

Analysis and Evaluation of Pratacultural Ecological Economic System



国家出版基金项目

国家出版基金资助项目

草业生态经济系统分析与评价

刘兴元 著

江苏凤凰科学技术出版社

草业生态经济系统分析与评价

Analysis and Evaluation of Pratacultural Ecological Economic System

刘兴元 著

 江苏凤凰科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

草业生态经济系统分析与评价/刘兴元著. —南京:
江苏凤凰科学技术出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5537-5048-4

I. ①草… II. ①刘… III. ①草地—生态经济系统—
研究 IV. ①S812.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 161043 号

草业生态经济系统分析与评价

著 者 刘兴元

责任编辑 罗章莉

责任校对 郝慧华

责任监制 张 镜

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司

江苏凤凰科学技术出版社

出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009

出版社网址 <http://www.pspress.cn>

经 销 凤凰出版传媒股份有限公司

照 排 江苏凤凰制版有限公司

印 刷 南京精艺印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 17.25

字 数 300 000

版 次 2015 年 12 月第 1 版

印 次 2015 年 12 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-5048-4

定 价 78.00 元(精)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

内容简介

草业生态经济系统是一个集生态、经济与社会功能为一体的复合系统,涉及环境、生物、技术、经济、社会及文化等多种要素,采用科学的方法对其进行分析与评价是实现科学决策的重要手段。本书系统地介绍了草业生态经济系统分析与评价理论和多种现代生态经济分析与综合评价方法,主要包括:草业生态经济系统概述、草业生态经济系统分析与评价的理论基础、草业生态经济系统的资料收集与处理、草业生态经济系统分析、草业生态经济系统评价、草业生态经济系统健康评价、草业生态经济系统耦合效应评价、草业生态经济系统服务功能及价值评价和草业生态经济系统可持续发展评价。本书是首部以草业生态经济系统为分析与评价对象,围绕该领域的热点评价问题,从理论、方法和应用实践等方面进行系统研究与讨论的著作。

本书根据草业生态经济系统的自然与社会经济复合特征,简明地分析了草业生态经济系统分析与评价的理论基础与方法,以大量的典型案例为基础,拟在理论与实际应用之间建立起桥梁。本书既可作为农林经济专业、草业科学专业及相关领域的研究生和本科生的教学参考书,也可供从事草业科学的科研人员、高校教师及相关决策部门的管理与技术人员参考。

前 言

经济发展是人类社会永恒的主题之一。随着人类社会经历了狩猎文明时代、农业文明时代和工业文明时代而进入了信息文明时代,人类的生活质量得到了前所未有的提高。然而,工业文明所形成的经济发展模式却使当代人面临着生态环境问题的困扰和危机。这种以破坏人类基本生存条件为代价的发展模式,在为人类带来巨大福祉的同时也可能给人类带来巨大的不利。人们在享受现代物质文明的同时却失去了不少农业文明时代的青山绿水和碧海蓝天。工业文明的经济驱动机制在缺乏自我约束和规范的情况下,使古人倡导的“天人合一、道法自然”的生态哲学观被人类无度的经济需求所破坏,“天苍苍,野茫茫,风吹草低见牛羊”的草原景观可能会变成现代人的梦想。值得庆幸的是,人类在为自身的行为付出了惨重代价后,开始反思过去的经济和环境二元化发展模式,科学地处理人与自然的关系,寻求资源综合利用的可持续发展模式。就草业生态经济系统而言,把自然科学和社会经济发展政策紧密结合,应用生态经济学理论来分析与评价草业生态经济系统的状况,成为制定草地生态保护政策与草地畜牧业可持续发展对策的基础。

草业生态经济系统分析与评价是区域草地资源规划与管理决策的依据,也是当前草学研究中的一个热点和难点。由于草业生态经济系统是一个集生态功能、经济功能和社会功能为一体的复合系统,受到多种自然和社会经济因素的影响,具有一定的复杂性和不确定性,且随着系统分析与评价研究从静态和单一目标评价向动态和多目标综合评价的方向发展,面对的评价问题趋于复杂化和综合化,评价方法趋于定量化,因此,需对草业生态经济系统采用系统综合分析与评价的方法,才能正确而全面地理解系统在不同时空尺度和不同功能之间的相互联系与影响,以便作出准确的综合评价,这对指导草业生态经济系统的可持续发展具有重要的意义。

