

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目:                     路灯控制系统的设计                    

学生姓名:                     刘政辉                    

学    号:                     201810300216                    

系    部:                     电梯工程学院                    

专    业:                     电梯工程技术                    

班    级:                     电梯 1181 班                    

指导老师:                     黎花叶                    

二 0 二 一 年 六 月 一 日

# 目 录

一、绪论.....	1
(一) 设计的意义.....	1
(二) 设计的前景.....	1
二、路灯控制系统设计的总体方案.....	2
三、路灯控制系统的硬件设计.....	2
(一) 光照信号测量电路的设计.....	3
(二) 时钟信号测量电路的设计.....	4
(三) 单片机控制部分.....	5
(四) 显示电路的设计.....	6
四、系统的软件设计.....	7
(一) Keil C 软件的使用.....	7
(二) 路灯控制器软件设计所需要实现的功能.....	7
(三) 路灯控制器设计流程图.....	8
五、系统的调试.....	9
(一) 硬件调试.....	9
(二) 软件调试.....	9
六、成果.....	10
参考文献.....	11
致谢.....	12

# 路灯控制系统的设计

## [摘要]

针对我国城市在路灯照明的控制方面产生的巨大能源消耗和浪费而开发出一种新的智能型的路灯控制系统。设计以 AT89S52 为路灯的核心控制器，采用模块化的设计，分别对路灯控制系统的硬件电路和软件部分进行设计，大大提升了路灯的智能化，同时实现了节能，采用模块化设计便于检修。

[关键词] 路灯控制 单片机 时钟芯片 光敏电阻

# 一、绪论

## （一）设计的意义

目前各大城市的交通路灯的能源利用率存在一个普遍的问题，这就是路灯的能源利用率不高，我国小型城市在夜晚 9 点后，我国大中型城市在午夜 12 点后，道路上几乎空无一人，可城市照明从这一时段直至清晨 6 点路灯熄灭。即使是在北京、上海等大城市的繁华地点，凌晨 2 点以后，道路上也是人烟稀少。在这样低交通流量的道路上仍然保持较高的照度是明显没有必要的。因此，设计出一种智能型的路灯控制系统是相当重要的，它不但要求能够在节能的同时也要求对人们的出行和对城市的发展没有大的影响。本设计是以单片机 AT89S51、时钟芯片 DS1302、光敏电阻为主要控制单元的硬件电路，采用了时间控制和环境参数控制相结合的控制策略。实现了路灯定时开关，根据天气情况光照强度决定路灯的开启，午夜 12 点以后路灯隔着开启。此控制系统大大节省了电力资源使其充分利用，具有可靠、使用寿命长、稳定性高、价格便宜的特点，能满足路灯控制的需要，具有广泛的应用前景。

## （二）设计的前景

跟传统的路灯控制系统相比，传统路灯控制系统就是采用人工控制，到了一定时间就拉电开启路灯，到了一定时间关闭路灯，完全是人工控制路灯的开关。

一个国家路灯市场规模与当地道路长度与种类、国民生活水平有关。理论上道路长度愈长、愈宽、重要道路(如高速公路)比率愈高，路灯需求数量将随之增长。不过路灯需求与实际装置数量，会受到国民生活水平影响。国民生活水平愈高国家，民众对于道路使用频率与道路安全要求越高，相对的路灯装置数量也较多。中国基本上是能源缺乏国家，随着经济发展，能源供给问题更加严重。2008 年 10 月中国政府启动“公共机构节能条例”，要求各级政府单位应当将节能产品、设备纳入政府集中采购目录，并严格监控能源消耗状况。同时，也公布了“民用建筑节能条例”规定建设单位应当选择合适的可再生能源，用于采暖、制冷、照明和热水供应等。正因为这两项法规的实行，提供地方政府采购 LED 等相关节能产品的法源依据。虽然国家积极地在倡导节能环保也采取了许多措施，例如采用人工控制手动进行开关灯的工作，还有采用定时控制的措施：天天定时开定时关不论气候季节变化，还有的在夜晚降低路灯的供电电压使其变暗来减小能源消耗。

