

FUJIAN HAIYANG
ZIYUAN KAIFA
YU LIYONG

福建海洋资源开发与利用

福建省计划委员会
国土整治办公室

福建教育出版社

前 言

海洋是国土资源的重要组成部分。如何从战略的高度来探讨海洋国土资源的开发利用，对国家的经济振兴、社会发展和科技进步所起的积极推动作用，是当前海洋经济发展中的一个崭新的课题。

本书从宏观到微观、从理论到实践、从咨询到决策，并从国土资源的整治角度出发，借鉴国内外海洋开发的经验与教训，结合自己调研的资料，对福建的海洋生物、海洋空间、滨海矿产、海洋化学、滨海旅游、海洋能源，以及全省浅海滩涂海洋生产力进行研究，从海洋各类资源分布概况、数量以及开发利用现状进行客观分析，对开发中的存在问题和今后发展的战略设想、战略任务和战略对策等三方面进行比较科学的论述；就长期规划布局 and 近期建设时序，提出设想建议。这对制定福建海洋开发总体战略以及各海洋产业，如水产、交通、化工、矿产、旅游和沿海各市、县制定发展规划，加速海洋经济的发展都有很大的参考价值；对于从事海洋科学基础研究和应用基础研究的工作者，在缩短从科研成果转化为生产力的周期方面，有一定的启迪；对于教育、科研、生产第一线的同志，也可资借鉴。

本书是福建省海洋国土资源开发利用的系列研究成果。

成书后承蒙国家海洋局第三海洋研究所所长张金标研究员，
厦门大学海洋系主任李少菁教授，厦门大学博士生导师林鹏
教授，福建海洋研究所所长庄启谦研究员，国家海洋局第三
研究所学术委员会副主任伍伯瑜高级工程师，福建师大地理
系赵昭炳教授，国家海洋局第三海洋研究所陈松研究员，国
家海洋局第三海洋研究所计划科技处副处长周秋麟副译审，
厦门水产学院陈灿忠副教授等学者给予评审，一致推荐出版，
谨致谢忱。

福建省计划委员会国土整治办公室

目 录

5329

1. 福建海洋开发的战略研究
.....陈及霖 / 陈再生 黄炳祥 (1)
 2. 福建海洋生物资源开发利用研究.....陈品健 (25) +27
 3. 福建海洋空间资源开发研究
.....陈及霖 陈再生 陈玉麟 莫义彪 (52)
 4. 福建海洋化学资源开发研究.....陈再生 (62)
 5. 福建滨海旅游资源开发研究.....谢在团 黄炳祥 (72)
 6. 福建海洋矿产资源开发研究.....谢在团 (86)
 7. 福建海洋能源开发研究.....黄炳祥 (100)
 8. 福建浅海滩涂海洋生产力开发研究.....陈品健 (117) +15
-
- 鲢鱼人工饵料的研究报告.....翁 杰 (132)
- 对虾用多种维生素的研究...翁 杰 金子玉 郑南娇 (136)
- 927制剂及其效应的研究.....翁 杰 林硕田 (140)
- 微颗粒胶囊饵料及其培养长毛对虾幼体的
研究报告.....翁 杰 郑骈驾 郑振兴 (146)

福建海洋开发的战略研究

陈及霖 陈再生 黄炳祥

开发海洋资源，发展蓝色产业，是当代一切海洋国家和濒海地区经济发展的主要趋势，也是处于我国东部黄金海洋带的福建，实现经济起飞所应采取的一项不可替代的经济、社会发展战略措施。

海洋是地球的一部分，海洋面积约占地球表面积的70.8%，海洋是生命起源的摇篮，地球上的生物就是从海洋中发展起来的，至今还有80%以上的动植物，仍然生长在海洋之中。

自古以来，海洋与人类息息相关，它既调节气候，滋养万物，造成一个人类赖以生存的空间，它又是人类社会赖以生存所需物资的原始仓库和太阳光的反射器及接受器，更是人类社会通过自己的劳动所必需征服的对象。

