

环 境 保 护 丛 书

开发建设项目

环境影响评价原理和方法

高荣松 等编著



四川科学技术出版社

环境保护丛书

开 发 建 设 项 目

环境影响评价原理和方法

主 编 高荣松

副主编 魏 强 谢邦武

四川科学技术出版社

1989年·成都

责任编辑：洪荣泽
封面设计：许大成
技术设计：黎民

环境保护丛书
开发建设项目
环境影响评价原理和方法
高荣松等编著

四川科学技术出版社出版发行
成都盐道街8号
新华书店重庆发行所经销
资中县印刷厂印刷
ISBN7-5364-1299-1/X·13

1989年7月第1版 开本787×1092毫米 1/32
1989年7月第1次印刷 字数 439 千
印数 1—9900册 印张20.5625 插图1—2
定价：6.20 元

· 内 容 提 要 ·

由四川省环境保护局和四川省环境科学学会为新建、扩建、改建工程项目进行环境影响评价，组织了近20名专家、教授编著。全书约40多万字，分为环境影响评价的基本原理和主要方法两大篇。基本原理主要叙述与环境影响评价有关的基本知识，包括数学、化学、自然地理、生态、大气、水力学、水文学、环境卫生等；主要方法包括评价的基本原则及大气、地表水、地下水、噪声、人类健康与水利水电工程等环境影响评价及综合评价。

本书可供从事环境保护工作的设计和科研人员、管理人员以及与环保工作有关的人员阅读，也可作大专院校有关专业教材及供师生参考。

前 言

环境保护是利在当代、功在后代的大事，是全国人民关注的重大问题。我国政府十分重视环境保护工作，把环境保护定为基本国策之一。为了贯彻执行《中华人民共和国环境保护法(试行)》和《基本建设项目环境保护管理办法》的规定，必须对新建、扩建、改建项目可能对环境造成的影响，及拟采取的防治措施进行评价，以论证和选择最佳方案，达到布局合理，使环境污染得到有效控制，保护环境，以实现经济效益、社会效益、环境效益的统一。

环境影响评价涉及的知识面很广，一般中小型建设项目不可能组织所有有关学科的专业人员配套进行评价，且某些方面只需要了解该学科的一些基本知识和常用方法即可完成任务。因此，从事环境影响评价的广大科技人员希望有一本既有方法又有理论基础，内容较为全面的参考书。为此，四川环境保护局和环境科学学会组织高等院校、科研单位及管理部门中、从事环保工作多年而富有经验的专家、教授近20人，编写了开发建设项目《环境影响评价原理和方法》一书。

本书除在基本原理及方法的选材上充分重视实用性外，还注意了独特的系统性和科学性。另外也考虑了不同的读者对象，可供具有中技以上水平的环境科技人员使用。书中所需要的有关资料数据，大多可从《环境保护工作手册》(四

川科学技术出版社，1986年）上查得。

全书分为两大篇，第一篇介绍建设项目环境影响评价的基本原理，第二篇介绍建设项目环境影响评价的主要方法。这样使结构上比较紧凑，可为不同对象的需要提供方便。本书的初稿曾两次在四川省环境影响培训班上试用，效果良好。

本书由高荣松担任主编，刘中正、谢邦武任副主编，各章的编写人员是：第一章刘中正，第二章唐嗣政、高荣松，第三章顾永祚，第四章范文纪，第五章刘天厚、谢邦武，第六章田明远，第七章吴至维，第八章高荣松、潘久根，第九章王鉴清，第十章李鸣平、高荣松、林兆升，第十一章田明远，第十二章杨凌贞，第十三章郝仁林、范文纪，第十四章刘全瑜、谢邦武，第十五章王鉴清，第十六章阳坤奇、侯宇光，第十七章侯宇光。

本书由过基同担任主审，姚廷伸任副主审，参加审查的还有：孙棉林、赵文谦、陈玉谷、潘大健、唐伦、邓新民、梁锡荣、陈维琪、邓育仁等。协助编写整理资料为本书做了大量工作的还有成都科技大学的王玉华、何超凡两位老师，在此一并致谢。

尽管我们尽了最大努力，但由于时间仓促，水平有限，缺点和错误难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

