

科学研究动态监测快报

2019年5月15日 第10期（总第351期）

资源环境科学专辑

- ◇ IPBES 发布全球第一份生物多样性综合评估报告
- ◇ 2018 年全球损失了 360 万公顷的原始雨林面积
- ◇ 联合国水机制发布建设下一代水安全与气候适应设施报告
- ◇ 湄公河三角洲的水资源供给及气候适应性
- ◇ 荷兰环境评估署发布向清洁烹饪燃料转型解决方案
- ◇ 电动汽车能够有效改善空气质量
- ◇ 美国发布联邦机构战略解决食物浪费问题
- ◇ 英国科学家提出卫星探测海洋塑料分布热点的新方法
- ◇ 美研究人员在热带太平洋发现“砷呼吸”微生物
- ◇ 大西洋海洋保护区发现新的深海珊瑚物种
- ◇ 全球变暖下的海洋冷血动物比陆地冷血动物更脆弱
- ◇ 预计到 2100 年全球一半的冰川遗址将消失
- ◇ 德研究人员提出追踪海上漂浮目标的新策略

中国科学院兰州文献情报中心
中国科学院资源环境科学信息中心

中国科学院兰州文献情报中心
邮编：730000

电话：0931-8270207

地址：甘肃兰州市天水中路 8 号
网址：<http://www.llas.ac.cn>

目 录

生态科学

- IPBES 发布全球第一份生物多样性综合评估报告1
2018 年全球损失了 360 万公顷的原始雨林面积6

水文与水资源科学

- 联合国水机制发布建设下一代水安全与气候适应基础设施报告7
湄公河三角洲的水资源供给及气候适应性 10

环境科学

- 荷兰环境评估署发布向清洁烹饪燃料转型解决方案 12
电动汽车能够有效改善空气质量 12
美国发布联邦机构战略解决食物浪费问题 15

海洋科学

- 英国科学家提出卫星探测海洋塑料分布热点的新方法 16
美研究人员在热带太平洋发现“砷呼吸”微生物 17
大西洋海洋保护区发现新的深海珊瑚物种 17
全球变暖下的海洋冷血动物比陆地冷血动物更脆弱 18

前沿研究动态

- 预计到 2100 年全球一半的冰川遗址将消失 19
德研究人员提出追踪海上漂浮目标的新策略 20

IPBES 发布全球第一份生物多样性综合评估报告

2019 年 5 月 6 日，生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES）发布了一份具有里程碑意义的新报告——《全球生物多样性和生态系统服务评估报告》（*Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*），评估了过去 50 年全球生物多样性和生态系统服务的变化情况。该报告是来自 50 个国家的 400 余位专家共同合作完成的全球第一份生物多样性综合评估报告，其主要内容介绍如下：

1 自然及其对人类的重要贡献，体现了生物多样性和生态系统的服务功能正在全球范围内恶化

（1）自然对维系人类生存，以及保证人类良好的生活质量至关重要。自然系统在为人类提供空气、淡水、食物、能源，药物等人类赖以生存的物质资源的同时，还在维护人类身心健康方面发挥着关键作用。

（2）大自然在不同时空和不同行业间的贡献并不均匀，优先考虑大自然对人类的贡献，可能导致生态变化，从而削弱自然的其他服务能力。所以，在自然资源的使用过程中，人类往往需要权衡利弊。

（3）1970 年以来，农业生产、鱼类捕捞、生物能源生产和材料开发利用的趋势有所增加，但自然的物质贡献增加通常是不可持续的。目前，全球陆地生产力因土地退化降低了 23%，全球作物产量因传粉媒介丧失大幅下降，生活在沿海地区的 1~3 亿人口因洪水和飓风发生频率剧增，面临生命和财产风险。

（4）受人类影响，全球自然发生了显著改变，生物多样性正在减少，生态系统退化迅速，约一半的珊瑚礁已经死亡。在陆地生物群落中，本地物种的平均丰度至少下降了 20%，因人类活动 75% 的陆地环境和约 66% 的海洋环境发生了显著变化，85% 以上的湿地（区域）已经丧失。

（5）人类现阶段的活动正在使全球更多的物种受到灭绝的威胁。在动植物群落中，约 100 万种物种已经灭绝，约 25% 的物种受到了灭绝的威胁，如果不立即采取行动，全球物种灭绝速度将比过去一千万年的平均速度至少快数十倍。

（6）在全球范围内，截至 2016 年，农牧业驯化的 6,190 种动植物品种中有 559 种（超过 9%）已经灭绝，至少还有 1,000 种受到了灭绝威胁。这种生物多样性的丧失，削弱了农业生态系统对害虫、病原体和气候变化等威胁的抵御能力，将对全球粮食安全构成严重威胁。

(7) 在区域和跨区域范围内，人类对生物群落的管理变得越来越相似。这种人类行为导致当地生物多样性，尤其是当地特有物种丧失，生态系统的服务能力下降。

(8) 人类活动正在为生物快速进化创造条件。这种生物进化的速度如此迅速，以至于它的影响可以在短短几年甚至更短暂的时间内观察到。这对生物多样性和生态系统的影响可能是积极的，也可能是消极的，将对物种的可持续性，生态系统的服务功能以及自然对人类的贡献产生更大的不确定性影响。

2 过去 50 年，在土地和海洋开发利用、生物资源使用、气候变化、污染、外来物种入侵 5 种因素的共同驱动下，全球自然变化的速度在人类历史上前所未有

(1) 对于陆地和淡水生态系统，1970 年以来，土地利用变化对自然产生负面影响最大，其次是动植物开发。在海洋生态系统中，生物捕捞具有最大的负面影响，其次是海洋土地利用变化。

(2) 气候变化对自然和人类福祉的影响正在加剧。与工业化前水平相比，到 2017 年，人类观测到的大气温度约增加了 1.0°C。过去 50 年，极端天气事件的频率和强度正在加大，引发了更多的火灾、洪水、干旱等灾害。1900 年以来，全球海平面平均上升了 16~21 cm。这些变化对生物多样性产生了广泛的影响，包括物种分布、物候、种群动态、群落结构和生态系统功能，并且这些影响正在加速，并已对人类福祉产生了不利的影响。

(3) 污染和外来物种入侵正在增加，对自然系统产生的负面影响正在加剧。虽然全球趋势喜忧参半，但某些地区的空气、水和土壤污染仍在继续增加。1980 年以来，海洋塑料污染增加了 10 倍，至少影响了 267 种物种，包括 86% 的海龟、44% 的海鸟和 43% 的海洋哺乳动物。这些污染将通过食物链影响人类。1980 年以来，外来物种的累积记录增加了 40%，这与更频繁的贸易交换和人口流动有关。地球上近 1/5 的本地物种面临着动植物入侵风险，外来入侵物种的引入率似乎比以往任何时候都高，并且没有减缓的迹象。

(4) 在过去 50 年，人口增长了 1 倍，全球经济增长了近 4 倍，全球贸易增长了 10 倍，共同推动了人类对能源、材料等自然资源的需求。

(5) 将生态系统功能的多重价值和自然对人类的贡献纳入考虑，则经济激励措施可以产生更好的生态、经济和社会成果。

3 目前社会发展轨迹无法实现保护自然系统和可持续利用自然资源，与可持续性的目标的实现，到 2030 年及以后的可持续发展目标只能通过跨越经济、社会、政治和技术因素的变革来实现

过去和目前生物多样性、生态系统功能和大自然对人类的许多贡献迅速下降，这意味着大多数的国际社会和环境目标将无法实现。未来由于人口迅速增长、不可

持续的生产和消费以及相关的技术发展等间接因素，生物多样性和生态系统功能的负面趋势情况或将继续恶化。

(1) 保护和更可持续地管理自然的政策执行取得了进展，相对于不干预的情况产生了积极的结果，但不足以阻止自然恶化的直接和间接驱动因素。到 2020 年，《爱知生物多样性目标》(Aichi Biodiversity Targets) 的大部分目标无法实现。

