

GANHAN SHAMO ZIRAN BAOHUQU
SHENGTAI XITONG WENDINGXING PINGGU JISHU



干旱沙漠自然保护区

生态系统稳定性评估技术

高翔 著

中国环境出版社

生态

环保公益性行业科研专项经费项目（201209034）资助

干旱沙漠自然保护区 生态系统稳定性评估技术

高翔 著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性评估技术/
高翔著. —北京: 中国环境出版社, 2017.12

(环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书)

ISBN 978-7-5111-3387-8

I. ①干… II. ①高… III. ①沙漠—自然保护
区—生态系—稳定性—评估 IV. ①P941.73②Q146

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 264748 号

出版人 武德凯
责任编辑 周艳萍 付江平
责任校对 尹 芳
封面设计 宋 瑞

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市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
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京建宏印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2017 年 12 月第 1 版
印 次 2017 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 12
字 数 210 千字
定 价 40.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

干旱荒漠生态系统是全球生态系统的重要类型之一，是保障干旱区生态安全的根本基础。我国沙漠地区多处于干旱、半干旱乃至半湿润气候带，分布在该地区的自然保护区超过 300 处，约占国土面积的 6%。作为脆弱生态系统的典型代表，国家把荒漠生态系统及自然历史遗迹等划出一定的面积，设置管理机构，将之作为保护和合理利用自然资源、开展科学研究工作的重要基地，无疑是维护国家生态安全和区域可持续发展的重要举措。

随着区域经济的发展、人口增加、不合理的开发建设活动以及气候变化影响，保护区生态系统呈现出结构简单、自我调节和抗逆性下降等不良现象，普遍面临沙漠化的巨大威胁。如何改善和修复乃至重建受损生态系统，如何维持人工及人工—自然复合生态系统的可持续发展等，成了摆在全球生态学家、各国政府部门以及各种生产团体与个人面前的一个极其重要的问题。这些问题，究其本质，就是生态系统的稳定性问题。随着对生态系统稳定性研究的深入，越来越多的人认识到：保护自然生态系统，使其处于健康、稳定的状态是开发与利用自然生态系统的前提；使受损生态系统重新达到稳定状态应该是生态系统修复和重建的主要目标；而正确管理人工生态系统，以维持其生态稳定性是实现人工生态系统的可持续发展的基础。

稳定性是生态系统的重要特征之一，也是决定生态系统兴亡的重要特征。由于生态系统与自然环境间紧密联系，生态系统内部各组分非线性关联，系统状态的涨落特征以及系统内部的时空异质性等复杂特征，使得生

态系统的稳定性研究面临许多困难。目前对生态系统稳定性的理解和判别方法等仍处于广泛讨论的起步阶段,需要大量的理论指导和技术支持。因此,从生态系统的基本特征出发,深入探讨生态系统稳定性及其判别方法,不仅具有重要的理论意义,对国民生产与可持续发展也有较重要的实践指导意义。

本书研究了干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性评价指标体系构建与评价方法,并总结了国内外生态系统稳定性评价工作经验,希望通过探索研究和实践论证,完善和创新我国干旱沙漠自然保护区生态稳定性评价技术。全书共分11章,第1~第2章阐述相关内涵、理论及稳定性影响因素;第3~第5章为干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性评估技术,包括总则、指标体系构建、评估方法确定;第6章为评估数据的获取与管理;第7章为示范评估区概况;第8~第10章为示范评估区不同尺度的生态系统稳定性评估;第11章为促进保护区生态稳定性与可持续发展的策略。

本书在国家公益性行业(环保)科研专项“干旱沙漠自然保护区生态稳定性评估与社会服务功能研究”(项目编号201209034)资助下完成。感谢兰州大学资源环境学院王乃昂教授、张建明教授、王文瑞副教授、程弘毅副教授、黄银洲副教授、年雁云副教授、姜红梅老师及宁夏中卫沙坡头国家级自然保护区管理局的大力支持,也感谢中国环境出版社的编辑老师对本书的出版付出的辛苦。书中涉及的调研、图件制作及数据处理部分由研究生王旭、曹蕾、张进虎、孙杰等完成,也一并致谢。

