



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104460625 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410748940. 9

(22) 申请日 2014. 12. 10

(71) 申请人 广西职业技术学院

地址 530226 广西壮族自治区南宁市明阳工
业区广西职业技术学院

(72) 发明人 明鑫 卢丹萍

(74) 专利代理机构 广西南宁明智专利商标代理
有限责任公司 45106

代理人 黎明天

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

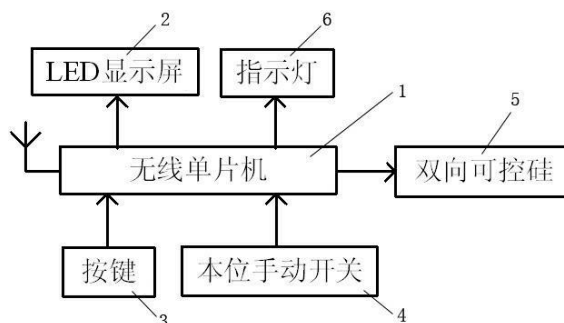
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于无线网络的家庭智能开关系统

(57) 摘要

本发明提供了一种基于无线网络的家庭智能开关系统,所述开关系统包括多个智能开关,每个智能开关均包括无线单片机、LED 显示屏、按键、本位手动开关、双向可控硅和指示灯共六个部分,其中按键、本位手动开关、LED 显示屏和指示灯均与无线单片机相连接,无线单片机还连接着双向可控硅的控制端,由双向可控硅的两个主接线端作为开关的两个接点;所有的智能开关通过其内的无线单片机共同组建成一个 ZigBee 无线网络,并通过 ZigBee 无线网络实现相互间的无线数据通信。应用本发明,家庭所有的开关可通过 ZigBee 网络实现无线数据通信,可以在任何一个开关面板上操作实现对本开关或者其他开关的状态查询及智能控制。



1. 一种基于无线网络的家庭智能开关系统,其特征是:所述开关系统包括多个智能开关,每个智能开关均包括无线单片机(1)、LED 显示屏(2)、按键(3)、本位手动开关(4)、双向可控硅(5)和指示灯(6)共六个部分,其中按键(3)和本位手动开关(4)作为输入设备和无线单片机(1)相连接,LED 显示屏(2)和指示灯(6)作为输出设备和无线单片机(1)相连接,无线单片机(1)还连接着双向可控硅(5)的控制端,由双向可控硅(5)的两个主接线端作为开关的两个接点;所有的智能开关通过其内的无线单片机(1)共同组建成一个 ZigBee 无线网络,并通过 ZigBee 无线网络实现相互间的无线数据通信,其中一个智能开关作为 ZigBee 无线网络的协调器节点,其余智能开关均作为 ZigBee 无线网络的终端节点。

2. 根据权利要求 1 所述的家庭智能开关系统,其特征是:

所述无线单片机(1)采用 TI 公司的 CC2530 芯片,用于组建 ZigBee 无线网络,接收按键(3)和本位手动开关(4)的输入信号,并输出信号至 LED 显示屏(2)和指示灯(6),还用于对双向可控硅(5)进行控制;

所述 LED 显示屏(2)采用 3 位 LED 数码管(7),用于显示查询或者被控制的开关编号和操作的种类;

所述按键(3)使用 8 个独立式按键(8),用于参数设置和控制信号输入;

所述本位手动开关(4)采用按板开关(12),用于手动直接控制本位开关;

所述双向可控硅(5)使用 BTA10-600SW 可控硅,用于实现开关的通断;

所述指示灯(6)包括一个红色 LED 指示灯(10)和一个绿色 LED 指示灯(11),红色 LED 指示灯(10)用于指示该开关的通电状态,绿色 LED 指示灯(11)用于指示该开关的网络连接状态。

3. 根据权利要求 2 所述的家庭智能开关系统,其特征是:所述智能开关的尺寸与常规开关盒的尺寸相匹配,所述 3 位 LED 数码管(7)、8 个独立式按键(8)、按板开关(12)、红色 LED 指示灯(10)和绿色 LED 指示(11)灯均设置在开关面板上,开关面板上还设有螺钉安装孔(9)。

4. 根据权利要求 2 所述的家庭智能开关系统,其特征是:所述 8 个独立式按键(8)的功能设置为:

1 号按键:选择房间时房间号 +1;

2 号按键:选择房间时房间号 -1;

3 号按键:选择开关时开关号 +1;

