

Commissioned by



HIGH LEVEL PANEL for
**A SUSTAINABLE
OCEAN ECONOMY**

造福人类、自然和经济的 海洋解决方案

主要作者

Martin Stuchtey、Adrien Vincent、Andreas Merkl 和 Maximilian Bucher

特约撰稿人

Peter M. Haugan、Jane Lubchenco 和 Mari Elka Pangestu

oceanpanel.org



关于本综述

本报告概述了海洋与人类之间的一种新型关系。本报告以世界各地的最新科学研究、分析和讨论为基础,展示了一种能够同时实现有效海洋保护、可持续生产和平等发展的平衡海洋管理模式。

本报告受委托为可持续海洋经济高级别小组(海洋小组)提供信息支持。海洋小组由 14 位世界领导人发起,他们与政府、企业、金融机构、科学界和社会各界,在政策、管理、技术和金融领域推动大胆、务实的解决方案并扩大其规模,最终制定向可持续海洋经济转型的行动纲领。海洋小组由来自澳大利亚、加拿大、智利、斐济、加纳、印度尼西亚、牙买加、日本、肯尼亚、墨西哥、纳米比亚、挪威、帕劳和葡萄牙的成员组成,得到了联合国秘书长海洋事务特使的支持。同时,专家组和咨询网络也对海洋小组给予了大力支持。海洋小组秘书处设在世界资源研究所,负责在研究、沟通和利益攸关方参与等方面提供协助。最后,本报告为海洋小组工作进程中的独立研究,不代表海洋小组的意见。

关于作者

主要作者

Martin Stuchtey 是 SYSTEMIQ 公司的合伙人。他的电子邮箱地址是 martin.stuchtey@systemiq.earth。

Adrien Vincent 是 SYSTEMIQ 公司的海洋事物负责人。

Andreas Merkl 是 CEA 咨询机构的合伙人。

Maximillian Bucher 是 SYSTEMIQ 公司的助理。

特约撰稿人

Peter M. Hauga 是挪威海洋研究机构的项目主任、挪威卑尔根大学地球物理研究所的教授,也是海洋小组专家组的联合主席。

Jane Lubchenco 是美国俄勒冈州立大学的杰出教授,同时也是海洋小组专家组的联合主席。

Mari Elka Pangestu 是世界银行的发展政策和伙伴关系常务董事,也是海洋小组专家组的联合主席。

鸣谢

作者对下列个人为本报告的编写和出版所作出的贡献深表感谢。

为本报告的编写作出贡献:感谢 Barbara Karni 和 Katie Flanagan 主导综述的编写;同时感谢 Henry Wang 和 Katherine Woods 对整体报告所作出的贡献。

审查报告,提供反馈和建议: Meg Caldwell、Jason Clay、Anthony Cox、Exequiel Ezcurra、teve Gaines、Craig Hanson、Janis Jones、Ghislaine Llewellyn、Justin Mundy、Karine Nyborg、Nicolas Pascal、Ina Porres、Angelique Pouponneau、Bob Richmond、Mary Ruckelshaus、Enric Sala、Eric Schwaab、Alan Simcock、Andrew Steer、Mark Swilling、Peter Thomson、Piera Tortora、Adair Turner、Jacqueline Uku 和 Simon Zadek。特别感谢本报告的裁决人 Kristian Teleki,他在整个审查过程中提供了实质性的意见和指导。

海洋小组的蓝皮书和专题报告的作者和特约撰稿人为本报告提供了相当一部分科学依据。请参阅完整报告,查看完整的作者名单。

承担海洋小组秘书处职能并协调配合报告编制工作:世界资源研究所。作者特别要感谢秘书处秘书长 Kristian Teleki,以及 Ines Aguiar Branco、Clare Brennan、Katie Flanagan、Nicola Frost、Erika Harms、Amy Hemingway、Elizabeth Hollaway、Manaswita Konar、Eliza Northrop、Lauren Thuringer 和 Lauren Zelin。

报告设计和编辑:感谢负责协调设计过程的 Romain Warnault,负责设计报告的 Rosie Ettenheim、Bill Dugan 和 Romain Warnault 以及负责编辑报告的 Alex Martin。



前言

作为海洋国家的政府领袖,我们认识到海洋及其价值。

即便如此,海洋不断为我们带来新的洞察。

通过本报告,我们认识到,海洋比我们想象的更为重要:海洋对人类和地球的健康、对气候和食品安全以及当地就业和全球经济而言都至关重要。

我们认识到,层层叠加的各种压力导致海洋生态系统发生迅猛而不可预测的变化,海洋健康比我们想象中更岌岌可危。

更重要的是,我们还认识到,对于人类和地球亟需解决的问题,许多解决方案都与海洋有关。提高鱼类和海鲜产量能够为不断增长的人口提供充足、且气候友好的蛋白质。近海清洁能源可以为全世界提供比当前多出许多倍的电力。红树林和海草能提供食物、燃料和纤维,同时还能缓解气候变化问题,促进生物多样性。海洋中的遗传资源有利于人类健康,帮助人类抗击疾病。

我们可以得到的启示是:

我们能够而且必须提高海洋的生产力,而且在提高生产力的同时必须注重缓解气候变化、保护生物多样性、恢复海洋健康,不让任何人掉队。我们可以通过加强保护来提高生产力。本报告让我们相信这是有可能做到的。但报告也告诉我们,应如何重新思考海洋政策和管理。

为了实现保护、生产和繁荣的愿景,我们必须对海洋进行综合管理。我们需要用一个全面的方法来可持续地管理海洋的每一个角落。

本报告建立在一系列“蓝皮书”和“特别报告”基础之上,由应邀为海洋小组的审议提供信息的专家负责。我们要向全球 250 多位专家表示衷心感谢,感谢他们提供了如此丰富的知识。

作为海洋小组的联合主席,我们召集了 14 位总统和总理,共同致力于制定可持续海洋管理和转型的政策,以实现报告提出的愿景:海洋的保护、生产和繁荣发展。

胸怀 2030 年和实现联合国可持续发展目标的远大志向,海洋小组各成员国共同踏上了这一雄心壮志的旅程。我们诚挚邀请更多的领导者和各界人士加入这段征程。

Erna Solberg

挪威首相

Tommy Remengesau, Jr.

帕劳总统

新海洋叙事

数十亿人的生活与海洋息息相关。对于许多生活在沿海社区的人而言,海洋不仅是他们的食物和生计来源,更是他们的文化和传统不可分割的一部分。对于数百万以海为生的人来说,海洋是他们的收入来源和生活方式。¹全世界有 40% 的人口生活在离海岸 150 公里以内的区域,更有数以亿计人喜欢到海边休闲度假,海洋对于他们的生活有着重大的意义。海洋对地球所有居民的日常生活至关重要,但却往往为他们所忽视。事实上,离开了海洋,我们甚至无法呼吸,因为地球一半的氧气都是海洋供给的。²

海洋还是一项巨大的经济资产。全球大约 90% 的商品通过海洋进行运输交易。³。数以亿计的人从事捕鱼和海水养殖、航运和港口、旅游、近海能源、制药和化妆品行业的工作,所有这些行业都依赖于海洋资源⁴。据估计,海洋经济每年对全球经济的直接贡献超过 1.5 万亿美元⁵。

将如此关键的资源置于危险境地将后患无穷。然而,世界各国并未妥善照顾海洋。管理不善导致许多海洋资产受到了损害,海洋的自我恢复能力也有所削弱。随着海洋健康每况愈下,人类不仅无法获取丰富的资源,未来发展也将受到影响。海洋变暖和酸化,风暴更加频繁,海平面升高,死水区域增加,海洋变得更加变幻莫测且自我恢复能力受损。而且,各地区所面临的海洋问题各不相同,海洋带来的财富也未能实现公平的分配。

气候变化对弱势群体和边缘化群体的影响尤为严重,他们中的许多人都依靠海洋获取营养、维持生计。在应对海水变暖和海平面上升问题的同时,他们越来越频繁地遭遇到鱼类资源枯竭和鱼群迁移的情况,但缺乏采取其他方法或去更远的地方捕鱼,以及寻求其他生计来源的能力。

多年来,人们普遍认为海洋广阔无垠,取之不尽用之不竭。这种想法的落后之处现在已经显而易见。一个新的主流说法是,海洋问题太过庞大复杂,人们对此束手无策。这种观点同样是不正确的。海洋问题真实存在,但是人们已经在采取行动解决这些问题。

一种新的思维方式极有可能能够打开通往可持续海洋经济的大门。这种思维方式摒弃了经济发展和环境保护不可兼得的错误做法。相比起尽量减少破坏的“保



育理念”和主张最大限度地利用海洋资源的“攫取策略”，新的方法力求实现“三个 P”（即有效保护、可持续生产和平等发展）的整体融合。这种方法并不意味着放弃对海洋的保护；而是提倡主动地管理人类活动，明智地利用海洋，而非将其消耗殆尽。其目的是打造一个更加富裕充足的未来，让人们更加健康，拥有更多财富，让大自然蓬勃发展，并且实现更加公平的资源分配。

要实现这一新的愿景，我们要用一种综合而非割裂的方法，这种方法基于五个基本要素：

- 使用数据驱动决策
- 开展目标导向的海洋规划
- 降低金融风险，利用创新调动投资
- 遏制陆源污染
- 改变海洋资源核算方式，使其反映海洋的真实价值

将这些基本要素落实到位，能使整个海洋经济发生变化，而不仅仅是改变个别行业或地区。假以时日，可持续的海洋管理能够促使海洋生产比目前多 6 倍的食物和多 40 倍的可再生能源⁶，能够为 2050 年前实现《巴黎协定》中设定的 1.5°C 全球控温目标所需温室气体减排量作出五分之一的贡献⁷，还能帮助数百万人脱离贫困，促进公平和性别平等，提高经济和环境韧性，建设未来产业，为陆地上的活动提供低碳燃料和原料供给。

投资可持续海洋经济不仅对海洋有益，这种投资还是绝佳的商业机会。现在只需在四个海洋解决方案（近海风能发电、可持续海洋食物生产、国际航运低碳化和红树林的保育和生态修复）上投资 2.8 万亿美元，就能在 2050 年收获 15.5 亿美元的净收益，效益成本比率超过 5:1⁸。

