

# 基于 GIS 的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统

朱良峰<sup>1,2</sup>, 吴信才<sup>2</sup>, 刘修国<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学(武汉)研究生院, 湖北 武汉 430074; 2. 中国地质大学(武汉)信息工程学院, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:** 地质灾害对我国铁路建设及其正常运营所带来的负面影响日益显著, 利用 GIS 技术对铁路地质灾害进行有效的管理与控制是减少灾害损失的一条重要途径。针对铁路地质灾害信息管理中数据的标准化、可视化、信息化和网络化的发展与要求, 基于 GIS 技术构建的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统实现了铁路地质灾害多源海量数据的统一存储与管理, 集铁路灾害信息“数据采集-查询检索-预警预报-Web 发布”功能于一体, 具有较好的智能化与自动化能力。本文介绍了该系统的总体架构和功能特征, 并详细讨论了系统实现中的三个关键问题: 铁路地质灾害多源海量数据的采集与存储; 铁路地质灾害分析评价与预警预报模型与 GIS 技术的耦合; 铁路地质灾害信息 Web 发布系统的设计。该系统的最终实现及运行将对我国铁路部门减灾防灾产生重要的积极作用。

**关键词:** 地理信息系统; 铁路; 地质灾害; 信息系统; 网络地理信息系统

**中图分类号:** P642

**文献标识码:** A

铁路地质灾害是一类重要的地质灾害。与其他地质灾害相比, 它对社会经济生活所造成的损失和产生的破坏性影响更为巨大和深远。我国铁路地质灾害主要分布于陇海、宝成、成昆、襄渝、鹰厦、焦柳等铁路的山区路段<sup>[1]</sup>, 其表现形式多种多样, 既有因崩塌落石、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、隧道涌水等外部不利因素产生的地质灾害, 也有因路基翻浆冒泥、基床下沉、软土、膨胀土、冻土路基等内部不良地质问题产生的地质灾害<sup>[2]</sup>。这些地质灾害给铁路的建设维护和正常运营带来极大的威胁。几十年来, 国家投入大量的人力、物力、财力进行铁路灾害的防灾减灾工作, 并在灾害调查、勘测、预测预报、工程防治等方面取得了很大的成绩。但从总体上来讲, 我国的铁路地质灾害防治工作仍然处于被动状态。究其根源, 主要在于缺乏一种以先进技术为依托而建立起来的实用有效的地质灾害防治系统, 从而使铁路地质灾害的防治工作陷入一定的盲目与被动局面<sup>[3]</sup>。

近十几年来, 以 GIS 技术为核心的 3S(GIS、GPS 和 RS)技术在地学领域中的应用蓬勃发展, 为铁路地质灾害的防治工作开辟了一个崭新的途径, 使建立一个基于 GIS 技术的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统成为可能, 该系统能够进行铁路地质灾害多源海量数据的一体化存储与管理, 并在此基础上进行铁路地质灾害预警预报和灾害信息的网络发布, 从而为铁路的正常运营及沿线国土资源的开发利用提供保障。本文基于 GIS 技术的研究现状与发展趋势, 将 GIS 技术的最新研究成果应用于铁路地质灾害信息管理与预警预报系统之中, 为系统功能的最终实现提供支持。

## 1 系统研究内容

GIS 是对与地理空间相关的数据进行有效管理与综合分析的计算机系统<sup>[4]</sup>, GIS 把各种与空间信

收稿日期(Received date): 2003-04-23; 改回日期(Accepted): 2003-09-01。

基金项目(Foundation item): 国家“九五”重中之重科技攻关项目(No. 96-B02-03-05)。[Supported by State Key Project for Science and Technology of China (No. 96-B02-03-05).]