系统综合分析与评价是一个多学科交叉、相互渗透、多点支撑的新型领域。近些年来,国内外对生态系统评价方面的研究以自然科学为基础,定量研究为特色,实现了自然科学与社会科学交叉的综合评价。目前有相当多的研究成果,基本上可以分为四大类:指标体系评价法、环境经济核算法、能量核算体系法、能值理论评价法,这些方法在评价理论与技术方面都比较成熟。但由于针对草业生态经济系统的综合分

析与评价的研究起步较晚,研究的出发点、基础、偏好和观点不同,将生态系统评价的方法引入后,使综合评价处于一种分散、零乱的状态,主要表现在理论发展和实践应用之间缺少应用理论的基础研究,各种方法往往是结合某个实际问题独立地被应用,缺乏系统性的综合研究。随着草学学科的发展,除了大量运用传统的系统分析与评价方法以外,还引入和创新了一些新方法。比较常用的传统方法有层次分析法、综合指数法、因子分析法、主成分分析法、聚类分析法、模糊评价法、灰色系统模型及以微分方程和偏微分方程为主的系统动力学模型和流动扩散模型等,这些方法被广泛应用于系统的关联度分析与预测、效益评价和管理决策中。随着经济的发展和科技的进步,对草业生态经济系统各类问题的分析与评价已从单一角度拓展到综合方面,新的分析与评价方法有人工神经网络评价法、能值分析法、数据包络分析评价法、复合生态系统场法和生态服务价值评价法等。从研究方法可以看出,对草业生态经济系统分析与评价方法的研究已从静态的自然平衡范式发展到耗散结构和非线性数学为代表的动态非平衡范式。这些在其他领域被广泛应用的方法为草业生态经济系统的分析与评价提供了坚实的理论基础和方法论支撑。

本书以草业生态经济系统的内涵及理论为基础,围绕草业生态经济系统的特征及热点评价问题,结合多年从事草业生态经济系统分析与评价研究的实践,在查阅大量国内外相关文献的基础上,对草业生态经济系统的内涵、分析与评价的理论基础、信息的收集与处理、分析要素、程序与方法、评价原则及范式、尺度与分类、指标体系的构建、权重确定和综合评价方法等内容进行了系统论述,并对各种分析与评价方法的局限性和应用中存在的问题进行了对比分析。针对草业生态经济系统评价的重点内容,论述了草业生态经济系统健康评价、耦合效应评价、生态服务价值评价和可持续发展评价的指标体系与评价方法。本书以先进性和实用性为目标,力图做到简明直观,突出综合评价方法的具体步骤,思路清晰,注重理论与实践的结合,以具体而丰富的案例分析诠释评价的方法,便于实际操作和应用。但愿本书的问世能对我国草业生态经济系统的分析与评价起到一定的促进作用,同时为草业管理决策提供科学依据和技术支撑。尽管作者力求全面、科学、完美地展现草业生态经济系统分析与评价的方法,但由于知识水平的局限,难免存在一些错误和瑕疵,希望读者不吝批评指正。

本书引用了许多学者的研究成果,出版得到了国家自然科学基金项目(41071342)、国家社科基金项目(14BJY024)和国家出版基金“中国草业跨媒体出版工程”项目的资助。在编辑出版过程中,承蒙江苏凤凰科学技术出版社罗章莉编辑和陈卫春编辑的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

