

“3S”技术用于黄土高原小流域退耕还林的方法构想*

赵鹏祥，刘广全，王得祥，李卫忠

(西北农林科技大学 林学院 陕西 杨陵 712100)

摘 要 本文指出了“3S”技术(GIS、RS、GPS)在黄土高原退耕还林应用的现状和存在的实际问题,提出了一套“3S”技术用于黄土高原小流域退耕还林的总体思路、方法和主要的技术路线,为实现黄土高原小流域退耕还林的快速、高效的监测进行技术上的准备,在生产实践中具有一定借鉴意义。

关键词 3S;退耕还林;黄土高原;方法

中图分类号 S757.3 文献标识码 A 文章编号 1001-7461(2003)01-0096-03

Methods on Application of “3S” Technology in Returning Farmlands
to Forests in the Small Drainage Areas of the Loess Plateau

ZHAO Peng-xiang, LIU Guang-quan, WANG De-xiang, LI Wei-zhong

(College of Forestry, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For., Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract 本文指出了“3S”技术在黄土高原退耕还林应用的现状和存在的实际问题,并提出了一套新的方法和黄土高原小流域退耕还林的一般思路,为实现黄土高原小流域退耕还林的快速、高效的监测进行技术上的准备,在生产实践中具有一定借鉴意义。

Key words 3S; returning farmlands to forests; the Loess Plateau, methods

黄土高原严重恶化的生态环境已经成为当地社会经济可持续发展的极大障碍,日趋严重的沙漠化、水土流失以及水资源短缺等问题,使土地生产力不断降低,甚至使土地资源遭到彻底破坏。造成这种结果的主要原因除了自然因素外,人类活动是主要因素,其影响方式主要是不合理的土地利用,特别是陡坡地开垦^[1]。坡地一经开垦,原有的自然平衡被破坏,坡面能量及物质循环发生变化,使地表水和土壤迁移转化向灾害的方向发展,导致水土流失^[2]。因此,如果治理了水土流失,就能阻止生态环境进一步恶化的势头。当前实施的退耕还林工程正是实现这一目标的强有力措施。

近两年来,各级政府以及研究单位进行了大量的有关退耕还林方面的工作,积极探讨适合本地区的退耕还林模式^[3]。但是从总体而言,这些工作主要集中在两方面,一是退耕还林的行政管理方面,强化传统的监督检查措施。二是技术上注重在退耕还林的生物学措施进行了探讨或研究。这种状况与当

前科学技术飞速发展的形势尚不相适应。因此,本文就“3S”技术在黄土高原小流域退耕还林中的应用现状、前景及拟采取的技术措施进行探讨。

1 国内外研究现状

1.1 “3S”技术发展

“3S”技术的研究是目前地学界一个热点,不论是RS、GIS还是GPS的发展速度远远超过了它们应用于林业生产实践的速度。如在RS方面,光谱分辨率大幅度提高,已能全面覆盖大气窗口的所有部分,遥感的空间分辨率不断提高,Landsat的TM分辨率由过去的30 m提高到15 m(全色),法国的SPOT5的全色片空间分辨率由过去10 m提高到2.5~5.0 m,遥感的时间分辨率也不断提高,随着小卫星群计划的推行,可以用6颗小卫星,实现每3~5 d对地表重复一次采样,获得2~3 m的高分辨率成像光谱仪数据。在GIS技术方面,目前地理信息系统进入了新的发展阶段,已成为一种新的信息产业。基于

* 收稿日期 2002-11-10

基金项目 国家“十五”科技攻关项目(2001BA510B0103)

作者简介 赵鹏祥(1965-)男,青海乐都人,副教授,在职博士,从事林业测绘、“3S”技术在林业中应用方面的教学、科研工作。

Client/Server 结构的 GIS 以及通过互联网络发展的 Web-GIS,可以实现远程寻找所需要的各种地理空间数据,包括图形和图像,且可以进行各种地理空间分析。用 GPS 同时测定三维坐标的方法将测绘定位技术从陆地和近海扩展到整个海洋和外层空间,从静态扩展到动态,从事后处理扩展到实时(准实时)定位与导航,从而大大拓宽它的应用范围和在各行各业中的作用^[4]。

