



一起來發電

文・圖／曾秋雲、陳玟蓁

在非洲馬拉威，一個巫術盛行、沒電力、沒自來水，貧窮的小農村，農夫的十四歲兒子威廉·坎寬巴，因為大旱飢荒而輟學在家，無事可做之餘在圖書館看書，物理相關書籍最能引起他的興趣，結果一本名為 "Energy" 的書，打開他的眼界。書上說，風車可以抽水，還可以發電，於是決心自己製作發電機。他在毫無財力支援、毫無指導者的情形下，從廢棄物堆裡拖來一些破銅爛鐵，拼拼湊湊，居然成功的做成風車發電機，讓他家躋身為全馬拉威百分之二的有電人口。

發電機的原理其實很簡單，我們也可以像坎寬巴一樣，利用簡單的工具來製作發電機。

理論：

磁生電的效應：科學家法拉第在 1831 年實驗證明磁場變化能產生電流，這是因為線圈內部因磁場發生變化而產生感應電流的，稱為電磁感應。

這個活動我們利用以下方法讓通過線圈的磁場產生變化：轉動腳踏車、吹風車扇葉、水沖擊水車以及手搖動等方式。



圖 1：腳踏車發電全貌，轉動踏板，燈亮就過關。

活動：

1. 轉動腳踏車踏板，使車輪轉動，讓燈亮起來，如圖 1。組裝方式為在腳踏車的車框上黏線圈加 LED 燈，而在輪框上黏鉤鐵錒磁鐵，如圖 2。
2. 用水管接水，沖擊水車，讓燈亮起來。將市售腳踏車發電器（如圖 3）組裝於腳踏車輪上，再如圖 4 組裝水力發電。完整的套件為加裝水槽，使水能循環利用，以避免水資源浪費，也省得活動場地積水，如圖 5。
3. 以電扇吹風車，讓燈亮起來，如圖 6。
4. 以手上下搖晃水管，讓燈亮起來，如圖 7。

心得：

以往總有很多小朋友認為發電是一件很困難的事情，透過此活動我們利用生活中常見的物品，加上簡單的組合，即能做



圖 2：組合方式示意，線圈裝置位置以轉動時不碰掉磁鐵為原則，二者盡量接近。

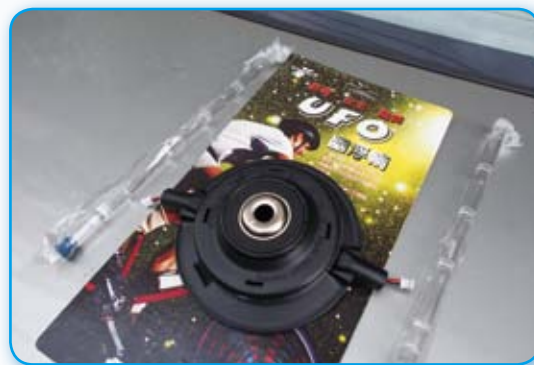


圖 3：市售腳踏車發電器，主要部分為上層的強力磁鐵十八顆，以及下層的線圈組。



圖 4：水力發電，用水沖 X 匙靈湯匙，使水車轉動，燈就會亮。



圖 5：水力發電套件，水沖擊水車後積於塑膠布，再由漏水孔流到下方水槽，利用抽水馬達將水抽回上方，繼續沖擊水車。



圖 6：風力發電機的組合方法



圖 7：將壓克力管內的磁鐵，上下翻動，經過線圈時 10 顆燈都亮。

出簡易的發電機，讓小朋友體驗到其實發電是一件簡單又有趣的事情。

此次的發電機主要是利用廢棄的腳踏車、輪胎框架及風車等生活物件來製作，其材料都非常容易取得，再加上利用人力、水力及風力等方式來操作，使大家輕輕鬆鬆就可以使發電機產生電能。讓不少對此有興趣的人，一直停留在此關，向設計製作的老師挖寶，詳細的詢問製作的方式和細節。其中最受喜愛的一關便是水力

發電的這個項目，因為小朋友可以親自拿著水管去沖擊水車，轉動水車後，水車上的燈泡就神奇的亮了起來，而且水管的水我們是利用循環的方式利用，只要一桶水就夠一星期全部闖關者使用了。小朋友都覺得很有趣，也玩得很開心。當然也透過玩的過程小朋友輕輕鬆鬆就學會了磁生電的原理了，真是一舉兩得啊！

曾秋雲、陳玟蓁 彰化縣南鎮國小教師