

无 锡 职 业 技 术 学 院  
毕 业 设 计 说 明 书 ( 论 文 )

---

目 录

1. 引言.....	2
2. 方案论证.....	3
2.1 方案一.....	4
2.2 方案二.....	5
2.3 各方案的比较.....	6
3. 各电路设计和论证.....	6
3.1 电源电路的方案设计与论证.....	6
3.2 信号采集部分电路的设计和论证.....	7
3.3 单片机部分电路的设计和论证.....	11
3.4 输出部分电路的设计和论证.....	14
4. 软件设计.....	15
4.1 程序流程.....	15
4.1.1 系统主程序流程图.....	15
4.1.2 传感器子程序流程图.....	16
4.2 程序.....	17
4.2.1 主程序.....	17
4.2.2 定时器中断子程序.....	18
4.2.3 数据处理程序.....	19
4.2.4 ADC0809 连续对 2 个通道采样程序.....	19
5. 硬件系统的调试.....	19

无 锡 职 业 技 术 学 院  
毕 业 设 计 说 明 书 ( 论 文 )

---

5.1 硬件调试.....	19
5.2 软件调试.....	20
6. 附录.....	21
7. 参考文献.....	22

## 智能 led 照明控制系统

**摘要:** 本系统以单片机 80C51 为核心部件, 利用光线度检测技术、光电传感器接收技术并配合一套独特的软件算法实现了路灯自动开关、声光控制电路等功能。在系统设计过程中, 联系实际路灯状况, 力求硬件线路简单, 元件价格经济, 充分发挥软件编程方便灵活的特点, 来满足系统设计的要求。

**关键词:** 单片机、光电二极管、话筒、A/D 转换器、传感器。

### 1. 引言

随着电子技术的迅猛发展, 单片机技术已渗透到航天、国防、工业、农业、日常生活等各个领域, 成为当今世界科技现代化不可缺少的重要工具和强有力武器。用单片机研制的各个智能化测量控制仪表周期短、成本低, 在一起、仪表与机电一体化产品的设计中具有明显的优势。这次用单片机设计制作一个走廊路灯控制系统。

光控电路有着广泛的应用。比如城市中的路灯或楼道照明等一般都是由人工操作的, 如果采用光控电路, 根据光线的强弱来自动开启和关闭照明灯, 做到无人自动控制, 可以减轻工人的劳动强度, 有效的节约能源。但光控电路有其缺陷, 就是夜晚无光线的时候, 照明灯将一直工作着, 这样会造成资源的浪费, 也会缩短照明灯的寿命。

这时若在光控电路的基础上添加一个声控电路, 使得照明电路在无光线的时候, 只受声音的控制, 当有脚步声或其它较强声响的时候, 照明电路自动工作。当声音消失的时候, 照明灯自动熄灭, 这就需要在光控电路和声控电路联合工作的条件下添加一个延时电路, 使照明灯点亮后, 延时一定时间后自动熄灭。

以上电路的设计非常简单, 是通过 RC 震荡来完成电路的延时作用, 它没有经过单片机的控制, 所以电路完成的功能有限而且也不是非常稳定, 所以我们把单片机加入走廊路灯控制电路能使得电路更加的完美和稳定。如果在此电路基础上加入 ADC0809 转换器就可以拓展单片机的作用, 使得电路的功能得到进一步的提升, 达到本课题的设计要求。

使用这种照明电路, 人们就不必在黑暗中摸索开关, 也不必再担心点长明灯费电和损坏灯泡了。夜间只要有脚步声或其它较强的声响时, 灯便自动点亮, 延时一定时间后自动熄灭。特别适用自动控制路灯照明以及走廊和楼道等处的短时照明。

声光控灯在市场上是很常见的, 我们生活中也有很多单位用着这种灯, 在楼道上, 在门厅口, 以及在各种人员流动不太频繁也不太稀少的地方, 其原理是: 利用声音与光来共同控制灯的明灭, 当白天时(光线比较强烈时)即便有再强的声音, 灯也不会亮, 而当夜晚时(光线达到临界状态时)声控装置才会真正的被启动

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

年,而这时,就是这种“声光控灯”大显身手的时候。即,当有声音响动的时候,灯才会亮起来,如果是人们活动,则有很强的适应性与活动性,当没人活动的时候,也不会造成无端的能源浪费。如果与普通的手动灯比较,当人在黑暗中的时候,很难找到开关的位置,乱找不一定能找到,甚至有时候会伤害到自己的人身安全(在黑暗中找不到方向,乱撞很可能会撞上对人体有害的东西,比如被硬物绊倒被摔伤,碰到尖锐的东西被割伤等),而对于声光控灯来说,人们只需要造出某种声音,比如拍手,大喊一声等,就可以启动声光控控制灯,从而办完自己想办的事情(要延长灯的亮着的时间得要在适当的时刻发出声音即延续)。

## 2 方案论证

本次毕业设计课题为智能 led 照明控制系统,本人提供两种设计方案如下:

### 2.1 方案一

运用单片机,定时通过单片机的内部定时器来完成。

#### 2.1.1 方案一电路的工作原理

声光控照明电路还需要加上一个延时电路,才能使照明灯在夜晚工作了一定时间后自动熄灭,否则,照明灯将会是长明灯,这样将造成资源的浪费,也大大缩短了照明灯的寿命。

声光控延时开关的电路原理图见图 1 所示。电路中的主要元器件是使用了数字集成电路 cd4011,其内部含有 4 个独立的与非门 vd 1~vd4,使电路结构简单,工作可靠性高。

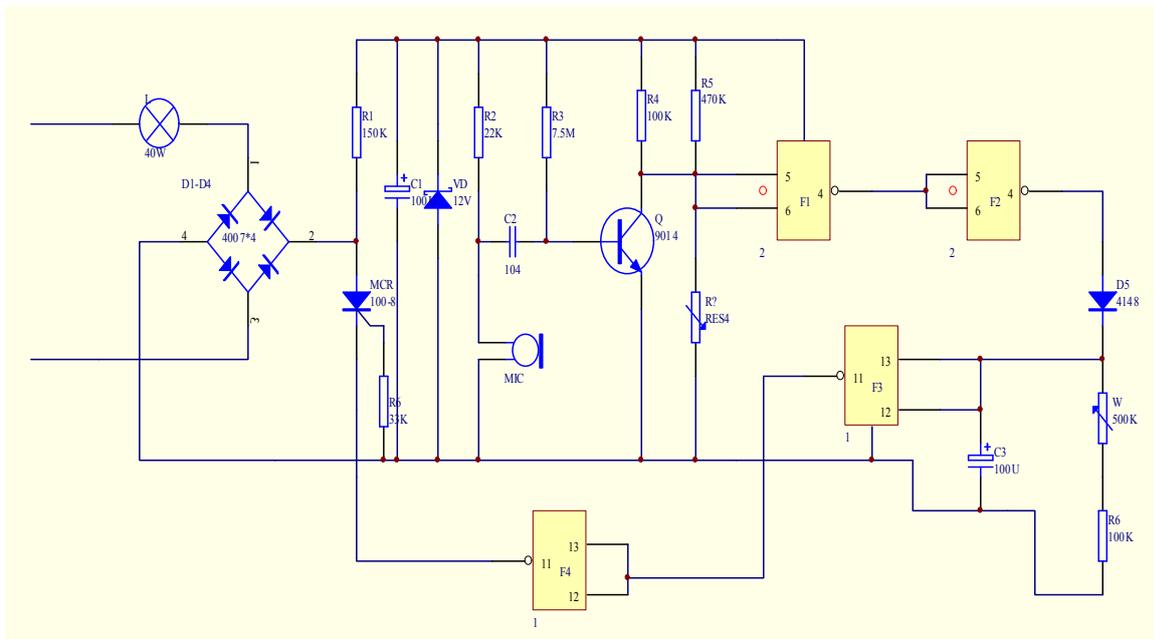


图1 声光控延时开关的电路原理图

为了使声光控开关在白天开关断开，即灯不亮，由光敏电阻  $r_g$  等元件组成光控电路， $r_5$  和  $r_g$  组成串联分压电路，夜晚环境无光时，光敏电阻的阻值很大， $r_g$  两端的电压高，即为高电平  $t=2\pi r_8 c_3$ ，改变  $r_8$  或  $c_3$  的值，可改变延时时间，满足不同目的。 $vd_3$  和  $vd_4$  构成两级整形电路，将方波信号进行整形。当  $c_3$  充电到一定电平时，信号经与非门  $vd_3$ 、 $vd_4$  后输出为高电平，使单向可控硅导通，电子开关闭合； $c_3$  充满电后只向  $r_8$  放电，当放电到一定电平时，经与非门  $vd_3$ 、 $vd_4$  输出为低电平，使单向可控硅截止，电子开关断开，完成一次完整的电子开关由开到关的过程。

