



「朱諾」號首次捎來的簡訊

文/ 葉永烜

「朱諾」號太空船在2016年7月順利進入環繞木星的軌道，繼「伽利略」號太空船變成木星的人造衛星。一如原先計畫它首次的運轉周期是53日，在8月27日第一次飛越木星表面時所得的初步科學結果，在10月的美國天文學會的行星科學分會年會發表。

航向木星

由於是第一次有專門研究木星大氣層和磁場的科學實驗能夠在這麼近的距離作測量（圖1），所以發現有很多以前不知道的現象。譬如，木星大氣層表面的緯向風系統，現在可以有辦法透視到200-300公里的深度，根據朱諾號任務的計畫主持人史科特·博爾頓（Scott Bolton）的報告，微波輻射計

（MWR）的測量指出，雖然大氣表面的帶狀結構可以連續到幾百公里之下，但還是有明顯的變化（見圖2）。這是前所未有的資訊。一定對木星緯向風系統的來源，有很多的啟發。

由於朱諾號的極向軌道，特別有助於極光圈的研究。圖3是由朱諾號的紅外光

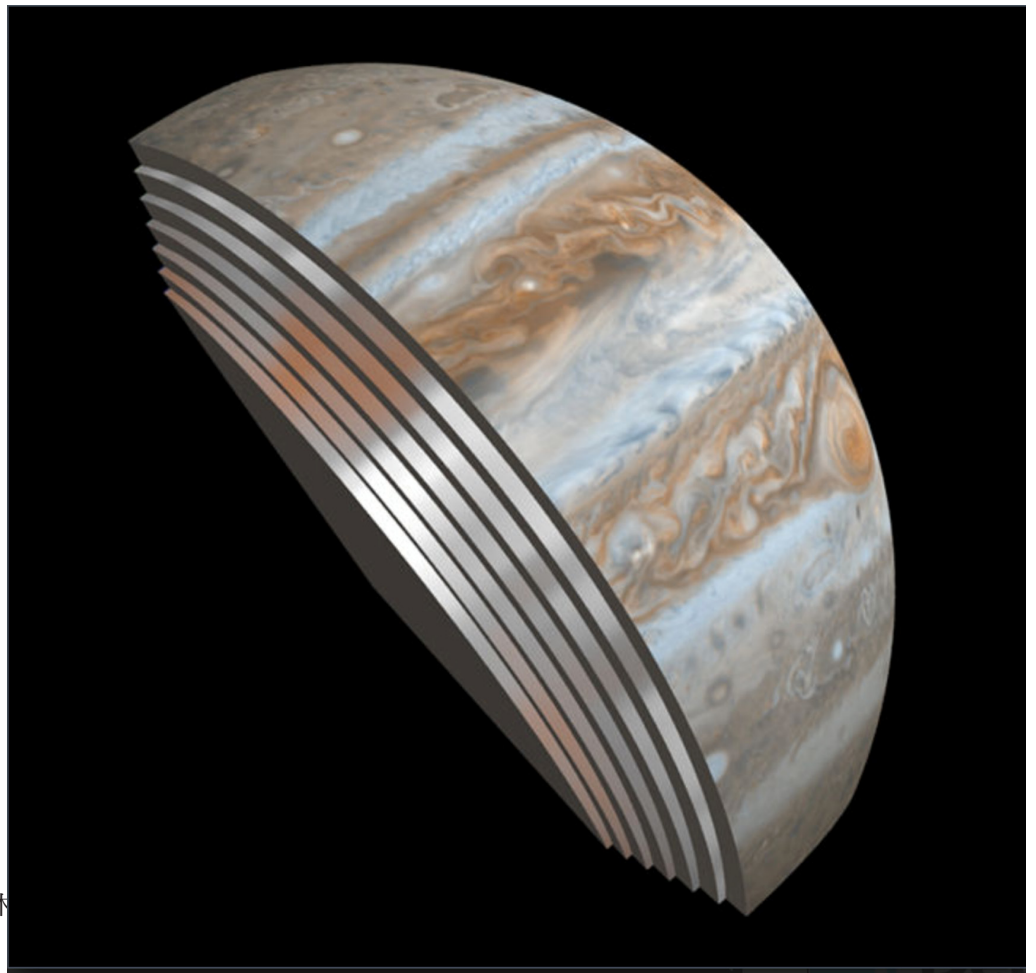


圖2：朱諾號太空船上的微波輻射計（MWR）所偵察到大氣表層下200公里深度的雲層分佈示意圖。

圖片來源：NASA/JPL/SWRI (<https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia21107/juno-s-first-slice-of-jupiter/>)

