

智能家居实施方案研究

文/顾状状 党颖 胡成杭 常佳琛 郭旭

摘要

网络的全球性覆盖促使了智能家居的形成和发展,智能家居以住宅为平台,利用现代化技术将家庭生活有关的设施进行集成,建立高效方便的家居设备管理系统,提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性,而且使我们的居住环境更加环保节能。我们在研究中分析了市场上已有的智能家居的不足以及难以推广的原因,并作出了具体的实施解决方案,该方案可以对非智能的传统家居设施进行简单的智能改造,改造后的设施可以和现有的智能家电进行集成,利用手机 APP 进行操控,此方案简单方便并且费用低能够更好的适应市场。

【关键词】智能家居 远程控制 环保节能 智能家电

1 引言

智能家居是以住宅为平台,利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成,构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统,提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性,并实现环保节能的居住环境。我们在现有的智能设备的基础之上,将智能设备集成到家庭之中,并实现手机 APP 远程控制。

现在,国外的智能家居系统技术已日趋成熟,最近几年,预计会有大量的新型房子将配备智能家居系统。另外,因为智能家居技术的越来越标准化、国际化,新型智能家居将比世界富豪比尔·盖茨斥资近亿的智能别墅更加便宜。在智能家居系统研究方面,美国和其他发达国家在智能家居的发展中长期处于主导地位,美国 Microsoft 公司以及 Motorola 公司等许多世界顶尖企业,纷纷加入到该领域进行研究开发。Microsoft、Motorola、IBM 等公司均自主研发出了自己的智能家居系统,进入了智能家居市场。此外,日本、韩国、新加坡的许多公司争相跻身于家居智能化的研究行列中,对智能家居市场更是虎视眈眈。目前市场上已经出现的智能家居系统主要有:

