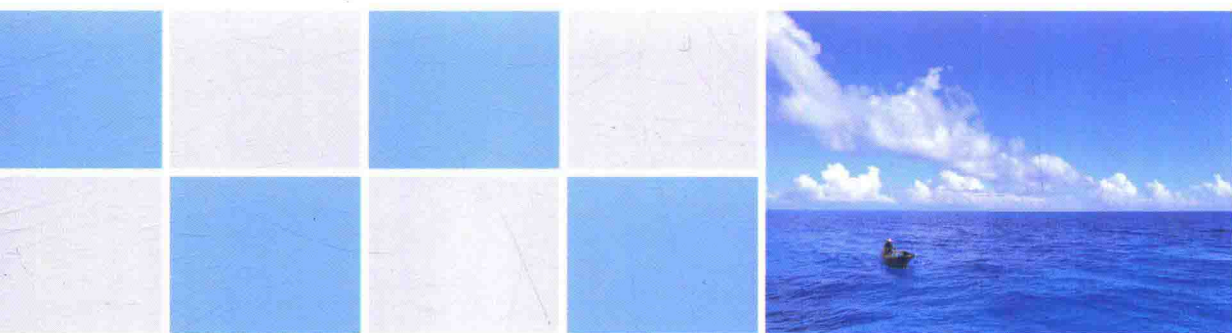


SHI ER WU QI JIAN JIN AN HAI YU
SHUI HUAN JING YU LU YUAN YAJI QU SHI YAN JIU



“十二五”期间近岸海域 水环境与陆源压力趋势研究

中国环境监测总站 编著

中国环境出版社

环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书

“十二五”期间近岸海域水环境与 陆源压力趋势研究

中国环境监测总站 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

“十二五”期间近岸海域水环境与陆源压力趋势研究/
中国环境监测总站编著. —北京: 中国环境出版社, 2016.12
ISBN 978-7-5111-3021-1

I. ①十… II. ①中… III. ①近海—水环境—水质监
测—中国—2011—2015 IV. ①X832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 31195 号

出 版 人 王新程
责任编辑 赵惠芬
责任校对 尹 芳
封面设计 宋 瑞

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, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2016 年 12 月第 1 版
印 次 2016 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 13.75
字 数 313 千字
定 价 50.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书》

编 委 会

顾 问 黄润秋

组 长 邹首民

副组长 刘志全

成 员 禹 军 陈 胜 刘海波

本书编委会

主 编：王业耀 刘 方

副主编：丁 页 李 翌 刘喜惠 李俊龙 唐静亮 邵君波

编 委：（按姓氏笔画排列）

卞少伟	孔 梅	牛志春	王晓娟	王艳玲	包艳英	叶 映
田永强	田贵全	白 亮	石 敏	刘 伟	刘 朋	刘春燕
刘 彬	刘 强	向运荣	孙玉娟	孙 毅	庄一廷	庄马展
汤 琳	何 龙	何松琴	张 丰	张 立	张学敏	张晓红
张 铮	张锦平	张 震	李华明	李旭文	李良德	李海啸
李 涛	李 婧	李清贵	李铭巾	杨朝晖	汪小泉	汪进生
苏 伟	谷 嵩	邵卫伟	陈文花	陈 兰	陈 平	陈表娟
陈俊峰	岳 昂	易 雯	林建国	林树权	林积铀	武 丹
罗金福	郑晓红	俞 洁	姜 晟	姜英斌	洪雄业	赵江伟
贾 刚	郭 杨	高 鹏	崔文连	曹惠明	梅鹏蔚	彭露露
程 晨	覃秋荣	韩 龙	韩丽君	潘静芬		

总 序

目前，全球性和区域性环境问题不断加剧，已经成为限制各国经济社会发展的主要因素，解决环境问题的需求十分迫切。环境问题也是我国经济社会发展面临的困难之一，特别是在我国快速工业化、城镇化进程中，这个问题变得更加突出。党中央、国务院高度重视环境保护工作，积极推动我国生态文明建设进程。党的十八大以来，按照“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局以及“五大发展”理念，党中央、国务院把生态文明建设和环境保护摆在更加重要的战略地位，先后出台了《环境保护法》《关于加快推进生态文明建设的意见》《生态文明体制改革总体方案》《大气污染防治行动计划》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等一批法律法规和政策文件，我国环境治理力度前所未有，环境保护工作和生态文明建设的进程明显加快，环境质量有所改善。

