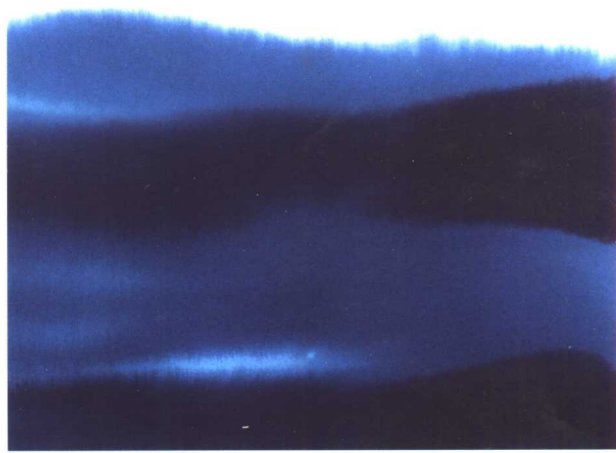




# 环境保护 知识读本

HUANJING BAOHU ZHISHI DUBEN

张力军 主编



海洋出版社

# 环境

## 保护知识读本

张力军 主编

海洋出版社

2004年·北京

**图书在版编目(CIP)数据**

环境保护知识读本 / 张力军主编. —北京:海洋出版社, 2004. 2

ISBN 7-5027-6069-5

I. 环… II. 张… III. 环境保护 - 普及读物  
IV. X-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 001223 号

责任编辑:陈莎莎

责任印制:严国晋

**海洋出版社 出版发行**

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

浙江新中商务印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

开本:850mm × 1168mm 1/32 印张:10.375

字数:258 千字 印数:1~5000 册

定价:25.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

## 《环境保护知识读本》编委会

主 编：张力军

副主编：张鸿铭

编 委：黄昌发      赵 军      李 蒙

徐幼兰      潘 怡      佘荣林

汪冬荣      王 简

# 目 次

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>第一章 概 述 .....</b>          | <b>(1)</b>   |
| 第一节 环境与环境保护的定义 .....          | (1)          |
| 第二节 生态系统与生态平衡 .....           | (4)          |
| 第三节 环境污染与环境问题 .....           | (13)         |
| <b>第二章 环境保护的基本方针和政策 .....</b> | <b>(23)</b>  |
| 第一节 环境保护的总方针 .....            | (23)         |
| 第二节 环境保护的主要原则 .....           | (25)         |
| 第三节 环境保护的基本政策 .....           | (27)         |
| <b>第三章 环境保护机构及职能 .....</b>    | <b>(39)</b>  |
| 第一节 环境保护机构的设置 .....           | (39)         |
| 第二节 环境保护机构的职能与职责 .....        | (43)         |
| 第三节 环境保护机构的建设与管理 .....        | (50)         |
| <b>第四章 环境保护的法律与法规 .....</b>   | <b>(53)</b>  |
| 第一节 环境保护的法律体系 .....           | (53)         |
| 第二节 环境保护的法律责任 .....           | (59)         |
| 第三节 环境监测的法律规范 .....           | (72)         |
| <b>第五章 环境标准 .....</b>         | <b>(80)</b>  |
| 第一节 环境标准概述 .....              | (80)         |
| 第二节 环境质量标准 .....              | (84)         |
| 第三节 污染物排放标准 .....             | (87)         |
| <b>第六章 环境监测 .....</b>         | <b>(95)</b>  |
| 第一节 环境监测对象与作用 .....           | (95)         |
| 第二节 环境监测机构与网络 .....           | (99)         |
| 第三节 环境质量监测报告与环境质量评价 .....     | (111)        |
| <b>第七章 环境监督与管理 .....</b>      | <b>(118)</b> |
| 第一节 建设项目的监督与管理 .....          | (118)        |
| 第二节 污染源的监督与管理 .....           | (122)        |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| <b>第八章 环境保护规划</b>          | (138) |
| 第一节 环境保护规划的含义与作用           | (138) |
| 第二节 环境保护规划的原则与类型           | (141) |
| 第三节 环境保护规划的支持与保证体系         | (146) |
| <b>第九章 污染的防治技术、对策及综合利用</b> | (149) |
| 第一节 污染源的防治技术与对策            | (149) |
| 第二节 废气的防治技术与综合利用           | (151) |
| 第三节 废水的防治技术与综合利用           | (157) |
| 第四节 噪声污染的防治技术              | (164) |
| 第五节 放射性污染的防治技术             | (171) |
| 第六节 生物污染的防治及对策             | (175) |
| 第七节 其他有毒、有害物的防治与综合利用       | (178) |
| <b>第十章 城市环境保护</b>          | (186) |
| 第一节 城市环境与环境问题              | (186) |
| 第二节 城市生活垃圾的分类与回收           | (201) |
| 第三节 城市生活垃圾处置技术             | (210) |
| <b>第十一章 农村环境保护</b>         | (228) |
| 第一节 农村环境和环境问题              | (229) |
| 第二节 农村环境的污染与保护             | (234) |
| 第三节 保护农村环境、确保农业的可持续发展      | (241) |
| <b>第十二章 环境统计及统计指标</b>      | (253) |
| 第一节 环境统计的基本原理与方法           | (254) |
| 第二节 环境统计的技术指标              | (264) |
| 第三节 环境统计分析 with 报告         | (271) |
| <b>第十三章 环境保护档案管理</b>       | (278) |
| 第一节 环境保护档案的形成、积累、立卷与归档     | (278) |
| 第二节 环境保护档案的整理              | (292) |
| 第三节 环境保护档案的管理              | (303) |
| <b>参考文献</b>                | (321) |
| <b>后记</b>                  | (322) |

