

智能管理平台在气田的构架及评价

王镜洪 张 科 宋 婷 何定斌 (长庆油田分公司第三采气厂, 内蒙古 鄂尔多斯 017300)

摘要: 气田数字化管理系统主要由平台、作业区平台、处理厂平台、探井管理平台组成, 与公司及各采气单位系统从界面风格到功能模块均差异较大, 为了保证终端系统的一致性和实用性, 需要对我厂数字化管理系统进行标准化整合完善, 按照便捷实用、分析强大、扩展简易的原则, 建设界面风格统一、系统数据规范、系统功能完全、架构开放、易于扩展, 集生产监控、智能预警、生产动态、调度运行、生产管理、应急处置于一体的智能管理平台。

关键词: 生产指挥; 集输监控; 智能报警; 电子报表

Abstract: The digital management system of gas field is mainly composed of platform, operation area platform, treatment plant platform and exploration well management platform. It is quite different from the system of the company and each gas production unit from the interface style to the function module. In order to ensure the consistency and practicability of the terminal system, it is necessary to standardize and integrate the digital management system of our factory. According to the principles of convenience, practicality, strong analysis and simple expansion, an intelligent management platform with unified interface style, standardized system data, complete system function, open architecture and easy expansion is constructed, which integrates production monitoring, intelligent early warning, production performance, scheduling operation, production management and emergency disposal.

Key words: production command; collection and transmission monitoring; intelligent alarm; electronic report

1 简介

定制化系统框架搭建, 包括搭建页面框架 (满足卡片式布局, 通过拖拽添加组件)、开发组件库 (满足厂、作业区以及处理厂业务应用以及汇报应用模式)。主题界面统一、页面主题色调可调; 与各专业结合, 向智能化方向发展, 为生产现场管理服务。

智能管理平台共涵盖 6 大功能模块、34 个子模块, 共集成数据点位 45000 余个, 监控页面 280 个。实现对油气生产全过程的实时监控、远程管控、协同管理、高效处置。

2 体系架构及功能需求分析

2.1 体系架构

智能管理平台是基于浏览器/服务器模式设计与开发, 客户端的标准配置是浏览器, WEB 服务器成为应用处理的标准配置, 数据由数据库服务器完成。浏览器/服务器模式构成及数据处理方式如图 1 所示。

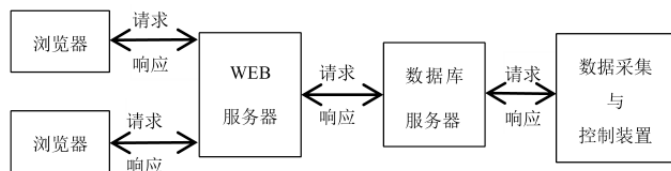


图 1 浏览器/服务器模式构成及数据处理方式

数据采集与控制装置通过电缆与现场设备连接, 实时采集温度、压力、流量、阀门状态等数据, 通过工业控制网络上传至 PKS 系统, 数据库服务器通过读取实时数据, 实现数据存储管理, WEB 服务器利用监控图像、曲线和报表等方式进行数据发布。员工可通过浏览器访问现场生产数据。

如果运行人员需要对现场设备进行操作, 可以在监控页面发出控制命令, 将指令下达给数据采集和控制装置, 实现远程控制。

浏览器/服务器模式与其他体系结构相比, 优势主要体现在以下几个方面: ①用户界面风格: 用户只需在客户端安装 IE 或其他通用浏览器, 即可访问应用, 浏览器界面统一友好, 易于使用; ②开发及维护成本低: 所有的维护及升级工作均在服务器上执行, 不需对客户端进行操作, 降低了开发及维护成本; ③灵活性好: 各层设计相互独立, 任何一层的改变不影响其他层的功能, 系统改进较为容易; ④安全性高: 在客户端与数据库之间增加了一层 WEB 服务器, 使客户端无法对数据库进行直接操作, 可有效防止其他用户非法入侵。

