

高等学校环境专业规划教材



环境影响评价

金腊华 主编 | 潘涌璋 石 雷 蒋娜莎 副主编

Environmental
Impact
Assessment



化学工业出版社

高等学校环境专业规划教材

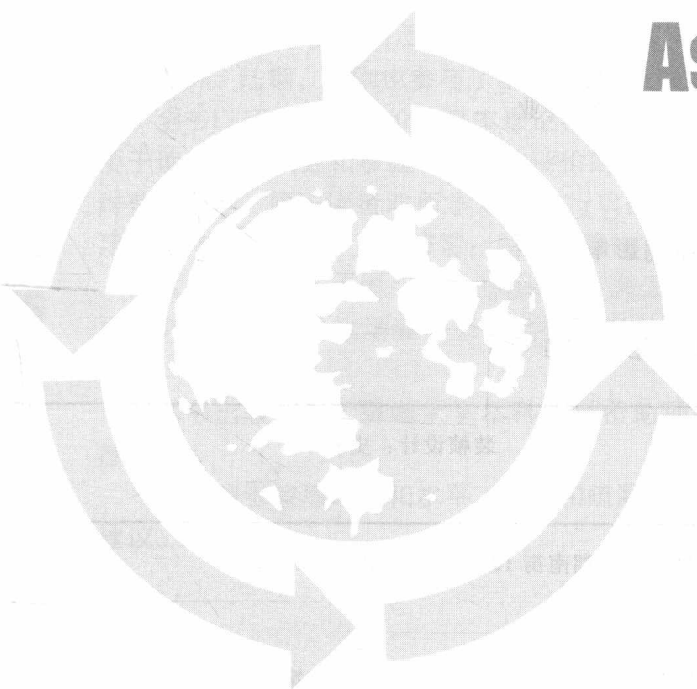


环境影响评价

金腊华 主编

潘涌璋 石 雷 蒋娜莎 副主编

**Environmental
Impact
Assessment**



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据我国颁布的有关环境保护的最新法律法规、环境影响评价技术导则和环境科学研究最新成果,系统地介绍环境影响评价的依据、基本理论与方法,重点地阐述地表水、地下水、大气、土壤、声环境和生态环境的现状评价与影响预测以及环境风险评价、区域环境影响评价和规划环境影响评价的技术方法,概要介绍地表水污染、地下水污染、大气污染、土壤污染、噪声污染和固体废物污染等的减轻与防治措施以及生态环境保护措施与对策,对环境影响评价文件的格式和要求也进行了概述,并分类提供了详细的案例分析。

本书适合于作为环境类、市政工程类、土木及建筑类等相关专业的硕士生、本科生的教材,也可供相关专业科研人员和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

环境影响评价/金腊华主编. —北京: 化学工业出版社, 2015.9

ISBN 978-7-122-24891-6

I. ①环… II. ①金… III. ①环境影响-评价
IV. ①X820.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 185671 号

责任编辑: 刘兴春

装帧设计: 史利平

责任校对: 宋 玮

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 21 $\frac{3}{4}$ 字数 557 千字 2015 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

环境是人类赖以生存和发展的基本条件。人类生活和生产活动既能有意识地改造自然环境，又不由自主地影响环境。环境影响评价就是为了科学引导人类活动，尽可能减轻人类活动对环境的不良影响。从 20 世纪 60 年代初环境影响评价概念的提出，到 21 世纪初环境影响评价国家法规的颁布，环境影响评价已经发展成为环境管理过程中的一项具体的法律，并且也发展成为环境科学体系中一门专业性学科。

