

广东

贾晓平 李纯厚 邱永松 等 著

海洋渔业资源调查评估与 可持续利用对策



Guangdong Haiyang Yuye Ziyuan Diaocha Pinggu
yu Kechixu Liyong Duice

 海洋出版社

内容简介

本书是广东省重大科技兴海项目“广东海域渔业资源和渔业环境调查评估及可持续利用对策研究”的重要研究成果之一。专著针对广东海域渔业资源严重衰退和渔业环境日趋恶化现状,结合广东海洋渔业产业结构调整、促进海洋渔业经济可持续发展和实施科技兴海战略的需要,利用最新调查研究数据,并充分比对历年调查研究成果,在系统研究和分析广东海域渔业资源、渔业生态环境的现状和变化趋势基础上,以科学发展观为指导,运用可持续发展基本理论和最新研究成果,从政策法规、管理措施、科技支撑和行动计划等方面系统提出了广东省海洋渔业资源与生态环境可持续利用的对策,特别着重就控制渔业资源捕捞强度、调整作业结构、发展深海和远洋渔业、引导和安排渔民转产转业、推动海洋渔业产业的科技进步、优化海洋渔业产业结构等方面提出了科学措施和对策。

本书可供从事渔业生态环境、渔业资源、海洋生物、海洋生态和环境保护等方面研究工作者和管理人员,以及大专院校师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

广东海洋渔业资源调查评估与可持续利用对策/贾晓平,李纯厚,邱永松等著. —北京:海洋出版社, 2005. 6

ISBN 7-5027-6350-3

I. 广… II. ①贾…②李…③邱… III. 水产资源—资源利用—可持续发展—研究—广东省 IV. S922.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 060972 号

责任编辑:高显刚

责任印制:严国晋

海洋出版社 出版发行

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

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京玥实印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本:889mm×1194mm 1/16 印张:34.25

字数:966 千字 印数:1~1000 册

定价:180.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

序

广东省海域辽阔, 海域生态类型丰富多样, 自然条件十分优越, 孕育了丰富的海洋渔业资源, 提供了优良的增养殖场所, 为广东省渔业的发展创造了良好的基础条件。改革开放 20 余年来, 广东省海洋渔业取得了长足发展。2003 年广东省海洋水产品产量达 379 万吨, 海洋渔业产业总产值 442 亿元, 为保障广东省的食品安全, 改善人民的膳食结构, 调整农(渔)业产业结构, 发展农(渔)村经济, 增加农(渔)民收入发挥了重要作用。但是, 随着广东省经济的快速发展, 由于海域生态环境污染和渔业资源捕捞过度, 广东省渔业资源持续衰退, 局部渔业水域面临荒漠化的严重威胁。因此, 保护广东省海洋渔业生态环境, 恢复和增殖海洋渔业资源, 已成为新时期广东省渔业稳定持续发展的主要制约因素之一。

为了贯彻落实《中共广东省委、省人民政府关于加快发展海洋经济的决定》中所确定的任务, 推动新时期广东省海洋渔业持续健康快速发展, 在 1997 年国家海洋勘测专项《我国专属经济区海洋生物资源及其栖息环境调查与评价(南海区)》启动的基础上, 2000 年又启动了广东省科技兴海重大项目“广东海域渔业资源和渔业环境调查评估与可持续利用对策研究”。该项目由国家海洋勘测专项和广东省科技兴海重大项目联合资助, 实行科研力量集成、科研手段集成和科研经费集成的模式进行。项目的海上调查工作于 1997 年 12 月至 2002 年 3 月完成, 此后, 项目组科技人员又经过两年多时间的艰苦努力, 圆满地完成了项目的全部研究内容, 项目于 2004 年 10 月通过验收和鉴定。