这些控制方式明显存在着较大的问题，人工控制不仅浪费了人力资源，而且还容易引

起不必要的安全隐患。定时控制存在着在天气不好或季节变化天黑的早或晚的情况下光照条件没得到及时改善。降低供电电压会影响路灯的使用寿命和出行安全。所以说，设计出一个智能型的路灯控制系统在社会有广泛的应用前景。

## 二、路灯控制系统设计的总体方案

本设计以单片机芯片 AT89S52、时钟芯片 DS1302、光敏电阻为主控单元的硬件电路和以 Keil 软件为编程环境下的软件部分组成。采用了时间控制和环境参数控制相结合的策略，实现了光照不好的情况下路灯自动开启、深夜路灯隔着开启、白天路灯熄灭停止工作、随着季节的变化改变路灯的开关时间等功能。

光测电路部分。一年四季天气状况都在不断变化着，天气情况的变化影响着光照强度的变化，我们希望在光照强度不够好时路灯能自动开启。因此我们需要一个传感器来感应光照强度从而做出相应变化，光敏电阻是一种很优良的感应光照强度的传感器。

时钟电路部分。天气的变化是不可预测的，因此有时我们有时需要根据每个季节的天黑的迟早人工的去修改预先设定的时间控制路灯的开关，从而我们会使用到专用的时钟芯片。

最后可以由单片机系统对这两部分进行不同的控制。

根据以上分析以及设计要求得出本设计硬件构成框图如图 2-1 所示。

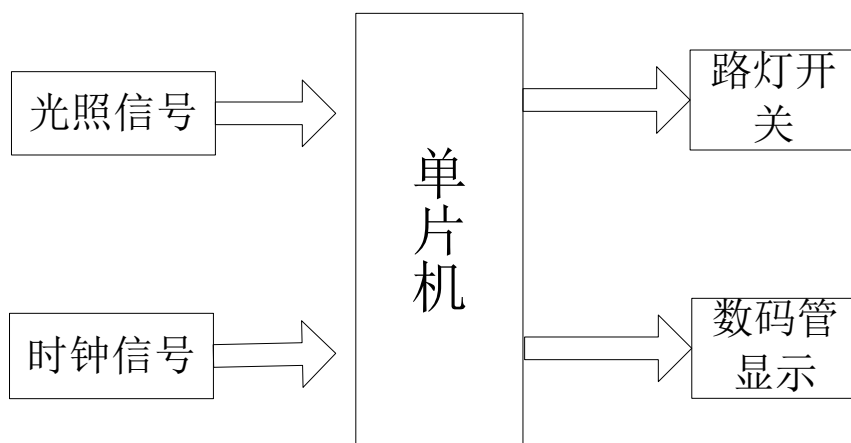


图 2-1 硬件构成框图

硬件电路主要由光照信号测量电路和时钟信号测量电路组成，它们均通过单片机去对数码管显示和路灯开关进行控制，从而达到预想的要求。

## 三、路灯控制系统的硬件设计

系统整体硬件设计原理图见图 3-1。

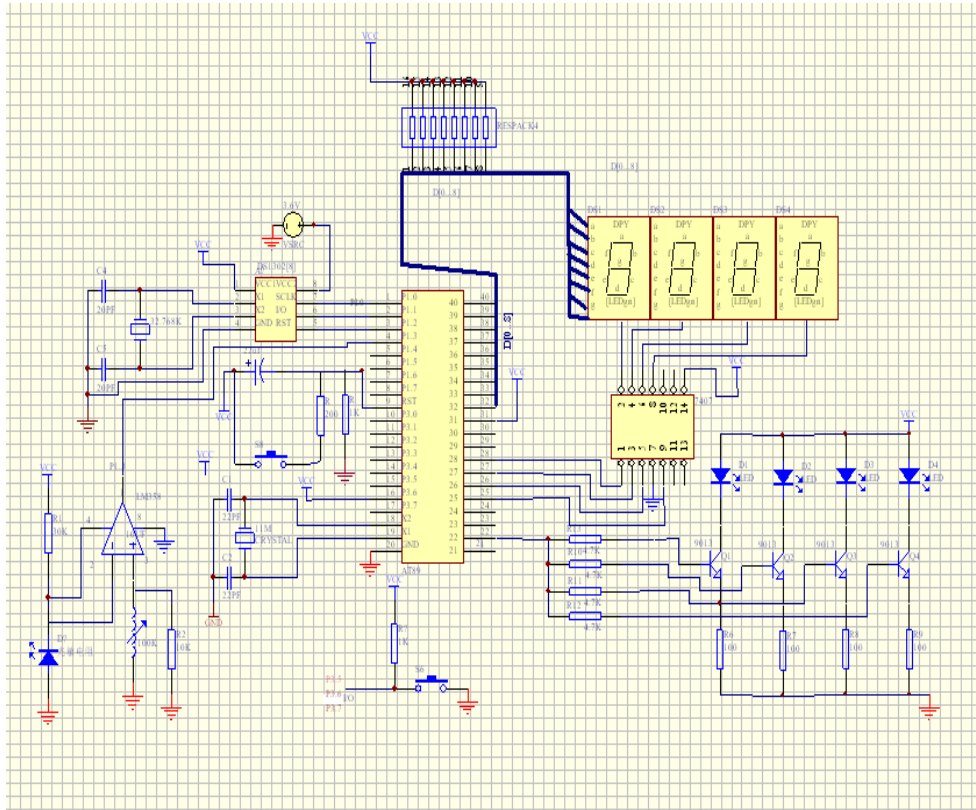


