

文章编号: 0451—0712(2005)11—0098—04

中图分类号: U416. 1: TP311. 13

文献标识码: A

# 祥临公路滑坡及高边坡数据库系统的设计与实现

夏元友<sup>1</sup>, 张莉蔓<sup>1</sup>, 孙习民<sup>2</sup>

(1. 武汉理工大学土木工程与建筑学院 武汉市 430070; 2. 云南省祥临公路建设指挥部 弥渡县 675600)

**摘 要:** 介绍了云南省祥临公路滑坡及高边坡数据库系统的数据处理规则,并借助该系统以数据库的形式组织在工程中记录的各种数据,高效快捷地管理边坡及滑坡的各项信息。在分析了系统的标准化工作、功能需求后,详细介绍了系统的设计实现方法和主要技术。

**关键词:** VB; ActiveX; ADO; SQL Server; 数据库; 滑坡; 高切坡

在云南省祥临公路全线范围内,边坡与滑坡众多,采用传统的方法对所有边坡各种数据和资料进行管理十分不便。在边坡统计分析、边坡失稳机制与边坡稳定性判别中要涉及大量的边坡样本及其参数,需要边坡数据库及其管理系统的支持。借助计算机和网络,利用已有的技术和条件,通过数据库管理系统来提升数据处理水平、规范边坡数据采集、提高工作效率是一个具有现实意义的重要课题。基于充分利用原有设备资源的考虑,结合祥临公路边坡数据的积累情况,本文分析了祥临公路数据库管理的

业务流程,探讨了基于C/S(客户端/服务器)模式的云南省祥临公路滑坡及高边坡数据库系统的设计与实现方法。

## 1 系统分析

对系统的标准化工作、功能需求进行全面分析,是实现设计系统、评审系统功能性与可用性的基础,也是选择技术方案的重要依据。

### 1. 1 标准化工作

由于滑坡和高边坡数量众多,数据有多种数据

基金项目: 云南省交通建设科技项目(云交科教[2002]113 号文,[2004]967 号文)  
收稿日期: 2005—10—10

# Research on Method Forecasting Subgrade Settlement Quantity by Seismic Techniques

LI Xiu-zhong<sup>1</sup>, RUI Yong-qin<sup>2</sup>, LU Cheng-ming<sup>1</sup>

(1. China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 2. Northeastern University, Shenyang 110004, China)

**Abstract:** It is a common method to resolve concretion equation of Biot law by using Finite Element Method (FEM) for calculating subgrade settlement, but the method is restricted in application due to long time consumed and high cost for getting elastic parameters by triaxial test. According to the density, velocity and elastic parameters of the roadbed soil, such as the relation between elastic modulus  $E_s$  and Poisson's ratio  $\mu$ , this paper introduces velocity and density into rigid matrix to solve concretion equation of Biot law and discusses integrative seismic method in settlement calculation of roadbed soil. The simulation analysis and actual application result show that seismic techniques are an effective method in examination and forecast of roadbed settlement.

**Key words:** subgrade engineering; seismic techniques; roadbed settlement; examination and forecast

格式,不同的企事业单位采集数据没有特定的规则,所以传统的手工管理方式对人员的素质要求较高,必须具有相当的统筹规划能力与专业知识,处理的数据量很大;管理数据的工作中存在滑坡和高边坡数量漏采集、重复采集,边坡滑坡编码不统一,不同人员操作和行为有很强随意性等系列问题。针对上述情况,需要进行系统标准化工作,制定一定的规则。

#### 1.1.1 边坡统一编号

边坡点统一编号是建立数据库的基础。编码由 8 位 ASC II 码构成,分为 4 级,其中:边坡类型编码 1 位;边坡所处合同段编码 2 位;边坡位于对应合同段的顺序编码 2 位;整体而言边坡所处位置的顺序编码 3 位;各级编码不足位数时均在前面补 0。

#### 1.1.2 名词术语代码字典

通过收集高边坡资料,对涉及高边坡基本信息及稳定性评价的数据项进行分析及标准化处理,并建立高边坡名词术语代码字典。

### 1.2 功能及需求分析

针对存在的问题,对用户需求进行分析。目标系统的功能必须满足,规范数据采集和管理,提高工作效率,为稳定性评价和研究等提供数据,为管理和决策提供及时准确的信息服务和技术手段。利用数据库管理系统,用户能够录入、查询、统计分析、储存边坡及高切坡数据。根据不同角度的需求,系统需提供下述功能。

(1)用户可以录入、修改和删除数据,如果某数据项的数据不符合标准化规范,系统必须提供标准化提示,以便于数据的标准化。

(2)为管理部门及有关领导提供可视化界面,能迅速查询到他们所关心区域(行政区或由其指定的范围)边坡的主要信息,为其决策提供依据。边坡监测及治理的技术管理人员及研究人员,能查询到更为详细的有关边坡的各类信息以及区域环境信息,为其计算评价提供数据。

