

脆弱生态区综合治理模式研究

李 军, 蔡运龙

(北京大学资源环境与地理学系土地科学中心地理科学研究中心, 北京 100871)

摘要: 脆弱生态区作为人地系统的一种地域类型, 是自然特质较为敏感的不稳定区域, 因区域环境生态退化导致的资源性贫困, 使地区社会长期陷入了PPE 怪圈的桎梏当中。如何使脆弱生态区走出发展困顿, 迈向人与自然和谐的可持续发展之路, 是当今社会反贫困研究和生态综合治理研究的中心所在。文章通过对脆弱生态区人地关系矛盾的机理研究, 在综合分析脆弱生态自然与社会经济现状基础上, 应用景观生态学原理提出了生态综合治理模式; 并依据产业经济学及产业生态的理论, 运用结构对应分析方法, 构建了生态产业化的结构框架与组织路线。在此基础上, 依照市场经济规律的客观要求, 探讨了脆弱生态区综合治理模式推广的技术路线及其保障体系。

关键词: 环境变化; 脆弱生态区; 生态治理产业化; 治理模式; 保障体系

中图分类号: X 171. 1 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)04-0124-04

Models of Integrated Ecological  
Reconstruction in Ecologically Critical Regions

LI Jun, CAI Yun-long

(Department of Resources, Environment and Geography, the Center for Land Study,  
the Center of Geographical Science, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** It is a key for using the integrated methods in relation to nature, economy and society rehabilitates sustainable development in ecologically critical regions that degraded environment. With the increasing of population and resources demand, human dimension have been becoming the main reason resulting in environmental changes. When human being takes the resource goods from environment, it also changes the functional structure of environment. In the process of interaction between human and nature, any excessive output taken away by human from the nature results in not only the ecological degradation of resources, but also the structural change of landscape ecology. In fact, the relationship between human and nature, as a whole system, always runs according to the law of ecological function in the total. The carrying capacity of resources and environment will determine the relationship between human and nature. Therefore, in ecologically critical regions as a type of natural region, with the main characteristic of social and economic poverty because of the scarcity in natural resources, the only way of sustainable development is proving the resource basic continually. Through the ecological reconstruction made by human being according to landscape ecology, the supply of resources from the environment increases. Then, the local people modulate the industrial structure accordingly in the form of industrialization. Ecological industrialization is a form of organization in the process bringing the model of ecological reconstruction and industrial modulation into effect. The purpose in practice is forming a new system in the local society and economy, being cooperated with the system of market economy.

**Key words:** environmental changes; ecologically critical region; ecological reconstruction and its industrialization; models; supporting system

人类社会与自然环境协调发展, 要求以资源合理利用为手段, 实现人类生态系统的可持续性<sup>[1]</sup>。在人口不断增长、科技日益发达条件下, 环境自然过程与社会经济过程的连结与统一, 使人类的资源利用以其不断增强的作用成为引致环境变化的核心<sup>[2]</sup>。在此过程中, 各种社会文化因素——生产组织方式、分配体制、价值观念、所有制形式、文化族群等, 作为影响社会经济过程的变量, 也通过人类活动内化到资源利用中来<sup>[3, 4]</sup>。人类生态系统的存续再也不仅取决于环境自然演

化因素, 而是依赖于自然、经济、社会因素的统一。生态环境问题愈来愈表现出自然与人文的关联及综合<sup>[5]</sup>。

1 脆弱生态区特征

脆弱生态区作为一种地域类型, 是自然地域中具有内在不稳定性、在外界胁迫因素干扰下极易遭受损害并难以复原的区域<sup>[6]</sup>。在社会经济空间格局中, 它们大都地处偏远, 社会环境封闭, 科技文化落后, 长期处于自给自足的自然经济状

\* 收稿日期: 2005-04-26  
基金项目: 国家自然科学基金重点项目(40335046); 教育部高等学校博士学科点专项基金(20040001038)  
作者简介: 李军(1962-), 男, 山东莱西人, 博士生, 主要从事综合自然地理学、自然资源评价与利用规划、区域综合开发研究。

