

智能家居应用场景的逻辑问题探讨和解决方案

汪名亮

上海云思智慧信息技术有限公司 上海 201102

摘要: 本文作者在新建高档小区智能家居项目中遇到了场景设定的逻辑问题,通过系统性的分析和家居场景的还原和推演,在设备和线路无法调整的情况下,通过重新编程、改变设备之间的逻辑关系,将该问题一次性调整到位,提升了场景功能的可用性和用户体验感。该智能家居项目的成功经验,为类似智能家居项目提供了一套可复制、可推广的案例实践经验。

关键词: 智能家居; 智能灯光; 灯光控制

引言

智能家居控制系统通过物联网、自动化控制等技术,使得住宅中的各类家居设备都能够由一套系统进行中心控制,让家庭中各类设备都能实现智能化、自动化、系统化。一方面能够提升家电系统的智能化水平,提升居住体验,另一方面也能助力于家电设备的节能化、安全化监控。^[1]

智能家居的设计重心在于如何将其居住空间电器设备及多个系统设施碎片化的连接,例如远程设备访问、连接和集中资源的即时反馈。主流设计是通过物联网技术来实现现场或远程控制(如窗帘、灯光、空调、地暖、新风、背景音乐等),目前主流智能家居系统主要分为无线及有线两种模式,并且控制面板已经可以实现多功能集成化。其中无线主要以ZigBee系统架构为代表,有线形式主要以KNX系统为代表。^[2]

随着传感器技术成熟和广泛应用,智能家居系统在住宅中的应用得到广泛的普及,通过智能控制面板轻松实现房间内的机电设备控制,如灯具的开关,空调的开启、温度控制、风量控制、新风系统的启停、风量控制,窗帘/窗纱的开关等,给居家生活提供了很大的便捷。相关产品、系统都相对成熟。我们也发现,智能家居并不是单一系统的应用,更不是多个系统简单的堆叠,而是涉及到各种不同场景下的组合应用使用。如何协调智能技术、居住者的生活方式以及住宅空间三者之间的关系,形成一个有机互联的系统是整个智能家居的设计重点,也是难点。忽视其中任一方面都可能导致系统适应性和可用性下降,甚至造成整套系统重要功能的缺陷,降低用户体验和满意度,甚至会遭遇整个系统被用户遗弃。^[3]

智能家居系统更像是一个多个系统的集成应用,受到终端设备类型、数量,用户日常习惯,房屋结构等多种因素制约,无论是产品选型还是应用场景设计,都需

要根据具体的情况进行定制,其控制逻辑是否合理、场景应用是否合适,无法在设计初期就能够验证,市面上也缺少标准化的控制逻辑及最佳实践模式。如何将诸多单个的智能设备连接成整体系统,整合碎片化、复杂化的智能家居场景,形成便捷的人机交互模式,逐渐成为"落地"关键,因此智能家居标准化是亟待解决的问题。^[4]

智能家居如何实现真正的家具智能,在便捷性、安全性如何找到平衡点,提供高效的贴心的居家服务模式同时又能实现舒心的场景便捷服务不仅是设计师需要考虑的问题,也是所有从业者需要进一步探究的话题。

1 项目背景

本项目有5栋单体高层建筑,每栋的房型都不一样,累计有1500多套高档住宅房,单套房总面积在150-300平方米不等,涉及到20多种不同的房型,整个智能家居系统主要涉及到玄关、客厅、餐厅、厨房和主卧的灯光,窗帘、空调、新风等控制,系统通过中控主机与末端智能面板或控制设备进行有线连接,从而实现集中控制,通过末端的智能面板实现终端设备的启停、通断等。

本项目由设计单位的智能化设计团队完成设计,在行业内有很高的知名度。我们作为智能家居的实施单位,按照设计院的施工方案和蓝图进行施工,但是在调试过程中遇到很多逻辑上的问题,本文列举的案例如处理不当会影响到整套系统的可用性、稳定性和安全性。

