

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告格式

題目名稱：揭開風扇風量的真相
一、摘要
<p>本研究旨在深入探討扇片數量與形狀對風力大小的影響。為了提高風扇的效能，我們首先進行了實驗，測試不同片數的風扇對風力的影響。實驗結果表明，扇片數量的改變會對空氣流動造成顯著影響，進而影響風扇所產生的風力。我們的目標是透過的實驗設計，尋找出最適合的葉片數量，以提高風扇的運行效率和風力輸出。</p> <p>此外，研究也進一步探討了不同形狀的扇片對風速和風量的影響。透過比較長方形型、半圓形和鐮刀型等不同形狀的扇片，我們發現，四葉鐮刀型扇片在減少風阻的同時，能夠有效提升風扇的風力輸出。具體來說，這種設計能夠最小化風的阻力，從而使風扇達到最大的風力輸出效果。這些研究結果對於風扇設計和性能提升具有重要的實踐意義。</p>
二、探究題目與動機
<p>在現代生活中，風扇已成為家居、辦公室及各類公共場所中不可或缺的冷卻設備。隨著科技的不斷進步，消費者對於風扇的需求已經不再局限於基本的降溫功能。如今，人們對風扇的性能要求越來越高，特別是在風力強度、噪音控制以及能效表現等方面的需求日益增加。因此，如何設計出既能提供強大風力又具備低噪音和高效能的風扇，已經成為風扇設計領域的一個重要課題。</p> <p>風扇的設計涉及多個因素，其中扇片的形狀和數量無疑是影響風扇性能的關鍵因素。首先，扇片的數量直接影響風扇的受風面積，進而影響風力的大小。理論上，增加扇片數量可以擴大風扇的受風面積，從而提高風扇所產生的風力。然而，過多的扇片會導致風的阻力增大，這樣不僅會降低風扇的運行效率，還可能使風扇產生過多噪音。因此，扇片數量需要達到一個最佳平衡點，以兼顧風力和效率的需求。</p> <p>除了數量，扇片的形狀同樣對風扇的性能具有重要影響。不同形狀的扇片會引起空氣流動的不同模式，從而對風速、風量以及風扇的運行效率產生不同的影響。長方形形、半圓形和鐮刀形等不同形狀的扇片，其對空氣流動的影響各不相同。通過對這些不同形狀的扇片進行深入研究，我們希望能夠揭示其背後的物理原理，並找出最有利於提升風力、降低風阻的最佳設計方案。這不僅有助於理論研究的深入，也為實際應用中的風扇性能提升提供科學依據。</p>
三、探究目的與假設
<ol style="list-style-type: none">1.不同扇葉數量對風量大小的影響2.不同扇葉形狀對風量大小的影響3.探討何種風扇能夠產生最大風力
四、探究方法與驗證步驟

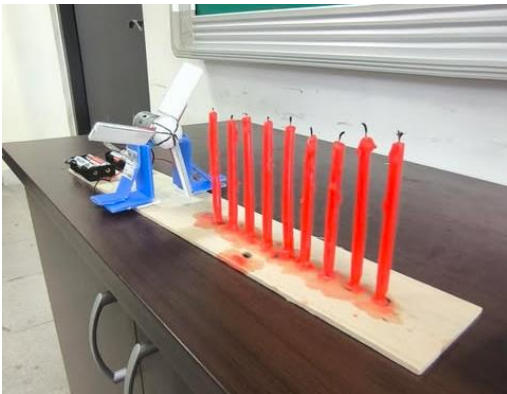
我們使用珍珠板製作葉片，並改變其它變因，例如不同葉片數量（2 葉、3 葉、4 葉、8 葉）和不同形狀（直葉形、半圓形、鐮刀形）的風扇，在相同功率、距離和葉片角度測量風量變化。我們製作一個放置 10 個蠟燭的檯子，來測量不同設計的風扇所產生的風速可以吹熄多少的蠟燭，並用測風儀量測，並進行比較。

實驗材料

- 1.木板(60X10 cm²)
- 2.蠟燭 10 根(20cm)
- 3.瓦楞板支架
- 4.馬達(12V 14000RPM)
- 5.四號電池 4 顆
- 6.測風儀(630-AM)
- 7.珍珠板 1 片
- 8.冰棒棍數根

實驗前準備

先使用木板與蠟燭做好底板，接著用瓦楞板做風扇的支架，並固定好電池與馬達。



接著用珍珠板做出不同形狀與數量的葉片



(不同形狀)



(不同葉片數量)

