

全国环境监测培训
系列教材

近岸海域 环境监测技术

中国环境监测总站 / 编

JINAN HAIYU HUANJING JIANCE JISHU

中国环境出版社

全国环境监测培训系列教材

近岸海域环境监测技术

中国环境监测总站 编

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

近岸海域环境监测技术 / 中国环境监测总站编. —北京:
中国环境出版社, 2013.9

全国环境监测培训系列教材

ISBN 978-7-5111-1547-8

I. ①近… II. ①中… III. ①海岸带—环境监测—技术培训—教材 IV. ①X834

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 189844 号

出版人 王新程
责任编辑 曲 婷
责任校对 扣志红
封面设计 陈 莹

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 01067113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2013 年 10 月第 1 版
印 次 2013 年 10 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 26.5
字 数 610 千字
定 价 80.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《全国环境监测培训系列教材》

编写指导委员会

主 任：万本太

副 主 任：罗 毅 陈 斌 吴国增

技术顾问：魏复盛

委 员：（以姓氏笔画为序）

于红霞	山祖慈	王业耀	王 桥	王瑞斌	厉 青
付 强	邢 核	华 蕾	多克辛	刘 方	刘廷良
刘砚华	庄世坚	孙宗光	孙 韧	杨 凯	杨 坪
李国刚	李健军	连 兵	肖建军	何立环	汪小泉
张远航	张丽华	张建辉	张京麒	张 峰	陈传忠
陈 岩	钟流举	洪少贤	宫正宇	秦保平	徐 琳
唐静亮	海 颖	黄业茹	敬 红	蒋火华	景立新
傅德黔	谢剑锋	翟崇智	滕恩江		

《全国环境监测培训系列教材》

编审委员会

主 任：罗 毅 陈 斌 吴国增

副 主 任：张京麒 李国刚 王业耀 傅德黔 王 桥

委 员：（以姓氏笔画为序）

王瑞斌	田一平	付 强	邢 核	吕怡兵	刘 方
刘廷良	刘 京	刘砚华	孙宗光	孙 韧	杨 凯
李健军	肖建军	何立环	张建辉	张 颖	陈传忠
罗海江	赵晓军	钟流举	宫正宇	袁 懋	夏 新
徐 琳	唐桂刚	唐静亮	海 颖	敬 红	蒋火华
景立新	谢剑锋	翟崇治	滕恩江	魏恩棋	

编写统筹：徐 琳 张 霞 李林楠 马莉娟 高国伟

《近岸海域环境监测技术》

编写委员会

主 编：刘 方 唐静亮

编 委：（以姓氏笔画为序）

丁 页	王 剑	王艳华	王晓华	王益鸣	王婕妤
毛宏跃	方 杰	母清林	过美蓉	孙 毅	李俊龙
李 翌	何松琴	余运勇	邹伟明	张 立	张庆红
胡序朋	胡颖琰	贾海波	柴小平	钱 红	黄 备
曹柳燕	潘静芬	魏 娜			

序

党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业总体布局，提出建设美丽中国的宏伟目标。环境保护作为生态文明建设的主阵地和根本措施，迎来了难得的发展机遇。环境监测是环保事业发展的基础性工作，“基础不牢，地动山摇”。环境监测要成为探索环保新路的先锋队和排头兵，必须建设一支业务素质强、技术水平高、工作作风硬的环境监测队伍。

我国各级环境监测队伍现有人员近6万人，肩负着“三个说清”的重任，奋战在环保工作的最前沿。我部高度重视监测队伍建设和人员培训工作，先后印发了《关于加强环境监测培训工作的意见》、《国家环境监测培训三年规划（2013—2015年）》，并启动实施了环境监测大培训。

为进一步提升环境监测培训教材的水平，环境监测司会同中国环境监测总站组织全国环境监测系统的部分专家，编写了全国环境监测培训系列教材。这套教材深入总结了30多年来全国环境监测工作的理论与实践经验，紧密结合当前环境监测工作实际需要，对环境监测各业务领域的基础知识、基本技能进行了全面阐述，对法律法规、规章制度和标准规范做了系统论述，对在监测管理和技术工作中遇到的重点和难点问题进行了详细解答，具有很强的科学性、针对性和指导性。