作者简介(Biography): 朱良峰(1978-), 男(汉族), 安徽太和人, 现为中国地质大学(武汉)地理信息工程专业博士研究生, 主要从事应用 GIS 工程的设计与研究。[ZHU Liang-feng (1978-), male, the Han Nationality, born in Taihe City, Anhui Province, Ph.D. candidate for GIS in China University of Geosciences (Wuhan), specialized in the application of GIS. Tel: 027-87484537; 13657278209. E-mail: zhuliangfeng@163.com]

息相关的技术与学科有机的融合在一起,并与不同数据源的空间与非空间数据相结合,通过空间操作与模型分析,提供对规划、管理、决策有用的信息产品<sup>[5]</sup>。GIS 为我们提供了一种认识和理解地学信息的新方式,GIS 强大的空间分析功能和空间数据库管理能力为铁路地质灾害的研究提供了一个卓有成效的崭新途径。尽管不同种类的铁路灾害之间、同一种类的地质灾害的不同个体之间大多形态各异,形成机理也千差万别,但它们都是灾害孕育环境与触发因子共同作用的结果,而这些都与空间信息有关,利用 GIS 技术不仅可以对铁路地质灾害及其相关信息进行管理,而且可以从不同空间和时间的尺度上分析灾害的分布范围与发生概率<sup>[6,7]</sup>。对形如铁路的线形实体,GIS 提供了灵活的线性地理模型(如连接、结点拓扑关系、路径、区段、里程、分支、重叠路径等)和复杂的空间分析能力(如线形特征的静态与动态分段、线形数据叠加、资源分配、路径分析、地表模型生成、等高线绘制等)<sup>[5]</sup>,为铁路地质灾害信息的存储管理、查询检索以及专业模型的构建与分析等功能的实现奠定了坚实的基础。

根据铁路地质灾害信息管理的要求与相关技术的发展现状,基于 GIS 技术构建的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统应包括以下三个方面的内容:1)基于 GIS 的铁路地质灾害数据库及其管理系统。根据现有铁路地质灾害数据和补充调查资料,通过 GIS 的空间信息管理功能和图层的空间叠加分析功能,建立基于 GIS 的地质灾害的数据库和信息库管理系统,实现铁路地质灾害全线范围内的地质灾害区域分布图层和主控因素图层信息库的管理和各图层间的叠加分析、地质灾害点数据库与空间图层的快速交换、连接、查询、统计分析等,为铁路地质灾害的科学化、网络化管理提供实时有效的服务系统。2)在 GIS 上实现的地质灾害预警预报模型。基于 GIS 平台进行地质灾害预警预报模型的二次开发与程序设计,利用 GIS 软件提供的各种开发端口和函数,研究开发在 GIS 软件平台上运行的区域地质灾害、单体地质灾害的空间预测和时间预警预报的程序模块。3)基于 WebGIS 的铁路地质灾害实时预警预报与信息发布。基于 WebGIS 进行二次开发,开展与地质灾害时空预测预报模型的集成研究,开发可以在 Internet 上进行灾害信息访问、查询、浏览、修改的地质灾害管理系统,以及实现运用基础地质灾害资料和实时气象、地质灾害体动态资料为基

础的铁路地质灾害实时预警预报系统。

基于 GIS 技术构建的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统以 MAPGIS 为基础 GIS 平台进行开发。在系统开发的过程中,密切结合了 GIS 技术广泛应用于地质灾害研究领域中的三个相互独立而又紧密联系的方面,即空间环境、灾害、工程地质信息的采集和数字制图,地质灾害与环境综合评价与管理,地质灾害的动态监测与评价等。

## 2 系统结构与系统功能

### 2.1 系统的总体架构

根据需求分析和系统开发目标,按照 N 层体系结构建立 GIS 支持下的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统的总体架构。如图 1 所示,系统总体上划分为三层,即客户层、中间层、数据库层,其中中间层又可细分为 Web 服务层和应用逻辑层。实际应用部署时,某个 Web 服务器可以调用多个应用服务器提供的功能;应用服务器可以是针对某个专题的专用服务器,也可以是针对主题或领域的集成服务器;应用服务器与不同的专题数据库服务器连接,根据应用逻辑获取、更新专题数据库中的数据,并完成相应的功能。在客户层,不同的用户采用不同的体系结构:对系统设计、实施、管理、维护等技术人员(专业用户)采用 C/S 结构,而对其他的一般用户采用 B/S 结构。

