

地质遗迹数据库及网络电子地图系统建设

——以庐山地质公园数据库和河北省地质遗迹 WEBGIS 系统为例

赵 汀¹⁾, 赵 逊¹⁾, 田娇荣²⁾, 宋江宁²⁾, 王爱民³⁾, 王 川³⁾

1)中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037;

2)庐山风景名胜管理局, 江西庐山 332900;

3)河北省水文四队, 河北沧州 061000

摘 要: 笔者在建设庐山世界地质公园数据库和河北地质遗迹网络电子地图(WEBGIS)过程中提出了建设地质遗迹网络大百科全书(WIKI 维客)的概念, 实现了人人参与、协同维护的网络门户建设, 同时技术上开发了基于 MAPGIS-IMS 和 FLASH 的两种 WEBGIS 技术, 吸收并用二者的优点, 综合了遥感和 GIS 技术, 为政府机构和游客提供信息服务, 为科学家提供宝贵的地质资料。

关键词: 地质遗迹; 地理信息系统; WEBGIS; 维客; 数据库

中图分类号: P628.4; X321 文献标志码: A 文章编号: 1006-3021(2010)04-600-05

The Establishment of Geoheritage Database and WEBGIS System: Case Studies in Lushan Geopark and Hebei Geoheritages

ZHAO Ting¹⁾, ZHAO Xun¹⁾, TIAN Jiao-rong²⁾, SONG Jiang-ning²⁾, WANG Ai-min³⁾, WANG Chuan³⁾

1) *Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037;*

2) *Lushan Bureau of Scenic and Historic Interest Administration, Lushan, Jiangxi 332900;*

3) *No. 4 Hydrogeological Party of Hebei Province, Changzhou, Hebei 061000*

Abstract: In the process of the development of the database for Lushan Mountain Geopark and the WEBGIS system for Hebei geoheritages, the authors adhered to the principle that the database should be manipulated and viewed as a web-based encyclopedia (WIKI) system. On such a basis, people can simultaneously edit the database very easily. The system has created two WEBGIS services based on MAPGIS-IMS and FLASH. With the merits of the two techniques and the integration of remote sensing and GIS technologies, the system can provide information service for governments and tourists and supply geological background information to scientists.

Key words: geoheritage; GIS; WEBGIS; WIKI; database

地质遗迹是一种资源, 保护下来既可以供人们研究, 也可以通过适度开发成为人们参观、开展科普教育的基地。世界不少国家把地质遗迹比较集中的区域建成地质公园, 形成保护与开发的良性循环。只有在各市、县、省乃至全国对其地质遗迹的分布、数量、类型、特征、环境保护、开发程度有一个清楚的认识情况下, 政府才可以做出保护规划

以及指导开发, 指导企业投资, 人们也可以了解地质特征、提高科学素质, 科技人员可以作为研究的资料来源。

赵逊等(2002)在世界地质公园工作指南中明确指出地球科学研究和科学普及在地质公园建设中的重要意义, 并强调指出地质科学是地质公园建立的基础。因此, 搜集整理地质遗迹特征及其演化过程,

本文由科技部国家科学数据共享项目“地质公园/遗迹数据库建设”(项目编号: A0207-3)、“庐山地质遗迹数据库建设项目”、“河北地质遗迹 WEBGIS 数据库建设”联合资助。

收稿日期: 2009-11-24; 改回日期: 2010-01-17。

第一作者简介: 赵汀, 男, 1975 年生。博士。长期从事地质环境研究工作。E-mail: sportwell@vip.sina.com。

开发数据库软件并发布对于科学地认识其中各种地质-地貌景观的成因及其意义、未来的地质公园建设以及向普通大众普及相关的各种科学知识都有着重要的意义。本文介绍了作者开发的庐山数据库系统和河北省电子地图系统的主要框架。