海洋作为土地的范畴，是经济社会发展的重要资源，是人类的“蓝色宝库”。当前，随着信息技术、新能源、新材料、生物、海洋、空间这六大群体技术的综合发展，人类进入了空前迅速发展的信息时代。从二十世纪后半期，随着世界范围人口和经济的增长，陆地上的资源因为大量开发而日趋减少，已招架不住这种急剧增长的需要了。特别是1979年

石油冲击以后，能源已成为衡量各国经济沉浮的砝码，举世瞩目。据联合国一项报告预测：到2000年时，世界人口将由1984年的48亿增长到65亿以上。在这个饥饿的世界里，到哪里再去要食物、资源、能源和空间呢？人类社会面临的能源危机、资源枯竭、人口膨胀、粮食短缺、环境退化、生态失调等六大社会问题如何解决呢？世界各国不约而同地都有危机感和迫切感。

据估算，海洋中含有5亿亿吨无机盐类，被人们称之为“政治商品”的食盐牵涉到千家万户，在我国，海盐占原盐总产量的80%左右，世界海底石油储量占世界石油总储量的三分之一，海洋水产资源占世界水产品总量的80%以上，到2000年，人类所需的动物蛋白有30%来自海洋，石油有一半靠海洋提供；继“能源危机”之后下一个危机便是“水荒”，而海洋却是水的老家，占地球总水量的97%，海洋中蕴有100亿吨的黄金；还有50亿吨的铀，如果把全部铀提出后用作核能发电，可供人类几百个世纪之用；被誉为“21世纪的矿产”——大洋锰结核，由于自身再生速度每年以600万吨增长而超过每年开采数量，真可谓“取之不尽”；国际贸易的货物运输量有99%通过海洋，海洋成了不必修筑的“海上无轨铁路”，海洋能占世界能源总量的70%以上；海洋开发后可提供的食物比陆地上全部可耕地所提供的食物多上一千倍。对于陆域小、人口过密、资源有限的国家，海洋无疑地成为他们索取生存物质和空间的“另一个星球”了。

难怪乎，二十世纪七十年代后，世界范围内出现了一股“海洋开发热”。究其原因就是海洋蕴藏着极为丰富资源与

巨大的开发潜力被揭示出来的缘故。研究世界新技术革命的学者认为，二十一世纪世界将全面进入“海洋经济时代”。作为国土资源的海洋在职能上将和陆地一样，没有明显的差别。因此，向海洋要宝，向海洋要物资，要海洋为人类生存发展作出更大的贡献，成了当今世界各国科技进步和社会进步致力追求的目标。

对福建而言，海洋开发的重要性更在于海洋是构成福建特殊的地理优势的首要条件。福建位于太平洋西岸，面对台湾，靠近港澳，是我国重要的海洋省份之一，辽阔的海域，优良的港湾，良好的气候，富饶的海岸带，和悠久的对外开放历史，蕴藏着极为丰富的物质资源和文化资源，且有优于其他省份的特殊的自然条件和社会条件。尽管限于经济和技术发展程度，目前福建的海洋资源还未充分开发利用，远不能适应全省经济社会发展的需要。但是，现实的开发潜力是如此巨大，海洋开发后可预测的近期经济效益是如此诱人，因此，面对太平洋区域经济和世界性海洋经济时代的到来，面对新技术革命的挑战，福建省紧紧抓住“开发海洋资源、发展蓝色产业”，是当前必须采取而不可代替的发展战略。

众所周知，计划是宏观引导和控制经济正确发展的主要依据。我省国民经济和社会发展第七个五年计划期间，是全面改革经济、科技、教育等管理体制的关键时期，也是在物质技术方面为九十年代经济更好发展准备条件的重要时期。处于这样重要的建设阶段，尽管在本省七五期间尚没有把海洋工程列入明确计划的意向。但是，还是应该抢时间、争速度、早安排，做好规划。基于这个目的，有必要对福建海洋

开发的意義，作用及发展战略进行认真的研究与探索，借鉴国内外海洋开发的先进经验，从全局出发，提出福建海洋开发的战略对策，科学合理地规划生产布局，安排建设时序，以加快福建海洋开发步伐，进而推动沿海经济和全省经济的发展。