海洋如此广袤无垠，对于全球经济和世界各国人民生活的意义是如此重大，以至于很难识别从何处着手建立可持续的海洋经济。幸运的是，尽管没有达到所需的规模，但实用的解决方案已经在实施当中。我们可以更大规模地实施这些措施，推动世界步入繁荣之轨，在未来十年甚至更长时间内大力促进全球繁荣发展。这些解决方案秉承着一种理念，即利益相关者（包括渔民、航运商、能源生产商和海滩度假者等海洋的直接使用者以及政策决策者、政府和企业等）接受新范式并携



手共进,实现打造健康、多产海洋的共同目标。

其中一些最具潜力的措施包括:给社区赋权,调整激励机制以协调经济和保育成果。例如,菲律宾创建了一个网络,对渔业社区的作业区域给与明确、专属的规定。这些社区有组织地管理“自己的”渔区和保护区,他们登记渔船和渔民,记录捕捞活动,遵守规章制度,而且让渔民们也参与到管理活动中去。通过采用可持续的管理模式,参与改造的社区提高了食物产量,得到了经济保障,还开发了新的市场和资金来源。不仅保护了海洋,还促进了自身的幸福生活。与之相辅相成的全球趋势也正不断涌现。开放式数据网络使得追踪和检测非法渔船变得更加容易。各政府着手处理塑料污染问题,金融家们也开始意识到海洋投资的价值。

在“三个P”(有效保护、可持续生产和平等发展)的基础上,采用实用的解决方案可以打造可持续海洋经济。这些解决方案既可以小规模实施,也可以在高层行动的支持下实施。推动这些解决方案的实施需要各级别政府的共同决心。

海洋既非取之不尽用之不竭,也并非庞大复杂到令人束手无策。海洋太重要了,因此不容忽视。我们对海洋的了解越深,就越能认识到,海洋是人们改善健康、获得财富和提高幸福感的关键。海洋能够帮助人类应对所面临的气候变化和食物安全等严峻挑战。我们是时候改变将海洋视为受害者的想法,我们要把它视为应对全球危机不可或缺的一环。我们需要建立新的合作关系,立即采取行动实现海洋和未来的可持续发展。我们无须在保护海洋与发展生产力之间进行选择。将两者结合,我们可以打造一个健康繁荣的未来。

海洋是世界及世界人民健康、财富和幸福的源泉

维护海洋健康是改善全球健康和促进全球繁荣以惠及大众的关键。不仅如此,维护海洋健康还有利于给所有人(包括女性和边缘群体)带来更多机会,为所有人(包括不住在沿海地区的人)创造一个更宜居的世界。显然,可持续的海洋经济对渔业和航运业等传统的海洋行业来说至关重要。但是,海洋的价值不仅限于给那些依靠海洋谋生的人带来更好的生活。由于全球经济相互交融,如果海洋遭到了破坏,受影响的不仅是斐济的渔民,津巴布韦的农民也会受到牵连。他们的进口农具也许是通过集装箱运货船漂洋过海来到非洲的,该地区的空气质量和气候都会因为海洋上出现的问题而受影响。

海洋给人们带来诸多重要益处,但其中有许多却往往被忽略:

- **海洋使地球更宜居,更是应对气候变化所带来的影响的关键所在。**海洋生产了地球一半的氧气,吸收了全球 93% 的人为热量,还通过减少两极和赤道之间的热差调节了地球的气温⁹。如果没有海洋调节地球的气候,大气中将存留更多的二氧化碳,从而加剧全球气候变化¹⁰。
- **全球经济和亿万人民的生计都取决于海洋。**如果没有海洋,现代全球经济将不复存在。大约 90% 的国际贸易货物都经借助海洋运输的¹¹。据估计,海洋经济对全球经济的直接贡献约为 1.5 万亿美元¹²。仅海洋食品行业就创造了多达 2.37 亿个就业岗位,包括渔业、海水养殖业和食品加工业¹³。数百万人在其他的海洋行业工作,包括航运、港口、能源和旅游业,还有更多人的工作与海洋经济有着间接的联系。
- **海洋为数十亿人提供了营养丰富的食物,相比在陆地上生产食物,海洋食物生产对环境的影响要小得多。**海洋食物为 30 多亿人提供了蛋白质和主要营养元素(包括欧米伽-3 脂肪酸和碘)的来源¹⁴。
- **像红树林这样的沿海栖息地为亿万人民提供了保障。此类栖息地培育了生物多样性,分解陆地流出的污染物质,为渔业提供鱼类繁殖区,增加了食物供应并提供了生计。**它们还是一种收入来源。仅珊瑚礁一年就能给全球旅游业带来 115 亿美元的收入,惠及 100 多个国家和地区,并为当地人民提供了食物和生计¹⁵。
- **海洋给人们带来奇妙、慰藉之感,让人感受到与自然世界的联系,而且深深融入了数十亿沿海居民的文化和精神生活中。**它每年还给到海边旅游的亿万游客带去了快乐¹⁶。
- **海洋可能蕴藏着未知的宝藏。**除了这些已知的益处,海洋或许还蕴藏着未被发现的资源(包括医学资源)和新知识。

海洋的潜力是巨大的, 但它的处境不容乐观

人为造成的压力因素几乎给整个海洋都带来了影响, 使其更加难以维持人类在地球上的生活。气候变化、过度捕捞、栖息地破坏、生物多样性丧失、水体富营养化、污染及其他问题正危害着海洋的健康。

- **气候变化和温室气体排放对海洋产生了多重影响。**海水变暖、变酸, 使得海洋食物链从底层到顶层的动植物都受到了威胁。海洋暖化还影响着海水环流、海洋分层、海水含氧量和海平面高度。到 2100 年, 多达 6.3 亿人可能面临气候变化引起的沿海洪灾风险¹⁷。海平面上升导致土地被淹没, 土壤和地下水盐化, 海岸受到侵蚀, 从而对农业也造成了影响。旅游基础设施和海滩也会被海水侵蚀和淹没。例如, 在加勒比地区, 海平面上升一米就会使 60% 的度假村陷入危险境地, 破坏 21 个机场或使其遭受损失, 还会严重淹没 35 个港口¹⁸。预计到 2050 年, 仅重建加勒比地区的度假村就需要花费 100-230 亿美元¹⁹。
- **栖息地正遭受破坏, 生物多样性不断减少, 物种分布也正在发生改变, 所有这些现象都会减少海洋生态系统给我们带来的惠益。**沿海栖息地正在以惊人的速度消失。在 1980 年至 2000 年间, 全球红树林植被减少了 25%-35%, 主要原因是土地开发和人们将红树林改造成不可持续的海水养殖池塘和稻田²⁰。沿海栖息地和珊瑚礁的丧失导致沿海地区的自然保护能力下降, 1-3 亿生活在沿海百年一遇洪泛区的人们将面临更大的洪水和飓风风险²¹。由于海洋温度上升、过度捕捞和营养物污染所带来的多重压力, 珊瑚礁的数量正在迅速减少(只要海水温度上升 2°C, 几乎所有珊瑚礁将消失)²²。在过去 50 年间, 公海的生物多样性下降了 50%²³, 原来海洋中的各个物种都相对丰富, 而现在, 那些更能忍受低氧环境的物种(如微生物、水母和一些乌贼)往往更占优势²⁴。
- **塑料、其他陆源污染物和船舶的排放物对海洋造成了污染。**由于人们普遍认为“解决污染的办法是稀释”, 长期以来, 他们一直把污水、营养排放物、重金属、核废料、持久性毒剂、药品、个人护理产品和其他有毒物品排放到海洋中去。超过 80% 的海洋污染都源自陆地²⁵。每年有数百万公吨的塑料被倾倒入海洋, 导致至少 700 种海洋生物被缠绕、受污染和患病²⁶。船舶把未经处理的压舱水排入外国港口, 成为潜在外来物种入侵的其中一种主要媒介²⁷。
- **过度捕捞正使鱼类资源消耗殆尽, 并危害着野生动植物。**人们可以在海洋各区域自由捕捞的“海洋公地悲剧”意味着捕捞者和鱼类资源僧多粥少, 损害了海洋系统的整体健康和生产力。渔船队为了攫取更多的利益, 通过非法、不报告和不受管制的(IUU) 捕捞活动提高产量, 加剧了鱼类资源枯竭。因此, 渔业已成为海洋脊椎动物(不包括鸟类)濒临灭绝的首要原因²⁸。如果过度捕捞的现象持续下去, 预计到 2050 年, 年产量将下降超过 16%, 全球粮食安全大受威胁²⁹。

仅一个压力因素(如过度捕捞或污染)就会对海洋造成相当大的损害。更糟糕的是,单个压力因素局部性地相互叠加,对生态系统产生了极其严重的影响。如果不采取行动,到2050年,这些问题将对全球经济造成超过每年4000亿美元的损失。到2100年,年均损失可能会高达2万亿美元³⁰。

忽视和滥用海洋以及全球气候变化的影响将损害每个人的生活质量。而且那些过去往往被忽视的和政府扶持力度不够的群体(包括女性)将要承担相当大一部分的后果。这些弱势群体最容易受到粮食不安全、丧失生计和海平面上升的影响。他们也最有可能成为海洋上的许多犯罪和侵犯人权行为的受害者,包括人口贩卖和人口走私、苦役和债奴(债务奴隶)制度。