1.2 “3S”技术在退耕还林中应用

利用“3S”技术进行退耕还林方面的研究,目前刚刚起步,处于探索阶段。杨存建等人运用 RS 和 GIS 技术对云南省的退耕还林情况进行了研究^[5];丁峰等将“3S”技术用于甘肃退耕还林工程建设^[6];马超飞等人对岷江流域退耕还林还草进行了初步探讨^[7]。这些研究的共同特点是:研究的区域大,制图比例尺小,具有宏观性。黄土高原生态环境治理的实践已经证明,由于黄土高原地形复杂,千沟万壑,塬、梁、峁并存,治理水土流失必须走小流域综合治理的道路^[8]。山、水、林、路统一规划,生物措施、工程措施、耕作措施一起上。这意味着“3S”技术在本地区的应用也应该考虑考虑小尺度的特点。

2 “3S”技术应用于小流域退耕还林中存在的问题

运用“3S”技术进行退耕还林方面的研究,目前存在的主要问题(1)成本高。要将“3S”技术用于退

耕还林工程,必须具备这方面的软硬件设备和软件系统,而这些东西都比较昂贵,就最简单的组合(GIS + RS + GPS),至少 3~5 万人民币或者更多。大多数研究单位或生产单位没有足够的资金购置这些东西;另外,用 RS 技术手段,需购研究区的图像数据,这些数据都比较贵,如一景 TM 数据 3 800 元,一景 S0PT5 数据 14 900 元,这样昂贵的数据产品,一般单位是用不起的,所以难见大面积的推广应用。(2)人才缺。要进行高技术条件的退耕还林工程,必须培养或使用这方面的复合型人才,既要具备高新技术知识(“3S”技术、计算机网络技术等),又要具备扎实的专业知识(如生态学、环境科学、土地利用规划等)。就 GIS 而言,它由四部分组成,即硬件环境、软件环境、空间数据库和开发管理人才,缺一不可。(3)观念旧。目前“3S”技术在退耕还林中的应用研究存在因单位领导意志而转移的现象,即重视科技的单位起步较早,成绩显著,不重视科技的单位,仍然停留在原始的科技水平上。此现象与当今现代科学技术不断进步、林业管理模式从过去的“人力为主”模式向以科技手段为主的模式转换的形势不相适应。

3 “3S”技术应用于小流域退耕还林的主要内容和思路

3.1 主要内容

“3S”技术用于小流域退耕还林建设,其内容如

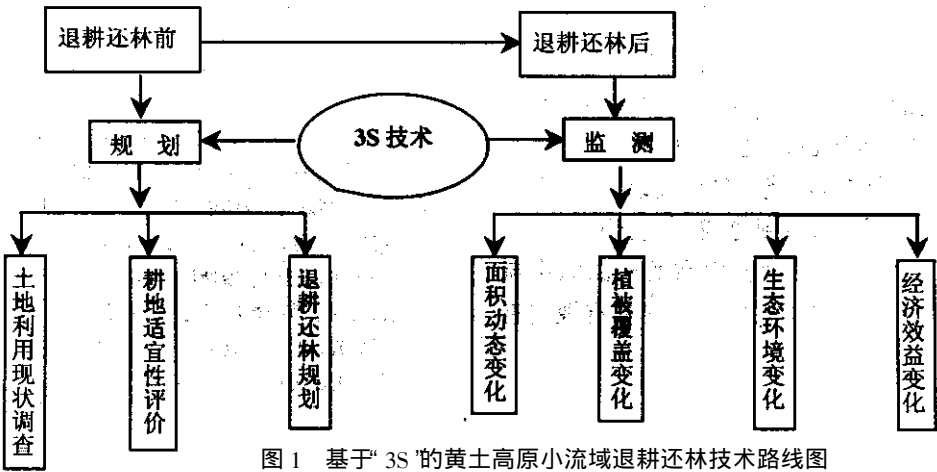


Fig.1 A general chart of application of “3S” technology in returning farmlands to forests in the Loess Plateau

下(1)根据土地利用原理,完成土地利用现状 RS 调查方法的研究(不同于统计方法)(2)利用通用土壤侵蚀方程进行耕地适宜性评价,在此基础上确定退耕还林等级(3)利用 GIS 空间分析技术(多图叠合分析、DTM 分析等),确定退耕还林前后地类空间

分布范围及面积值(4)运用各种遥感数字图像处理技术(如线性拉伸、融合、监督分类、非监督分类等),快速提取退耕还林前后的土地利用信息(5)用 GPS 定位技术,监测退耕还林前后的地类面积变化情况;(6)利用 DEM 建立退耕还林区三维模型,并分别与