一、海洋开发对福建经济、社会、科技、发展的作用

“海洋开发是指人类为了达到一定的目的，对于海洋及其自然资源、环境条件所进行的科学研究和开发利用活动的总称。”一般而言，海洋产业包括传统海洋产业和现代海洋产业，也有人把现代海洋产业又分为新兴海洋产业和未来海洋产业。传统海洋产业指的是人类几千年来在海上一直从事着的海洋产业、海洋航运和海水制盐业等。现代海洋产业是二次大战以后发展起来的，以海洋石油开发为主要标志，包括海水养殖、海洋服务、海洋旅游业等在内的新兴产业，未来海洋产业主要指海洋能利用和海底锰结核的勘探开发。传统海洋产业现在仍然是海洋产业的主体，在国民经济发展中起着非常重要的作用。

本世纪五十年代以后，由于电子计算机等当代最新技术成就在海洋开发中的不断应用，使传统海洋产业不断通过技术改造增加新的生产能力。新兴海洋产业开发历史较晚，但发展速度很快，经济效益高，也可以带动其他产业发展。以海洋生产农牧化为例，据水产专家估计，世界沿海滩涂面积有44亿公顷，如果利用10%发展养殖业，就能生产1.1亿吨海

产品，超过目前全部水产品的产量。未来海洋产业是一系列海洋开发技术获得突破的基础上逐步形成的。预计在本世纪九十年代和二十一世纪将要出现的产业有：大洋锰结核资源的勘探与开发、热液矿床等深海矿业，海上城市、海上机场、海底军事基地等的海洋空间利用。未来海洋产业的资源量很大，对未来经济的发展起着举足轻重的作用，但技术要求高，现在还处于研究实验阶段。以大洋锰结核资源为例，在锰结核富集的海底，每平方米就有100公斤，而且就在海底表层，象一个露天矿。据估计，世界各大洋的锰结核总储量大约为2—3万亿吨，可供人类开采千年万年以上，然而隔着四、五千米深的海水，开采难度大。

目前，福建的海洋开发以近海生物资源和海岸带资源开发利用为主，以传统海洋产业为主。在总体看来，开发利用的规模还是比较小的，甚至还远远没有得到人们应有的充分重视。即便如此，也已经在福建的经济发展中，显示出重要的现实作用和巨大的潜在作用。

其一，海洋是福建国土资源的重要组成部分，是构成福建经济发展中自然地理的整体优势的一个突出方面。

福建陆域面积12.1万平方公里，海域13.6万平方公里，海域比陆域大12%左右。福建境内山岭耸峙，低丘起伏，河谷和盆地错综其间，山地、丘陵约占全省土地面积的65%，冠于我国东南沿海各省，素有“东南山国”之称。由于山地、丘陵分布面广，平原谷地少，全省陆地面积中，可以概括为“八山一水一分田”。农业耕地只占全省土地总面积10.6%，全省人均耕地0.74亩，仅及全国平均水平的一半左

右，沿海24个县市，普遍存在人多地少的困难，人均耕地仅0.53亩，又远远低于全省的平均水平。山地丘陵多，固然也有其优势条件，但对农业生产的全局，对国民经济各部门的发展，尤其是交通事业，也不能不认为是一种制约因素。海洋可以发挥多种功能，可以弥补陆地自然条件的不足。在合理规划下，实现山海互补，便构成了福建特有的自然地理的整体优势。海洋可以提供经济建设所需的活动空间和资源，如海洋渔业，滩涂和浅海养殖，围垦农耕，开辟港口，建设滨海工程、制盐和海洋化工、旅游和疗养、矿砂开采等，海洋的多种贡献，都是陆地无法简单替代，甚至是无法比拟的。以围垦为例，建国以来，全省围海造田围垦面积，大致相当于沿海县市耕地面积的10%，不少垦区已成为当地的甘蔗生产基地，对于缓和人多地少，解决粮食紧张局面，以及增加群众收入起了很大的作用。有的垦区还为工业和城市建设提供了基建用地。再以海洋运输为例，众所周知，交通运输紧张是制约福建经济发展的突出因素。由于山丘遍布、地形闭塞，陆上交通不便，鹰厦线作为与省外沟通的唯一铁路线，路运力已经饱和，进省货运量受到极大限制，估计有三分之一货物无法调进。虽然，福建通往省外的新的铁路线已在勘察设计中，而且鹰厦线实现电气化改造后运量可以翻一番，但福建对内对外经济的发展，将对交通运输提出新的迫切要求。普遍认为，发展海洋运输是十分可取的，不仅可以适应沿海经济发展的需要，而且可以减轻鹰厦线的压力，从而支援了内地经济的发展。

