

具太陽能充電與USB供電之 創意LED電子向日葵

指導教授：徐俊德

組員：鍾玉壽 陳立銓

I. 簡介

追日系統就像是一塊追著太陽跑的平台，我們藉著自走車控制的經驗與既有控制電路架構，利用多片太陽能板，製作一個以單晶片比較多片太陽能板電壓差異，來控制兩個直流馬達，使太陽能板能兩軸轉動來對準陽光方向，藉以聚集太陽能將發電功效盡可能提升至最大。

目前的太陽能追日系統有分為需要電力以及不需要電力。我們研究唯有電力的。而有電力追日系統傳動軸目前常見的有使用氣壓鋼瓶、水以及馬達。而我們研究的為傳統的馬達驅動。

以市面上的太陽能追日系統以及關西休息站的太陽能電子向日葵來做分析，市售的追日系統大多是需要太陽能功率的追蹤計算，本系統則是使用多片太陽能板來比較電壓間的差異。而轉軸方面，關西休息站的是使用滑動齒輪，而本系統使用的則是雙軸齒輪來降低齒輪的磨耗。

本系統中將轉向分成橫向旋轉與縱向旋轉兩個軸向做控制，我們利用自走車中一組三顆感測器的電路架構改為一組兩顆，來完成追日系統橫向與縱向兩個軸向的感測電路。接著將原來自走車的感測器更換為兩片太陽能板之後，透過類比轉數位電路將兩片太陽能板的電壓訊號轉為數位訊號，回傳至控制晶片做比較，再依照合適的控制策略分別控制兩個軸向的直流馬達，即可以將整片太陽能板轉向對準陽光。然後再使用太陽能充放電電路及USB電路以及電源切換電路，來完成白天時追日充電、晚上時可以用LED照明並且隨時可以對USB產品供電的作品。

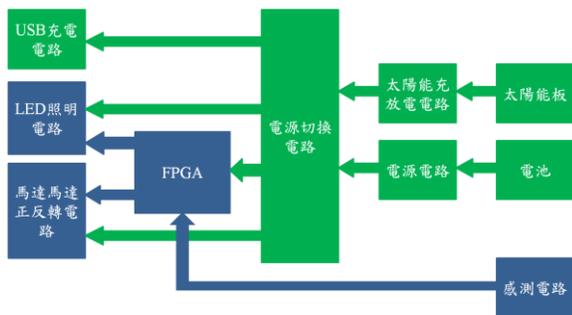


圖1-1 太陽能電子向日葵設計流程圖

II. 分析及比較

如圖2-1、圖2-2：此系統附加了多塊感測器、充放電電路及照明功能，我們和索拉光電以及荷蘭XD DESIGN兩家公司的功能做比較。



圖2-1追日功能



圖2-2照明功能

台灣索拉光電有限公司-太陽能向日葵投射燈
<http://www.taiwan-solar.com.tw/?> 太陽能向日葵投射燈,75
功能為用在景觀及緊急照明

荷蘭XD DESIGN-太陽能向日葵充電器
<http://www.youlila.cc/gifts/LP-N02012.html>
功能為USB充電器

本系統有著兩家公司的特色：照明、景觀應用、USB充電。除了這些功能之外，我們還附加了追蹤太陽的功能，來讓太陽能電池轉換效率更大、更加美觀、實用。

III. 設計及應用電路

3-1感測器

使用太陽能板來取代感測器，並將輸出訊號使用LED燈來顯示數位訊號狀態。

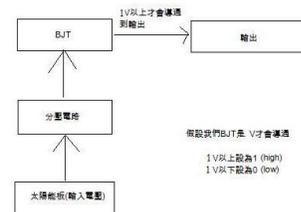


圖3-1 感測器電路設計流程圖

3-2直流馬達控制電路

控制直流馬達的啟動與停止，而馬達的正、反轉則需使用繼電器來完成，本實驗不接上馬達，我們以LED來判斷馬達的運作。

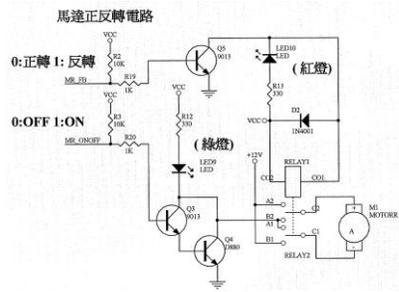
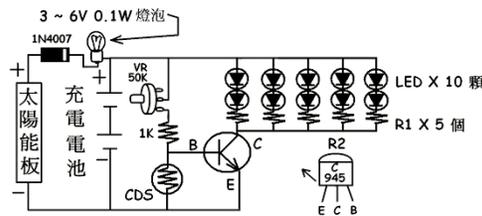


