



中国南部沿海生物多样性管理项目成果报告系列丛书

Final Reports of GEF/UNDP/SOA Project on Biodiversity Management in the Coastal Area of China's South Sea (SCCBD)

基于海岛管理的南麂列岛 生物多样性保护实践与经验

俞永跃 主编



**Practices and Lessons from Island-based Conservation
of Biodiversity in Nanji Islands**



海洋出版社

中国南部沿海生物多样性管理项目成果报告系列丛书

基于海岛管理的南麂列岛 生物多样性保护实践与经验

俞永跃 主编

海洋出版社

2011年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

基于海岛管理的南麂列岛生物多样性保护实践与经验/俞永跃主编. —北京: 海洋出版社, 2011. 9

ISBN 978 - 7 - 5027 - 8085 - 2

I. ①基… II. ①俞… III. ①南麂列岛 - 生物多样性 - 保护 - 研究 IV. ①Q16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 164417 号

责任编辑: 高朝君 赵 娟

责任印制: 刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 13.5

字数: 270 千字 定价: 58.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038593 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《基于海岛管理的南麂列岛生物多样性 保护实践与经验》编委会

主编：俞永跃

编委：陈 畅 谢起浪 方明晓 陈少波 郑 杰

编审：阮 彪 杨建毅 郑海羽 李尚鲁

撰稿：彭 欣 杨加波 曾江宁 张华国 王铁杆

田明孝 徐晓群 蔡厚才 胡锡钢 孙建璋

仇建标 余海滨 王 宁

鸣谢：

南麂列岛国家级海洋自然保护区

浙江省海洋水产养殖研究所

国家海洋局第二海洋研究所

南麂列岛投资有限公司

浙江省社会科学院

西北综合勘察设计研究院

温州医学院海洋科学系

温州市平阳县教育局

温州市中江建筑工程有限公司

序

沿海经济的快速发展，在提高当地人民生活水平的同时，也给生态环境和海洋生物多样性带来威胁。为了更好地保护海洋生态环境及其生物多样性，在中国启动了由联合国开发计划署（UNDP）执行、国家海洋局和浙江省、福建省、广东省、海南省和广西壮族自治区人民政府以及美国国家海洋与大气局共同实施的中国南部沿海生物多样性管理项目。南麂列岛由于其丰富的贝藻类生物体现出很好的生物多样性、代表性和稀缺性，并能代表多种环境类型和生境，成为项目在中国大陆实施的四个示范区之一。

南麂示范区的主要目标是：（1）自然养护能力得到加强；（2）在项目地点开展经验交流；（3）利益相关者评估项目经验教训并在项目区内外推广交流。通过5年的艰苦实施，在各级领导的关心和指导下，在各合作单位工作人员的共同努力下，项目的5个子合同、两个专家报告、一个小额资助项目均得到了顺利执行并通过了国家项目办组织的专家验收。

目前，南麂列岛国家级海洋自然保护区的管理能力得到了进一步加强，如执法设备更新、污水处理、监测体系建立等；城镇规划在经济发展和生物多样性保护协调中进行了修编并付诸实施；实施“大门票”制度不仅控制了南麂列岛旅游容量，同时也为南麂管理局更多地投入生物多样性保护经费提供了可持续的财政支持；另外，在南麂成功实施了铜藻生态修复为其他保护区提供了示范意义；形成的社区共管机制不仅解决了当地居民的可替代生计问题，保证当地村民的收益，还能使生物多样性得到有效的保护等。项目的实施基本实现了预期目标，并为下一步有效管理生物多样性提供了示范和经验。

中国南部沿海生物多样性管理项目在南麂示范区所形成的基于海岛管理的生物多样性保护实践与经验，针对南麂生物多样性的可持续发展提供经验，具有一定的指导意义，值得世界各地相同类型的保护区借鉴。

浙江省海洋与渔业局局长



2010年12月20日

前 言

中国南部沿海人口和经济的快速增长已经导致沿海生境的退化, 尽管已经采取了建设海洋自然保护区、海岸带综合管理等措施, 但还是给具有国际意义的海洋生物多样性带来威胁。由全球环境基金 (GEF) 和中国政府共同资助、联合国开发计划署 (UNDP) 执行、国家海洋局和浙江省、福建省、广东省、海南省和广西壮族自治区人民政府以及美国国家海洋与大气局共同实施的中国南部沿海生物多样性管理项目把南麂列岛国家级海洋自然保护区作为本项目的四个示范区之一, 通过创新示范机制和多个项目区之间的相互学习, 确保中国南部沿海海岛、海岸带生物多样性的长期保护和可持续利用。

