



全国环境监察培训系列教材

# 生态环境监察

SHENGTAI  
HUANJING JIANCHA

环境保护部环境监察局 / 编

中国环境科学出版社

全国环境监察培训系列教材

# 生态环境监察

环境保护部环境监察局 编

中国环境科学出版社·北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

生态环境监察/环境保护部环境监察局编. —北京: 中国环境科学出版社, 2012.4 (2012.12 重印)  
全国环境监察培训系列教材  
ISBN 978-7-5111-0900-2

I. ①生… II. ①环… III. ①生态环境—环境监测—中国—技术培训—教材 IV. ①X835

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 021272 号

责任编辑 黄晓燕  
文字编辑 谷妍妍  
责任校对 唐丽虹  
封面设计 玄石至上

---

出版发行 中国环境科学出版社  
(100062 北京东城区广渠门内大街 16 号)  
网 址: <http://www.cesp.com.cn>  
电子邮箱: [bjgl@cesp.com.cn](mailto:bjgl@cesp.com.cn)  
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)  
010-67112735 (环评与监察图书出版中心)  
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)  
印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京市联华印刷厂  
经 销 各地新华书店  
版 次 2012 年 4 月第 1 版  
印 次 2012 年 12 月第 2 次印刷  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 28.5  
字 数 660 千字  
定 价 80.00 元

---

【版权所有。未经许可，请勿翻印、转载、扫描、网络传播等，违者必究。】

## 本书编审委员会

主 任 邹首民

副 主 任 汪冬青 陈善荣 曹立平

委 员 (排名不分先后)

孙振世 杨子江 闫景军 史庆敏 赵 柯 仲崇磊

贾春宁 赵根喜 李义贤 顾永瑞 赵恒心 孙伟义

迟晓德 何 辰 杨 伟 王以淼 黄建树 潘家清

曹永琳 丁卫建 周文献 李瑞勤 王盛才 周 全

李新平 王先国 唐幸群 张攀俊 田 获 黄 杰

达 娃 马小现 宋伟宏 李幸福 毓 鹏 张 鹏

郭劲松

主 编 冯雨峰 孙振世

副 主 编 史庆敏 肖 静

编写人员 王世庆 毛应淮 贾子利 廖 晗 齐鑫山 周永富

闫相陆 王 春

# 序

目前，我国经济进入了工业化、城镇化快速发展的关键时期，传统发展方式带来的经济社会发展与人口资源环境压力加大的矛盾日益凸显。党中央、国务院高度重视我国环境保护监督管理水平的提高，国务院发布的《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）明确指出应强化环境执法监管，并提出完善督查体制机制，加强国家环境监察职能。这为我们全面做好“十二五”环保工作、积极探索中国环保新道路、大力提高生态文明建设水平指明了方向。

周生贤部长指出，环境执法监督是环保部门的立局之本。加强环境执法监督，是全面贯彻落实科学发展观、推动环保历史性转变的有效手段，是维护群众环境权益、保障和改善民生的基本要求，是环保部门参与宏观决策的依据、环境综合管理的基础。建立权责明确、行为规范、监督有力、高效运转的环境执法监督体系至关重要。“十二五”期间，环境执法工作要紧紧围绕主题主线新要求，以环境执法监督理念和模式转变为主攻方向，以解决影响科学发展和损害群众健康的突出环境问题为工作重点，逐步实现环境执法“精细化、科学化、效能化、智能化”，构建完备的环境执法监督体系，适应经济社会发展新要求和人民群众的新期待。

环境监察队伍是我国环境保护现场监督管理的专门执法队伍，肩负着环境执法监督的重要任务，奋战在环境保护工作的第一线，他们的素质能力和知识水平直接关系到党和国家环境保护方针政策能否落到实处、环境保护法律法规能否得到贯彻执行。如何建设一流环境监察人才队伍，为环保事业的发展提供有力的人才保障和智力支持，是当前面临的一项重大课题。环境保护部一直十分重视环境监察队伍培训工作，特别是《关于加强全国环境保护系统人才队伍建设的若干意见》发布实施后，以规范环境监察队伍管理、提高执法效能为出