相信这套教材的编辑出版，将会更好地指导全国环境监测培训工作，进一步提高环境监测人员的管理和业务技术能力，促进全国环境监测工作整体水平的提升。希望全国环境监测战线的同志们认真学习，刻苦钻研，不断提高自身能力素质，为推进环境监测事业科学发展、建设生态文明做出新的更大的贡献！

吴晓青

2013年9月9日

前 言

《近岸海域环境监测技术》分册是全国环境监测培训系列教材之一。内容以全国近岸海域环境监测网开展的近岸海域环境质量监测工作为主，同时包括入海河流和直排海污染源监测要求。教材主要针对全国近岸海域环境监测网各级环境监测站的监测技术人员的技术培训。同时，亦可作为大专院校和科研机构开展近岸海域环境监测教学、科研监测的参考书籍。

近岸海域环境质量监测包括海水水质、沉积物和生物监测内容，涉及监测的准备、布点、采样、前处理、常用分析方法、质量保证和质量控制、数据上报和管理等内容。入海河流和直排海污染源监测以介绍相关基本要求和开展入海河流、直排海污染源监测的相关特殊要求；入海河流、污染源监测的具体监测分析方法等参见相关水环境监测、污染源监测和监测分析技术分册，有关其他综合评价方法参见综合评价分册，在本分册不再重复叙述。

由于近岸海域环境监测的不断发展，编写人员的业务水平、工作经验和工作局限，尚存有诸多不尽人意之处，敬请专家和广大读者批评指正，使本书不断完善，更好地为广大读者服务。

编者

2013年5月于北京

目 录

第一章	概 论	1
第一节	海洋环境	1
第二节	海洋环境保护	7
第三节	国内外海洋环境监测现状与发展	27
第四节	近岸海域监测技术路线	39
第二章	近岸海域水质监测技术	46
第一节	样品采集、保存与运输	46
第二节	海水常规理化项目分析技术	58
第三节	无机项目分析技术	67
第四节	有机项目分析技术	117
第三章	近岸海域沉积物监测技术	159
第一节	样品采集	159
第二节	无机项目分析技术	162
第三节	有机项目分析技术	177
第四章	近岸海域生物体污染物残留量监测	203
第一节	样品采集与现场处理	203
第二节	无机项目的分析技术	204
第三节	有机项目分析技术	209
第五章	近岸海域海洋生物监测技术	220
第一节	微生物监测	220
第二节	浮游生物监测	230
第三节	赤潮监测	253
第四节	叶绿素 a 的测定	261
第五节	底栖生物调查	265
第六节	潮间带生物监测	276
第七节	海洋生物监测常用评价方法	283

第六章 入海河流监测287

 第一节 入海河流监测基本要求287

 第二节 样品采集288

 第三节 分析方法291

第七章 直排海污染源监测306

 第一节 直排海污染源监测的技术要求306

 第二节 采样方法307

 第三节 分析方法309

 第四节 直排入海污染源核查309

第八章 数据管理与分析311

 第一节 数据处理与统计311

 第二节 数据管理与上报314

 第三节 近岸海域数据库简介332

第九章 监测方案、质量保证和质量控制341

 第一节 监测方案的设计与准备341

 第二节 监测安全353

 第三节 质量保证与质量控制354

 第四节 近岸海域环境监测质量保证与质量控制368

第十章 综合分析 with 报告383

 第一节 环境质量标准与排放标准的正确使用383

 第二节 数据分析基本要求395

 第三节 环境监测报告及格式403

参考文献408

第一章 概 论

第一节 海洋环境

一、地表海陆分布

地球表面总面积约 $5.1 \times 10^8 \text{ km}^2$ ，分属于陆地与海洋。陆地面积为 $1.49 \times 10^8 \text{ km}^2$ ，占地表总面积的 29.2%，海洋面积为 $3.61 \times 10^8 \text{ km}^2$ ，占地表总面积的 70.8%，陆海面积之比为 1:2.5。北半球海洋和陆地的比例分别为 60.7% 和 39.3%，南半球海陆比例分别是 80.9% 和 19.1%。

