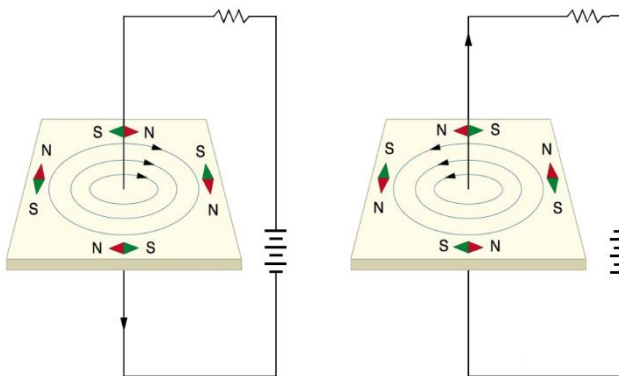


# 告別有線，迎向無線新世代！

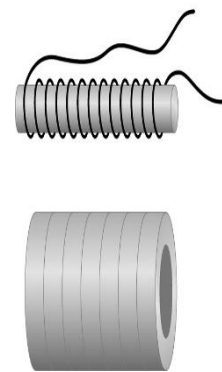
只要說到近日最發燒的 3C 話題，那當非「iPhone 7」莫屬了。台灣今年首度被列為 iPhone 全球首賣國家，開賣不到半天就突破 1 億元的銷售額，只能說蘋果魅力實在驚人。只不過 iPhone 7 的熱賣還未結束，市場已經開始預測未來 iPhone 8 的機款特性，除了可能採用雙曲面螢幕設計之外，還會搭載無線充電功能，使充電更為方便。「無線充電」一詞你可能並不陌生，市售不少手機款就已經搭載這項功能，只不過你知道為什麼無線還能充電阿？其中到底運用什麼樣的科技原理呢？真讓人好奇不已。

在最早以前，當手機要充電使用時，不同款手機就要選擇不同形式的充電線與插頭，直到後來 USB 普及，大部分手機的充電線與插頭才變得相互通用。時至今天，有不少款智慧型手機又更科技化了，再也不用再拖著長長的充電線與插頭，只需將手機放在充電座之上就能充電了。有別於傳統充電器，這種無線充電技術的優點可不只少了有些礙手礙腳的充電線而已，它除了能同時供應多支手機的電力，還能擴充至遠距離充電，使手機充電更為簡單、方便。只不過，你可知道，這項看似嶄新的無線充電技術，令人意外的是，背後主要技術卻是應用相當古老的「電流磁效應」與「電磁感應」原理。

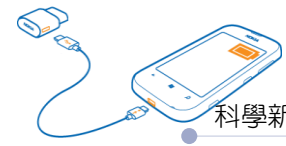
有關電與磁的研究很早就被發展出來，只不過一直以來，科學家都認為電是電，磁是磁，兩者可說是毫不相關，這個觀念一直到 1820 年才被丹麥化學家厄斯特（Hans Christian Oersted）打破。厄斯特某次在課堂教授電學時，偶然發現將指南針置於導線的正下方，當導線通電時磁針會微微擺動（圖一），成功顯示出「電能生磁」的「電流磁效應」現象，至此人們才驚覺電與磁可能存在密不可分的聯繫。繼厄斯特之後，電流磁效應相關的研究猶如雨後春筍紛紛崛起，甚至進一步發現，當將導線纏繞成線圈（圖二），或通入更強的電流，都能使產生的磁場變強，現今我們常用到的電磁鐵，就是利用這個道理。



