

科学研究动态监测快报

2018 年 10 月 15 日 第 20 期 (总第 337 期)

资源环境科学专辑

- ◇ 美国未来水资源科学优先研究方向与政策建议
- ◇ 大城市的水足迹小于小城市
- ◇ 圣保罗水系统中的自然生态建设
- ◇ 应对汞污染仍是欧洲和全球行动的优先事项
- ◇ 联合国环境署和波士顿学院建立全球污染与健康观察站
- ◇ NSF 投资 2.2 亿美元支持 WHOI 联盟维护海洋观测站
- ◇ 新型深海滑翔机在英国西南部试验成功
- ◇ 地质和气候对山区生物多样性的影响
- ◇ 全球沿海湿地对未来海平面上升的响应
- ◇ 平衡冬奥会建设中的保护与发展
- ◇ NSF 资助智能城市和社区建设网络研究
- ◇ 树木的多样性会提高森林的生产力
- ◇ 美国国家公园首当其冲受到气候变化的冲击

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

水文与水资源科学

美国未来水资源科学优先研究方向与政策建议.....	1
大城市的水足迹小于小城市	4
圣保罗水系统中的自然生态建设	4

环境科学

应对汞污染仍是欧洲和全球行动的优先事项	5
联合国环境署和波士顿学院建立全球污染与健康观察站.....	7

海洋科学

NSF 投资 2.2 亿美元支持 WHOI 联盟维护海洋观测站.....	8
新型深海滑翔机在英国西南部试验成功	9

生态科学

地质和气候对山区生物多样性的影响	9
全球沿海湿地对未来海平面上升的响应	10

城市与区域发展

平衡冬奥会建设中的保护与发展	11
NSF 资助智能城市和社区建设网络研究	12

前沿研究动态

树木的多样性会提高森林的生产力	13
美国国家公园首当其冲受到气候变化的冲击	13

水文与水资源科学

美国未来水资源科学优先研究方向与政策建议

2018 年 9 月 26 日，美国国家科学院发布《美国未来水资源科学优先研究方向》（*Future Water Priorities for the Nation: Directions for the U.S. Geological Survey Water Mission Area*）的研究报告，确定了美国在未来 25 年内水资源科学面临的挑战，以及全球水资源存在的问题和应对的新技术，并提出了政策建议。

未来几十年，人口增长、气候变化、极端天气，以及与水有关的基础设施老化，威胁着水资源的利用与水质，解决与水资源使用有关的问题将至关重要。美国地质调查局水务分局（USGS-WMA）能够收集和提供与美国水资源有关的高质量、无偏见的科学信息，不仅能够在飓风、洪水和森林火灾等紧急情况下做出快速反应，而且在水资源的长期管理方面具有丰富的经验，能在很多方面帮助政府决策。

1 未来美国水资源科学优先事项

报告确定了美国未来 25 年内水资源科学面临的挑战。其水资源优先研究方向综合了已发表相关主题的成果和 USGS 当前的水资源科学研究，并采纳来自美国联邦、州、地方、非政府和学术界专家的意见，确定了以下跨水资源科学所面临的诸多挑战：

（1）了解水在地球系统中的作用。水在大气、岩石圈和生物圈中的流动促进了物理、化学和生物过程。了解水循环响应机制，并反馈到全球变化的趋势中，仍然是地球系统研究的关键挑战。

（2）量化水循环。有效管理水资源需要了解水的含量、状态和位置。由于水的存量、流量和停留在空间和时间上的变化使得水循环的量化非常困难，这也是未来水科学研究的方向之一。

（3）开发集成建模。模型是集成和综合不同观测数据、理解复杂的交互作用和测试假设，以及重建过去和预测未来系统发展轨迹的重要工具。

（4）量化社会水文系统的变化。了解人类活动如何影响水资源对管理美国 and 全球的水资源至关重要。

（5）确保可靠和可持续的水供应。人类社会依赖于清洁、可靠和可负担得起的地表水和地下水，饮用、食品、能源生产、工业活动、健康的生态系统、娱乐活动和旅游都离不开水供应。

（6）了解和预测与水有关的灾害。从经济和人类角度看，与水有关的灾害是最严重的自然灾害之一，而且由于人类活动和气候变化可能导致日益恶化。

2 解决全球水资源科学问题

报告提出了 10 个总体的水资源科学问题，如果这些问题得到解决，将在未来对水资源科学的挑战做出最重要的贡献。对这组问题的进一步提炼，形成了五个更优先级别的问题。这些问题主要根据科学重要性、社会需求、与 USGS 任务的相关性以及 USGS 合作伙伴的相关性等标准提出：①量化大气、地表水和地下水的质量和总量，以及它们在空间和时间上的变化；②人类活动对水量和水质的影响；③如何更有效和全面地进行水资源核算，以提供有关水资源供应和使用的数据？④气候变化如何影响水质、水量、水资源利用的可靠性以及与水有关的灾害和极端事件？⑤如何改善与水有关的长期风险管理？

