

地质勘查项目信息管理系统的研究与实施

孙焕英^{1,2}, 马 倩³, 李永生³, 夏国斌⁴, 王翠仙⁵

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 武警警种学院, 北京 102202; 3. 武警黄金指挥部, 北京 100554;
4. 山东省招远市河西金矿, 山东烟台 265402; 5. 武警黄金第二支队, 内蒙古呼和浩特 010010)

[摘 要] 计算机技术、软件技术、信息技术与网络技术的发展, 为地质勘查项目信息管理系统的研究与实施创造了条件。本文结合实际操作, 从系统架构搭建、数据模型设计、系统功能等方面对系统进行了阐述, 并探讨通过信息管理系统实施, 规范项目信息资源的存储与利用, 解决异构数据的整合与集成, 改进地勘业务的管理与衔接, 方便用户的实际应用。

[关键词] 地质勘查 数据模型 资料管理 信息系统

[中图分类号] P618 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2014)增刊-1437-04

Sun Huan-ying, Ma Qian, Li Yong-sheng, Xia Guo-bin, Wang Cui-xian. Research and implementation of the information management system for geological exploration projects [J]. Geology and Exploration, 2014, 50 (Supp.): 1437-1440.

1 研究背景

随着计算机技术、软件技术、信息技术和网络技术的飞跃发展, 以及在地质勘查领域的深入应用, 用户对于地质勘查信息化建设成果的需求与期待愈来愈迫切。作为项目管理者, 更想利用信息化建设成果将业务管理需求向野外拓展, 实现地勘项目的动态监管, 为其业务管理与决策提供依据。作为项目实施者, 在地勘项目执行的过程中, 如何利用信息系统, 既能满足管理者对业务的动态监管需求, 又能从自身的实际业务出发, 实现对项目相关信息及其阶段性成果资料的适时编辑与动态管理。此外, 如何对异构数据进行整合与集成, 实现地勘项目数据的一体化存储与利用, 实现各环节的业务与数据衔接, 成为地质勘查信息化建设过程中必须解决的重点和难点问题。在此, 笔者结合实际业务, 以地质勘查项目信息管理系统的研究与实现为例进行探讨。

2 系统架构

该系统的运行主要为单机和 C/S 两种模式, 其中: 单机模式主要安装在笔记本电脑上, 供野外项目

组使用; C/S 模式主要部署在单位局域网上, 在客户端安装, 供地勘项目管理层使用。结合实际业务, 系统总体架构在逻辑上可划分为 4 层: 数据层、支持层、表示层、应用层 (如图 1 所示)。

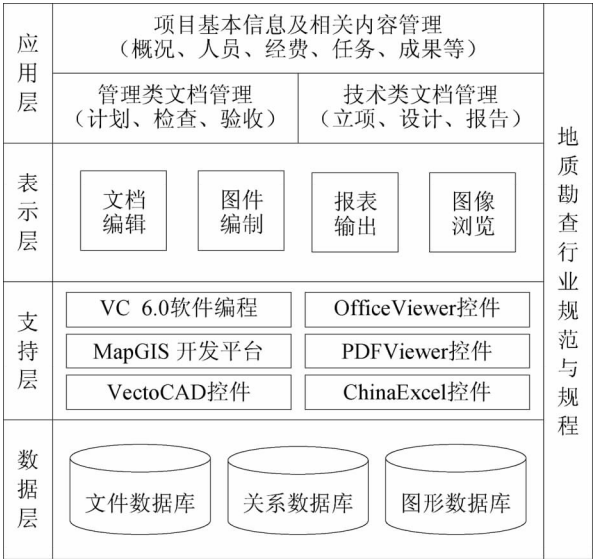


图 1 系统总体架构

Fig. 1 General framework of the system

[收稿日期] 2014-03-28; [修订日期] 2014-09-16; [责任编辑] 郝情情。
[基金项目] 地质勘查项目经费预算系统软件开发 (黄金专项业务费项目) 资助。
[第一作者] 孙焕英 (1978 年 -), 女, 硕士, 副教授, 长期从事地质勘查数字化工作。E-mail: sweetshy@126.com。

