

红外遥控信号无线转发器

◎康春雨

通常家用电器的遥控器大多是红外线遥控器，虽然其抗干扰能力强，但遥控距离仅10m左右，而且不具有像无线电遥控那样穿过障碍物去控制被控对象的能力。如果这类电器需要远程遥控或穿过障碍物控制，就要使用红外遥控信号转发器。

红外遥控信号转发器分为有线与无线两种，本文介绍一种无线红外遥控信号转发器，无线传输部分采用通



图1 信号转换流程

用的315MHz或433MHz无线数据收发模块制作，可以将红外线遥控器发射出的信号进行无线传输，具有传输距离远，性能稳定，无须布线的特点，还可以对受控电器的总电源进行控

制。通过选择不同发射功率的发射模块，可以使红外线遥控器的遥控距离由10m扩展至数百米甚至数千米，使用小功率的发射模块可以在家庭中实现空调器、机顶盒等电器的隔墙控制。

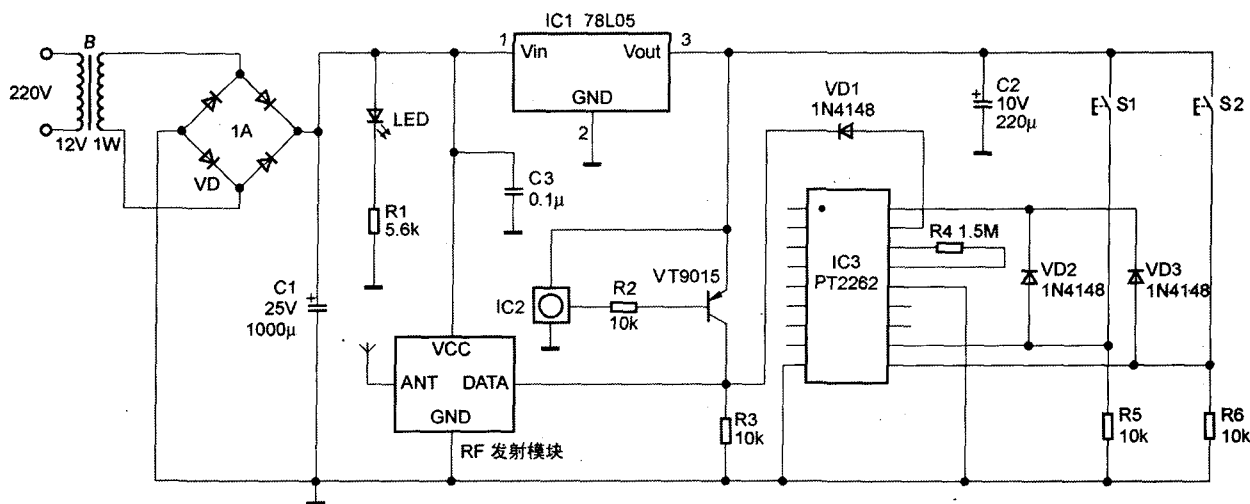


图2a 红外接收-无线发射电路

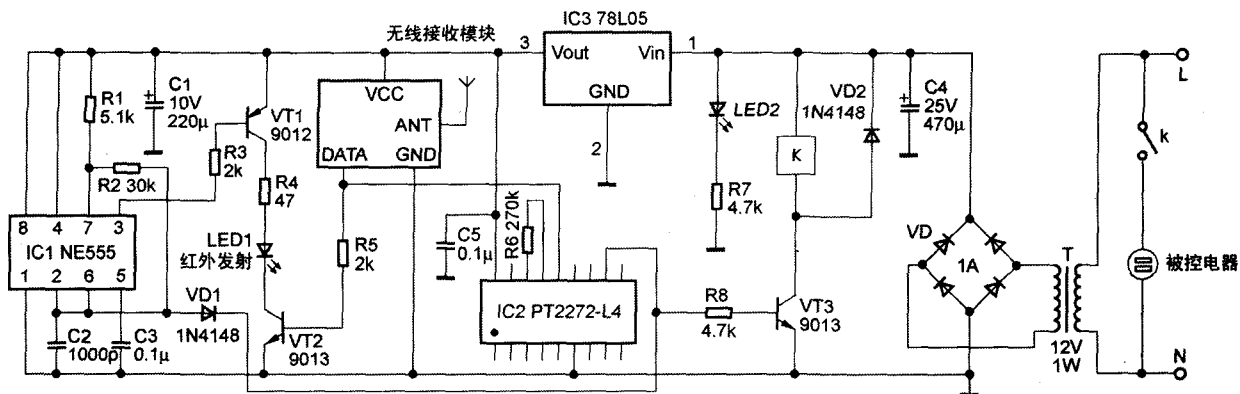


图2b 无线接收-红外发射电路

由于高频电路部分采用了成品模块，使业余条件下的电路制作和调试变得非常简单。

为了提高接收灵敏度及减小误码率，常用的无线数据收发模块的最大传输数据速率一般控制在2.5kbit/s左右，主要用途是传输数据量非常小的遥控信号。而通常家用电器的遥控器发出的是经过数百赫兹数据编码信号调制的38kHz红外信号，频率较高，因此不能直接进行传输，需要先进行解调，提取出有用的数据编码信号进行无线发送，再由接收模块接收后送38kHz的红外调制电路和驱动电路，经红外线发射管还原成红外遥控信号，从而实现红外遥控信号进行远距离遥控。信号的转换流程如图1所示。

发射电路见图2(a)，电路中用通用的一体化红外线接收头对遥控器发出的红外信号进行接收、放大和解调，这种接收头内部集成了前置放大、限幅放大、带通滤波、检波、比较、积分、斯密特比较等一系列复杂的处理电路，其输出信号为去掉了38kHz载波信号的数据编码。这种红外线接收头静态时输出为高电平，而数据发射模块为了降低功耗采用ASK调制方式，当数据输入端为高电平时将持续工作，很容易损坏发射管。