发点，统筹规划，创新方式，实施全覆盖、多形式、高质量的环境监察岗位培训，切实提高了环境监察人员的综合素质和执法能力，为建设生态文明、探索环保新道路提供了环境执法保障。

为了进一步规范环境监察培训，夯实环境监察培训基础性工作，环监局组织有关专家，在总结全国环境执法实践的基础上，综合基层环境监察机构的需求，编制了环境监察专业知识培训系列教材。本系列培训教材的编制完成，对指导全国环境监察的岗位培训、提高环境监察人员的执法水平和业务素质、促进环境监察培训工作水平的提升，将发挥重要作用。希望环境监察战线的同志们认真学习，再接再厉，为做好环保执法工作、加快推进环保历史性转变、积极探索环保新道路、全面推进生态文明建设作出更大的贡献。



2011年12月22日

# 前 言

本书是《环境监察》系列培训教材之一，是在《环境监察》（第三版）第四章的基础上对生态环境监察工作的理论与方法进行了较为详尽的阐述。

生态环境监察是环境监察的有机组成部分，是环境监察的重要内容，是遏制生态环境恶化趋势的有效监管手段，同时也是环境监察工作中较薄弱的环节。为加大生态保护执法力度，严厉查处生态破坏案件，建立生态环境监察工作机制，促进生态保护与污染防治并重目标的实现，国家环境保护总局于2003年3月和7月下发了《关于开展生态环境监察试点工作的通知》（环发[2003]54号）和《关于批准全国生态环境监察试点地区的通知》（环发[2003]128号），在全国确定了以资源开发项目和开发建设活动（包括湿地、矿产资源等）、自然保护区与旅游景区、生态功能区、近岸海域、非污染性建设项目（包括水电、交通等）、农村与小城镇、国家重点工程等为重点的生态环境监察试点百余个。自2003年全国113个地区开展生态环境监察试点工作以来，大部分试点地区将生态环境监察工作作为落实科学发展观、推动当地经济、社会可持续发展的措施，在查处生态破坏案件、保护生态环境等方面取得显著成效，并在生态环境监察工作机制、执法体系、建章立制和能力建设等方面有所创新和突破。为进一步强化生态保护执法力度，国家环境保护总局于2007年6月和11月下发了《关于深入开展生态环境监察试点工作的通知》（环发[2007]93号）和《关于批准第二批全国生态环境监察试点地区的通知》（环发[2007]171号），扩大了试点范围，增加了全省性生态环境监察试点工作及新增市县级试点单位百余个，同时拓展了原有试点单位的工作任务。

多年来，各试点地区按照试点工作总体部署、制定方案、因地制宜、积极探索，从不同区域、不同领域，创造性地开展了工作。在工作机制、执法体系、建章立制和能力建设等方面取得不同程度创新和突破，在保护生态环境、查处生态破坏案件等方面取得显著成效，初步构建起“立足监督、各负其责、联合执法、注重效能”的生态环境监察新模式。

本书力求内容全面、翔实、实用。首先阐释了生态环境基本概念、生态环境问题及我国生态环境保护战略,进而论述了生态环境监察的概念、指导思想、法律依据、生态环境监察的工作任务、内容、措施以及工作机制与工作程序。特别对特定功能区(自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态功能区、饮用水水源地)、基础性建设项目(水利水电建设项目、公路铁路建设项目、港口海岸带建设项目)、资源开发(矿产资源开发、森林草原开发、旅游资源开发、生物多样性开发)和农村生态环境监察作了详细的阐述。全书既注重基础理论的阐述,又对实践中生态环境监察工作的方法和内容进行了总结,实用性较强。

本书由国家环境监察局组织编写,作为国家和省级环境监察岗位培训的辅助教材,也作为环境监察工作的指导书籍,同时可作为高等院校环境监察专业及相关专业的教学用书,还可作为企业法人代表等的参考书。