2.2 逻辑架构

系统通过数据采集和控制层完成数据采集、转换、传输和现场设备操作; 数据存储层实现实时数据和统计数据的存储和管理, WEB 应用层实现 WEB 数据发布。

2.3 功能需求分析

智能管理平台应包括生产运行、安全监控、地质专家、工艺及管网监控、设备管理、应急指挥、生产辅助管理等功能, 后台数据库采用麦杰 (openPlant 3.1) 数据库。

对系统功能的规定: 平台建设突出智能化、统一化、个性化、模块化, 兼顾厂级和作业区/处理厂级的应用, 更好的提升系统的效率; 使用菜单打开的方式, 避免层级过多, 操作不便; 引入协同办公工具, 报表开发等成熟的工具类软件, 以减少底层开发工作量。该系统的主要功能结构如图 2 所示:



图2 系统主要功能

对系统角色的规定：包括采气厂级用户、处理厂级用户及作业区级用户，通过对用户提供统一权限配置和统一访问控制服务，能够针对各类业务、模块授予相应的权限范围，将角色、岗位、部门等权限属性相分离，使每个人员都具备不同的应用权限，实现每级或每个用户只能在自身的权限范围之内访问相应的业务、栏目等资源。

3 主要功能模块设计及实现

3.1 首页可视化

气田智能管理平台大屏展示页面共有4个模块，采气厂、作业区/处理厂模块分别以气田、采气厂、作业区及处理厂为单位，对瞬时气量、配气量、总产量、开关井等生产情况进行统计及展示；智能预警模块以采气厂、处理厂、作业区为单位，单井、集气站、设备等为类别，统计分析本单位当日预警数、处理预警数、监控点数、预警分布情况等。实现了对气田生产状况、实时运行数据、预警信息的汇总，并以大屏模式进行全局框架展示。系统首页如图3所示：

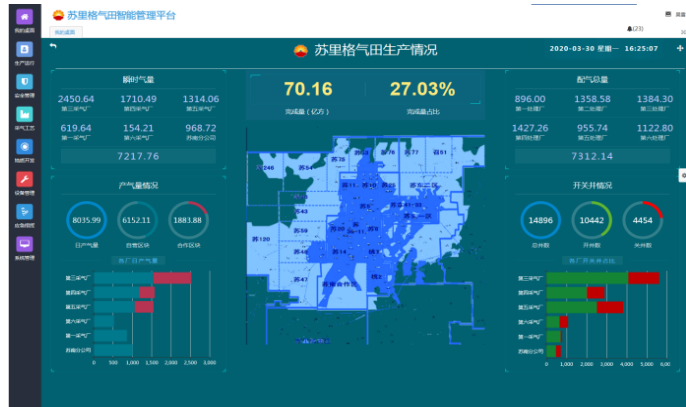


图3 系统首页

3.2 生产运行

生产运行模块包括5个子模块，35项业务功能，主要依托自控系统，实现生产、报警信息的监控，以及数据图表分析、基础信息的管理等。

3.2.1 生产运行情况监控

通过访问“作业区/处理厂PKS系统”、“厂级PKS系统”提供的生产动态数据服务来获取实时数据，实现生产数据的即时监控与采集。可以对气田各采气单位生产状况进行统计分析、实时监控，并依托自控系统与实时数据库，实现对各采气厂、项目部的生产、处理、配气、以及各处理厂、计量站外输情况的实时监控。

处理厂监控部分：采集各处理厂装置及重点设备运行参数，对处理量、供气量进行实时跟踪，确保安全生产、平稳供气。对6个处理厂的运行数据进行实时监控。处理厂监控页面如图4所示：

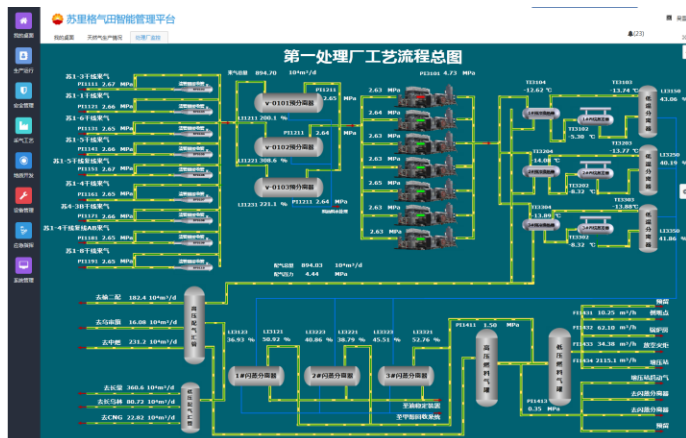


图4 处理厂监控页面

作业区监控部分：重点采集油压、套压、井口流量、外输压力、外输温度等数据，以气井为基本单元，采用油压、套压、视频等参数集中组合显示。对5个作业区及合作区块的生产、运行状况进行实时监控。