(一) 海洋的划分

地球上互相连通的广阔水域构成统一的世界海洋。根据海洋要素特点及形态特征，可将海洋分为主要部分和附属部分。主要部分为洋，附属部分为海、海湾和海峡。

洋 (ocean) 是海洋的主体部分 (占海洋总面积的 90.3%)。世界大洋分 4 部分，即太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。

海 (sea) 是海洋边缘部分，全世界共有 54 个海，其面积占世界海洋总面积的 9.7%。按照海所处的位置可将其分为：

陆间海：指位于大陆之间的海，面积和深度都较大，如地中海、加勒比海。

内海：为伸入大陆部分的海，面积较小，水文特征受周围大陆的影响强烈，如渤海。

边缘海：位于大陆边缘，以半岛、岛屿或群岛与大洋分隔，但水流交换通畅，如东海。

海湾 (bay)：是洋或海延伸进入大陆且深度逐渐减小的水域。在海湾中常出现最大潮差，如杭州湾最大潮差可达 8.9 m。

海峡 (narrow)：是两端连接海洋的狭窄水道，如台湾海峡。

(二) 海洋环境的区分

海洋环境分为水层和海底两大部分，它们又各自划分为不同的环境区域 (见图 1.1)。海洋生物也相应地生活在水层中或栖息于海底环境中，前者包括浮游生物和游泳生物，后者包括各种底栖生物，这是海洋生物的三大生态类群。

1. 水层部分 (pelagic division)

浅海区 (neritic province)：浅海区指大陆架海域，包括潮间带和潮下带，平均深度不超过 200 m，宽度变化大，平均为 80 km。

大洋区 (oceanic province): 大陆架以外的全部海洋区域。从垂直方向将大洋水体分为: 上层 (0~200 m)、中层 (200~1 000 m)、深海 (1000~4 000 m)、深渊 (>4 000 m)。

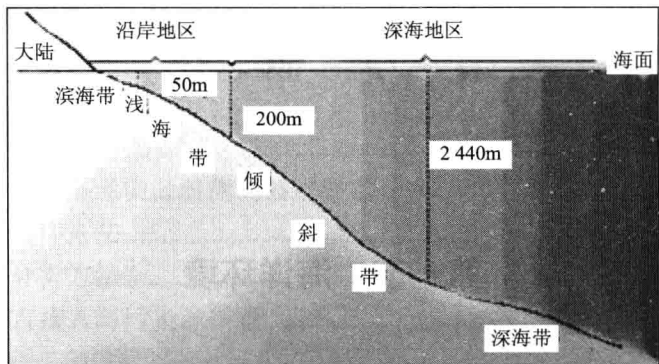


图 1.1 海洋环境的区分示意图

2. 海底部分 (benthic division)

滨海带 (littoral zone): 或称海岸带, 包括潮间带和高潮时浪花可以溅到的岸线。

浅海带 (sublittoral zone): 海岸带下缘到大陆架边缘的陆架海底。

深海带 (deep sea zone): 大陆架以外的海底。

(三) 海域划分

《联合国海洋法公约》把海域分为内水、领海、毗连区、专属经济区、大陆架、群岛水域、用于国际航行的海峡、公海和国际海底区域等九种。其中, 群岛水域只有群岛国家才有; 用于国际航行的海峡, 只有一部分沿岸国才有; 公海和国际海底区域是人类共同继承财产, 任何国家都不得对其主张主权和行使管辖权。

根据《中华人民共和国领海及毗连区法》和《中华人民共和国专属经济区和大陆架法》的规定, 中华人民共和国领海基线采用直线基线法划定, 由各相邻基点之间的直线连线组成。从基线向外延伸 12 海里的水域是中国的领海。领海基线向陆地一侧的水域为中华人民共和国的内水。中华人民共和国毗连区的外部界限为一条其每一点与领海基线的最近点距离等于 24 海里的线, 即毗连区宽度为 12 海里。中华人民共和国的专属经济区, 为中华人民共和国领海以外并邻接领海的区域, 从测算领海宽度的基线量起延至 200 海里。中华人民共和国的大陆架, 为中华人民共和国领海以外依本国陆地领土的全部自然延伸, 扩展到大陆边外缘的海底区域的海床和底土; 如果从测算领海宽度的基线量起至大陆边外缘的距离不足 200 海里, 则扩展至 200 海里。根据海洋法公约和我国政府的主张, 渤海为我国的内水, 属于我国管辖的海域面积为 300 多万 km²。

