



城市生态 景观设计研究

左小强◎著



城市生态景观设计研究

左小强◎著

图书在版编目 (CIP) 数据

城市生态景观设计研究 / 左小强著. -- 长春 : 吉林美术出版社, 2018. 3

ISBN 978-7-5575-3510-0

I. ①城… II. ①左… III. ①城市景观—景观设计—研究 IV. ①TU984.1

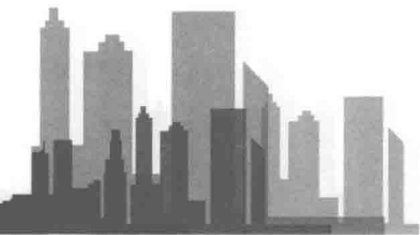
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 033841 号

城市生态景观设计研究

CHENGSHI SHENGTAI JINGGUAN SHEJI YANJIU

作 者 左小强
责任编辑 于丽梅
装帧设计 海星传媒
开 本 710mm × 1000mm 1/16
字 数 450 千字
印 张 22
印 数 1—3000 册
版 次 2019 年 1 月第 1 版
印 次 2019 年 1 月第 1 次印刷
出版发行 吉林美术出版社
地 址 长春市人民大街 4646 号
网 址 www.jlmspress.com
印 刷 廊坊市海涛印刷有限公司

ISBN 978-7-5575-3510-0 定价: 80.00 元



前言

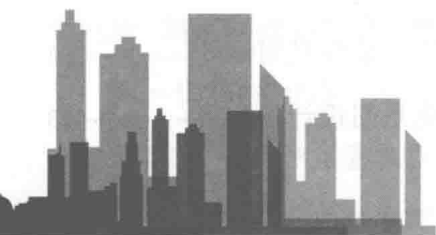
PREFACE

伴随着城市化进程的加快,城市规模不断扩大、人口急剧增加。繁荣发展的背后城市开始面临着种种危机:环境污染加剧、交通压力增大、食品存在安全隐患、资源能源供给不足等。所有这些问题的出现均与景观格局演变密切相关,研究城市景观格局演变及其生态环境效应正在成为全社会关注的热点。那么,在对景观进行设计时,就不应该只考虑景观设计的功能性与艺术性,同时还应该注重景观设计的生态目标。

随着城市可持续发展理念的提出,生态理念被引入到城市建设中,并指导城市生态环境保护的建设和实施。生态理念在景观设计中的广泛应用,使城市景观生态设计得以实现并逐步成为一种设计趋势。并且,生态主义已经成为许多景观设计师内在和本质的考虑,那么,在实践的过程中,我们应该深入贯彻落实科学发展观的要求,在进行景观设计的时候应该注重城市生态的内涵,去进行生态城市规划、生态城市设计和生态城市建设。生态城市景观设计是以真实地实现城市生态化目标,较好地体现不同城市拥有的城市生态环境、城市文化、城市形象和城市风格为基本出发点和归结点的城市景观设计。

生态思想以人与环境的动态平衡为目标,在观念层面上存在着中西思想的双向靠拢,即西方人对东方整体论思想的吸取以及东方对西方当代生态思想的全面接收。摆正人类自身的位置是深层生态学的观点,也是解决我们城市生态景观问题的出发点。生态意识在当代的凸现有历史和现实的双重联系,其直接动因是对当下环境恶化的反省和行动。随着我们理解的深入,生态设计需要对体系结构和建成环境赋予新的含义。这种体系结构应该既能实现绿色环保及可持续发展,又能持之以恒。舒适健康的人居环境建设已经成了人们追求的共同目标,风景生态应用设计及其相关知识在城市生态环境建设、园林绿化建设中的

