

高雄市高英高級工商職業學校
Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



機智能路燈

科別班級：資 訊 科三 年 一 班

學生姓名：何承霖

林俊峯

林禎雄

指導老師：林 芊 儒 老師

中 華 民 國 107 年 3 月

目 錄

目錄.....	1
摘要.....	2
壹、前言	3
一、製作動機	4
二、製作目的	5
三、製作架構	6
四、製作預期成效	7
貳、理論探討	8
參、專題製作	9
一、設備及器材.....	10
二、製作方法與步驟.....	11
肆、製作成果	12
伍、結論與建議.....	13
一、結論	14
參考文獻	15

摘要

漫漫黑夜之中路燈為大家照亮了前行的道路，當黑夜降臨時路燈便亮了起來，隨著道路上的行人越多，天色越黑路燈也就越亮；當進入深夜，道路行人變少時，路燈開始變暗，節約城市照明的能源。近年來國內很多城市都已經開始採用智能路燈技術，對傳統路燈進行改造。改造後的路燈與智能安全防技術結合，照明功能升級的同時增加了警報監控功能。路燈遠程智能監控系統適用範圍路燈遠程智能監控系統適用於城市路燈、景視燈的遠程智能控制，又稱路燈無線遠程控制系統，該系統可將路燈、景視燈的電壓、電流信號等傳回監控中心進行24小時全天候的實時監控，同時可以實現路燈、景視燈的定時開啟和關閉...



圖1 路燈

壹、前言

一、製作動機

隨著科學技術的發展，人們對道路照明的節能和舒適性需求也不斷增強。城市道路照明也成為城市市政的一項重要設施，它在保證道路交通安全、方便行人生活、提高交通運輸效率、美化城市環境中具有非凡的意義。我國經濟的快速發展也推動城市道路照明的建設，現如今交通工具逐日增加，伴隨著能源日益緊張和霧霾日益嚴重等同問題的出現，都要求道路照明向智能節能模式發展。



圖2 道路

二、製作目的

- (一)省電和節約能源
- (二)可以環保
- (三)節能減排，減少路燈能耗
- (四)燈泡改為LED燈

三、製作架構

(一)專題製作流程

1. 本設計C源程序 (C語言帶註釋)
2. 原理圖設計
3. 原理圖及 PCB 設計文件
4. 元器件清單
5. 製作重點：

在某個空無一人的夜裡，闌珊的街燈下，你走到了家門口，在微光下找到了鑰匙，拖著疲憊的身軀，步履蹣跚地走進門。這個場景或許你也很熟悉，但是否你也想過，在半夜無人的街道上仍然勤奮工作的路燈們，其實對城市的能源消耗，也是一個不小。

的負擔事實上，路燈系統大約耗掉了每座城市約 40% 的能量，而倘若能夠有一套比較智慧的系統，可以使半夜的街燈僅在有人、車經過時自動亮起，豈不是可以省下不少電。來自瑞典的團隊 Thingsquare 意識到了這點，並利用無線連結與遠端遙控技術，DIY 了一個智能街燈模擬控制系統，我們一起來看看這個系統的背後原理還有運作模式。

