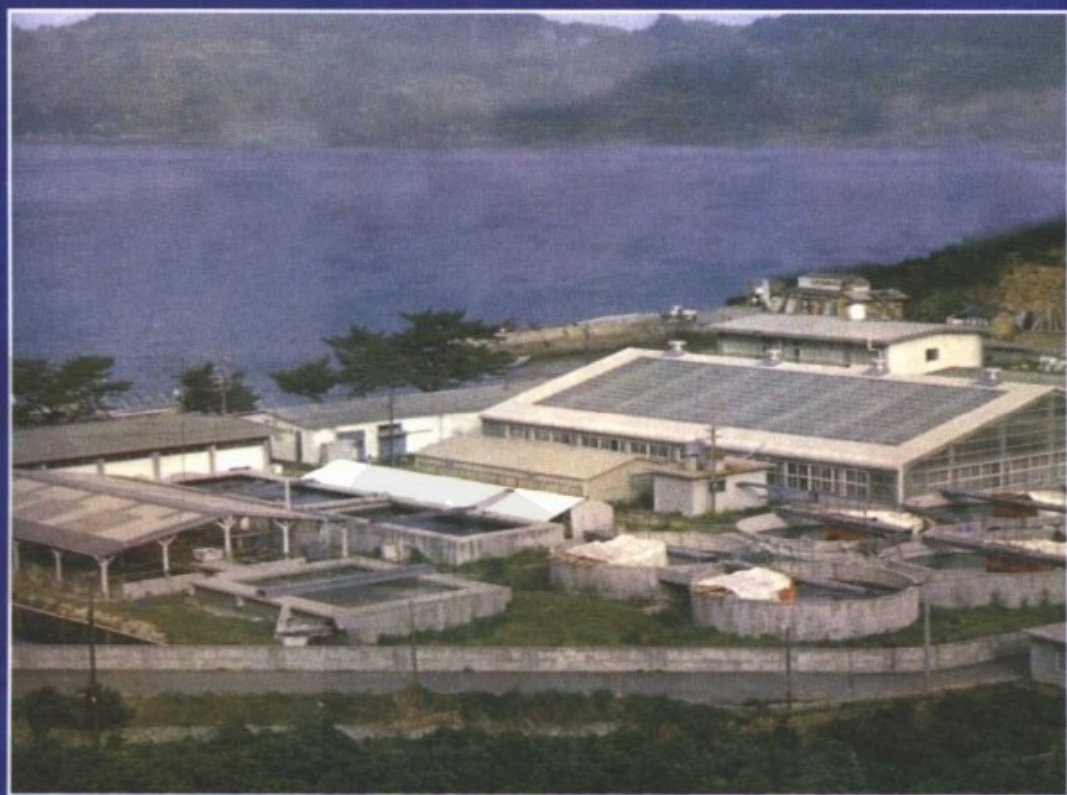


最新海水养殖技术丛书

养殖

海水养殖场设计与施工技术

杜守恩 赵芬芳 唐衍力 编著



青岛海洋大学出版社

责任编辑
封面设计
杨关羽雨

最新海水养殖技术丛书

- 海水鱼类养殖技术
- 海水虾蟹类养殖技术
- 海水贝类养殖技术
- 海参海胆增殖养殖技术
- 海水生物饵料培养技术
- 海水鱼虾蟹贝病害防治技术
- 海水养殖场设计与施工技术
- 海水养殖动物营养与饲料配置技术

ISBN 7-81026-945-3



9 787810 269452 >

ISBN 7-81026-945-3/S · 32
总定价: 52.00元(每册定价: 6.50元)

最新海水养殖技术丛书

海水养殖场设计与施工技术

HAI SHUI YANG ZHI CHANG SHE JI YU SHI GONG JI SHU

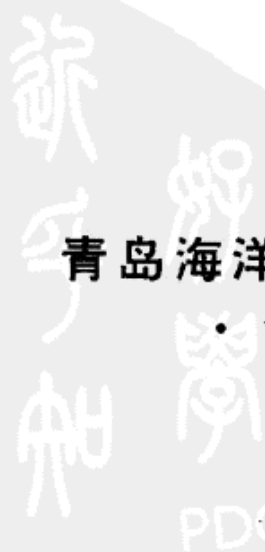
杜守恩 赵芬芳 唐衍力 编著

丛书主 编 张群乐

丛书副主编 关庆利

青岛海洋大学出版社

· 青岛 ·



最新海水养殖技术丛书

主 编 张群乐

副主编 关庆利

编 者 (按姓氏笔画为序)

