


全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教学指导委员会审定

环境质量评价

杨仁斌 主编

 中国农业出版社

全国高等农业院校教材
全国高等农业院校教学指导委员会审定

环境质量评价

杨仁斌 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境质量评价/杨仁斌主编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 8

全国高等农业院校教材

ISBN 7-109-09807-9

I. 环... II. 杨... III. 环境质量-评价-高等学校-教材 IV. X82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 085134 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 毛志强

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 21.5

字数: 380 千字

定价: 27.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

环境质量评价是高等学校环境工程和环境科学专业的一门重要的专业课程。本教材是全国高等农业院校教学指导委员会和中国农业出版社共同研究立项的“全国高等农业院校十五规划教材”，本书是根据教育部环境科学与环境工程教学指导委员会制定的环境工程专业教学基本要求，结合编者多年讲授环境评价和从事环境评价和评估的工作经验，在参考了大量相关资料的基础上，为高等学校环境工程、环境科学专业编写的一本教材。本书以环境要素为主线，全面介绍了环境质量评价的基本理论、环境质量现状评价、环境质量影响评价的理论、方法和应用，介绍了生态评价、环境风险评价、社会环境影响评价和清洁生产评价的理论和方法，同时阐述了环境影响评价书的编写，最后附有环境质量评价有关的案例、法律、法规和标准的目录。其内容适合 50 学时左右的教学需要。本书可作为环境科学、环境工程等相关专业本科生的教材和研究生的参考书，也可供环境评价人员和环境科学工作者参考使用。

本教材的编写历时近两年，编写此教材的人员有杨仁斌（湖南农业大学教授，博导，编写第一章、附录二和第六章部分），李淑芹（东北农业大学教授，硕导，编写第三章、第四章第一、二节和第五章第二节），吴明作（河南农业大学副教授，博士，编写第八章、第四章第五节和第五章第一节），李科林（中南林业科技大学教授，博士，硕导，编写第十章、第六章部分），葛大兵（湖南农业大学副教授，硕导，编写第二章、第四章第三节和第五章第三节），罗厚枚

(广西大学副教授, 博士, 编写第四章第六节和第五章第五节), 卢振兰 (吉林农业大学教授, 编写第七章), 段永蕙 (云南农业大学教授, 编写第九章), 洪坚平 (山西农业大学教授, 博导, 编写第四章第四节和第五章第四节), 李学德 (安徽农业大学副教授, 硕士, 编写第十一章), 李琳 (江西农业大学副教授, 硕士, 编写第十二章和附录一)。李淑芹负责第四章统稿, 吴明作负责第五章统稿, 杨仁斌负责全书编写大纲的制定、统稿和定稿, 为全书主编, 李淑芹、吴明作、李科林和葛大兵为副主编。

本教材的编写参考了许多国内专家学者的著作、教材和研究成果, 已将参考书目列于书后以表感谢。

环境质量评价是一门发展中的学科, 由于编写者理论水平和实践经验所限, 书中如有不当之处, 恳请读者不吝批评指正。

编 者

2005年10月1日

主 编 杨仁斌 湖南农业大学
副主编 李淑芹 东北农业大学
吴明作 河南农业大学
李科林 中南林业科技大学
葛大兵 湖南农业大学

编写者 (按姓氏笔画排序)

卢振兰 吉林农业大学
李 琳 江西农业大学
李学德 安徽农业大学
李科林 中南林业科技大学
李淑芹 东北农业大学
杨仁斌 湖南农业大学
吴明作 河南农业大学
罗厚枚 广西大学
段永蕙 云南农业大学
洪坚平 山西农业大学
葛大兵 湖南农业大学

目 录

前言

第一章 绪 论	1
第一节 环境质量评价概述	1
一、环境质量评价的目的	1
二、环境质量评价的内容和程序	3
三、环境质量评价的类型	5
第二节 环境质量评价的发展	6
一、国外环境质量评价的发展	6
二、中国环境质量评价的发展	8
第三节 环境质量评价与可持续发展	11
复习思考题	13
第二章 环境法规与环境标准	14
第一节 环境法规体系	14
一、环境保护法规体系的组成	14
二、环境法律制度	17
第二节 环境标准体系	19
一、环境标准	19
二、制定环境标准的原则和依据	20
三、环境标准体系的组成	21
复习思考题	25
第三章 污染源评价与工程分析	26
第一节 污染源调查与评价	26
一、污染源调查	26
二、污染源评价	30
第二节 工程分析的内容与方法	33
一、工程分析的作用	33

