



Mangrove Molluscs of Dongzhaigang, Hainan

M

海南东寨港

红树林软体动物

本书系统介绍了海南东寨港红树林湿地软体动物的种类及栖息环境、代表性经济软体动物的利用及采捕方法，探讨了东寨港红树林软体动物保护的现状、面临的问题及解决途径等。全书内容新颖、资料丰富，每种软体动物都配有标本照或生态照，是我国红树林自然保护区第一部软体动物专著。

◆ 王 瑁 等 著



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位

海南东寨港红树林 软体动物

王 琯 等 著



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

海南东寨港红树林软体动物/王琄等著. —厦门:厦门大学出版社, 2013. 9
ISBN 978-7-5615-4678-9

I. ①海… II. ①王… III. ①沼泽化地-软体动物-介绍-海南省 IV. ①Q959. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 234470 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup@xmupress.com

厦门市明亮彩印有限公司印刷

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:11

字数:250 千字 印数:1~2 000 册

定价:58.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换



海南东寨港红树林软体动物

王 瑁 等 著

编写组成员

王 瑁 刘 毅 丁弈朋 钟才荣 李华亮 王文卿





前言

海南东寨港国家级自然保护区是我国第一个以红树林湿地生态系统为主要保护对象的国家级自然保护区，也是我国首批列入《国际重要湿地名录》的7个湿地之一。软体动物无论在种类、栖息密度还是生物量上都是红树林大型底栖动物中最重要的类群，不仅是东寨港周边居民主要的捕捞对象之一，也对红树林湿地生态系统结构和功能的维持具有非常重要的作用，其多样性及数量变化与红树林生态系统的结构和功能密切相关。它们对环境变化十分敏感，是非常好的指示生物，也是评估红树林湿地演替、退化和生态恢复效果的重要指标。

2012年海口市政府提出了海口市东寨港旅游区总体规划，东寨港周边将掀起以生态旅游为主题的开发高潮，这不仅为解决长期困扰东寨港红树林的养殖业污染问题提供了契机，同时也对红树林湿地生态系统的保护与管理提出了更高的要求。为了推动东寨港红树林保护、管理与利用的科学化、规范化和法制化，配合海口市政府的战略规划，海南东寨港国家级自然保护区管理局未雨绸缪，2012年启动了东寨港红树林生物多样性编目计划，计划在未来3~5年时间内，出版东寨港主要生物类群包括红树植物、软体动物、鱼类、鸟类和虾蟹类等的系列丛书。本书为该系列丛书的第一本。本书第一、二、三章由王瑁编写，第四、五章由刘毅、丁弈朋和王瑁编写，第六章由钟才荣、李华亮和王文卿编写。

我国红树林软体动物的研究总体上还处于资源调查阶段，一些基本问题如中国红树林有多少种软体动物、红树林软体动物的界定、软体动物在红树林生态系统中的作用等都没有明确答案。本书的资料搜集虽历时多年，但我们仍感到意犹未尽。我们希望本书的出版不仅能为东寨港国家级自然保护区软体动物资源的保护与管理提供科学依据，也有助于进一步推动软体动物在东寨港红树林生态旅游中发挥应有的作用，希望有更多的人来关注、了解和保护红树林软体动物。书中所用照片均由编写组成员拍摄。鉴于编写时间仓促，书中纰漏之处难免，恳请读者指正。

本书的出版得到国家自然科学基金项目（41276075）的部分资助。本书是在海南省野生动植物保护管理局的关心和支持下完成的，苏文拔先生提出了一系列建设性意见。本书由东寨港国家级自然保护区管理局原局长郭健博士策划，李诗川、陈元海、张影等参与了部分野外调查工作，黄梅、陈伟、林卫海等为本书的完成做了大量辅助性工作。厦门大学环境与生态学院的祝阁、孟庆玲、陶伊佳、傅海峰、张琳婷等同学参与了文字校对和图片处理工作，在此一并致谢。

