

# 环境质量评价方法指南

中国环境科学学会环境质量评价专业委员会编

一九八二年

## 内 容 提 要

为了适应当前我国开展环境质量评价工作的需要，中国环境学会环境质量评价专业委员会组织编写了本“指南”。全书共分四篇，第一篇介绍单个环境要素环境质量的评价方法，其中包括环境背景的调查及研究方法，污染源的调查与评价，大气、河流、湖泊、海洋、地下水及土壤等环境要素的质量评价，为了编写方便将噪声评价放在污染源一章中介绍。第二篇介绍区域环境质量综合评价方法，包括城市环境质量综合评价并编入了区域环境污染综合防治及风景游览区的质量评价。第三篇介绍环境质量评价报告书的编写提纲及环境制图问题。第四篇介绍环境影响评价。本书可供环境保护科研部门及高等学校各有关专业参考。

中国环境学会环境质量评价专业委员会

1982年2月于石家庄

# 目 录

序 言.....	王华东	1
一、环境与环境质量概念.....		1
二、环境质量评价的目的和意义.....		1
三、环境质量评价程序.....		2
四、环境质量评价的类型和精度.....		2
第一篇 单要素环境质量评价.....		5
第一章 环境背景调查.....	王景华	5
第一节 环境背景研究内容.....		5
一、气象和水文环境背景.....		5
二、地质和地貌环境背景.....		7
三、土壤和生物环境背景.....		7
四、经济结构背景调查.....		8
第二节 环境背景值研究方法.....		8
一、研究方法.....		9
二、样品采集与数据处理.....		11
第二章 污染源调查与评价.....	马大明 宋树恩	13
第一节 污染源的分类.....		13
一、污染源含义.....		13
二、污染源分类.....		13
三、污染物分类系统.....		15
第二节 污染源调查内容与调查方法.....		16
一、污染源调查内容.....		16
二、污染源调查方法.....		22
第三节 污染源评价.....		38
一、污染源评价类型和程序.....		38
二、评价方法介绍.....		39
三、污染源综合评价实例.....		44
第三章 大气质量评价.....	陈复 姚志麒	50
第一节 大气环境质量现状评价.....		50
一、评价程序.....		50

二、大气污染监测评价	52
三、大气污染生物学评价	57
四、大气污染的环境卫生学评价	61
第二节 大气环境质量预测	63
一、污染物排放量预测	63
二、大气中污染物浓度预测	64
<b>第四章 河流水体质量评价</b>	关伯仁 李惠明 68
第一节 河流水体质量现状评价	68
一、评价程序	68
二、评价因子的选择	69
三、评价标准的选择	70
四、河流水体质量评价方法	70
第二节 河流水体质量预测	94
一、河流水质预测预报	94
二、应用举例	100
<b>第五章 湖泊（包括水库）水体质量评价方法</b>	关伯仁 李惠明 104
第一节 湖泊（包括水库）水体质量现状评价	104
一、评价程序	104
二、水质评价	104
三、生物监测及评价	107
四、底质监测与评价	107
五、湖泊环境质量综合评价	108
六、应用举例	109
第二节 湖泊（水库）质量预测	111
一、湖泊水体环境容量的计算	111
二、湖泊水体自净模式	112
<b>第六章 海域质量评价</b>	何悦强 董善亨 113
第一节 海域质量的现状评价	刘育民 廖先贵 温伟英 113
一、评价程序	113
二、评价因子选择	116
三、评价标准的选择	117
四、评价模式	118
五、使用举例	121
第二节 海洋水体质量预测	126
一、主要污染物浓度的预测	126
二、环境容量的估算	128

