

# 石油勘探开发一体化数据仓的建立和应用

赵贵菊<sup>1</sup>, 王彦春<sup>1</sup>, 崔其山<sup>2,3</sup>, 崔淑红<sup>4</sup>

(1. 中国地质大学 地下信息探测技术与仪器教育部重点实验室, 北京 100083; 2. 中国地质大学 工程技术学院, 北京 100083; 3. 中国石油工程建设公司, 北京 100011; 4. 中国地质大学 水资源与环境学院, 北京 100083)

**摘要:** 随着石油勘探开发数据信息的海量增加, 勘探和开发部门都建立了数据库, 但由于勘探数据和开发数据分属不同的部门管理, 从某种程度上形成了两大“信息孤岛”, 所以迫切需要一种集勘探和开发为一体的数据仓管理方案, 一是实现数据的共享, 二是为综合性应用研究提供支持。通过对勘探开发数据的调研和分析, 提出了勘探开发为一体的石油专业数据仓库模型管理模式, 并结合勘探开发业务需求, 实现了基于此数据仓模型的典型应用, 证明了勘探开发一体化数据仓建立的可行性和科学性。

**关键词:** 数据仓库; 勘探开发; 模型搭建; 应用研究

**中图分类号:** P631.4; TP3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-8918(2010)01-0108-02

随着信息技术的飞速发展, 石油勘探开发新技术的不断更新, 原来的面向事务处理为主的数据管理已不能满足业务需求, 勘探开发的信息应用开始从数据管理转向决策分析, 数据仓库 (DW; data warehouse) 就是为满足这种新的需求而提出的信息集成方案。

在勘探开发与生产的过程中, 勘探和开发数据大量产生。这些数据具有很强的专业性, 不但业务范围广, 数据量大, 关系复杂, 而且具有时间和空间的变化。油田公司虽然建立了数据中心, 但是不同业务的数据存放在本单位的数据仓中, 不同业务部门之间的数据没有实现共享, 所以对于相同的数据用不同的数据仓库进行应用时, 需要用数据接口或工具对数据加载和格式转换, 变成统一的数据格式, 这样就造成人力和财力的浪费。原有的勘探和开发数据仓库是以提供报表的形式建立的, 没有考虑油田的实际业务过程, 因此不能支持油田复杂多变的数据应用, 数据冗余度很高。随着时间的推移, 数据的完整性难以维持, 数据的连续性较差, 难以为油田科研和专业部门提供有效的支持。解决这一难题的关键是构造面向领域的石油数据模型, 搭建一体化的勘探开发数据仓库管理平台<sup>[1]</sup>。

## 1 勘探开发数据仓特点

石油勘探开发的数据管理从原始的纸质文档和

报表保存, 到电子文档 (如 EXECL) 存放, 到数据库形式存放, 虽然实现了数据仓库管理, 但是由于勘探和开发等专业数据库的建设分属不同部门, 勘探数据存放在勘探数据库中, 开发数据存放在开发数据仓库中, 数据源的采集点也不同, 无法实现共享, 大量的数据资源也无法整合, 因此建立勘探和开发为一体的数据仓模型, 目的是为信息共享、资源整合、系统集成、查询检索、综合研究提供支持, 提高研究工作的效率。

建立一体化数据仓库旨在实现“四个统一”, 即数据管理平台的统一、数据存储格式的统一、规则和标准的统一、数据流程和算法的统一。搭建石油专业数据仓管理模式, 使得数据位置和格式对用户或应用程序透明, 使传统数据仓库的中央、本地访问与对远程数据的分布式访问统一在同一个基础架构内<sup>[2]</sup>。

## 2 一体化数据仓的建设

### 2.1 建设思路

勘探和开发一体化数据仓库的建设是石油信息技术发展战略规划中的重要部分, 将通过建立统一、集成和先进的信息系统平台, 对油气勘探与生产数据实施有效管理, 全面支持油气勘探开发核心业务, 提高油气勘探与生产经济效益。