刘兴元

2015年3月20日

目 录

001 第 1 章 草业生态经济系统概述

001 1.1 草业生态经济系统的内涵

004 1.2 草业生态经济系统的特征

007 1.3 草业生态经济系统的构成要素

009 1.4 草业生态经济系统的结构

012 1.5 草业的生态经济问题

013 1.5.1 生态保护与经济生产的冲突、权衡和协调问题

017 1.5.2 生态服务功能的互作机制问题

020 1.5.3 系统的耦合与相悖问题

022 1.5.4 系统利益主体的博弈问题

026 1.5.5 生态经济管理问题

029 1.5.6 可持续发展问题

032 1.6 草业生态经济系统分析与评价的意义及内容

032 1.6.1 草业生态经济系统分析与评价的意义

033 1.6.2 草业生态经济系统分析与评价的内容

033 参考文献

035 第 2 章 草业生态经济系统分析与评价的理论基础

035 2.1 生态经济学的基本理论

040 2.2 生态经济学理论在系统分析与评价中的应用

041 2.2.1 生态经济系统分析与评价的发展历程

042 2.2.2 生态经济学理论在草业生态经济系统中的应用

045 参考文献

047 第 3 章 草业生态经济系统的资料收集与处理

047 3.1 资料的收集

047 3.1.1 资料收集的原则

048 3.1.2 资料收集的方式

049	3.1.3	资料收集的一般步骤
050	3.1.4	资料收集的方法
052	3.2	资料的处理
052	3.2.1	原始资料的审核
053	3.2.2	原始资料的分类
054	3.2.3	原始资料的录入
054	3.3	简单的统计分析
054	3.3.1	统计量
061	3.3.2	动态指标
063	3.3.3	统计表
064	3.3.4	统计图
066	3.3.5	相关分析
067		参考文献
068	第4章 草业生态经济系统分析	
068	4.1	草业生态经济系统分析的含义及其作用
069	4.2	草业生态经济系统分析的要素
069	4.3	草业生态经济系统分析的程序
071	4.4	草业生态经济系统分析的特点
072	4.5	草业生态经济系统分析的方法
073	4.5.1	回归分析法
086	4.5.2	聚类分析法
094	4.5.3	主成分分析法
097	4.5.4	因子分析法
102	4.5.5	SWOT分析法
105	4.5.6	不确定性分析法
112	4.5.7	常用统计分析软件概述
114		参考文献
116	第5章 草业生态经济系统评价	
116	5.1	草业生态经济系统评价概述
116	5.1.1	评价的概念及内涵
117	5.1.2	评价的思想及理论基础

117	5.1.3	评价的重要性和复杂性
119	5.1.4	评价的原则和范式
120	5.1.5	评价的尺度和分类
122	5.1.6	评价的步骤
123	5.1.7	评价时应注意的问题
124	5.2	草业生态经济系统评价指标体系的构建
125	5.2.1	评价指标体系构建的步骤
126	5.2.2	评价指标体系构建的原则
128	5.2.3	评价指标体系的构成
128	5.2.4	评价指标的筛选程序
129	5.2.5	评价指标的筛选方法
133	5.3	指标数据的标准化处理和权重确定
133	5.3.1	标准化处理
134	5.3.2	指标权重的确定
139	5.4	草业生态经济系统综合评价的常用方法
139	5.4.1	层次分析评价法
146	5.4.2	人工神经网络评价法
151	5.4.3	数据包络分析评价法
159	5.4.4	模糊综合评价法
163		参考文献
166	第6章	草业生态经济系统健康评价
166	6.1	草业生态经济系统健康的内涵与特征
166	6.1.1	草业生态经济系统健康的概念及内涵
168	6.1.2	草业生态经济系统健康的特征
168	6.2	草业生态经济系统健康评价的范畴
170	6.3	草业生态经济系统健康评价分类及理论基础
170	6.3.1	健康评价分类
170	6.3.2	健康评价的理论基础
171	6.4	草业生态经济系统健康评价的指标体系
172	6.4.1	生态指标
172	6.4.2	物理化学指标

172	6.4.3	社会经济指标
173	6.4.4	人类健康与政策指标
173	6.5	草业生态经济系统健康评价方法
173	6.5.1	健康评价方法分类
174	6.5.2	VOR 评价模型
175	6.5.3	CVOR 评价模型
176	6.5.4	VOR 指标的测定方法
177	6.6	草业生态经济系统健康诊断标准
178	6.7	草业生态经济系统健康评价的局限性
179	6.8	案例分析
185		参考文献

