

区域环境 与 影响评价

王景华 穆从如 饶莉丽 编著



中国环境科学出版社

区域环境与影响评价

王景华 穆从如 饶莉丽 编著

中国环境科学出版社

1990

内 容 简 介

本书较为广泛、深入地论述了区域经济开发中出现的环境问题,城镇体系形成过程中带来的环境污染,经济开发中最佳的环境背景条件和区域环境指标体系,水土资源的合理使用和保护以及社会环境的识别和评价等。重点介绍了我国环境影响评价的特点,在区域开发中的作用及环境影响评价的程序和方法以及水体环境预测理论。最后列举一些区域环境影响评价的实例分析。本书涉及面广,内容丰富,从理论上和实践上把区域经济开发和环境保护结合起来,使环境影响评价成为区域开发的先决条件及保证。

本书适合于从事环境、地理、城市规划、国土资源、环境评价与管理等科技人员阅读,也可供大专院校有关专业师生参考。

区域环境与影响评价

王景华 穆从如 饶莉丽 编著

责任编辑 张锡声

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京市通县永乐印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1990年6月 第 一 版 开本 850×1168 1/32

1990年6月 第一次印刷 印张 12 5/8

印数 1—3 000 字数 330千字

ISBN 7-80010-626-8/X·323

定价: 6.20元

前 言

从环境污染与环境质量评价的角度来研究和论述区域开发中存在的问题是当前面临的实际问题。不论是全国的，还是区域性的开发活动都涉及到自然环境，社会环境，城市环境和自然资源的合理利用，同时也涉及到区域经济的振兴与各产业的合理布局等问题。从目前区域开发中环境质量的发展来看，它已成为区域的综合性问题，需要从区域发展的整体来考虑，因而，自然、社会与经济发展是任何一个区域环境的三个不同性质而又相互联系的系统。

在研究区域开发的时候，首先应着眼于区域内三个系统的发展特征。了解每一个系统的结构、功能和其效应，同样也应该了解区域环境结构和环境效益。环境问题的发展前途，往往又决定和影响着的区域的开发过程。要搞好区域的经济开发，不可忽视的一个问题就是经济建设与环境建设同步进行。

自从我国地理学与环境科学结合研究以来，取得了很多研究成果，大大开拓了地理学研究的内容和范围。随着我国经济建设的不断发展以及新技术开发高潮的到来，社会发展推动着地理学走向更深、更广的领域。随着我国现代化建设的进展，许多区域的经济工业化与社会城市化得到急剧发展，相继在产业结构、社会结构和环境结构方面发生了很大的变化，新技术和第三产业得到迅速发展，在现代经济活动中都离不开地理环境的相互依存，地理环境为区域开发和现代经济活动提供不同的条件和不同的发展前景。

在这种思想指导下，本书包括了以区域开发建设与地理环境相互关系为特点，重点研究我国区域经济开发过程中环境问题的形成，城镇体系与乡镇工业带来的环境污染，城市与城市化过程

形成的环境质量变化,自然灾害和潜在性因素对区域经济开发的影响以及社会环境等内容。

在我国任何一项环境问题的形成都是有其内在与外部的因素,都是与不同区域经济开发的结构、功能和它的各种效应有关。在任何一个区域中,自然规律、社会规律与环境规律不但没有混淆,而且都各有自己的位置与特点。它们之间相互联系,又相互制约,共同影响着区域经济的发展。在区域环境研究中,环境影响评价是作为一项组成部分,参加到区域开发的活动中来。这是因为区域经济开发活动最终都要对环境产生影响,它们或是带动了区域环境的健康发展,或是给环境带来估计不到的后果。环境影响评价正是从这一点的需要中生长起来的,并很快成为我国基本建设必须的程序之一。

任何一项基本建设项目在可行性研究阶段都要进行环境影响评价,阐明建设项目区域的环境质量状况,环境质量的发展趋势以及建设项目投产后,可能对环境产生的影响进行有目的预测。

多年来,作者在区域性环境影响评价和工矿企业、新建和改扩建的大中型基本建设项目的环境影响评价中,积累了许多资料,在评价方法和评价程序方面,作者独立地精确地完成了许多工作。环境影响评价方法和评价理论的研究是作者长期努力的方向,并在实践中走向深入。近年来提出的独立评价系统在广泛应用的基础上,逐步走向完整,例如,水体污染的总量控制法,污染物的合理分担法以及双指标的综合环境质量评价方法等。这些方法的建立,不仅能直接成为厂矿企业环境污染治理的依据,同时对环境影响评价程序的建立也有一定的实用意义。在本书中,结合实用例证,进行了介绍。