其他 5 个问题也非常重要，但可以通过更广泛的水资源研究加以解决：⑥水循环在不久的将来对大气、岩石圈和生物圈的变化有哪些反应？水文反应如何反馈并加速或抑制大气、岩石圈和生物圈的变化？⑦如何改善气候、水文、水质和相关社会系统的短期预测？⑧制度、治理和制度弹性如何影响水量和水质？⑨如何更好地理解与水有关的危害和人类健康之间的联系？⑩在健康的社区和生态系统的前提下如何管理和维护水资源的竞争使用？

3 技术创新应对水资源挑战

新兴技术将有助于推动水资源所面临的挑战。此后的 25 年，更广泛来源的观测数据将提供更高的时间和空间分辨率。新技术的广泛采用支持开发新系统，快速收集来自不同来源的数据，以进一步评估、存储、处理和共享数据，发挥数据的最大作用。

新的传感器将推进水资源的观测和分析水平，但在测量和监测水质方面存在技术挑战。微传感器仍然是研究和开发的重要方向之一。环境 DNA（eDNA）技术已经可以从单个水样中检测入侵物种，这将对环境健康和恢复力具有重要意义。

管理“大数据”和整合多源异构数据有助于水资源模型的开发，为跨学科模型集成和不确定性提供辅助决策。

4 对美国水资源研究与管理的政策建议

根据上述水资源领域所面临的挑战和优先研究方向，报告提出以下建议：

（1）加强数据收集，开发基于 Web 的分析工具。为了使国家能够应对未来的水资源挑战，应该①使用创新技术加强水量、水质和用水监测，并建立数据库和开发监测平台；②进一步将公共科学纳入 USGS 数据收集活动，以增强传统监测网络；③研发更直观的基于 Web 的数据分析和可视化工具，以便更好地了解水资源的状况和趋势。

（2）与各机构和相关组织协调数据对接。USGS-WMA 作为提供水量、水质数据和信息的机构之一，应与其他机构和相关组织共同协调开发可访问的、开放编码的数据格式、协议、互动工具和软件。这种数据共享模式和综合多个观测点，更有

利于监测水量和水质变化的趋势。

(3) 增加对人类活动与水资源关系的关注。应优先调查人类活动与地表水和地下水变化之间的关系，通过综合观测，结合受气候和社会经济因素影响的自然-人类系统模型研究与水有关的灾害。

(4) 建立健全的水资源核算系统。应开展相关研究，了解如何最好和最有效地执行水资源核算，以及如何评估和呈现报告数据的不确定性。水资源核算应超出资源本身的测量范围，同时需考虑水资源利用的生物性、物理性和社会性约束。

(5) 与各机构和相关组织就水资源数据标准和使用类别进行合作。作为国家收集用水数据和信息的部门之一，USGS-WMA 应与其他机构和相关组织合作，共同制定用水类别的标准、协议，并遵守各州、县和流域的通用标准。

(6) 确保监测网络提供足够的信息来评估不断变化的情况。应定期评估地表水和地下水监测网络的状态，以确保这些网络能够为气候、农业和其他土地利用以及城市化带来的环境变化提供水文影响分析数据。

(7) 重点关注极端水情的长期预测和风险评估。应优先考虑解决与洪水、干旱和水生污染物等水文原因相关的风险，设法了解气候变化、土地覆盖率和土地利用变化以及其他生物、物理和社会经济因素对水资源（水量、水质、极端事件和其他水文灾害）的影响。USGS 应该进一步开发综合模型，以帮助预测在不断变化的气候条件下的未来水文条件。这些活动需要资源管理者、决策者和社会科学家与其他 USGS 任务进行综合研究。

(8) 开发涵盖整个水循环的多尺度、集成性的动态模型。WMA 应优先考虑多尺度和综合建模，利用地面传感和空中地球观测平台，将地上和地下水资源存储的水量、水质、自然与人类的驱动因素以及相互作用动态耦合。

(9) 与代理机构和私营部门等机构内外合作。水资源挑战具有内在的跨学科性，USGS-WMA 应继续建立并保持强有力的合作，加强与 USGS 其他任务的联系，最大限度地发挥其在观测、研究、预测和提供水资源数据和问题方面的影响；加强与其他联邦和州相关机构以及国际机构（特别是跨界水问题）的联系，以应对更多的水资源挑战；评估并在其认为有利的情况下与私营部门合作，以开发新的数据源和平台，加强数据、信息、模型和其他产品的传播。

(10) 建立一支准备应对新的水资源挑战的科学队伍。调整其当前和未来的研究队伍，以满足关键的战略需求，特别是提高包括改善水资源监测、自然-人类耦合系统建模、创新数据分析和可视化方法等方面的队伍能力。

(牛艺博 编译)

原文题目：Future Water Priorities for the Nation: Directions for the U.S. Geological Survey Water Mission Area

来源：<https://www.nap.edu/catalog/25134/future-water-priorities-for-the-nation-directions-for-the-us#toc>

