

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2015.0008.013

基于 GIS 的芜湖高速公路管理平台设计

袁 苑^{1,2}, 阮 颖², 郎 朗^{1*}

(1.安徽工程大学 安徽省电气传动与控制重点实验室,安徽 芜湖 241000;

2.安徽省高速公路控股集团有限公司 芜湖管理处,安徽 芜湖 241000)

摘 要:面向芜湖高速公路管理处管辖区域,建立统一的信息管理平台;结合 J2EE、SqlServer2008 和 GIS 等技术,对系统进行了分析和设计;通过建立标准的数据规范,采集管理处运营管理数据,建立标准的芜湖高速公路基础数据库,集成 GIS 服务,弥补纯图形、纯文字、定量分析与定性分析脱节的缺陷;提高了空间数据的图形表达与属性数据的空间分析,实现了高速管理平台图文信息一体化、营运管理的地图查询和可视化管理。

关键词:J2EE;GIS;高速公路;数据库;可视化

中图分类号:TP311

文献标志码:A

文章编号:1672-058X(2015)08-0061-05

高速公路是交通运输现代化和经济社会发展程度的重要标志。目前,芜湖高速公路管理处管辖路段总里程达到 196 km,其沿线包括 3 座枢纽互通,13 座特大型桥梁,56 座大桥,9 个收费互通以及 6 座隧道。随着高速公路的运营,对其沿线设备及交通状况的监测与管理成为了一项长期的、复杂的、繁琐的工作,建立智能的高速公路信息管理平台,为用户提供及时、方便、精确的公路信息具有重要的意义。

日趋成熟的地理信息系统(Geographic Information System, GIS)技术为公路养护管理提供了一种新的思路,利用 GIS 强大的空间数据与属性数据的一体化管理能力,可以实现路面管理的可视化。但是,GIS 的进一步发展面临着不少问题,目前国内运行的路面管理系统实现的 GIS 功能较为单一,结构和功能较为简单。而基于 GIS 系统为平台进行路面性能评价、预测和决策优化分析等较为薄弱,而这些功能是养护管理系统信息化关键技术之一^[1]。研究使用 GIS 为基础软件,以芜湖管理处管辖路段作为研究对象,对高速公路涉及的各类信息进行数据库设计。设计了基于 GIS 的芜湖高速公路管理平台,旨在方便、快捷地满足各类应用系统调用公路数据,全面提高高速公路管理现代化水平^[2]。

1 系统设计

1.1 系统网络拓扑结构

系统的网络拓扑结构如图 1 所示,平台的现场信息采集包括自动设备采集和人工采集。自动设备采集通过云台监控摄像机与快球监控摄像机提供高速公路的设施情况;人工采集则由现场巡逻人员通过移动手机、平板电脑或者个人电脑,以图像、文字等形式上传高速公路上的交通事故、隐患点等路面信息。采集的信息通过 Internet 传输至高速公路监管中心的数据库服务器中进行存储,管理中心的用户可以根据权限从服务平台管理系统查询高速公路的信息数据。服务平台共享资源,增强了路政、中控和养护 3 个部门的信息互动,节省了大量人力物力,避免了繁杂的重复劳动,提高了高速公路维护与监管的效率。

收稿日期:2015-01-05;修回日期:2015-03-16.

作者简介:袁苑(1991-),女,江苏南京人,硕士研究生,从事高速公路项目管理与研究.

* 通讯作者:朗朗(1956-),女,安徽蚌埠人,正高级工程师,硕导,从事高速公路项目管理与研究.

