

8844.43m

珠穆朗玛峰
Mount
Everest

Saving Coral Reefs

海底生“花”

编辑 / Danny 文 / Shanshan.danz 图 / 除标注外为getty images 设计 / NOVA

它是全球生态系统中必不可少的一部分，与地球的健康密不可分，由于依赖于最清洁的水，而成了最易受到威胁的海洋生态。我们已经没有机会看到珊瑚礁最初的样子，就更要守护它们的现在和未来。

世界上最大的海，因拥有大量珊瑚礁而得名珊瑚海。

看似植物的珊瑚，是海洋里的低级动物，它们实则为成千上万个珊瑚虫分泌出的外壳，以微晶方解石集合体的形式存在于海水之中，被喻为“海底之花”。只有体内含石灰质的珊瑚，才会在数百年甚至数千年的生长过程中形成珊瑚礁。

作为海洋生物赖以生存的环境，珊瑚礁养活着四分之一的海洋物种，及十亿人口。

然而，通过分析过去30年间珊瑚礁变化的卫星数据，科学家首次发现目前已经超过因全球变暖造成的珊瑚白化的临界点。随着污染加剧、海平面上升，珊瑚礁所创造的渔业、沙滩、岛屿等资源也在逐步减少，按照当前的速度，地球上的一半的沙滩预计将在本世纪末消失。

我们分别采访了全球珊瑚礁联盟 (Global Coral Reef Alliance) 的主席 Thomas J. F. Goreau 博士和国内珊瑚保育组织“潜爱大鹏”的成员，从他们眼中的海底世界和付诸行动的营救中窥见珊瑚礁的过去、现在与未来。

0m

海平面
Sea Level



-50m

珊瑚礁
Coral
Reefs

-10927m

马里亚纳
海沟
Mariana
Trench



1/ Wolf Hilbertz 摄于 Pemuteran (印尼, 巴厘岛), 2004
2/ © TPS-Global Coral Reef Alliance

全球珊瑚礁联盟 挽救一个消失的世界

以水为生的珊瑚极为敏感而脆弱，它所在的海域水温、盐度、光照甚至清澈度的细微变化都将导致其白化，甚至死亡。

人类对珊瑚的研究和保护，其实可以追溯到近一个世纪以前。1927年，剑桥大学就已经有一支专业的大堡礁探险队 (Great Barrier Reef Expedition)。20余年后的比基尼环礁科学考察 (the Bikini Atoll Scientific Resurvey) 则是首次也是历时最久的用水肺潜水的方式进行的珊瑚礁的生态学和生物学研究，随之诞生了全球第一批高质量的水下彩色照片。

白发苍苍的Goreau博士告诉我们，那组照片就是他的祖父1946年在太平洋比基尼环礁拍的。继承了家族衣钵的他如今是全球珊瑚礁联盟 (GCRA) 的主席，这个成立于1990年的非营利机构，集结了来自世界各地的科学家、潜水员、环保主义者等个人和组织，围绕复原珊瑚礁的核心目标，致力于这一海洋生态的科研与保护。

“其实很多研究人员开始潜入水下时，就已经错过了拥有众多珊瑚和鱼类的海洋原貌。由于他们首次研究的就是严重退化的珊瑚礁，很容易严重低估我们所失去的。”值得庆幸的是，GCRA帮我们珍藏着世界上最大、最古老的珊瑚礁照片集，记录了二十世纪四十到六十年代



Profile

Thomas J. F. Goreau

生物地球化学家，全球珊瑚礁联盟 (Global Coral Reef Alliance) 主席，蓝色再生公司 (Blue Regeneration) 首席科学家。拥有麻省理工学院、加州理工学院、哈佛大学学位，在加勒比海、太平洋、印度洋等海域潜水已有 60 余年。



的珊瑚礁状况，以及有关珊瑚礁生态学的原始潜水研究。“我们正在寻找资金来扫描所有照片、校正图片颜色，将其作为视觉档案对外发布，那几乎是一个已经消失且不再重现的水下世界。”Goreau博士说道。