在海洋、近岸海域管理和监测中, 常涉及的一些概念及含义如下:

1. 内水

指沿海国领海基线向陆一面的水域, 包括海港、领湾、河口湾、领峡及领海基线与海岸之间的其他水域。内水是国家领土的一部分, 与国家陆地领土具有相同的法律地位。

2. 领海基线

是内水的外部界限, 测算领海宽度的起算线, 也是测算毗连区、专属经济区和大陆架的起算线。按《联合国海洋法公约》领海基线有正常基线和直线基线两种。正常基线就是低潮线; 直线基线就是在沿岸向外突出的地方和沿海岛屿上选定一系列的点(基点), 将这些点之间连接起来划出的一条线。

3. 领海

指沿着沿海国的海岸、受沿海国主权支配和管辖下的一定宽度的海水带。领海与内水一样属于沿海国的领土部分, 沿海国不仅及于领海的水域也及于领海的上空及其海床和底土。按国际法和国际惯例, 领海内外国船舶(主要指民用船舶)享有无害通过权。

4. 毗连区

指沿海国为着特定的目的行使一定管制权的、在领海之外而与领海相毗连的一定宽度的海域。

5. 专属经济区

指领海以外并邻接领海具有特定法律制度的一个区域, 其宽度从基线量起不应超过 200 海里。

6. 大陆架

沿海国的大陆架包括其领海以外依其陆地领土的全部自然延伸, 扩展到大陆边外缘的海床和底土, 如果从测算领海宽度的基线量起到大陆连的外缘的距离不到 200 海里, 则扩展到 200 海里的距离。

7. 近岸海域

广义上, 近岸海域从地理上为陆缘海的边缘部分。根据国家环境保护总局 1999 年发布的《近岸海域环境功能区管理办法》, 对这一术语界定为: “近岸海域是指与沿海省、自治区、直辖市行政区域内的大陆海岸、岛屿、群岛相毗连, 《中华人民共和国领海及毗连区法》规定的领海外部界限向陆一侧的海域。渤海的近岸海域, 为自沿岸低潮线向海一侧 12 海里以内的海域。”

二、海洋污染及生物效应

(一) 海洋污染

由于人类活动, 直接或间接地把物质或能量引入海洋环境, 造成或可能造成损害海洋生物资源、危害人类健康、妨碍海洋活动(包括渔业)、损坏海水和海洋环境质量等有害影响, 称为海洋污染。

污染影响特点: 一是污染源广, 不仅人类在海洋的活动可以污染海洋, 而且人类在陆地和其他活动方面所产生的污染物, 也将通过江河径流、大气扩散和雨雪等降水形式, 最终都将汇入海洋。二是持续性强, 海洋是地球上地势最低的区域, 不可能像大气和江河那样, 通过一次暴雨或一个汛期, 使污染物转移或消除; 一旦污染物进入海洋后, 很难再转移出去, 不能溶解和不易分解的物质在海洋中越积越多, 往往通过生物的浓缩作用和食物链传递, 对人类造成潜在威胁。三是扩散范围广, 全球海洋是相互连通的一个整体, 一个

海域污染了,往往会扩散到周边,甚至有的后期效应还会波及全球。四是防治难、危害大。海洋污染有很长的积累过程,不易及时发现,一旦形成污染,需要长期治理才能消除影响,且治理费用大,造成的危害会影响到各方面,特别是对人体产生的毒害,更是难以彻底清除干净。

(二) 污染的种类和来源

1. 物理性污染

所谓物理污染系指水中声音频率改变或水温温差变化较大造成对海洋生物的污染,前者系由船舶、潜艇或海中施工爆破等所引起,后者通常为电厂或工厂的温排水导致海水水温升高且时间持续不断造成。

