

海南乐东莺歌海近岸海水环境质量调查

谢 嫣¹ 李慧君¹ 邓程秋¹ 朱煜忻¹ 李 波²

(1.海南医学院 海南海口 570100; 2.海南云端环境咨询有限公司 海南海口 570100)

【摘要】为了评价海南生态旅游岛周边海域的环境质量,以及海岸工程建设对近海环境的影响,本文以乐东黎族自治县莺歌海三莺村段海域为研究对象,于2019年5月~10月期间研究近岸表层海水多个指标的变化。发现监测结束后全部海水指标均符合各自规划区对应的国标要求。但监测期间内该处海水石油类污染有1个点超标1次。因此,沿海开发项目在项目建设过程中以及竣工后短期内会对近岸海洋环境造成影响,建议健全项目后环境影响评价机制,保护生态旅游岛的近海环境资源。

【关键词】莺歌海;三莺村段;近岸海水

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i11.61494

乐东黎族自治县位于海南岛西南部,靠山临海,东南与著名旅游胜地三亚市毗邻,西北靠海南新兴工业城东方市。莺歌海镇位于乐东黎族自治县西南部,西南面环海,面临北部湾与越南隔海相望,北靠南方最大的莺歌海盐场。莺歌海镇南面的莺一、莺二、莺三这三个村的海岸常年遭受海岸侵蚀,当地政府于2018年在此开展了岸滩整治工程,随后建成了莺歌海亲水广场及广场前的港池,周边的莺歌一级渔港项目正在建设中。本文第一次对该处新建海湾的海洋环境进行监测。

1 材料与方法

1.1 布点及采样

本文以乐东县莺歌海三莺村段近岸海水为调查对象。经过实地调查,综合地形因素,选择了5个近岸采样点,分别为Y1(N18° 31' 2.28", E108° 40' 41.87"), Y2(N18° 30' 22.50", E108° 40' 56.47"), Y3(N18° 30' 55.36", E108° 41' 2.68"), Y4(N18° 30' 42.28", E108° 41' 6.84"), Y5(N18° 30' 32.51", E108° 41' 9.83")。

根据《海南省海洋功能区划(2011~2020)》,三莺村段Y2、Y3、Y4、Y5所在的海域功能区划为莺歌海农渔业区,根据功能区划的环境保护要求(休闲娱乐区),以及《海水水质标准》(GB 3097—1997)的规定,三莺村段Y2、Y3、Y4、Y5对应的海洋水质等级为第一类;而Y1所在海域功能区划为莺歌海工业与城镇用海区,对应的海洋水质等级为第二类。

参照《海洋监测规范第3部分:样品采集、贮存与运输》(GB 17378.3—2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763

—2007)进行水质样品的采集、保存、运输。水质采样频率均为2019年5~10月进行12次监测(半个月一次)。

1.2 实验仪器

500 mL广口采水瓶、高压灭菌锅、超净工作台、水浴锅、752N紫外可见分光光度计(ZTHJ02-004)、DHP-02.360电热恒温培养箱(ZTHJ02-009)、温度计(ZTHJ02-064)、海水比色计(ZTHJ02-097)、SD20塞氏盘(ZTHJ02-092)、PHBJ-260便携式pH计(ZTHJ02-068)、50 mL滴定管(ZTHJ02-063)、SX713便携式电导盐度计(ZTHJ02-081)、BSA224S电子天平(ZTHJ02-001)。

1.3 实验试剂

正己烷、浓硫酸、活性炭、苯二甲酸氢钾、磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、硼砂、氯化钾、氯化汞、氯化锰、氢氧化钠、碘化钾、硫代硫酸钠、碘酸钾、高锰酸钾、乙酸、乙醇、溴甲酚紫、碳酸钠、氯化钠、硫酸银。以上试剂均使用优级纯。

