

海洋科学快报

(内部交流)

本期执行编辑

郭琳

2017 年 5 月 11 日

目 录

- 几十年的全球海洋数据揭示了令人担忧的氧气减少
- 全球变暖中断研究的新发现
- 南极研究表明中央冰盖自温和时代以来一直是稳定的
- 层析成像显示了巨大的冰岛五指地幔柱
- 地壳形成新理论
- 识别生态系统模型中的不确定性
- 被微生物摒弃，地下环境中的有机碳可不被降解
- 醋为战胜大堡礁的海星提供希望
- 研究显示全球变暖使海洋毒性更强
- 食品成分混合物对气候变化更加敏感
- 利用分子技术的设备可以提供超灵敏、自动化的系统来检测病毒和疾病
- 研究揭示了最新版更加完善的水蚤基因组序列
- 有些珊瑚能够适应气候变暖
- 激光揭示巨型尾海鞘的内部机理

中国科学院海洋研究所 主办

中国科学院海洋研究所文献信息中心、中国海洋湖沼学会秘书处 承办
青岛市南海路 7 号, 266071, bjb@qdio.ac.cn, 0532-82898750

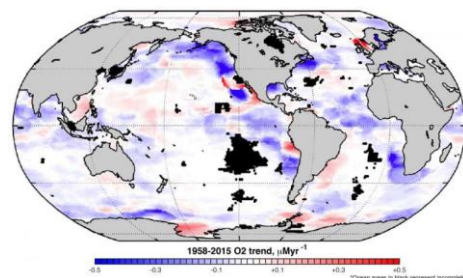
● Decades of data on world's oceans reveal a troubling oxygen decline

几十年的全球海洋数据揭示了令人担忧的氧气减少

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2017GL073613/abstract;jsessionid=975E91946E137D7973CF89AB7A47B0A1.f02t04>

一项新研究揭示，水中溶解氧的量已经持续下降超过 20 年。佐治亚理工学院的研究人员在海洋历史数据集信息中寻找长期的趋势和模式。发现从二十世纪八十年代以来，随着海洋温度上升，氧含量开始下降。这项研究发表在《地球物理研究快报》上。

领导这项研究的是佐治亚理工学院的地球与大气科学学院副教授 Taka Ito, Ito 说：“氧气下降的速度是我们预测的两到三倍。这很有可能是由于海洋环流的变化、与近表层水热量有关混合的变化和极地冰融化的变化所导致的。”海洋中的氧气大部分是通过从大气中吸收和浮游植物光合作用产生。洋流会将更多的高含氧水和次表层水混合。但海表温度的上升使其浮力加大，导致表层暖水向下和次表层冷水的混合变得困难。此外，融化的极地冰给海表增加了更多的淡水，这是妨碍自然混合，导致海洋分层的另一个因素。在早期的研究中，Ito 和其他研究人员探索了太平洋热带水域氧气消耗更加明显的原因，他们发现从东亚飘来的空气污染导致数千英里之外世界最大海洋热带水域的氧气水平下降。一旦洋流把铁和氮污染运输到热带地区，浮游植物光合作用就会高速发展期，消耗多余的营养。但却不是增加氧气，连锁反应的最终结果是消耗次表层的氧气。Ito 认为这也可能是一个因素。



(赵军 编译；王琳 审校)

● Reconciling differences in interpretations of global warming hiatus

全球变暖中断研究的新发现

<https://www.nature.com/nature/journal/v545/n7652/full/nature22315.html>

一组研究人员对 1998 和 2012 的全球变暖中断事件进行了分析，发现科学家得到不一致的报告可归因于自然短期天气变化、不完整的数据和不同的建模方法。他们的论文发表在《自然》杂志上，该研究小组认为有证据仍表明，长期全球变暖已经发生了几十年，且在未来将继续。