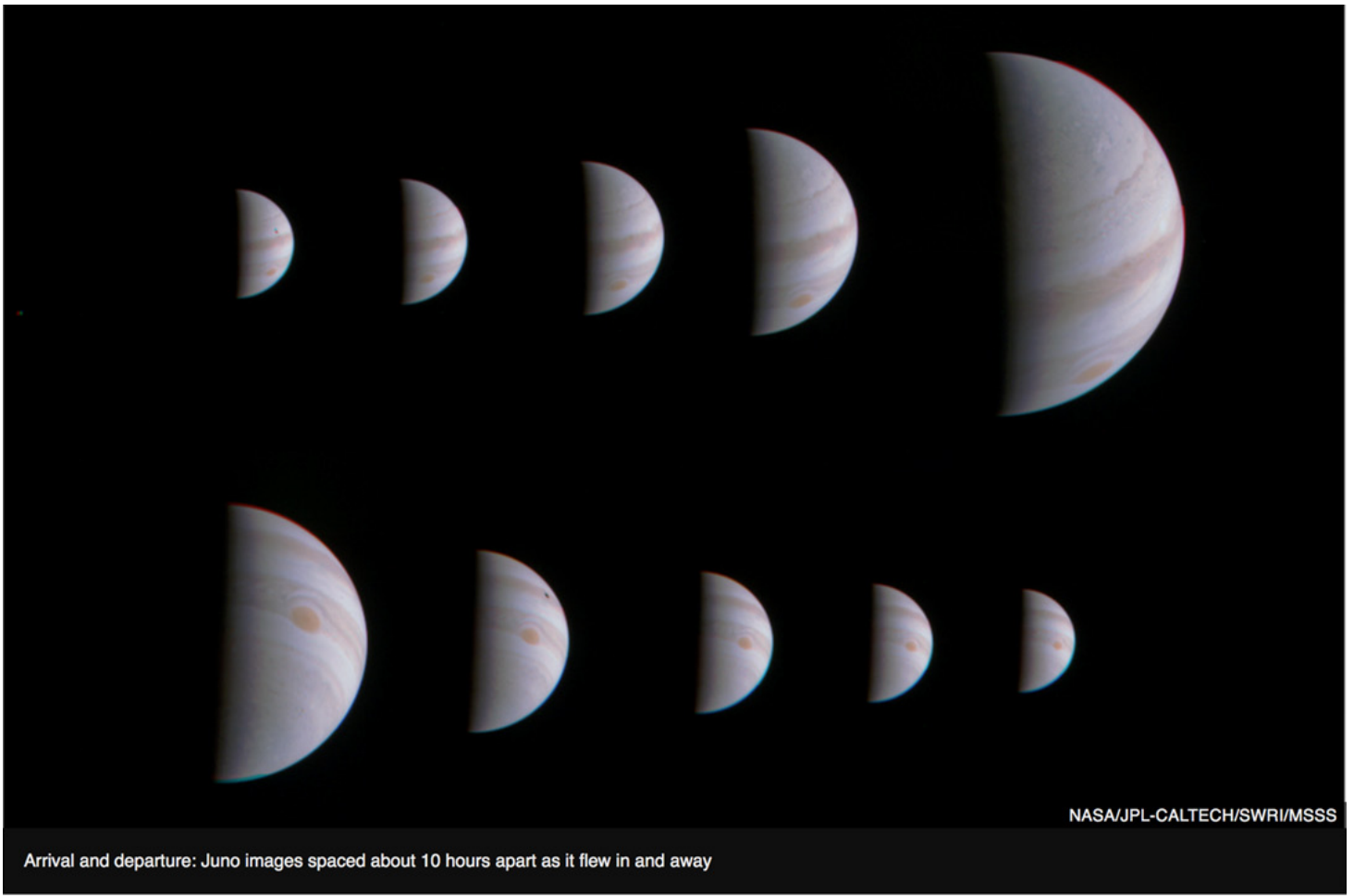


圖1a：朱諾號太空船第一次靠近木星飛越時，從遠到近再離去的影像系列。

圖片來源：NASA/JPL/SWRI (<https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia21034/arrival-and-departure-at-jupiter/>)

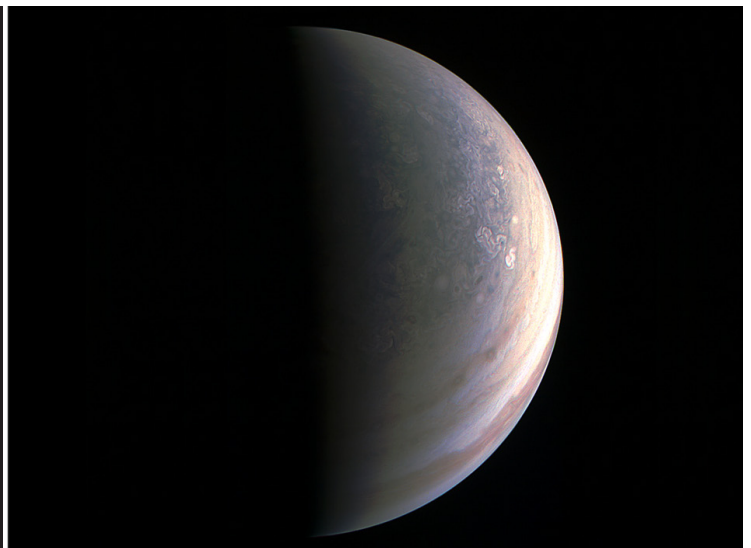
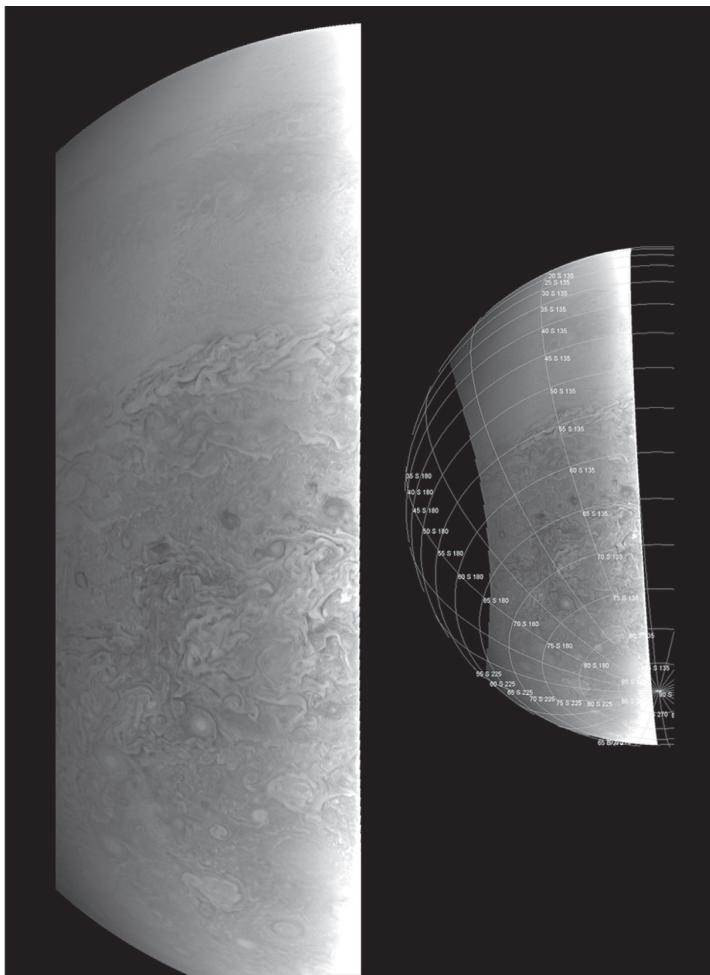


