

789
17

苏联的环境监测

刘培哲 编著

中国环境科学出版社



苏联的环境监测

1980年 10月

中国科学院图书馆藏

苏联的环境监测

刘培哲 编著

中国环境科学出版社

1989

内 容 简 介

本书系统介绍了苏联环境监测的科学基础、监测系统网络及监测技术的发展，同时介绍了美国、日本及欧洲一些国家环境监测技术发展的历程。结合作者的实践，对环境监测的概念、原理、任务及环境监测技术发展的各个领域做了较全面的论述。

全书共分七章。环境问题与环境监测；苏联环境科学技术的发展与环境监测的科学基础；苏联环境监测系统；环境污染背景监测；生态监测；环境污染自动监测；环境监测的国际合作。

本书可供环境保护的领导干部及管理干部，环境监测、环境生态及环境评价的科技工作人员阅读。

苏联的环境监测

刘培哲 编著

责任编辑 李文湘

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

冶金工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1989年12月第 一 版 开本 787×1092 1/32

1989年12月第一次印刷 印张 7 7/8

印数 1—2 000 字数 176千字

ISBN 7-80010-356-0/X·206

定价：3.40元

前 言

苏联是世界上环境保护工作起步最早的国家之一。苏联在十月社会主义革命胜利以后的1918年和1919年相继颁布了《森林法》、《捕鱼法》、《社会主义国家灌溉与自然资源利用条例》以及《居民区卫生保护条例》等。经过70年的努力，苏联在环境管理、环境法规、污染防治及环境科学技术发展方面积累了丰富的经验，进行了卓有成效的工作。

苏联也是最早把环境保护工作纳入国民经济计划轨道的国家。苏联国家计划委员会下设自然保护局，负责国民经济与环境保护同步发展的计划管理工作。

苏联的环境监测技术也比较发达，有比较完善的水质、大气、海洋、土壤等环境监测网络，并成立了国家水文气象与环境监测委员会，协调全苏的环境监测网络及监测技术开展工作。

然而，过去较长时间，我们对苏联环境科技发展的介绍是不多的，对苏联环境监测发展情况的了解也较少。

由于工作关系，作者研究了有关苏联环境监测和环境保护方面的大量文献和著作，很受启发，深感有必要整理出来，系统介绍给我国广大读者，也许会对正在发展中的我国环境监测事业有一点借鉴作用。

环境监测是世界性的。作者在论及苏联环境监测的同时，又介绍了美国、日本以及欧洲其它国家环境监测技术发展的历程，并结合个人从事环境监测技术发展和管理工作

体会，对环境监测的概念、原理、任务以及环境监测技术发展的各个领域作了论述。本书的最后一章还介绍了环境监测国际合作的发展情况。

环境监测是环境保护科学的重要组成部分。自然，在论及环境监测的同时，必然要涉及到环境保护科学的其它领域。所以，书中同时也介绍了苏联环境保护科学技术的发展情况。

书中相当一部分原文文献来自苏联科学院主席团委员、苏联国家水文气象与环境监测委员会主席尤·阿·伊兹拉埃里教授的文章（Ю·А·Израэль）及由他主编的著作。这些文章和著作在苏联是有权威性的。

编 著

1987年7月

目 录

前 言	1
第一章 环境问题与环境监测	3
一、保护和改善环境是人类面临的重大问题	3
(一) 水	3
(二) 大气	5
(三) 土壤	9
二、环境监测是人类认识环境和保护环境的 基础工作	11
(一) 环境监测的概念	11
(二) 环境监测的特点	12
(三) 环境监测的分类	13
第二章 苏联环境科学技术的发展与环境监测的 科学基础	16
一、苏联的环境科学技术	16
(一) 环境管理	17
(二) 环境科学技术	22
二、环境监测的科学基础	29
(一) 自然环境信息与环境污染信息	29
(二) 环境监测的功能	30
第三章 苏联及发达国家的环境监测系统	34
一、监测组织	34
(一) 苏联环境监测的国家机构	34
(二) 其他发达国家的环境监测网络	36
(三) 苏联的环境监测系统	38