今年，加拿大广播公司 (Canadian Broadcasting Corporation) 计划发行一部关于全球珊瑚礁长期变化的纪录片《Coral Ghost》(珊瑚幽灵)，它由加拿大导演Andrew Nisker在GCRA的珊瑚礁历史影像基础上，分别去往牙买加、马绍尔群岛、印度尼西亚、大堡礁、加拿大等地进行了长达两年的拍摄、制作而成，希望引起全世界更多人对于珊瑚礁的关注与保护。

作为《联合国气候变化框架公约》(UN Framework Convention on Climate Change) 中保护珊瑚礁的领导者，GCRA与岛屿国家一起提出了全球气候变化协议，以应对全球变暖和海平面上升对珊瑚礁、海岛及沿海地区带来的影响，而由GCRA的科学家们发明的Biorock™ (生态岩) 技术，可以说是濒危的珊瑚礁们的“救命稻草”。

这项技术最初是1976年由已故的建筑师Wolf Hilbertz教授发明的，用于在海洋中生产天然建筑材料，也被他称为“矿物质吸收技术” (Seacrete™或Seament™)。

1987年，Goreau博士邀请Hilbertz教授到牙买加一起开发珊瑚礁修复的应用程序，他们决定将这项技术更名为Biorock™，因为它不仅长出了坚固的石灰岩用以支撑结构，还大大促进了珊瑚和所有海洋生物的生长。Biorock™技术的研发促使GCRA应运而生，它也是目前唯一可以持续生长并能自我修复的海洋建筑材料。



让住上“电房子”的珊瑚们重生

Biorock™生态岩的能量来源是安全范围内的弱电流，能极大地促进所有海洋生物的沉降、生长，提升对温度、淤泥和污染造成的极端环境的抵抗力。所有其他修复珊瑚礁的方法都只能在完美的水质条件下才能很好地起作用，Biorock™能让珊瑚的生长速度快2~10倍，即使遭受了严重白化，在Biorock™珊瑚礁上生长的珊瑚的存活率比附近珊瑚礁上的珊瑚要高1600%至5000%，而它所需的电，可以通过太阳、风、海洋等可再生能源提供。

这项最早在牙买加的珊瑚礁中开发应用的技术，目前已经在全球44个国家约600个珊瑚礁中继续实践。此外，Biorock™还能帮整个海洋生态系统恢复活力，包括盐沼、红树林和海草、牡蛎、鱼类、贝壳等生物的栖息地。在印度尼西亚，GCRA同当地机构Biorock Indonesia合作，将Biorock™技术运用于500余个珊瑚礁，发现在恢复珊瑚礁的同时，附近渔业保护区域内的鱼类数量、大小和多样性都得到了显著

提升。在马尔代夫，通过Biorock™培育的珊瑚礁，仅用两三年就“孕育”了一片15米长的新海滩，并已保持了23年以上，2004年印度洋海啸横扫过后，这片海滩和珊瑚礁依然完好。

“我们很乐意与世界各地的本土团队合作，运用这项技术来营救更多珊瑚礁。”在GCRA官方网站提交申请的项目，他们会认真评估，来设计最具成本效益的解决方案。Goreau博士说，他希望每个海洋国家都能使用Biorock™来节省财富，而不必面对灾难性的海岸管理后果；渔民可以成为农民，使生态系统恢复生机，而不必杀死最后的野生鱼类。

“我们在修复一个又一个珊瑚礁的同时，有千千万万的珊瑚礁正在死去。”如今Goreau博士与他的团队所做的努力就像是在和珊瑚礁消失的速度竞赛，“剩下的时间很少了！”他痛心地说，未来人类的健康取决于地球环境的健康，建立重塑自然环境的支持系统也因此将变得更加迫切。

“潜爱大鹏” 在海底干活的组织

从名字就能看出，这是一群热爱潜水的人在深圳大鹏湾所组建的团队，多年来的行动也见证了他们对这片海域的爱与守护。如今“潜爱大鹏”的行动主要围绕着珊瑚保育（护礁）和海洋生态环保课程（潜爱课堂）展开。怀着“种珊瑚，种人心”的理念，他们一路为爱“潜”行着。