根据我国环境影响评价工作发展的实际需要，结合在高校环境影响评价课程的教学要求和建设项目环境影响评价工作的实践经验，本着与时俱进的思想和为国家培养环境评价事业优质人才的目的，根据国家最新法律法规、标准、技术导则和最新科研成果，编写了此书。本书由暨南大学金腊华任主编，暨南大学潘涌璋、石雷和广州蓝碧环境科学与工程顾问有限公司蒋娜莎任副主编。金腊华负责全书的统稿和编写第 1~9 章以及第 14 章，潘涌璋负责编写第 10 章，石雷负责编写第 11 章，蒋娜莎负责编写第 12~13 章。另外，暨南大学的叶顺林、陆钢、伍刚也参与了本书部分内容的编写，在此表示感谢！

全书以环境影响评价的基本理论和方法为基础，注重介绍实际应用实例，便于读者深刻领会和掌握环境影响评价的技术方法，有利于读者自学；各章末附有练习题，便于读者对所学知识进行巩固和提高。全书通俗易懂，简明实用，既有理论阐述、又有练习，同时注重内容的先进性和新颖性。

本书可作为环境类、市政工程类、土木工程类和水利工程类专业本科生或研究生的教材或教学参考书，也可作为相关专业科研、工程技术人员的参考书。

本书出版得到了暨南大学本科教材资助项目资金的支持，在此表示衷心感谢！

限于编者编写时间和水平，不足和疏漏之处在所难免，敬请读者提出修改建议。

编者

2015 年 5 月

目录

CONTENTS

第1章 绪论 1

1.1 地球圈层结构与环境	1
1.1.1 地球的圈层结构	1
1.1.2 环境及环境系统	3
1.2 环境污染与环境影响	6
1.2.1 环境污染与生态破坏	6
1.2.2 环境影响	9
1.2.3 环境影响评价的概念	9
1.3 环境影响评价的依据	11
1.3.1 国家相关法律、法规及规章	11
1.3.2 地方环境保护相关法规及规章	12
1.3.3 相关技术导则与规范	13
1.3.4 其他依据	14
1.4 环境影响评价的程序	14
1.4.1 环评的管理程序	14
1.4.2 环评的工作程序	17
1.5 环境影响评价的目的和作用	20
1.5.1 环境影响评价的目的	20
1.5.2 环境影响评价的作用	20
练习题	21

第2章 环境评价技术方法 22

2.1 污染源调查与评价方法	22
2.1.1 污染源调查的目的	22
2.1.2 污染源调查的内容	22
2.1.3 污染源调查方法	23
2.1.4 污染源评价方法	24
2.2 环境质量评价方法	24
2.2.1 环境质量指数评价法	24
2.2.2 环境质量模糊综合评价法	30
2.3 环境影响识别和评价方法	33
2.3.1 环境影响识别方法	33
2.3.2 环境影响评价方法	34
练习题	38

第3章 地表水环境影响评价 40

3.1 废水排放量的预测方法	40
3.1.1 点源废水排放量的预测方法	40
3.1.2 非点源废水排放量的预测方法	41
3.2 地表水中污染物迁移转化过程	41
3.2.1 地表水中污染物迁移转化机制	41
3.2.2 水体的耗氧与复氧过程	46
3.3 地表水环境影响评价工作分级与评价范围	48
3.3.1 地表水环境影响评价工作等级的划分依据	48
3.3.2 地表水环境影响评价工作等级的划分	49
3.3.3 地表水环境影响评价的范围	50
3.4 地表水环境现状调查与评价	51
3.4.1 地表水环境现状调查	51
3.4.2 地表水环境现状评价	53
3.5 地表水环境影响预测	53
3.5.1 地表水环境影响预测总则	53
3.5.2 河流水质预测	55
3.5.3 入海河口及感潮河段水质模型	63
3.5.4 湖泊、水库水质模型	68
3.5.5 地表水环境和污染源的简化	71
3.6 地表水环境影响评价	73
3.6.1 评价的范围和重点	73
3.6.2 评价的基本资料	73
3.6.3 评价方法	73
3.6.4 小结的编写	74
练习题	74