1988年10月

目 录

第一篇 环境影响评价的基本原理

第一章 总 论	1
第一节 环境问题与环境保护	1
第二节 环境质量评价与环境影响评价	4
第二章 环境数学	8
第一节 矩阵及其运算	8
第二节 概率论	15
第三节 实验数据的处理和检验	31
第四节 回归分析	59
第五节 判别分析	67
第六节 模糊聚类分析	74
第七节 最优化方法简介	97
第三章 环境化学	108
第一节 大气污染	109
第二节 大气污染化学	111
第三节 大气污染物的分析和监测	117
第四节 酸雨化学	124
第五节 酸雨的分析 and 监测	127
第六节 天然水的污染化学	132
第七节 水质分析监测和废水处理	139
第八节 土壤污染	150

第四章	自然地理环境 ·····	153
第一节	基本概念·····	153
第二节	地震、滑坡、泥石流·····	160
第三节	土壤·····	167
第四节	土地利用·····	180
第五章	生态环境 ·····	186
第一节	生态学与生态系统·····	186
第二节	淡水生态与陆生生态·····	196
第三节	生态评价·····	204
第六章	大气环境 ·····	218
第一节	现代大气环境·····	218
第二节	大气基本要素·····	226
第三节	大气分层结构及气温变化·····	241
第四节	气候和气候区划·····	252
第七章	环境水力学 ·····	259
第一节	水环境的一些基本要素·····	259
第二节	移流扩散微分方程·····	264
第三节	扩散方程的解析·····	268
第四节	物质在动态水域中输移扩散解析·····	279
第五节	水库、湖泊的环境水力特性·····	293
第六节	射流、羽流特性·····	297
第八章	应用环境水文学 ·····	301
第一节	概述·····	301
第二节	水文资料的搜集·····	304
第三节	时段径流量及其过程的计算·····	315
第四节	其它水文问题·····	330
第九章	环境与人类健康 ·····	335
第一节	环境污染源及环境病的特征·····	335

第二节	各类环境疾病·····	338
第二篇	环境影响评价的主要方法·····	361
第十章	环境影响评价的基本原则·····	363
第一节	环境质量评价·····	363
第二节	建设项目的环境影响评价·····	365
第三节	建设项目的环境影响分析·····	380
第四节	评价资料的搜集与审核·····	385
第五节	环境影响报告书·····	388
第十一章	大气环境影响评价·····	392
第一节	评价的目的和程序·····	392
第二节	大气环境现状的调查和分析·····	394
第三节	大气扩散参数及扩散模式·····	399
第四节	复杂地形条件下的扩散和污染·····	427
第五节	大气环境影响评价报告书的编制·····	432
第十二章	地表水水环境影响评价·····	437
第一节	河流水环境影响评价的基本工作·····	437
第二节	河流水环境现状评价与水体的自净·····	450
第三节	河流水质预测及水环境影响评价·····	466
第四节	湖泊水环境影响评价·····	479
第十三章	地下水水环境影响评价·····	489
第一节	地下水的基本知识·····	489
第二节	地下水水环境影响评价·····	499
第十四章	环境噪声影响评价·····	504
第一节	声与噪声的基础知识·····	504
第二节	噪声评价方法·····	510
第三节	建设项目的环境噪声预评价·····	519
第十五章	人群健康影响评价·····	534

第一节	人群健康的现状调查	535
第二节	建设项目对人群健康的影响评价	543
第十六章	中小型水利水电工程环境影响评价	547
第一节	中小型水利水电工程环境影响的特点	547
第二节	中小型水利水电工程环境影响分析	549
第三节	中小型水利水电工程环境影响评价方法	555
第四节	水利水电工程环境影响的对策	569
第十七章	环境影响综合评价	572
第一节	概述	572
第二节	环境影响的经济分析	575
第三节	环境影响的识别与分析	580
第四节	综合评价方法	588
第五节	环境影响的对策	601
附表 I	工业污染物排放系数表	606
附表 II	皮尔逊Ⅲ型曲线离均系数 Φ 值表	623
附表 III	标准正态分布函数表	626
附表 IV	t分布上侧分位数表	628
附表 V	χ^2 分布上侧分位数表	629
附表 VI	F分布上侧分位数表	631
附表 VII	秩和检验界值表	639
附表 VIII	检验相关系数 $\rho=0$ 的临界值表	643
主要参考文献		644

第一章 总 论

第一节 环境问题与环境保护

一、环境问题

目前地球上适宜生物生存的生态环境，是在亿万年的生命活动的参与下形成的，一切生物和环境是相互依存的统一体。人类通过社会劳动利用自然环境和资源，发展生产，创造物质财富，不断地改善人类生活环境，在人类改造环境的同时，环境也影响着人类社会。

