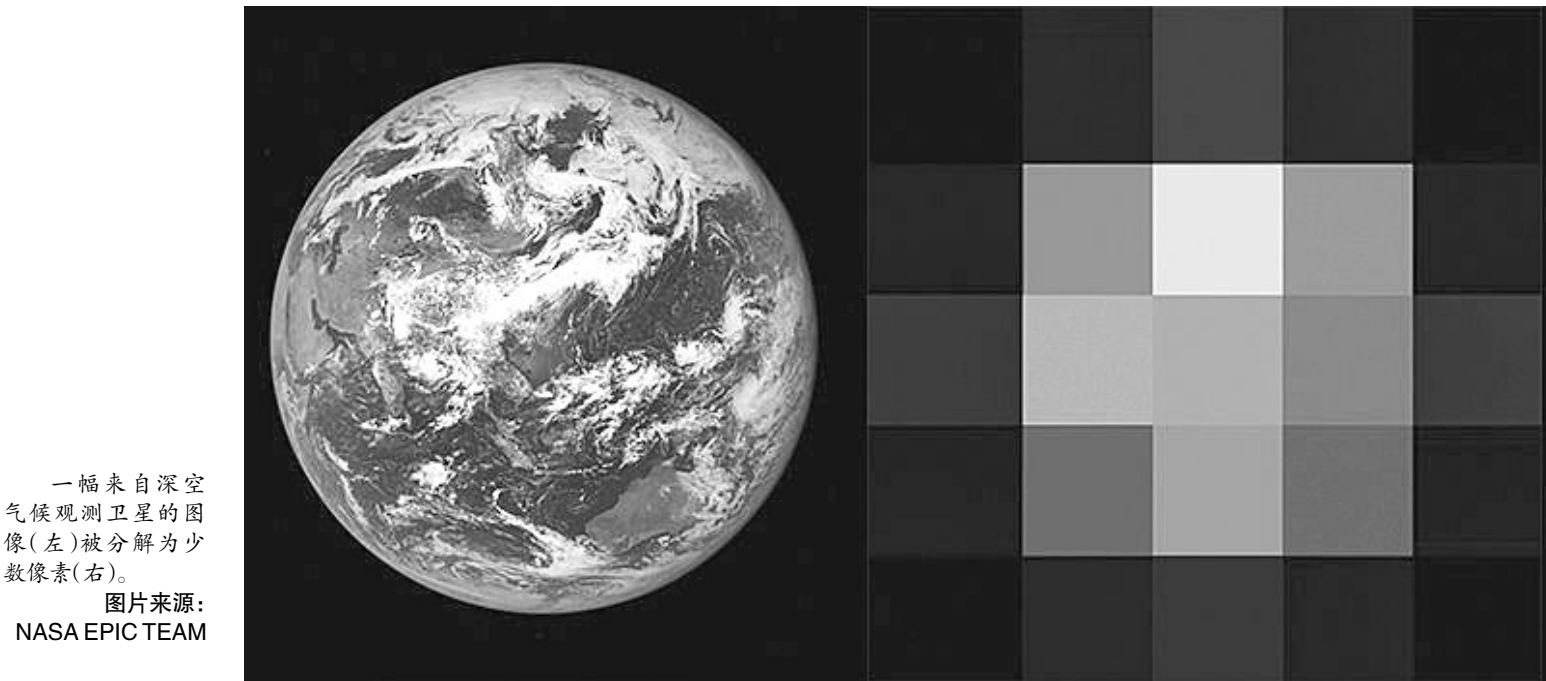


“外星人”就在那里

科学家想知道如何探索遥远的生命



一幅来自深空气候观测卫星的图像(左)被分解为少数像素(右)。

图片来源：NASA EPIC TEAM

系外行星

相反，目前科学家的工作重点是探索系外行星的多样性。他们总共发现了 3500 多颗已确认的系外行星，其中包括大约 30 个地球大小的、能够保留液态水的星球。但是，这样的调查只给研究人员提供了关于行星的最基本物理信息：它们的轨道、大小和质量。为了弄清行星的样子，研究人员还需要光谱。

大多数望远镜都很难分辨出一个微小、暗淡的行星及其恒星，因为后者亮度至少是前者的 10 亿倍。但是，如果这个行星与恒星重叠或从恒星前方经过，即使天文学家不能直接看到一个行星，他们仍然可以得到一个光谱。当行星凌日时，星光会穿过行星的大气层；那里的气体吸收了特定波长的光线，并在恒星光谱中留下了特征。