3.2.2 统计分析功能

系统通过引用FLEX图表组件完成图表显示效果的渲染，使数据交互更为直观。提供日、月、年或任意时段的监测数据或生产情况的查询功能和统计数据趋势图等分析功能，如单井生产曲线、产量柱状图等多种统计图表。

产量柱状图：按照采气厂——作业区——集气站——单井进行链式监控，结合生产计划等数据，对日产量、月产量、年产量进行动态跟踪。

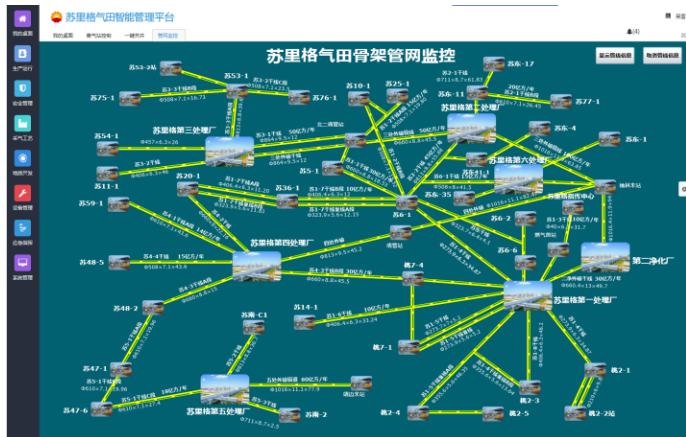


图5 集输管网页面

3.3 安全管理

安全管理模块包括3个子模块，9项业务功能，实现对阀室、气体、火焰、视频的实时监控，气井远程控制等功能，紧急情况下可实现集气站一键关井，确保气田安全生产。

3.4 采气工艺

采气工艺模块集成了排水采气、集输管网两大部分，包含了气井智能控制、管网监控、阴极保护、清管作业

等子模块。

集输管网：依托自控系统与实时数据库实现对骨架管网、阴极保护、腐蚀检测等参数的监控。集输管网页面如图 5 所示。

3.5 地质开发

地址开发模块集成了气田开发概况、生产动态分析等功能，实现了气田生产情况、气田生产动态分类和分析；并以单井为单元，对生产、套压、产量等进行动态分类。气田生产概况如图 6 所示：

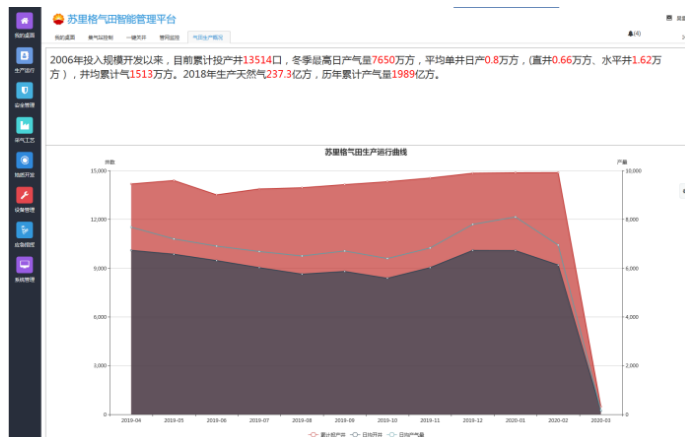


图 6 气田生产概况

生产报表录入：包括甲醇加注、缓蚀剂加注、泡沫排水、开关井记录、节流器管理、集气站日报、单井日报等。

4 重点优化创新

4.1 智能预警模块优化创新

该模块主要以后台服务的方式运行，所有的预警信息会按照相应的设置自动推送给相关用户，各层级按照各自职责跟踪和处置预警信息直至预警解除。

以气田单井和场站为管理单元，对气井开关状态、油套压参数、场站运行状态、设备运行参数进行监控和分析，对采气生产过程中的异常状态进行实时预警。通过设定报警参数，与 PKS 系统取值进行对比，通过分析判断产生报警信息。