囿于作者水平及视野,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

作 者

2017年8月

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 生态系统稳定性内涵发展与分类	1
1.2 生态系统稳定性的理论基础	5
1.3 生态系统稳定性的深度认识	8
1.4 国内外生态系统稳定性测度与评估发展	18
第 2 章 干旱荒漠生态系统稳定性敏感影响因素辨识	25
2.1 气候条件与生态系统稳定性	25
2.2 土壤环境与生态系统稳定性	28
2.3 地质地貌与生态系统稳定性	32
2.4 生物要素与生态系统稳定性	33
2.5 生物多样性与生态系统稳定性	35
2.6 外来物种入侵与生态系统稳定性	36
2.7 人类活动与生态系统稳定性	38
第 3 章 干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性评估总则	41
3.1 评估范围	41
3.2 评估工作流程	49
3.3 评估指标体系构建	50
3.4 指标体系结构	54
3.5 评估工作层次与分级	55

3.6	评估期限.....	55
第4章	干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性评估指标确立	57
4.1	生态系统抵抗力稳定性指标确立	57
4.2	生态系统恢复力稳定性指标确立	62
4.3	生态系统演替稳定性指标确立	65
第5章	干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性综合评估方法	68
5.1	主要评估方法与模型	68
5.2	干旱沙漠自然保护区生态系统稳定性综合评估方法的确立	73
5.3	生态系统稳定性分级	80
第6章	评估数据获取与管理	81
6.1	数据获取方法	81
6.2	群落最小面积确定	102
6.3	稳定性评估指标数据确定途径	107
6.4	数据管理	108
第7章	宁夏沙坡头国家级自然保护区示范性评估	111
7.1	自然保护区概况	111
7.2	生态系统稳定性评估单元与方法	118
第8章	宁夏沙坡头自然保护区生态系统丛稳定性评估	120
8.1	沙坡头保护区生态系统丛的内涵与确定	120
8.2	基于生物多样性的群落稳定性评估	120
8.3	基于隶属度值的生态系统丛稳定性评估	129
第9章	宁夏沙坡头自然保护区景观生态系统稳定性评估	134
9.1	景观生态系统界定与类型划分	134

9.2 景观生态系统解译	135
9.3 景观生态系统稳定性评估结果	137
 第 10 章 宁夏沙坡头自然保护区生态系统稳定性整体评估	148
10.1 单项指标评估结果	148
10.2 单要素红绿灯法评估结果	165
10.3 自然保护区生态系统整体稳定性评估结果	167
 第 11 章 促进保护区生态稳定与可持续发展策略	170
11.1 树立“生态文明”保护理念	170
11.2 运用多种现代技术手段强化生态监管	170
11.3 关键物种与生态系统保护	171
11.4 生态脆弱区分区修复与保护	172
11.5 约束与规范人类活动	173
11.6 提升保护区管理局生态建设和管理能力	174
 参考文献	175

第 1 章 概 述

1.1 生态系统稳定性内涵发展与分类

美国植物生态学家 Robert MacArthur 1955 年首次提出群落稳定性的概念，其含义指一个群落内种类组成和种群大小保持恒定不变。他研究时发现一些群落的物种保持恒定，而在另一些群落中则表现出很大的变化，于是他把前者称为稳定的群落，把后者称为不稳定的群落，并认为自然群落的稳定性取决于物种的多少和种间相互作用大小两个因素，且物种的多少对稳定性的作用是基本的，而种间相互作用只起补充作用。他同时还定义了一个计算群落稳定性的公式，尽管后来被认为没有实际意义。英国动物生态学家 Charles Sutherland Elton 1958 年也提出一个与 MacArthur 类似的概念。他根据对物种侵入的研究，认为一个相对简单的植物或动物群落更易于受毁灭性的种群波动的影响，而对外来物种侵入的抵御能力较弱，也就是说一个稳定的群落不易受外来种的侵入，其结果也是种类组成和种群大小维持恒定。

MacArthur 与 Elton 把稳定性定义为种群与群落抵抗干扰的能力，是一个比较笼统的概念。而 May (1973) 和 Orrians (1974) 则把生态系统稳定性定义为系统对干扰反应的两个方面，即受干扰后，生态系统抵抗离开动态的能力，以及在干扰消除后，生态系统的恢复能力。把生态系统对干扰的第一种反应定义为阻抗力 (resistance)，又称为惯性，而把生态系统对干扰的第二种反应定义为恢复力 (resilience)。

此后各国生态学家从不同的角度对其进行概念化, 并就稳定性理论及稳定性与生物多样性的关系问题展开了激烈的争论, 但由于该问题的复杂性, 一直未能达成共识。Pimm (1984) 统计总结出了生态系统稳定性的 45 种不同的含义, 而 Volker 的统计, 稳定性的概念则有 163 个不同定义。鉴于此, 人们开始对该项研究的必要性产生了动摇, 甚至怀疑生态系统的稳定性是一个不适于研究的问题。然而, 作为一个系统, 其稳定性是不容回避的重要研究内容。