圖1b：朱諾號所見的南半球高緯度大氣層的漩渦狀結構。

圖片來源：NASA/JPL/SWRI (<https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia21032/jupiter-down-under>)

圖1c：在離木星表面僅3萬8000公里拍攝到的木星南極大氣層。

圖片來源：NASA/JPL/SWRI (<https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia21035/southern-hemisphere-close-up>)

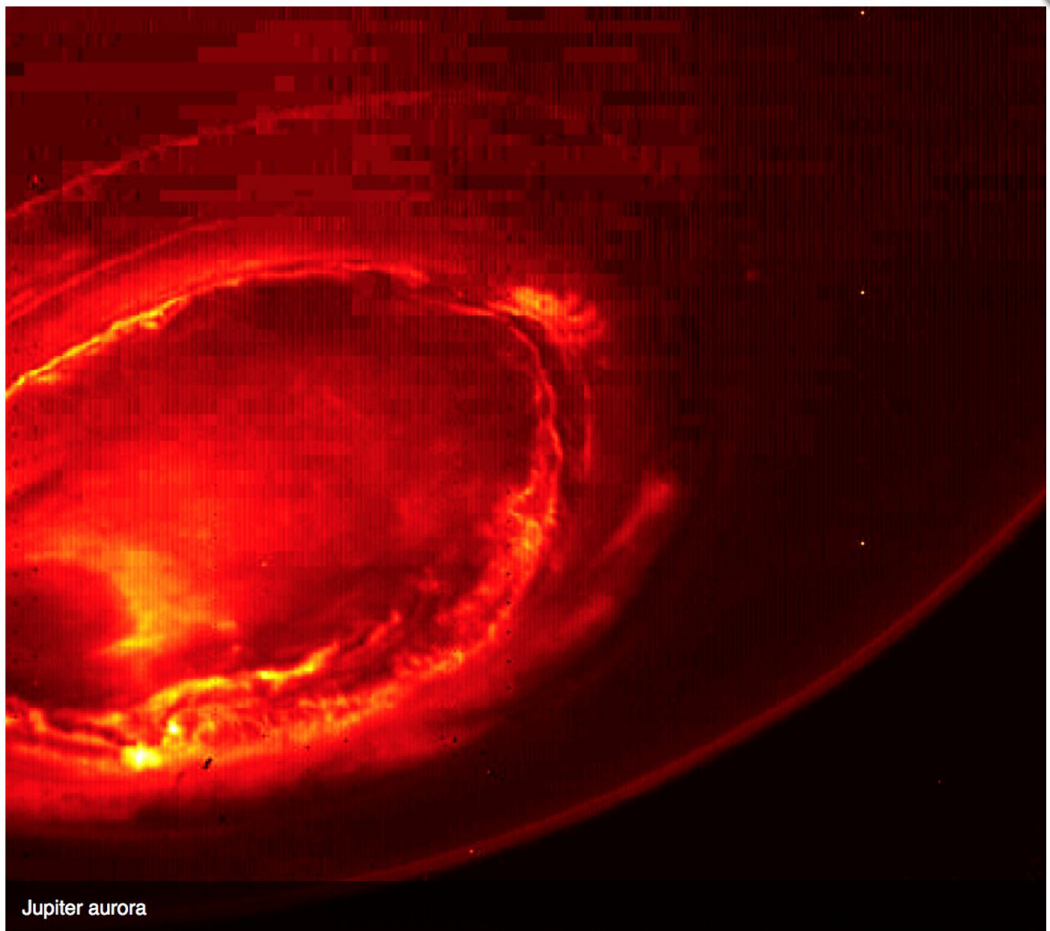


圖3：朱諾號太空船上的紅外繪圖儀（JIRAM）拍得的極圈形狀，叫人大開眼界。
圖片來源：NASA/JPL/SWRI (<https://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia21033/juno-s-view-of-jupiter-s-southern-lights>)

