

区域林地格局、驱动与生态价值研究

曹银贵¹, 姚林君¹, 郝银², 饶彩霞¹

(1. 中国地质大学 土地科学技术学院, 北京 100083; 2. 湖北省荆州市土地整理中心, 湖北 荆州 434000)

摘 要:基于三峡库区1996年、2000年和2005年三峡库区各县市的林地面积, 结合GIS分析了三峡库区林地变化的过程及其对林地功能生态价值的影响。结果表明:1996—2000年, 林地的面积在减少, 随着退耕还林和农业结构调整地实施, 2000—2005年, 林地面积增加了185 024.93 hm²。由于1996—2005年有林地面积有所增加, 使得三峡库区有林地生态功能的总价值增加了6.17亿元, 大部分县市有林地生态功能总价值在增加, 少许几个在减少。针对林地变化、驱动与生态价值研究的结果, 对库区退耕还林及农业产业结构调整提出了相关参考意见。

关键词:林地变化; 驱动力; 生态价值; 三峡库区

中图分类号: S718.56

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)02-0073-04

Research on Regional Forestry Pattern, Driving Force and Ecological Value

CAO Yin-gui¹, YAO Lin-jun¹, HAO Yin², RAO Cai-xia¹

(1. School of Land Science and Technology, China University of Geoscience, Beijing 100083, China; 2. Land Arrangement Center of Jingzhou, Jingzhou, Hubei 434000, China)

Abstract: This paper uses the land use data from the land resources survey in 1996, 2000 and 2005, chooses the forestry areas and distribution of different counties in Three Gorges reservoir as the research objects, and analyzes the process of forestry change and the change of ecological value which is influenced by the change of forestry based on the GIS. The research results indicate that the area of forestry decreased in 1996—2000, but it increases by 185 024.93 hm² in 2000—2005 because of carrying out the policy of returning forestry and the adjustment of agricultural industry structure. The gross ecological value increases by 617 million yuan because of forestry increasing in 1996—2005, ecological values increase in majority counties and decrease in minority counties. At last, some advices are given for the policy of returning forestry and the adjustment of agricultural industry structure and for the land successive use and ecological environment protection.

Key words: change of forestry area; driving force; ecological value; Reservoir Area of Three Gorges

土地利用反映了人类与自然界相互影响相互作用最直接、最密切的关系^[1]。土地利用格局也将影响到生态环境, 使人类赖以生存的各类生态系统退化严重, 减少了生态系统的服务价值^[2]。三峡工程是世界瞩目的工程, 三峡工程的兴建推动了三峡库区的经济发展^[3]。由于库区水位的不断上升, 库区生态环境保护的意义尤其突出。三峡库区土壤流失严重, 60%以上来自陡坡耕地, 其中中等强度以上水土流失面积主要分布在25°以上陡坡地。水土流失的加剧导致土壤侵蚀、土地退化, 削弱了抗御灾害的能力, 成为库区生态破坏最主要的表现形式^[4]。鉴于此, 国家加强了对三峡库区退耕还林工作的力度。三峡库区退耕还林工程始于2000年, 从近几年的整体情况来看, 工作进展还算顺利, 有些地区还超额完成了规划面积^[5]。三峡库区退耕还林工程实施前后, 三峡库区林地景观的格局发生了巨大的变化。1996年、2000年和2005年三峡库区林地总面积分别为: 2 541 294.64, 2 537 412.67和2 722 437.52 hm²。从三峡库区21个县市

1996年、2000年和2005年林地的面积与空间分布出发, 利用遥感和地理信息系统技术探索了1996年以来三峡库区林地资源动态变化的时空过程, 分析了林地变化的驱动力, 研究林地变化对库区生态环境价值的影响。旨在肯定退耕还林工程的绩效; 为库区环境保护和生态规划提出参考性的指导意见。

1 研究区概况

三峡库区是指三峡大坝建成后受回水影响的水库淹没区和移民搬迁安置所涉及的区域, 位于E106°16′—111°28′, N28°56′—31°44′, 行政上包括宜昌市区、宜昌县、兴山县、秭归县、巴东县、巫山县、巫溪县、奉节县、云阳县、开县、万州区、忠县、丰都县、石柱县、涪陵区、武隆县、长寿县、江北县、巴南区、江津市。总面积5.8万km², 2004年总人口为1 673.63万人。三峡库区以山地为主, 约占总面积的74%, 丘陵约占总面积的22%, 平原或坝地仅占4%。

