

106 年度教學卓越計畫【106 年 10 月專題實作競賽】活動集錦

填 表 日 期	106 年 10 月 21 日		
活 動 名 稱	中原大學機械工程學系專題實作競賽		
活 動 時 間	自 106 年 10 月 21 日 08 點 00 分至 106 年 10 月 21 日 15 點 00 分		
活 動 地 點	工學館 2 樓		
活 動 聯 絡 人	機械系助教段思安	活 動 聯 絡 人	機械系助教段思安

活動特色文稿

為提升學生在專業領域方面的興趣與信心，及加強教學成果與強化學習內容，以機械實務之實作競賽為訓練平台，結合學科理論與其實現能力，使學生能加以融會貫通，為專業職能做好準備，特舉辦競賽活動。

中原大學機械系 106 學年度專題實作競賽於 2017 年 10 月 21 日，本次參賽共有 31 組報名，1 組棄權，共 30 組參賽。經由 10 位評審委員現場訪視與評比下共選出前五名，評審委員為 4 位贊助廠商代表與 6 位機械系系友代表，廠商代表分別為：大量科技股份有限公司商國強經理、南俊國際股份有限公司黃國昇經理、均豪精密工業股份有限公司張書省副處長、迅得機械股份有限公司高偉主任，其中欣興電子股份有限公司、台灣瀧澤科技股份有限公司及東台精機股份有限公司當天委員不克前往，系友代表分別為：夏恆泰學長、張維哲學長、張權緯學長、范振朝學長、謝水來學長、詹尚欽學長。

作品呈現除了現場實地操作以外，另有海報設計與口頭解說，對學生來說是一次非常難得的經驗。評分時間由上午 9 時 30 分至 12 時，評審委員針對評分結果進行為時 30 分鐘的討論，藉由交換討論，針對前段鑑別率較不明顯部份重新審視，最後選出第一名~第十五名，分別為：

名次	組別	專題名稱
1	5	新一代創意晶圓手臂
2	1	影像判別式龍門型夾爪
3	16	無人船型載具
4	23	可繞性模具壓印超疏水塗層應用於金屬抗腐蝕之研究
5	27	多功能隨行風力機結合登山杖
6	28	隧道風力發電於月台警示系統
7	22	3D 列印微奈米仿生複合結構
8	2	3D 列印機噴頭進料機構新技術開發
9	18	智能導盲車
10	24	熱塑性彈性體應用於超臨界微細發泡射出成型品質控制之研究
11	11	應用 Arduino 開發板之循跡自走搬運車
12	3	機械手臂設計夾取鑽針應用
13	25	普普風散熱系統
14	29	智能伸縮葉片之風力機設計
15	12	應用 Darrieus 之 H 型葉片結合渦輪通風球之發電裝置

獎項均於活動當天由 4 位贊助廠商代表及 6 位系友代表頒發完畢。

活動照片



參賽同學為評審委員講解作品實體



參賽同學為評審委員講解作品實體



參賽同學為評審委員講解作品實體



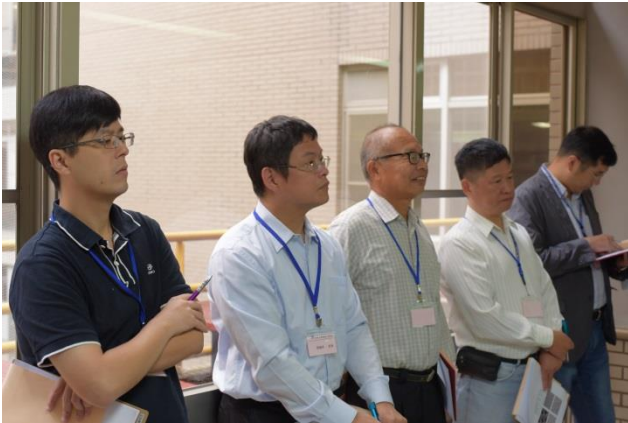
參賽同學為評審委員講解作品實體



參賽同學為評審委員講解作品實體



參賽同學為評審委員講解作品實體



參賽同學為評審委員講解作品實體



參賽同學為評審委員講解作品實體



評審委員行前說明會



評審委員行前說明會



贊助廠商代表講評



贊助廠商授獎



贊助廠商授獎



贊助廠商授獎



專題競賽頒獎典禮



專題競賽頒獎典禮



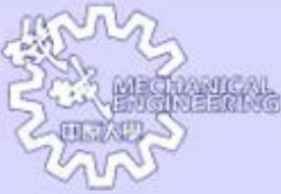
專題競賽頒獎典禮



專題競賽頒獎典禮

各組海報

1. 影像判別式龍門型夾爪



影像判別式龍門型夾爪

機械四乙 黃御雅 戴偉丞 藍貫睿 宋易浩 洪語彤

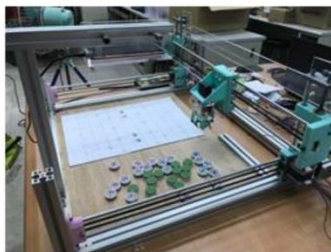
摘要

隨著工業的進步，人們對於機台的需求越來越高，其中，機械感測越來越重要，從最基本的長寬、溫度，到現在的感官感測，可以說是大大的改進了現在工業的效率。為了能夠跟現在工業市場接軌，我們決定以視覺的部分切入，讓機器機台能夠更靈活，更能夠做到我們想達到的目標。

目的是製作出一台的龍門型三軸夾爪機台，結合視覺影像，藉由手機的鏡頭拍攝象棋，把相片傳至Open CV，判別出象棋上的文字以及座標，將座標值傳至Arduino，驅使三軸作動，讓夾爪移動到象棋的位置，使夾爪將象棋夾起，旋轉夾爪讓字型轉正，這樣一來，原本散落在一旁的象棋，就可以擺到象棋大盤的位置。

龍門機構

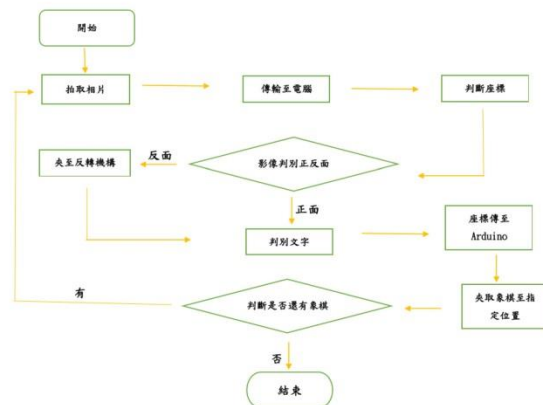
整體的架構是利用鋁擠型與3D PRINT的組合成為一台可以自由夾取象棋與規律擺放的龍門型夾爪如(圖1)。



(圖1)整體結構

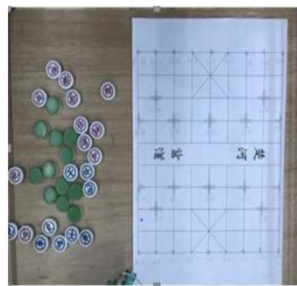
實驗步驟

1. 利用鏡頭照到底下所有種類的象棋
2. 將系統照到之影像判斷正反與種類
3. 將判斷出來象棋的座標傳給Arduino
4. 控制馬達行經到指定位置並夾取
5. 夾到指定座標放下
6. 將不正的字型轉正
7. 回到原位置繼續夾取



實驗原理

先利用相機將全部的象棋如(圖2)傳送到OenCV做運算。利用HSV顏色識別將紅黑色象棋判別出來並覆蓋原圖，再將被覆蓋的圖個別旋轉360度並與原圖比較，得到該象棋的種類，位置與座標。最後傳回電腦Arduino作動給夾爪，反覆此動作，最後完成圖如(圖3)。



(圖2)初始圖



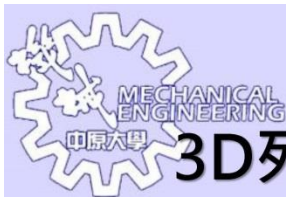
(圖3)完成圖

結論

這次專題設計的機器已經能夠成功地將原本散在一旁的象棋，精準的擺上象棋桌，雖然擺放速度不快，但是準確度卻很高。並能將反面的棋子高機率的轉為正面。程式方面已經能將三十二顆不同種類的象棋幾乎不失誤的情況下全部判別出來。

這次專題實作主要是將構想化為真實，未來希望能夠將各部零件做更好的整合，提高系統的效率與穩定度，讓機器操作速度變得更快及更穩。

2. 3D 列印機噴頭進料機構新技術開發



3D 列印機噴頭進料機構新技術開發

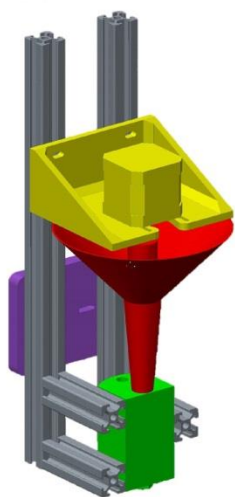
組員：陳昱丞、王偉霖、李奇旻、林怡德、彭建凱、謝孟瑾、羅伯超

摘要：

本專題為以PLA塑膠顆粒原料為主要原料之3D列印機台。一方面加強傳統龍門型3D列印機台，使其足以承受噴頭之載重，並結合絞料機構與3D列印噴頭，直接將塑膠顆粒熔融擠出。

結果而言，樣品直徑與噴嘴口徑相吻合，出料直徑與擠料絞料刀設計與絞料機馬達調整參數有達到一定之穩定度，能列印出成品。

整體架構：



馬達及馬達支撐架

馬達支撐架是由3D建模再由3D列印製造成形，其功用主要是用來固定進料所使用之馬達與鋁擠型，由於乘載馬達重量及運轉時的力矩，因此於接縫處加上倒角分散應力，避免應力集中。

進料機構及進料槽

進料機構部分主要是用現成不鏽鋼漏斗經過加工後成集料槽，塑料推進絞刀所使用的是木工用鑽頭，絞刀末端連接聯軸器與馬達連接，由馬達直接驅動。

加熱噴頭

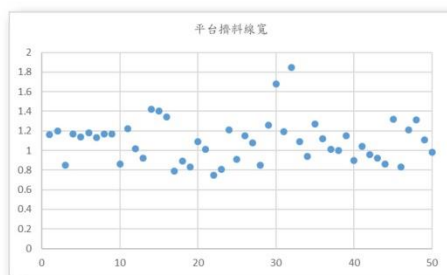
加熱噴頭主要是由一鋁塊用銑床、鑽床、工牙刀加工而成，以銑床加工出外觀形狀，再以鑽床加工加熱頭上方一盲孔及一通孔，盲孔為置入加熱棒之加熱槽，末端鎖上噴嘴做為出口口，側邊再攻出固定用螺絲孔。

機台與噴頭連接板

機台與噴頭連接處是由一塊3D列印件轉接版連接，使遇此連接板目的是為了增加固定面積是加熱噴頭及機台能更加穩定連接，提升列印品質。

實驗結果與討論：

本實驗是測試列印品質實際線寬。控制噴頭出料，控制X軸移動，使其在下方膠帶上畫出一直線，再以游標卡尺測量其線寬，與實驗一相同取50次實驗並統計。



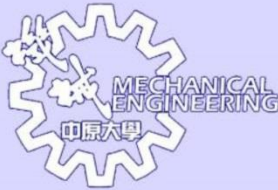
線料印於平台寬度統計表 平均1.10mm



以游標尺測量線寬

由以上數據看來本專題所設計的噴頭，足以將塑膠顆粒熔融並透過絞刀旋轉帶動使料由噴頭擠出，在穩定度方面可藉由軟體及機台校正來改善，以達到機台長時間穩定工作之目標。

3. 機械手臂設計夾取鑽針應用

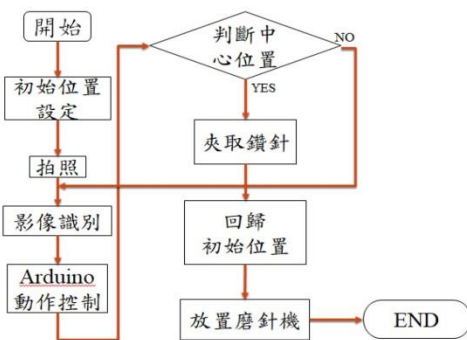


機械手臂設計夾取鑽針應用

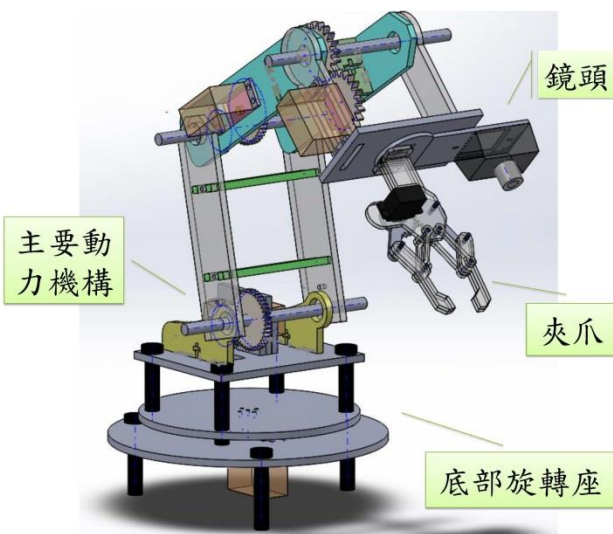
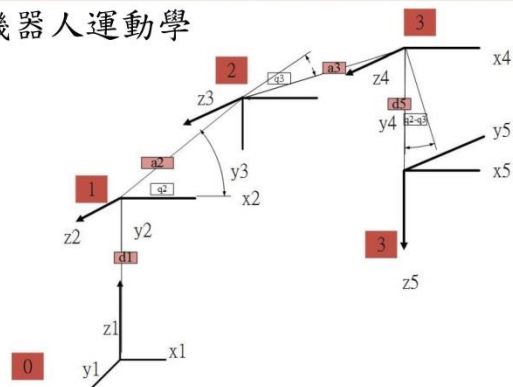
專題生：陳子蔚、游能翔、劉鎧嘉、楊鈞富

