



# Arduino循跡自走車

---

蔡明智

睿揚創新科技

MCTsaione@gmail.com



# Agenda

---

- **Arduino UNO** 板介紹及**IDE**安裝確認
- 寫第一個程式(使用蜂鳴器)
- 馬達及馬達控制**IC**介紹
- 組裝(電源接線+馬達+馬達控制**IC**)
- 馬達控制程式測試
- 紅外線及其模組介紹
- 紅外線循跡模組安裝與測試
- 紅外線循跡原理及程式說明
- 循跡自走車試跑與調整
- **Motoduino**板介紹
- 補充: 手機+藍牙模組控制



---

# Arduino UNO 板及**IDE**安裝確認

# Arduino UNO 板介紹





# Arduino IDE安裝與確認

---

- 1. 下載Arduino IDE (Integrated Development Environment)  
<http://arduino.cc/en/Main/Software>  
找到下載的壓縮檔並解壓縮到任意資料夾位置後執行
  
- 2. 安裝USB驅動程式(USB driver)
  - a. 下載Arduino IDE後, 利用USB將Arduino和PC相連接後, 螢幕上會出現安裝驅動程式畫面。  
指定驅動程式安裝路徑  
(arduino資料夾裡 ->[drivers] 目錄, 執行安裝即可)
  
  - b. 開始->控制台->硬體->裝置管理員->連接埠(或其他)  
按右鈕->更新驅動程式

# 寫第一個程式(使用蜂鳴器)

```
busser | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
busser$
const byte Buzzer = 10; // 蜂鳴器的接腳 D10
void setup() {
  pinMode(Buzzer, OUTPUT);
  // Do : 262 ; 523
  // Re : 294 ; 587
  // Mi : 330 ; 659
  // Fa : 349 ; 698
  // So : 392 ; 784
  // La : 440 ; 880
  // Si : 494 ; 988
  tone(Buzzer, 392, 500); // 發出So音調頻率, 維持500ms
  delay(500*1.3); // 延遲 500*1.3 ms
  tone(Buzzer, 330, 500); // 發出Mi音調頻率, 維持500ms
  delay(500*1.3); // 延遲 500*1.3 ms
  tone(Buzzer, 330, 500); // 發出Mi音調頻率, 維持500ms
  delay(500*1.6); // 延遲 500*1.6 ms
  tone(Buzzer, 349, 500); // 發出Fa音調頻率, 維持500ms
  delay(500*1.3); // 延遲 500*1.3 ms
  tone(Buzzer, 294, 500); // 發出Re音調頻率, 維持500ms
  delay(500*1.3); // 延遲 500*1.3 ms
  tone(Buzzer, 294, 500); // 發出Re音調頻率, 維持500ms
  delay(500*1.3); // 延遲 500*1.3 ms
}
void loop() {
}
```



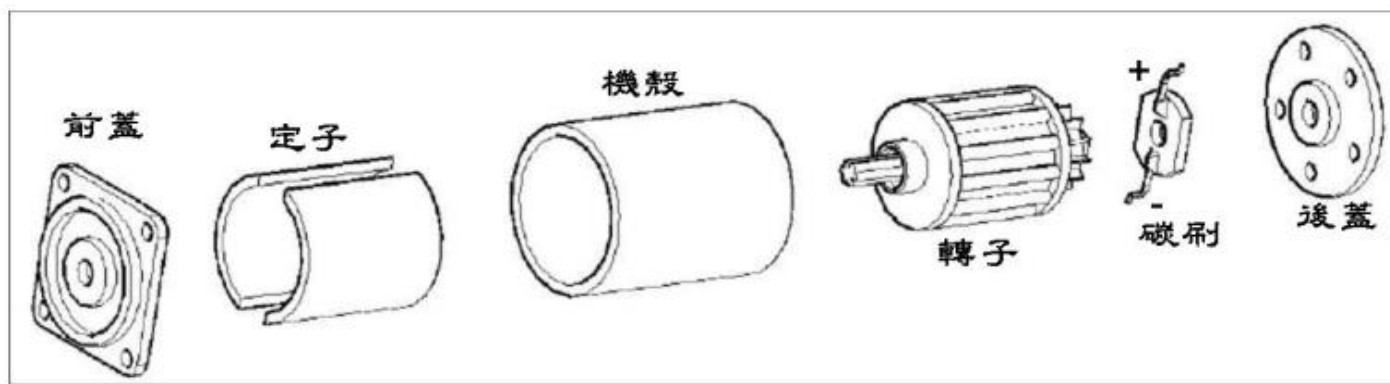
---

# 直流馬達及馬達控制IC介紹

# 直流馬達及馬達控制IC介紹

## 直流馬達基本架構

一般馬達的基礎結構可劃分為機殼、定子、轉子(電樞)等三個部分，將定子固定在機殼上後，透過通電後磁場的改變來驅動轉子轉動，而微型馬達通常轉子扭矩極小而轉速極高，則可加裝減速機(齒輪箱)來降低轉速及提升輸出的扭矩(力)，馬達的基礎結構如圖所示：