收稿日期: 2007-07-07

基金项目: 中国地质大学(北京)校内基金“土地规划环境影响评价”(51900961049); 科技部科研院所社会公益研究专项资助(2004DIB3J107)

作者简介: 曹银贵(1982—), 男, 湖南常德人, 助教, 硕士, 主要从事土地管理和土地利用规划研究。E-mail: caoyingui1982@126.com

通信作者: 姚林君(1980—), 女, 湖北恩施人, 讲师, 在读博士, 主要从事土地利用规划研究。

2 数据与方法

2.1 数据来源

研究涉及 1996 年、2000 年和 2005 年的社会经济资料主要来源于重庆市统计年鉴和湖北省统计年鉴。这 3 期的土地利用数据主要来源于国土资源部的土地变更调查数据。

2.2 研究方法

(1)单一土地利用动态度是某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况^[6],其表达式为

$$K = \frac{(U_b - U_a)}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$
 (1)

式中:K——研究时段内某一土地利用类型动态度;U_a, U_b——研究期初、期末某一种土地利用类型的数量;T——研究区监测的时间间隔(a)。

(2)土地利用相对变化率是反映土地利用数量变化的区域差异^[7],区域某一特定土地利用类型相对变化率为

$$R = \frac{(|K_b - K_a| \times C_a)}{(|C_b - C_a| \times K_a)}$$
 (2)

式中:R——不同区域土地利用变化的相对变化率;K_a, K_b——某区域某一特定土地利用类型研究期初、期末的面

积;C_a, C_b——全研究区某一特定土地利用类型研究期初、期末的面积。

3 林地资源变化分析

3.1 林地资源现状

植被地理的历史研究资料表明,三峡库区是华中植物区系得重要组成部分,植被无明显垂直分带^[8]。将 TM 遥感影像解译得到三峡库区 2005 年林地分布如图 1 所示。由于三峡库区多属山地丘陵地带,林地分布面积比较广。从图 1 可以看出,林地主要分布在库区下游区及长江南岸区,在这些区域主要是海拔在 800~2 000 m 的奉节、巫山、巫溪和鄂西段与神农架相关联地带以及江坡的人工林带。从林地的分类来看,有林地大面积分布在鄂西地区、丰都县境内的长江沿岸、江津市的东南部和武隆县的南部;灌木林地主要分布在库腹地区的巫溪县、巫山县,在江津市也有零星分布;疏林地大面积分布在云阳县、奉节县、忠县、石柱县及江津市;其他林地的面积比较少,零星分布在整个库区。从各类林地的面积来看,有林地、灌木林、疏林地和其他林地所占林地总面积的比例依次为 60.47%,26.98%,8.29%和 4.25%。

表 1 三峡库区各时期林地分类面积数量 hm²

年份	1996	2000	2005	1996—2000	2000—2005
有林地	1614349.26	1612388.31	1646293.91	-1960.95	33905.60
灌木林地	750316.50	749254.31	734559.05	-1062.19	-14695.26
疏林地	117835.27	117606.14	225817.70	-229.13	108211.56
其他林地	58793.61	58163.91	115766.94	-629.70	57603.03
合计	2541294.64	2537412.66	2722437.59	-3881.98	185024.93

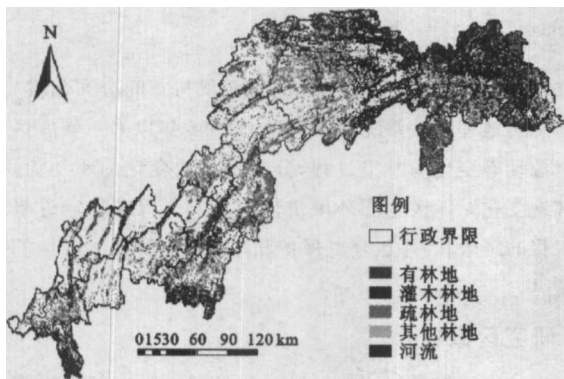


图 1 三峡库区 2005 年林地分布图

3.2 林地资源的数量变化特征

林地的动态变化在时间过程上表现为不同林地类型的数量变化、林地与其他土地利用类型之间的转变及林地类型之间的相互转化等^[9]。退耕还林工程前后不同时段林地面积的数量变化如表 1 所示。从表 1 看出,1996—2000 年林地面积减少了 3 881.98 hm²,各类林地面积也在减少;2000—2005 年林地面积增加了 185 024.93 hm²,其中只有灌木林地的面积在减少,其减少面积为 14 695.26 hm²。