王 瑁

2013年7月30日



contents

目录

第一章 绪论	1
1.1 东寨港简介	1
1.2 红树林软体动物	3
1.2.1 软体动物的定义	3
1.2.2 红树林软体动物	4
1.2.3 红树林软体动物的功能	5
1.3 东寨港红树林软体动物研究历史	6

第二章 东寨港软体动物图鉴	8
----------------------	---

腹足纲 (Gastropoda)	8
马蹄螺科 (Trochidae)	9
蜒螺科 (Neritidae)	10
瓶螺科 (Ampullariidae)	15
滨螺科 (Littorinidae)	16
黑螺科 (Melaniidae)	20
拟沼螺科 (Assimineidae)	21
锥螺科 (Turritellidae)	23
蛇螺科 (Vermetidae)	24



滩栖螺科 (Batillariidae)	25
蟹守螺科 (Cerithiidae)	27
汇螺科 (Potamididae)	28
玉螺科 (Naticidae)	34
狭口螺科 (Stenothyridae)	37
骨螺科 (Muricidae)	38
织纹螺科 (Nassariidae)	42
海蜗牛科 (Janthinidae)	47
阿地螺科 (Atyidae)	48
耳螺科 (Ellobiidae)	49
坚齿螺科 (Camaenidae)	54
扁蜗牛科 (Bradybaenidae)	55
玛瑙螺科 (Achatinidae)	56
石磺科 (Onchidiidae)	57

双壳纲 (Bivalvia)

蚶科 (Arcidae)	59
贻贝科 (Mytilidae)	62
江珧科 (Pinnidae)	67
钳蛤科 (Isognomonidae)	68
扇贝科 (Pectinidae)	69
不等蛤科 (Anomiidae)	70
海月蛤科 (Placunidae)	72
缘曲牡蛎科 (Gryphaeidae)	73
牡蛎科 (Ostreidae)	74
满月蛤科 (Lucinidae)	78
蛤蜊科 (Mactridae)	80



中带蛤科 (Mesodesmatidae)	81
樱蛤科 (Tellinidae)	82
紫云蛤科 (Psammobiidae)	88
截蛭科 (Solecurtidae)	91
竹蛭科 (Solenidae)	93
刀蛭科 (Cultellidae)	94
饰贝科 (Dreissenidae)	95
棱蛤科 (Trapeziidae)	96
蜆科 (Corbiculidae)	98
帘蛤科 (Veneridae)	100
绿螂科 (Glaucanoidae)	117
蓝蛤科 (Corbulidae)	118
海笋科 (Pholadidae)	119
船蛆科 (Teredinidae)	120
鸭嘴蛤科 (Laternulidae)	121



第三章 东寨港软体动物的生物多样性 122

3.1 东寨港红树林软体动物的种类组成 122

3.2 东寨港红树林软体动物的密度和生物量 131

第四章 东寨港经济软体动物 133

4.1 东寨港软体动物的经济利用 133

4.2 东寨港软体动物的采捕 138

4.2.1 缢蛭的采捕 139

4.2.2 文蛤的采捕 142

4.2.3 泥蚶的采捕	142
4.2.4 寻氏肌蛤的采捕	143
4.2.5 红树蚬的采捕	144

第五章 东寨港周边农贸市场的软体动物 145

5.1 东寨港周边农贸市场软体动物交易状况	146
5.2 东寨港软体动物的价值	150

第六章 东寨港软体动物的保护与合理利用 151

6.1 污染	151
6.2 过度采捕	152
6.3 林外滩涂养殖	153
6.4 利用形式单一	154
6.5 人才缺乏	155
6.6 东寨港软体动物的合理利用	156