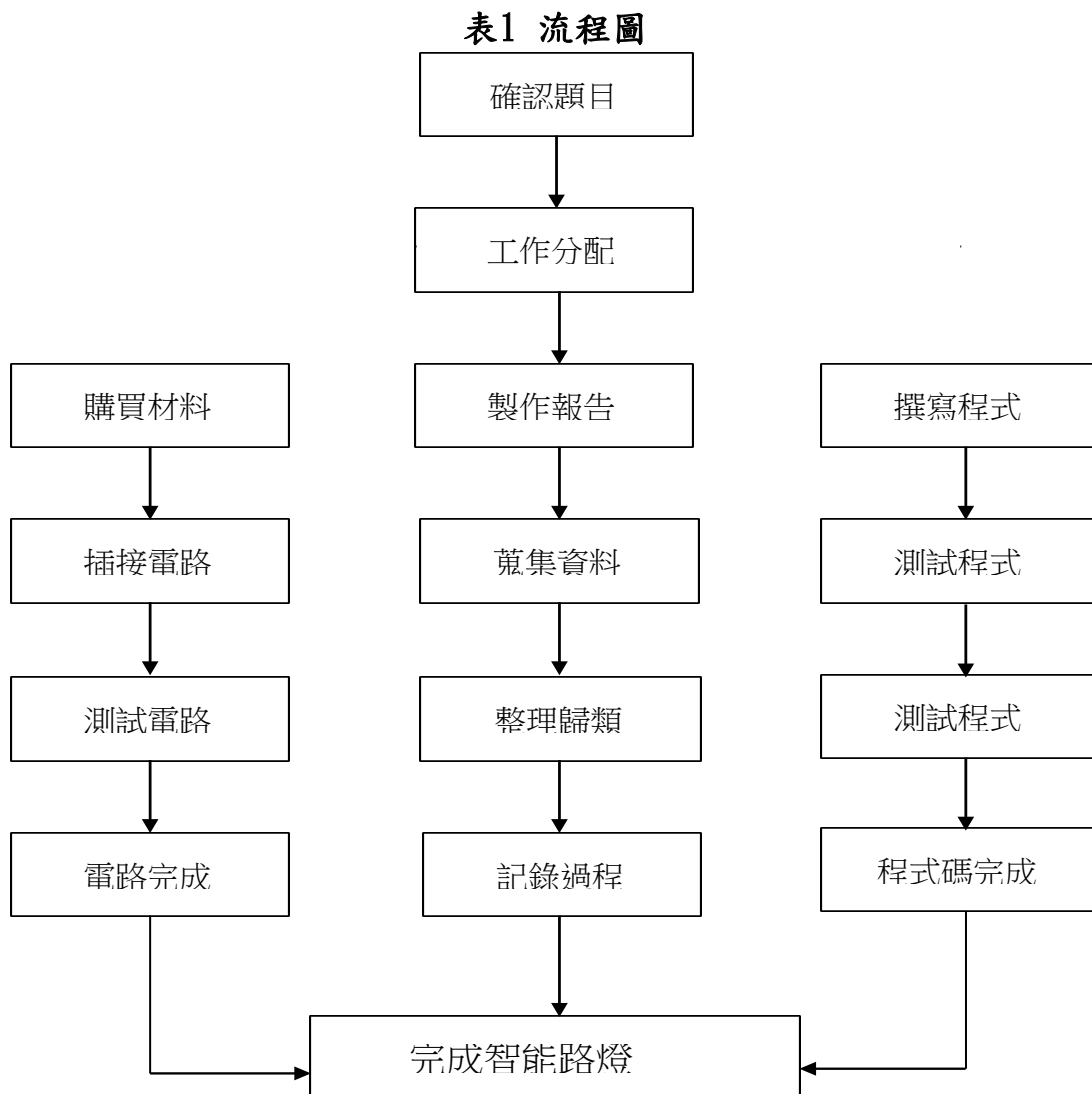
Thingsquare 團隊認為，智慧路燈網路除了比傳統路燈系統節省約 50% 的電力之外，還有三個好處：第一是毀損偵測，可以在路燈有毀損時馬上掌握狀況，並即時修復；第二是自動控制，可以隨著陽光、尖峰時間和天氣的變化來控制路燈明暗；第三則是遠端手動控制，可以在有特殊活動，或是緊急狀況時直接控制路燈的開關。

6. 焊接：

手工焊接自動監控系統，其中信號採集模塊耦接至焊接設備，以採集焊接設備焊接的通段電信號；焊縫計數模塊耦接信號採集模塊，以根據該通段電信

號對焊縫數量進行計數；焊接計時模塊耦接信號採集模塊，以根據該通段電信號對焊接時間進行計時；焊接設備控制模塊耦接焊縫計數模塊，以根據該焊縫數量控制焊接設備電源的通斷；夾具鎖定模塊耦接焊接設備計時模塊，以根據該焊接時間控制夾具的鎖止，並根據焊縫數量和焊接時間來監控焊接過程以確保焊接質量。這些特點決定了此類焊接應重點放在過程式控制制，而非焊接完成後的探傷等檢驗。

