

应对全球变暖

科学家要给地球撑起“太阳伞”

为了使全球变暖的趋势减缓，科学家们想尽了各种办法。能否通过减少进入地球的太阳光来消除温室效应的影响，成了一些研究人员关注的焦点。据《环境研究快报》杂志近日在线发表的一篇论文显示，开普敦大学的科学家们正在开展一项新的研究，他们试图通过向地球大气中喷射反射粒子，阻止一定比例的阳光到达地表，以解除地球因持续气候变化而面临的干旱危机。

持续的气候变化缘何会造成毁灭性干旱威胁？选择反射粒子有何标准？如何喷射到合适的位置？通过喷射反射粒子为地球打上“太阳伞”的方式能起到多大作用呢？

1 受火山爆发后冷却效应启发

2015年开始，被蓝色海洋环绕的南非第二大城市开普敦连续几个冬季遭受了百年不遇的干旱。按照预估，开普敦需要在2018年4月12日关闭供水系统、限制居民用水，这一时间节点当时被叫作“零日”，人们也把这次事件称作“零日”危机。虽然通过削减市政用水，同时紧急调配农业用水，开普敦这次“零日”危机得以避免。但相关专家认为，当地的干旱现象与地球气候变化息息相关，要彻底消灭“零日”危机，还需要从整个地球的气候系统入手。

干旱、洪涝灾害，是地球系统气候变化的表现形式之一，在地球气候变化历史上都是存在的。过去多年，人类活动加剧了温室效应，全球变暖现象愈演愈烈，地球表面的蒸发量增加，整个地球系统原有的水循环被改变，目前大气系统里的水热资源更丰富，但这些水可能会集中在某段时间降落在某个区域。相应的，其他地区或该地区的其他时段降水会大幅减少，干旱发生的频率和强度也就随之上升。

为了抗击气候变化影响，科学家



2017年5月10日，在南非菲利斯多普附近第瓦特斯科洛夫大坝外拍摄的裸露的沙地和稀疏的小灌木。

2 对反射粒子的选择有讲究

事实上，“调暗”阳光的设想并非空中楼阁，此前已经有科学家开展过相关试验。如2009年，俄罗斯科学家曾以直升机抛洒等方式抛洒硫酸盐颗粒；2011年，美国加州大学的研究人员也曾在圣地亚哥沿海进行过类似实验。

据了解，喷射粒子也有一定的选取标准，如粒子的反射性能要达到一定规格，由它们拼成的小颗粒在悬浮于大气平流层时，形成的粒径大小要正好能够“对抗”太阳的短波辐射，这样才能达到最佳的反射效果。

最初，有科学家设想在平流层中喷射硫酸盐颗粒，很快遭到其他科学家的反对，因为这将导致平流层中臭

们开展了相应的地球工程研究。太阳辐射管理就是地球工程之一。据了解，太阳辐射管理的想法是受到了火山爆发后冷却效应的启发。

1991年菲律宾皮纳图博火山爆发，向大气中释放了大量二氧化硫和硫化氢气体，形成硫酸盐气溶胶。这些气溶胶在一定程度上反射了太阳的短波辐射，减少了大气中的热量，给地表带来了降温效应，数据显示，1992年至1993年间地球温度下降了约0.4℃。由此，有科学家开始建议用配有特殊装置的飞机在平流层喷洒气溶胶，来复制这种火山效应。

2006年前后，两位美国科学家开展过一项地球工程项目研究，提出在距离地面大约20公里的平流层处高度部署材料，有望将人类活动增加的辐射热量减少一半。此次开普敦大学科学家发布的研究成果，是在考察过这个工程后，认为可以利用该工程项目模型，将一种特定类型的粒子释放到大气中阻挡阳光，一旦成功的话，有望将“零日”危机发生的概率降低90%。

为什么反射粒子一定要喷射到平流层中呢？哈佛大学的科研团队曾对此做了专门研究。他们发现，如果粒子喷射到距离地面更近的对流层，它可能很快会随天气过程比如降水降落到地面，起不到长期反射太阳辐射的作用。而平流层相对干燥，空气不易产生对流，且大气运动多是水平方向，有利于反射粒子稳定发挥作用。大气中平流层再往上的部分是中间层，这里的空气对流运动强盛，如果将反射粒子发射到这个区域，粒子很有可能随着气体流动进行无规律扩散，并且发射到这里的成本也会相对较高。

氧层的严重破坏。目前全球臭氧损耗正处于恢复时期，臭氧损耗物质在逐渐减少，如果喷射大量硫酸盐颗粒进入平流层，很有可能中断臭氧的恢复。

此外，空气是垂直上升运动的，随着空气的上升，地面的水汽被夹带着一起上升，在这个过程中，水汽是否成云，与供水汽凝结的凝结核多少有很大关系。即便水汽含量特别大，若没有或仅有少量的凝结核，水汽也不会充分凝结增长。因此，科学家心目中理想的反射粒子还有一个共同点就是，它们能起到凝结核的作用，使得大量的喷射粒子到达平流层后，不仅其自身能够阻挡阳光，还能凝结成云，对太阳光起到很好的阻挡效果。