全书共6章,在环境保护部环境监察局的指导下,由中国环境管理干部学院冯雨峰、王世庆、贾子利,环境保护部环境监察局孙振世、肖静、廖晗,山东省环境监察总队齐鑫山,四川省宜宾市环境监察支队等共同编写。其中第一章由冯雨峰、孙振世、贾子利编写,第二章由肖静、史庆敏编写,第三章由廖晗、孙振世编写,第四章第一节由四川省宜宾市环境监察支队编写,第四章第二节、第三节和第五章第二、三、四节由冯雨峰、王世庆编写,第五章第一节、第六章第一节由齐鑫山编写,第六章第二、三节由孙振世、冯雨峰编写,毛应淮、贾子利参与编写。全书由冯雨峰、孙振世统稿。

本书在编写过程中参考了环境保护部环境监察局有关生态环境监察的文件和文献,由于我们水平有限,难免存在理解上的某些偏差,我们衷心希望有关领导和专家、读者提出宝贵意见。

编者

2011年10月30日



# 目 录

<b>第一章 生态环境保护基础知识</b> .....	1
第一节 生态环境基本概念.....	1
第二节 我国的主要生态环境问题.....	10
第三节 生态环境保护战略.....	16
<b>第二章 生态环境监察试点</b> .....	29
第一节 生态环境监察的概念及特点.....	29
第二节 生态环境监察的工作依据.....	33
第三节 生态环境监察试点.....	46
<b>第三章 特定功能区生态环境监察</b> .....	60
第一节 自然保护区环境监察.....	60
第二节 风景名胜区环境监察.....	67
第三节 森林公园环境监察.....	72
第四节 生态功能区环境监察.....	75
第五节 饮用水水源地环境监察.....	79
<b>第四章 非污染性建设项目生态环境监察</b> .....	89
第一节 水利、水电建设项目生态环境监察.....	89
第二节 公路、铁路建设项目生态环境监察.....	96
第三节 港口、海岸带开发建设项目生态环境监察.....	108
<b>第五章 资源开发生态环境监察</b> .....	115
第一节 矿产资源开发利用的生态环境监察.....	115
第二节 森林、草原开发利用的生态环境监察.....	122
第三节 旅游资源开发利用的生态环境监察.....	134
第四节 生物多样性开发利用的生态环境监察.....	139
<b>第六章 农村农业生态环境监察</b> .....	143
第一节 畜禽养殖业环境监察.....	143
第二节 农业生产环境监察.....	160
第三节 农村小城镇环境监察.....	169

附录.....	175
一、有关重要文件.....	176
二、有关技术规范.....	357
后记.....	446

# 第一章 生态环境保护基础知识

## 第一节 生态环境基本概念

### 一、生态与生态文明

#### (一) 生态

“生态”一词源于“生态学”。“生态学”最早是由德国生物学家海克尔(Hackel, E.H.)于1866年在《有机普通形态学》一书中首次提出“Oekoloie”这一科学术语,英文为“ecology”(生态学)。ecology这个术语来自于希腊语,由两个希腊词根“oikos”(住所、栖息地或生境)和“logos”(科学)拼成,合起来是“关于生物生活环境的科学”。生态学被定义为:“研究有机体与其周围环境相互关系的科学。”

20世纪60年代以来,由于人类面临着环境、人口、资源等关系到人类生存的许多重大问题,而这些问题的解决,往往依赖于生态学原理。因此,生态学一跃而成为世人瞩目的科学。生态一词也已成为一个流行词,但很多人并不完全懂它的含义,以为天蓝、地绿、水清就是生态了,其实它的内涵要广得多。

首先,生态是一种关系,是指包括人在内的生物与周围环境间的一种相互作用关系。

其次,生态是一门学问:一是哲学,是人们认识自然、改造自然的世界观和方法论;二是科学,是研究包括人在内的生物与环境之间相互关系的系统科学;三是工程学,是模拟自然、生态结构、功能、机理来建设人类社会和改造自然的工程学或工艺学;四是美学,是人类品味自然、享受自然的审美观。

