

海洋健康 状况评价

[联合国]海洋污染科学问题专家组 编

海洋出版社

海洋健康状况评价

〔联合国〕海洋污染科学问题专家组 编

秦德润 俞沪明 李国庆 译

海洋出版社

1984年·北京

内 容 简 介

本书是由八个国际组织联合组成的“海洋污染科学问题专家组”，在征询全世界近百名科学家的意见的基础上写成的。本书以世界范围的大量科学资料和海洋科学的某些最新成果为依据，描述了海洋环境条件和主要入海污染物，分析和评价了全球大洋和局部海域的健康状况及其对各种海洋用途的影响，并介绍了海洋环境污染评价和控制的方法。本书内容丰富、评述系统、通俗易懂，是海洋环境质量评价方面的权威性综述，可作为从事海洋环境保护工作的科技和管理人员，国际海洋问题研究人员，大中专师生以及其他对海洋感兴趣的同志学习海洋环境知识的参考书。

海洋健康状况评价

〔联合国〕海洋污染科学问题专家组 编

秦德润 俞沪明 李国庆 译

海洋出版社出版

(北京复兴门外大街)

海洋出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

1984年3月第1版

1984年3月第1次印刷

开本：787×1092 1/32

印张：4 3/8

字数：100千字

印数：2,000

统一书号：13193·0345

定价：0.60元

译 者 序

“海洋健康”系译自英文“The Health of the Oceans”，表示海洋环境的条件和质量，因此也有译为“海洋环境状况”，或“海洋卫生”的。我们译为“海洋健康”，是为了更忠实地反映原书的宗旨。本书第一章即提出了“海洋健康”的概念，并作了详细的阐述，认为“在评价海洋污染时，用人类健康作类比颇有裨益”。这个新概念贯串了本书的始终，目的是启发读者去理解海洋环境和人体一样亦有健康与否的问题，海洋污染的调查和监测、评价和防治，恰如人体疾病的检查、诊断和防治，定期评价海洋健康状况，如同定期检查身体，以便防患于未然。

海洋健康状况评价在海洋环境保护工作中占有关键地位。政府间海洋学委员会下属全球海洋环境污染调查工作委员会1982年第四次届会商定，按照十个步骤开展海洋环境污染的监测和研究：

一、发展可靠的基线测定技术；

二、通过分析方法的标准化和互相校准，验证采样和分析技术；

三、通过培训，传播专门技术；

四、把这些专门技术应用于地区范围的基线测定，然后应用于沾污物或污染物入海通量的测定，进而应用于开阔大洋的基线测定；

五、建立地区范围的质量平衡模式；

- 六、建立全球范围的质量平衡模式；
- 七、评价大洋和局部海域的沾污状况；
- 八、评价大洋和局部海域的污染状况；
- 九、制定海洋环境保护条例和实施这些条例；
- 十、监测海洋环境质量的变化，检查执法情况。

这十个步骤实际上构成了海洋环境保护工作的基本内容，犹如十个环节，互相衔接，依次递进。其中，一至六项为调查研究；七、八两项为评价工作；九和十项指的是依靠立法和执法来管理海洋环境以达到保护海洋环境的目的。评价工作是其中的中枢环节，其作用是把科学数据转化为管理方案，评价已往的海洋污染调查研究工作和指出今后的方向，并为海洋环境保护的决策和规划提供科学根据。本书的价值就在于此。

需加说明的是，在本书的论述中，“沾污”和“污染”是作为两个不同的概念来使用的。本书引用了“海洋污染科学问题专家组”关于海洋污染的定义。该定义同“联合国海洋法公约”关于海洋污染的定义一样。本书第七章对这个定义作了专门说明。一般而言，海洋环境质量在入海物质或能量的不良影响下虽有减损，但仍未达到该定义所述“污染”

(Pollution)的程度，而称为海洋的“沾污”(Contamination)。从海洋污染科学的专业角度看，海洋环境质量的下降是否产生显著的生物效应，是判断海洋环境是否由“沾污”发展到“污染”的基本指标。

