

中海油智能油田建设的思考

杨帆 李华伟 俞日华

陕西长之河工程有限公司 陕西 西安 710000

摘要: 随着信息技术的飞速发展, 物联网、大数据、云计算和人工智能等技术应运而生, 在各个行业中发挥着重要作用。油田企业也在不断的向前迈进, “两化融合”在不断的推进, 与此同时, 数字化油田建设的脚步持续加快, 物联网把油田井、间等的数据及时上传到数据中心, 促进了大数据与智能化应用的发展。

关键词: 中海油; 智能油田建设; 思考

前言: 各个油田公司进行信息化建设, 已经有很多年了, 各个油田单元也达到了一定的效果。经过多年的信息化建设, 中海油制定了自己的目标, 即加快公司信息化工作的发展并促进“智能油田”的创建。如何根据此意图顺利进行工作是值得进一步讨论的问题。

1 智能油田的概念与主要内容

智能油田基于数字油田(两个主要功能: 数字化和信息化), 使用业务模型和专家系统, 真正感知并控制油田的动态, 并自动控制油田, 预测油田的趋势并不断优化油田的监管。在油田的管理中, 使用虚拟专家支持决策, 通过计算机系统, 使得油田管理智能化, 最终, 使油田达到生产和信息的良好集成与融合。它提供了一个自动化的、智能的过程, 其中包括逐步勘探、油藏管理、生产管理、决策和对生产过程的自动控制, 另外, 这一过程的实现是从过程控制、研究管理和决策支持三个层面上进行的。基于此, 可以认为, 智能油田是基于数字油田, 然后进一步探索油田的数字化应用, 并且添加智能信息技术, 从而确保更强大的自动化水平。因此, 从基本的角度来看, 数字油田和智能油田在基本结构上具有很高的一致性。油田整个信息系统由低层到高层可以分为环境层、数层、知识层、模型层、应用层、集成层以及战略层。这些架构可以同时应用于数字油田和智能油田, 但数字油田侧重于较低的层, 而智能油田的开发则侧重于较高的层^[1]。

2 中海油智能油田基本建设思路

2.1 概述

如上所述, 中海油“智能油田”旨在提高开发效率, 并在现有信息化的基础上建设“智能油田”。实际上, 数字油田和智能油田都应提高开发效率。数字油田专注于在开发过程中快速收集和统计数据。因此, 数字油田的创建主要取决于数据库的创建和数据库的管理, 最终目标是获取完整、准确和及时的数据。智能油田专注于数据分析和数据挖掘以创建支持油田开发的理论上的支持框架。换句话说, 智能油田实际上是知识化管理、应用数据。换句话说, 智能油田实际上由四个层面组成: 数据源层、数据整合层、搜索服务层以及智能应用层。搜索服务层会把现有资源与任务相关联, 搜索服务会缩短资源查找周期, 并且使用数据源的岗位可以根据任务的要求自动

推送数据源。使用智能技术进行知识管理和资源提取, 可以确保根据专业知识组织数据源, 并最大程度地利用资源, 挖掘并提高资源的价值。

2.1.1 数据源层

中海油构成“智能油田”的基础数据环境, 包括钻井数据库、录井数据库、开发生产数据库、地质油藏数据库等, 这些共同构成了“智能油田”的基础。

2.1.2 数据整合层

把数据源层、各类专业数据库进行有效整合, 从业务的角度把各类专业数据库进行规范与衔接, 以供跨专业使用。中海油 A2 项目的开展正是围绕此主题进行的。此阶段的主要任务不是根据专业组织数据, 而是根据中海油业务流来组织数据。目标是确保各业务可以有效地获取它们所需的数据。

2.1.3 搜索服务层

提供用户岗位工作过程中所需的信息。数据整合可以有组织的组织数据, 而搜索服务具备查询和搜索数据的能力。用户不必担心数据的存储位置。搜索服务可以根据业务需求将数据发送给用户。像谷歌、百度一样, 用户只需输入所需信息, 而谷歌和百度就可以给用户显示所需信息。搜索服务与谷歌和百度也存在不同之处, 即搜索服务层必须按照专业进行搜索。

