维普资讯 http://www.cqvip.com

地质灾害数据共享模式研究

陈宇达，汪新庆，刘艳梅

（中国地质大学资源学院信息所，湖北 武汉 430074）

摘 要： 中国地质灾害种类多、分布广、频次高、强度大、灾情严重、直接和间接的经济损失巨大。近几年，由于西部大开发步伐的推进，泥石流、滑坡等自然因素和人为因素诱发的地质灾害呈上升趋势。如何科学合理地构架地质灾害数据共享平台，从而利用该平台提供的共享和互操作机制来预测、预警、评价和治理各种地质灾害也就成为当务之急。笔者就此提出了整合 WebGIS、Ajax、ESML 和数据网格技术的地质灾害数据共享平台的设计方案。

关键词： 地质灾害；数据共享；互操作；WebGIS；Ajax；数据网格；ESML

中图分类号： P642.2 **文献标识码：** A **文章编号：** 4481-（2007）02-11-04

1 地质灾害及其数据共享的现状和共识

地质灾害是指由于自然或人为作用，多数情况下是二者协同作用引起的，在地球表层比较强烈地破坏人类生命财产和生存环境的岩土体移动事件。地质灾害主要是指崩塌（含危岩体）、滑坡、泥石流、溶岩地面塌陷和地裂缝等，它们是比较公认的因地壳表层地质结构的剧烈变化而产生的，且通常被公认为是突发性的[1]。

截至 2005 年底，中国共有地质灾害隐患点 22.92 万处，威胁人口 3500 多万，威胁财产超过万亿元。据调查统计，中国滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害易发区的面积达到 600 多万平方公里，约占全国总面积的 65%。目前中国地质灾害防治工作面临的形势仍十分严峻。

虽然中国目前的地质灾害所带来的危害严重，可是来源于灾害发生地的大量环境和地质灾害数据却没有得到充分的共享。许多地质灾害数据库的建设主要处于单机、封闭的系统形式，导致数据信息的管理、更新和使用落后于社会对信息的需求，花费巨资建立的数据库资源无法被需要者利用，难于实现数据共享，从而变为数量众多的“信息孤岛”。改变这种局面的主要技术途径就是建立地质灾害数据共享平台。

地质灾害数据是科学数据不可或缺的一个重要组成部分，而实现了科学数据共享管理又会带来哪些实际的意义，笔者比较赞同以下几点共识：

（1）科学数据是信息时代一种可增值的资源。

（2）科学数据资源只有被充分共享和广泛使用才能实现其最大价值。

（3）科学数据资源是一种全社会共有的国有资产，必须对其进行共享并使之实现互操作，从而为

收稿日期： 2006-12-1

第一作者简介： 陈宇达（1981-），男，内蒙古自治区通辽市开鲁县人，在读硕士研究生，现攻读于中国地质大学（武汉），地球探测与信息技术专业，主要研究方向是国土资源信息系统。

维普资讯 http://www.cqvip.com

全社会所有。

我国现有的海量科学数据主要是靠国家投入，通过各种专项事业和各类科技计划而获取并积累的，是一种国有资产，是一种全民共同所有的资源。“取之于社会，用之于社会”，纳税人积累的资本用于科学数据的获取，纳税人就有理由共同享有所获的数据资源，这就决定了数据拥有者必须让科学数据进入公众领域，为国家和社会的整体发展服务，这也是科学数据共享必须遵循的依据[2]。

2 地质灾害数据共享平台的建设

现在，分散在各地的数据库很多，例如：中国地质灾害数据库元数据库、中国山地环境与灾害数据库等。但由于建库所采用的规范或标准不同，从而使得在全国范围内实现地质灾害数据共享带来一定的困难。尽管各地所建立的地质灾害数据库在格式、内容、方法和技术等方面存在很大的差异，但在全国范围内建立一个地质灾害共享平台已经是一种必然趋势。如何将分散在全国各地的地质灾害类型各异、数据信息容量不同、建库参照标准不同的地质灾害数据库统一在一个平台之下，已经是摆在各大地质科研院所面前的一个无法回避和亟待解决的重大课题。