圖一 電流方向不同，建立磁場方向（指南針指向）不同

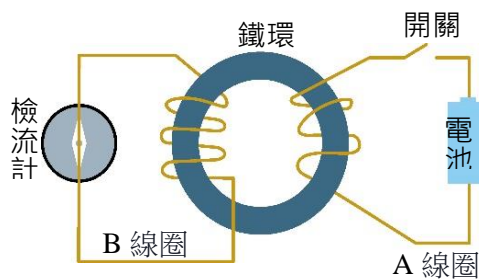


圖二 線圈愈多圈，建立的磁場愈強，就像堆疊在一起的磁鐵一樣

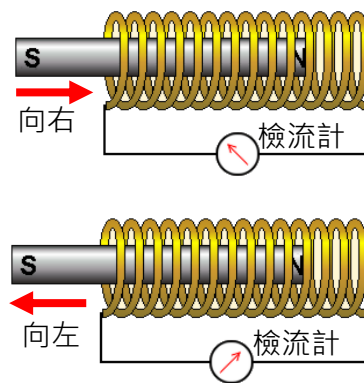


當人們發現「電能生磁」之後，開始就有科學家反思，既然「電能生磁」，那「磁是不是應該也能生電」呢？於是有不少科學家陸續投入這塊研究之中，只不過相對於「電流磁效應」來說，「以磁生電」的研究可說是一波三折，幾乎所有實驗都宣告失敗，直到 1831 年才被英國物理學家法拉第（Michael Faraday）以實驗成功證明出「磁能生電」現象。

法拉第所設計的「以磁生電」裝置，其實相當簡單，他在一個鐵環上繞了 A 和 B 兩條線圈，A 線圈與一個電池連接，B 線圈則接上一個檢流計（圖三）。當 A 線圈與電池接通或斷開的瞬間，B 線圈上的檢流計指針亦會瞬間轉動，顯示 A 線圈通電瞬間，同時會使 B 線圈產生短暫的電流，就是所謂的感應電流（induced current）。沒多久，法拉第又另外進行一系列的實驗，如將一根磁鐵棒迅速插入線圈或從線圈中迅速拔出時，在線圈中同樣也獲得瞬間的感應電流（圖四）。這些實驗結果讓法拉第成功證明了「磁能生電」，他將這種由磁場變化所產生感應電流的現象，命名為「電磁感應（electromagnetic induction）」，之後還更進一步發現，當磁鐵棒進出線圈愈快，線圈產生感應電流就會愈大，這種感應電流與磁場變化速率成正比的關係。



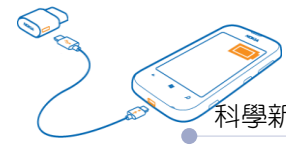
圖三 以載流導線產生電磁感應



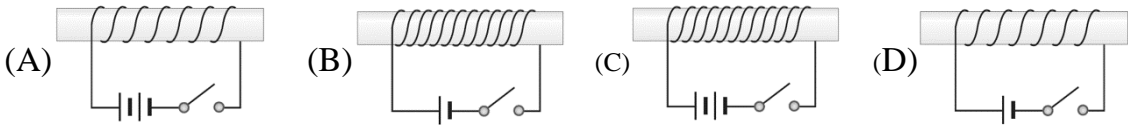
圖四 以線圈產生電磁感應

目前「搭載無線充電技術」的熱門手機中，所應用的技術就是上述介紹的「電流磁效應」與「電磁感應」原理了。只要在手機充電器裡面裝置一個傳送線圈，這個線圈可以將電流轉變為磁場，另在手機裡設置一個接收端，利用另外一個接收線圈將感應到的磁場轉換回電流，如此一來，接收端就可以在不插線的情況下，就能接受充電器而來的電能，為手機充電。

