

# 海洋科学快报

(内部交流)

本期执行编辑

王琳

2017年3月23日

## 目 录

- 本世纪北大西洋冷却的风险比以前认为的要大
- 大量的冰盖曾经覆盖南乔治亚州的亚南极岛
- 去年残留的厄尔尼诺热量会给新的厄尔尼诺提供燃料吗?
- 地球重循环的第一个实例：地壳
- 2015年小笠原深源地震的剖析
- 科学家在深海航行中发现热液喷口
- 研究人员采取行动应对大堡礁珊瑚白化的卷土重来
- 从缠绕到外来物种入侵：海洋垃圾造成的危害
- 浮游植物形变：浮游生物如何应对湍流
- 工程队开发新方法限制水中铅污染
- 阿拉伯海藻类水华增长与气候变化有关
- 瑜伽裤、舒适的衣服可能是海洋污染的主要来源
- 鱼类跳上陆地避免被捕食
- 濒危的巨型动物：地球上濒临灭绝的大型淡水物种
- 古生代棘皮动物的宿醉：三叠纪时期醒来

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

## ● Risk of rapid North Atlantic cooling this century greater than previously thought

本世纪北大西洋冷却的风险比以前认为的要大

[http://www.southampton.ac.uk/home/news/2017/03/climate-cooling\\_page?](http://www.southampton.ac.uk/home/news/2017/03/climate-cooling_page?)

南安普顿大学科学家的一项研究发现, 21世纪北大西洋有50%的概率快速冷却。而以前的预测表明, 如果冷却发生, 它将在更长的一段时间之后发生。为了评估气候变化发生的这种风险, 来自南安普顿大学和波尔多大学的研究人员开发了一种新的算法来分析IPCC最初检验过的40个气候模型。该发现发表在《自然通讯》杂志上。

目前的气候模型都预测经向翻转环流(MOC)在减慢, 这可能造成一个急剧的史无前例的破坏, 以及气候系统的冷却。2013年, IPCC根据40个气候变化模型的预测, 认为这种放缓将是逐渐发生的, 本世纪北大西洋的快速冷却是不可能的。南安普顿和波尔多项目团队又再次检查了这些预测, 并主要关注北大西洋西北的拉布拉多海, 这里是对流系统关键地点。然后研究人员进一步关注引发对流系统的主要因素“海洋分层”。一旦他们分离出相关模型的这一因素, 他们发现45%的预测显示下个世纪北大西洋的温度迅速下降。在不久的将来, 这些结果可以被来自北大西洋副极地推进计划(OSNAP)的实际数据所测试。

(赵军 编译; 王琳 审校)

## ● Extensive ice cap once covered sub-Antarctic island of South Georgia

大量的冰盖曾经覆盖南乔治亚州的亚南极岛

<http://www.nature.com/articles/ncomms14798>

一项新的研究揭示了南乔治亚州的亚南极岛在冰河时期末期被一个巨大的冰盖覆盖。研究结果发表在《自然通讯》杂志上。

由于受到巨大海洋区域的保护, 该岛上不寻常的植物群落以及海洋生物多样性, 在数万甚至数十万年的冰河周期过程中得以生存并演化。但是英国埃克塞特大学领导的一个研究小组发现, 在冰河时代的高峰期约20000年前, 冰的厚度和范围从岛延伸了几十公里, 这远远超过了先前的认知。研究人员还发现冰对短暂的变冷和变暖都很敏感, 它会随着气候改变急剧增长或萎缩。研究报告的主要作者Alastair Graham博士说: “尽管相对于南极洲冰盖, 这座岛很小, 但过去在南乔治亚岛大量冰盖的这一发现是一个重要的结果。海洋生态系统的幸存与冰川作用模式联系紧密, 所以能知道海底生物在冰川时期生存的位置和过程以及冰盖化周期对生物多样性的影响是非常有趣的。” 研究人员发现数以百计的不同的山脊通过冰川向海底推进, 这表明冰在南乔治亚大陆架上延伸, 这与先前的估计截然相反。合著者Dominic Hodgson说: “近几十年来, 亚南极地区随着冰川迅速萎缩和冰盖损失, 发生了大规模气候变化。研究该地区冰川

变化的长期历史是理解冰川对气候变化的敏感性的关键。”

(赵军 编译; 王琳 审校)

## ● Could leftover heat from last El Nino fuel a new one?

去年残留的厄尔尼诺热量会给新的厄尔尼诺提供燃料吗?