于瑞海	马 姓	王昭萍	田传远
丛桥日	刘永宏	孙世春	杜守恩
张群乐	张道波	陈四清	周 丽
郑小东	赵芬芳	宫庆礼	姚善成
唐衍力	常 青	梁 英	魏建功

图书在版编目(CIP)数据

海水养殖场设计与施工技术/杜守恩等编著. -青岛:青岛海洋大学出版社,1998.10

(最新海水养殖技术丛书/张群乐主编)

ISBN 7-81026-945-3

I. 海… II. 杜… III. ①海水养殖-养殖场-设计②海洋养殖-养殖场-工程施工 N.S954

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 30901 号

青岛海洋大学出版社出版发行
(青岛市鱼山路 5 号 邮政编码:266003)

出版人:李建筑

青岛新华印刷厂印刷

新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:5.625 插页:1 字数:121 千字

1998 年 10 月第 1 版

1998 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—5000 总定价:52.00 元(每册 6.50 元)

PDG

序

21 世纪将是海洋开发的世纪。

当今世界正面临人口膨胀、陆地资源减少、环境恶化三大全球性问题。单一的陆地经济,已经不能适应总体经济发展的需要,占地球表面积 71%、资源极为丰富、开发利用前景十分广阔的海洋,已经成为解决这一问题的重要出路之一。海洋科学是当前最重要科学研究的一部分,海洋技术与原子能技术、航天技术一样,被人们公认为当代三大尖端技术。对海洋的研究、开发、利用,已经成为新技术革命的重要支柱。

近十年来,我国海洋研究与开发发展迅速,沿海许多省份,已经提出“科技兴海”的战略措施,并制定出开发利用海洋的宏伟蓝图。一个向海洋要财富,变海洋优势为经济发展优势的时代特点,已经在我国显现出来,这必将影响和推动我国海洋水产事业更加迅速地发展。

随着近年来海水养殖新兴技术的广泛应用,与过度海洋水产资源捕捞相反的海水养殖业已经逐渐振兴和迅速发展。海水养殖业逐渐向“海洋渔牧化”发展,一个以增养殖为主体的新兴海水养殖产业结构已经形成;海水养殖品种,也已打破原有的格局,逐渐趋向多元化;一些名特优的珍贵品种也形成了一定养殖规模。

海水养殖是人类利用海水资源发展经济、改善生活的重要途径,而推广和利用最新海水养殖技术,则是海洋科技工作者服务于社会、造福于人类的职责和义务。青岛海洋大学海水

养殖专家和学者们,站在国内外水产养殖科学技术的前沿,根据我国日益繁荣的海水养殖业发展的需要,集最新海水增养殖技术和实践于一体,发挥学科的综合优势,联合编著完成了《最新海水养殖技术丛书》。本套丛书,集中介绍了国内外海水养殖新技术、新经验、新成果,特别适用于海水养殖一线的基层管理干部,中、低层专业技术人员和现场养殖操作人员参考。它的出版发行,必将对我国海水养殖业的全面发展做出新贡献,也是对“98’国际海洋年”献上的一份厚礼。

中国工程院院士

汪华诗

1998 年 1 月 8 日



前 言

随着我国科技与经济的快速发展,海水增养殖品种、规模与数量都有明显扩大、增长的发展趋势。而尽快地将新技术、新材料、新工艺应用于海水养殖场的设计与施工中,使人们较全面地了解和掌握海水养殖最新工程设计的基本原理和基本方法尤为重要。特别是这些新技术、新材料、新工艺的应用,更是从事海水养殖科研人员、管理人员以及工作在养殖第一线的设计、施工技术人员的迫切要求。作者考虑到我国国情和本书面对的读者对象,重点选择了实用性强、应用范围广、经济效益较高的海水养殖场、育苗场、养成场的设计与施工技术内容向读者介绍。

由于我国海岸线漫长,跨越纬度较大,南北方有明显的水文、气象及养殖技术的差异,因此,海水养殖场的设计与施工具有一定的地方性。各类养殖场的设计方法不能完全照搬、模仿,要求读者在学习原理与计算方法时,在掌握养殖工程基本设计的基础上,结合当地的具体情况,因地制宜地设计与施工,并通过生产实践,不断改进提高,使之更加完善。