3.3 林地资源变化的区域分异特征

林地资源的动态变化是基于一定的时空生态环境展开,在特定的主控生态环境背景因子和林地特有的自然特性和属性条件下,在不同的自然、社会人文环境中形成不同的空

间组合类型、区域分异和区域特点的过程^[9]。林地资源变化速率的区域差异可以用林地的动态度模型来描述^[10]。林地变化的动态度模型真实地反映区域林地资源变化的剧烈程度。以三峡库区各个市县为研究单位,利用公式(1)计算 2000 年前后各个市县林地面积的动态度,将 1996—2000 年林地动态度变化分为 5 个层次:—0.50~—0.10 为剧烈减少;—0.10~—0.05 为快速减少;—0.05~—0.01 为较快减少;—0.01~0.00 为缓慢减少;>0.00 为增加。将 2000—2005 年林地动态度变化分为 5 个层次:<0.00 为减少;0.00~1.00 为缓慢增加;1.00~5.00 为快速增加;5.00~8.00 为较快增加;>8.00 为急速增加。采用 ARCGIS 8.3 将计算结果按照市县空间化,得出了三峡库区退耕还林工程实施前后林地动态度变化的分异特征图,如图 2 和图 3 所示。

从图 2 看出,在 1996—2000 年内,大部分县市林地的面积都在减少,只有江津市、开县、巫溪县和秭归县林地的面积在缓慢增加;林地面积减少速率最快的是云阳县、涪陵市和江北县;大部分县市林地的变化速率相对缓和,如宜昌县、兴山县、巴东县、巫山县、忠县、武隆县、长寿县和重庆市区;林地变化速率较慢的是奉节县、万州区、石柱县、丰都县。从图 3 看出,在 2000—2005 年内,只有宜昌县林地面积在减少,并且其减少的速率较慢;林地面积缓慢增加的是兴山县、巴东县、奉节县、石柱县、丰都县和武隆县;大部分县市林地面积变化速率相对较快,如秭归县、巫山县、巫溪县、开县、万州区、忠县、涪陵市、长寿县、重庆市区和江津市;林地面积变化

速率最快的是宜昌市区。

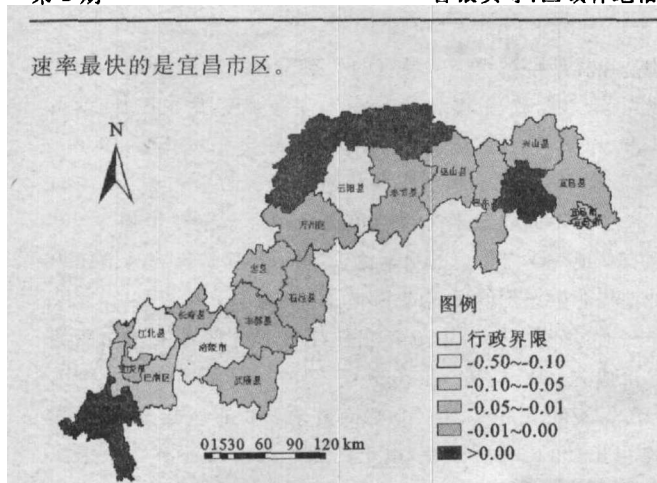


图2 1996—2000年林地动态变化分异图

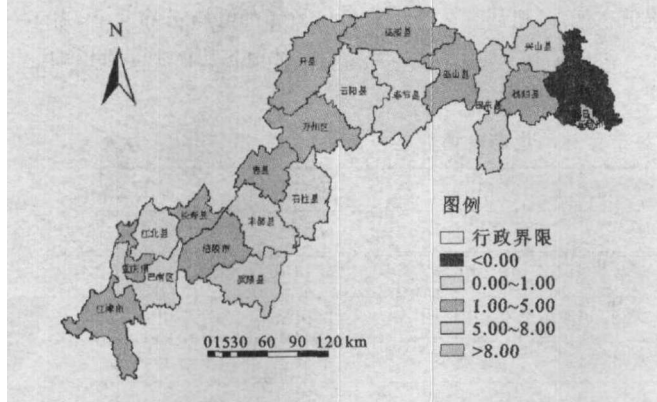


图3 2000—2005年林地动态变化分异图

林地资源数量变化的区域差异可以用相对变化率模型来表示^[10]。利用公式(2)计算出各个县市各类林地的相对变化率值,采用 ARCGIS 8.3 将计算结果按照市县空间化,得出了三峡库区退耕还林工程实施前后林地相对变化率的分异特征图,如图4和图5所示。