以中石油为例, 统一平台旨在建立覆盖勘探与

收稿日期: 2009-06-17

基金项目: 中国石油天然气股份有限公司资助项目

生产分公司、油(气)田(分)公司及其所属二级单位,规范、统一、安全、高效的现代化勘探开发综合研究和数据管理服务体系,并通过建立勘探开发统一的数据模型和标准,逐步形成规范的工作流程,实现勘探开发一体化,提高业务规划与决策的科学性。

### 2.2 建设方法

采用 POSC 面向对象的数据分析方法,分别从基本实体(即核心部分)、基本实体上的活动以及定义在这些活动上所产生的数据信息三个方面进行研究。将勘探阶段的地质构造、开发阶段的区块单元作为基本对象,在这些区域上所进行的构造识别、储层预测、开发指标计算等作为在其上的活动<sup>[3]</sup>。同样,将井作为一个基本实体对象,而在井上的所有操作都视为在其上的活动。按照这一原则,将勘探、开发、钻井、测井各个阶段生产活动的基本对象进行划分,基本实体描述勘探开发核心业务活动,即业务核心中最基础的信息,包括的内容(图 1),基本对象的基础信息以及基本对象之间的关系属性信息,它在核心数据模型中起主索引作用。数据范围包括勘探业务的地震、测井、井筒、解释成果等数据,以及开发业务的地质综合、生产管理、储量等方面的数据。

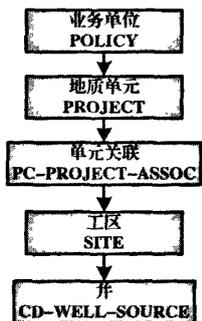


图 1 基础信息框架

数据仓模型按照业务范围来划分,不但包括基本实体的井信息和井操作、单元和单元数据,而且涉及到地球物理的非地震物化探、地震信息、区域地质、油气注采等数据(图 2)。

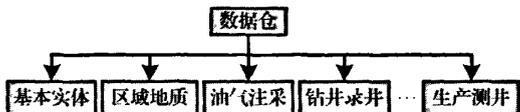


图 2 业务范围示意图

### 3 应用实例

以建成统一的石油勘探开发数据仓平台框架结

构,在中石油系统得到了良好应用。下面以项目组研发的“生产管理系统”应用为例,验证一体化平台建设的科学性和可行性。

项目组遵循中石油的数据管理规范,结合石油勘探开发业务的需求分析、现场调研、详细设计,提出了五层 SOA 实施架构实现方法,即表示层、服务总线层、服务层、数据访问层和数据存储层,整个系统的框架结构和技术路线见图 3。同时,以建立和维护的数据仓库为基础数据,实现了数据源的标准化采集、梳理数据处理过程、数据上报流程规范化管理,实现了小队—作业区—采油厂—油田公司—股份公司的统一化管理模式,实现了数据的完全共享。

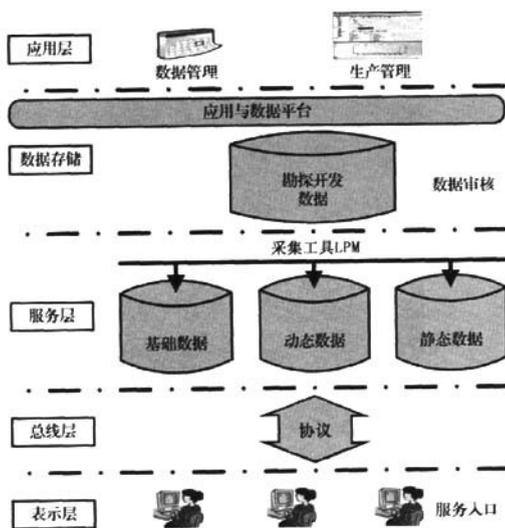


图 3 系统框架和技术路线

### 4 结束语

通过勘探开发一体化数据仓模型的建设,基于模型的生产管理系统的开发和应用,以及在石油勘探开发领域成功应用,推广了一体化平台的建设和管理模式,为石油勘探开发和油藏管理的决策提供支持和服务。目前各企业为了提高了的市场竞争力和国际竞争力,纷纷提出了建立核心业务的一体化数据仓建设方案<sup>[4]</sup>。因此,石油行业在建立石油专业数据仓库的基础上,研制多主题的应用系统和决策服务系统是比较可行的方案,为智能化的数字油田建设提供新的契机。