2. 化学性污染

化学性污染大多数都是由化学物质所引起,对生态的影响尤为严重,大部分的海洋污染研究也都集中在此领域,化学污染可分成无机及有机物质污染。

(1) 无机化学污染依元素型态不同可分成三种污染

一是营养盐元素(氮、磷、硅元素)污染,目前主要来源于农业施肥、水土流失、生活及工业废水;二是重金属元素(镉、铬、钴、铜、镍、铅、锌、汞等元素)污染,主要来源于工业、部分来源于农业生产和生活废水;三是放射性核种元素污染,由天然核素(^{235}U 、 ^{232}Th 、 ^{238}U)、核分裂核素(^{90}Sr 、 ^{137}Cs)及活化核素(^{60}Co 、 ^{54}Mn 、 ^{65}Zn 等)造成,来源于军事、能源、医学或工业。

(2) 有机化学污染依化学型态不同可分成两类污染

一是石油及煤等天然碳氢化合物污染,由海上油田开发、采油,海底裂缝渗油,船舶、油轮船难造成;二是人类合成之有机碳氢化学物质污染,包括杀虫剂、灭菌剂、农药、除草剂、工业及家庭用的表面活性剂、电厂、工厂、船舶使用之抗生物涂料,家庭及污水处理厂排放有机物质等。

上述污染物质大多由陆域排入海洋,部分是海上事故引入,部分通过大气输送到海洋。这些污染物质在各个水域分布是极不均匀的,因而造成的影响也不同。

(三) 污染的生物效应

海洋环境污染对生物的个体、种群、群落乃至生态系统造成的有害影响称为海洋污染生物效应(biological effects of marine pollution)。

海洋污染对海洋生物效应,有的是直接的,有的是间接的;有的是急性损害,有的是亚急性或慢性损害。污染物浓度与效应之间的关系,有的是线性,有的呈非线性。对生物损害程度主要取决于污染物的理化特性、环境状况和生物富集能力等。海洋污染与生物的关系是很复杂的,生物对污染有不同的适应范围和反应特点,表现的形式也不尽相同,可以体现在从生物分子到生态系统各个层面。

海洋污染生物效应的研究,是认识和评价海洋环境质量的现状及其变化趋势的重要依据,是海洋环境质量生物监测和生物学评价的理论基础,对于防治污染、了解污染物在海洋生态系统中的迁移、转化规律和保护海洋环境均具有理论意义和实际意义。

1. 营养盐及有机物

从过量的有机质和营养物入海→无氧水层的形成→有毒气体的产生→“死海”，是海洋有机物污染的普遍发展过程。主要表现为过量的营养物促使某些生物急剧繁殖，大量消耗海水中的氧气；有机质分解也需要大量的溶解氧，造成海水缺氧危害，引起包括鱼、贝在内的海洋生物大批死亡，甚至使局部海区变成“死海”或爆发“赤潮”。过量的营养物质进入海洋后，也成为各种细菌和病毒的良好养料，促使它们大量繁殖，毒害海洋生物，或者直接传染人体。

2. 石油类

海洋上大规模的污染事件大都是由石油污染所引起，海上油田开发、采油，海底裂缝渗油，船舶、油轮船难和岸边储油设施等均会造成大规模油污染事件。石油因油轮船难等污染海洋外，燃烧产生的多环芳香烃（PAHs）在生物体内累积过量，会造成生物新陈代谢不良及免疫系统破坏，通过食物链使人增加致癌机率，目前多环芳香烃化合物对海洋环境的污染也是一个严重问题。

1L 石油被完全氧化，将要耗尽 40 万 L 海水中的氧气，相当于面积 1 m^2 ，深 400 m 水体中的全部溶解氧量。一旦海面有油膜存在，浮游植物光合作用就会减弱，生产力就会下降。同时，浮游生物一旦遇上漂浮在海面的石油，就会被紧紧粘住，失去自由活动的能力，最后随油块一起冲上海滩或沉入海底。

海洋鱼类大多对油污染很敏感。溶解在海水中的石油可通过鳃或体表进入鱼体，并在体内蓄积起来，损害各种组织和器官。如出现鳃上皮细胞脱落性病变和皮肤表层病变，引起表皮红肿、膨胀甚至破裂。受油污染的鱼类，肝脏和肾也会发生异常，肝脏的颜色和正常鱼类显著不同，肝糖和类脂物显著减少。石油污染物还能损害鱼的眼睛，引起视力衰退，使性腺成熟期紊乱，引起早产。石油对鱼卵和仔鱼危害明显。鱼卵除被油膜粘住而不能孵化外，即使孵化出来的幼鱼大部分也是畸形的，生命力很低。只要 1L 海水中含 0.1 mg 的油，所有孵化出来的幼鱼就都是畸形的，而且只能活 1~2 天。