(1) X-10 系统(美国),该系统是利用电力线作为网络平台,采用集中控制方式实现。这套系统的功能较为强大,与其它家居控制系

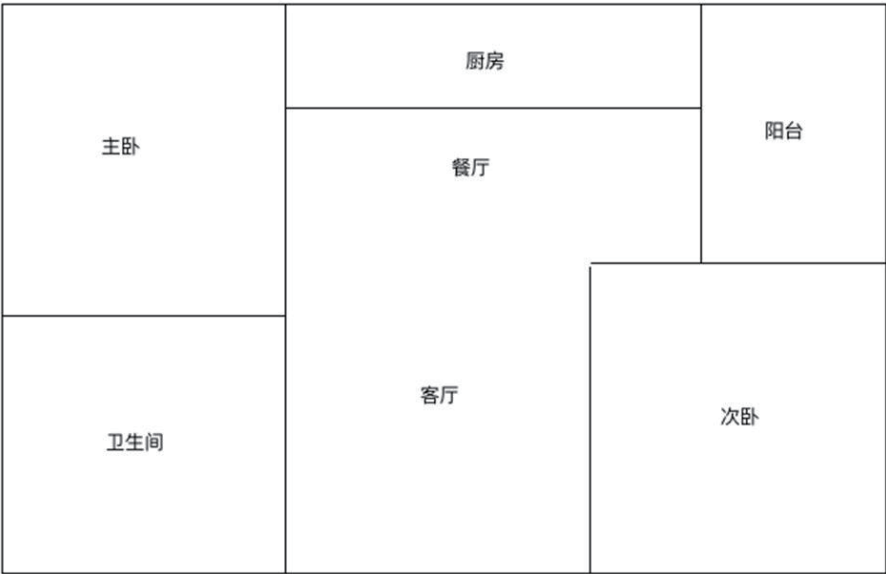


图 1: 户型图

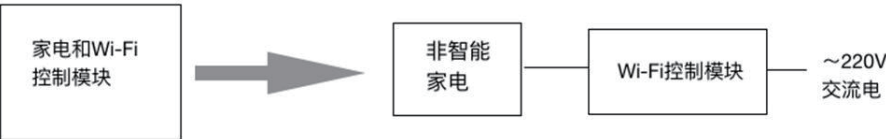


图 2: 智能改造的基本原理

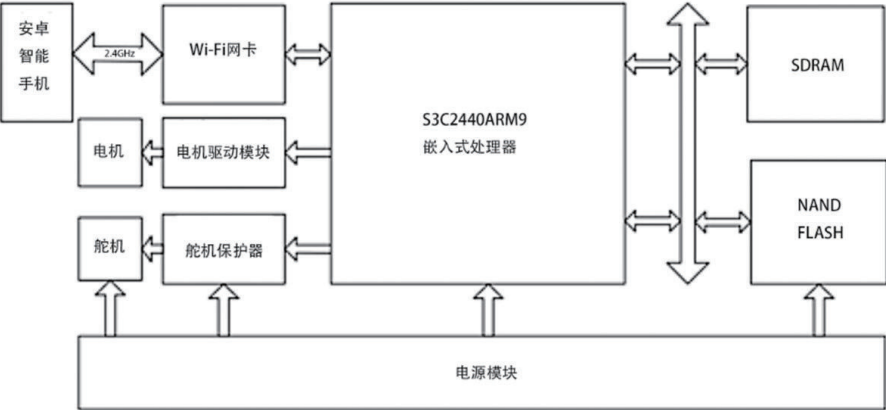


图 3: Wi-Fi 控制模块硬件平台

统如 ABB、C-BUS 等比起来让人更容易接受,使用方法上也相对简单,因为在实现智能家居功能上,X-10 家居控制系统是利用 220V 电力线将发射器发出的 X-10 信号传送给接收器从而实现智能化的控制,因此采用这套系统不需要额外的布线,这也是这套系统的最大的一个优势,因为相比于其它系统基本上都需要布置低压线,在墙上或地面开槽、钻孔、布线,施工难度比较大、费用很高、工期比较长、可实施性比较低,但是因为缺乏在中国市场推广的条件而且造价昂贵,所以 X-10 系统在国内

应用很少;

(2) EIB 系统(德国),该系统采用预埋总线以及中央控制方式实现智能家居控制功能,但是它的工程要求过于复杂苛刻,而且价格昂贵,所以在国内也很少采用;

(3) 8X 系统(新加坡),该系统采用预埋总线跟集中控制方式来实现智能家居的控制功能,该系统的优势在于利用产品对系统进行扩展,系统比较成熟,也挺适合中国的基本国情,但是在价格上还是难以普及。国内很多软、硬件公司都已经积极的投入到研发更加适

