

全國高級中等學校專業群科 109 年專題及創意製作競賽  
「專題組」作品說明書封面

群 別：電機與電子群

作品名稱：Drone

關鍵詞：arduino、減速馬達、藍牙

# 目錄

壹、	摘要.....	1
貳、	研究動機.....	1
參、	主題與課程之相關性或教學單元之說明 .....	1
肆、	研究方法.....	2
一、	研究順序.....	2
二、	使用工具.....	2
三、	功能設計.....	4
四、	電路規劃.....	4
伍、	研究結果.....	6
一、	外觀.....	6
二、	動作.....	6
陸、	討論.....	6
柒、	結論.....	7
捌、	參考資料及其他 .....	7

# 圖目錄

表 1、課程對照表	1
圖1 研究流程圖	2
圖2 ATmega328P	2
圖3 接腳圖	2
圖4 7805	3
圖5 L298N	3
圖6 HC-05	3
圖7 微型金屬減速馬達	3
圖8 PLA	4
圖9 Arduino	4
圖10 app inventor	4
圖11 Altium Designer	4
圖12 電路圖	5
圖13 電路板	5
圖14 實體電路	6
圖15 遊戲車體	6
圖16 成品外觀	6
圖17 動作	6
圖18 橫向示意圖	7

## 壹、摘要

本作品是參考遊戲《虹彩六號—圍攻行動》中的攻擊方工具，兩輪無人偵查機作為作品發想，嘗試去做出與遊戲中相同的外觀及動作，外觀是以兩旁麥克納姆輪及圓柱的車身，體積小、重量輕、機動性高，動作則是以手機操控無人機的前後左右，以達到可以避開障礙物的車子，目前是以外掛現成攝影機，一台手機以 WIFI 觀看車子的第一人稱視角，另一台手機運用藍牙傳送指令給單晶片控制車子的前後左右，讓遊戲裡的兩輪無人偵查機成真。

## 貳、研究動機

因為沉迷於虹彩六號這個遊戲，以至於想藉由這次專題製作的機會做出遊戲中能夠偵查室內情報的無人機，對於遊戲的熱愛及熱忱，藉由這次的專題製作來發揮，想要 Make It Real 的心更是無比炙熱。

## 參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

表 1、課程對照表

課程項目	教學單元	功能使用
電工機械	單元三 直流電動機	提供輪子之動力
電子學實習	Arduino	車子移動程式
專題製作	AppInventor2	App 和藍牙控制車子



## 2. 7805 穩壓積體電路

3 顆 3.7 伏鋰電池(11.1 伏)當 Input，5 伏的 Output 供給 ATmega328P、HC-05 及 L298N 之邏輯電壓。如圖 4

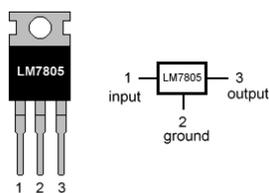


圖 4 7805



圖 5 L298N

## 3. L298N

L298N 用於驅動車子的左右馬達，可以分別控制左右馬達前進、倒退與停止，會讓車子可以前進、倒退、左轉、右轉與停止，可以接受的輸入範圍是 7-12V 我們這裡用 3 顆 3.7 伏的鋰電池供給。如圖 5



圖 6 HC-05



圖 7 微型金屬減速馬達

## 4. HC-05 藍牙模組

低成本，無線傳輸，空曠有效距離十米，運用於手機與 ATmega328P 之間的溝通，快速的傳輸使車子能迅速的反應出前後左右。如圖 6

## 5. GA12-N20 微型金屬減速馬達

全金屬齒輪體積小、扭力大、全金屬齒輪，耐用不易磨損，可順逆/正反轉具有自鎖功能噪音小扭矩大電機精小，用處大，做用廣 N20 金屬馬達體積小，扭力大，電流小，減速比越大，電機運行越靜音。12 MM 直流減速馬達可用 PWM 控速。如圖 7

## 6. 3D 列印 PLA 線材

用於車身及輪胎的印製。PLA 如圖 8



圖 8 PLA

## (二) 軟體

### 1. Arduino

一種開源、免費、可自行設計硬體程式的軟體，簡易好懂及大量的範例程式，適合任何人學習及運用，使用與 C 語言和 C++ 相仿的程式語言。如圖 9



圖 9 Arduino(點擊至官方網址)

