

红外遥控在节能和无线操作方面的应用

王伟生, 郑小真

(河南工业大学, 河南 郑州 450007)

摘要: 以微处理器 AT89C2051 单片机为核心, 通过探寻近百种遥控器信号的编码规律, 得出了一种能够识别不同编码芯片遥控信号的通用方法, 配合相应电路, 利用电器本身的遥控器, 能够有效遏制待机能耗, 实现节能和无线操作。

关键词: 红外遥控; 节能; 单片机; 解码

中图分类号: TP722.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8891(2006)04-0224-03

The Application of Infrared Remote-control on Energy-saving and the Wireless Operating System

WANG Wei-sheng, ZHENG Xiao-zhen

(Henan University of Technology, Henan Zhengzhou 450007, China)

Abstract: An remote-control system of the based on AT89C2051 micro-controller was introduced. Through exploring the encoding rules of nearly 100 remote-controller signals, The encoding methods of the different remote-controllers is found, this method uses the remote-controller of the electrical appliance itself to switch off the power supply, and achieve the function of energy-saving and the wireless operating as well.

Key words: infrared remote-control; energy saving; micro-controller; demodulation

引言

随着家用电器、视听产品的普及, 自动化办公设备的广泛应用和网络化的不断发展, 越来越多的产品具有了待机功能(如遥控开关、网络唤醒、定时开关、智能开关等)。产品的待机功能实现遥控操作, 极大地方便了我们的生活, 但也浪费了大量的能源。中国节能产品认证中心(CECP)调查显示, 全球每个家庭处于待机状态下的家电相当于亮着一个 15 W ~ 30 W 的长明灯, 仅一台彩电每年在“无用待机状态”下浪费电力近 100°, 在我国彩色电视机待机一项一年就浪费电力 150 多亿度, 相当于十几个大型火力发电厂白白发电。澳大利亚电器设备能源委员会新近的研究成果显示, 不仅会耗费可观的电能, 每月支付数额不小的“冤枉电费”, 而且其释放大量有害气体二氧化碳在一定程度上加速了气候的变暖。利用本系统可以良好的达到节能和环保的效果。

同时在家庭或工业控制现场, 一些手动操作不太方便的场合, 可以使用现有遥控器通过设置代替

手动操作, 比如可以利用家中现有的彩电遥控器, 控制其它没有遥控功能的电器(如电灯、计算机、音响、电脑、打印机、饮水机、热水器等), 方便生活。

1 系统方案论证和选择

为了实现系统整体功能, 红外解码部分是核心, 红外解码指将遥控发射器所产生的红外遥控编码脉冲所对应的键值翻译出来的过程。下面将系统方案做一论证, 通常有硬件解码和软件解码两种方案。

方案一: 此方案中, 使用专用遥控器作为控制信号发出装置, 当按下遥控器的设置键后, 一体化红外接收装置接收到遥控器发出的设置控制信号, 然后将信号送到专用的解码芯片中进行解码, 解码后将信号送到单片机, 由单片机查表判断这个信号是不是设置信号, 当确认是设置信号后, 启动设置子程序, 那么以后接收到的红外信号就是设置的时间信号了, 红外接收头接收到红外信号后再通过放大器将信号传到解码器中, 解码器解完码后送到单片机, 单片机再通过查表确定这些数值并进行设置, 然后按下确认键, 红外接收头接收到这个信号并通过放大送到解码器中, 解码后再送到单片机中, 单片机通过查表确定这是确认操作后, 可以通过可控硅控制电源通断。设计原理图如图 1 所示。

收稿日期: 2005-10-23

作者简介: 王伟生(1979-), 男, 讲师, 现从事控制工程和控制理论、遥感操作方面的研究工作。

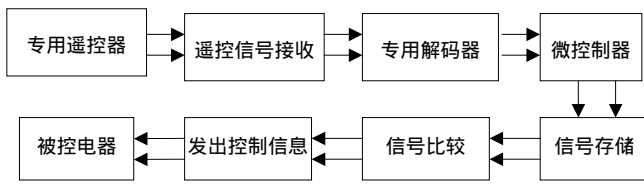


图 1 方案一设计原理图

Fig.1 Design principle of the scheme 1

方案二：此方案中，我们采用普通的家用电器遥控器作为控制信号发出装置，当按下遥控器的设置键后，红外接收装置接收到遥控器发出的红外线控制信号，然后把这个信号转换成电信号，传到单片机中，利用单片机对这个信号进行解码，解码完成后查表确定是不是设置信号，当这个信号是设置信号后，启动设置子程序，那么以后接收到的红外信号就是设置的时间信号了，单片机再对这些信号进行解码，查表判断出数值是多少，然后设置，设置完时间后要要进行确认，当遥控器发出确认信号后，单片机收到这个信号并查表判断这是确认信号后，执行确认指令，使设置生效，从而达到控制电源通断的目的。

