

地理信息系统(GIS)技术平台在水库移民管理系统的开发应用

杨忠华

(贵州省水利水电勘测设计研究院, 贵州 贵阳 550002)

【摘要】 本文基于地理信息系统(GIS)技术普及化发展,分析了GIS开发技术用于水库移民管理工作的可行性方案,以贵州省近年来实施在建的水库工程的移民工作着手,展开对系统设计与系统应用的探究,实现水库移民工作的信息化处理、分析与输出等管理,为移民工作管理和决策者提供可靠的基础数据和决策分析成果。

【关键词】 地理信息系统(GIS);水库移民;系统设计;应用

中图分类号: TV697

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2018)02-062-04

Development and application of geographic information system (GIS) technology platform in reservoir migration management system

YANG Zhonghua

(Guizhou Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute, Guiyang 550002, China)

Abstract: In the paper, the feasibility plan of applying GIS development technology in reservoir migration management work is analyzed on the basis of GIS technology popularization development. The migration of reservoir projects under construction in Guizhou in recent years are analyzed. The system design and system application perspectives are explored, thereby realizing information processing, analysis, output and other management of reservoir migration work are realized, thereby providing reliable basic data and decision-making analysis results for migration work management and decision-makers.

Key words: geographic information system (GIS); reservoir migration; system design; application

1 地理信息系统及其应用

地理信息系统简称GIS(geographic information system),是一个用于进行有效的搜集、存储、更新、处理、分析和显示所有形式地理信息的计算机硬件、软件、地理数据和有关人员(用户)的有机集合。GIS是近50年来迅速发展起来的一门新兴应用技术,是以地理空间数据库为基础,对空间相关数据进行采集、管理、操作、分析、运算,以获得科学的决策辅助信息的计算机

技术系统。GIS与全球定位系统(GPS)及遥感图像处理系统(RS)合称为3S技术,是信息化和数字化的重要手段,也是目前应用领域应用最为广泛技术之一^[1]。

GIS融合计算机图形学和数据库技术于一体,储存和处理空间信息的高新技术,它把地理空间位置和相关属性有机地结合在一起,根据实际需要准确真实、图文并茂地输出给用户,满足各种用户对空间信息的要求,同时借助其独有的空间分析和可视化的表达方

式,提供各种辅助决策功能,将 GIS 技术应用于各种应用领域,建立一系列应用系统是社会信息化发展的必然趋势。GIS 近 10 年来取得了惊人的发展,广泛应用于资源调查、环境评估、灾害预测、国土管理、城市规划、邮电通讯、交通运输、军事公安、水利电力、公共设施管理、农林牧业、统计、商业金融等几乎所有领域^[2]。

2 水库移民工作引入 GIS 技术的意义

水库移民问题涉及政治、经济、社会、人口、资源、环境、工程技术等许多领域,是一项庞大复杂的系统工程,是影响水利工程能否顺利建设的重要专题。水库移民工作中,信息化管理加快了水库移民区域的改革建设,因此,为了更好地开展水库移民工作,需发挥 GIS 系统对多元数据的管理在移民工作中的应用优势。引入 GIS 技术是利用遥感、地理信息系统和数据库技术,建立先进实用的水库移民数据库及其应用系统,利用 GIS 技术的管理系统开发技术平台对实现水库移民工作中实物的前期调查和统计分析,辅助完成移民安置规划的有关分析与制图等基础数据的管理和决策分析具有重要意义。

3 系统实现的技术路线

开发方式是基于 Visual basic. net 开发工具,结合地图控件对象开发工具包 ArcEngine 以及 GIS 软件中的 ARCGIS 强大的制图与空间数据编辑处理功能,进行水库淹没、安置规划相关属性数据和相关图件、空间数据库的建设和系统的研发。

结合 ARCMAP 或 ARCGIS 的开发技术平台及遥感技术,利用 ArcObjects 组件研究开发具有图形分析、编辑,数据库的建立、查询和管理等综合性的信息化管理系统,可以对录入的移民有关数据信息进行分类管理;对有关图形文件进行编辑和分析并导出分析成果,进行环境容量分析,计算生产安置人口,确定搬迁人口规模,对水库淹没库区地形和集中安置点地形进行三维分析等^[3]。系统实现的技术路线见图 1 所示。

