

「控制系统」

25 MW汽轮机控制系统同期一体化研究

文/克拉玛依安泰炼化工程有限责任公司 周 斌

基于实现25 MW汽轮机监控系统、电液调节系统与同期系统一体化操作，将发电机控制系统纳入热控DCS，在发电机同期装置上采用具有精确及快速运算功能的自动同期装置，来实现发电厂DCS的分布式控制方式，独立完成同期并网操作。

电力系统运行过程中常需要把系统的联络线或联络变压器与电力系统进行并列，这种将小系统通过断路器等开关设备并入大系统的操作称为同期操作。同期操作通常都由同期装置实现。同期装置是发电厂的重要自动装置，直接影响着发电机的安全与寿命，对节约能源也是不可忽视的。同期装置可以监视开关设备两侧电压、频率和相位，从而判断是否达到同期条件，决定能否执行合闸并网的指令。

在汽轮发电机组中，通常都是由汽轮机操作人员挂闸、升速等操作，额定转速后再由电气操作人员判断同期条件满足后手动完成合闸操作。对于需要快速起停、且频繁起停的发电机组，如何提高工作效率，减少中间环节显得尤为重要。

同期一体化控制方案

本次同期装置采用GE新华公司的SYN同期控制卡，它可以配合新华的XDPS控制系统完成同期操作。XDPS系统是一个融计算机、网络、数据库、信息技术和自动控制技术为一体的工业信息技术产品，XDPS是英语XINHUA Distributed Processing System的缩写，中文含义为新华分布处理系统。系统具有开放式结构、模块化设计技术、合理的软硬件功能配置和易于扩展的特点，已广泛用于电站的分散控制、电厂调度和管理信息系统、变电站监控、电网自动化及钢铁化工等多个领域。它最大的特点是系统开放

性，硬件、软件与通信都采用了国际标准产品或主流工业产品，构成开放的工业控制系统，具有很大的可用性和可扩展性。汽轮机DCS监控、DEH电液调节及ETS汽轮机保护系统均采用XDPS控制系统实现。故使用GE新华公司的SYN同期控制卡可以与汽轮机自动控制系统很好地兼容在一起。

1. SYN同期控制卡简介

SYN同期卡是为线路投切和机组并网而设计的专用卡件。它具有交流采样和开关量I/O和各种手/自动操作，实现电气信号的并网检测和自动准同期功能。SYN与SYN-TB同期端子板配合使用。SYN同期控制卡采用16位嵌入式CPU和高速12位A/D转换器。允许在线对操作参数修改，并可进行带电插拔。同时，该同期卡具有8路PT交流输入AC 100 V/50 Hz、12路DO隔离输出无源触点以及8路DI无源触点开关量输入。查询电压为+24 V或+48 V，交流采样精确度达到0.5%。

2. SYN同期控制卡工作原理

SYN同期控制卡是利用频差检查、压差检查及恒定导前时间的原理，通过时间程序与逻辑电路，按照一定的控制策略进行综合而成的，它能圆满地完成准同期并列的基本要求。它能自动监视电压差、频率差，分析计算出合适的同期时刻并提前一个导前时间发出合闸命令确保在理想的角度完成同期并网，使断路器在相角差为0°时合闸。同期卡设有自动调压和调频率单元，在电压差和频率差不满足条件时发出控制脉冲。若频率