<https://phys.org/news/2017-03-leftover-el-nino-fuel.html>

据美国宇航局喷气推进实验室气候学家 Bill Patzert, 一些气候模型表明, 厄尔尼诺现象可能会在今年晚些时候再度来临, 但是目前, 太平洋还徘徊在一个中立的“拉娜达”状态。来自美国/欧洲 Jason-3 卫星海平面高度的最新地图显示大部分的海洋在中立高度(绿色), 除了在北半球热带地区的中部和东部夏威夷附近, 沿着北纬 20 度有高海平面的凸起(红色)。这一高海平面是由暖水引起的。

厄尔尼诺现象是否来临将取决于许多因素, 其中一项就是太平洋年代际振荡(PDO)。PDO 是一个大规模、长期的海洋温度模式。它使得暖相位(正)和冷相位(负)相互交替, 周期约为 5—20 年。PDO 正相位阶段, 激发和强化厄尔尼诺, 在其负相位阶段, 则会有拉尼娜。PDO 最后一个相移是在 2014 年。Patzert 认为, 在 2014 年, 太平洋的信风削弱, 一个适度的厄尔尼诺在一整年跌宕起伏。它没有完全发展起来, 但它使得赤道太平洋比正常情况温暖。2015 年, 信风大大减弱, 引发了一场大的厄尔尼诺现象, 并在 2016 年 1 月下旬达到最强。2016 年的夏天, 拉尼娜现象被预测即将来临, 但并没有形成。到 2016 年 11 月, 赤道太平洋仍处于中立状态。厄尔尼诺在在夏威夷附近遗留的暖水引起的高海平面依然清晰可见。帕泽特指出, PDO 将是未来气候模式的一个因素。他说: “温暖或凉爽的太平洋肯定会在未来厄尔尼诺和拉尼娜事件扮演着重要的角色。这很重要, 因为这些事件调控着美国西部干旱和洪水模式, 以及全球气温攀升的速度。”

(赵军 编译; 王琳 审校)

## ● Earth's first example of recycling: its own crust!

地球重循环的第一个实例: 地壳

<https://carnegiescience.edu/node/2162>

卡内基的 Richar Carlson 和渥太华大学的 Jonathan O'Neil 经研究发现, 加拿大东北部岩石样品中的地球化学指标, 有助于解释 40 亿年前的地壳是什么样的, 该研究工作发表在《Science》上。

初始地壳或由于板块构造作用而下沉至地球内部, 或由于地质活动在地表转化为新的、较年轻的岩石, 使得地球上绝大部分的初始地壳不能被直接研究。因此, 对科学家来说, 地球的古老地壳还存在许多的未解之谜。

Carlson 和 O'Neil 对哈德逊湾东岸的花岗岩进行同位素研究， $^{142}\text{Nd}$  丰度指示花岗岩来源于 42 亿多年的古老岩石的重熔融，且古老岩石的成分类似于组成现今洋壳和大火山的玄武岩。

在地球最近时期，由于板块活动导致玄武质洋壳下沉至地球内部，使得它在地表存在时间不超过 200Ma。然而，本文研究结果认为在地球形成后不久形成的玄武质壳，在地表存在了至少 15 亿年后重新熔融形成苏必利尔克拉通最北部一部分的岩石。



“无论该研究结果是否指示板块构造不适用于地球历史的最早阶段，现在都能够利用  $^{142}\text{Nd}$  丰度变化，来示踪真正的古老地壳在形成较年轻、但仍然老的那部分陆壳中的作用，” Carlson 解释道。

因此，该发现对于研究地球最早期的地壳和开始形成陆壳的过程具有重要的指示意义。

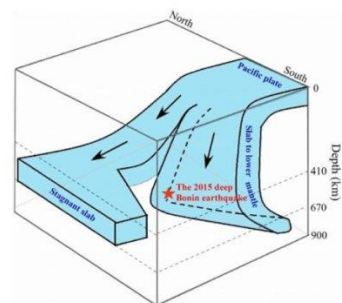
(杨娅敏 编译; 王琳 审校)

## ● Dissection of the 2015 Bonin deep earthquake

### 2015 年小笠原深源地震的剖析

[http://www.tohoku.ac.jp/en/press/2015\\_bonin\\_deep\\_earthquake.html](http://www.tohoku.ac.jp/en/press/2015_bonin_deep_earthquake.html)

