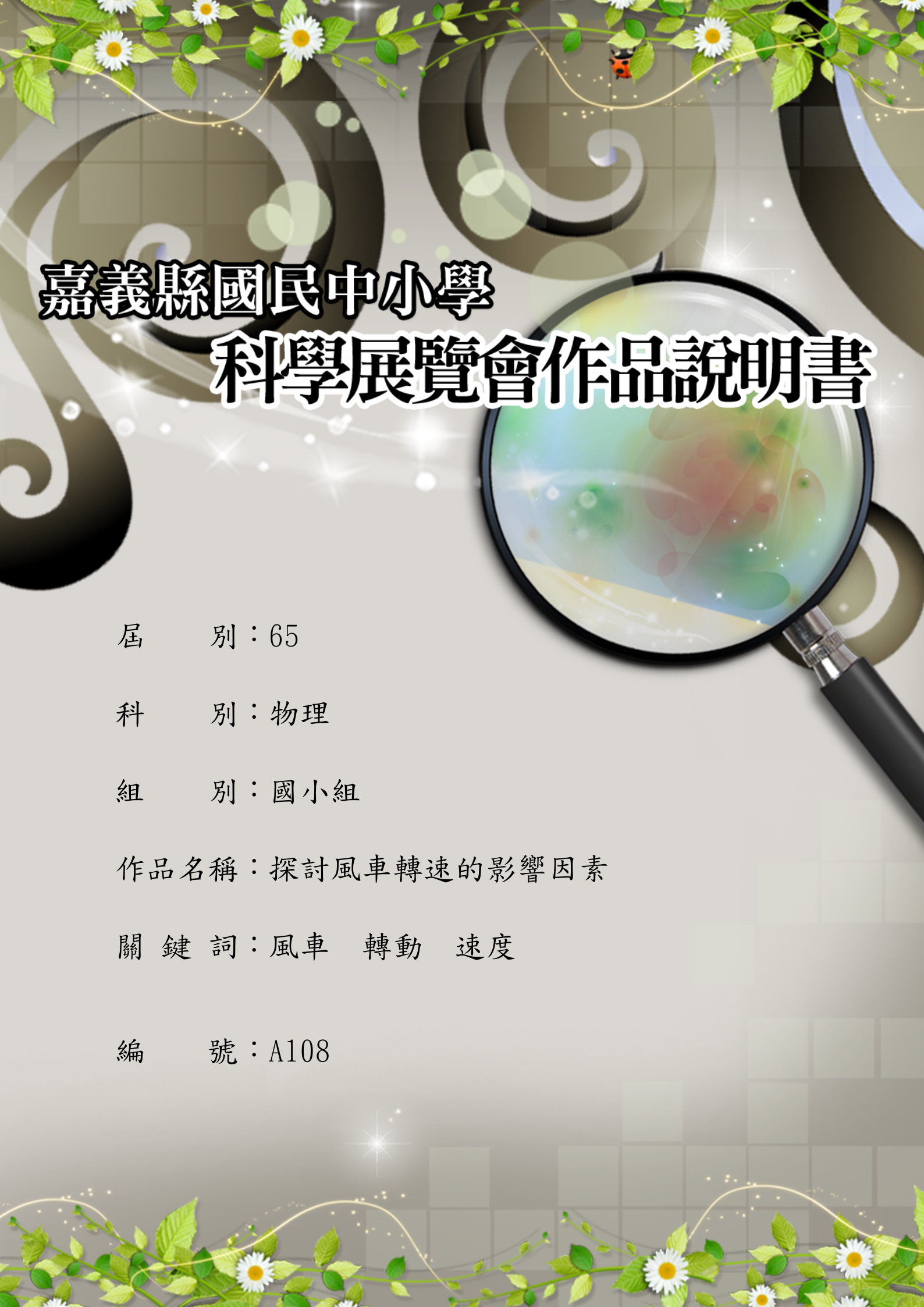




嘉義縣國民中小學 科學展覽會作品說明書

屆 別：65

科 別：物理

組 別：國小組

作品名稱：探討風車轉速的影響因素

關 鍵 詞：風車 轉動 速度

編 號：A108

探討風車轉速的影響因素

摘要

本研究旨在探討影響風車轉速的因素，並進一步了解最會轉動的風車是否具有最大的力量。我們設計了一系列實驗，分別針對風車的葉片數目、紙張厚度以及風車的大小進行探討。實驗中，我們使用三段式風力的電風扇作為風力來源，固定風扇與風車的距離，並測量在特定時間內風車捲動線的長度作為轉速的指標。此外，我們也設計實驗測量不同大小風車所能抬起的最大重量，以評估其力量。研究結果顯示，四片葉片的風車在相同的條件下轉速最快。在紙張厚度方面，較厚的紙張製作的風車轉速較快。關於風車的大小，較小的風車展現出較快的轉速。然而，在力量的測試中，較大的風車能夠抬起更重的黏土，顯示其力量較大。本研究初步揭示了風車轉速與結構特性之間的關係，以及轉速快慢與力量大小之間可能存在的權衡。

壹、研究動機

風車在我們的生活中很常見，例如風力發電機和玩具風車。但不同的風車設計會影響轉動的速度嗎？我想研究葉片的數量、紙張的厚度和風車的大小，看看這些因素會如何改變風車的轉速。透過這個實驗，我可以學習風的力量如何推動風車，並找出讓風車轉得最快的方法。我們延續先前研究，針對風車的葉片數目、紙張厚度及風車大小進行實驗，並進一步將風車捲動線的長度視為能量轉換效率的間接指標。透過比較不同設計風車在相同風力下的捲動線長度，我們希望初步了解哪些設計能更有效地提升能量轉換效率。希望這個研究能幫助我更了解風能的運作，並應用在未來的科學學習中！