改變馬達直流電壓的大小及其極性，便可改變速度和轉向，故是最適於做速度控制用之馬達。



# 直流馬達方向控制原理

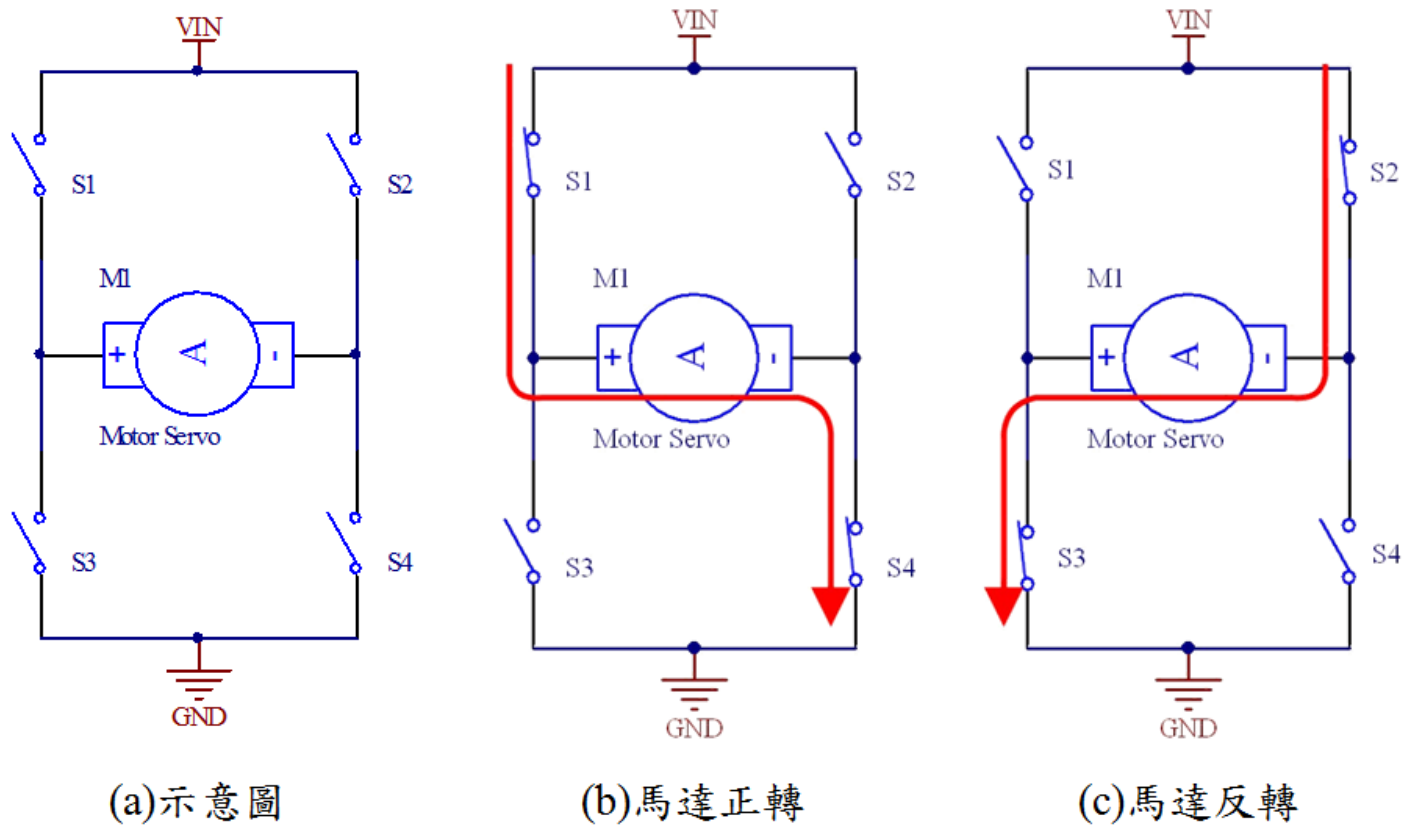


圖 4-3 H 橋馬達控制電路動作原理

# 直流馬達控制IC TA7291

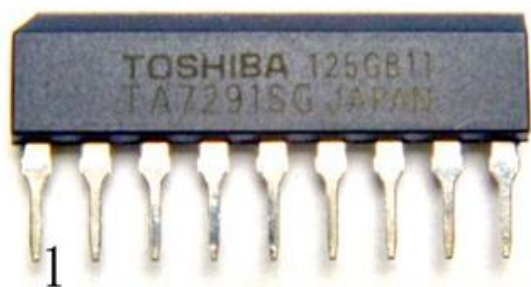
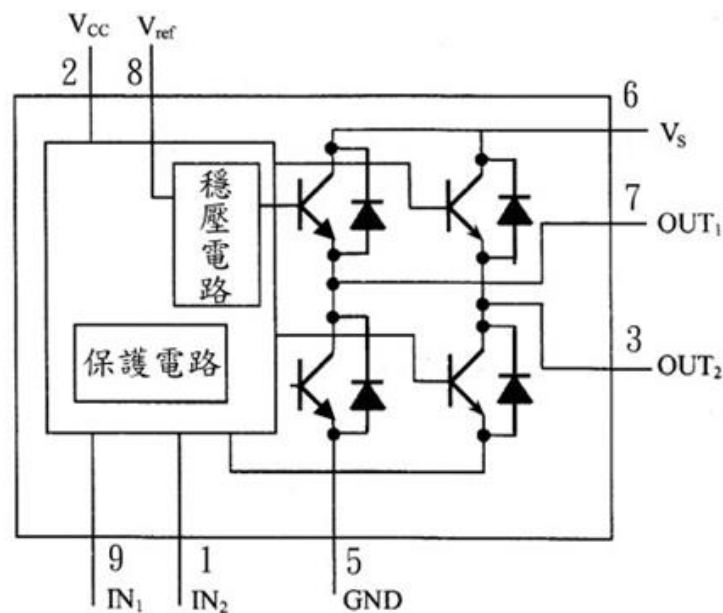


表 4-1 TA7291 接腳功能對照表

腳號	符號	功能描述
1	IN2	輸入控制端 2
2	V <sub>cc</sub>	控制電路的電源 (5V)
3	OUT2	輸出端 2
4		無連接 (No Connect)
5	GND	接地端
6	V <sub>s</sub>	驅動馬達的電源
7	OUT1	輸出端 1
8	V <sub>ref</sub>	速度控制的參考電壓
9	IN1	輸入控制端 1



(b) 內部電路方塊圖

表 4-2 TA7291S 輸入端的控制模式

輸入		輸出		模式
IN1	IN2	OUT1	OUT2	
0	0	高阻抗	高阻抗	停止
0	1	L	H	反轉 / 正轉
1	0	H	L	正轉 / 反轉
1	1	L	L	剎車

