

# 海南国际旅游岛建设十年 近岸海域生态环境质量变化趋势研究

陈表娟 编著



科学出版社

# 海南国际旅游岛建设十年 近岸海域生态环境质量变化趋势研究

陈表娟 编著



科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书基于海南省生态环境监测网 2008~2017 年开展的海南岛近岸海域水质、沉积物、海洋生物、入海河流等环境要素监测数据和海南省直排海污染源污染物排放情况,对海南国际旅游岛建设十年间海南岛近岸海域生态环境质量状况及直排海污染源污染物排放压力进行研究分析。海南国际旅游岛建设十年间,近岸海域整体水质不断提升,水质由良好上升为优,局部海域水质有所波动。

本书可为生态环境监测人员、科研人员和管理人员了解海南国际旅游岛建设期间近岸海域生态环境质量及直排海污染源污染物排放情况提供基本信息,也可作为高等院校和科研机构开展海南岛近岸海域生态环境质量状况与直排海污染源污染物排放趋势研究的教学参考书籍。

### 图书在版编目(CIP)数据

海南国际旅游岛建设十年近岸海域生态环境质量变化趋势研究/陈表娟编著. —北京: 科学出版社, 2019.5

ISBN 978-7-03-061159-8

I. ①海… II. ①陈… III. ①海岸带—生态环境—研究—海南  
IV. ①X321.266

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 085770 号

责任编辑: 杨光华 / 责任校对: 高 嵘

责任印制: 彭 超 / 封面设计: 苏 波

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2019 年 5 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2019 年 5 月 第一次印刷 印张: 9 3/4

字数: 231 000

定价: 78.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

# 《海南国际旅游岛建设十年 近岸海域生态环境质量变化趋势研究》

## 编委会

主 编 陈表娟

副主编 刘 彬 莫 凌

编 委 (按姓氏笔画排序)

王小菊 庄晓娟 严 佩 杨朝晖 陈峻峰

主 编 单 位 海南省环境监测中心站

提供资料单位 (排名不分先后)

海口市环境保护监测站

儋州市环境资源监测站

东方市环境保护监测站

澄迈县环境保护监测站

乐东黎族自治县环境保护监测站

昌江黎族自治县环境资源监测站

三亚市环境监测站

琼海市环境监测站

万宁市环境监测站

文昌市环境监测站

临高县环境监测站

陵水黎族自治县环境监测站

监测与数据分析人员 (排名不分先后)

李清贵

唐闻雄

王仁忠

韩金妮

符诗雨

蔡 明

林文诗

唐海武

何书海

陈 楠

徐诗琴

周妮婉

符式锦

王文君

符金州

吴多文

蒋林林

梁 焱

李腾崖

张鸣珊

曹小职

黄 薇

闫丽君

雷 宇

岑 陈

王海妹

刘 贤

杨海莲

吴其珍

李鸾重

叶 映

马燕华

郝勤伟

黄文静

王瑞仙

郭丽霞

陈业师

杜修尧

莫孙伟

吕淑果

黄婧蓼琦

吴湘涟

# 前 言

奔涌的发展潮流，唤醒了沉睡千年的海岸。2009年12月，国务院办公厅发布《国务院关于推进海南国际旅游岛建设发展的若干意见》。国际旅游岛建设正式上升为国家战略，海南省再一次勇立改革开放大潮的最前沿。十年是一个轮回，十年也是一次洗礼。在党中央、国务院和海南省委、省政府的正确领导下，海南省始终以习近平总书记系列讲话精神 and 习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立“绿水青山就是金山银山”的强烈意识，围绕《海南经济特区海岸带保护与开发管理规定》《海南省近岸海域环境功能区划》《海南省水污染防治行动计划实施方案》《海南省近岸海域污染防治实施方案》要求，以改善海岸带和近岸海域环境质量为核心，推动陆海统筹污染防治，严格控制各类污染物排放，在海南国际旅游岛建设过程中，海南岛近岸海域水质、沉积物质量、浮游动植物生境质量持续保持优良态势。

本书由海南省环境监测中心站负责编写。海南省生态环境厅相关处室、直属单位，全省12个沿海市县环境监测站及海南省统计、水务、气象、农业、国土等相关部门和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。

