



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410025514.9

[43] 公开日 2005年3月16日

[11] 公开号 CN 1595464A

[22] 申请日 2004.6.25

[21] 申请号 200410025514.9

[71] 申请人 孙增军

地址 201206 上海市浦东新区博山东路 811  
弄 66 号 102 室

共同申请人 王学群 刘儿兀 涂海焱

[72] 发明人 孙增军 王学群 刘儿兀 涂海焱

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 王 洁

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 7 页

[54] 发明名称 多控多的智能型无线遥控装置及方法

[57] 摘要

本发明公开了一种采用微处理器进行编解码和独创的对码技术实现的可多控多的智能型无线遥控装置，该装置包括发射和接收两部分。在发射部分选择低功耗器件，提高发射端发射效率；在接收部分进行多级放大、采用超再生接收技术等降低噪声影响，提高了接收灵敏度；同时对系统采用纠错编解码；这些使得本发明能够实现用 9V 小电池供电提供 50m ~ 100m 的通信距离。同时，发射和接收部分都具有控制模块，使发射部分能对接收部分进行灵活方便的控制，还通过对码过程增强了通信安全保密性，不仅方便系统使用和维护，实现发射部分和受控电路间一控多、多控一、多控多的应用。

1、一种多控多的智能型无线遥控装置，包括数个无线发射器和数个无线接收器，其中所述的每个无线发射器均包括电源模块、用户接口模块和发射模块，所述的每个无线接收器均包括电源模块和接收模块，其特征在于，所述的每个无线发射器均还包括一控制模块和一存储器模块，一时钟模块与所述的无线发射器控制模块相联接；所述的每个无线接收器均还包括一控制模块、一存储模块、一输出指示模块和数个分别与各受控电路相联接的控制电路，一时钟模块与所述的无线接收器控制模块相联接。

2、根据权利要求1所述的多控多的智能型无线遥控装置，其特征在于，所述的无线发射器的电源模块为9V小电池供电系统，该无线发射器的各个模块的元件为低功耗器件，所述的无线接收器的接收模块包括多级信号放大电路。

3、根据权利要求1所述的多控多的智能型无线遥控装置，其特征在于，所述的无线发射器的发射模块包括一SAW声表面波稳频电路。

4、根据权利要求1所述的多控多的智能型无线遥控装置，其特征在于，所述的无线接收器的电源模块为220V交流变多种直流电压的电压转换装置。

5、一种使用权利要求1所述的装置进行无线遥控的方法，其特征在于，所述的方法包括以下步骤：

(1) 无线发射器在控制相应的无线接收器的受控电路之前，使用系统的对码操作来建立相应的无线发射器和无线接收器的受控电路之间的关联；

(2) 无线发射器通过用户接口模块接收用户的输入指令，其中的控制模块根据该用户输入指令，进行发射信息信号的编译转换操作；

(3) 无线发射器的发射模块将控制模块发来的发射信息信号进行信号放大，经过调制后通过天线以无线射频方式发射出相应的射频信号；

(4) 无线发射器发送的射频信号经过衰减，到达受控电路所连接的无线接收器；受控电路所连接的无线接收器的接收模块通过接收天线用 LNA 低噪声放大器放大信号，经过选频解调、二级放大后，恢复出信息信号；

(5) 受控电路所连接的无线接收器的控制模块对接收模块接收到的信号进行反编译转换操作，得到还原的信息信号；

(6) 受控电路所连接的无线接收器的控制模块对步骤(5)中得到的信息信号进行分析判断以及后续操作。

6、根据权利要求5所述的进行无线遥控的方法，其特征在于，所述的步骤(1)中的对码操作包括以下步骤：

(1) 连接受控电路的无线接收器将受控电路上已有的部件作为对码键，多个对码键组成一个对码阵列；

(2) 用户在受控电路侧按照一定模式对受控电路上已有的作为对码键的部件进行操作，使得无线接收器的受控电路等待进行对码；

(3) 无线发射器通过用户接口模块接收用户的对码指令，发送包含本发射器地址码和一个随机选取地址码的对码信息，同时该无线发射器将随机地址码和相应的受控电路对应起来，并将该对应关系保存在无线发射器的存储器模块中；

(4) 等待进行对码的受控电路所连接的无线接收器接收到对码信息，将其包含的无线发射器地址码和随机地址码对应起来，并将对应关系保存在无线接收器的存储器模块中，则完成对码操作，进入正常使用状态。

7、根据权利要求5所述的进行无线遥控的方法，其特征在于，所述的步骤(2)中对发射信息信号的编译转换操作包括以下步骤：

(1) 无线发射器端的控制模块根据用户输入指令，从存储器模块获得先前对码阶段所存储的对应于受控电路的地址码，产生相应的信息信号；

(2) 步骤(1)中得到的信息信号中包含本发射器地址码、要控制的受控电路地址码和对受控电路进行控制的指令,控制模块将此信息信号进行纠错编码;

(3) 控制模块将步骤(2)中得到的信息信号根据需要进行加密、扰码处理,得到加密、扰码过的发射信息信号,则完成对发射信息信号的编译转换操作。

8、根据权利要求5所述的进行无线遥控的方法,其特征在于,所述的步骤(5)中的信号进行反编译转换操作包括以下步骤:

(1) 控制模块对接收模块接收到的信号进行解扰、解密;

(2) 控制模块对步骤(1)中得到的信号进行纠错解码,得到还原的信息信号并进行分析,获得无线发射器地址码、受控电路地址码和控制指令,则完成信号的反编译转换操作。

9、根据权利要求5所述的进行无线遥控的方法,其特征在于,所述的步骤(6)中的分析判断以及后续操作包括以下步骤:

(1) 控制模块查找存储器模块,看存储器模块是否存储有无线发射器地址码和受控电路地址码之间的对应关系,如果有这种对应关系存在,那么表示本无线接收器是受控电路所连接的目的无线接收器,并进而分析控制指令,产生相应的控制信号输出,对受控电路进行控制;

(2) 如果不存在无线发射器地址码和受控电路地址码之间的对应关系,那么表示本无线接收器不是目的无线接收器,则不对信息信号进行进一步处理。

10、根据权利要求5所述的进行无线遥控的方法,其特征在于,所述的步骤(3)中的发射相应的射频信号的操作是指:无线发射器对承载信息信号的射频信号连续发送数次。

## 多控多的智能型无线遥控装置及方法

### 技术领域

本发明涉及通信电子领域，特别涉及智能无线遥控领域，具体是指一种多控多的智能型无线遥控装置及其方法。

### 背景技术

目前，传统的有线式开关、插座凭借其较为简单的结构、低廉的售价以及方便的安装使用方法，仍然是民用和家用开关、插座的主体。随着现代电子技术的发展，人们对生活质量的需求也随之发生变化，这体现在不断增长的对家庭、楼宇管理的自动化、智能化的需求上，其直接的表现形式就是各类智能家庭和智能小区的兴起。

随着人们生活质量的提高和需求的变化，传统的有线开关、插座的一些缺点也逐步暴露，特别是对于一些现代智能家庭、楼宇而言，非常需要有更新换代的产品来替代或升级传统的有线开关、插座，来有效地控制现代智能家庭、楼宇中丰富多样的电子产品。一种直观的思路是用无线开关、插座来替代、升级有线开关、插座，例如主人从一栋3层楼的别墅的3楼直接无线遥控1楼客厅的照明，而不需要特地从3楼下到1楼来开关客厅的灯。

传统的民用短距离无线技术主要存在以下几种不足：

1. 应用于模拟载波上，如常见的无线话筒等，目前市场上无绳电话所用的无线模拟技术，抗衰减能力弱，不利功能扩展，其有效遥控距离仅仅是15m左右，不满足居住环境发展的需要；
2. 地址量少，只有几十至多几千的地址量，很容易造成地址干扰，