(2) 目前生物多样性和生态系统方面的消极趋势将破坏与贫穷、饥饿、健康、水、城市、气候、海洋和土地有关的 80% SDGs 目标的实现。未来的政策目标、指标和数据集迫切需要更明确地了解自然的各个方面及其与人类福祉的相关性，以便更有效地追踪自然变化趋势对可持续发展目标的影响。

(3) 预计全球气候变化、生物多样性、生态系统功能和大自然对人类的贡献将对土著居民和世界上许多最贫穷社区大量集中的地方，产生不成比例的重大消极影响。土著居民和地方社区正在通过共同管理系统、地方与区域监测网络，以及通过完善和调整地方管理系统，相互以及与其他利益相关方合作，积极应对这些挑战。

(4) 预计自然、生态系统功能和许多自然对人类的贡献的消极趋势将持续到 2050 年及以后。污染和外来入侵物种产生的负面影响可能会加剧这些趋势。由于气候变化、土地利用变化和渔业开发的相互作用，据预测，世界范围内的生物多样性将会进一步下降，热带地区面临着特别的综合衰退风险。

(5) 气候变化的未来影响预计将在未来几十年变得更加显著，其可变的相对影响取决于情景和地理区域。即使全球升温幅度控制在 1.5~2°C，大多数陆地物种范围预计也会大幅度缩小，对陆地保护区保存物种的能力产生不利影响，极大地增加当地物种的更替与全球物种灭绝的风险。

4 通过变革、协调与合作，自然可以得到保护恢复与可持续利用，促进其他全球社会目标实现

(1) 通过加强国际合作并将当地相关措施联系起来，可以保护全球环境。根据现有的科学知识和实践经验，采用和资助生态保护、生态恢复和可持续利用行动，审查和更新与环境有关的国际目标和指标，是这一保障的关键。这需要促进和协调地方、国家和国际的可持续发展，使个别和集体行动扭转全球生态系统服务的恶化。

(2) 五个主要干预措施可以通过解决自然退化的潜在间接驱动因素产生变革：①激励和能力建设；②跨部门合作；③先发制人的行动；④在复原力和不确定性方面的决策；⑤环境法及其实施。

(3) 发展中国家和发达国家转型的挑战和需要各不相同。通过采取一体化、包容性、知情和适应性的治理方法，可以减少与不确定性和复杂性有关的风险。这种方法通常考虑到社会目标和替代途径之间的协同作用与权衡，并承认社会中的多种价值、不同的经济条件、不平等、权力不平衡和既得利益。

(4) 发掘土著居民和当地社区的知识、创新方法、体制和价值，让他们参与当地的环境治理，不仅能够加强自然保护和可持续利用，往往也能提高土著居民的生活质量。根据国家对土地所有权、使用权和资源权的立法，实行自由知情的合作，公平地分享使用所产生的利益，与地方社区共同管理协调，促进土著居民与地方社区对可持续发展的积极贡献。

(5) 向自然索取与加强自然的保护和可持续利用是相辅相成、密不可分的，通过可持续的农业、水产养殖和牲畜系统、保护土著物种、品种和生境以及生态恢复来推动可持续发展目标实现。同时实现粮食安全、生物多样性保护和可持续利用的进一步行动是减缓和适应气候变化，吸收各种系统知识，包括科学和可持续的土著居民和地方社区做法，避免粮食浪费，赋予生产者和消费者改造供应链的权力，并促进可持续发展。

(6) 维持和保护渔业、海洋物种和生态系统可以通过协调联合陆地、淡水和海洋的干预措施来实现，包括在各利益相关者之间就开放海洋的使用进行多层次的协调。必须加强通过最佳渔业管理做法的能力建设；采取措施促进养护筹资和企业社会责任；制定新的具有法律约束力的管理制度；执行负责渔业的全球协定；紧急采取一切必要措施，防治、制止和消除非法、未报告和无人管制的捕捞活动。

(7) 以土地为基础的减缓气候变化活动可以支持保护目标。然而，生物能源种植园的大规模扩张和非森林生态系统的造林会对生物多样性和生态系统功能产生不利作用。除了采取强有力的行动减少化石燃料使用、其他工业和农业活动产生的温室气体排放之外，土地利用行动也是必不可少的。

(8) 基于自然的解决方案对实现城市可持续发展目标具有成本效益。更多地利用绿色基础设施和其他以生态系统为基础的方法有助于促进可持续的城市发展，同时加强气候缓解和适应。城市及其周围农村地区的绿色基础设施可以补充大规模的“灰色基础设施”。

(9) 变革全球金融和经济体系，以建立全球可持续经济，是可持续路径的一个关键组成部分。这种变革可以通过各种政策和工具以及在多边协定和加强环境监测和评价的支持下，以更具有国际一致性的税收来实现。这还需要超越国内生产总值(GDP)等标准经济指标，将能够更全面、更长期地看待经济和生活质量的指标包括在内。

5 报告中的关键统计数据 and 事实

(1) 生态系统

包括：①迄今为止，人类活动改变了 75% 的陆地环境和 66% 的海洋环境；②全球土著居民持有和/或管理的土地面积减少了 28%；③全球每年攫取的可再生和不可再生资源约 600 亿吨，较之 1980 年，增长了近 1 倍；④1980 年以来，全球人均材料

消耗量增加了 15%；⑤较之 1700 年，2000 年时，湿地丧失了 85%，较之森林，湿地丧失比例的攀升速度快 3 倍。

（2）动植物群落、种群和物种

包括：①当前全球物种的灭绝速度比过去 1000 万年的平均速度快数十次到数百倍，并且这一速度还在加快；②全球濒临灭绝的物种多达 100 万种，并且很多物种将在未来几十年内灭绝；③至少 40% 的两栖动物已濒临灭绝；④至少 33% 的海洋哺乳动物濒临灭绝；⑤在陆地、淡水和海洋中，脊椎动物、无脊椎动物和植物群体中平均受到灭绝威胁的物种比例将高达 25%；⑥1970 年以来，21 个国家的外来入侵物种的数量增加了 70%。

（3）粮食和农业

包括：①1970 年以来，粮食作物产量增加了 300%；②因土地退化生产力下降的土地面积为 23%；③世界上，至少 33% 的陆地以及约 75% 的淡水资源被用于作物种植或畜牧生产。

（4）海洋及海洋渔业

包括：①工业捕鱼已覆盖高达 55% 的海域；②预计到本世纪末，气候变化将导致海洋净初级生产力下降 3~10%；③较之低气候变暖情景，预计到本世纪末，高气候变暖情景下，海洋鱼类生物量将减少 3%~25%；④2011 年全球海洋非法渔获量在渔获总量中的占比高达 33%；⑤1970—2000 年，海草每十年减少 10%；⑥19 世纪 70 年代以来，珊瑚礁的活珊瑚覆盖度约下降了 50%；⑦沿海地区种群由于失去栖息地保护而面临更大的风险，预计造成的经济损失为 1~3 亿；⑧受益于 1996—2008 年的保护投资，109 个国家哺乳动物和鸟类的平均灭绝风险减少了 29%；如果没有近十年的保护行动，鸟类、哺乳动物和两栖动物的灭绝风险至少会增加 20%。

（5）森林

包括：①1970 年以来，原木产量增加了 45%；②砍伐森林获得的耕地面积扩张了 50%；③20 世纪 90 年代以来，森林净损失率下降了 50%；④目前全球的森林面积是工业化前水平的 68%；⑤2000—2013 年，发达国家和发展中国家原始森林面积减少了 7%；⑥1990—2015 年，因森林砍伐导致的原始森林覆盖面积减少了 6%。