摘要：本專題主要是運用五軸機械手臂夾取鑽針；運用到影像辨識、matlab運算、正逆向運動學及Arduino馬達控制，再依邏輯結合上述知識使機械手臂移至相對應的位置並控制夾爪之關節、夾爪的收放，完成鑽針放置到磨針機的作業。

流程圖



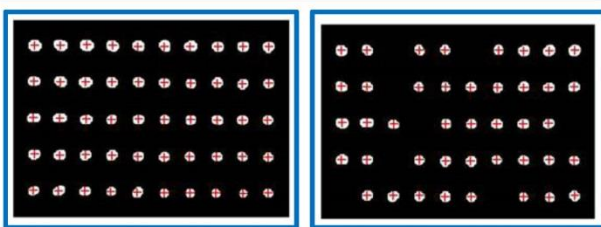
機器人運動學



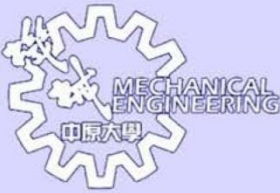
各軸轉換為D-H座標

Joint	α	a	d	θ
1	$\pi/2$	0	0	θ_1
2	0	130	0	θ_2
3	0	140.55	0	θ_3
4	$\pi/2$	0	0	θ_4
5	0	0	133.23	θ_5

結論：有鑑於工業4.0在各國的推動，未來大數據、自動化以及雲端的技術必定是不可或缺的要素，其中自動化更是至關重要的角色。以往人類必須親力親為的事情可以交由機械手臂等自動化機械做處理，如此一來加快生產速度也降低職災的風險。鑽針在夾取的过程中有被扎傷的風險且不易由手做取放的動作，因此機械手臂的幫助將會大大改善這樣的狀況。結合了影像辨識的技術，增加手臂夾取的準確度並提升生產的效率。



4. 影像伺服與機器手



影像伺服與機器手

學生：黃芃銘、張育翔、劉輝、羅柏堯

摘要

本專題實作是影像伺服與機械手臂，主要是想要原本沒有鏡頭的機械手臂變成一個有鏡頭的，因為我們發現傳統機器手臂需要在四周圍上柵欄保護人員安全和判斷錯誤的機率很高，證明傳統機器手臂沒有很安全，我們利用機械手臂搭配了視覺感測器因為多了影像處理的步驟，所以會令到機械手臂更安全和更快達到要求，判斷能力增加，令廠商不會有嚴重的虧損。

鏡頭校正

鏡頭在尚未校正之前，會出現魚眼的現象，如圖2，棋盤格呈現彎曲的現象，我們所偵測到的圓心座標也會產生偏移，所以為了能夠實現鏡頭校正，需要10至20張的尚未校正的棋盤格影像，算出內部參數及失真矩陣。



圖1、鏡頭樣式 圖2、鏡頭校正(前) 圖3、鏡頭校正(後)

TCP/IP

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 是供已連接網際網路的計算機進行通信的通信協議。機械手臂連線使用TCP的連線的方式控制，而通訊協定為TCP/IP。需要先完成環境的設定(IP)後連線。由server端傳送指令(點位坐標，夾爪動作等)至client端控制箱解讀訊號，再控制手臂工作。

機器手臂

手臂接收到三維空間中的位置訊息，以反向運動學的方式將訊息推算出各關節的旋轉角度及姿態，夾爪便移動到指定位置進行夾取。本專題中總共有四個位置訊息：插銷正上方、夾取插銷位置、差銷孔正上方、插入位置。



圖4、機械手臂

結論

經由本研究驗證以視覺辨識搭配機械手臂可(1)辨識元件並修正誤差、(2)找出三維空間中的位置讓手臂準確夾取。因應現階段製造業的自動化需求，應用機器視覺技術控制產線設備，避免人員作業的不穩定性與潛在風險，相較無視覺的機器也可以減少失誤、提高效率。未來在機械視覺技術上可發展成更高精度、高倍率放大檢視，往更複雜的生產線應用，故此技術有很大的潛力。

影像辨識



圖4、原始影像

初始圖並不能拿來直接做找圓及圓心的動作，所以在這之前需要透過一系列的處理，來讓整個的流程是能夠環環相扣的，且每個人的影像處理流程皆不大依樣，但所需具備的是一樣的。



圖5、HSL彩色系統

藉由公式(1)推算色彩深度

$$h = \begin{cases} 0^\circ & \text{if } \max = \min \\ 60^\circ \times \frac{g-b}{\max-\min} + 0^\circ, & \text{if } \max = r \text{ and } g \geq b \\ 60^\circ \times \frac{g-b}{\max-\min} + 360^\circ, & \text{if } \max = r \text{ and } g < b \\ 60^\circ \times \frac{b-r}{\max-\min} + 120^\circ, & \text{if } \max = g \\ 60^\circ \times \frac{b-r}{\max-\min} + 240^\circ, & \text{if } \max = b \end{cases}$$

$$s = \begin{cases} 0 & \text{if } l = 0 \text{ or } \max = \min \\ \frac{\max - \min}{\max + \min} = \frac{\max - \min}{2l}, & \text{if } 0 < l < \frac{1}{2} \\ \frac{\max - \min}{2 - (\max + \min)} = \frac{\max - \min}{2 - 2l}, & \text{if } l < \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$l = \frac{1}{2}(\max + \min) \quad (1)$$

藉由公式(1)推算色彩深度

$$\frac{(r + g + b)}{3} \quad (2)$$



圖6、灰階圖

二值化及影像平滑



圖7、二值化圖

灰色也有深淺之分，所以在其中挑一個值來做閾值，大於他則變黑，小於他則變白，在這我們是使用OTSU的方式來完成。



圖8、邊界圖

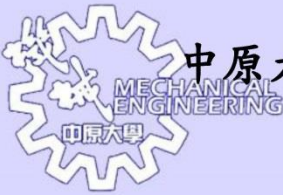
霍夫轉換及圓心定位



圖9、結果圖



5. 新一代創意晶圓手臂

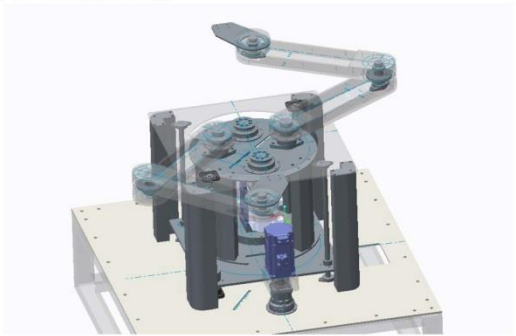


中原大學機械系總結性課程暨專題實作競賽題目
新一代創意晶圓手臂

參賽組員：肖路寧、許博凱、曾怡鈞

背景

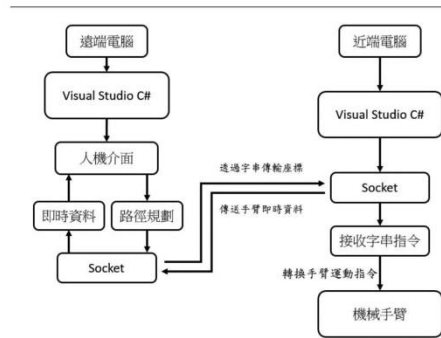
晶圓在這個時代已是不可或缺的一環，現在生產線自動化取代人力目的為了達到更快速、更穩定、更準確來提高生產，爭取更多時間確實做到高效率，機械手臂是加工設備重要的一環。晶圓機械手臂做到人力無法完成的裝夾技術，甚至應付各種生產的產量和尺寸與這次比賽特別針對機械手臂反應靈敏性、運動特性、動作準確性來做探討，落實高速度，高精度兼具可靠性的機械手臂。



圖一、機械手臂組裝與模擬透視圖

機電控制規劃

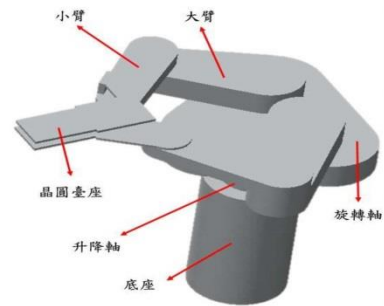
本團隊將採用 Visual Studio C# 進行程式的撰寫與人機介面的設計，使其成為遠端呼叫手臂的控制器。本團隊將其分為近端電腦與遠端電腦，近端電腦主要負責處理機械手臂的馬達控制，與即時上傳手臂最新座標資訊；遠端電腦則負責路徑排程，將透過人機介面輸入的排程自動最佳化後轉為字串傳輸至近端電腦，使其可以簡化程式來降低大量處理所造成的延遲。



圖二、系統控制架構圖

設計概念及創意重點

經過了初步的尺寸設計後，整體機械手臂的構造透過繪圖軟體繪製，如圖四為本團隊決定製作的手臂雛形，包含底座、升降軸、旋轉軸、大臂、小臂至晶圓臺座等主要零件，其中可以發現到本團隊採用雙臂的設計來因應本次競賽，其原因將在表一中進行比較。我們以四顆馬達做出雙臂機器人可以控制各臂前後運動和上下左右各方位的運動，是一大突破。



表一、手臂單臂/雙臂比較表

	單臂	雙臂
優點	單臂的優點是程式的撰寫不像雙臂雜，單臂的活動範圍也比較沒有侷限，干擾性低。	適用於存放區多的場地，可以一次同時端送兩片晶圓，節省很多時間，在路徑規劃上選擇性多樣化
缺點	適合存放區的數量比較少的情況下，太多存放區只有一隻手臂沒辦法同時做太多的指令，速度較慢。	程式的複雜性困難度增加，。在程式撰寫上會比單臂複雜很多，且因為馬達，齒輪等零件的增加，製作成本會相應增加。

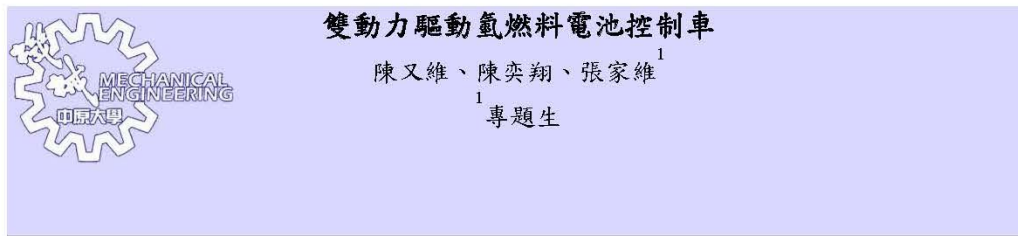
圖三、手臂設計3D圖



6. 雙動力驅動氫燃料電池控制車

中原大學機械工程學系總結性課程暨專題實作競賽報告
中華民國一〇六年十月二十一日

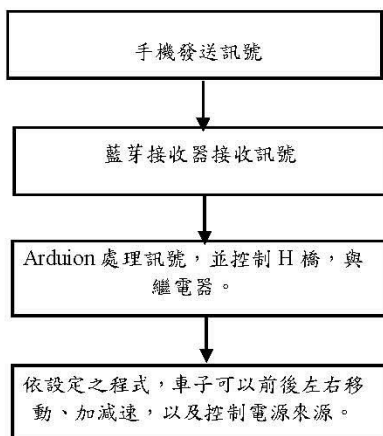
中原大學機械系 桃園、中壢



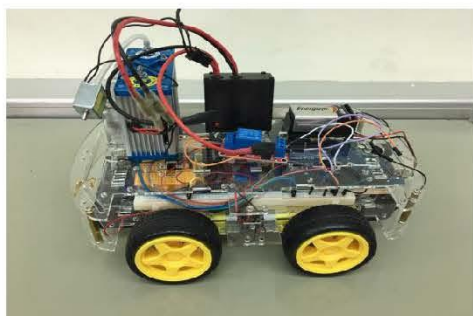
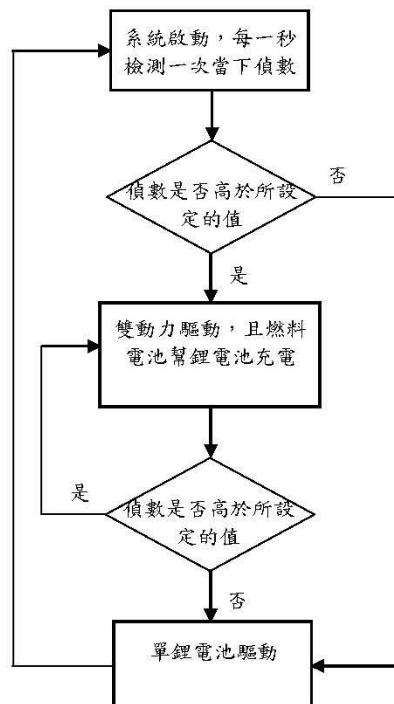
摘要

此專題是以低污染的燃料電池搭配同樣低污染的鋰離子電池，設計出高效率且環保的雙動力燃料電池車，並使用 MPU6050 偵測坡度，自動感測開啟雙動力加強爬坡動力。該設計是由 Arduino 軟硬體平台自行撰寫其智慧控制系統，結合藍芽之無線控制系統以及六軸感應器感測環境狀態，並以質子交換膜燃料電池和鋰離子電池作為動力，所製作而來。

作動流程圖



自動切換雙動力能源系統供電判斷流程圖



Chung Yuan Christian University
Mechanical Engineering



7. 超音波微型泵浦於可攜式電子產品之散熱應用



超音波微型泵浦

於可攜式電子產品之散熱應用

Ultrasonic Micro Pump using in the cooling system of portable electric products

專題生：林聖哲、陳致宇、侯亮宇

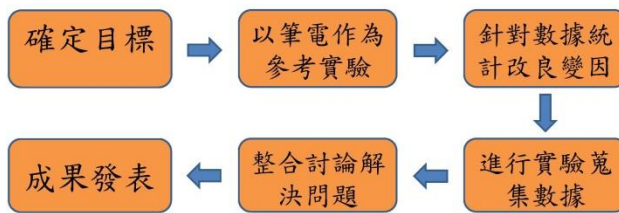
摘要

本專題實作主要利用Micro Pump取代傳統風扇，探討CPU在不同的輸入功率下的散熱效果與傳統風扇的差異和Micro Pump的最佳操作範圍。實作結果顯示，Micro Pump可有效應用在小型電子產品之散熱系統上，並達到預期冷卻效果。

