

基于 J2EE 和 ArcIMS 的北京市村庄规划管理地理信息系统

邹晓涛^{1,2} 冯仲科^{1,2} 吴爱华³ 陈品祥³ 姚杰⁴

(1 北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室 2 北京林业大学测绘与3S技术中心

3 北京市测绘设计研究院 4 河南交通职业技术学院)

摘要:随着我国经济的发展,农村规划建设工作显得尤为重要。针对北京市村庄规划工作的现状,为了实现对北京市村庄规划的有效管理,该文探讨了基于 J2EE、ArcIMS 和多维数据库等相关技术建立北京市村庄规划管理地理信息系统。系统实现了对村庄规划相关部门的数据资源有效整合与共享,为相关领导和部门的规划和决策提供了有效的支持,为百姓获得相关信息提供了一个便捷的平台。

关键词:农村;规划;WebGIS;J2EE;ArcIMS

中图分类号:TP311.13 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-1522(2008)增刊1-0178-05

ZOU Xiao-tao^{1,2}; FENG Zhong-ke^{1,2}; WU Ai-hua³; CHEN Pin-xiang³; YAO Jie⁴. **A geographic information system for village planning and management in Beijing based on J2EE and ArcIMS.** *Journal of Beijing Forestry University* (2008) **30**(Supp.1) 178-182 [Ch., 7 ref.]

1 Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University, 100083, P. R. China;

2 Institute of GIS, RS & GPS, Beijing Forestry University, 100083, P. R. China;

3 Beijing Institute of Surveying and Mapping, 100038, P. R. China;

4 Henan Vocational and Technical College of Communications, Zhengzhou, 450052, P. R. China.

With the development of Chinese economy, construction and planning of countryside are becoming extremely important. With the actuality of Beijing's countryside planning, a geographic information system for village planning and management in Beijing was established to realize the effective management based on J2EE, ArcIMS technologies and multi-dimensional database. The system realizes conformity and share of the data resource from correlative departments, provides effective sustainment for related leaders and departments to make the decision, and meanwhile provides a convenient platform for common people to acquire concerned information.

Key words countryside; planning; WebGIS; J2EE; ArcIMS

1 系统建设背景及目标

新农村建设的党中央十六届五中全会提出的关乎国计民生的大事,北京作为全国的政治、文化与经济中心,新农村的建设显得尤为重要。新农村规划建设要先行,然而北京市农村的规划现状与信息管

理存在着许多问题,如由于相关部门彼此间信息孤立、相关规划参考信息涉及不够全面、数据资源不能够实现有效的整合与共享等。这些不足导致了村庄

规划编制工作缺乏宏观指导,管理体系薄弱,规划编制工作明显滞后、进展不平衡;村庄规划的编制质量参差不齐,缺乏前瞻性、权威性和有效性,难以起到很好的指导作用^[1]。

为了更好地做好村庄规划的管理工作,北京市社会主义新农村建设领导小组、北京市农村工作委员会、北京市规划委员会等相关单位决定针对存在的问题建立一个有效的管理平台。基于 J2EE 和 ArcIMS 的北京市村庄规划管理地理信息系统应运

收稿日期:2007-11-10

<http://www.bjfujournal.cn>, <http://journal.bjfu.edu.cn>

基金项目:农业科技成果转化资金项目(05EFN217100428)。

第一作者:邹晓涛。主要研究方向:3S 技术应用。电话:010-82380531 Email: zxtemail@163.com 地址:100083 北京林业大学 111 信箱。

责任作者:冯仲科,教授,博士生导师。主要研究方向:林业 3S 技术应用、精准林业。Email: fengzhongke@126.com 地址:100083 北京林业大学 111 信箱。

而生。它主要目的是建立北京市村庄基本信息与规划信息的综合数据库,运用 WebGIS 技术实现对北京市农村规划信息的有效管理和利用,实现基本信息、规划信息与成果的整合与共享,为普通百姓了解规划成果和信息提供平台,为相关部门的决策提供有效支持和依据。

