

# 基于 WebGIS 的土地资源地理信息服务系统研究

毛迎丹, 黄作维 (1. 浙江大学理学院, 浙江杭州 310018; 2. 湖南工业大学, 湖南株洲 412000)

**摘要** 随着信息技术的快速发展, 在 Web 上进行各种信息发布已经成为当前应用的热点, 地理信息系统也从封闭的桌面系统发展到面向大众的网络化的开放系统——WebGIS。在深入研究地理信息服务的基础上, 讨论了国土资源信息服务的概念, 以计算机网络和 Web Services 为操作平台, 利用 ArcIMS 技术, 从国土资源信息服务理论到实际系统设计、开发, 都进行了全面的研究和探讨, 对国土资源信息服务的应用具有重要意义。

**关键词** 国土资源; 地理信息服务; WebGIS; Web Services; ArcIMS

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)06-02485-02

## Research on the Land Resource Information Service System Based on WebGIS

MAO Ying dan et al (Zhejiang Water Resource and Hydropower College, Hangzhou, Zhejiang 310018)

**Abstract** With the rapid development of information technology, more and more people take into account information-releasing from website. GIS was developed to WebGIS from Desktop to Web, from called "closed" system to OpenGIS. Based on the research on geographic information service, in this article the concept of land resources information service was discussed. Namely, it is the theory of geographic information service and technology system which is based on the development of computer network and Web Services as operating Web Services. And also the theory of land resource information service and how to design and develop the system, the exploration of land resource information service of great significance were discussed.

**Key words** Land resource; Geographic information service; WebGIS; Web service; ArcIMS

目前我国的国土资源信息化研究中, 主要存在以下几方面的问题: 数据难以共享, 支持决策服务不力和公众参与不够, 系统交互服务功能少。随着计算机网络的迅速发展, 使基于 Internet 的 WebGIS 彻底改变了地理信息系统的架构模式。在 Web 上进行各种信息发布已经成为当前应用的热点, 地理信息系统也从封闭的桌面系统发展到面向大众的网络化的开放系统——WebGIS。目前, 如何更好地利用大量的国土信息为国土主管部门和大众服务, 已经成为国土资源信息化需要解决的一个重要问题。国土资源信息服务是以计算机网络等基础设施为操作平台, 利用 Web Services 及网格等网络技术来满足用户对各种国土信息应用的技术系统。通过各级、各单位国土资源网站建立的数据库资源以及相互之间的链接, 采用导航引擎、信息发布、信息查询、多媒体和 GIS 等信息技术, 形成一个全国性的国土资源信息服务网络, 向管理部门和社会提供内容丰富、实时快捷的信息服务。

### 1 国土资源信息服务系统总体结构设计

**1.1 设计思路** 地理信息服务是在地理信息系统的发展进入 WebGIS 阶段后产生的, 地理信息服务在发展过程中出现了地理信息分发、地理信息共享到现在的分布式地理信息服务的不同形式。国土资源信息化是我国电子政务建设的重要基础。通过国土资源信息服务系统的建设, 促进各部门协同开展工作, 共享信息资源, 推进依法行政, 大幅度提高国土管理水平, 实现现代化的窗口式办公, 通过互联网技术及数据库技术为人民群众提供优质、高效服务, 推进城镇地籍公开查询。建立国土资源信息开发、利用、服务和管理的良好环境, 形成以运行国土资源信息为主并具有多种分析预测和决策支持功能的信息综合服务体系, 实现国土资源信息的高度共享与高效利用, 具体研究思路见图 1。