从而产生不同接收端之间的误动作状态；

3. 采用 12V 供电，不易买到该电池，且价格较贵；
4. 不具备地址实时烧入功能，使用固定地址码，用户无法实时改变地址，保密性差；
5. 采用专用的编解码芯片，可扩展性差，同时其固定的编解码方式，容易被破译密码，安全性差；
6. 功能单一，没有解决很多具体运用时所必须解决的问题，不能满足不同客户的不同需求，市场竞争力差。

目前，关于无线遥控开关方面的专利如 ZL97207339.6（无线遥控家用电路开关、插座集中控制器）、ZL98224056.2（无线遥控开关）、ZL01246951.3（室内无线遥控开关）、ZL01212109.6（壁装式无线遥控开关）、ZL02218884.3（一种电器集中无线遥控器）等，都是基于这样一个假设：在使用前，接收器的地址都是预先固定设置好的。请参见图 1 所示，在接收器 2 通过三个拨码开关 21 设置地址为 010（表示 2 号接收器），发射器 1 由电源模块 13 供电，并通过按 2 号键就可控制 2 号接收器的开或关。其基本原理是：在使用前，用户在接收器 2 通过拨码开关 21 等手工设置接收器 2 的地址将接收器 2 的控制输出与具体电路 22 连接起来（例如设置地址为 2 号，表示解码电路 23 的 2 号输出与具体电路 22 连接）；发射器 1 接收用户输入（例如按 2 号键），将用户输入信息通过编码电路 11，编码后（例如产生 010 编码信号）经过发射射频电路 12 以无线方式发射出去；接收器（例如 2 号）通过接收射频电路 24 接收到编码过的信息（例如 010），经过解码电路 23，在相应的输出口产生控制信号（例如在 2 号输出口），从而实现对具体电路的开或关控制。显然，这种无线遥控装置的地址是固定编码的，这使得发射器只能对很有限的接收器进行控制（例如 4 个，8 个，16 个等），同时从图 1 可知，需要手工设置接收器地址，用户使用极不方便。即使不通过手工设置，而是通过程序在出厂时就将具体接收器的内部地址设置好，

使用和维护上仍然很不方便，因为用户在使用前必须知道哪个接收器是哪号，而且一旦某个接收器坏了，就必须买一个和原来接收器内部地址号完全一样的接收器。同时，使用固定码方式的无线遥控装置，有一个缺点：由于接收器地址固定且非常有限，邻居间使用这样的产品就很容易产生误操作，也就是邻居 A 按下 2 号键想控制家里的 2 号电灯，却同时把邻居 B 的 2 号电灯开关也控制了。此外，固定码方式的无线遥控装置，由于使用的是通用编解码电路，保密安全性比较差。

为了方便用户进行灵活的控制，发明专利 ZL00122150.7（智能无线遥控电器开关系统）采用微处理器作为控制系统来实现灵活的控制。该专利所提的系统包括 3 部分：主遥控器、固定式分遥控器、无线接收开关。每一部分都含一个微处理器和 EEPROM 存储器。系统的原理如下：

1) 首先，主遥控器通过键盘输入，进入地址设置状态，通过键盘输入为无线接收开关设置相应的 16 位地址码 R 并存入 EEPROM；

2) 无线接收开关通过一个专门的地址学习端口 C 和主遥控器的地址学习端口 A 连接，使得无线接收开关获得主遥控器在步骤 1) 所设定的地址码 R 并保存在 EEPROM 中；

3) 经过地址学习，系统进入正常使用状态。主遥控器根据键盘输入，利用微处理器编码，产生相应的控制码 K，同时加上具体的 16 位地址码 D，经过调制，以无线射频方式发射出去；

4) 无线接收开关对所接收到的射频信号经过解调，得到地址码 D，并将其与 EEPROM 中地址码 R 比较，如果匹配，表示本接收开关是目的接收开关，微处理器接着对控制码 K 进行解码处理，产生相应的控制输出来控制具体电器的开、关等动作；如果不匹配，表示本接收开关不是目的接收开关，微处理器不做进一步处理；

以上是用主遥控器控制无线接收开关的过程，如果固定式分遥控器也想控制无线接收开关的话，需要将固定式分遥控器的地址学习端口 B 和主

遥控器的地址学习端口 A 连接起来，这样固定式分遥控器也获得主遥控器在步骤 1) 所设定的无线接收开关的地址码 R，并保存在 EEPROM 中。在固定式分遥控器从主遥控器学习到地址码后，固定式分遥控器就可如主遥控器一样对无线接收开关进行相应控制，也允许无线接收开关从固定式分遥控器处学习到地址码（无线接收开关通过一个专门的地址学习端口 C 和固定式分遥控器的地址学习端口 B 连接）。

上述发明专利 ZL00122150.7 通过引入微处理器和 EEPROM，为系统增加了多样的控制功能；同时采用 16 位地址码，在一定程度上克服了固定码方案中地址固定有限容易误操作的问题；通过在微处理器中进行编解码提高了系统安全性。但该发明有几个缺点：

1) 主遥控器的地址是固定设置好的，一个主遥控器可对多个无线接收开关进行控制，但在该发明中，一个主遥控器不能对另外一个不同的主遥控器设置的无线接收开关进行控制，可见该发明所实现的一控多方案并不完善；

2) 多个固定式分遥控器都可对同一个无线接收开关进行控制，但前提是：这些固定式分遥控器都是通过同一个主遥控器学习到相应地址码的。可见该发明所实现的多控一方案很不灵活，同时也不是真正的多控一解决方案；

3) 主遥控器的 16 位地址码是用户通过键盘输入的，不方便用户操作，也仍然容易因为用户误设置产生邻居间误操作的问题；

4) 通过特定的地址学习端口直接连接进行地址码传递和学习不方便用户使用；

5) 用微处理器对信息简单编码，没有对信息进行加密和扰码处理，安全性不足；

6) 虽然考虑到了无线链路的不可靠性，但只用了校验码，其实可以用多次发送一次接收的方法来进一步增强系统的健壮性；

7) 可以替换普通开关, 但不能直接嵌入普通开关使用;

## 发明内容

本发明的目的是克服上述现有技术中的缺点, 提供一种利用 9V 小电池供电, 能实现 50m~100m 遥控距离的可多控多的智能型无线遥控装置以及使用该装置进行遥控的方法。利用该装置进行遥控的系统不仅具有安全保密等特点, 同时方便用户进行灵活的智能控制, 能够真正实现一控多、多控一和多控多的控制功能。

为了实现上述的目的, 本发明的多控多的智能型无线遥控装置及其相应的遥控方法如下:

该多控多的智能型无线遥控装置, 包括数个无线发射器和数个无线接收器, 其中所述的每个无线发射器均包括电源模块、用户接口模块和发射模块, 所述的每个无线接收器均包括电源模块和接收模块, 其主要特点是, 所述的每个无线发射器均还包括一个控制模块和一个存储器模块, 一个时钟模块与所述的无线发射器控制模块相联接; 所述的每个无线接收器均还包括一个控制模块、一个存储模块、一个输出指示模块和数个分别与各受控电路相联接的控制电路, 一个时钟模块与所述的无线接收器控制模块相联接。

该多控多的智能型无线遥控装置的无线发射器的电源模块为 9V 小电池供电系统, 该无线发射器的各个模块的元件为低功耗器件, 所述的无线接收器的接收模块包括多级信号放大电路。

该多控多的智能型无线遥控装置的无线发射器的发射模块包括一个 SAW 声表面波稳频电路。

该多控多的智能型无线遥控装置的无线接收器的电源模块为 220V 交流变多种直流电压的电压转换装置。

该使用上述装置进行无线遥控的方法, 其主要特点是, 所述的方法包

括以下步骤：

(1) 无线发射器在控制相应的无线接收器的受控电路之前，使用系统的对码操作来建立相应的无线发射器和无线接收器的受控电路之间的关联；

(2) 无线发射器通过用户接口模块接收用户的输入指令，其中的控制模块根据该用户输入指令，进行发射信息信号的编译转换操作；

(3) 无线发射器的发射模块将控制模块发来的发射信息信号进行信号放大，经过调制后通过天线以无线射频方式发射出相应的射频信号；

(4) 无线发射器发送的射频信号经过衰减，到达受控电路所连接的无线接收器；受控电路所连接的无线接收器的接收模块通过接收天线用 LNA 低噪声放大器放大信号，经过选频解调、二级放大后，恢复出信息信号；