由于海水养殖工程与设计方面的研究及参考资料不多,而作者实际工程设计与研究范围有限,不足毗漏之处,在所难免,敬请读者提出宝贵意见,深为感谢。

作 者

1998.1

新
知
识
PDG

目 录

前言

第一章 海水养殖场的勘察与规划..... (1)

第一节 海水养殖场与海洋生态环境..... (1)

一、水域生态系统的平衡 (1)

二、水域生态环境的污染 (2)

三、养殖场水域环境的保护 (3)

第二节 海水养殖场的场址选择与规划设计..... (4)

一、海水养殖场的场址选择 (5)

二、海水养殖场的规划设计..... (11)

第三节 海水养殖场的设计原则 (14)

一、建池原则..... (14)

二、取水及输水建筑物设计原则..... (14)

三、拦海大坝设计原则..... (15)

第二章 海水育苗场设计与施工 (17)

第一节 海水育苗场场址选择与总体布置 (17)

一、场址选择..... (17)

二、总体布置..... (18)

第二节 育苗室与饵料室的设计 (19)

一、育苗室建筑系数..... (19)

二、育苗室的形式与结构..... (20)

三、育苗池的建造..... (21)

四、饵料室有效建筑系数..... (23)

五、饵料室和饵料池的建造·····	(23)
第三节 管道计算与施工·····	(24)
一、管径的计算·····	(24)
二、管道阻力损失的计算·····	(26)
三、管道的施工·····	(29)
第四节 海水育苗场的给排水系统·····	(37)
一、潮差蓄水池·····	(37)
二、沉淀池·····	(38)
三、过滤器·····	(40)
四、泡沫分离法·····	(44)
五、提水机械·····	(46)
第五节 海水育苗场的充气增氧系统·····	(51)
一、充气机的选用·····	(51)
二、罗茨风机的工作原理·····	(52)
三、充气增氧管路系统·····	(53)
第六节 海水育苗场的供热系统·····	(55)
一、育苗水体加热方式·····	(55)
二、锅炉容量及加热器的计算·····	(55)
第三章 海水养成场的设计·····	(61)
第一节 基塘系统综合模式·····	(61)
一、基塘系统的水陆相互作用·····	(61)
二、基塘主体种养体系的模式类型·····	(63)
三、滨海及低洼碱地田塘系统与规划设计·····	(64)
第二节 港塼养殖场设计·····	(68)
一、港塼的场址选择·····	(69)
二、港塼养殖场设计·····	(70)

第三节 土质池塘养鱼场设计	(72)
一、设计要求	(73)
二、鱼池设计	(74)
三、养鱼场的进排水系统	(76)
第四节 对虾养殖场设计	(77)
一、对虾养殖池的种类	(78)
二、养虾场设计	(79)
第五节 潜堤拦网养殖场设计	(83)
一、潜堤拦网鱼虾养殖场设计	(83)
二、潜堤拦网养鲍场设计	(90)
三、潜堤与养殖池设计	(91)
第六节 工厂化养鱼场设计	(93)
一、工厂化养鱼的类型	(94)
二、工厂化养鱼的优点	(96)
三、工厂化鱼池设计	(97)
四、工厂化养鱼水处理技术与设备	(100)
五、工厂化养鱼场设计	(110)
第七节 水族养殖工程的设计	(117)
一、水族箱的组合与造型	(118)
二、结构与材料	(119)
三、给排水系统	(119)
四、水处理系统	(120)
五、调温系统	(121)
六、水族养殖工程设施装饰	(122)
第四章 养鱼网箱设计	(123)
第一节 网箱养鱼的现状及特点	(123)

一、网箱养鱼的现状	(123)
二、网箱养殖养鱼的特点	(124)
三、商业性网箱养鱼的基本条件	(126)
第二节 网箱系统的设计	(126)
一、理想网箱的设计要求	(127)
二、网箱的结构	(127)
三、网箱的设计规格	(135)
第三节 网箱设置的环境条件	(137)
一、网箱位置选择	(137)
二、网箱阻力计算	(138)
三、波浪对网箱锚绳张力的影响	(141)
第四节 网箱的类型及设置	(143)
一、固定式网箱	(143)
二、沉下式网箱	(143)
三、浮动式网箱	(144)
四、升降式网箱	(145)
第五节 近海围栏设施	(146)
一、网围栏	(147)
二、电围栏	(147)
三、气泡围栏	(148)
第五章 水闸与扬水站设计	(149)
第一节 水闸设计与计算	(149)
一、水闸闸址的选择	(149)
二、水闸的组成	(150)
三、水闸设计与计算	(151)
第二节 闸门与启闭设备	(156)