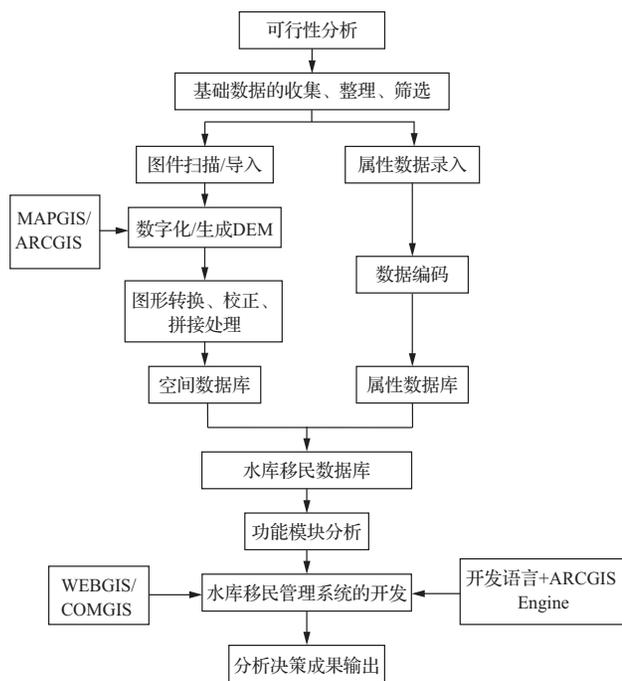


图 1 系统技术路线

4 GIS 技术在水库移民工作中的开发应用

水库移民安全是社会各界普遍关注的问题,对地区水利项目建设具有指导性作用。信息科技支持下,地理信息系统朝着智能化方向转变。由于传统资源的图形数据老旧且不符合实际,项目信息资源利用率偏低,影响了区域资源综合利用机制^[4],从而导致移民安置规划工作精度和分析不足。为了改变传统资源利用存在的不足,通过信息管理的数据采集和更新,与 GIS 数据网络中心建立统一的资源库,达到图形数据及各项环境资源数据的实时更新与共享。

4.1 操作系统

GIS 开发技术平台提升了水库移民工作系统的可控制性能,开发平台拟以 VB. net 为开发编程语言,借助 GIS 技术实现空间图形操作与信息化管理,开发实现水库移民工作的实物统计汇总,图形操作与三维分析,移民安置点的空间建模以及安置规划的有关分析等工作。

4.2 数据系统

GIS 空间数据库是水库移民信息系统主控平台,

主要提供基础数据,同时为用户提供了多功能数据处理模式,满足信息化处理作业要求。利用组件式 GIS (COMGIS)或网络 GIS (WebGIS) 的开发技术,研究开发水库移民信息管理系统,系统以 GIS 空间数据库为核心,关系数据库和影像数据库为辅的数据库管理信息系统,其两个主要技术支撑是地理信息系统和数据库系统技术;包含航拍和视频等影像资料、图片以及原始调查数据、工作往来函件等资料及汇总统计的资料等多维度数据库的建立与管理。

4.3 平台应用

系统开发采用组件式 GIS,使用空间叠加分析、空间统计分析、三维分析等多种地理信息系统技术解决移民安置规划设计的安置点三维建模,水库淹没三维图形分析、移民安置规划及专项改复建规划分析问题。基于 GIS 网络的数据库系统方式,以 ArcGIS 图形软件作为支撑平台,实现水库移民信息的多功能处理,将数据、图像、视频等多种数据源实现传输控制,稳定了水库移民管理系统的持续有效运转。因此,水库移民的前期工作,要根据水库移民数据信息与 GIS 平台管理的内在关系,设计符合水库移民使用需求的数据管理系统,充分利用数字监控辅助 GIS 平台管理中心之间的协调运行。

5 水库移民管理系统功能模块

以水库移民基础数据库为基础,利用高级面向对象计算机程序语言工具 VB.NET,设计开发管理信息系统。实现移民基础信息的查询、添加、编辑、删除、存储、分析与输出等数据库管理功能和图形浏览以及基本的编辑功能等,同时实现与其他系统间的信息互通,详见右表。

5.1 地图操作模块

地图操作模块可以提供真实信息指导,避免水库工程建设征地过程中出现抢种抢建等诸多问题。功能设计中,地图操作模块可以独立使用,也可以进一步扩展为更复杂的操作系统模块。系统设计实现包括栅格图形、mxd 文件、layer 文件以及 shapefile 图形格式文件等的添加和操作,其地图基本功能有:地图符号化显示、地图量算和三维模型分析模块及其他一些功能构

成。例如:地图的加载和浏览功能包括放大、缩小、漫游、全屏等。

移民管理信息系统的功能和任务表

功能	任 务	实 例
管理	归类、标准化管理图件和相关数据	收集和保存图片、图件和调查数据等
	提供数据(数字、图形、多媒体等)	调查工作采取的航拍、视频影像以及工作照片等
评价	调查统计管理	淹没移民有关的人口、房屋、籍贯、民族、土地面积等数据相关信息的录入、编辑和保存
	数据汇总和分析输出	根据录入的移民等有关调查数据进行汇总统计和输出分析
	安置人口计算	将有关参数数据录入系统,设定好生产安置人口计算表,直接计算得出生产安置人口结果并输出
分析	环境容量分析	将有关参数数据录入系统设定好的环境容量分析表直接计算得出环境容量分析结果并输出
	安置点设计成果存储、编辑、分析	将确定的安置点有关基础数据资料以及设计成果文件资料等输入、保存和编辑属性等
	安置规划分析决策	通过对前期实物调查的统计汇总、相关分析成果,使移民工作者和主管部门快速地决策移民安置规划方案和安置去向分析
	移民安置规划投资及安置效益预测分析	根据移民安置规划方案、投资,分析预测移民安置后的生产、生活水平
监督	监督评估管理	对移民实施情况以及实施效果和变更设计等进行及时统计输入,并保存标注便于移民主管部门跟踪决策