“环境”是一个极其丰富的概念，一般理解为自然环境和社会环境两大部分。自然环境指由大气圈、水圈、岩石圈和生物圈构成的地球表层各种自然因素的总和。社会环境则指人类社会的经济、文化活动所创造的环境。这些人类活动一方面创造了日益美好的物质文明，同时又使人类生存的环境受到影响，环境质量下降，甚至威胁人类的生存条件，出现了环境问题。所谓环境问题，一般是指由于工业和其它经济活动所排放的有害物质，污染毒化大气、水体、土壤，损害人类健康，影响生物体的正常生长繁衍，使生态平衡破坏。在人类社会发展的不同阶段，由于经济活动的水平差

异，它的影响性质和程度也有很大的不同。在现阶段，环境问题已达到了非常严重的程度，成为全球共同关心的首要问题。

随着我国社会主义建设的迅猛发展，环境问题也越来越受到人们的关注：发达国家在工业化过程中曾走过一段先污染后治理的弯路，我们应接受这个教训，一定要在发展经济的同时，保护生态环境和自然资源，防治污染和其它公害，创造一个清洁美好舒适的环境，保障广大人民的健康。

二、环境保护

10多年来，我国的环境保护事业有了很大发展。1973年召开了全国第一次环境保护会议以来，从中央国务院到地方省、市、县都设立了环境保护机构，监测站和环境科学学会，建立了制度，开展了城市、江河和工业污染治理，取得了很大成绩。1979年国家颁发了环境保护法，从而使我国的环境保护事业有了法律依据，并写进了宪法。1983年召开了全国第二次环境保护会议，明确了“环境保护”是我国的一项基本国策，制定了“经济建设，城乡建设和环境建设同步规划，同步实施，同步发展”，实现“经济效益、社会效益和环境效益统一”的总的战略方针，初步形成了一条适合我国国情的环境保护路线。为了进一步做好我国的环境保护工作，下面提出几个值得注意的问题。

（一）合理开发资源，正确处理发展生产与保护环境的关系

资源的开发利用要按客观经济规律和自然规律办事。不要只看到眼前的利益而忽视长远的利益，或只顾局部而忽略

了全局。这种认识上的片面性，是有经验教训的。例如，单纯发展粮食生产、不恰当的盲目毁林垦荒、毁草原垦荒、围湖围河造田等等，破坏了自然生态平衡，使农、林、牧、渔生产遭到了很大的损害，形成愈垦愈穷、愈穷愈垦的恶性循环。

发展工业生产与保护环境是对立的统一。它们之间既是相互矛盾的，也是相互促进的。只要处理得当，在一定条件下，“三废”污染可以向有利的方向转化，关键在于怎样用辩证的观点正确认识和对付这个问题。以“三废”本身来说，“三废”并不废，实质上物资和能是可以转化和综合利用的。例如火电厂烟气中的二氧化硫，可以回收制硫酸、复合肥料或工业原料；煤灰可以制水泥、煤灰砖等建筑材料。又如造纸工业中的“黑液”，是众所周知的有害废水，但经处理后，碱可回收利用，并可作肥料使用或提取多种有用物。

（二）全面规划，合理布局，防止污染，保护环境

以社会主义有计划的商品经济，为工业的合理布局，全面规划提供了保证。要按照“统筹兼顾，适当安排的方针，全面规划，合理安排工农业、城市和乡村、生产和生活、经济发展和环境保护等各方面的关系，使之有计划按比例顺应规律地协调发展。

（三）健全能适应环境保护工作的独立机构

环境保护是新发展起来的一门多科性、综合性很强的学科，涉及到国民经济各部门、各行业。环境保护是我国基本国策之一，是关系到我国环境、生态保护、社会主义建设的大事，是关系到民族兴盛，为子孙后代造福或是造孽的大

事。尤其在“七五”期间，它是我国经济发展战略和经济体制进一步由旧模式向新模式转换的关键时期，也是控制环境污染和防止生态继续恶化，进行环境综合整治的重要时期。在组织机构上，一个省或一个市，必须有一个独立健全的环境保护机构，才能做好各方面有关环境保护的协调工作，执行宏观管理监督和解决好带战略性的环境问题。

