

投稿類別：健康環保

篇名：太陽能智慧自走車(結合永續能源)

作者：

劉陶宜。慈濟大學附屬高級中學。八年五班  
楊祐嘉。慈濟大學附屬高級中學。八年五班  
吳羽祥。慈濟大學附屬高級中學。八年五班  
黃宥鈞。慈濟大學附屬高級中學。八年五班

指導老師：吳建興

## 壹、前言

### 一、研究動機

當今社會正面臨能源短缺與氣候變遷等全球性問題，永續能源的發展已成為不可忽視的重要議題。尤其在交通運輸領域，傳統燃油車輛排放大量溫室氣體，對環境造成嚴重影響。因此，發展具備低碳排放、節能特性的智慧交通工具，成為現代科技發展的重要方向。本研究以「Arduino 自走車結合永續能源」為主題，旨在透過實作一台能以太陽能等再生能源驅動的智慧型自走車，結合電子控制、感測器應用與能源轉換技術，探索再生能源在自動化載具中的實際應用可能。

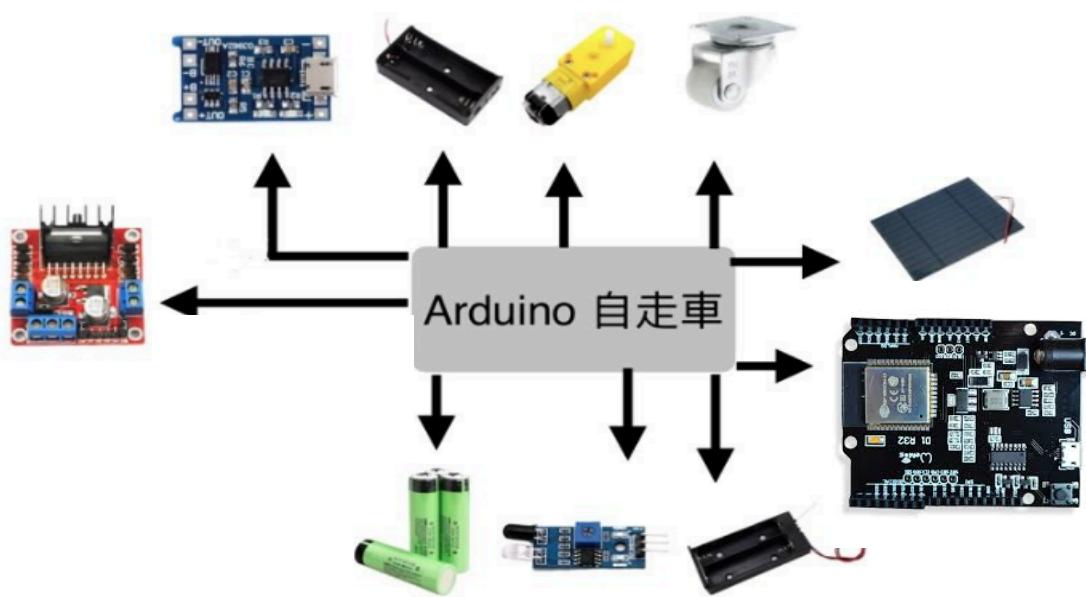
透過 Arduino 平台的開放性與可擴充性，我們能以低成本且具彈性的方式完成車輛的控制系統開發，並結合太陽能板、鋰電池與充電管理模組，打造一個具備避障、循跡等基本功能且能能源自主的自走車模型。藉此不僅能提升我們對永續能源系統整合的理解，也有助於培養邏輯思維與跨領域整合的能力。最終希望透過此研究實作，引發更多人關注綠能科技與永續發展，並為未來智慧交通的創新應用提供可行的參考。

### 二、研究目的

#### 1:研究自走車結合潔淨能源

- (一) 選擇合適的硬體材料，組裝太陽能智能小車。
- (二) 開發系統與程式，增加太陽能充電的潔淨能源。
- (三) 瞭解太陽能充電的節能功能。
- (四) 以生活科技與資訊課，所學到的知識背景，嘗試自製太陽能智能小車。

