

环境保护 与 水利建设

王佳佳

李玉梅

刘素君◎主编



环境保护与水利建设

王佳佳 李玉梅 刘素君◎主编

图书在版编目(CIP)数据

环境保护与水利建设 / 王佳佳, 李玉梅, 刘素君主
编. — 长春: 吉林科学技术出版社, 2018.7
ISBN 978-7-5578-4912-2

I. ①环… II. ①王… ②李… ③刘… III. ①环境保
护—研究②水利建设—研究 IV. ①X ②TV

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 143679 号

环境保护与水利建设

主 编	王佳佳 李玉梅 刘素君
出 版 人	李 梁
责任编辑	孙 默
装帧设计	韩玉生
开 本	889mm×1194mm 1/16
字 数	280千字
印 张	16.5
印 数	1-3000册
版 次	2019年5月第1版
印 次	2019年5月第1次印刷

出 版	吉林出版集团
	吉林科学技术出版社
发 行	吉林科学技术出版社
地 址	长春市人民大街4646号
邮 编	130021
发行部电话/传真	0431-85635177 85651759 85651628
	85677817 85600611 85670016
储运部电话	0431-84612872
编辑部电话	0431-85635186
网 址	www.jlstp.net
印 刷	三河市天润建兴印务有限公司

书 号	ISBN 978-7-5578-4912-2
定 价	99.00元
如有印装质量问题	可寄出版社调换
版权所有	翻印必究 举报电话: 0431-85659498



前 言

PREFACE

环境问题是当今世界人类面临的最重要的问题之一。为了发展环境保护事业，以实现人类社会的可持续发展，必须让每个人认识环境、了解环境并知道如何保护环境。水利建设在推动人力能源可持续发展的同时，对生态环境，特别是水环境产生了重要影响。本书突出环境保护与水利建设两大方面，对环境及环境保护的基本知识进行了介绍；对水利工程建设相关内容进行了系统阐述；围绕水利工程建设与环境保护之间的关系，对水利工程建设给环境保护带来的影响以及保护措施等进行深入分析；对水资源的合理开发利用和可持续发展前景进行了展望。该书最大特色是将环境保护与水利工程建设有机结合起来进行研究，对于了解掌握环保与建设之间的关系，在推进水利建设的同时做好环境保护工作具有一定的帮助。

环境问题是当今世界人类面临的最重要的问题之一。为了发展环境保护事业，以实现人类社会的可持续发展，必须在全人类范围内开展环境教育工作，把可持续发展的思想充分贯彻到人类的整个教育过程当中；必须让每个人认识环境、了解环境并知道如何保护环境。在工程技术不断发展的今天，水利工程在国家建设和人们物质生活的应用更加广泛，越来越深刻地影响着国家发展和人们的生活水平。伴随着社会的不断进步，水利建设所带来的环保效益也越来越明显，受到更多的关注。

从 20 世纪中叶开始，科学技术以前所未有的速度和规模迅猛发展，使人类征服自然的范畴扩大到了全球范围，由此造成环境问题迅速从地区性问题发展成为深刻影响世界各国的全球性问题，特别是全球水利建设的迅猛发展，与环境问题存在着千丝万缕的联系。保护和改善环境是全人类面临的共同挑战，是当今世界各国日益重视的重大问题。我国政府十分重视环境保护问题，长期坚持将环境保护作为一项基本国策来全面实施。加强环境保护的宣传和教育，提高全社会环境保护意识，是环境保护的重要对策。加强环境保护的

专业教育，把它列为相关专业教学改革和课程设置的重要内容，从而促使年青一代大学生树立良好的环境保护意识，并掌握改善环境的基本技能，这是国家经济社会可持续发展的迫切需要。

为了帮助大家更好地学习掌握环境保护和水利建设方面的知识，我们结合当前环境保护科学研究的最新成果和水利建设的最新发展动态，突出环境保护与水利建设两大方面编写了这本书。该书最大特色是将环境保护与水利工程建设有机结合起来进行研究，突出了二者之间的紧密联系。希望这本书对于读者了解掌握环保与水利建设之间的关系，在推进水利建设的同时做好环境保护工作起到一定的帮助作用。



