

Risk Analysis and Management of Coastal Zone, Estuary and Offshore Ecological Environment

Li qiang

Saifeite Engineering Technology Group Co. Ltd

Floor 7, Building 1, Minghui International, 39 Shiling Road, Laoshan District, Qingdao City, Shandong Province

海岸带、河口与近海生态环境 风险分析与管理

李强

赛飞特工程技术集团有限公司, 山东省青岛市崂山区石岭路39号名汇国际1号楼7层

Abstract: China is a marine country, there are convenient sea passages and abundant marine resources. Make the coastal areas become densely populated, urban concentrated, and industrially dense, Gathering heavy pollution industries such as nuclear power, electronics, medicine, heavy chemicals and metallurgy. The amount of sewage discharged from urban domestic sewage, industrial and agricultural wastewater and offshore aquaculture has increased dramatically to the oceans and estuaries. COD, total phosphorus, suspended solids and ammonia nitrogen exceed the standard seriously. The ecological environment and bio-community quality of coastal coasts, estuaries and offshore wetlands are seriously degraded, lead to degradation of many marine ecosystems. The article analyzes the status quo of environmental protection in coastal industrial zones and the future trend of environmental protection, which leads to the main influencing factors of the great changes in coastal, estuary and offshore ecological environment. discharge of industrial wastewater, domestic wastewater and other large amount of wastewater in industrial areas has an impact on the water quality of the sea area. Impacts on the composition and structure of marine ecosystems, using regional risk assessment technology and methods, the environmental risk and grading of coastal industrial zones are determined through source strength analysis, environmental consequence analysis, risk characterization, risk assessment and risk management. The present situation and future development trend of marine environmental monitoring and risk management are analyzed and discussed in detail. Suggestions on optimizing environmental protection measures in coastal

industrial parks, integrating basic information such as risk sources and marine ecological monitoring, and strengthening risk management of offshore marine ecological environment are put forward.

Keywords-- offshore ecological environment; industrial zones; risk management

摘要: 中国是一个海洋国家, 有着便利的海上通道和丰富的海洋资源。使得沿海地区成为人口密集, 城市集中, 工业密集的地方, 聚集着核电、电子、医药、重化工, 冶金等重污染产业。城市生活污水、工农业废水和近海养殖业产生的污水向海洋、河口排放的数量急剧增加, COD、总磷、悬浮物和氨氮严重超标。沿海海岸、河口与近海湿地的生态环境和生物群落质量均严重下降, 导致许多海洋生态系统的退化。文章从沿海工业区环境保护现状分析和未来的环境保护趋势, 引出沿海海岸、河口与近海生态环境发生巨大变化的主要影响因素, 论证工业区的工业废水、生活污水等大量污水的排放对海域水质的影响, 对海洋生态系统的组成和结构造成的影响, 进而论述沿海海岸、河口与近海生态环境的风险识别, 利用区域风险评价技术方法, 通过源强分析、环境后果分析、风险表征和风险评价及风险管理等评价过程, 确定沿海工业区环境风险和等级划分。详细分析和探讨海洋环境监测与风险管控能力的现状和未来发展趋向, 提出了优化沿海工业区环境保护措施, 整合汇集风险源、海洋生态监测等基础信息, 加强近海海洋生态环境风险管理的建议。

关键词—近海生态环境, 工业区, 风险管理

I. 概述

我国的海洋资源居世界第四位, 拥有 1.8 万千米的海岸线和约 300 万平方千米的海洋国土面积, 有便利的海上通道和丰富的

海洋资源。海岸带交通便利、人口众多、经济发展迅速。在中国大陆 11 个沿海省、直辖市和自治区的面积只占全国陆地面积 13%，却集中全国 50%以上的大城市、40%的中小城市、42%的人口和 60%以上的国内生产总值，形成环渤海地区、长江三角洲、闽南三角区、珠江三角洲四个经济发达地区，同时成为核电、电子、医药、重化工和冶金等工业密集区域。随着沿海地区经济社会快速发展，沿海带、河口与近海海洋环境、水环境和生态环境问题日益凸显，已影响到沿海带和河口带地区经济崛起的国家战略实施。