第4章 地下水环境影响评价 76

4.1 水文地质基础知识	76
4.1.1 地下水赋存条件	76
4.1.2 含水层与隔水层	77
4.1.3 地下水的补给、排泄与径流	78
4.1.4 地下水运动的基本定律	79
4.1.5 地下水的理化性质与水质污染	80
4.1.6 地下水运移过程中的理化作用	82
4.2 地下水环境评价工作分级	83
4.2.1 建设项目的分类	83
4.2.2 评价工作分级原则	83
4.2.3 I类建设项目工作等级划分	83
4.2.4 II类建设项目工作等级划分	85
4.2.5 评价工作的技术要求	87

4.3 地下水环境现状调查与评价	87
4.3.1 调查与评价原则	87
4.3.2 调查与评价范围、因子	88
4.3.3 评价方法	88
4.4 地下水环境影响预测	89
4.4.1 预测原则	89
4.4.2 预测范围与预测时段	90
4.4.3 预测因子	90
4.4.4 预测方法	90
4.4.5 预测模型概化方法	96
4.4.6 典型建设项目地下水环境影响类型	96
4.5 地下水环境影响评价	98
4.5.1 评价原则	98
4.5.2 评价范围	98
4.5.3 评价方法	98
4.5.4 评价要求	98
练习题	99

第5章 大气环境影响评价 100

5.1 大气环境基础知识	100
5.1.1 描述大气的物理量	100
5.1.2 大气污染及其影响因素	103
5.1.3 大气湍流扩散的基本理论	105
5.2 大气环评工作的任务、程序、分级与范围	106
5.2.1 大气环境评价工作的任务	106
5.2.2 大气环境评价工作的程序	106
5.2.3 大气环境评价工作的分级	107
5.2.4 大气环境影响评价的范围	108
5.3 环境空气质量现状调查与评价	108
5.3.1 环境空气质量现状调查原则	108
5.3.2 现有监测资料的分析	109
5.3.3 环境空气质量现状监测	109
5.3.4 监测结果统计分析与评价	110
5.4 大气环境影响预测与评价	110
5.4.1 大气环境影响预测步骤	110
5.4.2 预测因子、预测范围和计算点的确定	110
5.4.3 污染源计算清单、气象条件和地形数据的确定	111
5.4.4 预测内容和预测情景的确定	112
5.4.5 大气环境影响预测模式	113
5.4.6 大气环境影响预测分析与评价	120
练习题	121

第6章 土壤环境影响评价 122

6.1 土壤环境影响识别	122
6.1.1 土壤环境影响类型的识别	122
6.1.2 影响土壤环境质量的主要因素识别	123
6.1.3 几种典型工程对土壤环境影响的识别	124
6.2 土壤环境影响评价工作等级划分、评价内容和标准	126
6.2.1 土壤环境影响评价工作等级划分	126
6.2.2 土壤环境影响评价的内容与评价范围	127
6.2.3 土壤环境影响评价标准	128
6.3 土壤环境现状调查与评价	130
6.3.1 土壤环境现状调查	130
6.3.2 土壤环境质量现状评价	132
6.4 土壤环境影响预测与评价	134
6.4.1 污染物在土壤中的累积预测	134
6.4.2 农药残留预测	134
6.4.3 土壤重金属污染物累积预测	135
6.4.4 土壤环境容量的预测	135
6.4.5 土壤退化趋势预测	135
6.4.6 土壤资源破坏和损失预测	137
6.4.7 土壤环境影响评价	137
练习题	138

第7章 声环境影响评价 139

7.1 噪声特性及其评价量	139
7.1.1 噪声特性	139
7.1.2 噪声的评价量	140
7.2 声环境影响评价工作分级、评价范围及评价要求	144
7.2.1 声环境影响评价工作等级的划分	144
7.2.2 声环境影响评价范围	144
7.2.3 声环境影响评价的基本要求	145
7.3 声环境现状调查与评价	145
7.3.1 声环境现状调查	145
7.3.2 声环境现状评价	146
7.4 声环境影响预测	147
7.4.1 预测准备工作	147
7.4.2 预测步骤	147
7.4.3 声级的计算	147
7.4.4 户外声传播的衰减计算	148
7.4.5 室内声源等效室外声源声功率级计算方法	153
7.5 声环境影响评价	155
7.5.1 评价标准的确定	155