1 系统架构设计

web发布的系统具有交互性强、更新快捷、方便等优点, 基于MAPGIS-IMS的河北地质遗迹系统采用Browse/Server 体系结构, 在逻辑上分为三层: 客户机、应用服务器、Web服务器(图 1)。并在GIS软件支持下开发出系统应用查询分析模型(蒋泰等, 2004)。客户机负责数据结果的显示和用户请求的提交, IIS-Web服务器负责相应和处理用户的HTML请求, 而MAPGIS-IMS地图应用服务器负责响应用户的地图请求。所有的地图数据和应用程序都放在服务器端, 客户端只是提出请求, 所有的响应都在服务器端完成, 只需在服务器端进行系统维护即可。

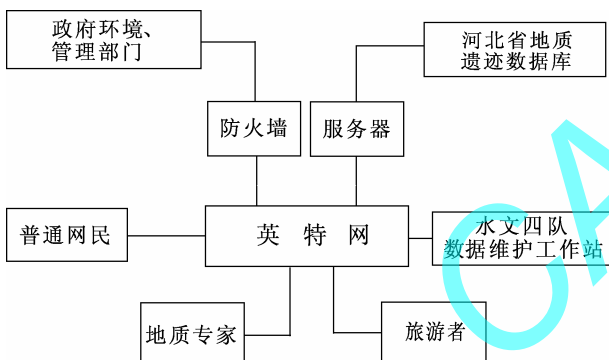


图 1 系统架构设计
Fig. 1 System architecture

2 主要研究内容

地质公园是地质科学研究的宝库, 社会大众科普教育的基地, 地质公园数据库有以下六个特点:

其科学性决定了数据库必须有丰富的科学内容, 知识结构要清晰, 所有的功能模块都围绕着地质科学来建设, 因为地质遗迹的形成是多种地质因素共同作用的结果, 要覆盖地质科学的不同领域, 由浅入深、由点到面将地质现象完整解析;

独特的社会性决定了数据库的开放性和共享性, 因特网是最好的信息发布平台, 不仅在中国拥有上亿的网民, 而且在全世界有超过 10 亿的用户, 每天通过网络传播的信息充斥了大家的生活, 可以说人们的生活已经离不开因特网, 网络成了人们寻找旅游目的地的最好平台。

直观性和美观性, 结合遥感影像等地理信息数据直观的表述地质遗迹点的空间位置和空间关系; 要符合大众的审美视觉要求, 在图片处理方面注意美学效果, 重视利用多媒体的强大视觉冲击效果。

可靠性, 要求系统在发生故障或用户输入数据不合理的情况下有较高的抗干扰性和排除故障的能力。

易维护性, 本系统的操作人员一般是非计算机专业人员。因此, 要求系统界面简洁清晰、生动直观, 还要有较高的响应速度; 系统的维护升级要简单易行, 历史和现实数据能准确下载和上载, 为旅游者, 地质专家和旅游管理者提供有力的动态性和现实性的信息支持。

安全性, 系统应对用户的登陆权。管理任务操作权和数据库访问权限等方面有高度的控制能力, 杜绝数据的非法操作。

2.1 庐山地质公园数据库主要内容

正是基于这样的一种理念, 庐山世界地质公园数据库系统(以下简称系统)在庐山风景管理局的支持下建立起来了(网址为: <http://www.iugsbj.org/lushan/>), 庐山地质公园数据库是一部庐山地质科学的大百科全书, 覆盖了冰川地貌学、地层、构造、生态学等多个学科, 其中冰川地貌学是庐山的特色, 作为系统的重点。数据库系统采用了最新的WEB2.0 技术, 结合遥感和电子地图技术, 向社会大众发布庐山世界地质公园相关的地质遗迹的成因、地质背景、构造演化、空间分布等多方面的知识, 帮助人们提高地质科学认知水平。现在数据已经完成中文版(图 3)和英文版(图 4)的开发。

庐山世界地质公园网络数据库系统是建立在 Internet 和 Intranet 技术基础上的网络电子信息服务基础平台, 开发语言为 C#, 后台数据库采用 Access, 系统采用 Browse/Server 体系结构。并且系统基于美国 ETM 卫星遥感影像平台支持下开发出庐山数字遥感地图系统, 结合了遥感影像和电子地图的优点, 非常直观的提供了快速高精度的地图服务(图 5)。系统应用前台服务和后台维护。客户端不仅是负责数据结果的显示和用户请求的提交, 而且也可以通过后台程序对数据库进行维护, 维护系统是需要权限的认证, 权限分为管理员和普通人员两级, 管理员可以管理普通人员的权限, 所有的响应都在服务器端完成。

