

## 调配一体化电网调度控制系统建设模式及方案研究

嵇文路<sup>1</sup>, 徐春雷<sup>2</sup>, 余 璟<sup>2</sup>, 吴海伟<sup>2</sup>, 徐青山<sup>3</sup>

(1. 国网南京供电公司, 江苏 南京 210019; 2. 国网江苏省电力有限公司, 江苏 南京 210024; 3. 东南大学电气工程学院, 江苏 南京 210096)

**摘要:**针对调配一体化电网调度控制系统,分析了集中式一体化、分布式一体化、离散式一体化三种可行的建设模式。在此基础上提出了适用于超大型地调的“采用分布式调度自动化系统(supervisory control and data acquisition, SCADA)和模型中心的调配一体化电网调度控制系统”技术方案。该技术方案的关键词包括调配一体化系统支撑平台、分布式 SCADA、调配一体化分析计算与决策支持以及调配一体化电网模型中心。对上述建设模式和技术方案进行技术经济性进行比较得出:对不同的电网规模,采用不同的调配一体化建设模式和方案可实现系统全生命周期的技术经济性最佳。

**关键词:**电网调度控制系统;调配一体化;建设模式;分布式 SCADA;电网模型中心;技术经济性

中图分类号: TM734

文献标志码: A

文章编号: 2096-3203(2018)03-0061-06

### 0 引言

智能电网和“大运行”体系建设的深入发展,对电网一体化协调运行控制提出了新的更高要求。国调中心组织研发新一代调度自动化系统“D5000 智能电网调度控制系统”并实现大规模推广和应用,为各级调控中心协同指挥电网调度运行提供了坚强的技术支撑,促进了调控一体化、地县一体化等各项新业务的广泛开展<sup>[1-5]</sup>。配电自动化主站系统通常由运检部门主导独立建设、独立运行、独立维护,主配网系统之间数据融合程度不深、软硬件资源利用率不高,阻碍了主配网一体化协同运行控制、一体化模型校核、一体化联合分析与计算技术等应用的深入开展。

作为面向不同电压等级的电网实时监控系,智能电网调度控制系统和配电自动化主站系统<sup>[6]</sup>所用的计算机硬件设备、网络配置、软件构成及其架构等基本相同,主站软件功能也均由平台层和应用层构成,这将使两套系统在物理上或者逻辑上整合为一套包括计算机、通信、电源等硬件设备以及软件的自动化系统成为可能<sup>[7]</sup>。调配一体化电网调度控制系统(调配一体化系统)具有统一电网模型维护、共享全网支撑信息、增强电网计算精度、调配一体电网运行方式优化、节约主站建设和运维成本等特点,对供电企业来说是一种很好的选择。

本文提出了“采用分布式调度自动化系统(su-

pervisory control and data acquisition, SCADA)和模型中心的调配一体化电网调度控制系统”技术方案,探讨了调配一体化系统支撑平台、分布式 SCADA、调配一体化分析计算与决策支持以及调配一体化电网模型中心等关键技术,对调配一体化系统建设模式和方案的适应性进行了分析。

### 1 调配一体化系统建设模式

电网调度控制系统架构<sup>[8-10]</sup>及技术方案的设计需考虑多种因素,其中软件体系架构设计中的分层式结构是架构设计最常见的参考结构,区分层次的目的即为了“高内聚低耦合”的思想。通常意义上分层式结构分为界面层(U)、业务逻辑层(B)、数据访问层(D)三层架构。根据各技术要点选择的方案不同,电网调度控制系统建设模式和架构也不同。本文分析了集中式一体化、分布式一体化、离散式一体化三种可行的调配一体化系统建设模式。

