

地质勘查项目数据库管理系统的设计与开发

杨欣¹, 高寿峰², 喻根¹, 刘建敏¹

(1. 合肥工业大学资源与环境工程学院, 安徽合肥 230009; 2. 安徽省第四测绘院, 安徽合肥 230031)

摘要:利用地理信息系统(GIS)和数据库管理技术,以安徽省地质勘查项目数据库管理系统为例,设计了系统的逻辑模型和功能结构,并介绍了系统的组成和实现的关键技术。该系统实现了地质勘查项目区的自动矢量化以及查询、统计和分析等管理功能,为地质勘查项目的管理提供了有效的技术手段。

关键词:地质勘查; MapGIS; 管理系统

中图分类号: TP311.13

文献标识码: B

文章编号: 1672-5867(2008)05-0119-03

Design and Development for Geological Exploration Project Database Management System

YANG Xin¹, GAO Shou-feng², YU Gen¹, LIU Jian-min¹

(1. School of Resources & Environmental Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2. The Forth Anhui Surveying and Mapping Institute, Hefei 230031, China)

Abstract: Using the geographic information system (GIS) and database management technologies, taking the geological exploration project database management information system (MIS) of Anhui province as an example, the paper designed the logical model and function structure of the system, and discussed the structure and key techniques used in the system. The functions of the designed system include auto-vectorization, information query, statistics and analysis of geological exploration projects. The paper provides an effective way to manage the geological exploration projects.

Key words: geological exploration; MapGIS; MIS

0 引言

近年来随着地质勘查工作的逐步展开与深入,对以往的地勘工作进行不断总结是今后高效管理和监督地勘项目实施的有利措施。在地勘工作中,专家常常需要根据已经做过的地质勘查工作以及地质资源状况来科学地论证新的地勘项目是否有必要实施。此外管理者需要可视化的管理平台提高管理效率,并对越来越多、越来越复杂的各类地勘项目进行监督和评价^[1]。

但是以往的项目管理工作主要根据记录项目信息的文档资料和地质图等纸质图件,随着项目数量的逐年增加,这些资料越来越不能满足信息化、科学化和规范化管理的迫切需要。为此我们有必要运用地理信息系统(GIS)和数据库等技术为历年的地勘项目管理提供统一的管理平台,综合反映地勘项目的属性信息和空间特征信息,辅助管理者和专家管理并论证地勘项目^[2-3]。本文以安徽省地质勘查项目数据库管理系统为例,设计了系统的逻辑模型和功能结构,对其中的关键技术和实现结

果进行了介绍。

1 系统分析

1.1 系统逻辑模型

安徽省地质勘查项目数据库管理系统

主要是针对国土资源管理部门和地质勘查行政管理部门开发的综合管理系统。系统集成空间数据和属性数据管理等功能于一体,方便用户对地质勘查项目进行管理及论证监督。

本系统的用户包括项目评审专家、管理员和普通浏览用户。其中地勘项目的评审专家需要查看每个项目的范围、相应地区的地质资源状况和以往的工作程度,利用分析统计的结果,结合专家的经验 and 知识背景论证地勘项目的可行性,并提出对项目的修改建议等操作。系统管理员需要对项目的属性信息和空间信息进行日常的维护管理和备份等操作,其他普通用户可以拥有查看项目属性信息和项目范围的权限但不能对数据库进行任何修改。系统的系统逻辑流程如图1所示。

收稿日期: 2008-01-18

作者简介: 杨欣(1982-),女,宁夏银川人,助教,硕士,主要从事遥感图像处理、地理信息系统应用及研究工作。

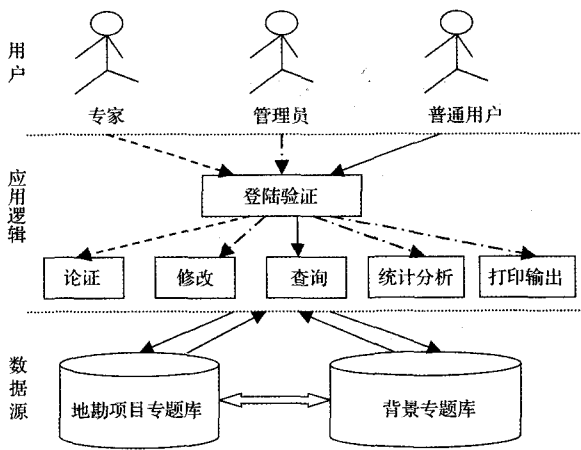


图1 系统逻辑流程图
Fig.1 The logical working flowchart of system

1.2 系统建设目标

系统建设的总体目标是满足不同用户的应用需求，具体内容是利用地理信息系统平台实现安徽省地质图的浏览编辑和查询分析等功能，并使用关系型数据库管理地勘项目的属性，同时建立图-表关系，为用户提供详实的地勘项目信息和分析工具。

