

海洋生态恢复技术引导机制研究*

田其云 阳露昭

(中国海洋大学法政学院 青岛 266100)

摘 要 在海洋生态恢复法制建设中确立海洋生态恢复技术引导机制, 需要以生态恢复的科学研究和海洋生态恢复技术研发为科学基础, 将应用成熟的海洋技术写入法律, 上升为海洋技术法律规范, 选择过程导向的海洋生态恢复模式, 通过奖励海洋生态恢复技术的政策和加大达不到海洋生态恢复标准的处罚力度, 引导海洋开发者自动寻求海洋生态恢复技术的应用, 培育海洋生态恢复技术市场, 依法保障海洋生态恢复技术的研发与交易。

关键词 生态恢复; 海洋生态恢复技术; 海洋技术法律规范; 机制

《人类环境宣言》第3条称“……在现代, 人类改造其环境的能力, 如果明智地加以使用的话, 就可以给各国人民带来开发的利益和提高生活质量的机会。如果使用不当, 或轻率地使用, 这种能力就会给人类和人类环境造成无法估量的损害。在地球上许多地区, 我们可以看到周围有越来越多的说明人为的损害的迹象: 在水、空气、土壤以及生物中污染达到危险的程度; 生物界的生态平衡受到严重和不适当的扰乱; 一些无法取代的资源受破坏或陷于枯竭……”。这是人类关于人类的能力与环境的关系的共识。随着科学技术的发展, 人们开发利用海洋的能力越来越强大。对海洋渔业资源的过度捕捞使得资源衰竭, 生态系统退化, 即使采用“零增长”制度也难以保证渔业资源的恢复^[1]; 长期的高密度海水养殖不仅造成海水富营养化, 也引发赤潮灾害的发生^[2]; 超过海洋环境容量排污导致污染严重^[3],

生态系统退化, 局部海域甚至成为无生物的“死海”^[4]; 对红树木、珊瑚礁等特殊海洋生态系统的破坏更是加速了其消失的过程^[5]。海洋生态系统的退化已给人们开发海洋亮起了“红灯”, 如何恢复退化的海洋生态系统摆在了人类面前。人类对海洋生态系统的有些破坏是自然恢复难以完成的, 科学技术在生态恢复中起着至关重要的作用, 海洋生态恢复的本质就是利用科学技术, 遵循海洋生态演替规律来进行的^[6]。恢复退化生态系统的科学研究逐步发展成一门独立的学科——恢复生态学^[6], 目标导向和过程导向的生态恢复模式^[6]以及海洋生态恢复技术的研究为海洋生态恢复提供了技术保障。然而, 令人遗憾的是人们利用科学技术开发海洋的能动性却大大高于恢复海洋生态系统的能动性, 需要确立海洋生态恢复的法律制度, 建立海洋生态恢复技术引导机制, 引导人们自动利用科学技术来恢复海

* 本文为国家社会科学基金项目《我国海洋生态恢复法律制度研究》(06BFX064)的阶段性成果。

洋生态系统的行为。

一、充实、完善现行海洋技术的法律规范

海洋技术法律规范是海洋技术规范的法定化,是有关合理开发海洋的技术性措施和要求的法律规范,是在海洋法制建设中不断总结归纳实践中应用成熟的各种有关海洋技术规范、操作规程、标准等,并将其写入法律法规而逐渐形成的。海洋技术法律规范的内容主要包括:各种海洋标准及其制定与实施,海洋监测规程和监测制度,合理开发、恢复海洋的工艺、技术、规程、措施和要求等。海洋技术法律规范是引导、控制各种合理开发、利用、保护和恢复海洋生态系统活动的法律依据。

1. 海洋标准

在海洋法律建设中有许多关于海洋标准的规定,例如,海水水质标准、渔业水质标准、海洋生物质量标准等。我国《海洋标准化管理规定》对海洋标准进行了分级和分类。海洋标准给人们对海洋生态系统的影响活动划定了明确的边界,能有效维持海洋生态环境质量,保障海洋生态系统再生产能力。如,规定保护的渔业资源品种及其可捕捞标准和捕捞渔具标准将有效保持渔业资源再生产能力。在海洋生态恢复法制建设中除了进一步充实、完善海洋标准外,尚需规定海洋生态恢复成功的标准,制定海洋生态恢复检验和验收标准等。