本书涉及的范围与内容比较广泛,以区域经济开发为主导,以环境质量建设、城乡建设和经济建设为重要组成内容,并从环境影响评价的角度论述了以下几个方面的问题:

1. 环境背景与环境指标体系:研究的核心是确定区域经济发展的最有利的背景条件,寻求环境评价与区域开发的最优指标

系统；

2. 城镇体系的形成，城市与城市化过程带来的环境污染与社会环境目标：随着城镇体系等城市化过程的形成，人口、资源与环境相应地表示出不同的结果。这种相互影响着的因素又需要控制在一定限度内，超过限度的过份集聚，会产生一系列预想不到的后果，因而会出现负效果。因此，城市建设与环境污染总是与合理的规模，有目标的规划联系在一起的；

3. 水、土资源的合理利用与保护：区域经济开发过程也是水、土资源开发与消耗的过程。人口的急剧增加，已对我国经济建设形成了压力，同时也对水、土资源与环境形成了压力，区域开发就是要处理好人口、资源与环境三者的关系，做好水、土资源的合理使用；

4. 环境影响评价在区域开发中的应用：系统介绍环境影响评价的主要程序，水环境影响评价的预测，并以实例说明环境影响评价的内容及其特点、缺陷，在实践中应用的效果与途径。结合作者所掌握的实例，国内有关例证和资料，力求从理论与实践的基础上把问题阐述清楚。

本书是作者多年来从事环境影响评价研究的经验总结，也是与各位同行共同努力的结果。作者在编写本书的过程中，参阅了大量的国内有关资料，并从这些资料中汲取营养，完善本书的内容。从这一点来看，本书是集体劳动的成果。由于作者水平有限，错误在所难免，希望批评指正。

本书在写作过程中得到了不少领导和同志们的关怀与支持。第五章第四节的内容经中国科学院遥感应用研究所林恒章副研究员审阅和修改，作者在此深表谢意！

作者，

1989.2.10. 北京

中国科学院地理研究所

目 录

前 言	(iii)
第一章 区域开发的环境背景与环境指标体系	(1)
第一节 区域环境背景的研究内容	(2)
第二节 区域环境背景值的研究内容	(14)
第三节 区域环境指标体系	(22)
第二章 区域城镇体系与环境建设	(28)
第一节 城镇体系的形成	(28)
第二节 我国乡镇工业的环境问题	(40)
第三章 区域开发与水土资源保护	(52)
第一节 资源与优势	(52)
第二节 区域开发中的水资源	(54)
第三节 区域开发中的土地资源	(87)
第四章 城市建设中的环境问题	(106)
第一节 城市化与城市环境质量	(107)
第二节 城市用水与水污染的产生	(119)
第三节 城市燃料组成带来的大气污染	(129)
第四节 城市能源组成与物质流	(142)
第五章 区域开发的社会环境研究	(150)
第一节 社会环境要素	(150)
第二节 社会环境质量评价	(163)
第三节 老城市社会环境质量的改造	(176)
第四节 城市环境评价的遥感方法	(179)
第六章 环境影响评价在区域开发中的作用	(197)
第一节 区域开发与环境影响评价的概况	(197)
第二节 区域环境影响评价的主要方法	(208)
第七章 区域开发与水环境预测	(249)

第一节	环境预测方法	(249)
第二节	水体预测	(252)
第八章	环境影响评价实例分析	(293)
第一节	焦化厂环境影响评价分析	(293)
第二节	乳制品厂环境影响评价分析	(330)
第三节	石油开发区环境影响评价实例分析	(341)
第四节	大型水利工程环境影响评价	(356)
第五节	流域环境影响评价方法论述	(367)
参考文献		(393)

第一章 区域开发的环境背景与 环境指标体系

人与自然界的关系首先表现为人类的经济活动与资源和环境的关系。人类在一定的区域范围内从事经济开发活动，如开发矿山、开发森林，从事各种事业的经济建设，不仅直接从自然界提取资源，获取能源，使其为人类社会的发展和人类的生活服务，而且由于排除大量的生产和生活中的废物，使资源和环境产生质量与数量上的变化。

