

NEW

趣味科学馆丛书

生态资源 大搜索



◆图文并茂◆热门主题◆创意新颖◆

“趣味科学馆”丛书，是一套自然科学类读物。丛书包罗科学的多个领域，涉及“信息化”、“绿色革命”、“发明”、“生态资源”、“航天”、“军事”、“日食、月食”等当下热门关键词，有引领读者关注热点、提升其认识水平的现实价值。各单本内容涉及该领域的各个侧面，并进行合乎逻辑的排列组合。文字浅显易懂，生动活泼。

刘芳◎主编



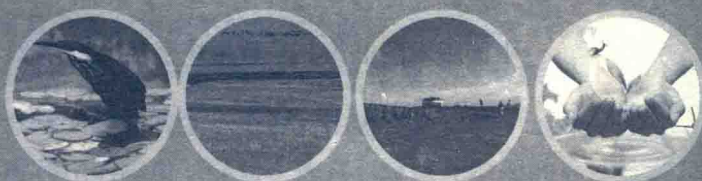
APRITIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽文艺出版社

NEW

趣味科学馆丛书

生态资源 大搜索



◆图文并茂◆热门主题◆创意新颖◆

“趣味科学馆”丛书，是一套自然科学类读物。丛书包罗科学的多个领域，涉及“信息化”、“绿色革命”、“发明”、“生态资源”、“航天”、“军事”、“日食、月食”等当下热门关键词，有引领读者关注热点，提升其认识水平的现实价值。各单本内容涉及该领域的各个侧面，并进行合乎逻辑的排列组合。文字浅显易懂，生动活泼。

刘一兵 主编



ARCTIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽文艺出版社

图书在版编目(CIP)数据

生态资源大搜索 / 刘芳主编. — 合肥: 安徽文艺出版社, 2012.2

(时代馆书系·趣味科学丛书)

ISBN 978-7-5396-3923-9

I. ①生… II. ①刘… III. ①生态环境—环境保护—青年读物②生态环境—环境保护—少年读物③自然资源—资源利用—青年读物④自然资源—资源利用—少年读物
IV. ①X171.1-49②F062.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第217285号

出版人: 朱寒冬

责任编辑: 欧子布

装帧设计: 三棵树 文艺

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 www.press-mart.com

安徽文艺出版社 www.awpub.com

地址: 合肥市翡翠路1118号 邮政编码: 230071

营销部: (0551)3533889

印制: 北京富达印刷厂 电话: (010) 89581565

开本: 700×1000 1/16 印张: 11 字数: 170千字

版次: 2012年3月第1版 2012年3月第1次印刷

定价: 18.60元

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换)

版权所有, 侵权必究

前言

PREFACE

在人类生态系统中，一切被生物和人类的生存、繁衍和发展所利用的物质、能量、信息、时间和空间，都可以视为生物和人类的生态资源。纵观历史，人类社会的发展史，其实就是一部资源的开发利用史，从新石器时代，到青铜器时代、铁器时代、煤炭时代、石油时代，人类历史上每一次社会生产力的巨大进步都伴随着自然资源开发利用水平的巨大飞跃。

生态资源之于人类，犹如水之于鱼儿，不可离开；一个池塘，一块草地，一片森林，一座矿藏都是大自然赋予我们的生态资源。生态资源很大，地球之上能被我们人类和其他生物所利用的物质、能量、信息、时间和空间的一切生态物质，都在生态资源范围之列。生态资源很复杂，形形色色、千奇百怪的食物链，以及错综复杂的生态因子之间的关系，直到今日，人类还没有能够完全弄明白。生态资源很丰厚，广袤无垠的大草原，数以亿计的生物群落，矿藏丰富的海底世界，取之不尽用之不竭的太阳能，等等，都是无私的大自然赐给我们的丰厚礼物。自然赐予我们如此丰富的资源，作为万灵之长的人类该怎样回报自然呢？

