

地球「3兄弟」現蹤 或有生命

位於40光年外 科學家：如中金多寶

解構超冷矮恆星星系

Trappist-1矮恆星：
質量：0.08太陽質量
直徑：0.12太陽直徑
溫度：約攝氏2,277度
光度：0.0005太陽光度
與地球距離：40光年
位處星座：水瓶座

Trappist-1b行星：
公轉周期：1.51地球日
質量：未知
直徑：地球的1.07至1.15倍
平均溫度：攝氏11.85至126.85度
半軸長度：0.011天文單位
軌道偏心率：未知

Trappist-1c行星：
公轉周期：2.42地球日
質量：未知
直徑：地球的1至1.1倍
平均溫度：攝氏-31.15至69.85度
半軸長度：0.015天文單位
軌道偏心率：未知

Trappist-1d行星：
公轉周期：4.55至72.8地球日
質量：未知
直徑：地球的1.1至1.24倍
平均溫度：攝氏-198.15至6.85度
半軸長度：0.022至0.146天文單位
軌道偏心率：未知
■Trappist.one網站

■圍繞超冷矮恆星（紅色）運行的第3顆行星有機會落在適居帶，較暖的水下可能有生命。
法新社

意外發現 機械人望遠鏡建功



■建功的TRAPPIST機械人望遠鏡。
網上圖片

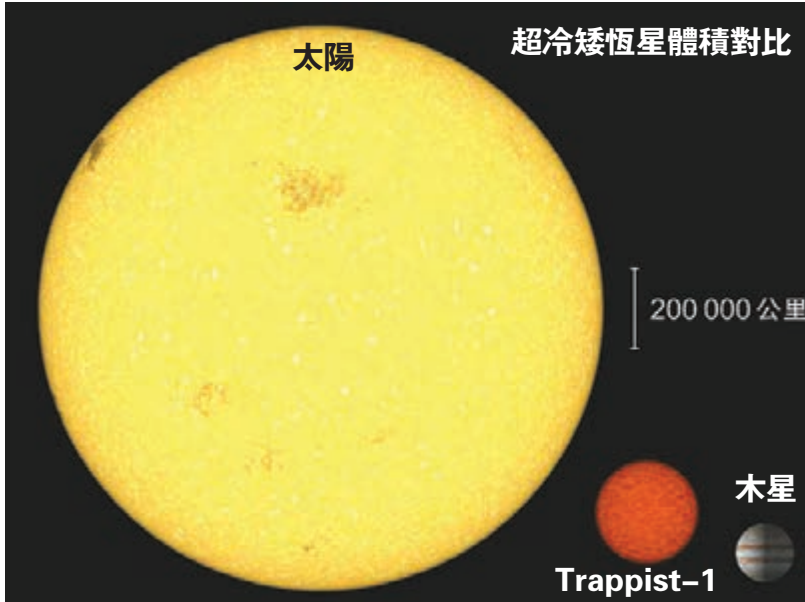
今次科學家能發現3顆圍繞矮恆星運行的系外行星，為人類觀測星體揭開新一頁，要歸功於由比利時操作、設於智利的TRAPPIST機械人望遠鏡。

TRAPPIST望遠鏡設於智利海拔2,375米的拉西拉天文台，專門用於追蹤超冷矮恆星，主、副鏡直徑分別為60及21厘米，於2010年6月8日建成，2011年開始運作，由比利時列日一個控制室遙距操作，名字源於比利時著名的修道院啤酒(Trappist)。

TRAPPIST原本只是大規模搜索所有光亮超冷矮恆星的SPECULOOS計劃所用的望遠鏡原型，僅追蹤60顆恆星，以驗證該計劃是否可行，今次發現屬意料之外，亦是該望遠鏡首項重大發現，使領導研究的比利時列日大學天文學家吉隆喜出望外。SPECULOOS計劃將動用多台更大的望遠鏡，以探測及分析更多矮恆星，從而找出更多類似地球的行星，預計今年底完成測試，明年1月正式開始。

將探測彗星和「熱木星」行星

表遠超預期的TRAPPIST，未來探測目標將由可能宜居的行星，改為彗星和鄰近恆星的巨型「熱木星」行星，以了解行星的形成及行星系統的進化過程。
■Inverse網站/歐洲南方天文台



人類尋找外星生命的行動出現突破，科學家在太陽系外發現3顆類地行星，它們位於距離地球約40光年的水瓶座，圍繞超冷矮恆星Trappist-1運行。由於3顆行星體積與地球接近，環境亦有機會能容納液態水，參與研究的麻省理工學院天文學家維特形容，新發現如同天文學界的「金多寶」，估計可在現時的世代，判定它們是否蘊藏生命。

研究由比利時列日大學天文學家吉隆領導，前日在《自然》期刊網站公佈發現。科學家去年9月至12月期間鎖定Trappist-1，它的體積只有太陽1/8、亮度僅及太陽一半，溫度亦明顯較太陽低。科學家注意到Trappist-1每隔一段時間便會變暗，顯示有物體阻擋其光線，分析後發現3顆圍繞它運轉的行星，是首次在矮行星附近找到行星。

