



海州湾

生物多样性及 生态环境保护研究

王洪斌 杨 华 李士虎
刘吉堂 徐军田 徐加涛 著



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

项目资助:江苏高校优势学科建设工程资助项目——海洋科学与技术(PAPD)
江苏省科技厅——农业支撑项目(BE2014336)

海州湾生物多样性 及生态环境保护研究

王洪斌 杨 华 李士虎 著
刘吉堂 徐军田 徐加涛

中国海洋大学出版社
·青岛·

图书在版编目(CIP)数据

海州湾生物多样性及生态环境保护研究 / 王洪斌等著. — 青岛: 中国海洋大学出版社, 2016. 10
ISBN 978-7-5670-1281-3

I. ①海… II. ①王… III. ①海湾—生物多样性—研究—连云港 ②海湾—生态环境保护—研究—连云港 IV.
①Q178.53 ②X321.253.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 257650 号

出版发行	中国海洋大学出版社	
社 址	青岛市香港东路 23 号	邮政编码 266071
出 版 人	杨立敏	
网 址	http://www.ouc-press.com	
电子信箱	20634473@qq.com	
订购电话	0532-82032573 (传真)	
责任编辑	邓志科	电 话 0532-88334466
印 制	蓬莱利华印刷有限公司	
版 次	2017 年 8 月第 1 版	
印 次	2017 年 8 月第 1 次印刷	
成品尺寸	185 mm × 260 mm	
印 张	13.5	
字 数	300 千	
印 数	1—1 000	
定 价	35.00 元	

保护海洋,造福人类(代序)



海州湾位于我国沿海的中部,俗称“脐部”,也称“丹田”,其重要性可见一斑,是江苏沿海的最北端,属于半开阔海湾,面积约 820 km²,我国传统八大渔场之一。海州湾底自西向东缓倾,湾口水深,有秦山岛、东西连岛等为天然屏障,海域水深 10~20 m。东以岚山头与连云港外的东西连岛的连线为界与黄海相通。海岸类型主要是粉砂淤泥质海岸,其次是基岩和砂质海岸。南端的连云港有东西连岛的天然屏障,水域开阔,为连接陇海铁路与海上运输的枢纽,是我国西北、中原地区最短线路的出海港口,新亚欧大陆桥东方桥头堡的东部起点城市,非常具有发展前景的综合贸易港,同时也是我国重点海洋渔港之一,更是“一带一路”的交汇点。

中华民族是世界上最早懂得海洋价值、揭示海洋奥秘的民族之一。在科学技术尚不发达的古代,就开始“兴渔盐之利,通舟楫之便”。唐宋繁荣的海外贸易,使我国成为当时东方文明的中心;明初郑和七下西洋在世界海洋史上写下辉煌的篇章。清代中叶以后,因实行闭关锁国的海禁政策,长期压制了中华民族对海洋的开拓精神,使开放口岸、振兴经济、兴海富国的机遇屡屡擦肩而过。自改革开放以来,我国在海洋科学研究开发利用资源、发展海洋经济方面已经取得了举世瞩目的成就。海洋渔业、滩涂盐业、海水养殖及海上运输等传统产业长盛不衰,油气开发、海洋药物、海水综合利用、港口建设、滨海旅游以及海洋环境保护等新兴的产业迅速崛起。特别是水产养殖业,我国已成为世界上第一海水养殖大国,大型藻类、贝类和甲壳类养殖产量居世界首位。随着中华民族伟大复兴、全面建设小康社会的伟大进程,一股研究海洋、开发利用和保护海洋的热潮正在全国兴起,我国的海洋事业正在迎来新的辉煌。

我国具有漫长的海岸线,有众多的岛屿和广阔的浅海及滩涂,海洋生物多样性丰富。随着社会经济的发展,陆地空间、资源渐渐无法满足人类需要,时至今日,由于人类科技的进步和对海洋的不断索取,海洋生态环境每况愈下,生物多样性不断丧失。环境问题是人类面临的一个错综复杂的问题复合体,人类历史告诉我们,破坏自然界的生态平衡和无节制地开发给人类带来不可避免的危害。近年来环境事件的频发,无时不警示着人类要与环境友好协调,海洋要进行保护性开发,切不可盲目从事,海洋环境破坏危及子孙后代。党的十八届五中全会通过的“十三五”规划的建议,确立了“创新、协调、绿