### 2. App Inventor 2

讓任何熟悉或不熟悉程序設計的人來創造基於 Android 作業系統的應用軟體。它使用圖形化界面，非常類似於 Scratch 語言和 StarLogo TNG 用戶界面。用戶可以拖放圖形對象來創造一個運行在安卓系統上的應用，我們將它用來傳訊息給 Arduino。如圖 10



圖 10 app inventor



圖 11 Altium Designer

### 3. Altium Designer

Altium designer 是 altium 公司開發的一款電子設計自動化軟體，用於原理圖、PCB、FPGA 設計。結合了板級設計與 FPGA 設計。在高速電路板布線方面，可進行差分對布線。如圖 11

## 三、功能設計

我們原本計畫是利用麥克納姆輪實現橫向移動、彈跳裝置克服高度的限制，再加上一顆攝像頭完成攝影的功能，結合以上三點，只要比我們的車子大的地方，即使只是大一點點，就可以穿梭其中，達到偵查的目的，就算是具有高度差的斷層，一樣阻擋不了我們的腳步。

## 四、電路規劃

將我們所用到的元件聚集在一個電路板上，我們將導孔縮到極致，線徑縮小，使能夠將電路壓縮至需要的大小，中間大導孔預計是放置小馬達來拉物體。如圖 12、13、14

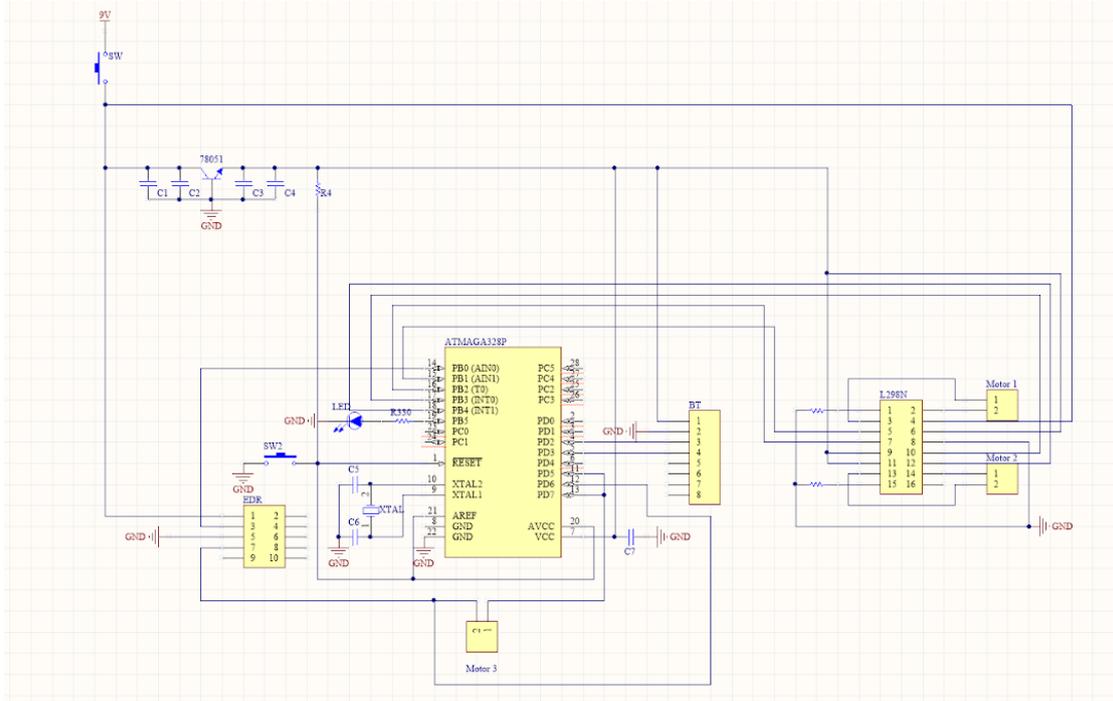


圖 12 電路圖

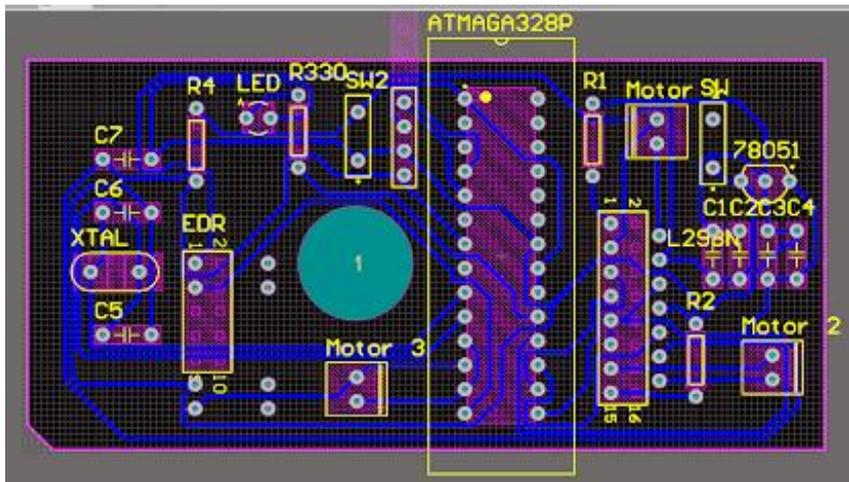


圖 13 電路板



圖 14 實體電路



圖 15 遊戲車體



圖 16 成品外觀

## 伍、 研究結果

### 一、 外觀

與遊戲作比對，已經極為相似，但內部空間太小，電池體積過大，不得不放置於外。如圖 15、16

### 二、 動作

能前後，但無法左右平移，由於支點在中央，導致車子只會原地旋轉。如圖 17

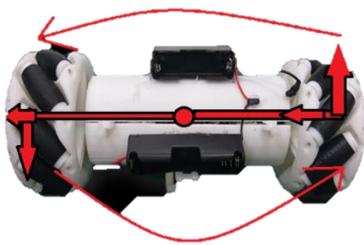