东北大学地球物理学家正在对 2015 年 5 月 30 日发生在日本小笠原岛以西海域的深源地震进行研究。该地震震源深度在 670km，震级为 7.9，是有记录以来震级大于 7.8 级最深的全球地震事件，也是迄今为止发在主流地震带下 100km 深处孤立事件。由于 670km 深度的高温和高压条件，地震并不常发生，因此引起了科学家的极大兴趣。



伊豆-小笠原地区，太平洋板块沿北西方向菲律宾板块下俯冲。

迄今为止，针对小笠原深源地震的震源与俯冲的太平洋板块之间的相对位置关系已开展了一些研究，但由于震源区和周围地幔结构不清楚，导致产生了相互矛盾的研究结果。

以赵大鹏教授为首的东北大学研究团队，利用地震层析成像方法对世界各地地震台站记录的 500 多万 P 波到达时间的数据进行研究，以确定伊豆-小笠原区域下方的高分辨率地幔层析成像。利用该方法，他们获得了俯冲的太平洋板块清晰的图像，小笠原深源地震发生在太平洋板块内，且震源位于地幔过渡带内的东部板块边界旁边。除此之外，他们还发现太平洋板块在  $28^\circ\text{N}$  分裂成南北两部分，北部板块在地幔过渡带是平的，而在南部，板块几乎是垂直的，且直接穿过下地幔。

该研究结果认为深源地震是由太平洋板块的深俯冲、板块撕裂、板块的压力变化、相变以及板块与周围地幔相互作用等综合因素引起的。

(杨娅敏 编译; 王琳 审校)



## ● Scientists discover hydrothermal vents on deep ocean voyage

科学家在深海航行中发现热液喷口

<https://phys.org/news/2017-03-scientists-hydrothermal-vents-deep-ocean.html>

以怀俄明大学 Barbara John 和 Michael Cheadle 两个科学家为首席的深海航次，在太平洋底发现了五个之前未发现的活动的热液喷口和一个全新的喷口位置。

热液喷口海水温度高达 370°C，螃蟹、虾、蜗牛、庞贝虫、小鱼以及细菌等在该环境下生存繁殖。“该航次最大的惊喜就是发现生活在热液喷口附近的生物，那里没有光，完全是黑暗的”Cheadle 说，“太阳光驱动我们已知的地表的生物，而热液喷口的生物链却依赖于能通过化学合成将硫化氢转化为有机质的化学合成细菌，是一个陌生的生态系统”。



1977 年发现了第一个海底热液喷口，随后，在世界各地的洋中脊发现这样的喷口大约 300 个。本次发现的新热液喷口是在东太平洋海隆的 Pito 海山顶。

热液喷口形成在地壳裂隙之上，大约距海平面 2.3km，烟囱体中排放的热流为独特生物群落提供场所。除了发现 7 个热液喷口并拍照和测量喷口温度外，科学家团队还成功地从海底获取重要的岩石样品，并首次对辉长质壳进行详细地质绘图。

(杨娅敏 编译; 王琳 审校)

## ● Scientists mobilize as bleaching resumes on Great Barrier Reef

研究人员采取行动应对大堡礁珊瑚白化的卷土重来

<https://www.coralcoe.org.au/media-releases/scientists-mobilise-as-bleaching-resumes-on-great-barrier-reef>

珊瑚研究人员对澳大利亚大堡礁和其他海域连续两年出现白化的珊瑚礁进行空中和水下调查。该行动与《Nature》杂志发表的警告珊瑚礁适应能力急剧下降的研究不谋而合。2016 年的炎热天气导致了最严重的白化事件，仅过了一年，研究人员的关注点重新回到珊瑚礁。接下来的几周，团队将在空中和水下进行监测，以对比当前和之前的损失程度。首席作者和召集人 Terry Hughes 教授说：“希望接下来的 2-3 周可以迅速降温，今年的白化才不会像去年那么严重。2016 年是大堡礁遭遇的第三次严重的白化事件，前两次分别发生在 1998 和 2002 年。如今我们正准备研究潜在的第四次。”长期看来，保护渔业和提高水质可能有助于白化的珊瑚礁恢复过来。合著者 David Wachenfeld 说：“全球变暖是珊瑚礁的头号威胁。2016 年的白化事件使得按照巴黎协议的约定限制气候变化，以及全面落实提高珊瑚韧性的“珊瑚礁 2050 年计划”变得异常迫切。”

(韦秦怡 编译; 郭琳 审校)

## ● From entanglement to invasions of alien species: the harm caused by marine litter

从缠绕到外来物种入侵：海洋垃圾造成的危害

<https://ec.europa.eu/jrc/en/news/entanglement-invasions-alien-species-harm-caused-marine-litter>