第三,生态是“生态关系和谐的”“生态良性循环的”或“生态化的”的简称,如生态城市、生态旅游、生态文化等。根据词义学上约定俗成和从众原则,这类含义已逐渐被国际社会所公认。所谓生态化,其内涵是将生态学原则渗透到人类的全部活动范围中,用人与自然协调发展的观点去思考和认识问题,并根据社会和自然的具体可能性,最优地处理人和自然的关系。

#### (二) 生态文明

生态文明是我们党以科学发展观为指导,立足经济快速增长中资源环境代价过大的严峻现实而提出的新要求。胡锦涛同志在党的十七大报告中把“建设生态文明,基本形成节

约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式”作为实现全面建设小康社会奋斗目标的新要求之一提到全党面前，党的十七届四中全会对建设生态文明再次作了强调。这为解决当前和今后一段时期我国人与自然的突出矛盾指明了方向，为加强生态环境保护、促进经济社会可持续发展提供了根本保证。

生态文明是人类在利用自然界的同时又主动保护自然界、积极改善和优化人与自然关系而取得的物质成果、精神成果和制度成果的总和。传统工业文明导致了人与自然的对立，严重威胁了人类自身的生存和发展。生态文明坚持可持续发展的理念和要求，从文明的高度来统筹环境保护与经济发展之间的关系，通过生态文明建设在更高层次上实现人与自然、环境与经济、人与社会的协调发展。生态文明建设已经成为中国特色社会主义事业总体布局的重要组成部分，其内容涵盖了先进的生态伦理观念、发达的生态经济、完善的生态制度、基本的生态安全、良好的生态环境等。

作为人类文明的一种高级形态，生态文明以把握自然规律、尊重和维护自然为前提，以人与自然、人与人、人与社会和谐共生为宗旨，以资源环境承载力为基础，以建立可持续发展的产业结构、生产方式、消费模式以及增强可持续发展能力为着眼点，具有以下四个鲜明的特征：

一是在价值观念上，生态文明强调给自然以平等态度和人文关怀。人与自然作为地球的共同成员，既相互独立又相互依存。人类在尊重自然规律的前提下，利用、保护和发展自然，给自然以人文关怀。生态文化、生态意识成为大众文化意识，生态道德成为社会公德并具有广泛影响力。生态文明的价值观从传统的“向自然宣战”、“征服自然”，向“人与自然协调发展”转变；从传统经济发展动力——利润最大化，向生态经济全新要求——福利最大化转变。

二是在实践途径上，生态文明体现为自觉自律的生产生活方式。生态文明追求经济与生态之间的良性互动，坚持经济运行生态化，改变高投入、高污染的生产方式，以生态技术为基础实现社会物质生产系统的良性循环，使绿色产业和环境友好型产业在产业结构中居于主导地位，成为经济增长的重要源泉。生态文明倡导人类克制对物质财富的过度追求和享受，选择既满足自身需要又不损害自然环境的生活方式。

三是在社会关系上，生态文明推动社会走向和谐。人与自然和谐的前提是人与人、人与社会的和谐。一般来说，人与社会和谐有助于实现人与自然的和谐，反之，人与自然关系紧张也会对社会带来消极影响。随着环境污染侵害事件和投诉事件的逐年上升，人与自然之间的关系问题已成为影响社会和谐的一个重要制约因素。建设生态文明，有利于将生态理念渗入到经济社会发展和管理的各个方面，实现代际、群体之间的环境公平与正义，推动人与自然、人与社会的和谐。

四是在时间跨度上，生态文明是长期艰巨的建设过程。我国正处于工业化中期阶段，传统工业文明的弊端日益显现。发达国家上百年出现的污染问题，在我国快速发展的过程中集中出现，呈现出压缩型、结构型、复合型特点。因此，生态文明建设面临着双重任务和巨大压力，既要“补上工业文明的课”，又要“走好生态文明的路”。这决定了建设生态文明需要我们坚持不懈的努力。

