

# 防疫送餐車

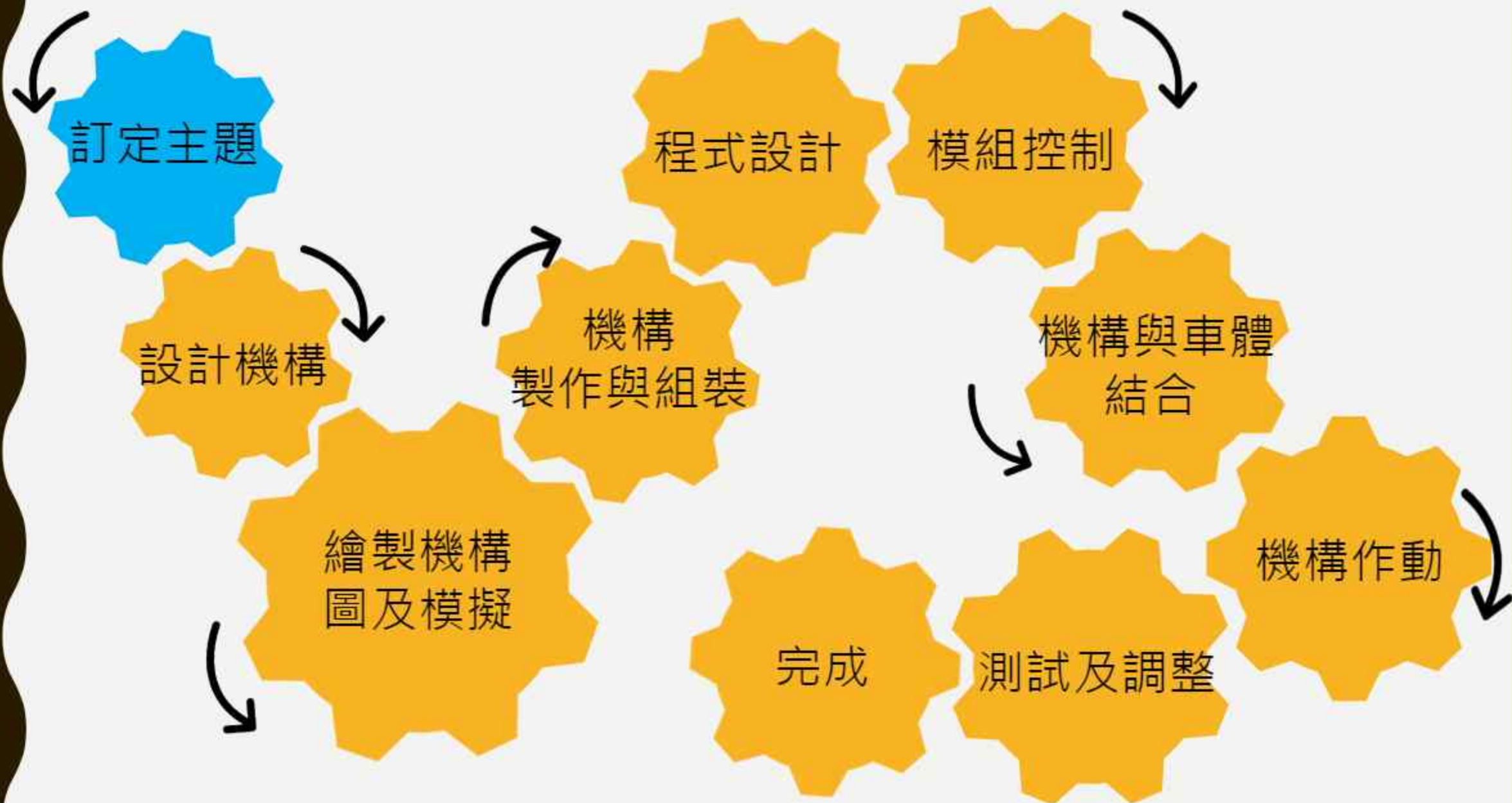
---

指導老師：邱琇苓老師  
薛元陽老師

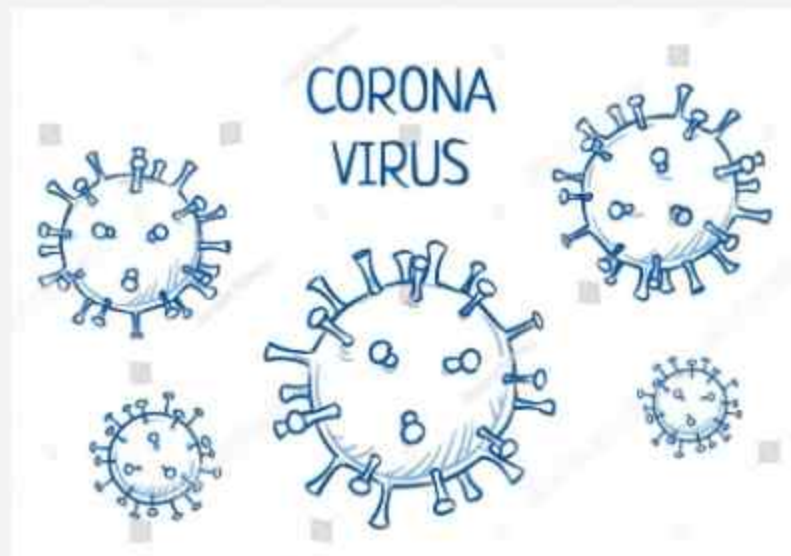
組長：李浩群

組員：張凱達、黃琪元、鄒承哲、陳奕璋

# 研究流程



# 主題訂定之背景與動機



~~病毒肆虐~~  