2.1 数据层

数据层主要由文件数据库、关系型数据库和图形数据库三部分组成。其中:关系型数据库主要用于组织与管理地勘项目信息及其相关数据;文件数据库主要用于存储地勘项目执行过程中的管理与技术文档;图形数据库主要用于存储项目阶段性成果图件。

2.2 支持层

支持层主要为系统功能实现提供支撑。该系统采用的主要技术包括:OfficeViewer 控件、MapGIS 二次开发平台、PDFViewer 控件、VectoCAD 控件和 ChinaExcel 控件^[4]。

2.3 表示层

表示层在上述技术的支撑下,主要提供具有专业针对性的、面向系统终端用户的实用性功能,主要包括:文档编辑、图件编制、报表输出、图像浏览等功能。

2.4 应用层

应用层则面向地质勘查业务管理,重点针对项目执行过程中形成的各种管理类与技术类文档进行动态管理,从而实现对异构数据的整合与集成,以及对地质勘查业务数据的一体化存储与利用。

3 数据模型

数据模型是对现实世界中各种实物或实体特征的数字化模拟和抽象,用以表示现实世界中实体及实体之间的联系,使之能存放到计算机中,并能通过计算机软件进行处理。数据模型是数据库设计与软件研发的核心问题之一。该系统的数据模型由关系型数据库、文件数据库和图形数据库组成,如图 2 所示。

3.1 关系型数据库

该系统底层的关系型数据库为 ACCESS 数据库,以项目编号命名(201104020501.mdb),主要用于组织与管理项目的基本信息及其相关数据,以及与项目相关的各种管理类与技术类文档,在该数据库中建立的主要实体-关系模型如图 3 所示。

3.2 文件数据库

文件数据库主要用于存储地勘项目执行过程中的各类过程管理文档与项目技术文档,如图 2 所示。其中:过程管理文档主要包括:工作计划、月报、季报、年报、质量检查与野外验收等文档;项目技术文档主要包括:立项、设计、报告或总结,以及资源量等技术文档材料,各类材料均由正文、附图、附表、附

