

## 目 录

# 海 洋 科 学 快 报

(内部交流)

本期执行编辑

郭琳

2017年1月5日

- 渗漏的管道系统阻碍格陵兰冰盖流动
- 海洋低层云的研究和调查计划
- 美国洪水威胁正在改变
- 化石燃料的形成：是大气中氧的关键？
- 改进方法从而评估地震引起的土壤液化
- 地质学家公布了关于东非大裂谷演化的新细节
- 新型标签为鲸鱼研究带来新的变革
- 有毒藻华爆发的预警方法
- 海洋微生物有助于净化环境污染物
- 科学家确定回收温室气体的新方法
- 工程师团队用电去除饮用水中的铬
- 安全、廉价地生产氢气作为未来能源
- 巴哈马鲷鱼研究确定了驱动食物生态位的候选基因
- 研究人员公布了具有参考性的海湾海龙鱼基因组
- 磁力引导岩礁鱼类的幼鱼回家

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](mailto:bjb@qdio.ac.cn), 0532-82898750

## ● Leaky plumbing impedes Greenland Ice Sheet flow

### 渗漏的管道系统阻碍格陵兰冰盖流动

<http://www.lanl.gov/discover/news-release-archive/2016/December/12.20-greenland-ice-sheet-flow.php>

每年夏季排放到格陵兰冰床引起冰流变化的表面融冰并不能完全用一般的理论来解释。目前一国际多学科交叉研究小组正在探索用被沉积物阻塞的冰川下“沼泽”的变化来解释夏季和冬季末冰盖运动减慢。

该项目主导科学家、洛斯阿拉莫斯国家实验室的 Matthew Hoffman 说：“格陵兰冰盖下的排水系统控制冰流的速度，最终导致海平面变化。”类似的过程发生在许多有显著的表面融化现象的山川，而格陵兰岛则非常的引人注目，格陵兰冰盖冻结了 7 米的海平面，比起所有冰川之和的半米海平面，使得这里的冰盖更被广泛关注。Hoffman 认为，高效隧道的融化大大增加了冰盖的基底“管道系统”运送位于冰盖之下水的容量，这就减缓了水面上冰的运动。研究小组已经证明这些新描述的、弱连接的冰床沼泽地区缓慢向隧道系统渗透水。霍夫曼阐述：“这些地区可能控制冰盖如何响应未来融化方面的变化。冰川下排水系统类似死水的沼泽可以缓慢地将水排到有效的渠道，降低冰床上大面积的压力，因此能减缓冰盖的运动。”

（赵军 编译；王琳 审校）

## ● For critical marine low clouds, a research and observation plan

### 海洋低层云的研究和调查计划

<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161222130524.htm>

海洋低云层盘旋在海洋之上最低的几公里。海洋低云对世界气候和能量平衡非常重要。它们是地球反照率的主要决定因素，对全球能源和水文循环也有很大的影响。尽管如此，我们对调节海洋云层过程的理解仍然存在着差距，导致对未来气候状态的模拟存在着很大的不确定性。一些复杂物理过程容易控制海洋低云层的覆盖范围、冷凝负荷并决定其微观物理学和辐射特性。大多数海洋低云层仍然是遥远的，也为观测增加了挑战。

所以海洋低云层在 2016 年受到重大的科学关注：1 月由美国能源部的大气系统研究(ASR)在布鲁克海文国家实验室开展研讨，6 月份发布相关报告，9 月份则在美国气象学会上进行会议总结。会议有四个研究主题：气溶胶和云滴的交互，降水率，夹带(多云的和晴空如何混合)和 5 到 100 公里尺度的云团。在研究需求中有一个反复出现的主题：包括在长期站点测量和通过飞行器测量两种需求。人们认为机载仪器平台可以填充与气溶胶成分、颗粒大小和云场变化的数据缺口。

（赵军 编译；王琳 审校）

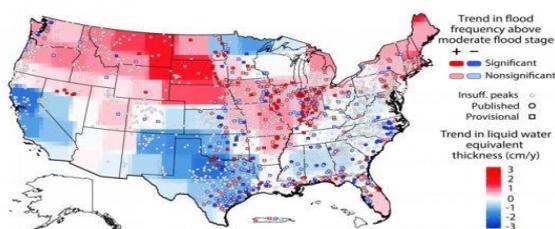
## ● Flood threats changing across US

美国洪水威胁正在改变

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016GL071199/abstract;jsessionid=14467704D88DA528C24FC5E939EFDB17.f02t01>