因此红外线接收头输出信号需要经三极管VT1、R3构成的反相器反相后驱动发射模块。同时编码电路IC3(PT2262)的输出信号经隔离二极管VD1也送入数据发射模块，用于控制图2(b)接收电路中的继电器，按下S1时继电器吸合，按下S2时继电器断开，用来对电器的总电源进行控制。发射模块的工作电压为3~12V，电压高时发射距离远，这里采用12V电压以增大发射距离。红外线接收头和编码电路IC3采用5V工作电压，由稳压电路IC1提供。

图2(b)为无线接收-红外发射电路，电路主要作用是将收到的编码

信号重新调制到38kHz载波上，通过红外发射二极管进行发射。同时，收到的信号也送至PT2272，如有PT2262的编码信号，则通过R8、T3驱动继电器。电路中由IC1(NE555)和R1、R2、C2、C3构成多谐振荡器，IC1 3脚输出38kHz方波信号，通过R3、VT1功率放大后输出。由于振荡频率低，同时采用稳压供电，振荡器的频率稳定度完全可以满足要求。接通电源后，IC2(PT2272-L4)的11脚输出为低电平，通过二极管VD1拉低电容C2上的电压，迫使振荡器停振。同时VT3截止，K断开。按下发射电路中SW1后，IC2的11脚变为高电平并保持，IC1振荡器起振，同时K吸合接通电器电源。此时无线数据接收模块输出的信号通过VT2对VT1输出的38kHz方波信号调制，调制后的信号通过LED1发射。

PT2272常见的有3种后缀：M4、L4和T4，本电路选用PT2272-L4，它的输出的数据是锁存的，有遥控信号时某一数据脚输出高电平，遥控信号消失时该数据脚依然为高电平，直到下一次收到信号使其他数据脚输出高电平为止。无线数据收发模块的生产厂家众多，其引脚定义可能并不一致，可在购买时向销售商索取。

用户如果想改变地址编码，只要将PT2262和PT2272的1~8脚设置相同即可，例如将发射机的PT2262的第1脚接地，第5脚接正电源，其他引脚悬空，那么接收机的PT2272只要第1脚接地、第5脚接正电源，其他引脚悬空就能实现配对接收。PT2262和PT2272除地址编码必须完全一致外，振荡电阻还必须匹配，否则接收距离会变近，甚至无法接收，通常PT2262的振荡电阻选1.5MΩ，PT2272的振荡电阻选270kΩ。