2.1.4 智能应用层

智能油田建设的重点就是智能应用层。数据集成和搜索服务提高了现有数据的使用和查找效率, 并为智能应用程序奠定了基础。智能应用主要专注于知识管理和知识挖掘。知识管理是构建基于数据集成和搜索的知识系统。该系统主要侧重于诸如储层预测、油藏描述等专题的知识管理系统。知识研究基于知识管理, 通过数据挖掘技术和研究油田开发规律的统计分析, 得出有关的建议、结论。可以看出, 智能油田主要包括两个方面: 数据传输与获取的效率、数据检索和分析的能力。第一个是基础, 第二个是目标。

2.2 工作内容

在上面的分析中, 中海油的智能油田的建设内容包括以下几个方面:

① 油田勘探开发工作智能化。主要是说: 实时收集和传输现场数据; 设备的自动控制和监视。该部分主要解决数据源层的问题, 借助物联网技术, 可将现场数据准确、快速地传递到管理单位。中海油探索了一些物联

网技术, 可以创建适当的系统解决方案加以改进。对于中海油而言, 这部分工作中最重要的技术问题是离岸平台的网络构建, 然后才是物联网的技术问题。

②油田勘探开发管理智能化。油田管理功能主要用于组织和审查油田工作。组织和审查中最重要的是可以快速分析问题并找到决策的基础。因此, 该层次就是依据主题很快的找到依据。另外, 该层次的目标就是采用搜索服务技术, 以 A2 为数据基础来提供有关决策主题的基础数据; 优化 A2 技术与搜索服务, 提高任务管理的效率并提高决策的准确性。

③油田勘探开发研究智能化。研究工作智能化主要是解决数据挖掘的问题。可以基于对可用数据的统计分析获取结论是智能油田的最难的部分。因此, 此部分的构建无法一下子完成, 这是一个漫长的过程, 长期构建所需要的是中海油专家知识的积累。通过积累专家知识, 可以形成基本的问题解决模型。为了在研究中可以快速找到资料进行快速类比并确定问题域, 研究智能化需要创建包括根据不同类型的油田建立知识系统和根据不同纬度建立知识系统的知识库。为将来能够基于对现有油田数据资料的分析统计, 总结类似问题的解决方案和经验, 以及作为知识库和预测依据奠定基础。

3 智能化应用

3.1 智能注水

利用边缘计算的思想, 可以设计基于远程终端的自动注水控制系统, 以及 RTU 二次开发技术实现自动注水控制, 以减少服务器和网络的压力与依赖, 并提高注水控制的精度和质量, 减小工作量, 促进无人配水间的形成。

3.2 智能掺水

就像智能注水一样, 基于远程终端的自动掺水系统旨在根据设定的温度自动控制集油阀组间的掺水, 提高其准确性, 减少成本。下一步是自动根据季节环境温度调节掺水的温度和流量, 促进智能化管理。

3.3 油井工况智能化诊断

为各种井况选择各种功图样本, 提取并学习功图样本的特征, 以创建功图特征库并进行功图的分类识别, 同时, 结合其他的参数, 创建油井工况诊断模型, 实时分析自动收集的数据, 达到自动化分析诊断的目的, 与此同时, 得到的结果会存入其他业务库或客户端, 并进行报警或其他提示^[2]。

4 结语

创建“智能油田”的目的是为了提高油田的各个方面(现场工作、管理、研究)的性能与效率。换句话说, 智能油田的建设就是将人工缓慢转换为计算机设备的过程。数字油田代替了重复的人工统计功能, 智能油田代替了人工的分析功能。从某种意义上说, 创建智能油田是一项持续而长期的工作, 将随着计算机技术中 AI 的发展而进一步向前迈进。

参考文献:

[1] 高志亮, 刘秉晔, 崔维庚, 谭媛, 康永刚. 智能油田在中国及其发展 [A]. 长安大学. 第四届数字油田高端论坛暨国际学术会议论文集 [C]. 长安大学: 长安大学, 2015: 15.

[2] 陈颂阳. 中海油智能油田建设的思考 [J]. 中国石油和化工, 2014 (02): 63-65.