该项研究是根据新时期广东省海洋渔业发展的新需求, 以广东省历次海洋渔业资源与生态环境调查研究为基础, 依托近 5 年的最新调查资料, 结合近半个世纪积累的历史资料所开展的全面、系统、深入的一次调查与研究, 其研究成果主要具有以下几方面特色: 一是采用了最先进的调查手段、技术设备和资源评估方法。本次海上渔业资源调查利用了国内最先进的“北斗”号海洋渔业资源调查船和“北渔 412”号渔业资源监测船, 采用了走航式声学调查、变水层拖网和底拖网等多种调查手段, 采用声学评估法和扫海面积法相结合的方法评估渔业资源, 这在广东省渔业资源调查评估中是第一次; 二是首次全面实施了渔业生态环境与渔业资源同步调查。本次渔业生态环境调查与渔业资源调查同船同时进行, 调查内容涵盖了海洋水文、海水化学、浮游动物、浮游植物、叶绿素 a 与初级生产力、鱼卵仔稚鱼、底栖生物、近岸海域环境质量等 8 个方面, 调查的广度与深度在广东省历次调查中也属首次; 三是深入研究并提出了可持续利用的对策。根据广东省海洋渔业资源和生态环境现状及变化趋势, 以科学发展观为指导, 运用可持续发展的理论, 从政策法规、规范管理、科技进步、结构调整、行动计划等方面提出了新时期广东省海洋渔业发展的对策与措施, 为新时期广东

省海洋渔业的可持续发展提供了科学依据与支撑。

经该项目组全体科技人员近5年的艰苦努力，形成了该项目的学术研究成果——《广东海洋渔业资源调查评估与可持续利用》一书。该书的主要内容有：广东海域渔业生态环境现状与特征，渔业生态环境质量评价，渔业生态环境变化趋势和近岸海域环境质量；渔业资源种类组成、渔获率颁布、中上层渔业资源评估、底层渔业资源评估、主要渔业种类和渔业资源特点与变化趋势；海洋渔业资源可持续利用的主要措施、需解决的主要科学问题和行动计划等。该书内容丰富、资料新颖、图文并茂、分析透彻、对策到位，注重科技理论与广东省海洋渔业实际情况的密切结合，为广东省海洋渔业资源与生态环境的管理、保护和可持续利用提供了科学依据。同时，本书也是海洋渔业管理工作、海洋渔业生产工作者、海洋渔业科技工作者和水产院校教育工作者的一本不可多得的专业参考书。

祝贺本书出版，愿它在广东省实施科教兴海、促进广东省海洋渔业科技进步和渔业可持续发展中发挥积极作用！

李珠江

2004年10月

前 言

针对广东海域渔业资源严重衰退和渔业环境日趋恶化现状,结合广东海洋渔业产业结构调整、促进海洋渔业经济可持续发展和实施科技兴海战略的需要,为新时期广东海洋渔业资源合理开发利用、海洋渔业环境保护保全提供科学的决策依据,2000年启动了广东省重大科技兴海项目“广东海域渔业资源和渔业环境调查评估与可持续利用对策研究”。

本次海上调查于2001年2月至2002年3月完成,共进行了8个航次,调查范围覆盖广东海域 $107^{\circ}00' \sim 117^{\circ}30'E$,100 m等深线以内至近岸15 m水深海域。完成渔业资源及渔业生态环境现场取样调查213站次,采集样品1 630份,取得现场分析数据6.8万个,完成海上工作量3 142天/人。

通过调查研究,(1)建立了较为系统的广东海域渔业资源和渔业生态环境调查资料数据库;(2)综合半个世纪以来南海北部渔业资源和渔业生态环境的调查数据,科学评估和分析了广东海域渔业资源和渔业生态环境质量的现状和变化趋势;根据休渔前后渔业资源监测数据比较,初步分析和评价了伏季休渔对渔业资源恢复的影响和效果,为进一步深入研究和评价伏季休渔的效果提供了重要的科学基础资料;(3)根据广东海洋渔业资源和生态环境现状,运用渔业资源可持续利用理论,从国家政策、法律法规、科技进步、行动计划等方面对广东近海渔业资源可持续利用对策进行了研究。根据主要经济鱼类的种群参数,运用B-H模型,计算并提出了南海区50余种主要经济鱼类的最适可捕规格;根据南海北部10余种主要经济鱼类的生长和死亡参数及利用状况,提出了渔业资源利用中存在的最主要问题是捕捞结构不合理,未达开捕尺寸的幼鱼大量被捕捞,捕捞强度普遍超过最适强度;系统进行了拖网网囊选择性捕捞科学研究,提出了广东海域捕捞网囊最佳网目尺寸;根据广东目前渔业生产现状,研究、分析和提出了广东海洋捕捞渔船的调整方向和目标;针对广东近海渔业生态环境质量状况,提出了生态环境修复计划,恢复近海主要渔业生物对象的产卵场、孵化场和繁育场的良好环境。