### （三）生态文明提出的现实意义

建设生态文明是科学发展观的内在要求。建设生态文明是在科学发展观指导下取得的一个重要理论成果，是科学发展观的有机组成部分。科学发展观的第一要义是发展，建设生态文明的首要任务也是发展，而且是在环境可承受的范围内，更好地保障和促进经济社会可持续发展。科学发展观的核心是以人为本，人是自然界的一部分，人类靠自然界而生活，生态环境是人类生存的基础，良好的生态环境是实现人的全面发展的必然追求。科学发展观的基本要求是全面协调可持续，坚持把社会主义经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和生态文明建设，看成是一个相互联系、相互促进、不可分割的整体和过程。科学发展观的根本方法是统筹兼顾，要求在发展过程中必须统筹人与自然的关系，在利用自然的同时，保护好自然。建设生态文明是实践科学发展观的内在要求和重要举措。

建设生态文明是对中国优秀传统文化的理性汲取。中华优秀传统文化的一个重要特质在于十分重视“和”，讲求人际关系的和谐以及人与自然关系的和谐。今天我们建设生态文明，应当认真汲取这种和谐理念，深刻认识和把握人与自然之间的关系。人与自然是不可分割的有机整体，与自然和谐相处、协调发展是人类发展的题中应有之义。

建设生态文明是对传统工业文明的科学扬弃。传统工业文明在给人类带来巨大物质财富的同时，也造成了自然资源迅速枯竭、生态环境日趋恶化，导致了人与自然关系严重失衡，直接威胁到人类的生存和发展。传统工业文明日益凸显的弊端和难以摆脱的困境，促使人类深刻反思和不断觉醒，积极探寻在更高层次上实现人与自然的和谐。建设生态文明，不同于传统意义上的污染控制和生态恢复，也不是放弃工业化，而是对传统工业文明的扬弃和超越，使工业化、生态化相互融合，推动资源节约型、环境友好型社会发展。

建设生态文明是中国可持续发展的迫切需要。长期以来，我国经济增长方式粗放，能源资源消耗过快。长此以往，资源支撑不住，环境容纳不下，社会承受不起，发展难以持续。这些年，尽管我国环境保护工作取得积极进展，但面临的环境形势依然十分严峻，长期积累的环境矛盾尚未解决，新的环境问题又陆续出现。主要污染物排放超过环境承载力，水、大气、土壤的污染相当严重，环境污染源日趋复杂。随着经济总量不断扩大和人口继续增加，污染物产生量还会增多，而保护环境的压力将进一步加大。建设生态文明，推动发展方式转变、产业结构调整，对于节能降耗、保护生态环境、实现经济社会全面协调可持续发展、提高我国在国际上的综合竞争力都至关重要。

### （四）生态文明建设

生态文明建设的理论要点可以概括为十二个字，即“和谐”“循环”“协同”“适度”“优先”“人文”。坚持和谐原则，为提升人的素质，促进人的全面发展创造安全、健康的生态环境；坚持循环原则，从根本上解决发展与资源环境有限的矛盾；坚持协同原则，与经济、政治、文化、社会建设相同步；坚持适度原则，为人类社会长远发展预留空间、积蓄潜力；坚持优先原则，实施严格的环境保护措施，加快推进经济发展方式转变和经济结构调整，提升经济发展质量；坚持人文原则，把重要生态系统

看做是与人类密切相连又具有独立存在价值的生命体，给自然生态以平等态度和人文关怀。

环境保护是生态文明建设的主阵地和根本措施。大力推进生态文明建设，促进人与自然和谐，是经济社会发展全局赋予环境保护工作的时代重任。对环保部门而言，最根本最关键的要求就是：围绕什么是生态文明、怎样建设生态文明，高擎生态文明建设的大旗，主动争做生态文明建设的倡导者、引领者和践行者，在更高层次、更广阔范围来审视和解决我国突出的环境问题，积极探索中国环境保护新道路。