由于海南省近海海域生态环境监测的不断发展，编写人员的业务水平、工作经验有限，本书尚存有诸多不尽人意之处，敬请专家和广大读者批评指正，使海南省近岸海域生态环境质量变化趋势研究工作不断完善，更好地为广大读者服务。

作 者  
2019年4月

# 目 录

第1章 概况	1
第2章 近岸海域水质状况	3
2.1 总体情况	3
2.1.1 水质状况	3
2.1.2 变化趋势	7
2.2 沿海市县	22
2.2.1 水质状况	22
2.2.2 变化趋势	27
2.3 重点海域	40
2.3.1 主要滨海旅游区近岸海域	40
2.3.2 重点海湾	49
2.3.3 重要港口	56
2.3.4 重点工业园区近岸海域	60
2.3.5 三大河口近岸海域	65
2.4 小结	69
第3章 近岸海域沉积物质量状况	71
3.1 总体情况	71
3.2 沉积物质量状况	72
3.2.1 沉积物质量	72
3.2.2 监测因子浓度分析	72
3.3 变化趋势	73
3.3.1 质量变化趋势	73
3.3.2 主要监测因子浓度变化趋势	75
3.4 小结	79

<b>第 4 章 近岸海域生物生境质量状况</b> .....	81
4.1 总体情况 .....	81
4.2 浮游植物 .....	81
4.2.1 浮游植物群落结构 .....	81
4.2.2 浮游植物生境质量 .....	87
4.3 浮游动物 .....	88
4.3.1 浮游动物群落结构 .....	88
4.3.2 浮游动物生境质量 .....	92
4.4 大型底栖生物 .....	94
4.4.1 大型底栖生物群落结构 .....	94
4.4.2 大型底栖生物生境质量 .....	99
4.5 小结 .....	100
4.5.1 浮游植物 .....	100
4.5.2 浮游动物 .....	101
4.5.3 大型底栖生物 .....	101
<b>第 5 章 入海河流水质状况及入海量</b> .....	103
5.1 全岛入海河流水质状况 .....	103
5.1.1 水质状况 .....	103
5.1.2 变化趋势 .....	104
5.2 各市县入海河流水质状况 .....	105
5.2.1 水质状况 .....	105
5.2.2 水质变化趋势 .....	106
5.3 主要污染物入海量 .....	108
5.3.1 主要污染物入海量状况 .....	108
5.3.2 变化趋势 .....	108
5.4 小结 .....	111
<b>第 6 章 直排海污染源排放状况</b> .....	113
6.1 直排海污染源总体情况 .....	113
6.1.1 排放口数及达标状况 .....	113
6.1.2 排放口数及达标情况变化趋势 .....	113
6.2 直排海污染源排放总量 .....	115
6.2.1 废水及污染物排放状况 .....	115
6.2.2 废水及污染物变化趋势 .....	115
6.3 各类直排海污染源主要污染物入海量 .....	117
6.3.1 工业污染源 .....	117
6.3.2 生活污染源 .....	120
6.3.3 综合污染源 .....	123

6.4 小结 .....	125
<b>第7章 质量保证及质量控制</b> .....	<b>127</b>
7.1 总体安排 .....	127
7.2 人员保障 .....	128
7.3 仪器设备保障 .....	128
7.4 样品采集和运输 .....	128
7.5 实验室质量控制和数据处理 .....	128
<b>第8章 结论与建议</b> .....	<b>129</b>
8.1 结论 .....	129
8.2 建议 .....	131
<b>附录 A 近岸海域水质</b> .....	<b>133</b>
A.1 海水水质 .....	133
A.1.1 监测概况 .....	133
A.1.2 评价方法 .....	135
A.2 主要滨海旅游区 .....	136
A.3 重点海湾 .....	137
A.4 重要港口 .....	138
A.5 重点工业园区 .....	138
A.6 三大河口 .....	138
<b>附录 B 近岸海域沉积物</b> .....	<b>140</b>
B.1 监测概况 .....	140
B.2 评价方法 .....	141
<b>附录 C 海洋生物</b> .....	<b>142</b>
C.1 监测概况 .....	142
C.2 评价方法 .....	142
<b>附录 D 入海河流</b> .....	<b>143</b>
D.1 监测概况 .....	143
D.2 评价方法 .....	144
<b>附录 E 直排海污染源</b> .....	<b>145</b>
E.1 监测概况 .....	145
E.2 评价方法 .....	146