你還在為找不到插頭而煩惱嗎？別擔心，也許在不久的將來，你只要把手機擱在桌上就能充電，甚至有可能隨時隨地都能充電，再也不用苦苦跪求一個插座了。



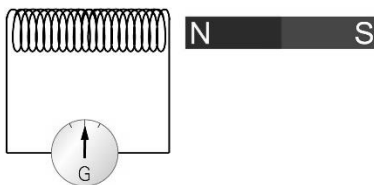
## 閱讀理解 檢核

- 下列哪一位科學家最先發現了電和磁之間是有關係的？（閱讀題）  
(A)安培 (B)法拉第 (C)厄斯特 (D)馬克士威
- 載流導線能產生磁場的這種現象稱為：（閱讀題）  
(A)電磁感應 (B)感應起電 (C)電流磁效應 (D)電流熱效應
- 電磁鐵的應用原理是利用下列哪一種效應？（閱讀題）  
(A)電磁感應 (B)感應起電 (C)電流磁效應 (D)電流熱效應
- 將一條導線接上電池後，若此時將一個指南針放在導線下方，則能看到指南針的指針向右偏轉。若今將電池頭尾顛倒放置，而其他部分均不改變，則指南針的指針會如何改變？（理解題）  
(A)向右偏轉 (B)向左偏轉 (C)完全不偏轉 (D)條件不足，無法得知
- 今將導線繞在相同的鐵棒上後，再連接至相同型號的電池，可製成下列四個電磁鐵，通電後，何者產生的磁力會最強？（理解題）  


(A) (B) (C) (D)
- 將一根磁鐵棒迅速插入螺旋線圈或從螺旋線圈中迅速拔出時，瞬間在線圈中會獲得感應電流，此種現象稱為：（閱讀題）  
(A)電磁感應 (B)電流效應 (C)磁化作用 (D)電化作用
- 承上題，上述現象是由何人在 1831 年以實驗證明而得？（閱讀題）  
(A)安培 (B)法拉第 (C)厄斯特 (D)馬克士威
- 將一條螺旋線圈與檢流計以導線連接之後，快速將磁鐵棒放進螺旋線圈內部再停下，則檢流計的指針會如何改變？（理解題）  
(A)指針維持不動 (B)指針不停擺動 (C)檢流計指針先偏轉後歸零 (D)指針偏轉後固定指在某一刻度



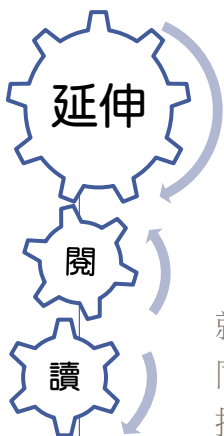
9. 下圖中的何種情形，無法使螺旋線圈產生感應電流？（推理題）



- (A) 線圈靜止，磁鐵向左移動      (B) 線圈向右移動，磁鐵靜止  
(C) 線圈向右移動，磁鐵向左移動      (D) 線圈與磁鐵同時靜止不動

10. 承上題，當線圈與磁鐵發生相對運動時，若其相對運動速率愈大，產生的感應電流則會：（閱讀題）

- (A) 愈大    (B) 愈小    (C) 不變    (D) 不一定



## 充滿勵志人心的人生—法拉第！

只要一提到法拉第，最被後人津津樂道的，不是他在科學上的成就，而是他那極富戲劇的人生，看他如何從默默無名走到與牛頓、馬克士威齊名的過程，儼然就像看一本活生生的勵志小說。

法拉第於 1791 年出生在英國一個鐵匠家，由於家境貧窮，小學畢業後就當起一間書店的報童，14 歲時才當上學徒，學習裝訂書報。與一般人不同的是，法拉第並未因此而停下學習，反而在 7 年的學徒生涯中，利用能接觸到大量書籍的機會，不斷自我學習、精進。

若說機會是留給準備好的人，那對法拉第來說，就是最好的印證了。他的奮發上進與不俗談吐，終究引起書店某客戶的注意，輾轉獲得英國化學家戴維演講的入場卷，進而獲得當時擔任英國皇家學會會長的戴維青睞。在經過這位有影響力的科學家推薦之下，法拉第才得償所願，進入英國皇家實驗室工作，展開力致於科學研究的一生。

至此對大部分的人來說，都是平步青雲的開始，只不過對法拉第而言，真正的歷練才剛剛開始呢。在他的科學研究生涯當中，常常因為本身學歷不高，而遭到歧視、攻擊等不平等的對待，而原本是慧眼識英雄的伯樂，最後也因在科學研究成果上的角逐，產生一段瑜亮情節，直到戴維晚年才放下，留下一句「我一生最大的發現，是發現了法拉第」，當然，這又是另一段曲折離奇的故事了。