# 電路圖

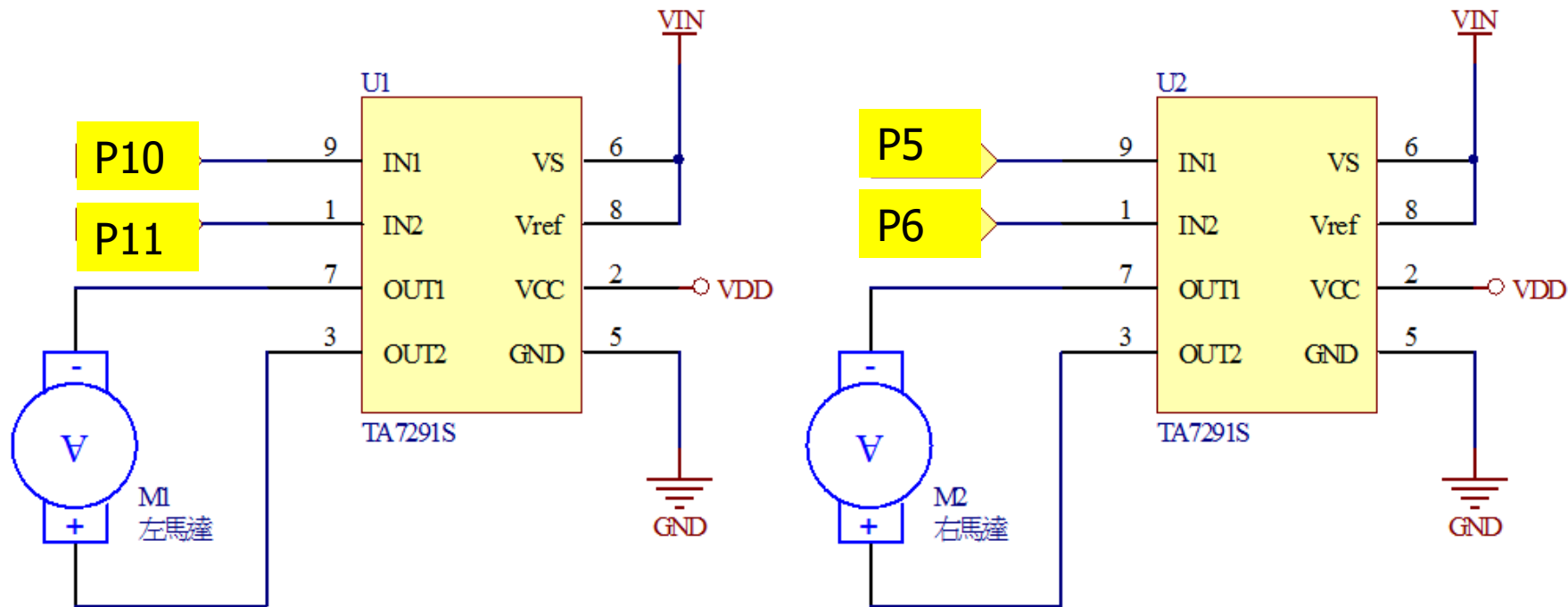
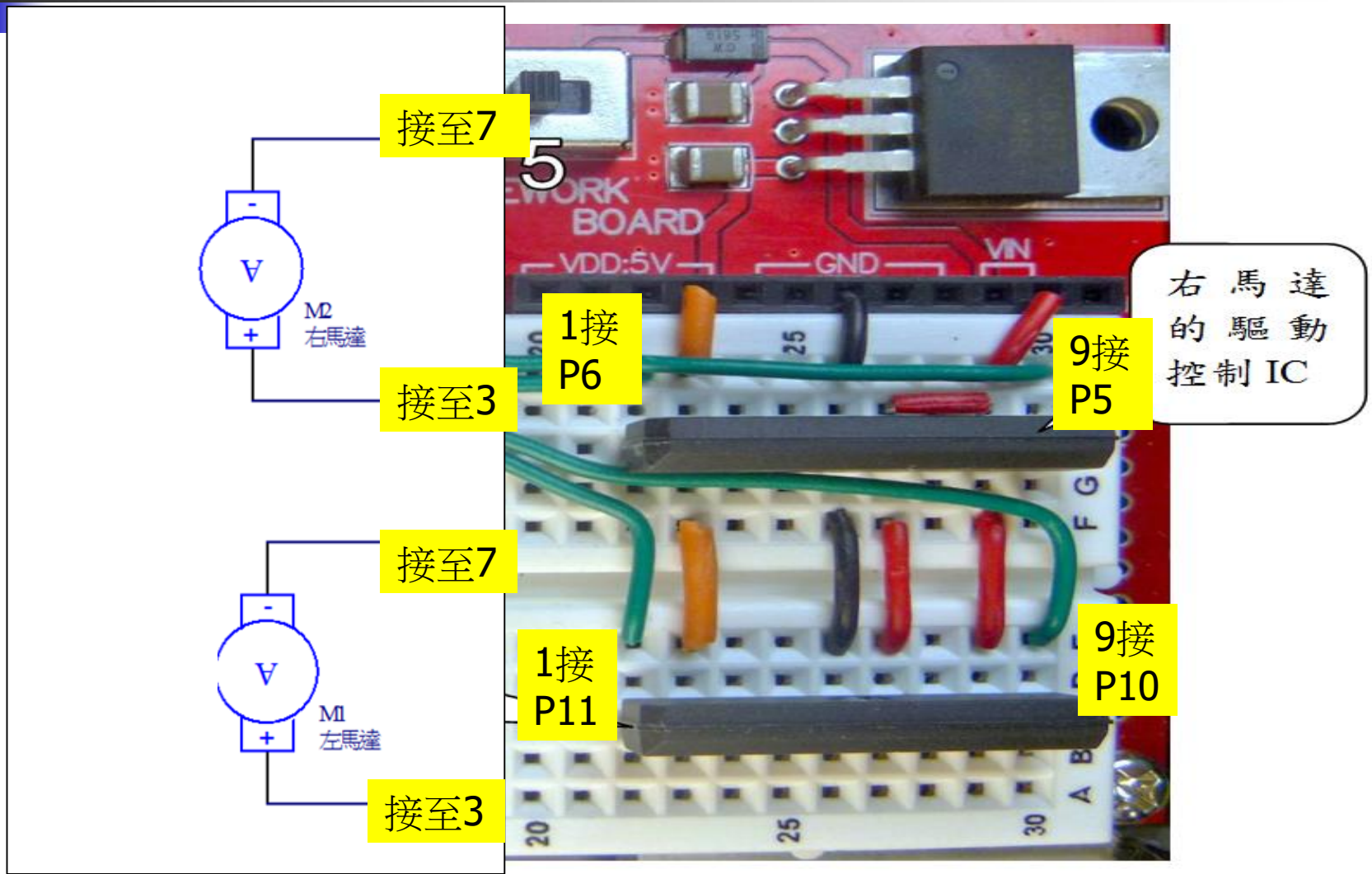
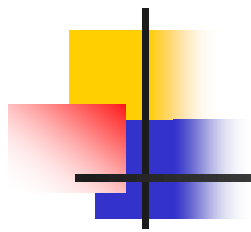