态,对环境资源高度依赖。较之其它地区,人地关系密切但十分脆弱。一方面,由于环境生态脆弱,土地承载力低,难以承受长期大规模的利用干扰;另一方面,由于人口增长迅速,社会需求增加,生产不断以简单外延方式扩大,土地利用的规模、强度及其产生的环境干扰与胁迫日益增强。这不仅使区域环境的自然结构发生重大改变,景观多样性消失,生态功能及其稳定性弱化,也使环境资源的再生能力消退,生产的资源基础被瓦解。地区经济长期陷入低水平循环,人均收入日趋减少。贫困作为地区人口的生存状态,成了与脆弱性生态相伴生的地理现象。两者在空间分布上,呈明显的地理耦合<sup>[7]</sup>。

环境退化与贫困,作为脆弱生态区既相联系又相矛盾的两个方面,反映了人地关系的对立与统一。生态环境作为人类生命的支持系统,其在自然演化中创造出的自然财货,是人类生存发展的资源基础。从人类中心主义角度出发,生态环境的这一自然财货创造过程,实际上成了人类物质生产体系的第一道链条<sup>[8]</sup>。自然财货产出数量的多少,既是衡量环境生态功能强弱的重要标准,也是环境资源及其更新能力的基本内涵。人类资源利用造成的任何环境生态退化,不仅会导致自身生存环境质量降低,更主要是削弱或毁坏了社会经济发展的自然资源基础。在一个尚不具有发达的人工经济生产系统的地区,环境生态系统功能的减弱或丧失,就直接意味着区域自然经济系统的失灵或崩溃<sup>[9]</sup>。可以说,脆弱生态区的贫困是在一定社会经济条件约束下的资源性贫困,问题产生的起始点和归属都在区域社会,根本症结在于社会经济生产的资源利用强度超过了环境承载力导致的区域环境退化。因此,这也是脆弱生态区综合治理的关键所在。

## 2 生态综合治理模式

按景观生态学原理,区域景观生态系统的质量状况取决于系统结构的复杂程度、功能联系强弱及其稳定性<sup>[10]</sup>。当人类活动参与到自然环境物质能量运转后,社会经济系统作为附加载荷就楔入了景观系统的生态联系之中。人类在利用区域景观系统创造的自然财货同时,也将利用的次生影响反馈到自然系统。区域景观系统演化不再完全依从自然规律,而是协同了社会经济系统共生发展,形成统一的物质能量运转体系。表现在空间上,即人为景观和自然景观的共生共存。区域景观系统的结构状况取决于人为景观与自然景观的比例构成、人为景观的性质、自然景观存在状态,以及它们的空间组合关系。区域景观的功能联系则取决于各景观单元生态功能强弱、系统组织结构、源汇组合关系,以及人类资源利用形成的系统外循环与反馈机制。因此,人类作用下的区域景观生态系统演替状态,体现了人类作用结果的历史积累,表现出明显的人文化特征。

人文化景观远离自然景观的系统稳态,表现出系统结构简单、生态功能弱化、极不稳定且易退化的特征。在人类过度利用下,甚至会发生系统崩溃,走向荒漠化或石漠化。依照耗散结构的理论原理,实施区域生态治理,就是要通过连续的负熵输入,恢复已经单一化了的景观系统结构的多样性,增强生态功能联系,提高区域景观系统的稳定性及其自组织能力与更新能力,增加景观生态系统的自然财货产出量,以满足地区社会日益增长的资源需求,达到人地关系和谐统一。

在脆弱生态区,长期的土地利用改造已使人为景观在很大比例上取代了自然景观,成为景观结构主体。其中,尤以农业景观规模为最。由于农业中的粗放经营,景观地段在农耕作用下发生经常性水土流失,土壤肥力不断降低。作物生长

的环境条件日趋恶化,产量不断降低。自然景观经长期不合理利用甚至破坏,原生群落也基本荡然无存。现存的多为次生植被,群落结构单一,郁闭程度低,分布零散,且大都远离人为景观区。不仅自身生态功能严重退化,不能形成有效的自然财货生产能力,而且在区域功能上也失去了其应有的生态调节作用,造成人为景观的生态环境更趋恶化。

由此,脆弱生态区生态治理的首要任务是恢复或重建已严重退化的自然景观群落。根据地表生境结构状况,依照宜林则林、宜草则草原则,合理规划自然景观恢复或重建方案。在生态功能分区上,依据自然景观现存群落结构状况,以及种群的源汇组合情况,确立自然生态保护区、天然生态抚育区和人工生态抚育区。实行积极的人工管护,封山育林、育草。在人工生态抚育区,根据景观地段生境情况,选育适生的先锋种群和建群种群,按照先锋种群固底、建群种群跟上的顺序,分阶段进行景观群落重建,逐步恢复景观生态多样性及其功能稳定性。建立起区域景观的自然结构框架,增强区域生态功能,涵养水源,减少自然生态灾害发生。