美国洪水的风险正在区域性改变,这一原因可能是降雨模式和陆地水量的改变。一项新的研究发现,洪水的威胁在美国北部正在增长,在南部则下降。与此同时,美国西南部和西部正在经历洪水风险减少。

研究人员 Gabriele Villarini 和 Louise Slater 编译了 1985 年和 2015 年之间来自美国地质调查局 2042 个流指标的水位信息。然后比较了 NASA 的重力恢复与气候实验中十几年内卫星收集的陆地水量数据。他们发现国家北部陆地储水量在增加,因此即使是较小和中度的洪水也有很大的风险。同时,由于南部的储水量下降,轻微到中度洪水风险则减少。美国宇航局数据显示美国西南部和西部的储水量也减少,洪水风险也相对减少。一些区域差异可以归因于降雨的变化, Villarini 去年发表的一项研究显示,中西部地区和平原在过去的半个世纪经历了更频繁的暴雨,更多的降雨就会导致地下水。研究人员希望他们的发现能够校订洪水模式的改变是如何联系的。过去,洪水风险趋势通常用单位时间内流量来讨论。



(赵军 编译; 王琳 审校)

## ● Fossil fuel formation: Key to atmosphere's oxygen?

化石燃料的形成：是大气中氧的关键？

<http://news.wisc.edu/fossil-fuel-formation-key-to-atmospheres-oxygen/>

对于动物的发展来说,除了 DNA 以外,没有什么比大气中的氧气更重要了。氧气能够使动物利用化学反应从食物储存的碳水化合物中获得能量。因此,在“寒武纪大爆发”期间,动物出现并进化可能不是巧合,因为这与大约 5 亿年前大气中氧的激增正好吻合。



在绿色植物中,光合作用将二氧化碳分解为分子氧(释放到大气中)和碳(储存在碳水化合物中)。但是光合作用已经存在了至少 25 亿年,那么,是什么导致了寒武纪期间氧气的激增?

《Earth and Planetary Science Letters》二月在线刊出的一项研究,将氧气的上升与含有富碳有机物质的沉积物埋藏的迅速增加联系在一起。威斯康星大学地球科学教授、该研究的共同

作者 Shanan Peters 认为，该研究的关键就是发现沉积存储阻碍了碳的氧化。

如果没有埋藏，氧化反应会使地表死亡植物物质燃烧，这将导致物质内所含的来源于大气的碳与氧气结合形成二氧化碳。为了在我們的大气中积累氧气，植物有机物质必须防止被氧化。

为了进行这项研究，Peters 和他的博士后 Jon Husson 挖掘出一个被称为 Macrostrat 的独特数据集，该数据集是北美地质信息的积累。基于沉积岩的形成，大气中的氧和沉积物埋藏的平行图解指示了氧和沉积物之间的联系。这两个图表均显示了 23 亿年前一个较小的峰和 5 亿年前一个较大的峰。

“这是一种关联，但我们的观点是，地质与大气氧历史之间存在一个机械链接，”Husson 说道，“当储存沉积物时，它含有由光合作用形成的有机物质，而光合作用将二氧化碳转入生物量并向大气释放氧气。沉积物埋藏将地球表面的碳移除，阻止了碳与大气中的分子氧结合。”

“埋藏的沉积物，最终变成了化石燃料，而这个化石燃料就是地球先进生命的关键，”Peters 说道，他还指出多细胞生物主要是寒武纪大爆发创造。

现在，数十亿吨储存碳的化石燃料的燃烧，将大气中大量的氧气移除，从而逆转了驱动氧气上升的模式。因此，大气中的氧水平随着二氧化碳浓度的升高而下降。

Husson 说：“有很多观点可以解释氧气浓度的不同阶段，我们怀疑构造板块的变化或者是地幔中热或环流的传导可能在起作用，但是我们没有在这一点上进行解释。当前研究的创新之处在于，涵盖有地球陆地表面 20% 的大数据库所具有的记录两者关系的能力。”