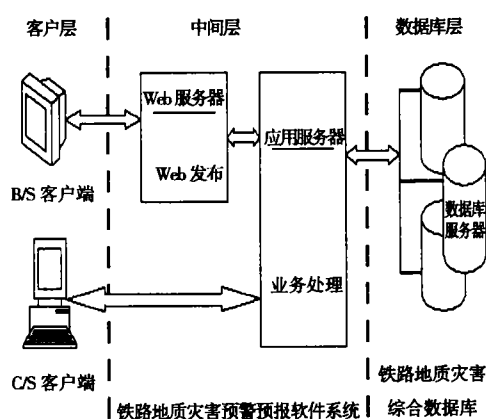


图 1 铁路地质灾害信息管理与预警预报系统体系结构

Fig.1 The framework of Geo-hazards information management and predication system for railway

### 2.2 系统的功能结构

根据铁路地质灾害信息管理与预警预报系统应

具有的功能,系统可划分为六个主要功能模块,其结构如图2所示。具体而言,系统具有以下功能:1)铁路地质灾害数据的采集功能。系统能够实现铁路沿线现有地质灾害调查资料的采集、录入、编辑、数据建库等功能,并具有良好的持续扩展能力,能够将地质灾害信息数据实时更新、补充完善。系统具有完善的数字制图功能,可以完成图形的编辑与制作,不同坐标与投影方式的转换;实现本系统所采用的MAPGIS数据格式与AUTOCAD、ARC/INFO、MAPINFO等系统的数据格式、国家空间数据交换格式之间的转换、导入导出的功能。系统采用按图层和属性的分类管理方式对铁路地质灾害的各种图件、数据、文档、声像等资料进行一体化管理。2)查询统计功能。系统能够实现系统所涉及的各类数据的关联查询与统计,包括图形/属性数据之间以及图形/资料数据之间的互检索(如通过灾害类型查询、通过里程查询、通过铁路区间查询、图形查询与工点查询等<sup>[1]</sup>)、属性数据的统计及专题图的绘制等功能。系统能对历史地质灾害进行统计分析并采用直方图、分布曲线图、灾害与影响因素的相关关系曲线等多种形式进行表达。3)铁路灾害分析评价与预警预报功能。系统通过特定的地质灾害分析评价模型(包括灾害识别模型、灾害危害性评价模型、灾害发生预测模型、救灾模型等<sup>[8]</sup>)对铁路地质灾害进行正确客观的评价,能对短期、甚至中长期的地质灾害进行预测和预报。地质灾害预警预报分为区域空间预测、区域时间预警预报和单体地质灾害的预警预报。系统应尽量实现铁路地质灾害空间预测和时间预测的统一、区域预警预报与单体预警预报的统一、实时短期预报和临灾预警的统一。4)成果输出功

能。系统能将经过分析评价后生成的各种成果图件、工程实施中各类阶段性属性数据进行多种形式的输出。5)Web发布功能。系统针对广域网用户提供Web发布功能,用户只需使用标准的浏览器就可以访问和浏览本系统所提供的公共服务信息,包括图形浏览(提供按地理底图的放大、缩小、移动、更新、漫游和鹰眼等基本浏览功能,底图要素可以由用户分图层控制显示)、图形检索、属性查询、资料查询等功能。6)系统维护功能。系统能够提供系统运行与安全方面的保障功能(如角色管理,用户管理等)、数据质量检查与备份、恢复等数据维护功能。

### 3 系统实现中的几个关键问题

#### 3.1 铁路地质灾害多源海量数据的采集与存储

铁路地质灾害所涉及的信息众多且来源广泛,但其基本表现形式却无外乎三种:图形、图像和文字信息<sup>[8]</sup>。图形图像信息有地形图、地质构造图、航摄像片、遥感像片等,文字信息是指以文字形式存在的各种调查统计资料(如区域性地质条件描述、气候特征、降水量等)。这些信息综合在一起,能够完整的描述铁路地质灾害的现状及其孕育环境,对铁路地质灾害的分析评价和预警预报的准确实现有着至关重要的意义。