在党中央、国务院的坚强领导下，环境问题全社会共治的局面正在逐步形成，环境管理正在走向系统化、科学化、法治化、精细化和信息化。科技是解决环境问题的利器，科技创新和科技进步是提升环境管理系统化、科学化、法治化、精细化和信息化的基础，必须加快建立持续改善环境质量的科技支撑体系，加快建立科学有效防控人群健康和环境风险的科技基础体系，建立开拓进取、充满活力的环保科技创新体系。

“十一五”以来，中央财政加大对环保科技的投入，先后启动实施水体污染控制与治理科技重大专项、清洁空气研究计划、蓝天科技工程专项等专项，同时设立了环保公益性行业科研专项。根据财政部、科技部的总体部署，环保公益性行业科研专项紧密围绕《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》《国家创新驱动发展战略纲要》《国家科技创新规划》和《国家环境保护科技发展规划》，立足环境管理中

的科技需求,积极开展应急性、培育性、基础性科学研究。“十一五”以来,环境保护部组织实施了公益性行业科研专项项目 479 项,涉及大气、水、生态、土壤、固废、化学品、核与辐射等领域,共有包括中央级科研院所、高等院校、地方环保科研单位和企业等几百家单位参与,逐步形成了优势互补、团结协作、良性竞争、共同发展的环保科技“统一战线”。目前,专项取得了重要研究成果,已验收的项目中,共提交各类标准、技术规范 997 项,各类政策建议与咨询报告 535 项,授权专利 519 项,出版专著 300 余部,专项研究成果在各级环保部门中得到较好的应用,为解决我国环境问题和提升环境管理水平提供了重要的科技支撑。

为广泛共享环保公益性行业科研专项项目研究成果,及时总结项目组织管理经验,环境保护部科技标准司组织出版环保公益性行业科研专项经费系列丛书。该丛书汇集了一批专项研究的代表性成果,具有较强的学术性和实用性,是环境领域不可多得资料文献。丛书的组织出版,在科技管理上也是一次很好的尝试,我们希望通过这一尝试,能够进一步活跃环保科技的学术氛围,促进科技成果的转化与应用,不断提高环境治理能力现代化水平,为持续改善我国环境质量提供强有力的科技支撑。

中华人民共和国环境保护部副部长

黄润秋

编者序

“十二五”期间，中国环境监测总站组织全国近岸海域环境监测网成员单位开展了近岸海域水质和陆源的监测工作，在“十一五”工作的基础上，进一步完善和修订了相关监测技术、质量保证和质量控制要求。在各沿海省、自治区、直辖市环境监测中心（站）和各城市（部分县）环境监测站的共同努力下，使全国近岸海域水环境监测、入海河流和直排海污染源监测更加完善。

本研究基于全国近岸海域环境监测网 2011—2015 年开展近岸海域水环境质量、入海河流和直排海污染源监测结果，结合环保公益性行业科研专项“近岸海域环境质量综合评价方法研究”（项目编号 201309008）研究成果，对“十二五”期间全国近岸海域水环境状况及陆源压力进行了分析。便于近岸海域环境监测和科研人员了解“十二五”期间全国近岸海域环境污染状况及压力，亦可作为大专院校和科研机构开展近岸海域水环境状况与陆源压力的教学参考书籍。

全国近岸海域环境监测网各成员单位为本书的研究与分析提供了基础数据和相关信息，在此，对各单位及参加监测的所有工作人员表示感谢！

全书编制分工为：第一章、第二章由李翌、王业耀等编著，第三章和第四章由丁页、刘方、刘喜惠等编著，第五章由刘喜惠、丁页、刘方等编著，第六章由王业耀、刘方、李俊龙等编著。书稿由王业耀、刘方、丁页统稿和定稿。

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，尚存有诸多不尽如人意之处，敬请专家和广大读者批评指正，使近岸海域水环境状况及陆源压力分析工作不断完善，更好地为广大读者服务。

编者

2016 年 5 月于北京

目 录

第一章 全国近岸海域水质状况	1
1.1 全国近岸海域水质总体状况	1
1.2 近岸海域污染因子分析	5
1.3 各监测点位超标污染因子变化情况	20
第二章 沿海省、自治区、直辖市近岸海域环境质量状况	29
2.1 总体情况	29
2.2 辽宁	42
2.3 河北	44
2.4 天津	45
2.5 山东	46
2.6 江苏	48
2.7 上海	49
2.8 浙江	50
2.9 福建	52
2.10 广东	54
2.11 广西	57
2.12 海南	58
第三章 入海河流水质状况	62
3.1 全国入海河流水质类别分析	62
3.2 全国入海河流污染因子分析	66
3.3 各省、自治区、直辖市入海河流水质状况	70
3.4 各沿海省、自治区、直辖市入海河流主要污染因子	72
3.5 各城市入海河流水质情况	80
3.6 各省份入海河流入海断面水质变化情况	85
第四章 入海河流污染物入海量	86
4.1 全国入海河流污染物入海量	86
4.2 四大海区入海河流污染物入海量	87
4.3 各省、自治区、直辖市入海河流污染物入海量	90

