

Research on Shale Gas Station Communication Technology Based on KEPServerEX

Wenxiu Wu, Yongchao Ma, Shan Jiang

School of Mechanical Engineering, Yangtze University, Jingzhou Hubei
Email: 464656476@qq.com

Received: Mar. 30th, 2018; accepted: May 28th, 2018; published: Oct. 15th, 2018

Abstract

In view of the problem that PCS system of test well group in Jiaoshiba Block of Fuling Shale Gas Field could not be directly integrated with SCADA system adopted by development well group at the late stage for centralized monitoring on unified platform, the communication scheme of integrating PCS system and SCADA system with the help of third party OPC server was put forward. The communication configuration and implementation methods of KEP Server and PLC, SCADA-vantage Explorer and KEPServerEX were studied, and the human-machine interface based on Visual Studio 2013 software was designed. Its operation shows that this scheme can effectively complete the exchange of information between the production data of the test well group and the SCADA system. At present, it is used in 33 gas gathering stations and 15 wellhead gas production platforms for unattended in Fuling Shale Gas Field.

Keywords

Shale Gas, KEPServerEX, SCADA System, Communication Technology

基于KEPServerEX的页岩气场站通信技术研究

吴文秀, 马勇超, 姜 姍

长江大学机械工程学院, 湖北 荆州

作者简介: 吴文秀(1965-), 男, 硕士, 教授, 现主要从事机械工程测试与控制、材料成型技术方面的教学与研究。

Email: 464656476@qq.com

收稿日期: 2018年3月30日; 录用日期: 2018年5月28日; 发布日期: 2018年10月15日

摘 要

针对涪陵页岩气田焦石坝区块试验井组PCS系统不能直接与后期开发井组采用的SCADA系统纳入统一平台进行集中监控的问题, 提出了借助第三方OPC服务器整合PCS系统与SCADA系统的通信方案, 探讨了KEP Server与PLC及SCADA Advantage Explorer与KEPServerEX的通信配置与实现方法, 并以Visual Studio 2013软件为主设计了人机交换界面。运行表明: 采用该方案可有效完成试验井组生产过程数据与SCADA系统的信息交换, 目前在涪陵页岩气田实现了33个集气站和15个井口采气平台无人值守生产。

关键词

页岩气, KEPServerEX, SCADA系统, 通信技术

Copyright © 2018 by authors, Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

SCADA 系统是近年来在电力、天然气站等领域广泛应用的数据采集和监控系统[1], 除了能完成传统的数据采集和监控功能外, 其提供的信息平台有利于实现企业数字化管理, 提高科学管理水平, 因而也获得涪陵页岩气田的青睐, 目前正在页岩气集气站推广应用。而涪陵焦石坝区块试验井组于2013年前期建成的以西门子 S7-300 为核心的集气站 PCS 过程控制系统, 旨在提高集气站的自动化水平, 降低工人劳动强度, 经过几年的生产运行表明: 该 PCS 过程控制系统达到当初设计要求, 但信息化程度稍差, 不能直接与后期开发井组采用的 SCADA 系统纳入统一平台进行集中监控, 因而亟需将前期试验井组的 PCS 系统进行整合以便纳入统一平台进行集中监控与管理。

随着涪陵页岩气田生产管理要求的不断提升及后期开发井组的增多, 油气田生产指挥管理对信息技术提出了更高要求, 需要兼容更强、平台更广的 SCADA 系统。SCADA 系统的实时数据库系统支持 Modbus 协议、OPC 协议, 能够接入智能仪表的数据, 但不支持西门子 S7-300 TCP/IP 协议, 无法与试验井组的西门子 S7-300 冗余 PLC 系统直接通讯。笔者研究采用 KEPServer 实现对工业现场西门子 S7-300 的生产

过程数据进行采集汇总, 并上传至 SCADA 实时服务器, 最终用 Visual Studio 2013 软件制作 HMI 画面进行数据实时监控。

2. KEPServerEX OPC 服务器简介

KEPServerEX 是第三方 OPC 服务器, 为连接、管理、监控和控制各种自动化设备和软件应用提供了灵活的和可扩展的解决方案, 支持 OPC、专有的通信协议、API 以及各种自动化系统接口[2]。配置 KEPServerEX 是与 PLC 通信的关键步骤, 目的就是在 KEPServerEX 中建立一个 OPC Server [3], 为 OPC 客户端和需要读写 PLC 地址位之间建立连接。

