

酒店客房智控系统的探索与实践

田军伟, 王健(通讯作者)

(全国农业展览馆)

【摘要】科学技术的不断发展进步, 为酒店提供了更多个性化、智能化、数字化等新型住宿服务手段, 提高了顾客住宿体验和愉悦度。文章以北京某酒店为例, 分析了传统客房控制系统的不足。为打造更加舒适、安全、便利的住宿环境和体验, 从顾客的角度出发, 重点关注顾客的需求和感受, 对部分客房做了基于 ZigBee 信息技术的智能控制系统的探索与实践。

【关键词】智慧酒店; ZigBee 技术; 物联网; 智能控制系统

中图分类号: TP273+.5

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.08.047

Exploration and Practice of Intelligent Control System for Hotel Rooms

TIAN Jun-wei, WANG Jian

(National Agricultural Exhibition Center)

【Abstract】With the continuous progress of science and technology, hotels are provided with more personalized, intelligent, digital and other new lodging service means that can improve the customer's lodging experience and pleasure. This paper takes a Beijing hotel as an example to analyze the shortcomings of the traditional guest room control system. In order to create a more comfortable, safe and convenient accommodation environment and experience, from the customer's point of view, it focuses on the customer's needs and feelings, and has explored and practiced the intelligent control system based on ZigBee information technology in some guest room.

【Keywords】smart hotel; ZigBee technology; internet of things; intelligent control system

1 引言

在物联网科技及无线传感网络等现代信息技术飞速发展的进程中, 人们也提高了对酒店客房舒适度及更为人性化服务的要求^[1-4]。然而, 当前酒店舒适度控制系统依然采用有线连接的人工控制, 这种客房舒适度控制系统对工程的花费较高并且维护困难, 存在更多的不安全因素, 很难满足新时代的需求。设计人员应高度重视消费者的情感需求, 将新技术运用到传统酒店客房的升级改造中, 为酒店提供新的发展契机^[5-6]。

智能化系统旨在提升酒店服务能力, 优化传统的酒店客房控制模式^[7-9]。通过对比多种常用无线通信技术, 并结合酒店自身环境特点, 本次探索与实践聚焦于基于 ZigBee 无线传输技术的某酒店客房智能控制系统。该系统运用 ZigBee 信息技术, 设计并实现了以身体舒适度为核心的智能调控功能: 以人体舒适度为调节目标, 对空调、风机、窗帘及各类灯光的运行方式进行自动调节, 使各类电器设备的工作状态更贴合人体舒适度需求。

2 ZigBee 的通信技术

无线传感器网络可将信息处理、传感器、自动控

制、现代网络和无线通信等诸多先进技术结合在一起, Zigbee 是无线传感器网络技术的优秀代表。

2.1 ZigBee 技术特点及应用

ZigBee 是一种介于无线标记技术和蓝牙之间, 设计简单且成本低廉的短距离双向无线通信技术。作为新型无线通信技术, 凭借自身特性与优势, 目前已被广泛应用于智能家居、智慧医疗、智能工业等领域^[10]。ZigBee 技术主要具备以下特点。

多频率工作: 基于 IEEE802.15.4 的 ZigBee 无线通信技术可在 2.4GHz、915MHz 和 868MHz 三个频段工作, 传输距离为 10m~75m 时, 数据传输速率最高分别为 250kbit/s、40kbit/s 和 20kbit/s, 目前国内主要工作于 2.4GHz 频段。

低功耗: 相较于以往的无线通信方式, ZigBee 发射功率较低, 仅为 1mW, 且非工作状态下会进入待机休眠模式, 因此自身能耗较低。

网络容量大: ZigBee 可采用星状、片状和网状网络结构, 由一个主节点管理若干子节点, 一个主节点最多可管理 254 个子节点, 同时主节点还可由上一层网络节点管理, 最多可组成超过 65000 个节点共存的大型网络。这种拓扑结构对于大规模传感器的

部署及控制更为实用,适用于大面积的短距离无线传播控制。

低成本:随着科学技术的发展,ZigBee技术日益成熟,模块体积较小,可应用于多种集成设施,能使整体运行过程调节至最佳状态,提升总体便利性;且免收协议专利费用,前期投资成本较低,便于管控初期成本。