二、环境质量评价标准	40
(一) 苏联的极限允许浓度ПДК标准	40
(二) 美国的水质基准与水质标准	67
三、污染源监测	69
(一) 水污染源的监测	72
(二) 大气污染源的监测	75
(三) 污染源监测实验室	89
四、大气污染监测	90
(一) 大气污染监测站点的分类	91
(二) 大气污染监测项目	92
五、地表水污染监测	93
(一) 监测站网的任务及设置原则	94
(二) 水质监测内容	96
(三) 观测站网的分级	96
(四) 其他国家的地表水监测	97
六、海洋污染监测	105
(一) 海洋污染监测的基本任务	105
(二) 海洋监测站点的分级及站网布设	106
(三) 石油产品对海洋的污染问题	108
(四) 苏联的沿海水域卫生防护	112
(五) 海洋污染监测的国际合作	114
七、土壤污染监测	115
(一) 土壤污染监测的特点	115
(二) 土壤污染监测对象的分类	117
(三) 土壤污染监测原则的几点说明	117
第四章 背景监测	120
一、背景监测发展概况	120
二、主要污染物的全球背景含量水平	123

(一) 大气中主要污染物的背景含量水平	123
(二) 水体中重金属背景含量水平	134
(三) 苯并(a) 芘和有机氯农药的背景含量水平	138
三、硫化物的背景监测	148
(一) 清洁大气中含硫化合物的动态变化	150
(二) 硫化物的测定方法	151
(三) 硫化物在苏联国土上的分布	152
四、臭氧的背景监测	156
(一) 大气中臭氧的来源	156
(二) 臭氧监测方法	157
(三) 臭氧背景浓度的变化规律	157
五、苯并(a) 芘在环境中总体循环模型	160
(一) 苯并(a) 芘在环境中循环的数学模式	160
(二) 模式参数的评定	162
(三) 天然产生苯并(a) 芘的总体循环	164
(四) 人为活动产生苯并(a) 芘的总体循环	166
六、伏尔加河重金属的背景监测	167
(一) 伏尔加河上游水体重金属背景值	168
(二) 大气污染物的迁移输送对地表水元素背景含量 的影响	170
(三) 河流水系化学元素的平衡模式	172
(四) 莫斯科河上游土壤、沉积物、悬浮物及水生 生物元素组成及含量	179
第五章 生态监测	182
一、生态监测的任务与途径	182
(一) 水生生态与污染	183
(二) 海洋生态与污染	184
(三) 陆生生态与污染	185
(四) 生态监测的途径	186

(五) 各种水平下的生态监测	189
二、生态监测与生物监测的关系	192
(一) 生态监测与生物监测	192
(二) 水生生物监测	194
三、苏联生物保护区的生态监测	196
(一) 自然环境污染及其他人为影响因素的监测	197
(二) 生物对人为影响的响应监测	199
四、卫星系统在生态监测中的应用	200
第六章 环境污染自动监测	203
一、大气污染自动监测	203
(一) 必要性	203
(二) 大气污染自动监测的功能任务	205
(三) 大气污染自动监测系统的分析	206
(四) 自动监测方法和仪器	213
二、水质污染自动监测	220
(一) 水质污染自动监测的必要性问题	220
(二) 水质污染自动监测系统	229
第七章 环境监测的国际合作	230
一、联合国环境规划署	231
(一) 大气监测	232
(二) 水质监测	233
(三) 食品污染监测	234
(四) 生物监测实验项目	234
二、东欧经济互助委员会成员国	234
三、联合国教科文组织	235
四、世界气象组织	237
五、联合国欧洲经济委员会	237
六、环境问题科学委员会	239

七、世界卫生组织	240
八、联合国粮农组织	241
九、国际原子能委员会	242
十、双边合作	242

前 言

苏联是世界上环境保护工作起步最早的国家之一。苏联在十月社会主义革命胜利以后的1918年和1919年相继颁布了《森林法》、《捕鱼法》、《社会主义国家灌溉与自然资源利用条例》以及《居民区卫生保护条例》等。经过70年的努力，苏联在环境管理、环境法规、污染防治及环境科学技术发展方面积累了丰富的经验，进行了卓有成效的工作。