4.4	主要入海河流污染物入海量	93
第五章	直排海污染源调查与监测结果	96
5.1	全国直排海污染源总体情况	96
5.2	各海区直排海污染源调查与监测结果	107
5.3	各省、自治区、直辖市直排海污染源监测与调查结果.....	124
5.4	部分沿海城市直排海污染源监测与调查结果.....	136
5.5	近岸海域环境功能区直排海污染源监测与调查结果.....	140
第六章	结论与建议	143
6.1	结论	143
6.2	建议	145
	参考文献	148
	附录	151

第一章 全国近岸海域水质状况

1.1 全国近岸海域水质总体状况

1.1.1 总体情况

2011—2015 年全国近岸海域环境监测网开展 28 项污染因子监测, 包括 pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、大肠菌群、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、硒、镍、氰化物、硫化物、挥发性酚、石油类、六六六、滴滴涕、马拉硫磷、甲基对硫磷、苯并[a]芘和阴离子表面活性剂。根据对监测数据的评价结果表明, 2011—2015 年, 全国近岸海域水质总体保持稳定, 为轻度污染, 近岸海域水质恶化趋势依然没有得到遏制。影响全国近岸海域水质的主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐, 石油类、pH、铅、铜等污染因子在局部海域多年超二类标准。

四大海区中, 东海近岸海域水质最差, 以差和极差为主; 渤海次之, 以一般和差为主; 黄海和南海水质较好, 以良好为主。东海污染因子主要为无机氮和活性磷酸盐, 渤海主要污染因子除无机氮外还包括石油类和重金属中的铅、铜。

沿海各省市中, 上海和浙江水质最差, 以极差为主; 天津其次, 为中度或极差; 福建为轻度或差; 辽宁以轻度污染为主; 河北、江苏为良好或轻度污染; 广西为优到轻度污染; 广东以良好为主; 山东、海南水质较好, 为优或良好。

1.1.2 全国近岸海域水质类别

2011—2015 年, 全国近岸海域水质保持稳定, 水质类别均为一般。一类、二类海水比例为 62.8%~70.4%, 三类、四类海水比例为 11.3%~20.3%, 劣四类海水比例为 16.9%~18.6%。各年中, 2015 年水质最好, 2011 年水质最差。主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐, 见表 1-1 和图 1-1。

全国各项超标污染因子中, 无机氮和活性磷酸盐点位超标率较高, 各年中有年度超过 10%。其他污染因子包括溶解氧、pH、化学需氧量、石油类、铜、铅、镉、非离子氨、锌、生化需氧量、镍、挥发性酚、阴离子表面活性剂、大肠菌群、镍、硫化物、氰化物各年中有年度出现超标, 见图 1-2。

表 1-1 2011—2015 年全国近岸海域各类海水比例

年份	一类海水/%	二类海水/%	三类海水/%	四类海水/%	劣四类海水/%	水质类别	主要污染因子
2011	25.2%	37.5%	12.0%	8.3%	16.9%	一般	无机氮（29.6%）、活性磷酸盐（11.0%）
2012	29.9%	39.5%	6.6%	5.3%	18.6%	一般	无机氮（28.6%）、活性磷酸盐（15.9%）
2013	24.6%	41.9%	8.0%	7.0%	18.6%	一般	无机氮（28.6%）、活性磷酸盐（15.6%）
2014	28.6%	38.2%	7.0%	7.6%	18.6%	一般	无机氮（31.2%）、活性磷酸盐（14.6%）
2015	33.6%	36.9%	7.6%	3.7%	18.3%	一般	无机氮（29.2%）、活性磷酸盐（14.6%）



