



第六十七届会议

暂定项目表* 项目 76(a)

海洋和海洋法

海洋和海洋法

秘书长的报告

摘要

本报告是依照大会第 66/231 号决议第 249 段编写的，以协助有关联合国海洋和海洋法问题不限成员名额非正式协商进程第十三次会议的重点议题、即海洋中的可再生能源的讨论。本报告是秘书长向大会第六十七届会议提交的关于发展和与海洋事务及海洋法有关的问题的报告的第一部分，现正按照《联合国海洋法公约》第 319 条提交公约缔约国。

* A/67/50。



目录

	页次
一. 导言	3
二. 背景情况	4
A. 海洋可再生能源来源	4
B. 技术概览	5
C. 部署状况和潜力	6
三. 政策框架和法律方面	8
A. 国际法	9
B. 有利的国家框架	11
四. 全球和区域一级的进展情况	14
A. 在全球一级	14
B. 在区域一级	16
五. 海洋可再生能源在可持续发展方面的机遇与挑战	17
A. 潜在效益	18
B. 海洋可再生能源的潜在挑战，包括对发展中国家的挑战	20
C. 加强合作和协调、包括促进能力发展的机会	22
六. 结论	24

一. 引言

1. 大会在第 66/231 号决议第 234 段中回顾了其在第 65/37 号决议中的决定，即联合国海洋和海洋法问题不限成员名额非正式协商进程（“非正式协商进程”）在审议秘书长关于海洋和海洋法的报告时，将在第十三次会议上重点讨论海洋可再生能源。本报告讨论的就是这一议题。

2. 对化石燃料的严重依赖以及不断增加的费用和相关的环境关切问题，正在使代用能源成为今后发展的一个重要组成部分。据国际原子能机构称，能源需求在未来 20 年里将增加 40%，其中最主要的增长出现在发展中国家。¹ 全球对新的可再生能源技术的兴趣已在急剧增加。

3. 2002 年可持续发展问题世界首脑会议通过了《约翰内斯堡执行计划》，² 其中要求紧迫地大幅增加全球从可再生来源获得能源的比例。因此，新的可再生能源构成为全球可持续发展愿景和实现千年发展目标的一个重要组成部分。

4. 海洋占地球面积的 70% 以上，它作为潜在的巨大可再生能源来源，正在引起更多的注意。海洋有能力吸收热量作为热能，产生海上的强风、强有力的海流和海浪。储存在海洋中的热能和动能是产生能源的一个相当可观的机会，特别是在近岸地带。近年来，已经开发了若干技术，开展了大量的工业和学术研究，以确定这些技术在技术和经济上的可行性。³

5. 不过，海洋能源技术在开发方面面临着相当大的挑战。虽然预期在未来十年里其费用将低于煤炭，⁴ 但目前的开发工作需要政府提供大量奖励。此外，海洋能源的使用在国内法律体制下还面临着不确定的监管状况，问题包括对航海所构成危险的管理、为该技术的大规模商业化提供进一步的财务奖励（例如更多的研究和开发供资和可再生能源发电上网电价）以及对其相对无危害的环境影响的管理。⁵

6. 本报告第二节介绍了可再生能源的各种海洋来源，第三节回顾了与可再生能源有关的活动的政策框架和法律问题。第四节和第五节分别力求确定在全球和区域各级的开发情况以及在可持续发展范围内的相关机会和挑战。鉴于可再生能源

¹ 秘书长对 2010 年 3 月 19 日在伦敦举行的彭博社新能源财经峰会 (Bloomberg New Energy Finance Summit) 的致辞 (www.un.org/sg/statements/?nid=4447)。

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

³ 国际海底管理局提供的资料。

⁴ M. Esteban 和 D. Leary, “Current Developments and Future Prospects of Offshore Wind and Ocean Energy”, *Journal of Applied Energy*, vol 90(2011), p128.

⁵ 联合国大学高级研究所提供的资料。

在许多国家仍然是新兴的、正在增长的工作领域，在介绍其开发和应用情况或与其相关的国家和区域监管框架时不可能做到详尽无遗。

7. 秘书长谨此对本报告的编写提供资料的组织和机构表示感谢，它们是：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(海委会)；联合国环境规划署(环境署)；国际海底管理局；国际海道测量组织；美洲国家组织；保护东北大西洋海洋环境委员会；联合国气候变化框架公约秘书处、地中海渔业总委员会秘书处、黑海委员会秘书处、《养护移栖物种公约》秘书处以及《养护波罗的海、东北大西洋、爱尔兰海和北海小鲸类协定》秘书处；联合国大学高级研究所。⁶ 本报告还载有来自学术来源的资料。

二. 背景情况

A. 海洋可再生能源来源

8. 可再生能源是指源自太阳、地球物理或生物来源的任何形式的能源，它由自然进程获得补充，其补充速度等于或大于使用速度。可再生能源技术各种各样，可满足全部能源服务需求。与化石燃料不同的是，大多数形式的可再生能源产生很少或不产生二氧化碳排放。⁷

9. 海洋可再生能源是可再生能源的一个分支，它涉及海洋环境中的自然进程。海洋可再生能源共有四类：海洋能源；在近海地区安装的涡轮机产生的风能；海里的地热资源产生的地热能源；海洋生物质、尤其是藻类产生的生物能源。⁸

10. 海洋能源来自海水潜在的动能、热能和化学能，⁹ 可将其加以转变，以便除其他外提供电力或热能以及饮用水。¹⁰ 海洋中的可再生能源有六类不同的来源，每一类的起源都不同，需要不同的技术加以转变：海浪；潮差；潮流；洋流；海洋热能的转变；以及盐差。¹¹

11. 海浪是由风吹过水面的能量转换生成的。潮差是指海潮周期性的涨跌，潮流是因潮汐涨跌导致的水体的水平流动造成的。洋流发生在公海，由风吹动，而且

⁶ 作者已授权将其张贴在网上的文稿见：www.un.org/Depts/los/general_assembly/general_assembly_reports.htm。

⁷ 政府间气候变化专门委员会，《关于可再生能源和缓解气候变化的特别报告》(2011年)，第164页。

⁸ 同上，第962页。

⁹ 一个物体的动能是由于其运动而拥有的能量(定义见http://en.wikipedia.org/wiki/Kinetic_energy)。

¹⁰ 政府间气候变化专门委员会(上文注7)，第8页，方框SPM.1。

¹¹ 同上，第503页。

从全球来看也是地球自转以及对水体的有关自然物理力作用的结果。¹² 海洋热能转换是由海水中留住约 15% 的阳光作为热能的上层与较冷的深层之间的温差产生的。盐差出现在淡水与海水混合的地方，例如在河口；这一混合释放出作为热的能量。¹³ 风能是通过控制移动空气的动能而产生的，生物能是通过各种进程从生物质产生的一种能，地热能是利用地球内部的热能产生的一种能。

B. 技术概览

12. 目前拥有各种技术选择来利用海洋能源。此类技术的开发程度不一，既有构想、研究与开发，也有原型机阶段。潮差技术是被认为是成熟的唯一一种海洋能源技术。¹⁴

13. 目前也有多种技术俘获海浪能并将之转换为电。有关装置按下列形式划分：与不同的波浪运动，即起伏、浪涌和冲击，交互作用的方式；在水里安装的深度，自浅至深；以及装置离岸的远近，从海岸线到海上。¹⁵

14. 潮差技术是在有较大潮差的入海口或湾口建一道挡潮闸。挡潮闸在潮汐发生变化后拦住水，有控制地让水流过挡潮闸中的涡轮机发电。¹⁶ 法国La Rance自1966年以来一直在运营一个 240 兆瓦的发电站，它在最近才由大韩民国 254 兆瓦的Sihwa湖潮汐发电站超过。大韩民国在仁川建有另一个更大的 812 兆瓦的发电站，预定将于 2015 年完工。

15. 潮流和洋流技术将有关装置直接放在海流中，而不是将水拦截起来发电。此类装置有若干不同的运作原则，因而目前有 50 多种概念型或原型潮流装置。现在没有试验性或示范发电厂来利用洋流，因为目前没有俘获慢速海流的技术。¹⁷