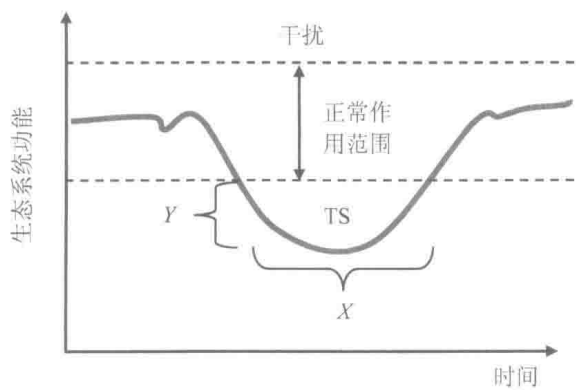
1.1.1 稳定性基本内涵与类型

生态系统的稳定性不仅与生态系统的结构、功能和进化特征有关, 而且与外界干扰的强度和特征有关, 是一个比较复杂的概念。Sennhauser (1991) 认为稳定性的概念可分为三个基本类型: ①群落或生态系统受到干扰后回到原来状态的能力, 即恢复力稳定性; ②群落或生态系统在受到干扰后维持其原来结构和功能状态、抵抗干扰的能力, 即抵抗力稳定性; ③群落或生态系统在达到演替顶级后出现的能够进行自我更新和维持并使群落的结构、功能长期保持在一个较高水平的能力, 即演替稳定性。其中结构是指群落的物种组成, 特别是优势种的种群稳定; 功能指物质和养分循环、生物量和生产力等。生态系统对干扰的抵抗和恢复速度, 即抵抗力和恢复力是生态系统稳定性的两个重要的保障因素。

抵抗力稳定性与恢复力稳定性是相关的, 抵抗力稳定性高的生态系统, 其恢复力稳定性低。也就是说, 抵抗力稳定性与恢复力稳定性一般呈相反的关系。但是这一看法并不完全合理, 如热带雨林大都具有很强的抵抗力稳定性, 因为它们的物种组成十分丰富, 结构比较复杂, 但在热带雨林受到一定强度的破坏后, 恢复的时间会十分漫长。相反, 对于极地苔原(冻原)来说, 由于其物种组分单一、结构简单, 它的抵抗力稳定性很低, 在遭到过度放牧、火灾等干扰后, 就会很快恢复。因此, 直接将抵抗力稳定性与恢复力稳定性比较, 可能这种分析本身就不合适。如果要对一个生态系统的两个方面进行说明, 则必须强调它们所处的具体环境条件。一般情况下(人工生态系统不在考虑之列), 环境条件好, 生态系统的恢复力稳定性较高, 反之亦然。

生态系统对干扰的反应不仅包括生态系统对外界干扰的抵抗能力和干扰消失后的恢复能力, 而且还包括生态系统所能承受外界干扰的阈值, 而干扰阈值更能

体现生态系统的特征。因此生态系统稳定性是不超过生态阈值条件下的生态系统敏感性和恢复力（见图 1.1）。



X —恢复到原状态所需时间；越大，恢复力稳定性越弱，反之越强；
 Y —外来干扰导致偏离大小；越大，抵抗力稳定性越弱，反之越强；
 TS —曲线与正常范围之间围成的面积，即总稳定性定量指标；越大总稳定性越弱。

图 1.1 生态系统抵抗力、恢复力及总稳定性关系

1.1.2 演替稳定性

在自然界，生态系统抵抗力稳定性与恢复力稳定性是稳定性的两个主要成分，也是最容易观察和识别的现象，多年来这种观点为多数学者所接受（Pimm S. L., 1984、1993）。但除此之外，生态系统稳定性还应包括演替稳定性的内涵与形式。

演替是生物界最常见的自然现象之一，早在 20 世纪 20 年代，Clemnts 就开始了系统的演替研究，但至今尚未形成一个统一的演替模式。传统理论认为演替趋势之一是由不稳定到稳定，即只有顶级群落才是稳定的（Odum E.P., 1983），但有学者则认为不同的演替阶段有不同的稳定性（Kimmins J.P., 1992）。特别是自 20 世纪 90 年代以来，生态学界尝试从生态系统冗余视角探讨其稳定性（Lawton J.H., et al., 1996；Yachi S. and Loreau M., 1999）。