二极管  $vd_1 \sim vd_4$  将交流 220v 进行桥式整流，变成脉动直流电，又经  $r_1$  降压， $c_2$  滤波后即为电路的直流电源，为  $bm$ 、 $vt$ 、 $ic$  等供电。

用声光控延时开关代替住宅小区的楼道上的开关，只有在天黑以后，当有人走过楼梯通道，发出脚步声或其它声音时，楼道灯会自动点亮，提供照明，当人们进入家门或走出公寓，楼道灯延时几分钟后会自动熄灭。在白天，即使有声音，楼道灯也不会亮，可以达到节能的目的。声光控延时开关不仅适用于住宅区的楼道，而且也适用于工厂、办公楼、教学楼等公共场所，它具有体积小、外形美观、应用广泛、工作可靠等优点。

### 2.1.1. 单片机控制部分电路

单片机控制模块：单片机选用我们常用的 AT89C51。无论是信号采集还是信号输出都要经过单片机的出来。另外定时也是通过单片机的定时来做，这样可以减少外部元器件的数量。

### 2.1.2. 信号采集部分电路的设计

判断外界光线采用光敏电阻，利用集成运放 LM324 将电阻输出的电压转换成 TTL 电平以供单片机处理。检测外界声音的使用微型话筒，信号处理方法和光敏电阻出来的信号处理方法类似，并且下文有详细的介绍，在这里就不多作介绍。

系统组成框图如图 2 所示:

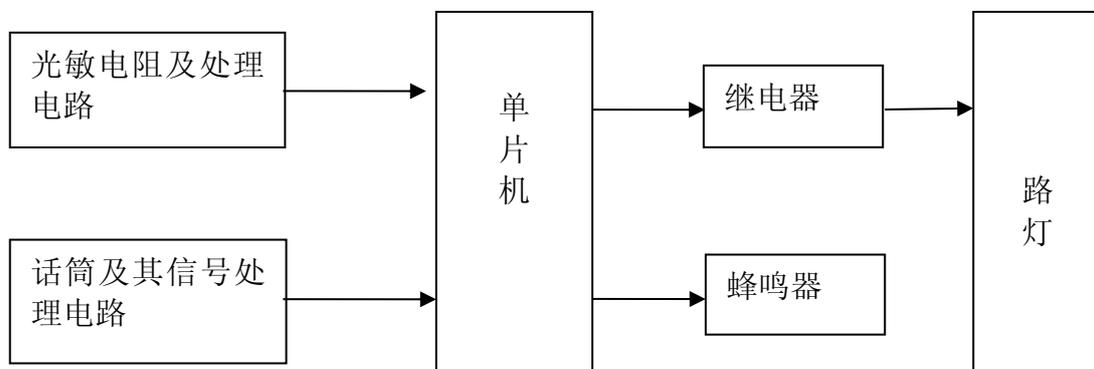


图 2 信号采集部分电路系统组成框图

光敏电阻接在 P1.0 上, 话筒接在 P1.1 上, 继电器接在 P1.2 上, 蜂鸣器接在 P1.3 上。单片机运行时, 单片机会不停的扫描 P1.0 和 P1.1 口上的逻辑状态。当发现这两个 IO 口发生改变时, 立即判断是光敏电阻发生的信号, 还是话筒的信号。发送在 P1.2 或者 P1.3 IO 口上输出控制信号控制继电器动作或者控制蜂鸣器蜂鸣。如果是要打开路灯, 那么单片机的内部定时器就开始工作每当定时时间到了以后就会立即关闭路灯。这就是方案二的工作过程。

## 2.2 方案二

用 A/D 转换器 ADC0809, 由单片机去判断外界的环境。

### 2.2.1 方案二

方案二的组成框图如图 3 所示

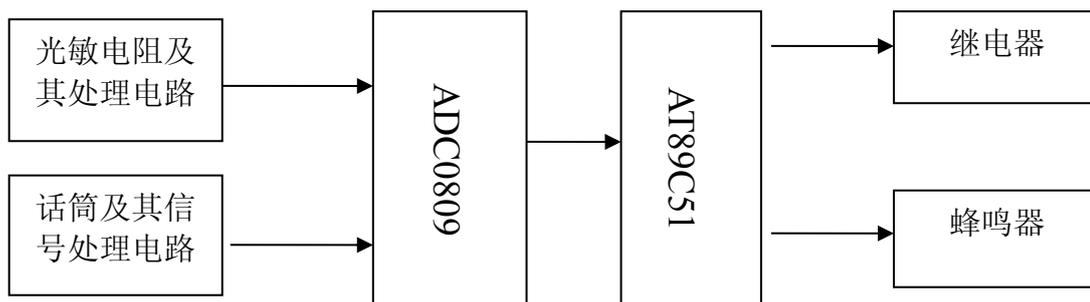


图 3 方案二的组成框图

方案二的主体电路和方案一类似, 但是方案二中比方案一多了一个 AD 转换器 ADC0809, 光敏二极管或者话筒输出的信号不是直接输入到单片机, 而是经过 ADC0809 转换成数字信号, 然后再输入到单片机。方案二中单片机收到的是经过简单判断的光线或者声音信号了, 这种工作状态单片机永远只知道两种状态。而方案二单片机可以具体的知道外界光线的强弱或者外界的声音大小。这样方案二

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书（论文）

在处理输入信号上更具有优势。同时由于加入 ADC0809 转换器，可以对输入的光线信号和声音信号从模拟量到数字量的转换，这样可以具体的判断出外界的环境情况，可以知道外界光线的具体强度大小和外界具体声音的强弱，这样使得走廊路灯具有功能更加强大的智能控制，开灯外界光线的强度和关灯外界光线的强度有一个差值，同样开灯外界声音的大小和关灯外界声音的大小也具有一个差值，具有降低误差的功能。

### 2.3 两个方案比较

在这两个方案中方案一运用了单片机，定时通过单片机的内部定时器来完成，电路有了逻辑分析的能力，由于该方案前面的输入只有 0 和 1 两种状态所以该电路在处理光线或者声音在临界状态不断变化的情况会遇到比较大的麻烦，所以设计出方案二，方案二是用 ADC0809 可以由单片机去判断外界的环境是什么样子的，方案一处理不了的情况。所以放弃了方案一而选择了方案二。

## 3 各电路设计和论证

下面详细对本次毕业设计所考虑的方案进行初步的论证和简要的分析。

### 3.1 电源电路的方案设计与论证

由于电路中需要 12V 和 5V 两种电压，所以分别采用三端稳压器 7812 和 7805 输出者两种电压，7812 的输入端电压有市电 220VAC 变换而来。

