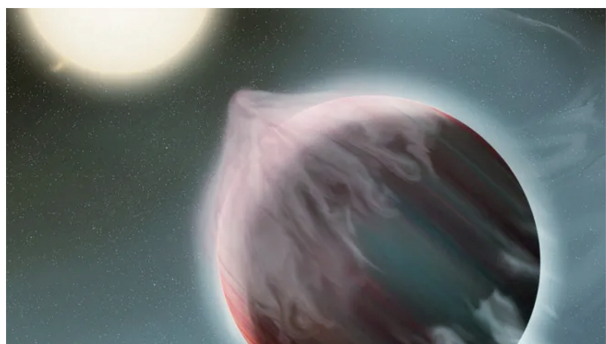




“迷你海王星”凌日景象
(图片来源:美国国家航空航天局)

和铁核组成的“超级地球”,以及半径较大、拥有岩石核心及厚密氢氦气态外包层的“迷你海王星”。

尽管二者的物理尺寸极其相近,但在形成环境、大气保留以及轨道动力学演化方面,它们究竟是具有同源的演化历史,还是在漫长的演化岁月中走向了不同的命运,一直是现代行星科学的核心争议之一。

南京大学天文与空间科学学院谢基伟/周济林团队联合国内外研究者,利用中国郭守敬望远镜(LAMOST)、欧洲盖亚卫星(Gaia)及美国Kepler的观测数据,首次系统揭示了“超级地球”与“迷你海王星”2类行星具有不同的轨道偏心率—周期关系。这一发现表明,尽管二者尺寸相近,命运却迥然不同:“超级地球”经历过剧烈的引力散射与巨大撞击,而“迷你海王星”则长期处于宁静的长期摄动演化之中。2026年6月12日,相关研究成果发表于《Science》。

行星的轨道偏心率(即轨道偏离正圆的程度)是反映其动力学演化历史的“化石记录”,研究

团队创新性地采用了统计样本的“凌星持续时间比值”分布来反演系外行星族群平均偏心率。

基于望远镜观测数据分析,“迷你海王星”的轨道偏心率随着公转周期变短而

显著增加。这意味着周期越短,轨道越“扁”。这恰恰与潮汐圆化理论相悖——按照经典理论,短周期轨道受恒星潮汐影响更强,应该更接近圆形。

“超级地球”则呈现出相反的规律:周期越短,偏心率越低。这符合经典的潮汐圆化和引力散射理论——一方面,短周期“超级地球”的岩质结构受恒星潮汐作用强烈,轨道被快速拉圆;另一方面,轨道周期更长的“超级地球”在经历相互散射后会被激发到更高偏心率。

这一结论为系外行星形成理论提供了重要的观测约束:未来的理论模型必须能够同时解释2类系外行星迥异的轨道周期—偏心率关系。

(综合:《Science》、南京大学官网、LAMOST 官网)

捕蝇草如何一口锁住猎物

科学家一直在试图弄清楚捕蝇草如何迅速闭上“嘴巴”、逮住猎物。法国艾克斯-马赛大学的物理学家Yoel Forterre与合作者发现,当昆虫爬入捕蝇草的“血盆

大口”后,构成植物“嘴巴”的铰链状叶片外表面的细胞会变软,这使得叶片得以改变形状并合拢。2026年6月11日,相关研究成果发表于《Science》。

1875年,著名生物学家查尔斯·达尔文表示,捕蝇草是世界上“最奇妙”的植物之一。研究人员一直试图解开捕蝇草“快速”背后的奥秘,如一些研究发现,当昆虫刺激到捕蝇草口部的“毛发”时,一股电脉冲便会传遍叶片,触发叶子囚禁并消化猎物。

2005年,Yoel Forterre和同事报告称,当构成植物口部的铰链状叶片处于“张开”状态时,它的2个叶瓣会向外弯曲,并处于一种紧张的状态。研究发现,当昆虫落入口中时,这种张力会突然释放,在短短1/10 s内,使得瓣片翻转并向内弯曲,从而关闭“陷阱”。

如今,Forterre又解开了另一个谜团。长期以来,研究人员一直在争论捕蝇草叶片内的张力究竟是如何释放的。一种理论认为,水



捕蝇草依靠细胞壁快速软化实现
“闪电闭合”

(图片来源:《Science》)

分从叶片内表面迅速转移到外表皮的细胞中,导致细胞膨胀,从而驱动叶片闭合。另一种理论则认为,外表皮细胞的刚性细胞壁会突然软化,从而释放张力。

通过一系列实验,Forterre 和同事证明了后一种理论是正确的。其中一项实验探测了捕蝇草口部外表皮细胞的硬度。结果显示,在“陷阱”被触发后,这些细胞确实发生了软化。另一组测量和计算则表明,水分需要 30 到 150 s 才能穿过叶片到达外表皮细胞——这一速度太慢了,根本无法解释“陷阱”的瞬间闭合现象。

