

人与生物圈

Man and the Biosphere

双月刊 2011 · 1

Man and the Biosphere



生物多样性保护 滨海湿地

生物量最大的生态系统
可持续发展的战略资源
赶海文化正在消失

变迁从“传统”到“现代”

保护滨海湿地，加强围填海管理

文 / 苏纪兰

滨海湿地是近海海洋空间资源的重要组成部分，对海洋生态系统与环境具有重大作用，对其实施围填海必须综合考虑海域自身价值、自然条件和生产力发展布局，正确处理好围填海和海洋生态系统保护之间的关系，统筹规划，以实现滨海湿地的多目标可持续利用。

在重视滨海湿地服务功能的框架下，修编海洋功能区划

滨海湿地是海岸和近海生态系统中很重要的一环，具有如净化水质，生产食物，支撑生物多样性，鱼虾的重要育幼场，飞禽及野生动物的栖息地，休闲旅游，稳定岸线及作为沿海风暴潮的缓冲带等多种服务功能。滨海湿地的围填海开发又能为人类发展提供海洋养殖、运输、港口等服务功能。可以看出，这两组服务功能之间有一定程度的互排性。因此，要达到人类对海洋可持续发展的目的，必须充分考虑海洋生态系统、目前经济利益和长远社会发展三方面的目标，以规划海洋空间资源的开发利用。

在修编海洋功能区划的框架下，需充分考虑到海洋空间资源的多重贡献和不同用途之间可能存在的矛盾。在有充分的科学依据下，制定全国和区域性围填海规划，确定全国围填海规模的中长期和年度总量控制目标。在具体实施围填海项目时，还要对有关海岸带和海区进行有针对性的、更细致的科学调查研究，对与项目有关的海洋生态环境保护和渔业、生态损失补偿进行充分论证后，方能按照有关规定措施严格执行。

将海洋功能区划纳入国民经济规划和计划

近年来，围填海形成的土地游离于全国宏观管理计划之外，未纳入国民经济和社会发展年度计划。给经济建设和结构调整带来冲击，也为海洋的可持续发展带来困难。因此，只有将海洋功能区划纳入国民经济计划，围填海指标按照国家宏观政策要求制定，才能有效控制围填海规模，规范用海秩序，促进海洋空间资源合理利用，推动沿海地区经济社会的可持续发展。

加强国家级海洋自然保护区的保护

为保护海洋生物资源和特殊生境，我国政府高度重视海洋自然保护区的建设。截止2007年底，已建立各种类型国家级自然保护区32个，省（市）级122个。实践证明，建立海洋自然保护区是避免和减少人类活动干扰，

保持局地海洋生态系统完整性的有效途径。

当前，有不少地方拟在海洋自然保护区范围内开展围填海活动，国家级和省（市）级海洋自然保护区面临着受冲击的危险。如果不能对海洋自然保护区实施有效保护，不久我国就很难看到自然的海洋面貌了。

加强围填海的科学技术支撑研究

对滨海湿地生态系统及其服务功能的研究是滨海湿地开发利用的基础工作。目前我国对滨海湿地的海洋生态系统的研究还相对薄弱。远远不能满足评估人类用海活动对生态系统服务功能影响的需求。建议围绕以下与围填海有关的四方面问题深入开展科学技术研究：

- 1) 滨海湿地生态系统服务功能的研究。除红树林外，我国对滨海湿地生态系统的研究工作不足。必须对全国的主要河口、重要海湾和其它重要的海岸带等的生态系统进行调查研究，尤其是利用这些湿地的经济鱼类、一些重要海洋生物和野生动物等的生活史研究。
- 2) 围填海对滨海湿地的其他服务功能的影响和围填海总体效应的研究。如海湾内外集群围填海工程对海湾的水动力、沉积物和湾内水体自净能力的变化，对海湾生物群落结构、经济鱼类和候鸟等物种多样性产生的影响等。建立围填海对生态系统服务功能及其价值损益的评估体系，将其纳入围填海规划、海域使用论证报告编制。
- 3) 围填海工程技术研究。重视围填海工程设计和施工技术研究，关注海洋空间多目标利用的综合技术，将围填海工程与海岸生态保护、滨海景观建设和旅游相结合，尽可能地降低对海洋生态与环境的影响。
- 4) 围填海对海洋生态环境影响的后评估研究。围填海工程的后评估研究是纠正工程错误和总结经验的工作，重点开展围填海前后的水动力环境变化，岸滩变迁，海洋生态系统变化，以及环境地质灾害的研究，包括建立适合我国沿海海洋生态环境过程的综合模型。

加强滨海湿地的宣传管理，营造重视海洋生态的氛围

应大力宣传滨海湿地对人类的价值，摒弃滨海湿地为无价值废地的落后概念。应提高对围填海造地海域使用金的征收标准，缩小海陆土地使用价格差异，防止在“集中集约”用海名目下的大规模围填海活动。

（本文作者系中国科学院院士，国家海洋局第二研究所研究员）

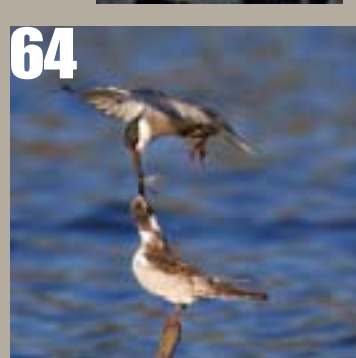
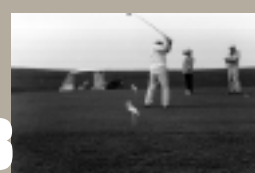
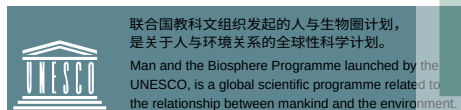
《人与生物圈》杂志·1999年1月创刊
双月刊 2011 年第 1 期
总第 67 期

主管单位 中国科学院
主办单位 中国人与生物圈国家委员会
出版 《人与生物圈》编辑部
名誉主编 许智宏 李文华
科学顾问 赵献英 王献涛
主 编 王 丁
执行副主编 陈向军
本期特约编辑 周海翔
本期特约摄影 周海翔
行政总监 王 瑾
行政主管 马雪蓉
编 辑 雷维蟠 孙 威
实习编辑 曲 上
美术编辑 郭晓涛
国际标准刊号 ISSN 1009 - 1661
国内统一刊号 CN 11 - 4408/Q
国内发行 北京报刊局
订 购 处 全国各地邮局
邮发代号 82 - 253
国外发行 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱, 100044)
国外发行代号 1383 BM
编辑部地址 北京市三里河路 52 号
邮政编码 100864
电 话 (010) 68597510
网 址 www.china-mab.cas.cn
电子信箱 mabchina@163.com
印 刷 北京卡乐富印刷有限公司
出版时间 2011 年 2 月
特约经销商 北京纸老虎图书有限公司
网络在线版 龙源期刊网 (www.qikan.com)
博看网 (www.bookan.com.cn)
定 价 16.00 元

本刊文字和图片未经许可不得转载
(版权所有 翻印必究)

MAN AND THE BIOSPHERE
Founded in January 1999
(BIMONTHLY)
(Series No.67 No.1, 2011)

Authorized by: Chinese Academy of Sciences
Sponsored by: The Chinese National Committee for MAB
Published by: Editorial Division of Man and the Biosphere
Honorary Editor-in-Chief: Xu Zhihong, Li Wenhua
Science Advisor: Zhao Xianying, Wang Xianpu
Editor-in-Chief: Wang Ding
Executive Deputy Chief Editor: Chen Xiangjun
The Special Editor: Zhou Haixiang
Executive Director: Wang Jin
Administrative Manager: Ma Xuerong
Editor: Sun Wei, Lei Weipan
Intern: Qu Shang
Art Editor: Guo Xiaotao
ISSN 1009-1661
CN 11 - 4408/Q
Domestic Distribution:
Beijing Bureau for Distribution of Newspaper and Journals
Subscription: All Local Post Offices in China
Subscription Code: 82 - 253
Overseas Distribution:
China International Book Trading Corporation
P. O. Box 399, Beijing 100044, China
Overseas Subscription Code: 1383 BM
Correspondence to:
Man and the Biosphere
Chinese National Committee for MAB
52 Sanlihe Road,
100864 Beijing, P. R. China
Tel: 86 10 68597510
http://www.china-mab.cas.cn
E-mail: mabchina@163.com
Printed by: BEIJING COLOURFUL PRINTING CO., LTD
All rights reserved.



生物多样性保护滨海湿地 · 生物多样性

目录

4	滨海湿地：生物量最大的生态系统	马志军
14	滨海湿地的生态价值	张 华
15	滨海湿地是国家的战略资源	陈家宽
16	消失中的赶海文化	郑凯云 周海翔
33	保护赶海文化的意义	王松林
34	滨海湿地的变迁 穿行在传统和现代之间	郑凯云 陈 杨
49	日本湿地保护立法 直面问题，积极务实	梅 宏
50	中国对虾产业的兴衰	本刊记者
56	留住弯弯曲曲的海岸线	彭本荣
58	来自黑脸琵鹭的声音 仅有繁殖地是不够的	周海翔
64	滨海湿地的鸟类	关 磊
70	栖息地消失与水鸟减少同步	杨洪燕
73	请给水鸟留下最后的空间	张正旺
74	红树林 海陆交错带上的森林	范航清
84	珊瑚礁 惊艳背后有泪水	黄晖 雷新明
90	台湾珊瑚礁保育今昔 是我们需要海洋	戴昌凤
93	珊瑚礁，海中的热带雨林	戴昌凤
94	水温对珊瑚礁的影响	邵广昭
96	假如没有了滨海湿地	蒋高明

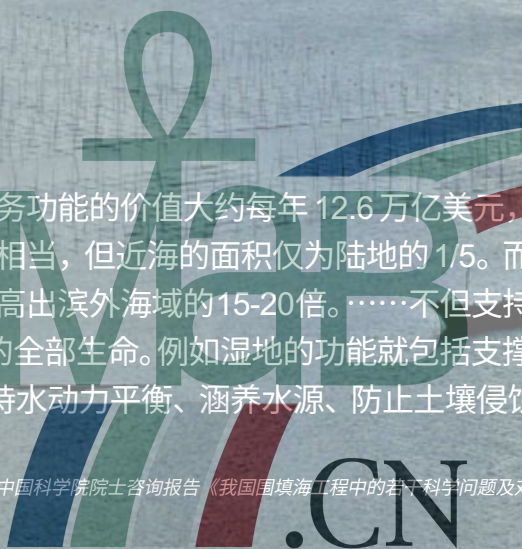
周海翔 摄





全球近海海洋生态系统的服务功能的价值大约每年 12.6 万亿美元，与陆地生态系统服务功能的价值相当，但近海的面积仅为陆地的 1/5。而海岸带水域的服务功能价值又要高出滨外海域的 15-20 倍。……不但支持了沿海居民，而且支持了陆地上的全部生命。例如湿地的功能就包括支撑生物多样性、调节物质循环、保持水动力平衡、涵养水源、防止土壤侵蚀、缓冲风暴潮对陆地的影响等。

摘编自中国科学院院士咨询报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》



滨海湿地

生物量最大的生态系统

文 / 马志军



2007年10月，福建霞浦附近海域。 贾道春 摄



目前，全球40%的人口居住在只占陆地面积5%的狭窄海岸带上，而人类对这些生态系统的依赖还在增加，特别是湿地、珊瑚礁或河口地带等。

摘编自联合国课题组报告《中国海洋可持续发展的生态环境问题与政策研究》



滨

海湿地是介于陆地和海洋生态系统之间复杂的自然综合体,它包括在海陆交互作用下被水体浸淹的沿海低地、潮间带滩地以及低潮时水深不超过 6 m 的浅海水域。盐沼、滩涂、河口湾、海草或海藻床、红树林、珊瑚礁以及海岸泻湖等都属于滨海湿地的范畴。滨海湿地是全球生物多样性最丰富、生产力最高、生态服务价值最大的生态系统类型,在整个海岸带生态系统的物质循环、能量流动及信息传递过程中发挥着重要作用。

多样性的生态服务功能

尽管滨海湿地仅占地球表面积的 1%,但它与人类的生存和发展息息相关。自古以来,在滨海湿地采捕鱼虾蟹贝便是沿海居民的主要生活方式,“晒海取盐”或“煮海为盐”是沿海地区富国强兵的重要经济支柱。在近代,沿海城市的兴起和发展与滨海地区的海港码头等便利的交通条件密切相关。据统计,目前世界各国建在滨海地区的国际货物贸易港口超过 2000 个,全球货运贸易量的九成以上通过这些港口运往世界各地。沿海地区也是人口最为密集的区域,全球约 40% 的人口生活在距离滨海湿地不超过 100 公里的区域。因此,人类社会的发展和经济的繁荣对滨海湿地有着强烈的依赖性。

滨海湿地不仅为人类提供了生存和发展的基础,而且对全球生物多样性的维持起着重要作用。以鸟类为例,我国滨海湿地栖息的水鸟约有 230 种,占全国水鸟类总数的 80% 以上;每年迁徙期在黄海滩涂栖息的鸕鹚类数量达 500 万只,广袤的滨海湿地为鸟类提供了繁殖、迁徙停歇和越冬的场所。滨海湿地也是鱼类的觅食地和产卵场,除深海鱼类外,大部分鱼类会在生活史的某一阶段在滨海湿地出现,而珊瑚礁则是全球鱼类多样性最丰富的区域。一些海洋生活的爬行动物,如海龟,需要滨海湿地为他们提供产卵场所,而大量的虾、蟹、贝类常年或生活史某一时期在滨海湿地上生活。因此,滨海湿地也是渔业资源保护与可持续利用的基础。

二氧化碳等温室气体排放所造成的增温效益是全球面临的重大环境挑战,而滨海湿地在维持大气碳氧平衡、减缓全球变暖方面扮演着重要角色。一方面,通过植物的光合作用,滨海湿地每年向大气圈释放大量氧气;另一方面,滨海湿地的碳素积累对减缓大气二氧化碳含量的上升具有重要意义:滨海湿地积累着大量的无机碳和有机碳。由于经常处于水份过饱和的厌氧状态,滨海湿地中的微生物活动较弱,土壤释放二氧化碳的过程十分缓慢,因此滨海湿地可形成富含碳素的土壤层,从而起到固定二氧化碳的“碳汇”作用。

如果湿地受到破坏,其固碳功能将大大减弱,而且湿地中的碳素也会被氧化分解,湿地将由“碳汇”变成“碳源”;这将加剧全球变暖的进程。研究表明,占陆地面积 4% 的湿地固定了陆地生物圈 35% 的碳素,总量达 770 亿吨,是温带森林的 5 倍;单位面积红树林固定的碳素是热带雨林的 10 倍。

滨海湿地也是沿海地区生态安全的重要屏障。特别是具有植被带的滨海湿地,可以减缓波浪的向岸速度,大大减轻海浪的冲击力,起到保护海堤和近岸设施的作用。研究表明,80 米宽的盐沼加上 3 米高的海堤,其防海浪冲击的能力相当于 12



中国近海及海岸带的海洋生态系统为国民的生产和生活……提供了全国超过五分之一的动物蛋白质食物，23%的石油资源和29%的天然气资源……中国管辖海域有广阔的海洋渔场，2万多种海洋生物，380万公顷可养殖浅海和滩涂面积……

摘编自国台会课题组报告《中国海洋可持续发展的生态环境问题与政策研究》



2007年10月，福建霞浦海上养殖。
贾道春 摄

米高的海堤。科研人员对1999年印度奥里萨邦超级飓风和2004年印度东南部的海啸造成的人口死亡情况分析均表明：与没有红树林分布的沿海地区相比，具有红树林分布的地区的死亡人数明显减少，而且沿岸红树林的宽度越大，邻近村庄的死亡人数越低。因此，在飓风、海啸、台风高发地区，滨海湿地对当地居民生命财产安全的保护起着重要作用。

此外，滨海湿地生态系统在调节水文过程、降解污染物以及净化水质等方面发挥着重要的生态功能。特别是由于常年或周期性的水流促进了营养物质的输入和输出，滨海湿地是营养物质循环效率最高、初级生产力最大的生态系统类型。与相同面积的陆地生态系统相比，滨海湿地生态系统的初级生产者可以支持更多的消费者。1997年，Costanza等13位科学家对全球主要生态系统提供的生态服务以货币化的形式进行了计算。结果表明，尽管湿地的面积仅占地球表面的1.5%，但它却提供了全球可更新生态系统服务价值的40%。而其中盐沼、河口湾等滨海湿地又是单位面积生态系统服务功能最高的生态系统类型：每公顷滨海湿地所提供的生态服务达4052美元/年，远高于森林(969美元/年)、草原(232美元/年)或农田(92美元/年)。

地球上最脆弱的生态系统

尽管湿地与人类文明的进步和人类社会的发展密不可分，但人类研究湿地、认识湿地的历史却只有400多年。而人类对滨海湿地的认识要晚于对沼泽、泥炭地等湿地类型的认识。在过去的400年间，人类对湿地的认识有着曲折的过程。早期由于人类缺乏对湿地价值的全面了解，滨海湿地与其他类型湿地曾一度被视为蚊虫孳生的荒芜之地，这导致大面积的湿地被圈围并开垦为工农业用地。

荷兰曾是湿地圈围大国，有关围垦的文字记录可追溯到11世纪初期。通过修筑堤坝并利用风车排出国垦区内的积水，荷兰获得了大面积的土地用来开展农业生产。一千年来，荷兰修建堤坝的总长度达2400公里，圈围区域的总面积超过7000平方公里，这其中60%为滨海湿地。上世纪20-30年代实施的须德海圈围工程最为浩大：通过修建30公里长的大坝，荷兰将4000平方公里的北海海湾变成了内湖，即艾瑟尔湖。随后，通过修圩、排水等措施，对围垦区进行了近半个世纪的开发。到上世纪80年代初期，围垦区内开垦的农田面积达1600多平方公里。上世纪50年代末，为了防止海浪对内陆地区的威胁，荷兰实施了庞大的三角洲计划，通过修筑堤坝将六个主要河口近1000平方公里的滨海湿地圈围起来。这些围垦活动导致了滨海湿地的大面积消失。

从全球范围来看，上世纪最后的50年是湿地消失最快的时期。全球超过总面积三分之二的湿地在这段时间消失。例如在美国，从上世纪50年代到70年代，约9万平方公里的湿地由于围垦或开发而消失，其中大部分为墨西哥湾地区的滨海湿地。

目前，全球所有生态系统都受到了人类活动不同程度的影响。位于人口密集的滨海区域，其受影响程度尤为严重。在过去的100年间，全球不同类型滨海湿地的面积均呈快速减少的趋势。特别是近半个世纪以来，滨海湿地受人类活动的影响最为强烈。以红树林为例，从1980年到2005年的25年间，全球红树林的面积减少

An aerial photograph of a coral reef system in the ocean. A white boat with a red stripe is visible in the lower left corner, leaving a white wake. The reef structure is visible as a lighter, textured area in the lower right. A large, semi-transparent green location pin icon is overlaid on the image, centered over the reef area.

在世界总数中，我国海洋鱼类占 14%、昆虫占 20%、红树林植物占 43%、海鸟占 23%、头足类占 14%、造礁珊瑚物种约占印度—西太平洋区系造礁珊瑚总数 1/3……建议进一步加强海洋保护区建设工作，到 2020 年，各类海洋保护区建成面积达到管辖海域的 5%……对典型、有代表性的生态系统、珍稀和濒危物种建立海洋自然保护区、海洋特别保护区及海洋公园，形成海洋保护区网络，以便最大限度地发挥海洋保护区的功效。

摘编自国会会课题组报告《中国海洋可持续发展的生态环境问题与政策研究》



了20%。目前，全球红树林总面积不足14万平方公里，而且受围垦和开发等因素的影响，全球红树林的面积仍以每年1-2%的速度减少。科学家预测，如不能对红树林进行有效的保护，在100年之内，红树林可能会从地球上彻底消失。

除了大规模的围垦活动导致滨海湿地面积快速减少之外，人类活动也导致了滨海湿地健康状况的急剧下降。例如，大量污染物排放导致滨海湿地的环境日益恶化，过度收获导致渔业资源日趋枯竭，高浓度的氮磷营养盐随江河径流输入到滨海湿地导致生态失衡。另外，全球变暖所造成的海平面上升也加速海岸带的侵蚀从而使滨海湿地的面积进一步萎缩。据预测，到本世纪末，全球一半的滨海湿地将受海平面上升的影响而消失。在多重因素的影响下，滨海湿地已成为全球最为脆弱的生态系统类型。

认识与保护——任重而道远

随着人类对湿地重要性的认识的提高，从上世纪五、六十年代以来，人类对湿地的态度发生了根本转变。一方面，湿地巨大的生态服务价值使人们认识到湿地对人类社会的发展所起的不可替代的作用；另一方面，湿地丧失与退化所带来的生态与环境问题日益突出，湿地逐渐成为政府和公众关注的焦点。1971年2月2日，18个国家的代表在伊朗的拉姆萨尔签署了第一个全球性的政府间湿地保护公约——湿地公约。该公约旨在通过国家行动和国际合作来保护与合理利用湿地。尽管湿地公约早期更多关注依赖湿地生存的水鸟的保护，但随着人们对湿地认识的不断提高，湿地公约所关注的对象也不断拓展，目前已涵盖了整个湿地生态系统的各个要素。湿地公约的影响力也不断扩大，截止到2010年底，全球已有160个国家成为湿地公约的缔约国，总面积超过1.8亿公顷的1900多处湿地被指定为国际重要湿地。

1995年10月，为了便于在全球范围内共同开展湿地研究、信息交流和保护的行动，位于亚洲、欧洲和美洲的三个湿地保护组织：亚洲湿地局、国际水禽与湿地研究局和美洲湿地局合并为一个“湿地国际”组织。1996年10月，湿地公约常委会将每年2月2日定为世界湿地日，每年确定一个主题，通过开展各种活动来提高全社会对湿地价值和湿地保护的认识。

从上世纪八十年代开始，各国政府对湿地的态度也发生了根本转变，从湿地开发的推动者变为湿地保护的倡导者。在这方面，发达国家走在了前列。例如在1985年之前，美国政府曾通过提供直接或间接的农业补助来鼓励公众将湿地开发为农业用地；但在1985年，美国在食品安全法中添加了“湿地破坏者条款”，明确规定将湿地开垦为农田将不再从联邦政府获得补助；在1986年之前，美国政府向湿地开发者提供税收优惠的政策以鼓励开发湿地，但在1986年颁布的税收改革法不仅删除了相关条款，而且提出对保护湿地的个人在税收上给予奖励。另外，美国政府在1988年提出湿地“无净丧失”政策、1990年颁布的滨海湿地规划、保护和恢复法案等都大大推动了滨海湿地的保护。2004年，美国政府又提出了更进一步的湿地保护目标：在未来5年，美国净增加湿地面积300万英亩，同时，使湿地的质量得到明显改善。



利用各种媒介，大力宣传和教育，营造全社会在沿海大开发背景下重视海洋生态环境保护的氛围，充分认识海洋的价值，积极参与海洋环境保护。在重大海洋开发活动决策过程中，建立畅通公众参与平台，让更多的利益相关者参与决策。

摘编自联合国课题组报告《中国海洋可持续发展的生态环境问题与政策研究》



2007年10月，福建霞浦赶海人。
贲道春 摄

目前，美国湿地总面积不断下降的趋势已经得到扭转：在上世纪50-70年代，美国每年湿地总面积约减少50万英亩；在上世纪80年代到90年代初，每年湿地总面积约减少6万英亩；而到了上世纪90年代末，美国基本上实现了湿地“无净丧失”的目标。到本世纪初期，美国的湿地总面积开始净增加，每年约增加湿地3万英亩。在滨海湿地的保护方面，尽管滨海湿地的面积仍在不断减少，但减少的速度已经大大放缓，从上世纪50年代每年减少约5万英亩下降到本世纪初每年减少3万英亩。近年来，美国政府已将滨海湿地的恢复作为湿地管理主要目标，加利福尼亚州、路易斯安娜州等地都制定了滨海湿地的恢复计划。

在荷兰，一些环境保护组织从上世纪六十年代就开始对修筑堤坝围垦湿地的活动提出抗议，并成功迫使政府放弃一些湿地围垦和开发计划。例如，1972年，在当地环保组织的抗议下，荷兰政府将原先设计在盐沼湿地的河道改为从农田区域穿过，从而使30平方公里的盐沼湿地得以保存。到了上世纪八十年代，反对围垦湿地的呼声越来越高，1988年，荷兰弗里斯兰省北部的盐沼围垦项目经过20多年的论证最终被否决。1989年，荷兰在自然政策规划中明确提出保护包括滨海湿地在内的所有湿地类型，维持湿地的基本特征。这标志着有着1000多年传统的围垦活动在荷兰成为了历史。不仅如此，荷兰政府还提出了一项滨海湿地恢复计划，旨在用30年的时间把2400平方公里的农田逐渐恢复为湿地和湖泊。

