

油气田勘探开发生产运营集成平台研究

陈小泉 (中海石油(中国)有限公司湛江分公司, 广东 湛江 524057)

庞景云 (红有软件股份有限公司, 新疆 克拉玛依 834000)

摘要: 本文介绍基于Java EE技术体系构架的信息管理系统, 集成海上油气田勘探、开发生产、安全管理各业务系统功能, 集成各种数据源, 对数据进行统一规范展示, 并集成海上各平台视频监控于一体。解决各个系统相互孤立, 资源无法共享, 重复造轮子问题。对各业务信息共享与交互、关键用户的分析研判和综合决策、海上平台安全生产具有重要意义。

关键词: 系统集成; 综合分析; 视频监控; 综合决策支撑

目前油气田公司各业务部门从勘探、开发、生产、经营等方面都进行了信息化建设, 并取得了良好的应用效果, 在日常工作中已不可或缺。但信息系统集成度不高, 部分系统间不能有效交互, 造成信息孤岛, 同时系统化信息共享平台有待完善, 知识经验共享率低等一系列问题, 更为突出的是, 至今仍未搭建以油气勘探、开发、生产为主线的跨业务综合集成应用平台。作为公司管理层, 需要通过勘探开发信息的综合集成来实时、全面掌握勘探、开发、生产及安全的动态, 并根据这些动态进行综合分析、应用, 以实现生产管理、科学决策的要求。

1 构建思路概述

1.1 设计思想

勘探开发生产运营管理平台通过在已建系统数据分析的基础上进行综合展示集成应用, 只涉及部分基础数据采集工作, 具备可扩展、通用、实用目的:

1.1.1 软件系统的开放设计思想

采用自主研发通用集成平台开发、能够可持续发展的应用软件平台, 实现软件重用、扩展、集成化的数据管理和开放的应用体系, 提高应用系统开发和维护的效率, 避免低效和重复开发。

1.1.2 一体化思想

充分综合利用各业务板块信息系统, 进行页面及数据的有机结合, 通过对系统各业务的互相补充, 互相印证, 最后熔合为一体, 实现全面整体的一体化运营管理目的。

1.1.3 数据图形化

勘探开发生产数据进行图形化应用设计, 加入GIS应用设计, 将海上作业平台、生产作业井、作业船舶通过图标呈现在地图上, 使系统更能贴近油

田实体方式展示, 用户操作灵活、便捷、关注度高。

1.2 研究目标

油气田勘探开发生产集成平台打破信息孤岛, 给各级管理层提供“一站式”实时、详实的勘探钻井、生产运营、安全应急、费用管控信息, 实时获取相关系统数据并进行汇总、分析、计算等, 使各业务人员及管理人员可以实时在线了解公司整体运营情况、海上作业平台安全情况、作业船舶当前位置及历史轨迹信息, 可以高效的对生产中出现的各种问题进行及时决策与处理。

系统实现勘探钻井、生产运营、安全应急、费用管控关键数据集中、统一管理, 实现各业务信息共享与交互, 系统统一风格、极简操作、功能模块化、面向用户定制, 提升用户应用体验, 提高工作效率, 为管理层提供全面、准确、一致的应用分析数据, 更加有效的为油田勘探、开发、生产建设、决策分析提供支持与服务, 提高勘探、开发、生产及安全管理工作的运营效率。

①集成现有的勘探、开发、生产及安全系统等系统。从现有系统中抽取各级管理层重点关注的信息进行综合展示; ②提供统一接口模式。实现入口唯一, 保证数据准确性、及时性、单一性, 更加方便维护与管理。

1.3 研究内容

通过对已建信息化系统中重点关注的内容, 包括勘探、开发、生产、安全应用、钻完井、财务指标等重点关注内容, 进行综合展示应用, 满足管理层了解公司整体经营情况, 采用自主研发通用集成平台开发, 具体内容包括:

1.3.1 总况重点关注内容

将勘探、开发生产、安全应急、钻完井、综合

应用各业务模块重点关注内容,进行跨业务综合展示应用,用户能够灵活调整所需展示内容。

1.3.2 勘探决策重点关注内容

勘探决策模块重点关注内容包括:勘探动态、物探信息、勘探目标、矿权信息四部分业务子模块信息。同时集成 GIS 图形展示勘探构造、圈闭、油气田等信息。使用户能够及时掌握勘探业务领域数据进行综合分析。

1.3.3 开发生产重点关注内容

通过油气生产资源图展示,使用户能够及时掌握油气生产整体情况,为管理层提供生产分析决策依据。重要展示资源包括油气产量完成情况、油田注水完成情况、油气产量同期对比,历年油气产量、气田销售情况等。