（6）采矿与能源

包括：①1992 年以来，城市扩张了 100%；②1970 年以来，全球人口总数增加了 105%；③发达国家比最不发达国家的人均国内生产总值高 50 倍；④2002—2013 年，遇害的环境活动家和记者人数多于 1 000 人。

（7）健康

包括：①全球主要依赖天然药物维持健康的人口数约 40 亿；②亚洲和非洲遭遇粮食安全威胁的人口约 8.21 亿；③全球无法获得安全饮用水的人口数占 40%；④全

球 80% 以上的废水未经处理便排放到了环境中；⑤每年从工业倾倒入世界水域中的重金属、溶剂、有毒污泥和其他废弃物为 3~4 亿吨；⑥1980 年以来，塑料污染增加了 10 倍。

(8) 气候变化

包括：①与工业化前水平相比，2017 年全球平均温度上升了 1 °C；②过去 20 年，全球每年平均海平面上升 3 mm；③1900 年以来，全球平均海平面上升了 16~21 cm；④1980 年以来，全球温室气体排放量增加了 100%，使全球平均温度上升了至少 0.7 °C；⑤2009—2013 年，旅游业的碳足迹增加了 40%；⑥旅游业相关的温室气体排放总量增加了 8%；⑦即使全球温度升高控制在 1.5 ~2 °C 范围内，预计大部分陆地物种的栖息地范围也将大幅缩小。

(董利苹, 裴惠娟 编译)

主要参考文献

- [1] Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm_unedited_advance_for_posting_htn.pdf
- [2] Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'.
<https://www.ramsar.org/news/natures-dangerous-decline-unprecedented-species-extinction-rates-accelerating>

2018 年全球损失了 360 万公顷的原始雨林面积

2019 年 4 月 25 日，世界资源研究所 (World Resources Institute, WRI) 发布题为《去年世界失去了比利时大小的原始雨林面积》(The World Lost a Belgium-sized Area of Primary Rainforests Last Year) 的报道，2018 年，热带地区的林木覆盖面积减少了 1200 万公顷，这是自 2001 年开始记录以来第 4 高的年度损失。最令人担忧的是 360 万公顷的原始雨林消失，这个面积与比利时的面积相当。这些数据主要来自马里兰大学在“全球森林观察 (Global Forest Watch)”上发布的最新数据。

原始雨林的消失在不同地区看起来是不同的：是什么因素驱动原始雨林消失？哪些地方原始雨林消失？原始雨林消失会产生什么影响？2002 年，仅有两个国家，巴西和印度尼西亚，占热带原始森林损失的 71%。最近的数据显示，原始雨林损失的边界开始发生变化。巴西和印度尼西亚仅占 2018 年主要原始雨林损失的 47%，而哥伦比亚、科特迪瓦、加纳和刚果民主共和国等的原始雨林损失率大幅上升。

印度尼西亚原始森林损失大幅减少。印度尼西亚的原始森林损失率降至 2003 年以来的最低点。印度尼西亚受保护森林的原始森林损失降幅更大，这表明最近的政府政策正在发挥作用。自 2016 年以来，深度超过 3 米的泥炭地一直受到合法保护，森林损失比 2002—2016 年的平均水平下降了 80%。在暂停森林砍伐的地区，与 2002—2016 年相比，2018 年的原始森林损失下降了 45%。

巴西火灾后的森林损失仍在上升。2018 年，巴西的主要原始森林损失低于 2016—2017 年与火灾相关的峰值，但仍高于 2007—2015 年的水平，当时将森林砍伐率降低了 70%。虽然，2018 年巴西原始森林的部分损失归因于火灾，但其中大部分原因是由于亚马逊地区的明显砍伐，使巴西在 21 世纪初实现的森林砍伐面临风险。

南美森林面临更大的威胁。尽管巴西在 21 世纪初经历了森林砍伐的下降，但在南美其他地区却并非如此。在世纪之交以来，哥伦比亚、玻利维亚和秘鲁的原始森林损失率在上升，但驱动因素截然不同。2017—2018 年间，哥伦比亚的原始森林损失增加了 9%，自 2016 年以来持续呈现急剧上升趋势。蒂尼古阿国家公园（Tinigua National Park）是森林砍伐猖獗的不幸受害者，2018 年森林面积损失了约 1.2 万公顷，占总森林面积的 6%。在玻利维亚，大部分森林损失与森林转变为大规模农业和牧场有关。秘鲁的森林损失一般是由于小型农业，包括一些非法的古柯生产。

撒哈拉以南非洲和马达加斯加的原始森林损失增加。非洲部分地区正在出现新的原始森林边界损失。2017—2018 年，加纳和科特迪瓦的原始森林损失增幅最高（分别为 60% 和 26%）。非法采矿造成了一些损失，虽然很难确定森林损失的确切位置和数量，但两国可可农场的扩张造成了损失。在刚果民主共和国，2018 年的原始森林损失比 2011—2017 年高出 38%。用于农业和薪材的小规模森林砍伐可能导致约 3/4 的这种损失。马达加斯加在 2018 年失去了 2% 的主要雨林，比例高于任何热带国家。

拯救世界主要雨林。数百个国家和公司已承诺到 2020 年减少或消除森林砍伐。随着接近这一最后期限，一些国家在减少原始森林损失方面取得了进展，但许多国家正朝着错误的方向前进。早期的报告和 2018 年较高的原始森林损失率表明，很多国家没有实现这些目标。鉴于防止失控的气候变化和不可逆转的生物多样性丧失的紧迫性，各国需要控制森林砍伐。

（刘莉娜 编译）

原文题目：The World Lost a Belgium-sized Area of Primary Rainforests Last Year

来源：<https://www.wri.org/blog/2019/04/world-lost-belgium-sized-area-primary-rainforests-last-year>

水文与水资源科学

联合国水机制发布建设下一代水安全与气候适应设施报告

2019 年 4 月 25 日，联合国水机制（UN-Water）发布由世界银行（WB）和世界资源研究所（WRI）完成的《整合绿色和灰色——创造下一代基础设施》（*integrated Green and Gray - Creating Next Generation Infrastructure*）报告，提高水安全及气候适应能力。新一代利用自然力量的基础设施项目可以帮助实现水安全和气候适应能力发展目标。WB 和 WRI 都呼吁红树林和湿地等绿色基础设施在传统基础设施规划中

可发挥更大的作用。将自然融入主流基础设施系统可以产生更低的成本和更有弹性的服务。研究报告的目标是在 WB 的客户国家鼓励利益相关者，包括决策者、政府机构、公用事业和公民社会组织，扩大基础设施包括绿色基础设施，整合绿色和灰色基础设施满足发展需求。多边开发银行和双边援助机构等发展伙伴也可以利用本报告作为资源，支持发展中国家将整合绿色和灰色基础设施方法纳入主流。报告基于案例汇集实践经验和见解，指导改进绿色和灰色基础设施的评估方法和执行步骤，并鼓励在全球范围内进行更大规模的部署。

1 集成绿色基础设施服务的框架

绿色基础设施应与灰色基础设施同等评价，同时要考虑其特殊性和相关风险与机遇。报告从 5 个维度着重说明进行这种评估的关键问题和指导方法。

(1) 技术维度：绿色基础设施会降低成本，还是提高绿色基础设施质量或服务的弹性？①识别：通过区域和总体规划活动寻找机会。②规划：利用一般评估工具进行计划及研究，确定“基础设施总体规划”的总体范围、功能和成本。③设计：使用最佳实践分析工具来确定自然系统的潜在性能，以及更精确的范围和生命周期成本估算。④环境效益：使用最佳实践分析。

(2) 社会维度：是否有可能让多个利益相关者支持拟议的绿色基础设施设计？①土地：确保有可能购买土地或影响土地使用的机会。②社区：获得当地社区的支持，特别是长期的支持。③政府和公民社会伙伴：与地方政府和相关政府机构合作，协调公民社会组织，帮助建立强有力的联盟，支持使用自然系统。④社会共同利益：制定双赢的解决方案，使受影响的社区受益于绿色基础设施。