二、工程分析的原则	34
三、工程分析的内容	34
四、工程分析的方法	37
第三节 总量控制	38
一、总量控制的目的和意义	38
二、总量控制的类型、原则和方法	39
三、污染物排放量的计算	42
复习思考题	44
第四章 环境现状评价	45
第一节 概述	45
一、环境现状评价的程序	45
二、环境现状评价的要点	46
第二节 空气环境现状评价	48
一、调查准备	48
二、按照监测计划进行空气污染监测	50
三、空气环境现状评价	50
第三节 水环境现状评价	58
一、地表水环境现状评价	58
二、地下水环境现状评价	67
第四节 土壤环境现状评价	68
一、土壤环境背景值与土壤环境容量	68
二、评价参数及标准的确定	72
三、土壤环境现状评价方法	73
第五节 声环境现状评价	75
一、评价量	75
二、声环境现状评价	78
第六节 生态环境现状评价	79
一、概述	79
二、生态环境调查与分析	82
三、生态环境评价	84
四、生物多样性评价	85
五、风景资源评价	87
复习思考题	89
第五章 建设项目环境影响评价	91

第一节 概述	91
一、环境影响评价的目标、性质与特点	91
二、环境影响评价的程序	92
三、环境影响评价的方法	95
四、环境影响评价证书及其管理	99
第二节 空气环境影响评价	99
一、空气环境影响评价的程序	100
二、空气环境影响预测	102
三、影响评价	118
四、评价结论	122
第三节 水环境影响评价	122
一、地表水环境影响评价	122
二、地下水环境影响评价	130
第四节 固体废物环境影响评价	132
一、概述	132
二、固体废物环境影响评价的方法	135
第五节 声环境影响评价	137
一、噪声环境影响评价的程序与范围	137
二、噪声环境影响预测	139
三、噪声环境影响评价	144
四、噪声污染防治对策	145
复习思考题	146
第六章 区域开发环境影响评价	148
第一节 概述	148
一、区域开发环境影响评价的概念	148
二、区域开发环境影响评价的特点与原则	148
三、区域开发环境影响评价的类型	150
四、区域开发环境影响评价的程序与内容	150
第二节 区域环境容量与总量控制	153
一、区域环境容量分析	153
二、区域环境污染物总量控制	154
第三节 区域开发环境制约因素分析	157
一、区域环境承载力分析	157
二、区域开发土地利用和生态适宜度分析	159

第四节 区域环境管理	161
一、机构设置与监控系统的建立	161
二、区域环境管理指标体系的建立	162
三、区域环境目标可达性分析	164
第五节 城市发展环境影响评价	165
一、城市环境功能分区	165
二、城市环境综合整治	166
三、城市污染物排放总量的控制	166
第六节 农业区域开发环境影响评价	167
一、农业区域开发的含义	167
二、农业区域开发环境影响评价的含义	167
三、农业区域开发环境影响评价的指标体系	168
四、农业区域开发环境影响评价的步骤和方法	170
复习思考题	173
第七章 规划环境影响评价	174
第一节 概述	174
一、规划环境影响评价的概念、目的及意义	174
二、规划环境影响评价的类型与特点	175
三、规划环境影响评价的基本内容和工作程序	177
第二节 规划环境影响预测与评价	179
一、规划环境影响评价中的环境目标与评价指标	179
二、规划环境影响评价的方法	181
三、规划环境影响预测	184
四、规划环境影响评价	185
五、环境影响减缓措施	185
复习思考题	186
第八章 生态环境影响评价	187
第一节 概述	187
一、生态环境影响评价的概念	187
二、生态环境影响评价的基本原理与原则	188
三、评价工作分级	190
四、评价范围的确定	194
五、评价标准	195
第二节 生态环境影响评价	195