我国的大陆海岸线达18000公里，滨海湿地面积约6万平方公里，比邻滨海湿地的海岸带及其周边地区是人口密集、经济发达的区域。例如，环渤海湾、长三角和珠三角三大经济圈的人口占全国总人口的五分之一，经济总量占全国的一半。高密度的人口和高速的经济发展给我国的滨海湿地带来了巨大压力。自上世纪五十年代至上世纪九十年代的四十年间，我国围垦的滨海湿地面积接近滨海湿地总面积的一半。尽管我国在2000年公布了“中国湿地保护行动计划”，一些沿海省市，如辽宁省和广东省，已颁布了湿地保护条例，但在滨海湿地保护方面却步履维艰。

近十年来，我国的滨海湿地生态系统遭受着前所未有的威胁：大面积的滨海湿地随着围垦开发而不复存在，高强度氮磷污染频发，水产品的过度收获使渔业资源面临枯竭，外来物种入侵大面积发生，在滨海湿地设立的国家级自然保护区和国际重要湿地也不断受到开发活动的“蚕食”。再加上海平面上升等全球变化的影响，使本已十分脆弱的滨海湿地生态系统处于崩溃边缘。

在社会和经济快速发展的今天，如何协调滨海湿地的保护与可持续利用之间的关系是沿海地区的管理者和决策者所面临的重大问题。尽管滨海湿地对于维持地球生态系统的稳定和人类社会的长远发展有着不可替代的作用，但滨海湿地所提供的服务绝大部分是难以货币化的间接价值，在区域发展的规划中常常被忽视，中央和地方政府所制定的滨海湿地保护措施也往往无法落到实处。因此，滨海湿地的保护不仅需要通过提倡绿色GDP来引导决策者重新定位对滨海湿地的利用模式，更重要的是需要通过严格的国家层面的立法来加强对滨海湿地的保护。

我国滨海湿地的保护，任重而道远。



(本文作者系复旦大学生命科学学院副教授)

滨海湿地的生态价值

文 / 张 华

我们通常都说湿地是地球之肾，它有很多重要的生态价值。滨海湿地综合来讲有三大块服务功能。第一块是直接的产出，即资源供给功能或者叫供给服务价值，比如说，稻田就是一个人工湿地。还有盐田产出的盐，芦苇沼泽产出的芦苇，海水养殖产出的鱼类，这些都是大家可以直接看到的商品产出。第二大块，就是环境调节服务价值，这一部分经常被大家忽视，但恰恰是最重要的生态服务功能。比如说气体调节的价值，水分调节的价值，还有水质净化的价值等等。第三块是人文社会服务价值，湿地可以作为旅游、文化的资源，比如说开展旅游休闲，知识扩展等，目前这方面的价值也逐渐的被重视起来了。

我们曾对辽宁省滨海湿地的价值进行了研究，辽宁省滨海湿地总面积为 15208.06 平方公里，其中自然湿地和人工湿地面积比例分别为 71.49% 和 28.51%。自然湿地中浅海水域面积最大，占自然湿地总面积的 81.53%，滩涂和泻湖面积较小，分别占 2.77% 和 2.19%，淡水湖泊面积很小，仅占 0.32%。

其中浅海水域和滩涂是重要的滨海湿地，前者占自然湿地的比例大，后者面积比例虽小，却是众多海产品及其他生物赖以生存的基础。两者的价值主要体现在资源供给方面。比如说，鱼类、贝类在这两者中的产出比较多，2005 年辽宁省人工养殖海水产品产量为 212.1×10^4 吨，当年海水产品价格 7211.4 元每吨，那么滨海湿地的海产品总产值为 152.95 亿元。

浅海水域和滩涂另有一个重要价值即栖息地价值，尤其是滩涂，是大量的鸟类和其他生物的栖息地。这一类湿地如果没了，生物多样性也就丧失了。我们以发达国家和发展中国家每年用于自然保护区投入费用的平均值 1107.5 美元每平方公里为准，人民币汇率按 2005 年的汇率计算，则辽宁省滨海湿地为生物提供栖息地的生物多样性保育价值为 1.35 亿元。

栖息地的功能实际上和资源供给功能是相联系的，正是因为它有物质产出，所以它能够作为鸟类等多种生

物的栖息地。

再一个明显的功能就是水质净化，浅海水域和滩涂能对水质起到过滤净化的作用。特别是对河流入海的污染物起到了净化的作用。2005 年辽宁省废水排放总量为 21.87 亿吨，近岸海域功能区水质总达标率为 86.0%，由此可近似地认为，辽宁滨海湿地生态系统净化污水的物质质量为 18.81 亿吨。按照辽宁大连市污水处理费用 0.5 元每吨计算，则辽宁滨海湿地水质净化服务的经济价值为 9.41 亿元。

浅海水域和滩涂还有消浪促淤护岸的作用，主要指滩涂防御、缓冲风暴潮的功能。还有它也有旅游休闲、知识扩展、研究的价值。比如辽宁的盘锦，拥有大面积的碱蓬滩涂，也就是游客眼中的红海滩景观，不仅是珍稀鸟类黑嘴鸥的栖息地，也是非常珍贵的旅游资源。滨海湿地知识拓展的价值与栖息地的价值是有区别的，栖息地价值主要是突出保护的价值，知识拓展强调的主要是潜在的科研价值。

尽管滨海湿地有如此巨大的功能和价值，但由于我国沿海区域经济开发与湿地生态保护在同一时间地点发生冲突，目前我们国家的沿海湿地还都存在着面积逐渐缩小的威胁。滨海湿地在维系生物多样性方面具有重大的价值，生物多样性直接决定了生态系统的稳定，只有稳定的生态系统我们才能健康生存。现在广大的民众逐渐感受到的沙尘暴、洪水、极寒等自然灾害和极端天气越来越多了，大家对生态安全这样一个意识也越来越高了，也会觉得人类对地球的开发是过度了，由此得到了大自然的报复。这时候我们需要提醒大家要呼吁留住更多的滨海湿地资源，要进行湿地生态系统的保护，只有这样才能在将来免遭大自然的又一次报复。

(本文作者系辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心教授)



滨海湿地是国家的战略资源

文 / 陈家宽

环太平洋经济带更是当今世界上最重要、最有活力的经济圈，究其原因其所在的海岸带自然条件优越，不但提供交通便利和海洋性气候，而且其核心部分—滨海湿地具有强大的生态系统服务功能，维系着海岸带经济带的可持续发展与生态安全。

滨海湿地的生态服务功能包括调节水文过程、改善水质、支持植被、提供动物栖息场所等生态服务功能。滨海湿地对全球生物多样性的维持也起重要作用，以我国鸟类资源为例，栖息于滨海湿地的水鸟约有230种，占全国湿地鸟类种类总数的80%以上，尤其是滨海湿地为迁徙鸟类提供了重要的繁殖地、中途停歇地和越冬地，对于亚太地区迁徙鸟类完成其完整的生活史过程具有不可替代的作用。同时，健康的滨海湿地是我国近海养殖业可持续发展的重要保障，也是渔业资源保护的基础。我国目前潮间带滩涂面积约为3,200万亩，由于河流径流的泥沙淤积，每年还新成陆50多万亩，使得滨海湿地成为我国重要的后备土地资源。

但是，由于沿海地区人口密集、城市化过程迅速、经济高速发展、土地资源短缺等原因，滨海湿地面临着前所未有的威胁：

1、过度收获和捕捞：过度收获和捕捞导致了主要经济物种种群衰退与崩溃。以崇明岛的水产品产量为例，从1969年到1981年，每年水产品平均产量为7,453吨，1982年至1994年，平均每年为600吨；到1998年，水产品年产量仅为200吨；长江口掠夺性捕捞鳊鱼苗、蟹苗等，使渔业种质资源近于枯竭。苏北每年大量采收沙蚕、贝类等，改变滩涂水盐动态，使经济物种种群近于崩溃，湿地严重受损。

2、污染：滨海湿地是陆源污染的重要通道，来自上游的生活污水、工农业废水的大量排放以及近海水产养殖业的迅猛发展造成滨海湿地的严重污染。中国沿海主要城市有217个排污口。近十年来，城市的生活污水和工业废水每年有102亿吨直接排入海洋，其中排放的有毒有害污染物平均每年超过145万吨。另外，滨海地区大规模的水产养殖所带来的高浓度氮磷排放也对滨海湿地的环境质量造成了严重破坏。水质污染引起水体富营养化，

导致藻类种群爆发和生物地球化学循环改变。目前，我国近岸海域水质不断恶化，赤潮发生次数增加，面积扩大。

3、机械性生境破坏：人类活动以多种机械性方式破坏生境，如围垦、大型水利工程、资源开采、港口码头建设等，其中在我国，围垦是造成滨海湿地大面积减少的主要原因。

4、外来种入侵：由于滨海地区人类活动频繁为外来物种的入侵创造了大量的机会和条件，所以滨海湿地生态系统是生物入侵的重灾区。例如，1979年引入的互花米草，通过人工种植和自然扩散迅速传播，至2010年，全国互花米草的分布面积估计已达100万亩，北起辽宁鸭绿江口，南到广西合浦县的沿海滩涂均有分布。据研究，互花米草已强烈改变了滨海湿地生态系统结构与功能，并给水产养殖业带来巨大经济损失。

5、全球气候变化：近百年来，我国气候在不断变暖，平均气温上升0.4-0.5摄氏度，且今后我国气候将继续保持变暖趋势。气候变暖导致海平面明显上升。在过去100年间，我国海平面上升了20-30厘米，其中近50年平均上升速率为每年2.6毫米。这种海平面上升趋势将使我国许多滨海湿地遭受严重侵蚀和海水入侵，风暴潮和台风的频繁发生直接威胁着沿海区域的生态安全。

可喜的是，中央政府和沿海地方政府已经高度重视滨海湿地的保护与生态修复，一批国家级自然保护区先后建立，如江苏盐城沿海滩涂珍禽国家级自然保护区，上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区，福建漳江口红树林国家级自然保护区等。一些重大生态修复工程开始启动，如崇明生态系统修复工程、长江口生态修复工程等。

复旦大学、厦门大学和中国科学院等一批高校或研究机构在滨海湿地研究领域取得了令人瞩目的成果，如复旦大学完成了米草属植物入侵的生态后果及管理对策研究，厦门大学以亚热带滨海湿地生态系统的生物多样性、生态功能及环境修复研究为方向，完成了海陆交错带红树林湿地典型污染物的生态学过程及修复研究，中国科学院海洋研究所完成了浅海养殖自身污染机制及其生物修复研究等等。

但这一切是远远不够的，我们任重道远！



(本文作者系复旦大学生物多样性科学研究所教授)



文化

消失中的 赶海文化

文 / 凯云 海翔
图 / 周海翔





尊重和保护传统知识，承认环境保护和自然资源管理方面的传统知识的作用；发挥现代科学与民间传统知识的协同作用。

摘自联合国教科文组织《世界文化多样性宣言》



“不累，习惯了！”五十来岁岁的庄大娘挑着一扁担蛤叉，边走边爽朗的回答我的问话，这时她已经赶完一潮海了。庄大娘是这趟赶海队伍中的一员，广阔的海滩上，把腰深深弯下的身影与远处的海天交织的地平线构成了一道风景。在过膝深的淤泥里，赶海人用长把木拍子将滩涂表面的稀泥推开，再用蛏锄把下面的泥翻开，泥下的蛤叉（薄片镜蛤）就一个一个被赶海人收进网兜里。我们平时所见的很多海鲜都是生长在落潮后露出的滩涂地里的。从滩涂到亮道（海岸和滩涂之间被人们长期踩实的弯曲小路），是最为艰难的一段路，庄大娘穿着水裤，靠着奋力拔出陷在稀泥中的双脚、时不时还要加上双臂的力量，才一步步跋涉到亮道。一道“亮道”，就成了海上唯一的交通运输线。这天下午，这一潮水的收工时间到了，远处滩涂迎面走来更多挑着担子的收获者，他们中有年轻男



- ① 人们采挖上来蛤叉过秤后可以有几种选择，一是交给摊主，只挣工钱，二是掏钱买下，旁边另有来收购的小贩，也或可以带回家去享用，还可自己到市场上去叫卖。
- ② 挖蛤叉是一项艰苦的赶海方式。
- ③ 挖蛤叉的人们，以长把拍子当扁担，挑着战利品，走在他们往返过无数遍的亮道上。
- ④ 高高的海参圈围坝取代了原来村前的沙滩。
- ⑤ 刨海蛎子是礁石海岸最常见的赶海形式。
- ⑥ 游客为体验传统文化夹杂在赶海的人群中。
- ⑦ 无法靠岸卸货，因而时常可以看到牛、马车被赶到海里，由于海水腐蚀性极强，车上岸后还要马上用淡水冲洗。



⑤



⑥



⑦

子、中年男子，也有二十出头的姑娘、五十岁左右的大娘。一人一扁担，挑着两、三网兜蛤叉，踩着亮道，匀速又轻巧，他们排成一字长队，走向岸边，爬上高高的海堤，这一天的工作就要结束了。两网兜蛤叉，一兜三四十斤，赶一斤的工钱一元钱，七、八十元基本上就是他们大多数人一人一天的工钱。庄大娘还告诉我们，现在能够赶的海越来越少了，因为天然的海滩快没有了。

“赶海”对在 inland 长大的人来说充满了诱惑。“现在马上就涨潮啦，你们就别下去了。”但是为了抓住这次下海的机会，我们不顾当地村民的劝阻，赶在涨潮之前，从小盐场村前穿过了大约两公里的海参圈，来到了这片天然海滩上，从一条人们走出来的“亮道”，一脚深、一脚浅的走向了海滩深处。看上去没多远的水路，我们踉跄着走了20多分钟，为了给往回走的赶海人让道，我们踏进了旁边没被踩实的泥滩。过膝深的稀泥，每拔一次腿都很吃力，若不是周老师帮忙，我非趴到泥里不可，挑担的赶海人见状，喊道“赶快往出跑吧，一会潮水上来就完了！”。

这是2010年11月中旬的一天下午，我们有幸跟随世界自然基金会（WWF）资助项目《赶海》专题片制作人周老师，来到辽宁庄河海滨，亲自体验了一下“赶海”。体验了之后才知道，赶海并没有电视记录片中、文学作品中所表达的那么浪漫。首先要穿上不透气的直到大腿根的长筒水靴，通过亮道到达赶海地点，然后还要在半米多深的泥滩中行进，普通人一般是寸步难行的，这时你一定能很深刻地领会到那句“深陷泥潭，不能自拔”的本意和由来。

然而和海边上了年纪的赶海人说起他们靠海吃海

传统社会（其中许多还有着深厚的文化根基）已孕育并完善了各自的知识体系……这些知识体系是一笔巨大的财富，它们不仅蕴藏着现代科学迄今为人所不了解的信息，而且也是世界上其他生活方式、社会和自然之间的存在着的其他关系以及获取与创造知识的其他方式之反映。面临全球化和科学界所持的从单一角度看自然界日益盛行的形式，必须采取特别的行动，保护和培养这一脆弱而又多样的世界遗产，在科学与其他知识体系之间建立更密切的联系对二者均大有裨益。

摘自联合国教科文组织《科学议程—行动框架》





在研究某些领域（如：保护生物多样性、管理自然资源、了解自然灾害和减轻其影响）的文化、环境与发展之间的关系的跨学科项目中，应该将现代科学知识和传统知识更紧密地结合起来。当地社会及其他有关人士应该参与这些项目。科学家个人和科学界有责任用通俗的语言对这些问题作出科学的解释，并且说明在解决这些问题方面科学能够发挥的重要作用。

摘自联合国教科文组织《科学议程—行动框架》

中最方便的生产生活方式——“赶海”来，每个人都有说不完的回忆，累和脏都忘了，留在头脑中的都是美好的。比如说起那些因为种种原因已经消失了的滩涂海鲜，他们就眉飞色舞，喜笑颜开。听他们的描述那些纯天然的滩涂海鲜——他们曾经天天吃的家常菜，都是不可多得的人间之极品美味，说得你都非常地“羡慕、嫉妒、恨”啊！恨自己没能早生几年。

赶海在家门口

“13岁我开始下海，每天都是一趟海，再一趟上庄河去卖。那时候的海滩没人管，随便赶。你一下海，像花蛤（文蛤），沙蚬子（菲律宾蛤仔），黑蛤蜊（日本镜蛤），虾爬子（虾蛄），小波螺（新腹足目的各种小螺），拔梢（章鱼），什么东西都有，有时候能一天赶两潮海呢。赶两潮海可不累么？但俺这海就这样的好，那时候庄河盛产的就是俺们海洋村的沙蚬子。你随便卖到哪个地方，只要说是海洋村的沙蚬子，就没有人

不认的。那时候滩涂质量好，没有烂泥，你下去穿一般的鞋就可以走。”在山垛子上割草的邵月英大娘，是海洋村土生土长的闺女，她的回忆里，赶海可远比仅仅在人工的圈子里挖小人仙儿有意思的多。

“赶两潮海，就是‘初五二十两潮’——早上3点钟起来下海，5点钟天亮了潮就涨了，你就得上来，然后就去市里卖海物。卖完下午回来是三四点钟，又可以下海了，七八点钟再回来了。赶下午潮上岸晚了没法儿到市里卖的就到明天早上再卖。那时候海里东西可多，花蛤、拔梢、虾爬子、波螺、沙蚬子都有，再往里走就是那大蛏子（竹蛏），有些人叫大刀把蛏，大的都六七个、七八个一斤。”

在没有大面积的养殖圈之前，海洋渔村的村民们推开门就能看到大片的滩涂、停泊的渔船和躺在滩上的各种海物，那时赶的可是真正的海！

曾经的天然滩涂如此丰饶，容纳着各式各样的海产。而针对这些种类丰富的海物，勤劳智慧的赶海人



- ① 满身泥泞却空手而归——不是因为毫无所获,而是滩涂干涸无法使用工具拖行,路途又过于遥远,只好留下收成原地等待涨潮用船装载。
- ② 赶海就是赶潮,有时天刚放亮,赶海人已经随潮而归了。
- ③ 赶海人在滩涂上扒四角蛤蜊。
- ④⑥ 用水泵吸到网兜了的沙蚬子是与泥沙混在一起的,他们再用筛去泥沙。倒入橡皮圈内的沙蚬子还需用水泵再次冲洗。
- ⑤ 赶海人用腰带拖动拖耙的同时,手臂还要用力晃动拖耙,将沙蚬子从泥沙中过滤出来。

创造出了五花八门的赶海方式,有赶海经验的村民们跟我们细数了很多曾经的赶海记忆。

徒手摸鱼,是最古老也最直接的赶海方式。

挖沙蚬,曾经是河口滩涂一种常见的赶海形式,工具很简单,就是一把长齿钉耙、一只水桶。水桶里通常盛着淡水,据说沙蚬扔到淡水里会喝不少淡水,能增加沙蚬的份量,也就能卖个好价钱。

村里的杨大嫂说起赶海来滔滔不绝:“把耙子扣在泥里,往下一摁,再往后扒拉一下,沙蚬一露出来,赶紧用手一捏,放盆里。”“石头上长着的海蛎子,必须拿专用的长钩子刨下来。这种工具,后面粗前面尖,使劲一耙,或者在石头上一扳,海蛎子就都掉下来了,再捡到筐里。”

刨海蛎子,是人们利用礁石海岸湿地贝类资源的



传统赶海方式。从前的海蛎子长在淤泥里，个大、肉肥。赶海蛎子的人挑着筐，拿着蛎钩子，将海蛎子带壳刨下来装到筐里，筐满之后挑回家再破开蛎壳取海蛎子肉。

同样在礁石区，抓蟹子是一种更具趣味性的赶海方式，人们多带着手套，以免螃蟹夹伤手指。人们还有一套自己摸索出来的绝活儿，“蟹子在水上跑，前面有两个大夹子，你不好抓。但它后跟（面）上有两只腿，你就用手指把它后面两条腿捏住，它前面的俩夹子就夹不着你了。”

泥螺是潮间带底栖匍匐动物，捡泥螺直接用手就可以，或者用一个长把勺，一个小桶，就是最简单的工具。杨大嫂介绍的是用手的方法，“泥螺是海水退出后才露出滩的，它又不咬人，你就拿个筐，用手一个一个捡。三只手指轻轻一捏，就上来一个，待捉满一握把，再一块丢进筐内。”拾螺人也有不同的工具，比如用小撮网来捕泥螺：将撮网放到泥螺旁，向前一撮，泥螺就被撮到网里。也有一种三角型小网，当泥滩上泥



- ① 木排如船行水上，满载海货和赶海人轻快而归。
- ② 工头骑着“木驴”指挥部下到指定区域挖小人仙。
- ③ 以网为底的巨大橡皮圈浮在齐腰深的海面上，扒蛎子的队伍向稍深的水域挺进。
- ④ 橡皮圈小船借着潮水的推动满载而归。
- ⑤ 从低潮带用吸泵收获的沙蛎子，被装车运往加工厂筛分。
- ⑥ 雨雾中他们赶海归来，车上的小木排子是赶海人在稀泥滩涂行进中非常便捷的交通工具。



⑥

螺量多时，只要在泥涂上推行，泥螺就自己入网了，之后用海水涮掉泥沙，省力，收获量也大。

海葵是滨海湿地最常见的无脊椎动物，海边的岩石上有许多小坑，是海葵们的家。他们不会轻易移动，所以，很难把他们的根挖出来。赶海人拿个像镰刀一样的钩子刨一刨，就能把它挖出来，但有时它们也会往坑里缩就不太好挖了。

用大耙子收获的是中国蛤蜊，因为是人工向海滩洒过小苗，再经天然生长，密度极高，用大耙子把表面的泥刨翻，就能露出很多蛤蜊，这和日本镜蛤的挖取方式完全不同。人们在挖取日本镜蛤时，用三齿叉往涂泥里那么一扎，下面有镜蛤的小孔中就冒出水出来，再用叉子把小孔处的泥翻开，下面藏着的便是镜蛤，只等着被赶海人扔进筐里了。

还有俗称海锥儿的织纹螺，它还有尖翅儿、抽抽儿、撮撮儿等土名儿，很受人们喜爱。煮熟后可以用大头针挑着吃，个头虽小却鲜美无比。它的钓法也颇有意思，赶海人拿一个锥形鱼笼，将诱饵固定在鱼笼中间，当潮水上来时，织纹螺会寻着食物的味道爬到锥形鱼笼里，等潮水退去后，人们便可以提起鱼笼倒出海锥儿。

排筏子的智慧

退潮后，是收获的时间。一望无际的滩涂上，留下一条条大排子（大木筏子）行进后的轨迹。人们把一筐筐、几网兜的蛤蜊、人仙儿等贝类放在小排子、大排子上，一起划着泥，运向岸边。没有排子的赶海人，大多自己挑着扁担，或者腰上缠着绳子拖着一大篓海鲜，在没入膝盖的滩涂里奋力前进，直至到达亮道所在处，才能稍微不费力的向岸边走去。

排子是赶海人自己设计制作的滩涂行进“交通工具”，材料简单，只用苯板和木板或薄铁板。小木排子，是一种单人泥滩行进工具，排子上放着盛海鲜的盆或筐，划着转移赶海场地，又省力又省时。小排子看来简单，要会使用，据说需要练习一段时间才能掌握技巧。大排子，则是多人行进和运输工具。这个充分利用了浮力、像似船的工具，人的一条腿在排子上，一条腿在泥里蹬，排子在泥里轻快的滑行，一个大排子上载着几百斤的海鲜和六、七个人，我不由得感叹“世界真奇妙”。

尽管有这么多的工具，有的村民还说，“潮水时间12小时一循环，每天往后延四十多分钟。一般赶一潮，



①

人就没劲了。连续几个小时，就得收工。就算死汛的时候潮水涨不到滩上来，一直都干，那你也没劲啊，赶海特别累，不像陆地上可以坐下休息再干活儿。虽然发明出来了点儿工具，但是也没有多舒服的，你看最早赶海的是南方人，连他们都想象不出太好的赶海用的东西。”

大大的橡皮圈

汽车内胎对于三十岁以上的人来说，应该都不陌生，但是直径在2米多的橡胶内胎恐怕就很少有人见过了。当我们来到庄河蛤蜊岛附近的海滩前时，现在我们眼前的竟是几十个大橡皮圈（橡胶内胎）漂在水面上的场景，每个橡皮圈上都装有几百斤甚至上千斤重的海物，有的上面还架着柴油机，原来这是一种现代赶海的承载及运输工具，是在潮下带（潮水退到底时，仍浸在水中浅水区）赶海用的。由于近岸的贝类资源越来越少，人们不得不到几公里以外的潮下带去获取贝类海鲜。为了弄懂他们如何在水下“赶海”

