



NINGBO

8TH ACADEMIC MEETING

宁波市第八届学术大会

(改革创新促转型发展 凝聚智慧建美好家园)

论文集



2014.10



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



NINGBO
8TH ACADEMIC MEETING

宁波市第八届学术大会

（宁波市社会科学界联合会 宁波市社会科学界联合会）

论文集



2014.10

宁波市社会科学界联合会
宁波市社会科学界联合会

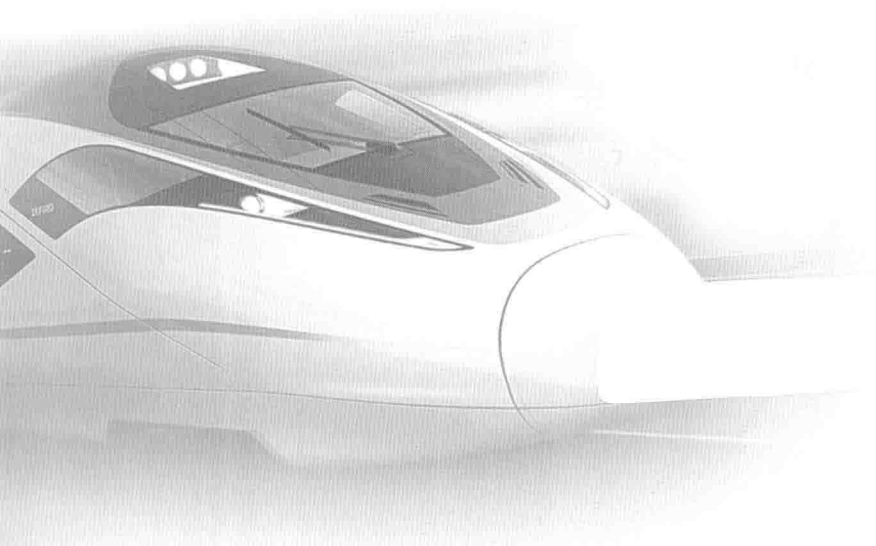


NINGBO
8TH ACADEMIC MEETING

宁波市第八届学术大会

(改革创新促转型发展 凝聚智慧建美好家园)

论文集



2014.10



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

宁波市第八届学术大会论文集 / 杨志达主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2014. 10

ISBN 978-7-308-13936-6

I. ①宁… II. ①杨… III. ①区域经济发展—宁波市—文集 IV. ①F127.553—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 228720 号

宁波市第八届学术大会论文集

主 编 杨志达

责任编辑 樊晓燕

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 杭州丰源印刷有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/16

印 张 52.5

字 数 1482 千

版 次 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-13936-6

定 价 148.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

序

自 2000 年以来,宁波市科协已成功举办了 7 届学术大会。通过学术大会这一平台,充分发挥科协及所属团体智力与网络优势,广泛动员和组织我市广大科技工作者围绕市委、市政府中心工作和全市经济社会发展中的一些重点问题开展了前瞻性的研究和研讨,为政府决策提供了科学依据。

在改革进入攻坚期和深水区的关键时期,面对我市经济社会发展遇到的瓶颈和压力,市委市政府提出了“改革驱动、创新驱动和生态治理、城镇治理、社会治理、软环境治理”(简称“双驱动四治理”)决策部署。为深入贯彻落实“双驱动四治理”决策部署,宁波市第八届学术大会围绕“改革创新促转型发展,凝聚智慧建美好家园”主题,以学术交流为平台,组织动员全市广大科技工作者群策群力、凝聚智慧,为加快推进创新型城市建设做出贡献。大会共设一个主会场和八个分会场,八个分会场分别由宁波市海洋与水产学学会、宁波市环境科学学会、浙江纺织服装职业技术学院科协、宁波市土壤肥料学会、宁波市计算机学会、宁波市医学会、兵科院宁波分院科协、余姚市科协等单位牵头承办。各分会场分别围绕“开发保护海洋生态 促进经济持续发展”、“加强生态环境治理 力推城市健康发展”、“用自动化先进技术 促制造业转型升级”、“治理农业面源污染 发展现代循环农业”、“深化信息技术应用 加快智慧城市建设”、“普及全民健康理念 提升大众生活品质”、“聚焦突破关键技术 引领材料科技创新”、“科技创新促转型升级 ‘五水共治’建美丽余姚”等主题开展交流与研讨。

《宁波市第八届学术大会论文集》展示了近两年来,我市科技工作者在应对上述这些问题所做的理论研究和实践成果,供广大读者学习与交流。论文征集工作得到了我市广大科技工作者的积极响应和大力支持,共收到交流论文 499 篇,由于篇幅有限,收录出版的只是其中的小部分。论文集的出版工作得到了八个分会场承办单位、专家组成员和有关部门的大力支持,在此表示衷心的感谢!

