

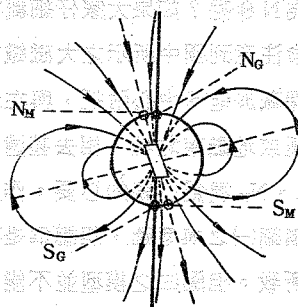
國中物理疑難問題釋疑

郭鴻銘

國立臺灣師範大學

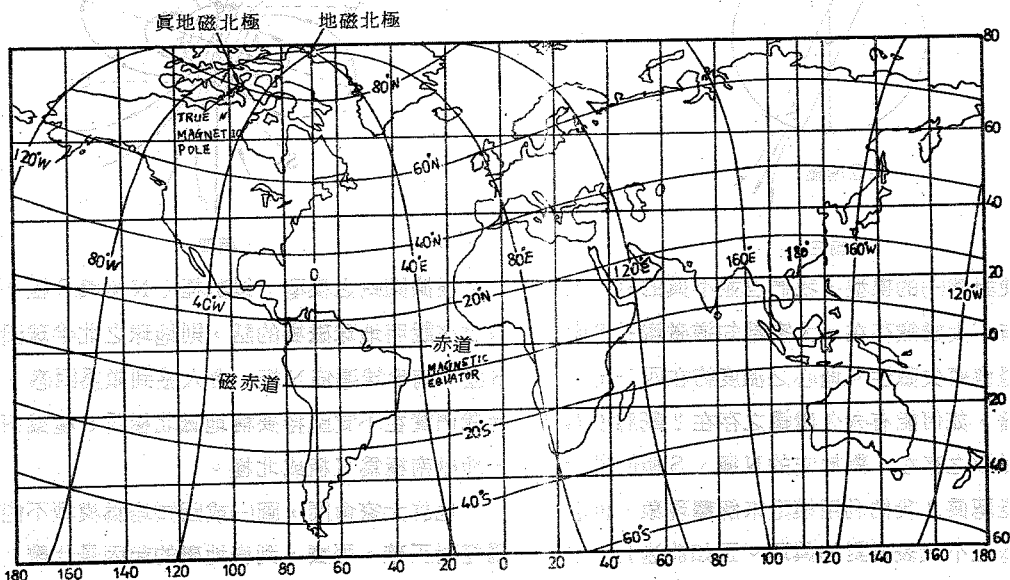
問題：國中物理第四冊圖 17-5（圖一）之地磁圖形是否有錯，依照教科書內之說明，磁力線從 N（北）極出發，經外部進入 S（南）極，則圖中之 S_M 應是 N 極， N_M 應為 S 極，為何課本上卻註明 S_M 為地磁南極， N_M 為地磁北極？

答：圖（一）所代表的是地磁的簡易模型。科學家根據對地球表面附近地球磁場的模式，認為地球中心內部，在西經 69 度的橫截面內，如果有一巨大的條形磁鐵存在，且其方向與地球自轉軸約夾 11.5 度角的話，則此巨大磁鐵所產生之磁場即可模擬出地球表面之地磁模式。把此巨大磁



圖一 N_M ：地磁北極 S_M ：地磁南極

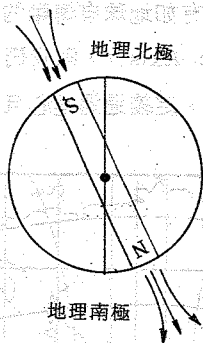
鐵的延線想像成有如地球自轉軸的地軸，稱為地磁軸（Magnetic Axis），則我們可做假設定地理經緯度的方式，定義通過地心且垂直於地磁軸



圖二

之平面與地表之交線為磁赤道，並據此定義地磁經緯度如上圖（圖二）所示。

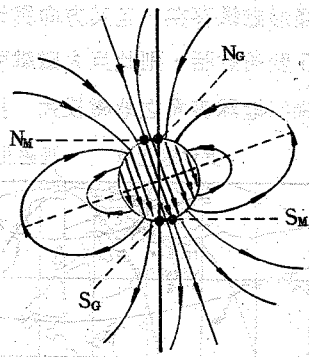
正如地球自轉軸在地表的兩交點分別稱為北極（在北極海）與南極（在南極洲），我們稱地磁軸在地理北極附近與地表之交點為地磁北極以符號 N_M 表示（位置在西經 69 度、北緯 79 度處，請參考圖二），另一點則稱為地磁南極，以符號 S_M 表示。老師們所懷疑的問題癥結就是：明明地球中心處之大磁鐵 N 極指向地球南方，S 極指向地球北方，為何不稱地磁北極為 S 極或南極，地磁南極為 N 極呢？如果大家仔細觀察圖一之模型圖，當會注意到圖中所示之大磁鐵 N 極與 S 極之位置，深藏於地球中心附近，與在地球表面之地理南北極或地磁南北極，相去甚遠，N、S 極實無與 S_M 、 N_M 混為一談的必要。作此懷疑的讀者想必是指圖一之模型圖，誤認為是下圖（圖三）的模型所致。但圖三之模型並不能模擬出地表之地球磁場，因此是不能被接受的。



圖三

即使對圖一之模型，我們也並不真的相信地心中真有一大磁鐵存在。大家都知道磁鐵受打擊或加高溫會喪失磁性。地心之溫度約在四千至八千度之譜，如何能有永久磁鐵之存在？既然沒有此永久磁鐵之存在，對於它的 N 極、S 極位置我們如何能認真？我們利用模型來解釋現象，但應確知模型並不代表絕對的真理。正如前述圖一之模型是根據地球表面附近之磁場模式所建立的模型，但是它能正確描述高空之地磁嗎？對地球內