众所周知，大多数科学家认为地球正慢慢变暖，而这一气候变暖是由于人类活动向大气中排放温室气体造成。许多人也听说大约在 1998 到 2012 年这一时期，有一个变暖中断，很多人认为这意味着地球变暖增长停止约 14 年。事实并非如此，研究人员注意到，事实上，中断只是地球表现出来的速度比较缓慢的温度增长。在这项新工作中，研究人员通过回顾了之前科学家有关全球变暖以及中断的研究，他们发现在计算方法、监测方法变化和自然天气变化之间的一些小的矛

盾,或许最重要的是,科学家并不像预测长期的全球变化那样善于预测短期全球变化。研究人员指出短期监测方法可以对结果产生很大的差异。他们还指出,第一年的中断之后有因厄尔尼诺事件产生的创纪录的热浪,同时有异常风将热量输运到其他没有检测到的地方,他们认为像这样的小事件会导致科学家们报告的不一致。他们强调全球变暖正在发生,,虽然可能会有微妙的变化,但没有证据表明它正在放缓。

(赵军 编译;王琳 审校)

● Antarctic study shows central ice sheet is stable since milder times

南极研究表明中央冰盖自温和时代以来一直是稳定的

<http://www.ed.ac.uk/news/2017/antarctic-study-sheds-light-on-central-ice-sheet>

研究表明,南极洲冰盖中部自数百万年前以来都很稳定,当时的条件远比现在温暖。南极洲西部山脉的研究将帮助科学家们改善该地区如何应对持续气候变化的预测。调查结果也显示出冰损失是如何导致海平面上升的。

虽然发现了南极洲部分冰盖长期稳定,科学家们仍然担心冰在其海岸线上容易受到温度上升的影响。来自爱丁堡和诺森布里亚大学的研究人员研究了埃尔斯沃斯山脉斜坡上的岩石,那里的山顶穿过了冰盖。通过映射和分析表面岩石,研究人员发现,每过一段时间,这些山脉就会由冰盖形成,差不多是在比现在温暖 20 摄氏度的气候中开始。南极山脉最后一次这样的气候存在于 1400 万年前。这一次标志冷却阶段的开始以及冰盖由南极大陆向沿海扩张的增长。研究人员认为,扩张的冰盖冷却海洋和大气,帮助形成现在的世界。这项研究发表在《地球与行星科学快报》上。爱丁堡大学地球科学学院教授 David Sugden 说:“这些发现帮助我们了解南极冰盖的演化,并调整我们的模型和对未来的预测。古老的岩石表面的保存至少证明了南极冰盖中部是稳定的,但我们仍然非常担心南极洲其他地区的气候变化。”

(赵军 编译;王琳 审校)

● Tomographic imaging shows massive five-fingered Icelandic mantle plume

层析成像显示了巨大的冰岛五指地幔柱

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X17301784>

剑桥大学和斯特拉斯克莱德大学的研究人员发现了巨大的冰岛五指地幔柱存在的证据。Charlotte Schoonman 等在论文中描述了他们如何对该地区进行层析成像,并提出了地幔柱为何会有五指的理论,目前该论文发表在《Earth and Planetary Science Letters》期刊上。



前人研究表明,冰岛及其附近区域,强烈受到地幔

柱的影响。地幔柱是类烟囱体结构，将地球内部热的岩石运移至地表，导致火山喷发，形成冰岛。利用层析成像技术，研究人员发现地幔柱是五卷须状半星结构，并对此寻找合理地解释。

他们注意到早期的研究表明当不同粘度的流体在密闭空间中混合时，星状结构是如何形成的。并进一步指出地表下约 100 公里处是软流圈，软弱岩层在两个坚硬层之间发生水平运动。研究人员指出，半星状的冰岛地幔柱的形成方式与实验室中星状体的形成相同，热粘滞性岩石由底部上升，当遇到软流圈时水平扩散，格林兰岛下的坚硬、较厚地壳为地幔柱向西运动造成了障碍，因此地幔柱只得向南北方向运动，尤其是向东部的苏格兰和挪威流动。