圖 4-5 直流馬達控制電路

# 電路裝配

## (電源接線+馬達+馬達控制IC)





---

# 馬達控制測試(Motor\_Test\_by\_serial\_port.ino)



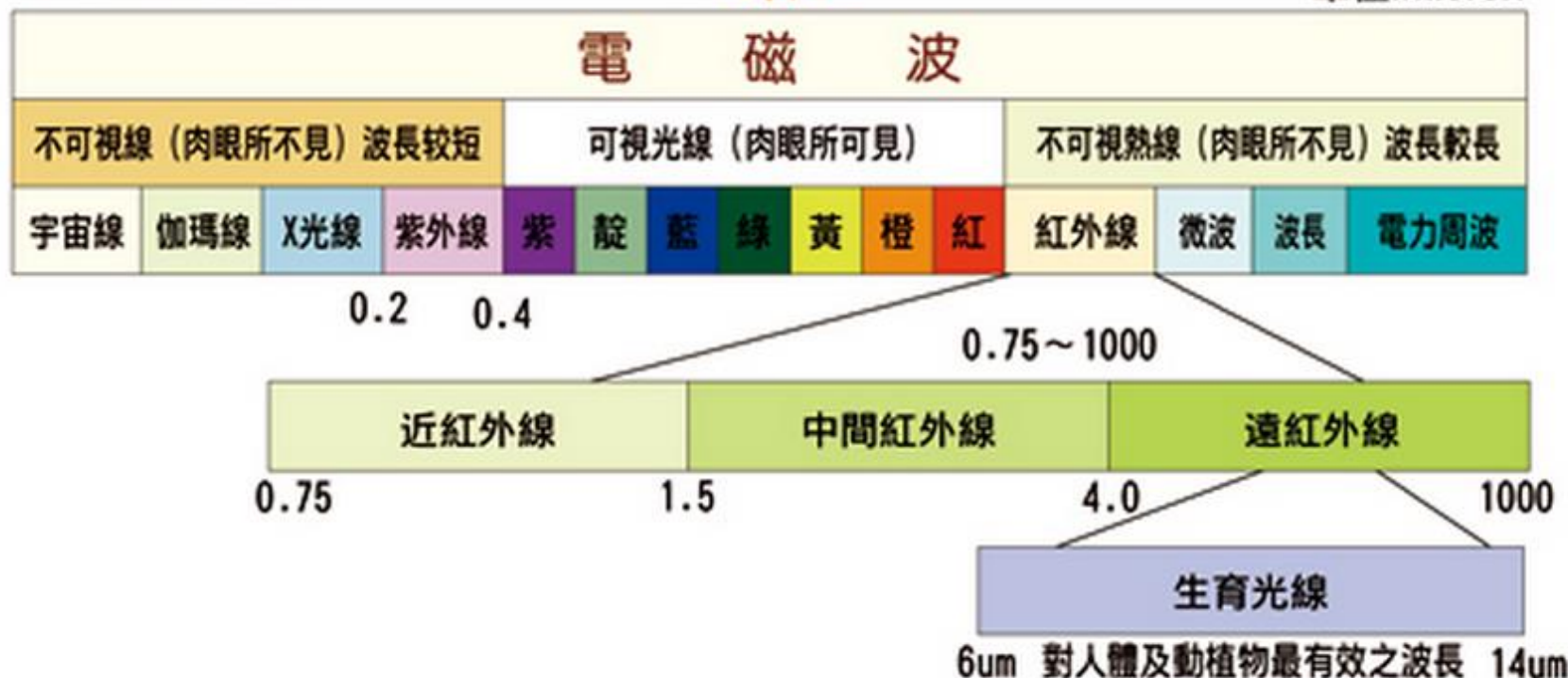
---

# 紅外線及其模組介紹



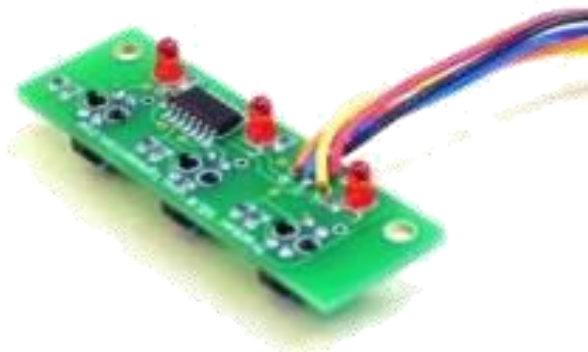
# 電磁光譜表

單位: Micron



# 紅外線感測器之應用

- 自走車—循線感測器
  - 利用反射式紅外線感測器達成循跡動作