(二)製作流程圖



四、製作預期成效

- (一)光敏模塊檢測環境光的光線強度，然後通過比較器電路做比較，輸出信號給單片機。當光線暗是點亮5個小燈。
- (二)17:30 進入定時開燈狀態，5個小燈點亮，晚上 22:00 進入節能模式，LED 小燈三個亮兩個滅，並且三個亮的小燈，降低亮度，進入節能模式，早上 5 點關燈，依次循環。
- (三)可以定時開關燈，開關燈時間可設置，這樣既避免人走忘記關燈的情況，也可以合理安排作息時間，使得教室燈光控制更加智能合理。

貳、理論探討

通信智慧路燈是指通過應用先進、高效、可靠的電力線載波通信技術和無線GPRS / CDMA技術等，實現對路燈的遠程集中控制與管理的路燈，智慧路燈具有根據車流量自動調節亮度、遠程照明控制、故障主動報警、燈具線纜防盜、遠程抄表等功能，能夠大幅節省電力資源，提升公共照明管理水平，節省維護成本。在國內，政府路燈管理部門已將如何優化路燈管理系統，有效控制能源消耗，降低維護和管理成本，作為建設的一個重要組成部分，並提上了日程。在國外，也已意識到公共照明管理系統的諸多弊端，開始進行升級改造。在倫敦，當地政府已計劃投資325萬英鎊更換1.4萬個智能路燈，維護人員通過Ipad即可了解路燈是否需要維修或更換，還可控制每盞路燈的亮度，提高能源使用效率。

目前已知的實施案例國外的包括英國採用iPAD進行控制的威斯敏斯特街道照明系統，德國的採用手機進行路燈點亮的技術，美國的基於WIFI對路燈進行控制管理的技術。智慧路燈實施完成後不僅可對社會產生深遠的影響，還能直接產生可觀的經濟效益加強公共照明管理信息化建設，提升應急調度和科學決策能力。

1. 減少因照明故障引起的交通事故和各類社會治安事件。
2. 節約城市公共照明能耗，打造低碳環保型城市，建設宜居地區。
3. 通過智能調控進行二次節能，避免浪費，縮短投資回報週期。

計量節能數據，作為供電部門電耗數據的一個參照，防止漏電、盜電的損失。廣州中國科學院軟件應用技術研究所研發的智慧路燈管理系統由軟件系統和硬件設備組成，分為四層：數據採集層、通信層、應用處理層和交互層。通過各層的相互配合，實現了路燈設施管理、故障報警、用電監測、路燈控制和移動終端應用等功能，後期還可擴展的車流量監測、光感監測能智能化功能。

智慧路燈管理系統軟件平台是智慧路燈的核心，是對路燈監控調度、運維數據管理的中心平台。系統可以通過地圖的方式，迅速定位路燈並進行管理，包括設置單燈或一組燈的調度策略，查詢路燈狀態和歷史記錄，實時更改路燈運行狀態、提供路燈的各類報表等功能。平台實現了監控管理、數據統計、信息查詢、參數配置和用戶管理五大模塊的功能：在路燈系統中可以對每個集中器及每個節點控制器進行控制。在操作界面上能實時顯示所有集中器及單一盞燈的狀態，並對它們實現單點控制、組控制、廣播控制等控制策略；系統提供GIS定位，對每盞路燈進行定位並在地圖上顯示，並在地圖上對路燈進行開關燈等操作，大大方便對路燈的管理；能自動檢測路段是否有車經過，根據情況自動調節路燈照明亮度，可實現光照調控、經緯度（日落時間）調控，可以進行來車數量統計，節能

率統計，以達到節能效果；路燈故障或線纜被盜時即時自動將照明設備故障系統上報業務系統，業務系統根據報警信息類型通過短信預警、郵件預警等方式提醒；用戶無需到現場就能了解路燈用電情況以及功率，功率因素，包括實時耗電數據查詢和歷史耗電數據查詢，並能在系統中新增、修改和刪除電能表；用戶通過操作在電腦、手機和 pad 等客戶終端上的客戶端軟件，即可對照明燈具進行移動管理。移動控制終端具備單燈控制、故障定位等功能，方便維護人員檢修路燈和進行移動管理。

