



## 摘要

随着材料科学、工艺技术、计算机技术的发展与进步，电路系统向着集成度极高的方向发展。CPU的生产制造技术，也朝着综合性、技术性、实用性发展。如CPU的运算位数从4位、8位……到32位机的发展，运算速度从8MHz、32MHz……到1.6GHz。可以说是日新月异的发展着。其中单片机在控制系统中的应用是越来越普遍了。单片机控制系统是以单片机（CPU）为核心部件，扩展一些外部接口和设备，组成单片机工业控制机，主要用于工业过程控制。要进行单片机系统设计首先必须具有一定的硬件基础知识；其次，需要具有一定的软件设计能力，能够根据系统的要求，灵活地设计出所需要的程序；第三，具有综合运用知识的能力。最后，还必须掌握生产过程的工艺性能及被测参数的测量方法，以及被控对象的动、静态特性，有时甚至要求给出被控对象的数学模型。

单片机的开发与应用必须借助于单片机开发系统来完成，换句话说，没有单片机开发系统，单片机不可能得到应用。此开发系统是以8031为核心的单板系统。因此它既是开发系统又是典型的MCS-51单片机的应用系统，是MCS-51单片机软、硬件知识的综合体。它包括数据存储扩展，程序存储扩展，串行I/O口应用，数字显示等电路硬件结构。本文着重讨论以LED数码管作为输出设备的单片机控制系统的设计与实现。首先对绘制电路原理图和PCB图的工作环境PROTELL33作了详细的介绍，然后在分析硬件结构的同时对所用到的8031、74LS373的工作原理也作了分析，LED数码管显示器的工作原理进行了详细的介绍。在此基础上设计出硬件电路。最后借助仿真器对硬件电路和相关软件进行综合调试。从而完成了利用8031开发了红外遥控信号解码控制电路的研制。共分为四章，第一章：红外遥控的初步认识、第二章红外遥控系统的构成原理、第三章PROTEL99SE简介及应用、第四章 红外遥控信号解码控制电路的设计原理。

**关键词：** 8031 单片机 输出控制 显示驱动 编码与解码

目 录

第一章 红外遥控的初步认识.....	1
1.1 红外遥控的认识.....	1
1.1.1 遥控技术.....	1
1.1.2 红外线.....	1
1.1.3 红外遥控的基本原理.....	2
1.2 红外遥控的类别介绍.....	2
1.2.1 无线遥控.....	2
1.2.2 无线电遥控.....	3
1.3 红外遥控电路的应用与影响.....	4
1.3.1 红外遥控的应用范围.....	4
1.3.2 具体集成电路产品的应用范围.....	4
第二章 红外遥控系统的构成原理.....	6
2.1 遥控系统的基本组成.....	6
2.2 红外遥控系统结构.....	8
第三章 红外遥控信号解码控制电路的设计原理.....	10
3.1 控制电路的硬件结构.....	10
3.2 红外遥控信号解码控制的原理图设计.....	16
3.3 电路原理图的 PCB 设计.....	18
3.4 遥控信号的编码与解码.....	20
第四章 设计总结.....	23
参考文献.....	24

## 第一章 红外遥控的初步认识

### 1.1 红外遥控的认识

#### 1.1.1 遥控技术

远程遥控技术又称为遥控技术，是指实现对被控目标的远程控制，在工业控制、航空航天、家电领域应用广泛。红外遥控是以红外线作为载体来传送遥控命令的，其波长介于红光和微波之间， $0.77\sim 3\mu\text{m}$  为近红外区， $3\sim 30\mu\text{m}$  为中红区， $30\sim 1000\mu\text{m}$  为远红外区。是一种无线、非接触控制技术，具有抗干扰能力强，信息传输可靠，功耗低，成本低，易实现等显著优点，在通过云雾尘埃等充满悬浮粒子的物质时不易发生散射，有较强的穿透能力，还具有不易受干扰于产生等优点，被诸多电子设备特别是家用电器广泛采用，并越来越多的应用到计算机系统等遥控装置中。

