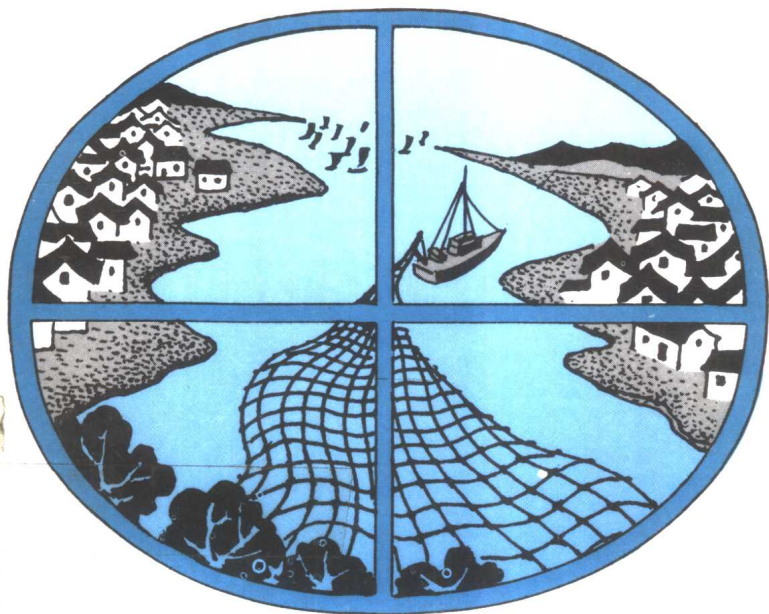


河口环境监测 指南

美国环境保护局近海监测处 编



海洋出版社

990366

河口环境监测指南

美国环境保护局近海监测处 编

范志杰 李宗品 马永安 译

海洋出版社

1997·北京

内 容 简 介

本书是美国环保局(EPA)近海监测处编写的一部介绍河口环境监测的专业著作,它从理论和实践的角度,论述了河口环境监测的基本原理,剖析了河口监测的具体实施过程,推荐了河口监测的最佳方法。它是我国第一部介绍国外河口环境监测方面的专著,亦是一部具有权威性和指导性的技术方法。

本书首次全面阐述的河口环境监测的基本理论和方法,对我国的近海环境监测工作有着一定的指导意义,可供从事海洋环境保护工作的科学技术人员、管理人员和大专院校的师生参改。

图书在版编目(CIP)数据

河口环境监测指南/范志杰等译. - 北京:海洋出版社,1997.3

书名原文:Monitoring Guidance for The National Estuary Program

ISBN 7-5027-4265-4

I. 河… II. 范… III. 河口-海洋环境-环境监测-指南 IV. X834-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 01787 号

河口环境监测指南

美国环境保护局近海监测处 编

范志杰 李宗品 马永安 译

责任编辑 王加林

海洋出版社

北京复兴门外大街1号

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1997年3月第一版 开本:789×1092 印张:8.5

海洋出版社印刷厂印刷

1997年3月第一次印刷 字数:22万

印数:001~800 定价:14.00元

著作权登记 京 图字:01-96-12-62

海洋版图书印、装错误可随时退换

序

在众多的权威分析报告中,都有这样一个共同的结论:21 世纪人类面临的三大难题是人口、资源和环境。解决这些问题的根本出路在海洋,有人把 21 世纪称作“海洋的世纪”。经济要发展,环境要保护,这也是我国海洋环境监测今天乃至下个世纪需要面对和认真研究的课题。

我曾多次讲过,海洋环境监测是海洋环境保护的“耳目”和“尺子”,是一切海洋工作的基础。离开了这些基础性工作,其他工作也就失去了支撑的依据,必须给以高度重视。从另一方面来说,海洋环境监测内容复杂,覆盖面广,属于一项系统工程。系统的问题只能用系统的方法来解决。在“以经济建设为中心”这个大前题下,海洋环境监测需要适时调整战略方位,用系统的观点重新认识海洋经济与海洋环境保护之间的关系,吸收借鉴国内外先进的海洋环境监测技术和方法,一步一个脚印地、循序渐进地分析监测体系的内涵和外延,为中国海洋环境监测在健全的基础上持续而稳定的