4 号按键:选择开关时开关号 -1;

5 号按键:对被选中的某个开关或者某个房间的所有开关进行打开或者关闭操作;

6 号按键:本位锁定的启动或关闭的设置键;

7 号按键:查询某个开关的状态或延时关闭操作设置;

8 号按键:确定某一操做。

5. 一种如权利要求 1 所述的家庭智能开关系统的各节点智能开关任务处理的方法,包括以下步骤:

a) 开始通电;

b) 单片机系统初始化;

c) 启动操作系统;

d) 操作系统进行任务轮询；

e) 如果有事件触发,则选择优先级最高的事件进行处理,如果没有事件触发则继续返回步骤 d 进行任务轮询；

f) 如果是按键事件,首先处理按键事件,如果不是按键事件,则等所有按键事件处理完后再进行；

g) 按键事件处理,即读取并响应按键的各种操作；其他事件处理,主要是数据传输事件处理,即完成各个节点开关间的数据通信；

h) 每个事件处理完成后,判断是否还有待处理的事件,如果有则再次返回步骤 f,如果没有则返回步骤 e 等待。

6. 一种如权利要求 4 所述的智能家居开关系统的按键的应答处理的方法,包括以下步骤：

a) 当 1 号按键按下时,检测延时关闭功能是否开启,如果开启,则将延时时间值 +10 分钟,并更新 LED 数码管的显示值,如果延时关闭功能没有开启,则将房间号 +1,并更新 LED 数码管的显示值；

b) 当 2 号按键按下时,检测延时关闭功能是否开启,如果开启,则将延时时间值 -10 分钟,并更新 LED 数码管的显示值,如果延时关闭功能没有开启,则将房间号 -1,并更新 LED 数码管的显示值；

c) 当 3 号按键按下时,检测延时关闭功能是否开启,如果开启,则将延时时间值 +1 分钟,并更新 LED 数码管的显示值,如果延时关闭功能没有开启,则将开关号 +1,并更新 LED 数码管的显示值；

d) 当 4 号按键按下时,检测延时关闭功能是否开启,如果开启,则将延时时间值 -1 分钟,并更新 LED 数码管的显示值,如果延时关闭功能没有开启,则将开关号 -1,并更新 LED 数码管的显示值；

e) 当 5 号按键按下时,检测开关是否打开,如果开关打开,则设置关闭标志将其关闭,并更新 LED 数码管的显示值,如果开关关闭,则设置打开标志将其打开,并更新 LED 数码管的显示值；

f) 当 6 号按键按下时,检测本位锁定功能是否打开,如果打开,则关闭本位锁定,并记录标志,如果本位锁定功能关闭,则打开本位锁定,并记录标志；

g) 当 7 号按键按下时,检测是否处于延时设置模式,如果是,则设置成延时关闭模式,并记录标志,如果不处于延时设置模式,则进入查询状态,并记录标志；

h) 当 8 号按键按下时,检测是否设置的是本位开关,如果是,则执行相应功能,如果不是,则发送数据到指定开关。

一种基于无线网络的家庭智能开关系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能开关系统,特别是一种基于无线网络的家庭智能开关系统,属于家用电器智能控制应用技术领域。

背景技术

[0002] 现有的家用开关多为一对一的本地控制,不具备状态查询或者远程控制的功能,当主人在家里的一个房间希望对其他房间的开关进行控制或对其开关状态进行查询时,依靠现有的开关系统显然不能实现,这给人们的生活带来诸多不便。

[0003] 通过对最新的现有技术查询发现,当前也有一些远程控制开关系统。例如实用新型专利 CN201220029697.1 公开了一种新型手机控制的开关,其技术方案利用蓝牙技术实现对开关的控制。该方案有两个缺点:1. 该方案只能实现一对一的控制。2. 该方案必须使用手机蓝牙才能控制开关通断。另外实用新型专利 CN 201320127721.X 还公开了一种远程控制开关,其技术方案利用 GSM 模块、WiFi 模块、ZigBee 模块、控制器等器件实现对开关的远程控制。该方案存在的缺点是:采用几种数据传输方式成本会显著增加,同时系统的稳定性会降低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种易于安装、价格便宜、维护简单的基于无线通信技术的家用智能开关系统,在本系统中,家庭所有的开关可通过 ZigBee 网络实现无线数据通信,可以在任何一个开关面板上操作实现对本开关或者其他开关的状态查询及智能控制。

[0005] 本发明所采用的技术方案如下:

一种基于无线网络的家庭智能开关系统,其特征是:所述开关系统包括多个智能开关,每个智能开关均包括无线单片机、LED 显示屏、按键、本位手动开关、双向可控硅和指示灯共六个部分,其中按键和本位手动开关作为输入设备和无线单片机相连接,LED 显示屏和指示灯作为输出设备和无线单片机相连接,无线单片机还连接着双向可控硅的控制端,由双向可控硅的两个主接线端作为开关的两个接点;所有的智能开关通过其内的无线单片机共同组建成一个 ZigBee 无线网络,并通过 ZigBee 无线网络实现相互间的无线数据通信,其中一个智能开关作为 ZigBee 无线网络的协调器节点,其余智能开关均作为 ZigBee 无线网络的终端节点。

[0006] 所述无线单片机采用 TI (德州仪器) 公司的 CC2530 芯片,用于组建 ZigBee 无线网络,接收按键和本位手动开关的输入信号,并输出信号至 LED 显示屏和指示灯,还用于对双向可控硅进行控制。CC2530 芯片最大的特点是成本低、组网功能强大、功耗低,它具有很稳定的灵敏度和较强的抗干扰能力。

[0007] 所述 LED 显示屏采用 3 位 LED 数码管,用于显示查询或者被控制的开关编号和操作的种类等,具有功耗低成本低的特点。

[0008] 所述按键使用 8 个独立式按键,用于参数设置和控制信号输入。

[0009] 所述本位手动开关采用按板开关,用于手动直接控制本位开关。

[0010] 所述双向可控硅使用 BTA10-600SW 可控硅,其触发电流小于 10mA,用于实现开关的通断。

[0011] 所述指示灯包括一个红色 LED 指示灯和一个绿色 LED 指示灯,红色 LED 指示灯用于指示该开关的通电状态,绿色 LED 指示灯用于指示该开关的网络连接状态。

[0012] 所述智能开关的尺寸与常规开关盒的尺寸相匹配,所述 3 位 LED 数码管、8 个独立式按键、按板开关、红色 LED 指示灯和绿色 LED 指示灯均设置在开关面板上,开关面板上还没有螺钉安装孔。

[0013] 所述 8 个独立式按键的功能设置为:

- 1 号按键:选择房间时房间号 +1;
- 2 号按键:选择房间时房间号 -1;
- 3 号按键:选择开关时开关号 +1;
- 4 号按键:选择开关时开关号 -1;
- 5 号按键:对被选中的某个开关或者某个房间的所有开关进行打开或者关闭操作;
- 6 号按键:本位锁定的启动或关闭的设置键;
- 7 号按键:查询某个开关的状态或延时关闭操作设置;
- 8 号按键:确定某一操作。

[0014] 本发明的工作原理为:各个智能开关安装完毕并通电之后,作为协调器节点的智能开关首先进行网络初始化并建立 ZigBee 无线网络。其余作为终端节点的智能开关在扫描到这个无线网络之后,会发出加入该网络的请求,协调器节点响应之后加入网络成功。最终,所有的终端节点都加入这个网络,即家庭中所有智能开关均处在此 ZigBee 无线网络当中,可实现相互之间的数据通信。协调器节点和终端节点的智能开关两者在硬件及外观上完全相同,不同的是内部的控制程序,可通过 TI 公司所提供的配套软件进行设置,在一个家庭范围内的只需要一个协调器节点,其余全部是终端节点。

[0015] 网络组建正常之后,可通过任意一个智能开关的开关面板对本位开关或者在网的其他开关进行操作,通过操作开关面板可以实现如下的具体功能:

本位开关功能:能通过开关上的按键直接控制与它相连接的照明设备或者电器。

[0016] 本位锁定功能:启动本位锁定之后,这个开关的开或关只能由本位开关控制,不会受到其他控制端的影响。可通过开关上的按键开启或者关闭本位锁定功能。比如主人在书房看书的时候不希望受到打扰,这时可启动本位锁定功能,则书房的灯光开关将不会受到其他开关面板的控制。