色、开放、共享”五大发展理念,提出“拓展蓝色经济空间。坚持陆海统筹,壮大海洋经济,科学开发海洋资源,保护海洋生态环境,维护我国海洋权益,建设海洋强国”。为此,海洋生态文明建设已成为我们的共同目标,我们要大声疾呼:保护海洋,造福人类!

海州湾由于地理位置独特,处于亚热带向温带的过渡区,拥有着特殊的生态环境和丰富的生物多样性,有很多值得研究的内容。很欣喜看到本书在作者的努力以及各界人士的帮助下得以出版。它系统地阐述了海州湾自然概况、生物多样性现状、生态环境状态及评价、生态环境保护 and 灾害预防以及近年来相关研究进展。虽然在本书有限的篇幅中很难把海州湾生物多样性及生态环境问题完全梳理清楚,但视角独特,文笔流畅,至少可以为海州湾的开发与保护以及其他后续研究提供参考。我衷心希望本书的出版能给整个社会和人类以启迪:保护海洋、保护环境、保护生物多样性就是保护我们人类自己!

在该书即将面世之际,谨此表示热烈祝贺!



2016年11月于连云港

前 言

海洋是生命的摇篮,在覆盖 71%地球表面的 13.7 亿立方千米的海水中,蕴藏着人类生存与发展所需要的极为丰富的资源。我国具有 18 000 km 的大陆海岸线,有众多岛屿和广阔的浅海及滩涂,海洋生物多样性丰富,大陆架蕴藏着丰富的油气资源,优良港湾众多,自然环境和资源优越。在陆地资源逐渐枯竭的情况下,深入研究海洋生物多样性及合理开发海洋资源对于国家社会与经济发展具有重要意义。

海洋是人类赖以生存和发展的重要物质基础,加强海洋生物多样性与海洋生态环境的研究和保护、提高海洋环境质量是实现海洋经济可持续发展的基本保障。党的十八大将生态文明纳入社会主义现代化建设的总体布局,是我国实现中华民族伟大复兴极为正确的战略选择。海洋生物多样性和海洋生态环境保护研究是海洋生态文明建设的重要组成部分,加强海洋生态文明建设,必须科学客观诊断与评价海洋生物多样性、海洋生态系统状况,进而提高海洋资源开发、海洋环境保护、综合管理管控能力及应对全球气候变化的能力,为合理开发海洋使之对人类生存与发展提供物质保障。

近年来,海洋经济发展迅猛,沿海国家及地区纷纷向海洋进军,提出开发海洋的战略性政策。就我国而言,虽然在海洋科学研究、开发利用海洋资源、发展海洋经济方面取得了举世瞩目的成就,但产业结构和区域布局不尽合理,有些海洋产业如海水养殖业仍然处于粗放型阶段,与海洋环境保护不能良好协调。随着全球人口数量持续增长、城市化进程不断加速和陆地自然资源日益枯竭,特别是人类活动及不合理人工干预已对海岸带生态环境的可持续发展构成巨大威胁。近年来,世界各国近岸海域均出现了不同程度的污染状况,引起了赤潮等一系列海洋环境问题,海水富营养化已经成为严重威胁海洋生态健康的重要因素之一。海州湾位于江苏北部沿海,大量的陆源有机污染物排入近海,使得近海的环境有机污染问题非常严重,海州湾生态系统已经受到不同程度的破坏性污染,而这种破坏性污染直接或间接地引起海洋生物多样性及海洋生态环境的改变。到目前为止,海洋生物多样性及海洋生态环境破坏等问题不仅没有得到有效遏制,还严重威胁海洋生态文明建设和海洋经济的可持续发展。为此,如何科学客观地评估海州湾海洋生物多样性及生态环境状况,对于该海域的科学研究和开放性保护具有重要的指导意义。

