

面向对象的巢湖遥感考古信息系统设计研究

吉文帅,王心源,高飞,张贝尔,刘彭和
(安徽师范大学 国土资源与旅游学院,安徽 芜湖 241000)

摘要:随着科技的进步和考古学研究的深入,传统的考古资料收集和处理方法已越显不足。遥感和GIS作为大范围空间数据采集管理和分析的先进工具,为科技考古的发展带来强力的支持。巢湖遥感考古信息系统是基于对遥感和GIS技术分析的基础上建立的系统,它能够为考古工作的开展和海量的资料管理分析提供有效的帮助,进而为考古工作者提供便利。

关键词:遥感考古;地理信息系统;MapObjects;数据库

中图分类号:TP751

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)10-0197-03

Design and Research on Object-Oriented Chaohu Remote Sensing Archaeological Information System

JI Wen-shuai, WANG Xin-yuan, GAO Fei, ZHANG Bei-er, LIU Peng-he

(College of National Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: With the science advance and study on archaeology deeping, the methode of obtaining and process archaeological datum by the tradition ways is becoming dissatisfactory. Remote sensing and GIS have the capacity to deal with a great deal of spacial data, which promote the scientific and technological archaeology development. Chaohu remote sensing archaeological information system is builded, based on technique of RS and GIS, it can help the archaeological work, especially in management and analysis a great deal of archaeological data.

Key words: remote sensing archaeology; geographic information system; MapObjects; database

0 引言

随着考古学研究的不断发展和深入,考古所需的信息也越来越多,包括属性数据、空间数据、同一空间不同时期相的数据,以及一些图像视频数据等等。面对这些海量的数据传统的考古学资料收集和处理方法越发显露出其不足之处,而地理信息系统(GIS)与遥感(RS)被引入和应用到考古学当中,为管理和分析这些海量数据提供了一个有效的方法和手段。为实现对这些海量数据的高效管理,并从有限的数据中挖掘出更多的有用信息,给文物保护工作提供数据支持,设计了巢湖遥感考古信息系统。

在这个系统中,将通过有效地整合各种巢湖考古的信息资源,使考古数据管理和分析变得更为直观、方便、快捷。

1 系统设计

1.1 系统目标

巢湖遥感考古信息系统是在建立遥感考古基础信息库的基础上,并紧密结合考古工作的业务流程,建立一个能够处理以考古信息为核心内容的信息,并对考古工作前期的分析和野外工作的记录以及后期的修改、统计和分析等工作提供帮助。

1.2 总体设计

巢湖遥感考古信息系统是为巢湖流域考古研究服务的区域性系统,主要包含了四个子系统,即数据输入子系统、数据管理子系统,数据分析子系统和数据输出子系统。数据的收集和预处理工作主要是在系统之外进行,通过对所收集的数据进行编码分类和遥感图像的预处理,从而使数据顺利地通过数据输入子系统,输入到数据库中以供系统使用,该系统的总体设计见图1。

1.3 功能设计

巢湖遥感考古信息系统是为实现对巢湖流域考古信息的高效管理和分析而设计的。本系统包含的功能模块组成见图2。

收稿日期:2008-01-11

基金项目:国家自然科学基金项目(40571162)