[0017] 一对多功能:可通过某个开关面板实现对其他任何一个开关的状态查询和控制。比如晚上主人想休息的时候,可通过卧室的开关面板控制所有的电灯开关关闭。

[0018] 组开组关功能:可对处于某一房间的开关(即某一组开关)进行组开或者组关的操作,即同时打开或者关闭某一房间所有的开关。

[0019] 状态查询功能:可通过某个开关面板查询其他开关的状态。

[0020] 延时关闭功能:此功能开启后,当按下某个开关的关闭键之后它不会立即断电,而是延迟一定时间之后才关闭。可通过开关上的按键开启或者关闭此功能。

[0021] 本发明的家庭智能开关系统由多个智能开关组成,智能开关以 CC2530 芯片作为

核心控制器件,它具有功能强大、价格便宜的特点,整个智能开关系统的成本很低。基于 CC2530 芯片组建的 ZigBee 无线网络具有成本低、自组网、安全可靠的特点,能把家庭的全部开关用一个无线网络连接起来,实现网络化管理。另外 ZigBee 无线网络依赖 Z-Stack 协议栈。Z-Stack 协议栈采用操作系统思想构建,是实现 ZigBee 协议的代码集,由 TI 公司免费提供,大大降低了系统的开发成本。家庭环境安装此智能开关系统之后,可以在任何开关面板上对本开关或者其他开关进行开关操作或者状态查询,非常便利。另外智能开关可加工成与普通开关相同尺寸,可直接替换原有开关,安装简单。

附图说明

[0022] 图 1 为单个智能开关的构成框图。

[0023] 图 2 为智能开关的开关面板示意图。

[0024] 图 3 为 8 个独立式按键的功能设置图。

[0025] 图 4 为智能开关任务处理方法的流程图。

[0026] 图 5 为智能开关按键应答处理方法的流程图。

[0027] 图 6 为实施例开关布置图。

[0028] 图中:1- 无线单片机,2-LED 显示屏,3- 按键,4- 本位手动开关,5- 双向可控硅,6- 指示灯,7-LED 数码管,8- 独立式按键,9- 螺钉安装孔,10- 红色 LED 指示灯,11- 绿色 LED 指示灯,12- 按板开关。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0030] 本发明的家庭智能开关系统包括多个智能开关,每个智能开关均包括无线单片机 1、LED 显示屏 2、按键 3、本位手动开关 4、双向可控硅 5、指示灯 6 六个部分,如图 1 所示,其中按键 3 和本位手动开关 4 作为输入设备和无线单片机 1 相连接,LED 显示屏 2 和指示灯 6 作为输出设备和无线单片机 1 相连接,无线单片机 1 还连接着双向可控硅 5 的控制端,由双向可控硅 5 的两个主接线端作为开关的两个接点。所有的智能开关通过其内的无线单片机 1 共同组建成一个 ZigBee 无线网络,并通过 ZigBee 无线网络实现相互间的无线数据通信,其中一个智能开关作为 ZigBee 无线网络的协调器节点,其余智能开关均作为 ZigBee 无线网络的终端节点。

[0031] 智能开关的开关面板各元件的布置图如图 2 所示,开关面板上的 8 个独立式按键的功能设置图如图 3 所示。

[0032] 本发明各节点智能开关任务处理的方法如图 4 所示,包括以下步骤:

- a) 开始通电;
- b) 单片机系统初始化;
- c) 启动操作系统;
- d) 操作系统进行任务轮询;
- e) 如果有事件触发,则选择优先级最高的事件进行处理,如果没有事件触发则继续返回步骤 d 进行任务轮询;
- f) 如果是按键事件,首先处理按键事件,如果不是按键事件,则等所有按键事件处理完

后再进行；

g) 按键事件处理, 即读取并响应按键的各种操作; 其他事件处理, 主要是数据传输事件处理, 即完成各个节点开关间的数据通信;

h) 每个事件处理完成后, 判断是否还有待处理的事件, 如果有则再次返回步骤 f, 如果没有则返回步骤 e 等待。

[0033] 为本发明对于按键的应答处理的方法如图 5 所示, 包括以下步骤:

a) 当 1 号按键按下时, 检测延时关闭功能是否开启, 如果开启, 则将延时时间值 +10 分钟, 并更新 LED 数码管的显示值, 如果延时关闭功能没有开启, 则将房间号 +1, 并更新 LED 数码管的显示值;

b) 当 2 号按键按下时, 检测延时关闭功能是否开启, 如果开启, 则将延时时间值 -10 分钟, 并更新 LED 数码管的显示值, 如果延时关闭功能没有开启, 则将房间号 -1, 并更新 LED 数码管的显示值;

c) 当 3 号按键按下时, 检测延时关闭功能是否开启, 如果开启, 则将延时时间值 +1 分钟, 并更新 LED 数码管的显示值, 如果延时关闭功能没有开启, 则将开关号 +1, 并更新 LED 数码管的显示值;

