

## 宁南山区退耕还林还草管理系统的建设

石 云<sup>1,2</sup>,米文宝<sup>1,3</sup>

(1. 宁夏大学资源与环境学院,银川 750021;

2. 西北大学城市与资源学系,西安 710069;3. 宁夏大学草业科学研究所,银川 750021)

**摘 要:**本着推动 GIS 在宁南山区水土保持中的应用,以及宁南山区退耕还林还草管理的要求,研究以 MapInfo 为开发平台,MapBasic 为二次开发语言,对宁夏退耕还林还草管理进行采集存储、管理、分析和图形处理显示,构建宁南山区退耕还林还草管理系统。宁南山区退耕还林还草管理系统的建设,可以实现宁南山区退耕还林还草管理的存储、处理、查询和分析功能,为宁南山区退耕还林还草提供决策支持。研究显示宁南山区退耕还林还草管理系统的开发方法简单易行,系统可操作性强,它的建成将对宁南山区退耕还林还草的决策、管理起重要的推动作用。

**关键词:**GIS;MapInfo;宁南山区;退耕还林还草管理系统

**中图分类号:**TP391

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2007)02-0155-03

## Design and Implementation of Returning Grain plots to Forestry ( Grass) in the Southern Region of Ningxia Information System

SHI Yun<sup>1,2</sup>,MI Wen-bao<sup>1,3</sup>

(1. The College of Sources and Environment, Ningxia University, Yinchuan 750021, China;

2. The Department of Resources and Urban, Northwest University, Xi'an 710069, China;

3. Institute of Grass Industry Science, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

**Abstract:** To meet the development requirement of returning grain plots to forestry (grass) in the southern region of Ningxia, impel the application of GIS in tourist industry of Ningxia, returning grain plots to forestry (grass) in the southern region of Ningxia Information System was constructed. On the basic platform of MapInfo Professional system combined with MapBasic programming technology, the information of returning grain plots to forestry (grass) in the southern region of Ningxia can be collected, stored, managed and figured, through this method, the system with the function of query and spatial analysis, managing the information can be successful finished and figured. This method is simple of design, wide extend of adoption and quickly speed to finish. It would benefit returning grain plots to forestry (grass) in the southern region of Ningxia and has an important influence on the development of returning grain plots to forestry (grass) in the southern region of Ningxia.

**Key words:** GIS; MapInfo; the southern region of Ningxia; returning the grain plots to forest (grass) information system

宁夏南部山区处于我国水土剧烈流失区的黄河中游黄土高原丘陵沟壑区,生态环境脆弱,水土流失严重,同时宁夏南部山区还存在不少劣质耕地,加剧了当地的水土流失,使生态环境不断恶化<sup>[1]</sup>。因此,退耕还林还草是治理宁南山区水土流失、重建生态环境的重要途径。

退耕还林还草是一项范围广、时间长、集农业技术、林业技术、生态技术和信息技术等于一身的综合性系统工程,退耕还林还草前做好相关区域的调查工作是制订退耕还林还草政策的重要依据,做好退耕还林还草面积和效果的监测是监督退耕还林还草政策落实情况 and 调整退耕还林还草政策的重要依据<sup>[2]</sup>,针对宁南山区水土保持的要求,开发退耕还林还草管理系,对宁南山区退耕还林还草进行管理,可以有效和科学地进行退耕还林还草的规划和验收,与传统方法相比不仅速度快,而且精度高、节约大量的人力、财力和物力<sup>[3]</sup>。宁南山区退耕还林还草管理系统的实现,将为来宁南山区退耕还林还草提供技术支持,以信息化带动宁南山区生态重建的现代化,

更好地对宁南山区退耕还林还草的监测管理。

### 1 系统的总体设计和主要功能

#### 1.1 系统环境

##### 1.1.1 硬件环境

计算机系统硬件配置:计算机主机: PentiumIV 系列, 128MB 以上的内存, 16MB 以上的显卡和 40G 的硬盘。输入设备:数字化仪,扫描仪。数据存储设备:磁盘,可擦写光盘。数据输出设备:多媒体输出装置,图形终端显示设备,光盘刻录机,打印机和绘图仪。

