

● 李 庆 主编

迎接海洋世纪

——海的悲怆

史鄂侯 著



北京科学技术出版社

迎接海洋世纪

——海的悲怆

李 庆 主编

史鄂侯 著

北京科学技术出版社

目 录

一、海洋成了“垃圾桶”	1
二、“工业血液”白白流失	11
三、遗弃在大海里的金属	29
四、不该给海洋太多的营养	42
五、科学家没有想到	50
六、战争罪恶又一桩	61
七、人类“煮海”的后果	69
八、废物横流沧海	75

一、海洋成了“垃圾桶”

海洋，巨大无比，美丽富饶……人类像婴儿依偎在母亲怀里一样依偎在大海的身旁。

沿海，是地球上人口最密集的地带。全世界有 50% 的人口居住在离海岸 50 公里范围内。因此这里也成了各国城市和工业最集中、经济最发达的地区。日本全国三分之一的城镇，三分之二的人口，大约 60% 的工业分布在狭长的沿海地带；美国 60% 以上的人生活在海岸带。地中海的法国和意大利沿岸，密集着 5 万多家工厂。我国东部沿海，也是全国经济最繁荣的地区，11 个沿海省、区、市土地面积虽然只占全国的不足 14%，而人却占 40%，国民产值占 60% 以上。

造成沿海人口、城市和工业高度集中的原因很多。例如这里气候温和湿润，风景优美，又有“渔盐之利，舟楫之便”等等。然而，把海洋当作一只装不尽、填不满的垃圾桶，可以随意处置生活和生产过程中产生的各种废弃物，也许是人类作出“临海而居”这一抉择的重要初衷之一。自古以来，从海洋里获取各种资源，把无用的废物扔

进去，已经习以为常，成为天经地义的了。

那么，海洋究竟是不是一只垃圾桶，可以允许人类长期地、无节制地用来处理各种废弃物呢？

为了回答这一问题，不妨先让我们来做一个小小的实验：往一盆清水里滴一滴墨水，它便慢慢地散开、变浅、消失，水几乎还和原来一样干净。可是如果不断地滴下去，水的颜色就会逐渐变深，最后成了一盆黑水，既不能饮用，也不能洗衣服……可见干净的水里混进了少量的脏东西，不仅看不出有什么变化，对水的用途也不会有大的影响；但是如果混进去的脏东西太多，就会使水变质，破坏了它的本来用途，我们就可以说这盆水被墨水“污染”了。

海洋，也可以把它当成是一只大水盆，里面的脏东西多了也会被“污染”。根据政府间海洋学委员会下的定义，海洋污染是指：“人类直接或间接地把物质或能量引入海洋环境（包括河口），因而造成损害海洋生物资源，危害人类健康，妨碍捕鱼等海洋活动，破坏海水的正常使用价值和降低海洋环境的优美程度等有害影响。”由此可见，海洋污染是人为引起的，而且对海洋造成了有害的影响。那些由于自然因素，包括自然灾害，如水土流失、海底火山爆发等，给海洋造成的破坏则不属于海洋污染的范畴。

海洋污染是众多环境问题中的一类。严格说来，自人类诞生以来，就开始有了人类活动与环境的关系问题。只

不过在漫长的岁月里，人类只是采集和捕食天然食物，对环境的影响和动物差不多，主要是通过生活活动和生理代谢过程与周围环境进行着物质和能量的交换。人类主要是利用环境，而很少对环境造成损害。因此那时基本没有环境问题，更没有海洋污染。

随着人类学会了驯养动物和栽培植物，出现了农业和畜牧业。人类改造和破坏环境的作用越来越明显。与此同时，也产生了环境问题。但还局限于水土流失、水旱灾害、沙漠化、土壤盐渍化和沼泽化等。在区域上也只是局限于陆上。