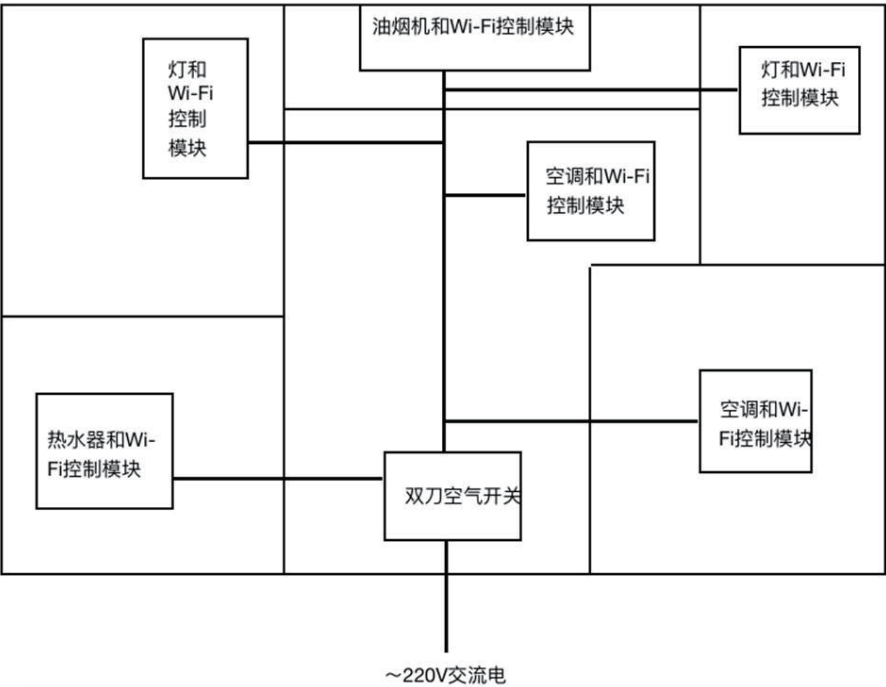


图 4: 智能家居方案图

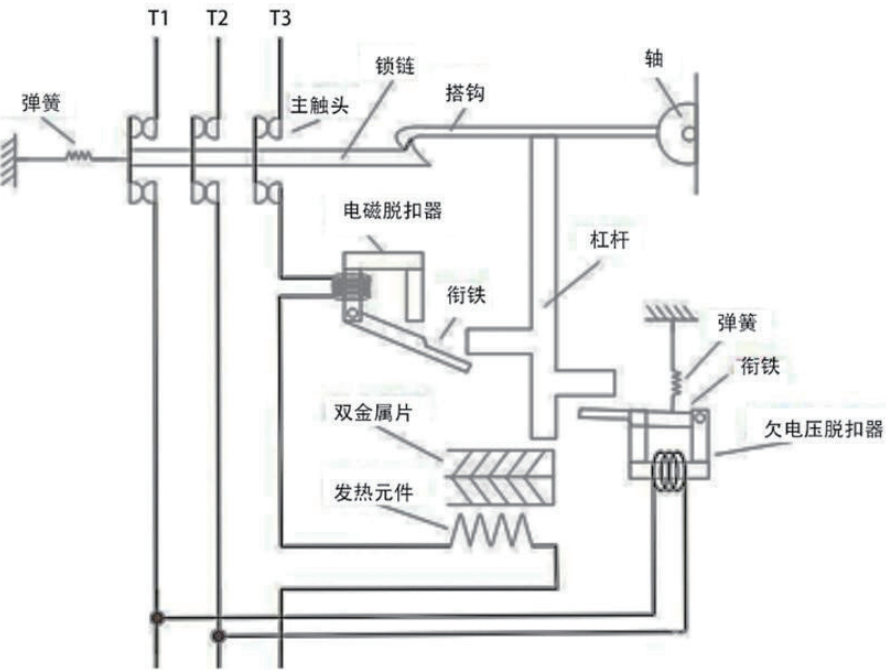


图 5: 双刀空气开关的结构图

合中国市场的智能化家居设备，来解决现在存在的智能化产品实用性低、操作繁琐复杂和产品价格高居不下等问题。而我们的研究则是在市场上已有的智能开关设备的基础上，提出了可行的解决方案，来实现智能家居，相比于国内大多数的智能家居系统，我们的智能家居方案在价格上的优势更加明显，不需要把家里的所有的家电等设备换成智能家电，只需要在原有的家电设备基础之上进行改造即可实现智能家居方案，对于家电设备的控制更加方便，操

作更加傻瓜化，平民化，让更多的人能够迅速的上手控制智能设备，对于家电的控制上，我们的方案基本可以控制所有的用电器，将家里所有的用电设备集中到手机端控制，让家居生活变得更加安全、环保、智能、方便、舒适，同时也为家庭的正常开销节省下生活上的花费。

2 智能家居方案

2.1 户型选取

智能家居的模型要尽可能的贴合实际，这样的结论才能具有一定的参考价值，所以户型的选取一定要符合大多数人的实际户型，经过查阅资料，从中选取出一个比较符合大多数人居环境的户型——三间起居室（一间主卧，两间次卧），一个厨房，一个卫生间，一个大厅带小餐厅，如图 1 所示。

2.2 智能改造

传统的非智能家电无法进行有效的智能化集成操控，因此需要把家中的非智能家电进行智能化的改造，该改造是在原有的家电上，加入 Wi-Fi 控制模块，对电路的通断进行控制，将原有的非 Wi-Fi 控制家电，通过 Wi-Fi 控制模块控制家电的开关状态，以达到 Wi-Fi 控制效果，然后通过手机端的 APP 进行远程控制家电的开关，如图 2 所示。

Wi-Fi 控制模块：采用 UART 接口，支持串口透明数据传输模式，并且具有多模安全能力。内置 TCP/IP 协议栈和 IEEE802.11 协议栈，能够实现用户串口到无线网络之间的转换，串口 Wi-Fi 模块 TLN13UA06 支持串口透明数据传输模式并且具有安全多模能力，使传统串口设备更好的加入无线网络。硬件平台如图 3 所示。Wi-Fi 控制模块的加入使得传统非智能家电变成可以进行远程控制的智能性家电，并且此种改造方法简单方便且费用低廉。

