

# 论文基于单片机的智能台灯设计

# 第九届 科文学院科研立项 设计报告

参 赛 题 目：           基于单片机的智能节能台灯设计          

参 赛 系 别：           信息科学系          

参 赛 班 级：           09 电信 2          

学 生 姓 名：           许益斌、蒋露、丁飞

# 目录

<a href="#">摘要</a> .....	3
<a href="#">ABSTRACT</a> .....	3
<a href="#">1.绪论</a> .....	4
<a href="#">2.1 单片机主机系统电路</a> .....	6
<a href="#">2.1.1 系统电路组成</a> .....	6
<a href="#">2.1.2 系统工作原理</a> .....	7
<a href="#">2.1.3 系统控制核心</a> .....	7
<a href="#">2.2 红外传感器电路</a> .....	8
<a href="#">2.2.1 人体位置检测</a> .....	9
<a href="#">2.2.2 环境光检测</a> .....	9
<a href="#">2.2.3 过零检测部分</a> .....	10
<a href="#">2.3 输出控制部分电路</a> .....	10
<a href="#">2.4 电源控制部分</a> .....	11
<a href="#">2.5 遥控器部分</a> .....	13
<a href="#">3.系统的软件设计</a> .....	14
<a href="#">3.1 系统程序框图</a> .....	14
<a href="#">3.2 系统主程序设计</a> .....	15
<a href="#">3.3 采样子程序设计</a> .....	17
<a href="#">3.4 滤波程序设计</a> .....	18
<a href="#">3.5 遥控器程序设计</a> .....	19
<a href="#">4.结语</a> .....	21
<a href="#">参考文献</a> .....	22
<a href="#">附录 A</a> .....	23

## 摘要

这个智能台灯的主要设计思想来源于生活。台灯是一般家庭的生活必需品，但由于经常忘记关灯而造成巨大的能源浪费本文给出了一种基于 BISS0001 和单片机 89C51 组成热释电红外传感器控制电路来制作一种智能台灯的设计方法。该方法的控制可以根据台灯旁边是否有人以及光线的强弱来自行控制台灯的关和开，从而使人们使用起来比较方便，而且能起到节能的效果。

基于单片机控制的智能节能台灯，社会在不断进步，人类在不断追求，市场在不断变化，高科技应用含量决定着产品发展的新趋势和前景，智能化技术在电子产品领域的应用意义深远。随着电子产品的快速发展，家用电器也越来越偏向智能化，已经应用于实际中的有智能洗衣机，智能电饭锅，智能电磁炉等，而所用的智能化家用电器都用一个共同的特点，都是利用单片机作为中央控制单元。结合了单片机的智能家用电器和普通家用电器相比，功能上更强，使用更方便，安全可靠性和更高，最重要的是更节省电能，提高了家用电器的品质。

关键词：智能；省电；方便；保护视力

## Abstract

The system of the main idea is derived from life. the lamp is the average family necessities of life, but often forgot to turn off the light of energy and enormous waste of this article gives a monolithic integrated circuits 89c51 biss0001 and based on the infrared sensors interpretation of the control circuit to make an intelligent lamp approach. The method of control on the desk next to whether a man and the light of their console to the door and opened, people use more convenient and forms of energy conservation.

Revivification control of a lamp energy, the progress, human being, the market has changed, higher technology applications in the product development of new trends and prospects, intellectualized technology in the electronics field of application of far-reaching significance. with the rapid development of electronic products, a combination of household "monolithic integrated circuits, and household functions stronger and more convenient usage and more higher reliability and security, the most important thing is more economical electricity and to improve the quality of the household.

Keywords: intelligent;electricity; and preserve your eyesight

## 1. 绪论

智能化产品在各个领域都有出色的应用，所以我们打算研究是智能化台灯。虽然按键式随着科技的高速发展，各种各样的科技产品、家用电器走入人们的生活，这一切都大大地提高了人们的工作效率、改善了人们的生活，现在电器的发展趋势是智能化，这样会使人们使用起来更方便的台灯还是台灯市场的主体。但是，现代电子技术的发展和人们的需求变化，已使传统的台灯感受到产品更新换代的威胁。智能型的电器产品渐渐进入人们的生活中。

台灯是人们生活中用来照明的一种家用电器。它一般分为两种，一种是立柱式的，一种是有夹子的。它的工作原理主要是把灯光集中在一小块区域内，集中光线，便于工作和学习。一般台灯用的灯泡是白炽灯或者节能灯泡。有的台灯还有应急功能，用于停电时无电照明已用来应急。它是千家万户的必需生活用品。

