

文/ 林建爭

新冠肺炎疫情的影響，世界各地幾百座大型天文臺也被迫停止運作幾週，有人不免擔心，這會讓我們錯失提前預警小行星或近地天體撞擊地球的時機嗎？



疫 近地天體獵人

如既往的巡邏天空

截至2018年1月為止，NASA的NEO觀測計劃支持小行星搜索團隊，20年來發現的所有已知的小行星。追蹤近地天體二十年 動畫 <https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=7194>

2020年全球受到新冠肺炎（COVID-19，俗稱武漢肺炎）的影響，許多國家紛紛採取了居家隔離的措施來減少人口流動，餐廳及商場都僅提供外帶，此外，世界各地幾百座大型天文臺也被迫停止運作幾週以避免病毒持續擴散。有些人因此擔心天文臺的關閉，會讓我們錯失提前預警小行星或近地天體（near-Earth Objects, 簡稱NEOs）撞擊地球的時機，畢竟這些天體接近地球時並不會被病毒感染而改變方向。實際上大家不需要過度擔心NEOs撞地球，至少他們撞地球的機率並沒有因此提高，另外雖然大型天文臺都因疫情關閉，泛星及其他相關搜尋近地天體的巡天計畫一如既往的巡邏天空，持續監測

對地球有潛在危害的小行星。

搜尋NEOs的計畫其實早已展開，美國國會於1994年就指示國家太空總署（NASA）制定計劃，尋找直徑大於一公里的近地天體，將其分類並進一步分析特徵。1998年，NASA根據國會的指示建立了尋找近地天體計劃，該計畫預定在10年內發現至少90%的一公里大小的小行星，NASA已於2010年完成了這項任務。不過2005年時，美國國會再次指示NASA在2020年底之前找到至少90%的140公尺大小或對地球威脅更大的近地天體，並要求NASA分析各種方案來轉移地球被小行星撞擊的風險；當前的美國太空政策鼓勵NASA與其他機構和商

業夥伴合作，偵測、追蹤、分類、分析並鑑定可能富含資源的近地天體，以減少因意外撞擊地球而對人類造成傷害的風險。

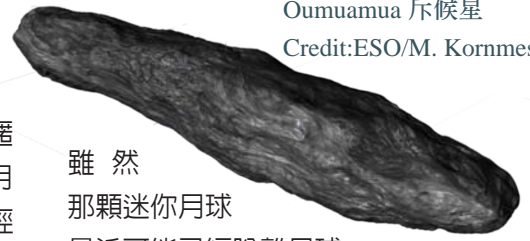
目前正在執行搜尋近地天體的計畫主要有三項：一、夏威夷州的泛星一、二計畫（Panoramic Survey Telescope And Rapid Response System，簡稱Pan-STARRS，如圖1），其中臺灣中央大學參與泛星一計畫。二、亞利桑那州的卡塔利娜巡天計畫（Catalina Sky Survey，簡稱CSS，如圖2）。三、NASA的廣角紅外太空望遠鏡（Wide-field Infrared Survey Explorer，簡稱WISE，圖3）。這三個項目都不受疫情影響持續上工偵測近地

天體，保衛地球中。

泛星計畫的主持人Kenneth Chambers博士表示：「我們承擔著一份相當重要任務，此工作是由NASA所資助，旨在保護地球免受小行星撞擊。在確保團隊成員健康及安全的前提下，我們會竭盡所能地繼續執行此任務。」泛星一和泛星二位在夏威夷毛伊島Haleakalā山上，分別由兩座口徑1.8公尺的中型望遠鏡組成（圖1）。這兩座望遠鏡配上目前世界上最大的數位相機（1.4億像素，大約是120支iphoneX相機的總和），每晚不停的巡邏天空拍攝，研究人員們嘗試著從成對的影像中找出黯淡且移動的星體，並與現有的目錄比較是否有尚未發現的小行

星。泛星一曾於2017年發現第一個從太陽系外來訪的天體Oumuamua（斥候星，臺語暱稱黑麻麻），此星於2018年5月經過木星軌道，於2019年1月經過土星軌道，目前正離開太陽系往飛馬座方向飛去。

卡塔利娜計畫與泛星計畫的工作原理類似。它在亞利桑那州南部的萊蒙山（Mount Lemmon）由三座望遠鏡組成，其中兩座望遠鏡負責探測未知的小行星，另外一座用於追蹤新發現的星體。無論是哪個晚上，只要天氣條件能夠觀測，該計畫都有機會偵測到新的近地天體。有時候一晚上甚至能發現數十個，而在今年二月，該計畫還發現地球曾經擁有過一顆新的迷你月球2020 CD₃，