參、專題製作

一、設備及材料

(一)LCD1062 介紹：

由於許多電子線路必須將內部的狀態資訊顯示到外界，供使用者讀取資訊，方能夠繼續使用，所以我們必須提供一個可以顯示電子線路內在資訊的顯示介面，所以我們必須要具備一個獨立的顯示螢幕，方能稱為一個完整的設計。

為了達到這個目的，先行介紹Arduino開發板常用LCD 1602，常見的LCD 1602是和日立的HD44780 相容的 2x16 LCD，可以顯示兩行資訊，每行 16 個字元，它可以顯示英文字母、希臘字母、標點符號以及數學符號。除了顯示資訊外，它還有其它功能，包括資訊捲動(往左往右捲動)、顯示游標和 LED背光的功能，但是有一些廠商為了降低售價，取消其LED背光的功能。

(二)單晶片機型號STC89C52/51：

STC89C52RC是STC公司生產的一種低功率消耗、高性能CMOS8位微控制器，具有8K字節系統可編程Flash存儲器。STC89C52使用經典的MCS-51內核，但是做了很多的改進使得芯片具有傳統51單片機不具備的功能。在單芯片上，擁有靈巧的8位CPU和在系統可編程Flash，使得STC89C52為眾多嵌入式控制應用系統提供高靈活、超有效的解決方案。具有以下標準功能：8k字節Flash，512字節RAM，32位I/O口線，看門狗定時器，內置4KB EEPROM，MAX810復位電路，3個16位定時器/計數器，4個外部中斷，一個7向量4級中斷結構（兼容傳統51的5向量2級中斷結構），全雙工串行口。另外STC89C52可降至0Hz靜態邏輯操作，支持2種軟件可選擇節電模式。空閒模式下，CPU停止工作，允許RAM、定時器/計數器、串口、中斷繼續工作。掉電保護方式下，RAM內容被保存，振盪器被凍結，單片機一切工作停止，直到下一個中斷或硬件復位為止。最高運作頻率35MHz，6T/12T可選。

(三)單晶片機型號AT89C52/51：

AT89C51是一種帶4K字節FLASH存儲器(FPEROM-Flash Programmable and Erasable Read Only Memory)的低電壓、高性能CMOS 8位微處理器，俗稱單片機。AT89C2051是一種帶2K字節閃存可編程可擦除只讀存儲器的單片機。單片機的可擦除只讀存儲器可以反覆擦除1000次。該器件採用ATMEL高

密度非易失存儲器製造技術製造，與工業標準的MCS-51指令集和輸出腳相相容。由於將多功能8位CPU和閃爍存儲器組合在單一個晶片中，ATMEL的AT89C51是一種高效微控制器，AT89C2051是它的一種精簡版本。AT89C單片機為很多嵌入式控制系統提供了一種靈活性高且價廉的方案。

(四)單晶片機型號STC89C51：

STC89C51RC 是採用 8051 核的 ISP (In System Programming) 在系統可程式設計晶片，最高工作時鐘頻率為 80MHz，片內含 4K Bytes 的可反覆擦寫 1000 次的 Flash 只讀程式存儲器，器件相容標準 MCS-51 指令系統及 80C51 引腳結構，晶片內集成了通用 8 位中央處理器和 ISP Flash 存儲單元，具有在系統可程式設計 (ISP) 特性，配合 PC 端的控制程式即可將使用者的程式代碼下載進單片機內部，省去了購買通用編程器，而且速度更快。STC89C51RC 系列單片機是單時鐘/機器週期(1T)的相容 8051 內核單片機，是高速/ 低功耗的新一代 8051 單片機，全新的流水線/精簡指令集結構，內部集成 MAX810 專用復位電路。