187 第7章 草业生态经济系统耦合效应评价

187	7.1	草业生态经济系统耦合理论
187	7.1.1	系统耦合概念及意义
187	7.1.2	系统耦合的理论基础及内涵
189	7.1.3	系统耦合的特征
189	7.1.4	系统耦合的效应
190	7.2	草业生态经济系统耦合效应评价方法
191	7.2.1	系统耦合度评价指标体系构建
192	7.2.2	系统耦合度评价模型
194	7.2.3	系统耦合度等级参考标准
194	7.3	案例分析
197		参考文献

199 第8章 草业生态经济系统服务功能及价值评价

199	8.1	草业生态经济系统服务功能及价值评价的意义
200	8.2	草业生态经济系统服务功能
200	8.2.1	草业生态经济系统服务功能的内涵
201	8.2.2	生态功能
201	8.2.3	生产功能
201	8.2.4	生活功能
202	8.2.5	草业生态经济系统服务功能之间的相互关系

203	8.3	草业生态经济系统服务价值
204	8.4	草业生态经济系统服务功能及价值评价方法
204	8.4.1	直接市场价值法
204	8.4.2	替代市场法
205	8.4.3	条件价值模拟法(也称模拟市场价值法)
205	8.4.4	集体评价法
205	8.4.5	生态服务价值评价方法比较
206	8.5	草业生态经济系统服务功能及价值综合评价模型
206	8.5.1	生态服务功能重要性系数的确定
208	8.5.2	生态服务功能的单价核算方法
210	8.5.3	生态服务价值综合评价模型
211	8.6	草业生态服务价值综合评价模型的局限性
211	8.7	案例分析
217		参考文献

219 第9章 草业生态经济系统可持续发展评价

219	9.1	草业生态经济系统可持续发展评价的基本依据
219	9.1.1	可持续发展评价的理论基础
220	9.1.2	可持续发展评价的基本思路
221	9.1.3	可持续发展评价的影响因素
222	9.2	草业生态经济系统可持续发展评价指标体系
222	9.2.1	可持续发展评价指标体系的特点
223	9.2.2	可持续发展评价指标的筛选
224	9.2.3	可持续发展评价指标体系的指标构成
225	9.2.4	可持续发展评价模型与方法
226	9.3	基于复合生态系统场论的可持续评价
226	9.3.1	复合生态系统场论的含义
227	9.3.2	计算模型
229	9.3.3	可持续发展度的划分标准
229	9.3.4	案例分析
236	9.4	基于生态足迹法的可持续评价
236	9.4.1	生态足迹法的概念与含义

237	9.4.2	生态足迹的计算步骤及计量模型
238	9.4.3	生态足迹法的局限性
239	9.4.4	生态动态足迹评价模型
242	9.4.5	可持续发展评价模型
243	9.4.6	可持续发展评价等级划分标准
244	9.4.7	案例分析
248	9.5	基于能值的可持续评价
248	9.5.1	能值理论及评价原理
249	9.5.2	能值转换率与能量等级
250	9.5.3	最大功率原则
250	9.5.4	草业生态经济系统的能值类别
251	9.5.5	能值评价的基本指标
253	9.5.6	常用能值计算方法和能值转换率
256	9.5.7	能值评价的基本步骤
257	9.5.8	能值分析与能量分析的区别
258	9.5.9	能值评价方法的局限性
259	9.5.10	案例分析
261		参考文献

第 1 章 草业生态经济系统概述

1.1 草业生态经济系统的内涵

1. 草业(Prataculture)

草业是由生态、经济、技术和管理四个子系统相互结合而形成的有机整体,是通过技术和管理手段在特定的地境将自然生态系统与社会经济系统中非生物因子、生物因子和社会因子的各个组分进行组合而形成一种集生态功能、生产功能和生活功能为一体的多层次的复合系统^[1],是一个把生态效益、经济效益和社会效益紧密结合在一起的知识密集型朝阳产业^[2]。

