

## 基于 GIS 的沂蒙山区退耕还林(草) 规划方案分析

梁仁君, 林振山, 许汝贞

(南京师范大学 地理科学学院, 南京 210097)

**摘 要:** 退耕还林(草)工程是改善我国生态环境, 促进地区经济可持续发展的重点工程和重要途径。尤其在沂蒙山区, 多年来由于自然和人为因素的影响, 生态环境恶化, 严重制约着社会和经济的发展。利用 GIS 技术, 结合退耕还林的基本原则, 通过空间分析的研究方法, 对土地利用、坡度、河流、居民点等数据进行叠置处理, 以获取退耕还林的区域面积。同时对退耕还林的时序及经济林分布问题也作了一定的探讨。结果显示: 沂蒙山区坡度 $> 25^\circ$ 需退耕还林的面积为 $5.47 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

**关键词:** 沂蒙山区; 退耕还林; 规划; GIS

**中图分类号:** S157; TP79

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2006)01-0136-03

## Analysis of Planning Scheme on Cultivated Land in Yimeng Mountains Returned to Forestland and Grassland Based on GIS

LIANG Ren-jun, LIN Zhen-shan, XU Ru-zhen

(College of Geographic Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

**Abstract:** The project of converting land for forest land and grass land is a great project and important method to improve ecological environment and accelerate economic development in China. Especially in Yimeng Mountains, because the influence of natural and artificial factors, the ecological environment has worsened which restricted the development of society economy. Supporting by GIS technology, using databases of land use, slope, river, residential point etc, combining the principle of converting the land for forest land and grass land, and through the research method of spatial analysis, the area of converting the land for forest can be got. At the same time, the order of converting the land for forest and the distribution of economic forest are discussed. The result shows that the area of converting land for forest is  $5.47 \times 10^4 \text{ hm}^2$  at the slope which is bigger than  $25^\circ$  in Yimeng Mountains.

**Key words:** Yimeng Mountains; converting land for forest; planning scheme; GIS

### 1 前 言

当前, 水土流失和耕地沙化是我国最突出的生态环境问题, 也是近年来水灾频繁、风沙加剧的根源, 为此党中央、国务院从实现中国可持续发展的战略高度, 提出全面实施退耕还林(草)(以下简称退耕还林)工程。退耕还林是以改善生态环境, 防止水土流失和耕地沙化为目标的林业可持续发展的一项社会生态系统工程, 它不仅牵涉农业、林业、土地、粮食、畜牧等职能部门, 还牵涉到退耕还林政策实施的主体——农民<sup>[1]</sup>。所以, 国家对该项工程非常重视, 1999 年 8 月, 国务院做出了“退耕还林, 封山绿化, 个体承包, 以粮代赈”的方针, 颁布了《关于开展 2000 年长江上游、黄河上中游地区退耕还林试点工作的通知》。2000 年初, 国家林业局会同国务院西部地区开发领导小组办公室联合下发了《退耕还林还草工程建设检查验收办法》(试行), 9 月, 国务院发布了《关于进一步做好退耕还林还草试点工作的若干意见》。2002 年国务院进一步根据退耕还林工程的实施状况, 下发了《关于进一步完善退耕还林政策措施的若干意见》(国发[2002]10 号), 更加明确地指导和推动了我国退耕还林工作<sup>[2]</sup>。退耕还林工程