# 第一章 概 述

人们总是生活和生存在一定的有限的时空中。这个“一定的时空”，人们往往称为“环境”，其实“环境”的含义远不止于此。正因为人们对“环境”认识的不全面，导致 20 世纪发生了触目惊心的环境破坏和污染事件！痛定思痛，人类为了善待自己，必须善待与其朝夕相处的地球，这已经成为“地球人”的共识。

## 第一节 环境与环境保护的定义

### 一、环境

环境是相对于中心事物而言的背景。在环境科学中，通常指以人类为主体的外部世界，主要是地球表面与人类发生相互作用的自然要素及其总体。环境是人类生存发展的基础，也是人类开发利用的对象。

从不同的角度，环境可划分为不同的层次，如按照空间尺度的大小，可分为居室环境、生产环境、聚落环境、城市环境、区域环境直至全球环境等；按组成要素，可划分为水环境、大气环境、土壤环境等；从生态角度，可划分为陆生环境、水生环境、森林环境等。随着人类认识能力的提高和活动范围的扩展，环境的尺度范围也在扩展，现在甚至把影响人类的宇宙因素也包括在内，称为宇宙环境。

在我国及世界其他国家颁布的环境保护法规中,对环境一词都有明确具体的界定,这一界定是从环境的科学含义出发所规定的法律适用对象或适用范围,目的是保证法律的准确实施,它不可能,也没必要包括环境的全部含义。《中华人民共和国环境保护法》第二条指出: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、土壤、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。

环境是以人类为主体的客观物质体系,它具有整体性、区域性、变化性等最基本的特性。

整体性是指环境的各个组成部分和要素之间构成了一个有机的整体,在不同的空间中,大气、水域、土壤、植被乃至人工生态系统等,有着相对确定排布及其相互作用关系,从而具有特定的结构,通过相对稳定的物质能量流动网络以及彼此关联的动态变化规律,在不同时刻呈现出不同的状态,这种整体性使环境构成一个系统,故也称环境系统。

环境的区域性在于各个不同层次或不同空间的地域,其结构方式、组织程度、能量物质流动规模和途径、稳定性程度等都具有相对的特殊性,从而显示出区域的特征。

环境的变化性是指在自然和人类社会行为的共同作用下,环境的内部结构和外在状态始终处在不断变化的过程中,当人类行为作用引起的环境结构与状态的改变不超过一定的限度时,环境系统的自动调节功能可以使这些改变逐步消失,使结构和状态回复原有的面貌。也就是说,人类通过自己的社会行为可以促进环境的定向发展,也可能导致环境的退化。

