

流域

生态环境可持续发展论

LIUYU SHENGTAI HUANJING
KECHIXU FAZHANLUN

编著 张道军 朱麦云 张昭

章志峰 郑文君

黄河水利出版社

流域生态环境可持续发展论

编 著 张道军 朱麦云 张 昭
章志峰 郑文君

黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

流域生态环境可持续发展论/张道军等编著 — 郑州:
黄河水利出版社, 2001.11

ISBN 7-80621-426-7

I. 流… II. 张… III. 流域-生态环境-可持续
发展-研究 IV. X171.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 064799 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail:yrp@public2.zz.ha.cn

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:10.625

字数:267 千字

印数:1—1 500

版次:2001 年 11 月第 1 版

印次:2001 年 11 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-426-7/X·3

定价:20.00 元

前 言

近年来,随着我国社会经济的不断发展,水资源供需矛盾日益加剧,流域生态环境问题变得十分突出。综观我国七大流域,水污染问题都很突出。中华民族的母亲河——黄河目前正面临着严重的生态环境问题,下游出现经常性断流。从 1972 年到 1998 年的 27 年中,黄河下游利津水文站有 21 年发生断流,断流年份平均断流 50 天,平均断流长度 321km。距河口 278km 的山东涿口以下断流频率最高,断流延伸到河南境内的有 5 年。1997 年的断流最为严重,利津水文站断流 226 天。进入 20 世纪 90 年代,断流呈加剧趋势,主要表现为:一是断流次数增多,断流时间延长;二是年内首次断流时间提前;三是断流距离延长。黄河下游断流对工农业生产、居民生活和下游河道泥沙淤积产生影响很大,也带来了严重的生态环境问题。流域生态环境恶化问题如不能得到迅速改善,必将后患无穷。如何实现流域生态环境可持续发展,已成为中华民族面临的一个重要课题。

本书内容包括:流域生态环境可持续发展概述、流域生态环境可持续发展的评价、流域生态环境可持续发展研究的方法论、流域生态环境可持续发展的经济学视野、流域生态环境可持续发展的技术因素、流域生态环境可持续发展的法制因素、制度建设与流域生态环境可持续发展、重大项目建设与流域生态环境可持续发展、公众参与与流域生态环境可持续发展。

本书具有以下特点:

(1)将研究对象限定为流域尺度的生态环境,提出研究流域生

态环境可持续发展的系统理论。

(2)强调实现流域生态环境可持续发展方法论和支撑体系的研究,特别是从基本方法论,以及经济、技术、法制和制度的视野,综合研究流域生态环境可持续发展问题。

(3)反映国内外近年来环境经济学研究和流域生态环境保护实践的一些新成果。

本书写作过程中得到大连理工大学博士生导师陈守煜教授的指导,作者深表谢意。本书内容中引用了一些公开出版著作的部分内容,我们对此除尽可能写明出处外,并向这些文献的作者表示谢意。

限于作者水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

2001年5月于郑州

目 录

前言

第一部分 概 述

第一章	流域生态环境可持续发展概述	(3)
第一节	生态系统	(3)
第二节	流域及流域生态环境	(12)
第三节	流域生态环境恶化	(16)
第四节	流域生态环境可持续发展	(24)
第二章	流域生态环境可持续发展的评价	(31)
第一节	流域生态环境质量及评价	(31)
第二节	流域生态环境质量评价内容和程序	(33)
第三节	流域生态环境质量评价要素与评价因子的选择	(38)
第四节	流域生态环境质量综合评价方法	(40)
第五节	流域生态环境可持续发展模糊模式识别模型	(42)

第二部分 方法论

第三章	流域生态环境可持续发展研究方法论	(57)
第一节	实证分析和规范分析	(58)
第二节	定量分析和定性分析	(60)
第三节	人的经验知识量化原理与综合决策模型	(63)
第四章	流域生态环境可持续发展的经济学视野	(72)

第一节	市场调节中的市场失灵	(72)
第二节	政府干预和政府失灵	(77)
第三节	具体的经济手段	(83)