防疫旅館爆發疫情

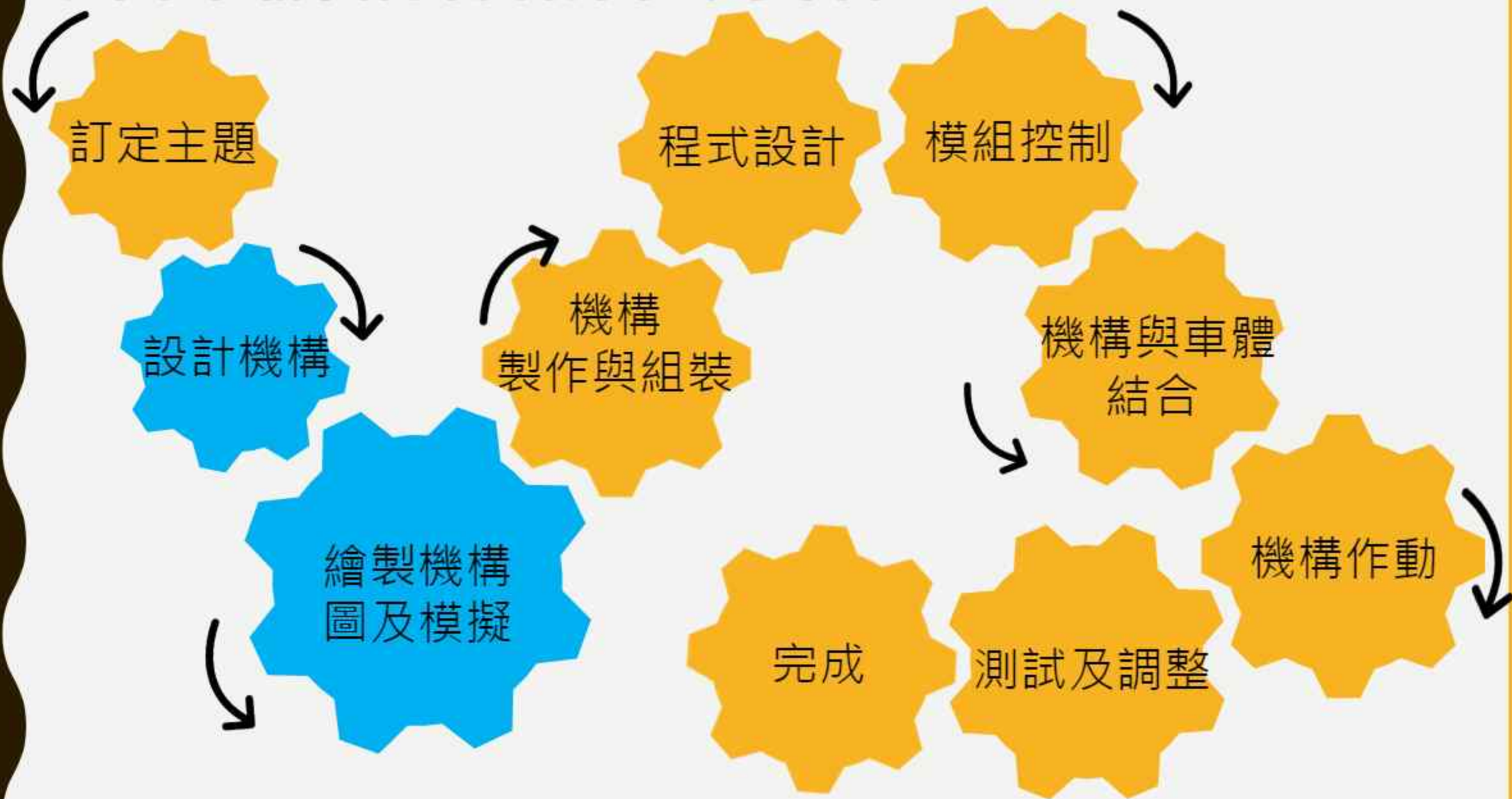


~~送餐**零接觸**~~  
降低感染的風險

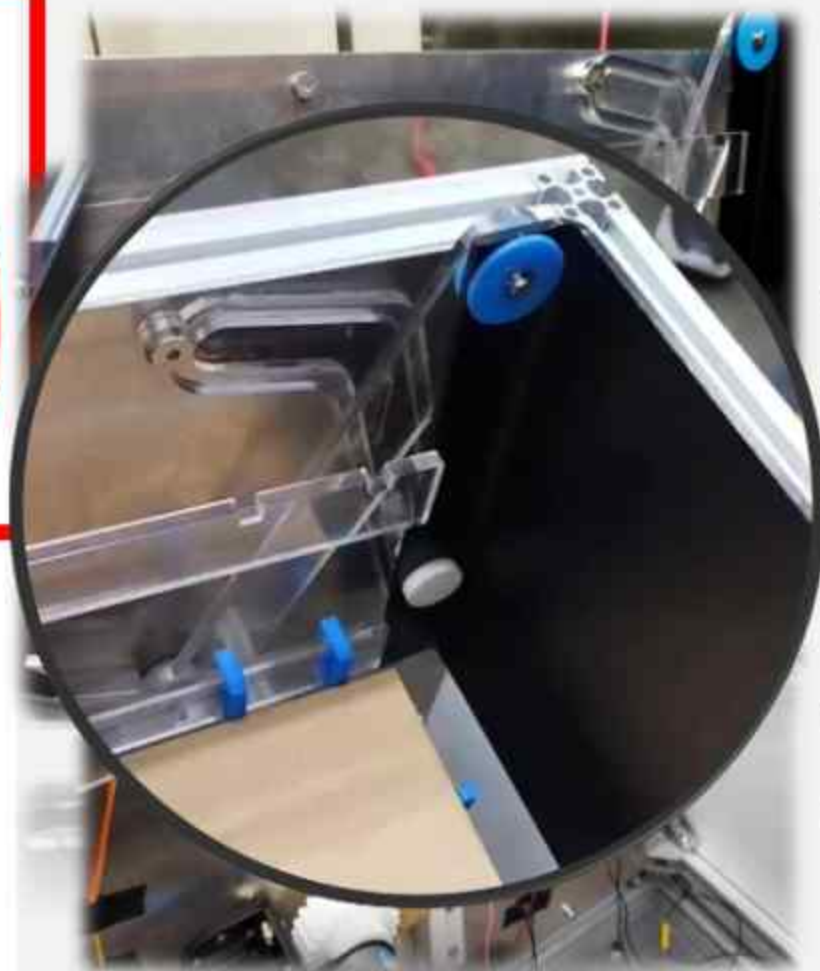
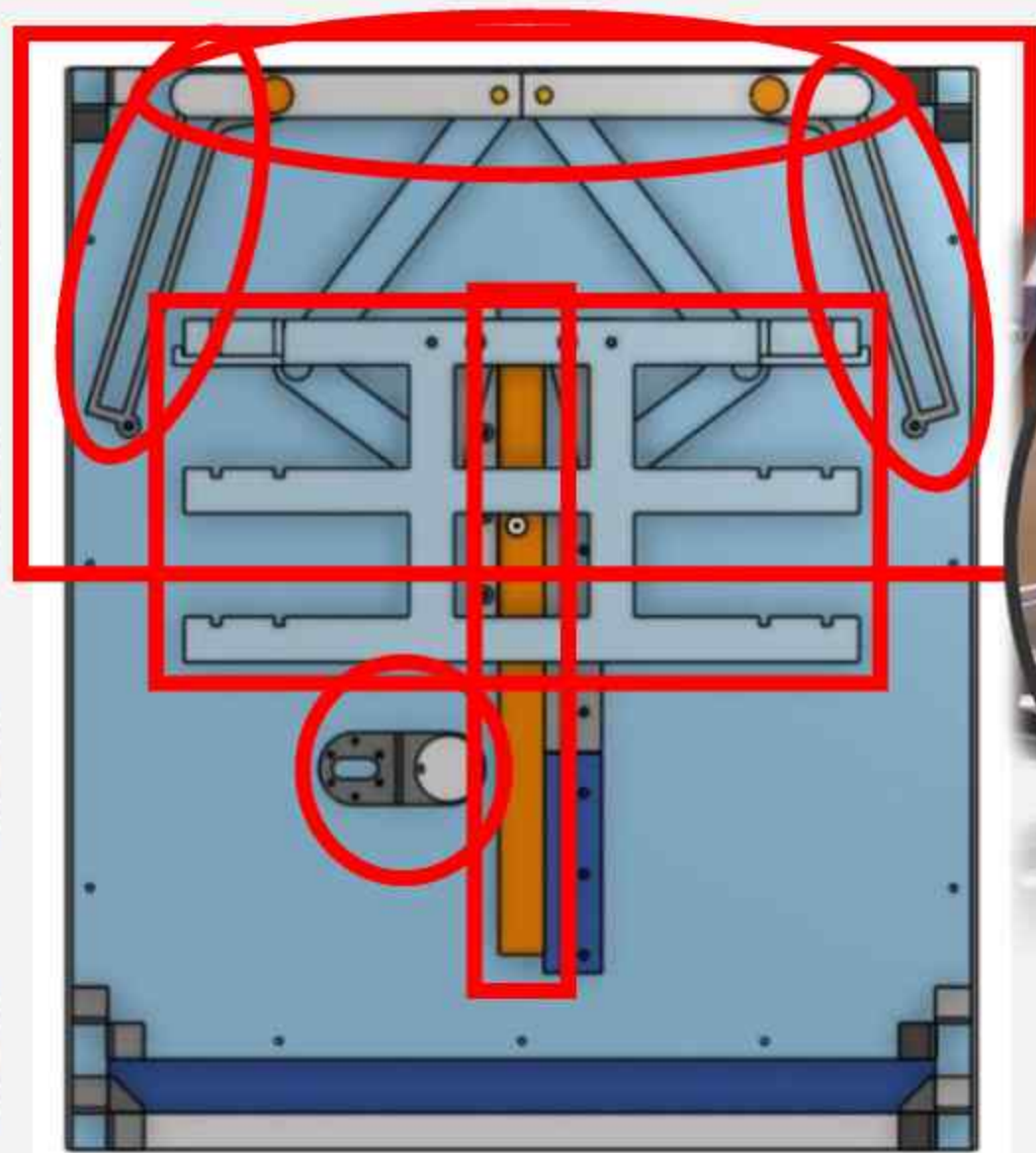
# 研究預定達到的功能與目標