图 3-1 整体硬件设计原理图

该设计电路主要通过单片机和按键对时钟芯片 DS1302 进行时间设置控制路灯的开关时间，和通过光敏电阻感应外界的光照情况从而控制路灯的开关，还有构成复位和晶振电路对该系统进行初始化和起振电路让其运行，通过电阻和三极管驱动路灯点亮，再经过单片机后通过驱动器 SN7404 驱动数码管显示时间。路灯断电后，充电电池给时钟芯片 DS1302 供电，让其继续工作，让时间继续走下去，等其再次通电后，时间显示当前时间。根据当前时间路灯会做出不同的响应。下面就对硬件的各个部分进行详细的分析。

### （一）光照信号测量电路的设计

光照信号测量电路如图 3-2 所示。

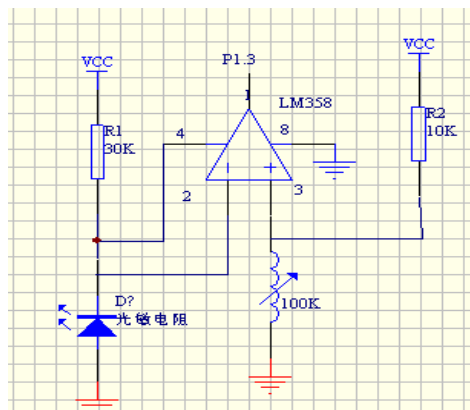


图 3-2 光照信号测量电路

该电路主要由光敏电阻和比较器 LM358 组成。电路中有两个分压电路，其中 R1 和光敏电阻组成一个，R2 和滑阻组成另外一个。在光照强度正好达到需要打开路灯的时候，调节电位器 R3，使比较器 LM358 同向端(3 脚)电压等于反相端(2 脚)电压，由于光敏电阻会随着光照强度的变化而改变电阻值，当光照强度高时，光敏电阻的阻值就会降低，就会引起 LM324 的(2 脚)电压变小，低于所设定的(2 脚)电压，使输出端(1 脚)输出高电平；当光照强度低时，光敏电阻的阻值就会变大，就会引起 LM324 的(2 脚)电压变大，比较器 LM324 中(2 脚)电压高于(3 脚)电压，(1 脚)脚输出低电压。从而输出端(1 脚)上的高低电平的改变，就能反应为光照亮暗的变化。进而作为单片机的一路输入信号，控制路灯的点亮和关闭。输出端连在单片机 P1.3 口上。