的，次日我们便随着“船”队出海了。

虽然有了橡皮圈，但他们还是跟着潮水行事的。他们先是车拉肩扛的把橡皮圈运到海边，有夫妻，也有父子，或是朋友合伙搭伴的，等到潮水退到一定程度才开始结伴下水。女的和年长的坐在橡皮圈里，男人推着或牵着橡皮圈借着退去潮水的力量向远处走。走的速度和退潮的速度相适应，水在腰以下。在滩涂承包人的指引下到达赶海的水域。如果水比较浅，他们就使用栓在腰上的拖耙。拖耙先深扎进海滩里，人一边后退一边晃动耙子，贝类和泥沙都在耙子里，拖动一段距离后，泥沙就被过滤掉，贝类和空贝壳就留在拖耙内，一番挑拣剩下的都是贝类海鲜了。这种方法赶海获取的都是经人工投苗后生长的沙蚬子（菲律宾蛤仔）。如果在齐腰深的水域，赶海人就发动柴油机，用水泵的强大吸力把泥沙和沙蚬子一起吸到网兜里，再用水泵的水将泥沙冲洗掉。赶一潮需要工作两、三个小时，潮水开始上涨时，他们又借助潮水的推力满载而归。

小人仙简介

链接

小人仙（学名：缢蛏），辽宁滨海一带的民间叫法。现在已成为都市餐桌上常见的海鲜。现在市场上的小人仙多是人工养殖的，一是滩涂自然养殖，人们只是定期投苗，适时收获，其基本是自然生长；二是圈养，不仅人工投苗，还人工控制水体，施肥与控制病害，因而密度高，生长期短，挖取的成本也低，但养殖圈的承包费却远远高于滩涂。在滩涂自然生长的小人仙，密度低，所以人们发明了较省力快速的钓取方式，但有时会对小人仙造成损伤，影响品质，同时由于钓取的技术含量高，外地民工难于掌握，因而我们常见的是人工挖取小人仙场景，这是目前各种赶海方式中体力消耗最大的一种，对滩涂局部生境破坏也最大。



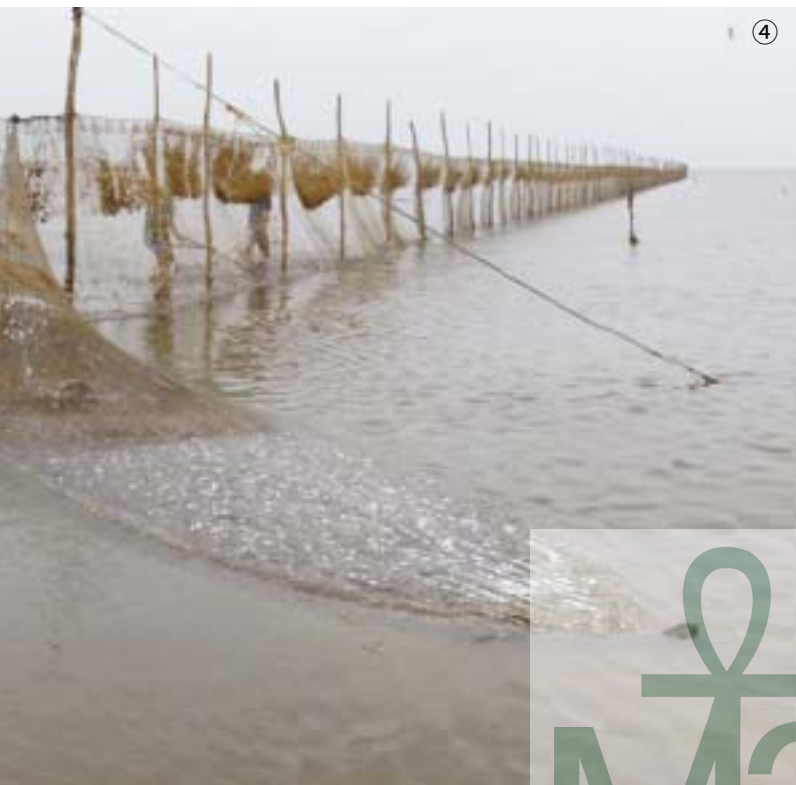
越来越多的民族、地区和人口被纳入到以西方为中心的世界经济体系中，他们的传统生产方式和生活方式都不得不按照资本扩张的无情逻辑被彻底打碎和重组。

摘自祝东力《全球化与文化抵抗——对〈世界文化多样性宣言〉的解读》



- ① 2004年我们在庄河河口拍到了赶沙蛏子的队伍。
- ② 在近处浅滩使用耙子扒沙蛏子——这种方式随着浅滩的消失已愈加难见。
- ③ 滩涂养殖年头久了，滩里到处是贝壳残骸。
- ④⑤ 在比较稀软的泥滩，赶海人将双手插入小人仙的洞中，即可抓到小人仙，但赶海人的手也会经常被划伤。
- ⑥ 刚从泥中挖出的小人仙。
- ⑦ 赶海人将收获的小人仙抬上高高的堤坝。
- ⑧⑨ 在这样的泥滩中每一个动作都要消耗不小的体力，这也为笔者每次下滩拍摄纪录片制造了不少的麻烦。





橈网的疑惑

在庄河经常看到路边铺着长达几百米的网，是渔民在晒橈网，这种情景时常发生在滨海公路上。橈网，是庄河这一带最常见的滩涂网具。它一般下在低潮带，只有落潮后才露出水面，形如一个巨大的V字，开口朝向陆地，退潮后，潮间带的大部分鱼虾都会汇聚到V字的底部。过去这种网是零散的使用，一潮一个V字底部的收获能挑一担，有一、两百斤。如今落潮望去，遍布的V字网严密封锁了海岸，一个V字底部的收获一手拎着就可以了，重量还不足十斤，而且种类稀少，连很多当地人也称之为“绝户网”。由于法律法规的不健全，这种网具造成的过度捕捞现在没有得到制止。

从“钓”到“挖”

腰上围着一个大网兜，或着身边放着大筐子，一根简单的末端弯钩的铁丝，本地村民就能十分快速的将埋在泥里一尺多深的人仙儿给钓出来。他们根据泥面上冒水的洞眼，能精确判断人仙儿的位置，然后钩子往下一伸，一拧，再向上一提，人仙儿就顺带着钓出来了。从前广阔的天然滩涂上，本地村民们颇有一套“钓”术，而今赶海的情况却在悄悄发生着变化。

2001年，吉林来的小沈开始加入了挖小人仙儿的赶海队伍。他正月来到庄河，4月份第一次下海，就跟在大排子后面滑进滩涂深处，第一次开始“挖”。

“我们都不会钓，只能用大铲子刨着挖，把手扎到厚厚的泥里摸。可人家当地人，可有自己的一套绝活儿了！就拿一根细长的铁丝，末端弯成一个钩子形，根据涂泥上洞眼的情况，他们就能判断出哪里有小人仙儿藏在厚厚的泥下面，然后快速将铁丝插进泥里，手拿铁丝那么一转，再向上一挑，钩子就能顺带着，将一个小人仙儿钓上来，然后只用手一个个捡进筐子里，不一会就能收获大半筐了。”如今，同小沈一样，更多外地民工只会“挖”，而不会“钓”。挖小人仙的人两腿陷在淤泥中，腰部前倾用两手或铲子搬掉上层泥，露出小人仙的孔，再用一只手用力插进泥里20至30厘米，才能挖出一只小人仙。相对“钓”小人仙的方法，

- ① 挖小人仙的赶海人常常挖到自己半截身子没进泥里才能有收获。
- ② 小人仙过秤时，摊主，采挖工头贩运商形成了一条记账链，这只是小人仙产业链中的一环。
- ③ 在淅淅沥沥的小雨中人们在等待过秤。
- ④ 休渔期刚结束，小鱼苗就被橈网一网打尽。



挖小人仙更累。

由于小人仙的市场需求量增加，现在有些地区已经开始在养殖圈内高密度养殖小人仙，由于密度大，人们多采用笨重的方式来挖取小人仙。没有了天然滩涂，成片的小人仙儿圈更像农业种植田，外省的打工者以自己的方式，成了一个个辛苦的收割者。

从东港到庄河，最常见的就是在小人仙养殖圈里劳作的赶人工海的人。

这天下午，滨海公路上的雨越来越大，一辆载货大卡车停在路边，一个泥迹斑斑的台秤放在地上，两三个人边闲聊边等候着什么。此时，路边养殖圈里还有人穿着雨衣，在及膝的淤泥里弯腰劳作着。

不一会，他们三三两两拎着大网兜上岸了。此时，已经是东北11月的初冬天气了，冷风呼啸，刚上岸的赶海人个个冻得嘴唇发紫，有的人打着寒战急忙抽支烟来暖和一下。我问他们冷不冷，他们只笑笑说，“圈里的水有点哏（凉），向骨头里哏着冷”。

装满小人仙儿的筐子在路边散乱的堆着，等候过秤的打工人说，“挖出来一小筐的人仙儿，满筐点的能称70斤，平筐的就是50斤左右，基本上一筐的劳务费按一斤一块计算。我们每个人挖了几筐都会自己记住。”一个赶海人一天的打工成果最多在一百多块钱，毕竟挖几百斤的人还在少数。赶海，是一项繁重的体力活儿啊。

人群中有一人忙碌着：台秤边记录每筐斤数的人，即是滩涂承包商，零售商和工头在旁边监督着记录是否真实。承包商是这条链中的中介环节，打工人们挖上



钓蛄蛄虾是赶海中最安全、最有趣、技巧性最强的一种。它不像刨海蛎子那样易划伤手脚，也不像摸蟹子易夹伤手指，体力消耗也较少。其中的乐趣和城里人喜欢钓鱼一样。蛄蛄虾主要生活在浅海滩涂的泥沙洞穴中，它不仅是美食，且可整体入药，有通经下乳的功能。在黄渤海滩涂上广泛分布，由于近些年高潮带多被开发，加上人工养殖经济海产时蛄蛄虾因影响其产量被人为施药清除，使得其种群越来越少。这不仅让人更加难得体会到钓虾的乐趣，同时钓虾的技艺也会随之消失。

- ①③ 当年人们在家门口的浅滩就可以悠闲的“垂钓”蛄蛄虾。
- ② 近岸滩涂基本没了。2008年我们只能在较远的中潮带看到钓蛄蛄虾的场景，人们也不得已在水中凭手感钓虾，到2009年我们拍摄纪录片时，连这样的场景也没有了。
- ④ 2004年小盐场村，退潮后人们结队下滩钓蛄蛄虾，此景现在也见不到了。



④

底栖生物多样性降低。围填海工程海洋取土、吹填、掩埋等造成海域生存条件剧变，底栖生物数量减少，群落结构改变，生物多样性降低。如 1998 年开建的长江口深水航道治理造成 2002 年 5-6 月底栖生物种类比 1982-1983 年减少 87.6%，平均密度下降 65.9%，生物量下降了 76.5%。2002-2004 年在长江口新建的南北导堤投放了共 15 吨底栖生物进行修复实验，底栖生物的种类、总生物量和总栖息密度虽然得到提高，群落结构却已经发生改变，从以甲壳类为主演变为软体类为主，不复回到从前。胶州湾由于围海造地工程的影响，河口附近潮间带生物种类从 20 世纪 60 年代的 154 种减少至 80 年代的 17 种，原有的 14 种优势种仅剩一种，而胶州湾东岸的贝类已几近灭绝。

摘编自中国科学院院士咨询报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》





来的小人仙儿都交给养殖圈的承包商，他们过秤以后按斤数给赶海人结算劳务费，然后再和开车赶来的收购商们商量这些人仙儿的卖价。

投苗、人工养殖、人工挖、销售——大面积的人工滩涂养殖，使得庄河、丹东的小人仙儿已经形成了一个成熟产业链。在这庞大的海产销售链中，挖取小人仙儿的人力，只是其中的一环，打工人拿到的也是相对微薄的工钱。在圈里劳作的除了少数不怕劳累的当地村民外，大部分就是这些从邻近的黑龙江、吉林、山东，甚至浙江等省赶来的打工人了。

前面说的那个小沈，就是听打工回来的工友们说起赶海这趟活计比在家种地赚钱，一年能赚二万三，而种地一年只有三五千，就举家迁来到了庄河，这一来就是十年光景。

小沈说“现在天然的小人仙儿越来越少了，但是人工养的却越来越多，所以基本上我们都有活儿干的，有多少人就能用多少人。”

但是，只是挖小人仙儿挣来的钱也不能贴补全年的家用。一年里面整个冬天都不用下海。因为冬季温度太低，挖上来的小人仙儿就给冻“张嘴了”（死了），

就卖不出去。差不多在冬季停工的三个月里，这些打工的赶海人，就得找别的活干。

“刚开始夏季情况好的时候，下海去干，还真挣了不少钱，但是冬季在家呆了小半年，却又把钱花得差不多了。现在有经验了，我们就在冬季做点小买卖，这样就能把钱攒住了。”在庄河住得久了，小沈一家的生活开始步入了轨道。小沈告诉我们，用自己的劳动，他基本上能一年能攒出一万的存款，打算将来就在庄河买房子，正式扎根了。

正在消失的蝼蛄虾

小盐场村在海洋村的西边，“虾王”杨萍住在这里。傍晚天黑时，劳作一天的她拉着柴禾从暮色中走来，热情的请我们进屋。她那小院不大却温馨，不仅养着鸡和鸭，还有几只把这当家的小流浪猫和小流浪狗，这样一个温和贤惠的妇女几乎让人看不出来是曾经庄河海滩上最强的钓虾人。她说出了很多关于钓蝼蛄虾的故事：

“我小的时候，蝼蛄虾根本没人逮（吃），现在不知怎么了，人人都爱逮。每年五一前后是钓蝼蛄虾



- ① 近年出现了圈养的小人仙，生长期短、可控性强，收获也容易，但对滩涂的影响也大。
- ② 缢蛏（小人仙）
- ③ 玉螺
- ④ 织纹螺
- ⑤ 日本镜蛤（黑蛤蜊）
- ⑥ 薄片镜蛤（蛤叉）
- ⑦ 缢蛏幼苗

的季节。我是2000年开始钓。钓虾的这门技术，起先不是庄河人发明的，后来外边来了几个师傅，师傅在那钓，我们就在旁边看，越看就越找到了技巧，后来就怎么钓怎么上手，钓的虾也就越来越多。”

“勾引”是钓蝼蛄虾的精髓所在：“把蒿杆顺着洞口放进去，一碰它就有感觉，它就把蒿杆往上顶。因为那个杆一戳下去，它在洞里就觉得闷得慌，总想把那个顶出去。当人发现蒿杆被蝼蛄虾顶动时，马上用毛笔将蒿杆换下。技巧就是，钓虾的时候手都跟虾的感觉走，它不动了你就等着它，等到它把毛笔推到洞口时，立刻用另一只手把它那个伸出来的夹子捏住提起，它也就给钓上来了。要说有窍门，就是用毛笔勾引，勾引不上来，就是不行——你没勾引的方法，他就不上来！”

“钓到第一个的时候，唉呀妈呀欢喜！一开始我钓的还是不多，后来都能钓20多斤了。钓的数量多少每一潮都不一定，不过男的和女的钓的都差不多，最多也有人钓三十多斤的。那时候蝼蛄虾也多，下海的都能有100多人。那时候滩面也大，有时候我们下去的

人钓上来的太多了，老板估摸着卖不完，就喊我们赶紧上岸来。”

“2003年2004年我上蛤蜊岛钓的时候一斤是卖4块、5块。最多的一潮我钓了22斤，那时候工钱2块5一斤，一潮挣50元，也就连续干三个小时。我们拿的只是工钱，钓的虾要给老板——那时候滩涂已经给私人承包了”。

“那时候我负责组织钓虾，也分钱。蝼蛄虾按斤称，老板给我辛苦钱，每斤给我点回扣，好比说5斤虾，一斤给我2毛钱的回扣。那时候虾多，一潮确实能弄到1000斤。工钱最低是2块钱一斤，最高的时候是五块六块钱一斤；还有蝼蛄虾量少的时候，它的价格也涨。虾还有人爱吃的，比如大连那边的人。”

虾王的讲述印证了我们最开始想象的钓虾画面，果然是一个技术活儿，它渗透了赶海人几十年沉淀出来的经验技巧，也是最吸引人的赶海文化之一。如今，蝼蛄虾越来越少了，这样珍贵的技术也不知道会留存多久。

“赶海里就属钓蝼蛄虾最有意思，也是最快的，



用拖耙担着橡皮圈的赶海人。

不累，收入也还可以。只是现在没地儿钓了。蛄蛄虾都是天然的。以前没钓出来的现在还有一些。虽然现在没给占用的滩涂还有……但大部分有蛄蛄虾的大滩都没了，比如在皮口的杨树房那曾经有个大滩，以前我在那挖过蛄子，现在也全都给开垦成养殖圈了。”

与人工养殖圈盛产小人仙儿不同，庄河天然海滩曾经最为盛产的就是蛄蛄虾，一度成为庄河海滩上赶海人的宠儿，钓蛄蛄虾是比挖小人仙儿还考验耐心和细心的技术活儿。然而，虾王的话，直接说出了蛄蛄虾逐渐消失的现状——它的命运是同被围圈养殖的滩涂和被围垦的湿地，紧密联系在一起的。

秘密的自留地

“泥螺啊，以前就在我们家门口，现在早就没有了。为啥？海滩都没有了么。”小盐场村的杨大嫂在回忆曾经的赶海生活时说道。“以前满海滩都是海物，现在不像以前那么多。每一滩海都有不一样的海物，有

的地方小人仙儿多，有的地方还剩点蛄蛄虾，有的地方那文蛤啊镜蛤啊就是多，再有的地方还有海波螺……”，大嫂还说，这些在如今的赶海人们那里，都成为了秘密，心里知道，但不愿意告诉别人了。

前面提到的蛄蛄虾王就有一块秘密的自留地，连她的好朋友、好邻居都不肯说，她有她的理由“知道的人一多，仅有的那块地肯定很快就保不住了，我这样谁都不说，亲戚朋友来了还可以请他们来尝一尝真正天然的海鲜是什么滋味。”

她还很热情地邀请我们夏天再到她家来玩，并许诺一定去她的自留地赶一回海，请我们吃，用她的话说就是“那滋味，别提多好逮（吃）了！”。

我非常希望虾王自留地的秘密能保持的久一点，再久一点，然而，覆巢之下岂有完卵，周围到处都在围填海，这点秘密能保得住吗？

我担心！



保护赶海文化的意义

文 / 王松林

以一个纪录片的形式先把赶海文化保存下来，这是我们做这个赶海文化保护的初衷。对于这种即将消失的文化，可能最好的办法，就是先把它完整的记录下来，以后再想办法去恢复它。

WWF作为一个关注世界自然保护的国际组织，文化的保护本来并不是我们最主要的工作内容。之所以这么关注赶海文化，有两个方面的原因：

首先，“赶海”是一个很重要的传统生产方式，这个生产方式里有对环境非常友好的因素。比如说我们曾经记录到老百姓钓缢蛏的方法，就是用很简单的工具结合特殊的技巧，比起现代化农具来说，这种方式对滩涂的扰动微乎其微，又可以比较环保地、可持续地收获海鲜。

其次，“赶海”有潜在的休闲娱乐和教育价值。随着城市化进程越来越高，越来越多的人想到海边来感受自然环境。那么“赶海”的这种方式，可以慢慢去开发它的娱乐休闲功能。通过“赶海”这种体验式的娱乐，游客可以真正地与自然接触，尝试自食其力地收获海味。对学生们来说，海滩也是天然的生物学和环境学的教育基地，而“赶海”可以让这种教育功能发挥得更加淋漓尽致。

可以说，我国目前的海洋保护区的发展遇到了瓶颈，特别是滨海湿地的保护，已经到了不进反退的阶段。随着滨海湿地的不断消失，首当其冲要消失的是生物多样性的资源；随着滩涂越来越少，生产方式也有失传的可能。

目前中国很多沿海经济带把围垦作为经济增长方式的一个重要组成部分。许多地方都在修建各式港口，从短期来说，能够给当地带来经济效益是毋庸置疑的，但是从长远的发展来看，我国需不需要这么多的港呢？特别是那些离现有大港非常近的地区。很多专家认为随着我国高投入高消耗的粗放型经济增长方式的转变，恐怕会有很多港口最后发挥不了实际的作用而变成了重复投资或者是浪费性的投资，这既浪费了纳税人的税款，也毁坏了自然环境，这是一个双输的决策而不是双赢。

我以前在美国的纽黑文居住过，它也曾是一个重要的港口城市，现在很贫穷很没落。其中一个原因是传统制造业的转移，另一个原因则是它北方有波士顿，南方有纽约，作为港口的区位优势体现不出来。

除了基础设施建设和工业开发，沿海地区的房地产

开发也是围垦滩涂的重要原因。但是我们希望提醒决策者们关注滨海湿地对整个城市的综合效益。房地产开发的最终目的不是要改善居民的居住条件么？同样是沿海城市，拥有大片天然海滩、鸥鹭翔集的城市是不是比建在防波堤边的城市更适宜居住呢？

我们设计这个保护赶海文化项目的初衷，就是希望能够通过一些示范项目，一些可行性高的政策建议，既能保全我国重要的滨海湿地，又能为滨海湿地的使用和管理者们带来一些经济效益。

WWF通过与企业（松下电器）的合作，把“赶海”这个传统的生产方式作为影像资料记录下来。这为我们以后更好地保护和利用滨海湿地提供了一个重要的基础。如果能把这种文化妥善地处理好，并且合理地商业化的话，也许可以给湿地保护争取更大的筹码。只能说这是一个长远的价值体现，短期来看它不可能和围垦填海的这种效益一见高下。但我们确实希望有长远经营眼光的政府、当地的社区和企业等着重考虑这个问题。

我们要保护赶海文化，那么赶海的方式在什么地方适用？我觉得两个地方，一个就是滩涂体验区。将来给游客提供这种新的游乐、休闲选择的地方。第二个就是在自然保护区里。适当地进行开发，适当地每年捕获一部分天然环境滋养的高端海鲜供应市场，也满足一部分就业和收入需求。

我们希望最终会达到这样的转折点，就是政府、企业以及沿海社区等能够和我们一起致力于恢复滨海湿地的自然属性。如果有人愿意把赶海文化和滨海湿地一起保留下来，那么慢慢的，某些滨海湿地也许可以被推广成为一种滨海公园或者海洋公园，让游客来体验，来玩耍，来休闲。

这不是天方夜谭。比如说，黄海彼岸的韩国已经在着手在做潮滩公园，里面有博物馆，有当地人赶海方式的展览，还有把赶海文化包装成生态旅游的项目。当地赶海人作为向导，带我们到滩涂里面，去看他们怎么采挖贝类，怎么样去钓八爪鱼……相信这种活动在中国也会受到游客的青睐，它有一定的产业价值。

（本文作者系 WWF 中国海洋项目负责人）

良好的海岸自然景观具有很高的美学价值和经济价值,很多滨海城市也因此而成为热点旅游城市,产生了很大的经济和社会效益。围填海后,人工景观取代了自然景观,用钢筋水泥代替了原本山海一体的壮阔海景,降低甚至破坏了自然景观的美学价值。

摘编自中国科学院院士李迪强报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》



日本神户是著名的滨海旅游胜地。全景图片供图



滨海湿地的变迁 穿行在传统和现代之间

文 / 郑凯云 陈 杨
图 / 周海翔



今天，科学发现、应用和技能的积累已成为前所未有的知识、信息和力量的源泉。科学发明和创造从来没有像今天这样有力地促进物质的进步，但人类的生产能力——或破坏能力——也不是没有留下许多尚未解决的疑难问题。下个世纪的重大调整在于人类不仅要拥有而且要学会明智地利用其所具有的能力。

摘自联合国教科文组织《科学议程—行动框架》



“我们其实是走在原来的大海里，”周海翔老师多年来一直在这一带从事鸟类保护和摄影，他一边开车一边向我们介绍这条沿着海岸边刚刚建成的滨海大道：“现在是方便多了，记得2003年我们做黑脸琵鹭觅食地调查时，跑完庄河海岸线，整整用了三天时间，现在有两三个小时就能跑完，效率提高了很多，人也不累。”

