



湖北地图网建设与研究

李永丰, 曾真, 龚一为
(湖北省地图院, 湖北 武汉 430071)

摘要:湖北地图网作为湖北省公共地图服务平台(公众版)对原湖北省动态电子地图网进行了升级和功能扩展。主要从系统功能、体系结构和关键技术对湖北地图网的建设与研究进行了介绍,并对湖北地图网的现状和未来发展前景进行了分析和总结。

关键词:湖北地图网;电子地图;瓦片;地图发布;地理信息平台

中图分类号: P299

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2011) 02-0132-04

湖北地图网(网站域名:www.hbmap.com.cn,以下简称网站),原名湖北省动态电子地图网^[1],是由湖北省测绘局主管,湖北省地图院承担建设及维护的公众地图服务平台。网站使公众可以通过该平台,准确清晰得查询到湖北省各市、州、县、乡的行政区域,党政、外事机构,制造业、贸易公司,宾馆酒店,旅游景点,公共场所,商场,餐饮场所,教育科研机构,医疗卫生机构,交通服务设施,金融机构,通讯机构,社会服务机构,娱乐场所,公安,新闻媒体等地理信息;同时以地图院所采集的公交道路信息为基础,为公众提供公交换乘方案,为市民出行提供方便。

网站充分利用湖北省测绘局丰富的地理信息资源,以多级别、多层次、可视化的系列地图产品展现湖北地理空间信息,直观形象地反映湖北自然地理、社会经济、人文景观等基本情况^[2],极大地满足了社会公众对地理信息的需求,充分发挥了湖北测绘保障服务作用^[3]。

1 湖北地图网系统功能及特色

1.1 系统功能

湖北地图网在原湖北省动态电子地图网基础上进行了升级^[4],核心技术具有自主知识产权,主要分为电子地图、JPG地图浏览、新闻中心3个子模块,其中电子地图模块主要包括地图查询、交通查询、旅游查询、地图操作、用户标注、用户反馈等功能,如图1所示。

1) 地图查询,包括常用查询、周边查询和最近查询3个功能,其中常用查询又分为道路查询和点位查询两部分;

2) 交通查询,包含公交换乘、线路查询和站点查询等;

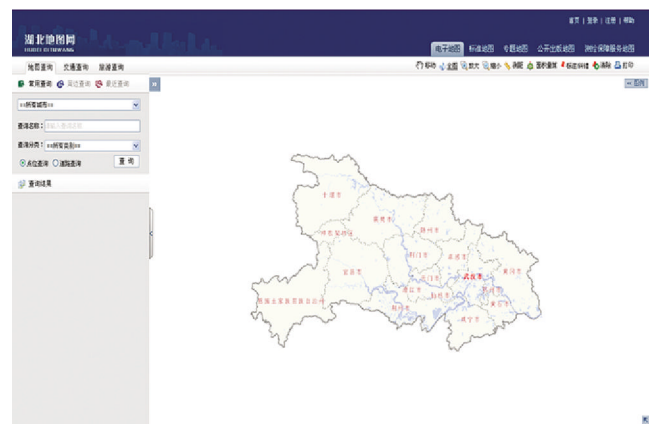


图1 电子地图服务图

3) 旅游查询,包含推荐景点、景点查询和旅游线路查询;

4) 地图操作,包含放大、缩小、平移、测量距离、面积量算、打印和鹰眼等;

5) 用户标注,是用户对其感兴趣的地方做出标记(可以进行点、线、面标注),并进行保存(只有登录的用户才能保存标注),下次登录后在“我的收藏”中“我的地图”中就可以再一次查看到上次所标注的信息;

6) 用户反馈,用户如果发现电子地图上的位置信息与实现生活中的信息不符,可通过“我要纠错”功能向网站管理提交报告。

JPG地图浏览模块中包含标准地图浏览、专题地图浏览、公开出版地图浏览和测绘保障服务地图浏览,其中的地图数据都是湖北省地图院的地图产品,通过Flex技术将切片生成的JPG格式地图发布到湖北地图网上供公众浏览^[5]。JPG地图浏览模块的主要功能包括:地图缩放、地图漫游、地图切换、选择、地图介绍等,如图2所示。