其二，沿海地区经济在全省经济发展中占有举足轻重的

地位，发展海洋产业，振兴沿海经济，必将对全省的社会主义现代化建设和统一祖国大业产生深刻的影响。

福建省临海共有24个县市，包括了全省九个地、市，面积不及全省三分之一，却集中了一半以上人口和60%的工业，在全省经济发展中占有举足轻重的地位。分析沿海经济先于本省其他地方经济发展的原因，显然是得益于海洋优势。在自然条件上，主要是海上交通便利的优势，在社会条件上，主要是著名侨乡和对外开展经济活动，是我国侨乡的主要分布区域和台湾汉族同胞的主要祖籍地。在开放、改革的形势下，福建沿海城区包括有我国对外开放的各种层次的经济区域，即，厦门经济特区，福州开放城市及马尾经济技术开发区、闽南三角地区经济开放区，以及作为实行特殊政策，灵活措施的福建省的未开放市、县。这种多层次的开放态势，集中反映了福建的经济状况和开发程度，反映了福建经济成长中的“山（区）、海（洋）、亚（热带）、侨（乡）、特（区）”的综合优势，反映了福建对外开放的基本格局，即，南面以厦门经济特区为枢纽，发挥漳州、泉州的中心城市作用，带动闽南三角地区，进而带动闽西腹地；北面以福州沿海开放城市为枢纽，带动闽东沿海和闽江中上游地区。可以说，除了政策之外，海洋是构成这种基本格局的首要条件。因此，开发利用海洋资源，为沿海地区的对外开放和经济建设提供原料、土地、空间，增强经济实力，完善投资环境，提高对内对外两个辐射的功能，不仅能显著地提高沿海地区的经济效益，为全省的经济腾飞作出更大贡献，而且由于地理位置，历史渊源，和自然条件上的原因，海洋产业的

发展，有利于闽台之间的经济贸易往来，这样，必将对于台湾回归，完成祖国统一大业产生深刻的影响。

其三，开发海洋资源、发展海洋产业，有利于提高福建的科学技术水平，增强全省技术开发能力和经济发展后劲。

海洋开发是新技术革命的重要内容和显著标志之一。世界上各个海洋国家的经济发展状况表明，发达国家和不发达国家经济发展的严重差异，海洋开发是很重要的一个方面。日本战后经济的发展，就是海洋开发成功的例证，一些崛起中的不发达国家，往往也是从海洋产业的发展中获得生机与动力，由于海洋环境的复杂性和特殊性，现代海洋开发具有综合性和国际性的特点，越来越要求有高投资、高技术，并强调信息和管理作用。可以说，海洋开发是现代社会生产力高度发展的缩影，体现了在新技术革命条件下世界经济的大趋势。由于海洋开发把海洋中各项活动，海洋与陆地的活动，连成一个不可分割的整体，因此，海洋开发绝不是孤立发展的，它必将随着其他产业的发展而发展，也必然会促进和带动相关产业的发展，产生新的产业和产业群，如造船工业、冶金工业、化学工业、运输业、电子工业等，都会因海洋开发的需求而有新的发展。由于海洋产业的形成往往需要经过相当时间的准备阶段，需要作好产前的技术储备，环境和资源的调查分析，需要拥有当代先进的技术装备和研究手段，这样，必然会促进各种新技术的开发与转移，促进地区间以至国际间的技术经济交流与合作。鉴于福建工业基础差，技术储备和技术开发能力在整体上相对薄弱。但在海洋开发上，福建的海洋科技力量相对集中，实践经验丰富，具