据悉滨海大道贯通后，既促进了临港工业和特色规模工业园区的第二产业建设，又能推动旅游资源开发，形成自然与人文景观相结合的旅游观光经济带。

在滨海大道上奔驰，仿佛走进了连接“传统”与“现代”的时光隧道之中，体验文明的进程，收集历史的碎片。向右走，是离海洋越来越远的渔村和老百姓浇灌在这片土壤上的回忆；朝左望，是无边的养殖圈，规模宏大的工业园以及挖开的山头、忙碌的吊车和已经填平了的滨海湿地。

回忆之一：骑着自行车卖鱼去

海洋村，在滨海路边，一侧的山丘上有一些村民自己的耕地。山丘后面一座废弃的桥下，一排排铁锈斑驳的渔船横躺着，仿佛能隐隐听见昔日码头的汽笛声……

“这里的山山水水，哪个地方没留过我的汗水和脚印？”邵大娘一打小就长在海边，以前一涨潮水全都涌到山墙根，她家房子下面就是沙滩，潮直涨到她家住的那块地。那时候一推开家门，眼前就有一溜大沙滩，停泊着各种渔船。

她一边说着，一边继续在山坡上的地里干着活，两手一直没有停歇，这双手曾经抓



过鱼，也卖过鱼。而眼前的山坡其实只是原来大山的一个小山脚，没有的部分都已经填到海里去了。

“那时候我们村的那条 120 马力的大船，都上“半拉山“那边的新港码头卸货。鱼可多了，有大鸦片鱼，黄花鱼、刀鱼、鲅鱼……船开到新港的码头，我就骑自行车上船去买鱼，想拿到庄河去卖。第一次去买鱼没钱，俺儿就上孩子他姥姥家（她的娘家）拿了 40 块钱，俺姑借了 10 块钱，就拿了这 50 块钱上新港了。一块多钱一斤的鱼，就买了四五十斤。下船直奔庄河水产大铺那去卖，哎呀妈呀，卖了一百来块钱，去了本钱还剩一半呗。还有一次上船买那个大石鳞鱼，挣了一百多块钱回来，去了水产铺那儿，小贩们都抢着买呢。赶这一秋天卖鱼，就觉得经济来源有了，当时好多亲戚们还上俺家里借钱呢！”

新加坡是全球最大的海洋转口运输中心之一。2005 年，吞吐量排名世界第一；2010 年，扩建后泊位由 41 个增加到 52 个。全景图片供图

回忆之二：沙滩上的渔号

二十多年前，这里的村子生产活动由村集体管理，分农业队、渔业队和渔民后勤队。而貂厂、机械厂、纺绳厂、木匠、铁匠、黏匠（木壳船要粘，防止漏水）等，都属于渔业队的后勤队。

“俺就是纺绳厂的，不会做农活，但很会纺绳。纺的绳啊都拿去做网用，比如大流网，锚网，梢网等。要是到纺绳的时候，一个冬天要纺好多，都要打夜班。”

与后勤队的邵大娘不同，刘大爷是当时村里渔业队上的，他干渔民十多年，对海





据统计，从1949年到本世纪初，我国围海造地超过12000平方公里，相当于现有滩涂面积的55%。导致许多重要的经济鱼、虾、蟹和贝类等海洋生物的产卵、育苗场所消失。我国最近30年沿海海洋渔业资源锐减，除了捕捞能力超强、渔业管理方面不足等问题外，鱼类栖息地资源的丧失也是主要的原因之一。

摘自中国科学院院士咨询报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》

洋再熟悉不过了。

“那时候在山上一望风景好啊，屋前面就是大海，潮水大浪就这么打上来。俺十八九岁的时候就上金州打鱼。那时候的帆船就一根桅杆，主要是靠风靠帆前进，没风了就去摇橹。大浪顶不住了就抛锚，把帆降下来。现在这些帆船都看不见了，都用机动船了。”

人跟船走，刘大爷记得最深的就是大伙一块喊渔号。冬天不打鱼了，要拉船上岸修理——“来呦，嘿呦！再来呦，嘿呦！”

回忆之三：海里一点杂质都没有

邵大娘的一番讲述，将我们带回到了她所成长的那个年代，她所生活的那个环境，使我们了解到当时滨海生态的丰富和多样。

“俺那时候下海，海里一点杂质都没有，你挖完了，水上来，滩涂上全躺着蚬子，没有壳，没有乱七八糟的东西。”

“我在学校念书的时候，蛏子都是自然生，后来人工蚬子苗下了，逼得它们都往深水里走，偶尔才能碰到。那时候蚬子不是买苗，都是自然生，可厚了。放学没事，就跟着大人一块去钓。俺就这样纺半天绳，下

半天海。有时候一潮几个小时，一个人能挖一千来斤的蚬子，用扒子挖了再捡。”

“小时候我就光屁股在海上玩，掏蚬子，一有浪了，就哗地向前一扑，可带劲了。”说话的是磨石房村的王大哥。

再长大一些的他，一放学，潮水还没涨上来的时候就和小伙伴们下海去捡大乌鱼（乌贼）。在他们妙趣横生的童年记忆里，还有一段关于可怜的乌贼朋友的描述：

“海风一刮，它们就撞上了石头，有的给撞昏了，有的给撞死了，有的连身体上面的大盖子都给撞掉了，这时候我们就下海去一个个捡了，背到城里当药材卖。那时候卖其实也不值几个钱，主要就是刮风的时候下去捡着玩。”

当我们问起当时这里啥最好吃？

邵大娘肯定地说：“就属沙蚬子和海肠了。海肠它没长壳，就跟猪小肠一样子，雪白雪白的，炒菜吃可鲜嫩了，可好吃了。小时候我一天只逮（吃）2两6的粮，那是困难时期，粮食不够吃，都是这些东西救了我们的命啊。”



由于海参产业已成为我国水产养殖业内产值、利润最高的产业之一，不断吸引着更多企业参与到海参行业中来。通过围填海，越来越多的海参圈和海参苗厂被建成，仅辽宁省的海参养殖面积就已升至 130 万亩，育出海参苗 138 亿头。

回忆之四：海鸭子集会

在渔村很多村民的小院子里，搭一个小棚，自养鸭子，最平常不过了。当年的海鸭蛋，渐渐变成了普通鸭蛋。

十多年前的小盐场村里有十来多户养着海鸭子，最多的时候每家能养 30 来只，一个村子就有几百来只。一大清早，大伙儿都把鸭子全放出来，米色的，白色的，煞是好看。

中午，潮水退了，鸭子们吃饱了也不回来，就在海滩挑一处较高的地方蹲着，潮水一来，它们就下水去。潮水再一走，他们吃饱了就又在那蹲着，赶晚上就各自回窝了。村里的一位曾经养过海鸭子的大娘告诉我们：

“鸭子吃小蚬子、泥螺、小螃蟹、小鱼小虾什么的，连壳都一起吃了。吃海货的鸭子爱下蛋，一个月差不多每天都下。只有冬天最冷的两个月不下。春天下的多，秋天下的少，赶七、八月时就下秋蛋了。海里养出来的鸭蛋不管春蛋秋蛋都好吃，现在家里养的味道就差多了。那时养鸭子很少喂饲料，基本上靠大海。”

“以前俺这门口就能挖海蛆（沙蚕），赶个海，养个鸭子什么的都很方便，就怕来台风，那年一涨潮水都淹到家门口了，俺家猪圈也给淹了，里头的猪都得仰着脖子呢。”





①



- ① 农药灭扫利污染了养殖圈,使其中的小鱼小虾被纷纷毒死并上浮水面,形成白花花的一层,死后又沉入水底,随着换水,毒水就被排向海滩,使得潮沟及潮间带的鱼、虾和大量的底栖生物也被一起杀死了。
- ②③⑥ 我国某些沿海企业为了节约成本,直接将工业废水排入大海中。卢广 摄
- ④ 以出口贝类为主的庄河某滩涂贝类养殖区,2007年产量为1200吨,2008年下降到900吨,2009年锐减到400吨。据当地养殖户分析,是因为周边的工业和生活污水排入海中造成的。
- ⑤ 被油污覆盖的各种贝类和螺类。卢广 摄

渤海近岸海域污染面积不断扩大,目前海水中主要污染物是无机氮、活性磷酸盐、石油类。而且渤海环境污染已经从最初的以石油、重金属为主的单一工业污染,逐步向工业污染、生活污染、农业面源污染等复合污染转变;渤海湾近岸局部海域贝类体内有机污染物、石油类和重金属残留量较高;沉积物种滴滴涕、石油类、铅、镉和砷超一类海洋生物质量标准,六六六和多氯联苯超三类海洋生物质量标准;渤海湾南部部分站位镉和砷超一类海洋生物质量标准,铅超二类海洋生物质量标准,渤海湾北部石油类、镉和砷超一类海洋生物质量标准;渤海是我国港口密集程度最高区域,也是国家战略石油储备基地。渤海是中国海域迄今为止最大的海洋油田……海洋石油开采以及繁忙的海上交通运输,使渤海溢油潜在风险增加,将成为渤海环境保护必须高度关注的问题。

摘自联合国课题组报告《中国海洋可持续发展的生态环境问题与政策研究》





杨洪燕 摄

①②⑤⑥ 炸山填海，建海水养殖圈、建工业园区、建滨海高档住宅区等是目前滨海沿岸常见的“人文景观”。

③ 2003 年唐府村前的海滩。

④ 2010 年消失的唐府村变成了大工地。

最近十多年来以满足城建、港口、工业建设需要的围海造地高潮，呈现出工程规模大、速度快、完全改变了海域自然属性，破坏了海岸带和海洋生态系统的服务功能，对海岸带及近海的可持续利用影响深远。

摘自中国科学院院士咨询报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》



变迁之一：天然的少了，污染物多了

前面提到的磨石房村的王大哥，承包了蛤蜊岛前的数千亩天然海滩，他也曾经是赶海人，对这里生态环境的变化有着比别人更多的感受。

“这片海滩以前主要出产过沙蚬子（菲律宾蛤仔），最红火的是1993年前后的那几年，有一天就那一潮海，6000多亩海滩，就能有60多万的收益。那时候蚬子都是自然生的，特别多。那个蛄蛄虾也多，一天一潮水上来一个人下去能钓五六十斤。现在很难找。”

对于这种变化，养殖户们能明显感觉到这个海岸的水质正在下降，天然海洋生物越来越少了。

“现在污染太厉害了！看那边那个厂子，排出来的水几乎全是高温的。多数天然滩涂上的贝类，一接触到这些工业废水、生活污水，就全都死光光。在我承包的那块滩涂就发生过养殖的贝类产量莫名其妙地大幅下降的情况，你还没有办法去告状，因为排污水的地方太多了，你无法证明是谁家的污水影响的。”

“近几年，随着海参圈越来越多，由它们中换出的污水也越来越多，海参池和参苗池大小不一，有一两千立方米的，也有上万立方米的，换水周期一般是半个月，平时还要坚持循环换水，否则海参就养不好。”

“一来死汛（指潮差比较小的潮汐，涨得不太高落得不太低，故此带不走岸边的脏水），更要命，十来天里这些脏水就在这么一个劲儿卷（来回往复，流不出去的意思）。等潮水再来的时候，所有的海参圈都整个大换水，那是多大的一个量啊，附近的海水都给染红了。在加上周边的造纸厂、养鸡场、电厂、生活污水，一起都排到海里去了。一退潮，许许多多没被海水带走的杂质就沉淀在滩涂上，使得滩涂的自然环境越来越差了。”王大哥说。

变迁之二：一片连一片的海参圈

小盐场村的对面，原本村民家门口放养海鸭子的海滩，已是成片成片的海参圈。在海参育苗厂边偶遇一位老人，他指着远处说道，“再往那边走，海参圈更多更大，老了（方言，指特别多）！”

刘经理原来开过饭店、跑过运输、卖过汽车，6年

前经朋友介绍，兄弟几个一起承包下200多亩的海参圈。“这几年我们养海参的大多数都发爆了（赚了非常多）”显示出了东北人的豪爽和霸气，怕我们不相信，还掰着手指算给我们听，“从2006年开始，海参价格年年大涨，市场供不应求，2006年一斤40元到了2009年就翻了一番一斤80元，今年（2010年）一斤110元，海参一般亩产为一两百斤，你们自己可以算一算这一年能赚多少！对于我们本钱少、路子少的百姓来说没有比养海参更好的生意了，只要你有钱投，两三年就能收回成本。”

他很得意地接着说“现在是有价无市，好的参圈不会有人卖的，谁也不会和钱过不去啊”，“另外如果你管理的好一点，换水勤一点，像我这样，别人多用药物来让海参不得病，我是用管理来保证它们的健康，所以我不投药，既省了一大笔药钱，养殖的参还是最好的，根本就不够卖的。”

刘经理的得意来自于海参价格的一路高涨，然而繁荣的背后却有代价——滨海湿地的污染与破坏。不过一位当地的海洋专家向我们指出：滩涂养殖并不是当前滨海湿地破坏的主要原因，因为这些养殖圈毕竟都还有水和泥滩，至少也算是人工湿地。它们或多或少还是能为水鸟和其他生物提供一些生存的空间；如果能加强管理，提高养殖技术，实现唐启升院士所提倡的“以海水养殖业为主体的碳汇渔业”，就能使我国养殖渔业的增长方式向节约型、环境友好型、科技创新型的方向转变；这样一方面可以减少养殖自身的污染，同时还可以生产出多种有营养价值的养殖产品。

当然，这还要全社会的参与，否则到处都在排污，海水都是污水，再好的科学技术也无用武之地。

变迁之三：那边来了一个更强的，工业园

无边的海参圈已经让我们惊讶，但在另一项更加浩大的工程——工业园区面前，海参圈明显是“小巫见大巫”了。路边的一个工业园区的一块指示牌，就让人感到了它的巨大，牌子上写道“某电机产业园A区，启动区面积为5.19平方公里，电机园面积为12.11平方公里”。仅从面积的计量单位上，海参圈用的都是“亩”，工业园用的都是“平方公里”，就能感觉到两者



- ① 2003年东岭村海湾还是天然的海湾，到了2009年这里已经全部都变成了海参圈。
- ②③ 村边的山快被挖光了，山上的农田也就保不住了，可传统的农家生活还在继续着。



陈杨 摄

日本围填海简况

链接

日本是一个国土面积狭小的国家，围填海主要分布在东京湾、大坂湾、伊势湾以及北九州岛。明治维新前，日本围海造地以农业开发为主的围海屯田；从明治维新到1945年，为满足日本近现代工业发展的需要，日本实施围海造地满足工业、港口、造船业的需要，这一时期围海造地145平方公里。自1945年到1978年，日本临海工业高速发展，在太平洋沿岸形成重化工业带，该阶段的围填海面积约737平方公里。

日本大规模的围填海造地支撑着临海重化工业的快速发展，导致滨海湿地锐减，再加上大量未经处理的工业废水排入海湾，在上世纪50年代日本沿海产生了严重的生态灾难与环境恶果。最显著的是规模巨大的日本东京湾围填海工程将原来的天然海岸海洋环境彻底破坏，近岸水域环境恶化，渔业资源锐减；濑户内海沿岸的围填海工程和临港工业发展，在上世纪50-60年代造成渔业栖息地的破坏，濑户内海的加吉鱼、对虾、章鱼的数量大大减少；海洋生态系统中汞、铅、铜等重金属在海洋鱼类体内富集，在20世纪50年代九州岛爆发了震惊世界的汞污染引发的水俣病事件。

20世纪70年代之后日本重视海洋环境保护，围填海造地的规模和速度都大大减小，新的围填海项目主要用于沿海旅游业发展；90年代后，日本对填海造地造成的海洋生态环境影响日益关注，严格控制或禁止沿海围填海造地工程。目前，日本每年的填海造地面积在500公顷左右，除了城市垃圾的填埋，新的填海工作基本上是被禁止的。

摘自中国科学院院士咨询报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》

所分别代表的经济形式和生产方式，暗合了从“小农经济”到“大工业生产”的巨变。

越往南，所见到的海参圈越少，工业园越多，村民中流传的一个故事，先不说真假，却能说明在人们心中对两者力量的看法和对比。“一个大老板听说养海参赚钱，就投资数亿元，围出了万亩海参圈准备大干一场，没想到来了一个更强的，要在此建工业园区，以每亩10万元收购。”对此，上面所提到的那位海洋专家不以为然，他介绍说，目前许多滨海工业园区的入门槛都是每亩一两百万人民币。现今沿海地区为了获得新的地皮用于建造码头、工业园、房地产，大量的滨海湿地被填，使得大片的滩涂成为了陆地，这是沿海地区所面临最大的生态危机，比污染还严重，因为不可逆。主要的原因就是越来越贵的城市地皮与相对便宜的填海成本带来的巨大的开发动力，同时对当地GDP的拉动更是惊人。

唐府村，一个曾经世代靠海生活的村落，如今已寻觅不到踪迹了。全村人正处在动迁之中。两辆老式的28自行车，和两位老爷爷一起静静站在滨海公路边上，他们目光注视着，正是他们曾经生产生活的家园，现已变成了一个大地。

“现在通了路，看个病、进趟城都方便多了；原来村子的平房没了，给换成了楼房，上面规定按一平方米平房换一平米楼房，有机灵的早就多盖了一些平房就分得多了，像我们这样的就分得少了，可是俺们房前的院子都不计算在内不给补，实在是想不通，现在住在大楼里，还能到哪去弄一个院子呢？”

“搬进楼房后最大的感受是钱太重要了，没钱就没法活了。过去有钱没钱都能活，柴火可以上山弄，吃的可以自己种、下海里捞。现在往楼房里一住，什么都要花钱买。海是集体的，所以没给补偿，我们的地都在山上，现在山填到海里去了，给了我们一些补偿，也就是几万块，实在是禁不起花啊，希望能再多给一点。我七十多，他八十多，在这个村住了一辈子了。”



①



②



③



④

- ① 现如今是船多了、船大了、网多了，探测捕捞的技术更先进了。而网具的网眼却越来越小了，渔业资源也就越来越少了。看来人们想通过提高生产力来提高产量，只能是适得其反。
- ②③ 在海滩上放鸭子，已经成为了传说，而“海边鸭蛋”这个记忆中的美食名称留了下来，成为了商家宣传的招牌。
- ④ 这条宽阔平坦的滨海大道全长1443公里，是全国最长的沿海公路，沟通大小港口25个，连接工业园区228个、旅游景点133个，将辐射和带动距离海岸线100公里范围内的沿海经济带的发展。
- ⑤ 渔村没有了，出海口封死了，渔船报废了，一条船将折价三千到五千元由房地产商赔偿给渔船的主人们。



变迁之四：封死在桥下出海口的渔船

随着码头的汽笛声远去，小渔船和小渔村一样，也面临着被迁走的命运。北海大桥下，夕阳里，整整一个河口滩上躺满了废弃的木船。

渔村没有了，出海口封死了，渔民也早不再出海打鱼了，他们的渔船也就这么报废了，一列列跟排队似的搁浅在桥下的泥滩上。动迁的时候废船将被运走，一条船按三千到五千元的标准由房地产开发商赔偿给渔船的主人们。

当然也有运气好的，在桥的另一边养殖圈边，一位给自家亲戚看圈的村民告诉我们：“这圈子里养过虾，现在里面的东西全清出去了，就是两块废弃的养殖圈有100来亩，当时我家爷爷买下的时候也就花了100多万，现在要动迁就能给他补偿三四百万呢。”

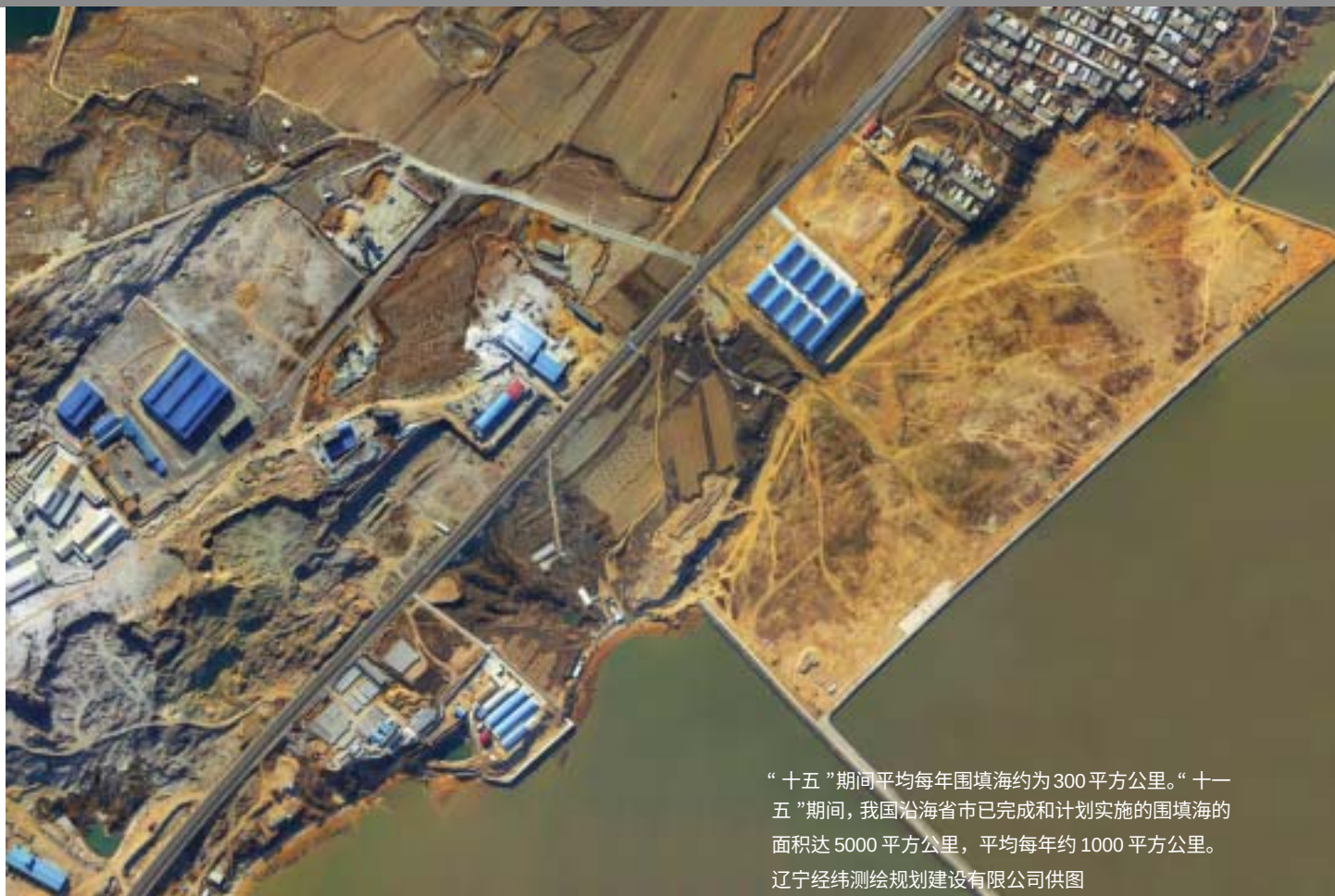
因为征地动迁引起渔民生活的改变，在不同的地点上演着不同的结局。

变迁之五：选择的矛盾

“传统”我所欲，“现代”我所欲，两者可否兼得？

在滨海大道边上的一个工业园区边缘，还剩下几座山头，树已经被砍没了，在推土机大吊车下，却还有守着几亩地和一片果园的大伯一家——三间破烂的小平房里唯一的家电就是一台老掉牙的彩电，果园里却是苹果树、枣树、桃树、山楂树、柿子树，种类繁多。开始我们以为大伯一家非常的穷困，还想着怎么帮他们一把，尽一点微薄之力。一聊才知道，他一家都是征地拆迁补偿的获利者。

“我有自己的楼房，6年前拆迁补偿因为我家的面积大，包括院子有300多平方米，当时政府都给了补偿，分给了我们大大小小6套房子，我们老两口是从外省农区移民过来的，一辈子种地，住不惯楼房，也吃不惯城里的饭，就把分的房子全租出去了。我又花了4万块在这山上买了四亩果园地，自己种自己吃，我



“十五”期间平均每年围填海约为300平方公里。“十一五”期间，我国沿海省市已完成和计划实施的围填海的面积达5000平方公里，平均每年约1000平方公里。
辽宁经纬测绘规划建设有限公司供图

围填海工程如实施不当极易引起社会问题，形成社会的不稳定因素。填海造地的海域大多是渔民从事养殖和捕捞的滩涂、浅海，它们是渔民赖以生存的基本生产生活资料，渔民或养殖户“失海”，犹如农民“失地”和工人“失业”，如果对此不予足够的关注，渔民补偿和转产转业问题处置不当，则势必影响社会的稳定。