## 第 1 章 概 况

海南省,简称琼,别称琼州,位于中国南端。海南省是中国国土面积(陆地面积加海洋面积)第一大省,1988年4月13日,第七届全国人民代表大会第一次会议以举手表决方式通过撤销广东省海南行政区,设立海南省,建立海南经济特区。海南经济特区是中国最大的省级经济特区,并且是唯一的省级经济特区。海南省北以琼州海峡与广东省划界,西隔北部湾与越南相对,南面和东南面临辽阔的南海,与菲律宾、文莱、马来西亚和印度尼西亚为邻。海南岛地处北纬 $18^{\circ}10'$ ~ $20^{\circ}10'$ ,东经 $108^{\circ}37'$ ~ $111^{\circ}03'$ ,岛屿轮廓形似一个椭圆形大雪梨,长轴呈东北至西南向,长约290 km,西北至东南宽约180 km,面积为 $3.39 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,是国内仅次于台湾岛的第二大岛。海岸线总长1 823 km,有大小港湾68个,周围-10~-5 m的等深地区达2 330.55  $\text{km}^2$ ,相当于陆地面积的6.8%。

2008年5月26日,海南省人民政府首次发布《海南国际旅游岛建设行动计划》(琼府〔2008〕36号),提出了旅游业全面与国际接轨,把海南建设成为世界一流的热带海岛度假休闲胜地;实现“服务零距离、管理零距离、景区零距离、产品零距离”,把海南建设成为“旅游开放之岛、欢乐阳光之岛、休闲度假之岛、生态和谐之岛、服务文明之岛”;确立了2013年、2018年和2028年阶段性目标,标志着海南国际旅游岛建设正式启动。

2009年12月31日,国务院办公厅发布了《国务院关于推进海南国际旅游岛建设发展的若干意见》(国发〔2009〕44号)(以下简称《意

见》),这意味着海南继 1988 年建省办经济特区之后,迎来了第二次重大的历史性发展机遇,也宣告海南国际旅游岛建设正式上升为国家战略,海南省再一次勇立改革开放大潮的最前沿。《意见》要求海南省构建更具活力的体制机制,走生产发展、生活富裕、生态良好的科学发展之路;积极发展服务型经济、开放型经济、生态型经济,形成以旅游业为龙头、现代服务业为主导的特色经济结构;着力提高旅游业发展质量,打造具有海南特色、达到国际先进水平的旅游产业体系;注重保障和改善民生,大力发展社会事业,加快推进城乡和区域协调发展,逐步将海南建设成为生态环境优美、文化魅力独特、社会文明祥和的开放之岛、绿色之岛、文明之岛、和谐之岛;提出将海南省建设为我国旅游业改革创新试验区、世界一流的海岛休闲度假旅游目的地、全国生态文明建设示范区、国际经济合作和文化交流的重要平台、南海资源开发和服务基地、国家热带现代农业基地六大战略定位。

自 2008 年起,海南省环境监测中心站组织海南省 12 个沿海市县环境监测站对海南岛近岸海域水质、沉积物质量、海洋生物环境质量、入海河流水质及直排海污染源开展例行监测。2017 年,正是海南国际旅游岛建设第十个年头,十年的夙夜在途,十年的砥砺前行,海南省用十年坚定的脚步,迈开了国际旅游岛建设的伟大征程。十年间,海南省更加重视保护独一无二的生态环境,更加重视改善民生,更加坚持绿水青山就是金山银山。本书以 2008~2017 年海南国际旅游岛近岸海域生态环境质量、入海河流和直排海污染源监测数据为基础,对海南国际旅游岛建设行动实施以来国际旅游岛近岸海域生态环境质量及其陆源压力变化趋势进行分析。为了便于研究海南岛沿海不同区域近岸海域水质特征,本书根据海南岛地理特征,结合沿海市县属地原则,将海南岛近岸海域划分为北部近岸海域(海口市、澄迈县)、东部近岸海域(文昌市、琼海市、万宁市)、南部近岸海域[三亚市、陵水黎族自治县(简称陵水县)、乐东黎族自治县(简称乐东县)]和西部近岸海域[儋州市、东方市、临高县、昌江黎族自治县(简称昌江县)]4 个区域。

