

浅析基于 GIS 技术的油气田数据展示方法

The Research Of Exploration and Development Data Support Method For Petroleum According To the GIS

王晓莲 吴树鹏 凌宇 (中国石油大庆油田勘探开发研究院 黑龙江大庆 163712)

摘要:针对于目前勘探开发专业数据的不断增多、应用层及决策层用户需求的多样化,采用 GIS 技术、数据挖掘技术、面向对象软件开发及数据集成技术相结合,有效解决专业数据应用支持问题,从而提高勘探开发科研生产者的工作效率,为油气田建设做好数据保障。

关键词:GIS 数据支持 数据重组 数据集成

油田从事数据库应用研究与建立已有 30 多年的历史,各个管理部门、生产研究部门及信息化建设部门先后建立了勘探开发主库、各类专业数据库及项目库。在数据应用支持方面自主开发了各种数据查询展示及

1 面向对象的数据集成

地理信息系统 (Geographic Information System, 简称 GIS) 可以对在地球上存在的东西和发生的事件进行成图和分析,同时利用计算机和数据库技术

来采集、存储、显示、转换、分析和输出地理图形及属性数据。比如在油气田地质对象及其图层的建立上,应用地理信息定义和划分图形对象的规则,通过综合

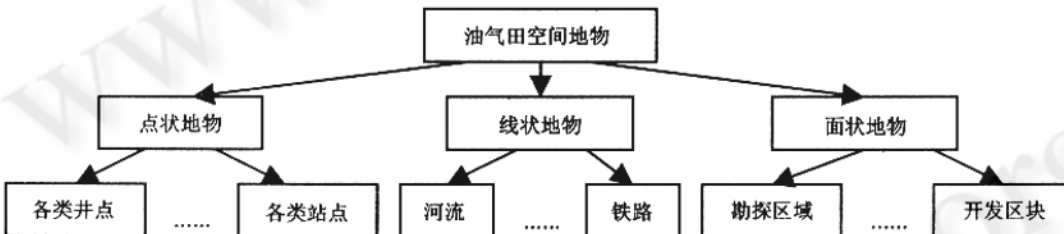


图 1 油气田空间地物分类

下载系统,同时研制了大量的科研生产应用软件。这些数据库的建立和系统软件的开发节约油田生产研究项目开展的时间,提高其工作效率。然而伴随着油田勘探开发的步伐,一方面其相关数据资料在不断增长,另一方面用户角色的增加及需求的不断变化,传统的方法难以满足各方面的需求。文中举例论述在基于 GIS 的平台下,利用数据挖掘技术、面向对象及数据集成技术,根据科研生产者的需求,对庞大的数据库中的数据进行数据集成、数据图形化展示、数据重组及数据曲线绘制。从而初步解决由于数据爆炸和用户需求不断变化带来的问题,通过多样化的手段,提供数据支持和展示。

分析油田信息的范围及类型,确定建立自然及人文地理、地质区域与行政区域、层系井网、地震工区及三次试验区等图层。

油气田勘探开发中的某口井、某个勘探区域、某个开发区块都可称为一个对象。面向对象思想是以对象作为基本的逻辑构造,用类描述具有相同特征的一组对象,以继承性作为共享机制,共享类中的数据和方

法,在几何性质上可归为点、线、面三种类型。图 1 是油气田空间地物的面向对象数据模型。这三种类型可定义为 GIS 中地物类型的抽象类 (Abstract Class),实现空间地物的封装对象,并通过多层次的派生关系衍生出多种具体对象。数据集成是把不同来源、格式、特点性质的数据在逻辑上或物理上有机地集中,从而为企业提供全面的数据共享。这

里提出的面向对象数据集成方法就是在 GIS 平台上以单井、勘探区域(开发区块)为对象,从勘探开发主库、各类专业数据库和项目库中,通过数据在逻辑上的有机集中,将该类全部相关资料展示给用户。

1.1 单井的数据集成

目前数据库的单井信息分为结构化数据和非结构化数据两类形式存储,每一口井的钻探、录井、试油(气)、测井、分析化验等资料都以这两种形式零散的存储在各个数据库中,因而缺乏对某口井全部资料的整体性认识。单井的数据集成模式就是把该井的所有信息进行逻辑整合,增强用户对其相关资料的整体感,可以适用于探井、评价井、开发井、控制井等各种井别的井。