是我国六大林业重点工程之一, 1999~2002 年, 全国累计完成退耕还林任务  $627.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。其中, 退耕还林  $310 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 宜林荒山荒地种草  $318 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。根据国家规定: 我国退耕还林工程分两步进行: 第一阶段为 2001~2005 年, 退耕还林还草  $333.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 宜林荒山荒地造林种草  $500 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。第二阶段为 2006~2010 年, 退耕还林  $200 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 宜林荒山荒地造林种草  $300 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。通过 10 年的建设, 共退耕还林还草  $533.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 其中陡坡耕地还林还草  $333.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 占现有  $25^\circ$  以上坡地面积的 75.2%; 沙化耕地退耕还林还草  $133.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 占现有沙化耕地面积的 46%。10 年间宜林荒山荒地造林种草  $800 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 新增林草  $0.133 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 工程区林草覆被率增加 3.3%, 控制水土流失面积  $0.36 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 防风固沙控制面积  $0.43 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 增加土壤蓄水能力  $300 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 每年产生直接经济效益  $410 \times 10^8$  元, 间接经济效益  $510 \times 10^8$  元。<sup>[3]</sup>我国大规模地对退耕还林问题的探讨和研究是随着我国西部大开发的启动而开始的, 与我国水土保持、生态治理等工作的开展是密切相关的。目前许多专家学者在退耕还林策略和思路方面的观点很多, 其主要倾向性结论可归纳为如下几点: (1) 退耕还林必须按

收稿日期: 2005-03-04

基金项目: 国家自然科学基金项目(40371044); 国家“十五”211 工程重大项目“不同时空尺度环境演变和生态建设”资助

作者简介: 梁仁君(1963-), 男, 南京师范大学博士生, 主要从事生态与环境科学的研究与教学工作。

自然地带性规律和适地适树的原则进行; (2) 应将退耕还林的“三效益”有机地结合起来, 把国家利益与农民利益相结合, 以市场经济为导向, 以营造经济林为主, 搞好退耕还林建设<sup>[4]</sup>; (3) 退耕还林要与基本农田建设、发展产业、移民、舍饲等相结合; (4) 要建立相应的退耕还林政策和法规支撑体系, 形成一套有效的管理体系, 逐步由领导群众向依靠群众转变, 将退耕还林事业变成千千万万群众的事业<sup>[2]</sup>。

国外实行退耕的规模一般较小, 退耕的目的也不一定直接针对水土流失或荒漠化, 有时甚至存在政治和经济背景。到目前为止, 国外进行退耕还林还草的国家主要有美国、英国、法国、德国等发达国家。1985年美国制定实施了“保护计划”, 在容易发生土壤侵蚀的地区, 实行有计划的退耕还林还草及休耕。到1990年, 美国农业部对 $4\,777 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的耕地全部实行了退耕还林还草及休耕。在20世纪70~80年代, 联邦政府推行了植树计划、土壤保持计划等, 这些计划的重点之一便是边缘农地的退耕还林。欧洲退耕还林是以无计划的自发方式出现的。2000年欧盟国家已有 $1\,200 \times 10^4 \text{ hm}^2 \sim 1\,600 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的农地退耕还林, 其中法国就达 $200 \times 10^4 \text{ hm}^2 \sim 300 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。英国最初退耕还林的目的是发展用材林, 近些年改变为防风保土、拓展森林游憩区域。英国的森林大约有1/3是通过退耕还林和退耕还牧方式增加的, 国有林区的森林绝大多数是采取国家收购土地的实行退耕、退牧还林而建成的。20世纪90年代以来, 英国实行了远远高于我国的退耕、退牧还林的补贴的政策<sup>[5]</sup>。

1999年, 中国启动了退耕还林试点工程, 经过几年的试点, 已取得了重大进展, 但不可否认, 由于地方领导、决策者的观念以及缺乏一些退耕还林的关键技术支持, 已表现出了诸多问题: (1) 退耕还林规划水平低, 表现在25°的坡耕地仅凭目估, 主要靠人力去调查退耕地点; (2) 退耕还林面积扩大化。为了得到国家的退耕还林补贴, 许多<25°的缓坡地也纳入退耕范围<sup>[7]</sup>。从2002年开始, 中国全面启动退耕还林工程, 这就要求退耕还林必须从实际出发, 做出长远而科学的规划。

然而, 退耕还林的耕地在哪儿、如何退? 如果这些关键技术不解决, 将对全面启动的退耕还林工程造成极大的困难, 也将在经济上造成不必要的巨大浪费。GIS技术将有效地解决这些难题。本文以山东省沂蒙山区为例, 探讨利用GIS技术进行退耕还林工程规划问题。