一方面是要建立一个基于 Web2.0 技术的地质公园管理信息系统, 在地质遗迹管理、科学普及的基础上, 运用大量丰富翔实的地质知识库支持地质遗迹管理部门提供资源的科学调度与管理, 并在同

时提高公众关于地质遗迹重要性的意识, 以及用来支持公众教育。

另一方面, 系统设计面向方便地质科学数据的及时共享的目标, 力求为地质科学家提供一个科学研究的平台。

主要功能包括:

基于 Internet/Intranet 的数据分类浏览、数据查询、数据维护, 开发通用的电子地图导航操作功能模块, 支持基于 WEB 的地图浏览、移动、放大、缩小功能;

地质遗迹点属性信息管理, 包括地质背景描述、地质属性信息编辑、删除等管理功能;

查询模块, 提供功能强大的模糊查询功能。

2.2 河北省地质遗迹 WEBGIS 电子地图系统

河北省地质遗迹资源丰富, 多种地貌类型齐全、排列有序, 太行山区有太古代变质岩构造侵蚀高中山、元古代嶂石岩地貌、碳酸盐岩峡谷峰林地貌, 古生代岩溶洞穴; 燕山区有丹霞地貌、花岗岩高中山山岳地貌; 东南部有冲积、洪积、湖积形成的平原洼淀; 滨海区滩涂、岛屿组成的海成地貌等。多种多样的地貌形态, 为河北省塑造出多姿多彩的旅游地质资源。正是地质背景地貌特征清楚地划分出了河北旅游资源, 特别是地学旅游资源的区域特色和组合特征: 西部的太行山以其山前大断裂为界中低山地区的峡谷层状地貌和喀斯特地貌为主要景观带又因太古界, 元古界和古生界岩石性质和构造环境的差异面划分为三个亚带, 地太行元古界峡谷层状地质景观亚带, 中太行太古界变质岩峰丛景观带, 太行东麓元古 - 古生界岩溶景观亚带北部燕

山(含坝上)山脉景观带, 也可以岩性不同分三亚带燕山花岗岩峰丛景观亚带; 坝上火山岩景观带; 丹霞地貌景观带, 广大平原和沿海带属东亚裂谷的一部分, 主要是一些平原湖沼水景和沿断裂带分布的温泉, 滨海海蚀和海积形成的砂岸带和岩岸区有一些地质景观多集中于秦皇岛地区(肖桂珍, 2007)。

河北省地质遗迹 WEBGIS 电子地图系统(图 6)(简称河北地质遗迹系统)建立在 WEBGIS 网络电子地图服务基础上, 开发语言为 C#。系统采用 Browse/ Server 体系结构。并在 MAPGIS 软件支持下开发出系统应用分析模型以及决策模型。客户机负责数据结果的显示和用户请求的提交, MAPGIS-IMS 地图应用服务器和 Web 服务器负责相应和处理用户的请求, 而数据服务器负责管理数据。所有的地图数据和应用程序都放在服务器端, 客户端只是提出请求, 所有的响应都在服务器端完成, 只需在服务器端进行系统维护即可。

一方面是要建立一个基于 WEBGIS 的河北省地质公园管理信息系统, 在地质遗迹管理、科学普及的基础上, 运用 GIS 技术为地质遗迹管理部门提供资源的科学调度与管理, 并在同时提高公众关于地质遗迹重要性的意识, 以及用来支持公众教育。

另一方面, 系统设计面向方便地质科学数据的及时共享的目标, 力求为地质科学家提供一个科学研究的平台。

主要功能包括:

基于 Internet/WEB 的地图显示, 开发通用的地图导航操作功能模块, 支持基于 WEB 的地图浏览、移动、放大、缩小功能(图 7);

