

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

■國中組 □普高組 □技高組

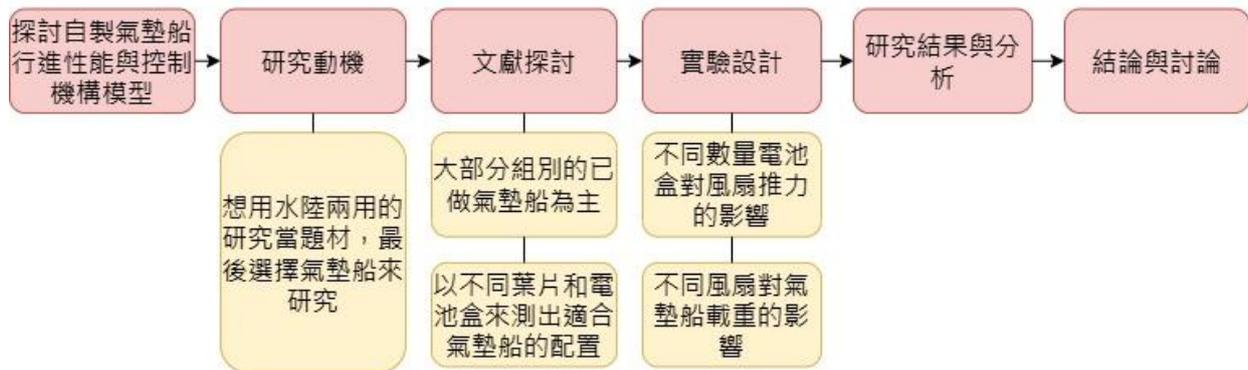
題目名稱： 飛越水陸的未來：探究自製氣墊船行進性能與控制機構模型					
一、摘要					
<p>本研究旨在設計一個性能優化的自製氣墊船，並探討其行進性能及控制機構的設計。研究過程中，我們對不同風扇數量、電池配置、扇葉類型等多個因素進行測試，探討其對氣墊船推力、載重、充氣時間及行駛性能的影響。本研究成果可為未來開發具遙控功能、適合校園水域使用的氣墊船提供參考。</p>					
二、探究題目與動機					
<p>隨著對水陸兩用交通工具的興趣日增，我們不禁開始好奇，為什麼我們無法像名偵探柯南中主角的滑板一樣，隨時在水面與陸地間穿梭？一開始想到的解法是設計一塊滑板，利用渦輪引擎提供動力，但卻發現它無法提供足夠的浮力來支撐人和引擎的重量。這時，我們發現氣墊船是個非常好的題材，它不僅能滿足水路兩用的想法，而且最起來感覺十分有趣。因此，我決定研究如何設計出氣墊船的結構與動力系統，提升其穩定性與適應性，並探索合適的扇葉設計與電壓輸出，讓它能在不同環境中順利運行。</p>					
三、探究目的與假設					
<p>在選定以氣墊船為實驗主題後，我們便查詢了一系列相關的研究，作後統整出下表：</p>					
表一．文獻比較表					
作品名稱	前進吧！氣墊船	輕功水陸飄～遙控氣墊船探究	氣墊船輕功高手	飛在陸地上的船	展能環保風動力船
研究目的	設計 一台效率最佳的氣墊船	了解氣墊船 漂浮原理 、探討設計 簡易和遙控氣墊船的可行性 、設計 遙控氣墊船	了解 方向舵之功能 、如何 用氣流將船撐起 、如何 使風力流 、了解 柔性圍裙不同開口配置和長寬比對船體運動影響 、如何讓氣墊船在 水中航行	了解氣墊船 、做出 效益最佳的各個系統 、設計並 做出一艘氣墊船模型	找出 適合校園水域的船種 、 優化船體結構 、使船能夠 遙控轉向和出力 、 驗證船在校園水域中的各項性能
船的種類	氣墊船	氣墊船	氣墊船	氣墊船	雙體船
兩棲能力	有	有	有	有	無

遙控能力	無說明	有 (遙控器)	無說明	無說明	有 (手機 APP)
環保融合	無說明	無說明	無說明	無說明	環保回收船身 (升級再造)、充電電池減少再造
葉片種類	三葉扇 (半徑 3cm)	雙葉扇	三葉扇 (直徑 9.5cm)	二葉式螺旋葉片	半徑 3.5cm 寬度 1.5cm 一字形扇葉
馬達數量	2	2	1	2	2

根據上面的文獻整理，我們討論後整理出下列幾項研究變因：

- 1.不同數量電池盒對風扇推力的影響。
- 2.不同風扇對氣墊船載重的影響。

四、探究方法與驗證步驟



研究架構圖



不同風扇及實驗器材

我們製作的氣墊船如下圖:將珍珠板裁切成適當大小，與塑膠袋挖洞，再將塑膠袋用膠帶封口，接上三個電池盒與馬達，做成一台基礎的氣墊船。



氣墊船照片

一、電壓與扇葉數量對推力的影響

(1) 一個電池盒 (3V)

為了測量推力，我們將馬達固定高度於 6.3 公分，並放置電子秤於底部，連接電池並測出四種不同風扇的推力。圖二為實驗裝置圖。表三為接上一個電池盒並測量四種扇葉的推力，並測量三次，當接上一個電池盒時，為二葉扇葉推力最強。推力為二葉 > 三葉長形葉片 > 六葉 > 四葉 > 三葉短形葉片。



圖二、實驗裝置圖

表三、不同種扇葉推力

	二葉	三葉 (長)	三葉 (短)	四葉	六葉
第一次	5.42	5.71	4.24	5.13	5.66
第二次	5.61	5.20	4.40	4.71	4.81
第三次	5.69	5.98	3.85	5.14	5.07
平均	5.57	5.63	4.16	4.99	5.18