目前，灯具市场上出售的台灯种类繁多，一般的台灯均采用 220V 交流电源供电，日光灯管、白炽灯泡为光源，手动开关或触摸感应式开关来控制。但这类台灯，存在很多弊端，一是电压是不安全电压，给人们使用带来不安全因素；二是日光灯还具有频闪效应，经常使用会给人的眼睛带来一定的伤害；三是耗电量大、台灯通常都是以日光灯为主，在几瓦到几十瓦之间；四是人工化，人们由于手工操作，往往会忘记关灯，这也造成电能的浪费，到目前为止，在灯具市场上，很少见到采用+6V 的直流电源供电的一种人体智能台灯，它具有既不会出现触电，使用寿命长，无辐射，又无污染等优点。

智能台灯可分成自动和手动两种模式。在自动模式下，台灯能根据环境光的亮暗与人是否被台灯所检测到（人是否在）来自动开启台灯。当人被微机检测到，环境光又达到某个程度的时候（可以设定与调节），台灯就会开启。如果环境光没有达到这个程度，台灯不会开启。当人没有被微机检测到，无论多暗，台灯也不会开<sup>[1]</sup>。

手动模式是为了不习惯使用自动模式的人或是台灯中的微机出故障等紧急情况时用的。在手动模式下，智能台灯和普通台灯是一样使用的智能台灯最大的优点就是省电和方便。方便不用多说了，来之则亮，去之则暗，不用动手。省电是比较重要的，现在全世界都缺少电能，2003 年，美国和加拿大大面积停电。我国

也是，每到夏天就有很多省市拉闸限电。如果用上我们的智能台灯，那么假设一天我们可以节省 10min 的开灯时间，灯上装的是 10W 的节能灯泡（一个 10W 的节能灯泡相当于 40W 的白炽灯泡）。节省的电能为  $10W \times 600s = 6000J$ ，一个月（30 天）就能节省 180000J，一年就能节省 2190000J 的电能，相当于 0.6 千瓦时。不要小看这个 0.6 千瓦时的电能。如果全国人都能每年节省 0.6 千瓦时的电能，那么每年全国会省下 7.8 亿千瓦时的电能，这 7.8 亿千瓦时的电能相当节省接近 4 亿人民币，4 亿人民币可以建造多少所希望小学，可以救助多少无家可归的孤儿，可以圆多少贫穷的孩子无法圆的上学梦啊！更重要作用的是环境保护。大家都知道我国有 70% 的电能来自火力发电厂，而火力发电厂少发一度电（就是 1 千瓦时）会减少 1 千克的 CO<sub>2</sub> 排放。那么节省 3.9 亿度的电能就等于少向大气排放 39 万吨的 CO<sub>2</sub>，而 CO<sub>2</sub> 是温室效应的最归祸首。就是因为全球向大气排入过多的 CO<sub>2</sub>，导致了温室效应的加剧，海平面上升，大片的土地被淹没，气候变暖，降水和土壤湿度进一步减少，  
气候逐  
渐干旱，土地沙漠化和草原退化将变的更加严重。