其遥感数字影像图、土地利用现状图、退耕还林前后的景观动态变化。

3.2 总体思路(见图1)

3.3 退耕还林方案制定及面积数据提取

在掌握退耕还林区的现状以及耕地的数量和质量的基础上,对耕地进行基于“通用土壤蚀方程”的适宜性评价,制定合理的退耕还林规划方案。

3.3.1 确定退耕还林的原则 根据耕地适应性评价的结果,有步骤、分轻重缓急地进行;应在陡坡地多、陡坡开垦强度大、土壤侵失严重的地方进行。

3.3.2 退耕还林等级

表1 退耕还林等级

Table 1 A table on the classes of returning farmlands to forests

| 耕地适性等级 | 坡度 | | |
|---------|--------|-------|-------|
| | 土壤侵蚀强度 | < 25° | > 25° |
| 高度适宜(Ⅰ) | 微度-轻度 | 不退(A) | |
| 中度适宜(Ⅱ) | 轻度-中度 | 不退(A) | |
| 低度适宜(Ⅲ) | 强度-剧烈 | 缓退(B) | |
| 不适宜(Ⅳ) | 剧烈-极剧烈 | 急退(C) | 急退(C) |

3.3.3 退耕还林面积统计 在GIS技术下,将耕地适宜性分布图和退耕还林区坡度进行叠合分析,确定退耕还林等级及面积统计。

3.4 退耕还林区前后三维模型建立技术路线

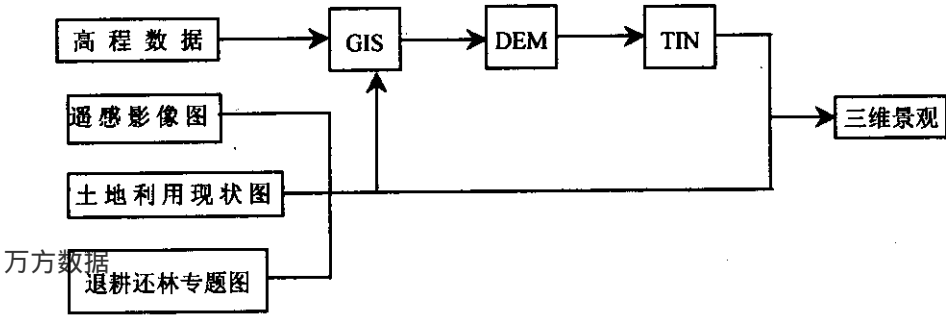


图2 三维模型建立技术路线

Fig.2 The technological courses of building 3-dimensions model

4 小结

“3S”技术是近几年发展起来交叉学科,具有快速获取地面信息(RS)、快速处理、分析空间数据(GIS)、精确定位的特点(GPS),在农业、林业、环境等领域具有广泛的应用前景。实施退耕还林工程不但要研究政策方面的问题,而且要研究技术方面的问题。在技术研究领域也不能只停留在以时间、人力为代价的传统做法方面,必须寻找实用、快速、高效的技术方法,所以,研究“3S”技术在黄土高原小流域退耕还林工程的应用方法、技术路线具有现实意义。

参考文献:

[1] 唐克丽,张科利.黄土高原人为加速侵蚀与全球变化[J].水土

保持学报,1992,(2):88-96.
[2] 李通.黄土高原现代侵蚀[M].北京:科学出版社,1998:152-155.
[3] 陈全龙,郭兴顺.黄土丘陵区退耕还林的几种模式和生态农业建设[J].防护林科技,2000,(6):64-66.
[4] 李德仁.空间信息技术与农业发展[J].大自然探索,1999,(1):1-6.
[5] 杨存建等.遥感和GIS支持下的云南省退耕还林还草决策分析[J].地理学报,2001,(3):181-188.
[6] 丁峰,高志海,魏怀东,等.“3S”技术在我省退耕还林还草中的应用[J].甘肃林业科技,2000,(12):41-44.
[7] 马超飞,马建文,哈斯巴干,等.基于RS和GIS的岷江流域退耕还林还草的初步研究[J].水土保持学报,2001,12:19-24.
[8] 蒙忠其,向立,周亚可,等.对陕北退耕还林还草的调查与思考[J].人民黄河,2000,(5):21-22.