動機

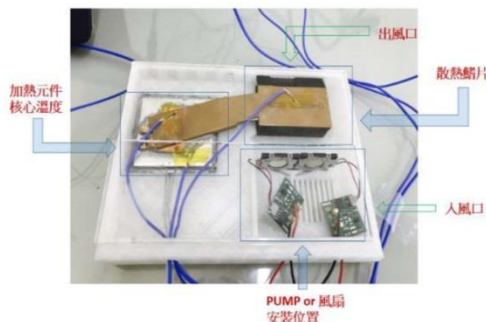
近年來，電子產品不斷地追求體積最小化，筆電亦是如此。由於筆電內的傳統風扇有著噪音、體積大等缺點，因此，在不捨棄效能的前提下，本專題實作決定以Micro Pump取代傳統風扇，以達到節省空間並維持甚至增加散熱效果為目的。

實作流程

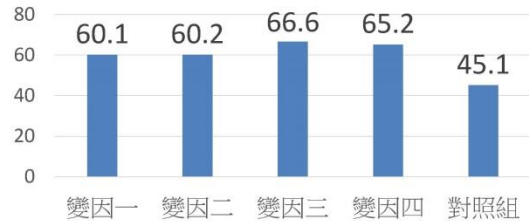


實驗情況

實際實驗狀況



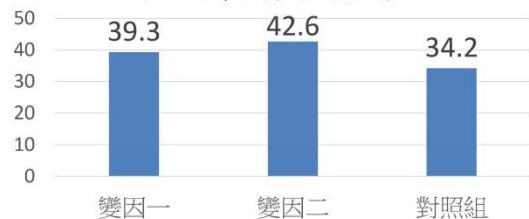
不同擺放位置在相同發熱源功率及Pump電壓下核心的降溫穩定溫度比較



操作功率及電壓：發熱源6.7W(空燒溫度:87度)、Pump20V

雙Micro Pump於後排垂直送風(變因一)
 雙Micro Pump於後排與散熱鰭片成20度夾角送風(變因二)
 雙Micro Pump於前排垂直送風(變因三)
 單Micro Pump於後排垂直送風(變因四)
 傳統風扇(對照組)

低功率發熱源及相同Pump電壓下核心的降溫穩定溫度比較



操作功率及電壓：發熱源1.788W(空燒溫度:46度)、Pump20V

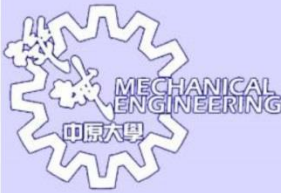
雙Micro Pump於後排垂直送風(變因一)
 雙Micro Pump於前排斜躺40度送風(變因二)
 傳統風扇(對照組)

結論

本實作對於Micro Pump接連進行了擺放位置、角度、Micro Pump數量等實驗變因來與傳統風扇作比較。分析其中的最佳擺放位置並進一步探討改變發熱源功率的影響後，得出在40~50度的發熱源溫度(空燒)下，Micro Pump不僅可擁有接近風扇的散熱效果，相較之下體積只有風扇的十分之一，使筆電有更多的運用空間。



8. 深紫外發光二極體應用於假牙殺菌盒



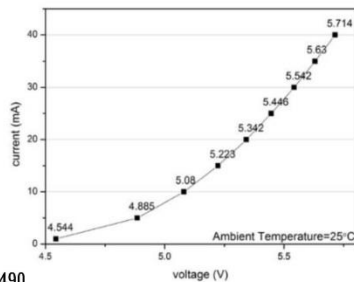
深紫外發光二極體應用於假牙殺菌盒

Ultraviolet-C Light Emitting Diode apply to denture disinfect box

專題生：徐琳、張祐中、陳偉懋、陳以暘

1. 積分球量測系統

藉由Keithley2400得到LED之電流電壓圖(圖九)，此圖能幫助我們了解此次選用之UVC-LED的特性。



2. ILT490

由ILT490量測，我們得到光線強度與距離之關係(表一)。

電流(mA)\距離(cm)	0.5	1.0	1.5	2.0
20	1.46	0.39	0	0
30	2.15	0.8	0.2833	0.1667
40	2.7667	0.9167	0.4667	0.3

表一 不同距離、電流的輻射強度

$$K(\text{殺菌劑量 } \mu\text{Wsec/cm}^2) = I(\text{強度 } \mu\text{W/cm}^2) * \text{sec}$$

綜合以上結果，在距離0.5cm、電流40mA之情況下有最短的殺菌時間 2.39(S)。

電流(mA)\距離(cm)	0.5	1.0	1.5	2.0
20	4.52	16.92	0	0
30	3.07	8.25	23.30	39.59
40	2.39	7.20	14.14	22

表二 不同電流與距離條件下殺菌所需時間

4. 結論

本專題實作首先得知LED市場迅速的崛起，進而大量的蒐集資料，從中得知了水俣公約的限制，給了我們著手研究的動機，最後決定將傳統UV水銀假牙殺菌盒改用UVC-LED燈作為替代，經過文獻了解燈的顆數及燈之擺放位置皆與殺菌效率有關，利用TracePro模擬三顆燈、四顆燈及五顆燈的擺放位置的不同，找出各個假牙表面吸收佔比得知三顆燈及三角形放置方式為佳，再根據ILT490和積分球兩項儀器找出所使用的深紫外光LED之照射強度，證實了LED的功耗較傳統UV水銀燈為低，利用最省電的方式，達到最佳的殺菌效果。

3. 光學模擬分析軟體

藉由LED燈排列方式及數量的增加來探討LED數量最佳化設計，經由模擬結果可得知：

1. LED數量增加假牙吸收比也相對上升(表三)
2. LED排列方式的重要性大於LED的數量(表四)

LED顆數與排列方式	兩顆燈 (橫線)	三顆燈 (斜線)	四顆燈 (傾斜45度)	五顆燈 (十字型)
圖示				
耗能	2	3	4	5
假牙表面吸收	1.705844	2.708497	3.635205	4.563115
吸收佔比(%)	89.7922	90.2832333	90.880125	91.2623

表三 LED數量對於假牙吸收佔比

LED顆數與排列方式	一顆燈	兩顆燈 (直線)	三顆燈 (三角形)	四顆燈 (正方形)	五顆燈 (正方形)
圖示					
耗能	1	2	3	4	5
假牙表面吸收	0.933381	1.839963	2.837535	3.544298	4.4823
吸收佔比(%)	93.3381	91.99815	94.5845	88.60745	89.646

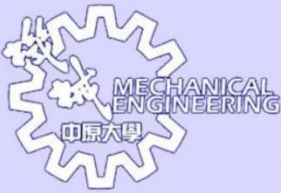
表四 不同排列型式對假牙吸收佔比

光線若經過殺菌假牙盒內壁反射後能量會下降，此模擬著重於二次反射的探討，由表格可得知本專題研究在三顆LED燈，排列方式為三角形時有著最好效率。

$$\text{假牙表面吸收/耗能} = \text{假牙表面吸收佔比} \dots (3)$$



9. 智慧工廠 3D 模擬



智慧工廠3D模擬

組員名單：

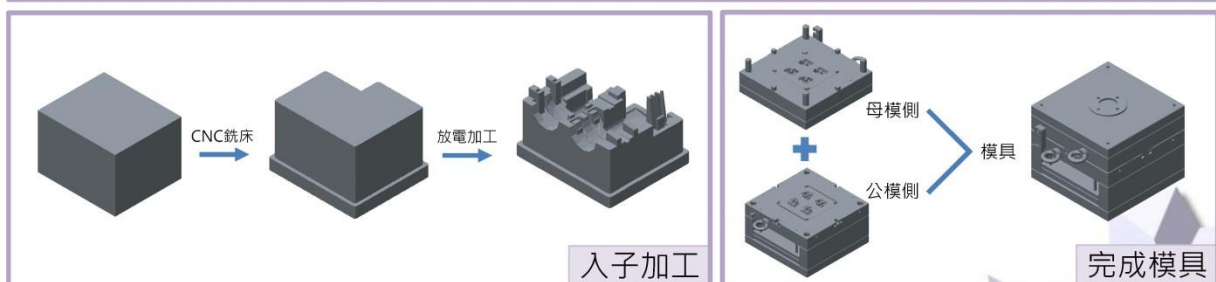
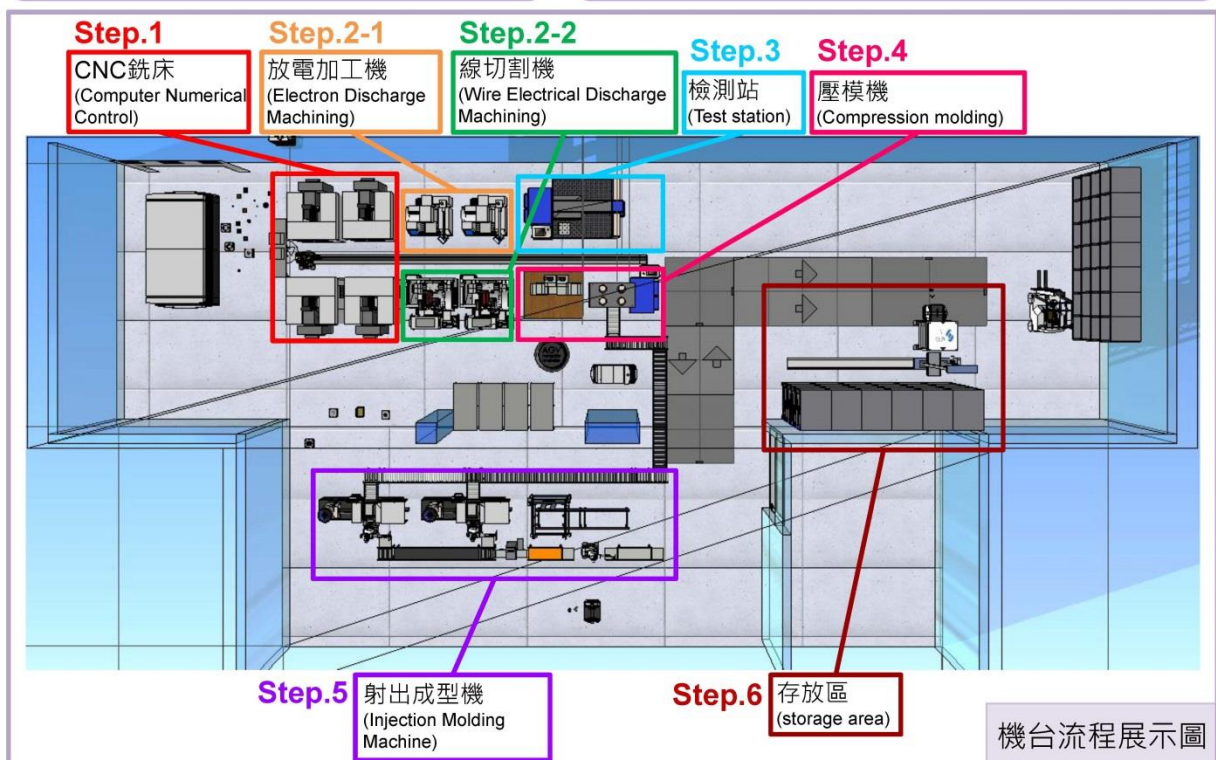
曾品齊、鄭祐承、陳梓平、許睿庭、許家瑜

目的

利用Visual component 模擬未來智慧工廠整體運作情形。

規劃

智慧工廠加工區內的CNC機台、放電機、線切割機、射出成型機因應自動化生產，故以機械手臂來進行生產上的操作。



應用

進行模擬以減少實際擺放時會遇到的問題，協助模具廠商製造管理與應用，提高生產效率。

Chung Yuan Christian University
Mechanical Engineering



10. 以實際射出成型驗證 CAE 模型的可信度



以實際射出成型驗證 CAE 模型的可信度

組員名單：

唐京煜、翁承郁、蕭任凱、徐銘佳、董家宏、何煒麒

摘要

生活中舉凡民生用品或產品大部分都與模具有密切關係，如何生產出具有經濟效益的產品，以最低成本獲得最大利潤是每家廠商所期望的，因此模具設計為非常重要的課題。



研究動機

模具設計完成後須以實際實驗確認模具的正確性。CAE 模擬比起傳統試模更能節省重複上下模及修改模具的成本，本次專題即是用實際實驗比對 CAE 模型模擬射出成型的可行性。