(3) 经济维度：从成本和更广泛的经济角度来看，绿色基础设施是否合理？①成本效益：评估拟议的项目是否会降低或至少不会显著增加服务成本。②协同效益：使用定量和定性指标来计算环境和社会协同效益。③多准则分析：系统地考虑所有相关因素，包括金钱和非金钱利益，以确定项目是否合理。

(4) 金融维度：绿色基础设施能否长期得到融资和财政支持？①资金来源：评估资金来源，如关税、税收和转让，并确定这些资金流动的安全性。②开发绿色融资方案：研究将绿色基础设施作为可持续投资的可能性。③推广绿色基础设施：探索政府赠款或优惠贷款，或来自发展伙伴或私营部门的赠款。

(5) 政策维度：服务提供者可以做些什么来改善支持绿色基础设施的环境？①积极的政府参与：与各级政府互动，在政策、法律、法规、研究和社区外展方面提供援助。②发展合作伙伴关系：在适当情况下，与发展伙伴和专门的民间社会组织合作，帮助发展和资助绿色基础设施项目。

2 案例研究分析

基于集成绿色基础设施服务的框架，报告遴选 6 个关键问题挑战，即供水及水

力发电、沿岸洪水管理与侵蚀控制、河流洪水管理、暴雨管理、干旱管理和灌溉排水，结合专家咨询的文献审查和世界银行资助的项目清单“整合绿色和灰色基础设施的全球实践”中挑选了12个特色案例研究。分析的数据收集包括对文档、数据库、学术期刊文章和专家输入的桌面评审。表1给出6个关键问题的案例，并分析存在的问题、关键技术评估及潜在经济效益。

表1 遴选出的关键问题案例、关键技术评估及潜在经济效益

关键问题	特色案例研究	绿色基础设施益处	问题或解决方法	关键技术评估	潜在经济效益
供水及水力发电	哥斯达黎加 : 支付生态系统服务以支持水电作业； 巴西 : 以绿色基础设施为目标水源保护。	上游分水岭保护现有森林或重新造林、土地梯田等可以自然过滤生物和化学杂质，并截留泥沙，减少侵蚀和水库淤积。	以森林为生的土著居民能否参与可持续森林保护活动，如何在文化上适合土著居民的有针对性的协商及外来非法采伐的问题。	干预措施在多大程度上减少流入水库或用于饮用水供应的河流的泥沙；水电设施寿命成本影响。	非木材森林产品、以自然为基础的旅游和娱乐机会、碳储存、生物多样性和文化遗产保护。
沿岸洪水管理与侵蚀控制	荷兰 : 海岸洪水的沙源管理； 越南 : 以红树林和海堤为第一道防线。	珊瑚礁、海岸湿地和红树林是海岸的天然屏障，通过消耗波浪能量保护海岸资产免受洪水和侵蚀，而沙丘则作为屏障保护发达地区免受海浪和风暴潮的侵袭。	维护天然海岸防御需要与当地社区密切合作；维持或创建新的红树林通常需要与水产养殖业合作。	保护天然海岸屏障的干预措施将在多大程度上减少波浪能和相关的风暴潮，从而减少沿海洪水风险和侵蚀。	更多产的渔业、海岸旅游和休闲机会、碳储存以及增强海洋生物多样性。
河流洪水管理	美国 : 将绿色和灰色基础设施结合起来，以应对洪水管理； 波兰 : 绿色和灰色基础设施结合用于流域规模的洪水风险管理。	河川系统的天然组成部分(如洪泛区、河岸区、河川弯道)耗散洪水能量，充当蓄水池，衰减洪水流量，使水缓慢渗透，补充土壤和地下水；上游的森林覆盖阻挡并减缓了洪水。	天然洪泛区的维护或扩大，作为洪水的保留区，评估在多大程度上减少洪水流量和水位，从而降低洪水风险，并影响防洪堤防的位置和规模。	天然洪泛区的维护或扩大将在多大程度上减少洪水流量和水位，降低洪水风险并影响防洪堤防的位置和规模。	改善娱乐机会、改善水质、提供渔业和候鸟栖息地、补充洪泛区营养、地下水补给和碳储存。
暴雨管理	美国 : 创新融资城市绿色基础设施； 斯里兰卡 : 保护湿地到加强城市防洪体系建设。	透水表面(如绿色屋顶、多孔人行道)和绿色互补的灰色基础设施，允许降水缓慢渗透到地面，而不是快速流出透水表面或溢出的灰色基础设施。	城市环境中的洪涝保留区如湖泊和河岸区经常居住着贫困社区的非正式定居点。防止家庭在洪水易发区建房，以及搬迁家庭。	确定这些干预措施在多大程度上减少了雨水峰值流量，以及对水质的影响。	创造城市设施及增强的城市生态，使财产价值增加了5%至15%，并为城市居民带来健康效益。
干旱管理	厄瓜多尔 : 用户负担经费的生态系统节约用水安全； 索马里 : 为战斗重新注入含水层干旱。	森林、湿地、洪泛区或工程渗滤池，增加蓄水能力、改善基流和提高水质来改善地表水的可用性，并用于在干旱时期增加供水。	维持或增加地下水补给区往往需要限制土地使用，面临与河流洪水管理和城市雨水管理相同的社会问题。	确定含水层的储存功能可以优化到何种程度。含水层的有效性将影响地表水水库的设计和运行。	防治沉降及沿海地区盐分入侵，改善因地下水位升高而造成的造林和/或植被覆盖。
灌溉排水	印度 : 社区带动的分水岭恢复； 中国 : 积极开展土壤水分管理保护。	挖沟、减少耕作和保持覆盖物等技术减少蒸发，增加土壤水位；提高土壤有机质含量和减少压实度，提高土壤的持水能力。	改善土壤水分养护需要直接与农民合作，通过教育或经济奖励鼓励他们采用新的农业做法。	确定这些措施将在多大程度上改善土壤的保水能力和非有益的蒸发，减少补充灌溉的需要。	提高农业生产能力，减少土壤流失和排水。

3 面向下一代基础设施

整合绿色和灰色基础设施可以为 21 世纪应对气候变化提供解决方案。表 2 给出绿色和灰色基础设施协同工作方式。尽管这还处于早期阶段，但越来越多的证据表明，自然系统可以与传统的灰色基础设施相结合，提供成本更低、更具弹性的服务。随着时间的推移，如果处理得当，将绿色和灰色基础设施结合起来，就有可能为不断增长的人口提供水、食物和能源，帮助社区摆脱贫困，缓解气候变化。绿色基础设施在各国政府、民间社会以及多边开发银行和双边机构等发展伙伴中势头强劲。随着绿色基础设施的发展势头日益强劲，以往专注于灰色基础设施的发展伙伴逐渐接受“让自然发挥作用”的概念和价值。生态系统服务框架力求在主流规划过程中考虑自然的价值，推动灾害风险管理和其他相关部门采用基于自然的解决方案。从 2012—2017 年，世界银行批准了至少 81 个包含环境、城市、水资源和农业等领域绿色基础设施的项目，但在这些领域的所有批准项目中，这一比例仍然很小。战略性地将绿色和灰色基础设施结合起来，以降低成本和提高弹性，可以帮助应对全球基础设施体系面临的迫在眉睫的金融和环境危机。

表 2 绿色和灰色基础设施协同工作方式

服务	灰色基础设施	绿色基础设施和它的功能
供水与卫生	水库，处理厂，管网	分水岭：改善水源水质，从而降低处理要求；湿地：过滤污水，从而降低污水处理的要求
水力发电	水塘及发电厂	集水区：减少泥沙流入，延长水库和发电厂的使用寿命
沿海防洪	堤防，格罗恩斯，水闸	红树林：减少波浪能量和风暴潮，从而减少堤防需求
城市洪水管理	雨水渠，水泵，排水口	城市防洪保留区：储存雨水，从而减少排水和泵的需求
河流洪水管理	堤防、水闸、泵站	河漫滩：储存洪水，从而降低堤防要求
农业灌溉与排水	堤坝，灌溉和排水渠道	农业土壤：增加土壤蓄水能力，减少灌溉需求