目 录

CONTENTS

第一章 绪论	1
第一节 环境与环境问题	3
第二节 环境科学分类	12
第三节 环境保护	16
第二章 环境与健康	23
第一节 人与环境	25
第二节 典型环境疾病	35
第三节 生活与健康	39
第三章 重大环境问题	47
第一节 当前人类面临的全球重大环境问题	49
第二节 当前中国的环境问题	65
第四章 水资源与环境	75
第一节 水资源的含义、分类及特点	77

第二节	水资源概况	79
第三节	面向可持续发展水资源开发利用中的问题及对策	82
第五章	水资源可持续利用	87
第一节	我国水资源态势	89
第二节	我国水资源问题	95
第三节	水资源开源节流	98
第四节	水资源费征收管理	105
第五节	水资源可持续利用战略	111
第六章	水利工程的基本知识	115
第一节	水利枢纽及水利工程	117
第二节	水资源与水利工程	120
第三节	水利工程建设与发展	127
第四节	水利工程建设程序及管理	130
第七章	水土保持与河道工程	137
第一节	水土保持工程	139
第二节	堤防工程	143
第三节	河道整治工程	146
第八章	水利工程施工	149
第一节	水利工程施工的任务及特点	151
第二节	施工导流和截流	153
第三节	水利工程施工技术	157
第四节	施工组织设计	162

第九章 水利建设中的环境保护	167
第一节 可持续发展战略	169
第二节 水资源持续利用	174
第三节 水利工程建设与生态环境系统的关系	179
第十章 水利行业发展现状	189
第一节 我国水利建设与管理的发展和成就	191
第二节 水利建设与管理意义	197
第三节 水利建设与管理任务和内容	202
第十一章 水利工程组成、规划及未来展望	207
第一节 防洪治河工程	209
第二节 取水枢纽工程	213
第三节 灌排工程	217
第四节 蓄泄水枢纽工程	221
第五节 给排水工程	226
第十二章 水利工程管理	231
第一节 水库管理	233
第二节 水闸管理	237
第三节 堤坝管理	240
第四节 引水工程管理	243
第五节 灌溉工程管理	246
结束语	252
参考文献	253



第一章 绪论

第一节 环境与环境问题

一、环境的概念与分类

(一) 环境的概念

我们今天赖以生存的环境是由简单到复杂、由低级到高级发展起来的。地球上最初的环境只有空气、水、阳光、土壤和岩石，发展至一定阶段才产生了“生命”。地球经过亿万年的进化，出现了包括人在内的各种复杂生物。这些生物经常调节自身以适应不断变化的外界环境。同时，生物的活动也不断改变着外界环境，尤其是人类的生活、生产活动对环境的影响更为显著。今天的环境正是在自然背景的基础上经过人类的改造加工形成的。

环境，作为一个被广泛使用的名词，它的含义是极为丰富的。从哲学的角度来看，环境是一个相对的概念，即它是一个相对于主体而言的客体。环境与其主体是相互依存的，它因主体的不同而不同，随主体的变化而变化。因此，明确主体是正确把握环境的概念及其实质的前提。

环境，作为一个专门术语，当然有比哲学定义更明确、更具体的科学定义。由于不同的学科有着不同的研究对象和研究内容，因此，在不同的学科中，环境的科学定义是不同的，其差异也源于对主体的界定。例如，在社会学中，环境被认为是以人为主体的外部世界，而在生态学中环境则被认为是以生物为主体的外部世界。这一基本概念的不同就导致了学科研究内容的不同。例如，各种各样的人际关系，像家庭关系、婚姻关系等，就都是社会学研究的主要内容，而传统生态学的研究内容则分成物种生态学、种群生态学、群落生态学以及生态系统生态学等几种。

