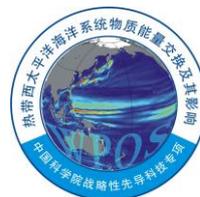




中国科学院战略性先导科技专项

中国科学院战略性先导科技专项：

热带西太平洋海洋系统物质能量交换及其影响



前沿扫描

2015年12月15日第12期（总第25期）

专项办公室 主办

院资源环境科学信息中心、海洋所信息中心协办

目 录

海洋生态

- 诊断全球海洋生态系统健康的新模式..... 1
- 监测深海生态系统受人类干扰后的恢复 1
- 南大洋生态系统受海水快速酸化威胁加剧 3
- 研究指出海洋“死亡区”加速扩大 3

海洋物理

- NASA 实现从太空观测洋流变化的新方法 4

海洋污染

- 我国研究人员指出海盐已受到海洋微塑料的污染 5

海洋与大气

- 大西洋增暖引发热带地区气候变化 6
- 日本机构预测厄尔尼诺年底进一步增强 7
- 海洋浮游生物的快速增加可能影响碳循环 7

海洋与海岸带管理

- 美国和古巴合作管理海洋保护区 8
- UNEP 报告指出海洋垃圾可降解程度不容乐观 9

海洋技术

- 科学家研制成功光驱动的纳米级潜器 10
- JAMSTEC 成功实现海底热液 3D 可视化

诊断全球海洋生态系统健康的新模式

2015年11月10日,《生态进化动态》(*Trends in Ecology and Evolution*)杂志刊载文章《最新特征描绘海洋生态系统的扰动和恢复机制》(*Emergent Properties Delineate Marine Ecosystem Perturbation and Recovery*),首次提出了可以面向全球海洋生态系统健康诊断的可视化图形新模式,该成果将有助于准确描绘海洋生态系统在一系列压力综合影响下被扰乱和恢复的机制。

海洋生态系统可以为全球社区提供数十亿美元的生态服务,但是却面临着诸多可能会产生重大后果的外部扰动。长期以来,海洋生态系统是否存在一个普适的紧急模式仍是一个悬而未决的重要科学问题。包括NOAA渔业科学家在内的6国合作团队的研究人员通过对卫星影像、渔业调查和陆地数据以及其他相关数据的集成,提出了一种全新生态系统食物链的可视化图像模式,获得了S型的“累积生物量(cumB)—营养级(TL)”曲线和“‘曲棍球棒状’累积产量(cumP)—累积生物量(cumB)”曲线。这些曲线的参数作为生态阈值,可用于描绘海洋生态系统在一系列压力和响应的综合影响下被扰乱、恢复的机制,从而实现对不同物种和栖息地生态情况的整体把握,更好地管理全球海洋生态系统。该模式具有营养理论基础,同时还包括了对海洋生态基础的应急、基础、不变量等特征的综合利用。此外,科研人员还可以利用这些数据来逆向研究当这些威胁减少去除之后,生态系统自身是如何恢复的。

研究人员称,尽管存在争论,但是海洋生态系统应该存在统一的基本特征。通过对全球约120个海洋生态系统的实证研究表明,该模式具有很强的全球适用性。该研究将海洋生态系统作为一个整体来研究其中发生的变化,这在海洋生态系统管理中是一个巨大的飞跃。该研究使得海洋救援人员可以迅速增加海洋弹性和可持续应急机制,应对包括由过度捕捞、污染、外来物种入侵等引发的累积威胁。研究人员表示,随着气候变化和海洋酸化以不可预知的方式持续改变地球环境的背景下,该模式提供的信息尤为重要。

(刘文浩 编译)

原文题目: *Emergent Properties Delineate Marine Ecosystem Perturbation and Recovery*

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534715002207>

监测深海生态系统受人类干扰后的恢复

对深海的多金属结核进行开采的后果是什么?是否能对深海的矿产资源进行可持续管理?受影响的地区多久才能恢复?针对以上问题,研究人员利用德国最新的

科考船“SONNE”，在太平洋进行了一系列调查。德国和一些其他欧洲国家的科研人员重新审视了 26 年前在赤道东太平洋 4000 米深处开展的干扰试验。

1989 年，德国科学家在东太平洋进行了一次独特的试验，在一处 11 平方千米的海底，将海底的锰结核犁除，制造了沉积物羽流，模拟了深海采矿对深海生态系统的一些后果，该实验被命名为“DISCOL”（干扰与再生）。1989 年至 1996 年间，科学家们对试验进行了四次回顾，以对生态系统的恢复情况进行评估。今年（超过 20 年后），德国和一些欧洲国家的科学家们再次调查了 DISCOL 试验区域，利用高分辨率摄影和机器人技术对干扰造成的时空影响和干扰后的恢复情况进行了重新评估。