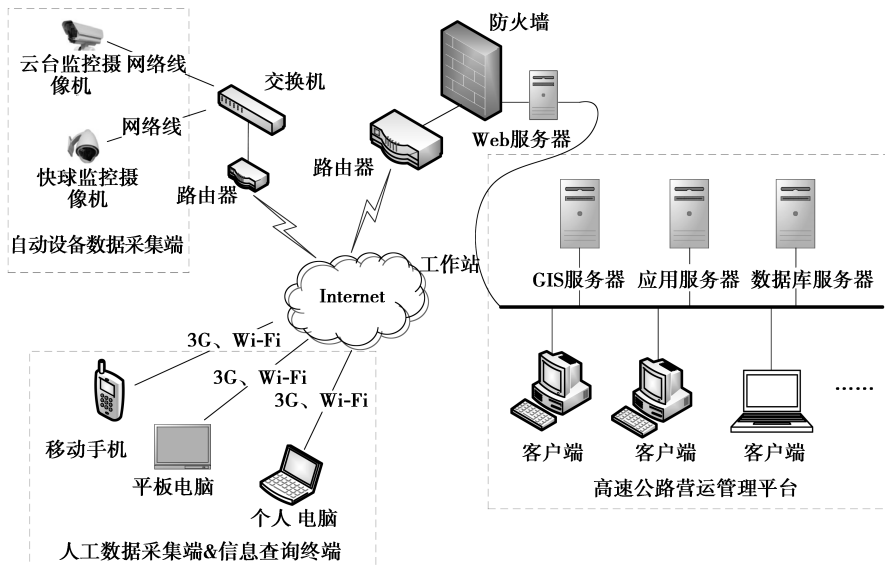


图 1 系统网络结构拓扑结构

1.2 系统总体架构设计

系统采用 B/S 网络结构模式,通过高速内网,将系统业务数据、地理空间信息和属性信息有机地结合起来。实现信息资源整合综合应用。系统总体架构如图 2 所示,基础层提供业务数据,为基于 GIS 技术的高速公路运营管理平台的建设提供相关系统基础数据和系统业务数据。数据层依托电子地图,展示和管理高速公路运营日常业务数据和基本高速资源数据,其中数据主要包含高速公路空间数据、高速公路基本资源数据、相关系统日常业务数据。支撑层依托 GIS 平台服务,交互和整合系统日常业务数据,实现相关业务数据的 GIS 展示。应用层围绕养护管理、路产管理业务,建立基于 GIS 技术的高速公路运营管理平台,同时通过接口调用中控管理、收费管理业务数据,集成中控和收费业务数据管理模块,依托 GIS 服务平台为用户展示高速公路基本地理位置信息和相关系统业务数据。

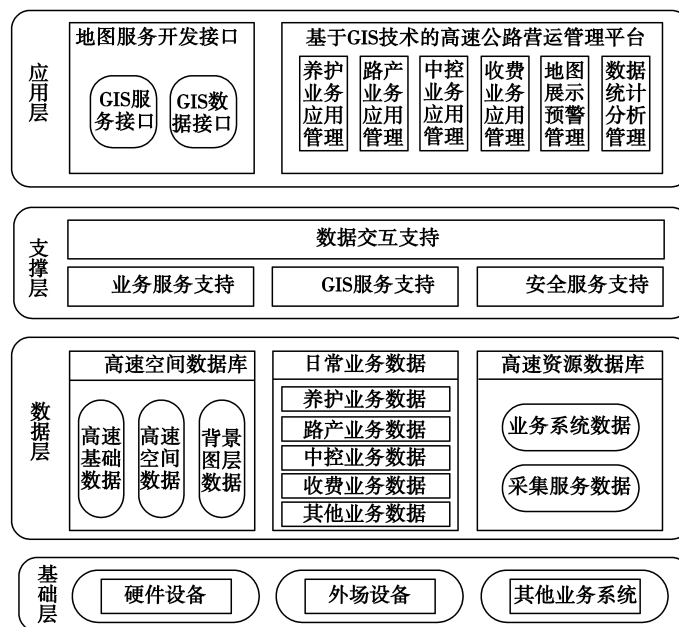


图 2 系统总体架构

1.3 系统功能设计

基于 GIS 的高速公路营运管理平台按照功能需要,主要分为地图操作、基础信息管理、养护管理、路政管理、中控管理、收费管理、信息浏览、系统管理等模块。系统功能结构图如图 3 所示。

