[控制系统]

DMS在电力组网项目中的应用

文/海洋石油工程股份有限公司　王海云　李　璇

海上油气平台组网项目电网规模庞大，涉及多个电站及井口平台，系统运行工况复杂多变，所以电网管理的工作量相应较大。在智能电网能量管理系统(EMS)的基础上，引入的电网调度管理系统(DMS)是保障电网安全运行的重要工具，实现了电网调度的精细化管理和在线分析电网运行状态。主要介绍了DMS系统的设计基础、技术要求、实现功能及在项目中的实际应用方法。

海上油气平台组网项目通常涉及几个电站和井口平台的连接，组网后电力系统相当庞大，运行工况比较复杂。所以在能量管理系统（EMS）的基础上，投入一套有利于现场人员操作和维护的电站管理系统很有必要。电网调度系统是保障电网安全运行的重要工具。通过智能电网调度技术支持系统可以实现在线分析电网运行状态，查找电网实时运行中的薄弱环节，对电网稳定运行存在的重要问题提前预警，并给出合理的电网安全调整策略，减低电网运行风险。电网调度自动化经历了SCADA至EMS、DMS的发展历程。

设计基础

1．现有调度管理系统（DMS）概况

调度管理系统（DMS）主站软硬件配置情况如下。

（1）硬件配置

系统部署在安全Ⅲ区。在中心站配置一台关系数据库服务器、一台Web服务器、一台一体化监控中心专用内核服务器，两台交换机，一台硬件防火墙。

目前系统通过硬件防火墙与平台办公网络连接。

（2）软件配置

系统软件功能主要包括以下几点。

1）电网和机组的实时数据镜像交换管理。

2）电网和机组的历史数据管理。

3）实时镜像数据发布平台管理。

4）调度功能管理软件管理。

5）应用模块接入管理。

2．通信条件

通信是DMS的基础条件，有了良好的通信基础，操作人员才可以实现远程了解电网运行情况，在Web上实时发布相关信息。通常海上油气平台间的通信借助于海底电缆和光纤通信。

3．DMS技术要求

电网调度自动化技术应朝着智能化、可视化、模块化与分布式、综合自动化方面发展，具有面向对象性和无人值守的管理模式，能够有效地避免电网事故的发生。

DMS设计时应充分满足下列基础条件。

1）系统应具备从EMS历史数据库镜像交换机组和电网数据，并发布SCADA实时画面的能力。

2）系统必须通过正向物理隔离装置与EMS互联，防止数据的反向流入。

3）正常情况下，工作站SCADA实时画面调用响应时间：85%的画面≤2 s，其余画面≤3 s。

4）系统采用B/S结构，用户通过IE方式可以对系统进行浏览和操作。

5）电网相关设备均实现标准电子化操作票管理。

6）对电网和机组重要参数的报表化管理。

7）对电网专用工具管理。

8）对电网相关文件，包括设备资料、项目文件及维保记录等。

9）对电网设备维修档案的管理。

10）电网相关信息的发布和展示。

11）选配电网智能控制中心模块。

4．DMS主要功能

DMS由交换层、存储层和应用层组成，各部分的具体功能分别如下。

（1）交换层

交换层主要用来从EMS历史数据库中镜像交换各平台机组和电网的各种实时数据，包括遥测和遥信采样点。

其实现的主要功能要求如下。

1）镜像交换透平发电机组的实时数据。为了远程实时在线反映机组的运行情况，以及远程实时评判机组的性能状况，都需要对机组的所有数据进行镜像交换和存储。主要镜像交换的数据包括：遥测处理（有效性、限值、变化率、零漂、满度值）、遥信处理（档位处理、单/双遥信处理、事故判断、开关事故跳闸次数统计与报警）、电度量处理、挂牌处理、数据计算和统计等。

2）镜像交换电网的实时数据。需要镜像交换的电网实时数据主要包括遥测处理（有效性、限值、变化率、零漂、满度值）、遥信处理（档位处理、单/双遥信处理、事故判断、开关事故跳闸次数统计与报警）、电度量处理、挂牌处理、数据计算和统计、拓扑自动计算（自动补量测、自动总加计算和自动平衡率计算）、其他的自动统计等。

（2）存储层

存储层主要用来存储各平台机组和电网的各种实时数据和用户对电网的管理信息。

其实现的主要功能如下。

1）机组实时数据存储。将交换层镜像交换的数据进行存储，存储的速率由用户进行定义，最小的时间间隔为1 s。

2）电网实时数据存储。将交换层镜像交换的数据进行存储，存储的速率由用户进行定义，最小的时间间隔为1 s。

3）关系数据存储。关系型数据库包括：DMS网站的基础数据，包括发布包、用户信息等；用户对DMS所做的可以存档的操作记录，比如操作票申请、审批等；其他电网和机组的运行数据。

