

外星人很可能存在，但短期內不會來造訪我們

仰望夜空，星星點點閃爍，你是否曾問自己：在這個浩瀚無垠、難以完全理解的宇宙中，我們真的是孤單的嗎？

很可能不是。地球只是浩瀚星海中的一個微小點，在數十億個星球中，我們怎麼可能是唯一的生命存在？

那麼，除了地球這個完美調節的環境之外，我們對外星生命了解多少呢？

很多專家認為，即使沒有外星人存在的確鑿證據，我們也必須得出他們存在的結論。僅我們的銀河系——在估計的 2000 億個星系之一——就包含約 3000 億顆恆星。我們自己的恆星——太陽——是地球生命的主要來源。

科學家不斷發現圍繞這些恆星運行的行星，也就是所謂的系外行星。「我們非常確信它們存在，」太空科學家瑪姬·阿德林-波科克博士（Dr Maggie Aderin-Pocock）說，「這純粹是數字遊戲，是概率問題。」

現有技術讓我們能夠詳細研究這些系外行星。科學家能利用強大的望遠鏡觀察穿過行星的星光，分析其化學成分，這種技術稱為光譜分析。

關鍵在於找到與地球相似的化學成分——這意味著在遙遠的地方（可能數千光年之外）存在能夠支持類似地球生命的環境。

當中的跡象令人鼓舞。英國曼徹斯特大學天體物理學教授蒂姆·奧布萊恩（Tim O'Brien）說：「我們已

知有數百個可能適合居住的行星。幾乎可以肯定——在未來十年左右——我們將發現一個可能顯示生命跡象的行星。」

更令人鼓舞的證據就在地球上。科學家在過去被認為過於惡劣或敵對、不可能有生命存在的地方——例如深海最深的海溝——發現了生物。

過去我們認為生命只能存在於距離恆星一定距離的行星上（以獲得適當的輻射）。但在地球上發現生命能在極端環境中生存，讓我們開始相信不只是行星，連衛星也可能支持生命存在。

這並不意味著它們是流行文化中描繪的綠色外星人——只是說生命在那裡是可能的，並且能夠生存。

專家警告說，即使外星生命存在的機率很高，目前仍難以確定它是否有智慧生命。

「地球生命的大部分歷史都是非常簡單的生命。事實上，地球上曾經有數十億年的細菌生命。」奧布萊恩教授說。

而地球上多細胞生命的出現，是一系列偶然事件的結果。要讓外星生命與我們接觸，它必須在身體上——以及技術上——都非常先進。

我們該期待外星訪客嗎？

那麼，如果我們不是孤單的——是否意味著我們應該期待外星生命的造訪？這個問題很複雜。

很難相信沒有任何生命形式曾

達到能夠跨越星際距離旅行的程度。那麼，根據我們目前所知，為什麼這還沒有發生？

阿德林-波科克博士說：「我們最大問題是只有一個生命樣本，那就是地球上的生命。」

但這可能不是宇宙其他地方的藍圖。例如，她說：「如果你生活在一顆活動性很強的恆星旁，你可能會住在地下……這並不意味著智慧生命不存在，但你可能無法傳送訊號，因為你住在地表以下。」

或者，簡單地說，我們可能「語言不通」——當然是指科學上的語言。

奧布萊恩教授說：「自 1960 年以來，我們已經使用射電望遠鏡來聆聽來自外星文明的訊號。」然而，生命形式可能有太多不同的訊號傳送方式，我們可能永遠無法收到。

即使我們和宇宙中的其他生命在同一頻率上，巨大的距離也意味著訊息可能需要數千年才能傳送並收到回覆（就像現在回想起來，用信息溝通似乎慢得不可思議）。

在加州大學柏克萊分校的一個新項目「突破聆聽」（Breakthrough Listen）中，科學家正在搜尋最近的一百萬顆恆星，希望能與能夠回傳訊息的生命體溝通。

他們也在觀察銀河系中心的恆星，距離我們約 25000 光年。這意味著從那裡發出的訊息需要約 25000 年才能抵達地球。



所以，如果外星生命真的存在，我們可能要等上數千年才能聽到他們的聲音。

路還很長

在可預見的未來，跨星系的太空旅行仍然不可能。

我們可以以光速發送無線電波——但那只是無線電波，在太空真空中傳播。任何形式的太空船都無法在恆星之間旅行。如果我們想要將實體物質（如探測器或人類）送入太空，那就更加困難。