5.2 信息查询模块

5.2.1 数据库统计查询子模块

数据库统计查询子模块功能包括统计查询、明细查询、表达式查询和生成报表等。该功能模块是为了方便用户应用系统对移民基础数据、图形数据进行简单的统计处理和分析,并将统计结果以报表和图形文件等形式输出存档。其中统计查询是对淹没区的淹没实物指标进行查询,如淹没涉及的房屋、专业项目、工业企业、土地等实物指标。明细查询是对淹没区的淹

没实物指标进行详细的查询,如:对某一户主被淹没的房屋、土地等的面积和分类等详细信息的查询。

5.2.2 图形属性查询

图形属性查询功能包括单个对象属性查询、专题属性查询和表达式查询等。该功能是通过查询窗口输入或选择 SQL 条件语句,从数据库中查找出符合条件的地图对象,如:淹没范围图、枢纽总体布置以及输水布置图中相应的查询范围,地图自动跳转到该对象区域并以高亮颜色闪烁显示该对象^[5],点击该对象就得到更详细的图形属性信息;或者通过单击某一选择图层图形上的某一图斑,即可显示其相应的属性值。各类查询方法综合了模糊查询和精确查询两种查询方法。

5.3 移民规划分析模块

移民规划分析模块用于移民规划与指导,为提供现场真实可靠的数据信息。水库移民信息化是 GIS 开发最为重要的操作,决定着系统运行状态。根据 GIS 技术应用要求,对 GIS 信息描述进行多功能处理,提高数据传输运行效率。包括水库淹没分析、安置区土地容量分析、搬迁安置规划人口计算等。例如:水库淹没分析统计是指定一个高程或分析区域,可以量算统计该区域内土地的淹没面积,并按照土地的分类列表显示;安置区土地容量分析是对移民搬迁安置设计过程中,合理地进行移民安置规划及确定其安置去向和安置方式等决策分析工作。

5.4 空间分析应用模块

空间分析应用模块是进行移民专业分析的基础,该模块主要是利用 GIS 的空间分析功能将各类图形图像数据进行三维建模并生成相应的三维图形,包括生成坡度图、坡向图、断面图、淹没范围图和计算库容。例如:生成断面图可提取栅格、影像上指定路线上的断面信息;生成淹没范围图可指定淹没高程,根据数字地面模型,生成淹没图。

5.5 三维分析显示模块

三维显示分析模块是利用 GIS 图形分析软件将水库航拍照片及地形图生成 DEM 影像等图件,同时建立具有真实的三维场景显示界面以及在三维场景下的分析等功能模块。包括三维漫游、三维显示设置、三维场

景显示、三维断面分析和洪水淹没分析^[6]。例如:洪水淹没分析中,通过加载 GIS 空间分析模块,利用地形图的不同高程或 DEM(高程地面模型)影像生成三维情况下的洪水淹没状况,可以在图上直观地比较不同水位的淹没情况,该功能分析结果示意图如图 2 所示。另外,可根据集中安置点地形地貌和典型设计模型进行三维模拟,直观地展示移民安置点设计效果及其分布情况。



图 2 洪水淹没分析

6 结 语

总之,加快研究地理信息系统(GIS)的开发技术在水库移民工作管理系统的开发应用,是改变传统的水库移民工作方法,实现水库移民前期实物调查、移民安置规划设计以及移民实施管理各阶段工作的人机智能化管理,是实现水库移民工作高效管理的一项重要研究课题。◆

参考文献

- [1] 郭泓. 地理信息系统(GIS)在水库移民工作中的应用与思考[J]. 中南水力发电, 2010, 10(3).
- [2] 吴信才, 白玉琪, 郭玲玲. 地理信息系统的发展现状及展望. 计算机工程与应用[J]. 2004, 4(9).
- [3] 朱长富. 基于 3S 的水库淹没处理信息系统的开发与应用[J]. 人民珠江, 2015(S1).
- [4] 孟淑英, 王学佑, 孙丹峰. 遥感技术在长江三峡移民工程中的应用研究[J]. 遥感信息, 2014(4).
- [5] 芮建勋, 祁亨年, 廖红娟, 等. 组件式 GIS 开发中的空间数据管理方式探讨[J]. 杭州师范学院学报, 2014(4).
- [6] 陈雪冬, 杨武年. 水库移民 GIS 辅助决策支持系统的设计和实现[J]. 测绘科学, 2014(3).