有明显的优势。一旦海洋开发事业被放置在经济发展足够重要的地位上，并得到加强和优先发展，那么，海洋开发对于国民经济各部门的技术改造和技术进步，将起到巨大的推动作用，全省国民经济发展的技术后劲也将因此大大加强。

二、福建海洋开发利用现状

福建有优越的海洋自然环境和丰富的海洋资源。福建海域面积达13.6万平方公里，位于东南亚热带海区，属东海大陆架浅海水域，平均水深80米，最浅16米，海岸大都由岩石构成，岬角、港湾多，海岸线非常曲折。全省大陆海岸线直线长度535公里，曲线长度则为3324公里，占全国岸线长度的18.1%左右，岸线的曲折率为1:6.28，居全国首位。沿海岛屿星罗棋布，计有大小岛屿1404个，岛屿岸线长2119.8公里，占全国岛屿岸线总长的15%，岛屿的总面积合计1200平方公里，其中岛屿面积在100至250平方公里的有平潭岛、东山岛、金門岛和厦门岛等四个（东山岛和厦门岛已修筑海堤与大陆相连而成为半岛）。

福建开发利用海洋资源有悠久的历史。据史书记载，早在唐宋以前，沿海地区就兴渔盐之利，通舟楫之便。以泉州为代表的福建沿海地区，更以居于当时世界领先地位的发达的海上交通和繁荣的对外经济文化交流而创造了我国古代海上丝绸之路的光辉业绩。现在，如海洋渔业、盐业、港口运输业等都有较大的发展，海洋化工、旅游业和其他新兴的海洋产业也方兴未艾。海洋作为福建经济起飞获取资源、空间

的新场所，正随着社会主义建设事业的全面发展而展现出崭新、广阔的前景。

福建目前可开发利用的海洋资源包括：

海洋渔业资源；

海港资源；

海水化学资源；

滨海矿产资源；

海洋文化和滨海旅游资源；

海洋能源。

(一) 海洋渔业

福建水深200米以内的海区面积约16万平方公里，台湾海峡中线以西海域，实际可作渔场的面积约1306万平方公里，这也就是通常所指的福建海域面积。这片渔场，全部位于亚热带海区，冬季不冷，夏季不热，水质肥沃，饵料丰富，适宜大量繁殖各种渔业经济生物，尤其是海域内有众多的岛屿，这些岛屿不仅紧靠大陆，而且不少是陆连岛，岛的周围水域都是良好的渔场。据调查，福建海域有鱼类750多种，其中年产万担以上的主要经济渔获品种达30多种。按海区自然环境和生产习惯不同，一般分为闽东、闽中和闽南三大渔场，也有分为闽东、闽中、闽南、闽南外海和台湾浅滩等五个渔场。在海水产品中，目前以海洋捕捞业为主。

福建有广阔平坦的浅海滩涂，面积达919万亩，其中9至10米等深浅内的浅海面积620万亩，潮间带的滩涂面积296万亩。滩涂底质以泥、泥沙和沙泥为主，适于水产养殖和围垦种植。特别是东晋洋、五都澳和东山湾这三大港湾，水质

肥沃，望北朝南，口小腹大，海涂宽阔，是发展海水养殖的理想场所。闽江口和九龙江口这两大河口区水质肥沃，则是本省海水养殖的高产区，全省浅海滩涂约有贝、藻、鱼、虾类500多种，其中缢蛏、牡蛎、花蛤、泥蚶等，俗称“四大贝类”。全省1985年海养总产量跃居全国首位（达20万吨），其中，牡蛎、琼脂、花蛤、蛰油、紫菜五项产品的年产量也居全国首位，享有盛名。目前用于发展海水养殖的滩涂面积不足20%，浅海则大部分未利用，海水养殖约占海水产品产量的四分之一。