一、评价技术工作程序	195
二、影响识别	195
三、影响预测	199
四、生态环境影响评估	203
第三节 生态影响的防护与恢复	206
一、遵守的原则	206
二、主要的生态环境防护与恢复措施	207
三、生态环境保护措施的有效性评估	209
复习思考题	210
第九章 社会经济环境影响评价	211
第一节 概述	211
一、社会经济环境影响评价的目的和意义	211
二、社会经济环境影响评价中的项目筛选	211
三、社会经济环境影响评价的范围及敏感区	212
四、社会经济环境影响评价的程序	214
第二节 社会经济环境影响的识别	215
一、社会经济环境影响因子的识别	215
二、社会经济环境影响程度的识别	216
第三节 社会经济环境影响预测	216
一、专业判断法	216
二、调查评价法	216
三、费用—效益分析法	217
第四节 社会经济环境影响评价	219
一、评价拟议活动对社会经济环境影响的重大性和可接受性	219
二、消减负面影响的措施	220
第五节 公众参与	220
一、环境影响评价中公众参与的内涵	220
二、公众参与的目的和作用	221
三、公众参与的方式和程序	221
复习思考题	223
第十章 清洁生产评价	224
第一节 概述	224
一、清洁生产	224
二、环境影响评价与清洁生产的关系	225

第二节 清洁生产评价的程序和方法	228
一、清洁生产的评价指标	228
二、清洁生产的评价方法	231
三、已发布的清洁生产标准	232
四、环境影响评价报告中清洁生产评价的编写	232
第三节 工业清洁生产	233
一、电镀行业清洁生产	233
二、啤酒行业清洁生产	234
三、纺织印染行业清洁生产	235
四、化工行业清洁生产	237
五、饮料行业清洁生产	238
第四节 农业清洁生产	238
一、概述	239
二、畜牧业清洁生产	242
三、种植业清洁生产	243
四、稻(麦)清洁生产	245
五、竹木加工业清洁生产	246
复习思考题	248
第十一章 环境风险评价与管理	249
第一节 环境风险评价概述	249
一、环境风险评价的概念、目的与内容	249
二、环境风险评价的类型与程序	250
三、环境风险评价的标准	252
第二节 环境风险影响预测	252
一、环境风险识别	252
二、风险影响预测	257
第三节 环境风险评价管理	259
一、环境风险管理的目的与内容	259
二、环境风险管理方法	259
复习思考题	260
第十二章 环境质量报告书的编制	261
第一节 环境质量评价报告书的编制	261
一、环境质量评价报告书的类型	261
二、年度环境质量评价报告书的编制要点	261

第二节 环境影响报告书的编制	264
一、编制原则与要求	264
二、建设项目环境影响报告书的编制	265
三、规划环境影响评价报告书的编制	269
四、区域开发环境影响报告书的编制要点	272
第三节 环境质量评价图的绘制	275
一、环境质量评价图的分类	275
二、环境质量评价普通图的绘制	276
三、环境质量评价地图的绘制	277
复习思考题	279
附录一 环境影响评价案例	280
附录二 相关法律、法规、技术规范及标准	318
附录三 环境质量评价常用术语中英文对照	323
主要参考文献	325

第一章 绪 论

第一节 环境质量评价概述

环境质量评价是指对环境现状和可能引起环境发生变化的人类社会行为(包括政策、法令和规划在内的一切活动),从保护环境的角度进行定性和定量的评定。广义来说,是对环境的结构、状态、质量和功能的现状进行分析,对可能发生的变化进行预测,对其与社会经济发展活动的协调性进行定性或定量的评估。

环境质量评价是环境科学的一个重要分支,是一门理论与实践相结合的适用性很强的学科。它是人们认识环境的本质和进一步保护与改善环境质量的手段与工具,它为人类生态环境保护与利用、环境规划与建设、环境污染治理与环境管理提供科学依据。环境质量评价是国家环境保护的一项基础性工作,是贯彻我国“预防为主、防治结合、综合治理”环境管理原则的具体体现。在环境质量评价工作中,要开展各学科的专项研究与综合研究,进而丰富环境科学的内容,促进环境科学的发展。

