



中国南海海洋经济丛书
国家“十一五”重点图书

中国南海 生物海岸研究

张乔民等 著

Zhongguonanhai
shengwuhaian
yanjiu



廣東省出版集團
廣東人民出版社



中国南海海洋经济丛书

国家“十一五”重点图书

中国南海 生物海岸研究

张乔民等 著

zhongguonanhai
shengwuhaiyan
yanjiu

广东省出版集团
广东人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国南海生物海岸研究 / 张乔民等著. —广州: 广东
经济出版社, 2008. 2

(中国南海海洋经济丛书)

ISBN 978 - 7 - 80728 - 840 - 4

I. 中… II 张… III. 海岸 - 海洋生物 - 研究 - 南
海 IV. Q178.531

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 010353 号

出版 发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 11~12 楼)
经销	广东新华发行集团
印刷	广东省农垦总局印刷厂 (广州市天河区粤垦路 88 号)
开本	730 毫米×1020 毫米 1/16
印张	19.25 4 插页
字数	295 000 字
版次	2008 年 2 月第 1 版
印次	2008 年 2 月第 1 次
印数	1~600 册
书号	ISBN 978 - 7 - 80728 - 840 - 4
定价	70.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

门市部地址: 广州市五羊新城寺右二马路冠城大厦省图批新场三楼 330 号

电话: [(020) 87395594 87393204 邮政编码: 510600

邮购地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼 邮政编码: 510075

广东经济出版社有限公司发行部电话: (020) 37601950 37601509

图书网址: <http://www.gebook.com>

广东经济出版社常年法律顾问: 屠朝锋律师、刘红丽律师

· 版权所有 翻印必究 ·

国家“十一五”图书重点工程

《中国南海海洋经济丛书》编辑委员会组成人员

丛书总策划	毛世屏 郭锬权	广东经济出版社社长、编审 广东经济出版社编审
特邀总顾问	杨振宁 宋 健	中国科学院院士、诺贝尔奖获得者 中国工程院院士、中国工程院第二任院长
特邀编委	(排名不分先后)	
	曾庆存	中国科学院大气研究所研究员、中国科学院院士
	周镇宏	中共广东省委常委、省委统战部部长
	傅家谟	中国科学院院士、中国科学院研究员
	钟功圃	欧亚科学院院士、广东省科学院广州地理研究所研究员
	陈述彭	中国科学院院士
	张仁和	中国工程院院士
	张福绥	中国工程院院士、中国科学院海洋研究所研究员
	张小冲	国家发改委国际合作中心主任
主 任	金庆焕	中国工程院院士、国土部广州海洋地质调查局教授级高级工程师
特邀主任	张 恺	中国科学院南海海洋研究所副所长(主持工作)、研究员
编 委	陈俊年	广东省新闻出版局局长、编审
	黄尚立	广东省出版集团董事长、编审
	黄宁生	中国科学院广州分院副院长、研究员
	司徒尚纪	中山大学地理科学与规划学院教授、博士生导师(特邀主编)
	徐质斌	广东海洋大学海洋经济研究所所长、研究员(特邀主编)
	黄镇国	广东省科学院广州地理研究所研究员(特邀主编)
	黄小平	中国科学院南海海洋研究所研究员、博士(特邀主编)

王文介	中国科学院南海海洋研究所研究员
张乔民	中国科学院南海海洋研究所研究员、博士生导师
邹仁林	中国科学院南海海洋研究所研究员
赵焕庭	中国科学院南海海洋研究所研究员
陈清潮	中国科学院南海海洋研究所研究员
甘子钧	中国科学院南海海洋研究所研究员
刘海龄	中国科学院南海海洋研究所研究员
于凤川	国家发改委国际合作中心研究员
李春初	中山大学河口海岸研究所所长、教授
梁必骐	中山大学地理科学与规划学院教授
林幸青	广东省科学院广州地理研究所研究员
蔡人群	广东省科学院广州地理研究所研究员
郑天祥	中山大学港澳研究所研究员
吴超羽	中山大学近岸海洋研究所所长、教授
罗会邦	中山大学环境科学与工程学院教授
孙晓明	中山大学地球科学系教授
黄启臣	中山大学历史学系教授
曾昭璇	华南师范大学地理系教授
蒋才虎	南方日报主任记者
张伟强	广东商学院教授
齐雨藻	暨南大学水生物研究所教授
黄剑涛	广东省地震局局长、研究员
魏柏林	广东省地震局研究员
李珠江	广东省海洋与渔业局局长、高级工程师
麦贤杰	广东省海洋与渔业局副局长、高级工程师
贾晓平	中国南海水产研究所所长、研究员
郭德焱	中共广州市委宣传部理论处调研员、博士
张 莉	广东海洋大学海洋经济研究所副研究员
李夏铭	广东省出版集团副总经理
毛世屏	广东经济出版社社长、编审
姚丹林	广东经济出版社副社长、副编审
郭锬权	广东经济出版社编审（常务主编）