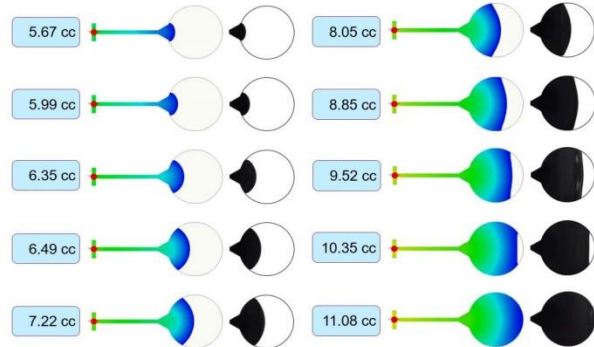


實驗與分析



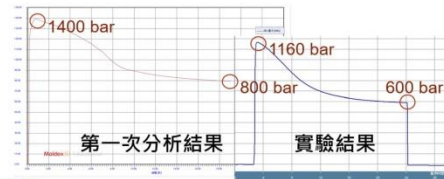
短射實驗：

短射實驗除了獲取料量資訊外，也要將短射的成品波型比照模型的流動行為確認是否吻合。



使用ABS材料以射出速度50%、模具溫度70度、塑料溫度210度為基準，上下調整其中一種參數進行共7種參數的實驗。

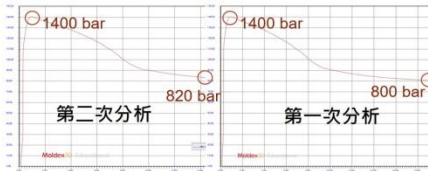
第一次分析與實驗結果比較：



遇到的問題：

直接將機台參數輸入軟體進行分析，未考量到機台射出速度會有功率損耗，因此後續須利用機台設定值與實際值找出速度轉換曲線。

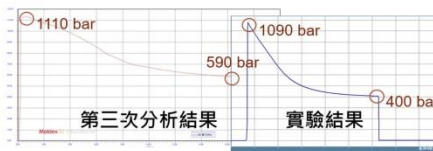
第二次分析與第一次分析比較：



遇到的問題：

參數經過轉換後依舊與前次分析相同，思考是否是壓力感測器亦或是機台回饋數值有問題，以及猜測是否保壓設定過高。

第三次分析與實驗結果比較：



遇到的問題：

調低保壓分析後，峰值壓力相符，但保壓壓力依舊，因此排除為壓力感測器問題，使用PP材料驗證是否為材料特性之問題。

驗證

使用PP材料設定模具溫度60度、塑料溫度210度，以射出速度50%為基準，上下調整射出速度進行共3種參數的實驗。

驗證分析：

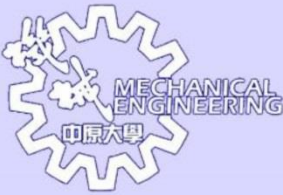


以另一種材料分析，成功模擬射出壓力曲線，排除壓力感測器及機台回饋數值問題。

結論

- 證明能以CAE模型確實模擬實際射出成型時的流動及壓力，在生產產品之前能先確定模具各面向的正確性。
- 保壓壓力的落差推測是材料本身特性導致。

11. 應用 Arduino 開發板之循跡自走搬運車

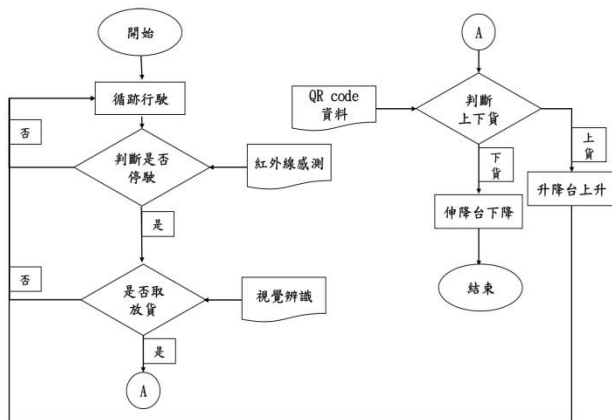


應用 Arduino 開發板之循跡自走搬運車

白植宇、李盛博、李承益、羅緯倫

專題摘要

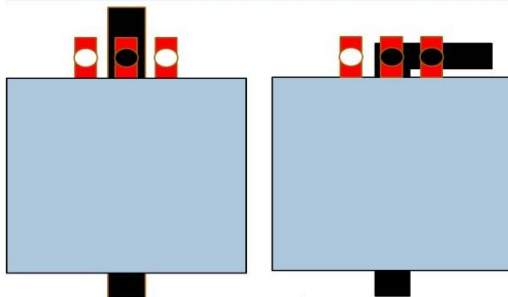
本專題開發一紅外線循跡與升降機構結合之自走搬運車，目的在於利用機器代替人力的自動化運輸，減少人力成本與人為套疏失。使用 Arduino UNO 板接收紅外線感測器達到辨識路徑，使自走車行走於路徑上；並利用 OV7670 攝像模組，讀取路徑上之 A、B、C、D 不同定點的 QR Code 確認位置；再以步進馬達驅動升降機構取放貨物，達成四個位置能任意一點取、卸貨，模擬倉儲運作狀態。



流程圖

紅外線循跡

用紅外線的反射率循線行走，循跡行走速度 22cm/s，當不同感測器接收到反射而輸出高電位(數字1)或低電位(數字0)，就會經由程式碼來修正自走車的行進方向。



紅外線示意圖

視覺辨識

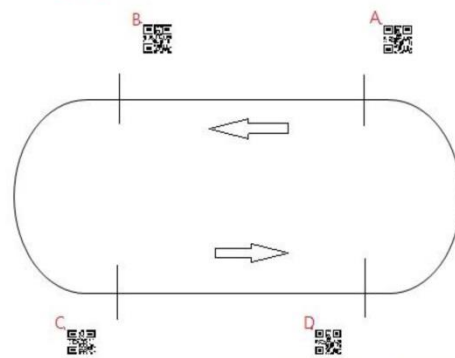
我們在路徑上每一定點設計使紅外線感測器接收到停止圖形如示意圖，自走車便會停下30秒，讓OV7670攝像模組拍攝QR-Code，便利用藍芽傳回電腦，利用C#來處理視覺辨識，辨識為A、B、C、D其中一點。



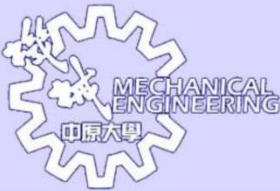
QRCode

人機介面視窗

示意圖



12. 應用 Darrius 之 H 型葉片結合渦輪通風球之發電裝置



黃孝文、廖庭儀、戴立綸

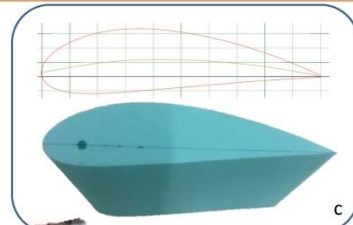
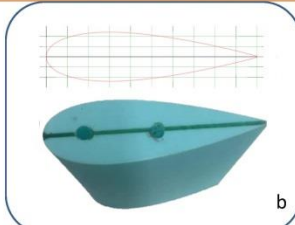
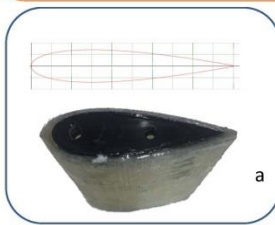
應用 Darrius 之 H 型葉片結合渦輪通風球之發電裝置

摘要

結合6吋通風球與Darrius葉片之發電裝置。使用玻璃纖維及3D列印製作葉片並比較其效率，以齒輪連接通風球及發電機。使低風速時，通風球較低的啟動風速可帶動葉片；而高風速時，利用葉片升力可增加通風球之扭力及轉速，以利發電及散熱。

NACA4-digit 葉片選定及製作

- 對稱翼NACA0014，選擇質輕、機械強度高的玻璃纖維，為減輕負重製作空心葉片，弦長為8公分。
- 對稱翼NACA0024 使用3D列印，填充率10%，使其類空心且具有一定強度，弦長10公分。
- 非對稱翼NACA6422 擁有更低的啟動風速，並且設計三種裝置角，玄長15公分。

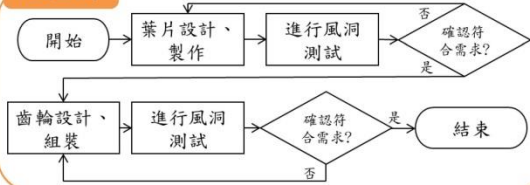


發電機齒輪連接

使用3D列印，製作與發電機相符之模數與齒數比之齒輪，用扣合方式固定於通風球上。

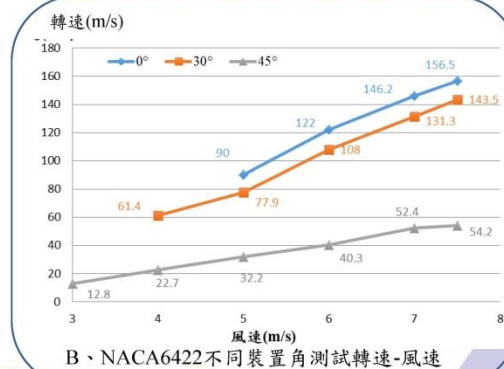
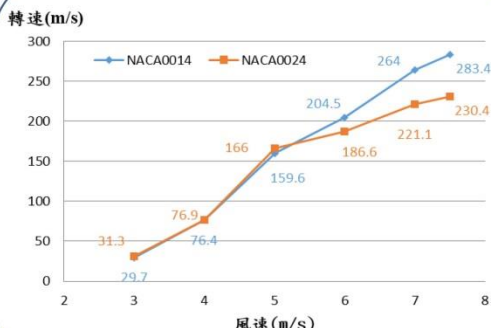


流程圖



測試結果與討論

- 在低風速時對通風球轉速影響近乎相同，而在高風速時0014帶動轉速大幅超越0024。
- 在不同裝置角時啟動風速及轉速大不相同，啟動風速在裝置角45°時最低裝置角0°時轉速最快。



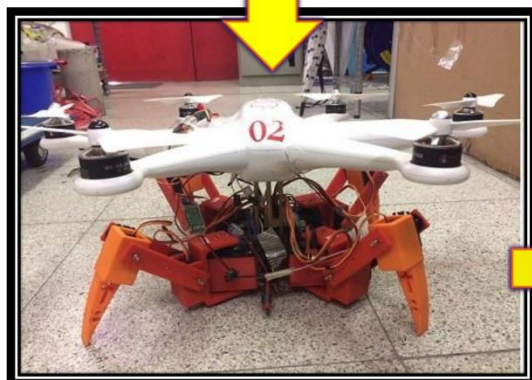
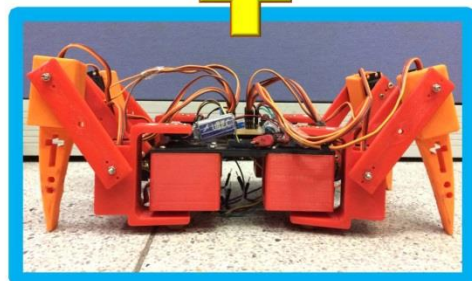
14. 空陸兩用無人載具



空陸兩用無人載具

專題生：陳端宇、吳祐丞、黃泓瑞

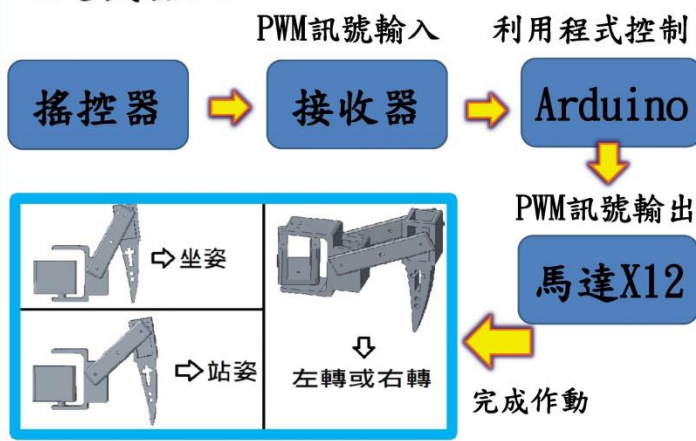
前言— 昆蟲與鳥類並非一直都在飛行，有時會藉由行走爬行來達到省力的效果，有鑑於近年許多依照昆蟲爬行模式做出仿生機器人；無人機也十分盛行，卻沒有將兩者結合。因此我們將兩者結合作為此專題成品。四足機器人相較於六足來說，除了機構較為簡易，重量也較輕，適合結合在無人機上。



無人機

無人機採用六旋翼相較於四旋翼，擁有較高的載重、容錯率與飛行時的平穩程度。利用2.4GHz遙控系統來操作，操作信號通過接收器傳送到飛控板，再藉由飛控板來控制馬達，達到飛行目的。

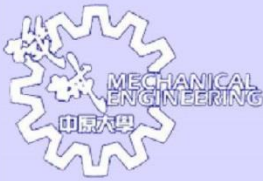
四足機器人



Chung Yuan Christian University
Mechanical Engineering

中原
機械

15. 垂直起降定翼機



垂直起降定翼機

* 專題組員：陳宇鑫、葉佳育、李長益

摘要：

定翼機的優勢是可以長時間平穩的飛行，消耗功率低且飛行速度快，但缺點是起降時需要一定長度的平地才能起飛，而旋翼機的優勢是能隨地垂直起降，所以在一般輪船上、海邊及高山上因場地限制只能使用旋翼機救援，但旋翼機缺點就是不易操控，飛行時消耗功率過大無法長時間飛行，因此我們結合兩者的優點使定翼機達到垂直起降的目的。

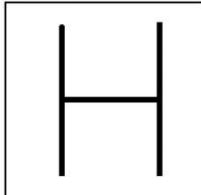
設計介紹：

機體



機體的設計

支架



機體上支架的設計

伺服馬達



控制機體轉向

遙控器



控制飛機

作動流程圖：



圖(1)中，為垂直飛行模式



圖(2)中，經由飛控板轉換為水平飛行模式，因手動控制時不易平衡穩定。



圖(3)中，轉換後螺旋槳傾斜90度。

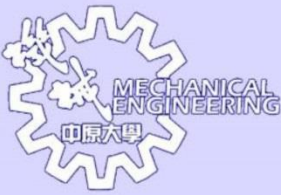


圖(4)中，副翼控制傾斜飛行，旋轉。



圖(5)中，V型尾翼控制機身水平轉彎及上升或下降。

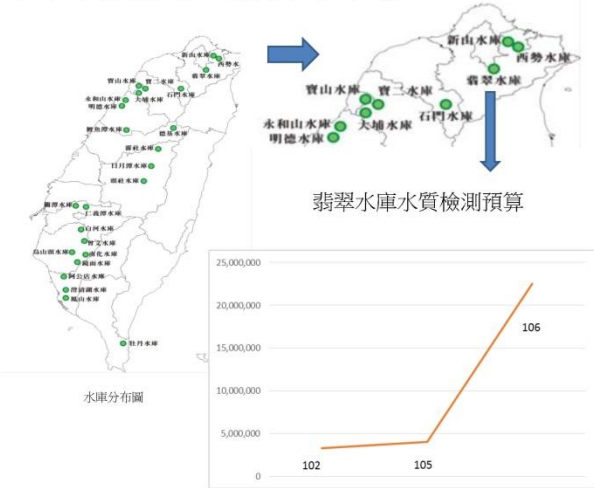
16. 無人船型載具



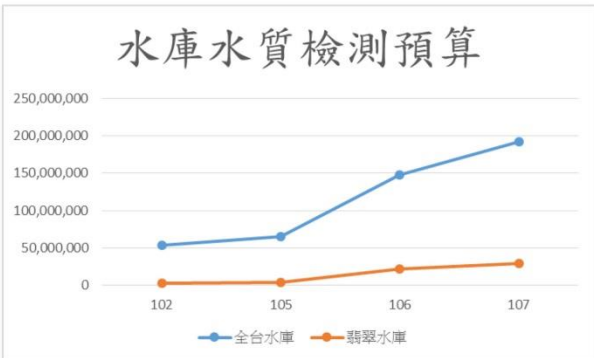
16組：無人船型載具(與中原環工系合作)