一、环境质量评价的目的

环境质量评价是适应环境保护形势的需要而发展起来的,它是调控人类社会经济发展和环境保护之间矛盾的重要手段之一,它通过介入到经济建设程序中,对建设项目、规划等人类活动的经济效益与环境效益进行全面评估、协调,找出既有利于经济发展又能保护环境的办法和方案,促进经济发展方式的变革,推动经济、社会和环境的可持续发展。通过环境质量评价,主要实现以下目的。

1. 实现经济生产的合理布局 国际上的经验和我国的实践都证明,合理的经济布局是保证环境与经济持续发展的前提条件,而不合理的布局则是造成环境污染的重要原因之一。环境质量评价从经济生产项目所在区域的整体出发,全面分析、评价和预测经济生产活动的不同影响,并进行比较和取舍,选

择最有利的方案，从源头控制生态破坏和环境污染的发生。

2. 指导环境保护措施的设计，强化环境管理 一般来说，开发建设活动和人类生产活动都要消耗一定的环境资源，给环境带来一定的污染与破坏，因此必须采取相应的环境保护措施。环境质量评价是针对开发建设活动或规划决策行为，综合考虑人类活动特征和环境特征，通过对污染治理的技术、经济和环境论证，制订相对合理的环境保护对策和措施，把因人类活动而产生的环境污染或生态破坏限制在最小范围内。

3. 为区域的社会经济发展提供导向 环境质量评价可以通过对区域的自然环境条件、社会条件和经济发展状况等进行综合分析，掌握该地区的资源、环境和社会承受能力等状况，从而对该地区的发展方向、发展规模、产业结构和产业布局等作出科学的决策和规划，以指导区域活动，促进区域可持续发展。

4. 为城市（区域）发展规划提供依据 一个城市或区域环境质量的优劣，环境自净能力和环境容量的大小制约着它的发展。通过环境质量评价，研究环境的有利条件和不利条件，研究环境的自净能力和环境容量，可以从环境保护角度提出城市（区域）的发展方向、规模、产业结构、合理布局等。通过环境质量评价研究成果的指导，可以制订出科学合理、体现人与自然和谐的城市（区域）发展规划。

5. 有效控制新污染源 一个建设项目或一个开发区产生的新污染源，通过环境质量评价可以预估出其污染物的排放量、排放浓度，并能评价出它们是否满足污染物排放的要求。通过对污染物环境浓度的预测，可知它们的环境影响是否符合环境质量标准的要求。通过控制污染源的污染物排放量，使它既符合污染物排放标准又符合环境质量标准的要求，从而能防止新污染的发生。

6. 优化环境保护和治理方案 建设项目可行性研究报告通常是给出污染治理方案，环境质量评价对其污染治理方案的可行性进行研究，从供选择的多个方案中优选出最佳方案。在环境质量评价中，充分利用自然净化能力再选择污染治理方案是一项基本原则，环境质量评价从项目的多方面进行分析和评价，有利于优化环境保护和治理方案。

7. 为建设项目和规划活动实施环境管理提供系统资料 环境质量评价形成的相关文件提出了对建设项目和规划活动环保措施的可行性分析及建议，是环境保护行政主管部门执行“三同时”制度以及进行环境管理的依据。环境影响报告书也是环境保护主管部门对建设项目竣工验收的依据和资料，环境影响报告书的详细资料是环境保护主管部门实施环境管理的系统资料，也是建设单

位对建设项目投产后实施环境管理的系统资料。

二、环境质量评价的内容和程序

(一) 环境质量评价的内容

环境质量评价的内容概括起来包括：对环境质量进行评价，对人类社会行为将对环境产生的影响进行预测，提出防治人类社会行为可能对环境产生影响的途径和措施。因此，环境质量评价是一种了解环境变化情况与过程，进而约束人类社会行为，防止环境遭到污染和破坏的一种技术、行政管理办法。