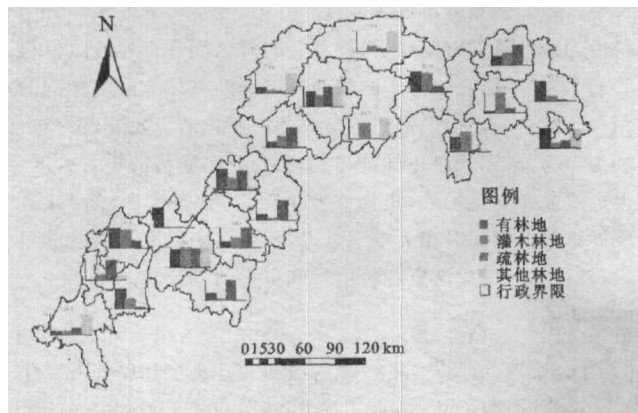


图4 1996—2000年林地相对变化率分异图

从图4看出,在1996—2000年内各类林地的变化中,各县市各类林地的相对变化率不是很均一,多数县市有林地与疏林地的变化比较突出。在库区的上游区以疏林地的变化较为突出,如石柱县、丰都县、武隆县和重庆市;其次是有林地的变化,如江北县、长寿县、涪陵市、忠县。在库腹区的县市中,其他林地的变化较为突出,如开县、巫溪县、奉节县和云阳县。在库区的下游区,有林地的变化较为突出,如宜昌县、宜昌市区、巴东县。在各县市中,有林地相对变化率最

高的是涪陵市,其值为8.97;灌木林相对变化率最高的是涪陵市,其值为9.98;疏林地相对变化率最高的是重庆市,其值为9.70;其他林地的相对变化率最高的是涪陵市,其值为9.62。总的来看,各县市中,涪陵市林地的相对变化率最为突出。从图5可以看出,在2000—2005年内其他林地的相对变化率是较为突出的,尤其是在江津市、巴南区、武隆县、长寿县、忠县、开县、巫山县、巫溪县、云阳县和兴山县。有林地相对变化率最高的是宜昌市区,其值为5.95;灌木林地相对变化率最高的是丰都县,其值为5.99;疏林地相对变化率最高的是巫山县,其值为5.68;其他林地相对变化率最高的是巫山县。总的来看,各县市中巫山县林地变化率最为突出。从时间上看,在1996—2000年库区上游区、库腹区林地的相对变化率要略高于2000—2005年;在1996—2000年库区下游区林地的相对变化率要略低于2000—2005年。

