

駁斥 2012 世界末日傳言

中央大學天文所 陳文屏 教授

接到邀稿，希望討論有關 2012 世界末日的傳言。我相信大家可能跟我一樣，在記憶中世界已經末日好幾次了，尤其最近在網路與媒體推波助瀾之下，類似的謠言越發頻繁，幾乎每月一爆，有些明顯不值一駁，有些則很有創意而不易判別真偽。其實除了極少數狂熱份子以外，絕大多數人並未因為這些謠言而人心惶惶，他們房貸照繳，學測照考，只不過生活多了些話題。比較令人擔心是「狼來了」效應，也就是傳聞聽多麻木了，一味不信的結果，之後連氣候變遷、能源食物短缺這樣的議題都莫衷一是，這就不好了。

2012 世界末日的傳言，本來應該最容易駁斥，因為純粹就是電影宣傳。但是因為言之鑿鑿，使得整個傳言不斷廣受注意，且如滾雪球般推陳出新，似乎文明真的將要走到盡頭。一般來說，有些謠言來自以訛傳訛，原來的真相被扭曲了，有些則是製造出來，還有些則是惡意傳播或故意設計騙局。這次 2012 傳聞之所以成功，除了配合電影的宣傳，還有個關鍵因素就是內容的確有部分科學事實。姑且稱這為「撲克牌伎倆」吧，就是把已知科學知識，像撲克牌洗牌一樣，穿插了似是而非的猜測，達到混淆視聽或招搖撞騙的目的，不僅一般大眾難判虛實，有時候一知半解的人反而更容易接受說法，因為他們認為這些有科學根據。

要從謠言撲克牌當中辨認出哪些是事實，哪些是謬論，並不總是容易的事情，多半時候乃因為我們專業知識不夠。尤其每當有人出來駁斥謠言，總會另外有人提醒科學家要謙虛，因為歷史中不乏出現走在當代前端的智者，他們提出的理論不為當代接受，而受盡委屈甚至遭到迫害。有了這樣的提醒，連那些專業知識豐富的人也不願意出來說話了，因為他們清楚知道世界上的確還有很多不懂的學問，而如此認知原本就是科學家探求大自然的原動力。

電影的劇情是說根據馬雅使用的曆法，2012 年 12 月 20 日為大循環的結束，整個世界就結束了。其實該曆法沒有這個意思，每個循環是 144,000 天（也有說法是 5126 年），目前這第 13 個循環結束後，就是下個循環的開始。在大循環結束的時候，馬雅人懷著虔誠心情熱烈慶祝，這不奇怪，我們每年除夕就是如此，甚至每個星期一上班、上課都有些心情低落，都是循環的例子。很難想像一個已經消失的文明，何以能夠預測數千年之後整個世界的命運。倒是有人趁機出書，認為「2012 年 12 月 21 日，也就是當年度冬至時節，太陽會在兩萬六千年當中首次與銀河中心對齊，因此平常來自銀河中心的未知能量，會在當天國際標準時下午 11 點 11 分受到擾亂」。

牌洗出來了！事實與謬論混在一起。太陽與其他千億顆恆星構成銀河系，我們距離銀河中心兩萬八千光年，繞行一圈需時約兩億四千萬年的週期，這是簡單的圓心、圓周長與速度的問題。銀河中心聽起來有點神秘，宇宙當中也果然有未知能量，目前科學家還不知道它們的性質。以上這些都是事實。謬論在於太陽與銀河中心沒有排列對齊的說法，三個以上的點才能