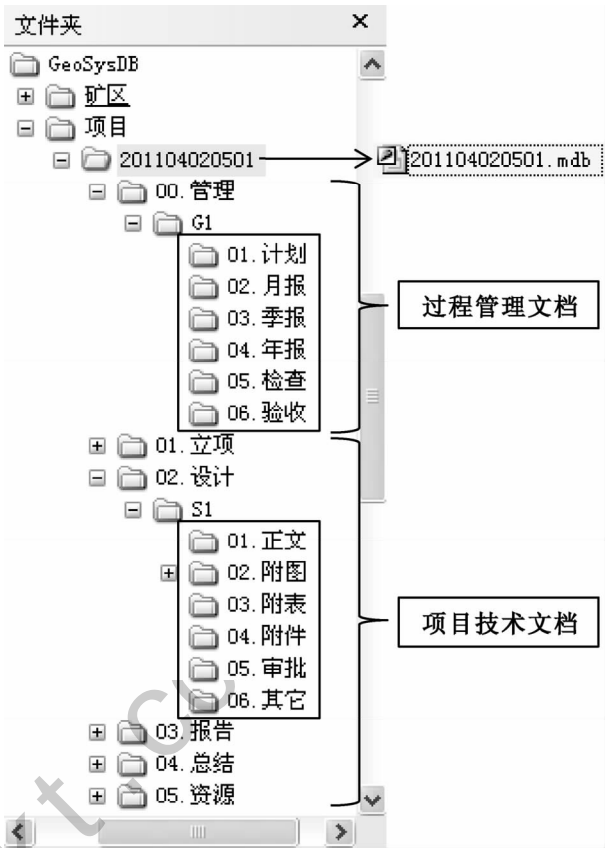


图 2 系统数据模型

Fig. 2 Data models of the system

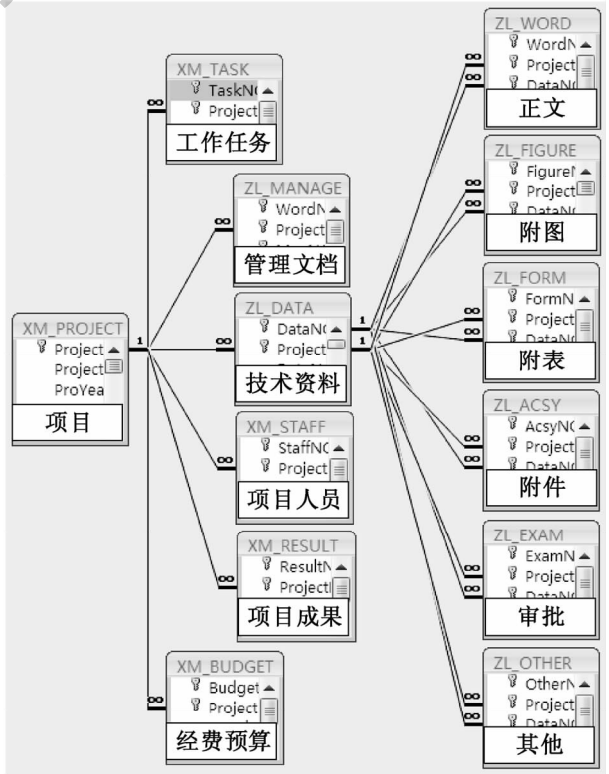


图 3 实体-关系模型

Fig. 3 Model of items and relationships

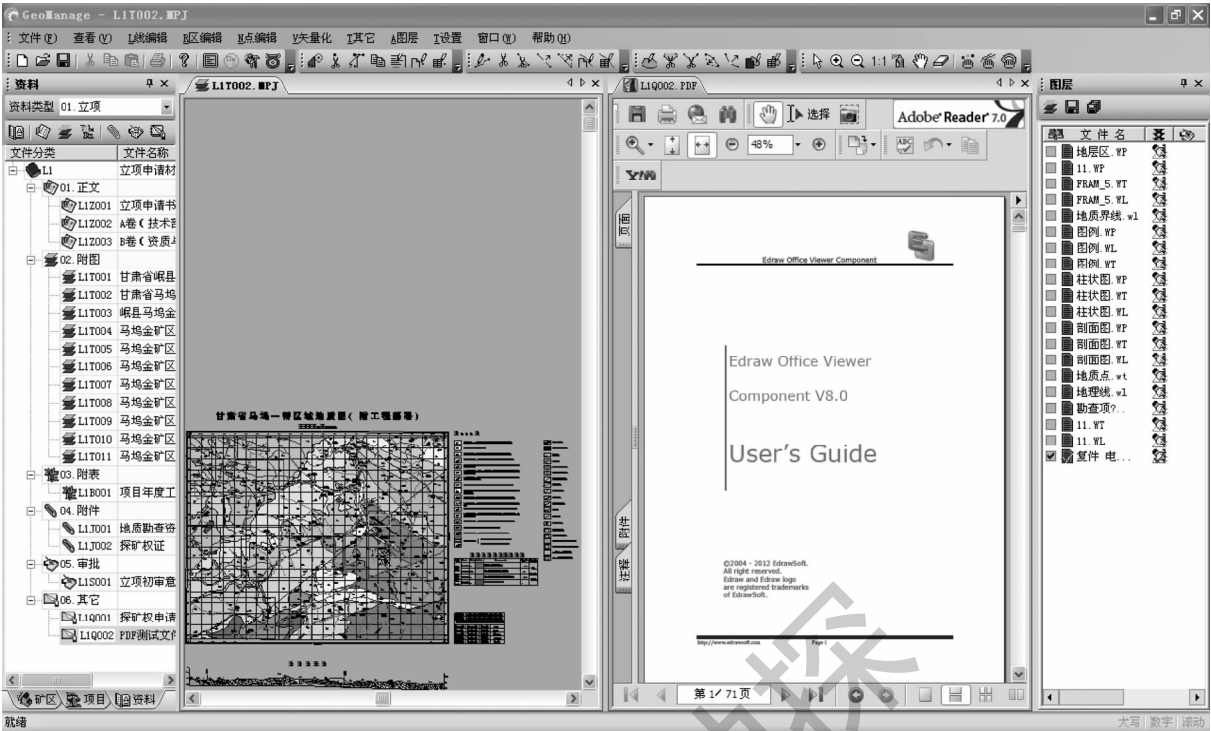


图 4 系统总体界面

Fig.4 General interface of the system

件、审批及其他内容组成。

3.3 图形数据库

图形数据库主要用于存储项目技术文档中的附图(图件)。该系统支持多种附图格式,包括:MapGIS 和 AutoCAD 矢量图形,以及 IMAGE 图像图件(*.JPG,*.GIF,*.TIF等)。相关空间及属性数据主要在矢量图形内部存储。

4 系统功能

结合地质勘查项目管理业务与用户实际需求,以及建立的系统数据模型,可设计并构建如图 4 所示的系统总体界面。

为满足实际业务需求,该系统具备地勘项目管理、技术资料编制、数据自动成图、统计报表输出四类主要功能。

4.1 地勘项目管理

地勘项目管理功能是系统实现的主体业务管理功能,主要提供了项目概况管理、工作任务管理、经费预算管理、项目人员管理、项目成果管理、监管文档管理、技术文档管理等功能。从而实现了地质勘查项目立项论证、设计编审、质量管理、野外验收、报告编审、成果提交、资料汇交等各阶段业务数据的一体化存储与利用。

4.2 技术资料编制

技术资料编制功能是系统实现的核心业务功能,主要提供了管理文档制作与技术资料编制功能。用户在系统总体界面(图 4)左侧的资料列表框中双击指定的文件,程序会自动根据文件类型调用相应的控件,并在浏览编辑区中打开相应的文件。用户可随时浏览与编辑多种格式的数据文件,包括:Office、MapGIS、PDF、AutoCAD 和图像文件等,系统会根据文件格式动态加载相应的菜单,其使用过程与直接调用相应的应用程序无任何差异。