(吴秀平 编译)

原文题目：Integrating Green and Gray : Creating Next Generation Infrastructure

来源：<http://www.unwater.org/integrating-green-and-gray-infrastructure-for-water-security-and-climate-resilience/>

湄公河三角洲的水资源供给及气候适应性

2019 年 5 月 3 日，世界银行 (World Bank) 在线发布“越南湄公河三角洲农村发展水资源管理项目 (The Mekong Delta Water Management for Rural Development project)”的实施成效，指出通过项目实施提高了湄公河三角洲地区农民的农业生产率，为农村家庭提供了安全饮用水，改善了农民和居民的生计，增强该地区对气候变化的适应和恢复能力。

1 湄公河三角洲水资源面临的挑战

越南地区对气候变化的脆弱性影响湄公河流域可持续获得洁净水的供给。气候变化对湄公河三角洲地区经济增长构成了威胁，特别是对依赖农业作为主要收入来源的社区。该区约占越南国土面积的 12%，占农业 GDP 的 40%，占越南农产品出口的 1/2 以上。由于海拔低、海平面上升和降雨模式的变化，该区域特别容易受到气候变化的影响。再者，人类活动导致水资源管理不善和水质退化，进一步加剧了应对气候变化的脆弱性。尽管政府此前努力改善安全饮用水的供应，但三角洲地区近 1/4 的人口无法获得清洁饮用水，而是只能依赖受到污染的天然水源，这些水源威胁到公众健康。

2 湄公河三角洲地区可持续性水资源获取的途径

通过协调一致的努力，“湄公河三角洲农村发展水资源管理项目”有效保护湄公河三角洲地区 7 个省份的水资源获取，并提高应对气候变化的能力。①采取水资源管理的综合办法，不仅维持农业生产力，而且有效保障清洁水的供给。②实施了结构性和非结构性措施的结合，以减轻气候变化造成的影响，具体包括宣传运动、水资源管理规划和基础设施重建等。③采用气候智能型农业技术来提高水资源生产力，有效应对日益严重的水资源短缺对农业的影响。该项目的设计确认农业是越南减少贫困和保持经济增长的关键部门。④其他主要干预措施包括通过管道供水计划实施安全饮用水供应，以改善人民获得供水的机会。⑤改善卫生认识的运动和建造厕所等来支持改善环境卫生。

3 项目实施取得的成效

该项目投资于水管理基础设施（河流和海堤、水闸以及二、三级运河系统的疏浚），保护和加强湄公河三角洲项目省份的水资源利用，维持农业生产力的增长。通过管道供水计划和改善卫生条件，向包括穷人在内的人民提供家庭一级的可持续、安全和饮用水供应，改善他们的健康和生计。采取一系列措施，包括提高认识、水资源管理规划等，以建立必要的水资源管理基础设施，并提高各级机构的应对能力，应对日益增加的咸水入侵、多变的流量制度和水资源日益激烈的竞争。

具体地促成了下列结果：①大约 21.5 万户农户受益于灌溉服务的改善，为 13.42 万公顷的区域提供了新的（5.4 033 公顷）或改良的（8.0 129 公顷）灌溉或排水服务。②防止盐水入侵和洪水风险管理，使 1.05 万公顷土地上的农业得以生产，预计农业产量将平均增长 10~15%。③新技术的使用有效改善了因提高农业生产力而导致的水资源竞争现象，并支持缺水地区农业生产的维持。④水生产率提高了 35%，约 6.6 万户农村家庭受益于饮用水供应，建造了 10055 个厕所，建立 30 个一站式卫生商店，出售厕所和其他与卫生有关的产品。⑤通过促进妇女参与害虫综合管理培训，与妇女联盟合作使妇女参与项目卫生运动。

项目的实施使三角洲地区的农民、家庭和沿海省份的水产养殖户受益。三角洲地区的居民节省了为家庭取水的时间和购买水的钱，尤其是改善了无法获得饮用水和卫生设施的贫困社区。此外，让妇女受益于农业成果，并改善她们获得水和卫生设施的机会。

（吴秀平 编译）

原文题目：Vietnam: Sustaining Water Resources and Building Climate Resilience
来源：<http://www.worldbank.org/en/results/2019/05/03/vietnam-sustaining-water-resources-and-building-climate-resilience>

环境科学

荷兰环境评估署发布向清洁烹饪燃料转型解决方案

2019年4月5日，荷兰环境评估署（PBL）发布《在撒哈拉以南非洲普及清洁烹饪解决方案》（*Towards Universal Access to Clean Cooking Solutions in Sub-Saharan Africa*）报告，评估了撒哈拉以南非洲地区实现清洁烹饪燃料转型的各种政策选择和途径，及其对成本、儿童健康、生物多样性和温室气体排放的影响，旨在为决策者、公共和私人投资者提供有关投资选择及制定有效政策的信息，使撒哈拉以南非洲地区在2030年实现清洁烹饪燃料解决方案的普及。报告指出，从使用薪柴和木炭烹饪向清洁烹饪燃料转型可以防止数十万人因家庭室内空气污染而过早死亡，同时可以节省资金，并对生物多样性和气候产生积极的影响。

（1）改善发展中国家获得清洁烹饪燃料和技术的机会对人类的可持续发展至关重要。清洁烹饪对于减少因室内空气质量差而导致的过早死亡很重要，而且在减少生物多样性丧失和退化、减缓气候变化、增进两性平等和全面减少贫穷方面还有一系列共同益处。在全球范围内，仍有20多亿人使用固体燃料在明火或低效的传统炉灶上做饭，其中约有7.2亿人生活在撒哈拉以南非洲地区。2016年，撒哈拉以南非洲地区与家庭室内空气污染有关的死亡人数估计为40~74万人，其中5岁以下儿童为15~25万人。在可持续发展目标（SDG）中，SDG7目标旨在到2030年为所有人提供负担得起的、可靠的和现代的能源服务。

（2）要实现到2030年普遍获得清洁燃料和技术的可持续发展目标，需要付出巨大的努力。在缺乏协调行动、扶持政策 and 扩大融资的情况下，撒哈拉以南非洲地区依赖传统生物质炉灶的人数预计到2030年将达到6.6~8.2亿人。传统炉灶对固体生物质的严重依赖主要集中在农村地区，但城市地区的使用也较多。对于没有稳定收入并希望改用更清洁烹饪方案的农村家庭来说，炉灶和配件的购买成本是一个很大的障碍。此外，每年的燃料和维护成本也很高。

（3）逐步停止使用传统生物质对人类健康、生物多样性和气候有很大好处。与

基线趋势相比，预计到 2030 年完全淘汰传统炉灶会使薪材需求减少 70%（大大降低生物多样性的压力），温室气体排放量减少 42%，以及家庭室内空气污染造成的儿童死亡率降低 55%。如果更清洁的生物质炉灶以及液化石油气（LPG）炉灶的性能以更快的速度改进，儿童死亡率可降低 70%，温室气体排放量可降低 80%。

（4）伴随着烹饪行为的改变，每年的烹饪成本会降低。到目前为止，烹饪成本最高的是在燃料，而不是购买炉灶本身。尽管通过改进炉灶和先进炉灶的初始购买成本较高，但其更高的燃料效率可以显著降低每年的燃料成本，从而导致总体烹饪成本降低。如果向清洁烹饪的转型伴随着烹饪行为的改变，则由此产生的能源需求的降低可能会使电力烹饪成为大多数家庭的一个选择，并降低每年的烹饪成本。