1.3.4 安全应急重点关注内容

船舶动态模块主要展示船舶动静态信息、港口码头信息、靠港离港信息,海上作业人员统计、海上视频监控集成、实时台风信息等。

2 平台功能设计

2.1 技术架构设计

遵循 SOA 设计概念和原则,根据红有软件通用集成平台总体方案设计要求,设计主要从以下几个方面来考虑:①统一的模型服务:从服务中抽取有关模型访问的操作,形成统一的模型访问服务,使得重构后的服务更加关注于业务领域的功能实现;②统一的服务框架:从服务中进一步抽取公共的代码或组件,形成公共的功能服务,例如安全、日志、消息、调度管理等,使得服务的职责更清晰,并且服务可灵活装配到框架中;③统一的管理工具:提供风格一致、简单友好的工具监控服务的运行状况;④统一的技术架构:服务端基于 J2EE 体系架构,采用 Grails 框架实现服务的构建。

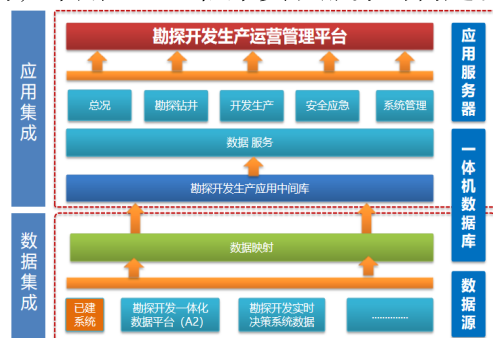


图1 系统逻辑架构图

平台采用典型的多层分布式体系结构,遵循 SOA 架构体系,支持 restful 接口规范,采用统一的基于 J2EE 的软件平台和全程建模、基于组件分

层开发的技术路线,并支持大颗粒构件的复用,逻辑架构如图1所示。

平台服务层基于模块化技术构建,为业务服务提供开放和集成标准,实现各类服务的统一访问。平台为业务服务提供安全管理、数据访问、日志、流程等基础服务,提供统一的权限、用户、日志管理和数据访问接口。

平台 WEB 层采用组件化管理方式,前端展示基于 JQueryEasyUI 和 SpringMVC 技术构建 WEB 展示端框架,兼容主流浏览器,功能模块化,支持用户根据关注的信息进行自定义展示,按需分配,支持大屏幕投屏应用,提升用户应用体验,提高工作效率,统一对平台风格、组件、模板进行规范,达到最大程序的资源共享,避免重复开发。

平台遵循构件化、模块化、标准化、可扩展、可复用的技术架构,以满足平台应用未来的系统集成和业务集成。

平台提供基本的通用组件,如数据管理、任务管理、数据展示、报表等基础组件。基于组件,可快速进行定制,达到快速开发系统的目的。

2.2 数据接口

本系统引用了勘探、开发、生产等一共 21 套系统数据,以及视频监控, GIS 功能进行集成,针对架构和技术路线各异的系统,通过 Webservice、Restful、数据定点推送、数据链路映射等不同的数据集成技术,实现了多源异构多主题数据抽取,实现了各种企业信息资源的深度融合。

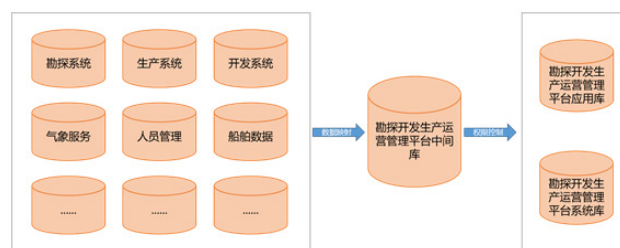


图2 数据接口

2.3 SGIS 平台

SGIS 是基于 JS 以及空间数据库的地理信息系统平台。可为用户提供空间数据库存储功能,后台地图服务、前台地图开发 API 接口,以及二、三维地图展示。平台具有轻量级、高性能、兼容性、友好性等优点,给用户提供良好的体验。

2.3.1 基本功能

①平台支持加载 TMS、WMS 等多种格式的地图服务,提供三种不同格式的底图,即影像底图、电子海图和勘探海图,可以在不同的底图之间进行

切换;②系统提供返回全图按钮,为用户提供快速返回功能。当用户拖拽地图至其他区域时,点击此按钮可自动返回至中心区域。此中心区域支持自定义配置;③系统显示当前鼠标的经纬度,根据鼠标的移动,动态显示鼠标当前位置的经纬度。在经纬度后,显示地图当前级别(4级到15级),随着地图放大,地图级别递增。