GEOMAR 的水下自主机器人 ABYSS 对被犁过的区域和结节的密度以及其他关键的生境特征进行了绘制。采集了生物样品以进行生物量分布的比较和物种的鉴定。远程遥控机器人 Kiel 6000 主要用于样品的定量分析，以便对被犁过海底的关键生态功能进行量化，包括地球化学成分、细菌的活性和多样性。还可以就金属泥浆对于典型深海物种的影响进行试验。此外，还利用了高分辨率的深海摄像系统，在海底进行拖曳拍摄，甚至可对小型动物进行高精度的拍摄和计数。

AWI 的 Boetius 指出，通过远程遥控机器人 Kiel 6000 的 23 次下潜，进行了现场试验，并部署了深海观测装置，可以描述的第一印象是金属结核的去除改变了动物在海底的分布。显然，许多物种如海绵、珊瑚和海百合需要结核来栖息并生长，并与其他生物依附于这些固着的生物体，就像鸟类和昆虫依附于森林一样。科学家已经获得了数以千计的海底图像和数百个样品，用于被扰动区域的化学和生物学分析。

船上的地球化学和微生物学分析表明，在被犁过的轨道上，就连细菌的活性也依旧很低，这需要在实验室进一步研究。

除了金属结核的去除，深海采矿的另外一个影响是形成沉积物羽流。深海沉积物容易被侵蚀，并能形成泥浆云随深海海流漂移，最终会沉降从而影响生活在矿区以外的动物。目前还不知道这样的羽流是否也输送有毒金属，以及是否影响比如珊瑚这样滤食底层水中营养物质的生物。

Haeckel 博士认为考察是非常成功的，但需要进行大量的分析，该研究结果将有助于深海环境的保护政策制定、海洋保护区的空间规划及提高开采技术以将影响最小化等诸多方面，这对我们而言是一个巨大的动力。

（郭琳 编译）

来源：<http://www.geomar.de/en/news/article/wie-erholt-sich-ein-tiefsee-oekosystem-von-menschlichen-eingriffen/>

原文题目：Monitoring the recovery of deep-sea ecosystems from human impact

南大洋生态系统受海水快速酸化威胁加剧

2015年11月2日,《自然—气候变化》(*Nature Climate Change*)杂志发表《海水快速酸化成为南大洋生态系统的主要威胁》(*Rapidly acidifying waters pose major threat for Southern Ocean ecosystem*)的文章,该文章引用许多地球系统模型来探讨海洋吸收二氧化碳以及产生的海洋酸化对下一世纪南大洋的影响。

在未来的几十年,由于大气中二氧化碳浓度的增加促使南大洋的化学变化加快,以及碳酸盐浓度的降低,在食物链底层的微小生物可能很快就难以形成外壳。夏威夷大学马诺阿分校(*University of Hawai'i at Mānoa*)和阿拉斯加大学费尔班克斯分校(*University of Alaska, Fairbanks*)科学家的最新研究发现,如此关键性条件的变化会很突然而且持续很长的时间,一些生物将不再能适应变化的环境。

海洋作为一个巨大的海绵吸收大气中过量的二氧化碳。这个过程消耗的碳酸盐又是海洋生物建立和保持其碳酸钙贝壳的必需元素。如果碳酸根离子浓度低于阈值(处于不饱和状态),那么这些生物必须花更多的精力在不利的化学条件下做更深度的溶解。其中最受威胁的海洋生物之一是作为浮游生物、鱼类、鲸鱼和海鸟等的主要食物的翼足目类动物(海生软体动物的一大类群,如海螺)。研究发现,在海洋酸化出现的20年里,南大洋的大部分地区这种含盐不饱和状态的持续时间从一个月突然增加到了六个月,并将在本世纪末达到近一年的时间。

这是一个明确的警示信号。在快速酸化和持续不利的海洋环境下,翼足目类和其他脆弱的海洋生物是否能够适应还不确定。缓解海洋酸化对海洋生物的危害和我们所需食物的供应需求,唯一的解决途径是减少二氧化碳的排放。

(牛艺博 编译)

原文题目: *Rapidly acidifying waters pose major threat for Southern Ocean ecosystem*
来源: http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=136852&org=NSF&from=news

研究指出海洋“死亡区”加速扩大

2015年11月19日, *Nature* 期刊发表题为《北太平洋冰消缺氧事件与突然的海洋变暖有关》(*North Pacific deglacial hypoxic events linked to abrupt ocean warming*)文章指出,最后一个冰河时代结束时期突然的海洋变暖与突然出现的低氧或缺氧环境之间的联系,导致了大片的海洋死亡区。