（5）旨在促进特定清洁烹饪燃料或技术的政策可能有助于加速转型，但可能产生副作用。对特定燃料或炉灶的补贴有助于提高其使用率，但也可能产生不必要的副作用。例如，旨在增加液化石油气或天然气使用的政策不仅可以减少传统生物质炉灶的使用，而且也会减少先进炉灶的使用，从长远来看，还会减少其他清洁烹饪解决方案，例如使用电力烹饪。因此，在政策上，应努力推广一套清洁烹饪解决方案，而不是针对一种具体的燃料或技术。

（6）有几种途径可以实现清洁烹饪解决方案的普及。现代燃料（如液化石油气、天然气、沼气和电力）和更清洁的生物质炉灶都可以在转型中发挥作用。事实证明，到 2030 年实现清洁烹饪的普及是一个巨大的挑战。烹饪燃料和技术的组合可能会因当地社区的不同而有所不同，也可能会因收入、生物质可用性和基础设施的获得程度不同而有所不同。改进和先进的生物质炉灶可在提供更清洁的烹饪选择方面发挥重要作用，为大多数农村地区最贫穷家庭提供临时的解决办法。此外，由于包括粪便和农业残余物在内的生物质资源丰富，沼气可以满足相当一部分的烹饪能源需求。液化石油气、天然气和电力是具有吸引力的选择，特别是在城市地区。

（7）政策的重点应侧重于现代炉灶的可负担性，并使清洁燃料价格适中并可获得。解决现代炉灶可负担性的挑战至关重要，并通过适当和有针对性的融资或赠款机制促进所有权，不扰乱市场。除了直接的财政支持外，转型的关键还包括提高消费者的认识，以确保炉灶得到正确和持续的使用，并促进炉灶技术的研究和发展，以提高其效率和负担能力。

（8）所有这都需要一个明确的战略和所有利益相关者的协调努力。要在 2030 年前实现清洁燃料和技术的普及，需要迅速并以前所未有的规模推出清洁燃料基础设施。这需要为零售商和最终用户提供融资，实施严格的政策来停止在低效率和高污染的传统炉灶中使用固体生物质，提高人们对清洁烹饪益处的认识，并改善先进生物质和现代炉灶的性能。这就要求制定有针对性的政策，所有参与者做出重大努力，更好地调整激励措施，加大对清洁烹饪燃料和技术的投资。涉及的利益相关者

包括政府当局、双边及捐助组织、非政府组织、社区组织、学术界、私营部门和地方社区。

(廖琴 编译)

原文题目: Towards Universal Access to Clean Cooking Solutions in Sub-Saharan Africa

来源: <https://www.pbl.nl/en/publications/towards-universal-access-to-clean-cooking-solutions-in-sub-saharan-africa>

电动汽车能够有效改善空气质量

2019年4月12日, 美国西北大学(Northwestern University)定量研究了电动汽车与内燃机汽车对空气污染和气候变化影响的差异发现, 即使电力来源于燃料燃烧, 电动汽车对空气质量和气候变化也有积极影响。

随着汽车在促进经济繁荣、给人民生活带来方便的同时, 也带来了能源和环保问题。美国西北大学的研究人员在定量研究电动汽车与内燃机汽车对空气质量和气候变化的影响基础上, 提出了给运输系统供电的解决方案, 以减少净碳排放, 减少空气污染物, 从而改善公众健康。这项研究得到美国国家科学基金会(NSF)的资助, 并于近期发表于《大气环境》杂志上。

为了量化这两种类型车辆之间的差异, 研究人员使用了排放重映射算法和空气质量模型模拟。他们用这些方法仔细分析了与汽车和电力排放有关的两种污染物: 臭氧和颗粒物。两者都是雾霾的主要成分, 可引发哮喘、肺气肿和慢性支气管炎等健康问题。为了充分了解空气污染化学变化的复杂性, 研究人员考虑了潜在电动车采用率、电动汽车电源的产生(包括当前以燃烧为主的混合动力、纯燃烧能源和增强的无排放可再生能源)、地理位置、季节和时间等多个变量。在定量研究模拟中, 夏季臭氧水平全面下降, 而在冬季臭氧水平略有增加, 但由于在冬季阳光较弱而发生不同的化学反应, 臭氧水平与夏季相比低得多。

研究发现, 转换到电力驱动的汽车越多, 夏季的臭氧水平就越好。颗粒物则根据所在地区和电力来源的不同, 其显示出较大的差异。例如, 在能源结构中使用更多燃煤发电的地区, 夏季雾霾增加, 而拥有清洁能源的地区, 人为造成的雾霾就大幅减少。研究还发现, 在美国中西部, 由于对燃煤发电的依赖, 当前能源组合中电动汽车的电力需求增加可能导致夏季颗粒物的轻微增加, 如果将美国中西部更多的电力来源转变为可再生能源, 微粒物质污染将大大减少。在太平洋西北部或东北部, 已经有了更多的清洁能源, 所以目前的能源组合为更多的电动汽车提供能源, 也会减少颗粒物污染。

(牛艺博 编译)

原文题目: Electric vehicle adoption improves air quality and climate outlook

来源: <https://news.northwestern.edu/stories/2019/04/electric-vehicle-adoption-improves-air-quality-and-climate-outlook/>

美国发布联邦机构战略解决食物浪费问题

2019年4月9日,美国环境保护局(U.S. Environmental Protection Agency, EPA)、美国农业部(U.S. Department of Agriculture, USDA)和美国食品药品监督管理局(U.S. Food and Drug Administration, FDA)联合发布《2019—2020年联邦机构战略》(*Winning on Reducing Food Waste FY 2019-2020 Federal Interagency Strategy*)的报告,以解决食物浪费问题。在美国,30~40%的食物是由于食物损失或浪费而无法食用。粮食损失和浪费对食品安全、经济和环境等产生不利影响。美国联邦机构制定这一项战略,优先考虑以下六个行动领域:

优先领域 1: 加强机构间协调。改善机构间协调将使美国 EPA、USDA 和 FDA 更有效地利用政府资源,建立一个政府间协调机制,减少方案冗余和利用互补。

优先领域 2: 加强消费者教育和外联工作。家庭是美国食物损失和浪费的主要来源。大多数消费者并不知道食物损失和浪费的严重后果。由美国 EPA、USDA、FDA 与公共、私营或非盈利合作伙伴共同认可和支持的协调消费者教育活动有助于提高人们的认知,鼓励消费者采取行动,并加快减少食物损失和浪费的进程。

优先领域 3: 改进食物损失和废物测量的协调与指导。加强有关食物损失和废物测量的协调与指导将减少混乱,并有助于制定更明确的目标和战略。改进和协调的方法可以找出错失的机会,更好地交流进展情况。

优先领域 4: 传达有关食品安全、食品日期标签和食品赠送的信息。食品安全指南、日期标签和食品赠送的混乱导致食品在全国各地零售商和家庭中的损失和浪费。就食品日期标签和食品赠送责任保护等问题,建立和传达更明确、协调一致的自愿指导意见,有助于促进食品回收率并减少食物浪费和粮食不安全。

优先领域 5: 与私营企业合作,减少供应链中的食物损失和浪费。食品工业,包括加工商、制造商、分销商、零售商和食品服务机构,在减少食物损失和浪费方面具有重要作用。通过美国 FDA、EPA 的食物损失和浪费资助项目,以及将利益相关者与减少食物垃圾的技术联系起来,展示和建立伙伴关系将有助于促进整个食品供应链的食物损失。

优先领域 6: 鼓励联邦机构在各自的设施内减少食品废物。联邦设施经营餐饮服务场所,包括自助餐厅和特许经营场所,并管理活动。鼓励这些设施和活动中减少食物损失和浪费,将显示出联邦领导和行政当局优先事项的执行。

(刘莉娜 编译)