315MHz和433MHz发射、接收模块是很成熟的电路，使用时只要按标记正确接入直流电源和天线就可以

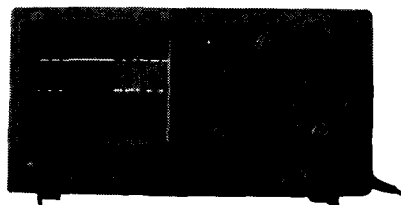


图3(a) 红外信号接收后输出的信号

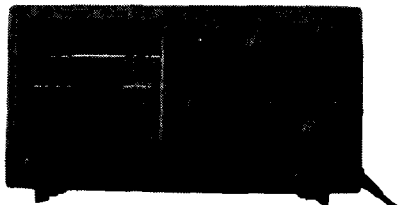


图3(b) 无线信号接收后输出的信号

了。接收模块有两大类型的电路组成形式，一种是超外差式的，性能稳定，抗干扰能力强，但成本偏高；另一种是超再生的，灵敏度高，电路简单，造价低。经试验，这两种电路都可以正常使用。另外模块设计有315MHz和433MHz两种频率，合理地选用可以避开干扰。

为了电路工作稳定可靠，无线数据发射模块要采用声表谐振器SAW稳频的，声表谐振器的频率稳定度仅次于晶体，而一般的LC振荡器频率稳定度及一致性较差，即使采用高品质微调电容，温差变化及振动也很难保证已调好的频点不会发生偏移。无线数据接收模块通常用超再生式的就可以满足要求，带可调电感的也比采用可调电容的电路稳定性好，要求较高的情况下可以采用超外差接收模块。收发天线可以使用普通导线，315MHz天线选用23cm长的导线，433MHz天线长度为17cm，天线和收发模块要远离大的金属物体。远距离传输时最好能够将天线竖立起来，因为无线电信号传输时受很多因素的影响，所以一般实用距离只有标称距离的20%甚至更少，这点需要在制作时注意考虑。另外图2电路中红外发射二极管的工作电流不大，红外发射二极管安装在

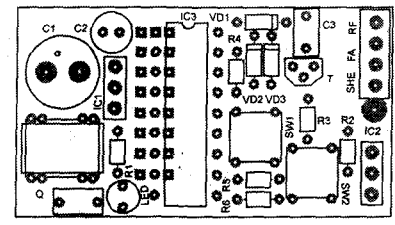
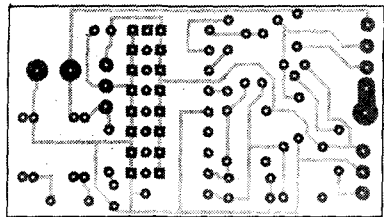


图4(a) 发射部分的PCB图

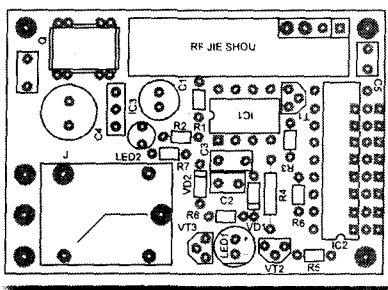
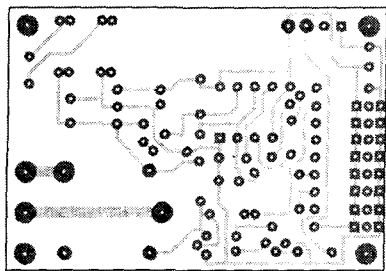


图4(b) 接收部分的PCB图

距电器红外接收窗口10~20cm远的地方,太远或太近效果都不好。有少数电器的红外线遥控器发射中心频率不是38kHz的,要注意调整图2(b)中R1、R2、C2的数值。