16. 海洋热能转换是一种利用海洋吸收的太阳能的海洋可再生能源技术，因此预期在赤道和热带地区有可能较多地采用。不过，小型海洋热能转换系统的试验在工程上继续经历与抽吸、保持真空和管道有关的挑战。盐差能是通过逆向的电渗析进程或渗透动力进程加以利用的，前者以淡水与咸水在化学潜能上的差异发挥作用，后者则以淡水和咸水的自然混合倾向所驱动。第一台渗透动力装置的原型机已于 2009 年在挪威投入运作。¹⁸

¹² 同上，第 506 页。

¹³ 同上，第 507 页。

¹⁴ 同上，第 6.3.1 章。

¹⁵ 同上，第 6.3 章和第 6.4 章；国际能源署(能源署)关于海洋能源的执行协议，《海洋能源：全球技术发展状况》(2009 年)，网址是www.ocean-energy-systems.org，第 2 节。

¹⁶ 政府间气候变化专门委员会(上文注 7)，第 6.3 章和第 6.4 章。

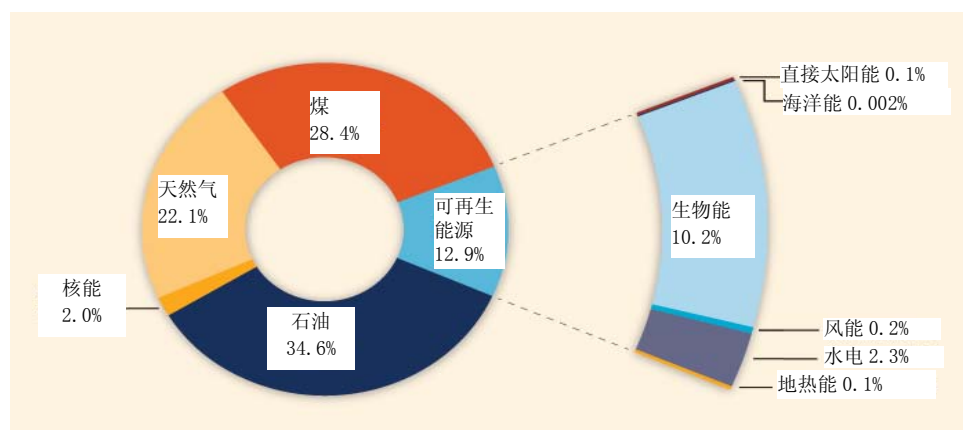
¹⁷ 同上。

¹⁸ 同上，第 90 页。

17. 海上风能虽然不如岸上技术成熟，但仍在开发中，有机会取得持续进步。海上的涡轮机通常比岸上的设施要大，除此之外在设计上功能类似。随着技术和经验的增加，海上涡轮机正被安装在更深、更远的水体中，这样可在更开阔的地点利用更强的风。¹⁹

C. 部署状况和潜力

18. 海洋可再生能源仍处于发展初期阶段(见下文第二节C部分)。²⁰ 2008年，海洋可再生能源在所有可再生能源产量所占份额不足1%。然而，政府间气候变化专门委员会(气候专委会)指出，据估计，技术上可开发的海洋可再生能源，不包括海上风能，每年可达7 400 艾焦(EJ)，远远超过人类当前和今后的能源需求。²¹ 首个海上风力发电厂安装于1991年，由11个450千瓦的涡轮机组成，截至2009年底，全球已安装的风力发电能力的1.3%是海上风能，共计2 100兆瓦。估计每年近岸的海上风力发电能力介于15至130艾焦之间，预计更深水域潜力更大。²² 为给这些数字提供背景，应当指出，2008年，世界能源供应总量为492艾焦耳。²³ 下图显示了2008年全球能源的来源。²⁴



¹⁹ 同上，第7.3章。

²⁰ 环境署，《2011年全球可再生能源投资趋势》，第42页。

²¹ 气候专委会(上文注7)，第501页。艾焦相当于 10^{18} 个焦耳。它是一个用来描述国家或全球能源预算的很大的能源单位。万亿瓦年是指一年中传输或消费1万亿瓦(万亿= 10^{12} 瓦)电力的能源。1万亿瓦年相当于31.54艾焦。

²² 同上，第539页。

²³ 同上，第9页。

²⁴ 同上，第174页，图1.10。可再生能源的最大来源是生物质能(10.2%)，其中大部分(约60%)是发展中国家用于做饭和取暖的传统生物质能，不过现代生物质能应用迅速增加(38%)。除了传统生物质能60%的份额，估计有20%至40%的生物质能使用没有反映在正式的初级能源数据库中，如牛粪、未计入的木炭生产、非法采伐、薪柴采集和农业残余物的使用。

19. 小岛屿发展中国家沿海人口多，沿海地区基础设施薄弱，替代能源资源缺乏，非常适合发展海洋热能转换。²⁵ 只要温暖的地表水和寒冷的深层水之间的温度相差约 20° C (36° F)，海洋热能转换系统就可以发很多电，并且，对周围环境的影响很小。因此，海洋是巨大的可再生资源，能帮助陆地有限、陆上自然资源也有限的小岛屿发展中国家生产数十亿瓦的电力。据一些专家估计，这一潜力可达 10¹³ 瓦的基本负荷发电。海洋热能转换系统的显著特点是，其最终产品不仅包括电力形式的能源，还包括其他若干协同产品。²⁶ 海洋热能公司目前正在设计位于巴哈马群岛的世界上头两个商业海洋热能转换厂，以促进海洋可再生能源技术在西加勒比地区的发展。²⁷

20. 对于海洋能源，装机容量要到 2020 年后才能很大。²⁸ 加拿大 2010 年 12 月推出的海洋可再生能源技术路线图，设想快速部署海洋可再生能源技术，以实现装机容量于 2016 年达到 75 兆瓦，2020 年达到 250 兆瓦，2030 年达到 2 000 兆瓦的目标。²⁹ 然而，已经注意到，潮汐能和海浪能即将成为商业现实。³⁰

21. 在欧洲，预计将为能源系统作出最显著贡献的海洋能源资源是海浪、海上风力、潮流和潮差。挪威和荷兰³¹ 正在开发渗透系统，同时，欧洲几个国家正在研究海洋热能资源。³²

22. 最近，海洋可再生能源技术在欧洲已跨过了试点项目阶段。³³ 在这项技术的开发和商业化方面的主要领先者是比利时、³⁴ 丹麦、³⁵ 芬兰、法国、爱尔兰、³⁶ 意大利、挪威、葡萄牙、³⁷ 西班牙³⁸ 和大不列颠及北爱尔兰联合王国。后者

²⁵ 海委会提供的资料。另见气候专委会(上文注 7)，第 92 页。

²⁶ Al Binger, "Potential and future prospects for ocean thermal energy conversion in small islands developing states", 见 http://ict.sopac.org/compendium-documents/CLR_201100149_20040428105917_OTEC_UN.pdf。

²⁷ 见 www.otecorporation.com。

²⁸ 气候专委会(上文注 7)。

²⁹ 见 www.oreg.ca/web_documents/mre_roadmap_e.pdf。

³⁰ Adnan Z Amin, "Realising the Promise of Renewable Energy", IRENA, ClimateAction 2011-2012(见 www.irena.org)。

³¹ 见 www.wetsus.nl。

³² 关于正在马提尼克岛、留尼汪岛和塔希提开展的项目的例子，见 <http://en.dcnsgroup.com/energy/marine-renewable-energy/ocean-thermal-energy/>。

³³ 欧洲联盟提供的资料。

³⁴ 见 www.mumm.ac.be/EN/Management/Sea-based/windmills_table.php。

³⁵ 见丹麦能源署, "Future Offshore Wind Farms-2025" (2007 年, 2011 年更新), 网址为 www.ens.dk/en-US/supply/Renewable-energy/WindPower/offshore-Wind-Power/Future-offshore-wind-parks/Sider/Forside.aspx。

³⁶ 见爱尔兰国家可再生能源行动计划, 网址为 www.dcenr.gov.ie/NR/rdonlyres/03DBA6CF-AD04-4ED3-B443-B9F63DF7FC07/0/IrelandNREAPv11Oct2010.pdf。更多信息见 www.dcenr.gov.ie/Energy/Sustainable+and+Renewable+Energy+Division/。

目前拥有装机容量 3.4 兆瓦，所获项目租约多于其他国家总和。最近估计表明，联合王国的海洋能源到 2050 年将达到 27 千兆瓦(GW)。³⁹ 德国于 2009 年建成了其首个海上风力发电场，并同时推出了一项研究方案。⁴⁰