摘自中国科学院院士咨询报告《我国围填海工程中的若干科学问题及对策建议》

觉得这样的日子很好。不过现在可能又要搬迁了，旁边这个工业园区觉得面积不够用了，想把这山炸了，填到海里去，他们正在和我协商赔钱的事，说是能给七八十万呢，我就同意了，咱不能不讲理，差不多就行，要支持国家建设嘛。”

在滨海湿地的大变迁过程中，地方政府通过围填海拉动了GDP的高速增长，增加了当地的就业机会；沿海企业通过围填海快速、方便、便宜地获得了宝贵的土地，提高了产品的竞争力；当地百姓有的成为了征地拆迁的直接受益者，有的则通过找政府、找法院、找媒体等方法，最后或多或少都能得到一些补偿，实在不行也可以换一个地方，另想他法。

然而，这里天然贝类等底栖生物的家园——滨海湿地没有了，对它们来说家园没了就是死，谁能替他们做主，替他们说话？

迁徙到此的水鸟栖息地（繁殖地、觅食地、休息地等）——滨海湿地没有了，对它们来说栖息地没了就是死，谁能替他们做主，替他们说话？

还有滨海湿地本身，这一地球上生产力最大的生态系统正在被围填、被蚕食，谁能替他们做主，替他们说话？

穿行在“传统”与“现代”之间，两难和困惑涌上心头，寻找这个类似“天问”的答案，或许需要我们每一个人共同的努力。



日本湿地保护立法：直面问题，积极务实

文 / 梅宏

日本是岛国，所以即便是内陆湖泊也有延伸至海洋的部分，故通常湿地多指滨海湿地。日本之所以重视滨海湿地的保护，是因为日本湿地消失速度极快，湿地保护刻不容缓。根据日本环境省开展的自然环境保全基础调查结果，从1945年到2005年的60年间湿地的消失率达到40%。

众多日本学者对海洋开发活动的探讨都表达了一个共同的观点：海洋是超越人类空间的巨大存在，故应着眼长远；救助海洋是伤害海洋的人类应尽的责任，而树立日本国民立足本土的海洋观是承担这一责任的根本途径。

1980年，日本加入《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》（简称《拉姆萨尔公约》），并出台了一系列有关干滨海湿地、浅海域的决议及劝告书。为了国内更多的滨海湿地能够成为具有国际意义的保护湿地，日本环境省制定了“日本重要湿地500”。

入选“日本重要湿地500”的标准有五项：选择标准一，在泥沼、盐性湿地、河川、湖沼、滨海湿地、红树林、海藻丛生区、珊瑚礁中选择具有丰富的生物多样性、又占据一定面积的湿地；选择标准二，存在珍稀物种或濒临灭绝物种的湿地；选择标准三，具有多种生物相的湿地；选择标准四，拥有特定物种群落、并且有相当规模的个体数量；选定标准五，属于在生物生活史中不可或缺的湿地生态系统。

日本已有改变渔业者、农业者传统意识的重要成功事例。不过，日本社会组织保护湿地的过程并不像想象得那样顺利，其发展有着特定的历史背景。由日本湿地保护史上三次影响较大的湿地保护运动，即谏早湾湿地保护运动、藤前湿地保护运动和高松湿地保护运动，可以看出日本社会组织在湿地保护实践中的努力与贡献。

以“谏早湾围海造田项目”为例，日本政府在开发谏早湾湿地之初，没有充分认识到开发湿地所产生的环境影响。谏早湾事件本是环境问题，却演变为矛盾巨大的社会问题，日本政府在该事件中失掉不少民心。

日本学者锦织纯指出，谏早湾湿地围海造田事业所引起的环境及社会问题上升为整个有明海再生战略的问题，即没有好的战略就无法顺利推行政府的公共政策；通过谏早湾湿地围海造田事业问题，推行新的地域振兴战略十分必要。

锦织纯提出：第一，不能浪费有限的地球资源；第二，生态系统、环境、自然景观三者应同时保护；第三，不进行无谓的公

共投资，要实行社会资本和资源合理分配的公共投资；第四，要使新产业经济的振兴与自然资源、环境共生；第五，应正确评价第一产业的作用（农林渔业）；第六，应运用最尖端的科学技术成果；第七，地方自治体需要有自己独立的产业政策。

笔者认为，上述第五和第七点战略对我国尤其具有借鉴意义。重视第五点，正确评价第一产业的作用，将把农林渔业的发展放到更重要的位置上，有利于实现湿地保护与促进农林渔产业发展的双赢：湿地中丰富的资源将能促进我国农林渔业发展；而保护好湿地，也就是在提高农林渔业的产出比。第七点提出日本地方自治体需要更多自主管辖权，以便结合地方特色推行地方产业政策，而不是由中央来推行产业政策。我国也可以考虑给地方更多的权力以使其自治湿地。

日本非常重视自然资源保护，其《宪法》第13条、第25条、第29条、第94条，分别从公民权利、财产权限制、立法授权等方面对自然资源保护做出规定。《自然环境保护法》是日本自然环境保护领域的基本法。近几年，日本国内热烈讨论着制定一部专门保护湿地生态系统的“湿地保全法”。

有日本学者主张，这是当前日本湿地最根本的课题。也有日本学者提出，不制定湿地保全法也行，但是，应尽快制定拉姆萨尔地域条例。该条例是由地方主导，并由地方自治体在拉姆萨尔条约理念下整合湿地的保全与管理体制。

这一点尤其值得我国学习，如果我国的地方团体、社会组织和公众支持保护湿地的力量不断壮大，能够对开发、利用湿地的利益主体形成强有力的影响，那么，环境正义在湿地开发与保护的博弈中就有了源自公众参与的力量保障。

在调查滨海湿地生态破坏情况时，日本设立了第三者审查机关。日本第三者审查机关基本上由学者和地方代表组成。这是值得我国借鉴的。当政府和地方人民团体在建设公共项目的意见上出现分歧时，由第三者审查机关出面调查孰是孰非，不失为一个好方法。不过，日本民间认为，该机关有着太多的权限，为政府办事的目的过于明显。

第三者审查机关是日本湿地保护发展到一定程度的产物，其出现对于调和矛盾起到一定的缓和作用。如果该机构能本着不为强权说话、为公正而战就更加得人心，民众和地方政府的矛盾将会减少许多。

（本文作者系中国海洋大学法学副教授、厦门大学国际法学博士后）



仅有繁殖地是不够的

来自黑脸琵鹭的声音

文、图 / 周海翔

黑脸琵鹭为东亚特有鸟种, 因其数量稀少多年来被视为濒危物种。2001 年黑脸琵鹭全球数量为 774 只, 黑脸琵鹭冬季至中国台湾及南部沿海、越南北部越冬, 繁殖多见于朝、韩沿海岛屿。至 20 世纪 90 年代中后期, 中国对黑脸琵鹭的记载仍是只有越冬记录而无繁殖记录。1999 年, 在辽宁庄河的形人坨子首次发现黑脸琵鹭在中国的繁殖个体。

从 60 倍的单筒望远镜里, 朦朦胧胧的捕捉到了一只的踪影, 紧接着越来越清晰, 越来越多, 从两只到十几只, 更多的黑脸琵鹭落在了这片滩涂上。这是 2009 年在世界自然基金会 (WWF) 的支持下, 我们数十名环保志愿者, 开展了三次大规模的同步调查, 最终确定庄河的黑脸琵鹭种群已经从 2001 年的 12 只达到了 46 只! 对于每一个关心帮助黑脸琵鹭的人来说这是一个天大的好消息, 这意味着黑脸琵鹭从零散的个体终于在各方的保护下发展成为了一个中国唯一的最小繁殖种群。

整整十年, 真不容易啊, 从 1999 年发现的黑脸琵鹭庄河繁殖个体 (当年没有开展研究工作), 2000 年有 3 巢繁殖, 数量不详, 2001 年只有 2 巢 (包括当年的幼鸟及非繁殖体共 12 只), 直到 2003 年, 还一直处于 2 巢的极危状态。仅有 2 巢的黑脸琵鹭, 就如同风中之烛, 如果没有政府官员、科学家、新闻媒体以及社会各界的环保志愿者的共同努力, 它们早就消失了。回顾黑脸琵鹭这些年的风风雨雨, 有助于我们今后对它更好的保护。

这 46 只黑脸琵鹭是上天赐给辽宁庄河具有自然遗产价值的名片, 可遇不可求!



2009年,庄河的黑脸琵鹭种群达到历史最高记录,46只。

危机重重

自从人们发现黑脸琵鹭在石城岛形人坨子上的巢区后,它们要面临的危机就时时逼近,从未停止。在坨子上,上演着危机涌现、据理抗争、危害解除,下一个危机卷土重来的一幕幕悲喜剧。

2001年中央电视台与中国科学院动物所合作,研究、拍摄黑脸琵鹭的繁殖,由于当地滩涂承包者与当地临时护鸟人的利益冲突,导致埋设的拍摄器材被破坏,两只幼鸟被盗。

2002年,个别摄影爱好者不听劝阻,以所谓爱鸟为幌子,接近到黑脸琵鹭鸟巢几米远的位置,拍摄繁殖的黑脸琵鹭,对于当时中国仅有的两巢而言,绝版作品成了所谓“爱鸟者”心中的渴望,而那些真正爱鸟的摄影者只能是望岛兴叹。

湿地国际的鹤琵鹭专家组主席柯德尔先生,历尽周折来到形人坨子看黑脸琵鹭,刚好赶上中科院的研究人员要到坨子顶上监测黑脸琵鹭产卵情况,我们征求柯德尔先生的意见,问他是否一同到上面看下巢内情况时,他却说:“还是少打扰它们吧。”他只用相机朝崖顶的巢区拍了张照片,我们都知道在照片里看不到什么,但我知道他的心已经装满了。

2003年3月初,在黑脸琵鹭还没有返回到繁殖地时,我们为了加固已经塌损的旧巢,意外的发现在一直无人居住的形人坨子两端修建了两处住房及风力发电设备。而黑脸琵鹭生性胆小怕人,在全球范围内,已知的繁殖地都是无人居住的孤岛。在这仅有0.25平方公里的小岛上,人要建房、修路、消耗植被,必然会使黑脸琵鹭离开这个中国仅有的繁殖地。考虑到仅仅存活2巢的黑脸琵鹭,人必须迁出坨子!

当我们把情况反映给乡政府后,乡政府也意识到问题的严重性,表示一定解决此事。但由于种种原因,这件事被一拖再拖。

仅仅作为一个“禁猎区”,从法律上来讲,我们无权禁止任何人上岛。一直到6月1日形人坨子划归到庄河市管理,事情有了重大转机。

2003年6月12日,这天是黑脸琵鹭命运的重大转折点。19个人,乘着两条船,围绕着形人坨子,进行了仔细的现场观察,他们来自省林业厅、庄河市、乡政府里的、辽宁电视台。随后,主管环保、海洋渔业的何市长与环保工作者,共同参与并主持召开了一个黑脸琵鹭繁殖地保护的现场会。这次的会议,解决了这个严重的危机。

两条渔船成就了的黑脸琵鹭繁殖地保护的现场会,



会议当场做出决定，一周内解决如下问题：

- 1、无条件从坨子上撤下人及风发电力，繁殖期过后拆除房子；
- 2、下发庄河市政府令，今后任何人不得在坨子上生产、生活，并且在石城岛码头前树立了一块大石碑，禁止登上形人坨子岛；
- 3、指派专人在黑脸琵鹭繁殖期看岛，此期间未经市政府批准任何人不许上坨子；拨专款设专用账户直接拨给看岛人；

由庄河市林业局、环保局起草，申报形人坨子为自然保护区。困扰了几个月的黑脸琵鹭危机终于得以解决。

2006年1月16日大连市政府正式批准建立大连市石城乡黑脸琵鹭市级自然保护区。

繁殖地危机解除之时，谁会预料到此后萌生的新危机却更加棘手。

摄影爱好者之害

仅有40多米高的形人坨子上，先是某画报社的记者，端着相机站在黑脸琵鹭繁殖巢上面几米高处，俯拍黑脸琵鹭。后来是几位来自台湾和内地的摄影爱好者，再后来，爱好者们几十个人排成一字长队，各自架着三角架，他们疯狂拍摄的情景，几乎可以天天都能看到——2009年，是这些人拍摄珍稀物种黑脸琵鹭最为疯狂的一年。

由于黑脸琵鹭的知名度越来越高，第一次危机后就开始申请成立“大连市级保护区”，但在阻止来自社会各界对其繁殖生长的负面影响上显得力不从心。渔民被迁走了，却招来了众多摄影爱好者。他们蜂拥而至，都赶去捕捉关于黑脸琵鹭的珍贵画面。2003至2004年，我们多次拆除了距鸟巢很近的的崖顶上用来拍片时固定的钢钎和绳索，并缴获摄影者逃跑时留在崖顶的摄影器材。也曾经发生过由于个别摄影者在求



- ① “生态摄影”？繁殖期几十门长枪短炮排成一字对着黑脸琵鹭的巢进行疯狂拍摄。
- ② 2009 年在行人坨子西侧繁殖的一对黑脸琵鹭。
- ③ 黑脸琵鹭的觅食地 - 庄河蛤蜊岛前的万亩天然滩涂。

偶选巢的阶段上岛近距离拍摄，导致黑脸琵鹭放弃已选巢位，而选择人们无法接近，但筑巢条件很差的崖边另筑新巢这样的事件。尽管如此，人们还是通过打钢钎拉绳索的形式，一步步紧逼黑脸琵鹭的繁殖巢（例如在百度上看到的有繁殖巢位的画面，基本上都是严重违反庄河市政府令，干扰黑脸琵鹭繁殖的图片）。黑脸琵鹭不得已，逐渐把繁殖巢一点点迁移到离大陆更远的元宝坨子东边的牛心坨子。那里比行人坨子更小更陡，没有任何植被，是一个距离大陆约有 20 公里的繁殖地，一没有足够的巢材，二是它们觅食飞行的距离会更远，幼鸟的飞行就变的更困难。此外，我们



黑脸琵鹭经常会在滩涂的潮水线，潮沟以及海港附近觅食。



两条船的保护会议，排除了渔民上岛居住对黑脸琵鹭繁殖地的人为干扰。

还可以通过我国濒危鸟类黄嘴白鹭繁殖种群的变化看到当年人为干扰的影响。形人坨子也是我国黄嘴白鹭密度最大的繁殖种群。2002 年有 170 巢、2003 年有 130 巢、2008 年剩下 50 巢、2009 年为 0 巢。

大连市野保站积极采取措施再次紧急拨放专款，2009 年下半年，通过架设围网将形人坨子实行了封闭管理。同时我们还通过媒体及网络开展积极的宣传教育工作。

近十年来黑脸琵鹭种群数量的不断上升，是全社会共同努力的结果。但是，仅有繁殖地的保护是不够的，觅食地及 7 月底到 11 月初这段时间黑脸琵鹭的栖息地（第三栖息地，高潮休息地）的状况也成了威胁它们生存的重要因素——这个推测源于 2001 年对黑脸琵鹭生存状况的调查与发现。7 月底黑脸琵鹭带着幼鸟离开形人坨子就不再返回了，他们去哪了？没有休息地是不行的，没有食物源更不行！然而在 2004 年以前，觅食地及第三栖息地的所在之处还都是个谜。

寻找觅食地

2001 年，我们发现它们并不在繁殖地形人坨子的周围觅食。根据涉禽一定要在浅水觅食这一特点，岛屿周围这么深的水是不适合觅食的。因此，寻找黑脸琵鹭的觅食地成为当务之急。

从 2002 年，我们就开始了黑脸琵鹭繁殖期觅食地的寻找。如果不是老人们的话，道出了黑脸琵鹭在当地的土名——“海划拉”，这个形象地描述了它觅食的动作状态的名字，我们不会知道，大约二十年前黑脸琵鹭在这一带繁殖的兴旺。

2003 年，我们计划在黑脸琵鹭可能落脚的沿海滩涂区域，借助 WWF 的小额资金，在庄河市政府的大力支持下，通过接力追踪的方法，从花园口遗址一直到黑岛度假村的海岸线上，选出了 13 个制高点设置了观测站，拟从黑脸琵鹭在形人坨子起飞开始，每个点像接力跑一样，逐点传递跟踪，最终确定其觅食落脚点。然而“非典”的发生使计划搁浅。我们又向沿海曾见过黑脸琵鹭的一些渔民发放望远镜，请他们协助寻找，并设立了相应的奖励机制。“非典”解禁后，我们又组织了几次大规模的搜索，但都因季节性大雾，导致搜索失败。

历时三年，我们终于在 2004 年 6 月 27 日早上拍到了黑脸琵鹭觅食的影像资料，而后又经过数日观察，宣告了黑脸琵鹭这个世界濒危物种在中国繁殖个体的觅食区域被成功找到了：退潮后庄河蛤蜊岛前的几万亩天然海滩。

第三栖息地

“金鸡独立”式一条腿站立着，把头埋到后背里面，满潮期间，黑脸琵鹭就以这样的姿势睡觉。

在第三栖息地，它们生活显得非常有规律：每天落潮以后一个小时起飞，往南、往潮水退去的方向飞，等到开始涨潮，就又飞回来。他们看起来特别懒，基本上都到落潮后准备起飞了，才肯睡醒起来活动活动。

说起“第三栖息地”，很多人没有这个概念，这并不奇怪，因为它是根据黑脸琵鹭的习性提出来的，大多数候鸟除了繁殖地、越冬地，再有就是迁徙中途停歇地了。而黑脸琵鹭非常特殊，他是在无人岛上繁



- ① 韩国松岛工业园区的建设中，人工设立了一个供黑脸琵鹭繁殖的小岛，在这个小小的岛上最多有二十多巢、七十多只黑脸琵鹭，而黑尾鸥也与之共享这个小岛生儿育女，除此之外，小岛的树上还栖息着海鸬鹚。
韩国全境共建立了近20处滩涂湿地中心，这些滩涂中心各具特色，却都有在开发的脚步下，为滨海湿地鸟类保留下来一片栖息地。在韩国，黑脸琵鹭是明星物种，对黑脸琵鹭的保护往往能带动整个地区的生态恢复。北方的好几个湿地中心的建立都与黑脸琵鹭有关。
- ② 在松岛工业园区的黑脸琵鹭小岛周围河边的树荫下，我们看到一位韩国老师正带着一群可爱的中学生通过望远镜对仅百米开外的黑脸琵鹭岛进行观察。学生们每到周末都自发的来这里参与监测，甚至许多孩子都见证过小琵鹭的出生与成长。黑脸琵鹭的生活点滴都牵动着大伙儿的喜与忧。
- ③ 韩国的江华岛滩涂湿地中心的山坡有一条“探索小路”，沿途的一个个小屋内有望远镜设备，供游客、观鸟爱好者观赏滩涂中觅食的黑脸琵鹭及其它水鸟。

殖，七月中旬离开繁殖地后，并未开始长途迁徙，而是来到比繁殖地更北面的海岸线，度过七、八、九、十这四个月。在这段时间里，除了退潮时在潮间带觅食，满潮时休息、睡觉的地方就是他们的“第三栖息地”，由于整个海岸线的高潮带基本上都被人类所占用，我们总不该让它们不停的在空中飞吧，特别是刚刚会飞，且还在学习觅食的幼鸟，不饿死也会被累死的。

我们进而通过不同的潮汛期，跟踪觅食的黑脸琵鹭，陆续找到了几个满潮时的休息区，基本上都是在开发过程中的临时空地，及河口上游的少得可怜的滩涂、土坝。每每看到在“第三栖息地”休息的黑脸琵鹭，心中总会有莫名的忧伤与惆怅。

鸟儿何处去喊冤？

然而，觅食区和满潮休息区早就埋下危机的种子。人工养殖圈蚕食了大部分天然海滩的高潮带，飞速发展的城市扩建，移山填海工程，都使黑脸琵鹭的休息区受到了严重的影响。工业及海参养殖业排出的污水使仅剩的海滩，常常变成死去鱼虾的祭奠场。特别是滨海湿地的各种绝户网对黑脸琵鹭觅食地的食物也构成了极大威胁。

2010年底，我们在庄河考察时，听说这里正在计划启动“三河口湿地公园项目”，这对于辽宁东海岸唯一一片可供觅食和满潮休息的黑脸琵鹭“第三栖息地”来说，是一个新的危机。目前庄河海港的扩建和沿岸经济的日益活跃，使得这里的湿地成为了开发商最好的投资对象。天然湿地一旦消失，黑脸琵鹭的家园也就不复存在了。村民还能被占的土地去上访去申诉，鸟儿们却能到哪里去喊冤呢？谁能为他们作主呢？

或许在我们这个“三河口湿地公园项目”中，能够借鉴韩国松岛黑脸琵鹭人工礁繁殖区的经验，来回“以鸟为本”，通过组织相关的生态专家、鸟类专家进行前期专题调研，为黑脸琵鹭这一珍贵的、可爱的濒危物种，保留一块大小适合的觅食地和休息地吧。

(本文作者系沈阳理工大学生态研究室主任)



迁徙到鸭绿江口的斑尾塍鹬群。周海翔 摄

滨海湿地的鸟类

文 / 关磊 图 / 孙晓明

鸟类的行为还吸引了人们的想象力。它们仅仅凭借着飞翔就能激发几代诗人的灵感，它们的迁徙让科学家们感到震惊。斑尾塍鹬每年在夏季繁殖地和冬季觅食地之间的迁徙距离达到11500公里，从阿拉斯加到新西兰，不间断的8日飞行，如同史诗般令人瞩目。

摘编自 TNC 出版的《生命地图—缤纷还是崩溃 全球生态保护地图集》

“鸟类的迁徙是一个关于承诺的故事，一种对于回归的承诺。”纪录片《鸟的迁徙》一开头就饶有深意的这样讲。可是，人类在对待这样一种悠远而持久的承诺时，设置了层层阻隔，让鸟类本来就充满变数和历险的旅途面临更多的考验。而沿海滩涂湿地生长着丰富的底栖动物、浮游生物和一些其它的生命体，为大量的鸟类提供了丰富的食物资源和栖息地，当前正面临着空前的危机，人类对沿海滩涂的开发利用，留给鸟类的适合觅食和栖息的滩涂越来越少了。



海鸥与银鸥



白翅浮鸥



须浮鸥



红嘴鸥



白额燕鸥



普通燕鸥



黑嘴鸥



银鸥

丰富的食物

俗话说“人为财死，鸟为食亡。”关于前半句我们暂时不作评论，但后半句却是真实写照。由于鸟类飞行这种剧烈的运动大量耗能，需要通过大量进食来补充，这也是候鸟迁徙的目的之一。正因如此，鸟类在进行长距离迁徙的过程中，会选择食物较为丰富的地区作为中停地或者越冬地。而沿海滩涂湿地正为水鸟提供了这样一个适宜的场所。由于海水的涨落带来了大量浮游生物，且滩涂淤泥中富含各种矿物质，各种动植物在该区域迅速生长，潮间带滩涂通常成为生物多样性最丰富的地区之一。沿海滩涂湿地包括多种软件动物（蛤，蛭），节肢动物（螃蟹），环节动物（沙蚕），浮游生物等等，这些生物都是水鸟食物的重要组成部分。因此，在水鸟迁徙、越冬和繁殖的过程中，沿海滩涂湿地为水鸟提供了充足的食物供应，保证了其正常生命周期的运行。





泽鹬



黑尾塍鹬



三趾鹬



黑腹滨鹬



矶鹬



反嘴鹬



矶鹬



林鹬

鸟类迁徙的重要停歇地

有些沿海滩涂通常处于水鸟迁徙的固定迁徙路线上，是水鸟年年往复所形成的固定通道，水鸟通常会选择固定的地点休息和调整。鸟类迁徙是一项耗时耗力的巨大“工程”，在此过程中由于体力、伤病、意外等因素，会有大量鸟类死亡。因此，迁徙鸟类在一些特定的位点进行休息调整，对鸟类恢复体力，确认迁徙路线的方向，种群间个体的相互交流等方面具有重要的意义，并为下一阶段的迁徙蓄积能量，为继续迁徙做好充分的准备。沿海滩涂湿地通常离人为干扰较远，有充足的食物资源，是水鸟停歇地的首选。但是由于近年来人为开发的日益加剧，水鸟的停歇地不断减少，水鸟早已习惯利用的停歇地丧失，很多水鸟不得不重新寻找新的停歇地，为其本来就充满危险的过程徒增风险。



红脚鹬



白腰草鹬



黑翅长脚鹬



斑尾塍鹬



青脚鹬



尖尾滨鹬



小勺鹬



白腰勺鹬



罗纹鸭



赤嘴潜鸭



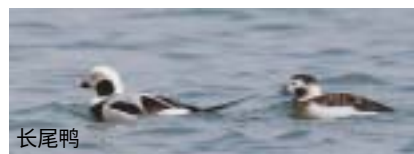
针尾鸭



红胸秋沙鸭



鹊鸭



长尾鸭



普通秋沙鸭



绿头鸭



白秋沙鸭



花脸鸭(雄)