我国古代先哲在两千多年前就提出了“天人合一”的观点。这里的“天”指自然环境和所处自然环境下的所有物体；“人”是直立着从森林中走出的，具有复杂意识和主观能动的生物；“合一”，即和谐、统一。仅此四字，概括了包含所有生态意义在内的对立统一，即：相互依存、相互制约、相互转变的关系。生态是“天”、“人”之和；生态之变自有其规律；生态是天地、八方、阴阳五行，其“道”则为规律。易则变之谓也，而变亦不离其规律，其谓之规律也。

也就是说生态资源并不是用之无度的，也会枯竭，也会受到伤害，我们在享用自然给予我们的资源的同时，我们还需要有一颗感恩的心去保护我们的生态资源，让其有一个休生养息的机会，这样生态资源才会真正的用之不竭。

然而在经济高速发展的今天，有一部分短视的人忽视了这些，在大力发展经济的同时也在透支并破坏着生态环境，土壤水资源污染、垃圾围城、沙尘暴肆虐、空气污浊不堪，甚至连人们日常食品的安全都无法保证。经济发展对资源的过分依赖，造成森林衰退、草原退化、近海赤潮、江河污染、湿地萎缩、山体滑坡以及地表下陷，地球可谓千疮百孔，如果发展经济以牺牲我们赖以生存的生态环境为代价，那么发展经济的目的究竟是什么呢？

生态环境问题不是人与自然的矛盾与冲突问题；而是今天生活在自然中的人与未来生活在自然中的人的关系问题，只要树立现代的科学观，人类就一定能够达到诗意般地安居。只有当生存方式实现了人是根本目的伦理观念的改变，人才能真正走出自己的生存危机，当然也包括生态环境危机。

认识是为了更好地了解，利用生态资源，会有助于我们人类更好地保护它，利用它，改造它，使之更好地为我们人类服务。随着生态文明观念在社会主义社会的真正确立，我们的生活会变得更美好。广大青少年、哲学社会科学工作者、环境科学工作者和公务员了解生态文明时阅读此书大有裨益，也可供高校师生、中学教师和管理人员学习参考。由于时间仓促，书中或有不妥之处，敬请各位读者批评指正，不胜感激。

Contents 目 录

认识生态系统

什么是生态系统	1
生态系统的成员	4
生态系统的结构	6
生态系统的能量流动	9
生态系统的物质循环	13
生态系统的信息传递	17
生态平衡	20

地球上的自然资源

自然环境与生态环境的关系	24
丰富的自然资源	27
地球的结构	30
形形色色的矿产资源	32
有限而重要的土地资源	35
生态复杂的森林草地资源	38
赖以生存的淡水资源	41
蕴量丰富的海洋资源	43
不断变幻的气候资源	49
充满活力的生物资源	52

生物群落	55
我国面临的资源挑战	62

地球的生态系统

森林生态	77
草地生态	85
荒漠生态	87
湿地生态	89
河流生态	98
海洋生态	99

认识生态因子的作用

关于环境的概念	103
认识生态因子	107
生物与光的关系	110
生物与温度的关系	120
生物与水的关系	126
生物与大气的关系	134
生物与土壤的关系	138
生物适应环境的过程	150
保护生物多样性	151
地球生物多样性的现状	156

生态的作用

森林植被的作用	162
海洋生物的作用	165
淡水生物的作用	167
土壤生物的作用	168
草原植被的作用	169



认识生态系统

RENSHI SHENGTAI XITONG

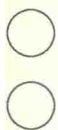
生态系统指由生物群落与无机环境构成的统一整体。生态系统的范围可大可小，相互交错，最大的生态系统是生物圈；最为复杂的生态系统是热带雨林生态系统，人类主要生活在以城市和农田为主的人工生态系统中。生态系统是开放系统，为了维系自身的稳定，生态系统需要不断输入能量，否则就有崩溃的危险；许多基础物质在生态系统中不断循环，其中碳循环与全球温室效应密切相关，生态系统是生态学领域的一个主要结构和功能单位，属于生态学研究的最高层次。作为一个独立运转的开放系统，生态系统有一定的稳定性，生态系统的稳定性指的是生态系统所具有的保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力，生态系统稳定性的内在原因是生态系统的自我调节。生态系统处于稳定状态时就被称为达到了生态平衡。

