

# 如何拯救你，公海

## 联合国正在起草历史性公约保护海洋

15世纪早期，葡萄牙水手到达了大西洋一片平静水域，这里覆盖着成片的黄棕色海藻。风平浪静，他们的船随着洋流随意漂荡。水手给这种海藻命名为马尾藻，这片水域后来被称为马尾藻海。

这片区域最初被认为是海洋中的沙漠，而现在人们发现它更像是水中的热带雨林。它是地球上最稀有和最珍贵的海洋生态系统之一，这里的营养十分丰富，鳀鱼不远千里从欧洲或美洲的河流来这里繁殖后代。

但是，马尾藻海也是远洋水域中最脏乱、环境破坏程度最大的区域之一。环绕这片海域的洋流困住了大量塑料垃圾，沿着如今繁忙的航运路线，鱼类资源也在减少。

科学家希望能保护马尾藻海的生态系统，而且已经有十个国家政府签署了保护该海域的非约束性协议。但他们能做的相当有限，因为国际法律在这方面还有很大空白。

马尾藻海不归属任何一个国家控制。每个国家可以保护和开发距离自己海岸线200海里以内的水域，而这些“专属经济区”之外的所有区域都被认为是国际水域：公海。

公海占地球上海洋的2/3，提供了90%的海洋生物栖息地，每年渔业捕捞的价值高达160亿美元。海洋也是主要的珍贵矿物、药物、石油和天然气田的发现地。但没有一个总括性的条约保护海洋中的生物多样性和脆弱的生态系统。

而现在公海保护的势头正盛。今年9月在美国纽约将启动关于一项联合国条约的商谈，这项条约很可能成为联合国海洋法公约的附加条款，关注如何通过设置专门保护区和制定针对深海开矿等活动的规则来保护这些广泛共享的资源。该条约也可能找到一些方式让所有国家都从深海物种研究中获益。

这些商谈预示着海洋方面也将有类似《巴黎气候协定》的国际协议。“我们有一个千载难逢的机会，确定一个条约让各国管理公海上的活动。”美国非营利性机构海洋保护中心主席Lance Morgan说。

联合国、区域性渔业组织和非营利性组织已经列出了很多像马尾藻海一样需要保护的公海国际海域。但研究人员不确定，政客是否会遵从科学家的建议。

### 划出警戒区

这项条约的一个主要焦点将是如何创建海洋保护区(MPA)。海洋保护区是至少部分禁止商业活动的区域。这无法阻挡塑料进入海洋，也阻止不了水温或者酸度升高，但如果设置得当，保护区可以增加海洋种群的数量和多样性，使它们对这些压力因素更有抵抗力。

科学家认为世界上至少30%的海洋，均匀分配给各种海洋生态系统，应该被划为警戒区，以防止大规模的海洋生物灭绝。近7%的海洋如今受到保护：过去3年间，13个世界上最大的海洋保护区在近岸海域设立，均超过10万平方公里。

然而实际上，这些保护措施往往并不足够。



南太平洋的广阔海域不受法律保护。  
图片来源:Getty

为起到保护效果，海洋保护区需要一些关键特征：它们必须是“禁区”，或者说完全禁止商业活动；面积至少要100平方公里；永久性地与周围的非保护区有深水或沙地作为物理分隔；有强制执行的保护措施。

一项对87个海洋保护区的分析研究发现，只拥有以上特征中一两项的保护区在生态上与存在渔业活动的地区并没有差别。

目前，很多近岸海洋保护区都允许石油和天然气勘探、航运和捕鱼。只有2%的海洋是完全禁止的，它们大多位于热带深海，工业界原本就不甚感兴趣，因而也对总体上减少海洋开发功效不大。至于公海，只有0.5%是禁止商业开发活动的。

“和许多近岸的情况相似，公海上的保护区也有很大可能只设立在商业价值很低的区域。”美国宾夕法尼亚富兰克林和马尔学院环境管理专家Elizabeth De Santo说。

科学界针对海洋保护区的建议如何能整合到联合国条约中尚不确定。而从关于近岸海洋保护区的争议可以看出，科学家十分担忧他们的建议会被忽视。例如，在规划中的加拿大海岸的劳伦斯海峡保护区，有将近90%的保护区内都可能被允许勘探石油和天然气，这违背了科学界的建议。

### 监测和执法

一旦决定要建立海洋保护区，收集基线参照数据就非常关键。2000-2010年，一个名为“海洋生物普查”的项目让研究人员对公海中的生物现状有了较深的理解，但自那以后海洋温