（二）海港

福建是我国沿海各省中优良港口最多的一个省份。由于漫长的海岸线状如锯齿、蜿蜒曲折，而且海岸各河流入口处多呈三角湾或三角港，形成许多天然良港和港口群。多数海湾内有条件各异的支港支湾，海岸利用率较高，大部分是基岩海岸，港口拦门沙少，港区水深宽阔，一般水深5至10米，有的达20至30米，陆域范围较广，加上历史上淤积趋势不强，终年不冻，且有屏障等有利条件，福建港口资源优势十分突出。据统计，全省有大小港湾125个，其中较大的海港港口有22个，河口、近口段港口有6个，港口的密度居全国各沿海省份之首。可供建设成为停靠5至10万吨级巨轮的深水良港有：沙埕港、三都澳、罗源湾、湄洲湾、厦门港、东山港等6个，占全国34个深水良港总数的六分之一。

由于福建海湾众多，陆上对外交通联系不便，历史上海运就是本省，特别是沿海地区对外联系的主要通道。福州、厦门、泉州、东山等港口，不仅与国内沿海各重要港口有联

系，而且直接与香港、东南亚等国家、地区有航线相通。1985年沿海货运量达346万吨。港口吞吐量达913万吨。沿海的主要港口有：

1. 厦门港

航道水深10至30米，最深处49米，整个港湾水域狭长，东西长13海里，宽约3海里，四周有山峦屏障，港外有岛群环绕，历史上曾辟为通商口岸，现为全省第三大港，1985年吞吐量占全省港口吞吐量26%，居第二位。

2. 福州港

万吨泊位码头水深9米以上。历史上曾辟为通商口岸，现为全省第二大港，经济腹地遍及本省30多个县、市，并延伸到江西、浙江南部地区，1985年吞吐量占全省港口吞吐量43%，居全省第一位。

3. 湄洲湾

包括北岸的秀屿港和南岸的肖厝港。航道水深一般都在10米以上，最大达26米，自然水深可供5万吨级船舶进出，10万吨级船舶可以乘潮进入，建成后将成为我国南方大港。

4. 泉州港

我国最早对外开放的港口之一，南宋至元代曾以“刺桐”港驰名中外，为当时世界最大的贸易港口之一。近几年有较大的恢复发展。

5. 东山港

为福建最南部优良港湾，湾内水域宽阔，南北纵深10海里，东西宽6海里，尚待进一步开发。

（五）海水化学资源

海水含有近80种化学元素，大约溶有3.5%的无机盐。据计算，每立万公里的海水约含有3750万吨化学物质，其中食盐（氯化钠）约3000万吨，镁约450万吨，其余的是钾、钙、溴、碘、铜、钒、钼等。现在已进行工业生产的有食盐、镁、溴、钾、钙和淡水等，其中染料、制药、冶金工业大量使用的溴和镁，从海水中提取的量已占世界溴、镁产量的70%和60%。

福建对海洋化学资源的利用，主要是食盐。全省有19个县产盐，盐田面积达120多万公顷，盐业单产居全国第一位，食盐质量居全国第一位，海盐产量居全国第五位，食盐产量居全国第六位。常年产食盐100万吨左右（1985年产原盐70.80万吨）。省内销量约近三分之一，其余销往六省一市，供给近1亿人民食用。从1979年起，原盐开始出口，销往港澳地区及菲律宾等国家，每年盐税收入约占全省税收的六分之一以上，是本省财政收入的主要支柱之一。

盐是化学工业主要原料，盐酸、烧碱、纯碱都是以原盐做原料，在酸碱工业中还可分裂许多产品，在盐卤提溴过程中可以提取三十多种产品和分裂许多产品。

本省有几个厂家通过原盐提溴和从海带提碘，规模都较小。此外，从海水可以提取大量淡水，对沿海海岛和沿海地区，意义十分重大。

（四）滨海矿产资源

福建海洋矿产资源储量高，质地好，开发潜力大。主要有滨海砂矿、花岗岩、铝土和高岭土等。

由于本省大多数河流自西向东入海，海滨和海底砂矿相