## 2. 系统主要硬件电路设计

### 2.1 单片机主机系统电路

#### 2.1.1 系统电路组成

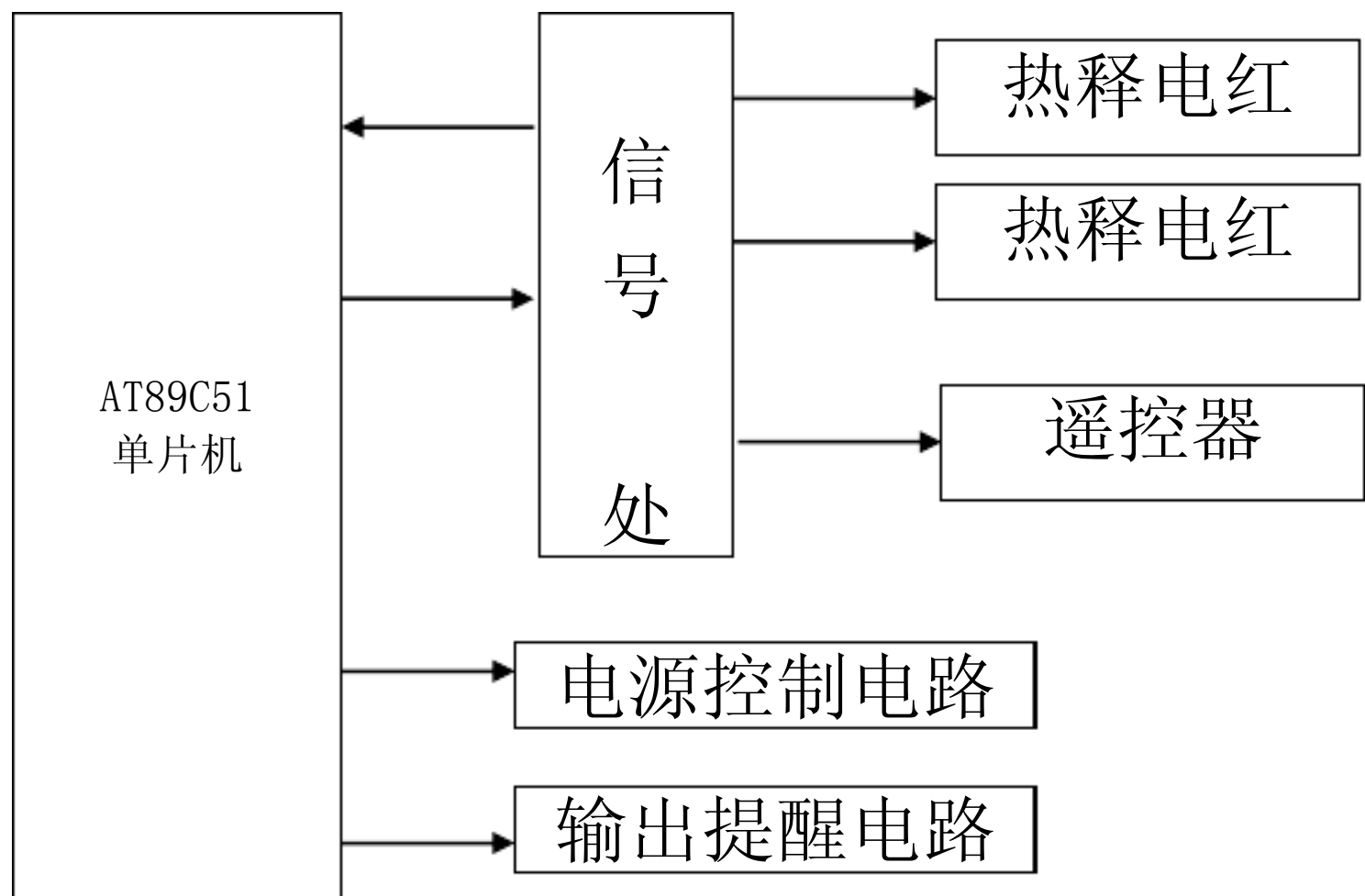


图 2.1 单片机控制系统原理框图

本系统组成如图一所示，主要由三部分组成：

(1) 传感器及信号处理部分：检测人体辐射红外信号及光强信号经过处理后变成可处理的数字信号。

(2) 以 89C51 组成的中央处理单元：处理信号并发出控制命令。

(3) 输出提醒电路及电源控制控制电路：给出提醒信号并根据 89C51 给出的命令控制灯光<sup>[2]</sup>。

## 2.1.2 系统工作原理

整个系统是以 89C51 控制下工作的。其工作过程为：当环境光比较强时，光敏电阻阻值比较小，信号处理电路检测到低电平信号，禁止热释电红外传感器工作，省去了 89C51 处理过程。当环境光比较弱时，光敏电阻阻值变大，信号处理电路接收到高电平，从而启动热释电红外传感器工作。热释电红外传感器 1 探测比较远的距离，当人体进入到传感器 1 的控制范围内且光强较弱时，信号检测电路处理信号，并向单片机发送一个中断，89C51 启动灯光控制电路，使灯慢慢变亮。当环境光比较弱时，且人体过于靠近桌面，热释电红外传感器 2 检测到信号，同时了在热释电红外传感器 1 的控制范围内，信号处理电路同时向 89C51 发送信号，89C51 处理信号根据优先级顺序，屏蔽掉热释电红外传感器 1 的信号，启动延时电路，发出警报使人离开，若在设定的时间内未离开桌面，则启动灯光控制电路，使灯慢慢熄灭<sup>[3]</sup>。当人体离开热释电红外传感器 2 的控制范围且在热释电红外传感器 1 的控制范围内时，灯光又慢慢变亮。