而如果我們的文明尚未具備這種能力，專家認為我們的宇宙鄰居可能也還沒有。而即使他們有技術能夠前來，我們也必須考慮一種可能性：他們可能根本不想來。

還需要一定的宇宙運氣——或良好的時機。人類文明在地球上的時間其實非常短暫。

地球上生命已存在超過 35 億年，但現代人類只出現了約 30 萬年。由於文明可能迅速消失，接觸的窗口非常狹窄。

我們無法確定外星人是否曾造訪地球，但我們可以稍微確定的是，在人類存在的時間裡，他們可能沒有來過。

「如果我們的文明時間不重疊，那麼我們永遠不會遇到外星人，」阿德林-波科克博士說。也許他們早在很久以前就來過，或者會在未來造訪——那時人類可能早已滅絕。

所以，也許恐龍在侏羅紀時期曾接待過外星生命。我們可能永遠無法得知。

從 K2-18b 行星上發現的生物跡象看外星生命的真相，以及它對人類的意義

有些科學發現不僅會推動知識進步，還會改變了我們的心靈，因為它們讓我們看見宇宙的浩瀚，並重新思考我們在其中的位置。

其中一個時刻，是太空船首次傳回地球影像的那一刻；另一個則是發現另一個世界上的生命。而今天的消息，讓這個時刻又靠近了一點——科學家在一顆名為 K2-18b 的行星上發現了一種氣體的跡象，而這種氣體在地球上是由簡單的海洋生物所產生的。

據此次領導探測團隊的科學家所言，發現外星生命（也就是我們並非宇宙中唯一生命體）的可能性已不再遙不可及。

「這基本上是人類最根本的問題之一，我們可能即將回答這個問題。」劍橋大學天文研究所的尼庫·馬杜蘇丹（Nikku Madhusudhan）教授說。

但這一切也引發更多問題：如果我們真的在另一個世界上找到了生命，那會如何改變我們作為一個物种的存在與認知呢？

飛碟與科幻中的外星人

我們的祖先自古以來便創作出各種關於天上生物的故事。20世紀初，天文學家曾認為他們在火星表面看到直線地貌，引發了人們對這個最近的行星可能存在高度文明的猜測。這個想法更催生了一整套流行的科幻文化——飛碟、小綠人等形象深入人心。

那是一個西方政府鼓吹恐懼共產主義擴散的時代，因此外太空的訪客往往被描繪成威脅，帶來危險而非希望。

但幾十年後，被描述為「迄今最強有力的證據」的另一個世界上的生命跡象並非來自火星或金星，而是來自距離數百萬億英里的行星，圍繞著一顆遙遠的恆星運行。

研究外星生命其中一大挑戰，是不知道應該從哪裡開始。

以往，美國太空總署（NASA）尋找外星生命的重點一直集中在火星。但自 1992 年首次發現了一顆在太陽系外圍繞恆星運行的行星後，情況開始出現轉變。

儘管天文學家早已懷疑遙遠恆星周圍可能存在其他世界，但直到那時才首次獲得證據。自此之後，科學家已發現近 6,000 顆太陽系外行星。

許多這類行星屬於所謂的「氣體巨行星」，就如我們太陽系中的木星和土星。另一些則因為溫度過高或過低，不足以維持被認為對生命至關重要的液態水。

但也有不少行星位於天文學家所稱的「適居帶」（Goldilocks Zone），即與其恆星的距離「剛剛好」，適合生命存在。馬杜蘇丹教授（Prof Madhusudhan）相信，在我們的銀河系中，可能有數以千計這樣的行星。