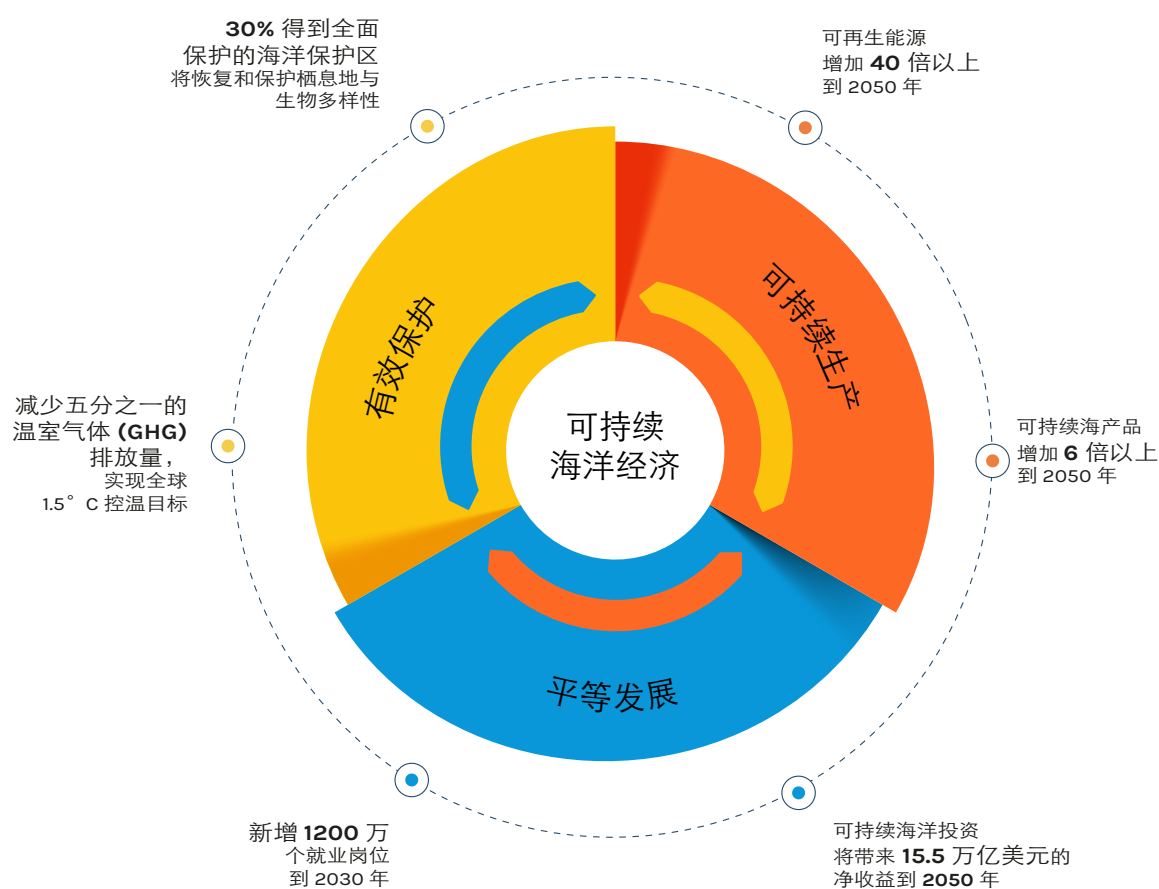
必须与海洋建立一种新的关系:一种建设健康海洋,打造可持续海洋经济的关系

相比起主张尽量减少破坏的保育理念和追求最大限度地利用海洋来创造财富的攫取策略,可持续的海洋经济将不同的利益相关者联合起来以实现“三个P的共同目标”——有效保护、可持续生产和平等发展。在这种新模式中,各个群体通过采用综合和平衡的海洋管理方式相互合作。在这些管理方式中,每个P都与其他两个P形成相互促进的关系。比如,采用基于再生措施的可持续生产方式(如适应气候变化的、基于生态系统的渔业管理



或海藻养殖)和建立受充分保护的保护区,都有助于恢复海洋健康。这可以给自然、人民和经济带来三赢局面,打造一个比现在更加繁荣和分配更加公平的世界(图 ES.1)。

图 ES.1 可持续海洋经济可为人类、自然和经济打造的三大优势



资料来源:作者,参考以下来源:OECD. 2016. *The Ocean Economy in 2030*. 科学、技术和创新理事会政策说明, 4 月刊;<https://www.oecd.org/futures/Policy-Note-Ocean-Economy.pdf>; Konar, M. 和 H. Ding; 2020. 《2050 年可持续海洋经济:收益与成本估算》(A Sustainable Ocean Economy for 2050: Approximating Its Benefits and Costs). Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/Economicanalysis>; Costello, C., L. Cao, S. Gelcich et al. 2019. "The Future of Food from the Sea." Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/future-food-sea>; Hoegh-Guldberg, O., et al. 2019. "The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action." Washington, DC: World Resources Institute. https://oceanpanel.org/sites/default/files/2019-10/HLP_Report_Ocean_Solution_Climate_Change_final.pdf

有效保护

保护海洋并不意味着放任不管,而是要明智地管理人类活动,以保护生物多样性和重要的栖息地,让海洋能够可持续地产生更多的效益,并保护海洋的文化和精神价值。在某些地区,为了使生态系统恢复和再生,必须大幅减少或禁止人类活动。在大多数地区,需要采用可持续的措施,在允许海洋生产活动的同时保护海洋健康。

恢复和维持海洋健康不但不会阻碍生产,反而还是创造海洋财富和充分利用海洋独特资源的最佳方式。这种新思维方式的显著特点是两个转变:从逐步改善转变为以生态系统为基础的综合管理,从狭隘地只注重国内生产总值 (GDP) 转变为同时重视海洋的货币和非货币收益和资产。

二氧化碳排放威胁着海洋的健康,可持续的海洋经济将通过减少二氧化碳排放保护海洋。

海洋小组委托的研究表明,海洋活动可以贡献实现《巴黎协议》中的 2050 年控温目标所需的二氧化碳减排量的五分之一。到 2030 年,全球温室气体的减排量将达到 40 亿吨二氧化碳当量,到 2050 年,减排量将达到 110 亿吨³¹。如此大规模的减排量相当于 25 亿辆汽车的年排放量或全球所有燃煤发电厂的排放量。

保护沿海栖息地和海洋生物多样性,有助于让海洋继续提供人类赖以生存的生态系统服务。

得到恢复和保护的海洋能够缓解风暴和海平面上升所带来的影响,可以拯救生命和维持人民生计,降低损坏和恢复所带来的经济损失。例如,健康的珊瑚礁可以减少高达 97% 的波浪能,有可能使多达 1 亿沿海居民免受风暴风险³²。红树林可以通过降低波浪高度,减少沿海地区的洪水灾害,并促进生物多样性。禁止任何开采和破坏活动的海洋保护区 (MPA) 有助于重建和保护生物多样性,缓解气候变化(通过防止海底拖网作业扰动沉积碳而排放污染物),还会通过鱼群外溢,提高海洋保护区周边渔场的生产力³³。

保护海洋免受污染还能加速陆地上对污染、浪费材料管理措施的深化改革。

海洋污染问题的源头在于陆地。由于陆地上没有完善的污染物处置系统,塑料以及许多其他污染物(包括药品和过剩的营养物质)进入了海洋。阻止污染物进入海洋最有效的方法就是从陆地上遏制污染的源头。将当前的经济模式转变为“循环经济”,将给海洋经济带来巨大的效益。在循环经济中,资源被循环地利用,在资源利用的过程中充分发挥其附加价值,并在资源利用结束时尽可能高效地将其进行恢复和再生。制定旨在减少海洋死水区的农业法规,农民可能会转而采用精准农业技术以减少径流,从而改善土质和河溪水质。

可持续生产

当海洋得到有效管理, 它的产量将会提高, 其生产也将更具可持续性。转型为可持续的海洋经济可以提高食物和能源的产量, 改善海洋行业就业岗位的质量并惠及数十亿民众, 而且不会对海洋生态系统造成额外压力。

海洋的食物产量可能会大幅提升, 到 2050 年, 将增强近 100 亿人的粮食安全保障。海洋可持续生产食物的能力目前被严重低估。更加妥善和可持续地管理海洋, 它能够生产比现在多六倍的食物, 而且不会对环境造成大的损害。³⁴

现在大部分的捕捞方式在生态上和经济上都不够理想。渔船太多, 而鱼类资源严重不足。这种捕捞方式是不顾后果且具有毁灭性的。有太多的海鲜由于处理不当失去了价值。许多非目标物种被意外捕捞。如果继续采用这种捕捞方式, 2050 年的产量预计将比现在低 16% 左右³⁵。相比之下, 如果按照可持续经济的最大产量捕捞目前允许捕捞的所有鱼类, 在一切正常的情况下, 未来的产量可能会在目前生产水平的基础上提高 20%, 比预测的渔获量高出 40%³⁶。

海水养殖业的前景更加光明。如果养殖场能够避免对周边生态系统造成不利影响, 并使用非野生鱼类制成的饲料, 他们极可能能够扩大有鳍鱼类的养殖量。非喂养的海水养殖也具有很大的潜力。双壳贝类(如牡蛎和贻贝)和海藻能够大幅增加营养食物和饲料的产量, 而且它们对海洋环境产生的负面影响微乎其微。在某些情况下, 这种养殖方式实际上可以为鱼类创造人工栖息地和育苗场, 从而增强野生渔场的产量。

目前, 约有 35% 的鱼类和海鲜在价值链中被浪费。减少这种浪费可以在不增加产量的情况下提高消费量³⁷。

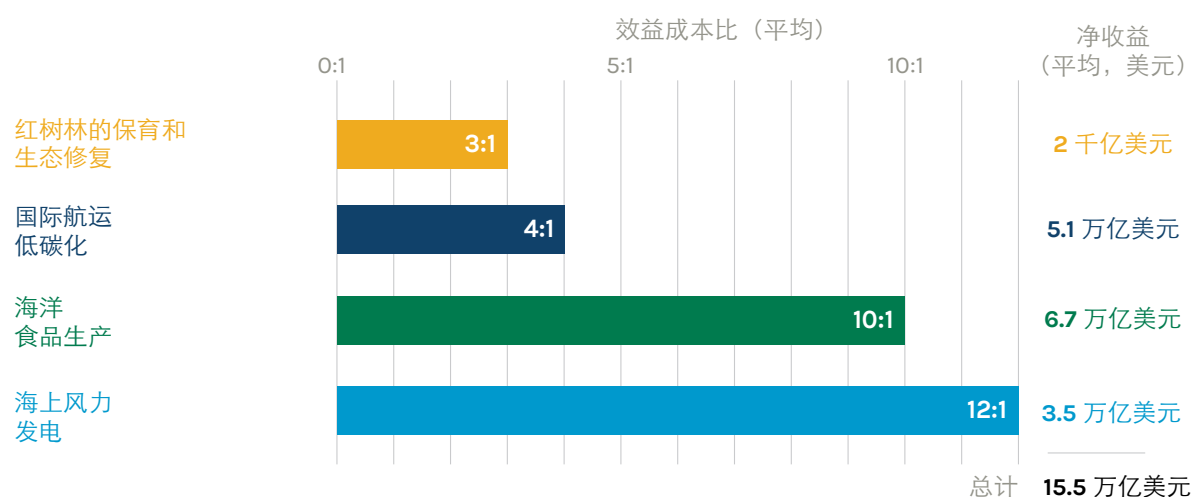
海洋能够供应近乎无限的可再生清洁能源。

海上风力发电机能够产生比当前全球电力消耗总量多 23 倍的电力³⁸。其他潜在的海洋可再生能源来源(包括波浪和潮汐、盐度和温度差以及漂浮式太阳能光伏板等)虽然仍处于起步阶段, 但前景无可限量。

投资海洋具有非常高的成本效益。

现在只需在四个海洋解决方案(红树林的保育和生态修复、国际航运低碳化、可持续海洋食物生产、近海风能发电)上投资 2.8 万亿美元, 就能在 2050 年收获 15.5 万亿美元的净收益³⁹。所有四种干预措施都具有非常高的收益成本比(图 ES.2)。

图 ES.2 可持续的海洋干预措施具有非常高的效益成本比，可带来数万亿美元的经济效益



注：平均效益成本 (B-C) 比按四舍五入法取最近整数，净效益值取小数点后一位数。红树林的效益成本比是保育和生态修复措施的综合比率。平均净收益表示投资的平均净现值，按 30 年期限计算 (2020 至 2050 年)。

资料来源：Konar, M., and H. Ding. 2020. 《2050 年可持续海洋经济：收益与成本估算》(A Sustainable Ocean Economy for 2050: Approximating Its Benefits and Costs). Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/Economicanalysis>.