项目实施过程中取得的调查和研究成果直接为政府有关部门提供了重要决策依据。根据项目最新调查结果及有关历史资料,分析研究北部湾渔业状况、渔业资源分布和主要经济种类洄游分布等规律,分析北部湾渔业资源和渔业状况,提出的最适渔获量和渔船容纳量;分析南海3省区海洋捕捞强度和作业结构的现状和历史变化,为广东省制定捕捞强度控制方案和渔民转产专业目标提供了依据。此外,调查研究成果为广东省制订多项海洋渔业发展与海洋环境保护规划提供了最新数据资料,包括《广东省沿海人工渔礁建设规划》、《珠江口环境污染综合整治计划》、《广东省2001—2015年科技兴渔规划》、《广东省海洋环境保护规划》和《广东省海洋与渔业自然保

护区建设规划》等。

本书根据中国水产科学研究院南海水产研究所 1997—1999 年对南海 9 个航次大面调查资料、2001—2002 年对广东海域 8 个航次最新调查数据和 1985—2003 年对广东沿海监测资料撰写。全书由 4 篇 21 章组成，共 20 余位同志参与了撰稿和绘图工作。各章节主要执笔人员有：第一章（李纯厚），第二章（李永振、邱永松、李纯厚、陈丕茂、王增焕），第三章（陈丕茂、杨咨），第四章（黄洪辉），第五章（钟智辉、贾晓平、李纯厚），第六章（甘居利、杨美兰、王增焕、吕晓瑜），第七章（吕瑞华、李纯厚），第八章（张汉华、李纯厚），第九章（李纯厚、杜飞雁），第十章（林昭进），第十一章（李荣冠），第十二章（贾晓平、林钦、李纯厚、甘居利），第十三章（甘居利、黄洪辉、李纯厚），第十四章（陈丕茂、邱永松），第十五章（陈丕茂），第十六章（陈丕茂、李永振、李纯厚、王增焕、邱永松、陈国宝），第十七章（陈丕茂、邱永松、孙典荣、钟智辉、黄梓荣），第十八章（邱永松、陈丕茂），第十九章（贾晓平、杨咨、陈丕茂），第二十章（贾晓平、林钦、杨咨），第二十一章（李纯厚、贾晓平）。渔业资源平面分布图由陈丕茂绘制，渔业生态环境平面分布图由蔡文贵绘制。

全书由贾晓平（第五、十二、十九和二十章）、李纯厚（第一、二、三、七、八、九、十一、十三和二十一章）、邱永松（第十八章）、黄洪辉（第四章）、甘居利（第六章）、林昭进（第十章）、陈丕茂（第十四、十五、十六和十七章）统稿，最后由贾晓平、李纯厚、邱永松统审、定稿。

本项目执行过程中，始终得到了广东省海洋与渔业局各级领导的亲切关怀和大力支持；始终得到了中国水产科学研究院南海水产研究所、“北渔 412”号渔业资源监测船相关人员的通力协作、紧密配合和无私奉献。在此，我们对所有为本项成果提供指导、帮助和支持的单位、领导、同仁表示衷心的感谢！对所有参与本项调查研究的科技人员和工作人员表示崇高的敬意！

目前，广东海洋渔业发展正进入一个新的历史时期，对渔业科技提出了新的需求。我们愿本书成为海洋渔业科技工作者、管理工作、生产工作者和水产大专院校师生的一本有益的参考书，为促进广东海洋渔业有序、稳定和持续发展发挥积极作用。

贾 晓 平

2004 年 8 月 28 日于广州

目 次

第一篇 调查与评估方法

第一章 渔业生态环境调查与评价方法	(3)
第一节 调查范围及站位设置	(3)
第二节 调查船及主要性能	(5)
第三节 调查项目及方法	(5)
第四节 调查时间及调查测站	(7)
第五节 样品分析及数据处理	(8)
第二章 生物资源调查与评估方法	(10)
第一节 底层生物资源调查方法	(10)
第二节 中上层生物资源调查方法	(12)
第三节 渔业资源初级生产力估算法	(20)
第三章 最适开捕规格计算和拖网网囊优化方法	(22)
第一节 最适开捕规格计算方法	(22)
第二节 拖网网囊优化方法	(23)

第二篇 渔业生态环境

第四章 气候特征	(27)
第一节 太阳辐射	(27)
第二节 气温	(29)
第三节 风	(30)
第四节 降水	(32)
第五节 海雾	(34)
第五章 海洋水文	(35)
第一节 水温	(35)
第二节 盐度	(47)
第三节 水系与水团	(59)
第六章 海水化学	(73)
第一节 溶解氧	(73)
第二节 酸碱度	(80)
第三节 无机氮	(88)
第四节 活性磷酸盐	(97)

