

106 年度

我的節電idea

節電故事 / 創意競賽



投稿參賽 即日起 > 10月16日

票選分享 10月25日 > 11月24日

|| 投稿辦法 || (詳如網站)

趕快以圖片* 搭配文字串成故事，展現您對節電的想法或做法！

* 圖片數量限2-4張，不限產圖的方式，攝影或繪圖均可。

|| 投稿組別及資格 ||

- 民國99年(含)以前出生的中華民國國民，分3組競賽。

達人組

民國87年以前出生

小將組

民國88~93年間出生

小兵組

民國94~99年間出生



台電綠網活動專區：
<https://goo.gl/yUSoZf>



風的故事

文／愚庵 圖／編輯部

風會不會還記得，
往日吹拂過的名字。

前言

在我的記憶中，風從來不是詩人筆下浪漫的意象；我的童年生活經驗，風是邪惡、可怕的。冬天的狂風沙，曾經使我罹患過砂眼症，因為風飛沙，吹進眼裡，造成長期發炎，治療了很長時間。我的親人幾乎皆以捕魚為生，很多人的家庭記錄著葬身海上狂風的一篇篇悲劇故事。所以，我的潛意識對風有一種懼怕感。

因此，讀到這首詩，總是會讓我想起童年住過的小島，一座孤單的海邊咾咕石屋，以及廟前石雕的風獅爺，傳說風獅爺可以鎮住狂風，降低大風對村子帶來的肆

虐。通常，島上冬天尚未降臨之前，秋風已經先來預告了。在屋裡，可以聽到風從被壓住的瓦片吹過的呼呼聲響，石屋的木窗必須關上，否則一整天的強風吹拂，屋內很快就會被海沙掩埋，沙子很細，無孔不入，就算玻璃加上木窗，已經把屋子圍得密不透風，仍然無法避免細沙的入侵，那是我印象特別深刻的童年，島的名字叫澎湖。

童年的惡夢中，到處作威作福無孔不入的風，現在竟成了島上的資源至寶。前幾年，回鄉探親，往白沙鄉的濱海路上，一座座高聳的風車，成為濱海特殊的景



觀，台電投資的風力發電廠，成為臺灣發展綠能的先鋒，澎湖風大，所以得天獨厚。根據統計：每年有半年時間，可以滿載發電，每年產值超過十幾億，足夠供應澎湖全島所需，如果再多開發幾個區域風力發電廠，經由海底電纜，還可以把多餘的電力輸送到臺灣，聽說澎湖縣府有意計畫這個項目，卻因為經費不足停擺，畢竟，綠能還是比燃煤花費更昂貴。

站在橋上看著高大的風車在風中轉動，你會想起曾經旅行過的荷蘭，這一座座風車，只不過是放大版的荷蘭磨坊風車而已，因為人類懂得利用風力，已經數千

年了，但是真正認識風卻只有幾百年。

第一部氣象學

風就是空氣，肉眼無法看見。

西元前 350 年，希臘哲學家亞里斯多德 (Aristotle) 創造了氣象學，這是人類最早認識自然界的學科，亞里斯多德看不見風，但是，他是第一個發現空氣中有一種元素，可以上上下下流動的人，亞里斯多德稱呼風是一種元素。但是，在亞里斯多德用文字書寫理論之前，人類早就會利用風力了，根據考古學家發現：西元前 5,000 年，生活在尼羅河邊的古代人類，開始利

用莎草編織成風帆，可以利用風力在尼羅河上行船，風帆的形狀被真實刻畫在法老陵墓中的牆壁。但是人類歷史上第一部風車，卻是在中國大陸黃河邊上出現，這一部骨架完好的木製風車，周邊還有齒輪，可以從河裡把水提起來進行灌溉工作，以碳十四分析，這座風車存在於西元前 200 年，風車經由絲路從中國傳到中亞地區，波斯人接著把風車改良，使風車變得更好用，不只是提水灌溉，而且可以用來磨碎穀物。西元 250 年，羅馬人統治的歐洲，已經有磨坊風車出現。大航海時代，這種風車也輾轉流傳到美洲新世界，隨著拓荒人潮，深入更遠的地方。儘管人類知道如何利用風力幫忙工作，但是對空氣中的流動研究，卻非常緩慢，兩個流動的空氣團，在空中交鋒，形成狂風暴雨，這種情況稱為鋒面，這個名詞必須等到第一次世界大戰後，才出現在人類的語彙中。