### 三 研究架構:



## 四.研究流程

### 1. 理論基礎

我們的想法是要做一台「太陽能智能自走車」！

這不只是一般的小車子，而是一台可以自己往前、後、左、右移動的車，還能在行進的時候，一邊用太陽能充電，把跑步的時間變成補充電力的時間，感覺超省能源又很方便。更厲害的是，車子遇到障礙物時，會自己偵測並閃開，不會亂撞，整個就像有智慧一樣。

這個構想是我們從現在很流行的電動車得到的靈感。如果在電動車上加上太陽能，讓它邊開邊充電，應該會變得更完美，也能延長使用時間。於是我們把上課學到的能源知識和這些想法結合，想做出一台既聰明又環保的小車。這台太陽能自走車不只可以自己動，還能善用太陽的力量，讓能源利用變得更有效率。能把課堂上學到的東西用在實際作品上，讓我們覺得很有挑戰，也很期待完成的那一刻！

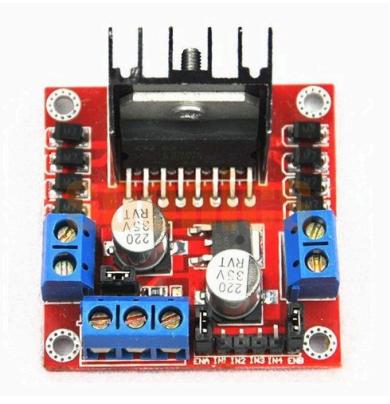
### 2. 設計規劃

架構：繪製自走車系統圖（能源、控制、驅動、感測）。

電源：規劃能源供給與電池充放電。

### 硬體材料

編號	名稱	說明	照片
1	ESP32 開發板	工作電壓:DC 5~12 V 類比輸入:1(3.2 V最大輸入) 通訊接頭:micro USB 硬體介面:與Arduino相容 無線通訊:WiFi + 藍牙	

2	L298N 馬達驅動板	L298N DC 馬達驅動模組, 可控制 2個DC馬達, 或1個2相4線步進馬達	
3	TT 馬達-直流減速馬達	產品尺寸:7x4x2cm 電 源:直流電 (DC3V-6V) 規 格:1:48 / 1:120 減速比 1:48—轉速每 分鐘約125轉 減速比 1:120—轉速每 分鐘約50轉 額定電壓:3V(3V-6V可 用) 空載電流:約160mA	
4	萬向輪	輪身輕巧適合DIY, 可 用於小型家俱、家電、 鐵力士架, 27x23mm 尼龍輪 四角活動 , 輪子 直徑:27mm	
5	18650電池	電池一般有鋰離子電 池、磷酸鐵鋰以及鎳氫 電池這三種。	

6	電池盒(串聯)-供電用	18650 電池盒 串聯 材質:高級耐酸PP材質, 尺寸:長X寬X高, 2入電 池盒:76*41*20mm, 2 入電池盒	
7	電池盒(並聯)-充電用	18650 電池盒 並聯 材質:高級耐酸PP材質, 尺寸:長X寬X高, 2入電 池盒:76*41*20mm, 2 入電池盒	
8	5V太陽能充電板	太陽能 充電板 是由單 晶矽所製成, 因此它能 達到17%的能源轉化效 能	
9	TP4056 充電模組	TP4056鋰電池充電保 護板1A 2合1電源模組	
10	紅外線避障模組	該傳感器模塊對環境光 線適應能力強, 其具有 一對紅外線發射與接收 管, 發射管發射出一定 頻率的紅外線, 當檢測 方向遇到障礙物(反射 面)時, 紅外線反射回來 被接收管接收, 經過比 較器電路處理之後, 綠 色指示燈會亮起, 同時	

		信號輸出接口輸出數字信號(一個低電平信號), 可通過電位器旋鈕調節檢測距離	
--	--	---------------------------------------	--