#### 1.1.2 红外线

红外线又称红外光波，在电磁波谱中，光波的波长范围为  $0.01\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 。根据波长的不同可分为可见光和不可见光，波长为  $0.38\mu\text{m}\sim 0.76\mu\text{m}$  的光波可为可见光，依次为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色。光波为  $0.01\mu\text{m}\sim 0.38\mu\text{m}$  的光波为紫外光(线)，波长为  $0.76\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$  的光波为红外光(线)。红外光按波长范围分为近红外、中红外、远红外、极红外 4 类。红外线遥控是利用近红外光传送遥控指令的，波长为  $0.76\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。用近红外作为遥控光源，是因为目前红外发射器件(红外发光管)与红外接收器件(光敏二极管、三极管及光电池)的发光与受光峰值波长一般为  $0.8\mu\text{m}\sim 0.94\mu\text{m}$ ，在近红外光波段内，二者的光谱正好重合，能够很好地匹配，可以获得较高的传输效率及较高的可靠性。

### 1.1.3 红外遥控的基本原理

#### 1. 基本原理

红外遥控的发射电路是采用红外发光二极管来发出经过调制的红外光波；红外接收电路由红外接收二极管、三极管或硅光电池组成，它们将红外发射器发射的红外光转换为相应的电信号，再送后置放大器。

1) 发射机一般由指令键(或操作杆)、指令编码系统、调制电路、驱动电路、发射电路等几部分组成。当按下指令键或推动操作杆时，指令编码电路产生所需的指令编码信号，指令编码信号对载体进行调制，再由驱动电路进行功率放大后由发射电路向外发射经调制定指令编码信号。

2) 接收电路一般由接收电路、放大电路、调制电路、指令译码电路、驱动电路、执行电路(机构)等几部分组成。接收电路将发射器发出的已调制的编码指令信号接收下来，并进行放大后送解调电路，解调电路将已调制的指令编码信号解调出来，即还原为编码信号。指令译码器将编码指令信号进行译码，最后由驱动电路来驱动执行电路实现各种指令的操作控制（机构）。

### 1.2 红外遥控的类别介绍

#### 1.2.1 无线遥控

无线遥控是指实现对被控目标的非接触远程控制，在工业控制、航空航天、家电领域应用广泛。无线遥控和无线传输系统与有线和红外设备相比提高了移动自由度。由此使无线遥控装置和无线传输系统在工业领域的应用越来越多。相对电缆连线的优点在于安装成本低(无需布线、不用地下工程、没有电缆槽)，提高了灵活性并降低了维护成本。

##### 1) 无线遥控分类

无线遥控系统的种类和分类方法很多，主要几种方法有：①按传输控制指令信号的载体分为：无线电遥控、红外线遥控、超声波遥控；②按信号的编码方式分：频率编码和脉冲编码；③按传输通道数分为：单通道和多通道遥控；④按同

一时间能够传输的指令数目分为：单路和多路遥控；⑤按指令信号对被控目标的控制技术分为：开关型比例型遥控。



### 2) 无线遥控组成

遥控系统一般由发射器和接收器两部分组成。发射器一般由指令键、指令编码电路、调制电路、驱动电路、发射电路等几部分组成。指令编码电路产生相应的指令编码信号，编码指令信号对载体进行调制，再由驱动电路进行功率放大后由发射电路向外发射经过调制的指令编码信号。接收器一般由接收电路、放大电路、解调电路、指令译码电路、驱动电路和执行电路几部分组成。接收电路将发射器发射的已调制的编码指令信号接收下来，并进行放大后送解调电路。解调电路将以调制定编码解调下来，即还原为编码信号。

指令译码器将编码指令信号进行译码，最后由驱动电路来驱动执行电路实现各种指令的操作。

### 3) 无线遥控应用

采用红外技术发射不可见的光波的系统 and 无线通信系统相比有着明显的缺点：一方面在发射器和接收器之间不能有障碍物，另一方面有效作用距离也受到限制。

对于使用电缆或红外线的遥控系统来说，在接收器的方向性和距离方面都有较大的限制。而与此相反，无线遥控系统可以提供最佳的运动自由度。

现在通过应用最先进的无线数据传输技术可以免去繁琐的设计和安装工作了。工业的数据无线调制解调器可以双向传输数字、模拟、串行和 CAN 数据，传输距离可达到 300m。这种数据无线调制解调器的数据传输是在 DECT 和 433Hz 的基础上实现的。采用微调控制装置可以快速和灵活地实现满足客户特定要求的应用。成套配置的无线调制解调器可以灵活和安全地实现许多各种不同应用领域的数据传输任务。

