

融合人工智能的智能家居控制系统设计与实现

孟凯

广州视声智能科技有限公司, 广东 广州 510700

DOI: 10.61369/TACS.2025070043

摘 要 : 人工智能技术的飞速发展正推动智能家居由“自动化控制”不断向“主动式智能服务”方向转型升级, 能针对性解决传统智能家居系统存在的用户交互体验不佳、响应滞后等一系列问题, 继而实现智能家居自动化管理与控制的目标, 为广大人民群众带来更便捷、更智能的生活体验。本文首先对智能家居控制系统的定义、特点、优势进行简要阐述; 接着, 深入探讨融合人工智能的智能家居控制系统设计实施的具体步骤; 最后, 展望融合人工智能的智能家居控制系统设计与实现的未来发展趋势, 目的是为未来构建全屋智能生态提供可落地的技术方案, 为后期类似的系统设计工作提供理论依据与实践参考。

关 键 词 : 人工智能; 智能家居; 控制系统; 设计实现

Design and Implementation of Smart Home Control System Integrating Artificial Intelligence

Meng Kai

Guangzhou Visionsmart Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510700

Abstract : The rapid development of artificial intelligence (AI) technology is promoting the transformation and upgrading of smart homes from "automated control" to "proactive intelligent services". This can specifically address a series of problems existing in traditional smart home systems, such as poor user interaction experience and delayed response, thereby achieving the goal of automated management and control of smart homes and bringing more convenient and intelligent life experiences to the general public. This paper first briefly expounds the definition, characteristics and advantages of smart home control systems; then, it deeply discusses the specific steps of the design and implementation of the smart home control system integrating AI; finally, it looks forward to the future development trend of the design and implementation of the smart home control system integrating AI. The purpose is to provide a practical technical solution for building a whole-house smart ecosystem in the future, and offer theoretical basis and practical reference for similar system design work in the later stage.

Keywords : Artificial intelligence (AI); smart home; control system; design and implementation

引言

随着物联网、5G 通信等技术的快速发展, 智能家居行业迎来了前所未有的发展机遇。近年来, 尤其是人工智能技术的跨越式发展, 让智能家居控制系统变得更智能、更人性化。AI 就相当于智能家居系统的“大脑”。融合人工智能的智能家居控制系统不再只是单纯地执行命令, 而是能根据用户的生活习惯提供个性化、智能化的服务, 甚至还能预测用户需求, 大幅度提升生活的便利性。研究表明, 设计融合人工智能的智能家居控制系统并落地实施, 除了能显著提升用户体验外还能为智慧家庭乃至智慧城市建设贡献重要力量。

一、智能家居控制系统概述

(一) 定义与特点

智能家居控制系统为现代化居住管理提供了科学有效的解决方案, 需要依托物联网、人工智能、自动化控制技术的强大支持, 能为实现家居环境的全面智能化奠定坚实的基础。通常情况下, 智能家居控制系统涵盖的硬件设备包括传感器、执行器、控制终端、通信网络等, 目的是智能控制住宅环境、家电设备、安

防监控、能源使用等并对这些场景进行集成化管理^[1]。智能家居控制系统的特点主要体现为四方面, 分别为远程控制、自动化运行、人机交互以及个性化定制。比如, 用户可以通过操作手机、平板等智能终端远程控制家居设备; 智能家居控制系统可以根据预设程序或者借助 AI 算法自动调节设备状态, 以此来实现环境自适应目标。不仅如此, 智能家居控制系统还展现出高度兼容性、集成性等显著特点。它能统一接入并管理品牌、类型各异智能设备, 以此来大幅度提升系统的灵活性, 彰显可扩展性优势, 实