南麂列岛国家级海洋自然保护区是 1990 年经国务院批准建立的我国首批 5 个国家级海洋自然保护区之一, 也是我国最早 (1998 年 12 月) 加入联合国教科文组织人与生物圈保护区网络的海洋类型自然保护区。该保护区是一个以海洋贝藻类及其生态环境为主要保护对象的海洋生态系统保护区, 其海洋贝类和藻类体现出很好的生物多样性、代表性和稀缺性, 形成我国主要海洋贝藻类的天然博物馆、基因库和海洋贝藻类繁殖基地。在这样小的范围内, 存在如此多样的海洋生物种类, 并能代表多种环境类型和生境, 这在全球是极为罕见的, 这使得南麂列岛获得了“贝藻王国”的美誉。但近年来海岛经济的快速发展给海洋生物多样性的保护带来机会的同时, 也带来了新的威胁, 其中包括生物资源的过度利用、水产养殖、旅游、海区的富营养化等。正是这些威胁使得南麂列岛的生物在减少, 有些优势种变成了常见种、稀有种, 生物多样性丢失。

通过实施中国南部沿海生物多样性管理项目, 在南麂示范区强化海洋保护区的基础设施, 提高管理人员素质, 开展生物监测、公众教育和宣传计划, 加强南麂列岛的自然养护能力; 实施南麂城镇规划修编, 采取创新性和适应性的海洋保护区和海岸带综合管理方法, 提高现有海洋自然保护区对核心区内具有全球生物重要性的生物多样性的保护能力, 减轻和防止对海岛生态系统完整性造成的威胁, 成功地示范适当并可行的保护与可持

续利用途径。此外,本区也学习和引进可持续财政计划、对固体废弃物及污水管理和处理等其他示范区和项目区的成功经验,以进一步提高海岛生态系统和生物多样性的保护与管理。

本书共分为八章。第一章从南麂列岛自然地理和社会发展状况出发,分析社会经济发展的影响因素,并提出产业的发展方向。第二章从南麂列岛具有国际意义的物种及其生物多样性出发,通过与历史调查结果的比较,分析贝藻类生物多样性变化趋势,指出生物多样性面临的主要威胁。第三章概述了海岛特性、海岛管理以及南麂示范区选划的依据,介绍了本项目的逻辑框架、行动设计以及项目区的管理和实施机构。第四章从基础设施建设及更新、人员管理技术培训和科研能力建设等方面介绍保护区管理能力的提高。第五章从城镇规划与区镇一体化建设出发,引用地理信息系统(GIS)的生物多样性图层和管理热点分析,结合社会经济和生物多样性,提出南麂城镇规划修订建议。第六章概述了铜藻场重建的生态意义及必要性,阐述了铜藻培育、筏式栽培及藻场重建,并研究了藻场生态效果评估。第七章对公众参与生物多样性管理的趋势进行了阐述,详细介绍群防群护的生物多样性保护机制、提高公众意识协同保护以及“小手拉大手”的公众宣传模式。第八章对项目开展的各项活动进行了绩效评估,形成了可示范推广的经验和教训,并对后续行动提出了建议。

本书得以完成应该感谢联合国开发计划署(UNDP)、全球环境基金(GEF)、国家海洋局(SOA)、“中国南部沿海生物多样性管理”国家项目办公室、浙江省地方执行办公室、南麂列岛国家海洋自然保护区管理局等单位的大力支持。本书收集了该项目分包合同承担单位浙江省海洋水产养殖研究所、国家海洋局第二海洋研究所、浙江省社会科学院和西北综合勘察设计研究院等单位的相关研究成果,对他们的辛勤劳动和重要贡献深表敬佩和谢意。本书也得到国家海洋局第三海洋研究所周秋麟研究员、刘正华研究员、国家海洋局海洋环境监测中心温泉研究员、厦门大学海洋环境学院杨圣云教授、国家海洋局东海环境监测中心叶属峰教授等专家的悉心指导,在此对他们的劳动表示深深的谢意。