2.3 智能家居方案

非智能家电经过改造后变成了智能家电，和其它智能家电可以进行系统的集成，方案如图 4 所示。在图中，加入了双刀空气开关，这是一种只要电路中电流超过额定电流就会自动断开的开关，它的作用在于控制和保护，除能完成接触和分断电路外，而且能对电路或电气设备发生的短路、严重过载以及欠压等情况下对电路进行一定的保护，同时也可以用于避免频繁地启动电动机。内部结构图如图 5 所示。空气开关的原理是当电路中短路电流远远大于正常情况的负载电流，于是短路电流就会导致脱扣器脱扣，动触头便在弹簧的拉力作用下和静触头分离，于是电路就断开了。在正常电路负载的情况下，电磁脱扣器的衔铁是处于释放状态；如果一旦发生电流过载或短路情况时，与主电路串联的线圈就会产生很强的电磁吸力给衔铁一个向下吸引的力从而将锁钩顶开，从而达到主触点断开的目的。欠压脱扣器的工作原理刚好相反，在电压正常情况下，产生电磁吸力将衔铁吸住，主触点处于闭合状态。如果电压出现严重下降或断电情况时，衔铁就会被释放从而使主触点处于断开状态。当电压恢复到正常状态时，必须手动合闸才能正常工作，实现了失压的保护。在这里用于防止因家电设

备短路或故障引起事故发生。

家电设备 Wi-Fi 模块通过路由器将数据发送至服务器端,服务器接收家电的数据并将数据通过后台程序处理之后将家电状态信息返回至手机客户端,用户可以通过客户端进行操作,远程控制家电,客户端将操作指令发送至服务器,服务器将指令信息处理后发送至家电设备 Wi-Fi 模块, Wi-Fi 模块可以控制家电的开关。如图 6 所示。

2.4 功能实现

插上电源后,将空气开关置通路状态,然后长按 Wi-Fi 控制模块的开关 5 秒左右,然后观察到 Wi-Fi 控制模块指示灯光闪动,打开手机 APP 端主界面,观察到下方有一个加号的图标(图 7),点击该图标可以添加设备,选中快速模式(图 8),单击下一步, Wi-Fi 名称默认为当前手机设备连接的 Wi-Fi 网络,然后填写 Wi-Fi 密码,可以选择记住 Wi-Fi 密码(图 9),这样下一次连接的时候就可以直接使用 Wi-Fi 密码不用再次输入,单击下一步,等待设备上电(图 10),分配服务器,然后为设备命名后即可完成对 Wi-Fi 控制模块的配置。然后观察到 APP 端有一个设备已经在线,单击开关即可打开该 Wi-Fi 控制模块所控制的 LED 灯。

将家电设备连入网络之后,可以在图一界面左侧点击开关图标控制用电设备开关,如果需要将设备移除可以点击图一右侧的垃圾桶图标,即可将用电设备移除,除此之外,还可以通过创建场景(图一顶部右侧的图标),将多个设备通过一个开关进行远程控制,如:将客厅的灯和卧室的灯集成到一个开关,当回家时可以一次开启客厅和卧室的灯。在不同的场景下可以进行自定义操作,使家庭设备使用更加方便。

3 结果分析

智能家居系统,可以将所有的用电设备连接进入互联网中,通过手机终端 APP 进行远程访问查看用电器的开关状态并进行远程操控,适用于多种场景,比如,将一间大厅里所有的灯作为一个并发的操作,进门之前只要将一盏灯用手机端打开所有的灯都会亮起,方便用户的操作,避免繁琐的重复行为,亦或者是,在每天 8 点回家之前需要把所有的灯打开,这样用户可以将这些开关自定义成为一个按钮,并设置为定时操作,查看用电器的状态还可以避免忘记关闭用电器从而引发的资源浪费甚至是火灾等情况的发生。在不同的场景下,智能家居都表现出了巨大的优势,极大地方便了用户对家电设备的控制,同时也能做到低碳环保,节约资源。在于成本方面,不需要去购买新的