2. 禁止性规范

在海洋法律、法规中有不少禁止性规范的规定,要求人们在一定时段一定海域不得从事或不得以某种方法或工具从事开发海洋的行为,是对海洋的严格保护。如,禁渔期、禁渔区的规定就禁止人们在一定时段一定海域从事捕捞渔业资源的行为。禁止开发海洋的方法和工具也属于这类规范,我国为保护沿海渔业资源,早在1955年国务院就发布了关于渤海、黄海及东海机轮拖网

渔业禁渔区的命令;为保护公海渔业资源,1990年联合国大会“关于禁止在公海使用大型流网决议”就对捕捞工具进行了限制。禁止性规定能对一定时段一定海域的海洋生态系统进行严格保护,对保存、恢复海洋生态系统原貌具有重要意义。如上述关于渔业的禁止性规范就要求人们在一定海域一定期间不得从事捕鱼行为或在渔业活动中不得以某种方法和工具进行捕捞作业,以养护海洋渔业资源;而关于红树林、珊瑚礁、海岛等海洋自然保护区的设置则禁止人们在自然保护区内,尤其是核心区内从事一切可能对海洋生态系统造成危害或不良影响的活动,以保护一些特殊海洋生态系统,通过自然恢复为人类留下一些能反映海洋自然过程的海域。

3. 操作规范

操作规范化就是在海洋法制建设中制定相对优化的符合海洋自然规律要求的合理开发海洋的操作规程。例如,我国《渔业法》对海水养殖规范化运作过程的一系列规定要求科学确定养殖密度,合理投饵、施肥、使用药物,不得使用含有毒有害物质的饵料,不得造成水域的环境污染等。这类操作规范虽不如海洋标准规定得具体,不如禁止性规范要求明确,但它却具有普遍性,引导人们规范化地科学开发海洋,保护海洋生态环境,其作用和意义不容置疑。在海洋生态恢复法制建设中需要不断将海洋生态恢复技术充实、完善到海洋生态恢复操作规范中,引导人们规范化地利用科学技术恢复海洋生态系统。形成系统化的在海洋开发中恢复、在恢复中开发的操作规范体系。

4. 监测规范

对海洋资源变化、海洋污染、海洋生境等进行规范化监测,对海洋卫星、浮标、岸站等的运作及数据进行规范。这类规范对科学地获取海洋信息至关重要,这些信息则是海洋依法开发、利用、保护、管理、恢复的基础。常见的规定监测规范的法律文件包括海洋生物质量监测技术规程,

海水增殖区监测技术规程,海洋自然保护区监测技术规程,海洋生态环境监测技术规程等。尚需充实、完善海洋生态恢复监测技术规程,建立海洋生态恢复信息系统,统一收集、整理、更新、发布具有法律效力的海洋生态恢复方面的信息。

5. 管理规范

在海洋法律中常见利用区划、规范、计划等科学方法和技术对海洋进行宏观管理的规定,如,我国《港口法》就强调对港口的规划管理,以第二章共 15 条条文来对规划管理进行规范,我国《海洋环境保护法》也用大量篇幅对海洋功能区划进行规范等。在海洋生态恢复法制建设中需要充实、完善对海洋生态恢复技术研究、开发、推广、运用等过程的管理规范。

这些海洋技术法律规范从不同角度防止海洋生态系统退化,在海洋生态恢复法制建设中需要充分重视其作用,从恢复海洋生态系统角度出发不断对其加以充实、完善,以引导人们利用海洋技术防止海洋生态系统退化、恢复退化海洋生态系统的行为。

二、强调海洋生态恢复过程

有关生态恢复原理与模式的研究提出了目标导向和过程导向的生态恢复模式。目标导向的恢复着重于重建具有功能的生态系统,1992 年美国国家研究协会 (National Research Council, NRC) 将目标导向的恢复定义为一个系统向接近未干扰的自然状态的回归⁶⁾。目标导向的恢复重现了将退化生态系统恢复到一个自我维持和持久的生态系统,将其应用于海洋生态恢复,着重于重建具有自然结构和功能的海洋生态系统,向接近未被干扰的自然状态回归,即恢复自然界海洋生态系统具有的动态变化特征,尽管存在物种周转,仍具有生态学上可接受的结构和功能,并将恢复的特定海洋生态系统整合到大的整个的海洋生态系统中。目标导向的恢复模式适合于需