苏联也是最早把环境保护工作纳入国民经济计划轨道的国家。苏联国家计划委员会下设自然保护局，负责国民经济与环境保护同步发展的计划管理工作。

苏联的环境监测技术也比较发达，有比较完善的水质、大气、海洋、土壤等环境监测网络，并成立了国家水文气象与环境监测委员会，协调全苏的环境监测网络及监测技术发展工作。

然而，过去较长时间，我们对苏联环境科技发展的介绍是不多的，对苏联环境监测发展情况的了解也较少。

由于工作关系，作者研究了有关苏联环境监测和环境保护方面的大量文献和著作，很受启发，深感有必要整理出来，系统介绍给我国广大读者，也许会对正在发展中的我国环境监测事业有一点借鉴作用。

环境监测是世界性的。作者在论及苏联环境监测的同时，又介绍了美国、日本以及欧洲其它国家环境监测技术发展的历程，并结合个人从事环境监测技术发展和管理工作

体会，对环境监测的概念、原理、任务以及环境监测技术发展的各个领域作了论述。本书的最后一章还介绍了环境监测国际合作的发展情况。

环境监测是环境保护科学的重要组成部分。自然，在论及环境监测的同时，必然要涉及到环境保护科学的其它领域。所以，书中同时也介绍了苏联环境保护科学技术的发展情况。

书中相当一部分原文文献来自苏联科学院主席团委员、苏联国家水文气象与环境监测委员会主席尤·阿·伊兹拉埃里教授的文章（Ю·А·Израэль）及由他主编的著作。这些文章和著作在苏联是有权威性的。

编 著

1987年7月

第一章 环境问题与环境监测

一、保护和改善环境是人类面临的重大问题

由于各种原因人类对环境造成的污染和破坏，早已引起世界各国的关注。当今，除少数发达国家花费巨资使得环境污染问题有所缓和之外，就全球范围来说，环境污染和破坏给人类造成的威胁还是越来越严重的，对于环境的破坏也远远超过保护。

(一) 水

水是分布最广的自然资源，是人类赖以生存的必须物质。地球上拥有近 $14 \times 10^{18} \text{m}^3$ 的总水量。其中，海水占97%，淡水占3%；在淡水中，冰帽占77.2%，地下水占22.4%，湖泊和沼泽占0.35%，大气中的水占0.04%，河流中的水仅占0.01%。可见，供人类生活和工农业发展所需的水是极其少的。

当今，由于经济发展，城市扩大，人口增长和农业灌溉，人类需水量日益增加，每年总用水量达 $3 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。据专家预测，到本世纪末，人类年需水量将达 $5 \times 10^{12} \text{m}^3$ 以上，此值将占地球淡水总量的千分之几，数量相当可观。很多国家已感到水源严重不足，缺水已是一个全球性问题。

另外，有限的水资源正面临严重污染的形势。据统计，世界每年排入水体的污水量达 $4 \times 10^{11} \text{m}^3$ ，淡水的有机污染

及富营养化问题在很多国家成为普遍趋势。苏联每年排放污水量达数百亿立方米，70年代初，一些河流和湖泊曾受严重污染。大量毒物和石油制品排入伏尔加、乌拉尔等河流，曾多次出现鱼及水生生物成排死亡事件。世界最深的淡水湖——贝加尔湖也曾遭到工业排放物的污染，名贵的白鲑鱼产量曾减少55%。水污染给苏联造成的损失每年曾达到60多亿美元。

千条河流归大海。地面水体的污染最终将污染海洋。海洋面积占地球总面积的71%，蕴藏着极其丰富的宝贵财富。海洋污染、海洋生态的破坏将给世界带来难以估计的损失。目前，海洋的污染是局部的，但重金属污染，有机氯化物污染、油污染、有机物质和营养盐的污染、放射性污染等早已引起公众对海洋污染的关注。每年由于人类活动带入海洋环境的石油量达 10^7 t以上，占世界油产量的3~5%；重金属中仅汞一项，每年约有 10^4 t汞进入海洋；世界每年生产农药 4×10^6 t以上，有机氯农药DDT的产量累计已达 15×10^5 t，有2/3已进入海洋；由于任意向海洋倾倒含多氯联苯制品，造成海洋受PCB污染，据估计日本近海的海水和底质中，PCB积蓄总量已达3万多吨；大量含氮、磷的化肥及农业废物通过雨水冲刷流失等途径进入海洋。全世界每年施氮肥约 2×10^7 t，有1/3以上带入海洋；大量工业废水和生活污水排入海中，造成海洋有机污染。欧洲每年排入波罗的海的有机物以BOD计，约 76×10^4 t，能消耗海水中约 8×10^5 t氧气，相当于将 17×10^{10} t海水中的溶解氧全部耗尽；海洋的放射性污染也不可忽视。随着核工业的发展，生产的放射性废物逐年增加，而大部分固体废物却弃之于海。据统计到2000年，世界核工业将产生约 3×10^7 居里的放射性废物。