地球上存在着大片海洋死亡区,该区域又称为海洋低氧区或缺氧区,因为生物难以在低氧或缺氧状态下存活。由美国国家科学基金会(NSF)资助的该项研究发现,突然的海洋变暖将加速海洋死亡区的形成,两者之间存在密切联系。该论断引发了科学家对海洋温度升高导致未来海洋死亡区面积急剧扩大的担忧。NSF 在其发布的一份报告中指出,上一次突然的海洋变暖发生在最后一个冰河时代结束时期。

研究人员指出，海水持续升温使得溶解氧的能力有所下降，海洋中的污染物将会刺激海藻疯狂生长，这将导致海洋中的氧气被大量消耗，从而不断扩大海洋死亡区的面积。该研究还揭示了海洋变暖、氧气消耗及生态转移与藻类生长的密切联系。

(王宝 编译)

原文题目：North Pacific deglacial hypoxic events linked to abrupt ocean warming

来源：<http://www.nature.com/nature/journal/v527/n7578/full/nature15753.html>

海洋物理

NASA 实现从太空观测洋流变化的新方法

最近，科学家对预测气候变化的后果越来越关注，大西洋经向翻转环流 (AMOC) 的放缓已经开始出现。一些科学家已经暗示地图上异常“冷团”的出现可以归因于北大西洋的寒冷气候变化。AMOC 将热水带到北方，同时也将冷水送回南方深海。因此，它的变化可以波及全球。最近的一项研究甚至发现一个完整 AMOC 的关闭可能引发全球变冷的短暂时期。

近期，美国国家航空与航天局 (NASA) 喷气推进实验室与德克萨斯大学奥斯汀分校的研究人员在《地球物理研究快报》上发表了一篇新的研究，研究人员使用“重力恢复与气候试验”卫星 (GRACE)，观测了 2009—2010 年期间的异常环流现象，并确认这些现象与美国东海岸海平面突升 4 英尺有着一定的联系。研究人员指出，新的卫星技术拥有更大的潜力来确定这一环流是否真的放缓。目前已经收集到的很多证据都是间接的，而他们正试图提供一种直接观察 AMOC 各个纬度的新技术方法。

为了让研究人员认可和接受这一新技术，首要任务就是要充分描绘 GRACE 卫星的科学能力。事实上，该卫星已经负责过地球上大量的新见解发现工作。GRACE 卫星是一对孪生的观测设备，绕地球 137 英里飞行。卫星所承受的地球引力是实时变化的，它取决于特定时间点上卫星下方的地球表面情况。因此，通过测量两颗卫星之间的轻微距离变动，我们可以发现这些质量变化。但是，某个时期地球显著的质量变化可能会暗示一个重要异常的发生。大多数情况下，这种变化并不发生在卫星下方为地面、岩石或者山的时候，而水在地球表面覆盖环绕很大，GRACE 曾观测到加州的干旱，还有阿拉斯加冰川的融化。

研究表明，我们可以用相同的技术方法来观测海洋的变化。具体而言，研究人员用 GRACE 来检测 2009—2010 年期间北大西洋西部地区 3000~5000 米深海的海洋“底部压力异常”。检测结果显示出非常大的异常，研究人员估计该地区的压力异常导致海流下降 5.5 SV (sverdrups, 等于百万立方米/秒)，而一个单位的 SV 就是一个巨大的数字。密西西比是 SV 的一小部分，同我们所认为的典型河流流量相比，

SV 属于海洋中的巨大流量。我们可以通过一组数字来看看到底有多大的变化，1 SV 可以转换成每天 84.6 亿吨的水流量，因此，5.5 SV 指的是每天超过 450 亿吨的水流量，而且这一变化似乎已经发生了很长一段时间。

AMOC 在时间均值（16~18 SV）状态下每天运输约 350 次（盐）水。具体而言 GARCE 的监测原理是，如果某一区域里有波浪、风或海流，该区域就会聚集更多的海水，从而使海洋中发生海水质量变化，而 GARCE 就能测量到这一变化。因为海洋环流促使某些地方水量堆积，所以我们能够看到它，而 AMOC 造成的水量堆积拥有特殊的地理分布，这就是使用 GARCE 能够抓住的东西。

研究中的一些关键测量取值在北纬 26.5 度，横跨佛罗里达，但 GRACE 技术不限于任何特定的纬度。凑巧的是，北纬 26.5 度是海洋基础测量在过去十年观测到环流变化的区域，而新卫星技术的观测结果与此前的调查结果一致。这意味着，如果海洋继续保持这种变化方式，我们可以采用一种全新的技术进行监测，而不是简单地依靠重大船舶航行。