## (二) 时钟信号测量电路的设计

时钟信号测量电路如图 3-3 所示。

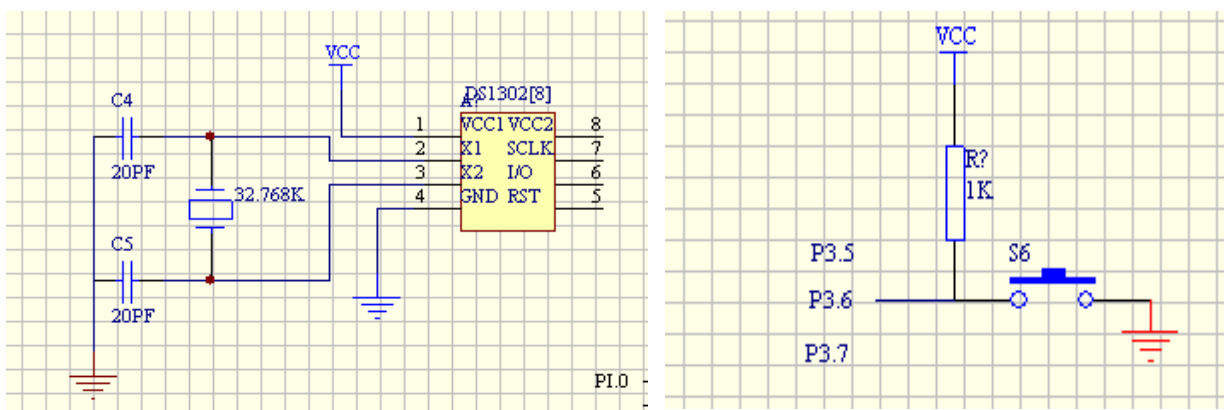


图 3-3 时钟信号测量电路

时钟信号测量电路主要由时钟芯片 DS1302 和晶振组成，通过按键对时钟芯片进行时间设置从而去控制路灯的开关时间，由 2 个电容和晶振构成的晶振电路在整个系统工作时起起振作用。

DS1302 与 CPU 的连接仅需要三条线，即 SCLK (7)、I/O(6)、RST (5)。DS1302 与 CPU 连接的电路原理图 3-6 所示。Vcc2 在单电源与电池供电的系统中提供低电源并提供低功率的电池备份。Vcc2 在双电源系统中提供主电源，在这种运用方式下 Vcc1 连接到备份电源，以便在没有主电源的情况下能保存时间信息以及数据。DS1302 由 Vcc1 或 Vcc2 两者中的较大者供电。当 Vcc2 大于 Vcc1+0.2V 时，Vcc2 给 DS1302 供电。当 Vcc2 小于 Vcc1 时，DS1302 由 Vcc1 供电。

### (三) 单片机控制部分

AT89S52 是一个低功耗，高性能 CMOS8 位单片机，片内含 8k Bytes ISP(In-system programmable)的可反复擦写 1000 次的 Flash 只读程序存储器，器件采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术制造，兼容标准 MCS-51 指令系统及 80C51 引脚结构，芯片内集成了通用 8 位中央处理器和 ISP Flash 存储单元，功能强大的微型计算机的 AT89S52 可为许多嵌入式控制应用系统提供高性价比的解决方案，其硬件原理如图 3-4 所示。