农业景观在脆弱生态区人为景观中占绝大比例,既是地区人口盲目土地利用造成的结果,也是自然经济条件下的无奈选择。因此,人为景观区治理首先是在保证地区人口基本需求前提下,改变景观类型的单一化结构,做好景观多样化改造与经营利用,提高人为景观系统稳定性、经济产出能力和综合利用效率。具体实践中,应根据人为景观地段生境特征,本着宜农则农、宜林则林、宜草则草的方针,发展高效适路的林果业、作为集约化养殖饲料来源的林草业,以及集约化的粮食种植业;本着代际公平原则,开展适度的退耕还林还草工作,扩大自然景观系统的规模及多样性,提高区域景观系统的稳定性与生态服务功能。在空间布局上,应结合区域自然景观的空间格局、人为景观类型的生态特性及其生态源汇关系,合理利用区域自然景观系统的生态服务功能,科学安排人为景观类型分区。具体到景观地段,可根据立地生境条件,辅之以适当的工程措施与水利设施,改善人为景观生态条件,提高生态治理的效率与效益。

资源利用是景观系统生态链条的延伸和继续,构成了景观系统物质能量循环体系的社会经济外循环。脆弱生态区人口以收获方式从人为景观系统获取的物质财货,绝大部分被作为地区人口的生活资料直接消费,仅有极小部分经社会经济系统运行转变为货币收入。利用后的废弃物也大都直接反馈到了地区自然环境中,能完成人为景观系统有效外循环的仅是极少部分。这样,在地区社会经济相对落后、资源财货供给总量不足情况下,简单且不完善的外循环系统就造成了资源财货利用浪费,以及经济收益总量减少。所以,通过改善生活与生产设施,延长社会经济生态链条,提高资源财货综合利用率和经济附加价值,增加对人文景观系统的生态补给,强化社会经济外循环的完整性及其功能效率,无疑是脆弱生态区综合治理中不可或缺的组成部分。

综上所述,脆弱生态区生态综合治理包括三个相互联系的组成部分,它们各自在人地关系系统中担当不同角色,发挥相应作用。在地域系统中,它们又依景观生态学原理结合在一起,共同构成区域景观系统的空间格局,并以生态功能联系维持人类生命支持系统和物质生产体系的运转,满足区域社会经济发展需求。其综合模式如图1所示。

## 3 产业生态与生态产业化

生态综合治理模式作为概念模型,是在人类生态学意义

上对脆弱生态区人地关系模式的构建,基本内涵是景观生态与产业生态的关联与统一。景观作为初级生产者是自然财货的最终源泉,人类资源利用则构成了景观生态的外延,其延伸的方式与途径规定于经济生产中的技术体系与产业关系。依照产业经济学理论,产业关系是指国民经济各产业间的关联关系和产业内企业间的关系。产业关联的实质是产业间的物质投入产出关系,具体表现为产业直接关联和间接关联。直接关联是产业间在生产和技术上存在的直接的投入产出关系;间接关联是产业间通过其它产业存在的间接的投入产出关系<sup>[11]</sup>。产业关联在总体上表现出的结构比例关系,反映了资源配置和生产中的技术结构与物质能流状况。