3 只是应对气候变化的后备方案

粒子喷洒上去后，真正的效果如何，是大家非常关注的问题。

有美国科学家曾经提出，可以将碳酸钙作为反射粒子喷射到平流层来完成该项任务，因为碳酸钙的颗粒除了能够反射阳光外，还能中和平流层中因火山爆发而出现的大量硫化物，减少酸雨的生成，因此平流层中的臭氧层将不会被反射粒子破坏，同时还能帮助修复臭氧空洞。

这个看似一举两得的设想却招致了其他科学家的批评，甚至通过喷射粒子阻挡阳光的整个设想也有人提出反对的声音。有科学家利用数值模型模拟在南北纬15°和30°上空的平流层注入气溶胶，结果显示，这种做法虽然可以降低地球表面温度，但同时也会破坏海洋循环系统平衡，进而导致海洋持续变暖。

原本海洋和陆地之间是有温差的，海陆温差是整个地球系统季风气候的强有力的驱动源。如果海洋变暖，海陆温差出现波动，季风环流和降水就会削弱，会对整个全球的季风区气候、降水造成很大影响。

此外，还有科学家提出，利用反射粒子减少太阳光对地表辐射是一个“治标不治本”的手段，因为大气中的温室气体总量并没有减少，而气溶胶的生命周期又很短，对流层气溶胶的寿命一般只有几天到几周，平流层中虽然气溶胶寿命较长，但总会消失，当反射粒子形成的气溶胶作用结束后，气温可能会出现“反弹”，进而引发更加极端的天

气，这是难以估计的风险。其实，这些地球工程设想只是作为人类应对气候变化的一个后备方案。做气候工程相关研究得出某些结论后，并不意味着科学家必须去鼓励开展或者试点这样的气候工程，而是希望通过科学研究，利用气候模型把可能产生影响的方方面面因素梳理出来，为讨论不同的应对气候变化方案提供参考。据人民网



资料图片

科技前沿

新材料可将太阳能储存数月甚至数年

据最新一期《材料化学》杂志报道，英国科学家已经确定了一种可将太阳能存储数月乃至数年的特殊材料——金属有机框架（MOF）材料。英国兰开斯特大学研究人员表示，这种材料的功能有点像用于暖手器供热的相变材料。但是，MOF的好处是它可以直接从太阳中捕获免费能源。

在MOF中，碳基分子通过连接金属离子形成结构。至关重要是，MOF是多孔的，因此它们可与其他小分子形成复合材料。通过添加吸收光的化合物偶氮苯分子，最终形成的复合材料能在室温下将吸收的紫外线能量储存至少四个月，然后再释放出来。

研究人员称，该材料最终可用于为汽车挡风玻璃除冰，或为家庭和办公室提供额外的热量。像这样的光电开关在数据存储和药物输送中也有潜在的应用。

晚综

凝胶燃料火箭发动机 低碳环保

据当地媒体近日报道，以色列新火箭初创公司推出采用了凝胶燃料的“新一代”火箭发动机，其成本低且环保。公司首席执行官伊兰·哈雷尔说，其发动机适用于各种飞行器，满足太空探索和国防用途。

哈雷尔表示，凝胶燃料通过向煤油添加能将其转变成胶体的材料后再添加其他物质而成。它是高性能和高推力的推进剂，在与氧化剂接触时能自燃。

目前，人们使用的不可控动力火箭在燃料耗尽之前将持续运行，而可控动力火箭所使用的要么是可长期储存但具有高毒性的燃料，要么是无毒但不可存储且推进时间短的低温燃料。凝胶燃料既可控燃烧，又可储存，同时无毒，因此可以利用安全且无毒的技术长期运行。据《科技日报》

神奇动物

中美洲珊瑚礁鱼能“驯养”糠虾

一个由澳大利亚格里菲斯大学和迪金大学研究人员领导的团队发现，在中美洲伯利兹海域生活的一种珊瑚礁鱼能驯养浮游糠虾为其食物海藻施肥。相关发现或为进一步揭示野生动物最初如何被人类驯化提供线索。

格里菲斯大学近日发表公报说，该校研究人员参与的国际团队在伯利兹海域中观察到，一种长鳍雀鲷在珊瑚礁附近会变得十分好斗，因为那里通常长着可作为它们食物的海藻。领地意识很强的长鳍雀鲷会将除糠虾之外的其他外来生物从其海藻“食物农场”赶走。受长鳍雀鲷保护的糠虾则会在“农场”大量繁殖，其排泄物则能提高海藻生长质量。

相关论文已发表在新一期英国《自然·通讯》杂志上。参与研究的格里菲斯大学环境未来研究所的威廉·菲尼博士表示，雀鲷和糠虾的互惠关系具有驯养行为的特征，跟人类饲养家畜的行为没有什么分别。据新华社