大城市的水足迹小于小城市

2018 年 10 月 7 日，每日科学（*Science Daily*）在线发布了题为《大城市的水足迹小于人口少的小城市》（*Larger cities have smaller water footprint than less populated counterparts*）的文章。宾夕法尼亚州立大学的研究团队分析了美国 65 个中型城市的水足迹发现，由于城市人口的增加以及由此产生的对自然资源的压力，全球可持续性比以往任何时候都更加重要。但城市人口的增加可能会带来更高的效率，尤其体现在水资源的利用方面。

宾夕法尼亚州立大学土木工程助理教授 Caitlin Grady 表示，当前地球上的人类生活从未有过如此复杂的情景。经济全球化和贸易全球化将人类的生存、生活发展联系起来，需要更复杂、更系统的工具来管理有限的资源。为了更好地了解城市水资源的科学发展问题，研究人员采取水足迹的概念来衡量城市中直接用水和生产与消费（食物）中的间接用水。研究人员分析了来自美国农业部、美国地质调查局和美国交通部的农业、畜牧业和工业大宗商品的流动，以及相应的虚拟水数据，并使用这些数据计算每个城市的总体用水量。研究结果发表在 8 月份的《公共科学图书馆-综合》（*PLOS ONE*）杂志上。研究发现，大城市中人均消费水量较少，城市中随着人口的增加，水资源使用效率在提高，人均用水量在逐渐降低。其主要原因是，水足迹的消耗与城市发展规模和产业结构紧密相连，大城市的服务业较为发达，而服务业相比农业、工业用水量较小。

（李恒吉 编译）

原文题目：Larger cities have smaller water footprint than less populated counterparts

来源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/10/181007084047.htm>

圣保罗水系统中的自然生态建设

2018 年 9 月，世界资源研究所（WRI）发布《圣保罗水系统中的自然生态建设》（*Natural Infrastructure in São Paulo's Water System*）报告，通过对原始森林流域恢复生态环境的效益评估，对圣保罗自然生态建设与水资源管理提出了策略与建议，对我国自然生态系统建设具有借鉴意义。

健康的森林能够过滤水资源和缓冲洪水与旱灾，从而影响着生态自然环境。这些益处一般在政府机构、水务部门和公司等决策者的决策过程中却很少提及。报告使用可推广的分析方法评估了森林恢复在圣保罗主要水源坎塔雷拉供水系统中可发挥的潜在作用，可在不同的地区进行类似的引用和推广。

研究发现，恢复坎塔雷拉 4000 公顷的原始森林能够减少约 36% 的土壤侵蚀，减少沉积物管理成本，使水务公司的投资获得 28% 回报。此外，恢复这些面积的原始森林能够增加旱季的水流量和年供水量。

报告定量分析了恢复森林生态环境建设对补充和保护圣保罗的主要水源的作用，将自然生态建设纳入水资源的管理计划中，不仅能够提高生态环境系统的性能和恢复能力，同时可以获得更高的经济效益。决策者往往缺乏鉴定和评估传统水资源管理以外的自然生态建设所需的工具和数据。

报告利用 WRI 的绿水和灰水足迹评估了该地区自然生态建设的投资机遇，以帮助圣保罗实现最大供水系统，降低沉积物管理成本，确保水流量的水资源管理目标。报告指出，恢复 4000 公顷的原始森林需要大约 3700 万美元的投资，可以节约 1.06 亿美元的沉积物管理成本，30 年内净收益为 6900 万美元。自然生态建设可减少约 36% 的土壤侵蚀，节约沉积物管理成本，从而获得 28% 的投资回报。重新造林的 2% 流域只是坎塔雷拉自然生态建设的一个组成部分，用于控制沉积物。当地水资源管理者将自然生态建设纳入规划，通过增加水流量、降低洪水风险和增强农村活力，恢复自然生态建设。

（王 也 牛艺博 编译）

原文题目：Natural Infrastructure in São Paulo's Water System

来源：<https://www.wri.org/publication/natural-infrastructure-sao-paulo>

环境科学

应对汞污染仍是欧洲和全球行动的优先事项

2018 年 9 月 19 日，欧洲环境署（EEA）发布《欧洲环境中的汞——欧洲和全球行动的优先事项》（*Mercury in Europe's Environment – A Priority for European and Global Action*）报告，概述了有关汞污染的背景信息、全球和欧洲汞污染的现状，以及解决这一全球性问题仍存在的挑战，旨在增进决策者和公众对全球汞污染的了解。报告指出，历史和当前的汞排放继续对全球环境和人类健康构成重大风险。

1 汞及其存在形式

汞天然存在于环境中，通常安全地包含在矿物质中，并且不存在重大的环境风险。但是，人类活动导致大量汞被释放到环境中，这些汞可以在环境中循环数千年。环境中的汞主要有 3 种形式，且其毒性不同：①有机汞。最具潜在危害的汞是剧毒甲基汞，是环境中最常见的有机形式；②元素汞。元素汞即单质汞，最终会在大气中发生反应形成无机汞，然后沉积在陆地和水中；③无机汞。当汞与无机元素结合时形成无机汞化合物，例如硫化汞（HgS）和氧化汞（HgO）。水和沉积物中的汞是主要的问题，因为它以剧毒的形式存在，很容易被动物吸收，从而进入人类食物链。世界卫生组织已经确定了 10 种危害公共健康的化学物质，其中 4 种是重金属：镉、汞、铅和砷。