(5) 受控电路所连接的无线接收器的控制模块对接收模块接收到的信号进行反编译转换操作，得到还原的信息信号；

(6) 受控电路所连接的无线接收器的控制模块对步骤(5)中得到的信息信号进行分析判断以及后续操作。

该无线遥控方法的步骤(1)中的对码操作包括以下步骤：

(1) 连接受控电路的无线接收器将受控电路上已有的部件作为对码键，多个对码键组成一个对码阵列；

(2) 用户在受控电路侧按照一定模式对受控电路上已有的作为对码键的部件进行操作，使得无线接收器的受控电路等待进行对码；

(3) 无线发射器通过用户接口模块接收用户的对码指令，发送包含本发射器地址码和一个随机选取地址码的对码信息，同时该无线发射器将随机地址码和相应的受控电路对应起来，并将该对应关系保存在无线发射器的存储器模块中；

(4) 等待进行对码的受控电路所连接的无线接收器接收到对码信息，将其包含的无线发射器地址码和随机地址码对应起来，并将对应关系保存

在无线接收器的存储器模块中，则完成对码操作，进入正常使用状态。

该无线遥控方法的步骤（2）中对发射信息信号的编译转换操作包括以下步骤：

（1）无线发射器端的控制模块根据用户输入指令，从存储器模块获得先前对码阶段所存储的对应于受控电路的地址码，产生相应的信息信号；

（2）步骤（1）中得到的信息信号中包含本发射器地址码、要控制的受控电路地址码和对受控电路进行控制的指令，控制模块将此信息信号进行纠错编码；

（3）控制模块将步骤（2）中得到的信息信号根据需要进行加密、扰码处理，得到加密、扰码过的发射信息信号，则完成对发射信息信号的编译转换操作。

该无线遥控方法的步骤（5）中的信号进行反编译转换操作包括以下步骤：

（1）控制模块对接收模块接收到的信号进行解扰、解密；

（2）控制模块对步骤（1）中得到的信号进行纠错解码，得到还原的信息信号并进行分析，获得无线发射器地址码、受控电路地址码和控制指令，则完成信号的反编译转换操作。

该无线遥控方法的步骤（6）中的分析判断以及后续操作包括以下步骤：

（1）控制模块查找存储器模块，看存储器模块是否存储有无线发射器地址码和受控电路地址码之间的对应关系，如果有这种对应关系存在，那么表示本无线接收器是受控电路所连接的目的无线接收器，并进而分析控制指令，产生相应的控制信号输出，对受控电路进行控制；

（2）如果不存在无线发射器地址码和受控电路地址码之间的对应关系，那么表示本无线接收器不是目的无线接收器，则不对信息信号进行进一步处理。

该无线遥控方法的步骤（3）中的发射相应的射频信号的操作是指：无

线发射器对承载信息信号的射频信号连续发送数次。

由于采用了该发明的多控多的智能型无线遥控装置及其相应的遥控方法，由于采用对码功能实现随机地址码的传输，使得相比传统的采用固定地址码方案，本发明不仅大大降低系统地址的重复性，同时增大了使用和维护的灵活性；同时本发明采用独创的对码键和软件对码的方法，相比通过专门的学习端口进行地址码学习的对码方案，不仅具有更好的安全性，同时还允许复用普通开关按钮、插头作为对码键，极大方便了用户操作；另外，本发明通过如下的技术手段实现了用9V小电池供电提供50m~100m的通信距离，使得该装置的适用范围大大拓宽，提高了装置的工作效率和稳定性。

### 附图说明

图1为本发明的固定码方案的无线遥控装置原理结构示意图。

图2为本发明的无线发射器原理结构示意图。

图3为本发明的无线接收器原理结构示意图。

图4为本发明的无线发射器实施例原理示意图。

图5为本发明的无线接收器实施例原理示意图。

图6为本发明的无线发射器实施例控制模块软件流程图。

图7为本发明的无线接收器实施例控制模块软件流程图。

### 具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明的技术内容，特举以下实施例详细说明。

考虑到智能家庭、楼宇的数字化趋势和居住环境的改善，通过市场分析和技术分析，本专利提出并实现了如下功能：

- 手动操作和无线遥控操作完全独立，不仅可用于替换普通有线开关、插座，还允许以模块方式直接嵌入现有的传统手动开关、插座，与

传统开关、插座完全兼容，即无论遥控器处于开或关状态，传统手动开关、插座都可以按传统习惯进行开、关操作，同时无论手动开关、插座处于开或关状态，遥控器都可以进行开、关遥控操作；基于本发明的实现可以模块方式直接嵌入用户已安装的有线开关、插座，而不需要购买全新的无线遥控开关、插座，就可使已安装的有线开关、插座不仅可手动控制，还增加了无线遥控功能，节省了用户的现有投资。

- 采用控制模块实现纠错编解码功能，同时进一步采用多次发送、一次接收的方法，保证系统的可靠性，同时增加了控制距离；
- 收发地址码随机，分别拥有多达1千6百多万（可扩展到40亿）的地址空间，大大减小重复可能性，并采用加密模式增加使用过程的保密性和安全性；
- 利用受控电路上的已有部件（例如开关按钮和插头）作为对码键，采用对码键和软件对码结合的对码功能，地址码可实时烧入，可实时选取随机加密地址码并烧入收发两端，收发两端可以实时地删除全部及个别地址码。地址码的实时烧入和删除不需要特定的接口、线路连接、特定键盘等工具，使用灵活方便；
- 发送端采用9V供电，打破了现有绝大多数相关无线产品采用12V的限制；
- 提高接收器灵敏度，将遥控距离从30m增加通信距离到50m~到100m；
- 每个发射器都可独立对码设置各个接收器所连接的各个受控电路，不仅适用于一个接收模块只连接控制一个受控电路的场合，同时也适用于一个接收模块连接控制多个受控电路的场合；
- 真正做到一控多、多控一、多控多；

同时基于本专利的一个具体实施例还实现了市场要求的如下功能：

- 夜间自亮，当用户在夜间或暗处使用无线遥控时，本专利产品通过控制模块控制内嵌的发光二极管发光显示，方便用户操作无线遥控器。如果用户在一段时间（如 15s）内无操作，则自动关闭发光显示；
- 停电自锁功能，是指停电后在再次来电时受控开关、插座自动进入用户设置的关断或接通状态。例如，假设客厅照明灯的开关在遥控器的控制下处于通的状态，也就是照明灯是亮着的，当家里突然停电，过了一段时间，家里又再次恢复供电，为节电以及安全考虑，在恢复供电时，受控开关会自动进入用户设置的关断状态；
- 免打扰功能，是指发送端通过发送特定的指令强制接收端的受控电路进入不受控状态，及所谓的免打扰功能；
- 智能互锁功能，在某些特殊场合，能利用极少数的按键操作对一系列开关、插座进行智能关断、接通、定时、调光等控制，大大减少操作过程中的繁琐手续；
- 调光功能，可以根据需要，对灯光进行调光等灯光效果控制；
- 定时功能，在某些场合，可根据需要对开关、插座进行定时的关断、接通；
- 群控功能，即可以实现对用户编程过的一组开关、插座同时进行关断、接通、定时、调光等操作；

所提供的可多控多的智能型无线遥控装置由多个无线发射器和多个无线接收器组成。如图 2 和图 4 所示，其中，每个无线发射器包括：

- 电源模块 30，电源模块 30 提供无线发射器部分的供电，主要包括控制模块 31、用户接口模块 32、存储器模块 33 以及射频发射模块 34 的供电；
- 时钟模块 35，时钟模块 35 提供控制模块 31 所需要的运行时钟；
- 控制模块 31，控制模块 31 通过用户接口模块 32 接收用户输入，产生相应的控制信号，并进行纠错编码、加密、加扰，然后通过射