#### 1.1 集中式一体化模式

集中式架构中,“调度”和“配网”两个系统,从模型、存储、处理等各个方面被紧密的“集中”在一起,共用平台和应用,共享同一个电网模型。软件平台层提供统一的消息总线、服务总线、数据库管理、人机展示、权限管理、进程管理等功能;软件应用层采用一个 SCADA 应用存储完整电网的采集数据,完成对整个主网和配网的监视、分析和控制;数据访问层主配网设备共用一个实时库,历史库存储完整电网模型(主网模型+配网模型)。

集中式调配一体化模式实现了调度与配网控制系统设计界面层、业务逻辑层、数据访问层统

收稿日期:2018-01-06;修回日期:2018-02-27

基金项目:国家电网有限公司科技项目“配电网调控一体化建设模式与辅助分析关键技术研究及深化应用”;江苏省产学研前瞻性联合研究项目(BY2016076-12)

一。所以该模式也可表示为“强 UBD 统一”模式。

### 1.2 分布式一体化模式

分布式一体化模式中,主网 SCADA 应用和配网 SCADA 应用独立采集主网和配网的数据并分别完成对整个主网和配网的监视、分析和控制。电网模型的存储在物理上可以是独立、分散的,通过模型拼接技术完成电网全模型的建立,存储在同一关系数据库(历史库)中,由联合分析程序完成输配协同处理和分析。

调度 SCADA 应用遵照 IEC 61970 标准在实时数据库存储包括发电机、主变、传输线路、开关等设备在内的主网模型;配网 SCADA 应用参考 IEC 61968 标准对 IEC 61970 进行扩展<sup>[11]</sup>,对应的实时数据库存储包括馈线段、配变、开关等设备在内的配网模型;主配网边界设备在两个实时库中均有存储。

分布式调配一体化模式实现了调度与配网控制系统设计界面层、数据访问层统一,业务逻辑层独立,也可表示为“UD 统一,B 独立”模式。

### 1.3 离散式一体化模式

离散式一体化模式中,电网与配网调度控制系统是两套独立运行的自动化系统,拥有独立的软件平台和硬件,两套系统可完全独立运行,互不影响。调配一体化既可通过图形模型转发、前置转发以及模型拼接技术来实现,也可通过远程调阅技术来实现。在操作时,电网与配网调度控制两套物理上独立的系统被调度员感知成一套逻辑上一体化的系统。

该模式的不足是:存在前置转发通道维护、主网图模及遥信遥测信息转发、配网遥控信息转发等较复杂的日常维护工作;调配一体化的应用开发起来较为复杂。

离散式调配一体化模式实现了设计界面层统一,业务逻辑层与数据访问层独立。所以该模式也可表示为“U 统一,BD 独立”模式。

## 2 基于分布式 SCADA 及模型中心的调配一体化技术方案

目前,江苏省内大型或超大型的地区调度在实施地县一体化建设后,遥测、遥信数量已突破百万级别规模,加上未来配电自动化以及智能配电网建设的覆盖面越来越大,现有电网调度控制系统 SCADA 应用实时数据处理能力面临着越来越严峻的挑战。分布式 SCADA 技术可解决大型地调调配一体化系统吞吐能力不足、实时性能低、可扩展性

差等问题。本文在分布式一体化模式的基础上进行系统架构拓展,提出基于分布式 SCADA 及电网模型中心的调配一体化系统建设方案,以适应江苏超大型地调的调配一体化系统建设需求。

### 2.1 系统架构

如图 1 所示,基于分布式 SCADA 和电网模型中心的调配一体化系统是分布式一体化模式的一种特殊技术实现方案。该技术的关键技术包括<sup>[12]</sup>:调配一体化系统支撑平台、分布式 SCADA 技术、调配一体化分析计算与决策支持以及调配一体化电网模型中心。

### 2.2 调配一体化系统支撑平台

调配一体系统支撑平台对传统的电网调度控制系统支撑平台进行改造,采用多网段的网络架构方式实现多网段管理、多网段资源定位及多网段资源监视功能。多网段应用管理负责应用的分布配置、应用的启停、应用的切换、应用状态的维护管理,可以支持一部分应用主配网一体化运行,另一部分应用隔离运行。多网段资源定位功能是在智能电网调度控制系统中定位某个应用或者某个服务所在的主机节点的基础服务。多网段资源监视分别运行主配网各自的资源监视模块,负责监视系统各个节点的 CPU、内存、磁盘、网络等硬件资源的状态,在资源占用越限时或故障时发出告警。