原文题目: *Winning on Reducing Food Waste FY 2019-2020 Federal Interagency Strategy*

来源: <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/winning-reducing-food-waste-federal-interagency-strategy>

英国科学家提出卫星探测海洋塑料分布热点的新方法

2019年4月25日，英国普利茅斯海洋实验室（PML）的科研人员最新研究成果指出，他们正在使用地球观测卫星来探测海洋垃圾分布热点，这种新的方法可以区分海洋塑料等漂浮物的自然源和人为源。

正如最近的《蓝色星球 II》（*Blue Planet II*）系列所强调的，水瓶、包装袋和塑料袋等大型塑料对海洋生物和生态系统构成重大威胁。如果不从海洋系统中移除，这些大型塑料会被海洋生物吞下或缠绕在海洋生物身上，最终分解成微塑料。探测这些海洋垃圾的分布热点，有助于更好地了解脆弱海洋环境中塑胶污染的来源、趋势及模式，甚至可用于沿海水域的清理行动。欧洲哥白尼计划（European Copernicus programme）下由欧洲空间局（ESA）运行的哨兵-2A（Sentinel-2A）和哨兵-2B（Sentinel-2B）光学成像地球观测卫星，能够以 10 米的分辨率每 2~5 天收集陆地和沿海水域的数据，其高空间分辨率的多光谱仪器（MSI）可以探测到海岸周围的小型物体，如船只和单独的风力涡轮机。PML 的科学家表示，由于漂浮物沿着河流羽流、锋面或漩涡往往被组合成小块，因此漂浮的海藻和碎片也可以被这些卫星探测到。

目前在区分塑料和天然碎片（如海藻和其他植物）方面仍然存在困难，为此 PML 的 Lauren Biermann 博士和 Victor Martinez-Vicente 博士开发了一个漂浮碎片指数，然后在马尾藻和漂浮塑料目标物的斑块上进行测试，并建立一个参考模型，该技术被应用到几个不同的沿海地区。在欧洲地球科学联盟会议（EGU）上，Biermann 博士介绍了两个研究案例，包括苏格兰东海岸，海洋保护协会发现自 2017 年以来，那里的垃圾增加了 14%。第一个案例是沿着福斯湾（Firth of Forth）外的一个锋面探测到了一些主要由非植物组成的海洋垃圾。第二个案例研究重点是在持续存在大量海洋垃圾的英属哥伦比亚圣胡安群岛（San Juan Islands）周围的水域，在加布廖拉岛（Gabriola Island）南部的探测表明，这些海洋垃圾是由植物与非植物混合在一起组成的。

只有被探测物的光学特征足够具体，研究人员才可以消除浮标、小船和水面泡沫中错误的探测信号，而探测到的斑块究竟由什么组成仍然存在不确定性，因此需要更多的现场验证数据。Biermann 博士还表示，通过卫星分辨出漂浮物质的斑块，将有助于解决一些悬而未决的问题，即大型塑料的聚集区域及来源。

（谢 琰，刘燕飞 编译）

原文题目：Identifying Plastic Hotspots from Space

来源：https://www.pml.ac.uk/News_and_media/News/Identifying_plastic_hotspots_from_space

美研究人员在热带太平洋发现“砷呼吸”微生物

2019年5月1日，美国国家科学基金会（National Science Foundation, NSF）报道称，华盛顿大学的一个研究小组发现，在太平洋大片区域内的微生物能利用砷进行呼吸，这种新陈代谢方式是在该水域中的全新发现。研究结果《深海贫氧区海洋微生物群落完整的呼吸循环》（Complete Arsenic-Based Respiratory Cycle in the Marine Microbial Communities of Pelagic Oxygen-Deficient Zones）发表于4月29日《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。

砷对于大多数生物都具有致命的毒性，但新的研究表明，在太平洋贫氧区的微生物能利用砷进行呼吸。作为共同作者的华盛顿大学海洋学家 Gabrielle Rocap 表示，海洋中砷的含量非常低是众所周知的事实，但深海生物可以利用砷来生存则是一种全新的新陈代谢方式。资助这项研究的 NSF 海洋科学部（Division of Ocean Sciences）项目主任 Mike Sieracki 表示，关于海洋中的生命如何与砷等元素相互作用，仍有许多秘密有待揭示，使用最先进的基因组测序方法则揭示了这种新的代谢机制。

研究小组分析了贫氧区海域的海水样本，缺氧环境迫使生命寻找其他的生存方法。通过对热带太平洋考察中采集的样本进行 DNA 分析，他们发现了两种利用砷基分子获取能量的遗传途径——针对氧化和还原两种形式的砷，在两种生物体内以不同形式往复循环。“砷呼吸”微生物可能占这些水域微生物总数的不到 1%，这些微生物可能与在温泉和陆地上某些受污染的地方发现的砷呼吸微生物存在遥相关。

（谢 琰，刘燕飞 编译）

原文题目：Complete Arsenic-Based Respiratory Cycle in the Marine Microbial Communities of Pelagic Oxygen-Deficient Zones

来源：<https://www.pnas.org/content/early/2019/04/25/1818349116>

大西洋海洋保护区发现新的深海珊瑚物种

2019年4月9日，伍兹霍尔海洋研究所（WHOI）发表消息称，与海洋探索 OceanX 项目组、康涅狄格大学（UConn）以及美国国家航空航天局喷气推进实验室（JPL）联合实施的考察中，通过 DNA 分析，在距离美国东北部海岸 100 英里的东北峡谷和海山国家纪念碑（Seamount National Monument）附近发现了两种新的深海珊瑚。

研究小组利用 OceanX 项目的研究勘探船对大西洋海山纪念碑中的几个独特的深海栖息地进行勘探，其中包括三个比大峡谷更深的水下峡谷。在为期两周的考察中，科学家利用潜艇，在水下 369 米（1211 英尺）至 903 米（2963 英尺）深度的莱多尼亚峡谷中共采集了 29 份珊瑚样本。通过 DNA 条形码技术对这些珊瑚样本测试发现，至少有两种珊瑚在遗传角度上为不同的物种，它们与目前世界上已知的 DNA 序列存储库中所有物种都没有足够的基因相似性。研究人员表示，在利多尼亚峡谷

发现的两种可能的新物种是泡泡糖珊瑚，这种珊瑚是一种柔软的深水珊瑚，在附近海域尚属首次发现。研究人员在附近海底发现了至少 24 种其他种类的珊瑚，并且其物种在峡谷深处与在较浅的水域大不相同，它们呈现出了惊人的物种多样性形态。这些深水珊瑚生长速度极其缓慢，一个一英尺高的珊瑚可能有 500 年的历史。世界各地的深水珊瑚提供了支撑整个生态系统的框架，其中包含了 2500 多种生活在其上和周围的物种，包括微微星、蹲龙虾蟹和海百合类。

OceanX 副执行主任 Vincent Pieribone 指出，东北峡谷代表了大西洋中一些最独特和最具生物多样性的栖息地，探索 and 了解这些峡谷对于提高人们的认识和保护生物多样性至关重要，这些发现将有助于人们更好地了解这个地球上最重要的和未被充分利用的海洋自然资源。

(谢 琰，牛艺博 编译)

原文题目：New Deep-Sea Coral Species Discovered in Atlantic Marine Monument

来源：<https://www.whoi.edu/press-room/news-release/new-species-of-deep-sea-corals-discovered-in-atlantic-marine-monument/>

全球变暖下的海洋冷血动物比陆地冷血动物更脆弱

2019 年 4 月 24 日，*Nature* 发表题为《海洋冷血动物比陆地冷血动物更容易受到气候变化的影响》(Greater Vulnerability to Warming of Marine Versus Terrestrial Ectotherms) 的文章指出，在全球变暖的影响下，海洋动物栖息地的丧失日益严重，已经达到陆地动物的两倍。