联合研究中心委员会(JRC)揭示了海洋垃圾的诸多影响,并强调了问题的严重性及其规模。该报告证实,塑料产品具有极强的直接性和间接性的破坏性影响。研究记录显示,深海和浅海的垃圾主要是塑料产品,根据以往的研究估计,有记载的涉及海洋物种事件,80%的事故与海洋垃圾相关。



海洋垃圾对海洋生物最显而易见的影响就是野生动物被垃圾缠绕,这种缠绕可导致生物的死亡。第二个直接影响是海洋动物摄食垃圾物品,这可能会影响动物的健康和行动能力,动物胃肠堵塞受损会导致迅速死亡。海洋垃圾可作为外来入侵物种的栖息地或进入新领域的扩散媒介,进而造成本地物种生物多样性的损失,威胁生态系统的完整性和功能。海洋垃圾还影响生态系统服务,造成如旅游、渔业、水产和航运等行业的经济损失。亚得里亚海到爱奥尼亚七个国家的32个城市报告,清除海岸垃圾的总花费每年高达6724530欧元,平均每个城市花费年预算的5%来清理垃圾。海洋战略框架计划(MSFD)认为海洋垃圾对环境造成了极大的压力,亟待关注。由专家组成的海洋垃圾MSFD技术小组(TG)得以设立,为实现MSFD提供科学和技术上的建议。TG的海洋垃圾报告显示了海洋垃圾造成的危害,并为解决这一问题提供了依据。

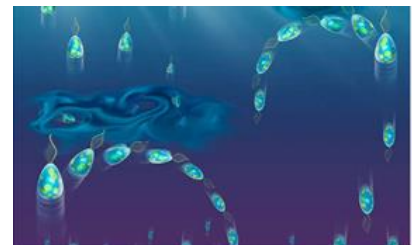
(韦秦怡 编译;郭琳 审校)

## ● Shape-shifting plankton: How plankton cope with turbulence

浮游植物形变：浮游生物如何应对湍流

<https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2017/03/how-plankton-cope-with-turbulence.html>

微小的海洋浮游生物在海洋中的漂浮并非毫无意义的。瑞士联邦理工学院的研究人员首次证实了浮游生物可感知湍流并作出快速响应,调节自身行为并积极适应。



白天浮游生物迁移至海洋表面进行光合作用,夜晚它们潜入养分更足的几十米深处。在移动过程中,浮游生物常常遇到湍流层对其迁徙模式的阻碍。这些生物如何穿过危险的湍流水域仍是个谜。浮游生物细胞在湍流中回旋,这会引起它们推进系统附属物和细胞膜的永久性损害,最坏的情况是可能在湍流中死亡。研究人员 Anupam Sengupta 和 Francesco Carrara 和他们的合作教授 Roman Stocker 近期在《Nature》杂志发表的研究展现了某些微藻对湍流的响应。三位科学家研究了赤潮异弯藻的迁徙行为。他们将赤潮异弯藻引入一

个只有几立方毫米的微型容器中，此容器的控制电机可沿轴旋转，模拟细胞在海洋小湍流漩涡中的情形。科学家们观察到，在容器反复被反转 180 度之后，向上移动的藻类群体分成了两个大小相等的群体，一群细胞继续努力向上移动，而一群开始向相反方向游动。这样的分离在静止的容器中不会发生，静止系统中所有的藻类都不断向上游动并积聚在顶部。通过放大至单个细胞，研究人员发现暴露在湍流中时细胞可以快速改变它们的形状：不对称的梨形细胞向上游动，演变成蛋形结构的向下游动。这种转变造成不到一微米的变化。研究人员认为分离成两个群体为种群的进化创造了优势：当遇到强烈湍流时，通过这种方式整个种群不会全部损失，最坏的情况就是损失一半。在下潜躲避湍流时，下潜细胞因接受的光过少而不能生长。研究人员还发现，湍流翻转对藻类的生理造成影响，试验中被翻转的细胞比静止容器中的表现出更高的应力水平。研究人员计划在更大的容器中观察藻类以便让它们处于真正的动荡中。ETH 教授说：“全球气候变化将改变海洋的湍流，了解这些海洋食物网基础的生物如何应对湍流尤为重要。”

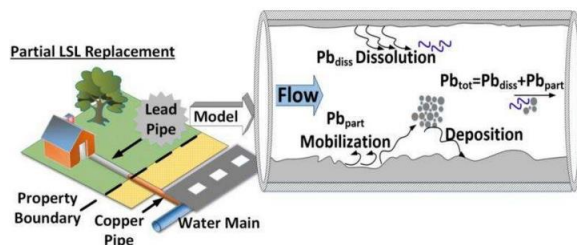
（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