愿本书能成为从事海洋生态、海岛管理、生物多样性保护、海洋规划、公众宣传、生境修复等研究的科技工作者以及相关部门决策者和管理者的有益参考书。由于作者水平有限,错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正,并提出宝贵的意见和建议。

目 次

第一章 南麂列岛自然地理和社会经济概况	(1)
第一节 自然地理概况	(2)
第二节 社会发展状况	(8)
第三节 海洋经济	(14)
第四节 影响南麂列岛社会经济发展的因素	(18)
第五节 社会经济发展的方向	(20)
第二章 南麂列岛生物多样性及变化趋势	(22)
第一节 南麂列岛生物多样性	(22)
第二节 具有国际意义的物种	(25)
第三节 历史调查结果	(29)
第四节 南麂贝藻类生物多样性变化趋势性分析	(36)
第五节 生物多样性面临的威胁因子	(38)
第三章 南麂列岛生物多样性保护：逻辑框架与行动设计	(43)
第一节 海岛特性及管理模式的提出	(44)
第二节 南麂示范区选划	(50)
第三节 基于海岛管理的南麂列岛生物多样性保护	(53)
第四节 南麂示范区项目逻辑框架和行动设计	(58)
第五节 南麂示范区的行动与产出	(63)
第六节 项目区的管理及项目实施机构	(67)
第四章 南麂保护区管理能力建设	(72)
第一节 南麂基础设施建设	(72)
第二节 人员能力培训	(77)
第三节 实施“大门票”制度	(79)
第四节 科研能力建设	(83)

第五章 基于生物多样性保护的城镇规划修订	(91)
第一节 城镇规划与区镇一体化建设	(91)
第二节 基于 GIS 的影响分析	(94)
第三节 南麂城镇规划修订建议	(100)
第六章 铜藻及其生态修复	(104)
第一节 铜藻场重建的生态意义及必要性	(104)
第二节 铜藻培育	(106)
第三节 铜藻的现场试验——铜藻场筏式栽培及藻场重建	(109)
第四节 生态效果评估	(111)
第七章 社区共管的生物多样性保护机制	(115)
第一节 公众参与在管理中的趋势	(115)
第二节 群防群护的生物多样性保护机制	(116)
第三节 公众宣传 协同保护	(118)
第四节 “小手拉大手”	(120)
第五节 与企业携手共建	(124)
第八章 南麂示范区的可持续发展	(126)
第一节 南麂示范区绩效评估	(126)
第二节 经验与教训	(133)
第三节 后续行动建议	(136)
附录 1 南麂列岛潮间带软体动物物种名录	(140)
附录 2 南麂列岛大型底栖藻类名录	(153)
附录 3 项目区选择标准和分数	(159)
附录 4 海洋自然保护区管理绩效追踪调查表填写指南	(161)
附录 5 南麂项目实施框架	(169)
附录 6 南麂列岛海洋自然保护区中长期生物多样性监测计划	(170)
附录 7 南麂列岛自然保护区海洋生物多样性调查技术规程	(180)

第一章

南麂列岛自然地理和社会经济概况

南麂列岛位于太平洋西海岸中部的中国东海上，像一颗颗璀璨的明珠镶嵌在一望无际的碧海之中。该海域是东海众多海流的汇聚区。台湾暖流和江浙沿岸流的交汇和交替消长影响，北上的南海暖流和南下的黄海冷水团在不同季节里对南麂列岛海域的相对贡献，众多岛礁和地形导致的局部涡流和上升流，为南麂列岛海域造就了复杂的流系，各海流交汇的海区形成了发达的锋面（孙建璋 等，2000）。这是南麂列岛生物圈保护区海洋自然环境的一个最显著特征，并由此形成了特殊的生态环境和异常丰富的海洋生物资源。

海岛定义：1982 年《联合国海洋法公约》第八部分第 121 条岛屿制度中规定：海岛是指自然形成的，四周环水，高潮时高于水面的陆地区域。海岛是地球进化史动态中不同阶段的产物，可反映重要的地理学过程、生态系统过程、生物进化过程以及人与自然相互作用的过程。海岛四周为海水包围，构成了一个完整的地域单元，形成了与大陆不同的自然生态系统，岛内的生物群落在长期进化过程中形成了独特的动植物区系斑块。