# 升降機構設計與製作



# 升降、開蓋機構介紹

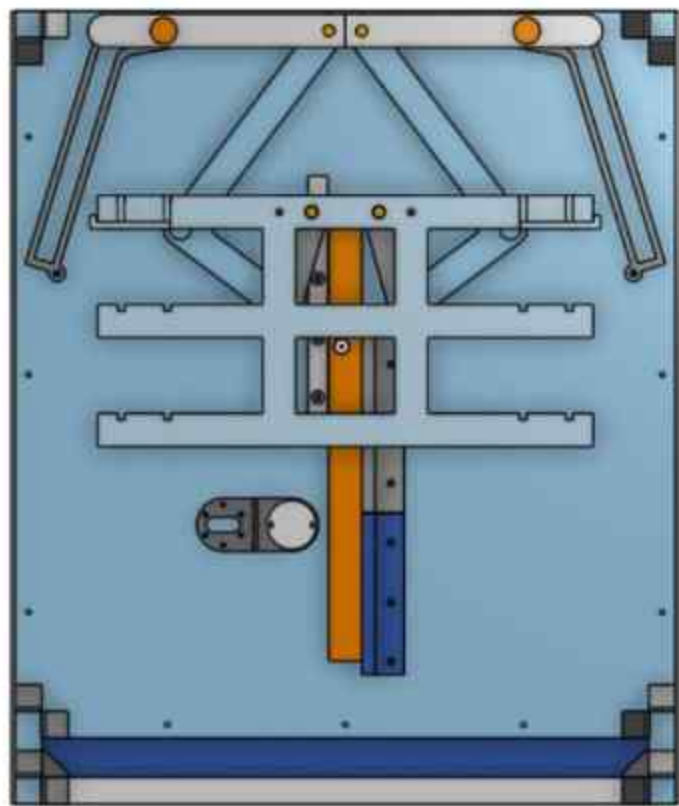


- 1.馬達
- 2.齒輪
- 3.齒條
- 4.整體機構
- 5.餐盤
- 6.蓋子
- 7.滑軌

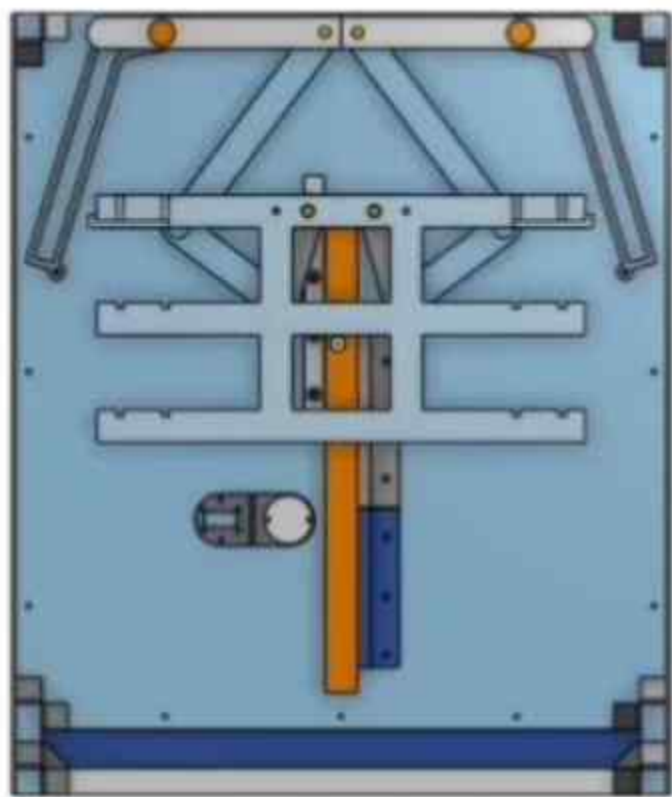


# 升降、開蓋機構模擬

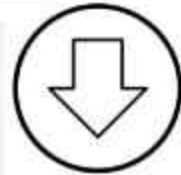
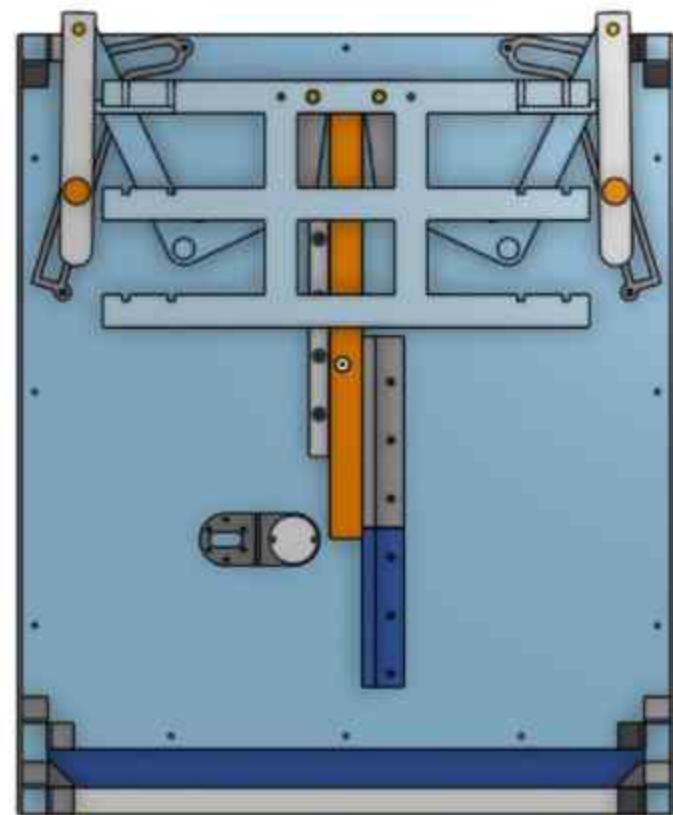
開啟前



作動過程



開啟後



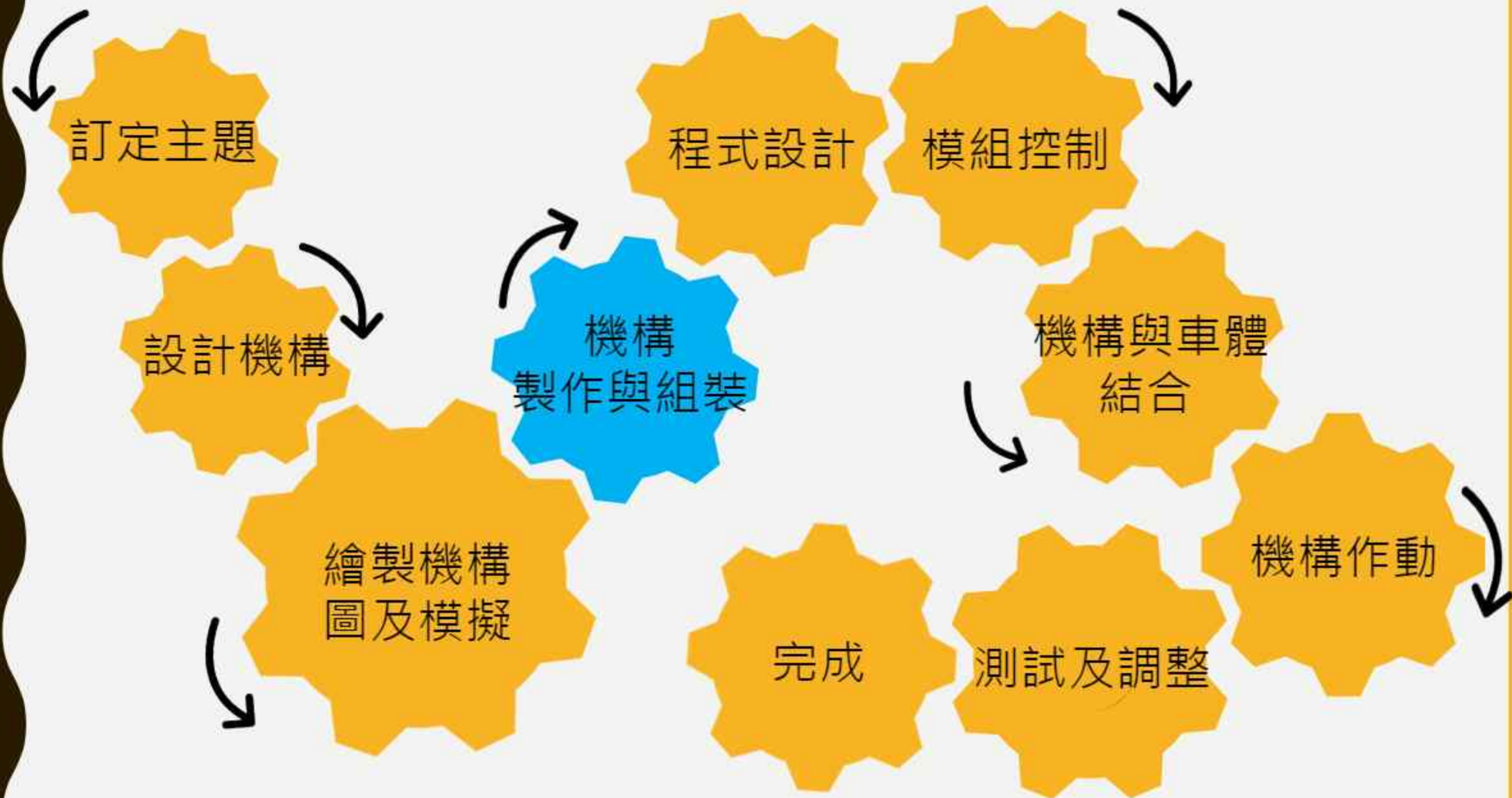


# 升降開蓋 機構作動

實際組裝作動實錄 I

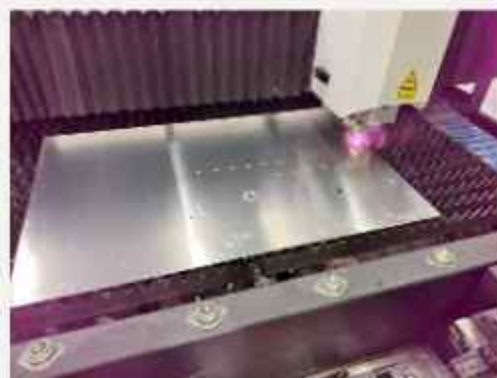


# 加工過程



# 使用機台及加工品項

- 3D列印機：墊圈、RFID及循跡模組的架子
- 金屬切割機：機構側板與車輪底板
- 雷射切割機：機構模擬時用的木頭以及壓克力
- 靈敏鑽床：鑽連接所需要的孔
- 車床：聯軸器階級加工
- 銑床：銑用來墊高輪子的壓克力、鋁擠料、聯軸器(配合分度頭鑽孔)
- 鉗工：鋸切鋁擠料及毛邊的修整



