

磁石舞動電

摘要

本研究在探討如何讓線圈快速轉動，發現如入了強力磁鐵後，利用電流的磁效應，能讓線圈轉動。實驗中探究影響單極馬達轉動快慢的因子有，線的材質、線的粗細、線圈半徑長短、磁鐵磁力強弱、電池電流大小等，找出最佳組合，運用研究出的結果，製作高轉速的磁石馬達，並將它應用於日常生活中。

研究動機：

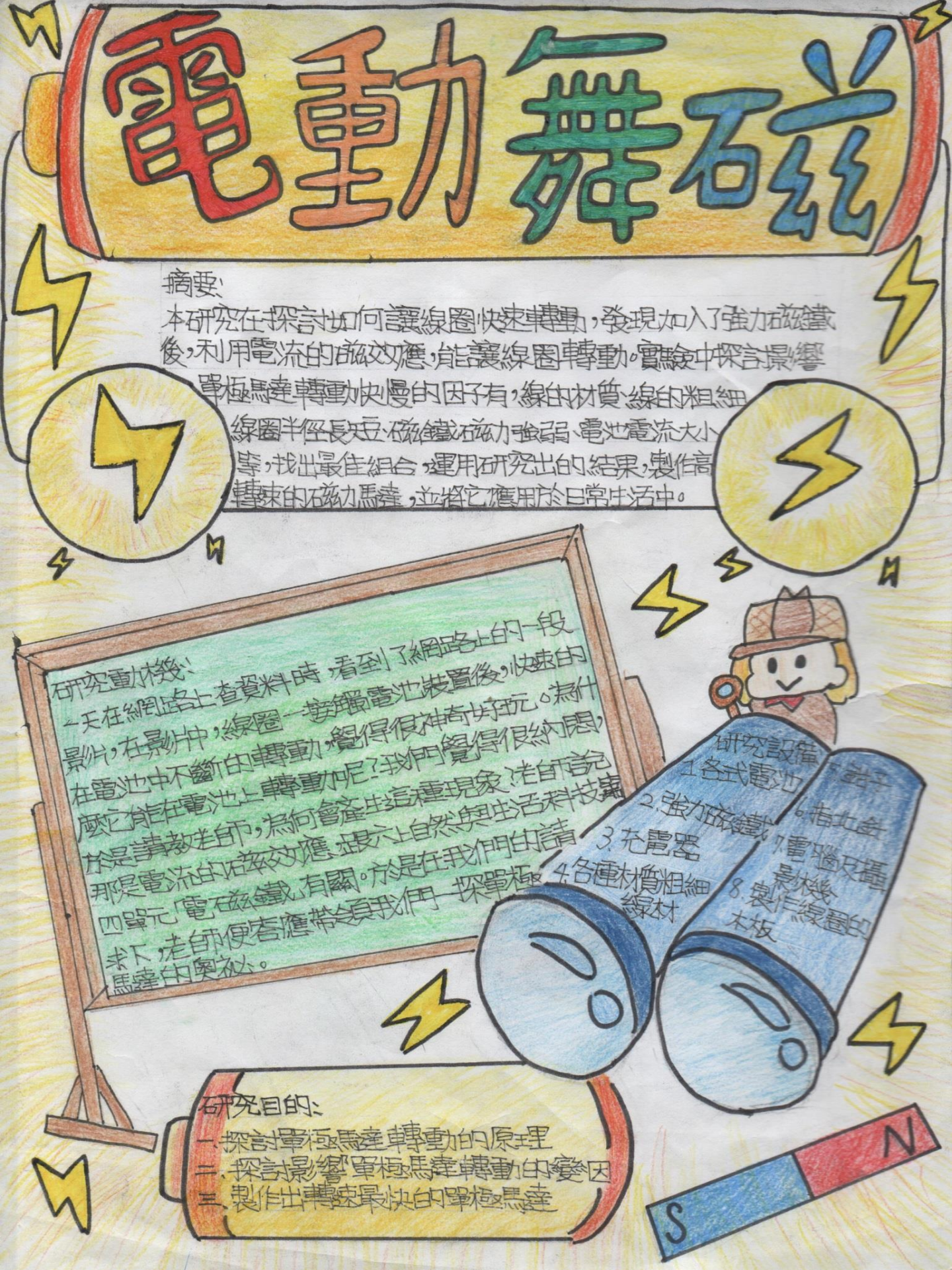
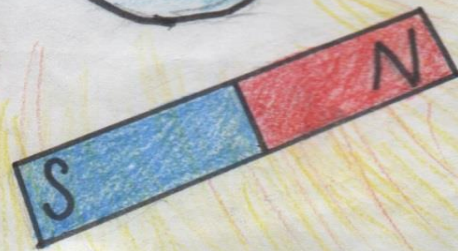
一天在網路上查資料時，看到了網路上的影片，在影片中，線圈一接觸電池裝置後，快速的在電池中不斷的轉動，覺得很神奇好玩。為什麼它能在電池上轉動呢？我們覺得很納悶，於是請教老師，為何會產生這種現象，老師說那是電流的磁效應，跟六上自然與生活科技第四單元「電磁鐵」有關。於是我們向老師請求下，老師便答應帶領我們一探單極馬達的奧秘。

