



大会

Distr.: General
22 July 2015
Chinese
Original: English

第七十届会议

暂定项目表* 项目 80(a)

海洋和海洋法

送文函

2015 年 7 月 7 日海洋环境状况(包括社会经济方面问题)全球报告和评估经常程序特设全体工作组共同主席给大会主席的信

谨根据 2014 年 12 月 29 日大会第 69/245 号决议第 267 段, 向你转递将作为大会第七十届会议文件印发的第一次全球海洋综合评估的摘要, 供最后核可, 并供海洋环境状况(包括社会经济方面问题)全球报告和评估经常程序特设全体工作组 2015 年 9 月 8 日至 11 日第六次会议审议。

请将本信和摘要作为大会议程项目 80(a)的文件分发为荷。

若昂·米格尔·马杜雷拉(签名)

费尔南达·米利凯(签名)

* A/70/150。



第一次全球海洋综合评估的摘要

目录

	页次
一. 导言	3
二. 评估背景：我们周围的海洋	4
三. 进行评估	6
A. 组织方式	6
B. 评估结构	8
第一部分：摘要	8
第二部分：评估范畴	8
第三部分：评估海洋环境提供的主要生态系统服务(物质供应服务除外)	8
第四部分：评估粮食保障和粮食安全这两个跨领域问题	8
第五部分：评估其他人类活动和海洋环境	8
第六部分：评估海洋生物多样性和生境	9
第七部分：总体评估	9
四. 十大主题	9
五. 关于十大主题的进一步详情	12
A. 气候变化和相关大气变化的影响	12
B. 海洋生物群的死亡率增加，繁殖力下降	19
C. 粮食安全和食物安全	22
D. 生物多样性形态	24
E. 海洋空间的使用增加	26
F. 有害物质输入不断增加	29
G. 人类活动对海洋生物多样性的累积影响	35
H. 海洋惠益和损失的分配	39
I. 综合管理影响海洋的人类活动	43
J. 应对海洋所受威胁的紧迫性	45
六. 知识空白	47
七. 能力建设方面的差距	51

一. 导言¹

1. 凝神想一想：我们对海洋的依赖多深。海洋浩瀚无垠，覆盖地球十分之七的面积，平均深度 4 000 米左右，水量 13 亿立方公里(占地球表面水总量的 97%)。但地球上有 70 亿人口。这意味着为我们提供我们从海洋中获得的所有服务的人均份额不过是区区五分之一立方公里海洋。这一微不足道的五分之一立方公里的份额生产我们每人每年呼吸的一半氧气，我们每人食用的所有海鱼和其他海产食品。海洋是我们每人一生饮用的所有淡水的最终来源。

2. 海洋是船舶运输我们生产和消费货物的航道。海底的海床和地层储藏着我们日益需要使用的矿物、石油和天然气。海底铺设的越洋电缆传送 90% 的通信、金融交易和信息交流电子流量。我们将越来越依靠海上风力涡轮机、波浪和潮汐供应能源。我们中许多人在海边度假。海床是考古的丰富宝库。

3. 这五分之一立方公里还要忍受我们大家每天任其流入的污水、垃圾、溢油和工业废物。随着世界人口的增加，我们对海洋的需求也继续增加：估计到 2050 年，地球上的人口将达到 100 亿。我们(或我们的子女)拥有的海洋份额届时将缩减到八分之一立方公里。份额缩减了，却仍然必须为我们每个人提供氧气、食物和水，同时依然忍受我们任其流入海洋的污染和废物。

4. 海洋也是形形色色的动物、植物、海藻和微生物的家园，大至地球上最庞大的动物(蓝鲸)，小至只有用高倍显微镜才看得见的浮游生物和细菌。其中有些我们直接取用，更多的则间接为我们从海洋中得到的惠益作贡献。即使那些看似与人类完全无关的生物，也是生物多样性的一部分，其价值我们认识得太迟了。然而，我们与海洋及其生物之间的关系是双向的。我们有意开发其中许多丰富多样生物的同时，也加速了其他生物的死亡，即使我们并不在蓄意捕捞。由于漫不经心(例如投入废弃物)或起初不明事理(例如二氧化碳排放增加导致海洋酸化)，我们正在改变这些生物的生活环境。所有这些行动都在影响它们兴旺发展的能力，有时甚至是生存能力。

5. 人类对海洋的影响既是我们承继的一部分，也是我们未来的一部分，在某种程度上塑造了我们的现在，并将不仅塑造海洋及其生物多样性这一有机的物理和生物系统的未来，而且决定海洋能否提供我们目前利用今后将越来越需要利用的服务。这对我们每个人和整个人类的福祉都至关重要。

6. 因此，必须对我们利用海洋的情况进行管理。但要成功地管理任何活动，就必须充分了解活动本身及其开展的具体情形。当有许多方面分工负责管理工作时，这种了解就更为必要：除非每一方都知道其发挥的作用与整体的关系，否则就有

¹ 本摘要脚注中提到的章节系第一次全球海洋综合评估第二至第七部分的章节。当放在段落末尾时，该脚注涵盖从该段起上至前一个脚注的所有段落。

可能迷惑不清、行动不一和不行动。管理人类利用海洋的工作势必由许多方面分工承担。经常利用海洋的个人和商业企业在其活动过程中作出的决定关系到人类对海洋的影响。²

7. 《联合国海洋法公约》³ 规定了所有海洋活动都必须在其中进行的法律框架。在管理这些活动方面，国家政府以及区域和全球的政府间组织都有各自要发挥的作用。但是，这许多角色对海洋的看法往往有限，专注于自己部门的利益。如果没有一个在其中开展工作的健全框架，他们很可能不会考虑到其决定和行动如何与他人的决定和行动相互作用的问题。不如此考虑可使已经存在的多方面问题变得更为复杂。

8. 因此，难怪 2002 年的可持续发展问题世界首脑会议建议，应该有一个海洋环境状况(包括社会经济方面问题)全球报告和评估经常程序，也难怪大会接受这一建议。大会在其第 64/71 号决议中，采纳了下述建议，即海洋环境状况(包括社会经济方面问题)全球报告和评估经常程序应该持续和有系统地审查包括社会经济方面的海洋环境状况，在全球和跨区域各级进行定期评估，提供关于环境、经济和社会各方面的综合意见。

9. 定期审查海洋状况、海洋许多能动因素的互动方式以及人类利用海洋的方式应能使参与人类利用活动的许多人和机构更有效地定位其决定对整个海洋的影响。第一次全球海洋综合评估，也称为第一次世界海洋评估，是该经常程序的第一个成果。评估分七个部分，具体详述如下。本部分(第一部分，摘要)：(a) 概述程序的组织结构和评估情况；(b) 简要说明确认的十大主题；(c) 根据第二至七部分的内容，更详细地说明其中的每个主题；(d) 根据第三至七部分的内容，指出我们在关于海洋和有关人类活动的知识方面存在的最严重的空缺以及在从事某些活动和评估所有活动的能力方面存在的最严重的缺陷。⁴

二. 评估背景：我们周围的海洋

10. 首先评估的是我们地球的四大海洋盆地：北冰洋、大西洋、印度洋和太平洋。⁵ 虽然名称各异，但它们组成一个一体并相互联系的海洋系统。这些盆地是地质时代板块在地幔表面运动造成的。板块边缘形状不同，形成或宽或窄的大陆架以及大陆坡向下通向大陆隆和深海平原的不同曲线。各大洲之间深海平原的地

² 见第 1 和 3 章。

³ 联合国，《条约汇编》，第 1833 卷，第 31363 号。

⁴ 见第 1 和 2 章。

⁵ 南大洋由大西洋、印度洋和太平洋盆地的最南端部分构成。第一次世界海洋评估不考虑封闭海域，如里海或死海。

貌活动产生深海山脊、火山岛、海山，平顶山(高原般的海山)、裂谷段和海沟。海底或冰河期海平面较低时河底的侵蚀和沉积造成了海底峡谷、冰川槽、海槛、冲积扇和海底崖。海洋盆地周围是边缘海；岛屿、群岛或半岛或多或少地将其与主要海洋盆地分开，或者由海底山脊相连，经各种过程形成。⁶

11. 海水与这些地质结构混合并在其中循环。虽然溶解在海水中的不同化学成分的比例一向基本恒定，但水是不同的：海水有着非常重要的物理和化学差异。盐度根据淡水流入与蒸发之间的相对多少而变化。水团盐度和温差方面的差异会使海水分层。这种分层可导致氧和营养物质的分布变化，两者显然都会给对这些因素很敏感的生物群带来各种后果。另一个不同是透光度。这决定几乎所有海洋生命赖以生存的光合作用可以在什么地方发生。沿海几十米深处或较为清澈的开阔洋上几百米深处，海洋变得暗而无光，不再有光合作用。⁷

12. 尤其是海洋酸度的变化。人为排入大气的二氧化碳中，每年约有 26% 为海洋所吸收。这些二氧化碳与海水反应，形成碳酸，使海洋变得更酸。

13. 海洋与大气关系密切，彼此交换海洋表面的物质(主要是气体)、热量和动量，形成一个耦合系统。这一系统受地球绕太阳倾斜旋转所产生的四季变化的影响。海洋各处表面温度的不同对产生风、高低气压和风暴(包括极具破坏力的飓风、台风和飓风)关系重大。反过来，风帮助形成海洋表面流，后者将来自热带的热能带到两极。到达寒冷极地的海洋表层水部分冻结，使其余的水更碱，因而更重。这种更碱的水沉入底部，流向赤道，开始回流到热带：经向翻转环流，也称温盐环流。另一个总的驱动因素是潮汐系统产生的运动，主要由月亮和太阳的引力效应带动。⁸

14. 海水运动帮助控制海洋中营养物质的分布。海洋既从陆地上源源不断地获得植物生长所需的无机营养物(尤其是氮和磷及其化合物，但也有较少量的其它重要营养物质)，还通过生物地球化学过程，包括细菌作用，不断回收利用海洋中已有的所有营养物质。营养丰富的水被带到表面的涌升区域特别重要，因为浮游植物在透光区进行光合作用，将大气中二氧化碳中的碳与其它营养物质结合，并将氧释放回大气，造就了活跃的初级生产。这种初级生产无论在水柱中还是下沉到海床，都构成了海洋食物链的基础，各级彼此相食，直至顶级掠食者(大型鱼类、海洋哺乳动物、海洋爬行动物、海鸟以及从事捕捞的人类)。⁹

⁶ 见第 1 章。

⁷ 见第 1 和 4 章。

⁸ 见第 1 和 5 章。

⁹ 见第 1 和 6 章。

15. 世界各地海洋生物资源的分布就是这种地质形态、洋流、营养流、天气、季节和日照如此复杂相互作用的结果。毫不奇怪，因此而形成的生物资源分布反映了这种复杂性。由于有些海区的初级生产活跃，这些地方以及海流将这种生产携带过去的相邻地区的海洋生物资源密度也就高。海洋生物资源密集的其中一些地区也是生物多样性很丰富的地区。海洋中的生物多样性总体水平也很高。例如，世界上近一半的动物门只有海洋中才有，而陆地才有的动物门只有一个。

16. 人类利用海洋的方式不仅是海洋的物理特征、海流和海洋生物分布的复杂性决定的，而且是影响人类选择居住地点的地形条件、经济压力和为了管控人类活动而制定的社会规则(包括国家立法、海洋法、关于人类对海洋的某种具体利用的国际协定以及较广泛的适用陆地和海洋的国际协定)决定的。¹⁰

三. 进行评估

A. 组织方式

17. 为了开展评估海洋环境、社会和经济方面的复杂工作，大会作出安排，使评估能够利用所需的许多不同技能。先是举办了两个国际讲习班，审议经常程序的模式。之后，大会于 2006 年开始了第一阶段，即评估之评估。该阶段审查了 1 200 多个海洋评估，有些是区域性的，另一些是全球性的；有些局限于某个主题，如某一鱼类的现状和趋势或某个地方的污染物，另一些是宽泛的，如综合评估整个海洋生态系统。评估之评估总结了这一领域的良好做法，并提出了如何开展高度综合的评估工作的建议。

18. 大会设立了特设全体工作组。工作组审查了这些结论和建议，并向大会提出提案。2009 年，大会核可了以这种方式制定的经常程序框架。该框架包括：(a) 经常程序总体目标；(b) 经常程序范围说明；(c) 指导其建立和运作的一套原则；(d) 评估之评估确定的关于经常程序关键设计特征的最佳做法。框架还规定，能力建设、交流数据和资料以及转让技术将是重要内容。

19. 2009 年至 2011 年期间，大会根据特设全体工作组的建议，作出了经常程序的主要机构安排，即：

(a) 大会关于海洋环境包括社会经济方面状况全球报告和评估经常程序特设全体工作组，负责监督和指导这一程序，每年至少开一次会。2011 年，工作组设立了一个主席团，负责在闭会期间将工作组的决定付诸实践；

(b) 经常程序专家组，其任务是应大会请求并在工作组监督下，在经常程序框架内开展评估工作。专家组集体负责其评估工作。专家组由 22 名成员组成，

¹⁰ 见第 33 和 34 章。

至多可有 25 名成员，通过大会中的区域组任命。专家组成员的工作或是自愿的，或由其所属机构支助；

(c) 专家池，负责提供各种技术性支持，协助综合各种生态系统组成部分、部门以及环境、社会和经济方面的海洋评估必须包括的众多问题。专家池成员由会员国通过大会中的区域组主席提名，由主席团根据专家组的建议分配任务。专家池成员的工作或是自愿的，或由其所属机构支助；

(d) 经常程序秘书处，由联合国海洋事务和海洋法司担任。由于需在海法司的总体资源范围内开展这项工作，因此没有专门为此招聘更多的工作人员；

(e) 经常程序的技术和科学支持，因有大会的邀请，所以能得到联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)政府间海洋学委员会、联合国环境规划署(环境署)、国际海事组织、联合国粮食及农业组织(粮农组织)和国际原子能机构在这方面的支持；

(f) 讲习班，举办讲习班是使专家可以通过这一平台对评估的规划和进行提出看法。共在世界各地举办 8 个讲习班，审议这次评估的范围和方法、讲习班所在区域的已有信息、该区域的能力建设需要；

(g) 网站(www.worldoceanassessment.org)，设立该网站的目的是发布关于评估的信息，并提供专家组成员与专家池成员沟通的渠道。

20. 大会在 2013 年 12 月 9 日通过的第 68/70 号决议中，注意到特设全体工作组主席团通过的参与评估人员指南(A/68/82 和 Corr.1，附件二)。指南指出，参与评估人员将以独立专家的个人身份而不是作为任何国家政府或任何其他当局或组织的代表任职。他们不得在经常程序之外寻求或接受与其编制评估工作有关的指示，但他们可以自由地与其他专家或政府官员广泛协商，以确保他们的贡献是可信、合法和相关的。

21. 专家组提出了第一次海洋环境全球综合评估的纲要草案。经过工作组详细讨论、修改和审议，该纲要在特设全体工作组的工作报告中提交(A/67/87，附件二)，大会于 2012 年 12 月 11 日第 67/78 号决议中通过纲要。2014 年 12 月 29 日，大会在其第 69/245 号决议中注意到 A/69/77 附件二所载的更新纲要。各章节由一名或多名成员组成的写作小组撰写。专家组或专家池的召集人领导这些写作小组。专家组的一名和多名主要成员监管每一章节的起草工作。有些章节的草稿经过一名和多名评注者的审查，全部章节均经整个专家组审查。总结性章节(总结各章要点)和本摘要由专家组成员撰写。

22. 尽管得到讲习班东道国的慷慨支持以及第 2 章所述的其他支持，第一次世界海洋评估的进行仍受到缺乏资源的限制。除了东道国支付讲习班费用、澳大利亚和挪威支助网站、澳大利亚、比利时、加拿大、中国、大韩民国、大不列颠及北

爱尔兰联合王国和美利坚合众国提供本国专家组成员的旅费以外，其他开支由联合国秘书长建立的自愿信托基金支付。比利时、中国、科特迪瓦、冰岛、爱尔兰、牙买加、新西兰、挪威、葡萄牙和大韩民国为该信托基金提供的捐款已达 315 000 美元。欧洲联盟、政府间海洋学委员会和环境署为经常程序提供了财政和技术方面的慷慨援助。¹¹

B. 评估结构

23. 本评估分以下七部分。

第一部分：摘要

24. 摘要说明评估的进行方式，总体评估人类对海洋影响的规模和海洋对人类的总体价值，海洋环境以及人类经济和社会福祉承受的主要压力。本摘要还指出知识和能力建设方面的缺陷(普遍或局部的)，以指导今后的行动。

第二部分：评估范畴

25. 第 1 章概要介绍海洋在地球生命中发挥的作用、海洋运作的方式以及人与海洋的关系。第 2 章较为详细地解释评估的理由和方式。

第三部分：评估海洋环境提供的主要生态系统服务(物质供应服务除外)

26. 生态系统服务指的是支持人类福祉的程序、产品和特性。其中有些(鱼、碳氢化合物或矿物)是市场经济的一部分，另一些则不营销。第三部分考察海洋向地球提供的不营销的生态系统服务。该部分首先考察对这些生态系统服务的科学理解，然后考察地球的水文循环、空气和海洋之间的相互作用、初级生产和海洋为基础的碳酸生产。最后，该部分考察生态系统的审美、文化、宗教和精神服务(包括一些交易的文化物品)。该部分大量借鉴政府间气候变化专门委员会的有关工作，目的是为了利用该委员会的工作，而不是重复或质疑其工作。