II. 沿海带、河口与近海污染现状分析

2.1 无序的填海造地活动，形成大量人工海岸线

我国大陆人工海岸线的长度由 20 世纪 40 年代初期的 $0.33 \times 10^4 \text{km}$ 上升至 2014 年的 $1.32 \times 10^4 \text{km}$ ，比例由 17.9% 上升到 71.7%，向海扩张趋势的海岸超过 71.7%；自然海岸线的长度由 20 世纪 40 年代初期的 $1.48 \times 10^4 \text{km}$ 下降至 2014 年的 $0.65 \times 10^4 \text{km}$ ，比例由 80.4% 下降为 35.3%（全国自然海岸保有率红线 2020 年前不低于 35%），接近国家最低自然海岸线红线。自然岸线长度的锐减导致海滨等重要生态系统损失严重。海洋生态系统呈现亚健康状况。海洋生态系统健康状况见表 1：

表 1 2017 年典型海洋生态系统健康状况表

生态系统类型	生态监控区名称	监控区面积	健康状况	影响因素分析
河口	双台子河口	3000	亚健康	海水呈富营养化，浮游植物密度过低，浮游动物生物量过低
	滦河口-北戴河	900	亚健康	浮游植物密度过低，底栖动物密度和生物量过低
	黄河口	2600	亚健康	部分生物内铬、铅残留水平较高，浮游动物生物量过低，鱼卵仔鱼密度过低
	长江口	13668	亚健康	海水呈富营养化，监测到低氧区，浮游植物、浮游动物密度过低，底栖动物密度过高，生物量过低。
	珠江口	3980	亚健康	海水呈富营养化，浮游植物密度过高，底栖动物密度过低。
海湾	锦州湾	650	不健康	海水受石油类污染，浮游植物密度过高，浮游动物密度过低，底栖动物密度和生物量过高。
	渤海湾	3000	亚健康	浮游植物密度过高，浮游动物生物量过低，鱼卵仔鱼密度过低，底栖动物密度和生物量过高。
	莱州湾	3770	亚健康	浮游植物密度过高，浮游动物生物量过低，底栖动物密度和生物量过高。
	杭州湾	5000	不健康	海水呈富营养化，浮游植物密度过高，浮游动物密度过低、生物量过高、底栖动物密度过低、生物量过高
	乐清河	464	亚健康	海水呈富营养化，浮游动物生物量过低，底栖动物密度过高、生物量过低。
	闽东沿岸	5063	亚健康	海水呈富营养化，浮游植物密度过高，浮游动物密度和生物量过高，鱼卵仔高密度过低。
	大亚湾	1200	亚健康	部分生物体内镉、铅、砷残留水平较高，浮游植物密度过高，浮游动物密度过低，鱼卵仔鱼密度过低，底栖动物密度和生物量过低。
滩涂湿地	苏北浅滩	15400	亚健康	部分生物体内铅、砷残留水平较高，浮游植物密度过高，鱼卵仔鱼密度过低，底栖生物密度和生物量过高。

珊瑚礁	广西北海	120	健康	硬珊瑚补量维持较高水平。
	海南东海岸	3750	亚健康	活珊瑚礁盖度处于近 10 年来的较低水平。
	西沙珊瑚礁	400	亚健康	活珊瑚盖度较上年有所增加。
红树林	广西北海	120	健康	红树林面积与群落类型基本稳定，红树成树数量不变，鸟类种数持续增长。
	北仑河口	150	健康	红树林面积与群落类型基本稳定，部分林区发生广州小斑螟和袋蛾虫害，受灾树种主要为白骨壤和桐花树。
海草床	广西北海	120	亚健康	海草床仍处于退化状态。
	海南东海岸	3750	健康	与上年相比，海南东海岸海草床生态系统的海草覆盖和密度均有所下降。

2.2 海岸蚀退和河口淤积加剧，滨海土地资源受损严重

根据国家海洋局 2017 年公报，由于开展海岸整治修复和人工护岸修建，砂质海岸侵蚀长度有所减少，但局部海岸侵蚀加重。如海南琼海博鳌印象和三亚亚龙湾东侧监

测岸段侵蚀严重，2017 年侵蚀速度均超过 6.0 米/年。辽宁绥中岸段南江屯附近海岸最大侵蚀距离 13.1 米/年；粉砂淤泥质海岸江苏振东河闸至射阳河口监测岸段侵蚀严重，最大侵蚀距离 162 米/年。监测结果见表 2:

表 2 2017 年重点海岸段侵蚀监测结果表

重点岸段	侵蚀海岸类型	监测海岸长度 (公里)	侵蚀海岸长度 (公里)	最大侵蚀速度 (米/年)	平均侵蚀速度 (米/年)
辽宁绥中	砂质	81.3	4.4	13.1	2.6
辽宁盖州	砂质	22.1	1	8.3	1.6
山东招远宅上村	砂质	1.5	1.2	3.6	1.1
山东威海九龙湾	砂质	2.2	1.5	7	1.2
江苏振东河闸至射阳河口	粉砂淤泥质	61.3	42	162	10.5
上海崇明东滩南侧	粉砂淤泥质	48	2.7	20	1.6
福建高罗海水浴场	砂质	0.2	0.2	0.7	0.4
广东惠东红海湾	砂质	3.3	3.3	12.8	2.1
广东茂名市电白县澳内海村	砂质	0.4	0.3	5.1	3.8
广东雷州市龙德镇赤坎村	砂质	0.5	0.5	6.1	3.3
广西涠洲岛石螺口至滴水村	砂质	2.5	2.5	0.5	0.3
广西涠洲岛后脊塘至横岭	砂质	5.7	5.7	1.6	0.5
海南琼海博鳌印象	砂质	1.9	1.7	18.4	6.1
海南三亚亚龙湾东侧	砂质	4.1	4.1	18.6	6.2
海南昌江核电厂南侧	砂质	2.6	2.6	18.2	2.5

2.3 沿海、河口排污对海岸水环境污染严重

2.3.1 陆源污染物:

2017 年，国家海洋局对全国 55 条入海河流连续监测入海断面水质劣于第 V 类地

表水质标准的比例分别为 44%、42%和 36%，主要污染物要素为化学需氧量 (COD_{Cr})、总磷、氨氮和石油类。2017 年部分河流携带入海的污染物量下表 3:

表 3 2017 年部分河流携带入海的污染物量表 (吨)

河流名称	化学需氧量 (CODcr)	氨氮 (以 氨计)	硝酸盐氮 (以氮计)	亚硝酸盐 氮 (以氮 计)	总磷 (以磷 计)	石油类	重金属	砷
长江	6828604	42008	1359382	8612	153795	35589	4556	1950
珠江	2672434	27373	479740	23169	43459	3104	2935	480
鸭绿江	862200	29892	55942	1330	7303	134	528	53
钱塘江	412602	9156	66053	3082	5060	848	521	74
南流江	348695	4802	20594	1060	2573	697	73	8
新洋河	301038	1537	2773	894	1115	518	92	11
大辽河	209208	4434	44765	5295	3280	1159	289	49
射洋河	207643	3475	3020	722	1338	721	96	15
黄河	172558	2959	17764	361	1806	1748	304	13
灌河	137953	4106	5207	304	2771	790	162	22
函河	96045	2426	2747	82	879	76	29	4
滦河	95288	889	949	109	149	0	21	2
大洋河	87437	2215	8542	314	455	3, 5	84	5
南渡河	83406	977	4003	56	762	198	75	8
大风河	82740	700	2413	38	204	153	21	1
东江	81413	5164	11520	951	2391	173	184	15
黄沙港河	80679	592	1290	435	682	371	40	5
榕江	80338	5229	4705	1022	830	370	53	2
苏北灌溉总渠	69879	296	1146	292	310	160	23	4
四卯酉河	67605	825	849	278	379	212	26	5

渔业区、港口航运区计邻近海域, 如图 2 所示。

2.3.2 海洋大气污染物

国家海洋局在大连老虎滩、大连大黑石、营口、盘锦、葫芦岛、秦皇岛、塘沽、东营、蓬莱、青岛小麦岛、连云港、舟山、福建北碚和珠海大万山等 15 个监测站开展海洋大气气溶胶污染物含量监测, 监测结果见图 1。