(五)LED

單顆發光二極體的光度比傳統白熾燈和省電燈泡低很多，所以一個燈泡通常會包含多顆發光二極體。近年，二極體技術提高，高功率、高光度的發光二極體陸續上市，使得這類燈泡漸有取代其他傳統光源之勢。已有廠商推出單顆設計的照明用高功率 LED 晶片，只需 100 瓦的電力，就能發出 7,527 流明的光度。除了用於專為 LED 所設計的燈具外，LED 也可在加裝轉換電路與相關的穩定裝置後，製成與其他光源相容的燈泡，安裝於傳統光源的燈具中。

由於二極體是使用直流電 (DC) 驅動，所以 LED 燈泡內通常設有電路，以將日常使用的交流電 (AC) 轉為直流電，以供電泡內的 LED。此外，高溫會損壞 LED，故 LED 燈泡一般會配以散熱片等散熱配件。LED 燈泡壽命長、能源效益高，主要缺點在於初期的購置成本比螢光燈管等傳統照明光源高。

(六)電阻

電阻的阻值標法通常有色環法，數字法定義：導體對電流的阻礙作用就叫導體的電阻。

電阻 (Resistor) 是所有電子電路中使用最多的元件。電阻的主要物理特徵是變電能為熱能，也可說它是一個耗能元件，電流經過它就產生內能。電阻在電路中通常起分壓分流的作用，對信號來說，交流與直流信號都可以通過電阻。

電阻都有一定的阻值，它代表這個電阻對電流流動阻擋力的大小。電阻的單位是歐姆，用符號“ Ω ”表示。歐姆是這樣定義的：當在一個電阻器的兩端加上 1 伏特的電壓時，如果在這個電阻器中有 1 安培的電流通過，則這個電阻器的阻值為 1 歐姆。出了歐姆外，電阻的單位還有千歐 (K Ω ，兆歐 (M Ω) 等。

電阻器的電器性能指標通常有標阻值，誤差與額定功率等。

它與其它元件一起構成一些功能電路，如 RC 電路等。

電阻是一個線性元件。說它是線性元件，是因為通過實驗發現，在一定條件

下，流經一個電阻的電流與電阻兩端的電壓成正比-即它是符合歐姆定律：

$$I=U/R$$

常見的碳膜電阻或金屬膜電阻器在溫度恆定，且電壓和電流值限制在額定條件之內時，可用線性電阻器來模擬。如果電壓或電流值超過規定值，電阻器將因過熱而不遵從歐姆定律，甚至還會被燒毀。線性電阻的工作電壓與電流的關係如圖 1 所示。電阻的種類很多，通常分為碳膜電阻，金屬電阻，線繞電阻等；它又包含固定電阻與可變電阻，光敏電阻，壓敏電阻，熱敏電阻等。但不管電阻是什麼種類，它都有一個基本的表示字母“R”。

電阻的單位用歐姆（ Ω ）表示。它包括 Ω （歐姆）， $K\Omega$ （千歐）， $M\Omega$ （兆歐）。其換算關係為：

$$1M\Omega=1000K\Omega, \quad 1K\Omega=1000\Omega。$$

色環法在一般的電阻上比較常見。由於手機電路的電阻一般比較小，很少被標上阻值，即使有，一般也採用數字法，即：

101-表示 100Ω 的電阻； 102-表示 $1K\Omega$ 電阻； 103-表示 $10K\Omega$ 的電阻； 104-表示 $100K\Omega$ 的電阻； 105-表示 $1M\Omega$ 的電阻； 106-表示 $10M\Omega$ 的電阻。

如果一個電阻上標為 223，則這個電阻為 $22K\Omega$ 。電阻在手機板上一般的外顯示意，其兩端為銀白色，中間大部分為黑色。

通常來說，使用萬用表可以很容易判斷出電阻的好壞：將萬用表調節在電阻擋的合適檔位，並將萬用表的兩個表筆放在電阻的兩端，就可以從萬用表上讀出電阻的阻值。應注意的是，測試電阻時手不能接觸到表筆的金屬部分。

