

远程监控

国产数字化产品在油田的防恐撬装站控系统中的应用

随着国内工业自动化的飞速发展，油田数字化建设在油田的生产、管理、运行过程中已经起到越来越重要的作用。针对现场分散设备的集中监控，实现工作人员对现场设备的遥测和遥控已经成为发展数字化油田中相对成熟的技术。而对于中东地区局势相对动荡的阿富汗油田来说，实现数字化油田，不仅对油田的生产和管理具有深远意义，在一定程度上对当地油田公司实现防恐、保证工作人员安全和现场稳定生产也起到很大作用。

文 | 高飞 北京安控科技股份有限公司

阿富汗油田项目为中石油和阿富汗当地的瓦塔公司合作开发，属于阿富汗人自己独立正式开采的第一个油田。业主拟在油田投运初期，聘请中国油田的专业管理团队带领当地油田工作人员管理油田的日常生产和运营。由于长期以来政治局势不够稳定，而现场设备之间比较疏散，现场工作人员巡检设备相当不便。

在开采油田的过程中，为了保证现场安全，油田稳定生产，减少站内工作人员频繁的现场活动，要在现场新建一个值班室作为中控室，对站内所有配有自控单元的设备进行集中监控。试采站主要监控设备包括：1台单井计量分离器撬、3台装加热炉撬、5台三相分离器撬、2台装车撬、1台污油装置和1台气体报警控制器。

撬装设备均配有独自的自控单元，三相计量分离器和单相计量分离器配置北京安控科技股份有限公司生产的 RTU，加热炉和

污油装置配置为西门子 200PLC，气体报警控制器配独立的集成自控单元，拉油装置有其独立的上、下位机系统，上位机监控软件为力控组态，下位机为西门子 200PLC，距离拟建的中控室较远，通过光纤以太网方式直接将数据传输到中控室，其他撬装设备均采用 RS485 接口实现传输。

站内 SCADA 系统设计及组成

按照技术规格书及甲方要求，针对甲方要实现的功能及达到要求的运行效果，北京安控科技股份有限公司为此集成系统做了详细的技术方案。

1. 上位机设计

站控系统分服务器、工程师站和操作员站，由服务器站通过 TCP/IP 网络将现场设备数据集中采集，并通过该网络进行数据交互。服务器和工程师站、操作员站通过 C/S 的架构模式实现数据交互。

服务器作为主要的数据处理中心，承担数据采集、存储，报警存储、报表定时生成等任务，客户端工程师站和操作员站作为人机窗口，主要承担人机对话任务、数据采集显示、参数修改、操作控制、浏览打印报表以及报警记录查询等。

上位机组态软件采用国产力控组态软件，客户端工程软件采用访问远程服务器数据库方式，客户端工程软件本身并不建立数据库，所有的操作完全通过 VIEW 界面作为客户端直接读取和操作服务器数据库；服务器工程软件的软件配置为主/备双网卡冗余。

2. 网络设计

网络结构设计为两层：一层是由服务器、客户端、交换机、串口服务器和光纤收发器等网络设备组成的上层局域网；一层是将现场传回来的多路 RS485 采集信号经串口服务器处理后转换为以太网信号的转换网络。为保证

数据安全、准确、及时的传输，整个网络设计为双网络主、备冗余方式，主网络出现问题时自动切换到备上工作。

为保证 SCADA 系统时间的一致性，系统增加一个 DNTS-2 网口网络校时器来对整个网络中带有时间显示的设备进行实时校时，保持系统时间的一致性。

为保证选用转换设备转换后的数据通信效率能达到预定要求，网络转换设备选用深圳宇泰 UT-66XX 系列的一对多串口服务。工作在 TCP/UDP 模式，适应了一对多点设备接入，来保证现场通信需求。

UT-66XX 主要性能有：可实现同台设备上的 RS232、RS422、RS485 串口并存，支持 TCP/IP SOCKET 编程，可以兼容任何操作系统；提供 TCP/IP 跨平台程序开发工具，支持多机连接，同一串口数据可以同时发给两个以上主机；多种应用模式，可支持点对多点 TCP/UDP socket；通信问题实施报警到上位机等。

3. 下位机设计

下位机分为两种上传方式，单井计量 RTU、三相分离器 RTU 3 加热炉 PLC 及可燃气体报警控制器数据通过远传端口以 RS485 方式、走标准的 MODBUS 协议向上传输。装油装置通过光纤接入到系统中，以 SCADA 系统中的服务器作为客户端直接通过光纤以太网远程读取其上位机数据库。

4. 系统组成

整个系统组成为三相分离器撬 RTU、单井计量撬 RTU，加热炉撬 PLC，污油装置 PLC 和可燃气体报警控制器通过预留的远传通信端口，采用统一标准的 MODBUS 协议、通过 RS485 线连

接到浪涌保护器的输入端，浪涌保护器输出端分为两路分别接入主/备串口服务器的 RS485 端口上，主/备串口服务器以太网输出端分别连接到相应的主/备交换机，主/备交换机作为网络枢纽，与服务器和工程师站分别组建独立的主/备网络。两台拉油装置的数据直接通过光纤接入到主交换机，网络校时器通过网线直接连接到交换机。整个系统的硬件网络系统搭建完成。

上位机的服务器安装在通信机柜中，带显示器，不实时显示只作为修改和维护软件使用，两个客户端操作员站和工程师站电脑安放在值班室的操作台上。操作员站主要任务是实时监控，工程师站除了实时监控外还承担着参数修改、分配操作权限等任务，赋予较高的权限。