重要性已日益凸显出来。“生态”是现代城市环境建设的主要任务之一，也是今后人居环境和园林建设发展的主旋律。



目 录

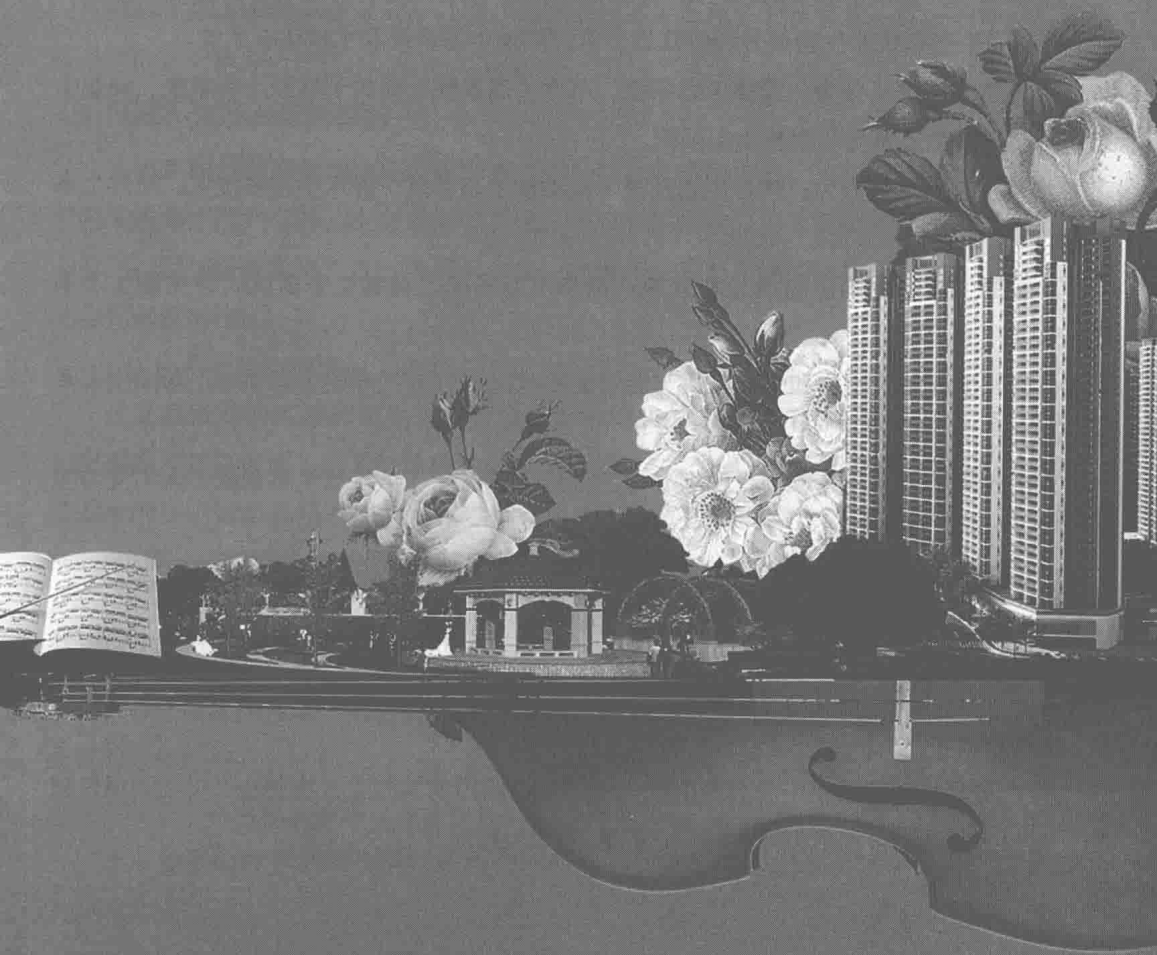
CONTENTS

第一章 城市生态与生态设计	1
第一节 生态系统与环境生态学	2
第二节 城市生态学与城市生态系统	10
第三节 城市生态设计基础	20
第二章 城市生态园林设计	27
第一节 园林植物、生态环境与园林生态系统	28
第二节 园林设计指导思想、原则与设计模式	40
第三节 重庆园博园植物生态景观设计	49
第三章 道路生态景观设计	59
第一节 城市道路生态规划设计概述	60
第二节 基于绿视率的重庆新建城市道路绿化设计	71
第三节 基于现代生活方式的重庆山城步道设计案例	79