但在實際手機維修中，很少出現電阻損壞，除少數機型的一些電阻外，也很少去關心電阻的阻值。著重注意的是電阻是否虛焊，脫焊。

二、製作方法和製作步驟

(一)製作電路圖

(二)焊接

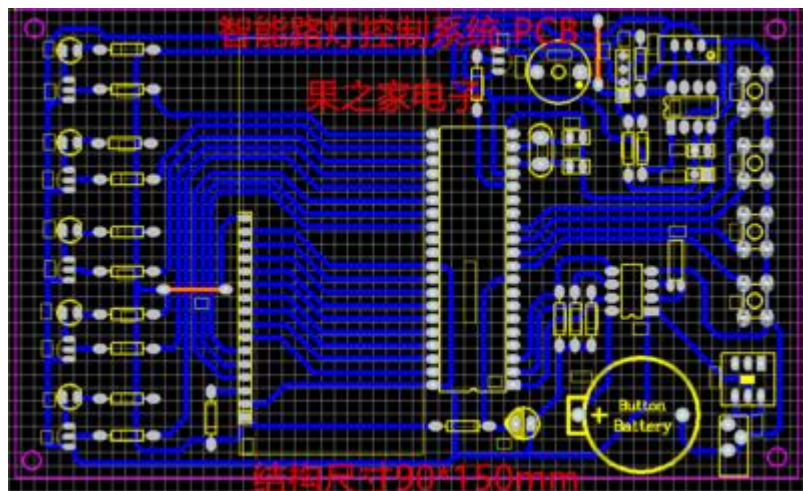


圖3 電路圖(1)

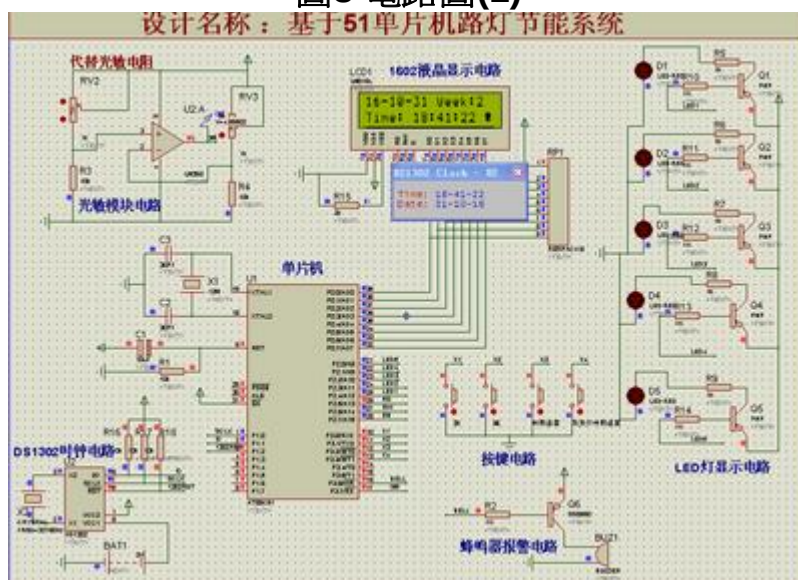


圖4 電路圖(2)

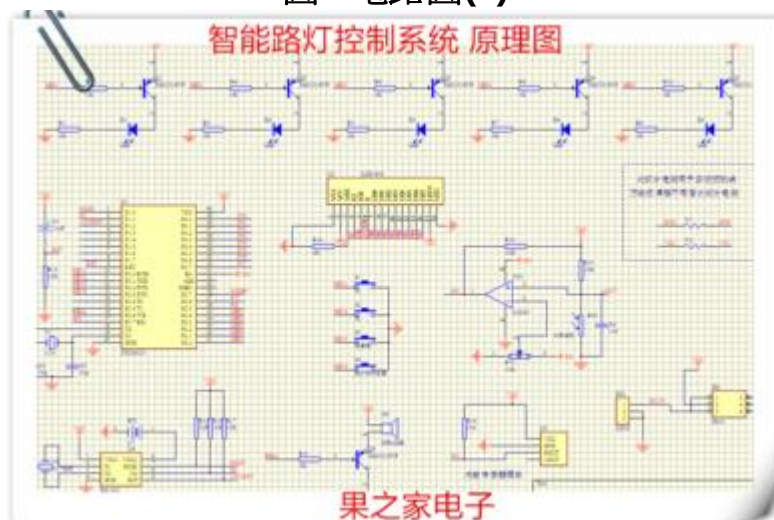


圖5 電路圖(3)