三、应用举例	131
<b>第七章 地下水质量评价</b> .....田春声 杨本津	133
第一节 地下水水质评价目的、原则和精度要求	133
一、地下水质量评价的目的意义	133
二、地下水质量评价原则	133
三、城市环境水文条件类型的划分及其评价的精度要求	133
第二节 地下水水质质量评价程序	134
一、环境水文地质资料的搜集与整理	134
二、环境水文地质调查	136
三、地下水监测	136
四、环境水文地质勘探	138
五、环境水文地质模拟试验	138
六、地下水污染途径的研究	139
七、城市郊区污水灌溉地区的水文地质条件评价	140
八、地下水过量开采引起的环境地质问题	140
第三节 地下水水质现状评价	140
一、评价因子的选择	140
二、评价标准的选择	141
三、评价模式	141
第四节 地下水水质的预测	147
一、统计法	147
二、水质模拟法	148
<b>第八章 土壤质量评价</b> .....王云 吴燕玉	151
第一节 土壤质量现状评价	151
一、评价程序	151
二、评价因子的选择	153
三、评价标准的选择	153
四、评价模式	154
五、应用举例	157
第二节 土壤质量预测	162
一、土壤污染物残留浓度预测	163
二、土壤环境容量	163
三、应用举例	164
<b>第二篇 区域环境质量综合评价方法</b>	167
<b>第九章 城市环境质量评价</b> .....王健民 张荣茂 熊广政	167

第一节	城市环境质量评价的特点	167
一、	城市环境质量评价具有以下三个显著特点	167
二、	城市环境质量评价研究的总体设计	170
三、	评价的程序与要点	171
第二节	城市环境质量评价方法	179
一、	评价要素与评价因子的选择	179
二、	城市环境质量综合分析与评价方法	180
三、	城市环境健康调查与评价	184
四、	城市环境经济分析与评价	185
<b>第十章</b>	<b>风景旅游区质量现状评价</b>	郑光磊 187
第一节	风景旅游区环境质量特点和分类	187
一、	我国风景旅游区环境特点	187
二、	我国风景区环境的类别	187
第二节	风景旅游区环境质量评价	189
一、	风景旅游区环境评价的内容	189
二、	环境美学质量评价的程序	190
第三节	风景旅游区环境质量评价方法	191
一、	确定评价对象	191
二、	评价参数(美学因子)的选择	192
三、	美学参数的评分标准和数据整理	194
四、	评价模式的建立	195
<b>第十一章</b>	<b>区域环境污染综合防治</b>	宋树恩 202
第一节	综合防治的基本概念	202
一、	综合防治的含义	202
二、	综合防治研究内容	202
三、	综合防治工作程序	207
第二节	综合防治研究实例	210
一、	沈阳地区主要污染物总量控制	210
二、	北京东南郊BOD污染系统分析	218
三、	白洋淀有机污染控制	229
<b>第三篇</b>	<b>环境质量评价报告书的编写与制图</b>	237
<b>第十二章</b>	<b>环境质量评价报告书的编写</b>	李惠明 237
附:	《环境质量报告书》提纲	238
<b>第十三章</b>	<b>环境质量评价制图</b>	徐康惠 马大明 242
第一节	环境质量评价制图的类型	宋树恩 陆柳霞 242

第二节	环境质量评价制图的内容	242
一、	城市环境质量评价制图	243
二、	流域环境质量评价制图	243
三、	土壤环境质量评价制图	244
四、	环境水文地质评价制图	244
五、	区域环境质量评价制图	244
第三节	环境质量评价制图的表示方法	245
一、	常用表示方法	245
二、	图表的应用	250
三、	环境现象的动态表示	253
第四节	成图方法	254
一、	编图程序	254
二、	基础底图的编制	254
三、	样图试验	255
<b>第四篇</b>	<b>环境影响评价</b>	王华东 郭振远 257
<b>第十四章</b>	<b>环境影响评价的意义和程序</b>	257
第一节	环境影响评价意义和程序	257
第二节	环境影响评价内容	258
一、	建设项目的环境影响分析	258
二、	评价区域环境条件与有关的环境过程, 环境变化规律的研究	258
三、	评价区域环境预测	260
四、	建设项目的环境对策分析	260
五、	编制与提交建设项目环境影响评价报告书	260
第三节	环境影响评价报告书	260
一、	建设项目的一般情况	260
二、	建设项目周围地区的环境状况	261
三、	建设项目周围地区的环境影响	261
四、	建设项目环境保护可行性的论证意见	261
<b>第十五章</b>	<b>环境影响评价的方法</b>	262
第一节	国外环境影响评价方法介绍	262
一、	一般性的评价方法	262
二、	专门性的评价方法	262
第二节	国内环境影响评价方法介绍	275
一、	环境污染预测计算流程图及数学模型	276
二、	大气环境质量予断评价数学模式	278
三、	环境系统综合评价方法	282