第四章 慢行系统生态规划设计	93
第一节 慢行系统基本认知	94
第二节 “健康城市”导向下城市绿色慢行网络设计	96
第三节 重庆金海湾滨江带（峡江风貌区段）慢行系统规划设计	104
第四节 低碳视角下的郴江慢行绿道城区段景观规划设计	113
第五章 广场、停车场生态景观设计	123
第一节 广场绿地生态规划设计	124
第二节 重庆大禹广场地域性生态设计	131
第三节 重庆城市广场植物生态景观设计	138
第四节 太白山国际旅游度假区生态停车场生态化景观设计	143
第六章 居住区绿地生态景观设计	159
第一节 居住绿地功能、组成及植物选配	160
第二节 居住区绿地生态规划设计	168
第三节 重庆居住区绿地植物景观空间营造与植物配置	178
第七章 城市公园生态景观设计	189
第一节 城市生态公园近自然设计	190
第二节 城市生态湿地公园景观设计	197
第三节 寒地城市生态公园规划设计	205
第四节 重庆江津圣泉公园景观生态设计	216
第八章 城市生态水景观设计	225
第一节 自然冰雪景观与冰雕	226
第二节 水与动植物景观	231

第三节 重庆主城滨水区景观设计策略及案例——北滨路与嘉滨路	239
第四节 滨水带复合型立体景观设计策略及案例——长滨路	248
第九章 城市河流生态护岸景观设计	259
第一节 城市护岸景观设计基本理论与现存问题	260
第二节 城市护岸景观设计原则与方法	269
第三节 桃花溪生态建设中护岸植物配置与种植设计	276
第十章 城市边缘区绿色空间生态规划设计	289
第一节 城市边缘区及城市边缘区绿色空间	290
第二节 城市边缘区绿色空间景观生态规划与塑造	297
第三节 城市边缘区绿色空间规划设计实践探索	304
第十一章 城市生态景观设计与旅游	311
第一节 生态旅游与景观生态旅游规划	312
第二节 重庆市北碚区生态旅游的可持续发展	321
第三节 重庆农村景观生态旅游开发优化模式	326
第四节 生态旅游开发的影响	334
参考文献	339

第一章 城市生态与生态设计



第一节 生态系统与环境生态学

一、生态系统概述

生态系统是当代生态学最重要的概念之一，它是生态学的研究重心。生态系统就是在一定空间中共同栖居着的所有生物（即生物群落）与其环境之间由于不断地进行物质循环和能量流动过程而形成的统一整体。

简言之，生态系统=生物群体环境+生物群体。

（一）生态系统的分类

生态系统依据能量和物质的运动状况，生物、非生物成分，可分为多种类型。

1.按照生态系统非生物成分和特征划分为：陆地生态系统和水域生态系统。

陆地生态系统又分为：荒漠生态系统、草原生态系统、稀树干草原生态系统、农业生态系统、城市生态系统和森林生态系统。

水域生态系统又分为：淡水生态系统（流动水生态系统、静水生态系统）、海洋生态系统。

2.按照生态系统的生物成分划分为：植物生态系统、动物生态系统、微生物生态系统、人类生态系统。

3.按照生态系统结构和外界物质与能量交换状况划分为：开放生态系统、封闭生态系统、隔离生态系统。

4.按照人类活动及其影响程度划分为：自然生态系统、半自然生态系统、人工复合生态系统。

（二）生态系统的组成

组成生态系统的基本组分包括两大部分：生物组分和非生物环境组分。其中生物组分由生产者、消费者和分解者组成。

1.生产者

生产者是指生态系统中的自养生物，主要是指能用简单的无机物制造有机物的绿色植物，也包括一些光合细菌类微生物。它们进行初级生产。



2.消费者（大型消费者）

消费者（大型消费者）是指以初级生产产物为食物的大型异养生物，主要是动物。根据它们食性不同，可以分为草食动物、肉食动物、寄生动物、腐食动物和杂食动物。草食动物又称一级消费者，以草食动物为食的动物为二级消费者，以二级肉食动物为食的为三级消费者。