（四）改善管理，切实实行预防为主，积极治理，防治结合的环境保护方针

科学的环境管理，应是加强和完善环境管理体制，采取预防为主的综合管理措施，以较小的代价获得较高的环境质量。工业企业采用无毒无废，循环使用，一水多用，耗能低，综合利用的新技术；加强管理，设备维护，消减跑冒滴漏，物尽其用，把所谓的“三废”消减在生产的过程中，或一当产生就立即得到妥善处理，避免造成环境污染和危害。基本建设中，把好防治污染的设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”原则。已经发生的污染要积极治理，消除污染，贯彻执行谁污染谁治理的方针政策。制订适于我国情况的各种有害物质的排放标准、法规，加强环境质量监测和评价，切实把环境管起来，并使之得到改善，为民除害兴利，为子孙后代造福。

第二节 环境质量评价与环境影响评价

一、环境质量的概念

环境质量是指环境素质优劣的程度，包含了质和量的双

重含义，在有了大量实际资料或监测数据之后，才有可能将质和量结合起来，对环境素质优劣作出定量客观的评价。

环境质量的具体含义，不同认识角度有不同的理解：从污染的角度讲，可理解为环境、环境之某一部分受人为污染的程度或某建设项目和人为活动对环境造成的污染影响。因而在认识环境质量时，选择适当的污染参数，确定合理的环境质量标准，对污染资料或监测数据进行综合分析，归纳成环境污染指数，以评价环境质量的变化；从生态环境角度看，则将环境质量理解为泛指各种与人或生命活动相关的环境因素的变化，环境质量是空气、水、土壤、森林、野生生物、矿藏和生活空间等要素的综合反映；在自然环境的含义下，环境质量理解成自然环境对人为活动的适应能力或耐受程度，是环境自然物征的集中反映。为预测某种人为活动可能带来的不良环境影响，选择与之相关的环境因素和适应于人类要求的环境基准，采用实验模拟或数字模式的方法，以环境质量指数或环境敏感度表示。

二、环境质量评价和环境影响评价的区别

环境质量评价和环境影响评价在性质上是有明显区别的，它们不仅在时间序列上有差异，在目的、任务、内容和方法上都有不同。

首先，环境影响评价工作与开发建设活动紧密相联，构成开发建设前期工作的一部分，其内容直接由建设项目的内容所决定，它基本上只涉及开发建设活动能产生影响的那些环境要素，和环境过程以及环境对开发建设活动的制约，因此要密切围绕一个具体建设项目进行评价。工作内容和评价

结论具有较强的建设项目针对性。而环境质量评价则是对某一区域内环境状况较全面的了解，其内容包括该区域内的全部环境要素。

其次，环境影响评价的重点是对开发建设活动的环境影响进行科学分析和预测，要考虑到环境要素和环境过程的动态变化，应用适于预测的动态评价方法。而环境质量评价的目的主要是对一定区域环境，特别是污染现状的了解，应用的是静态方法。在环境影响评价中也要研究现状，但它是为了预测未来而研究现状的。

第三，环境影响评价工作构成开发建设决策的一个重要部分。因此在现状调查、分析预测、环境经济效益分析和风险分析等的基础上提出可行性意见和必要的环保措施，这是影响评价工作又一重点。环境质量评价则不包括这方面的内容，它可以在一个更广的角度，对区域规划和重点污染治理等方面提出科学依据。

三、本书的对象和特点

这本书是为广大环境保护工作者、环境影响评价工作者及从事环境监测评价教学和业务管理人员编写的，它具有较强的针对性和实用性，是本书的基本特点。还由于开发建设项目的影响评价大都涉及了大气、水体、土壤、噪声、三废处理等较多的环境领域，在评价过程中要用到诸如物理、化学、数学、水文、生物、医学等众多学科的较为广博的知识。本书编写中重视了不同环境领域涉及的基础知识，汇集组成了本书第一部分，充分反映了环境科学的多科性特点。

由于开发建设项目的性质、规模和特点（包括地区自然

和社会经济特点)的千差万别,对环境影响评价的要求也有不同。本书较全面地阐述了一般性质的中小型开发建设项目所需要的基础理论知识,系统介绍了环境影响评价的技术和方法,可以满足环境科学工作者的急需,中等水平的科技人员均可阅读或参考应用。至于比较复杂的大型开发建设项目,对环境影响评价的要求较高,涉及内容更多,一般需要各种专业人员的配合才能进行,深度和广度均超出本书范围,但本书对他们仍有很大的参考价值。