度上升，酸性增强，而且捕鱼量更大了。对新数据的需求将激发新发现。

“一项新的条约能够将国际社会的目光聚焦到探索、了解和监测这些共享海洋区域的迫切需求上。”美国杜克大学海洋生态学家Patrick Halpin说。

另一方面，监测破坏保护区的行为得以实现，要得益于卫星技术。例如，国际渔业观察(GFW)是一个基于卫星监控的新项目，2014年由非营利性组织SkyTruth和Oceana与谷歌公司一同发起，任何人只要连上Wi-Fi就能通过它实时追踪渔船。

这些技术提供的数据表明，商业捕捞的范围覆盖了大半海洋，面积相当于陆地上农业范围的4倍。

但是，实际管理这些破坏行为是一个政治问题，而且依赖于各国的意愿。一项关于几百个近岸海洋保护区的分析研究发现，人员和经费配备是海洋保护区的保育功能有效与否的最强影响因素。

研究人员发现，拥有足够数量的人员能巡查区内活动的海洋保护区，其生态效益比那些监管力度不足的保护区高近3倍。

### 环境评估

在陆地和近岸水域上，新的商业活动必须通过环境影响评价(EIA)衡量对比收益和对当地野生生物的潜在危害。

在公海上，只有某些活动是以这种方式监管的。直到2006年，海底拖网捕捞都不需要通过环评，而这是一种对生态系统破坏很严重的捕捞方

式。在那之前这种捕捞方法已经破坏了深海珊瑚。甚至现在，中层水深捕鱼、开放水域养殖、火箭发射，都不需要考虑可能的环境危害。

科学家期望公海上新的商业活动能够受到更严密的监管，尤其是深海开矿，很可能成为联合国谈判中的一个焦点问题。

依据国际海洋法公约建立的国际海底管理局已经批准了29个勘探许可证给Lockheed-Martin等公司，主要在海底山脉和热泉周边进行勘探。它正在起草采矿公司需要遵守的环评法规。

北卡罗来纳州杜克大学深海生物学家Cindy Van Dover说，科学家们担心这些规定可能不够严格。一个悬而未决的问题是，企业能否开采活跃的热液喷口。加拿大多伦多的鸚鵡螺矿业公司——该公司可能会开始首次深海采矿作业——目标就是在巴布亚新几内亚水域的活跃喷口，这引起了人们的担忧，即这种作业也可能发生在公海上。

活跃的喷口养育着多样化的大型生物群落。一般来说，这里超过60%的物种是独一无二的。“我们认为应该保护活跃的热液喷口。”她说。科学家们还不知道这些生物群落能否从采矿中恢复过来。

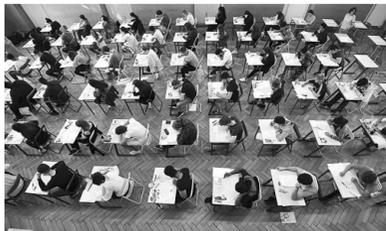
加拿大圣约翰纪念大学深海生物学家Paul Snelgrove说：“我们从海底拖网捕捞中了解到的，是恢复时间，特别是对于深海珊瑚这样的复杂栖息地来说，可能有数百年。”

在今年4月于纽约举行的联合国谈判预备会议上，Snelgrove发表了讲话。他说：“我们必须承认，科学不是唯一的决定性因素，但我们希望这是主要考虑因素之一。”(唐一尘编译)

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

## 全球“智力药物”使用增加



在学习期间增强注意力是学生服用认知增强药物的主要动机之一。  
图片来源:《自然》

在全世界范围内，希望提高智力表现而服用药物的人正在增多，这是针对这一趋势进行的一项最大规模研究的最新发现。在一项针对数万人进行的调查中，有14%的人表示在2017年至少曾使用过一次兴奋剂，这一数字高于2015年的5%。

可提高记忆力或注意力的非医学用途的药物通常被称为“智力药物”，它们具有“药理学认知增强”(PCE)效应。在调查所涉及的15个国家中，相关药物使用情况均有所上升。这项研究调查了治疗多动症的处方药阿德拉和利他林、治疗睡眠障碍的药物莫达非尼以及非法兴奋剂如可卡因等。

这项今年6月发表在《国际药物政策杂志》上的研究，基于一项关于全球范围内药物使用的匿名在线调查问卷——《全球药物调查》而开展的。该调查在2015年有79640人参与，在2017年有29758人参与。