2 汞的环境行为和影响

汞通过大气进行全球迁移，并沉积在陆地和水中。水生环境中的汞是主要关注的问题，因为将转化为甲基汞，并在水中累积，危害海洋生物。据估计，全球约有 35 万吨汞储存在海洋中，约是大气中汞的 60 倍。海洋中约 2/3 的汞是由人类活动所致。海洋生物中的汞会导致人类通过食用海鲜进入人体。汞会对人体的神经系统产生影响，对胎儿和儿童的神经发育带来特别的重大风险。仅在欧洲，估计每年有超过 180 万出生的儿童的汞含量高于建议的安全限值。

3 汞的生产和使用

目前，世界各地的汞生产和使用情况各不相同。在欧洲，由于禁止汞的工业用途，汞的使用非常有限，未来几年的主要用途实际上是牙科填料。在世界其他地区，工业活动和小规模采矿业中汞的使用量仍然较高。到目前为止，亚洲的汞使用量最大。氯乙烯生产中汞的使用量在增加，主要原因是一些发展中国家对塑料窗框等产品的需求，其生产这些产品高度依赖于汞的使用（主要是中国）。欧盟对汞的使用仍在继续下降，目前在全球仅占 5%。一些迹象表明，全球主要区域未来汞的使用将减少。

4 汞的排放趋势

全球每年排放到大气中的汞约有 10% 为自然来源，30% 来自于人为活动。约有 60% 为再排放，即汞先前已释放到环境中（主要来自于人为活动）。近年来，欧洲和北美汞的排放量在下降，而亚洲、非洲和南美汞的排放量在增加。在欧洲和全球其他地区，最大的汞污染源之一是固体燃料的燃烧，如煤炭、泥炭和木材等。另外，小规模金矿开采也是全球最大的汞污染来源之一。未来几年，预计欧洲的汞排放量将进一步下降，但全球的汞排放量可能不会减少。

5 应对汞污染的行动措施

（1）全球行动。《关于汞的水俣公约》（The Minamata Convention on Mercury）是解决汞污染的全球性方案。该公约于 2013 年 10 月签署，2017 年 8 月生效。公约规定：限制汞贸易并禁止原生汞矿的开采；限制金矿开采中的汞使用，并逐步淘汰工业过程中的汞使用；进行汞废物的安全管理，制定减少排放的战略；识别污染场地和采取补救方案，通过提高认识和教育，减少人类暴露；提供无汞替代品、汞的环境影响和健康影响等信息；量化汞来源的国家排放。然而，即使立即采取全球行动，环境中的汞也需要很长时间才能下降到工业化前的水平。

（2）欧洲行动。欧洲关于汞的立法已比《关于汞的水俣公约》的要求更加严格。欧洲为减少汞排放采取的行动包括：①禁止许多产品中含汞，如温度计、电池、开关和血压计；②要求对受汞污染的场地进行管理和修复；③限制电灯泡中的汞含量；④要求牙医安装高效过滤器，以防止汞的释放；⑤限制在牙科中使用含汞的填料，并评

估未来完全禁止的可行性；⑥禁止所有工业过程中使用汞，并规定有关其他环境排放的排放限值（例如来自发电厂的燃煤）。

（3）公众行动。国家当局有责任提高公众对汞暴露风险的认识，并强调公众应采取行动尽量减少汞的释放和对汞的暴露。公众可以采取的行动包括：①管理个人对汞的暴露。例如，通过遵守有关鱼的安全建议，减少对汞的暴露水平；②防止向环境中的释放汞。例如，人们应注意妥善处理含有汞的材料，如灯泡和电池等，并考虑采用固体燃料燃烧的替代方案进行加热。

（廖 琴 编译）

原文题目：Mercury in Europe's Environment – A Priority for European and Global Action

来源：<https://www.eea.europa.eu/publications/mercury-in-europe-s-environment>

联合国环境署和波士顿学院建立全球污染与健康观察站

为了给决策者和发展从业者提供有关污染造成健康损失程度的真实数据，2018年9月24日，联合国环境规划署（UNEP）和波士顿学院（Boston College）建立了新的研究伙伴关系——全球污染与健康观察站（Global Observatory on Pollution and Health），重点量化环境污染造成的疾病负担和人力资本损失等，跟踪控制污染，预防与污染相关的疾病。这些与环境污染有关的疾病，每年估计在全球造成900万人死亡。

污染与许多疾病、伤害和风险因素有关，包括哮喘、癌症和心血管疾病。空气污染是当今最大的突发公共卫生事件之一。联合国环境规划署和波士顿学院的合作可以提供高质量的实时数据，以解决空气污染问题。通过提供空气质量问题的早期预警，研究人员将拥有为所有人制定更清洁空气路线所需的科学知识。

全球污染与健康观察站由公共卫生专家 Philip Landrigan 领导，跟踪控制污染和预防污染相关的疾病。这些与污染有关的疾病占全世界所有过早死亡的16%。观察站将在污染、人类健康和公共政策的交叉问题上开展重大研究，如污染将如何影响特定国家、不同人群（如儿童）或特定疾病（如癌症），旨在改变公共政策，防止污染，并最终拯救生命。