主要参考文献 158

中文名索引	161
拉丁学名索引	164

| 第一章 | 绪论

1.1 东寨港简介

东寨港地处海南省东北部（东经 $110^{\circ} 32' \sim 110^{\circ} 55'$ ，北纬 $19^{\circ} 51' \sim 20^{\circ} 01'$ ），是海口市美兰区东北部与文昌县西北部之间的内海。东寨港属热带季风区海洋性气候，年平均降水量 1700 mm，雨季多台风，年平均气温 $23.3 \sim 23.8^{\circ}\text{C}$ 。东寨港又名东争港，古称东斋港，是 400 多年前（1605 年）年因琼州大地震导致地层下陷而形成的港湾。东寨港形状似漏斗，水面面积 56 km^2 ，水深一般在 4 m 以内，潮高 $1.5 \sim 2.0 \text{ m}$ ，滩面平缓，微呈阶梯状，有许多曲折迂回的潮沟分布其间。东有马陵沟、演洲河，南有三江河，西有演丰东、西河，北有塔市桃兰溪，此外还有若干短小河流流入东寨港。东寨港滩涂面积广，水浅风稳、浪静，淡水资源丰富，为红树林的生长、繁衍创造了良好的条件。

东寨港红树林主要分布于三江、演丰、塔市、北港岛和文昌的罗豆等地（图 1-1）。三江红树林位于东寨港南端，即“漏斗状”泻湖底部，土壤淤泥质，且处于咸淡水交汇处，平均海水盐度 12.4 ‰，主要红树植物有秋茄、桐花树、海莲和人工种植的无瓣海桑等，优势种是秋茄；演丰红树林位于东寨港中部，土壤泥砂

