

# 环境质量研究进展

中国环境科学学会环境质量评价专业委员会  
贵州省环境科学学会 编



贵州人民出版社

# 环境质量研究进展

中国环境科学学会环境质量评价专业委员会 编  
贵州省环境科学学会

贵州人民出版社

一九八五年七月

## 内 容 提 要

本书辑录了全国第一次环境质量评价学术讨论会的大部分文章和其它有关文章共五十八篇。涉及的内容包括区域环境和环境质量综论、污染源及环境影响评价、水污染规律及评价、环境背景值及土壤生物污染评价、大气污染及评价、环境美学及自然生态评价等。

本书着重从新的学术观点、评价原理和工作方法进行选辑，对我国环境质量研究有一定的推动作用。可供从事区域环境研究、环境质量评价及环境监测工作的科技人员和环境管理工作干部参考。也可作大专院校环境保护、地理、地化、生态等专业及中专师生的补充读物和教材。

### 环境质量研究进展

中国环境科学学会环境质量评价专业委员会

贵州省环境科学学会

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 15.25印张 323千字

1985年7月第1版 1985年7月第1次印刷

印数 1—3,105

书号：13115.61 定价：2.85元

## 前 言

对环境进行综合的科学研究，是因为环境质量恶化的问题为人类所关注而开展起来的。在地球环境演化的历史长河中，人类的干预愈来愈显著，因之，环境科学对人类的未来、地球的发展负有越来越多的责任。环境科学向地球环境的未来的远征开始了！

环境科学吸引了当今整个科学体系的研究者，从不同的学科角度探讨解决环境问题的途径。而环境问题的解决又依赖于人们对环境问题性质的认识、行政管理措施和工程技术手段。环境科学不仅面临已经出现的环境质量恶化问题，而且更应对未来的环境质量变化规律进行探索。因此，如何认识环境质量便成了环境科学领域的基本内容。

环境质量是指环境素质的优劣。评价环境质量就是对人为活动造成的环境影响加以确定、解释和预测。在认识特定地域空间的环境质量时，一要依赖于适应人类健康地生存、美好地生活及良好的经济效益的环境基准；二要研究环境的背景条件，从而探索影响环境质量变异的因素和该地域空间适应于人类活动的的能力；三要确定评价环境质量的原则和方法。

在我国，自七十年代初有组织、有计划地开展环境保护的科学研究以来，围绕着特定的区域环境开展了大量的污染调查和探索研究。其中包括城市和工业区的、江河湖海的、农业区域的、自然保护区和游览风景区的环境污染调查和环



境质量研究；某些工程建设项目的环境影响分析；大区域战略性的环境质量分析和环境区划、环境规划的工作。这些工作的成果已在各地区环境管理方案的制定、环境质量的维护和改善中起到了较好的作用，收到了一定的社会、经济效果。同时，在区域环境基础资料的积累、认识环境质量的方法原理及从事环境质量研究的人才成长方面都取得了可喜的成绩，并于近年的各种出版物中有所反映。在中国环境科学学会环境质量评价研究委员会召开的第一次环境质量评价研究学术讨论会上，又进行了一次检阅。为了扩大交流范围，我们将这次学术讨论会的部分论文和其它有关论文，汇编出版。本文集包括区域环境和环境质量综论、污染源及环境影响评价、水污染规律及评价、环境背景值及土壤生物污染评价、大气污染及评价、环境美学及自然生态评价等方面的文章，共五十八篇。全书着重介绍新的学术观点、评价原理和工作方法，因此对原稿作了较大幅度的删改。

十年来，我国对环境质量的研究中，比较多的内容侧重在环境物质的分布、迁移、转化对环境质量的影响。在工作中，地球化学原理的应用既普遍、又重要。为此，我们特约请中国环境科学学会副理事长刘东生教授为本书撰写了《环境质量与环境地球化学研究》一文。