本书是一项国际合作计划的产物。近十年来，联合国教科文组织、国际海事组织、联合国粮农组织、世界气象组织、世界卫生组织、国际原子能机构、联合国环境规划署和

联合国等八个国际机构联合组成的“海洋污染科学问题专家组”，在征询了全世界近百名科学家的意见的基础上，编写了这份“海洋健康状况评价”报告书。本书以世界范围内的大量科学资料和海洋科学的某些最新成果为依据，描述了各种不同的海洋环境和主要入海污染物，分析和评价了全球大洋和局部海域的健康状况及其对海洋各种用途的影响，并介绍了海洋环境污染评价和控制的方法。全球海洋环境污染调查工作委员会在其1982年的第四次届会上，肯定了本书的重要意义和价值，并提出要以本书为“指南”，来开展海洋环境污染的监测和研究工作。翻译本书的目的是希望能向国内及时介绍国际海洋环境保护工作的新概念和新成果，促进我国海洋环境保护事业的发展。

海洋健康状况评价需要定期进行，本书的工作还是初步的。书中引用的资料仍不够全面，如缺乏有关南大洋的资料；污染物进入各大洋的通量资料尚嫌不足；关于进一步评价全球海洋健康状况所需的污染生物效应方面的资料也很不够，这也反映了当前全球海洋污染监测和研究工作还存在的问题。尽管如此，本书仍不失为评价全球海洋环境质量的权威性著作。

中国海洋学会理事长罗钰如同志审阅了本书的全文。申葆诚教授对本书进行了全面审校。朱文学、唐永奎、汪兆椿、戴儒光等同志分别对本书的有关部分提出了宝贵意见。在本书的翻译工作中，国家海洋局环境保护司的全体同志给予热情支持和帮助，在此一并致谢。

在翻译过程中，我们略去了原书中说明编写过程的冗长诸论，而以本序言若干段落介绍其要点，并省略了书中某些

与基本内容关系不大的段落和字句，以使译文显得较为简练。因水平所限，错误和不足之处，敬请读者批评指正。

一九八三年十一月

目 录

概论.....	(1)
第一章 研究范围与宗旨.....	(11)
第二章 海洋系统的基本特性.....	(14)
第三章 生物地球化学循环.....	(33)
第四章 海洋环境中的污染物.....	(48)
第五章 海洋环境的利用及其影响.....	(78)
第六章 地区性具体问题.....	(94)
第七章 海洋污染评价和控制方法.....	(121)

概 论

一、物质、活动、过程和效应

人类活动对于海洋环境中某些元素的通量具有重大影响。譬如，就二氧化碳、镉、砷、铅和汞而言，来源于人类活动的物质通量已接近或超过其天然通量。在开阔大洋中，铅、某些放射性核素和二氧化碳的浓度已递增至可被检出的量级。

许多沾污物，特别是二氧化碳和某些金属，在大气中分布广泛，并在全球范围内，基本上经由海气界面进入海洋。二氧化碳是一种主要的环境沾污物。人们预计它主要对大气和气候产生直接影响。由于对二氧化碳的研究工作是目前若干国际专家团体的热门课题，因而本书对此不作详述。

在开阔的大洋中，可以检出某些污染物浓度的变化。例如，在巴哈马水域测出了人造的氟，在北极周围地区测出了铯-137，在开阔大洋表层水中检测到铅浓度的递增，在北半球高纬地带则检测到滴滴涕和多氯联苯等物质浓度有递减的迹象。与之相反，某些证据表明，在南半球和北半球的低纬地带，这些化合物的浓度有递增的趋势。沿航道一带，焦油团和油膜的沾污日趋严重，而且在某些地区，重金属的含量已有增加，这与海洋的一种重要用途——海上运输有关。

海面微表层控制着许多气体的输入，而且是某些物质（包括重金属、有机氯和石油）高度浓集的场所。能够形成

表面膜的物质的输入可能会改变表层通量。尽管如此，就人们所知而言，沾污物尚未对这一重要界面造成严重破坏。在这一方面，全球海洋联合服务系统海洋石油监测试行计划所获数据表明，在被测区域（包括主要航道地带）中0.05—0.1%的海洋表面通常均为油膜所覆盖。