本书基于“江苏高校优势学科建设工程资助项目——海洋科学与技术(PAPD)”专项经费及“江苏省科技厅——农业支撑项目(BE2014336)”经费资助,以及多项课题研究成果,较为系统地阐述了海州湾海域的生态环境自然状况、生态环境现状调查及评价方法、生物多样性、海洋生态环境保护及研究进展等内容,以期为更好地开展海州湾海域生物多样性研究、海域生态系统评估以及海洋环境保护管理提供参考。

本书共分5章,第一章为海州湾生态环境,阐述了海州湾生态环境现状与压力状况,包括其海域概况、水环境特征、水文泥沙特征、季节变化特征、营养盐污染状况、沉积物现状;第二章为海州湾海域生态环境现状调查及评价方法,包括海洋开发利用调查、渔业资源现状调查与分析;第三章为海州湾生物多样性,包括浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、经济鱼虾类等内容,对其现状进行分析研究;第四章为海州湾海洋生态环境保护,阐述了生态环境保护、海洋污染防治、海洋自然灾害的防御等内容,介绍了海洋国家级水产种质资源保护区、海州湾海洋牧场示范区的建设情况;第五章为海州湾生物多样性及生态环境保护研究进展,是作者近年来对于海州湾生物多样性及海洋开发对生物多样性及生态环境影响的研究进展,并提出相应的管理对策与建议。

本书作者单位:淮海工学院海洋生命与水产学院、国家海洋局南通海洋环境监测中心站。

本书在写作过程中,得到淮海工学院、连云港市海洋渔业局、江苏省海洋生物技术重点实验室等单位的大力支持,感谢阎斌伦教授对本书写作给予的指导并为本书作序、李信书博士所提的中肯意见;特别感谢国家海洋局南通海洋环境监测中心站杨波、马润美、吉会峰、丁言者,在本书成稿过程中所给予的帮助与支持!感谢被引用文献的作者及所有参与、关心此项工作的同仁们!

由于笔者对本领域前沿研究认识不足,书中可能存在一些错误和观点不一致之处,敬请各界人士批评指正!书中涉及的内容仅仅是众多海域生物多样性及生态环境研究中的一个侧面,希望就此能起到抛砖引玉作用,推动相关研究进一步开展。

作者

2016年深秋

目 录

第一章 海州湾海洋生态环境	1
1.1 海域概况	1
1.1.1 海州湾演变历史	1
1.1.2 地理位置	1
1.1.3 地质、地貌	2
1.1.4 风速、风向特征	2
1.1.5 波浪特征	3
1.1.6 潮汐与海流特征	3
1.1.7 气温与海温	3
1.1.8 资源	3
1.2 海域水环境特征	4
1.3 水文泥沙特征	10
1.3.1 潮汐	10
1.3.2 潮位特征	11
1.3.3 潮流	12
1.3.4 泥沙	16
1.3.5 波浪	17
1.4 海州湾水质季节变化特征	19
1.4.1 调查概况	19
1.4.2 数据处理及评价方法	20
1.4.3 结果与分析	21
1.5 海州湾营养盐污染特征	25
1.5.1 调查概况	25
1.5.2 数据处理及评价方法	25
1.5.3 结果与分析	26
1.6 海州湾海域沉积物现状	31