<b>第十六章 环境影响评价实例</b> .....	290
第一节 委内瑞拉的卡罗尼河流域的开发分析 .....	290
第二节 澳大利亚Duchess/Ardome磷矿开发环境影响的报告 .....	292
第三节 日本福井滨海工业区的环境影响评价.....	292
第四节 日本近畿地区环境污染模型.....	298
第五节 周防滩综合开发规划的环境予断价评.....	303
第六节 南水北调对自然环境影响的分析: .....	311
第七节 煤炭基地的坑口电站的环境影响评价.....	312
第八节 冶金部江西铜基地永平铜矿开发环境影响评价.....	317



# 序 言

## 一、环境与环境质量的 概念

所谓环境，总是相对于某项中心事务而言的，总是作为某项中心事务的对立面而存在的。它因中心事务的不同而不同，随中心事务的变化而变化，它们总是既相互对立，又相互制约，既相互依存，又相互转化。在它们之间存在着对立统一的关系。对于我们来说，中心事务是人。环境就是人类的生存环境。它包括自然环境和社会环境。人类通过它的生产和消费不断地改变着周围环境的质量，环境质量的变化也不断地反馈作用于人。环境质量包括自然环境质量和社会环境质量而言。自然环境质量包括物理的、化学的及生物的质量三个部分。所谓物理环境质量是指周围物理环境条件的好坏而言，自然界气候、水文、地质、地貌等条件的变化，人为的热污染、噪声污染、微波辐射、地面下沉以及自然灾害、地震等都能影响物理环境的质量。化学环境质量是指周围化学环境条件的好坏，不同地区各环境要素的化学组成不同，它们的化学环境质量也不一样。人为活动造成的化学污染，可以降低化学环境的质量。生物环境质量是自然环境质量的重要组成部分，它是指周围生物群落构成的特点而言，不同地区生物群落的结构及组成特点不同，它们的生物环境质量也有差别。由于人为不合理的采伐利用，大大降低了生物环境质量。社会环境质量包括经济的、文化的及美学的等，各地区发展程度不同，社会环境质量有明显差异。

人类对环境的要求是全面的，既包括对自然环境质量的要求，还包括对社会环境质量的要求。因此，进行环境质量评价，应该包括自然及社会环境两方面的内容在内。鉴于当前我国环境污染对环境质量的影响比较突出，近年围绕污染所造成的环境质量问题多做些评价研究是十分必要的。

## 二、环境质量评价的目的和意义

环境质量评价是对环境要素优劣的定量描述。环境质量的高低，应该以它对人类生活和工作，特别是对人类健康的适宜程度做为判别的标准。

环境质量评价是环境管理工作的重要手段之一。我国各级环境保护领导部门贯彻以管促治的方针，迫切需要在各地进行环境质量评价工作，为搞好环境管理提供科学依据。通过环境质量评价，弄清区域环境质量变化发展的规律，可为区域环境系统分析，制定区域环境系统工程方案提供依据，只有在环境质量评价的基础上才能进一步搞好环境区划和环境规划工作。所以说，区域环境质量评价是区域环境污染综合防治的基础。

为了使我国环境保护工作做到以防为主，伴随我国四个现代化的发展，各类大型骨干工

程的建设，必须大力开展环境影响评价工作的研究。我国环境保护法规定：“一切企业、事业单位的选址、设计、建设和生产，都必须充分注意防止对环境的污染和破坏。在进行新建、改造和扩建工程时，必须提出对环境影响的报告书，经环境保护部门和其他有关部门审查批准后才能进行设计”。同时还指出：“在老城市改造和新城市建设中，应当根据气象、地理、水文、生态等条件，对工业区、居民区公共设施、绿化地带等作出环境影响评价，全面规划，合理布局，防治污染和其它公害，有计划地建设成为现代化的清洁城市”。