d) 当 4 号按键按下时, 检测延时关闭功能是否开启, 如果开启, 则将延时时间值 -1 分钟, 并更新 LED 数码管的显示值, 如果延时关闭功能没有开启, 则将开关号 -1, 并更新 LED 数码管的显示值;

e) 当 5 号按键按下时, 检测开关是否打开, 如果开关打开, 则设置关闭标志将其关闭, 并更新 LED 数码管的显示值, 如果开关关闭, 则设置打开标志将其打开, 并更新 LED 数码管的显示值;

f) 当 6 号按键按下时, 检测本位锁定功能是否打开, 如果打开, 则关闭本位锁定, 并记录标志, 如果本位锁定功能关闭, 则打开本位锁定, 并记录标志;

g) 当 7 号按键按下时, 检测是否处于延时设置模式, 如果是, 则设置成延时关闭模式, 并记录标志, 如果不处于延时设置模式, 则进入查询状态, 并记录标志;

h) 当 8 号按键按下时, 检测是否设置的是本位开关, 如果是, 则执行相应功能, 如果不是, 则发送数据到指定开关。

[0034] 以下为本家庭智能开关系统的一个具体应用实施例。

[0035] 本实施例的开关布置图如图 6 所示, 设置客厅为 1 号房间, 客厅的 3 个智能开关分别为 1 号房间的 1 号开关、2 号开关和 3 号开关。设置厨房为 2 号房间, 厨房的 2 个智能开关分别为 2 号房间的 1 号开关、2 号开关。书房为 3 号房间, 书房的智能开关为 3 号房间的 1 号开关。卧室为 4 号房间, 卧室的智能开关为 4 号房间的 1 号开关。卫生间为 5 号房间, 卫生间的 3 个智能开关分别为 5 号房间的 1 号开关、2 号开关和 3 号开关。其中卧室的智能开关为设置为协调器节点, 其他智能开关设置为终端节点。以上设置在 TI 公司所提供的配套软件中完成, 并写入无线单片机 CC2530 的 Flash 闪存中。

[0036] 将各个智能开关安装到现有的开关接线盒中, 并接通房间电源。所有节点的开关红色指示灯亮起, 表示节点开始工作。几秒钟之后协调器节点开关的绿色指示灯闪烁表示建立 ZigBee 网络成功, 之后其他终端节点开关绿色指示灯闪烁表示加入网络成功。

[0037] 操作各节点开关上的手动开关键, 所对应的灯会打开或者关闭。

[0038] 在卧室开关面板操作客厅的开关过程如下：操作卧室开关面板的1号及2号按键，直到LED数码管显示“1—”，表示选中1号房间客厅。操作3号及4号按键，直到LED数码管显示“12—”，表示选中1号房间的2号开关。操作5号按键，直到LED数码管显示“121”，表示被选中的开关打开，如果设置关闭需要显示“120”即可。然后按下8号按键确定，则客厅被选中的开关会执行相应的动作。

[0039] 如果想一次打开或者关闭客厅的所有灯，则按照上述方法操作面板，直到显示“101”或者“100”，然后按下8号按键确定即可。LED数码管第二位显示“0”表示操作该房间的所有开关。

[0040] 如果要对所有房间的开关进行控制，可操作面板直到LED数码管显示“000”或者“001”，之后按下确定键，表示关闭或者打开所有的开关。LED数码管第一位显示“0”表示操作所有房间的开关。

[0041] 如果书房的开关希望不受其他开关的远程控制，可按下书房开关面板的6号按键，表示本位锁定功能开启，书房开关将不会受到其他开关远程控制的影响。关闭此功能需要再次按下6号键。

[0042] 实现延时功能操作如下：按下某个开关面板的7号按键，然后操作1-4号按键LED数码管将会显示相应的时间，如“15—”，再操作5号按键，LED数码管将会显示“150”或者“151”。最后按下8号按键确定，该开关将会在15分钟后关闭或者打开。

[0043] 实现查询功能操作如下：在选择房间号和开关号之后按下7号键，表示查询该开关的状态。此时LED数码管第三位若显示“0”表示该开关处于关闭状态，若显示“1”表示该开关处于开启状态。