对于高速数据总线,主配网各个应用划分到不同的子网中以减少应用之间的报文相互干扰,普通的应用报文在各自的子网进行处理,需要交互的报文通过定义报文转发规则,利用广域消息总线技术实现消息主网与配网的数据传送。通用服务总线采用面向服务的架构(service-oriented architecture, SOA),屏蔽实现数据交换所需的底层通信技术和应用处理的具体方法,从传输上支持应用请求信息和响应结果信息的传输。

### 2.3 分布式 SCADA

分布式 SCADA 的核心技术是分布式实时数据库系统,它是实时数据库技术与网络技术两者相互渗透和有机结合的结果<sup>[13]</sup>。分布式实时数据库系统在体系结构上与集中式实时数据库系统有很大的不同,具有数据分布性、逻辑整体性等特点。分布式 SCADA 实现的关键技术包括:实时数据分布式存储、定位、索引、冗余备份、同步以及安全访问技术<sup>[14]</sup>。

主配网分区调度运行及主配网高级应用相对独立的特点使调配一体化系统非常适合采用基于分布式 SCADA 的系统架构,主配网数据处理程序可

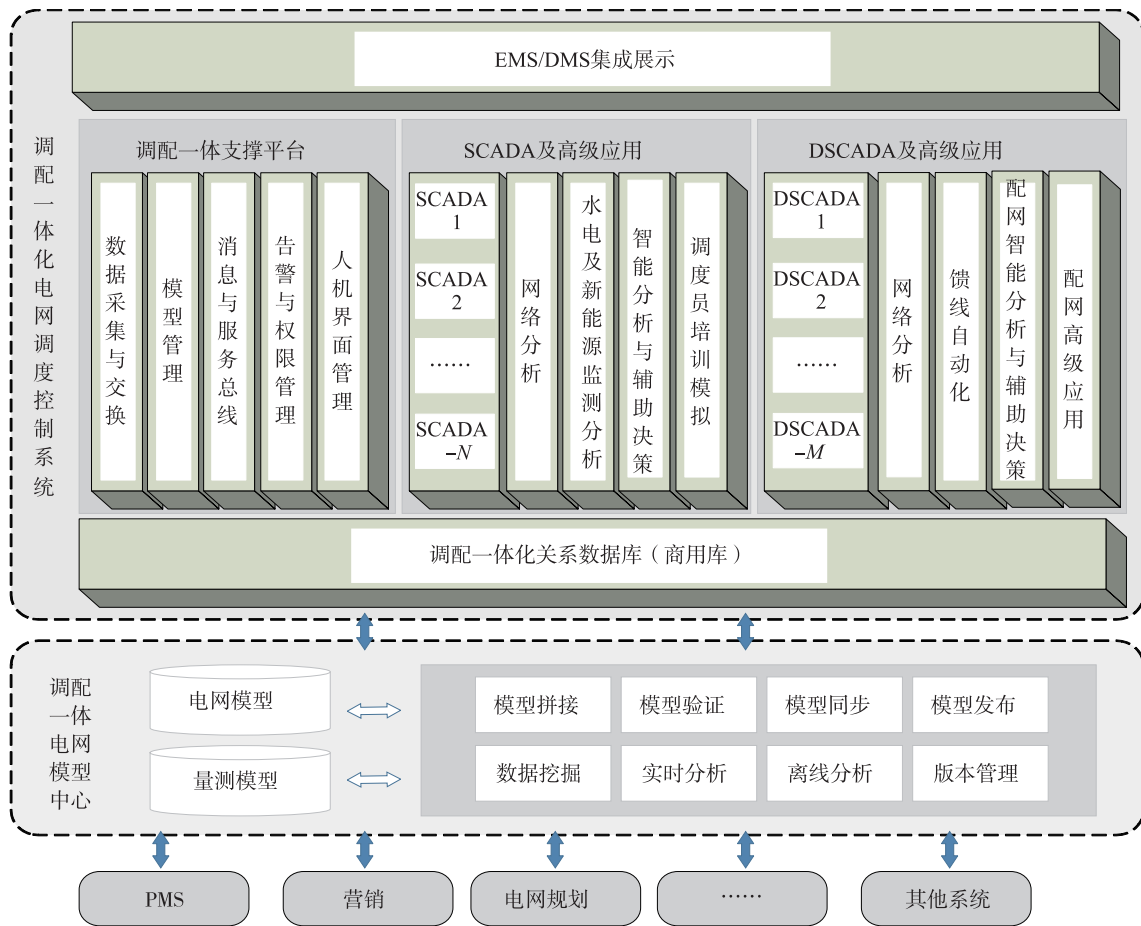


图 1 基于分布式 SCADA 及模型中心的调配一体化系统架构

Fig.1 Integrated power grid dispatching control system (IPGDCS) architecture based on distributed SCADA and model center

通过不同的启动参数形成  $N$  个独立运行的主网 SCADA 和  $M$  个独立的配网 DSCADA 实例,分别完成主网、不同分区配网数据处理功能。这些 SCADA 应用运行于不同的实时库,SCADA 实时库动态数据由主网应用更新,DSCADA 实时库动态数据由不同分区的配网应用更新。这样主配网应用间操作互不影响,应用按照权限可以自行选择并实现对主配网实时数据的存取。采用分布式 SCADA 或者 SCADA 集群技术实现调配一体化,可提升 SCADA 硬件利用率,有效解决电网图模校验、图模导入、红转黑效率低的现实问题。