第四部分：评估粮食保障和粮食安全这两个跨领域问题

27. 第四部分论述选中审查的一个跨领域问题，考察海洋为人类提供粮食这一重要作用的各个方面。该章大量借鉴粮农组织收集的资料，讨论了渔业和水产养殖就业方面的经济意义以及这些行业与沿海社区之间的关系，包括发展中国家能力建设方面的差距。

第五部分：评估其他人类活动和海洋环境

28. 评估第五部分论述可对海洋产生影响的所有其他人类活动(不包括与粮食生产有关的活动)。在现有资料允许的范围内，每章都说明了活动的地点和规模、

¹¹ 见第 2 章。

经济惠益、就业和社会作用、环境影响(视情况)、与其他活动之间的联系、知识和能力建设方面的差距。

第六部分：评估海洋生物多样性和生境

29. 第六部分：(a) 概述海洋生物多样性和这方面的已知情况；(b) 审查确定受到威胁、正在减少或需要特别关注或保护的海洋生态系统、物种和生境的现状和趋势以及压力；(c) 审查养护海洋物种和生境的重大环境、经济和社会方面的问题；(d) 找出在确定受到威胁、正在减少或需要特别关注或保护的物种和生境方面以及评估养护海洋物种和生境的环境、社会和经济问题方面的能力差距。

第七部分：总体评估

30. 最后，第七部分审查各种人类活动对海洋造成累积影响的总体方式以及人类从海洋中获得的总体惠益。¹²

四. 十大主题

31. 第一次世界海洋评估第三至六部分列示了详细审查过程中产生的十大主题。罗列顺序并不反映对行动重要程度的任何评估。本评估根据纲要撰写。纲要表示，“第一次全球海洋综合评估将不包括政策分析”。根据工作组的讨论结果，该限定理解为包括排定行动的轻重缓急或提出建议(A/69/77，附件二)。

主题 A

32. 气候变化和大气层的有关变化对海洋有重大影响，包括海平面升高，海洋酸度提高，海水混合程度减弱，缺氧情况加重。此处的不定因素很多，但一致的共识是全球温度升高、大气中的二氧化碳浓度增加、海洋受到的太阳辐射加强已经影响了海洋的某些方面，而且随着时间的推移将进一步产生显著的渐进性变化。这种变化的基本机制已经掌握，但预测变化详情的能力却有限。许多时候知道变化的方向，但依然不确定变化的时间和速度以及变化的大小和空间形态。¹³

主题 B

33. 许多地区对海洋生物的开发已经超出可持续的程度。在某些管辖区，管理措施、奖励办法和改变治理方式的各种兼用并举已使这些历史性趋势得以扭转，但其他区域则依旧如故。在捕捞量长时间超过鱼类和野生动物可持续生存水平的地方，鱼类存量已趋向枯竭。过度开发还导致生态系统改变(例如，加勒比部分地区对草食性鱼类的过度捕捞已导致藻类窒息珊瑚的情况)。过度开发还使得产卵鱼的数量减少，导致鱼类产量减少，而且这种不利影响又因为比幼鱼、小鱼产仔

¹² 见第 1 章。

¹³ 另见下文第 44 至 72 段。

更多质量更好的大鱼、成鱼被捕捞而更加深重。与此同时，污染、丧失生境和包括气候变化在内的其他形式的干扰也使繁衍数量下降。所有这些因素造成生物资源减少的普遍后果，对粮食安全和生物多样性影响重大。¹⁴

主题 C

34. 关于粮食保障和粮食安全这一跨领域问题(第四部分)，鱼产品是全世界相当一部分人的主要动物蛋白来源，在饥饿现象普遍的国家中尤其如此。如今全球的捕鱼量已接近海洋生产能力，达 8 000 万吨。停止过度捕捞(包括非法、未报告和无管制的捕捞)和重建枯竭的资源可使产量增加 20%之多，但这将要求解决重建枯竭资源的过渡成本问题(特别是社会和经济成本)。在某些地区，污染和死亡区也使海产品数量减少。对沿海地区的许多贫穷居民来说，小规模渔业常常也是重要生计和食物来源。重建他们赖以谋生的资源，并向可持续开发转变，将会对粮食保障带来重大惠益。水产养殖对粮食保障所作的贡献正在迅速增加，而且比捕鱼有更大的增长潜能，但随之会给海洋生态系统带来新的或更大的压力。¹⁵

主题 D

35. 世界各地生物多样性的态势明显。海洋生物多样性所受的压力越来越大，尤其是在规模庞大的人口中心和迄今只受到有限影响的地区，如开阔洋。对生物多样性至关重要的地区，所谓的生物多样性“热点”，往往也是海洋提供生态系统服务的重要地区。在其中的一些热点，生态系统服务为丰富的生物多样性创造条件；而在另一些热点，当地的物质条件和海洋条件可使丰富的生物多样性和生态系统服务齐头并进。无论哪种情况，其中的许多热点都已成为吸引人类使用的地方，以利用它们提供的经济和社会惠益。这进一步制造了矛盾压力。¹⁶

主题 E

36. 尤其在沿海地区对海洋空间利用的增加给专用海洋空间带来了彼此冲突的要求。这是两个原因造成的：一是扩大了对海洋的长期利用(例如渔业与航运)，二是新开发的用途(例如在近海进行的油气开采、采矿和生产可再生能源)。在多数情况下，种种这些活动在增加的同时没有建立明确的总体管理体系，也没有彻底评估其对海洋环境的累积影响，从而增加了产生矛盾和累积压力的可能性。¹⁷

主题 F

37. 当今而且不断增加的人口数量和工农业生产使流入海洋的有害物质增加，营养物过量。人口越来越集中可导致(在许多地方正在导致)污水排放量超过当地承

¹⁴ 另见下文第 73 至 87 段。

¹⁵ 另见下文第 88 至 96 段。

¹⁶ 另见下文第 97 至 108 段。

¹⁷ 另见下文第 109 至 122 段。

受能力，危害人类健康。即便将生产中排放的工业废水和废气控制在目前可达到的最低比值，生产的持续增长也将导致排入海洋的物质增加。降解非常缓慢的塑料使用得越来越多，漂入海洋的数量也随之增加，造成许多不良后果，包括在海洋中制造大量海洋垃圾，并对海洋生物和许多海区的优美风景造成不良影响，进而产生社会经济影响。¹⁸

主题 G

38. 对海洋生态系统的不良影响是一系列人类活动累积造成的。生态系统及其生物多样性或许能够抵御一种形式或强度的影响，但多种影响联合作用造成的影响严重得多：若干压力作用在同一生态系统上的综合影响往往大大超过单个压力之和。在生物多样性已经改变的地方，生态系统抵御气候变化等其他影响的能力往往降低。因此，以往似乎能够经受的那些活动的累积影响正在严重改变一些生态系统，并减少其提供的生态系统服务。¹⁹

主题 H

39. 在世界各地，利用海洋获得的惠益仍然分布极不均衡。在某些领域，这种不均衡是由于各国管辖区域内的资源自然分布不均造成的(例如油气资源、矿物和某些鱼类)。某些收益的分布正趋向均衡：例如，一些发展中国家的人均鱼消费量正在增加；发展中国家港口货物装卸吨数之差正在接近发达国家的水平。但在许多领域，包括某些旅游业形式和鱼类一般贸易，发达国家和发展中国家之间仍然存在不平衡。管理污水、污染和生境能力方面的显著差异也导致不均衡。能力建设方面的差距妨碍欠发达国家利用海洋所能提供的收益，也影响它们解决造成海洋退化的因素的能力。²⁰

主题 I

40. 只有一以贯之地管控所有影响海洋的人类活动部门，才能实现对海洋的可持续利用。与海洋的总体规模相比，人类对海洋的影响已经不再微不足道。必须采取协调一致的总体方式。这就要求考虑诸多压力中的每一个对生态系统的影响，同时考虑其他部门正在开展的工作及其相互作用的方式。正如上文中简要总结的海洋中的诸多动态所示，海洋是一个各方面相互作用的复杂系统。所有部门的管控工作都在持续渐进地发展(尽管并不均衡)：从缺乏监管发展到监管具体影响，再发展到监管全部的影响，直至监管所有相关部门的方方面面。

41. 这种协调一致的管理办法需要更广泛的海洋知识。本评估查明了此种统筹办法所要求我们掌握的知识中尚还存在的许多空白。在某些方面，例如环境、社会

¹⁸ 另见下文第 123 至 151 段。

¹⁹ 更另见下文第 152 至 166 段。

²⁰ 另见下文第 167 至 186 段。

和经济领域的统筹方面，评估海洋所需的技能也普遍存在不足。在许多情况下，缺乏成功应用此类知识和技能所需的资源。本摘要末尾简要介绍了能力建设方面的差距，第三至第六部分中还会更详细地展开。²¹

主题 J

42. 不及时实施解决已经确认会对海洋的进一步退化造成威胁的问题的已知方案。在许多领域，事实表明确有切实可行的已知措施可以缓解上述多种压力。这些压力在持续造成海洋退化，进而导致社会和经济问题。拖延执行上述措施，哪怕只是局部措施，而且会给我们留下更多有待完成的工作，也意味着我们在不必要地制造环境、社会和经济成本。²²

结论

43. 下文第五节将更详尽地说明这十个主题。如上所述，这些主题的罗列顺序并不表示对其轻重缓急的任何判断。这些主题的要素相互重叠，同一个问题可能涉及不止一个主题。本摘要的最后两节是找出的知识和能力建设方面的差距。

五. 关于十大主题的进一步详情

A. 气候变化和相关大气变化的影响

变化

44. 由于气候变化和相关大气变化的影响，海洋的主要特征正在发生显著变化。根据纲要的要求(A/69/77，附件二)，本评估在气候问题上以政府间气候变化专门委员会的工作成果为依据。

海面温度

45. 政府间气候变化专门委员会在其第五次报告中重申其结论，即 19 世纪末以来，全球海面温度都升高了。上层海洋温度(及其热含量)在季节性、年际(如与厄尔尼诺南方涛动有关的变化)、十年和百年等多个时间尺度上均出现变化。在全球大部分地区，1971 年到 2010 年按深度平均的海洋温度趋势呈阳性(即表现出变暖趋势)。北半球的气候变暖更为突出，特别是在北大西洋地区。按区域平均的上层海洋温度趋势表明，几乎所有纬度和深度都在变暖。但是，由于南半球的海洋面积更大，南半球海域的变暖更增加全球的热容量。

46. 海洋的巨大体积和高热容使它能够储存大量的能量，比同等幅度的大气升温所产生的能量高出 1 000 倍以上。地球吸收的热量比反射回太空的热量更多。这些过多的热量几乎全部被海洋吸收和存储。海洋吸收了 1971 年至 2010 年之间由

²¹ 另见下文第 187 至 196 段。

²² 另见下文第 197 至 202 段。

变热的空气、海水、陆地和融冰存储的所有多余热量的 93%。在过去 30 年中，全球约 70% 的沿海表面温度大幅上升，同时，全球 38% 的沿海每年极端炎热的天数增多。此外，全球 36% 的温带沿海地区(南纬和北纬的 30 °和 60 °之间)的回暖时间也大大提前。海洋变暖导致许多海洋物种越来越向两极方向迁徙。²³

海平面上升

47. 自 1970 年代以来，全球范围的最高海平面极端值很可能已经增加，其原因主要是全球海平面平均值上升。造成这种上升的原因部分在于人为变暖，导致海洋热膨胀，冰川和极地大陆冰层融化：在过去 20 年中，全球海平面平均值因此每年上升 3.2 毫米，其中约三分之一来自热膨胀；其余的有一部分来自各大洲的淡水通量，其增加原因在于大陆冰川和冰盖融化。

48. 最后，区域和地方海平面变化也受到自然因素的影响，例如风和海流的区域差别、土地的垂直运动、陆地平面因作用其上的物理压力变化和海岸侵蚀而随之产生的均衡调整，加上人类改变土地利用和沿海发展所造成的侵扰。结果一些地区的海平面上升幅度将超过全球平均值，而其他地区的海平面反而会降低。政府间气候变化专门委员会在报告中根据高端排放的假想预测，到 2100 年温度将上升 4°C，届时海平面上升中位数将比 1980 年至 1999 年的水平高出近 1 米。²⁴

海洋酸化

49. 大气中二氧化碳浓度上升造成海洋摄取的二氧化碳增加。毫无疑问，海洋正在吸收越来越多的二氧化碳：海洋吸收了人造二氧化碳排放增量的约 26%。这些二氧化碳与海水产生反应，形成碳酸。海域周边的海洋酸化速度不同，但普遍减少了溶解在海水中的碳酸钙水平，从而降低了碳酸根离子的可获性，而那是海洋生物形成甲壳和骨骼所需要的。在一些地区，这可能会影响对捕捞渔业具有重要意义的物种。²⁵

盐度

50. 除大规模的海洋变暖外，海洋盐度也产生了变化。世界各地的海洋盐度不同，因为从河流、冰川和冰帽融化产生的淡水流入量、降雨量和蒸发量不同，而所有这一切都受气候变化的影响。根据零星的历史观测系统计算得出的盐度变化表明，盐度高的亚热带海洋区域和整个大西洋盆地的海表盐度上升，而西太平洋暖池等盐度低的区域以及高纬度地区的海表盐度则仍在下降。由于盐度差异是产生洋流

²³ 见第 5 章。

²⁴ 见第 4 章。

²⁵ 见第 5 至 7 章。

的驱动力之一，这些变化可能对海水环流和海洋分层产生影响，并改变动植物的环境，从而对其生存产生直接影响。²⁶

海洋分层

51. 不同海水水体之间的盐度和温度差导致海洋分层，即海水形成多层，相互之间的交流有限。人们注意到，世界各地的海洋分层程度增加，特别是在北太平洋地区，在 40° S 以北更为普遍。海洋分层程度增加导致海洋水柱的垂直混合减少，反过来又减少了氧含量以及海洋吸收热量和二氧化碳的能力，因为带到海表吸收热量和二氧化碳的深层海水减少。垂直混合减少也影响到下层的营养物质进入透光区的数量，致使生态系统的生产力下降。²⁷

海洋环流

52. 加强对海洋的研究，作为研究气候变化的一部分，使得人们对于海洋环流的机制及其每年和每十年的变化有了更清晰的认识。由于海洋不同部分的热量改变，整个海洋的热分布差异模式(如厄尔尼诺-南方涛动)也在变化。这些模式的变化造成陆地天气模式的显著变化。水团在大陆架上层区域的移动也改变了，进而对物种的分布产生影响。有证据表明，开阔洋上的全球环流可能也在改变，长此以往可能导致从赤道地区向两极和海洋深处转移的热量减少。

风暴和其他极端天气事件

53. 海水温度上升为海上形成的风暴提供了更多的能量。科学界的共识是，这将导致全球范围内的热带气旋减少，但强度增加。有证据表明，自 1979 年左右观察到热带扩张的现象，与之相伴而来的是，强度最大的风暴产生的纬度明显向两极靠近。这肯定会影响到迄今尚未遭遇热带气旋引发的危险的沿海地区。²⁸

紫外线辐射和臭氧层

54. 太阳发射的中波紫外线范围(280-315 纳米波长)内的紫外线辐射有许多潜在的有害影响，包括抑制浮游植物和蓝藻的初级生产、改变浮游生物群的结构和功能以及改变氮循环。地球同温层的臭氧层阻挡了大多数中波紫外线抵达海表。因此，自 20 世纪 70 年代以来出现的平流层臭氧消耗问题一直引发人们的关切。为解决这个问题，国际社会采取了行动(根据《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》)，²⁹ 情况似乎已经稳定下来，但每年都有些差异。鉴于这些情况以及中

²⁶ 见第 4 和第 5 章。

²⁷ 见第 1 和 4 至 6 章。

²⁸ 见第 5 章。

²⁹ 联合国，《条约汇编》，第 1522 卷，第 26369 号。

波紫外线穿透的水深不同，各方尚未就臭氧消耗对净初级生产和养分循环的影响程度达成共识。但是，紫外线可能会对纳米粒子产生影响。³⁰

对人类福祉和生物多样性的影响

海洋生命周期的季节性变化

55. 据预测，根据某些气候变化假设，高达 60% 的现有海洋生物量可能会受到正面或负面的影响，干扰许多现有的生态系统服务。例如，对温度要求高的物种(如鲑鱼和蓝鳍金枪鱼)的建模研究预测，其分布范围会产生重大变化，生产力或也降低。³¹

56. 这种影响遍布所有地区。例如，在大西洋西北部，过度捕捞引发的进食模式变化与气候变化的影响结合在一起，形成主要压力，据认为导致物种的组成发生根本性的转变，从鲑鱼主导的生态系统转向甲壳动物主导的生态系统。即便在开阔洋，气候变暖也将导致一些开阔海域的海洋分层程度增加，减少初级生产，或还导致生产力转向更小的浮游植物物种(从 2-200 微米的硅藻类到 0.2-2 微米的超微型浮游生物)。这将导致改变向食物链其它部分输送能源的效率这一后果，造成开阔洋主要地区(如赤道太平洋)的生物变化。³²

高纬度地区的海冰和相关生态系统的损失

57. 高纬度地区由冰雪覆盖的生态系统拥有对全球具有重要意义的各种多样性生物。这些生态系统的规模和性质使它们对生物圈的生物、化学和物理平衡极为重要。这些生态系统的生物多样性已经形成惊人的生存能力，能够在极端寒冷和变化无常的气候条件中生存。