## 2.1.3 系统控制核心

AT89C51 是一种带 4K 字节闪烁可编程可擦除只读存储器的低电压，高性能 CMOS8 位微处理器，俗称单片机。它是 51 系列单片机的一个成员，是 8051 单片机的简化版，是一种带 2K 字节闪烁可编程可擦除只读存储器的单片机。单片机的可擦除只读存储器可以反复擦除 100 次。该器件采用 ATMEL 高密度非易失存储器制造技术制造，与工业标准的 MCS-51 指令集和输出管脚相兼容。由于将多功能 8 位 CPU 和闪烁存储器组合在单个芯片中，ATMEL 的 AT89C51 是一种高效微控制器。因此，AT89C2051 构成的单片机系统是具有结构最简单、造价最低廉、效率最高的微控制系统，省去了外部的 RAM、ROM 和接口器件，减少了硬件开销，节省了成本，提高了系统的性价比，为很多嵌入式控制系统提供了一种灵活性高且价廉的方案。

如附录 A 所示是由单片机组成的报警及灯光控制电路。当外部无任何中断时，89C51 控制 74LS138 的使能控制端，使后面电路不工作。当有中断一产生时，89C51 启动 74LS138，向 P0 脚低 4 位发送信号，控制灯慢慢亮。当中断 1 和中断 0 同时产生时，89C51 屏蔽掉中断 1，启动 74LS138 向 P0 脚低四位发送数据，使灯光慢慢变暗。这里采用 74LS138 控制 DC832 可以节省 89C51 的管脚，有利于扩展，以便于控制多盏灯。由于采用 DC0832 可以有效地使灯实现阶梯形的变化。