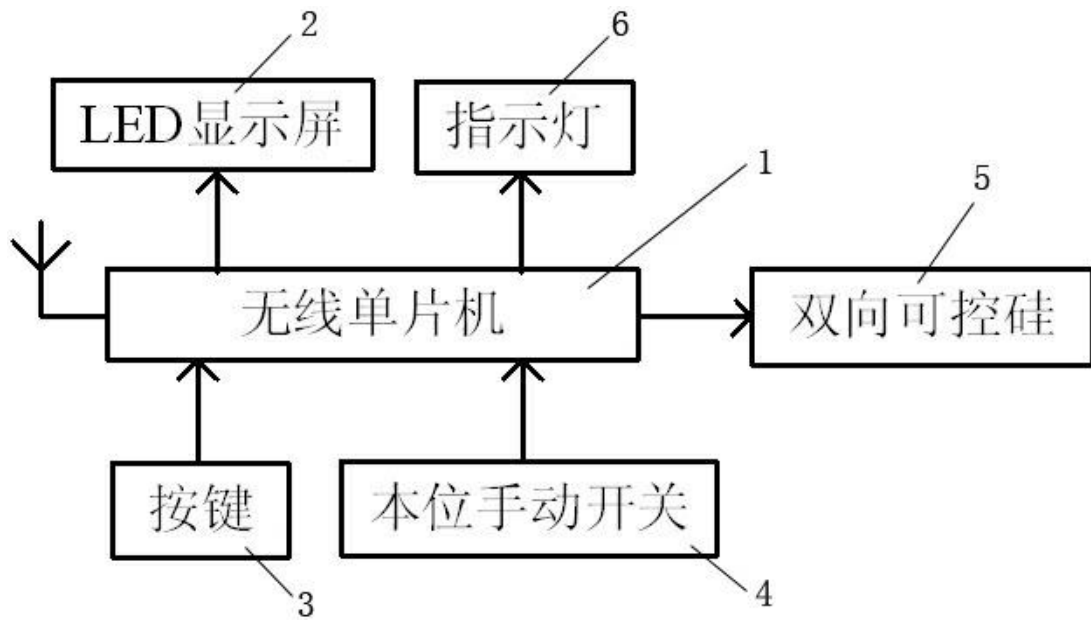


图 1

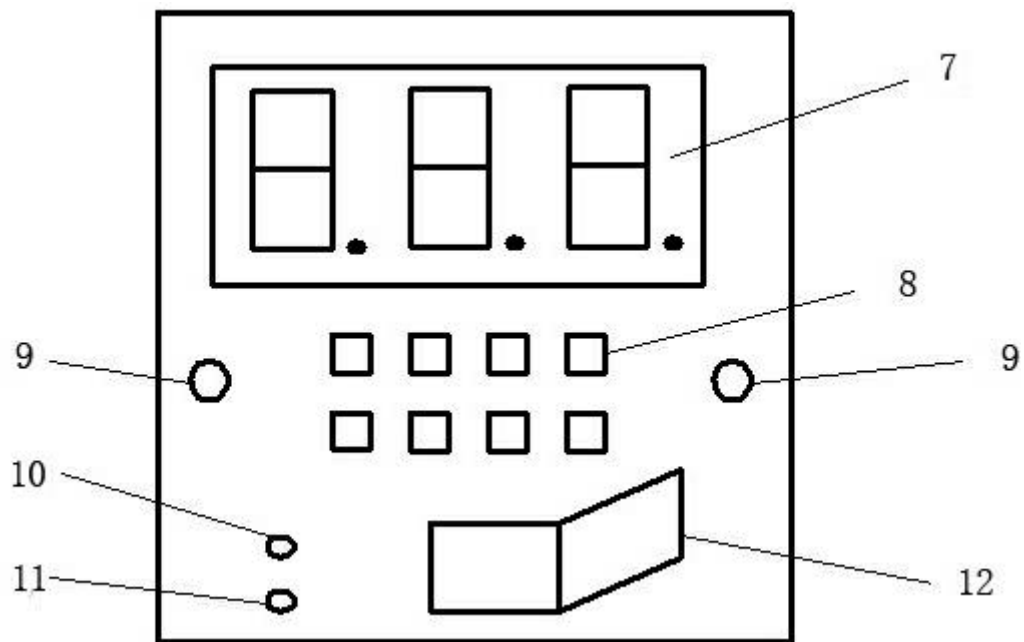


图 2