低时延:分析活动设施的信道接入全过程,搜索所需信息约需30ms,从休眠状态切换至工作状态则仅需约15ms。

高可靠性与高安全性:ZigBee通信采用“随时发送”(talk-when-ready)的避免碰撞机制,接入MAC层,通过重复发送信息提高传输数据的可靠性;同时引入多种机制与加密算法,增强信息传输的可靠性和安全性。

2.2 几种无线通信方式的对比

目前最常见的几种无线通信方法有蓝牙、Wi-Fi、红外线线和ZigBee技术等^[11-13],这几种无线通信方法的特点如表1所示。ZigBee相对于其他无线技术,它建立了属于自己的无线电标准,生产商只要使用ZigBee标准无线技术平台,就可以设计新颖、方便、实用又节能的电子产品,通过简单的布置就能使众多的设备组网,同时实现各节点间相互通信。此外,ZigBee技术在网络容量、传输距离、应用场景等方面具有广阔前景。

表1 几种无线通信方式技术特点对比

特点	通信技术种类			
	ZigBee	蓝牙	Wi-Fi	红外技术
工作频段	868/915MHz/ 2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	820nm
传输速率	250Kb/s	24Mb/s	54Mb/s	16Mbps
IEEE版本	802.15.4	802.15.1	802.11x	IrDA
传输距离/m	10-100	8	100	10
最多连接设备数	2 ¹⁶	7	2007	2
网络拓扑	树桩/网状/星型	星型	ESS	点对点
应用环境	家庭网络 传感器网络	个人网络	无线局域网	肉眼可见范围内无线传输

考虑到本案例项目具体应用环境为酒店客房,

此类场景中客房数量多、需布置的节点规模大,所构建的无线网络体系复杂,对节点传输距离要求严格,同时还需兼顾酒店后期维护与改造的便利性,因此采用ZigBee技术搭建酒店客房底层无线智能控制系统,无疑是最优方案。

3 功能实现

北京某酒店是典型的传统酒店,其客房于2008年装修后投入使用,内部控制系统存在诸多问题:档次偏低,电路布线繁琐且线路分布杂乱,一旦出现故障,后期检修维护成本高昂;酒店联网监控与客房管理实现难度较大;墙面控制前端设备数量多、款式老旧,缺乏美观性;同时操作不便,需客户近距离操作,人性化不足。通过对部分客房进行智能化系统的探索与实践,可为酒店后续升级改造提供新思路与新举措,客房智能控制系统如图1所示。

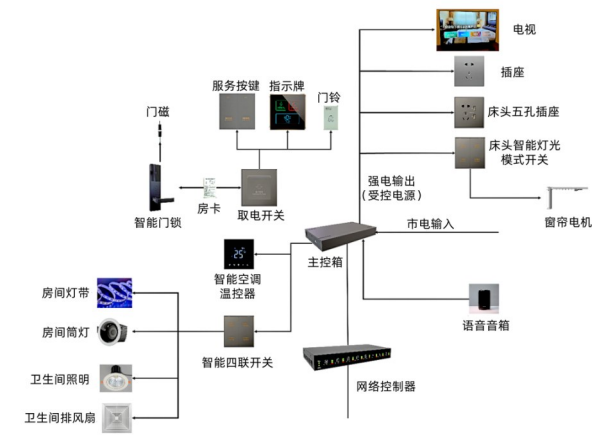


图1 客房智能控制系统

该系统是基于ZigBee技术的酒店客房智能控制系统,主要由网络控制器、客房智能控制器(主控箱)、智能门锁、门磁、智能开关、灯光控制器、智能温控器、语音助手等设备组成。系统设备采用便于中央集中管理的分布式控制连接方式,也有利于系统日后扩展。根据需求完成系统各设备的设置后,客房智能控制器可接收其他设备发出的信息,也能向其发送相应控制指令,实现对屋内各智能终端的调控,进而达成对酒店客房照明、空调、场景、窗帘等系统的智能控制。现就部分客房智能控制系统的基本功能做详细说明。

1) 门外多功能开关控制

该功能由门外显示牌实现,可在门外显示“客人在房”“请勿打扰”等信息,方便访客和工作人员及时

了解住客情况与需求。房间配置门铃以提示住客有人来访,若住客已选择“请勿打扰”,则门铃自动失效。

2)酒店智能门锁与门磁

将样板间老旧门锁更换为酒店智能门锁,并在客房门上门框安装门磁控制器。客人通过房卡开启门锁时,门磁控制器检测到房门开启,自动开启客房廊灯,方便客人将房卡插入取电槽。若住客刷卡进入房间或拔卡离开时,客房房门未完全关闭,智能门锁会在3秒内发出警报,提示客人关闭房门。

