

种 10 亿公顷树 抵 2/3 碳排放

科学家定量评估全球森林恢复目标可行性

■本报记者 唐凤

如果目前的趋势继续下去，到2030年，全球气温可能比工业化前水平高出1.5摄氏度，但森林或有助于遏制这场气候危机。

一项新分析发现，自19世纪以来，人类向大气中排放的碳约为3000亿吨，如果在全球增加近10亿公顷森林，就能将其中的2/3“吸走”。这也是科学家首次对全球森林恢复目标的可行性进行的定量评估。相关论文近日刊登于《科学》。

“当树木生长时，它通过光合作用将大气中的碳转化为木材。但是直到现在，我们不知道这个星球还能支持多少树木，因此我们也不知道全球的森林恢复努力能从大气中减少多少碳。”该研究通讯作者、苏黎世瑞士联邦理工学院生态学家 Jean-Francois Bastin 告诉《中国科学报》。

因此，这项研究量化了地球能支持多少棵树，它们可能生长于何处，以及能储存多少碳。研究人员发现，在不影响现有城市或农业的情况下，有可能将世界森林面积增加1/3，相当于美国的面积。一旦成熟，这些新森林可以储存2050亿吨碳。

“森林是我们对抗气候变化的最大天然盟友之一。”未参与该研究的美国马里兰大学帕克分校碳储存专家 Laura Duncanson 说。不过，她警告称，“这是对恢复森林可能捕获的碳的一个简化分析，我们不应该把它当作真理”。

气候危机

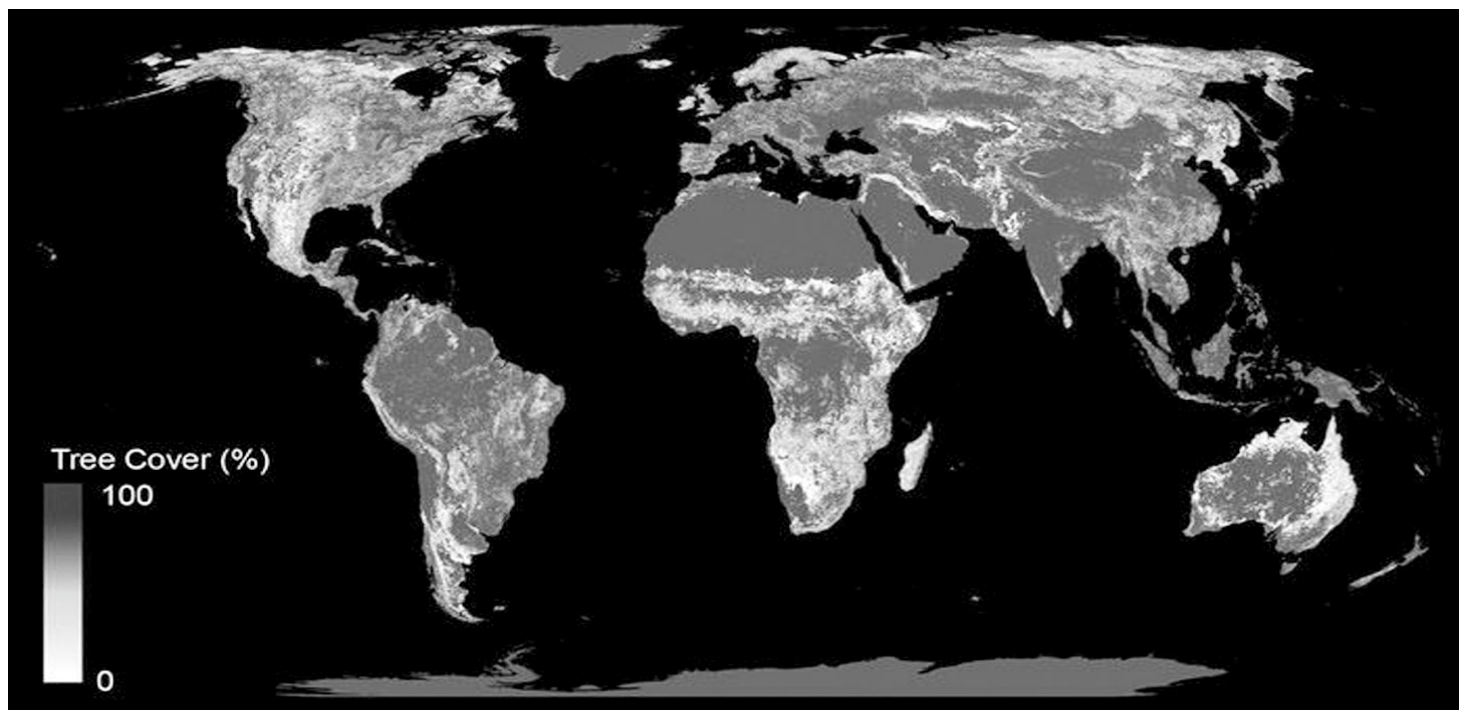
全球温室气体的浓度仍在不断升高，二氧化碳能够在空气和海洋中存在数百年之久，持续导致气温升高和海洋酸化。近日，世界气象组织表示，当前全球温室气体浓度仍在不断上升并导致气温升高和海洋酸化，2015年至2019年很有可能成为有气温记录以来最热的5年。