58. 高纬度海域的生物生产力相对较低。这些高纬度地区特有的冰藻类生物在生态系统的变化发展中发挥着特别重要的作用。据估计，在冰雪常年覆盖的北冰洋中心区，冰藻对初级生产的贡献超过 50%。随着海冰覆盖面的减少，这种生产力可能下降，不冻水域的物种可能会增加。这些高纬度生态系统的变化速度超过世界其他地区。在过去的 100 年中，北极平均温度的上升速度几乎是全球平均速度的两倍。海冰减少，尤其是多年海冰减少的变化，将影响这些水域的大量物种。例如，由于繁殖率低且寿命长，一些标志性的物种(包括北极熊)将难以适应北极当前的快速变暖情况，并可能在未来 100 年内从它们活动的部分区域彻底消失。³³

³⁰ 见上文主题 F 和第 6 章。

³¹ 见第 42 和 52 章。

³² 见第 6 和 36 A 章。

³³ 见第 36 G、36 H 和 37 章。

浮游生物

59. 食物链所依赖的初级生产大都由浮游植物和海洋细菌进行。据预测,气候导致的海洋上层温度上升如今正在造成浮游植物群落的变化。在未来 100 年中,这可能对净初级生产和养分循环的命运产生深刻的影响。一般而言,在大多数净初级生产由较小的浮游生物完成的情况下(通常在贫营养大洋,即养分含量较低的地区),净初级生产较低,微生物食物链主导能量流和养分循环。在这种情况下,目前可捕捞的鱼类资源的承载能力较低,向深海输送的有机碳、氮和磷的量可能较小。

60. 另一方面,随着海洋上层变暖,固氮浮游生物(固氮菌)的地域范围将扩大。到 2100 年,这可能会使固氮增加 35-65%之多。这将导致净初级生产增加,从而增加碳吸收,一些高营养级的物种可能会产量更高。

61. 这两个变化之间的平衡不甚明朗。天平倾向初级生产减少一侧会使人类的粮食安全和对海洋生物多样性的支持受到严重影响。³⁴

鱼类分布

62. 随着海水温度的升高,许多鱼类的分布和依靠这些鱼类的渔业正在发生变化。尽管总的模式是一种鱼类向两极方向和海洋更深处迁移,以生活在温度适合它们的水域,但情况并非千篇一律,各物种也不是同时经历这些变化。水温上升还将增加代谢率,在某些情况下还会增大一些鱼类的分布范围和生产力。其结果是生态系统以不同的速度发生变化,从接近零到十分迅速不等。有关此类影响的研究分散,结果不同,但随着海洋气候的继续变化,人们会越来越关心这些因素对粮食生产的影响。渔业不确定性的增加会造成社会、经济和粮食安全方面的影响,使可持续管理复杂化。³⁵

海藻和海草

63. 冷水海藻(特别是海带)的繁殖机制对温度十分敏感。海水温度上升会影响它们的繁殖和生存,进而影响其分布和收成。欧洲海岸已经报告海带死亡的现象。欧洲北部、非洲南部和澳大利亚南部出现了物种分布变化,能耐受温水的物种正在取代不耐温的物种。海带收成减少使人类可食用的食品减少,也减少了从海带中提取的用于工业及医药和食品制作的物质供应。

64. 靠海带谋生的社区和经济会受到影响。就海草而言,现已认定海水温度上升是造成某种消耗性疾病的原因。这种疾病对美国东北部和西北部地区的海草草场造成了极大破坏。物种分布的改变以及海带林和海草床的丧失已经改变了这两个

³⁴ 见第 6 章。

³⁵ 见第 36 A 至 H 章和第 52 章。

生态系统为鱼类和贝类提供食物、生境和繁育地点的方式，进而对渔业收成和生计造成影响。³⁶

贝类生产力

65. 在水产养殖设施中，已能定期观察到海洋酸化对贝类生产碳酸钙壳的影响，对养殖生产形成阻碍。随着酸化加剧，这个问题会变得更加普遍，并且野生贝类和人工养殖贝类都在劫难逃。然而，就像所有其他海洋属性一样，酸化的分布并不均衡，因此其影响在各个区域也不会等齐划一，小空间范围就会有悬殊差异。此外，温度、盐度和其它变化也将改变贝类的分布和(或)生产力，其积极或消极作用因地而异。与渔业一样，这些变化的过程很不确定，可能会对现有的贝类渔业和水产养殖产生破坏性影响。³⁷

低地沿海区

66. 由于海洋变暖和陆冰融化致使海平面上升，淹没、侵蚀海岸线，污染淡水储备和粮食作物，对世界各地的沿海系统和低洼地区构成严重威胁。在很大程度上，这种影响不可避免，因为都是已有状况的后果，但如果不采取缓解措施，就会产生破坏性后果。地势低的岛屿(包括基里巴斯、马尔代夫和图瓦卢等国家)的全体居民在其岛屿上无处可逃，因此除了完全舍弃自己的家园之外别无办法——而这往往是他们无力承受的代价。沿海地区，特别是一些低洼的三角洲，人口密度很高。据估计，1.5 亿多人生活的陆地高度不超过当今高潮水位 1 米，2.5 亿人生活在 5 米以内。由于人口密度高，沿海城市特别容易受到海平面上升和气候变化的其他作用(如风暴形态改变)的不利影响。³⁸

珊瑚礁

67. 海水温度过高时，珊瑚会“白化”：它们会失去赋予珊瑚斑斓色彩和部分营养成分的共生藻。直到 20 世纪 80 年代初，珊瑚白化都还是一个鲜为人知的现象，当时发生了一系列局部白化事件，主要在热带太平洋东部和大加勒比地区。严重、长时间或反复白化可导致珊瑚群死亡。海水温度只要高出当地正常的时令最高温度 1°C-2°C 即可诱发白化。虽然大多数珊瑚物种很容易白化，但其耐热性各异。许多过热和(或)白化的珊瑚后来死于珊瑚疾病。

68. 在过去的 25 年中，气温上升加速了珊瑚白化，造成大量珊瑚死亡。1998 年和 2005 年的白化事件在许多珊瑚礁造成珊瑚的高死亡率，目前仍鲜有恢复迹象。全球分析表明，这种广泛存在的威胁严重破坏了世界上大多数的珊瑚礁。在已经恢复的海域，那些受到高度保护没有人类压力的珊瑚礁恢复势头最强劲。但是，

³⁶ 见第 14 和 47 章。

³⁷ 见第 5、11 和 52 章。

³⁸ 见第 4 章。

对比最近加速发生的热应激事件和大多数珊瑚礁缓慢的恢复速度，便可看出温度上升的速度超过恢复的速度。

69. 失去珊瑚礁会对渔业生产和渔业、沿海保护、生态旅游和珊瑚礁的其他社区用途产生负面影响。目前的科学数据和模型研究预测，到 2050 年，世界上大多数热带和副热带珊瑚礁(尤其是浅水区的珊瑚礁)将遭遇年复一年的白化，其作为商品和服务来源的功能将最终消失。这不仅将给小岛屿发展中国家和低纬度沿海地区的自给性渔民带来巨大影响，而且甚至会对美国等主要经济体产生局部的重大影响。³⁹

海底电缆

70. 海底电缆始终面临因海底滑坡而断裂的风险。这种风险主要在大陆架边缘。随着气旋、飓风和台风模式的改变，迄今为止一直稳定的海底区域会变得不再那么稳定，从而造成海底滑坡并引起电缆断裂。由于世界贸易对因特网的依赖程度越来越高，这种断裂以及因船锚和船底拖网等其他原因造成的断裂，可能会延迟或中断对贸易而言至关重要的通信。⁴⁰

富营养化问题

71. 在狭窄的大陆架，一些风力条件会将富有营养但缺乏氧气的水流带到沿海水域，造成低氧甚至无氧环境(其影响见主题 F 中的说明)。大洋环流的变化似乎正在强化这些影响。这方面的例子见美洲大陆西海岸紧邻赤道的南北地区、撒哈拉以南非洲西海岸和印度次大陆西海岸。⁴¹

开放北极航路

72. 尽管目前经行北极水域的船只数量较少，但过去十年中不断增多，全球变暖导致的极地海冰退缩意味着在北半球的夏季，绕美洲大陆和亚欧大陆北部在大西洋和太平洋之间进行航运交通的可能性增加。太平洋和大西洋之间的物种流动显示了这种潜在影响的规模。这种路线较短，可能更经济，但航运带来更大的海洋污染风险，既来自突发灾害，也来自长期污染以及非本地物种的可能入侵。在极地条件下，细菌对泄漏石油的分解速度非常慢，而且极地生态系统的恢复速度一般也慢，这意味着此类污染造成的损害会非常严重。此外，北冰洋如今基本没有其他海洋盆地可以看到的应对和清除基础设施。这些因素会使此类问题更加严重。

³⁹ 见第 34、36 D 和 43 章。

⁴⁰ 见第 19 章。

⁴¹ 见第 6 和 20 章。

长此以往，穿行北冰洋的商业航运增加和可能产生的噪音干扰也会使海洋哺乳动物丧失重要生境。⁴²

B. 海洋生物群的死亡率增加，繁殖力下降

超过最高可持续产量水平捕捞鱼类

73. 全球范围的鱼类捕捞量接近海洋的生产能力，为 8 000 万吨。捕捞利用势必减少鱼类总量。由于剩下的个体面临的觅食竞争减少，因此能长得更快，并生产更多后代。只要鱼类能够通过提高繁殖力而弥补损失，则渔业可以持续下去。但是，如果捕捞率快于鱼类通过加速生长和繁殖而得到补偿的速度，则捕捞量就变得不可持续，鱼类就会减少。

74. 《联合国海洋法公约》和《执行 1982 年 12 月 10 日联合国海洋法公约有关养护和管理跨界鱼类种群和高度洄游鱼类种群的规定》等国际法律文书⁴³中的“最高持续产量”概念就是基于增加捕捞量与降低存留鱼量弥补损失的能力这两者间非此即比的内在关系。

75. 目前，所评估的全部鱼类大约有四分之一捕捞过度，更多仍处于从以往的过度捕捞中恢复的过程。这影响了鱼类能为粮食保障所作的贡献。终止过度捕捞是允许鱼类种群重建的先决条件。其他鱼类虽然已处于过度捕捞边缘，但仍可划为“充分利用”。如果进行有效管理，这些鱼类的产量可能更高。

76. 只有几种可增加产量的途径。终止过度捕捞，消除非法、未报告和无管制的捕捞活动，有效管理所有渔业产量和重建耗竭的资源，有可能增加多达 20% 的产量，条件是能够解决重建耗竭鱼类的过渡性经济和社会成本。

77. 过度捕捞还会破坏维持海洋生态系统所需的生物多样性。如果缺乏认真管理，对生物多样性的这种影响就将危及世界各地一些最弱势的人类群体和海洋生境，并威胁到粮食保障和生计等其他重要的社会经济方面。⁴⁴

繁殖和哺育区域变化带来的影响

78. 关于海洋大型掠食动物繁殖和哺育区域变化的记录最完善。全球而言，海鸟受到的最大威胁是入侵物种（主要是在海鸟繁殖地活动的老鼠和其他掠食者）。这种压力可能影响到 73% 的受威胁海鸟种类，相当于全部海鸟种类的 75%，是任何其他一种威胁的近两倍。其他最主要的压力比较均匀地分散在繁殖地面临的以下种种，即：成问题的本地物种，人类干扰，因城市发展（商业、住宅或基础设施）而丧失历来的繁殖和哺育场地；以及鸟类在觅食或换羽、迁徙或聚集时主要在海

⁴² 见第 20 和 36 G 章。

⁴³ 联合国，《条约汇编》，第 2167 卷，第 37924 号。

⁴⁴ 见第 10、11 和 15 章。

上面面临的压力，特别是成为延绳钓、刺网和拖网捕鱼的兼捕渔获物。误食海洋中的塑料废弃物问题也很严重。就海洋爬行动物而言，几十年来在筑巢海滩上过度收获海龟蛋的做法导致一些繁殖种群数长期减少。在一些地区，旅游业的发展也破坏了海龟在其历来筑巢海滩上的成功繁殖。所有这一切都使海洋爬行动物更容易受到渔业兼捕和其他威胁的影响。海洋哺乳动物也面临类似压力。⁴⁵

兼捕渔获物(非目标鱼类、海洋哺乳动物和爬行动物以及海鸟)水平、抛弃物和废物

79. 目前在估算过度捕捞鱼类的数量时没有考虑到捕鱼对海洋生态系统及其生产力的更广泛影响。过去有大量海豚淹死在渔网中。二十世纪下半叶，这种死亡方式大幅降低了若干海豚物种的数量。由于国际社会的努力，渔捞方法已经改变，兼捕渔获物显著减少。商业捕鱼是世界上海鸟面临的最严重的海上压力，尽管有证据表明一些主要渔业的兼捕渔获物有所减少。每年延绳钓渔业的误捕估计杀死至少 16 万只信天翁和海燕，主要是在南半球。对海洋爬行动物而言，一项关于威胁的评估将兼捕列为对海龟亚种群的最大威胁，其次是收获(供人类消费)和海岸发展。

80. 减少这些死亡原因可以奏效，即使缺乏可靠数据会削弱缓解措施的针对性。根据具体物种和渔业方法，缓解措施可以包括利用声波驱赶、改造渔具、实行禁渔期和禁渔区以及变换渔具(例如，从刺网改为鱼钩和鱼线)。大会在 1991 年呼吁的全球暂停大型中上层流网捕鱼尤其是限制兼捕特别容易受缠绕的若干海洋哺乳动物和海鸟物种的重大步骤。⁴⁶

危险物质和富营养化问题对繁衍和生存的影响

81. 本评估第六部分中对各区域生物多样性的每项审查至少报告了有害物质造成威胁的若干事例。举几个例子，在南太平洋，特别是在靠近人口中心、发生过捕捞、陆地径流和污水污染以及沿海开发造成损害的地区，可以看到局部性的物种密度、群落和空间分布下降的情况。在北大西洋，对底栖生物的影响记录得尤为完备，当然影响的性质取决于污染或养分投入的类型、程度和持续时间。根据记录，这类持续存在的压力通过富营养化问题形成死亡区和缺氧区以及气候变化驱动的海水环流变化等过程，直接和间接地极大改变了底栖生物的构成和生物量。即使在开阔洋，深洋生物遭受化学污染的证据也越来越多。虽然尚不清楚污染路径，但曾报告高浓度的重金属和持久的有机污染物。⁴⁷

噪声干扰的影响

82. 过去半个世纪中，人类在海洋制造的噪声增加。商业航运是主要来源，所产生的噪音往往是许多海洋哺乳动物沟通时使用的频率带。有证据表明，许多其他

⁴⁵ 见第 28 和 37 至 39 章。

⁴⁶ 见第 11 和 37 至 39 章。

⁴⁷ 见第 36 A 至 H 章。

海洋生物群系也受到人类活动噪声的影响。其他重大噪声源是近海油气行业的地震勘探和声纳。噪声的影响不仅扰乱动物之间的交流，而且迫使它们离开喜欢的繁殖、哺育或觅食地，从而可能影响其成功繁殖和生存。⁴⁸

娱乐性捕鱼的影响

83. 在许多工业化国家，娱乐性捕鱼是一项广受欢迎的活动，可能有多达 10% 的成年人参与。渔业管理只有时考虑到这类捕鱼活动的影响，尽管其捕捞量对管理过度捕捞的鱼类来说可能相当可观。在一些国家，为娱乐性捕游钓鱼类(包括枪鱼、箭鱼和旗鱼等比赛指定鱼类)提供支持是一大产业，但通常没有渔获量统计数字。⁴⁹

对人类福祉和生物多样性的意义

粮食资源

84. 某些鱼类捕捞过度正在减少这些鱼类的产量。产量减少有可能会破坏粮食保障。下文进一步探讨渔业在粮食保障中的作用。⁵⁰

高产海域的物种结构

85. 记录表明，人类的许多活动对海床上的海洋生物(海底生物群落)有影响。使用机动触底捕捞渔具的每一个地方几乎都记录到这种渔具对沿海和大陆架海底生物群落产生的不利影响。底拖网捕捞法已摧毁了一些寿命很长的冷水珊瑚和海绵群落，至少在一个世纪的时间内不可能恢复。许多审查显示，此类影响的性质及其持续时间取决于当地的海底基质类型和拖网捕捞频率。在所有区域评估中都看到了这种影响。⁵¹

86. 就鱼类和海洋水层部分的无脊椎生物群落而言，人们已投入大量努力，分清驱动鱼类群体和生物群落变化的开发利用和环境条件各自所造成的影响，但很难得到确切答案。大多数研究专注于从物理和化学生境特点(包括水体的温度、盐度、氧气和营养物水平、清澈度和污染物)以及海底的深度、沉积物类型、底栖群落、污染物水平、氧气含量和所受的扰动等特点解释各沿海鱼类群落的不同特性。迄今已表明，所有这些因素已经影响了每个海洋盆地的至少一些沿海地区的鱼类群落组成和结构。