2.3.3 海洋垃圾和微塑料

国家海洋局在 49 个区域开展海洋垃圾监测, 监测内容包括海面漂浮垃圾、海滩垃圾和海底垃圾的种类、数量。海洋垃圾密度较高的区域主要分布在旅游休闲娱乐区、农

III. 确定沿海工业区环境风险和等级划分
沿海区域工业区的工业废水、生活污水等大量排放对近海域水质的影响, 致使海洋生态系统的组成和结构发生变化, 2017 年, 在对沿海海岸、河口与近海水质监测, 污染海域主要分布在辽东湾、渤海湾、莱州湾、江苏沿岸、长江口、杭州湾、浙江沿岸、珠江口等近海、河口区域, 主要超标污染物为无机氮、活性磷酸盐和石油类, 具体见表 4:

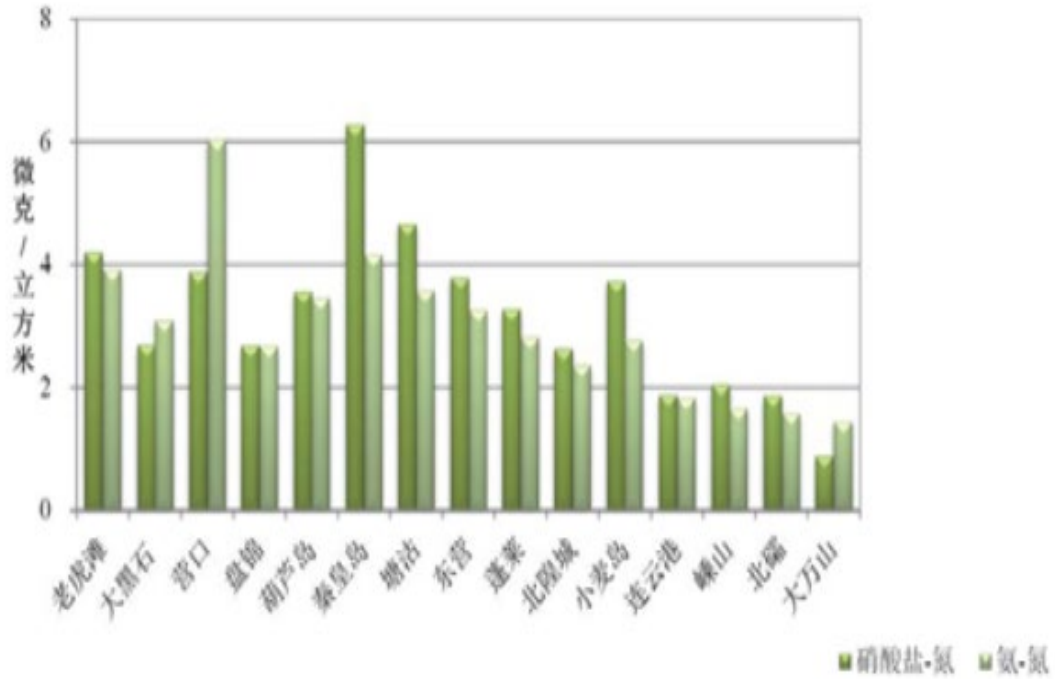


图 1 2017 年各监测站气溶胶中硝酸盐-氮和氨-氮的含量

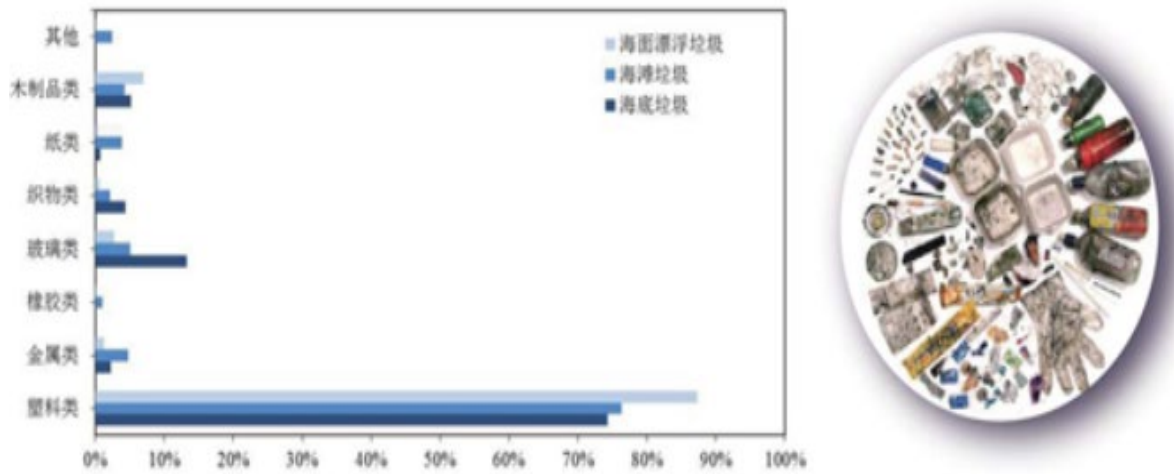


图 2 2017 年检测区海洋垃圾主要类型

表 4 2017 年管辖海域未达到第一类海水水质标准的各类海域面积表 (平方公里)

海区	季节	第二类水质海域面积	第三类水质海域面积	第四类水质海域面积	劣于第四类水质海域面积	合计
渤海	夏季	8940	3970	2120	3710	18740
	秋季	15710	8300	4780	3690	32480
黄海	夏季	17280	7090	2610	1240	28220
	秋季	20980	10980	9440	3840	45240
东海	夏季	17610	9260	11400	22210	60480
	秋季	23380	10260	11850	34510	80000
南海	夏季	6000	8220	2110	6560	22890

	秋季	11900	8900	4210	5270	30280
全海域	夏季	49830	28540	18240	33720	130330
	秋季	71970	38440	30280	47310	188000

由以上表可以看出,我国海水水质具体分布,可以根据图表数据指导对沿海、河口的生态环境的风险进行识别和重新定位。

①充分利用现有法律法规和环境风险评估技术导则,识别沿海、河口区域环境风险。