## 2 研究区概况

研究区选择在山东省沂蒙山区(本文指临沂市, 地、市级行政单位, 下同), 其地处山东省中南部, 总面积 $1.7 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 其中山丘面积 $1.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占总面积的70.6%。境内有大小山头6 000余座, 10 km以上的河流380条, 沂、沭两大河流平行纵贯南北。气候属于温带季风气候类型, 具有季节变化明显, 年温差大, 干湿季节分明等特点。年平均气温 $13.6^\circ\text{C}$ , 年平均降水量886.6 mm。主要土壤类型有棕壤、褐土、潮土、砂礓黑土和水稻土。全市辖12个县区, 人口约 $1\,000 \times 10^4$ 人, 耕地 $66.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 林业用地 $43 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 现有林地 $35 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 林木覆盖率为25.5%<sup>[6]</sup>。由于全区森林覆盖率比较低, 山岭沟河多, 荒山面积大, 造林难度大、任务重, 发展生态林业虽然生态社会效益巨大, 但经济效益极小, 甚至没有, 现有的6万多 $\text{hm}^2$ 荒山是多年啃剩的“硬骨头”, 加上降水集中, 冲刷力强的自然特点, 水土流失相当严重, 生态恶化的趋势没有得到根本扭转, 是山东省退耕还林重点地区。

## 3 采用的基础资料

根据退耕还林的要求, 结合水土保持学研究方法, 并充分考虑到数据采集的可行性和定量分析的可操作性, 确定在退耕还林空间分布的规划分析中采用以下一些主导因素:

(1) 海拔高度; (2) 坡度; (3) 坡向; (4) 河流; (5) 居民点, 然后利用GIS软件ARC/INFO的GRID模块进行区域退耕还林空间分布与区域规划研究分析。

本研究所用信息源主要有: (1) 研究地区1:10万数字化地形图, 包括地形等高线、居民点、水系等数据层, 用于建立数字高程模型, 得到坡度、坡向、海拔等信息, 以进行规划分析研究; (2) 2000年1:10万数字化土地利用现状图。数据均统一到相同的坐标系和统一的投影下<sup>[7]</sup>。

## 4 退耕还林规划方法与技术流程

根据国务院对退耕还林工程的规定: 退耕还林的耕地必须是坡度25°的耕地, 在退耕还林生态建设工程中, 生态林比重应占80%以上, 经济林不超过20%。另外, 在退耕还林规划的要求中, 还应当适当考虑集中连片的原则和先易后难的原则。所以, 在制定区域退耕还林规划时, 必须要根据以上要求来进行退耕还林规划编制。同时, 考虑到退耕还林是一项长期的工作, 也就要求必需进行退耕还林的时序研究, 即退耕还林工作要有先后、有侧重, 还要充分考虑到水土保持的要求<sup>[7]</sup>。

### 4.1 具体的规划原则

- (1) 坡度在25°以上的耕地。
- (2) 经当地政府同意, 在农业产业结构调整中用于发展林业的土地<sup>[8]</sup>。
- (3) 连续几年无人种植的撂荒地, 经当地政府同意可纳入退耕还林地范围。
- (4) 区域内退耕还林的耕地以生态林为主, 同时考虑到百姓的经济收入来源问题, 可以适当种植部分经济林, 但面积要严格控制在20%以内。为了方便百姓对经济林的养护与耕作, 经济林的分布应该在居民点周围。
- (5) 退耕还林的实施还应当考虑到集中连片治理原则, 结合区域单位面积退耕还林比重来划分退耕还林重点区域。这既有利于森林分类经营, 又有利于退耕还林集中治理, 科学划分退耕还林重点区域。
- (6) 退耕还林的主要目的之一是减少土壤水土流失量, 所以应当优先考虑河流两侧的需退耕的坡耕地, 即明确优先河流两侧的原则。

### 4.2 退耕还林规划实施的技术流程

退耕还林的规划方法, 在GIS技术的支持下, 在ARC/INFO的GRID模块环境下, 通过将等高线、土地利用现状、居民点层、河流等数据进行处理, 再结合退耕还林的具体规划原则, 利用空间叠加等分析功能, 就可以对退耕还林的区域进行明确、科学的划分确定。具体的技术流程见图1。