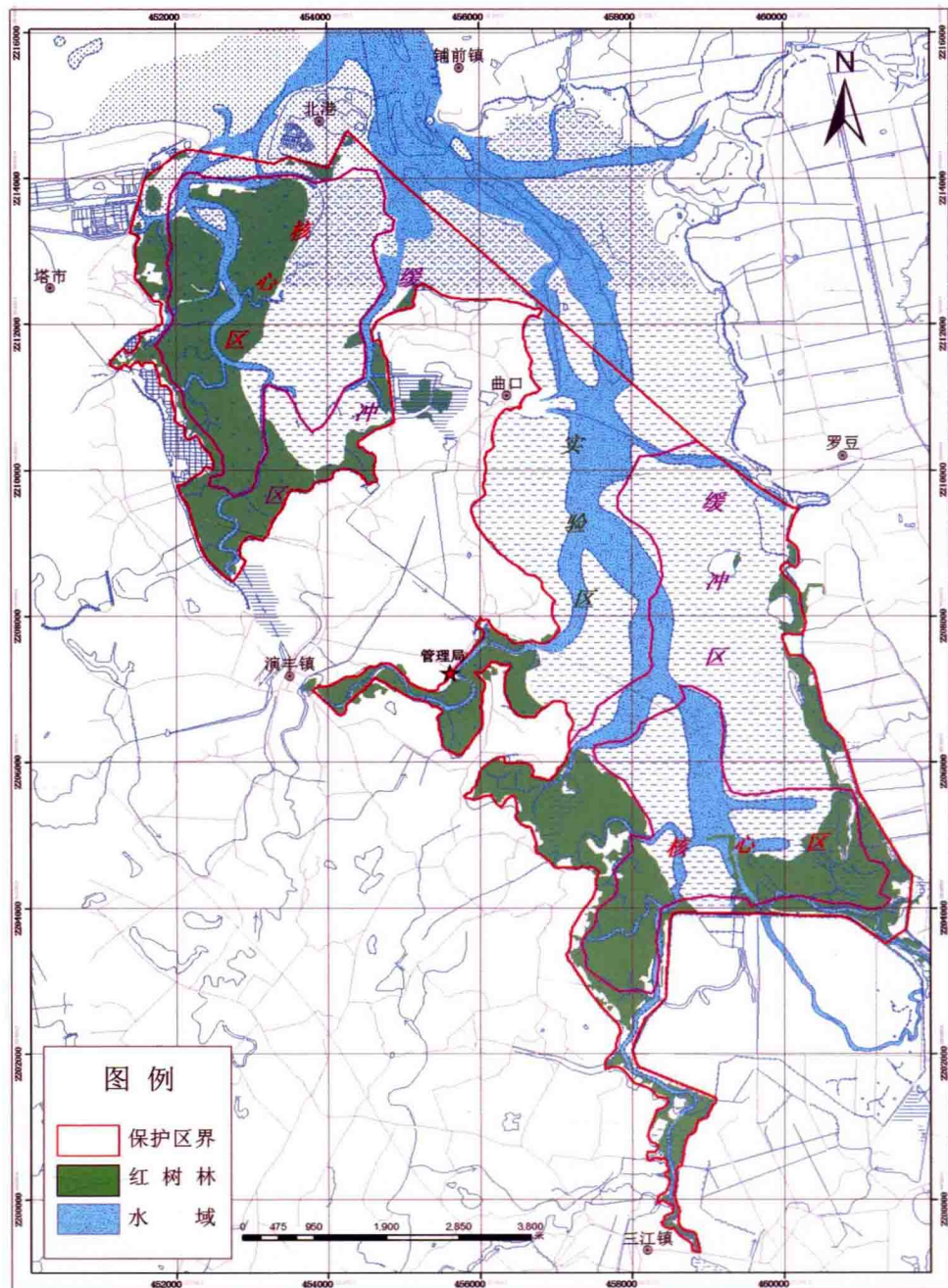


图 1-1 海南东寨港国家级自然保护区图

质, 平均海水盐度 17.7 ‰, 主要红树植物有海莲、尖瓣海莲、角果木、红海榄等, 优势种为角果木和海莲; 塔市位于东寨港北侧的出海口附近, 土壤沙泥质, 平均海水盐度 19.7 ‰, 红树植物主要有红海榄、白骨壤和角果木, 优势种是红海榄和白骨壤; 北港岛位于东寨港北端, 为出海口中间的一个小岛, 靠近琼州海峡, 土壤泥砂质, 平均海水盐度 25.0 ‰, 主要红树植物有红海榄、白骨壤和角果木, 优势种是红海榄。

海南东寨港国家级自然保护区于 1980 年 1 月经广东省人民政府批准建立省级自然保护区, 1986 年 7 月经国务院批准晋升为国家级自然保护区, 是我国建立的第一个以保护红树林湿地生态系统为主要目标的自然保护区, 也是我国红树林资源最丰富, 树种最多的国家级自然保护区。1992 年被列入国际重要湿地名录, 是我国首批列入《国际重要湿地名录》的 7 个湿地之一。东寨港国家级自然保护区周边与文昌市的罗豆农场和海口市的三江农场、三江镇、演丰镇交界, 保护区总面积 3337.6 hm^2 , 核心区面积 1635.0 hm^2 , 缓冲区面积 1167.1 hm^2 , 实验区面积 535.5 hm^2 , 其中红树林面积 1578.2 hm^2 , 滩涂面积 1759.4 hm^2 。由于罗豆的红树林不属于海南东寨港国家级自然保护区, 本书没有将罗豆红树林的软体动物纳入调查范围。

1.2 红树林软体动物

1.2.1 软体动物的定义

软体动物是无脊椎动物中软体动物门 (Mollusca) 动物的统称, 因这类动物的身体柔软而得名。此外, 大多数软体动物都具有一个石灰质的贝壳, 通常又称“贝类”。除身体柔软外, 它们还具有如下特点: 不分节或假分节, 通常由头部 (有的头退化或消失)、肌肉质的足和躯干部 (内脏囊) 三部组成。背侧皮肤褶皱