无线遥控系统和数据无线传输系统在工业界和大工业环境中有着越来越多的应用的可能。在厂房公用设施方面如工业用门、门形框架、升降柜、照明和平台的控制等。在工业中如机器控制、装置控制、转运装置、压力机控制、地面和空中传送系统、动态仓储等。在建筑和道路修建以及农业方面也可通过无线遥控系统使工作能够更加顺利地进行。

## 1.2.2 无线电遥控

是利用无线电信号对远方的各种机构进行控制的技术。这些信号被远方的接收设备接收后，可以指令或驱动其它各种相应的机械，去完成各种操作，如闭合电路、移动手柄、开动电机，之后，再由这些机械进行需要的操作。所以，各个控制的信号在频率和延续的时间上都彼此不同，如工厂里的行车、模型飞机、模型舰艇、乃至当代的控制船舶、无人驾驶飞机、无线电制造导弹等海空行体的应用上极为广泛。

## 1.3 红外遥控电路的应用与影响

### 1.3.1 红外遥控的应用范围

由于红外线遥控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，所以，在设计家用电器的红外线遥控器时，不必要像无线电遥控器那样，每套(发射器和接收器)要有不同的遥控频率或编码(否则，就会隔墙控制或干扰邻居的家用电器)，所以同类产品的红外线遥控器，可以有相同的遥控频率或编码，而不会出现遥控信号“串门”的情况。这对于大批量生产以及在家用电器上普及红外线遥控提供了极大的方便。由于红外线为不可见光，因此对环境影响很小，再由红外光波动波长远小于无线电波的波长，所以红外线遥控不会影响其他家用电器，也不会影响临近的无线电设备。

### 1.3.2 具体集成电路产品的应用范围

1. 遥控编码电路 sc2262 (与 pt2262 兼容, 直接替换即可) 应用范围: 摩托车防盗器、汽车防盗器、家庭防盗器、无线遥控……

2. 遥控解码电路 sc2272 (与 pt2272 兼容, 直接替换即可), 其中有 sc2272M4、sc2272L4、sc2272T4、sc2272M6、sc2272L6。应用范围: 摩托车防盗器、汽车防盗器、家庭防盗器、无线遥控……

3. 红外遥控编码电路 sc2262IR 应用范围: 摩托车防盗器、汽车防盗器、家庭防盗器、无线遥控……

4. 百万组编码电路 sc527/sc1527/sc2240B (与 EV1527, RT1527, FP527 和 pt2240B 兼容) 由 CMOS 结构设计的预烧内码的通用编码器, 内有 20 位可预烧写

100 万组内码组合，使得重码率很低，具有更高安全性；应用范围：摩托车防盗器、汽车防盗器、家庭防盗器无线遥控……

5.



热释电红外控制电路 sc0001 (BISS0001)。应用范围：自动快速开启各类白炽灯、荧光灯、蜂鸣器、自动门、电风扇、烘干机和自动洗手池等装置，特别适用于企业、宾馆、商场、库房及家庭的过道、走廊等敏感区域，或用于安全区域的自动灯光、照明和报警系统……

6. 四段触摸调光电路 sc6061 (TT6061) 应用范围：适合 50Hz 和 60Hz 的供电线路，也可调整为触摸开关（开、关）。

## 第二章 红外遥控系统的构成原理

### 2.1 遥控系统的基本组成

一个遥控系统，一般包括以下几个组成环节：命令（指令）输入、命令生成、命令发送、命令传输、命令接收、命令解释、命令执行等 7 个环节。典型遥控系统各个环节的相互关系如图 2-1-1 所示。

