

# 山区农业土地利用模式的设计

朱连奇, 钱乐祥, 刘静玉, 李 爽

(河南大学环境与规划学院, 黄河文明与可持续发展研究中心, 开封 475001)

**摘要:** 本文分析了市场经济条件下我国山区农业可持续发展所面临的问题, 提出了山区农业土地利用模式的构想。指出影响我国山区农业土地利用模式的因素主要包括自然地理因素、市场因素和土地制度因素, 特别是市场因素和土地制度因素对于农业土地利用模式设计的影响在新的历史时期尤为突出; 强调山区农业土地利用模式设计必须遵循自然地带规律性、与农业经济多样化和规模经营相结合、与开拓产品市场相结合的原则; 以河南省洛宁县为例具体说明了山区农业土地利用模式设计的技术路线。

**关键词:** 山区; 农业土地利用模式; 市场; 土地制度

**中图分类号:** F301.24 **文章编号:** 1000-0585(2004)04-0479-08

农业是山区的基础产业, 也是大部分山区的支柱产业。山区未来的新经济增长点、新产业的创立, 都离不开农业的支撑<sup>[1]</sup>。过去以改变景观、扩大物质能源消耗为基础的强烈的农业开发已经在一定程度上削弱了农业可持续发展的基础, 严重地影响了山区生态系统的稳定性和多样性<sup>[2]</sup>, 同时也对周边地域带来了不良的影响<sup>[3,4]</sup>。因此, 未来山区农业的可持续发展面临着如何应对全球变化和保护山区环境的严峻挑战, 必须对山区农业结构进行调整, 只有建立一个不造成环境退化、技术上适当、经济上可行、社会上能够接受的农业生产生态系统, 才能保证山区农业的可持续发展<sup>[5,6]</sup>。陈国阶指出 21 世纪山区农业的发展必须进行一次新的思维革命、体制创新、战略调整和产业提升<sup>[1]</sup>; 傅伯杰等在实验分析的基础上, 探讨了黄土丘陵区土地利用变化对生态环境的影响<sup>[7]</sup>; 郭旭东等探讨了低山丘陵区土地利用方式对土地质量的影响<sup>[8]</sup>; 刘彦随等研究了山地农业资源的时空性和立体化开发模式<sup>[9,10]</sup>。

山区是中国国土的主体, 当山区居民的温饱问题解决之后, 中国经济的持续、健康和协调发展在很大程度上取决于山区经济发展状况<sup>[11]</sup>。虽然多数学者对山区土地资源的变化、生态系统的设计等做了大量的研究, 但对山区土地资源的农业利用模式, 特别是由计划经济向市场经济过渡、农业经济已逐步由短缺经济变成结构性“过剩经济”、许多产品市场已由卖方市场变成买方市场的情况下, 如何建立山区农业土地利用模式, 尚缺乏深入的探讨。本文通过对河南西部山区洛宁县农业土地资源的利用为例, 研究影响山区农业土地利用模式设计的因素、农业土地利用模式设计的理论与方法。

## 1 影响山区农业土地利用模式的因素分析

山区农业土地利用模式是自然地理因素、市场因素和土地制度因素综合作用的产物,

收稿日期: 2003-11-19; 修订日期: 2004-04-22

基金项目: 河南省自然科学基金课题 (0311051700); 河南省高校青年骨干教师项目 (031105170)

作者简介: 朱连奇 (1963-), 男, 河南省郸城县人, 副教授, 博士。主要从事土壤地理学、环境地理学研究。已在国内外学术期刊发表论文 30 余篇, 出版专著 3 部。E-mail: lqzhu@henu.edu.cn

经济发展水平决定了对农产品、山区环境质量需求的多样性和市场的大小,文明程度影响着人们获取农产品的手段和对山区环境质量的态度,最后根据自然地理因素和土地制度的约束状况,对山区农业土地利用模式进行设计(如图1所示)。