宁波市第八届学术大会组委会

2014 年 9 月

目 录

第一会场 开发保护海洋生态 促进经济持续发展

南田岛周围海域大型底栖动物(底拖网)的种类组成与分布

..... 刘 迅 林振华 焦海峰 李祥付 孙立辉(3)

区域共建模式下海洋生态文明示范区建设的探究..... 吴东颖 徐 清 蔡燕红(10)

泥蚶生长因子受体结合蛋白 2(GRB2)基因的克隆与表达分析

..... 董迎辉 姚韩韩 包永波 林志华(14)

土塘与循环养殖系统细菌群落结构比较研究

..... 裘钱玲琳 徐如卫 王一农 熊金波 王 凯(20)

象山港潮间带大型底栖动物生物多样性

..... 焦海峰 尤仲杰 金信飞 楼 丹 施慧雄(26)

双齿围沙蚕对底质中 N、P 去除效果初步研究..... 孙 元 楼 丹 焦海峰 应东旭(35)

宁波近岸经济贝类(缢蛏)有机氯农药残留和健康风险评估.....

..... 徐国锋 夏亚兵 郭清荣 唐德富(40)

宁波乱礁洋海域浮游动物群落结构时空特征.....

..... 蔡林婷 王一农 石 灏 李祥付 焦海峰(47)

背角无齿蚌碳收支和氮收支及生长效率的初步研究..... 方 磊 李成华 郑忠明 胡坚达(54)

营养物质对海洋生物繁殖影响的研究进展..... 金信飞 焦海峰 应东旭(60)

MapInfo 在水域、滩涂养殖规划信息系统中的应用

..... 刘又毓 余心杰 吴雄飞 陈 立 王 磊(64)

塘养和野生梭子蟹成熟雌蟹营养成分分析及比较研究..... 申屠基康 钟惠英 郑 丹(68)

不同饵料及养殖环境对岱衢洋大黄鱼形态影响..... 沈伟良 吴雄飞 申屠基康 林淑琴(74)

利用养殖水体细菌组成变化表征对虾发病状况..... 吴金凤 熊金波 张德民(81)

岱衢洋大黄鱼大规模工厂化育苗试验..... 王友发 程 顺 竺俊全 徐万土 吴雄飞(87)

宁波沿海浮游细菌对氮磷污染梯度的响应..... 何佳颖 熊金波 陈和平 王 凯 胡常巨(92)

象山港网箱养殖区与非养殖区的细菌群落分布

..... 胡常巨 熊金波 陈和平 王 凯 叶 然(99)

第二会场 加强生态环境治理 力推城市健康发展

宁波地区大气能见度长期变化特征和成因分析

- 俞科爱 徐宏辉 胡 晓 丁烨毅 顾小丽(107)
- “五水共治”背景下的宁波城市供水保障体系发展研究及对策..... 卢汉清(112)
- 异烟酸-巴比妥酸分光光度法测定水中氰化物的改进 祝旭初 程军蕊(118)
- 宁波国家级生态市创建指标可达性分析..... 王佩儿 施 佩(123)
- 宁波地区灰霾特征和 2013 年两次灰霾过程分析 顾小丽 俞科爱 王 焱 徐迪锋(128)
- 宁波市雾霾天气成因分析及防控对策措施..... 蒋蕾蕾(135)
- 饮用水倒流污染防治措施..... 王朝阳(140)
- 皎口生态湿地脱氮除磷的效果研究..... 郝虎林(145)
- 宁波皎口水库复合生态湿地工程..... 卢 红(152)