第三部分 支撑条件

第五章	流域生态环境可持续发展的技术因素	(93)
第一节	技术进步与流域生态环境保护	(93)
第二节	清洁生产和生态农业	(95)
第三节	建立流域水资源信息实时传递及预报系统	(100)
第四节	中国国家防汛指挥系统.....	(102)
第六章	流域生态环境可持续发展的法制因素.....	(104)
第一节	调水工程管理的法制问题.....	(104)
第二节	流域水污染防治的法律规定.....	(121)
第三节	美国的水污染控制法律.....	(134)
第四节	日本熊本水俣病案件.....	(139)
第七章	制度与流域生态环境可持续发展.....	(148)
第一节	水权制度与流域生态环境可持续发展.....	(148)
第二节	前苏联贝加尔湖流域的森林政策.....	(157)
第三节	亚马孙河流域开发政策.....	(158)
第四节	黄河断流的制度安排分析.....	(162)
第八章	重大工程项目建设与流域生态环境可持续发展	(171)
第一节	流域水工程项目建设与流域生态环境.....	(171)
第二节	三峡工程建设对长江流域生态环境的影响	(181)
第三节	生态环境保护项目建设和流域生态环境可持续 发展.....	(191)

第九章 公众参与与流域生态环境可持续发展·····	(193)
第一节 流域生态环境管理决策的公众参与·····	(193)
第二节 长江流域建设三峡工程的公众参与·····	(200)

附录 国家有关法规

中华人民共和国环境保护法·····	(205)
中华人民共和国水法·····	(213)
中华人民共和国水土保持法·····	(223)
中华人民共和国固体废物污染环境防治法·····	(231)
中华人民共和国水污染防治法·····	(245)
中华人民共和国水污染防治法实施细则·····	(257)
中华人民共和国河道管理条例·····	(268)
淮河流域水污染防治暂行条例·····	(277)
淮河和太湖流域排放重点水污染物许可证 管理办法(试行)·····	(284)
重大水污染事件报告暂行办法·····	(290)
取水许可水质管理规定·····	(293)
陕西省渭河流域水污染防治条例·····	(298)
新疆维吾尔自治区塔里木流域水资源管理条例·····	(306)
水利水电工程环境影响评价规范(试行)(SDJ302-88) ·····	(313)
江河流域规划环境影响评价规范(SL45-92) ·····	(327)

第一部分 概 述

第一章 流域生态环境 可持续发展概述

要研究流域生态环境可持续发展问题,必须了解生态学的一些基本理论。本章从介绍生态学的最基础内容——生态系统开始,逐步深入探讨流域生态环境可持续发展问题。

第一节 生态系统

生态系统是包括特定地段中的全部生物和物理环境的统一体,是一定空间内生物和非生物成分通过物质的循环、能量的流动和信息的交换而相互作用、相互依存所构成的“生态学功能单位”,是在生物群落的基础上加上非生物的环境成分(如阳光、湿度、温度、土壤、各种有机或无机的物质等)所构成的。生态系统由许多生物组成,物质循环、能量流动和信息传递把这些生物与环境统一起来,成为一个完整的生态功能单位。

一、生态系统的组成

生态系统是由两大部分、四个基本成分组成。两大部分就是生物和非生物环境,也称之为生命系统 and 环境系统,或生命成分和非生命成分。四个基本成分是指生产者、消费者、还原者和非生物环境。其中前三者是生命成分部分,后者为非生命成分。

(一)生产者

生产者是指能利用太阳能等能源,将简单无机物合成为有机物的自养生物,包括陆生的各种植物、水生的高等植物和藻类,以

及一些光能细菌和化能细菌。生产者中最重要的是绿色植物。生产者的作用是将光能转化为化学能,以简单的无机物质为原料制造各种有机物质,不仅供应自身生长发育的需要,也是其他生物类群及人类食物和能量的来源,并且是生态系统所需一切能量的基础。

(二)消费者

消费者主要是各类动物,是指靠自养生物或其他生物为食物而获得生存能量的异养生物。它们不能利用太阳能生产有机物,只能直接或间接从植物所制造的现成的有机物质中获得营养和能量。消费者包括的范围很广。其中,有的直接以植物为食,如牛、兔、池塘中的草鱼以及一些陆生昆虫等,这些食草动物称为初级消费者。有的消费者以食草动物为食,如食昆虫的鸟类、青蛙、蛇、狐狸等,这些食肉动物可统称为次级消费者。食肉动物之间又是“弱肉强食”,由此可进一步分为三级消费者、四级消费者,这些消费者通常是生物群落中体形较大,性情凶猛的种类,如虎、狮、豹及鲨鱼等。但是,生态系统中以食肉动物为食的三级或四级消费者数量并不多。消费者最常见的是杂食性消费者,如池塘中的鲤鱼、大型兽类中的熊等,食性很杂,食物成分季节性变化大。

(三)还原者

还原者主要是指细菌、真菌、放线菌和原生动物。它们也属异养生物,故又有小型消费者之称。它们把复杂的有机物分解还原为简单的无机物,释放归还到环境中去,供生产者再利用。如果没有还原者的分解作用,生态系统中物质循环就会停止。还原者体形微小,数量惊人,分布广泛,存在于生物圈的每个部分。