在GIS系统设计时,为便于以后的数据管理与分析,一般对空间信息采用分层管理的模式,在具体实现时是将具有相同特征的空间信息放在同一图层上。在铁路地质灾害信息管理与预警预报系统中,将数据库划分为基础地理数据库、地质灾害数据库、工程环境数据库、数字景观数据库等多个专题数据库(如图2),每个专题数据库中的数据又由若干“要素层”信息组成,表1简单的描述了部分数据库的数据分层与组织方案。

为了更有效的对系统所涉及的多源海量数据进行管理、再现和分析,铁路地质灾害信息管理与预警预报系统除了在纵向上以“要素层”为单位来组织数据之外,在横向(平面)上对图件等矢量数据采用分幅地图库的模式进行管理,以图幅为单位来管理各分幅地图。从平面范围来看,系统图形库是由各个图幅拼接而成的,而从纵向上来看,系统图形库则是由各个“要素层”数据叠加而成。按照这种组织方式,结合灵巧的具体实现,系统提供了灵活直观的数据入库手段、强有力的数据查询方式和高效快捷的

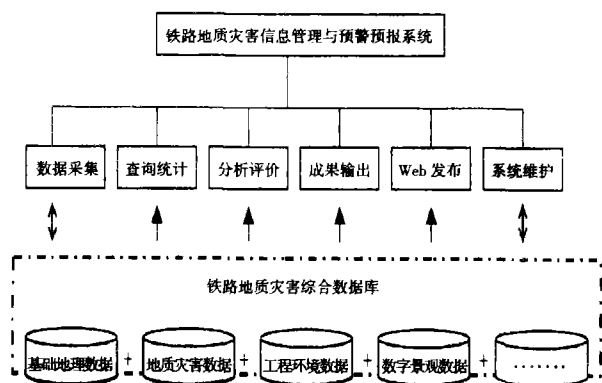


图2 铁路地质灾害信息管理与预警预报系统功能模块结构

Fig.2 The structure of function module of Geo-hazards information management and predication system for railway

漫游显示等功能和特性。系统针对图形数据库管理的特殊性,提供了图幅接边功能以消除相邻图幅间的接合误差,当这些图幅拼接为一完整图形时,不至于让人感到整幅图是分块拼合的结果,并且易于实现对跨图幅图元进行整体查询和归并检索输出,同时也保证了系统的快速高效性能。

表 1 铁路地质灾害信息管理与预警预报  
系统部分数据库分层结构

Table 1 The structure of partial database in Geo-hazards information management and predication system for railway

专题数据库	要素类别	要素层内容	要素层说明
基础地理数据库	点要素层	路段注记层	铁路路段注记
		城市注记层	沿线城市注记
		居民点层	居民点注记
	线要素层	铁路路段	铁路线各路段
		行政界线	沿线行政区界址线
		交通线	公路等其他交通线
		地形线层	地形等高线
		水文层	河流线,湖泊线
	面要素层	行政区层	沿线行政区域
		地貌层	地貌区划
		气候层	气候区划
地质灾害数据库	点要素层	滑坡类灾害点层	滑坡点
		泥石流类灾害点层	泥石流点
		喀斯特类灾害点层	喀斯特点,地面塌陷点
		其他灾害点层	其他类型灾害点
		灾害监测点层	地质灾害监测点
	线要素层	泥石流线	泥石流沟谷线
	面要素层	灾害分布区划层	不良地质灾害分布区域及区划
工程环境数据库	点要素层	注记层	各种文字标注
	线要素层	断裂线层	断裂线
	面要素层	岩土层	工程地质岩组区划
		土地利用层	土地利用区划
		植被层	植被分布
		地震层	地震烈度分区
		矿山采空区层	矿山采空区分布

3.2 GIS 支持下的铁路地质灾害分析评价与预警预报模型

铁路地质灾害的分析评价与预警预报是一个尚处于起步阶段的研究课题,由于对某些地质灾害的发生机理还没有形成明晰的统一认识,当前国内对这个问题的研究尚不够深入,对相应的智能分析模

