

石化企业电网安全运行管理平台的设计

针对信息技术在石化企业的应用现状和企业级信息系统的建设要求,提出建立“石化企业电网安全运行管理平台”的新思路,介绍了该平台总体架构设计中的业务架构、应用架构、数据架构、技术架构、物理架构、安全架构和应用集成等关键要素,并详细阐述了电网设施管理、设备运行管理、电网安全运行分析、电网经济运行评价、电网工程管理和统计分析六大功能模块开发内容。该平台把石化企业的设备运行、安全监管及经济评价等业务有机地联系起来,同时满足不同业务领域的要求,实现企业级的信息资源共享。

胡海燕 刘全桢 王世强 刘宝全 肖 睿/中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院化学品安全控制国家重点实验室



胡海燕/工程师

关键词/Keywords

石化企业电网·
电网管理平台·
企业电网信息系统·

近年来,党中央把安全环保、节能减排问题提高到事关人类社会可持续发展的高度。石化企业作为用电大户,企业电网的安全优化运行、节电降损成为一项重要的考核指标。

但石化企业电网现行的安全稳定运行水平、经济技术指标及信息化管理手段有待进一步提高,主要体现在以下几个方面:①企业电网不断扩容改建,主网结构搭积木式扩展,系统接近极限运行,抗扰动能力较弱,如果任一设备发生故障或外电网波动,都会在不同程度上影响企业电网的正常运行;②对企业发展和用电负荷增长速度估计不足,一旦出现突发故障,就需要靠甩负荷来维持重要负荷用电;③企业缺乏电网可靠性分析的计算手段,难以准确把握电网在正常运行及事故状态下的潮流分布;④负荷分配不均衡,配电变压器及电动机负荷率偏低,造成电网损耗较大,经济运行水平偏低;电网数据未实现统一

管理,给企业安全监管带来困难,信息化程度有待提升。

国内外相关技术发展趋势

近年来,电力安全管理正被各国广泛关注。2003年美国、加拿大发生历史上最大规模的停电事故以后,电网的信息化问题便浮出水面,同时积累了一些经验。国外电网已经优先开始建设智能型电网,采用一套完整的电网信息化架构和基础设施体系,完善的设备管理系统,通过对电网信息的实时采集与电网运行调度、生产作业管理和客户需求等管理系统的协调统筹,在电网安全的前提下,兼顾电网可靠、经济运行,提高电力集约化管理水平,提升能源利用率。

从2002年以来,国内电力行业信息化整体建设一直呈现迅速上升的态势,ERP、OA和电力销售系统等各种应用开始在电力电网企业中逐渐普及。2006年起,国家电网公司依据公司“十一五”信息发展规划,开始实施“SG186”工程,即构筑由信息网络、数据交换、数据中心、应用集成和企业门户五个部分组成的一体化企业级信息集成平台。

近些年国内外研究的重点主要集中在城市电网的信息化管理方面,面对用户侧的研究甚少。本文主要针对石化企业电网的特点开展深入研究,提出建立石化企业电网安全运行管理平台的新思路,解决企业电网安全稳定运行、电力资源有效利用和电力高效管理等问题,提高石化企业电网的信息化和数字化水平。

平台架构设计

石化企业电网安全运行管理平台总体架构由业务架构、应用架构、数据架构、技术架构、物理架构、安全架构和应用集成等部分组成。各组成部分既独立地支撑平台的某个部分，相互之间又协调配合，整体构成平台体系架构。总体架构如图1所示。

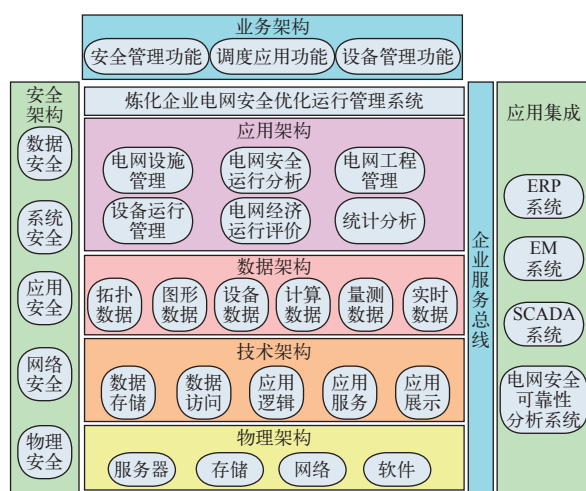


图1 系统总体框架图

业务架构是系统数据资源需求及应用功能为之服务的相关业务体系，本系统主要为电网的安全管理、设备管理及电网调度等工作服务。

应用架构是通过对业务领域的理解，以系统分析的方法形成的功能模块及功能域，应用架构由电网设施管理、设备运行管理、电网安全运行分析、电网经济运行评价、电网工程管理和统计分析等六大部分组成。

系统数据的构成包括电网的拓扑数据、图形数据、设备参数、科学计算数据、部分量测数据及实时采集数据。技术架构基于统一的平台数据模型，按照数据层、业务逻辑层和表现层进行多层结构体系设计，并通过服务总线实现与各类业务应用的横向集成，同时实现与集团公司的纵向贯通技术设计。

物理架构是为上层的应用提供软硬件支撑的平台，系统开展电网可靠性分析及经济运行评价、电网图形及设备管理集中在企业进行维护和

管理，集团公司通过软件及网络实施监管。

安全架构是系统软硬件方面整体安全性的所有服务和技术工具的总和，根据公司对信息安全防护的要求，系统平台特别针对业务应用环境，从认证、访问等方面进行新设计，保证系统的高度安全性。

应用集成是系统中的各种电网信息服务都遵循面向服务架构，其自身的数据和功能均以Web Service等标准服务的方式注册于应用集成平台中，也可通过集成平台的企业服务总线调用其他应用系统的服务，以实现数据和功能的交互。

功能模块设计

石化企业电网安全运行管理平台以保障电网安全经济运行为目标，建设基于“总部决策层—技术服务层—企业数据管理层”的三层网络架构平台，为企业电网设施管理、安全运行、仿真分析及经济评价等业务提供支撑。具体功能如图2所示。

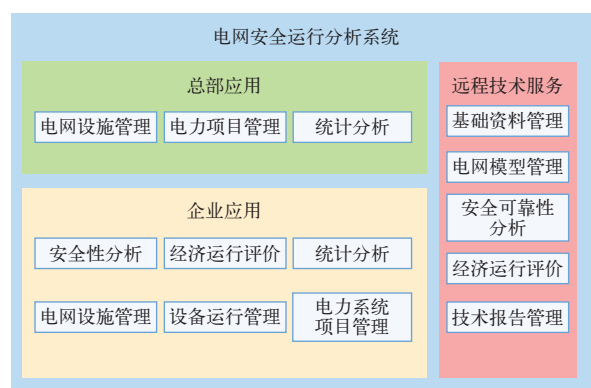


图2 系统功能模块图

电网设施管理包括主网结构图形管理、设备台账参数管理及备品备件管理。主网结构图形管理是将电网拓扑结构、设备参数和运行数据等有机地结合起来，实现电网安全运行分析结果的图形化、可视化显示。设备台账参数管理全面、真实地记录每台设备的属性、状态等台账资料，实现一次设备、二次设备关键运行参数的有效管理。备品备件管理的目标是在保证生产及有利于设备维修的前提下，使备品备件费用最低。

设备运行管理是以电网设备的基础数据为基础,利用安全系统工程的思想构建企业生产过程设备管理体系,辅助企业实现电气设备运行管理,降低管理成本,提高管理效率,保障电网的安全稳定经济运行。设备运行管理模块包括设备评级管理、设备缺陷管理、“三票”管理、设备巡视管理、设备检修管理和运行值班管理等功能,实现电气设备的安全运行维护及能效管理,能真实反映设备的实际运行状态,发挥电气设备管理的基础与纽带作用,建立电气设备从规划、设计、选型、制造、购置、安装、使用、维护、修理、改造、更新直至报废的全生命周期管理模式。

电网安全运行分析模块用来分析企业电网网架结构、运行方式、电气设备容量选择、检修方式计划、电气设备负荷率、继电保护定值及切配置、抗故障扰动和电动机群起等一系列问题,通过电网仿真计算给出智能分析结果及控制措施。

电网经济运行评价功能模块主要给出企业电网的经济分析评估结果及控制方案,涉及电网运行方式建议、无功配置方案、电压控制水平、电网损耗计算和降损策略以及电网节省电费等功能。

电网工程管理模块包括电网的建设、技术改造、隐患治理、电力系统项目、电网安全及经济运行评价等功能,实现企业与总部之间关于电力系统增容及技术改造方案、隐患治理年度计划和方案、发展规划项目以及安全及经济运行评价报告的定期上报及批示工作。

统计分析模块包括大型电气设备台账、故障率、电网事故及电费统计分析功能,可全面了解各企业电气设备使用情况,电网事故状况及电网的经济运行指标,为总部电力系统的建设、技术

改造、隐患治理和运行等管理提供数据支撑,为决策提供参考。

结束语

随着国家智能电网的不断推进,石化企业电网的信息化水平已难以适应国家电网发展的需要,信息化的业务范围将全面覆盖石化企业的各个核心业务领域。

本文提出的石化企业电网安全运行管理平台的设计思路,可以把企业的设备运行、安全监管及经济评价等业务有机地联系起来,解决电网安全稳定运行、电力资源有效利用和电力高效管理等问题,同时对企业电网的基础数据进行统一规范的集中管理,实现企业级的信息资源高度共享,对于保障能源安全、节电降损具有一定的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 杨帆, 坚勇. 配电网电力生产管理信息系统[J]. 高电压技术, 2005, 31(9): 78-80.
- [2] 庄晓丹, 陈建, 蒋锦霞. 浙电网设备基础数据管理平台的设计[J]. 中国电力, 2012, 10(1): 61-66.
- [3] 许梅, 杨茂, 肖凤. 数字化配电网管理系统[J]. 四川电力技术, 2007, 30(6): 76-78.
- [4] 宋植林, 罗维东, 徐静, 等. 石化设备管理系统的开发机研究[J]. 中国科技信息, 2006, 10(21): 118-120.
- [5] 刘奇, 姚建刚, 张佳启. 发电厂管理信息系统的GIS应用[J]. 电力自动化设备, 2004, 24(1): 69-711.

(收稿日期: 2015-02-10) EA

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告