飘油也会粘住海鸟的羽毛，破坏羽毛的组织结构；油污染会使鸟蛋遭殃，使孵化出来的雏鸟畸形。近年来，世界上一些海鸟产地消失，海鸟繁殖率逐年下降，一个重要原因就是海洋油污染。

3. 重金属

重金属元素根据生物生长所需要，分为必需元素（如 Cu、Zn、Mn）和非必需元素（如 Hg、Pb）。多数重金属元素由河流和相关直排海污染源输入，因此重金属在河口水域和相关的直排海污染源污水排放区域污染较为严重。

汞在海洋中能抑制浮游植物光合作用，减慢浮游植物的生长速度，甚至会将它们置于死地。鱼类、贝类和虾类等通过鳃的吸附进入体内，经过生物链各个环节的富集，使体内的汞含量比周围海水中的浓度高出几百倍直至几万倍，通过食物链使人类的生命受到极大的威胁。例如，1953—1968 年，发生在日本的“水俣病”，就是由于人们食用了含汞污水污染的海湾中富集了汞和甲基汞的鱼虾和贝类及其他水生物，造成近万人得中枢神经疾病，其中甲基汞中毒患者 283 人中有 60 余人死亡。

镉是一种毒性很强的元素，进入人体后很难排出来，能在骨骼中“沉淀”，因此它具

有潜在的毒性作用。长期接触低浓度的镉化合物,就会出现倦怠乏力、头痛头晕、神经质、鼻黏膜萎缩和溃疡、咳嗽、胃痛等症状。随后还会引起周身骨骼疼痛,骨质疏松或软化以及肝脏损伤。1955—1977年日本富山的“痛痛病”事件,是生活在日本富山的人们饮用了含镉河水、食用了含镉的大米及其他含镉食物引起的,造成207人死亡。

铅在海洋环境中是长效的,容易被海洋生物吸收并在体内蓄积。铅对人体的毒害是累积性的,在体内主要沉淀在骨骼中,也有少量贮存在肝、脑、肾和其他脏器中。当血液含铅超过每毫升80 μg 时,就会引起中毒。铅还是一种潜在的泌尿系统致癌物质。因此,如果人们过多食用被铅污染的海产品,就难免受到种种损害。

铜是海洋生物中有较强的蓄积能力的物质,有的体内含铜量可以高出周围海水里的7500倍。牡蛎就属于这类蓄积能力很强的海洋生物。如果每升海水里含0.13 mg的铜,牡蛎就会变成绿色。含量再高,还能导致牡蛎死亡。

锌能影响牡蛎幼体的发育,在海水中含量太高,也会引起牡蛎变绿,1L海水中含有0.3 mg的锌,牡蛎幼体的生长速度就会明显减慢,当含量达到0.5 mg时,幼体发育就会停止或死亡。

4. 合成有机化学物质

20世纪40年代以后,由于科学家研发合成有机化学物质,尤其是卤素组碳氢化合物如四氯化碳、三氯甲烷、有除病虫害用途的杀虫剂和灭菌剂(如滴滴涕-DDT、毒杀芬-toxaphene、五氯酚-PCP)、农药、除草剂(阿特灵-aldrin、地特灵-dieldrin)等,以及工业及家庭用的表面活性剂等。这些物质对生物大都极具毒性,生物体内若累积过量此污染物质,会破坏生物体内之新陈代谢、免疫系统、生殖能力及产生致癌效果。

5. 合成涂料

使用在海洋上的抗生物涂料主要有两种,分别以铜和三丁基锡(tributyltin, TBT)为主要材料,其中含有TBT的抗生物效果比以铜为主的抗生物涂料为佳,因此在1980年以前,欧美各国大都使用以TBT为主要材料的抗生物涂料。TBT化合物能够使牡蛎壳增厚、空腔以及螺类性畸变;在牡蛎贝壳的空腔中有大量的胶状蛋白质,不能正常钙化;TBT可以影响螺体内激素代谢,在雌体内产生雄性激素睾酮,雌体表现雄性特征。有机锡等有机金属化合物还能干扰哺乳类动物生殖系统正常功能,并可能引起不育或畸形。