平等发展

如果不加以管理，不断发展的海洋经济可能会加剧经济不平等，因为强势群体会攫取海洋利益，而弱势和边缘群体将日益面临经济、社会和文化冲击，包括流离失所。

不平等是当前海洋经济的一个结构性特征。例如，全球正式海事工作者中，女性工作者的比例仅为 2%⁴⁰。贫穷、弱势和边缘群体正在承受并将继续承受全球气候变化带来的最严重影响。可持续海洋经济不仅会创造更多财富，而且还会使全球资源分配更加均衡，让所有的海洋使用者都有机会参与重要决策的制定。

可持续发展的海洋经济有助于扩大就业并改善就业机会。

据估计可以创造 1200 万个净增就业岗位⁴¹。一些行业，特别是渔业将进行裁员，削减捕捞能力，过渡到更加可持续的渔业资源管理模式，而这一切需要健全的支持计划。

而其他行业将大幅增长。工程、信息技术、应用科学和相关领域将涌现大量的新就业岗位。海水养殖业和海上风力发电行业的就业岗位数量预计将大幅增加，海运货物量的增加和港口的扩建预计预计创造数百万个就业岗位。为了确保经济发展不以牺牲海洋健康为代价，航运脱碳势在必行。

新的海洋经济发展模式将赋能当地渔民。

许多手工作业渔民的产出远低于过去,部分原因在于海洋大部分地区的开放获取模式导致过度捕捞。更好的管理方法将使大量渔民受益。

授予渔民进入权,以换取对其资源的可持续管理,从而为渔民赋能,这是撬动可持续海洋经济的杠杆之一。事实已经证明,这是行之有效的做法。例如,在智利创建的渔业水域使用权(TURF)系统中,手工渔业的渔获量超过了工业渔获量,目标鱼种的生物量和规模都有所增加⁴²。类似的方法在许多渔场都取得了巨大成功,使鱼类资源枯竭的渔场不仅得以恢复,还更显繁盛兴旺⁴³。

国际合作和透明的供应链可以显著减少海上违法捕捞活动。

据估计,非法、不报告和不受管制的(IUU)捕捞占到全球渔获量的20%(在某些地区甚至高达50%)⁴⁴。违法捕捞也往往伴随着其他类型的海上违法活动,包括违反劳动法和人权、洗钱以及税收欺诈。

践行可持续发展理念将有助于保护海洋在文化方面的重要性。

海洋不仅是经济财富的来源,还会为数十亿人类带来精神、文化和娱乐价值⁴⁵。对许多土著居民来说,海洋是其文化的重要组成部分。精心设计的海洋保护区以及卓有成效的其他区域性保育措施,有助于保护未被开发的海域和文化层面意义重大的海域(例如宗教圣地、历史遗迹和海上墓地)。

海洋应该成为推动全球经济从新冠肺炎疫情导致的萎缩中大规模复苏的一大助力

新冠肺炎疫情导致海洋经济活动暂停,给旅游业、渔业和海水养殖业、航运业带来重大经济损失,对海洋健康造成不利影响,并且加剧了性别和收入不平等。新冠肺炎疫情造成了相互关联的连锁反应。例如,旅游业的衰退迫使一些渔民重新采用不可持续的捕捞方式来获取食物,从而使沿海渔业和珊瑚礁面临巨大压力。

从新冠肺炎疫情中大规模复苏的一个关键目标是在恢复经济活动的同时,避免环境退化的旧发展模式卷土重来,而是创造一个更加可持续、更具韧性的未来。海洋经济可以在这个过程中发挥重要作用。投资于五大领域——海岸和海洋生态系统的修复和保护、污水和废弃物处理设施、可持续的无饲料海水养殖、零排放海运以及可持续的海洋可再生能源——可以在短期内创造就业和刺激经济增长⁴⁶。

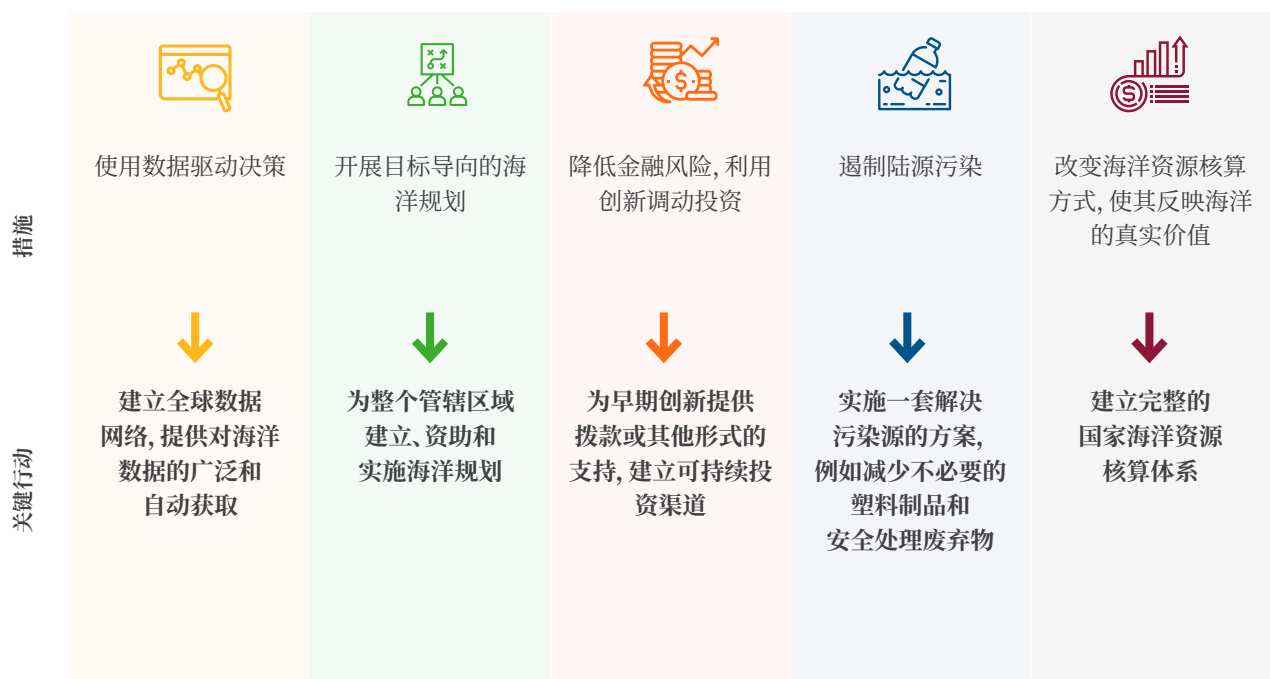
今后数月 and 几年进行的投资将对全球经济的性质及其对冲击的韧性深远影响。人们必须立刻采取行动,避免走上高排放、高污染和不平等的发展道路,打造可再生和可持续的未来。重塑海洋经济,使之更加繁荣、更加平等、更具韧性和可持续的机会就在眼前,不容错过。

挑战虽然艰巨,但务实的行动议程可以提供应对之法

一个同时实现有效环境保护、可持续生产和平等发展的世界是有可能的。但若一切照旧,这样一个世界就不会实现。如果不采取行动,海洋规划将在很大程度上继续只顾眼前利益,鱼类资源将继续减少,陆地上的污染源将继续把海洋当作垃圾场。

现在以及未来 30 年所做的政治和经济决策可以改变这一趋势。通过积极行动,更系统、更广泛的生态系统空间规划将成为一种常态。特定海洋资源的获取权将予以阐明,资源归属所引发的冲突将得以避免,海洋财富将得到公平分配。野生鱼类资源将得以恢复,可持续海水养殖的显著增长将为数十亿人提供营养食物,确保粮食安全。污染者将受到法律和政治行动的约束,他们污染海洋的能力将被大大限制。

图 ES.3 五项措施对打造可持续海洋经济至关重要



资料来源:作者。

想要维持海洋的健康,就必须采取多领域、跨部门的行动

实现有效环境保护、可持续生产和平等发展,这是一个既鼓舞人心又切实可行的愿景,并有科学依据作为支撑。向可持续海洋经济的过渡将需要重新调整激励措施,大刀阔斧地改革海洋的使用和管理方式,为那些有责任促进海洋健康的海洋使用者赋能。

政府和企业可以采取数百项针对特定领域的措施来改善海洋行业,包括支持海洋可再生能源的发展,以便在新冠肺炎疫情导致经济衰退的情况下创造就业,以及支持生态旅游和禁止污染物排放。这些措施很重要,但如果不打好基础,就不可能使整个海洋系统向期望的可持续发展模式转变。有五个要素可以为可持续海洋经济奠定基础(图 ES.3)。这些要素为各个海洋行业进行更广泛的变革创造了条件。以此为基础,就可以实施和加快针对特定行业的改革、创新和研究。