系统实现的主要功能如下：

1) 空间数据操作功能

任意区域的快速定位、浏览、放大、缩小和漫游；地勘项目区域多边形生成，地勘项目多边形拐点坐标提取以及修改、距离量算；地勘项目多边形属性统计分析；专题图层叠加显示等；

2) 查询检索和统计分析功能

按一定格式将数据查询结果输出或进行统计分析并形成统计报表；

3) 数据库编辑和处理功能

地勘项目数据录入、修改、项目多边形的坐标转换等；

4) 输出打印功能

实现属性数据和图形数据的打印输出；

5) 系统维护功能

包括数据管理和用户权限的维护等功能。

2 系统设计

2.1 图形数据库设计

系统背景地质底图为“安徽省 1:500 000 矿产地质图”和“1:250 000 两淮煤田地质图”，根据系统的要求，将底图分为：矿产分布图和煤田图，矿产分布图包括 6 个专题图层：地层图层、岩体图层、断层图层、矿产图层、隐伏地质界线图层和地理要素图层；煤田图包括了断层、岩体、地理和地质 4 个专题图层。以上专题图格式采用 MapGIS 的点、线、区(*.WT、*.WL、*.WP)。此外，在 MapGIS 平台中生成相应的地质符号，建立地质符号库。

2.2 属性数据库设计

地勘项目属性数据库分 4 个子库：建议项目子库、待

实施项目子库、正在实施项目子库和已完成项目子库。地勘项目数据库的表结构见表 1。

表 1 地勘项目数据库表结构
Tab.1 Table structure of geological exploration project database

序号	字段名称	序号	字段名称
1	ID	13	开工时间
2	项目编号	14	完成时间
3	项目名称	15	地质背景和立项依据
4	项目状态	16	主要成果
5	项目类型	17	建议工作方案
6	工作性质	18	预期成果
7	投资额	19	立项论证意见
8	面积	20	设计评审意见
9	拐点坐标	21	野外检查验收
10	项目提供单位	22	成果评审意见
11	项目承担单位	23	备注
12	计划工期		

2.3 总体设计

本系统是利用 GIS 组件和数据库结合进行的开发，包含了地理空间数据 (MapGIS 格式) 和地勘项目属性数据 (MS - Access 格式)。MapGIS 是国内应用较为广泛的一种 GIS 软件，在地质勘查等方面的应用占据了相当大的比重。因此本系统采用 MapGIS 的数据格式，并基于它提供的开发库进行开发^[4]。整个系统包括了系统管理、空间数据管理与编辑和属性数据管理与编辑 3 个组成部分。根据对系统需求的分析，其功能结构设计如图 2 所示。

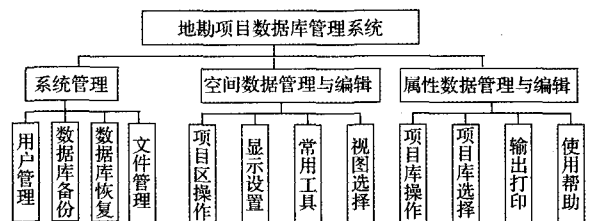


图 2 地勘项目数据库管理系统功能图
Fig.2 Function structure of geological exploration project database manage system

3 系统实现

3.1 系统管理模块

在地勘项目管理中，相关数据具有一定的保密性，在本系统中用户分为管理员、专家和普通用户，不同的用户拥有不同的操作权限。同时为系统管理员提供定期的数据库备份和相应的恢复功能，是保证数据库信息安全的另一措施。

文件管理主要是底图工程的图形文件管理，根据用户的要求对地质底图专题图层进行动态的添加和删除。增加了系统的灵活性，地质底图的更新、修改和增减也可以立即反映到本系统中。

3.2 地勘项目数据库操作模块

项目数据库操作模块包括:地勘项目属性信息的录入、浏览、修改、删除、查找、项目状态转换和根据地勘项目的拐点坐标生成项目区范围等功能模块。其中项目的录入、浏览、修改和删除模块实现项目属性信息管理功能,项目浏览界面如图3所示,可以实现多个项目属性信息的浏览、修改以及拐点坐标的坐标转换等操作。项目拐点坐标表示项目所涉及的地理区域,是地勘项目的重要空间特征信息,也是专家进行评审的重要参考数据,所以系统必须正确地将拐点坐标范围表示在地质底图上,并提供项目区的修改和拐点坐标提取等功能以供专家和管理员使用。由于地勘项目申请和承担单位提供的拐点坐标往往属于不同的坐标系统或不同的投影系统,系统管理员在录入拐点坐标属性时首先要对其进行坐标转换,转换为与底图相同的坐标系统,以实现项目区和底图的正确叠加^[5]。

项目的状态转换功能为系统管理员实时更新项目状态提供便利服务,由于项目实施阶段随时间而改变,所以提供项目状态转换并保存项目在各个阶段的信息以供项目管理单位统筹安排和管理监督。