收稿日期:2011-01-18



图2 标准地图浏览

新闻中心模块主要用于发布有关湖北省测绘局以及测绘行业的相关资讯,其中包含最新动态、行业动态、地图服务、地图知识、地图休闲以及测绘保障服务等6个栏目,如图3所示。



图3 新闻中心

1.2 网站特色

网站在保留传统互联网电子地图网站功能的同时,独具特色:

1) 网站建设门户化:不仅仅只是提供地图服务,网站还实时发布有关湖北测绘领域最新动态、行业动态、网站的最新地图服务、相关地图知识、地图休闲以及测绘保障服务等信息。

2) 地图服务内容多样化:网站的地图服务除了电子地图服务外还提供标准地图服务、公开出版地图服务、专题地图服务及测绘保障地图服务,如图4所示。



图4 标准地图、公开出版地图

3) 地图功能人性化:网站的电子地图功能颇具人

性化,如:地图图例随地图比例尺同步变化(如图5所示)、用户查询输入关键词模糊匹配、地图数据会根据用户的反馈意见定时更新等。



图5 地图图例随比例尺变化

2 湖北地图网体系结构

网站采用的是一个三层 B/S 体系结构(如图6所示),浏览器/服务器(B/S)三层结构体系是目前最具优势和最主流的 Internet/Intranet 服务构建技术,被普遍采用^[6]。它分为客户层(即浏览器层)、服务器层以及数据层。其中客户层主要负责地图的显示、缩放、漫游、查询、标注、地图的加载、与用户交互等功能;服务器层主要是响应客户层的请求,这层中的 Web 服务器用于对外提供基本的动态信息传递服务,向后台应用服务器提供客户请求信息并接收返回的信息,这层中的应用服务器完成逻辑控制和流程处理,进行初步的应用安全控制和权限检查,记录原始的操作和访问日志,对外提供应用服务器逻辑功能;数据层用来提供数据,二维地图和属性信息数据。



图6 系统体系结构图

3 湖北地图网实现关键技术

3.1 地图发布引擎

地图发布引擎是网站的重要支撑平台,服务地图系统的发布、地图展示、地图缩放、地图漫游等基本的地图操作都是以“MapServer”地图发布引擎为核心^[7],配置相应的 Map 地图描述文件,将预先切好的地图“瓦片”,通过 MapServer 和 Apache 服务向 Internet 发布

WMS 服务，其中预先切好的地图“瓦片”是通过特定的切片工具将原始的地图数据所处理得到的。

地图瓦片索引文件是一个 Shp 格式的数据文件，其内容保存了一系列的矩形^[8]，每个矩形对应某个瓦片的地理位置范围。所以该文件中描述的内容实际上是一个覆盖了整个地图区域的网格。每个网格单位对应一个瓦片的地理位置。shp 文件的属性文件 (.dbf) 文件中的'Location'字段记录了每个网格单位所对应瓦片的磁盘存储位置。

网站的地图发布引擎解决方案，服务框架如下图 7 所示。

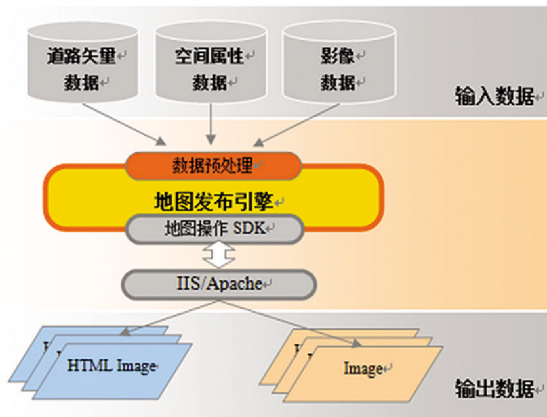


图 7 地图发布引擎服务框架图

3.2 空间查询

oracle 10g 支持自定义的数据类型，能用数组，结构体或带有构造函数，功能函数的类来定义自己的对象类型^[9]。这样的对象类型能用于属性列的数据类型，也能用来创建对象表。而 oracle spatial 也正是基于此种特性所研发的一套空间数据处理系统。spatial 的自定义数据类型非常多，都在 MDSYS 方案下，经常使用的是 SDO_GEOMETRY 类型。SDO_GEOMETRY 表示一个几何对象，包括点、线、面、多点、多线、多面或混合对象。spatial 在此数据类型的基础上，实现了 r 树空间索引和四叉树空间索引，还以 sql 函数的形式实现了多种空间分析功能。