当然，目前的研究并没有声称已经探测到 AMOC 强度的长期下降趋势。问题的关键是，该研究证明了该技术的工作原理。而现在，研究人员正准备做更长远的分析。因此，GRACE 可以协助完善诸多海洋项目，如杜克大学与伍兹霍尔海洋研究所等众多机构发起的美英 RAPID 计划和 O SNAP 计划。这些计划都需要使用浮标与船舶监测北纬 26.5 度以及北大西洋更远区域的海洋环流。

这是科研人员第一次通过卫星观测到这些现象，这意味着我们可以更加仔细地常年观测 AMOC，我们也可以采用这一技术观测不同地理区域的海洋环流变化。换句话说，如果我们真的因为气候变暖导致海洋环流变化而困扰，至少现在我们能够从太空上监测到这些变化。

（於维樱 编译）

原文题目：NASA found a way to track ocean currents from space. What they saw is troubling

来源：

<https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2015/11/04/nasa-can-now-detect-worrying-ocean-circulation-changes-from-space/>

海洋污染

我国研究人员指出海盐已受到海洋微塑料的污染

2015 年 10 月，*Environmental Science & Technology* 期刊发表题为《中国食盐的微塑料污染》（*Microplastic Pollution in Table Salts from China*）的文章指出，中国海盐中存在塑料微粒，海盐受到微塑料污染。

海洋塑料污染已成为全球关注的环境问题，目前在世界各地海洋中已发现了微

塑料。微塑料是指直径小于 5 毫米的塑料颗粒。中国华东师范大学和东华大学的研究人员推测，由于海盐是由海水提炼而成，所以海盐中也可能含有微塑料。为了验证这一假设，研究人员于 2014 年 10~11 月从中国各地超市中收集了 15 个品牌的食盐进行分析，并按其来源分为海盐、湖盐和矿/井盐三种食盐类型。研究发现，海盐中微塑料的含量为 550~681 粒/千克，湖盐中微塑料的含量为 43~364 粒/千克，矿/井盐中微塑料的含量为 7~204 粒/千克。在海盐中，碎片和纤维是普遍存在的塑料颗粒。多数微塑料的直径小于 200 微米（占到微塑料总量的 55%），而且海盐中最常见的微塑料是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯和玻璃纸。海盐中微塑料的含量显著高于湖盐和矿/井盐。结果表明，海盐等海产品受到了微塑料的污染。这是非生物海产品受微塑料污染的首份报告。

（廖琴 编译）

原文题目：Microplastic Pollution in Table Salts from China

来源：<http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.5b03163>

海洋与大气

大西洋增暖引发热带地区气候变化

2015 年 11 月 2 日，*Nature Climate Change* 发表题为《过去三十年大西洋引起的泛热带地区气候变化》（Atlantic-induced Pan-tropical Climate Change over the Past Three Decades）的文章，指出大西洋在热带地区遥相关作用中发挥了关键作用，可以解释热带地区大部分的海温异常和大气环流变化。

过去 30 年以来，热带地区海表温度呈现出偶极（dipole-like）形势，即热带大西洋和印度—西太平洋地区的温度升高，东太平洋地区温度降低。美国和韩国的研究人员运用耦合地球系统模式（CESM）模拟热带大西洋增暖带来的全球影响，以研究这种遥相关型之间的作用机制。

结果显示，大西洋增暖通过大气环流这一桥梁引发印度洋和西太平洋盆地尺度大小的增暖。大西洋的初级增暖（original warming）和印度—西太平洋的次级增暖（secondary warming），共同加强了太平洋地区的东风异常，加速沃克环流，并引起太平洋地区拉尼娜现象的响应。根据研究结果，大西洋引发的异常现象贡献了热带地区海温异常和大气环流变化的 55%~75%。

研究人员指出，大西洋增暖引发的深对流，引发了赤道开尔文波（Kelvin wave），以及由海表温度驱动的强烈的东风异常，一周之内，开尔文波引发的东风异常传播经过印度洋和西太平洋。在此过程中，赤道附近的罗斯贝波（Rossby wave）引发的西风异常控制着东太平洋和中美洲地区，造成赤道东太平洋温度降低。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Atlantic-induced Pan-tropical Climate Change over the Past Three Decades