当它转到恒星后面时，天文学家还可以通过观察恒星的光线研究该凌日行星。在日蚀前，光谱将包括来自恒星和行星反射的光；之后，行星的作用将会消失。这两个光谱相减就可以发现行星的痕迹。

但从数据中梳理出一个可识别的信号绝非易事。甚至大多数科学家会“对数据的可怕程度感到惊讶”，麻省理工学院系外行星研究人员 Sara Seager 说。

尽管存在这些障碍，但哈勃和斯皮策太空望远镜以及其他望远镜，已经利用这些方法探测到一些最容易的目标，包括钠、水、一氧化碳、二氧化碳以及甲烷。它们大多是“热木星”——在近距离轨道上的大行星，它们的大气层因恒星加热而膨胀。

当 2019 年 JWST 发射后，将大大改善这些方法。JWST 的 6.5 米的镜面将比现有望远镜收集到更多候选恒星的光线，这使得它能梳理出系外行

星的特征，而且它的光谱图将会产生更好的数据。它对红外线的波长很敏感，在这里，水、甲烷、一氧化碳和二氧化碳等分子的吸收线是最显著的。

一旦天文学家有了这样的光谱，他们希望找到的主要气体之一是氧。它不仅有强大而独特的吸收线，而且许多人相信它的存在是地球上生命存在的最有力标志。产生氧气的光合作用使地球成为今天的样子。

华盛顿大学虚拟地球实验室（VPL）主任 Victoria Meadows 说，光合作用是进化的“杀手级应用”。它利用阳光将水和二氧化碳转化为多细胞生物的含糖燃料。“氧气仍然是第一件要做的事。”她说。

外星生命

15 年前，研究人员就开始考虑如何扫描系外行星生命，Meadows 回忆说，如果发现了氧气，“大家就要开香槟了”。但从那以后，研究人员就意识到事情并不是那么简单：没有生命的行星可以有充满氧气的大气层，生命可以在不产生气体的情况下繁衍。地球就是这样，20 亿年来，微生物进行一种形式的光合作用，没有产生氧气或其他气体。

为了弄清真正的生物标记可能是什么，以及什么可能是一个错误情报，Meadows 和同事基于系外行星数据以及对包括地球在内的人们更熟悉的行星的观察，外加真空物理实验，再现了可能环绕系外行星的“气体鸡尾酒”。研究人员用各种模拟星光照亮它们，观察什么是可以测量的。

然而，在与氧气相同的地方发现甲烷，将会增强拥有生命的可能性。虽然地质过程可以产生甲烷，不需要任何生命，但地球上大多数甲烷

都来自于生活在垃圾填埋场和反刍动物肠道内的微生物。甲烷和氧合在一起形成一个氧化还原对；两个分子通过交换电子发生反应。如果它们都存在于相同的大气中，就会迅速结合产生二氧化碳和水。康奈尔大学卡尔·萨根研究所的 Siddharth Hegde 说：“很大程度上，如果你有大量的氧化还原分子，它们必须是由生命产生的。”

一些人认为，研究人员把重点放在氧和甲烷上而忽略了其他可能性。到目前为止，天文学家对系外行星的了解有一件事是确定的，那就是熟悉行星对外行星是一个很差的指南。

而且，极端微生物研究表明生命可能在不太可能的地方出现。外空生物可能与地球上的生物完全不同，因此它的气态副产品也可能截然不同。

但是要寻找什么气体呢？Seager 和同事编制了一份包含 1.4 万个化合物的清单，这些化合物可能存在于“可居住”的温度中。为了使这个列表易于管理，他们把它限制在小分子中，不超过 6 个非氢原子。

为了在恒星附近的类地行星周围寻找生命迹象，天文学家可能需要直接捕捉它的光线，形成光谱甚至是真实的图像。这就需要挡住恒星的强光。陆基望远镜配备了“日冕仪”，能精确遮蔽恒星以便观察其周围的天体，但现在在它们只能捕捉到最宽轨道上的最大的系外行星。

而要想看到类地行星，就需要在太空中安装一个有类似装备的望远镜，位于大气层的扭曲效应之上。NASA 的广域红外勘测望远镜（WFIRST）预计将于 2020 年中期发射，这填补了这一需求。

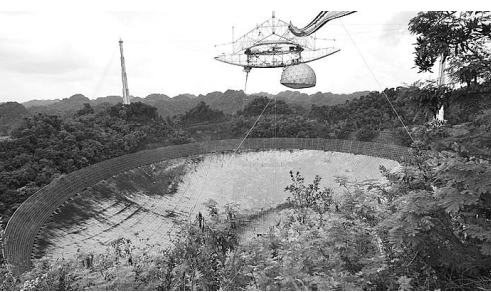
无论如何，研究人员没有放弃探索外星生命的梦想。但相关线索足以说明我们不是宇宙中的唯一吗？“还有很多不确定因素。”Kane 说。