网站电子地图服务中周边查询和最近查询功能就是基于 oracle10g 实现的。

周边查询重点使用到 SDO_WITHIN_DISTANCE 函数，它的作用是查找一个几何对象指定范围内的其他几何对象。其使用格式如下：

SDO_WITHIN_DISTANCE (arg1, arg2, param) = 'TRUE'

参数说明如表 1 所示。

表 1 周边查询参数表

参数名	类型	描述
arg1	SDO_GEOMETRY	表中的几何字段
arg2	SDO_GEOMETRY	几何对象
param	VARCHAR2	范围,如'distance = 500'

最近查询使用了 Oracle Spatial 函数 SDO_NN，它的作用是求最近的几何对象，通过字符串参数“sdo_num_res”控制返回数量。

SDO_NN 使用格式为 SDO_NN (geometry1, geometry2, param, [number]);

参数说明如表 2 所示。

表 2 最近查询参数表

参数名	类型	描述
geometry1	SDO_GEOMETRY	表中几何字段
geometry2	SDO_GEOMETRY	几何对象
param	VARCHAR2	'sdo_batch_size=number' OR 'sdo_num_res=number' 'unit=km'OR'unit=m'
number	Number	如果查询列表中使用了选项：SDO_NN_DISTANCE (number)，则此处必须填写一个数字，与 SDO_NN_DISTANCE (number)中的数据对应

3.3 公交换乘

网站电子地图服务中的公交换乘功能主要由三部分构成，分别是：

1) 公交站点、公交线路数据库使用 Oracle 10g 存储了公交线路表和公交站点表。在网站开始运行时，将所有城市的公交数据加载到“公交换乘”算法库中。

2) 公交站点联通性查询。它是指给出一个起始站点和一个终点站点，搜索出通过公交可以直达或经过若干次公交换乘，能从公交的起始站点到达终点站点的所有线路，以及所需转车的站点。根据实际需求，连通性查询所得的路线和站点，分以下三级：可直达，即无需换乘，只需乘坐一趟公交即可从起点到达终点；一次换乘可达，即需要在某站点进行换乘，搭乘两趟公交可达；二次换乘可达，即需要换乘两次搭乘三趟公交可达。

3) 换乘路线地理数据检索：根据在上述步骤中查询出的公交线路、换乘站点数据，从公交线路表和站点线路表中检索出对应的空间数据。用以前台换乘模块的描绘。

4 总结与展望

湖北地图网作为湖北省公共地图服务平台（公众版）已与国家“天地图”进行了链接，虽然与 Google

map, Bing map 等国际知名的地图网站相比,存在一定的差距,但我们拥有数据上的优势、可提供地方省市现势性强的地理数据、交通数据、旅游数据等,为跟广大的民众提供服务。

如今互联网产品的发展越来越贴近生活,必须把人们的需求放在首位,才有可能产生用户的认同感,为此,湖北地图网未来的发展,将从以下几个方面着手:“电子地图+即时通讯”;“电子地图+网络娱乐”;“电子地图+电子商务”;“电子地图+移动服务”,力争通过几年的建设将湖北地图网打造成为湖北权威、国内知名的地图专业网站^[10]。

参考文献

- [1] 徐汉卿,於新国,毛耘喆,等.湖北省动态电子地图网站建设[J].测绘通报,2008(8):63-65
[2] 任福,杜清运,蔡忠亮.电子地图在城市公众信息服务中的

应用[J].城市勘测,2004(4):42-45

- [3] 宁津生,陈俊勇,李德仁,等.测绘学概论[M].武汉:武汉大学出版社,2004
[4] 毛耘喆,於新国,徐汉卿. Ajax 技术在湖北省动态电子地图网站中的应用[J].测绘通报,2009(8):64-66
[5] 郭煦阳. Flex 的 Web 应用系统重构[D].浙江:浙江大学,2007
[6] 霍佳,王英杰,王映辉,等.基于 Web 的统计电子地图发布系统设计[J].计算机工程,2009,35(4):258-264
[7] <http://mapserver.org/introduction.html>, mapserver.org, 2010年12月4日
[8] 周沛.智能交通系统中的瓦片地图技术研究与应用[D].上海:同济大学,2008
[9] 黄梦龙,胡鹏,夏兰芳.基于 Oracle 和 Geodatabase 的福建省基础地理信息数据库建设[J].地理空间信息,2008(1):51-54
[10] <http://info.auto-a.hc360.com/2009/09/280923107627.shtml>, 郭涛,2010年12月10日