电路图如下：

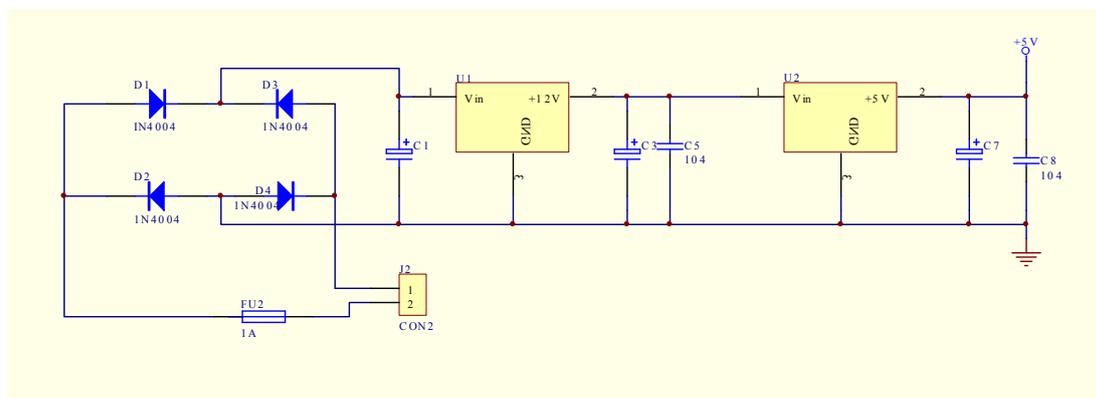


图 4 电源电路原理图

电源部分使用 220V 到 15V 的交流电压然后经过全桥滤波。为了防止电路因为意外情况导致电路电流过大，我们使用额定电流为 500mA 的保险丝来防止电路出现短路的情况。做到更加安全。电源变压器选用额定电压 15v，功率容量 2W 变压器，输出电压经桥式整流电路整流后电压是： $U = 1.2 * U_0$

该处电压虽然已经是直流但仍有较大波动，加装两只 10000UF 电容后将会获得平滑稳定的直流电压，此时电压为： $U=1.4U_0$

值得一提的是，为了进一步滤除电路中可能存在的高频干扰分量，还要在主滤波电容上并联两只 104p 磁片电容，将干扰尽可能旁路到地。之后将 21V 电压送给三端稳压器 7812 输出一个 12V 的电压，供给继电器使用。12V 的电压经过

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

滤波在经过 7805 输出一个 5V 的电压给单片机部分电路供电。

5V 的电压时 12V 经过 7805 线性稳压器得到的，为单片机部分电路供电。

### 3.2 信号采集部分电路的设计和论证

信号采集部分电路包括光信号采集和声音信号采集两个部分

#### 光信号采集部分电路：

光信号采集部分电路由光敏电阻和信号处理电路组成，有图 5 可以知道光敏电阻的信号从光敏电阻和电阻 R3 之间输出，然后输入集成运放的 2 脚。集成运放 LM324 组成的是一个加法电路，光敏电阻的输出信号和由可调电阻 R4, R3 输出信号相加。经过该部分的电路处理光线亮度信号将被处理成 0-5V 的电压，输入到 ADC0809，转换成数字信号，最后送入单片机进行处理。

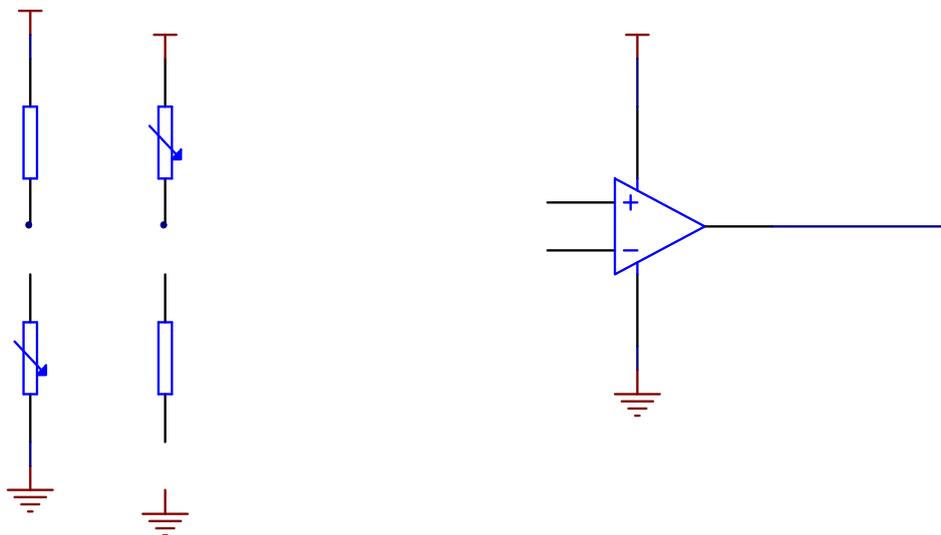


图 5 光信号采集部分电路

#### 声音信号部分电路：

由于话筒必须和一个 10K 的电阻串联接到 5V 的电压才能有信号的输出，所以话筒的信号输出电路的形式如图 6 所示。由于输入信号有很大的直流部分，所以必须使用一个隔离电容 C6 将直流成分隔离掉，然后送入到三极管 Q3, Q4 进行信号的初步放大。下面的处理电路和光线信号的处理电路相同，最终也是输出一个 0-5V 的电压，最后送入到单片机进行处理。

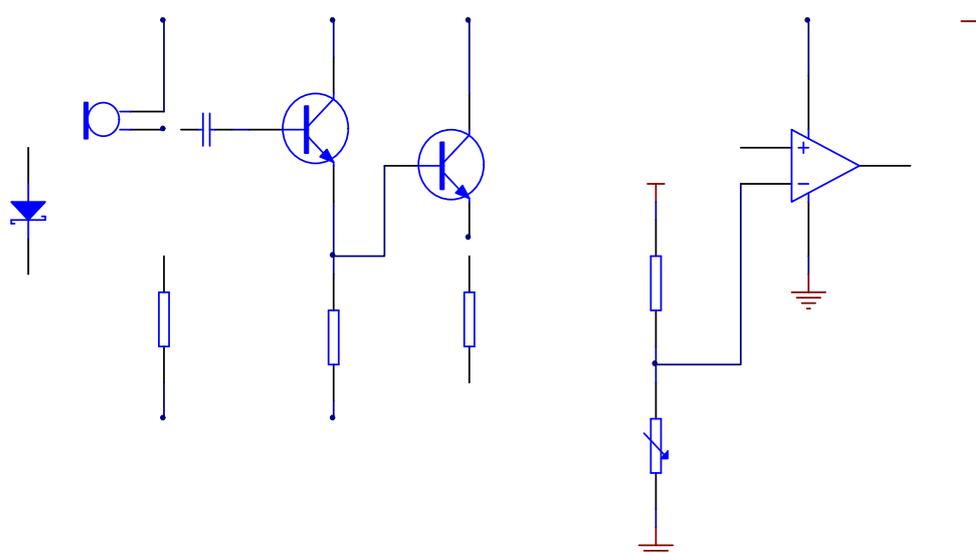


图6 声音信号部分电路

### A/D 转换工作原理:

A/D 转换器是用来通过一定的电路将模拟量转变为数字量。模拟量可以是电压、电流等电信号,也可以是压力、温度、湿度、位移、声音等非电信号。但在 A/D 转换前,输入到 A/D 转换器的输入信号必须经各种传感器把各种物理量转换成电压信号。

A/D 转换后,输出的数字信号可以有 8 位、10 位、12 位和 16 位等。

A/D 转换器的工作原理

主要介绍以下三种方法:逐次逼近法、双积分法、电压频率转换法。

在集成电路器件中普遍采用逐次逼近型,现简要介绍下逐次逼近型 A/D 转换的基本工作原理。

#### 逐次逼近法

逐次逼近式 A/D 是比较常见的一种 A/D 转换电路,转换的时间为微秒级。采用逐次逼近法的 A/D 转换器是由一个比较器、D/A 转换器、缓冲寄存器及控制逻辑电路组成,如图 3.2.3.1 所示。