（郭景腾 编译；王琳 审校）

## ● Report calls for improved methods to assess earthquake-caused soil liquefaction

改进方法从而评估地震引起的土壤液化

[http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=23474&\\_ga=1.149941750.1742522088.1475684228](http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=23474&_ga=1.149941750.1742522088.1475684228)

世界各地发生的几次强地震导致了一种称为土壤液化的现象，地震产生的过量的孔隙水压力和粒状土壤的软化，通常被认为不能够支撑建筑物以及其他设施的地基。例如，2016 年 11 月发生在新西兰的地震引起的液化对惠灵顿港口造成严重的破坏，而该港口每年贡献的 GDP 约 17.5 亿美元。据估计，美国有 40% 地面倾向于地面运动，严重者足够引起液化并对基础设施造成损坏。

为了保护生命和减轻液化造成的经济、环境和社会影响的基础设施，需要准确评估液化的可能性及其后果。美国国家科学、工程和医学研究院的最新报告，评估了现有领域、实验室、物理模型以及评价液化及其后果的分析方法，并推荐如何解释和降低使用这些方法的不确定性。

当发生液化时，湿颗粒如砂、淤泥和砾石可以表现出类似于液体的行为。用来估算液化可能性的最常用的方法是基于历史案列的经验方法，该方法形成已超过 45 年。自那时以来，这些方法的变化不仅基于历史数据而且还通过实验室和物理模型测试以及数值分析。因此，基础设施的设计通常会有额外的成本，以便提供液化的影响得到适当缓解的所需信心。

该报告评估了现有的评价液化潜在后果的方法，这些方法对于液化发生的可能性评价都还不成熟。随着地震工程朝着性能化设计方向发展，对液化后果的理解将变得更为重要。

报告建议建立标准化和可公开访问的液化案例历史数据库，以此来开发和验证评估液化及其后果的方法。此外，委员会建议建立观测站，来收集高液化可能性的站位在地震前，地震中和地震后的数据。这将有助于更好的理解液化过程以及液化土壤的特征和行为。来自于这些站位的数据可以用来开发和验证评估程序。

(郭景腾 编译; 王琳 审校)

## ● Geologists publish new details about evolution of East African Rift Valley

### 地质学家公布了关于东非大裂谷演化的新细节

<https://news.syr.edu/2016/12/geologists-publish-new-details-about-evolution-of-east-african-rift-valley/>

研究人员在《Journal of Structural Geology》期刊上发表了关于东非大裂谷（EAR）演化最新细节的研究报告，Scholz 与博士研究生 Tannis McCartney 是该文章的共同作者。东非大裂谷是世界上最大的大陆裂谷带之一。

“我们在马拉维湖进行了长达一个月的野外调查，并采集数据，” 伸展构造体系沉积盆地分析的专家 Scholz 这样说道。“这是第一次在非洲的湖泊进行地壳尺度的震源调查，揭示了关于东非大裂谷地层和构造演化的新细节。”

构造板块是不断运动的地壳和地幔的巨大板块，往往互相碰撞、挤压或是潜入其它板块之下，在这些过程中就会产生地震。此时，板块就会裂开，形成一个低地区域，即裂谷。

EAR 是世界上最大的裂谷之一，约 3700 英里长，30~40 英里宽，它正逐渐将非洲分裂成两块。较大的努比亚板块占据了大部分非洲大陆，而较小的索马里板块只占据了非洲的一角。

EAR 有两个裂谷系，其中一个西部裂谷。该裂谷系是巨大的湖泊和湿地链的源头，其中就包括马拉维湖。马拉维湖与马拉维、坦桑尼亚和莫桑比克接壤，表面积超过 11400 平方英里，是世界上第九大淡水体系，也是非洲第三大湖泊，其 2300 英尺的深度位列第二。

Scholz 解释说：“裂谷是地球表面的断裂，随着时间推移而扩大。在东非，断陷产生了一系列狭长、深邃的裂谷，还包含一部分世界上最大的淡水湖。”