观察站受到《柳叶刀》期刊设立的污染与健康委员会的启发，并遵循2017年12月举行的第三次联合国环境大会达成的环境与健康决议。作为第一个里程碑，其工作是估算污染对健康造成的人力资本的损失，随后将在2019年6月估计印度和中国的经济损失。

（廖 琴 编译）

原文题目：UN Environment and Boston College Establish Global Pollution Observatory

来源：<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-environment-and-boston-college-establish-global-pollution>

NSF 投资 2.2 亿美元支持 WHOI 联盟维护海洋观测站

2018 年 9 月 19 日，美国国家科学基金会（NSF）宣布授予学术和海洋研究组织联盟一项为期 5 年、价值 2.2 亿美元的经费资助，以运营和维护海洋观测计划（Ocean Observatories Initiative, OOI），利用最先进的海洋设施，持续向海洋科学界、政策制定者和全球公众提供数据和研究结果。

该联盟由伍兹霍尔海洋研究所（WHOI）领导，美国国家科学基金会和 OOI 设施委员会指导，成员包括华盛顿大学（UW），俄勒冈州立大学（OSU）、罗格斯大学（Rutgers）和新泽西州州立大学（The State University of New Jersey）。

作为国际领先的一体化科学平台和传感器系统，OOI 可在大西洋和太平洋沿海以及开阔海域测量海底至海面的物理、化学、地质和生物特性与变化过程。该设备旨在解决有关地球-海洋系统的一切关键问题，包括气候变化、生态系统变化、海洋酸化、板块地震活动、海底火山以及碳循环等，目的是帮助人类更好地了解海洋和地球，所有的 OOI 数据均可在线免费获取。

联盟的每个成员都将继续运营和维护其当前负责的 OOI 板块：WHOI 主管美国东北部海岸的 Pioneer Array、格陵兰岛南端伊尔明厄海岸的 Global Arrays 以及阿拉斯加海湾的 Station Papa；UW 负责可延伸穿过 Juan de Fuca 构造板块和上覆层的 Regional Cabled Array；OSU 运营华盛顿州和俄勒冈州海岸的 Endurance Array；罗格斯大学负责运营网络基础设施系统，为该计划提供数据支持。此外，WHOI 将作为新 OOI 项目管理办公室的所在地。

NSF 地球科学部助理主任 William Easterling 表示，一直以来，NSF 从未间断过对海洋和耦合地球系统 24/7 流数据的投资。从海底火山到洋流，OOI 致力于最前沿的科学发现，为各级实验室提供大数据。这些数据是帮助人类解决日常挑战的关键，例如提高风暴预测精准度、有效管理沿海资源等。

OOI 于 2009 年正式启动，当时 NSF 与美国海洋发展领导联盟（COL）签署了一份合作协议，支持 OOI 关于有线、沿海及全球阵列的建设与初期运营。与此同时，20 世纪 80 年代的海洋科学家还计划在海洋中设立一系列前哨，全天候实时或近实时地收集数据，并提高人类观察复杂海洋学过程的能力。这些过程在数秒至数十年的时间范围内发生和演变，空间尺度从数英寸到数英里不等，观察起来有很大难度。

目前，OOI 所支持的海底、系泊及自由游泳平台上的自主仪器超过 500 种，这些仪器在常规观测阵列站点期间提供服务，将数据传回岸上，供全世界的用户免费获取，包括科学界成员、政策专家、决策者、教育工作者和普通大众。

项目管理办公室是 WHOI 在 OOI 整体运营中扮演的新角色，直接向 NSF 报告，

对项目进行高层次的监督和财务管理。此外，该部门还将与合作机构协调，为每个单独阵列和整个网络确定年度优先事项，提高科学家观察、研究和了解海洋的能力。

（任艳阳 编译）

原文题目：NSF Awards Contract to Group Led by WHOI to Continue Operation of Ocean Observatories Initiative

来源：<http://www.whoi.edu/news-release/ooi-contract-award>

新型深海滑翔机在英国西南部试验成功

2018 年 6 月，国家海洋委员会（National Oceanographic Council, NOC）购买并测试了一款名为“Unit DG042”或“Darth Glider”的新型深海滑翔机（Deepglider）。它将加入 NMF-MARS 滑翔机机队，共同帮助英国科学界收集深达 6000 米的海洋数据资料。

新型 Deepglider 在设计上与现有的海洋滑翔机（Seaglider）类似，但前者能够承受海洋最深处 600 个大气压，且有效荷载保持 6 个月以上的续航能力，而后者由 NMF-MARS 运营，只能潜入 1000 米深海底进行勘探作业。此外，与其它深海滑翔机一样，Deepglider 上附有一系列科学传感器，可以测量海水温度、盐度、浮游植物丰度和其他参数。当滑翔机浮出水面时，这些数据可以通过铱卫星链路传回岸上，之后，飞行员再依此调整滑翔机的航向和采样方式。