这些污染物使海洋面临威胁，60年代以来不断发现海洋污染事件。仅北半球沿岸，每年因油污染而死亡的海鸟，多达 10^6 只以上。海洋污染对浮游生物、鱼贝类的生长繁殖及整个海洋生物资源，产生严重的不良后果。许多国家海区赤潮发生频繁，1987年日本濑户内海沿岸发生的一起赤潮，使鲷鱼养殖损失达30亿日元。食物链对污染物的惊人富集作用早已引起人们的注意。海洋浮游生物可将有机氯农药DDT富集一万倍以上。人类食用鱼类，直接危害人体健康。目前，在南大西洋、北大西洋、太平洋东北部、墨西哥湾、加勒比海、波罗的海以及日本海等海域捕获的鱼贝类，都检测出有DDT和PCB。

我们这个星球大部分被海洋覆盖，可以说地球是被海洋主宰的。天气和气候亦受海洋控制。如果海洋发生变化，将影响整个地球的变化。

(二) 大 气

人类的生活每分钟也离不开空气。一个人每昼夜需要呼吸12kg清洁空气。然而，由于人类的生产活动使空气遭到了严重污染，尤其是近地面1~2km的对流底层污染更为严重。

一般情况下，大气污染源来自五个方面：燃料燃烧，汽车排气，工业排放物，辐射和放射物以及农药化肥施用过程中散飞于大气中的化学物质。其中，前三个为污染物的主要来源。

大气中，人为污染物的80%在人类获取能源和获得能量过程中产生的，90%以上的能源是煤、石油及天然气。目前，全世界每年约燃烧20亿t煤，开采、加工约22亿t石油，20亿

矿物或非矿物燃料。这些导致每年向大气中排放2.2亿t硫化物, 4.5亿t碳氧化物, 75×10^6 t氮氧化物, 1.5亿t含各种成分的气溶胶。人为污染源释放于大气中的微粒物占大气中微粒物的20%, 预计到本世纪末将增加到50%。

世界上的电能80%来自热电站。这些热电站的燃料均为煤、石油及天然气。一个100万kW的热电站可导致周围10~15km范围内的空气污染。

污染源排出的硫氧化物、氮氧化物、碳氧化物、微粒及碳氢化合物等是对流层近地面1~2km范围内的主要污染物。近十几年来, 很多国家都致力于对这些污染物的治理。至今, 一部分发达国家城市大气环境已经有所好转, 但就全球范围而言, 以上述污染物为主的大气污染不但没有解决, 而且正面临三大威胁: 一是由于燃料的燃烧排放出的二氧化碳以及森林破坏造成二氧化碳量增加对全球气候造成的影响; 二是发电站高烟囱, 使污染物远距离输送, 从而形成大面积酸雨; 三是越来越多的化学物质氟氯烃等进入大气, 对臭氧层产生的破坏作用。

二氧化碳 自然界最基本的元素是H、O、C、N自然界最基本的循环是 H_2O 、C、N、O的循环, 处于自然平衡状态。当人们开发矿物燃料, 将长年沉睡地下的碳元素通过人为活动(燃烧等)释放到大气中, 破坏了自然平衡, 引起全球性环境的变化。

二氧化碳在大气中占0.05%。由于二氧化碳能挡住地球表面的红外线辐射进入空间, 又能使太阳辐射能透过大气层, 辐射到地球表面, 从而使近地层大气的气温升高。这种“温室效应”对全球气候变暖起着非常重要的作用。以1900