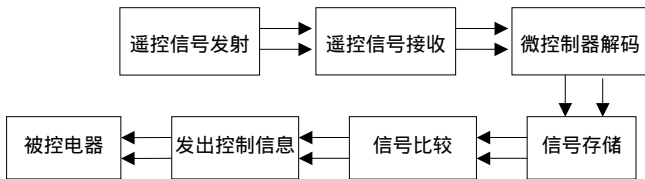


图 2 方案二设计原理图

Fig.2 Design principle of the scheme 2

方案一为硬件解码方案，硬件解码需要使用与遥控器相配套的专用的解码器芯片，而解码芯片一般不易得到，价格也较贵，或者自行开发解码电路（但电路太复杂，性能欠佳）。

方案二为软件解码方案，软件解码可以不考虑遥控器的芯片是什么型号的，因为我们只需检测到它的发射编码，然后用软件方式来对它进行处理，从而得到所要的信息。软件解码具有灵活、硬件精简（仅需集成红外接收头和一片单片机）可靠性高，成本低等特点。经以上的论证，可以采用软件解码方案，成本低，方便实现，并且系统整体性能和可靠性高。

2 系统组成和实现

本系统硬件电路主要有以下几部分组成：

- 1) 供电电源电路（给微处理器 AT89C2051 和红外一体化接收头 HS0038 提供工作需要的 +5 V 电压）
- 2) 微控制器 AT89C2051 系统（系统的核心部分）
- 3) 红外接收电路（接收系统所配备遥控器所发出的红外信号）
- 4) 看门狗和 EEPROM 存储电路（防止系统死机和存储编码信号）
- 5) 执行电路（控制被控电器电源）

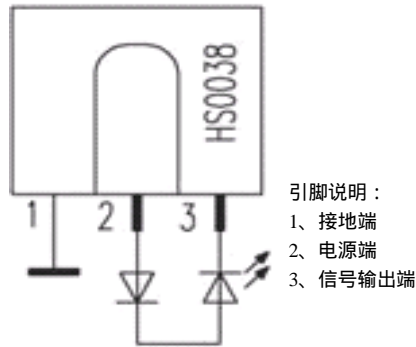
2.1 红外接收电路

一体化的红外接收装置将遥控信号的接收、放大、检波、整形集于一身，并且输出可以让单片机识别的 TTL 信号，这样大大简化了接收电路的复杂程度和电路的设计工作，方便使用。在本系统中我们采用红外一体化接收头 HS0038，外观图如图 3 所示。HS0038 黑色环氧树脂封装，不受日光、荧光灯等光源干扰，内附磁屏蔽，功耗低，灵敏度高。在用小功率发射管发射信号情况下，其接收距离可达 35 m。它能与 TTL、COMS 电路兼容。HS0038 为直立侧面收光型。它接收红外信号频率为 38 kHz，周期约 26 μs，同时能对信号进行放大、检波、整形，得到 TTL 电平的编码信号。三个管脚分别是地、+5 V 电源、解调信号输出端。



图 3 红外一体化接收头 HS0038 外观图

Fig.3 The appearance picture of HS0038 infrared receiving head



- 引脚说明：
1、接地端
2、电源端
3、信号输出端

图 4 红外一体化接收头电路连接图

Fig.4 The Circuit connection of infrared receiving head

红外一体化接收头的测试可以利用图 4 所示的电路进行，在 HS0038 的电源端与信号输出端之间接上一只二极管及一只发光二极管后，再配上规定的工作电源（为 +5 V），当手拿遥控器对着接收头按任意键时，发光二极管会闪烁，说明红外接收头和遥控器工作都正常；如果发光二极管不闪烁发光，说明红外接收头和遥控器至少有一个损坏。只要确保遥控器工作正常，很容易判断红外接收头的优劣。

2.2 红外遥控解码的实现

因为要进行遥控操作，必须使被遥控对象能够认识遥控指令，这样才能对其进行操作。举例说明一下：假如我只会说汉语，而 JIM 只会说英语，让我们两个

独自交流的话肯定不会有什结果,那我们要进行交流,怎么办?这就需要一个翻译者来做中间人了,翻译者将JIM(我)说的话翻译给我(JIM)能够听懂、识别的语言,这样我们交流就没问题了。同样,在红外遥控方面,要使被遥控对象能够识别遥控指令,那就需要一个“翻译者”,我们将这作为一个过程,叫解码。