繪圖儀（JIRAM）所得龐大的極光圈亮度分佈，可以看到很多細微結構，都是前所未有的。磁層物理學研究工作者單只就這一張圖，便可以用來和木星磁層的電流系統和高能帶電粒子的動力學做很多有趣工作。一如先前估計的，在靠近木星表面的磁場強度分佈與以前的磁場模型有所不同。史科特·博爾頓博士特別強調，在首次飛越測量得到的重力資料，已經叫這方面的專家要立即修改他們以前的理論模型了。

朱諾號任務和過去的NASA太空任務有很不一樣的地方，便是很著重和地面天文觀測者的合作，這是因為「朱諾」號優點在於測量木星大氣層和內部的小尺度結構，但需

要大尺度的影像資料方能知道正確方位。圖4是歐洲南方天文台（ESO）的非常大天文望遠鏡（VLT）的木星紅外全景和可見光全景圖的比較。朱諾號必需要這樣的支援，才能夠知道自己看到那裏去了。也因為這緣故，朱諾號任務的葛蘭·歐頓（Glenn Orton）博士組織了全球的業餘天文學家，建立了木星的接力觀察網。圖5是比較在英國及菲律賓兩位業餘天文學家在相差10小時拍的非常棒的影像。葛蘭·歐頓博士非常歡迎臺灣的天文愛好者參加這個極有科學意義和重要性的觀察網，進一步資訊可詢問中央大學鹿林天文台林宏欽站長。大家也可以藉這個難得機會，重新認識木星種種。

本來的規劃是在執行第一個53天週期的運轉後，朱諾號便會修正到14天週期的軌道。但因為減速的反推進器的氣閥出了問題，所以到今還是留在原來的53天軌道。NASA大概要等到完全瞭解麻煩所在後，才決定何時轉變到14天週期的科學測量。朱諾

