

附件四：作品說明書封面（請將附件四、五依序裝訂成冊）

嘉義縣第 53 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書（封面）

科 別： 物理科

組 別： 國小組

作品名稱： 轉呀轉—線圈 V.S 場磁鐵

關鍵詞： 電動機、電流磁效應、馬達

編號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

附件五：作品說明書內文

摘要

電動機和馬達是一樣的，電動機是較正式的稱呼，而馬達是一般常用的俗稱。本次從事電動機的研究發現到使用較多圈數漆包線所作成的電動機，果然可以轉動更多圈。除此之外，經由實驗我們還了解到線圈的改變、電樞的位置以及場磁鐵的數目與電動機轉動情形的相互關係。在我們鍥而不舍的努力之下，終於克服了種種的難題，得到了許多令人滿意的答案，也歸納出電動機之所以不會轉動的原因，並能夠用說明電動機的轉動方向與速度快慢，而我們也希望能將實驗的結果提供給大家當作教學上的補充資料或是往後製作電動機上的參考。

壹、研究動機

課本簡易電動機的製作，是實驗將漆包線纏繞後，測量在一定時間內電動機轉動的圈數，我們將此實驗加以改良，進而在電樞另一端裝上棉線。到底漆包線圈數的不同對電動機轉動影響有多大呢？場磁鐵的數目、位置對電動機的轉動快慢影響又是如何呢？進行本實驗時必須不斷移動電樞跟場磁鐵的位置，電動機才會轉動，那麼電樞和場磁鐵的位置對電動機轉動與否有什麼樣的關係呢？讓我們一起來尋找答案吧！

貳、研究目的

- (一) 在實驗一，要將電樞纏繞不同圈數漆包線，以測量在一定時間內電動機轉動的情形。
- (二) 在實驗二，探究場磁鐵數量的改變對電動機轉動情形的影響。
- (三) 培養細心負責的科學態度以及主動學習的精神。

參、研究器材

一號乾電池一個、電動機一台、漆包線數細、電錶、磁鐵8個、馬錶、棉線、迴紋針數個。

肆、研究過程

研究（一）

假設：雖然漆包線圈數和電動機轉速成正比，但必定有其極限值。

實驗：比較漆包線圈數的不同，對電動機轉動快慢的影響，並找出極限值為何。

（一） 實驗器材：電錶、一個一號乾電池、電動機、磁鐵、馬錶、漆包線、棉線。

（二）實驗步驟：

1. 先纏繞100圈漆包線於電樞。
2. 以電錶測電池的電壓與通過電池的電流。
3. 將電池裝入電池座觀察電動機三十秒內的轉動情形。
4. 重複上述步驟，觀察電樞轉動情形。



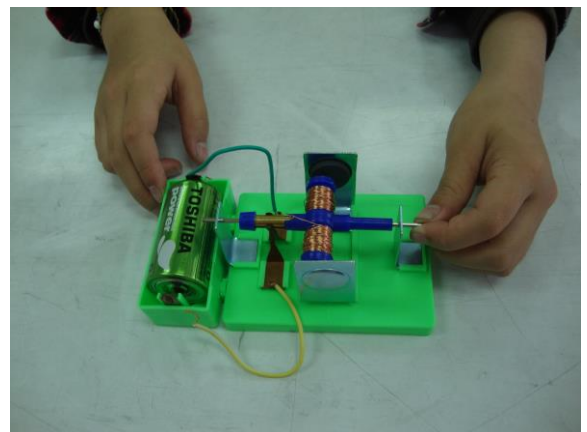
漆包線要準備多一點喔!!



這就是本實驗的主角—電樞



電動機組裝中



組合完成，開始進行實驗一

線圈數目	100圈	150圈	200圈	250圈	300圈
電壓(V)	1.44	1.42	1.47	1.42	1.43
電流(A)	0.28	0.35	0.37	0.34	0.31
棉線長度(cm)	3.1	4.6	6.3	7.6	6.6

研究結果

線圈數量越多，電動機轉動的速度會較快，但線圈數目增加到一定程度時，轉動圈數將維持在固定範圍內，不再增加。

研究（二）同型號場磁鐵的數量是否影響電動機轉動情形？

假設：在實驗一的研究過程中，我們瞭解漆包線圈數會有極限值產生；若漆包線圈數固定，改變場磁鐵數目時，是否也會產生極限值呢？

實驗：比較在100圈漆包線情況下，改變磁鐵的數目，對電動機轉動圈數的影響。

（一）實驗器材：電錶、電動機、同型號磁鐵8個、馬錶、迴紋針數個。

（二）實驗步驟：

1. 將使用過的磁鐵數目加以編組。
 2. 以電錶測電池的電壓與通過的電流。
 3. 觀察電動機三十秒內的轉動情形。
- ※磁力大小以所吸引的迴紋針數量表示



線圈纏繞時，須以同方向繞喔!!



拿實驗一的100圈來做實驗二吧!!



實驗二要改變磁鐵的數量喔!!



先用兩顆磁鐵試試看!!

磁力大小	10根	19根	29根	42根
電壓(V)	1.43	1.42	1.44	1.41
電流(A)	0.30	0.28	0.30	0.31
棉線長度(cm)	3.0	4.3	0	0

研究結果

如果沒有放置場磁鐵，通電時電動機是無法轉動的，所以可以知道場磁鐵的磁力比電動機通電時本身的磁力要來的強。但是場磁鐵增加到一定數目時，電動機便因磁鐵的磁力過強，而有轉不動的情況發生。

伍、討論

問題一

漆包線線圈圈數越多時，是否一定轉動越快？

線圈纏繞愈大跟場磁鐵便愈接近，受到的力也愈大。本來應該轉動越快，但在實驗一中，我們知道線圈纏繞到一定圈數時，轉動速度並不會再增加了。

問題二

場磁鐵數目是否為影響本實驗之變因？

場磁鐵數目會影響電樞轉動速度及轉動圈數，故佔有絕對地位，是影響本實驗之變因，但場磁鐵數目增加到一定數字時，電樞將不再轉動。

問題三

電樞在本實驗中，是否佔絕對地位？

電樞是電動機實驗的主要部分，但將電樞拿掉也能轉，只不過轉動速度較慢，轉動圈數也會變得較少。

陸、結論

1. 使用漆包線纏繞而成的電動機，可以藉由棉線纏繞的圈數，來測量電動機一定時間內轉動的圈數，藉以瞭解其轉速。
2. 漆包線纏繞圈數越多、線圈面積較大的電動機轉動速度較快，而不是呈完全對稱的電動機是不會轉動的。除此之外，電流的強弱跟磁力的大小是決定電動機轉動快慢的重要因素。電流越強、磁力越大，電動機轉動的速度也越快；但磁鐵數量增加到一定程度時，就會因為磁鐵吸力過強而轉不動。
3. 電樞的位置成傾斜時電動機轉動的最好，成水平狀態時電動機則不會轉動，這是由於需要不平衡的磁力形成力矩方能造成電動機的轉動。

柒、參考資料

自然與生活科技康軒版