3.分解者（小型消费者）

分解者（小型消费者）是指利用植物和动物残体及其他有机物为食的小型异养生物，主要指细菌、真菌和放线菌等微生物。它们的主要作用是将复杂的有机物分解成简单的无机物归还于环境，另外大型消费者和小型消费者的生产都依赖于初级生产产物。因此，称为次级生产，它们本身可称为次级生产者。

4.非生物环境

非生物环境主要是指：①太阳辐射；②无机物质；③有机化合物，如蛋白质、糖类；④气候因素。

在以上生态系统的组成成分之中，植被是自然生态系统的重要识别标志和划分自然生态系统的主要依据。

（三）生态系统的结构

生态系统的结构是指生态系统中组成成分相互联系的方式，包括物种的数量、种类、营养关系和空间关系等。生态系统中不论生物或非生物成分多么复杂，且其位置和作用各不相同，但却彼此紧密相连，构成一个统一的整体。生态系统的结构包括物种结构、营养结构和时空结构。

1.生态系统的物种结构（物种多样性）

生态系统的物种结构是生态系统中的物种组成的多样性，生态系统是由许多生物种类组成的。它是描述生态系统结构和群落结构的方法之一。物种多样性与生境的特点和生态系统的稳定性是相联系的。衡量生态系统中生物多样性的指数较多，如Simpson指数、Shannon Wiever指数、均匀度、优势度、多度、频度等。

2.生态系统的营养结构

生态系统的营养结构，是以营养为纽带，把生物、非生物有机结合起来，使生产者、消费者和环境之间构成一定的密切关系。可分为以物质循环为基础的营养结构和以能量为基础的营养结构。

3.生态系统的时空结构

生态系统的外貌和结构随时间的不同而变化，这反映出生态系统在时间上的动态，

一般可分成三个时间尺度,即长时间尺度、中等时间尺度、短时间尺度。任何一个生态系统都有空间结构,即生态系统的分层现象。各种生态系统在空间结构布局上有一定的一致性。在系统的上层,集中分布着绿色植物(森林生态系统)或藻类(海洋生态系统),这种分布有利于光合作用,又称为绿带(或光合层)。在绿带以下为异养层或分解层。生态系统的分层有利于充分利用阳光、水分和空间。

(四) 生态系统的基本功能

生态系统的基本功能可以概要地分为生物生产、能量流动、物质循环、信息控制、发展进化等几个方面。地球上一切生命活动的存在完全依赖于生态系统的能量流动和物质循环,成为生态系统的动力核心。

1. 生态系统的物质生产

生产者生产、消费者消费是生态系统内基本的过程。一般来说,生态系统的生产是指把太阳能转变为化学能、再经过动物的生命活动转化为物能的过程。

生态系统中与物流和能流同时存在的还有信息流,在有机体之间进行信息传递,随时对系统进行控制和调节,把各个组成部分联成一个整体。

2. 生态系统的能量流动

(1) 能流的概念。

能源分为太阳辐射能和辅助能。太阳辐射能是生态系统中能量的主要来源,并不是所有到达地表的太阳辐射都是光合有效辐射,光合有效辐射只占地面所接受总辐射的50%左右。

辅助能是指除太阳辐射能以外的,对生态系统所补加的一切形式的能量。进入生态系统的能量(物质)并不是静止的,而是不断地被吸收、固定、转化和循环的。能量和物质的这种运动状态(行为)称为流,能量行为为能流,物质行为为物流。

库是能量、物质在生态系统内的运行过程中被暂时吸收、固定、贮存或交换的场所。库分为两大类:一类是贮存库,如石油、煤、石灰石、土壤等都属于贮存库;二类是交换库,指生物体与大气圈、水圈、土壤圈、生物圈之间的物质和能量交换场所。

(2) 热力学定律与耗散结构理论。

能量在生态系统的流动完全遵循着热力学的第一和第二定律。

①热力学第一定律。

又称能量的转化与守恒定律,它指出:“在自然界的一切现象中,能量既不能创造,也不能消灭,而只能以严格的当量比例,由一种形式转变成另一种形式”。在生态系统中能量的形式可以用下式表示:

植物同化的日光能=植物组织的化学能+植物呼吸消耗的能

动物摄取的食物能=动物组织的化学能+动物呼吸消耗能+排泄物能

因此,对于生态系统中的能量转换和传递过程,可以根据热力学第一定律进行定量。

热力学第二定律可称为能量衰变定律或熵定律。能量在转换过程中,总有一部分能量要散发为不可贮用的热能。能量在生态系统中的流动是单方向的,在流经食物链各个营养级时,只有能量的“做功”或以热的形式消散。直至有机物被全部消化产生热能为止,而绝不能逆向进行。

②耗散结构理论。

系统的无序性,称为混乱度,也叫熵。熵越大,混乱度越大,越无秩序,反之,则称为负熵,即系统的有序性。负熵越大,即伴随物质能量进入系统后,有序性增大。只要有物质和能量不断地输入生态系统,生物体就可以通过自身组织和建立新结构,造成并保持一种内部高度有序或低熵的状态。这种保持开放系统有序性的能力,称为稳定性;具有稳定性的开放系统,为耗散结构。环境平衡就是保持系统的有序性和稳定性。

生态系统的组成和结构越复杂,它的稳定性越大,越容易保持平衡,这种相互作用越复杂,彼此的调节能力就越强;反之则越弱。这种调节的相互作用,称为反馈作用。反馈使系统具有自我调节的能力,以保持系统本身的稳定和平衡。

最常见的反馈作用是负反馈作用,负反馈控制可以使系统保持稳定,正反馈使偏离加剧。但正反馈不能维持稳定,要使系统维持稳定,只有通过负反馈控制。

(3)生态系统的能量流动。

①能量在生态系统中的分配和消耗。

植物通过光合作用所同化的第一性生产量成为进入生态系统中可利用的基本能源。这些能量遵循热力学基本定律在生态系统内各成分之间不停地流动或转移,使得生态系统的各种功能得以正常进行。能量流动从初级生产在植物体内分配与消耗开始。食物在生态系统各成分间的消耗、转移和分配过程,就是能量的流通过程。

②食物链和食物网。

食物链是指在自然界中,物种和物种之间取食与被取食的关系,食物链是生态系统中能量流动的渠道。食物链中的每个环节,处于不同的营养层次,又叫营养级。由于食物链的长度不是无限的,一般营养级不超过五级。食物链可分为捕食链、腐屑链、寄生链三类,也有人还提出加上混合链,共四类。

捕食链又叫草牧链、放牧链、植食链等,如草原生态系统中:草→蚱蜢→青蛙→蛇→鹰就是捕食链。

腐屑链又叫残屑链、碎屑链等,从死亡的有机体到微生物再到摄食腐屑的生物及它的捕食者,腐屑链多存在于棕色带内。

寄生链是以寄生的方式取食活的生物有机体而构成的食物链,如大豆→大豆菟丝子;马→马蛔虫→原生动物。混合链是指构成食物链的各环节中,既有活食性生物又有腐屑性生物,如:稻草→牛→蚯蚓→鸡→猪→鱼。

在生态系统中,各种生物之间取食与被取食的关系,往往不是单一的,常常是错综复杂的。一种消费者可取食多种食物,而同一食物又可被多种消费者取食,于是形成食物链之间交错纵横,彼此相连,构成一种网状结构就叫食物网。

③有毒物质富集。

在生态系统中,能量沿食物链的传递是逐级递减的,这是因为能量在食物链传递过程中伴随着热量的散失,遵守热力学第二定律。但是,食物链的另一个重要特点就是某些物质尤其是一些有毒物质进入生物体后难以分解或排出,在生物体内积累,使其体内这些物质的浓度超过环境中的浓度,造成生物浓缩和富集,这些物质沿食物链从低营养级生物到高营养级生物传递,使处于高营养级生物体内的这些物质的浓度显著提高,为有毒物质富集,即高营养级的有毒物质积累最高,这是一种严重的生物放大作用。人类活动排到环境中的有害物,如有机合成农药、重金属和放射性物质,通过水、土、食物的聚集,影响到食物链上的一系列生物,最后反过来危及人类自己。