商用库存储包括模型数据库和历史数据库,主配网应用共享一套商用数据库。创建模型库时主配网公用模型部分合并存储,应用独有模型分表存储。对于公共模型的表域通过表域特殊属性来限制维护权限,对于应用独有模型表则通过表级特殊属性来限制维护权限。

#### 2.4 调配一体化分析计算与决策支持

在电网调度控制系统和配网调度控制系统中,除了存在各自相对独立的应用功能以外,还有一部

分主配网协同分析计算和决策支持功能需要通过复杂的系统交互和接口调用来实现,计算效率低、性能差。

而调配一体化电网调度控制系统可从全局角度方便的实现主配网一体化网络分析、主配网一体化智能分析与辅助决策甚至主配网一体化联合仿真培训等功能。主配网一体化网络分析功能包括:主配网一体化网络拓扑分析、一体化状态估计以及一体化潮流计算。主配网一体化智能分析与辅助决策应用是对现有的调度控制分析功能的扩展,利用电网运行信息帮助调度相关人员进行分析和决策,主要功能包括:主配网一体化停电范围分析、一体化合环操作风险分析、一体化负荷转供辅助决策、一体化停电风险分析与预警以及大面积停电恢复与控制等功能。

#### 2.5 调配一体化电网模型中心

电网模型中心<sup>[15-16]</sup>是独立于电网调度控制系统的模型系统。基于电力系统公共信息模型建设标准化的电网模型中心,强化数据交互与数据质量管控,高度融合高中压电网电气拓扑、设备参数、电

气量测模型三个维度数据,为调配一体电网调度控制系统提供模型和数据支撑。调配一体电网模型中心关键技术包括:模型和图形的维护、拼接、验证、同步、发布以及版本管理等<sup>[17-18]</sup>。

目前江苏省调已完成省级输电网模型中心的建设<sup>[19]</sup>,调配一体化的模型中心可以在现有模型中心基础上进行功能拓展并省地两级部署,实现主配网物理模型分布维护、一致性存储和全网即时共享,电网调度控制系统仅需根据管辖范围同步所需的电网模型。