向下延伸成为外套膜，并由它分泌出石灰质贝壳，覆盖于体外（有的退化成内壳或无壳）。

软体动物门可分为 7 个纲，即无板纲（Aplacophora）、单板纲（Monoplacophora）、多板纲（Polyplacophora）、掘足纲（Scaphopoda）、腹足纲（Gastropoda）、双壳纲（Bivalvia）和头足纲（Cephalopoda）。除无板纲和单板纲种类稀少且多分布于深海外，理论上多板纲、掘足纲、腹足纲、双壳纲和头足纲的动物都可能在红树林区出现。

1.2.2 红树林软体动物

头足纲种类如双喙耳乌贼（*Sepiolo birostrata*）具有发达的头部和眼，足着生于头部，特化为漏斗和腕（触手）。它们多随潮水进入红树林潮沟，或在红树林外的浅水水域活动。由于它们与红树林的关系不是那么密切，常规的潮间带软体动物调查方法也无法调查到它们，大部分红树林软体动物的文献没有涉及头足纲种类，或仅仅列出种类名单。本书没有将头足纲软体动物纳入东寨港红树林软体动物调查对象。多板纲种类一般附着在红树林林缘礁石或其他物体上，我们的调查中没有发现；掘足纲具有长圆锥形稍弯曲的管状贝壳，形如象牙，两端有开口，但开口大小不等，代表种类如肋变角贝（*Dentalium octangulatum*）。根据文献记录，肋变角贝分布于福建以南沿海潮间带至潮下带泥沙滩，广西红树林区有记录，但至今我们在东寨港没有发现。

腹足纲是红树林软体动物的主要类群之一，它们有螺旋形的外壳，发达的头部，足位于躯干的腹面，常有一角质或石灰质的厣掩盖壳口。腹足类是红树林区主要的底上生活者，大部分种类在地表、红树植物茎杆基部、气生根表面营匍匐生活；而滨螺科的一些种类如黑口滨螺（*Littoraria melanostoma*）、粗糙滨螺（*Littoraria scabra*）等可攀附在红树植物的茎和叶上，成为主要的树栖型软体动物。个别腹足纲种类如海蜗牛（*Janthina janthina*）营游泳生活；而蛇螺科的覆瓦

小蛇螺 (*Serpulorbis imbricata*) 则附着于石头或其他坚硬的固体表面。

双壳纲是东寨港红树林软体动物中最主要的经济类群，近江牡蛎 (*Crassostrea ariakensis*)、缢蛏 (*Sinonovacula constricta*)、红树蚶 (*Geloina coaxans*)、文蛤 (*Meretrix meretrix*) 和海月 (*Placuna placenta*) 等均属于这一类。它们有石灰质的贝壳一对，大部分种类左右对称，少部分种类如牡蛎、难解不等蛤 (*Enigmonia aenigmatica*) 等的贝壳左右不对称。贝壳包裹柔软的足部和内脏团，无头部。绝大部分种类埋栖于底质中，包括帘蛤科、贻贝科、满月蛤科和绿螂科的种类。人们熟知的红树蚶也是底内生活者。有些双壳纲种类营固着生活，它们以石灰质外壳固着于礁石、红树植物树干或气生根表面，最典型的代表就是牡蛎科种类；有些种类以足丝附着于红树植物树干、气生根或礁石表面，如贻贝科的黑芥麦蛤 (*Xenostrobus atratus*)；而船蛆科的种类则在红树植物树干或根系中营钻孔生活。

1.2.3 红树林软体动物的功能

软体动物无论在物种数、栖息密度还是生物量上都是红树林大型底栖动物中最重要的类群，对红树林生态系统结构和功能的维持具有非常重要的作用，它们通过摄食、掘穴和排泄等活动与周围环境发生着相互影响。软体动物也是红树林区水鸟的主要食物来源。作为红树林大型底栖动物中种类和数量最多的类群，软体动物的多样性及其数量变化与红树林生态系统的结构和功能密切相关。它们对环境变化十分敏感，是非常好的指示生物，也是评估红树林退化和生态恢复效果的重要指标。