作者简介:吉文帅(1982-),男,河南汝州人,硕士研究生,研究方向为遥感数字图像处理及应用;王心源,博士后,教授,从事第四纪环境和遥感应用研究等。

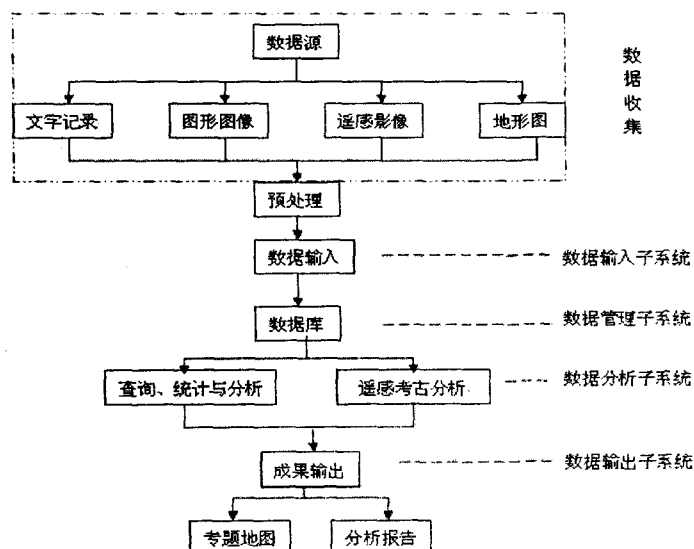


图1 巢湖遥感考古信息系统总体设计

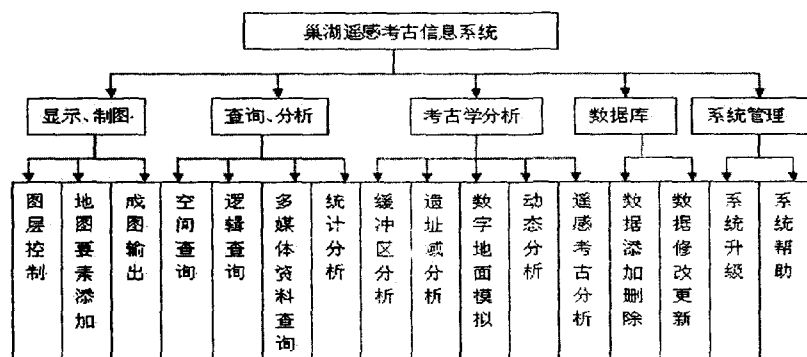


图2 系统功能组成

1) 显示制图功能包含:

(1) 图层控制: 负责各类图层图像的加载和删除的。

(2) 地图要素添加: 负责给当前窗口显示地图添加比例尺、图例、指北针等。

(3) 成图输出: 负责对当前窗口所显示内容输出为图片形式。

2) 查询分析功能包含有:

(1) 空间查询: 通过几何图形框选地图中的要素来查询其相关特征。

(2) 逻辑查询: 通过给定的逻辑条件查询出满足条件的要素, 主要包含了 SQL 查询。

(3) 多媒体资料查询: 根据多媒体资料的文件名进行模糊查询, 并显示。

(4) 统计分析: 主要指统计运算对一系列数据的最大值、最小值、平均值等。

3) 考古学分析包含有:

(1) 缓冲区分析: 缓冲区分析是地理信息系统中重要的距离分析项目, 主要研究根据信息系统中的点、线、面实体, 自动建立其周围一定宽度范围内的多边形

实体, 从而分析特定专题的空间数据在水平方向上的分布规律^[1]。

(2) 遗址域分析: 通过对预处理得到的古土地利用类型数据分析, 计算遗址周围一定范围内的土地利用类型种类的百分比, 来分析古代经济特征^[2]。

(3) 数字地面模拟: 通过 DEM 数据实现遗址周围地形的模拟, 从而方便多角度地观测分析遗址。

(4) 动态分析: 即通过对不同时间序列的数据进行分类, 并按时间顺序一一显示, 从而演示出事物的发展过程, 以便在不同事物的变化种找出其中的联系。如遗址分布的变化、河流改道、湖泊演变、洪水演进等。

(5) 遥感考古分析: 根据前人研究的遥感考古方法, 把此方法实例化为系统功能, 实现智能化遥感考古的解译。其下主要包含了几个遥感考古中常用的遥感图像处理方法。

4) 数据库包含有: 数据添加删除; 数据修改更新。

5) 系统管理包含有:

(1) 系统升级: 当有新的软件版本发布时, 负责在不改变原有系统的数据和设置的基础上对其进行更新。

(2) 系统帮助: 负责提供系统使用的相关帮助信息和开发者交流提供帮助联系方式。

1.4 遥感考古分析功能的实现

遥感考古是指运用遥感技术, 获取遗迹或现象的电磁波信息, 并运用光学或计算机图形图像处理技术, 对这些信息进行特征增强处理, 再根据影像的色调、纹理、图案及其时空分布规律及特征进行分类、识别和解译^[3]。遥感考古分析功能的实现就是在巢湖流域的遗址分布规律和特征的初步研究结果上建立的。在巢湖流域遗址分布的主要规律和特点为: 距离河流一定距离, 基本上以土墩子的形式存在, 面积不是很大等。