在相应控件技术支撑下,该功能集成了各应用程序的全部功能,以此来解决对异构数据的整合与集成。

4.3 数据自动成图

数据自动成图功能是系统提供的计算机辅助制图功能。用户可以随时调用原始数据,在已打开的 MapGIS 或 AutoCAD 文件中自动绘制矢量图形。系统主要提供了钻孔柱状图、勘探线剖面图和资源量估算图的自动与交互制图功能,以及样品表、资源量表和责任表的辅助制图功能。此外,系统提供了从 Excel 文件到矢量图形的转换功能,用户可以直接将系统打开的 Excel 文件内容自动复制到打开的 MapGIS 或 AutoCAD 矢量文件中。

4.4 统计报表输出

统计报表输出功能是系统为项目管理人员提供日常报表统计功能,主要包括工作任务统计、工程施工进度统计(注:需调用原始地质编录数据库)、预算经费统计等功能。统计报表为 ChinaExcel 报表模板,用户随时可以将报表输出成 Excel 文件。

5 结论

该系统是由地质人员亲自设计与研发的应用软件,底层数据模型与系统功能设计紧贴实际业务需求,经前期测试与实际应用,主要取得如下结论:

一是规范了地质勘查项目执行过程中的全部管理文档与技术资料。数据组织方式符合地质资料管理与汇交技术规范要求,系统导出的资料可以直接向地质资料馆提交。

二是解决了不同系统、不同格式的异构数据共享与数据兼容问题。利用该系统可以对多种格式的数据文件进行浏览与编辑,操作方式与直接使用相应的程序完全一致。

三是实现了地质勘查项目各阶段业务数据的有效衔接与一体化存储利用。用户对管理与业务数据的应用不再相互独立,而是一个相互衔接的有机整体。

四是方便了野外地质人员与业务管理人员的实际工作。在项目的执行过程中,项目组人员可以随时对过程管理文档与技术资料进行管理与维护,管理人员可以直接导入并调用由业务人员传回的数据,实现对项目全部数据的动态监管。