1.6.1	2012 年	31
1.6.2	2013 年	32
1.6.3	2014 年	33
1.6.4	2015 年	34
第二章	海州湾海域生态环境现状调查及评价方法	36
2.1	海洋开发利用调查	36
2.1.1	电力工业用海	36
2.1.2	造地工程用海	37
2.1.3	交通运输用海	37
2.1.4	渔业用海情况	40
2.1.5	海洋保护区用海	43
2.1.6	旅游娱乐用海	45
2.1.7	排污倾倒用海	45
2.2	渔业资源现状调查与分析	45
2.2.1	调查研究方法	45
2.2.2	鱼卵	47
2.2.3	仔鱼	50
2.2.4	渔业资源	55
2.2.5	评价结论	72
第三章	海州湾生物多样性	73
3.1	浮游植物	73
3.1.1	种类组成和生态类型	74
3.1.2	细胞密度和分布	75
3.1.3	生物多样性分析	77
3.1.4	优势种类	84
3.1.5	季节特征分析	85
3.2	浮游动物	89
3.2.1	种类组成	89
3.2.2	个体数量分布和生物量	90
3.2.3	物种多样性、均匀度和丰富度	93
3.2.4	优势种和优势度	93
3.2.5	季节特征分析	94
3.3	底栖生物多样性	94
3.3.1	种类组成及分布	94
3.3.2	生物量和栖息密度	96
3.3.3	优势种及其分布	97

3.3.4	底栖生物种类多样性指数、均匀度及丰富度	97
3.3.5	季节特征分析	98
3.4	潮间带生物	100
3.4.1	调查概况	100
3.4.2	种类组成	101
3.4.3	栖息密度与生物量	103
3.4.4	种类多样性、丰度、均匀度及优势度	110
3.4.5	季节特征分析	111
3.5	经济鱼虾类	113
3.5.1	经济鱼类	113
3.5.2	经济虾类	114
3.5.3	经济蟹类	115
第四章	海州湾海洋生态环境保护	116
4.1	生态环境保护	116
4.1.1	海洋渔业资源的保护与恢复	116
4.1.2	海岸带地下水资源保护	116
4.2	海洋污染防治	117
4.2.1	陆源污染	117
4.2.2	海岸工程污染	117
4.2.3	船舶污染	119
4.2.4	海洋倾废情况	119
4.2.5	养殖水体排放对环境的影响	120
4.3	海洋自然灾害的防御	120
4.3.1	加强海岸堤防建设	120
4.3.2	加强风暴潮灾害严重岸段和海岸侵蚀岸段的内堤防护	120
4.3.3	加强营造沿海防护林带并进行管理	120
4.3.4	加强海洋环境预测、预报工作	121
4.4	海洋国家级水产种质资源保护区	121
4.5	海州湾海洋牧场示范区	122
4.5.1	海州湾海洋牧场建设概况	122
4.5.2	2013年海州湾海洋牧场建设目标	123
4.5.3	礁区规划与设计	124
4.5.4	鱼礁制作与投放	127
4.5.5	监测与评价	131
第五章	海州湾生物多样性及生态环境保护研究进展	134
5.1	海洋酸化对海州湾大型藻类生理特性的影响	134

5.1.1	龙须菜	135
5.1.2	坛紫菜	136
5.1.3	结语	138
5.2	条斑紫菜养殖对浮游藻类生物多样性的影响	139
5.2.1	采样点设定及试验样品的采集	140
5.2.2	研究方法	140
5.2.3	结果与分析	140
5.2.4	结语	144
5.3	条斑紫菜养殖对浮游细菌生物多样性的影响	145
5.3.1	研究方法	145
5.3.2	结果与分析	146
5.3.3	结语	147
5.4	海洋细菌 HY-3 与中肋骨条藻间化感效应研究	151
5.4.1	研究方法	151
5.4.2	结果与分析	152
5.4.3	结语	156
5.5	海州湾海域人工养殖的条斑紫菜内生细菌分离鉴定	157
5.5.1	材料与方法	158
5.5.2	结果与分析	158
5.5.3	结语	163
5.6	海州湾海域人工养殖的条斑紫菜丝状体黄斑病病原体分离鉴定	164
5.6.1	研究方法	165
5.6.2	结果与分析	165
5.6.3	结语	169
5.7	江苏省海州湾底栖生物种群组成及季节变化	171
5.7.1	研究方法	172
5.7.2	结果与分析	174
5.7.3	结语	182
5.8	江苏省海州湾海域浮游植物种群组成及季节变化	182
5.8.1	研究方法	183
5.8.2	结果与分析	184
5.8.3	结语	189
5.9	江苏省海州湾海域浮游动物的种群组成及季节变化	190
5.9.1	研究方法	190
5.9.2	结果与分析	191
5.9.3	结语	195