发展做出贡献。

译者范志杰、李宗品、马永安等多年从事海洋环境监测工作,他们在深入研讨国内外海洋环境监测发展的基础上,将《海洋环境监测研究》课题划分成六个专题:1.海洋环境监测设计的理论探讨;2.河口环境监测指南;3.海洋环境监测的功能;4.海洋环境监测优先污染物选择的依据;5.海洋环境监测信息传输与加工的规范;6.海洋环境监测与可持续发展。并计划出版一套系列丛书,这是应该支持和鼓励的。

最后还有一点,就是对外来思想的批判吸收和创新问题。书中有些方法和技术是西方的,不一定完全适合东方的情况,如欧洲和亚洲不同,中国异于美国一样,都有诸多差异。因此,对外来方法技术借鉴而不照搬,吸收而不盲从,批判而又创新,只有这样,才能建立起具有中国特色的海洋环境监测体系。

叶人秒

1995年11月

译 者 的 话

若从1972年5月第一次扬起渤海环境污染调查的风帆算起,中国的海洋环境保护事业已经过20多个春秋了。20多年来,海洋环境监测事业从无到有,从小到大,从弱到强,如今已形成以国家海洋主管部门为主体的海洋环境监测网络,严格监控约300万 km^2 海域的环境质量动态,为海洋资源开发利用在健全的基础上持续而稳定的发展做出了不可磨灭的功绩。

海洋环境监测是国家的一项长期性、基础性、公益性的科技业务工作,是海洋环境管理的“尺子”和“哨兵”,因此,必须从战略的高度、系统的观点来看待和处理海洋环境监测工作。根据国家海洋环境监测“九五”计划和2010年长远规划的目标,海洋环境监测理论体系的构筑和完善是“九五”期间的主要战略任务。在国家海洋局海洋环境监测服务司的亲切关怀和指导下,我们从1993年就开始筹划翻译与编纂一套(6本)海洋环境监测理论系列丛书:《海洋环境监测设计的理论探讨》、《海洋环境监测的功能》、《河口环境监测指南》等三部专著已先后出版,后三部正在紧张的编辑中,可望1997年陆续出版。

“古为今用,洋为中用”是我国海洋环境监测的基本指导方针,我国海洋环境监测的技术方法是在大量吸收和借鉴国外经验的基础上发展起来的。在信息爆炸时代的今天,更要注重有选择地引进国外先进的科学思想和技术方法。在几十种海洋环境监测学术刊物中,我们选定了《河口环境监测指南》。该书是美国环境保护局近海海洋监测处编辑的权威著作,代表了当今世界河口环境监测的水平。

本书译校工作历时三载,范志杰翻译约7万字,李宗品翻译约8万字,马永安翻译约7万字。其间得到不少专家的指导和帮助:国家海洋局海洋环境监测服务司叶人杪司长在百忙之中抽出宝贵的时间,阅读全文,提出许多建设性的意见,并欣然为本书作序;国家海洋环境监测中心主任丁德文院士对这项工作给以热情的鼓励和支持;美国国家环境保护局(EPA)近海监测处转让了翻译成中文的版权,近海监测处处长 Darrel Brown 先生为促成该书的翻译出版做了许多有益的工作,在此一并致谢。

由于译者水平有限,难免出现不妥之处,恳请读者批评指正。

译者

1996年4月

目 录

第一部分 河口环境监测导论

1 绪论	(1)
1.1 河口环境监测简介	(3)
1.2 监测方案的设计过程	(8)
1.3 监测计划的管理	(15)
2 确定监测目标及执行标准	(20)
2.1 监测方案的目标	(21)
2.2 监测方案的执行标准	(24)
2.3 补充说明	(24)
3 提出可检验的假定和选择统计方法	(25)
3.1 提出可检验的假定	(25)
3.2 统计方法的选择	(28)
4 选择方法和采样设计	(30)
4.1 现场和实验室方法的选择	(30)
4.2 采样设计的选择	(32)
4.3 现有监测项目的利用	(35)
5 评价监测计划的功能	(40)
5.1 评价单个监测项目参数的预想功能	(41)
5.2 评审总体方案的功能	(43)
5.3 统计权分析方法	(43)
6 实施监测研究和数据分析	(49)