图 1-1 2011—2015 年全国近岸海域一类、二类及劣四类海水比例变化

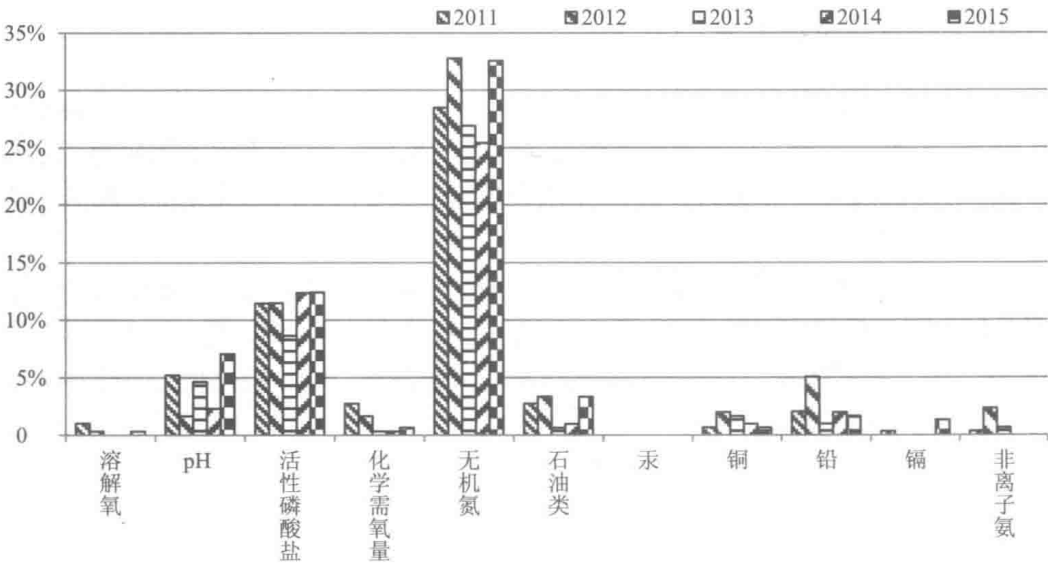


图 1-2 2011—2015 年全国近岸海域主要污染因子超标比例

1.1.3 四大海区水质类别

四大海区中，东海近岸海域水质最差，以差和极差为主；渤海次之，以一般和差为主；黄海和南海水质较好，以良好为主。东海污染因子主要为无机氮和活性磷酸盐，渤海主要污染因子除无机氮外还包括石油类、铅、铜等，见表 1-2、图 1-3 和图 1-4。

表 1-2 2011—2015 年渤海近岸海域各类海水比例

海区	年度	一类 海水/%	二类 海水/%	三类 海水/%	四类 海水/%	劣四类 海水/%	水质 类别	主要污染因子
渤海	2011	16.3%	40.8%	18.4%	14.3%	10.2%	差	无机氮（30.6%）、铅（26.5%）、石油类（12.2%）
	2012	26.5%	40.8%	12.2%	8.2%	12.2%	一般	无机氮（30.6%）、pH（8.2%）、非离子氨（8.2%）
	2013	12.2%	51.0%	16.3%	14.3%	6.1%	一般	无机氮（34.7%）、硫化物（12.2%）、铅（6.1%）、镍（6.1%）
	2014	26.5%	46.9%	6.1%	14.3%	6.1%	一般	无机氮（22.4%）、石油类（6.1%）
	2015	14.3%	57.1%	14.3%	8.2%	6.1%	一般	无机氮（28.6%）
黄海	2011	33.3%	50.0%	14.8%	1.9%	0.0%	良好	无机氮（7.4%）、石油类（5.6%）
	2012	37.0%	50.0%	9.3%	3.7%	0.0%	良好	无机氮（9.3%）
	2013	29.6%	55.6%	13.0%	1.9%	0.0%	良好	硫化物（14.8%）、无机氮（7.4%）、石油类（7.4%）
	2014	42.6%	40.7%	9.3%	5.6%	1.9%	良好	无机氮（13.0%）
	2015	37.0%	51.9%	5.6%	1.9%	3.7%	良好	无机氮（11.1%）
东海	2011	7.4%	29.5%	8.4%	14.7%	40.0%	差	无机氮（61.1%）、活性磷酸盐（31.6%）
	2012	16.8%	21.1%	6.3%	9.5%	46.3%	极差	无机氮（61.1%）、活性磷酸盐（43.2%）
	2013	0.0%	30.5%	7.4%	12.6%	49.5%	极差	无机氮（58.9%）、活性磷酸盐（42.1%）、生化需氧量（13.7%）
	2014	2.1%	27.4%	9.5%	13.7%	47.4%	极差	无机氮（70.5%）、活性磷酸盐（36.8%）
	2015	20.0%	16.8%	11.6%	5.3%	46.3%	极差	无机氮（62.1%）、活性磷酸盐（40%）
南海	2011	41.7%	36.9%	10.7%	2.9%	7.8%	一般	无机氮（11.7%）、pH（6.8%）
	2012	39.8%	50.5%	2.9%	1.0%	5.8%	良好	无机氮（7.8%）
	2013	50.5%	40.8%	1.9%	1.0%	5.8%	良好	无机氮（8.7%）、活性磷酸盐（5.8%）、大肠菌群（5.8%）
	2014	46.6%	42.7%	3.9%	0.0%	6.8%	良好	无机氮（8.7%）、活性磷酸盐（6.8%）
	2015	53.4%	37.9%	1.9%	1.0%	5.8%	良好	无机氮（8.7%）

