

耗散结构理论在旅游环境管理中的应用

钱益春 (中南林业科技大学旅游学院, 湖南长沙 410004)

摘要 旅游环境系统是一个开放的系统, 它不断地与外界发生着物质和能量交换, 它不可能达到绝对意义上的平衡。只有通过引进负的熵流, 使系统形成远离平衡态情况下的有序结构, 才能使旅游开发与环境保护协调发展。

关键词 旅游环境; 耗散结构理论; 熵流

中图分类号 F592.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)19-5006-02

Application of the Dissipative Structure Theory in the Traveling Environment Management

QIAN Yi-chun (Tourism Department, Central South Forestry Technology University, Changsha, Hunan 410004)

Abstract The traveling environment system was an open system. It is unceasingly exchanging material and energy with the outside. It is impossible to achieve the absolute balance. Through introduction of the negative entropy flow, we caused the system to form the ordered structure in the equilibrium state situation. Finally it would achieve the coordinated development between the traveling development and the environmental protection.

Key words Traveling environment; Dissipative structure theory; Entropy flow

1 耗散结构理论概述

1969年, 普利高津(I. Prigogine)在基于热力学第二定律的研究基础之上提出耗散结构理论。开放系统有3种存在状态: 平衡态、近平衡态和远离平衡态。普利高津在将热力学和统计物理学从平衡态推至近平衡态, 再向远平衡态推进时发现, 当开放系统达到远离平衡态的非线性区时, 一旦系统的某个参量达到一定阈值, 系统就开始从稳定进入不稳定, 通过涨落发生突变, 由原来的无序状态突然转变到一种在时间、空间或者功能上的新的有序状态。由于这是一种在远离平衡的非线性区形成的有序结构, 并且是以能量的耗散来维持自身的稳定性, 故称为耗散结构。由于这种开放系统能在一定的外界条件下, 通过内部相互作用自行产生组织性和相干性(自组织现象), 因此这种系统又被称为非平衡系统的自组织结构。耗散结构理论就是研究远离平衡态的开放系统从无序到有序的演化规律的一种理论。耗散结构理论探讨的是: 一个系统在何种条件下才能够从无序走向有序, 并出现一种新的、稳定的、内部充满活力的结构。由于耗散结构又名自组织结构, 故耗散结构理论又被称为非平衡系统的自组织理论^[1]。

热力学第2定律指出, 熵是无序度的一种量度。熵增加原理指出, 孤立系统的熵永不减少, 高熵对应于平衡态, 低熵对应于非平衡态。对于一个和外界可以交换能量或物质的开放系统, 在时间 dt 内, 体系熵的增加量 ds 应该由2部分组成。一部分是由于体系和外界交换能量及物质而引起的熵增, 称为熵流, 用 des 表示。另一部分称为“熵源”, 它是由于体系内部的不可逆过程所引起的, 用 dis 表示。 $ds = des + dis$ 。熵增加原理告诉我们 $dis \geq 0$ 。而对于一个开放系统来说, 只要满足 $des < -dis$, 总熵变就可以小于零。由此可见, 负的熵流可以使体系的熵减少, 形成有序化。当一个开放系统处于稳定态的时候, 必然有 $ds/dt = 0$, 即 $des/dt = -dis/dt$ 。因此在开放的非平衡耗散条件下, 在存在负熵流的情况下, 体系有可能出现耗散的有序化结构——耗散结构^[2]。

2 耗散结构理论在旅游环境管理中的应用

旅游环境系统是一个复杂的自然-社会的复合系统, 它主要包括旅游景观环境、旅游自然生态环境、旅游社会文化环境、旅游服务环境以及旅游信息环境5大组成部分。旅游环境的耗损或破坏有些是非旅游活动引起的, 有些是旅游活动引起的, 笔者仅讨论旅游开发和旅游活动对旅游环境系统造成的耗损或破坏。