什么是生态系统

什么是地球的生态系统，我们得从地球上的生物物种说起。

在地球生物圈中，有很多很多种生物。目前，关于物种的数量还没有明确答案，也众说不一。科学家们已经发现并命名的生物有 100 万种。有人说





地球上有 500 万种生物，但又有报告，仅亚马逊河流域的原始森林中，就可能有 800 万种生物，由此，估计全球现存的物种大约有 1000 万种。还有一些科学家认为全球有 3700 万种生物。如果追算已经灭绝的物种，地球从其诞生之日至今共约出现过 5 亿 ~ 10 亿种生物。

这些生物都必须存在于一定的环境中，如一片森林，一片草原，一条河流。人们把某一种生物所有个体的总和叫做“种群”，把生活在某一特定区域内由种群组成的整体叫“群落”，群落与和它相互作用的环境合起来就是生态系统。1935 年，英国植物生态学家坦斯列提出了生态系统的概念。后来，美国生态学家奥德姆给生态系统下了一个更完整的定义：生态系统是指生物群落与生存环境之间，以及生物群落内的生物之间密切联系、相互作用，通过物质交换、能量转化和信息传递，成为占据一定空间、具有一定结构、执行一定功能的动态平衡整体。简言之，在一定空间内生物群落与非生物环境相互联系、相互作用所构成的统一体，就是生态系统。即生态系统 = 生物群落 + 无机环境。根据这一定义，一个池塘、一块草地、一片森林或一座城市都是一个生态系统。所以说，生态系统是指一定时间内存在于一定空间范围内的所有生物与其周围环境所构成的一个整体。例如一片森林就是一个生态系统。森林中有狼有虎，有鹿有兔，有松有柏，有花有草，还有各种微生物。狼有狼的种群，鹿有鹿的种群，也就是说各种动物都有各自的种群；松有松的种群，花有花的种群，即各种植物有各自的种群；各种微生物也有各自的种群。所有的动物种群、植物种群和微生物种群合起来构成群落，群落中的所有生物和环境合起来就构成森林生态系统。



和谐的草原生态系统

不仅森林，草原、沙漠、湖泊、海洋、农田和城市是生态系统，整个地球生物圈也是一个大的生态系统。

生态系统都是由生物因素和非生物因素两部分组成。非生物部分包括阳光、空气、水分、土壤等各种物理的和化学的因素；生物部分

又可分为生产者、消费者和分解者三类。

生产者是指绿色植物，包括草、树、庄稼、藻类，它们能够吸收空气中的二氧化碳，同时汲取土壤中的水分和矿物营养元素，借助太阳光能来合成有机物，并提供给其他生物。

消费者是指各种动物和人。它们自己不会利用太阳光能合成有机物，生存依靠吃生产者为主。

分解者是细菌和酶，它们把生态系统中消费者和生产者的尸体分解成水、二氧化碳和营养元素，还给大气和土壤，再供生产者使用。

地球上的生态系统的分类很多，如可以简单地分为陆地生态系统和水域生态系统。陆地生态系统又可分为森林生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、草原生态系统以及冻原生态系统，等等。水域生态系统又可分为海洋生态系统和淡水生态系统。

生态系统是一种有生命的系统，它与其他系统比较，具有以下特点：

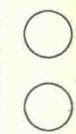
(1) 生态系统中必须有生命存在。生态系统的组成不仅包括无生命的环境成分，还要包括有生命的生物组分。只有在有生命的情况下，才有生态系统的存在。