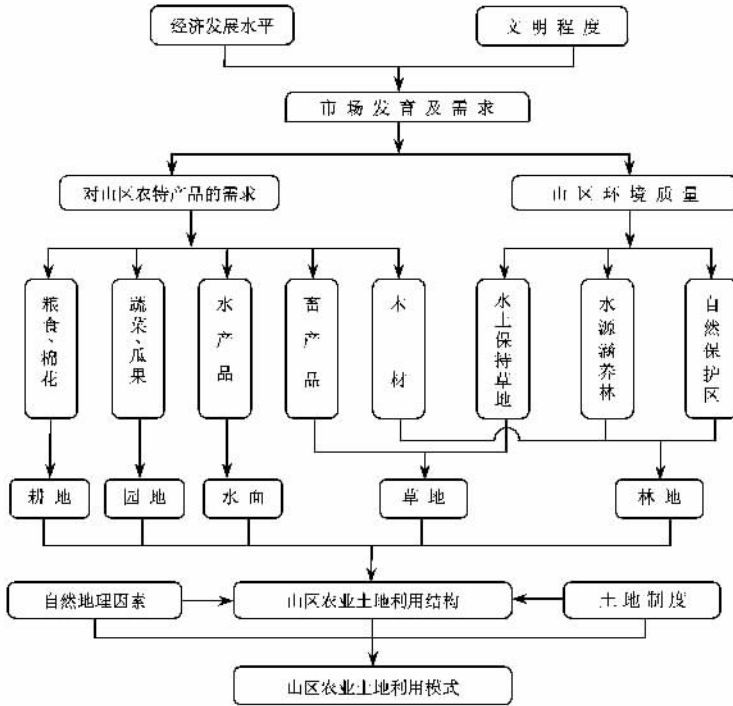


图1 影响山区农业土地利用模式的因素及其影响过程

Fig. 1 Affecting factors of mountainous agricultural land use models and their processes

### 1.1 自然地理条件

地质、地貌、气候、水文、土壤、植被等地方性自然地理要素是山区土地类型发生分异的物质与能量基础<sup>[10]</sup>。揭示影响土地利用的自然地理条件、土地类型的构型、质与量的对比关系及其时空变化规律,既是基于结构格局进行土地生态评价和用地布局调整的依据,也是深化区域土地利用与土地覆被变化(LUCC)及其生态效应研究,认识自然与人文过程耦合关系的重要途径。在遵循土地类型分异规律的基础上,着眼于山区土地类型结构格局,按照土地类型现状利用的特点、生态适宜性及其动态演替的时间序,进行类型—质量—功能的适宜匹配和调整。

### 1.2 市场因素

在我国社会主义市场经济条件下,因地制宜的农业种植原则只是获得农业成效的必备条件,而不是充分条件。发展高产、优质、高效农业,把农产品推向市场,就必须改变长期以来形成的“产—供—销”生产经营模式,而实行“销—供—产”逆向生产经营模式,即从消费需求出发,从流通入手,以市场为导向,根据市场的需求,决定山区农业生产产品的结构和农业生产模式。由于农业生产周期较长,市场应变能力较差,加之我国的农业市场体系和市场机制还处于初创阶段,在缺少保证市场正常运转、功效灵通的信息的情况下,把农产品推向市场,就可能造成农业生产结构失调,投入增加,收入减少,效益下降。因此,亟待强化各级政府、经济技术部门的信息传递职能,发展多层次的信息机构,

形成广泛的信息网络，进行农产品市场的信息跟踪、收集、整理、提供和反馈，为农产品生产和经营者及时提供准确可靠的信息，指导农业生产<sup>[1,12]</sup>。

### 1.3 土地制度因素

土地制度是农业经济发展的基础，同时也是山区农业土地利用模式设计的重要依据。以家庭联产承包责任制为标志的土地制度改革，在 20 世纪 70 年代末和 80 年代我国社会经济发展中发挥了积极的作用，使我国农村、农民和农业经济发展发生了前所未有的变化。然而，农民土地产权残缺、模糊，土地的细碎化经营难以获得规模经济，重公平、轻效益，土地经营效益很低的缺陷使农业产业化难以实施，阻碍了农业现代化进程<sup>[13,14]</sup>。随着我国市场经济体制的逐步确立，农村社会经济的发展迫切需要建立一个与之相适应的土地产权制度。因此，在现有农村土地集体所有制基础上，进一步完善农民土地产权，进行农村土地制度改革，构建一个保护农民土地产权的机制，实现公平与效率的统一，才能确保山区农业用地模式的高效、合理和运行实施。

