

科技訊息

為日球背面造影

月球背面永遠背向地球，日球則不然，因為它的公轉周期是一年，而自轉周期只有27日。所以日球背面出現的日斑（那是日球的對流層將其內部溫度較低的磁性擾流區帶到表面所生的現象）過了大約三四星期就會突然在正面出現。由於日斑往往發展成擾亂通訊、危害太空船上靈敏儀器的「風暴」，所以倘若它們在背面形成之初就能預先探測其存在，那就和地震和颶風預報一樣，是有很大價值的。

現在美國哥羅拉多州一個研究中心居然發展出日震全息造影 (helioseismic holography) 的方法，初次作出這樣的預報了①。他們主要是利用SOHO這一日球觀測太空船上所錄得的太陽表面震波（那是從分析這些震波對不同部分陽光所產生的都卜勒效應，即所謂「全日面都卜勒圖像」，而推斷得來的），以及日斑對日球對上述震動駐波的共振頻率所產生的細微影響，然後通過計算來確定日斑位置。日斑一般會造成日面下陷大約一百公里，那也就是減低日球的體積，從而影響日球震動的共振頻率（圖1）。這和大風琴的琴管壁上若有凹入或凸出部分會引導其主頻率位移的原理是一樣的。

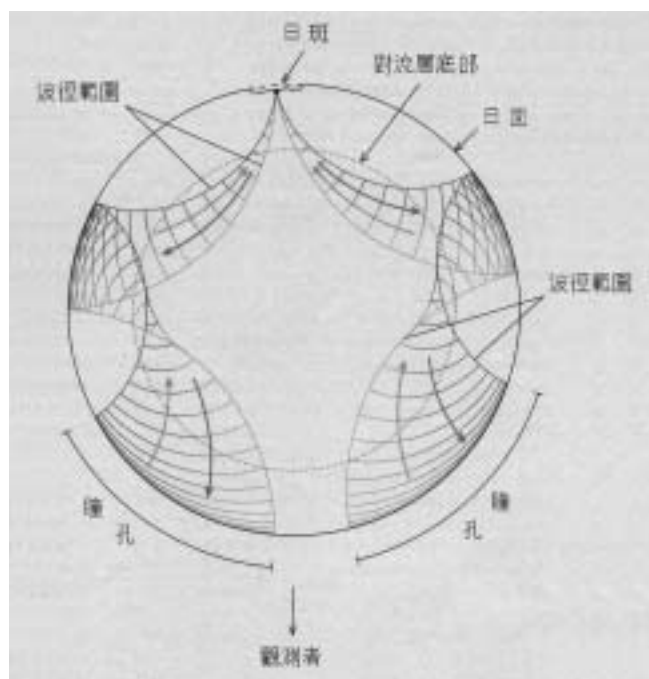


圖1 日球背面一個斑點所產生的表面下陷所產生的震波，大約每286秒即沿圖中所示波徑範圍迴盪一次；通過觀測日球正面「瞳孔」內的波動，即可以計算推斷背面斑點位置。

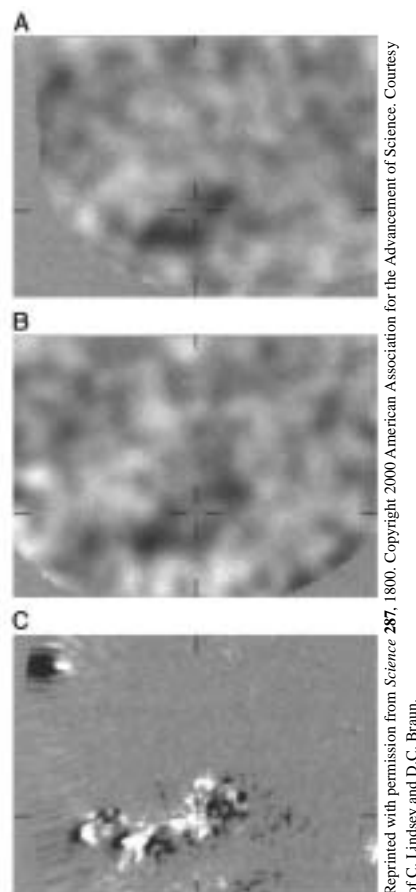


圖2 A、B分別為1998年3月28日及一日之後由日震全息造影法所顯示的日球背面斑點形象；C為十日後（同年4月8日）斑點轉到日球正面時的磁場造像。

上述計算結果是很容易證實的：日斑不但由於日自轉而會每日出現位移，而且幾星期之後就會轉到日球的正面，可以直接觀測了（圖2）。

不久之前我們曾報導過從地震記錄推斷地球內部深層結構的所謂「震波分層造影法」②，其原理事實上與上述日震全息造影是相同的（後者亦曾被利用為日球內部狀況造影），而兩者所倚賴的，都是先進電腦計算技術：它們的發展，可以說是與電腦同步的。

① C. Lindsey & D. C. Braun, *Science* 287, 1799 (10 March 2000).

② 本刊 54, 95 (1999年8月)。