植物群落的演替本质上是一个连续不断的物种或个体的冗余补充过程。同时也是群落的冗余结构由简单并联结构最终发展为多重并联结构的过程。

（1）植物群落的演替是组分在其并联结构上重组；群落的稳定性是冗余结构

的稳定性；群落的冗余结构靠冗余补充来维持。

(2) 每个演替阶段都是稳定的群落：大量研究表明，群落受干扰破坏后，其物种的丰富度、多度、分布格局等不可能恢复到与原群落完全一样，这意味着群落的演替过程不是一个去寻找稳定性的过程，或由不稳定状态向稳定状态发展的过程。因此，并非只有演替顶极才具有稳定性，而是从演替一开始，稳定性就已经存在了，只不过外部形式不一样而已。演替阶段群落与顶极群落的区别仅在于冗余结构的复杂程度和冗余补充速度。演替早期的冗余结构以简单并联结构和快速的冗余补充为特征，顶极群落以多重并联结构和缓慢的冗余补充为特征（党承林，2001）。

1.1.3 基于其他内涵的稳定性分类

从内涵上来说，描述稳定性的概念主要有：

(1) 恒定性（constancy）指生态系统的物种数量、种类组成、群落生态型及物理环境的特征保持恒定。从定义可看出这是一种绝对稳定的概念，但在自然界几乎不存在。

(2) 持久性（persistence）指生态系统或系统某些组分在一定空间范围内保持恒定或持续存在的时间。一种群如果达到灭绝的时间比另一种群长，则认为前者更稳定。这是一种相对稳定的概念，因研究对象而异。

(3) 惯性（inertia）指生态系统在受到外界干扰（如干旱、风、病虫害、啃食等）时保持恒定和持久的能力。该定义与恒定性概念基本相同。

(4) 弹性（resilience）指生态系统受到干扰后回到原来平衡状态的速度。弹性与持久性概念类似，但更强调生态系统受到扰动后恢复原状的速度，即对扰动的缓冲能力。

(5) 抗性（resistance）指生态系统在受到扰动后产生变化的大小。

(6) 变异性（variability）指生态系统在受到扰动后种群随时间变化的大小。

(7) 变幅（amplitude）指生态系统被改变后能恢复原来状态的程度。强调其可恢复的受扰范围。

1.1.4 基于外延的稳定性分类

从外延来说稳定性可分为以下几类:

(1) 局部稳定性 (local stability) 系统受到较小的干扰后仍能恢复到原来的平衡, 而受到较大的扰动后无法回到原来平衡点, 则称该平衡点的稳定为局部稳定, 或邻近稳定 (neighborhood stability)。

(2) 全局稳定性 (overall stability) 系统受到较大的扰动后远离平衡点, 但最终仍能恢复到原来的平衡点, 则该系统是全局稳定的。

(3) 结构稳定性 (structure stability) 在系统状态方程里, 参数的变化 (扰动引起), 可通过转移矩阵的传递, 在解空间里反映出来。当数学解在空间上的变化可以忽略时, 便说明该系统传递矩阵性能较好, 因而称该系统为结构稳定。

(4) 循环稳定性 (cycle stability) 指系统围绕一个中心点或区域循环或振动。循环稳定是一种重要的生态学过程, 例如, 许多“捕食者—猎物”系统就具有这种特性, 其模式称为稳定极限环 (stable limit stability)。

(5) 轨道稳定性 (trajectory stability) 指一个系统不管其起点如何, 总是向着某终点或终极域移动的特性。例如, 在植物群落演替中, 单极状态可以由许多不同的起始点达到。

(6) 物种丧失稳定性 (species deletion stability) 系统丧失一个物种后, 所有其他物种将维持在一个新的局部稳定的平衡点。

(7) 相对稳定性 (relative stability) 反映系统稳定程度的量化概念。

(8) 绝对稳定性 (absolute stability) 反映局部稳定和全局稳定的概念。由于生态系统的多样性和复杂性, 采用一个统一的标准是不现实的。因此, 对不同生态系统稳定性的表述是不同的。这些定义还有一个特点就是很难量化, 因而它们之间也无法比较, 造成了实际应用上的困难。