生态河道之美在中心城区的充分展现

- 慈溪市潮塘横江一、二期生态工程 潘学良 王 鑫 应利根(159)
- 宁波历史文化街区保护与更新存在的问题与对策研究..... 傅亦民(164)
- PM_{2.5} 颗粒物在宁波地形中的分布数值模拟 徐迪峰 董杏燕 曹艳艳 王 毅(171)
- 近 21 年宁波机场大雾气候特征分析 陶俞锋(178)
- 宁波石化区全过程控制 VOCs 排放的探讨 陈武威(183)
- 开发建设项目的水土保持监测探讨..... 钱伟斌(186)
- 地下连续墙在富水粉砂层降水加固成槽施工技术..... 马 龙 任彦斌(190)
- 声电氧化处理阳离子金黄 X-GL 废水的研究..... 雷文华 郑 辉 杨 飞 章 倩(196)
- 含气淤泥质黏土的有效应力公式及固结分析..... 徐浩峰(204)

加强历史街区生态环境治理 力推城市健康发展研究

- 以宁波外滩历史街区为例..... 黄定福(212)
- 基于国土开发生态的城市发展模式浅析..... 徐定宝 郑锐鑫 信海茹(217)
- 以名优茶发展为例探析浙东山区茶叶产业化生态经营..... 甘 宁 朱友君(220)
- 公路交通对土壤和农作物镉污染的影响研究

- 吴愉萍 俞 杰 马永军 连 瑛 吴降星(226)
- 关于镇海区“五水共治”的思考及对策建议..... 王益澄 徐继荣(232)
- 宁波市环保公安紧密联姻 携手严惩环境犯罪行为..... 方宏锋(238)
- 电感耦合等离子体原子发射光谱法测定电镀污泥浸出液中的重金属

- 徐国津 樊颖果 赵 倩(242)

第三会场 用自动化先进技术 促制造业转型升级

- 基于函数链神经网络的模型构造及控制研究..... 陈 罡 周奇才 胡旭晓(249)
- 基于 ZigBee 的纺织厂车间空调控制系统 董方武 马子余 陈 罡 詹重咏(256)

电动汽车电驱动系统的 EIMC 及其鲁棒性研究	董凤莲	屈稳太(263)
移动机器人鲁棒自适应镇定控制	陈 昱 高婷婷	周奇才(270)
基于 Kinect 的体感交互系统的设计与研究	慈艳柯	洪 峤(277)
3T 柔索驱动并联空中拍摄云台设计、建模与分析	崔 海	沈博侃(282)
基于机器视觉的经线偏移检测方法	程建豪 祝锡晶 田 思	李永平(291)
一种基于信道盲估计的簇内协同节点的选择方法	钟晓强	张青波(296)
基于形变测试的分体式恒温试验箱的设计	姜楚华	王贤成(303)

第四会场 治理农业面源污染 发展现代循环农业

“五水共治”与畜禽养殖污染治理	王建桥 马建胜	范益飞(313)
宁波市农业面源污染现状及防治对策	张 硕 王 飞 许燎原	张 庆(316)
慈溪市蔬菜生产现状及产业提升对策	许映君 胡伟宏	吴雪荣(321)
污泥堆肥草坪基质利用对草坪生长及土壤和水环境的影响	金树权 周金波 陈若霞 林 斌	王德耀(327)
“三改一拆”对宁波市畜牧业发展的影响调查	王芬露 孙泽祥	翁宇挺(333)
宁波市秸秆综合利用存在问题分析及对策建议	吴愉萍 吴降星 马永军 孙 辉	连 瑛(337)
超级杂交稻甬优 12 超高产株形特征分析	陆永法 马荣荣 王晓燕 周华成	蔡克锋(341)
超级稻甬优 12 机插与手插栽培比较	苏柏元	王旭伟(348)
甬优 12 亩产 1000 千克超高产栽培技术探讨	张建民 孙 健	(352)
氮磷钾施肥水平对水稻稻曲病为害的影响	岑汤校 张 震 张昌杰	柴荣耀(357)
发酵处理对农林剩余物基质理化性质的影响	章建红 袁冬明	严春风(361)
生态循环农业的问题与对策	孙时军 徐盛明	王斌仙(368)
生产经营体系创新与现代畜牧业发展	王立明 罗树权 马建胜	余 峰(371)
宁波市构建“统一收集、集中处理”新型无害化处理体系	王海霞 余全法 沈磊磊 丁守强	吴朝芳(374)
国家生态区建设过程中畜牧业发展策略的思考	周 寅 顾祥国	范文颖(377)
中小型沼气工程沼液污染因子监测评价分析	齐 琳 王 飞 潘夏远 张晓雷	毛跃进(381)
五年定位试验探讨硫黄包膜尿素和普通尿素不同掺混比例对水稻生长及土壤理化性质的影响	陈余平 韩科峰 孙文岳 韩红煊	应小军(386)
硅肥用量对水稻生长发育及产量的影响	王飞军 林亚芬 庄亚其 黄 涛	汪辰卉(391)
千曲食用菌栽培技术对奉化金针菇生产水平的提升		邬金飞(395)
滨海盐碱地直播单季晚稻高产栽培技术		许开华(400)
大棚越冬茄子—杂交晚稻水旱轮作高效栽培技术	陈林松 鲍丙章	阮君君(403)
48%苯甲·嘧菌酯(农精灵)防治水稻纹枯病试验		顾国伟(407)
0.55%二化螟诱芯对水稻二化螟药效试验	梁文勇 周华光 赵丽稳 许燎原	王仕伦(413)
优质米品种比较试验总结	施贤波 金林灿 郑梦飞 余安品	吕伟庆(416)