认识和把握环境的这些基本特性,是正确处理人与环境相互关系的重要前提。



## 二、环境保护

环境保护是人类为解决现实的或潜在的环境问题,维持自身的生存和发展而进行的各种具体实践活动的总称。其内容包括工程技术、行政管理、司法、经济、宣传教育等各个方面,广义的理解还应把关于环境科学理论与方法的探索研究包括在内。

人类对环境保护的认识和相应的实践活动源远流长并逐步深化。工业化社会来到之前,环境保护侧重于自然环境的保护。随着人类对物质需求量的不断增长,人类对自然资源开发利用的广度和深度在逐步加剧,即人类社会的经济发展、人口增长、自然资源利用与环境状态、结构的变化之间的相互作用、相互影响日益加强,矛盾日益尖锐。这样环境保护就从传统的自然环境保护演变为今日内涵极为深广的环境保护。

当代环境保护的兴起和发展是从污染治理、消灭公害开始的。1972年联合国人类环境会议之后,“环境保护”这一术语才被广泛应用。到目前,环境保护大致经历了以下三个阶段:以单纯应用工程技术治理污染为特征的第一阶段;以污染防治结合为核心的第二阶段;以环境系统规划与综合管理为主要标志的第三阶段。

现时的环境保护正处在第二阶段向第三阶段的过渡时期,它具有以下特征:

(1)环境保护已成为世界各国政府和人民的共同行动。

(2)“预防为主”已取代“末端治理”,成为环境保护的主体思想。

(3)环境保护由内容的多样性开始向综合性、系统性转变。

(4)环境保护不再只关注污染问题,而是进入到寻求社会与环境协调发展的新阶段,即在全面、综合考虑人口、文化、经济发展、资源与环境承载能力的基础上,调整生产力与科学技术发展方向,修正经济运行模式与控制人口,按照环境演化与生物进化的客

观规律,重建人与环境之间的物质和能量传递关系,使之不断趋于和谐与协调。

随着实践经验的积累和环境科学理论的发展,环境保护将不断出现新进展。

## 第二节 生态系统与生态平衡

### 一、生态系统

生态系统是指相互作用、彼此影响、进行物质交往和能量流动的生物群落和非生物环境的综合体。换句话说,生态系统是由生物群落与其生存环境之间不断进行物质和能量流过程所形成的统一整体。

生态系统是一个广泛的概念。在自然界,人和生物群体与其生境的组合,从一滴水到整个海洋,都成为生态系统。“生物圈”是最大的生态系统;一段河流、一个水系、一块草地、一片森林、一个村庄、一座城市都是一个小的生态系统,都是自然界的一个基本活动单元。

按人类参与和影响的程度,生态系统可分为自然生态系统、半自然生态系统、人工生态系统三大种。自然生态系统可分为水域生态系统(包括:海洋生态系统、河流生态系统、湖泊生态系统、淡水生态系统、岛屿生态系统等)、陆地生态系统(包括:沙漠生态系统、草甸生态系统、森林生态系统等);半自然生态系统有放牧的草原、人工养护的森林以及养殖用的池塘、水库等;人工生态系统有居住区、文化游览区以及航天器、潜艇的密封舱等。

生态系统概念首先由英国的坦斯黎(Tansley)于1935年提出,当时并没引起人们的重视,到20世纪40年代和50年代以后,由于林特曼(Lindeman)和奥登姆(Odum)兄弟的工作,以及环境

污染问题的日益严重、环境科学的不断发展,生态系统研究最终成为生态学研究的核心问题,并取得长足的进展。

### (一)生态系统的结构

任何一个生态系统,均包括生产者、消费者、分解者、非生命物质和能量四大组成部分。

#### 1. 生产者

生产者是指可以利用太阳能把无机物合成为有机物的绿色植物、某些藻类和根瘤菌。生产者又称自养者,他利用太阳能或化学能把无机物转化为储有化学能的有机物,不仅提供自身生长发育所需的能量,而且也是其他生物(包括人类)体内能量的来源。

#### 2. 消费者

消费者指直接或间接以生产者为食物的生物,根据食物的不同,消费者可以分为不同的级别。直接以植物为食的食草动物为一级消费者,以一级消费者为食的动物为二(次)级消费者,以二(次)级消费者为食的动物为三级消费者(有些动物可同时为不同级别的消费者)。消费者虽然不是有机物的最初生产者,但是在生态系统内部的物质和能量转化、流动过程中也是极为重要的环节。

