

[SCADA]

石化行业中电气 SCADA 系统数据信息配置简述

文/ 中海油东方石化有限责任公司 李 勇

根据电气 SCADA 系统应用以及石化行业中电气运行特点，结合现场设备与运行需求，简述 SCADA 系统数据采集中的信息配置、管理方法和要求，为电气 SCADA 系统实际应用中的信息配置、管理提供参考。

在电力系统监控中，SCADA 系统因其效率和自动化程度高而广泛应用。但由于 SCADA 系统项目从搭建到实践应用，基本由 SCADA 系统厂家人员配置，而厂家技术人员仅仅根据软件说明及个人经验简单配置相关信息。由于厂家技术人员经验不同以及未与现场设备和后期运行维护相结合，导致 SCADA 系统中传输的信息多而乱，不仅增加服务器负担，导致服务器宕机，还给值班人员信息查看带来不便，降低信息分析以及判断效率。现通过介绍相关概念，结合项目前期实施与后期运行实践，以南瑞 NS3000 系统为例简要说明石化行业中电气 SCADA 系统中信息配置、管理的方法和要求。

SCADA 系统介绍

数据采集与监视控制（Supervisory Control And Data Acquisition，SCADA）系统综合利用计算机技术、控制技术以及通信与网络技术，对现场的运行设备进行监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能，即所知的“四遥”功能。SCADA 系统主要由五部分组成：监控计算机、远程终端单元（RTU）、可编程序逻辑控制器（PLC）、

通信基础设施和人机界面（HMI）。通俗地说，SCADA 系统实现的是现场设备与运行人员之间的信息交互。SCADA 系统中的软件与硬件均为信息交互服务，普遍关注较多的是 SCADA 系统硬件与软件的搭建、实施过程，而忽视了 SCADA 系统作为运行人员与现场设备信息交互的本质。信息交互以及信息传递时效是运行人员使用 SCADA 系统的重要内容。

石化行业电气 SCADA 系统特点

石化行业具有在易燃易爆的环境下连续生产等特点，要求供电系统具有连续性、可靠性和稳定性；又因其工艺复杂、装置规模化等特点，导致电气设备数量大，品种多，低压设备多。

以上因素导致石化行业电气 SCADA 系统信息交互数据量采集量大，SCADA 系统成为运行值班人员巡检、监控的主要手段。石化企业变电所中应用 SCADA 系统，为有限的值班人员提供便捷，具有信息完整、效率高、正确掌握系统运行状态、加快决策和快速诊断系统故障等优势，也是提高电网的可靠性、安全性及经济效益，减轻运行人员的负担，实现电力调度自动化与现代化的

重要措施。SCADA 系统关键仍是信息的交互，而石化企业电动机多，电网结构复杂，供电电压等级多，具有多个区域变电所，对 SCADA 系统信息管理尤为重要。由于 SCADA 系统搭建、实施过程中厂家人员缺乏对现场设备认知以及运行实际考虑，导致信息配置缺乏全局性、系统化，主要体现在：①现场信息采集设备传输至服务器内容繁杂，过多无效无用信息上传；②区域变大量信息传至总站，总站服务器缺乏对信息的合理过滤；③服务器信息分类不够细致，无法快速显示所需信息。信息配置的不合理降低了 SCADA 系统的效率性，加大运行人员信息负担。

SCADA 系统信息交互配置及管理

SCADA 系统主要为信息交互而服务，即常说的“四遥”：遥信、遥测、遥脉和遥控。而交互信息的配置不仅仅关系到现场设备运行状况，还影响着运行人员使用 SCADA 系统的良好性与效率。信息配置的重要性贯穿整个项目初期，延续至后期使用。

1. 采集设备合理选配

根据 SCADA 系统组成可知，交互信息的根本在于信息采集设备，其功能决定了哪些信息能上传，因此信息采集设备的选择尤为重要。针对不同使用场景选用合适的信息采集设备，变电所中常用的信息采集设备有针对信息传输的测控装置、保护功能信息的微机综保装置以及测量装置的多功能表等。设备是信息交互的基础，而如何使用现有设备构建良好的自动化系统，需要在设计阶段结合现场运行进行全局设计，以便工程实施具有方向性。例如，石化行业系统中高压设备占据较重要的地位，值班运行人员更多关注高压设备所传输的信息。值班运行人员通过 SCADA 系统所传输的电压、电流和开关位置状态掌握电动机的基本信息；通过监测二次回路状态以及控制回路电源，了解电动机是否处于正常可控状态；通过微机综保传输的保护起动、信息分析电动机运行状况等。因此针对高压电动机设备所选的微机综保装置不仅需要从保护功能上满足需求，还需要配备一定的 I/O 口以便接入电动机状态等信息量，此外还应具备信息传输可选择、可配置功能，供系统设计人员根据不同状

