

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：「風」馳「電」掣-探討風力發電裝置與其效能之關係

一、摘要

近年來，環境污染的議題越來越受到重視，於是就有許多人在研究再生能源，相關的實驗也越來越多，我們觀察身邊常會使用到的小型風力發電裝置的構造覺得十分有趣，便開始了此次的實驗。

此研究目的為探討各個會影響風力發電的因素及它的特性。我們用隨手可得的材料中找出不同風扇與馬達配對後的最佳組合再使用串聯將各風力發電裝置串在一起，原本提出的假說是正負極的電會有明顯抵銷的現象，但實驗結果顯示串聯數量與電壓幾乎成正比，抵銷狀況不明顯。為了將此裝置運用在生活當中，並達到省空間的效果，我們也在研究中討論 2 個風力發電裝置重疊長度與效能的關係，發現在風速 5.4 m/s 的情況下重疊長度少於 13 cm 電壓便無明顯影響，在風速 3.0M/S 的情況下則重疊長度少於 9 cm 電壓便無明顯影響。未來我們希望能探討更多可能影響其效能的因素，在後再製作一個完整的裝置運用到生活當中。

二、探究題目與動機

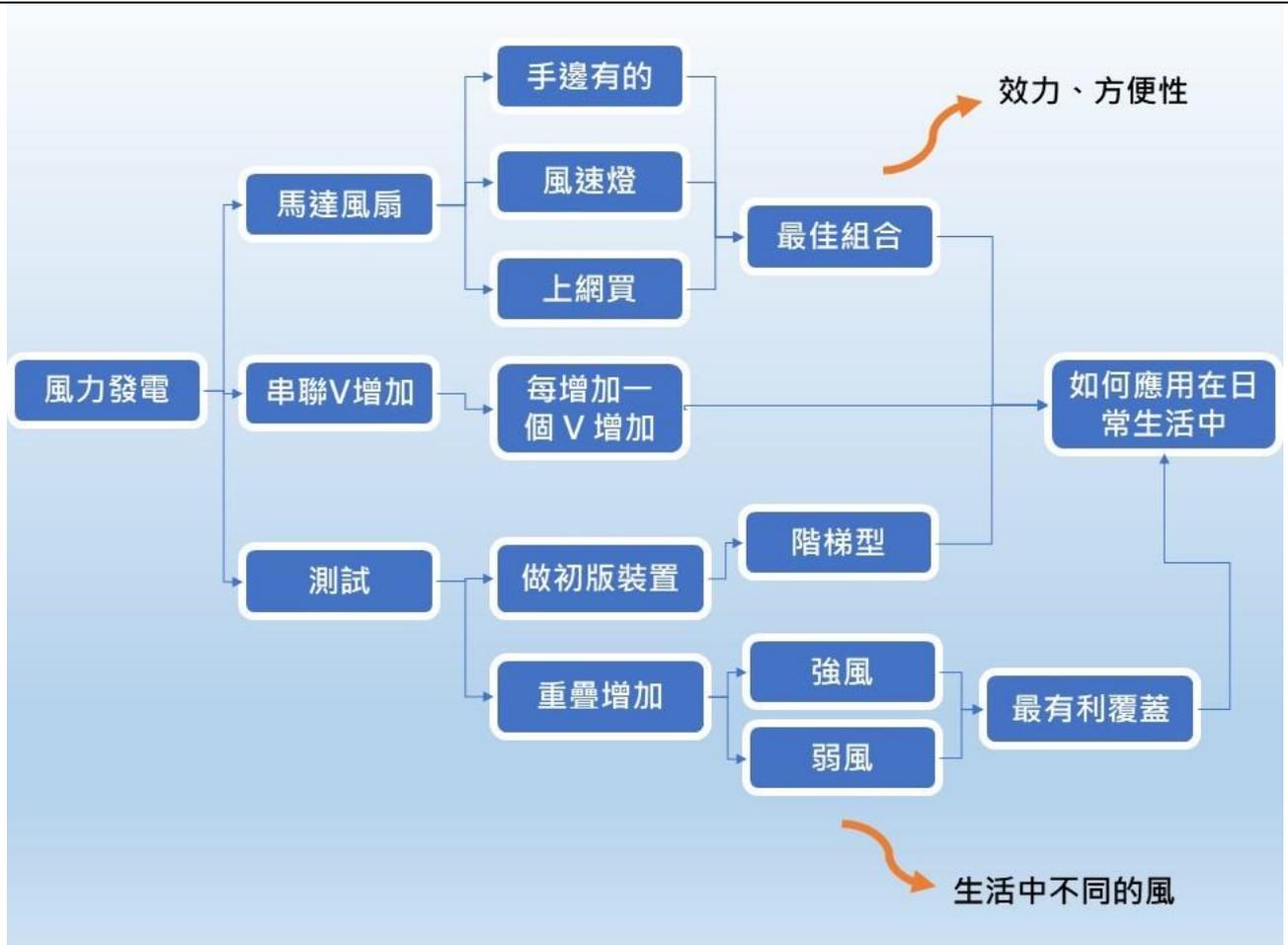
近年來的資訊科技越來越發達，讓生態環境產生了許多的汙染，因此，還造成了乾旱、水災、極端氣溫等氣候異常的現象。現在有越來越多的環保人士開始重視這個問題，致力於研究再生能源，像是太陽能、風力、水力等等的發電方法。這些能源能在不破壞自然環境的前提下製造出人們所需的電，減少環境汙染。而我們手邊剛好有車用風力燈的資源，只需輕輕一吹就可以產生電力，在夜間行駛也不用擔心用路人因天色昏暗看不見，進而減少車禍產生，於是我們有了一個想法：我們是否也可以製作出其他風力發電相關的產品，增加生活中可再生能源的占比？