2 系统设计

2.1 系统结构

系统是基于 J2EE 与 ArcIMS 构建的 B/S 结构的

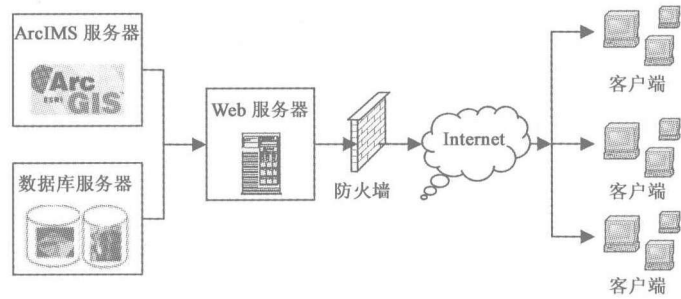


图 1 系统结构
FIGURE 1 System structure

2.2 系统平台的选择

2.2.1 开发平台的选择

系统的开发工具为 Oracle Jdeveloper 10g。它是 Oracle 公司推出的基于 J2EE 开发框架的开发平台,以 J2EE 设计模式为基础,能够开发出具备高稳定性、安全性、可扩展性和高效性的系统。

版本控制工具选择为 WinCVS2.0。WinCVS 是目前比较流行与优秀的版本控制与管理工具,它以 CVS 作为基础,在其基础之上构造了强大的 GUI,使得 Windows 平台上 CVS 用户进行方便快捷的协同工作。

2.2.2 Web 服务器的选择

系统采用 WebLogic Server 作为 Web 服务器。WebLogic Server 提供全面的安全体系结构,其安全框架是依照 J2EE 安全规范定义的,包括用户级和组级访问控制列表、基于密码的隐私权和用户验证、域、数字签名以及其他基于标准的安全措施^[3]。这一安全结构让用户安全解决方案能够热融入到 Weblogic Server 的安全框架中,同时 J2EE 应用程序开发者也可以很容易地使用此框架提供的服务保护自己的应用程序。

2.2.3 数据库管理平台的选择

北京市村庄规划管理地理信息系统的数据涉及到整个北京市的各个村庄和区县、乡镇等实体。包含多区域、跨时间的多尺度的空间信息和属性信息,因此数据必然将是海量数据。为了保证数据库运转的稳定性和高效性,数据库管理平台采用 Oracle +

3 层应用系统,体系结构上将系统分为数据库层、业务逻辑层和表现层^[2]。业务逻辑层用于处理系统的业务逻辑,数据库层主要用来存储与管理数据,通过表现层用户可以和系统进行交互式对话。整个系统将按照功能不同部署在 Web 服务器、地图服务器、数据库服务器 3 台服务器上。用户仅仅需要利用 Internet 通过 Web 浏览器便可以轻松地访问系统(结构如图 1)。

ArcSDE。具有以下特点:

- 1) Oracle 数据库支持标准数据库操作,支持大容量的数据存储与管理。
- 2) ArcSDE 提供对海量数据的存储和管理。ArcSDE 以一种连续的、无缝的数据库来管理大型的地理要素,它利用 Oracle、SQL Server 等关系型数据库在数据存储、数据完整性等方面的先进技术手段,将规划发布系统的各类海量数据有机地组织和管理起来。
- 3) ArcSDE 支持多用户并发访问。通过 ArcSDE,多个用户可同时读取或编辑 DBMS 中的数据。

2.2.4 数据发布平台的选择

系统选择 ArcIMS 作为数据发布的平台。ArcIMS 是 ESRI 推出的第二代互连网上的地理信息系统平台,它提供了复杂的客户端和服务器配置方案及管理工具来建立更加安全、可靠、可伸缩和高效的站点,为建立及发布地图信息提供了便捷的解决方案。其结构经过特别设计用来满足在 Internet 上提供地理数据服务的需要^[4-5]。

2.3 系统数据库设计

2.3.1 数据加工

数据是系统的核心和基础,北京市村庄规划管理地理信息系统是北京市规划委员会和北京市农村工作委员会及相关部门共同关注的项目,因此系统数据必须在符合相关标准和原则的基础之上考虑满足多方要求。