6.1 数据管理	(49)
6.2 数据分析	(52)
7 监测结果的传递	(52)
参考文献	(55)

第二部分 河口监测实例分析

A1 Puget Sound 湾周围海域监测方案的实例研究 ..	(64)
A1.1 目的和方法	(64)
A1.2 PSAMP 的制定:机构安排	(66)
A1.3 Puget Sound 海湾监测计划	(70)
A1.4 PSAMP 的实施和预算	(74)
A1.5 结论和建议	(79)
A2 Chesapeake 湾监测方案:河口区污染物趋势的监测	(83)
A2.1 目的和方法	(83)
A2.2 Chesapeake 湾监测计划	(83)
A2.3 监测方案可行性的评估	(87)
参考文献	(99)

第三部分 河口环境监测方法

B1 河口环境监测方法的介绍	(102)
B1.1 各种方法的概述	(102)
B1.2 QA/QC 考虑	(106)
B1.3 统计学设计考虑	(108)
B2 海水物性的检验	(111)

B2.1	概述	(111)
B2.2	监测设计	(111)
B2.3	现有的分析方法	(112)
B2.4	QA/QC 考虑	(117)
B2.5	统计学设计	(119)
B2.6	小结	(120)
B3	水化学监测	(121)
B3.1	概述	(122)
B3.2	监测设计的考虑	(122)
B3.3	现有分析方法	(124)
B3.4	QA/QC 问题	(127)
B3.5	统计学设计	(130)
B3.6	结论和建议	(131)
B4	沉积物粒度监测	(132)
B4.1	概述	(132)
B4.2	监测设计	(133)
B4.3	现有分析方法	(135)
B4.4	QA/QC 问题	(137)
B4.5	结论和建议	(138)
B5	沉积物化学监测	(139)
B5.1	沉积物采样器	(140)
B5.2	现有的分析方法	(142)
B5.3	QA/QC	(145)
B5.4	结论和建议	(150)
B6	浮游生物:生物量、生产力和群落结构/功能监测	(151)
B6.1	监测设计	(152)
B6.2	现有的分析方法	(155)

	B6.3	QA/QC 问题	(157)
	B6.4	结论和建议	(158)
B7	水生植物		(160)
	B7.1	概述	(161)
	B7.2	监测设计	(162)
	B7.3	现有的分析方法	(165)
	B7.4	统计学设计	(168)
	B7.5	结论和建议	(170)
B8	底栖动物的群落结构监测		(172)
	B8.1	监测设计	(172)
	B8.2	现有的分析方法	(179)
	B8.3	QA/QC	(186)
	B8.4	结论和建议	(188)
B9	鱼类群落结构监测		(190)
	B9.1	监测设计	(191)
	B9.2	现有的分析方法	(193)
	B9.3	QA/QC	(197)
	B9.4	结论和建议	(198)
B10	鱼类和贝类病理学监测		(200)
	B10.1	概述	(200)
	B10.2	监测设计	(202)
	B10.3	现有的分析方法	(204)
	B10.4	QA/QC	(212)
	B10.5	结论和建议	(217)
B11	生物富积监测		(220)
	B11.1	监测设计	(221)
	B11.2	现有的分析方法	(231)
	B11.3	QA/QC 考虑	(233)

B11.4	结论和建议	(238)
B12	细菌和病毒的监测	(241)
B12.1	监测设计	(242)
B12.2	现有的分析方法	(243)
B12.3	数据的利用	(250)
参考文献		(252)