## ● Engineering team develops new approach to limit lead contamination in water

### 工程队开发新方法限制水中铅污染

<https://phys.org/news/2017-03-team-approach-limit-contamination.html>

铅管道在美国很多地区为用户输送水源。华盛顿大学-圣路易斯的工程师团队开发了一种新的方式来建模和跟踪铅粒子，确保饮用水安全。在最近发表于《环境科学与技术》（*Environmental Science & Technology*）的研究中，研究人员介绍了他们的方法，可以预测铅粒子和溶解物运输的距离。利用水质模型，研究团队建立了一种新的计算模型来预测铅颗粒释放，考虑到的因素包括管道年龄、尺寸，水的使用模式，水化学和以前的管道干扰。



（杨皓月 编译；王琳 审校）

## ● Growing algae bloom in Arabian Sea tied to climate change

### 阿拉伯海藻类水华增长与气候变化有关

<https://phys.org/news/2017-03-algae-bloom-arabian-sea-tied.html>

藻类水华由气候变化所带来，藻类取代浮游生物会破坏食物链，威胁到整个海洋生态系统。30 年前，在阿曼湾表面几乎看不到微小的藻类，现在通过卫星观察到，它们在海面形成庞大的、黑暗的形状。此处水华为暗黑色，带有难闻的气味，是藻类释放的海藻氨分泌物。在北美洲的

大湖，泰国和塞舌尔，水华是绿色的。在佛罗里达州水华是红色的，在北大西洋是苍白的，在普吉特海湾是橙色的。卫星技术使科学家把藻类同进几十年更高水平的空气和水污染联系在一起。科学家追踪到阿曼的水华与喜马拉雅山脉的融冰有关。冰减少使南亚气温上升，加强了印度洋的西南季风。这种天气向前移动至阿拉伯海，激起了贫营养海水层，将供养夜光藻的营养带到贫营养海水中。

（杨皓月 编译；王琳 审校）

## ● Yoga pants, cozy clothes may be key source of sea pollution

瑜伽裤、舒适的衣服可能是海洋污染的主要来源

<https://phys.org/news/2017-03-yoga-pants-cozy-key-source.html>

瑜伽裤、绒毛外套和排汗衣等舒适衣服成新兴海洋污染来源。美国密西西比阿拉巴马海洋研究机构主导的调查显示，这类衣物在清洗时，其人造纤维会流出超细纤维，经由排水系统流经自然河道，最终进入大海，污染海中生物。研究人员在德州南部和佛罗里达礁岛群间，经过两年的研究，调查海洋内的微塑胶，结果出人意料，研究人员表示他们原本预期会发现的是塑胶微粒，没想到居然发现比塑胶微粒还细小的超细纤维，而且这些超细纤维还是来自大家都没想过的地方，自家衣橱。佛罗里达大学研究员麦奎尔表示，任何有尼龙和聚酯纤维的衣服，在清洗时都会流出超细纤维。近来其他研究也指出在海洋生物的胃中发现超细纤维，像是龙虾。但目前尚无法确认这些超细纤维对海洋生物造成的危害有多大，也不清楚在海洋生物体内累积的超细纤维是否影响整个食物链。专家建议洗衣机制造商也需要思考改良，生产能减少超细纤维的洗衣机。另外，污水处理厂也须进行改善，以过滤出这些塑胶微粒和超细纤维，避免流入大海。

（杨皓月 编译；王琳 审校）

## ● Leap onto land saves fish from being eaten

鱼类跳上陆地避免被捕食

<http://newsroom.unsw.edu.au/news/science-tech/leap-land-saves-fish-being-eaten>

近日，由新南威尔士大学和澳大利亚国立大学的科学家进行的一项突破性的研究表明，南太平洋拉罗汤加岛的鱼已经进化出离开水面并跳跃到沿岸岩石上存活的能力，这能帮助它们逃避海洋中的捕食者，详细研究已经发表在《The American Naturalist》上。

研究人员称，逃避捕食者可能是一些动物为什么离开家园到完全不同的环境中的一个解释，但这方面的证据是非常稀有的，因为很难收集。在拉罗汤加岛对粘鱼的研究首次测试了迫使鱼类离开水的压力因素。显然，鱼类到陆地上的巨大转变有重大的好处，不然它们为什么要这么