（唐一尘编译）

科学线人

全球科技政策新闻与解析

美将继续资助阿雷西博天文台



波多黎各阿雷西博天文台 图片来源: pedrick/Flickr

波多黎各阿雷西博天文台最近受到飓风“玛利亚”的袭击，幸运的是，评估结果显示，该天文台的很多仪器似乎都没有遭到破坏。但飓风损失可能会威胁到阿雷西博天文台的未来运营。美国国家科学基金会（NSF）近日宣布，将继续支持阿雷西博的工作，但会大量缩减经费。

事实上，这意味着至少有一个可行的合作伙伴已自告奋勇承担阿雷西博天文台的大部分资金负担，并管理天文台。“有能力保持这种设施的开放，对每个人来说都是一场胜利。”NSF 数学和物理科学理事会代理助理主任 Jim Ulvestad 说。

54 岁的阿雷西博天文台曾是世界上最大的单碟射电望远镜，之后被中国 500 米口径球面射电望远镜（FAST）项目取代。阿雷西博天文台被用于一系列科学研究，包括深空射电天文学和行星、小行星和地球大气的雷达研究等。

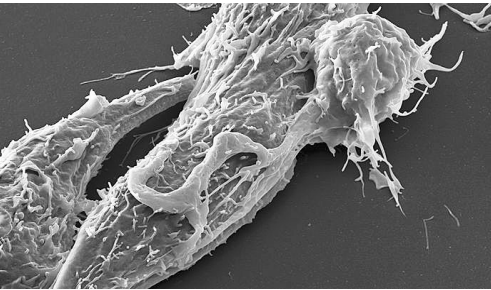
但随着新设施上线，阿雷西博天文台在一些领域的重要性相比过去几十年有所减弱。2006 年报告显示，NSF 顾问敦促该机构减少对阿雷西博天文台和其他旧设备的资助，以支付建造和运行新设备的费用。资金限制以及建造运营更新型望远镜的意愿使得 NSF 考虑削减对旧望远镜的支持。如果找不到用于维修和继续运营的资金，阿雷西博天文台可能会面临关闭。

NSF 在近日发表的一份声明中表示，“将与感兴趣的各方合作维持天文台的运转，以减少自身提供的资金。”Ulvestad 证实，“一个或多个”可行的合作伙伴在今年早些时候对 NSF 的招标进行了响应。“这对我们来说是个好消息。”他说。

Ulvestad 还提到，NSF 将开始与潜在合作伙伴进行谈判，并在与 SRI 国际签署的当前管理协议于 2018 年 3 月到期前，与合作者签署协议。据悉，在为期 5 年的协议中，NSF 对阿雷西博天文台的贡献将从 700 万美元 / 年下降至 200 万美元 / 年。

（张章）

癌症免疫治疗公司回应病人死亡事件



图片来源: Eye of Science/Science Source

在 5 名白血病患者死于一项涉及基因工程免疫细胞的实验性治疗 1 年多之后，相关公司的开发人员表示，目前已经能更好地处理发生的错误，防止悲剧重演。

近日，总部位于华盛顿西雅图的朱诺治疗公司公布了上述死亡病例迄今为止最全面的公众调查结果，结果显示患者的个性特征和“产品变异性”导致了致命的脑肿胀。该公司表示，目前正在改进细胞疗法。

与朱诺治疗公司没有关系的田纳西州孟菲斯市圣裘德儿童研究医院儿科肿瘤学家 Stephen Gottschalk 提到，他仍然认为该公司临床试验的死亡病例有些神秘，但他赞扬了该公司的努力。Gottschalk 说：“他们提出了一个非常全面的分析，并十分及时。”

据悉，相关疗法被称为嵌合抗原受体（CAR）-T 细胞治疗，它用一种新的表面蛋白平衡病人自己的免疫细胞，使其能够在体内杀死癌细胞。这是一种很有希望的方法，被认为是 2013 年年度科学突破之一。今年早些时候，两个 CAR-T 细胞产品被批准，分别用于治疗儿童和成人急性淋巴细胞白血病（ALL）以及成人淋巴瘤。

朱诺治疗公司在发生死亡病例的实验中，为所有 ALL 病人提供了 CAR-T 细胞治疗。在出现死亡病例之后，该实验被中止，人们质疑其他 CAR-T 细胞疗法是否也有类似风险。目前，美国批准的两种 CAR-T 细胞疗法在临床试验中没有记录出现脑水肿，尽管它们确实有神经毒性，如改变意识、头痛、谵妄和混乱。