## 二、环境与生态环境

### （一）环境

所谓环境是指某一特定生物体或生物群体以外的空间，以及直接或间接影响该生物体或生物群体生存的一切事物的综合。环境总是相对于某一中心事物而言，作为某一中心事物的对立面而存在。它因中心事物的不同而不同，随中心事物的变化而变化。与某一中心事物有关的周围事物，就是这个中心事物的环境。

对于环境科学来说，中心事物是人。“环境”就是指以人类社会为主体的外部世界的总体。也可以说环境就是人类生存环境，指的是环绕于人类周围的客观事物的整体，它包括自然环境，也包括社会环境。或者指围绕着人群空间，以及其中可以直接、间接影响人类生活和发展的各种自然因素和社会因素的总体。

以上环境的概念很宽泛，为了明确环境保护目标，便于开展环境保护工作，世界上不同的国家都有具体的环境概念。《中华人民共和国环境保护法》第二条规定：本法所称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、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜游览区、城市和乡村等。

### （二）生态环境

“生态环境”一词最初的来源应该是生态学，其中心事物是生物。

生态环境是指环境要素中对生物起作用的因子的总体。例如光照、温度、湿度、水分、氧气、二氧化碳、食物和其他生物等，这些因子是生物生存所不可缺少的环境条件。环境要素中对生物起作用的各种因子并不是孤立存在，而是相互作用，生态环境是由生物群落及非生物自然因素组成的各种生态系统所构成的整体。

生态环境与环境是两个在含义上十分相近的概念，有时人们将其混用。但严格说来，生态环境并不等同于环境。环境的外延比较广，各种外部因素的总体都可以说是环境，但只有具有一定生态关系构成的系统整体才能称为生态环境。仅有非生物因素组成的整体，虽然可以称为环境，但不能叫做生态环境。从这个意义上说，生态环境仅是环境的一种，二者具有包含关系。

### 三、生态系统与生态保护

#### (一) 生态系统的基本概念

生态系统是指在一定的空间内生物的成分和非生物的成分通过物质的循环和能量的流动互相作用、互相依存而构成的一个生态学功能单位。任何一个生态系统,都是由生物系统和环境系统共同组成,这就是它的结构特征。它所具有的物质循环、能量流动和信息联系,是生态系统整体的基本功能。

在自然界只要在一定空间内存在生物和非生物两种成分,并能互相作用达到某种功能上的稳定性,哪怕是短暂的,这个整体就可以视为一个生态系统。因此在我们居住的这个地球上许多大大小小的生态系统,大至生物圈、海洋、陆地,小至森林、草原、湖泊和小池塘。除了自然生态系统以外,还有很多人工生态系统如农田、果园、城市、自给自足的宇宙飞船和用于验证生态学原理的各种封闭的微宇宙(亦称微生态系统)。由此可见,生态系统的空间范围的大小是模糊的,往往是根据人们研究的需要而确定的。

生态系统是一个控制论系统,通过反馈调节,维持系统的稳定状态。生态系统概念的提出为生态学的研究和发展奠定了新的基础,极大地推动了生态学的发展。当前,人口增长、自然资源的合理开发和利用以及维护地球的生态环境已成为生态学研究的重大学课题。所有这些问题的解决都依赖于对生态系统的结构和功能、生态系统的演替、生态系统的多样性和稳定性以及生态系统受干扰后的恢复能力和自我调控能力等问题进行深入研究。目前在生态学中,生态系统是最受人们重视和最活跃的一个研究领域。

#### (二) 生态系统的基本特征

生态系统一般具有以下一些共性特征:

(1) 生态系统是生态学上的一个主要结构和功能单位。一个物种在一定空间范围内的所有个体的总和在生态学里统称为种群,所有不同种的生物总和为群落,生物群落连通其所在的物理环境共同构成生态系统;

