

基于3S技术的水土保持治理工程项目验收系统研究

陈胜利, 史明昌, 王瑞芬
(北京林业大学, 北京 100083)

摘要: 传统的水土保持治理工程验收工作的效率和精度都比较低。随着高新技术尤其是3S技术在水土保持工作中的广泛应用, 使水土保持治理工程验收效率和精度的提高成为可能。根据水土保持治理工程项目验收的工作特点, 对水土保持验收内容进行分类, 确定信息采集标准, 以3S技术和计算机技术为基础, 进行数据采集、预处理, 建立数据库; 按照水土保持治理工程验收的要求, 系统总体结构设计为4个功能模块。系统建成后, 将大大提高水土保持治理工程验收工作的效率和精度。

关键词: 水土保持; 3S技术; 项目验收系统

中图分类号: S 157; T P79

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)02-0039-03

Study on Acceptance System of Soil and Water Conservation Project Based on 3S Technologies

CHEN Sheng-li, SHI Ming-chang, WANG Rui-fen
(Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The efficiency and precision is low in traditional acceptance of soil and water conservation project. With the development of new technology, especially 3S technologies widely application in soil and water conservation, the improvement of efficiency and precision becomes possible. According to the characteristic of the soil and water conservation working that project confirms, the authors classify the content of soil and water conservation acceptance, confirm the standard of information. based on 3S technologies and computer technology, gathering, pretreatment and setting up the database. According to the demand of traditional soil and water conservation acceptance work, the system is divided into 4 part of function module. After the system is built up, the efficiency and precision of acceptance in soil and water conservation work will improve greatly.

Key words: soil and water conservation; 3S technologies; acceptance system in project

随着水土保持工作的开展, 各项水土保持措施的建设取得了显著成效。然而, 水土保持治理的现状如何, 各地区是否按规划完成了水土保持工程项目建设, 国家投入的水土保持资金是否得到有效利用。针对大范围的水土保持治理工程建设, 如何进行工程验收, 成为一个现实而又迫切的问题。

传统的水土保持治理工程验收方法是按照各地区的统计上报资料进行验收, 实地进行抽查检验。这种方法效率低, 准确性差, 且劳动强度大, 验收周期长, 起不到对水土保持工程动态验收的效果。随着遥感(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)等高新技术的集成和广泛应用, 给水土保持治理工程建设的验收提供了方便、快捷的高科技手段。

1 系统研究目标

基于3S技术的水土保持治理工程项目验收系统是在面

向水土保持的专业GIS软件——RegionManager的基础开发的。预期达到的目标为: (1) 为水土保持管理部门提供项目验收工具; (2) 为水土保持评价和决策提供科学依据; (3) 现场快速移动验收, 一个项目区在短时间内即可现场收集验收的全套数据、验收图表, 并得到结论性评价; (4) 用科学可靠的数据来说明项目整体执行情况, 验收的精度达到95%以上; (5) 软件应用后水土保持项目验收工作效率提高50%以上; (6) 建立项目区水土保持各项工程数据库, 为项目管理奠定基础。

2 系统数据源与数据处理

2.1 系统数据源

水土保持治理工程项目验收系统的数据源分为: 地图数据、属性信息、遥感影像和其他信息四类。地图信息主要包括

¹ 收稿日期: 2004-08-25

基金项目: 国家“863重大行业3S应用示范——水土保持”(2002AA134071)资助

作者简介: 陈胜利(1980-), 男, 北京林业大学在读研究生, 主要研究方向为3S技术在水土保持中的应用。

项目区 1/10 000 地形图、土地利用现状图、水土保持措施布局图(规划阶段)、水土保持措施布局图(验收阶段)、GPS 图层等图形要素。属性信息主要包括项目区水土流失情况、社会经济、自然条件,项目立项、实施、资金来源、资金应用情况等。遥感影像主要是指项目验收时的高分辨率遥感影像,根据经济情况可以选用IKONOS, QUICKBIRD, SPOT 5 等。建议采用 SPOT 5 与 TM 融合得到的遥感图像,这样既满足精度需要同时可以节省数据成本。其他信息主要包括项目区录像、照片等。

2.2 数据的输入与处理

数据输入与处理主要包括四个方面:(1)地图数据的输入与处理:如果项目区的地形图、土地利用现状图、水土保持规划措施布局图、水土保持验收措施布局图是纸质图,则需要通过扫描矢量化或者数字化仪等将其输入到本系统中;如果以上地图为已有矢量图,通过 RegionM anager 的 GIS 工具转换进入本系统即可。(2)属性数据的输入与处理:通过调查、统计等多种途径输入相关属性信息。(3)遥感影像处理:通过几何校正、图像增强、图像镶嵌、融合等处理,结合计算机和人工进行图像解译,生成水土保持现状图和土地利用现状图。(4)其他信息的处理:主要包括对项目区的录像的转入,照片的扫描等。总体上,基于本系统进行水土保持治理工程项目验收的数据流程如图 1。