(2) 生态系统具有一定地区特点的空间结构。生态系统通常与特定的空间相联系，不同空间有不同的环境因子，从而形成了不同的生物群落，因而具有一定的地域性。正所谓“一方水土，养一方人”。

(3) 生态系统具有一定的时间变化特征。由于生物具有生长、发育、繁殖和衰亡的特性，使生态系统也表现出从简单到复杂、从低级到高级的更替变化规律。

(4) 生态系统的代谢活动是通过生产者、消费者和分解者这三大功能类群参与的物质循环和能量转化过程而完成的。

(5) 生态系统处于一种复杂的动态平衡之中。生态系统中有生物种内、种间以及生物与环境之间的相互关系，这些关系不断发展变化，使生态系统处于一种动态平衡之中。任何自然力和人类活动对生态系统中的某一环节或环境因子的影响，都会导致生态系统的剧烈变化，从而影响系统的生态平衡。如过度砍伐森林、大面积围湖造田。

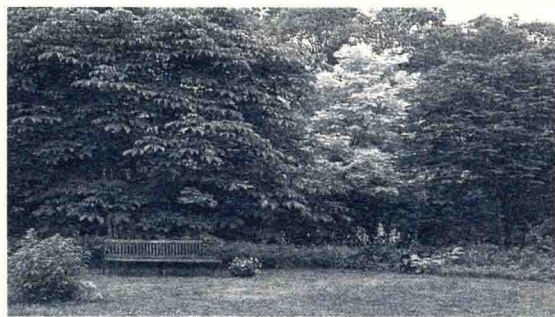


(6) 各种生态系统都是程度不同的开放系统。生态系统不断从外界吸入物质和能量, 经过转化变为输出, 从而维持着生态系统的有序状态。各种生态系统的最重要的外界输入是太阳光能。

生态系统的成员

生态系统包括生物组分和无机环境组分两大部分。其中的生物组分包括生产者、消费者、分解者三大功能类群; 环境组分则是指生态系统的物质和能量来源, 即生物活动的三种基质(大气、水、岩石土壤)以及参与生理代谢的各种环境要素, 如光、温、水、氧、二氧化碳和矿质养分等。生态系统内生产者、消费者、分解者和无机环境之间存在着非常密切的关系, 通过彼此之间的物质转化、能量流动和信息传递, 来实现生态系统的功能。

生产者



生机勃勃的绿色生产者

生产者是指自养生物, 主要包括绿色植物和一些化能合成细菌。这些生物能利用自然界的无机物合成有机物, 并在环境中通过太阳辐射能或化学能转化成生物化学能贮藏在生物有机体中。其生产的产品是其他生物的食料和能源。因此, 人们把生产者的这种同化

过程又称为初级生产。相应的, 生产者又称为初级生产者。初级生产是生态系统中无机物质和太阳辐射能进入其物质循环和能量转化过程的关键。初级生产水平的高低, 直接影响到生态系统的存在与发展。

消费者

消费者是指除微生物以外的异养生物, 主要指的是各种动物。它们不能

自食其力，必须以消费其他生物或生物残体为生。根据食性不同，消费者又可分为草食性消费者（如马、牛、羊），肉食性消费者（如虎、蛇、鹰）和杂食性消费者（如猪、鸡、鸭）。其中，草食性消费者以直接吃食植物的枝、叶、果实、种子和植物的其他凋落物而获得营养，故又称为初级消费者；肉食性消费者以草食性消费者为食物来源，因而又称次级消费者。生态系统中的消费者，除主要的草食性消费者、肉食性消费者和杂食性消



食草型消费者

费者三大类外，还有腐食性消费者（如鹭）和寄生性消费者（如跳虱）两大类。这类消费者虽然不是有机物的最初生产者。但在推动生态系统的物质循环和能量转化过程中，也是一个极为重要的环节。

