

# 專題期末報告

## 藍芽兩輪平衡車

## Bluetooth Two Wheels Balanced Car

指導老師：黃建中 老師

組長：22 陳定言

組員：02 王世薰 23 陳奕均 38 簡丞志

報告日期：2019年1月8日

# 大綱

- 前言
- 成員介紹
- 理論探討
- 專題設計
- 專題成果
- 結論與建議
- 參考文獻

# 前言

# 背景

◎ 隨著科技越來越發達

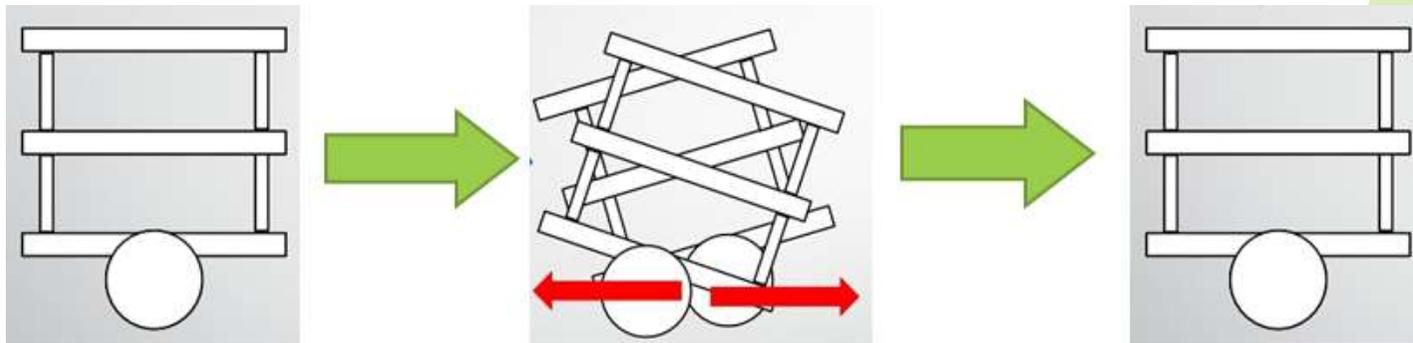
人類的需求也變得更加多樣化

我們相信平衡自走車是未來交通工具的趨勢

因此試著做出一台兩輪藍芽平衡車

# 目的

- 1. 經由感測器進而使車體保持平衡。
- 2. 依照手機傳送指令給藍芽接收執行對應動作。
- 3. 可進行前進、轉彎及原地打轉等動作。



# 成員介紹

## 組長：陳定言

### 經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

105學年 擔任基電小老師

105學年 擔任工場廠長

106學年 參加全國技能競賽 應用電子  
初賽

107學年 擔任副班長



## 組員：王世薰

### 經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

106學年 擔任工場之安全與衛生股長

106學年 擔任輔導幹事



## 組員：陳奕均

### 經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

106學年 擔任圖書幹事