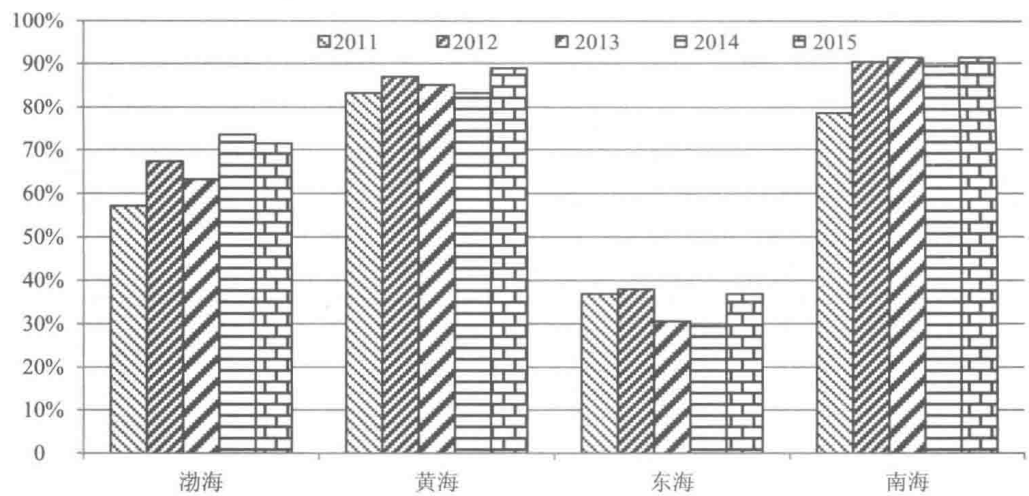


图 1-3 2011—2015 年四大海区近岸海域一类、二类海水比例变化

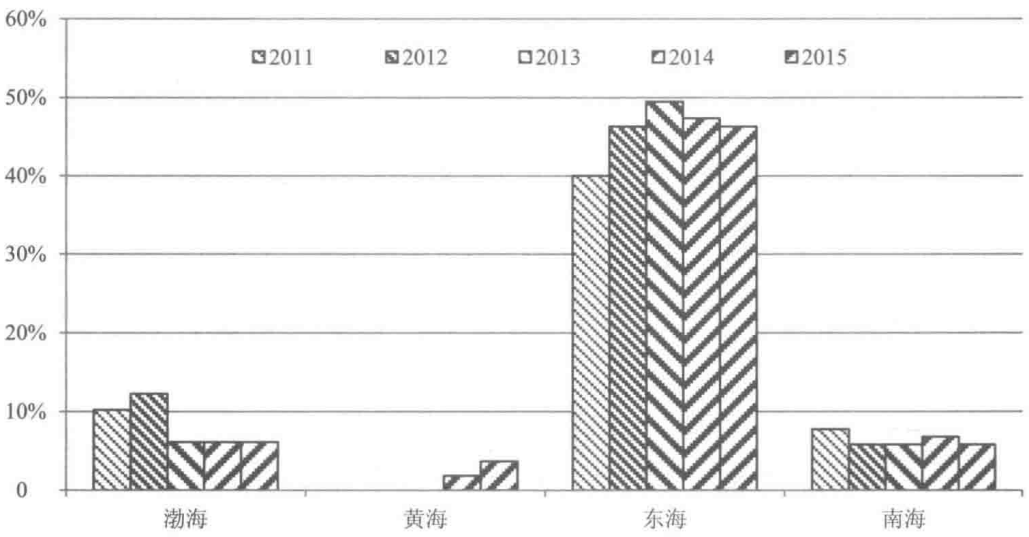


图 1-4 2011—2015 年四大海区近岸海域劣四类海水比例变化

2011—2015 年，渤海近岸海域水质恶化，水质类别为一般至差，以一般为主。一类、二类海水比例为 57.1%~73.5%，三类、四类海水比例为 20.4%~32.7%，劣四类海水比例为 6.1%~12.2%。各年中，2014 年水质最好，2011 年水质最差。主要污染因子为无机氮、铅、石油类、pH、非离子氨、镍。渤海海区各项超标污染因子中，无机氮、石油类、铅点位超标率较高，各年中有年度超过 10%。铜、镉、锌、pH、非离子、氨点位超标率各年中有年度超过 5%。其他污染因子活性磷酸盐、化学需氧量各年中有年度出现超标。