功能设计时, 针对巢湖流域遗址分布的主要规律和特点, 并结合遥感考古中常用的方法, 把遥感考古分析的功能主要分为: 景观分类功能、缓冲区建立功能和图像运算功能等。

通过这些功能的组合来实现遥感考古分析的不同需要。如遗址预测的实现过程为: 首先对遥感图像进行景观分类, 同时以河流为参照建立一定距离的缓冲区, 获得缓冲区内景观类型分布数据, 然后根据已知遗址点在遥感图像上的分布规律, 去除缓冲区内明显的

非遗址点信息如水体、居民点等,再根据 DEM 和景观斑块特征提取在一定高度且面积不超过一定值的疑似遗址信息,从而实现遗址的预测分析。

2 数据库设计

数据库是巢湖遥感考古信息系统建设的基础。在数据库的建立过程中,数据的获取和处理工作十分繁重,从数据的准备、数据的分类、元数据的规范的建立,都需要投入大量的精力^[4]。组建一个十分优化的数据库,可以减少数据的冗余,实现数据库的高效管理。

本系统主要以巢湖流域各类数字化地图和野外考古等资料为依据组建空间数据库和属性数据库。MapObject 的空间数据主要是以图层的形势存储。属性数据虽然在 MapObject 也有,但 MapObject 的属性数据库记录要和空间数据库一一对应,所以它只能用于查询和渲染,并不是真正意义上的数据库^[5]。所以对于遥感考古信息系统大量的属性数据操作,还需要建立专门的属性数据库。该系统的属性数据库使用 SQL Server 2000 建立。

2.1 系统设计的主要图层和属性数据表项

1) 主要图层,见表 1。

表 1 主要图层及属性信息

| 地图图层 | 属性数据项 | 数据类型 | 要素类型 |
|------|-----------|------|------|
| 遗址点 | 遗址点名、遗址编号 | 矢量 | 点 |
| 河流 | 河流名称、河流编号 | 矢量 | 线 |
| 湖泊 | 湖泊名称、湖泊编号 | 矢量 | 面 |
| 等高线 | 高程值 | 矢量 | 线 |
| DEM | | 栅格 | |
| 遥感影像 | | 栅格 | |

2) 属性数据表。

属性数据库主要包括遗址点表、文化层排列表、文化层特征表、自然特征表、多媒体资料表和关联表,各个表里除了具有其相关的特征属性字段外还有一个共同的字段名,其中关联表是由文化层列表、文化层特征等数据表中的相关数据项生成,以便实现 MapObjects 属性库与属性数据库的关联,见表 2。

表 2 关联表

| 字段名称 | 数据类型 | 描述 |
|----------|------|--------------|
| 遗址点名 | 数字 | 根据遗址点表输入自动生成 |
| 文化层类型编码 | 数字 | 同上 |
| 自然特征类型编码 | 数字 | 同上 |

2.2 MapObjects 属性库与属性数据库的关联

由于 MapObjects 的属性数据库不满足系统需求,因此设计了一个专门的属性数据库,而系统设计的属性数据库要能更有效地服务于系统就必须要和空间数据建立关联,因此就需要实现 MapObjet 属性数据与系统属性数据库的关联来完成这一工作。关联原理,见

图 3。首先是 MO 属性数据和数据库中的遗址点表数据通过遗址点名实行关联,如果有更详细遗址点的信息请求,则根据在输入过程中自动生成的关联表中遗址点名和相应数据项的详细特征类型编码来完成各类遗址详细信息与 MO 属性数据的关联。从而实现各个数据的同步管理和独立存放,提高了数据处理速度,减少了大量的数据冗余。