23. 风力发电能力已发展成商业规模，并已安装在离岸地点，主要位于欧洲，⁴¹ 截至 2009 年底，全球总装机容量为 2 100 兆瓦。⁴² 波浪和潮流(或潮汐流)能源部分主要处于示范阶段，一些已得到有限部署，若干国家称，截至 2010 年底，分别达到了 2 和 4 兆瓦。⁴³ 目前没有技术用于海底地热发电。⁴⁴ 虽然已启动从海藻中提取生物燃料的研究，⁴⁵ 但其作为生物能来源的潜在作用十分不明朗。⁴⁶

三. 政策框架和法律方面

24. 自 1992 年 6 月联合国环境与发展会议在巴西里约热内卢召开以来，关于可持续发展的讨论非常重视可再生能源问题，作出了一系列承诺，并制定了一系列倡议。例如，“21 世纪议程”认为，能源对于经济和社会发展和生活质量的提高至关重要，但世界许多能源的生产和消费方式不可持续。因此，它呼吁采取若干步骤和行动，以发展无害环境的能源系统，特别是新能源和可再生能源。⁴⁷ 2002 年可持续发展问题世界首脑会议通过的《约翰内斯堡执行计划》也涉及可再生能源问题，承诺大幅增加可再生能源在全球能源供应总量中的份额。⁴⁸

25. 秘书长于 2011 年推出了主题为“人人享有可持续能源”的新举措，以动员全球就三个挂钩的举措采取紧急行动，包括到 2030 年底之前将可再生能源在全

³⁷ 见 <http://en.wavec.org/index.php/34/cao-central-pico/>和 www.seaforlife.com/EN/FrameIndex.html。

³⁸ 西班牙 2010-2020 年可再生能源计划的第 4.4 节专门针对海洋能源领域问题。

³⁹ 见 Renewable UK, “Sea Power: Funding the Marine Energy Industry 2011-2015” (2011), 网址为 www.bwea.com。英国可再生能源路线图确定海上风力发电和海洋能源属于可以让英国实现其 2020 年可再生能源的目标的技术(见 www.decc.gov.uk/en/content/cms/)。

⁴⁰ meeting_energy/renewable_ener/re_roadmap/re_roadmap.aspx。

⁴¹ 气候专委会(上文注 7)，第 13 页。

⁴² 气候专委会(上文注 7)。

⁴³ 见 A/66/70/Add. 2，第 250 段。

⁴⁴ 气候专委会(上文注 7)，第 4.6.4 章。

⁴⁵ 见 A/64/66/Add. 1，第 159 段，以及 A/66/70/Add. 2，第 166 段。

⁴⁶ 气候专委会(上文注 7)，第 2.8.5 章。

⁴⁷ 《联合国环境与发展会议的报告，1992 年 6 月 3 日至 14 日，里约热内卢》，第一卷，《环发会议通过的决议》(联合国出版物，出售品编号：C.93.I.8 和更正)，决议 1，附件二。第 4.18、第 9.9 至 9.12 和第 9.18 段。

⁴⁸ 见《约翰内斯堡执行计划》(上文注 3)，第 7(e)、9(a)和(c)、20、59(b)以及 62(j)段。

球能源结构中所占份额增加一倍。这一举措旨在动员所有关键利益攸关方采取行动，为 2012 年人人享有可持续能源国际年做出贡献(见大会第 65/151 号决议)。

26. 然而，迄今为止，这些承诺中没有一个专门针对海洋可再生能源。

27. 《联合国海洋法公约》是海洋可再生能源法律框架的基础，一系列有关文书和全球、区域和国家各级措施作为补充。

A. 国际法

28. 关于海洋可再生能源的国际法律框架主要涉及：各国在各海区的权利和义务以及有关在其中所发现的资源的权利和义务；在各海区建立和使用开发能源的设施和结构；输送所产能源；保护和保全海洋环境，使其免受旨在发展、部署、开发和传输这类能源的各项活动产生的已知或可能的不良影响。在这方面，海洋可再生能源的发展需要小心平衡海洋空间和资源各用户之间的利益，以及一些文书规定的各国的权利和义务。

1. 《联合国海洋法公约》

29. 1982 年《联合国海洋法公约》(联合国,《条约汇编》,第 1833 卷,第 31363 号)规定了在海洋中开展的一切活动都必须遵守的法律框架。因此,其条款和所设立的管辖框架也适用于海洋可再生能源的开发利用。

30. 沿海国在内水享有充分主权,可以自由规定海洋可再生能源设施的位置,但须受无害通过权以及保护和保全海洋环境的义务的限制(见下文)。这还适用于如果确定直线基线的效果使原来并未认为是内水的区域被包围在内成为内水的情况(第二和第八条)。同样,沿海国对其领海的主权意味着其拥有开发该区以利用海洋资源生产可再生能源的主权,但受无害通过权的限制(第十七条)。沿海国可制定关于无害通过领海的法律法规,包括关于航行安全、保护电缆和管道以及保护海洋环境法律法规,例如,在可再生能源设施周围采用指定海道和分道通航制(第二十一和第二十二条)。

31. 《联合国海洋法公约》明确规定,沿海国在专属经济区内有在该区内从事经济性开发和勘探,如利用海水、海流和风力生产能源等活动的主权权利(第五十六条)。第五十六条并未提及所有能源类型,可以合理理解为包括海洋环境中产生的任何类型的能源。沿海国在专属经济区内根据该公约行使其权利时,应适当顾及其他国家的权利和义务,包括航行方面(第五十六条)。关于用于开发和运输海洋环境中可再生能源的设施方面,该公约中有条款针对在专属经济区内和大陆架上建立和使用人工岛屿、设施和结构,包括在周围设置安全地带(第五十六、第六十和第八十条),以及在大陆架上铺设海底电缆和管道的问题(第七十九条)。

32. 铺设海底电缆和管道以及建设国际法所允许的其他设施也属于公海自由,但受关于大陆架的第六部分的限制(第八十七和第一一二条)。

33. 还应铭记该公约规定各国有保护和保全海洋环境的一般义务(第一九二条), 因为海洋可再生能源项目可能会影响海洋环境(见第五部分)。这包括各国有义务采取措施, 防止、减少和控制任何来源的海洋环境污染(第一九四条)以及由于在其管辖或控制下使用技术而造成的海洋环境污染(第一九六条)。各国还应监测污染的危险或影响(第二〇四条), 并评估其管辖或控制下可能对海洋环境造成大量污染或重大和有害变化的活动的潜在影响(第二〇六条)。公约第十三和第十四部分分别涉及海洋科学研究以及海洋技术的发展和转让, 也涉及海洋可再生能源的开发利用。同样, 有关执行该公约第十一部分的协定也可适用于可能涉及海洋矿物资源的勘探和开采以及地区海洋环境的保护的海洋可再生能源项目。

2. 其他文书

34. 若干全球部门文书虽然不是直接或专门针对海洋可再生能源, 但也适用于这类能源的开发利用。

35. 关于航行安全的全球性规则和条例主要由国际海事组织(海事组织)制定。特别是, 在设施方面, 其中包括: 1974年《国际海上人命安全公约》; 经修订的1985年11月20日海事组织关于船舶定线制的一般规定的第A.572(14)号决议; 1989年10月19日海事组织关于海上设施和结构周围安全地带和航行安全的第A.671(16)号决议; 以及1989年10月19日海事组织关于拆除专属经济区内大陆架上废弃不用的近海装置和结构的指导方针和标准的第A.672(16)号决议。

36. 关于海上风电场在水面上空延伸的问题, 有关规定包括1944年《国际民用航空公约》(《条约汇编》, 第15卷, 第102号)所载条款和国际民用航空组织(国际民航组织)制定的规则, 它们规定, 民用飞机可以在沿海国的领土和领水上空飞行, 但必须遵守国际民航组织和国内监管当局颁布的安全和空中航行规定。

37. 关于所产可再生能源的传送和运输方面, 相关条约还包括经1886年12月1日《保护海底电缆宣言》修订的1884年《保护国际海底电缆公约》以及1887年7月7日《保护海底电缆议定书》。