## 2.2 红外传感器电路

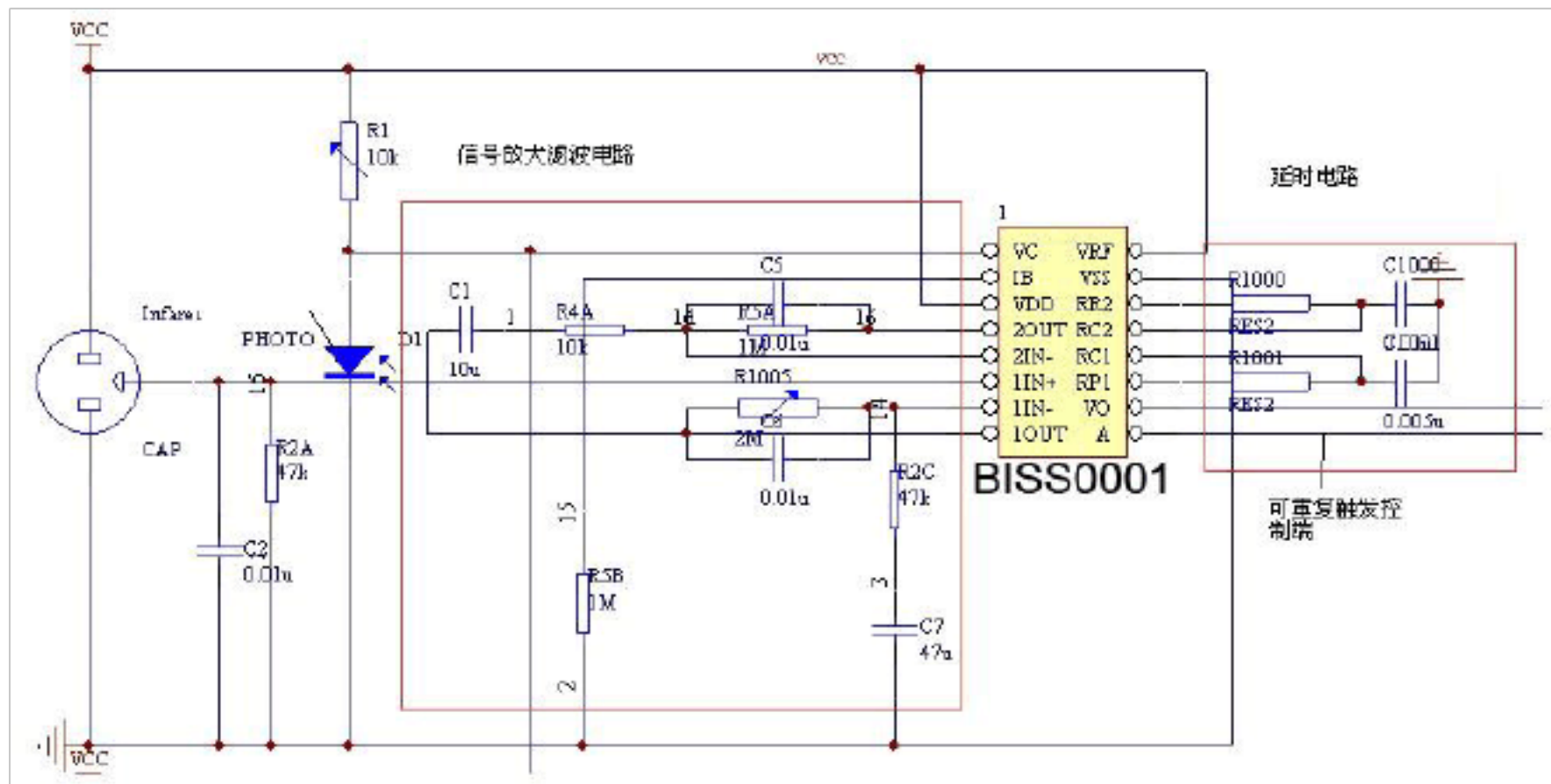


图 2.2 传感器组成的信号检测及处理部分

图 2.2是由红热释电红外传感器、光敏电阻、BISS0001 组成的信号检测及处理电路。红热释电红外传感器只对波长为  $10\mu\text{m}$ （人体辐射红外线波长）左右的红外辐射敏感，所以除人体以外的其他物体不会引发探头动作。探头内包含两个互相串联或并联的热释电元，而且制成的两个电极化方向正好相反，环境背景辐射对两个热释元件几乎具有相同的作用，使其产生释电效应相互抵消，于是探测器无信号输出。一旦人侵入探测区域内，人体红外辐射通过部分镜面聚焦，并被热释电元接收，但是两片热释电元接收到的热量不同，热释电也不同，不能抵消，于是输出检测信号。BISS0001是由运算放大器、电压比较器、状态控制器、延迟时间定时器以及封锁时间定时器等构成的数模混合专用集成电路。当外界光强较强时，光敏电阻阻值很小，BISS0001 检测到低电平，从而封锁 14 脚，禁止传感器 infare1 的信号。当外界光强较弱时，光敏电阻阻值很大，BISS0001 检测到低电平，开启 14 脚；infare1 检测到人体信号时，产生微弱的信号输出，经 R5、R1005、R4、C1、C6、C7 组成的信号放大滤波电路<sup>[4]</sup>。R1000、R1001、C1000 和 C1001 组成的延时电路。信号经处理后从 2 脚输出。

## 2.2.1 人体位置检测

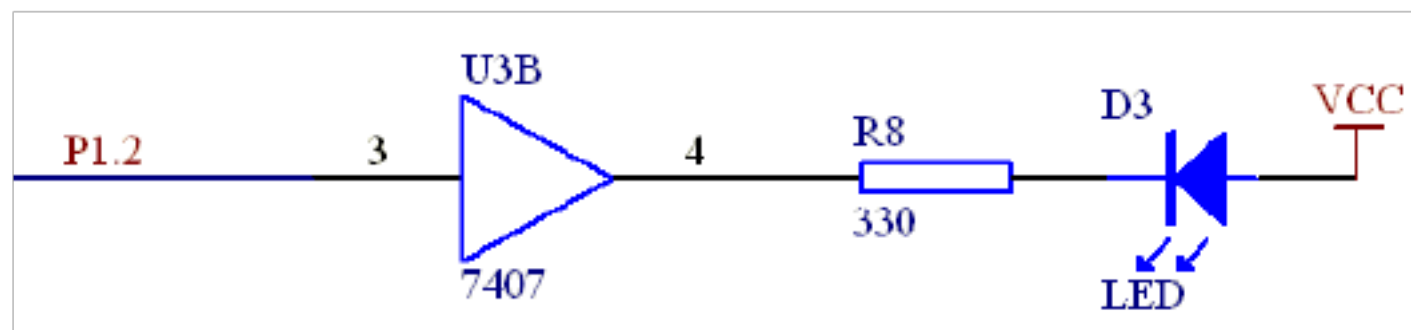


图 2.3 红外检测电路图

如图 2.3 所示人体位置检测是靠一个红外发射管（二极管）向前方发射红外线，如果人坐在灯前面，那么发射的红外线就会反射回来，被红外接收头检测到后，就会向计算机传输一个指令，表示人已经到了。