### 三、环境质量评价程序

环境质量评价系统有狭义的和广义的两种理解。

狭义的理解就是对区域环境质量采取一定的方法进行评价。而广义的理解就是在环境质量评价的基础上，还应包括区域环境污染综合防治的研究。

区域环境质量评价程序，如图 1 所示。

### 四、环境评价类型和精度

#### （一）环境质量评价的类型

环境质量评价按照时间可分为回顾评价、现状评价和影响评价三种类型。

回顾评价：根据一个地区历年积累的环境资料进行评价，据此可以回顾一个地区环境质量的发展演变过程。

现状评价：根据环境监测资料对一个地区的环境质量现状评价工作。

影响评价：根据一个地区的经济发展规划，预断该地区将来的环境质量变化，称为预断评价。通常把预估一个建设项目将来的环境影响，称为环境影响评价。国外在这方面已经做了大量研究工作，我国正在加速这项工作的进行。

按照环境要素分，包括大气环境质量评价、水环境质量评价（如地表水环境质量评价、地下水环境质量评价），土壤环境质量评价等。对一个地区的各环境要素进行综合评价称为区域环境质量综合评价，如北京西郊、北京东南郊，南京市及沈阳市的环境质量评价都属于这种类型。

按照区域类型分，包括城市环境质量评价、流域环境质量评价。

各地区可根据当地存在的主要环境问题及其具体人力和设备条件，选择适当的环境质量评价类型。

#### （二）环境评价的精度

环境质量评价对象不同，评价目的不同，评价的范围大小不同，所要求的评价精度也不一样。由于城市人口集中，城市环境变化对人体健康影响较大。所以，城市一般要求的评价精度较高而流域和海域评价的精度较低。目前在城市环境质量评价中一般采用 0.5 公里 × 0.5 公里或 1 公里 × 1 公里的网格做为评价单元；在流域环境质量评价中采用  $n$  公里 ×  $n$  公里做为评价单元；在海域环境质量评价中采用  $n$  公里 ×  $n$  公里做为评价单元。不同区域类型的环境质量评价各环境要素的取样密度可参考表 1—1 进行。