38. 关于海洋可再生能源有关活动的环境影响, 应铭记《生物多样性公约》(《条约汇编》, 第1760卷, 第30619号)第14条关于环境影响评估的规定, 该规定适用于其缔约方管辖或控制下进行的各流程和活动, 无论其影响发生在何处。若干区域海洋公约及其议定书所载条款涉及海上设施和管道以及(或)进行环境影响评估。⁴⁹

39. 《联合国气候变化框架公约》(《条约汇编》, 第1771卷, 第30822号)要求缔约方将温室气体浓度稳定在防止对气候系统造成危险的人为干扰的水平, 也为

⁴⁹ 见如1974年《保护波罗的海地区海洋环境公约》(《赫尔辛基公约》); 1992年《保护东北大西洋海洋环境公约》; 以及1995年《保护地中海海洋环境和沿海区域公约》(《巴塞罗那公约》)。

海洋可再生能源的发展提供了背景。在根据该公约的《京都议定书》(《条约汇编》,第 2303 卷,第 30822 号)第 12 条设立的清洁发展机制下,议定书附件 1 所列缔约方可以执行减排项目,以不包括在附件 1 中的缔约方受惠,从而获得经认证的减排信用,一个单位的信用相当于一吨二氧化碳。在这方面,海洋可再生能源项目有潜力作为清洁发展机制活动加以发展。

B. 有利的国家框架

40. 建议各国政府通过可再生能源方面的各项政策,推动更多使用可再生能源。制定了此类政策或法律的国家数已增加了 1 倍,从 2005 年初的约 55 个国家增加到了 2011 年初的 119 个国家。⁵⁰ 世界各国国内的监管经验是“边做边学”。⁵¹ 采取的监管措施和政策措施包括制定监管许可或批准程序(包括示范项目的任何特殊程序)方面的法律或条例;取得项目空间租赁或使用权的程序;审查项目产生的影响,包括环境、航运、捕鱼、休闲使用方面的影响;以及电网的进入。许多国家显然没有设立明确的单一许可机构,因此不得不依据零散的行业法律和监管进程开展项目。各国政府正在制订更多的奖励措施,例如可再生能源发电上网电价、补助金、补贴和税款抵减,促进在可再生能源方面取得新进展。⁵²

41. 从以下部分例子可以看出目前一些区域已出台或正在制订中的各项政策、法律和措施的某些方面。⁵³

42. 在非洲,南非的例子表明,虽然南非未制定专门的国家海洋能政策,但依据 2004 年国家能源管理者法,在与可再生能源发电上网电价相关的 2009 年管理准则框架内采用海洋能发电上网电价。⁵⁴

43. 在亚洲和太平洋,若干国家制定了可再生能源(其中在大多数情况下包括风能和海洋能)的奖励机制和扶持措施。澳大利亚维多利亚州可再生能源目标机制是一项市场措施,以便到 2016 年,维多利亚州 10%的耗电量源于可再生能源。新西兰 2011 年公布的国家能源战略目标是到 2025 年,将可再生能源发电量所占比例提高至 90%。2004 年通过了法律修正案,以精简可再生能源项目的准许程序。⁵⁵ 新西兰

⁵⁰ 21 世纪可再生能源政策网络,《全球可再生能源状况 2011 年报告》(2011 年 7 月)。

⁵¹ 国际能源署,《海上风能方面的经验》(2005 年)。

⁵² 环境署及其他机构,《蓝色世界的绿色经济》(2012 年),可查阅 www.unep.org。也可见政府间气候变化专门委员会,《关于可再生能源和缓解气候变化的特别报告》(2011 年)。

⁵³ 更多例子见国际能源署/国际可再生能源机构全球可再生能源政策和措施数据库,网址 www.iea.org。

⁵⁴ 见海洋能源系统,“世界海洋能源——南非”,网址: www.ocean-energy-systems.org/country-info/south_africa/。也可见南非海洋能源管理者咨询文件,“审查可再生能源发电上网电价”(2011 年)。

⁵⁵ 资源管理(能源和气候变化)修正法(2004 年)。

还颁布了可再生能源发电国家政策声明。⁵⁶ 菲律宾有关新能源和可再生能源的第 462 号行政令(1997 年, 2000 年订正)旨在加快勘查、开发、使用海洋能、太阳能和风能, 并实现商业化。中国的可再生能源法(2005 年)涵盖了所有主要的可再生能源, 在 2009 年对该法进行修正后, 中国制订了海洋能发展规划和奖励政策。⁵⁷ 大韩民国针对风能和潮汐能/海洋能制订了有差别的可再生能源发电上网电价。⁵⁸

44. 在欧洲联盟内, 有关促进使用可再生来源产生能源的第 2009/28/EC 号指令确定了到 2020 年实现 20% 可再生能源目标的依据。有关评估某些计划和方案对环境的影响的第 2001/42/EC 号指令也适用于可再生来源产生的能源, 并要求在决策过程的初期阶段进行战略性环境评估。⁵⁹

45. 欧洲联盟若干成员国也对海浪能和潮汐能产生的可再生能源实行了可再生能源发电上网电价。具体而言, 在丹麦, 丹麦能源局是负责协调相关机构中的批准程序和颁发海上能源协调许可的主管部门。制定了环境监测方案, 确保可以避免或减少重大负面影响。⁶⁰

46. 在德国, 可再生能源法的最新修正案于 2012 年 1 月 1 日生效, 其中规定了一个空间规划系统, 其中包括指定了优先地区, 不允许或不批准与指定优先事项不符的使用, 从而圈出海上风力农场的潜在地点。⁶¹ 同样, 2008 年, 葡萄牙在沿海划定了海事试点区域, 以利用海浪能, 支持部署上海浪能原型机和建立海浪能农场。设立这一区域是为了通过一个管理机构, 确保简化和快速发放许可证, 同时又以此明确并促进建立海上走廊, 修建并维护周边(包括陆上)的行业基础设施。⁶²

47. 英国根据 2004 年的能源法和 2009 年的海洋和沿海准入法, 建立了可再生能源区, 它延伸至从测算领海宽度的基线量起多达 200 海里。还根据 2009 年的准入法制定了一个海洋规划系统, 设立了一个海洋管理组织, 作为主要的规划和管

⁵⁶ 见新西兰到 2050 年的能源战略: 为我们的未来提供能源(2007 年)。

⁵⁷ 海洋能源系统, 《2011 年年度报告》, 附件。海洋能源系统是国家间的一个政府间协作机制, 在国际能源署设立的一个框架下开展工作。

⁵⁸ 可再生能源发电上网电价(电力商业法), 2001 年(2009 年得到调整)。也可见国际能源署, 国际能源署国家的能源政策: 大韩民国 2006 年审查情况。可再生能源发电上网电价是旨在加速在可再生能源技术方面进行投资的一个政策机制。

⁵⁹ 欧洲联盟提供的资料。

⁶⁰ 同上。

⁶¹ 海洋能源系统, 《2010 年年度报告》。

⁶² 第 5/2008 号法令。

理机构。⁶³ 2011 年还制订了一个海洋能源方案，以便在商业规模上开发和安装海浪和潮汐设施。

48. 在欧洲其他地方，挪威 2010 年近海能源法从财政上支持研究和原型项目。该法还就近海资源开发项目的许可和安装基础设施程序作了规定，并制定了具体的评估指南。

49. 在拉丁美洲，智利 2008 年通过了非常规可再生能源法，适用于诸如地热、风能和潮汐能等可再生能源。该法规定了限额制度，要求能源供应公司到 2024 年证明，其能源贸易总额中有 10% 的能源来自可再生能源。⁶⁴

50. 在北美，加拿大 2010 年着手制定一项战略，以支持在海洋可再生和清洁能源举措方面建立一个高效的监管框架。还制订了一个海洋可再生能源技术路线图，为加拿大参与海洋可再生产业和拥有支持这一产业并使其实现商业化的关键能力提供明确的战略蓝图。⁶⁵

51. 美利坚合众国正在努力精简许可程序，解决海洋可再生技术发展在管理上的不确定性。美国 2009 年颁布了可再生能源和外大陆架现有设施替代使用的最终裁定。⁶⁶ 国家海洋理事会颁布了国家海洋政策执行计划草案，其中列出了有关包括可再生能源在内的各种资源的新兴可持续使用的支持步骤。⁶⁷ 2012 年 1 月能源部发布的两份报告表明，到 2030 年，美国沿海的海浪能和潮汐能发电量可以提供美国 15% 的电力。⁶⁸ 联邦能源管理委员会 2012 年 1 月 23 日为位于纽约市东河的一个潮汐能项目发放了第一个试点项目许可证。⁶⁹