**1.2 任务目标** 建立国土资源信息开发、利用、服务和管理的

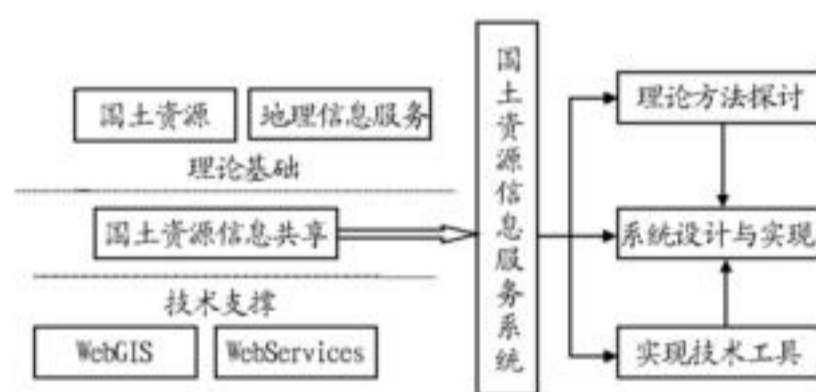


图1 设计思路

Fig.1 Designidea

预测和决策支持功能的信息综合服务体系, 实现国土资源信息的高度共享与高效利用。从根本上解决国土资源的信息孤岛问题, 将各种分散的、异构的基础地理信息和国土资源专题信息系统化、标准化, 实现数据共享, 增强数据的使用效率, 为社会和用户空间信息资源服务。充分利用现代化网络和计算机技术, 通过开发和应用网上服务系统, 建立统一、权威的各级国土资源主管部门对外信息服务窗口, 向公众提供形式多样、内容丰富的国土资源信息服务。

**1.3 国土资源信息服务系统总体结构** 国土资源信息服务体系的建设和首要建设坚实的基础设施, 主要包括信息基础设施和软、硬件基础设施。信息基础设施建设就是和国土资源信息服务体系建设相关的空间数据基础框架、不同专业数据、标准、政策、安全保障等体系的建设; 软、硬件基础设施就是面向电子政务的地理信息服务体系建设实现所需要的计算机网络支撑环境和相关技术、功能实现体系。系统总体结构设计应当根据系统工程的设计思想, 应用 GIS 系统满足科学化、合理化、经济化的总体要求, 将原来分散于各个子系统的数据库整合到同一个平台上, 并以图形信息为主线, 实现各个部门或其他相关单位对现有资源的信息共享, 最大程度地利用现有的国土资源资料, 使国土资源信息交换体系形成良性的运行机制。国土资源信息服务系统的主要功能是通过国土信息决策支持系统、国土信息发布系统、国土信息查询系统以及国土多媒体演示系统等信息服务系统实现的。国土资源信息服务系统总体结构如图 2 所示。

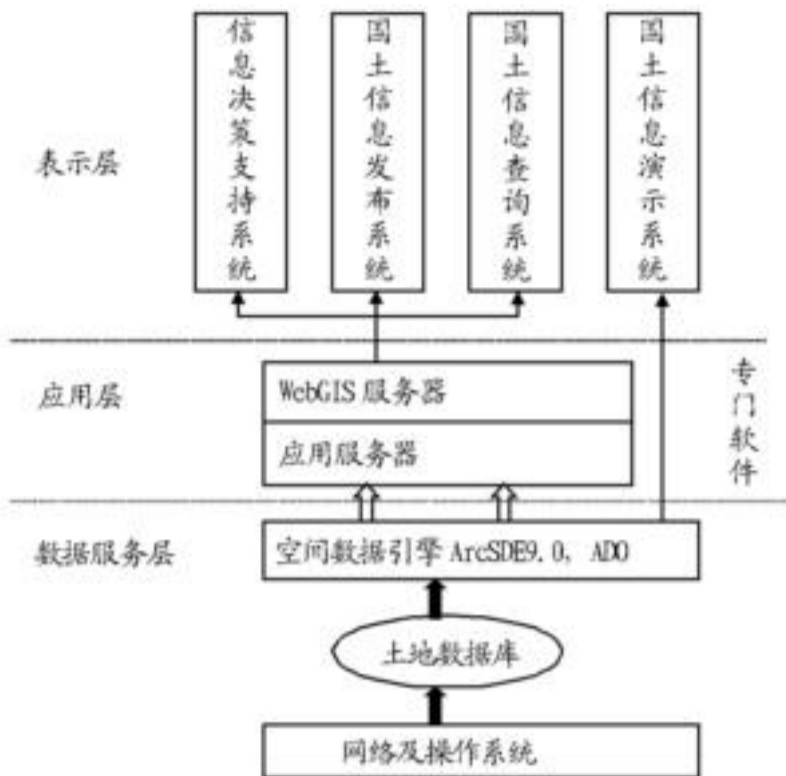


图2 国土资源信息服务系统总体结构

Fig.2 Overall structure of land resources information services system

2 系统的实现

2.1 系统运行环境 数据库管理平台:Oracle9i; WebGIS 平台:ArcIMS 9.0; Servlet 引擎:ServletExecJSAPI\_50; WebServer 平台:IIS6.0; 空间数据引擎:ArcSDE9.0, 数据用 Arc Catalog 连接存储在 Oracle9i 中的 Geodatabase 空间数据库中, 并根据数据的分类性质建立数据集。