### 3. 實作開發

組裝：硬體電路連接與車體的組裝。

測試：分別測試能源、馬達、感測器的模組功能。

程式編寫(局部的程式碼)

```

8 //開通腳位的電流
9 pinMode (5,OUTPUT);
10 pinMode (12,OUTPUT);
11 pinMode (13,OUTPUT);
12 pinMode (23,OUTPUT);
13 pinMode (18,OUTPUT);
14 pinMode (19,OUTPUT);
```

```

1 #include <BluetoothSerial.h>
2 BluetoothSerial SerialBT; //宣告藍芽物件，名稱為SerialBT
3
4 void setup() {
5   Serial.begin(115200);
6   SerialBT.begin("myCar"); //請設定一個名稱，請勿與其他同學名稱重複
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17 void loop() {
18   char value; //用接收藍牙的值
19   //判斷藍牙是否啟動
20   if (SerialBT.available()) {
21     value = SerialBT.read(); //讀取藍牙傳送的值
22 }
```

```

//車子向前移動
if(value == '1') {
    digitalWrite(5,HIGH);
    digitalWrite(12,HIGH);
    digitalWrite(13,LOW);
    |
    digitalWrite(23,HIGH);
    digitalWrite(18,HIGH);
    digitalWrite(19,LOW);
} else if(value == '0') //停車
{
    digitalWrite(5,LOW);
    digitalWrite(23,LOW);
}

```

```

38 //車子向後移動
39 if(value == '2') {
40     digitalWrite(5,HIGH);
41     digitalWrite(12,LOW);
42     digitalWrite(13,HIGH);
43
44     digitalWrite(23,HIGH);
45     digitalWrite(18,LOW);
46     digitalWrite(19,HIGH);
47 }
--
```

#### 4. 測試優化

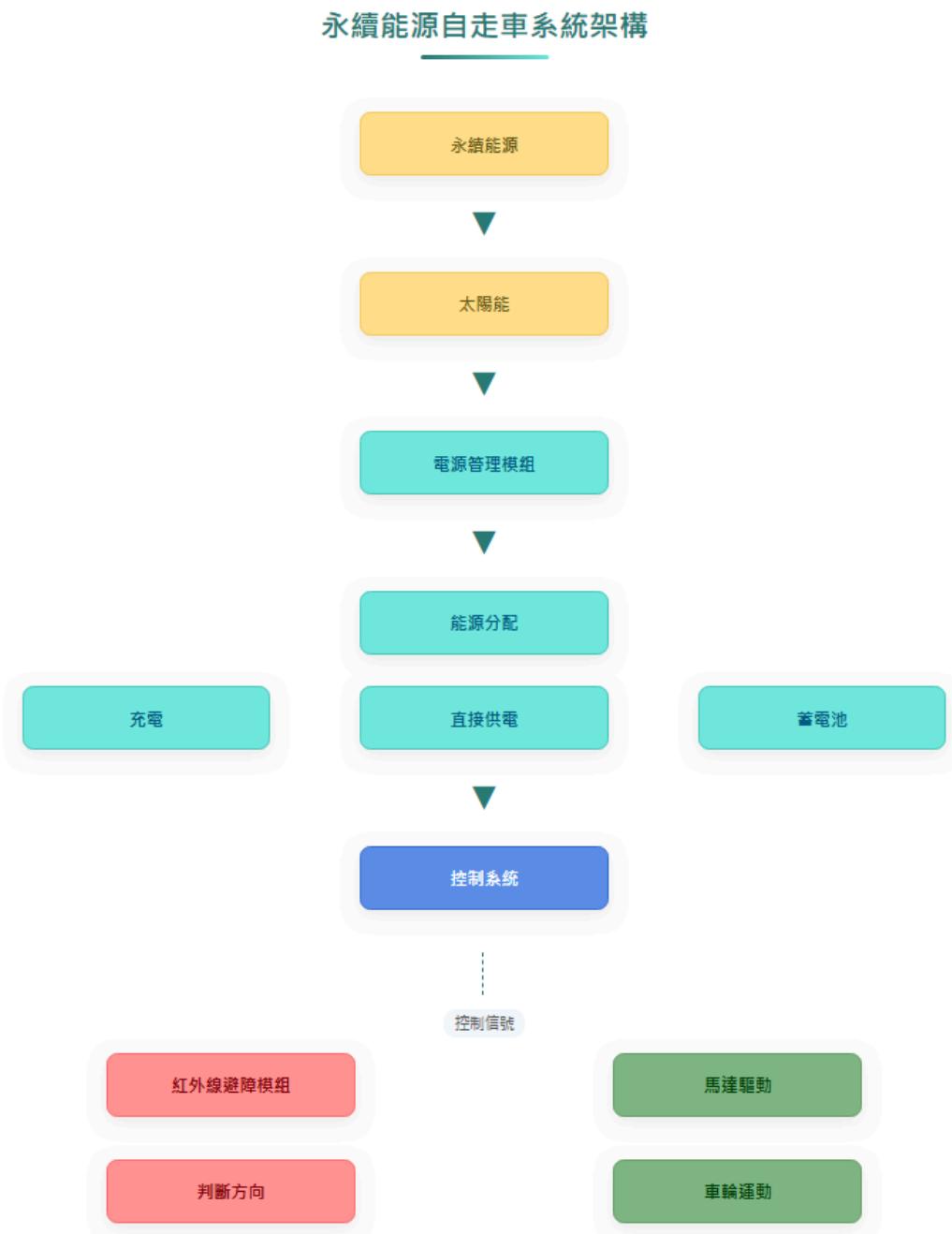
它不只是一般的小車子，他可以靠太陽能充電，邊走邊補充電力，超省能源。車子可以自己往前、後、左、右移動，遇到障礙物還會自動閃開，不會撞到東西。