参考文献	197
------	-----

第一章 海州湾海洋生态环境

1.1 海域概况

1.1.1 海州湾演变历史

海州湾是个年轻的海湾,在康熙五十年(1712)以前尚未成为海湾,当时的云台山仍是海中孤岛,古称郁洲。1128年,黄河南泛侵泗夺淮,把大量的泥沙倾泻在云台山以南的黄海之中。1494年以前,黄河尚分两股入海,仅南股泥沙入黄海,陆地淤积缓慢,近400年间海岸仅从云梯关延伸至四套,延距只有15 km,平均每年延伸33 m;板浦一带推进5 km,平均每年推进10 m;从1494年开始,黄河独流入黄海,泥沙骤增,到1591年黄河口伸至十套,1700年河口扩展至八滩以东,每年淤涨速度在119 m~1 540 m。由于黄河泥沙不断向三角洲两侧推进,云台山以西的海峡不断被淤塞变窄,终于在1721年云台海峡两侧滩地相接,云台山和大陆相连,1851年海峡成陆,今天的海州湾格局基本形成。海州湾的形成只有280多年的历史。1855年黄河北归渤海后,由于泥沙供应量骤减,海州湾又出现了新的动态变化。

1.1.2 地理位置

海州湾地处我国江苏省的东北部、山东省南部,为一个半开阔海,东以岚山头与连云港外的东西连岛的连线为界与黄海相通,背靠连云港市,面积约820 km²,全长近170 km,是我国黄海中部一个典型的半开阔港湾。海底自西向东缓倾,湾口水深,海域水深10 m~20 m。沿岸有17条河流注入其中。

海州湾海岸带位于北东—南西向的淮阴大断裂(盱眙—灌河口)以北,属华北准台地的一部分。基底由太古界变质岩系组成,临洪河以北为深变质的花岗片麻岩和片麻状花岗岩。由于长期抬升的结果,中、古生界地层基本缺失,仅局部发现薄层白至系和老第三系地层。新构造运动主要表现为断块上升,新第三系地层全部埋于地下,临洪河附近最厚处可达55 m。第四系更新统的堆积除云台山南较厚外,其余厚度一般不大,并有自南向北减薄的趋势。