况选用。

2. 信息上传优化管理

基于信息采集设备不同，其所能传输的信息不同。信息采集的越多，给运行人员提供更多的参考和分析价值，但传输的多少则关系系统效率以及运行值班人员收集信息效率。信息是 SCADA 系统中传输的介质，选择传输的信息是 SCADA 系统运行效率的关键。以西门子 7SJ63 为例，西门子 7SJ63 系列综合保护装置可提供灵活可靠的保护、控制、监视和测量等综合功能，其对遥信遥测信号采用自定义传输设置，为客户提供多种可能。针对此开放式设置，则需要系统配置人员与值班运行人员沟通后将所需信息优化传输，以防过多信息呈现，给值班运行人员带来困扰。7SJ63 保护对于过电流保护有保护起动、保护动作等分类，其中保护起动是仅电流超过设定值的一种预警提示，而保护动作则是电流已超设定值且时间达到设定时的动作情况。值班运行人员是否需要保护起动根据需要设定，基本思路是区域 SCADA 系统应上传较全面的信息，而对于总站后台应该提炼为重要信息。由于信息传输过程中是数字化传输，至接收端再转化为文字信息描述，准确无误的信息描述尤为重要。

信息采集设备选用综合保护装置时，由于其高度智能化不仅仅会有常规的遥测信息、遥信信息，还根据运行情况会报送相关的告警信息，其对信息的监控越来越强大。信息采集设备常具备本地存储所有信息，而应优化信息进行分类上传。优化管理上传信息不仅有利于精简 SCADA 系统，提高系统运行效率，更为值班运行人员提供直接有效的信息。而对上传信息进行存档管理，更利于日后系统运行维护和扩建提供原始资料。

3. 加强信息分级管理

石化企业由于生产装置多，占地面积大等特点，常采用总降供电，由各分变分区域供电。对于总降值班室人员而言，如将所有信息全传至总降 SCADA 系统，将导致总降系统服务器数据量臃肿，处理速度慢，严重出现服务器宕机，因此需要加强上传信息分级管理。优化后的传输信息，哪些需要传输至总降 SCADA 系统，哪

(下转第 65 页)

积水监测及井盖状态监测和中心平台等组成,利用现代传感器、通信网络以及嵌入式技术,实现对隧道电缆温度、湿度、可燃气体、水位和视频信息等数据的采集和分析,实现电缆隧道设备远程监测,具有数据通信、数据查询和参数设置管理功能。由传感器完成隧道内环境数据采集,最后通过任务管理器进行更新处理。

结束语

综上所述,在现代科学技术的推动下,物联网技术在智慧城市建设中得到广泛应用。为了进一步实现智慧城市和智慧生活,保障人们正常生活和工业生

产,减少电缆线路故障风险。因此,本文基于物联网技术设计一种分布式电缆隧道智能监控系统,可有效提升电缆隧道智能化管理水平,通过智能传感器采集隧道内设备运行状态信息,通过分析预判,采取紧急措施,提前消除故障隐患。基于物联网技术的电缆隧道智能监控系统,作为智慧城市建设的重要支撑,电缆隧道的实时监控和故障检修,不仅可以提升电网线路运行的稳定性,而且还有助于提升电网智能化管理水平。研究物联网技术在电缆隧道智能监控系统中的应用,对于构建电网系统安全监控与智能管理体系有着非常重要的意义。EA

(收稿日期:2021.01.06)

(上接第 61 页)

些传输至区域所 SCADA 系统,是信息分级管理的重点。信息分级应根据各 SCADA 系统运行需求不同管理。总降值班室作为全厂系统中心,其管理职责更多的是各区域变电网系统运行情况以及关键设备的监控;而各区域变电网直接面对现场运行设备,其职责是区域变内所有设备,此外更多的关注于现场设备运行情况。例如,区域变电网内所有设备(包括低压、高压)的信息优化后均传输至区域 SCADA 系统,而仅将区域变电网系统(进线、母线)、高压设备以及重要设备信息传至总降 SCADA 系统。而针对区域变电网 SCADA 系统再进线信息分级管理,可根据设备的 A、B、C 等级实施。

4. 后台数据优化呈现

SCADA 系统中另一重要组成是人机界面。人机界面是信息交互的呈现部分,是值班人员对于 SCADA 系统优良性最直观的判断。人机界面主要是画面、操作按钮的直观与简洁。而让上传的信息以何种形势呈现也是 SCADA 系统中需要考虑的。一般的 SCADA 系统提供后台数据信息的等级分类功能。报警类型将报警信息按不同功能进行划分:比如遥测越限、保护操作、遥信变位和保护事件等;报警等级、报警信息按照严重程度进

行分类,一般默认为提示信息、报警信息、事故及变位信息,也可根据需要自行增加或修改。配置好信息呈现形势,信息等级划分合理,更有利于值班运行人员快速判断信息重要程度,对于重要信息伴有声响,更提高其警戒性。

结束语

SCADA 系统为石化行业电气运行维护提供便捷,让值班人员正确掌握系统运行状态,加快决策,能帮助快速诊断出系统故障状态,对提高电网运行的可靠性、安全性与经济效益,减轻调度员,实现电力调度自动化与现代化,提高调度的效率和水平方面有着不可替代的作用。但信息量增大,有效信息的传达效率降低,如何实现关键信息快速传至值班人员,是 SCADA 系统信息配置过程中的关键。不仅需要配置人员了解现场设备,更需要结合现场设备特点,对信息优化、分级管理,合理规划信息配置。EA

(收稿日期:2020.12.17)