2.2 系统实现流程 该系统主要分为服务器端和客户端两个模块, 服务器端运行一个多线程的服务程序, 主要功能是后台的数据库查询和空间数据运算的功能, 只有一些服务器管理的工具, 此端主要由 ArcIMS 来提供。系统提供给用户的许多功能是由内嵌于浏览器的 Java Applet 来实现的。ArcIMS 有两种 Java viewer, 即 Java Custom Viewer 和 Java Standard Viewer。但 Java Custom Viewer 在定制和二次开发时有更大的灵活性和更多的功能, 它完全可以通过 JavaScript HTML 和 Java Applet 对象模型来定制, 为需要使用大量 GIS 功能的用户提供了很大的选择余地。该系统基于 Java Custom Viewer 的对象模型接口(Object Model API) 实现一个定制的 Applet, 并通过 ArcXML 与服务器通信。根据网上国土资源信息服务系统的功能需求和地图网站的建立过程, 将该系统的开发过程分成 4 个阶段, 其实现流程如图 3 所示。



图3 国土资源信息服务系统实现流程

Fig.3 Implementation process of land resources information services system

2.3 系统功能组成 系统通过 ArcIMS 搭建了一套国土信息服务平台, 有效管理和利用庞大复杂的国土信息, 为公众及国土部门提供信息服务, 实现信息共享。系统功能主要是在客户端体现出来的, 除了基本地图浏览查询外, 还为应用需求制作了专题地图。另外设计了在线编辑, 提供国土信息协同处理服务。

2.3.1 常用功能。使用 Java Custom Viewer 进行定制, 因此客户端在首次登陆网站主页时, 会被提示要求下载并安装插件, 用户只要根据提示下载并安装插件, 然后重新启动 IE 登陆网站就可以浏览网页, 图 4 为客户端运行的主界面。从客户端主界面的工具箱可以看出, 系统功能主要由常用功能、查询分析、制图输出和系统工具 4 个主要功能模块组成。主要功能包括放大、缩小、漫游、显示全图、缩放到当前图层、右移、左移、上移、下移、按线选取、按矩形选取、按圆形选取、按多边形选取、清除选择。



图4 系统客户端主界面

Fig.4 The main interface of the system in client

2.3.2 国土信息专题图发布。国土领域有许多专题信息需要发布, 例如在土地专题中, 地籍图、土地利用图等都是反映一个地区土地类型、质量、数量、利用现状及其分布等的专题地图, 该系统是对地图配置文件(\*.AXL) 进行修改, 实现某一地区土地利用现状专题图的发布。如图 5 所示, 其中红色代表耕地, 蓝色代表未利用地, 绿色代表其余地。