## 2.2.2 环境光检测

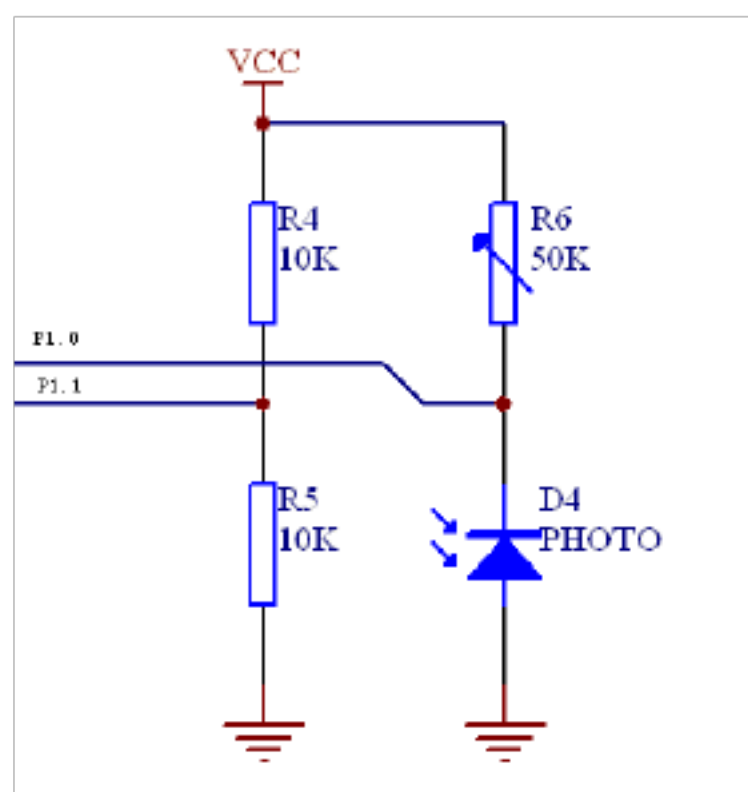


图 2.4 环境光检测电路

如图 2.4 所示环境光检测是比较重要的一个部分，其中关键的元件有两个，一个是光敏二极管，一个是 50K 的可变电阻（电位器）。光敏二极管的检测能力的强弱（灵敏度）是根据那个可变电阻来控制的，有的人认为天色还挺亮的，灯就开了，那你就把电阻变大些，光敏二极管的灵敏度就下降了，这样就可以达到等天再暗些再开灯。同样的，如果你觉的天色已经很暗了，灯还不亮，那你把电阻调小些就可以了 [5]。这样多调几次，你就能把智能台灯调到一个最理想的最适合你的状态了。