16—17 世纪，人类文明史上出现了一次以科学技术发展为主要标志的伟大革命，人类改造和利用自然环境的能力大幅度提高了。近百年来，尤其是 20 世纪 50 年代以后，人类在改造环境，征服大自然的历史进程中更以空前的步伐前进，创造了巨大的物质财富和现代文明。但随之带来的环境问题也日益严重。工业生产的发展，使人们在认识自然对象中不断发现新的属性。例如以前只把石油当作燃料，后来又认识到它是重要的化工原料，从而大大扩大了原材料的使用范围。科学技术的进步，也产生了许多新的原来在自然界没有的物质。在 17—18 世纪，工业生产主要是对自然物体进行机械加工，改变其物理性质。这时，有金属粉末和碎屑产生。19 世纪到 20 世纪，由于化学工业的发展，人们掌握了物体的化学性质，于是有了许多以元素和人工合成物质形式出现的废物，特

别是砷、汞、铅、酚、氰化物等一类毒物。20世纪中叶以后，人们的研究又深入到原子核内，实现了人工重核的衰变和轻核的聚变，产生了原子能工业。这样就出现了放射性废物。石油等能源利用范围的扩大，使工业产生的废气、废水和废渣增加了不少新的内容。蒸汽机烧木炭和煤，放出烟尘；内燃机烧汽油和柴油，锅炉烧重油、原油，放出二氧化硫……。总之，人类从地球深处唤醒了沉睡的自然力，同时也带来了毒气、毒渣和废水，不仅污染了陆地和大气，也污染了海洋。

当然，要确切知道现在全世界每年有多少毒气、废渣和废水被排到海洋里是十分困难的，但可以肯定，它们的数量十分可观和惊人。例如，日本一年排到海里的污水就达7000多万吨，美国更多，达200多亿吨。前苏联每天有300多万吨工业废水和生活污水排入波罗的海。据粗略统计，我国沿海地区每年工业废水和生活污水的排放总量也有200亿吨，其中进入海洋的约80亿吨以上。

在排入海洋环境的废弃物中，无论是废水、废渣和废气，都含有多多种有害或有毒物质，可以把它们统称为“海洋污染物”。根据污染物的性质和毒性，以及对海洋环境造成危害的方式，可以把它们分成几类：

石油及其产品：包括原油和从原油中分馏出来的溶剂油、汽油、煤油、柴油、润滑油、石蜡、沥青等，以及经过裂化、催化而成的各种产品。

金属和酸碱：包括汞、铜、锌、铅、镉、铬等重金

属，砷、硫、磷等非金属以及各种酸和碱。

农药：有汞、铜等重金属制剂农药，有机磷农药，百草枯、疏草灭等除草剂，滴滴涕，六六六，狄氏剂，艾氏剂、五氯苯酚等有机氯农药，以及在工业上应用，但性质与有机氯农药类似的多氯联苯等。

有机物质和营养盐类：这是一种成分十分复杂的污染物。有造纸、印染、食品工业排出的纤维素、木质素、果胶糖类、糖醛、油脂；有来自生活污水的粪便、洗涤剂和各种食物残渣；还有来自化肥的氮、磷等无机营养盐。

放射性核素：指的是由核武器试验，核工业和核动力设施释放出来的人工放射性物质，如铯⁹⁰、铯¹³⁷、钴⁶⁰、钷⁹⁰、钷¹⁰⁶等等。

固体废物：海洋里的固体废物种类繁多，凡是陆地上有的，海洋里几乎都有。主要有各种城市和工业垃圾，船舶的生活废弃物，海洋工程残土和疏浚泥等。

废热：来自发电厂、冶炼厂、化工厂等的工业冷却水带到海洋环境中的热能。

上述各种污染物可以从陆上排入海洋，也可以由海上直接进入，或者通过大气输运到海里。

河流沿岸的城市和工矿企业将污染物排入河道，再由河水输入海洋，这是陆上污染物入海的主要途径。在我国，通过这一途径输入海洋的污染物约占全部入海污染物的 60%—80%。仅仅长江一条河流每年输入东海的污染物就占 50% 左右。

海滨城市和临海工厂通过专门的排污管道将污水排放入海也是污染物从陆地进入海洋的一个重要途径。例如大连湾沿岸就有一百多处这样的排污口，每年往湾内排放污水近 3 亿吨，含各种污染物 8 万余吨。