##### 1.1.2 系统软件配置

计算机系统软件: Windows98 或以上版本的操作系统。

系统开发平台 采用 MapInfo Professional 7.0 作为该系统的基础平台,用 MapBasic 软件作为二次开发工具。其他支持软件:图像处理软件 Photoshop6.0,多媒体软件 Authorware5.1。

\* 收稿日期:2006-04-28

基金项目:教育部科学技术研究重点项目(03140);宁夏大学自然科学基金(编号:ZR0605)

作者简介:石云(1977-),女,宁夏大学助教,西北大学研究生在读,研究方向为地图学与地理信息系统;米文宝(1962-),男,教授,从事资源环境管理与区域地理研究。

Map Info 软件是目前市场上具有代表性的 GIS 基础软件,它使用交互式窗口界面,提供强大的地理分析和显示功能,是宁南山区退耕还林还草管理系统的核心开发平台。MapBasic 是 Map Info 的二次开发语言,用 MapBasic 编程拓展系统的功能<sup>[4]</sup>,Photoshop 6.0 相关图片资料加工与处理。

1.2 系统目标

速成一个以宁南山区退耕还林还草管理规范化为基础,由 GIS 软件平台提供对宁南山区退耕还林还草管理的存储、处理、查询和分析功能,从而形成宁南山区退耕还林还草管理系统,通过退耕还林项目管理,可以清楚了解区域实施退耕还林工程的详细资料,建立区域基础资源数据库,避免监测工作的繁琐,方便监测工作的快速开展和动态监测,并且为相关部门的决策提供翔实、快捷、高可信度的数据,为宁南山区退耕还林工程的实施提供科学保障。

1.3 建立宁南山区退耕还林还草数据库

宁南山区退耕还林还草数据库的建立是宁南山区退耕还林还草管理系统建设的一项最基本和最重要的任务<sup>[5]</sup>,宁南山区退耕还林还草系统信息源包括宁南山区的卫星遥感数据、航摄像片、地形图、专题图件、观测资料、统计资料和研究文献资料等。在信息源的使用上,以卫星遥感信息源为主,以航空遥感信息及典型区域的全野外调绘资料为补充这些数据主要可分为空间数据和属性数据两大类,从而建立空间和属性数据库。

1.4 系统功能结构设计

根据以上分析,构建宁南山区退耕还林还草管理系统主要针对相关工作人员使用,要求系统界面友好,简单易用。主要功能以菜单驱动形式的界面来实现,以宁南山区退耕还林还草资源为要素,在功能模块设计要涵盖退耕还林还草数据库维护模块、GIS 的基本功能、退耕还林还草决策模块、专题地图模块、三维视景模块,如图 1 所示,宁南山区退耕还林

还草管理系统的主要模块具体如下:

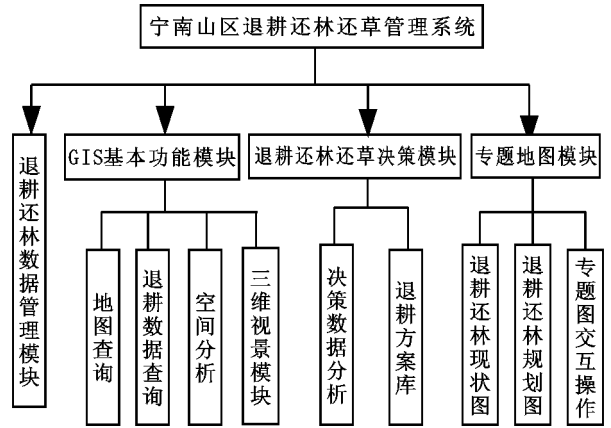


图 1 宁南山区退耕还林还草管理系统功能结构图

2 系统设计与实现

2.1 系统构建的技术流程

构建宁南山区退耕还林还草管理系统,是在 GIS 平台 Map Info Professional 7.0 上应用 MapBasic 进行二次开发,将 GIS 的空间查询、空间分析、网络分析、三维分析功能应用于宁南山区的水土保持工作中,实现宁南山区退耕还林还草管理管理中图文一体化,属性数据与空间数据互查询等功能。

宁南山区退耕还林还草数据主要分为空间数据和属性数据两大类,先通过数据分层、图块管理、属性编码和空间索引设计,建立空间数据库。然后根据数据项的定义,建立属性数据库,通过连接、匹配建立空间数据库和属性数据库的对应关系,技术流程如图 2 所示。