圖 17 動作

## 陸、 討論

- 一、 為了改善供電穩定度的問題，我們將原本使用的乾電池，換成鋰電池。
- 二、 麥克納姆輪中心的孔與馬達的輪軸沒有緊密的接合，導致馬達有時會產生空轉的情況，因此我們使用熱縮套管增加摩擦力以及使用熱熔槍進行接合，以增加固定的強度。

- 三、 由於成品本身的體積太小，在設計電路板時常有佈線短路的情況發生，原先試著用雙層板雕刻，發現在焊接時常有問題發生，所以最後用的是單層板，以手動佈線的方式將線路重新規劃。

## 柒、 結論

- 一、 我們做出的極小型無人車，雖然成功達成了輕量的部分，卻沒實現原本預想的高機動與彈跳功能，想要能迅速地移動就需要更強力的馬達或者加大電壓，更強力的馬達價錢也相應較高，想加大電壓就必須增加電池或是使用聲押模組，順帶一提，我們專題本身不含研發的花費，只需 1000 元左右，經過計算後，只要再多 500 左右，即能達成高機動的性能，彈跳機構的部分，機構本身已有想法也嘗試了製作，但因為時間問題沒能測試，車體本身也要重新配置硬體架構才能實裝。
- 二、 未來，若能完成上述的兩項功能，我們希望能再加一顆攝像頭，讓原本只擁有「極小型、高速、無視高低差」的無人車，達成攝影的功能，如此一來就能真的變成在遊戲中看到的那種迅速穿梭戰場、四處探察周遭地形與偵查敵人位置所在的無人車了。

## 捌、 參考資料及其他

麥克納姆輪：當輪子的擺放方式為右上到左下時，往前滾動會產生向右和向左的分量，往後滾動時會產生向後和向前的分量；當輪子的擺放方式為左上到右下時，往前滾動會產生向前和向右的分量；往後滾動時會產生向後和向左的分量。綜上所述，只要將分量適當的合成，可以實現一般車子做不到的橫向移動。如圖 18

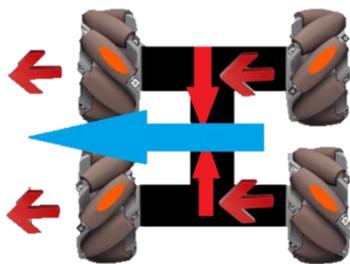


圖 18 橫向示意圖

介紹影片：<https://www.bilibili.com/video/av17229132/>