除此之外，研究人员认为地幔柱的五指形状可能为具有薄地壳的挪威沿岸和苏格兰北部依然处于在海水面之上提供解释。他们认为，地幔柱物质是漂浮的，指示挪威和苏格兰的部分实际也是漂浮的。

（杨娅敏 编译；王琳 审校）

● New theory on how Earth's crust was created

地壳形成新理论

<https://www.mcgill.ca/newsroom/channels/news/new-theory-how-earths-crust-was-created-268001>

大陆地壳 90%以上是由富二氧化硅的长石、石英等矿物组成，但是这种富二氧化硅的物质从何而来？它是否为寻找其他行星生命提供线索？

传统的理论认为早期地壳成分主要是由火山活动形成。然而，麦吉尔大学的地球科学家 Don Baker 和 Kassandra Sofonio 提出最新理论，认为地壳的一些化学组分来自潮湿大气并降落至早期地表。

首先，科学家认为在大约 45 亿年前，一颗火星大小的小行星坠落至地球，使地球物质发生熔融并形成岩浆海。伴随着冲击产生了足够多的碎片形成月球。

然而，碰撞之后，大气主要是由高温的水蒸气组成，溶解地表的岩石。问题是，溶解的物质上升至大气圈并冷却，溶解在其中的硅酸盐物质就会分离，并以硅酸盐雨的形式下落至地表。

为检验该理论，Baker 和 Kassandra Sofonio 设计了一系列实验，旨在模拟地球早期的蒸汽条件。实验室产生的溶解性的硅酸盐物质与地壳中发现的相似度极高。目前该研究结果发表在《Earth and Planetary Science Letters》期刊上，并提出了“空中交代”的新理论，用于描述二氧化硅矿物凝结并回到地球的百万年过程，产生现今已知的一些最老的岩石标本。

（杨娅敏 编译；王琳 审校）

● Ecosystems – Identifying model uncertainties

识别生态系统模型中的不确定性

<https://www.ornl.gov/news/ecosystems-identifying-model-uncertainties>

由橡岭国家实验室、佛罗里达州立大学和太平洋西北国家实验室开发的一种被称为过程敏感性指标的新方法，使得对生态系统如何应对环境变化的预测变得更准确。研究人员通常利用模型来预测一系列环境变化如何影响森林、草原、水文学和其他生态系统。新开发的过程敏感性指标可以识别模型预测中产生最大影响范围的关键过程，以提示下一步的最佳研究方向。研究人员在地下水模型中展示了他们的方法，同时指出该指标可以应用于任何模拟系统中。研究结果发表在《Water Resources Research》中。

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

● Shunned by microbes, organic carbon can resist breakdown in underground environments

被微生物摒弃，地下环境中的有机碳可不被降解

<http://news.stanford.edu/press-releases/2017/05/01/organic-carbon-cund-environments/>

斯坦福大学的研究人员发现了一种前所未有的机制，解释了为什么有时候微生物不能将植物和动物有机质全部分解完毕，留下了碳痕迹。研究表明，在氧气匮乏的地方，微生物不能均匀地分解所有可用的有机物质，反之，化合物无法为微生物提供足够的能量来维持降解过程。这种碳不一定会永久性的埋藏在地下，由于具有水溶性，碳可能会渗入附近富氧的水道，微生物便会将其降解。目前的生态系统模式和气候变化相关的研究未考虑到这一新的碳保存机制。

发表在《Nature Geoscience》的研究中，研究小组收集了科罗拉多上游四个平原上3英尺长的柱状沉积物核心样本，该深度足以达到缺氧层，微生物只能进行硫化物的呼吸作用，进行无氧呼吸。研究发现，沉积物样品中的硫已被消耗掉，而残留的碳化物降解所需的能量比此过程释放的能量要多，因而这些碳化物仍保留在更深的沉积层内。但这类有机碳在合适的条件下容易发生迁移，从而导致环境及水质问题，包括二氧化碳的排放。研究人员认为，生物体、地面、水体和大气碳循环模式将越来越需要更加细致的研究，以便于科学家理解和决策者决策碳排放问题。