图 1-1 南麂列岛地理位置

从社会经济角度看，南麂列岛的区位优势十分明显。它地处浙江温州——中国民营经济的发祥地；北邻长三角经济圈——中国区域经济领跑者；西接海峡西岸经济区——中国东南部滨海新经济区；南靠宝岛台湾。这些区域是我国实施东部腾飞战略

的前沿,也是亚太地区经济最为活跃和最具实力的地区,它们的存在和发展给南麂列岛国家级海洋自然保护区(以下简称保护区)在保护和持续利用海洋生物多样性方面带来了机遇和挑战。

第一节 自然地理概况

一、自然地理特征

南麂列岛位于浙江省温州市平阳县鳌江口东南海域(见图1-1),隶属平阳县的一个建制镇。整个列岛由52个面积大于 500 m^2 的岛屿(常住居民岛3个,无居民岛49个)、数十个明暗礁及周围海域组成,岸线总长 75 km 。保护区总面积为 201.06 km^2 ,其中岛屿陆域面积 11.82 km^2 ,海域面积 189.24 km^2 ,地理坐标为 $27^{\circ}24'30''\sim 27^{\circ}30'00''\text{N}$, $120^{\circ}56'30''\sim 121^{\circ}08'30''\text{E}$ 。南麂列岛西距大陆最近点平阳县的西湾乡北山村约 45 km ,距鳌江镇约 55 km ,北距温州市 93 km ,南距台湾基隆港 270 km ,东为宽阔的东海大陆架海域。



图1-2 南麂列岛各岛屿分布及其功能区划

南麂岛为南麂列岛的主岛,位于列岛中央,外形似麂,头朝西北,尾向东南(见图1-3),地理中心坐标为 $27^{\circ}27'43''\text{N}$, $121^{\circ}04'17''\text{E}$,岛屿陆域面积 7.64 km^2 (山地面积 7.35 km^2 ,平地面积 0.29 km^2),滩地面积 0.45 km^2 。该岛呈东南—西北走向,全长约 5.30 km ,东西最宽处达 3.30 km ;最窄处仅 150 m ,最高海拔 229.1 m ;共拥有耕田 $226\,780\text{ m}^2$,林地 $2\,892\,618.90\text{ m}^2$,淡水水库(海岛水库 $33\,350\text{ m}^2$),荒地 $2\,888\,110\text{ m}^2$,

岩地 $68\,034\text{ m}^2$ 。周围有龙嘴头等 5 个岬角和国姓岬、马祖岬、火焮岬 3 个海湾及港湾南麂港。海水终年清澈湛蓝，岩石受海浪长期侵蚀冲击，形成海蚀崖、柱、穴、平台等景观，有大沙岬、国姓岬、三盘尾等景区（肖佳媚，2007）。



图 1-3 形似麂鹿的南麂岛

大擂山岛位于南麂列岛的北部，西南与南麂列岛岸距约 2 km。陆域面积为 397.84 km^2 ，最高点海拔 83.80 m。海岸线长 3.83 km，全为基岩海岸。滩地面积为 18.18 km^2 。

竹屿岛位于南麂列岛东部，西南与南麂岛岸距 1.20 km，面积为 743.06 m^2 ，为南麂列岛的第二大岛，最高点海拔 110.70 m。海岸线长 4.45 km，均为基岩海岸。滩地面积为 24.38 m^2 。

上马鞍岛（核心区）位于南麂岛西约 7.7 km 处，陆域面积为 102.022 m^2 ，最高点海拔 83.50 m。海岸线长 1.43 km，滩地面积为 5.67 km^2 。

小柴屿岛（核心区）位于柴屿东南，岸距约 700 m，陆域面积为 52.97 m^2 ，最高点海拔 55.20 m。海岸线长 1.19 km。滩地面积为 3.61 m^2 。

南麂列岛处在东海大陆架上，地质特征均与浙江东南沿海地区相近。地质地貌属于基岩质海岛，地质构造上为大陆山脉的自然延伸体。其露出地层单一，为上侏罗统高坞组（J3g）地层构成，岩性主要为流纹质晶属熔结凝灰岩，有石英闪长岩、钾长花岗岩、安山玢岩的侵入。列岛海岸线基本上是岩岸，由于长期受海浪潮汐的侵蚀冲击，基岸裸露，常见陡崖峭壁。海岸线形态曲折，多岬角、岛屿、海湾，以海蚀地貌为主，形成海蚀崖、海蚀柱、海蚀穴、海蚀平台等。海岛地形简单，岛陆周围由于岩石与沙滩交替发育，形成良好的生态环境，有利于物种的生长发育，岛礁构成的天然鱼礁成为生物资源的良好养护场所。