琵嘴鸭(雄)



红头潜鸭



绿翅鸭



白眼潜鸭



赤膀鸭

对于涉禽等迁徙水鸟，尤其对于那些在北极地区繁殖，远渡重洋进行迁徙的水鸟而言，极为重要的春季滨海停留地环境状况的恶化（如万顿公海、美国的特拉华海湾以及中国的黄河三角洲），是导致其种群数量减少的重要原因。人们日益认识到，维持这些水鸟停留地的生态特征，对于北极地区繁殖的鸟类的生存将起到至关重要的作用。

千年生态系统评估：生态系统与人类福祉—湿地与水综合报告

小白额雁

灰斑嘴



鸿雁



环颈鸭



金眶鸭



白琵鹭



疣鼻天鹅



苍鹭



白鹭



黄嘴白鹭



东方白鹳

在 946 种中主要依存于湿地的鸟类中，有 203 种（占总数的 21%）现已灭绝或出于全球濒危状况。与仅仅依存于内陆湿地的鸟类相比，依存于滨海湿地系统的鸟类面临全球受危状况的比例更大。

千年生态系统评估：生态系统与人类福祉—湿地与水综合报告

缤纷的水鸟

滨海湿地为鸟类提供了充足的食物资源和适宜的生存环境，因此吸引了大量的水鸟到滨海湿地觅食栖息。在滨海湿地觅食栖息的水鸟主要可分为涉禽和游禽两大类。

涉禽主要包括小型涉禽，如鹭科、鹳科、鹤科，全世界目前有 220 多种，约 7000 余万只，我国有鹭科 77 种，多以滩涂为栖息地，每年迁徙季节在黄渤海地区的鹭科就有数百万只。以及大型涉禽，如鹤科，全世界有 15 种，数量大约 150 万只，中国有 9 种，数量大约 35000 只；鹳科，全世界有 19 种，300 万只左右，我国有 6 种，数量在 3000 只左右。游禽主要包括雁鸭类，



大白鹭



灰鹤 白鹤



白头鹤



白枕鹤

居于统治地位的人类所起的作用一直是为了目光短浅的既得利益而进行不经意的屠杀和对动植物栖息地的破坏。

(美)小约翰·B·科布

世界上共有 160 多种，中国有 50 多种；鸥类，世界上有 98 种，中国有 30 多种。雁鸭类和鸥类的数量巨大，没有具体统计，估计全世界总数都在上千万只以上。

由于各种鸟类的食性和生活习性的差异，它们通常选择在不同的地区以不同的方式觅食栖息。鹤鹑类主要选择停留在滨海滩涂水较少的区域，而秧鹑类则主要停留在滨海滩涂水较多的区域。秧鹑类的体型和嘴形状存在较大的差异，其觅食的种类就千差万别，有些种类如滨鹑类主要取食滩涂较上层的底栖动物，而杓鹑类则主要取食滩涂较下层的底栖动物。雁鸭类以植物性食物为主，如滨海植物的肉质根、茎和种子等。而鸥类主要以动物性食物为主，如鱼类，沙蚕，水生昆虫等。正是各种鸟类存在食性、生活习性等方面

的差异，鸟类群落才能在滨海滩涂上各取所需，满足自身生存生长的需求，形成一个多样和谐的鸟类群落。

滨海湿地的鸟类中存在很多的濒危保护物种，其中有些属于我国国家Ⅰ级重点保护物种，比如白鹤、白枕鹤、丹顶鹤、白头鹤、遗鸥等，属于我国国家Ⅱ级重点保护物种的有小青脚鹑、小杓鹑等，以上这几种鸟类也同时收录到 CITES（濒危野生动植物种国际贸易公约）附录Ⅰ中，白鹤和丹顶鹤分别是 IUCN（世界自然保护联盟）中列为极危和濒危物种的鸟类，全球数量只有数千只；另外黑嘴鸥、勺嘴鹑也非常珍贵，尤其是勺嘴鹑，全球数量可能小于 300 对，是 IUCN 中的极危物种，种群现状非常危险，亟待加强保护。



栖息地消失与 水鸟减少同步

文 / 杨洪燕 陈兵 图 / Charles J. Page

新

万金和渤海湾都是黄海生态区域的重要部分，两者都是东亚-大洋洲候鸟迁徙通道上的重要中途停歇地。近几十年来，两地的滩涂湿地由于城市化、工业化的加速，不断遭围垦造地，滩涂湿地遭受了毁灭性的破坏。新万金的围垦采用的是修建巨大的海堤，“一步到位”地围垦了几百平方公里的海域；而渤海湾则采用分区域部分填海，“步步蚕食”的策略，近十多年来上百平方公里的海域也逐渐消失。新万金湿地项目造成的不良生态影响已完全显现出来，而现今渤海湾开发对生态的影响也初见端倪。

“一步到位”

干涸的滩涂上矗立着高高的木桩，彩色的旗帜在海风中飞扬，龟裂的大地上，一场祭奠生命的仪式正在进行。这一天是2006年4月23日，韩国新万金湿地围垦开发项目建造的长达33公里的海堤上，最后一个缺口在两天前刚刚被合上。从此往后，新万金滨海湿地面积达400平方公里的广阔滩涂和浅海将与大海分离，失去了潮水也就失去了生命，因为没有了每天潮涨潮落的滋养，生活在独特的潮间滩涂环境中的鱼虾蟹蛤只有死路一条，而依赖这里潮间带生物的2万5千名渔民和50万只候鸟的命运也将被这一无情的现实永远改变。

新万金是位于韩国西南部的广阔滨海湿地，面积达400平方公里，包括280平方公里的潮间滩涂。因为滩涂中蕴含着丰富的蛤类螺类沙蚕等生物，



在新万金停留的候鸟中有 15 个物种的数量达到了国际重要湿地标准，其中有近全球种群数量 50% 的勺嘴鹬（极其濒危，全球数量估计最多为 600 只），以及占全球种群数量 36% 的小青脚鹬（濒危，全球种群数量估计最多为 1000 只）。根据湿地国际的估测，大滨鹬 2006 年的全球数量约为 38 万只，曾经依赖新万金湿地补充能量的大滨鹬占了其全球总数的 23%。从 2006-2008 年，新万金湿地下降的 10 万多只水鸟中包括 9 万只大滨鹬，到了 2008 年，这里的大滨鹬几乎绝迹，而之后在这些水鸟主要越冬地澳大利亚进行的监测证实了，仅由于新万金这一个围垦项目大滨鹬的全球种群数量下降了 20%！由于大滨鹬种群如此锐减，国际鸟盟预测在接下来的 22 年内大滨鹬的种群数量会再下降 30%-49%，鉴于此，国际鸟盟已经将大滨鹬的濒危等级从无危提升到易危。同时由于新万金工程种群数量下降明显的还有小青脚鹬和勺嘴鹬，研究人员认为这两种濒危的水鸟很可能因此被推向灭绝。2007 年韩国国会通过了支持将新万金围垦工程用于工业开发的特殊法案，新万金的未来被最终确定：工厂用地，高尔夫球场和水处理厂。

为大量取食底栖动物的候鸟在迁徙过程中提供了食物。

据估计，新万金湿地每年供养了超过 50 万只候鸟，因此新万金湿地被认为是东亚一大洋洲候鸟迁徙通道上黄渤海地区最重要的鸕鹚类迁徙中途停歇地。

韩国政府于 1991 年动工围垦新万金湿地，到 2006 年经过 15 年的努力，在花费数十亿美元后，长达 33km 的海堤终将新万金湿地与大海完全隔绝。尽管从项目开始之初当地人民和环保人士及社会团体就提出了反对意见，一直试图使政府结束围垦，但人民的努力无法阻挠政府填海的决心。韩国政府部门无视新万金湿地已被证实的巨大生态价值和专家意见，辩称新万金被填后，候鸟会迁往附近的或其他潮间滩涂，不会对其生存造成影响。此外，他们还声称会在围垦区内为候鸟修建一个 10 平方公里的人工湖，并计划留出 20 平方公里的原始水域，这是一个“生态友好”的工程。然而根据“新万金鸕鹚类监测项目”（调查区域覆盖新万金及其附近的两个重要滨海湿地）的报告，从 2006 年大堤封闭到 2008 年期间，该工程在新万金及其附近地区造成了共计 10 万多只水鸟的下降，曾经在该地区出现最多的 19 种水鸟数量都明显减少。同期进行的“韩国全国鸕鹚类调查”并未发现这些从新万金消失的水鸟转移至韩国的其他湿地。于是后来“有利于环境”这几个字悄悄从政府文件中被删除了。

自 1917 年以来韩国已经围垦了其滩涂总面积的 43%，并计划进一步围垦 34%，相当于把韩国西海岸都用堤坝围起来，比如，在新万金湿地被围垦后，与其邻近已成为韩国目前最重要的鸕鹚类栖息地的锦江河口也面临着被开发的危险，自然滩涂将逐渐被填平变成工业区。

“步步蚕食”

同韩国分享黄海生态区的中国情况又如何呢？自 1950 年至本世纪初，中国已围垦了其滩涂总面积的 37%，并计划进一步围垦 45%，这就意味着中国的海岸线上，填海造陆的工程随处可见。目前最受人瞩目的围垦区之一当属作为黄海生态区一部分的渤海湾地区。在上个世纪九十年代以前渤海湾地区进行了大量的填海造地，主要用于修建盐场和水产养殖场。九十年代后随着该地区经济的飞速发展，渤海湾围垦主要用于工业项目，包括天津滨海新区围垦项目、唐山曹妃甸新区围垦项目和沧州渤海新区围垦项目等。这三个围垦项目的主要目的是修建大型港口和提供工业用地，包括钢铁、化工、电能、装备制造、新型材料和物流等。这三个项目计划围垦大量的潮间滩涂和浅海，总面积约达 500 平方公里，其中，天津滨海新区围垦项目（1994 年-2020 年）预计围垦潮间滩涂 205 平方公里，目前已经围垦 110 平方公里；唐山曹妃甸新区围垦项目（2002 年-2020 年）预计围垦潮间滩涂 142 平方公里，目前已经围垦 108 平方公里；沧州渤海新区围垦项目（2007 年-2020 年）预计围垦的海域面积为 117 平方公里。

渤海湾的潮间带是我国华北地区重要的贝类等滩涂海产品出产地，众多沿海渔民以此为生，这里同时也是重要的候鸟栖息地，尤其是每年数十万鸕鹚类南北迁徙的中途停歇地。在春季，渤海湾北部和西部滩涂是中国观赏红腹滨鹬的最佳地点，因为这种体型中等颜色鲜艳的鸕鹚类非常偏爱渤海湾滩涂中盛产的小小的河蓝蛤。据估计，东亚一大洋洲迁徙路线上春季





新万金项目工程目标长期飘忽不定、进度几经周折而为世人瞩目。项目最初被韩国政府定位于“围海造田”，以增加耕地面积，但由于工程开工后韩国稻米过剩、工程费用高、工期长、对滨海生态环境造成严重破坏等原因引起国民不满，当地数千渔民和环保界、法律界人士举行了众多抗议示威活动。在海堤封闭后，佛教和尚、基督教圣职人员、环保人士和当地渔民一起首次踏上这条世界上最长的围海大堤，哀悼那些在“进步”的名义下正在和将要遭受灭顶之灾的生命，并对不顾民意而强行推进围海工程的韩国政府表示强烈的抗议。

迁徙的所有红腹滨鹬都会在黄海生态区中停，而其中八成以上只出现在渤海湾，足见该地区对红腹滨鹬的重要性。红腹滨鹬和之前提到的大滨鹬都是神奇的候鸟，它们在北极地区繁殖在大洋洲越冬，每年春秋往返于两地之间，虽然体型不大但单程迁飞距离超过一万公里，而且在途中只做一到两次短暂的停留，所以迁徙中途停歇地对它们的迁徙成功与否乃至生死存亡都至关重要，这也是为什么新万金湿地的消失会引起对其极度依赖的大滨鹬数量锐减。那么在渤海湾围垦工程如火如荼之际，倚重那里滩涂的红腹滨鹬又会怎样？

从2004年至今，我们在渤海湾北部和西部滨海湿地对春季水鸟进行了系统的监测，调查的核心区位于唐山与天津两个围垦项目之间的唐山滨海滩涂。所得数据显示，从2007年到2010年随着上述两个围垦项目的加速进行，唐山核心调查区内的水鸟数量逐年增加，尤其是优势种红腹滨鹬，从2007年的1万多只上升到2010年将近6万多只，而其越冬地大洋洲的调查结果却显示在这条迁徙路线上红腹滨鹬的总数近10年来都在显著下降，从2003年的22万只下降到2009年的10万只，这就说明在我们调查区内红腹滨鹬的逐年增多并不是因为近年来其繁殖成功率上升导致的种群总数上升，而是渤海湾内逐年锐减的滩涂导致了它

们被压缩到了仅存的适宜栖息地上。而且学界目前普遍的推测是东亚一大洋洲候鸟迁徙路线上红腹滨鹬种群数量的逐年减少与十多年来渤海湾围垦，滩涂大量丧失大有关系。同样的情形也出现在渤海湾滩涂上另一优势物种弯嘴滨鹬种群中。这两种水鸟向残余栖息地聚集的现象说明了它们实际上已经无处可去。

眼下唐山和天津的填海工程在持续进行，同时它们带动了地方在周边启动更多的小型围垦项目，更多的滩涂将被轰鸣的抽沙船吞没，而留给渔民和候鸟的滩涂会越来越少。对人而言，滩涂消失后，贝类生产会随之消亡，人们可能将不再有蛤可吃，而依赖滩涂和浅海生活的虾蟹鱼类产量也会锐减，近海渔货这一传统而重要的蛋白质来源将遭受巨大冲击。对鸟而言，虽然，似乎在新万金上演的大滨鹬“集体灭绝”的壮烈悲剧并没有在渤海湾重演，因为渤海湾“幸运”的遭遇了“步步蚕食”而非新万金式“一步到位”的围垦。然而，迁徙路线上红腹滨鹬和弯嘴滨鹬种群总数的持续锐减却隐喻着候鸟因围垦正在悄悄消亡；目前仰赖我们唐山小小研究区却占迁徙路线种群总数高达60%的红腹滨鹬和达到迁徙路线种群总数23%的弯嘴滨鹬，似乎也将不可避免的因滩涂被围垦而遭遇更为壮烈的悲剧。



(本文作者系北京师范大学生命科学学院在读博士)

请给水鸟留下最后的空间

文 / 张正旺

我国沿海各省区都有重要的滨海湿地需要加强保护。人类要生存，工业要发展，在开发和保护中间应该能找到一个平衡点。我认为有几个重要的区域尤其应该加强保护，例如珠江的入海口、深圳湾以及香港的米埔湿地是我国华南十分重要的水鸟越冬地和迁徙中途停歇地，是黑脸琵鹭等水鸟的重要越冬区；闽江口是中华凤头燕鸥、卷羽鹈鹕的主要栖息地之一；江苏盐城的沿海滩涂几乎集中了中国境内90%以上的丹顶鹤越冬群体；上海的崇明岛为鹬类极其重要的迁徙停歇地；黄河三角洲是丹顶鹤越冬的最北界，也是世界稀有鸟类黑嘴鸥和东方白鹳的重要繁殖地；天津沿海、唐山沿海等地区是红腹滨鹬最重要的迁徙中途停歇地，也是遗鸥的最大越冬地；再往北的辽宁盘锦双台子河口湿地，是黑嘴鸥最大的繁殖地和丹顶鹤繁殖的最南限；地处我国海岸线最北端的鸭绿江口，是东北亚重要的鸟类迁徙停歇地，也是一些北迁涉禽最后的停歇地。上述这些湿地是对水鸟生存至关重要的栖息地，需要加以严格保护。

滨海湿地的保护可以采用多种方式，除建立自然保护区，也可尝试建一些生态或湿地公园。对一些已经开发的区域，可以开展湿地恢复的试验工作。但最好在全国沿海各省区都能保留一部分天然的滨海湿地。每块栖息地最少应保护20公里纯自然的海岸线。我们希望子孙后代能看到历经长期演化而成的天然海滩，而不是人造海岸。保留天然滩涂也能给水鸟留出适宜生存的空间，保证其能够长久地生息繁衍。

我国依赖湿地生存的水鸟有270多种，按栖息地环境可分为内陆湿地水鸟和滨海湿地水鸟。

多数水鸟是季节性迁徙鸟类（也叫候鸟）。鸟类的迁徙路线是经过数百万年的长期进化形成的。全球有八大鸟类的迁徙路线。涉及种类最多、数量最大的是途经我国东部沿海的东亚—大洋洲迁徙路线。利用这条线路的鸟类有几百种，包括斑尾塍鹬。

新西兰对斑尾塍鹬的卫星跟踪研究表明，它从越冬地澳洲出发，直飞一万多公里到达我国鸭绿江口，取食后再飞五千多公里去北极的繁殖地。许多水鸟类像斑尾塍鹬一样每年在越冬地与繁殖地之间长距离往返。对于斑尾塍鹬来说，如果我国鸭绿江口这块栖息地消失，那它还能不能飞到北极？能不能顺利地进行繁殖呢？这些都还是问号。

所以谈到滨海湿地和水鸟的保护，最重要的还是栖息地

的问题。对于一些在当地繁殖的鸟类来说，光保护其繁殖地是不够的，觅食地等其他类型的栖息地也需要保护。如世界珍禽黑脸琵鹭在大连沿海的形人坨子岛上繁殖，但需要到周围的滩涂觅食，仅保护这个岛，只是把它的巢区保护了，但它没有食物也不行。一些鸟类的越冬也需要滨海湿地。例如，遗鸥在内蒙古和陕西的一些高原湖泊繁殖，越冬则主要在渤海湾。栖息地消失，不一定导致鸟类的直接死亡，但一定会直接影响它的种群发展。

我们在渤海湾地区的研究发现，以往鸟类的栖息地面积较大，分布相对较均匀，在不同的地点有不同类型的鸟类取食。沿海开发力度加大之后，大面积天然湿地消失了，鸟的种类和数量在少数地方越来越密集。局部地区鸟多了并不一定是好事，这可能是周边环境被破坏所导致的结果。若这些残存的适宜栖息地再遭破坏，依赖湿地生活的鸟或许会去找一些新的地方解决温饱，但由于质量差，其很难有好的繁殖表现。它们的种群数量将会下降，而那些本来就是濒危的种类可能就会灭绝。人们常常认为滩涂开发能够发展经济，只要不造成污染，就是环保，其实这种认识是有偏差的。没有健康的湿地生态系统，没有丰富的生物多样性作为保障，我们沿海经济的发展将是不可持续的。

水鸟的生存和发展对我们人类非常重要。水鸟取食滩涂的植物、软体动物、甲壳动物、鱼类等，在维持生态平衡方面发挥着重要作用。如果缺了水鸟这个环节的话，会导致一系列意想不到的问题发生。

另外水鸟是湿地环境质量的指示物种，丰富多彩的水鸟可以为沿海湿地带来勃勃生机。许多水鸟具有很高的观赏价值，一些珍稀水鸟的存在可以带动当地生态旅游业的发展。对许多水鸟我们还缺乏研究，也许现在我们还不能认识到它的全部价值所在，但我们要先把它保护起来，别让物种灭绝，将来我们才有机会慢慢地去认识。

我在给学生讲课的时候经常引用李振声院士讲过的一句话，“一个基因可以决定一个国家的兴衰；一个物种能够左右一个国家的经济命脉”。所以我们应该从生物多样性保护，从生物资源可持续利用这个角度来认识水鸟的价值，来重视我国滨海湿地的保护。

（本文作者系北京师范大学生命科学学院教授）





保存完整的红树林地区的总的纯现值至少为每公顷 1000 美元（甚至可能高达每公顷 36000 美元），而当红树林被开垦为养虾场后，其纯现值仅约为每公顷 200 美元。此处所指的保存完整的湿地总的纯现值，即包括鱼类等上市交易产品的经济价值，也包括湿地所提供的抵御风暴侵袭和吸收碳等未上市交易的服务功能的价值。一旦红树林系统遭到围垦，原红树林覆被所产生的大量社会效益（木材、木炭、非木材林产品、海洋渔业以及抵御风暴等产生的效益）就会丧失殆尽。

摘编自千年生态系统评估：生态系统与人类福祉—湿地与水综合报告

红树林

海陆交错带上的森林

文、图 / 范航清



红树林根系上附生数十种藻类植物。涨潮时红树林区成为海洋鱼类捕食和活动的天堂。全景图片供图



红树植物中白骨壤的果实是“海洋蔬菜”，照片为涨潮中广西防城港的白骨壤红树林。

在我国海南、广西、广东、福建和浙江沿海的陆地与海洋的交界处，生长着一种稀有的木本胎生植物——红树林。这个名字多少带有几分浪漫色彩的物种，沿滨海滩涂而繁衍，随潮起潮落而隐现，造就和维护了海滨湿地丰富的自然生态环境。红树林是生长在大陆与海洋交界即潮间带上的森林，因此也有人形象地称它为“海底森林”或“海上森林”。联合国粮农组织报道，全球共有 1576.3 万公顷红树林，东南亚热带地区的红树林占全球红树林的 30% 以上，是全球红树林的分布中心。由于红树林的生产力是开阔海洋的 1000 倍以上，所以红树林与珊瑚礁、海滨沼泽湿地、上升流并称世界四大生产力最高的海洋自然生态系统。红树林是绿色植物，其美丽的名字来自于它可以提炼出红色染料的树皮。红树林生长的特殊地理位置使之与人们的生活和生命安全密切相关，但同时也遭受了人类严重的破坏。

海啸后的“明星”

2004 年 12 月 26 日，印度洋地震引发的海啸奔袭了印度尼西亚、泰国、孟加拉、印度等国，造成共计 30 多万人的死亡。仅在印尼苏门答腊岛的亚齐，海啸横扫了 15% 的地区（约 38 平方千米），17 万生灵永远消失于漫漫大海，城区满目疮痍。灾难过后呈现在人们面前的是：有高大茂密红树林的地区死亡人数和财产损失显著较少。亚齐海岸原先生长有红树林，但这些红树林几乎全部被围垦为虾塘。没有了海陆缓冲林带，巨浪肆无忌惮，是亚齐惨重损失的重要原因之一。红树林对海岸的保护和减灾作用的实例在我国俯拾即是。海南省陵水县的黎安港堤围外原生长着 3 千米长、宽数十米的红树林带，使堤围和堤围内的农田村庄平平安安。自从砍伐了红树林，使红树林滩涂沦为裸滩后，堤围常常被海浪冲出缺口，海水淹没农田，农业生产十年九不收。文昌冯家港段因红树林被毁，海岸



- ① 红树林湿地是鸟类的天堂。
- ② 红树林区放养家鸭严重影响生物多样性并造成污染。
- ③ 近海污染致使浒苔大量繁殖形成“绿潮”，已成为影响我国红树林健康的新问题。浒苔覆盖了白骨壤红树林的呼吸根，威胁着白骨壤红树林的正常生长。
- ④ 2004 年以来越来越多的害虫危害我国的红树林。
- ⑤ 2008 年的异常低温造成我国南方红树植物红海榄幼苗和幼树的大量死亡。
- ⑥ 红树林区产出的贝类是沿岸社区重要的一项经济收入。
- ⑦ 红树林日益成为旅游和休闲地，广西北海市市民在红树林区垂钓。
- ⑧ 海岸大规模人工纯林造成的水体流失是我国部分地区红树林退化的一个重要原因。

侵蚀加剧，海岸线后退速度高达每年15米。照这样的速度，冯家村10多年后将不复存在。

在人们被海啸的威力和巨大的损失震惊之后，长期被经济主流社会忽视的海岸红树林成了世界“时尚舞台”的一个明星，成为东南亚沿海国家高官们紧急拨款和预算会议的一个主题。海啸震撼了人类的灵魂，让世界不得不审视人类的生态道德观和现有的生活方式，甚至改变了亚齐的政治进程。2005年3月美国“全球乡村和城市地图项目”公布的结果显示，地球表面面积的3%已被大小不一的城市占据。沿海地区城市最密集，全球约有10%的沿海地区已城市化，在这里定居的人口占全球城市总人口的65%。亚洲、非洲沿海城市的人口远比欧洲、美洲和大洋洲少，但亚洲、非洲沿海城市的人口密度却更高，因此红树林的消浪护岸功能对亚洲沿海国家而言尤其重要。