第五节	活性硅酸盐	(106)
第六节	重金属	(114)
第七节	海水石油类	(125)
第八节	基本特征	(125)
第七章	初级生产力	(134)
第一节	叶绿素 a	(134)
第二节	初级生产力	(141)
第三节	基本特征	(144)
第八章	浮游植物	(146)
第一节	种类组成	(146)
第二节	栖息密度	(149)
第三节	主要种类	(155)
第四节	基本特征	(173)
第九章	浮游动物	(177)
第一节	种类组成	(177)
第二节	总生物量	(180)
第三节	饵料生物量	(184)
第四节	栖息密度	(191)
第五节	主要种类	(195)
第六节	基本特征	(227)
第十章	鱼卵、仔稚鱼	(233)
第一节	种类组成	(233)
第二节	数量分布	(238)
第三节	主要种类	(246)
第四节	产卵期的基本特征	(253)
第五节	产卵场的分布	(258)
第十一章	底栖生物	(264)
第一节	种类组成	(264)
第二节	生物量及栖息密度	(265)
第三节	群落特征	(267)
第四节	基本特征	(272)
第十二章	渔业生态环境质量综合评价	(274)
第一节	渔业生态环境质量现状	(274)
第二节	重要渔场生态环境质量评价	(283)
第十三章	近岸海域环境质量	(295)
第一节	污染物排海状况	(295)
第二节	近海水环境质量状况	(299)
第三节	沉积物环境质量状况	(303)
第四节	海洋生物质量状况	(313)

第三篇 渔业资源

第十四章	种类组成	(319)
第一节	渔获种类和类群	(319)
第二节	渔获种类的季节和区域变化	(321)
第十五章	渔获率分布	(323)
第一节	总渔获率分布	(323)
第二节	主要经济种类渔获率分布	(328)
第十六章	渔业资源评估	(339)
第一节	中上层生物资源声学评估	(339)
第二节	渔业资源初级生产力评估	(348)
第三节	底层生物资源密度和总现存资源量	(350)
第四节	北部湾及海南岛南部近海渔业资源评估	(354)
第五节	海南岛以东近海渔业资源评估	(365)
第六节	资源密度的历史变化	(375)
第十七章	主要渔业种类	(377)
第一节	蓝圆鲹	(377)
第二节	竹筴鱼	(384)
第三节	多齿蛇鲭	(391)
第四节	花斑蛇鲭	(399)
第五节	长尾大眼鲷	(406)
第六节	短尾大眼鲷	(411)
第七节	白姑鱼	(417)
第八节	二长棘鲷	(423)
第九节	条尾绯鲤	(426)
第十节	金线鱼	(430)
第十一节	带鱼	(437)
第十二节	刺鲳	(440)
第十三节	中国枪乌贼	(444)
第十四节	剑尖枪乌贼	(455)
第十八章	渔业资源特点与管理	(464)
第一节	渔业资源状况与变化趋势	(464)
第二节	主要渔业种类资源评价	(470)

第四篇 渔业资源可持续利用对策

第十九章	可持续利用的主要措施	(479)
第一节	渔业生态环境保护措施	(479)
第二节	严格渔业执法管理	(483)

第三节 加强渔业资源养护和增殖 (487)

第四节 控制和削减捕捞强度 (490)

第五节 引导和推进转产转业 (494)

第六节 调整和修订最小开捕尺寸 (496)

第七节 改革和优化渔具、渔法 (502)

第二十章 可持续利用需解决的主要科学问题 (515)

第一节 渔业生态环境保护研究 (515)

第二节 海洋渔业资源与最大可持续产量研究 (518)

第三节 生态与资源保护型渔具、渔法研究 (519)

第二十一章 可持续利用的行动计划 (522)

第一节 海洋生物资源保护行动计划 (522)

第二节 渔业水域生态环境修复行动计划 (525)

第三节 海洋生态自然保护区建设行动计划 (527)

第四节 碧海行动计划 (530)

参考文献 (534)

第一篇 调查与评估方法

第一章 渔业生态环境调查与评价方法

第一节 调查范围及站位设置

1997—1999 年调查勘测海域范围为 $16^{\circ}00' \sim 23^{\circ}30' \text{N}$ 、 $107^{\circ}00' \sim 119^{\circ}30' \text{E}$ ，调查海区面积约 $88.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。调查站位按棋盘式布设，即按经纬度呈方格网状设观测站。冬季调查时，每经度 1° 、纬度 1° 内设观测站 5 个，共布设调查站位 99 个（图 1.1）；春、夏、秋季调查时，每经度 $30'$ 、纬度 $30'$ 设调查站 4 个，每季度分别设调查站位 132 个（图 1.2）。