其中，美国调查者的使用率最高：2017年，近30%的受访者表示，他们在过去12个月里至少使用过一次PCE药物，而2015年这一比例为20%。

但增幅最大的则是欧洲：法国的使用量从2015年的3%增至2017年的16%；英国则从5%增至23%。《自然》杂志2008年的一项非正式读者调查发现，有1/5的受访者曾使用药物提高注意力或记忆力。

剑桥大学神经学家Barbara Sahakian表示，最新分析在规模上令人印象深刻。她说，健康人群使用增强认知能力的药物的比例越来越多，这引发了伦理上的担忧。

该研究负责人、加州大学旧金山分校心理学家Larissa Maier说，文化因素、多动症诊断的普遍性和药物的可获得性都影响着PCE所用药物的种类和使用率。

英国米尔顿·凯恩斯开放大学神经学家Steven Rose说：“多动症诊断和处方药物使用的增加造成大量年轻人使用药物，这些人的潜在问题可能存在于真实社会中。”(冯维维)

## 美韦伯望远镜推迟至2021年发射



测试在詹姆斯·韦伯太空望远镜遮阳板的薄织物上产生了小水滴。  
图片来源:NASA《科学》

美国宇航局(NASA)又一次推迟了发射其旗舰天文物理学任务的时间，詹姆斯·韦伯太空望远镜(JWST)将推迟至2021年3月30日发射，这是在不到一年的时间里第三次发布的时间表。一项对该项目的独立审查总结称，该项目发射计划过于乐观，并建议推迟，这是提高该项目成功几率的32项建议之一。NASA还透露，韦伯望远镜的研发成本将从80亿美元增至88亿美元，这将需要国会重新授权，因为国会在2011年设定了80亿美元的上限。(而包括运营在内，现在JWST的总成本预计达96.6亿美元。)

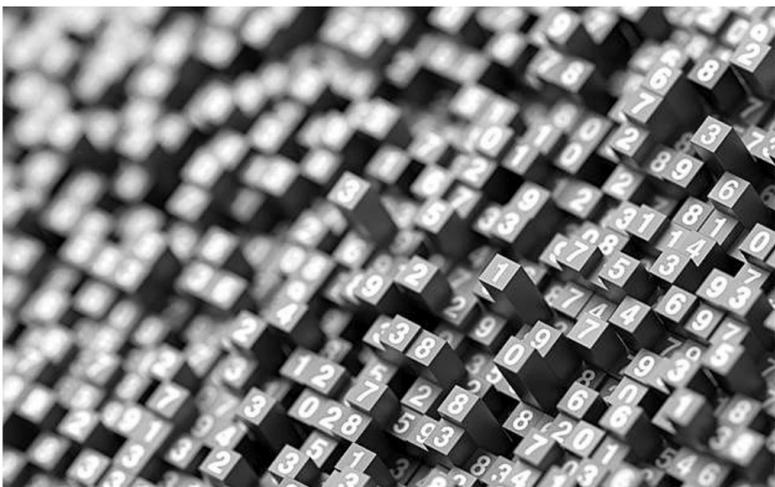
NASA是对由该机构资深科学家Thomas Young带领的独立审查委员会的报告作出的回应。该委员会的报告强调，一系列人为错误和硬件内嵌问题是造成延迟的主要原因。Young在近日的新闻发布会上说，由于这项任务“巨大的科学潜力”，它值得去完成。华盛顿特区NASA科学任务理事会负责人Thomas Zurbuchen表示：“在进入太空之前，我们必须在地面上纠正问题。”

Young说，JWST的硬件包括NASA此前尚未实现过的7个值得注意的“第一次”。但他表示，导致建议推迟该任务的大多数问题都是可以避免的。例如，在测试和整合探测器及其遮阳板过程中的人为错误导致了诸多问题，包括在燃料阀中使用了不正确的溶剂以及让遮阳板在进入太空的旅程中被折叠起来的错误紧固件等。在声学测试中，一些紧固件松动，导致花费了数月时间才发现并从探测器上取出碎片。Young说，这些问题都有“简单的解决办法”，但却造成了长达一年半的延迟。

这一延迟将使该项目花费增加近10亿美元。JWST有长时间延误工期和成本上涨的历史。在世纪之交该项目仍在开发中时，其预计发射时间为2011年，成本为16亿美元。到2005年，其成本增长到45亿美元，发射推迟到2013年。当NASA在2011年承认JWST到2018年才会发射，并会花费80亿美元时，国会开始反对，并威胁要取消该任务，但天文学家则游说、挽救它。国会议员最终同意推进该计划，但前提是它要按计划进行，并将成本保持在80亿美元的上限之内。(晋楠)