## 組員：簡丞志

### 經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

105學年 擔任衛生幹事

106學年 擔任副班長

106學年 參加北科大程式設計先修課程

107學年 擔任工場材料管理員

# 理論探討

# 元件介紹

- 一. 減速編碼馬達
- 二. 馬達驅動電路TB6612
- 三. 十軸加速度計JY-901B
- 四. 藍牙模組HC-05
- 五. OLED模組

# 減速編碼馬達

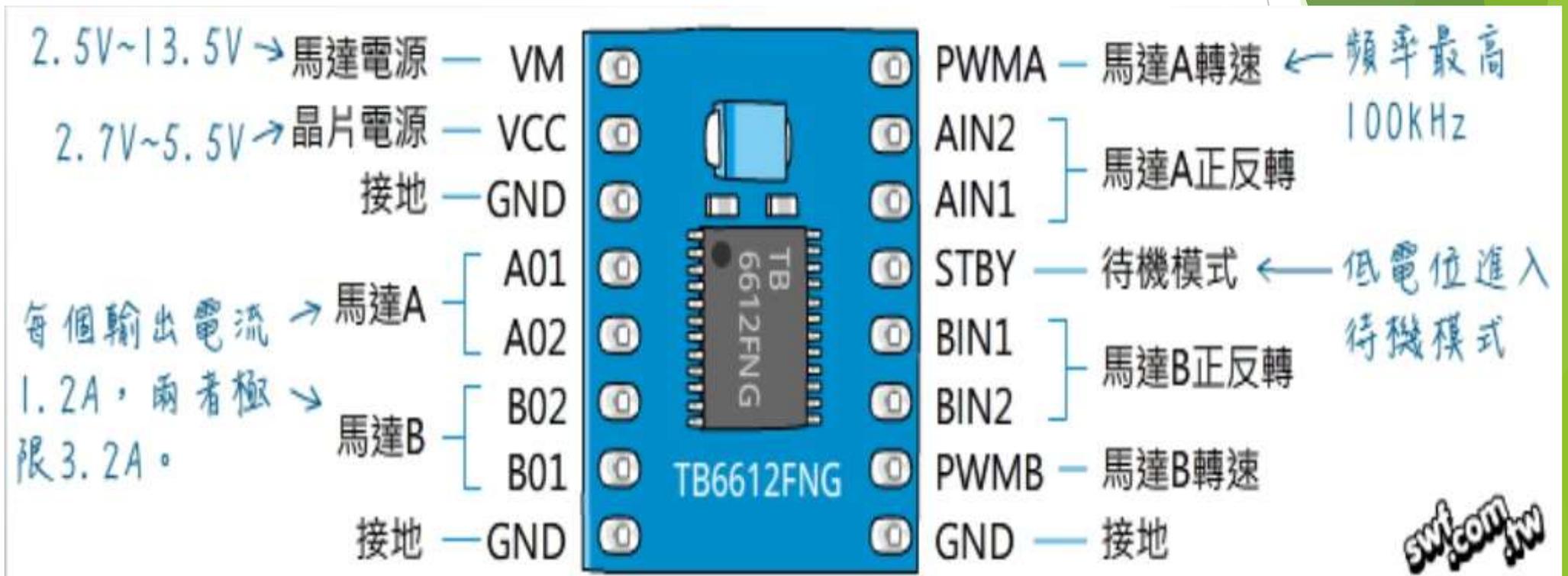


VCC	接5V
GND	接地
M+	接TB6612的AIN1
M-	接TB6612的AIN2

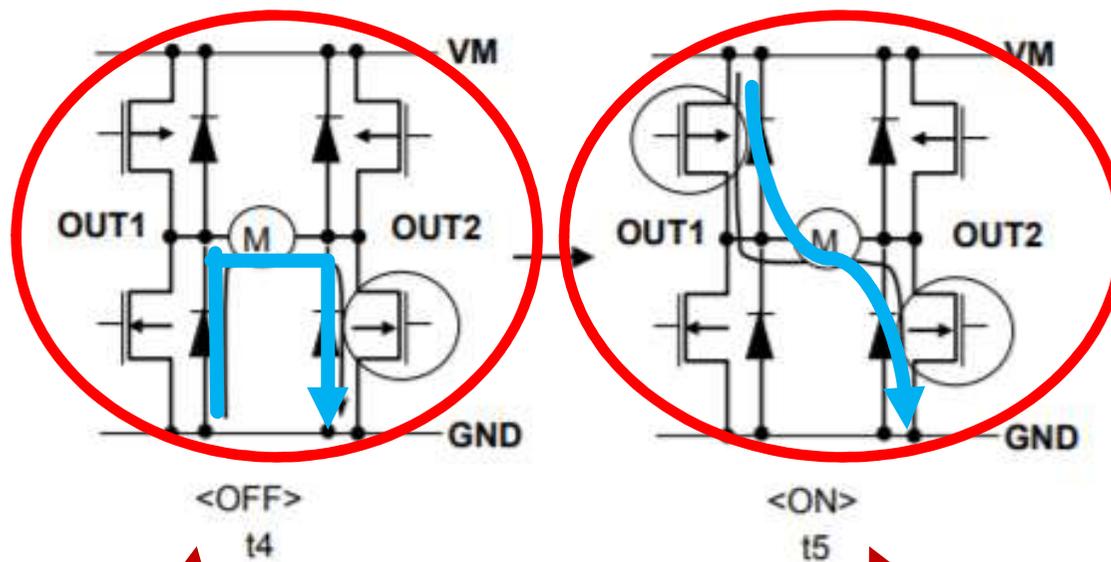
# 減速編碼馬達

- 將**旋轉量**轉換為**類比/數位訊號**的機電裝置
- 旋轉編碼器被使用於需要**精確旋轉位置及速度**的場合
- 編碼器**主要用途**為**量測角度及轉速**也用來檢測機械運動的速度、位置、角度、距離及計數
- 許多馬達配備編碼器以提供馬達控制器作為換相、速度及位置的檢出

# TB6612



# H形橋



停止動作

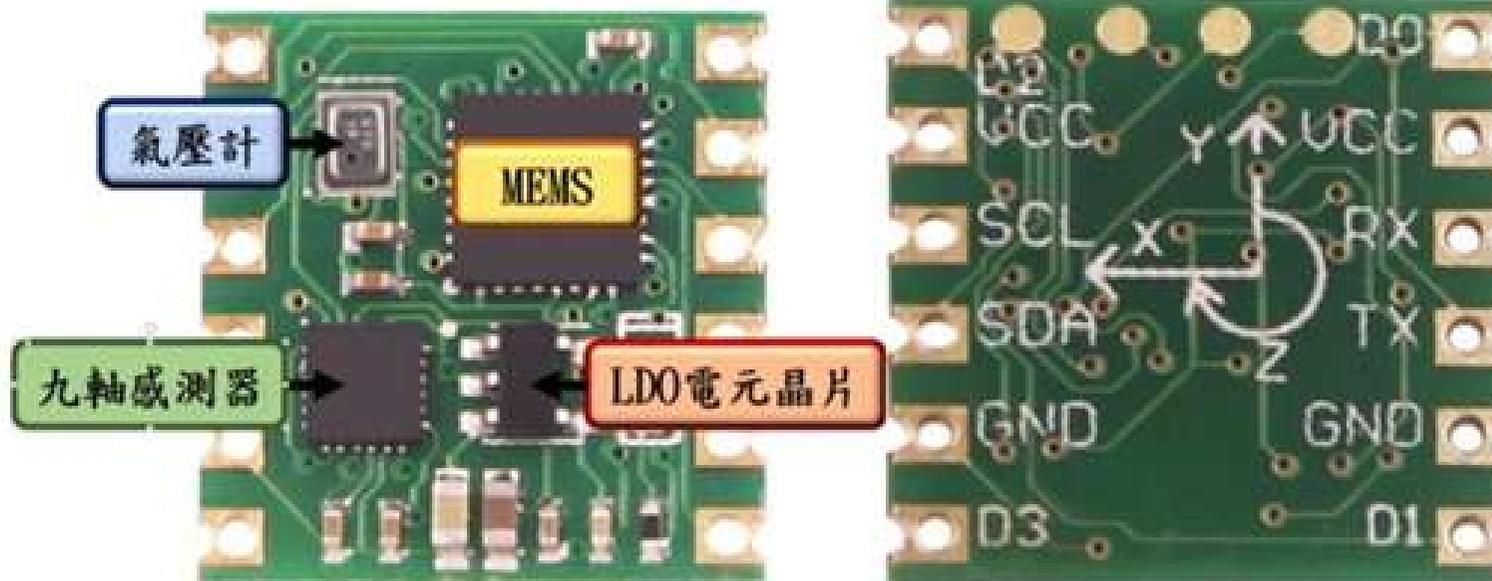
正常動作

# 控制模式

輸入			輸出		樣式說明
AIN1	AIN2	STBY	AO1	AO2	
1	1	1	0	0	煞車(short break)
0	1	1	0	1	逆時針旋轉
1	0	1	1	0	順時針旋轉
0	0	1	0	0	停止(stop)
0	0	0	0	0	待機(standby)

