

油气田开发数据信息管理系统研究及应用

张仕强* 刘正中 陈晓华 龚久和
(中国石化集团新星石油公司西南石油局)

张仕强等. 油气田开发数据信息管理系统研究及应用. 天然气工业, 2002; 22(3): 64~ 66

摘 要 油气田开发数据信息管理是油气开发生产中的重要环节, 有效的数据信息管理能极大地提高生产管理 & 科研效率, 显著地提高油气田开发的经济效益。文章根据油气田开发数据信息管理的自身业务特点, 以西南石油局为例, 从油气田开发数据信息管理系统的需求分析入手, 介绍了数据库设计及应用软件功能模块的实现。该系统目前已在生产中应用, 取得了较好的应用效果。

主题词 油气开采 信息处理 计算机网络 数据管理 数据库

系统分析

西南石油局作为一个大型的油气勘探开发生产企业, 其下属单位遍布西南片区, 在油气田的开发过程中, 各单位形成了大量的动静态信息。为了有效地管理油气开发信息, 二十世纪 90 年代中期局开发系统以 Foxpro 为开发工具研制了油气开发数据管理软件并组建了计算机通讯网络系统(见图 1)。各生产单位利用数据管理软件汇总基础及生产动态数据, 然后利用公用电话网, 采用拨号上网方式, 将数据传送至局机关, 数据信息进行统计汇总向全局及上级机关发送。该系统因具有高效、简便的特点得到迅速推广应用, 并成为油气开发生产管理、科研的重要助手。但随着油气开发的不断发展, 与之相伴的大量生产信息的不断涌现, 原有的系统已逐渐不能适应生产的需要, 研制功能更完善的数据信息管理系统也就提上了议事日程。通过研究数据信息采集管理的特点及局现有技术经济的实际情况, 我们认为新的信息管理系统应满足如下的需要:

- 1) 系统应首先建立遵循 POSC 标准的油气田开发数据库, 该数据库应充分包含油气田开发生产过程中形成的油气井、油气藏、地面情况以及井上、井下活动等基础信息, 还应包含油气产量等各类动态数据;
- 2) 应建立方便实用的应用软件系统, 软件系统应具备对各类基础数据的录入、修改、查询功能, 对

各类动态数据的统计汇总功能, 针对生产办公的报表及灵活的输出功能;

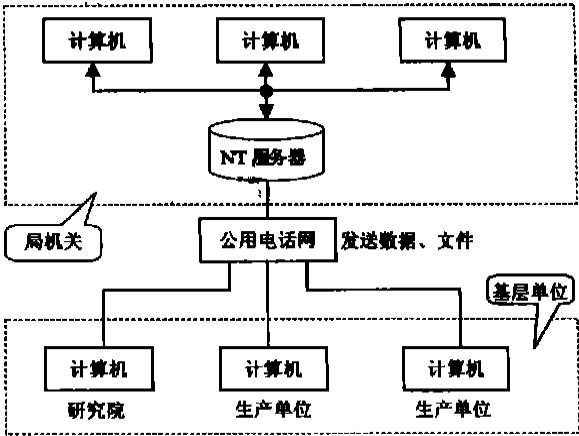


图 1 西南石油局油气开发网络示意图

3) 目前全局只有局机关构建局域网, 各单位间的信息交换通过公用电话网进行, 应用系统应立足于这一现状及全局现有技术经济条件, 同时能较好地满足生产管理及各类动态数据的实时性要求, 使信息管理系统能与油气田的开发生产管理融为一体。

系统设计及实现

油气开发数据信息管理系统根据其特点和功能可分为 3 个子系统, 各系统的设计及实现如下所述。

1. 数据库系统设计及实现

* 张仕强, 1971 年生, 工程师, 1997 年毕业于西南石油学院石油工程系, 获硕士学位; 现从事油气开发生产管理。地址: (610081) 四川省成都市一环北路北四段 116 号。电话: (028) 83332305 转 1172。

数据库建设是整个信息系统的核心,把数据库的更新、升级目标定位于与国际石油标准数据库管理平台接轨上,将国际石油标准数据库的构建理念引入油气开发生产数据库的管理中是十分必要的。数据库系统设计的重点是建立网络数据库,同时针对现有网络实际情况,部分生产单位需在本机上保存数据库,单机版的数据库体系以网络数据库为基础,建立 Foxpro 关系型数据库。