# 加工實錄



\*組裝車體結構



\*雷切金屬板及側板



\*利用銑床配合分度頭鑽口



\*雷切木頭模擬機構



\*線路配置及連接



\*機構繪製及模擬



\*機構組裝成品



\*專題成品

# 程式設計及控制



# 腳位設定

```

int value1;
int value2;
int button1 = 28; //1號房間按鈕
int button2 = 23; //2號房間按鈕
int button3 = 24; //3號房間按鈕
int button4 = 25; //4號房間按鈕
int SW_UP = 26; //上梯按鈕開關
int SW_DOWN = 27; //下梯按鈕開關
int L_IR = 33; //左梯距感外線
int R_IR = 34; //右梯距感外線
int HAND_IR = 35; //手

int L_IN1 = 36; //左馬達
int L_IN2 = 37; //左馬達
int R_IN1 = 38; //右馬達
int R_IN2 = 39; //右馬達
int LIFT_IN1 = 40; //升降馬達
int LIFT_IN2 = 41; //升降馬達
int ALCOHOL_X = 42; //酒精馬達
int L_PWM = 44; //左馬達速度控制
int R_PWM = 45; //右馬達速度控制
int LIFT_PWM = 46; //升降馬達速度控制

```

```

void gohome() {
  while(1) {
    digitalWrite(L_IN1, LOW);
    digitalWrite(L_IN2, HIGH);
    digitalWrite(R_IN1, LOW);
    digitalWrite(R_IN2, HIGH);
    analogWrite(L_PWM, 128);
    analogWrite(R_PWM, 128);
    RFID();
    if(roomID == 5)
      break;
  }
  digitalWrite(L_IN1, LOW);
  digitalWrite(L_IN2, LOW);
  digitalWrite(R_IN1, LOW);
  digitalWrite(R_IN2, LOW);
  analogWrite(L_PWM, 0);
  analogWrite(R_PWM, 0);
}

```

# 折返程式

# 按鈕設定

```

if(digitalRead(button1)) {
  Serial.println("button1 HIGH");
  forward(1);
  up();
  gohome();
}
else if(digitalRead(button2)) {
  Serial.println("button2 HIGH");
  forward(2);
  up();
  gohome();
}
else if(digitalRead(button3)) {
  Serial.println("button3 HIGH");
  forward(3);
  up();
  gohome();
}
else if(digitalRead(button4)) {
  Serial.println("button4 HIGH");
  forward(4);
  up();
  gohome();
}

```

# 前進程式

```

void forwardLine room1
while(1) {
  //其他感測器如 - 酒精感測器
  if(digitalRead(L_IR) == 0 || digitalRead(R_IR) == 0) //梯距感測器外線 - 任何
    digitalWrite(L_IN1, HIGH);
    digitalWrite(L_PWM, 0);
    digitalWrite(R_IN1, HIGH);
    digitalWrite(R_PWM, 0);
    while(digitalRead(L_IR) == 0 || digitalRead(R_IR) == 0) {
      analogWrite(L_PWM, 128);
      analogWrite(R_PWM, 128);
    }
  if(digitalRead(SW_UP) == 1 || digitalRead(SW_DOWN) == 0) //上梯按鈕開關 - 任何
    analogWrite(L_PWM, 64);
    analogWrite(R_PWM, 64);
    while(1);
  if(digitalRead(L_IR) == 0 || digitalRead(R_IR) == 0) //下梯按鈕開關 - 任何
    analogWrite(L_PWM, 128);
    analogWrite(R_PWM, 64);
    delay(100);
}

```

```

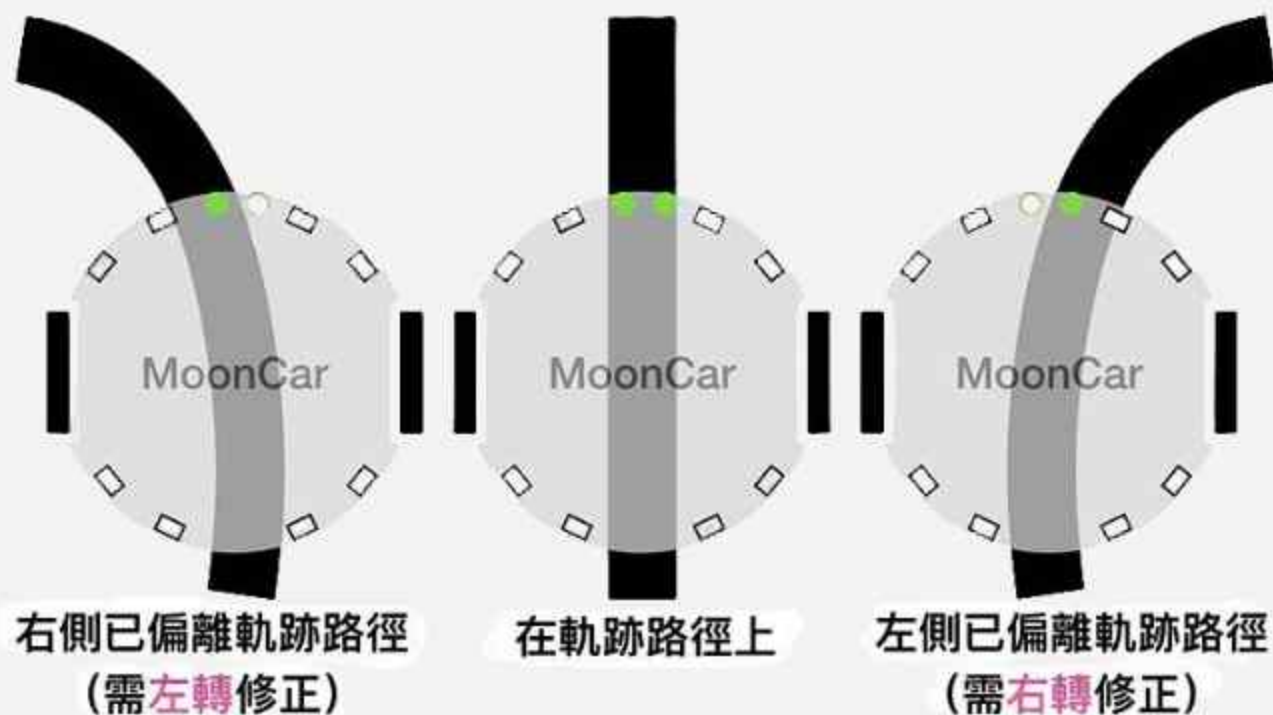
void up() {
  while(1) {
    digitalWrite(LIFT_IN1, HIGH);
    digitalWrite(LIFT_IN2, LOW);
    analogWrite(LIFT_PWM, 64);
    if(digitalRead(SW_UP) == 0) {
      digitalWrite(LIFT_IN1, LOW);
      digitalWrite(LIFT_IN2, LOW);
      analogWrite(LIFT_PWM, 0);
      break;
    }
  }
  delay(10000);
  while(1) {
    //if(din > 20)
    digitalWrite(LIFT_IN1, LOW);
    digitalWrite(LIFT_IN2, HIGH);
    analogWrite(LIFT_PWM, 64);
    if(digitalRead(SW_DOWN) == 0) {
      digitalWrite(LIFT_IN1, LOW);
      digitalWrite(LIFT_IN2, LOW);
      analogWrite(LIFT_PWM, 0);
      break;
    }
  }
}