部之地磁呢？人造衛星升空後，人類已能測量高空之地球磁場，除發現由地磁所引起之范艾倫輻射帶外，也證明了地磁強度離地球愈遠愈弱，大致符合圖一之模型，但同時也測出高空磁場有不連續的情形存在。這顯示高空中亦有電流存在，此種高空電流對地球磁場亦有少量之貢獻。地磁每日有小量的變化想必起因於此，太陽黑子之出現，常引起地磁之變化，發生磁暴的現象（Magnetic Storm）即為明證。因此，圖一之模型認為地磁純由地球內部產生之觀點不可能正確。至於地球內部之磁場情形，由於迄今尚無妥善可信之辦法加以測量，因此其內部情形不一定與圖一所示之相同。由於此種事實，有人對於地磁另外建立一種與圖一完全不同的模型，即把地球視為一個均勻的磁化體（如圖四）。此模型亦能模擬出地球外面之地球磁場，但其所預測之地球內部磁場情況與圖一所預測者就迥然不同了。（比較圖一與圖四）。



圖四

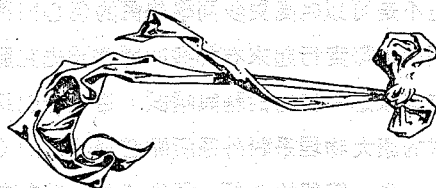
根據圖四之模型，以磁極（N 極與 S 極）的觀點來說明地球磁場的話，則地球之北半球遍佈 S 極，南半球遍佈 N 極，令人感到頗為困惑。因此我們實在不宜堅持要稱地磁北極為 S 極或南極，地磁南極為 N 極或北極。

也許大家會問，圖一或圖四均為模型不能視為絕對正確，那麼，到底地磁的起因是什麼？大家都知道電流有磁效應，也許是由地球自轉所引起之地球內部電流所產生的磁效應，再加上些微

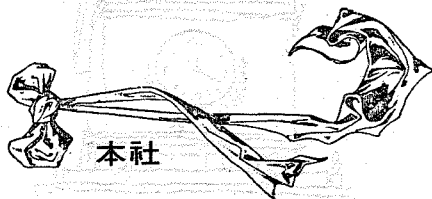
外太空來的影響。但電流確實如何產生？流動方式如何？還須科學家們的探討。我們至今對地磁尚不太瞭解，研究地磁變化史的科學家認為地球磁場方向每隔 10 萬年倒轉一次，並據以提出地殼大陸變動的理論，對這方面有興趣的老師不妨請教有關的地理學者。

最後，對於圖(二)作者認為應多加說明的是地磁北極與地磁真北極的差別。地磁南、北極之定義已如前述，根據圖(一)之模型地球磁場在地磁南、北極處應與水平面垂直，但實際測量的結果卻

並不然。實測的結果，發現在地球北方磁力線垂直於水平面之處是在加拿大境內西經 96 度、北緯 71 度處，此處我們稱之為地磁真北極，與地磁北極相距約有 500 哩之遙。真地磁南極則在南極洲境內西經 156 度、南緯 73 度處，與地磁南極亦不相吻合。有人會說這是不是由於圖(一)之地磁軸偏向角不對或位置不對所致呢？如果大家注意到真地磁南、北極並不在過地心之直線的兩端時，相信大家就會瞭解事情並不那麼簡單。



科教消息



本社

蔣院長指示科技研究目標

配合國家建設 改善人民生活

行政院長蔣經國於元月廿一日上午巡視國家科學委員會，聽取主任委員徐賢修的工作報告後，勉勵國科會今後科學技術的研究發展，除配合國家建設與積極改善人民生活外，尚須特別加強引進新的技術，增加新的設備與吸收培育新的人才，並對目前國科會進行的工作，提出下列指示：

一、科學工業園區的規劃，對國家六年經濟建設計畫關係甚大，應列為本年度國科會的重點計畫。

二、能源的開發，是當前國家的重要課題，利用地熱發電，尤望積極進行。

三、關於抗癌問題，世界各國均在研究，希望在有特殊需要的範圍內，我們能領先其他國家，先研究出有效的抗癌藥物及方法。

四、電動汽車的研製，對便利交通及節省能源有很大的幫助，希望積極推動。

五、精密科學儀器的研製，不僅切合實際需要，且對於提高技術水準與發展高級工業有很大的幫助，我們現已落後人家一步，希望積極加強推動。

六、科技資料的蒐集，對各方面均有用處，應

加強各圖書館間流通共享，並研究如何建立一個中央科技資料系統，俾使更能發揮服務的能效，尤甚在科學工業園內更有需要。

七、國際科技合作，對科學的發展，不但可以節省時間，也可以節省財力，希繼續加強推動。

加強國小科學教育

增列水電費及實驗費

台灣省政府已函請各縣市政自六十六學年度起，按國小學生每人卅元之標準，編列國小水電費及學生實驗費。

省教育廳表示此一措施，係奉中央指示，配合發展國民教育五年計畫之執行，以及下學年度試用國小新課程標準之需要而決定的。

國教五年計畫執行後，各國小教室照明及學校給水設備支出增加，而現行國小水電費係在辦公費中開支，支給標準偏低；又各國小將於下學年度試用修訂之新課程，其中有關科學教育之實驗課程將予加強，學生之實習實驗費亦隨之增加，而目前學生實驗費係在學生活動費內開支，亦不敷應用。