草业是在一定的空间和时间范围内,在各种生物之间以及生物群落与其无机环境之间通过能量流动和物质循环而相互作用的一个统一整体^[3]。与传统农业不同,草业是以草地和家畜为基础的产业,不仅为人类提供了多种畜牧产品,而且提供了多样化的生态服务,如防风固沙、保持水土、维持生物多样性以及孕育不同特色的民族文化等。从生产特性上,草业分为前植物生产层、植物生产层、动物生产层和后生物生产层。前植物生产层以景观和环境效应提供生态服务功能;植物生产层以牧草生产为主,为家畜和野生动物提供饲料;动物生产层通过草食动物生产畜产品;后生物生产层对植物生产层和动物生产层的草畜产品进行加工、流通和分配。从功能特性上,草业分为环境层次、生产层次、转化层次、增值层次和生态屏障层次。经过草丛与地境耦合、草地与草食动物耦合、草畜系统与市场耦合,完成草业生产的全过程,形成综合转化利用草业资源的产业链,使草业成为与生态保护协调、与相关产业联动的资源高效利用和转化的独立产业^[3~5]。

2. 草业生态经济学(Pratacultural Ecological Economics)

草业生态经济学是研究草业生态经济系统的运动发展规律及其机理的科学,是一门兼有理论和应用二重性的科学,在外部与政治经济学、生产力经济学、生态学、环境科学、人口科学、资源科学、土地科学等有着密切的关系;在内部的运行状态方面包括生态经济关系、生态经济位、生态经济资源、生态经济结构、生态经济功能和生态经济信息等,在运行机制方面包括生态经济序、生态经济演替、生态经济阈值、生态服务价值和生态经济需求等,在系统调控管理方面包括生态服务功能、生态经济战略、生

态经济政策、生态经济区域、生态经济工程等,在研究方法方面包括生态经济抽象、生态服务价值评价、生态经济指标、生态经济模型、生态经济同构、生态经济设计等内容^[6]。因此,草业生态经济学是从经济角度来研究由生态系统和经济系统相互结合形成的复合体系,其本质是遵循生态规律和经济规律,运用生态经济学原理和系统工程方法,明晰生态与经济的内在联系,对草地生态经济进行整体认识、系统调控和综合管理。要以生态环境建设和社会经济发展为核心,把草业经济的发展建立在生态环境可承受的基础之上,综合考虑生态系统与经济系统的多种组成要素,并通过经济技术的主导作用,使生态与经济结合,促使其能量转化、物质循环、价值转移、信息传递,在可持续利用的基础上发展经济,使生态经济原则体现在不同层次的生态经济形式上,建立经济、社会、自然良性循环的复合型生态经济系统,保证在自然再生产的前提下扩大经济再生产,形成产业结构优化、经济布局合理、资源更新与环境承载能力不断提高、经济发展和生态保护实现双赢、自然生态与人类生态高度统一的可持续草业经济^[7]。

草业生态经济学作为一门新兴交叉学科,其基本理论包括社会经济发展与自然资源和生态环境的关系,人类的生存、发展条件与生态系统服务的关系,生态经济协同与可持续发展的关系等,这与传统草业经济学的理论有几个关键差异。传统草业经济学认为生态系统是经济系统的一部分,强调研究交换价值流,没有把草地资源看作经济发展的内生因素,认为草地资源是无限的,可以自然地更新、再生和恢复。而草业生态经济学认为草地资源不是无限的,存在不能再增加的绝对限制,生态环境不再是生产以外的因素,而是“包容、供应和支持整个经济的一个外壳”。熵流是分析经济系统与生态系统关系的基本方法,区分了不同关键资源类型之间替代或互补关系,明晰了自然资本在生产函数中的作用,提出了区别于传统草业经济学的生产函数,指出了人类社会经济系统规模问题、财富或资源的公平分配问题及资源的配置效率问题等。特别是在规模问题上与传统草业经济学强调的无限增长论有显著的差异。草业生态经济学的观点是人类对经济发展认识的一次重大飞跃,有助于摒弃传统经济理论忽略自然资源价值的观点。

3. 草业生态经济系统(Pratacultural Ecological Economic System)

生态经济系统是由生态系统和经济系统相互联系、相互制约、相互作用而形成的不可分割的生态经济统一体,是由环境要素、生物要素、技术要素和社会经济要素遵循某种生态经济关系形成的集合体,具有生态与经济相互交织融合的特征。草业生态经济系统是由生态子系统、经济子系统和社会子系统通过技术中介及人类劳动过程所构成的物质循环关系、能量转化关系、价值增值关系、信息传递与反馈关系及结构、功能和过程关系的耦合结构单元,是各子系统相互交织、相互作用、相互耦合而形