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2840.html>

日本机构预测厄尔尼诺年底进一步增强

2015 年 11 月 4 日，日本海洋科学与技术中心（JAMSTEC）应用实验室（Application Laboratory）发布厄尔尼诺最新预测结果，对当前正在发展的厄尔尼诺进行了分析，并对此次厄尔尼诺事件未来的发展走向进行了预测。

根据该机构的分析，今年春季以来热带太平洋发生的厄尔尼诺现象是自 1997 年以来强度最大的一次。此次厄尔尼诺伴随着发生在印度洋的印度偶极子（Indian Ocean Dipole），已经导致了全球气象状况的反常。根据最新预测结果，厄尔尼诺的强度在 2015 年秋季末期达到峰值，其影响将在今冬持续，对日本造成暖冬现象。

根据该实验室独特的预测系统 SINTEX-F 进行的预测发现，2015 年春季发生的超强厄尔尼诺将在 2016 年春季逐渐消散，而在 2016 年冬季将转换为拉尼娜事件，这将导致热带东太平洋的海水温度低于正常值。全球大多数预测机构能够预测 6~12 个月的厄尔尼诺发展趋势，日本海洋科学与技术中心的 SINTEX-F 预报系统可以预报未来两年的厄尔尼诺和拉尼娜事件。该预报系统成功预测过 1997~1999 年的厄尔尼诺向拉尼娜的转变过程。

（王金平 编译）

原文题目：Future outlook for Super El Niño- Signs of La Niña in late 2016

来源：http://www.jamstec.go.jp/e/jamstec_news/20151104/

海洋浮游生物的快速增加可能影响碳循环

新的研究从不同的角度报告了浮游植物群落和丰度发生急剧变化时，它们对全球碳循环有重要影响。一些特殊的藻类正在快速增长，已经在碳泵中充当了重要角色。研究结果均发表在 science 上。

加州大学圣克鲁斯分校的研究者利用深水软珊瑚骨骼中埋置的浮游植物氨基酸的同位素特征，确定了过去一千年里北太平洋浮游生物主导性变化的历史。分析结果显示，北太平洋存在着一个由非固氮蓝藻细菌主导转变为真核微藻主导的过渡，而在工业时代开始前后，发生了又一次向更强的固氮蓝藻细菌群的过渡。这两个过渡期具有显著的时间差异，第一个过渡期大约为 600 年，第二次距离现在较近的过渡则持续了不到 200 年。这些细菌中有些充当着非常高效的碳泵，它能从大气中清除二氧化碳，因此研究认为，这个正在发生的过渡过程以及朝着更能固氮的蓝藻细菌过渡的趋势或能创造一个更高效的碳泵，它们能从大气中清除日益增加的二氧化碳。

约翰霍普金斯大学的研究者发现了北大西洋中的碳酸钙包覆的（颗石藻）藻类急剧增加的现象：从 1965 年时的 2% 增加至 2010 年时的 20% 以上。研究人员认为这种增加是由二氧化碳浓度和大西洋年代震荡共同作用的结果。研究人员将浮游生

物调查数据与数学模型（模型涵盖了 20 多种生物学和物理学因素）相结合，分析发现颗石藻的增加和二氧化碳增加之间有一个清晰的关联，而且大西洋十年震荡（AMO）模式与藻类增加之间存在着第二种关联。颗石藻在短期内并不能有效吸收二氧化碳，但从长远角度来看，它们可将大气和海洋中的二氧化碳存储在深海中。

研究结果表明，现在的海洋生态发生了重大转变，但驱动这种转变的具体机制还需要进一步确定，二氧化碳的增加显然是一个重要的因素。

（鲁景亮 编译）

参考文献：

- [1] McMahan K W, McCarthy M D, Sherwood O A, et al. Millennial-scale plankton regime shifts in the subtropical North Pacific Ocean[J]. Science, 2015: aaa9942.
- [2] Rivero-Calle S, Gnanadesikan A, Del Castillo C E, et al. Multidecadal increase in North Atlantic coccolithophores and the potential role of rising CO₂[J]. Science, 2015: aaa8026.