(2) 生态系统内部具有自我调节功能。生态系统的结构越复杂,物种数目越多,自我调节的功能也越强。但任何生态系统都具有有限的自我调节能力,超过生态系统的自我调节能力,生态系统将发生质的变化,直至系统崩溃;

(3) 能量流、物质流和信息流是生态系统的三大功能。其中,能量流是单向的,物质流是循环的,信息流则包含营养信息、化学信息、物理信息和行为信息等。生态系统中的物质循环和能量流动是分不开的,二者互相依存,紧密结合。当能量流过食物链从一个营养级向另一营养级传递时,营养物质也按同样的途径传递;

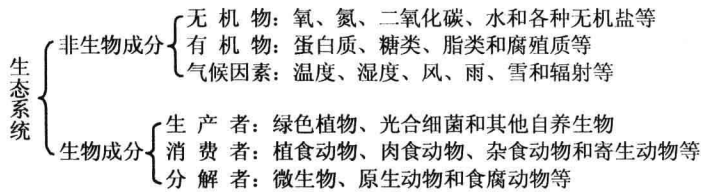
(4) 生态系统是动态的,其早期形成和晚期发育具有不同的特性;

(5) 生态系统具有等级结构,即较小的生态系统组成较大的生态系统,简单的生态系统组成复杂的生态系统,最大的生态系统是地球生物圈。



### (三) 生态系统的组成与结构

任何一个生态系统都是由生物成分和非生物成分两部分组成的。



生态系统中的非生物成分和生物成分是密切交织在一起、彼此相互作用的。虽然不同类型的生态系统生物种类差异很大,例如水生生态系统中的生产者主要是藻类和其他维管束生物,消费者主要是鱼类和其他动物;而在陆地生态系统中的生产者主要是高大的乔、灌木及草本、苔藓、地衣等,消费者主要是鸟、兽和昆虫等,但它们在功能运转方面是相似的。

### (四) 生态系统服务功能

生态系统为人类提供了许多社会、经济和文化生活必不可少的物质资源和良好的生存条件。这些由生态系统的物种、群体、群落、生境及其生态过程所产生的物质及其所维持的良好生活环境对人类与环境的服务性能称为生态系统服务(表 1-1)。

表 1-1 生态系统服务项目

	生态系统服务	内容	举例
1	气体调节	大气化学成分调节	CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> 平衡, O <sub>3</sub> 防紫外线、SO <sub>2</sub> 水平
2	气候调节	全球温度、降水及其他以生物为媒介的全球及地区性气候调节	温室气体调节, 影响云形成的 DMS 产物
3	干扰调节	生态系统对环境波动的容量、衰减和综合反应	风暴防止、洪水控制、干旱恢复等生境对主要受植被结构控制的环境变化的反应
4	水调节	水文流动调节	为农业、工业和运输提供用水
5	水供应	水的贮存和保持	向集水区、水库和含水岩层供水
6	控制侵蚀和保持沉积物	生态系统内的土壤保持	防止土壤被风、水侵蚀, 把淤泥保存在湖泊和湿地中
7	土壤形成	土壤形成过程	岩石风化和有机质积累
8	养分循环	养分的贮存、内循环和获取	固氮, N、P 和其他元素及养分循环
9	废物处理	易流失养分的再获取, 过多或外来养分、化合物的去除或降解	废物处理, 污染控制, 解除毒性
10	传粉	有花植物配子的运动	提供传粉者以便植物种群繁殖
11	生物防治	生物种群的营养动力学控制	关键捕食者控制被食者种群, 顶位捕食者使食草动物减少
12	避难所	为常居和迁徙种群提供生境	育雏地、迁徙动物栖息地、当地收获物种栖息地或越冬场所
13	食物生产	总初级生产中可用为食物的部分	通过渔、猎、采集和农耕收获的鱼、鸟兽、作物、坚果、水果等
14	原材料	总初级生产中可用为原材料的部分	木材、燃料和饲料产品
15	基因资源	独一无二的生物材料和产品的来源	医药、材料科学产品用于农作物抗病和抗虫基因, 家养物种(宠物和植物栽培品种)
16	休闲娱乐	提供休闲旅游活动机会	生态旅游、钓鱼运动及其他户外游乐活动
17	文化	提供非商业性用途的机会	生态系统的美学、艺术、教育、精神及科学价值