## 第 2 章 近岸海域水质状况

### 2.1 总体情况

2008~2017 年,在海南省生态环境厅[原海南省国土环境资源厅(2015 年 1 月前)、原海南省生态环境保护厅(2015 年 1 月~2018 年 11 月)]统一领导下,在中国环境监测总站的指导下,历经“十一五”和“十二五”的多次调整,建成了海南岛近岸海域环境质量监测网络体系,监测范围覆盖了海上自然保护区、度假旅游区、养殖区、工业用水区、港口区、倾废区和排污混合区等多种功能区海域,固定监测站位 84 个。监测结果显示,2008~2017 年海南岛近岸海域水质总体持续保持优良,大部分监测海域水质处于清洁状态,局部海湾、港口的个别年份水质出现污染。一类、二类海水比例为 84.5%~97.6%,劣四类海水比例为 0%~5.4%,水质优良率(为一类、二类海水比例)上升态势明显,劣四类海水仅在 2012 年和 2015 年出现。影响海南岛近岸海域水质的主要污染物为无机氮、化学需氧量、活性磷酸盐。

#### 2.1.1 水质状况

##### 1. 水质现状

2017 年,海南省近岸海域水环境质量总体为优,绝大部分监测海域水质处于清洁状态。在开展监测的 84 个近岸海域点位中,水质以一

类海水为主,占 83.3%; 二类海水次之,占 13.1%; 三类海水占 1.2%; 四类海水占 2.4%; 无劣四类海水。三类海水出现在文昌市清澜红树林自然保护区近岸海域,四类海水出现在海口市东寨港红树林和万宁市小海近岸海域,主要受城市生活污水和养殖废水影响。详见图 2.1。

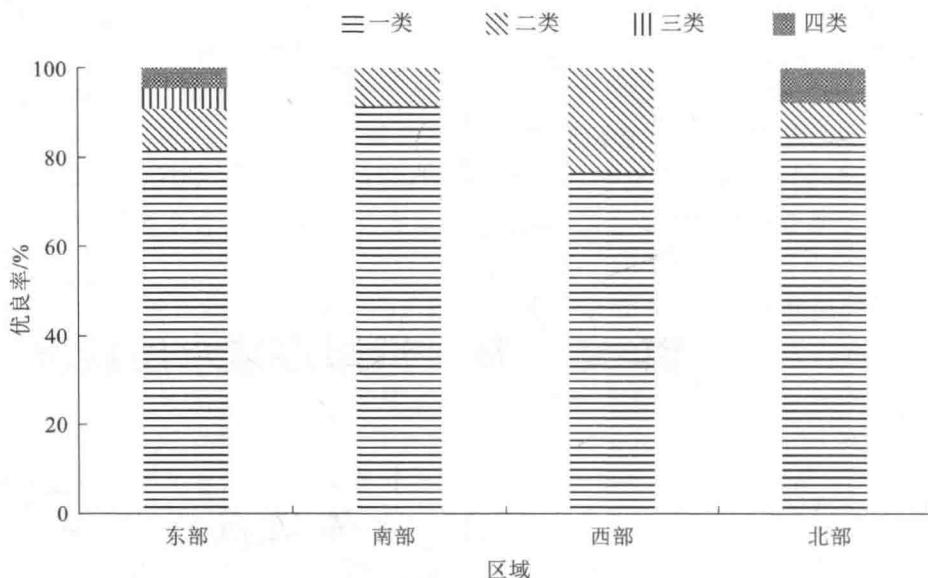


图 2.1 海南岛各区域近岸海域水质状况

#### 1) 东部近岸海域

水质总体为优,水质优良率为 90.8%,一类海水占 81.8%,二类海水占 9.0%,三类、四类海水各占 4.6%。

#### 2) 南部近岸海域

水质总体为优,水质优良率为 100%,一类海水占 91.3%,二类海水占 8.7%。

#### 3) 西部近岸海域

水质总体为优,水质优良率为 100%,一类海水占 76.9%,二类海水占 23.1%。

#### 4) 北部近岸海域

水质总体为优,水质优良率为 92.3%,一类海水占 84.6%,二类、四类海水各占 7.7%。

### 2. 主要污染物浓度

2017年,生化需氧量、铬(VI)、硒、氰化物、硫化物、挥发酚、六六六(总量)、滴滴涕(总量)、马拉硫磷、甲基对硫磷和苯并(a)芘 11个项目未检出;石油类、汞、镉、铅、砷、锌、总铬和阴离子表面活性剂 8个项目虽有检出但单次监测值未超一类标准;铜和镍 2个项目出现单次监测值超一类标准但符合二类标准,溶解氧和 pH 2个项目出现单次监