利用数据来驱动决策。

开放获取平台上的数据传感、模拟、预测、跟踪、管理和共享技术拥有可以改变海洋经济的巨大潜力。新技术可以用于注册与海洋有关的权利和合约,助力实现基于权利的管理方式⁴⁷。跨整个供应链的产品跟踪可以帮助企业践行可持续发展模式,并让小生产商融入全球供应链。可以使用计算机应用程序协助管理渔场和配额,调整航运交通,避免濒危物种被误捕。在不久的将来,每艘渔船的航程——及其在海上的业务性质——都将成为公共信息。非法捕捞者、污染者、走私者和劳动法违规者等违法分子将无所遁形,面临牢狱之灾。

其中一些技术已经在有限的规模内投入使用。例如,POSEIDON 模型模拟了渔业政策、渔船和海洋生态系统之间的反馈循环,从而得以比较各个政策选项⁴⁸。

但就充分发挥科学和数据的威力而言,还存在着各种障碍。收集数据的代价十分高昂,大多数传感器都是为特定而狭隘的科学任务量身打造⁴⁹。因此,海洋技术创新在很大程度上是由政府和大规模商业利益所驱动。

数据并不集中,零散地分布于政府、企业和学术领域。获取数据的权限受到很大限制,而且数据不易使用。例如,为海洋管理人员设计的工具往往太过专业,只有程序员才懂得如何使用。贫穷的国家和海洋使用者很少或根本无法获得可以帮助他们践行可持续发展模式的数据。

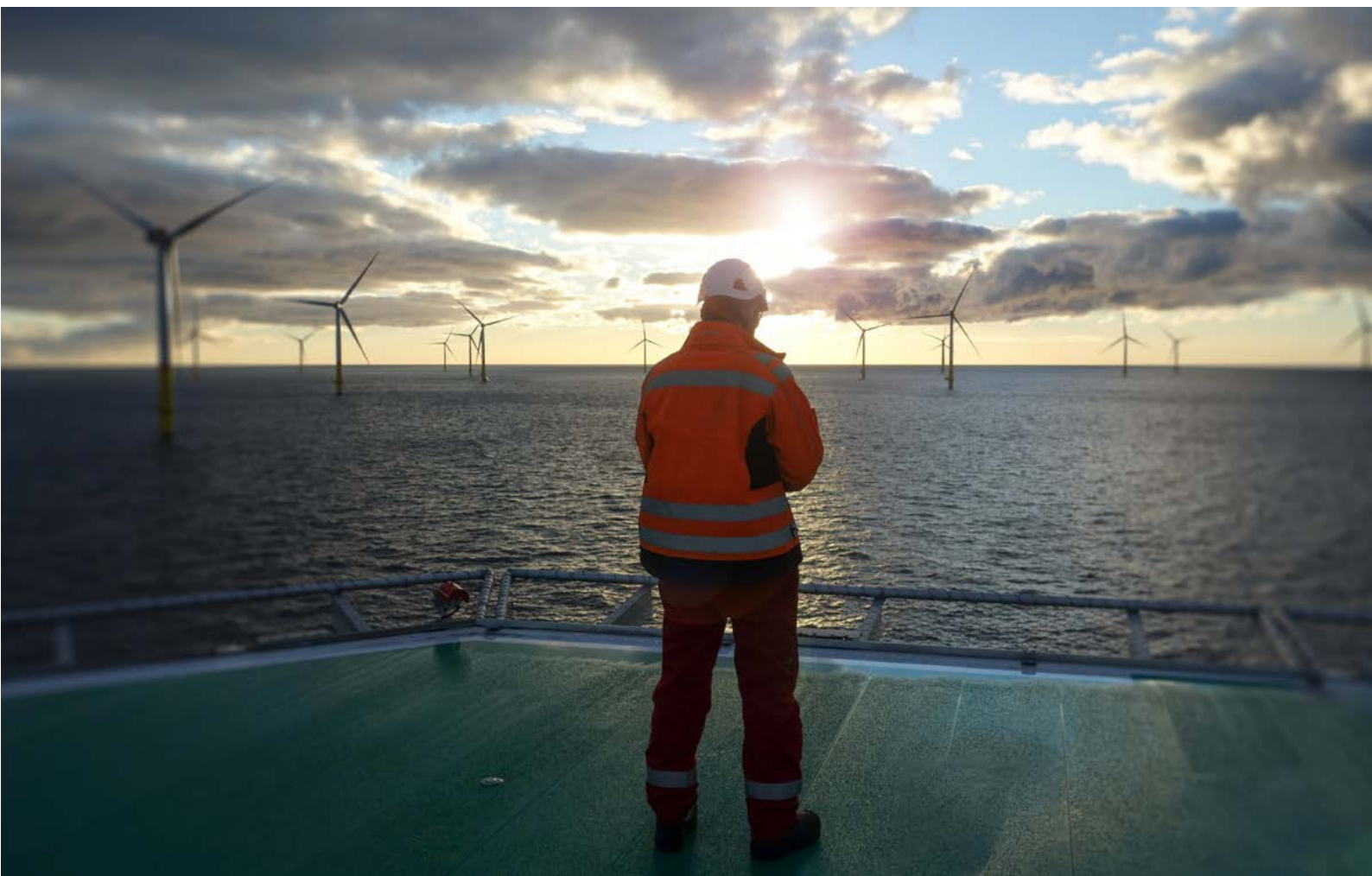
关键行动：想要克服这些障碍和其他障碍，就必须建立全球数据网络，实现海洋数据的广泛和自动获取。政府可以强制执行这些标准，帮助创建数据网络，将分散的数据汇集到一个通用的、可搜索的数据库中，从而发挥表率带头的作用。政府可以规定数据共享是获取公共资源的一个必要条件，无论这些资源是鱼类资源、矿藏资源还是用于海岸管理或研究的资金。为了实现或改善问责制，政府可以优先制定对捕捞、海产品进口、船舶排放、采矿、沿海开发和污染进行实时监测的技术法规。



制定以目标为导向的海洋规划。

各个行业对某些海洋活动各有自己的一套法规，加上对其他海洋活动采取开放获取模式，这是如今海洋健康状况恶化的一大原因，不能再任其自流。这种管理方式的缺点显而易见。采取开放获取模式的渔场几乎总是以失败告终⁵⁰。各自为政的海洋开发导致运营效率低下、资源使用冲突和环境恶化等问题，削弱了未来的生产力。不受限制的工业、营养和碳相关污染正在改变海洋的化学成分，对海洋生物和海洋经济潜力造成不利影响。

鉴于各个海洋行业之间相互关联，对它们进行单独管理是毫无道理的。基于生态系统的管理、基于科学的海洋空间规划以及综合性海洋管理有助于实现更系统、更平等的海洋



资源和服务管理。一些地区已经开始使用基于生态系统的管理工具。这些工具以科学为依据,以利益相关者广泛参与为基础,致力于实现健康和有韧性的海洋生态系统,并且成效显著。例如,中国厦门自 1994 年实行海洋综合管理以来,其海洋行业的的社会经济效益提高了 40%⁵¹。

各种障碍阻碍了以目标为导向的规划被广泛采纳。海洋的规划、问责制、透明度、法律权利或环境保护标准和实践仍落后于陆地的标准和实践一百年或更长时间——部分原因在于企业担心综合规划会成为环保主义者手中的工具,被用来抵制对海洋的商业开发。自上而下的规划过程未能吸引所有的海洋使用者参与其中,导致过程效率低下,缺乏支持,无法落实。

海洋规划想要取得成功,必须在不同海洋使用者的需求、海洋的需求和海岸及沿海居民的需求之间找到平衡。纵观进行海洋综合规划的国家,越来越多的证据表明,生态系统健康、粮食和能源安全、地方繁荣和沿海保护等议程可以相辅相成、互为促进。对科学知识和当地情况的了解是厘清共同利益和进行权衡取舍的关键。

海洋规划需要为当地民众提供广泛、平等的参与渠道,并得到当地民众的接纳和认可。当地渔民必须可以进入传统渔场,文化遗址必须得到保护,旅游景点必须加以维护。各类海洋使用者的代表必须参与规划过程。资源所有人、承租人和使用权持有人必须获得其应有的权利,可对污染者、侵入者和其他违规者行使可靠且有效的法律追索权。

关键行动:为确保以目标为导向的规划成为现实,各国应以科学为依据,以广泛参与为基础,根据当地实际情况,为整个管辖区域建立、资助和实施海洋规划。这对于平衡环境保护与经济发展、确保当地海洋使用者获得平等机会和权利至关重要。



降低金融风险,利用创新调动投资。

目前对可持续海洋产业、生物多样性和环境保护的投资严重不足。想要恢复和可持续地维护海洋健康,投资规模必须达到目前的四倍。⁵²。

投资不足是多个原因所致。外部因素,例如,生产者的收入中没有反映出海洋行业活动对全球气候变化、污染和人权的影响,这意味着生态上不可持续的企业可以蓬勃发展。有害的补贴——通常是支持大型工业化渔船的扩张和化石燃料的开采——扭曲了海洋经济。

在某些情况下,对可持续发展的投资是一个长期命题。例如,从长远来看,以可持续的方式重建鱼类资源和渔业可以带来商业价值,但从中短期来看可能代价高昂。结果,机会就这样错过。政府可以提供资源来缓解转型所带来的阵痛,从而帮助解决上述问题,例如改变补贴用途,实施渔业改革,防止过度捕捞,帮助确保投资获得有力回报。

关键行动:将海洋可持续发展作为国家优先事项的国家,有望吸引主权财富基金和发展金融机构的投资。通过私人投资本身以及其他公共或慈善资金来源,私人投资资本可以去风险,促进对新行业和新商业模式的私人投资,例如可持续渔业(改革)或者资金来自于旅游收入的海洋保护区(MPA)。公共和私人资本的这种结合尤其有助于促进对发展中国家的投资。政府还可以为早期创新提供拨款或其他形式的支持,帮助孕育可持续企业和项目,挪威在支持新一代近海水产养殖以及欧盟在支持近海风力发电时便是采取了这一做法。在近海能源领域,政府可以通过提供低成本基础设施、设定上网电价以及为可持续发展活动提供补贴的方式来支持可再生能源的发展。政府还可以通过保证监管确定性、提供保险以及提供购买/需求担保的方式来降低风险,特别是对于资本密集型的近海投资,例如风能和大规模海水养殖。



遏制陆源污染

陆地上的几乎每一种污染物也出现在海洋中,对生态系统健康造成了复杂且严重的不利影响。塑料、营养物质(主要是氮和磷)、杀虫剂和驱虫剂、抗生素和其他药品、工业化学品、石油和天然气、重金属、毒素、医疗废弃物、电子垃圾以及其他类型的垃圾被转移到海洋中,而污染者很少因此而承担经济后果。