## （五）生态系统的稳定性

### 1. 生态系统的稳定性

无论是自然的还是人工的生态系统都是一种动态的开放系统。生态系统在与环境因素之间进行物质和能量的交换过程中，会不断受到外界环境的干扰和负面影响。然而，一切生态系统对于环境的干扰所带来的影响和破坏都有一种自我调节、自我修复和自我延续的能力，如森林的适当采伐、草原合理放牧、海洋的适当捕捞，都会通过系统的自我修复能力来保持木材、饲草和鱼虾产品产量的相对稳定。我们把生态系统这种抵抗变化和保持平衡状态的倾向称为生态系统的稳定性或“稳态”。

### 2. 生态系统稳定性的调控机制

生态系统是一个具有稳态机制的自动控制系统，它的稳定性主要通过系统的反馈调控来实现。当生态系统中某一成分发生变化时，必然会引起其他成分出现一系列相应的变化，这些变化最终又反过来影响起初发生变化的那种成分。生态系统的这种作用过程称为反馈，反馈分为负反馈和正反馈两种类型。正反馈和负反馈在生态系统稳态调控中具有十分重要的作用。

（1）负反馈是指使系统输出的变动在原变化方向上减速或逆转的反馈。生态系统的负反馈是比较常见的一种反馈，它是指生态系统中某一成分变化所引起的其他一系列变化，反过来抑制或减弱最初引发变化的那种成分发生变化的作用过程。其作用结果是促使生态系统达到稳态和保持平衡。例如，草原因食草动物迁入、繁殖而数量增加，使得草原植被被过度啃食而减少，植物生产量的减少，反过来又会抑制食草动物种群和个体数量增加。

在自然生态系统中长期的反馈联系促进了生物的协同进化，产生了诸如致病力——抗病性、大型凶猛的进攻型——小型灵活的防御型等相关性状。这些结构形式表现出来的长期反馈效应对自然生态系统形成一种受控的稳态有很大作用。反馈作用还能使系统的抗干扰能力与应变能力大大增强。

（2）正反馈与负反馈相反，是指使系统输出的变动在原变动方向上被加速的反馈。生态系统的正反馈是指生态系统中某一成分变化所引起的其他一系列变化，促进或加速最初引发其变化那种成分进一步发生变化的作用过程。其作用结果是常常使生态系统进一步远离平衡状态或稳态。例如，一个湖泊生态系统受到污染，导致鱼类死亡数量减少，鱼体死亡后又会进一步加重污染，并引起更多的鱼类死亡，使得湖泊污染越来越严重，鱼类死亡越来越加剧。正反馈对生态系统往往具有极大的破坏作用，而且常常是爆发性的，所经历的时间也很短。但从长远看，生态系统中的负反馈和自我调节总是起着主要作用。

在自然生态系统中，生物常利用正反馈机制来迅速接近“目标”，如生命延续、生态位占据等，而负反馈则被用来使系统在“目标”附近获得必要的稳定。

### 3. 生态系统稳定性的阈值

生态系统的稳定性是动态的而不是静态的。这是由于生态系统中生物类群是不断变化的，系统内外环境条件也在不断地变化。因此，生态系统的稳定性有一定的作用范围。在一定范围内，生态系统可以忍受一定程度的外界压力，并通过自我调控机制，抵御和校正自然和人类所引起的干扰，恢复其相对平衡，保持其相对稳定性。超出一定的范围，生态系统的自我调控机制就会失灵或消失，其稳定性就会受到影响，相对平衡就会遭到破坏，