52. 这些例子说明了政府通过创造可预测的、稳定的研究、开发和投资环境在促进海洋可再生能源方面的作用。有关措施包括制定研究和创新政策，制定市场政策以提供有利的市场框架，为精简的许可程序制定明确的监管框架。制定适当的

⁶³ 2009 年海洋和沿海准入法。

⁶⁴ 见 www.cne.cl/cnewww/opencms/03_Energias/Renovables_no_Convencionales/tipos_energia.html。

⁶⁵ 见海洋能源系统，“世界海洋能源—加拿大”，网址：www.ocean-energy-systems.org/country-info/canada/。

⁶⁶ 见 www.iea.org/textbase/pm/?mode=re&id=4445&action=detail。

⁶⁷ 见 www.whitehouse.gov/administration/eop/oceans/implementationplan。

⁶⁸ 见“Mapping and Assessment of the United States Ocean Wave Energy Resource”和“Assessment of Energy Production Potential from Tidal Streams in the United States”，网址 <http://energy.gov>。

⁶⁹ 见 www.ferc.gov/media/news-releases/2012/2012-1/01-23-12-order.pdf。

法律框架和合适的财政奖励机制可以提供透明程序，使社区利益攸关方、新兴产业和管理者从中受益。⁷⁰

四. 全球和区域一级的进展情况

53. 气候变化、油价高涨、人口增长、能源需求增加以及寻求负担得起的、清洁、安全能源等多种因素的综合作用促进了海洋可再生能源的逐渐发展。在 2011 年 11 月 28 日至 12 月 11 日在南非德班举行的《联合国气候变化框架公约》第十七次缔约方会议上，各国再次申明它们承诺限制或减少温室气体的排放，这将有可能推动包括海洋可再生能源在内的可再生能源的发展。各国政府商定《京都议定书》下的第二个承诺期将于 2013 年 1 月开始。各国政府还申明了包括工业化国家和发展中国家在内的 89 个国家在框架公约下做出的减排承诺，涉及从现在起到 2020 年这一期间全球温室气体排放量的 80%。各缔约国还商定了一个即期工作方案，以开展更多减排行动。⁷¹

A. 在全球一级

54. 国际可再生能源机构是授权促进广泛和更多地采用和可持续地利用包括海浪能、潮汐能和热能在内的一切形式的可再生能源的政府间组织。75 个国家 2009 年成立了国际可再生能源机构并签署了该机构规约。截至 2012 年 1 月，国际可再生能源机构的成员国包括 155 个国家和欧洲联盟，其中 86 个国家和欧洲联盟批准了该机构规约。国际可再生能源机构将自身定位为一个总括性合作平台，目标是成为向可再生能源领域提供广泛的、可靠服务的核心枢纽。⁷² 与可再生能源相关的经济和结构问题对于发展中国家来说特别具有挑战性。为此，国际可再生能源机构促进在这一领域的信息交流和能力建设。同样，联合国工业发展组织设立了一个可再生能源信托基金，旨在帮助发展中国家和经济转型国家在生产中更多使用可再生能源。

55. 2001 年设立的海洋能源系统(又称“海洋能源系统执行协议”)是隶属于国际能源署的一个政府间协作机构。目前，该系统有 18 个成员国。⁷³ 海洋能源系统制定了到 2050 年实现 748 千兆瓦海洋能的全球目标，届时，这将减排 52 亿吨二

⁷⁰ Michelle E. Portman: “Marine Renewable Energy Policy: Some US and International Perspectives Compared”, *Oceanography*, vol. 23, Number 2, a Quarterly journal of the Oceanography Society (2010)。

⁷¹ 《联合国气候变化框架公约》秘书处提供的资料。

⁷² 见 www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=cat&PriMenuID=13&CatID=9。

⁷³ 比利时、加拿大、中国、丹麦、德国、爱尔兰、意大利、日本、墨西哥、新西兰、挪威、葡萄牙、大韩民国、南非、西班牙、瑞典、联合王国、美国。

氧化碳，到 2030 年创造 160 000 个直接就业机会。海洋能源系统在题为“海洋能源国际愿景”的报告中描述了全球海洋能源事业的当前状况、机遇和挑战。⁷⁴

56. 联合国教育、科学及文化组织政府间海洋学委员会发起了全球海洋观测系统，为气候服务和气候科学提供海洋和沿海观测，包括提供社会经济数据。该观测系统有可能提供海洋能源项目的海洋空间规划所需的基线数据。政府间海洋学委员会指出，鉴于有利用潮流、海浪波、海洋温度梯度、甚至盐水的渗透压的多种多样的海洋可再生能源技术，需要详尽的环境资料，以便使技术与有关地点相匹配，并进行有效的环境影响评估。⁷⁵

57. 由于开发可再生能源需要提供价格适中的金属(铜镍合金、钴和锰)，国际海底管理局指出，愿意随时为有关海洋可再生能源的政策提供帮助。⁷⁶ 此外，可再生能源技术工业化生产需要越来越多的稀土元素和其他金属。最近，国际海底管理局启动了一项研究，调查从海底提取稀土元素在经济和技术上的可行性及资源评估。国际海底管理局还指出，正在考虑在今后的开采平台上使用可再生能源，例如利用漂浮或漂移海洋热能机械为开采作业发电，以及使用风力涡轮机和海浪能。

58. 开发海洋可再生能源需要详细的水文资料，只有这样才能以安全、高效和环境友好的方式进行开发。所需资料包括但不仅局限于海底地形及构成、水位变化、海浪统计以及严重海洋条件的发生情况。有了这些资料后才能绘制各种航海图和其他产品，协助搭建利用海洋可再生能源所需的基础设施。国际海道测量组织是由各国水文局组成的一个政府间机构，负责开展水文测量、绘制航海图以及分发海上安全资料。国际海道测量组织成员国在世界各地设立了 15 个区域海道测量委员会，为水文活动提供区域合作与支持。⁷⁷

59. 联合国环境规划署(环境署)对风能资源进行了评估和研究，以便为公共和私营部门的决策提供信息。此外，环境署还就制定支持可再生能源的广泛的政策方法向发展中国家提供建议，并支持为可再生能源领域的小型 and 微型企业创造有利环境。⁷⁸

60. 《养护野生动物移栖物种公约》秘书处指出，气候变化有可能对许多海洋洄游类物种生境的质量、适宜性及可用性造成严重后果，同时给物种本身带来直接影响，而开发可再生能源可能会缓解气候变化的影响。不过，开发活动带来水下

⁷⁴ 见www.ocean-energy-systems.org/news/international_vision_for_ocean_energy/。

⁷⁵ 海洋学委员会提供的资料。

⁷⁶ 国际海底管理局提供的资料。

⁷⁷ 国际海道测量组织提供的资料。

⁷⁸ 见www.unep.org/climatechange/mitigation/RenewableEnergy/tabid/29346/Default.aspx。

噪音、与涡轮机或作业船发生碰撞的风险加大以及生境改变，包括改变水流和海洋平面，也可能给海洋洄游类物种，特别是鲸目动物和候鸟造成严重干扰。为解决这些问题通过了若干决议。⁷⁹

B. 在区域一级

61. 亚洲和太平洋地区正在实施若干研究和开发项目，特别是在澳大利亚、日本、新西兰和大韩民国。⁸⁰ 为进一步探索海洋可再生能源技术，海委会西太平洋小组委员会 2012 年 2 月 16 日至 18 日在马来西亚马六甲举办了关于西太平洋海洋可再生能源技术发展现状的研讨会。研讨会旨在推动建立研究和开发网络，发展和实施海洋可再生能源技术，并在成员国之间分享最佳做法和确定试点项目。⁸¹