2011—2015 年，黄海近岸海域水质保持稳定，水质类别均为良好。一类、二类海水比例为 83.3%~88.9%，三类、四类海水比例为 7.4%~16.7%，劣四类海水比例为 0~3.7%。各年中，2015 年水质最好，2011 年水质最差。主要污染因子为无机氮、石油类。黄海海

区各项超标污染因子中，无机氮点位超标率较高，各年中有年度超过 10%。石油类点位超标率各年中有年度超过 5%。其他污染因子 pH、活性磷酸盐、大肠菌群各年中有年度出现超标。

2011—2015 年，东海近岸海域水质恶化，水质类别为差至极差，以极差为主。一类、二类海水比例为 29.5%~37.9%，三类、四类海水比例为 15.8%~23.2%，劣四类海水比例为 40.0%~49.5%。各年中，2012 年水质最好，2014 年水质最差。主要污染因子为无机氮、活性磷酸盐、生化需氧量。东海海区各项超标污染因子中，活性磷酸盐、无机氮点位超标率较高，各年中有年度超过 10%。其他污染因子化学需氧量、生化需氧量、挥发性酚、阴离子表面活性剂各年中有年度出现超标。

2011—2015 年，南海近岸海域水质好转，水质类别为良好至一般，以良好为主。一类、二类海水比例为 78.6%~91.3%，三类、四类海水比例为 2.9%~13.6%，劣四类海水比例为 5.8%~7.8%。各年中，2013 年水质最好，2011 年水质最差。主要污染因子为无机氮、pH、活性磷酸盐、大肠菌群、无机氮。南海海区各项超标污染因子中，无机氮点位超标率较高，各年中有年度超过 10%。pH、活性磷酸盐点位超标率各年中有年度超过 5%。其他污染因子溶解氧、石油类、非离子氨、镍、阴离子表面活性剂、氰化物有年度出现超标。

1.2 近岸海域污染因子分析

1.2.1 营养盐

1.2.1.1 无机氮

2011—2015 年，全国无机氮年均值范围为 0.311~0.361 mg/L，点位超标率范围为 28.6%~31.2%。年均值变化趋势与点位超标率变化趋势一致，整体呈波动变化，见图 1-5。

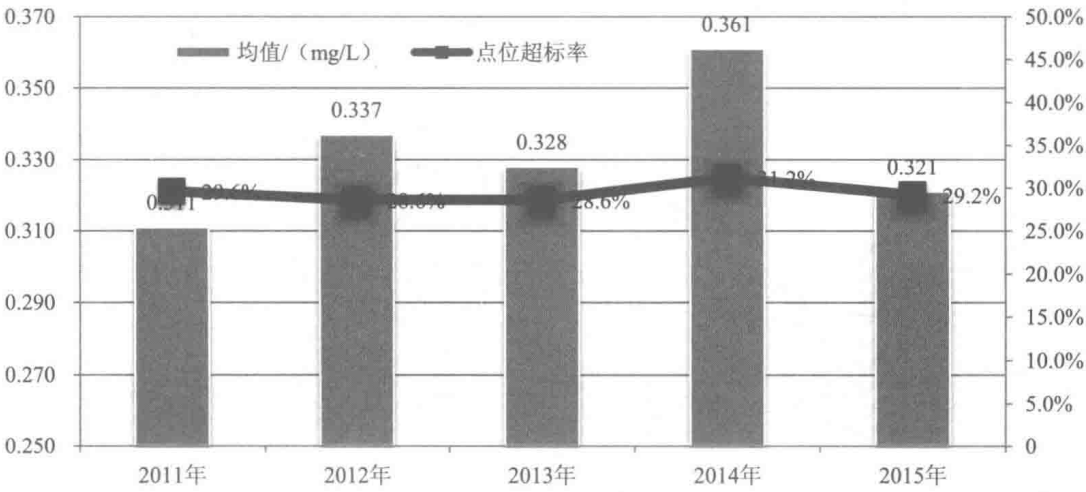


图 1-5 2011—2015 年全国近岸海域无机氮均值和点位超标率变化

四大海区中，渤海无机氮年均值范围为 0.242~0.3 mg/L，点位超标率范围为 22.4%~34.7%。黄海无机氮年均值范围为 0.163~0.193 mg/L，点位超标率范围为 7.4%~13.0%。东海无机氮年均值范围为 0.518~0.637 mg/L，点位超标率范围为 58.9%~70.5%。南海无机氮年均值范围为 0.184~0.254 mg/L，点位超标率范围为 7.8%~11.7%。东海无机氮浓度水平和点位超标率均较高。