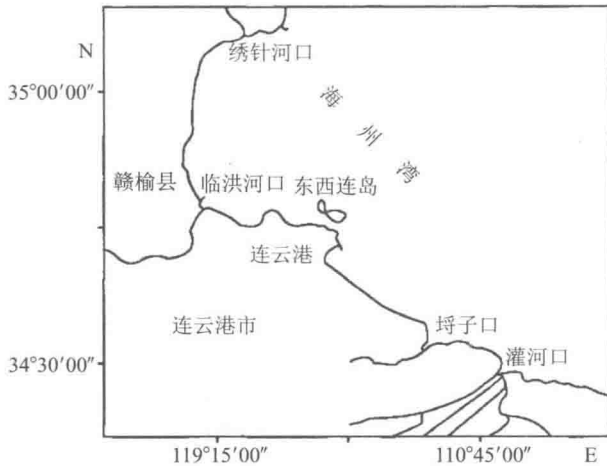


图 1.1-1 海州湾区域位置

1.1.3 地质、地貌

海州湾海域海岸类型齐全,主要是粉砂淤泥质海岸,其次是基岩海岸和砂质海岸。海州湾海域海岸类型大体可分为三段,北段为绣针河口到兴庄河口,为冲刷后退的砂质平原海岸,长约 27 km,潮间带滩宽约 1 km,海滩物质以小于 0.1 cm 的石英砂为主。岸线呈南西南走向;中段为兴庄河口到西墅,为近代三角洲海积平原,是淤积增长的淤泥质平原海岸,长约 26 km,潮间带滩宽为 3 km~6 km,组成物质为青灰色粉沙淤泥,临洪河口以西地面高程 2.5 m~4 m。表层以褐黑色粉沙土为主;中层为灰黑土淤泥质黏土、砂黏土、黄砂层;底层为黄褐色亚黏土、灰白黏土、砂层;基底为片麻岩风化壳。临洪河口至西墅之间的海岸,表层 2 m 为黄色砂土,河流沉积相,中层厚 7 m,灰黑色淤泥质黏土砂层,为河流沉积,基底为片麻岩风化壳。海岸带潮间带宽 2.5 km~3 km,坡度小于 10%。南段为西墅到烧香河北口,其中西墅至烧香河口海岸为江苏沿海唯一的基岩海岸,长约 44 km。岸线曲折,海滩狭窄,主要为中细沙海滩,间或有淤泥质海滩。

1.1.4 风速、风向特征

本区地处亚热带向暖温带过渡地区,属于季风海洋性气候。在海陆之间的动力与热力差异、地形特征及其局部环境的影响下,风场变化复杂,但季风特征明显。以西连岛国家海洋局连云港海洋站多年资料分析可得:该海域年平均风速为 4.2 m/s,多年各月逐时最大风速最大值,一般出现在 8 月。海州湾的连云港各月平均风速在江苏沿海已有测站中均最小,多年各向逐时最大风速连云港出现在东北向、其次是偏东风;连云港多年常风向为 E-ESE,次常风向为 N;春季:连云港常风向为 E-ESE,即盛行偏东风;夏季:连云港常风向 ESE,其次是 E 和 SE,即盛行东到东南风;秋季:连云港常风向为 NNE,其次是 N 和 W,即盛行偏北和偏西风;冬季:连云港常风向为 N-NNE,其次是 W,即盛行北到东北风和偏西风;连云港≤3 级的风速频率为 62.00%,8 级以上频率为 0.08%。

1.1.5 波浪特征

海州湾南部湾口在西连岛(东经 119°26', 北纬 34°47')设有波浪站。东西连岛向岸方向的波浪对本区有代表性。分析多年资料可得:连云港强浪向为 NE 向,其次是 NNE 方向,盛行季节为秋季;多年总浪常浪向,连云港是 NE 为主,占全部的 75%,其次为 E,占 25%;多年风浪常浪向,连云港 E 为主,其次是 NNE 和 W;多年涌浪常浪向,连云港为 NE;多年最大波高、1/10 大波波高、有效波高和平均波高结果显示:海州湾沿海都是以轻浪为主,轻浪频率自北向南逐渐递增,中浪以上频率自北向南逐渐减小。连云港最大波高一般出现在 12 月份。

1.1.6 潮汐与海流特征

以连云港东连岛验潮站观测数据可知:多年平均高潮位,连云港为 191 cm;多年最高潮位,连云港为 358 cm;均出现在 8 月。连云港平均潮差最大值为 375 cm,连云港涨潮历时小于落潮历时,两者平均相差 1 h 15 min。

除海州湾内青口盐场、台北盐场段一带为往复流外,其余均为旋转流。海州湾实测潮流的流向基本为 SW-NE 向,涨潮期间流向为 SW 向,落潮期间的流向为 NE 向;海州湾北部的岚山港外潮流流向 SSW-NNE,至秦山岛(东经 119°16', 北纬 34°52')西改为近 S-N 向,抵近临洪河口。临洪河口处于海州湾顶,属于弱潮流区,流速一般 0.4 m/s~0.5 m/s,而北侧岚山港流速一般 0.5 m/s~0.6 m/s。流速由北向南逐渐减弱。沿岸流夹带泥沙南下,受季风控制,在海州湾顶附近因流速减小而沉积。

1.1.7 气温与海温

海州湾具明显季风气候特点,年降水量 1 000 mm。常年平均气温 14℃,常年无霜期为 220 d。由于受海洋的调节,气候类型为湿润的季风气候。气候特征:四季分明,温度适宜,光照充足,雨量适中。