国家“十一五”图书重点工程
《中国南海海洋经济丛书》主要书目

1. 《中国海洋经济发展战略研究》
2. 《中国南海海洋国土》
3. 《中国南海海洋渔业》
4. 《中国南海海关经济研究》
5. 《中国南海海草研究》
6. 《海水淡化及经济价值研究》
7. 《海南岛环岛海洋经济研究》
8. 《中国南海古丝绸之路研究》
9. 《中国南海濒海旅游经济研究》
10. 《中国南海中心城市广州的崛起》
11. 《中国南海城市东莞的崛起》
12. 《中国南海生物海岸研究》
13. 《中国南海珠江口污染防治与生态保护》
14. 《中国南海海洋灾害研究及防范》
15. 《中国南海海水珍珠产业研究》
16. 《中国南海粤商》
17. 《中国南海自然保护区》
18. 《中国南海海岸带与海岛区域经济》

19. 《中国南海赤潮研究与防治》
20. 《广东十三行与早期中西关系》
21. 《香港、澳门海洋经济和海洋保护》
22. 《中国南海海洋文化》
23. 《中国南海周边五国经济研究》
24. 《蓝色国土教育读本》
25. 《公海海盗防范》
26. 《海事法律 ABC》
27. 《中国南海海洋和海洋经济辞典》
28. 《中国海洋经济大辞典》
29. 《世界海洋经济大辞典》
30. 《世界海洋大国海洋生态保护研究》

第一分册：《美国海洋经济的开发和生态保护》

第二分册：《日本海洋经济的开发和生态保护》

第三分册：《英国和欧洲诸国的海洋经济开发与生态保护》

第四分册：《加拿大海洋经济的开发与生态保护》

第五分册：《澳大利亚海洋经济的开发与生态保护》

第六分册：《新西兰海洋经济的开发与生态保护》

第七分册：《拉丁美洲诸国的海洋经济开发与生态保护》

第八分册：《南非海洋经济的开发与生态保护》

总 序

这是一个久远而神秘的故事：267 年前的 1740 年，也就是我国航海家郑和 1405 年第一次下西洋 335 年之后，一艘大型商船从瑞典的哥德堡港出发，扬帆破浪，栉风沐雨，不远万里，来到广州。装满了瓷器、茶叶、丝绸、香料之后，又踏上了归程。经过 8 个月的航行，就在快要到家的时候，商船触礁了，带着它曾经的辉煌与未酬的梦想，沉入了漆黑的海底……历史走到 1986 年，人们在一次潜水考古活动中，惊喜地发现了这艘年代久远的沉船。这就是“哥德堡号”。

沉船的发现激起了人们探求那段历史的热情。于是，瑞典人奔走谋划，多方筹资，从 1995 年开始，历经十载，按照原样精心复制建造了新的“哥德堡号”，并于 2005 年 10 月从哥德堡港起航，追寻往昔的足迹，重拾他乡的故事。

新“哥德堡号”进入中国南海并于 2006 年 7 月 18 日抵达广州，它传承着前三次往返广州的传奇经历，已经不仅仅是当年那艘商船的复制品，而是成为备受推崇的和平与交流的时代的象征。新旧两艘“哥德堡号”在见证了中国、瑞典两国人民友好交往的同时，还见证了中国南海海洋经济发展往昔的沧桑和今日的辉煌。

(一)

南海是我国五大海区中最大的海区，海洋国土面积约为 200 万平方公里，占全国渤海、黄海、东海、台湾东部、南海五个海域海洋国土面积的 $\frac{2}{3}$ ，是中国最大的一块海洋国土；相当于中国陆地领土面积的 $\frac{1}{5}$ 左右。南海海洋经济在全国具有十分重要的意义。

珍视并保护海洋，发展海洋经济，建设南海海洋经济大区，是 21 世纪中国海洋经济拓展和开发中的重要任务。

海洋经济在 21 世纪正凸显她的无穷魅力。人类生存越来越依赖海洋，依托蓝色的海洋经济方能更好地生息繁衍。因此，认识、开发、利用和保护海洋是 21 世纪人类生死攸关的大事。