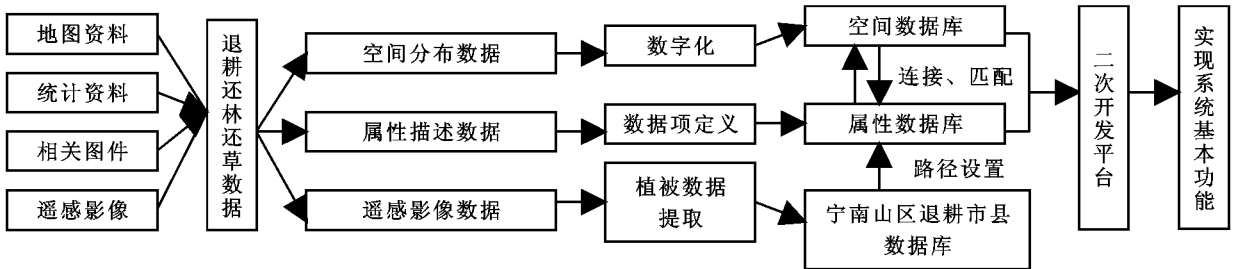


图 2 系统构建的技术流程图

2.2 用户界面设计

宁南山区退耕还林还草管理系统界面友好、操作方便快捷,方便用户进行交互式查询,系统的各个功能模块分别对应相应的菜单项,通过各菜单驱动进入各模块。为了充分突出基于 GIS 软件的地图操作功能,当应用程序启动后,在用户界面上就有一个地图窗口,展示地图数据。相应功能模块的菜单如下:

- (1) 退耕还林还草数据管理菜单对应了退耕系统维护模块功能,具体菜单包括:宁南山区概况、退耕还林还草历史档案、退耕还林还草数据维护菜单。
- (2) GIS 管理菜单对应了 GIS 基本功能模块的功能,具体菜单包括:地图查询、一般条件查询、高级查询、空间分析和三维视景菜单。
- (3) 退耕还林还草决策菜单对应了退耕还林还草决策模块的功能,具体菜单包括:决策数据分析、退耕方案库菜单。
- (4) 退耕还林还草专题图菜单对应了专题地图模块,具

体菜单包括:宁南山区耕地统计图、多年退耕动态统计图、退耕还林还草规划图等菜单。

2.3 系统的功能实现

宁南山区退耕还林还草管理系统包括四个功能模块:宁南山区退耕还林还草管理的退耕系统数据维护模块、GIS 基本功能模块、退耕还林还草决策模块和专题图模块,这些模块实现基本的 GIS 功能,例如地图查询功能,专题图、图表输出、交互操作,并且实现了对退耕还林还草地决策分析。

2.3.1 退耕还林还草数据管理模块

此模块的功能包括对与退耕还林还草相关的宁南山区的属性数据、空间数据和文本资料的修改、增加、删除,是基本的数据管理,涉及到退耕程度、退耕还林质量等,进行退耕还林数据和档案管理<sup>[6]</sup>,对宁南山区退耕还林还草数据及时的更新,可以供相应的规划人员进行数据分析。

2.3.2 宁南山区退耕还林还草管理查询模块

退耕还林还草 GIS 管理模块是宁南山区退耕还林还草管

理系统中最重要的一个功能模块,它提供操作简单、功能强大,包括可视查询和 SQL 查询,利用多媒体手段多角度、多层次地将宁南山区退耕还林还草管理生动直观地表示出来。

(1) 地图查询。通过鼠标,用弹出工具对退耕还林还草相关图件进行直接的查询,查询方式为点查询、矩形查询、圆查询等,点取各种对象(点、线、面),就可获得与查询范围内的信息。

(2) 一般条件查询。用户自定义查询,设计对话框,可以把需要查询的地名等输入,进行查询,查询完毕,满足条件的图元及其相关的信息就被检索并显示出来。查询条件可按类型、按名称、按河流、按距离、按区域等,包括条件查询和模糊查询。