基本原理是从高位到低位逐位试探比较,好像用天平称物体,从重到轻逐级增减砝码进行试探。

逐次逼近法转换过程是:初始化时将逐次逼近寄存器各位清零;转换开始时,先将逐次逼近寄存器最高位置 1,送入 D/A 转换器,经 D/A 转换后生成的模拟量送入比较器,称为  $V_o$ ,与送入比较器的待转换的模拟量  $V_i$  进行比较,若  $V_o < V_i$ ,该位 1 被保留,否则被清除。然后再置逐次逼近寄存器次高位为 1,将寄存器中新的数字量送 D/A 转换器,输出的  $V_o$  再与  $V_i$  比较,若  $V_o < V_i$ ,该位 1 被保留,否则被清除。重复此过程,直至逼近寄存器最低位。转换结束后,将逐次逼近寄存器中的数字量送入缓冲寄存器,得到数字量的输出。逐次逼近的操作过程是在一个控制电路的控制下进行的。

ADC0809 简介:

1. **主要特性:** 8 路 8 位 A/D 转换器,即分辨率 8 位;具有转换起停控制端;

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

转换时间为  $100\mu\text{s}$ ；单个  $+5\text{V}$  电源供电；模拟输入电压范围  $0\sim+5\text{V}$ ，不需零点和满刻度校准；工作温度范围为  $-40\sim+85$  摄氏度；低功耗，约  $15\text{mW}$ 。

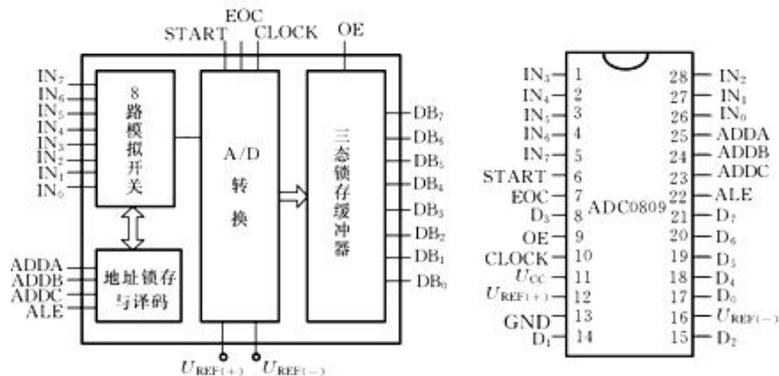


图 7 ADC0809 内部结构

**2. 模拟信号输入  $\text{IN}_0\sim\text{IN}_7$ ：** $\text{IN}_0\sim\text{IN}_7$  为八路模拟电压输入线，加在模拟开关上，工作时采用时分的方式，轮流进行 A/D 转换。

**3. 地址输入和控制线：**地址输入和控制线共 4 条，其中 ADDA、ADDB 和 ADDC 为地址输入线，用于选择  $\text{IN}_0\sim\text{IN}_7$  上哪一路模拟电压送给比较器进行 A/D 转换。ALE 为地址锁存允许输入线，高电平有效。当 ALE 线为高电平时，ADDA、ADDB 和 ADDC 三条地址线上地址信号得以锁存，经译码器控制八路模拟开关通路工作。

**4. 数字量输出及控制线 (11 条)：**START 为“启动脉冲”输入线，上升沿清零，下降沿启动 ADC0809 工作。EOC 为转换结束输出线，该线高电平表示 AD 转换已结束，数字量已锁入“三态输出锁存器”。 $\text{D}_0\sim\text{D}_7$  为数字量输出线， $\text{D}_7$  为最高位。ENABLE 为“输出允许”线，高电平时能使  $\text{D}_0\sim\text{D}_7$  引脚上输出转换后的数字量。

**5. 电源线及其他 (5 条)：**CLOCK 为时钟输入线，用于为 ADC0809 提供逐次比较所需，一般为  $640\text{kHz}$  时钟脉冲。 $V_{\text{cc}}$  为  $+5\text{V}$  电源输入线，GND 为地线。 $+V_{\text{REF}}$  和  $-V_{\text{REF}}$  为参考电压输入线，用于给电阻网络供给标准电压。 $+V_{\text{REF}}$  常和 VDD 相连， $-V_{\text{REF}}$  常接地。ADC0809 芯片性能特点：是一个逐次逼近型的 A/D 转换器，外部供给基准电压；单通道转换时间  $116\mu\text{s}$ ；分辨率为 8 位，带有三态输出锁存器，转换结束时，可由 CPU 打开三态门，读出 8 位的转换结果；有 8 个模拟量的输入端，可引入 8 路待转换的模拟量。ADC0809 的数据输出结构是内部有可控的三态缓冲器，所以它的数字量输出信号线可以与系统的数据总线直接相连。内部的三态缓冲器由 OE 控制，当 OE 为高电平时，三态缓冲器打开，将转换结果送出；当 OE 为低电平时，三态缓冲器处于阻断状态，内部数据对外部的数据总线没有影响。因此，在实际应用中，如果转换结束，要读取转换结果，则只要在 OE 引脚上加一个正脉冲，ADC0809 就会将转换结果送到数据总线上。在本系统中 ADC0809 在电路中的连接如下图所示，在模拟量之前加入滤波电路是为了使采集数据更加准确，对于模拟输入通道，还需要采用一些消除干扰的措施，这点将在下一小节提到 ADC0809 是带有 8 位 A/D 转换器、8 路多路开关以及微处理机兼容的控制逻辑的 CMOS 组件。它是逐次逼近式 A/D 转换器，可以和单片机直接接口。

### 6. ADC0809 的内部逻辑结构

由下图可知，ADC0809 由一个 8 路模拟开关、一个地址锁存与译码器、一个 A/D 转换器和一个三态输出锁存器组成。多路开关可选通 8 个模拟通道，允许 8 路模拟量分时输入，共用 A/D 转换器进行转换。三态输出锁存器用于锁存 A/D 转换

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

完的数字量,当OE端为高电平时,才可以从三态输出锁存器取走转换完的数据。

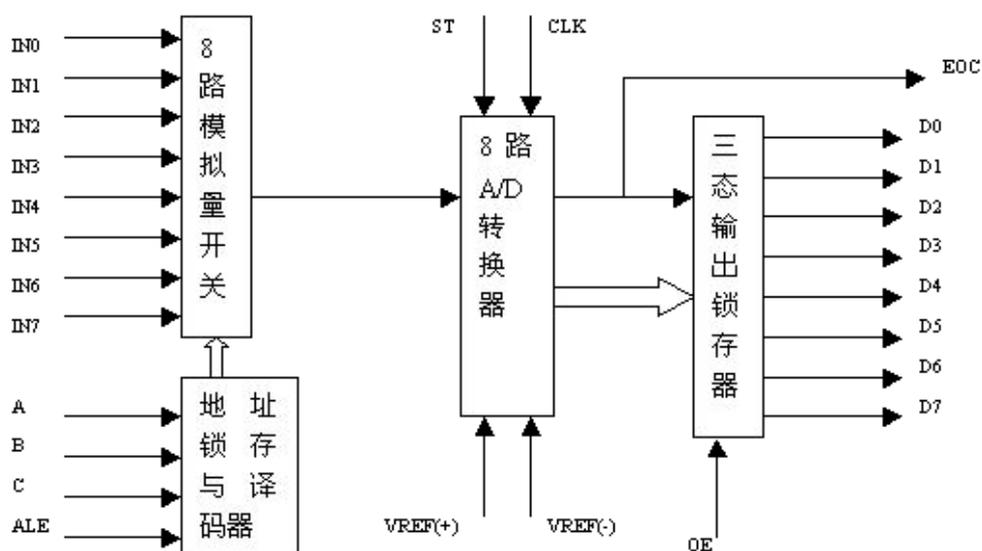


图8 ADC0809的内部逻辑结构

### 7. ADC0809 引脚结构

ADC0809 各脚功能如下:

D7-D0: 8位数字量输出引脚。

IN0-IN7: 8位模拟量输入引脚。

VCC: +5V 工作电压。

GND: 地。

REF (+): 参考电压正端。

REF (-): 参考电压负端。

START: A/D 转换启动信号输入端。

ALE: 地址锁存允许信号输入端。

(以上两种信号用于启动 A/D 转换)。

EOC: 转换结束信号输出引脚,开始转换时为低电平,当转换结束时为高电平。

OE: 输出允许控制端,用以打开三态数据输出锁存器。

CLK: 时钟信号输入端(一般为 500KHz)。

A、B、C: 地址输入线。

### 8. 外部特性(引脚功能)

ADC0809 芯片有 28 条引脚,采用双列直插式封装,如图 13. 23 所示。下面说明各引脚功能。

IN0~IN7: 8 路模拟量输入端。

2-1~2-8: 8 位数字量输出端。

ADDA、ADDB、ADDC: 3 位地址输入线,用于选通 8 路模拟输入中的一路

ALE: 地址锁存允许信号,输入,高电平有效。

START: A / D 转换启动信号,输入,高电平有效。

EOC: A / D 转换结束信号,输出,当 A / D 转换结束时,此端输出一个高电平(转换期间一直为低电平)。

OE: 数据输出允许信号,输入,高电平有效。当 A / D 转换结束时,此端输

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

入一个高电平,才能打开输出三态门,输出数字量。

CLK: 时钟脉冲输入端。要求时钟频率不高于 640KHZ。

REF (+)、REF (-): 基准电压。

Vcc: 电源,单一+5V。

GND: 地。

**9. ADC0809 的工作过程是:** 首先输入 3 位地址,并使 ALE=1,将地址存入地址锁存器中。此地址经译码选通 8 路模拟输入之一到比较器。START 上升沿将逐次逼近寄存器复位。下降沿启动 A/D 转换,之后 EOC 输出信号变低,指示转换正在进行。直到 A/D 转换完成,EOC 变为高电平,指示 A/D 转换结束,结果数据已存入锁存器,这个信号可用作中断申请。当 OE 输入高电平时,输出三态门打开,转换结果的数字量输出到数据总线上。

ADC0809 对输入模拟量要求: 信号单极性,电压范围是 0—5V,若信号太小,必须进行放大;输入的模拟量在转换过程中应该保持不变,如若模拟量变化太快,则需在输入前增加采样保持电路。

在本课题设计中 ADC0809 的通道选择是通过 A7、A8、A9 来选择的,A7、A8、A9 与通道选择关系为:

	A7	A8	A9
IN0	0	0	0
IN1	0	0	1
IN2	0	1	0
IN3	0	1	1
IN4	1	0	0
IN5	1	0	1
IN6	1	1	0
IN7	1	1	1

光信号从 IN0 输入,声音信号从 IN1 输入,所以光信号的 A/D 转换地址 70FFH,声音信号 A/D 转换地址 71FFH。ADC0809 的转换结束引脚 EOC 引脚接在单片机的 IN0 引脚上。所以这也就意味着既可以采用中断方式也可以使用查询方式对 ADC0809 转换好的数据进行读取操作。采用中断方式可以节约大量的时间,这样大大减轻了单片机的工作负担。

### 3.3 单片机部分电路的设计和论证

单片机部分使用的是 AT89C51,我们对此款单片机非常熟悉,所以使用起来也相对熟练一些。下面是 AT89C51 的简介:

AT89C51 单片机内部包含部件概括如下: 一个 8 位 CPU,一个片内振荡器及时钟电路,ROM 程序存储器,RAM 数据存储器,两个 16 位定时器/计数器,可寻址 64K 外部数据存储器和 64K 外部程序存储的控制电路,32 条可编程的 I/O 总线(四个 8 为并行 I/O 端口),一个可编程全双工串行口,具有 5 个中断、2 个优先级的中断结构。

AT89C51 用 CHMOS 工艺制造的单片机都采用双列直插式(DIP)40 脚封装,

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

端子信号完全相同。这 40 根端子大致可分为：电源（Vcc、Vss、Vpp、Vpd）、时钟（XTAL1、XTAL2）、I/O 口（P0-P3）、地址总线（P0 口、P2 口）和控制总线（ALE、RST、/PROG、/PSEN、/EA）等几部分。它们的功能简述如下：

**1. 电源：**Vcc（端子号 40），芯片电源，接+5V；Vss（端子号 20），电源接地端。

**2. 时钟：**XTAL1（端子号 18）、XTAL2（端子）分别是内部振荡电路反相放大器的输入端、输出端，是外接晶振的端子。

**3. 控制总线：**ALE（端子号 30）用来把地址的低字节锁存到外部锁存器；/psen（端子号 29）外部程序存储器读选通信号；RST（端子号 9）复位信号输入端；/EA 为内部程序存储器和外部程序存储器的选择端；

**4. I/O 线：**P0 口（端子号 32-39）单片机的双向数据总线和低 8 位地址总线；P1 口（端子号 1-8）双向输入/输出口，用来驱动 4 个 LSTTL 负载；P2 口（端子号 21-28）双向输入/输出口，在访问存储器时，用作高 8 位地址总线；P3 口（端子号 10-17）双向输入输出口能驱动 4 个 LSTTL 负载。P3 口的每一个端子还有其他的功能。

P3.0——RXD：串行口输入端；

P3.1——TXD：串行口输出端；

P3.2——/INT0：外部中断 0 中断请求输入端；

P3.3——/INT1：外部中断 1 中断请求输入端；

P3.4——T0：定时器/计数器 0 外部输入端；

P3.5——T1：定时器/计数器 1 外部输入端；

P3.6——/WR：外部数据存储器写选通信号；

P3.7——/RD：外部数据存储器读选通信号；

**5. 时钟电力：**AT89C51 内有一个高增益发相反放大器，其频率范围为 1.2MHz—12MHz，XTAL1 和 XTAL2 分别为放大器的输入端和输出端时钟电路可以有内部方式或外部外部方式。在本设计中系统的时钟电路设计是采用的内部方式，即利用芯片内部的振荡电路。AT89 单片机内部有一个用于构成振荡器的高增益反相放大器。引脚 XTAL1 和 XTAL2 分别是此放大器的输入端和输出端。这个放大器与作为反馈元件的片外晶体谐振器一起构成一个自激振荡器。外接晶体谐振器以及电容 C1 和 C2 构成并联谐振电路，接在放大器的反馈回路中。对外接电容的值虽然没有严格的要求，但电容的大小会影响震荡器频率的高低、震荡器的稳定性、起振的快速性和温度的稳定性。因此，此系统电路的晶体振荡器的值为 12MHz，电容应尽可能的选择陶瓷电容，电容值约为 22 $\mu$ F。在焊接电路板时，晶体振荡器和电容应尽可能安装得与单片机芯片靠近，以减少寄生电容，更好地保证震荡器稳定和可靠地工作。为了提高单片机的运行速度，又能最大程度的保证单片机的运行速度，所以 AT89C51 的晶振使用 12MHz。由此我们可以计算出 AT89C51 在该晶振下的时钟周期、机器周期和指令周期的计算方法如下：

### 1. 指令周期

CPU 执行一条指令所用的时间称为指令周期。一个指令周期由 1~4 个机器周期组成。

### 2. 机器周期

CPU 执行一个基本操作所用的时间称为机器周期，一个机器周期由 6 状态 S1~S6 组成，每个状态由 2 时钟脉冲组成，前一个脉冲叫相位 P1，后一个脉冲叫相位 P2，因此，一个机器周期由 12 个时钟脉冲 S1P1, S1P2……

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

S6P1, S6P2 组成。

### 3. 时钟周期

时钟脉冲周期  $T$  为计算机系统主频  $f$  的倒数, 即:  $t=1/f$ 。若系统主频为 12MHz, 则  $T=1/12\mu s$ 。在 80C51 指令系统中, 指令长度为 1~3 个字节。在单字节和双字节的指令中, 除了乘法和除法指令为 4 周期外, 都是单周期或双周期的。三字节指令都是双周期的。若系统主频为 12M, 则单周期指令执行的时间为  $12T=12*1/12=1\mu s$ 。双周期指令执行时间为  $24T=24*1/12=2\mu s$ 。