設計的靈感是來自現在很流行的電動車，如果能把太陽能加進去，讓車子在行進時就能充電，那就更完美了！這台自走車把我們上課學到的能源知識也用上了，讓車子不只會跑，還能善用太陽能，提升能源利用率，又有自動避障的功能，整體更聰明也更環保。

#### 5. 報告展示

撰寫：完成研究報告。

呈現：展示成果。



## 貳、文獻探討

### Arduino 電路(開發板)

Arduino是一家義大利開源硬體和軟體公司、專案和使用者社群。它們設計和製造用於建造數位裝置的單板微控制器和微控制器套件。Arduino的硬體產品獲得CC BY-SA許可，而軟體根據GNU通用公共授權(LGPL)或GNU通用公共授權(GPL)獲得許可[1]，這意味著任何人都可以建立Arduino板並分賣軟體。Arduino板可以從官方網站或授權經銷商購買。

Arduino板是使用各種微處理器和控制器設計的。該板配備一組數位和類比輸入/輸出(I/O)引腳，可連接到各種擴展板或麵包板和其他電路。該板也具有能用於安裝程式的USB和其它類型的串行通訊介面。

資料來源：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Arduino>

### 藍牙模組

藍牙（英語：Bluetooth）是一種無線通訊技術標準，用來讓固定與行動裝置，在短距離間交換資料，以形成個人區域網路(PAN)。其使用短波特高頻(UHF)無線電波，經由2.4至2.485GHz的ISM頻段來進行通訊[3]。1994年由電信商愛立信(Ericsson)發展出這個技術[4]。它最初的設計是希望建立一個RS-232數據線的無線通訊替代版本。它能夠連結多個裝置，以克服同步的亦被干擾等問題。

藍牙技術目前由藍牙技術聯盟(SIG)負責維護其技術標準，其成員已超過三萬，分布在電信、電腦、網路與消費性電子產品等領域[5]。IEEE曾經將藍牙技術標準化為IEEE 802.15.1，但是這個標準已經不再繼續使用。