況成珮 吳亞修 謝秉燊 陳尚宏

水庫水質檢測目前與未來市場：



- 台灣總共53座水庫
- 以翡翠水庫水質檢測為例從102年的330萬1,008元，到106年的2,249萬511元(四年內成長6.8倍)

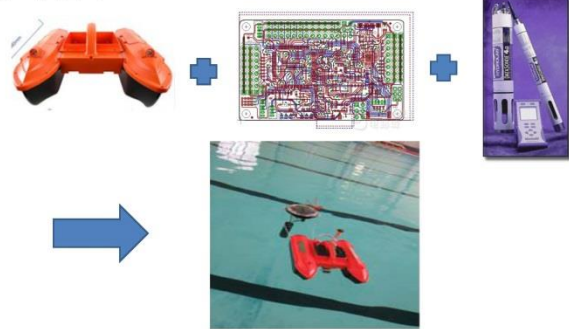


目前檢測方式：



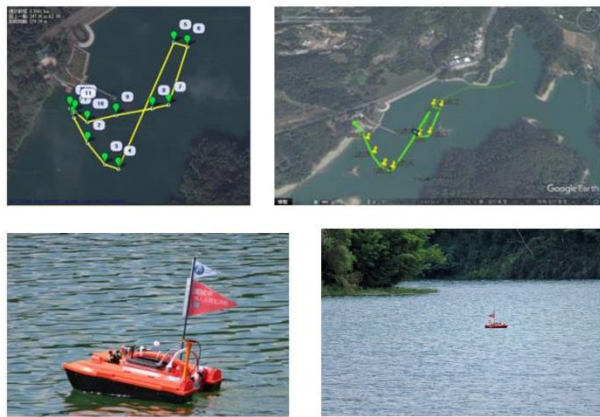
- 單點檢測
- 耗費人力
- 整體水庫檢測準度不夠

本計畫作法：



實地測試：(寶山水庫)

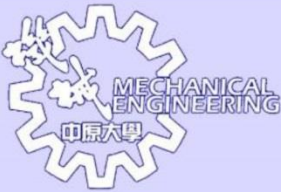
- 我們使用智慧無人系統與載具研究室的無人車軟體進行改造來達到無人船的自動控制。
- 下左圖為預定路線，下右圖為實際行走路線，實驗結果顯示船的自動控制可正常導航。



結論：

台灣水資源匱乏，因此每一個水庫的水資源都非常重要，水庫的污染會造成民生及工業上極大的衝擊，為確保水庫水質，所以檢測頻率勢必提高。使用無人船自動化整個過程能增加檢測點以提高檢測準度、降低人力需求及成本，因此無人控制檢測船在未來擁有很大的市場。此計畫目前還在測試階段，無人船尚有進步與改善的空間，我們將更進一步的完成它，以達到市場的需求。

17. 快樂跟著走



2017應用專題實作競賽 快樂跟著走

專題生：溫宏諒、卓憲和、鄭昕仁

前言

在現今科技發達的世代，市面上出現許多智慧型機器人，例如：掃地機器人、GOOGLEHOME、PEPPER...等，這些都使我們的生活更加的便利。不過在日常生活的實際應用下，卻鮮少有讓人輕鬆逛街購物的機器人，所以我們才想利用這個專題，來做一個可以在走路逛街時解放自己的雙手的一個機器—快樂跟著走！我們主要是想應用在像媽媽抱小孩沒辦法空出手時，或者是行李很多拿得很吃力的人。未來還希望可以用快樂跟著走來取代大賣場跟機場的那些人力手推車，來使我們的生活更便利！

感測功能 →  MPU6050(陀螺儀)
讀取Y軸移動量


→  超音波
控制車體與使用者的距離


傳輸功能 →  NRF24L01(無線傳輸)
傳輸、接收讀取訊息

主要機構 →  MG-995(伺服馬達)
由讀取的值來控制轉動方向

→  減速馬達
由超音波的值來控制速度快慢

程式 →  Arduino板
用來撰寫程式

成品 →  成品實體圖 (身上裝置)

→  成品實體圖 (車體)

結果與討論

透過簡易的電路設計，與簡單的操作，和多次的測試，使得我們的作品成功的達成我們基礎的目的。當未來應用在實際的物品上，也可以多加上一些裝置，例如：電子羅盤、GPS、甚至是鏡頭，便能使這次的作品更加的多元，應用到更多的物品上。也讓能應用的層面，不只是賣場、機場的推車、行李箱，也可以變成娛樂性質的電動滑板、跟隨機器寵物……。

應用場所



機場



賣場

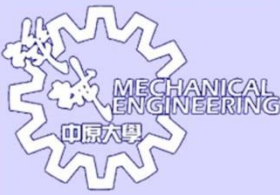
應用物品



專題特色

1. 操作簡單
2. 應用多元
3. 發展性高

18. 智能導盲車

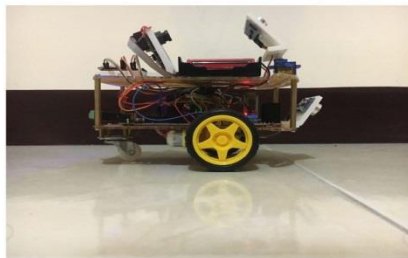
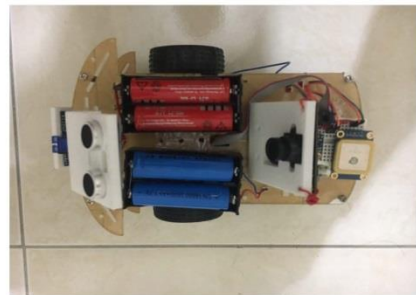
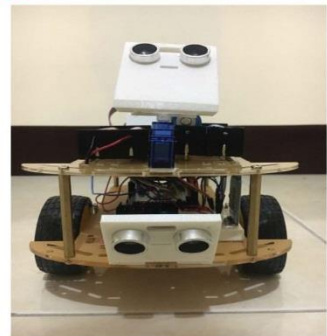
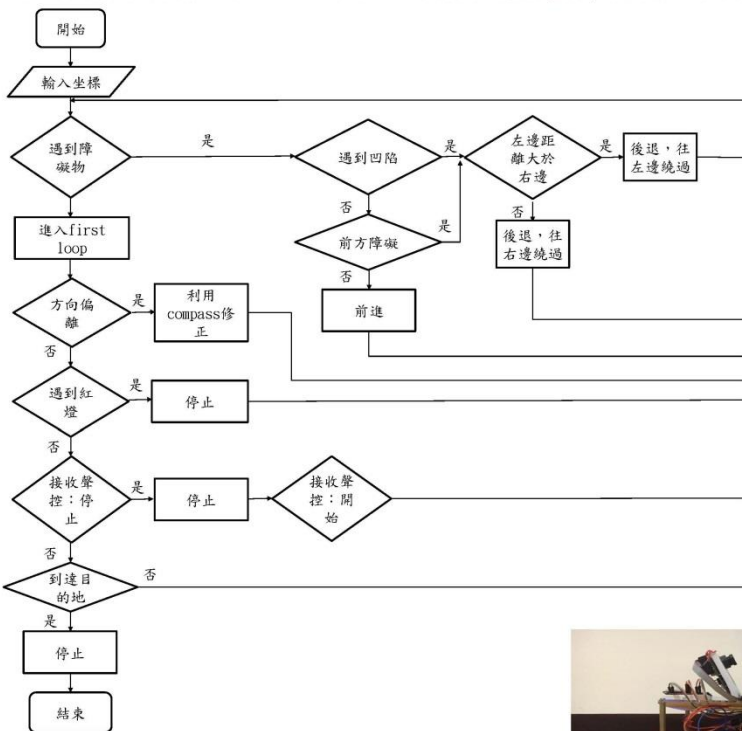


智能導盲車

組員：葉馥陞、馬陽生、呂明軒

動機：

在我們的生活中，時常會遇見一些身體上有缺陷的人，例如：重聽，失明，失語等殘障人士。在發達的科技技術下，重聽人士可以依靠助聽器材聽見聲音代替耳朵，失語人士可以依靠電腦與大腦的连接，利用電腦發聲代替說話。但是失明人士大多數是靠**導盲犬**或**導盲棍**來代替眼睛。並且在某些地方，動物是禁止進來的，會導致**不方便**。所以我們的團隊想利用在這次應用專題實作的機會，為失明人士打造一個高科技的**智能導盲車**來代替他們的眼睛。



功能：

(1) 自動避障後歸位：

超音波檢測**障礙物**後，做出**避障**的動作，最後**歸回**原來的路徑，使得行走路徑不會偏離。

(2) 紅綠燈檢測：

檢測紅綠燈信號源，當**紅燈**時車體**停止**，**綠燈**時車體**前進**，帶領盲人順利過馬路。

(3) 藍牙聲控：

透過藍牙與手機的连接，使用者可以利用**語音控制**車體的行進模式如：**停止**，**前進**等等。

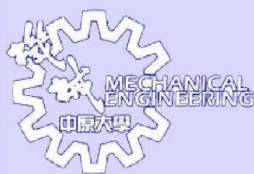
(4) GPS自動導航：

GPS為車體提供**位置定位**使車體能夠**自動導航**並準確的到達目的地。

結論：

在製作的過程中，最大的難題是，各元件**互相干擾**，經過多次的修改，我們將問題一一解決，最後我們成功的研發出智能導盲車。我們團隊所研發出來的導盲車是為了取代導盲犬，它具有**避障**，**識別紅綠燈**，**GPS導航**，**聲控**等功能。在功能方面已達到導盲犬所能達到的功能。我們所研發的智能導盲車經過實測，確實的引導盲人到達目的地。再往后，智能導盲車還有一些地方可以加強，例如增加語音輸入地址，語音提示等，使得智能導盲車更加完美。

19. 聲控機械手臂



Sound Control Arm

聲控機械手臂

組員:黃詩晏、陳昱聰、陳旻均、黃翌翔

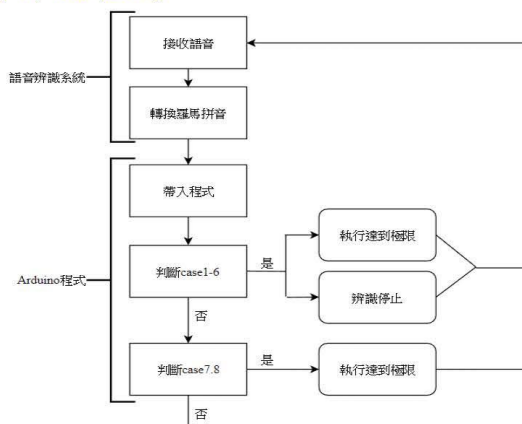
動機：

在現實生活中，有許多先天上或是意外事故造成雙臂失去功能的殘障人士，導致很多的需求都要仰賴其他人來協助，看見他們生活上的不便，讓我們有了“可以利用現在的科技來幫助他們”的想法，不需要事事仰賴其他人，可以隨時照自己的想法來生活。因此我們有了一個目標，藉此專題來研究是否能夠幫助那些有需要的人。

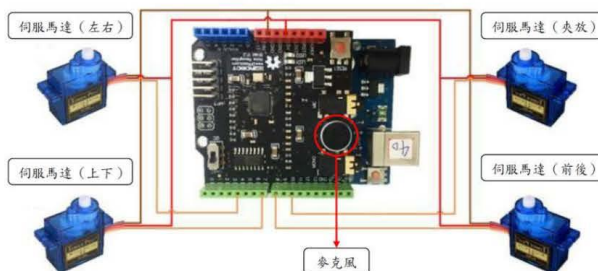
功能：

- * 偵測聲波依指令動作：使用聲波接收器來接收語音，進行編譯並做出指令動作。
- * 拿取物品：使用機械手臂夾具拿取物品。
- * 半自動控制：從麥克風接收語音，控制機械手臂。

動作流程圖：



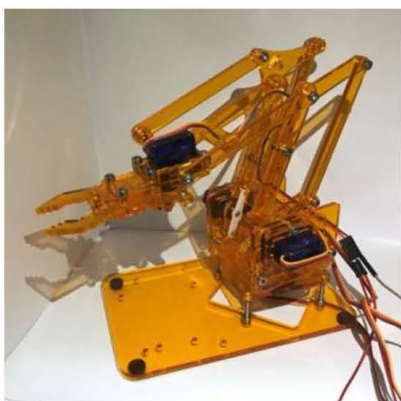
電路配置圖：



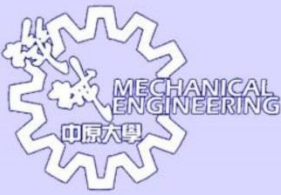
結論：

當初我們做這個手臂就是想要幫助不方便的人們，但是依我們現在的能力只能做到這些基本動作，還有很多需要克服的地方，像是如何增加手臂的機動性、降底辨識聲音的誤差與增加活動範圍等等。相信在未來可以加以改善後，讓手臂能幫助更多的人，不僅侷限於殘疾人士，也能讓我們生活上更加便利。