7.5.2 评价的主要内容	155
7.5.3 影响范围、影响程度分析	155
7.5.4 噪声超标原因分析	155
练习题	155

第8章 生态环境影响评价 156

8.1 基本概念	156
8.1.1 生态环境影响评价中的有关术语	156
8.1.2 生态环境影响评价的目的和任务	157
8.1.3 生态环境影响评价的原则	157
8.2 生态环境影响评价工作分级、评价范围和时期	158
8.2.1 生态环境影响评价工作分级	158
8.2.2 生态环境影响评价工作范围	159
8.2.3 生态环境影响评价时期	159
8.2.4 生态环境影响评价的工作程序	159
8.3 生态环境影响识别、评价因子与评价标准	160
8.3.1 生态环境影响识别	160
8.3.2 生态环境影响评价因子的筛选	160
8.3.3 生态环境评价标准	161
8.4 生态现状调查与评价	161
8.4.1 生态现状调查	161
8.4.2 生态现状评价	163
8.5 生态影响预测与评价	165
8.5.1 生态影响预测与评价的内容	165
8.5.2 生态影响预测与评价方法	166
练习题	175

第9章 区域环境影响评价 176

9.1 区域环境影响评价的概念和特点	176
9.1.1 区域环境影响评价的概念	176
9.1.2 区域环境影响评价的特点	177
9.1.3 区域环境影响评价的主要类型	177
9.2 区域环境影响评价的原则、目的和意义	177
9.2.1 区域环境影响评价的原则	177
9.2.2 区域环境影响评价的目的和意义	178
9.3 区域环境影响评价的内容、工作程序和范围	178
9.3.1 区域环境影响评价的内容	178
9.3.2 区域环境影响评价工作程序	179
9.3.3 区域环境影响评价范围的确定	180
9.4 区域环境现状调查与评价	180
9.4.1 区域环境概况	180
9.4.2 区域环境现状调查和评价的基本内容	180

9.4.3 区域社会经济调查	180
9.4.4 环境保护目标与主要环境问题	180
9.5 开发区规划方案分析	181
9.5.1 开发区选址合理性分析	181
9.5.2 开发区总体布局及区内功能分区的合理性分析	181
9.5.3 开发区规划与所在区域发展规划的协调性分析	181
9.5.4 开发区土地利用的生态适宜度分析	181
9.5.5 环境功能区划的合理性分析	181
9.6 开发区污染源分析	181
9.6.1 区域污染源分析的主要因子	182
9.6.2 污染源估算方法	182
9.7 区域环境影响分析与评价	182
9.7.1 区域空气环境影响分析与评价主要内容	182
9.7.2 地表水环境影响分析与评价主要内容	182
9.7.3 地下水环境影响分析与评价主要内容	182
9.7.4 固体废物处置方式及其影响分析主要内容	183
9.7.5 噪声影响分析与评价主要内容	183
9.8 区域环境容量与污染物总量控制分析	183
9.8.1 大气环境容量与污染物总量控制主要内容	183
9.8.2 水环境容量与废水排放总量控制主要内容	183
9.8.3 固体废物管理与处置主要内容	184
9.8.4 环境容量估算方法	184
9.8.5 区域环境污染物总量控制	185
9.9 开发区土地利用评价	188
9.9.1 区域环境承载力分析	188
9.9.2 开发区土地利用和生态适宜度分析	189
9.10 区域环境管理计划	191
9.10.1 机构设立与监控系统的设立	191
9.10.2 区域环境管理指标体系的建立	192
9.10.3 区域环境目标可达性分析	192
练习题	193

