

下一代的觀天法寶 — 韋伯太空望遠鏡

有個 3-3-3 法則，說人類可以活著 3 分鐘沒有空氣、三小時處在極端環境（極暖、極冷）、三天沒有水喝，三週沒有食物。我們吸入空氣中的氧氣來取得食物當中的能量。

但空氣對於觀察星空有壞的影響：一來讓影像模糊，一來讓有些光線要不了地面。在泳池水下看燈光會明暗飄移，這是因為光線受到水的折射，而水在晃動。流動的空氣也讓光線不規則折射，例如炎熱夏天柏油路上方的熱空氣上升，扭曲了背後的景色。同樣的道理，由於大氣的溫度、密度不均勻，星光往不同方向折射，看起來星點「晃來晃去」，看起來星點散開，影像變模糊了，同時「一閃一閃亮晶晶」，亮度也明暗閃爍。

微波爐讓食物分子吸收了微波而激發變熱。大氣分子也一樣，也會吸收輻射，例如吸收紫外光，或是微波等等。但這樣一來，這些波段的星光就無法穿透大氣了。

為了克服「影像模糊」，以及「部分波段無法觀測」的困難，天文望遠鏡盡量放在高山（頭頂上方空氣減少），有些放在飛機或高空氣球上，而最好的就是放在太空，但是造價昂貴而技術困難。在影像清晰方面，地面望遠鏡還有些技術可以改進，但在可觀測波段方面，例如想在 X 射線，或伽瑪射線波段觀察天體，就非去太空不可。

眾多的太空望遠鏡當中，應該就屬「哈伯太空望遠鏡」最有名。它於 1990 年發射，主要收集光線的鏡面口徑 2.4 公尺。除了剛開始鏡面有點瑕疵，後來「戴了眼鏡」恢復視力以後，在過去 30 年，取得無數清晰而珍貴的影像，有些近在太陽系內，有些是銀河系當中的初誕生恆星、或將要死亡的星體，有些是遠在百億光年之外的星系。這個望遠鏡以紀念天文學家 Edwin Hubble 命名，由美國 NASA 開發，後來歐洲 ESA 協助運作，即使「廉頗老矣」，或許還能再服役 10 幾年。哈伯望遠鏡的口徑並不大，遠不如地面上中、大型望遠鏡的集光能力，但因為放在太空，有了解析能力以及能在紫外、紅外等波段觀測的優勢。

要接棒的是「韋伯太空望遠鏡」，口徑達 6.5 公尺，這跟下一代地面望遠鏡口徑達 20 公尺到 40 公尺，依然相形見绌，但放在太空，將領太空觀測下一代風騷。韋伯望遠鏡重量與大小跟哈伯望遠鏡差不多，像個大卡車。韋伯觀測的波段不包含紫外，但從近紅外延伸到中紅外波段，這樣可以研究剛誕生的星系，它們發光的訊號由於宇宙紅移到哈伯看不到的長波。韋伯太空望遠鏡以 NASA 早年署長 James Edwin Webb 命名。哈伯的軌道離地面大約 500 多公里，算是「人造衛星」，而韋伯則伴隨著地球繞太陽，算是「人造行星」了。韋伯望遠鏡原來預計 2007 年發射，但由於總總技術原因不斷延宕，經費也大幅增加。目前規劃於今（2021）年 12 月 22 日發射，且讓我們引頸期待。