实时监控,及时发现异常
视频监控摄像头	分辨率低,功能单一,难识细节和异常	高清智能,分辨率高,可捕细节,搭载智能算法	得清晰画面,实时监测异常,及时报警,提精准度
异常行为监测	靠人力巡逻,效率低,有盲区,难发现异常	智能算法自动监测,异常行为自动报警	扩范围,减盲区,提及及时性,降人力成本
信息记录与管理	信息记录分散、滞后,管理追溯难	门禁和摄像头实时记录,数据集中可追溯	便于统一管理查询,为安全事件处理供据
与其他系统联动	门禁、监控独立,缺乏联动	门禁与监控通过协议联动,识别到陌生人员时摄像头自动跟踪	系统协同,提响应和处理效率,增安防能力

转化为无量纲的数据,方便后续分析^[8]。标准化公式为:

$$x_{std} = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (3)$$

式(3)中: x 为原始数据, μ 为数据均值, σ 为数据标准差。同时从预处理后的数据中提取有用特征。例如可计算设备运行参数均值、方差、变化率等统计特征。以电梯运行速度为例,计算一段时间内速度的均值:

$$\bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i$$

方差:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2$$

通过这些特征描述电梯运行速度稳定性。在此基础上,采用基于统计的方法,如 3σ 原则。若设备运行参数服从正态分布,当数据点超出均值加减3倍标准差的范围时,视为异常点,即可能存在设备故障。如电梯电机电流 I ,若 $(I > \mu_I + 3\sigma_I)$ 或 $(I < \mu_I - 3\sigma_I)$,则系统发出预警。

利用机器学习回归模型,如线性回归或支持向量回归,建立设备运行参数与设备故障间的关系。通过对历史数据训练,预测设备运行状态。以水泵为例,设 y 为水泵故障的概率, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 为水泵的各项运行参数(如水压、流量、电机温度等),建立回归模型: $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 。通过不断优化模型参数,使模型准确地根据当前运行参数预测设备未来故障可能性,提前维护保养降低设备故障发生率,延长设备使用寿命。

物业管理人員借助先进管理平台,运用上述方法监测设备实时运行状态,深度解析设备历史数据,了解设备运行趋势、性能变化。一旦发现设备运行参数异常,系统将发出预警并提供故障诊断信息,保障居民正常生活。

3.3 促进社区养老服务的模式变革

在健康监测实时精准化方面,物联网技术赋能社区养老,为老年人配备智能手环、智能床垫、高精度血压血糖仪等健康监测设备。智能手环可实时监测心率、血压、血氧饱和度等生理指标,同步记录运动步数、睡眠质量等生活数据;智能床垫依托内置传感器,精准捕捉老人睡眠中的翻身次数、呼吸频率、体动情况,为健康评估提供详实数据支撑;血压血糖

仪支持老人自主测量,并自动上传数据至社区养老服务中心健康管理系统。基于物联网技术,设备与管理系统实现实时数据互通,医护人员可随时调取数据,借助专业分析软件解析老人实时健康状态。

针对社区居家养老环境的智能化改造,可安装智能门锁、智能照明、智能家电控制系统等设备,实现老人居家环境的全面智能化升级。智能门锁融合生物识别、密码、刷卡等开锁方式,既方便老人进出,又显著提升居家安全性;老人通过手机APP或语音指令,按需调节灯光亮度、色温及开关状态,如夜间起床时语音开启夜灯,可有效避免摸黑意外^[9]。

4 结语

综上所述,本文通过系统归纳与验证物联网驱动建筑智能化的现有技术应用模式,构建“技术融合路径—服务影响机制—应用成效验证”的完整分析体系,厘清了成熟技术在智慧社区场景的应用逻辑,为物业、安防、养老等领域的实践落地提供可借鉴的参考框架。后续研究可基于本文归纳的应用模式,进一步探索新技术与现有框架的融合路径,或针对特定社区类型开展针对性应用验证,推动智慧社区服务模式向精准个性化方向迈进。

参考文献

- [1] 张宁, 戴建兵. 资源整合视角下智慧社区养老服务模式及优化路径研究[J]. 武汉社会科学, 2024 (3): 99-107.
- [2] 赫薇. 智慧社区健康信息协同服务模式研究[D]. 黑龙江: 黑龙江大学, 2024.
- [3] 戴媛. 基于智慧社区的“居家养老”政策发展及服务模式研究[J]. 国际公关, 2024 (8): 31-33.
- [4] 翁曼萍. 智慧社区视角下医养结合养老服务模式发展对策研究——以福建省泉州市为例[J]. 赤峰学院学报(汉文哲学社会科学版), 2023, 44 (9): 67-70.
- [5] 李庆瑞. 智慧社区公共服务模式的元动力、元问题——一种整体性理论的视角[J]. 池州学院学报, 2023, 37 (2): 28-32.
- [6] 孟姝. 智慧社区养老服务模式探究[J]. 科技资讯, 2023, 21 (3): 249-252.
- [7] 白秋晨. 基于 SoLoMo 的智慧社区服务模式研究[J]. 价值工程, 2022, 41 (32): 136-138.
- [8] 田月. “互联网+”智慧社区养老服务模式浅议[J]. 合作经济与科技, 2022 (22): 170-172.
- [9] 张含. 我国智慧社区居家养老服务模式的研究热点与前沿[J]. 经济研究导刊, 2022 (28): 22-24.