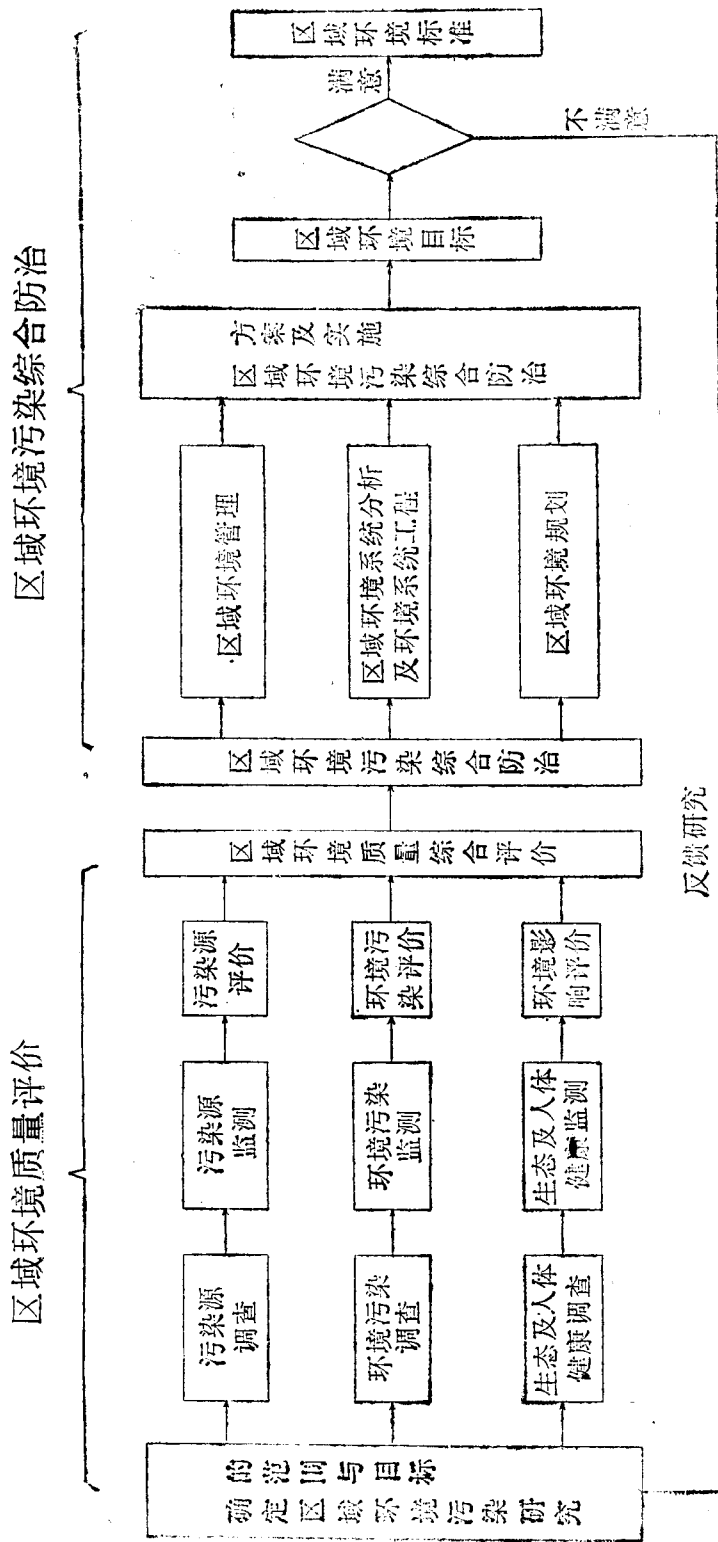


图1 区域环境质量评价程序

表 1—1 不同区域环境质量评价类型各环境要素的取样密度

评价类型	评价地	取 样 密 度						
	区面积 (公里 <sup>2</sup> )	地 表 水			地下水	土 壤	作 物	大 气
		水	底 泥	水生生物				
城市分区环境质量评价	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10$
城市整体环境质量评价	$n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$
小流域环境质量评价	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10$	$n \cdot 10$
中等流域环境质量评价	$n \cdot 10^3$ $n \cdot 10^4$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$
大流域环境质量评价	$n \cdot 10^4$ $-n \cdot 10^5$	$n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10$ $-n \cdot 10$
沿海海域环境质量评价	$n \cdot 10^3$ $-n \cdot 10^4$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^2$	$n \cdot 10^2$	—	—	—	—
全国环境质量评价	$n \cdot 10^6$	$n \cdot 10^4$	$n \cdot 10^8$	$n \cdot 10^3$	$n \cdot 10^3$ $-n \cdot 10^4$	$n \cdot 10^2$ $-n \cdot 10^4$	$n \cdot 10^3$ $-n \cdot 10^4$	$n \cdot 10$ $-n \cdot 10$

(北京师范大学王华东)

# 第一篇 单要素环境质量评价

## 第一章 环境背景调查

近年来，随着环境科学研究的发展，对环境背景研究愈来愈感到迫切，特别是在当前情况下，搞清环境背景，建立各种环境要素，特别是水、土壤、农作物、植物、水生生物、大气的背景值，对于我们掌握当前环境质量状况，预断环境质量的发展都是有意义的工作。

环境背景的研究，实际上包括两大部份，一部份是自然环境基本特征的研究，另一部份是环境背景值的研究，这两部份的工作在一个城市或一个流域的环境质量评价工作中都是不可缺少的。

### 第一节 环境背景研究内容

一个地区环境质量的好坏，与自然条件关系很大，就拿大气污染来说，一定的地形条件，可以使污染加重，世界上许多严重的大气污染事件，都是在特定的自然条件下发生的。环境背景情况，有时配合污染，可使污染加重，也可能使污染减轻。

环境背景调查包括大气，地形，水体状况，土壤组成，植被条件，农作物种植情况以及土地利用等等，它们做为环境质量评价的基础资料，需要做认真的准备。

#### 一、气象和水文环境背景

气象条件对大气污染物的扩散、稀释有着决定性的作用。同时，气象条件又影响河流的水量，对河流污染物的输送，自净和扩散有密切关系。

一个地区大气环境背景包括风速、风向、气温、降水、能见度、日射量、大气稳定度等，概括起来包括以下几方面：

##### 1. 风向和风速：

利用本地气象部门的资料，研究该地区风向和风速的变化规律，是进行大气环境质量评价的一个重要内容。风对大气污染物的扩散和移动产生影响，可以利用当地几个气象站的资料，分析水平风场的变化规律，当地的盛行风向以及季节变化。