由于许多国家,特别是亚洲和非洲国家的废物管理和污水处理基础设施尚不完善,这些物质最终进入海洋。垃圾收集基本上无利可图,因为可回收利用的消费品很少。

由于难以查明污染物来源(许多污染物的来源不止一个)以及面临下述极为不对等的情况,解决海洋污染挑战变得难上加难:受到严密保护的陆地私人利益与保护力度不足的海洋等公共资源的利益发生冲突时,海洋会成为输家。

越来越多的政府和行业正在采取行动。禁用塑料袋等措施备受欢迎,但其效果并不足以彻底扭转局面。例如,到2040年,目前已承诺采取的塑料污染控制措施可能只会使每年流入海洋的塑料制品减少7%⁵³。

关键行动:为了阻止塑料制品流入海洋,需要制定一套全面、更有雄心的解决方案,包括减少不必要的塑料制品、回收塑料垃圾和安全处理废弃物。回收塑料必须比原生塑料更便宜。企业必须对自己使用了多少塑料、是否使用了回收材料、可回收产品设计和塑料替代品负责。各国必须对垃圾收集和回收技术以及基础设施进行大规模投资,特别是基础设施薄弱的发展中国家。解决根本原因也有助于减少其他污染物。例如,在陆地上采用精准农业可以帮助减少流入海洋的营养物质。



改变海洋资源核算方法从而反映海洋的真正价值

GDP 等传统经济指标不仅忽略了外部因素,例如生产对污染或全球气候变化的影响,而且不重视自然资源的价值,同时忽视了利益分配的方式。

仅衡量海洋行业产生的 GDP 并不能反映海洋的真正价值,并且会鼓励不可持续的做法。海洋的更广泛价值必须在决策中得到充分考量和运用,并采取一套全面的衡量指标,其中包括对港口等基础设施资产的衡量指标;对鱼类种群和珊瑚礁等自然资产的衡量指标;以及对收入和健康等人类福祉的衡量指标。

关键行动:为了更准确地衡量海洋的价值,国家统计局需要与其他机构合作,制定一套完整的国家海洋资源核算体系。各国应创建交互式数据仪表盘,让使用者可以查看行业和人群的聚合和细分数据。

落实这五项措施,就能让重要的海洋经济行业实现转型,例如海洋可持续食品行业、海洋可再生能源行业和可持续旅游业。这些行业还需要各国在政策、技术和金融创新以及科学研究方面采取目标明确、专门针对特定行业的行动,但通过落实这五项措施,就能让政府和其他利益相关者朝着正确的方向迈进,为可持续海洋经济的繁荣昌盛奠定基础。

这种思考和管理海洋经济的全新方式越来越受到欢迎

海洋在政策议程中的重要性日益凸显。沿海国家,特别是小岛屿国家主张经济发展应注重社会公平和环境可持续性。社会各界越来越认识到海洋环境的恶化,支持政府采取行动保护海洋。

保护海洋的行动议程虽雄心勃勃,但完全可行。在为这种改变奠定基础方面已取得显著进展:

- 数据革命已经拉开帷幕。越来越多的传感器和卫星被用于海洋监测。例如,有关河流三角洲底舱污水和营养物中所含入侵物种的数据,提供了近实时的可操作信息——这是适应性管理的关键所在。强大的数字化渔业管理工具已得到广泛使用,包括船舶跟踪、渔场模拟以及登记和执法系统。
- 一些地区已经用更全面的海洋空间规划取代了各自为政的管理实践。例如,波罗的海国家展开跨国和跨部门合作,实施了一项以科学为依据的规划战略,取得显著成效,包括食肉动物和鸟类的回归以及鱼类资源的恢复⁵⁴。
- 对可持续海洋经济的投资不断增加。近期的一项调查显示,72% 的投资者认为可持

续海洋经济具有投资价值⁵⁵。可持续海洋经济项目在世界各地大量涌现。

- 2010 年至 2019 年期间, 美国、欧洲和亚洲总共采纳了 95 项限制塑料包装的政策和法规。
- 越来越多的国家正在采用更全面的海洋资源核算方法。例如, 中国使用生态系统生产总值 (GEP) 来引导其向包容绿色增长的转型⁵⁶。

在海洋经济行业层面也出现了类似的趋势。绿色航运、有助于减少海水养殖对生态系统影响的新技术和实践做法, 以及社区发起的鱼类资源恢复项目等新兴趋势获得了越来越多的支持。美国渔业改革等鼓舞人心的成功事例表明, 健全的海洋管理既可以恢复鱼类资源, 又能让渔民和沿海居民受益⁵⁷。为了实现可持续海洋经济, 必须以超越当前的速度和规模做出改变。地方和国家层面的行动有助于加速变革。

有针对性的行动有助于加快进展

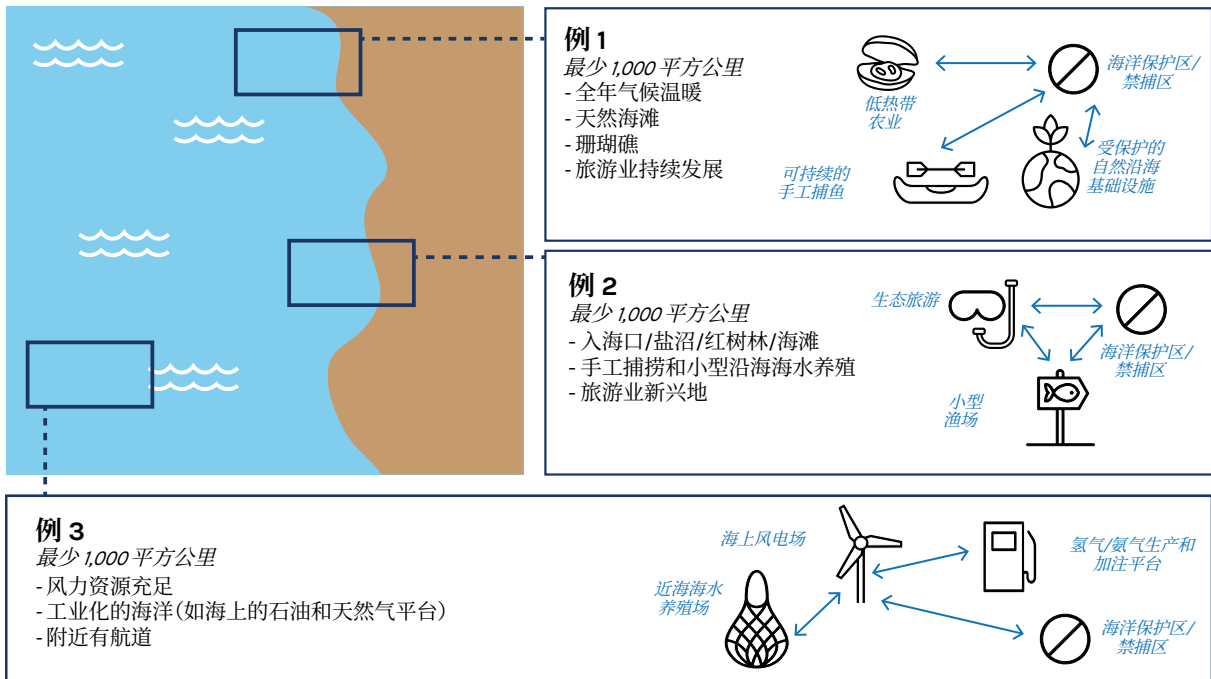
挑战十分艰巨, 迅速有效地采取行动至关重要。带来立竿见影的经济效益有助于证明追求可持续海洋经济的长期效益, 促使利益相关者采取行动。打造可持续海洋经济区和成立国家特别工作组是能够立即推动议程的具体措施。

可持续海洋经济区可以在小范围内展示可持续海洋经济的好处。

经济特区 (SEZ) 是政府在国境内专门划定的区域, 旨在吸引对特定经济活动的直接投资。这些区域通常提供较低的租金、税收、公用事业和基础设施成本, 精简高效的政府监管, 以及面向市场利率投资者的贷款担保。经济特区的地理范围小到街区, 大到整座城市。

从国家专属经济区 (沿海国家对海洋资源拥有特殊权利的海上区域) 的经济特区成功案例中汲取灵感, 有助于加快实现可持续的海洋经济。可持续海洋经济区 (SOEZ) 可以为系统性试验和创新提供测试平台, 用以测试激励措施, 监测结果并加以调整, 以及管理风险。在设计和建立这些区域的过程中, 海洋经济管理的常见障碍 (无进入权、缺乏规划、使用冲突和外部因素) 可以在真实的商业环境中加以解决, 而不是作为抽象的政策。

图 ES.4 可持续海洋经济区可以成为试验和创新的测试平台



不存在“万全之策”

特定区域的海洋经济活动需要根据以下当地条件而定：

- 该区域的生物物理特征(温度、自然资源、鱼类资源、风力资源等)
- 该区域现有的产业和人类活动
- 当地企业参与海洋可持续发展转型的意愿

管理这些海洋经济区的常见要素



构建密集的传感器网络, 对区域进行科学监测



在区域附近的沿海地区采取行动, 避免陆源污染



用电子控制面板管理区域的经济健康和可持续性



与区域用户共同制定发展计划, 并按照计划全面管理整个区域



由公共资源提供量身定制的融资机制和担保



用科学的方法确保社区和女性平等享有利益

资料来源: 作者。

可持续海洋经济区是各国以适当规模支持和评估可持续海洋经济模式的一种方法。生物状况、现有产业和利益相关者以及当地需求决定了可持续海洋经济区内会发生哪些活动(图 ES.4)。一个地区可能会利用可持续海洋经济区来吸引和测试那些结合能源生产、航运和大规模海上养殖的高科技发展模式。另一个地区可能会将碳融资的生态修复、海岸保护、旅游业和渔业发展相结合。

无论在经济区进行什么活动,所有的可持续海洋经济区都有几个共同点。整个可持续海洋经济区都根据统一的计划进行管理,通过密集的传感器网络实现科学监测,并确保将经济效益公平地重新分配给当地居民和女性。

国家海洋工作组可以加快推动向可持续海洋经济的转变。

成立(海洋)部长级或国家元首级可持续海洋工作组并授权其制定适合国情的可持续海洋议程,这样做可以加快转型。可持续海洋工作组可履行以下几个重要职能:

- 绘制全面的本国专属经济区海洋资源地图。
- 支持和促进广泛的参与流程,制定计划确保监管过程精简高效,避免空间使用冲突,保护和维持重要的海洋系统。
- 协调有关各部门和国家元首,共同采取必要措施加快推进可持续海洋经济建设,包括财政保障和风险缓解措施、政策和法规以及国际协调。
- 协调相关组织、学术机构和社会各界,领导特殊计划,例如设计海洋保护区网络和可持续海洋经济区网络,努力控制陆基污染物。

国家工作组的设立可以突显海洋经济与食品安全、国际贸易和旅游等国家优先事项的密切关系。

海洋既非取之不尽用之不竭,也并非庞大复杂到令人束手无策,但它太大,对地球的未来太重要,因此不容忽视

有效的海洋保护、可持续的海洋生产活动和平等的人类繁荣是不可分割、彼此相容的关系。当它们以可持续海洋经济的形式结合到一起时,可以改变海洋健康日益恶化的现行轨迹,造福人类和大自然。为实现“三个P”奠定基础并重塑关键的海洋行业绝非易事,但是可以做到的。这将大幅增强全球经济的韧性,改善贫困和弱势群体的生活。打造可持续海洋经济将有助于世界各国实现所有的可持续发展目标(SDG),而不仅仅是“S 14(水下生命)”(图 ES.5)。

图 ES.5 健康的海洋对实现可持续发展目标至关重要



注: 关于可持续发展目标 6 (清洁饮水和卫生设施), 可以通过海水淡化厂与海洋建立联系。关于可持续发展目标 17 (促进目标实现的伙伴关系), 海洋提供了良好的合作平台。例如, 和平的海洋科学合作对外交关系至关重要 (比如上世纪 60 年代美苏湾流实验)。

资料来源: 作者。

当前的实践、法律和文化规范都支持开放获取模式,海洋的大部分区域均采用这一模式。我们可以改变这一切。历史表明,即使是非常复杂的系统也可以转向新的发展道路,有时速度非常之快。德国的能源变革、世界各地的酒吧和餐馆吸烟禁令以及《蒙特利尔破坏臭氧层物质管制议定书》,都是需要在短短几年内态度和法律发生重大改变的例子。

海洋经济的各个利益相关者可以也必须做出这样迅速的转变。在深深植根于海洋健康的新利益集团(采取可持续发展模式的渔民和海洋养殖者、沿海社区、可再生能源生产者、生态旅游经营者、科学家、环保主义者、社会和社会各界组织)的带领下,污染和过度开发将得到遏制。

通往可持续未来的旅程已经开始,先驱者将为我们指引方向。新的可持续发展技术引起了投资者的浓厚兴趣,企业和政府觉察到了可持续海洋经济为我们在新冠疫情之后打造全新未来提供了难得的良机。他们也越来越意识到不作为的危害和代价。世界各地令人振奋的措施证明,如果利益相关者立刻采取行动,就能在全球范围内取得重大成果。

尾注

1. UN Atlas of the Oceans. n.d. “Human Settlements on the Coast.” <http://www.oceansatlas.org/subtopic/en/c/114/>. Accessed 13 August 2020.
2. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). n.d. “How Much Oxygen Comes from the Ocean?” <https://oceanservice.noaa.gov/facts/ocean-oxygen.html>. Accessed 13 May 2020.
3. Olmer, N., B. Comer, B. Roy, X. Mao and D. Rutherford. 2017. “Greenhouse Gas Emissions from Global Shipping, 2013–2015.” Washington, DC: International Council on Clean Transport. https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global-shipping-GHG-emissions-2013-2015_ICCT-Report_17102017_vF.pdf; International Chamber of Shipping. n.d. “Shipping and World Trade.” Accessed 18 August 2020. <https://www.ics-shipping.org/shipping-facts/shipping-and-world-trade>.
4. Teh, L.C.L., and U.R. Sumaila. 2013. “Contribution of Marine Fisheries to Worldwide Employment.” *Fish and Fisheries* 14 (1): 77–88. doi:10.1111/j.1467-2979.2011.00450.x.
5. OECD. 2016. *The Ocean Economy in 2030*. Report. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd.org/environment/the-ocean-economy-in-2030-9789264251724-en.htm>.
6. Costello, C., L. Cao, S. Gelcich et al. 2019. “The Future of Food from the Sea.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/future-food-sea>; IEA and ETP. 2017. “International Energy Agency, Energy Technology Perspectives 2017.” www.iea.org/etp2017.
7. Hoegh-Guldberg, O., et al. 2019. “The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action.” Washington, DC: World Resources Institute. https://oceanpanel.org/sites/default/files/2019-10/HLP_Report_Ocean_Solution_Climate_Change_final.pdf.
8. Konar, M., and H. Ding. 2020. 《2050 年可持续海洋经济：收益与成本估算》(A Sustainable Ocean Economy for 2050: Approximating Its Benefits and Costs). Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/Economicanalysis>.
9. Stocker, T.F., D. Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels et al. 2013. “Summary for Policymakers.” In *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf; National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). n.d. “How Much Oxygen Comes from the Ocean?” <https://oceanservice.noaa.gov/facts/ocean-oxygen.html>. Accessed 13 May 2020.
10. Hoegh-Guldberg et al. 2019. “The Ocean as a Solution to Climate Change.”
11. Olmer, N., B. Comer, B. Roy, X. Mao and D. Rutherford. 2017. “Greenhouse Gas Emissions from Global Shipping, 2013–2015”; International Chamber of Shipping. n.d. “Shipping and World Trade.”
12. OECD. 2016. *The Ocean Economy in 2030*.
13. Teh, L.C.L., and U.R. Sumaila. 2013. “Contribution of Marine Fisheries to Worldwide Employment.”
14. FAO, ed. 2018. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the Sustainable Development Goals*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/i9540EN/i9540en.pdf>; World Health Organization. n.d. “3. Global and Regional Food Consumption Patterns and Trends.” https://www.who.int/nutrition/topics/3_foodconsumption/en/index2.html. Accessed 6 May 2020.
15. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani et al., eds. 2019. *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf.
16. Allison, E., J. Kurien and Y. Ota. 2020. “The Human Relationship with Our Ocean Planet.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/relationship-between-humans-and-their-ocean-planet>.
17. Kulp, S.A., and B.H. Strauss. 2019. “New Elevation Data Triple Estimates of Global Vulnerability to Sea-Level Rise and Coastal Flooding.” *Nature Communications* 10 (1): 4844. doi:10.1038/s41467-019-12808-z.
18. Pachauri, R.K., L. Mayer and Intergovernmental Panel on Climate Change, eds. 2015. *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. https://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf.
19. Nicholls, M. 2014. “Climate Change: Implications for Tourism: Key Findings from the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report.” University of Cambridge. <https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/ipcc-ar5-implications-for-tourism-briefing-prin.pdf>.