分解者

分解者是指细菌、真菌和放线菌等异养微生物，并包括一些原生动物和微小的腐食动物（如甲虫、白蚁和蚯蚓等）。它们在生长发育过程中，把复杂的动植物残体或排泄物中的有机物分解成无机物，同时把有机物中的化学能转化为热能，并将这些无机物和热能再释放归还到环境中。分解者在生态系统的能量转化和物质循环利用中也具有重要意义，特别是在营养循环利用、废物消除和土壤肥力形成中起着巨大的作用。

不管是消费者还是分解者的生产都依赖于初级生产，所以它们的生产又称为次级生产，因此其本身又称为次级生产者。

环境组分

环境是生态系统物质和能量的来源，包括生命活动的三种基质：大气、



水、土壤和岩石,以及参与新陈代谢的光、温、水、二氧化碳、氧气和各种矿物质营养元素。这些环境因素都是潜在的生产力,虽然其自身不能构成产品,但生物却能从这里可以获得物质和能量,得到生活保证,因而直接关系到生物群落的存在和发展。

→ 知识点

恢复生态学

恢复生态学是研究生态系统退化的原因、退化生态系统恢复与重建的技术和方法及其生态学过程和机理的学科。这里所说的“恢复”是指生态系统原貌或其原先功能的再现,“重建”则指在不可能或不需要再现生态系统原貌的情况下,营造一个不完全雷同于过去的甚至是全新的生态系统。目前,恢复已被用作一个概括性的术语,包含重建、改建、改造和再植等含义,一般泛指改良和重建退化的自然生态系统,使其重新有益于利用,并恢复其生物学潜力,也称为生态恢复。生态恢复最关键的是系统功能的恢复和合理结构的构建。

生态系统的结构

构成生态系统的各个组分,尤其是生物组分的种类、数量和空间配置,在一定时期内通过相互联系和相互作用而处于相对稳定的有序状态。人们通常把生态系统构成要素的组成、数量及其在时间、空间上的分布和能量、物质转换循环的有序状态称为这一时期的生态系统结构。

生态系统的形态结构

生态系统的形态结构是指生态系统的生物种类、种群数量、种的空间配置(水平分布和垂直分布)和群落的时间变化(发育和季节)。例如,在一个特定边界的森林生态系统中,其动物、植物和微生物的种类和数量基本上是稳定的。同时,在空间分布上,自上而下存在明显的成层现象,即地上有乔木、灌木、草本和苔藓,地下有浅根系、深根系及其根际微生物。

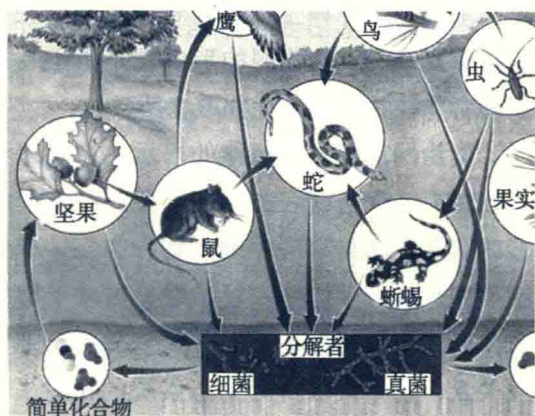
在森林中栖息的各种动物，也都有各自相对固定的空间位置，如许多鸟类在树上营巢，不少兽类在地面筑窝，鼠类则在地下掘洞栖息。从水平分布看，林缘、林内植物和动物的分布也明显不同。此外，从时间变化看，随着春夏秋冬的季节变化，动植物和微生物的生长发育发生相应的变化并使整个森林生态系统出现春夏绿树成荫、鸟语花香，秋冬落叶满地、鸟兽休眠的季节交替。

生态系统的形态结构是生态系统作为一个统一整体的基本骨架，它不仅影响着生态系统营养结构的形成，而且对系统内的能量转化方式、物质循环利用和信息传递途径都会产生导向作用。

