

[天文小趣事 2026-07-06]: 旅行者一號, 二號:

星際寬闊天無涯, 好奇無窮的人類絕對要一探究竟. 美國 NASA 獨領風騷, 代表人類發射五艘太空船出去, 向(不知有無的)宇宙其他文明招手, 用圖片及文字說明我們是誰, 我們在什麼地方, 我們活在哪個時代. 第一艘是 1972 年發射的「先鋒十號」, 靠齊天洪福, 竟然平安渡過在火星木星之間, 有如地雷般危險的小行星帶. 在發射後 1 年 8 個月抵達太陽系行星的老大 - 木星附近. 然後靠這顆大行星的引力, 把太空船甩出去, 朝「金牛座」的方向奔去. 在發射後 11 年 3 個月抵達海王星軌道. 發射後 31 年, 訊號太弱, 就從此失去與地球的聯絡. 雖然失去聯絡但是估計大約在 200 萬年後它會抵達「金牛座」的某一顆星星. 第二艘是 1973 年發射的「先鋒十一號」, 在發射後也是約 1 年 8 個月抵達木星附近. 也是靠它引力, 把太空船甩向去會合土星, 借用土星的引力, 甩向「射手座」的方向. 它在發射後 16 年 10 個月抵達海王星軌道, 在約 22 年後與地球失去聯絡. 雖然失去聯絡但是估計大約在 400 萬年後它會抵達「射手座」的某一顆星星. 另外三艘, 現在跟地球有聯絡的, 是 1977 年發射的「旅行者一號」(Voyager 1)及「旅行者二號」(Voyager 2), 及 2006 年發射的「新視野」(New Horizon). 「旅行者一號」有靠木星, 土星這兩顆星的助力, 奔向「小熊座」; 「旅行者二號」有靠木星, 土星, 天王星, 海王星這四顆星的助力, 奔向「仙女座」; 「新視野」只靠木星的助力, 奔向「射手座」. 「旅行者一號」雖然只靠兩顆星的助力, 但是土星的助力特別大, 因為 NASA 讓它的飛行軌道很接近土星, 所以在這五艘太空船中, 「旅行者一號」的速度最快, 每秒 18.6 公里. 今天離地球最遠的也是它, 170 天文單位(A.U.). 在離開地球約 40 AU 時 (2/14/1990), 也是它把相機調轉頭過來, 對準地球拍了一個「暗淡藍點」(Pale Blue Dot)照片, 令全人類驚嘆, 並認識到八十億強強滾人口視為「家」的地球竟然是這麼渺小, 卻又是這麼美麗. 如圖所示, 「旅行者一號」及「旅行者二號」已經分別在 2012 年及 2018 年穿透 Heliopause (「太陽風層頂」; 也就是太陽系的範疇, 離太陽約 120 AU), 脫離太陽系的掌握, 進入了「星際空間」, 等於已經「雲遊於太虛」. 另外, 失去聯絡的「先鋒十號」此時也應該「雲遊於太虛」.

1977 年是一個特殊的年份, 這一年正巧有「176 年始得一見」的天文奇觀. NASA 選擇這年發射了「旅行者二號」, 完成傳奇的「大巡遊」(Grand Tour), 來取得這四顆行星的助力. 為什麼四顆行星能給予太空船連續的助力只有在 176 年出現一次? 原因是這樣的. 這四顆行星都在做圓周運動, 雖然各自半徑不同. 但是繞太陽是一致的. 木星 11.86 年跑一圈, 土星 29.46 年跑一圈, 天王星 84 年, 海王星 164.8 年. 木星, 土星同時起跑, 木星要追上土星一圈, 則需要 19.85 年, 這也就等於說, 土星木星的任何相對位置, 下一次要重複的時候, 就需要 19.85 年(或其倍數: $n \times 19.85$ 年). 土星天王星這一對的話, 需要 45.37 年(或其倍數). 天王星海王星這一對, 需要 171.36 年(或其倍數). 現在擴展到木星, 土星, 天王星, 海王星的任何相對位置, 嚴格講, 是需要

這三個數目(19.85, 45.37, 171.36)的最小公倍數, 約 15 萬年. 不那麼嚴格講的話, 那麼 $9 \times 19.85 = 178$, $4 \times 45.37 = 181$, $1 \times 171.36 = 171$, 這三個數目 178, 181, 171 相當近, 也就是在經過 170 多年時, 木星, 土星, 天王星, 海王星的相對位置會很類似. NASA 的精密計算得到的週期是 176 年. 上一次這四顆行星的巧妙位置能夠給予太空船連續助力的時間是 1801 年 · 1977 年這四顆行星又形成了這個巧妙位置, 所以 NASA 趕緊抓住機會發射「旅行者二號」. 下一次的話, 就要等到 2153 年.