随着气候变化的进展，了解哪些物种和生态系统受到的气候变暖的影响最严重，对于指导保护和管理海洋具有重要意义。海洋和陆地动物都受到气候变暖的影响，但对海洋和陆地动物的生理敏感性缺乏明确的比较。评估海洋种群与高温极限的接近程度一直是一项挑战，部分原因是极端温度常常会促使种群做出反应，而动物可以利用当地的热避难所来避免极端情况。美国罗格斯大学 (Rutgers University) 科研人员为首的国际研究团队，将实验数据与基于模型的方法结合起来，比较了陆地和海洋不同纬度地区生物多样性受气候变暖影响的脆弱性。科研人员集中分析了大约 400 种靠海的冷血动物，包括鱼类、海洋软体动物、海洋甲壳类动物，以及海蜥蜴。

研究表明，海洋冷血动物没有能力适应不断上升的海水温度，而且它们无法像陆地动物那样，通过“逃离”的方法躲在阴凉处或洞穴中，所以它们被暴露在“高温”的海水中。为了评估海水变暖带来的威胁，科研人员计算了 318 只陆地动物和 88 只海洋动物的“热安全系数”，这个数值是指一个物种完全暴露在热量中时的高温耐受性和它的体温之间的差值。生活在赤道附近的海洋生物，以及生活在低纬度附近的陆地生物，热安全系数最小，也相对安全。虽然对于热带海洋生物来说，热安全系数为 10°C，但是研究中的一项数据表明，一些海洋生物在热安全系数到达

10°C之前就已经灭绝了。也就是说，气候变暖造成的“局部灭绝”已经发生，超过一半的海洋物种已经从它们的历史栖息地消失了，温度的微小变化足以影响海洋生物的觅食和繁殖能力。

（裴惠娟，苏浩然 编译）

原文题目：Greater Vulnerability to Warming of Marine Versus Terrestrial Ectotherms

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-019-1132-4>

前沿研究动态

预计到 2100 年全球一半的冰川遗址将消失

2019 年 4 月 30 日，由国际自然保护联盟（IUCN）的科学家首次撰写的世界冰川遗址的全球研究报告《国际自然保护联盟世界遗产展望 2》（*IUCN World Heritage Outlook 2*）显示，如果按照当前的社会经济环境发展模式，到 2100 年全球的冰川将有一半完全消失，包括一些具有标志性的冰川，如瑞士阿尔卑斯山脉的格罗斯阿勒奇格莱切尔冰川（Grosser Aletschgletscher）、喜马拉雅山脉的昆布冰川（Khumbu Glacier）、格陵兰岛的雅各布港冰川（Jakobshavn Isbrae）等。

科学家通过对现有文献的总结与计算机模拟情景来分析当前世界冰川遗址的发展前景，结合当前气候变化与冰川发展的历史数据，科研团队预测，在高排放情景下，到 2100 年，全球现存的 46 处冰川自然遗产将有 21 处消失，即使在低排放情景下，到 2100 年也有 8 处冰川将不再结冰。根据情景模拟，到 2100 年，保守估计总的存冰量将比 2017 年减少 33%~60%。

世界自然保护联盟世界遗产项目主任表示，这些冰川的消失将是人类与地球的一场悲剧，这将影响全球水资源的分布，并对海平面上升和天气模式产生重大影响。研究发现，一些标志性的景观冰川将首先受到气候变化的影响，例如阿根廷的 Los 冰川（地球上单体最大的冰川），到 2100 年，该地区将有 60% 的冰量流失。在北美沃特顿冰川国际和平公园、加拿大落基山公园和奥林匹克国家公园，即使二氧化碳排放量大幅下降，到 2100 年，它们现有的冰川量也可能减少 70% 以上。新西兰西南部拥有新西兰 3/4 的冰川，预计在本世纪内将减少目前冰川总量的 25%~80%。

报告强调了冰川的消失和渐减趋势对全球范围内的生态系统和社会系统具有重大影响。因此，冰川保护可以成为解决气候变化问题的导火索。全球迫切需要大幅削减温室气体排放，这是避免冰川长期和不可逆转的下降，以及自然、社会、经济健康发展的唯一方法。这项关于冰川减少的研究进一步论证了实现《巴黎气候变化协定》，减缓和适应气候变化愿望的必要性。

研究团队还编制了有史以来第一个列入联合国教科文组织世界遗产名录的冰川清单，记录了 247 个自然世界遗产中约有 1.9 万个冰川。

（李恒吉 编译）

原文题目：Almost half of World Heritage sites could lose their glaciers by 2100

来源：<https://www.iucn.org/news/world-heritage/201904/almost-half-world-heritage-sites-could-lose-their-glaciers-2100>

德研究人员提出追踪海上漂浮目标的新策略

2019年4月17日，德国基尔亥姆霍兹海洋研究中心（GEOMAR）发表《模拟海洋碎片漂移的新策略》（Strategies for simulating the drift of marine debris）的文章指出，其研究人员通过对海上MH370飞机残骸漂移的轨迹分析，推测出了飞机最可能的坠毁地点信息，并基于此，提出了未来此类跨学科工作的优化策略，旨在为未来海洋目标或有机体漂移的准实时应用制定策略。该研究结果于近期发表于《业务海洋学》（*Journal of Operational Oceanography*）杂志。

2014年3月8日，马来西亚航空公司波音777（MH370）在印度洋上空失事，随即展开了长期的搜寻工作，此后，GEOMAR联合英国国家海洋学中心（NOC）、图卢兹的Mercator Océan集团和雷丁的欧洲中期天气预报中心（ECMWF）的研究小组继续进行海洋碎片漂移的模拟工作，其目的是为未来海洋目标或有机体漂移的准实时应用制定战略。在研究过程中，研究人员强调在计算中考虑表面波的重要性，并使用先进模拟技术和统计数据以及更多碎片的漂移轨迹训练和改进其模拟结果。

研究人员表示，除了表层洋流和风之外，由于表面波而引起漂浮物体产生移动的“斯托克斯”漂移对于海洋表面物体的漂移也至关重要。最新研究证明，“斯托克斯”漂移在海上目标分析中比以前的假设更重要，研究表面漂移的任何情形，都应该包括“斯托克斯”漂移，以得到更精确的追踪结果。研究小组还评估了向前推测和后向预测漂移轨迹在方法上的差异。不同的追踪方法可以可靠地评估不确定性，并可通过足够数量目标物的模拟，将不确定性最小化。

在MH370的案例中，研究人员将他们最初的分析范围扩大到其他发现碎片的地区，但坠毁区域仍无法具体确定。研究人员认为，还需要更多地了解碎片的浮力特性，且由于被海浪冲到岸边的残骸在时间上存在不确定性，目前估计至少还需要五块具有明显特征的残骸，才能模拟出最可能的坠机区域。对MH370飞机残骸漂移轨迹的推算是对未来海上目标追踪应用的准备工作，其研究成果也可以应用于追踪和预测海洋塑料垃圾以及被动浮游生物的分散情况等完全不同的表面漂移模拟，这项研究还显示了通过共同使用NEMO海洋模型框架而建立的欧洲合作关系的力量。

（谢琰，牛艺博 编译）

原文题目：Lessons Learnt from the Drift Analysis of MH370 Plane Crash Debris
——New Strategies for Tracking of Marine Objects Proposed

来源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/04/190417102731.htm>

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法利益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

资源环境科学专辑：

编辑出版：中国科学院兰州文献情报中心（中国科学院资源环境科学信息中心）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：高峰 安培浚 王金平 李恒吉 牛艺博 吴秀平 宋晓谕 刘莉娜

电话：（0931）8270322、8270207、8271552

电子邮件：gaofeng@llas.ac.cn; anpj@llas.ac.cn; wangjp@llas.ac.cn; lihengji@llas.ac.cn; niuyb@llas.ac.cn; wuxp@llas.ac.cn; songxy@llas.ac.cn; liuln@llas.ac.cn