2011—2015 年，四大海区无机氮浓度基本保持稳定，见图 1-6。无机氮点位超标率呈波动变化，见图 1-7。

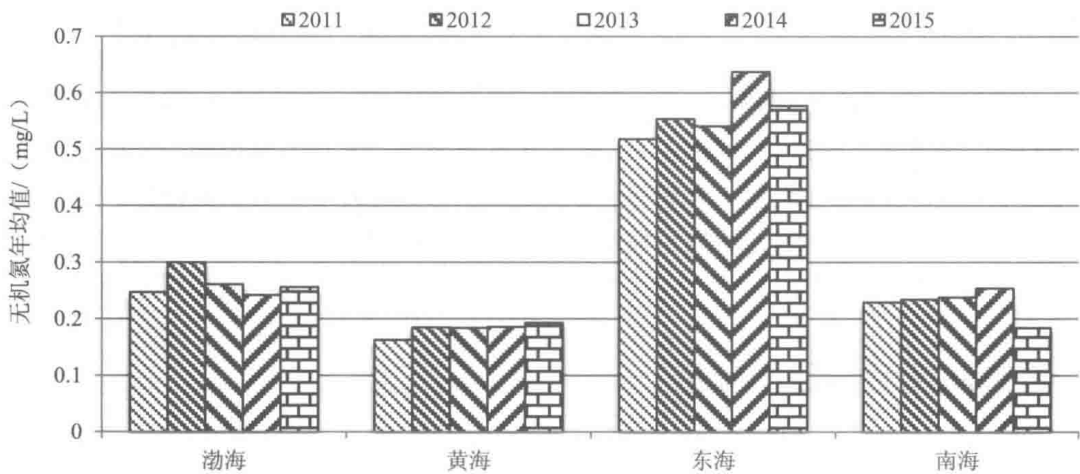


图 1-6 2011—2015 年四大海区近岸海域无机氮年均值变化

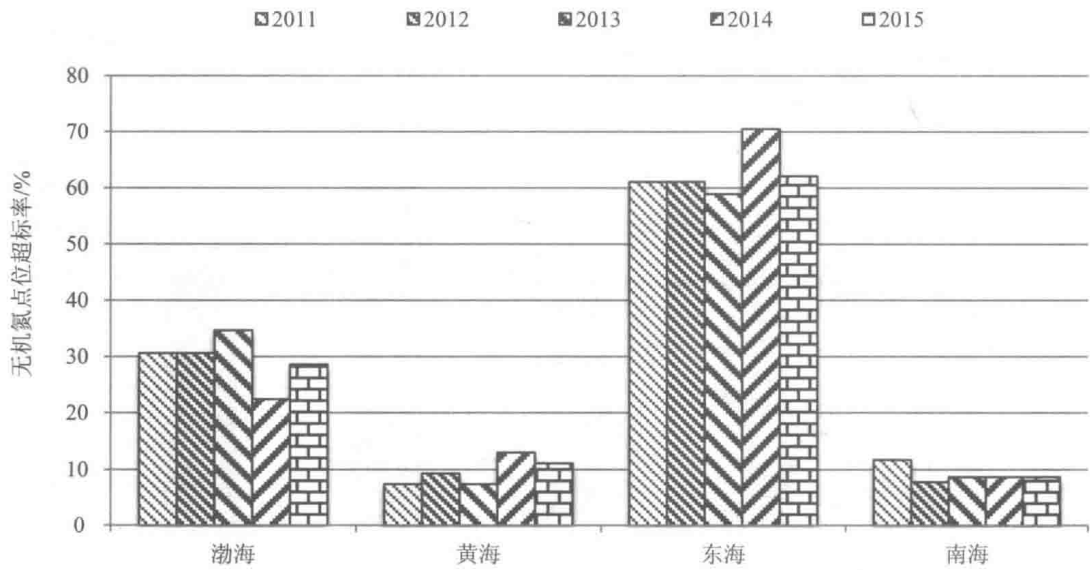


图 1-7 2011—2015 年四大海区近岸海域无机氮各年点位超标率变化

1.2.1.2 活性磷酸盐

2011—2015 年，全国活性磷酸盐年均值范围为 0.015 6~0.017 5 mg/L，点位超标率范围为 11.0%~15.9%。年均值变化较小，点位超标率先升高后稳定，见图 1-8。