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

● Vinegar offers hope in Barrier Reef starfish battle

醋为战胜大堡礁的海星提供希望

<https://www.jcu.edu.au/news/releases/2017/april/coral-killers-face-the-bitter-end>

研究人员揭示，普通家用醋可以杀死棘冠海星，该发现为挣扎的大堡礁提供了希望。詹姆斯库克大学和大堡礁海洋公园管理局（GBRMPA）合作进行的实验表明，醋是安全、有效且廉价的。首席研究人员 Lisa Bostrom-Einarsson 称，六个星期内在四个位点对棘冠海星注射醋，致使它们在 48 小时内死亡且对其他生物没有影响。2012 年发表的关于珊瑚礁健康的重大研究显示，过去 27 年间珊瑚覆盖面积已降低了一半，其中 42% 归咎于棘冠海星。本月初，科学家透露由于海温的升高，长达 1400 英里的大堡礁遭受了第二次大规模的漂白事件，并表示一些珊瑚的“复苏前景”为零。GBRMPA 批准的控制化学品列表中已添加了醋，这意味着经营者可以通过申请许可证的方式用醋控制海星。

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

● Research shows global warming making oceans more toxic

研究显示全球变暖使海洋毒性更强

http://sb.cc.stonybrook.edu/news/general/2016_04_17_Global_Warming_Making_Oceans_More_Toxic.php

新研究发现气候变化导致了海洋有毒藻类的蔓延加剧。由 Christopher Gobler 博士领导的研究小组经研究发现，自 1982 年以来，北大西洋和北太平洋海洋盆地的广泛伸展使海水升温，更有利于亚历山大藻和鳍藻的生长，藻类水华在相同地区就变得很常见。这两种藻类可以产生神经毒素和胃肠毒素，通过杀死鱼类和其他海洋生物破坏海洋生态系统；人类摄入取食藻类的贝类后也会中毒。这项研究的结果来自于对全球变暖生物学的核心原则之一：生物（包括有毒藻类）将随着变暖进程向地球两极迁移。研究中对这些藻类的新适宜生长区域的识别与新记录的有毒藻类水华相匹配。这项研究也表明了将实验室、观测和建模工作相结合的跨学科合作的重要价值。

（杨皓月 编译；王琳 审校）

● Study: Food ingredient blends more sensitive to climate change

食品成分混合物对气候变化更加敏感

<http://www.purdue.edu/newsroom/releases/2017/Q2/study-food-ingredient-blends-more-sensitive-to-climate-change.html>

最近普渡大学发表的一项研究解释了为什么食品成分混合物比单一成分对气候变化更敏感。了解食品成分在混合时如何发生不同的交互作用可以帮助食品工业的人考虑出最佳的方案

来进行食品保鲜。研究的领导者普渡大学 Lisa Mauer 教授说：“将盐、糖等结晶成分与蛋白质、淀粉、树胶等无定形固体相混合，在加热或暴露在大湿度环境后，成分会遭到破坏。为了防止潮解，湿度必须保持低于潮解阈值。但当添加非晶态成分时，这就变得更加困难了。想象那些非晶成分就像小海绵，这些海绵从环境中吸收水分，它们的质地也会发生变化。”该研究首次确定了结晶成分潮解点和非晶成分的水活性之间的交叉点。研究重点是可以在速溶饮料共混物、混合调料、蛋糕粉、维生素预混合料和风味小吃粉中发现的颗粒混合物。虽然独立包装可以解决食品吸潮的问题，但这种方法增加了成本，而且相关的包装对环境造成负担，并不能解决成分混合物温度增敏的问题。研究确定了原料的水分吸附特性，温度如何影响结晶成分的溶解点和非结晶成分的水活性，成分混合物如何在环境中随时间的变化而变化，还利用先进的分析技术记录了成分和混合物的物理状态和热性能，这为食品配方和产业提供了重要的信息。

（杨皓月 编译；王琳 审校）

● Device utilizing molecular technique could provide ultra-sensitive, automated system to detect viruses, disease