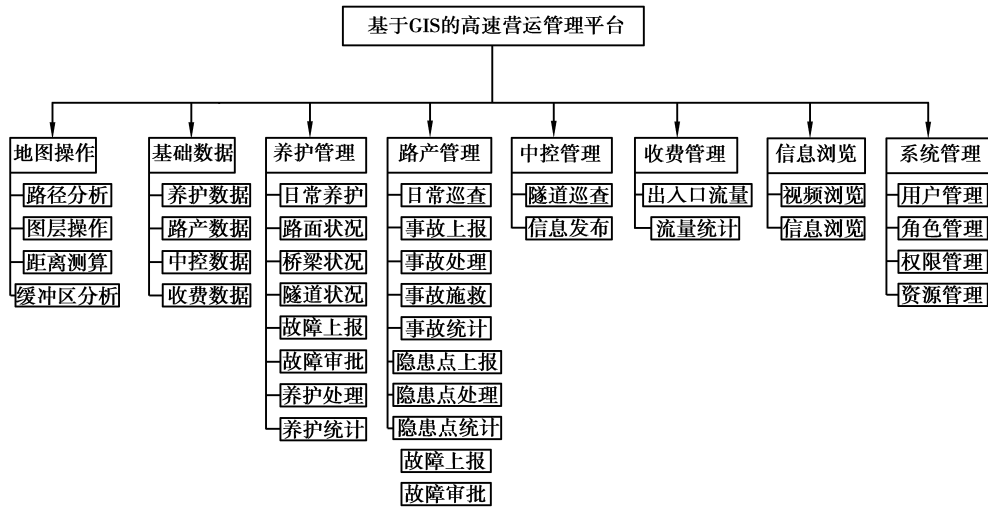


图 3 系统功能结构

2 数据库设计

2.1 高速公路空间数据库

高速公路是分布在大地上的空间构造物,在地理上可抽象描述为位于地面上的线状物,其地理位置可由路线上的一系列大地坐标 x, y 来确定。在 GIS 软件中,每个图层对象都与一个坐标系发生联系,这个坐标系或是地理坐标系对象,或是投影坐标系对象。由于不同信息源的用途和比例尺不同,需要不同直角坐标系存储空间数据;因此,建立空间数据库并存储该空间数据并对其进行坐标转换是 GIS 实现多源数据无缝集成和正确进行空间分析及成果显示的基础^[3]。

2.2 高速公路属性数据库

在高速公路属性数据采集与管理方面,系统建立统一的数据管理平台 and 属性数据库,实现对高速公路各类专业数据的综合查询,既可以直接给决策者提供信息查询,又可以为决策模型的计算提供数据来源。按照数据管理部门分类,系统包括设施、养护、中控三方数据,系统管理的属性数据主要涉及到公路路面、桥梁、隧道、涵洞、沿线设施及交通管理等信息。系统的属性数据库设计如图 4 所示。

以上的相关数据信息作为公路属性数据都以各自的地理空间为依托而存在。其各要素之间是通过地理空间分布形式而表现出来的,并可用不同的专题图表示。属性数据既依附于空间数据库上,又具有独立性,以便进行日常数据信息管理。高速公路数据库是集空间数据和属性数据于一体的数据库,以满足需求分析中提出的各种要求^[4,5]。

3 系统实现

研究以 J2EE 平台作为系统的核心架构,以 WebLogic 作为应用服务器,采用 SqlServer2008 企业版数据库软件建立数据库,实现系统的监测和数据的存储;以 GIS 为软件平台,进行数据管理系统的开发。

系统软件实现按照客户端、服务器端和数据库的 3 层结构建立,系统 3 层结构如图 5 所示。

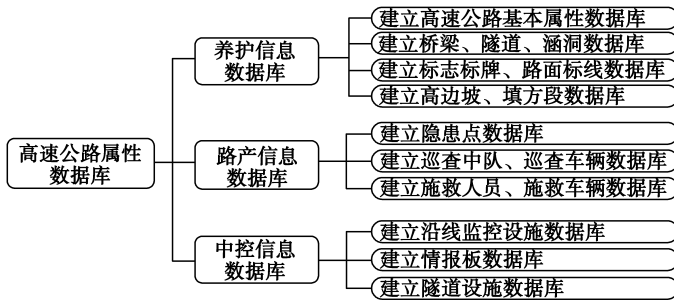


图 4 高速公路属性数据库设计

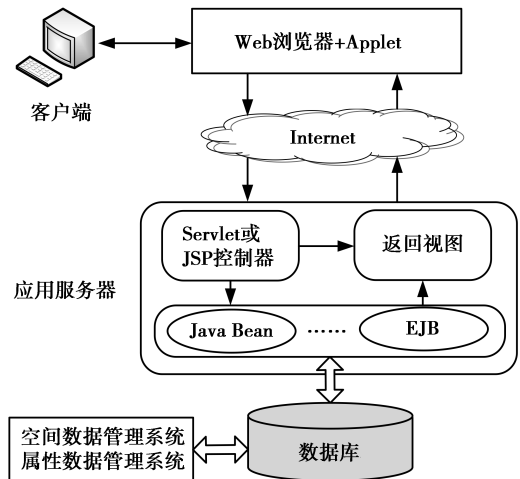


图 5 系统 3 层结构

客户端主要为 Web 浏览器。Applet 为采用 Java 编写的 Web GIS 插件,插件可以包含在 HTML 文件中,当客户端从网络下载 HTML 文件时,Java 的程序执行代码也同时被下载,代码完成对 GIS 的数据的解释和 GIS 分析,并实现与服务器端的通信。

服务器端采用“模型-视图-控制器”结构进行开发与管理。Java Bean 负责定义数据模型,数据模型与数据库中的属性表对应,控制器负责调用改数据模型并接受客户端请求,并根据请求分析、计算、访问数据库。通过视图将 HTML 动态显示给用户。