第一作者简介:李永丰,高级工程师,从事测绘管理工作。

下期论文导读

陈三生: SET 1X 全站仪在隧道贯通测量中的应用

结合 SET 1X 全站仪在雅泸高速公路菩萨岗隧道贯通测量中的实际应用,阐述隧道贯通测量所采用的方法及各项技术措施,从而确保隧道精确贯通。

王波 张亮 孙霞: CAD 向 GIS 数据的转换入库

分析了 CAD 到 GIS 数据转换过程中存在的问题,并利用 Geoway 对 CAD 数据进行加工,有效地解决了转换过程中数据丢失问题,最后基于 ArcGIS Engine 开发了数据入库模块,实现批处理入库,提高了效率。

黄大虎: GPS 技术在某铁矿控制测量中的应用

结合咸丰县某铁矿控制网布控项目分析传统 GPS 测量技术在工程测量中的应用,概述了该测区基本情况以及布网情况,并着重介绍了数据处理方面的内容。

施乐 王健: 住房建设项目生命周期信息共享服务

提出通过建立住房建设项目生命周期信息共享服务体系的方式,将住房建设项目建设进度分为项目立项与筹备、项目建设、项目竣工 3 个生命周期阶段。以 Web Service 方式提供基于 OGC 标准规范的数据共享服务接口,实现住房建设项目开发过程的动态监管。

丁赛 陶月赞: ArcGIS 构造三维水文地质模型探讨

三维建模是 ArcGIS 的重要应用,结合实例,介绍了在 GIS 环境下构建三维地质模型常用的方法,提出并详细阐述了基于面模型构建三维水文地质模型的层面-体可视化建模方法。该方法以钻孔资料为基础,在 GIS 环境下建立三维水文地质模型并实现了在网上面向对象的三维可视化,对类似问题的研究具有一定的借鉴意义。

Experience on the Geological Engineering Survey in Guinea Bauxite Exploration by LI Baojie

Abstract Exploration for bauxite in Guinea is a large survey area, short period, lack of available information, and other adverse conditions. The paper summarized the methods, experience and skills of the coordinate system choice, control network, topographic mapping, engineering survey etc. in its geological exploration.

Key words GPS-net, topographic survey, geological engineering survey (Page:114)

Quality Control Research on the Highway GPS Survey by DU Xin

Abstract Highway Surveying work is the basis of highway engineering design, control, measurement and measure their quality on the highway played a decisive role. This paper described the road when the GPS control survey prone to problems, analyzed the cause of the error, put forward specific measures to ensure the quality of measurements, GPS control survey of the future highway has a guiding role.

Key words standard, coordinate system, GPS adjustment, quality control and inspection (Page:116)

Cross-section Morphology Analysis of the Yangtze River by WANG Yan

Abstract Extracting different historical period cross-sections at different locations could capture river flushes and siltation. This paper achieved creating DEM by the river point data through the Spline interpolation, extracting the cross section lines by using the ISurface interface to generate sections, implementing flushes and siltation analysis by copulating the cross-sections' areas. The shape of cross-sections, extracted at different locations in the Yangtze River, according to the actual style of river potential evolution, react the river situation very well.

Key words cross-section, ArcEngine, cross-section analysis (Page:120)

Subsidence Monitoring Methods and Data Processing of Guangzhou Metro by LIU Jianting

Abstract The ground subsidence observation is the most important thing for the safety of subway construction. The surveying data can evaluate the construction impact on the ground surface and the environment. The topics discussed in this paper included the method of subsidence observation used in Guangzhou subway construction, the data processing of subsidence observation and the deformation analysis for ground and buildings affected by the mentioned construction. The paper also gave a way to forecast the deformation value.

Key words subsidence observation, DSZ precise level, data processing, statistical analysis (Page:122)

MapGIS Second Development to Solve the Second Survey of Ownership Knee Moving Problems by HE Qiuha

Abstract This paper instructed using Visual Basic(VB) 6.0 based on MapGIS-SDK 6.7 to do second development to develop more suitable function for the instruction of the second survey database, which to make up for the shortage of the second Survey software in the instruction of database.