无论从国际发展还是从国内需要来看，地质灾害信息平台建设的国际化、标准化、实用化、高效化、兼容化、网络化将是发展的必然趋势和前进方向。这个共享平台的最终建立和高效化运作需要国际和国内各方专业人事和非专业人事的关注和支持。从现有的各种实际情况出发，结合已经存在的分散在全国各地的地质灾害数据库，笔者提出了整合 WebGIS、Ajax、ESML 和数据网格技术的地质灾害数据共享平台的设计构想。

2.1 WebGIS

随着 Internet 技术的不断发展和人们对地理信息系统的需求日益增长，通过 Internet 发布空间数据，为用户提供空间数据浏览、查询和分析功能，已经成为地理信息系统的必然发展趋势。于是，基于网络的地理信息系统——Web GIS 就应运而生。

万维网地理信息系统(Web GIS)指基于 Internet 平台、客户端应用软件采用互联网协议运行在万维网上的地理信息系统，是利用互联网技术来扩展和完善地理信息系统的一项新技术，其核心是在地理信息系统中加载 HTTP 和 TCP/IP 标准的应用体系，实现互联网环境下的空间信息管理等地理信息系统功能。GIS 通过互联网功能得以扩展，真正成为一种大众使用的工具。从互联网的任意一个节点进入，Internet 用户可以浏览 Web GIS 站点中的空间数据、专题地图，以及进行各种空间检索和空间分析，从而使 GIS 进入千家万户。总之，它是地理信息系统技术和互联网技术相结合产生的一种革命性的新技术，使基于地图(图形、图像)的应用系统通过互联网广泛应用在各行各业中得到。

2.2 Ajax

Ajax 是 Asynchronous JavaScript And XML 的缩写，即“异步的 JavaScript 和 XML 处理”，后面简称为 Ajax。在设计的过程中提出采用 Ajax 技术是因为其优良的特性。通俗地说，Ajax 是一种软件从服务器获取数据，并在后端处理数据、执行代码，Web 站点可以迅速向用户提供最新信息的技术。利用 Ajax 技术可以快速地用浏览器显示无穷的信息而无需重新加载页面，提高了 Web 应用程序的交互性，可以较好地解决这个难题。即通过 Ajax，可以使得客户端得到丰富的应用体验及交换操作，而用户不会感觉到有网页提交或刷新的过程，页面也不需要被重新加载，应用的数据交换都被隐藏。Ajax 技术的典型代表就是 2005 年 2 月份 Google 公司推出 Google Maps 服务，用户在此可以将地图向任何他所想要的方向拖曳，见到新的区域便快速地在网页上展示而无须刷新页面和等待，这样就和用户实现了完美的互动，不必再面对令人厌烦的旋转沙漏(Spinning House Glass)[3]。为了更充分地说明 Ajax 技术的优良特性，我们通过对比传统 Web 程序和基于 Ajax Web 程序的工作流程图来进一步加以说明(见图 1 和图 2)。

2.3 ESML 和 OpenGIS

ESML (The Earth Science Markup Language，地球科学标记语言)是阿拉巴马州立大学的信息技术与系统中心提出的一种互操作技术，它不是在地理科学领域强加一个标准格式，却使数据的共享和应用互操作得以实现。它由三个部分组成：ESML 模式、ESML 描述文件和 ESML 库。

首先由 ESML 模式定义语法，即描述数据文件的结构，然后根据 ESML 模式的语法产生针对特定数据格式数据集的 ESML 描述文件 (实例文档)，最后用 ESML 库解析 ESML 描述文件，并从关联的数据文件

维普资讯 http://www.cqvip.com

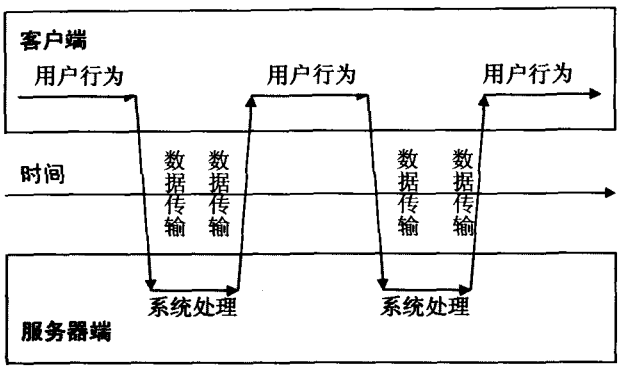


图1 传统 Web 程序的工作流程图
(据 Jesse James Garrett, 2005)