研究目的：

- 一、探討單極馬達轉動的原理
- 二、探討影響單極馬達轉動的變因
- 三、製作出轉速最快的單極馬達

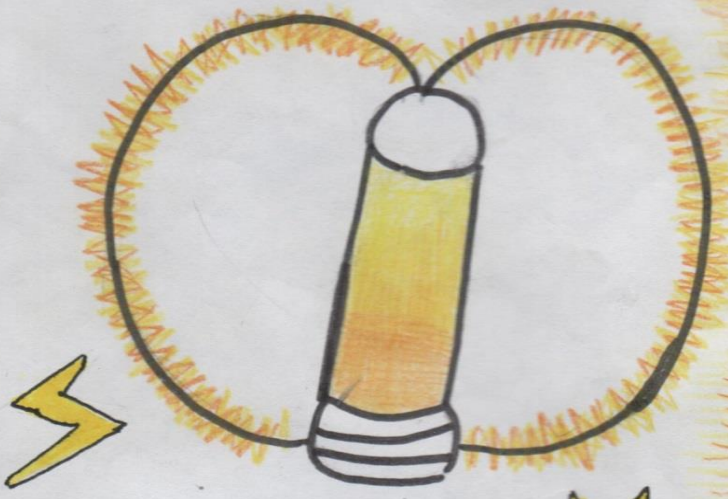
研究設備

1. 各式電池
2. 強力磁鐵
3. 充電器
4. 各種材質粗細線材
5. 磁石
6. 指南針
7. 電腦及攝影機
8. 製作線圈的本板

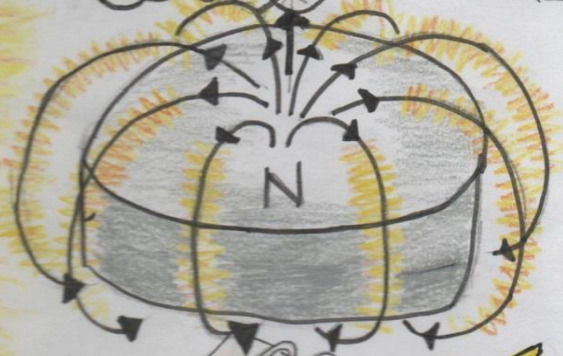


實驗一：動手製作單極馬達

結果：
 線圈接上電池、磁鐵後，當
 不斷的繞著電池轉動，當
 線圈一端跟電池分離，轉速
 就會變慢，再接觸後，又繼
 續轉動。



實驗二：探討單極馬達線圈為什麼會轉動



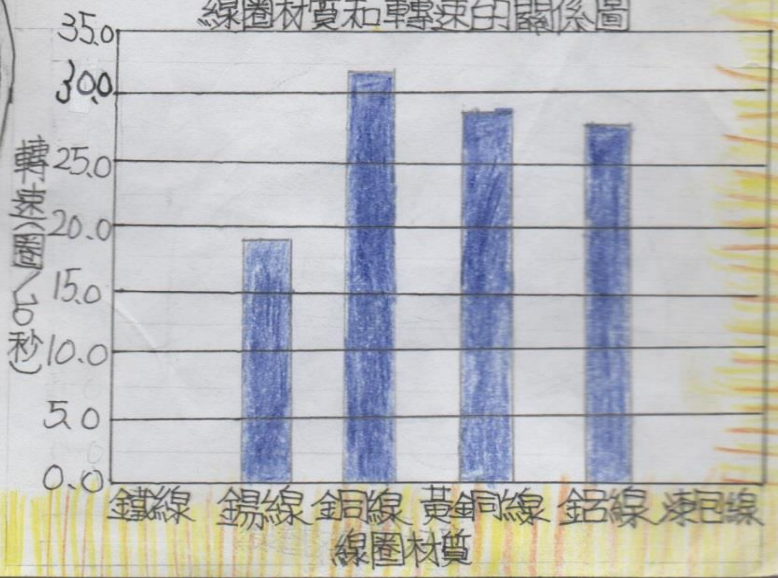
結果：
 線圈產生的磁場和磁
 鐵的磁場產生了作用，磁
 場方向會產生相反，磁場方
 向相反會產生相吸，所以線
 圈兩端和磁鐵，一邊會產
 生相吸，一邊會產生相斥，不
 斷地推動線圈產生轉動。