2000—2002 年调查范围为 $17^{\circ}30' \sim 23^{\circ}15' \text{N}$ 、 $107^{\circ}00' \sim 117^{\circ}00' \text{E}$ ，水深 100 m 等深线以内海域，调查海区面积约 $28.0 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。站位设置按棋盘式布设，共设 46 个（图 1.3）。

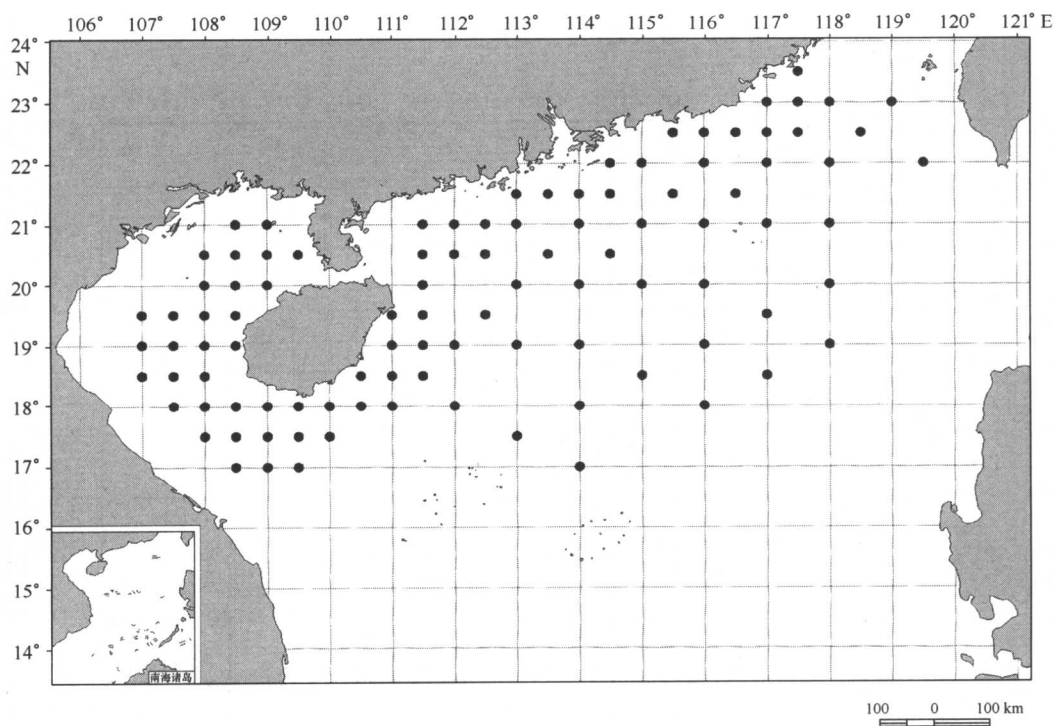


图 1.1 1997—1999 年冬季渔业生态环境调查站位

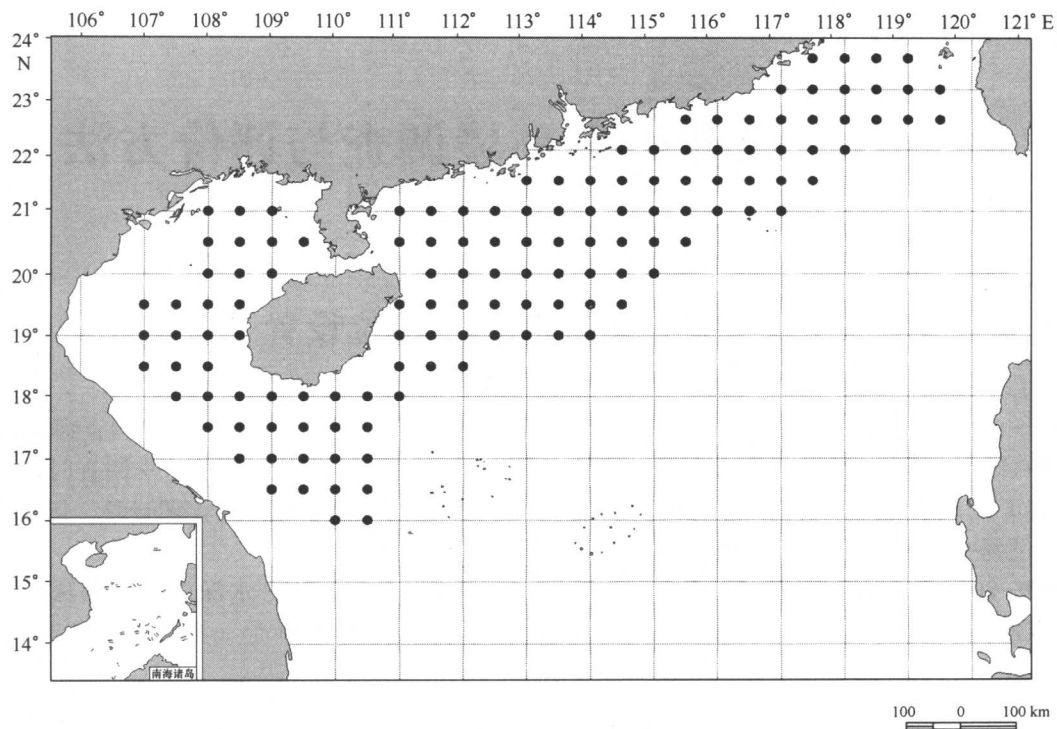