网络数据库系统借用 POSC Epicentre 数据模型的实体关系、数据字典思路,借鉴数据模型的基本结构和准则,以油气开发原有数据结构为基础,重新规划油气开发数据逻辑关系、数据实体关系及相关的数据库字典。油气田开发网络数据库以 Oracle 8i 为数据管理平台,在原有油气开发数据的基础上,定义了地质信息、油气井、分析活动、测试活动、生产活动等 7 类实体,理清了油气田、油气井、生产活动、生产报表与统计等 6 类基本数据关系,同时建立了基础、分析、测试、生产计划等 4 大类数据的数据字典。该网络数据库建立了数据间的清晰逻辑关系,使数据库的维护及数据信息的扩充变得更方便、更灵活。

2. 油气开发 Intranet 的设计及实现

根据油气田开发的数据管理特点以及全局现有的网络建设现状,组建高效灵活的 Intranet,并利用业已成熟的 Intranet 技术进行数据信息的综合管理无疑是一种低成本、高效率的方案。全局油气开发 Intranet 的结构示意图见图 2。

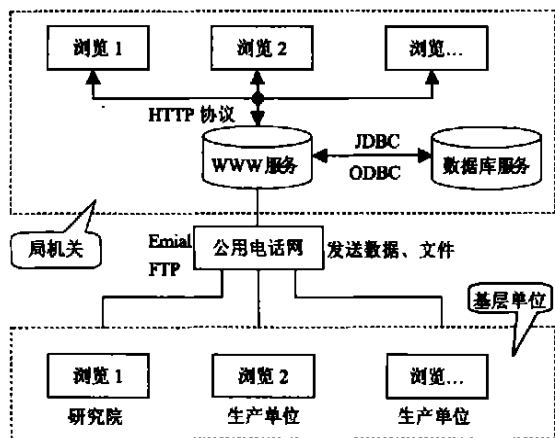


图 2 西南石油局油气开发 Intranet 示意图

该系统以 Windows NT 为网络平台,以 Oracle 为网络数据管理平台,通过 JDBC、ODBC 连接实现对数据库的访问,数据信息的管理以 Web 方式实现。

该系统以原有网络构架为基础,并未增加硬件设施,较好地节约了成本。由于系统采用了 Web 方式实施对数据信息的管理,一改原有的单一文件传输功能,使系统的管理变得灵活、高效。

3. 应用软件系统的设计及实现

作为一个完善的油气田开发数据信息管理系统,不仅需要完善、严格的关系型数据库,还应具有方便实用的应用软件系统。网络应用软件系统以 Zope、ASP 等 Web 数据库开发软件为工具,按 B/S 模式,实现对 Oracle 数据库的动态管理和应用。该软件系统按功能划分了 7 大模块,各模块功能如下。

1) 数据编辑模块:该模块提供方便的数据信息录入、修改功能。

2) 数据查询模块:该模块提供对数据的浏览、查询功能。应用软件系统定义了较丰富的查询功能,用户可通过该模块定义查询条件,实现对基础、动态等数据的浏览、查询。

3) 统计模块:该模块主要完成动态数据的统计汇总功能。应用软件系统以油气井为基本单元,根据用户需要完成各类油气藏(田)、生产单位及自定义分类的统计汇总功能。

4) 输出模块:该模块完成各类数据信息的输出功能。用户可根据需要完成数据的报表输出,完成查询及统计结果的图形输出、文本文件及数据表文件输出。

5) 安全模块:数据的安全问题是保证信息管理系统能有效运行的重要环节,安全模块用于对数据库及用户进行安全检查,赋予用户对数据进行访问的不同权限,防止对数据信息的误操作及人为的数据破坏,确保数据的安全性及有效性。

6) 传输模块:该模块用于用户间的信息交换。利用该模块用户可方便地实现信息在各角色之间的传递,并安全地实现信息在多机系统中的传递,使信息的修改、审阅可靠而有效。

7) 生产信息及其他模块:该模块主要对生产管理中的临时性报表、文件等进行管理,同时在网上建立技术专题讨论区、宣传开发生态信息等。

实际应用

该信息管理系统经过一年多的研制,完成了数据库的构建工作及应用软件的开发工作。目前大量整理后的原始数据已加载到数据库中,该管理系统已在局油气开发系统内试运行,并取得了较好的应用效果。