**6. 复位电路:** 复位是由外部的复位电路来实现的。片内复位电路是复位引脚 RST 通过一个斯密特触发器与复位电路相连, 斯密特触发器用来抑制噪声, 它的输出在每个机器周期的 S5P2, 由复位电路采样一次。单片机的复位有上电复位和按钮手动复位两种, 本方案是采用两种复位电路相结合。电容 C3 和电阻 R2 构成了上电复位, 当开机上电时, 电容 C2 的正端的电压为 5V, 又因为电容两端的电压具有不可跃变性, 所以电容 C3 和电阻 R2 之间的电压也为 5V, 所以单片机会复位。当系统正常工作时, 由于直流电压无法通过电容, 所以单片机的复位引脚相当于通过电阻 R2 接地, 又因为单片机的复位高电平的有效, 所以单片机不会复位。按键 S1、电阻 R1、R2 构成了按键复位电路。在系统正常工作时, 只要将按键按下, 即可使单片机的复位引脚成高电平, 单片机可复位。

在电路中采用了 6 个电容并联, 给单片机的电源进行滤波, 使单片机的电源更加平滑和稳定, 增加系统的稳定性。在进行 PCB 布板时, 要注意将电容近贴着单片机放置。

单片机引脚的 IO 口的使用: P1.2 和 P1.3 外接继电器和蜂鸣器, P0 口作为 ADC0809 的数据输入口, P0 和 P2 作为地址输出口。

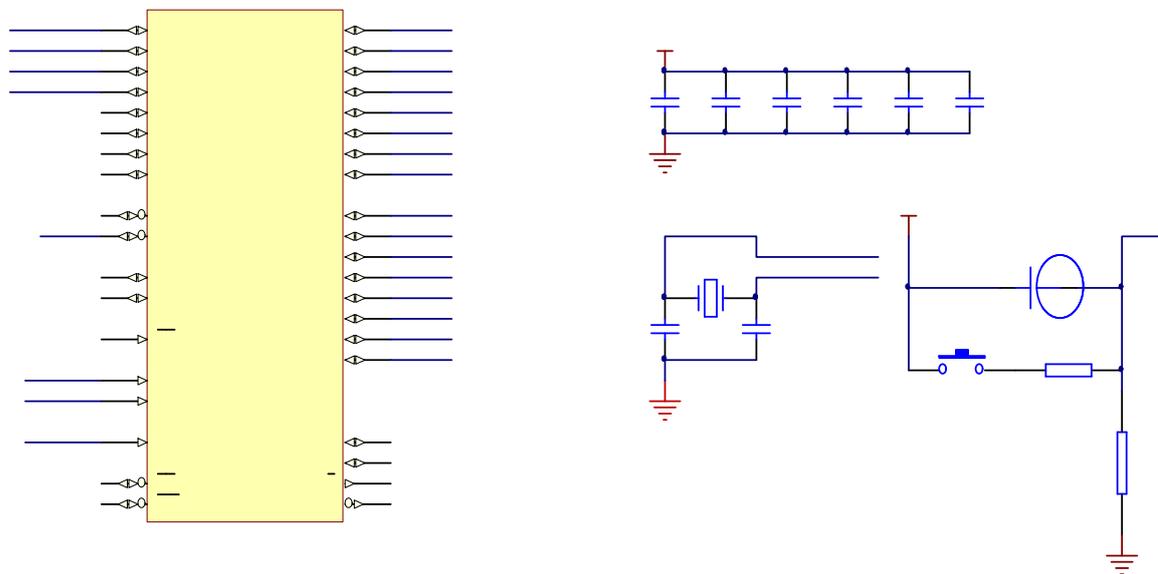


图 9 单片机部分电路图

### 3.4 输出部分电路的设计和论证

输出部分的电路由继电器和蜂鸣器构成。

# 无锡职业技术学院

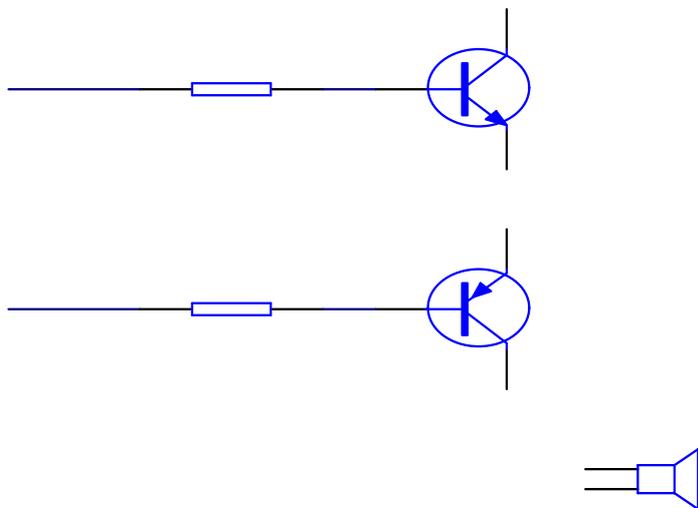
## 毕业设计说明书（论文）

继电器电路的工作过程：

由于继电器是控制 220VAC 的电压，通过的电压和电流相对较大，所以要选用功率较大的继电器。在本课题的设计中使用的是 12V 的继电器。继电器室通过三极管 Q1 来控制，当单片机输出低电平时，三极管截止，继电器线圈失电，常开触点断开常闭触点闭合，路灯被关闭。当单片机输出高电平时，三极管导通继电器线圈得电，常开触点闭合常闭触点断开，路灯被打开。因为继电器在动作时会产生高电压脉冲干扰信号。为了消除这种影响，在继电器线圈的的两端并联一个蓄流二极管 1N4148，二极管的正极接在线圈的附极，二极管的负极接在线圈的正极，当继电器失电时电流从线圈的负极流向二极管的正极，然后再从正极流到二极管的负极，之后再次流到线圈的正极，这样使线圈上存储的能量最终消耗在线圈的内部，达到保护其它部分电路的目的。

蜂鸣器电路的工作过程

当单片机输出低电平时，由于采用的是 PNP 型三极管，所以三极管处于导通状态，蜂鸣器蜂鸣。当单片机输出高电平时三极管出于截至状态，蜂鸣器停止蜂鸣。在本部分电路中采用 PNP 型三极管的原因是单片机输出灌电流的能力要比输出拉电流的能力强，所以采用 PNP 型三极管是电流从外部流向单片机。