海洋与海岸带管理

美国和古巴合作管理海洋保护区

2015 年 11 月 18 日，美国国家海洋与大气管理局（NOAA）、美国国家公园管理局（NPS）与古巴科技环境部（CITMA）签订一份谅解备忘录（MOU），该协议旨在促进两国对海洋保护区的管理，描述保护区特征并绘制相关地图、调查鱼类资源、共享关于入侵物种、污染和病原体移动与控制的研究及数据。同时，两国还形成了海洋保护区姊妹关系，相互分享技术科学数据和教育培训活动。签署协议的 NOAA 主管 Kathryn Sullivan 认为，国际海洋保护合作是非常有必要的，这将推动建立一个健康多产的海洋。NPS 主任 Jonathan B. Jarvis 指出，鱼、海龟和海洋哺乳动物等海洋生物资源是没有国界的，美古两国的合作对保护加勒比海和墨西哥湾海域的海洋资源至关重要。

该姊妹海洋保护区项目包括古巴的瓜纳阿卡维韦斯国家公园、圣安东尼奥海岸，以及美国花园银行、佛罗里达礁岛群、干龟国家公园和比斯坎湾国家公园。花园银行国家海洋保护区位于墨西哥湾西北部，为多种热带野生动物提供栖息地，包括浅水区加勒比海珊瑚礁鱼类和无脊椎动物、蝠鲼、鲸鲨和珊瑚。佛罗里达群岛国家海洋保护区是世界上第三大活珊瑚礁，6000 多种海洋生物生活在保护区内，覆盖着大面积的对于珊瑚礁生态系统至关重要的海草。

作为古巴最大的保护区，古巴的瓜纳阿卡维韦斯国家公园 1987 年被联合国教科文组织宣布为生物圈保护区，具有多种海洋和海岸栖息地。

（张灿影 编译）

原文题目：U.S. and Cuba to cooperate on conservation and management of marine protected areas

来源：<http://www.noaanews.noaa.gov/stories2015/111815-us-and-cuba-to-cooperate-on-conservation-and-management-of-marine-protected-areas.html>

UNEP 报告指出海洋垃圾可降解程度不容乐观

2015 年 11 月 17 日，联合国环境规划署（UNEP）发布题为《关于对生物可降解塑料和海洋垃圾的误解、担忧及其对海洋环境的影响》（*Biodegradable Plastics & Marine Litter Misconceptions, concerns and impactson marine environments*）的报告，指出“可降解”产品标签的广泛使用不能显著减少进入海洋的塑料量，也不会降低塑料对海洋环境造成的物理和化学风险。

报告指出，完全可生物降解的塑料极少，即使有一部分可生物降解的聚合物，通常需要工业合成和 50℃ 的气温条件下才能降解，而海洋环境中极少能符合这种条件。广泛地采用生物降解塑料就需要从非生物降解循环利用的塑料中分离出生物降解塑料，以避免其损害循环利用塑料新产品的质量。而且，有限的证据表明贴上“可生物降解”标签的产品却增加了公民乱扔垃圾的倾向。

UNEP 最新数据表明，每年有多达 2000 万吨废塑料排到世界各大洋中。一旦进入海洋，塑料就不会消失，将会分解成微塑性颗粒。塑料微粒是指制造或塑料分解产生的直径为 5mm 左右的微粒，它们被包括海鸟、鱼类、蚌类、蠕虫和浮游动物的海洋生物所摄入，造成更大的伤害。报告显示没有快速修复的方法，所以就需要一个有效的途径来管理塑料的生命周期，减少对海洋和生态系统的影响。2014 年，UNEP 与合作方的一个项目估算，全球每年将产生约 2.8 亿吨塑料，而其中仅仅有很少的一部分被循环利用。同时，一部分塑料排到海洋中，每年所造成的海洋生态系统的环境危害代价多达数十亿美元。

这份新报告旨在验证被认为是“可生物降解”塑料能够减少环境负面影响的论点是否发挥重要的作用。报告发现如聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）和聚氯乙烯（PVC）等塑料最常用的一般性方法不是在海洋环境中降解。在适宜的土壤条件中降解的聚合物，在海洋里降解得非常缓慢，它们被广泛地采用很可能产生更多的海洋垃圾并造成海洋生态系统不良的后果。

该研究还分析了氧化生物降解塑料对环境的影响，富含锰等的氧化剂能够沉淀分解物。研究发现塑料在海洋环境中的分解相当缓慢，可达 5 年，而在此期间，塑料制品将一直是海洋垃圾。氧化生物降解塑料甚至在分解以后还可能威胁海洋生态系统。报告指出，应该假定在分解过程中产生的塑料微粒留在海洋，然后被海洋生物摄入，更容易被有害微生物、病原体和藻类等物种传播。报告指出一部分人认为海洋酸化可以用“可生物降解技术解决”，从而替代了人为的改变，也就是说，给一个产品贴上可生物降解的标签可以看作是推脱个人责任的技术性修复，结果导致人们不愿采取减少海洋垃圾的任何行动。

（牛艺博 编译）

原文题目：Biodegradable Plastics & Marine Litter Misconceptions, concerns and impactson marine environments