改變線圈材質
 1. 銅線
 2. 鋁線
 3. 黃銅線
 4. 鐵線
 5. 鉛線
 6. 漆包線
 7. 白鐵
 結果：
 線圈材質為銅線，轉動速
 度最快。

實驗三：線的材質對線圈轉動的影響

線圈材質和轉速的關係圖

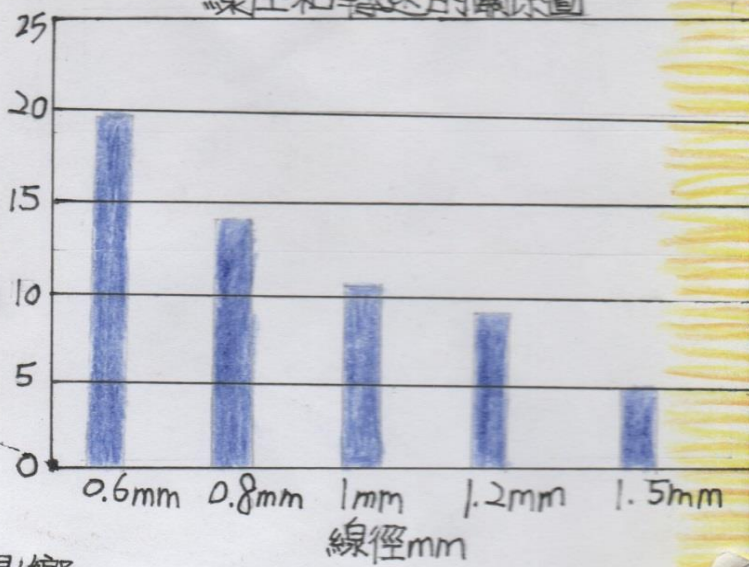


實驗3-2: 線圈的粗細對轉速的影響

改變線圈的粗細
 1. 0.6mm
 2. 0.8mm
 3. 1mm
 4. 1.2mm
 5. 1.5mm
 結果:
 粗細為0.6mm的銅線, 線圈轉動的圈數最多, 轉速最快。

轉速(圈/5秒)

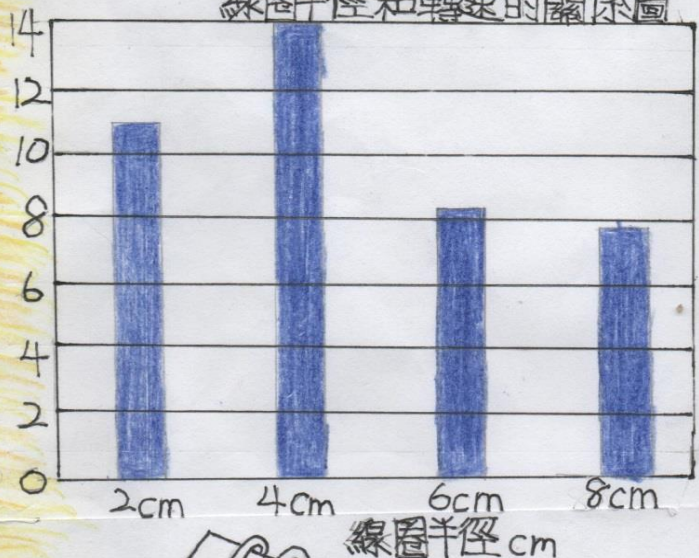
線徑和轉速的關係圖



實驗3-3: 線圈半徑長短對轉速的影響

線圈半徑和轉速的關係圖

轉速(圈/5秒)