[References]
Li Yong-sheng, Sun Huan-ying, Bai Qing, Dong Jian-le, Huang hui. 2010. Research and Realization on Digital Geological Logging System of

Prospecting Engineering [J]. Land and Resources Information, 56 (2): 31 - 36
Li Yong-sheng, Sun Huan-ying, Bai Qing, Yin Zhong, Huang hui. 2009. Research on Data Model and Realization Method of Digital Geological Logging of Trench Prospecting [J]. Gold Science and Technology, 17 (3): 20 - 24
Chen Lian-cheng, Chen Xu-dong, Qu Shi-chao. 2005. A Practical Course of SQL Server [M]. BeiJing: The Publishing House of Electronics Industry
Bai Qing, Dong Jian-le, Li Yong-sheng, Yu Zun-xiang, Liang Tao, Hu Ming-qing. 2007. Design of the Information System for Gold Exploration [J]. Land and Resources Information, 37 (1): 10 - 14
Wu Chong-long. 2008. Geological Information Technology Foundation [M]. BeiJing: The Publishing House of Tsinghua University
Wen Bin, Zhang Wen-Guang, Zhang xue-feng. 2008. The Analysis and Integration of Land and Resources data. [J]. Land and Resources Information, 47 (5): 1 - 6
Yu Qing-wen, Li Chao-ling, Zhang Ke-xin. 2003. The Current Situation and Development Trend of the Research of Digital Geological Mapping. Geoscience-Journal of China University of Geosciences, 28 (4): 370 - 376

[附中文参考文献]

于庆文,李超岭,张克信. 2003. 数字地质填图研究现状与发展趋向 [J]. 地球科学 - 中国地质大学学报, 28 (4): 370 - 376
文 斌,张文广,张学峰. 2008. 国土资源数据分析及其整合与集成 [J]. 国土资源信息化, 47 (5): 1 - 6
吴冲龙. 地质信息技术基础 [M]. 2008. 北京:清华大学出版社
白 清,董建乐,李永生. 2007. 黄金地质勘查信息系统设计 [J]. 国土资源信息化, 37 (1): 10 - 14
陈联诚,陈续东,区士超. 2005. Practical Course of SQL Server 2000 实用教程 [M]. 北京:电子工业出版社
李永生,孙焕英,白 清. 2009. 槽探数字化地质编录数据模型与实现方法研究 [J]. 黄金科学技术, 17 (3): 20 - 24
李永生,孙焕英,白 清. 2010. 勘探工程数字化地质编录系统的研究与实现 [J]. 国土资源信息化, 56 (2): 31 - 36

Research and Implementation of the Information Management System for Geological Prospecting Projects

SUN Huan-ying^{1,2}, MA Qian³, LI Yong-sheng³, XIA Guo-bin⁴, WANG Cui-xian⁵

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083; 2. Jingzhong College of CAPF, Beijing 102202;

3. Gold Headquarters of CAPF, Beijing 100055; 4. HeXi Gold Mine of Zhaoyuan City Yantai Shandong 265402;

5. No. 2 Gold Geological Party of CAPF, Hohhot, Inner Mongolia 010010)

Abstract: The development of technologies of computer, information and network technology permit the research and implementation of the information management system for geological prospecting projects. In this paper, combined with the actual operation, we present all aspects of the information management system, including the construction of system architecture, design of data models, and functions of the system. This paper also discusses the issues, by this system, how to standardize the storage and use of information from projects, to solve the heterogeneous data amalgamation and integration, to improve the geological business management and cohesion, and to provide convenient application for users.

Key words: geological prospecting, data model, data managemnet, information system