風力發電的材料較其他再生能源容易，且危險性較其他再生能源小，所以我們決定以此做為這次的主題，進一步了解發電的原理、把概念統整並延伸想法到日常生活中。

三、探究目的與假設

- 一、探討風扇與馬達組合之最佳效能
- 二、探討每增加一個風力發電裝置所增加的電壓是否具有規律
- 三、探討在不同重疊長度下最佳組合之效能差異
- 四、探討風力發電裝置在日常生活的用途

四、探究方法與驗證步驟



五、結論與生活應用

一、探討風扇與馬達組合之最佳效能

我們利用手邊可取得的資源測試不同馬達與不同扇葉在面對風扇的相同位置及距利用相同的風速測其不同組合之最佳效能。

M3與F3為風力燈原本的搭配，無法於其他裝置組合，所以在此不討論。

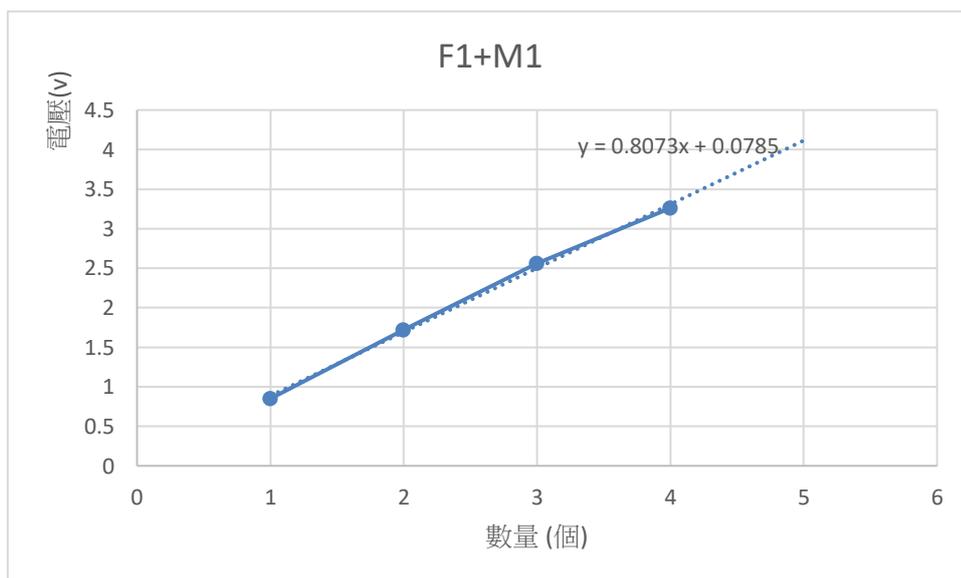
在下表的結果可以得知，M2搭配F2為最佳效能，但此組合需要初始動力才能轉動，不符合我們的實驗目的，無法被採用。最後我們採用了符合我們實驗目的，且效能最佳的裝置組合做為接下去的實驗結果。