现场场景拓展的目标，为未来功能升级夯实基础^[2]。

（二）优势体现

第一，智能家居控制系统有利于提升居住环境的舒适性和便捷性，这是系统的核心目标。智能家居控制系统除了能自动化调控并远程控制家居设备外，还能根据用户喜好、习惯等定制个性化场景，以此来给用户带来更贴心、更高效、更智能的居住体验。以智能温控系统为例，其可根据用户作息规律、使用习惯以及室内外温差自动调节空调运行状态，确保室内温度持续保持在较为舒适的区间。智能照明系统则能结合环境光强度以及用户作息习惯实现灯光的自动化管理，这样，不仅能有效节约电能，而且能增强用户的舒适感，还能提升用户生活品质。除了上面提到的之外，Alexa、Google Assistant、Siri 等智能语音助手的突出优势在于只要用户对着手机、平板等智能终端轻轻说出指令，就能实现对家电设备的智能化控制，通过用智能工具代替传统的手动操作，能大幅度提升生活便捷性^[3]。当然，智能家居控制系统还支持“场景化”生活模式。以“起床模式”为例，系统能自动打开窗帘、调节室内光线并播放适合的背景音乐；“睡眠模式”则能关闭窗帘与灯光、调节空调温度并开启安防系统^[4]。以上功能让传统手工操作的频率大幅减少，极大地提升了家居环境的智能性和人性化，在提升用户生活品质的同时能让居住环境变得更智能、更安全。

第二，智能家居控制系统有利于实现节能环保的目标并为家居行业的可持续发展注入新动能。具体而言，智能家居控制系统除了能优化用户居住体验还能家庭能源管理以及环境保护提供精准的数据支持与切实可行的解决方案。智能家居控制系统通过对用电设备的智能调控以及能效优化，能大幅度提升能源利用效率，减少不必要的浪费。举例说明，智能电表可实时监测家庭能耗并根据家庭实际情况，基于历史数据分析结果提供个性化、智能化节能建议，同时，引导用户选取恰当时间合理使用高耗能设备，以此来减少不必要的电费支出，最终实现经济用电与节能降耗的双重目标。智能照明系统则能根据人员活动，结合自然光照自动调节灯光亮度，以此来避免长期无效照明等问题的发生。与此同时，融合诸如太阳能光伏等可再生能源技术的智能家居系统还能利用智能电网技术优化家庭能源的供应模式，增加清洁能源在家庭中的自发自用比例，以此来确保清洁能源的最大化利用。此外，智能水龙头与智能灌溉系统能根据实际需求、季节变化、环境湿度等自动调节水流大小以及灌溉时间，以此来有效避免水资源浪费。

二、融合人工智能的智能家居控制系统设计实施的具体步骤

（一）需求明晰

第一，利用深度访谈、实地观察等研究方法细致调研用户生活习惯、个人偏好及其对智能家居控制系统的个性化需求。比如，部分用户对室内光照有特殊要求，他们更希望系统能根据时间将室内光照调节至舒适的区间；还有用户希望系统能一键关闭所有电器，以此来降低能源消耗^[5]。第二，充分评估智能家居控制

系统是否与当前家电设备兼容。随着物联网技术的普及与广泛应用，电视、冰箱等家电设备普遍具备智能控制功能。因而，在分析用户对智能家居控制系统的需求时，应明确用户的真实需求，比如他们是否希望将现有的智能家电设备接入智能家居控制系统，如果希望，则需要评估系统与设备之间的兼容性。第三，高度重视用户的隐私及安全需求。尽管融合人工智能的智能家居控制系统能为用户带来诸多便利和舒适感，但是其背后潜藏的隐私泄露与数据安全风险应得到系统设计人员的高度重视。因而，融合人工智能的智能家居控制系统设计应采取多元举措保证用户的隐私和安全，比如加密传输、权限管理等^[6]。

（二）设计定型

系统设计作为智能家居控制系统实现的关键环节，直接决定着系统整体架构的科学合理性，也与功能完整性及系统未来的拓展性息息相关。因而，设计人员需从硬件与软件两方面着手系统设计。一方面，确定硬件组成，尤其应重视元器件的选择，常见的有处理器、传感器、执行器等，这是确保系统稳定性和可靠性的关键所在；另一方面，关于软件架构，应构建直观且高效的控制平台，以此来提升用户对智能家居系统控制与管理的便捷性。具体而言，设计人员应设计详细且具体的功能模块，比如智能照明、环境温控、安防监测等。各模块应具备独立功能与标准化接口，以此来确保模块与模块间的高效协同。当然，系统设计人员还需考虑系统维护的便利性及功能的拓展性。最后，系统通信协议与接口设计也是智能家居控制系统设计的关键环节，这是确保系统与其他设备互联互通的基础，能显著增强系统的兼容性，提升其整体协同能力^[7]。