# 让随机性更公平可信

## 多国科学家探索创建公共随机数据生成器



图片来源:ISTOCK.COM/TOSTPHOTO ADAPTED BY C. AYCOCK/SCIENCE

的输出开始，然后通过将这些数据组合在数学运算中，减少潜在的偏差，从而增加数据的不可预测性。智利的信标将电路噪声与其他无序数据结合在一起，如实时地震测量、在线推特网帖子、无线电流和密码货币交易等。

计算机科学家认为，随手可得、可信赖的随机数据可用于更公平地提供公共服务。除了帮助总审计长维持其信誉外，Hevia还在推动利用智利的信标，通过抽签将学生分配到各个学

校。在美国，政府可使用公共随机数据分配签证。Peralta说：“如果你是一名申请人，却没有被选中，你会知道这是因为你不够幸运，而不是因为你是穆斯林。”里约热内卢巴西国家计量、质量和技术研究局计算机科学家Raphael Machado说，巴西希望利用该服务向法官分配案件。

这些数据还可以作为验证数字文档的时间戳，从而提高安全性。该想法类似于典型的绑架协议：为了证明人质是活着的，绑架者要在当天

的报纸上给人质拍照。与此类似，与数字文档相关联的随机数据可证明文档在该数据生成之前没有被修改过。

公共随机性的最初动机之一是帮助开发一种叫作零知识协议的简洁密码技术，该协议要求每一方都能访问相同的随机数据。“我可以向服务器证明我知道密码是什么，但从来不用告诉它。”渥太华大学计算机科学家Carisle Adams说，“这样安全保障将增加百万倍。”Machado说，然而，目前的协议太慢了，因此信标开发人员已经开始开发其他应用程序。

只有当人们相信信标为随机时，它才对安全应用有价值。瑞士洛桑联邦理工学院计算机科学家Bryan Ford说，一些密码学家一直不信NIST。2007年，NIST的一个加密标准包含了一个安全漏洞，新闻报道暗示是美国国家安全局故意插入该漏洞。Ford说：“总的来说，我信任NIST。”他表示，信标“需要一些随机性，但安全性并不重要的应用来说可能很好”。

最终，计算机科学家要找到一种可以防止黑客的随机性的黄金标准：量子生成的随机数据。量子物体在测量之前没有确定的状态，这意味着随机的结果受自然法则保证。今年4月，NIST表示已经开发出一种基于单光子的量子随机数据生成器，并计划在未来与公共信标集成。

NIST计划在明年举办研讨会，对其随机性信标的新用途进行头脑风暴。Peralta期待一些创造性的想法。在随机信标初期，有人认为上帝会通过信标对他讲话。他基于其输出选择了《圣经》的一些段落，然而看到经文的顺序没有意义，他就写信向Peralta抱怨。“我收到过这样有趣的邮件。”Peralta说，他期待更好的想法。(晋楠编译)

在智利，政客们憎恨总审计长，他负责审计政府官员以防止腐败。尽管审计是随机的，但接受审查的官员有时会抱怨不公平。圣地亚哥智利大学计算机科学家Alejandro Hevia说：“审计人员必须让公众相信他们在诚实地做工作。”他与世界各地的研究人员一道，正在开发一种技术，从而让批评者相信审计是真正随机的：公共随机数据生成器。

7月10日，Hevia团队将揭开一项在线随机数据服务。7月底，美国国家标准和技术机构(NIST)也将启动“随机信标”并将其作为一项永久性服务，从而对2013年开始的试点项目进行升级。巴西也计划在2019年底建立一个信标。所有这些均旨在改进商业随机数据生成器，不仅是提供免费的服务，而且可通过透明协议生成随机数据，永久存档。这些服务可以让密码和彩票等日常应用受益，也可以用于研究。一些科学模拟方法依赖于随机数据，临床医生可在药物试验中使用它们，从而公平地分配谁得到治疗或安慰剂。

“我们希望把随机性放到互联网上，让人们以他们能发现的任何方式使用。”马里兰州盖瑟斯堡计算机科学家、带领美国项目的Rene Peralta说，“我把它看作是数字基础设施。”

真正随机的数字序列没有模式或可预测性。如果知道某一天的序列，也不会为一分钟或一天后发布的序列提供任何提示。但这一理想并不容易实现。一些在线随机数据生成器依赖于算法，这意味着它们的输出在原则上是可预测的；其他的数据则依赖于随机物理现象。NIST信标则结合了上述两种方法，每60秒生成512个“0和1”或比特的字符串。它从两个商业随机数据生成器(依赖于电路中的电子噪声)