用DDT消灭水中的蚊子,原以为剂量对鱼是安全的,施用后不久发现这种农药在食鱼鸟体内积累。鸟类因DDT引起体内激素分解而影响蛋壳的形成,进而影响雏鸟孵化。原以为对个体不会致死的剂量变成了对群体致死的剂量。

1953年日本熊本县水俣湾发生的震惊世界的水俣病,是食物链富集的甲基汞中毒。除汞之外,还有锌、铅、镉、铬等重金属都可富集致病。而许多杀虫剂、除草剂、落叶剂等都含有毒物,如有机氯、苯、酚、重金属等。这些都是肉眼看不到的危险性极大的杀手,所以人类要想安全地延续下去,必须从地球环境入手,祛除各种污染,净化食物链。

④生态金字塔。

生态金字塔:在营养级序列上,上一级营养级总是依赖于下一营养级的能量,下一营养级的能量只能满足上一营养级中少数消费者的需要,逐级向上,营养级的能量呈阶梯状的递减。于是,形成一个底部宽、上部窄的尖塔形,称为生态金字塔。

数量金字塔:表示食物链各营养级上生物个体数量之间的比例关系。

生物量金字塔:表示食物链各营养级上生物体现存量(总干重)之间的比例关系。

能量金字塔:一般用单位时间里单位面积上的能流量或生产力表示的比例关系。



从生态金字塔关系,我们可以看到,当人吃粮食时,处在生态金字塔下部,与草食动物属于同一营养级;人吃肉时,处在生态金字塔的中上部,属于肉食动物的位置。根据林德曼的“百分之十”定律,营养级越高,能量损失越大。人以初级生产的产物,即粮食、蔬菜、水果为食,食物链最短,比较经济。

3.生态系统的物质循环

(1) 物质循环的特点。

生态系统中物质循环具有三个特点:

第一,参与循环的基本物质是生命元素。

第二,物质循环的模式是循环往复。

第三,物质循环结合生命系统中的数量,通常只能缓慢地将该元素从蓄库中放出。

物质在生态系统的转换过程中,随着能量的释放也会发生“质量亏损”,亏损的那部分并没有消失,而是从实物形式转化为场形式;所亏损的质量,是由原来实物物质的静质量转化成为场物质的动质量。

(2) 生物地球化学循环。

生物地球化学循环:各种化学元素和营养物质在不同层次的生态系统内,乃至整个生物圈里,沿着特定的途径从环境到生物体,从生物体再到环境,不断地进行着流动和循环,就构成了生物地球化学循环。又称生物地化循环。

生物地化循环包括两个内容:一是地质大循环,物质或元素经生物体的吸收作用,从环境进入生物有机体内,生物有机体再以死体、残体或排泄物形式将物质或元素返回环境进入大气、水、岩石、土壤和生物五大自然圈层的循环。二是生物小循环,环境中的元素经生物体吸收,在生态系统中被多层次利用,然后经过分解者的作用,再为生产者吸收、利用。

主要物质的生物地球化学循环有:碳循环、氮循环、磷循环、水循环。

4.生态系统的信息传递

生态系统信息传递不像物质流那样是循环的,也不像能量那样是单向的,而往往是双向的,有输入到输出的信息传递,也有从输出到输入的信息反馈。生态系统中包含多种多样的信息,大致可分为营养信息、物理信息、化学信息和行为信息等。