图 1.2 春、夏、秋季渔业生态环境调查站位

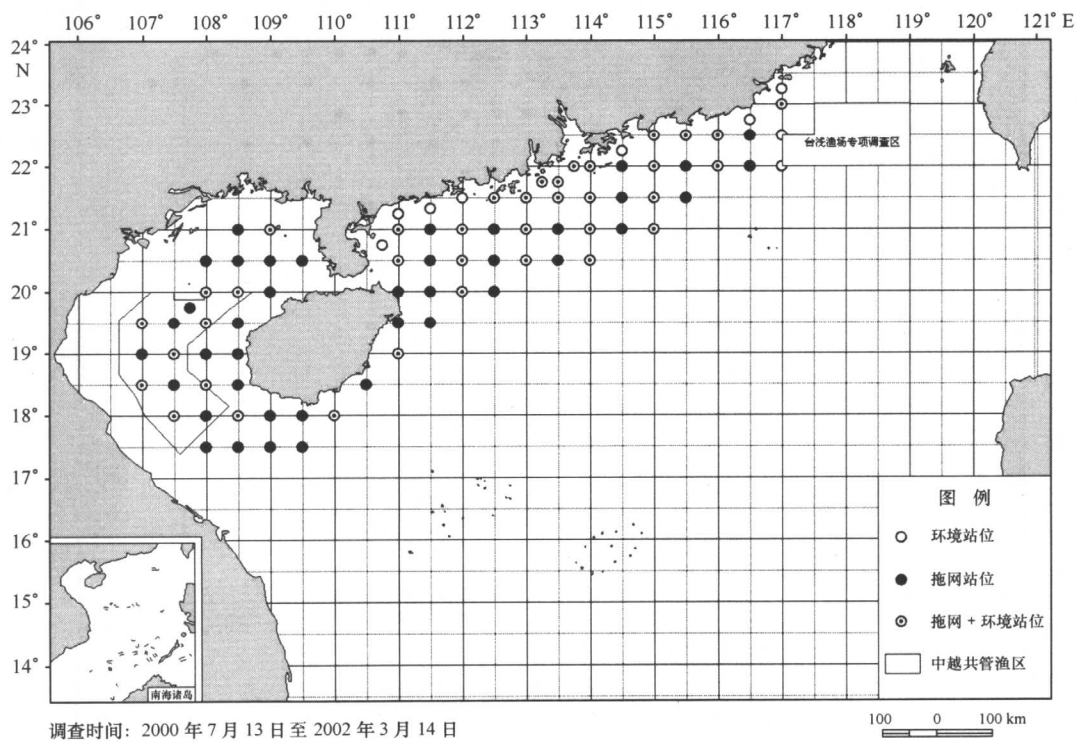


图 1.3 2000—2002 年渔业资源及生态环境调查站位

第二节 调查船及主要性能

渔业生态环境海上调查与生物资源调查同步定点进行, 1997—1999 年由农业部海洋渔业资源与环境科学调查船“北斗”号承担(图 1.4)。该船是 1984 年 6 月在挪威建成的海洋生物资源专用调查船, 主机功率 1 654 kW, 辅机 2 部, 功率 312 kW $\times$ 2, 船体总长 56 m, 宽 12.5 m, 水深 6.5 m, 总吨位 1 160 t。