第 10 章 环境风险评价 194

10.1 环境风险的基本概念	194
10.1.1 有关术语和定义	194
10.1.2 环境风险系统	195
10.1.3 环境风险的分类	196
10.1.4 环境风险因素	196
10.1.5 可接受风险度	196
10.1.6 环境风险评价的分类	197
10.1.7 环境风险评价的目的和重点	197
10.2 环境风险评价工作分级、程序和评价范围	198

10.2.1	评价工作等级	198
10.2.2	评价工作程序	201
10.2.3	评价的基本内容	202
10.2.4	评价范围	202
10.3	环境风险识别与源项分析	202
10.3.1	环境风险识别	202
10.3.2	源项分析	202
10.4	环境风险后果分析	207
10.4.1	有毒有害物质在大气中的扩散	207
10.4.2	有毒有害物质在水体中的扩散	209
10.5	环境风险计算与评价	210
10.5.1	风险计算	210
10.5.2	风险评价	211
10.6	环境风险管理	211
10.6.1	风险防范措施	211
10.6.2	应急预案	212
	练习题	212

第 11 章 污染防治措施及生态保护对策 214

11.1	污染防治及生态保护措施的原则与要求	214
11.1.1	原则	214
11.1.2	要求	214
11.2	建设项目污染防治措施	215
11.2.1	地表水污染防治措施	215
11.2.2	地下水污染防治措施	216
11.2.3	大气污染防治措施	218
11.2.4	土壤污染防治措施	220
11.2.5	噪声污染防治措施	222
11.2.6	固体废物污染防治措施	224
11.3	建设项目生态环境保护措施	227
11.3.1	生态环境保护的基本原理	227
11.3.2	生态环境保护措施	228
	练习题	229

第 12 章 规划环境影响评价 231

12.1	规划环境影响评价的总体要求	231
12.1.1	评价目的	231
12.1.2	评价原则	231
12.1.3	规划环境影响评价的范围	231
12.1.4	规划环境影响评价的工作流程	232
12.1.5	规划环境影响评价的内容要求	233
12.2	规划分析内容与方法	235

12.2.1 规划分析内容	235
12.2.2 规划分析方法	237
12.3 规划方案的综合论证和优化调整	237
12.3.1 规划方案的综合论证	237
12.3.2 规划方案的优化调整	238
12.4 规划环境影响评价方法	238
12.4.1 叠图分析法	239
12.4.2 矩阵分析法	239
12.4.3 情景分析法	239
12.4.4 博弈论	239
练习题	240

第 13 章 环境影响评价文件的格式和要求 241

13.1 环境影响评价文件类型及其编制总体要求	241
13.1.1 环境影响评价文件的类型	241
13.1.2 环境影响评价文件编制总体要求	241
13.2 环境影响报告书的格式与要求	241
13.2.1 环境影响报告书的内容要求	241
13.2.2 环境影响报告书的编制要求	242
13.3 环境影响报告表的格式与要求	244
13.3.1 环境影响报告表的内容要求	244
13.3.2 环境影响报告表的编制要求	244
13.4 环境影响登记表的格式与要求	246
13.4.1 环境影响登记表的内容	246
13.4.2 环境影响登记表的填写要求	247
13.4.3 环境影响登记表的报批	248
练习题	248

第 14 章 案例分析 249

14.1 建设项目工程分析案例分析	249
14.1.1 建设项目工程分析要点	249
14.1.2 污染影响类建设项目工程分析	250
14.1.3 生态影响类建设项目工程分析	259
14.2 建设项目环境影响预测案例分析	266
14.2.1 地表水环境影响预测案例分析	266
14.2.2 地下水环境影响预测案例分析	267
14.2.3 大气环境影响预测案例分析	270
14.2.4 噪声环境影响预测案例分析	273
14.2.5 生态环境影响预测案例分析	277
14.3 建设项目环境影响评价公众参与案例分析	281
14.3.1 建设项目环境影响评价公众参与原则及要求	281
14.3.2 建设项目环境影响评价公众参与案例分析	284