利用分子技术的设备可以提供超灵敏、自动化的系统来检测病毒和疾病

<http://www.purdue.edu/newsroom/releases/2017/Q2/device-utilizing-molecular-technique-could-provide-ultra-sensitive,-automated-system-to-detect-viruses,-disease.html>

普渡大学的一项发明可以通过使用一种低成本的、自动化的测试对妊娠试验进行高度敏感的传染病检测。生物医学工程学院助理教授 Jacqueline Linnes 在纸上发展了核酸扩增检测技术（NAAT），NAAT 是用来检测血标本中特定的病毒或细菌病原体的分子技术。现有 NAAT 需要使用大型、笨重的仪器，包含复杂的注塑塑料盒，每个成本 30 美元或更贵，比高通量的实验室测试贵一倍还多。目前纸质 NAATs 有局限性。其他研究实验室已经开发了需要多重用户激活步骤才能将样品从制备器移动到扩增器再到检测系统的纸质 NAATs，这些用户发起的步骤存在潜在的错误点，可能会导致样品污染以及其他问题。普渡大学这项发明的目标是将每一步骤整合成一个单一的、低成本的、自动化进程。正在开发的技术允许将扩增试剂打印在纸上，并切换到特定的基因靶标，检测不同的疾病，甚至检测相同的病原体，看其是否有抗生素耐药性。Linnes 说：“NAATs 要求待检病原体孵化 15-30 分钟，有时需要更长的时间。我们的技术有温控蜡阀门，它可以自动调节装置内纸上的射流。阀门可以为扩增过程捕捉和培养射流。进行孵育后，阀门可以被纸张背面印刷的电阻加热，使射流可以到下游横向流测试。最终的测试就像在妊娠试验中将一条线可视化一样简单。”

（杨皓月 编译；王琳 审校）

● Scientists reveal new and improved genome sequence of *Daphnia pulex*

研究揭示了最新版更加完善的水蚤基因组序列

<http://news.nd.edu/news/scientists-reveal-new-and-improved-genome-sequence-of-daphnia-pulex/>

水蚤因其对环境因素的敏感性，常被用于检测水的毒性。这种透明的微型甲壳类动物已被深入研究了超过 150 年。近日，在 G3 杂志的封面上发表的最新研究成果显示，研究人员已经完成了最新版更加完善的 *Daphnia pulex* 基因组序列，提供了一个更清晰的基因组图谱，有助于研究人员识别使这种生物在淡水生态系统中如此成功的基因和通路。



水蚤几乎存在于地球上的每一处水体，包括南极洲，而肉眼几乎看不到。它们进化速度很快，可对环境条件迅速响应。当感知到附近捕食者的化学信号，一些种类的水蚤可迅速进化出精细的防御结构，如棘和头铠甲，使得它们不易被捕食。虽然科学家们已经了解了这些微小的水蚤可适应不同的条件，但其具体机制尚不清楚。

完善的基因组序列可提供一个更准确的基因目录，在研究水蚤对环境和化学反应的反应，即基因和通路的开启和关闭方面，是十分重要的。2011 年测出了 *D. pulex* 的第一个序列，6 年后的今天又对序列进行了更新。目前研究人员已鉴定出了 18440 个基因。*D. pulex* 在地球的生态环境起着至关重要的作用，它们以淡水中的藻类和浮游植物为食，也是鱼类的主要饲料。通过了解水蚤应对不利因素（如工业污染物、有毒藻类或热应力）的反应，可以进一步研究由农业或道路径流或全球变暖和气候变化带来的环境变化将对湖泊、河流和水体中的种群造成的影响。研究人员称，当环境变化非常快时，什么基因让一些种群能够应对这些变化？这就是我们想知道的，水蚤完善的基因组序列将为我们提供工具。

（江凤娟 编译；郭琳 审校）

● Some -- but not all -- corals adapting to warming climate

有些珊瑚能够适应气候变暖

<https://newsroom.wcs.org/News-Releases/articleType/ArticleView/articleId/10031/WCS-STUDY-Some-But-Not-All-Corals-Adapting-to-Warming-Climature.aspx>