2.3.2 地图辅助

①鹰眼:选择“鹰眼”,全景视图上的红色矩形为当前视图范围在整个图件中的位置,当用鼠标移动全景视图中的矩形框,当前主图视图范围随之移动。点击导航图右下角箭头,可将导航图收放;②标绘:支持在地图上绘制各种图形并设置图形的样式,可对矩形的填充颜色、透明度、线宽度等样式进行设置,绘制结果可导出为 json 格式的文件,同时也可以将 json 格式的文件导入到地图中;③坐标定位:实现快速定位功能,坐标定位分为经纬度定位和度分秒定位两种输入方式,可根据自己需求切换选项卡并输入坐标,范围默认为 0。

2.3.3 空间分析

①测量:可实现距离和面积测量,并支持修改计量单位;②搜索:系统界面左上方的搜索框提供根据关键字搜索图层并快速定位及显示所查询对象的基本信息功能;③应用服务:将 SOAP 服务引入 GIS 中,实现 GIS 功能扩展。以 GIS 为平台为基础,以空间图元为对象,通过与石油勘探、开发、工程、环境等专业数据库应用服务的集成,从而实现各专业信息跨平台的综合应用;④要素分析:包含圆查,矩形查,多边形查三种选区查询方式,可以进行完全包含查询或相交查询(默认为相交查询)。

2.3.4 图层控制

图层控制功能可控制列表中图层的显示与隐藏。勾选的图层,即在地图上显示。可以拖动列表中的图层来调整图层在地图上的显示顺序。根据用户实际需求,定义并展示任意数量的不同图层。

2.4 物理部署设计

平台采用典型的多层分布式体系结构,前端展示程序采用富客户端方式,数据访问则通过统一的模型服务接口。系统应用部署如图 3 所示。

2.5 海上作业平台视频集成

海上平台视频集成采用海康威视视频服务器,用于平台对外标准化互联互通(跨网、异构)的组件。支持通用视频联网标准协(GB/T28181、DB33/

T629),提供支持其他联网标准的扩展能力。管理平台是海康威视安全生产智能化管理平台,支持前端编码设备的集中管理;支持视频预览、录像回放、图片查看、解码上墙等功能。支持最大组织数量:5万;最大组织层级:10级;支持最大用户数量:20万;视频授权可以达到2000路。可以进行系统内的组织、人员、用户、角色、认证、区域等的配置和管理。

平台采用以视频为核心的物联网技术,结合深度学习等人工智能技术,为海上作业平台提供有效的安全保卫、人员管理、作业管控、安全监管等功能,以保障作业人员的人身安全与健康,预防事故的同时提升业务效率,辅助用户管理与决策,实现从陆地指挥中心到生产现场的视频远传和集成联动,支持应急状况下现场视频多屏展示、实时切换和远程备份。

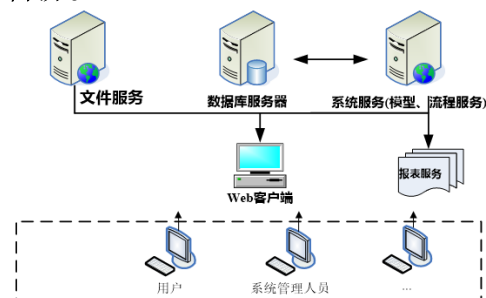


图3 物理部署图

3 结语

勘探开发生产运营管理平台基于多年信息化建设的基础进行汇总优化,集勘探、开发、生产于一体,实现生产过程、管理过程与信息化建设的高度融合统一。通过平台的应用,可以实现现有信息化信息整合,使各管理层、一线管理人员能够及时了解掌握勘探、开发、生产关注信息,可以极大的提高管理层工作效率,为管理层提供可视化、科学化分析数据,提高用户科学决策、规范管理及管控能力。同时为后续数据治理、系统整合、智能油田建设等奠定了坚实基础。

参考文献:

- [1] 骆云志,刘治红.视频监控技术发展综述[J].兵工自动化,2009,28(1):4.
- [2] 李青元,林宗坚,李成明.真三维GIS技术研究的现状与发展[J].测绘科学,2000,25(02):47-51.
- [3] 石明辉.基于JAVA的多数据库中间件的设计与实现[D].上海:上海交通大学,2012.
- [4] 张俐.设计模式在JavaEE数据持久层的研究与实现[J].计算机应用与软件,2009,26(9):4.