频发射模块 34 发射出去；

- 存储器模块 33，存储器模块 33 用于保存本发射器地址码和相应的无线接收器的地址码等信息并供给控制模块 31 使用，其中一个无线接收器可具有多个不同的地址码；存储器模块 33 选择低功耗的 EEPROM。
- 用户接口模块 32，包含用户输入接口模块 321（如键盘）和用户输出接口模块 322（如 LCD 显示或 LED 阵列显示）。用户接口模块 32 通过用户输入接口模块 321 接收用户输入给控制模块 31，同时通过用户输出接口模块 322 可以提供操作信息的输出指示；
- 发射模块 34，发射模块 34 包括放大电路 341、SAW 声表面波稳频电路 342 和调制电路 343，该发射模块 34 将控制模块 31 产生的控制信号以无线射频方式通过天线发送；由于信号发射出去会经过衰减，发射模块 34 通过放大电路 341 来进行功率放大，满足遥控距离的要求；为了保证信息无误地到达无线接收器，发射模块 34 可对同一个控制信号连续发送多次。

如图 3 和图 5 所示，每个无线接收器包括：

- 电源模块 40，电源模块 40 对市电（例如 220V 交流）进行整流、稳压、去毛刺、消干扰，转化为所需的多种直流电压，提供无线发射器部分的供电，主要包括接收模块 41、控制模块 42、存储器模块 43 以及各控制电路 44 的供电；
- 接收模块 41，接收模块 41 将射频信号解调，放大后供给控制模块处理；在接收模块中包括 LNA 低噪声放大器 411、选频解调电路 412 和多级放大电路 413，其中，通过采用多级放大电路 413，降低了噪声影响，从而提高了接收灵敏度，相应也增大了通信距离。
- 时钟模块 45，时钟模块 45 提供控制模块 42 所需要的运行时钟；
- 控制模块 42，控制模块 42 对接收模块 41 接收到的信息进行处理，

经过解扰、解密、纠错解码，产生相应的输出控制信号 421 对多路受控电路 46 进行相应控制，同时还可根据需要驱动输出指示模块 47（例如 LED 阵列）来提供信息的输出指示；其中纠错解码允许从接收到的有误差的信息中恢复出无误差信息，使得在通信环境比较差的情况下仍然可得到较好的通信质量，相应增加了通信距离。

- 存储器模块 43，存储器模块 43 用于保存相应的发射器地址码和本无线接收器地址码等信息并供给控制模块 42 使用；一个无线接收器可拥有多个本地地址码，分别和所连接控制的经过发射器对码设置的多个受控电路 46 对应；
- 输出指示模块 47，为用户提供信息的输出指示；
- 控制电路 44，其中包括继电器 441，根据控制模块 42 输出的控制信号 421 来控制具体的受控电路 46（例如开关、插座、灯座等）的动作；一个无线接收器上可有多个控制电路 44，从而可连接控制多个受控电路 46；
- 无线接收器还包括有对码阵列电路 48，其中包括开关按钮 481 和插座 482。

用于实现上述发明目的的技术解决方案具体包括如下步骤：

(1) 在#M 无线发射器能够控制相应的#N 受控电路之前，必须建立起相应的#M 无线发射器和#N 受控电路之间的关联，这通过系统的对码功能来实现。具体地说，#M 无线发射器对#N 受控电路的对码过程是这样实现的：

在连接#N 受控电路的无线接收器边，利用受控电路上已有的部件（例如开关按钮、插座等）作为对码键，多个对码键组成一个对码阵列。在#N 受控电路边，按照一定模式对受控电路上已有的作为对码键的部件进行操作（例如 5 秒内至少按下 5 次手动开关按钮或插、拔 5 次插座），表示无线接收器的#N 受控电路正等待进行对码；#M 无线发射器通过用户接口模块

接收用户的对码指令,发送包含本发射器地址码  $A_t$  和一个随机选取地址码  $R_t$  的对码信息  $K$ , 同时该无线发射器将随机地址码  $R_t$  和#N 对应起来并将该对应关系保存在无线发射器的存储器模块中; 等待进行对码的#N 受控电路所连接的无线接收器接收到对码信息  $K$ , 将其包含的无线发射器地址码  $A_t$  和随机地址码  $R_t$  对应起来, 并将对应关系保存在无线接收器的存储器模块中。一旦完成对码,那么系统就进入正常使用状态,相应地#M 无线发射器可对#N 受控电路进行无线控制。

(2) 在#M 无线发射器端, 用户通过用户接口模块输入用户指令  $U$ , 试图对#N 受控电路进行控制; #M 无线发射器端的控制模块根据用户指令  $U$ , 从存储器模块获得先前对码阶段所存储的对应于#N 受控电路的地址码  $R_t$ , 产生相应的信息信号  $I$ 。该信息  $I$  包含本发射器地址码  $A_t$ 、要控制的#N 受控电路地址码  $R_t$ 、要对#N 受控电路进行控制的指令  $C$ , 同时控制模块将信息信号  $I$  进行纠错编码, 并根据需要进行加密、扰码处理, 得到加密、扰码过的信号  $S_i$ ;

(3) 在#M 无线发射器端, 发射模块将控制模块发来的加密、扰码过的信号  $S_i$  进行信号放大, 经过调制后通过天线以无线射频方式发射出相应的射频信号  $R_f$ 。其中通过发射模块的 SAW (声表面波, Surface Acoustic Wave) 稳频电路, 调制模块将获得一个很稳定的调制频率, 大大降低了发射频率漂移产生的干扰, 同时相应增大了通信距离;

(4) #M 无线发射器发送的射频信号  $R_f$  经过衰减, 到达#N 受控电路所连接的无线接收器。在#N 受控电路所连接的无线接收器端, 通过接收天线, 接收模块首先用 LNA (低噪声放大器) 放大信号, 经过选频解调、二级放大后, 恢复出信息信号  $I$ 。

(5) 在#N 受控电路所连接的无线接收器端, 控制模块对接收模块接收到的信号  $S_i$  进行解扰、解密, 同时进行纠错解码, 得到信息信号  $I$  并进行分析, 获得#M 无线发射器地址码  $A_t$ 、#N 受控电路地址码  $R_t$ 、控制指令

C。控制模块查找存储器模块，看存储器模块是否存储有  $A_t$  和  $R_t$  之间的对应关系，如果有这种对应关系存在，那么表示本无线接收器是#N 受控电路所连接的目的无线接收器，并进而分析控制指令 C；如果不存在  $A_t$  和  $R_t$  之间的对应关系，那么表示本无线接收器不是目的无线接收器，可以不用对信息信号 I 进行进一步处理。

(6) 在#N 受控电路所连接的无线接收器端，经过步骤 5) 的地址验证后，控制模块分析控制指令 C，产生相应的控制信号输出，对#N 受控电路进行控制；

(7) 为增加无线通信的可靠性，无线发射器可对承载信息信号 I 的射频信号  $R_f$  连续发送 K 次。

所述的步骤 (2) - (7) 是#M 无线发射器和#N 受控电路所组成的系统正常使用的流程。步骤 (1) 是系统正常使用前所必须的一个过程，对于一对由无线发射器和连接在无线接收器上的受控电路所组成的系统一般只需要设置一次，当然也可根据实际需要多次对码设置。

本发明方法考虑了通信的保密性和安全性要求，通过对码功能，实现了随机地址码传输，极大减少系统地址的重复性，同时增加了通信的保密性和安全性；在无线发射器的控制模块中对信息信号进行编码、加密、扰码，不依赖于无线发射器的发射模块的通用编码，使得通信的安全性和保密性进一步增加。

本发明方法考虑了 1 控 N、M 控 1 以及 M 控 N 的实际要求，通过将无线发射器地址码信息和#N 受控电路地址码信息保存在无线发射器端和连接#N 受控电路的无线接收器端的存储器模块中，可实现一控多、多控一、多控多的控制，其中 1 控 N 表示一个无线发射器可独立控制 N 个受控电路，M 控 1 表示 M 个无线发射器可独立控制同一个受控电路，M 控 N 表示 M 个无线发射器可独立控制 N 个受控电路。传统意义上的多控多方案，充其量是指多个发射器可控制多个接收器，这种方案下，一个接收器只能连接