海州湾沿海海温月变化主要特征如下:7、8 月份海温全年偏高,1、2 月份海温全年偏低,月最高海温出现在 2010 年 8 月(30.4℃)。海州湾沿海海表气温特征表现为明显的夏季偏高、冬季偏低的特征。

1.1.8 资源

1. 鱼类

海州湾资源丰富,海州湾渔场是江苏省四大渔场之一,盛产鳊鱼、鲈鱼、河豚、鲢鱼、带鱼、对虾等经济鱼虾,还可养殖海带、紫菜和贝类。主要捕捞对象是鲛鱼、鳓鱼、鳊鱼、小黄鱼、白姑鱼、鲈鱼、带鱼、毛虾、黄鲫、鲢鱼、金乌贼。

2. 矿藏

矿产有煤、磷和铁矿。

3. 优良海港

海州湾南端有连云港的东西连岛天然屏障,水域开阔,是连接陇海铁路与海上运输的枢纽,也是我国西北、中原地区最短线路的出海港口,是最具有发展前景的综合贸易港。而目前连云港港也是海州湾地区最大的贸易港口。

1.2 海域水环境特征

笔者从 2012 年开始对该海域进行监测,分析 2012 年到 2015 年海州湾海域的监测数据,用以说明这段期间海域的海洋环境变化。

2012 年春季在海州湾南部海域,即从西墅到烧香河北口布设 20 个水质站位点进行水质环境调查,站位布局见图 1.2-1。水质环境监测结果见表 1.2-1。

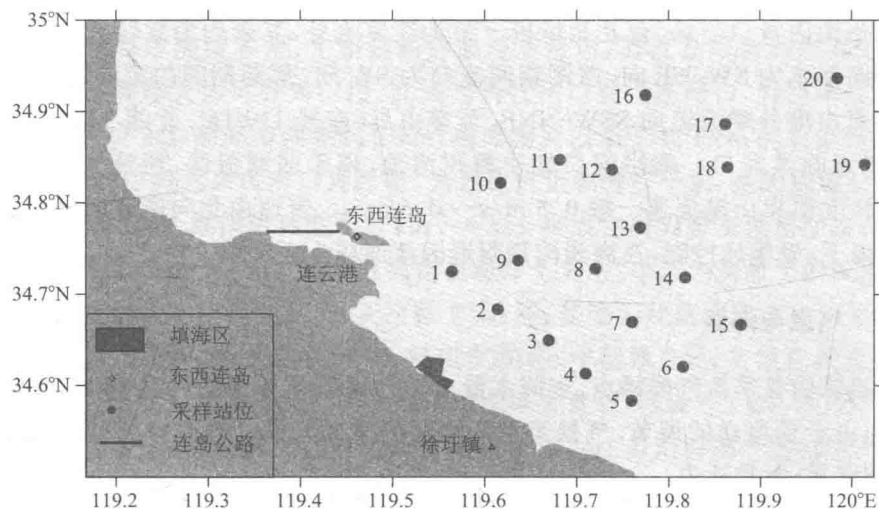


图 1.2-1 2012 年春季水质环境监测站位

表 1.2-1 2012 年春季水质监测结果统计

项 目	表 层		底 层	
	范 围	平 均	范 围	平 均
水温(°C)	13.9~19.1	16.0	13.1~17.7	15.0
盐度	29.596~30.517	30.188	29.672~30.413	30.145
悬浮物(mg/L)	28.0~68.7	42.8	32.7~342	83.7
pH	8.02~8.11	8.08	8.06~8.12	8.09
溶解氧(mg/L)	8.51~9.16	8.89	8.24~9.02	8.79
化学需氧量(mg/L)	0.521~1.66	1.02	0.738~1.43	1.04