要严格保护,彻底恢复海洋生态系统原貌的海域,海洋自然保护区就属于这种恢复模式。

在一些独特、敏感、具有生态重要性的海域,需要建立海洋自然保护区,对其加以特别保护和恢复,尤其是拯救濒危海洋物种,建立自然保护区,恢复海洋生态系统原貌,使它们远离威胁。但是,在渔场、海岸、河口等大多数既要开发又要恢复的海域,恢复到干扰前的海洋生态系统状态是很困难的,在进行海洋生态恢复时需要将短期的开发和恢复与长远的自然回归有机地结合起来,并不要求必须恢复到干扰前的海洋生态系统状态,而是强调海洋生态恢复过程,将生态原则与人类社会系统融合,修复人类对海洋生态系统多样性和动态的损害过程。这需要引导科研、立法、经济、公众参与、风险评价等方面的一致行动才能确保改善渔场生态环境、防止海岸侵蚀损害、综合治理河口淤积等问题,使退化的海洋生态系统向良性循环的海洋生态系统成功恢复。

过程导向的恢复将生态原则与人类社会系统融合,修复人类对当地生态系统多样性和动态的损害过程⁶⁾。过程导向的恢复不强调必须复制干扰前的海洋生态系统状态,而强调采取必需行动保证海洋自然生态状态的回归,包含了目标导向的海洋生态系统功能和海洋生态整体性的恢复,实现人与海洋协调发展。过程导向的恢复有效地避免了目标导向的恢复所面临的核心问题,即:(1)应该用什么样的参照框架来建立未干扰前的海洋生态系统目标状态?因为没有详细的生态学记录,一个真正的未干扰状态的海洋生态系统恐怕永远也发现不了。(2)选择什么样的生态系统特征来比较恢复的海洋生态系统和参照系统?选择不同的特征可能产生恢复是否成功的结论差异极大。

在大多数既要开发又要恢复的海域,在海洋生态恢复技术引导机制设计中选择过程导向的恢复模式是可取的,它有产地避免了目标导向恢

复模式要求恢复到未受干扰前的海洋生态系统目标,从而给制度目标设计带来的困难⁷⁾。过程导向的恢复要求总体上保证自然回归,长远上实现人与海洋协调发展,但在具体海域各种恢复周期上则可以灵活处理,考虑轮流恢复的方法,即对不同的需要恢复的海域或一个大的需要恢复海域的不同的海域采取以3年、5年、10年等不同周期的开发、限制开发、禁止开发轮流作业的方法,做到在恢复中开发,在开发中恢复。在具体海域结合具体的海洋生物采取灵活多样的恢复方式。如,秦皇岛市文昌鱼保护海域,主要集中在新开河口以南、滦河口以北5~15米等深浅海区,主要保护措施是限制资源开发活动,治理沿河污染源;鱼、虾、蟹类幼稚仔增殖保护海域,保护范围为10~15米等深海域,主要对策是延长休渔期、渔业资源捕捞量控制在其资源可利用量范围内⁸⁾。

选择过程导向的恢复模式,强调海洋生态恢复过程,在海洋生态恢复技术引导机制中将短期的开发和恢复与长远的自然回归有机地结合起来。利用现代科学技术监测海洋生态恢复过程。积极发展以计算机技术为支撑的“3S”技术(GIS、RS、GPS),使其成为现代海洋生态恢复监测的主要手段。卫星遥感,因其具有迅速、同步、重复和大面积测量的特点,为大尺度的海洋生态系统退化、恢复的监测开辟了一条崭新的途径。对范围较小的具体海域的生态系统退化、恢复的监测还是采用常规监测与全球定位系统相结合的方法。借助于地理信息系统和数据库软件,对在海洋生态系统退化、恢复的监测中获取的资料进行动态存储、提取和高效管理,建立规范、统一格式的数据库,并与因特网结合,为海洋生态系统恢复空间数据的共享和信息服务提供良好的平台,建立海洋生态恢复信息系统。

三、实施鼓励海洋生态恢复技术的政策

积极开展海洋生态恢复的科学研究,国家通

过税收优惠、财政援助等政策扶持海洋生态恢复实用技术的研发和推广应用。在海洋生态恢复技术研发中大力发展海岸工程技术,进一步开发工程、生物海岸防护新技术,研究开发先进的岸、堤、闸、坝等工程设计结构形式,地基(尤其是淤泥软基)处理和施工的新技术、新方法,以及典型海洋生态系统修复技术等。