本文集由中国环境科学学会环境质量评价专业委员会、贵州省环境科学学会共同负责编审。贵州省环境保护局，中国科学院地球化学研究所等单位对本书的编辑出版给予了很大的支持。万国江同志主持了本书的编审工作。参加编审的同志有：刘凤亭、王华东、关伯仁、姚志麒、章宗涉、周汝鑫、陈业材、孟宪文、李惠明、董雅文、田春生、顾基发、

温玉朴、叶文虎、徐义芳、程鸿德、吕瑞兰等。王之瑜、曾清明等同志负责图件的清绘工作。

由于我们经验不足，水平有限，错误之处在所难免，希望广大读者提出宝贵意见。

**《环境质量研究进展》编辑组**

1982年11月

# 目 次

## 环境质量的 Research 与发展

- 环境质量与环境地球化学研究..... 刘东生 ( 3 )  
环境质量评价与环境科学的发展..... 郭 方 ( 12 )

## 区域环境与环境质量综论

- 区域环境质量研究..... 王华东 潘宝林 ( 17 )  
试论区域环境研究..... 万国江 ( 32 )  
城市环境质量评价研究中几个问题的探讨  
..... 张荣茂 王泽民 ( 48 )  
南京燕子矶——栖霞地区环境质量的综合分析与评价  
研究..... 董雅文 马杏法等 ( 57 )  
上海市宝山吴淞地区环境质量综合评价方法初探  
..... 王 云 ( 64 )  
洋河流域环境质量评价研究  
..... 王景华 王华东 刘燕生等 ( 74 )  
京津渤区域环境研究的初步设想  
..... 万国江 刘安国 卢贵钦 ( 89 )  
淄博市南定地区环境质量评价简介 .....金瑞珍执笔 ( 94 )  
环境容量与环境自净 .....陈业材 ( 98 )  
试论城市环境与城市规划 .....李任远 ( 107 )

- 编制生态规划是保护环境的根本途径 ..... 尚忆初 (114)
- 城市近郊环境分区评价原则的探讨  
 ..... 万国江 徐义芳 (118)
- 关于环境质量指数模式若干问题的认识 ..... 徐志鸿 (124)
- 试论用烟作环境质量评价的可能性 ..... 陈履安 (131)

## 工业污染源及环境影响评价

### 工业污染源评价方法的探讨

- ..... 宋树恩 马大明 袁月纲 (141)
- 环境污染对经济效果的影响 ..... 何祥光 (150)
- 环境影响评价方法论初探 ..... 郭震远 尹 改 (157)
- SF<sub>6</sub> 示踪大气扩散试验 ..... 酆桂芬执笔 (166)
- 拟建工程环境影响估算的定量化方法  
 ..... 赵彤润 俞仁源 吴峙山等 (171)

## 水污染规律及水环境评价

- 河水中污染物检测值分布规律的研究 ..... 关伯仁 (181)
- 湘江水环境质量综合评价的初步研究  
 ..... 曾北危 潘佑民 黄 璋 (199)
- 图们江环境质量评价方法 ..... 李惠明 (208)
- 第二松花江水系水质评价——模糊聚类最大矩阵元法  
 的应用 ..... 傅英江 鹿荫范 于连生等 (218)
- 江苏游览湖泊水质评价方法  
 ..... 何国瑜 赵荫薇 舒金华 (225)
- 杭州西湖富营养评价 ..... 陈田耕 (231)
- 滇池环境质量评价的研究方法 ..... 杨荫康 邹学贤 (236)



天津市河东区地下水污染途径的探讨 .....	张宗良	(241)
地下水环境质量系数系统的探讨 .....	王书峰	(249)
水质污染物统计分布的威布尔模型 .....	胡学海等	(254)
当前环境质量评价方法中的主要问题 .....	叶国芳	(261)
模糊集理论在环境质量评价中的应用 .....	刘星娟	(268)
模糊聚类法在环境污染区域划分中的应用 ...	于连生	(276)
地表水体污染评价的W值法 .....	王伟杰 柯涌潮	(283)