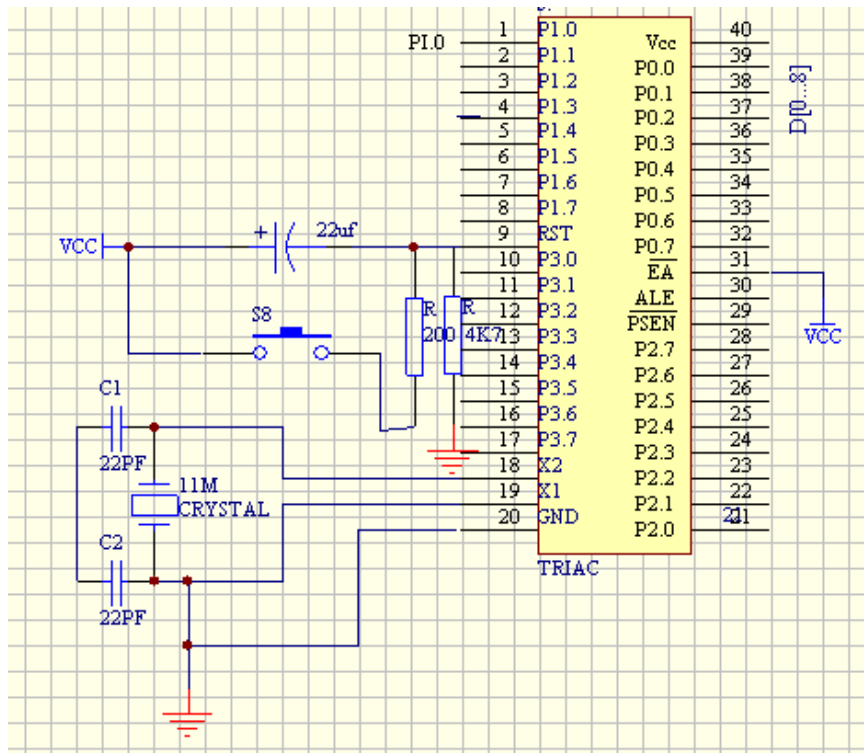


图 3-4 AT89S52 硬件原理图

#### 1. 复位电路的设计

复位电路的设计如图 3-5 所示。

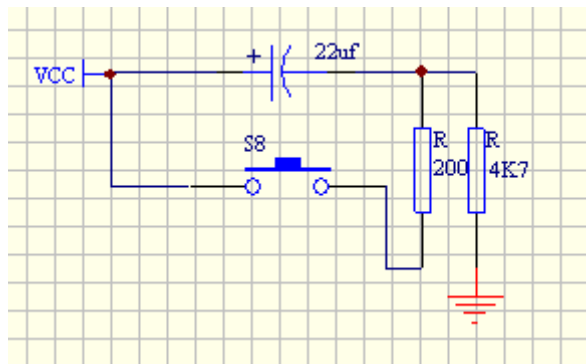


图 3-5 复位电路的设计

复位电路：主要由按键电解电容、和电阻构成。当按下按键时，9 号脚会产生一个高



电平送入 RST 端，产生复位信，从而达到复位的作用。

## 2. 晶振电路的设计

晶振电路的设计如图 3-6 所示。

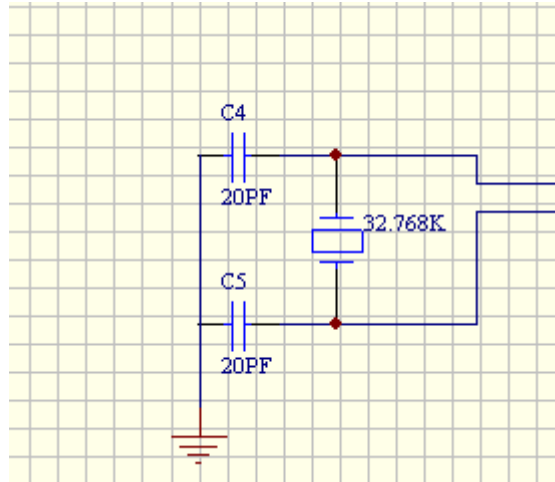


图 3-6 晶振电路的设计

晶振电路主要由 32.768 的晶振和电容组成，单片机工作时能产生振荡，其特点是固有频率十分稳定，而且震动具有多谐性，除了其频震动外，还有奇次谐波产生震动。性能上，晶振的品质因素 Q 和特性阻抗都非常高，而且接入系数很小，因此具有很高的频率稳定度。