資料來源：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%97%8D%E7%89%99>

### 潔淨能源

清潔能源、潔淨能源或綠色能源是指不破壞、不危害環境及不排放污染物的能源。例子有：水能、風能、太陽能、地熱能、海潮能、海水溫差發電、生物能等，根據美國能源部最新的定義，並不是可再生能源的核能也將列入清潔能源。[1][2][3][4]由於幾乎所有的綠色能源也是可再生能源，近年因為氣候變化問題日益嚴重，世界各國採取了鼓勵發展綠色能源發展的政策，推行了很多風能、太陽能等生產清潔能源的計劃。可再生能源是近似但不完全相同的能源。

資料來源：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%85%E6%BD%94%E8%83%BD%E6%BA%90>

## 串聯電路

「串聯」重新導向至此。關於文化大革命時期紅衛兵跨地域的交流活動，請見「全國大串連」。關於兩段內容首尾相接的操作，請見「串接」。

由直流電壓源（例如，電池）和三個電阻器構成的串聯電路。

幾個電路元件沿著單一路徑互相連接，每個連接點最多只連接兩個元件，此種連接方式稱為串聯。以串聯方式連接的電路稱為串聯電路。連接點稱為節點。從串聯電路的電源給出的電流等於通過每個元件的電流，給出的電壓等於每個元件兩端的電壓的代數和[1]。串聯電路也被稱為「分壓電路」。

資料來源:<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%B2%E8%81%AF%E9%9B%BB%E8%B7%AF>

## 叁、研究問題/目的/方法

我們希望做出一台比較多功能的機器小車，且使用麥克納姆輪這種被稱為全項輪的輪子來實現更多操作上的可能性，除了最基本的前進和後退，還有左右的平行移動，看起來十分的神奇。這台小車使用了藍牙模組，以便連線手機進行遙控，跟太陽能板，讓這台小車可以邊操控，邊充電。還有就是讓小車可以定速和測速，除了目前的行駛速度，還能顯示出目前行駛的總距離。

## 肆、研究分析與結果

### 研究分析:

#### 太陽能供電系統方面:

我們分別在在陰天、晴天還有室內這三種環境條件下測試我們的太陽能板，並且分析電池的充電效率，還有將光能轉變成電能的效率。

#### 避障系統方面：

透過讓車輛前進，並放置障礙，測試50次後，統整出這個系統能成功預判出障礙的次數和誤判的次數。

### 研究結果:

#### 太陽能供電系統方面:

在晴天環境下，我們的電池在連續充電三個小時後，電量從20%充電到95%，支援車子還能持續的運作約90分鐘。而陰天和室內的電量則分別是40%和10%，續航明顯變低。

#### 避障系統方面：

車子在50次的測試中，成功避開的次數為47次，避障的成功率是94%，而反應的平均時間則是0.3秒，所以這個系統基本是可以有效的避開這些障礙物的。

## 伍、研究結論與建議

### 研究結論:

這次的研究，我們完成了一台太陽能智慧自走車，而實驗可得知太陽能板可有效提供鋰電池能量，透過避障系統，我們的小車可以自動地繞過避障系統，麥克納姆輪則實現了多個不同方向的移動。這個作品展現出把永續能源應用於小型載具的可行性，還有跨領域的技術(分別為電子、能源和程式)的學習成果。

### 建議:

#### 太陽能供電系統方面:

由於太陽的影響對於電池的影響實在很大，所以可以考慮使用其他更加穩定的永續能源(如風力)來增加穩定性。還有就是能源轉換的效率，還有提升的空間。

#### 功能的增加:

wifi模組，讓車輛可以即時的操控。

### 陸、參考文獻/引註資料

1.Solar-Powered Arduino Rover with IoT | DIY Robot Build Tutorial

<https://goit.science/solar-powered-arduino-rover-with-iot-diy-robot-build-tutorial/>

2.Solar-Powered Arduino Rover with IoT | DIY Robot Build Tutorial

<https://www.instructables.com/Solar-Powered-Obstacle-Avoidance-Car/>

3.Arduino Solar Tracker | Science Project

<https://www.youtube.com/watch?v=nkPoRdrsRHE>