1.2 勘探区域(开发区块)的数据集成

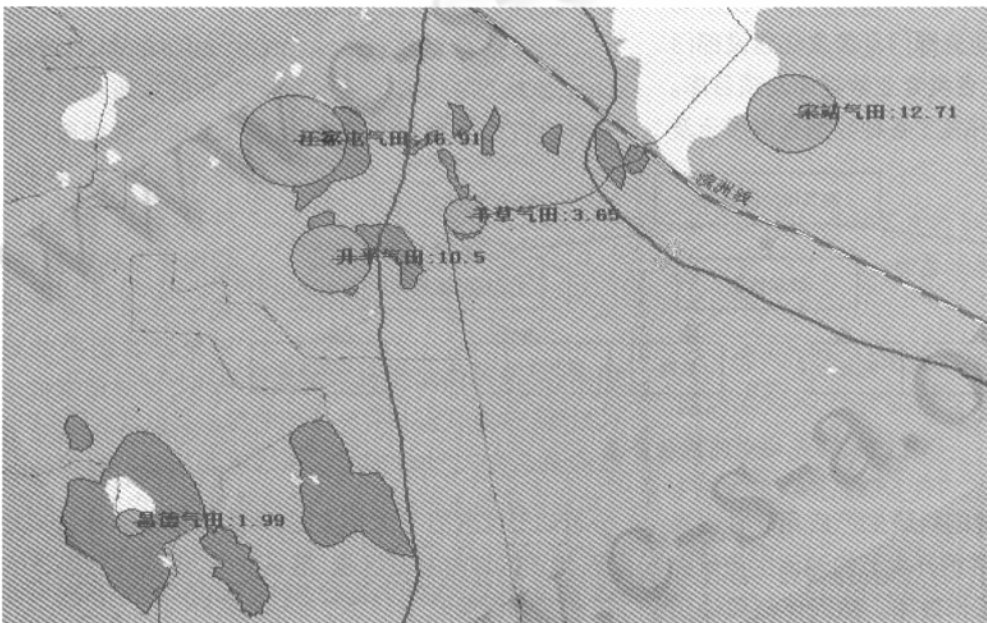


图 2 油气田专题图

以勘探区域(开发区块)为对象,在项目成果库中查找和挖掘与其相关的成果报告、多媒体及成果图,以树状形式展现用户。优点是用户对于某区域(区块)历史上所做的各类生产和研究成果的数量和名称一目了然,同时也可以看出其演变过程,预测其发展前景。

2 数据图形化展示

专题地图就是 GIS 系统用于分析和表现数据的一

种强有力的方式。用户可以通过使用专题地图的方式将数据图形化,使数据以更直观的形式在地图上体现出来。当使用专题渲染在地图上显示数据时,可以清楚地看出在数据记录中难以发现的模式和趋势,为用户的决策支持提供依据。制作专题地图是根据某个特定专题对地图进行“渲染”的过程。可根据数据库表中特定的值来赋给地图对象颜色、图案或符号,用户可以使用范围值、等级符号、点密度、独立值、直方图和饼图等多达六种方式来创建不同的专题地图。例如利用天然气数据库气田开发基础数据表中储量在其对应的气田区块上直接生成专题图如图 2 所示,从图中直观的看到当前月份的某气田区块的对应储量,同时可以对不同区块的储量多少做以对比。

3 多表数据重组

目前勘探开发数据主库是以国际主流 Oracle 数据库系统管理的关系型数据库。数据库存储数据涉及到勘探开发各个领域:勘探基础数据、试油地质数据、分析化验数据、开发动态数据等。为了做到建库的合理性和完整性,在数据库逻辑结构设计时对每类数据建立多表进行拆分存储,然而对于科研生产者使用数据却增加了难度。因而,通过在 GIS 平台中进行数据表模板的配置之后,使用多表数据