（三）配置优化

根据智能家居控制系统设计的功能与性能要求，选择合适的智能家居硬件，比如智能照明控制器、环境温控设备、安防感知摄像头等。设备选型应综合评估其性能参数、能耗水平、协议兼容性、成本效益等，以此来确保设备与系统之间的互融共生。设备选定后，接下来需要系统化配置其 IP 地址、端口号、通信协议等网络参数，目的是保障设备能稳定接入智能家居系统，最终实现跨设备协同运行。为了提升设备性能，确保其运行的稳定性，同时，针对性修复漏洞，还应及时升级设备固件。系统的安全性也应纳入设备选型与配置的各个环节。除了应优先选择具有安全保护功能的设备，比如支持加密通信或者具备权限管理功能等，还应部署防火墙并采取访问控制等诸多安全措施来保护系统安全，以此来增强系统的防御能力^[8]。最后，完成配置后，需对设备的功能、性能、压力等进行全面测试，为的是验证其在实际环境中的表现是否与系统设计要求相契合。这将为后续系统安装与调试奠定坚实的基础。

三、融合人工智能的智能家居控制系统设计与实现的未来发展趋势

（一）智能能力的全面升维

未来，智能家居控制系统的智能化程度仍将不断提升。智能

能力的全面升维一方面体现在系统能精准识别用户行为，另一方面系统还能根据环境状态、用户情绪乃至家庭成员的健康数据实现自动化、自适应调整。依托先进的云计算、大数据、人工智能技术，智能家居控制系统的数据处理、模式分析能力将获得跨越式提升。系统能不间断搜集用户的生活习惯、个人偏好及家庭互动方式等多维数据，以此为依据提升服务的针对性和有效性，继而为用户提供个性化、沉浸式的生活体验。未来，系统可以自动识别用户的睡眠阶段并动态调整卧室的温度、湿度、光线等，旨在为用户提供更加舒适的睡眠环境。不仅如此，系统还会根据家庭成员的健康指标推荐个性化的饮食与运动方案，为家庭健康管理提供智能化支持。当然，系统的智能提升还体现在其特有的自主学习与进化能力层面，通过反复学习、持续优化、算法迭代等，智能家居控制系统的环境控制逻辑将更清晰、更系统，如此，能大幅度提升家居管理的精细化与智慧化水平^[9]。

（二）交互模态的深度融合

当前，尽管部分感知技术已经被应用于智能家居控制系统设

计中，但是应用场景可能会受到限制。未来，诸如语音识别、人脸识别、手势识别等技术与智能家居控制系统的融合仍旧是研究的重点。尤其是基于多模态交互技术的深度集成应得到研究人员重点关注。比如，用户可以根据不同场景的实际需求自由切换或组合使用多种交互方式，以此来增强人机交互的深度与广度。用户可以在烹饪时通过语音操控厨电，可以在观影时借助手势调节设备，甚至可以在休憩时通过眼球动作触发光线与窗帘的自动调节^[10]。

四、结语

总而言之，智能家居控制系统能为用户带来舒适且便捷的生活体验，同时，还能大幅度提高水资源、电能资源的利用率，更为重要的是为住宅建筑向绿色、环保的方向发展提供了全新的思路，能真正贯彻落实可持续居住理念，从而为实现低碳环保的生活方式提供科学有效的建议和方案。

参考文献

[1] 张磊,王少杰,陈潇,等.基于嵌入式的智能家居控制系统的设计[J].传感器世界,2024,30(5):22-26.
[2] 王静.基于物联网的智能家居终端控制系统关键技术的研究[D].中国矿业大学,中国矿业大学(江苏),2021.
[3] 田茂毅.基于人工智能家居语音控制系统的平台建设[J].科教导刊-电子版(中旬),2021(6):287-288.
[4] 周洁.基于物联网的智能家居终端控制系统研究[D].吉林化工学院,2024.
[5] 李乾赫.智能家居环境下的机电一体化控制系统的集成与优化设计[C]//2024精益数字化创新大会论文集.2024:1-4.
[6] 郑天成.基于聊天机器人的智能家居控制系统设计[D].湖北:华中科技大学,2023.
[7] 孙威,汪璐.基于物联网技术的智能家居控制系统设计[J].日用电器,2024(4):50-54.
[8] 姚宁.智能家居控制系统的设计与应用[J].集成电路应用,2023,40(7):218-219.
[9] 方亮,江权威,黎思超,等.基于动作识别的智能家居控制系统研究[J].现代计算机,2024,30(20):114-116,120.
[10] 郎洪林.基于物联网的智能家居监测控制系统研究与设计[D].重庆理工大学,2022.