控制一个受控电路或是一个接收器只能同时控制连接在该接收器上的多个受控电路（同时接通或者同时关断等），不能分别独立控制连在同一个接收器上的多个受控电路。本发明的多控多方案下，多个发射器可控制多个受控电路（而非接收器），使得可对连接在多个接收器上的多个受控电路分别独立控制（例如对同一个接收器上的1#受控电路接通，而对2#受控电路关断）。

相比传统的采用固定地址码方案，本发明由于采用对码功能实现随机地址码的传输，不仅大大降低系统地址的重复性，同时增大了使用和维护的灵活性。

相比通过专门的学习端口进行地址码学习的对码方案，本发明采用独创的对码键和软件对码的方法，不仅具有更好的安全性，同时还允许复用普通开关按钮、插头作为对码键，极大方便了用户操作。目前市场上号称有线无线兼容使用的同类产品，虽然也可嵌入普通开关中使用，但限于技术，都不能把普通有线开关按钮、插头作为无线遥控的对码键，用户每次对码，都必须把普通开关、插座面板打开，对嵌入里边的无线遥控模块部分的对码键进行手工操作才能完成对码，用户使用非常不方便。

相比传统的用12V电池供电提供30m~50m通信距离的方案，本发明通过如下的技术手段实现了用9V小电池供电提供50m~100m的通信距离，

- 在无线发射器端选择低功耗器件、优化设计，提高了提高发射端发射效率；
- 在无线接收器端进行多级放大、降低噪声影响，提高了接收灵敏度；
- 采用纠错编解码，允许从接收到的有误差的信息中恢复出无误码信息；
- 在无线发射器端，对同一信息进行多次射频发射；

下面结合实施例对本发明作进一步的详细说明。

**无线发射器实施例部分：**

请参见图 4 所示，图 4 是本发明无线发射器实施例原理图。

本实施例中，一个接收器只连接了一个受控电路。

本实施例中，控制模块 31 用高效率、精简指令集的微处理器 Tx\_CPU 实现；

本实施例中，存储器模块 33 用芯片 AT24C01 实现，AT24C01 是一种 EEPROM，具有掉电数据不丢失的功能，用以存储无线发射器地址码、无线接收器地址码等数据；

本实施例中，用户接口模块 32 的用户输入接口用 4x5 小键盘实现，键盘按钮采用荧光材料，便于夜视，还可以大大降低驱动 LED 所产生的成本；

本实施例中，用户接口模块 32 的用户输出接口用一个二极管 D4 来简单实现，向用户反馈信息。

Tx\_CPU 通过 IO3~IO11 口接收键盘信号，根据键盘输入的受控电路号（频道号）、指令要求（开、关、频道删除或对码等），进行纠错编码、加密、扰码，然后把数据发送到射频发射模块 34。

#### 无线接收器实施例部分：

请参见图 5 所示，图 5 是本发明无线接收器实施例原理图。

本实施例中，控制模块 42 用高效率、精简指令集的微处理器 Rx\_CPU 实现；

本实施例中，存储模块 43 用芯片 AT24C01 实现，用以存储无线发射器地址码、连接在无线接收器上的受控电路地址码、免打扰状态等数据；

本实施例中，用二极管 D8 简单地向用户指示信息，起到用户输出指示模块的作用；

在对码阶段，Rx\_CPU 通过 IO6 口检测受控电路 46 是否进入地址学习状态，进行地址码学习，将无线发射器发送的包括随机分配给受控电路 46 的地址码等对码信息存贮在外部存贮器中；通过 IO7、IO8 接收射频接收模块 41 接收的解调信号，进行解扰、解密、纠错解码处理，从 IO1 口产生相

应控制信号，控制受控电路 46 操作。

接收射频主要采取超再生技术，完成选频、放大及解调功能。

实施例中，受控电路 46 是普通有线开关，对码过程使用的对码键可以是普通有线开关面板上的按钮。这样，基于本发明的实现可以以模块方式直接嵌入普通有线开关面板，使普通有线开关具有无线遥控功能，做到手动控制和无线遥控的真正独立、互不干扰。

再请参见图 6 所示，图 6 是本发明无线发射器实施例控制模块软件流程图，它包括如下具体步骤：

(1) 系统初始化

根据 EEPROM 中存储的初始数据初始化系统。

(2) 按键扫描

判断是否有按键操作，相应地接收用户键盘输入。

(3) 根据按键不同获取不同的指令字、地址码等，然后进行编码、加密、加扰处理。

用户输入的数字键 (0~9,\*,#) 被记录下来，直到用户输入命令键 (On, Off, 加锁, 解锁, 对码, 清除等)，如果命令键不是对码键，那么控制模块根据所记录的用户输入的数字键，查找 EEPROM，得到对应的受控电路地址码，加上本发射模块的地址码，加上用户输入命令键对应的命令码；如果命令键是对码键，那么控制模块随机生成一个受控电路地址码，加上本发射模块的地址码，加上用户输入对码键对应的命令码；之后进行编码、加密、加扰处理。

(4) 发送数据到射频模块

射频模块将经过编码、加密、扰码处理的数据帧通过天线以射频方式发射出去，发射次数为 n 次。

本实施例中,我们采用如下的配置：发射器地址码为 24 位（可扩展到 32 位），发射次数为 3 次，时钟 4MHz，程序存储器 4kx15bit，数据存储器

160x8bit, 13bit I/O 口。

再请参见图 7 所示, 图 7 是本发明无线接收器实施例控制模块软件流程图, 它包括如下具体步骤:

#### (1) 系统初始化

是指接收器上电后进入的例程, 该例程读取 EEPROM 中保存的受控电路状态变量, 完成系统的初始化工作;

接收器可连接多个受控电路, 每个受控电路都可处于如下 4 种状态之一:

- **Unused 状态**, 是指受控电路没有经过对码前所处的状态, 或受控电路经过对码, 但之后又通过清除命令键清除了对码信息后所处的状态; 接收器出厂时缺省认为所有受控电路都处于 Unused 状态。
- **Study 状态**, 是指受控电路进入对码等待但接收器还没有接收到针对该受控电路的对码指令前所处的状态; 缺省情况, 受控电路在 Study 状态的时间最多 30s。当然, 在受控电路处在 Study 状态时, 必须保证系统仍然可以对该受控电路进行正常控制。
- **Normal 状态**, 是指受控电路经过对码后的状态, 正常使用时, 受控电路处在 Normal 状态。
- **Lock 状态**, 是指受控电路被锁定的状态, 一旦受控电路被锁定, 那么发射器就不能控制该受控电路, 除非通过发射器对该受控电路进行解锁, 或者通过对码过程来对该受控电路再次设置。

(2) 扫描手动开关状态, 并执行开、关操作或设置系统进入学习状态。

如果开关按钮在 5s 内状态至少变动 5 次, 那么受控电路进入 Study 状态; 当受控电路处于 Study 状态时, 如果在 30s 内系统没接收到针对该受控

电路的对码指令，那么系统将把该受控电路恢复到以前所处的状态；如果在 30s 内系统接收到针对该受控电路的对码指令，那么系统将对码指令中包含的地址码作为受控电路的地址码，写入接收器的 EEPROM 中，同时设置受控电路的状态为 Normal 状态并写入 EEPROM 中。

(3) 查询是否收到数据，若收到数据，进行解扰、解密、解码、地址匹配处理。

根据受控电路当前所处的状态，以及是否接收到数据，进行解扰、解密、解码、地址匹配处理。

(4) 根据收到的数据执行开、关、加锁、解锁、对码、清除等动作。

根据解扰、解密、解码、地址匹配所获得的数据，以及当前受控电路所处的状态，执行具体的开、关、加锁、解锁、对码、清除等动作。如果是加锁指令，那么设置受控电路进入 Lock 状态，一旦受控电路处于 Lock 状态，那么只有在接收器接收到针对该受控电路的解锁指令使得受控电路进入 Normal 状态后，或者是再次通过对码过程重新对该受控电路设置地址码后，发射器才能对该受控电路恢复正常控制。如果是清除指令，那么清除接收器内针对该受控电路的地址码，同时设置受控电路进入 Unused 状态。