實驗內容

測試不同數量或形狀的葉片，在 10 秒內能夠吹熄的最多蠟燭數量，並拿測風儀測量，最後進行記錄與分析。

實驗一:以長方形的葉片，測試不同葉片數量的風扇，量測其風力大小。

實驗二:以不同形狀的四葉風扇，量測其風力大小。



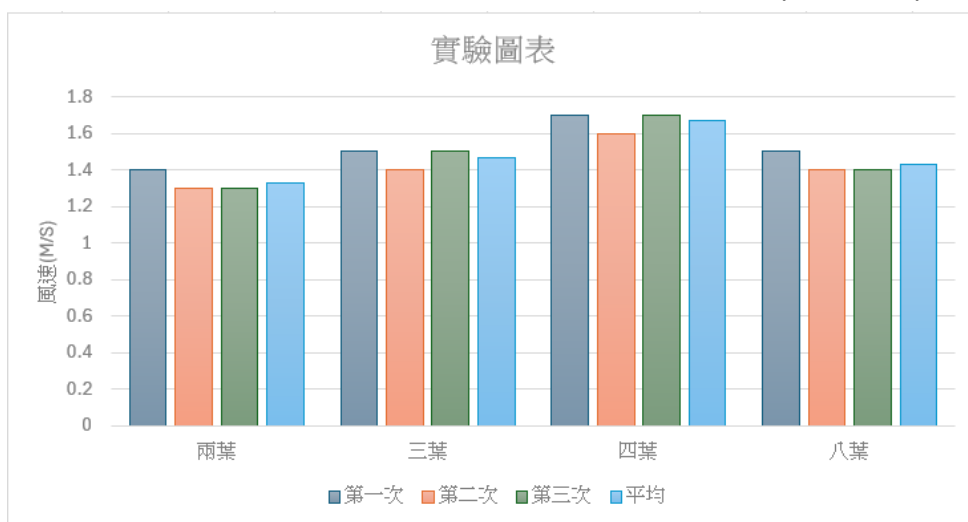
實驗結果

一.葉片數量影響：

	第一次	第二次	第三次		第一次	第二次	第三次	平均	測量結果
兩葉	4	3	4	兩葉	1.4	1.3	1.3	1.33	1.33±0.04
三葉	4	4	5	三葉	1.5	1.4	1.5	1.47	1.47±0.04
四葉	6	5	6	四葉	1.7	1.6	1.7	1.67	1.67±0.04
八葉	5	4	4	八葉	1.5	1.4	1.4	1.43	1.43±0.04

蠟燭吹倒數量

風力大小(單位:m/s)



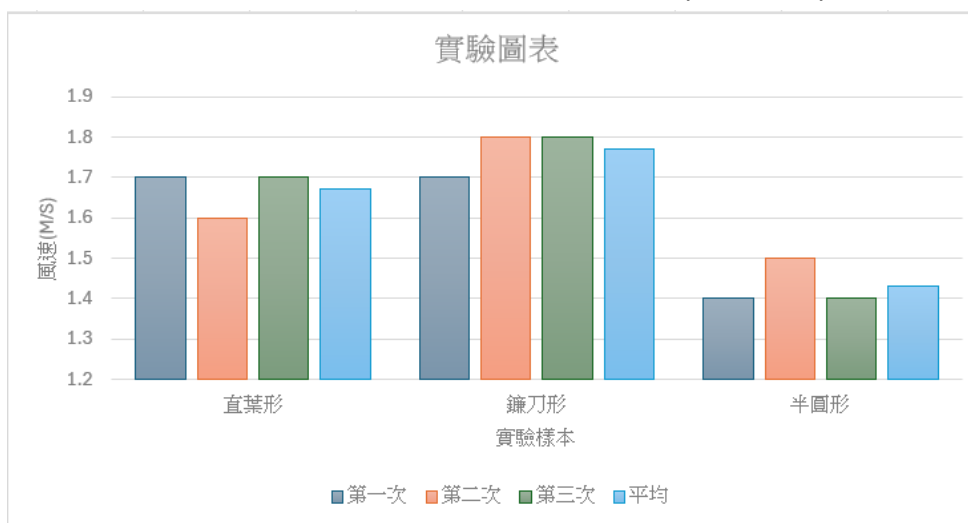
適當增加葉片數量可以提升風量，但當葉片數過多時，會增加風扇的阻力，導致馬達的轉速下降，而影響效率。

二.葉片形狀影響：

	第一次	第二次	第三次		第一次	第二次	第三次	平均	測量結果
直葉形	6	6	5	直葉形	1.7	1.6	1.7	1.67	1.67±0.04
鐮刀形	5	7	5	鐮刀形	1.7	1.8	1.8	1.77	1.77±0.04
半圓形	6	7	4	半圓形	1.4	1.5	1.4	1.43	1.43±0.04

蠟燭吹倒數量

風速(單位:m/s)



不同葉片的形狀對空氣的流動會有影響，且形狀的改變也會影響轉動的阻力，產生的不同的風力大小。

五、結論與生活應用

葉片數量的實驗中，我們發現四片葉片的設計既能夠產生足夠的風量，同時也不會因為葉片數量過多而造成過大的風阻。四葉的風扇能在提高風力的同時，保持較高的工作效率，在輸出與風扇效率之間達到了理想的平衡，這使其成為最適合的葉片數量選擇。

在葉片形狀的實驗中，我們測試了三種不同形狀的四葉風扇，並發現鐮刀形葉片的風扇效率最佳。這是因為鐮刀形葉片的設計能減少空氣流動時的阻力，不僅讓風扇運轉更順暢，還提升了旋轉速度，從而產生更強的風力。

透過這個實驗我們了解到，風扇的葉片數量與形狀對風量有明顯影響，適當的葉片設計可提高風扇效率，降低能耗並提升使用體驗。例如，家用風扇適用 5 片或以上的弧形葉片設計，以提升風量並降低噪音；電腦散熱風扇由於需要高速運轉，適合使用直葉片設計，以提供較強的風速。

在未來或許可以進一步優化設施，比如說讓葉片更加輕量化和耐用，或使用智能控制使其能夠被更精確的控制。這些改進或許能使風扇在家庭、工業與科技領域發揮更大作用，提升使用者的舒適度與能源效率。

參考資料

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/50/pdf/030811.pdf>

<https://service.taipower.com.tw/tpcjournal/article/7374>