號任務開始時是預定在2017年中便結束的，但因為這個技術困難，很可能會延長到2018（或2019）年。所以，請臺灣的業餘天文學家團結起來，把望遠鏡朝向木星方向！

葉永烜：國立中央大學天文所教授
中央研究院院士

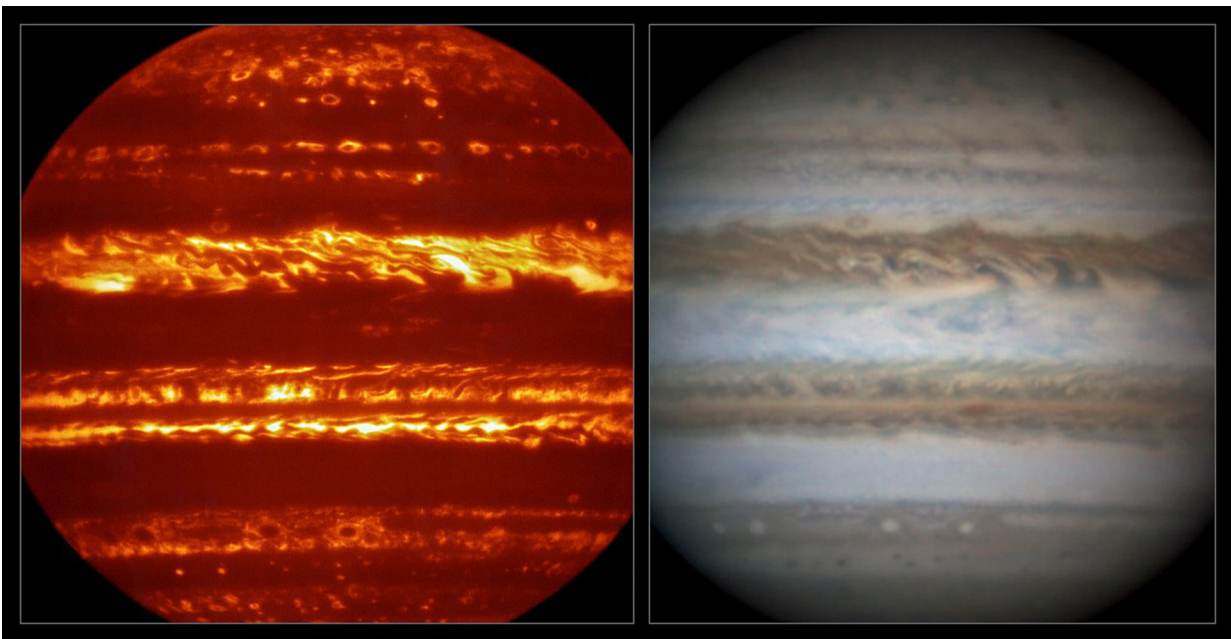


圖4：歐南台所提供的木星紅外線和可見光全景圖。圖片來源：歐南台（<https://www.eso.org/public/news/eso1623/>）

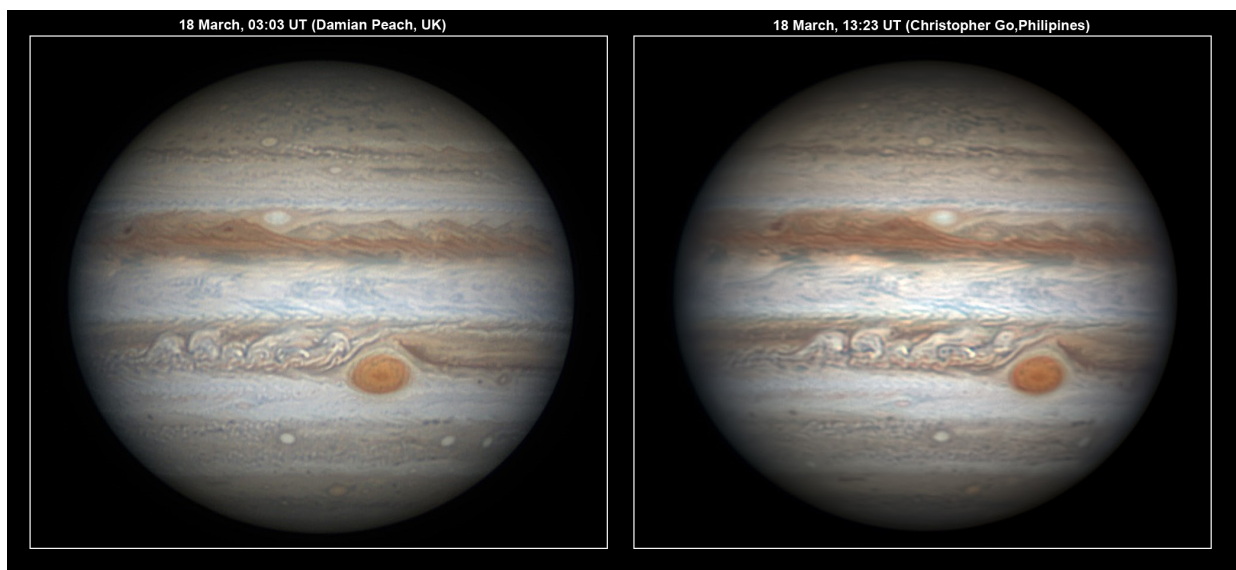


圖5：在地面相隔10小時所拍得的木星。

圖片來源：http://astronomynow.com/wp-content/uploads/2016/05/Jupiter_Image_Press_release-2_2081x955.jpg