生态系统的营养结构

生态系统的营养结构，是指生态系统各组分之间建立起来的营养供求关系。当从食物对象的角度研究营养结构时，生态系统的营养结构实质上是由生物食物链所形成的食物网构成。

食物链：食物链即是指生态系统中生物成员间通过吃与被吃方式而彼此联系起来的食物营养供求序列。例如，在草原生态系统中，野兔吃青草、狐狸吃野兔、狼吃狐狸，就构成了“青草—野兔—狐狸—狼”的食物链。食物链作为生态系统营养结构的基本单元，是系统内物质循环利用、能量转化和信息传递的主要渠道。食物链上每一个食性级称为一个营养级。上例中青草为第一营养级，野兔为第二营养级，依此类推，分别用符号 T_1 、 T_2 、 T_3 ……表示。



食物链

由于食性不同，食物链常被划分成下列 4 种类型：①捕食食物链，又称活食食物链或草牧链，它是以直接消费活有机体或其组织和器官为特点的食物链。例如湖泊中存在的藻类—甲壳类—小鱼—大鱼食物链，便属捕食食物

链类型。②腐食食物链，又称残渣食物链或残屑链，它是以有机体的尸体或排泄物为食物，通过腐烂、分解，将有机物分解为无机物的食物链，例如森林中存在的枯枝落叶经蚯蚓变成有机颗粒或碎屑，然后经真菌、放线菌分解而成为简单有机物，最后被细菌分解成无机物，便属腐食食物链类型。③混合食物链，又称杂食食物链，这种食物链的特点在于构成食物链的多个环节中，既有活食食物链环节，又有腐食食物链环节。例如草原中存在的植物—草食动物—粪便—蚯蚓—鸟类食物链，便属混合食物链。④寄生食物链，它是以寄生的方式取食生物活体的组织或器官而构成的食物链。例如哺乳类或鸟类—跳蚤—原生动—细菌—过滤性病毒食物链，便属寄生食物链类型。此外，自然界还有很多种能捕食动物的植物，如瓶子草、猪笼草、捕蝇草等，它们能捕捉小甲虫、蛾、蜂甚至青蛙。这些植物将诱捕到的动物进行分解，产生氨基酸后再吸收利用，这是一种非常特殊的食物链。

食物网：食物网即是指由多条食物链相连而成的食物供求网络关系。在生态系统中，各种生物之间吃与被吃的关系，往往不是单一的，营养级常常是错综复杂的。食物网的形成就是由于一种生物常常以多种食物为食，而同一种食物往往被多种生物取食所致。

食物网现象及其规律的揭示，在生态学上具有以下重要意义：①食物网在自然界是普遍存在的，它使生态系统中的各种生物成分之间产生直接或间接的联系。②食物网中的生物种类多、成分复杂，也就是说食物网的组成和结构往往具有多样性和复杂性，这对于增加生态系统的稳定性和持续性非常重要。③食物网在本质上体现生态系统中生物之间一系列反复吃与被吃的相互关系，它不仅维持着生态系统的相对平衡，而且是推动生物进化、促进自然界不断发展演变的强大动力。

→ 知识点

生态修复

生态修复是指对生态系统停止人为干扰，以减轻负荷压力，依靠生态系统的自我调节能力与自我组织能力使其向有序的方向进行演化，或者利用生

态系统的这种自我恢复能力，辅以人工措施，使遭到破坏的生态系统逐步恢复或使生态系统向良性循环方向发展；主要指致力于那些在自然突变和人类活动影响下受到破坏的自然生态系统的恢复与重建工作。

生态系统的能量流动

生态系统具有能量流动、物质循环和信息传递三大功能，能量流动和物质循环是生态系统的基本功能，信息传递在能量流动和物质循环中起调节作用，能量和信息依附于一定的物质形态，推动或调节物质运动，三者互相联系，不可分割。