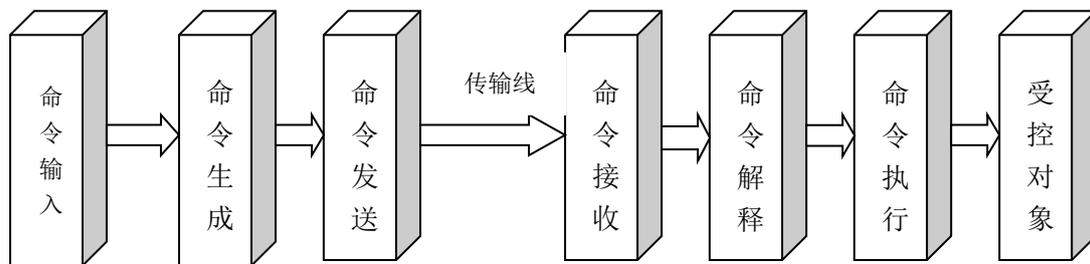


图 2-1-1

#### 1. 遥控命令输入

遥控命令输入一般由按键、按钮、键盘等构成。人们通过该环节把预先定义好的命令输入到有关电路中去，这是最常用的一种方法。在一些简单的应用或特定应用中，也有其他方法实现命令输入的。例如红外自动门，当有人走近门前时，红外线探测器探测到人体所发出的红外线，即通过电路的作用使门开启，可以把红外探测头理解为“命令输入”环节。

#### 2. 遥控命令生成

遥控命令生成电路用于将由键盘、按钮等输入的遥控命令通过其电路处理生成各种不同的命令。这些命令都是以电信号的形式出现的。这些电信号大体上又分为两大类，一类是模拟信号，另一种是数字脉冲信号，通过不同的编码来代表各种不同的命令。以上两种信号在现代要控中都经常用到。

### 3. 遥控命令发送

遥控命令发送环节将上述电路所生成的含有命令信息的音频或数字脉冲信号转换为可以发送往接收端的信号。例如，电视遥控器将遥控命令信号通过红外发射管转换成红外光线发射，无线电遥控装置把遥控命令信号转换为高频信号发送。

### 4. 传输

传输环节把遥控命令信号传输到接收端，通常可以分为有线传输和无线传输两大类。而无线传输又常分为无线传输和红外线传输，在一些简单控制中，有时也采用超声波传输。

### 5. 命令接收

命令接收环节主要负责接收以有线方式或无线方式送来的遥控命令信号并进行信号变换、放大、去除干扰等预处理。例如上述电视遥控装置，接收到的是红外光脉冲信号，（即光/电转换）然后才能使用电平放大电路进行放大处理。对于有线传输方式接收环节相对比较简单。

### 6. 命令解释

命令解释与命令生成具有相反的过程。在时分制系统中，无论是以有线还是以无线方式传输信号，都是以单一通道传输的，以有线传输为例，不论有多少种命令内容，都是以一个射频频率传送的。这种传输方式的信号组成格式，是一种称为“串行”的信号，复杂的具体命令的内容是由这信号的不同组合情况来表达的。这种组合在专业术语上称为“编码”也就是上面所称的“命令生成”过程。命令接收与之相反，称为“解码”通过解码电路，把含有命令信息的内容“串行”信号转换成了“并行”信号。这时，每一个命令内容都应该有一跟输出线，每一跟输出线控制一个相对应的动作，因此同时被控制的对象可以是多路的。

### 7. 命令执行机构

命令执行机构通常又称为伺服机构，可以实现对受控对象的具体操作与控制，其典型代表有继电器、伺服机、电平开关等。例如一个抽水系统，继电器在遥控信号的作用下吸合或释放，从而开动或关闭抽水设备，继电器是执行机构，抽水设备是受控对象。

## 2.2 红外遥控系统结构

### 一、红外遥控系统结构

红外遥控系统主要分为调制、发射和接收三部分，如图 2-2-1 所示：

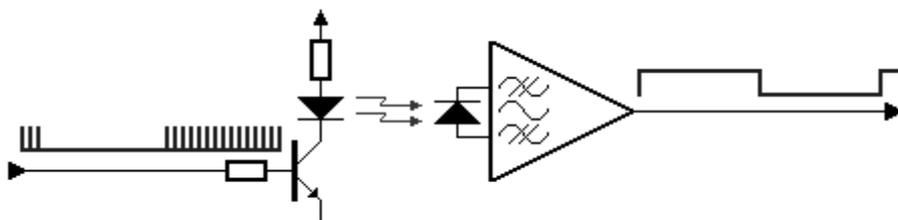


图 2-2-1

#### 1. 调制

红外遥控发射数据时采用调制的方式，即把数据和一定频率的载波进行“与”操作，这样可以提高发射效率和降低电源功耗。调制载波频率一般在 30kHz 到 60kHz 之间，大多数使用的是 38kHz，占空比 1/3 的方波，如图 2 所示，这是由发射端所使用的 455kHz 晶振决定的。在发射端要对晶振进行整数分频，分频系数一般取 12，所以  $455\text{kHz} \div 12 \approx 37.9 \text{ kHz} \approx 38\text{kHz}$ 。