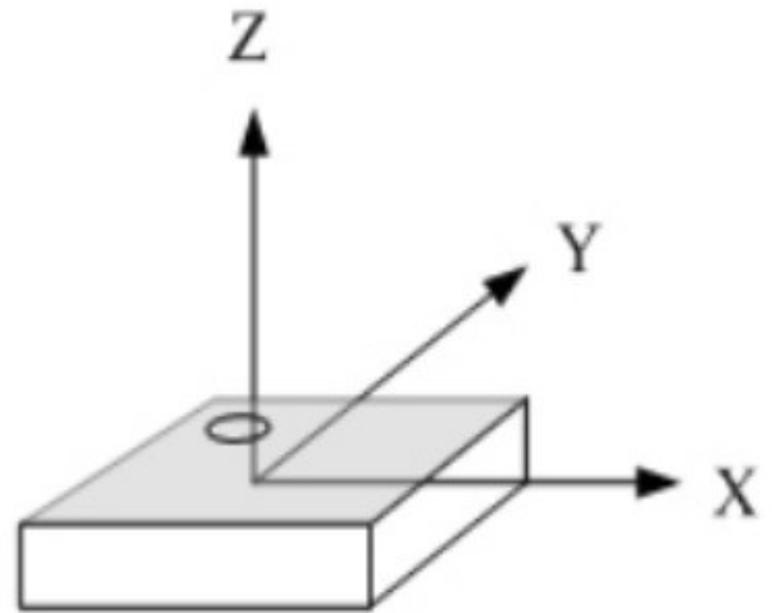
# JY-901B

JY901B是一個**十軸感測器**包含三軸加速度計、三軸陀螺儀、三軸磁力計及壓力計等四種感測元件。



# 三軸加速度

- 測量裝置的受力情況，也就是三軸運動情況。
- 表現形式為軸向的加速度大小和方向（ $X, Y, Z$ ）。



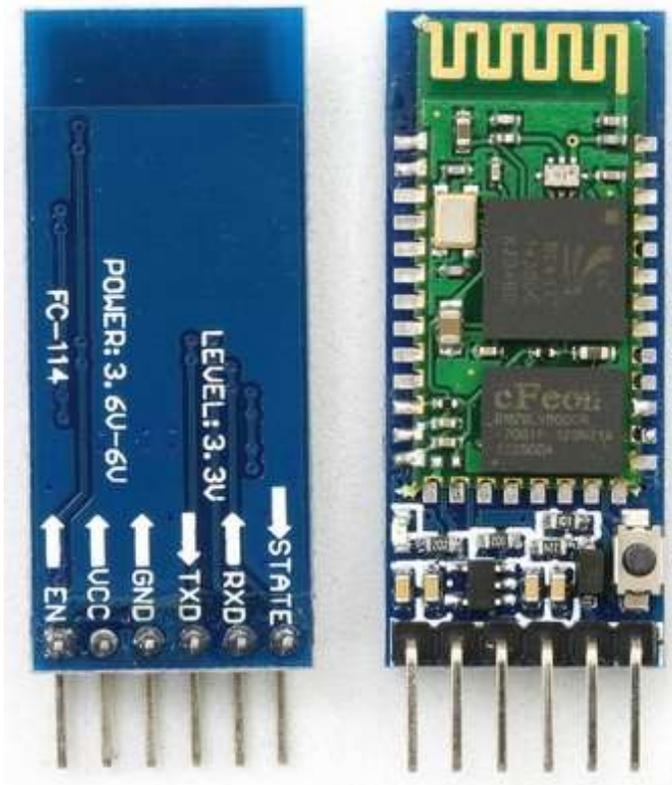
# 三軸陀螺儀

- 測量垂直軸與裝置之間的夾角。
- 測量角速度，判別物體的運動狀態。
- 測量自身的旋轉狀態。

陀螺儀知道“我們轉了個身”  
加速計知道“我們又向前走了幾米”



# HC-05



工作電壓	3.6V - 6V
工作電流	配對中30 - 40mA，通訊8mA
工作溫度	-25 至+75 度C
發射功率	3dBm
尺寸	27mm(H) x 13mm(W) x 2mm(D)
傳輸距離	10M(無阻隔)