M-TEC培养基、革兰染色染液、EC液体培养基、乳糖蛋白胨培养液、淀粉、邻菲罗啉指示剂、FeSO₄标准溶液、油标准储备液。

1.4 实验方法

透明度、溶解氧、悬浮物、pH、盐度、石油类、化学需氧量、水温的测定方法均参照《海洋监测规范第4部分:海水分析》(GB 17378.4—2007)。粪大肠菌群的测定方法参照《海洋监测规范第7部分:近海污染生态调查和生物监测》(GB 17378.4—2007)。具体方法见表1,其中水温、透明度和水色指标于现场测定。

表1 水质标准分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法最低检出限
水温	表层水温表法 GB 17378.4—2007	温度计	/
盐度	盐度计法 GB 17378.4—2007	电导盐度计	0.01%
悬浮物	重量法 GB 17378.4—2007	电子天平	2 mg/L
透明度	透明圆盘法 GB 17378.4—2007	赛氏盘	/

pH	pH 计法 GB 17378.4—2007	便携式 pH 计	/
水色	比色法 GB 17378.4—2007	海水比色计	/
化学需氧量	碱性高锰酸钾法 GB 17378.4—2007	滴定管	0.2 mg/L
溶解氧	碘量法 GB 17378.4—2007	滴定管	0.2 mg/L
石油类	紫外分光光度法 GB 17378.4—2007	紫外可见分光光度计	3.5 μg/L
粪大肠菌群	滤膜法 GB 17378.7—2007	细菌过滤器	/

1.5 实验数据处理

采用 origin2018 制图, spss20.0 进行数据统计分析。

2 结果

2.1 水温

莺歌海三莺村段表层海温如图 1 所示, Y1、Y2、Y3 采样点的海水温度普遍比 Y4、Y5 采样点高, 那是因为 Y1、Y2、Y3 采样点比起 Y4、Y5 采样点而言距离岸边更近, 经实地调查发现采样点周围基本无人为扰动因素。这 5 处采样点均符合《海水水质标准》(GB 3097—1997) 第一类海水水质标准。