做呢？原来粘鱼生活的水环境是一个肮脏的地方，到处都有敌人想吃掉这些小鱼，但在岩石上的生活要容易得多，它们只需要担心鸟类。库克群岛的拉罗汤加岛为研究正在进化的鱼类提供了一个非常特别的机会，因为这里已经有四种粘鱼独立地从水里出来并花费大量的时间生活在陆地上。研究人员观察了三种两栖类动物的行为，他们发现，退潮时大部分的粘鱼留在潮间带的岩石上，而还在水里的则在积极的逃避如比目鱼、鲹、隆头鱼和海鳗等天敌。当潮水把岩石淹没时，大部分的粘鱼会转移到高于满潮界线的高地，这显然是为了逃避被潮水带上的水生食肉动物的捕食。研究人员还用黏土制作了 250 个假粘鱼，并把它们分别放在水中和高于满潮界线的高地。研究人员发现，在水里的假粘鱼比在高地的更容易受到掠食者的攻击，这是粘鱼离开水转到陆地的明显益处。鱼类登陆陆地的其他原因还有可能是寻找新的食物来源、逃避资源竞争或逃避水环境的不利波动。

（江凤娟 编译；郭琳 审校）

## ● Endangered giants: Large freshwater species among those most threatened with extinction on the planet

濒危的巨型动物：地球上濒临灭绝的大型淡水物种

<http://www.igb-berlin.de/en/news/endangered-giants-large-freshwater-species-among-those-most-threatened-extinction-planet>

许多大型的水生脊椎动物的繁殖地和觅食地相距较远，自由流动的水体对它们的通行而言相当重要，然而，最新研究显示，它们更容易受到日益严重的筑坝引起的流域破碎化的威胁，详细内容已经发表在《WIREs Water》上。

在过去的 60 年里，由于水坝建设，俄罗斯鲟鱼在里海盆地和整个黑海盆地失去了其 70% 的产卵地。大坝建设的热潮也影响到许多其他的物种，如亚马逊海牛、恒河豚和湄公河巨鲶。栖息地的破碎化和过度开发是淡水动物的主要威胁之一，根据国际自然保护联盟（IUCN）濒危物种红色名录，世界上超过一半大型脊椎动物体重超过 30 公斤，生活在淡水生态系统中的将会受到威胁。然而，它们在各自的生态系统中起着关键的作用：因为体型较大，大多数都处在食物链的顶端，这意味着当地生态系统中很大比例的生物会因为它们的灭绝而受到影响。文章指出了哪些因素会对淡水物种造成威胁，除了大坝建设带来的梗阻和水体破碎，还包括过度开发、环境污染、生境破坏、物种入侵和气候变化带来的相关变化。根据作者的观点，巨型动物因其寿命长、体型大、晚熟和繁殖力低等特点，对外部因素较为敏感。尽管许多巨型动物物种受到了极大的威胁，但它们在过去的研究和保护行动中却一直被忽视，研究人员呼吁开展更多以巨型淡水物种的分布格局、生活史与数量动态为重点的研究。

淡水是地球上最濒危的生态系统之一，生物多样性下降的速度比海洋和陆地生态系统中的更快，因此，开展淡水生态系统及其可持续性的巨型动物保护研究是十分重要的。

（江凤娟 编译；郭琳 审校）

## ● Paleozoic echinoderm hangover: Waking up in the Triassic

### 古生代棘皮动物的宿醉：三叠纪时期醒来

<http://www.geosociety.org/GSA/News/Releases/GSA/News/pr/2017/17-12.aspx>

古生代的末期见证了到目前为止地球历史上最大规模的生物灭绝，深刻地塑造了幸存者的进化史。棘皮动物是在二叠纪末期遭受灭顶之灾的海洋无脊椎动物之一。

近日，一个由 Ben Thuy、Hans Hagdorn 和 Andy S. Gale 领导的欧洲古生物学家团队对研究较少的三叠纪时期的棘皮动物化石提出了质疑，他们发现，这些化石原来属于古生代末期灭绝的生物群中的一种。一些古代遗留的海胆、海蛇尾动物和海星已经悄悄的摆脱低谷，并与现代海胆、海蛇尾、饼海胆及其亲缘物种的祖先并存了数百万年，这些幸存下来的棘皮类动物几乎遍布全球，并在三叠纪末期蔓延到广泛的古环境中。这一发现对二叠纪末期生存的棘皮动物演化的基本原理提出了挑战，揭示了现代分支的早期演化。

（江凤娟 编译；郭琳 审校）