调查船设有海洋水文、海水化学、浮游生物、底栖生物、初级生产力及计算机数据处理等专业实验室。备有 SBE-19 型 CTD、颠倒采水器、闭端颠倒温度计、营养盐自动分析仪、7230G 分光光度计、SYC-2 型海水盐度分析仪、Turner-Designs-10 荧光计、YSI-55 型便携式溶氧仪、台式和便携式 pH 计、浮游生物连续采样器(CPR)、柱形分层采泥器等仪器设备及分析仪器; 此外, 备有各种通用绞车用于采样调查。



图 1.4 “北斗”号调查船

2000—2002 年海上调查由广西北海海洋渔业总公司“北渔 412”号钢质渔轮承担。该船主机功率 441.3 kW, 辅机功率 88.2 kW $\times$ 2, 船体总长 37.3 m, 宽度 7.0 m, 型深 3.80 m, 总吨位 235.00 t, 净吨 132.00 t, 航速 10 kn。配备有 2 套全球导航定位系统。调查船上配备有底拖网网具及备用网具、各类型吊车供调查取样。

第三节 调查项目及方法

1997—1999 年调查项目包括水温、盐度、酸碱度、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、磷酸盐、硅酸盐、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼和底栖生物 15 项, 其中 1998 年夏季采集了 29 个站的沉积物样品, 调查项目包括铜、铅、锌、铬、镉、镍和硫化物等 7 项; 2000—2002 年现场调查项目包括水温、盐度、溶解氧、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮

游动物、鱼卵、仔稚鱼等9项。此外,2001年春季和夏季补充调查了海水镉、铬、铜、铅、锌和石油烃等6项参数。采样及分析方法均按《海洋调查规范》(GB-12763.6-1991)执行。

海洋生物质量评价以近江牡蛎(*Crassostrea rivularis* Gould)为监测生物,采样监测地点见图1.5。在15个采样点中,粤东、珠江口和粤西海区分别设6个、5个和4个采样点,分别为:M1~M6、M7~M11和M12~M15。1989—2002年间(其中1990、1994和1996年未采样),每年3月份在各采样点分别采样一次,每次在各采样点分别采集3~4龄近江牡蛎30只,现场开壳,剥离和收集全部软组织和体液,冰冻保存送到实验室,打成匀浆后于-12℃条件下保存到分析。分析项目包括铜、铅、锌、镉、铬和石油烃共6项,分析方法按《海洋监测规范》(GB17378-1998)执行。

陆域污染源、海洋船舶污染源、海洋倾倒污染源和海洋石油开采污染源数据根据广东省有关统计资料整理,海水养殖排污根据李纯厚等专项调查研究成果整理。

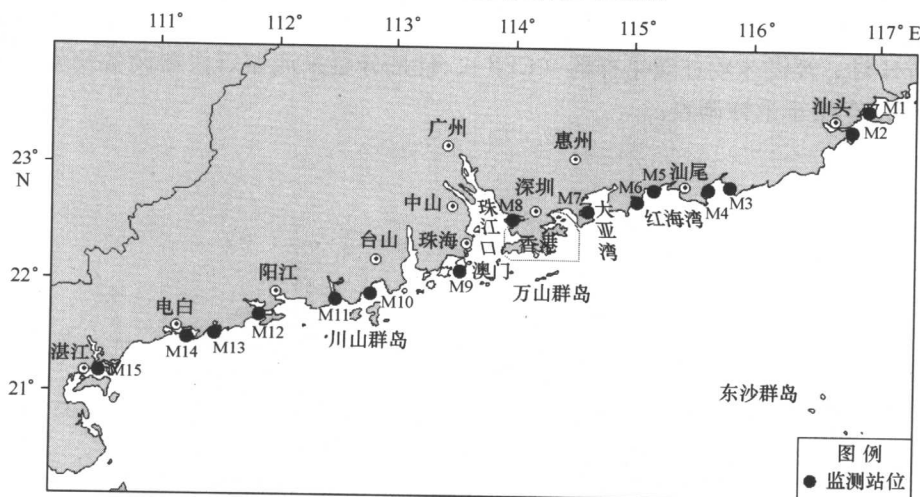


图 1.5 广东沿海近江牡蛎采样站位示意图

一、海洋水文调查

1997—1998年和2000—2002年调查航次利用颠倒采水器采水,颠倒温度计测定水温,SYC-2型海水盐度分析仪测定盐度;1999年调查利用SBE-19 Seacat profiler型CTD测定水温和盐度。1997—1999年测定水层为表层、5 m、10 m、20 m、30 m、50 m、75 m、100 m、150 m、200 m;水深浅于200 m时,采至底层,水层数根据水深情况而定;水深深于200 m时,则仅采至200 m层。2000—2002年测定水层为表层、20 m层、30 m层、50 m层、75 m层和底层。