## 5 退耕还林规划分析与结果

在进行退耕还林规划中, 首先要考虑到规划区的土地利用现状, 这是退耕还林规划的最基本条件。在充分了解了基本现状后, 按照退耕还林的划定原则与方法, 在GIS的空间分析功能支持下, 在GRID模块的环境下, 结合退耕还林的具体规划原则, 研究区域的退耕还林规划结果如下。

### 5.1 提取土地利用类型

输入土地利用类型栅格数据提取个土地类型。本研究区

按以下 8 种类型提取: 水田、旱地、园地、林地、草地、居民地、山地、未利用土地。具体方法是: 在视图目录表中激活土地利用类型栅格数据 TDL Y, 在 < Analysis> 菜单下选取 < Map Calculator> 命令, 逐步提取 8 中土地利用类型<sup>[9]</sup>, 结果见表 1。

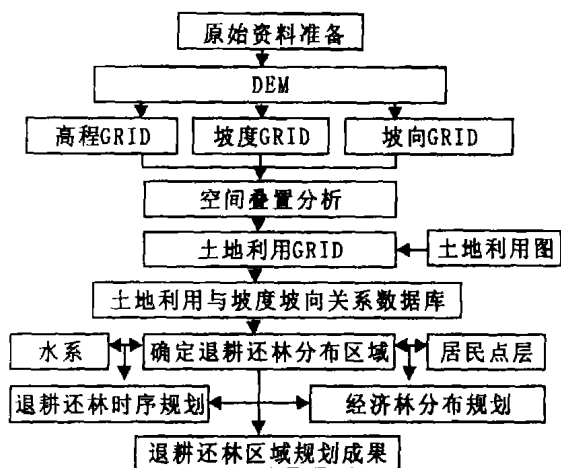


图 1 区域退耕还林规划技术流程图

表 1 研究区各种土地利用类型所占的比例

类型	水田	旱地	园地	林地	草地	居民地	山地	未利用地
面积/hm <sup>2</sup>	6×10 <sup>4</sup>	28×10 <sup>4</sup>	13×10 <sup>4</sup>	35×10 <sup>4</sup>	11×10 <sup>4</sup>	34×10 <sup>4</sup>	31×10 <sup>4</sup>	4×10 <sup>4</sup>
占比例/%	3.5	16.5	7.3	25.5	6.5	20.1	18.5	2.1

## 5.2 退耕还林位置与面积

在研究中将 DEM 与农用地(水田、旱地)进行叠加分析, 就可以得到研究区的农业用地坡度分级图, 也就能确定出退耕还林的位置与面积图。

研究区的土壤侵蚀以沟蚀为主, 土壤侵蚀量的大小受地面坡度大小制约。根据多年实验结果, 在山区 6°、15°、25° 是较为明显的土壤侵蚀临界坡度值。在土地利用中, 坡度 < 6° 为平缓地, 水流运动较平缓, 水土流失微弱, 这是农业生产最理想的坡度条件, 在耕作时采用水保耕作法可以防止面蚀的发生; 6~15 是缓坡地, 动力和重力作用加大, 水流运动加快, 水土流失随之加重, 但不太强烈, 仍是条件较好的农业区, 是可修筑梯田的范围, 也是主要的耕地; > 25 的坡地侵蚀强烈, 水土流失严重, 土壤贫瘠, 不宜耕作, 宜作为林牧用地, 也是需退耕还林(草)的区域。因此, 对研究区的坡度分为 4 级: 0~6°、6~15°、15~25°、>25°。输入 DEM 数据, 从 < Surface> 菜单选取 < Derive Slope> 命令提取研究区的数字坡度模型。采用土地利用数据和数字坡度模型叠置分析, 依据上述坡度分级系统进行统计可快速提取各种土地利用类型的坡度组成状况<sup>[9,10]</sup>, 结果见表 2。