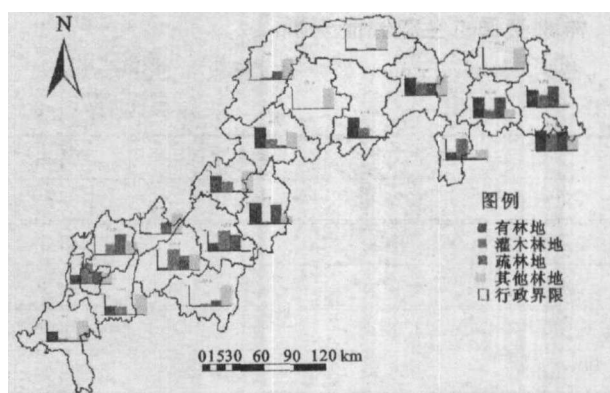


图5 2000—2005年林地相对变化率分异图

4 林地资源变化的驱动力分析

从三峡库区1996—2005年林地变化情况看,影响林地变化的主要因素是退耕还林政策和农村产业结构调整。

(1)退耕还林政策。三峡库区大部分市县处在重庆市,2000年重庆市把三峡库区作为全市退耕还林的重点区域,当年退耕还林有13 333.33 hm²,其中90%以上是位于三峡库区的坡耕地^[11]。自2000年三峡库区退耕还林工程实施以来,13个市县实施的长江干流生态林工程目前已造林32 466.67 hm²。2002年,重庆市在三峡库区长江干流及一级支流沿岸175 m以上的区域实施49.8万hm²环库绿色屏障工程,现已造林69 333.33 hm²,为规划面积的103.8%^[6]。2005年宜昌市启动三峡库区退耕还林攻坚战,所辖宜昌县、兴山县、秭归县及宜昌市区共完成三峡库区退耕还林和荒山造林建设任务12 113.33 hm²^[12]。据统计,到2005年为止,三峡库区共安排了退耕还林任务516 933.33 hm²^[5]。退耕还林工程的实施,使得其他林地面积增加,主要是其他林地中的未成林造林地和苗圃的面积增加,在2000—2005年,未成林造林地和苗圃面积分别在增加166 185.95 hm²和1 537 hm²。

(2)农村产业结构调整。退耕还林工程的实施使三峡库区耕地面积减少,搞好退耕还林必须考虑农民的吃饭问题,必须既有利于增加库区农民收入,又有利于改善生态条件,促进库区经济社会的可持续发展。当前退耕还林工程,既是

改善生态环境、促进农村结构调整的重大举措,也是直接增加农民收入的有效途径。三峡库区以退耕还林为契机,大力调整产业结构,各个县市始终坚持兼顾农民增收和地方经济发展的原则,在大力发展生态林的前提下,积极发展兼用林、经济林,探究新的发展模式,形成了一大批围绕退耕还林搞产业的骨干基地。到 2005 年为止,整个区域内共计建立了工业原料林基地 60 000.00 hm²、速生丰产林基地 36 666.67 hm²、优质笋竹基地 33 333.33 hm²、中药材基地 24 666.67 hm²、苗木花卉基地 3 333.33 hm²、经济林基地 66 666.67 hm²、柑橘基地 63 333.33 hm²、香料基地 57 333.33 hm²、蚕桑基地 4 000.00 hm²^[5]。在三峡库区调整农村产业结构是退耕还林政策的表现,同时农村产业结构的调整又促进了退耕还林工程的实施。在产业结构调整以后的区域,乡村人口人均纯收入已由 1999 年的 1 737 元提高到 2005 年的 2 809 元。

5 林地资源的生态价值分析

根据 Costanza Robert 对生态系统服务的分类方法^[13],

表 2 三峡库区 1996—2005 年各县市有林地生态价值变化

万元

县市	重庆市区	宜昌市区	宜昌县	兴山县	秭归县	巴东县	长寿县
变化价值	1325.71	30931.4	-31637.51	1336.87	1520.37	-1296.76	89.32
县市	开县	忠县	云阳县	奉节县	巫山县	巫溪县	涪陵区
变化价值	-46.65	1966.31	933.29	13422.99	21231.61	380.66	-3082.88
县市	巴南区	渝北区	江津市	万州区	丰都县	武隆县	石柱县
变化价值	953.48	-556.43	3275.14	10294.71	8356.31	-598.95	2962.81

从表 2 看出,各县市有林地的生态价值基本上都在增加,有林地生态价值增加较多的县市是宜昌市区、巫山县和奉节县;少数县市在减少,有林地生态价值减少较多的县市是宜昌县、涪陵市和巴东县。

6 小 结

随着三峡大坝的修建及蓄水水位逐渐提高,三峡库区的土地利用与生态环境的关系受到普遍的关注。在三峡库区退耕还林工程实施之前,三峡库区土地利用强度比较大,坡耕地比较多,林地的面积在减少,水土流失比较严重,随着退耕还林及长江沿岸边坡造林工程的实施,三峡库区林地的面积有了显著的增加。三峡库区林地变化的动态地域分异是比较大的。1996—2000 年,多数长江沿岸的林地面积在缓慢减少;2000—2005 年,多数县市加强了植树造林及产业结构调整,使得这些县市的林地面积在逐渐增加。各种林地相对变化率的地域分异是明显的,有些县市根据当地的地理条件,均衡地变化各种林地;有些县市林地的变化相对比较简单。林地的变化对生态环境的影响是非常大的,从林地功能量化的角度出发,分析了库区 1996—2005 年有林地生态总价值的变化和各县市生态价值的盈亏。随着三峡库区退耕还林及农业产业结构的调整,库区的生态环境不断改善,库区有林地生态总价值会逐渐提高。