#### 3. 分解者

分解者指能把动、植物残骸和排泄物分解为简单物质,使其释放回环境中的微生物和一些微型动物,如细菌、真菌、鞭毛虫、土壤线虫等。按其生活习性的不同,微生物大体上可分为好气性、厌气性与兼气微生物三大类。微生物通过其特有的酶来分解一种或几种物质,由于在自然界微生物种类多达10万多种,所以形形色色的无机物或有机物最终都能被分解,只是分解难易程度和时间长短不一。

分解者是生态系统物质循环中不可或缺的一环。如果没有分解者分解有机体,地球将被动植物的残骸堆满,而营养元素也被束

缚其中,不可能进行循环。

#### 4. 非生命物质和能量

非生命物质和能量指生态系统中的各种自然因素(包括光、热等)、无机物 and 没有生命的有机物。它们是生产的原料,也是消费者的部分生存条件和营养。

#### (二)生态系统的功能

生态系统的主要功能有三:一是生态系统的能量流动;二是生态系统的物质循环;三是生态系统的信息传递。

##### 1. 生态系统的能量流动

每一个完整的生态系统都是一个能量固定和转换系统,生态系统中能量转换的全过程叫能量流动。能量沿着太阳→生产者→消费者(还原者)的途径流动,如图1-1所示。

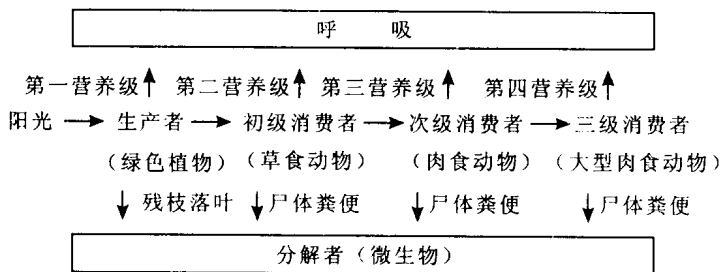


图1-1 生态系统的能量流动

生态系统的各种生命活动都需要能量,而维持所有生命系统的能量全部来自太阳能。据估计太阳投射到地球上的能量为每年 $5 \times 10^{23}$ 卡\*,绿色植物只利用其中的0.2%~0.5%,然而所聚集的能量依然十分可观。

\* 能的法定计量单位为焦耳(J),1卡=4.186焦耳。

生态系统中的能量流动,是以一种生物转移到另一种生物,即通过所谓的食物链来实现的。食物链是食物在生物群体中传递的一个系列,形象地说,就是一种生物以另一种生物为食,另一种生物再以第三种生物为食……,按照他们这种互食的先后顺序连接起来,就组成食物链。也就是俗话说的“大鱼吃小鱼,小鱼吃虾米,虾米吃小虫,小虫吃青草”。

食物链中,食物每经过一次传递,就形成食物链的一个环。环的多少,即食物链的长短。能量沿食物链传递,实际上是营养物质的传递,将生态系统中的营养顺序排列的营养序列,即构成营养级。生产者利用太阳能或化学能,把从环境中摄取的简单无机物合成复杂的有机物,同时,自身也要消耗一部分营养,我们称之为第一营养级。逐个按顺序排列,食草动物、食肉动物……,分别是第二营养级、第三营养级……。微生物把有机物分解为简单的物质时,也利用了其中一部分营养形成了自身的机体,它是与各级营养级都有直接联系的另一个营养级。

生态系统中,能量流动的基本规律为:

(1)生态系统中的能量流动逐级减少,传递效率为 10%,其余 90% 为呼吸和尸体等消耗。即能量沿食物链传递,每经过一个营养级后,净生产量大约剩下前一级生产水平的 10%,即损失 90% 的能量。因此,食物链的环数量受到限制,经过几个环后,剩下的能量无法维持一个营养级的生命,食物链的环数量一般不超过 5 个。

(2)能量的流动是单向的,不是循环的,最终将递减,从生态系统中消失到宇宙中。

事实上,自然界很多生物的食物不是单一的。以猫为例,它既吃鱼,又吃老鼠,还吃粮食。所以,生物与生物之间的食物链,往往是交错成网的营养关系,构成“食物网”。通过食物网,生物参与更大范围的物质循环和能量流动。