本实施例中,我们采用如下的配置：受控电路地址码为 24 位（可扩展到 32 位），时钟 4MHz，程序存储器 4kx15bit，数据存储器 160x8bit，8bit I/O 口。

本实施例的遥控装置抗干扰能力强，地址容量大，具有免打扰功能、互锁功能；并能实时对码实现地址互传，实时地址清除功能；使用加密功能，并采用随机地址码，安全保密性能好；允许有线无线并存的情况下遥控使用，能有效保护用户已经进行的投资；具有夜间自亮功能，帮助夜间视觉；具有停电自锁功能；并有更远的通信遥控距离，使用安全可靠。

作为本发明的进一步改进，系统可以对一个接收器所连接控制的受控电路数、利用受控电路原有部件作为对码键的对码方法、数据编解码方法、

发送端和接收端的用户输出接口模块、附加功能（如：群控功能、免干扰功能、可编程控制功能、定时功能）等根据系统需要进行调整。

在此说明书中，本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是，很显然仍可以作出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此，说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

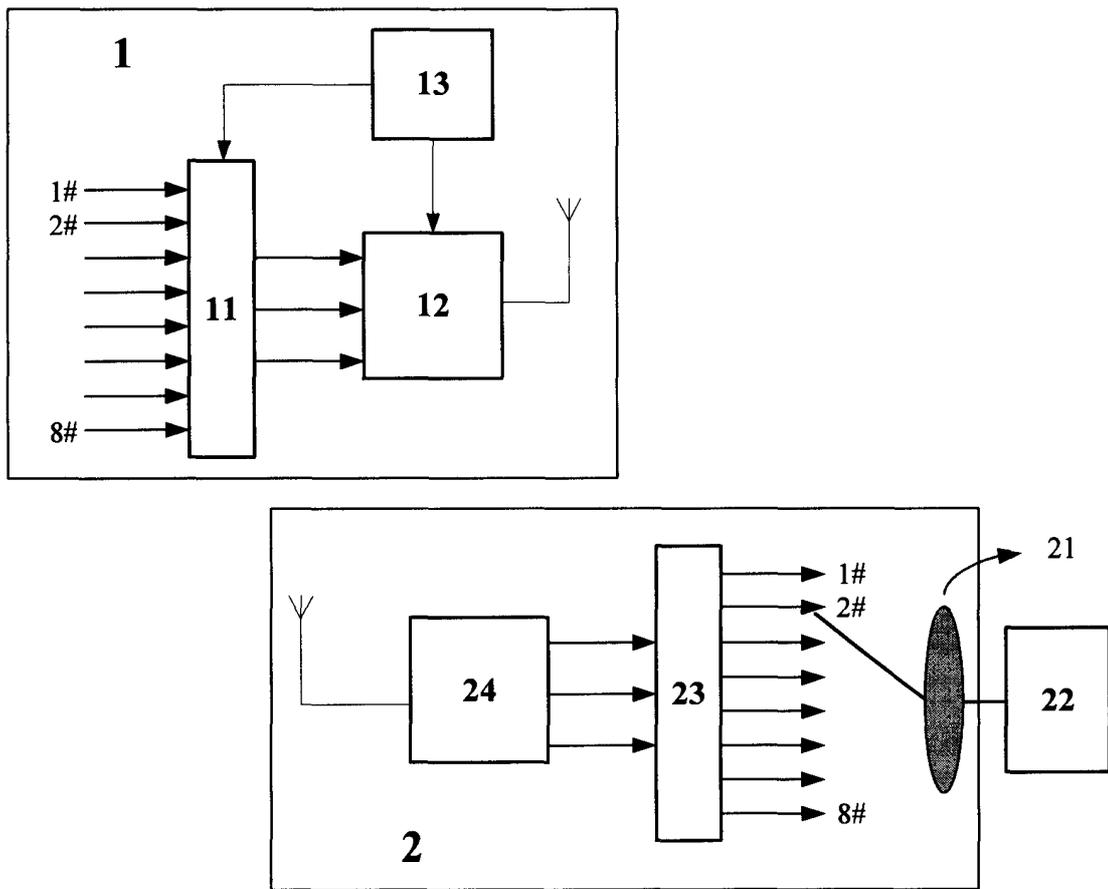