重组的方法按照所配置的模板实现数据的重新组合,使得该类数据“化零为整”。比如试油地质年报中的三种模板中的数据项,在勘探开发主库中由 7 张表存储,用户在查找一口井的试油资料需要检索 7 张表,而且查询的数据需要整理才能使用。如果按照各个表的关联性进行数据重组生成一张表,就能方便用户的查找和使用。图 3 详细描述数据重组后生成的新表数据项与勘探开发主库中的试油类数据表之间的对应关系。

4 曲线随机绘制

曲线随机绘制方法就是用户通过数据的提取或修

线绘制。这种方法是用户在报表中通过定制和修改表格中的数据来绘制曲线,在实现上,应用基于 WEB 的

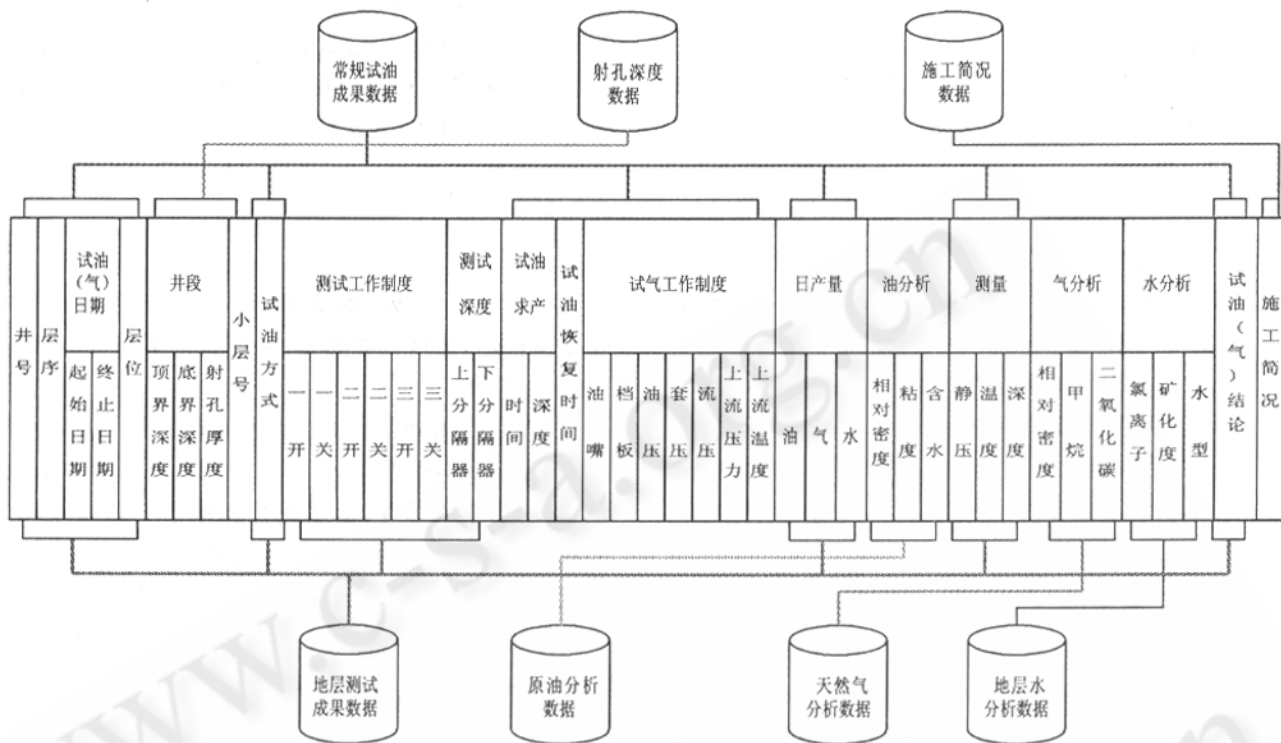


图 3 数据提取线路图

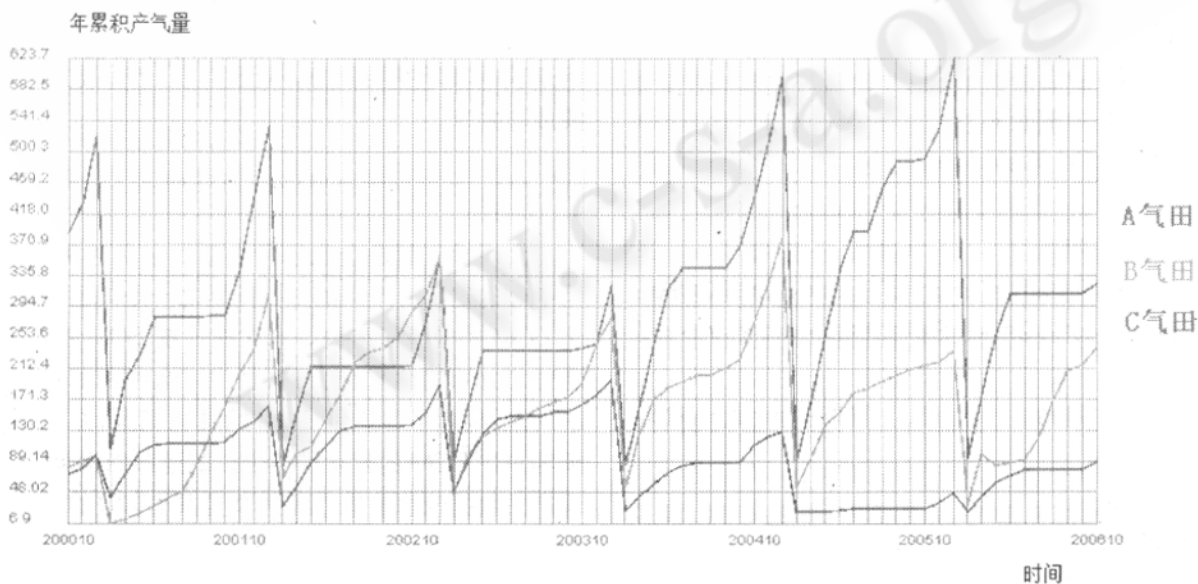


图 4 多区块曲线对比

改直接在 GIS 平台上实现曲线绘制,不需要借助第三方软件。这种方法分为两种:一种是定制数据进行曲

数据定义与交换语言 XML,在 WEB 应用服务器上,将表格与曲线的配置结合在一起,修改表格数据,曲线形

态也随着改变。曲线可以包含多个子图、每个子图中可以包含多个坐标轴,每个坐标轴上可以化多条曲线。对于输出的曲线,可以个性化的动态设置曲线的最大最小值、坐标轴位置、子图网格数、某条曲线是否输出、曲线的类型(折线、直角线)、曲线颜色、线宽、是否标注、节点类型、曲线的标题、图例位置、图片的高度宽度、标题的字体等。

