

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 □普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：離子風的風力於不同條件下的變化探究

一、摘要

本實驗將會針對離子風風力在不同環境下的影響進行研究。我們探討四種不同因素，包含兩極距離、鋸齒上揚或下揚角度、鋸齒數量及鋸齒形狀。在實驗中，我們記錄下了不同條件下的風力數據，並將其數據進行比較。我們的研究數據顯示，鋸齒的角度和兩極的距離對風速有比較明顯的影響，鋸齒數量卻對風力的影響有限。

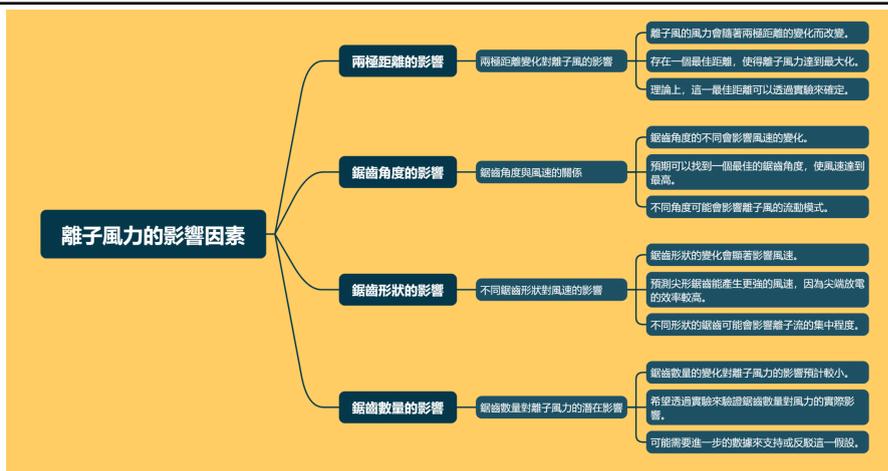
二、探究題目與動機

我們的研究的題目是「離子風的風力於不同條件下的變化探究」。我選擇使用這個主題是因為我看了一個叫「胡子」的YouTuber所自製的離子風產生器的影片後，我發現我對這種無需任何葉片就可以產生風力的方式很有興趣。我們在自己研究後發現離子風還有可能在未來的飛行器或其他載具的動力中發揮很重要的作用。所以，我們就打算要研究影響離子風風力的各種因素來當作主題，希望這些我們的這些實驗結果能為未來的研究提供一些幫助。

三、探究目的與假設

我們的研究的主要是在於分析兩極距離、鋸齒角度、鋸齒數量和鋸齒形狀這幾個變量，並且瞭解它們對離子風風速的影響。最後利用這些數據來尋找出最佳的組合，以最大化所產出來的風力。以下是我們的幾種假設：

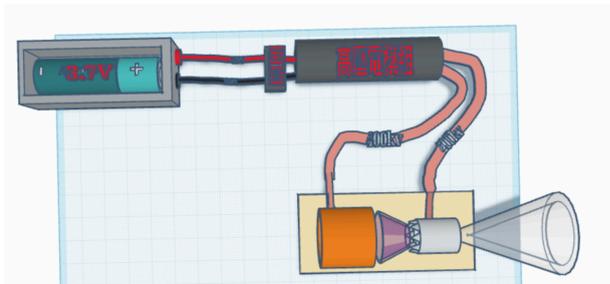
- 兩極距離的影響：我們覺得離子風的風力會因為兩極距離的變化而有所變動，並且存在一個最佳距離，使離子風力達到最大化。
- 鋸齒角度的影響：鋸齒角度的不同也會影響到風速，也預期可以找到最佳風速。
- 鋸齒形狀的影響：不同的鋸齒形狀，對於風速應該也有顯著的影響，預測尖形鋸齒在能夠產生更強的風速，應為尖端放電的原因。
- 鋸齒數量的影響：鋸齒數量可能對離子風力的影響較小，我們希望可以通過實驗來驗證這一點。