2018 年 6 月，Deepglider 在惠塔德峡谷（Whittard Canyon）附近深约 200 米的水域发射，随后潜入 4300 米深海平原。实验数据显示，该滑翔机每次深潜的水平宽度都超过 20 米，垂直深度超过 4000 米，耗时约 20 个小时。

NMF-MARS 滑翔机机队的负责人 David White 表示，如果将自主水下航行器比作海洋中的轨道卫星，那么 Deepglider 就是一个行星际探测器。与标准的 1000 米滑翔机相比，它的潜水覆盖距离更远。不仅如此，Deepglider 还可以在更浅的水域中运行，且耐力基本不会降低。在测试期间，它做了相关试验，结果表明，这种滑翔机可以成为研究从大陆架边缘到深海海洋过程的一个绝佳平台。

目前，Deepglider 已经被编入 NMF-MARS 滑翔机机队，参与海洋女神资本计划（Oceanids），为英国深海海洋事业的发展助力。

（任艳阳 编译）

原文题目：New Deepglider ocean robot successfully trialled off southwest UK

来源：<http://noc.ac.uk/news/new-deepglider-ocean-robot-successfully-trialled-southwest-uk>

生态科学

地质和气候对山区生物多样性的影响

2018 年 10 月 1 日，《自然·地球科学》（*Nature Geoscience*）期刊发表题为《地

质和气候对山区生物多样性的影响》(Geological and Climatic Influences on Mountain Biodiversity) 的文章, 通过整合多个数据集, 评估了全球尺度和区域尺度山区物种丰富度与地质和气候之间的关系, 认为地质过程对于了解生物多样性的演变和分布至关重要。

山区是地球表面的主要特征, 也是世界物种的主要来源之一。然而, 目前对生物多样性的演变、分布与山区形成之间的联系仍然缺乏了解, 尽管确切的因果机制仍然难以确定, 但生物和地质过程密切相关。相对于植物、真菌、无脊椎动物和其他生物的分布情况而言, 由于四足类(包括两栖类、鸟类和哺乳类)的时间演变发生在许多山系形成期间或者之后, 并经历了重大气候变化, 它们的分布情况比较清楚。许多重要的地质过程和变量尚未从它们对全球和区域物种丰富度的影响方面进行全面评估。文章通过整合多个数据集, 对侵蚀、地貌、土壤和气候与陆地四足类的地理分布关系进行分析。

通过探索山区生物多样性与地质和气候的相互关系, 研究发现物种丰富度与高温地区、年降水量和地形起伏有关。全球和区域物种丰富度模式与当代气候高度相关, 特别是温度和降水变量, 这意味着温暖和潮湿的气候通常维持最高的物种丰富度。此外, 研究还揭示了造山过程与生物多样性之间的其他联系: 物种丰富度与侵蚀率和土壤类型的异质性相关, 各大洲的反应各不相同。这些联系是非常显著的, 但对其影响机制的探索不足, 它们可能与地表隆起、气候变化和大气环流之间的相互作用有关, 同时, 还可能受到山脉与空气环流的位置和方向以及物种多样性的影响。地形、侵蚀速率和土壤异质性是山区物种丰富度的有利预测因子, 地质过程对于了解全球和区域生物多样性的演变和分布至关重要。

(张红锁 刘莉娜 编译)

原文题目: Geological and Climatic Influences on Mountain Biodiversity

来源: <https://www.nature.com/articles/s41561-018-0236-z>

全球沿海湿地对未来海平面上升的响应

2018 年 9 月 12 日, 《自然》(Nature) 发表题为《全球沿海湿地对未来海平面上升的响应》(Future Response of Global Coastal Wetlands to Sea-level Rise) 的文章指出, 如果不采取行动保护沿海湿地, 到 2100 年, 全球多达 30% 的沿海湿地可能会消失, 对全球变暖和沿海洪水造成巨大影响。

目前关于沿海湿地对 21 世纪海平面上升的响应还存在着不确定性。全球范围的预测表明, 沿海湿地面积将比目前减少 20%~90% (分别在常规情景和高海平面上升情景下), 这将导致生物多样性丧失, 并引发对生态系统服务的高度重视。然而, 这些预测并不一定都考虑了必要的地形特征和社会经济系统反馈。因此, 来自美国林肯大学 (University of Lincoln)、英国剑桥大学 (University of Cambridge) 和比

利时安特卫普大学 (University of Antwerp) 等 12 个研究机构的研究人员提出了一种综合的全球模拟方法, 既考虑沿海湿地的沉积物垂直淤积的能力, 也考虑细粒沉积物积聚并提供湿地植被生长的垂直和水平空间。研究人员利用该方法评估了在 21 世纪全球海平面上升和人为侵占沿海地区的影响下, 全球尺度上沿海湿地面积的变化。

该研究结果与先前研究的结论相反, 预计到 2100 年, 如果沿海湿地没有新增加的栖息空间, 全球沿海湿地区域的损失将处于 0~30% 的范围内。而如果超过 37% 的沿海湿地有足够的栖息空间向内陆迁移, 那么全球湿地面积可能比当前水平增加 60%。全球沿海湿地的未来, 包括潮汐沼泽和红树林等, 有可能得到保障。