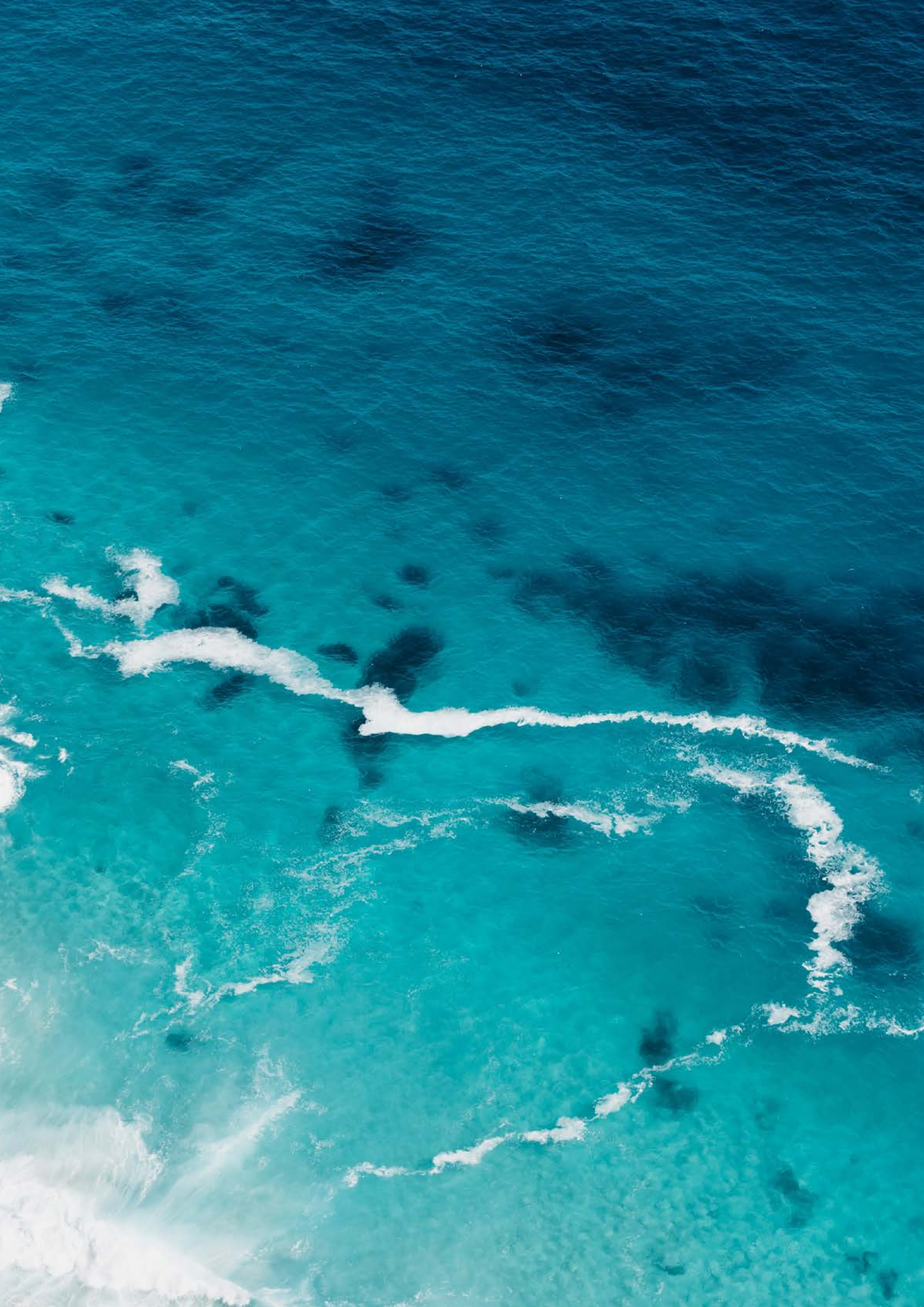
20. Polidoro, B.A., K.E. Carpenter, L. Collins, N.C. Duke, A.M. Ellison, J.C. Ellison, E.J. Farnsworth et al. 2010. “The Loss of Species: Mangrove Extinction Risk and Geographic Areas of Global Concern.” Edited by D.M. Hansen. *PLOS ONE* 5 (4): e10095. doi:10.1371/journal.pone.0010095; Valiela, I., J.L. Bowen and J.K. York. 2001. “Mangrove Forests: One of the World’s Threatened Major Tropical Environments. At Least 35% of the Area of Mangrove Forests Has Been Lost in the Past Two Decades, Losses That Exceed Those for Tropical Rain Forests and Coral Reefs, Two Other Well-Known Threatened Environments.” *BioScience* 51 (10): 807–15. doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0807:MFOOTW]2.0.CO;2; Thomas, N., R. Lucas, P. Bunting, A. Hardy, A. Rosenqvist and M. Simard. 2017. “Distribution and Drivers of Global Mangrove Forest Change, 1996–2010.” Edited by S. Joseph. *PLOS ONE* 12 (6): e0179302. doi:10.1371/journal.pone.0179302.
21. Díaz et al. 2019. “Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.”
22. Masson-Delmotte et al. 2019. *Global Warming of 1.5°C*.
23. Worm, B., M. Sandow, A. Oschlies, H.K. Lotze and R.A. Myers. 2005. “Global Patterns of Predator Diversity in the Open Oceans.” *Science* 309 (5739): 1365–69. doi:10.1126/science.1113399.
24. Gaines, S., R. Cabral, C.M. Free, Y. Golbuu, R. Arnason, W. Battista, D. Bradley et al. 2019. “The Expected Impacts of Climate Change on the Ocean Economy.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/expected-impacts-climate-change-ocean-economy>.
25. Ocean Conservancy. n.d. *Stemming the Tide: Land-Based Strategies for a Plastic-Free Ocean*. <https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2017/04/full-report-stemming-the.pdf>. Accessed 6 May 2020.
26. Gall, S.C., and R.C. Thompson. 2015. “The Impact of Debris on Marine Life.” *Marine Pollution Bulletin* 92 (1): 170–79. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.12.041.
27. Global Environment Facility–UN Development Programme–International Maritime Organization (GEF-UNDP-IMO) GloBallast Partnerships Programme and International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2010. “Economic Assessments for Ballast Water Management: A Guideline.” GloBallast Monograph Series no. 19. London, UK, and Gland, Switzerland: GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2010-075.pdf>.
28. Rogers, A., O. Aburto-Oropeza, W. Appeltans, J. Assis, L.T. Ballance, P. Cury, C. Duarte et al. 2020. “Critical Habitats and Biodiversity: Inventory, Thresholds and Governance.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/critical-habitats-and-biodiversity-inventory-thresholds-and-governance>.
29. Costello et al. 2019. “The Future of Food from the Sea.”
30. Pörtner, H.O., D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, K. Poloczanska, K. Mintenbeck et al., eds. 2019. “Summary for Policymakers.” In *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf.
31. Hoegh-Guldberg, O., et al. 2019. “The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action.”
32. Ferrario, F., M.W. Beck, C.D. Storlazzi, F. Micheli, C.C. Shepard and L. Airoidi. 2014. “The Effectiveness of Coral Reefs for Coastal Hazard Risk Reduction and Adaptation.” *Nature Communications* 5 (1): 3794. doi:10.1038/ncomms4794.
33. da Silva, I.M., N. Hill, H. Shimadzu, A.M.V.M. Soares and M. Dornelas. 2015. “Spillover Effects of a Community-Managed Marine Reserve.” *PLOS ONE* 10 (4): e0111774. doi:10.1371/journal.pone.0111774.
34. Costello et al. 2019. “The Future of Food from the Sea.”
35. Costello et al. 2019. “The Future of Food from the Sea.”
36. Costello et al. 2019. “The Future of Food from the Sea.”
37. FAO. 2017. “FAO Regional Office for Europe and Central Asia: Losses in Fisheries and Aquaculture Tackled at Global Fishery Forum.” 14 September. <http://www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/1037271/>.
38. IEA. n.d. “Data & Statistics”; Haugan et al. 2019. “What Role for Ocean-Based Renewable Energy and Deep-Seabed Minerals in a Sustainable Future?”
39. Konar and Ding. 2020. “A Sustainable Ocean Economy for 2050.”
40. IMO. n.d. “Women in Maritime: IMO’s Gender Programme.” <http://www.imo.org/en/OurWork/TechnicalCooperation/Pages/WomenInMaritime.aspx>. Accessed 11 May 2020.
41. OECD. 2016. *The Ocean Economy in 2030*. Directorate for Science, Technology and Innovation Policy Note, April. <https://www.oecd.org/futures/Policy-Note-Ocean-Economy.pdf>.
42. Swilling, M., M. Ruckelshaus, T.B. Rudolph, P. Mbatha, E. Allison, S. Gelcich and H. Österblom. 2020. “The Ocean Transition: What to Learn from System Transitions.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/ocean-transition-what-learn-system-transitions>.
43. Costello, C., D. Ovando, T. Clavelle, C.K. Strauss, R. Hilborn, M.C. Melnychuk, T.A. Branch et al. 2016. “Global Fishery Prospects under Contrasting Management Regimes.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (18): 5125–29. doi:10.1073/pnas.1520420113.

44. Widjaja, S., T. Long, H. Wirajuda, A. Gusman, S. Juwana, T. Ruchimat and C. Wilcox. 2020. “Illegal, Unreported and Unregulated Fishing and Associated Drivers.” Washington, DC: World Resources Institute. <https://oceanpanel.org/sites/default/files/2020-02/HLP%20Blue%20Paper%20on%20IUU%20Fishing%20and%20Associated%20Drivers.pdf>; Witbooi et al. 2020. “Organized Crime in the Fisheries Sector.”
45. Inniss, L., A. Simcock, A.Y. Ajawin, A.C. Alcala, P. Bernal, H.P. Calumpang, P.E. Araghi et al. 2016. “The First Global Integrated Marine Assessment.” New York: United Nations. https://www.un.org/Depts/los/global_reporting/WOA_RPROC/WOACompilation.pdf.
46. Northrop, E., M. Konar, N. Frost and E. Hollaway. 2020. “A Sustainable and Equitable Blue Recovery to the COVID-19 Crisis.” Washington, DC: World Resources Institute.
47. Nyborg, K., J.M. Anderies, A. Dannenberg, T. Lindahl, C. Schill, M. Schlüter, W.N. Adger et al. 2016. “Social Norms as Solutions.” *Science* 354 (6308): 42–43. doi:10.1126/science.aaf8317; Leape et al. 2020. “Technology, Data and New Models for Sustainably Managing Ocean Resources.”
48. Bailey, R.M., E. Carrella, R. Axtell, M.G. Burgess, R.B. Cabral, M. Drexler, C. Dorsett et al. 2019. “A Computational Approach to Managing Coupled Human-Environmental Systems: The POSEIDON Model of Ocean Fisheries.” *Sustainability Science* 14 (2): 259–75. doi:10.1007/s11625-018-0579-9.
49. OECD. 2019. *Rethinking Innovation for a Sustainable Ocean Economy*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. doi:10.1787/9789264311053-en.
50. Costello, C., S.D. Gaines and J. Lynham. 2008. “Can Catch Shares Prevent Fisheries Collapse?” *Science* 321 (5896): 1678–81. doi:10.1126/science.1159478.
51. Peng, B., H. Hong, X. Xue and D. Jin. 2006. “On the Measurement of Socioeconomic Benefits of Integrated Coastal Management (ICM): Application to Xiamen, China.” *Ocean & Coastal Management* 49 (3): 93–109. doi:10.1016/j.ocecoaman.2006.02.002.
52. Sumaila, U.R., C.M. Rodriguez, M. Schultz, R. Sharma, T.D. Tyrrell, H. Masundire, A. Damodaran et al. 2017. “Investments to Reverse Biodiversity Loss Are Economically Beneficial.” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 29 (December): 82–88. doi:10.1016/j.cosust.2018.01.007.
53. Lau et al. 2020. “Evaluating Scenarios toward Zero Plastic Pollution”; Pew Charitable Trusts and SYSTEMIQ. 2020. *Breaking the Plastic Wave*.
54. Reusch, T.B.H., J. Dierking, H.C. Andersson, E. Bonsdorff, J. Carstensen, M. Casini, M. Czajkowski et al. 2018. “The Baltic Sea as a Time Machine for the Future Coastal Ocean.” *Science Advances* 4 (5): eaar8195. doi:10.1126/sciadv.aar8195.
55. Responsible Investor Research and Credit Suisse. 2020. *Investors and the Blue Economy*. <https://www.esg-data.com/reports>.
56. Ouyang, Z., C. Song, H. Zheng, S. Polasky, Y. Xiao, I. Bateman, J. Liu et al. 2020. “Using Gross Ecosystem Product (GEP) to Value Nature in Decision-Making.” <https://ore.exeter.ac.uk/repository/handle/10871/120272>.
57. Natural Resources Defense Council, Conservation Law Foundation, Earthjustice, Ocean Conservancy, Oceana and Pew Charitable Trusts. 2018. “How the Magnuson-Stevens Act Is Helping Rebuild U.S. Fisheries.” <https://www.nrdc.org/sites/default/files/magnuson-stevens-act-rebuild-us-fisheries-fs.pdf>.

Maps are for illustrative purposes and do not imply the expression of any opinion on the part of the Ocean Panel, concerning the legal status of any country or territory or concerning the delimitation of frontiers or boundaries.

Photo credits:

Cover: iStock; p. ii: André Gemmer; p. iv: iStock; p. vi-viii: Samsommer/Unsplash; p. 3: iStock; p. 23: iStock.





HIGH LEVEL PANEL *for*
**A SUSTAINABLE
OCEAN ECONOMY**

10 G Street NE
Suite 800
Washington, DC 20002, USA
+1 (202) 729-7600

oceanpanel.org