1.2 生态系统稳定性的理论基础

目前, 已有不少解释群落的稳定性机制的理论, 其中比较重要的有多样性或

复杂性理论、反馈控制理论、食物网理论、冗余理论等。

1.2.1 多样性或复杂性理论

“生物多样性”最初指一定空间范围内多种多样的生命有机体，包括动物、植物、微生物的多样性和变异性以及物种生境的异质性，主要强调基于变异的生物世界的丰富程度。目前人们对生物多样性的理解则包括四个层次：遗传（基因）多样性、物种多样性、生态系统多样性和景观生物多样性。“生态系统复杂性”弥补了生物多样性分析实践中遇到的局限，强调了系统的动态和超越物种视角的广泛应用。此外“生态系统复杂性”研究生态系统过程及动态的多种尺度，因此生物多样性概念下静态实体所具有的数量和差异问题被整合成为生态系统复杂性研究的内容之一。生态系统复杂性理论明确强调多样性、异质性及适应性对系统宏观行为的影响，为研究非线性相互作用系统的结构、功能和动态过程提供了一个新途径（邬建国等，2002）。

MacArther 认为生态系统稳定性取决于物种的多少以及物种间的相互作用大小；Odum E.P. 进一步指出生态系统食物网能量路径的数量是群落稳定性的度量，路径越多，系统越稳定。20 世纪 70 年代以前学者普遍认为多样性是稳定性的基础。但 1972 年英国理论生态学家 Robert May 指出物种的增加将导致生态系统不稳定的可能性增加，并利用数学理论阐述了物种数、种间关系及作用强度对于系统由稳定状态转为不稳定状态的过程中所起的作用。20 世纪 90 年代后期生态学家开始利用模型模拟的手段对生态系统的多样性和稳定性的关系进行研究，认为大多数生态系统中，仅有部分物种对于生态系统的稳定性起着关键作用，而其余物种作用有限（McCann et al., 1998）。生物多样性与生态系统稳定性关系的争论源于对生态系统认知不够深入，研究方法的改进有助于二者关系的界定与理解，如利用复杂的科学工具方法论结合现代手段（定量遥感、大数据模拟）及复杂非线性模型方法等。

生态系统复杂性与稳定性关系方面，20 世纪 70 年代初期 Garder 和 Ashby（1972）应用数学模型研究，认为生态系统的复杂性导致不稳定性。May（1972）认为在数学上复杂性的增加，将削弱系统的稳定性。而在自然界，稳定性不可能肯定与营养水平的复杂性以及植物与动物的多样性有关。Doak 等（1998）

则提出多样性导致稳定性只是统计学上的必然结果，而非它们之间的必然联系。

1.2.2 反馈控制理论

从控制论的观点来看，任何一个具有使自身内部保持稳定的系统都具有某种反馈机制。生态系统或群落也像有机体一样是一个具有反馈机制的能在一定程度上保持自身稳定的系统。反馈就是构成系统的某一成分的输入和输出之间的关系。反馈分为正反馈和负反馈两种情况，正反馈指输出导致输入增加。在生物生长过程中个体越来越大，在种群持续增长过程中种群数量不断上升都属于正反馈范围。负反馈指输出导致输入减少，如种群密度制约现象。正反馈和负反馈对系统的未来功能作用截然不同，正反馈能使系统状态的偏离增加，而负反馈能使系统保持稳定。负反馈要能起到控制作用使系统稳定，系统就应具有某个特定的状态或位置点，系统就围绕该位置点进行调节。

1.2.3 食物网理论

食物网 (food web) 就是以图表的方式，直观地描述群落或生态系统中物种的相互作用。这种作用不是简单地描述有或无，而是有强弱之分和季节变化。食物网包含了系统中所有物种和它们之间的联结作用，食物网的复杂性与系统的物种多样性有关。MacArthur (1955) 认为如果系统中物种取得营养的途径越多，则系统越稳定。May (1972) 提出在平均种间相互作用强度和种间联结保持不变的情况下，群落内物种分布形成分隔 (block) 结构时，群落要更稳定些。Moore 和 Hunt (1988) 在研究中发现群落中存在着时间分室 (temporal compartmentation) 和生境分室 (habitat compartmentation) 现象，群落是高度分隔化的。McNaughton (1978) 指出群落中的物种可能按照资源关系而被分配至不同的分室里，在分室里物种间的作用强度会随着多样性的增加而降低。May (1972) 的结论也是当群落中物种形成分隔结构时，即使在高度多样化的群落里，稳定性的条件也会有一定程度的放宽。Yodzis (1981) 还发现没有分隔的食物网随着物种多样性的增加而变得更加脆弱，从反面证实生态系统的分隔理论。May (1972) 的分隔结构及 Moore 和 Hunt (1988) 的生境分室和 Korner (1993) 的功能集群 (functional groups) 有