##### 2. 气温：

气温是环境中重要的因素之一，它的变化往往引起环境中污染物的迁移转化以及其他气象条件和水文条件的改变。我国北方大陆性季风气候，都是四季分明，夏季高温多雨，冬季寒冷少雨，一月份最低气温可在零下，七月份最高气温可达 $40^{\circ}\text{C}$ 以上，年平均积温都在 $2000^{\circ}\text{C}$ 以上。这些资料都可以取自气象站，利用这些资料对本地气温条件进行分析。

温度的垂直变化是决定大气稳定程度的重要因素。了解温度的垂直变化规律，掌握当地逆温层的生、消过程，对分析大气环境质量是键性工作。可以利用系馏气球的方法来测温度的垂直变化，这种方法比较简便。也有的利用常规观测资料，整理出逆温变化规律，但是低空的资料不可靠，只能用来定性分析逆温变化的一般规律，用来定量计算污染物的浓度有困难。

### 3. 降水：

降水对大气污染物有强烈的净化作用，降尘和飘尘的浓度雨季时最低。我国季风气候的特点是年内雨量分配集中（多集中在7、8、9三个月）；年际变化悬殊，多水年与干旱年形成鲜明对照；地区雨量分异显著，特别是地形对降雨的影响。因此，研究一个地区的降雨变化规律，对于区域环境质量评价是有用的。

此外，有条件的地方，还应该对降水的化学组成进行分析，这对研究大气污染的形成，大气污染物的迁移都是有用的资料。一般可以在降雨或降雪以后用干净的器皿收集，也可以相隔一小时收集一次，收集全部降水过程中不同时间段的样品，可以帮助我们认识大气的洁净程度。

### 4、能见度和日射量：

大气污染可以使能见度降低，使直接辐射量削减，分析能见度和日射量资料，掌握它们的变化规律，有助于了解区域大气污染的发展历史，特别是近几十年能见度和日射量的变化，对我们评价一个区域的环境质量是有益的工作。

### 5、大气稳定度：

大气稳定度是大气污染物扩散能力的重要标志。确定大气稳定度的方法很多，首先要收集太阳高度角、日射量、云量、地面风速的资料，利用Passquill, Turner, Meade等人给出的分类表查出大气稳定度。

### 6、河流水量、水位、流速、泥沙、水化学状况：

河流水文背景资料对于河流污染研究是特别重要的。可以利用水文年鉴，查出区域范围内河流的水量、水位、流速、泥沙、水化学组成。例如，河流水量受降水量控制，在我国北方，河水年内径流量分配极不均匀，在官厅水库流域，一年内出现两个汛期，两个枯水期。第一汛期在3—4月间，是消冰水形成的春汛，第二汛期在6—8月间，是由降水形成的夏汛，由于降水量60%以上集中于夏季，因而夏汛远大于春汛。最大月流量见于7—8月。春末夏初由于降水少，气温高，蒸发强烈形成第一次较短的枯水期，而另一个历时较长的枯水期则是在冬季。河流水量的上述变化过程，直接影响河水水质的变化，影响河水中污染物的迁移转化以及河流的自净化作用，研究河流水质评价，这一部份工作必需要做。

河水中含沙量的变化规律基本上与水量变化相一致，一般洪水期含沙量大，其空间分布不仅受自然因素的制约，更深受人为活动的影响，河水中的泥沙不仅是某些污染物质（例如：砷、汞、滴滴涕等）的吸附剂，同时往往也是这些污染物质的二次污染源，以致出现洪水期比

枯水期这些污染物质的浓度反而增大的现象。

## 二、地质和地貌环境背景:

地质和地貌条件是决定区域自然污染源分布规律和污染物迁移过程的基本因素。

区域的地质背景应该搞清区域地层,岩性,地质构造和裂隙的基本情况,特别是岩石的组成及其化学成份,往往是土壤化学成份形成的重要因素。此外还应该研究区域的矿产资源,包括岩浆矿床,沉积矿床及其它非金属矿床等。

区域的地貌条件是影响降水量,土壤和植被分布以及水土流失的重要因素,也是水环境中污染物迁移的动力因素,它决定着污染物的迁移方向和速度。

地貌条件对大气中污染物的迁移和扩散也有较大影响,地处平原的城市,大气中的污染物很容易被风带走,地处盆地和谷地的城市,由于地形的影响,在局部地区可能出现污染物的积累,很难扩散出去,以致引起严重的污染现象。