成的一种“自然-经济-社会”复合生态经济系统,其功能主要表现在草业生态经济系统的经济产品(以肉、奶、毛、皮等牲畜系列产品为主)、自然产品(自然景观、药材、草原文化等)、自然物质能量(以太阳能、水、碳、氮为主)、经济物质能量(粮食、饲料、肥料、畜类药品、机械设备、电力等)不断输入和输出的过程中,在草业生态机制、经济机制、技术机制的共同作用下所形成的物质循环、能量转化、价值增值、信息传递与反馈。其实质体现为系统及其子系统的转换效率、运转速度、投入产出能力,反映了生态经济系统的综合生产力水平^[8]。

草业生态经济系统通过三个界面(草丛-地境界面、草地-动物界面、草畜-经营管理界面)和多维结构(类型维、化学维、系统维、信息维),将系统的各个组分重新构建,连缀成由草地的植物生产到家畜放牧饲养等动物生产,再到草畜产品加工及营销的后生物生产构成的循环体系。它是在自然生态与社会经济发展过程中,综合利用各种自然资源、社会经济和技术条件而形成的具有特殊规律性的运行系统,是具有一定结构、机制、功能及其演替规律的远离平衡态的开放的复杂系统。它以特有的组合形式把系统的经济生产力和生态生产力这两种不同属性的生产力有机融合在一起,既满足良好生态环境的生态需要,又实现经济的可持续发展。

生态经济系统是经济活动的载体,其建立决定了生态经济平衡的建立;而生态经济平衡推动了该系统的物质循环和能量转化,从而产生了最终的生态经济效益。草业生态经济系统是草业生态经济学的研究对象,研究目的是阐释草业经济与资源、生态环境相互作用的机理,解决草业生产中生态环境与经济协调发展的问题,分析与评价草业发展不同阶段生态与经济的适度关系和协调程度。生态经济学认为,社会经济系统是生态系统的子系统,社会经济的发展必须建立在生态健康的基础之上,否则,在一个遭到破坏的生态环境中,也不可能取得社会经济的发展。因此,草业生态经济学从系统的角度思考生态、经济和社会之间的相互作用与反馈关系,关注人类社会的经济行为所引起的生态系统健康和人类福利之间的冲突,强调经济、社会和生态是一个不可分割的整体。

草业生态经济系统不是一个纯粹的自然生态系统,是以生态系统为基础、经济系统为主导的自然生态、社会经济复合系统。草业经济活动必须在一定的时空内进行,并依赖草地生态资源的供给,只有经济的发展与生态的发展同步进行,才能使系统形成良性的循环,获得生态、经济、社会综合效益的最佳值。生态系统、经济系统和社会系统相互耦合后,系统的生态经济生产力的大小不仅取决于构成草业经济生产力各要素的质量和数量,而且取决于草业生态系统整体功能的增强和科技进步与管理水平的提高。因此,通过剖析草业生态经济系统的结构、功能及其耦合规律,评价系统

的运行和输出效果,可以有效地调控和管理草业生态经济系统,使社会经济发展与生态保护协调一致。

1.2 草业生态经济系统的特征

草业生态经济系统的特征是对草业生态经济系统状态的描述,其核心是分析草业生态经济系统的矛盾与冲突,透过生态经济现象,揭示该系统的生态经济本质。草业生态经济系统经历了原始狩猎型-传统游牧型-现代集约型的演变过程。在这个演变过程中,先是由“逐水草而居”的游牧生产方式代替了原始的狩猎生产方式,人类对草原生态系统的影响逐渐增强。再随着科学技术的发展、石化能源和机械在草原生态系统中的广泛使用、优良品种培育、人工草地建设、集约化经营等,草地生态系统在生态、经济和社会子系统之间不断地进行物质、能量、价值和信息联系,使之成为一个有机的统一整体,逐渐形成了现代集约型的草业生态经济系统。这个系统除了具有一般生态经济系统的共性外,还具有自身的特殊性,其特征主要表现在以下几个方面。