此外，沿海油田（如胜利油田、辽河油田、大港油田）开发过程中散落在地表的石油，或者沿海农田喷撒的化肥和农药，也能被地表径流或雨水冲刷入海。

因此，可以把河流入海口、排污管道入海口、沿海油田和农田当作海洋的“陆上污染源”。

污染物还可以由海上直接进入海洋环境。比如船舶向海里排放含油压舱水、洗舱水、机舱污水和生活垃圾，海上平台排出含油污水和钻井泥浆，船舶和平台事故溢油，航道疏浚产生的泥沙等。它们都是引起海洋污染的“海上污染源”。

通过大气输入海洋的污染物数量也不少，尤其是像滴滴涕、六六六一类有机氯农药，在喷洒到农田后很容易挥发到大气中，被风吹到海洋上空，最终沉降或被雨水冲刷入海。铅也是一种主要通过大气进入海洋的污染物。据统计，北半球由汽油的燃烧排入大气中的铅每年大约 35 万吨（汽油中含有四乙基铅作防爆剂），其中 25 万吨通过大气入海。

由人类的生活和生产活动产生的数量庞大、性质有害的形形色色的污染物，通过各种途径源源不断地进入海洋，已经和正在对海洋资源、海洋开发和海洋环境造成程

度不同的污染和损害。这方面的例子很多，俯首可拾。

美国向海洋排放的工业废物占全世界的五分之一，每年都有上万起污染事件发生，近海普遍遭到污染，已经有近 50 万顷的贝类不能食用，有十几种鱼因污染严重而禁止捕捞。

北美的哈得逊湾每年经河流流入的污水有 600 万吨，其中夹杂着大量的城市和工业垃圾。目前湾内已有 80 平方公里的海域没有海藻和浮游生物，有 600 平方公里海域没有鱼类生存。

日本几乎所有的近海海域，如东京湾、伊势湾、濑户内海、洞海湾都曾经遭到过严重污染，经常发生因为食用污染的海产品而得病的事件。沿海海底垃圾成堆，往往一网能拖上一吨多，渔网也常常被海底垃圾挂破。

前苏联不仅向波罗的海排放大量工业和生活污水，就连小小的亚速海，流进去的污水竟相当于顿河年平均径流量的 15%。亚速海几乎成了“垃圾桶”。

地中海沿岸的国家每年排到这个几乎是封闭的海域中的污水有 17 亿吨，其中含有 60 多吨合成洗涤剂、90 吨农药、100 吨水银、2400 吨铬、3800 吨铅、2100 吨锌以及大量的润滑油和石油产品。这些污染物破坏着地中海沿岸的优美环境，危害着人们的身体健康。1973 年，人们食用了那不勒斯海湾中的海产品，引起了霍乱流行；1978 年，在西班牙的哥斯达布拉海滨游泳的人几乎都患上了脑膜炎；1979 年 8 月 21 日，在巴达洛纳的游泳者

全部中毒，染上了鼻窦炎、结膜炎等。埃及的亚历山大港也由于工业污染时常发出阵阵难闻的臭味。难怪有的生态学家叹息道：“地中海正在毁灭，而我们只限于夸夸其谈。”

在我国黄海之滨的大连湾，60年代以前海产资源十分丰富，每年可捕捞鲜海参3万多斤，鲜扇贝20余万斤，采集自然生长的海带和裙带菜21万斤。湾内一个捕捞单位年捕鱼量曾达1500多斤，牡蛎单船日产200多斤，每逢秋季，大量海蜃乘潮涌入海湾，可直抵码头。那时整个大连湾内有渔业生产单位40多个，年产值高达1000余万元。然而随着工业的迅速发展和大连市人口的剧增，排入湾内的“三废”与日俱增，沿岸100多处排污口将大连市内五百多家工厂的约3亿吨污水和近8万吨各处污染物“吐”入湾内，严重污染了海水和海底的底泥。70年代后，湾内自然生长的海参、扇贝绝迹，鱼贝虾数量猛减，而且常常因“油味”不能食用，原有7处海参养殖场、2处扇贝养殖场纷纷关闭。到1976年海带养殖也全部退出。估计每年损失海参1万公斤，扇贝10万公斤，海带1万台，合经济损失1000万元。80年代后大连湾几乎年年发生赤潮，仅剩的贻贝养殖也面临厄运。