Oumuamua 斥候星
Credit:ESO/M. Kormmesser

雖然那顆迷你月球最近可能已經脫離月球軌道消失了。

探測潛在近地天體只是第一步，後續追蹤也是極為重要的一部分。如果收集的資料點不



雙子星天文臺拍攝到的臨時迷你月球2020 CD₃



圖1. 泛星巡天計畫由兩座口徑1.8公尺的望遠鏡組成，位於夏威夷毛伊島。© Pan-STARRS team



圖2. 卡塔利娜巡天計畫由三座口徑分別為1.5、1.0、0.7公尺的望遠鏡組成，位於亞利桑那聖卡塔利娜山脈中的萊蒙山。© CSS Team

夠多，也就無法描述近地天體的運動軌跡、大小與組成，實際上新發現的近地天體中，大約只有三分之一被確認。卡塔利娜計畫的主持人Eric Christensen博士表示：「每個疑似近地天體都必須被視為潛在撞擊地球的星體，直到追蹤後的軌道可以排除撞擊為止。」一般來說，天文學家會將新的近地天體資料上傳到小行星中心（Minor Planet Center），接著全球有興趣的觀測者會進行追蹤觀測，以填補這些星體的運動軌跡。在過去，研究人員能夠追蹤這些近地天體，甚至追蹤到它們被地球大氣燒毀分裂，有時還能追蹤到掉落至地面的隕石。

然而，今年三月以後情況有所改變，由於肺炎流行於全球，在大多數的望遠鏡被迫關閉

下，用於確認及追蹤觀測更多資料的儀器也相對減少。例如，過去長期協助追蹤小行星的拉斯坎伯雷斯天文臺全球聯測網（Las Cumbres Observatory Global Network，簡稱LCOGT），雖然在全球有許多小望遠鏡，但由於部分山區被迫關閉，目前僅能使用少部分望遠鏡追蹤新發現的小行星。泛星及卡塔利娜兩個巡天計畫也因此得自己追蹤新發現的近地天體，在各大望遠鏡關閉的這幾週，他們不得不更頻繁的重複觀測某些天區，而這些重複觀測的工作，削弱了這兩個計畫主要用來發現新的近地天體的功能。

卡塔利娜計畫的Christensen博士說：「在亞利桑那州、智利還有其他地方，有許多科學產量

不少的觀測站不得不關站，使得我們原先的探測計畫負擔了更多工作。」泛星計畫的Chambers博士對此也表示認同，他說：「我們正在調整觀測策略，以進行自我追蹤觀測；這表示我們能發現的近地天體數量會減少，有些在正常情況下會被我們偵測到的近地天體有可能因此而錯失。」Chambers博士進一步表示，雖然這些計畫持續運作，然而因為各國實施保持社交距離的政策，所以維護設備的工作基本上也是停工狀態，目前泛星望遠鏡只能在設備正常的狀況下繼續運作，一旦儀器失常或是人員遭遇感染，泛星計畫的觀測也會暫停，為此我們的團隊不能超過兩人同時進入同一棟建築，另一方面為了保護我們的成員或儀器，



圖3、藝術家筆下的WISE太空望遠鏡。
© NASA

我們也做好隨時停工的準備。

實際上近地天體撞擊地球的機會不太高，即便是只有三四十公尺大的流星體約幾個世紀才會接近地球一次，此外，由於地球百分之七十被海水包覆，近地天體會撞上大城市造成災難的機會是相當低的。上一次有較詳細記錄的類似事件是發生在1908年俄羅斯的西伯利亞通古斯（Tunguska），有顆大小約50公尺，時速約5萬公里的流星體進入地球大氣，跟大氣摩擦加熱到數萬度，最後在距地表面約10公里處爆炸，據估計這次的爆炸能量約200枚廣島原子彈，夷平了地上約兩千多平方公里的樹木，所幸傷亡人數不多。在這次事件中，通古斯由於地廣人稀躲過了流星體爆炸產生的劫難，然而俄羅斯的車里雅賓斯克（Chelyabinsk）就沒那麼幸運，2013年一塊約房子大小的流星體在該城市上方爆炸，強大的衝擊波炸毀了無數的窗戶，碎裂的玻璃或其他碎屑造成了一千多人受傷。另外就在去年，有一顆被稱為2019OK的近地天體，就令人

捏一把冷汗的從地球與月球之間經過，在這之前，天文學家們竟然都沒有注意到。

地球註定會被小行星擊中，只是或大或小或遲或早的問題而已，這也是天文學家認為即使在全球流行疫情期間，也要努力不

懈地從繁星點點的天空中揪出對我們地球有危害的天體，慶幸的是，人類目前只要面對一個全球危機還不需要擔心外太空的星體威脅。

林建爭：美國夏威夷大學天文研究所 泛星計畫博士後研究員

YouTube相關影片：



近地天體與保護地球介紹

<https://www.youtube.com/watch?v=h-eOIkWOekY>



泛星計畫公開最大的巡天資料庫

<https://www.youtube.com/watch?v=xxmsi8r1yTg>



車里雅賓斯克遭受流星體衝擊波紀錄

<https://www.youtube.com/watch?v=dpmXyJrs7iU>