肆、製作成果

一、關鍵問題

(一)信號採集電路設計 該模組需要檢測環境光的變化,根據環境光的明暗進行路燈開關的自動控制。基於此要求採用由光敏電阻組成的分壓電路進行檢測。光敏電阻器又稱光導管,特性是在特定光的照射下,其阻值迅速減小,可用於檢測可見光。在不同的光強下,光敏電阻的電阻值會發生明顯變化,光敏電阻器是利用半導體的光電效應製成的一種電阻值隨入射光的強弱而改變的電阻器;入射光強,電阻減小,入射光通過檢測不同光強下電阻值的變化量來控制路燈的開和關。

(二)穩壓模組設計 通過採集三端穩壓器輸出的電壓並將該電壓與設定電壓進行比較,進而調整輸出電壓的大小,達到穩壓的目的。本設計使用美國國家半導體公司的三端可調正穩壓器積體電路LM317。

(三)時鐘電路設計 為實現路燈對電壓進行智慧補償,從而達到智慧調壓,本設計採用美國DALLAS公司的系統時鐘電路DS1302,該晶片一種高性能、低功耗、帶RAM的系統時鐘電路,它可以對年、月、日、周日、時、分、秒進行計時,具有閏年補償功能,工作電壓為2.5V~5.5V。採用三線介面與CPU進行同步通信,並可採用突發方式一次傳送多個位元組的時鐘信號或RAM資料。DS1302內部有一個31×8的用於臨時性存放資料的RAM寄存器。另外該晶片有備份電源引腳,可以在斷電後仍能工作,以保證時鐘的準確性。

二、功能

- (一)根據控制技術的特點,進行路燈系統設計的整體研究與設計。
- (二)針對光線和電壓信號的採集,採用資料獲取技術。
- (三)通過按鍵可對相關的參數值進行設置,從而實現對不同時間進行不同的開燈模式。
- (四)當電壓符合額定電壓時,系統自動進行穩壓。
- (五)在午夜之後降低電壓以調節路燈亮度,實現調壓。

伍、結論

一、結論

可以使用在道路上,一但車沒經過路燈就不會亮,有車經過時才會亮,可以達到省電效果也可以環保。

陸、參考文獻

一、智能路燈概念及現狀

<https://baike.baidu.com/item/%E6%99%BA%E8%83%BD%E8%B7%AF%E7%81%AF/2869007>

二、書籍

1. 查兵,崔浩.單片機原理[J].中國高新技術,2011年1期

2. 李健，蔣全勝，任靈芝. 智慧路燈控制系統設計 [J]. 工並控制計算機, 2010年6期
3. 金仁貴. 單片機應用系統的開拔方法[J]. 電腦知識與技術：學術交流, 2006年12期
4. 嚴懷龍. 基於單片機的數據採集系統 [J]. 廣西輕工並, 2006年6期
5. 王虎城，周晉軍，皮依標，葉振華. 基於於傳感器和單片機的校園路燈控制系統設計[J]. 科技廣場, 2011年1期
6. 王立紅. 基於單片機的智慧路燈控制系統[J]. 網絡財富, 2010年6期
7. 王皚，於丹妮. 基於單片機的模擬路燈控制系統設計[J]. 儀表技術, 2011年11期
8. 張毅剛. 單片機原理及應用[M]. 高等教育出版社, 2003
9. 閻石. 數字電子技術基礎[M]. 高等教育出版社, 2006
10. 童詩白，華成英. 模擬電子技術基礎[M]. 高等教育出版社, 2006
11. 程德福，林君. 智能儀器[M]. 機械工並出版社, 2009
12. 刁鳴. 常用電路模塊分析與設計指導[M]. 清華大學出版社, 2008