区域开发的环境变化都是在区域原有环境基础上进行的，由于人类生产活动的加剧进行，排除的生产废物以及各种有害的废弃物，污染物大大超过了环境自净能力与环境容量的限度，于是区域环境污染问题的出现。区域开发活动带来的水污染、大气污染和固体废弃物的污染已成为十分普遍的现象。

我国幅员辽阔，各地自然环境、资源条件和现状基础都有很大差别。各地经济开发区的自然基础与社会条件都是不同的。这就要求对区域的环境背景进行研究。根据区域的环境背景情况，正确的决定各种不同区域的开发方向和开发的优势，这是区域开发活动中首先需要完成的工作。区域的环境背景条件又是区域环境评价的基础，区域的环境污染，区域环境的变化都是在环境背景的基础上发生与演变的。随着区域开发活动的发展，对区域环境背景的研究愈来愈感到紧迫。在区域开发活动进行之前，搞清环境背景条件，建立各种环境要素，特别是水、土壤、大气、植物、农作物的环境背景值已感到十分重要。这不仅可以帮助我们掌握当前区域环境质量的基本状况，同时又可以为预测区域环境质量变化的基础资料，这将十分有利于区域的经济开发

活动。

区域环境背景的研究，实际上包括两大部分，一部分是区域自然环境基本特征的研究，另一部分是区域环境背景值的研究。这两部分工作在任何区域开发和城市环境建设中都是不可缺少的。

在区域环境背景的基础上，对区域环境进行评价，首要的问题是如何选取评价因素。自70年代以来，国内外兴起的各种区域开发的环境评价方法学，都包括了十分广泛的环境因素。把如此之多的区域环境因素，按其内在的相互联系，外在的相互影响，加以有目的系统化，构成一个完整的指标体系，用来研究区域开发活动对环境的影响评价，做出系统的、正确的区域开发环境结论，无疑是当前区域环境研究的重要内容。

区域环境背景与环境指标体系的研究，将使区域开发活动与环境变化的探讨，建立在可靠的基础上。

第一节 区域环境背景的研究内容

一个区域环境质量的好坏，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。例如，位于河谷中的城市，大气污染就要比位于平原上的城市严重，因为河谷中的城市受大气扩散，空气环流的影响，受污染的气体很难迅速扩散。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。环境背景条件有时配合污染，可使污染加重，也可能使污染减轻。

区域的环境背景包括区域的大气、地形、水体状况、水文特征、土壤组成、植被类型、农作物种植情况以及土地利用等等。它们做为环境背景的基础资料，在区域开发中首先就需要做认真的准备与研究。

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、自净和扩散有密切的关系。

一个区域的气象因素往往可以决定区域内城市的位置与工厂的方向、工厂排烟高度以及区域内城市发展的规模等。

区域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。概括起来有以下几方面：

1. 风向和风速：利用本地气象部门的资料，研究该区域风向和风速的变化规律，这是进行区域大气环境质量研究的重要内容。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等。

我国各地自然地理条件差异较大，各地主导风向也不同，随季节而有不同。一般来说，风速较大时，风向也较稳定。我国云、贵高原盛行风向为西南风和东南风。北方夏季盛行风为东南季风，而冬季为西北风向。

风向的日变化也是明显的。以云南4月份地面盛行风向变化来看，13—19点盛行风频率平均有80%，其它各风向频率只有20%，因此这段时间风向最稳定。4—8点，虽然盛行风频率不高，但静风频率高，盛行风与静风频率二者相加在60%，其它风向占40%。9—11点和21—23点是风速由小变大和由大变小的转换期，也是逆温开始破坏和开始形成的转换期，静风频率和盛行风频率都很低。除盛行风外，其它风向的频率约占80%。因此，这段时间风向最不稳定。

盛行风向与季节变化，日变化的研究有利于区域大气环境质量的评价。特别对于大气污染严重的工厂位置的布局是有用的参考项目。

2. 气温：气温是区域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与转化，并且可以影响其它气象条件与水文条件的改变。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度以下，

七月份最高气温可达40℃以上，年平均积温在2000℃以上。这些基本资料对于区域环境研究，对于合理地利用区域气象资源，分析区域开发的方向都是有用的。它们可以取自气象台站，利用相应的有关资料对区域的气温条件进行分析。

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十分重要。可以利用气球探测的方法来测温度的垂直变化，这种方法比较简便。也可以利用常规观测资料，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不少困难。