洛带气田浅层常压低渗砂岩气藏的开发

曾 焱* 黎华继 杨 宇

(中国石化集团新星石油公司西南石油局研究院)

曾 焱等. 洛带气田 浅层常压低渗砂岩气藏 的开发. 天然气工业, 2002; 22(3): 66~ 68

摘 要 洛带气田蓬莱镇组气藏具有常压、低渗、低产能、非均质性强、气水关系复杂等特点,具有不同于常规气藏开发的特殊性和困难性,开发的工艺技术方法比常规气藏复杂,气藏开发难度大。为改善气藏开发效果,提高开发水平,加快气藏的开发进程,针对气藏特点和开发中存在的问题,在深化对储层和气藏认识的基础上,进行了以产能评价、开发层系、井网部署、开采规模等为重点的气藏工程论证,充分发挥了气层潜在的优势,制定了适合气藏特点和合理开发部署的初步开发方案;同时采用以提高气藏单井产能为核心的配套工艺技术,使其发挥整体效益,提高气藏的整体开发水平和经济效益。

主题词 低渗透油气藏 气藏动态 开发方案 开发研究 四川盆地 西

气藏特征和试采简况

1. 气藏特征

洛带气田位于成都市龙泉驿区洛带镇,其洛带构造处于川西坳陷中段东南隅龙泉山北北东向构造带西侧,总体上为一个北东向展布、向北东倾伏,南西仰起的鼻状构造,顶部较为宽,两翼不对称,东南翼平缓,西北翼较陡,构造部位无大、中型断层,局部见小型断层,断裂系统不发育。

洛带气田蓬莱镇组气藏由 4 个含油气层系($J_3p_1 \sim J_3p_4$)、19 个砂层组组成,其中已有 17 个获工业性气流。储层主要为三角洲—湖泊沉积环境下的水下分流河道、河口坝等微相沉积,总体上表现为沉积微相不仅控制着砂体的展布、规模的大小,而且也控制了储层的厚度和含气性的好坏。

储层岩性以细粒长石岩屑砂岩为主,砂岩成分以石英为主,粒度以细粒为主,胶结物以方解石为主,胶结类型以孔隙式为主,分选中一好,磨圆度为

1) 该系统实现了信息管理的系统化和标准化,为信息的挖掘和整理提供了有力支持,为提高全局的油气开发水平提供了充分的信息保证。

2) 系统的应用保证了全局的生产信息及汇总资料能在数小时内到达管理者手中,从而有效地加强了油气田开发的动态管理,极大地提高了生产管理水平及生产效率。

3) 系统提供了丰富的统计汇总及各种输出功能,从而为技术人员进行油气田动态跟踪及分析提供了强有力的工具,同时由于大量的基础数据入库,科研人员的劳动效率得到较大幅度提高,较大地降低了科研成本。

4) 该管理系统采用 Intranet 技术构建,具有高效、易操作的特点, B/S 的数据管理模式使系统便于

维护,从而有利于系统的推广应用。

5) 该系统以局现有网络硬件条件为基础,具有经济、实用的特点,同时对其可扩展性进行了充分考虑,具有灵活、易扩充的特点,能较好地适应技术发展的需要。

参 考 文 献

1 王宏琳. 石油勘探开发数据模型及其应用. 北京: 石油工业出版社, 1999
2 王鹏, 董群. 数据库技术及其应用. 北京: 人民邮电出版社, 2000
3 邹旭凯, 杨晨光等. Intranet 技术及其应用. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1998

(收稿日期 2001- 12- 06 编辑 韩晓渝)

* 曾 焱, 1973 年生, 工程师; 1995 年毕业于西南石油学院石油工程系油藏工程专业; 主要从事气田开发方面的工作。地址: (610081) 四川省成都市青龙场。电话: (028) 83505925。

Yang Yu and Zhang Sheng (Southwest Petroleum Bureau of Star Petroleum Corporation, Sinopec). *NATURAL GAS IND.* v. 22, no. 3, pp. 61 ~ 63, 5/ 25/ 2002. (ISSN 1000– 0976; **In Chinese**)

ABSTRACT: Economic recovery factor is economic recoverable reserves-to-proved geological reserves ratio, which is only representative of the profitable portion in geological reserves and changes with the the change in economic parameters. In the paper, on the basis of summarizing the geological model and dynamic characteristics of the J₃p₁ gas reservoir in Xinchang field, the recoverable reserve estimation and production prediction of the reservoir are carried out by applying Onsager model and log-normality model; then the economic recovery factor of the reservoir may be calculated by use of net present value method through applying current economic parameters and the production value forecasted by the lognormality model selected after contrasting the results predicted by the two mathematic models, thus providing reliable basis for turning reserves into assets and for gas reservoir management.