就环境现状和环境影响评价而言，可分为规划与建设项目的评价两种，但两者的内容却不尽相同。规划项目环境影响评价的主要内容：①实施该规划对环境可能造成的影响进行分析、预测和评价；②预防和减轻不良环境影响的对策和措施；③环境影响评价的结论。建设项目环境影响评价的主要内容：①建设项目概况；②建设项目周围环境状况；③建设项目对环境可能造成的影响进行分析、预测和评估；④建设项目对环境影响的经济损益分析；⑤预防和减轻不良环境影响的对策和措施；⑥环境影响评价的结论。

(二) 环境质量评价的程序

根据国内外进行环境质量评价的经验，进行环境质量评价时，一般采取下列程序。

1. 划定评价的范围 环境工作者必须具有空间概念，当然也需具有时间的概念。无论是从烟囱排出的烟气，还是由排污口流出的废水，随着气流和水流弥散，会影响一大片。因此，根据任务和目的，首先确定评价的范围，范围周围最好有明确的界线。常采用自然界线（如丘陵、山地、海岸等），也可按弥散规律确定界线，有时由于工作需要，以行政区为界。

2. 确定评价的内容 人类环境包括自然、社会、经济等环境，内容十分复杂。进行环境质量评价时，绝不是包罗万象，而是根据任务和目的，确定其评价内容，尤其要抓准对评价目的起决定性作用的项目。例如，对水资源开发进行的环境质量评价，评价内容必须包括自然、生态和社会、经济环境。自然环境中的水和土是评价工作中的主要内容。

3. 提出评价精度的要求 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。评价精度可以这样理解：就是根据评价对象、目的不同，所得出的评价结论与实际的环境质量之间的差异。

差异越小，精度越高；差异越大，精度越低。为达到所要求的精度，可采用不同的采样、布点密度。由于城市人口集中，城市环境变化对人群健康影响较大。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。当然大、中、小流域评价的精度也不一样。

4. 统一评价方法和途径 环境质量评价工作包括许多方面的内容，常需多学科共同合作。这样，必须统一方法，统一途径，统一要求，进行评价工作质量控制，才能获得稳定的资料和数据，才能相互比较，做出符合实际的、全面的、综合的评价。

5. 资料收集、系统监测或模拟研究 环境质量形成需经过一定的过程。除了瞬间事故（如油轮沉没、核电站爆炸或水坝决口等）引起环境质量突变外，环境质量由量变到质变要经过较长的时间。历史上累积的长期而系统的有关环境的资料是相当宝贵的，从这些资料中可以找出环境质量的形成、变化和发展规律及其环境基本特点，这样进行评价才有可靠的科学基础。收集、整理、分析现有的、长期的、系统的资料是环境质量评价中的一项重要工作。

在收集资料的同时（特别是资料不足时），必须进行现场监测或模拟研究。现场监测或模拟研究得到的数据可为评价提供有用的信息。但必须清醒地认识到，这些是瞬间的、短期的、局部的资料，有较大的局限性，必须慎重对待依此作出的评价结论。

6. 数据处理和建立模型 收集到的历史数据和实测（或试验）数据，首先要加以筛选，去伪存真。然后进行概率统计处理，求出必要参数，将整理好的资料制成图表，从中找出有规律性的东西。再以此为线索，建立模式，探求环境质量形成、变化和发展的规律。人类环境有其共性，也有其个性。对具体地区、具体项目进行环境质量评价时，必须强调其个性。我国幅员广大，各地环境千差万别，对通用的模式不能生搬硬套，必须因地制宜。污染物在大气和水体中迁移转化和在生物体内富集，这些过程对环境质量有很大影响，甚至有决定性作用。模拟这些过程必须考虑在什么样的环境中进行，怎样进行。建立的模式必须符合当地实际情况，模式的计算可充分利用计算机技术。然后采用物理模拟（如风洞和水洞实验、示踪实验）和实测（或试验）资料验证，修正数学模式及其参数。

7. 成果分析和报告书的编制 根据《中华人民共和国环境保护法》和国家制定的环境政策、环境质量标准和排放标准，分析和对比各种资料、数据和初步成果，作出评价结论，制定对策。最后依照编写提纲编制环境质量评价报告书。