对于环境学而言，环境是一个决定本学科性质和特点、研究对象和内容的基本概念。因此，赋予它一个什么样的科学定义是一个极为重要的大问题。几十年来，环境科学家在这个问题上进行了长时间的探讨，做出了巨大的努力。应该指出，环境问题是人类异化于自然界并组织成社会的早期就出现了，而环境问题则是在人类社会组织程度、科学技术水平、生产经济水平均较高且对自然界的冲击能力较大的20世纪50年代提出的；至于环境科学则是在解决环境问题的社会需要的推动下产生和发展起来的。基于上述这些历史事实，就不难得出环境的科学定义应是：以人类社会为主体的外部世界的全体。这里所说的

外部世界主要是指人类已经认识到的、直接或间接影响人类生存与社会发展的周围事物。它既包括未经人类改造过的自然界，如高山、大海、江河、湖泊、天然森林以及野生动植物等，又包括经过人类社会加工改造过的自然界，如街道、房屋、水库和园林等。

还有一种因适应某些工作方面的需要，而为环境所下的工作定义，它们大多出现于世界各国颁布的环境保护法规中。例如，我国的环境保护法规中明确指出：“本法所称环境是指：大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生植物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。”这是将环境中应当保护的要素或对象界定为环境的一种工作定义，它纯粹是从实际工作的需要出发，对环境一词的法律适用对象或适用范围所作的规定，其目的是保证法律的准确实施。

综上所述，环境一词在哲学、科学和工作三个层面上有不同的定义文字，它们之间在本质上是相通的，有紧密的内在联系，但又不可相互取代。

随着人类文明发展和科学技术的进步，环境的范畴也在扩展，概念也进一步深化，例如，宇宙环境就是人类活动进入大气层以外的空间和地球邻近的天体的过程中提出的新概念。它是指大气层外的环境，也称为空间环境或星际环境。现在人类能够触及的宇宙环境仅限于人和飞行器在太阳系内飞行的环境，但是人类能够观测到的空间范围已达 100 多光年。随着空间科学技术的发展，人类活动的空间范围日益扩大，宇宙环境这一概念也将进一步深化。

（二）环境的分类

环境是一个非常复杂的体系，目前尚未形成统一的分类方法。按照环境要素的属性可分为自然环境和社会环境两种。

1. 自然环境

自然环境是指围绕人们周围的各种自然因素的总和，它包括大气、水、土壤、生物、岩石矿物和太阳辐射等。自然环境是人类赖以生存和发展的物质基础，由生物体系和无机环境组成。

在自然环境中，按其主要的环境要素，可分为大气环境（大气圈）、水体环境（水圈）、地质环境（岩石圈）和生物环境（生物圈）。这些圈层之间没有明显的界面，它们之间相互渗透、相互影响，彼此联系十分紧密。

生物体系及无机环境共同组成自然环境的结构单元——生态系统。由小的生态系统组成大的生态系统，由简单的生态系统组成复杂的生态系统。因此，自然环境实际上是一个结构庞大、复杂，功能完善的生态系统。

2. 社会环境

社会环境是人类在自然环境的基础上,通过长期有意识的社会劳动所创造的人工环境。它由政治、经济和人文等要素构成。其中经济是基础,政治是经济的集中表现,文化是政治和经济的反映。一定的社会有一定的经济基础和相应的政治和文化等上层建筑,社会环境是人类活动的产物,但反过来它又成为人类活动的制约条件,也是影响人类与自然环境关系的决定性因素。社会环境是人类精神文明和物质文明发展的标志,随着人类文明的演化而不断地丰富和发展。社会环境包括聚落环境、农业环境、工业环境、文化环境和医疗休养环境等。社会环境的发展方向既受自然规律制约,也受人类对自然环境利用改造的程度和方式的制约。

二、环境要素和环境结构

(一) 环境要素

环境要素是指构成环境整体的各个独立的、性质不同而又服从总体演化规律的基本物质组分。环境要素分为自然环境要素和社会环境要素。目前研究较多的是自然环境要素,故环境要素通常是指自然环境要素。环境要素主要包括水、大气、生物、土壤、岩石和阳光等要素,由它们组成环境的结构单元。环境的结构单元又组成环境整体或环境系统。例如,由大气组成大气层,全部大气层总称为大气圈;由水组成水体,全部水体总称为水圈;由土壤构成农田、草地和林地等,由岩石构成岩体,全部岩石和土壤构成的固体壳层——岩石圈或土壤岩石圈;由生物体组成生物群落,全部生物群落集称为生物圈。阳光则提供辐射能为其他要素所吸收。