为保证操作人员对报警信息进行高效处置，智能管理平台按照管控风险级别，生产单元重要程度，分层次，分时限，分范围地进行报警阈值设定。站点单元级设置 416 项、作业区级设置 225 项、厂处级设置 43 项报警预警，按照异常发现——信息推送——分级处置——综合分析的步骤构建闭环管理体系，实现异常情况实时报警，信息指令实时推送，突发状况分级处置，及时消除隐患，降低安全风险。

4.2 电子报表模块优化创新

智能管理平台智能报表模块采用帆软报表制作软件，与 A2/A5 系统数据对接，实现大数据采集、报表智能生成，对生产数据报表进行统一管理，目前已完成单井日报、集气站运行日报、处理厂调度日报、探井计量交接站远程监控日报、探井作业区管网差压日报等 7 类（46 张）报表开发，实现了 26593 个点位数据自动提取，

现已满足基础数据的统一录入、报表数据的自动提取，一定程度上降低了基层员工每日资料填报工作量。

处理厂调度日报。处理厂调度报表分为 12 个模块，分别为：压缩机区、脱油脱水装置、燃料区、甲醇回收及预处理、污水处理及回注、集气区、配气区、供热站、罐区、新鲜水区、H₂S 含量、用电量。

目前已完成全厂压力、温度、及压缩机运行数据、脱油脱水装置日处理量、燃料区、集气区、配气区、罐区日累计、液位等数据的自动读取，月处理量、年处理量、月累计、年累计等数据的自动计算。

5 结论及建议

5.1 应用效果评价

智能管理平台依据“功能提升、分级管理、个性定制”的主导思想，对厂现有两级四类平台及应用系统进行深度整合、二次开发，着力拓展智能分析、决策和管理功能。

①集成整合厂内生产、安全、工艺、地质等数据，构建以数据共享为核心、数据分析应用为目标的数据中心；②对部分生产系统进行整合集成，扩展平台的覆盖面和覆盖深度；③完成平台开发建设和上线运行，重点实现基础数据一次录入、分类提取（A2、A5、RDMS 等系统分类提取）、按需调用（各类生产、管理及分析类报表数据按需调用）的功能，解决数据重复录入、多头录入问题；④实现厂内所有生产数据的互联互通，电子报表按需定制，深入推进无纸化办公，并结合生产运行及决策支持、科研攻关等实际需要，着手开展大数据综合开发及深度应用。

5.2 下一步发展建议

①生产综合日报目前由生产科调度人员，进行手动链接各处理厂调度日报、集气站运行日报中的数据，工作量大。计划开发我厂生产综合日报，减少员工工作量；②建立生产智能分析管理系统，实现天然气生产动态智能分析、判断和规划，并自动生成气田开关井、调配产等调度指挥方案；③建立安全智能分析管理系统，通过各类安全监控点的预报警信息设置及各类安全检查资料的汇总、分类、对比，智能分析、研判现场安全管理动态，并自动生成指导性安全管理报告。

参考文献：

- [1] 徐叶, 袁敏, 李国军. 嵌入式 Web 服务器远程监控系统的设计与实现 [J]. 计算机与现代化, 2013, 12(2): 94-98.
- [2] 王海龙, 徐晓辉, 王盟. 基于嵌入式 Web 服务器的远程控制系统的实现 [J]. 电子设计工程, 2010, 18(5): 101-103.
- [3] 李国英, 侯珂. 数字油田研究现状分析 [J]. 中国科技信息, 2012(22): 36-38.

作者简介：

王镜洪（1982-），男，汉族，甘肃镇原人，中级工程师，本科，研究方向：数字化、智能化、设备装备及气田建设。