## 环境背景值及土壤生物污染评价

三江平原地区环境背景值的研究 .....	富德义 吴敦虎 朱颜明等	(295)
贵阳地区土壤中九种元素背景值研究 .....	周精忠 何亚琳 方重华等	(308)
渡口土壤背景值及其评价的方法探讨 .....	赵培道 陆根法 刘庆华	(316)
海南岛生态环境背景值及其变化的初步研究 .....	陈新庚 孙贤国 朱冠友	(326)
大冶地区红壤重金属的背景含量的初步研究 .....	王华东 李生伋等	(332)
逐步判别分析在土壤环境地球化学分区研究中的应用 .....	程鸿德	(334)
数理统计方法在环境背景值研究中的应用...	郑宝山	(345)
有机厂含汞废水对农田环境质量影响的研究 .....	熊建平 文嘉祥 文先勤等	(352)
煤矿矿井水灌田的可行性探讨.....	杨林书	(360)

广州市郊农田中重金属污染的研究…………… 曾水泉 (366)

## 大气污染评价

南京燕子矶——栖霞地区大气质量的植物学评价

…………… 李正方 钱大复 潘如圭等 (373)

关于大气环境质量指数的探讨 ……………王路光 (378)

一种大气质量评价方法的提出 ……程子峰 王明霞 (387)

城市建筑物群的空腔及其环境影响

…………… 刘剑锋 孟 孚 (393)

包头大气氟污染对人体每日总摄氟量影响的评价

…………… 张秀峰 (402)

南京市燕子矶——栖霞地区大气质量评价程序

…………… 董志根 (407)

## 环境美学及自然生态评价

试论环境美学质量评价的内容、程序和方法

…………… 郑光磊 (415)

黄果树喀斯特风景资源与环境评价 ……………杨汉奎 (425)

北戴河环境美学质量评价方法简述 ……………杨复生 (435)

暑期小气候环境的质量评价 ……………何纪力 (442)

喀斯特区域环境特征及评价问题 ……………缪钟灵 (449)

三峡建坝环境生态影响的初步分析 ……………李兴渊 (456)

对威宁草海环境的初步认识 ……………陈黎明 胡德舟 (462)

# 环 境 质 量 的 研 究 与 发 展



# 环境质量与环境地球化学研究

刘 东 生

(中国科学院地球化学所)

环境质量研究，是以人类在不断改造自然和利用自然的过程中，逐步认识环境变化，找出其原因并加以控制；从而保护环境，创造更好的环境为出发点的。

地球化学着重于元素在地壳中分布迁移规律的研究。人体中的微量元素与摄入的食物和饮水有关，而食物和饮水中的微量元素则主要来自岩石及其风化产物——土壤。微量元素在地表岩石和土壤中的含量总保持着一定的平衡关系（表 1-1）。这就为考虑食物，特别是粮食和蔬菜及饮水中微量元素的含量提供了可参考的背景资料。

化学元素在地表的分布既不是均一的，也不是固定不变的。所以研究一定区域中化学元素对环境质量的影响，就需要对元素在不同环境介质中的运动和状态进行研究。

## 一、化学元素的流失和富集

(一) 自然环境中存在化学元素相对流失和富集的区域已有不少研究证实，许多分布在山区的地方病和元素的

土壤、地壳、沉积岩和岩浆岩中微量元素  
 元素的平均含量(单位ppm)

表1-1

元 素	土 壤	地 壳	沉 积 岩	岩 浆 岩
Ti	4600	5000	4500	4400
Mn	850	975	760	1000
Ba	500	450	690	640
Zr	300	190	200	170
Sr	300	385	450	350
Cr	200	150	130	117
V	100	145	130	90
Rb	80	165	270	280
Zn	50	125	80	80
Ce	50	46	50	40
Ni	40	95	95	100
Li	30	45	60	50
Ga	20	15	30	20
Cu	20	75	57	70
Nb	15	20	20	20
Pb	10	15	20	16
Sn	10	40	16	32