环境诸要素虽然在地球演化史上的出现有先有后,但它们具有互相联系、互相依赖的特点。环境诸要素间的联系与依赖,主要通过以下途径。

首先,从演化意义上看,某些要素孕育着其他要素。在地球发展史上,岩石圈的形成成为大气的出现提供了条件;岩石圈和大气圈的存在,为水的产生提供了条件;上述三者的存在,又为生物的发生与发展提供了条件。每一个新要素的产生,都能给环境整体带来巨大影响。

其次,环境诸要素的相互联系、相互作用和相互制约,是通过能量流在各个要素之间的传递,或通过能量形式在各个要素之间的交换来实现的。例如,地球表面所接受的太阳辐射能,它可以转换成增加气温的高热。这种能量形式转换影响到整个环境要素间的相互制约关系。

最后,通过物质流在各个环境要素间的流量,即通过各个要素对于物质的储存、释放、运转等环节的调控,使全部环境要素联系在一起。例如,从表示生物界取食关系的食

物链中，可以清楚地看到环境诸要素间互相联系、互相依赖的关系。

（二）环境结构

环境要素的配置关系称为环境结构。总体环境（包括自然环境和社会环境）的各个独立组成部分在空间上的配置，是描述总体环境的有序性和基本格局的宏观概念。通俗地说，环境结构表示环境要素是怎样结合成一个整体的。环境的内部结构和相互作用直接制约着环境的物质交换和能量流动的功能。人类赖以生存的环境包括自然环境和社会环境两大部分，各自具有不同的结构和特点。

1. 自然环境结构

从全球的自然环境来看，可分为大气、陆地和海洋三大部分。聚集在地球周围的大气层，约占地球总质量的百万分之一，为 $5 \times 10^{15} \text{t}$ 。大气的密度、温度、化学组成等都随着距地表的高度而变化。按大气的温度，运动状态及其他物理状况，由下向上可分为对流层、平流层、中间层、热层和散逸层等。其中，对流层与人类的关系最为密切，地球上的天气变化主要发生在这一层内。陆地是地球表面未被海水浸没的部分，总面积约 14900万 km^2 ，约占地球表面积的 29.2% 。其中面积广大的称为大陆。全球共有六块大陆，按面积大小依次为欧亚大陆、非洲大陆、北美大陆、南美大陆、南极大陆和澳大利亚大陆，总面积约为 13910万 km^2 。散布在海洋、河流或湖泊中的陆地称为岛屿，它们的总面积约为 970万 km^2 。陆地环境的次级结构为：山地、丘陵、高原、平原、盆地、河流、湖泊、沼泽和冰川；此外，还有森林、草原和荒漠等。海洋是地球上广大连续水体的总称。其中，广阔的水域称为洋，大洋边缘部分称为海。海洋的面积为 36100万 km^2 ，约占地球表面积的 70.8% 。海与洋沟通组成了统一的世界大洋。全球有四大洋，即太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。海洋的次级结构为海岸（包括潮间带、海滨和海滩）、海峡和海湾，在海洋底部有大陆架、大陆坡、海台、海盆、海沟、海槽和礁石等。

2. 社会环境结构

所谓社会环境是指人类在长期生存发展的社会劳动中所形成的人与人之间各种社会联系及联系方式的总和，包括经济关系、道德观念、文化风俗、意识形态和法律关系等。这里所说的社会环境结构，是指城市、工矿区、村落、道路、桥梁、农田、牧场、林场、港口、旅游胜地及其他人工构筑物。

环境结构直接制约环境要素之间物质交换和能量流动的方向、方式和数量，并且还同时处在不断的运动 and 变化之中。因此，不同区域或不同时期的环境，其结构可能不同，由此呈现出不同的状态与不同的宏观特性，从而对人类社会活动的支持作用和制约作用也不同。例如，沙漠地区的环境结构基本上是简单的物理学结构，而陆地与海洋、高原与盆