（3）应用层

应用层将现场传输的数据集成用户的应用数据根据需求进行定制和发布。

其实现的主要功能如下。

1）机组实时数据发布。为了让并不处在MCC间的运行人员或者管理人员能远程监控机组的运行情况，将机组的实时数据按照现场等比例开发，并实现与现场基本同步显示。

2）电网实时数据发布。电网实时数据发布平台将电网EMS进行等比例开发，并实现与现场基本同步显示。

3）关系型数据的应用。用户依据DMS对本电网进行有效的管理，都属于关系型数据的应用，同时还包括其他机组和电网的非实时数据。

4）电网调度功能的Web发布。作为DMS的基础数据发布平台，提供DMS网站的操作、维护和修改功能。

DMS网络构架

DMS网络构架如下图所示。

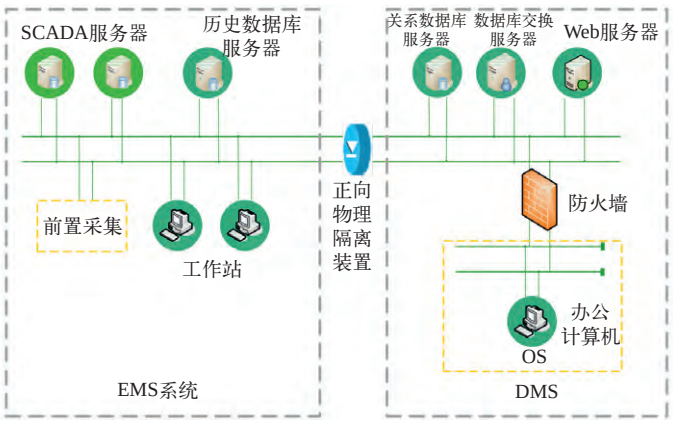

图　DMS网络构架图

从网络架构图中，可以直观地看出EMS和DMS间的关系。传输层将数据从EMS中传输到历史数据库，各工作站通过内部光纤环网查看到电网和机组的实时运行状态；通过正向物理隔离装置，DMS的交换层将各平台机组和电网数据，从EMS的历史数据库服务器，镜像交换至关系数据库服务器。Web服务器将DMS进行发布，同时展示机组和电网的相应数据，数据库交换服务器通过防火墙与其他系统（比如海缆监测系统、变压器监测系统等）交换数据。

DMS系统总体建设方案

1．硬件部分

1）交换层为一台数据采集服务器。

2）存储层为一台实时数据库服务器和一台关系数据库服务器。

3）应用层有一台Web系统发布服务器、一台外部接口服务器、数据安全装置和正向物理隔离装置。

4）服务器可以与已有平台公用，只需在各个新接入平台安装数据安全装置和正向物理隔离装置，便将新建平台接入已建设的调度管理系统（DMS），统一实现电网状态的监控和电网流程的管理。

2．软件部分

新接入的平台只需进行软件系统的升级，主要包括以下内容。

1）增加该平台3台透平发电机组以及变压器等电网相关设备的调度管理模块。

2）开发与二期EMS一致的、具备IE发布条件的SCADA模块。

3）开发与透平发电机组SCADA一致的、具备IE发布条件的SCADA模块。

4）开发新增设备的维修档案管理模块。

5）开发新增设备的设备管理模块。

6）开发新增设备的专用工具模块。

7）开发新增设备的报表模块。

8）新增功能块与平台上办公网络共用办公计算机，通过IE方式对系统进行浏览和操作。

结束语

在新建平台完成了硬件的安装，软件的升级，将新建平台纳入了原有DMS系统，统一进行电力组网系统的管理。完成后，DMS的几个主要软件可实现以下几项功能。

（1）调度管理软件

包括服务器、客户端访问授权、关系数据库接口、历史数据库接口及报表编辑器，用于完成电网EMS，电站机组运行数据等的统一发布、电网操作票的电子化执行、机组和电网档案的归档查阅、电网人员的管理、电网和机组重要信息的发布和跟踪、现场各报表的电子化生成和趋势生成、并与分公司其他信息管理系统数据和业务流整合。

其主要完成的功能如下。

1）IE发布机组和电网实时监控画面，与现场实际画面不能产生多于2 s的延迟，由于网络原因导致的延迟除外。

2）电网管理流程的实现，包括电子操作票的申请、制订、审批、执行和跟踪等流程，机组和电网所有历史档案的归档，电网相关人员的管理，电网和机组重要信息的发布和跟踪，各重要报表的电子化、重要参数的趋势查看等。

3）整合有关电网的其他系统，比如海缆监测系统、变压器监测系统等，具备与办公系统，如MAXIMO的交换数据功能。

（2）通信接口软件

通信接口至少支持OPC2.0，并应配置足够数量的通信接口驱动软件以满足现场实际要求。通讯接口软件应负责完成各种通信协议的转换和开通，使得电站机组控制系统、中控DCS、电网EMS等作为数据服务器，以便历史数据库软件接口访问。

（3）应用模块软件

提供相应的接口，供接入电网其他相应的管理功能块，比如海缆监测系统、变压器监测系统等等，供电网管理人员实现对电网的综合功能查看，为更好地管理电网提供有利支撑。

（4）Web远程监控软件

1）适合用IE来远程监控平台机组的运行状态。

2）可以动态网页显示，用户在办公室、家中或者在路上都可以通过任何互联网浏览器进行访问。

3）可以使用图形化显示和贯穿始终的HMI导航，随着用户在应用软件中进行单击，图形化的目标能够显示出当前值或者实时运行状态。通过与当今最流行浏览器功能相同的导航功能，用户可以方便地建立“收藏夹”并快速地通过“前向”和“后向”按钮来通过各个界面。EA

（收稿日期：2015.11.10）

（编辑：杨得润）