或有水 公轉最快1.5日

3顆行星體積與地球相近，與Trappist-1的距離則較地球與太陽近20至100倍，但因Trappist-1屬矮恆星，它們接收的輻射量也比地球多1至3倍。3顆行星當中，其中2顆公轉周期分別為1.5及2.4地球日，餘下一顆則不太確定，估計介乎4.5至73地球日。研究團隊認為它們可能是固體且多冰，類似地球與木衛二或土衛二等衛星的混合體，部分區域或有液態水甚至生命。

由於前兩顆行星太接近Trappist-1，它們的自轉及公轉周期可能一樣，亦即星球的一面永遠是白晝、另一面則是永恒黑夜，兩面將因太熱或太冷而不適合生物居住，但交界處仍可能宜居。第3顆行星則有機會落在適居帶，即使表面冰封，較暖的水下有機會有生命。

太陽系外首現生命曙光

矮恆星體積較小、溫度較低，科學家只需利用現有技術，已能分析新行星的大氣。研究團隊正利用史匹哲望遠鏡觀察其大氣，下周更會出動哈勃望遠鏡，有助進一步確定3顆行星的大氣成分，進而得知它們是否適合生物生存。吉隆指今次是人類首次有機會在太陽系外，尋找到生命的化學蹤跡，科學家未來亦應從矮行星出發，尋找外星生命。
■美聯社/路透社/法新社/美國有線新聞網絡/《華盛頓郵報》

植物或暗黑色 動物擁紅外線視覺

科學家發現可能宜居的系外行星，假如最終發現生物，將是人類研究太空的重大突破。不過有別於太陽系，今次發現的行星是圍繞矮恆星運行，由於矮恆星的特徵與太陽等恆星不同，這些行星上即使有生物，形態亦會跟地球差異甚大，星球的整體面貌在人類眼中可能相當奇怪。

領導今次研究的天文學家吉隆指出，Trappist-1矮恆星表面溫度太低，只能以紅外線的形式釋出能量，若行星上真有植物，它們需發展出對紅外線敏感的色素，才能進行光合作用。換句話說，這些外星植物將不會如地球的植物般，發展出吸收可見光的葉綠素，故它們在人類的眼中將是黑色，毫無生氣。不過，若上述行星有動物存在，估計牠們已適應環境，發展出紅外線視覺，牠們眼中的星球將較人類看到的色彩豐富得多。

然而吉隆補充，地球生命依賴水、能量及有機化合物繁衍，但即使其他星球具備這些元素，也不能認定必有生物，故現時推測3顆行星上的生物面貌，仍是言之尚早。
■《國家地理雜誌》

花62晚觀測 靠矮恆星「賭贏」

科學家過往一直熱衷於觀測與太陽大小接近或更大、更亮的恆星，期待能在它們的行星中找到適宜居住的類地行星，而像Trappist-1般的矮恆星則被往往忽略。然而，體積龐大的恆星會將周圍行星的特徵完全覆蓋，以人類目前技術難以捕捉，觀測矮恆星反而更易找到類地行星，由比利時列日大學天文學家吉隆決定挑戰幾個矮恆星，讓團隊碰碰運氣，最終他們「賭贏了」。

矮恆星發出的光芒較一般恆星弱，難以用肉眼或是一般天文望遠鏡觀測到，

研究團隊遂使用更精密的TRAPPIST望遠鏡，花62個夜晚觀測60個矮恆星的星光和亮度變化，其間還捕捉到轉瞬即逝的「日食」，才能促成此次發現。

太空船飛數百萬年 難移民

即使今次發現的類地行星經分析後，確定適合人類居住，移民至這些行星仍是言之尚早，因為以人類現有技術水平，所造的太空船飛行40光年距離約需數百萬年，幾乎等同人類猿進化到現代人所需時間。
■新華社

太陽能飛機抵鳳凰城 環球之旅衝刺



抵達鳳凰城

太陽能飛機「陽光動力2號」上月底完成橫跨太平洋之旅到達美國加州，飛機早前繼續行程，經過16小時飛行，前晚抵達亞利桑那州鳳凰城市郊一個機場。負責今次飛行的63歲機師博爾施伯格形容今次是「美妙的航程」。

這次環球旅行估計耗費1億美元(約7.76億港元)，由2002年開始籌備。機師每到一地，都向當地人解釋飛行計劃，並推廣使用再生能源和創新精神。博爾施伯格的58歲拍檔、同樣來自瑞士的皮卡德，上周完成由夏威夷到加州矽谷的60

小時行程。太陽能飛機在美國最後一站是紐約，之後飛越大西洋赴歐洲，最後返回起點迪拜。

今次環球行程遇到不少困難，例如由日本出發後，因長時間飛行導致電池過熱，被迫於夏威夷休整9個月。博爾施伯格又指，行程亦有輕鬆一面，例如抵達鳳凰城之前數小時，他利用手機拍攝在天際升起的太陽，其間亦品嚐咖啡。

■美聯社/法新社



準備再起航