```

# 機構上升

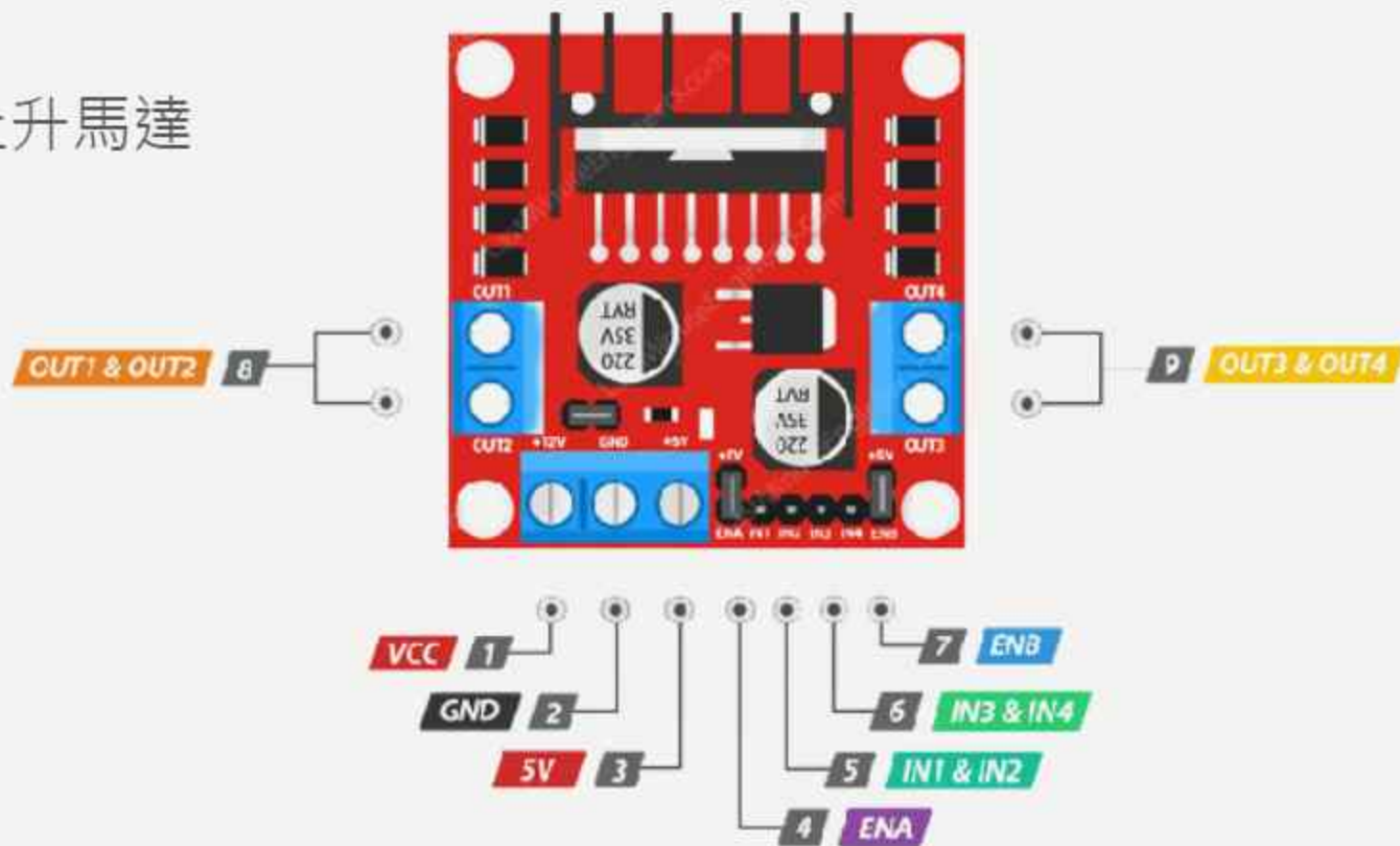
# 循跡系統

- 利用兩個IR-08H紅外線避障感測器分別控制左右邊

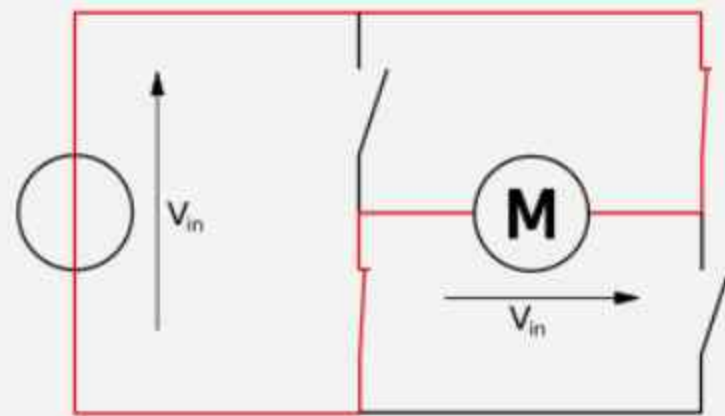
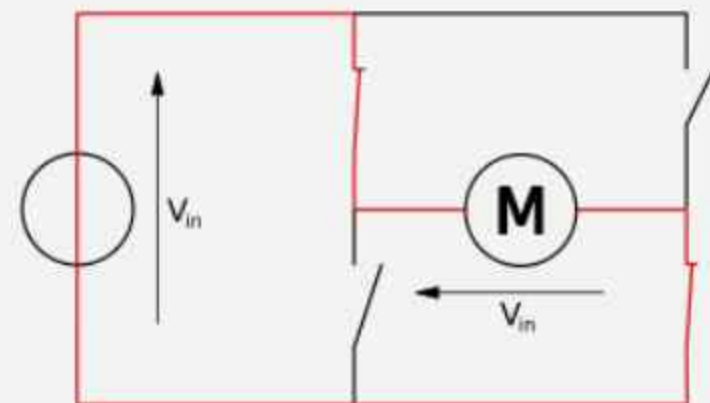
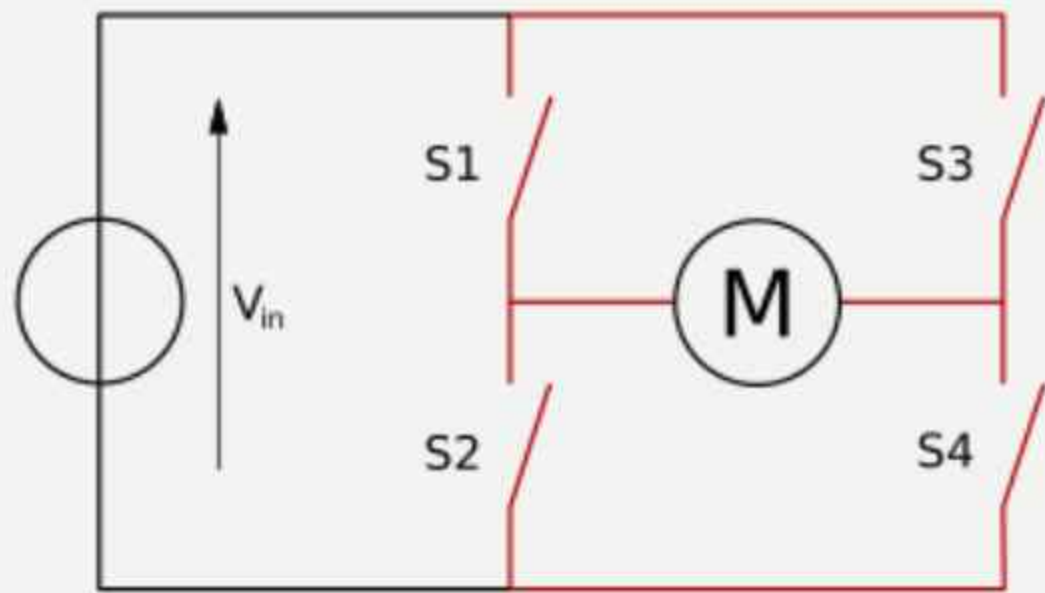