(3)为查询出的数据提供文档或报表形式的打印功能。

### 2 系统功能模块设计

在系统分析的基础上,功能模块依据实际组织情况,将整个系统划分成 6 大功能模块:系统管理、用户管理、数据查询、数据维护、电子地图和打印。每个功能模块独立完成若干项功能。图 1 为系统功能模块的结构框架。

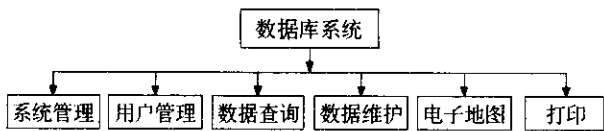


图 1 系统功能模块

(1)系统管理。按照相关规范设置系统的数据格式,初始化基础数据,维护、备份、恢复系统数据,便于系统安全。

(2)用户管理。包括添加用户、修改用户和删除用户,添加用户和删除用户面向系统管理员,系统管理员使用该功能来添加和删除操作员和密码。修改用户面向所有使用者,使用者可以修改自己的用户名和密码。

(3)数据查询。针对不同的用户提供不同的查询方式和查询结果。为决策者提供根据行政区域进行查询的方式,查询出的结果为基本信息,为其快速做出决策提供帮助。为边坡监测及治理的技术管理人员及研究人员,提供按照各个常用数据项查询数据的方式,结果也更为详细,包括边坡的各类信息以及区域环境信息(地质、水文地质、工程地质、气象等信息),为其计算评价提供详尽的数据资料。

(4)数据维护。对已存入数据库中的数据,具有权限的用户可以对其进行修改和删除的操作,以保证数据及时更新。

(5)电子地图。将祥临公路的全部范围内(一期工程)的滑坡或高切坡在一张电子地图中显示出来,电子地图上的一个节点代表一个坡,用户可以点击它查看其基本信息。该功能可以实现可视化和快速查询。

(6)打印。提供报表和普通文档 2 种形式的打印,用户可根据情况选择其中的 1 种打印输出。

### 3 系统实现

#### 3.1 系统网络结构

根据资源分布和原有软、硬件条件,遵循实用性的指导原则,优化资源配置,提高系统整体性能。降低资源消耗及降低系统造价的最佳方法就是采用客户/服务器(Client/Server)模式,使用该模式可以实现内部局域网数据共享。基于 C/S 模式的数据库系统速度快、具有安全的存取模式、处理数据能力强,利用其处理大量数据,对网络通讯量的要求不高,对信息管理和信息共享具有较大作用。在系统中采用 C/S 模式,可以充分利用原有软、硬件资源,无需改造网络即可满足系统运行。如图 2 所示,客户应用程

序在客户端计算机上运行,业务数据的储存、管理功能由数据库服务器完成。

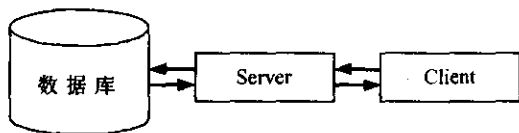


图2 C/S模式的系统结构

### 3.2 系统开发平台

本系统采用VB6.0作为前台开发程序。VB在数据库应用程序开发中,提供了包含数据管理(Data Manager)、数据控件(Data Control),以及ADO(ActiveX Data Objects)等功能强大的工具。

其中,ADO是微软公司推出的以ActiveX技术为基础的数据存取方法,它使得客户端应用程序能够通过任何OLE DB提供者来访问和操作数据库服务器中的数据,协助设计人员轻松地链接数据库文件。它通过定义编程模型,即访问和更新数据源所必须的活动序列,来实现其全部功能。编程模型带来对象模型,对象拥有能执行对数据进行操作的“方法”和表示数据某些特性或控制某些对象方法行为的“属性”,通过与对象关联的“事件”,通知某些操作已经发生或将要发生。

与OLE数据库提供的底层访问方法相比,ADO提供了更为高级并且容易理解的访问机制。它集中了RDO和DAO的优点,并且不像DAO和RDO那样严格遵循对象的层次关系,这就使得ADO对象可以在层次之外更容易创建和操纵。

本系统采用SQL Server 2000作为后台数据库。SQL Server建立在Microsoft Windows NT操作系统的基础上,它提供了一个功能强大的客户/服务器平台,能同时支持多个并发用户。MS SQL Server本身内嵌了大量针对计算机网络的保护特性,提供了用户标识、确认、加密、授权和审计等控制手段来实现对数据库的安全保护,可以实现用户识别、存储器保护、通用目标分配和存取控制,具有相当的安全性和稳定性。

### 3.3 主要技术

#### 3.3.1 ADO数据存取技术

以该系统中的代码为例,将某个数据表中的数据查询并在listview控件中显示出来说明ADO数据存取的步骤。

(1)连接到数据源,同时确定对数据源的所有更

改是否已成功或没有发生。

```
Dim cnn As New ADODB.Connection
Set cnn = New ADODB.Connection
Connectstring = "PROVIDER = MSDASQL;
dsn=MQIS;uid=;pwd=;database=bianpo;"
```

(2)指定访问数据源的命令,同时可带变量参数,或优化执行。

```
Dim str As String
str = "select * from QPAB01A"
```