## 2 山区农业土地利用模式设计的原则和技术路线

### 2.1 山区农业土地利用模式设计的原则

进行山区农业土地利用模式的设计必须遵循：1) 自然地带规律性<sup>[10]</sup>。山地具有非常显著的垂直地带性，同时又是一个十分脆弱的生态系统，容易在外界因素诱导下偏离系统的阈值，进而发生系统的变化<sup>[15]</sup>。因此，在进行农业土地利用模式设计的时候，应严格遵循自然地带规律性，即土地利用形式要与当地的农业资源和生态形式相适应，土地利用的边界应是某种资源约束作用的反映<sup>[16]</sup>；2) 与农业经济多样化和规模经营相结合。在市场经济条件下，农业的弱质性和风险性增加，农业生产只有采用灵活多变的经营方针才能适应不断变化的市场经济。随着农村生产力的提高和市场经济的发展，“按人均田”的承包形式日益暴露出与生产力发展不相适应的局限性。因此，山区农业土地利用模式的设计必须和农业多种经营、规模经营、农村工业化发展相结合，以增强农民对市场变化的承受能力和应对能力<sup>[17]</sup>；3) 与开拓产品市场相结合。农业的专业化生产对市场有较强的依赖性，所以，山区农业土地利用模式的设计需要有超前的市场意识，改变山区原来单纯的以粮食生产为目的、自产自销的农业土地利用模式，实行“以销定产”的定单农业机制，培育山区农产品、土特产品销售市场。

### 2.2 山区农业土地利用模式设计的技术路线

为了进行农业土地利用模式的设计，我们首先借助遥感和实地调查数据，经过影像纠正和分类，得出研究区域的土地利用结构和空间分布特征；山区农业土地利用的主要限制性因素是地形和土壤，因此，我们选择了能反映土壤物理化学属性和地形变化的土层厚度、土壤质地、土壤有机质含量、灌溉条件、坡度、海拔高度等指标进行土地利用适宜性评价和分级；根据适宜性评价结果和市场信息，进行土地利用模式设计（如图 2 所示）。

## 3 案例研究

选择河南省西部山区的洛宁县为研究案例，主要基于以下几个方面的考虑：(1) 该区域位于山地和平原过渡带、温带和北亚热带过渡带及黄土过渡带，生态环境不仅具有多样性，而且具有明显的脆弱性；既有精细农业区（河谷地），也有大面积林地、草地和未利用土地，农业土地利用类型多种多样；农业经济发展中存在着分散经营、市场发育较慢、