# 馬達控制晶片

- **L298N**控制前進馬達與上升馬達
- 分別供應外接12V和5V
- 為雙H橋模組



# H橋介紹

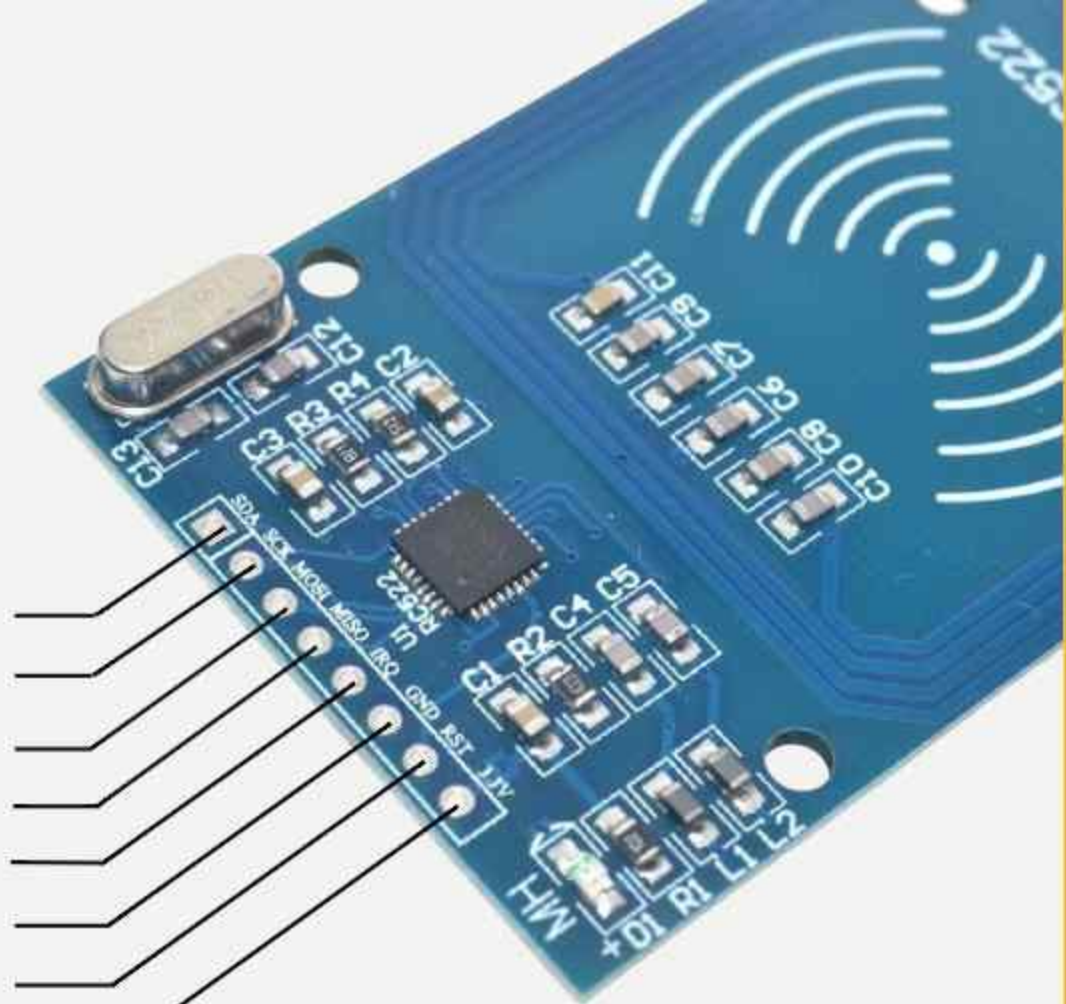




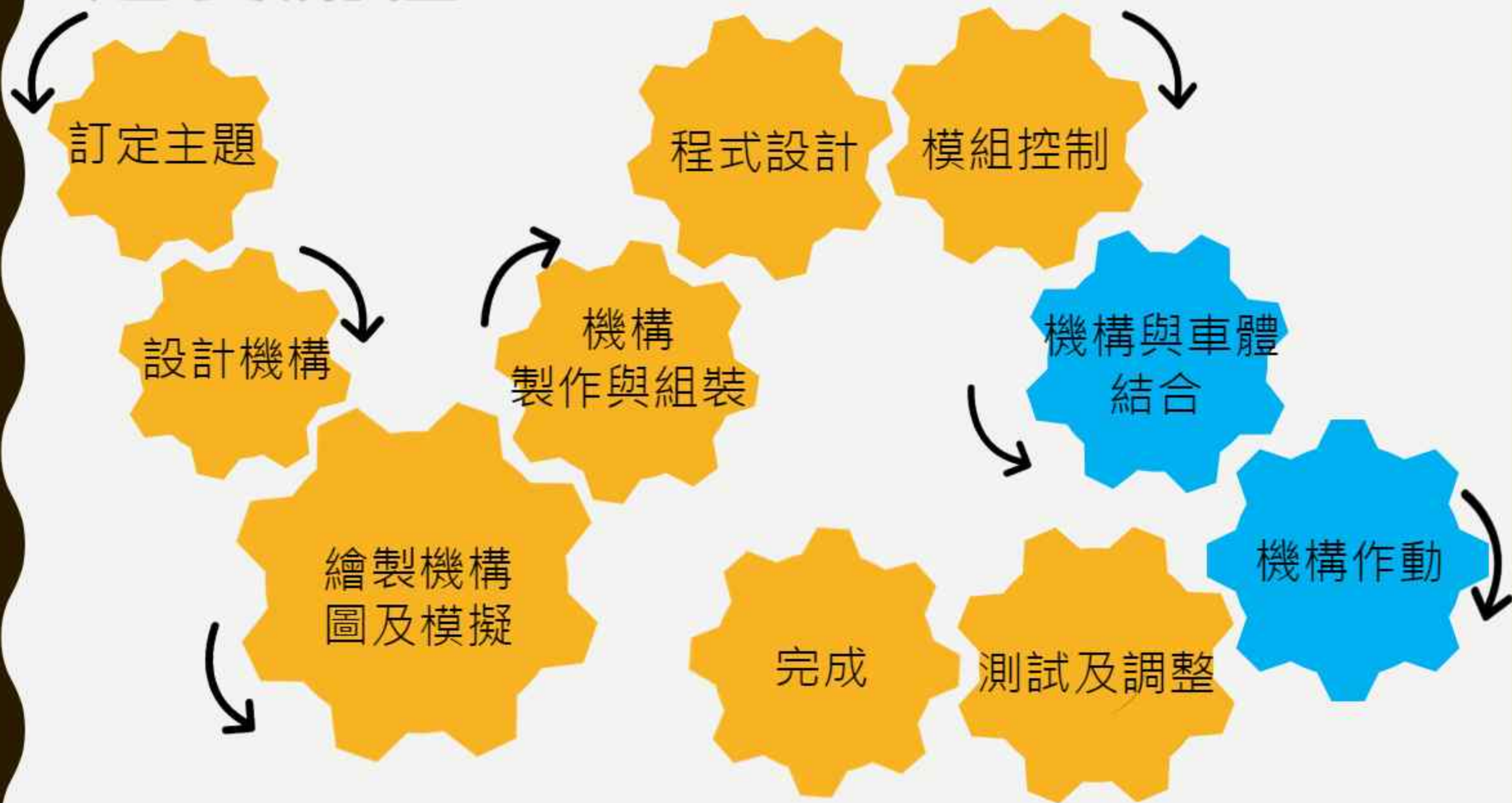
# RFID感測模組

- 利用RFID-RC522感測模組來感應對應的卡片，來確認是否已達指定的房間

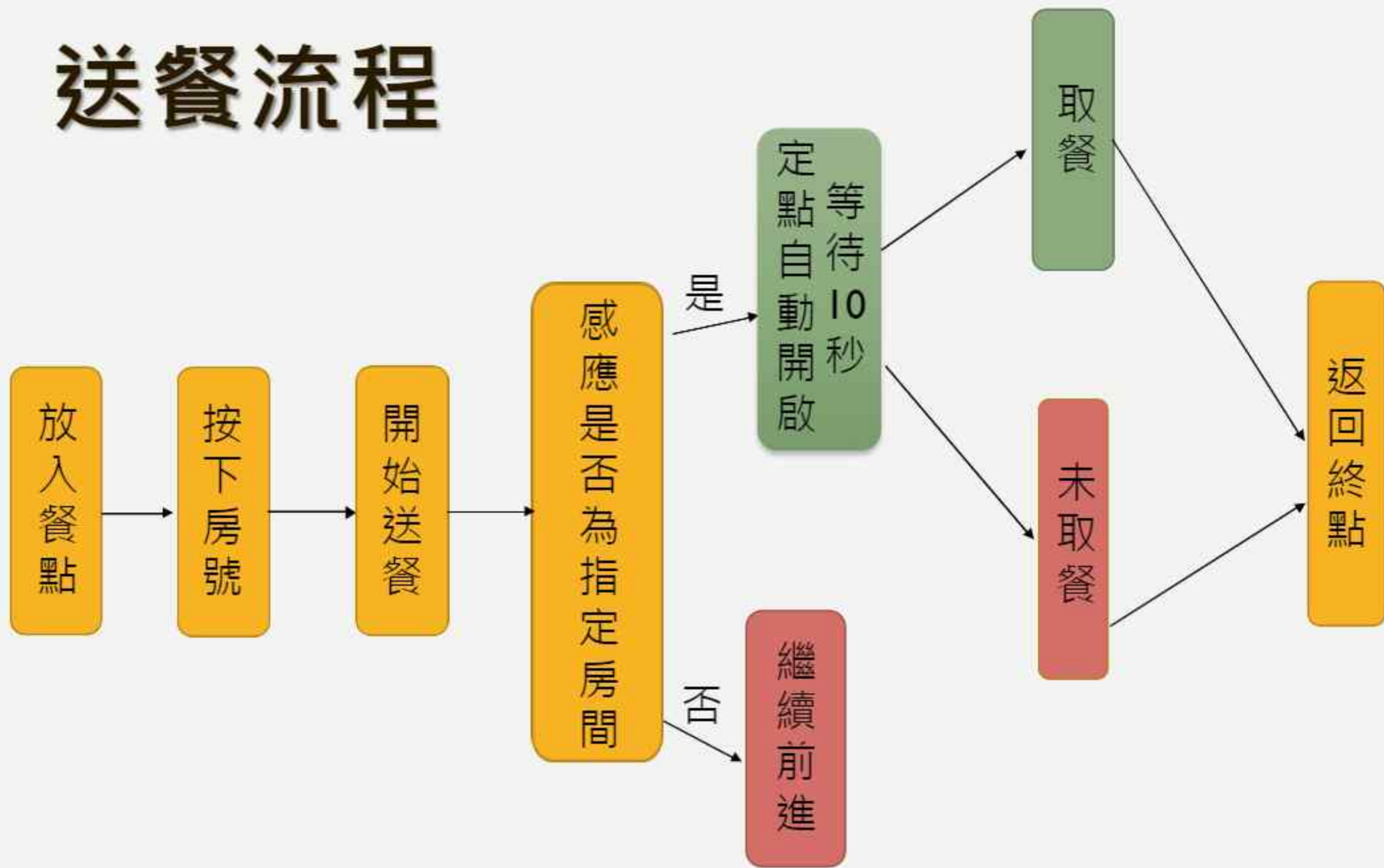
SDA(晶片選擇)  
SCK(時脈)  
MOSI(主機->周邊資料)  
MISO(主機<-周邊資料)  
IRQ(中斷)  
GND(接地)  
RST(重置)  
3.3V