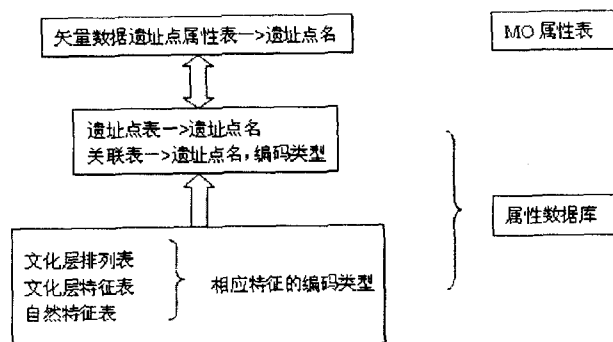


图 3 空间数据属性库与属性数据库的关联原理

3 开发平台与界面设计

3.1 开发平台

系统开发是在 Microsoft Windows 环境下,使用 VB 和 ERIS 公司开发的 MapObjects 组件进行的设计开发研究。

3.2 界面设计

1) 启动界面设计:在系统启动进入程序初始化时,显示由巢湖流域的地图和该区域重要的古遗存所组成的图片。

2) 程序主界面设计:最上为菜单栏,包含了系统的全部功能。菜单栏下是工具栏,涵盖了系统的常用功能。左边是图层操作栏。左下是导航视图。右边的为主视图区及工作区。状态栏中从左到右依次显示的是地图单位,鼠标所在地图上的坐标,提示选中可以跟随鼠标显示鼠标所指要素的相关特征属性,最后是当日时间。

4 结束语

考古学作为一门近代科学,随着其不断发展和研究的深入,所涉及资料类型和数量将不断增加,有效地利用其他学科技术成果来管理这些数据对考古学的发展研究将大有益处。

根据巢湖流域考古工作的需要,在 Windows 操作系统下针对 VB 加 MapObjects 组件,设计了一个用于管理和分析巢湖流域考古相关资料的遥感考古信息系统,并进行了尝试性开发。开发过程中,考古分析所需

(下转第 203 页)

```

Dim tempString As String
tempString = Text1.Text '通过条码枪获取数据
If Left(tempString,2) = "SH" Then '设备回收
    tempString = Mid(tempString,3,6) '去掉 SH
    Call HS(tempString) '回收仪表处理
ElseIf Mid(tempString, 4, 1) = "R" Then '领用人员开始
    tempString = Left(tempString, 8)
    Call Showtype(tempString) '验证领用人员身份
ElseIf Left(tempString,1) = "Q" Then '发放仪表开始
    tempString = Left(tempString, 6)
    Call FF(tempString) '发放仪表处理
End If

```

4.2.3 报表输出

对动态报表的输出,DataReport 设计器提供了最基本的功能。DataReport 主要采用数据绑定的模式,绑定数据的数据源必须是数据环境(Data Environment),数据环境有两个重要的属性:Connection 和 Command 属性,前者是通过 ODBC 连接指定的数据库,后者连接指定的数据表和查询命令,一旦这两者都设置成功之后,就可以把数据环境作为数据源了。

收发记录报表的数据来源于多张表中,为了实现每班收发记录动态数据显示(如图 4 所示),建立数据环境 DataE1 和数据报表设计器 Drp1,设置数据报表中的 DataSource 和 DataMember,然后加载查询命令。

| 2008年2月21日 | | | | 第1页 共1页 | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----|------|---------|--------|-----------|-----|-----|
| 发放时间 | 收回时间 | 班组 | 单位 | 领用人 | 仪表 ID | 仪表名称 | 发出人 | 收回人 |
| 2007-4-21 22:41:08 | 2007-4-21 22:42:20 | 夜班 | 掘进四区 | 张双华 | QA0579 | 催化燃烧甲烷测定器 | 孙彩香 | 胡峰 |
| 2007-4-21 22:40:48 | 2007-4-22 6:31:03 | 夜班 | 安全管理 | 王东生 | QA0731 | 催化燃烧甲烷测定器 | 李秋荣 | 胡峰 |
| 2007-4-21 22:39:51 | 2007-4-22 7:27:41 | 夜班 | 开拓一区 | 陈志庆 | QA0162 | 催化燃烧甲烷测定器 | 李秋荣 | 胡峰 |
| 2007-4-21 22:35:53 | 2007-4-22 6:08:18 | 夜班 | 开拓三区 | 熊伟 | QA0090 | 催化燃烧甲烷测定器 | 李秋荣 | 胡峰 |
| 2007-4-21 22:35:02 | 2007-4-22 6:15:10 | 夜班 | 皮带区 | 徐广利 | QA0358 | 催化燃烧甲烷测定器 | 李秋荣 | 胡峰 |
| 2007-4-21 22:33:16 | 2007-4-22 9:30:22 | 夜班 | 开拓一区 | 刘增顺 | QA0312 | 催化燃烧甲烷测定器 | 李秋荣 | 刘长利 |