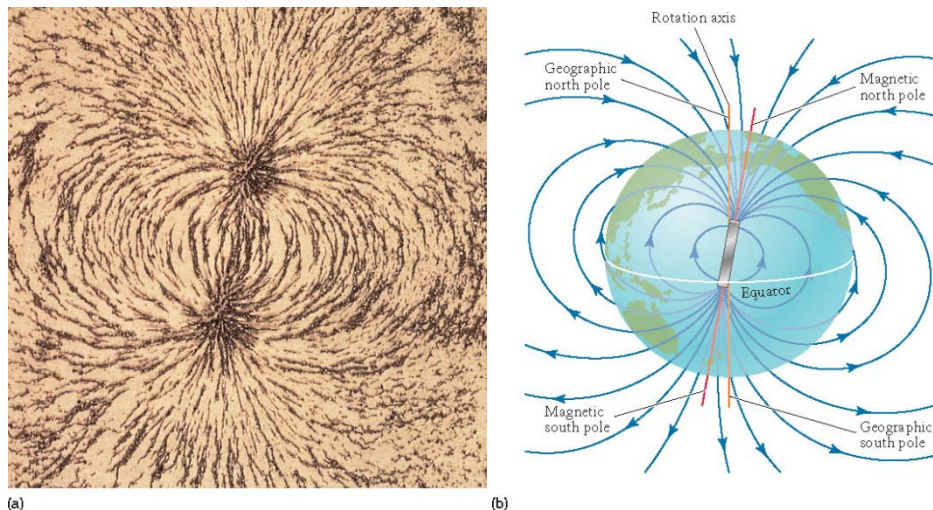
排列對齊，目前更沒有知道任何來自銀河中心的能量，能夠影響地球，更不用說會造成地球毀滅。另外一個說法是顆行星 Nibiru 將於 2012 年底回歸，與地球相撞，造成毀滅性後果。類似的說法每隔幾年就會出現，事實上，在所有可能造成全球生物滅絕的種種可能性當中，小行星或彗星撞擊的確是有可能發生，但絕對不是 2012 年，因為要是 Nibiru 朝著我們而來，現在應該早就被觀測到了。地球附近有成千上萬個小行星，還有無以數計的小石塊。小石塊無時無刻都與地球相撞，造成夜空的流星現象。大的石塊撞擊造成的破壞性大，但是它們數量少，也容易被望遠鏡偵測到，它們的軌道目前皆受到監測。人類已經有了預測這些撞擊的能力，雖然不是百分之百，但可以確定不會發生在 2012 年。

這裡針對兩項世界末日的說法來討論，它們都與磁場有關。第一個謠言是說地球磁場逆轉，第二個說法則認為太陽發生大規模磁暴。

地磁逆轉殺手？

網路上有關地磁的謠傳，是說 2012 年地球磁場將逆轉，也就是南、北極對調，宣稱逆轉的證據存在於古籍、太古地圖當中，並且與太陽磁場逆轉有關。我們先來看看地球磁場。日常生活隨時隨地都有磁場圍繞，除了電器以外，無所不在的是地球磁場，在赤道上強度大約為 0.3 高斯。做實驗時，我們看到磁粉分佈集中在磁鐵棒兩端，這是強度最強之處。地球磁場有如大磁鐵，也有南北兩極，目前地磁南極（S）接近地球北極，而地磁北極（N）則在地球南極附近。

地球磁場分布雖然有如磁鐵棒，但實際上地球並非一大塊磁鐵。從地球表面往中心，有不同結構，表層為平常看到的岩石，而核心則包含了鐵、鎳等重元素。地球內部溫度、壓力極高，內核心可能就是整塊鐵鎳結晶，之外則包覆了液態的外核心。外核心據估計平均溫度達攝氏 5000 度，物質處於游離狀態。所以地磁不是因為核心是個永久磁鐵，因為該處溫度太高，物質無法以相同方向極性排列。一般相信地球磁場來自電流，條件是需要導電性高的流體，加上地球自轉與對流活動。



