

苏里格气田数字化技术发展趋势

Development trend of digital technology in Sulige gas field

刘 鹏 张 睿 郭 磊 (长庆油田分公司第五采气厂作业三区, 内蒙古 鄂尔多斯 017300)

Liu Peng Zhang Rui Guo Lei (No.5 gas production plant of Changqing Oilfield Branch,

No.3 operation area, Inner Mongolia Ordos 017300)

摘 要: 苏里格气田数字化运行模式和管理模式的创新, 提高了气田管理水平, 提高了生产运行安全保障能力, 探索出了适合“三低”气藏效益开发的“低成本”数字化无人值守管理模式, 但随着时间发展也出现较多问题, 本文对技术发展趋势进行了详细分析。

关键词: 数字化集气站; 技术; 发展趋势

Abstract: the innovation of digital operation mode and management mode of Sulige gas field improves the management level of gas field, improves the safety guarantee ability of production and operation, and explores the "low cost" digital unattended management mode suitable for the benefit development of "three low" gas reservoir. However, there are many problems with the development of time. This paper analyzes the development trend of technology in detail.

Key words: digital gas gathering station; Technology; Development trend

1 苏里格气田数字化技术概况

目前苏里格气田数字化技术主要包括两个方面, 集气站以及井场的无人值守, 通过数据采集、无线传输、紧急截断、远程控制、电子巡井等功能。

1.1 实时监控安全生产技术

设置无线网桥, 对井口数据和生产运行进行远程监控; 增加数据采集卡, 对压缩机运行参数进行远程监控; 液位计增加远程传送装置, 远程监控污水罐液位; 在苏里格气田中, 优化了站控制系统、远程实时监控、工艺操作参数等, 实现了中心管理站对集气站生产的实时监控, 形成了适合于苏里格气田的无人值班生产实时监控技术。

1.2 远程紧急切断技术

在井口增设了远程控制的进站区紧急关断阀、外输紧急关断阀和具有远程关断的高低压紧急关断阀, 形成了适合于苏里格气田的分段、分级紧急关断技术。三个应急关断点将集输系统有效地分为井口、采气管线、集气站、集气支线四个部分, 哪里出事故, 哪里关断, 减少了局部事故对集输系统的影响。

1.3 安全放空技术

在进站区增设遥控电动放空阀和电动调节阀, 增加外输区、隔油区、自用气区电动放空阀, 形成适合于苏里格气田的分段安全放空技术。四个远距离放空点将集输系统划分为采气管线(含井口)、集气站、集气支线、自用气系统四部分, 在发生事故时, 何处关断, 何处放空, 减少放空, 减少放空。

1.4 自动排液技术

分离器闪蒸分液罐自动排液系统由“电动+手动排

液”改为“疏水阀+电动调节阀排液”系统, 在正常情况下由疏水阀排液, 疏水阀故障时采用电动调节阀紧急排液, 电动阀自动关闭, 避免串水现象。

2 目前数字化技术发展矛盾

2.1 人员力量紧缺

从近几年发展来看, 企业新员工越来越少, 而气田规模仍在不断扩大, 这就造成了现场人员较少, 监控力量不足, 且人员都忙于应付杂乱工作, 静下心、俯下身研究技术较少, 虽然数字化程度越来越高, 但人员素质跟不上。

2.2 关键技术更新换代较慢

由于近年来大力提倡降本增效, 且产建投入也越来越少, 导致众多数字化软、硬件更新较慢, 导致现场出现了传输不稳、故障率高, 操作复杂维护困难等方面的问题, 这些都严重制约着日常的安全生产。

3 数字化气田发展方向

3.1 数字化运维智能化管理功能模块开发

数字化运维智能化管理模块主要通过调取目前 SCADA 系统中实时监控数据, 通过在 web 端进行故障分类汇总显示, 同时故障信息将保存到历史数据库, 便于后期查阅及报表的生成。web 端可以通过报表查阅方式可对所有故障信息进行统计、分类, 报表查询时长可自定义设置。同时, 自动生成的报表数据支持 excel 表格方式的导出。

通过数字化运维智能化管理模块, 主要实现以下功能:

每天调取 SCADA 系统数据, 将所有单井的异常数据(-1、-2、-3)进行自动排查、分类、汇总, 形成故

障井统计报表,以便作业区快速定位故障点,加快问题处理的及时性;实现故障井历史数据查询,按照时间周期查询长期未处理的故障井,对比分析、分类,形成统计报表;每天调取 SCADA 系统数据,实现单井数据全准率每日、每周、每月的自动统计,形成统计报表;将数字化运维智能化管理功能模块嵌入综合信息管理平台中;建立历史数据库,将数字化运维智能化管理模块中统计、汇总分类等计算后的数据存放在历史数据库中。