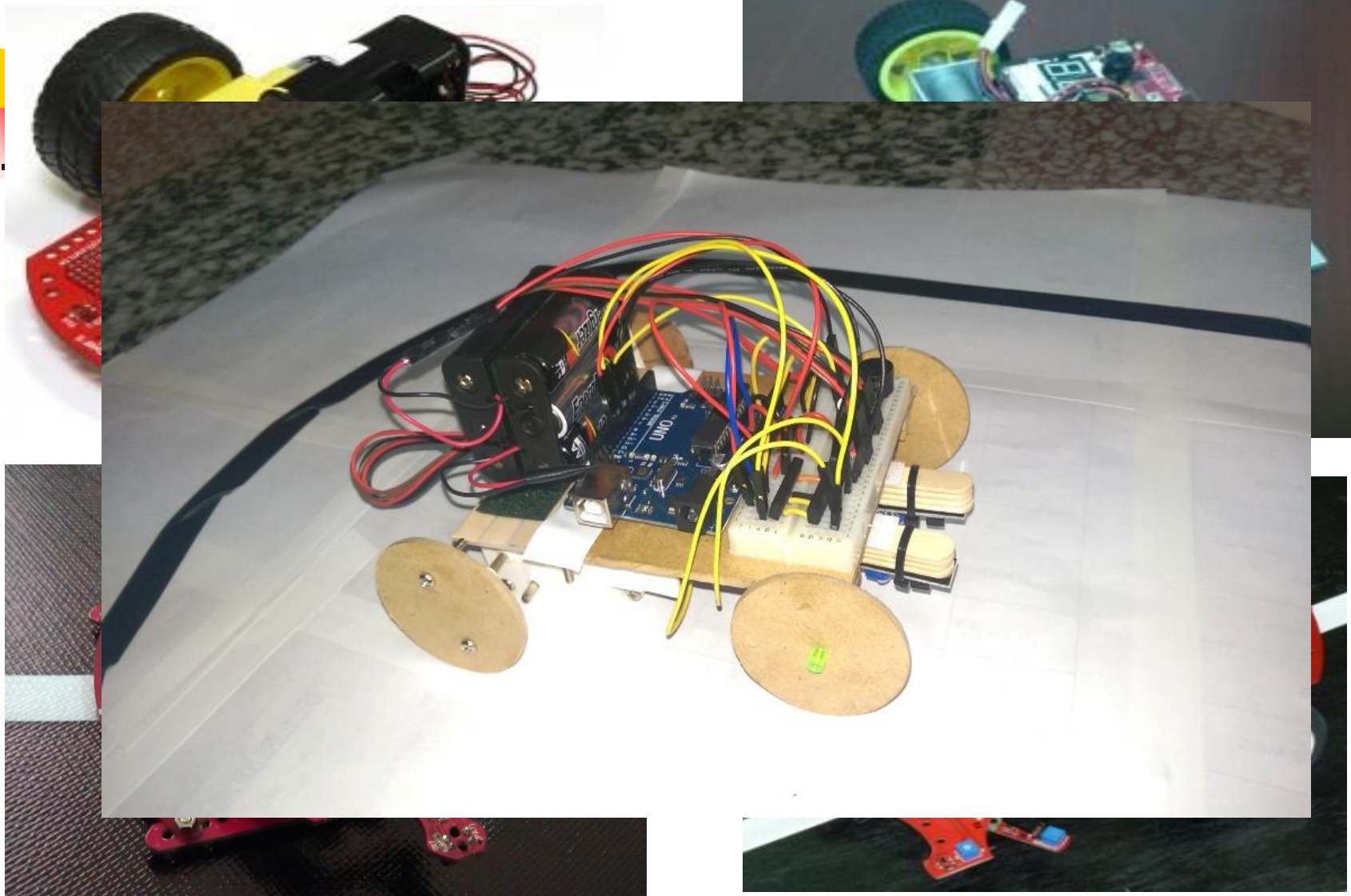
循線之器



Arduino循迹模块



# ■ 自走車—循跡感測器

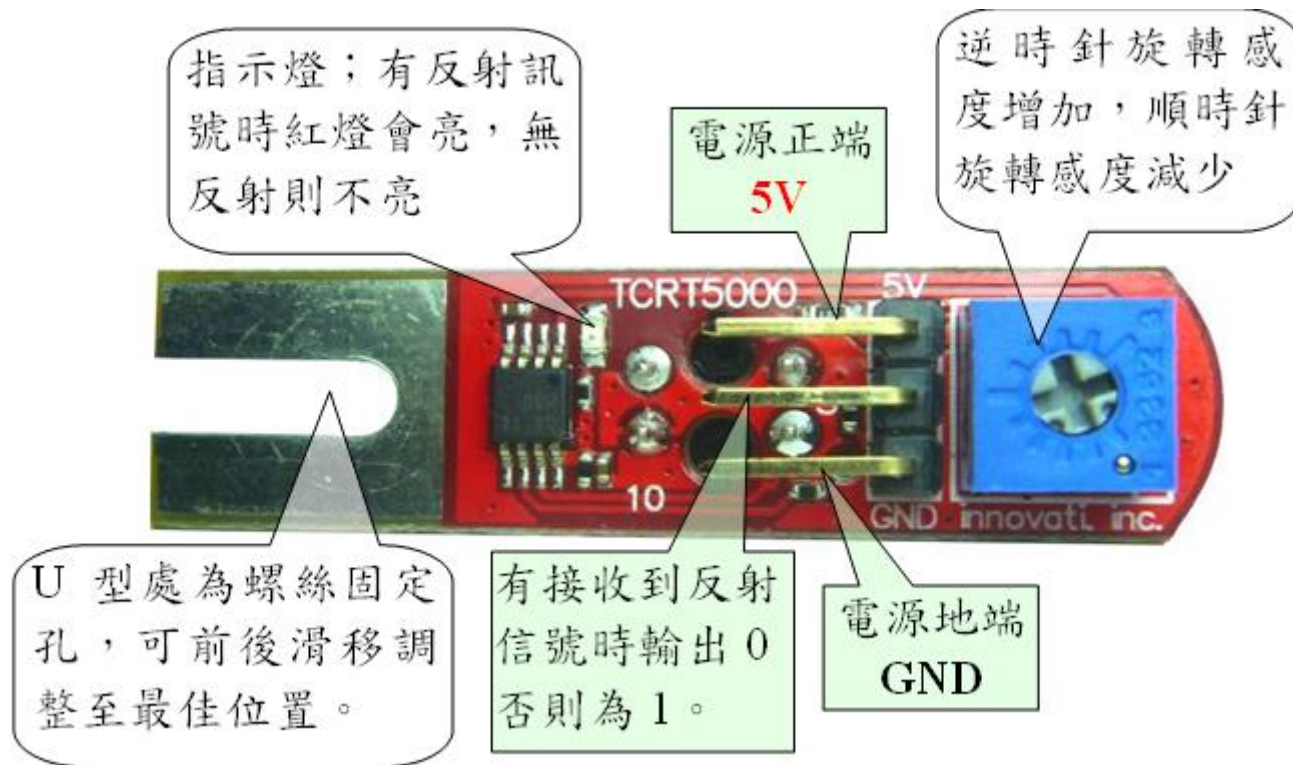




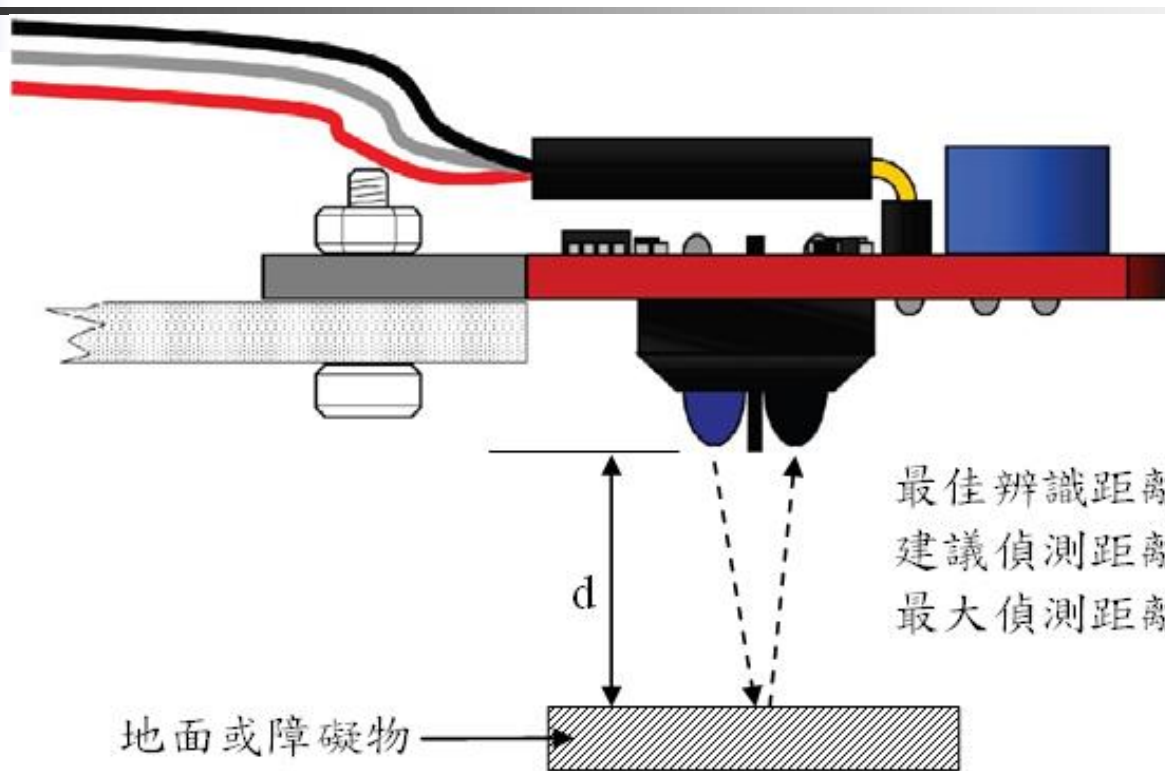
---

# 電路裝配—紅外線循跡感測器

# TCRT5000的操作及連接方式



# 偵測距離



最佳辨識距離為  $d=2\text{mm}$   
建議偵測距離為  $0.2\sim 30\text{mm}$   
最大偵測距離為  $0.2\sim 60\text{mm}$