第一部分 河口环境监测导论

1 绪 论

随着时代的发展,科学技术日新月异,海洋资源开发和利用,给沿海蓬勃兴起的经济注入了新的生机和活力;同时,也给业已遭受污染的海洋环境带来了更大的压力,河口区域环境受到的压力尤为突出。海洋资源开发与海洋环境保护必须同步规划,同步实施,同步发展,这已成为许多专家学者的共识。但是,如何认识和了解河口区域环境的健康状况、各种污染物目前的水平和未来的趋势,进而制定出科学的海洋环境保护对策,都离不开海洋环境保护的“耳目”——河口环境监测。

海洋环境污染监测工作复杂、综合性强、涉及面广,尤其需要利用系统的理论作为依据,制定海洋环境监测的长远规划,对海洋环境实施科学的监视和监测,及时掌握海洋环境质量状况,为决策机构提供信息,进而实行海洋环境综合管理。这是时代的要求,也是历史的重托。海洋环境是一门新兴的领域,基础理论系统尚不完备,在制定海洋环境监测规划、监测方案,尤其是在制订河口环境监测方案及实施计划的过程中,仍存在一些有待回答的问题,其中包括:

(1) 在河口环境监测中,监测具有什么作用?

(2) 为什么监测方案是必不可少的？它有什么具体目的和目标？

(3) 筛选监测方案中监测参数的标准或依据是什么？

(4) 历史监测数据的用途有多大？目前大面积海域监测工作与河口监测计划的关系是什么？

(5) 河口调查与河口监测之间的相互关系如何？

系统回答上述问题并非是一件容易的事情，第一，要详细而完整地了解海洋环境监测理论、监测技术、监测程序等诸方面的核心内容；第二，要用具体的监测方案，简单明了地阐述和展示将要回答的问题。本书中列举的第一个实例是美国 Puget Sound 海湾监测方案（见第二部分）。它以显而易见的方式介绍了制定合理高效监测方案的全过程：其中主要强调了确定监测方案的目的、监测方案的设计方法、监测方案的实施过程、监测方案的资金来源及资金的分配问题；另外，该例证也在规划的后半部分，用实际的监测数据和监测成果展示了海洋环境监测如何为海洋开发服务、为海洋环境规划服务、为海洋综合管理服务的几个问题。第二个实例研究（见 A2）讨论了 Chesapeake 湾污染监测方案，对方案中的监测方法一一作了探讨，并分析了各个监测参数的环境定义、环境效应及其可行性研究。在该书的后半部分（见第三部分）对目前应用的海洋环境污染监测方法逐一作了介绍，特别强调了某海域采取防污治理措施后，监测海区环境参数变化的重要性。在河口环境监测中使用分析方法的选取上，采取了慎重的取舍程序，首先应该认识到，河口区的调查项目，与大面积海洋环境调查相比，既有共同点，也有差异；共同点是为了了解海洋环境的状况，差异点是监测的出发点，也就是目的不同。因

此,各个被调查海区应该根据各自的具体海情,选取适宜的调查参数和调查分析方法,尽量做到能真实地反映海区的环境状况,不一定非把全国性的标准或监测方法生搬硬套地用在河口监测参数的选取上。但是,在每个海区、河口范围内,必须应用标准化的监测程序,并同时规定评价分析方法可比性的实施标准,使各种分析方法和各河口间的监测结果具有可比性。

最后是收集、调查、整理和加工监测获得的信息。因此,该书把监测数据的收集、管理和加工看作是整个监测计划中不可缺少的一个重要环节,就是要在不同层次上将监测获得的信息收集起来,通过加工整理,使这些无序的信息有序化,产生新的、经过深加工的、便于在决策中应用的信息。

1.1 河口环境监测简介

1.1.1 河口监测计划

河口在人类生存和发展的过程中起着非常重要的作用。河口监测计划的目的是了解这些水域的现状,确定海域环境质量的趋势,进而制定相应的海洋环境保护政策,保证整个海洋生态系统在健全的基础上稳定而持续的发展。