测值超二类标准但符合三类标准,大肠菌群和粪大肠菌群出现单次监测值超三类标准但符合四类标准,活性磷酸盐、化学需氧量和无机氮和非离子氨4个项目出现单次监测值超四类标准。详见表2.1和图2.2。

表2.1 2017年海南省近岸海域水质监测结果统计表

项目	样品数 /个	检出率 /%	平均值*	监测范围*	超一 类标 准/%	超二 类标 准/%	超三 类标 准/%	超四 类标 准/%
水温/℃	401	100	27.4	22.2~35.2	0	0	0	0
盐度/‰	401	100	32.0	0.62~34.58	0	0	0	0
悬浮物/(mg/L)	401	100	6.3	2.0~18.0	0	0	0	0
溶解氧/(mg/L)	401	100	6.54	4.76~13.80	13.9	0.8	0	0
pH	401	100	8.15	7.55~8.73	0.5	0.5	0	0
活性磷酸盐/(mg/L)	401	85.5	0.006 4	0.001 L~0.084	4.7	1.5	1.5	0.8
化学需氧量/(mg/L)	400	99.5	0.87	0.15 L~6.08	5.5	1.5	0.3	0.3
亚硝酸盐氮/(mg/L)	401	100	0.015	0.001~0.110	0	0	0	0
硝酸盐氮/(mg/L)	401	100	0.053	0.002~0.413	0	0	0	0
氨氮/(mg/L)	401	100	0.035 0	0.000 8~0.270 0	0	0	0	0
无机氮/(mg/L)	401	100	0.098	0.010~0.793	10.2	2.7	1.8	0.5
石油类/(mg/L)	257	90.3	0.008	0.001 L~0.044	0	0	0	0
汞/(μg/L)	399	75.9	0.016	0.007 L~0.039	0	0	0	0
铜/(μg/L)	401	99.5	1.778	0.2 L~6.2	0.3	0	0	0
镉/(μg/L)	401	70.1	0.173	0.012 L~0.802	0	0	0	0
铅/(μg/L)	269	100	0.526	0.001~0.990	0	0	0	0
非离子氨/(mg/L)	401	100	0.002 8	0.000 1~0.029 0	0.5	0.5	0.5	0.5
砷/(μg/L)	134	100	1.57	0.7~6.0	0	0	0	0
锌/(μg/L)	134	91.8	10.0	3.1 L~19.2	0	0	0	0
大肠菌群/(个/L)	95	45.3	44	20 L~240 000	1.0	1.0	1.0	0
粪大肠菌群/(个/L)	112	42.0	38	20 L~240 000	8.0	8.0	8.0	0
生化需氧量/(mg/L)	134	0	1.0 L	1.0 L~1.0 L	0	0	0	0
铬(VI)/(μg/L)	134	0	0.004 L	0.004 L~0.004 L	0	0	0	0
总铬/(μg/L)	134	76.9	0.001	0.000 4 L~0.002 0	0	0	0	0
硒/(μg/L)	134	0	0.200 L	0.2 L~0.2 L	0	0	0	0
镍/(μg/L)	134	87.3	1.951	0.5 L~7.3	1.5	0	0	0
氰化物/(mg/L)	134	0	0.000 5 L	0.000 5 L~0.000 5 L	0	0	0	0
硫化物/(mg/L)	134	0	0.000 2 L	0.000 2 L~0.000 2 L	0	0	0	0