差不能满足要求，自动调节原动力的转速，增加或减小频率，促成同期来临；若电压差不能满足要求时，自动调节发电机的电压使电压接近系统的电压，其工作原理如图1所示。

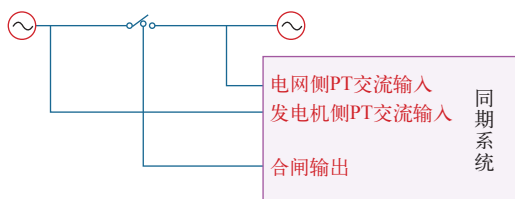


图1 同期系统原理图

同期一体化改造后实现功能

1) 手动合闸。如开关在检修等状态时, 运行人员可以选择此方式。合闸出口不经过同期闭锁功能, 直接手动合闸出口。

2) 手动同期功能。出口方式仍为手动合闸出口,但出口条件需满足同期条件,若不满足则即使单击出口继电器仍不动作。

3) 自动同期功能。运行人员选定具体开关后,启动同期开关,卡件自动根据本开关所应依据的PT量,做出升压、降压、升速和降速的判断,并于出口继电器发出调节脉冲。当调节至满足同期条件后,于理论同期点前一定时间(导前时间可设定)发出合闸脉冲。合入选定的同期开关,复位卡件等待下一此同期操作。

同期系统改造后操作界面如图2所示。通过此界面,汽轮机值班员可以方便地监视系统侧和待并侧的电压、相差、压差及频差。

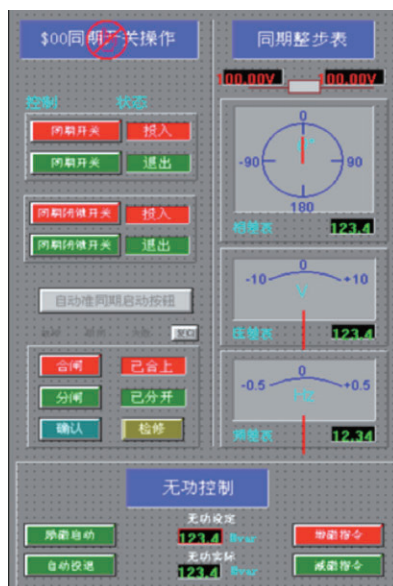


图2 同期改造后监控画面

结束语

同期一体化研究改造后，将原有电力系统同期功能移植到汽轮机控制系统中。当汽轮机具备同期条件时，同期系统会自动发出增速、减速、增磁、减磁信号给汽轮机，使发电机和电网侧相序、电压和频率偏差在一定范围内，然后发出合闸指令给电力系统。并网后，电力系统将并网信号反馈至同期系统，汽轮机将自动带初负荷以防止逆功率运行，大大缩短了机组并网带负荷时间。

(收稿日期: 2014.12.26)

(编辑: 杨得润)

西门子耐用型蜂窝式路由器可实现宽带无线联网

西门子Ruggedcom RX1400, 是将以太网交换、路由和防火墙功能与各种广域网 (WAN) 连接选项结合起来的多协议智能节点。该装置达到IP40防护等级, 无需风扇进行散热, 可在-40 °C到+85 °C的温度范围内连续正常工作, 并配备支持DIN导轨、面板或机架安装的耐用型金属外壳。Ruggedcom RX1400对电磁干扰、高压浪涌、极端温度和湿度等苛刻条件具备很高的耐受能力, 能够在恶劣环境下可靠运行。借助集成的全球导航卫星系统 (GNSS, 包括GPS/GLONASS) 功能, 该装置可根据需要报告其位置, 以实现大规模部署中的资产跟踪。

Ruggedcom RX1400旨在支持通过商业LTE网络的基本通信，并利用LTE的增强功能实现服务质量（QoS）管理。出于可靠性考虑，它能回退到2G或3G无线联网状态。此外，这款蜂窝式路由器还配备两个SIM卡槽，在通讯中断的情况下实现自动故障转移。另外，它还支持两个可选的小型可插拔光纤收发器（SFP），以在布设光纤的区域建立有线通信。

Ruggedcom RX1400为大规模部署提供了经济实用的解决方案。其外形设计紧凑，可安装在现有机柜内，而先进的网络安全功能，又使其非常适用于关键应用中。对于关键应用而言，如在变电站、交通控制柜、铁路设备、石油天然气及其他恶劣的环境状况中，高度可靠而又安全的通信至关重要。