图 4 收发记录报表显示结果

```

Set Drp1.DataSource = DataE1 '设置数据环境
Set Drp1.DataMember = Cmd1 '设置数据成员
DataE1.Commands("Cmd1").CommandText = "select a. time1 as

```

(上接第 199 页)

方法的实现、系统属性数据库的建立以及 MapObject 属性数据与系统属性数据库的同步关联是设计开发的关键点。该系统的遥感考古分析功能是该系统的特点,它为遥感考古提供更便捷、更直观、更全面分析平台。进一步减少遥感考古工作的解译难度。

参考文献:

[1] 刘建国. 考古测绘、遥感与 GIS 技术[EB/OL]. 2006-11.

```

time,a. time2 as ttime2,a. banci as banci,a. ffren as fachur,a. hsren
as shouhuir,b. name as name,b. danwei as danwei,c. ybid as ybid,c.
ybbh as ybbh,c. ybmc as ybmc,c. xh as xh from sfgl a,rytzh b,
ybtzh c where b. ryid = a. ryid and c. ybid = a. ybid and a. time1
between ' ' + date1 + ' ' and ' ' + date2 + ' ' order by a. time1
desc" '设置查询命令

```

5 结束语

安全仪表自动收发管理系统在运行过程中,计算机收发仪表较原来凭牌支领和回收速度明显加快,减轻了仪表发放人员的劳动强度,节省了仪表支领人员的时间。同时能够及时地给管理部门提供准确的统计数据,使安全仪表收发管理工作规范化,有效地提高了安全仪表的可靠性和维修性,缩短了工作时间,提高了工作效率,为领导迅速、及时决策提供了可靠的数据。系统率先将条码数据采集技术引入到煤炭行业井下安全仪表的管理中,将沿用了数十年的原有的手工管理模式变为现代化的计算机管理模式,安全仪表的管理水平总体上上了一个新台阶。

参考文献:

- [1] 刘晓林. 计量管理缺位——煤矿井下安全的隐患[J]. 中国计量,2006(4):20-21.
- [2] 闵晓勇. 基于 C/S 结构煤矿企业设备管理信息系统的实现[J]. 矿山机械,2006,34(12):6-7.
- [3] 王年松,曹维运. 煤矿企业信息化建设概述[J]. 科技信息(科学教研),2007(13):415-416.
- [4] 潘开灵,肖治宇. 条码技术在生产管理中的应用研究[J]. 企业技术开发,2007,26(1):78-82.
- [5] Jia Z D, Yang F Z, Zhang S. Integrated dispatching and controlling system for coal mine safety production[J]. Industry and Mine Automation,2006(s):8-10.
- [6] Chen Jin-yun, Zhang Shen, Zuo Wei-ran. Digital Coal Mine Integrated Automation System Based on ControlNet[J]. Journal of China University of Mining and Technology,2007,17(1):210-214.

http://www. kaogu. cn/cn/bbs/dispbbs. asp? boardid = 13&ID=69.

- [2] Schiffer M B. Advances in Archaeological Method and Theory (7)[M]. London:Academic Press, Inc. Ltd,1984.
- [3] 赵丛苍. 科技考古学概论[M]. 北京:高等教育出版社,2006:1-50.
- [4] 萨师焯,王 珊. 数据库系统概论[M]. 第 3 版. 北京:高等教育出版社,2000:84-117.
- [5] 薛 伟. MapObjects——地理信息系统程序设计[M]. 北京:国防工业出版社,2004:191-201.