Key words second development, second survey, ownership (Page:125)

Teaching and Practice Reform of "Quantitative Remote Sensing" Course by CHEN Jian

Abstract According to the development characteristics of remote sensing professional and the specific situation of students in universities, this paper analysed quantitative remote sensing course based on the current situation to determine the course teaching outline and content. The teaching methods and means in practice of the course were summarized and discussed so that the course was adopt to China's remote sensing science and technology development and personnel training needs.

Key words quantitative remote sensing course, multimedia, heuristic teaching, project-based teaching (Page:127)

Discussion on the Construction of GIS Practice Base under University-Industry Cooperation for Local Colleges by ZHENG Chunyan

Abstract CEEUSRO is an important way to training GIS applied talents. Taken Jiaying University as an example, the paper analyzed the existing training modes of GIS talents based on CEEUSRO for local colleges. Aiming at these main problems for local colleges to establish practice base, some improvement measures were proposed.

Key words CEEUSRO practice base, GIS, local colleges, training mode (Page:130)

Construction and Research of Map Website of Hubei Province by LI Yongfeng

Abstract Map Website of Hubei Province provides a map service platform for public, and it is a promotion version based on the original dynamic electronic Map Website of Hubei Province. In this paper, the construction and research of Hubei Map Website was introduced. And we mainly discussed system function, system architecture and key technology of this website. In the end, we made an analysis and summarize of status and development for Hubei Map Website.

Key words Hubei Map Website, electronic map, tile, map publish, geographic information platform (Page:132)

South Tibet Toponym Proving National Ascription of Monba and Lhoba by LIAO Xiaoyun

Abstract After author conducted filler research on south Tibet toponyms in the Map of China and raised the number of south Tibet toponyms on map from the original 9 to 36, according to the characteristic that the names of Lhoba and Monba coinciding with the toponyms of residence, and the Lhoba language meaning of south Tibet toponym 'Pasighat' coinciding with the Tibet meaning of Sichuan toponym 'Zhaxika', we demonstrated the close connection between the two national minorities and mainland together with south Tibet in cultural geography, and further explained people of Lhoba and Monba living in the south Tibet areas for generations are not trans-border ethnic people in this paper.

Key words south Tibet, toponym, Monba, Lhoba, ascription (Page:136)

Characteristics of Compilation of Atlas of Fujian Provincial Administrative Divisions by DAI Jiping

Abstract Material usage, content selection and symbol and color design of Atlas of Fujian Provincial Administrative were discussed and analyzed in this paper, which can stress the subject of administrative divisions.

Key words administrative divisions, features, symbol (Page:142)

Implementation of User Information Custom Service in Personalized Electronic Map by FAN Baomei

Abstract The paper described key technologies and implementation methods of user information custom service in electronic map in details, from the aspect of information classification, data mining and map marker adding, and designed and realized the function modules in implements.

Key words personalization, electronic map, information custom (Page:144)

Design and Compilation of Henan Province City-County Administrative Boundary Atlas by YANG Xiaochao

Abstract The Atlas of County-city Boundary in Henan Province contains zonal maps based on materials of administrative boundary survey agreement (attached maps, agreements, and boundary post coordinates). This paper introduced basic layouts, contents and features of this atlas which was followed by technical flow and requirements. We also discussed major technical problems in the map compilation. The importance of this work was summarized as well.

Key words administrative regions at city-county level, detailed boundary atlas, zonal topological maps, printing (Page:147)

Design and Implementation of Web Thematic Atlas Based on XML by ZENG Xingguo

Abstract Thematic atlas is a collection of relative maps which reflect the statistic data about natural resources, social economy, develop planning etc of a specific area. Publishing thematic atlas in web Environment will acquaint the masses get more information from the thematic atlas services, which means a lot. However, there existed some problems in online thematic atlas such as the organization of structure, the representation of maps, and the retardation of thematic data update. To solve these problems, this paper created the concept of dynamic online atlas, taking use of the technology as xml, experts designing, real time map producing and the result is approved by experiment.

Key words thematic atlas, thematic map update, experts design, online dynamic atlas, online map representation (Page:150)