从系统架构角度来看,电网模型统一建设、维护、存储,使得作为数据访问层组成部分的模型中心与界面层与业务逻辑层解耦度降低。电网模型中心的生命周期不再与具体业务流程和应用系统功能的生命周期紧密绑定,电网模型、图形及数据等重要知识和信息资产的利用效率大大提高。

### 3 调配一体化系统建设模式和方案的适应性分析

#### 3.1 调配一体化系统建设需考虑的技术经济因素

随着计算机技术、网络技术、安全技术的发展,调配一体化电网调度控制系统建设除了需考虑前述系统架构因素以外,还需要考虑以下的技术经济因素,主要包括:

(1) 集成难度:若设计合理,一体化的系统通常会减少系统间的接口,降低系统的业务流集成、应用功能集成、信息(模型)集成难度。(2) 可扩展性:主要可考虑系统软硬件改造或者升级换代新系统的难度。(3) 鲁棒性:对于自动化系统可指在应用死机、磁盘故障、网络中断等情况下,维持正常运行的能力。(4) 系统性能:调配一体化对系统实时数据库设计、数据处理、消息总线实时性、系统平台支撑能力有较高的要求,系统性能表现与硬件配置和架构设计相关。(5) 用户体验:调配一体化系统减少了系统间调用的接口并使用较为一致的使用界面,可以某种程度上提高了用户体验。系统性能也会影响用户体验。(6) 安全性风险:配电自动化终端设备大多安装在室外,由于主配网调度对系统的安全性要求存在差异,如果调配一体化系统方案设计不合理,可能加大主网调度运行的安全性风险。(7) 建设运维成本:同等条件下,一体化系统在全生命周期建设、运维成本方面会具有一定的优势。(8) 适用地调规模:主要需考虑电网设备规模或主配网三遥信息的数量,可将系统生命周期内三遥测点少于 10 万可看作小型地调、10 万到 50 万看作中

型地调、50 万以上为大型地调<sup>[20]</sup>,部分三遥信息过百万的可看作超大型地调。

#### 3.2 调配一体化系统建设模式和方案的适应性分析

国网系统目前存在 310 多个地调,电网规模差距大,采用不同的调配一体化建设模式或者实施方案才能实现系统全生命周期的技术经济性最优化。集中式一体化、分布式一体化、离散式一体化建设模式以及基于分布式 SCADA 及电网模型中心的调配一体化方案的技术经济性对比详见表 1 与表 2。

表 1 调配一体化系统建设模式和方案的技术特点对比  
Tab.1 Technical comparison of IPGDCS's construction model and scheme

技术特点	集中式一体化	分布式一体化	离散式一体化	调配一体化方案
架构特点	强 UBD 统一	UD 统一, B 独立	U 统一, BD 独立	UD 统一, B 独立
系统平台	同一平台	同一平台	可不同平台	同一平台
用户界面	一体化	一体化	一体化	一体化
SCADA 应用	一体化(1)	分布(1+1)	独立(1+1)	分布(N)
实时数据库	物理一体、逻辑一体	物理分离	物理分离	物理分离
关系数据库	物理一体、逻辑一体	逻辑一体	物理分离,逻辑分离	逻辑一体
技术实现难度	低	较高	一般	高

表 2 调配一体化系统建设模式和方案的性能和经济性对比  
Tab.2 Performance and economic comparison of IPGDCS's construction model and scheme

性能及经济适应性	集中式一体化	分布式一体化	离散式一体化	调配一体化方案
集成难度	无	无	中	较低
可扩展性	中	好	中	好
鲁棒性	一般	强	一般	很强
系统性能(同等硬件条件下)	中	好	较好	最好
用户体验	好	好	较好	好
安全性风险	中	较低	低	较低
建设运维成本	较低	较低	较高	低
适用建设方式	改造/新建	改造/新建	系统集成	新建
适用地调规模	小型	中/大	中/大/超大	大/超大

