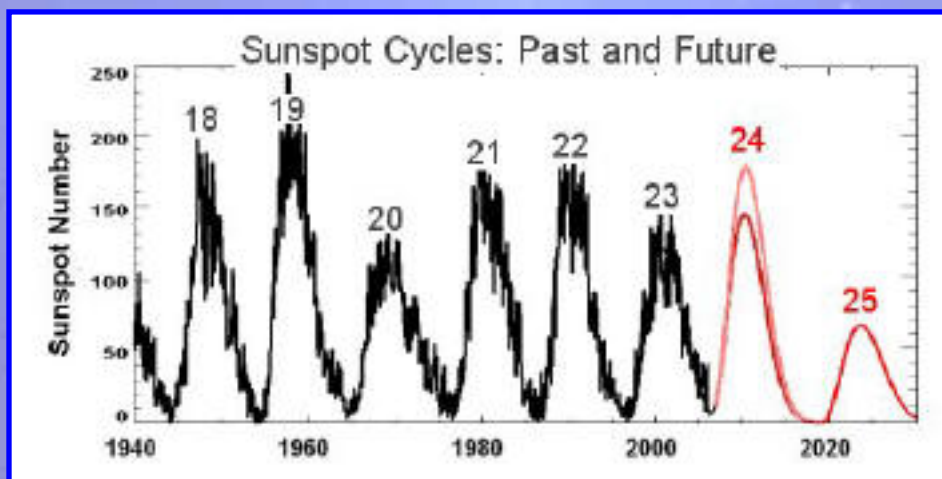
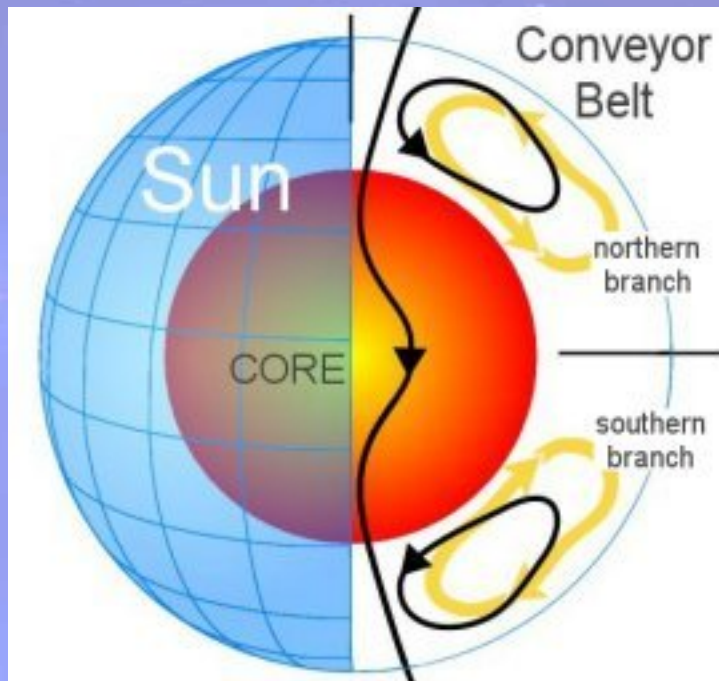


## 太陽長期預報--2022年可能是百年來最弱的太陽活動週期

根據美國航太總署 ( NASA ) 太陽物理學家David Hathaway的研究，目前太陽的能量傳遞帶 ( Great Conveyor Belt ) 的傳送速度已達到歷史新低點，對未來太陽活動的預測，是個非常重要的參考點。

能量傳遞帶是太陽內部非常龐大的熾熱電漿環流，在南北半球各一個傳遞帶環流，循環一圈約需40年。研究學者相信太陽活動週期是受到這些傳遞帶的影響 ( 天文速報2006.03.13 風雨前的寧靜--地球未來將面臨更強烈的太陽活動 ) ，所以這些傳遞帶速度減慢的原因就很重要。