地貌条件的调查包括山地形态、组成,山地高度,山脉走向等。在水质评价研究中,还应该对河谷形态,河谷横剖面,纵剖面,河流的比降进行研究,可利用较大比例尺的地形图,计算河流比降和确定河谷形态。此外,流域范围内的盆地,洼地的特征,喀斯特的分布,黄土的性质及分布,红土层的年代及分布等等都应该有所了解。在有条件的情况下,应该对这些物质的化学组成进行分析,例如我国黄土沉积物中以及某些第四纪河、湖沉积物中富含砷、有些地方它们的数量要超过工业来源。这对环境质量评价是一项不可忽视的内容。

## 三、土壤和生物环境背景:

土壤和生物条件是环境污染的受害者,同时也是净化环境的重要因素。区域环境质量评价需要重视这一部份工作。

区域的土壤类型,土壤发育和分布规律是与该区域的自然条件和水热条件密切相关的。例如,北京附近的褐色土是在暖温带森林草原气候条件下发育起来的,它跟热带季雨林下发育的砖红壤和黄壤性质截然不同,它们的化学组成和对环境的作用也完全不同。

要了解区域土壤的特征,需要对土壤剖面结构,土壤发生层次,质地层次和障碍层次(如粘盘层,砂砾层、结核层、潜育层,铁盘层等)及其特征进行研究。

土壤的化学性质包括  $PH$ 、 $Eh$ , 石灰反应,有机质、氮、磷、钾以及微量元素成分。

土壤的物理性质包括土壤水分和质地状况;

土壤粘土矿物类型包括高岭石、蒙脱石、水化云母,绿泥石;

土壤成土母质的特征,包括岩石的种类、组成、化学成份;

土壤微生物包括土壤微生物群落,土壤微生物对农药的降解;

上述土壤特征,可根据环境评价时的具体要求进行调查。

在进行土壤调查的同时,还应该对土地利用状况进行研究,包括,农、林、牧用地情况、用地面积、生产产量,可以用适宜比例尺地图勾划农、林、牧用地的分布。地区的农业生产产量、质量、粮、油、棉、蔬菜的种植面积等都应进行调查,其中对粮,蔬菜和农畜产品的化学分析十分重要。农产品中化学成分的含量跟自然条件有关,也跟区域的污染状况有

关。采用农产品化学成分做为环境质量评价参数时，要注意把已受污染的农产品，污水灌溉的农产品，以及未污染地方的农产品加以区分。一般都采集新生部分，果实，根系等。当然混合样品也可以，但如果研究污染物对人体健康关系时，还是以果实部分为主。

此外，对污水危害农作物情况，农药使用的种类和用量，化肥使用的种类和数量也应进行调查。

农药和化肥使用情况可到土产部门收集销售量，查出各公社的销售量，结合实地使用量的调查，可以划分区域农药或化肥使用量分布图，结合农药和化肥残留量的化学分析，可以确定区域农业污染的基本特征。

生物环境背景调查包括主要生物资源，种类，形态特征，生态习性，例如，区域范围内有森林分布，需要搞清楚是原始森林，还是次生林，森林分布的面积，历史上的分布面积，近代森林面积的变化，主要树种，树龄，产量，蓄积量等，森林面积的变化常是环境变化的重要标志。

有一些地方，目前森林只是在一定的海拔高度上出现，要调查森林出现的高度，历史上出现的高度要跟目前出现的高度进行对比，并且应该研究变化的原因，是人类的采伐还是环境变化造成的。例如，我国海南岛热带季雨林，在历史上曾经遍布全岛，随着人类的过度采伐森林线逐渐向山地退缩，目前只有在几个高山才有原始季雨林。台地、丘陵地区由于人类的活动，土壤严重的冲刷流失，已完全失去了森林生长的生态环境。

对植物化学成份的分析，在环境质量评价中也是重要的参数。植物样品的取得，应该考虑在不同土壤类型，不同岩石类型上获取，应该采集不同建群种植物的根、茎、叶，当然混合部分也可以。要把植物的学名和拉丁名搞清楚。采集植物的新生部分，新生的幼枝，新生叶和新生的须根，也可以采集本质部、树皮，或果实以及花朵。样品采集后，立即清洗干净，凉干，分组编号送往实验室。