一、闸门	(156)
二、启闭设备	(157)
第三节 扬水站设计	(158)
一、站址的确定	(158)
二、流量的确定	(159)
三、吸水位与出水位的确定	(159)
第四节 扬水站机组设备的确定	(160)
一、水泵型式的选择	(160)
二、动力机的确定	(160)
三、管道布置与铺设	(162)
四、扬水站的辅助设备	(163)
第五节 扬水站建筑物	(164)
一、泵房结构形式	(164)
二、泵房的布置	(165)
三、进出水池	(166)

附录

附表一、常用的计量单位表	(167)
附表二、主要海养品种育苗设施的工艺要求	(168)



第一章 海水养殖场的勘察与规划

凡用于水生生物养殖生产的场地称为水产养殖场。养殖场按水系划分,可分为淡水养殖场和海水养殖场两大类。养殖场的修建是根据养殖对象繁殖生长所需的生态条件,以工程措施来达到在人工管理下(换水、投饵、增氧、消毒杀菌等)的优质高产的目的。本章主要介绍海水养殖场与海洋生态环境、场址选择与规划、建场步骤及设计原则。

第一节 海水养殖场与海洋生态环境

一、水域生态系统的平衡

海水养殖场可分为陆上养殖场和近海水域养殖场。陆上养殖场主要有港塍养殖场、池塘养殖场及工厂化养殖场。近海水域养殖场主要有筏式养殖场、网箱养殖场、浮台养殖场等。每一种养殖场都构成一个生态系统,与海洋环境有直接的关系。

生物群落与水环境构成生态系统。在生态系统中,以生物为核心进行能量交换和物质循环。如一个养鱼池塘构成的生态系统中,水、微生物、浮游动植物和鱼类相互联系,相互制约。浮游动物吃浮游植物,鱼类吃浮游动植物,鱼类的残余饵料、粪便又为浮游动植物提供了营养源。在一定条件下,它们保持着协调稳定的关系,达到生态平衡。

在渔业生态系统中,对养殖场排出的和外来的(从陆地流入的)有害物质,水域有一定的稀释、扩散、氧化及还原作用,具有保持清洁的能力;水生生物也有一定的分解、降解作用,实现生态系统的自动调节和自我修复的能力。这两种能力的综合称为水域的自净能力。当养殖场排出的和外来有害物质,能被该水域自净能力调节控制时,生态系统则能保持平衡。在这种状态下,水域的生物群落能正常繁殖生长,生态系统处于良性循环。当水域养殖密度过大,有害物质剧增达到或超过了自净能力,生态系统的功能和结构就会被破坏,生物群落结构也会随之发生变化,一些生长茂盛的生物可能减少甚至消失;而有的生物不仅不会减少,反而可能增多;还有可能出现新的生物种。在这种情况下生态系统的平衡被破坏,导致养殖生物发病死亡,造成经济损失。

二、水域生态环境的污染

环境污染是指人类在生产和活动中,过量地向环境排放污染物,如化学物质、放射性物质、病原体、噪声、废热等,从而损害环境质量,影响生物的正常生命活动。

从海水养殖水域来看,环境污染源主要有陆地污染源和水域养殖场生产过程中的污染源。陆地污染物包括通过河流或直接入海的工业废水、陆上养殖场废水、生活污水及化肥农药等。水域养殖场污染物主要是近海内湾、海汊等水域的筏式养殖场、网箱养殖场及浮台养殖场在生产过程中直接排入水体的污染物。

近 20 年来,由于工农业及水产养殖业发展较快,使大量工农业污水排入海中,再加上近海滩涂及内湾水产养殖密度

过大,在一定水域范围内不能自净,造成严重污染。如 1972 年大连湾涨潮一片黑水,退潮一片黑滩,因污染荒废的贝类养殖滩涂有 300 多公顷,每年损失海参 1 万多千克,贝类 15 万多千克。1986 年以来,由于胜利油田向莱州湾排放大量含油废水,造成毛蚶被污染致死 10 万多吨。1989 年渤海湾发生大面积赤潮 7 次,仅对河北、天津及山东对虾养殖业造成的损失达 3.6 亿元。