渤海湾是渤海的重要渔场之一，是某些经济鱼、虾、蟹类的产卵场和育幼场，贝类资源极丰富。但是由于天津塘沽、汉沽和河北唐山、黄骅地区工业废水的排入，使渤海湾西部水域受到严重污染。据统计，这些地区的工业污

水入海量每年约 5.28 亿吨，生活污水 1.4 亿吨，排污口附近海域已变成无生物区，其他地方生物种类也明显减少，污染事故时有发生。如汉沽化工厂的污水曾多次造成南北 20 公里沿岸海域大批鱼虾死亡，周围 1.8 万亩滩涂贝类遭殃。1990 年 7 月 2 — 31 日北排河两次提闸放水，大量有毒有害工业污水顺歧河口入海，使沿岸 15 公里的水面全部变成黑色，附近虾池用了受污染的海水，造成 5200 多亩虾池中毒，养殖虾大批死亡，其中 140 亩绝产，800 多亩死虾达 40% — 70%，经济损失 892 万元。该湾原来盛产的带鱼、小黄鱼、鲳鱼、鲈鱼和梭鱼现已基本绝迹。

在素有“东方瑞士”美称的青岛，市区西侧的胶州湾收容着沿岸 800 多家工厂排出的有毒废水和废渣，每年工业废水排放量 7000 多万吨，含有各种污染物 8000 多吨；生活污水 1600 万吨，岸边堆放的工业废渣 35 万吨，此外，还有大量的烟尘废气。造成了胶州湾生态环境的严重破坏。湾东岸滩涂生物种类锐减，有的几乎绝迹。如沧口海滩 60 年代初有生物 141 种，虾、蟹、贝、蛏俯身可拾。可是 70 年代中期，生物种类减至 30 多种，而 80 年代只有 17 种。据估计，仅这一处的滩涂每年就损失贝类 1500 万斤。更令人忧虑的是，由于废渣的倾倒填海，胶州湾水域正以平均每年 22 平方公里的速度缩小，今日的胶州湾水面只有 1935 年的三分之二了。如此下去，几十年后胶州湾将夷为平地，美丽的海滨城市也将会

失去昔日的光彩！

我国最大的河流长江，每年通过它流到舟山渔场的污水多达 20 多亿吨，造成渔场水质恶化，不仅危及这里丰富的水产资源，海产品中有害成分也逐年增加。舟山渔场“已经成为沿岸城市的纳污场所了”。

珠江口和广东沿海地区情况也不妙。这里每年向海洋排放工业废水 9 亿多吨，生活污水 7 亿多吨，海水严重变质，生物资源大量减少，一些鱼、贝濒临绝迹，海水养殖业也遭到破坏。

海洋成了名符其实的“垃圾桶”难道这不是人类的一个重大失误吗？！

二、“工业血液”白白流失

1. 宝贵的资源

美国作家威廉·霍夫曼在《保罗·梅隆——一个石油大王的画像》一书中一开始就这样写道：“我们都知道，工业社会没有石油就不能生存，没有石油，大军将无法行进，巨轮将无法出航，大城市也将陷于一片黑暗。石油可供家庭取暖，驾驶汽车，给工厂提供动力，人们穿的布，吃的食物，住的房子，都很借助于石油来生产。在20世纪的今日，石油实在是须臾不可缺少的啊。”

的确如此，石油，是宝贵的矿物资源和能源，也是重要的战略物资。难怪它有“工业的血液”、“液体金子”的美誉。为了从地球深处开采出石油，科学家们绞尽了脑汁，为了争夺石油，往往不惜兵戎相见。伊拉克侵略和企图兼并科威特，为的石油，以美国为首的西方国家不惜耗费巨资发动海湾战争，为的也是石油。

地质学家估计，地球上可能储藏有约1万亿吨石油，

目前已经探明的将近 1000 亿吨。50 年代后，由于世界工业发展迅速，各国对能源的需求量猛增。1950 年，世界石油产量只有 5 亿多吨，60 年代初就翻了一番。到 1980 年，产量上升到接近 30 亿吨，近几年也大致保持在这一水平。预计到本世纪末，世界石油产量还将有较大幅度的增加。