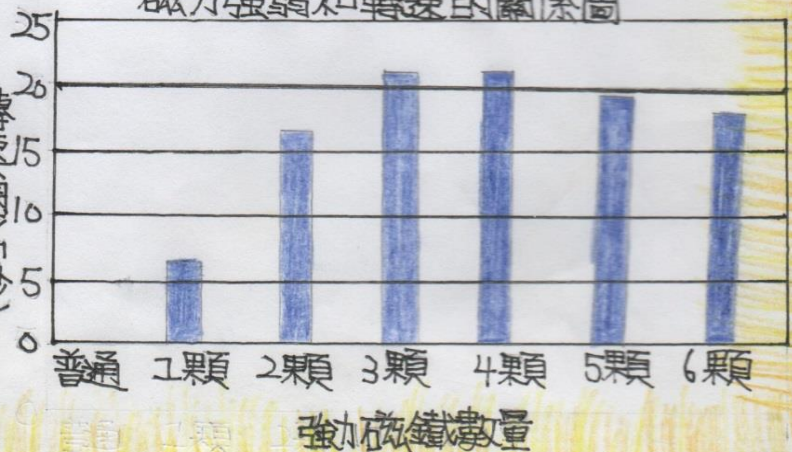
改變線圈半徑的長短
 1. 2cm
 2. 4cm
 3. 6cm
 4. 8cm
 結果:
 線圈半徑4的銅線, 轉動圈數最多, 轉速最快。

實驗3-4: 磁鐵數量對線圈轉速的影響

磁力強弱和轉速的關係圖

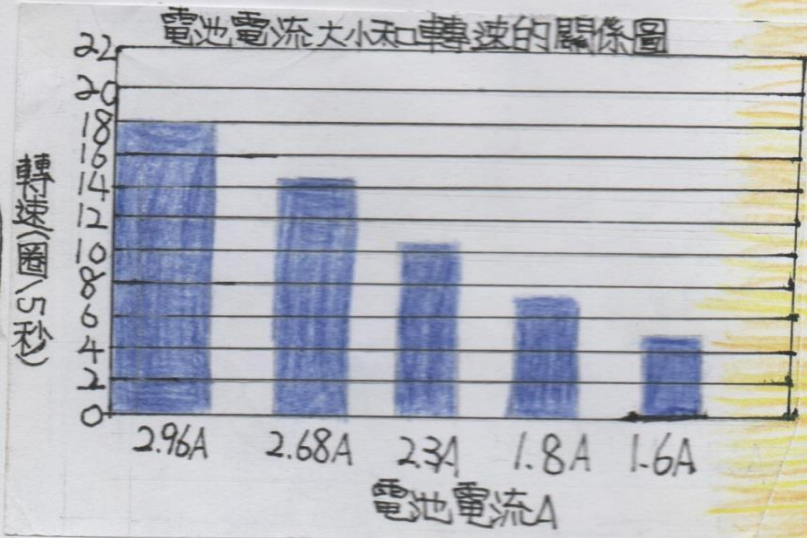
改變磁鐵數量
 1. 1個
 2. 2個
 3. 3個
 4. 4個
 5. 5個
 6. 6個
 結果:
 磁鐵的數量愈多, 磁力愈強, 轉速愈快, 但磁鐵愈多, 如超過3個後, 速度就變慢了。

轉速(圈/5秒)