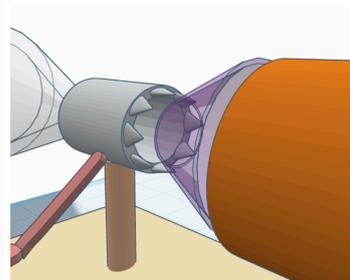
四、探究方法與驗證步驟

為了我們的實驗，我們設計了一些的方法和步驟來驗證我們所提出的假說。

1. 使用thinkercad先製作出我們的設計圖

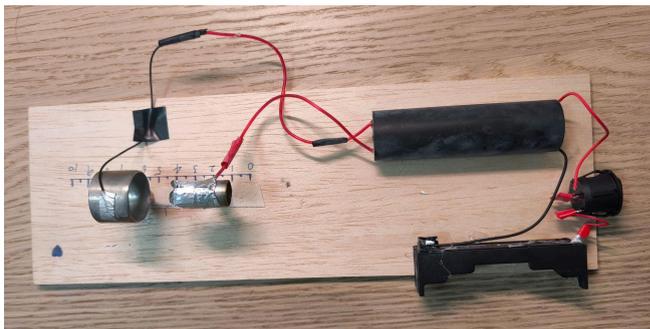


俯視設計圖

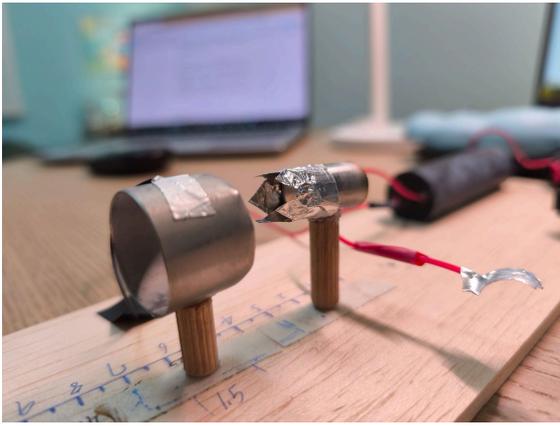


兩極鐵環

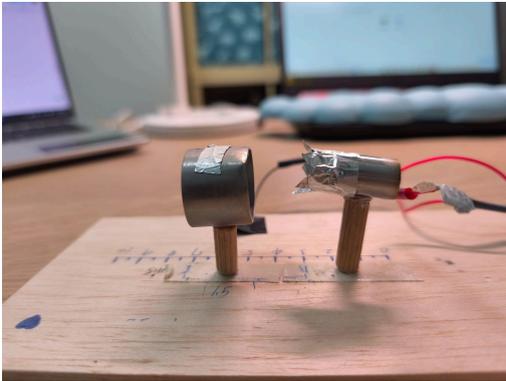
2. 製作離子風產生器：我們首先會需要製作一個離子風的產生器。我們使用了木板、高壓電產生器、18650鋰電池以及一寸和半吋的白鐵環來製作離子風臺，並使用了雙面膠來確保兩極之間的距離可以調整。



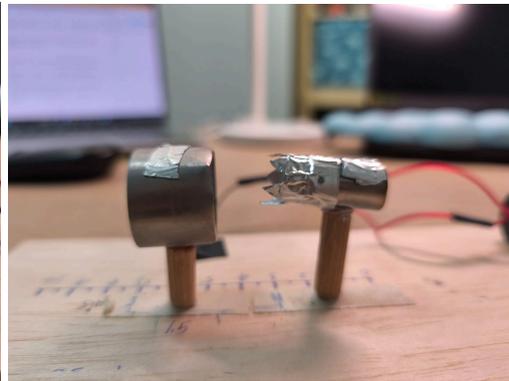
3. 使用風速計測試兩極距離的影響：在這一個階段，我們會調整兩極之間的距離，從1.5公分逐步分開到2.0公分，並且每隔0.1公分進行一次風速測試，記錄每個條件下所產生的風速。



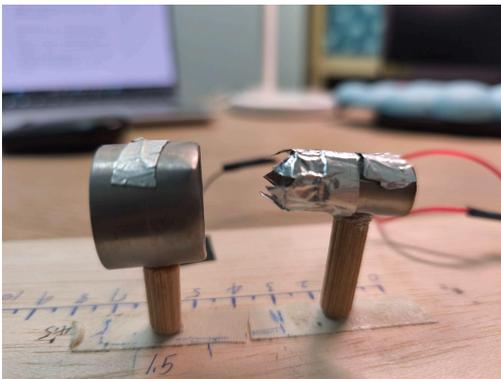
4. 鋸齒角度的實驗:在完成距離的測試後,我們會對鋸齒的角度進行調整。將鋸齒設置成上揚45度(圖1)、水平0度(圖2)及下揚-45度(圖3),然後測試這三個角度所產生的風速,最後計算出平均風速。



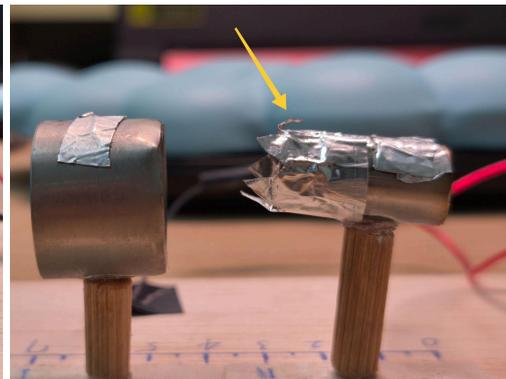
(圖1)