圖3-2馬達正反轉電路

3-3 太陽能充放電電路

此電路應用在太陽能充放電，白天時對充電電池充電，夜間時，對LED放電當作檯燈使用，以及對USB充電電路供電(如圖2-6)，如果充電電池電量不夠時，則切換到備用電池來做供電(電源切換電路如圖2-5)。



太陽能充電式夜晚自動照明燈 BY BX2AW

圖3-3 太陽能充放電電路

3-4 電源切換電路

此電路用在許多不斷電的系統中，當電力過低時自動以電池的電力來供應設備所需電力，其輸出電壓為7.5V，備用電池7.5V串接D7跨接至輸出端，當電力消失時即可以電池的電力替代。電力經過D7後有壓降，當電力正常供應時可以使充電電池充電，約可以提供0.7mA的電流。

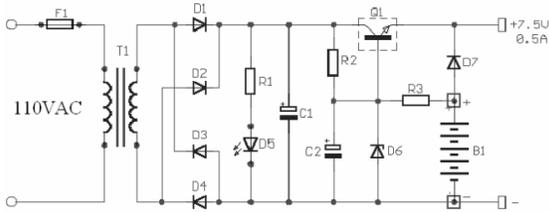


圖3-4 電源切換電路

3-5 USB充電電路

我們另外加了USB電路，可以讓使用者可以對USB產品供電的電路。

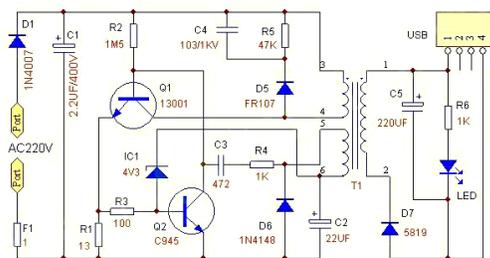


圖3-5 USB充電電路

IV. 架構及組裝

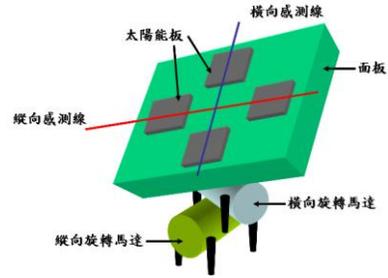


圖4-1 太陽能電子向日葵感測器與馬達控制之硬體架構

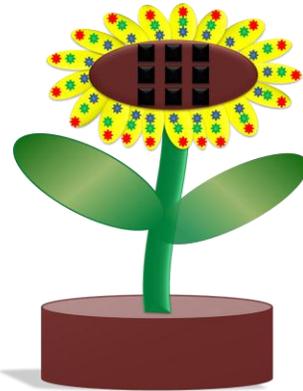


圖4-2 太陽能電子向日葵架構圖

4-1 太陽能電子向日葵組裝

如圖4-1-1：我們將電源電路、馬達電路及FPGA板放置於太陽能向日葵之下方，各個電路的連接我們使用了杜邦線。

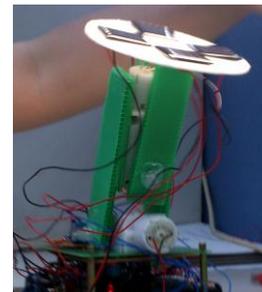


圖4-1-1 向日葵組裝圖

如圖4-1-2、圖4-1-3、圖4-1-4、圖4-1-5：我們使用鵝絲燈來模擬太陽位置來測試程式碼及電路是否正常工作。



圖4-1-2 LW="01"



圖4-1-3 LW="10"



圖4-1-4 RW="10"



圖4-1-5 RW="01"