数据的来源主要是通过外业测绘和内业加工以

及北京市规划委和北京市农委及相关部门的提供。它们最终都要被加工成为满足系统要求的格式。但实际初次获取的数据格式复杂多样,包含多种形式:地形图、Word 文档、Access 文档、PDF 文档、Excel 文档、图片、shape 格式文件等,存在着信息表达不全面、信息冗余、数据格式不匹配等一些缺陷。因此为了更全面有效地表现数据信息和更便捷、稳定地维护更新数据,必须按照整个数据体系的要求和原则进行加工和转换,数据加工流程如图 2。

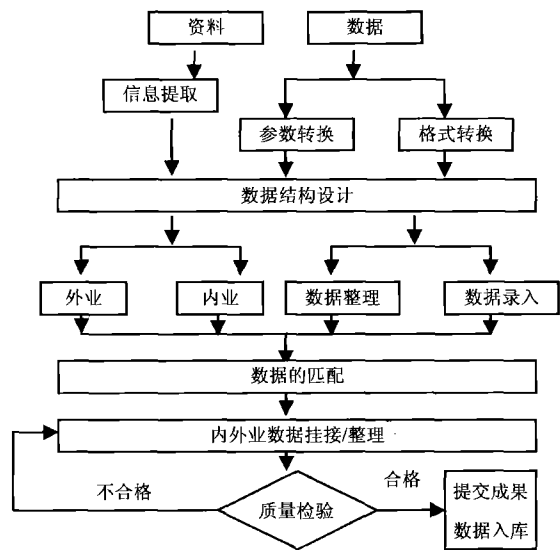


图 2 数据加工流程
FIGURE 2 Data process flow

2.3.2 数据编码原则

数据编码是为了有效地组织数据,保证数据的逻辑关联和数据准确性。良好的数据编码是保证系统运行结果准确有效的前提,本系统数据编码遵循以下原则:① 数据编码要符合相关行业标准;② 数据编码要结合已有数据的编码体系保证数据间的关联和兼容;③ 编码既要保持地理空间的逻辑一致性和唯一性,又要体现数据指标的整体性;④ 需要保持数据库中数据项编码相对稳定的要求;⑤ 简化与统一相结合,具有可扩充性。

2.3.3 数据库的建立与管理

北京市村庄规划信息管理系统以基础测绘数据为依托,相关规划专题数据、规划成果数据为基础。根据数据特点,系统分别建立了基础数据库、规划专题空间数据库、规划专题属性数据库、规划成果数据库、元数据库、系统辅助数据库(含系统用户数据和系统日志数据)。系统数据包含地形图、遥感影像图等多种格式,总体来说是一个庞大的海量数据。为了便捷合理有效地管理这些空间数据和属性数据,保证系统数据库稳定运行,系统的数据管理采用 ArcSDE + Oracle 数据库管理系统的数据存储和管理

方式,系统的数据库管理如图 3 所示。

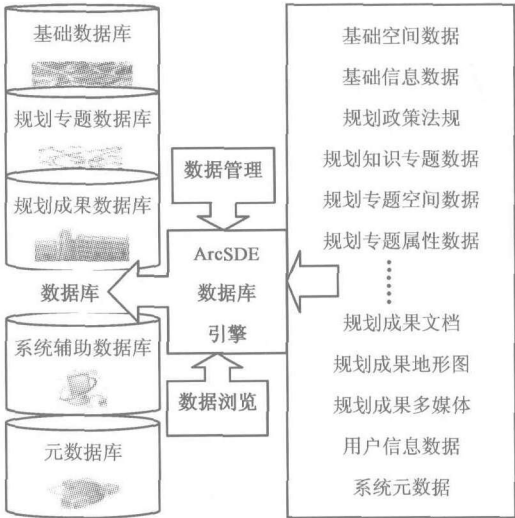


图 3 系统数据库管理
FIGURE 3 Manangement of system database

3 系统功能设计与实现

为了更好地实现村庄基本信息与规划信息的共享与实效性,通过有效地分析这些信息对村庄有一个整体认知。按照以上需求分为七大业务功能模块,从而把握村庄的过去,认识村庄的现状,更好地从大局上全面地为村庄的规划提供支持和帮助。系统分为基本操作功能和业务功能。基本操作包含地图的放大、缩小、漫游、上一屏、属性查询、多边形查询、距离量算、地图打印等基本功能,系统功能设计如图 4。