型的设计还缺乏坚实的理论基础<sup>[8]</sup>。基于 GIS 技术构建的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统根据国内外对地质分析评价与预警预报问题的研究程度,将 GIS 的基本功能与地质灾害分析模型结合在一起,实现了基于 GIS 的常规空间分析、区域空间预测、区域时间预警预报和单体地质灾害预警预报等功能模块的设计。

对底图类矢量、地形类栅格等 GIS 平台能直接进行处理的数据,系统可直接采用 GIS 现有空间分析功能(如拓扑分析、叠加分析、网络分析、缓冲区分析等)进行分析。在地质灾害的区域空间预测方面,系统可根据地质灾害的区域规律以及与控制因素(工程地质岩组、水文地质条件、地质构造、地形地貌、植被等)和主要影响因素(降雨、人类工程活动等)的关系,采用比较成熟的空间预测模型(如信息量模型、专家评分模型、人工神经网络模型、层次分析模型等),预测地质灾害易发生的空间范围,圈定地质灾害易发区(敏感区),为实时预警预报提供明确的空间位置,同时为铁路地质灾害的管理和规划提供科学依据。在铁路地质灾害的区域时间预测分析方面,系统根据区域地质灾害的易发区预测成果、异常气象实时数据、采用相关模型(如回归模型、灰色系统模型、周期模型、统计模型等),对区域性的铁路地质灾害进行时间和空间的预警预报。对于单体地质灾害,系统基于其自身演化规律和外部触发因素的作用(如降雨等),建立起适合于地质灾害时间预警预报的相关模型(如蠕变模型、速度导数模型、灰色系统模型等)。

通过对铁路地质灾害分析评价与预警预报模型的研究与开发,系统实现了铁路地质灾害空间预测和时间预测的统一、区域预警预报与单体预警预报的统一、实时短期预报和临灾预警的统一。系统可根据基础空间预测图件,结合实时降雨等动态信息资料,实现铁路地质灾害空间和时间的综合预测预报。在区域预测预报的基础上,系统能以典型地质灾害体的位移监测和地下水动态监测资料,跟踪和模拟预测单体地质灾害的发展演化趋势,建立基于地质灾害体动态和强降雨过程的预警预报模型。因此,用户可以利用本系统提供的各种分析模块对地质灾害进行正确客观的评价,能对短期、甚至中长期的地质灾害进行预测和预报。

3.3 铁路地质灾害信息的 Web 发布

基于 WebGIS 的铁路地质灾害信息 Web 发布

是实现系统功能的又一关键。目前空间信息的发布有三种模式<sup>[9]</sup>:集中模式;客户机/服务器(C/S, Client/Server)模式;浏览器/WebGIS 服务器/数据库服务器(B/S, Browser/Server)模式。集中模式的缺陷在于用户终端只能接受输入并将其简单的发送至服务器,其他操作都集中于服务器,造成服务器负载过重。C/S 模式是一种分布式系统结构,可以在客户端和服务端适当的分配任务,将一部分服务器端的功能转移到用户端上。B/S 模式是 C/S 结构的扩展,它将服务器分解为数据库服务器和 WebGIS 应用服务器,将应用服务器作为客户端与数据库服务器的中间层,可以更好的区分数据访问操作和应用模型,从而最大限度的分解服务器的压力,提高网络性能。B/S 模式是目前 WebGIS 最常采用的一种结构模式。在具体实现方法上,WebGIS 可采用 CGI、JDBC、ISAPI、ActiveX 控件、ASP 组件等,其中 ASP(ActiveX Server Page)组件技术是微软为 IIS 3.0 开发的动态站点设计技术,它具有动态、高效、易于交互的特点,正逐步取代其他技术而成为一种流行的应用系统解决方案。大量实践证明,基于 ASP 组件的 WebGIS 实现方案是一种高效实用的网络地理信息发布模式。