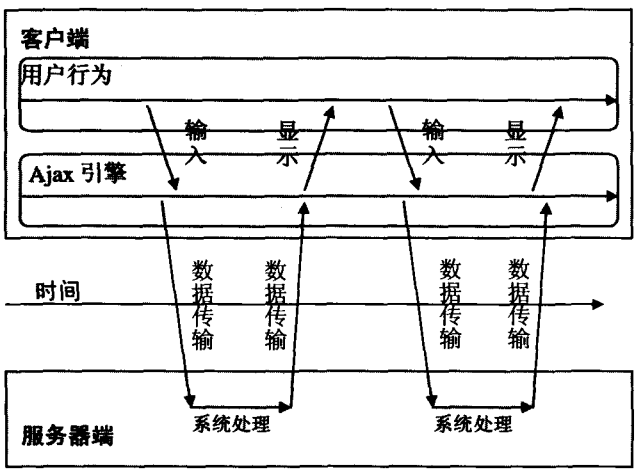


图2 基于 Ajax Web 程序的工作流程图
(据 Jesse James Garrett,2005)

中获取数据。这样,就能利用 ESML 技术创建独立于数据格式的科学应用,实现对信息的共享与操作[4]。ESML 是一个关于协调使用不同格式数据的解决方案,它具有以下特点[5]:允许数据获取中心灵活地按原有格式存储数据而不是将他们转换为标准的格式,这样就保持了原有的数据精度和文件大小;数据获取中心可以在最短的时间里为遗留数据创建 ESML 描述文件,遗留数据就能被高效利用;ESML 库支持对新数据格式模块的扩展,软件开发者可以创建针对数据格式的独立应用,扩展现有功能;ESML 使用户真正地使用任何格式的数据,因此克服了数据和应用的互操作问题。ESML 的局限性在于它的现有版本只覆盖了当前在地学领域通用的几种格式,其它的很多格式仍需逐步扩充到 ESML 模式和 ESML 库中。

上面提到了 ESML,那么就不能不提到 OpenGIS。地理数据互操作是指通过规范接口自由处理所有种类地理数据的能力和在 GIS 软件平台通过网络处理地理数据的能力。开放的地理数据互操作规范——OpenGIS (Open Geo data Interoperability Specification)是由 OGC(Open GIS Consortium)提出的有关地理信息互操作的框架和相关标准和规范。OGIS 框架主要由三部分组成:开放的地理数据模型、开放的服务模型和信息群模型。在 OGIS 互操作框架下,OGC 又制定了一系列的抽象规范和实现规范用于指导应用 GIS 互操作的构建,前者从标准的格式、结构和功能等方面介绍了 14 个主题,后者是与抽象规程具体实现相关的 11 个主题[6]。通过遵循抽象规程和实现规程,支持一种公开透明的格式表达,数据产品才会有更多的应用价值,有利于数据共享和知识挖掘,最终消除地理信息流通领域中的信息孤岛。

2.4 数据网格

网格是构筑在互联网上的一组新兴技术,它将机群、超级计算机、大规模存储系统、数据库以及其它地理上分散的特殊仪器设备,甚至个人计算机等所有的技术资源、存储资源、通信资源、软件资源、信息资源、知识资源等连接起来作为单个统一资源使用,从而能够方便快捷地解决各种复杂的问题[7]。网格是继传统因特网、万维网之后的第三代因特网应用。

地理信息共享中数据网格的研究重点是如何消除信息孤岛和知识孤岛,实现信息资源和知识资源的智能共享。数据网格把所有人与单位连接成一个虚拟的社会组织(Virtual Organization),实现在动态变化环境中灵活的协作式信息资源共享[9]。比如一个用户需要某一方面的地理信息,他不必知道有哪些数据供应商或数据生产者,他只需通过数据网格提供的元数据库进行最简单的查询,就可以发现并访问到他所需要的地理信息。