续表

项目	表层		底层	
	范围	平均	范围	平均
油(mg/L)	0.0275~0.0495	0.0393	—	—
铜($\mu\text{g/L}$)	1.59~7.32	3.75	1.36~7.86	3.84
铅($\mu\text{g/L}$)	0.316~1.52	0.905	0.258~2.86	0.977
锌($\mu\text{g/L}$)	2.60~44.0	15.4	1.13~59.7	12.6
镉($\mu\text{g/L}$)	0.0368~0.128	0.062	0.0305~0.111	0.0589
总铬($\mu\text{g/L}$)	0.114~0.671	0.372	0.105~0.715	0.326
汞($\mu\text{g/L}$)	0.00303~0.0652	0.031	0.00747~0.0541	0.0246
砷($\mu\text{g/L}$)	1.90~4.48	2.72	1.75~4.18	2.57
磷酸盐($\mu\text{g/L}$)	2.16~14.3	4.98	2.16~9.44	4.95
无机氮($\mu\text{g/L}$)	221~704	459	248~784	453

利用单因子评价方法对该次监测结果进行评价可得:溶解氧、pH、化学需氧量、镉、铬、砷、磷酸盐和油类全部符合一类海水水质标准,铜、铅和汞符合二类海水水质标准,锌符合三类海水水质标准,部分站位无机氮为劣四类海水水质标准。主要超标水质要素是无机氮,个别站位的锌、铅、铜和汞超标。

2013年春季对海州湾北部海域进行了监测,共布设27个水质监测点,具体位置见图1.2-2。水质监测结果见表1.2-2。



图 1.2-2 2013 年春季海州湾北部海域监测站位

表 1.2-2 2013 年春季水质监测结果统计表

项 目	表 层		底 层	
	范 围	平均值	范 围	平均值
水温(°C)	7.2~8.6	8.1	7.0~8.4	7.6
盐度	27.782~29.478	28.656	28.185~29.486	28.880
pH	7.81~8.05	8.01	7.98~8.06	8.00
悬浮物(mg/L)	109~336	220	165~525	254
溶解氧(mg/L)	9.60~10.8	9.94	9.60~10.4	9.83
化学需氧量(mg/L)	0.859~1.76	1.30	0.965~1.73	1.28
无机氮(μg/L)	274~868	569	326~722	512
活性磷酸盐(μg/L)	8.25~31.9	21.6	8.25~26.1	16.4
油类(mg/L)	0.0233~0.0640	0.0407	—	—
硫化物(μg/L)	1.08~2.25	1.65	1.27~2.25	1.64
总汞(μg/L)	0.0199~0.0525	0.0366	0.0227~0.0492	0.0382
砷(μg/L)	1.22~1.85	1.50	1.07~1.67	1.37
铜(μg/L)	1.78~6.81	4.16	1.80~5.49	3.74
铅(μg/L)	0.132~2.31	0.657	0.198~1.50	0.576
镉(μg/L)	0.0750~0.222	0.112	0.0850~0.144	0.110
总铬(μg/L)	0.145~0.882	0.381	0.104~0.575	0.326
锌(μg/L)	9.69~32.4	16.6	11.8~30.7	19.9
挥发性酚(μg/L)	1.19~2.86	2.03	1.19~2.14	1.73

利用单因子评价方法对该次监测结果进行评价可得:pH、溶解氧、化学需氧量、硫化物、砷、镉、总铬均符合一类海水水质标准;挥发性酚全部符合一二类海水水质标准;总汞、铜、铅、锌均不劣于二类海水水质标准;石油类三类海水水质标准占22%,其余均符合一二类海水水质标准;活性磷酸盐一类海水水质标准占22%,二三类占74%,四类占4%;无机氮绝大部分劣于四类海水水质标准,劣四类占78%。

通过2012和2013年的春季调查可知:海州湾海域水质状况较好,溶解氧、pH、化学需氧量、镉、铬、砷全部符合一类海水水质标准,铜、铅和汞符合二类海水水质标准,锌符合三类海水水质标准,部分站位无机氮为劣四类海水水质标准。主要超标水质要素是无机氮和磷酸盐,这和江苏省近岸海域营养盐含量偏高趋势一致。

2014年春季在海州湾海域布设了14个监测站位,对该海域水质环境进行调查,站位布设见图1.2-3。水质监测结果见表1.2-3。