

莱茵河的水资源保护和流域治理

王同生

(太湖流域管理局, 上海 200434)

摘要: 1965~1989年, 莱茵河流域5个国家耗资600亿美元, 用以建设和改进污水处理厂, 经过20多年的流域治理, 到1993年, 莱茵河的47种污染物中有38种已削减50%以上, 达到了其计划目标值要求。对流域治理的组织和经验进行了详尽阐述。

关键词: 莱茵河; 水资源保护; 流域治理

中图分类号: X321.022

文献标识码: B

文章编号: 1004-6933(2002)04-0060-03

1 流域概况

莱茵河流域面积170 000 km², 在欧洲仅次于伏尔加河和多瑙河, 居第3位。河道发源于瑞士境内阿尔卑斯山, 自北向南穿越瑞士、奥地利、德国、法国、卢森堡、比利时和荷兰后流入北海。莱茵河全长1 300 km, 其中880 km可通航。河水来源于阿尔卑斯山溶雪, 径流年内分配比较均匀, 最大与最小月流量的比值为2~3。有利的水文条件等因素使其成为欧洲的航运要道, 德荷边界年过船1.5万艘, 货运量达1.8亿t。

2 河道污染、生态退化以及治理的准备

荷兰因受到北海盐水入侵的影响, 存在土地盐碱化问题, 为此荷兰政府采取了大规模的治理措施, 并有所成效。但自1850年以后, 由于莱茵河沿岸人口增长和工业化加速, 越来越多的有机和无机物排入河道, 氯负荷迅速增加。德、荷边界鲁比瑟站在1900~1930年和1930~1960年期间的监测结果表明, 氯负荷连续翻番, 1930年达120 kg/s, 1960年为250 kg/s(见图1)。莱茵河含盐度的增加使荷兰感到来自后方的威胁, 1932年曾在柏林和巴黎提出了抗议。

第二次世界大战以后, 莱茵河流域工业化再度加速, 污染进一步加重。1950年联邦德国、法国、卢森堡、荷兰和瑞士建立了莱茵河防污染国际委员会(ICPR)。20世纪50年代末荷兰拟定了莱茵河水质标准, 有关国家曾进行了讨论, 未有结果, 但讨论中却暴露了上下游国家间的矛盾。上游承认污染对下游荷兰的影响, 并表示可为净化莱茵河出资, 但同时

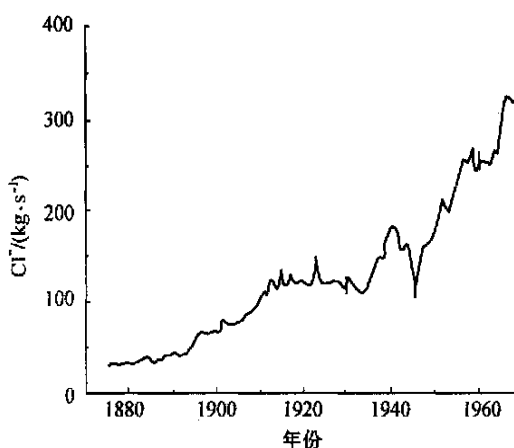


图1 鲁比瑟站莱茵河氯负荷

认为荷兰鹿特丹的废水、海牙及北部大型马铃薯粉厂的排泄物都未经处理, 对莱茵河口及北海也造成了污染。

1971年秋季低水时期, 耗氧污水和有毒物质污染非常严重。由于缺氧, 所有水生生物均从被污染的德荷边界附近河段绝迹, 其实测溶解氧见图2, 莱茵河水完全失去了使用功能。1971年河道污染的严重状况使沿岸各国政府和公众舆论震惊。1972年沿岸各国决定采取专门措施以减少污染, 指定防污染国际委员会拟订减少化学污染条约。条约包括了许多细节, 提供了消除危险物质和减少污染物的步骤、最佳技术或适用办法, 并明确了排放标准。但此标准还要经1976年以后委员会中欧盟成员国的批准, 同时最佳技术也是随时间而改进和更新的, 并非一成不变, 直到1986年, 还只制订了12种物质的排放标准, 其难度之大可想而知。