## 2.2.3 过零检测部分

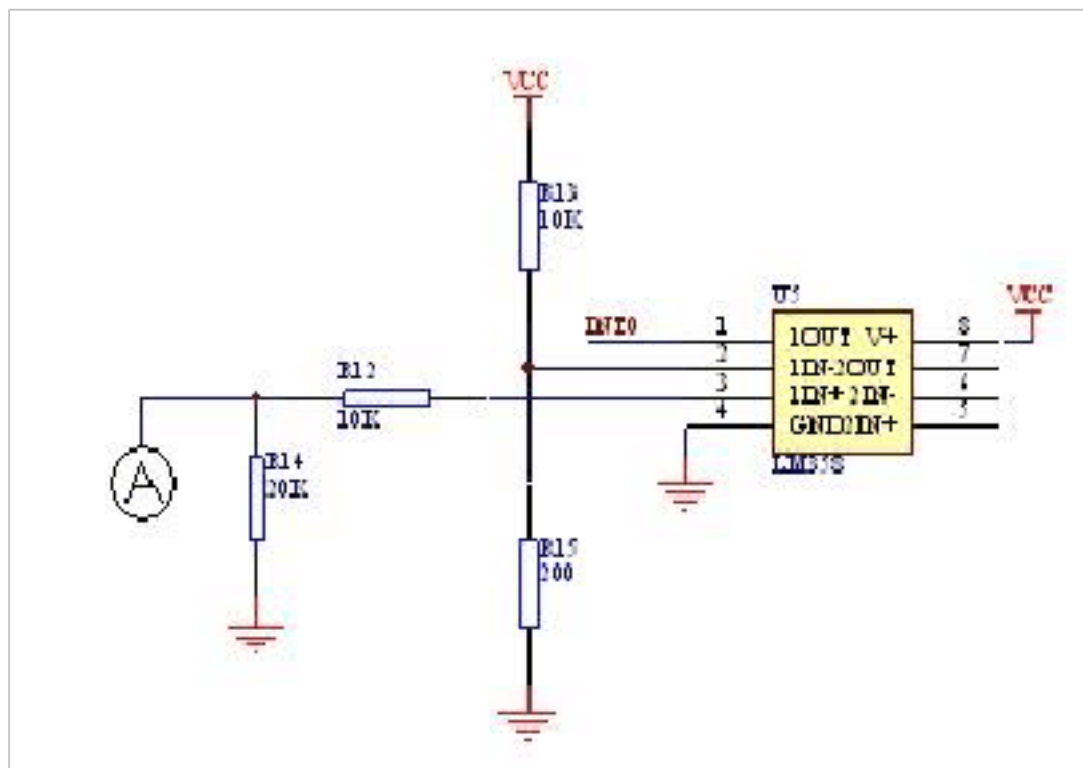


图 2.5 过零检测电路

如图 2.5 所示过零检测电路用于检测电源电压波形的过零点，产生过零脉冲。整流部分产生的全脉动直流电压送到过零检测电路，形成与电压过零点同步的负脉冲同步信号，送到单片机的中断输入端 INT0，用于触发可控硅进行同步移项。

## 2.3 输出控制部分电路

如图 2.6 所示输出控制部分分为两块：

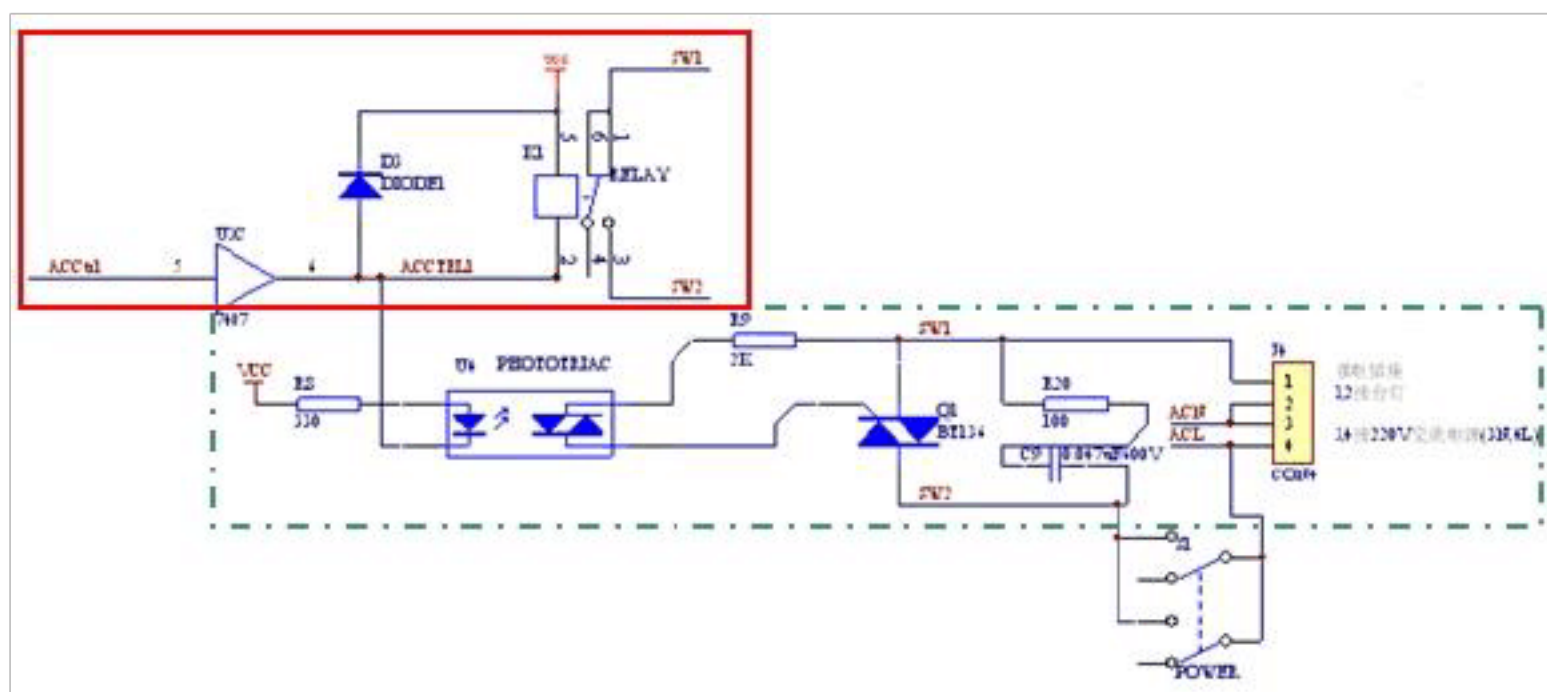


图 2.6 继电器控制电路（实框部分）、可控硅控制电路（虚框部分）

(1) 继电器控制电路（实框部分）

继电器想必大家在初中接触电学时已经学过了。它是通过磁力来控制电路通断，电磁铁通电时，小铁片被吸，于是电路导通。电磁铁不通电时，铁片具有的弹性势能使其铁片碰到另一点，电路不通。所以使用继电器控制电路会发出轻微的啪嗒的声音，也被人们称为触点式技术。用它来控制台灯，台灯就只有通断两种可能，要么灯亮，要么灯暗，并不能调光。