生存资源相对贫乏的中国将在 21 世纪面对蓝色大海，希冀她赋予更多的施舍和恩赐；人类为了自身的生存必须百倍珍惜海洋，和海洋相依为命，和谐相处。

中国是一个有 1.8 万公里海岸线的海洋大国，辽阔的蓝色海洋是中华民族的生命线。

绵延 6000 多公里的南海海岸线是中国海洋国土的重要部分。经历 2000 多年时至今日，辛勤的劳苦大众用血汗造就了广州、香港、澳门、三亚、海口以及改革开放年代建成的滨海城市深圳、珠海等城市的今日辉煌。南海海洋经济作为中国经济的重要组成部分，是中国海洋经济的一个核心，它是中国经济和可持续发展的坚实保证。

滞后发展的中国海洋经济与 21 世纪中国经济进入快车道的发展极不适应，它是制约中国经济发展的瓶颈。

中国的海洋经济发展与欧美发达国家的发展差距是显而易见的。中国海洋经济滞后发展的现状，已引起中央领导同志和我国海洋专家的高度重视。为此，出版《中国南海海洋经济丛书》就显得尤为迫切和重要了。

(二)

在党中央和国务院的重视和关怀下，我国海洋经济产业总产值对国民经济的贡献不断加大，1979 年仅有 64 亿元，而 2005 年已突破万亿元大关。为了盘点我国“海洋家底”，国务院于 2003 年正式批准了“中国近海海洋综合调查与评价”专项调查工作，2006 年 7 月 15 日启动的这次调查，其规模之大，内容之广泛，学科门类之齐全，调查设备之先进，出航时间之统一，都是我国水体调查历史上空前的。

无论是打造《中华海洋本草》（我国借此契机拟编纂的首部当代海洋药物专业辞典——编者注）的海洋药物资源调查、开垦巨大“蓝色牧场”的海洋生物资源调查，还是拒绝海洋环境污染的海洋化学调查，在中国的海洋编年史上都是史无前例的。

人与海洋的和谐共处是我国在开发海洋经济、造福人类的系统工程中必须具备的科学知识和科学共识。“水可载舟亦可覆舟”之古训应引以为戒。

(三)

《中国南海海洋经济丛书》2006 年被国家新闻出版总署列为国家

“十一五”图书重点工程，可喜可贺。这充分说明了国家对发展海洋经济的高度重视，这套丛书还填补了我国成系列出版海洋经济丛书的空白。丛书编委会的专家学者对本丛书的科学性和可行性作了以下深刻而精辟的论述：

海洋开发早已是世界经济发展的大趋势。20 世纪中叶以来，随着大陆上资源、人口等生态问题日益严峻，人类把寻找出路的目光投向海洋。美国前总统罗纳德·里根谈到海洋对美国的作用时说：“太阳正在从西边升起。”（美国位于太平洋东岸）据联合国前秘书长安南在联合国所作的海洋专题报告指出，2000 年世界主要海洋产业产值已经达到 10000 亿美元。

海洋经济正在成为我国经济最具活力的增长源。自 1991 年全国海洋工作会议确立“以发展海洋经济为中心”的指导思想以来，沿海省市在建设“海上辽宁”、“海上山东”等新思维引导下，海洋经济总量以每年两位数的速度递增。2004 年全国主要海洋产业总产值为 12841 亿元，我国东南地区因为濒临海洋而成为黄金地带。2003 年，国务院印发了《全国海洋经济发展规划纲要》，标志着我国海洋经济事业正开辟新的历史阶段。

南海海洋经济必将成为中国海洋经济的第一军团。南中国海水域面积 350 万平方公里，分别是渤海、黄海、东海的 45 倍、9 倍和 4.5 倍。这样的巨无霸水体，蕴藏的财富是我们的感官难以把握的。得益于此，广东省的海洋经济总量长期居全国首位，2003 年达到 2250 亿元。广西因大西南出海口作用凸显而开始摆脱落后面貌。海南这个陆地面积最小的省，因海洋国土辽阔而成了拥有强大生命力的海洋大省。可以预料，随着国家海洋区域布局的调整，南海海洋经济的作用将愈加举足轻重。

这套丛书的编辑和出版将是业界书写时代篇章的大手笔。处于这样一个宏观背景下，敏感、果断地抓住时代的脉动，组织、编辑、出版、发行好这套南海海洋经济丛书，是责任，是智慧，也必将成是成就。这对于提高民族的海洋意识，引领和推动海洋经济研究，把少数精英对海洋经济发展规律的探讨、海洋开发经验教训的总结，推向大众，传于后人，实在是“善莫大焉”。至少对广东省委、省政府倡导的建设广东海洋经济强省、建设广东文化大省事业，是很大的贡献。

(四)