持续的伤害

可是，自上世纪80年代以来全球的红树林减少了至少20%，目前正以年均0.7%的速率在减少（全球红树林版图，UNEP,2010）。例如，南中国海周边的柬埔寨、中国、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、泰国、越南七国的红树林衰退速度十分惊人：1980年-1990年平均每年减少1.74%，1990年-2000年平均每年减少1.04%。我国历史上的红树林面积曾达25万公顷，建国初期还有约5万公顷。2001年全国红树林资源调查结果表明，我国只有红树林22639公顷（内地22025公顷，台港澳614公顷），其中93%为天然起源的红树林，7%为人工林。内地红树林主要分布在广东（9084公顷），广西（8375公顷）和海南（3930公顷）三省区，占我国红树林总面积的94.48%。

2002年以来，我国政府高度重视红树林的恢复，实施了历史上规模最大的红树林人工造林国家行动。到2010年，中国红树林人工造林保存面积估计达到2001年红树林面积的15-20%。我国红树林人工恢复的绝对面积虽然不大，可在全球红树林资源大衰退的背景下，以国家财力全力支持红树林的人工恢复，不仅是在人类滨海生态文明问题上的率先醒悟，也是对全球红树林恢复的重大贡献。值得提醒的是，发展人

工林的前提应该是保护不可多得的自然林，因为在生态功能上人工林远不及自然林。由于人工造林，广西的红树林面积虽然从2001年的8375公顷增加到2008年的9202公顷，可天然红树林面积依然在不断减少，减少速率为年均0.5%。这说明近年来在追求红树林面积扩大目标的同时忽视了红树林的质量，在“异地恢复”的名义下天然红树林在滨海工业化与城市化的进程中还在丧失。

联合国环境署全球环境基金2008年的项目报告指出，分布于南中国海海岸的红树林的破坏因素包括因池塘养殖尤其是对虾养殖而需要的红树林地转换利用、伐木生产木材、利用红树林地开发人居地和港口、以及因本国内需而进行的木材产品的收获等。当前，除在中国、印度尼西亚和越南外，对虾养殖已不再是造成红树林生境丧失的主要原因。过去十年里，因工业目的（包括港口建设）而将红树林生境转换为土地的现象不断增多，这种现象在中国尤其突出，而在印度尼西亚、菲律宾和越南不太明显，在泰国和柬埔寨几乎没有。因对虾养殖产生的长期污染所导致的红树林生境退化在中国、印度尼西亚和泰国很严重，而木炭生产在柬埔寨、印度尼西亚和菲律宾造成了红树林的持续退化，尽管柬埔寨和菲律宾都已立法禁伐红树林。自上世纪80年代以来，我国消失的红树林90%以上是因为修建虾塘导致的，近年来港口码头、工业和城市发展成为破坏红树林的主要原因。除了直接侵占红树林外，林区咸水鸭养殖、虫害、异常低温、海平面上升、外来物种互花米草入侵等也造成了我国红树林生态系统的退化。

珍珠与沙虫

红树林是海洋生物多样性的重要保留地。据不完全统计，我国红树林湿地共记录了2854种生物，包括真菌136种、放线菌13种、细菌7种、小型藻类441种、大型藻类55种、维管束植物37种、浮游动物109种、底栖动物873种、游泳动物258种、昆虫434种、蜘蛛31种、两栖类13种、爬行类39种、鸟类421种和兽类28种。这些动物中有8种国家Ⅰ级重点保护动物，75种Ⅱ级重点保护动物。



发达的支柱根是红树林的重要特征，也是红树林抗风浪的保证。全景图片供图

生物多样性并不是一个抽象的名词，而是与传统文化、老百姓菜篮子、有了钞票过什么样的日子息息相关的民生问题。许多海洋生物的产卵是在红树林中进行的，孵化后游回大海，红树林湿地就好像一个天然的鱼苗库。繁茂的红树林造就了广西“珠还合浦”的美丽传说。可近40年来随着天然红树林的减少、生态功能的衰退，广西北部湾的海水珍珠养殖走上了末路，从上世纪九十年代中期每年十多吨的产量减少到2010年的区区一百多公斤，珍珠人工养殖整体萎缩，贝苗退化，质量下降，两千多年的海水珍珠历史毁于一旦。

随着红树林的衰退，广东、广西沿海历史上的“天然味精”——沙虫的产量急剧下降，价格暴涨；二十多年前老百姓餐桌上常见的海产品如青蟹、金鼓鱼、大滩涂鱼、青蛤、文蛤、中华乌塘鳢等也越来越少，于是我们从东南亚国家大量进口海产品，形成了通过国际贸易传递的生态压力：东南亚国家的群众为了从出口海产品中获利，过度捕获了野生种群甚至盲目砍伐红树林，造成本国滨海湿地减少和湿地功能的下降。

更多的价值有待挖掘

近年来随着我国沿海城市化进程的加快和人民生活水平的提高，红树林独特的景观价值和生态品牌逐渐得到市场的认同，以红树林冠名的楼盘、宾馆、产品、餐饮、娱乐、湿地公园的数量日益增加。红树林湿地在净化水质、碳平衡、研究全球气候变化生态效应等方面的价值也得到社会的逐步重视。根据广西红树林研究中心2003年的联合国环境署项目评估报告，我国红树林的生态经济价值每年为41.79亿元人民币，并随着中国GDP增长和货币贬值而动态增长。

我国和其它发展中国家的红树林周边地区普遍贫困，由于红树林保护难以产生直接的经济效益，村民和地方政府对于保护和恢复红树林的积极性不高，于是大量的红树林被围垦为虾塘，或者被砍伐烧制成木炭出口，一边恢复一边破坏的现象时有发生。在保护中开发是促进自觉保护和恢复红树林的重要途径。为此，通过开发不砍不围红树林的“原位生态养殖与增

在世界的许多地方，红树林是活着的海堤。它们阻挡海浪、预防侵蚀，并且防止沿海的居民区受到暴风雨的破坏。在2004年印度洋海啸之后，尾随而至的报告指出，红树林对于保护一些村庄在那一次灾难中免受最严重的损害起到了作用。

摘编自 TNC 出版的《生命地图—缤纷还是崩溃 全球生态保护地图集》

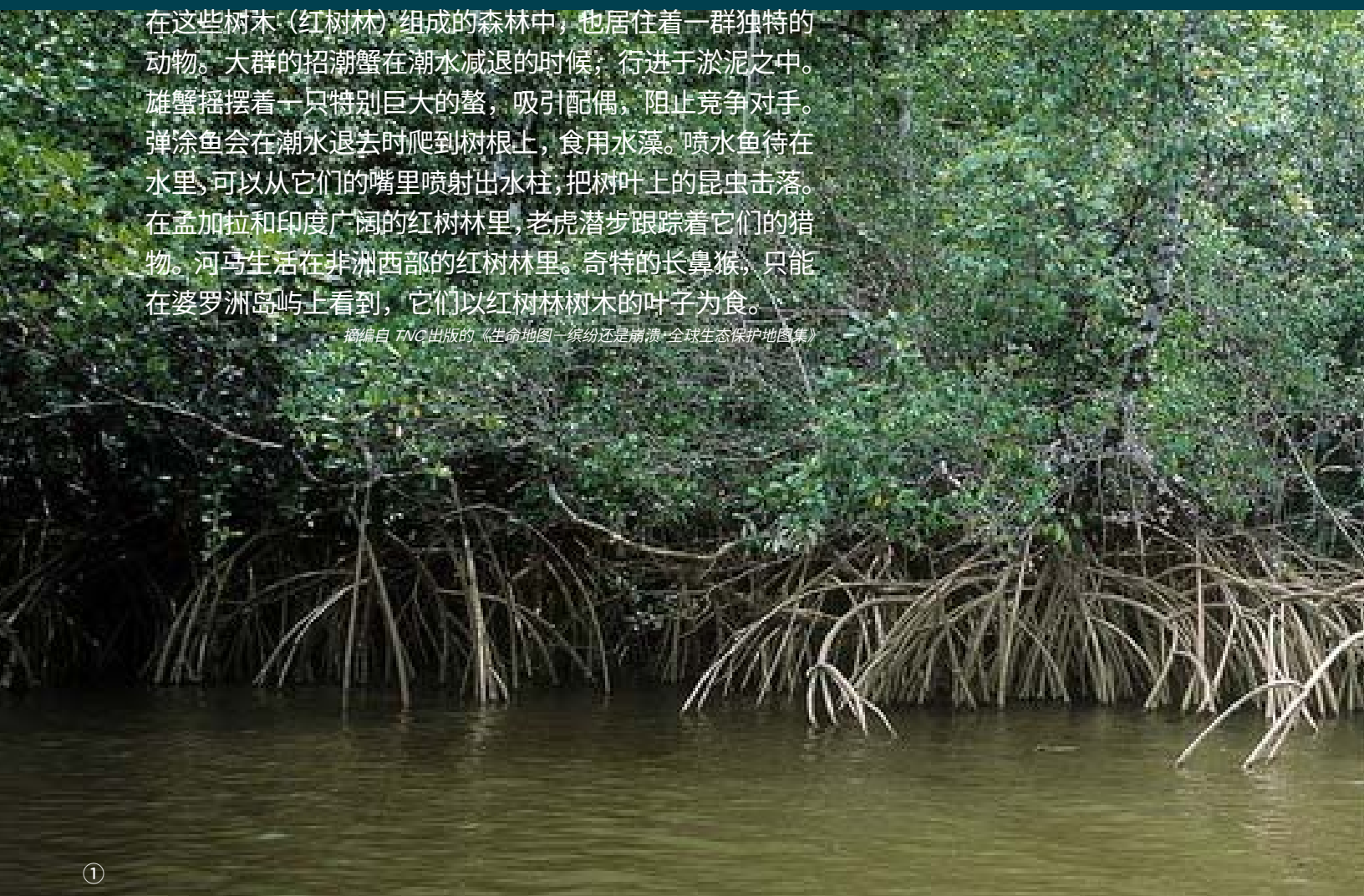




莫桑比克的红树林地貌景观。红树林生物海岸地貌，茂密的红树林和高度发育的潮沟是其景观特征。全景图片供图

在这些树木(红树林)组成的森林中,也居住着一群独特的动物。大群的招潮蟹在潮水减退的时候,行进于淤泥之中。雄蟹摇摆着一只特别巨大的螯,吸引配偶,阻止竞争对手。弹涂鱼会在潮水退去时爬到树根上,食用水藻。喷水鱼待在水里,可以从它们的嘴里喷射出水柱,把树叶上的昆虫击落。在孟加拉和印度广阔的红树林里,老虎潜步跟踪着它们的猎物。河马生活在非洲西部的红树林里。奇特的长鼻猴,只能在婆罗洲岛屿上看到,它们以红树林树木的叶子为食。

摘编自 TNC 出版的《生命地图——缤纷还是崩溃·全球生态保护地图集》



①

① 红树林支柱根。全景图片供图

② 印度尼西亚的红树林被砍伐后用于烧制木炭出口创汇。

③ 在联合国环境署全球环境基金的支持下,广西红树林研究中心自主创新,发明了不砍不围红树林的原位生态养殖技术。

④ 泰国红树林区的度假宾馆。

⑤ 越南抗美战争时期,越南南方的红树林是越共重要的敌后根据地。



MAB
.CN



殖技术”，解决围塘集约化养殖与红树林争夺滩涂的问题，生产高品质的海洋蛋白，成为全球红树林保护与利用的重大关键技术。目前我国乃至世界在红树林原位生态养殖问题上基本停滞于理论探讨，急需在工程上构建生态养殖技术体系，这在我国和东南亚地区具有广泛的推广前景。

监测与保护

我国东南沿海临海重化工业项目的大规模、高密度上马和滨海城市人口的迅速增长，将对红树林及其生态环境构成巨大压力。红树林生态系统的安全与健康是国内外关注的一个焦点。近年来在没有围垦和人为破坏的情况下，成片红树林“自然死亡”的现象越来越普遍。“健康状况”是量变，“死亡”是质变，是量变累积的最终后果。为了有效保护红树林，必须在红树林消失之前掌握其退化的原因与程度，并加以针对性的管理。然而，长期以来我们只注重林子的存亡，

忽视了林子衰退过程的蛛丝马迹。我们应该针对海平面变化、人为干扰、外来物种入侵、潜在的重大污染物等对红树林生态系统的影响，创立快捷、简便、敏感、可追溯的监测技术与评价方法，建立永久的生态监测站。

主观上讲红树林越多越好，但目前我国可重建红树林的宜林滩涂已很少，初步估计在2万公顷左右，而且在海洋功能区划中还要考虑其它的用途。随着全球气候变暖海平面的上升宜林滩涂会变得更少。非宜林滩涂种植红树林要么成活率很低要么成本极高，有时还不得不利用外来种（如无瓣海桑、大米草和互花米草）。因此，一方面要将红树林可生长的滩涂尽可能划为造林用海域，另一方面国家应开始考虑随着海平面的上升，红树林的后退空间，将历史上原本为高大红树林生长的沿海虾塘、盐田、盐碱地逐步恢复为滩涂，这样可使我国的红树林宜林滩涂扩大到约7万公顷，可极大增加我国受红树林保护的海岸线长度。



(本文作者系广西红树林研究中心研究员)



纵观全球，沿海开发密集的城市、港口和旅游胜地一直到
达海域边缘，破坏了脆弱的珊瑚礁。人们在珊瑚礁上进行
建设、开采建筑用的石头或者通过炸毁清理它们来建立航
道、港口和游游停泊区，这样的活动完全毁掉了礁体。

摘编自 TNC 出版的《生命地图—缤纷还是崩溃 全球生态保护地图集》





珊瑚礁 惊艳背后有泪水

文 / 黄晖 雷新明

图 / 中科院南海研究所珊瑚学科组



前全球约有造礁石珊瑚种类700-1000种，它们形成了全球大约60万平方公里的珊瑚礁，就是这不足世界海洋总面积0.2%的珊瑚礁却造就了比其它海洋生态系统高许多倍的生物多样性及生产力。

据报道，目前我国湿地面积约为3848万公顷（滨海湿地约594万公顷），我国珊瑚礁总面积约为385万公顷，然而就是这仅占湿地总面积10%的珊瑚礁内却生活着约3000种鱼类、数以千计的其他无脊椎动物、藻类、微生物……早已成为让无数科学家被其神奇的魅力所折服的、最复杂、最丰富、研究最频繁的海洋生态系统之一，这正是我国目前192种造礁石珊瑚所表现出来的不可忽视的重要作用。

生存危机

然而，随着近年来沿海地区经济的快速发展，人类生产生活行为对海洋生态环境的干扰愈来愈频繁，这就使得珊瑚礁的生存健康面临着多种压力：珊瑚礁健康被破坏、珊瑚礁退化、珊瑚礁生态功能脆弱化等等，若不及时采取相应的有效措施，最终可能导致珊瑚礁这种珍贵资源的丧失，也会相应地导致生存在珊瑚礁中的其它多种海洋生物的生存与繁衍处于危险之中。近几年的野外调查结果表明，较之于过去的40年，我国近岸80%的珊瑚礁生境遭到严重破坏，种群也发生重大变化。以海南省三亚市的鹿回头为例，调查发现，原有的12科24属83种（其中包括3个亚种）造礁石珊瑚中有4个属已经消失。

例如在三亚几条繁华的街道上随处可见叫卖的两种漂亮的分枝状珊瑚——鹿角珊瑚和杯形珊瑚，原来在三亚珊瑚礁海域海底是十分常见的种类，但是由于低潮期周围居民在珊瑚礁盘上的随

珊瑚礁生境：各种各样的鱼类在珊瑚礁丛中自由地穿行。全景图片供图

过度捕捞改变了海中生命的复杂平衡。牙买加的珊瑚已经失去了许多大型草食鱼类,藻类生长几乎完全不受抑制,遏制了新珊瑚的生长。在几乎所有的珊瑚礁中,石斑鱼等肉食动物的数量大大减少。在这种情况下,位于食物链顶端的鲨鱼,在生态上已经没有意义了。

摘编自 TNC 出版的《生命地图—缤纷还是崩溃 全球生态保护地图集》



意踩踏；白天或是夜晚不法之人在珊瑚礁区大量采挖珊瑚；渔民在珊瑚礁区拖网、炸鱼等行为对珊瑚礁造成巨大毁坏，现在这两类珊瑚就很少见到。最让人感到心痛的是，我们科研小组在三亚鹿回头海边实验区内花费大量人力物力精心培养起来的几种鹿角珊瑚竟在一夜之间被不法之徒采挖的干干净净。

超越美丽的价值

珊瑚礁以其色彩斑斓的海洋生物及丰富多样的生态景观，具有独特的观赏价值，处处引人入胜，因此，珊瑚礁旅游已成为一些地区或国家重要的经济来源。以三亚市为例，据统计从2001年至2005年的固定资产投资和旅游收入年均增长29.30%和21.48%，对GDP的贡献率都很高；2000年接待国内外游客205.2万人次，其中国内游客达188.2万人次，占91.7%，旅游总收入相当于全市GDP的68.51%；旅游业已成为三亚市经济的主导支柱产业，而三亚旅游品牌中最有

特色的是与珊瑚礁相关的观光旅游，因此，倘若三亚海域的珊瑚礁生态系统遭到严重破坏，就会对其珊瑚礁旅游产生致命的影响，也会严重影响到整个三亚旅游市场。

珊瑚礁以其独特的生态特点吸引着全球无数科学家探索科学真谛的眼球。据统计，超过25%的海洋鱼类在珊瑚礁中被发现，全球渔获量的10%-15%都来自于珊瑚礁，并且为人类提供其他各类海产品及海洋新药物材料等。珊瑚礁的生态服务价值更是无法估量：保护海岸线，并减小潮流、海浪及风暴等自然因素对其的侵蚀与破坏；构建岛屿或陆地，如某些珊瑚礁上的灰沙岛等；保护其他海洋生态系统如红树林及海草床的生长；维持生态系统内部生境的稳定性，从而保持生物多样性及基因库的稳定；调节生态系统功能及生态过程，促进生物恢复；而且珊瑚礁在生物地球化学过程中也发挥着不可低估的作用，如生物固氮作用、CO₂的贮存与控制、环境气候记录等等。



- ① 野外科考小组在野外工作期间休息。
- ② 科研小组在大亚湾珊瑚移植工作中, 图为工作人员相互配合将暂养箱中的珊瑚放到海底。
- ③ 科考人员正在水下进行样带拍摄。
- ④ 放置在海底的已完成室内人工培养的珊瑚幼体。

需要共同关注

全世界60万平方公里的珊瑚礁, 约占世界海洋面积0.2%, 是海洋中肥美之地, 是众多海洋生物的觅食、生存、繁衍场所, 保护珊瑚礁就是保护海洋的基本生态系统, 就是保护海洋的未来。

珊瑚礁维持并稳定着其内部物质、能量循环的复杂网络结构, 故而它对外界的干扰相当敏锐。自20世纪90年代以来, 世界各大海区珊瑚礁频繁发生的白化事件不断向人类敲响警钟: 正在发生的全球气候变化已经让珊瑚礁出现越来越明显的大尺度改变; 科学家们也不断发出预警, 如果变化持续, 在未来100年内珊瑚礁很可能将会从地球上的绝大部分地方消失。

我国的珊瑚礁在这个过程中也未能幸免, 无论是沿岸珊瑚礁还是离岸珊瑚礁, 人类的大面积不合理的生产(例如大面积的填海造地以建设高档的商品房或旅游度假区、征用海岛用以工业基地的建设、不合理的开挖航道、在海区内非法抛泥或者城市垃圾等行为)、生活行为(例如频繁的珊瑚礁潜水观光旅游)等因素给珊瑚礁带来了毁灭性的灾难: 珊瑚种群结构恶化、系统内生物多样性遭受不同程度的降低, 还造成了岸堤被毁, 海岸线后退等诸多恶果。这就使珊瑚礁生态系统的可持续性减弱、生态景观及观赏价值降低, 因此我国珊瑚礁在保护和恢复方面都面临着重大压力。我们只有通力协作, 及时采取有效措施, 才能保护好大自然给予我们的这笔宝贵的自然财富。

首先, 我们要严格执行海岸工程、海洋工程和海上倾废的审批管理制度, 坚决禁止采挖珊瑚礁, 对涉及珊瑚礁等敏感生态区域的项目要根据相关法规施行专项审核制定, 使海洋环境保护贯穿于项目合理开发建设的全过程; 同时我们要严格控制和合理开发珊瑚礁资源, 控制通向珊瑚礁区域的通路和航行以及在珊瑚礁区捕鱼、旅游等活动, 特别是要坚决取缔炸鱼等毁灭性的捕捞方式; 另外我们要加强海洋生物多样性及其生态功能的基础研究, 并对现有的海洋生态资源进行价值评估, 进一步明确加强海洋生态保护的重要意义。对海洋生态环境开展长期监测, 研究海洋生物

希望存在于科学、常识和合作努力的结合之中。科学家已经认识到，在近来温暖的夏季，小范围的礁体常常能在大规模的珊瑚死亡中存活下来，而且在没有过度捕捞等人类压力的情况下，礁体往往更容易恢复。

摘编自 TNC 出版的《生命地图—缤纷还是崩溃 全球生态保护地图集》

QUANJING.COM



全景图片供图



面包海星。



生长在珊瑚礁中的砗磲贝（鳞砗磲）。

群落和生态环境的时空变化，根据监测到的环境现状和发现到的局部异常现象及时调整保护策略，有针对性地加强管理。找出生态系统正常运转的关键物种、关键过程，识别气候变化影响及其造成的危害如海洋表面温度上升、海洋酸化等，并找出生态和经济的可持续发展战略，及推动有助于确立这些发展战略的研究和监测。

科学创新，低损害珊瑚移植法

面对当地城市经济的高速发展、人类活动频繁干扰、海洋生态环境趋向恶化、全球气候异常等多种因素所造成的珊瑚礁不断退化的现状，为了拯救可能将受破坏的珊瑚礁，人们研究出许多恢复珊瑚礁的方法。

目前恢复珊瑚礁所采取的方法主要有两种：一种是对造礁石珊瑚实施迁地保护，也就是对将要受到毁灭性破坏的珊瑚采用人工移植的方法，将它们转移到环境适宜的安全水域，从而保护它们免于遭受到毁坏，即移植恢复；另一种是在造礁石珊瑚有性繁殖季节人工收集其排放的生殖细胞，在室内人为控制其胚胎发育直至幼虫附着在合适的附着基上，最后再将附着基投放到自然海区培养，即人工繁殖恢复。恢复珊瑚礁的直接目的就是挽救珊瑚礁生态系统于崩溃的边缘，使其恢复至原貌，进而重建整个珊瑚礁生态系统，这也是当前科学家关注的生态科学热点之一。

我们的研究团队进行了多种尝试，总结出具有创新意义的低损害珊瑚移植方法。这种方法有许多优点，比如通过水下人工采挖珊瑚，快速安全，挖上来的珊瑚在大船上的水箱中暂养，这样就将对珊瑚的损伤降

到了最低；同时我们采用安全且无毒的复合速凝聚胶，对珊瑚无毒害作用；在运输过程中喷水养护珊瑚，以提高珊瑚的生物活性；最后我们采用大小及重量合适的水泥板，有利于珊瑚在水下稳定。

为适应惠州市经济发展，大亚湾地区需要在海岛铺设管道和建设万吨级石油码头及灌区，受当地管理部门及相关企业委托，我们分别于2007年9月、2010年7月两次对大亚湾海域的珊瑚进行成功地移植。两次移出的地点分别位于锅盖洲岛东侧和芒洲岛四周，移入地在赤洲南面。之所以选择这个地点是有以下几方面的原因，一是赤洲南面面积有4500平方米，空间足够大；二是在此的海底石珊瑚生长良好，多样性较高，活珊瑚平均覆盖率大于24%；三是这里距离珊瑚移出地约5-6公里，人为干扰较少；最后这里为水流较平缓的小海湾，1-3米水深处有大块岩石可以抗风浪：这些为珊瑚的成功移植创造了条件。前后两次珊瑚移植我们有48人参加，在海上工作了60天，总共花费了约150万元人民币，共保护造礁石珊瑚24种，造礁石珊瑚移出总面积达17.23公顷。

后来的移植监测结果显示，移植成活率都在95%以上，从而很好地保护了这片宝贵的大陆沿岸珊瑚礁，同时也更加改善造礁石珊瑚移入地的生态系统基础结构，提高了其原有的物种多样性，从而大大加强了移入地生态系统的可持续性。成功地对大亚湾的造礁石珊瑚实施了迁地保护，使大亚湾这块南海重要的典型岸礁在当地经济飞速发展的同时得到有力的保护。

(本文作者系中国科学院南海海洋研究所研究员)