87. 确定的某个鱼类群落结构和所记录的变化可能规模还要局部化，因为引起沿海鱼类群落变化的一些重要因素，例如沿海基础设施发展，本身的规模也非常局

⁴⁸ 见第 17、21 和 37 章。

⁴⁹ 见第 28、40 和 41 章。

⁵⁰ 见第 11 章。

⁵¹ 见第 36 A 至 H、42、51 和 52 章。

部化。其他显而易见的规律性变化是反复出现的，例如死亡率上升(不管是因为开发利用还是海岸污染)，既导致鱼类群落中大鱼减少，也导致自然更新率高的物种增加。但是，一些大力宣传的预测，如本世纪中期所有商业渔业或者所有大型肉食性鱼类都将消失的说法，并经不住重要审查的检验。⁵²

C. 粮食安全和食物安全

88. 包括有鳍鱼、无脊椎生物和海藻在内的海产食品是世界各地粮食保障的主要组成部分。海产食品是全球相当一部分人口的主要蛋白来源，在饥饿现象十分普遍的国家尤其如此。即使在最发达的国家，鱼类消费的人均和绝对数字也在增加，对全球的粮食保障和贸易都有影响。⁵³

89. 渔业和水产养殖业是沿海国的主要就业和生计来源。它们带来巨大的经济和社会效益，包括为世界上许多最贫穷的人提供获取生存食物和亟需现金的重要来源。渔业和水产养殖作为许多沿海社区的支柱，在许多地区的社会结构中发挥重要作用。小规模渔业，特别是为许多贫困社区提供生存条件的小规模渔业，往往特别重要。许多这样的沿海渔业正面临威胁，原因是开发过度，与大型渔捞作业发生冲突以及沿海生态系统因各种其他影响而丧失生产力。这些影响包括生境的丧失、污染和气候变化，以及因为沿海经济和海洋利用多样化而丧失空间。⁵⁴

捕渔业

90. 在全球范围，世界捕渔业的渔获量为 8 000 万公吨，接近海洋的生产能力。增加产量的途径很少。更有效地解决可持续性问题(包括终止过度捕捞，消除非法、未报告和无人管制的捕捞，重建耗竭的资源，减少渔业对生态系统的更广泛影响，减少污染造成的不利影响)是提高渔业产量、从而强化粮食保障的重要方面。例如，如果能解决重建耗竭鱼类所需的过渡费用，则终止过度捕捞和重建耗竭资源可使潜在产量增加 20%之多。⁵⁵

91. 2012 年，联合国粮食及农业组织将全世界四分之一以上的鱼类划为过度捕捞。虽然一旦终止过度捕捞，这些鱼类显然会获得重建，但其他鱼类虽然已处于过度捕捞的边缘，仍可划为充分捕捞。如果建立有效的治理机制，此种鱼类的产量可能更高。

92. 目前对过度捕捞的鱼类数量估算没有考虑捕鱼对海洋生态系统及其生产力的更广泛影响。这些影响包括兼捕、生境改变和食物链效应，显著影响海洋继续

⁵² 见第 10、11、15、34、36 A 至 H 和 52 章。

⁵³ 见第 10 章。

⁵⁴ 见第 15 章。

⁵⁵ 见第 11、13、36 A 至 H 和 52 章。

可持续地生产食物的能力，必须认真加以管理。某些情况下，可以将鱼类繁殖作为工具，帮助重建枯竭的渔业资源。⁵⁶

93. 在世界各地，有许多机制为渔捞活动提供补贴，很多此类补贴损害国家的净经济利益。鼓励超量和过度捕捞的补贴给各国带来损失，而且承担这些损失的往往是依靠渔业资源为生和保障粮食的社区。⁵⁷

水产养殖

94. 水产养殖，包括海藻养殖，比世界上任何其他食物生产来源都增长更快。预计这种增长还会持续。如今，全球统计数据包括的鱼类产品中有一半是水产养殖（不包括海藻养殖）提供的。水产养殖和捕渔业在某些方面相互依存，因为鱼类养殖饲料的一部分由捕鱼业提供，但二者也竞争沿海地区的空间、市场并有可能竞争其他资源。在用农产品取代捕鱼业提供的饲料方面取得了重大进展。水产养殖本身带来了一些环境挑战，包括潜在污染、与野生渔业资源竞争、有可能污染基因库、疾病问题和丧失生境。目前已在世界各地看到这些挑战的实例以及减轻风险的措施。⁵⁸

社会问题

95. 捕渔业和水产养殖都存在性别平等和其他公平问题。大量妇女受雇从事这两类活动，或直接从事，或从事这个价值链上的相关活动。妇女在产品加工领域尤为众多，但她们的劳动往往没有获得公平报酬，工作条件也不符合基本标准。贫困社区往往更难进入市场、工作条件不安全，还有其他的不公平做法。⁵⁹

食物安全

96. 食物安全是所有食物生产和配送部门的一个全球性的主要挑战，包括海产食品行业从捕捞或养殖到零售的所有部分。自给性渔业当然也面临这一挑战。需要对渔业产品食物链可能出现问题进行评估、管理和沟通，以确保问题可以得到解决。大部分食品安全体系的目标是在源头避免风险和防止发生问题。风险来自病原体（特别是来自排放未经处理的污水和动物粪便）和毒素（经常来自藻类大量繁殖）。风险的严重程度还取决于个人健康状况、摄入量和易感性。虽然已有针对这些风险的国际准则，但还需要大量资源，以继续建设能力，执行和监测从水到餐桌的安全规程。

⁵⁶ 见第 13 章。

⁵⁷ 见第 15 章。

⁵⁸ 见第 12 章。

⁵⁹ 见第 15 章。

D. 生物多样性形态

97. 本评估的一个基本但关键的结论是，全球和区域的生物多样性都有明确的形态。一个关键问题是，是否存在由制约各种海洋生物在各种不同生境中分布的根本因素所决定的始终一贯的大规模生物多样性形态。探讨这一问题的全球性研究早已开始，并在过去十年中大幅增加。借助“海洋生物普查”收集和汇编的大量数据，人们能探查和绘制形态的生物分类组别比以往任何时候都多，从而有助于认识生物多样性形态的一致性。

98. 也许地球上最常见的大规模生物多样性形态是“纬度梯度性”，通常表现为物种种类从赤道向极地逐步减少。海洋生物分类群保持这一形态的情形各不相同。虽然一般来说沿海物种在靠近赤道的地方密度最高，朝两极的方向递减，但海豹的分布正好相反。此外，显著的经度梯度(东西向)使模式变得复杂，因为在印度-太平洋珊瑚三角区、加勒比和其他地方存在多个物种群体的生物多样性“热点”。

99. 鲸鱼等海洋生物的形态完全不同，其物种数目一直是赤道与两极之间的中纬度地区最多。这种形态打破了常见的赤道-极地梯度，暗示有不同因素在发挥作用。各种进程也可能在控制海洋环境和沿海环境两者间在物种丰富程度方面的差异(例如，在扩散、流动或生境结构方面的差异)，但每种群体内部的总体形态似乎相当一致。

100. 然而，在所研究的全部群体中，海洋温度始终与物种多样性有关，从而有可能使人感到气候变化的影响是重塑海洋生态群落多样性的因素。

101. 虽然上述模式适用于所研究的物种，但许多群组 and 区域尚未审查。例如，基本上仍不清楚全球规模的深海的多样性形态。就类别而言，对于多样性和分布情况的了解主要集中于大型、有魅力的物种(例如鲸鱼)或有经济价值的物种(例如金枪鱼)。相对于微生物相当丰富的生物多样性而言，我们对此类物种的形态所知甚少。即使在计量方面也面临巨大挑战。病毒是另一个对海洋系统至关重要的部分，但我们依然对此缺乏全球规模的生物多样性知识。

102. 对于全球海洋生物多样性形态(而非物种丰富性)的探索才刚刚开始。例如，调查表明，存在的一个全球趋势是，珊瑚礁所处的纬度越高，礁石上各物种的个体数目均匀程度越高。这种形态反过来影响与礁石鱼种的功能多样性相关的“功能丰富性”，而功能丰富性是生态系统生产力、复原力以及提供货物和服务能力的潜在重要构成部分。⁶⁰

影响

生物多样性热点所在地及其与生态系统服务胜地之间的关系

103. 虽然海洋生物在海洋中随处可见，但生物多样性热点位于物种数目和生物群系集中程度一直高于邻近区域的地方。有些是次区域性质，如印度洋-太平洋的

⁶⁰ 见第 34、35 和 36 A 至 H 章。

珊瑚三角区、加勒比海的珊瑚礁、地中海和马尾藻海的冷水珊瑚。有些更局部并与特定实体条件相关，如生物多样性丰富的生境类型。生物多样性的关键推动因素是形成各种实体生境的复杂三维实体结构(涉及岩性海床)、导致较高的自下而上生产力的动态海洋条件、源远流长进入海洋的陆源输入物效应(如来自亚马逊河的输入物)以及形成近岸独特和生产性生境的特别植被特点。但这些复杂生境通常极易受到干扰。

104. 这些热点的相对和绝对生物多样性都很高，常常直接有助于渔获量和其他收成，将生物多样性与海洋提供服务直接联系在一起。支持绝对和相对生物多样性都很高的地区不仅有适应所在地具体特性的独特物种，而且往往还成为分布较广的物种在一生中的重要阶段使用的中心区。例如，几乎所有查明的生物多样性热点还庇护对毗邻区渔业至关重要的幼鱼。

105. 初级生产力的热点必然也是氧气生产的热点，因后者是光合作用的直接结果。此外，高度的生物多样性通常由生境组成的极其复杂的结构提供支持。这种结构往往促进其他服务，如沿海保护和再生。此外，正是某地聚集的标志性物种增进了其提供的审美服务(支持旅游和休闲)以及精神和文化服务。⁶¹

生物多样性和经济活动

106. 有时，由于促进高度生物多样性的特殊实体特征，有时由于生物多样性本身的集中存在，生物多样性热点也是许多社会和产业最为活跃的地区。如同在陆地上一样，人类在生产力高而且结构复杂的那部分海洋获得了最多的社会和经济惠益。例如，世界上 32 个最大的城市中，有 22 个位于河口；红树林和珊瑚礁支持着发展中国家的小规模(个体)渔业。生物多样性热点往往吸引人类利用并成为社会经济热点。因此，生物多样性丰富的地区的港口和沿海基础设施特别多，利用沿海土地的其他形式、渔业活动和水产养殖也是如此。这是对可持续利用海洋生物多样性构成的重大挑战之一。⁶²

107. 海山等一些海洋特性通常位于国家管辖范围以外的地区，具有高度的生物多样性，经常有别处找不到的许多物种。其中很多物种成熟晚，因此繁殖缓慢。大量捕捞活动迅速破坏了许多这样的生物多样性，而且如果不予以审慎管理，还会继续破坏下去。⁶³

108. 海底采矿等大洋中的新的经济活动形式以及油气开采等扩大现有活动形式的行为有可能严重影响其生物多样性，对此迄今所知甚少。如果不审慎管理这些活动，有可能在尚未来得及很好认识之前，受影响地区的生物多样性就被破坏了。⁶⁴

⁶¹ 见第 8、34、36 A 至 H 和 52 章。

⁶² 见第 26、34 和 36 A 至 H 章。

⁶³ 见第 36 F 和 51 章。

⁶⁴ 见第 21、23 和 36 F 章。

E. 海洋空间的使用增加

109. 全世界对海洋空间的利用大为加强。大约自十九世纪中期以来，人类的海洋活动范围急剧扩大，每一种活动均要求分占海洋空间。与此同时，对海洋活动的监管相应加强。在促请人们关注此事的运动中，荷兰渔民创造了“在邮票上捕鱼”的口号。他们认为，及至为荷兰专属经济区内所有其他用途(航道、近海油气开采、砂石开采、疏浚材料倾弃、近海风电设施、海底电缆和管道等)都分配了空间，渔民从事传统捕鱼活动的空间将所剩无几。无论渔民活动是否真的受到了限制，他们的口号使人们关注世界各地面临的一个挑战，因为海洋活动对空间的需求日益增加。

110. 并非国家管辖范围内的所有海洋空间利用都产生相同的影响。一些用途基本排斥了大多数其他的同时利用方式，例如，将国家管辖区域内的海底物种(如牡蛎)捕捞权分配给个体业者，进行其他开发会给旅游业造成影响，或已建立了“禁捕”海洋保护区。其他一些可能遍布全球，但影响较小，例如航道和海底电缆。还有一些至少迄今为止仅产生局部影响，通常取决于一些当地的可用资源。此类活动可能很密集，从而限制了所在地区的其他用途。例如水产养殖、近海油气开采、砂石开采和近海风电设施。

111. 人类利用海洋的发展动态产生的上述不同影响对决定如何以及在什么级别(国家、区域、全球)才能最佳地管理这些活动的政策至关重要。⁶⁵

沿海人口和城市化(包括旅游)增长

112. 很多人生活在沿海区：38%的世界人口生活在沿岸 100 公里以内，44%生活在 150 公里以内，50%生活在 200 公里以内，67%生活在 400 公里以内。这一比例正在稳步上升。因此，对沿海区土地的需求日益增加。于是，许多国家大规模开垦土地，特别是开垦盐沼地、潮滩和红树林。与此同时，在沿海土地受到侵蚀威胁之处，大片天然海岸被沿海人造的“钢筋铁骨”结构取而代之。这会严重影响沿岸流以及海洋生物将沿岸作为其生境一部分的能力。旅游业的发展也大幅增加了人造海岸线的长度。河流管理的变化(如修建大坝)以及建设沿海基础设施(如港口)会极大改变海岸沿线的沉积模式。这种变化会加剧海岸侵蚀，并推动其他沿海变化，有时导致沿海土地无法延续当前用途，因而产生换地方的要求。⁶⁶

水产养殖和海洋牧养

113. 迅速扩大的水产养殖以及具有巨大增长潜力的海洋放牧的发展需要广阔的海洋空间以及清洁水，并往往需要专用的未受污染的海底。这些要求可能与其他用途冲突，包括在一些情况下与海域的审美或文化价值相冲突。生产珍珠等文化

⁶⁵ 见第 12、17、19、21、24 和 28 章。

⁶⁶ 见第 18、26、28、48 和 49 章。

产品的产业也提出了类似的利用海洋空间的要求。如果在管理上述发展时不与其他部门统筹，就会产生问题。

航道和港口

114. 在过去三十年里，世界航运持续发展：1980 年至 2013 年期间，五个主要航运贸易的年运输吨位增加了 158%。尽管船舶并非持续使用海洋空间，但在交通较为稠密的线路上，航道无法安全用于其他活动，哪怕这些活动本身也是断断续续的。北半球海鸟种群最庞大的一些分布区被主要航道切割，野生动物因而面临受到干扰并死于长年或灾难性石油和其他物质溢漏的风险。

115. 货物运输的总体性的根本变化(从散货到集装箱运输)也彻底改变了作为此类交通终端的港口性质，因为需要大片平坦土地，用于容纳离港和进港的集装箱。在许多情况下，此类土地是通过土地开垦提供的。随着航运交通的继续发展，将需要更多的土地。建造港口和维护航道的疏浚工作产生了大量必须处置的疏浚物质。这种物质大部分被倾入海中，扼杀海底的所有生物。⁶⁷

海底电缆和管道

116. 如今，海底电缆通过互联网在所有形式的通信中发挥重要作用，无论是在学术、商业、施政还是在休闲方面。这意味着对其容量的需求将继续增加，因而需要更多的海底电缆。虽然海底电缆(及其周边的任何保护走廊)仅占用非常狭窄的海底地带，但在海底形成了其他活动无法通过的一个割裂带。因此，海底电缆将继续使海底越来越多的地带不能用于与海底有关的任何用途。海底管道将更无法进入必须铺设许多海底电缆的大洋区，但其在穿越沿海地区或在大陆与邻近岛屿间运送油气方面发挥着日益重要的作用。因此，在一定意义上，海底管道不断需要的海底空间可能就在其他用途需要的地方。⁶⁸

近海油气工业

117. 近海油气工业的发展增加了该部门利用国家管辖范围内海洋空间的需求(包括将油气产品送至陆地的管道所需空间)。澳大利亚专属经济区中有 620 000 多平方公里(约 9%)被石油和天然气租约占用。在美国，整个专属经济区中约有 550 000 平方公里被现有的石油和天然气租约占用，包括墨西哥湾的 470 000 平方公里，占该地区美国专属经济区面积的 66%。在如此多的国家管辖范围内海洋区域这样被捷足占用的情况下，部门利益必定会重叠。

⁶⁷ 见第 17 和 18 章。

⁶⁸ 见第 19 章。

近海采矿

118. 近海采矿目前限于沿海浅水区域，然而深海矿物日益成为勘探活动重点。世界上约 75% 的锡、11% 的黄金和 13% 的铂采自海浪和洋流堆积在沿海海底表面附近的砂矿。钻石亦是重要的采矿目标。集料(沙子、珊瑚、沙砾和贝壳)也很重要：联合王国是世界上最大的海洋集料生产国，目前每年开采约 2 000 万吨海洋集料，满足约 20% 的集料需求。这些活动均集中在沿海水域，那里还有很多对空间的其他需求。铁锰结核和结壳、多金属硫化物、磷矿和甲烷水合物等深海矿藏引发了持续的兴趣，但目前尚未开采。未来对深海空间的需求可能增加。⁶⁹