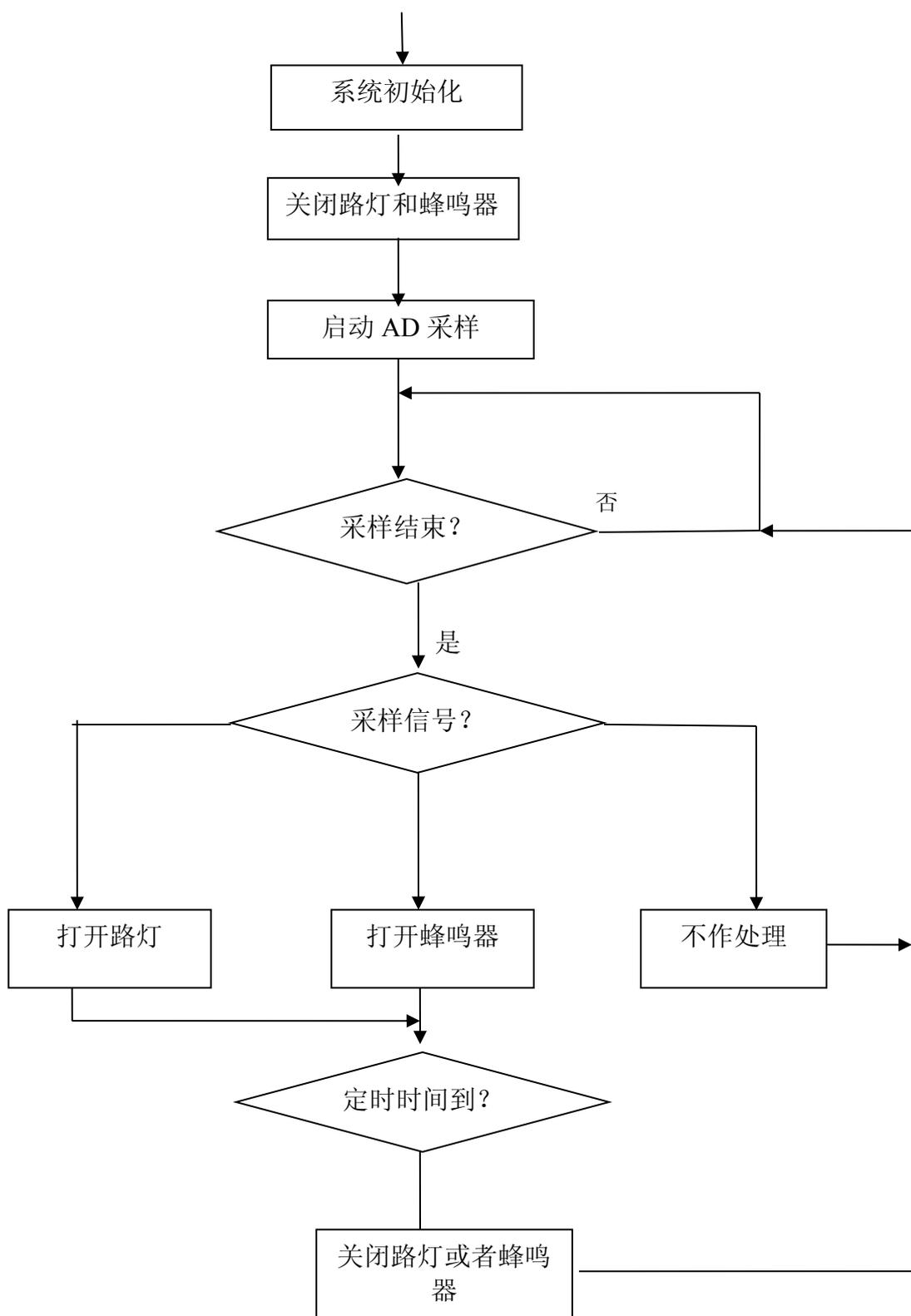
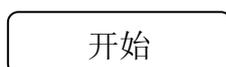


图 11 系统主程序流程图

#### 4.1.2 传感器子程序流程图



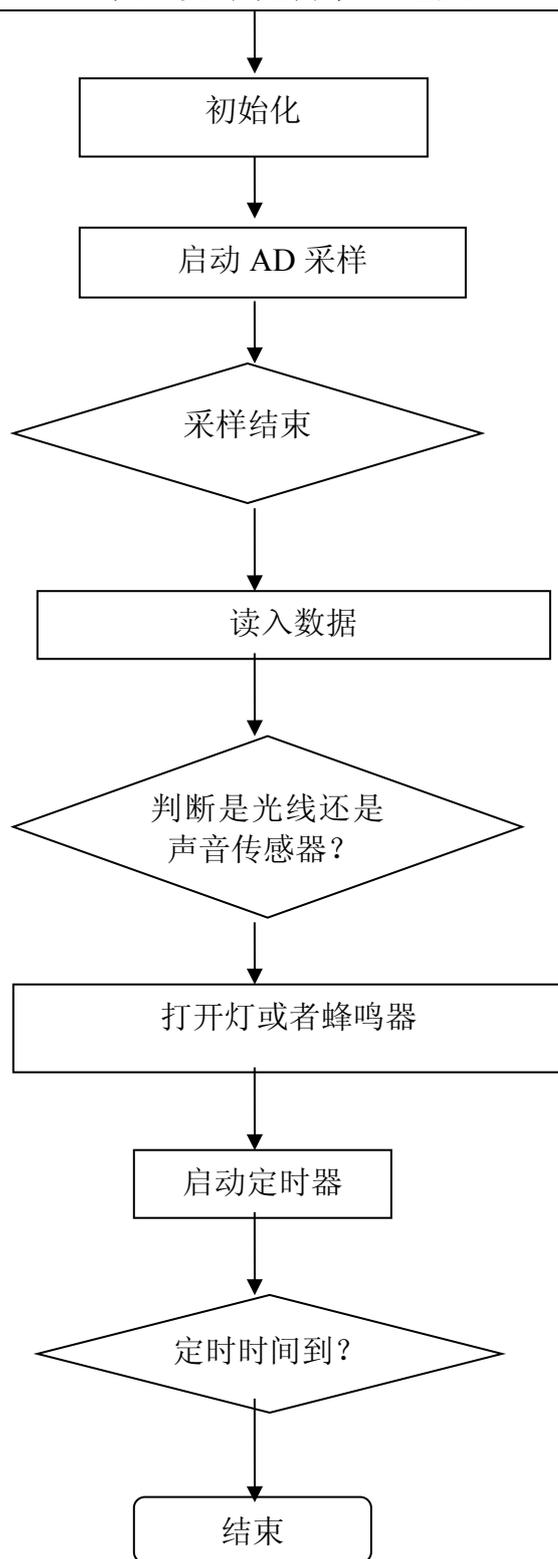


图 12 传感器子程序流程图

## 4.2 程序

### 4.2.1 主程序

```
ORG    0000H
AJMP   MAIN
ORG    000BH
```

无 锡 职 业 技 术 学 院  
毕 业 设 计 说 明 书 ( 论 文 )

---

```
LJMP      INT_T0
ORG      0030H
MOV      SP, #60H
MAIN:    CLR      P1. 2
         SETB     P1. 3
         MOV      TMOD, #01H
         MOV      TH0, #0B0H
         MOV      TL0, #3CH
         SETB     ETO
         SETB     EA
         CLR      TR0
         MOV      45H, #0
         MOV      46H, #0
         MOV      47H, #0

         MOV      A, #0
         MOV      DPTR, #ADC0809_IN0_address
         MOVX     @DPTR, A
         JB      EOC, $
         MOV      A, @DPTR
         MOV      45H, A

         MOV      A, #0
         MOV      DPTR, #ADC0809_IN1_address
         MOVX     @DPTR, A
         JB      EOC, $
         MOVX     A, @DPTR
         MOV      46H, A
         LCALL    DATA_PROCESS
         SETB     TR0
         MOV      A, 50H
NEQ:     CJNE     A, #1, NEQ
         MOV      45H, #0
         MOV      46H, #0
         MOV      50H, #0

         SJMP     MAIN
```

#### 4.2.2 定时器中断子程序

;子程序名称：定时器中断程序 INT\_T0  
;入口参数：50H 定时器时间到标志  
;子程序功能：完成中断计时

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

```
INT_T0:
    MOV     TH0, #0B0H
    MOV     TL0, #3CH
    INC     47H
    MOV     A, 47H
    CJNE   A, #20, NEQ2
    MOV     50H, #1
    MOV     47H, #0
    CLR     TR0
NEQ2:
    RETI
```

### 4.2.3 数据处理程序

;子程序名称: DATA\_PROCESS  
;入口参数: 46H, 47H  
;子程序功能: 完成对数据的处理

```
DATA_PROCESS:
    MOV     A, 46H
    MOV     B, #50          将亮度分为 50 个等级
    DIV     AB
    LCALL   L_PROCESS      判断开灯还是关灯子程序
    MOV     A, 47H
    MOV     B, #50
    DIV     AB            将声音分为 50 个等级
    LCALL   V_PROCESS
    RET
```