# OLED



尺寸：0.96吋

分辨率高：128\*64

低功耗：0.04W

額定電壓：3.3V~5V

工作溫度：-30° C~80° C

驅動晶片：SSD1306

通信方式：IIC

# PID原理介紹

將控制器設定的數值和收集到的值相減的誤差，再將誤差進行PID運算，使系統之後的數據接近或重合設定點。

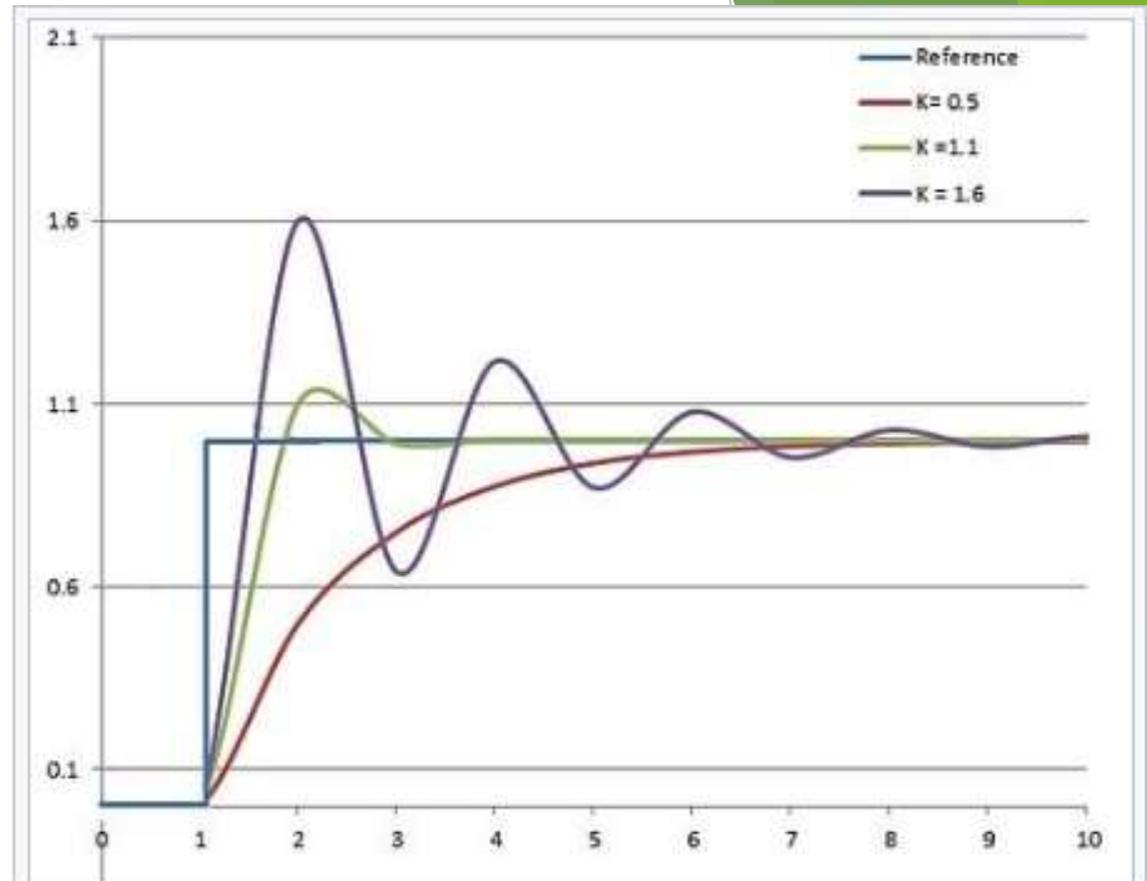
**Proportional :**  
比例控制項

**Integral :** 積  
分控制項

**Derivative :**  
微分控制項

## 比例控制項( $K_p$ )

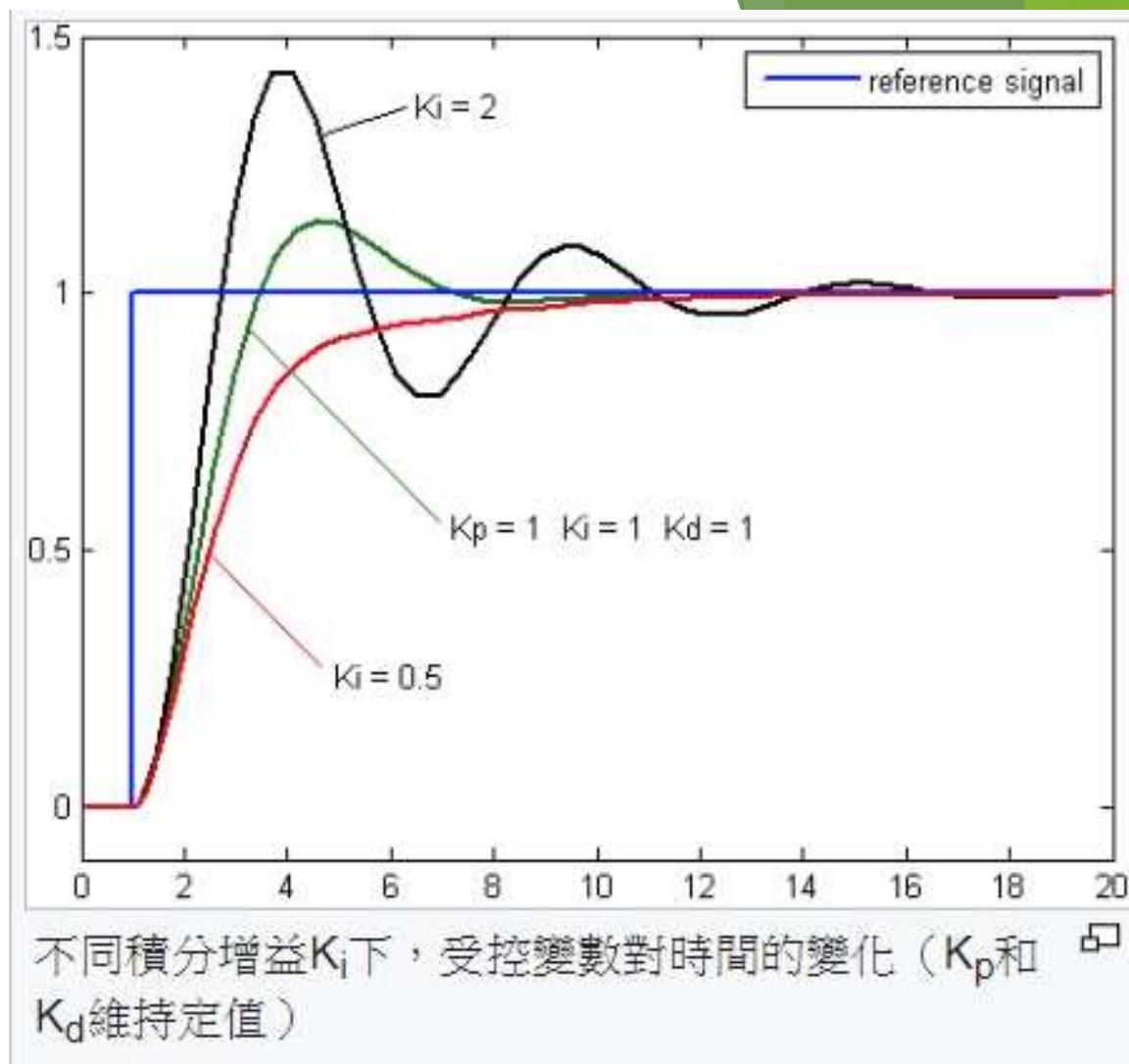
- ▶ 比例控制考慮當前誤差值和一個正值的常數 $K_p$ 相乘



不同比例增益 $K_p$ 下，受控變數對時間的變化 ( $K_i$ 和  $K_d$ 維持定值)

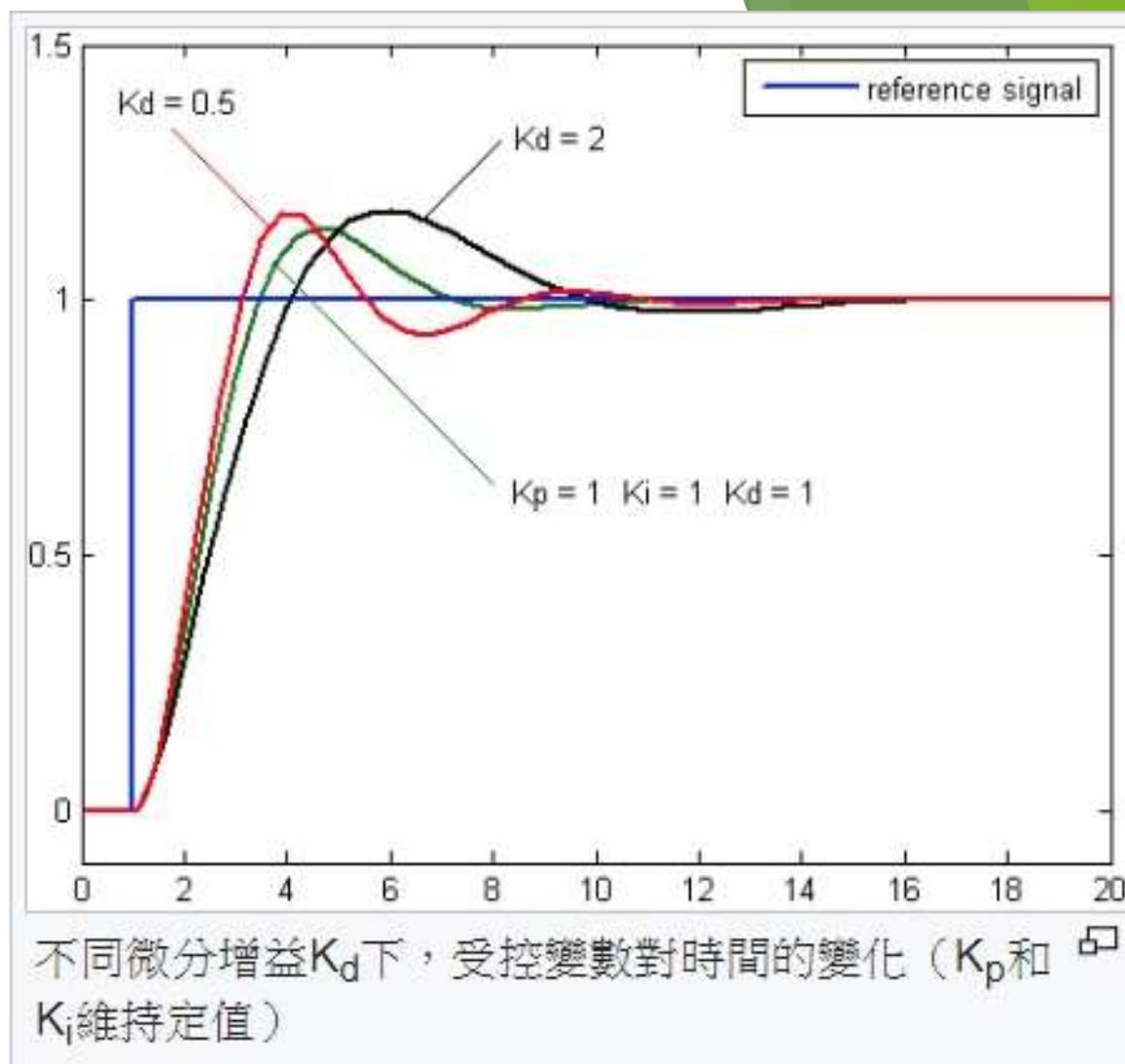
## 積分控制項( $K_i$ )