尽管这些湖泊起源于百万年前的构造拉伸和减薄，但马拉维湖相对较为年轻。据

McCartney 分析，该湖的断陷盆地很可能形成于 800 万年前。“直到 400 万年后，淡水淹没裂谷，其深水环境才形成。” Scholz 补充道。

2015 年，Scholz 与研究小组成员共同绘制了马拉维湖下方的地质结构图像并记录了地震活动。他们利用“气枪”产生声波，并由压力传感器记录。压力传感器由一根 5000 英尺长的缆绳拖拽在科考船之后。（之前的科考船载有实验室、发电机、压缩机和牵引震源等重型设备。）通过有线传感器采集到的数据可以与陆上和湖底的地震仪所测数据进行对比分析。

该项目的主要工作重点是了解断陷形成的断裂形状和扩张程度，比如半地堑。以马拉维湖为例，当地壳断裂，岩石圈以每年不到一英寸的速度扩张，形成一个裂缝。“我们目前有充分的证据表明在半地堑边界断层存在断裂迁移，” McCartney 补充道。“我们还了解到，断层上盘（湖底断裂部分）在过去的近万年时间里不断扩张。”

Scholz 希望该项研究成果能够为探索 EAR 体系提供一个整体构架，并对了解其他大陆裂谷系统提供更好的帮助。

（郭景腾 编译；王琳 审校）

## ● New tag revolutionizes whale research, and makes them partners in science 新型标签为鲸鱼研究带来新的变革，使其成为科学研究的合作伙伴

<http://oregonstate.edu/ua/ncs/archives/2016/dec/new-tag-revolutionizes-whale-research-and-makes-them-partners-science>

俄勒冈州立大学的科学家们在—项新研究中报道，—种新型“标签”ADB 标签可以每隔几个小时、几天和几周记录数据，提供了鲸鱼行为、生物学和行程。这种 ADB 标记扩展了深海地区鲸鱼的生态知识，概述它们与猎物之间的相互作用，甚至帮助科学家们理解环境和气候变化。该研究发表在《Ecology and Evolution》杂志上，研究表明，鲸鱼潜入 1000 多米深的海底，长达 75 分钟，扑向它们的食物，



为研究鲸鱼对海底噪声的反应提供—个基础，并帮助科学家观察鲸鱼对水温变化的反应。新型标签展现了鲸鱼在水下何时何地 and 怎样摄食，路过的船只或声音如何影响它们以及它们喜欢什么类型的水温。研究中，研究人员概述了用于抹香鲸、蓝鲸和长须鲸的持续改进 ADB 技术。与早前的技术相比，新的 ADB 标记可—次获取长达七周的数据。标记可感知水深、鲸鱼运动和身体的方向、水温和光级，增进了对鲸鱼生态学和海洋本身的了解。

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

## ● Scientists develop method to warn of toxic algae blooms before they develop 有毒藻华爆发的预警方法

<https://news.virginia.edu/content/scientists-develop-early-warning-system-toxic-algae-blooms>

藻华具有高度破坏性。12月26日发表在《PNAS》上的研究展示了可识别“稳态转换”的自动监测系统，可用来预警藻华的发生，以便管理者采取相应措施。研究人员在密西根一个孤立的湖逐渐注入类似于农业区域或城市下游流量的营养使其发生藻华，还密切关注了附近一个贫营养湖和另外一个持续富集营养的湖作为参考。一旦实验湖营养超过预先设定的界限，研究人员便停止营养物质的流量，他们发现藻类的生长迅速下降，形成了与贫营养湖相类似的情况，而另外一个持续富集营养的湖则形成了大的藻华。弗吉尼亚大学环境科学家 Michael Pace 说：“监测系统在藻华发生之前的两个星期发出早期预警，预警发出时切断养分输入可以逆转藻华。当然，最好是一开始就减少养分的输入使藻华不再发生。”

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

## ● Research Highlight: Marine Microbes Could Help Clean Up Environmental Pollutants

### 海洋微生物有助于净化环境污染物

<https://scripps.ucsd.edu/news/research-highlight-marine-microbes-could-help-clean-environmental-pollutants>