62. 欧洲联盟委员会在过去 20 年支持了 48 个能源研究方案。⁸² 2010 年，欧洲海洋能源协会发表了欧洲可能开发的海洋能源（波浪和潮流）的路线图，构想不迟于 2050 年实现约 188 千兆瓦的装机容量，即占欧洲预计消耗量的 15%。⁸³ 2011 年 9 月，爱丁堡大学（英国）代表欧洲联盟委员会资助的海上可再生能源转换平台协调行动项目，⁸⁴ 发表了至 2030 年的海上风能、波浪能和潮流能综合路线图。路线图报告了欧洲各地上述资源的位置，预测了海洋能源和海上风能各部门不同的开发时间表，并揭示了各种资源综合在一起的潜力。⁸⁵

⁷⁹ 《养护移栖物种公约》关于为降低水下噪音污染以保护鲸目动物和其他生物而采取的进一步措施的第 10.24 号决议（2011 年）；关于人为海洋噪音对鲸目动物和其他生物的不利影响的第 9.19 号决议（2008 年）；关于风力涡轮机和移栖物种的第 7.5 号决议（2002 年）。《关于养护黑海、地中海和邻近大西洋海域鲸目动物的协定》缔约国会议关于解决《关于养护黑海、地中海和邻近大西洋海域鲸目动物的协定》地区人为噪音对鲸目动物影响准则的第 4.17 号决议（2010 年）。《波罗的海、东北大西洋、爱尔兰和北海小型鲸类养护协定》缔约国会议关于为开发可再生能源在海上进行施工活动期间水下噪音对海洋哺乳动物的不利影响的第 6.2 号决议（2009 年）。

⁸⁰ 海洋能源系统，2010 年年度报告。

⁸¹ 海委会提交的资料。另见 http://kocean.or.kr/admin/upFile/Announcement_Workshop_Marine_Renewable_Energy_edited_2510-final.pdf 的研讨会通知。

⁸² 欧洲联盟提交的资料。

⁸³ 见 <http://eu-oea.com/index.asp?bid=436> 的“Oceans of energy: European ocean energy roadmap 2010-2050”（2010 年）。

⁸⁴ 欧洲联盟在第七个研究框架方案内资助的研究项目，旨在支持开发海上可再生能源和优化海洋空间规划。另见 2010 年 12 月 17 日的欧洲联盟委员会通讯 COM (2010) 771 最后版及 www.orecca.eu。

⁸⁵ 路线图围绕五条主线安排结构，即：资源；筹资；技术；基础设施以及环境、法规和立法。见海上可再生能源转换平台协调行动，European Offshore Renewable Energy Roadmap, 2011 年，网址为 <http://orecca.eu/web/guest>。

63. 欧洲联盟委员会近期资助了海洋可再生资源基础设施网络，旨在通过使各国的专业海洋研究设施结成网络，加快海洋可再生能源技术的发展速度。⁸⁶

64. 在南北美洲，美洲国家组织(美洲组织)与法国开发署和联合国环境署协作，支持东加勒比地热开发项目。⁸⁷ 项目国为多米尼克和法国(瓜德罗普岛和马提尼克岛)。就热液潜力而言，多米尼克南部地下地震活动的频率表明存在活动热液系统，深层裂缝渗透可能增加地热勘探的潜力。⁸⁸

65. 2011年9月，拉丁美洲和加勒比经济委员会(拉加经委会)、拉丁美洲开发银行以及加拿大政府和英国政府在圣地亚哥拉加经委会总部联合举行了第一次拉丁美洲海洋能源区域会议。会议探讨了阿根廷、巴西、智利、哥伦比亚、多米尼加共和国、厄瓜多尔和委内瑞拉的海洋能源的研究和开发问题。会议还在区域范围内概述了拉加经委会的可再生能源工作。⁸⁹

66. 海洋热能转换以及波浪能和海流能是非洲大陆的一项重要潜力。⁹⁰ 东非正在发展试点转换场和海流发电项目，目前已有波浪和潮流发电的商用装置。⁹¹ 在南非，近期评估表明潜在的波浪能资源可为南非今后的电力供应贡献 8 000 至 10 000 兆瓦电力。具体而言，在南非矿务和能源部为 2013 年制定的 10 000 京瓦时总目标中，波浪能可贡献 84 京瓦时。⁹²

五. 海洋可再生能源在可持续发展方面的机遇与挑战

67. 开发和利用可再生能源可增加能源供应市场的多样性，有助于确保长期可持续的能源供应，帮助减少地方和全球的大气排放，并为满足具体能源服务需求、特别是发展中国家和农村地区的需求提供具有商业吸引力的备选办法，同时有助于在这些地方创造新的就业机会。⁹³

⁸⁶ 见 www.fp7-marinet.eu/。欧盟资助的其他相关项目包括 NER 300(www.ner300.com/)，WaveTrain2 (<http://www.wavetrain2.eu/>)和 WavePlan(www.waveplam.eu/page/)。

⁸⁷ 2003年至2007年全球环境基金为项目提供了700 000美元资金。美洲组织在项目中的作用已经结束，法国开发署继续其工作。

⁸⁸ 美洲组织提交的资料。

⁸⁹ 见 <http://larc.iisd.org/news/eclac-hosts-first-latin-american-conference-on-marine-energy/>。

⁹⁰ 见非洲经济委员会，Ocean as a source of energy in Africa，ECA/NRD/E/80/INF.17号文件(1980年12月17日)。

⁹¹ 见第2011:3号报告，查尔姆斯理工大学，能源与环境系(哥德堡，2011年)。

⁹² 见南非国家能源研究所，2009/10年度报告，网址为www.saneri.org.za。

⁹³ Antonia V. Herzog, Timothy E. Lipman 和 Daniel M. Kammen, “Renewable energy sources”, 网址为 www-fa.upc.es/personals/fluids/oriol/ale/eolss.pdf。

68. 在技术、金融、环境、社会、法律和机制方面，推广海洋可再生能源既带来了机会，也提出了挑战，详情概述如下。

A. 潜在效益

69. 在全球会议和首脑会议上，可再生能源的潜在效益受到越来越多的关注。例如，《约翰内斯堡执行计划》呼吁重点关注利用能源促进消除贫穷，改变不可持续的消费和生产模式，实现非洲国家、小岛屿发展中国家等特定区域和国家集团的可持续发展。⁹⁴

1. 环境方面

70. 对利用海洋可再生能源可能产生的环境效益的研究处于初始阶段。有人指出，研究海洋可再生能源的积极影响所需的资料基础依然薄弱，需要进行进一步的多学科研究和跨学科研究，⁹⁵ 特别是针对生物多样性的研究。⁹⁶

71. 但利用海洋可再生能源的发展产生的一项明确效益是减少对传统的不可再生能源的依赖。使用新能源和可再生能源发电，可为减少发达国家和发展中国家燃烧化石燃料产生的人为温室气体排放提供重要的备选办法。⁹⁷ 可再生能源如其开发具备成本效益并可同对环境影响较大的传统能源竞争，将变得更具吸引力。环境署近期的一份报告指出，由于太阳能、风能及其他技术进一步改进，可再生能源对化石燃料能源的统治地位构成越来越大的威胁。通过此类进步，预计海洋可再生能源的成本将更具竞争力，进而扩大市场份额，并可能替代不可再生能源。⁹⁸

72. 近期重点关注海洋可再生能源可能对生物多样性产生效益的研究指出，放置于海床或水体的人工结构可增加基质的可用性和复杂性，进而提高许多海洋生物的局部群集和入添速度。⁹⁹ 由于可能发生碰撞和渔具缠结，渔船在海洋可再生能源装置周边区域无法使用多种渔具，即便在没有正式执法的情况下也是如此，从而可限制某些破坏性捕捞做法的不利影响。¹⁰⁰ 然而，需要进一步进行研究，

⁹⁴ 《约翰内斯堡执行计划》(上文注 2)，第 7(e)，9(a) 和 (c)，20(c)、(d)、(e)、(g)、(j)、(k)、(n) 和 (t)，40(b)，59(b) 和 62(j) 段。

⁹⁵ George W. Boehlert 和 Andrew B. Gill, “Environmental and ecological effects of ocean renewable energy: A current synthesis”, *Oceanography*, vol. 23, No. 2(2010 年 6 月)。

⁹⁶ Richard Inger 等著, “Marine renewable energy: potential benefits to biodiversity? An urgent call for research”, 《应用生态学杂志》, vol. 46, No. 6(2009 年), p. 1151。