一般情况下，大气温度是随高度增加而降低的。当气温随高度升高而增加时，常称逆温，这时暖而轻的空气在上面，冷而重的空气在下面，空气呈现一种稳定状态。这种情况对于区域大气环境十分不利，使区域范围内大气污染物质不易很快扩散、稀释，往往较长时间停留在区域的城市和周围地区的上空，造成污染问题的加重，这是不利的气象条件。

我国南方，一般旱季多晴天，夜间地面辐射强烈，辐射逆温出现频率高。雨季多阴雨，气温日差小，逆温频率亦低。表1-1列出昆明市探空站1982年1、4、7、10月份逆温出现的日数。

表 1-1 昆明市逆温出现日数

月 份	1	4	7	10
探测日数	31	30	31	31
逆温出现日数	28	29	6	29

可以认为，旱季除阴天和大风日外，几乎每天都有逆温出现。夏季则只有连晴天会出现逆温。秋季是雨季向旱季过渡季节，一般逆温出现频率介于春秋之间。

逆温厚度是一个波动较大的量，不同地点厚度不同。同一地点在不同的季节，不同的天气情况下，厚度也有不同的差别。逆

温强度最大值出现在0—80米高度内，递减率约为 $0.5^{\circ}\text{C}/10\text{米}$ 。这一层空气相当稳定，对于工厂烟气排放可起到抑制向地面扩散的作用，对于高度低于80米的烟筒向上排放烟尘，则是非常不利的。

研究区域气温的特点，特别是大气逆温层的生、消过程，对区域大气环境是有用的背景资料，有利于工厂大气污染的防治。

3. 降水：降水对大气污染物有强烈的冲洗与净化的作用。在一般情况下，降尘和飘尘的浓度以雨季时最低。我国季风气候的特点是年内雨量分配集中，多集中在7、8、9三个月内。年际变化悬殊。多水年与干旱年形成明显对照。例如，我国黄淮海平原的降水量季节分配很不平均，以海河流域来看，多年平均降雨量为500—700毫米，一年之内，6—9月份降雨占全年雨量的70—80%，其中大部分又集中在7月下旬至8月上旬。降水的年际变化也很大，多雨年与少雨年降雨量的比值有的地方高达6—7倍之多。在特殊干旱年和连续干旱年出现的情况下，河川径流量和地下水补给量明显减少。这种情况的出现，给该地区工、农业及生活用水带来很大影响，造成这个地区缺水严重，用水紧张的局面，不利于区域的开发与发展。因此，研究一个区域的降水变化规律，对于区域开发的用水，工、农业用水分配都是有用的。

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。一般降雪或降雨时，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段样品，可以帮助我们认识大气的洁净程度。

4. 能见度与日射量：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，对于评价一个区域的环境质量是有益的工作。

太阳辐射是人类生存的主要能源。按其辐射波长可将太阳光分为可见光（400—700纳米）、紫外光（小于400纳米）和红外光

(大于700纳米)。绿色植物进行光合作用只能吸收和利用太阳辐射中的可见光部分，称之为光合有效辐射。地表入射辐射中可见光与太阳总辐射之比随季节和天气状况变化，可见光比例夏季大于冬季，阴天大于晴日，一天内中午可见光比例高，日出和日落时可见光比例偏小。我国华北地区可见光与太阳总辐射之比年平均值是0.47，夏季（5—8月）是0.49，冬季（12—2月）是0.43。夏季晴日可见光比例稳定在0.46—0.48之间，阴日是0.48—0.50，雨天或雾日可见光比例有时高达0.54。

随着区域的开发，工业的发展，大气污染的不断严重出现，在城市区由于污染粒子的遮盖，可见光辐射、紫外光辐射显著减弱。污染对各个辐射波段的影响如表1-2所示。

表 1-2 大气污染的最低部330米高度处辐射分量的减弱(%)

辐射 \ 光 波	可见光	红外光	全部波长
吸 收	5	35	20
反向散射	5	5	5
向前散射	90	60	75

城市能见度下降，低能见度日数随工业的发展而变化。工业城市或工业区域常建有大的发电站，每天发电站可以有千吨以上的水以水蒸气形式升入几百米高空，有时可使附近降雨量增加，据一些地区的统计，降雨量可以增加20—30%。释放大量的水蒸气也使城市和工业区的雾日增多。排放到大气中的微粒能大大减低大气的能见度，减少太阳直接辐射量。在工业城市和大工业区，太阳直接辐射到地面的量，在烟雾不散的日子里比没有烟雾的日子减少近40%。