许多物质最终到达海底，在那里，它们与沉积物——水体界面处的海洋沉积物和底栖生物群落发生相互作用。迄今所知的严重破坏仅出现于非常有限的局部地区。

某些沾污物，如放射性核素、卤代烃和痕量金属等，可在相距其源地甚远之处检出，其原因部分在于风、海洋系统在全球范围内的输送，部分在于具备了检出这些物质的灵敏方法。向沿岸和深海水域有控制地排放低浓度放射性废物，受到国际辐射防护委员会向公众提出的守则和辐射防护极限的制约。成批低浓度废物的倾倒则受到伦敦倾废公约和国际原子能机构的守则和建议的制约。恪守这些规章的精神和宗旨将会确保人类所接触到的辐射量不致于超过国际公认的标准。

迄今尚无食用因含有多氯联苯的海洋生物而致病的确凿记载。然而，某些海洋生物体内多氯联苯残留物的浓度已超过了一些国家的管理部门为保证人类健康所制订的标准。从生态角度看，某些海区海豹的繁殖可能受到损害。人们对海洋环境中滴滴涕和其它有机氯的迁移途径和归宿有着较为明确的认识，对于它们的代谢物的毒性亦有同样程度的认识。海产品中的滴滴涕残留物不大可能危及人类，但害怕滴滴涕和其它物质引起沾染的心理却可能影响海产品的销路。

一般而言，在半封闭的边缘海和毗连人口和工业高度集

中而发达地区的沿岸水域，污染最为严重。在这类区域中，陆源沾污物的浓度相当可观。污染对沿海环境的影响因地而异，依废物的种类和多寡以及沿海活动的性质而定。许多进入沿岸海区的污染物在那里留存，包括短暂的留存。沿岸海洋渐缓污染的主要原因，通常可归咎于大量排放具有局部影响的废物。这些废物包括可被生物部分降解的下述物质：未经处理的污水、污水淤积物、食品和饮料加工的废物、纸浆和造纸厂废水、呢绒棉纺厂废物和制糖厂废水等。尾矿和疏浚物等固体废物亦属此类。

就污水而言，有问题的区域仅具局部性而非全球性，属沿海而非大洋。污水对某些海滩上的人们构成了病毒感染的直接危险，尤以娱乐季节为甚。由于人们食用沾污的海产品，向贝类养殖区及其附近排污对人类健康的危险就会更大。在许多沿海地带，可以看到营养盐递增的影响，这通常与污水有关。含氮废物的影响往往最显著，但磷酸盐过多可能引起地区性，浮游植物种类构成的不良改变。

重金属的影响在现场难以检出，因为其影响可能被与它同时排放的其它废物的影响所掩盖。许多地区测得的贝类和鱼体中的重金属含量，并不意味着对一般消费者有任何危险，而且对生态系统的损害甚微——生物似乎能适应或忍受周围环境中较高程度的金属污染。甲基汞只是在特定情况下才造成损害。汞有时在食物链的高级环节中达到被视为与人类有害的浓度，但开阔大洋中的汞含量比已知有害于海洋生物的水平要低。硒浓度通常达到可与汞含量发生拮抗作用的量级。

油类输入海洋环境后的影响，取决于油的类型、受其影

响的生态系统的性质以及在其输入时可能发生作用并对其归宿至关重要的各种物理、化学和生物过程。鸟类可能受到油类的严重影响。油类对潮间带和潮下带的生物群落具有强烈影响，特别是在油类渗入沉积物的海岸带，生物群落的康复需要数年或数十年之久。溢油对大洋生物群落的影响不很明显，因为这些群落通常经数周或数月即能清除溢油的影响。然而海滩油类可以严重影响其作为娱乐场所的适宜性。

海洋渔业资源分布广泛，其主体（百分之九十以上）位居海洋陆架区域和上升流地区。沿海渔业资源较易受到污染的影响，因为这些区域的金属、卤代烃、石油烃、悬浮固体和垃圾的含量最高。污染对渔业的影响迄今仍为局部或地区问题。