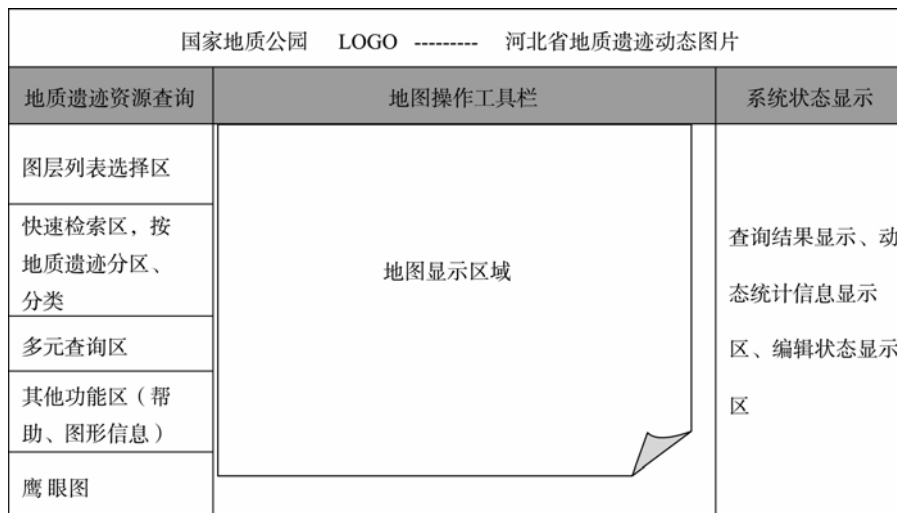


图 2 河北地质遗迹系统 WEBGIS 人机界面设计图
Fig. 2 GUI layout of WEBGIS system for geoparkages in Hebei



图3 庐山世界地质公园数据库中文版
Fig. 3 Chinese version of Lushan Global Geopark online database



图4 庐山世界地质公园数据库英文版
Fig. 4 English version of Lushan Global Geopark online database



图5 基于遥感数字地图的WEBGIS
Fig. 5 WEBGIS system based on remote sensing images



图6 系统欢迎界面
Fig. 6 Welcome interface

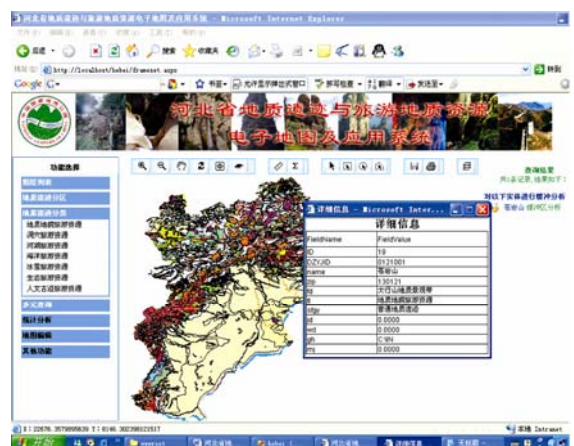


图7 查询详细信息窗口
Fig. 7 Interface for query of detailed information

地质遗迹点属性信息管理,包括空间位置录入、地质属性信息编辑、删除等管理功能;

查询模块,提供功能强大的查询功能,包括按鼠标选择区域查询、关键字模糊查询等功能;旅游相关信息管理查询。

根据美观大方、朴素典雅和方便使用的设计原则,利用 GIS 软件提供的二次开发语言来进行界面开发。系统的界面设计如图 2 所示。

参考文献:

- 陈英玉, 龚明权, 张自森. 2009. 青海省互助北山国家地质公园地质遗迹及其综合评价[J]. 地球学报, 30(3): 339-344.
- 龚明权, 马寅生, 田明中, 陈英玉. 2009. 黄河壶口瀑布国家地质公园旅游资源评价[J]. 地球学报, 30(3): 325-338.
- 黄杏元, 马劲松, 汤勤. 2007. 地理信息系统概论. 高等教育出版社.
- 蒋泰, 邓一星. 2004. 基于MapGIS-IMS的WebGIS应用研究[J]. 计算机应用研究, 21(12): 152-155.
- 肖桂珍. 2007. 河北省地质旅游资源形成背景和开发保护研究[M]. 北京: 地质出版社.
- 赵汀, 赵逊. 2002. 欧洲地质公园建设和意义[J]. 地球学报, 23(5): 463-470.
- 赵汀, 赵逊. 2009. 地质遗迹分类学及其应用[J]. 地球学报, 30(3): 309-324.
- 赵逊, 赵汀. 2009. 地质公园发展与管理[J]. 地球学报, 30(3): 301-308.
- 赵逊, 赵汀. 2002. 世界地质公园工作指南发布及其意义[J]. 地

质论评, 48(5): 517.

References:

- ZHAO Xun, ZHAO Ting. 2002. Significance of establishing European Geopark[J]. Geological Journal, 23(5): 464-470.
- XIAO Gui-zhen. 2007. The study of Geotourism resource geological background and protection of Hebei province[M]. Beijing: Geological publishing house.
- HUANG Xing-yuan, MA Jing-song, TANG Qing. 2007. Principle of Geography system[M]. High Education Publishing house.
- JIANG Tai, DENG Yi-xing. 2004. WEBGIS application based on MapGIS-IMS[M]. Application research of computers, 21(12): 152-155.
- ZHAO Ting, ZHAO Xun. 2009. Geoheritage Taxonomy and Application[J]. Acta Geoscientica Sinica, 30(3): 309-324.
- ZHAO Xun, ZHAO Ting. 2009. Development and Management of Geopark[J]. Acta Geoscientica Sinica, 30(3): 301-308.
- ZHAO Ting, ZHAO Xun. 2002. The Construction and Significance of European Geoparks[J]. Acta Geoscientica Sinica, 23(5): 463-470.
- CHEN Ying-yu, GONG Ming-uan, ZHANG Zi-sen. 2009. Geoheritage Evaluation of the Huzhu Beishan Mountain National Geopark in Qinghai Province[J]. Acta Geoscientica Sinica, 30(3): 339-344.
- GONG Ming-quan, MA Ying-sheng, TIAN Ming-zhong, CHENG Ying-yu. 2009. Tourism Resource Evaluation of the Hukou Waterfall National Geopark at the Yellow River[J]. Acta Geoscientica Sinica, 30(3): 325-338.

2010 年全国主要城市环境地质调查评价项目 设计评审工作圆满完成

根据中国地质调查局统一安排部署,受中国地质调查局水文地质环境地质部委托,中国地质科学院水文地质环境地质研究所近日组织相关专家,在石家庄召开 2010 年全国主要城市环境地质调查评价项目设计审查会,对青海、西藏、内蒙古、重庆、江苏、湖北、陕西、山东、新疆、河北、宁夏、辽宁及广东 13 个省市区承担的 2010 年主要城市环境地质调查评价项目设计进行了审查。经过答辩及专家组评议,13 个工作方案全部获得通过,优良率达到 100%,其中优秀 6 个,优秀率达 46.2%。

2010 年是该项目实施的最后一年,专家组希望进一步加强项目间的协调,规范工作方法,突出研究重点,提出必要的战略与对策,为计划项目研究成果的全面提升奠定良好的基础。同时,专家组也对设计中存在的问题提出了具体修改意见和建议,使项目工作部署更趋合理,为实现预期成果提供了有力的技术支撑和保障。

全国主要城市环境地质调查综合评价项目由中国地质调查局组织实施,中国地质科学院水文地质环境地质研究所承担,项目自 2004 年实施以来,共完成了包括浙江、云南、四川、甘肃、黑龙江、福建、河南、江西、海南、贵州、湖南、吉林、山西、安徽、广西等在内的 15 个省市区 196 个地级及以上城市 1.5 万地质调查,面积共 12.2 万平方公里,编制系列图件 2100 多张,建立城市地质环境空间数据库 188 个,为 177 个城市的规划、建设、管理及汶川灾区灾后重建提供了地质依据。