人類科學對風的理解試探，進行非常緩慢。

西元前 8 世紀，荷馬 (Homer) 在〈奧德賽 (Odyssey)〉中如此寫下：

灰眼雅典娜給了他們溫和的順風，一道清新的西風，吟唱於暗沉如酒的海面之上。

如實描述了風，誰還會相信荷馬是一位吟唱的盲人？聖經〈約翰福音〉第 3 章第 8 節：

風隨意吹動，你聽到她的聲音，卻不知道風從哪裡來，往哪裡去？

因為無知，所以就無法駕馭，風逐漸成為大自然中最危險的元素。但是，當西方沉溺於神話和宗教的黑暗時，印度和波斯卻被光明照耀著，西元第六世紀，印度天文學家在奧義書中，最早提出大自然中四大理論：地、水、風、火，這 4 種東西是生命能量的來源。西元 965 年，一位真正的人類文明的啓蒙者，誕生於伊拉克，他的拉丁名字叫做阿爾哈金 (Alhazen)，阿爾哈金是世界上第一位精確描述空氣是造成光線折射的原理，他用玻璃多邊折射，製造人類第一個百花鏡。西元第 10 世紀，就是歐洲陷入最愚昧的年代，所謂宗教黑暗時代來臨，神權高於一切，人類思想被踐踏。幸好在中東非基督教地區的人還算清醒，當時沒有人知道地球上的空氣如何計算，阿爾哈金卻以幾何原理，推算出地球上方的大氣層距離是 79 公里，一千年後，現代的科學家才知道算出：中氣層的頂部是 85 公里，超過頂部後，空氣已經非常稀薄，差距只有 6 公里。

發現風的人

科學史上，把阿爾哈金和牛頓 (Newton) 並列，但是世人只知道牛頓，很少人知道阿爾哈金，阿爾哈金所寫的光學



原理和牛頓數學原理，被稱為科學界兩本最偉大作品。

阿爾哈金寫光學原理用了 10 年時間，而且是在監獄中完成，這十年充滿傳奇。故事要從尼羅河 (Nile River) 的氾濫說起，尼羅河是埃及母親河，但是，每年定期氾濫，卻給埃及農民帶來很多痛苦。這時候，哈里發 (Caliph) 聽說一位科學家阿爾哈金的大名，而阿爾哈金也相信自己有能力解決尼羅河的氾濫。於是，阿爾哈金來到開羅 (Cairo)，見了哈里發，哈里發說：你不需要說太多，去看看大河，然後開始工作吧！阿爾哈金到尼羅河，從上游走到下游，很認真觀察了尼羅河，最後才體認自己沒有能力處理這條河的氾濫問題，阿爾哈金心裡知道，最壞的下場就是呼攏哈里發，把這件事敷衍交代，否則就是觸犯欺君大罪。阿爾哈金為了自保，想出裝瘋賣傻的方法，最後被關進大牢。西元 1011 年，阿爾哈金在牢裡開始寫光學原理，一直到西元 1021 年哈里發死亡，阿爾哈金才被釋

放，這 10 年監獄生涯，對阿爾哈金來說是禍也是福，而尼羅河的氾濫又何嘗不是對人類福禍相倚。

阿爾哈金雖然很準確描述了空氣，可惜他沉迷對光的研究，人類對風的正確認知，還要再等待 500 年。

西元 1644 年，托里切利 (Evangelista Torricelli) 對風寫下一段形容，他是世界上首位為風揭開面紗的人，他終於知道：風兒為什麼會吹動我的髮梢，為什麼會飄動旗幟，他說：「風的形成，是地球上兩地區間之空氣溫差，乃至於密度差所造成。」。這是人類首次可以用語言抓住無形之物，這是一場漫長等待，這裡面有不少幸運成分，因為當時歐洲社會還處於黑暗時代，啟蒙時間還在遙遠地方等待。

托里切利西元 1608 年出生於義大利，20 歲進入耶穌會攻讀數學，他讀了當時有名的天文學家伽利略 (Galileo Galilei) 所寫的《兩大世界體系的對話 (Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo,

tolemaico e copernicano)》，西元 1632 年，托里切利寫信給伽利略，對哥白尼的地球繞日說表示贊成。但伽利略警告他這種說法很危險，不要暴露自己。災難來臨了，西元 1633 年，伽利略被羅馬教廷以異端思想名義被送上十字架，差一點被火焚身，後來只是軟禁終身。托里切利被當時教廷的無知震懾了，躲進鄉村沉寂了 5 年。西元 1639 年，托里切利才到羅馬見到伽利略，並且討論了有關空氣和風的認知。西元 1640 年，托里切利和同伴展開一連串有關空氣的實驗，兩人打造很多大大小小的玻璃試管，整天觀察記錄試管中水的高低變化，終於發現我們周圍看不見的空氣，其實是有重量的。但是，裝水的試管體積太龐大，引起許多人側目，曾經被伽利略警告提醒，在當時環境氛圍下，托里切利知道不能招搖，不能引起教廷的懷疑，於是思考如何把試管縮小，又可以觀察，也可以隱藏室內。最後他想到了在試管裡裝進比水還重的液態汞，這就是氣壓計的前身。西元 1644 年，一位遠在法國的物理學家巴斯卡 (Blaise Pascal)，聽到托里切利的有趣實驗，他心想：如果空氣真的有重量，那麼當一個人往山上爬的時候，空氣重量就會降低，氣壓計的水銀柱也會比較低，真的是這樣嗎？巴斯卡決定把懷疑付諸行動，巴斯卡同樣做成氣壓



