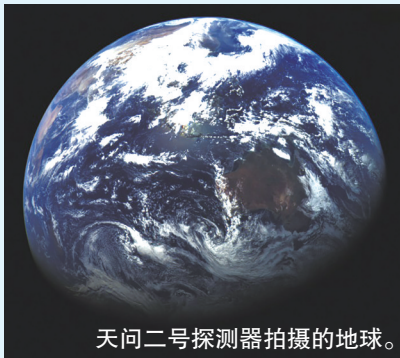


地球正在“变暗”或加剧气候变化影响



天问二号探测器拍摄的地球。

“在我们赖以生存的蓝色地球上，一场肉眼难以察觉的“亮度下调”正在发生。人类世代以来，地球被视为一颗在太空中维持着微妙能量平衡的行星：白天吸收太阳辐射，夜间以红外形式向外太空散发能量，二者大体平衡。但最新研究指出，这种平衡正被悄然打破——地球的反照率（即反射回太空的太阳光比例）在下降，导致更多能量滞留在地表—大气系统内。最新发表于美国《国家科学院学报》的研究显示，地球正在“变暗”，即地球反射回太空的光线在过去二十多年里显著减少，尤其是北半球，吸收的太阳辐射持续增加，这一变化正在加速全球变暖。该研究分析了2001年至2024年的卫星观测数据，由美国航天局兰利研究中心和挪威国际气候研究中心等机构联合完成。论文作者指出：“地球变暗并非比喻，而是反照率下降的真实物理现象。”

地球为何“变暗”？

地球的反照率下降，意味着吸收的能量增加。美国航天局研究团队通过长期卫星数据分析发现，从2001年到2024年，地球反射回太空的能量持续下降，北半球的变化尤为剧烈。

研究认为，导致地球“变暗”的原因主要有三个：首先是冰雪消融。北极、格陵兰等地区的冰雪融化让原本高反射的白色表面被深色陆地和海洋取代。深色表面吸收更多太阳能，进一步升温，形成“变暖—融化—再变暖”的正反馈循环。

其次是气溶胶减少。空气中的气溶胶（如硫酸盐、粉尘）能够反射太阳光，过去在一定程度上起到“遮阳伞”作用。随着北半球多国污染防控措施减少了气溶胶，空气变洁净，但反照率也随之下降。

第三是云层变化。云层对阳光有反射作用，但对地表红外辐射也有保温效应。论文指出，北半球云层分布的变化减弱了反射光的能力，尤其是在中纬度和副极地地区。

“这三个因素叠加，使地球的反照率下降趋势更明显。”研究员人员在接受采访时说。

研究人员还注意到，北半球的变暗速度远高于南半球。原因之一是北半球陆地面积大、冰雪覆盖广，气溶胶减排集中。研究估算，北半球在大气顶层的能量盈余以每十年约0.34瓦/平方米的速度增加。

看似微弱的数值，在行星尺度上却意义重大。美国航天局解释称，全球平均入射太阳辐射约为240瓦/平方米，哪怕0.3瓦的偏差，长期积累也足以推动气候系统发生显著变化。

“北半球正在吸收比以往更多的太阳能，这意味着热量在这一半球滞留得更久。”挪威气候研究中心科学家说，“我们正在进入一个能量分布不对称的地球。”



格陵兰岛东部部分融化的冰川。

地球变暗不是孤立现象，而是与全球变暖相互放大的过程。

当反照率下降，地表吸收的太阳能增加，全球平均温度随之升高。与此同时，升温又会促使冰雪进一步消融、云层分布改变，反照率再度下降。科学家将其称为“亮度—温度反馈”。

研究团队指出，北半球的额外热量可能改变全球气候格局。例如，热带雨带和季风系统对能量差异高度敏感。北半球的能量盈余或将推动降雨带北移，影响亚洲和非洲季风，增加极端天气风险。

美国航天局兰利研究中心气候物理学家表示：“我们可能正在经历一个尚未完全被认识的气候驱动力。地球暗化的速度，将在未来几十年决定气候系统的稳定性。”

尽管结果引发广泛关注，研究者也指出了若干不确定性：24年的数据周期虽长，但在气候学尺度上仍有限，难以判断这是否是持续趋势；云层变化的物理机制复杂，目前的观测分辨

率尚不足以全面揭示其反馈效应；减少气溶胶虽有助于改善空气质量，却在反照率下降中起到“推波助澜”的作用，这一平衡关系仍待研究。

美国《国家科学院学报》审稿人评论指出，这项研究“为地球能量平衡提供了新的观测证据，但要完全理解其气候后果，还需要更长期的卫星记录与模拟验证”。下一步，美国航天局团队将研究方向从观测转向行动，他们表示计划依托“气候绝对辐射与折射观测卫星”等项目，继续追踪地球反照率的变化趋势，以更高精度监测行星能量流动。

研究人员呼吁，未来气候政策应把“反照率变化”纳入风险评估框架，与温室气体减排、碳循环变化并列考虑。“地球的亮度不是恒定的。”研究结论写道，“它是人类活动与自然过程共同作用的结果。理解它的变化，才能更准确预测我们未来的气候。”

华西都市报—封面新闻记者 边雪
图据新华社