工程软件主要功能及特点

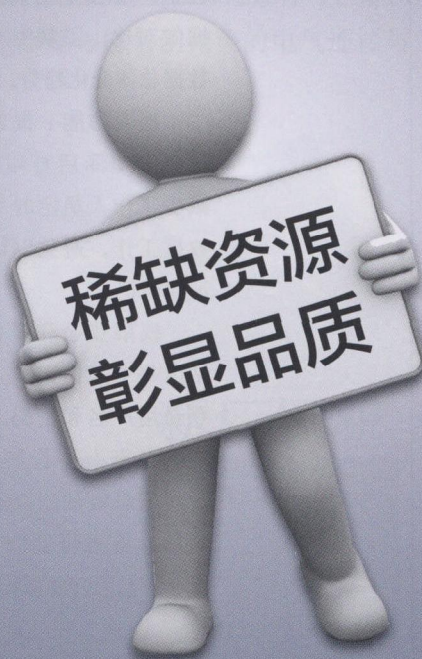
实时监控功能：能够完成对站内各设备的生产数据进行集中监控，如分离器压力、液位加热炉温度和计量撬流体流量，调节阀状态，可燃气体报警状态，污油泵及拉油泵运行状态以及拉油流量等。

自动控制功能：单井计量和三相分离器上调节阀的 PID 控制功能，根据生产需要，工作人员无需到现场，完全在中控室完成操作，如设定值修改，调节阀的手自动调节切换、远程手动调节输出值等，减少人员外出活动，提高管理效率。

趋势曲线功能：趋势曲线分实时和历史曲线，实时曲线能实时反映现场生产数据随时间的变化率，帮助工作人员分析生产数据，历史曲线记录现场生产数据



特殊版位
抢订中...



关注 MM《现代制造》微信，
关注有礼！

MM 现代制造
MACHINEMARKET

详细资料请垂询

☎ 广告部：010-63326090-230



纸媒



在线



会议



服务



MM 创刊于 1894 年

的变化，作为记录资料供工作人员查询和分析变化原因等。

报警与联动功能：对站内主要监控数据设置报警限，如液位、压力、高液位报警和低液位报警，可燃气体连锁风机启停，并产生声光报警，及时向工作人员报告一些危险场所。

历史数据：对采集数据做历史存储，供工作人员方便查询以往生产过程中的数据，与近期数据做对比，了解生产运行情况和数据总体变化趋势。

报表功能：报表定时自动生成，可编译后打印或直接打印，减少工作人员定时手动记录生产数据工作，避免以往过程中的漏记和少记。

权限登录和操作记录功能：站内每个工作人员分配有自己的登录用户名和密码，设有接班权限，当班人员若接班需先登录，落实值班责任制，通过操作记录功能，将当班期间的所有操作、报警等系统自动做记录并存储。

单井计量撬 RTU 和三相分离器撬 RTU 功能设计

撬装 RTU 的自动化设备核心

是主控制器，控制器的选择是关乎整个撬装设备是否能实现准确、及时自动采集和监控的关键。对控制器的选择要完全符合现场要求，此系统的控制器是用在单井计量分离器和三相分离器的撬装设备上，顾名思义监控的重点是在计量以及分离器的油、水和气的分离上。

计量上虽然应用的是带 RS485 远传通信的质量流量计和旋涡流量计，但是按照设计要求现场的仪表通信采集的是 4 ~ 20 mA 的标准瞬时量，而非采用 RS485 通信方式采集流量计所有计量参数。在这种情况下，就需要控制器通过采集的流量瞬时值编程实现累计量的计算，要想实现计量的准确度，对控制器的精度和采样周期等要求较高；分离上主要是油、水和气三相分离的 PID 控制上要求控制器必须具备 PID 控制功能，调节应及时精确。

针对客户对计量分离器的功能要求，综合考虑现场生产和运行环境等众多实际工况，为保证控制和数据采集的安全性、准确性与实时性，机箱采用带小屏显

示的防爆机箱（如图）。

下位机撬装设备的控制器选用安控公司自主研发生产的 SUPER_E50 控制器，它是新型的站控 RTU 产品，可实现对工业现场信号的采集和设备的控制，采用先进的 32 位 ARM 技术，高效的嵌入式操作系统，系统功能强大，操作方便；集成度高，不仅能胜任逻辑、定时和计数控制，还能完成数据处理、高速技术、模拟量控制、PID、RTD 和 TC 通信联网等功能；可与上位机组成控制系统，实现集散控制。

使用 Super E50 RTU 实现对单井计量和三相分离器的气体流量、原油流量的数据采集、计算和控制等常规功能外，为保证能和现场仪表显示的累计值尽量保持一致，除了在程序的做法上提高采样周期，切除小流量信号，还对总流量累计增加了流量手/自动补偿功能，在长时间运行后出现不可接受误差时可以通过手/自动方式在中控室或者本地的小屏上对总流量进行矫正。

运行效果

现场实际调试完成后，经过反复测试后试投产运行，系统运行稳定。通过本系统的应用大大减少了站内工作人员的配置，提高了工作生产效率，使监控、管理更集中，各设备运营更高效，生产人员不必到现场进行频繁的运营观察，所有操作和监视均在中控室中完成。相对现场的自然条件和社会条件来说，不仅对现场人员的安全在某种程度上提高了保障，对油田的防恐措施也提供了有利条件，同时也为国产数字化产品走向国外市场奠定了基础。MM

机箱采用带小屏显的防爆机箱