1. 资源条件的制约性

草业的基础是草地,而草地大多处于水热条件差,海拔高,环境脆弱,土壤贫瘠,沙漠化和盐渍化严重,自然灾害频发,地广人稀,偏僻闭塞,交通不畅,教育、科技、文化比较落后的草原地区^[9]。即使在农区和半农半牧区,也大多是利用不能满足农业生产条件的荒地、山坡地和丘陵沟壑等低质土地来建植草地,自然生态和社会经济条件十分严酷,资源条件对草业生态经济的发展有很大的制约性。

2. 季节的不平衡性

草业生态经济系统是一个完全依赖于自然资源、对气候条件特别敏感的生产系统。牧草生长具有明显的季节性,而家畜的营养需求则有相对的稳定性。在夏秋生长季节,牧草生长快,干物质积累多,营养物质丰富,牧草生产丰裕,草地处于“盈供”状态;而在冬春滞长季节,草地进入枯草期,牧草停止生长,营养物质下降,牧草生产严重匮乏,草地处于“亏供”状态。牧草生产的季节性波动与家畜营养需求的稳定性之间的差异使草畜供求关系存在着天然的不平衡性,造成夏秋牧草资源利用不充分、冬春因牧草短缺而引起家畜营养不良的情况,导致草地畜牧业生产“春乏冬死”的问题^[10]。因此,草业生态经济系统在时间序列上存在草畜供求关系的季节不平衡性。

3. 时空的差异性

由于水、热、光、气、土等自然环境条件的差异,草地资源的分布具有显著的区域

地带性差异。不同区域的草业生态经济系统,草群结构和草种组成不同,牧草中所含的蛋白质和碳水化合物等营养成分也不同,草地的生产力有明显差别。而在同一区域内的生物种群、环境因子及经济因子在时间上的演变和空间上的组合呈现水平和垂直的分布规律,造成草业生态经济系统的结构具有垂直排列上的成层性和水平分配上的镶嵌性。同时,系统的经济活动在生态系统多维结构的制约下,使草地资源利用能够维持时间和空间的持续性。

4. 结构的多维性

草业科学的多维性决定了草业生态经济系统结构的多维性。草业生态经济系统是由类型维、化学维、系统维和信息维组成的多维结构。在这种多维结构中,生物因素、环境因素、经济因素、技术因素和社会因素共存于一体并且交互作用,把草业生态经济系统中“土-草-畜-人”的生态结构和“物资-资金-技术-信息”的经济结构与时空结构通过特定界面和生产层进行耦合,并以“生产-分配-交换-消费”的经济链方式,使系统的物质、能量、价值和信息流动,使系统的结构及各要素之间的联系具有多维性。

5. 系统的开放性

草业生态经济系统是一个开放系统,这种开放性是由草业生态系统和经济系统的开放性决定的。系统中的植物、动物、微生物和人不断地与周围环境进行着物质和能量交换,且受环境因素的影响较大。耗散结构理论认为,开放系统处于远离平衡态的非线性区,非平衡的动态有序所形成的非平衡结构产生和具备了与外界进行物质、能量和信息交换的要求和势能,这种非平衡结构引进了负熵流,可抵消系统自身的结构熵,通过自主地选择环境或改造环境,使系统内部总熵随着时间的推移而逐步减少,并在与环境不断相互作用的过程中获得发展,由无序走向有序。草业生态经济系统是典型的远离平衡态的开放系统,每个子系统每时每刻都要通过同化作用和异化作用,不断地与外界交换物质、能量和信息,以维持新陈代谢^[11]。但草业生态经济系统的物质、能量和信息的输入与输出是通过家畜放牧的经济活动实现的,其开放程度取决于经济活动对系统的影响程度。

6. 系统的有序性

生物物候形成的春生夏长、秋收冬眠,花开花落、四季循环,正是非平衡系统中的时空有序态。草业生态经济系统有序性的实质是生态系统有序性与经济系统有序性的融合。生态系统的有序性是生态经济系统有序性的基础。经济系统必须不断地和生态系统进行物质、能量、信息等交换活动,就必须相互协调使之结合起来,形成有机的草业生态经济结构,这种有序的组织结构,才能维持在一定水平下社会经济系统的