地面或障礙物

# IR循跡感測器接線方式

- IR循跡感測器與底板接合後需靠近地面  
 **$\leq 2\text{cm}$ 感測效果較佳**
  1. 疊冰棒棍再用束線帶與IR感測器結合後用魔術帶接底板
  2. 底板鑽孔後用螺絲固定IR感測器 (1,2均可)
- IR感測器V+(5V)端接至麵包板再接至UNO的5V
- IR感測器G(GND)端接至麵包板再接至UNO的GND
- 右IR感測器S端接Pin 7
- 左IR感測器S端接Pin 8

# IR感應距離調整

- 下載 IR\_CAR.ino 程式
- 先不接Vin(電池)
- 手指或紙片靠近IR  
約2cm指示燈亮  
移開後指示燈滅
- 若指示燈不正確  
請用小一字起子  
調整感應靈敏度

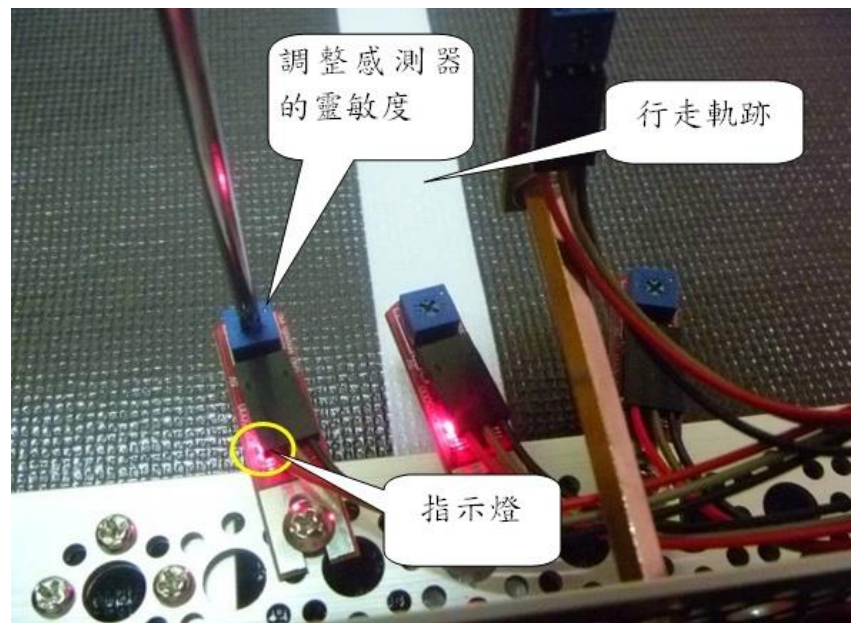
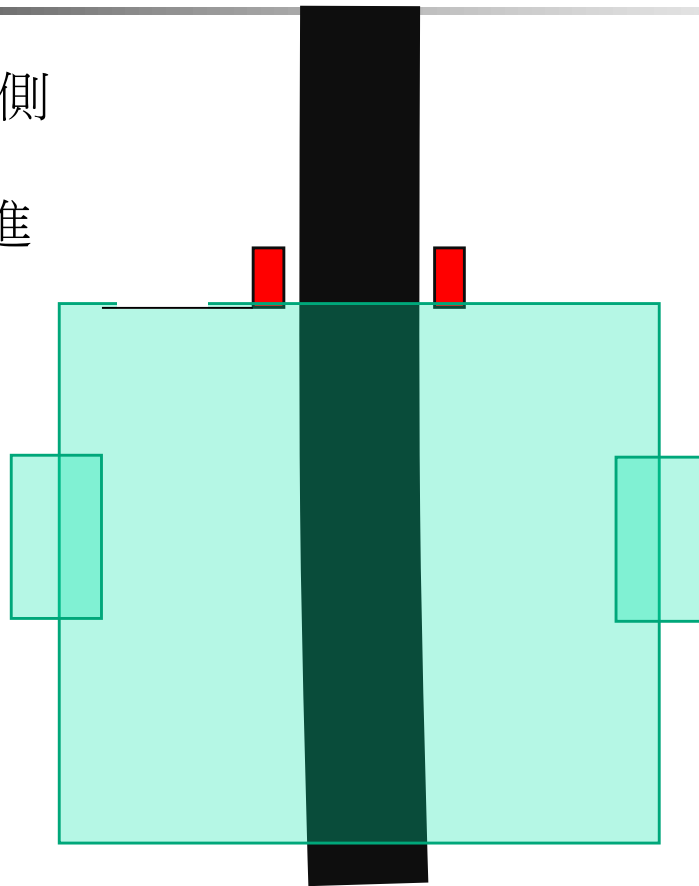