3. 通信系统整合方案

图 1 为涪陵焦石坝区块试验井组 PCS 系统数据通讯及人机界面流程, 现场仪表如压力变送器、温度变送器、切断阀的关断等信号通过数字或模拟信号传输至西门子 S7-300 PLC 控制器, PLC 控制器及智能仪表分别通过 Siemens TCP/IP 协议和 Modbus TCP/IP 协议传送至集气站站控系统里。以力控软件为基础开发的上位机软件对集气站内数据进行实时监控, 调控中心电脑客户端也可以借助网络对力控画面进行实时监控。

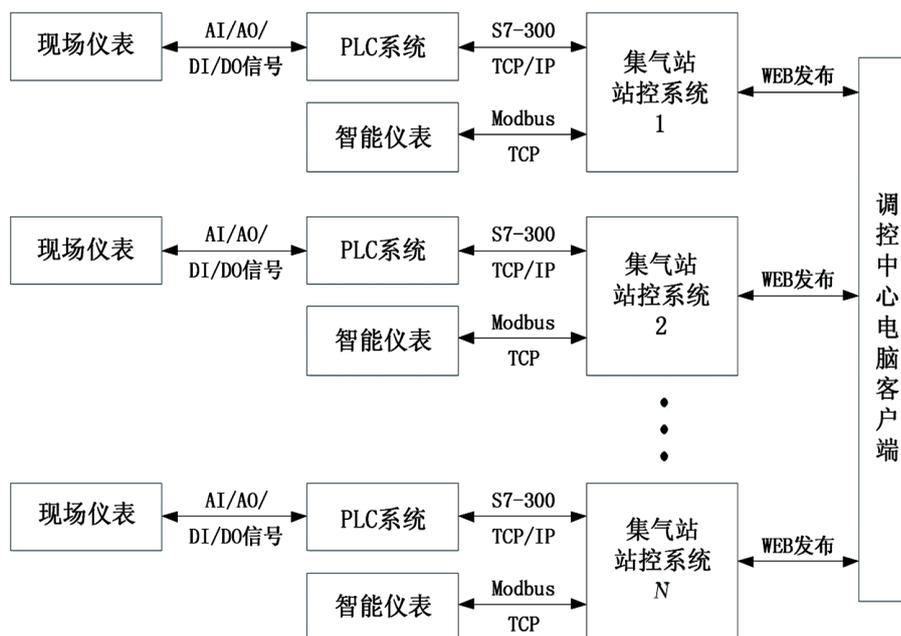


Figure 1. The data communication and human-machine interface flow in PCS system of test well group
图 1. 试验井组 PCS 系统数据通讯及人机界面流程

如前所述, 试验井组 PCS 系统不能直接与 SCADA 系统纳入统一平台进行集中监控, 究其原因是因为西门子 S7-300 与基于 ABB PLC 的 SCADA 系统采用了不同的通讯协议所致。由于 KEPServerEX 支持各种专有通信协议以及各种自动化接口, 因而借助第三方 OPC 服务器便可建立 PCS 系统与 SCADA 系统的联系, 如图 2 所示。

KEP Server OPC 服务器通过交换机直接从 S7-300 及智能仪表中读取其现场仪表的数据。数据采集成功后直接存入 SCADA 服务器中, 交由上位机服务器上通过 C# 编写的后台服务做处理, 最终通过 Visual Studio 2013 制作 HMI 画面, 实现对页岩气现场仪表数据的实时监控。