二、海水化学调查

水样用颠倒采水器采集。测定水层按规范要求的标准水层,即水深浅于50 m时,测定表层、5 m、10 m、20 m、30 m和底层;水深深于50 m时,测定表层、5 m、10 m、20 m、30 m、50 m、75 m、100 m、150 m和200 m。溶解氧采用YSI-55便携式溶氧仪现场测定;pH值采用数显式PHS-pH计电测法测量;活性硅酸盐、活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐和氨氮分别采用硅钼蓝比色法、抗坏血酸还原磷钼蓝比色法、重氮-偶氮比色法、锌-镉还原比色法和次溴酸钠氧化比色法测定。

三、叶绿素和初级生产力调查

叶绿素 a 的取样层次为 0 m、5 m、10 m、20 m、30 m、50 m、75 m、100 m、150 m 和 200 m。叶绿素 a 的测量用萃取荧光法, 测量仪器为 Turner - Designs - 10 型荧光计。

初级生产力测定用¹⁴C 示踪法。根据海区水体深度(深水区、浅水区)、离岸远近(近岸、远岸)、河口分布及渔场特征等参数, 分别选择 7~10 个对整个调查水域有着较好的代表性的站位进行同化系数的现场测定。同化系数的测定采用¹⁴C 模拟现场培养法, 模拟的光学深度分别为表面光照强度的 100%、50%、30%、10% 和 1%。

四、浮游生物调查

浮游生物包括浮游植物、浮游动物和鱼卵、仔稚鱼。浮游动物采用大型浮游生物网水柱垂直采集, 网长 280 cm、网口内径 80 cm, 网口面积 0.5 m², 网筛绢规格 0.507 mm; 浮游植物采用小型浮游生物网水柱垂直采集, 网长 280 cm、网口内径 37 cm, 网口面积 0.1 m², 网筛绢规格 0.077 mm; 浮游植物和浮游动物水柱垂直采集时, 当水深浅于 200 m 时, 从底层垂直拖至表层, 水深深于 200 m 时, 从 200 m 层垂直拖至表层。鱼卵、仔稚鱼采用大型浮游生物网水平匀速拖取, 每站拖取时间 10 min。网采样品均用中性甲醛溶液固定, 加入量为 5%。

五、底栖生物调查

采用 0.25 m²改良式大洋 50 型采泥器定点采集, 每站采 2 斗。调查水深范围为 200 m 以浅海域。泥样用双层套筛冲筛, 样品用 5%~7% (V/V) 中性甲醛溶液固定保存。

第四节 调查时间及调查测站

海上调查于 1997 年 12 月 27 日至 2002 年 3 月 14 日进行, 共完成 17 个航次 757 站次现场取样调查, 海上调查时间历时 374 天; 调查总航程 39 989 n mile。各航次调查时间及调查测站数见表 1.1。

表 1.1 渔业生态环境调查时间及调查测站数

序号	调查时间	经纬度	水文要素	海化要素	叶绿素	初级生产力	浮游植物	浮游动物	鱼卵 仔稚鱼	底栖生物
1	1997-12-26~	23°00'~17°00'N	36	36	36	4	36	36	36	13
	1998-01-13	113°00'~119°30'E								
2	1998-02-08~	21°30'~17°00'N	28	28	28	4	28	27	26	24
	02-21	107°00'~114°30'E								
3	1998-07-28~	23°30'~19°00'N	68	68	68	5	68	68	68	26
	08-22	112°30'~119°30'E								
4	1998-08-30~	21°30'~16°30'N	63	63	63	3	63	63	63	25
	09-22	107°00'~112°15'E								
5	1998-10-03~	23°30'~19°00'N	68	68	68	5	68	68	68	25
	11-09	112°30'~119°30'E								
6	1998-11-18~	21°30'~16°30'N	63	63	62	3	63	63	63	25
	12-26	107°00'~112°15'E								