来源：<http://unep.org/gpa/documents/publications/BiodegradablePlastics.pdf>

科学家研制成功光驱动的纳米级潜器

莱斯大学的科学家成功研制出光驱动的纳米级潜器。这个包含 244 个原子的单分子潜器是由莱斯大学化学家 James Tour 的团队研制而成，包含一个由紫外线驱动的发动机。发动机运行速度超过一百万 RPM，并转化为速度。虽然该潜水器的最高速度达不到 1 英寸每秒，但 Tour 认为这在分子尺度上是一个惊人的速度，该潜器是在溶液中移动速度最快的分子。研究者将相关研究成果发表在美国化学学会杂志《纳米快报》上，认为这种光驱动的纳米级潜器显示了 26% 的“扩散增强”，这意味着该潜器分散或扩散速度远远超过了其做布朗运动的速度。

这项研究证明分子发动机足够强大。之前 Tour 的团队曾经研制出纳米汽车，这种单分子汽车有四个轮子、轴和独立悬架，可以在表面“行驶”。研究人员认为，许多科学家发明了有发动机的微型机械，但大多数要么使用或产生有毒化学物质，而本研究使用的发动机是通过 20 步化学合成过程制备出来的。这种发动机已经众所周知，有很多种用途，但该研究首次提出将其用来推动纳米汽车和潜器。莱斯大学的研究人员希望未来这种纳米级潜器能够作为载体，用于医学或其他用途。

(王琳 编译)

原文题目：Scientists build nanoscale submarines powered by light

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2015/11/151116112302.htm>

JAMSTEC 成功实现海底热液 3D 可视化

2015 年 12 月 2 日，日本海洋科学技术中心 (JAMSTEC) 宣布成功利用搭载 3D 激光扫描仪的水下无人探测机 (AUV)，实现伊豆大岛南方约 20km 的大室海海底热液区域的 3D 可视化。

本次开发的 AUV 搭载式 3D 激光扫描仪，是对以往试用机的样式、性能进行了升级，提高了技术勘测能力，机体尺寸和重量都大幅降低，扫描分辨率更是提高了数倍。此外，该设备还可以对 AUV 的输出状态、速度等航行情报进行同步传输，让研究人员可以随时掌握细微的位置变化，并且能够进行搜索。

JAMSTEC 在 10 月 31 日将 3D 激光扫描仪安装到“乙姬号” AUV 上，开始在位于伊豆大岛南侧大室海穴内的海底热液区域进行实验。“乙姬号”通过自主航行前往大室海穴附近，在进入洞穴内部后，通过遥控驾驶的方式与海底保持 15 米的距离沿着计划航线继续前行。

实验成功实现了将大室海底洞穴内部利用海中激光扫描仪进行 3D 可视化。通过使用最新音响观测技术，可以使洞穴内极小的岩石裂口等都能清晰展现，此外，还可以观测到热液喷出状态。

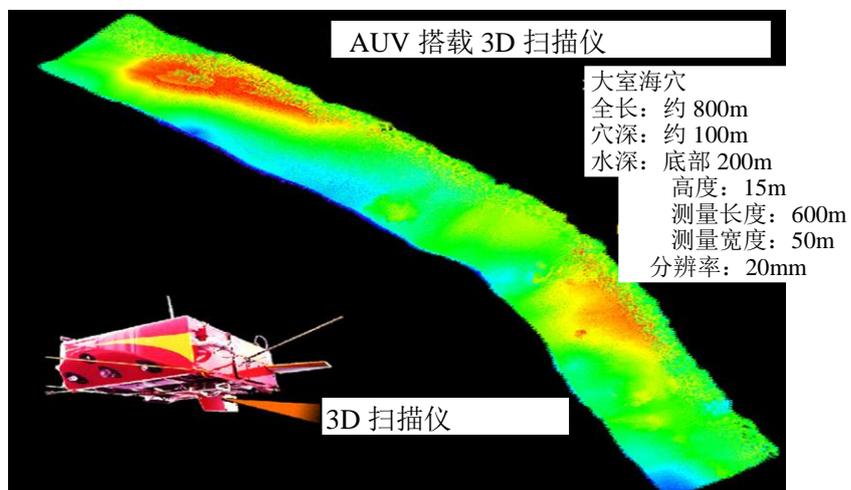
从 3D 可视化图像中，研究人员可以获取包括长度、面积、体积在内的几何学信息，并且测算出洞穴的高度、顶部面积，热水喷出的高度等。一条勘测航线可以实现全长 600 米，宽度为 50 米的海底地形可视化，向人们展示水下无人探测机的中长距离观测技术实用性。