SUBJECT HEADINGS: Oil and gas reservoir, Recovery factor, Economic benefit, Sichuan Basin, West, Late Jurassic Epoch

Yang Yu (*senior engineer*), born in 1957, has been engaged in the research and management of reservoir engineering for a long time. Add: No. 116, North Section 4, Yihuan Road, Chengdu, Sichuan (610081), China Tel: (028) 83332305 – 1149

.....

RESEARCH AND APPLICATION OF THE DATA AND INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM OF OIL AND GAS FIELD DEVELOPMENT

Zhang Shiqiang, Liu Zhengzhong, Chen Xiaohua and Gong Jiuhe (Southwest Petroleum Bureau of Star Petroleum Corporation, Sinopec). *NATURAL GAS IND.* v. 22, no. 3, pp. 64 ~ 66, 5/ 25/ 2002. (ISSN 1000– 0976; **In Chinese**)

ABSTRACT: The data and information management of oil and gas field development is an important link in oil and gas exploitation and the effective data and information management can greatly raise the efficiency of the production management and scientific research and obviously increase the economic returns of oil and gas field development. In terms of the professional properties of the data and information management of oil and gas field development and by taking the Southwest Petroleum Bureau as an example, the database design and the realization of the functional modules of application software are introduced in the paper on the basis of analyzing the require-

ments of the data and information management system of oil and gas field development. Such a system has been applied in the field and a good result has been obtained at present.

SUBJECT HEADINGS: Oil and gas production, Information processing, Computer network, Data management, Database

Zhang Shiqiang (*engineer*), born in 1971, graduated in petroleum engineering at the Southwest Petroleum Institute and received his Master's degree in 1997. Now he is engaged in the producing management of oil and gas development. Add: No. 116, North Section 4, Yihuan Road, Chengdu, Sichuan (610081), China Tel: (028) 83332305 – 1172

.....

DEVELOPMENT OF THE SHALLOW NORMAL-PRESSURE LOW-PERMEABILITY SANDSTONE GAS RESERVOIR IN LUODAI FIELD

Zeng Yan, Li Huaji and Yang Yu (Geological Research Institute of Southwest Petroleum Bureau, Sinopec). *NATURAL GAS IND.* v. 22, no. 3, pp. 66 ~ 68, 5/ 25/ 2002. (ISSN 1000– 0976; **In Chinese**)

ABSTRACT: The Penglaizhen Formation gas reservoir in Luodai field has these properties as normal pressure, low permeability, low deliverability strong heterogeneity and complicated gas-water distribution, etc., and it is difficult to be developed because of the particularity and complexity of the technological methods different from a conventional gas reservoir development. In order to raise gas reservoir development effect and standard and to speed up development process, a demonstration of gas reservoir engineering by taking productivity evaluation, development layer series, well pattern arrangement and recovery rate, etc., as the key points was carried out on the basis of deeply recognizing the reservoir bed and gas reservoir in light of the gas reservoir properties and the problems existing in development; a preliminary development plan suitable for the gas reservoir properties and reasonable development deployment was drawn up so as to give full play to gas reservoir's potential advantages; and the matching technological methods of emphatically raising single-well deliverability were adopted to give play to their overall benefits, thus enhancing the whole development standard and economic returns of the gas reservoir.

SUBJECT HEADINGS: Low permeability reservoir, Gas reservoir performance, Development project, Development research, Sichuan Basin, West

Zeng Yan (*engineer*), born in 1973, graduated in reservoir engineering at the Southwest Petroleum Institute in 1995. He is mainly engaged in gas field development. Add: Qinglongchang, Chengdu, Sichuan (610081), China Tel: (028) 83505925