近海可再生能源

119. 虽然世界一些地方建设了多处近海风电场，但近海可再生能源发电仍处于早期阶段。大多数形式的海洋可再生能源需要海洋空间，而且风电场已占用北海沿岸的大量区域。海浪和潮汐能源将提出同样若非更大的海洋空间需求。风力、海浪和潮汐设施所在地会对海洋生物产生重大影响。特别需要注意可能影响迁徙路线或觅食、繁殖或哺育区的设施选址。因而在此领域，新型能源对海洋空间的需求可能成为其他先有的用途或保护海洋生物多样性需要的重要竞争对手。⁷⁰

渔业管理区域

120. 捕捞渔业历史悠久，早于水产养殖、近海能源基础设施、海底电缆、管道或旅游等较新的海洋利用方式。从事这些传统渔业的渔民通常有种“所有”感，即使他们极少拥有不让他人进入其惯用渔场的任何确定的法律权利。然而，作为国家管辖范围内渔业管理的组成部分，有一种日益增长的趋势，即承认捕鱼企业或捕鱼社区(包括土著捕鱼社区)拥有某种形式的在指定地区和指定限度内捕鱼的权利。获得此种权利的渔民经常将上述指定地区内的其他活动对捕鱼造成的限制视为侵犯其自认为是应享权利的行为。这是利用方面的冲突“前线”。如果不直接解决这一问题，有些海洋用途将难以蓬勃发展。⁷¹

海洋保护区

121. 2002 年通过的约翰内斯堡可持续发展问题世界首脑会议执行计划⁷² 呼吁落实海洋保护区。尽管海洋保护区不一定意味着在该区域内排斥所有人类活动，但在许多情况下，这确实意味着将至少控制或管制一些或大多数此类活动。许多

⁶⁹ 见第 22 章。

⁷⁰ 见第 23 章。

⁷¹ 见第 11 和 15 章。

⁷² 见《可持续发展问题世界首脑会议报告》，约翰内斯堡，南非。2002 年 8 月 26 日至 9 月 4 日(联合国出版物，出售品编号：E.03.II.A.1 和更正)，第一章，决议 2，附件，第 32(c)段。

国家承诺实现下述目标，即此类保护区至少占其管辖范围的 10%。⁷³ 这将是未来利用海洋空间的一个因素，因为目前的海洋保护区在国家管辖的海洋面积中所占的比例小得多。

海洋空间需求的影响

122. 人类活动种类的这份长长的清单表明，海洋空间需求如此之多，难以满足所有需求而不限制某些运作方面。与陆上的土地使用规划相比，分配海洋空间的任务复杂得多。首先，海洋是三维的。有些利用可在同一区域，但需上下隔开：例如，船舶能够毫无问题地在海底电缆上行驶(浅海除外)。其次，有些利用是一时的：船舶和渔船尤其来回往返，可利用空挡开展其他活动。第三，即便在国家管辖的水域，也没有永久私有权这一普遍传统。然而，航运或捕鱼活动越密集，就越难安排其他用途。鉴于需要协调和协调众多利益，制定分配海洋空间的有效方式并不是一项容易的任务。

F. 有害物质输入不断增加

陆源输入物

123. 过去两个世纪中，农业和工业取得了为世界人口提供衣食和住房的成就，其代价是包括许多海洋环境在内的地球的重要构成部分严重退化，特别是沿海地区。在世界许多地方，城市发展没有同时适当处置人体废物，从而也对海洋造成了巨大的压力。进入海洋的陆源输入物因此严重加剧了海洋环境退化。1995 年《保护海洋环境免受陆上活动污染全球行动纲领》着重指出发展中国家必须采取行动处理污水(包括混杂在人体废物中的工业废物)。虽然在执行根据《纲领》通过的国家计划方面开展了大量工作，特别是在南美洲，但缺少排污系统和废水处理厂仍是对海洋的重大威胁。大型城市住区尤其如此。⁷⁴

124. 关于越来越多的陆源有害物质进入海洋的问题，有几个方面必须考虑。

重金属和其他有害物质

125. 从工业发展角度来看，许多工业流程造成了严重的环境损害，特别是当集中的工业将大量无法吸收的废物输入海洋时。这种损害主要是重金属造成的(特别是铅、汞、铜和锌)。随着有机化学的发展，开发了用于提供重要的电力管理服务(如多篱联苯)以及用作杀虫剂的新物质。氯气也被广泛用于许多工业流程(如纸浆和纸张生产)，产生有害的副产品。事实证明，上述许多化学品和流程具有多种有害副作用。

⁷³ 联合国环境规划署，UNEP/CBD/COP/10/27 号文件，附件，第 X/2 号决定，第四节，目标 11。

⁷⁴ 见第 20 章。

126. 焚烧控制不当也造成问题，可生成多环芳烃，当涉及塑料时会产生二恶英和呋喃。所有这些物质对海洋环境都有不利影响。除早已了解的有害物质外，有证据表明，未达到有害物质公认定义所述的毒性、持久性和生物累积性标准的一些物质(通常称为内分泌干扰素)⁷⁵ 会扰乱人类和动物的内分泌系统，对繁殖造成不利影响。迄今已就上述若干问题采取行动，但需要进一步测试，以明确是否需要就其他问题采取行动。

127. 长期以来，为减少或尽可能消除重金属和有害物质的许多影响采取了措施。在世界上的一些地方，过去 40 年的努力非常成功。如今，许多最具损害性的重金属及其他有害物质在海洋中的浓度正在下降，例如东北大西洋，尽管在一些局部地方仍存在问题。此外还广泛开发了能避免上述问题的新技术和流程，但运用这些新流程的能力尚有差距，通常是所涉费用所致。

128. 北大西洋与南大西洋、印度洋和太平洋之间工业增长的差距意味着大部分增长发生在此前不需要应对现有规模的工业排放的一些地区。过去，大西洋盆地及其邻近海域周边的国家和日本主导工业生产。在过去的 25 年里，环太平洋西部其他地区及印度洋周边地区的工业迅猛发展，颠覆了上述局面。全球工业生产及相关废弃物排放在南大西洋、印度洋和西太平洋迅速增加。即使采用最可行的办法处理这些蓬勃发展的工业所产生的废物流中的重金属和其他有害物质，产出增长和其制造的排放增长将使进入海洋的重金属和其他有害输入物增加。因此，如果要避免海洋的污染程度恶化，尤其在沿海地区，就迫切需要采用现有的新的污染较低的技术以及清除排放物所含重金属和其他有害物质的方法。

129. 为了解决重金属和有害物质造成的其中一些问题，国际一级也制定了有关框架。《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》⁷⁶ 以及《汞问题水俣公约》⁷⁷ 尤其为缔约国解决条约所涉问题提供了国际商定框架。然而，执行这些条约将需要进行大量的能力建设。⁷⁸

石油

130. 尽管石油和其他碳氢化合物造成的污染与近海生产及其海运的关联最为明显，但陆上来源，特别是炼油厂，也造成大量碳氢化合物流入。在世界某些地区，事实已证明有可能大大减少对海洋环境的这种压力。⁷⁹

⁷⁵ 生物累积是一种进程，其中物质被动物和其他生物体摄入，但没有分解或排泄，从而在其体内堆积。

⁷⁶ 联合国，《条约汇编》，第 2256 卷，第 40214 号。

⁷⁷ 联合国环境规划署，UNEP(DTIE)/Hg/CONF/4 号文件，附件二。

⁷⁸ 见第 20 章。

⁷⁹ 见第 20 章。

农业投入

131. 20 世纪下半叶的农业革命在很大程度上使世界能够养活其迅速增长的人口，但也给海洋带来了问题，体现在农业养分和农药径流增多，以及来自农业牲畜排泄物的养分进入空气和水中。化肥的使用以往世界上一些地区很有限，但目前正在迅速增长。如果不很好管理化肥使用增多的情况，这种增长就有可能导致更多的养分流入海洋。因此，存在下列方面的挑战：教育农民、促进减少养分流失的良好畜牧作业法、监测农业径流和污水排放现状。农药的问题与工业发展的问题相似。较新的农药比老农药污染少，但在确保使用这些污染较小的农药方面存在能力差距，如教育农民、使他们负担得起新农药、监督分配系统、监测海洋现状。

富营养化

132. 来自农业和污水的养分过度流入造成富营养化，导致藻类大量繁殖。这些繁殖可产生毒素，从而可使鱼和其他海产食品不适于人类食用。藻类大量繁殖还可导致无氧区(即死亡区)和缺氧区。这种区具有环境、经济和社会方面的严重后果。无氧区和缺氧区赶走鱼类，导致底栖生物死亡。在这些区是季节性出现的地方，生物再生通常发生在营养程度较低的地方，生态系统因而退化。这严重影响海洋经济，对渔民和旅游业都是如此，例如在珊瑚礁周围等生态系统的吸引力支持旅游业的地方。因此，从捕鱼业和旅游业受到的经济影响以及剥夺当地人口的粮食这两方面，很容易看到社会后果。⁸⁰

放射性物质

133. 关于放射性物质排入海洋的问题，以往曾有引起关切的人类活动，但应对这些关切活动的对策和所采取的行动基本已从根本上解决了问题，尽管需要继续监测海洋中的放射性状况。特别是，停止大气层核武器试验以及最近在控制核燃料后处理厂排放方面所做的改进，消除或减少了主要关切根源。依然令人关切的是《全球行动纲领》提出的风险，即公众对海洋放射性的关切可能使其拒绝将鱼类作为食物来源，从而损害渔业部门规模较大的国家，并破坏世界利用海洋环境提供的重要食物资源的能力。⁸¹

固体废物处理

134. 海上倾倒废物是受到全球监管的第一项能够造成海洋污染的活动。1972 年《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》⁸² (《伦敦公约》) 监管从船舶、航

⁸⁰ 见第 20 章。

⁸¹ 见第 20 章。

⁸² 联合国，《条约汇编》，第 1046 卷，第 15749 号。

空器或其他人造构筑物上向海里倾倒废弃物及其他物质的问题。该协定规定的管制措施已逐步得到加强，特别是《1972 年防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约 1996 年议定书》，⁸³ 其中提出了全面禁止倾倒的做法，只允许少数例外。如果有效和一贯地执行该公约和(或)议定书，这一来源的有害物质投入就将得到令人满意的管控。然而，在对执行情况的了解方面存在空白。超过半数的《伦敦公约》及其《议定书》缔约国没有提交其控制的倾倒情况报告。这可能意味着没有这种倾倒，但也可能意味着提交的报告呈现的情况不完整。世界上一些最大的经济体尚未加入任何一个协议，对这些国家控制的倾倒情况一无所知。报告的倾倒很大程度上是疏浚材料，其中大部分来自建造或维护港口。《伦敦公约》中的明确指南规定了可以倾倒这种物质的条件。如果遵从这一指南，则除了窒息海床外，对海洋环境不会有重大影响。如果倾倒地点处于潮汐活动活跃区域，即便这种影响也将是有限的。此外有一些证据表明，非法倾倒还在发生，包括非法倾倒放射性废物，但尚未取得关于此事的全部证据。⁸⁴

海洋垃圾

135. 海洋垃圾在所有海洋生境都有，从人口稠密地区到远离人类活动的偏远地点，从海滩和浅水区到最深的海沟。据估计，海洋垃圾的平均密度为每平方公里 13 000 件至 18 000 件。但是，关于 1986 年至 2008 年北大西洋和加勒比塑料积聚情况的数据显示，密度最高的地方(每平方公里 200 000 多件)是两个或两个以上洋流的汇聚区。根据 1990 年代初以来作为全球海洋漂流浮标方案的一部分部署的约 12 000 个卫星跟踪浮标收集的数据，计算机模式模拟确认，垃圾将随洋流移动，并往往积聚在为数有限的几个亚热带汇合区或涡旋。

136. 塑料是记录到最常见的远超过其他的垃圾，约占海洋垃圾总量的 60%到 80%。塑料垃圾继续在海洋环境中积聚。过去 40 年中，北太平洋中央环流内的微塑料密度增加了两个数量级。海洋垃圾通常来自沿岸和娱乐活动、商业航运和捕鱼、海洋倾倒。据认为，进入海中的大多数海洋垃圾(约 80%)来自陆地。⁸⁵

137. 纳米粒子是海洋垃圾的一种形式，其重要性现在才刚刚显现。这些微小颗粒的大小为 1-100 纳米(1 纳米等于一百万分之一毫米)。海洋中发现的纳米粒子很大一部分是来自自然。令人关切的是源于人类活动的纳米粒子。这些纳米粒子有两个来源：一是制造用于各种工业流程和化妆品的纳米粒子，二是海洋垃圾分解、城市废水排出的人造纤维碎片，以及陆上废料场的渗透。最近的科学研究强调了塑料纳米粒子的潜在环境影响：它们似乎会减少浮游动物和滤食性动物的初级生产和食物摄取。二氧化钛纳米粒子(广泛用于油漆和金属涂料以及化妆品)尤其令

⁸³ 国际海事组织，IMO/LC.2/Circ.380 号文件。

⁸⁴ 见第 24 章。

⁸⁵ 见第 25 章。

人担忧。二氧化钛纳米粒子经太阳紫外线辐射后，转变成一种杀菌剂，并已证明可杀死浮游植物，而浮游植物是初级生产的基础。纳米粒子的威胁程度尚不得而知，需要进一步研究。⁸⁶

航运

138. 来自船舶的污染既有灾难性事件(沉船、碰撞和搁浅)，也有常规作业排放的长期污染。过去四十年已在减少这两类污染方面取得良好进展。全球海运货物吨位和运送距离均大幅增长。游轮和轮渡载客人数也稳步增加。尽管如此，船舶损失的绝对数稳步减少。2002年至2013年，总吨位超过1 000的船舶损失数目降至94艘，减少45%。这主要是由于根据三个主要的国际海上安全公约作出的努力：有关船舶建造和导航的《海上人命安全国际公约》、⁸⁷ 有关船员的《1978年海员培训、发证和值班标准国际公约》⁸⁸ 和《防止船舶污染公约》(《防污公约》)。

139. 石油污染是船舶造成的海洋污染中最严重的类型。尽管载货量和航程增加，但泄漏数量超过7吨的次数稳步减少，从1974年的100多次泄漏降至2012年的不到5次。这些泄漏事件中流出的石油总量也减少了，幅度甚至更大。在提高应对能力方面也取得了进展，但仍有许多工作要做，特别是如今沿海国不得不购买必要设备的资本成本。石油污染的减少是因为更有效地执行了《防污公约》的要求，尤其是西欧。对来自船舶的石油污染所造成任何损害提供赔偿的安排改变后，受影响者的经济状况得到改善。

140. 尽管取得了所有这些进展，但在诸如非洲南端和西北大西洋等地，船舶排放石油仍然是一个环境问题。但是，在阿根廷沿海，似乎已经找到通过改变沿海航运路线解决石油排放影响企鹅聚居地问题的方案。在大西洋和太平洋之间开辟途径北极的航路这一可能性会将这种污染形式引入缺乏应对基础设施的海域。在结冰条件下回收石油极其困难，而且冰水温度妨碍微生物分解石油。⁸⁹

141. 装载的有害和有毒物质造成的污染问题似乎小得多，尽管显然存在不正确标明集装箱内容物的问题。但是，集装箱损失量似乎相对较小：2011年运送的约1亿个集装箱中，估计损失了650个。

142. 船舶污水污染问题主要来自游轮：游轮的乘客和船员多达7 000名，相当于一个小镇，并可助长当地的水体富营养化问题。船舶周围的局部条件对任何污

⁸⁶ 见第6和25章。

⁸⁷ 联合国，《条约汇编》，第1184卷，第18961号。

⁸⁸ 联合国，《条约汇编》，第1361卷，第23001号。

⁸⁹ 见第17章。

水排放的影响大小意义重大。《防污公约》对船舶在海岸附近排放污水的要求提高，有可能减少这些问题，但查明船舶助长富营养化问题的情况仍将十分困难。

143. 船舶倾倒垃圾是造成海洋垃圾问题的一个严重因素。2013 年，依据《防污公约》实施了新的更加严格的管制措施。目前正在采取步骤，以更好地执行这些要求。例如，世界银行帮助加勒比几个小国建立港口废物接收设施。这使广大加勒比地区有可能被宣布为一个《公约》附件五规定的特殊区域，从而适用《公约》附件五规定的更严格的要求。其他国家(例如欧洲联盟成员国)提出船舶在离港之前将废物送上岸的要求，并取消了逃避这样做的经济刺激措施。然而，现在判断这些新情况在多大程度上成功减少了这个问题还为时过早。⁹⁰

近海油气工业

144. 历史上，近海石油和天然气工业的重大灾害全球大约每隔 17 年重演一次。最近一次是 2010 年的“深水地平线”爆炸事故，造成 440 万桶(大约 60 万吨)石油流入墨西哥湾。这一部门的其他主要有害投入物有：钻探勘探和生产钻井产生的钻井钻屑(被钻井泥浆污染)；“采出水”(钻井中冒出的自然来源或为了加强油气回收而注入的被碳氢化合物污染的水)；在勘探和开采过程中使用和排入近海的各种化学品。

145. 在某些情况下，这些物质可能对海洋生物有害。不过，也可能采取预防措施避免此类伤害，例如，禁止使用最有害的钻井泥浆，限制排放的采出水中石油的比例，或控制哪些化学品可以在近海使用。这些条例已在一些辖区成功采用。然而，勘探和近海生产的增长，无疑会使这些投入物与日俱增，尽管全球还没有这方面的具体数字。特别是，采出水的数量随着油田的开采年限而增加。⁹¹