二、环境生态学概述

(一) 环境生态学的定义

环境生态学是一门新兴的、综合性很强的学科,是伴随着全球性环境问题的产生而出现并发展起来的。它是生态学与环境科学这两个正在迅速发展的庞大学科体系的交叉学

科，但又不同于生态学和环境科学。

环境生态学的理论基础是生态学，在环境生态学发展的初期，其研究的重点是环境污染问题，认为它主要研究“污染物在以人类为中心的各个生态系统中的扩散、分配和富集过程的消长规律，以便对环境质量做出科学评价”，涉及环境的生态学原理与规律、环境污染的综合治理、自然资源的保护与利用、废弃物的能源化和资源化技术等。但是进一步发展表明，人为干扰下出现的环境问题不仅是污染问题，而是由一个干扰源诱发的“生态环境问题效应链”，生态系统是这个效应链上各种问题进行转化和放大的载体。不断恶化的生态环境，既有生态破坏问题，也有环境污染问题。因此，环境生态学是以生态学的基本原理为理论基础，结合系统科学、物理学、化学、仪器分析、环境科学等学科的研究成果，研究人为干扰下生态系统内在的变化机制和规律及其对人类的负反馈效应，寻求受损生态系统恢复、重建和保护对策的一门科学。它兼具基础科学与应用科学的双重属性，要阐明的是人及其生物与受人干扰的环境之间相互作用的关系与规律和解决环境问题的生态途径，旨在寻求资源永续利用，经济、环境和人类社会和谐发展的可持续发展道路。

（二）环境生态学的研究内容和研究方法

1. 环境生态学的研究内容

环境生态学的内容和学科体系目前尚在不断发展之中，但多数有人认为，其研究内容除了涉及经典的生态学的基本理论外，还包括以下几个主要方面。

（1）人为干扰下生态系统内在变化的机制和规律。

研究自然生态系统在受到人为干扰后，产生的一系列反应和变化。包括干扰在生态系统内不同组分间的相互作用规律；干扰产生的生态效应以及对人类及其他生物的影响。如各种污染物在各类生态系统中的变化规律和危害的症状、规律、机理和近期与远期的生物效应等。

（2）生态系统受损程度的判断。

即运用物理、化学、生态学和系统理论的方法，研究受损后的生态系统在结构和功能上的特征和变化机理与规律，做出受损生态系统被危害程度的判断，有助于人们准确进行环境质量的量化评价，预测环境变化的趋势，为治理环境和进行环境保护提供必要的依据。生态学判断是基于大量的生态监测信息，因此还要研究生态监测的理论、方法和手段，以及适宜各种环境条件的监测与评价的现代手段或方法。

（3）生态系统的功能和保护。

各类生态系统被破坏后产生的生态效应是不同的。环境生态学就是要研究各类生态系统受损后的危害效应和方式，以及这些效应对区域生态环境和社会发展的影响、受损生态



系统的恢复、重建的措施和环境污染综合防治的基本理论等。

(4) 解决环境问题的生态学对策。

研究资源合理利用的生态学规律,协调人类与自然环境的关系,使自然资源达到永续利用;研究采取适当的生态学对策并辅之以其他方法或工程技术来改善环境质量的途径,如各种废物的处理和资源化的生态工程技术等;还要研究恢复和重建受损的生态系统的方法以及对生态系统实施科学的管理途径等。

2. 环境生态学的研究方法

环境生态学发展到现阶段,已形成了一套系统的研究方法,主要包括以下三种。

(1) 现场调查和现场实验。

对人为干预的环境引起的各种生物效应,进行现场直接调查和现场实验,通过指示生物、群落变化和各种生物指数的分析,从宏观上研究环境中各种人为干扰因素对环境和其他生物或生态系统产生影响的基本规律。

(2) 室内实验。

通过各种实验手段,如人工熏气、生物测试、毒性试验和回避试验等,从微观上研究污染物质和人为干扰下的环境对生物产生的毒害作用及其机理。

(3) 生态模拟。

利用数学模型、小宇宙模拟生态系统的行为和特点,预测人类活动对生态系统可能造成的影响或危害。

(三) 环境生态学的学科任务与发展趋势

进入21世纪后,世界环境问题既有历史的延续,也有新的变化和发展。因此,环境生态的研究内容和学科任务也在不断丰富。今后,环境生态学应在以下几方面努力,进而取得突破性的成果。

- ①人为干扰的方式及强度;
- ②退化生态系统的特征判定;
- ③人为干扰下的生态演替规律;
- ④受损生态系统恢复和重建技术;
- ⑤生态系统服务的功能评价;
- ⑥生态系统管理;
- ⑦生态规划的生态效应预测。

综上所述,维护生物圈的正常功能,改善人类生存环境,使两者之间协调发展,是环境生态学的根本目的。运用生态学理论,保护和合理利用自然资源,治理污染和被破坏的