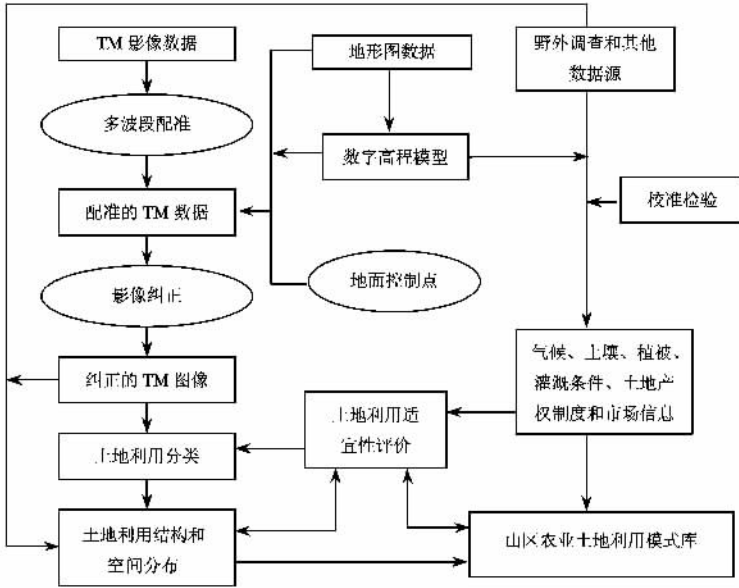


图 2 山区农业土地利用模式设计技术路线

Fig. 2 Technical routine of mountainous agricultural land use model design

对农业生产的调剂作用微弱等问题，具有广泛的代表性<sup>[18]</sup>；（2）陆地卫星 TM 的一景数据（125/036）覆盖该区全部；（3）行政区域完整，有利于各种以行政区域为单元的统计、普查和详查数据的使用；（4）该区域农业发展的历史悠久，在新石器时代就已经有农业耕作活动<sup>[19]</sup>，有历史时期的农业土地利用模式可资借鉴对比；（5）作者曾在该区域进行过多次实地调查，便于卫星数据解译。

### 3.1 研究区的自然地理背景

洛宁县位于河南省西部山区（如图 3），北纬  $34^{\circ}5' \sim 34^{\circ}38'$ ，东经  $111^{\circ}8' \sim 111^{\circ}49'$ ，总面积  $2335.49\text{km}^2$ 。地势西高东低，南北高中间低，中山、低山、丘陵、黄土塬、河谷、沟壑、山间盆地、河川等地貌类型齐全，区内海拔最高点  $2103.2\text{m}$ ，最低点  $276\text{m}$ ，“七山、二塬、一分川”为其地貌特征。太阳辐射  $50 \times 10^8 \text{J}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ，全年日照时数  $2280.9\text{h}$ ，日照百分率为  $52\%$ 。年降水量  $600 \sim 650\text{mm}$ ，降水集中于夏季，常出现暴雨，夏旱秋旱较为突出。年均气温  $12 \sim 14^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的积温  $4500 \sim 4800^{\circ}\text{C}$ ，热量和光照条件可以满足“冬麦—玉米”一年二熟。土壤以褐土、棕壤、黄垆土为主，土壤肥力区域差异较大，褐土分布于  $500 \sim 800\text{m}$  的山地区，土层较薄，土壤保水、保肥能力较低，只有川涧区、河岸边地势平坦，土壤肥力较高，棕壤分布于海拔  $1000\text{m}$  以上的山地区，自然植被为落叶阔叶林，土层中有机质含量丰富，黄垆土土层较厚，而耕层浅薄，质地粘重，土壤有机质含量偏低。

### 3.2 研究区域农业土地利用现状及社会经济诊断

本文所使用的数据为 1999 年 5 月 4 日 Landsat TM2、TM3、TM4、TM5 和 TM7 影像，其轨道号为 125/036，依据国家基础地理信息中心提供的  $1:5$  万数字栅格图（DRG）生成的 DEM 以及 1997 年洛宁县土地利用现状图（Arc/info 格式）。由于当日该景 TM 影像存在薄云，所以在辐射校正和几何精校正的基础上进行去霾处理，然后和土地利用现状

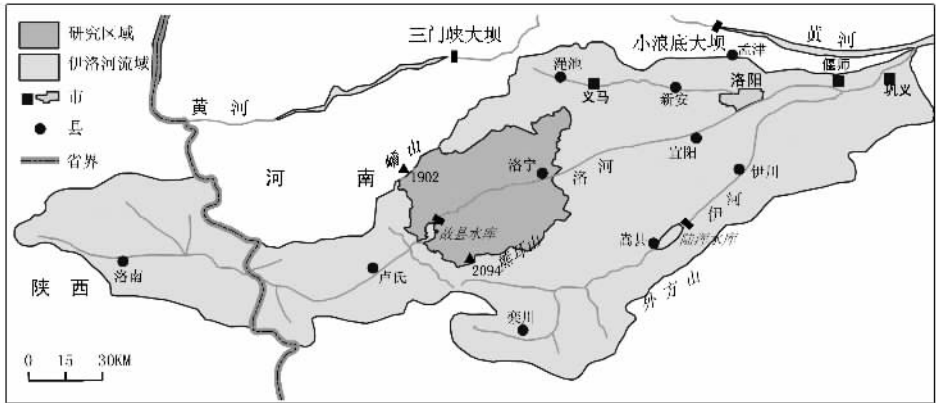


图 3 研究区域地理位置与范围

Fig. 3 Location and range of the research area

图几何配准，其配准精度保证在 0.4 个像元内。在对各波段影像进行线性拉伸处理之后经反复试验最后确定 TM3、TM4、TM5 三波段组合不仅视觉效果良好，而且其波段间相关性较小，信息量较大。