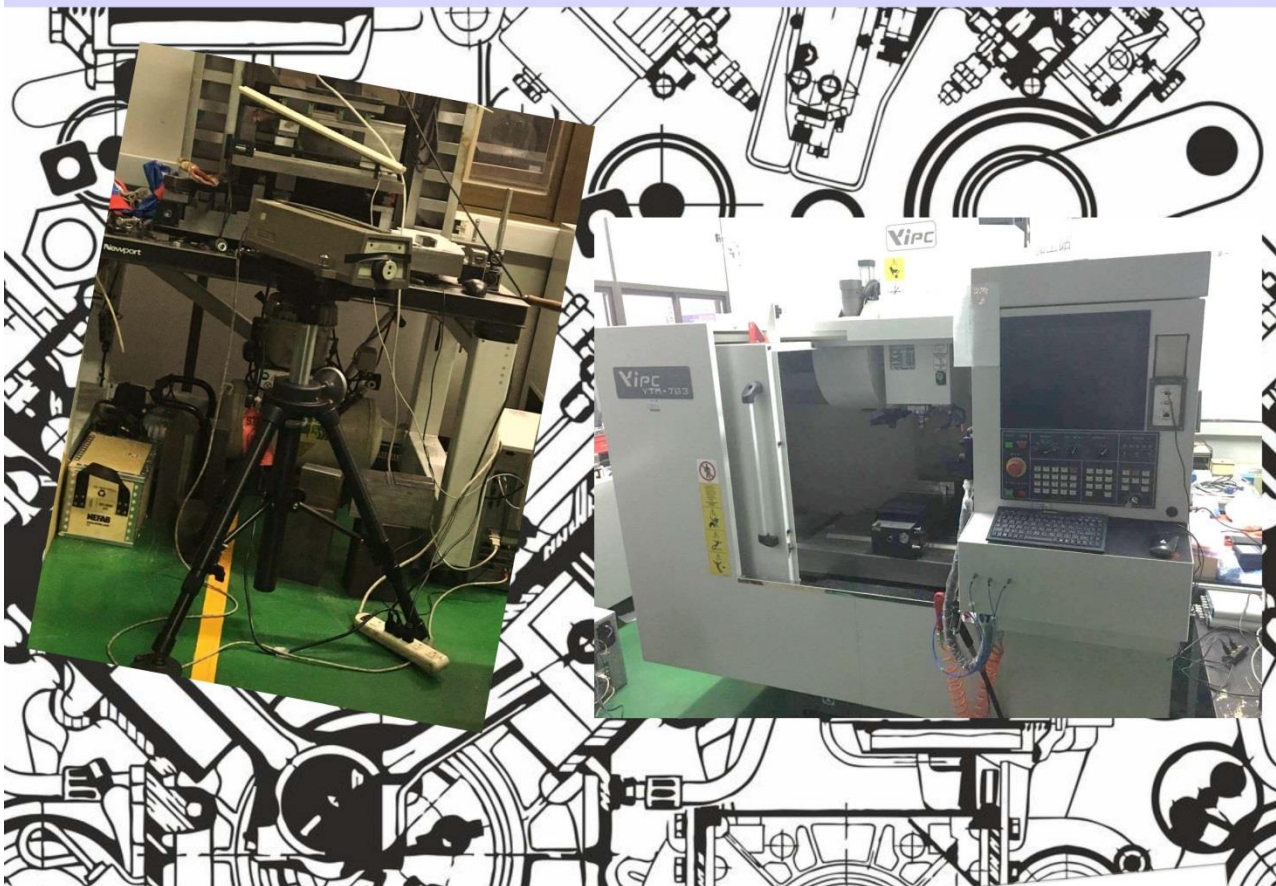
成品圖：



20. CNC 工具機熱變形誤差修正方法

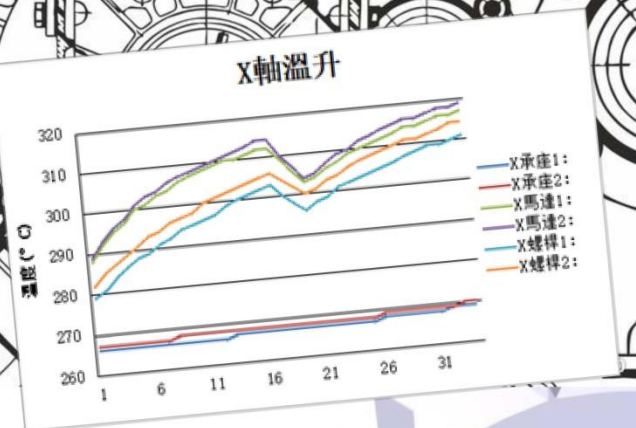


CNC工具機熱變形誤差修正方法



溫度量測點	X軸(0.1度)	Y軸(0.1度)	預設調整誤差值(um)	變形量(um)
承座1	270	265	30	X軸 220.509
承座2	271	264		
馬達1	304	301	開始	Y軸 31.863
馬達2	305	297		
螺桿1	299	317	結束	
螺桿2	303	312		

日期: 確認 顯示溫度 資料上傳

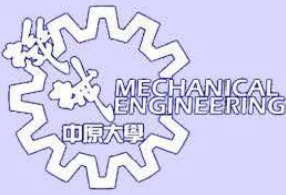


專題生: 李承遠、葉裕聖、潘柏豪

Chung Yuan Christian University
Mechanical Engineering



21. 預防銑削顫振之監控系統



預防銑削顫振之監控系統

組員：賴奕辰、尹冠穎、劉祖榮

1. 研究動機：

精密製造在工業中占有相當的地位，透過加工製造出所需的零件，當零件的品質或是精度不佳時，就容易連帶影響整個機具的運作、壽命，甚至會衍生出安全問題。精密製造最常出現的加工異常情形如顫振、刀口積屑等等，其中顫振會導致銑削後工件切面的不平整以及刀具的磨耗，目前應對此種情形的方法主要就是避開可能發生共振的銑削參數。

2. 研究方法：

本研究首先步驟為找到銑削發生顫振時可能的切削條件，透過大量切削實驗以及使用振動加速規蒐集大量切削時的振動訊號，以便做統整分析。

當取得振動訊號之特性時便透過暫態訊號分析法，觀察極短秒數內訊號變化，透過快速傅立葉轉換進行頻譜分析，觀察主振頻在顫振前後的變化，並依照所獲得的結論進行法則建立以及設定門檻值，再利用VisualC#進行人機介面以及能夠顯示異常的程式設計，而判斷異常必須透過振動加速規，來蒐集振動訊號，當擷取之訊號達到門檻值便在介面上顯示異常燈號表示發生顫振。



上圖為加速規



上圖為振動訊號接收器



上圖為 VisualC# 人機介面

3. 研究結果：

主要影響顫振的參數為進給、轉速、切寬與切深，當其他三者皆相同時，不同的第四數據仍會對銑削時發生顫振有很大的影響。根據（表一）在三數據相同條件下我們能得知在**主軸轉速提升顫振的出現會下降；切深越深越不容易發生顫振；進給越多不容易發生顫振**。銑削的方向也會與顫振的發生有關，在相同且特定銑削參數下有少數逆銑是易產生顫振，於是我們推測在特定逆銑削參數產生之頻率會與加工之頻率有相抵之效果，才導致這種少數情形。

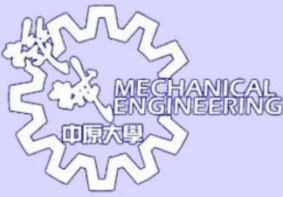
刀具材料	刀數	刀徑	工件材料	轉速 (rpm)	進給 (m/min)	切寬 (mm)	切深 (mm)	結果
TC	3	10	S49C	4713	262	0.5	1	時有時無
TC	3	10	S49C	4713	262	0.5	2	N
TC	3	10	S49C	4841	269	0.5	1	時有時無
TC	3	10	S49C	4841	269	0.5	2	N
TC	3	10	S49C	6115	340	0.5	1	Y
TC	3	10	S49C	6115	340	0.5	2	時有時無
TC	3	10	S49C	5096	340	0.5	1	Y
TC	3	10	S49C	5096	340	0.5	2	時有時無
TC	3	10	S49C	4713	367	0.5	1	Y
TC	3	10	S49C	4713	367	0.5	2	N
TC	3	10	S49C	4713	236	0.5	2	Y
TC	3	10	S49C	4713	262	0.5	2	N
TC	3	10	S49C	4713	288	0.5	2	Y
TC	3	10	S49C	4713	314	0.5	2	Y
TC	3	10	S49C	4713	340	0.5	2	N
TC	3	10	S49C	4713	367	0.5	2	N
TC	3	10	S49C	4968	331	0.5	1	Y
TC	3	10	S49C	4968	359	0.5	1	時有時無
TC	3	10	S49C	4968	386	0.5	1	時有時無
TC	3	10	S49C	4968	414	0.5	1	N

表一

4. 結尾：

本專題主要目的在即時偵測到銑削顫振，並記錄其切削參數上傳至線上資料庫。而目前顫振監測系統只用在銑床上，相信同理應當也能夠應用在其他精密加工上，例如車床。現今大數據趨勢明顯崛起，在許多方面都能有比以往傳統方式更準確精準分析數據外更能預測出相吻合的數據的結果，若是將資料庫中的多筆數據進行大數據分析，預測出可能發生顫振的參數，就更能達到預防銑削顫振的發生。

22. 3D 列印微米奈米仿生複合結構



3D 列印微米奈米仿生複合結構

組員:張至皓、黃子銓、林家安

隨著3D列印的技術不斷普及與精進，如今3D列印已經可以達到相當細緻的解析度以印製出更為精密的成品，本研究結合了高精密立體平板印刷(SLA)的3D列印與仿生科技的技術，製造出壁虎腳的次微米仿生複合結構，藉以達到運用3D列印簡化製程的目的。

我們首先蒐集壁虎腳仿生結構的相關文獻，設計並運用3D列印來製造出文獻提供相似尺度的微米纖毛。再利用翻模以及壓印等手法製作纖毛頂部之吸盤平台以及平台上的奈米結構，經檢測發現奈米結構的拉拔力較微米結構的拉拔力大，故奈米吸盤結構的吸附力較微米吸盤結構好。

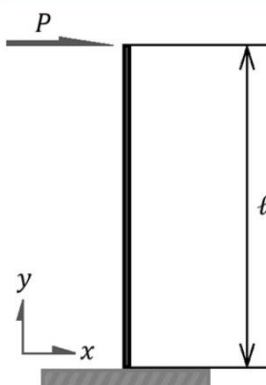
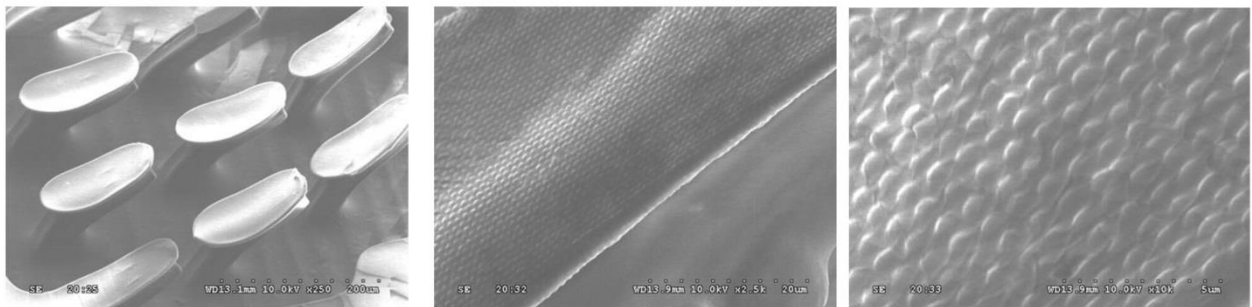
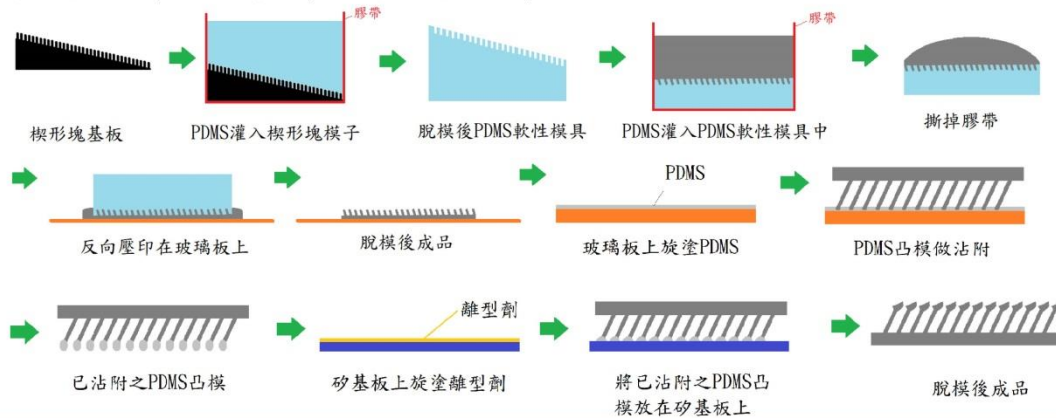


表1. 微米結構之L型鋼片撓度 δ_x 及受力P

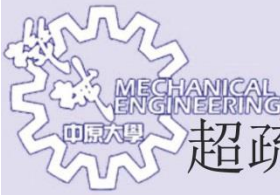
微米結構	撓度平均值(m)	受力(N)
試片1	0.01625	0.040992
試片2	0.01750	0.044146
試片3	0.01625	0.040992
試片4	0.01750	0.044146
試片5	0.01750	0.044146
平均	0.01700	0.042884

表2. 奈米結構之L型鋼片撓度 δ_x 及受力P

奈米結構	撓度平均值(m)	受力(N)
試片1	0.02750	0.069372
試片2	0.02375	0.059912
試片3	0.03500	0.088291
試片4	0.02250	0.056759
試片5	0.02875	0.072525
平均	0.02750	0.069372