图 1

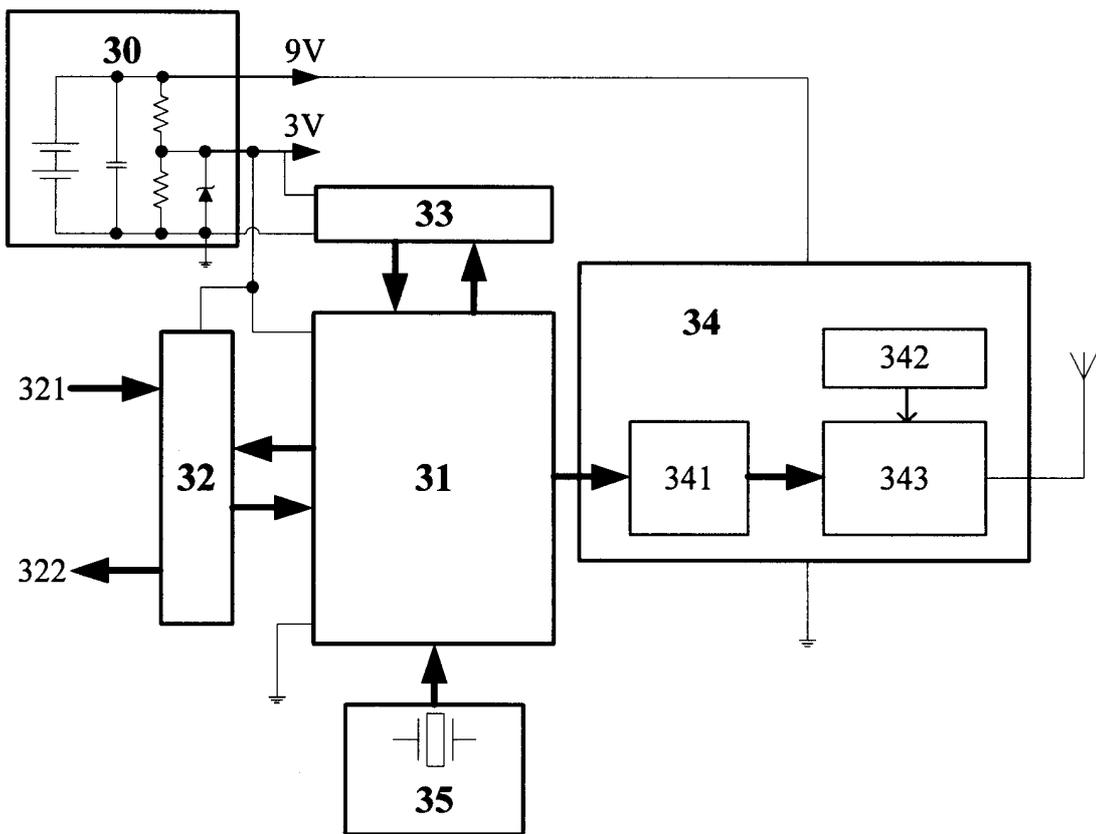


图 2

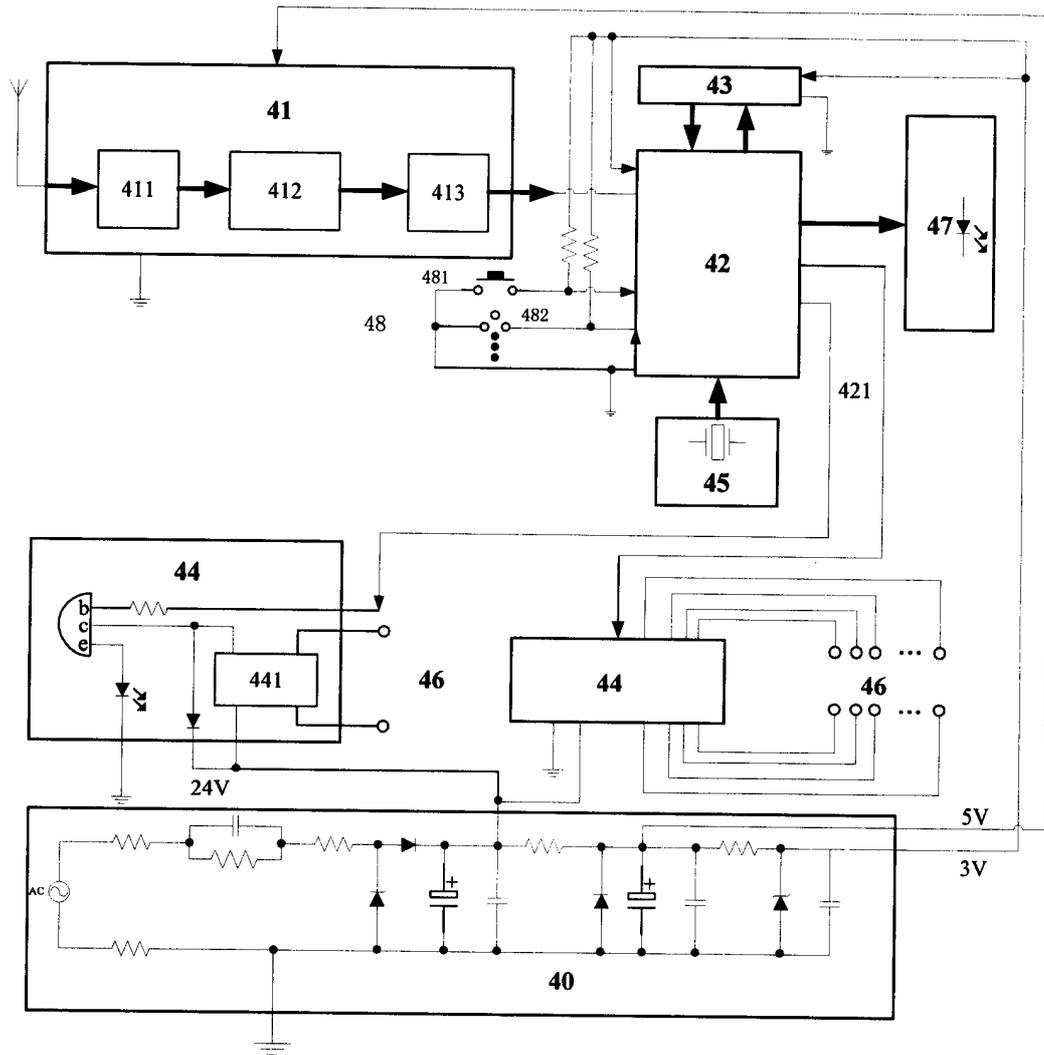


图 3

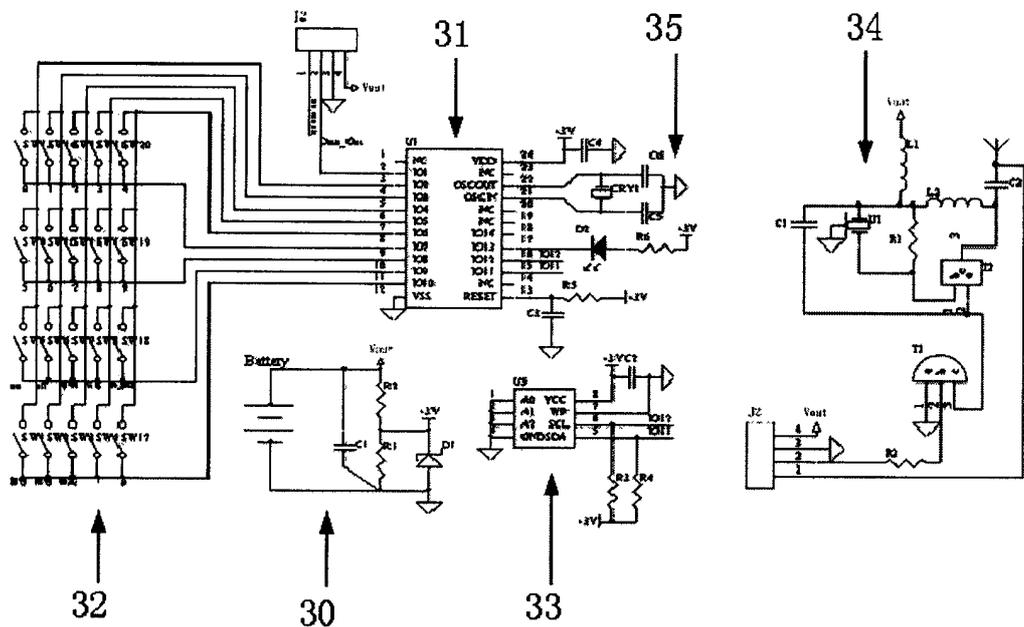


图 4

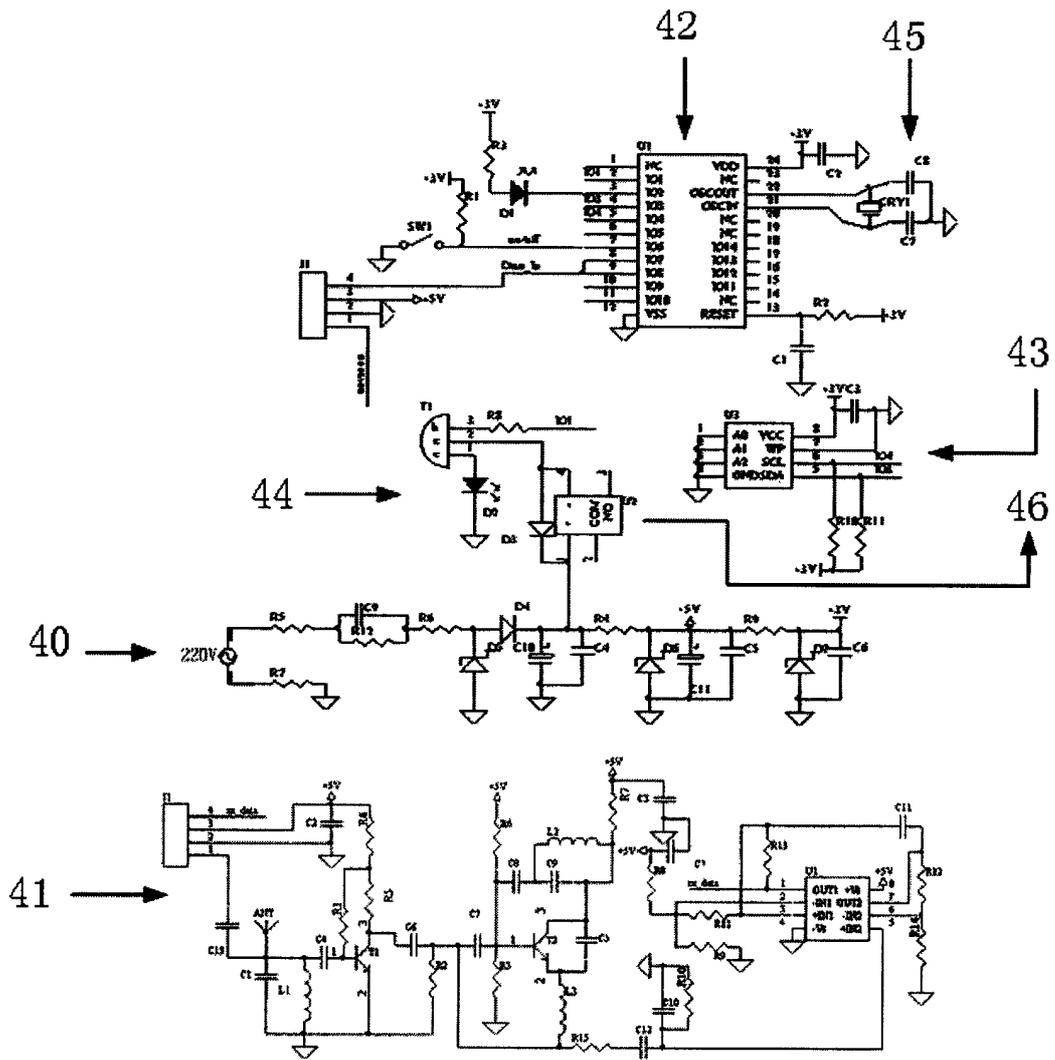


图 5

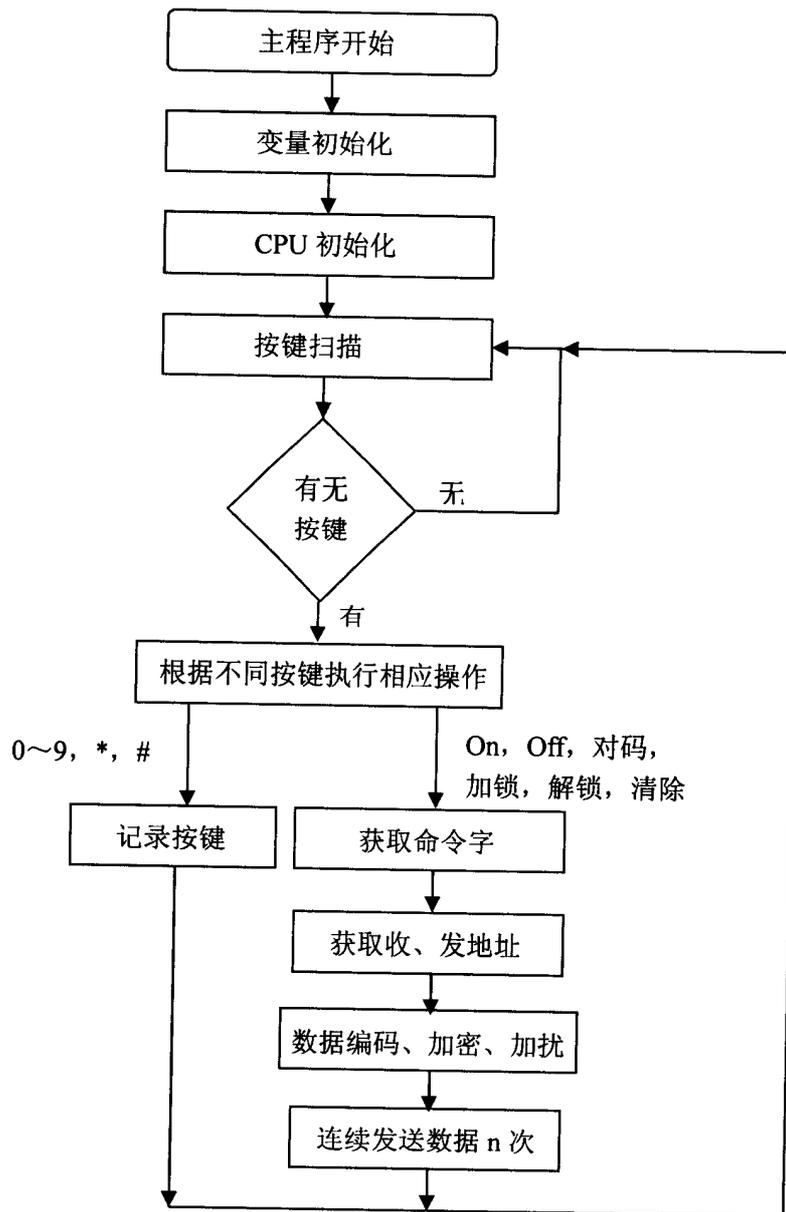


图 6

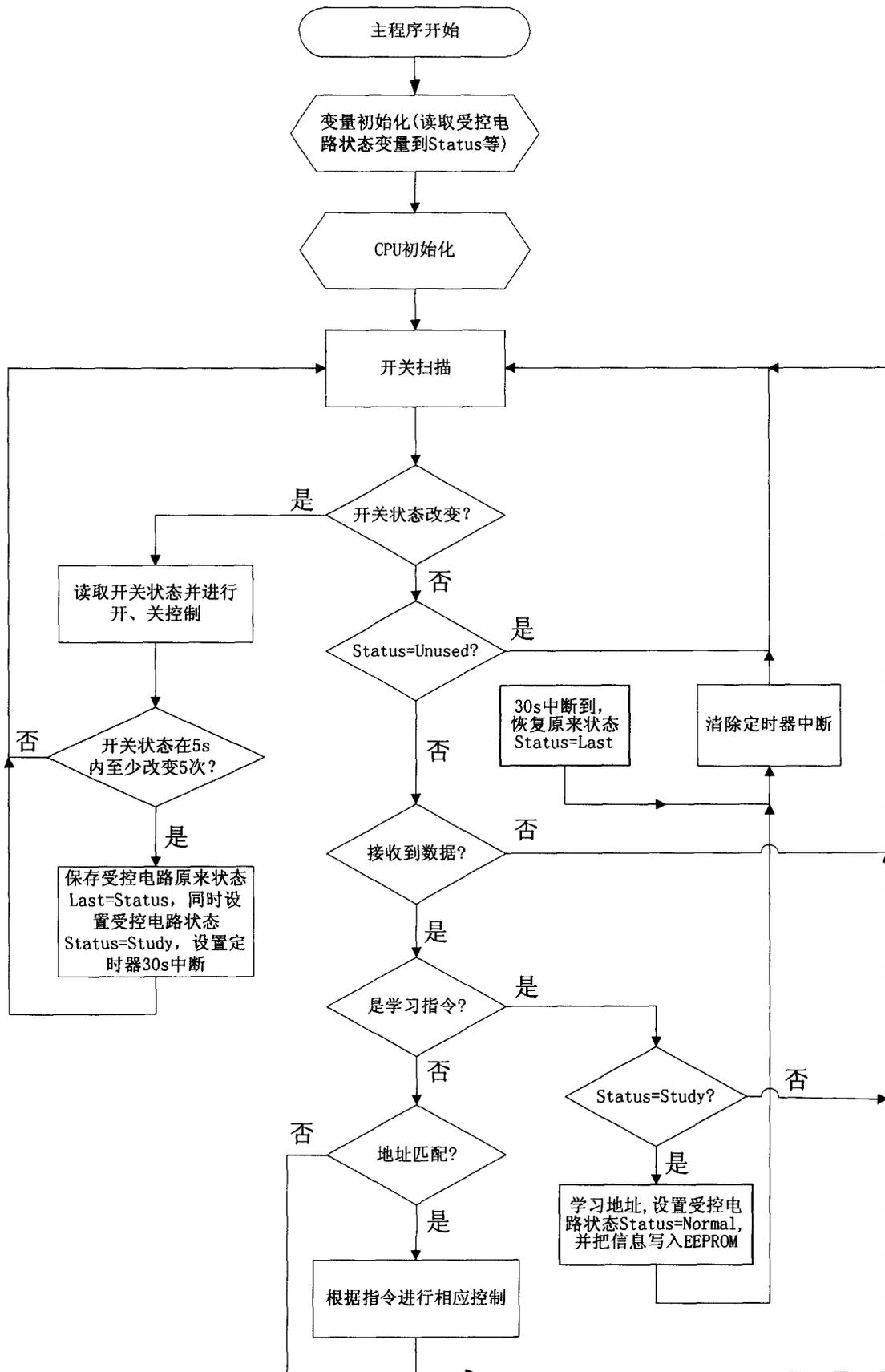


图 7