2.5 地质灾害共享平台框架

由于地质灾害数据具有分布式、数据量大、格式多样等特点,如何构建一个通用性强、性能安全可靠、访问方便快捷、互操作性能优良的地质灾害数据共享平台也就成为一个不可避免的课题,笔者就此

维普资讯 http://www.cqvip.com

提出了一个整合 WebGIS、Ajax、ESML 和数据网格技术实现其共享和互操作的平台模型(见图 3)。

在这个平台模型中，数据网格是数据共享与互操作的基础和保障,互操作规范 OpenGIS 是数据共享和互操作的核心和关键,Ajax、ESML 等其他共享和互操作技术是数据共享和互操作的必要补充。数据网格提供了一系列服务,包括传输协议、服务协议、站点服务、数据库服务、密钥验证、授权、资源定位与分配以及远程数据访问等等，保证数据的快速定位和安全访问。数据资源被放在虚拟组织的各个结点，使它们也像一般商品一样在网格上流通，并不断得到创新。

OpenGIS 独立于具体的分布平台、操作系统以及程序设计语言，为软件开发者提供了一个统一的设计和开发软件工具的框架，使用户能在分布计算平台的网络环境下获取地理数据，并且由于采用了开放式信息技术来设计可互操作的地学空间信息处理和服务工具，使得用户和不同的应用在网络中能灵活地进行互操作。

Ajax 并不是一种技术，实际上是几种技术的结合体，它的出现改善了用户在现有 B/S 模式下对 Web 应用的一种体验途径。而 ESML 则充分发挥了它的对不同数据格式文件的读取能力。

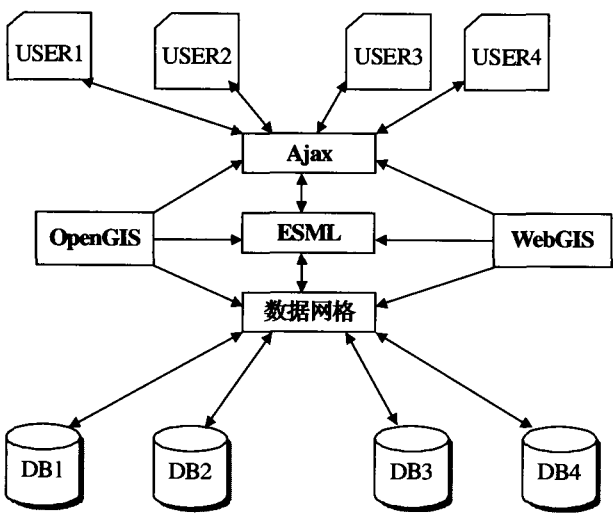


图 3 整合 WebGIS、Ajax、ESML 和数据网格技术实现其共享和互操作的平台模型

3 结论

建立地质灾害数据共享平台的目的就是实现多用户交叉访问,将一个个“信息孤岛”有机而合理地联系起来,从而摆脱信息既不完整又有冗余,许多数据和图件资料被重复存贮、重复加工,不能支持未来的再开发、再提高,难以满足迅速增长的信息处理要求的困境[10]。地质灾害数据共享平台是所有和这些数据有关的政府部门、科研机构和学术团体都共同关注的技术前沿。只有实现了地质灾害数据的共享和互操作,才能最大限度地挖掘、利用和创造相关的数据资源，从而为国家的经济建设和社会可持续发展提供科学依据。本文从技术的角度探讨了实现地理信息共享和互操作的框架，但要真正实现区域和各部门的数据共享，相关的共享政策和共享立法也是必不可少的。■

参考文献

[1] 刘传正,王振东,连克等.地质灾害勘查指南.北京：地质出版社,2002.

[2] 程津培. 科学数据的共享管理——创建共享新秩序[J].中国基础科学,2003(1):10-12.

[3] 王沛,冯曼菲.征服 Ajax.Web 2.0 开发技术详解.北京：人民邮电出版社，2006.6.