不同基质栽培对甬甜 5 号甜瓜品质及抗逆性的影响

.....	臧全宇	王毓洪	吴能申	黄芸萍	丁伟红(419)
瓠瓜耐湿涝相关根系性状遗传规律及分子标记筛选.....	宋 慧	张香琴	高 旭	王毓洪(424)	
适合宁波地区秋季雪里红甜瓜嫁接的砧木筛选					
.....	王迎儿	张华峰	应泉盛	严蕾艳	王毓洪(429)

第五会场 深化信息技术应用 加快智慧城市建设

智慧健康应用体系与发展模式创新研究.....	邹鸣飞	邬骏跃	朱春伦	孙向东	翁可为(435)
云计算技术在电子政务公共平台中的应用研究.....	薄剑勇	董蕙亚	杨 磊		(440)
宁波智慧地铁信息系统架构设计.....	徐永刚	刘柏嵩	汪可可		(446)
中心城区智能配电网建设与改造研究.....			邵伟明		(451)
基于模型预测的非结构化道路分割.....			姚拓中		(457)
基于环境映照自动对齐的高质量虚实融合技术.....	夏 麟	董子龙	章国锋		(462)
面向云平台的消息中间件架构及关键技术研究.....	刘二腾	耿 昭	贝毅君	干红华	(468)
宁波智慧城市建设基本模式及十大智慧应用体系建设优先次序设计研究					
.....	干红华	施吉鸣	姜正荣		(473)
一种基于同态滤波的扫描地形图匀色处理方法.....	童春芽	滕林林	周嘉明	夏俊力	(478)
佩戴式老人跌倒报警系统的构建与应用.....	王鸿龙	陈 辰	侯开宇		(483)
基于物联网的海关三位一体船舶监管体系研究与实现.....	冯发旗		邹颖霄		(492)
基于最少时间的城市公交换乘优化研究.....	蔡小伟	陈小康	柯冬冬	尹天鹤	(497)
废杂铜电涡流分选机磁辊磁场仿真分析.....	马修水	张书明	王 迪	翁 斐	(504)
防御零值功耗攻击的 AES SubByte 模块设计及其 VLSI 实现 ...	汪鹏君	郝李鹏	张跃军		(510)
OFDM 功率放大器线性化快速算法	朱仁祥	鲍吉龙	袁红星		(516)
基于 HDFS 的小文件管理研究与探索	冼鸿业		杨学君		(522)
企业微信在轨道交通移动服务中的应用研究.....	许 玲	刘柏嵩	班 勇		(529)
大规模多核心处理器的设计与其在无线通信中的应用.....	张浩向	陈 容	安 鹏		(533)

第六会场 普及全民健康理念 提升大众生活品质

三门湾宁波区域居民核能发展态度认知影响因素的有序 logit 模型分析

.....	章 群	姚洁莉	边国林	张 涛	应正巨(541)
老年人生活方式与阿尔茨海默病相关性病例对照研究					
.....	周东升	徐银儿	于 畅	连国民	陈中鸣(548)
恐惧面孔刺激影响 ADHD 患儿持续注意任务事件相关电位					
.....	刘世燕	张文武	丁士炬	李湘兰	胡珍玉(554)
浙江省东部地区丙型肝炎病毒基因分型及感染状况分析					
.....	胡爱荣	蒋素文	丁世雄	熊 陶	梁晓岳(559)

宁波市医务人员流感疫苗接种情况和影响因素调查

..... 王爱红 易波 申涛 曾光 施国庆(565)