(四)非生物环境

非生物环境包括三个部分。其一是气候因子,如光照、热量、水分、空气等;其二为无机物质,如碳、氧气、氮气及矿物质盐分等;其三为有机物质,如碳水化合物、蛋白质、脂肪类等。非生物环境

的作用和功能有两个：一是它在相当程度上提供了生物活动的空间，生物在非生物环境中得到生存和繁衍；二是它提供了生物活动、成长及生理代谢所需要的各类营养要素。

二、生态系统组成成分间的关系

生态系统的四个基本成分相互影响，相互依存，通过复杂的营养关系而紧密结合为一个统一整体，共同组成了生态系统。

生物和非生物环境对于生态系统来说是缺一不可的。如果没有环境，生物就没有生存的空间，也得不到赖以生存的各种物质，因而也就无法生存下去。但仅有环境而没有生物成分，也就谈不上生态系统。从这个意义上讲，生物成分是生态系统的核心，绿色植物则是核心的核心。因为绿色植物既是系统中其他生物所需能量的提供者，同时又为其他生物提供了栖息场所。一个生态系统的组成、结构和功能状态，除决定于环境条件外，更主要的是决定于绿色植物的种类构成及其生长状况。

生态系统中的消费者既是生态系统生命力构成中的重要环节，也是生态系统中生产者进行生产活动的内在动力。此外，消费者的丰富与否在一定程度上反映了生态系统质量的状况，因为消费者是生态系统食物链上的一个不可缺少的营养组群。缺少它，食物链就会断裂，更无法形成生物网，从而大大影响生态系统的生命力。

生态系统中还原者的作用也是极为重要的，尤其是各类微生物，正是它们的分解作用使物质循环得以进行。否则，生产者将因得不到营养而难以生存和保持种族的延续，地球表面也将因没有分解过程而使动植物尸体(残屑)堆积如山。整个生物圈就是依靠这些体形微小、数量惊人的分解和转化者消除生物残体，同时为生产者源源不断地提供各种营养原料。

三、生态系统的结构

生态系统的结构分为空间结构、物种结构和营养结构。

(一)空间结构

空间结构指生态系统中各种生物的空间配置状况,即生物群落的空间格局状况,包括群落的垂直结构(成层现象)和水平结构(种群的水平配置格局)。

(二)物种结构

物种结构是指生态系统中各类物种在数量方面的分布特征。由于各类生态系统在物种数量及规模上差异很大,如水域生态系统的生产者主要是借助于显微镜才能分辨的浮游藻类,而森林生态系统中的生产者却是一些高达几米甚至几十米的乔木和各种灌木。而且,即使是一个比较简单的生态系统,要全部搞清楚它的物种结构也是极其困难的,甚至是不可能的,因此,在实际工作中,人们主要以群落中的优势种类,生态功能上的主要种类或类群,作为物种结构研究对象。

(三)营养结构

营养结构是指食物网及其相互关系。

1. 食物链

食物链概念是理解食物网的基础。食物链是生物圈中一种生物以另一种生物为食,彼此形成一个以食物连接起来的链锁关系。食物链不是固定不变的,但在人为干扰不很严重的自然生态系统中,食物链又是相对稳定的。食物链的每一环节在食物链的作用过程中都是独特的、不可代替的。因此,某一环节的变化将会影响到食物链的整个链索,甚至影响到生态系统的结构。

研究食物链的组成及其量的调节是非常重要的。例如,鱼类和野生动物保护,就必须明确该环境内动物、植物间的营养关系,而且还须注意食物链中量的调节,才能使该项自然资源获得稳定

和保存。否则,则会破坏自然界的平衡与协调,使该地区的生物群落发生改变,对社会经济产生严重影响。

食物链的突出特性就是生物富集作用。某些自然界不能降解的重金属元素或有毒物质,在环境中的起始浓度并不高,但经过食物链逐渐富集,进入人体后,可能提高到数百倍甚至数百万倍,对机体构成严重危害。20世纪60年代美国人最先发现DDT在水生食物链中的逐级富集现象,以后在陆生食物链中也发现了同一现象。

从食物链的组成来说,食物链上每一环节称为营养级,第一营养级为生产者(自养生物);第二营养级为食草动物(异养生物),以植物为食;第三营养级为一般食肉动物(异养生物),以食草动物为食;第四营养级为顶级肉食动物(大型猛兽),以食草动物、一般食肉动物为食。各类食物链不能无限增长,通常只有以上四个营养级左右。人类居食物链的顶端,既可以动植物为食,又可以任一营养级为食。