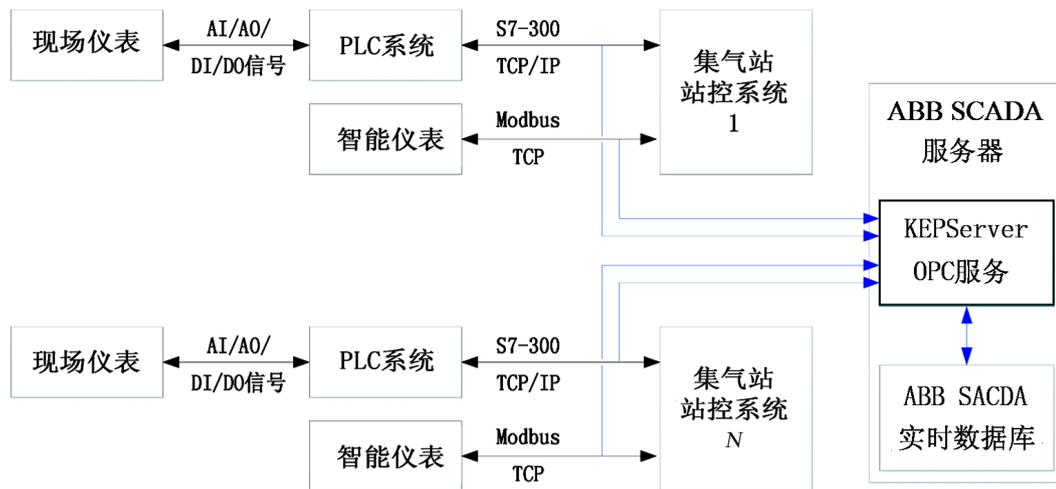


Figure 2. The integrated scheme of communication system and the flow of human-machine interface
图 2. 通讯系统集成方案及人机界面流程

4. 系统配置与实现方法

4.1. KEP Server 与 PLC 通信配置

采用 KEP Server 软件通过以太网 TCP/IP 通信协议使基础自动化系统的数据整合到 SCADA 系统中。示例系统主要采集焦石坝页岩气 1 号集气站的数据, 由于控制器件使用通讯协议不同, 故分成 2 组数据。JQZ01-Modbus 组和 JQZ01-PCS 组。分别代表智能仪表使用 Modbus TCP/IP Ethernet 协议和 Siemens TCP/IP Ethernet 协议。实现 KEPServerEX 与 PLC 的通信, 首先需要对所要连接的 PLC 设备进行授权获得该设备驱动的使用; 然后在 KEPServerEX 中建立 OPC 服务器。步骤如下: ① 点击“Click to add a channel”, 根据所要连接的设备选择 设备驱动类型, 建立一个 New Channel; ② 依据所用设备的型号以及所接模块的属性信息建立 Device; ③ 为建立的 Device 创建所有需要的 Tag [4], 系统所需全部数据一部分从 PLC 采集, 另一部分从智能仪表采集, 对各种需要采集的数据, 先从 PLC 和智能仪表里查找出对应点的存储地址、点位描述、数据类型、线性转化等信息。并根据 KEPServerEX 符号编码规则, 编制出每一个数据的编码, 相应地写在每一个 Tag 里面。当 1[#]集气站所有 Tag 建立好后, 通过 SCADAventure 服务器作为客户端读取 KEP Server OPC 服务器内数据。

4.2. SCADAventure Explorer 与 KEPServerEX 通信配置

SCADAventure Explorer 软件用于配置 SCADAventure 系统。首先通过在巡检站 SCADA 系统及调控中心 SCADA 系统分别安装 KEPServerEX 软件和 SCADAventure Explorer 软件, KEPServerEX 软件读取现场 PLC 系统和智能仪表实时数据; 然后通过 SCADAventure 服务器里面的 SCADAventure OPC 服务器读取 Kepserver OPC 服务器内数据; 最后通过 SCADAventure Explorer 软件进行组态显示数据。对 SCADAventure Explorer 软件配置如下: ① 打开软件点击里面的 System 在其配置启动时需要运行可执行文件名及路径; ② 配置 Network, 在 Communication 选择 OPCNetwork, 实现与 OPC 服务器通讯; ③ 配置 Device, 在 Communication 建立 OPC Device 为 JQZ01PCS, 设备地址为 Kepware.KEPServerEX.V6; ④ 配置数据点, 在 Telemetry 中根据实际变量依次添加 Analog Point 和 Digital Point; ⑤ 配置报警, ABB 人机界面的报警均来自 SCADAventure 的设置, 因此需要在服务器数据库中完成报警组和报警上下限以及颜色的设置。