圖 4-13 循跡感測器的環境光調整



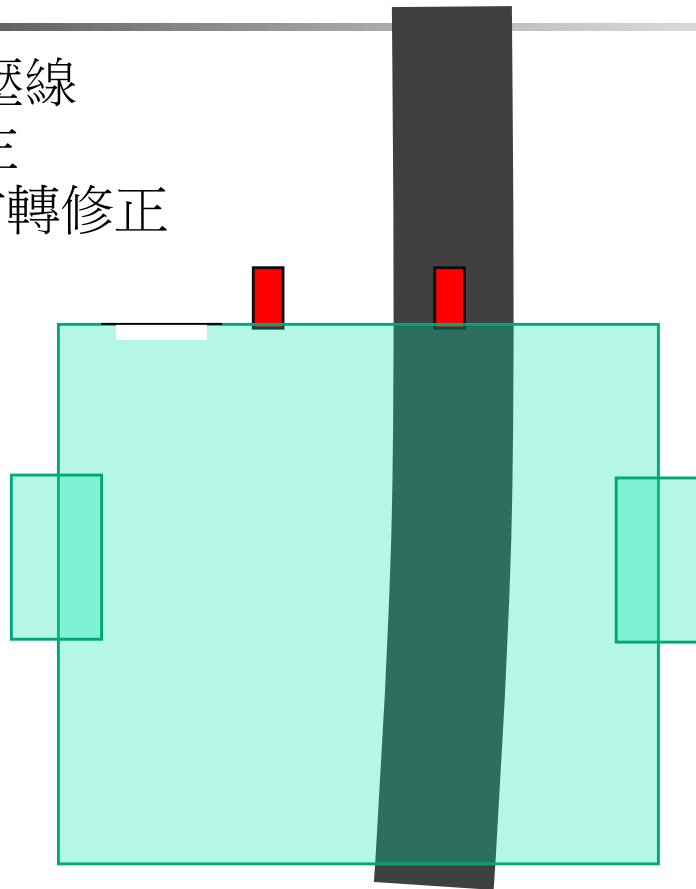
# 循跡原理-1

二個IR跨線二側  
車身在中央  
決策：直線前進



# 循跡原理-2

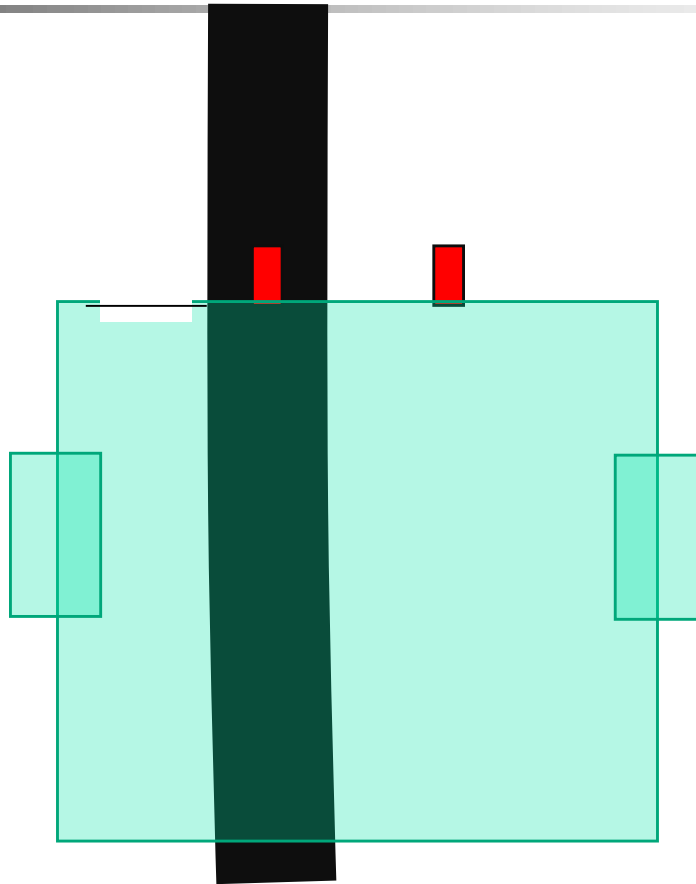
右邊IR壓線  
車身偏左  
決策：右轉修正





# 循跡原理-3

左邊IR壓線  
車身偏右  
決策：左轉修正





---

# IR循跡程式說明

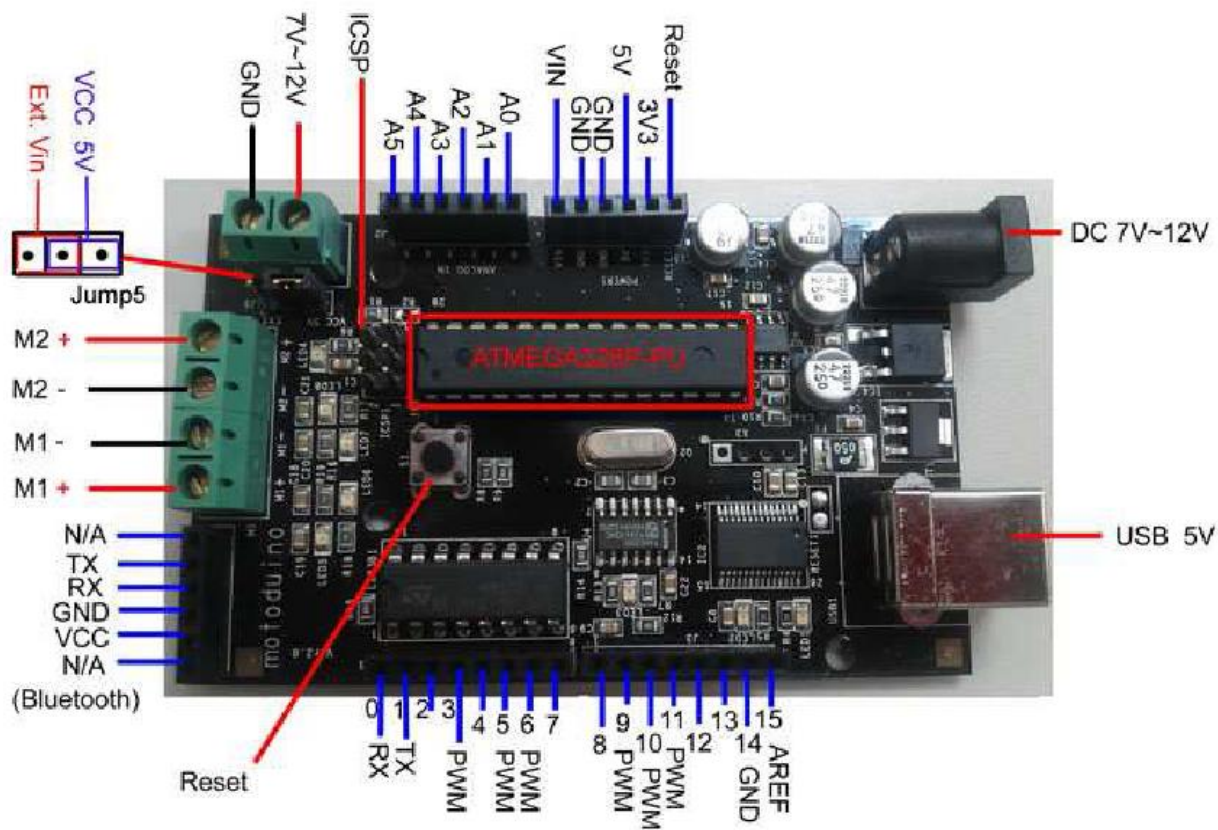


# 循跡自走車試跑與調整

---

- 下載 IR\_CAR.ino 程式
- 接上Vin(電池)
- 若車速過慢或快請修改程式:  
SP\_R=170; //右輪範圍150~255  
SP\_L=170; //左輪範圍150~255
- 若車身易偏離跑道請確認:
  1. IR感應器在黑色跑道上方時指示燈滅(白色上方亮)
  2. 調整兩個感應器距離略大於黑色跑道寬度
  3. 左右IR控制線是否接反

# Motoduino板介紹



motduino為台製的特有Arduino(ATMEGA328),其將直流馬達驅動晶片和Arduino整合在一塊,另外留了藍芽模組的插座,省去了接線的麻煩.