②通过对沿海、河口等区域已识别的源强进行分析,采用定性分析法、定量分析法对沿海、河口和近海的旅游休闲娱乐区、工业园区、城镇生活区进行功能定位。

③加强环境后果分析、风险表征分析,重新确定沿海工业区环境风险和等级划分。

综合以上分析,为更好地管控近海水质问题,支持可持续发展,根据河口海岸地貌、水沙及盐度梯度、化学物质浓度、生物种类及分布以及人类活动范围和强度等特性、差异,建议提出将沿海、河口划分成三个带(区)。(1)严格保护区;(2)限制开发区;(3)优化利用区。禁止在保护范围内新建污染类工矿类企业,鼓励新动能转换,鼓励开展滩涂恢复、湿地修复等治理修复工作。严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态环境的开发利用活动,限制高污染企业产能扩张,鼓励环境友好型工矿企业发展。优先发展海岸带公共服务设施等工程,恢复海岸带景观和生态服务功能。

IV. 结论

截止 2017 年,国家海洋局组织各级海洋部门对我国管辖海域重点开展了海水质量、沉淀物质量和生物多样性状况监测,共布设监测站月 13000 个,获取监测数据 200 余万个。

近几年,全国各工业园区推行智慧园区,设置大量的环境监测点,基本完成园区信息化、网格化和远程数据输送。

基于上述工作的开展和普及,对于我国沿海、河口和近海生态环境治理,建议海洋生态环境风险管理如下:

(1)整合国家海洋局和沿海省市信息资源,实现对沿海自然资源、生态环境和工业开发利用活动等的一体化检测、动态化评估预警和分级分类管控,以规范沿海带开发秩

序,识别海岸带资源环境超载的关键要素,合理控制沿海海域、河口及近海空间开发强度,推进沿海带综合治理现代化能力。

(2)借鉴发达国家的管理经验,编制国家级沿海、河口及近海生态环境综合治理总体规划,坚持陆海统筹、河海一体化的综合管理体系。

(3)将海岸带、河口带综合治理纳入地方政府管理体系,建立健全由沿海各级政府牵头的生态环境综合治理机制,建立倒逼机制,强化企业主体责任和政府监督责任。

参考文献

[1] 2017 年中国海洋生态状况公报. 中国国家海洋局官网
[2] 刘岩,全力治理近海海洋生态环境 第 001 版中国海洋报 2013/11/19