天然的和人造的物质在海洋中的迁移是由物理、地球化学和生物的相互作用过程的复杂系统制约的。人们承认穿过气-海界面层的大气通量和颗粒物在大洋中的通量的重要性还是近期的事。关于基本作用过程知识的了解还未达到足以对许多物质在海洋中的迁移途径作定性或定量分析的程度。关于海洋沾污物其它方面的评价尚有待于这些作用过程的知识不断丰富，特别是那些能够导致地区间迅速和分散的交换过程的知识。特别需要强调了解沿海区域向深海的迁移机制，如涡流或沉积滑动所致的迁移过程。

在地区一级协调污染研究，对于有效地发展研究计划和确保地区之间可比资料的质量是十分重要的。北大西洋的协调和其它若干地区的协调是由国际海洋考察理事会和联合国环境规划署地区性海洋计划分别负责进行的。这些机构的计划可视为此种努力的楷模。这些根据条约达成的协议提供了

必不可少的法律结构，可以鼓励在这种结构中实施国际合作计划。

二、海洋健康现状评价

人类环境会议（1972）至今约有十年，本书是对当前海洋健康状况进行评价的尝试。

复杂的工业技术日益发展致使大量废物必须得到处理，以免造成无法收拾的后果，因而海洋环境面临着日益严重的威胁。废物虽经回收和处理，但仍有残留物。必须弄清海洋环境究竟在多大程度上受到这种威胁。

我们尚未检出沾污对于开阔大洋生态系统的显著影响。在那里，若干沾污物的浓度有升有降，但这种趋势并非是环境恶化的反映。

从另一方面看，在半封闭海、陆架和沿海区域，可以发现上述影响。墨西哥湾、地中海、北海和波罗的海等半封闭海受到了严重的沾污。生物资源的局部沾染有时迫使那里的水产捕捞停止作业，有时使消费者怀疑在邻近地区捕获的鱼类可能同样受到沾染，从而影响整个海区水产品的销路。在若干局部海区，生态平衡受到破坏，例如富营养化问题。在北海某区域、瓦登西海和波罗的海，某些海洋哺乳类的种类减少便与污染有关。

向沿海区域排放污水几乎是全世界的普遍做法，且排放量日益增加。沿海区域，污水成灾，事故萌发，严重地威胁着人类的健康。在一些地方，生境变异，改变了动植物种群的结构。也有记载表明，由于实行适当的控制，生态系统得

到康复和恢复常态。对污水排放进行适当管理或监督是必要的，否则许多局部环境问题的复合效应可能变成区域乃至全球范围的严重问题。

海洋生物资源作为人类所需蛋白质的一种来源的重要性正在增强。近年来，渔业管理防止了一些蒙受威胁的鱼类免遭覆灭。必须继续加强管理这一点是举世周知的。必需的良好管理有赖于评价生物资源所受的全部影响——既有捕捞的影响，也有污染的影响。

海水养殖在许多沿海区域日趋扩大，若无适当管理，排入的废水亦可能对环境构成威胁，因为海水养殖本身必须在适当防护下才能得到发展。

海洋的大陆边缘，不仅汇集着生物资源，而且蕴藏着现行开发的非生物资源。油气资源的开发蒸蒸日上，勘探正扩展至开阔大洋和北极。过去十年中，溢油和井喷把大量石油输入海洋，造成了一些事件。然而，尚未检出对大洋生态系统的长期损害。矿产资源方面的勘探工作正在沿海海区进行，并将随其发展而进入深海。当前的影响是局部的。各类工程建设是对沿海区域的另一种日趋严重的威胁。航行造成的公害也集中在这里，在人们尽情戏海取乐的海岸沿线也存在着公害。

许多活动影响着沿海区域，且它们的影响在加剧，在受到局部破坏的生境中已发现有害影响。珊瑚礁和红树林等一些生态系统的处境特别危险。适当的管理在保全或恢复环境素质方面常常见效，缺乏此种管理，人们难免不安。沿海地区和陆架海域的不良影响可能沿陆架油区向开阔大洋同时蔓延扩展。因此，我们强烈主张，以研究成果和国际协议为后