如果比较一下城市的市区与郊区的某些气象因子的话，那么当城市市区的工业污染严重的时候，城市市区的尘埃量要比郊区增加10倍以上，云量增加5—10%，雾日冬季增加100%，使城市的大气能见度降低，并且太阳直接辐射量减少15—20%。

在我国北方以燃煤型为主的城市，冬季大气能见度与太阳辐射量的资料，对于建立区域大气背景是有用的参考内容。

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，不能一一介绍。要了解一个区域大气稳定度，首先要收集区域范围内太阳高度角、日射量、云量、地面风速的资料，通过计算和查表，可以建立区域大气稳定度的等级。

P-T分类法可以利用常规气象资料，目前使用比较广泛，结果也较好。P-T法利用云量、云高及太阳高度角决定辐射指标，结合10米高处的风速，把大气稳定度分为六类。即A、B、C、D、E、F六个等级。可以用总云量/低云量来代替P-T法中的云量、云高。分类标准见表1-3和表1-4。

表 1-3 太阳辐射等级

云 量 (总/低)	太 阳 高 度 角				
	夜 间	$\leq 15^\circ$	$\begin{matrix} > 15^\circ \\ \leq 35^\circ \end{matrix}$	$\begin{matrix} > 35^\circ \\ \leq 65^\circ \end{matrix}$	$> 65^\circ$
$\leq 4/\leq 4$	-2	-1	+1	+2	+3
5—7/ ≤ 4	-1	0	+1	+2	+3
$\geq 8/\leq 4$	-1	0	0	+1	+1
$\geq 5/5-7$	0	0	0	0	+1
$\geq 8/\geq 8$	0	0	0	0	0

根据上述分类方法和原则，可以对全年不同时间进行分类，以确定区域的大气稳定度。表1-5给出了昆明地区冬、春、夏、秋，六个等级大气稳定度出现的频率值，可以看出，不稳定及中性稳定的天气多出现在夏季，稳定天气多出现在冬春季。

表1-6是国内外几个地方大气稳定度年频率的资料，从结果中可以看到，各地大气稳定度年频率值都有不同。我国昆明地区的稳定度年频率值与联邦德国相近，例如，A级稳定度年频率值昆明占4%，联邦德国占3%；B级昆明7%，联邦德国11%；C级

表 1-4 P-T法大气稳定度划分法

风 速 (米/秒)	太 阳 辐 射 等 级					
	+3	+2	+1	0	-1	-2
0.0—1.9	A	A	B	D	E	F
2.0—2.9	A	B	C	D	E	F
3.0—4.9	B	C	C	D	D	E
5.0—5.9	C	C	D	D	D	D
≥6.0	C	D	D	D	D	D

表 1-5 大气稳定度各季频率分布 (西南地区)

频率(%) \ 时间 类别	冬 (12月—2月)	春 (3月—5月)	夏 (6月—8月)	秋 (9月—11月)
A	2.4	3.2	6.9	4.6
B	6.1	6.6	8.4	5.2
C	9.7	12.6	8.7	10.1
D	41.1	45.3	61.1	55.0
E	13.2	14.4	6.8	7.1
F	27.5	17.9	8.1	17.9
合 计	100.0	100.0	100.0	99.9

表 1-6 大气稳定度年频率国内外的比较

地点 \ 年频率 (%)	类型	A	B	C	D	E	F
英 国		2	8	17	41	12	20
美 国		2	8	14	44	12	20
联邦德国		3	11	13	49		15
捷 克		0	4	22	57	13	14
湖南岳阳		9	26	21	19	15	10
广东深圳		0.3	10	18	47	9	15
云南昆明		4	7	10	51	10	18

昆明占10%，联邦德国13%；D级昆明占51%，联邦德国占49%；

F级昆明占18%，联邦德国占15%。由于各地气象条件的差异性，各地大气稳定度都是相对近似或不同，只有根据气象观测资料计算出来的稳定度，才能满足区域开发对大气稳定度数值的要求。

6. 河流水量、水位、流速、泥沙、水化学背景状况：河流水文背景资料对于区域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作用。研究区域河流水质评价，河流水量水质的变化，这一部分工作必需要做。

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。

区域开发中对河流水文背景情况的了解还有利于掌握区域水源、水量、水资源的保证程度等一系列基本状况，对区域开发是十分有用的资料。

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区域地形外貌的基本因素。同时地形条件不同，也对区域的大气污染带来不同的结果。