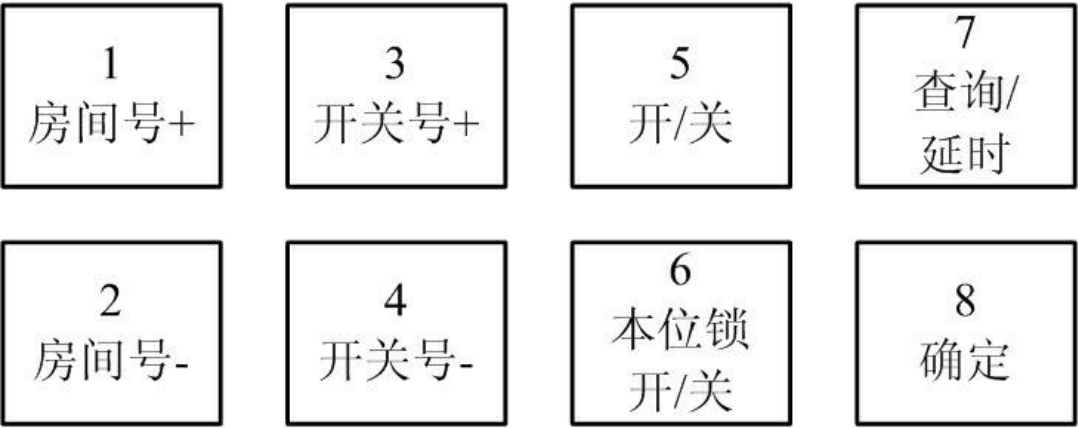


图 3

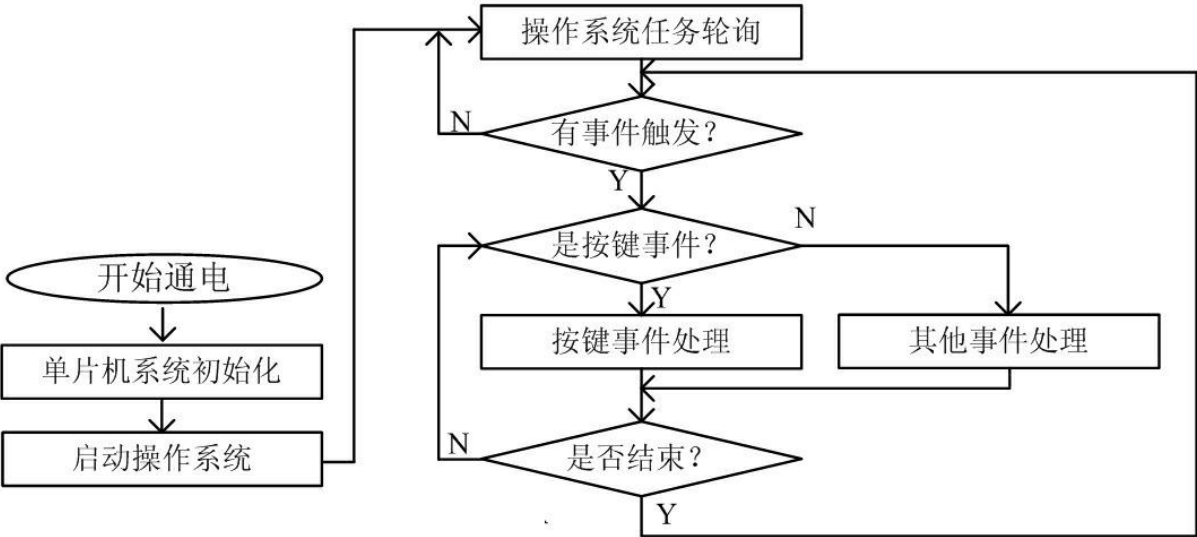


图 4

