

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組生活與應用科學科

080819

南投縣信義鄉隆華國民小學

指導老師姓名

黃則蔡

蘇淑淨

作者姓名

郭思瑩

黃聖峰

鄧吉庭

徐崧銘

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：應用科學

組 別：國小組

作品名稱：風車、水車與發電

關 鍵 詞：發電機、風力、水力

編 號：



風車、水車與發電

一、摘要

- 1、 直流馬達可轉換成直流發電機。
- 2、 本地谷風可以推動自製風力發電機。
- 3、 本地溪流的落差可以推動自製水力發電機。

二、研究動機

上自然課時老師要我們實驗「通電的導線會產生磁力」接著又要我們操作「磁力通過導線會產生電流」。大家纏繞完一大捆的漆包線，並拼命的搖晃磁鐵，結果每次都只能產生一點點的電流；為了要產生更強的電流，我們成了超級檢破爛的，只要跟線圈和磁鐵有關的廢棄物，都會被拿來解體和測試，最後皇天不負苦心人，我們從報廢的飲水機中拆到兩部直流馬達，老師說直流馬達的內部有線圈、磁鐵和電刷，只要能轉動就會產生電流我們找出引線接上三用電表，用力旋轉軸心果真有電，只是用手轉啊轉，轉久也夠累的；偷懶的我們念頭開始轉向空中的風、溪流的水；學校的第一部風力發電與水力發電就是這樣誕生的。

三、研究目的

- 1、 探討直流發電機的結構。
- 2、 設計及測試風車。
- 3、 設計渠道修堤儲水。

- 1、 設計及測試水車。
- 2、 設計及測試蓄電線路

二、 研究設備及器材：

相機、電腦、掃瞄器、記錄簿、一寸透明塑膠軟管、一寸塑膠管、熱熔膠、熱熔槍、水桶、鏟子、鋤頭、大花剪、大水桶、水管、角鋼、剪刀、美工刀、廢主機板、焊槍。

三、 研究過程或方法

活動一

- 1、 拆解直流電動機探討零件功能。
- 2、 整修零件、更改線路、組裝成發電機。
- 3、 測試發電機。

活動二

- 1、 設計風車葉片、骨架、尾翼。
- 2、 加掛發電機組裝成風力發電機。
- 3、 安裝於三樓陽台實地測試發電功能。

活動三

- 1、 在學校的生態園區內攔截部份溪流引水上岸，順著地勢挖掘渠道，或埋水管成涵洞，或鋪軟管虹吸渠水越過障礙，將河水蓄積在準備發電的上池。。
- 2、 在下池旁整地準備放置水車。

- 1、 從上池埋硬水管至水車旁。
- 2、 隨時修補攔河堰和堤岸，讓渠道與池塘群保持終年有水。

活動四

- 1、 設計水車葉片、骨架、進水管線。
- 2、 加掛發電機組裝成水力發電機。
- 3、 臨時安裝於椅上在走廊水龍頭旁測試發電功能。
- 4、 安裝於水庫下池實地測試發電功能。

活動五

- 1、 拆解廢整流器主機板，挑出二極體測試堪用品備用。
- 2、 設計防止逆流的充電線路，組裝後進行蓄電實驗。

一、 研究結果

- 1、 拆開直流電動機後我們發現，整流片之間縫隙常因電刷的長久磨擦而積碳，我們用牙籤剔除乾淨以防碳粉漏電。
- 2、 兩個電刷之間焊接著一個電容器和電晶體，我們不明白其功能，因此暫時將它們移除。
- 3、 重新組裝過的電動機，只要 3 伏特的電壓就可以起動；反向操作的轉動軸心，電刷兩端也會產生電流。
- 4、 為了增加受風面積，我們利用珍珠板將電風扇的葉片加長加寬，風車骨架用兩支角鋼交叉組成，立桿套上兩層圓形膠管以利旋轉，橫桿頭端固定鎖上葉片的發電機，