南麂列岛地处亚热带海域，气候适宜，四季分明，区内岛礁星如棋布，岸线逶迤曲折，岬角丛生，海湾众生，有沙滩、泥滩、砾石滩与岩礁等多种岸滩类型，还处于

台湾暖流和江浙沿岸流的交汇处,流系复杂,锋面发达,终年海水清澈,这些独特而多样的生态环境为海洋动植物的栖息、繁衍和生长提供了十分理想的条件。由于其特殊的地理位置已成为我国若干暖水种分布的北线和若干冷水种分布的南线,是一种很特殊的生物分布混合区或过渡区,其生物区系组成复杂,呈现出很好的生物多样性和稀缺性,尤以贝藻类物种繁多而闻名于世,从而使南麂列岛获得了“贝藻王国”的美誉,引起了国内外海洋生物学界的广泛关注和高度重视。

二、海洋水文

海洋水文条件是生物赖以生存的基础条件,包括水温、盐度、透明度、潮汐、海流和波浪等各种环境因素。

(一) 水温

从国家海洋局东海分局温州海洋环境监测中心南麂站的表层水温资料(1983—1990年)分析得到,该海域年平均水温为 18.70°C ,同时呈现明显年周期变化规律,但相对滞后气温半个月,且幅值小于气温 1°C 左右。由近几年的资料分析可得,南麂海域水温夏高冬低,月平均最高水温出现在8月,为 27.80°C ,月平均最低水温 9.60°C ,年平均水温 18.70°C ,年温差 18°C 。水温分布除太阳辐射作用外,还与全年流过南麂海区东侧北上的台湾暖流有关。在暖流的影响下,南麂海区平均海水温度高于平均气温(16.50°C) 2.20°C 。同时,在南麂列岛存在一股水温低于其外侧的环南麂低温水,在高低水温区之间存在一明显温度锋。在北关至大渔湾水域,由岸向外存在高温、低温、高温的带状分布,中间低温带估计为外海水逆坡涌升形成。

(二) 水色与透明度

据卫星红外线观测,浙江省近海有一条北宽南窄的混水带,南麂列岛适值其末端外缘,故成为浙江近海少有的清水海区,水色以绿至浅蓝为主,透明度一般大于2 m,夏秋季节最大可达7 m以上。3月中旬台湾暖流开始影响该海区,透明度逐步增加,到10月份受江浙沿岸流影响,透明度开始下降。

(三) 盐度

从温州海洋环境监测中心南麂站的表层盐度资料(1983—1990年)分析得到,表层盐度呈现两高两低变化。第一次高值出现在2—3月,值为30.22;第一次低值出现在4月,值为27.36;第二次高值出现在7月,值为33.22;第二次低值出现在10月,值为28.04。其原因应与海流的作用相关。

(四) 悬沙

岛屿附近含沙量一般比外域高。与同区域的其他岛屿不同,南麂列岛一带底层含沙浓度只比上层略高,分布也较一致。

(五) 潮汐

南麂海区的潮汐性质属正规半日潮,受浅水分潮的影响不大,每天潮候推迟

48 min, 平均潮高 3.19 m, 平均潮差 3.75 m, 最大潮差达 6.76 m。多年月平均潮差变化呈双峰型, 主峰发生于 9 月, 次峰发生于 3 月, 6 月为低谷。最大潮差、最大可能潮差分布规律与平均潮差相似。

(六) 海流

南麂海域常年受到来自南部高温、高盐的黑潮水及高温又相对低盐的南海水影响, 而低温、低盐的东海北部海水, 只有在冬季影响到南麂海区。浙南沿岸上升流是南麂海区一个重要的水文现象, 主要与流经南麂海域东侧北上的台湾暖流遇阻发生水平流的改变, 以及海底所产生的下层水逆坡爬升有关。上升流终年存在, 夏季在西南季风影响下还有所加强。上升流把富含营养物质的底层水源源不断地转向上层, 此系维持南麂海区海水肥沃的一个重要因素, 为该海域海洋生物的繁殖和生长提供了丰富的基础饵料。其次, 波浪、径流和风暴潮是作用于海岛水域异常活跃又具有多种周期性变化的动力因子。