在退耕还林和农业产业结构调整过程中应该注意一些问题。(1)坚持库区土地利用总体规划的要求,严格实现土地用途分区管制,降低三峡库区土地利用的强度,有计划有

挑选出林地生态系统所具有的生态服务功能:气体调节、气候调节、水调节、土壤形成与保护、废物处理、生物控制、食品生产、原材料、基因资源、休闲娱乐。由于三峡库区 1996—2005 年有林地的面积在库区林地总面积的 60% 以上,同时参考中国不同陆地生态系统单位面积生态服务价值^[14],发现有林地对生态价值的贡献比较突出,最后选择有林地作为林地资源生态价值研究的主体。

通过研究分析,1996 年三峡库区有林地各生态功能的总价值为 312.12 亿元,2000 年为 311.74 亿元,2005 年为 318.29 亿元。在 2000 年库区有林地面积有所减少,使得库区生态总价值有所减少,由于三峡库区退耕还林工程的实施,使得三峡库区 2000—2005 年林地面积有所增加,其生态环境也有所改善。1996—2005 年,虽然库区有林地生态总价值在增加,但从有林地生态价值盈亏的县市分布来看,各个县市还是有一定差别的,各县市有林地各功能生态价值的变化如表 2 所示。

步骤地实现退耕还林与产业结构调整;(2)依靠科学技术,提高耕地的粮食生产能力,解决因退耕还林工程的实施导致的粮食总产量下降的问题;(3)三峡库区应该加强对库区生态的监测,根据不同的生态环境条件制定不同的植树造林规划,选择合适的林种,使得林种优化的同时改善库区的生态环境;(4)加强对退耕还林质量的管理,三峡库区许多地方退耕后的经济林没有明确责、权、利,同时也没有有力的监督与管理手段,不能真正落实国家的有关补助与林木成活挂钩的相关政策;(5)使得退耕还林与农业产业化结合发展,坚持市场为导向,狠抓退耕还林,同时加大农业产业化的投入力度,促进农业产业化发展,提高农业生产力,推动库区经济社会发展;(6)三峡库区作为旅游景点,要加强库区沿岸风景林建设,使得库区的旅游资源价值得到更大的提升。

参考文献:

- [1] 刘彦随,彭留英,陈玉福.东北地区土地利用转换及其生态效应分析[J].农业工程学报,2005,21(11):175-178.
- [2] 王娟,崔宝山,卢远,等.生态系统服务价值在土地利用规划中的应用[J].水土保持学报,2006,20(1):160-163.
- [3] 曹银贵,王静,程烨,等.三峡库区耕地变化研究[J].地理科学进展,2006,25(6):117-125.
- [4] 孙凡,冯沈萍.25°以上坡耕地退耕还林对三峡库区农林经济可持续发展的影响[J].重庆大学学报:社会科学版,2000,6(1):13-15.

(下转第 79 页)

严重的水土流失带走了土壤肥力强、颗粒细、有机质含量高的表土,导致耕作层变薄、肥力下降、保水能力降低,农作物生长所需的氮、磷、钾等养分流失,土质退化,减少了土地耕作面积,降低了土地单产量,严重制约了山区经济的发展,同时随着表土年复一年的流失,给人类生存带来严重威胁。

(3)生态环境恶化,增加灾害频率。大量的扰动地表,破坏了地表植被,降低了蓄水能力和土壤的黏结力,为泥石流、山洪的发生提供可能。同时植被的破坏,还间接影响了气候,加剧了生态恶化,改变了人类自身生存环境。水土流失的加剧,造成河床淤积,河流改道,河床加宽,容易形成洪涝灾害。另外,地表扰动还破坏了成片植被的完整性和连续性,对局部景观产生影响。

(4)危害开发建设项目安全。滇南地区大量开发建设项目造成当地原地貌高强度的扰动,如不采取水土保持措施,将可能会危及项目自身安全。对于裸露的地表,不采取有效措施,雨水冲刷后可能会塌方、滑坡、泥石流等,一旦发生这些灾害将会危及项目的安全,影响正常运行。

4 水土流失防治对策

水土流失已造成了巨大经济损失,成为制约社会经济发展的重要因素之一^[9]。水土流失控制的根本途径是减少裸露地表的形成^[10]。为预防和治理水土流失,保持水土资源的永续利用,针对滇南地区实际情况,应从减少水力作用和控制地表径流着手,建立水土保持型农业,采取生物措施、工程措施和蓄水保土耕作措施,进行综合治理。