橫桿尾端加裝鋁片，利用鋁片對風的阻力與槓桿原理，將風車葉片永遠控制在迎風面上。

- 1、 固定在三樓陽台上的風力發電機，初步測試電壓並不穩定，風弱時電壓 10 至 20 伏特，風強時則飆漲到 50 至 60 伏特。
- 2、 學校生態園區的渠道原本是用來供應人工濕地的水源，由於水量豐富，地勢上又有明顯的落差，我們臨時增闢了上池與下池，提供水車運轉的場所。
- 3、 電扇的塑膠葉片基座是水車轉輪的最好骨架，我們在圓盤上鑽出六個大洞，分別插上珍珠奶茶的大吸管，管端插上塑膠湯匙，匙背綁上布丁盒蓋，最後用熱熔膠逐一的焊接成轉盤。
- 4、 銜接上發電機的水車在教室水龍頭測試時，水弱運轉電壓一伏特，水強運轉電壓也只增強到二伏特
- 5、 移機到生態園區的下池，在雙管齊下的水力下，我們測得四伏特的電壓。
- 6、 為了再提升水力發電機的電壓，我們重新修改水車的葉片，從單盤六葉增加到四盤二十四葉，水管從一支增加到四支，在多種組合反覆測試下，仍然無法提升太多電壓，四管齊下沖水還是無法達到五伏特。

- 1、 為了讓低電壓的水力發電機能蓄電，我們重新修改鋰電池，將串聯電路改為並聯電路，讓鋰電池的輸入電壓低於水力發電機的電壓。
- 2、 電壓不穩定的風力發電，在我們並聯上蓄電池後電壓就趨於穩定，唯一的缺點是在無風時風車上的葉片仍然會旋轉；原來是儲存在蓄電池中的電能在風停止時逆流回去，把發電機又變成電動機。
- 3、 一個二極體無法阻擋 12 伏特的電壓逆流，我們串聯兩個二極體才將倒流回去的電流阻擋住。
- 4、

二、 討論

- 1、 玩具中的直流小馬達或是教具中的發電機，雖然也可以產生電流，但不是體積太小就是構造粗糙，兩者都不適合加掛在風車或水車上；正式的工業產品零件構造嚴謹，容易組裝與維護；如果找不到直流馬達，我們認為小型汽車的發電機可能也是不錯的選擇。
- 2、 水力發電的電壓偏低我們認為是水車轉速太慢的原故；倍增水車的葉片仍然無法提升太多的電壓；我們只好利用低壓的小電池當作蓄電的工具。
- 3、 風力發電電力較強，但一天當中有風的時段只有幾小時，水力

發電的電壓雖然偏低卻整日始終平穩，如何有效蓄電是我們日後主要研究的課題。

一、 結論

- 1、 經實驗證明直流馬達可轉換成直流發電機。
- 2、 本地午間的谷風可以推動自製風力發電機。
- 3、 本地溪流的落差也可以推動自製水力發電機。

二、 參考資料及其他

- 1、 本校影音資料庫 <http://163.22.134.129/4images/>

攔河取水活動相片

2003 年 9 月至 2004 年 6 月





修補渠道活動相片

2004 年 1 月至 2004 年 5 月





虹吸取水活動相片

2004 年 3 月至 2004 年 5 月





整理實驗管線



虹吸管取水室外實驗

修堤蓄水活動相片

2003 年 12 月至 2004 年 5 月





調整水輪機水管進水口



水車測試活動相片

2003 年 12 月至 2004 年 5 月





水車製造與測試



水車製造與測試

充電放電活動相片

2004 年 3 月至 2004 年 5 月





蓄電池放電實驗



蓄電池放電實驗

風車發電活動相片

2004 年 3 月至 2004 年 5 月





風車發電與蓄電



風車發電與蓄電

評語

080819 國小組生活與應用科學科

風車、水車與發電

作品利用當地的資源就地取材，符合鄉土性的發展，而後續的應用性則較少著墨，若能加強將會更上一層。