

# 红外遥控系统设计及应用

Design and Application of Infrared Remote Control System

梁超 谢皓

Liang Chao Xie Hao

(江西信息应用职业技术学院, 南昌)

(Jiangxi Information Application Professional Technology Institute, Nanchang 330043)

**摘要:** 本文介绍了红外遥控系统的设计, 红外遥控器与单片机的硬件接口以及完整的软件解码方案、源程序、应用方法, 为各类红外遥控器在单片机控制产品中的开发应用提供了一个非常实用的参考。

**关键词:** 红外遥控; 软件解码; 应用方案

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1671-4792-(2006)4-0032-02

**Abstract:** This tent introduces the design of the infrared remote control system, the hardware interface of the single chip computer and infrared remote controller, intact software decode scheme, source code and application method. At last it offers a practical reference for the application of all kinds of infrared remote controller.

**Keywords:** Infrared Remote Control; Software Code; Application Scheme

## 0 引言

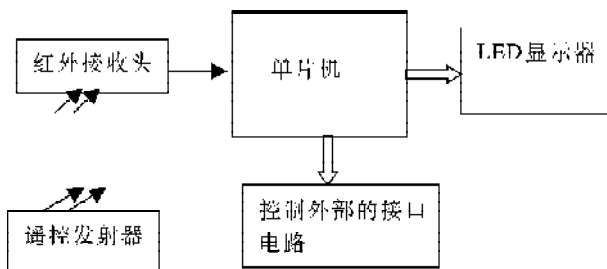
红外遥控技术已经在日常家用电器中得到了广泛应用, 其使用方便、功耗低、抗干扰能力强的优点也越来越在智能仪器系统中受到重视。市场上的各种家电红外遥控系统技术成熟、成本低廉, 但都是针对各自的遥控对象(彩电、冰箱、空调等), 均由专用CPU解码, 作为一般的单片机控制系统不能直接使用。本文探讨了如何借鉴家电红外遥控系统的原理, 自行设计解码电路和解码、控制程序, 利用现有遥控器如何使各控制系统嵌入红外遥控技术。

### 1 红外遥控系统的组成

红外遥控系统主要由遥控发射器、一体化接收头、单片机、接口电路组成, 如图一所示。遥控器用来产生遥控编码脉冲, 驱动红外发射管输出红外遥控信号, 遥控接收头完成对遥控信号的放大、检波、整形、解调出遥控编码脉冲。遥控编码脉冲是一组串行二进制码, 对于一般的红外遥控系统, 此串行码输入到微控制器, 由其内部CPU完成对遥控指令解码, 并执行相应的遥控功能。使用遥控器作为控制系统的输入, 需要解决如下几个关键问题: 如何接收红外遥控信号; 如何识别红外遥控信号以及解码软件的设计、控制程序的设计。

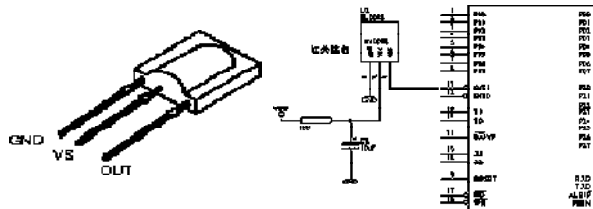
### 2 红外遥控信号的接收

接收电路使用集成一体化红外接收头 SM0038 (1)。



图一 红外遥控系统组成方框图

SM0038对外只有3个引脚:VS、GND和1个脉冲信号输出引脚OUT, 外形引脚如图二所示。与单片机接口非常方便, 如图三所示。VCC接电源+5V并经电容进行滤波, 以避免电源干扰; GND接系统的地线(0V); 脉冲信号输出接CPU的中断输入引脚(例如8051的13脚INT1)。采取这种连接方法, 软件解码既可工作于查询方式, 也可工作于中断方式。



图二 红外接收头SM0038 图三 SM0038与单片机接口电路

### 3 红外遥控编码规律

目前应用中的各种红外遥控系统的原理都大同小异,区别只是在于各系统的信号编码格式不同。遥控专用集成电路的编码格式是公开的,可以查阅到。下面就以TC9012组成的遥控器说明它的编码体制规律。

当下按遥控器上任一按键时,TC9012即产生一串脉冲编码如图四所示。TC9012形成的遥控编码脉冲对40kHz载波进行脉冲幅度调制后便形成遥控信号,经驱动电路由红外发射管发射出去。编码体制规律如下:

(1)一次按键动作的遥控编码信息包含一引导脉冲和32位串行二进制码。前16位码为用户码,不随按键的不同而变化。它是为了表示特定用户而设置的一个辨识标志,以区别不同机种和不同用户发射的遥控信号,防止误操作。后16位码随着按键的不同而改变,是按键的识别码。前8位为键码的正码,后8位为键码的反码。