三、环境状况

总的来说, 南麂列岛海域海水透明度高, 水体营养盐丰富, 水温适中, 为浮游植物繁殖生长提供了良好的自然环境。春季浮游植物大量生长以致许多区域形成赤潮, 在这种情况下, 营养盐被大量摄取而转移到生物体内, 海水中无机营养盐含量迅速下降, 同时溶氧量和 pH 值急剧增加, 活性磷酸盐被消耗到浮游植物生长的极限水平, 溶解氧呈现过饱和状态。根据 20 世纪 90 年代初全国海岛调查的资料, 南麂海域水环境质量概况简介如下。

(一) 溶解氧

春季整个海域溶解氧含量高, 变化梯度大, 表层呈岛屿内侧低、外侧高的分布特点。秋季由于台湾暖流退缩, 江浙沿岸流南下携带大量有机质产生了耗氧作用, 使溶解氧含量明显低于春季, 水平变幅小, 饱和度变化幅度小。水体中溶解氧的季节变化范围为 4.78 ~ 9.96 mg/L, 年平均值为 7.75 mg/L (李扬 等, 2009)。

(二) pH 值

春季南麂列岛海域 pH 值很高, 是浙南各岛屿中最高区域。秋季在江浙沿岸流南下的影响下, pH 值明显下降, 其值变化范围为 8.24 ~ 8.29, pH 值的季节变化不明显, 整体呈偏弱碱性, 最高 pH 值出现在 6 月, 最低 pH 值出现在 10 月。在浮游植物细胞密度相对较高的春季和夏季 (4—8 月), pH 值均高于平均值, 在浮游植物含量较低的秋季和冬季 (11 月至翌年 2 月), pH 值则低于平均值。pH 值的全年最低值为 7.99, 出现于 10 月份, 此时叶绿素含量却为全年最高, 达到 13.89 $\mu\text{g/L}$ 。浮游植物的主要组成是硅藻中的旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus* Cleve)、柔弱角毛藻 (*Chaetoceros debilis*)、圆海链藻 (*Thalassiosira rotula*) 和北方娄氏藻 (*Lauderia borealis* Gran) 等种类, 这可能是由于藻细胞的代谢产物而导致水体 pH 值降低 (李扬 等, 2009)。

(三) 无机氮

南麂海域的无机氮 (DIN) 主要由硝酸盐构成, 各季节占有比例为 17% ~ 96%, 平均值为 77%。亚硝酸盐的占有比例为 1% ~ 16%, 平均值为 6%。铵盐的占有比例为 3% ~ 80%, 平均值为 17%。铵盐的季节变化范围为 4.63 ~ 36.63 $\mu\text{g/L}$, 年平均值为 19.47 $\mu\text{g/L}$ 。亚硝酸盐的季节变化范围为 1.13 ~ 17.88 $\mu\text{g/L}$, 年平均值为 8.33 $\mu\text{g/L}$ 。硝酸盐的季节变化范围为 7.88 ~ 388.88 $\mu\text{g/L}$, 年平均值为 195.35 $\mu\text{g/L}$ 。溶解无机氮的季节变化显著, 起伏较大。

(四) 磷酸盐

南麂海域磷酸盐的季节变化范围是 4 ~ 39 $\mu\text{g/L}$, 年平均值为 14.57 $\mu\text{g/L}$ 。磷酸盐的季节变化也很明显, 波峰与波谷快速交替出现。与硝基氮的相关性显著 ($r = 0.665$), 与氨氮和亚硝基氮与各项因子的相关性均不密切。最高氮磷比值出现于 5 月, 为 43.13, 最低氮磷比值为 4.11, 出现于 7 月。全年氮磷比平均值为 19.29, 接近并略高于 Redfield 值 16:1。