地、城市与农村、水网地区与干旱地区之间的环境结构均有很大不同。

3. 环境结构的特点

从全球环境而言,环境结构的配置及其相互关系具有圈层性、地带性、节律性、等级性、稳定性和变异性等特点。

(1) 圈层性。在垂直方向上,地球环境的结构具有同心圆状的圈层性。在地壳表面分布着岩石圈、水圈、生物圈和大气圈层。在这种格局支配下,地球上的环境系统,与这种圈层性相适应。地球表面是岩石圈、水圈、大气圈和生物圈的交汇之处。这个无机界与有机界交互作用且集中的区域,为人类的生存和发展提供了适宜的环境。此外,球形的地表,使各处的重力作用几乎相等,使所获得的能量及向外释放的能量处于同一数量级,因此使地球表面处于能量流动和物质循环被耦合在一处的特殊位置上。这对于植物的引种和传播、动物的活动和迁移以及环境系统的稳定和发展,均可产生积极的作用。

(2) 地带性。在水平方向上,由于球面的地表各处位置、曲率和方向的不同,使地表各处得到的太阳辐射能量密度不同,因而产生了与纬线相平行的地带性结构格局。例如,从赤道到两极的气候带依次为:赤道带(跨两个半球)、热带、亚热带、温带、亚寒带和寒带。其相应的土壤和植被带为:砖红壤赤道雨林带、红壤热带雨林带、棕色森林土亚热带、常绿阔叶林带、灰化棕色森林土暖温带、落叶阔叶林带、棕色灰化土温带针叶林和落叶林混交带、寒温带明亮针叶带、苔原带等。

(3) 节律性。在时间上,任何环境结构都具有谐波状的节律性。由于地球形状和运动的固有性质,在随着时间变化的过程中,都具有明显的周期节律性,这是环境结构叠加时间因素的四维空间的表现。例如,地表上无论何处都有昼夜交替现象,这种往复过程的影响,使白日生物量增加,而夜晚减少;白日近地面空气中二氧化碳含量减少,而夜晚增加。太阳辐射能、空气温度、水分蒸发、土壤呼吸强度、生物活动的日变化等,都受这种节律性的控制。在较大的时间尺度上,有一年四季的交替变化。

(4) 等级性。在有机界的组成中,依照食物摄取关系,在生物群落的结构中具有阶梯状的等级性。例如,地球表面的绿色植物利用环境中的光、热、水、气、土和矿物元素等无机成分,通过复杂的光合作用过程,形成碳水化合物。这种有机物质的生产者被高一级的消费者草食动物所取食,而草食动物又被更高一级的消费者肉食动物所取食。动植物死亡后,又由数量众多的各类微生物分解成为无机成分,形成了一条严格有序的食物链结构。这种结构制约并调节生物的数量和品种,影响生物的进化以及环境结构的形态和组成方式。这种在非同一水平上进行的物质能量的统一传递过程,使环境结构表现出等级性。

(5) 稳定性与变异性。环境结构具有相对的稳定性、永久的变异性 and 有限的调节能力。

任何一个地区的环境结构，都处于不断的变化之中。在人类出现以前，只要环境中某一个要素发生变化，整个环境结构就会相应地发生变化，并在一定限度内自行调节，在新条件下达到平衡。人类出现以后，尤其是在现代生产活动日益发展、人口压力急剧增长的条件下，环境结构的变动，无论在深度上、广度上，还是在速度上、强度上，都是空前的。从环境结构本身来看，虽然具有自发的趋稳性，但环境结构总是处于变化之中。

（三）环境系统

地球表面各种环境要素或环境结构及其相互关系的总和称为环境系统。环境系统概念的提出，是把人类环境作为一个统一的整体看待，避免人为地把环境分割为互不相关的、支离破碎的各个组成部分。环境系统的内在本质在于各种环境要素之间的相互关系和相互作用过程。揭示这种本质，对于研究和解决当前许多环境问题具有重大的意义。

地球环境系统本身是一个动态平衡体系，有其独特的产生、发展和形成历史。经过亿万年的变化，目前地球环境已与原始地球环境有了很大的差别。地球上各种环境要素彼此相互依赖，其中任何一个要素发生变化便会影响到整个系统的平衡，然后必会开始新的发展，建立新的平衡。