地球磁場在結構上很像磁鐵棒，在兩極處強度較強，但是地球磁場來自內部的電流作用而產生，與磁鐵棒不同。

地球磁場對於生命非常重要。要是沒有磁場，其後果不只是羅盤無法運作，而是來自太空的高能量粒子（主要是來自太陽的質子）長驅直達地面，造成生物死亡。根據測量地磁方向並不固定，地球磁場目前與地球自轉軸偏了約 11 度。其強度近來也逐漸減弱，大約每世紀減弱百分之七，但有可能只是短期變化。當熔岩從火山噴出，會因為冷卻而凝固成為玄武岩。這種岩石略帶磁性，所以當它固化時，便帶有當時地球磁場的訊息。藉由測量從火山噴發出來的玄武岩磁性，科學家發現地球磁場的確有逆轉現象，週期大約數萬年到數百萬年，平均 20 萬到 30 萬年。地磁逆轉過程中，會有段過度時期，或許幾百年，地球暫時沒有磁場，但是化石證據卻顯示生物並沒有明顯受到影響。因此有些科學家認為磁極逆轉過程中，磁場可能並非整個消失，而是強度減弱，或是結構變得比較複雜，例如不再是簡單的南北兩極，而地球大氣層或許仍然足以阻絕質子穿透，以致生物並沒有整體滅絕。

所以，地球磁場的確有變化，在過去也可能曾經發生逆轉。科學家或許仍不瞭解地球內部磁場產生以及變化的詳細過程，但是目前的科學知識足以知道「不會」發生哪些事情，也就是地磁不會在 2012 年倒轉，地球也不會在那天因此滅亡。

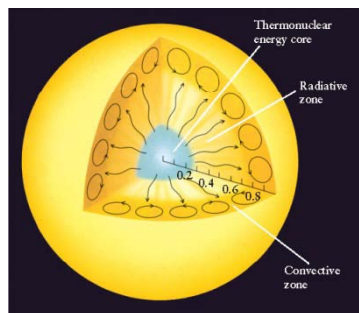
太陽閃焰殺手？

另一個世界末日的可能殺手，是太陽磁場大爆發。其根據是太陽活動以 11 年為週期，而 2012 年預計達到下個活動高峰，因此有了這個說法。讓我們看看太陽是什麼樣的東西，如何造成世界末日？

太陽溫度高，平常看到的表層約為攝氏六千度，而中央核心我們看不到，依照理論估算以及一些（例如微中子）觀察現象，估計核心溫度高達 1500 萬度，足以進行核反應。所產生的熱能讓游離的氣體高速運動，彼此推擠產生膨脹熱壓力，抵擋內縮的萬有引力，維持住太陽結

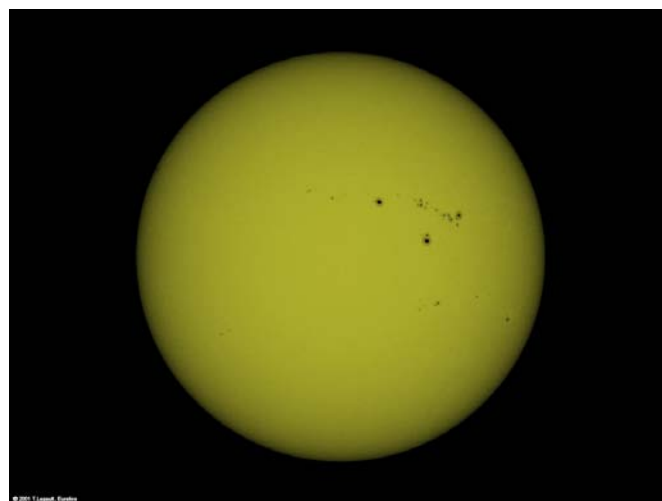
構穩定。太陽保持穩定已經發光了 46 億年，目前研究顯示其中央豐富的氫元素還可以維持供應核原料達 50~70 億年，之後才因為中心核原料用盡，無法再維持穩定結構，而結束恆星的一生。