根据影像解译、判读、其他来源的信息与实地调查，海拔 276~400m 之间为川涧区，属洛河涧河，纵横交错，河岸边地势平坦，除局部低洼地带有季节性积水外，其余多为肥沃的耕地，实地调查表明，除小部分菜园地外其余均是水浇地；海拔 400~500m 地带一般是塬、梁、峁、坪交互排列，有高崖、深沟、狭谷，地形切割剧烈，植被覆盖程度极低，林地较少；海拔 500~1000m 的浅山区，坡度较缓，多在 15~35° 之间，由于水土流失严重，大部分土地瘠薄不适宜农耕，荒山面积大，天然次生林和人工林呈片状分布，林地外缘分布大量荒草地，中间夹有零星耕地；海拔 1000m 以上的深山区气温较低，雨量较多，森林植物繁密，是研究区内林地的主要分布地。1999 年洛宁县农业土地利用结构和空间景观特性如表 1 所示。

表 1 洛宁县 1999 年农业土地利用结构和空间景观特性

Tab. 1 Spatial landscape characteristics of Luoning's agricultural land use in 1999

主要类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)	斑块数目	斑块平均面积 (hm <sup>2</sup> )	斑块标准离差
水域	6785.97	3.03	127	53.43	439.72
未利用土地	93964.86	41.90	17658	5.32	208.85
林地	68379.37	30.49	13278	5.15	381.55
耕地	55137.38	24.58	10312	5.35	128.28

由表 1 和调查数据可以看出，研究区域农业土地利用结构有以下特点：

第一，农业土地利用率高。在农业土地中，未利用土地占总面积的 41.90%，林地、耕地、水域三者之和仅为 58.10%；

第二，分散承包，不利于集约化、规模化经营和管理。尽管研究区域内林地、耕地地块的斑块平均面积分别达到 5.15 hm<sup>2</sup> 和 5.35hm<sup>2</sup>，但由于土地分散承包，承包期满后重新分配包干的方式，很难和市场经济的要求吻合，因为它一方面使得想搞规模种植的农户得不到土地，另一方面使不想经营土地的农户困在土地上被动地经营，其承包的土地只能

粗放地经营或撂荒和抛荒,造成土地资源的巨大浪费。

### 3.3 农业土地利用模式设计

基于上述山区农业土地利用的原则和提高山区人民生活水平、实现山区社会经济可持续发展的指导思想,根据研究区域的自然生态条件、社会经济发展现状和农业生产传统以及对农产品市场调查的分析结果,对该地的农业土地利用模式进行设计。

#### 3.3.1 以林业为主、畜牧业为辅的土地利用模式

本模式主要布局在海拔高度 500~1300m,相对高度 500m 以上,坡度一般小于 30°的区域。该区域地形起伏较大,土层厚度 < 10cm;植被主要是天然针阔叶混交次生林、灌木丛和草坡(未利用地);土层较薄,水土流失严重;交通运输较为不便。目前农业开发利用中存在的主要问题是植被覆盖率较低,荒山荒坡(未利用地)面积过大,因此,农业开发利用的重点应放在对森林资源的开发利用与保护上,加强山区水土保持林网的建设,封山育林,发展经济林木和林产品;发挥本区草坡面积大的优势,根据目前畜产品市场较大的客观现实,引进适合本地特点的畜种,开展畜牧业生产,发展适度规模的畜牧业经济。壮大以林业为主的深山区的山区经济。