宁波市某区 45~64 岁人群空腹血糖和糖耐量特征分析

..... 应焱燕 许国章 崔军 龚清海 陈洁平(571)

社区轻度认知功能障碍患者生存质量及其与认知功能的相关性研究

..... 张建英 连国民 于畅 周东升 陈中鸣(577)

宁波某中老年人群糖尿病患病率、知晓率、治疗率和控制率现状调查..... 毛玉山 麦一峰(582)

精神分裂症患者 COMT 基因多态性与阿立哌唑疗效的相关性研究

..... 李广学 高树贵 董建义(587)

精神障碍流行病学调查中 RTHD-R 信度、效度研究

..... 禹海航 胡珍玉 陈绥贞 徐银儿 高树贵(592)

宁波市医疗机构医务人员对疾病预防控制工作认知调查

..... 贺天锋 董红军 史玮 赵薛飞 丁克琴(599)

第七会场 聚焦突破关键技术 引领材料科技创新

碳和碳的添加方式对常压烧结 B_4C 陶瓷致密化的影响研究

..... 李志鹏 史秀梅 曹剑武 燕东明(605)

两亲性聚芳醚嵌段共聚物制备——醚交换法..... 王灵辉 俞学敏 朱丽静(610)

熔融模压制备 PVDF/石墨烯复合材料及其性能研究

..... 林海波 沈剑辉 向艳慧 刘富 薛立新(615)

La 取代量对烧结 NdFeB 磁体微观结构和性能的影响

..... 周晓庆 刘盛业 吕向科 张民 丁勇(624)

激光重熔 HVOF 涂层及其性能分析 潘力平(630)

封闭磁场非平衡磁控溅射偏压对 CrN 镀层摩擦学性能影响

..... 徐雪波 鲍明东 于磊 孙海林(635)

优化主合金铸片结构制备高性能烧结钕铁硼磁体..... 王育平 徐峰 赵惠芬(641)

工艺参数对蠕墨铸铁激光熔凝淬火带裂纹率和形貌的影响

..... 郑子云 马冰 冯胜强 刘光(647)

热轧钢卷抗拉强度横向波动研究..... 任艳 赵彦灵 丘祥光(653)

羊毛织物的抗菌防缩功能整理..... 俞鑫 龙海如 高远(659)

江北安置房太阳能采暖与集热板设置和效益分析..... 叶南山 叶放(668)

第八会场 科技创新促转型升级 “五水共治”建美丽余姚

投入:产出之母,发展之基

——余姚市十家重点企业近五年来投入产出调查报告 沈华坤 郑根方(675)

对我余姚工业企业技术创新问题的几点建议..... 吴春莉 郭靖(682)

近 53 年余姚市霾的演变特征及气象因子探究	高益波(687)
关于推进余姚市畜牧业转型升级的调查和思考	
..... 陈晓青 姜柏芳 戚益锋 闻乐群 金国星(692)	
新型工业化道路的内涵与实施策略研究	刘国锋 胡月波(697)
推进以四明山区域为重点的绿色生态涵养区建设探索	丁东青(705)
低碳农业及可持续发展的农业工程技术研究	龚文钊(710)
电商换市与新时代贸易发展研究	陈红央(716)
余姚市节能工作存在问题与对策探讨	徐立科(720)
新形势下进一步提升水域管理水平的几点思考	陈吉江 邹叶锋(725)
加快推进城乡建设用地增减挂钩的几点思考	何亚芳(729)
培育新型经营主体 促进现代农业发展	柯勤夫 郭 靖(733)
科技投入对余姚工业经济发展的作用研究	史习先 舒敏敏(741)
余姚市古树名木资源变化原因分析及保护策略	
..... 鲁才员 向继云 熊 丹 熊小萍 李百万(747)	
加快家电市场建设进程 促进家电产业转型升级	
——关于建设中国余姚国际家电市场的调研报告	娄 彦(754)
余姚市 GDP 影响因素实证分析	郑根方 王 健 王露露 裘云锋(759)
“五水共治”及水生态文明建设的实践与思考	张 望(765)
余姚市“五水共治”实践的思考	任祖伊 张志中(770)
大力发展余姚主食工程,致力于人类健康食品	陈亦辉 冯 蕾 张 懿(775)
关于加快推进工业强市建设的思考	潘文卿(780)
关于余姚市城区绿化工作的调查与建议	任祖伊 朱荣华 陆百福 郭昌乐(785)
论电子商务和余姚块状经济的发展问题和对策	戴伟忠(789)
波华丰包装转型升级之路	
——基于机器换人的视角	鲁 听(793)
宁波科环的工业化信息化融合之路——采用智能控制系统达到稳产降耗目的	
..... 韩建华 何 峰(797)	
余姚市加强农村饮用水安全工程建设与管理	周浩鸣(803)
浅谈天然气在交通运输应用中的节能减排	胡益蓉 蒋雷敏(807)
如何妥善处理发展名茶、花卉产业与水土保持的关系	
——余姚大岚高山云雾茶之乡如何实现经济与环境共赢	夏建强 鲁才鹏 韩 震(813)
水库原水及其管理战略问题探讨	张松达 苏 飞 夏梦河(817)
泗门镇“五水共治”的实践与思考	马荣丰(822)
余姚市用喷灌施沼液效益调查	奕永庆 劳冀韵(826)