⁹⁷ 见 A/62/208。

⁹⁸ 环境署, “2011 年全球可再生能源投资趋势: 可再生能源筹资的趋势与问题分析”(2011 年)。

⁹⁹ Inger(上文注 96), pp. 1148-1149。

¹⁰⁰ 同上, p.1149。

以平衡上述积极影响和潜在的消极影响，包括吸引非本地物种、改变底栖栖息地和捕食动物的数量过多。¹⁰¹ 需要进一步研究波浪和潮汐能源装置对海岸、河口和岸线环境的影响。¹⁰²

2. 经济前景

73. 过去十年，可再生能源已成为国际产业，供应链扩展至世界各地。重要的风轮机制造商在发达国家和发展中国家开展业务。各大洲都在开展可再生能源项目，常常借助于公私伙伴关系。国内、国外机构以及国际金融机构都为项目提供资金。¹⁰³ 2010 年全球可再生能源投资猛增 32%，达到创纪录的 21.1 亿美元。¹⁰⁴ 技术进步和市场日趋成熟使大部分可再生能源技术的成本不断下降。

74. 可再生能源部门有创造就业的潜力，因为这些技术通常涉及原料加工、技术投产、项目设计和管理、安装和(或)修建工厂、经营和维护以及最后退役。¹⁰⁵ 国际可再生能源机构近期的一份工作文件估计，2010 年可再生能源产业共提供超过 350 万个就业机会。¹⁰⁶

75. 虽然没有海洋可再生能源的具体数字，但上文概述的可再生能源总体模式和趋势可说明这一部门今后的潜力。

3. 社会效益

76. 对获得现代能源服务机会有限或没有机会的海岸社区而言，海洋可再生能源可成为一个可行和可持续的解决方案。海洋可再生能源必须克服的最重要技术问题之一是，海上风电场或波浪、潮汐、盐差或热能装置产生的能源必须通过电缆运到陆地并与现有的能源网联接。此外，这方面使用的可再生能源设备也必须符合电网电压、频率和波形纯度要求的一定标准，以便偏远社区能够获得其产生的效益。¹⁰⁷

¹⁰¹ 见 Boehlert 和 Gill(上文注 95)。

¹⁰² Mark A. Shields 等著，“Marine renewable energy: the ecological implications of altering the hydrodynamics of the marine environment”，《海洋与海岸带管理》，vol. 54, No. 12, (2011 年)，p. 7。

¹⁰³ 环境署(上文注 98)，p. 28。

¹⁰⁴ 同上，p. 12。

¹⁰⁵ 同上。

¹⁰⁶ 见 www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RenewableEnergyJobs.pdf 的 “Renewable energy jobs: status, prospects and policies” (2011 年)，p. 4。

¹⁰⁷ 另见世界银行 “Transmission expansion for renewable energy scale-up: emerging lessons and recommendations”，能源和采矿业理事会第 26 号讨论文件，2011 年 6 月。

77. 气候专委会指出，获得现代能源服务是健康、教育、性别平等和环境安全等许多人类发展基本决定因素的一个重要前提。¹⁰⁸ 事实上，许多国家过去几十年的经验表明，发展水平提高总是与足够高水平的能源消费联系在一起。¹⁰⁹ 实现千年发展目标和实现更公正的社会经济发展都取决于为穷人提供更多获得现代能源服务的机会，使他们能够满足自己的基本需求和实现创收。¹¹⁰ 长期缺乏获得能源的机会严重阻碍社会经济发展，撒哈拉以南非洲和南亚国家尤其是这样，其他许多发展中国家、包括许多小岛屿发展中国家也是如此。¹¹¹

B. 海洋可再生能源的潜在挑战，包括对发展中国家的挑战

78. 开发和利用海洋可再生能源预计可带来成功前景和机遇，在充分实现这些前景和机遇方面有许多挑战。

79. 这主要是因为此种能源仍处于开发的早期阶段。因此，这些能源的影响并非完全为人所知，其在法律、体制和市场框架中的地位仍不明确。

80. 发展中国家和发达国家都面临环境、经济和社会挑战。但是，研究和开发的相关成本，以及科研和专门技术知识方面的差距对发展中国家而言是特别的挑战。

81. 在各种海洋能源技术中，海浪能和潮汐能正吸引大部分投资，这些投资的形式是风险资本或政府补助金，而不是资产融资。有人指出，目前的投资不足以充分开发海洋可再生能源的潜力。即便我们假设更新型的能源技术可得到改进，但利用欧洲联盟的平均估计数进行的计算表明，大多数海洋可再生能源的能源生产成本高于许多目前应用的技术。例如，据估计，预测至 2020 年时，只有海上风力发电的成本低于煤炭的成本。要使海洋可再生能源在商业上可行，需要高昂的资本成本；此外，还需要涉及能源储存和电力输入电网的成本。¹¹² 因此，正在这些相关领域进行研究和开发。¹¹³

1. 环境挑战

82. 由于缺乏有关潜在开发地点的基线数据，监测这些能源的影响变得更具有挑战性。

83. 每一种海洋可再生能源设备可能产生具体影响，需要单独进行评估，因此明确其环境影响的工作更加复杂。基本还不了解这些影响是否仅只是与所用设备的

¹⁰⁸ 气候专委会(上文注 7)，P. 120。

¹⁰⁹ A/64/277，第 6 段。

¹¹⁰ A/62/208，第 7 段。

¹¹¹ 同上，第 5 段。

¹¹² 气候专委会(上文脚注 7)，第六章。

¹¹³ 见 A/65/69/Add. 2，第 160 段。

数目成比例关系，还是情况更加复杂。例如，通过与其他用途和某地区的生态条件发生交互作用，这些设备对海洋生物的影响可能大于任何一种可再生能源设备或来源预计产生的影响，甚至大于该地区所有带来压力的因素的影响总和。

84. 在评估海洋可再生能源时，还应考虑其影响的持续时间。与能源设备和装置的建设和退出运行有关的活动及结果(如地震勘探；钻孔，使用炸药，打夯和打桩引起的施工噪音；疏浚；铺设电缆；水质浊度；施工船的活动)可能产生短期或中期影响。电磁和设施的实际存在可能产生长期影响。¹¹⁴

85. 研究人员、行业专家和政府机构确认，可再生能源技术最常见的环境影响可能包括：海流速度减缓，利用海浪能或潮汐能使海浪高度降低；建造活动以及海洋可再生能源设备的持续存在导致海底生境改变、沉积物迁移或沉积；噪声和电磁场导致鱼类和哺乳动物死亡或行为发生变化；鱼类、哺乳动物和鸟类的行动、摄食、产卵和迁移路线受干扰，使其可能受伤、被缠绕或可能受引诱或离开水面；意外溢出和泄漏导致有毒化学品释放，或者金属或有机化合物积累。海洋的其他用途，包括其带来的视觉享受可能因可再生能源设备及其场地的设置和存在而受到妨碍。

86. 有人认为，填补目前的知识差距的唯一有效途径是对现场设备进行检测，并监测和评估其影响，同时将预防性办法考虑在内。

87. 在应对海洋可再生能源的环境影响时，应适当考虑减缓措施。例如，对将利用可再生能源技术的区域进行海洋空间规划，目标包括尽量减少对海洋其他用途的干扰。海洋空间规划中采取的措施包括，避开保护区，敏感栖息地，洄游路线，产卵、动物繁殖、越冬和聚食的地方以及有被污染沉积物的地区。其他措施可具体针对各类设备、装置或场地。这些措施包括安装防护装置；埋设电缆和(或)为其包上护套；优化设备形状、设计以及各设备间距；隔声；安装粗系泊缆，这种系泊缆与松垂的细缆相比，造成的缠绕风险较小；尽量减少水面以上的水平表面，以减少栖息和被拖出；采取遏制和减少泄漏的措施；采用非致命涂料。

2. 经济和体制挑战

88. 海洋可再生能源装置的科技开发成本高，项目取得成果所需时间长，这些特性带来了经济方面的挑战。当前，来自可再生海洋来源的能源市场比较成本依然高于传统能源。

89. 人们认为公私伙伴关系对海洋可持续能源的应用及其市场开发至关重要，而需要大量预付资金投入的新技术一般都是这样。然而，自 2008 年世界经济危机以来，私人资金逐渐减少，使公共资金更加重要。在这方面应指出，公共部门支持的重要性并不限于资助新技术开发的早期阶段。通过金融和财政激励措施、可