4.3. 人机交换界面设计

根据设计需求应用 Visual Studio 2013 软件制作 HMI 画面,应用 C#服务读取 SCADA Advantage Explorer 软件数据,实行对现场数据实时监控。1#集气站人机交换界面如图 3 所示。

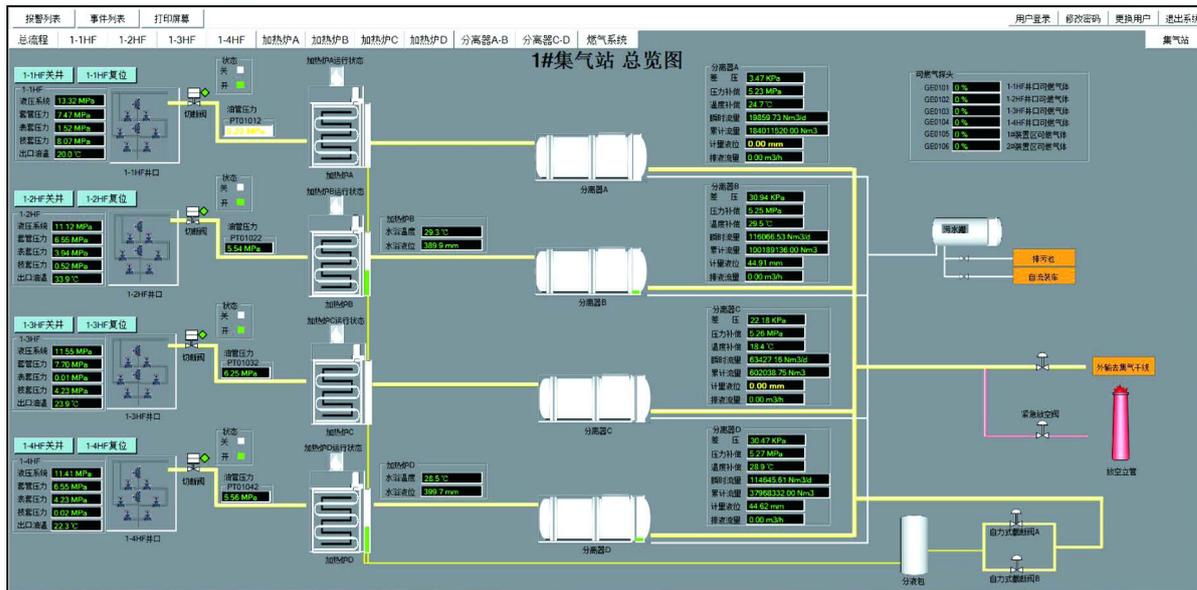


Figure 3. The human-machine interface of No. 1 Gas Gathering Station
图 3. 1#集气站人机交换界面

5. 应用效果

整合后的 SCADA 系统采用 3 级控制方式[5]。第 1 级为调控中心控制级,通过 SCADA 系统进行远程监控,实现生产统一调度管理;第 2 级为站场控级,通过 PCS、ESD、RTU 或脱水站站控系统实现;第 3 级为就地控制级,由现场仪表、控制阀门等设施实现。该系统经过 1 年多的运行表明,各子系统间通讯可靠,显示、控制及时,整体性能稳定,达到设计要求。依靠该系统,涪陵页岩气田目前实现了 33 个集气站和 15 个井口采气平台无人值守生产,易于得到用户进行决策所需要的各种报表及趋势图,极大地提升了油气田自动化、数字化程度及科学决策水平。

参考文献

- [1] 吴斌. 天然气输气场站 SCADA 系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2010.
- [2] 王孝敏. KEPServerEX 在自动化项目中的开发与应用[J]. 科技创新与应用, 2016, 6(31): 75.
- [3] 李苗. KEPServerEX 在煤矿综合自动化、信息化集成平台中的应用[J]. 科技视界, 2014, 4(30): 293 + 295.
- [4] 崔新亮. KEPSERVER 在高炉数据采集系统中的应用[J]. 山西电子技术, 2017, 45(2): 15-17 + 58.
- [5] 王建国. SCADA 系统在天然气管道的集成应用[J]. 自动化与仪表, 2008, 23(12): 35-38.

[编辑] 帅群

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2471-7185，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：jogt@hanspub.org