国家通过税收减免、低息贷款、财政补贴、奖励等政策激励海洋开发者恢复海洋生态系统的行为。如,过量捕捞一种鱼类会影响另一些鱼类的消长,使生态群落结构发生改变,海洋生态系统退化,国家可以通过补贴鼓励渔民捕捞其他鱼类资源,给已衰退的某种渔业资源以生息、恢复的机会。国家以奖励、补贴等政策鼓励渔民通过推广科学化海水养殖,减少海水养殖污染。在海水养殖中强调利用工厂化(集约化)养殖技术循环利用资源,减少养殖污染而引发的海洋生态系统退化;发展海水养殖技术,用高新技术改造海水养殖业,用海洋工程技术建造大型鱼圈和监测系统,以自动化技术区分鱼类大小自动投放饵料,用无线电技术自动监测水温、盐分、潮流等水文要素;加强染色体、细胞、基因等海洋生物工程高新技术研究,积极选育、引进生长周期短、投入少、产量高和节粮、创汇率高的养殖新品种;推广鱼、虾、贝、藻混养、套养、间养、轮养等高效生态养殖新技术,推广立体多元生态养殖模式。国家以奖励、补贴等政策鼓励渔民通过人工种植大型海藻⁹⁾、在海水养殖中投放海洋细菌等利用海洋生物修复技术恢复因富营养化而退化的海洋生态系统;鼓励渔民通过建设人工底栖环境、建造人工渔礁等提高养殖能力,增加渔业收入,缓解捕捞压力,给已过度捕捞的海洋渔业资源以生息、恢复的机会。

国家以减免税收、低息贷款等政策鼓励海洋开发者在海洋工程建设中应用海洋生态恢复技术。如,在海岸工程建设中设置特殊构造物改变

水动力条件,或将堤坝建成“亲水护岸”,这些技术应用的最終结果都是营造适合海洋生物生存的栖息环境,使受到人类活动强烈影响的海洋生态系统得到很大恢复。

创新海洋生态恢复投融资机制。集中政府对海洋生态恢复重点领域的投入,积极引导民间资金及银行信贷资金投入海洋生态恢复的各个领域,激励海洋开发者利用海洋生态恢复技术恢复海洋生态系统的行为。

四、适用惩罚手段引导海洋生态恢复技术的应用

在海洋生态恢复法制建设中,规定海洋开发中实施生态恢复的要求、恢复成功的标准和生态恢复技术法律规范,对违法者加大处罚力度,规定高额的生态赔偿责任,从而引导海洋开发者自动寻求海洋生态恢复技术的应用。

对破坏海洋生态违法者进行严格的制裁,我国《海洋环境保护法》对此规定了具体的制裁措施^[10]。在海洋生态恢复法制建设中除了进一步充实、完善制裁措施外,尚需规定海洋生态恢复成功的标准、海洋生态恢复检验和验收标准等。关于恢复成功的标准,不同的研究者有不同的看法,如果将海洋生态恢复纳入法律调整范围,也需要认真考察恢复成功的标准,将成熟的有益于海洋生态系统持续发展的标准引入法律中,如可考虑从可持续性、不可入侵性(像自然群落一样能抵制入侵)、生产力(与自然群落一样高)、营养保持力、具有生物间相互作用等方面来确定恢复成功的标准^[11]。对达标者给予奖励,对达不到标准者,尤其是造成海洋生态系统退化者加大处罚力度,规定高额的经济责任,从而引导其自动寻求海洋生态恢复技术,并应用于海洋开发实践中。如,海洋开发者为避免因被制裁、处罚而增加的支出,相对减少海洋开发的成本,在海岸工程建设中选择特殊构造物,以改变水动力条件等海洋生态恢复技术,营造适合海洋生物生存的栖

息环境,在海洋污染防治和海水养殖中选择海洋生物修复技术治理污染物,以恢复海洋生命支持子系统,提高海洋生物子系统的生产能力等。

惩罚不是目的,通过惩罚手段的应用引导海洋开发者自动寻求海洋生态恢复技术,最终恢复海洋生态系统功能才是海洋生态恢复法制建设的目的。

另一种适用惩罚手段的形式是对造成海洋生态损害者征收海洋生态补偿费,设立海洋生态恢复专项基金。对造成海洋生态损害者征收海洋生态补偿费,明确征收海洋生态补偿费的目的、原则、对象、类型、费率、方法以及海洋生态补偿费与海洋生态恢复专项基金的管理和使用。要求海洋生态恢复的受益者为海洋生态环境质量改善支付相应的补偿费,支持海洋生态恢复技术的研究、开发、推广应用,增强人们恢复海洋生态系统的技术能力,鼓励人们应用海洋生态恢复技术,恢复海洋生态系统的行为。

五、培育海洋生态恢复技术市场

在市场经济下,每个开发者都会根据自己的开发能力关注海洋开发利用权利所带来的收益,寻求适合的海洋生态恢复技术来提高收益的需求和海洋生态恢复技术研究成果的供给,必将促使海洋生态恢复技术市场的形成和发展。为保障海洋生态恢复技术供给与交易健康、有序地进行,在海洋生态恢复法制建设中需要对培育海洋生态恢复技术市场进行相关规定,包括交易规则、管理体系等方面。