## （四）显示电路的设计

显示电路的设计如图 3-7 所示。

显示电路主要由数码管、驱动器 SN7407 和二极管、三极管、LED 显示灯、4.7K 排阻等组成。

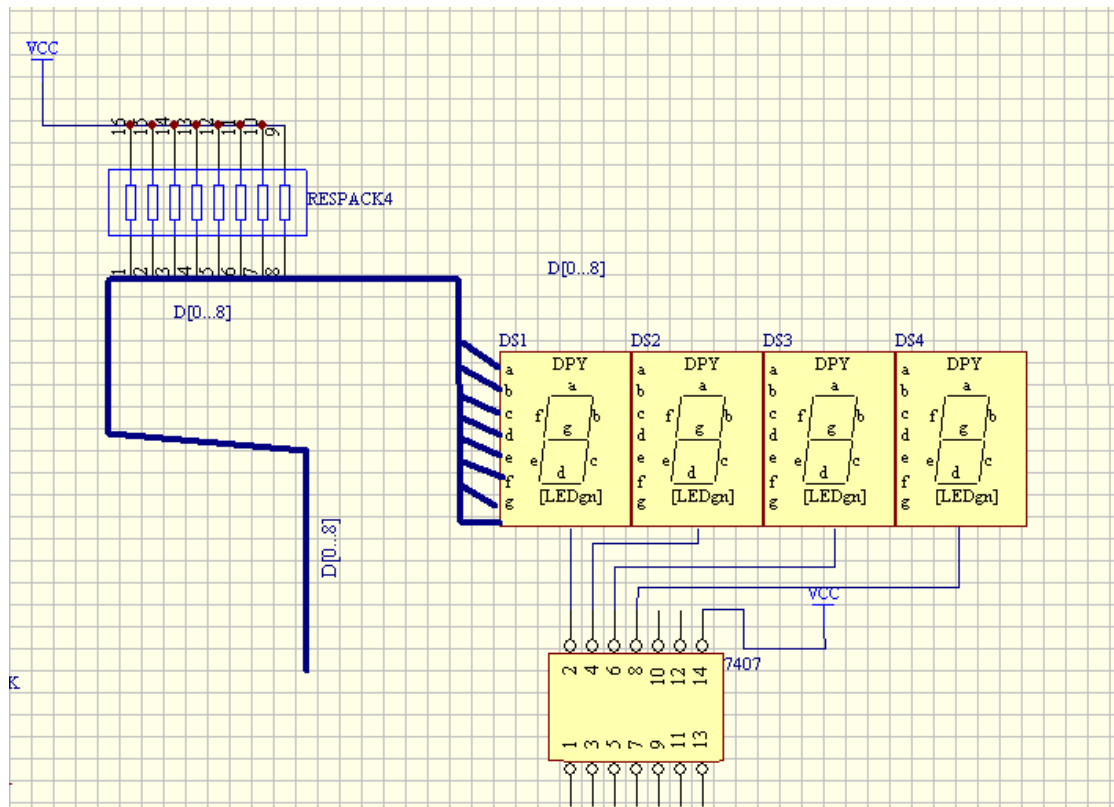


图 3-7 显示电路的设计

在本设计中，显示电路用到的元件很多，二极管、三极管、电阻、数码管的原理和作用都很普通，在这我就不一一介绍。

## 四、系统的软件设计

### （一）Keil C 软件的使用

- 第一步：Keil 工程文件的建立、设置与目标文件；
- 第二步：源文件的建立和保存；
- 第三步：建立工程文件；
- 第四步：工程的详细设置；
- 第五步：编译与连接。

### （二）路灯控制器软件设计所需要实现的功能

1. 能够根据光照强度从而去路灯的开启与关闭，天气的光照强度弱时路灯自动开启，光照强度强时路灯自动关闭。
2. 在夜晚 12 点的时候路上行人很少，为避免不必要的资源浪费，夜晚 12 时过后采取路灯间隔开关的方式来节省资源。
3. 随着季节的不同变化，天气的不同，路灯控制器会自动改变路灯开启/关闭的时间，