14.4 规划项目环境影响评价案例分析	290
14.4.1 综合性规划环境影响篇章实例分析	290
14.4.2 专项规划环境影响报告书案例分析	307
练习题	334
参考文献	335

本章介绍地球环境、环境影响、环境影响评价等基本概念，分析环境评价的依据，阐述环境评价标准、环境评价资质要求和环境评价文件的质量要求。

1.1 地球圈层结构与环境

1.1.1 地球的圈层结构

地球圈层结构是由大气圈、水圈、土壤圈、岩石圈和生物圈组成的。

1.1.1.1 大气圈

大气圈是地球外面由各种气体和悬浮物组成的复杂流体系统。

(1) 大气圈的结构

地表以上大气的浓度随着高度的增加而逐渐减少。一般以距离地表 800km 以内的高空作为大气层。目前，普遍采用的大气圈分层方法是 1962 年世界气象组织执行委员会正式通过的国际大地测量和地球物理学联合会建议的分层系统，即根据大气温度垂直变化特征，将大气圈分为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层。

① 对流层 位于大气圈最下层、平均厚度 12km，存在强烈的垂直对流作用和水平运动。对流层中水汽和埃尘含量较高，雷电、雨雪、云雾、霜、雹等天气现象与过程都发生在这一层，对人类影响也最大。通常所指的大气污染就是对此层而言的。在这一层中，大气温度随高度增加而下降，其平均递减速率为 $-6.5^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 。

② 平流层 位于对流层顶部至大约 50km 的高度。其下部有低温的稳定层，温度基本不随高度变化，近似等温状态。稳定层以上温度又随高度增加而上升，这是由于地表辐射影响的减少和氧及臭氧对太阳辐射吸收加热使大气温度上升结果。平流层由于水汽和埃尘含量极少，没有雨雪等天气现象。

③ 中间层 位于平流层顶到大约 80km 的高度，温度随高度增加而下降，到其顶部达到最低，是大气圈中最冷的一层。该层中又有大气的垂直对流运动。

④ 暖层 位于中间层顶以上，又叫作电离层。温度随高度增加急剧上升，到大约

800km 高度时, 白天温度可以达到 1000~1750K。该层空气分子在各种射线作用下大多发生电离, 成为原子、离子和自由电子。

⑤ 散逸层 位于热成层之上, 是大气圈的最外侧, 大约延伸至 800km 的高度。这里大气极其稀薄, 地心引力微弱, 运动较快的质点可以逃出而逸入宇宙空间。

(2) 地球大气的精细平衡

首先, 应当区别清楚空气与大气。一般地, 对于室内或某个特定场所(如车间、会议室和厂区等)供人和动植物生存的气体习惯上称作空气; 而在气象学、环境科学中把大区域或全球性的气流叫作大气。

大气是多种气体的混合物, 其组成包括恒定的、可变的和不定组分。大气的恒定组分是指大气中含有的氮、氧、氩及微量的氦、氖、氦、氙等稀有气体, 其中, 氮、氧、氩三种组分约占大气总量的 99.96%, 在近地层大气中这些气体组分的含量几乎认为是不变的; 大气的可变组分主要是指大气中的二氧化碳、二氧化硫、臭氧和水蒸气等, 这些气体的含量由于受地区、季节、气象以及人们生活和生产活动等因素的影响而有所变化; 大气中的不定组分来源于自然界的火山爆发、森林火灾、海啸、地震等灾害引起的成分(如尘埃、硫化氢、硫氧化物、氮氧化物和细菌等)。