23. 可繞性模具壓印超疏水塗層應用於金屬抗腐蝕之研究



可繞性模具壓印 超疏水塗層應用於金屬抗腐蝕之研究

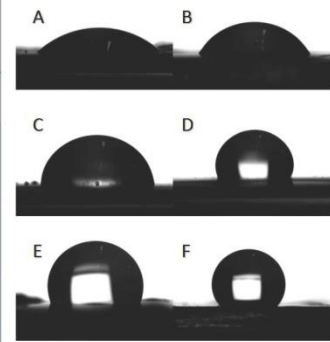
專題生：陳瑜、朱恩澤

本計劃欲探究金屬表面塗層上不同微奈米結構對於金屬抗腐蝕之影響，並且利用已開發的R2R (Roll to Roll, R2R) 捲對捲紫外光熱固化二合一壓印設備，在金屬膜表面連續壓印具有微納米結構之超疏水塗層，或是連續大量製程具有微結構之模具，並壓印於金屬表面。相較於普通塗料的圖層，期望可以藉由仿照蓮花表面的超疏水塗層[1]更有效的提高金屬在液體中的抗腐蝕能力，並實現大量連續化生產。

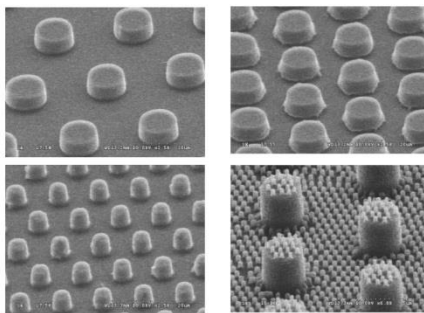
在後續的實驗中，具有層次結構的塗層相較於無結構的塗層極大的提升了抗腐蝕電位，證明了超疏水塗層可以提升金屬的抗電化學腐蝕能力。

塗層表面接觸角量測結果

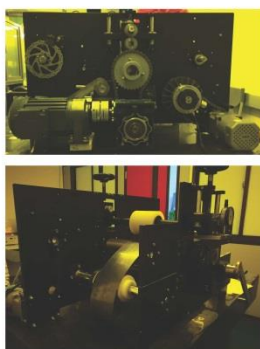
結構、線寬/間距	丙烯酸樹脂	環氧樹脂	環氧丙烯酸樹脂
無結構	61°	79°	64°
微米 10/10 μm	74°	107°	91°
微米 10/5 μm	76°	113°	104°
微米 5/5 μm	89°	122°	119°
圓柱層級結構		124°	131°



▲不同結構塗層表面接觸角觀察圖



▲環氧丙烯酸樹脂壓印不同結構之SEM圖片

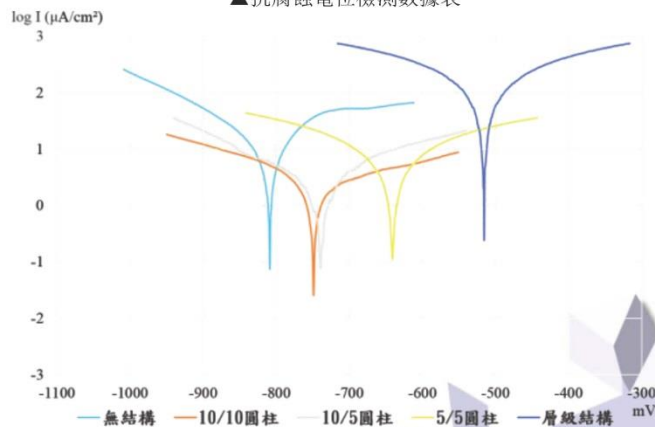


▲所使用R2R機台圖片

電化學檢測

	10/10圓柱	10/5圓柱	5/5圓柱	層級結構
E _{cor} (mV)	-749.2	-743	-641.2	-515.7
R _p (kohm)	10.03	6.13	163.33	372.34
I _{cor} (mA/cm ²)	3.579	2.4931	0.4545	0.2353
B _a (mv)	401.8	172.5	386.4	395.3
B _c (mv)	-286	-170.6	-367.5	-398

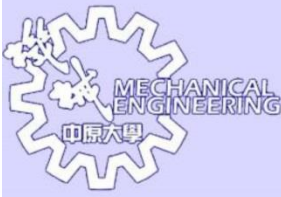
▲抗腐蝕電位檢測數據表



▲抗腐蝕電位檢測數據圖



24. 熱塑性彈性體應用於超臨界微細發泡射出成型品質控制之研究



熱塑性彈性體應用於超臨界微細發泡射出成型品質控制之研究

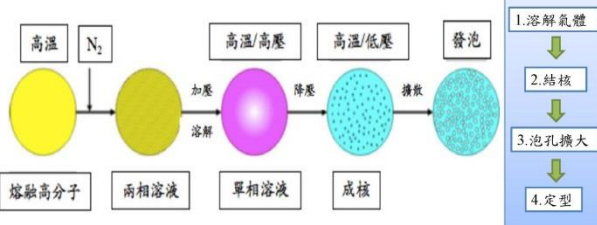
專題生：彭中傑、任立軒、林志倫
曾健峰、林庭暘、劉建德

前言

本研究主要探討熱塑性彈性體在超臨界微細發泡射出成型製程中參數與泡體之關係，探討三種不同的模具溫度、射出速度及超臨界流體含量之基本參數對泡體的影響。

超臨界微細發泡射出成型可以分為四個過程：

1. 氣體溶解：將二氧化碳或氮氣因高溫、高壓而達到超臨界狀態，將超臨界狀態的氣體打入螺桿內形成一個單相溶液
2. 氣泡成核：在單相溶液中有大量的氣泡核會產生，但過程需維持高壓
3. 泡孔擴大：使氣泡成長，其中壓力和溫度為最重要的因素
4. 定型：模具設計的形狀控制成品的外型



超臨界微細發泡射出成型相關設備：



(1) SCF濃度的影響

熔體中氣體分子的濃度與氣泡內的壓力存在正比的關係。當時間越長，氣泡膨脹過程變成主要受氣體擴散速度影響，因此提高發泡劑濃度是有利於提高氣泡膨脹速度的。且濃度會增加成核點，故氣泡密度會提高。

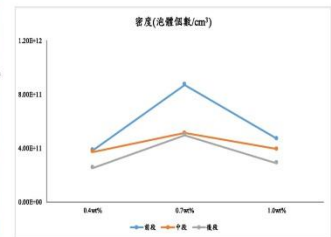


圖6 不同超臨界流體含量泡體密度比較曲線圖

(2) 壓力的影響

射出成型中模穴壓力出現的狀況，是當塑膠熔體高速充填進入模穴時射速大、排氣能力差的情況下就容易在模穴中形成反壓。

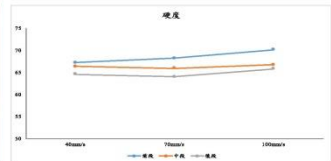


圖7 不同射出速度泡體密度比較曲線圖

(3) 溫度的影響

提高模溫可以改善發泡熔體在成型過程的流動條件，還可以改善表面品質，但冷卻時間延長，會增加成形週期。提高熔體的溫度對熔體的表面張力，氣體的溶解度以及擴散速度等都有影響。

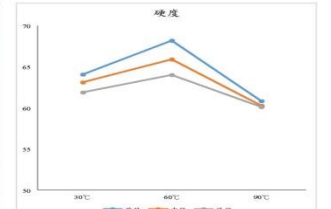


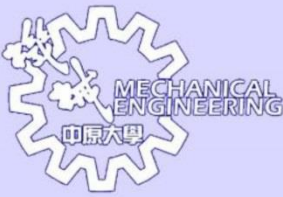
圖8 不同模具溫度泡體密度比較曲線圖

結論

- (1) 在不同模具溫度時
當模具溫度越高時，凝固層的厚度將減少。泡體尺寸隨著冷卻時間變長而成長時間增加。前段與後段的泡體尺寸差異越小且平均。
- (2) 在不同射出速度時
射出速度的提高明顯降低泡體的尺寸，硬度有些微增加，在前段與中段尺寸更為均勻，但在高減重程度而無法充填至產品的末段，導致後段為自由發泡區域且無法透過射出速度來進行控制。
- (3) 不同超臨界流體含量
當超臨界流體含量較高時，泡體的尺寸會因為核心層通孔增加而已變大。超臨界流體含量多寡會影響在螺桿中與熔膠的混合，當含量提高的時候，混合的均勻程度有提高，後段在表皮層上也會有泡體的產生。



25. 普普風散熱系統



研究生: 賴信佑、游瞬為、曾子勛、許傳昇、劉昶

摘要

台灣位於亞熱帶氣候，所以處理熱的問題尤為重要，目前建築模式都是以歐美為主，然而此建築物的特性容易積熱，此種設計並不適合用於台灣，以致於衍生出許多不必要的能源浪費。

因此在當代綠能產業盛行下我們針對上述所提到之問題進行本次的專題研究，而在過程中恰巧搜尋到了生物體散熱機制相關的斑馬紋原理，並將其原理應用於本次專題研究之開端，斑馬的毛皮具有黑白相間的條紋，可以調節身體溫度，以黑白色對熱的吸收率不同而導致不同的輻射率，利用材料不同的輻射率長時間下來，使上方各平板吸收熱差異產生溫度差，因為不同的溫度差使空氣產生自然流動，進而達成自然降溫的效果。

假使利用顏色排列模式能夠影響溫度梯度，藉由此設計原理去控制熱對流之模式，其所衍伸出來的產物的應用範圍將無可限量。

基礎理論

1. 建築室內空氣流場流動數學描述
2. 牛頓流體(黏性流)
3. 計算流體力學
4. 計算輻射

問題描述與假設

因本實驗目的為探討輻射對室內對流之影響關係以及散熱效果，因此我們使用ansys做模擬分析。

此建築利用ansys模擬軟體。模擬一座一層樓廠房，並在四個面中間開一窗口。將廠房屋頂的部分排列黑白色條建材。

在Ansys模擬軟體中，先選擇能量守恒Energy equation 之功能，由於此次模擬之現實條件絕大多數為湍流，因此我們使用k-ε standard model 功能，其模組假設流場為完全湍流，並在此功能中模擬自然對流，因此模擬流場之部分選用standard k-ε model，並在此模擬下選用密度驅動，重力為9.8m / s²，假定空氣流體為steady系統。

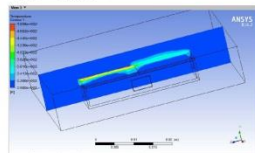
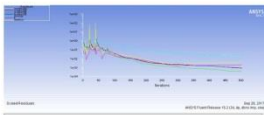
而因為黑白屋頂之材料不同會產生不同之輻射發射率故會產生不同的heat flux，故在此我們選擇使用Heat Flux模擬日照照射建築物屋頂，我們模擬了兩種方案，屋頂等分為兩部分，並個別定義其熱通量，但為了比較不同之差異 我們設定了兩種case。

結果與討論

case 1 屋頂部分為不同之熱通量分布圖
通量 分別為 30000 W/m² 及 10000 W/m²。

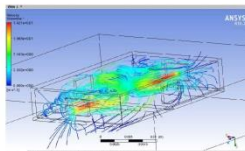
case1:附圖(一)

由圖中可看見因屋頂熱通量不同，故屋頂溫度有明顯差別，高溫部分為485K，低溫部分約為340K，可因為熱通量不同，故產稱較好之自然對流而使屋頂溫度低於case2



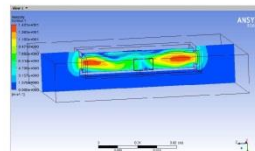
室內流場速度分布圖
case1:附圖(三)

由此圖中可看見室內氣流速度分布，可發現在低溫屋頂之下方之streamline 紅色部份主要分布於窗口兩側但較case2深，且室內其他部份分布區域也較廣



整體流場趨勢圖
case1:附圖(五)

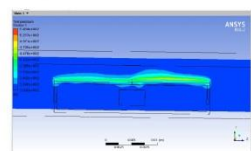
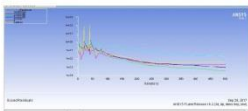
由此圖中可發現整體室內之streamline 紅色部份主要分布於窗口兩側但較case2深，且室內其他部份皆為綠色之streamline，故室內對流效果明顯優於 case2。



case 2 屋頂部分為兩個相同之熱通量，皆為 20000W/m²。最後再由兩個case中探討其結果差異。

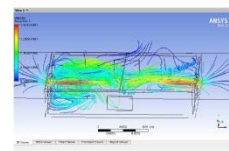
case2:附圖(二)

由圖中可看見因屋頂熱通量相同，故屋頂溫度無明顯差別，屋頂溫度約為546K，可因為熱通量相同，故無法產生較好之自然對流而使屋頂溫度高於case2



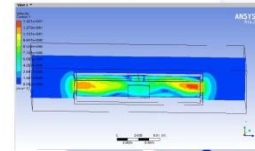
case2:附圖(四)

由此圖中可看見室內氣流速度分布，可發現在低溫屋頂之下方之streamline 紅色部份僅分布於一側空氣室內氣流速度明顯低於窗口，另一側窗口為橘色之streamline，且高速氣流部份分布區域也較小



case2:附圖(六)

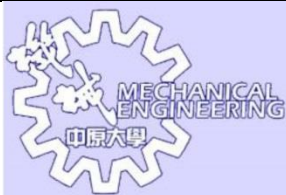
由此圖中可發現整體室內之streamline 紅色部份僅分布於一側空氣室內氣流速度明顯低於窗口，另一側窗口為橘色之streamline，且分布區域較case1 淺，僅在窗口處有明顯流場，且室內其他部分和case1 相同皆為綠色之streamline，故可得知case2對流效果低於 case1



結論

當使用case1 之條件可以發現，因為輻射率不同而產生不同之熱通量，故產生較好之室內對流效果，也使屋頂溫度較低於case2，因case1室內對流效果較好故體感溫度也低於cas2。