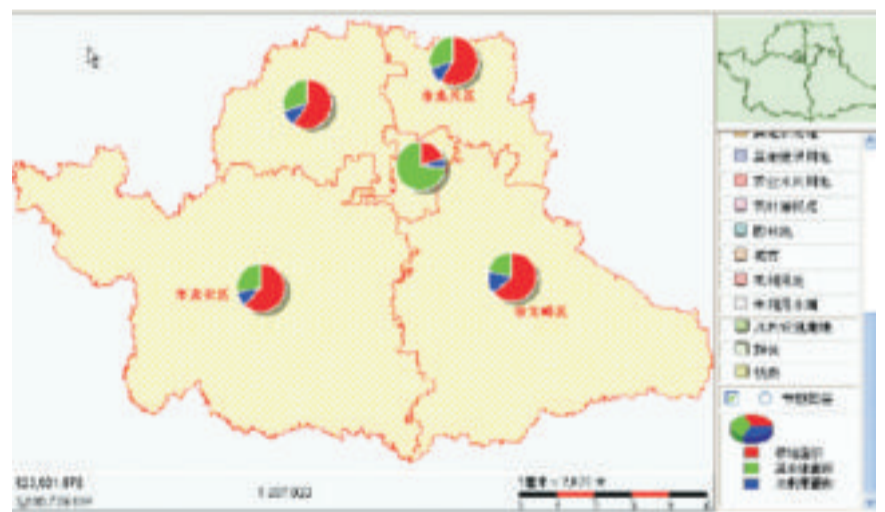


图5 饼状专题图演示

Fig.5 Thematic demonstration maps

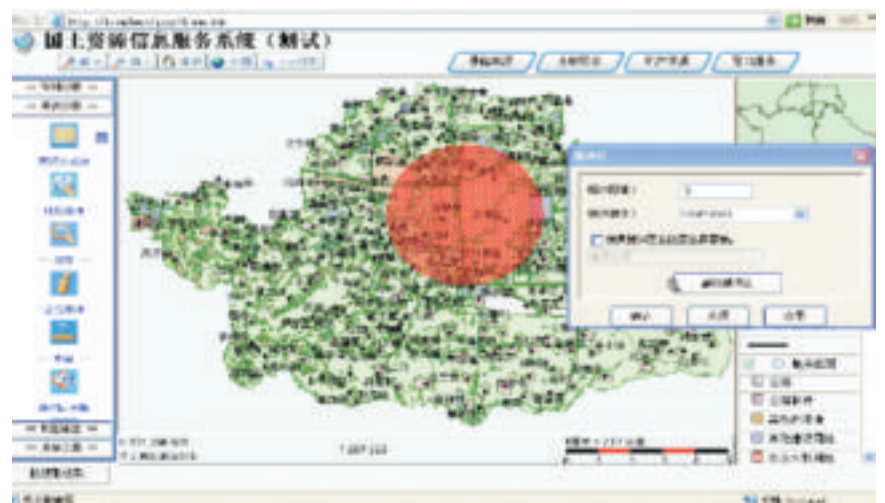


图6 缓冲区分析演示

Fig.6 The buffer analysis demonstration



单元,综合养分评价以单因子养分评价图矢量叠加后生成的空间图形为评价单元。利用 MAPGIS 地理信息软件,采用反距离插值法生成滩小关水源地的养分含量分布图,插值后又采取了与典型实地土壤养分做了比较,最终对土壤养分的评价即可行又科学。

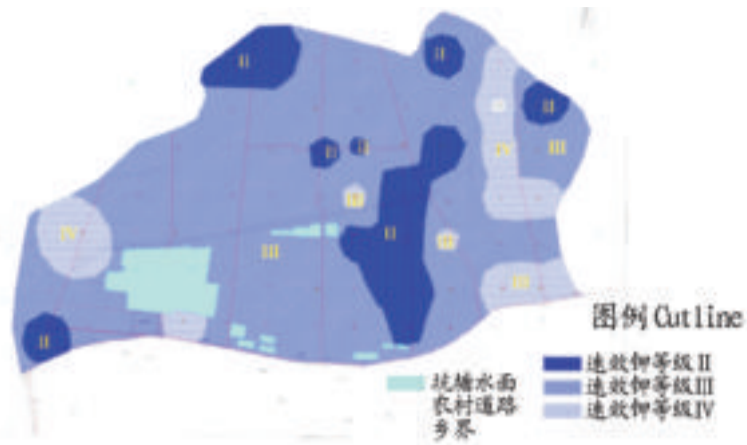


图5 滩小关土壤速效钾含量分布

Fig.5 Soil available potassium content distribution map

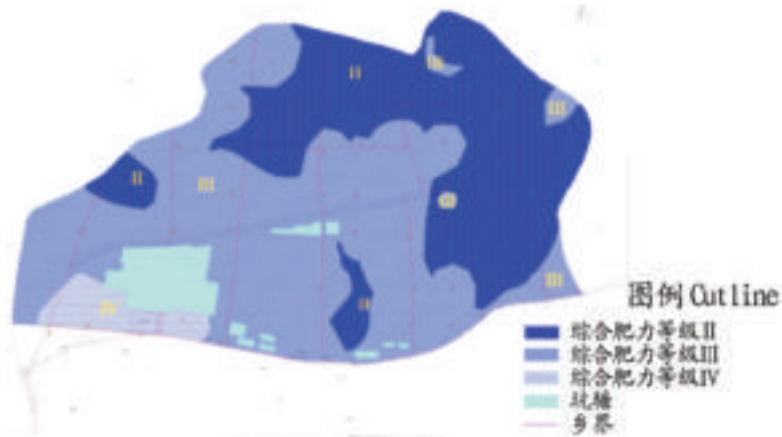


图6 滩小关土壤综合肥力含量分布

Fig.6 Soil comprehensive fertility content distribution map

3 个时期土壤养分平均值与第2 次普查养分分级标准相比,插值后全氮全部属于最差一级(图3);速效磷IV 和 V 最多主要分布在滩小关的中东部,仅有少量为III 水平分布在西部(图4);有机质5 个级别都有,II 水平多分布在西南部,III 水平分布在东北部,但平均为IV 级(图2);钾平均为III 水平主要分布在中西部(图5);综合养分评价III 水平比较多分布在中西部,其次是II 水平分布在东北部(图6);整个研究区来说,除钾含量一般外,各种养分含量极低,养分含量已不能满足作物的正常生长。

(上接第2486 页)