根据拐点坐标生成项目区范围模块实现根据系统用户选择或查询统计到的地勘项目拐点坐标属性字段自动生成项目区范围功能。系统为用户提供项目区范围自动矢量化功能,用户仅需要在系统中录入项目属性信息即可,便能在图形视图中(如图4所示)的地质资源底图上查询到项目区所处范围和周围地质资源状况以及以往工作程度,为管理者提供可视化管理辅助决策服务。

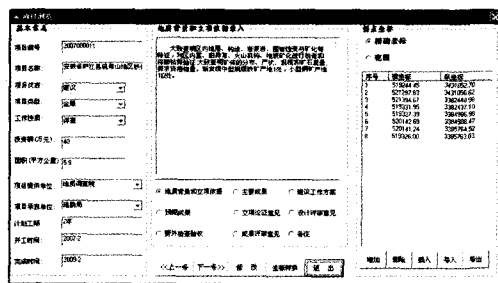


图3 项目录入界面

Fig.3 Interface of project inputting

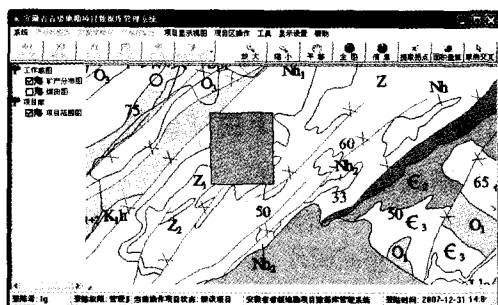


图4 图形视图

Fig.4 Graphic view

3.3 项目区操作模块功能

项目区操作模块主要实现编辑和查询地勘项目区的

项目编号	项目名称	项目类型	项目性质	面积	拐点坐标
2007000036	贵池低岭-高岭槽	建议	金属	31.07	544890.26 3968243.52 5446
2007000019	池州市贵池一槽	建议	金属	44.3	547930.06 3391353.79 5411
2007000049	宁国市修溪山槽	建议	金属	18.51	580567.47 3367802.88 5643
2007000022	旌德县五印庵-石	建议	金属	10	527000.00 3411000.00 5294
2007000056	宣城市旌德县	建议	金属	72.36	686083.18 3398072.91 6772
2007000023	东至县南陵镇	建议	非金属	12.45	488376.21 3338628.37 4556
2007000095	泾县皇山家嘴地	建议	金属	24	595000.00 3435000.00 5911
2007000038	泾县南陵镇	建议	金属	50	485000.00 3395000.00 4300
2007000044	泾县北黄山矿	建议	金属	8	612000.00 3394000.00 6098
2007000014	安徽省歙县马岭	建议	非金属	56.57	666836.39 3310327.58 6772
2007000011	编制1:50万安徽	建议	基础性	0.06	安徽省
2007000017	亳州地区煤炭	建议	煤田项目	283.95	387380.00 3768400.00 3866
2007000013	安徽省庐江县	建议	金属	5.9	519244.46 3431052.70 5211

图5 数据库视图

Fig.5 Database view

图形数据,主要功能包括项目区拐点的编辑、项目区属性的动态显示、项目区的闪烁以及缩放到项目和项目区多边形文件的输出保存等。项目区拐点的编辑包括项目区拐点的增加、删除和移动,根据系统用户需求修改项目区范围并自动实现拓扑重建和属性数据库的同步更新,保证了图形数据和属性数据的一致性和完整性。项目区属性的动态显示实现了基于空间位置查询项目属性的功能。

在图形视图中编辑项目区,系统为用户提供了项目区等图形数据的显示设置功能,包括地质底图和项目区范围图层的显示控制、透明显示和还原显示等显示设置。

3.4 实用工具和统计输出模块功能

实用工具包含面积量算工具、距离量算工具、多边形拐点坐标提取工具、系统运行环境设置和地勘项目图形打印输出。

统计输出用于统计符合指定条件的项目数量、投资总额和面积。数据库输出可以将数据转成 Excel 表存储,也可以根据用户所选字段和所选项目生成报表直接进行打印。

4 结束语

基于 MapGIS 平台开发的安徽省地质勘查项目数据库管理信息系统实现了地质勘查项目数据库的管理,并为专家论证地勘项目的可行性提供了有利的决策支持服务,对提高地质勘查项目的管理效率和质量起到了积极作用。依据本研究的技术方案所开发的安徽省省级地勘项目管理信息系统在实际的应用中表现出良好的稳定性和可操作性,验证了系统设计的可行性。

参考文献:

- [1] 王新富. 浅谈工程地质勘察中的项目管理[J]. 西部探矿工程, 2006, 16(11): 304 - 305.
- [2] 王小明, 王宝军, 施斌, 等. GIS 支持下工程勘察信息管理系统设计与实现[J]. 工程勘察, 2007, 35(2): 1 - 5.
- [3] 李德仁. 地理信息系统基础[M]. 北京: 科学技术出版社, 1993.
- [4] 吴信才. MAPGIS 地理信息系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [5] 焦健. 地图学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2005.