50多年前在波多黎各海岸发现的海洋细菌有一天可以帮助清除环境中的有毒污染物。近日，加州大学圣地亚哥分校斯克里普斯海洋研究所的研究人员在海洋细菌中发现了一种新的酶，这种酶能够将溴从碳中去除，详细内容已经发表在《Journal of the American Chemical Society》上。

溴是卤素中四个高活性元素之一，经常被用在人造工业化学物质中，如杀虫剂和阻燃剂，而这种能将工业化合物中的卤素去除的酶则可以用来消除环境的有害污染物。研究人员称，这一发现可能会启发用于生物修复的新技术。

这一去卤化酶是由斯克里普斯海洋与人类健康中心的 Bradley Moore 和 El Gamal 教授在分析与一种奇特的高度溴化的天然化合物 pentabromopseudilin 合成有关的基因时发现的，这一化合物的溴含量高达 70%。它的发现在 pentabromopseudilin 作为首个从海洋细菌发现的抗生素这一历史性发现 50 年后完善了其生物合成的特征。

农药溴甲烷，可用于室内装潢及塑料的阻燃剂 PBDE，DDT 是工农业应用中常用的卤化化学品的一部分，这些化学物质一旦进入环境中就会随食物链进入人体，并且很难被降解，因此被称为持久性有机污染物或 POPs。目前的从环境中去除这些剧毒污染物的技术需要一个能源

高度耗费的过程，以消除卤素，使化学品自然降解，而这一最新研究可以帮助建立一种能源消耗较少的过程，利用海洋微生物自然产生的酶加快使环境中污染物的降解。

研究人员称，了解微生物是如何组装和拆卸其自身天然的卤代化合物，将会帮助我们设计酶来处理工业化学品。研究人员的下一步工作是利用这些信息开发基于海洋微生物的新技术，以帮助减轻这些环境污染物。

(江凤娟 编译；郭琳 审校)

## ● Scientists identify a new approach to recycle greenhouse gas

### 科学家确定回收温室气体的新方法

<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161222191602.htm>

加州大学 Irvine 分校的分子生物学家已经发现将二氧化碳转化为一氧化碳的有效途径，该方法涉及到一种关键酶的使用，将有助于全球氮调节。研究人员发现他们可以在棕色固氮菌（细菌）体内成功地仅表达固氮酶中还原酶的组成部分，然后直接利用这种细菌将二氧化碳转化为一氧化碳。细菌的细胞内环境是有利于在未来生产中大规模的将二氧化碳转化为一氧化碳。研究结果很令人吃惊，因为先前认为，在细菌体内相似条件下，固氮酶只能将氮（ $N_2$ ）转化为氨（ $NH_3$ ）。这种细菌可以减少二氧化碳，并释放一氧化碳作为一种产品，这使得它成为一个有吸引力的整体细胞系统，用于进一步探索新的回收大气  $CO_2$  转化为生物燃料和其他商业化学品的的方法。

(杨皓月 编译；王琳 审校)

## ● Engineering team uses electricity to remove chromium from drinking water

### 工程师团队用电去除饮用水中的铬

<http://phys.org/news/2016-12-team-electricity-chromium.html>

铬是一种无臭、无味的金属元素。铬-3 是人类健康所必需的，在许多的蔬菜、水果、肉类和谷物、多种维生素中都存在。铬-6 致癌，自然界存在，大批量生产行业中也存在，并会污染土壤和地下水。华盛顿大学-圣路易斯的工程师发现将饮用水中的危险铬-6 转化为普通铬-3 的新方法，使其可以安全饮用。科学家之前已经通过化学过程使用铁将铬-6 转化为铬-3。电是将铁引入水的特殊途径。电絮凝在水中使用的两块金属铁，利用它们之间的电压将铬-6 进行转化。这种方法可以非常简单地定制剂量，电子控制比化学补给控制更容易，更适用于远程操作。

(杨皓月 编译；王琳 审校)

## ● Safe and inexpensive hydrogen production as a future energy source

安全、廉价地生产氢气作为未来能源

<https://scienmag.com/safe-and-inexpensive-hydrogen-production-as-a-future-energy-source/>