地球环境系统中，各种物质之间，由于成分不同和自由能的差异，在太阳能和地壳内部放射能的作用下，进行着永恒的物质交换和能量流动。各种生命元素如氧、碳、氮、硫、磷、钙、镁、钾等在地表环境中不断循环，并保持恒定的浓度。所有这些都是生命发展和繁衍必不可少的条件。环境系统是一个开放系统，但能量的收入和支出保持平衡，因此地球表面温度可以稳定。环境系统在长期演化过程中逐渐建立起自我调节系统，维持它的相对稳定性。环境系统的稳定性在很多情况下取决于环境要素与外界进行物质交换和能量流动的容量。容量越大，调节能力也越大，环境系统也越稳定；反之，则不稳定。

环境系统的范围可以是全球性的，也可以是局部性的，例如，一个海岛或者一个城市都可以是一个单独的系统。全球系统是由许多亚系统交织而成，如大气海洋系统、大气海洋岩石系统、大气生物系统、土壤植物系统等。局部与整体有不可分割的关系。区域性变化积累起来，就会影响全球。例如，热带森林因为过量采伐，面积日益缩小，将会影响全球气候。

三、环境功能与环境效应

（一）环境功能

环境功能是环境要素及其构成的环境状态对人类生产和生活所承担的职能和作用。环境功能是非常广泛的，主要包括以下三种。

1. 环境是人类的栖息地

各种环境要素是人类生存繁衍的必要条件。人类的生存离不开环境。地质环境为人类的栖息提供了场所, 为人类活动提供了空间。人呼吸的氧气是大气环境的要素, 人体所需的各种营养成分都来自地质环境的各种要素。英国地球化学家 E·哈密尔顿等人通过对人体脏器样品的研究分析发现, 除了原生质中主要组分(碳、氢、氧、氮)和岩石中的主要组分(硅)外, 人体组织(特别是血液)中的元素平均含量与地壳中这些元素的平均含量具有明显的相关性。这说明人体是地壳物质演化的产物。没有地质环境, 人类既不可能产生, 也不能生存和繁衍。空气、水、土地和生物这些环境要素, 是人类生存和繁衍不可缺少的条件。

2. 环境是人类生产劳动的对象

生产劳动是人类获取生产资料和生活资料的手段。农民的劳动对象是农田, 矿工的劳动对象是矿山。这些劳动对象都是构成环境的要素。人类的生产劳动改造着周围的环境, 也就是我们所赖以生存的大自然。所以说, 环境是人类社会存在和发展的依托。整个人类社会正是在这些劳动生产过程中不断发展进步的。

3. 环境是人类生存发展的制约因素

环境仅具有相对的稳定性, 它的系统结构会由于人类的社会活动而不断发生变化。当人类选择与环境持续协调发展相适应的活动方式时, 环境系统结构就稳定不变。相反, 当人类选择与环境持续协调发展不适应的活动方式时, 环境系统结构就会朝着不稳定的方向发展, 从而制约人类的生存和发展。例如, 当前的环境污染和生态破坏就不同程度地制约人类社会的发展。

(二) 环境效应

环境效应就是在自然过程或人类活动中, 各物质间通过物理、化学和生物效应在环境诸要素的综合影响下, 对环境系统结构和功能上所造成的变化。

环境效应按起因可划分为自然环境效应和人为环境效应。自然环境效应是指以地能和太阳能为主要动力而引起的环境变化, 它是环境中各种物质相互作用的结果; 人为环境效应则是指由于人为活动所引起的环境变化。

环境效应按变化可划分为环境生物效应、环境化学效应和环境物理效应。

1. 环境生物效应

环境生物效应是指各种环境因素变化所导致的生态系统变异。例如, 中生代恐龙的突然灭绝, 就是当时气候变化引起的生物效应; 现代大型水利工程建设, 切断了鱼、虾、蟹的回游途径, 使这些水生生物的繁衍受到影响; 工业污水大量排入江河、湖泊和海洋, 改