盾，实行适当管理和控制，为保护沿海区域和半封闭海而加强工作，不断努力。沿海区域的海洋环境，无论是局部还是全球的，对人类都是极为重要的。

三、需进一步检验的问题

本书所述污染问题可以直接或间接地归因于工业和农业活动的迅速发展，因为工业的排泄物的相应增加是必然的。尤其是，工业化要扩展，能源生产需推进，大量污水有待处理，即使暂时减缓经济发展速度，这个问题也仍然存在。一项重要的工作是，要进一步研究污染从沿海地区向深海的扩散和沾污物从深海倾倒场所返回人类生活区的问题。一个主攻目标是测定和鉴定交换通量和迁移途径。在这一方面，应提倡在建立和使用模式与研究关键性根本作用过程之间的平衡发展。

世界不发达地区（如北极）和南半球海洋的环境条件需要进一步研究。对这些地区而言，重要的是评价由主要的物理、化学和生物过程构成的生态系统的敏感性以及污染物的迁移、行为和潜在的影响。对于红树林沼泽地带和珊瑚礁一类特定的生态系统应予以特别注意。

关于能源方面，石油开发向条件极其不利的海区延伸，造成大量溢油事件，引起更大规模地向海洋输入低浓度污物。石油生产可望在降解石油更为缓慢的寒冷地区内有所增加。一些国家将核能的利用视为解决其能源问题至关重要的一个关键所在，因此，预期向海洋倾倒低剂量放射性废弃物的可能性增加。倘如以某些非常规方法来获取海洋能量的尝

试取得成功，那么就必须考虑到利用这种方法所带来的影响，并对其进行适当的控制。

深海开矿一旦有利可图并蓬勃开展，也必须考虑其影响和实行适当的控制。

即使在当前的经济景况下，旅游业似乎如同经济合作与发展组织（OECD）所预计的那样日益兴盛，由此增加的污水排放和沿海区域生境的破坏，将加重浅海区域环境的负荷。

对排放废弃物的新技术，应予评价。对化学废弃物在海上的焚化处理和受沾污固体废物埋入未沾污海床沉积物之下的做法，应不断予以审议。

对于生态系统损害最大的影响是在“热点”测得的。影响的范围小至排放口周围若干平方米，大至重要河口的全部区域，其中包括诸如盐沼、大型藻类繁殖区、红树林沼泽区和珊瑚礁一类特定的生境或生态系统。如同本书所述，大多数未来的威胁将主要是对沿海区域的潜在影响。因此，这种潜在影响与受影响最大的近岸地区、陆架的其余区域和开阔大洋这三者之间的相互交换作用的程度关系极大。

公开发表的论文表明，近岸生态系统输出大量物质，然而，这种论点正在接受新的检验，这一课题的进一步研究对评价污染的扩散意义重大，这在原来被视为有限或局部的问题。如果某种特定生境的很大一部分受到影响，那么污染可能以该生境为基础向全球扩展。

人类因其对海洋环境的各种利用而逐渐成为世界许多海域的海洋生态系统的支配者，而海洋生态系统的健康则是人类自身生存的一个重要因素。人在陆地生态系统中的重要性

早已被认识。旨在理解未来发展和变化的研究应当是包括生态学家在内的学科间的交叉研究。

新的化学品不断进入商业、工业和医疗领域，其中有许多必然进入海洋。不能排除这样的可能性，即当前虽在使用，但以前在海洋环境中未曾发现的化学品成为潜在的污染物。在有机化合物中，已引起对约30种化合物或其组分的注意，特别是酞酸盐、毒杀酚和低分子量烃类可作为有待检验的重点。

重要的问题或许不在于为新的潜在污染物命名，而在于为解决问题而制定方针。分析方法的不断发展和标准化是问题的一个重要方面。

在以往的二十年中，为限制放射性物质进入海洋采取了措施。这些措施基于这样的概念：存在着可用：临界迁移途径技术（**Critical Pathway techniques**）来计算的环境容量。在有控制地排放其它物质方面，应用这一方法的效果值得慎重考虑。

追索海洋里每一种潜在的沾污物和监测其浓度若非不可能，至少也是困难的。较为合理的做法是把重点放在那些大量生产和使用的已知毒物上，或把现场调查工作集中于已知的污染物输入海域，并且获取必要资料，以便更好地预报环境影响。在这一方面，重要的是对海洋中选定的污染物质进行监测。

污染物或潜在的污染物进入海洋的途径有好几种，而且某些海洋活动方兴未艾。人们对此关切的理由如下：