数据库采用 SqlServer2008 数据库,存储空间信息数据和属性信息数据。数据库与服务器端通过 JDBC 技术进行通信。

在上述方案的指导下,以芜湖高速公路管理处管辖路段为监管对象,根据芜湖高速公路辖段高速公路的特点,开发了如图 6 所示的高速公路 GIS 系统界面。

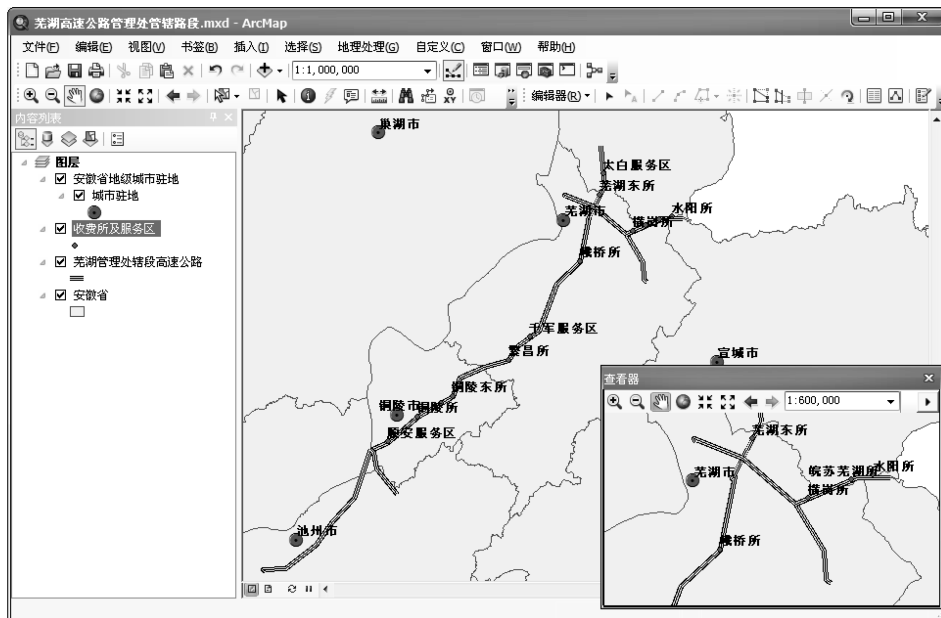


图 6 高速公路 GIS 系统界面

4 结 语

研究针对芜湖管理处高速公路管理现状及相关信息化应用存在的缺陷,利用 J2EE、SqlServer2008、GIS 等技术,分析并设计了一个科学合理的高速公路管理平台,建立统一的数据管理平台和数据库以整合各部门信息资源,实现数据共享。有利于路政、中控和养护 3 个部门的信息共享、协调联动与决策分析,大大提高了高速公路维护与监管的效率。同时信息管理平台将各个孤立功能模块整合在一起,构建了智能化、信息化、精确化的管理平台,这对于促进我国公路交通事业的持续、稳定和健康发展具有十分重要的作用。

参考文献:

- [1] 谢峰.基于 GIS 的高速公路路面管理智能决策模型研究[D].四川:西南交通大学,2012
- [2] 张兴国,刘学军,陈建兵.基于 GIS 青藏公路基础信息平台的设计与实现[J].计算机应用与软件,2013,30(2):93-97
- [3] 廖邦固,韩雪培.GIS 中多源数据的空间坐标变换方法探讨[J].测绘与空间地理信息,2004,27(1):26-29
- [4] BHOJ R P, RYUICHI Y, NETRA P B. GIS-based Highway Maintenance Prioritization Model: an Integrated Approach for Highway maintenance in Nepal Mountains [J]. Journal of Transport Geography, 2010, 18(3): 426-433
- [5] ZOLFAGHARI A, HEATH A C. A GIS application for assessing landslide hazard over a large area [J]. Computers and Geotechnics, 2008, 35(2): 278-285

A Design of Wuhu Expressway Managing Platform Based on GIS

YUAN Yuan^{1,2}, RUAN Ying², LANG Lang^{1*}

(1. Anhui Key Laboratory of Electric Drive and Control, Anhui Polytechnic University, Wuhu 241000, China;

2. Wuhu Management Office, Anhui Expressway Holding Group Company, Wuhu 241000, China)

Abstract: Aimed at jurisdictions of Wuhu Expressway Management Office, this research establishes a unified information managing platform. Combined with the technology of J2EE、SqlServer2008 and GIS, this system is analyzed and designed. A standard basic information database of Wuhu expressway is built through establishing standard data specification and collecting operation management data of the Management Office. The service integration based on GIS remedies the defect of the disconnect between figure、text、quantitative analysis and qualitative analysis. The pictorial representation of spatial data and the spatial analysis of attribute data are enhanced to realize the graphic information integration, the map enquiry and visualized management under operations management.

Keywords: J2EE; GIS; expressway; database; visualization