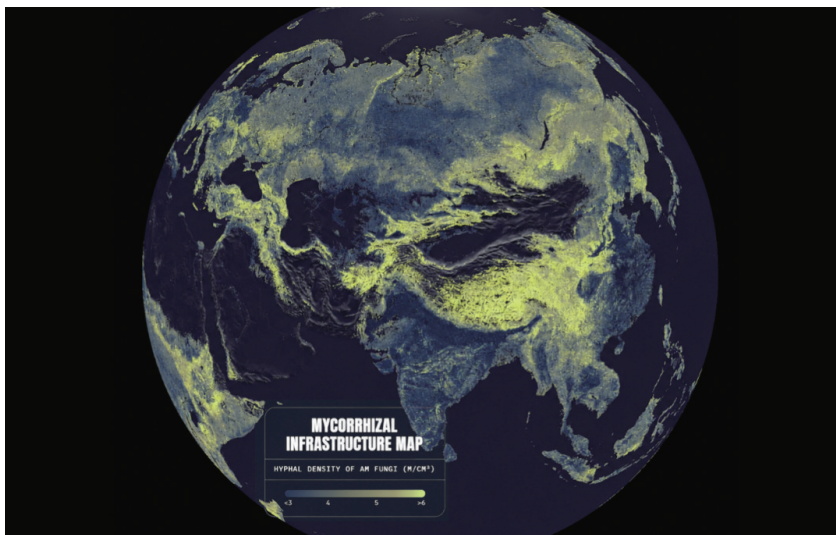
尽管 Forterre 对成功揭示这一机制感到欣慰,但他表示,研究并未结束。研究团队至今仍不清楚究竟是什么软化了这种植物的细胞壁。不过,通过与植物专家的交流,Forterre 已提出一些想法——植物细胞壁由柔软的凝胶状基质和坚硬的纤维网组成,当昆虫落入后,捕蝇草会释放出一种混合酶,削弱纤维与基质之间的连接,从而造成细胞壁软化。

德国达姆施塔特工业大学植物园园长、生物力学研究员 Simon Poppinga 表示,该发现不仅有助于科学家更好了解植物的基本生理过程,还能启发他们设计出精密的柔性机器人——当构成这些机器人的某种材料的刚度发生改变时,它们便能迅速启动。

(综合:《Science》、澎湃新闻)

全球首张地下真菌网络地图问世

在森林、草原、湿地,甚至许



由丛枝菌根真菌创造的地下网络的预测密度。这些网络构成了地球循环系统之一,在植物群落之间移动大量的碳、营养和水
(图片来源:地下网络保护协会)

多农田之下,都隐藏着一个庞大的地下真菌网络,它支撑着植物的生长,并在全球碳循环中扮演着重要角色。如今,科学家绘制出首张全球菌丝体网络数字地图,揭示了长达 110 千万亿 km 的丛枝菌根真菌网络。研究发现,这些真菌不仅能够与植物交换养分,还有助于调节全球气候。2026 年 6 月 11 日,相关研究成果发表于《Science》。

丛枝菌根真菌是一类古老的土壤真菌,遍布于大多数陆地生态系统中。它们与全球约 70% 的植物物种形成共生关系,为后者提供养分和水并换取碳元素。

鉴于真菌的重要性,地下网络保护协会(SPUN)的 Justin Stewart 和同事 Toby Kiers 等着手量化这种隐藏的网络,并绘制出这张地下循环系统的分布图。

研究结果表明,全球丛枝菌根真菌网络所蕴藏的碳总量约为 3 亿 t,相当于现在人类碳含量总

和的 5 倍。Stewart 认为,它们对地球的许多不同功能都至关重要,例如每年将约 10014 亿 t 二氧化碳(CO₂)转移到土壤中(相当于所有人类相关 CO₂ 排放量的 11%)。

研究人员估计,全球约 40% 的丛枝菌根真菌生活在草原生态系统中,特别是位于南苏丹的淹没草原、美国佛罗里达大沼泽地和青藏高原的生态系统。他们表示,这很令人担忧,因为草原正在迅速转变为农田。

与此同时,农田中的真菌已显著减少。尽管农田中的植物数量很多,但与未开垦的生态系统相比,大规模种植作物的土壤中的真菌网络密度低了约 50%。这可能是因为杀菌剂能够直接杀死真菌,而耕作则破坏了它们的网络。此外,大量使用化肥可能破坏了真菌与植物间维持共生关系的碳和养分交换。

(综合:《Science》《中国科学报》)