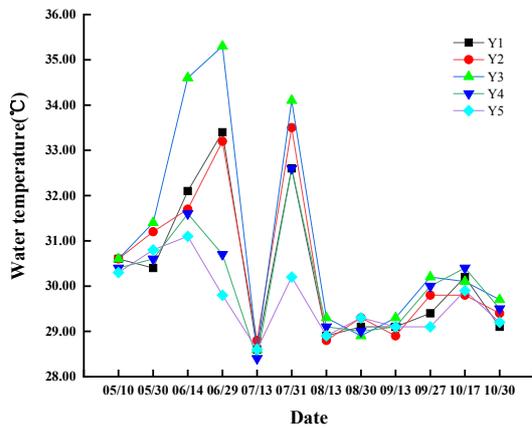


图 1 海水表层水温的变化

2.2 盐度

三莺村段盐度值如图 2 所示, 盐度的变化范围为 31%~35%, 整体波动范围不大。

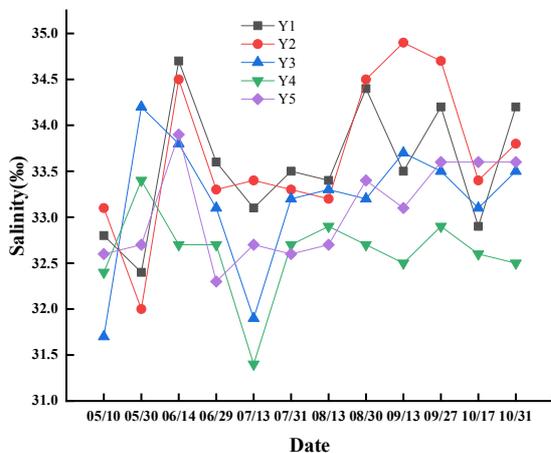


图 2 海水盐度的变化

2.3 悬浮物和PH

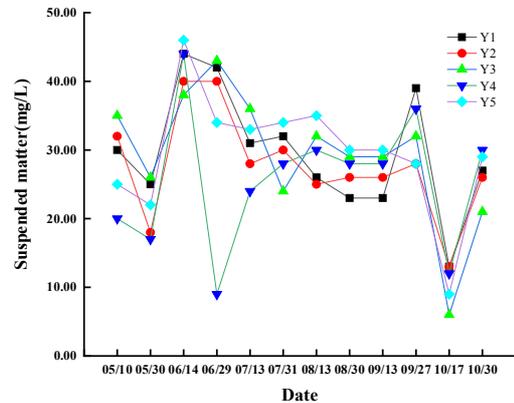


图 3 海水中悬浮物的变化

三莺村段悬浮物变化详见图 3。悬浮物指标以人为扰动为主。虽然大部分悬浮物值都超过了 10 mg/L, 变化范围在 0~50 mg/L, 平均含量为 28.31 mg/L, 但比岸滩整治前(平均含量为 30.83 mg/L)相比整体有好转。经现场调查发现 Y3、Y4 和 Y5 点悬浮物的波动受港池中来往停泊的渔船影响较为明显。

三莺村段海水 pH 在 2019 年 5 月~10 月的变化如图 4 所示, 变化范围在 7.88~8.13 之间, 符合《海水水质标准》(GB 3097—1997) 中第一、二类水质标准(7.8~8.5)。7 月 13 日采样以及 8 月以后的三次检测中, 5 个采样点的 pH 都偏低, 是由于这期间海水温度偏低, 海洋浮游植物的光合作用低, 导致的 pH 值偏低。

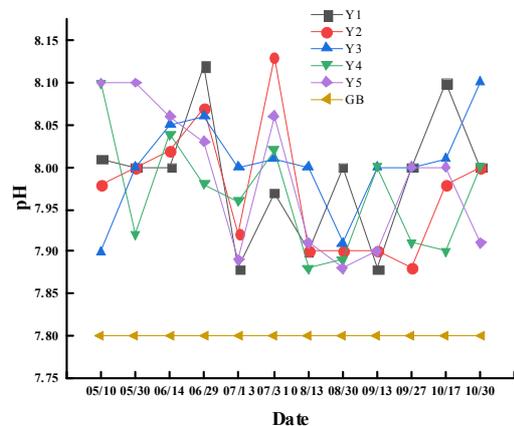


图 4 海水 pH 的变化

2.4 透明度和水色

海水透明度和水色可以直观地反映海水污染程度。海水的光学性质、悬浮物质及浮游生物量是决定水色的因

素。三莺村段除 5 月第二次采样透明度略微偏高外,透明度都相对偏低,变化范围在 0.4~1.6m 之间。

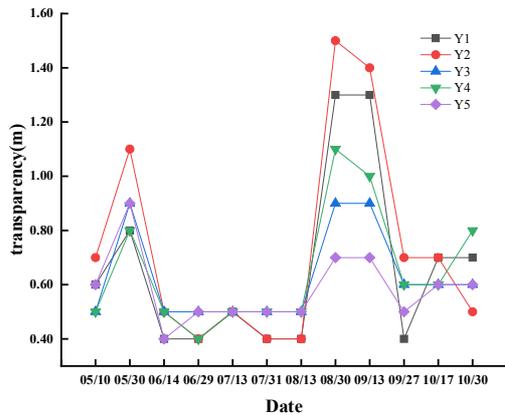


图 5 海水透明度的变化

2.5 化学需氧量

化学需氧量 (Chemical Oxygen Demand, COD) 作为衡量水中有机物质含量的指标,其值越高说明水中有机物污染情况越严重。2019 年 5 月~10 月三莺村岸断海水 COD 含量变化范围为 0.26~1.84 mg/L, 平均含量为 0.81 mg/L, 整体变化呈现下降趋势。由于 5 月进入伏季休渔期,无人为干扰,5 月第二次采样 COD 含量明显整体下降;又因为 6 月时当地较为炎热,虽然当地严令禁止在附近海域游泳,经调查发现附近居民下海游泳的情况仍较为频繁。8 月休渔期结束渔船突然增多,导致 8 月 13 日 COD 突然升高。且 8 月至 10 月莺歌海亲水广场游人逐渐增多,尤其是 Y3、Y4、Y5 近岸区域,故 COD 又有所回升。根据《海水水质标准》(GB3097-1997),三莺村五个采样点 COD 均低于国家第一类标准 (2 mg/L)。