1901 年，美国在得克萨斯州发现了第一口油井，开创了世界石油工业之先河。时隔不久，石油化学工业也随之出现。1907 年，德国以石油为原料生产硝基甲苯，兴办了世界上第一座石油化工厂。从此，许多国家的燃料结构从煤逐渐转向石油和天然气，化学工业也进入了以石油和天然气为主要原料的“石油化学时代”。尤其是第二次世界大战后，由于塑料、合成纤维和合成橡胶三大合成材料的需求，石油化学工业得以突飞猛进的发展，因此对原油的需求量也大大增加。目前，塑料的应用涉及工业、农业、国防以及医疗器材和生活用品各个方面，可以代替木材、钢材，甚至能够制成人体四肢、五脏器官。如美国现有 2000 多人用塑料人工肾脏维持生命。合成纤维在一定程度上缓解了棉粮争田的矛盾，一座年产 1 万吨的合成纤维厂，相当于 25 万亩高产棉田的产量。合成橡胶的用途更广，一辆坦克需用橡胶 800 公斤，一艘 3 万吨的舰船需要 60 吨。此外，合成纸、合成木材、人造革、合成洗涤剂等等也都进入了寻常百姓的家庭。总之，不但人们的衣、食、住、行，而且各种工业，包括原子能工业和宇航

技术，都离不开以石油为主要原料生产出的各种产品。足见石油在国民经济中举足轻重的特殊地位。

2. 白白流失

由于管理、技术和设备上的种种原因，以及难以抗拒的自然灾害，在石油的开采、储藏、运输、加工和使用过程中，有一部分白白流失到环境中，不仅浪费了宝贵的资源，也给环境带来了污染。

1970年联合国秘书长在一份报告中披露，每年流失到海洋中的石油将近1000万吨，大约占当时世界石油年产量的5%。70年代中，美国国家研究委员会估计全球石油的年入海量为610万吨。1985年的估计数在170万吨到880万吨之间，最接近的数字大约在320万吨。可见，尽管十几年来流到海洋里的石油逐年在减少，但总的数量还是相当可观的。

那末，这么多的石油是从哪里，以及怎样流到海里去的呢？归纳起来，大致有以下几个来源：

首先，是从陆地上来的。

前面已经提到，沿海是城市人口和工业高度集中的地带，世界上许多大城市都座落在海边或离海不远的地方，它们是世界上石油的主要消费地。1980年估计，每天大约消耗600万桶，因此城市污水中含有大量的石油，在发达国家和排污设施比较完善的城市，这些污水大多经过

一定的处理，然后排到周围的环境或海洋里。而在许多发展中国家，或者排水设施欠佳的城市，污水往往不经过处理就排放掉了。有人做了这样一个估算：在美国，有 1.2 亿人口居住在沿海地带，其中 30% 在西海岸，其余 70% 在东海岸和墨西哥湾沿岸。西海岸的城市污水大多经过了一级处理，而东海岸的城市污水处理程度较高，大多经过了二级处理。由此他估算出美国每年随城市污水排到沿岸海域的石油为 18 万吨。其他国家的情况有所不同。以我国为例，沿海城市污水几乎很少经过处理，因此尽管目前我国的石油消费水平不高，但估计每年也有大约 3 万吨石油排到海里，对全世界沿海城市随污水排入海洋的石油总量估计的结果是每年在 70 万吨左右。此外，散落在城市地表的油污，会被雨水和地表径流冲刷入海，这个量全世界每年大约也有几万吨。

沿海工厂排出的污水大部分汇集到城市下水道系统，但也有许多是通过专用的污水管道或沟渠直接排到海里去的。其中炼油工业污水中含的油最多。炼油厂在正常生产中要排出含油污水。尽管各国对污水中的油浓度都有规定，一般限制在每升含油不得超过 5—100 毫克（我国规定不得超过 10 毫克），但是由于炼油厂的污水量很大，随之排出的油总量仍很高。例如，英国索斯安普敦炼油厂每升污水中只含 10—20 毫克油，但该厂每分钟产生 450 吨废水，因此，每天至少有 6—7 吨废油流入附近海域。大连石油七厂目前废水中油的浓度尽管已经降到