馬達風扇	F1	F2	F3
M1	0.85 V	0.32 V	
M2	0.33 V	1.23 V	
M3			0.05 V

二、探討每增加一個風力發電裝置所增加的電壓是否具有規律

- (一). 由實驗一我們可以得知扇葉F1配上馬達 M1 的組合是既符合我們的實驗目的效能又為最佳之組合，在實驗二中取其組合當作我們的實驗器材。
- (二). 我們將由實驗一側得最佳組合的風力發電裝置串聯在麵包版上，並使用相同風速且在不重疊的情況下測量每加一個風力發電裝置所測得的電壓變化，並取 20 秒內最高值為實驗數據。
- (三). 由實驗結果可以看出正負極互相抵銷的電壓量不高，數量及電壓幾乎成正比

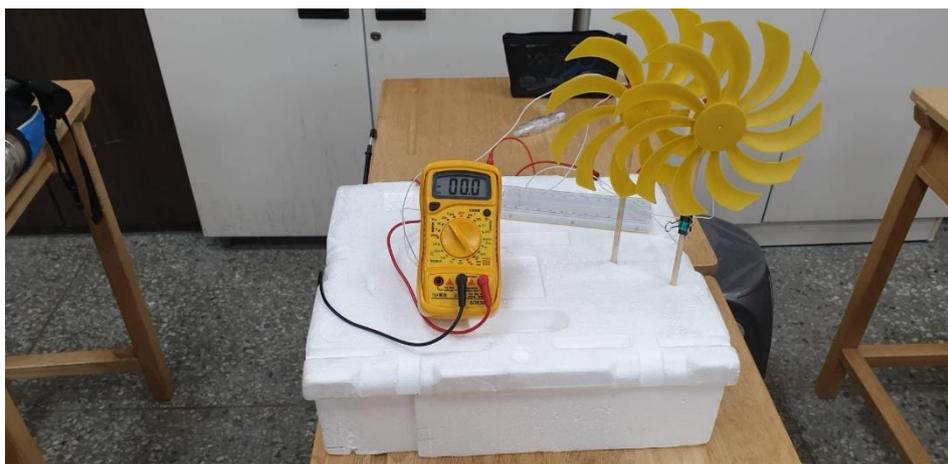
數量	電壓
1	0.85 V
2	1.71 V
3	2.56 V
4	3.26 V