表 1 3D 激光扫描仪参数

参数名称	具体数值	参数名称	具体数值
尺寸	φ200×535 mm	探测距离	20m 以上
重量（空中）	17.2kg	视角	水平：120deg
重量（水中）	2.1kg	分辨率	118/89/60/31mm@20m
耐水压力	1000m	水平分辨率	540/720/1080/2160 pixel
温度	使用温度：0-60℃ 保存温度：-5-70℃	功率	发光时：840W 不发光时：60W
电源电压	24VDC	扫描速度	16/22/32/65 msec/line
激光波长	532nm	激光输出	5kW(峰值) 平均 0.3W
激光方式	脉冲调制	激光脉冲宽度	1.0n sec
激光脉冲周期	50kHz		



图 1 大室海穴内部



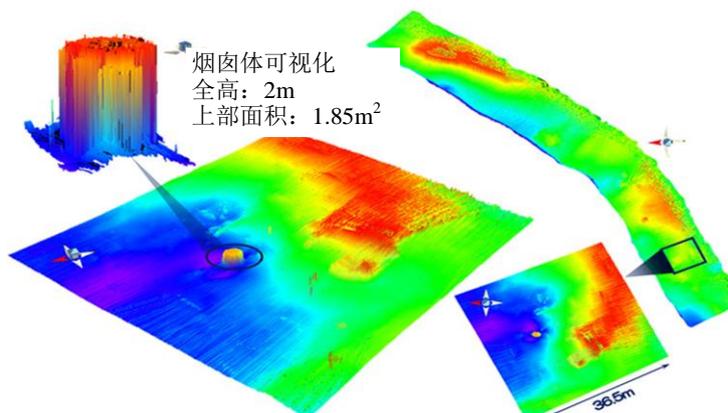


图3 激光扫描图像（烟囱体：高度 2m）

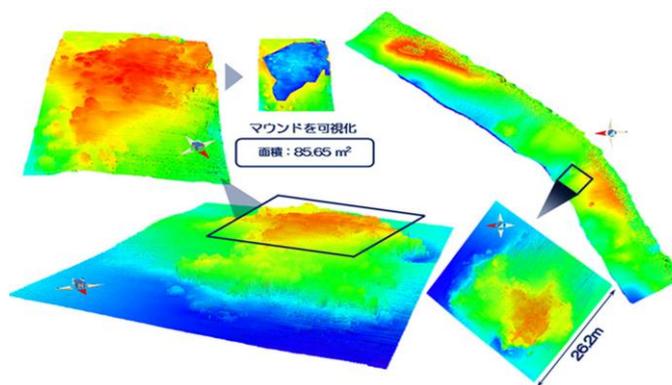


图4 激光扫描图像（丘堤：面积 85.65m²）

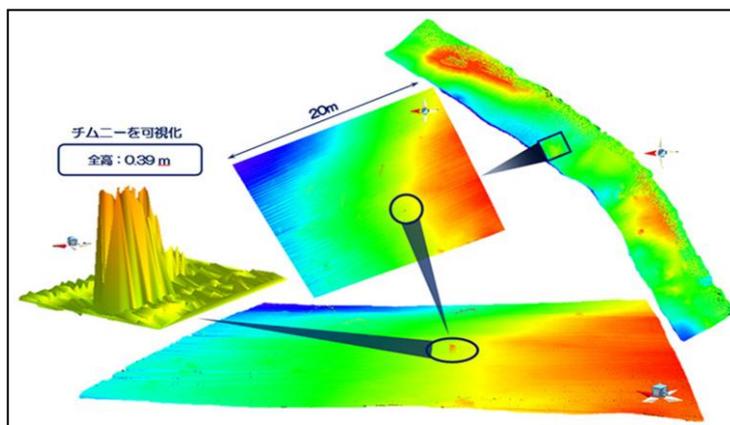


图5 激光扫描图像（烟囱体：全高 0.39m）

（陈春 编译）

- [1] 科技世界网. 科研机构利用扫描仪实现海底热泉水域 3D 可视化. 2015/12/3. http://www.twwtn.com/information/23_297468.html
- [2] JAMSTEC. AUV 搭載式 3D レーザースキャナーによる海底熱水域の可視化に成功—「海のジパング計画」による技術開発が新たな資源調査手法を確立—http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20151202/

版权及合理使用声明

《前沿扫描》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权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《前沿扫描》用于任何商业或其他营利性用途。未经中国科学院海洋研究所同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中国科学院海洋研究所允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《前沿扫描》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题内容，应向中国科学院海洋研究所发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与中国科学院海洋研究所签订协议。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《前沿扫描》，请与中国科学院海洋研究所联系。

欢迎对《前沿扫描》提出意见与建议。