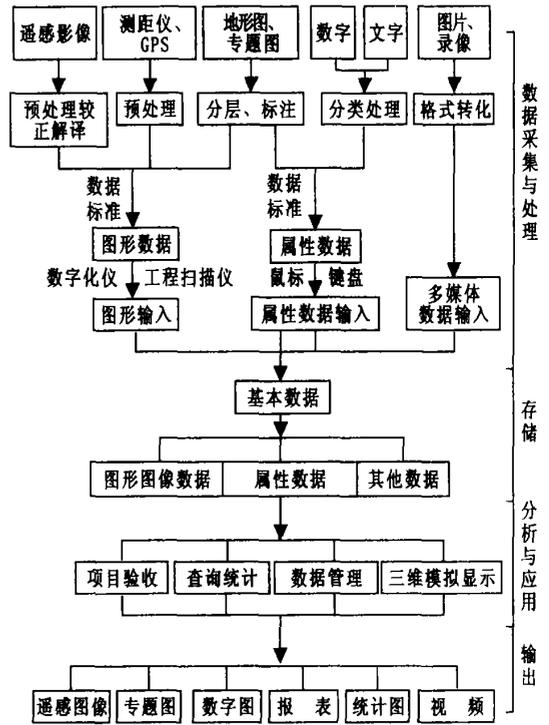


图1 水土保持治理工程项目验收系统数据流程

3 系统研制技术路线

3.1 需求分析

由于水土保持治理工程管理范围大、工程多、地点分散等特点。利用“3S”技术,开展水土保持工程建设信息的快速采集与处理,能够提高工程检查与验收的效率与精度,同时提高管理部门水土保持宏观管理水平。

3.1.1 图形和数据的管理需求

图形图像管理以“地图”为管理对象,打开地图以后可以实现任意的放大、缩小、漫游、查询、多媒体(图片、视频等)显示等。

数据管理的需求主要包括:(1)可以管理项目区的基本情况、前期工作文件、建设管理、实施情况、监测、验收、后评价等各类资料;(2)要求具有查询、排序、分级、归类、显示统计图、表的功能。(3)统计表格在现有格式的基础上可增加统计项的列项合计。(4)可以将统计的分级方式、统计方式保存起来,下次直接可以调用,不用每次统计都要输入表达式。(5)可以进行多表查询,这样可以统计利用现状、规划、设计、不同时期实施的对比分析。(6)统计查询功能与项目对应,显示哪个项目区,即可对哪个项目区进行统计查询。(7)常用的统计查询功能要给出提示帮助。

3.1.2 项目数据存储需求

按 PC 管理模式组织数据,每个项目(或小流域)作为一个相对独立的工程。工程存放在特定的路径下,其它各类数据也同时存放在同一工程的下一级目录中。

3.1.3 可视化操作和管理需求

要求把对图形和数据的管理部分设置为一个独立的窗口界面。以目录树来管理各图层,通过对图层的操作直接可以联接的下一级。

3.1.4 制图需求

项目验收的结果如果手工来完成,往往需要耗费大量的时间。所以需要叠加分析,直接生成结果图,可以将对比的结果图打印输出,使工作的时间大大缩短,大幅度提高工作效率和质量。

3.1.5 三维模拟显示

可以通过DEM和遥感影像叠加生成三维地图,模拟显示项目地形地貌,真实再现项目区治理情况。

3.2 系统总体设计

系统总体设计结构如图2所示。

4 系统功能

系统的功能为用户最关心的,也和整个系统的设计目标密切相关,功能的强弱直接影响到系统的价值。基于3S技术的水土保持治理工程项目验收系统是在 RegionManager 的基础上开发的,从总体来说它具有的功能如图3所示。

(1)可视管理。纯中文界面,采用“项目区—小流域”分层次管理,用户可以方便的检索和管理各项目。

(2)地图操作。此项功能,可以实现对地图的放大、缩小、漫游、显示全屏等操作,另外还可以通过图层控制和图层显示实现对地图各图层的显示与关闭、各图层叠放顺序的调整,用户可以根据自己的实际需求,实现对地图的各种操作。

(3)专题图。专题图功能主要是指在GIS工具的基础上生成专题地图,在系统中可以点选打开进行查看,并可以进行相关地图的操作,也可进行各种查询统计分析,使用极其方便、直观。

(4)查询统计。查询统计主要包括点选查询、统计查询、多表查询和多媒体查询四个方面。其中点选查询是指通过鼠标选中某个地块,查看此地块的各种属性;统计查询是指对

选中或查询到的多个地块的某个属性进行统计查询;多表查询可以对多个表进行查询,这样可以对比不同时期项目的实施情况;多媒体查询是本系统较有特色的一项查询,系统可以对水土保持生态工程的规划、项目建议书、可行性研究和初步设计等不同阶段前期工作的组织、编制、审批和成果等环节进行跟踪管理,以项目为单元,以多媒体的形式保存在系统中。