食物链的研究具有重要意义。从环境保护的角度看,由于食

物链的研究揭示了生物对污染物的放大(积累或浓缩)作用,从而对污染物的迁移转化规律及其危害程度有了进一步认识。尽管工厂排出的废水、废渣中污染物的含量很低,但通过食物链中浮游植物、浮游动物、鱼虾和其他生物的一步转移、积累、浓缩,足以对人体产生致命的危害。如美国加州的克莱湖,检出湖水中 DDT 的含量为  $0.02 \times 10^{-6}$ ,水生浮游生物中 DDT 的含量达到  $5.1 \times 10^{-6}$  (放大了 225 倍),鱼贝类中 DDT 的含量竟高达  $2500 \times 10^{-6}$  (放大了 12.5 万倍),人若食用了这种体内 DDT 高度浓缩、富集的鱼贝类,其受害程度可想而知。因此,在污染防治中,人们可以通过切断食物链的某一环节,使高级的生物群落免受危害。

## 2. 生态系统的物质循环

生态系统的物质循环是指生命活动所需的各种营养元素通过食物链各营养级的传递和转化。物质循环和能量流动不同,它不是单方向性的,同一种元素可以在食物链的同一营养级内被多次利用,各种复杂的有机物经过分解者分解成简单的无机物归还到环境中,再被生产者利用,周而复始地循环。物质循环是生态系统的普遍现象,对维持生态平衡以及人类生存具有重要意义。

物质循环主要通过两种途径实现:生物循环和地球化学循环。前者是生命必要元素在生态系统内部进行的循环,有人称之为闭路循环;后者是元素在生态系统外部进行的循环,相应的被称之为开路循环。而这两种循环最终必将连接在一起成为生物地球化学循环。实际上,生物地球化学循环就是若干局部的单独循环之和,这些局部循环在各个生态系统范围内单独进行,通过各种横向联系把这些局部的单独循环连接在一起。

主要的生物地球化学循环是碳、氮、磷、硫和其他生命必要元素(如钾、钙、镁等)的循环,这些元素和水一样,常常是生命系统的限制性因素,生命的兴衰取决于这些元素的供应、交换和转化。下面简述碳、氮、磷的循环过程。

(1)碳循环。碳循环的主要途径如图 1-2 所示。碳循环对于生命的意义十分重要,有机体干重的 49% 都是由碳元素组成。自然界中碳源的种类很多,数量很大,然而只有空气中气态的  $\text{CO}_2$  (在空气中的含量约为 0.03%),或溶解在水中的  $\text{CO}_2$  (呈各种碳酸氢盐状态)才能成为有机体制造食物的碳源。

碳的循环速度比较迅速, $\text{CO}_2$  的周转时间大约是 1 年稍多一些,有时几星期或几个月就可返回到空气中,最快的仅需几分钟或几小时。

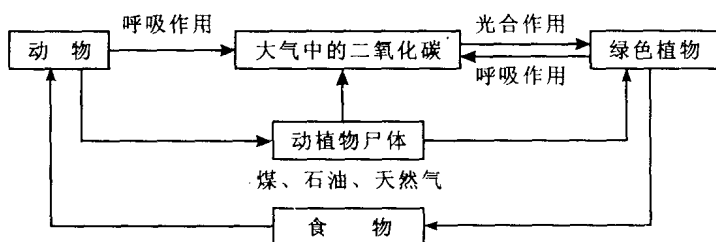


图 1-2 自然界碳循环

(2)氮循环。氮是蛋白质、核酸、叶绿素的组成部分,是生命的基本物质,氮循环是地球上维持生命系统的最基本环节之一。地球上的氮库主要是空气,其体积的 80% 是分子态的氮,氮最大的储存库是地壳的岩石圈,而最大的交换库是土壤中的腐殖质。地球上参与循环的氮 99.4% 存在于大气圈中,0.5% 在水圈中,0.05% 在土壤中,0.005% 在生物量中。

氮循环的主要途径如图 1-3。大气中的氮只有通过微生物的固氮作用或闪电使氧气和氮气发生反应形成氮氧化物,才能进入氮循环。据统计,10% 的氮由闪电固定,90% 的氮由生物固定,因此,微生物在氮循环中所起的作用比在其他循环中重要的多。