国际野生动物保护学会（Wildlife Conservation Society, WCS）的最新研究揭示了一些珊瑚正在适应海水变暖的证据，这对于 2016 年极端高温造成的全球珊瑚死亡来说可能是个好消息。该研究由 WCS 高级保护动物学家 Tim McClanahan 撰写，作者自 1998 出现厄尔尼诺极端温度以来一直研究珊瑚对气候变化的反应，详细研究已经发表在《Marine Ecology Progress Series》上。该研究着眼于研究同一珊瑚礁持续暴露在极端温度下的反应，并发现在研究的 21 个珊瑚物种中只有 11 个珊瑚物种被漂白。研究是在肯尼亚的两个海洋国家公园进行的。通过对 1998 年和 2016 年两个同样严重的气候变暖事件的研究观察，McClanahan 发现，其中一个公园珊瑚白化率从 73% 下降到 27%，而在另外一个公园中，这一数字也从 96% 降到 60%。造成这种差

异的主要原因是由于大约一半的常见物种在 2016 年没有被强烈漂白。研究人员表示，对于气候变化，许多物种并不能适应；在过去能够适应的物种在将来不一定能够适应。该项研究首次提供了对许多常见珊瑚物种在种群水平上响应率的估计，为今后的研究和改进模型的预测和评估珊瑚礁未来健康所需的评估类型提供了基础。

（江凤娟 编译；郭琳 审校）

● Lasers shed light on the inner workings of the giant larvacean

激光揭示巨型尾海鞘的内部机理

<http://www.mbari.org/lasers-shed-light-on-the-inner-workings-of-the-giant-larvacean/>

蒙特利海湾研究所（MBARI）的专家利用激光技术对海洋生态系统中具有重要作用的巨型尾海鞘生物的结构进行研究。目前该论文发表在《Science Advances》期刊上，MBARI 研究人员叙述了一种通过尾海鞘和其他胶状生物测量海水流量的方法。研究结构将有助于科学家了解海洋从大气中吸收的二氧化碳的量。



尾海鞘在将海表面碳运移至深海的过程中具有重要的作用。它们有类似于气球的结构，通过从海水中过滤小颗粒来进食，小颗粒包含有来源于大气二氧化碳的有机碳。随着时间增加，过滤器颗粒过载严重，尾海鞘会遗弃掉该类气球结构，并快速下沉至海底，将碳由表面带至深海，然后被生物消耗或埋藏在海底沉积物中，埋藏的碳可能会从大气中消失数百万年的时间。

MBARI 博士后跟随 Kakani Katija 研究员通过利用粒子图像测速法（PIV）的技术，研究开放海洋中的尾海鞘。PIV 系统已经在实验室中使用了数十年，以观察和测量潮流、漩涡和涡流等复杂的水流模式。

Katija 的 PIV 系统包括发射光源的激光器和一个摄像机，用于记录水中的微小颗粒，当激光照射时会被照亮。利用该技术，Katija 最终在 13 个不同的 ROV 深潜过程中对 24 个巨型尾海鞘的颗粒流动过程进行了录制，获得了颗粒的运动速度，并计算出尾海鞘的过滤水量。

研究结果显示，蒙特里湾每个巨型尾海鞘每小时可过滤 76 升水。将研究数据与 MBARI 不同深度巨型尾海鞘长期数据相结合，Katija 计算了蒙特里湾巨型尾海鞘的总过滤水量。春季，巨型尾海鞘较为丰富，在不到 13 天的时间内，就可过滤蒙特里湾 100-300m 之间所有的水量。

研究表明，尾海鞘在移除海洋表面中碳的作用要比原来认为的大得多。这些数据将有助于科学家了解碳深海动物从海洋和大气中移去碳的量，对于改进气候变化的计算机模型至关重要。

（杨娅敏 编译；王琳 审校）