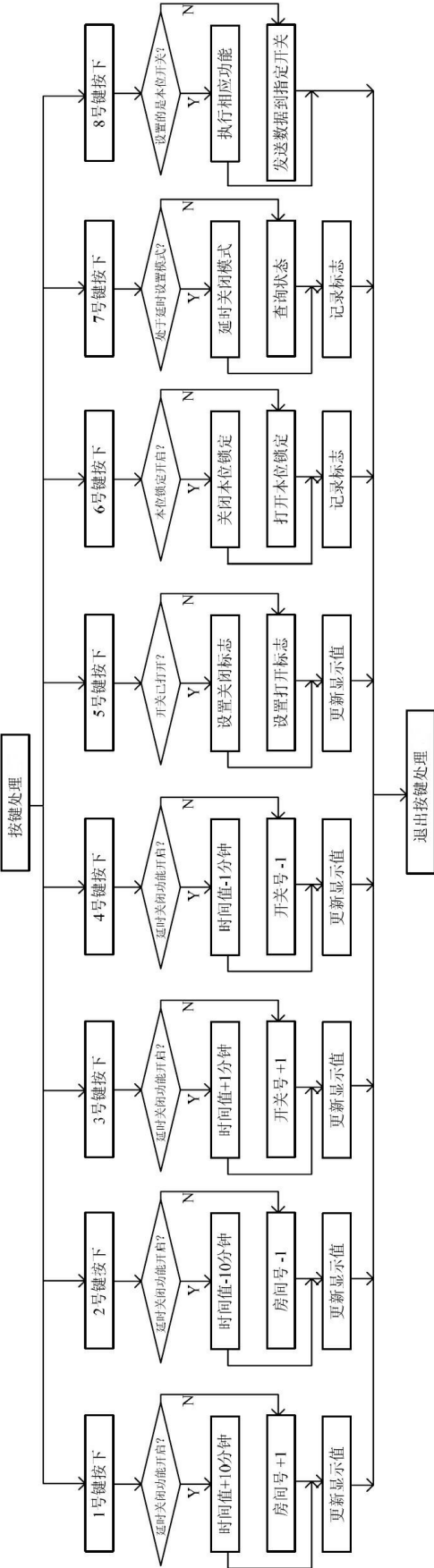


图 5

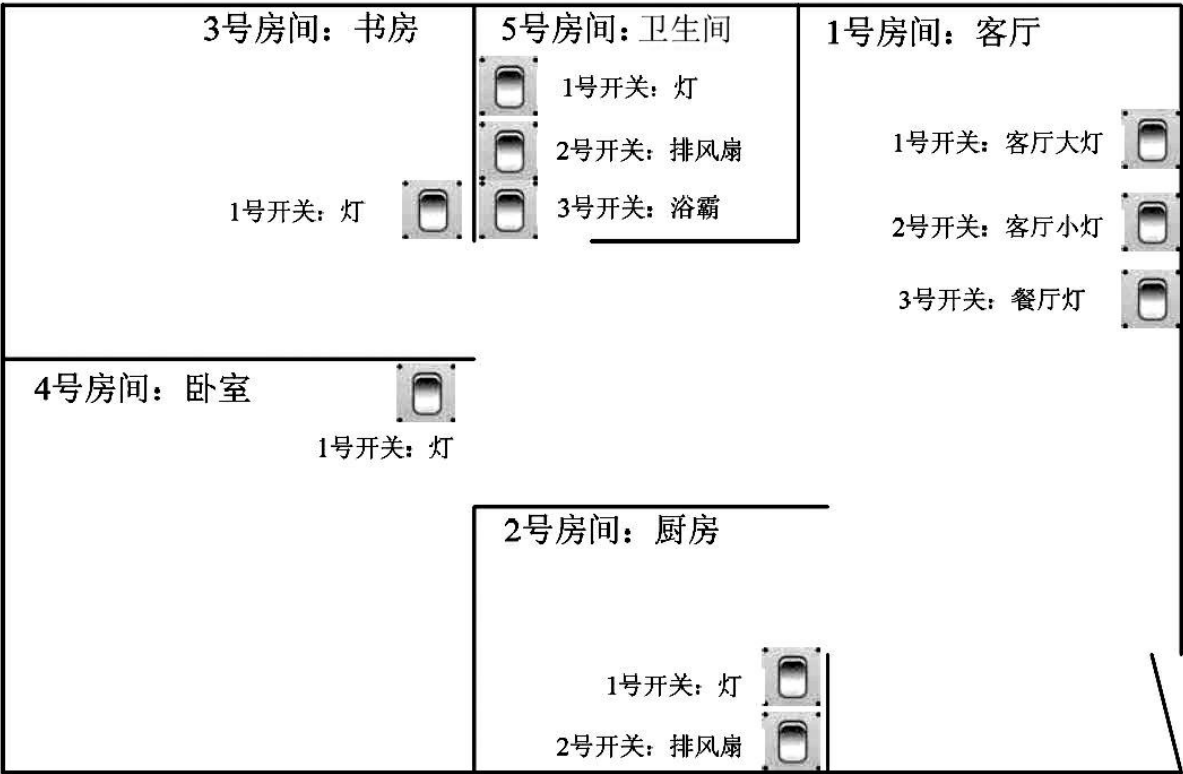


图 6