第一会场<<<

开发保护海洋生态 促进经济持续发展

南田岛周围海域大型底栖动物(底拖网) 的种类组成与分布

刘 迅 林振华 焦海峰 李祥付 孙立辉 何 京 王一农

摘 要: 2012年4月到2013年1月,对宁波南田岛周围海域($121^{\circ}49'14''$ — $121^{\circ}56'49''$ E, $28^{\circ}58'44''$ — $29^{\circ}3'02''$ N)的6个采样站位进行了4个航次的大型底栖动物(底拖网)调查。结果表明:调查海域共采集鉴定大型底栖动物46种,甲壳类、鱼类和腔肠动物是调查海域大型底栖动物的主要类群(占总种数69.57%),4个航次物种平均更替率为61.88%,该调查海域种类更替比较明显。年平均生物量为48.80g/网,最高生物量出现在10月,最低生物量出现在4月;年平均丰度为7.62ind/网,最高丰度出现在7月,最低丰度出现在1月;其中甲壳类的平均生物量及丰度居首位。主要优势种有细巧仿对虾、细螯虾、葛氏长臂虾、强壮仙人掌、小英蛭、哈氏仿对虾、脊尾白虾、中华管鞭虾、纵肋织纹螺等,优势种随季节变化较大。

关键词: 南田岛周围海域;大型底栖动物;种类组成与分布

一、引 言

底栖动物是指在海底附件活动的动物的总称,按底栖动物的个体大小,被0.5mm孔径筛网所滞留的动物为大型底栖动物(Macrobenthos)^[1]。大型底栖动物是海洋食物链中的重要一环,有些种类是重要的捕捞对象,许多种类是鱼类的天然饵料,而另外有一些种类可作为指示物种用于水质监测和环境评价^[2-3]。底栖动物的种类组成、数量及群落结构的变化常被作为重要的海洋生态环境评价内容,同时底栖动物在渔业生产、底播增殖及新资源的开发利用等方面具有重要的意义,近年来受到人们的广泛关注^[4-9]。

南田岛位于浙江海洋经济核心区最南端,岛屿周围海域年均水温 19.02°C ,年均盐度为26.32,有较为丰富的渔业资源^[10]。到目前为止,南田岛周围海域底栖动物相关研究未见报道,因此对该海域进行了底栖动物调查,以期今后该海域的海洋环境生态修复、底播增殖提供基础数据。