确立海洋生态恢复技术研究和开发的专业机构或专业公司的市场主体地位,明确其提供海洋生态恢复技术服务的内容,及其在提供技术服务中的权利、义务、责任。

引导海洋生态恢复技术的研究从海洋生态系统重建,即去除干扰并使生态系统恢复原有的利用方式。改良,即改良立地条件以便使原有的

生物生存,一般指原有景观彻底破坏后的恢复。改进,即对原有的受损系统进行改进,以提高某方面的结构与功能。修补,即恢复部分受损的结构。更新,指生态系统发育及更新。再植,即恢复生态系统的部分结构和功能^[1]等角度开发海洋生态恢复技术。

抑制海洋技术发展给海洋生态系统以及公众的财产、健康甚至生命、生存造成的威胁。如,对海洋生物技术的规范。对有可能通过重组DNA技术创造出新的物种,如,病毒、细菌、动植物等。从而危害人类的海洋生物技术进行限制,对海底石油开采技术限制,以保护海底油气资源及海洋生态环境,对海底多金属锰结核资源开采技术限制,以保护海底生态系统等。

规定海洋生态恢复技术交易规则。将海洋生态恢复技术推向成熟、稳定的市场,离不开公平有序的竞争规则,离不开相应的法律监督系统。在宏观法律环境中,通过对海洋生态恢复技术合同的法律规定,用法律形式规定技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、技术培训、技术中介、技术承包、技术入股的原则、内容、功能。通过对海洋生态恢复技术市场的法律规定,加强对市场经纪、信托、咨询以及市场调查和资产评估等中介服务内容的规范,以维护海洋生态恢复技术的市场秩序。

普及、提高海洋生态恢复的科技意识和法律意识,促进海洋生态恢复技术市场蓬勃发展。海洋管理者、法学研究教学人员、司法人员,如果具备了足够的海洋科技素质,就能扩大视野,从海洋生态恢复技术的内容和方法上获得有益的启示,提高法律贴近海洋科技领域的现实程度,从而自觉地运用专业知识为海洋生态恢复技术进步和市场交易作出贡献。海洋科技人员群体,如,发明家、科学家、技术实业家、科技研究者,如果具备了相应的法律知识,就能自觉地寻求法律帮助,克服海洋生态恢复技术攻关和技术

创新中人为的障碍因素,保护自身权益,从事有益于海洋生态恢复的科学研究,增大海洋生态恢复技术的产出率和有效利用率,降低对海洋生态恢复有负面影响的无效的科技成果产出率,为海洋生态恢复技术市场不断提供高效的海洋生态恢复技术。此外的一般人群,如果具备了海洋生态恢复的科技意识和法律意识,就能在海洋开发、利用、保护、恢复中形成尊重科学、遵纪守法的良好风气和舆论环境,抵制不法运用海洋技术行为和对海洋生态恢复有负面影响的海洋技术,活跃海洋生态恢复技术的交易,从而推动海洋生态恢复技术市场向广度和深度发展。

参考文献

- [1] 林法玲. 闽东渔场鱼类资源生态容量和最大可持续开发量[J]. 海洋渔业, 2004(2).
- [2] 蔡文贵, 贾晓平, 等. 地理信息系统在海水养殖环境研究中的应用. 台湾海峡, 2004(2).
- [3] 2006年中国海洋环境质量公报.
- [4] 相建海主编. 中国海情. 北京: 开明出版社, 2002.
- [5] 吕彩霞. 中国海岸带湿地保护行动计划. 北京: 海洋出版社, 2003.
- [6] 孙书存, 包维楷. 恢复生态学. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [7] 黄勃, 刘瑞玉. 胶州湾海洋生态系统动态量化模型及其行为特征分析与调控对策. 海洋科学集刊, 1999(10).
- [8] 杨俊. 秦皇岛市海洋生态系统环境保护与建设探讨. 中国环境管理干部学院学报, 2003(1).
- [9] 李春雁, 崔毅. 生物操纵法对养殖水体富营养化防治的探讨. 海洋水产研究, 2002(1).
- [10] 王灿发. 论修订后的〈海洋环境保护法〉的特点. 环境保护, 2000(4).
- [11] 任海, 彭少麟. 恢复生态学导论. 北京: 科学出版社, 2001.
- [12] 杨宗峰, 宋金明, 等. 大型海藻栽培及其在近海环境的生态作用. 海洋环境科学, 2005(2).