計，在法國多母山進行實驗，多母山標高 1,463 公尺，氣壓計的汞柱，在山下是 74 公分，但是到山嶺卻測到 62 公分，巴斯卡驗證了托里切利的實驗，但是，站在托里切利巨人的肩膀上，巴斯卡沒有停止探索，他發明可攜帶的氣壓計，和可以測量海拔的高度計，名利雙收。西元 1647 年，托里切利死亡，才 39 歲，榮耀全給了巴斯卡。

科學啟蒙時代降臨歐洲，西元 1670 年，歐洲上流家庭中一定會裝一部氣壓計。西元 1680 年，大航海時代來臨，根據航海歷史，船上必備氣壓計，可以從海上氣壓的變化，預知何時會有狂風暴雨的降臨，以便船隻尋找陸地躲避風雨。

科學就是如此奇妙，現代的小學生都知道，出門登山要準備冬天衣服，因為每登高 300 公尺，氣溫就會下降 2.8 度，水的沸點也會降低，如果你在高山上，想要



吃一碗泡麵，建議你多煮一些時間，因為水雖然沸騰了，其實溫度並不高，對這些知識的理解，如果沒有托里切利的努力為我們解惑，人類恐要花更久時間的等待。

我曾經去過拉薩旅行，許多平地人出門要購買氧氣袋，否則就會引發呼吸困難，但是本地藏人卻是如履平地，原因是生活在高山的人，紅血球數比平地人多，他們不須太多的氧氣補充，而且藏人幼兒期就被大人以毛毯包裹著，減少多餘的活動而耗費氧氣，所以長大後習慣低壓缺氧氣候，現在登山客已經理解，所謂高山訓練，對喜歡登山者的必須與重要性。

如何測量風力

托里切利帶領人類看見風的飄揚，感受空氣的流動，但是，空氣到底是甚麼？這個謎題要再等 100 年才揭開。

原來空氣中有三大元素：78 % 的氧氣，21 % 的氮氣，還有 1 % 的氬氣。西元 1772 年，氮氣被鑑定出來；西元 1774 年，氧氣被鑑定出來；西元 1776 年，氬氣被鑑定出來。空氣中所有的氮氣是致命的，如果被抽離單獨存在，氮氣就是有毒氣體。

西元 1774 年，英國自然學家普利斯特利 (Joseph Priestley) 發現氧氣，同樣這一年，愛爾蘭科學家蒲福 (Francis Beaufort)，正在研究風吹的力量，為甚

麼時而很大，時而很小，蒲福是第一位把風力分級的人，他創造的風級數表，一直使用到西元 1971 年才停止。

蒲福一生是充滿故事的人，他年輕時曾經出海，遇到狂風發生船難，僥倖生存下來，長大後成為海軍軍官，卻一直不忘記要研究風力，當他擔任英國皇家海軍軍官時，一邊畫海圖，一邊研製風力計算器。1825 年，風力計問世，成為海軍必備工具，蒲福把風力分成 12 級數，0 級是無風，第一級是軟風，時速一到五公里；第二級是輕風，時速 6 到 11 公里；第三級是微風，時速 12 到 19 公里；第四級是和風，時速 20 到 28 公里；第五級是清風，時速 29 到 38 公里；第六級是強風，時速 39 到 49 公里；第七級是疾風，時速 50 到 61 公里；第八級是大風，時速 62 到 74 公里；第九級是烈風，時速 75 到 88 公里；第十級是暴風，時速 89 到 102 公里；第十一級是強烈暴風，時速 103 到 117 公里；第十二級是颶風，時速 118 公里以上。

西元 1971 年，美國颶風中心主任辛普森 (Saffir-Simpson) 把颶風分成 5 級，到現在還在使用，最強的颶風就是 5 級颶風，美國今年 2 個颶風侵襲德州和佛州，級數都是 5 級最高，造成巨大災損，高達千億美元。5 級颶風，每小時風速超過 252 公里；四級颶風風速 209 公里到 251 公里；

三級颶風風速 178 公里到 208 公里；二級颶風風速 154 公里到 177 公里；一級颶風風速 119 公里到 153 公里，比較輕的就是熱帶風暴，最輕就是熱帶低氣壓。

臺灣風力分級和美國不同，熱帶低氣壓以上就是輕度，中度，和強烈三種分級，輕度颱風相當於美國熱帶風暴，中度颱風相當於美國一二級颶風，強烈颱風就是三級颶風以上，日本的分級比較像臺灣。

結論

風對於人類，從詩意到科學的演變，超過 5,000 年，但是，使無形的風力變成善意的天使，卻是近代幾年才開始，因為馴服風，不是一件簡單的事，由於地球環

境日漸惡化，在環保公民團體的倡議下，以綠色能源取代會汙染的能源的理念逐漸被重視，到目前為止，使用風力發電的占比，已經達到全球發電總量的 3 %，其中以丹麥的風力發電居冠，葡萄牙居次，歐盟則在太陽能發電量領先。

德國是使用太陽能及再生能源發電最成功的國家，近幾年紐、澳國家也迎頭趕上，把綠能作為拯救地球的實際行動。

臺灣使用風力發電，雖然剛開始起步，但是，遭遇到的抗爭困境也很多，從推廣到教育，臺灣仍然有條長路要走，千萬不要辜負上天送給這個島嶼美好的地理環境資源。源