在空气中氮循环的周转时间约为 300 年,海洋中硝态氮即有

机化合物中的氮为 2 500 年,而土壤中的硝酸盐和亚硝酸盐逗留的时间最短,一般在 1 年左右。

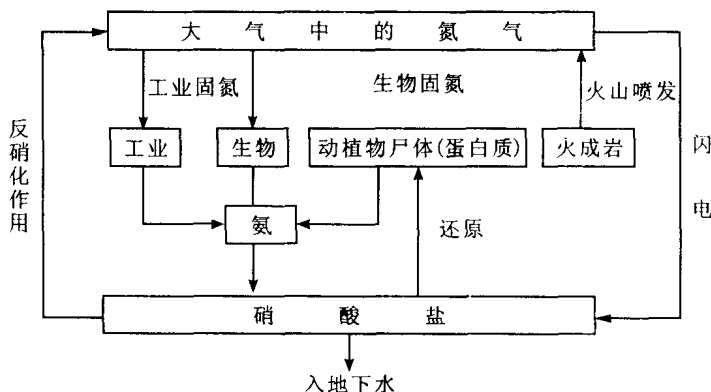


图 1-3 自然界氮循环

(3)磷循环。磷的来源是含磷岩石、鸟粪等,它们由于被侵蚀和开采而进入水体和生物食物链,但不进入大气。

陆地生态系统的植物吸收无机磷参与蛋白质和核酸的组成,转化为有机磷。死去的植物和脱落的枝叶被细菌分解,一部分磷进入细菌体内,一部分恢复为无机态磷再被植物利用或被流水冲入海洋、湖泊。

在海水和淡水生态系统内存在着无机态磷、溶解的有机态磷和颗粒状有机磷。前者很容易被浮游植物吸收进入生物链。各种有机磷经细菌作用后,一些可溶性无机磷恢复循环,有些磷质同动植物残体沉入水底,呈长期静止状态脱离循环。据估计,每年有 350 万吨磷被冲到海底沉积。

磷循环途径如图 1-4。

### 3. 生态系统的信息传递

生态系统的信息传递指生态系统各生命组分之间的信息传



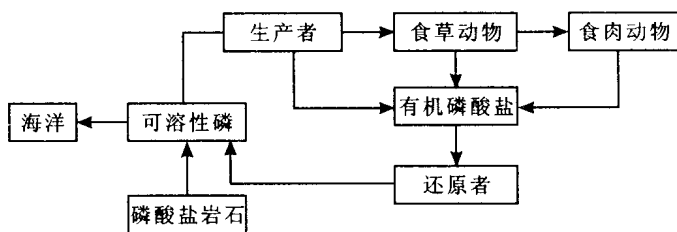


图 1-4 自然界磷循环途径

递。自然生态系统中的信息可分为两类：物理信息和化学信息。物理信息是指以物理过程为传递形式的信息，如光、声、电等。动物的报警、求偶等行为都与物理信息有关。如鸟类在繁殖季节时，常伴有色彩鲜艳的羽毛或特异的鸣声均为求偶信息；花的色彩也与引诱昆虫授粉有关。化学信息是将生物代谢过程中产生的化学物质作为传递信息物质，借它们传递信息，这种化学物质称为信息素。动物可利用信息素作为个体间、种间识别信号，如七星瓢虫捕食棉蚜时，被捕食的蚜虫会立即释放警报信息素，于是其他蚜虫会纷纷跌落避开；昆虫中普遍存在性信息素，保证了种群的繁衍。植物与植物间、植物与动物间以及植物、动物和微生物之间也存在信息联系。

## 二、生态平衡

自然界中的每一个生态系统总是不断地进行着物质循环和能量交换，在一定的时间和条件下，物质和能量的输出和输入处于暂时的、相对的稳定状态，就叫做生态平衡。

在正常情况下，生态系统具有一定的自我调节能力，如果某一部分出现了功能异常，系统将自动调节，消除异常。例如，草原上水、草丰富，兔子大量繁殖，数量增加，食兔的狐狸和鹰将会相应的繁殖增多，食狐狸的野狼接着增多。狐狸限制着兔子的增加，狼限