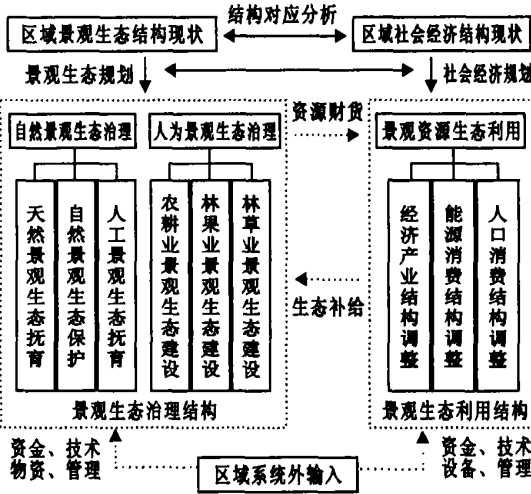


图1 脆弱生态区生态综合治理模式

在社会经济体系中,产业生态与景观生态的关联统一,使生态综合治理不再是单纯的生物措施与工程措施的区域应用,而是关系到地区产业结构调整的社会经济行为。从景观生态建设、景观资源利用到景观生态补给,每一步都是产业生态链条上的经济生产活动。产业作为经济的实体形态,不仅构成了生态治理的各个环节,而且成为其重要的组织形式。据此,依据生态综合治理模式,生态产业可区分为农耕种植业、林果种植业、林草种植业、水产养殖业、家畜饲养业、农产品加工业、机械设备制造业、水利建筑业、能源产业、农用肥料产业等。其中,农耕、林果、林草和水产养殖作为地区经济基础产业,直接与人为景观生态系统的产出能力相关。它们通过景观群落的生物力与生态环境连为一体,构成了生产体系的第一道链条。家畜饲养和农产品加工作为区域经济基础产业的生态延伸,是农产品综合利用与价值增值的重要环节。机械设备制造、水利建筑作为间接关联的产业,是经济系统中技术装备提升与生产条件改善的重要保证。能源与农用肥料为半直接关联产业,是提高人为景观产出能力的重要物质来源。一方面,现代化农业中大量的化石能源与化学肥料投入是生产发展的潮流;另一方面,综合利用农副财货增加农家肥的生产与投放,也是改善能源消费结构和人为景观生态条件,减轻生态环境压力、扩大生态补给的重要内容。区域产业生态结构图谱如图2所示。以生态综合治理模式为基础构建的生态产业组织关系不仅构成了人类调控景观生态的实施方案,也是区域经济价值再生产的过程。在这一生产过程中,根本性的问题是产业组织关系与价值规律。

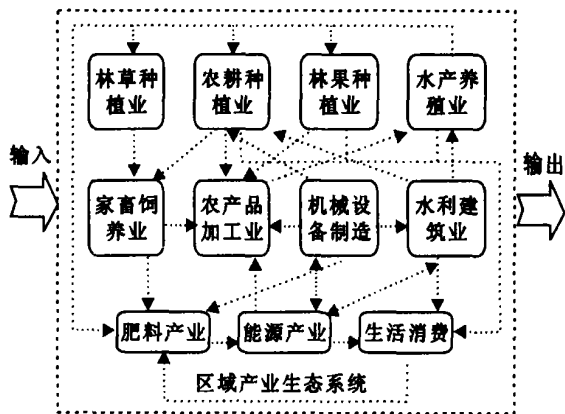


图2 区域产业生态系统

在脆弱生态区,受封闭的社会环境和自然经济思想长期影响,区域经济产业分化始终处于幼稚阶段。以家庭为组织单位的小农化生产,不仅在形态上阻塞了经济产业化发展,而且使以物质能流为表征的产业生态被牢固地圈定在以家庭为中心的封闭环路中。从农业生产到生活消费,然后再到有机肥还田,一个简单的农业生态圈顽强地运行了数千年。并且,在重农思想影响下,农业生产不断趋向单一化经营。在农、林、牧、副、渔五业中,农业以不断增长的规模比例快速发展,其余四业则日趋衰微,农业产业的生态组织结构日趋简化。由此映射到区域景观生态上,则是自然景观规模不断缩小,人为景观规模不断扩大,景观类型日趋单一,农耕景观空前扩张。这样,不仅造成了区域景观结构单一化,也使景观生态功能严重退化,农业生产能力日趋降低。长此以往,PPE怪圈<sup>[12]</sup>就成为一种难以摆脱却又不得不面对的现实。

产业化生产与小农生产是两种完全不同的经济组织方式,它以产业划分进行生态经济分类,产业内以企业化单位组织生产实施,完全摆脱了小农生产的自我封闭定式。在具体运行过程中,产业化生产以产业间的投入产出比和企业化单位盈利水平作为重要判据,将成本概念纳入到生产管理体系中,建立起了包括资源价值、生态价值、环境成本在内的统一核算体系,从而为区域自然社会经济的可持续发展奠定了基础。因而,生态综合治理产业化的关键在于以景观生态学原理为指导,合理安排土地利用结构,运用生物与工程相结合的措施,科学构建景观生态的区域结构,以增强其功能的组织性与稳定性。以此为基础,合理配置相关的社会经济资源,按产业生态的链级网络关系组织生产,建立起与之相适应的社会经济产业结构与消费结构,以提高生态综合治理的效果与效益。