(圖2)



(圖3)



(圖4)

5. 鋸齒數量的測試:這一部分將測試鋸齒的數量,從1到5個,觀察數量對風速的具體影響,以確定鋸齒數量的變化會不會改變產生的風速。並且利用折的方式來減少鋸齒。

(圖4)

6. 鋸齒形狀的實驗:最後,我們對鋸齒的形狀進行比較,比較尖形鋸齒(圖5)與半圓形鋸

齒(圖6)之間的風速。

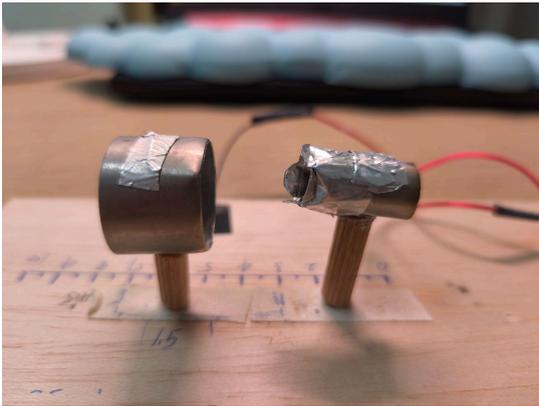


圖5

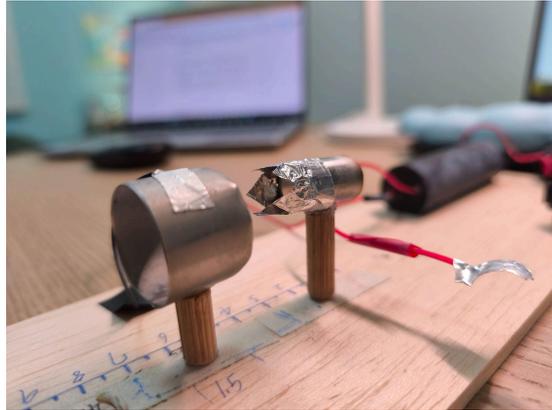
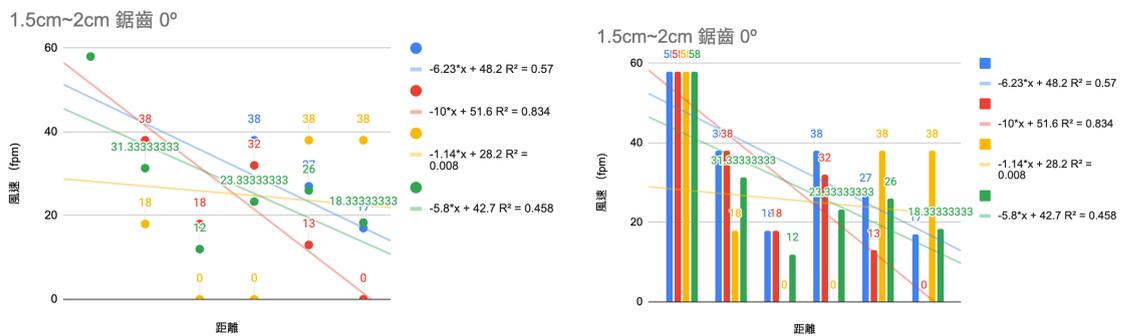


圖6

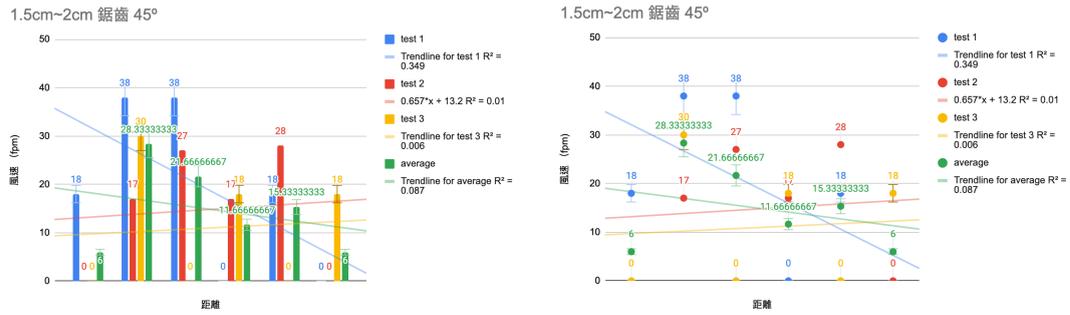
五、結論與生活應用

從我們的實驗結果中，我們可以得出幾個重要的結論，這幾個結論不僅支持了我們的假設，還可能可以在未來提供研究的參考。

距離的影響：在測試兩極距離時，隨著距離的增加，風速一開始是增後來又減少，我的測出的最佳距離是1.5公分。還有當鋸齒保持水平(0度)時，風速表現最好。這組的趨勢線為藍色拋物線，顯示出過近或過遠的距離都會減少風速。