26. 可變壓縮比引擎



可變壓縮比引擎

專題生：江逸星、葉秀元、洪瑜陽、賴以倫

摘要：

本專題為了符合未來汽車節能且環保的需求，激發了我們對現有引擎改良的想法。希望能在節能的條件之下同時保有優異的性能，因此決定設計一個可變壓縮比的引擎。藉由可變壓縮比的機構優化，改善傳統引擎之缺點。



圖一：引擎模型設計初稿

研究過程(依順序)：

1. 引擎模型之設計：

本專題採用AutoCAD軟體進行引擎設計。

2. 構件運作模擬：

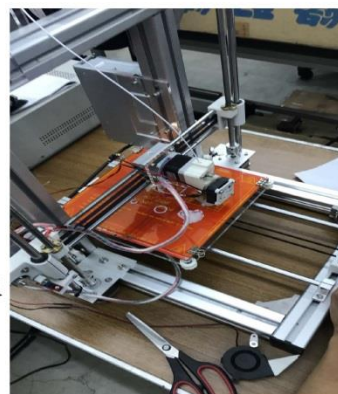
完成可變壓縮比引擎之設計後，採用Adams軟體進行動態分析，真實模擬引擎的作動，對構件之自由度、壓縮比進行量測，確保設計可行後，進行下一研究。

3. 使用3D列印機印出模型：

本專題研究以3D列印機印製可變壓縮比之引擎結構，雖然此構件為縮小版模型，卻可完整展示出此設計之作動，使設計從虛擬走向實體。

4. 組合引擎構件：

列印完引擎之構件後，將零件組裝、調整和確認可變壓縮比引擎能順利調整其壓縮比，達到專題設定目標，完成組裝後，我們以手搖裝置模擬引擎之作動，對於未來的發展，我們已踏出一步。



圖二：3D列印過程

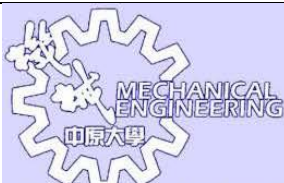
結論：

在這個環保節能的時代，不管是現在或未來，開發新一代節能高效率之引擎可說是勢在必行，雖然本專題研究為可變壓縮比引擎之模型，但對於未來的應用上，我們已踏出第一步，期望我們能夠在此領域繼續做更多的研究並發揮所學。



圖三：可變壓縮比引擎之構件

27. 多功能隨行風力機結合登山杖



多功能隨行風力機結合登山杖 Alpenstock for Multifunction Wind Turbines With Green Energy Technology 專題生: 姜治嘉、林聖群、宋子豪、陳耀宗

摘要

本實作為登山杖結合發電系統之設計，構想是來自於登山期間若有電力需求時，使用者在休息時就能讓登山杖進行發電，則照明設備所需之電能，將可供登山者自給自足。

一般常見發電機無法擷取多種能源，本實作有別於過去單一風力發電設計方式，可多功能隨行發電，若遇到無風無溪流的情況下，還能使用手動旋轉來產生電力，以提供如照明或緊急情況下可發出求救訊息之設備。

圖(二)水力發電扇葉實體圖



裝置設計

(1) 風力發電裝置

採用垂直軸Savonius型風力機，得力於其擁有低啟動風速，且無風向限制，相較於水平軸風力機可直接立於地面不需額外架高，簡化其所需配件，也讓使用者更容易組裝及使用。

圖(一)風力發電扇葉實體圖



(2) 水力發電裝置

採用機翼型之設計，其規格長 167 mm，寬 40 mm，且將鍵槽設計於扇葉與小齒輪之連接處。

(3) 手搖發電裝置

做出一個可以輕易拆裝於齒輪上的把手，可利用手搖之方式，於極端條件下進行發電。

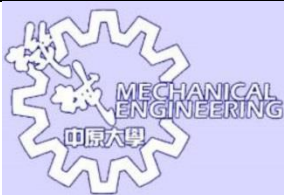
圖(三)手搖發電扇葉實體圖



結論

本實作其初衷在於，登山者在登山時必定配備登山杖，但現今登山設備大部分多為單一發電方式，然而登山者於登山時山區有較多種地形，從而讓我們發想出設計一結合三種發電方式之登山杖，使登山者於休憩時可進行發電，未來更可安裝個人指位無線電示標(PLB)之緊急裝置所需之電能，使登山者於偏遠山區，因從事山區活動遇險時，可依靠PLB發送求救訊號，從而使搜救人員更容易找到山難者，增加受難者存活機會。

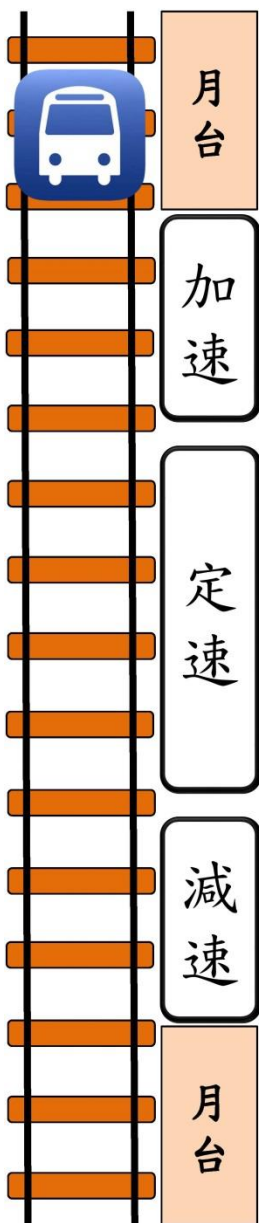
28. 隧道風力發電於月台警示系統



隧道風力發電月台警示系統

Train Arrival Warning System Using Tunnel Wind Power

專題生：賴鈺誠、許誠恩、林柏良、曾繁皓



摘要：

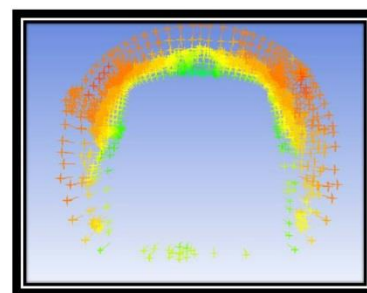
在地下月台等候列車時，可以感受到列車於進站之剎車階段所產生的可觀風量，因此若能有效擷取風能，預期能達到節能減碳之效果。因此，本實作主要目的在探討如何有效地擷取列車於進站之剎車階段時所產生的風能，並將此風力發電裝置應用於月台之警示系統。

模擬結果：

利用ANSYS FLUENT模擬得知結果如下圖所示，風力高點集中於列車上緣處其中，最大值位於平面軸(±1.95, 3.6)，可知此處有最佳風能擷取條件，即是相對埋放風力機之最佳處。

影響捷運煞車前的流場

風力機埋放區段



結論：

此專題實作之目的在於找出隧道壁內何處有最佳的風能擷取環境，並以實體模型展示此專題理念，擷取列車進站之剎車階段所產生的風能，並利用於月台警示系統。經過軟體模擬後，我們可以找出最佳的埋放風機處，以供未來需求參考。

29. 智能伸縮葉片之風力機設計



智能伸縮葉片之風力機設計

Design of a Wind Turbine with Intelligent Telescopic Blades

專題生：張文馨、蔡佳璋、蕭雨涵、蕭禮廣

摘要

本實作嘗試設計出一座具有可伸縮式葉片的智能風力機。使風力機可自動偵測風速並判斷葉片的伸縮，以降低葉片在受強風吹拂下損傷的機率並提高風力機壽命。

轉子

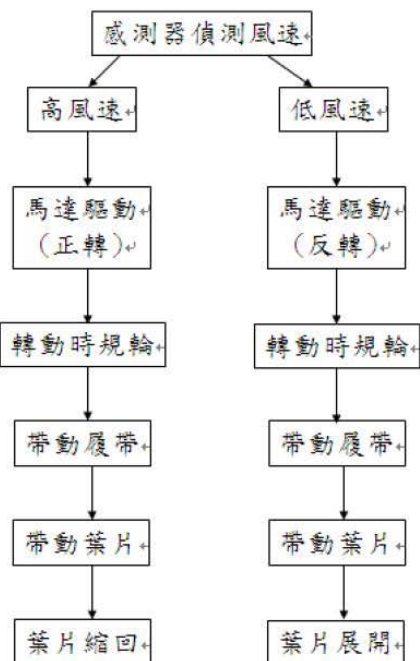
如下圖二，本實作使用3D列印可減輕整體的重量。內部空間設計是為使馬達擁有足夠的空間讓時規輪以利轉動，同時使時規輪帶動履帶，藉以達到葉片伸縮的成果。

研究步驟

流程圖如下圖一，利用轉速感測器得知當下之葉片轉速，判斷是否超過或低於風速標準，若不符合，再藉由時規輪帶動履帶使葉片縮回或展開。



圖二
轉子正視圖



圖一 流程圖

機艙

使用軸承將轉子和機艙相接，並在機艙內設有電刷，如下圖三所示，避免電線因轉子旋轉時發生纏線的情況，使電流得以順利通過。



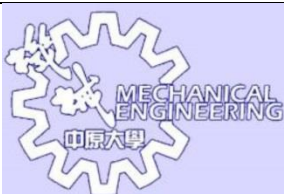
圖三
機艙側視圖

結論

本實作完成一可自動判斷高低風速並作出應對變化之風力機，在風速達自訂之高風速9 m/s時，葉片可自動縮回，經計算結果，此時風力機的轉速相當於在風速為6.61 m/s的情況下，葉片全展之轉速；若以正常標準值計算，在風速為17 m/s時葉片自動縮回，此時風力機之轉速等同於在12.4 m/s的風速下，葉片全展之轉速。如此可有效降低葉片斷裂的風險。



30. 智能溫控風扇平板散熱架



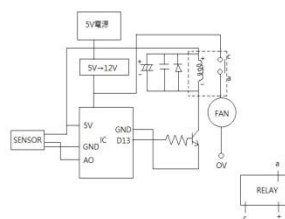
智能溫控風扇平板散熱架

專題組員：呂紹弘、林昀詳、陳鵬仲、陳志瑋、謝慈

前言：本組所作出的平板散熱架，主要是由Arduino結合溫度感測器來測量手機的溫度，自動感溫後判別是否開起風扇散熱，既可避免電力耗費的情形，又可以有效解決使用平板時溫度過高而導致效能降低的問題。

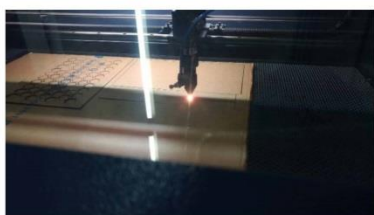
電路板介紹

藉由二極體和電容來引導逆向電流及穩定訊號，使Arduino板不容易損壞、動作穩定，而電晶體可以放大訊號，讓5V的Arduino可以控制12V的風扇，再利用繼電器來當作風扇的開關。



雷射切割

將設計好的圖案利用雷射切割來製成。

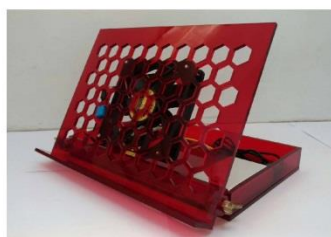


Arduino控制器

藉由Arduino來檢測溫度，進一步判別是否過熱，運用程式在過熱時使風扇轉動。



成品實體



31. 智能監控溫濕度及自動灑水模組



智能監控溫濕度及自動灑水模組

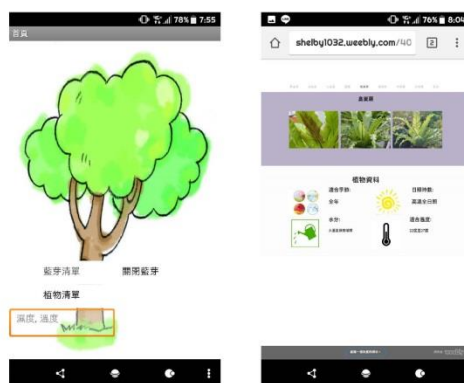
專題生:許宸瑋、王浚翰、黃御珉
林子堯、廖和謙

摘要:

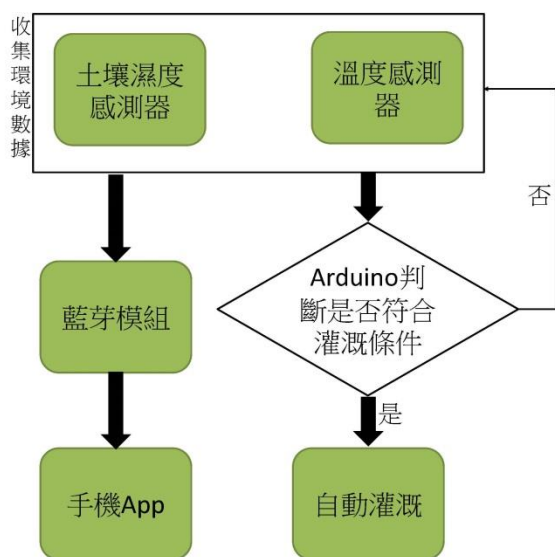
該模組利用Arduino結合土壤濕度感測器及空氣溫濕度感測器來測得數值，再透過藍芽模組回傳至手機App裡來達到監控效果，同時回傳數值會和我們建立的植物資料庫進行比對，Arduino會判斷適合的濕度，進行自動灑水來維持植物所需的適當濕度。我們建立的植物資料庫包含了植物適合的溫濕度和適合栽種的季節，使用者也可以透過APP進行瀏覽使用。

App介紹:

在App首頁中點選藍芽清單並且選擇此藍芽模組即可連結,可使盆栽週遭溫度與土壤濕度數值顯示在App中,而點選植物清單則會有常見盆栽圖鑑,即可讓使用者方便的查尋所種盆栽適合的生長環境。



運作流程圖:



結論:

此專題主要是為了解決想要種植盆栽卻沒時間照顧的人而發想的，因為智慧型手機的普及我們結合了App，透過App使用者可以隨時隨地的掌控盆栽的狀況。而現在環保意識的抬頭在追求科技的同時也要兼顧環保的概念，所以我們期望可以利用太陽能供電來取代我們目前的供電方法。