全球湿地的恢复能力主要是由栖息空间的可用性所致, 栖息空间受到沿海地区人为基础设施建设的强烈影响, 预计基础设施将在 21 世纪发生变化。如果通过对沿海管理采取谨慎的基于自然的适应性解决方案, 可以创造足够的额外栖息空间, 而不是全球海平面上升的必然结果, 沿海湿地的大规模损失是可能避免的。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Future Response of Global Coastal Wetlands to Sea-level Rise

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0476-5>

城市与区域发展

平衡冬奥会建设中的保护与发展

2018 年 9 月 20 日,《自然》(Nature)旗下的期刊《科学报告》(Scientific Reports)发表的题为《平衡冬奥会建设中的保护与发展: 来自多尺度生态适宜性评估的证据》(Balancing Conservation and Development in Winter Olympic Construction: Evidence from a Multi-scale Ecological Suitability Assessment)的文章显示, 崇礼县适宜进行大规模优先开发利用的中等区域小于其他县。

优化国土空间开发格局, 并最大限度地减少其生态影响是实现区域可持续发展的关键。冬奥会建设可能会对敏感的多山生态系统造成一定的生态影响, 负责任的城市和区域发展迫切需要对这一生态影响进行合理地评估。来自中国科学院、中国人民大学、山西大学的研究人员基于 GIS 空间分析, 使用生态适宜性评价方法评估了冬奥会地区生态兼容发展的多尺度适宜性。

研究结果显示, 崇礼区的生态系统的营养结构较为复杂, 在流域尺度上具有较强的抵抗力稳定性, 并且奥运设施所在的城镇也具有较强的生态抵抗力。此外, 综合适宜性评估结果还显示, 崇礼县适宜进行大规模优先开发利用的中等区域小于其他县。目前, 为了开发新的滑雪胜地, 自然生态系统(森林、灌木和草地)的总损失面积已高达 117.27 hm², 这将导致生态系统丧失水土保持等功能, 并将对生态系

统造成深远的影响。该研究将为探索冬奥会地区保护与发展的多尺度平衡提供有益的参考。

（董利苹 编译）

原文题目：Balancing Conservation and Development in Winter Olympic Construction:

Evidence from a Multi-scale Ecological Suitability Assessment

来源：<https://www.nature.com/articles/s41598-018-32548-2.pdf>

NSF 资助智能城市和社区建设网络研究

2018 年 10 月 4 日，美国国家科学基金会（NSF）宣布将为智能城市和社区建设设置 2420 万美元的经费奖励支持。设立智能和互联社区（S&CC）计划，支持金额为 2260 万美元，支持 13 个项目，涉及全美国 35 个研究机构。此外，NSF 和 Mozilla（Mozilla 基金会，是为支持和领导开源的 Mozilla 项目而设立的一个非营利组织，致力于在互联网领域提供多样化选择和创新）宣布为美国国家科学基金会无线创新的 8 个获胜团队授予 160 万美元的奖励，这 8 个获奖团队将继续完善美国互联网的基础设施。

美国国家科学基金会负责计算机和信息科学和工程的助理主任 Jim Kurose 表示，智能城市与互联网社区领域的研究将持续进行，以应对当地社区和城市所面临的各种挑战，改善人民生活，NSF 的资助将更好地补充当地政府在城市和社区发展面临的研究挑战。

智能和互联社区（S&CC）项目将支持科研人员与当地社区居民一起合作，以确定当地居民面临的实际挑战和困难，并设计研究项目来解决具体问题。研究团队和社区人员一起，开展涉及技术和社会维度的实际性研究，并在社区内进行实际测试和实验。今年的智能和互联社区（S&CC）项目以社会实际需求问题为导向，涉及公共安全、农村互联网接入、雨水和饮用水科学管理、社区卫生、交通可达性以及劳动力健康发展等方面。

美国国家科学基金会无线创新的 8 个获胜团队中，有 4 名获胜团队竞相为遭受飓风、地震和其他自然灾害带来的有关互联网问题设计了解决方案。为当前遭受自然灾害的地区提供了可负担得起的互联网解决方案。

长期以来，NSF 一直是推动基础科学和工程研究的领导者，为经济持续增长、社会安全与保障、居民健康领域提供基础科研支撑。NSF 与获奖团队将继续配合地方政府在各项人民面临的具体问题提供解决方案，这些努力将进一步改善美国的城市和社区发展。

（李恒吉 编译）

原文题目：NSF announces \$24.2 million to support research fueling smart cities and communities

来源：https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=296755&org=NSF&from=news

树木的多样性会提高森林的生产力

2018 年 10 月 5 日, *Science* 发表题为《大型亚热带森林试验中物种丰富度对生产力的影响》(Impacts of Species Richness on Productivity in a Large-scale Subtropical Forest Experiment) 的文章指出, 物种或树种丰富的亚热带森林平均吸收的碳是纯林的两倍, 表明种植多物种混交林是比种植纯林更好的植树造林策略。