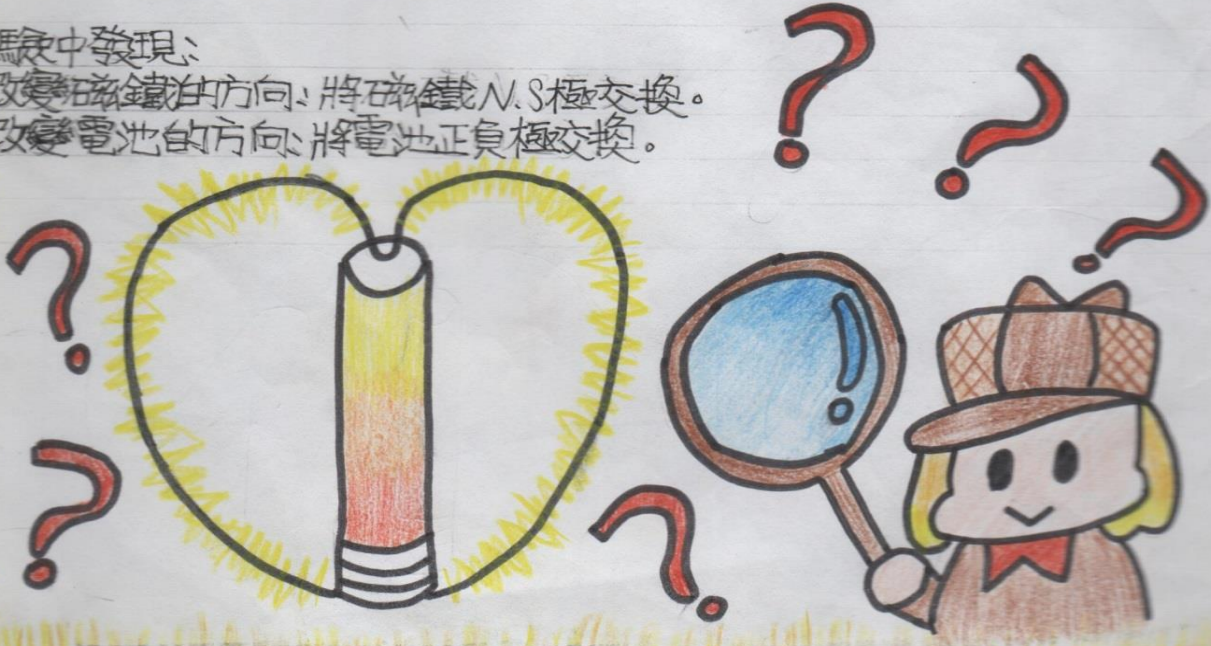
實驗3-5:電池種類對單極馬達的影響

改變電池種類:
 1. 碳性電池
 2. 充電電池
 3. 鹼性電池
 結果:
 電池放出的電流量越大,轉動的越快



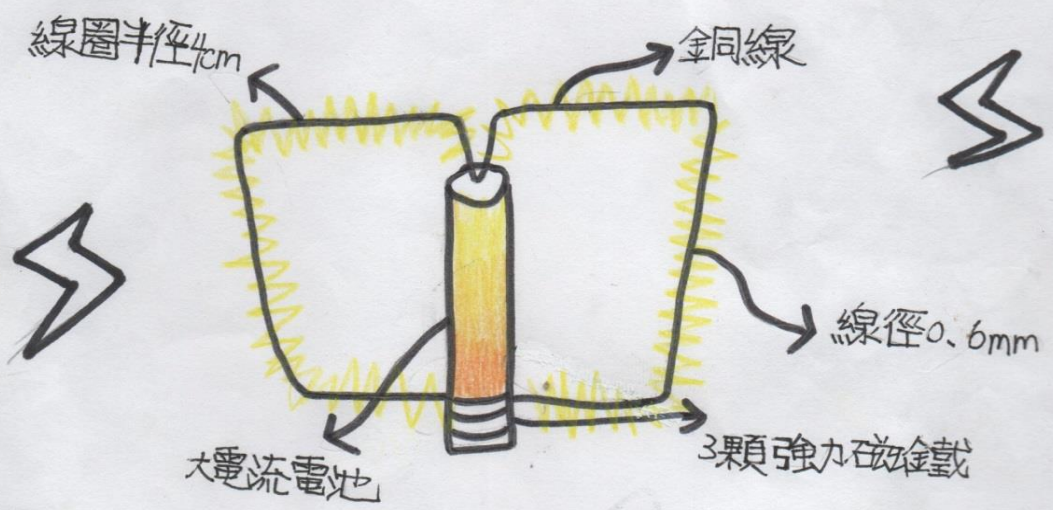
- 討論:
1. 將線圈放在電池上後,線圈直徑長度要調整比電池長度長一點,底部要跟強力磁鐵接觸,這樣線圈才能通電轉動。
 2. 線圈在轉動時,會產生離心力,將線圈甩出,就無法再轉動。所以,我們在電池上面黏上墊片,下方將線圈繞成一個套住磁鐵外圍的圈,固定住線圈這樣線圈就不容易飛出去了。
 3. 鐵的線圈不能轉動,是因為磁鐵會吸住鐵線,使線圈動彈不得;漆包線圈不能轉動是因為它不通電,線圈無法產生磁場,所以自然就不能動;白鐵線圈不能轉動是因為導電性差,產生的磁力太弱。錫線圈雖然會轉動,但在轉動中很容易變形,影響了轉速。

4. 實驗中發現:
- (一) 改變磁鐵的方向: 將磁鐵N.S極交換。
 - (二) 改變電池的方向: 將電池正負極交換。



結論

- 一 學會製作單極馬達。
- 二 單極馬達的是利用「電磁感應」原理，使電線形成感應磁鐵與強力磁鐵的磁場，透過電池的连接，讓銅線產生吸引與排斥現象，使銅線旋轉。
- 三 線圈轉速最快的最佳組合為銅線、線徑0.6mm、線徑半徑4cm、大電流電池、3顆強力磁鐵組合時，轉速為7圈/秒。



應用：
用來製作會旋轉的玩具。