河口环境监测计划一般由下列四大部分组成:

(1)计划阶段:在这段时期内,要建立起监测计划的总体框架,以便有针对性地提出问题,解决问题,确定决策过程中的具体步骤。

(2)调查阶段:调查河口区的目的是为了收集过去这一区域海洋环境变迁的资料,目前河口区的基本状况及控制河口区时空变化的物理、化学和生态因素,从而了解某些环境问题

的因果联系。调查的主要内容包括目前存在的问题和潜在的问题;缺乏的监测项目和专业知识和解决上述问题的方法。总起来说,河口调查就是了解海域内的基本过程,描述人类活动——环境变化间所产生的一系列协调与不协调的因果关系。各种环境问题的表达应简洁明了,使决策者能依此作出优化选择,制定管理政策和推出治理措施。

(3)归纳阶段:河口监测的最终目的是为管理机构提供决策服务,也就是为最终制定出的“河口综合保护与管理计划”(CCMP)服务。因此,对第一和第二阶段获得的结果进行综合、归纳,经过去粗取精,去伪存真,由此及彼,由表及里的加工处理,制定出适合一段相当长时期的环境监测方案,以保证河口区在健康的基础上稳步而持续地加以利用。

(4)实施阶段:众所周知,一个方案制定得再完美无缺,如果束之高阁,并不实行,或实施措施不当,那么,河口监测计划和方案就只能是一句空话。因此,海洋环境管理机构要通过一系列法律的、行政的、技术的手段去实施河口综合管理与保护计划,并经常不断地抽查采取措施后河口区环境的变化情况。

在河口计划中的第(2)和第(4)阶段中,都有对环境和环境资料的调查采样过程。第(2)阶段中的采样主要是补充缺少的数据、资料,提供点源和非点源污染源排放入海污染物负荷量的基本数据,预测污染物的时空变化趋势;第(4)阶段中的采样则作为长期环境监测战略中的一个组成部分。

第(4)阶段中进行的环境“监测”(monitoring),无论从内涵到外延,均与第(2)阶段中“采样”(sampling)有所差异,监测意味着在一段时期内重复采样。例如,第(2)阶段也可能进

行短期采样,以便了解沉积物中化学污染物的浓度、分布及变化规律;第(4)阶段的采样则是为了评价被监测污染物的趋势,并根据具体的采样结果制定出相应的管理措施。第(2)阶段中的采样与第(4)阶段中的监测的另一个显著差异是第(4)阶段中进行的综合环境监测计划同时需要数种采样活动的综合信息,第二阶段的抽查则不然。由于环境采样耗费颇大,而资金有限,因此,在制定采样计划的方案时,要对每个细小的监测项目统筹考虑,分析其优缺点,进而决定哪些项目应该采样,哪些项目无足轻重,把有限的资金用在需要之处。同时,要未雨绸缪,详细地进行监测方案的论证,并与其他现有监测项目相互配合协调,避免低水平的重复劳动,使监测工作更趋于合理化。环境采样(sampling)与监测(monitors)之间第三个显著的差异是:二者始终处于辩证统一关系之中,监测结果需要周期性的采样审查,查找出缺点或不足,进而修正采样活动,以使监测项目更趋完善。

1.1.2 河口监测计划的目的

从管理角度来说,在第(4)阶段中实施监测方案包括两方面的内容:一是检查执行管理措施后的效果及综合保护管理规定的落实情况;二是根据上步检查中获得的信息资料,进一步完善管理规划,改善管理措施。以河口监测而论,监测工作是为海洋管理工作服务的,上述两方面的内容是海洋综合管理工作不可缺少的一个重要组成部分。

为满足上述两个既相互独立,又相互关联的目的,该书将在设计监测方案中分别进行介绍;同时,在考虑第一类目的的同时,也应该注意第二类目的。例如,Puget Sound 湾周围海域监测计划中(见 A2)包括了几项内容:(1)调查和解释本湾