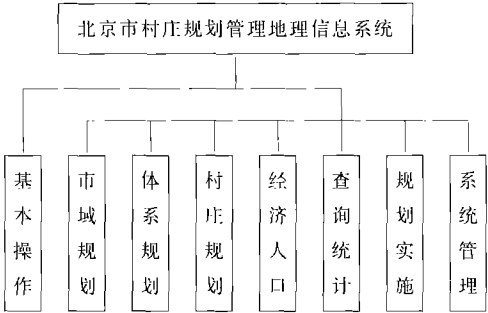


图 4 系统功能设计
FIGURE 4 Design of system functions

市域规划将市域范围按照中心城规划、新城规划、乡镇规划的结构,展开中心城、边缘集团、重点新城、一般新城和乡镇的规划,从而为其各自范围内的村庄规划做好更有效的依据,保证了村庄规划工作的整体性、重点性。

体系规划以村庄体系结构为主线,按照村庄规划的体系类别的组织结构将北京市的所有村庄按照体系进行分类,保证了村庄规划工作的合理性。体系规划统计全市各级各类体系村庄的信息,并提供

按照区县、体系等条件查询相关的村庄信息。

村庄规划按照全市、区县、乡镇的结构对全市的村庄进行组织,实现从区县到乡镇的逐级展开最终实现对村庄的规划,保证了村庄规划的有序性。村庄规划展示了区县、乡镇、村庄的空间地理信息和村