近来欧洲正经历今年第一次热浪：法国南部许多地区近期气温高达40摄氏度，多个地区出现红色警报；西班牙北部多地也高达40摄氏度并触发红色警报；在德国，51个观测站出现了6月温度新纪录。

极端高温事件每年都会导致数千人死亡，并经常引发诸如野火和电网故障等次级事件。

目前，各国已逐渐认可采取“国家自主决定”的方式为应对气候变化作贡献，以实现将全球平均气温升幅控制在较工业化前水平2摄氏度之内的长期目标，并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力。

森林一直被认为是捕获大气二氧化碳的一种选择，但其在全球范围内会产生什么影响却一直不清楚。而且，研究人员警告称，采取行动是迫切的：气候已经在变化，而且有潜



这是全球可以支持新森林的地方。

图片来源: J. BASTIN 等

力生长新森林的土地面积每年都在减少。即使全球变暖能限制在1.5摄氏度以内，到2050年，可用于森林恢复的面积将减少1/5。

定量评估

联合国政府间气候变化专门委员会提出的未来设想是，到2050年，将气候变化限制在1.5摄氏度以内需要多达10亿公顷的额外森林，同时需要大幅减少能源、交通等方面的排放。

而这项新研究首次对这一说法进行了评估，并展示了这些树木可以在哪里恢复生长，以及它们可以吸收多少碳。Bastin 表示，“在当前气候下”，这种设想“无疑是可行的”。

该研究资深作者 Tom Crowther 说：“我们都知道恢复森林可以在应对气候变化方面发挥作用，但我们对其可能产生的影响没有科学的理解。该研究清楚表明，森林恢复是目前可用的最佳气候解决方案，如果我们现在采取行动，可能将使大气中的二氧化碳减少25%，达到近一个世纪前的水平。”

Bastin 和 Crowther 分析了近8万张由卫星拍摄的当前森林覆盖率照片。研究小组根据10个土壤和气候特征对地球家园进行了分类：这些地区或多或少适合生长不同类型的森林。在减去现有的森林和以农业或城市为主的地区后，他们计算了地球上有多少地

方可以让树木发芽。

结果显示，地球可以轻易支持9亿公顷的额外森林——相当于美国的面积，而且不影响现有的城市或农业用地。这些增加的树木可能在未来几十年里吸收2050亿吨碳，大约是2018年全球碳排放量的5倍。

研究人员表示，增加森林不仅能吸收碳，还提供了许多额外的好处，包括增强生物多样性、改善水质和减少侵蚀。

在成本方面，Crowther 提到，人们对这种规模的森林恢复需要多少资金的估计各不相同，但是根据每棵树约0.3美元的价格，估计大约需要3000亿美元。

为全球行动提供基准

“我们的研究为全球行动计划提供了一个基准，显示了全球哪些地方可以恢复新的森林。行动是紧迫的，各国政府现在必须把这一点纳入应对气候变化的国家战略。”Bastin 说。

研究发现，恢复树木潜力最大的6个国家是俄罗斯(1.51亿公顷)、美国(1.03亿公顷)、加拿大(7800万公顷)、澳大利亚(5800万公顷)、巴西(5000万公顷)、中国(4000万公顷)。

研究人员还强调了若干全球树木恢复倡议的目标之间的重大矛盾，并表示，更好的国家级森林核算对制定有效的森林管理和恢

复至关重要。

截至2019年初，已有48个国家签署了波恩协议，目标是到2030年恢复3.5亿公顷森林。然而，Bastin 等人发现，超过43%的国家承诺恢复数量不到其可以支持新森林能力的一半，而10%承诺的数量远远超过其承载力。

该研究还警告说，一些现有模型预测气候变化会增加全球树木覆盖率是错误的。研究发现，在西伯利亚等平均树木覆盖率为30%~40%的地区，“北方森林”的面积可能会增加，然而，这将被有90%~100%的树木覆盖率的热带森林的损失所抵消。

亚利桑那州立大学生态学家 Greg Asner 说：“这项研究捕捉到了森林能为我们作的巨大贡献。如果人们想要实现气候变化减缓目标，它们需要发挥作用。”