質量不同的恆星，其中央核反應不同、結構不同，傳遞能量的方式也不一樣。類似太陽這樣的低質量恆星其核心產生的能量以輻射方式向外傳遞，在半徑約 30% 處，改成主要以對流傳遞，將能量大量傳出，直到表層向四面八方輻射。跟前面提到的地球磁場原理類似，太陽自轉與對流作用，加上導電流體而產生磁場。太陽體積雖是地球百萬倍，但平均磁場強度卻相當於電冰箱門所用的磁鐵，大約 50 高斯。



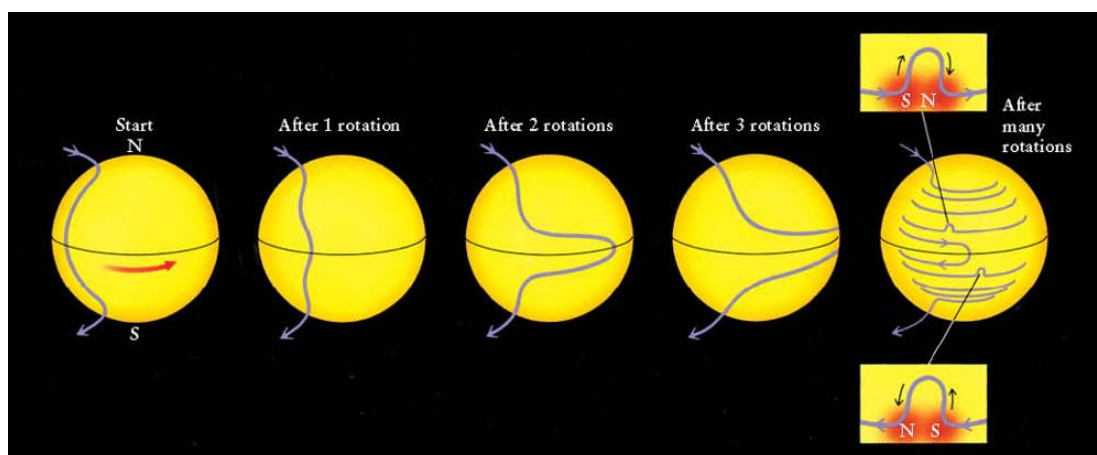
太陽的結構，核心進行核反應，能量向外以輻射傳出，再向外則以對流方式傳遞出來

當太陽活動較弱的時候，磁力線分布有如磁鐵棒一般，分成南北兩極。然而當自轉持續進行，磁力線開始捲繞，逐漸出現水平方向，部分會浮出大氣層，這些磁力線集中、浮出大氣層之處，磁場強度高達數千高斯，多了磁力支撐，該地氣體壓力較低，仍可維持靜力平衡。由於氣體壓力與溫度成正比，因此磁力強的區域溫度便較低，大約攝氏四千多度，與周圍六千度相比，因此顯得較暗，這就是太陽黑子。它們總是成對出現，分別是磁兩極，其位置隨著太陽自轉而改變。