3)客房内背景音乐的控制

客人进入客房时,桌面语音助手会自动播报欢迎词(如“欢迎入住某某酒店”)及系统操作提示。语音助手可实现客房背景音乐控制,用户通过关键词指令唤醒后,只需说出音乐需求,即可完成背景音乐的选择与音量调节。

4)窗帘控制

房间控制系统设有窗帘控制功能,可智能调控窗帘的展开与合拢。客人进入房间后,外侧窗帘自动打开,内侧窗纱保持闭合;也可通过语音智能控制窗帘开关。当开启灯光睡眠模式时,若窗帘未关闭,会联动关闭。

5)灯光控制

客房内的灯包括廊灯、筒灯、客房灯带、左右床头阅读灯、卫生间灯、台灯等。客人刷卡推开客房门时,门框上方门磁控制器的断开信号会点亮廊灯,方便住客插卡取电。所有灯光均可通过对应控制面板就近操作,控制面板分布在便于操作的不同位置。床头控制面板可实现睡眠模式、明亮模式、阅读模式及阅读灯、窗帘的控制。其中场景模式是灯带、筒灯与阅读灯不同亮度的组合:睡眠模式关闭所有灯光与窗帘,此时触碰床头任意控制面板可点亮廊灯,方便起夜;明亮模式以最亮状态开启所有灯光;阅读模式通过两个控制面板分别控制左右独立阅读灯,亮度可三档调节,便于选择舒适亮度。场景模式除面板控制外,还可通过语音助手实现智能语音控制。

6)室内其他用电控制

酒店客房智能控制系统功能多样,涵盖语音识别、智能照明、温度控制等。以语音识别为例,用户只需对语音助手说出需求,系统自动识别后向相关智能控制面板发出指令,即可执行相应操作,如打开电视、调节空调温度等。

4 结语

综上,本文阐述了ZigBee技术及其特点,并基于该技术为北京某酒店构建了一套改造成本低、施工难度小、功能全面、稳定性强且维护简便的客房智能控制系统。该系统以对酒店硬件设施的传感器节点实施智能化控制为核心技术变革手段,为传统酒店提供了切实可行的智能化改造方案,既能为客户营造健康舒适的居住环境,也有助于提升酒店的市场竞争力与经济效益。

参考文献

- [1] 黄玲,周裕滨,黄源俊.基于语音识别技术的智能家居系统设计[J].电脑知识与技术,2023,19(31):38-40.
- [2] 柴欣欣,商亚东,秦晓坤.基于物联网的智能家居系统设计与实现[J].物联网技术,2024,14(2):66-68.
- [3] 吴翔明.高星级酒店灯光系统的智能控制与节能策略[J].城市建设理论研究(电子版),2023(32):190-192.
- [4] 王唤宇.基于智能终端的酒店客房控制系统设计与实现[D].北京:北京邮电大学,2018.
- [5] 于桂林,张清芳.传统酒店智能化改造路径研究[J].绿色科技,2021,23(16):277-280.
- [6] 王鹏.某酒店智能化工程实践研究[J].智能建筑与智慧城市,2023(1):122-124.
- [7] 林峰.酒店智能照明控制系统的设计和应用[J].光源与照明,2022(9):42-44.
- [8] 钱春霞.智慧酒店系统设计研究[J].电子技术与软件工程,2022(14):175-178.
- [9] 张闰东.基于ZigBee技术的酒店客房舒适度控制系统[D].安徽:安徽理工大学,2022.
- [10] 薛韩勇.ZigBee无线通信技术及其应用研究[J].数字技术与应用,2020,38(3):20+22.
- [11] 彭业顺,李嘉玲,徐振飞,等.蓝牙室内定位技术综述及展望[J].日用电器,2021(12):58-64.
- [12] 李轶,祁权.Wi-Fi 6技术发展现状综述[J].数字通信世界,2020(11):42-43.
- [13] 王德仁.近红外技术在木材科学中的应用综述[J].科技创新与应用,2014(11):255.