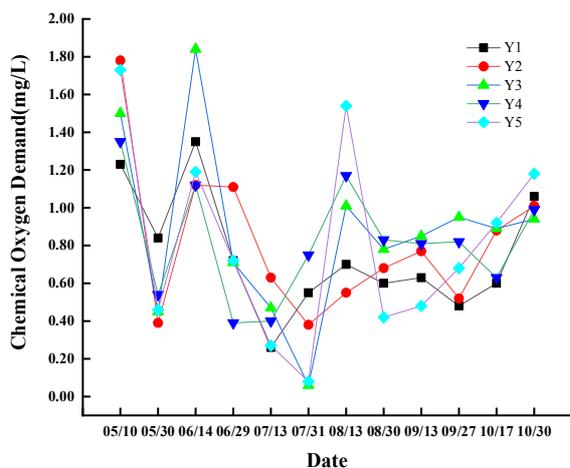


图 6 海水中 COD 的变化

2.6 溶解氧

溶解氧 (Dissolved Oxygen, DO) 作为海水水质评价的重要指标,当水体被有机污染物、无机污染物污染时,

DO 值将会降低。三莺村段八月底到九月底 Y1、Y2 盐度偏高,故 DO 偏低。当地休渔期为 5~8 月,这段时间内 Y1、Y2 采样点距离岸边较远,水中 DO 主要受浮游植物影响,休渔期以浮游植物为食的鱼类逐渐成长,造成浮游植物在此阶段减少,溶解氧也随之保持在较低水平。5~8 月 Y3、Y4、Y5 距离岸边较近,经调查开渔后大量渔船不出海打渔时密集停靠在采样点附近,影响了海水与水面空气之间的氧的交换,导致溶解氧变低,根据查询乐东气象站,2019 年 7 月~9 月连续降雨,不利于海洋植物进行光合作用,故溶解氧会减少。8 月开渔对所有采样点均有重大影响,鱼类数量逐渐下降,植物数量经滞后后期后缓慢回升,带来 DO 值也随之回升。根据《海水水质标准》(GB 3097-1997),三莺村段所有采样点在监测期间的 DO 值均高于国家第一类水质标准 (>6 mg/L)。

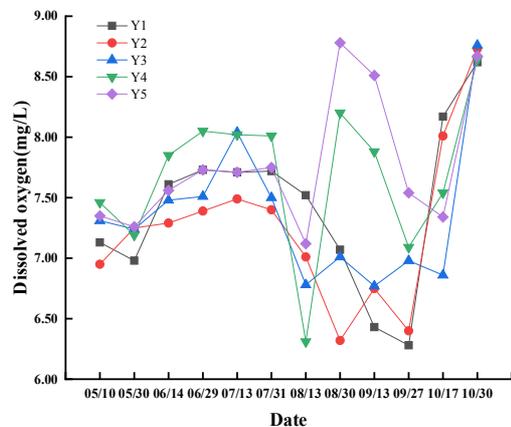


图 7 海水中 DO 的变化

2.7 石油类

三莺村段 5 个采样点海水中的石油类浓度均时间的推移而下降,因为水体有自净能力,污染物会随着时间推移含量变少。5 月休渔期来临, Y2 采样点附近停靠大量渔船,渔民更换燃油及清洗船舱等行为导致 Y2 点 5 月 30 日突然升高,但在本次以后直至 10 月底的 10 次采样中均降到的国家第一、二类海水质量标准以下。

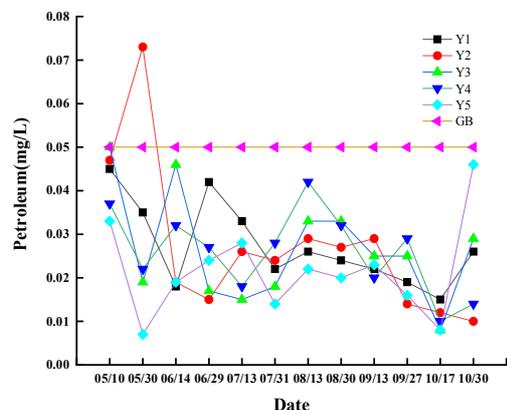


图 8 海水中石油类的变化

2.8 粪大肠菌群

三莺村段粪大肠菌群数如图 9 所示,粪大肠菌群含量均在 20~90 个/L 之间,均未超标(第一、二类标准均为 2000 个/L)。7 月 31 日海水温度偏高,造成这个时期的粪大肠菌群偏高。