(1)生物措施。以森林植被的保护和建设为主,造林种草、封沟育草、增加地表植被,使水力和地表径流不能直接冲刷地面表土,起到调节地表径流、减低水流速度、保护农田、防止水土流失的作用。

(2)水利工程措施。水利工程设施是治理坡耕地防止外水冲地、蓄水灌田、控制或缓流山水下坡和治理沟壑不断发展的重要措施。合理布局小型水利水保工程,沟、凼、池、路有机结合,坡中有路、路边有沟、沟中有凼、凼后有池,形成合理的能灌、能排、能蓄的坡面水系工程,大大增加抵御自然灾害的能力,减轻洪涝灾害。

(3)田间工程和蓄水保土耕作措施。在坡耕地里兴建水平梯田、坡式梯田、地埂等,通过改变坡度、坡长,增加地表覆盖度和改良土壤性质等办法来防治水土流失的发生和发展。

(4)广泛宣传水法、水土保持法、防洪法、森林法、环境保护法、农业法等法规,进一步提高全民的法制观念。并建立健全水土保持监测机构,搞好水土保持小流域规划治理。把新技术应用于工程监测治理当中,特别是3S技术。

由于山区地势结构因素,造成地形复杂,水土流失地块不连片,防止水土流失的各项措施要根据灾害性质和土地利用情况,从实际出发,因地制宜,采取生物措施和工程措施相结合,各种治理措施科学配置,山水田林路综合治理,形成涝能排、旱能灌、防风、抗蚀的综合防护体系,从根本上遏制水土流失的发生和发展,促进生态环境的良性循环,实现山川秀美。

参考文献:

- [1] 刘庆云,姜远标,任盘宇,等.滇南热带造林地林农间作对幼林生长量的影响[J].广东林业科学,2005(5):9-11.
- [2] 云南省统计局.云南省统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2004:5-20.
- [3] 吴兆录.走进滇南热带雨林[J].生命世界,2007(7):22-24.
- [4] 贺亮,刘国东,张新宁,等.西南地区输变电工程建设中土壤侵蚀与防治[J].中国水土保持,2007(12):46-48.
- [5] 冷疏影,冯仁国,李锐,等.土壤侵蚀与水土保持科学重点研究领域与问题[J].水土保持学报,2004(1):1-6.
- [6] 张诚.公路工程建设中水土流失成因、危害及保持措施[J].山西交通科技,2005(5):9-11.
- [7] 王维明,林敬兰,陈文祥,等.福建省山地水土流失现状及其防治对策[J].中国水土保持,2005(7):28-29.
- [8] 杨旭,汪维安,张俊琪.山区公路水土流失成因、预测与防治[J].科技资讯,2006(4):94.
- [9] 陈健.公路建设项目水土流失特征及防治对策[J].亚热带水土保持,2006(1):58-59.
- [10] 褚贵发,张连俊.人为水土流失调查及防治对策[J].农业与技术,2006(3):124-126.

(上接第76页)

- [5] 张世友.三峡库区及武陵山区退耕还林的生态伦理价值[J].涪陵师范学院学报,2005,21(1):103-105.
- [6] 王秀兰,包玉海.土地利用动态变化研究方法探讨[J].地理科学进展,1998,10(5):51-54.
- [7] 袁俊.湖北省土地利用变化及其驱动力分析[J].国土与自然资源研究,2003(4):33-35.
- [8] 金义兴,陈卓良,郑重,等.长江三峡库区植被及环境考察报告[J].武汉植物学研究,1984,2(增刊):1-100.
- [9] 徐新良,刘纪远,庄大方,等.近15年海南岛林地资源时空动态特征及政策驱动[J].资源科学,2004,26(2):100-107.
- [10] 朱会义,李秀彬,何书金,等.环渤海地区土地利用的时空变化分析[J].地理学报,2001,56(3):253-260.
- [11] 代群,蔡民.三峡库区退耕还林工作进展顺利[OB/OL].新华社,2000,http://www.people.com.cn/GB/channel4/965/20001016/274094.html.
- [12] 蔡钧庭,王平.宜昌启动三峡库区退耕还林攻坚战[OB/OL].中华绿色时报网,2005,http://www.china.org.cn/chinese/huanjing/807780.htm.
- [13] Costanza R, Arge R, Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, 386: 253-260.
- [14] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等.青藏高原生态资产的价值评估[J].自然资源学报,2003,18(2):189-196.