日前，在马里兰州举行的癌症免疫治疗协会会议上，朱诺治疗公司代表介绍了实验当时发生了什么。一些参与者遭遇了严重的神经毒性，类似于其他 CAR-T 细胞实验，有 5 名年轻人死于脑水肿。两名患者的尸检结果显示，血脑屏障完整性被破坏。血脑屏障是一种将血液与中枢神经系统分隔开的膜壁，以保护大脑。

然而，转基因 T 细胞和其他免疫细胞却没有从这些患者的脑组织中消失。但该公司相信，多个变量综合在一起，导致了对病人大脑的毁灭性影响，尽管该公司并没有详细说明这些问题。

（唐一尘）

这可能是最著名的“皮鞋”流行病学案例之一。英国生理学专家 John Snow 绘制了 1854 年伦敦的霍乱病例，精确指出牛津宽街上的一个水泵是致命疫情爆发的潜在根源。拆除水泵手柄有助于防止疫情蔓延。现在，科学家在全球层面利用 21 世纪技术进行了类似的探测工作。通过绘制数千个细菌的基因组并对其进行对比，他们表示，过去半个世纪中，非洲和美洲爆发的所有霍乱疫情均是新菌株在亚洲演化后出现的。

近日，《科学》发表的两篇文章或可结束全球霍乱负担中环境因素所起作用的旧争论。它可能还会对抵抗霍乱的战役产生巨大影响，因为它让公共卫生官员将其工作集中于可能是最危险的外来毒株。研究表明，在非洲或美洲并没有发生大规模本地疫情。瑞士日内瓦世界卫生组织（WHO）的一名霍乱专家 Dominique Legros 说，这意味着“在这些地方清除霍乱完全是可以实现的，这样的消息非常悦耳”。

霍乱是由霍乱弧菌导致的，这种病菌会通过被粪便污染的水传播。几个世纪以来，危险的霍乱病毒以若干次浪潮从亚洲扩散到世界其他地方。最近一次传播，即第七次疫情从 1961 年开始，目前仍在继续，据估计每年导致约 300 万人感染。

然而，20 世纪 70 年代，美国马里兰大学帕克分校的 Rita Colwell 认为，这些疫情可能来源于本土环境。她发现，霍乱弧菌寄居在很多河流和海滨水域，包括美国东海岸的大河口切萨皮克湾。细菌附着在浮游生物上，Colwell 争论称，当气候事件如厄尔尼诺引发浮游生物潮时，霍乱就会在清洁卫生做得较差的地方暴发。她警告，气候变化会让这样的暴发更加频繁。

从那时起，专家就开始讨论有多少大规模霍乱暴发是由本地事件导致的，而不是被旅行



1991 年，秘鲁伊基托斯一名 3 岁的男孩在接受霍乱治疗，那场疫情曾影响到拉丁美洲大部分地区。

图片来源: ALEJANDRO BALANGUER/AP IMAGES

者带人的。“学界被这个问题完全分裂了。”英国辛克斯韦尔科姆基金会桑格学院研究者 Nicholas Thomson 说。一些人提出两种场景的结合：例如非洲在过去 50 年有过约 12 次大规模疫情暴发，在理论上，亚洲霍乱弧菌菌株曾被引入过一次，然后就在当地环境中扎了根，盖恩斯维尔佛罗里达大学新兴病原体研究所分子流行病学专家 Marco Salemi 说。引进的微生物还会与当地菌群交换基因产生新的菌株。“如果你翻阅所有文献，可能会被弄得头晕脑涨。”Thomson 说。

为了解决这个问题，Thomson 和一个国际研究者团队花费数年收集了 714 种细菌菌株，它们覆盖半个世纪以来亚洲、非洲和美洲的菌株。合作团队对所有菌株进行了基因测序，并将

其基因组与此前发表过的数百个菌株的基因组进行了对比。

结果呈现出的图像非常清楚。在过去半个世纪，美洲发生了两次大型霍乱暴发：一次从秘鲁开始，然后在 1991 年到 1993 年间席卷几平拉丁美洲所有地区；另一次是 2010 年从海地开始，目前疫情仍在传播。这个分析确定了此前强有力的证据，海地疫情的暴发是联合国维和人员从尼泊尔无意带入的，它表明上世纪 90 年代的疫情暴发也是由亚洲菌株引发的，它们都是在 1991 年被引入的。其中一个菌株曾通过非洲到达秘鲁，而另一个菌株则可能从南亚经过东欧登陆墨西哥。在非洲，研究人员可以指出 11 次从亚洲分别引入的霍乱，它们导致了大规模