近海采矿

146. 近海采矿的环境影响类似于疏浚工程。其中包括破坏海底环境、增加浑浊度、改变水动力学进程、水下噪音，以及海洋动物与船只碰撞或被卷入作业器材的可能性。⁹²

对人类福祉和生物多样性的影响

人类健康、粮食保障和粮食安全

147. 海洋生物群系的成功繁殖受到有害物质的许多不同压力。富营养化和气候变化造成的死亡区和低氧区可导致既有渔场物种结构的系统性变化。两者均可减

⁹⁰ 见第 17 和 25 章。

⁹¹ 见第 21 章。

⁹² 见第 23 章。

少鱼类和作为海产食品的其他物种继续一如既往地繁衍的程度。当这些影响与某种鱼类渔捞过度的影响共同作用时，就有可能无法维持海洋历来提供的食物量。

148. 此外，重金属和其他危险物质直接威胁人类健康，特别是因摄取来自海洋的污染食物所造成的威胁。日本水俣汞中毒事件或许是最广为人知的这类事件(也是关于此类问题的全球公约用这个城市命名的原因)。世界各地已采取地方行动，防止或劝阻食用受污染的鱼类和其他海产食品。在其他地方，监测表明，污染正在达到有害人类健康的程度。另一些地方没有足够的监测制度监测这种风险。因此，确保将控制有害物质排放的适当系统与控制鱼类和其他可供人类食用的海产食品质量的系统两者联系在一起是一个重要问题。对于自给性捕鱼，最有效的办法是确保首先不发生污染。

149. 缺乏适当管理废水和人体排泄物的措施会对人类健康造成问题，其直接方式是接触含有病原体的水和被细菌污染的海产品，间接方式是创造藻类大量繁殖的条件，进而产生污染海产品的毒素。这些问题在没有适当污水处理系统的大规模而且日益扩张的都市区及其附近尤为严重，如发展中国家的许多地方。⁹³

对海洋生物多样性的影响

150. 海洋污染意义上的危险物质标准定义有一部分是生物积累性，即一旦被一个机体摄入，就无法分解或排出，并继续在机体内积累。由于这一特点，食物链中较高等级的生物体内积累的危险物质也就更多。由于较低等级的生物被较高等级的生物食用，前者体内的危险物质被后者保留并积累。其中一些物质会影响体内积累此类物质的生物群系成功繁殖。免疫系统也会受到某些影响，导致个体和整个群体对疾病爆发的抵抗力降低。1990年代在东北太平洋，许多海豹死于海豹瘟热病毒，就与免疫系统受损有关。同样，2000年代同一地区的鱼类健康指数改善，原因就是当地各种危险物质的浓度降低。

151. 因此，危险物质、海洋垃圾、石油以及有害物质、废料和过多养分投入海洋导致的富营养化(包括大量而且与日俱增的死亡区)的综合影响，对海洋生物多样性构成重大压力。⁹⁴

G. 人类活动对海洋生物多样性的累积影响

152. 当上文所述的来自渔业和其他类型的海洋捕捞、对海洋区域的需求和有害物质投入等许多压力汇集在一起时，结果就是威胁海洋生物多样性的复杂而危险的组合。除了这些威胁以外，还必须加上一些其他重要因素。这些因素产生于若干不同的来源，包括船只的噪音和地震勘探及水产养殖业和长途运输引进的竞争

⁹³ 见第4至6、10至12、15和20章。

⁹⁴ 见第4至6、20、21、25、36 A至H和52章。

性非本地物种(及休闲船只的进一步扩散)。所有这些因素加在一起,对海洋生物多样性构成一系列巨大的压力。⁹⁵

对海洋生物多样性的影响

153. 本评估第六部分对所有区域的生物多样性评估中都报告了人类利用的这种累积影响。生境、营养程度较低处的生产力、底栖生物群落、鱼群和海鸟或海洋哺乳动物因某项具体活动或因素(如过度捕捞、污染、营养物质浓度、实际侵扰或引入非本地物种)带来压力而发生重大变化的事例确实有案可稽。然而,对生物多样性的许多影响,特别是规模较大的影响,是来自多方面推动的多重压力累积影响和相互作用的结果。事实已一再证明,分清每一个压力的影响很难。这削弱了人们一一对症下药的能力。⁹⁶

154. 即使在人类住区相对少而且规模小的北冰洋,也汇聚了多重压力因素的潜在协同效应。此外,这些压力因素作用的背景是现有来自气候变化和人类海事活动增多的压力,主要涉及碳氢化合物、矿物开发和开辟的航运路线。这些变化带来直接死亡、被迫离开重要生境、噪音干扰和更容易成为猎物等风险。此外还有高含量的污染物,特别是有机氯和重金属,因为北极的食物链中存在这些污染物。⁹⁷

155. 在开阔洋中(远离陆地投入物),自下而上的外力作用(即初级生产力)和竞争性或自上而下的外力作用(即大型捕食动物所为)的变化也会对生态系统服务产生复杂和间接的影响。低氧、低 pH 值(即高酸度)或气温升高造成的压力可改变生物体的耐受力 and 群落互动,从而削弱各个物种和生态系统的复原力。如果发生这种情况,就会延缓从石油泄漏、拖网和(今后可能的)海底采矿等人类活动造成的侵扰中恢复的速度。海洋酸化加剧造成的碳酸钙骨骼增长减缓、缺氧条件下发展滞后、粮食供应减少带来的呼吸要求增加,说明气候变化可加剧人类活动导致的影响,并破坏深海生态系统的结构和功能,并最终破坏其对人类福利的惠益。⁹⁸

156. 这些多重压力相互作用的方式鲜为人知,但这种相互作用却可以扩大各种压力单独作用的预期影响。相对而言,北大西洋一直是许多科学研究的对象。那里有许多长期海洋监测方案,还有一个已经运作一个多世纪的科学组织在促进和协调北大西洋周边国家之间的科学和技术合作。然而,即便在那里,专家们通常也无法每次都能厘清造成海洋生物多样性不可持续利用的原因以及对海洋生物多样性的影响。这种情况初看似乎令人沮丧。然而,现已存在有案可稽的实例,

⁹⁵ 见第 11、12、17 至 23 和 25 至 27 章。

⁹⁶ 见第 36 A 至 H 和 53 章

⁹⁷ 见第 36 G 章。

⁹⁸ 见第 4 至 6、11、17、20、36 F、37 至 39 和 52 章。

表明即便同一地区还在发生其他侵扰，纠正过去不可持续做法的行动也可以带来好处。⁹⁹

海洋哺乳动物、海洋爬行动物、海鸟、鲨鱼、金枪鱼和长咀鱼

157. 海洋中顶级掠食物种群体的积累效应记录得相对详细，包括海洋哺乳动物、海鸟和海洋爬行动物。其中许多物种往往流动性很大，有些跨越多个生态系统甚至整个海洋盆地进行迁徙，因而它们可能在其一年一度的迁徙中面临许多威胁。一些顶级掠食物种是直接捕杀的对象，特别是一些鳍足类动物(海豹和相关物种)和海鸟，兼捕可以是导致许多物种死亡的一个重要原因。然而，除了必须承受这些直接死亡的影响之外，所有这些物种还受不同程度的陆源污染和海洋噪音增加之害。陆上筑巢的海鸟、海龟和鳍足类动物也面临生境受到侵扰的问题，如与世隔绝的繁殖岛上引入了外来掠食者、孵蛋的海滩遭到侵扰、旅游业包括生态旅游带来的人类直接干扰。¹⁰⁰

158. 一些全球措施有助于解决导致死亡的特定原因，例如 1991 年大会呼吁全球暂停所有大型中上层流网捕鱼活动。这是限制兼捕若干海洋哺乳动物和特别容易被缠绕的海鸟物种的重大步骤。然而，仅对海鸟而言，就已查明至少有 10 种不同的压力可对一个种群的年度迁徙全过程产生影响，而减轻一种压力的努力有时会增加其他压力的伤害风险。由于这些问题颇为复杂性，因此养护和管理必须谨慎，注意人类的多方面利益、动物需要及其在海洋生态系统中的作用三者之间相互作用的性质。¹⁰¹

查明需要特别注意的生态系统和生境

159. 正如物种在其有时围绕整个海洋盆地的年度迁徙期间可能面临多种压力的影响，生境也会综合利用这些生境而且相互作用的物种各受到的多重压力的影响。关于具体生境的章节中介绍了许多案例。这些生境往往是人类活动集中的地点。例如，温水珊瑚面临重大威胁，如采掘活动、污水和其他污染、沉积作用、实体破坏，以及人类导致的气候变化的影响，包括珊瑚白化增加。这种压力往往彼此相互作用，并与风暴等自然压力因素相互促进。同样，冷水珊瑚往往受到低氧和酸化加剧两者共同作用的挑战，还因捕捞方式而遭受实体损坏。¹⁰²

160. 所有沿海生境，包括海带林、海草床和红树林，均面临来自陆地、物种入侵、直接源于人类活动压力的多种相互关联的威胁。例如，红树林可能面临下列因素的综合影响：沿海和城市发展，污水和其他污染物，固体废物弃置，飓风等

⁹⁹ 见第 36 A 章。

¹⁰⁰ 见第 27、37-39 和 52 章。

¹⁰¹ 见第 11 和 38 章。

¹⁰² 见第 42 至 51 章。

极端事件的破坏，改为水产养殖或农业用途，气候变化。关于具体生境的每一章均介绍了类似的各种压力，而且通常出现在相同地点。虽然保护生境地区不让人类直接利用(例如禁止将红树林改为水产养殖或港口设施)往往会带来直接的好处，但陆地径流、疾病，入侵物种等压力需要协调的努力远远超出作为保护目标的具体生境。¹⁰³

161. 考虑到具体类别的重要海洋和沿海生境，根据已公布的 101 个地区的评估，全球的河口和三角洲被归入“总体”状况不佳一类。其中 66%近年来其状况恶化。全世界约有 4 500 个大河口和三角洲，其中约 10%有某种程度的环境保护。约 0.4%是严格的自然保护区或荒野地区(国际自然保护联盟界定的 1a 和 1b 类保护区)。¹⁰⁴

162. 红树林正以全球平均 1-2%的速度消失，一些国家每年的损失率可高达 8%。对红树林的主要威胁是过度开采资源和将红树林地区改为其他土地用途，但现已确定气候变化引起的海平面上升是对红树林的一种全球威胁，尤其在人类住区和沿海发展增多的地区。¹⁰⁵

163. 由于各种原因，世界各地的海带和海草生境正在减少。据报告，长年过度捕捞主要掠食性鱼类和气候变化造成了海带群结构和分布的变化。由于海带林可繁殖的温度范围狭窄，因此温度变化对它们的影响更大。海底草原受淤泥淤塞、污染和开垦等人类活动的影响更大。¹⁰⁶

164. 海山捕捞已针对水深至 1 500 米的鱼群。聚集在空间有限的地形实体的鱼群非常脆弱，许多目标鱼种生长缓慢，寿命颇长，因此抵御侵扰的能力很差。此外，大多数捕捞活动使用底拖网。这种渔具对底栖生物群落极具破坏性。捕捞活动结束后多年后仍很少看到鱼群重新在此安家。大多数深海底栖鱼类所在地以往均被过度捕捞，但现在采取了更多的努力，以求规范其使用和保护深海底栖生境。¹⁰⁷

旅游业和海洋生态系统的审美、文化、宗教和精神服务

165. 海洋生物多样性的变化可对人类从海洋获得的生态系统服务产生重大影响。最重要的是温水珊瑚的健康和旅游业之间的关系。温水珊瑚是加勒比、红海、印度洋和东南亚等许多旅游胜地吸引人的一个重要因素。如果游客再也不能欣赏珊瑚，这些旅游胜地的竞争力将遭到严重破坏。其他一些旅游地(甚至在冷水区)也是如此，那里水肺潜水的吸引力之一就是享受海洋生物。另一个是与休闲垂钓的

¹⁰³ 见第 43、44 和 47 至 49 章。

¹⁰⁴ 见第 44 章。

¹⁰⁵ 见第 48 章。

¹⁰⁶ 见第 47 章。

¹⁰⁷ 见第 36 F 和 51 章。

关系，依赖马林鱼、剑鱼和旗鱼等大型游钓鱼类经营业务是一大行业。这方面的资料匮乏，因此无法据以估计鱼类种群并进而判断这种活动的可持续规模。¹⁰⁸

166. 标志性鱼种的消失或者更常见的是数量减少，同样可能对传统活动产生不利影响。例如，由于以往他人对灰鲸的过度捕捞，东北太平洋海岸土著人民传统的猎鲸活动已经停止。这种狩猎活动本是其文化传统的有机组成部分，受影响的部落认为这种文化损失非常严重。污染也会产生类似的影响：例如，法罗当局(丹麦)正在采取措施控制该群岛从领航鲸身上获取的传统食物，因为其鱼肉含有的污染物数量较高。¹⁰⁹

H. 海洋惠益和损失的分配

167. 在评估海洋的社会和经济方面时，有必要考虑世界各地、不同国家和不同社会部分如何因人类与海洋有关的活动方式变化而获得惠益(或遭受损失)的情况。

普遍海洋生态系统服务的变化

168. 气候变化产生的最明显的分布效应是海平面上升。预计一些小岛屿国家将被彻底淹没，一些人口稠密的三角洲和另外一些低海拔地区也存在被淹没的危险。另一个重要的分布效应是主要风暴区域向两极延伸，有可能导致以往没有气旋、飓风和台风严重影响的地区出现这种情况。涛动(如厄尔尼诺-南方涛动)变化模式改变将使许多地方发生气候变化，并影响新的地区，从而影响农业和农业收入。¹¹⁰

169. 海洋环境的这些变化将间接影响许多其他生态系统服务。例如，一些模型预测，海洋变暖将增加高纬度地区可供捕捞的鱼类生物量，减少赤道区可供捕捞的鱼类生物量。这将使供给服务转向为中高纬度地区造福(这些往往是高度发达地区)而牺牲低纬度的供给服务，而那里的小规模(自给)捕捞业对粮食保障往往十分重要。¹¹¹

鱼类和海鲜消费的发展

170. 联合国粮食及农业组织(粮农组织)估计，鱼类消费总额(包括所有水产养殖以及内陆和海洋捕捞渔业)增加：从 1960 年代人均 9.9 公斤增至 2012 年人均 19.2 公斤，在半个多世纪里平均每年增长 3.2%。人均消耗的分布情况差别很大：非洲以及拉丁美洲和加勒比 9.7 公斤，亚洲 21.6 公斤，北美洲 21.8 公斤，欧洲 22.0 公斤，大洋洲 25.4 公斤。在鱼类总产量(1.54 亿吨)中，海洋捕捞渔业占 51%，海洋水产养殖占 13%，其中 85%供食用。

¹⁰⁸ 见第 27、41 和 43 章。

¹⁰⁹ 见第 8 和 20 章。

¹¹⁰ 见第 4 和 5 章。

¹¹¹ 见第 11 和 15 章。

171. 在发展中区域和缺粮低收入国家,人均年消费鱼类产品稳步增长。前者从 1961 年的 5.2 公斤增至 2009 年的 17.0 公斤,后者从 1961 年的 4.9 公斤增至 2009 年的 10.1 公斤)。这一数字仍大大低于较发达区域,但这种差距正在缩小。发达国家消费的鱼类中很大一部分为进口。由于需求保持稳定,但本国渔业产量持续下降(1992-2012 年期间下降了 22%),这些国家对进口的依赖,特别是对发展中国家产品的依赖,预计会进一步加大。¹¹²

172. 粮农组织的估计表明,小规模渔业贡献全球一半的渔获量。如果考虑供人类直接消费的渔获量,则该分部门贡献的份额更大,因为小规模渔业通常对粮食保障(通过负担得起的鱼类)和发展中国家的人口就业作出更广泛的直接和间接贡献。除了直接消费,许多小规模渔民出售或交换渔获。官方统计是否包括许多这种贸易,令人怀疑。然而,研究表明,在一些低收入国家,即使仅交易或出售部分渔获,也占到自给性渔民总收入的三分之一之多。因此,较发达国家增加从欠发达国家进口的鱼类有可能扩大粮食保障和营养方面的不平等,除非在全球贸易安排中考虑到这些因素。

渔业和水产养殖业提供的就业和收入的发展

173. 1950 年代初期以来,全球海洋捕捞渔业的收成迅速扩大,目前估计约为每年 8 千万吨。据估计,这一收成的初始价值(毛额)为 1 130 亿美元。尽管很难提出精确的就业统计数据,但使用较狭义的“就业”定义,估计渔业和水产养殖业雇佣的人数为 5 830 万人(占可从业估计总人数的 4.4%),其中 84%在亚洲,10%在非洲。渔业部门雇用妇女估计占 15%以上。其他或许采用更广泛的就业定义的估计数指出,捕捞渔业为全世界至少 1.2 亿人提供直接和间接就业。

174. 小规模渔业在全世界雇用的捕捞渔民和渔业工人超过 90%,其中约半数妇女。一项估计认为,如果把在渔业和水产养殖业整个价值链和支持产业(造船、渔具等)就业的全时工或非全时工所有家属包括在内,有 6.6 亿至 8.2 亿人在经济(和/或)生计上一定程度地依赖捕鱼和养殖以及其后的直接价值链。关于从事捕捞渔业或水产养殖者的死亡和受伤人数似乎没有可靠的资料,但捕捞渔业通常被认为是一种危险的职业。