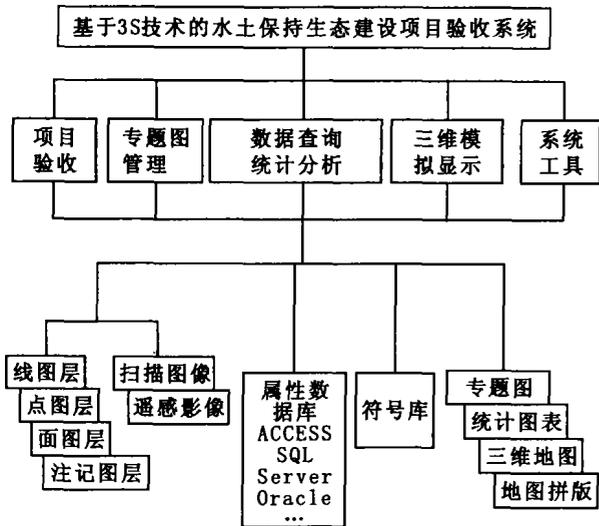


图2 基于3S技术的水土保持治理工程项目验收系统总体结构

(5) 验收对比分析。根据现场监测数据、空间数据库分析,对验收工程的质量、数量、范围、技术指标等进行综合分析评价,给出验收结论。

用户指定对比分析的图层,如各项治理措施与初步设计进行对比。比较的结果自动生成统计报表,生成对比统计图。统计图可以用二维或三维的饼图、柱图等形式表示,用户能够选择统计图的种类。统计图可以直接打印或保存为图片,统计报表可以输出。

把治理验收图与初步设计图进行空间叠加,从而查明各项措施在不同地块的差异,叠加的结果可以查询。

(6) 专题制图输出。利用空间数据进行制图输出,包括地图制图、专题图制图,以及提供各种图件的辅助绘图工具。实现数字地图的硬拷贝(绘图输出)、软拷贝(输出图像)。

例如:利用空间数据库,制作水土保持工程现状专题图,以丰富的图形、符号、反映水土保持工程现状。

(7) 系统工具。系统工具是系统维护必不可少的手段,包括GIS工具、RegionManager以及其他一些图形图象工具,这些工具都是用户可以定义的。GIS工具包括数据导入导出(包括 Arcinfo E00, ArcView Shp, AutoCAD DXF, BMP, TIFF, JPEG等)、图形输入编辑、属性数据管理、遥感图像处理、空间分析、数字高程模型、三维模拟、专题图输出等。RegionManager具有土壤侵蚀分析、资源评价、专家规划、典型工程设计、工程制图、投资概预算、经济分析等多个子系统。

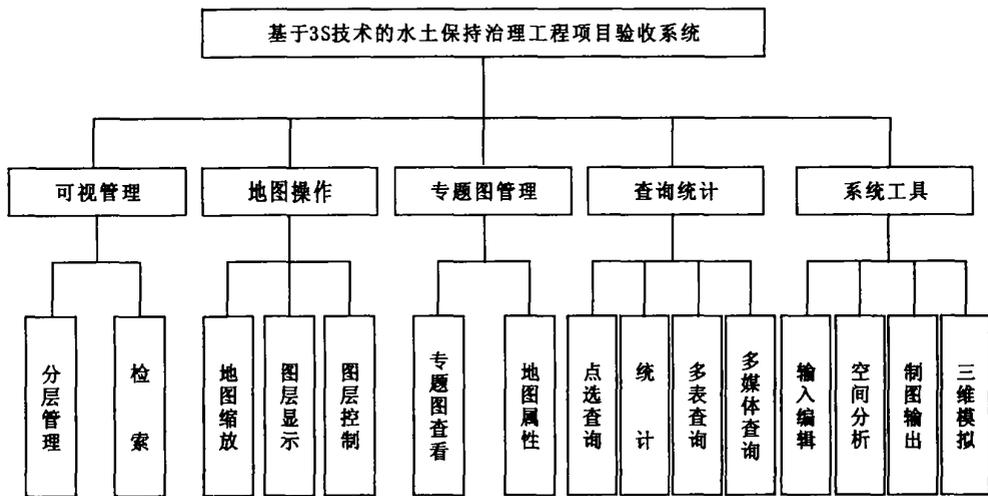


图3 基于3S技术的水土保持治理工程项目验收系统总体功能设计

5 结语

基于3S技术的水土保持治理工程项目验收系统研究项目的实施为水土保持治理工程的验收和管理工作的信息化探索出一种管理模式。本系统的功能模块分割合理,数据流向

分析准确,可操作性好,所选择的软件平台合理且具有很好的数据接口,实现保证资源共享。该系统利用目前成熟的计算机技术、信息技术、地理信息系统(GIS)技术、遥感(RS)技术和全球定位系统(GPS)技术,实现水土保持治理工程的信息获取、分析、管理的自动化。使水土保持治理工程项目验收工作的精度和效率的提高成为可能。

参考文献:

[1] 杨德生,等. 基于3S技术的深圳市水土保持管理信息系统研究[J]. 水土保持学报, 2003, 17(2): 118- 121.
 [2] 喻权刚,等. 基于“3S”技术建立黄河流域水土保持信息系统的探讨[J]. 水土保持学报, 2002, 16(5): 42- 26.