- ▶ 積分控制考慮**過去的誤差**，將誤差值的總和乘以一個正值的常數 $K_i$



## 微分控制項( $K_d$ )

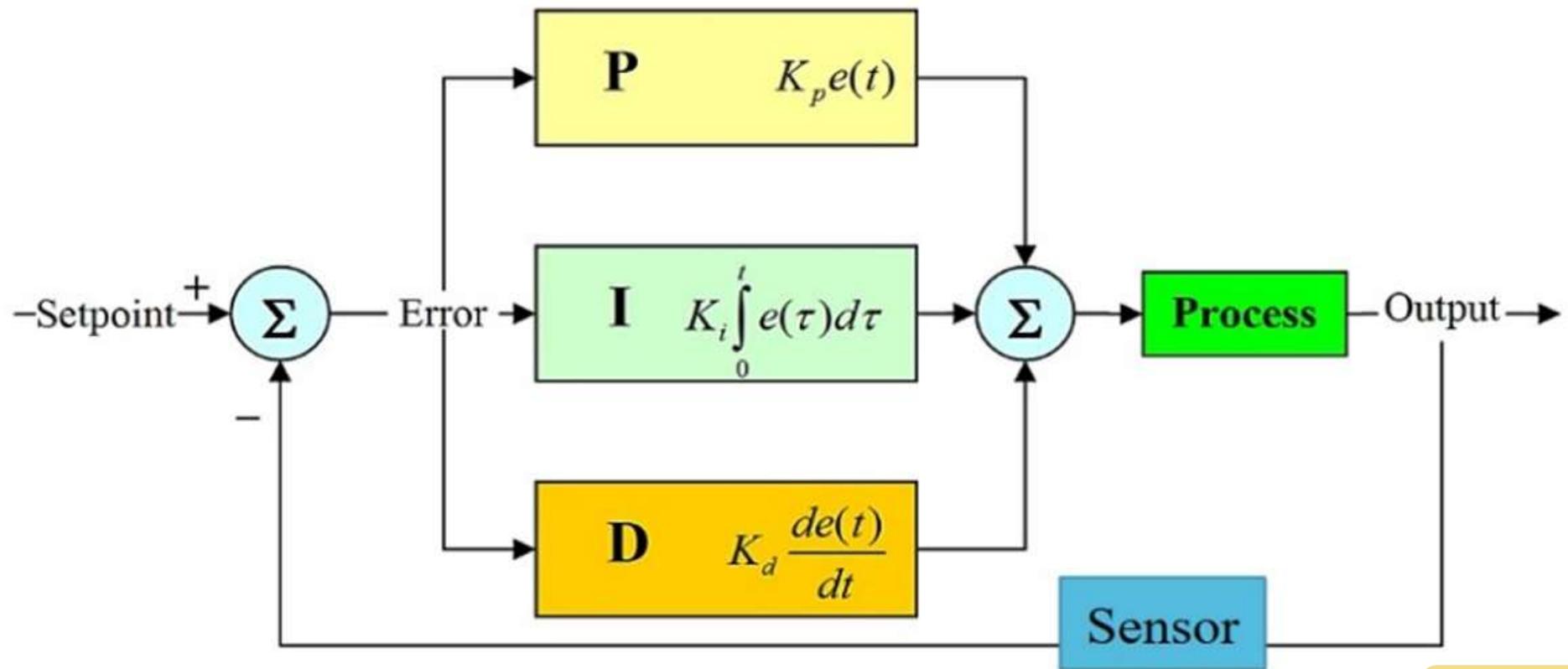
- ▶ 微分控制考慮**未來的誤差**，計算誤差的一階導函數，並和一個正值的常數 $K_d$ 相乘



# PID控制理論-特性影響

調整方式	上升時間	過衝量	安定時間	穩態誤差
	$u(t) = MV(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{d}{dt} e(t)$			
$K_p \uparrow$	大幅減少 ↓	增加 ↑	增加 ↑	減少 ↓
$K_i \uparrow$	小幅減少 ↓	增加 ↑	增加 ↑	大幅減少 ↓
$K_d \uparrow$	小幅減少 ↓	減少 ↓	減少 ↓	變動不大