(据,安诺思——约翰斯,1968)



续表

元 素	土 壤	地 壳	沉 积 岩	岩 浆 岩
B	10	10	56	13
Co	10	35	22	18
Th	13	10	11	13
Be	6	4.5	5	4.2
Ge	5	4	4.5	2
As	5	3.4	6.6	2
Cs	5	1	10	10
Mo	2.5	2.3	2	1.7
U	1	2.4	3.2	2.6
Ag	1	0.06	0.5	0.2
Cd	0.5	0.2	0.5	0.13
Se	0.5	0.07	0.6	0.01
W	—	1.2	2	2
Sb	—	0.6	1.25	0.3
Hg	0.01	0.07	0.04	0.06
Bi	—	0.34	0.01	0.1
Au	—	0.001	—	0.00

缺乏有关；而一些分布在平原低地的地方病和元素的过多有关。在一个流域内各种元素在重力能的作用下移动和重新分配。过去对克山病地区水、土分析的结果说明许多元素在上游较下游为少。如在黑龙江省克山病病区和非病区的对比研究得知，上游和下游地区离子流失量具有明显的差别：在上游病区离子流失量约为10~24吨/年·平方公里；而下游非病区小于10吨/年·平方公里，有的地区为负数，即无流失，有聚集。在太行山食管癌分布地区也有此现象，如在高发区水中（上游）Co、Ni、含量较低发区（下游）为低。其他元素Na、F、Mo、Zn、U也有同样情况。食管癌高发区粮食中Mo、Mn、Fe、Ba、Ti、Mg及Se的含量比低发区低。虽然在高、低发区粮食中元素含量的多寡可能受其它因素的影响（如施用化肥、农药等），但从这几种元素看，它和区域土壤中元素的分配状况的关系是比较明显的。

上述自然环境中化学元素相对流失和富集，对环境质量影响的实例提示我们，当一定区域的人为活动改变自然格局后，化学元素的聚集情况也可能重新发生变化，势必造成对环境质量的影响。

## （二）常量元素和微量元素间的成对关系

从实践中发现在元素流失地区，缺乏一些常量元素的同时，在这一地区的水、土中与化学性质相近的微量元素也是贫乏的。例如S—Se, S—Mo, Na—Li等即有此现象。在自然环境中，化学性质相近的常量和微量元素之间成对的结合，往往反映区域岩石的成分特征。如果一个地区的岩石、土壤、植物中这种特征能被确定，则它或许可以说明在人体中元素被保存下来的状态。特别是在一些物质循环开放性不

大的区域，岩石、土壤的这种特征应见于人体中。

## 二、环境地球化学条件对元素的控制

在表层地质环境中元素的次生分散作用是在常温、常压下进行的。其活动性决定于区域环境的氧化还原电位，酸碱度以及被风化的矿物的稳定性。

从表 1-2 中可以看出各种元素的活动性与酸碱度和氧化还原条件的关系。

对环境地球化学条件的注意不仅使我们可以知道各种元素的活动性如何，还可以从各种元素在不同环境状况下的行为，预测哪一组元素活跃一些，哪一组较为稳定，从而指导评价环境质量。

表1-2 表生环境中元素的相对活动性

相对活动性	环 境 状 况			
	氧 化	酸 性	中到碱性	还 原
很 高	Cl.I.Br. S.B.	Cl.I.Br. S.B.	Cl.I.Br. S.B.Mo.V. U.Se.Re.	Cl.I.Br
高	Mo.V.U. Se.Re.Ca. Na.Mg.F. Sr.Ra.Zn.	Mo.V.U. Se Re.Ca. Na.Mg.F. Sr.Ra.Zn. Cu.Co.Ni. Hg.Ag.Au.	Ca.Na. Mg.F.Sr. Ra.	Ca.Na.Mg F.Sr.Ra
中 等	Cu.Co.Ni. Hg.Ag.Au. As.Cd.	As.Cd.	As.Cd.	