因房型不同,控制场景不同,主控设备和被控制设备数量有差异,智能家居控制逻辑也不完全一样,本文挑选出一套有代表性的房型进行阐述。

智能控制箱预埋在在壁橱内部,可遮掩,在箱内通过导轨方式安装控制网关、8-16路灯光开关控制模块和中控电源等。

所有灯控回路均单独引入到智能控制箱,接入灯光控制模块的预定义端子上,通过控制模块的常开/常闭回路

实现对灯具的开/关。从控制网关中引出一路总线，手拉手引至智能面板、窗帘电机、灯开关控制模块处，通过Modus协议方式实现通讯，从而实现对各种设备的控制。

智能控制箱内部图如下所示：

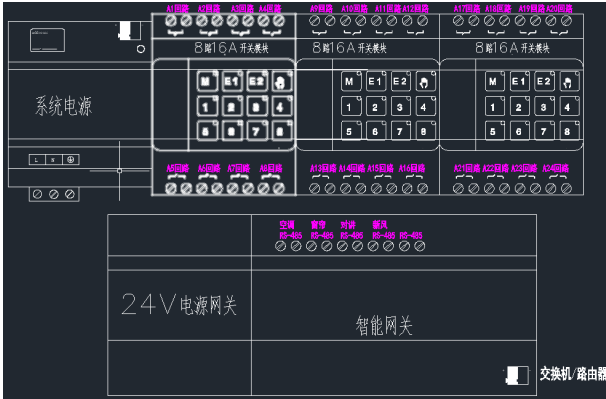


图1 控制箱内部图

智能灯光控制共涉及到十几个独立灯回路的控制，智能控制系统可以单独控制任一个回路，也可多个回路同时控制，从而实现各种组合场景的组合和应用。

电动窗帘安装区域为客/餐厅及主卧，采用超静音电机，带手拉、遇阻停功能，可单独上、下、停控制，也可与灯光等其它设备组合成场景控制模式。

空调、新风控制：可集中或单独控制单台空调的温度、风量、模式等，可集中或单独控制新风的开关、风量等，所有空调及新风通过协议接入到智能家居系统，由智能家居面板进行编程后控制，原空调系统和新风系统面板隐蔽安装。

在大门口（玄关位置）安装红外感应+光照度感应双鉴探测器，探测器在环境光线不足下感应到人体移动后，触发继电器实现预设定区域的灯光开启功能。

控制回路如下表所示：

表1控制回路表

序号	设备名称	控制设备	序号	设备名称	控制设备
1	A1玄关筒灯	玄关智能面板	17	H2 厨房橱柜灯	厨房智能面板
2	A2过道筒灯	玄关智能面板 厨房智能面板	18	主卧空调	主卧控制面板1
3	A3玄关鞋柜灯带	玄关智能面板	19	厨房空调	玄关智能面板
4	A4客厅射灯	客厅智能面板 一键控制	20	客厅空调	玄关智能面板
5	A5客厅主灯		21	餐厅空调	玄关智能面板
6	A6餐厅主灯	客厅智能面板 一键控制	22	主卧窗帘	主卧智能面板1
7	A7餐厅射灯		23	主卧窗纱	主卧智能面板1
8	A8餐厅灯带	客厅智能面板	24	客厅窗帘	客厅智能面板
9	A9客厅灯带		25	客厅窗纱	客厅智能面板
10	A1客厅电视背景灯		玄关控制面板	26	玄关控制面板
11	B1主卧主灯	主卧智能控制面板1	27	厨房控制面板	
12	B2主卧灯带		28	客厅控制面板	
13	B3主卧过道筒灯		29	主卧智能面板1	位于床头
14	B4主卧射灯		30	主卧智能面板2	位于门口
15	B5衣帽间筒灯	主卧智能面板2	31	玄关红外探测器	人体感知+环境光
16	H1 厨房筒灯	厨房智能面板	32		

智能家居系统接入互联网时，上述控制也可通过手机APP实现远程控制。

2 智能家居系统调试遇到的问题

按照原设计思路，单元玄关处的探测器被触发后自动打开四个灯，分别是A1-玄关筒灯、A2-过道筒灯、A3-玄关鞋柜灯带、A10-客厅电视背景藏灯，给家人提供了安全、舒适的照明服务。