[4] http://esml.itsc.uah.edu/index.jsp.

[5] Rahul Ramachandran, Sara Graves, Helen Conover, etc1Earth Science Markup Language (ESML): a solution for scientific data application interoperability problem [J].Computers & Geosciences, 2004, 30:117-124.

[6] 黄裕霞,陈常松,何建邦.GIS 互操作及其体系结构[J].地理研究,2000,19(1):86-92.

[7] 王铮,吴兵.GridGIS - 基于网格计算的地理信息系统[J].计算机工程，2003，29(4)：38-40.

[8] 都志辉,陈渝,刘鹏.网格技术[M].北京:清华大学出版社，2002.3.

[9] 孙九林,李爽.地理信息共享与数据网格技术[J].地球科学 - 中国地质大学学报,2002,27(5):539- 543.

[10] 吴冲龙,汪新庆,刘刚等.资源信息系统教程.北京：地质出版社,2004.

(下转第 6 页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

样,数据库的启动和停止就由 VCS 在两个节点间停止和切换了。

图 7 展示了 VCS 建立一个 Oracle 数据库集群的配置界面。■

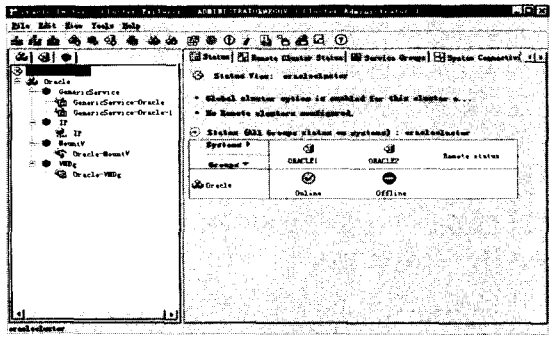


图 7 VCS 建立 Oracle 数据库集群的配置界面

参考文献

[1] Kevin Loney, Marlene Theriault, Oracle DBA 手册 机械工业出版社, 2002 年.

[2] Kevin Loney, George Koch Oracle 9I 参考手册 机械工业出版社, 2003 年.

[3] Veritas Cluster Server 4.2 Administrator's Guide, VERITAS Software Corporation.

[4] Veritas Cluster Server 4.2 Bundled Agents Reference Guide, VERITAS Software Corporation.

[5] Veritas Storage Foundation 4.2 for Windows Solutions Guide ,VERITAS Software Corporation.

[6] Bilge Gerrits, Dawn Walker, Veritas Cluster Server for Windows Fundamentals, VERITAS Software Corporation.

Application of High Availability Cluster Technology to Land and Resources E-Administration of Hubei Province

Li Jiang

Information Center of Hubei Land and Resources Department, Wuhan, Hubei, 430070

Abstract: Veritas Cluster Server (VCS) is a kind of high availability Cluster technology which is applied increasingly to some key techniques such as the system stability improvement, datacenter protection and so on. This paper discusses the concept and operational principle of VCS, and introduces the application of VCS database and GIS to the land and resources e-administration of Hubei Province.

Keywords: High Availability; VCS; Database; Principle; Scheme

(上接第 14 页)

Data Sharing Pattern of the Geological Hazard

Chen Yuda, Wang Xinqing, Liu Yanmei

Institute of Land and Resources Information System, Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei, 430074

Abstract: In China, there are a great variety of geological hazards which are widely distributed, in high magnitude, and happen frequently bringing serious damages and huge direct and indirect economic losses. In recent years, because of the fast development of the western region, natural and human factor caused geological hazards such as the debris flow, land slide and so on are happened more frequently. Under such a situation, it is urgent for us to construct scientifically and rationally the geological hazard data sharing platform, and utilize the data sharing and interoperation mechanism provided by this platform to predict, deliver early warning, evaluate and control all kinds of geological hazards. The author of this paper brings forward the scheme of the geological hazard data sharing platform which integrates the WebGIS, Ajax, ESML and data grid techniques.

Keywords: Geological hazard; Data sharing; Interoperation; WebGIS; Ajax; Data grid; ESML