联合国气候大会前执行秘书 Christiana Figueres 表示：“这是一个权威的评估，指出了我们在不影响粮食生产或生活的前提下，能在多大程度上恢复树木。对政府和私营部门来说，这是一份极其重要的蓝图。”

下一步，研究人员计划更好地理解每种植被类型对气候的反馈。“我们现在知道树木吸收碳，但我们必须更好地理解森林恢复对反照率和蒸发蒸腾的影响，这两者都强烈影响气候。”Bastin 说。

相关论文信息：

<http://doi.org/10.1126/science.aax0848>

科学线人

全球科技政策新闻与解析

澳大利亚艾滋病病毒新发感染人数持续下降



澳大利亚大力推广使用安全套有助于遏制 HIV 感染。图片来源: SAIED KHAN

澳大利亚继续走在扭转艾滋病病毒(HIV)感染增加趋势的前列。近日公布的一项研究显示，2018年，澳大利亚 HIV 新发感染病例数为835例，同比下降13%。新南威尔士大学科尔比研究所的数据显示，下降速度比前一年增加了一倍多。科尔比研究所流行病学专家 Rebecca Guy 表示，HIV 新发感染病例数处于18年来最低水平，且全国范围内都在下降。

HIV 新发感染病例数的下降主要集中在男男性接触者(MSM)，尤其是那些出生在澳大利亚的男性。但是，异性恋感染 HIV 人数下降缓慢(从238人小幅下降至189人)，土著居民、特别是偏远地区土著居民中 HIV 新发感染人数持续稳定。

由于积极推广使用安全套，以及迅速使用逆转录病毒药物等多方面的努力，MSM 中 HIV 新发感染人数的下降趋势已经持续了数年。

2018年4月，澳大利亚联邦政府将每日服用的预防 HIV 感染药物(PrEP)添加到补贴药物的药物福利计划中。享受补贴的人数从2018年4月的1980人飙升至当年12月的18530人。

科尔比研究所流行病学专家 Andrew Grulich 表示，2017年，41%的高危澳大利亚男性在进行 PrEP 预防治疗。Grulich 说：“如果想继续朝着消灭 HIV 的目标迈进，覆盖率需要达到75%。”在非澳大利亚出生的男同性恋者中，PrEP 的使用率较低。对此，他说：“不同文化和语言背景的同性恋、双性恋男性应成为进一步宣传的目标。”

降低土著群体的感染率尤其具有挑战性，该群体中注射毒品的人感染 HIV 的几率很高。南澳大利亚健康和医学研究所传染病专家 James Ward 说：“针对这种 HIV 感染的特殊情况，需要有针对性的干预措施，以确保土著居民和托雷斯海峡岛民不会被落下。”(辛雨)

美试图消除望远镜时间分配偏见



NASA 正试图消除在太空望远镜分配时间上的偏见，包括哈勃望远镜。图片来源: NASA

美国宇航局(NASA)如今在望远镜使用申请上采取了“双盲”系统，以减少性别及其他偏见。NASA 近期通过电子邮件向天文学家发布了这一消息，该政策适用于接下来所有关于使用望远镜观测的申请，包括钱德拉 X 射线天文台、凌日系外行星巡天卫星、核光谱望远镜阵列、中子星内部组成探测器、斯威夫特天文台和费米 γ 射线望远镜。

NASA 称，双重匿名审查是为了避免性别偏见或种族偏见，以及对小型研究机构申请的偏见。“无意识的偏见无法完全消除，但可以大大减少。”NASA 科学部助理研究员 Michael New 表示，双重匿名审查无异于一把“锤子”，“拍死了许多苍蝇”。

新政策将影响大约650名研究人员，涉及的提案申请约2300项，通过的每一批项目，涉及金额约5500万美元。那所大学图森分校的天文学家 Feryal Ozel 表示：“这是一个好主意，事情正朝着正确的方向前进。”Ozel 还是 NASA 天体物理部门顾问委员会主席，未参与此次双盲审查政策的制定，但过去曾向 NASA 提出过望远镜的使用申请。

此前针对哈勃望远镜的一项研究显示，在2001年至2012年间，由男性领导的项目平均申请成功率为24%，女性为18%。2017年，哈勃望远镜邀请研究人员对评审过程进行研究，发现存在性别偏见。使用改进后的申请流程后，女性提案的成功率为8.7%，男性为8%。

双盲审查或许还将扩展到其他资助的申请，尽管这可能会遇到阻力。(任芳言)