太陽表面黑子為磁場強烈之處，該處溫度較周圍氣體來得低。

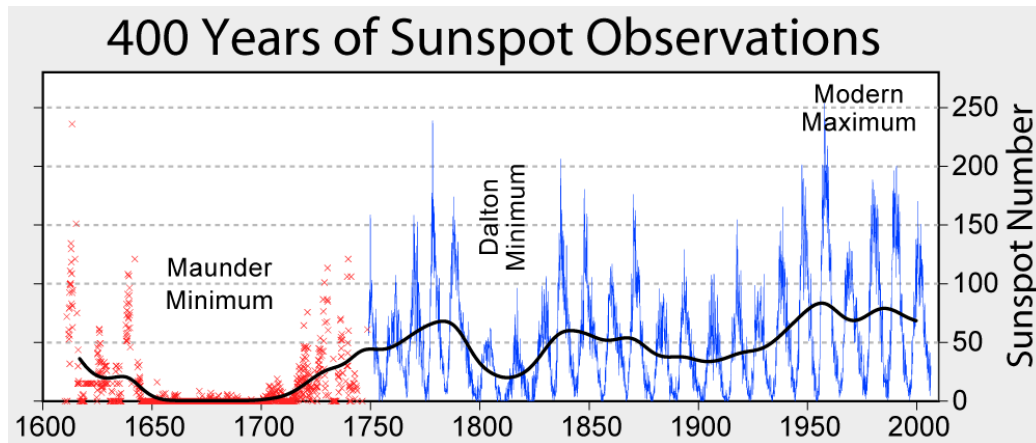
太陽活動週期為 11 年，開始時太陽活動弱，黑子數目少，噴發出來的物質規模小，日冕比較不明顯。隨著自轉，磁力線捲繞，水平方向的磁力線越來越多，而且越發擁擠，黑子個數增加，且逐漸出現在太陽赤道附近，這是太陽極大期，磁力線重組造成磁暴，表面噴發出大量高速帶電物質，衝向太空。之後磁極逆轉，開始另外 11 年循環。所以太陽的磁場方向會逆轉，整個磁場週期為 22 年。因此研究太陽磁極如何在短短 11 年當中逆轉，尤其在過程中磁場的結構變化，可以提供很多有關地磁逆轉的訊息。



太陽表層在赤道自轉較快，磁力線跟著運動，使得原本南北向的某磁力線，後來纏繞如毛線球般，右下方內圖顯示磁力線穿出大氣層，出現黑子群。

這幾年的黑子異常，倒不在於太陽過度活躍，反而是黑子數目創低紀錄。例如在 2007 到 2009 年間，黑子的個數未如預期開始增加。事實上在 2008 年一共 366 天當中，其中 266 天，也就是 73%，太陽表面沒有任何黑子。黑子數一直到 2009 年下半年才開始明顯增加，到現在 2011 年春天，每天大約有數十個黑子，但是整體黑子數（包括極大與極小）仍然偏少。

有些科學家統計出黑子平均數目越少，也就是太陽越不活躍，地球大氣蒸發越和緩，導致雨量減少、作物欠收、沙塵暴與森林火災頻繁，進一步影響了全球經濟。科學家認為從十六世紀中到十九世紀中，地球發生小冰河期，尤其介於 1645 到 1717 年間，這雖然不是真正冰河期，但地表的確溫度偏低，可以從那段時期的藝術作品中找到很多證據。造成這個現象的其中一個可能原因，就是太陽活動偏弱，這可以從當時太陽黑子數目少看得出來。值得一提是這段時期，中國歷史上北方外族不斷侵入，部分原因可能就是氣候太冷所致。



過去四百年的太陽黑子數目統計

太陽是太陽系主要能量來源，其活動當然影響到地球。太陽表面一旦局部發生爆發，氣體挾帶巨大能量從表面噴出，以每秒數百公里的速度向外噴射，這個速度相當於時速百萬公里。這些高速氣體於兩、三天後抵達地球，而太陽表面產生的閃焰光線則以每秒30萬公里的速率，只花了8分半鐘就率先到達地球。來自太陽的高速帶電粒子具有很大破壞力，因此太空船必須要有完善遮蔽，以保護太空人及儀器。地球表面因為受到大氣層與磁場的保護，以致這些粒子無法大量直接侵襲地表。