庄的基本信息和规划信息。

村庄的基本信息是村庄规划的重要依据,在所有的相关规划中都提供了丰富的村庄的基本信息和村庄的规划信息,确保相关规划的有效性和准确性(如图 5)。

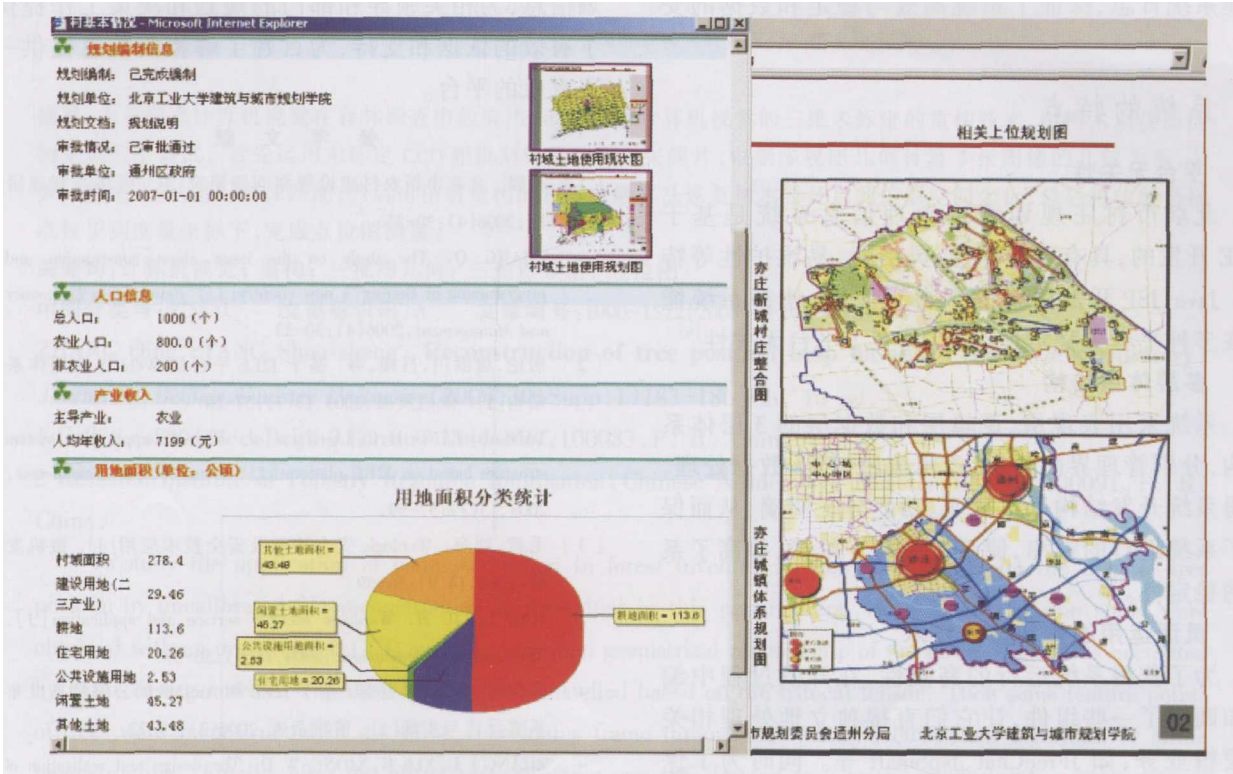


图 5 村庄的现状和规划信息

FIGURE 5 Information of countryside's actuality and planning

经济人口展示全市所有村庄的经济人口信息,包含人均可支配收入、劳动力信息等。

查询统计模块包含一般查询和高级查询、图表统计和专题地图。提供按照村庄的相关属性进行一

般查询和按照信息的结构进行高级查询。利用图表统计和专题地图生动地展示村庄的经济、人口、土地等各种相关信息(如图 6)。

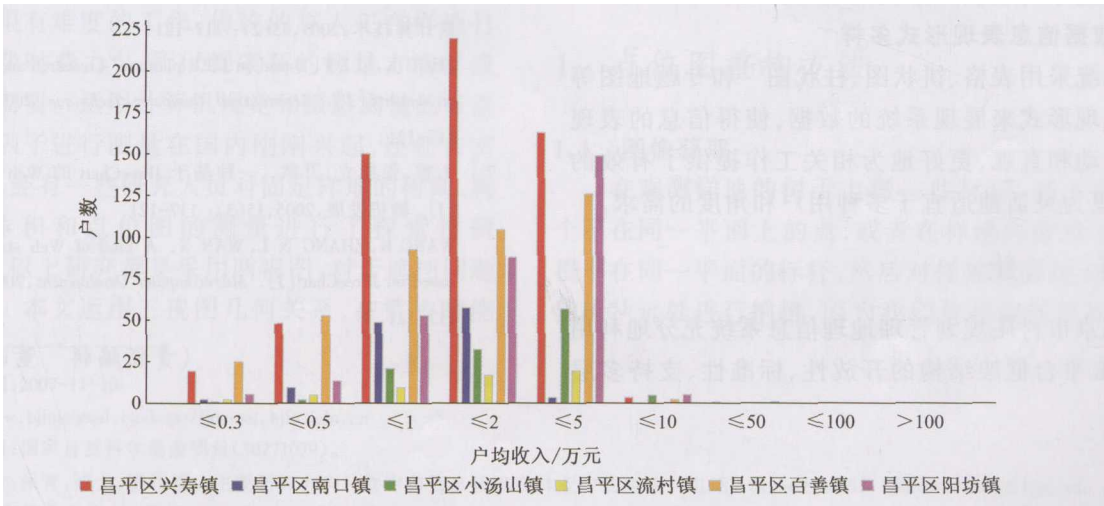


图 6 昌平区部分乡镇 2006 年不同收入水平户数统计图

FIGURE 6 The chart of the household number of different income levels of some towns in Changping District in 2006

规划实施模块提供市政府安排规划村庄和基础设施推进规划村庄的统计与查询,展现了它们的空

间地理信息和属性信息,提供了相关规划和规划实施的进展情况,有效地反映了规划和规划实施的情况和现状。

系统管理包含系统用户、数据和日志的管理。用于配置用户的类别和权限,更新和维护系统数据,管理系统日志,保证了系统高效与稳定和数据的安全。

4 系统的特点

4.1 平台无关性

北京市村庄规划管理地理信息系统是基于 J2EE 开发的,具有可伸缩性、灵活性、易维护性等特点。Java、JSP 开发语言的平台无关性,使得系统能够在多种平台上稳定地运行,具有了平台无关性^[6]。