很大的相似之处,这些概念的引入对解释群落稳定性有很大的帮助。尽管 Hasting (1988) 认为食物网理论对弄清生态系统的稳定性问题并不是一个恰当的方法,但食物网理论还是深化了多样性、稳定性关系的研究。

1.2.4 冗余理论

冗余 (redundancy) 这一概念来源于自动控制系统可靠性理论,系统是由许多元件 (成分) 组成的,元件的组合方式与系统的可靠性有十分密切的关系,当某个元件因干扰而失效时,其余元件能正常工作,不会导致系统失效,即以备用元件提高系统的可靠度,称为冗余。在生态学中,Odum (1983) 定义的冗余是指一种以上的物种或成分具有执行某种特定功能的能力,也就是说,一个物种和成分的失效不会造成系统功能的失效。植物群落的冗余结构是由植物的器官冗余、种群内遗传结构冗余、物种冗余和层次冗余组成的。这几种冗余在植物群落稳定性的维持中所起的作用是不一样的。植物群落的抵抗力主要来自物种冗余,层次冗余是兼性的,既有抵抗力又有恢复力,但以恢复力为主;种群的抵抗力来自于种群遗传结构冗余;植物的自我修复能力借助于器官冗余。尽管种群和植物体的冗余不属于群落水平上的冗余,但它对植物群落稳定性的维持也有重要的贡献。另外,植物体、种群和植物群落的补偿能力和自我调节能力,归根结底都属于生态学各级水平的冗余。冗余结构理论提出后,在国际上引起了热烈的讨论,虽然有的学者对物种冗余说的正确性持怀疑态度 (Solbrig, 1991),但另一些学者认为冗余理论在揭示植物群落稳定性机制方面比多样性导致稳定性理论更深刻,更具有普遍意义 (党承林, 1998)。

1.3 生态系统稳定性的深度认识

稳定性是系统的整体性之一,研究生态系统稳定性时要充分考虑生态系统的各种特征对稳定性的影响,因此,关于稳定性还有一些问题需要深入分析。

1.3.1 生态系统稳定的普遍性

首先,稳定性是系统存在的前提,正如系统定义所说:系统是由两个以上可以互相区别的要素构成的集合体;各个要素之间存在着一定的联系和相互作用,形成特定的整体结构和适应环境的特定功能。其中结构的存在和功能的实现有赖于系统的稳定性,因而有学者称稳定性是系统的重要维生机制,也有学者直接将生态系统定义为:一定空间范围内,由生物群落和其环境所组成,具有一定格局,借助于功能流(物种流、能量流、物质流、信息流和价值流)而形成的稳定系统。

其次,稳定性是系统所具有的基本特性,一个系统的存在必须以它的有序性与稳定性来表征。一个系统的状态空间如果没有任何稳定态,必定是物理上不可实现的;一个系统的结构一旦形成,就总是趋向于保持某一状态。

最后,稳定性还是系统发展的前提,新状态、新结构、新模式如果不稳定,没有能力保存自己,它也不可能取代旧状态、旧结构、旧模式。新系统只有具备稳定性机制,才能保持刚刚建立起来的结构和特性,保存已积累的信息,避免昙花一现。所以稳定性是任何生态系统都普遍具有的特征,而不是生态系统处于某些状态时才特有的。

1.3.2 生态系统稳定的相对性

生态系统稳定是一个相对的概念:

(1) 从哲学的角度来看,一切事物都是处于不断发展中的,可以说物质世界不仅普遍地以系统形式存在着,而且也普遍以系统形式发展、演化着,即任何系统都不是绝对不变的。从系统理论的角度分析,任何类型的系统都不会是绝对封闭和绝对静态的,任何系统总存在于环境之中,总要与外界进行能量、物质、信息的交换,系统在这种交换过程中总是由量变达到质变,即系统的演化是绝对的,而系统的稳定性是相对的。

(2) 从生态系统耗散结构特征的角度来看,生态系统是一个远离平衡态的开放系统,通过不断地与外界交换物质与能量,在外界条件的变化达到一定阈值时,能从原来的无序状态转变为在时间上、空间上或功能上的有序状态;当外界环境继续改变时,还会出现一系列新的结构状态。因而其稳定性不是一直保持不变的,