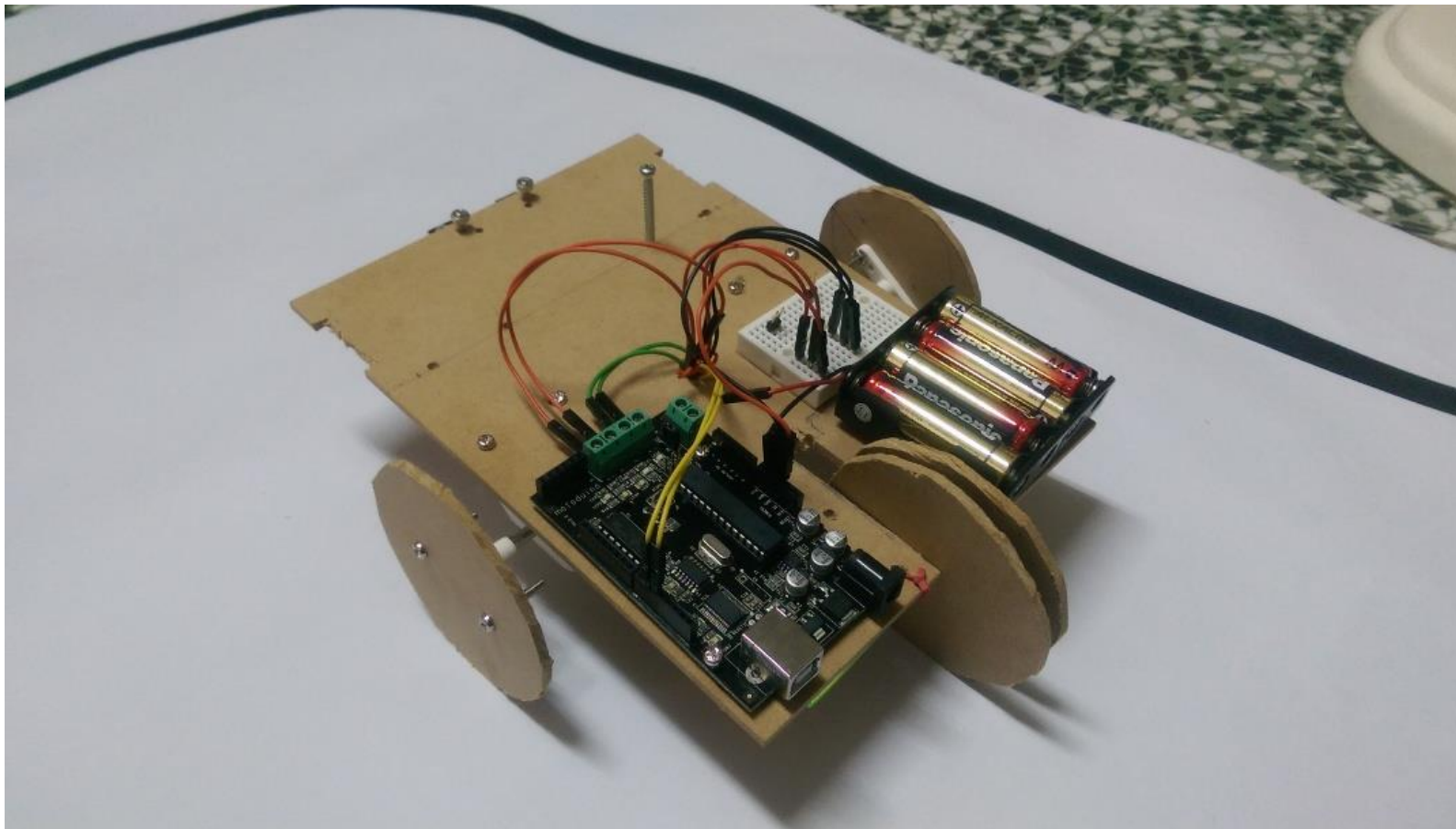


# Motoduino板介紹

motoduino用來控制2個直流馬達的腳位分別為D5+D8、D6+D7兩組,用來做方向及轉速的控制,以下為簡單示意:

	決定方向	決定轉速
馬達1	D8 值=true 順時針 值=false 逆時針	D5 值0~255
馬達2	D7 值=true 順時針 值=false 逆時針	D6 值0~255

# Motoduino板IR\_CAR





補充:

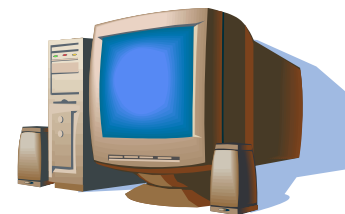
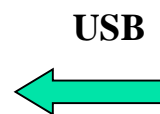
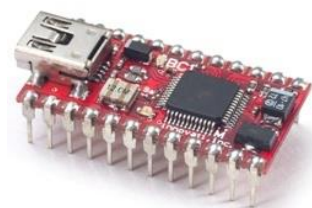
---

手機+藍牙模組控制

# 藍芽模組



藍芽模組



## 排針腳位說明

PIN1	GND
PIN2	3.3V
PIN3	5V
PIN4	TXD
PIN5	RXD
PIN6	KEY



1 2 3 4 5 6



# 藍芽模組操作

A. 手機先安裝利基app程式: innoSCar.apk

載點: <https://app.box.com/s/ukuur9tn062bfiqueorp>

B. Arduino\_UNO 端:

1. 不接電源
2. 接藍牙於麵包板(VCC接5V, GND接GND; TXD接Pin3, RXD接Pin4)
3. 接**USB**線到電腦
3. 下載 BT\_For\_UNO\_CAR.inb 檔
5. 此時藍牙燈快速閃爍等待與手機配對

C. 手機端:

1. 掃描藍芽 **Connect Device (Scan)**
2. **Device** 名稱: **HC-06**
3. **ID碼=1234**
4. 打開app程式 **Connect** 上藍牙, 此時燈閃爍變慢後開始遙控車子