氢气的高度反应性和易燃性使得其需要小心地处理和存储。典型储氢材料受水敏性、爆炸危险性、制氢控制难度等因素的制约。氢气可以通过有机硅烷高效地生产，一些有机硅烷具有适当的空气稳定性，无毒、廉价。因此，实现安全的终极目标就需要可以有效地利用有机硅烷产生氢气的酶。理想的情况下，催化剂也应在室温下操作，在有氧条件下，而不需要额外的能量输入。由大阪大学 Kiyotomi Kaneda 和 Takato Mitsudome 领导的研究小组开发了一种新的催化剂，依靠这种催化剂他们已经实现了利用有机硅烷高效环保的产氢。该催化剂是由直径约 2 nm 的羟基磷灰石支持的金纳米粒子组成。该催化剂由氯金酸合成，谷胱甘肽作为封端剂防止纳米粒子聚集，最终形成小颗粒纳米金粒子。头顶谷胱甘肽的金粒子吸附在羟基磷灰石上，然后谷胱甘肽通过煅烧被除去。然后向不同的硅烷偶联剂溶液中添加纳米催化剂测定其诱导产氢能力。重要的是，该催化剂是可回收的，而不损失活性。催化剂的活性随着纳米粒子尺寸的减小而增大。

(杨皓月 编译; 王琳 审校)

## ● Jawing away: Bahama pupfish study identifies candidate genes driving food-niches

巴哈马鲮鱼研究确定了驱动食物生态位的候选基因

<https://scienmag.com/jawing-away-bahama-pupfish-study-identifies-candidate-genes-driving-food-niches/>

巴哈马的圣萨尔瓦多岛咸湖有着惊人的鱼类多样性，堪比加拉帕戈斯群岛上的达尔文雀鸟。进化生物学家 Joseph McGirr 和 Christopher Martin 研究了在温暖水域和平相处的三个密切相关的鲮鱼物种，因为下颌大小的差异在过去的 1 万年里形成了自己独特的食物生态位，不同的



颌大小对应不同的食物，就像达尔文雀鸟，喙的大小和形状反映在食用不同种子上。

为了揭示这种多样性，研究人员对圣萨尔瓦多岛和一个相邻岛上的这三个物种的九个种群进行了基因组测序，从 37 个基因组中确定了 1200 万个基因突变（被称为单核苷酸多态性或 SNPs），他们将 DNA 突变和颌骨大小进行比对，来确定决定下颌大小的候选基因。经过研究，他们发现了与下颌大小密切相关的新的候选基因。研究人员称，只发现了极少数的与颌骨大小分化密切相关的固定的 SNPs。引人注目的是，其中一些基因在

不同物种间的上游调控区或内含子中只包含一个固定的 SNP，这为将来的功能研究提供了极好的候选变量。然而，这些结果提出了一个有趣的问题，如果这种饮食特点是由加勒比海的祖先种群中的遗传变异形成的，那么为什么邻近的岛屿上没有这种与营养相关的特化结构？在以往的生态和遗传研究中，研究人员从没有发现圣萨尔瓦多岛和临近的巴哈马群岛之间任何显著的环境差异或遗传多样性差异。要回答这个问题，需要不断探索形成这种快速特化的特殊案例的生态和遗传因素，答案似乎比我们想象的要复杂得多，有趣得多。相关的详细内容已经刊登在《Molecular Biology and Evolution》上。

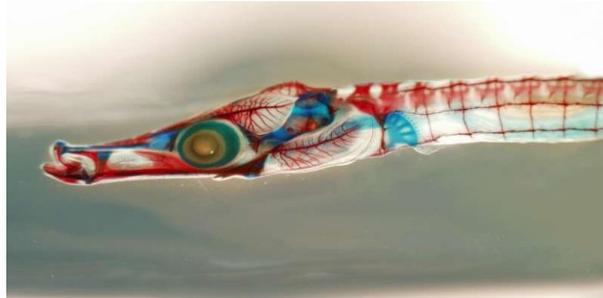
（江凤娟 编译；郭琳 审校）

## ● Researchers publish reference genome of gulf pipefish

研究人员公布了具有参考性的海湾海龙鱼基因组

<https://scienmag.com/oregon-researchers-publish-reference-genome-of-gulf-pipefish>