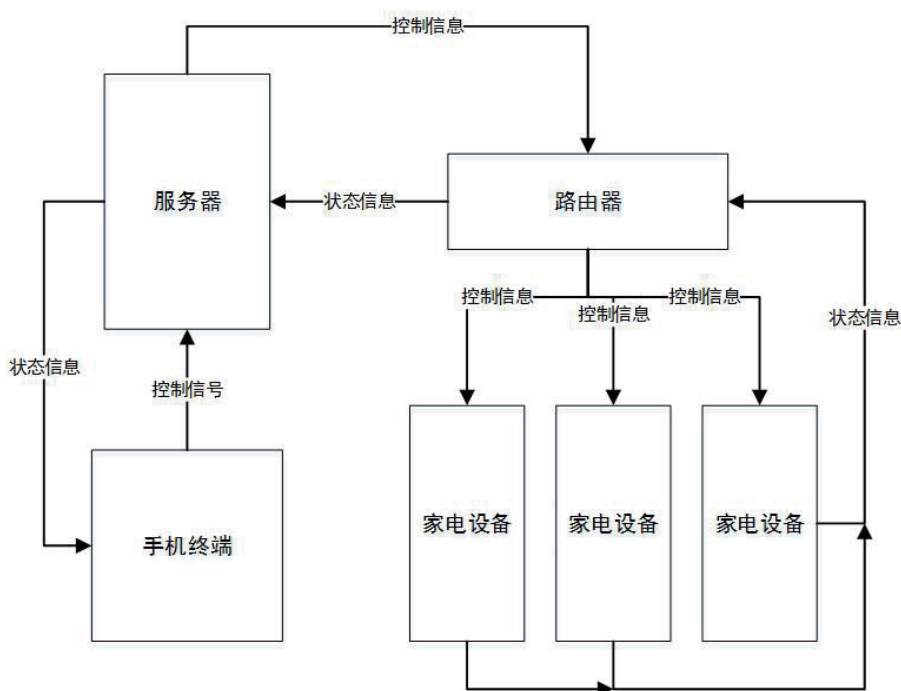


图 6: 智能家居方案的控制原理图

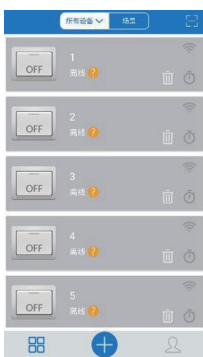


图 7

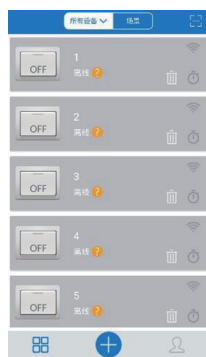


图 8

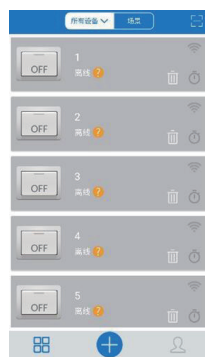


图 9

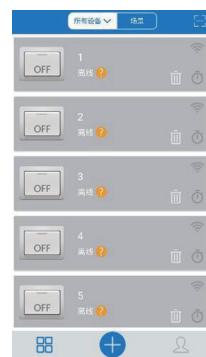


图 10

智能设备造成大量资金的浪费,只需要在原有的家电设备基础上进行改造,即可实现智能家居。智能家居系统必然是历史潮流的必然,相信不远的几年里,智能家居系统一定能进入我们每一个人的生活里,让我们的生活更加方便。

参考文献

- [1] 陆刚. 智能家居的网络控制技术探秘 [J]. 办公自动化, 2016 (03): 37-44.
- [2] 张雨甜. 智慧家庭及健康生态圈的协同发展策略研究 [J]. 科技创业月刊, 2017.
- [3] 严建新. 智能家居市场发展分析思考 [J]. 中国安防, 2012 (05): 60-62.
- [4] 单朝兰. 智能家居控制系统及相关产品的研究与开发 [D]. 浙江大学, 2006.
- [5] 家庭影院技术编辑部. 以云计算开启智能家居之路 IBM 联手 STMicroelectronics 与 Shaspa 展开行动 [J]. 家庭影院技术, 2014 (07).

- [6] 崔炳焕. 集成型智能家居系统的设计思路 [C]. 中国建筑智能化论坛, 2000.
- [7] 李根旺, 赵富海, 高宁波. 在智能家居控制系统中 X-10 协议的实现 [J]. 测控技术, 2006, 25 (07): 26-29.
- [8] 胡桃. EIB 智能照明控制系统的设计要点 [J]. 智能建筑, 2011 (11): 47-48.
- [9] 鲁鸿雁, 孙凯. EIB 系统在智能住宅中的应用 [J]. 智能建筑与城市信息, 2003 (07): 41-43.
- [10] 彭衍飞, 卞丽. 基于物联网晾晒器的设计与开发 [J]. 科技与企业, 2016.

作者简介

顾状状, 现任职于西安邮电大学计算机学院。

作者单位

西安邮电大学计算机学院 陕西省西安市 710100