3.2 生产监控报警优化智能运算分析平台搭建

3.2.1 智能运算平台的建立

部署智能运算分析关系数据库,从 PKS 数据库、国产 SCADA 数据库以及现场设备中采集的实时数据存储在智能运算分析关系数据库中,提供给智能运算平台进行数据计算、分析统计以及业务功能展示,搭建智能运算分析平台。

3.2.2 气、水、单井系统趋势组斜率报警、多参数联动报警功能开发

一是在运算平台中开发算法应用模块,对采集至平台的数据进行函数运算以及算法的编写,通过对采集至运算平台中的重点生产参数进行最小二乘法斜率计算,或者变量积分数值的变化,实现其趋势变化量的提前计算判断,及时做出预警信息推送,将报警结果及时推送至 SCADA 系统中进行报警提示;二是在运算平台中通过算法模块开发,实现多参数联动报警,将报警结果及时推送至 SCADA 系统中进行报警提示。

3.2.3 水系统运行监控、智能分析,拉运、转运自动控制功能开发

在运算平台中,对于产出水的罐体水位、油位、管道的流量数据、阀门的开关状态等相关数据,进行实时采集,通过在平台运算服务实现产出水拉运、转运自动控制功能。

3.2.4 开井数与产量监控的智能化分析功能开发

对气井生产状况以及产量动态数据统计分析,实时动态展示。

一是通过在运算平台中对单井阀门状态、油套压差、流量计、以及柱塞设备状态、地质专家系统手持终端录入信息等进行综合统计分析,智能识别单井的生产状况;二是将集气站进站压力、分离器压力、外输压力、瞬时气量、单井干管压力、单井油套压等数据与气井生产状态、气井配产进行汇总分析,以曲线形式进行动态展示。

3.3 生产设备设施“云台账”数据采集

基层单位各类资料种类繁多,存在内容重复、表单格式不统一,部门之间调取不方便,基层单位反复统计等问题,增加了工作量的同时还占用了许多不必要的资源。为了实现资料的共享和统一管理,现将压力表、安全阀、阀门、仪表、应急物资等各类设备设施基础资料建立数据库,根据部门权限,自由组合所需数据,随时查看和生成表单,可以大大提高工作效率。同时按照谁

产生数据谁录入的原则,明确各部门的责任划分;对于校验物资实现到期提醒功能,自动生成待办事项,通过 APP 推送至员工,全程跟踪工作动态,督促工作开展,实现工作的痕迹化和闭环管理。

3.4 智能化门禁系统升级

在每座集气站大门可视对讲旁安装一台指纹开门一体机,设备电源与对讲公用,在站内出门按钮箱内安装一台五口工业交换机,将指纹开门一体机和可视对讲网线连接在交换机上,将原有可视对讲网线连接在交换机上。指纹机与可视对讲设备设同一网段 IP 地址,指纹机开门信号线与现有的开门信号对接。

在作业区调控中心视频监控电脑上安装门禁集中管理软件,同时安装指纹录入设备,将每座集气站的指纹机添加在软件上进行管控。同时对作业区需要进站的人员进行身份登记及指纹录入,将个人证件照片信息录入。人员信息录入完成后,根据作业区的要求,对具体的人员进站进行权限划分。

4 结束语

油气田数字化技术能够综合运用智能化、信息化、自动化等优势,使工业化和信息化有效融合,数字化气田建设前期主要是将现场监控、巡检转变为了远程监控、巡检,而技术发展趋势是从远程监控、巡检发展为智能监控、巡检,本文详细介绍的数字化运维智能化管理功能模块开发、智能运算平台的建立、生产设备设施“云台账”数据采集等智能化技术,有助于提升管理效率,促进资源优化配置,因此会成为气田未来发展的主流。

参考文献:

- [1] 张玉恒,范振业,林长波.油气田站场无人值守探索及展望[J].仪器仪表用户,2020,27(2):105-109.
- [2] 谢军.安岳特大型气田高效开发关键技术创新与实践[J].天然气工业,2020,40(1):1-10.
- [3] 曹毅民,孙晓光,阴思宇,等.中低煤阶煤层气储量复算及认识——以鄂尔多斯盆地东缘保德煤层气田为例[J].石油实验地质,2020,42(01):147-155.
- [4] 孙可欣,李贤庆,魏强,等.库车坳陷克深大气田白垩系致密砂岩储层古流体地球化学特征研究[J].现代地质,2019,33(06):1220-1228,1274.
- [5] 胡耀义.智能油气田数字孪生体建设关键技术研究[J].工程技术研究,2020,5(4):3-4.
- [6] 陈朝明,陈伟才,李安山,等.大型气田地面工程模块化建设模式的优点剖析[J].天然气与石油,2016,34(1):8-13.
- [7] 张春燕,朱明高,刘承昭.浅谈气田集输橇装模块化、标准化设计的优越性[J].天然气与石油,2009,27(6):10-11.
- [8] 李海润,刘百春,徐嘉爽,等.橇装化装置在海外气田集输工程中的应用[J].天然气与石油,2013,31(2):14-17.