# PID概念流程圖

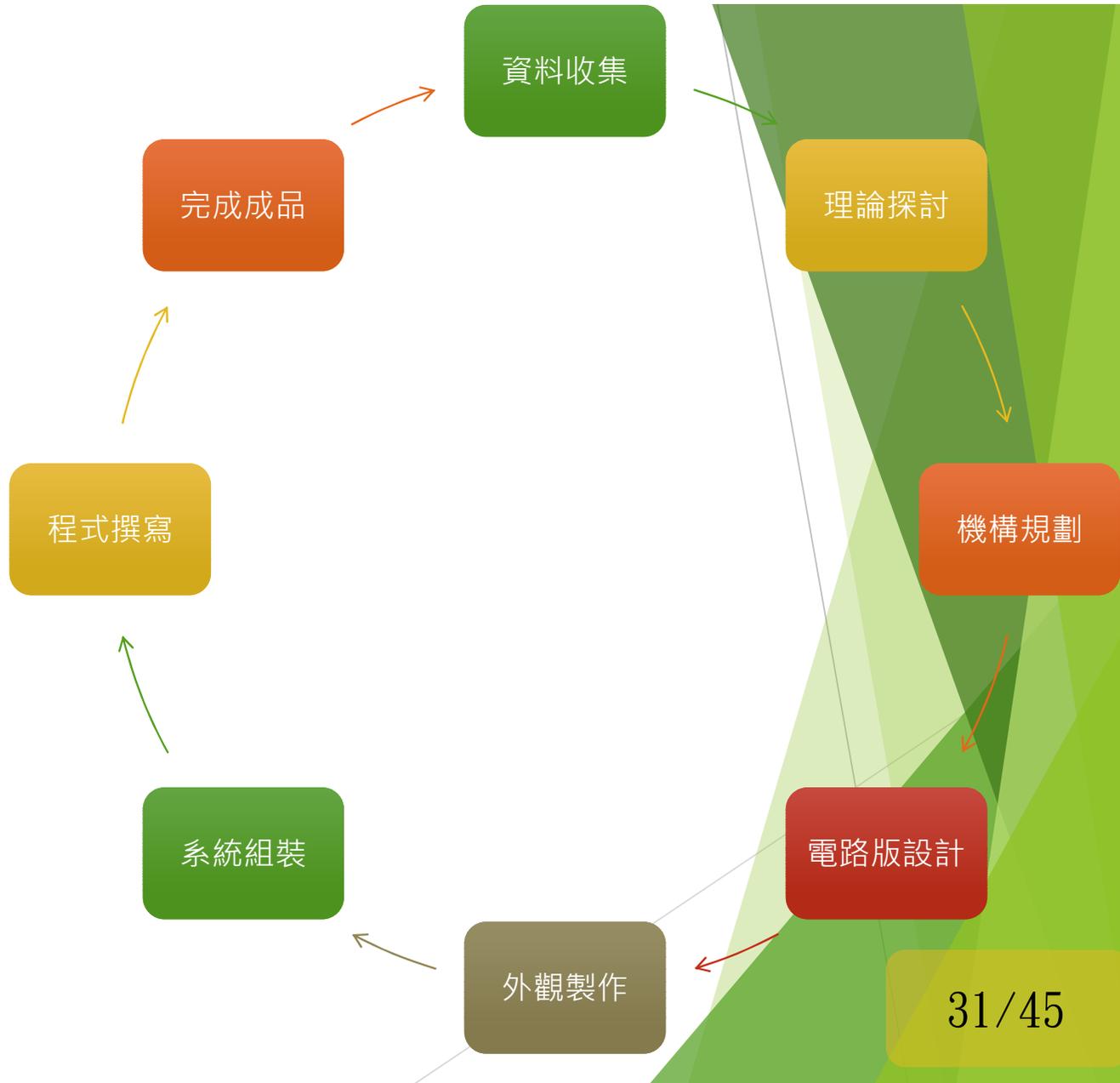


# 專題設計

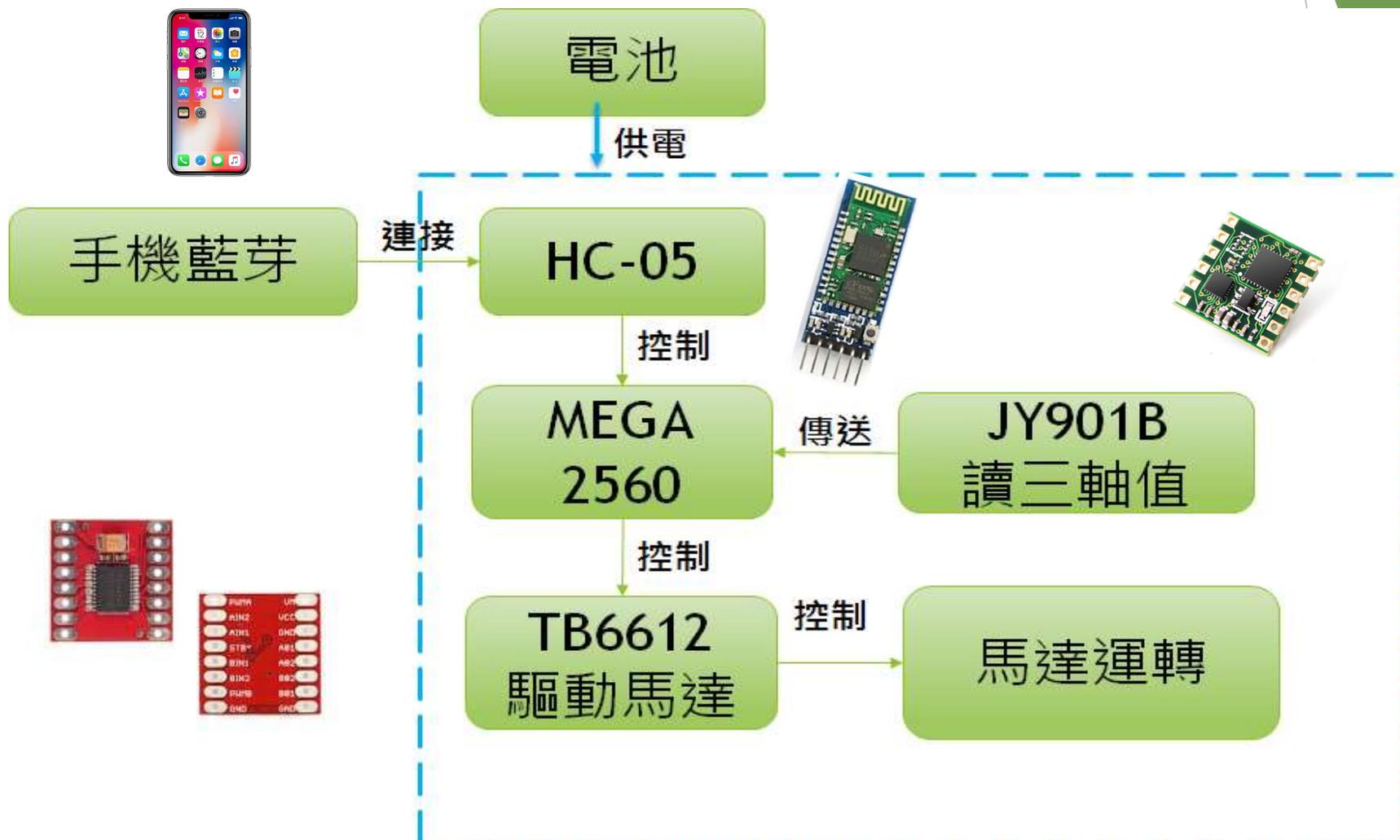
# 甘特圖

工作項目	週次																				負責成員
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
蒐集資料	■	■	■	■	■	■															全員
理論探討	■	■	■	■	■	■															全員
計畫書製作				■	■																全員
零件測試				■	■	■	■														全員
機構規劃				■	■																王世薰 陳奕均
電路圖設計					■	■															陳定言 簡丞志
電路板製作					■	■															王世薰 陳奕均
外觀製作						■	■	■	■												陳定言
系統組裝								■	■	■											簡丞志 陳定言
軟體設計與製作										■	■	■	■	■	■						全員
整體統整														■	■	■					陳定言
完成成品																■	■	■			全員
撰寫報告						■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	全員
口頭報告								■		■	■	■	■	■	■	■			■	■	全員
預定進度	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	累積百分比 %