Hathaway表示：自19世紀以來，傳遞帶的速度一般是每秒1公尺；但近年來，傳遞帶的速度逐漸減慢，現在北環流的速度約每秒0.75公尺，南環流則減慢到每秒0.35公尺。以前從未這麼慢過。根據理論和觀測，傳遞帶的這個速度變化影響到的，是未來20年的太陽活動強度--低傳遞速度意味著低

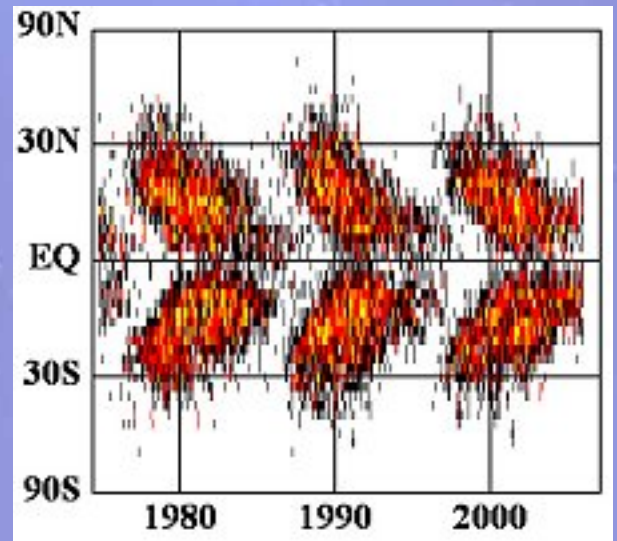
太陽活動，反之高傳遞速度意味著強太陽活動。所以，與風雨前的寧靜--地球未來將面臨更強烈的太陽活動中第24太陽活動週期會比第23活動週期強烈的預測 ( 左圖粉紅色的曲線 ) 相反，第25太陽活動週期 ( 極大期應在2022年 ) 可能是百年來最弱的一個太陽活動週期 ( 左圖紅色曲線 ) 。

這對太空人來說倒是個好消息，因為NASA的太空探索前景計畫 ( Vision for Space Exploration ) 將在第25太陽活動週期中開花結果，屆時太空人將重返月球，並準備前往火星。太陽活動微弱，太空人就比較不用擔心太陽閃焰等會發出強烈輻射的風暴。可是換個方向來想，太陽活動減弱，宇宙線 ( cosmic rays ) 就會增強。宇宙線是來自太陽系以外的高能粒子，可穿透金屬、塑膠、肌肉甚至骨骼，如果太空人暴露在宇宙線的襲擊下，可能會增加罹患癌症、白內障或其他疾病的風險。所以，致命的太陽風暴，事實上可以阻擋更致命的宇宙線！

太陽物理學家究竟是從哪裡知道太陽表面以下20萬公里深的傳遞帶有變化呢？答案是：太陽黑子！

Hathaway解釋：太陽黑子是太陽磁場的節點

（magnetic knots），磁場的根基在傳遞帶中，向上凸起穿透太陽表面後才可觀測到。每一太陽活動週期中，太陽黑子出現的緯度會從中緯地區逐漸向赤道靠近，天文學家認為就是傳遞帶的移動造成的。如右的「蝴蝶圖（Butterfly Diagram）」，圖中每一點是一群黑子出現時的緯度，可以清楚的看見每一太陽活動週期開始時，黑子出現位置約在南北緯30~40度左右，活動週期快結束時，出現位置則集中在赤道附近。天文學家利用每一隻「蝴蝶」的翅膀的傾斜角度，便可估算傳遞帶的流動速度。利用這種方式，Hathaway可將傳遞帶的速度回推到1890年左右。



資料來源：[http://science.nasa.gov/headlines/y2006/10may\\_longrange.htm](http://science.nasa.gov/headlines/y2006/10may_longrange.htm), 2006.05.10, KLC