电路设计完成后,通过对实际电路进行测试,各关键点电压波形均符合设计要求。图3(a)是红外线遥控器发出的红外信号直接被红外线接收头接收后输出的信号,图3(b)是红外线信号经无线传输后被红外线接收头接收后输出的信号,编码芯片型号为BA5104。试验是在普通楼房中进行的,中间间隔3个房间。可见,数据经远距离传输前后没有发生畸变。测试示波器的电压旋钮在2V/格,扫描周期是1ms/格。从图中波形可以看到,幅值约为5V,相当于电源电压。该芯片编码格式较简单,波形中脉宽最大的约4ms的脉冲应该是遥控信号的起始码,其他脉宽较小的脉冲代表0或1,组成系统码和数据码。

试验中采用了标称发射距离200m的无线发射模块,实测在无障碍环境下可靠工作距离不小于100m,在障碍物较多的楼房内可靠工作距离也不小于20m。

图4(a)和图4(b)分别是发射和接收部分的印制电路板图,读者制

作时可以参考。

图5是制作完成的实物图片。

安装和使用

以房间A的电视机与房间B的机顶盒组成的系统为例,机顶盒与电视机之间通过AV端子或S端子等音视频接口进行有线连接,也可以利用2.4GHz无线影音传输装置进行无线连接。电路A放置于房间A的电视机旁,红外线接收头的接收面朝向观众,电路B放置于房间B的机顶盒附近,红外线发射二极管面对机顶盒面板的接收窗,且距离不要太远(根据试验后决定,以被遥控设备能稳定收到遥控信号为准)。如果无法满足该条件,可以通过延长线把红外线发射二极管引出,粘贴到机顶盒附近的合适位置。具体的位置也需试验后决定。

电路b中的继电器触点与机顶盒的电源开关并联,就可以通过电路a遥控控制机顶盒电源的开关了。如果不想对机顶盒作改动,也可以把机顶盒的电源插头插在一个带开关的插座上,用插座上的开关进行控制,再把电路b中继电器触点与插座上的开关并联,这时机顶盒的电源开关需要处于常闭状态。⊗

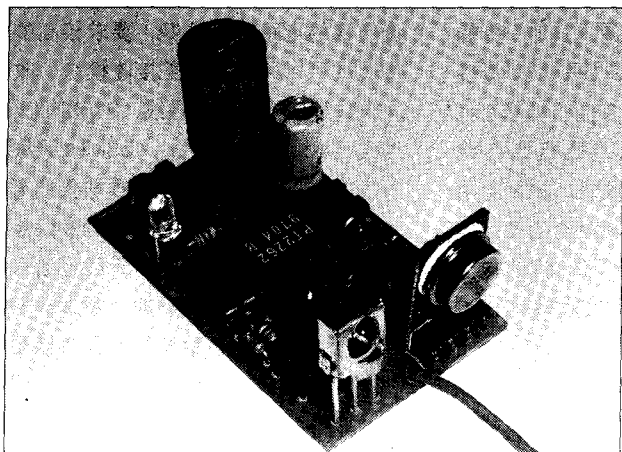


图5(a) 发射部分的电路实物

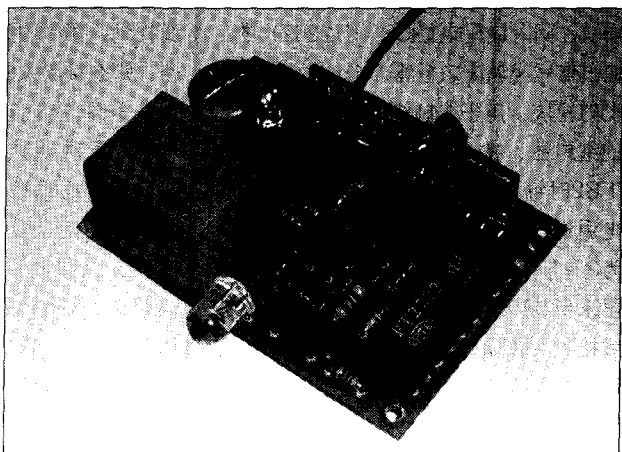


图5(b) 接收部分的电路实物