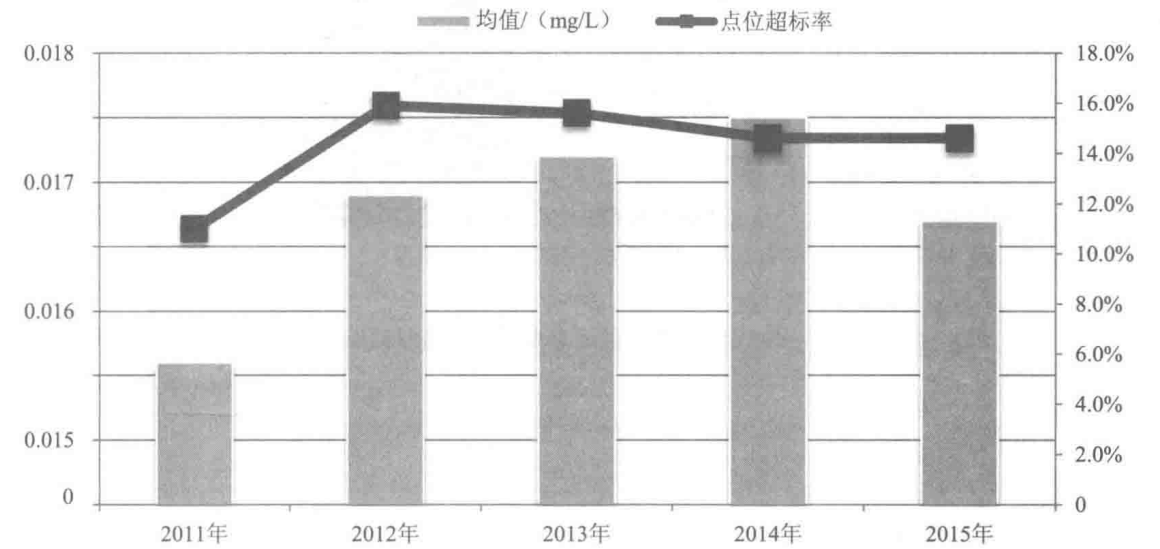


图 1-8 2011—2015 年全国近岸海域活性磷酸盐均值和点位超标率变化

四大海区中，渤海活性磷酸盐年均值范围为 0.011 6~0.012 8 mg/L，点位超标率范围为 0~4.1%。黄海活性磷酸盐年均值范围为 0.011 ~0.014 mg/L，点位超标率范围为 0~3.7%。东海活性磷酸盐年均值范围为 0.025 2~0.029 1 mg/L，点位超标率范围为 31.6%~43.2%。南海活性磷酸盐年均值范围为 0.010 9~0.013 2 mg/L，点位超标率范围为 1.9%~6.8%。东海活性磷酸盐浓度水平和点位超标率均较高，见图 1-9、图 1-10。

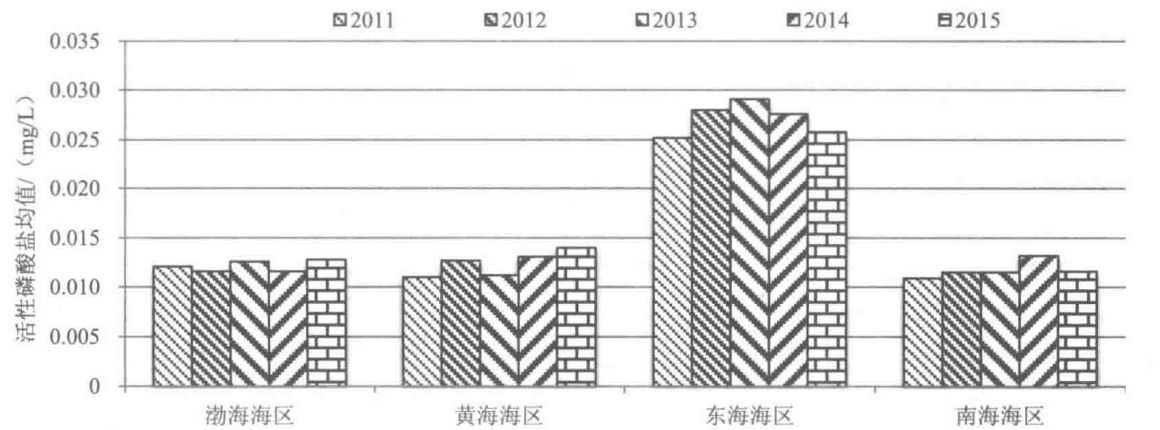


图 1-9 2011—2015 年四大海区近岸海域活性磷酸盐均值变化