地球的直徑約為一萬三千公里，太陽的直徑約為一百四十萬公里，地球與太陽之間的距離則為1億5000萬公里。如果把地球比喻成籃球，那麼太陽有如在三.5公里之外的一棟十層大樓。和地球相比，太陽的確有如龐然大物，2012~2014太陽極大期所產生的局部爆發，對太空環境絕對有很大影響，歷史上也發生過大規模太陽爆發，連地面都受到波及，例如1859年9月1日俗稱「卡靈頓閃焰」(Carrington flare)是過去450年來最大的爆發事件。科學家以太陽閃焰釋放的最大能量來分類，其中A、B、C等級規模小，對地球幾乎完全沒有影響，M等級規模稍大，X等級則規模更大；其中每個等級又以數字細分，數字越大，規模也越大。1989年3月10日，科學家觀測到太陽表面發生大規模閃焰，在幾分鐘內則看到巨量氣體噴發而出。閃焰以光速抵達，伽瑪射線充斥在地球大氣，游離出大量電子，導致電波通訊受阻。太陽噴發出的物質於12日抵達，造成炫麗的極光，連低緯度也看得到。整個大地充滿電流，終於在13日凌晨造成加拿大魁北克全區停電，美國東岸也受到影響。太空中的人造衛星，包括太空梭，也都受到波及。類似這樣的事件，提醒我們關注天氣不僅止於大氣中的颱風或鋒面，而應該包括太空天氣。

太陽磁暴對我們絕對會造成影響，大規模爆發可能造成電訊中斷，甚至大區域停電。尤其在太陽即將逐漸開始活躍，對於這樣的威脅我們必須提高警覺。但是目前沒有證據顯示，太陽會發生超級磁暴，造成全球滅亡。如果問科學家2010年太陽是否會發生超級磁暴，他們不會有答案，因為雖然知道太陽將進入活躍期，但是無法預測何時會發生爆發，規模會如何。地震的情形也是一樣，科學家孜孜不倦探討地球內部結構，了解地震原因，但還有很多詳細結

構不清楚，因此還無法準確預測地震。要說某些人可以拿幾張圖表就說出下個大地震發生的地點與時間，這實在沒有道理。

電視名嘴現象

臺灣電視上的名嘴真是奇特現象。其他國家電視節目也會找專家學者來解說，但是像臺灣這些全能名嘴，尤其個人專長不同，但是任何話題總能侃侃而談，實在不可思議。其實這些名嘴有些本來就是記者，而現在也扮演了記者原來該有的角色，也就是查證新聞正確性，以及提供背景知識。從這個角度來看，名嘴功不可沒，他們針對有新聞性的話題，藉由網路與書籍做足功課，然後藉由良好口才，讓觀眾輕鬆取得整理過的資訊，補充白天新聞報導深度不足之處，是臺灣補習文化又一案例。關鍵在於正確性，歷史學家在自己豐富的資料與知識內遊走，聽起來趣味盎然，說起太陽風暴，要是談到史料當中有關環境變遷的證據，戰爭與飢荒與太陽活動的關係，一定會是很好的話題，但要同樣這些人談論磁場重組、地球與銀河中心和黑洞排成一列，暗物質、暗能量這樣的題目，就很難有說服力了。

具有科學背景的學者在這波名嘴風潮最需要檢討。討論本科內的話題，他們當然游刃有餘，但出了本身專長，談起來難免捉襟見肘，錯誤連篇，嚴重誤導觀眾；真正的學者應該明白，要是在學術界，任何一項錯誤，大概早就斷送學術生涯了。學有專精的科學家被問到類似的題目，總滴水不漏地回答說目前還不知道，或是事情還沒有定論云云。民眾下了班，打開電視，沒有興致收聽嚴肅又沒有答案的東西，因此雖然知道節目胡扯，收視率卻能居高不下。科學家要訓練說故事的能力，自己洗出一副完整的牌，讓謬論無所存在，說說已經知道了哪些事情，讓我們體會大自然可以理解，可以用簡單的語言、比喻來說明，然後帶領我們欣賞未知世界更美麗的一面。

參考資料

2012 年世界末日傳言：http://www.skeptic.com/reading_room/2012-and-counting/

地磁場：中國大百科全書——天文學（1994 年錦繡出版社）

地球磁場方向逆轉：<http://istp.gsfc.nasa.gov/earthmag/>

地球磁場與極光：http://www.astro.ncu.edu.tw/~wchen/wp_chen/essay/aurora.htm