¹¹⁴ 《保护东北大西洋海洋环境公约》委员会提供的资料。

再生能源组合标准、补偿或可再生能源发电上网电价等创造一个有利的私人投资环境，被证明同等重要，甚至更加重要。¹¹⁵ 化石燃料成本的最终增加也将不可避免地导致私营部门对可再生能源产生更大兴趣。

90. 现有法律、政策和行政框架不完善增加了私人投资者的困难。在缺乏针对新技术具体需要的法律的情况下，开发商和投资者可能发现许可和财政政策不充足，原因是缺乏权力集中的机构或主管政府机构。¹¹⁶

91. 风、海浪、盐度和潮汐等可再生资源本身具有多变性。这个问题可以通过在供应和生产方面进行预测来解决，同时监管框架可就进行预测作出强制性规定，并建立支付预测费用的机制。

3. 社会挑战

92. 利用风电场和其他装置从事海上可再生能源的生产被当地社区视为一项挑战。所提出的各项关切涉及以下方面：对地貌美观产生不利影响，从而可能导致沿海房地产价值降低，以及造成公共安全风险和环境影响，而新能源技术可能创造的就业机会数目增加或许无法抵销这些风险和影响。

93. 某些情况下，海洋可再生能源可能因位于有历史意义的地点、考古遗址或专门用于传统活动的地点而产生文化影响。¹¹⁷ 因此，十分重要的是应请地方社区直接参与以下活动：确定海洋可再生能源发电机的安置地点，以及有关电缆的着陆点，评估这些工作涉及的效益和成本。信息传播和教育利益攸关方对于当地社区有针对性地参与该决策过程至关重要。

C. 加强合作和协调、包括促进能力发展的机会

94. 海洋可再生能源是一个新兴和多样化的领域；有时，这方面的研究、开发和示范方案是在互不联系或合作及协作有限的情况下实施的。新技术经常需要大量投资，通常利用这些投资是希望获取专利，以及获得新市场份额。此外，该领域的发展必然需要当地及国际层面的扶持政策、法律框架和财政支助。

95. 迄今为止，研究、技术、监管和筹资框架不完善在某种程度上似乎成为该领域的特征。因此，随着该部门继续发展，越来越有必要加强该部门所有组成部分和各级别之间的合作与协调。

¹¹⁵ Megan Higgins, “Is marine renewable energy a viable industry in the United States?”, Roger Williams University Law Review, vol. 14, No 3(2009), P.595.

¹¹⁶ Erica Schroeder, “Turning offshore wind on”, California Law Review, vol. 98, No.5 (2010), p. 1659.

¹¹⁷ 同上，第 586 至 588 页。

96. 许多国家正在采用和(或)实施可再生能源方案。尽管如此,似乎需要解决重要的体制和人力资源能力差距。必须特别注意能力建设。

1. 全球一级

97. 在全球一级,一些政府间机构之间有加强合作与协调的机会。国际可再生能源机构成员国规定该机构的任务是促进广泛和更多地采用和可持续地使用各种可再生能源;最终,该机构可担任政府间合作、协调和能力发展协调中心(另见上文第三节 A 部分)。该领域还活跃着其他政府间组织,其中除其他外,包括国际能源署和经济合作与发展组织。最近推出的秘书长关于人人享有可持续能源的倡议,也设法通过社会各界来动员紧急采取全球行动。

98. 关于在海洋可再生能源的环境方面的合作和协作,《养护野生动物移栖物种公约》秘书处强调了该公约与《联合国气候变化框架公约》协调中心之间就以下方面在国家一级开展密切合作的必要性:就可再生能源和生物能源发展等适应和减缓活动如何影响迁徙物种提供专家指导,拟定旨在减少对迁徙物种的负面影响的联合解决方案。该公约秘书处还提请注意,有必要制定关于海上建设活动的自愿准则,这些准则应尽可能统一,并与不同政府间机构合作拟定。

99. 全球能力发展机会的一个例子是国际可再生能源机构的政策咨询和能力建设方案,该方案旨在加强各国制定和执行适当政策和支持性金融框架的能力,以及建设快速利用可再生能源所需的人力和机构能力。另一个例子是转移可再生能源和能效方案,该方案的目标是就可再生能源和能效技术的技术、经济、金融和法律方面培训相关的利益攸关方,并提供有效框架,促进来源国的市场发展,以便与伙伴国,特别是发展中国家和新兴国家合作制定可持续的能力建设战略。

100. 还可以利用正式学术培训的方式进行能力发展。例如,在自然科学领域,国际可再生能源机构的奖学金方案与阿拉伯联合酋长国政府合作,每年提供 20 份理科硕士奖学金,在阿拉伯联合酋长国马斯达尔科学技术学院进行学习。在金融、法律和体制能力发展领域,可再生能源学院与 Beuth 应用科学大学(柏林)合作,提供可再生能源领域的商业管理硕士课程。

101. 有实例表明,一些国际行业协会和非政府组织在全球范围运作(其中一些关注具体技术或地理区域),以促进研究、开发、运用、政策和金融领域的国际合作。某些协会和组织积极进行金融和监管领域的能力建设,其他机构支持研究、开发和运用的标准化方法。一般而言,这些举措的最终目的是促进合作、协调和整合,统一监管框架,并按照各自的重点领域开放资本市场。

2. 区域和国家各级

102. 海洋可再生能源领域的合作和协调方案似乎尤其关注科研、技术开发和运用以及相应的政策和监管制度。

103. 虽然许多国家和世界一些地区已开展合作与协调，甚至是统一工作，但人力资源的能力开发依然至关重要。

104. 除开发、运用和监测新技术方面的能力建设外，有必要加强包括以下领域在内的几个关键领域的的能力：体制、政策和监管；融资；私营部门行为体；技术和数据管理。还需要加强社区和最终用户的能力。

105. 有实例表明，一些行业协会和非政府组织开展了针对相关机构和个人的国内专门培训方案。还开展了双边和多边援助方案，其中可能包括私营部门的参与。

106. 在区域一级确定了同样的能力需求。人们还指出，能力发展举措必须从区域一级延伸至国家一级，包括各利益攸关方，并符合不同国情。

107. 此外，由于可再生能源领域正在发展，能力建设举措必须保持灵活，并反映迅速变化的需求。

六. 结论

108. 可持续未来将涉及可再生能源和能效解决方案的结合。海洋蕴藏着能量来源不同的大量能源，可予以有效利用。这些来自大自然的馈赠可帮助扶贫，促进绿色增长，应对气候变化和加强能源安全。¹¹⁸ 在实现可持续发展目标，加强能源安全，创造就业机会和实现千年发展目标方面，包括海洋可再生能源在内的可再生能源可发挥重要作用。但是，在世界许多地区，海洋可再生能源是尚未开发的潜能。

109. 需要经济、监管和政策机制，以支持可再生能源技术的广泛传播，引发创新和投资，促进成功模式的推广。海洋可再生能源是促进可持续发展的关键备选能源。¹¹⁹

110. 各国可考虑根据其特定的社会、经济、自然、地理和气候条件有计划地增加包括海洋可再生能源在内的可再生能源的利用。¹²⁰ 为支持海洋可再生能源的开发和利用，需要对技术、研究和开发进行进一步投资，还需要加大力度，开展资源潜力评估和摸底工作、数据收集和监测以及经济建模。¹²¹ 发展专门技术知识，制定鼓励投资、合作和协调、能力建设和技术转让的监管框架，可促进扩大

¹¹⁸ 主管经济和社会事务副秘书长、2012年联合国可持续发展会议秘书长沙祖康在2012年1月14日阿布扎比举行的国际可再生能源机构第二届会议上的特别发言。

¹¹⁹ 联合国新闻中心：“潘基文在阿布扎比的论坛上呼吁确保人人享有清洁能源的未来”，可查阅 www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=40947。

¹²⁰ 进一步执行《21世纪议程》方案(大会决议S/19-2,附件),第46段。

¹²¹ “海洋可持续性:摩纳哥声明”,可查阅: www.earthsummit2012.org/preparatory-process-news/ocean-sustainability-monaco-message。

海洋可再生能源的规模，使其充分发挥商业潜力。我们要达到秘书长“人人享有可持续能源”倡议中设想的目标，即到 2030 年使可再生能源在全球整体能源结构中的比例翻一番，就必须采取这些措施。