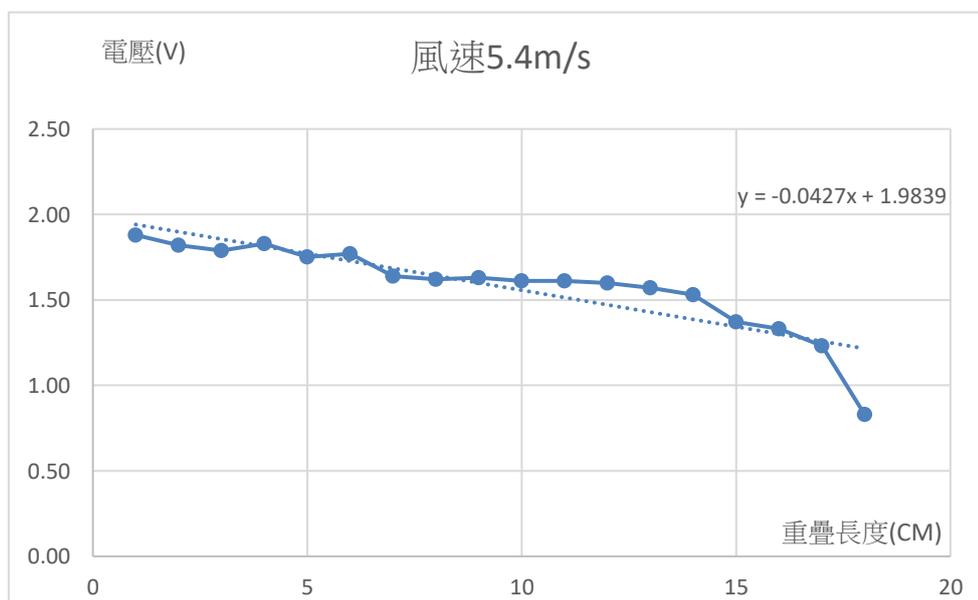
三、探討在不同重疊長度下組最佳組合之效能差異

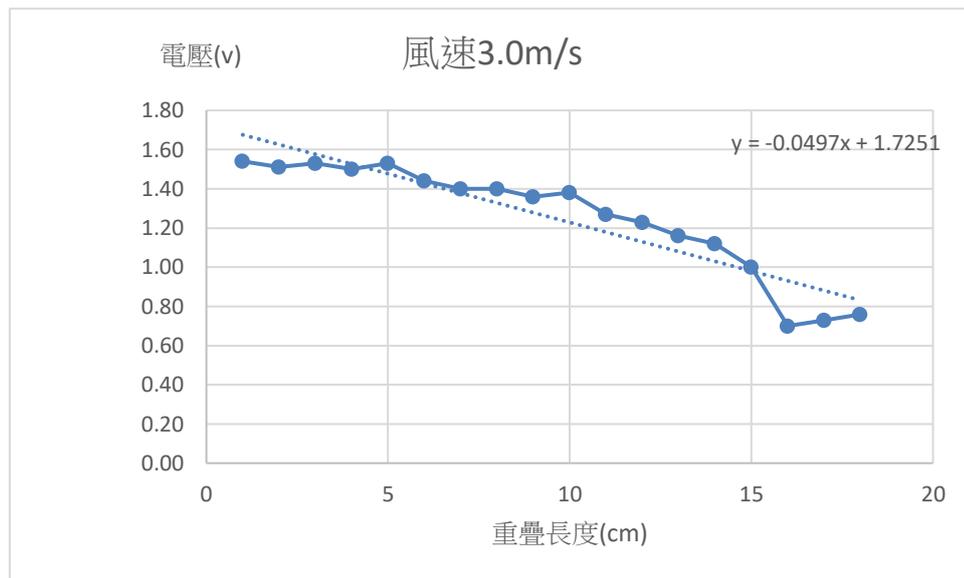
- (一). 實驗三同樣使用實驗一所測得的最佳風力裝置組合作為實驗器材。
- (二). 實驗四中我們用保麗龍箱標記好位置在上方穿洞再用竹筷連接兩者固定測試 2個

最佳風力發電裝置組合重疊長度對其效能之影響。



(三).由實驗解果得知兩個風力發電裝置在風速 5.4 m/s 下，重疊長度少於 13 cm 後電壓差異不大，在風速3.0 M/s 下，重疊長度少於 9 cm後效能差異不明顯。





參考資料

- (一). https://www.pengohome.com/TW/Learn_Detail.asp?LiD=E882B935A5460053FCA879199E427180
產品包裝上的伏特 (V)、安培 (A)、瓦特 (W) 是什麼意思？
- (二). <https://www.digikey.tw/zh/blog/series-and-parallel-battery-circuits>
串聯和並聯電池電路
- (三). <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/48/high/030804.pdf>
中華民國第四十八屆中小學科學展覽會-風力發電之葉片設計及其應用
- (四). https://www.accionacom/renewable-energy/wind-energy/?_adin=02021864894
WHAT IS WIND POWER?
- (五). <https://education.nationalgeographic.org/resource/wind-energy>
WHAT IS WIND POWER?