2. 食物网

食物网是生态系统中各种食物链互相交错连接形成的网状结构,它揭示了生态系统中生物之间的食与被食的关系。

自然界中一种生物完全依赖于另一种生物而生存的现象十分罕见,常常是一种动物可以多种生物为食物,同一种动物可以占几个营养层次,如杂食动物。而且,动物的食性又因环境、年龄、季节的变化而有所不同。如青蛙的幼体在水中生活,以植物为食;而成体以陆上活动为主,并以动物为食。因此,各条多元的食物链,总是会连接成为错综复杂的食物网络。

四、生态系统的基本特征

生态系统是动态功能系统。生态系统是有生命存在并与外界环境不断进行物质交换和能量传递的特定空间。所以,生态系统

具有有机体的一系列生物学特性,如发育、代谢、繁殖、生长与衰老等。这就意味着生态系统具有内在的动态变化能力。任何一个生态系统总是处于不断发展、进化和演变之中,这就是所说的系统的演替。人们可根据发育的状况将生态系统分为幼年期、成长期、成熟期等不同发育阶段,每个发育阶段所需的进化时间各类生态系统中是不同的,发育阶段不同的生态系统在结构和功能上都具有各自特点。

生态系统具有一定的区域特征。生态系统都与特定的空间相联系,因此它是一个包含一定地区和范围的空间概念。这种空间都存在着不同的生态条件,栖息着与之相适应的生物类群。生命系统与环境系统的相互作用以及生物对环境的长期适应结果,使生态系统的结构和功能反映了一定的地区特性。同是森林生态系统,寒温带的长白山区的针阔混交林与海南岛的热带雨林生态系统相比,无论是物种结构、物种丰度或系统的功能等均有明显的差异。

生态系统是开放的“自持系统”。自然生态系统所需要的能源是生产者对光能的“巧妙”转化,消费者取食植物,而动植物残体以及它们的代谢排泄物通过分解作用,使结合在复杂有机物中的矿质元素又归还到环境(土壤)中,重新供植物利用。这个过程循环往复,不断地进行着能量和物质的交换、转移,保证生态系统发生功能并输出系统内生物过程所制造的产品或剩余物质和能量。生态系统功能连续的自我维持基础就是它所具有的代谢机能,这种代谢机能是通过系统内的生产者、消费者、分解者三个不同营养水平的生物类群完成的,它们是生态系统“自维持”的结构基础。

生态系统具有自动调节的功能。自然生态系统若未受到人类或者其他因素的严重干扰和破坏,其结构和功能是非常和谐的,这是因为生态系统具有自动调节的功能。所谓自动调节功能是指生态系统受到外来干扰而使稳定状态改变时,系统靠自身内部的机

制再返回稳定、协调状态的能力。生态系统自动调节功能表现在三个方面：同种生物种群密度调节；异种生物种群间的数量调节；生物与环境之间相互适应的调节，主要表现在两者之间发生的输入、输出的供需调节。

五、生态平衡

（一）生态平衡的概念与破坏生态平衡的因素

生态平衡是生态系统在一定时间内结构与功能的相对稳定状态，其物质和能量的输入、输出接近相等，在外来干扰下，能通过自我调节（或人为控制）恢复到原初稳定状态。当外来干扰超越生态系统自我调节能力，而不能恢复到原初稳定状态谓之生态失调，或生态平衡的破坏。生态平衡是动态的，维护生态平衡不能只是保持其原初的稳定状态。

破坏生态平衡的因素有自然因素和人为因素两类。

自然因素主要是指自然界发生的异常变化或自然界本来就存在的对人类和生物的有害因素。如火山爆发、山崩海啸、水旱灾害、地震、台风、流行病等自然灾害，都会使生态平衡遭到破坏。自然因素对生态系统的破坏是严重的，甚至可使其彻底毁灭，并具有突发性的特点。但这类因素常是局部的，出现的频率并不高。

人为因素主要指由于人类对自然资源的不合理利用，伴随着人类生产和社会活动而同时产生的有害因素。人为因素引起的生态平衡的破坏，主要有三种情况：

（1）物种改变引起生态平衡的破坏。人类有意或无意地使生态系统中某一生物消失或往其中引进某种生物，都可能对整个生态系统造成影响。

（2）环境因素改变引起生态平衡破坏。工农业的迅速发展使大量污染物质进入环境，从而改变生态系统的环境因素，影响整个生态系统，甚至破坏生态平衡。埃及的阿斯旺水坝，由于修筑时事