(2) 兩個電池盒 (6V)

我們將一個電池盒串聯成兩個，並置於相同高度。當兩個電池盒串連時，四葉扇葉的推力變成最強的，而三葉長形葉片推力則成長較其他扇葉少。推力為四葉 > 三葉短形葉片 > 二葉 > 六葉 > 三葉長形葉片。

表四、串聯兩個電池盒時風扇推力

推力(g) 次數	二葉	三葉 (長)	三葉 (短)	四葉	六葉
第一次	9.03	7.12	9.23	10.6	9.24
第二次	9.33	6.23	9.37	10.7	8.27
第三次	10.43	8.53	10.4	10.3	9.65
平均	9.60	7.29	9.68	10.5	9.05

(3) 三個電池盒 (9V)

我們將一個電池盒串聯成三個，並置於相同高度。當串聯兩個和三個電池盒時，四葉扇葉的推力皆為最強，一個電池盒時為四葉扇葉推力最強。推力為四葉 > 二葉 > 三葉短形葉片 > 六葉 > 三葉長形葉片。

表五、串聯三個電池盒時風扇推力

推力(g) 次數	二葉	三葉 (長)	三葉 (短)	四葉	六葉
第一次	12.01	8.38	10.9	13.2	11.78
第二次	12.58	8.19	13.2	12.9	12.87
第三次	11.84	7.88	11.5	12.9	10.48
平均	12.14	8.15	11.9	13	11.71

二、測量風扇氣墊船充氣時間的影響

我們先做出一艘測試用的氣墊船，將馬達至於相同高度並測量充氣的時間，停止測量的標準為塑膠袋膨脹到最大。表六為氣墊船充氣時間，二葉及四葉的的風扇充氣時間最快，所以後續的實驗將以三個馬達串聯，並且用二葉及四葉做測試。**速度為六葉 > 三葉長形葉片 > 三葉短形葉片 > 四葉 > 二葉。**

表六、氣墊船充氣的時間

扇葉數量	二葉	三葉 (長)	三葉 (短)	四葉	六葉
秒數(s)	1.17	1.61	1.48	1.20	1.70

三、放置順序對載重大小影響

我們將氣墊船平整放置，將馬達設置於氣墊船上方 13.5 公分處，測量氣墊船的載重。我們先將黏土秤重，分為 6g、5g、1g、0.5g 和 0.25g。載重又分為先將氣墊船充氣後測量和先放上黏土後看氣墊船撐起的重量。表七為氣墊船載重表，實驗發現，**先放置的重量比後放置的重量輕，但是二葉扇葉的推力成長較少，推估是電池沒電的原因。**

表七、放置順序對載重大小影響

放置黏土方式	氣墊船撐起前放黏土		氣墊船撐起後放黏土	
扇葉數量	二葉	四葉	二葉	四葉
載重(g)	26.5	7.5	30	18

五、結論與生活應用

一、結論

本研究探討了自製氣墊船在**不同風扇配置、電池組合及載重情況下的行進性能**，並針對氣墊船的**推力、充氣時間、載重能力等關鍵因素進行了測試與分析**。結果顯示，**四葉風扇在提供穩定推力和高載重能力方面表現最為優秀，適合作為氣墊船的主要動力來源；而二葉風扇則在充氣時間上表現最快，適合用於需要快速充氣的情境。**

此外，實驗也證明了電池配置對氣墊船性能的顯著影響，尤其是當電池數量增加時，推力會隨之增強，這一發現對未來氣墊船的動力設計提供了寶貴的參考。我們同時也發現，電池的充電狀況和容量對風扇推力有著直接影響，這提示**我們在未來設計時需考慮如何優化電池的性能與使用壽命。**

雖然本研究為氣墊船的設計提供了許多有價值的數據，但仍有許多未解決的問題。例如，如何改進氣墊船的轉向機構、如何應對不同地形的摩擦力問題、以及如何實現氣墊船的自動控制等，這些都是未來研究需要進一步探索的方向。

總結來說，**本研究為自製氣墊船的設計與性能優化奠定了基礎，並提出了多個可以改善氣墊船行駛性能的方向。**隨著技術的不斷發展，我們相信這些設計能夠在未來實現更高效、更穩定且功能更強大的氣墊船模型，並為水陸兩用交通工具的發展做出貢獻。

二、未來展望與生活應用

為提升氣墊船性能，**我們計劃更換更高效的馬達與供電裝置**，以增強推力並延長續航時間。隨著新型電池技術發展，可採用更輕巧且容量更大的電池，提升穩定性與能效。

在控制系統方面，將進一步優化轉向機構，使氣墊船能因應多樣地形並提升操作靈活性。此改良有助於**拓展應用範圍，如災害救援、水陸交通與觀光娛樂等**（資料來源：國立海洋科技博物館）。

隨技術演進，氣墊船有望突破現有限制，朝更高效、智慧與多元應用的方向發展，實現商業化與實用化的可能。

參考資料

1. 中華民國第 47 屆中小學科學展覽會。國小組 自然科。氣墊船---輕功高手。
2. 中華民國第 55 屆中小學科學展覽會。國小組 生活與應用科學科。前進吧!氣墊船。
3. 中華民國第 62 屆中小學科學展覽會。國小組 生活與應用科學 (一) 科。展能環保風動力船。
4. 中華民國第 42 屆中小學科學展覽會。國小組生活與應用科學科。飛在陸地上的船
5. 中華民國第 59 屆中小學科學展覽會。國中組生活與應用科學 (一) 科。輕功水陸飄~遙控氣墊船探究
6. <https://www.nmmst.gov.tw/chhtml/contenttab/220/1598/0> · 檢自 4/6