(3)执行命令,检查是否有满足条件的数据并将其显示在listview控件中。

```
Dim rs1 As New ADODB.Recordset
cnn.Open
If rs1.State <> 1 Then
rs1.Open str, cnn, adOpenForwardOnly,
adLockReadOnly, adCmdText
End If
List1.Clear
While (Not rs1.EOF)
List1.AddItem rs1.Fields(0)
rs1.MoveNext
Wend
```

(4)如果没有满足条件的数据,关闭数据源。

```
If rs1.State <> 0 Then
rs1.Close
Set rs1 = Nothing
Set cnn = Nothing
End If
```

(5)提供常规方法检测错误(通常由建立连接或执行命令造成)。

```
On error goto myerrorhandler
myerrorhandler:
Msgbox(error.description)
```

#### 3.3.2 组件技术的应用

考虑到系统将来的更新维护,系统中采用组件技术来实现部分功能函数及接口,主要设计形式为DLL动态链接库。其目的在于弥补C/S模式2层结构的不足,通过调用组件的外在接口完成与数据库的交互,从而在安全控制、网络通讯瓶颈等方面提高系统的稳定性和可维护性。Visual Basic6.0能较好地支持基于COM+组件技术的开发应用,代码编译时采用二进制兼容编译,系统维护可直接替换注册.dll文件,无需将整个系统重新编译安装。

## 2006 年度《公路》月刊广告征订

《公路》月刊于 1956 年 9 月创刊。是我国公路行业出版最早的综合技术类科学技术期刊; 全国中文核心期刊。《公路》杂志由交通部主管, 由中交公路规划设计院主办, 由《公路》杂志社出版。《公路》杂志 1996 年获第二届全国优秀科技期刊三等奖; 双效期刊; 2005 年荣获第三届全国期刊奖百种重点期刊。

经过为读者服务的近 50 年, 《公路》月刊形成了自己鲜明的特点, “坚持科技第一”、“热忱为读者服务”是我们的一贯方针。《公路》月刊目前月发行量为 2 万份, 拥有稳定的读者群, 并深得读者们的信任与厚爱。

为做好 2006 年度《公路》杂志的广告计划, 并及早着手设计和制作, 《公路》月刊已经开始征订 2006 年度广告。请有意通过《公路》月刊向大众宣传自己产品的商家及在市场经济大潮中树立企业形象的设计、科研、施工、管理等单位, 尽快与本刊联系, 索要“广告刊登须知”及“价目表”。

为加强广告安排的计划性, 本刊将按照收到征订合约的先后次序, 安排广告刊出位置与时间的优先权, 请及早与我们联系。

广告是市场营销活动的重要环节, 本刊作为广告媒体, 将竭诚为您服务。愿我们携手合作, 共创美好未来。

广告联系人: 王 曠 010—65259164, 65279988 转 1801

谭昌富 010—65259168, 65279988 转 1802

谢跃庆 010—65125565, 65279988 转 1816

地址: 北京东四前炒面胡同 33 号 (100010)

E-mail: advt@chn-highway.com

《公路》杂志社

### 4 结语

该系统已经开发完成, 并在相关单位实施运行, 效果良好, 具有较高的推广价值。同时, 系统的设计方法和思想对办公自动化和信息化工作也有一定的参考价值。在将来一段时间内, 基于 C/S 与 B/S 混合模式的数据库系统比较符合实际需求, 主要发展方向将以基于 Web 的应用开发为主题内容, 在更大范围内实现信息、资源管理与共享。

### 参考文献:

[1] 殷长志, 刘心雄, 李顺泉. 计量管理信息系统的设计与实现[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2002, (2).

[2] 洪志全. VB 访问 SQL Server 数据库技术[J]. 计算机应用研究, 2000, (3).

[3] 莫卫东. Visual Basic 6.0 高级编程技巧(ADO 数据访问篇)[M]. 西安交通大学出版社, 2003.

[4] 张宏林. Visual Basic 6.0 开发数据库[M]. 人民邮电出版社, 2002.

[5] 林永. Visual Basic 6.0 用户编程手册[M]. 人民邮电出版社, 2002.

[6] 杨和平. 膨胀土路基稳定性研究[A]. 中国交通研究与探索[C]. 中国铁道出版社, 1997.

[7] 刘特洪. 工程建设中的膨胀土问题[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1997.

## Design of Slide and High Slope Database System of Xiangling Highway

XIA Yuan-you ZHANG Li-man SUN Xi-ming

(1. School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China;

2. Construct Department of Yunnan Xiangling Road, Midu 675600, China)

**Abstract:** The data and information processing rules of the slide and high slope database system of Xiangling highway of Yunnan Province are introduced. The system is built and used to organize the data which are recorded in forms of database in the project. All kinds of information of the slides and high slopes can be managed effectively. After the standardization work and functional demand of the system are analyzed, the methods of design and main technology are also introduced in details.

**Key words:** VB; Active X; ADO; SQL Server; database; slide; high slope