白小刺
“潜爱大鹏”理事长、发起者之一，深圳海洋图书馆馆长，潜水长，可持续渔业倡导者

作为国内较早开始保护珊瑚礁的民间组织，“潜爱大鹏”是由白小刺和几位潜水爱好者一起发起的。谈及这个行动的初衷，白小刺说，是因为在深圳潜水时发现海底的珊瑚和水质都不太理想。通过与当地渔民聊天，又了解到其实在几十年前这里也有非常丰富的珊瑚种类，“是城市化和不友好的渔业发展导致了现在危险的环境现状。珊瑚退化得很厉害，陆地上的建设和水底下差别非常大。”

其实就是想做一些事让珊瑚重新恢复生机，于是一群人从2012年开始在水下种珊瑚。“潜爱大鹏”真正注册成立是在2014年。为什么选择在深圳？白小刺说：“这里是国内少有的具备珊瑚礁资源的沿海城市，具有地理位置的优势。我们在深圳的大鹏湾海边有一个基地，用于珊瑚保育，也在水底建立了珊瑚苗圃。”定期的水下行动成了他们这几年来的习惯。

常驻大鹏新区研察珊瑚的白小刺同时运营着一家“海洋图书馆”，他说自己现在既是馆长又是馆员。这里馆藏2000种海洋类图书4000余册，可以通过线上选书、快递寄还借阅，而这个空间还会不定期举办公益讲座、展览等活动。

白小刺说，最近他正在策划一个“海洋丰年祭”，希望通过一系列讲座、展览、戏剧等一个类似艺术节的嘉年华让更多人意识到保护海洋的紧迫，“我们也很期盼海洋的富饶，但按现在的趋势看来，越来越难。这需要更长的休渔期，禁渔、保护区的设立，还有大众对于海鲜可持续消费观念上的普及。”



詹小凤
“潜爱护礁”负责人、PADI潜水教练

保护珊瑚礁是“潜爱大鹏”成立的初衷，作为护礁行动的负责人，詹小凤经常会忙到在陆地上找不着人，因为水下有很多事情在等着她。

在我们看来，护礁的概念或许有点陌生，詹小凤介绍，他们平时做的事主要分三部分：一是生境维护，清理海洋里的垃圾、渔网等，“打扫”海洋生物的家园；二是珊瑚保育，到水下捡破碎的珊瑚断肢，放到苗圃上养，等它长好再回播到礁石上；三是海底生物多样性普查和监测，培训潜水员对现有珊瑚礁区内的海洋生物进行长期跟踪监测，并形成生物多样性图库。

“对于有一定经验的潜水员来说，发现整个世界的海洋环境在衰退，还是蛮心痛的。”詹教练说自己最近去菲律宾薄荷岛所见到的水下景象和4年前就有差异，海底生物的破坏是肉眼可见的。即使不潜水，我们也有很多方式去保护珊瑚和海洋。对珊瑚而言，海水升温是致命的威胁，不要把舒适建立在它们的消亡之上，哪怕调节一摄氏度空调，也是一种助力。



黄宇
“潜爱课堂”执业讲师、护礁组志愿者、潜水教练

几乎每一个珊瑚保育者最初都是因潜水而对海洋生物心生怜惜，黄宇也不例外，她不仅玩潜水、参与护礁行动，还是“潜爱课堂”的志愿者讲师。从2018年通过培训至今，她已经上了100多节课。“如今，‘潜爱课堂’已覆盖深圳大鹏半岛的中小学。”黄宇介绍道。对于中学生，他们设置了结合护礁的生态课程，还有浮潜体验，而小学课程则以海洋素质教育为主，走滩（认识海洋生物）、净滩（清理海滩垃圾）为辅。此外，他们还会走进当地社区进行公众宣讲，让更多没有下水的人也能认识到海洋保护的重要性。

就像珍·古道尔所说：“没有了解怎么会热爱，没有热爱怎么会保护。”黄宇深信这句话，甚至把自己的潜水装备搬去课堂，给学生现场演示。她说：“我们没有给孩子呈现太多不美好的东西，但他们能感受到保护海洋的重要性。”作为7岁孩子的妈妈，黄宇平时除了护礁，还会和儿子一起去野外探寻本土生物，“带他认识自然，也为将来更好地保护自然。”