续表

项目	样品数 /个	检出率 /%	平均值*	监测范围*	超一 类标 准/%	超二 类标 准/%	超三 类标 准/%	超四 类标 准/%
挥发酚/(mg/L)	134	0	0.001 1 L	0.001 1 L~0.001 1 L	0	0	0	0
六六六(总量)/(μg/L)	134	0	0.001 L	0.001 L~0.001 L	0	0	0	0
滴滴涕(总量)/(μg/L)	134	0	0.003 8 L	0.003 8 L~0.003 8 L	0	0	0	0
马拉硫磷/(μg/L)	134	0	0.64 L	0.64 L~0.64 L	0	0	0	0
甲基对硫磷/(μg/L)	134	0	0.42 L	0.42 L~0.42 L	0	0	0	0
苯并(a)芘/(μg/L)	134	0	0.004 L	0.004 L~0.004 L	0	0	0	0
阴离子表面活性剂/(mg/L)	134	2.2	0.01 L	0.01 L~0.01	0	0	0	0

注：\*标注平均值与监测范围的单位为项目标注的单位；监测结果低于检出限时，用“最低检出限（数值）+L”表示

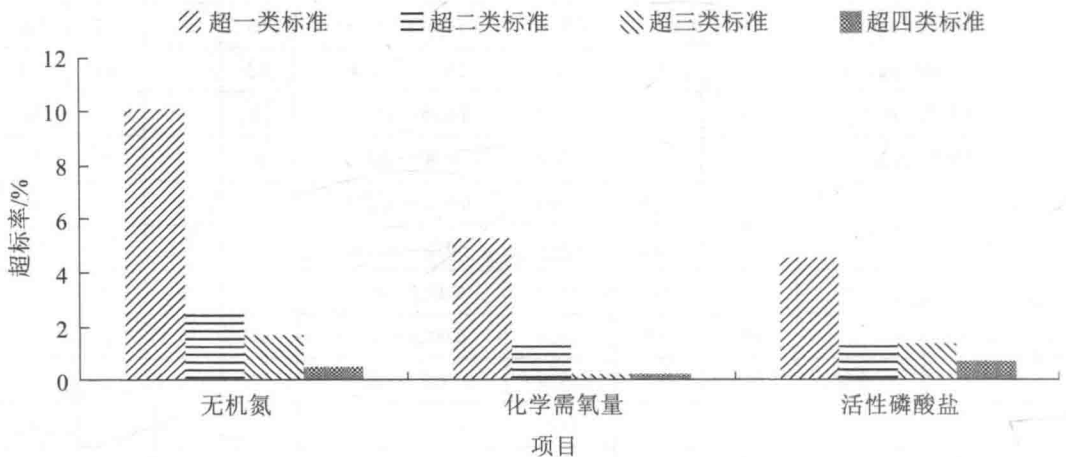


图 2.2 2017 年海南省近岸海域主要污染物超标率比较

总体上看，无机氮、化学需氧量和活性磷酸盐对海南岛近岸海域水质的影响较为突出。北部海口市东寨港红树林近岸海域水质受到活性磷酸盐的污染；东部文昌市清澜红树林自然保护区近岸海域水质受到化学需氧量的污染；东部万宁市小海近岸海域水质受到活性磷酸盐和无机氮的污染。

### 1) 无机氮

监测值介于 0.010~0.793 mg/L，海南岛近岸海域均值为 0.098 mg/L，低于一类标准限值 (0.2 mg/L)，万宁市小海近岸海域水质受无机氮影响较大，年均值超二类标准 1.07 倍，其余监测点位年均值均低于二类标准限值。各市县近岸海域水质受无机氮影响程度略有不同，平均浓度均低于一类标准限值。海口市近岸海域水质受无机氮影响最大，平均浓度为 0.159 mg/L；陵水县近岸海域水质受无机氮影响最小，平均浓度为 0.072 mg/L。海南岛 4 个区域近岸海域中，无机氮浓度从高到低依次为北部、西部、东部、南部。

## 2) 化学需氧量

监测值介于 0.15 L~6.08 mg/L, 海南岛近岸海域均值为 0.87 mg/L, 远低于一类海水标准限值 (2.0 mg/L), 文昌市清澜红树林自然保护区近岸海域水质受化学需氧量影响较大, 年均值超二类标准 1.01 倍, 其余监测点位年均值均低于二类标准限值。各市县近岸海域水质受化学需氧量影响程度略有不同, 文昌市近岸海域水质受化学需氧量影响最大, 平均浓度为 1.34 mg/L; 琼海市近岸海域水质受化学需氧量影响最小, 平均浓度为 0.70 mg/L; 各市县平均浓度均低于一类标准限值。海南岛 4 个区域近岸海域中, 化学需氧量浓度从高到低依次为南部、东部、西部、北部。