由恒定组分及正常状态下的可变组分所组成的大气叫作洁净大气。

1.1.1.2 水圈

地球海洋和陆地上的液态水和固态水构成了水圈。

水对人类和生态环境的作用十分重要, 表现为: 其一, 水是一切生命得以存在和发展的基本物质; 其二, 水是无色透明的, 它使太阳光中的可见光和波长较长的紫外线可以透过, 使光化作用所需的光能可到达水面以下的一定深度, 但对生物体有害的短波紫外线被阻挡, 这不仅在地球上生命的产生和进化过程中起了关键性的作用, 今天对生活在水中的各种生物也具有重要意义; 其三, 水是一种极好的溶剂, 不仅为生命过程中营养物和废弃物的传输提供了最基本的媒介, 而且由于水的介电常数在所有的液体中是最高的, 使得大多数离子化合物能够在其中溶解并发生最大程度的电离, 这对于营养物质的吸收和生物体内各类生化反应的进行具有重要意义; 其四, 水的比热容是所有的液体和固体中最大的, 并且水的蒸发热也很高, 使得地球上的海洋、湖泊、河流等水体白天吸收到达地表的太阳光的热量, 夜晚又将热量释放到大气中, 避免了大气温度的剧烈变化, 使地表温度长期保持在一个相对恒定的范围内; 其五, 水在 4℃ 时密度最大, 这一特性在控制水体温度分布和垂直循环中起着重要作用, 冰轻于水的特性同样对水下生物的生存具有重要作用。

1.1.1.3 土壤圈

土壤是地球陆地上能供植物生长与繁殖的疏松表层。它是人类环境的重要组成要素, 是人类社会最基本的、不可替代的自然资源。各地土壤圈的厚度相差很大, 有的地方土壤层厚度在厘米级, 而有的地方却在米级, 个别地方, 例如热带、亚热带的有些地方土壤可达到几十米厚。

土壤具有一定的缓冲能力, 能够在一定程度上抵抗、减缓土壤中酸性或碱性物质的影响, 对大气降水和气温有调节和缓冲的作用, 并有调节和平衡向大气环境中释放二氧化碳、甲烷、二氧化硫等温室气体的能力; 土壤还具有一定的净化能力, 能够通过物理的、化学的和生物的多种过程和作用, 使进入土壤的有毒有害物质的浓度、数量或者毒性降低。

1.1.1.4 岩石圈

岩石圈是位于土壤圈下的那层，是地球内部各圈层的最外层。

岩石圈对人类生存和发展的作用包括：提供化石燃料；提供矿物原料，包括提供各类金属矿料和非金属矿料。

1.1.1.5 生物圈

把包括地球岩石的上部、水圈和大气圈的下部的范围叫作生物圈。其范围一般认为是从地球表面不到 11km 的深度（即太平洋海沟最深处）至地面以上不到 9km 的高度（即喜马拉雅山珠穆朗玛峰顶）的范围。生物圈是地球表面全部有机体及与之相互发生作用的物理环境的总称。由于这个环境里有空气、水、土壤而能够维持生物的生命，故人们习惯于把地球上凡是有生命的地方称为生物圈。污染物对环境的影响主要在生物圈内。环境影响评价也主要是针对这个范围。

地球各圈层之间存在着物质和能量的交换。例如，大气圈中的物质可通过降水或沉降方式进入水圈和土壤圈；水圈和土壤圈的某些物质通过挥发或蒸发进入大气圈；土壤粉尘通过风蚀可进入大气圈；岩石分化可转化为土壤；生物代谢或死亡后其躯体可进入土壤圈或焚烧后以废气形式进入大气圈；土壤肥力通过植物生长转化为生物圈物质等。

1.1.2 环境及环境系统

1.1.2.1 环境

环境是以人类社会为主体的外部世界的全体。这里的外部世界是指人类已经认识到的、直接或间接影响人类生存与发展的各种自然因素和社会因素。

根据《中华人民共和国环境保护法》对环境的定义，环境是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、自然遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。

1.1.2.2 环境系统

(1) 系统的概念

系统是由两个或者两个以上相互独立又相互联系和制约、执行特定功能的要素组成的整体。组成系统的要素叫作子系统，而且每个子系统又可以由若干个更小的子系统所构成；同样，每一个系统又是一个更大系统的子系统。可以按不同的方法对系统进行分类。