四、生物多样性状况

联合国《21 世纪议程》郑重指出: 海洋是全球生命支持系统的一个基本组成部分, 也是一种有助于实现可持续发展的宝贵财富。同时, 生物多样性又是人类社会赖以生存和发展的基础。所以, 保护海洋生物多样性, 维持海洋生态平衡, 保证海洋生物资源的永续利用是一项全球性的任务, 也是全球环境保护行动计划的重要组成部分。南麂列岛作为国家级海洋自然保护区和世界生物圈保护区, 公认在全球海洋生物多样性保护和持续利用上具有重要的地位, 其优越的自然环境和丰富的自然资源, 不仅是浙江省的财富, 也是中国的财富乃至全人类的财富。在中国海洋自然保护区行列里, 南麂列岛是第一个加入联合国教科文组织世界生物圈保护区网络的成员, 其国际重要性不言而喻。

(一) 浮游生物

据调查, 南麂列岛附近海域和潮间带已鉴定的浮游植物 (包括微型) 为 459 种, 其中硅藻门 297 种, 蓝藻门 63 种, 甲藻门 53 种, 绿藻门 6 种, 金藻门 2 种, 其他黄藻门、隐藻门、眼藻门共 38 种。浮游植物的年平均丰度为 120×10^4 个/ m^3 , 其季节分布是夏季高于秋、春、冬季, 在潮间带的季节分布是春季高于夏、秋、冬季。

该海区浮游动物有 88 种, 其中水母类 29 种, 桡足类 21 种, 毛颚类 7 种, 端足类 6 种, 浮游软体生物 4 种, 浮游多毛类 3 种, 糠虾类、头足类和棘皮类各 6 种, 春季平均丰度为 766 个/ m^3 , 生物量为 2 338.54 mg/m^3 , 秋季平均丰度为 132 个/ m^3 , 生物量为 192.25 kg/m^3 。浮游生物组成相当复杂, 有窄隙角毛藻 (*Chaetoceros affinis* Lauder)、圆筛藻 (*Coscinodiscus*)、中华哲水蚤 (*Calanus sinicus*)、太平洋磷虾 (*Euphausia pacifica*) 等温带种, 又有肥胖箭虫 (*Sagitta enflata*)、海南细螯虾 (*Leptochela hainanensis*)

Yu)、精致真刺水蚤 (*Euchaeta concinna*) 等亚热带和热带种, 主要经济种类有浮游甲壳类, 如中国毛虾 (*Acetes chinensis*)、磷虾, 桡足类、钵水母类的海蜇, 浮游藻类的圆筛类等。

(二) 软体动物

该海区软体动物 (贝类) 有 427 种, 分属于 5 纲 193 科, 即多板纲 11 种、腹足纲 218 种、掘足纲 2 种、瓣鳃纲 177 种、头足纲 19 种。在 427 种软体动物中, 沿海广泛性分布种 105 种, 约占总数的 24.59%, 其中多种为重要经济种类。东海和南海的亚热带分布种有 216 种, 约占总数的 50.59%, 成为南麂海域的主要组成成分, 南海热带分布种有 85 种, 约占总数的 19.91%。令人惊奇的是, 主要分布在海南岛的南海亚热带和热带海洋贝类, 在福建沿海尚未发现, 而在南麂列岛却形成明显的断裂分布。如肩榧螺 [*Oliva emicator* (Meuschen)] 等典型的热带种, 竟能在北纬 27° 以上的南麂生息繁衍。而北方渤海、黄海暖温带分布的贝类, 在南麂也有 17 种, 占总数的 3.98%, 寒带分布的贝类有 4 种, 占总数的 0.93%。据海洋资源本底调查, 南麂列岛潮间带分布贝类 214 种, 潮下带及浅海有贝类 255 种, 经济种类百余种。其中岩礁相潮间带 136 种, 砂相潮间带 36 种, 泥沙相潮间带 42 种。

(三) 大型底栖藻类

至今南麂列岛海域已采集鉴定的大型底栖藻类共 178 种, 分别有蓝藻 2 属 2 种, 红藻 52 属 107 种、褐藻 21 属 38 种, 绿藻 9 属 31 种, 占我国沿海已记录底栖海藻总数的 20% 左右, 优势种 34 种, 常见种 61 种, 局部种 11 种。根据 107 个藻类代表中的区系分析, 温水性种类有 77 种, 占总数的 72%; 其中黑叶马尾藻、头状马尾藻 (*Sargassum capitatum* Tseng et Lu) 和浙江褐茸藻 (*Giffordia zhejiangensis* S. B. Wang) 是南麂列岛发现的世界藻类新种。暖水性种类有 29 种, 占总数的 27.1%; 冷水性仅 1 种。南麂列岛的底栖藻类具有明显的暖温带性, 并含有相当多的亚热带成分。