#### 4 生态产业化组织形式

生态治理作为一种新兴的事业,涵盖了社会经济的诸多方面。按产业关联理论,生态产业化包括了从种质资源培育、生态工程建设、资源经营管理、产品加工营销,到生产资料与生产技术的组织、引进及推广等一个完整的生产序列。在横向组织上,每个环节都有若干个经营实体负责具体的生产实施。根据产业组织理论,产业内经营实体间的关系对产业的经济效益有着重要影响。各经营实体是否拥有足够改善经营、提高技术水平、降低成本的竞争压力,是否充分利用了规模经济,使产品的单位成本最低,是决定产业发展的内动力。在纵向联系上,各产业间经营实体的组织关系则是交易行为及其对交易规制契约关系的总和。交易的准则是价格理论,在此基础上

各经营实体通过商品流通实现价值生产, 推动自身不断发展。

在脆弱生态区, 与封闭的家庭农业生态程序相对应的, 是生产中的小农组织。生产以自身消费为目的, 家庭收益为核算标准, 不计外部成本大小。并且, 受土地产权制度及管理体制制约, 生产被划地为牢, 不能形成有效的规模经济。这与生态综合治理模式所要求的区域性、产业化、高投入的组织方式形成强烈反差, 不利于生态综合治理中责、权、利界定及地区间收益调整。

因此, 脆弱生态区综合治理的组织实施, 需要在农户之上建立统筹和运作能力更强的经营实体——生态产业经济总公司, 负责规划设计, 组织实施。公司内按职能分工设立分公司, 负责相关产业的组织管理与经营。公司以下, 与农户建立直接的经济联系。农户按总公司的统一规划要求, 在家庭承包的地块上落实治理项目建设与经营管理, 并将产成品按合同约定销售给总公司, 即走“公司+ 农户”的产业化组织道路。公司与农户均是产权明晰的经营实体, 相互间没有行政隶属关系。其中, 公司参与大市场的竞争运作; 农户作为主体独立的商品生产者, 通过竞争提高生产效率和经营管理能力; 公司与农户间通过商品流通完成价值生产。在治理的初期阶段, 公司应在资金、技术等方面给予农户必要的支持。当治理措施全面见效并形成相当规模, 地区经济有了一定发展后, 可逐渐扶持农户参与生态治理中其它经营, 拓展生态产业经济规模, 以至实现公司属性和组织管理体系的换位, 提高地区人口的市场经济意识和环保意识, 推动区域社会经济全面发展。

5 产业化途径及保障体系

脆弱生态区生态综合治理作为一项自然、经济、社会综合的整治工程, 是在脆弱生态区严重退化的生态环境和落后的社会经济基础上进行的自然与社会经济秩序重建。治理模式实施和生态产业化落实, 必然会引起地区社会文化观念与社会经济结构的变革, 从而引起与社会现存观念及生产生活习惯的各种冲突。浩大的工程投资和相应的治理技术也是地区社会所不具备的, 需要全社会的扶持与投入。以家庭联产承包责任制为基础的农村经济生产组织形式, 虽然为打破计划经济樊笼、推动农村经济发展发挥了极为重要的作用, 但这毕竟是在顺应小农经济传统基础上建立起来的农村经济生产模式。它通过调动个体劳动的积极性达到了提高劳动生产率和增产增收目的, 却在另一个侧面强化了小农思想传统, 为农村参考文献:

[ 1 ] 蔡运龙. 持续发展——人地系统优化的新思路[ J ]. 应用生态学报, 1995, 6( 3 ): 329—333.  
[ 2 ] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/ 土地覆被变化的国际研究动向[ J ]. 地理学报, 1996, 51( 6 ): 553— 558.  
[ 3 ] [ 英] 朱迪· 丽丝. 自然资源: 分配、经济学与政策[ M ]. 蔡运龙, 杨友孝, 等译. 北京: 商务印书馆, 2002.  
[ 4 ] B L Turner, David Stole, Steven Sanderson, et al. Land— Use and Land— Cover Change: Science/Research Plan[ M ]. Stockholm: IGBP Secretariat, The Royal Swedish Academy of Science, Sweden, 1995.  
[ 5 ] 蔡运龙. 土地利用/ 土地覆被变化研究: 寻求新的综合途径[ J ]. 地理研究, 2001, 20( 6 ): 645— 652.  
[ 6 ] 刘燕华. 脆弱生态环境研究初探[ A ]. 生态环境综合治理和恢复技术研究· 第一集[ C ]. 北京: 科学技术出版社, 1992.  
[ 7 ] 刘燕华, 李秀彬. 脆弱生态环境与可持续发展[ M ]. 北京: 商务印书馆, 2001.  
[ 8 ] [ 美] 霍根, 拉维斯, 等. 自然资本论: 关于下一次工业革命[ M ]. 王乃粒, 诸大建, 等译. 上海: 上海科学普及出版社, 2000.  
[ 9 ] 陈文贵. 贵州省喀斯特地区解决小流域粮食问题途径[ J ]. 水土保持通报, 1999, 19( 1 ): 51— 55.  
[ 10 ] 傅伯杰, 陈利顶. 景观生态学原理及应用[ M ]. 北京: 科学出版社, 2001.  
[ 11 ] 邬义钧, 邱钧. 产业经济学[ M ]. 北京: 中国统计出版社, 1997.  
[ 12 ] J P Grant. The State of the World's Children 1994[ M ]. New York: UNICEF/ Oxford University Press, 1994. 65— 68.  
[ 13 ] 苏维词, 朱文孝, 等. 贵州山区非耕地资源开发构想[ J ]. 农业系统科学与综合研究, 2001, 17( 1 ): 57— 59.  
[ 14 ] 陈传康, 李军. 白银市发展战略研究[ J ]. 自然资源, 1989, ( 3 ): 287— 292.

产业结构调整 and 生态治理产业化带来新的障碍。因此, 如何在现有的自然与社会经济基础上落实生态综合治理模式与产业化组织形式, 推动地区社会经济进步, 实现自然、经济与社会持续发展, 就成了脆弱生态区生态综合治理的关键。

基于实地调研与理论总结, 笔者认为政府引导、企业参与、大户经营、村组股份制<sup>[ 13 ]</sup>、国有开发经营、生态移民经营等, 都是实现生态产业化的有效途径。需要强调指出的是, 脆弱生态区的社会自组织及发展能力尚处于相对幼稚阶段, 单凭其自身力量一时还难以实现, 必须借助外部强力冲破传统小农经济的束缚, 才能改变其自然经济结构的特质, 迈向良性有序的发展道路。我们曾在不发达地区发展战略研究中提出的“干部决定一切”模式<sup>[ 14 ]</sup>, 就是基于此而提出的战略措施, 旨在通过政府的政策倾斜及桥梁作用, 引导并扶持区域经济组织的建立与发展。另外, 脆弱生态区生态综合治理是一项社会事业, 关系到全社会的生存福祉和公平发展。从我国地理结构的现实出发, 脆弱生态区大都分布于江河的中上游源区, 脆弱生态综合治理也将使下游地区得到惠泽。因此, 经由中央政府出面协调, 建立地区间的转移支付制度, 将是解决地区间公平发展和生态综合治理资金来源的重要措施与体制保证, 也是加强政府宏观指导的有力体现。

与农业密切相关的生态综合治理产业是现代经济体系中的弱势产业, 不仅生产周期长、风险成本高、投资回报率低, 对资本不具有竞争优势, 而且外部经济非常显著。因此, 作为鼓励社会资本投入生态治理的措施保障, 必须建立相应的减免税制度、生态建设补偿金制度和风险金制度。通过农业技术推广组织, 建立生态综合治理示范基地, 结合专家讲学, 给予必要的和经常性的技术指导与培训。

家庭联产承包责任制是建立在农村土地集体所有基础上的生产组织方式, 土地使用权分配不仅关系到千家万户的切身经济利益, 也是事关农村政局稳定的大事。一方面由我国现行政治经济体制和社会经济发展状况决定的, 农村地区不能实行土地私有制; 另一方面是生态综合治理产业化所要求的, 又必须明确生态综合治理的收益权。因此, 必须在稳定农村家庭联产承包责任制基础上, 进行土地产权制度重建并法制化。本着谁承包、谁治理、谁受益的原则, 推进农村土地使用管理制度的改革, 在不改变土地所有权前提下, 实行土地使用权流转制度。这样, 既能保证农户享有一定的经济收益, 又利于推进生态产业化发展。