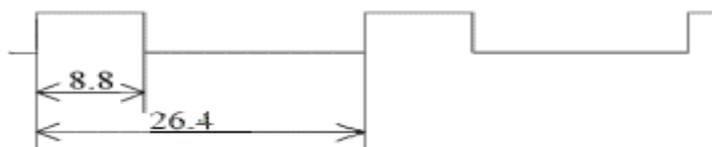


图 2-2-2 载波波形

#### 2. 发射系统

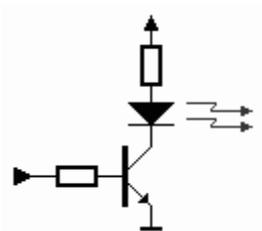


图 2-2-3a 简单驱动电路

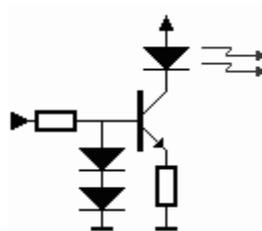


图 2-2-3b 射击输出驱动电路

如图 2-2-3a 和图 2-2-3b 是 LED 的驱动电路，图 3a 是最简单电路，选用元件时要注意三极管的开关速度要快，还要考虑到 LED 的正向电流和反向漏电流，一般流过 LED 的最大正向电流为 100mA，电流越大，其发射的波形强度越大。

图 2-2-3a 电路有一点缺陷，当电池电压下降时，流过 LED

的电流会降低，发射波形强度降低，遥控距离就会变小。图 2-2-3b 所示的射极输出电路可以解决这个问题，两个二极管把三极管基极电压钳位在 1.2V 左右，因此三极管发射极电压固定在 0.6V 左右，发射极电流  $I_E$  基本不变，根据  $I_E \approx I_C$ ，所以流过 LED 的电流也基本不变，这样保证了当电池电压降低时还可以保证一定的遥控距离。

### 3. 接收系统

红外信号接收系统的典型电路如图 2-2-4 所示：

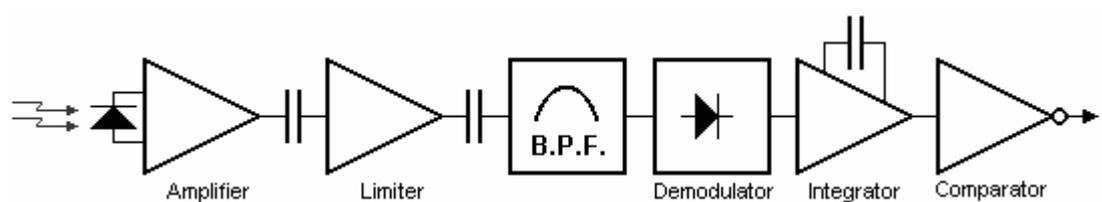


图 2-2-4 红外接收头内部电路

该电路包括红外监测二极管，放大器，限幅器，带通滤波器，积分电路，比较器等。红外监测二极管监测到红外信号，然后把信号送到放大器和限幅器，限幅器把脉冲幅度控制在一定的水平，而不论红外发射器和接收器的距离远近。交流信号进入带通滤波器，带通滤波器可以通过 30kHz 到 60kHz 的负载波，通过解调电路和积分电路进入比较器，比较器输出高低电平，还原出发射端的信号波形。注意输出的高低电平和发射端是反相的，这样的目的是为了提高接收的灵敏度。

以上电路被集成在一个元件中，成为一体化红外接收头，如图 2-2-5 所示：

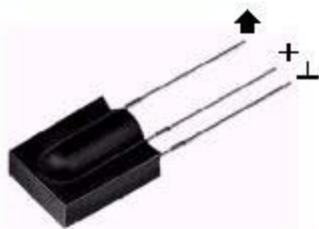


图 2-2-5 红外接收头

红外接收头的种类很多，引脚定义也不相同，一般都有三个引脚，包括供电脚，接地和信号输出脚。根据发射端调制载波的不同应选用相应解调频率的接收头。红外接收头内部放大器的增益很大，很容易引起干扰，因此在接收头的供电脚上须加上滤波电容，一般在 22μf 以上。有的厂家建议在供电脚和电源之间接入 330 欧电阻，进一步降低电源干扰。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/047044032041006115>