175. 随着时间的推移,捕捞渔业的运作和地点发生了显著变化。1950 年代,从事捕捞渔业主要是发达渔业国家。自那时以来,发展中国家的份额增加了。笼统举个例子,在 1950 年代,南半球占岸上交货价值的比例不超过 8%。过去十年里,南半球的份额已经上升到 20%。2012 年,国际贸易占鱼类总产量价值的 37%,出口价值总额为 1 290 亿美元,其中 700 亿美元(58%)是发展中国家的出口。¹¹³

¹¹² 见第 10、11 和 15 章。

¹¹³ 见第 11 和 15 章。

176. 水产养殖业生产的海藻产量占主要部分。报告显示,2012年全世界的总产量为2 490万吨,价值约为60亿美元。此外,收获了大约100万吨野生海藻。海藻国际贸易方面的数据很少,但海藻养殖集中在海藻消费量较高的国家。¹¹⁴

海运的发展

177. 所有海运部门(货物贸易、运送旅客或车辆摆渡和游轮)均随着世界经济一起发展。这些活动的收入无法估计,原因是拥有所涉许多船只的公司结构不透明。由于总体经济衰退造成的能力过剩,2012年许多主要运货商似乎都可能亏损了。另一方面,游轮公司报告盈利。根据联合国贸易和发展会议估计,2013年,来自五个国家(中国、德国、希腊、日本和大韩民国)的船东加在一起,占世界总吨位的53%。盈亏似乎大致与所有权成比例。在35个最大的船主国和领土中,17个在亚洲,14个在欧洲,4个在美洲。

178. 全世界的海员略超过125万。其中只有大约2%是妇女,主要在渡船和游轮部门。船员主要来自经济合作与发展组织成员国、东欧(49%的高级船员和34%的普通船员)和东南亚(43%的高级船员和51%的普通船员)。非洲和拉丁美洲的人数明显不足,仅占高级船员的8%和普通船员的15%。高级船员的薪酬水平依据其原籍国而差异显著,来自西欧的船长和主要高级船员分别比来自东欧和亚洲的船长和主要高级船员平均多五分之一或四分之一的薪酬;工程类高级船员的薪酬水平彼此较为一致。最近生效的《2006年海事劳工公约》应结合海员的社会条件予以关注。

179. 关于海员死亡和受伤人数的统计数字并不可靠,国际海事组织秘书长已呼吁努力改进。总体而言,似乎死伤情况比陆上行业更严重。过去三十年来,海盗和武装抢劫重新成为海员的严重威胁。许多注意力一直集中在东非沿海水域的这类袭击船舶事件,但报告表明,这个问题普遍得多。在过去三年中,针对非洲东部沿海袭击事件采取的行动似乎取得了一些成功,但其他地方的袭击事件也令人关切,特别是在南中国海地区(这个地区占2013年报告事件的一半以上)以及西非。¹¹⁵

近岸能源企业的发展

180. 2014年年中全球近岸石油产量约为每天2 800万桶,价值约为每天32亿美元;该行业在全球直接雇用约20万人,主要是在墨西哥湾(该行业约60%位于墨西哥湾)和北海。同年该行业约占美国国内生产总值的1.5%、联合王国的3.5%、挪威的21%和尼日利亚的35%。大多数近岸油气生产由国际公司或通常与国际公

¹¹⁴ 见第14章。

¹¹⁵ 见第17章。

司合作的国家公司掌握。这使这一部门的惠益分配情况很难跟踪，除了提炼和加工方面的直接就业以外。¹¹⁶

近岸采矿的发展

181. 关于海上采矿业价值及其雇用人数的信息有限，但目前与陆地采矿相比，这个数字目前不可能很可观。例如，联合王国是世界上最大的海洋集料生产国。该行业直接雇用约 400 人。¹¹⁷

旅游业发展

182. 在过去 40 年中，旅游业总体增长相当稳定(全球经济衰退期间偶尔受挫或减缓)。2012 年，国际旅游支出首次超过 10 亿美元。国内和国际旅游的支出总额数倍于该数额。在全球范围内，2013 年旅游业直接收入为全球生产总值贡献了 2.9%。如果考虑对其他经济部门的倍增效应，则上升到 8.9%。中东是旅游业在经济中发挥作用最小的地区(包括倍增效应在内占国内生产总值的 6.4%)，加勒比地区是旅游业发挥作用最大的地区(包括倍增效应占国内生产总值的 13.9%)。

183. 大多数关于旅游业收入的报告不区分直接与海洋和海岸有关的旅游业收入和其他类型旅游业的收入。即便沿海旅游业能够与内陆旅游业分开，沿海旅游业的吸引力有可能来自海洋和海岸或其海运历史，也有可能因为与海洋环境无关的其他景点。因此，只能推断与海洋有关的旅游业价值。然而，沿海旅游业是各地旅游业的一个重要组成部分。在小岛屿和沿海国家，沿海旅游业通常占主导地位，因为这些国家只能在沿海区开展旅游。特别值得注意的是国际旅游业在亚洲及太平洋的增长方式，无论就其绝对值而言还是就其世界旅游中所占的比例而言。这意味着旅游业在这些地区造成的压力正在成为比过去严重得多的关切问题。

184. 旅游业也是就业的重要组成部分。如果当考虑旅游业直接雇用的人数，据估计，2013 年，全球旅游业提供了 3.3% 的就业，如果考虑倍增效应，则为 8.9%。在不同地区，旅游业支持的就业比例大致与旅游业对国内生产总值的贡献比例相同，但也不清楚有多大比例是因为海洋和沿海的吸引力。¹¹⁸

利用海洋遗传材料

185. 在 20 世纪，商业利用海洋遗传资源开始得非常有限，尤其是根据一些对极为多样性的海洋物种和生物分子的潜力估计来衡量的话。自 2000 年以来，首批从海洋生物中提取的药物已投入商用(不过，用获得美国食品和药物管理局的批准来衡量，迄今只有七种获得批准)。在利用海洋天然产品作为膳食补充物和其

¹¹⁶ 见第 21 章。

¹¹⁷ 见第 23 章。

¹¹⁸ 见第 27 章。

他非医疗用途方面，也取得了显著增长。因此，海洋遗传物质的经济和社会方面用途才刚刚开始发展。¹¹⁹

卫星国民账户

186. 来自海洋的经济惠益分配资料很难用目前的信息来源编制。联合国统计司制定一个环境经济核算体系和一个实验性生态系统核算体系的工作，看来很可能有助于填补这一信息空白。同样，关于旅游业和渔业的卫星国民账户也应有助于填补在这些领域的信息空白。¹²⁰

I. 综合管理影响海洋的人类活动

187. 经常程序目的是评估与可持续发展有关的海洋环境的所有方面：环境、经济和社会。尽管海洋环境覆盖地球表面的十分之七，但仍然只是整个地球系统的一部分。就环境方面而言，导致海洋变化的压力主要是由海洋环境之外的因素推动的。尤其是，人类引起的气候变化的主要推动因素多数来自陆地。同样，对海洋生物多样性和海洋环境质量的压力增加主要是地球人口的粮食需求、陆上农业和工业产品的国际贸易、陆上发展和陆基来源导致的沿海环境退化等因素推动的。

188. 因此，就海洋环境的社会和经济方面而言，许多最重要的推动因素不在本评估范围之内。例如，货物运输量主要由世界贸易推动，而世界贸易由原材料和制成品的需求和供应决定。游轮和其他类型旅游业的发展程度取决于世界各地的可支配收入和业余时间。鱼类和其他海洋食物和养殖品的贸易格局由供应和需求地点以及当地市场相对于国际市场的购买力决定，同时受到关于开采这些资源的国家和国际规则的左右。因此，海洋环境以外的大量因素与海洋环境决策有关。

189. 因此，不远远超越海洋环境和评估者的能力，本次对海洋环境的评估就不能得出关于影响海洋环境的一些主要推动因素的结论。然而，必须指出，要成功管理影响海洋环境的人类活动，就需要考虑一系列与影响海洋的人类活动有关的因素。

190. 即使在要求的范围内，也证明依然不可能就一个重要方面得出结论：定量说明海洋提供的许多非销售性生态系统服务的规模。定量信息根本不足以评估世界不同地区得益于这些服务的方式。目前收集数据的方案似乎也不可能近期就能对海洋生态系统服务做出有力的区域评估，尤其是对世界上欠发达地区而言。¹²¹

191. 评估审美、文化、宗教及精神价值正在受到什么影响也很困难。几乎在每一种沿海或岛屿文化中，土著人民都与大海有着精神上的关联。他们往往也与具

¹¹⁹ 见第 29 章。

¹²⁰ 见第 3 和 9 章。

¹²¹ 见第 54 和 55 章。

有高度标志性价值的物种或地方(或两者)有关联。这些海洋物种和地方的精神意义可能是他们自我认同的一部分,并反映他们对自己文化起源的信念。这对岛屿文化而言尤其如此,这种文化通常都与大海密切相连。丧失这种文化和特征或其受到威胁的表现很容易找到,但其中的海洋成分却不易割裂。甚至经济上充分发达基本过上城市化生活的民众,也仍会向海洋寻求精神和(或)文化上的惠益。事实证明,这种价值难以用金钱计算。¹²²

192. 尽管如此,总的信息是,这个世界已经走到与海洋的总体规模相比,人类对海洋的影响微不足道这样一个时期的尽头。如今,人类活动对海洋的影响如此众多、如此巨大,致使其承载能力正在(或在某些情况下已经)达到极限。看看这种情况如何在渔业这一特定部门发生颇有教育意义。十九世纪后期,许多人认为不必对渔业进行管控:查尔斯·达尔文物竞天择理论的伟大捍卫者和重要海洋生物学家托马斯·赫胥黎曾在 1883 年的伦敦渔业展会上发言说,“以我们目前的捕鱼方式,一些最重要的海上渔业资源……是取之不尽用之不竭的。这些鱼群规模大得不可思议,我们捕获的数量与此相比无足轻重;其次,破坏这些资源的力量如此巨大,渔民造成的破坏按理不会增加死亡率”。

193. 不到 50 年,他的修饰语“以我们目前的捕鱼方式”就被证明具有预言性。捕鱼模式变化如此之大,国际社会正在开展努力管制各个渔业。我们现在知道,即使在当时,这些努力也已为时过晚。此外,后来的经验表明,成功管理渔业需要有一个广泛得多的办法。首先认识到的是需要一个多物种方法:不仅必须为了每一目标物种管制渔业,而且必须考虑目标物种捕食的物种和捕食目标物种的物种。

194. 在 1990 年代,渔业对其他生物群的影响显然使渔业的生态管理办法必不可少,必须考虑渔业如何可能通过兼捕、改变生境和食物链内在关系杀死其他物种。自那时以来,对海洋使用的增加表明,渔业管理人员如何需要与其他部门合作,以管理他们彼此之间的影响和集体对其共享的海洋的影响。

195. 如果将本评估第三至六部分的各种结论联系在一起,就可从中清楚地看出,拓宽管理决策的范畴,将在影响海洋的其他人类活动部门中和彼此之间产生相应的利益。环境承受的各种压力的这种相互作用实例包括:

(a) 特别在发展中国家的许多大型沿海大都市缺乏适当的污水处理,加上其他营养物质(尤其是氮)的过度输入问题,正在因微生物疾病而对人类健康产生直接的不利影响,并造成种种富营养化问题。在许多情况下,这些养分正在导致有

¹²² 见第 8 章。

害的藻类大量繁殖，不仅破坏生态系统，而且造成破坏渔业的后果，尤其是小规模渔业及其相关生计，并在某些情况下使人因藻类毒素而中毒；¹²³

(b) 陆地和海上废物流管理不善导致塑料成为海洋垃圾。这种以原样存在的垃圾对巨型动物有明显影响(鱼类被“鬼”网套住、海鸟脖子被塑料袋缠住，等等)，并且有碍沿海地区的观瞻(对旅游业有潜在影响)。不那么明显的是，已证明这些塑料分解后的纳米粒子也会对浮游动物和滤食性物种产生影响，对食物链造成从下至上的潜在严重影响。同样，来自二氧化钛(在许多废物流中发现的白色色素的基本成分)的纳米颗粒也已证明会与阳光中的紫外线成分发生反应，并杀死浮游植物；¹²⁴

(c) 虽然正在大力减少船舶污染，但仍可更多地关注船舶选择的航道以及这些航道造成的噪音、长期油污染和作业排放影响；¹²⁵

(d) 来自污水和农业的过度营养输入以及过度捕捞草食性鱼类所产生的累积效应可导致珊瑚礁上藻类生长过度。在珊瑚礁是旅游景点的地方，这种损害会破坏旅游业；¹²⁶

(e) 海洋正以地球历史上前所未有的速度迅速酸化。海洋酸化对海洋物种和食物链的冲击将影响重大的经济利益，并可能日益危及粮食保障，特别是在依赖海鲜蛋白质的区域。¹²⁷

196. 在许多情况下，以现有知识就可更好地综合管理影响海洋的人类活动。不过，在许多国家，应用这种知识要求提高所涉人员的技能。本摘要最后一节论述能力建设方面查明的差距。此外，在许多情况下还需要更好的信息。本摘要倒数第二节列示了将需予填补的重大知识空白，使更好和综合管理影响海洋的人类活动的方式更为普及。

J. 应对海洋所受威胁的紧迫性

197. 对海洋的最大威胁是不迅速处理上述多重问题。很多地方的海洋已严重退化。如果不解决这些问题，就有它们共同产生破坏性的退化循环的重大危险，使海洋不再能提供人类目前从中享受的许多惠益。

198. 特别是，必须考虑本评估所描述的许多问题的累积影响。毫不例外，应对一项挑战的某个方面而不考虑所涉及的其他因素就有可能破坏可以取得的成果。

¹²³ 见第 20 章。

¹²⁴ 见第 6 和 25 章。

¹²⁵ 见第 17 章。

¹²⁶ 见第 27 和 43 章。

¹²⁷ 见第 4、5、10 和 52 章。

这意味着应对一些挑战可能还需要解决数据收集不全的问题，导致难以清晰认识总体问题，另外还需要解决不同领域(无论是地理领域还是专题领域)中行动不协调的问题。

199. 另一方面，本评估载有许多实例，说明为解决各个具体问题而作出的努力。这些努力已产生改善生态系统、经济效益和生计的结果，尽管无法同时解决其它压力。可行的部门化改进不需要等到可以实现综合规划及管理的惠益时才实施。通过展示投资改善管理而获得的收益，或是使人更清晰地看到其他压力造成的代价，这些改进甚至可以推动解决其他压力的行动。¹²⁸

200. 一些具体威胁(如台风和飓风加剧以及海水分层改变)与气候变化和酸化问题有着不可分割的关联，唯有作为这些问题的一部分才能解决。

201. 然而，许多其他威胁源自较为局部的问题，就因为同类问题和威胁在许多地方发生而构成全球问题。现已对其中的大多数问题开发了可以成功加以解决的技术。成功实施这些技术于是归结为建设基础设施资源、组织安排和技术水平能力的问题。

202. 可以解决的这类问题包括：

(a) 减少输入的有害物质、水源性病原体和养分；¹²⁹

(b) 防止船舶碰撞、倾覆、沉没产生的海事灾难，并落实和执行关于防止船舶造成的不良环境影响的国际协定；¹³⁰

(c) 改善渔业管理；¹³¹

(d) 管理水产养殖；¹³²

(e) 管控将对当地旅游业的未来会产生不利影响的旅游业发展；¹³³

(f) 管控可进入和影响海洋环境的固体废物处置；¹³⁴

(g) 改善对近海油气工业和近海采矿的管控；¹³⁵

¹²⁸ 例如，见第 36 A 章。

¹²⁹ 见第 20 章。

¹³⁰ 见第 17 章。

¹³¹ 见第 11 章。

¹³² 见第 12 章。

¹³³ 见第 27 章。

¹³⁴ 见第 24 和 25 章。

¹³⁵ 见第 21 和 23 章。

(h) 建立和维护海洋保护区。¹³⁶

六. 知识空白

203. 人类探索占地球十分之三的陆地已有数千年。对陆地及其植物和动物进行认真的科学研究至少有 500 年。虽然人类使用海洋已有数千年,但只是在最近 120 年左右才在对覆盖地球十分之七的海洋进行认真探索(除绘制沿海地图以外)。因此,我们对海洋的了解远比我们对陆地的了解有限不足为奇。正如本评估各章所示,我们对海洋的很多方面已有很多了解,但没有对任何一个地方掌握有效管理人类利用海洋的活动最好具备的详细知识。在世界一些地方,我们甚至没有足够的知识正确应用其他地方成功开发的技术。我们有一个基本的知识框架,但还需要填补许多空白。

204. 我们了解海洋需要的信息可分为 4 大类: (a) 海洋的物理结构; (b) 海水的构成与运动; (c) 海洋生物群; (d) 人类与海洋相互作用的方式。查明这方面的知识空白最好以本评估各章揭示的空白情况调查为基础。大致而言,我们了解得最少的是北冰洋和印度洋。对大西洋和太平洋北半球部分的研究比南半球部分好,而且(也是大致而言)对北大西洋及其邻近海域的研究可能最为彻底,但即使那里也仍有重大空白。¹³⁷

海洋的物理结构

205. 本评估第 1 章(地球、海洋和生命)包括一幅反映海洋地貌特征的地图。这幅地图中概括的细节因过去四分之一世纪以来的地方及全球研究而大为丰富。虽然沿海水域的海图绘制已进行了 7 个多世纪,开阔洋主要航道的海图绘制已进行了 250 年,但许多特征仍需更详细的研究。专属经济区的指定促使许多国家开展更详细的勘查,以作为管理其在专属经济区内活动的依据。理想的情况是,所有沿海国都会有这种详细勘查作为管理专属经济区的依据。