二、材料与方 法

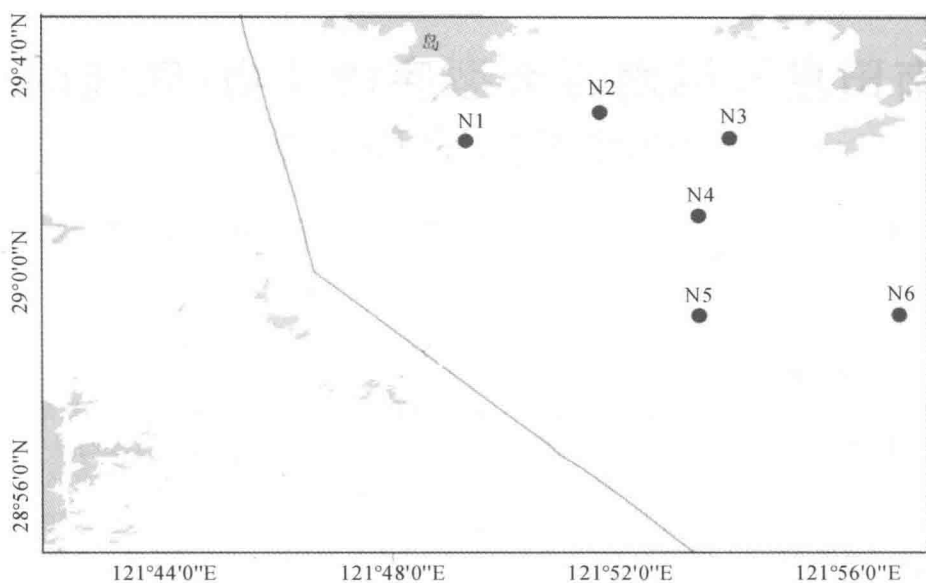
(一)站位设置与调查时间

在南田岛周围海域设6个采样站位(见图1),于2012年4月27日、7月24日、10月30日、2013年1月14日,共4个航次进行了底拖网采样调查。

(二)样本采集与处理

依据《海洋调查规范》(GB/T 12763—2007),采用网口宽度为1.5m的阿氏拖网(Agassiz trawl)采集底栖动物^[11-12],每站位拖网1~2次,每次时间为10min,船速设定为2节。拖网获取物

经 20 目筛网筛洗后,用 5% 福尔马林现场固定保存,带回实验室后鉴定、计数、称重^[13]。



N1(121°49'14\"E, /29°3'02\"N)、N2(121°52'08\"E, /29°3'21\"N)、N3(121°54'32\"E, /29°3'02\"N)、
N4(121°54'02\"E, /29°1'26\"N)、N5(121°54'02\"E/28°58'44\"N)、N6(121°56'49\"E, /28°58'44\"N)

图 1 南田岛周围海域大型底栖动物拖网调查站位设置示意图

(二) 数据处理

$$\text{种类更替率}(R/\%) = [(a+b-2c)/(a+b-c)] \times 100^{[14]} \quad (1)$$

$$\text{生物量}(\text{g}/\text{网}) = M/A_{\text{实}} \quad (2)$$

$$\text{丰度}(\text{ind}/\text{网}) = N/A_{\text{实}} \quad (3)$$

$$\text{优势度}: Y = (n_i/N)f_i \quad (4)$$

式(1)中, a 与 b 分别为相邻两个季节的种类数, c 为相邻两个季节的共同种类数;

式(2)中, M 为底栖动物质量(g), $A_{\text{实}}$ 为实际每网拖过海域面积(m^2)/理论每网拖过海域面积(约 926m^2);

式(3)中, N 为底栖动物数量(ind), $A_{\text{实}}$ 同式(2);

式(4)中, N 为采集样品中所有种类的总个体数目, f_i 为该种在各站位出现的频率, 当物种优势度 ≥ 0.02 时, 该种即为优势种^[15]。

三、结果与分析

(一) 种类组成

4 个航次共获得大型底栖动物 46 种, 其中甲壳类最多, 有 18 种, 其次是鱼类和腔肠动物各 7 种、棘皮动物与软体动物各 6 种、栉水母动物与环节动物各 1 种(见图 2)。

各航次中 7 月获得的种类数最多, 有 32 种, 其次是 10 月 23 种, 4 月 20 种、1 月 15 种。1 月捕获腔肠动物 3 种、软体动物 1 种、甲壳类 7 种、棘皮动物 2 种、鱼类 2 种, 4 月捕获栉水母动物 1 种、环节动物 1 种、软体动物 5 种、甲壳类 9 种、棘皮动物 2 种、鱼类 2 种, 7 月捕获腔肠动物 5 种、栉水

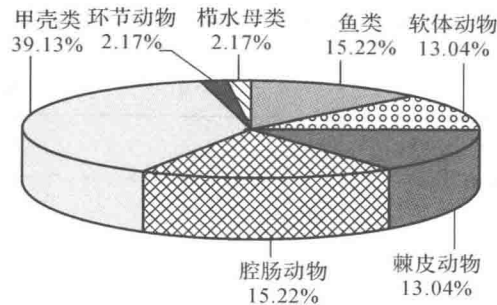


图2 南田岛周围海域大型底栖动物种类组成

母动物 1 种、环节动物 1 种、软体动物 3 种、甲壳类 13 种、棘皮动物 2 种、鱼类 7 种,10 月出现腔肠动物 3 种、栉水母动物 1 种、环节动物 1 种、软体动物 3 种、甲壳类 9 种、棘皮动物 3 种、鱼类 3 种(见图 3)。