令人驚嘆的技術

隨著這些所謂的太陽系外行星陸續被發現，科學家開始研發儀器，以分析它們大氣層的化學成分。他們的雄心壯志令人嘆為觀止，甚至有人會覺得有點大膽。

這個構思是透過捕捉那極微量、穿透遙遠星球大氣層的星光，並研究當中分子的化學痕跡，這些分子在地球上只能由生物產生，也就是「生命指標」（biosignatures）。

科學家最終真的成功為地面及太空的望遠鏡開發出這類儀器。

美國太空總署的韋伯太空望遠鏡（James Webb Space Telescope, JWST）正是憑藉這項技

術，偵測到本週發現那顆名為 K2-18b 行星上的氣體。這部史上最強大的太空望遠鏡於 2021 年發射，其升空曾引起廣泛興奮，因為人類終於觸及尋找外星生命的能力。

不過，韋伯太空望遠鏡仍有其限制——它無法偵測像地球這種大小或者靠近母恆星的遙遠行星，因為星光過於耀眼。為此，美國太空總署計劃於 2030 年代推出「宜居世界天文台」（Habitable Worlds Observatory, HWO），這個新計劃將能夠觀測並分析類似地球行星的大氣層。

這項技術在於使用一種高科技「太陽遮光罩」，以減弱來自母恆星的強光。

此外，歐洲南方天文台（ESO）建造的「極大望遠鏡」（Extremely Large Telescope, ELT）也預計於 2020 年代後期投入運作。這座地面望遠鏡將設於在智利沙漠清澈無雲的夜空下。

其主鏡直徑達 39 公尺，是目前建造過最大的望遠鏡鏡面，能夠比前代設備觀察到行星大氣層中更多細節。

新發現帶來新問題

馬杜蘇丹教授希望在兩年內獲得足夠的數據，以肯定他在 K2-18b 周圍確實發現生物特徵。但即使他真的達成目標，也未必會引發發現外星生命的慶祝熱潮。

相反，這將掀起另一場激烈的科學辯論——討論這些生物特徵是否可能由非生命過程產生。

不過，根據蘇格蘭皇家天文學家、愛丁堡大學教授凱瑟琳·海曼斯（Catherine Heymans）的說法，隨越來越多行星大氣層的數據被收集，化學家又未能為這些生物特徵找到其他解釋，科學界的共識將會逐漸轉向其他星球上存在生命的可能。

她說：「隨?望遠鏡觀測時間增加，天文學家將能更清楚地了解這些行星大氣層的化學組成。你未必能百分百確定那是生命的跡象，但我認為，隨著數據累積，如果我們在多個不同的行星系統中都發現類似情況，而不僅僅是這一顆特定的行星，這會給我們更多的信心。」

萬維網（world wide web, WWW）的誕生正是一連串漸進式技術突破的成果，當時並不一定感覺到有巨大的影響。

同樣地，也許未來人們會逐漸意識到，人類歷史上最重大的一次科學、文化與社會變革，可能已經發生——但當時人們還沒有完全認識到存在其他生命的可能性。

更具決定性意義的發現將會是通過攜帶便攜實驗室的機器人太空船，在我們自己的太陽系內發現生命。任何外星微生物都可以被分析，甚至可能被帶回地球，這將提供初步證據，至少能顯著減少任何可能出現的科學反駁聲音。

近年來，隨著各種太空船傳回的數據，關於在我們太陽系內存在或曾經存在生命的科學依據不斷增強，因此正在進行多個尋找生命跡象的任務。

歐洲太空總署（ESA）計劃於 2028 年發射的 ExoMars 探測車，將在火星表面下進行鑽探，尋找過去及可能存在的生命跡象。然而，鑽於火星極端的環境，發現已成化石的過去生命的可能性較大。

中國的天問三號（Tianwen-3）任務也計劃於 2028 年發射，旨在收集樣本並於 2031 年前將其帶回地球。

美國太空總署和歐洲太空總署各自有太空船正在前往木星的冰月（冰衛星），希望探測

其冰層下是否存在水，甚至可能是龐大的地下海洋。

不過，根據倫敦帝國學院米歇爾·多爾蒂教授（Prof. Michele Dougherty）的說法，這些太空船的設計並不是為了直接尋找生命，而是為未來能夠尋找生命的任務打好基礎。