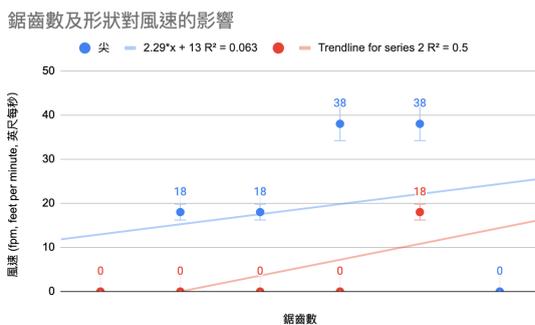
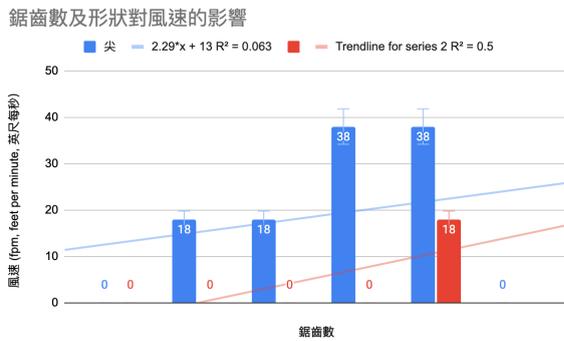


鋸齒角度的影響：鋸齒角度對於風速的影響了有比較明顯的變化。上揚角度(45度)和水平角度(0度)，風速都很穩定，這兩組的趨勢線分別是紅色和綠色，都是上升的曲線。而在下揚角度(-45度)時，卻無法有效產生風速，趨勢線則是橘色，顯示急劇的下降。



鋸齒形狀：我們在尖形鋸齒與半圓形鋸齒的對比中，發現了尖形鋸齒的風速顯著的高於半圓形鋸齒，紫色趨勢線也顯示了尖形鋸齒穩定的上升，而黃色趨勢線則是半圓形鋸齒比較平緩的趨勢線，強調了尖端放電的重要性。

鋸齒數量影響：在不同鋸齒數量的測試中，風速沒有顯示顯著的變化，這一組的趨勢線為灰色，在各個鋸齒數量的測試中保持穩定。這表明鋸齒數量對風速的影響不明顯，調整鋸齒數量並不會改變離子風的風速。



我們覺得離子風對於未來的應用具有重要的意義。例如，離子風技術可能可以在無葉片風扇、小型飛行器以及其他空氣推進的設備或載具中發揮重要的作用。這些技術不僅可以利用他很高的比衝來有助於減少能源的消耗，還能避免使用傳統的葉片設計，從而降低噪音並減少磨損。

我們希望本研究結果為離子風技術的未來應用提供了科學支持，未來有可能在環保和創新

的動力裝置方面發揮重要作用。離子風技術的進一步發展不僅能改善我們的生活品質，還能推動更多綠色能源的應用。

參考資料

參考影片：

youtuber胡子的影片：<https://youtu.be/gRrPO7Pqgec?si=HQPhhgeKQ07CcI-E>

王柏皓。「不同尺寸與電極數目的離子風扇受不同供電方式和入風口遮蔽下之效應」。碩士論文，國立臺灣科技大學機械工程系，2019。<<https://hdl.handle.net/11296/zr7n22>>

葉家誠。「針對環型式離子風扇空氣動力性能受入風口遮蔽效應之影響」。碩士論文，國立臺灣科技大學機械工程系，2021。<<https://hdl.handle.net/11296/3b9cdm>>

“Characterization of Corona-Induced Ionic Wind and Spark ...” *Journal of Applied Physics*, pubs.aip.org/aip/jap/article/136/8/083301/3309551/Characterization-of-corona-induced-ionic-wind-and. Accessed 28 Mar. 2025.

註：

1. 報告總頁數以6頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，將不予審查。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於12pt，不得低於10pt
 - 字體行距，以固定行高20點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