(3) 高级查询。根据系统中图层已建好的拓扑关系,利用空间分析功能,可实现 SQL 查询,利用现有数据库模拟出退耕信息,同时能够自动探测相关要素周边信息并报告,例如,可以选择条件为“海拔 800 m 以上,坡度 15 ~ 25°,面积大于 24 hm<sup>2</sup> 的地区”,查询完毕,满足条件的图元及其相关的信息就被检索并显示出来。

(4) 空间分析。本菜单功能主要是提供相关人员 GIS 空间分析中最常用的叠加分析、缓冲区等操作。通过该菜单可以选择调用土地利用现状图与研究区的地形坡度图、土壤侵蚀强度图和土壤侵蚀潜在危险度图等退耕相关多元信息的叠加,通过多因子分析或其它模型的计算,自动统计出符合这些条件的土地面积,并指出这些地块的分布情况,同时生成退耕还林还草的专题图、统计表等。缓冲区分析对退耕还林还草规划有辅助作用,例如对沿河、湖泊等地区地建立缓冲区实行退耕还林还草规划。

(5) 三维视景。本菜单的功能主要包括退耕还林还草数据的三维可视化以及交互操作功能,利用宁南山区 DEM 叠加不同时期影像、退耕还林专题图生成直观的宁南山区三维视景,可以清楚、直观地看到退耕还林还草地成果等。

2.3.3 专题图模块

此模块主要以图表数据的形式对宁南山区退耕还林还草参考文献:

[1] 石云,米文宝,刘万青. 3S 技术在宁夏南部山区退耕还林还草中的应用[J]. 水土保持研究, 2006, 13 (1) :109 - 111.  
[2] 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.  
[3] 汪福学,史明昌,周心澄,等. 退耕还林还草管理信息系统的建设[J]. 中国水土保持科学, 2004, 2 (2) :93 - 97.  
[4] 罗启运,曾琨,罗毅,等. 数字化地理信息系统建设与 Mapinfo 高级应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2003. 446 - 448.  
[5] 杨永崇. 基于“3S”技术建立退耕还林还草监测系统的研究[J]. 西南农业大学学报, 2002, 24 (5) :474 - 475.  
[6] 汪福学,史明昌,周心澄,等. 退耕还林管理信息系统的建设[J]. 中国水土保持科学, 2004, 2 (2) :93 - 97.

(上接第 154 页)

Middle Yellow River, China in Foster[A]. I D L, Gurnell A M, Webb B W (Eds). Sediment and Water Quality in River Catchments, John Wiley & Sons Ltd, 1995. 353 - 362.  
[4] Walling, D E, He, Q, Quine, T A. Use of caesium - 137 and lead - 210 as tracers in soil erosion investigations, Tracer Technologies for Hydrological Systems[M]. IA HS Publ., 1995, 229: 163 - 172.  
[5] Zhang XB, Higgitt DL, Walling DE. A preliminary assessment of potential for using Caesium - 137 to estimate rates of soil erosion in the Loess Plateau of China[J]. Hydrological Sciences, 1990, 35 (3) : 243 - 252.  
[6] Zhang XB, Quine TA, Walling DE. Soil erosion rates on sloping cultivated land on the Loess Plateau near Ansai, Shaanxi Province, China: An investigation using <sup>137</sup>Cs and rill measurements[J]. Hydro. Processes, 1998, 12: 171 - 189.  
[7] 景可,卢金发,梁季阳,等. 黄河中游侵蚀环境特征和变化趋势[M]. 郑州:黄河水利出版社, 1997. 109 - 137.  
[8] Zhang Xinbao Yiyun Zhang Anbang Wen & Mingyi Feng, Assessment of soil losses on cultivated land by using the <sup>137</sup>Cs technique in the Upper Yangtze River Basin of China[J]. Soil & Tillage Research, 2003, 69: 99 - 106.  
[9] 文安邦,张信宝,王玉宽,等. 长江上游紫色土坡耕地土壤侵蚀<sup>137</sup>Cs 示踪法研究[J]. 山地学报, 2001, 19 (增刊) : 56 - 59.  
[10] 张信宝,贺秀斌,文安邦,等. 川中丘陵区小流域泥沙来源的<sup>137</sup>Cs、<sup>210</sup>Pb 双同位素法研究[J]. 科学通报, 2004, 49 (15) : 1537 - 1541.