作者简介: 王同生(1935—), 男, 江苏姜堰人, 教授级高级工程师, 主要从事江河流域治理和防洪减灾的研究。

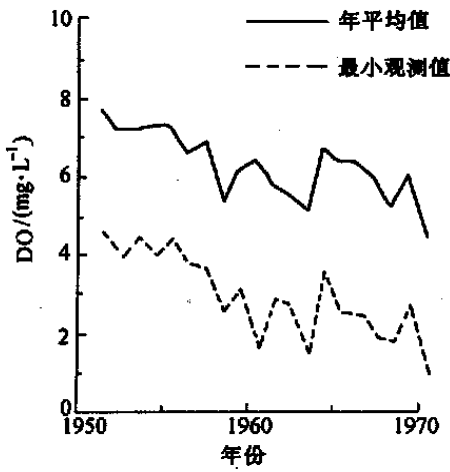


图2 鲁比瑟站莱茵河的溶解氧

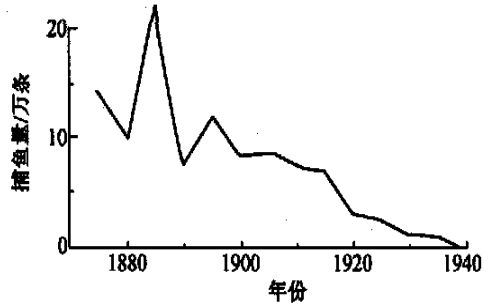


图3 德国和荷兰的鲑鱼捕获量

治理工作刚要开始,又发生了一场污染灾害。1986年11月1日,瑞士靠近巴塞爾的山度士化学工业仓库失火,杀虫剂仓库被毁,数以千吨计的农业化学物质和数以万立方米计的灭火用水混和起来流进了莱茵河,其后毒水向下游漫延,杀死了所有生物,数以吨计的死鱼和其他动物尸体被从河中捞出,沿河40座水工程被迫停止从河中取水。山度士事件再一次在沿岸各国大众中引起强烈反应。

河道污染和不适当的人类活动也造成了生态环境的退化。过去莱茵河干支流渔业兴旺,每一城市均有鱼市场,尤其鲑鱼(Salmon)供应充足,1885年年捕捞量曾达25万条。但在18世纪与19世纪之交,由于水力发电、航运发展和河道渠化,再加机械工具过度捕捞,鱼类大量减少。为河道渠化所造的堰、坝使亲鱼不可能到达其产卵区,堰、坝形成的高水位又改变了产卵区的流速和泥沙沉积条件,也影响了鱼类的回游和繁殖。后来,由于阿尔萨斯大运河的修建和莫赛河段的渠化,仅存的瑞士边界巴塞爾上游和莫赛的少数产卵区也都消失了。荷兰三角洲工程——封闭须德海的建设以及下莱茵河和马斯河的渠化,更阻止了鱼类的回游,至1940年鲑鱼几乎从全莱茵河流域绝迹。鲑鱼捕获量的减消过程见图3。因此,恢复生态环境也是防污染国际委员会的任务。

3 加强合作,促进流域治理

山度士事件发生后10天,即1986年11月12

表1 德荷边界污染减少情况

类别	Hg (t·a ⁻¹)	Cl (t·a ⁻¹)	Cr (t·a ⁻¹)	Pb (t·a ⁻¹)	Cu (t·a ⁻¹)	Ni (t·a ⁻¹)	Zn (t·a ⁻¹)	TOC (kg·s ⁻¹)	O (mg·L ⁻¹)	P (kg·s ⁻¹)	NH ₄ (kg·s ⁻¹)
天然状况	0.7	1.0	240	75	70		250		10.0	0.2	0.3
1972年	99.0	167.0	3627	2000	2018		13800	29	4.4	1.3	1.0
1985年	5.0	9.0	378	441	473	356	2995	13	8.0	1.0	1.4
1993年	2.5	2.8	251	346	314	219	1724	8	10.0	0.5	0.5
1993年削减率/%	97.0	98.0	93	83	85		88	72	增56.0	63.0	47.0

日,沿岸各国有关部长就开会讨论。由于瑞士过去为净化莱茵河做了许多努力,会议并未谴责瑞士,但要求通过国际合作采取措施,防止类似事件发生,并制订了1987年莱茵河行动计划(RAP),明确提出了治理莱茵河的长期目标。

- a. 在2000年底之前,高档回游鱼类应在莱茵河重现,作为最著名的品种,鲑鱼的重现应是一个标记。
- b. 改善水质,使莱茵河只需采用简单净化技术,就可用作公用给水。
- c. 减少对泥沙的污染,使泥沙不仅可用于陆上,而且入海后对水环境不致产生负面影响。

莱茵河沿岸各国为治理污染进行了长期的努力。从1965~1985年,5个沿岸国家为改进和建设污水处理厂就投资约600亿美元,经过处理,使工业和城市废水中有机和无机物浓度减小。通过采取适用的最佳治污技术,且不断改进和升级,使点污染源及农业和交通之类的扩散源得到了治理。长期的努力终于取得了显著效果,根据1993年的监测结果,有38种物质已达到了治理目标,但也还有9种物质的观测浓度达不到治理目标的要求。德荷边界至1993年部分物质的污染削减情况见表1。

至1995年,已有47种物质比1985年减少了50%,认为达到了治理目标。

4 流域治理的组织和经验

莱茵河流域涉及7个国家,国际性法律框架对流域治理很重要,有助于处理跨国问题和组织共同活动。德国、法国、卢森堡、荷兰、瑞士在1950年建立防污染国际委员会时,以1963年伯尔尼条约结论作为其法律基础,该条约第2条规定了委员会的任