表 2 研究区耕地坡度分级表

坡度等级	水田/hm <sup>2</sup>	比例/%	旱地/hm <sup>2</sup>	比例/%	农用地/hm <sup>2</sup>	比例/%
0~6°	4.49×10 <sup>4</sup>	74.8	9.97×10 <sup>4</sup>	35.6	14.46×10 <sup>4</sup>	42.5
6~15°	1.28×10 <sup>4</sup>	21.4	4.56×10 <sup>4</sup>	16.3	5.84×10 <sup>4</sup>	17.2
15~25°	0.19×10 <sup>4</sup>	3.1	8.04×10 <sup>4</sup>	28.7	8.23×10 <sup>4</sup>	24.2
>25°	0.04×10 <sup>4</sup>	0.7	5.43×10 <sup>4</sup>	19.4	5.47×10 <sup>4</sup>	16.1
合计	6.00×10 <sup>4</sup>	100.0	28.00×10 <sup>4</sup>	100.0	34.00×10 <sup>4</sup>	100.0

坡度 > 25 的农用地面积为 5.47×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占研究区域总面积的 3.21%, 占农用地面积的 16.1%, 即陡坡垦殖率为 16.1%。这也是需退耕还林的区域。

## 5.3 退耕还林中经济林分布位置

结合农村的现实生产状况, 应当将经济林分布在居民点的附近, 便于经营管理。所以, 在本研究中, 对已经确定的退耕还林的土壤, 以与居民点的距离远近为重点, 来确定经济林的分布。

在 GRID 模块下 BUFFER 功能的支持下, 发现在县、乡、镇级居民点 300 m 的范围内, 需退耕还林区面积为 0.4×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占全区退耕还林面积的 7.36%。即是说, 如果经济林完全分布在距离县、乡、镇级居民点 300 m 范围内, 那么经济林的所占比重为 7.36%, 将低于 20%, 完全符合退耕还林的要求。当然, 由于本研究区数据获取的限制, 在研究中仅仅考虑了县、乡、镇级居民点, 尚有大部分村级居民点未能参与研究, 因此, 这仅是研究方法的初步尝试, 但从结果来看, 此方法是完全科学、可行的<sup>[7]</sup>。

## 5.4 退耕还林的时序研究

由于退耕还林整个工程耗资巨大, 牵涉面广, 必须要对需要退耕的坡耕地进行有计划、分步骤地退耕还林。退耕还林的先后顺序, 需要科学的计量指标来确定。在充分考虑集中连片的原则的基础上, 结合区域单位面积退耕还林比重来划分退耕还林重点区域。

退耕还林的主要目的之一是减少土壤水土流失量, 因此, 为了尽快实现这一目的, 我们认为: 应当优先考虑河流两侧的需退耕的坡耕地, 这是因为要避免这些坡耕地造成的水土流失的土壤迅速地流入江河。

在 GRID 模块支持下, 研究发现, 在河流两侧 100 m 范围内, 需退耕还林面积为 1.78×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占全区退耕还林面积的 32.4%。在河流两侧 100~200 m 范围内, 需退耕还林面积为 1.46×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占全区退耕还林面积的 26.7%。在此原则基础上, 划定退耕还林重点区域, 即先需退耕还林的区域是面积比较大的区域, 根据面积大小, 安排时间先后。

## 6 结论与建议

(1) 坡度 > 25 的农用地面积为 5.47×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占研究区域总面积的 3.21%, 也就是需退耕还林的重点区域。

(2) 在距县、乡、镇级居民点 300 m 的范围内, 需退耕还林区面积为 0.4×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占全区退耕还林面积的 7.36%。如果经济林完全分布在距离县、乡、镇级居民点 300 m 范围内, 那么经济林的所占比重为 7.36%, 将低于 20%, 符合退耕还林的要求。

(3) 在距河流两侧 100 m 范围内, 需退耕还林面积为 1.78×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占全区退耕还林面积的 32.4%。在河流两侧 100~200 m 范围内, 需退耕还林面积为 1.46×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 占全区退耕还林面积的 26.7%。在退耕还林的时序上, 应根据面积大小, 安排时间先后。