「這是一個漫長而緩慢的過程，」她說，「下一步的決定會是部署登陸器，然後要選擇登陸哪一顆衛星，以及在何處登陸。」

「我們不想降落在冰殼太厚的地方，那樣根本無法到達表面之下。所以這是一段緩慢而持久的歷程，但過程非常令人興奮。」

美國太空總署（NASA）也計劃在 2034 年發射一艘名為「蜻蜓號」（Dragonfly）的太空船，登陸土星的其中一顆衛星——泰坦。那是一個奇異的世界，被認為是由富含碳的化學物質構成的湖泊和雲層，使這個星球罩上一層詭異的橙色薄霧，令人聯想到披頭四（披頭士）

（The Beatles）的名曲《Lucy in the Sky with Diamonds》中所唱的那句「果醬天空」（marmalade skies）。

這些化學物質和水一起被認為是生命的必需成分。

多爾蒂教授是領域內的頂尖行星科學家之一。她認為在木星或土星的冰衛星上存在生命嗎？

「如果沒有，我會非常驚訝，」她滿臉笑容地說，「需要三個東西：熱源、液態水和有機（碳基）化學物。如果我們擁有這三種成分，生命出現的機率會急劇上升。」

減少人類的「特殊性」

即使發現簡單的生命形式，也無法保證宇宙中一定存在更複雜的生命。

馬杜蘇丹教授認為，如果這些發現能夠被證實，那麼「簡單生命在銀河系中應該是『相當普遍』的。」

「但從簡單生命進化到複雜生命是一大步，這是一個未解之謎。這一步是如何發生的？需要甚麼樣的條件？我們目前並不知道。再從複雜生命到智慧生命又是另一大步。」

英國皇家天文學會副執行長羅伯特·馬西博士（Dr. Robert Massey）同意，在另一個世界上出現智慧生命的可能性遠低於簡單生命。

「當我們觀察地球上生命的出現時，它是如此複雜。多細胞生命的出現，再演化成多樣化的生命形式花了很長時間。」

「一個重要的問題是，地球上是否有某些特性使得這種演化成為可能？我們是否需要完全相同的條件——例如地球的大小、海洋與陸地的分佈——才能在其他世界上發生，還是無論如何都會發生？」

他認為，即使是簡單外星生命的發現，也將成為削弱人類在宇宙中心地位的最新篇章。

正如他所說，幾個世紀前，我們認為自己是宇宙的中心，隨著天文學中的每一次發現，我們發現自己越來越「遠離」那個中心。「我認為在其他地方發現生命會進一步減少我們的特殊性。」他說。

另一方面，多爾蒂教授認為，在自己的太陽系中發現生命對科學和心靈都有好處。

「即使是簡單生命的發現，也能讓我們更深入了解數十億年前生命在地球上是如何演化出來的。所以，對我來說，這有助我們尋找自己在宇宙中的位置。」

「如果我們知道在太陽系內甚至可能在更遠的地方有生命，這對我來說會有某種安慰，知道我們是更大事物的一部分，這會讓我們變得更偉大。」

科學家們從未嚮往這樣努力地尋找其他世界上的生命，也從未有過這樣精密強大的工具來推進這項工作。許多該領域工作的科學家相信，發現其他世界上的生命只是時間問題，而非「是否會發現」。根據馬杜蘇丹教授的說法，發現外星生命將帶來希望，而不是恐懼。

「當我們仰望天空時，我們不僅會看到物理對象、恆星和行星，我們會看到一個充滿生命的天空。這將對整個社會帶來深遠影響，從根本改變如何看待自己在宇宙中的位置。」

「這將徹底改變人類的心理，改變我們看待自己和彼此的方式，任何語言、政治、地理上等的障礙都將消失，因為我們意識到我們都是一體的。這將使我們更加接近。」他繼續說道。

「這將會是人類演化的另一個重大階段。」

（BBC）