比如夏季开灯晚，关灯早；冬季开灯早，关灯晚。这样就能节约很多电能。

具体软件设计功能见图 4-1。

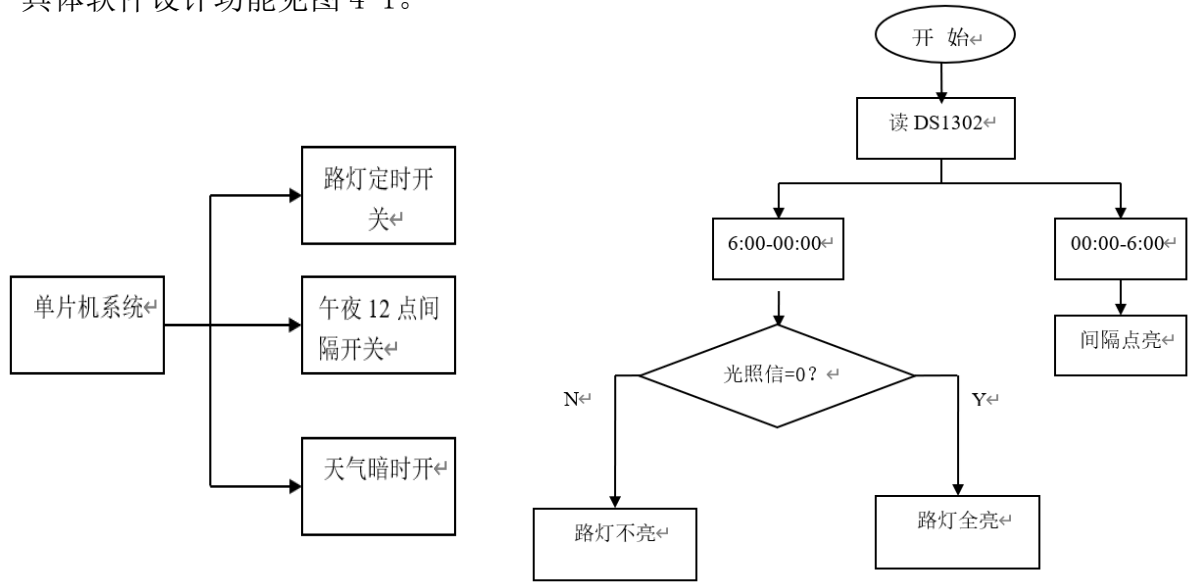


图 4-1 具体软件设计功能图

### (三) 路灯控制器设计流程图

单片机 AT89S52 对时钟芯片 DS1302 的控制需要通过程序驱动来实现，程序主要完成两个方面的任务。

1. 利用单片机实现对 DS1302 寄存器的地址定义和控制字的写入；
2. 实现对 DS1302 的数据读取。路灯控制器的软件主流程图如图 4-2 所示。

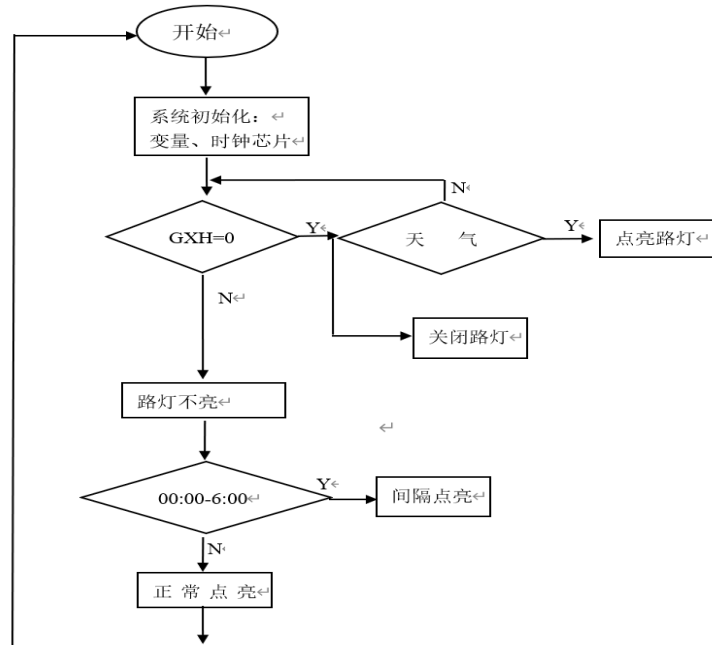


图 4-2 路灯控制器的软件主流程图

由图 4-2 可知，程序开始运行时先判断电缆信号 GXH 是否为 0，若为 0，则关闭所有路灯，反之，打开所有路灯。同时判断时钟信号是否是 00:00 以后，是则间隔关闭路灯，不是则保持原来路灯的点亮状态。接着判断天气是否暗，若暗，则点亮路灯。

## 五、系统的调试

在此设计中，电路调试包括硬件调试和软件调试。

### （一）硬件调试

电路焊接完成之后，就要进行硬件电路的调试。在做本次设计的过程中，遇到了一些故障并作了相应的排除。

1.避免电路板虚焊 电路板的虚焊会导致电路不通，不能实现所需要的功能。

2.要用电压表对数码管的每个脚进行识别，识别每个脚所控制的哪一位，以便进行与单片机的连线。

3.在系统上电之前，先检查芯片的电源线是否与接进电源口的电源线相连，芯片的接地线是否与电源的地线相连，并确认没有出现电源线与地线短接的情况。然后给整个系统上电，检查各个芯片上的电源电压是否符合要求，如果出现芯片异常发热的情况，就必须立刻切断电源，重新检查电路，直至完全达到要求为止。