(4) 运用 GIS 空间分析工具, 对研究区退耕还林规划进行科学、定量的分析, 为山区退耕还林提供了成功的范例。将 GIS 技术运用到退耕还林工程中来, 有一定的创新性, 实现了规划自动化, 既为政府决策提供翔实、快捷、可信度高的数据, 又为国家退耕还林工程的实施提供科学保障, 还可以节约大量的人力、物力和财力。这一技术的推广应用, 将对实施贫困山区开发战略, 推动全国经济与社会可持续发展具有十分重大的意义。

(5) 人多地少、粮食单产低的问题在临沂市山地丘陵区仍然广泛存在, 但传统方式上的广种薄收、粗放经营, 必然导致“越垦越穷, 越穷越垦”的恶性循环。因此, 加快坡耕地退耕还林还草, 调整土地利用结构和产业结构, 已成为实现临沂

(下转第 141 页)

### 3.2.4 喷播

借助客土喷播机, 将植物材料、当地优质客土、腐质土、保水剂和水按照试验设计的配方要求充分拌和成泥浆状, 再通过空压机的压缩空气的动力将混合物均匀的喷射到坡面上, 以形成植物生长的基质, 实现坡面快速绿化。

### 3.2.5 覆盖无纺布

无纺布的作用是防止水流对坡面及种子的冲刷, 保水保温, 利于花、草种的生长, 盖后用 8 mm “U” 型钉固定。

### 3.3 养护技术

#### 3.3.1 喷水养护

分前、中、后期水分管理, 前期喷水养护 60 d, 中期靠自然降水养护, 若遇干旱, 每月喷水 2~3 次; 后期养护每月喷水 2 次。

#### 3.3.2 追施肥料

为满足草本植物对氮、磷、钾等营养元素的需求, 维持苗草正常生长, 在苗高 8~10 cm 时进行追肥, 分春肥(3~4 月)和冬肥(10~11 月)2 次。

#### 3.3.3 防治病虫害

出苗后随时观察有无病虫害现象, 不同草本植物所发生的病害和虫害不一样, 一经发现, 需要及时喷洒农药。一般多用 59% 多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液, 甲基托布津 800~1 000 倍液等; 防虫害一般可用敌百虫 800 倍液, 氧化乐果、三氯杀螨醇 1 000~1 500 倍液等高效低毒农药。

## 4 生物防护初步效果

云南安宁-楚雄高速公路 K75+740-980 边坡生态防

护试验在 2004 年 7 月 16 日开始, 8 月 15 日完工。试验期间经历了雨季数场大暴雨的考验, 边坡坡面能基本保持完好, 且经过 2 个月的生长, 草本(狗牙根为主)能基本覆盖坡面 90% 以上, 草生长达 20 cm~40 cm 以上。5 个月之后随着雨季的结束, 草本渐渐枯萎, 此时各种灌木的优势开始显现, 长势良好, 种类繁多, 各种灌木均出芽, 多数长势旺盛, 如多花木兰植株高度在 15~55 cm 不等, 坡柳高度在 5~35 cm 不等, 猪屎豆更是长势喜人, 最高的达到 80 cm, 在边坡景观中十分突出, 整体防护技术效果令人满意。但是还需进一步跟踪观察。

## 5 结 语

客土喷播既能起到实现石质边坡绿化、美化的作用, 又能起到边坡防护、抑止水土流失的作用, 且相对于传统的浆砌片石护坡费用已经大大减小, 是一项值得在我国高速公路建设中(尤其降水较丰富的华东、华南、西南地区)大力推广应用的边坡生态防护措施。但是目前我国边坡生态防护技术基本是从国外引进, 目前仍然处在消化、吸收阶段, 在许多方面如技术施工的各个环节、喷播植物种类选择、基材的选择等等都很不成熟, 需要加强适合我国国情的生态防护工程技术研究。目前交通部科学研究院主持的“公路路域生态工程技术研究”已经分别在我国西南(云南)、西北(宁夏)、华中(湖北)、青藏高原区(青海)开展了扎实深入的研究, 在实体工程试验中纳入边坡快速灌木化, 地方野生物种的全面筛选与使用, 路域野生花卉的试用等欧美日发达国家的先进理念, 相信在不远的将来, 我国高速公路边坡生态防护技术研究前景更美好。