2.1 旅游环境系统的特点

2.1.1 旅游环境系统内部都以不同的速率产生熵增, 系统趋向平衡、无序度增大, 且这种熵增具有不可逆性。在旅游环境系统演进过程中, 因各种旅游工程开发、旅游活动对旅游环境的干扰等, 系统内会产生植被破坏、水体污染、土壤板结、空气质量退化、生物多样性减少、少数民族传统文化被同化等象征无序参量增加的熵增。如果在熵增过程中, 旅游环境不能通过与环境进行适度的物质、能量和信息交换, 使系统从环境中摄入足够的负熵与自身的增熵抵消, 系统总熵就会不断增加, 无序参量持续增大, 生态失调就会产生并且程度不断加重, 旅游环境系统就会出现自身代谢滞缓、动力源匮乏, 导向功能致弱、调控功能失效等负面效应。

2.1.2 旅游环境系统是一种动态开放的自组织系统, 不断地同外界环境进行着物质、能量和信息的交换。在考虑到系统内部熵增的同时, 还要考虑系统与环境之间的熵交换, 系统可以从环境中获得负熵, 也可以获得正熵。而旅游活动和旅游开发都是向系统输入正熵性质的物质、信息和能量, 例如旅游者大量进入旅游区, 产生大量的垃圾、污水、噪音; 由于旅游者的示范效应导致旅游地原著居民民俗的世俗化、商业化; 由于旅游接待而燃烧的煤、汽油、电等向环境系统输入大量的能量等, 这些正的熵增使旅游环境系统沦为混乱无序状态的速度加快, 急剧增长导致系统失调。

2.1.3 旅游环境系统是远离平衡态的非线性自组织系统。旅游环境系统各要素之间存在着复杂的非线性协同作用, 各要素间不是简单的因果关系、线性依赖关系, 而是既存在着正反馈的倍增效应, 也存在着限制系统进化的负反馈。

2.2 耗散结构理论对旅游环境系统耗损或破坏的解释

旅游环境系统是自然、人流、经济、技术、信息等各要素或子系统的“交互场”。旅游环境系统的耗损和破坏不但包括受

基金项目 中南林业科技大学青年基金资助项目(05015B)。

作者简介 钱益春(1974-), 男, 安徽桐城人, 在读博士, 讲师, 从事旅游经济及旅游开发的教学与研究工作。

收稿日期 2006-06-30

自然力影响的多种不可逆过程,如地文景观、人文景观的自然风化和人为破坏过程,以及景观因自然灾害而毁坏的过程等,而且还包括受旅游经济活动作用,并伴生于旅游经济活动中的多种不可逆过程,如旅游区弱势文化的置换过程、传统艺术文化退化过程、宗教礼仪文化商品化和世俗化过程、旅游生态文化被山神鬼怪传说故事置换的过程,同时还包括无序竞争导致的旅游经济市场“缩水”过程等。假设系统有 n 个不可逆过程,如果把第 i 个不可逆过程的“速率”记作 J_i ,把产生不可逆过程的“力”记作 X_i ,据 Prigogine 的熵产生理论,旅游环境系统的熵产生可表述为:各种不可逆过程的“速率”(J_i) 和“力”(X_i) 的乘积之和(ds)。记作:

$$ds = \sum_{i=1}^n J_i X_i$$

如果把开发前的熵产生记作 d_1s ,开发后的熵产生记作 d_2s ,一般来说,旅游开发导致的总熵变要增大,所以,开发后的熵产生(d_2s) 要大于或等于开发前的熵产生(d_1s),即:

$$= d_2s - d_1s \geq 0$$

根据熵增加原理,由于总熵变大于零,旅游环境系统往往处于不稳定状态,当这种不稳定状态超过了旅游环境系统自身调节能力并长期维持时,就会造成旅游环境系统的退化甚至崩溃,直接影响旅游业的可持续发展^[3]。