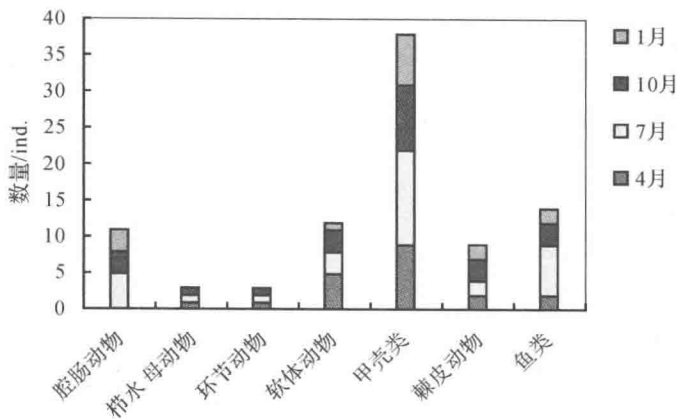


图3 青田岛周围海域大型底栖动物时间分布

各航次间更替率情况,4 月与 7 月航次更替率为 70.00%、7 月与 10 月航次更替率为 51.35%、10 月与 1 月航次更替率为 64.29%。空间分布情况,大型底栖动物在近岸区站位(N1、N2、N3)的种类多于远岸区站位(N4、N5、N6)(见表 1)。

表 1 南田岛周围海域大型底栖动物种类组成

种名	时间(月)				站位					
	1	4	7	10	N1	N2	N3	N4	N5	N6
腔肠动物 Coelenterata										
水螅属 1 种 <i>Hydra</i> sp.	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—
绿疣海葵 <i>Anthopleura midori</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
日本侧花海葵 <i>Anthopleura japonica</i>	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—
亚洲侧花海葵 <i>Anthopleura asiatica</i>	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—
中华细指海葵 <i>Metridium sinensis</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
桂山厚丛柳珊瑚 <i>Hicksonella guishanensis</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
强壮仙人掌 <i>Cavernularia obesa</i>	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+

续表

种名	时间(月)				站位					
	1	4	7	10	N1	N2	N3	N4	N5	N6
栉水母动物 Ctenophora										
球栉水母 <i>Pleurobranchia globosa</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
环节动物 Annelida										
沙蚕属 1 种 <i>Nereis</i> sp.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
软体动物 Mollusca										
小菱蛭 <i>Siliqua milimai</i>	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-
小刀蛭 <i>Phaxas attenuates</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
红带织纹螺 <i>Nassarius succinctus</i>	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-
纵肋织纹螺 <i>Nassarius variciferus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
爪哇拟塔螺 <i>Turricula javana</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
黄短口螺 <i>Brachytoma flavidulus</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
甲壳类 Crustacea										
腔齿海底水虱 <i>Dynoides dentisinus</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
鞭腕虾 <i>Lysmata vittata</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
葛氏长臂虾 <i>Palaemon gravieri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
脊尾白虾 <i>Exopalaemon carinicauda</i>	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
哈氏仿对虾 <i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-
细巧仿对虾 <i>Parapenaeopsis tenella</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
鲜明鼓虾 <i>Alpheus distinguendus</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+
细螯虾 <i>Leptochela gracilis</i>	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+
中国毛虾 <i>Acetes chinensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
中华管鞭虾 <i>Solenocera crassicornis</i>	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
绒毛细足蟹 <i>Raphidopus ciliatus</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
锈斑蟳 <i>Charybdis feriatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
日本蟳 <i>Charybdis japonica</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
红星梭子蟹 <i>Ponurus sanguinolentus</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-
寄居蟹属 1 种 <i>Coenobita</i> sp.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
东方口虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
棘皮动物 Echinodermata										
刺蛇尾 <i>Ophiothrix fragilis</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
滩栖阳遂足 <i>Amphiura vadicola</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
海地瓜 <i>Acaudina molpadioides</i>	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-
棘刺锚参 <i>Protankyra bidentata</i>	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-
伪翼手参属 1 种 <i>Pseudocolochirus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
模式辐瓜参 <i>Actinocucumis typicus</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-