另一种是从数据库中直接提取数据绘制曲线。这种方法对于用户来说不能定制和修改数据,优点是用户可以随意选择多个参数进行曲线对比。比如气田多区块开发指标变化对比曲线的绘制,图4中在X轴表示时间,Y轴气田年量累积产气量。从图中可以看出,从2000年10月到2006年10月A、B、C三个气田年累积产气量的变化趋势。C气田在2003年10月累积产量在其自身的纵向相比中最高。三个气田中A每年的产量基本都高于B气田和C气田。

5 结束语

地理信息系统在油田中的应用越来越广泛,特别是和油田勘探开发数据的结合,使其在信息应用方面

越来越重要。与传统关系数据库相比,基于GIS的数据库其主要优点是存储和输出信息的多样化(数,文,图,声均可),查询界面的图式化,查询方式的工具化。本文着重于对GIS平台数据展示和基于对象的数据整理进行了研究,同时利用相关的技术对油气藏综合信息平台进行了整体设计和建设,实现了数据在GIS平台上的直观、快速的展示,方便了科技专业人员的应用和领导的决策。

参考文献

- 1 李成斌等,油田计算机技术[M],北京:石油工业出版社,1996.
- 2 吴信才等,MAPGIS地理信息系统[M],北京:电子工业出版社,2005.
- 3 吕安民、李成名等,基于统计归纳学习的GIS属性数据挖掘[J],测绘学院院报,2001.
- 4 童小华、岳秀平等,面向对象方法及其在地理信息系统开发中的应用[J],计算机应用研究,1997.
- 5 北京斯德锐,大庆油气藏数据展示平台系统,内部报告,2004.