在东寨港，软体动物是红树林周边居民主要的捕捞对象之一，捕捞量仅次于鱼类，也是东寨港红树林外滩涂养殖的主要对象。



1.3 东寨港红树林软体动物研究历史

有关东寨港红树林滩涂软体动物的最早调查是 20 世纪 80 年代初广东省（含海南）海岸带和海涂资源综合调查队对广东和海南潮间带的生物调查（余勉余等，1990）。可惜的是，调查报告没有对东寨港进行专门报道。国家海洋局第三海洋研究所的江锦祥等于 1995 年 1—3 月对东寨港塔市、博度村、卜文、山梁、三江北和三江南等 6 条断面的大型底栖动物多样性进行了定量与定性调查，共记录软体动物 76 种（江锦祥等，2009）。华南濒危动物研究所的邹发生等分别于 1997 年 12 月和 1998 年 6 月对东寨港红树林滩涂大型底栖动物进行了定性及定量调查，共记录软体动物 39 种（邹发生等，1999）。海南大学的黄勃等（2002）于 2000 年 1—3 月对东寨港 19 个站点的底栖动物进行了定量与定性调查。韩淑梅等于 2009 年 3—4 月对东寨港口部的北港岛和湾顶的三江 44 个采样点的大型底栖动物的生物量和密度进行了研究，发现北港岛底栖动物的密度与生物量远高于三江（韩淑梅等，2010）。黄勃等（2009）报道了 2003 年 3—5 月间对东寨港内海草场大型底栖动物多样性的调查结果。刘毅等（2011）在对中国红树林软体动物耳螺长时间大范围的调查后发现，中国红树林区有 42 种耳螺，其中东寨港有 7 种，但没有说明具体种类。

仔细分析以上报道，可以发现以下特点：①东寨港红树林软体动物的研究多数是“从属于”大型底栖动物的研究，至今没有针对东寨港红树林软体动物的专门报道；②东寨港红树林底栖动物的空间差异已经引起了足够重视，几次调查结果都表明位于东寨港湾口的塔市和北港岛的底栖动物的多样性高于湾顶的三江；③季节变化是综合反映软体动物群落结构的重要动态指标，红树林软体动物的季节变化已经引起了广泛的关注，但是东寨港软体动物多样性的季节变化没有得到充分重视，多数报道仅仅基于一个或两个季度的调查结果。

时至今日，东寨港软体动物缺乏系统的研究，还没有一个公开发表的东寨港软体动物名录。除鱼类和鸟类外，红树林其他动物类群的研究也存在类似情况，

这给东寨港红树林资源的管理和科学利用带来了诸多困难。因此,迫切需要长期、连续和同步调查的资料。2007 年以来,本书作者对东寨港软体动物进行了长时间的定性和定量调查,其中红海榄群落、白骨壤群落、角果木群落和海莲群落的软体动物种类、密度和生物量的季节变化连续监测时间长达 3 年。

有关东寨港红树林经济软体动物的食品安全性也有一些报道。近江牡蛎是很好的海洋重金属污染的指示生物,也是东寨港红树林外滩涂最主要的养殖对象之一。甘居利等(2009)对包括东寨港在内的南海北部 23 个海湾 2006 年 2007 年春季采集的近江牡蛎样品重金属、有机氯农药和多氯联苯的测定结果表明,在正常消费量的前提下,东寨港的近江牡蛎是安全的。王清云等(2012)对采自海南岛东寨港、马袅港、八所港和榆林港等典型港湾近江牡蛎样品的 DDTs 含量分析后发现,来自东寨港牡蛎体内 DDTs 符合中国《海洋生物质量》一类质量标准,也未超出中国相关残留限量标准,其食品安全风险在可接受范围内。

此外,黄勃等(2003)研究了东寨港的翡翠贻贝(*Perna viridis*)和红肉河蓝蛤(*Potamocorbula rubromuscula*)个体发育过程中消化酶活性的变化。