盛产于墨西哥湾海草床的海湾海龙鱼有个特殊的名字，*Syngnathus scovelli*，它属于海龙科，有距今至少 5000 万年的历史。近日，俄勒冈大学 William Cresko 实验室的生物学家测出了海湾海龙鱼的基因组，为探索包括海马、海龙及其随着时间推移通过基因突变分化出的具有极大不同身体特征的物种在内的古鱼类提供了新的研究工具，详细内容已经发表在《Genome Biology》上。



研究人员称，通过将其与其他脊椎动物的基因组比较可以帮助科学家们了解人类生物学的基本

问题，如头骨的形状是如何发展和变化的，及人类与其他脊椎动物共同的基因是如何调整并创造新结构的。更直接的好处则是其他实验室可以参考此项目中使用的方法为参考来创建他们感兴趣的研究生物的基因组。

海龙科鱼是一个很好的模型，因为它们独特的身体构造是如此的怪异。最终，研究人员感兴趣的是确定在海龙科鱼中与奇异特征进化相关的遗传变化。海龙科鱼中有长鼻子的品种，这有助于它们吸食性的进食行为，有骨质的盔甲，缺少腹鳍、肋骨和牙齿，在雄性中进化出了独特的胎盘似的结构来孵育后代。而在这项研究发表不到一周前，这一类群的另一成员，虎尾海马的基因组被发表在《Nature》上，有研究人员称，这两个论文的发表几乎同时将这一独特类群的基因组分析推进了一大步。

研究人员的努力集中在雄性海龙在它们的育儿袋种孕育胚胎的能力，这提供了在不同种类

的雄性海龙中发现的胎盘结构最详细的一个例子。研究人员称，在雄性怀孕期间，大约有 1000 个基因在育儿袋中差异表达，以控制发育过程、养分交换、稳定性和免疫力。在怀孕和非怀孕雄鱼之间的比较分析中，研究人员发现了一个表现异常一个基因家族，*patristacins*，其中一些在怀孕期间表达，其他则被抑制。这一基因家族可能是海龙科鱼特有的，它们在海马中表现也类似。这一研究团队还发现海湾海龙鱼的染色体比其他大多数鳍鱼少两条，通过 RAD 测序查看基因组中基因的排列模式，研究人员发现这种差异很可能单纯是四条祖先染色体融合成了两个，大多数的鱼都有 24 条染色体，但海湾海龙鱼只有 22 条。

研究人员称，鱼类是脊椎动物，人类也是脊椎动物，利用鱼类的基因组，可了解进化的发生发展。

(江凤娟 编译; 郭琳 审校)

## ● Magnetic force pulls baby reef fish back home

### 磁力引导岩礁鱼类的幼鱼回家

<https://scienmag.com/magnetic-force-pulls-baby-reef-fish-back-home/>

近日，来自詹姆斯库克大学的研究人员及德国合作者首次发现岩礁幼鱼体内有一种磁力“罗盘”可以引导它们回家。微小的洒水玫瑰鱼，只有指甲大小，即使没有太阳或星星引导，它们也能顺利的游回家中。到目前为止，只知道成年鸟类、海洋哺乳类、鲨鱼和多骨鱼有这种内在的方向感。本研究中，研究人员从大堡礁收集了体长不到一厘米的洒水玫瑰鱼，并使用与珊瑚礁相同的磁场在完全黑暗的环境中测试它们的方向感。通常，鱼类朝向东南方向，但当我们把磁场顺时针改变 120 度时，鱼类游动的方向发生了显著变化，它们都向西转，并且它们认为自己仍然在能够到达目的地的正确轨道上。研究结果表明，幼鱼可以使用它们身体内部的磁感觉，在夜间引导它们游向正确的方向。这项研究表明，这些岩礁鱼类的幼鱼实际上有大脑，它们知道它们要去哪里，是强有力的游泳者，因此它们对珊瑚礁有一定的选择性，不只是被水流引导。认识到这一点，研究人员可以开发更精确的模型来预测幼鱼游向何方，从而确定保护和维持可持续鱼类种群的最佳方式。相关的研究已经刊登在《Current Biology》上。

(江凤娟 编译; 郭琳 审校)