## 3) 活性磷酸盐

监测值介于 0.001 L~0.084 mg/L, 海南岛近岸海域均值为 0.0064 mg/L, 低于一类标准限值 (0.015 mg/L), 万宁市小海近岸海域和海口市东寨港红树林近岸海域水质受活性磷酸盐影响较大, 年均值分别超二类标准 1.23 倍和 1.13 倍, 其余监测点位年均值均低于二类标准限值。各市县近岸海域水质受活性磷酸盐影响程度略有不同, 文昌市近岸海域水质受活性磷酸盐影响最大, 平均浓度为 0.012 mg/L; 临高县近岸海域水质受活性磷酸盐影响最小, 平均浓度为 0.004 mg/L; 各市县平均浓度均低于一类标准限值。海南岛 4 个区域近岸海域中, 活性磷酸盐浓度从高到低依次为东部、北部、西部、南部。

## 2.1.2 变化趋势

### 1. 水质变化趋势

2008~2017 年, 海南岛近岸海域水质总体优中趋优, 水质优良率介于 84.5% (2008 年)~97.6% (2016 年), 国际旅游岛建设早期水质为良好, 自 2012 年以来水质持续为优, 且优良率总体呈上升趋势, 仅在个别年份略有波动。一类海水比例介于 48.9% (2009 年)~83.3% (2017 年); 二类海水比例介于 13.1% (2017 年)~37.8% (2009 年); 三类海水比例介于 0% (2012 年)~13.3% (2008 年); 四类海水比例介于 0% (2015 年、2016 年)~8.9% (2009 年、2011 年); 仅 2012 年和 2015 年出现劣四类海水, 比例分别为 2.2% 和 5.4%。详见表 2.2 和图 2.3。

表 2.2 2008~2017 年海南岛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 状况	主要污染物
2008	51.2	33.3	13.3	2.2	0	良好	石油类 (13.6%)、无机氮 (9.1%)、 化学需氧量 (4.5%)
2009	48.9	37.8	4.4	8.9	0	良好	石油类 (8.3%)、无机氮 (6.9%)、 活性磷酸盐 (4.9%)

续表

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 状况	主要污染物
2010	64.5	24.4	6.7	4.4	0	良好	无机氮 (8.7%)、石油类 (5.1%)、化学需氧量 (1.0%)、活性磷酸盐 (1.0%)
2011	57.8	31.1	2.2	8.9	0	良好	无机氮 (7.8%)、石油类 (5.9%)、活性磷酸盐 (1.0%)
2012	60.0	31.1	0	6.7	2.2	优	石油类 (8.5%)、无机氮 (7.4%)、化学需氧量 (1.1%)、活性磷酸盐 (1.1%)
2013	60.0	32.7	1.8	5.5	0	优	无机氮 (7.3%)、石油类 (6.0%)、活性磷酸盐 (1.7%)
2014	72.8	21.8	1.8	3.6	0	优	石油类 (6.1%)、无机氮 (5.9%)、化学需氧量 (3.0%)
2015	76.4	16.4	1.8	0	5.4	优	无机氮 (5.6%)、石油类 (4.3%)、化学需氧量 (3.4%)
2016	78.6	19.0	2.4	0	0	优	无机氮 (2.1%)、活性磷酸盐 (0.8%)
2017	83.3	13.1	1.2	2.4	0	优	无机氮 (2.7%)、化学需氧量 (1.5%)、活性磷酸盐 (1.5%)

注：①根据《近岸海域环境监测规范》(HJ 442—2008)，以超标倍数和超标率大小综合确定主要污染物，pH 和溶解氧不作为主要污染物列出；②括号内数值为污染物单次超标率