(2)遥控信号不是用高电平或低电平来表示“1”或“0”的,而是通过脉宽来表示的,对于二进制信号“0”,一个脉冲占1.2ms;对于二进制信号“1”,一个脉冲占2.4ms,而每一脉冲内低电平均为0.6ms。



图四 一帧码的数据结构图

### 4 按键识别程序的设计

要使用一个遥控器进行遥控系统的设计,必需首先了解不同的按键编码脉冲是怎样和遥控器上不同的按键一一对应的。笔者用软件的方法实现对脉冲流的分析,使用如图三所示的接口电路接收信号。如果没有红外遥控信号到来,接收器的输出端口OUT保持高电平;当接收到红外遥控信号时,接收头将信号解调下来并转换成脉冲序列加到CPU的中断输入引脚。用软件测试引脚的逻辑电平,同时启动T计时器,测量该引脚分别为逻辑“0”和逻辑“1”情况下的时间值,存储起来,然后分析。其规律如下(仿真机CPU晶振为6MHz):

引导脉冲是一个时间值为1137H~1157H的低电平和时间值为084FH~086FH的高电平;

数据脉冲的低电平时间值约为0127H~0177H;

高电平时间值有2种情况:00BBH~00FFH(窄:表示“0”)和0301H~0333H(宽:表示“1”);

同时通过分析能从中了解各键的键码值,供编写应用程序时使用。

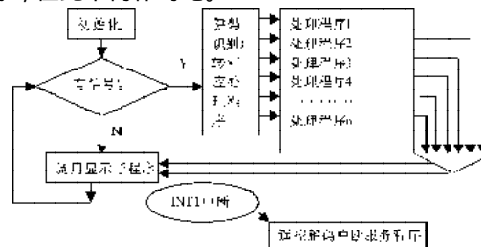
### 5 红外解码技术的应用

红外遥控系统的组成及红外接收电路如图一、图三所示,在这主要介绍系统软件的设计。系统软件主要由主程序、各控制处理程序、遥控接收解码中断程序、显示控制等模块组成。

#### 5.1 总体设计思路

主程序框图如图五所示。主程序初始化后,不断检测是否有有效遥控信号出现,并循环调用显示子程序。当接收头接收到遥控信号时,程序进入解码中断服务程序。当解出正确码时给出标志,主程序根据标志和键码值转入相应处理程

序进行相应的控制操作,处理程序执行完后返回到主程序中。显示子程序则显示当前的操作内容。下面重点讨论遥控接收解码模块的设计,其它程序如显示子程序等均为较典型的程序,在此不再作讨论。



图五 主程序框图

### 5.2 遥控接收解码模块的设计

经过对相同按键脉冲进行多次采样发现,相同按键脉冲序列的对应位置脉宽时间值是在一个小范围内波动的(不是一个确定值),但高位是相同的。因此根据上述实验规律,将软件译码时对脉冲的分析判断依据如下:

引导脉冲的低电平宽度高八位为“11H”,高电平宽度的判断依据是时间值的高八位等于“08H”,低字节忽略;

数据脉冲流的低电平脉宽相同,忽略不判断;

高电平脉宽是判断数据流每位是“0”还是“1”的依据。脉宽的高八位若等于3表示“1”,否则表示“0”,脉宽的低字节忽略。

遥控接收解码程序流程首先对SM0038送来的脉冲流进行采样,检测脉冲宽度,并存储。然后判断引导脉冲是否有效。再据脉宽解出键码值和键码反码值,比较正码、反码,确认是否有误。最后译出键码值,为分支程序转到相应处理程序进行相应控制提供依据。该中断程序占用资源:50H-5FH依次存贮16个脉宽值,26H、27H入口:无;出口:键码值存于27H,识别标志位S8(2Ah.7)。

### 5.3 按键盘识别及分支控制模块程序设计

当红外遥控器按下某一键时,遥控接收解码模块得到相应的键码值(存于27H),主程序检测到S8为1时(有遥控信号),转至按键盘识别及分支控制模块程序。该模块主要功能为识别不同按键并转向该功能键的控制程序,以执行相应操作。

### 6 结束语

此红外遥控解码的方案已在实际应用中得到验证,成功应用于实际控制系统中。本文提出的红外遥控系统控制设计的方案、程序为各类红外遥控器在单片机控制产品中的开发应用提供了一个非常实用的参考。

### 参考文献

- [1] 杭州仕兰微电子有限公司提供的SM0038资料。
- [2] 肖运虹.电视技术[M].西安:西安电子科技大学出版社,2000.

### 作者简介

梁超,1965年生,江西南昌人,江西信息应用职业技术学院电子系,主要研究领域:电子及单片机。