玄关智能面板及红外探测触发联动如下图所示：



图2 玄关面板控制图

在测试中发现问题：

问题一：这四盏灯被点亮后，并没有设置延迟熄灭。

如不进行相应区域手动操作智能面板,这四盏灯会一直常亮。如果设置成延迟熄灭(如:30s-60s),进入房间的家人一旦忘记打开其他灯具,房间会因断电出现瞬间漆黑的情况,存在安全隐患且体验感差。如需要手动关闭这几个回路的灯,需要在玄关的智能面板上进行两个及以上按键的操作,操作过程相当繁琐,体验感差。

问题二:当人出门时,通过面板上的一键照明总开关按钮关闭所有的智能照明回路,如果人在门口停留时间过长(如换鞋),红外感应到人体后,重新打开A1-玄关筒灯、A2-过道筒灯、A3-玄关鞋柜灯带、A10-客厅电视背景藏灯后且不会自动熄灭,造成灯被二次打开。场景设置及逻辑不顺畅。

3 智能家居问题分析

针对第一个问题,我们对场景进行了重新推演,从设计逻辑上分析,该设计达到了智能家居安全的设计要求,但是达不到舒适和便捷的要求,每次回家后需再次走到玄关的位置触发两个及以上的按钮,才能关闭玄关等多个区域的灯具。

第二个问题的主要原因是门口的红外能够探测人体的移动和光线,但是对人体的移动方向无法做判断,即无法自动识别出在门口的人是正在进来还是正在离开,智能照明开启后,如不进行二次关闭操作,灯具将处于常亮状态。

4 改进方法

针对上述两种情况,我牵头和设计师、建设方代表进行了深入讨论和交流,重新推演了智能家居的场景模式和逻辑关系,在系统已经无法重新放线和控制设备不可调整的情况下,只能从智能家居的控制逻辑及系统编程方面着手。

针对第一个问题,玄关处的多个控制按钮保留的情况下,在卧室和客厅的智能面板上各挑选一个控制按钮,通过编程设置成一键关闭多个灯回路的模式,当人进屋后,可以在玄关处通过两个及以上按钮逐一关闭相应区域的

灯具,也可以在客厅或卧室门口的智能面板上一键同时关闭4个回路的灯具。充分兼顾了便捷性和安全性。

针对第二个问题,当人离开房屋的时候,一般需通过玄关智能面板上的总控键(一个按钮)一键关闭所有智能照明回路,通过重新编程,系统在收到总控键的命令后的30秒内(时间可调),智能控制系统不对探测器发送的触发信号做任何处理,从而解决了人离开时因动作过慢造成红外触发、控制系统误动作的问题。

上述方案经过验证后,进行了相应的部署,在后期验收过程中得到了设计方和建设方的高度肯定。

5 结束语:

智能家居系统因可扩展性强,可定制而得到广泛应用,后期增加设备,增加回路,均可以在控制系统中进行编程来实现,大幅提升了操作便捷性,舒适的居家体验,但是智能家居在同一场景中差异性大,控制模式多样,设备和系统可以无限扩展,标准化难度大,市面上未看到成熟的标准场景模式,使得智能家居系统在设计 and 实施过程中总有一些不尽如意的地方。譬如说:在该项目中就发生过个别户型存在一台空调室外机带多台室内机的情况,当其中一台室内空调设置了制热模式,则其它房间智能面板上的制冷模式无法使用的情况,给智能家居系统整体解决方案留下了一些不尽如意的地方,也再次证明了智能家居在智能场景方面的探究之路还很长。

参考文献:

- [1]杨鸿宜,王一坤,敖芮豪,等.智能家居控制系统在住宅建筑中的应用研究[J].居舍,2025,(30):15-17.
- [2]李丙辰,王龙,刘文捷.浅谈智能家居系统现状与实际设计应用[J].绿色建造与智能建筑,2023,(06):49-53.
- [3]周胤霖,潘永刚.住区视域下的智能生活:基于空间需求的用户导向设计研究[J].住区,2025,(05):146-156.DOI:10.26952/j.cnki.ISSN1674-9073.202505015.
- [4]马红丽,吴丹.家居智能化系统与AI场景[J].绿色建造与智能建筑,2024,(04):145-148.