#### 四、经济结构背景调查：

社会经济结构的背景是另外一方面的问题，应该调查以下内容：

1. 人口，人口密度，村镇，城市的分布。
2. 区域范围内社会环境结构的形成。
3. 区域范围内经济结构的特点，包括工业结构，工业分布，工业人口，产品种类，生产额，利润，产值等；农业结构，农户数，农田面积，林业面积，牧业面积，各种农产品，单位面积产量，生产的产值等。
4. 区域范围内工、农业生产对水资源利用状况。
5. 区域范围内污染产生的环境问题等。

## 第二节 环境背景值的研究方法

环境背景值是指在不受污染的情况下，环境中水体，土壤、农作物、植物、大气及水生生物等，在自然界存在和发展过程中，其本身原有的基本化学组成，它不受外界人为因素的



影响,反映了原有的自然面貌。目前,全球环境都受到污染冲击的情况下,要寻找绝对不受污染的背景值,也是很难做到的。因而,环境背景值实际上只是一个相对的概念,只能是相对于不受污染情况下,环境要素的基本化学组成。

## 一、研究方法

以土壤背景值研究为起点,我国先后开展了水的背景值、粮食作物背景值,大气背景值以及人体头发背景值等工作,这些研究工作的目的,都是想从中找到某一区域,某一城市或某一流域的环境背景数值,做为对比环境污染现状的基准。

在进行这项工作中,普遍感到缺乏研究方法和研究手段。关于方法,国内外已有一些报导,特别是土壤背景值的研究,这方面的成果较多。因而,研究方法的论述,我们以土壤为主,有关河流,大气,粮食作物的研究方法,目前还缺少系统的资料,只能做一般的介绍。

### 1. 网格法

网格法研究土壤背景值,可以使研究区域内每一定面积上都有代表性样品点,其结果可以使大量的采样点比较均匀的分布在区域范围内。

网格的大小,可以根据研究区域的面积,工作量和要求具体划定。美国学者J·J·康部研究了肯塔基州西部密西西比系地层的网格取样法。依靠经纬线将这两个州划分为不同的部分,每一部分分成网格,每个网格的边长相当于地理经纬度的一度。在网格中再选择2个边长为 $7\frac{1}{2}$ 的方法,在每一个方格中,随机选择两个面积为300—450米<sup>2</sup>的采样点,在每个采样点上,采集两个样品。

网格取样法有一定的优点,它可以使区域内样品点分布均匀,并且所有类型上都能获取一定数量的样品,这样获取的样品有背景值的代表意义。但不足的是工作量大,重复性多,给工作带来不便。从我国土壤背景值的研究结果看出,往往相同类型,相同母质的土壤,其化学成份的变化并不十分显著。例如,河流冲积平原上取得的样品,在一定的区域范围内,变化因素不十分显著,土壤元素的背景值往往差别不大。在元素含量相差不大的情况下,再去重复获取样品,分析元素含量,必定给工作带来许多重复。

### 2. 环境单元法

根据区域范围内的地形条件,土壤类型,岩石组成以及污染现状和污染源的分布,可以划分区域环境的基本结构单元。划分的主要依据是地形—成土母质—土壤的有规律的组合出现。例如,我国广东省地处热带和亚热带范围内,主要的地带性土壤是红壤和砖红壤,随着水热条件和地形条件的改变,还有赤红壤,黄壤,燥红壤、水稻土,红色石灰土等土壤类型的出现。主要成土母质有花岗岩,片麻岩,火山岩,石灰岩,砂页岩、石英岩、第三纪红色岩层,滨海相沉积物、河流冲积洪积物、三角洲沉积物、新海滩相沉积物等等。

在获取广东省土壤背景值时,首先对样品点的位置进行综合性考虑,使样品点分布符合地形、土壤、成土母质的有规律组合的出现,又要能代表全省区域环境的基本特征,反映土壤的主要类型。这样,可以把广东省划分成33种环境单元,包括山地—花岗岩—红壤环境单元,台地—玄武岩—砖红壤,丘陵—片麻岩—赤红壤,台地—河流冲积物—赤红壤,平原—河流冲积洪积物—水稻土等等。

这些环境单元的有规律出现,为我们研究土壤背景值提供了采样的基础。只要我们有目