基于上述各种技术方法的考虑和比较,系统对铁路地质灾害信息的 Web 发布采用 B/S 模式,其体系结构如图 3 所示。整个系统可分为三层:GIS 数据服务器层,WebGIS 服务器层和浏览器层。浏览器层的平台是 Windows 95(或以上),采用普通的 HTML 浏览器,接收普通的 HTML 页面,其任务是访问 WebGIS 服务器中有关的 ASP 页面,并请求地图数据。WebGIS 服务器层的平台采用 Windows NT(或 Windows 2000 Server)以及 MAPGIS 平台,主要由基于 MAPGIS 平台的 MAPGIS Server 组件组成。WebGIS 服务器接收到浏览器端的请求后,利用 MAPGIS Server 组件的功能,进行处理、分析、计算等,如果需要 GIS 数据服务器的数据,则向 GIS 数据服务器发出请求。用于响应客户请求的一系列 ASP 程序,可以在建站时由 IMS-Function 快速生成。GIS 数据服务器层的平台是 UNIX 或 Windows NT(或 Windows 2000 Server)以及铁路灾害空间数据库和地理信息数据库。它完成数据的定义存储、检索、完整性约束以及有关的数据库管理工作,它接收 WebGIS 服务器的数据请求并将处理结果交送 WebGIS 服务器。

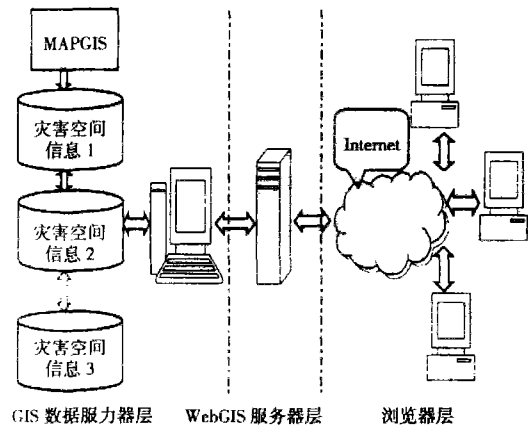


图 3 铁路地质灾害信息 Web 发布系统结构

Fig. 3 The structure of the broadcast system of Geo-hazards information for railway

基于 MAPGIS-IMS(Internet Map Server)构建的铁路地质灾害信息 Web 发布系统遵循 GIS 理论和 GIS 标准构造,为最终用户提供了一种廉价快捷的方式来获取铁路地质灾害信息,它具有如下特点:图像数据压缩比高,速度快,传输光栅数据,数据保密性好;客户端响应速度与数据量关系小,响应速度恒定,适合公众浏览;可定制、易扩展。

## 4 结语

铁路地质灾害分布的区域性和发生的不确定性决定了 GIS 技术在其研究领域中有极为广阔的应用前景与发展潜力<sup>[10]</sup>。针对铁路地质灾害信息管理中数据的标准化、可视化、信息化和网络化的发展与要求以及地质灾害预警预报的可靠性、及时性的需要构建的铁路地质灾害信息管理与预警预报系统,实现了铁路地质灾害多源海量数据的统一存储与管理,集铁路灾害信息“数据采集-查询检索-预警预报-Web 发布”功能于一体,具有较好的智能化与自动化能力。该系统的推广应用将对我国铁路部门的减灾防灾工作产生积极影响,必将取得良好的社会效益。

## 参考文献(References):

- [1] Wu Weilu, Li Guangwei. Study on the existing information system for railway's Geo-hazards [J]. *Beijing Mapping*, 1996, 17(4): 28-31. [吴为禄,李光伟.既有铁路地质灾害信息系统研究[J].北京测绘,1996,17(4):28-31.]
- [2] Zhen Chunxiang. Study on the Geo-hazards in Zhicheng-Liuzhou Railway [J]. *The Chinese Journal of Geological Hazard and Control*, 2000, 11(2): 97. [甄春相.枝(城)-柳(州)铁路地质灾害