4.2 多层体系结构

系统采用表现层、逻辑层和数据层的 3 层体系结构,分别管理界面显示、逻辑流转控制、数据处理,使得系统开发结构层次分明、功能分工明确,从而保证了系统运行的效率,使系统更易于维护,提高了系统的稳定性。

4.3 灵活运用组件和接口技术

为了获得系统运行的高效性,在开发过程中编写和调用了一些组件,让它们直接独立地处理相关的逻辑业务,如 JFreeChat、JspSmart 等。同时为了保持系统的可扩展性,系统中设计和预留了一些接口,为今后系统的扩展和更新作了充分的准备。

4.4 自定义人性化的用户界面

与传统的基于 ArcIMS 的 WebGIS 客户端标准界面相比,无论是系统的基本操作还是业务功能操作,都是从用户业务和习惯的角度出发,按照方便、快捷与人性化原则来设计系统的用户界面。

4.5 数据信息表现形式多样

系统采用表格、饼状图、柱状图^[7]和专题地图等多种表现形式来展现系统的数据,使得信息的表现更为生动和直观,更好地为相关工作提供了有效的支持,更为灵活地适宜于多种用户和角度的需求。

5 结 论

北京市村庄规划管理地理信息系统充分地利用了 J2EE 平台框架结构的开放性、标准性、支持多层

应用的特性,利用 ArcIMS 分布式的、支持跨平台应用、具备强大的空间信息服务能力的优点,实现了对北京市村庄规划数据的有效管理,达到了不同部门之间数据资源的有效整合与共享预期目的。系统的统计与分析功能生动详细地展示了村庄的现状和规划信息,为相关领导和部门的规划和决策工作提供了有效的依据和支持,为百姓了解相关信息提供一个有效的平台。

参 考 文 献

- [1] 张强. 北京市新农村规划建设规划问题研究[J]. 经济与管理研究, 2006(4): 30-33.
ZHANG Q. The study on the issue about construction and programming of Beijing's new country[J]. *Research on Economics and Management*, 2006(4): 30-33.
- [2] 唐伦,唐洪川,吕翊,等. 基于 J2EE 平台的 WebGIS 应用体系结构[J]. 微机发展, 2003, 13(7): 57-59.
TANG L, TANG H C, LÜ Y, et al. WebGIS application system structure based on J2EE platform[J]. *Microcomputer Development*, 2003, 13(7): 57-59.
- [3] 毛莉,刘海. Weblogic 安全构架及安全技术应用[J]. 微机发展, 2004, 14(9): 56-59.
MAO L, LIU H. Weblogic security service and application[J]. *Microcomputer Development*, 2004, 14(9): 56-59.
- [4] 张俊岭,夏斌,熊卫东. 基于 J2EE 和 ArcIMS 的公路信息发布系统设计与实现[J]. 情报杂志, 2006(2): 18-22.
ZHANG J L, XIA B, XIONG W D. The design and realization of issuing system for road information based on J2EE and ArcIMS[J]. *Journal of Information*, 2006(2): 18-22.
- [5] 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(2): 48-49.
GUO L, HUANG Q Y, LI Z H, et al. Web map releasing system about urban planning and land administration based on ArcIMS[J]. *Geospatial Information*, 2005, 3(2): 48-49.
- [6] 周珂,李子丰. 基于 J2EE 平台的安全性研究与实现[J]. 航空计算技术, 2005, 35(2): 117-121.
ZHOU K, LI Z F. Based on J2EE platform's research and realization on security[J]. *Aeronautical Computer Technique*, 2005, 35(2): 117-121.
- [7] 王睿,张能立,万歆. 一种基于 JFreeChart 的 Web 统计图表[J]. 微机发展, 2005, 15(3): 117-121.
WANG R, ZHANG N L, WAN X. A kind of Web statistic chart based on JFreeChart[J]. *Microcomputer Development*, 2005, 15(3): 117-121.

(责任编辑 董晓燕)