6. 水温

水温污染对海洋生物或生态的影响较大,在一般电厂附近海域所产生的珊瑚白化(coral bleaching)或是核电厂温排水附近海域发现畸形鱼,即是海水水温过高所造成。一般认为,长期将超过周围海水正常水温4℃以上(有人认为是7~8℃)的热水排到海洋里就会产生热污染。

7. 放射性物质

20世纪初人类发展核能(军事、能源、医学或工业用途),使海洋环境面临放射核种污染的潜在威胁。较有名的事件为英国雪乐飞(Sellafield)核能厂在1975年辐射外泄,当时在爱尔兰海域捕获鱼体中 ^{137}Cs 的强度为10pCi/g,北海正常鱼体中 ^{137}Cs 的强度0.1pCi/g高出100倍。生物体内蓄积高放射性核种将产生肌肉、骨骼等严重病变,严重者立即死亡,人亦同,轻则致癌,产生畸形儿,严重者立即死亡。

8. 海洋噪声

海洋噪声主要来自于海上的货船、渔船、大型油轮、海底石油勘探、新式军事声呐系统等,这些装备发出的强噪声不仅直接刺激海洋生物的神经,更为严重的是干扰了海洋生物的“通信”系统,迫使它们改变迁移路线,严重的还会使它们放弃多年来赖以生存的捕食区。舟山历史上的敲舟古作业就是利用这种强烈的声波使鱼类产生恐惧,从而赶集鱼群,达到诱捕目的,其最后结果是导致大小黄鱼资源的毁灭性打击。

频繁使用声呐可能造成海洋动物的死亡。2001年12月美国海军和国家海洋渔业管理局的一份联合报告承认,海军舰艇的声呐使北巴哈马海域的16头鲸在2000年3月搁浅,随后有6头鲸冲上海滩死亡,另10头回到海中侥幸逃生。

三、我国近岸海域基本状况

中国海域位于亚洲大陆东侧的中纬度和低纬度带,其他各海与大洋之间均有大陆边缘的半岛或群岛断续间隔,基本属封闭性海区,跨越热带、亚热带和温带三个气候带。中国海域岸线漫长、海域辽阔、岛屿众多、资源丰富,海洋生物物种和生态系统具有丰富的多样性。过去70多年的调查研究已在我国管辖海域记录了20 278种生物,其中包括许多特有属、种和珍稀物种。中国海域拥有丰富的海洋生物资源、矿产资源、油气资源、滨海旅游资源和可再生能源,开发潜力十分巨大。中国大陆岸线长达18 000多km,海域分布有6 500多个岛屿,沿海滩涂380万 hm^2 。改革开放以来,中国沿海地区已经初步形成了以重点海域为依托的沿海经济地带。占国土总面积13%的沿海地区承载了全国40%的人口,沿海地区在全国GDP中的比重达到了60%,仅珠江三角洲地区,在占全国0.4%的国土面积上聚集了全国3%的人口,创造了占全国近9%的国内生产总值,在未来全面建设小康社会的进程中沿海地区还将继续作出重要贡献。

20世纪70年代以前,中国近岸海域环境总体未受污染。70年代末期至90年代,随着沿海经济建设速度的逐步加快和海洋开发活动的日益频繁,海洋环境污染问题日渐凸显,至20世纪末,已有20万 km^2 的近岸和近海海域受到污染,其中约4万 km^2 海域的水质污染较重,海洋沉积物和海洋生物质量均受到不同程度影响,赤潮频繁发生,海洋生态环境破坏加剧,生物多样性降低。进入21世纪以来,又出现绿潮。

21世纪以来,全球海洋环境,特别是海岸带环境持续恶化。如何有效保护近岸海域环境已成为世界各国普遍面对的问题。海洋环境监测尤其是近岸海域环境监测是开展海洋环境管理工作的基础,准确快速地获取近岸海域环境监测数据,并采用科学的评价方法对数据进行评价,对海洋环境保护、海洋资源开发和可持续发展具有重要的科学依据和决策支持作用。

第二节 海洋环境保护

一、海洋环境问题

人类对海洋的认识是从以获取资源为目的的行为开始的,迄今为止可溯到5 000年左