#### (2)可控硅控制电路（虚框部分）

比起继电器，可控硅就复杂的多。它是一种三态固器件（SCR），其阳极相当于晶体管的集电极，阴极相当于发射极，门控极相当于基极。SCR 只工作在导通和截至的状态，故可作为开关元件。可控硅和继电器只须其中的一个工作，智能台灯就可以正常工作。但是可控硅比继电器优越的地方在于可控硅使用的是无触点式技术，虽然它也只有通断两种状态，但是因为它利用交流电正弦波的一部分，所以它不但开合动作时没有声音，而且可以对灯泡进行调光，因其调光时是处于“软”状态，所以比机械调光具有更好的优越性[6]。

## 2.4 电源控制部分

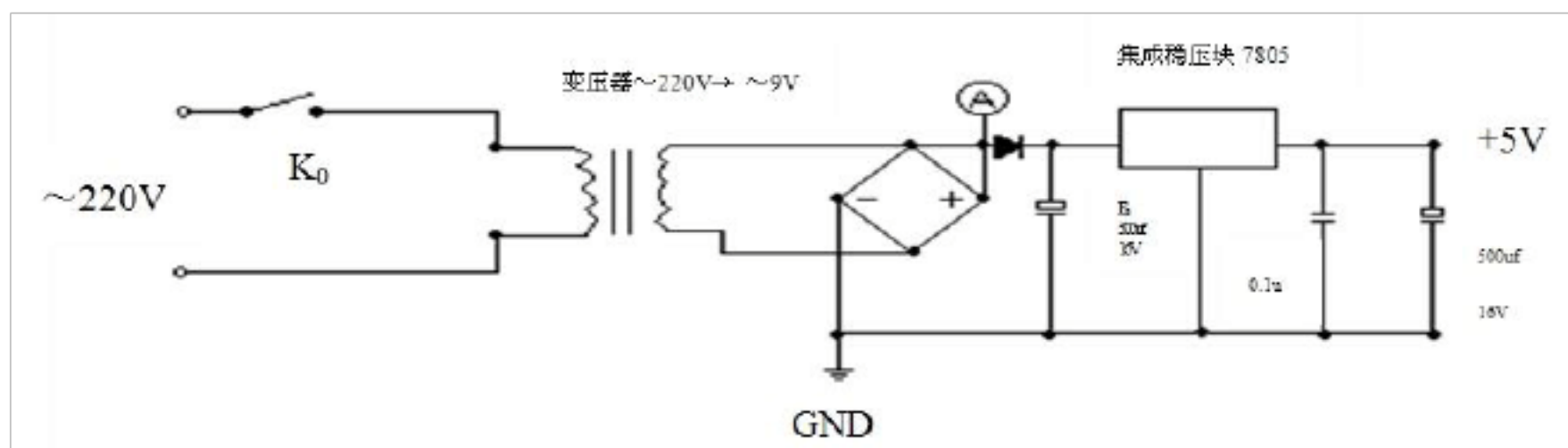
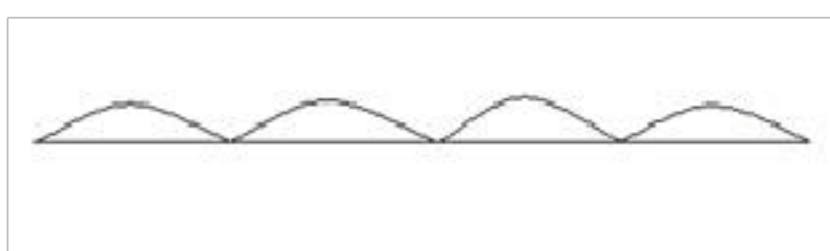


图 2.7 电源控制电路

如图 2.7所示，电源部分是将 220V 的交流电通过变压器转换成 9V 交流电，再通过整流桥转换成 5V 直流电（因为计算机工作需要 5V 直流电）。此时 5V 直流电很不稳定，不符合计算机工作的需求。因此还须将电流通过电解电容和集成稳压块 7805，逐步达到稳压、滤波的作用[7]。

稳压示意图通过整流桥的电流如图 2.8 所示。



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/248063017062007005>