- 研究[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2000, 11(2): 97.]
- [3] Zhuo Baoxi. Establishing a railway 3S spatial preventive treatment system for geologic disaster informations and its practical meanings [J]. *Journal of Railway Engineering Society*, 1998, 20(4): 90~91. [卓宝熙. 建立铁路“三 S”地质灾害信息立体防治系统及其实用意义[J]. 铁道工程学报, 1998, 20(4): 90~91.]
- [4] Wu Xincal. Basic technology and development of geographical information system [J]. *Earth Science*, 1998, 23(4): 329~333. [吴信才. 地理信息系统的基本技术与发展动态[J]. 地球科学, 1998, 23(4): 329~333.]
- [5] Xiu Wenjun, Chi Tianhe. Urban Geographical Information System [M]. Beijing: Hope Electro-Press, 1999. 25~27. [修文群, 池天河. 城市地理信息系统[M]. 北京: 希望电子出版社, 1999. 25~27.]
- [6] Yin Kunlong, Zhu Liangfeng. Landslide hazard zonation and application of GIS [J]. *Earth Science Frontiers*, 2001, 8(2): 280. [殷坤龙, 朱良峰. 滑坡灾害空间区划与 GIS 应用研究[J]. 地学前缘, 2001, 8(2): 280.]
- [7] Zhu Liangfeng, Yin Kunlong. Information analysis system of Geo-hazards supported by GIS [J]. *The Chinese Journal of Geological Hazard and Control*, 2001, 12(3): 81. [朱良峰, 殷坤龙. 基于 GIS 技术的区域地质灾害信息分析系统研究[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2001, 12(3): 81.]
- [8] Liao Liqiong. Construction of geological information system for railway engineering based on GIS [J]. *Journal of Sichuan Geosciences*, 2001, 21(1): 44~47. [廖丽琼. 基于 GIS 的铁路工程地质信息系统的构建[J]. 四川地质学报, 2001, 21(1): 44~47.]
- [9] Zhu Qing, Zhong Ruofei, Li Deren. Design of Web based remote sensing information management and publishing system [J]. *Acta Oceanologica Sinica*, 2002, 24(sup.): 191~199. [朱庆, 钟若飞, 李德仁. 基于 Web 的海洋遥感信息管理与发布系统的设计[J]. 海洋学报, 2002, 24(增刊): 191~199.]
- [10] Zhu Liangfeng, Zhang Guirong, Yin Kunlong, et al.. Risk analysis system of geo-hazard based on GIS technique [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2002, 12(3): 371~376.

## Management and Predication Information System of Geo-hazards for Railway based on GIS Technique

ZHU Liangfeng<sup>1,2</sup>, WU Xincal<sup>2</sup>, LIU Xiuguo<sup>2</sup>

(1. Graduate School, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** With the rapid development of the economy in China, Geo-hazards have bringing more and more damages to railway. It is one of the most important ways to reduce damages and prevention and cure Geo-hazards to use GIS technique. For the standardization, visualization and informatization of data management of Geo-hazards, and based on the author's studies, an information system of Geo-hazards for railway has been developed from MAPGIS. The paper introduces the train of system design, the structure and functions. The system, which offers an integrative, intelligent and standardized platform to administrators and engineers, has following components: 1) an information management system of Geo-hazards on the basis of GIS; 2) an assessment and predication system of Geo-hazards which integrated with GIS software; 3) an information broadcast system of Geo-hazards for railway on the basis of WebGIS technology, which can realize the promulgation of Geo-hazards information and map through World Wide Web. The system has a N-tier constitution consisting of client layer, intermediate layer and database layer. The system can be divided into six modules and all modules combine together to an integrated system. For the characteristics and requirement of Geo-hazards information for railway, the paper further discusses several key problems met in the carrying out of the system, such as data acquisition, management of very large-scale database, integrating GIS technique into assessment and predication model of Geo-hazards, the broadcast of Geo-hazards information through Web, etc. All above present the feasible and complete way to the implementation of the system. It will get more social benefit from the actualizing of the system.

**Key words:** GIS; Railway; Geo-hazard; Information System; WebGIS