206. 由于海洋酸化对碳酸盐形成物的重要意义,因此最好进一步了解珊瑚礁岛和贝壳海滩的形成及命运。虽然有可能描述国家管辖范围以外海域的物理结构特征,但这种描述的可靠性和具体性在不同海区差异很大: 非常需要改进这类信息,以了解物理结构与生物群之间的相互作用,无论是对保护生物多样性还是管理海洋生物资源而言都是如此。¹³⁸

¹³⁶ 见第 44 章。

¹³⁷ 见第 30 章。

¹³⁸ 见第 9 章。

海水

207. 在了解海水温度(表面和深处)、海平面上升, 盐度分布、二氧化碳吸收、营养物分布及循环方面, 仍然存在空白。大气与海洋形成彼此关联的单一系统。因此, 了解海洋所需的许多信息也是了解气候变化所需的信息。政府间气候变化专门委员会推动的研究将审视很多这些问题。因此, 必须确保海洋和大气研究两者的协调。

208. 海洋酸化是吸收二氧化碳的后果, 但要了解对海洋的影响需要的不仅仅是泛泛了解二氧化碳如何被吸收: 酸化程度因地而异。这些差异的原因和所涉影响对了解海洋生物群所受的影响相当重要。

209. 为追踪初级生产(为海洋食物链中绝大多数生物所依赖)的情况, 非常需要对海洋各部分的叶绿素-a(初级生产的一个重要标志)、溶解氮和生物活性溶解磷(后者往往是初级生产的制约因素或藻类大量繁殖的原因)进行常规和持续的测量。¹³⁹

海洋生物群

210. 海洋生物普查是海洋研究的一个重要工具, 可查明海洋的生物多样性以及不同物种的数量和分布。像所有普查一样, 其价值会随着时间的推移而递减, 直至变成特定时间点的写照, 而不是目前正在发生的情况的最新反映。必须定期更新和改进普查。非洲与中南美洲之间海域及周边、整个印度洋以及在南太平洋特别需要改进。¹⁴⁰

211. 浮游生物对海洋中的生命极其重要。其多样性和密度的信息有很多重要用途。在一些海洋区域(例如北大西洋), 迄今已通过浮游生物记录仪的不断调查, 收集这些信息 70 多年。目前有 9 个组织正在协作扩大这种调查, 但尚未实现理想的环球全面覆盖。

212. 除了关于海洋生物多样性以及许多海洋物种数量和分布的信息之外, 最好还有关于具体种群健康和繁殖成功情况的信息。许多物种包含独立种群, 相互关联有限。因此必须了解当地影响具体作用于每个种群的情况。如第六部分的区域调查所示, 关于许多物种的种群健康和成功繁殖已有很多了解, 但也存在着巨大的知识空白, 特别是在南半球。¹⁴¹

213. 鱼类资源评估对合理管理渔业至关重要。大型渔业捕捞的鱼类中有相当一部分是鱼类常规评估的对象。然而, 还有许多重要的这种鱼类资源仍未定期评估。

¹³⁹ 见第 9 章。

¹⁴⁰ 见第 35 章。

¹⁴¹ 见第 36 A 至 H 章。

更重要的是，对小规模渔业举足轻重的鱼群往往不予评估，从而对确保这类渔业持续有鱼可捕产生不利影响。这是需要填补的一个重要知识空白。同样存在信息空白的是关于大规模与小规模渔业对共同感兴趣的鱼类彼此竞争的相互作用以及关于休闲捕鱼与其它渔业彼此竞争诸如某些战利品鱼(枪鱼和旗鱼等)和其他更小鱼种的相互作用。¹⁴²

214. 本评估列出了我们在关于海洋生物群的知识方面存在空白的主要具体问题，特别是关于已被科学认定濒危、缩减或需要特别关注或保护的所有物种和生境方面的知识。这些物种包括：海洋哺乳动物、海龟、海鸟(尤其是迁徙路线)、鲨鱼和其他软骨鱼类(尤其是少为人知的鱼种和某些热带海域)、金枪鱼和长喙鱼(特别是非主要供应市场的鱼种)、冷水珊瑚(特别是其在印度洋中的地方)、温水珊瑚(特别是较深水体的地方)、出海口和三角洲(尤其是对它们进行综合评估)、高纬度冰、热液喷口(特别是其在印度洋中的规模)、海带林和海草床(特别是海带损失程度和影响它们的疾病病理)、红树林(特别是相关物种分类及其与盐沼的相互作用)、盐沼(特别是其提供的生态系统服务)和马尾藻海(特别是与远处生态系统的关联)。¹⁴³ 它们在一定程度上说明了第六部分指出的重要问题。

人类与海洋相互作用的方式

215. 与海洋和与海洋生物群有关的一些问题(例如海洋酸化和鱼类资源评估)与人类影响海洋某些方面的方式(例如，通过二氧化碳排放或渔业)相关联。但是，在很多其他方面，我们尚未充分了解影响海洋或与其相互作用的人类活动，从而无法可持续地管理这些活动。

216. 就航运而言，现已掌握很多关于船舶的去向、所载货物、运营经济学的信息。然而，在其航道和运作如何影响海洋环境方面，我们的知识中仍然存在重大空白，这些问题主要包括船舶制造的噪音、长期油污染和携带非本地入侵物种的程度。其他信息空白涉及航运的社会方面：特别是对海员伤亡人数知之甚少。这是国际海事组织秘书长最近提出的一个问题。¹⁴⁴

217. 从陆地到海洋的输入物对人类健康和海洋生态系统的正常运作都具有严重影响。在世界一些地方，这些问题已仔细研究了 40 多年。在其他地方却找不到什么系统信息。现有知识中有两个重要空白。一是如何将测量排泄和排放的各种不同方式挂钩。地方研究提供了很多关于输入物的资料，但这些资料通常以不同的方式测量和分析，因而难以或不可能比较。有时候使用不同技术很有道理，但改进取得标准化结果和比较能力的方式对全面了解全球情况至关重要。二是世界

¹⁴² 见第 11 和 27 章。

¹⁴³ 见第 42 至 51 章。

¹⁴⁴ 见第 17 章。

不同区域开发了评估当地水域整体质量的不同系统。这里几乎也肯定存在种种这些不同做法的良好理由，但知道如何比较不同的结果将不无助益——特别是在评估不同区域的优先事项时。¹⁴⁵

218. 另一个存在重要知识空白的方面是人们或因水生病原体或有毒输入物而直接或间接因养分水平过高致使藻类大量繁殖所产生的毒素间接致病的程度。除了关于健康危害影响的信息存在空白外，对危害产生的经济影响的了解也存在巨大空白。

219. 在世界上一些地区，近海油气工业收集和公布关于其活动正在如何影响当地海洋环境的众多信息。在世界上其他一些地区，却很少找到或根本找不到这种信息。由于这些流程在大多数地区都非常相似，填补现有关于世界各地在做什么的知识空白将不无助益。

220. 现有的近海采矿业形形色色，因此它们对海洋环境的影响大为不同。对于在沿海区运作的采矿业，沿海区综合管理的负责方必须充分了解所发生的情况——特别是尾料排放和对海洋环境的其他干扰方面的情况。随着近海采矿扩大到更深的水域和国家管辖范围以外的地区，确保收集和公布关于其对海洋环境影响的资料具有重要意义。¹⁴⁶

221. 关于处理海上固体废物(倾弃)的资料非常不完整。如果没有按照 1972 年《伦敦公约》及其 1996 年《议定书》提交报告，就不清楚倾弃究竟是根本没有发生，还是确实发生了而没有报告。这是一个重要的知识空白。其他管辖范围内(或有的)倾弃资料的缺失，也阻碍了对这种废物处理形式影响海洋环境情况的了解。¹⁴⁷

222. 我们对海洋垃圾的了解存在许多空白。除非我们更好地了解海洋垃圾的来源、最终去向和影响，我们将无法解决其产生的问题。尽管世界上有几个国家目前正在对海洋垃圾进行监测，但所使用的规程往往差别很大，妨碍数据的比较和统一。由于海洋垃圾的移动性很大，结果造成知识方面的重大空白。在评估海洋垃圾对沿海区和海洋物种、生境、经济福祉、人类健康和安全以及社会价值的影响方面也存在着信息空白。因为这些垃圾能够进入海洋食物链，有可能影响人类健康，因此最好能有更多关于塑料微粒子和纳米粒子的来源、最终去向和影响方面的资料。同样，由于二氧化钛纳米粒子有可能影响浮游植物，这方面的知识也存在空白。¹⁴⁸

¹⁴⁵ 见第 20 章。

¹⁴⁶ 见第 23 章。

¹⁴⁷ 见第 24 章。

¹⁴⁸ 见第 6 和 25 章。

223. 沿海区综合管理的许多方面仍存在重要的知识空白。负责管理沿海地区的有关方面(至少)需要关于海岸侵蚀、填海造地、沿海工程和河势变化(如河流筑坝或加剧抽水)造成的沉积变化、地方港口的作业和疏浚方式、旅游活动的发展(和计划发展)的方式以及这些发展和计划对当地海洋生态系统(和当地的陆地生态系统)可能产生的影响等方面的信息。如果为所有此类信息制定并遵守公认的标准,将有助于沿海综合管理的发展和成效,以便可以拟订系统性的最佳做法。¹⁴⁹

224. 人类在美学、文化、宗教和精神上与海洋相关的方式也与我们的某些知识空白有关系。数百年来,许多文化都积累了关于海洋的广泛传统知识。这些知识往往面临压力,而且如果不记录就会丧失。例如,波利尼西亚的传统航行知识正在迅速消失,是恰在当口记录下来的。文化习俗(如中国和伊朗的传统造船方法)也在消失,对后代可能不复存在。¹⁵⁰

225. 就人类从海洋中获益的途径而言,我们对人类与海洋相互作用的了解也非常片面。如上文所指出的,目前尚不可能对海洋创造的非销售生态系统服务定值。开展这项工作所需的信息还存在许多空白。为了能够对可能影响非销售生态系统服务的行动选择进行经济估值,需要收集和评价改变地球生态系统运行方式的影响这方面的信息。沿海区综合管理(包括海洋空间管理)、近海油气开采、近海采矿、航路、港口开发和废物处理似乎是这类信息所涉的与管理决定关系特别密切的领域。¹⁵¹

226. 即使在与市场有关的生态系统服务和人类活动方面,也存在重大的信息空白。这些空白包括统一界定生态系统服务和人类活动的范畴、如何估算处于市场边缘的服务和活动的价值,甚至再包括获取有关数据。更好地了解捕捞、航运和旅游等活动真正的总体经济状况将有助于改善这些领域的决策工作。¹⁵²

227. 填补知识上的这些空白相当于一项雄心勃勃的研究方案。如今已经对需要更充分信息的许多问题(例如,关于如何使用海洋遗传资源和海底采矿的实际可能性)进行研究。协作和分享对最好地利用稀缺研究资源十分重要。¹⁵³

七. 能力建设方面的差距

228. 本评估查明的知识空白都指向填补这些知识空白并运用由此成就的知识缺失的所需能力。根据现有的信息,无法指出目前在建设这种能力的安排上存在什

¹⁴⁹ 见第 4、18 和 27 章。

¹⁵⁰ 见第 8 章。

¹⁵¹ 见第 55 章。

¹⁵² 见第 3、9 和 55 章。

¹⁵³ 见第 30 章。

么差距：只有逐一对各国进行调查，了解现有能力建设安排以及这些安排是否适合每个国家的需要，才能在此基础上得出哪方面存在能力建设差距的结论。海洋事务和海洋法司作为经常程序的一部分编写的评估能力建设初步清单¹⁵⁴ 将提供一些初步的信息，在此基础上进行这种审查，但要使这种信息符合每个国家的需要，则需要开展比经常程序第一周期可能进行的更加细致的研究。因此，本节关注最好具备的能力，而不是提供能力建设方面的差距。

229. 第一次全球海洋综合评估纲要要求确定评估海洋环境现状并得益于人类在海洋环境中的各种活动所需要的能力。

230. 某些能力是多种用途所需要的。这种能力最显然的是海洋研究船。这类船只能够提供多功能平台，能够支持地质和生物区系调查、生境测绘和类似的任务。本评估审查了目前世界各地研究船的分布情况。这类船只可由政府、政府机构、大学、独立研究机构或商业企业运作。共同使用可能可行，例如在区域一级共同使用。¹⁵⁵

231. 现从上述要点回到查明的各个知识空白。下列是最好开展的主要能力建设活动。

海洋的物理结构

232. 对海洋物理结构的调查既需要海上勘探能力，又需要实验室和技术人员能力，以分析和解释所得数据。这两者对填补关于国家管辖范围内外海洋物理结构方面的知识差距都至关重要。

海洋的水体

233. 要了解水柱，就必须能够从温度、盐度、分层、化学成分和酸度方面对海洋进行取样、分析和解释。这些数据大部分可以用自动漂浮装置收集，例如本评估中所描述的实时地转海洋学阵列使用的浮标。

234. 了解初级生产和海平面上升的影响需要有关于海平面和叶绿素-a 的信息。这类信息通过卫星传感器收集最有效。其中许多互联网上已有，但需要有取用和解释信息所需的设备和技能才能对当地情况进行调查。

海洋生物区系

235. 要更好地了解海洋生物区系，就必须有能力组织定期收集其数量和分布、健康和生殖成功率的抽样数据，将这些数据汇集纳入数据库(国家或区域级别)，分析和解释这些数据(例如，需要分类学专门知识，以便对物种进行鉴定)，并根

¹⁵⁴ A/66/189 见，附件五和 [A/67/87](#)，附件五。

¹⁵⁵ 见第 30 章。

据这一信息进行评估。最好还应具备开展海洋科学研究的能力，以提高这种监测所依据的科学理解。

236. 要有效管理渔业，就要有船只、设备和技能，以监测和评估鱼类。在这些评估的基础上，还需要有能力制定、采用和强制执行适当的渔业管理政策。这种能力可能要包括能够监测海上情况的渔业保护船只、通过转发器获取卫星数据以监测渔船活动、规范鱼类和其他海产食品(包括不受污染物和病原体污染)市场的体制结构以及从海洋到餐桌各个阶段的必要执行机制。

人类与海洋相互作用的方式

237. 许多影响海洋的人类活动是由商业企业进行的。这些活动预计将发展商业企业的能力，使其能够创造经营企业并遵守相关条例所需的知识和基础设施。但是，公共当局需要有能力确保自己能够建立保障社会和环境利益的适当规章，能够有效地与这些商业企业打交道(其中许多是国际公司)。对相关地方性的公共当局来说，这可能特别困难。

238. 在对影响海洋的人类活动制定注重生态系统的管理方法时(与渔业的管理方法同时制定)，必须有能力收集和处理与活动有关的信息以及该活动作用的海洋生态系统所有方面的信息。所需的确切信息因活动而异。在一些具体的人类活动中可能需要的能力实例是：

- (a) 确定何时需要采取船舶定线措施以保护海洋环境，具体说明并执行这种措施；
- (b) 规划和执行海上灾难应急计划。这些计划可能需要对船舶、飞机、机械和用品投入大量资本；
- (c) 开发和管理有能力处理国际海上运输的港口。目前这类港口开发工作有许多是由商业企业实施和管理的。在这种情况下，需要对这些活动进行适当监管；
- (d) 确保适足的港口废物回收设施，使船舶能及时卸除废物；
- (e) 对船只进行港口国检查，并对发现的缺陷采取后续行动；
- (f) 对海洋的陆源输入物进行取样、分析和解释。这些能力应能包括管道直接排入海中的液体和半液体、排入河流的液体及悬浮固体和河口的水质，可能进入并影响海洋的空中排放。就空中排放而言，最好还能区分人类排放和自然排放；
- (g) 确保将新的、更清洁的技术应用于化学和其他生产过程，以减少重金属和其他有害物质的排放；
- (h) 管理填埋场堆放的固体废物，以防渗出的重金属或其他有害物质进入和影响海洋，并管理废物焚烧，以尽可能减少废气中排放的重金属和其他有害物质；

(i) 提供必要的基础设施和设备，以适当处理陆上的工业排放、空气排放和污水，从而最大限度地减少重金属和其他有害物质的含量，消除可能污染洗浴水和海产食品的水载病原体，并防止过度排放营养物质；

(j) 促进对农业废物和泥浆的适当处理，促进正确使用农用化肥和农药；

(k) 提供监测和控制影响海洋环境的其他人类活动的组织、设备和技能；

(l) 以综合方式管理沿海地区。在旅游业地位重要的沿海地区，这些能力需包括监测和管制旅游开发和游客活动的的能力，使其处在当地生态系统的承载能力允许的限度内。

239. 在综合评估海洋环境的能力方面存在一个普遍差距。综合评估需要汇集：

(a) 环境、社会和经济各方面；(b) 人类活动的所有相关部门；(c) 相关生态系统的所有组成部分(固定的和生物的)。这一意义上的综合评估想法相对较新。它提出了一个挑战性的要求，需要许多不同领域的专家共同努力。

240. 在建设综合评估能力的过程中，必须进一步考虑海洋综合评估的概念。本评估是第一次全球海洋环境综合评估。集体负责这一评估的专家组深信，需要进一步发展和完善进行综合评估的技术。