#### 3.3.2 耕作业为主、农林牧副渔业全面发展的土地利用模式

本模式主要适用于海拔高度 200~300m 的低山丘陵区。该地带为川涧区,河岸边地势平坦,土壤肥力较高,有机质含量高,耕作业历史悠久;森林植被稀少,草坡广阔。本区今后农业发展的方向应以耕作业为主,在进行充分市场调查的基础上,及时进行农业结构调整;利用草坡广阔、荒山荒坡面积大的特点和水分多的优势发展畜牧业生产,种植经济林木,开展多种经营。区内除川涧区外,其他区域土层较薄,因此,应大力植树造林,做好水土保持工作,促进山区农业的持续稳定发展。

#### 3.3.3 以旱作农业为主的暖温带半干旱丘陵农果土地利用模式

本模式主要适用于侵蚀剥蚀低山丘陵与断陷构造盆地复合地貌区。低山丘陵区森林面积较小,多为旱生灌木丛和草类。山麓和丘陵坡地开辟有梯田,种植旱地作物;河谷盆地小麦、玉米和其他杂粮作物栽培区,土地潜力较大。目前土地开发利用中主要问题是土壤肥力较低、水土流失严重、季节性干旱等制约着农业经济的发展。因此,本区今后的发展应以旱作农业为主,大力发展灌溉;在山区生态环境保护方面,大力兴建水土保持工程,整修梯田,植树造林,拦蓄地表径流,以缓和干旱和水土流失的矛盾,促进农业经济的发展。在发展耕作业的同时,还应进行耐旱的经济林建设,提高山区的农业经济效益和生态效益。

#### 3.3.4 旱作农业和大量林草种植相结合的土地利用模式

该模式区海拔多在 300~1500m,坡度较大,一般为 30°~50°,顶部平缓 5°~10°。自然植被贫乏,主要是次生林以及零星分布的半旱生灌木和草类。农田集中分布在山麓地带、山间谷地和河岸阶地,面积较小。目前该区农业经济发展的根本问题在于,林地和草地面积较少,地表水容易流失,水源不足,同时水土流失现象也比较普遍。今后该区农业的发展方向应当以旱作农业和大量林草种植相结合为主,改善山区生态环境,有计划地发展草业生产,繁荣山区农业经济、促进山区经济的多元化。

## 4 结论与讨论

山区农业土地利用模式的设计涉及到农学、地理学、生态学和社会学等多个学科领

域,在理论上尚无成熟的理论可循,在具体操作上,因山区自然地理、社会经济条件的差异较大,遇到的问题也比较复杂。根据上述研究,本文得出如下结论:

第一,自然地理因素的垂直分异是山区农业土地利用模式设计的物质与能量基础。在进行山区农业土地利用模式设计的过程中,必须研究山区自然地理因素的垂直分异规律,进行山区农业土地利用的适宜性评价,才能设计出科学的、具有可操作性的农业土地利用模式。