# 送餐流程



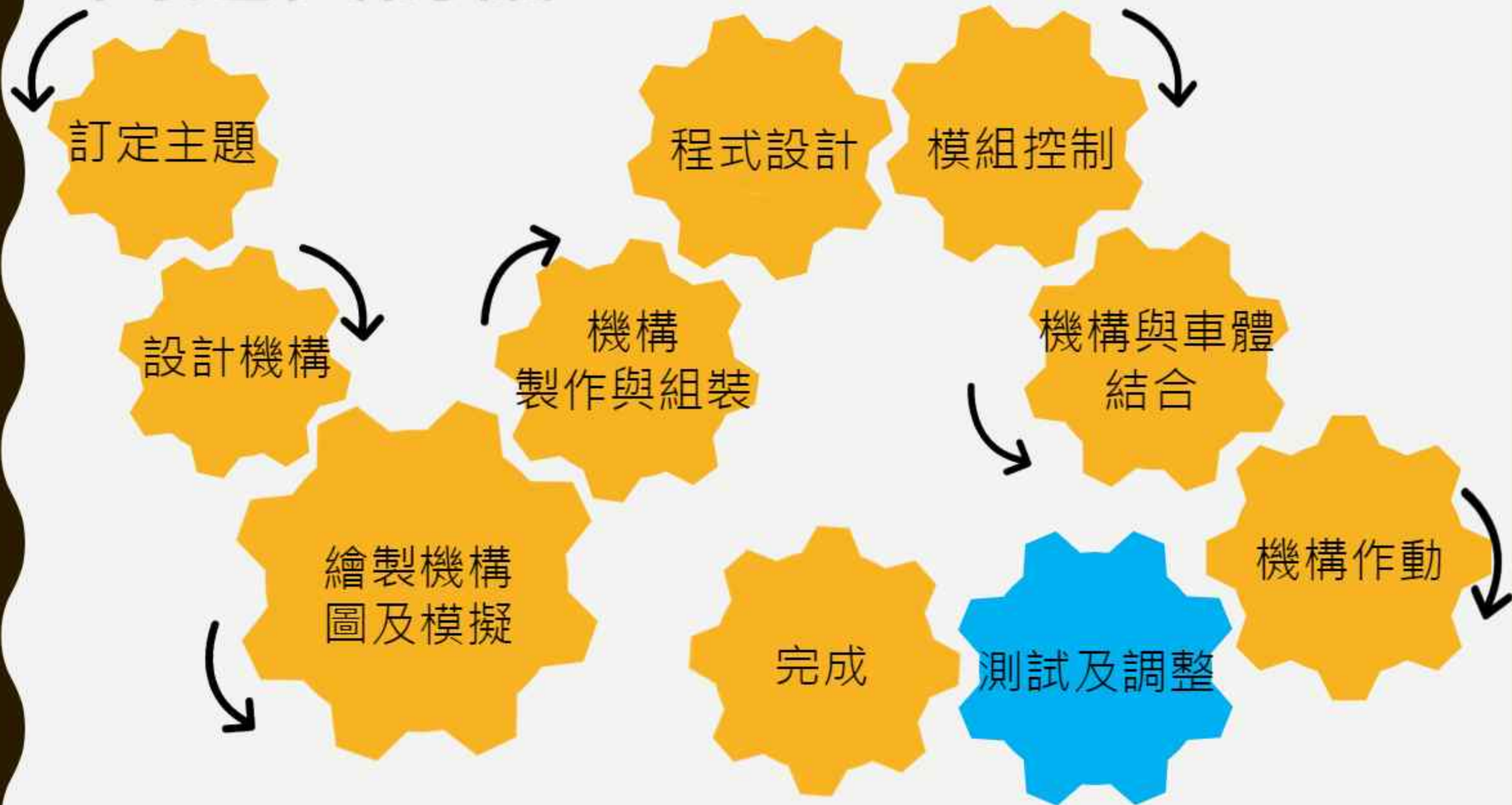
# 送餐流程



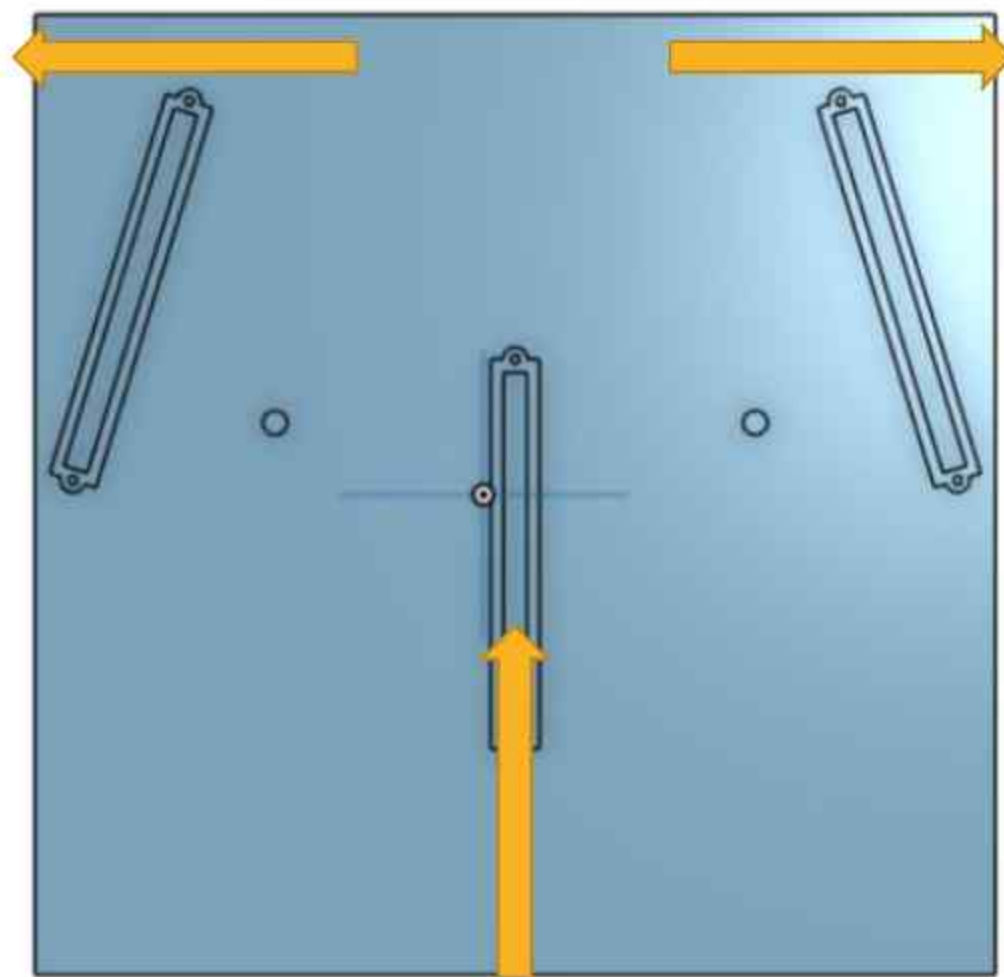
# 實際送餐流程



# 問題與討論



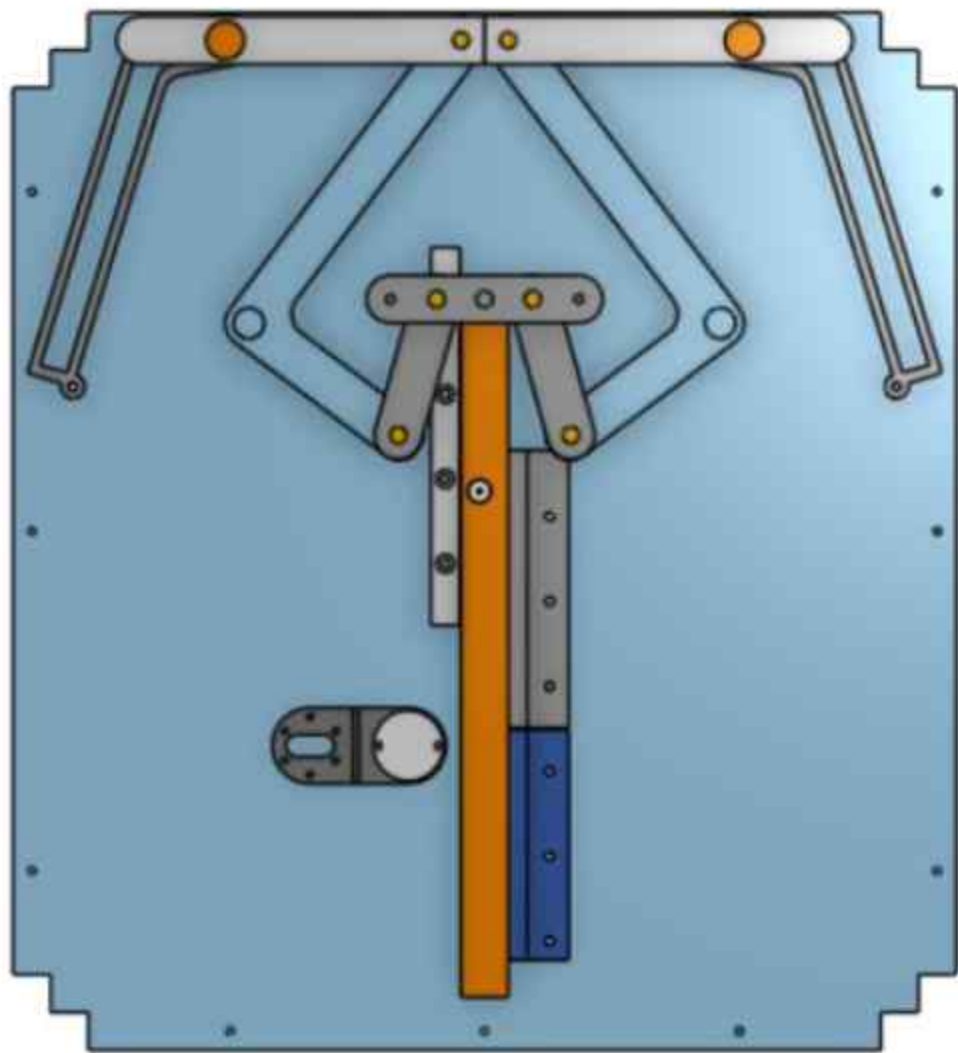
# 問題：開蓋機構無法作動



問題：一開始設計左右兩側的滑軌在切出來模擬時發現機構會**橫向阻力**導致機構作動**卡死**無法延滑槽向下運動

~ 改良方案 ~

## 改良方案：前導滑槽傾角 10 度



改良方案：將兩側滑槽前側多一段傾角 10 度的軌道來引導，使作動時有向下 10 度的力，順利延滑槽向下運動，完成開蓋動作。

## 問題：驅動輪軸剪斷



問題：軸承原本是用**3D列印**製作，但因設計的斷面太小，故**強度不足**，無法承受馬達轉動時產生的扭力而被**剪力**破壞。

~ 改良方案 ~

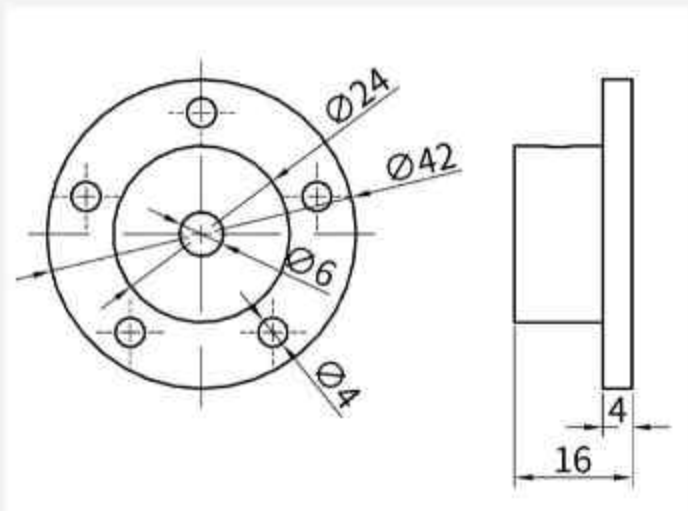


# 改良方案：法蘭聯軸器



製作方法:

1. 使用車床車出階級與圓心**6mm**的孔
2. 使用銑床配合**分度頭**以及**虎鉗**鑽孔



連結方式:

1. 與車輪: **M4**螺絲
2. 與馬達: **止付螺絲**

# 問題：驅動輪太重影響驅動



問題：在測試的過程中發現重量過重，使得馬達的負荷過大。

~ 改良方案 ~