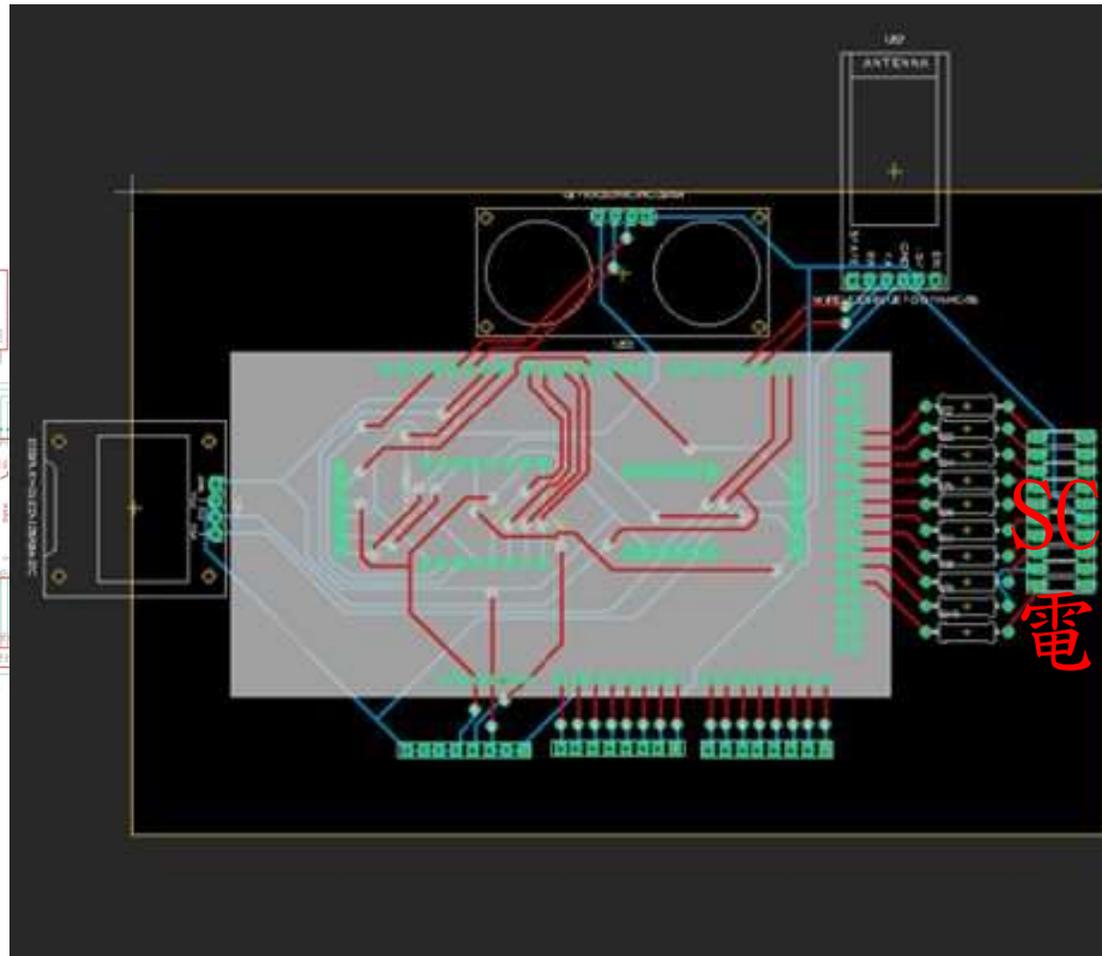
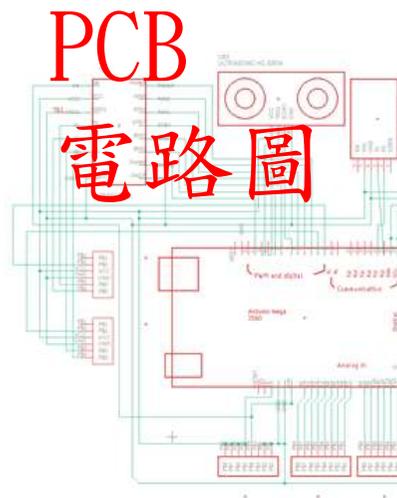
# 流程圖



# 系統架構圖

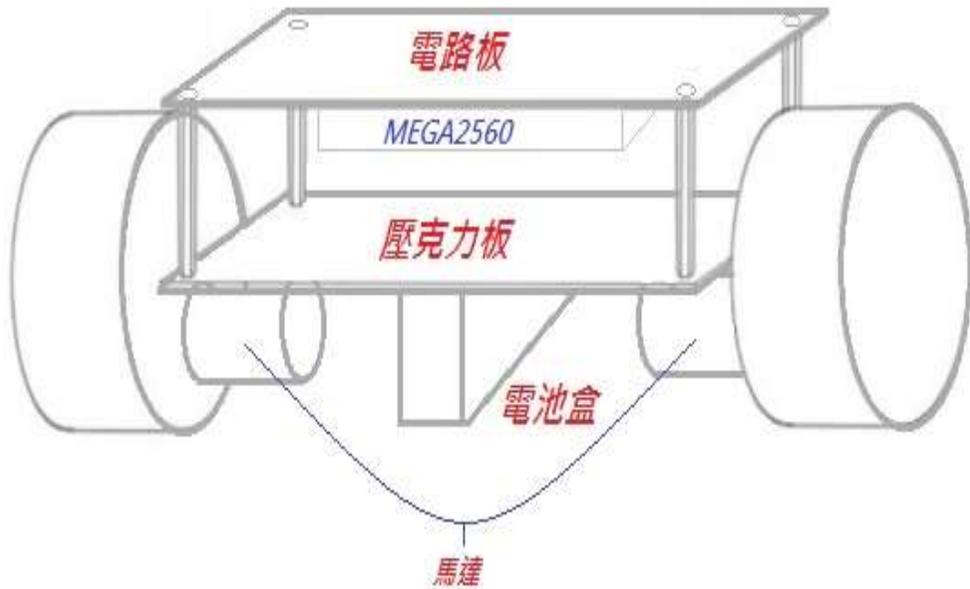


# 電路板設計



SCH  
電路圖

# 車體架構



## 使用材料:

- |         |       |
|---------|-------|
| 壓克力板*1  | 電路板*1 |
| 銅柱(短)*4 | 螺帽*4  |
| 螺絲*4    | 馬達*2  |
| 馬達架*2   | 輪胎*2  |
| 電池盒*1   |       |

# 程式設計

```
vo //左側車輪PULSE計數器*****  
doub void cnt_l() {  
doub     cnt_left++;  
doub }  
//*****  
} //右側車輪PULSE計數器*****  
void cnt_r() {  
    cnt_right++;  
}
```

'n = 0.29;

進入中斷  
35/45

# 程式設計

```
turn_cnt++;  
if (turn_cnt > 3) {  
    turn_out();  
    turn_cnt = 0;  
}  
gyro }
```

angle6  
angle\_output  
yaw  
gyro  
gyro\_y = TY901.getGyroY(),  
gyro\_z = TY901.getGyroZ();

```
x_offset) * dt);
```

```
set);
```