按照系统的成因可以分为：自然系统、人工系统和复合系统。其中，复合系统是介于自然系统与人工系统或者包含自然和人工系统的系统。

按照系统同周围环境的关系可以划分为：封闭系统和开放系统。封闭系统的内部和外部事物之间没有物质、能量、信息等的联系，外部事物的变化可使系统发生一定的变化，但不能使系统的结构发生改变；而开放系统则是系统的内部事物和外部事物之间有各种各样的物质、能量和信息等方面的联系，而且外部事物的变化能使系统的结构发生改变。

(2) 环境系统

环境是一个巨大的、复杂多变的开放系统，是由自然环境和人类社会以及这两大互相联系和互相作用的系统组成的整体。

环境由环境要素构成。环境要素是构成环境系统的子系统，是环境中互相联系又相互对立的基本组成部分；每个环境要素又由许多子要素组成；环境系统是各种环境要素及其相互关系的总和。

(3) 地球环境的基本特征

地球环境系统具有如下基本特征。

① 整体性 环境是一个统一的整体，组成环境的每一要素即具有其相对独立的整体性，又有相互之间的联系性、依存性和制约性。例如，某地的环境实际上包括地表水环境、地下水环境、大气环境、土壤环境、声环境和生态环境等。

② 地域差异性 地球上处于不同地理位置和不同大小面积的环境系统存在着显著差异。

③ 变动性和稳定性 环境系统处于自然过程和人为社会过程的共同作用中，因此，环境的内部结构和内部状态始终处于不断变化之中，这种变动既是确定的，又带有随机性，反映在系统所处的状态参数的变化以及输入系统的各种因素的变化上。环境系统的变动性和稳定性是相辅相成的，变动是绝对的，稳定是相对的。

④ 资源性及其有限性 环境具有资源性，环境系统是环境资源的总和。环境提供了人类生存所必须的物质和能量，人类社会离开了这些物质和能量就不可能生存，如果环境中物质和能量的供应不足或不平衡也会危及人类社会的生存和发展。因此，人类社会的生存和发展要求环境有相应的付出，环境为人类社会的生存和发展提供必要的条件，这就是环境的资源性。虽然环境资源是非常丰富多样，但是有限的。当环境系统遭受到人类活动的过度影响或破坏，环境系统就可能会崩溃。

1.1.2.3 环境质量

环境质量是指环境系统的内在结构和外部状态对人类以及生物界的生存和繁衍的适宜性。

环境质量是表示环境本质属性的一个抽象概念，是环境状态品质优劣的表示。环境质量既指环境的总体质量（综合质量），也指环境要素的质量。应该注意到，环境质量是相对的和动态变化的。在不同的地方、不同的历史时期人类对环境适应性的要求是不同的。在我国，人们对环境适应性的要求随着收入的增加在迅速提高。

环境质量可以用各种方法和手段做定性和定量描述。用于定量描述的有各种质量参数值、指标和质量指标数值；用于定性描述的是各种反应其程度的形容词、名词、短语，例如，好、差、符合标准、不符合标准等。

环境是由各种环境要素组成的。每一个环境要素的质量状况可以由参数或因子加以描述，其中，一部分参数决定着环境要素的物理状态，这些参数称为环境要素的状态参数或者状态因子；另一部分是直接反映环境要素物理状态和化学组分的参数。

(1) 地表水环境质量参数

根据我国《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)，地表水环境质量基本参数有水温、pH值、溶解氧、高锰酸钾指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共计24项；集中式生活饮用水地表水源地补充参数有硫酸盐（以SO₄²⁻计）、氯化物（以Cl⁻计）、硝酸盐（以N计）、铁、锰，共计5项；集中式生活饮用水地表水源地特定参数有三氯甲烷、四氯化碳、三溴甲烷、二氯甲烷等共计68项。