《中国南海海洋经济丛书》编委会于2004年9月在广州组成，先后聘请了三十多位专家担任编委。在首次选题论证会上，初步定下了首批选题，近两年来，经过专家们反复论证增删，拟出了一个比较系统的出书书目。我们出版这套丛书的大思路是：突出以海洋和海洋经济为核心，涵盖自然科学、技术科学和人文社会科学；强调丛书的原创性、权威性和实用性。就实用性而言，编委会希冀丛书中的《蓝色国土教育读本》、《中国南海海洋文化》、《中国南海海洋经济地理》等出版物能帮助中国普通读者群提高全民海洋国土意识，加深对海洋文化的认识，普及海洋和海洋经济知识。通过《世界海洋大国海洋生态保护研究》的八个分册，学习世界海洋强国的海洋经济开发和生态保护的成功经验，促进中国海洋经济的可持续发展，提高全民海洋生态保护意识。

编纂并出版海洋和海洋经济辞书将填补我国出版界在这方面的空白。我们还将在“十一五”期间着手编纂《中国南海海洋和海洋经济辞典》、《中国海洋经济大辞典》和《世界海洋经济大辞典》。衷心期待我

国海洋专家和学者热情参与和支持这项功在当代、利在千秋的伟业。

日前，广东经济出版社社长毛世屏先生和郭鐸权编审多次求教于中国科学院南海海洋研究所的专家学者，就共同打造“中国南海海洋研究专著”品牌，取得了良好的沟通和共识，南海海洋研究所领导表达了共同合作出版这套丛书的愿景。

我们相信海南省、广西壮族自治区的海洋学者也会有同样的愿望。粤琼桂三省区海洋专家学者的精诚合作及其成果必将载入中国海洋编年史，留给中华民族一份厚重的海洋经济和海洋文化遗产。

是为序。

**《中国南海海洋经济丛书》编辑委员会
2007年2月**

序言一

十分高兴读到《中国南海生物海岸研究》专著初稿，21篇有关南海生物海岸的专题论文倾注着张乔民研究员与合作学者们数十年的研究心得，集页成册，系统地展示了在华南生物海岸研究领域开拓性的重要贡献，推动海岸科学的发展进步。

时光飞逝，犹记当年张乔民君于1960年考入南京大学地理系地貌学专业学习时，一个班级30多位学生，均是品学兼优的青年学子，他们稳定、扎实地完成了中学阶段的学习，以优异成绩考入南京大学。虽不尽为第一志愿，但他们很快情绪安定地进入专业学习，这使我印象十分深刻。这一批刚刚成长的工农子弟大学生确实淳朴可爱。我和他们一起，参加过渤海湾淤泥质海岸、海南潮汐汉道港湾海岸的调查研究，在上述海域的海港选址与海岸发展工作中，有着他们不可磨灭的贡献。青年时的张乔民淳朴、敦厚，言语不多，对专业学习十分执著，却并不出众。在海浪颠簸的渔船中，在往返跋涉十多公里的泥沼潮滩的野外调查中，他和一班同学均毫无怨言，孜孜不倦地观察、记录、分析、研究，展现出年青一代地学工作者的优秀品质与风貌。张乔民于1965年7月大学毕业后，分配到中国科学院南海海洋研究所工作，数十年不间断地从事南海海岸与海岛研究。42年后的今天，他仍然是多工作，少话语，未改初衷。我们常有联系因而了解较深。他发挥了持续的科学研究潜力，通过一项又一项的应用基础研究，勤奋钻研，扎实积累，不断总结，继而飞跃发展，获得出色的成果，在生物海岸科学领域作出系统的理论贡献。

20世纪60年代初期，红树林海岸研究在我国刚刚起步，有关论文尚属于报道与综合论述。在这一基础上，张乔民和南海海洋研究所的同事们，开展了对红树林湿地海岸深入细致的调查研究，获得系统的科学

成果:

1. 明确海岸红树林分布的范围介于回归潮平均高高潮位和平均海平面(或稍上)之间,为宜林地选择及利用红树林泥炭判断海平面变化提供了科学依据。验证红树林具有显著的滞缓涨潮漫溢流速与落潮排泄流速的作用,红树林区潮流流速 $<10\text{ cm/s}$,为无植被光滩潮流流速的 $1/4\sim 1/3$,是相邻潮沟流速的 $1/13\sim 1/6$ 。阐明红树林具有发育泥滩沼泽与保滩促淤的机理。