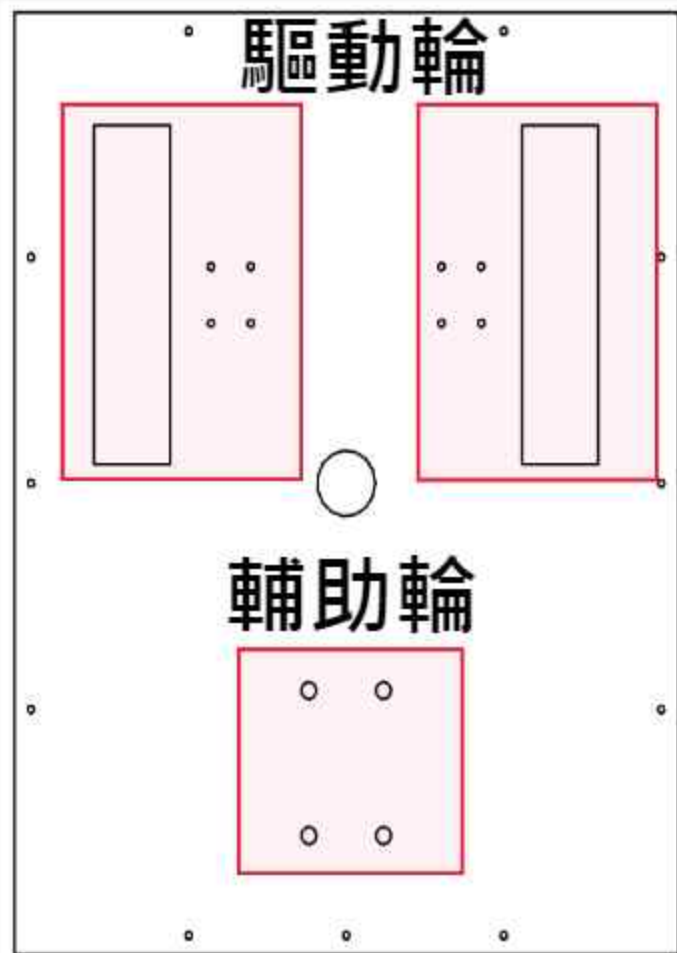
## 改良方案：外觀與尺寸的設計變更



**1. 改變車輪厚度：由42 mm改為36 mm**

**2. 重新設計輪框的外型**

# 問題：驅動輪與輔助輪的配置



原本設計：

使用兩個直流馬達帶動自製車輪，配合一個萬向輪作為輔助輪，帶動整台車子前進。

問題：

在測試過程中，發現作動時輔助輪會左右偏擺，影響車子整體的穩定度。

~ 改良方案 ~

## 改良方案：輔助輪的個數與位置配置



1. 增加車輪間的軸距，增加穩定度。
2. 改為使用兩個輔助輪。
3. 固定輔助輪，使其無法偏擺。

# 結論

訂定主題

設計機構

繪製機構圖及模擬

程式設計

機構製作與組裝

完成

模組控制

機構與車體結合

測試及調整

機構作動

# 產品比較



種類	自製外送車	UberEats版本	台灣大哥大版本
開啟方式	自動 <b>勝</b>	手動	手動
餐車體積	<b>勝</b> 小	大	大
送餐效率	普通	普通	較高
價格	低 <b>勝</b>	貴	貴

# 結論

1. 餐車定點送餐，防疫零接觸，取代人力、降低風險與成本。
2. 本研究餐盤有不同高度的設計，容納不同餐食的大小。
3. 本研究車體積小、效率高，適用於防疫飯店的走廊使用。



# 未來展望

1. 利用藍芽傳輸取代按鈕控制。



2. 將原本的輪子改成驅動軸。



3. 取餐前後酒精自動消毒功能。



謝謝大家