是我们需要海洋 台湾珊瑚礁保育今昔



文、图 / 戴昌凤

台

湾位于热带至亚热带之间，周围海域有黑潮流经，海水终年都很温暖，因此沿岸海域只要有硬底质的地方，大多有珊瑚分布。位在台湾南端的垦丁海域，以及纬度较低的兰屿和绿岛，拥有相当发达的珊瑚礁；而在台湾北部沿岸海域就只有珊瑚生长，并没有明显的珊瑚礁形成，主要是由于冬季水温太低和侵蚀作用强烈的限制。

早在一千多万年前，当台湾还未露出海面时，珊瑚礁就在台湾岛的基底上发育；后来在台湾岛逐渐露出海面之后，珊瑚礁在各地留下大量的矿物资产，成为台湾地区丰富的石灰岩和大理岩资源。早期移入台湾的居民，在沿海珊瑚礁上捕鱼或捡拾贝类维生，也利用珊瑚骨骼来盖房子，珊瑚礁提供先族群延续和文化发展的资源，此时期的珊瑚礁维持在原始状态，资源非常丰富。

1970年代初期，水肺潜水活动被引进台湾，台湾海底珊瑚礁的神秘面纱逐渐被揭开。据调查，那时垦丁海域还保持在原始状态，景观美丽。从1970至1980年代，水肺潜水在台湾逐渐风行，那时期的潜水人员大多携带鱼枪到珊瑚礁区去狩猎，并以捕获的猎物炫耀他人，也有许多民众以潜水渔猎维生，这段时间可说是海洋生物的「大屠杀时期」。海底的珊瑚礁生物在民众的大肆掠杀之下，高经济价值和体型较大的生物，例如石斑鱼、



石鲈、龙虾和夜光蝶螺等，日渐稀少，此时期的珊瑚礁生态系统处于过渔状态已经不健康了。直至今日，随着人们对海鲜的需求增加，珊瑚礁区的捕鱼压力从未减轻，甚至于使用非法的毒鱼或炸鱼方式，对珊瑚礁生物赶尽杀绝。

1980年-1990年，台湾经济快速发展，珊瑚礁生态系统的健康状态每况愈下。随着海岸地区的土地开发和频繁发生的土石流事件，大量泥沙在大雨过后被冲刷入海，沉积在珊瑚礁上，对珊瑚礁造成全面性、更严重的破坏；此外，还有到处可见的海底垃圾和废弃渔网，珊瑚的生长环境非常严峻。无法移动的珊瑚在饱受泥沙掩埋和污染威胁之后，造成大量死亡，使得台湾沿岸海域的珊瑚覆盖率大幅降低。

台湾的珊瑚礁保育始于垦丁，垦丁位处太平洋与南中国海的交会点，由于水温适宜珊瑚生长，珊瑚礁发育良好，海洋生物资源非常丰富，包括由于板块活动被抬升至陆地上的珊瑚礁，以及海底的现生珊瑚礁，都是造礁珊瑚历经百万年建造而成的。垦丁海域规划有生态保护区、特别景观区、一般管制区及游憩区，其中，海域生态保护区属于管制严格的保留区，海域特别景观区也是以保育为导向而划定的区域。1981年至今的这段时间正面临岛内经济快速发展、休闲风尚日益普及、海域游憩活动蓬勃发展的冲击，垦丁的海洋生态可谓节节败退、一年不如一年。

我则目睹和体验了这段时间的剧烈变迁。记得1979年夏季，我刚考上台湾大学海洋研究所硕士班时，指导教授就交给我垦丁海域生态资源调查的工作，于是那年我就住在后壁湖渔港旁的工作站，只要海况许可，每天都带着浮潜装备到海边，一段段地进行珊瑚礁调查。工作虽然辛苦，但是充满着令人惊奇的回馈，例如遮蔽海面的密集鱼群、一望无际的软珊瑚林、高大耸立的柳珊瑚林，以及满坑满谷的大龙虾；即使只是清澈澄蓝的海水，都美得让人无法抗拒，而这些令人惊艳的海底景观与丰富生命，如今都成了如梦似幻的回忆。

1980年以前的垦丁海域，大致上仍保有原始的美丽风

- ① 传统渔民以捡拾贝类为生。
- ② 石斑鱼是珊瑚礁高价鱼类。
- ③ 珊瑚虫。
- ④ 泥沙沉积在珊瑚上。
- ⑤ 白化的珊瑚。
- ⑥ 水肺潜水与鱼群同游。



珊瑚礁浮潜活动。



传统以珊瑚骨骼砌墙和盖房子。

貌，然而，好景不常，自此之后即受到各种破坏压力的冲击而逐渐褪色，最明显的现象就直接反映在渔民渔获物的数量和个体大小上。我在硕士班两年期间，经常到后壁湖渔港的鱼市观察，眼看着渔民捕捉的龙虾从每只数公斤重，短短一年之内就剩下每只只有数两重，其它渔获物也有相同状况。当渔获愈来愈少，渔民又想捕更多的鱼，就使用炸药或毒物来捕鱼，这些破坏资源的捕鱼方法，却给珊瑚礁带来更大的伤害，于是鱼儿更少了，渔民也难以靠海为生，茫然不知所措。

庞大的游憩压力促使垦丁管理处积极扩建道路及游客服务设施，民间也因应蓬勃的商机而大兴土木，餐厅及旅馆如雨后天春笋般设立，所有的开发工程几乎都未做好水土保持，因此每逢雨季就可见大量泥沙被冲入海中，垦丁海域成了阴阳海，原来澄蓝清澈的海水已不复见，泥沙沉降下来，覆盖在珊瑚表面，使得有些珊瑚窒息死亡。

随着雨水而流入海域的还有大量营养盐，促进大型海藻蔓延生长，而吃海藻的生物，包括草食性鱼类、螺类和海胆等，都被大量捕捉殆尽，于是造成海藻覆盖珊瑚或取代珊瑚的现象，甚至于外来种海葵，也在南湾珊瑚礁区蔓延。一波接着一波的污染，使得垦丁海域的珊瑚礁没有喘息的机会，垦丁海洋的风貌也逐渐变色。垦丁海域珊瑚礁的变迁只是台湾海洋生态变迁的缩影，其它海域的生态系也遭遇同样的命运。

其实，海洋保护区发挥效益的三大基本条件是法令完备、加强执法及民众守法，垦丁海洋资源保护工

作的失败经验，正是由于这些条件都不齐备，而其中最大症结在于海域分区未与当地民众充分讨论和沟通，未获当地民众的认同与支持，毕竟海域辽阔，执法困难，民众若不支持，生态保育如何能克尽其功呢？

所幸，在垦丁管理处支持下，2005年屏东县恒春镇海洋环境保护协会设立了「后壁湖海洋资源保护示范区」，为小区民众参与海洋资源保育跨出重要的一步。示范区成立短短半年，在垦丁警察队的强力巡逻和执法，以及多数地区民众的支持之下，海洋生态保育的成效明显。两年之后，保护区内的鱼种就已明显增加，大型鱼类陆续出现，逐渐增多，就连底栖的贝类、海胆和虾蟹也数量大增。珊瑚礁生态变得更丰富多样，因此成为著名的海底观光景点，吸引更多游客造访，而当地从事旅游业的民众增加，经济收入也增加了，传统的渔业生产逐渐被生态旅游服务业取代。这个成功案例促使南湾地区的民众起而效法，2007年又提出设立「南湾海洋资源保护示范区」的要求，这些成功的案例，若能逐渐扩展至全台湾临海小区，海洋保育的观念就可以生根茁壮。

我们更须认清：是我们需要海洋，不是海洋需要我们，只有当我们体恤海洋，海洋才会体恤我们。未来的海洋，是破坏或复育、物种稀少或丰盛、环境改善或恶化，何者为是？将视我们秉持的是慈悲或贪婪、有所为或有所不为而定。



(本文作者系台湾大学海洋研究所教授)



珊瑚礁，海中的热带雨林

文 / 戴昌凤

珊瑚礁是海洋中生产力很高、生物多样性最高、生物量最丰富的生态系。大约有二万五千种以上的海洋生物以珊瑚礁为栖所、依赖珊瑚礁生存，或者利用珊瑚礁做为繁殖下一代的场所。这么多的海洋生物喜欢生活在珊瑚礁周围主要是因为它提供丰富的食物和居住空间让其它生物利用；珊瑚礁的基础生产力高达周围海洋的 50-100 倍，基础生产力高就代表食物丰富，而丰富的食物就能养活很多生物；此外，珊瑚礁多样的立体结构提供许多生物栖息空间，就像都市的高楼大厦一样，让许多生物可以住在一起。因此珊瑚礁就是海洋中生物聚集的大都会，而且珊瑚礁在维系海洋生态平衡上扮演非常重要的功能，因此常被称为「海中热带雨林」或「海洋绿洲」。

珊瑚礁是由珊瑚所建造的石灰岩礁体，而珊瑚则是一群会聚积碳酸钙骨骼或骨针的腔肠动物，包括石珊瑚、软珊瑚、柳珊瑚和水螅珊瑚等。大多数的珊瑚都是群体型动物，也就是由许多小单元聚集在一起构成的动物，而这个小单元就是珊瑚虫；一只珊瑚虫的外形像花一般，由顶部的一圈触手和筒状的柱部构成，一只珊瑚虫的直径大约只有数毫米，众多的珊瑚虫联合在一起形成一个珊瑚群体，就可以达到数公尺，甚至数十公尺的直径和高度。其中，大多数的石珊瑚和少数的水螅珊瑚会造礁，它们在肉质组织的底部会经由复杂的生理作用而沉积碳酸钙骨骼，这些骨骼逐渐往上堆积，经年累月之后就形成坚固的礁体，因此是主要的造礁珊瑚；软珊瑚和柳珊瑚对造礁的贡献很小，通常不是造礁珊瑚；常被当作珠宝的红珊瑚就属于不会造礁的柳珊瑚，而我们平常看到的红珊瑚其实是它们死后遗留下来的骨骼，在海边小店卖的白色珊瑚也

是石珊瑚的碳酸钙骨骼。造礁珊瑚的体内都含有共生藻，共生藻属于单细胞的涡鞭毛藻类，它对珊瑚的新陈代谢和钙化都有很大的贡献。而且，共生藻的种类多，体内所含的色素也很复杂，因此使珊瑚呈现各种丰富色彩，当珊瑚失去共生藻时，就会失去颜色而变白，也就是所谓的「珊瑚白化」。珊瑚白化代表珊瑚处在不健康的状态，如果环境无法改善，珊瑚很快就会死亡。

造礁珊瑚只生长在温暖、干净的热带和亚热带海域里，它们生长海域的水温不能低于 16°C，还需要有充足的光度；而且只生长在硬的底质上，因此造礁珊瑚只分布在南纬至北纬 25 度之间水质干净的浅海。全世界的造礁珊瑚大约有一千余种，种类最多的分布中心位在菲律宾、马来西亚和印度尼西亚之间的三角地带，称为珊瑚大三角，珊瑚种类的数目从这个中心向四周逐渐减少。全世界的珊瑚礁分布中心几乎都位于热带地区开发中的国家海域，这些国家普遍承受经济发展的压力，经常以自然资源换取经济收入，因此就像热带雨林的大量砍伐一样，珊瑚礁也承受巨大的破坏压力。

因此联合国教科文组织于 1997 年推动「国际珊瑚礁年」；1998 年的「国际海洋年」，主要目标就是在推进珊瑚礁和海洋生态系的保育；2002 年第二届地球高峰会中，达成海洋资源及海洋生物多样性保育、海洋生态系管理限期完成目标的共识，吁请世界各国在 2012 年之内，将海洋保护区面积增加到领海面积的 12%；联合国教科文组织又于 2008 年再次推动「国际珊瑚礁年」，强调珊瑚礁整体生态系的保育。



水温对珊瑚礁的影响

文、图 / 邵广昭



所有的火力或核能发电厂，都会抽取河川、湖泊的淡水或海岸边的海水来冷却发电机组，也因而产生温排水影响周遭海洋生态的问题。特别是当温排水的温度愈高，与其吸入之冷却水间之温差愈大，对当地海洋生态造成的冲击就愈大。

以台湾已运转的三部核能电厂为例，不论南部的核三厂或北部的核一、二厂，在夏天时其背景水温均已高达29-30℃，在其排放口之温度可高达37-38℃以上。对生活在这半公里内外的海洋生物可能会带来若干影响及冲击，包括改变了在此海域生活的海洋生物的成长、发育、分布，或是其群聚的组成与结构，甚至会影响到附近的渔业资源及渔民的收益。

出水口，温排水引起的珊瑚白化事件

台湾南湾核三厂的两部机组分别在1984年7月及1985年5月开始商业运转，为了减轻温排水对当地珊瑚的冲击，电厂特别兴建了一个长达两公里露天的排水渠道，以及在排放口前先抽取附近常温海水予以混合冷却的装置，甚至于在排水渠道的上方，加装抽取温排水在空中喷洒冷却的系统来降温。后者因海风之吹拂会造成海岸的植被枯死而遭废弃停用，前者则确实能降低温排水的水温约1-3℃。但因夏季时环境的背景水温本已高达29-30℃，如再加上3-5℃之温升，则仍超过了珊瑚容忍上限的32-33℃，因而造成位于后壁湖港南侧的放流口附近局部海域珊瑚白化的现象。特别是在1998年-1999年及2007年-2008年全球发生圣婴（厄尔尼诺）和反圣婴（拉尼娜）现象，水温再增加1-2℃的结果，使得珊瑚白化更形严重。也因此核三厂才刚开始运转不到几年，温排水造成珊瑚白化的问题，就成为台湾众所瞩目的环境议题。

研究表明，珊瑚白化的范围只发生在距出水口约

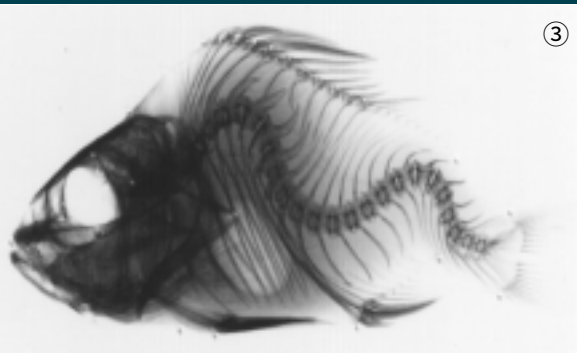
2-3公里南侧往猫鼻头方向的浅海水域，影响面积有限。再往南方或到五公尺以深的地区的珊瑚并不受到影响，主要是温排水已被稀释，以及温水只维持在水表层的物理现象。

台电也从不否认此项环境之冲击，但却也难再重新变更设计来降低排水的温度，只能以长期监测及编列经费补助地方建设，投设人工鱼礁，或尝试利用排水来养殖等方法来敦亲睦邻或回馈地方。

电厂温排水造成珊瑚白化的问题及其影响范围的大小在被厘清之后，已逐渐为民众所接受，也不再成为媒体每年炒作的话题。

入水口，珊瑚礁鱼类的伊甸园

有趣的是，虽然核三厂出水口有温排水造成珊瑚白化的问题，但在其入水口的海湾内，其面积大约一个足球场的大小，却形成了一个非常繁茂的珊瑚礁群聚，其原因是由于它有防波堤阻挡了因台风大浪所带来的冲击，以及严格的安全管制不准外人进入，再加上它在吸入冷却水时，源源不断的流动海水带来了充足的饵料生物，造就了入水口内枝状珊瑚的迅速成长，提供了上百种以浮游动物及活珊瑚为主食的雀鲷、蝶鱼、隆头鱼及鹦哥鱼等最理想的栖息环境，特别是许多属于罕见或少见的鱼种，如虾鱼、管口鱼、石鲈、板机蛙、金梭等科的鱼类也常在此地出现。海洋保护区对鱼类保护及复育的功效在这里可以说是充分展现无遗，使这里成为台湾唯一真正受到保护的海洋保护区的成功例证。台电公司自己大概也从未料到会有这样无心插柳成荫的例子。只可惜核三厂入水口的美景并不是一般民众及潜水客可以进入欣赏到的，只有研究人员能通过申请在非假日的时间进入调查研究，成为在台湾极少数真正无人干扰的对照测站，迄今也已



- ① 得益于水肺潜水活动，珊瑚礁的美丽景观被世人所知，却也带来的巨大的破坏压力，同时也吸引了科研人员的到来。
- ② 垦丁核三厂入水口海洋生态实时监视系统。
- ③ 核二水厂温排水所引起的鱼类骨骼畸形。

有不少篇研究报告或论文是在这里完成的。

台电为了要展现他们对海洋生态保育工作的重视及努力，并协助政府及民间团体推动海洋保育与教育工作，故出资助在入水口内架设几组海底实时无线传输之摄录镜头，可以让研究人员或一般民众可以在自己家里的计算机屏幕或是到核电厂的展示馆的屏幕上，观赏到海底现场实况转播入水口内游鱼四处的珊瑚美景，一方面有助于倡导海洋保护区的功效，也可改变民众过去对电厂只会破坏生态的负面印象。

冷水死鱼事件

1989年11月，垦丁青蛙石(俗称船帆石)的海面及海岸边出现了大量的死鱼，引起当地民众及渔民的恐慌，经过反核人士及媒体的渲染，把矛头直指当地唯一大型民间企业台电核三厂，指责其是造成死鱼事件的凶手。当然渔民也少不了要台电补偿其渔业资源的损失。但却未料到渲染死鱼事件的结果，使当地的所有渔获物因污染源不明而严重滞销，给当地渔民带来更大的经济损失。研究发现，死鱼事件发生时在船帆石岸边测得的水温竟然只有14℃，比起当时正常背景水温22-24℃足足下降了10℃，同时所捕获的鱼尸也没有发现其它污染物的存在，所以此一死鱼事件显然只是因为冷水流入侵，海水温度骤降，鱼类因逃避不及而遭冻毙的现象。

经过报导澄清后，逐渐平息了民众的疑虑，恢复了当地渔市的正常交易。经历此一环保事件，亦可突显出长期海域生态监测，以及当公害发生时，第一现场的采证及样本保全的重要性，也可印证装设海底连续自动监测仪，持续监测环境变迁之重要性。

高水温引起的畸形鱼事件

1993年夏天在核二厂出水口旁的小溪处，被发现

其中有许多的花身鸡鱼或俗称豆仔鱼的大鳞鲷的畸形鱼出现，其背部隆起，脊骨弯曲的。由于当时正是反对核四厂兴建抗争最激烈的时期，电厂的辐射污染也就成为最可能的原因，重金属的污染则次之。笔者当时因为负责监测当地海域生态的鱼类部份，根据现场调查并未测到有不寻常的辐射及重金属，为了能尽快厘清畸形鱼的成因，笔者所负责的物理组进行了一系列现场及室内仿真的试验，证明畸形鱼纯粹是因高水温所致，并可利用室内及现场的海水饲养试验，证明水温超过37-38℃即可让该两种鱼种之幼鱼畸形，当水温恢复常温后，多数已畸形之鱼又可再恢复，其主要原因是骨骼及肌肉成长所需要的维生素C因受到高温破坏不足所致，添加高单位的维生素C的饵料，即可使生活在高温水域中的这两种鱼不再畸形。此一结果虽使反核人士大为失望及难以接受，但终能以科学的研究及数据来有效地平息此一重大的环保争议。

预防原则：保育优先于开发

笔者多年来参与过不少台湾海岸开发案之环评或审议工作，总是希望能本着以科学数据及学术良心来公正地来审查或提供建言，但却往往不能如愿地作出令自己觉得可以心安理得的评断。主要的原因是因为大多数的开发案都普遍缺乏充分详尽的背景资料，生态系之复杂度与目前的调查技术与分析方法又不够成熟，故难以对开发后所可能带来的影响作出正确的预测或评估。更不能像前述的珊瑚礁白化、冷水鱼事件或畸形鱼事件那样可以用科学数据来加以证明。也因此当所面临之数据不足，无法作出正确的评估决策时，实应遵守以保育较开发为优先的「预防原则」。

(本文作者系台湾中研院生物多样性研究中心研究员)

假如没有了滨海湿地

文 / 蒋高明

我国经济的高速增长对生态环境保护造成了巨大压力。在沿海地区，由于土地资源紧张，土地昂贵，加上土地开发能够带来巨额利润，“围海造田”有愈演愈烈之势。如果不能得到有效制止，我国沿海用不了多长时间将再也看不见天然的滨海湿地了。

假如没有了滨海湿地，将会发生何种严重后果呢？

第一，湿地消失，加重旱情。陆地上水分通过大气环流得以与海洋交换。但是，如果陆地上湿地减少，则云就很难形成，即使有云，因地表干燥，这样，上气(云)不接下气(湿地)，降水会逐渐减少。

第二、生物多样性降低，渔业资源减少。近海滩涂、红树林、潮间带等湿地，是陆地与海洋进行物质和能量交换的重要场所。由于人为阻隔，近海来自陆地的营养物质不能及时入海，造成近海以陆地营养为生的螃蟹、虾、蟹、蚌、蛤、螺、蚬等海洋生命受到威胁，从而影响海洋食物链和渔业。

第三、“围海造田”诱发洪灾。由于近海湿地起着重要的能量交换功能，海洋能量通过湿地逐渐释放，从而与陆地生态系统相安无事。然后，人工围海措施中断了这个能量释放，使得海洋能量不断聚集，一旦释放后患无穷。

2004年12月26日上午发生在印度尼西亚苏门答腊岛附近海域的海啸至今令人不寒而栗，那场灾难造成近30万人死亡，上万人流离失所。从海啸过后印度马里纳海滩来看，民房已经延伸到海边，一些土地就是“围海造田”形成的。如果天然植被尤其红树林存在，海啸产生的能量被自然湿地吸收，则可有效减少人员伤亡。泰国拉廊红树林自然保护区在红树林保护之下，岸边房屋完好无损；而它与相距仅70公里、没有红树林保护的地方，民宅被夷为平地。

再来回顾一下我国近代的教训。清朝中后期，人们为了短期得到耕地，采取“围海造田”做法对珠江三角洲滩涂进行垦殖。他们将石块抛于海中，拦阻上游泥沙，加速滩地淤高。然而，石坝筑在江河出海口，侵占了深水道，造成泥沙淤积，水道越来越窄。大雨时节，由于河流能量不能及时宣泄，酿成水患。据《东莞县志》载：“道光十九年，番禺案犯郭进祥等在南沙乡之南兴工筑堤坝，约长三、四千丈，据为已有”。由于人工堤坝阻碍河流，“本

年四、五、六月三见水灾，低下田庐皆成巨浸，加之东南两江盛涨陡至，经月始消，田禾浸没，黎民阻饥”。面对水患危机日增，道光年间严加整治，对在海口筑田加以限制，规定“沿海之番禺、顺德、香山、新会等县”严禁报垦沙坦。

第四、加重赤潮危害。人工拦海影响了河流三角洲的涨潮低落，陆地积蓄的营养物质会在短期内向海洋释放。如“围海造田”用来养殖，则基塘中大量有机质和氮磷钾等营养物质，随退潮流入海中，使沿海的藻类植物过度繁殖，出现“赤潮”，产生有毒物质，使鱼贝类大量死亡。

第五，围海造田改变了自然景观。我们都知道“沧海桑田”，这个成语是说陆地也是由海洋变来的。但是这个变化非常漫长，自然界存在应变这个改变的能力，但是，如果这个改变是剧烈的，自然景观被严重破坏，那么，大自然就无法应对突然的变化，积蓄的力量就会释放，从而对沿海人群造成危害。

沿海滩涂湿地经过亿万年演化已经基本形成稳定格局，人类传统生存方式经历几万年的适应后，也与大自然实现了高度统一。我们目前搞的围海造田运动，用的是陆地上的山体，沿海山头不断被削去，山体的植被土壤遭到不可挽回的损失；以森林为休息地的鸟类被迫迁徙出人类制造的建筑荒漠上；鸟类消失，可能会造成一些害虫与寄生虫爆发；一些沉痛的生态灾难目前还难以预料。失去了滨海湿地等自然生态系统保护，那些居住在海滨别墅的所谓富人其实是实验品。

在巨额商业利益面前，沿海湿地正面临不断被蚕食的境地。我们呼吁停止无序的“围海造田”，以法律形式保护沿海滩涂湿地和自然生态系统，逐步恢复天然湿地。如大面积湿地被沥青、水泥或者高楼大厦覆盖，恢复湿地就非常困难了。我们不能等到在自然惩罚(如海啸、洪水、赤潮)到来的时候，才考虑给自然生态系统让地盘。

我国已经走过了退耕还林，退耕还草、退耕还湖的许多弯路，也为此付出了沉痛的经济代价与生命代价，我们不要等受到大自然惩罚的那天，再来搞什么“退耕还海”了，那样教训就太惨烈了。



(本文作者系中国科学院植物研究所研究员)