#### 参考文献:

[1] 朱连章, 杨杰, 官发明. 勘探开发数据集成平台的建立[J]. 石油大学学报:自然科学版, 2005, 1(29): 131-134.  
 [2] 余旭阳. 关于数字油田的数据资源平台建设[J]. 石油天然气

学报. 2007, 3(29): 479 - 481.

73.

[3] 张华义, 金莉, 王一吉, 等. 中国石油西南勘探开发数据建设技术方法与经验总结[J]. 天然气勘探与开发, 2008, 2(31): 69 -

[4] 路永和, 罗新. 基于数据库逻辑的知识仓库体系结构[J]. 情报杂志, 2008, 11: 114 - 126.

## THE CONSTRUCTION AND APPLICATION OF DATA WAREHOUSE FOR OIL EXPLORATION AND DEVELOPMENT

ZHAO Gui-ju<sup>1</sup>, WANG Yan-chun<sup>1</sup>; CUI Qi-shan<sup>2,3</sup>, CUI Shu-hong<sup>4</sup>

(1. Geo-detection Laboratory, Ministry of Education, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. School of Engineering and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 3. China Petroleum Engineering & Construction Corporation, Beijing 100011, China; 4. School of Water Resources & Environment, China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

**Abstract:** With the increase of data information on oil exploration and development, some departments have set up databases. Nevertheless, as exploration and development belong to different branches, two isolated big information islands have come into being. Therefore, a solution must be put forward which combines the exploration with development. This plan can not only implement the data share but also provide technical support for the application and research. Through an analysis of database and a study of data mining technology, the authors put forward a designing scheme based on the exploration and development of data warehouse, which is in connection with the requirement of production flow. A typical software has been designed, which is based on the model. The result obtained shows that the incorporated data warehouse is feasible and reasonable.

**Key words:** data warehouse; exploration and development; model construction; research and application

作者简介: 赵贵菊(1970 -), 女, 山东曹县, 高级工程师, 博士研究生, 主要研究方向: 数据管理及咨询服务, 软件开发及应用, 地球探测及信息技术等, 公开发表学术论文数篇。

上接 33 页

## SURFACE GEOCHEMISTRY OF SOIL IN THE DEERBUER Pb-Zn DEPOSIT

WANG Ge<sup>1,2</sup>, SUN Zhong-jun<sup>3</sup>, WU Rong-gao<sup>4</sup>, YANG Shao-ping<sup>3</sup>, KONG Mu<sup>3</sup>, LIU Hua-zhong<sup>3</sup>

(1. School of Earth Science and Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Inner Mongolia Bureau of Geology and Mineral Resources Exploitation; Hohhot 010020, China; 3. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, Chinese Academy of Geological Sciences, Langfang 065000, China; 4. No. 2 Geophysical Exploration Party, Shaanxi Bureau of Geology and Mineral Resources, Xi'an 710016, China)

**Abstract:** The Deerbuer Pb-Zn deposit is located in a forest and swamp area. Element geochemistry of soil in the low temperature and rich organic matter environment was studied. It is shown that element geochemistry is influenced by rock, soil granularity, iron-manganese oxides, organic matter and acid precipitation, and that modes of occurrence of elements in eluvial and humus layers are mainly iron-manganese oxides which play a significant role in element enrichment. The adsorption of organic matter is affected by soil granularity, horizon, and organic matter content.

**Key words:** forest and swamp area; Deerbuer Pb-Zn deposit; surface geochemistry; mode of occurrence of element; soil granularity

作者简介: 王戈(1967 -), 男, 硕士, 高级工程师, 从事区域成矿预测和综合找矿勘探工作。