### 参考文献:

- [1] 江玉林 公路路域环境生态恢复研究与实践[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004
- [2] 谭少华, 汪益敏 高速公路边坡生态防护技术研究进展与思考[J]. 水土保持研究, 2004, 11(3): 81-84
- [3] 周颖, 曹映泓 高速公路路基边坡环境综合治理[J]. 岩土力学, 2001, 22(4): 455-458
- [4] 其其格, 阎宏伟 高速公路通过区的环境影响研究进展[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2001, 2(2): 173-178
- [5] Richard T T Forman. Road Ecology: Science and Solution[M]. Washington: Island Press, 2002
- [6] 山寺喜成, 安保昭, 吉田宽 恢复自然环境绿化工程概论[M]. 罗晶, 等译. 北京: 中国科学技术出版社, 1997. 22-23

(上接第 138 页)

市山川秀美工程和可持续发展战略的当务之急和必由之路。短期来看, 退耕还林必然会减少当地的粮食生产, 影响部分农户的吃饭问题或收入减少问题, 政府可以实行一些优惠政策, 以确保农民退耕还林还草的积极性。对退耕还林的农民, 实行以粮代赈, 提供补助粮食或者无偿提供粮食; 对造林种草, 在资金上, 按单位面积给予补助, 提供种苗造林补助费和生活补助费, 或者前期提供种苗费, 三年后根据验收成

### 参考文献:

- [1] 徐振华, 张均营, 王学勇, 等 退耕还林可持续发展的系统思考[J]. 水土保持学报, 2003, 17(1): 45-49
- [2] 杨正礼 我国退耕还林研究进展与基本途径探讨[J]. 林业科学研究, 2004, 17(4): 512-518
- [3] 彭珂珊, 谢永生 退耕还林(草)工程发展模式的探讨[J]. 世界林业研究, 2004, 17(3): 56-59
- [4] 徐刚 重庆市退耕还林条件的区域比较研究[J]. 水土保持学报, 2001, 15(6): 81-83
- [5] 孙霞, 尹林克, 孟林, 等 退耕还林还草研究之进展[J]. 干旱区地理, 2004, 27(2): 221-223
- [6] 田宗富 试论封山育林在沂蒙山区造林绿化中的地位和作用[J]. 山东林业科技, 2001, (3): 20-23
- [7] 张军, 倪绍祥, 周跃 GIS 技术支持下的龙川江流域退耕还林规划方法[J]. 云南地理环境研究, 2003, 15(2): 27-31
- [8] 王学东, 李乃臻, 刘莉, 等 临沂市退耕还林地现状及分析[J]. 山东林业科技, 2002, (4): 40-41
- [9] 汤国安, 陈正江, 赵牡丹, 等 ArcView 地理信息系统空间分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 2002. 179-185
- [10] 孙希华, 闫福江, 王新华 青岛市土壤侵蚀潜在危险度评价研究[J]. 中国水土保持, 2004, (3): 9-11
- [11] 孙希华, 姚孝友, 周虹, 等 基于 GIS 的青岛市山丘区退耕还林还草决策方案分析[J]. 水土保持研究, 2004, 11(3): 109-111

活率、保存率情况一次清算补助; 政府提供资金和技术, 在山区扶植饲料工业和畜产品深加工工业, 调整农村产业结构, 使当地的畜产品和牧草有稳定的销售渠道, 逆向拉动退耕植树种草; 退耕还林土地和荒山荒地造林后的承包经营权可以依法继承、转让。退耕还林者按照国家有关规定享受税收优惠, 其中退耕还林所取得的农业特产收入, 依照国家规定免征农业特产税<sup>[11]</sup>。