**2.3.3 缓冲区分析。**缓冲区分析是根据地理对象,自动建立其周围一定宽度范围的缓冲区多边形供用户查询该范围内信息。它是系统最基本和最重要的空间分析功能之一。输入缓冲区宽度,系统将自动按输入的宽度生成对应的缓冲区,然后给定一个搜索范围,可以查询在这个范围内用户所需了解的所有地类信息,如图6 所示。

### 3 结语

从地理信息服务功能上,讨论并设计了国土信息决策支持系统、发布系统、查询系统以及多媒体演示系统等的解决方案,能够满足国土资源信息服务的各项业务和各类数据的功能需要。随着 Web Services、网络等技术的迅速发展,将会降低 WebGIS 的复杂性和建设难度,解决网络地理空间服务功能和国土资源信息服务能力,提高服务效率,提供更多的

### 4 结论与讨论

通过对滩小关水源地土壤养分质量实地调查并结合室内分析,得出如下结果:

采用 GIS 提供的空间插值分析方法,将离散的土壤养分采样点推演为整个区域的土壤养分状况,为水源地的农业生产起到了一定指导作用,也为土壤养分采样数据的实际应用提供了一种方法。研究区土壤养分含量贫乏是影响作物生长的关键因素,尤其是氮、磷养分不足,有机质含量不高,因此在作物需肥的关键时期需大量补充肥料以满足作物的生长需要。基于水源地的实际情况,提出以下几点建议:

(1) 通过 GIS 插值分析得到整个地块的土壤养分分布图,利用该图对整个地块进行土壤养分管理,提高土壤养分的管理精度和管理效率。

(2) 建立土壤环境评价指标体系,进行土壤环境质量与农作物产量评价。

(3) 采用地理信息系统建立土壤调查数据库和生态环境数据库进行土壤质量评价,并建立动态监测系统,同时提出土壤生态环境预警体系,以满足土壤质量监测的需要。

(4) 土壤数据库系统还应该与遥感(RS)技术、全球定位系统(GPS)技术结合,以提高数据库系统数据的实时性。

### 参考文献

- [1] 黄昌勇.土壤学[M].北京:中国农业出版社,2005:305.
- [2] 熊东红,贺秀斌,周红艺.土壤质量评价研究进展[J].世界科技研究与进展,2005,27(1):71-75.
- [3] 张学雷,张甘霖,龚子同.SCIER 数据库支持下的土壤质量综合评价[J].山地学报,2001,19(4):377-380.
- [4] 周斌,孔繁胜.应用广义回归神经网络进行土壤空间变异研究[J].土壤学报,2004,41(3):471.
- [5] 魏克循.河南土壤地理[M].郑州:河南科学技术出版社,1995:324.
- [6] 王劲峰.地理信息空间分析的理论体系探讨[J].地理学报,2000,55(1):92-102.
- [7] 石小华,杨联安,张蕾.土壤速效钾养分含量空间插值方法比较研究[J].水土保持学报,2006,20(2):68.
- [8] 周勇,聂艳.土地信息系统理论方法实践[M].北京:化学工业出版社,2005:113-115.
- [9] 肖玉,谢高地,安凯.土壤速效磷含量空间插值方法比较研究[J].中国生态农业学报,2003,11(1):57.
- [10] 王秀.插值方法对 GIS 土壤养分插值结果的影响[J].土壤通报,2005,36(6):826.

国土信息协作服务。

### 参考文献

- [1] 赵俊三,尹鸿瑜,赵耀龙,等.国土资源信息化建设的技术路线与实现方法研究[J].国土资源信息化,2001(2):11-15.
- [2] 宋国耀,肖克炎,朱裕生,等.国土资源信息系统建设现状及对策[J].物探化探计算技术,2000,22(4):289-294.
- [3] 赵文吉,宫辉力,李小娟,等.基于 WebGIS 技术的吉林省国土资源信息系统[J].地理信息世界,2003,6(1):40-46.
- [4] 黄裕霞,陈常松,何建邦.开放式地理信息系统及其相关技术[J].遥感信息,1998(2):25-28.
- [5] 詹林.基于 GIS 的土地专题图的制图概括技术[J].测绘通报,2005(10):50-53.
- [6] 甘锐.基于 GIS 的区域国土资源综合信息管理系统研究[D].西安:陕西师范大学,2004.
- [7] 朱凌.ArcGIS 的特点及其 MapObjects Control 版的使用体会[J].北京测绘,2004(1):16-18.
- [8] 郭雷,黄全义,李宗华,等.基于 ArcIMS 的规划国土管理网络地图发布系统[J].地理空间信息,2005,3(4):48-49.