(四) 鱼类

南麂列岛海域游泳生物资源十分丰富, 已鉴定的鱼类分属 2 纲 27 目 130 科 144 属。记录种类有 397 种, 其中经济鱼类 100 多种, 约占全国经济鱼类的 1/3, 年产量达万吨以上的鱼类有带鱼 (*Trichiurus haumela*), 年产量千吨以上的鱼类有龙头鱼 (*Harpodon nehereus*)、棘头梅童鱼 (*Callichthys lucidus*)、鲳鱼 (*Ilisha elongata*) 等。一些常年分布在岛礁周围区域性名贵鱼类及深水名贵鱼类有石斑鱼 (*Epinephelus drummondhayi*)、星鳗 (*Astroconger myriaster*), 在底层和近底层中有大眼鲷 (*Priacanthus tayenus*)、海鳗 (*Muraenesox cinereus*)、黄姑鱼 (*Nibea albiflora*) 等, 中层水域有竹筴鱼 (*Trachurus japonicus*)、青鳞鱼 [*Harengula ovalis* (Bennett)] 等。岛礁性名贵鱼类如石斑鱼等也有一定的产量。

(五) 其他海洋生物

南麂列岛海域除了常见的海产品外, 还有许多稀有的名贵产品, 如属于国家一级

保护动物类的中华鲟 (*Acipenser sinensis*)、达氏鲟 (*Acipenser dabryanus*)、红珊瑚 (*Corallium spp.*)；属于二级保护动物的黄唇鱼 (*Bahaba flavolabiata*)、绿海龟 (*Chelonia mydas*)、玳瑁 (*Eretmochelys imbricata*)、江豚 (*Neophocaena phocaenoides*)、水獭 (*Lutra lutra*)、髯海豹 (*Erignathus barbatus*) 等珍贵水生动物。

此外，经专家初步整理鉴定，还有海绵动物 2 种、腔肠动物 48 种，栉水母动物 2 种，扁形动物 1 种，多毛动物 36 种，节肢动物 1 种、外肛动物 31 种、腕足动物 4 种、棘皮动物 27 种、爬行动物 3 种、哺乳动物 2 种，共计 137 种，其中有 9 种为浙江省新记录，有 5 种为国家二级保护动物，有 4 种被列为国家重点保护的珍贵稀有水生种类名录。

南麂列岛国家级海洋自然保护区的综合水平在某种意义上代表了中国海洋保护区的水平，它是世界认识中国海洋自然保护状况的窗口，也是中国海洋保护区走向世界的桥梁。因此，必须加大南麂列岛国家级海洋自然保护区的建设力度，努力提高管理和科研水平，拓宽国际合作交流渠道，不断缩小与世界先进水平的差距，逐步将其建成世界一流的海洋自然保护区。

第二节 社会发展状况

一、历史沿革

自明代开始，南麂列岛就有居民在此定居，从事捕鱼活动。此后历代政权都在此设立管理机构。1941 年称南麂乡，隶属小南区（后改鳌江区），1945 年国民政府在此设立乡公所。1955 年，南麂列岛解放，国民党政权将岛上 4000 多居民全部劫往台湾。人民政权动员平阳、瑞安及文成等地居民移民南麂岛垦种、捕鱼，成立南麂乡人民政府，隶属洞头县管辖。1957 年划归平阳县管辖。1958 年 11 月为鳌江人民公社南麂大队（管理区）。1961 年成立南麂人民公社，属南麂岛办事处管辖。1983 年改称南麂乡，1997 年 12 月，改为南麂镇（平阳县统计局，2007）。

目前在管理体制上，南麂列岛国家级海洋自然保护区管理局与南麂镇人民政府合署办公，南麂列岛国家级海洋自然保护区管理局正副局长分别担任南麂镇党委书记和镇长。

二、人口与教育

（一）人口

根据 2009 年末统计，南麂镇共有 11 个行政村，包括新码头、对岙、后隆、国姓岙、上百亩、三盘尾、火焅岙、马祖岙、门屿尾、大播、竹屿，共 687 户。1981 年，南麂镇人口为 3 083 人，从 1982 年开始，南麂镇人口由于向外迁移开始呈下降趋势。