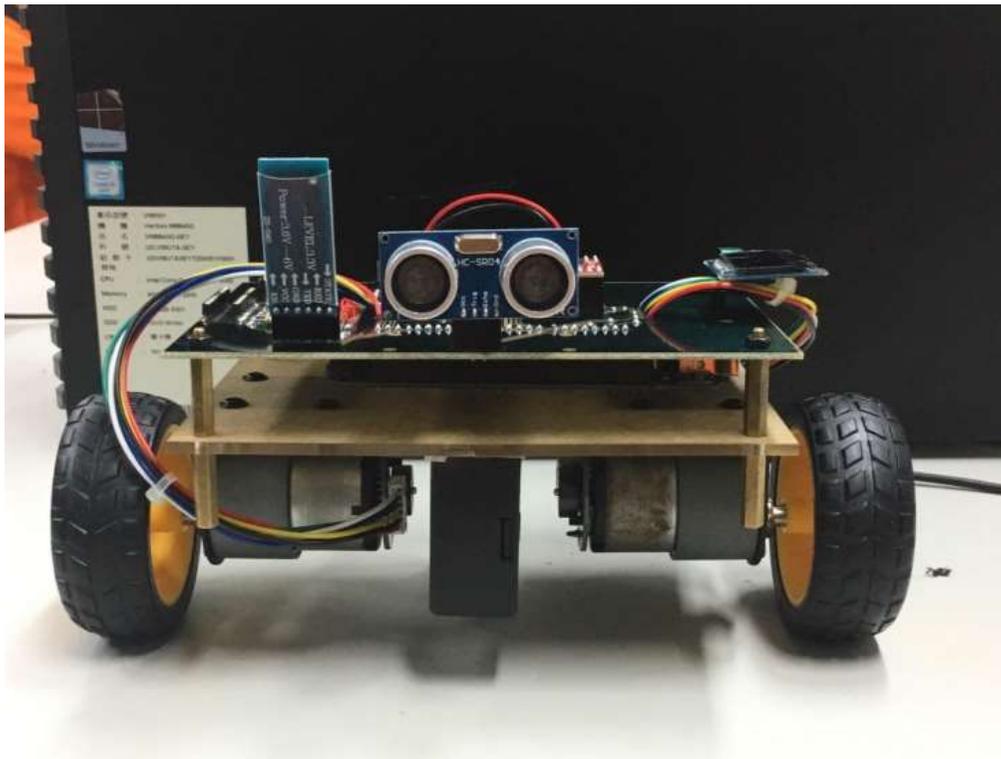
軸

由Z軸

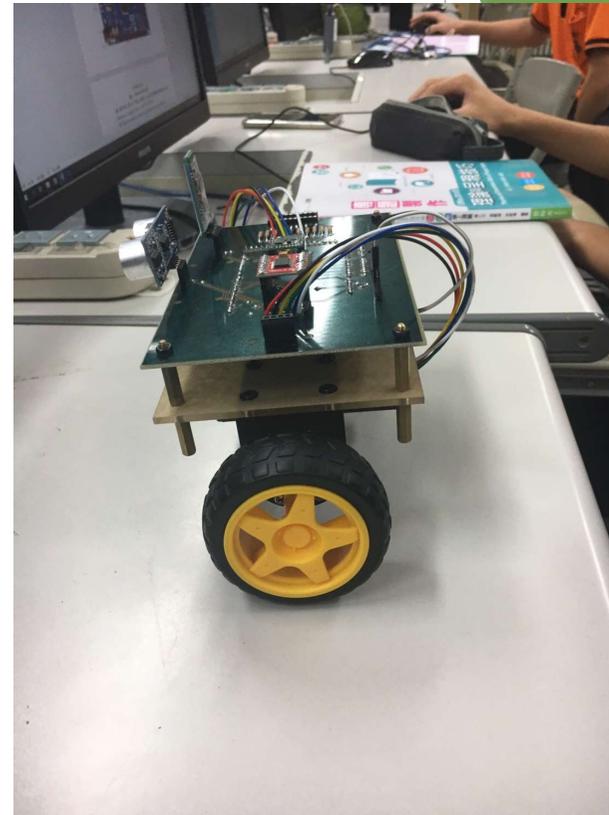
## 2. 旋轉速率的制約範圍度

# 專題成果

# 車體完成

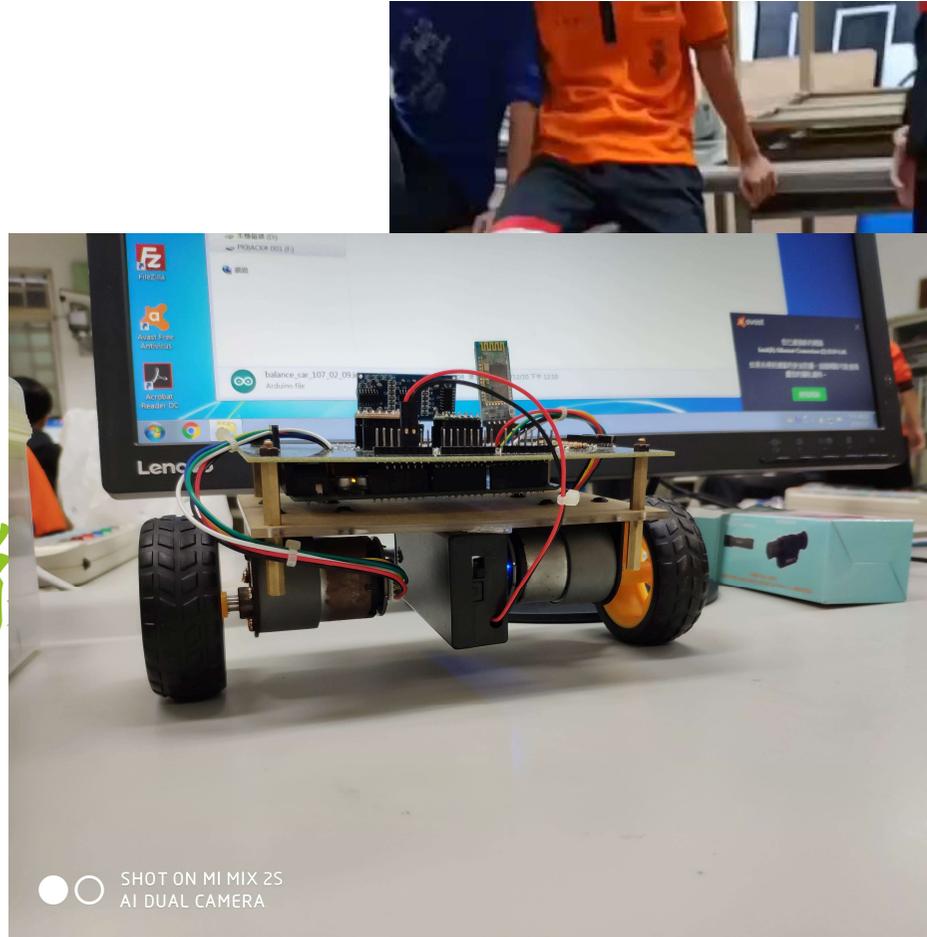


正面圖



側面圖

# 影片一平衡



能自主平衡，經人為影響仍可立即平衡

# 影片-爬坡



能夠爬坡，但馬達過重的問題，無法爬太陡。

# 結論

# 遭遇困難

- AD操作忘光光，不如以往的順暢。
- 在繪製電路板時，將MEGA2560的尺寸搞錯，所以無法完整插入所有排針。
- 藍芽與手機的資料傳輸有問題
- 不知道該如何將JY901B的數值與PID運算做結合。
- 還未找到最佳的PID參數。

# 未來應用

作為代步工具

作機器人用途



影／引爆話題！機器人型賽格威「Loomo」登場 走到哪跟到哪、還會說話



▲機器人型賽格威「Loomo」登場。（圖／翻攝自Indiegogo，下同）

# 參考資料

- <https://codertw.com/%E7%A8%8B%E5%BC%8F%E8%AA%9E%E8%A8%80/605094/>
- ▶ [http://aeonlineshop.com/new\\_electronics/tw/motordivers/92-tb6612.html](http://aeonlineshop.com/new_electronics/tw/motordivers/92-tb6612.html)
- ▶ [http://www.wit-motion.com/english.php?m=goods&a=details&content\\_id=91](http://www.wit-motion.com/english.php?m=goods&a=details&content_id=91)
- ▶ [https://www.sogi.com.tw/products/apple\\_iphone\\_x/13504](https://www.sogi.com.tw/products/apple_iphone_x/13504)
- ▶ <https://www.limitlessiq.com/articles/conceptual/loomo.html>

*The End*