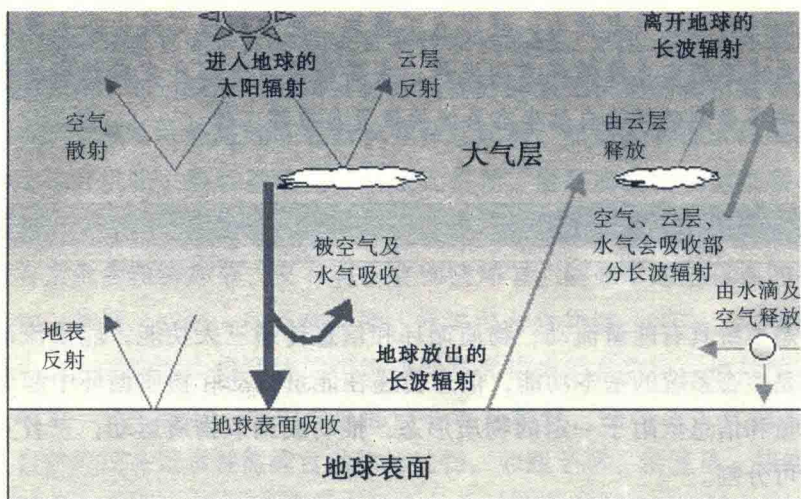
能量来源

生态系统的能量来源主要包括太阳辐射能和辅助能两大部分组成。

太阳辐射能是生态系统能量的主要来源。太阳辐射能在生态系统中的效应因波长不同而异。在占太阳辐射能 99% 的主要波长（0.15 ~ 4 微米）范围内，波长 0.4 ~ 0.76 微米为可见光，约占总辐射量的 50%；波长大于 0.76 微米为红外线，约占总辐射量的 43%；波长小于 0.4 微米为紫外线，约占总辐射量的 1%。其中，红外线的主要作用是产生热效应，形成生态系统中生物的自然热量环境；紫外线具有消毒灭菌的生物学效应，能为优势生物提供自然的健康保护环境；由于光是由 7 种不同波长的单色光所组成，除绿光外，其余都是绿色植物进行光合作用的生理辐射需要，因此它是生态系统中一切生物化学能的源泉。

除太阳辐射能外，对生态系统所补加的一切其他形式的能量统称辅助能。在自然生态系统中，辅助能的作用不明显，输入量小到可以忽略不计的程度。但是，在半自然生态系统，特别是人工生态系统中，人类为了达到特定的目的，往往需要人为地引入大量辅助能，包括人工输入的各种物化能（输入系统中的有机物质或无机物质所含能量）和动力能（使用有机或无机动力所直接消耗的能量）。研究表明，农业生态系统辅助能输入量已达到整个系统能量输入总量的 42.1%，高的可达 61.8%。辅助能在生态系统中的作用是多方面





能量来源之一——太阳辐射

的，概括起来主要有3项：①维持部分生物的生命。②改善生物的生活环境。③改变生态系统中的各种生物组成的比例关系。

能量流动途径

生态系统的能量流动，通常是沿着生产者—消费者—分解者进行单方向流动，在能量流动过程中，由于存在呼吸消耗、排泄、分泌和不可食、未采食和未利用等“浪费”现象，从而使生态系统中上一营养级的能量只有一小部分能够流到下一营养级，形成下一营养级的有机体。实际上，在生态系统中，某一营养级的采食“浪费”部分，基本上进入腐生食物链由分解者还原，并以热能的方式返回环境。

生态系统不仅能量来源有太阳辐射能与辅助能之别，而且不同来源的能量在生态系统中的流动途径也有区别。

太阳辐射能路径：照射在生态系统绿色植物上的日光能，大约有一半可为光合机制吸收，这部分能量的1%~5%可转变为食物能（生物化学能），其余能量以热的形式离开生态系统。在植物制造的食物能中，一部分用于植物自身的呼吸消耗并以热量形式从系统中丢失；一部分作为产品输出；还有部分作为动物或微生物的能量来源，参与系统部分能量不完全循环流动。