本系统中所使用的遥控器为普通电视遥控器,红外芯片采用的是3010芯片。识别方法分析:为了用软件识别以上波形,采用与程控交换机中“脉冲号码识别法”类似的方法来解决。用扫描的方式对接收波形快速扫描,然后根据扫描结果分析出编码值。识别编码的关键之一是确定扫描周期。分析波形和参数知道:整个数据14位,总时长为22ms~25ms,则一个数据位时长为1.5ms~1.8ms,占空比1:1,脉宽为750μs~900μs。在编程时要考虑脉宽的偏差容限,为保证扫描精度,选取扫描周期为100μs。识别编码的关键之二是判别“0”和“1”。数据“0”为波形从低到高,即在相邻的2次扫描中,扫描值从0到1,则识别数据为“0”;数据“1”为波形从高到低,即在相邻的2次扫描中,扫描值从1到0,则识别数据为“1”。为了记录相邻2次扫描值,则分别用2个变量来记录当前扫描值和前一次的扫描值,程序中用变量TheB和PreB。识别编码的关键之三是识别各个数据比特的跳变时刻。为了识别这种跳变时刻,用一个标志位做“变化识别标志位”,程序中用VIB表示,它由前次扫描值和当前扫描值“相异或”而得,即 $VIB = PreB \oplus TheB$,若 $VIB = 1$,则说明是跳变时刻。但是,在2个数据位之间,也有一个跳变,为了将它与数据位中的有效跳变区分开,设置一个“数据有效标志位”,程序中用IDB表示。当 $VIB = 1$,且 $IDB = 1$ 时,则说明是有效的数据跳变,便在此时进行0,1的判别,用当前扫描值的反码和前次扫描值“相与”即得到该位的数据编码,即 $DATA = \overline{TheB} \wedge PreB$ 。在每次识别出一个比特的数据编码后,将IDB求反,则在2个比特位之间的跳变时($VIB = 1$),IDB为0,不做识别运算。同时在识别出每个比特的数据编码后,将记录扫描次数的计数器清零,当连续10次扫描波形无变化时,则时长至少大于1ms,大于数据位脉宽900μs,即已经过了2个比特位之间的跳变,视作已经扫描到下一个数据位,将IDB再次求反,为下一个比特位的识别做好准备。识别编码的关键之四是判别整个数据何时结束。可以用扫描计数器的值来判别,若计数器值大于25,则说明至少连续2.5ms内波形已无变化,已远大于一个比特位的时长,可视为整个数据的最后一位,结束识别。当检测到有红外中断时,进入中断服务程序,在该程序中调用识别程序,并注

意关闭外部中断,同时在另一定时中断中判别连续发码的间隔时间,并打开外部中断。为了提高识别的抗干扰能力,1)在中断服务程序中,判别系统码,系统码有效,才视为有效结果;2)对同一按键连续2次接收的结果做比较,相同才视为有效结果。

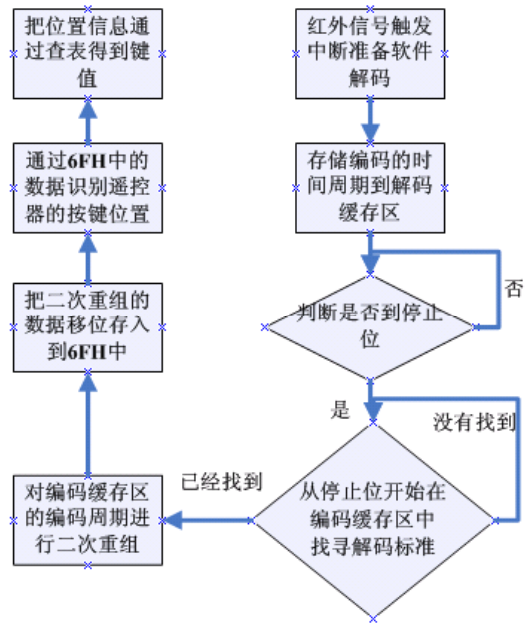


图5 红外信号解码原理流程图

Fig.5 Flow chart of infrared signal decoding

红外遥控编码正确识别以后,设置任意键码实现存储,配以控制执行部分,比如采用继电器或者可控硅很容易实现被控电器的电源的通断,实现节能环保和方便生活的目的。

3 结束语

本方法可以举一反三,对不同类型的发射器的基本思路和方法是相同的,只须根据具体波形修改其参数和表达式即可,能灵活应用。它不仅降低了成本,同时也增加红外遥控接收的灵活性,对不同的遥控器同样适合。配上两个按键,在初次使用的时候,可以加以设置和储存,以后长期使用,同时还可以在不同的电器上使用,达到节能和方便生活的目的。同时本文介绍的方法还可以利用现有遥控器实现无线键盘操作。

参考文献:

[1] 杨帮文. 新型集成器件实用电路[M]. 北京: 电子工业出版社. 2002.
[2] 万福君. 单片微机原理系统设计与应用[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社. 2001.
[3] Muhammad H.Rashid. *Microelectronic Circuits: Analysis and Design*[M]. 北京: 科学出版社. 2002.
[4] 苏长赞. 红外线与超声波遥控[M]. 北京: 人民邮电出版社. 2001.