2. 阐明红树林护岸是通过消浪、缓流与促淤三种功能实现的。消浪与缓流作用因红树林的植株疏密或林被覆盖度、红树林带的宽度与成林的高度而异。张乔民等提出:红树林带覆盖度 $>40\%$,宽度 100 m 左右,植株高度在小潮差区需 $>2.5\text{ m}$,在大潮差区需 $>4.0\text{ m}$,则消浪系数达 80% 以上。红树林区淤积速率 $4\sim 6\text{ mm/a}$,而相邻的光滩与疏林区则可能处于侵蚀状态。

3. 阐明宜于红树林发展的海洋环境指标。

温度对红树林纬向分布、盐度对红树林沿河口湾或潮汐河道上溯范围、潮汐浸淹频率对红树林沿潮滩的横向分布以及波浪能量对红树林自海湾向开阔岸段延伸均具主导控制作用。提出红树林在我国东南沿海分布的临界参数,以及计算适宜红树林生长的波能公式。

关于红树林防浪护岸效益与宜林海洋环境指标的上述成果组成论文集的第一专题特色。

进一步,以三亚河红树林为例,总结了年平均的叶、枝、花、果凋落物数量,获得三亚河红树林年凋落物总产量为 1388.24 g/m^2 ,并说明凋落物数量与物候和海洋生物食物链的相关性。研究工作深入,获得定量分析数据。继之,在南海所有南海珊瑚礁研究工作的基础上,进一步深入观察,研究珊瑚礁海岸的发育模式。以活珊瑚生长为标志,区别出内外礁坪的地貌分界限为回归潮平均低低潮位。与对红树林海岸的研究类似,张乔民确立了珊瑚礁生物地貌单元与潮汐水位的动态相关。提出了热带生物地貌过程与生物物源量相伴发展,而生物地貌与动力地貌类型的叠加共存,反映出生物海岸的共性与特性,以及人类活动赋予的影响等。有关热带生物海岸生物地貌过程基础理论的研究,构成本书第二专题特色。

第三专题是热带生物海岸资源与管理的一组论文，深入总结了红树林与珊瑚礁海岸特有的资源价值与环境效益，以及在全球变暖、海平面上升、CO₂ 浓度升高和海洋酸化趋势状况下，生物海岸所表现的退化，甚至消亡迹象，提出有针对性的保护、修复与加强管理措施。

上述特色鲜明的三个专题，构成了热带生物海岸研究的科学体系，包含了生物海岸基础环境要素、科学原理与应用。本书的出版是对地球系统科学，尤其是对气、水、生、岩圈层系统相互作用最活跃，受人类活动影响日益加深的海陆交互作用带研究领域的重要的进步性贡献，特此作序。

中国科学院院士，南京大学教授 王颖
2007 年 7 月 18 日



序言二

张乔民等著的《中国南海生物海岸研究》是一本好书，辑录了几十年来对我国红树林海岸最详尽和最科学化的工作，得出的最新成果，为今天海南、粤西地区红树林海岸发展提供了科学指导。目前各地红树林保护区建设，除了经费不多外，主要是科学规划问题，如防浪护岸红树林带覆盖度、宽度、林木高度的确定，都是各保护区没有把握的问题。本书初步解决了这个问题，提出了林带覆盖度应 $>40\%$ ，宽度100 m左右，树高 >2.5 m或 >4.0 m（视潮差而定）。本人在未退休前，是不敢拿出此数据的，故余认为张君等在这短短的时期中获得详尽的资料，结论是可靠的，对生产实际是有指导意义的，本人认为这是很重要的成果，是应予嘉奖的成果。

张兄他们对热带生物海岸生物地貌过程的研究，也是值得国家表彰的成果。该成果是基础理论问题，是建国几十年红树林研究未有过的好成绩。该项成果对沿海各地红树林区渔港发展、沿岸农地使用规划、海平面上升影响研究、南沙群岛珊瑚礁研究、我国南方珊瑚礁保护和护理、红树林区景观开发研究以及对热带生物海岸生态建设的指导均有重大作用。他们的这些研究成果对国家各领导部门都有直接联系和研究参考价值，对我国今后南方沿岸发展问题至有价值，建议有关部门予以奖励和对有关研究进一步予以资助。

张兄从南京大学地理系地貌学专业毕业后，即分配到中国科学院南海海洋研究所工作，他领导河口海岸研究室多年，后期主要从事红树林和珊瑚礁方面的研究。近期他任中国第四纪研究委员会珊瑚礁专业委员会主任亦有卓越成绩，能组织全国有关珊瑚礁研究专家进行学术交流，堪称至善，亦并记于此。有关珊瑚礁研究的详情读者可直接阅读本书的珊瑚礁研究部分，这部分成果在国际珊瑚礁研究中，亦有崇高地位。