貳、研究目的

- 一、了解風車的轉速與葉片數目的關係？
- 二、了解風車的轉速與紙張厚度的關係？
- 三、了解風車的轉速與風車的大小的關係？
- 四、了解最會轉的風車是不是力量最大？

參、研究設備及器材

- 一、剪刀、鉛筆、圓規、量角器、黏土、尺、棉線、原子筆桿、竹籤
- 二、色紙、圖畫紙、雲彩紙
- 三、三段式風力的手持電扇
- 四、以色紙、圖畫紙、雲彩紙不同紙張厚薄、3片、4片、6片等多寡葉片、直徑 13 公分、18 公分、25 公分等多種大小製作的各式風車
- 五、吸管（用於套在風車中心軸，方便實驗測量）

肆、研究過程或方法

- 一、那一種風車最會轉？

（一）幾片葉片最會轉？

1. 使用圖畫紙，製作直徑 18 公分的 3 片葉片、4 片葉片、6 片葉片的風車各一個。
2. 實驗方法 A：
 1. 使用手持電風扇的中度風作為轉動風車的風力來源。

2. 固定手持電風扇和風車的距離為 40 公分。
3. 設定時間為 5 秒鐘，測量風車中心軸捲上棉線的長度。風車中心軸套上吸管以方便測量。

(二) 風車的紙張厚度

1. 使用色紙、圖畫紙、雲彩紙三種不同厚度的紙張，製作直徑 18 公分、4 片葉片的風車各一個。
2. 實驗方法：同 A

(三) 風車的大小

1. 使用圖畫紙、4 片葉片，製作直徑 13 公分、18 公分、25 公分的三種風車各一個。
2. 實驗方法：同 A

二、最會轉的風車力量最大嗎？

1. 實驗方法：
 1. 將黏土綁在線上，測量風車在手持電風扇中級風、距離 80 公分的條件下，能被抬起的最大重量。
 2. 實驗使用的風車為直徑 13 公分、18 公分、25 公分的風車。

伍、研究結果

一、那一種風車最會轉？

(一) 幾片葉片最會轉？

風車葉片	6 片	4 片	3 片
捲上線的長度 (公分)	40	110	30

實驗結果顯示：我們原先認為葉片數目較多的風車（6 片葉片）會轉得最快，但實驗結果卻發現 4 片葉片的風車捲上線的長度最長，表示其轉速最快。

(二) 做風車的紙張厚度

紙張厚度	色紙	圖畫紙	雲彩紙
捲上線的長度 (公分)	60	104	110

實驗結果顯示：紙張厚度越厚的風車，捲上線的長度越長，轉速越快。

(三) 風車的大小

紙張直徑	13 公分	18 公分	25 公分
捲上線的長度 (公分)	120	101	50

實驗結果顯示：我們原本猜測較大的風車因受風面積大會轉得最快，但實驗結果卻是直徑 13 公分的小風車捲上線的長度最長，轉速最快。由此可知，在相同的風力下，較小的風車因為重量較輕，能將風力更有效地轉化為回轉的動力，因此轉動較快。

二、最會轉的風車力量最大嗎？

風車大小	13 公分	18 公分	25 公分
黏土重量 (公克)	20	40	145

實驗結果顯示：較大的風車（25 公分）能夠抬起最重的黏土，雖然它不是轉速最快的風車，卻是力量最大的。

陸、討論

- 一、 最會轉的風車是： 葉片四片的風車、使用較厚的紙張製作的風車、
葉片較小的風車轉速較快
- 二、 風車葉片較大的風車，雖然轉速較慢，但力量卻是最大的。

柒、 結論

綜合以上研究結果，我們可以了解影響風車轉速的因素包括葉片數目、紙張厚度以及風車的大小。其中，四片葉片、使用較厚的紙張製作、且尺寸較小的風車，在實驗條件下展現出最快的轉速。然而，我們也發現，轉速最快的風車並不一定擁有最大的力量，較大的風車雖然轉速較慢，卻能產生較大的力量。雖然本次研究無法直接測量風車轉動的速度，但透過測量捲動線的長度和抬起的重量，我們得以對風車的轉速和力量進行探討。未來可以朝向更精密的測量方法和更深入的原理探究。

根據實驗結果，不同葉片數量和材質對風車的能量轉換效率有顯著影響。一般而言，葉片數量適中（如 4 片或 6 片）的風車比 3 片葉片的風車更有效地捲動棉線，顯示其能量轉換效率較高。然而，葉片過多可能增加阻力，影響轉速。

此外，使用厚紙製作的風車雖然轉速較慢，但由於葉片較硬，能夠更有效地驅動黏土上升，導致捲動線的長度較長。而薄紙風車雖然轉速快，但可能因為葉片過輕，無法提供足夠的推力來捲動棉線。

本實驗顯示，風車的設計需在轉速與推動力之間取得平衡，以達到最佳的能量轉換效率。未來可以進一步研究葉片形狀或材料對風車效能的影響，以獲得更準確的結果。

捌、 參考資料

- 一、<https://www.youtube.com/watch?v=BIiLNxB3gD8>
- 二、國民小學自然課本第五冊（五下）第一單元 力與運動。新北市：康軒文教事業。
- 三、鄭婷文（民 79）。趣味科學園地 3。新北市：泉源出版社。