科学七日

空间

美无人机将飞越土卫六

近日，美国航天局宣布，将于2026年发射名为“蜻蜓”的无人机探测器，探索太阳系第二大卫星土卫六。“蜻蜓”预计于2034年抵达土卫六，它是一架有8个旋翼的无人机，将在土卫六上寻找生命可能曾经存在的化学迹象，甚至寻找现在是否有生命存在的迹象。“蜻蜓”将首先降落在土卫六赤道附近的“香格里拉”丘地，它会像蜻蜓一样“弹跳式”飞行，每次飞行距离可达8千米。它将在不同地点取样，最终抵达“塞尔克”撞击坑，有证据显示这里曾有构成生命的基本元素——含碳、氢、氧和氮的有机物分子以及液态水等。这将是人类飞行器首次在其他天体上携带全部科学载荷进行多次、定点“弹跳式”取样。



“蜻蜓”艺术图 图片来源: Johns Hopkins APL

“来访”小行星

6月22日，天文学家观察到一颗小行星靠近地球，然后在地球大气层中解体。这是人们第四次发现并跟踪一颗小行星撞击地球。这颗小行星直径为5米，名为2019 MO。第一例此类事件发生在2008年10月的苏丹北部。6月22日，美国夏威夷大学位于莫纳罗亚火山的阿特拉斯望远镜在距离地球约50万公里的地方发现了2019 MO。它进入大气层并在波多黎各上空燃烧，美国气象卫星上的探测器记录下火球发出的闪光。



英国保守党候选人 Jeremy Hunt(左)和 Boris Johnson 图片来源: Getty

事件

隐私诉讼

一项针对美国谷歌、伊利诺斯州芝加哥大学医学中心和芝加哥大学提起的诉讼指控，芝加哥大学医学中心在没有充分匿名或获得适当同意的情况下，与谷歌共享医疗记录。这是6月26日向美国地方法院提起的一项潜在集体诉讼。诉讼称，尽管名字已被删除，但记录中仍包含入院和出院日期，以及医生撰写的病历。诉讼称，这些信息加上谷歌经常收集的用户位置和其他数据，可能会让患

者被识别出来，这侵犯了他们的隐私。芝加哥大学医学中心在一份声明中说：“这起诉讼中的指控毫无根据。”谷歌和医院均表示，他们遵守了有关患者隐私的法律法规。

“恐惧”心理

美国麻省理工学院(MIT)警告称，不要为华裔研究人员制造“有毒气氛”。MIT 校长 Rafael Reif 在6月25日发表的一封公开信中写道：“我们必须非常小心，不要制造毫无根据的怀疑和恐惧充斥的气氛。然而，教职工、博士后、研究人员和学生告诉我，他们在与政府打交道时就是这样——仅仅因为他们是在华裔，就受到了不公平的审查、污蔑，并陷入了紧张不安。”氛围变化是美国政府各部

门，包括联邦调查局和国立卫生研究院等机构对该国科研机构施加越来越大的压力的结果，以应对外国政府窃取美国知识产权的可能性。拥有中国背景的科学家——包括美国公民和永久居民——往往是政府调查的重点，这引发了人们的指责，称这些研究人员成为目标是因为他们的种族。

政策

呼唤科学

一个由科学协会、大学和慈善研究基金会组成的团体呼吁英国下一任首相致力于保持该国作为世界科学领导者的地位。这个名为科学与工程运动的倡议团体在6月27日发布了该呼吁。他们呼吁两位候选人——

出版

剔除期刊

印度高等教育监管机构从政府的“白名单”中剔除了数百种期刊，理由是此前发现名单中许多期刊是“掠夺性或可疑的”。由大学教育资助委员会(教委会)于去年11月成立的学术及研究道德联盟(CARE)利用一套算法，对3800多份期刊进行筛选，以验证它们的合法性，并采用其他方法评估其质量。以前，大学可以推荐期刊纳入名单，而教委会几乎没有提供详细审查。更新后的名单现在只包含815份期刊，大部分是印度科学和人文科学期刊。它还包括在 Scopus 和 Web of Science 国际期刊数据库中索引的5万多份期刊。CARE 不评估这些期刊。该国大学通常使用白名单评估研究人员的晋升和雇佣情况。

趋势观察

1991年苏联解体导致该地区温室气体排放量大幅下降，因为随着消费品价格飙升和货币贬值，许多人不再吃肉。此前，家畜是这里的主食；1990年，苏联每人每年平均消费32公斤牛肉，是当时全球平均水平的4倍。但在苏联解体后，肉类需求和牲畜产量大幅下降，大片农田被遗弃。

研究人员通过对牲畜消费和国际贸易数据的分析发现，农业体系的变化导致相关地区1992年至2011年温室气体排放净减少76亿吨。这一数字相当于同期亚马逊森林砍伐造成的二氧化碳排放量的1/4，而且还考虑了来自苏联国内和进口肉类的排放，以及被封存在苏联废弃农田土壤和植物中的碳。研究人员认为，目前与肉类相关的排放再次上升：俄罗斯已成为主要的牛肉生产国。(唐一尘)