生物多样性与生态系统功能关系 (biodiversity and ecosystem function, BEF) 是生态学领域的核心科学问题之一。以往的生物多样性与生态系统功能实验多以草地为主, 在草地生态系统中的研究显示, 物种减少会削弱草地生态系统功能。以陆地生态系统中生产力最高、组成最复杂的森林生态系统对对象开展的 BEF 研究为之不多。中国科研人员联合瑞士、德国科研人员, 利用江西新岗山建立的“中国亚热带森林生物多样性与生态系统功能实验研究”(BEF-China) 平台¹, 探究森林树种丰富度对森林生态系统功能的影响。经过 8 年的实验观测, 研究结果表明, 树木多样性对森林生产力和碳积累具有强烈的积极影响。每公顷 16 个物种的混交林地上生物量平均存储约 32 吨碳, 而每公顷纯林的碳储量仅约为 12 吨, 不及混交林一半。分析表明, 随着时间的变化, 物种间的互补效应显著增强, 且互补效应与功能多样性的正相关关系也越来越显著。这表明具有不同功能策略的物种配对可能更高产。

当前, 世界范围内都在有计划地推行重大的重新造林计划, 旨在通过种植新的森林来保护气候。仅在中国, 2010—2015 年每年种植 150 万公顷新林, 主要是快速增长的纯林。该研究表明, 在气候保护方面, 纯林的作用甚至达不到所需生态系统服务的一半, 减缓气候变化所需的固碳水平只能通过种植混交林才能实现, 此外, 物种丰富的森林也有助于保护世界受威胁的生物多样性。因此, 从单一种植改为混合森林可以有利于恢复生物多样性和减缓气候变化。研究人员指出, 该研究结果也从经济学上说明了生物多样性的重要性。估算显示, 如果将实验中观察到的结果外推到世界现有森林, 全世界树种多样性降低 10% 就会造成经济上每年 200 亿美元的损失。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Impacts of Species Richness on Productivity in a Large-scale Subtropical Forest Experiment

来源: <http://science.sciencemag.org/content/362/6410/80>

美国国家公园首当其冲受到气候变化的冲击

2018 年 9 月 24 日, 《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*) 发表题为

¹中国科学院联合瑞士、德国的生态学家, 于 2009—2010 年在江西省新岗山共建了约为 50 公顷的“中国亚热带森林生物多样性与生态系统功能实验研究”(简称 BEF-China) 平台。该实验设计有从纯林到 24 个物种混交林的 6 种多样性梯度, 种植了超过 30 万棵树, 包含 40 多个亚热带乔木以及 20 种灌木, 是当前世界最大的野外人工生物多样性控制实验。

《美国国家公园的气候变化幅度格外严重》(Disproportionate Magnitude of Climate Change in United States National Parks) 的文章指出, 在美国国家公园首当其冲受到气候变化的冲击。

国家公园保护着独特的生态系统和文化遗址。人为气候变化会改变全球的生态系统和人类系统, 迄今为止, 美国国家公园的气候变化的幅度和空间模式都是未知的。来自美国国家公园管理局(National Park Service)、加利福尼亚大学(University of California)和威斯康星大学(University of Wisconsin)的研究人员, 分析了美国国家公园管理局(National Park Service)管理的所有 417 个国家公园的历史和预测温度和降水数据, 确定美国所有国家公园的气候变化的幅度和空间模式, 并确定最容易受到气候变化影响的公园名单。

结果表明, 国家公园区域气候变化幅度高于美国平均。之所以出现这种情况, 是因为国家公园区的大部分地区位于北极、高海拔地区或美国西南部的干旱地区。具体表现为: ①1895—2010 年, 国家公园区域的平均温度上升 $1.0\pm0.2^{\circ}\text{C}$, 是美国平均升温幅度的两倍。阿拉斯加及其广阔地区的国家公园的温度上升最多。②国家公园的年均降水量显著减少 12%, 而美国减少 3%。由于气候变化导致的气温升高恰逢美国西南部降水量减少, 该地区干旱加剧。③2000—2100 年, 在最高排放情景(典型浓度路径 RCP8.5) 下, 国家公园温度将增加 $3\sim9^{\circ}\text{C}$, 气候变化的速度超过许多植物和动物物种的迁移速度。即使在减排(RCP 2.6) 的情景下, 58%的国家公园区域的温度升高可能超过 2°C , 而美国的这一比例为 22%。尽管如此, 温室气体减排可以将国家公园的预计温度上升幅度减少 $1/2\sim2/3$ 。

阿拉斯加的国家公园受到气候变化的影响特别严重, 这是由于温度升高导致多年冻土融化, 土地变得更暗, 能够吸收更多的阳光, 加速变暖速度。最高排放情景下, 这些公园的温度可能上升 9°C , 并且即使排放量减少, 超过一半的公园的温度上升幅度仍可能超过 2°C 。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Disproportionate Magnitude of Climate Change in United States National Parks

来源: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aade09/meta>

《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《信息科技专辑》、《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 熊永兰 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; anj@llas.ac.cn; xiongy@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