务,即组织有关莱茵河污染物品种、来源和范围的调研,提出减少污染适用方法的建议以及准备各参与国之间的协议。委员会还可承担沿岸各国共同委托的事务,据此1987年委员会承担了恢复莱茵河生态环境的工作。1995年莱茵河、马斯河发生严重洪灾后,委员会又承担了防洪任务。但监测和采取措施等具体工作还由各国自行承担,委员会只是各国政府和欧盟(1976年以后)的一个咨询和协商的平台。召开委员会的准备工作由各方官员组成的工作组承担,决策在委员会全体会议上做出,主席轮值3年,为了协助主席、委员会全体会议和工作组,有一个小的秘书班子。国际委员会组织结构见图4。

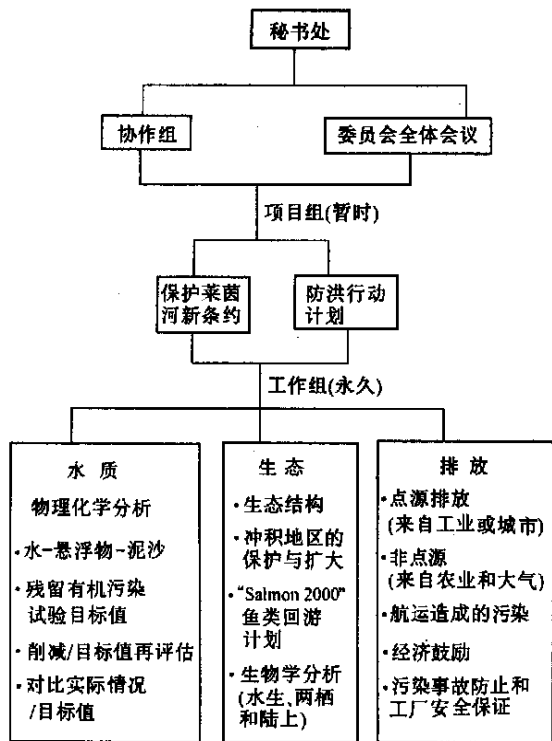


图4 保护莱茵河国际委员会组织结构

此外,委员会还要与莱茵河航运中央委员会、康斯坦斯湖以及跨国支流莫赛和萨尔河防污染国际委员会合作。

由于委员会工作有成效,受委托的任务增加。1994年12月,莱茵河国家部长会议委托其修改伯尔尼条约,以考虑1992年3月赫尔辛基协议的内容,并将已有条约和计划加以综合。由于委员会授权范围拓宽,委员会改名为“保护莱茵河国际委员会”。

共同监测、定期评估也是一条重要经验。各国共同精心设计了监测系统,以利于增进相互信任和推动合作评估。通过交流监测数据和工作经验,可以更好地制定政策和措施以削减污染和恢复生态环境。对计划执行进行定期评估,可以了解工作是前进还是停滞,并根据情况适时修改治理目标和措施。

委员会成立之初就开始进行污染物品种和范围的调研,建立国际性测量网络,制订共同的分析方法。由于各参与国原采用的测量和分析方法各异,为协调一致付出了很多努力,但这很重要,是客观评价水质的基础,而且可持续的国际合作需要对事实进行透彻的、无争议的科学评价。

委员会曾制订一项以处理家庭和工业废水为重点的工作计划,其中包括了评估治污进程的内容,要求公开主要污染户的名单,以便监督和借助公众舆论促进治污。委员会还编制年度报告,对各国削减污染和恢复生态环境的进展情况进行国际性评估,督促各国不同部门加强措施以全面达到削减污染的目标。

5 小结

从莱茵河水环境治理的经验可以看出:

a. 在江河遭到严重污染之后,治理是一个艰巨的过程,不仅要耗费巨资,而且需要二三十年时间,其中包括寻找适用的治污技术。治理不是短时间可以完成的,既要抓紧治理又要有打持久战的准备。

b. 为了不断提高人民的生活质量,水环境治理要有长时间的目标,要高标准、严要求,如莱茵河对河水中47种污染物提出了削减目标。治理可分阶段进行,但要不断向高标准前进。

c. 保护水资源和治理污染工作要按流域进行,要在提高对水资源保护和改善环境重要性认识的基础上建立共识,建立相互信任,制订共同行动计划。还要统一监测和分析方法,定期评估,不断地将治理工作推向前进。

d. 抓住发生严重污染事故的机会,揭露矛盾,提高全社会对水环境治理迫切性的认识,以加快治理过程,这条经验无论在国外和国内都是适用的。

莱茵河是跨国河流,水资源保护和污染治理工作要求国际合作,比国内河流和流域的治理工作更复杂,但其经验仍可借鉴。

参考文献:

- [1] Pieter Huisman, Joost de Jong, Koos Wieriks. Transboundary cooperation in shared river basins, experiences from Rhine, Meuse and North Sea [C]. Lesotho: EU-SADC Conference Maseru, May 1997.
- [2] 郭治清. 荷兰的水资源综合管理和水环境保护 [A]. 国(境)外水利水电考察与学习报告选编(1994~1997) [C]. 北京:海潮出版社,2000.110.

(收稿日期:2001-02-10 编辑:高渭文)