6 月前降雨少,天气炎热,日照充足,致使表层海水中微生物数量不高。6 月起,因为天气过于炎热,虽然当地严令禁止在附近海域游泳,经调查发现亲水广场附近居民下海游泳的情况仍较为频繁,造成粪大肠菌群急剧上升。8 月 30 日雷阵雨,9 月以后海温下降,造成了部分点位粪大肠菌群下降。

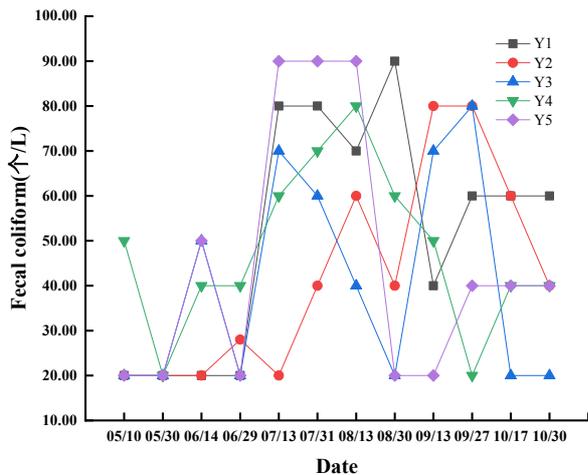


图 9 海水中粪大肠菌群的变化

3 结论

【参考文献】

- [1] 隋永年.海水 pH 及其影响因素[N].山东海洋学院学报, 1986 (1): 146-159.
- [2] 王舸.第二届中国沿海地区灾害风险分析与管理学术研讨会论文集[C].北京, 2014.
- [3] 矫晓阳.透明度作为赤潮预警监测参数的初步研究[J].海洋环境科学, 2001, 20 (1): 27-31.
- [4] 高廷耀, 顾国维, 周琪.水污染控制工程[M].北京: 高等教育出版社, 2015.
- [5] 奚旦立, 孙裕生.环境监测[M].北京: 高等教育出版社, 2010.
- [6] 龙文芳, 张志华, 肖莎, 等.海南某海水浴场水质变化规律及微生物指标的影响因素[J].环境与职业医学, 2016, 33 (6): 579-600.

本研究选取海南省乐东县莺歌海三莺村段近岸海水为研究对象,于 2019 年 5~10 月分别对以上两处各 5 个采样点的海水表层水体中的生物学要素(粪大肠菌群)、物理和化学要素(透明度、悬浮物、溶解氧、pH、盐度、石油类、化学需氧量)、水温要素(水温)进行了测试,并结合《海南省海洋功能区划(2011~2020)》中对采样点所在地用海类型的规定及《海水水质标准》(GB 3097—1997)对海水水质的要求,分析了各指标的变化情况,最后得出以下结论:

(1) 所有采样点的各项海水指标在本次监测结束后均符合国家水质标准,满足该海域的规划要求,可以开展规划范围内的项目建设。

(2) 为期 6 个月的监测发现仅 Y2 采样点在禁渔初期,由于船只停靠激增出现石油类污染超标,经调查发现主要是渔船燃油及船舱清洗的原因。因此在未来海岸工程的建设过程中,要加强船只的管理,并建立健全项目后评价机制。

作者简介: 李慧君,女,副教授,硕士,环境生物学方向。

基金项目: 2018 年海南省高等学校科学研究项目《岸滩整治后海滨水质及表层沉积物卫生学评价》(Hnky2018-41) 主持人; 2018 年海南医学院科研培育基金《蓝色海湾海滨水质及表层沉积物卫生学评价》(HY2018-16) 主持人; 海南医学院 2018 年校级创新性实验计划项目《蓝色海湾海滨水质及表层沉积物卫生学评价》(HYCX2018142) 指导教师。