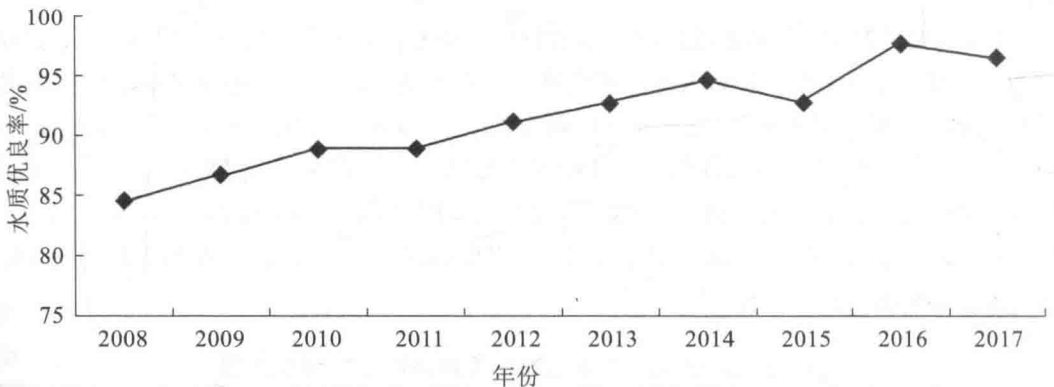


图 2.3 2008~2017 年海南岛近岸海域水质优良率

海南岛 4 个区域近岸海域中，南部近岸海域水质最佳，均为优；西部近岸海域次之，以优为主；东部近岸海域水质较好，以优和良好为主；北部近岸海域水质以良好为主。详见表 2.3。

表 2.3 2008~2017 年海南岛各区域近岸海域海水类别比例

海域名称	年份	监测点数	一类海水/%	二类海水/%	三类海水/%	四类海水/%	劣四类海水/%	水质状况	主要污染物
东部近岸海域	2008	11	63.6	9.1	27.3	0	0	一般	化学需氧量 (11.4%)、石油类 (6.8%)、无机氮 (4.5%)
	2009	11	45.5	45.5	9.0	0	0	良好	化学需氧量 (6.8%)
	2010	11	63.6	27.3	9.1	0	0	优	化学需氧量 (4.5%)
	2011	11	63.6	27.3	0	9.1	0	优	活性磷酸盐 (4.3%)
	2012	11	81.8	9.1	0	0	9.1	优	无机氮 (4.5%)
	2013	13	53.8	46.2	0	0	0	良好	无机氮 (1.9%)
	2014	13	92.3	7.7	0	0	0	优	/
	2015	13	84.6	0	7.7	0	7.7	良好	非离子氨 (3.8%)、活性磷酸盐 (3.8%)、化学需氧量 (3.8%)
	2016	22	95.5	0	4.5	0	0	良好	无机氮 (3.0%)
2017	22	81.9	9.1	4.5	4.5	0	优	活性磷酸盐 (3.7%)、无机氮 (3.7%)、化学需氧量 (3.7%)	
南部近岸海域	2008	12	83.4	8.3	8.3	0	0	优	石油类 (12.0%)
	2009	12	83.4	8.3	8.3	0	0	优	石油类 (6.2%)
	2010	12	75.0	16.7	8.3	0	0	优	石油类 (4.2%)
	2011	12	91.7	0	8.3	0	0	优	石油类 (4.2%)
	2012	12	66.7	33.3	0	0	0	优	石油类 (2.1%)
	2013	15	60.0	33.3	6.7	0	0	优	无机氮 (7.1%)
	2014	15	80.0	20.0	0	0	0	优	/
	2015	15	86.7	13.3	0	0	0	优	非离子氨 (1.8%)
	2016	23	78.3	21.7	0	0	0	优	活性磷酸盐 (2.9%)、无机氮 (1.4%)
2017	23	91.3	8.7	0	0	0	优	无机氮 (1.6%)、非离子氨 (0.8%)	
西部近岸海域	2008	11	36.4	63.6	0	0	0	良好	活性磷酸盐 (2.4%)
	2009	11	45.5	45.5	0	9.0	0	良好	活性磷酸盐 (4.5%)
	2010	11	81.8	18.2	0	0	0	优	活性磷酸盐 (2.1%)
	2011	11	45.5	54.5	0	0	0	良好	/
	2012	11	63.6	36.4	0	0	0	优	石油类 (2.3%)
	2013	16	87.5	12.5	0	0	0	优	/
	2014	16	81.3	18.7	0	0	0	优	/
	2015	16	100	0	0	0	0	优	/