三、养殖场水域环境的保护

(一)重要养殖水域的划定与调整

根据《水污染防治法》第十二条规定,县级以上人民政府可以对沿海重要养殖水域划定保护区,或调整重要养殖水域的范围,并采取措施保证该区域的水质符合《海水水质标准》。划定的区域包括珍贵生物保护区,养殖场,鱼、虾、贝、藻等的自然繁殖生长场。养殖水域、区域的划定或调整工作,由县级以上环境保护行政主管部门会同渔业行政主管部门和其他有关部门联合提出方案,报同级人民政府批准,各部门都应遵照执行。

(二)防治养殖水域生态环境污染的主要措施

(1)重要养殖水域保护区,禁止任何单位和个人向该区域排放工业废水、废渣、生活污水及含病原体的污水等。向重要养殖水域界区外排放上述污染物,必须符合国家和地方规定的排放标准。

(2)在养殖水域沿岸和农田施用化学农药,应符合国家有关农药安全使用标准,减少和控制农药和化肥对养殖水域的污染。

(3)在自净能力较差的海域要合理设计筏式和网箱等的养殖密度,合理使用饵料,防止水面和滩涂富营养化。陆上兴建的池塘和工厂化养殖场排放的污水须经处理达到排放标准,方可向海域排放。

(4)新建改建工程项目,凡对邻近养殖水域的环境质量可能产生影响的,其环境影响报告应经渔业行政主管部门预审,国家渔政、渔港监督部门根据国家有关规定审批方可开工。

(5)禁止在沿海重要养殖水域周围岸滩擅自堆放、弃置和处理固体废弃物。确需临时堆放、处理固体废弃物的,必须按照国家有关规定办理审批手续。

(6)不得在重要养殖水域从事拆船业。

(三)养殖水域环境污染的监测

各级渔业行政主管部门及海洋监测单位,应对养殖水域污染情况进行监测。渔业环境保护监测网,应当纳入全国环境监测网络。1985年国家建立全国渔业环境监测网,设立了中心监测站,对各部门分工区域内的水质、鱼体残毒、资源损失等方面进行经常性监测,掌握水域环境污染的基本状况和发展趋势,对环境污染引起的资源变化及污染有害程度进行评价与监督。

第二节 海水养殖场的场址选择与规划设计

我国海岸线长达 18 000 多千米,水质肥沃,气候适宜。浅海和滩涂面积 1 000 多万公顷,适于鱼虾类养殖面积达 130 多万公顷以上。自 60 年代开始,对虾池塘精养技术已经兴起。70 年代以后,对虾育苗、精养又有突破性发展,特别是在鱼

虾、虾贝混养技术方面也不断试验成功。但是,随着人们对食用鱼类的需求量不断增长,渔业自然资源又处于逐步衰退的情况下,加快发展海水养殖业势在必行。我国已经在“九五”期间加快了海洋经济的发展,突破了海水鱼的养殖技术。在养殖类型方面,扩大了港养的范围,并试验推广池塘养殖、基塘系统养殖、工厂化养殖及网箱养殖。本节主要介绍港养、池塘养殖及基塘养殖的场址勘察与规划设计。

一、海水养殖场的场址选择

场址选择应从生态学、生物学、地理条件、水文条件及社会环境多方面综合考虑,做到工程技术可行,经济效益、社会效益较高。

(一)地形与土壤

1. 地形选择

鱼虾池塘养殖场一般应建在风浪较小的内湾或河口沿岸。此处的低洼盐碱地及小型海湾、港汊底面较平坦,可建鱼虾类养殖的池塘或港塍。因海区的地形与养殖工程密切相关,所以场址不应选择海滩变迁区、河口泄洪区以及地震危险区。选址阶段应对拟选地区的地形、地貌,各处高程的等高线,高、低潮位线等,进行调查分析和必要的勘测,并绘制详细的地形、地貌图,这是设计养殖场的必要资料。

2. 土壤选择

土壤是建筑鱼虾池塘、土坝及渠道的主要材料。整个养殖工程的投资,土方工程大约占70%以上。土壤的种类和性质对工程的质量和养鱼生产管理都很重要。土壤的性质因种类不同差别很大,要了解土壤的性质,首先应了解土壤的种类。