### 4.2.4 ADC0809 连续对 2 个通道采样程序

```
    MOV     R0, #30H
    MOV     R4, #02H
    MOV     DPTR, #0C000H    选择 ADC0809 的 IN0 输入
LOOP:
    MOVX    @DPTR, A        启动 AD 转化
LOO :
    JB     P1.3, L00        用查询方式等待转换结束
    MOVX   A, @DPTR        转换结束后, 将数字量送入累加器 A
    MOV    @R0, A          数字量存入 30H 单元中
    MOV    @R0
    INC    DPTR            R0 的内容加 1, 指向下一单元
    INC    DPTR            修改模拟输入通道
    DJNZ  R4, LOOP        8 路未完, 循环
```

## 5. 软硬件系统的调试

### 5.1 硬件调试

# 无锡职业技术学院

## 毕业设计说明书(论文)

### 1. 电源部分的调试

使用万用表测量桥式整流电路的输出端电压是否在 15V 到 20V 之间,若在则说明桥式蒸馏部分是正常的,不在需要检查各二极管的好坏及有无虚焊等,然后再去测量 7812 和 7805 的输出电压是否为 12V 和 5V。

### 2. 单片机部分电路的调试

主要是测量单片机的电源纹波是否在控制范围内,单片机的晶振是否起振,复位电路是否正常工作等。

### 3. 信号采集部分电路的调试

信号采集部分电路的调试比较繁琐,需要有耐心调试,由于各种元器件的参数都有误差,所以电路处理过的输出信号可能不是严格的 0—5V,而且电路中有两个电位器,所以要将两个电位器联合调节。

## 5.2 软件调试

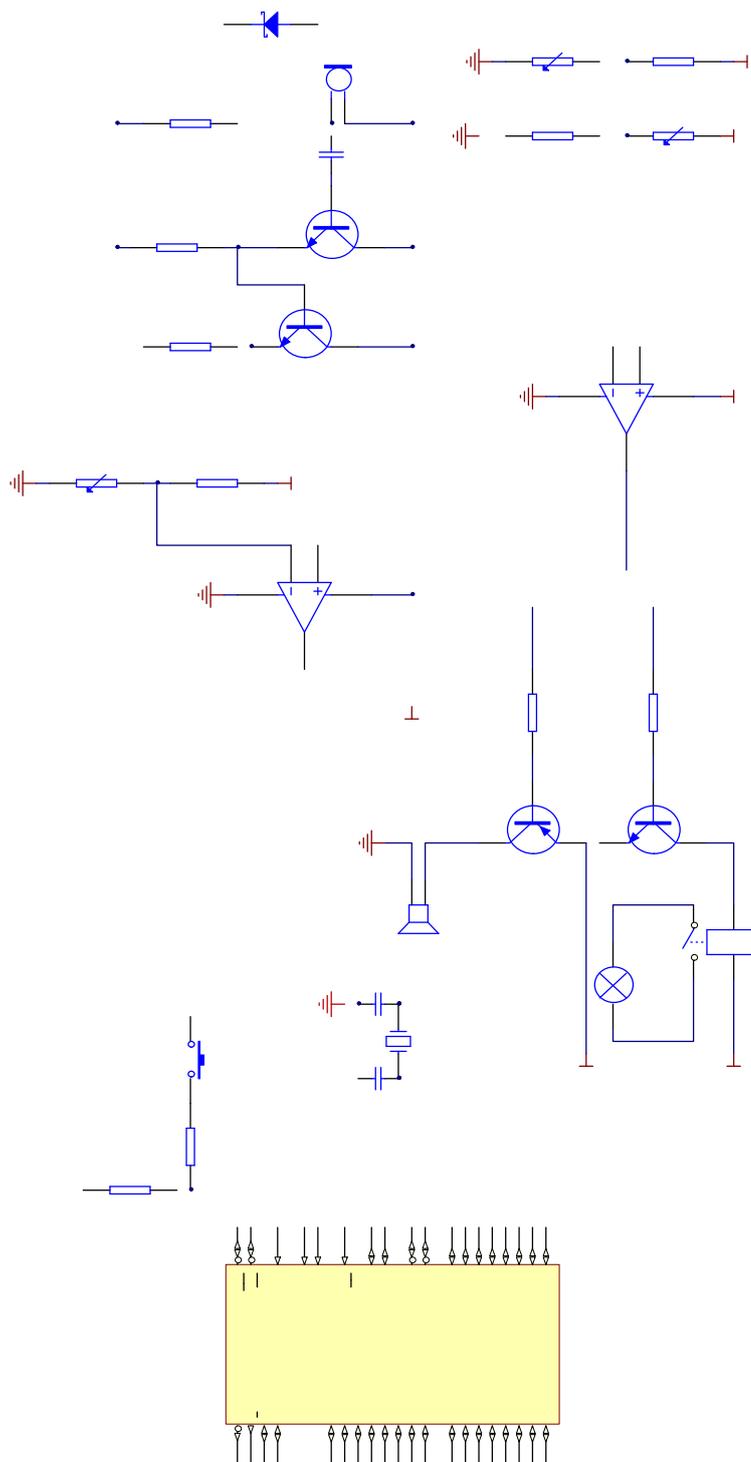
单片机应用系统的软件设计是研制过程中任务最繁重的一项工作,难度也比较大,对于某些较复杂的应用系统,不仅要使用汇编语言来编程,有时还要使用高级语言。

单片机应用系统的软件主要包括两大部分:用于管理单片机系统工作的监控程序和用于执行实际具体任务的功能程序。对于前者,应尽可能利用现成单片机系统的监控程序。为了适应各种应用的需要,现代的单片机开发系统的监控软件功能相当强,并附有丰富的实用子程序,可供用户直接调用,例如键盘管理程序、显示程序等。因此,在设计系统硬件逻辑和确定应用系统的操作方式时,就应充分考虑这一点。这样可大大减少软件设计的工作量,提高编程序效率。后者要根据应用系统的功能要求编写程序,例如,外部数据采集、控制算法的实现、外设驱动、故障处理及报警程序等。

单片机应用系统的软件设计千差万别,不存在统一模式。开发一个软件的明智方法是尽可能采用模块化结构。根据系统软件的总体构思,按照先粗后细的方法,把整个系统软件划分成多个功能独立、大小适当的模块。应明确规定各模块的功能,尽量使每个模块功能单一,各模块间的接口信息简单、完备,接口关系统一,尽可能使各模块间的联系减少到最低限度。这样,各个模块可以分别独立设计、编制和调试,最后再将各个程序模块连接成一个完整的程序进行总调试。

系统调试包括硬件调试和软件调试。硬件调试的任务是排除系统的硬件电路故障,包括设计性错误和工艺性故障。软件调试是利用开发工具进行在线仿真调试,可以发现和解决程序错误,也可以发现硬件故障。

程序调试一般是一个模块一个模块地进行,一个子程序一个子程序地调试,最后联起来编统调,利用开发工具的单步和断点运行方式,通过检查应用系统的 CPU 现场、RAM 和 SFR 的内容以及 I/O 口的状态,来检查程序的执行结果和系统 I/O 设备的状态变化是否正常,从中发现程序的逻辑错误、转移地址错误以及随机的录入错误等,也可以发现硬件设计与工艺错误和软件算法错误。在调试过程中,要不断调整、修改系统的硬件和软件,直到正确为止。联机调试运行正常后,将软件固化到 EPROM 中,脱机运行,并到生产现场投入实际工作,检验其可靠性和抗干扰能力,直到完全满足要求,系统才算研制成功。



6. 附录

## 7. 参 考 文 献

1. 胡宴如 . 高频电子线路 . 高等教育出版社 . 2004
2. 何丰 . 通信电子电路 . 人民邮电出版社 . 2003
3. 吴运昌 . 模拟集成电路与应用 . 华南理工大学出版社 . 2006
4. 陈邦媛 . 射频通信电路 . 科学出版社 . 2003
5. 谢嘉奎 . 电子线路 . 高等教育出版社 . 2000
6. 顾宝良 . 通信电子线路 . 电子工业出版社 . 2002
7. 徐炜 . 通信电子技术 . 西安电子科技大学出版社 . 2003