3 旅游环境管理的策略

耗散结构理论认为:开放系统不断与环境交换能量与物质,只要形成了足够的负熵流,就能使系统的总熵不增加甚至减少,开放系统就能远离平衡产生有序稳定的结构。旅游环境是一个开放系统,相对于时间而言是一个不可逆过程,熵产生大于零($ds > 0$),显然,旅游环境系统如果要持续发挥作用,就要保持系统的总熵(ds) 不增加甚至有所减少,就必须要求系统在与外界环境的能量和物质交换过程中,不断地引入大于或等于熵产生(ds) 的负熵流(des),即 $ds = dis + des \leq 0$,以 $des1$ 和 $des2$ 分别表示旅游资源环境系统开发前后的2种状态的负熵流,如果 $|des1| > |des2|$,则意味着旅游资源环境系统向良性方向转变,意味着旅游产业有可能求得持续发展^[4]。因此,对旅游环境管理者而言,必须不断引入负熵流,以保护旅游环境系统的有序状态,从而达到旅游环境的可持续发展。

3.1 建立旅游区熵“变”监测网络,整治熵“源” 无论是旅游环境系统熵的产生,还是引入系统的负熵流的不良变化,都是一个过程的集合,在旅游区建立熵“变”监测网络,运用定位监测技术、系统分析技术测量旅游环境系统要素或子系统的变化,监控系统内的各要素或子系统的熵产生“源”

与“量”的信息,在及时做好熵“变”预警工作的同时,提出整治熵“源”的可行性措施^[5]。

3.2 强化旅游资源、环境管理政策,落实保护职责 建立一整套完善的旅游资源与环境管理制度,对经营者实行“旅游资源与环境目标责任制”,坚持“谁污染、谁治理,谁开发、谁保护”的原则。在制定保护制度时应重点考虑生态指标、环境质量指标、建筑设施指标、环境感应指标及客源分布指标等,以确保资源与环境的承载能力。

3.3 加大保护旅游资源与环境的投资 根据实际情况,把追加的投资因地制宜地用于技术工程的保护措施上。如修缮文物古迹应当“修旧如故”;为保证物种的多样性,维持生态平衡,应采取必要的技术工程;拆迁旅游区外围的重点污染企业,发展清洁能源生产;对旅游区内的生活垃圾进行技术处理等。

3.4 研究旅游区的容时数和容人数,科学设置进入门槛 游客是影响旅游资源环境发展的外渗变量之一,他们在旅游区的消费,除了给旅游区的居民带来商机外,通过游客的攀折、践踏行为和伴随旅游流进入的不良信息(暴力、色情)等途径增加了旅游环境的熵产生。因此,研究旅游区的容时数和容人数,科学设置进入门槛非常必要。事实上,每一个旅游区都设置了进入门槛,但为什么旅游资源环境耗损问题得不到很好解决呢?其原因在于把旅游规划设计时有待进一步验证、修订的“假设门槛”看作结论,作为旅游产业运作过程的标准。

4 结束语

旅游环境系统是一个开放的系统,它不断地与外界发生着物质和能量交换,它不可能达到绝对意义上的平衡,即总熵永不减少(总熵变等于零)。要使旅游环境系统达到一种耗散结构状态,即总熵变小于零,必须不断引进负的熵流。对于旅游环境而言,必须人为地对旅游环境系统进行干扰,而这种干扰是使系统产生负的熵流,且负的熵流大于系统本身产生的熵源,这样系统本身才能达到自组织状态,从而使旅游业实现可持续发展。

参考文献

- [1] 湛垦华,沈小峰.普利高津与耗散结构理论[M].西安:陕西科学技术出版社,1982:231.
- [2] 浦汉昕.地球表层的系统进化[J].自然杂志,1983,6(2):101-102.
- [3] 岳云华,冉清红.旅游产业发展过程中的资源环境耗损与对策[J].绵阳师范学院学报,2004,23(2):70-74.
- [4] 王颖.混沌状态的清晰思考[M].北京:中国青年出版社,1999:123-124.
- [5] 张玉萍.试论旅游资源和旅游环境的现状及可持续发展对策[J].新疆大学学报,1999(1):90-94.