### （二）软件调试

在硬件电路完成之后，就要根据所需实现的功能去进行编程，首先要对各个芯片的引脚进行定义，在对每个模块所要实现的功能编写相应的主程序和子程序，在这里我们要用到 Keil 软件环境下进行编程。编写好程序后要检查其是否有语法错误或者其它的错误，如有错误要进行改正，直到正确为止，再把编写好的程序烧到 AT89S52 芯片中，运行看是否能实现相应的功能。

可以通过改变程序中的对硬件电路的某个设置来确定电路是否正常，例如改变定时的时间等等。

经调试各个部分运行正常，这样整个电路接上电源就能脱机进行工作。

## 六、成果

我做的毕业设计是路控制系统的设计，起初选择这个题目的时候感觉应该很简单，就是通过单片机控制路灯的开关，但事实并非如此。为了节省电源而做出的路灯控制系统要求从节省电源的角度出发：午夜路灯间隔开关、天气暗时路灯开启等功能。这次最大的收获是锻炼了自己的动手能力，只有把学习到的理论知识和实际相结合，才能说你自己对这门专业是熟悉的。我觉得最难的就是编程部分。在此设计过程中黎老师和同学给了我很大的帮助，达到了此设计的要求。我想此次毕业设计为我将来走上工作岗位打下了良好的基础。

在此次毕业设计中我意识到自己还有很多不足的地方，比如动手能力方面，今后我将继续努力，增强自己的动手能力，争取让自己学习到的理论知识学有所用，不断提高自己的专业水平。

## 参考文献

- [1] 陈希湘, 陈誉. 基于 MSP430 单片机的智能路灯控制系统[J]. 现代电子技术, 2018, 41(20):107-109.
- [2] 王立红. 基于单片机的智能路灯控制系统[J]. 网络财富. 2018, 8(6):55-56.
- [3] 姜俊鹏, 丁辉, 胡春华. 智能型节能自控路灯[J]. 科技创新导报, 2017, 13(33):3-4.
- [4] 吴振宇, 姜姗. 基于单片机的路灯节能系统设计[J]. 湖北农机化, 2019(11):64.
- [5] 衡蜓. 节能路灯控制系统的设计[J]. 晋中信息学院, 2021. 4(3):69-72.
- [6] 陈元莉. 基于单片机的智能模拟路灯控制系统研究[D]. 四川文理学院学报. 2019. 5(6):25-29.
- [7] 林建平. 基于单片机模拟路灯控制系统的设计[J]. 河南工程学院学报. 2016. 4(3):75-78.
- [8] 卢锋, 田云, 李雷勇. 郊区路灯智能控制系统设计[J]. 信息技术, 2019(10):57-59, 63.
- [9] 葛兴伟. 节能技术在城市照明中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2017(12):97-100.
- [10] 孔祥鹏, 范海贞, 蒋继霆, 刘洪升, 桑健. 基于单片机的太阳能路灯控制系统的设计[J]. 山东工业科技学报. 2019. 4(6):60-64.
- [11] 朱旭东. 节能路灯控制系统设计[J]. 无锡工艺职业技术学院, 2021(15):161-166.

## 致谢

首先，我要感谢我的指导老师黎老师。她严谨细致、一丝不苟的作风一直是我工作、学习中的榜样；他们循循善诱的教导和不拘一格的思路给予我无尽的启迪。在做此设计期间给予了我细心地教导和帮助，在他的耐心帮助下才顺利完成了毕业设计，也感谢为我们提供实验教室的老师。也要感谢跟我一起做毕业设计的同学，在软件编程部分给与了我很多的帮助。

其次，毕业设计即将完成之际，我的心情无法平静，从开始到顺利完成，有多少可敬的师长、同学、朋友、家人给了我很多的帮助，在这里请接受我诚挚的谢意！

即将踏入社会，我将以他们为榜样，用自己学到的专业知识和文化知识为社会的发展做出自己的一份贡献。