第二,市场对山区农业土地利用模式设计具有重要的指导作用,因此,市场信息对山区农业土地利用模式设计而言具有非常重要的意义。

第三,土地制度是山区农业土地利用模式设计的重要约束条件。

笔者认为有三个问题无论是在山区农业土地利用模式设计,还是在具体实施过程中都必须认真考虑和处理的。

第一,如何发挥市场对山区农业土地利用模式的调节和修正作用。

第二,如何在现行的土地制度条件下,进行土地规模化经营的组织和安排。

第三,如何协调好山区农业土地利用中生态保护和经济开发之间的关系。

本文在写作过程中得到河南大学环境与规划学院教授、博士生导师千怀遂先生的指导和帮助,深表谢忱。

## 参考文献:

- [1] 陈国阶.我国山区农业发展急需转变战略思维.山地学报,2001,19(4):339~343.
- [2] Zhang Baiping, Yao Yonghui, Cheng Weiming. Human-induced changes to biodiversity and alpine pastureland in the Bayanbuluk region of the east Tianshan mountains. Mountain Research and Development, 2002, 22(4): 1~7.
- [3] Schroder P, Huber B, Olazabal U, et al. Land use and sustainability: FAM Research Network on Agroecosystems. Geoderma, 2002, 105: 155~166.
- [4] 王秀兰.基于遥感的呼伦贝尔盟农牧业土地利用变化及其对地区农业持续发展影响的研究.地理科学进展,1999,18(4):322~329.
- [5] 胡祥华.山区农村脱贫致富怎样走高效低耗和持续发展农业之路.湖北民族学院学报(哲学社会科学版),1999,17(1):91~94.
- [6] 董建辉,呼忠文,王虎云.秦巴山区农业生态经济发展模式研究.西北林学院学报,1997,12(4):88~92.
- [7] 傅伯杰,陈利顶,马克明.黄土丘陵区小流域土地利用变化对生态环境的影响.地理学报,1999,54(3):241~246.
- [8] 郭旭东,傅伯杰,陈利顶.低山丘陵区土地利用方式对土壤质量的影响.地理学报,2001,56(4):447~455.
- [9] 刘彦随.山地农业资源的时空性与持续利用研究.长江流域资源与环境,1999,8(4):411~417.
- [10] 朱连奇,许叔明,陈沛云.山区土地利用/覆被变化对土壤侵蚀的影响研究.地理研究,2003,22(4):432~438.
- [11] 陈国阶,王青.中国山区经济发展差异与非农产业的贡献.地理学报,2003,58(2):172~178.
- [12] 李保全,张玉亭.发展高产优质高效农业几个问题的探讨.农业现代化研究,1997,18(4):214~216.
- [13] 冯子标.论建立农村土地使用权有偿转让制度.当代经济研究,2002,(5):35~37.
- [14] 张涛.产权制度与发展农业生产率.生产力研究,1994,(4):71~73.
- [15] 董锁成,吴玉萍,王海英.黄土高原生态脆弱贫困经济发展模式研究.地理研究,2003,22(5):590~600.
- [16] 俞海,黄季,Scott Rozelle.中国东部地区耕地土壤肥力变化趋势研究.地理研究,2003,22(3):381~388.
- [17] 汪惠清.转变农业增长方式,走高产、优质、高效发展道路.北京联合大学学报,1996,10(4):91~95.
- [18] 李小建,刘钢军,钱乐祥.中尺度流域土地利用/土地覆盖变化评估.地理科学,2001,21(4):289~296.
- [19] 李润田.河南农业的可持续发展.郑州:大象出版社,1999,27~28.

## Study on the models of agricultural land use in mountainous area

ZHU Lian-qi, QIAN Le-xiang, LIU Jing-yu, LI Shuang

(College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475001, China)

**Abstract:** Agriculture is the basic industry in mountainous area, it is also the economic mainstay in most mountainous regions. Meanwhile, mountain agricultural ecosystem is much more sensitive to global change and fragile in global change process. Any types of mountain agricultural resources development will lead to change of original ecosystem and its material retention. The past violent agricultural development based on changing landscape, increasing material and energy consumption has weakened the basis of agricultural sustainable development, affected stability of mountain ecosystem and biological biodiversity seriously, at the same time, it has also brought harmful effects on the surroundings. Therefore, sustainable development of mountain agriculture is facing the severe challenges from both global change and mountain environment protection. In order to reply the challenges above, we have to adjust the structure of mountainous agricultural economy, and establish the agricultural ecosystem that will not cause environmental deterioration, suitable in technique, feasible in economic, accepted by society, which will assure sustainable development of mountain agriculture. This paper analyzes the problems that China mountain agricultural sustainable development is facing under the conditions of market economy, puts forwards the conception of designing model for mountain land agricultural use. It has concluded that it is the physical geographical factors, market and land system that affect the model of mountain agricultural land use, especially market and land system are much more conspicuous in the new historic period. This paper also stresses that the design of mountain agricultural land use model should obey the rule of physical variation in different regions, combination of biodiversity and size management of agricultural economy, and widening the market of agricultural products. Finally we take Luoning county, located in western part of Henan province, as an example to explain the technique routine for designing mountain agricultural land use model on the basis of analysis of its present situation of agricultural land use in details. But there are 3 questions remained to discuss, i. e., how to play market's role to adjust and revise mountain agricultural land use model, how to organize and arrange agricultural land management in size, and how to coordinate the relationship between ecologic conservation and economic development in the process of mountain agricultural land use.

**Key words:** mountainous area; model of agricultural land use; market; land system