(1) 集中式调配一体化模式只需在现有电网调度控制系统支撑平台扩展支持配网图形维护和模型建设,技术实现简单、硬件投资最小,适用于小型地调改造或新建调配一体化系统。

(2) 分布式调配一体化模式主配网 SCADA 应用适度解耦、利于扩展,主配网模型分别维护、相互影响小,但底层支撑平台需有一定改造工作以支撑

主配网消息和数据分流,实现主配网数据同步,有一定的技术实现难度,适用于大中型地调改造或新建调配一体化系统。

(3) 离散式一体化模式模式仅对原有系统进行接口改造来实现主配网实时数据及时同步、图模信息准实时共享以实现最低阶的调配一体化,而调配一体化高级应用的实现有较大难度。该模式不增加新的硬件投资,可作为原有主、配网调度控制系统利用系统集成方式来实现调配一体化的过渡或替代方案。

(4) 基于分布式 SCADA 及电网模型中心的调配一体化设计方案对于现有电网调度控制系统底层支撑平台需重新设计,不仅需实现 SCADA 集群技术,还需实现基于模型中心的主配网图形、模型等静态数据的维护、拼接、验证、同步、发布以及版本管理等,技术实现难度高。

在性能指标上,该技术方案鲁棒性强、可扩展性好、数据吞吐能力和实时性强,适用于超大型地调新建调配一体化系统。

#### 4 结语

本文在分析电网调度控制系统建设集中式一体化、分布式一体化、离散式一体化三种建设模式的基础上,提出了基于分布式 SCADA 及模型中心的调配一体化技术方案,对其进行技术经济性对比及适应性分析后得出:由于国内地区电网规模差距很大,采用不同的调配一体化建设模式或者技术方案可实现系统全生命周期的技术经济性最优化。对于超大型地调,基于分布式 SCADA 及电网模型中心的调配一体化是一种合适的技术方案。

#### 参考文献:

- [1] 孙世明,任 远,徐春雷,等. 地县一体化调度自动化系统中的数据缓存和同步方法[J]. 电力系统自动化, 2011, 35(16): 76-78.  
SUN Shiming, REN Yuan, XU Chunlei, et al. Data cache and synchronization method in prefecture-county integrated dispatching automation system [J]. Automation of Electric Power Systems, 2011, 35(16): 76-78.
- [2] 彭 晖,葛以踊,吴庆曦,等. 地县调控一体化系统分区解并列机制的设计与实现[J]. 电力系统自动化, 2014, 38(6): 75-79.  
PENG Hui, GE Yiyong, WU Qingxi, et al. Multi-region communication network division/recovery mechanism for prefecture-county integrated dispatching automation system [J]. Automation of Electric Power Systems, 2014, 38(6): 75-79.
- [3] 米为民,荆 铭,尚学伟,等. 智能调度分布式一体化建模方案[J]. 电网技术, 2010, 34(10): 6-9.

- MI Weimin, JING Ming, SHANG Xuewei, et al. Distributed and integrated modeling of intelligent dispatch [J]. Power System Technology, 2010, 34(10): 6-9.
- [4] 蔡新雷,何祥针,卢 恩,等. 广东电网调度操作模式调整策略分析与实践[J]. 广东电力, 2016, 29(3): 77-80, 92.  
CAI Xinlei, HE Xiangzhen, LU En, et al. Analysis and practice of adjustment strategy for dispatching and operating mode of Guangdong power grid [J]. Guangdong Electric Power, 2016, 29(3): 77-80, 92.
- [5] 蔡新雷. 广东南澳多端柔性直流输电系统调度运行策略探讨[J]. 广东电力, 2016, 29(7): 93-96, 110.  
CAI Xinlei. Discussion on dispatching operation strategy for Guangdong Nan'ao VSC-MTDC transmission system [J]. Guangdong Electric Power, 2016, 29(7): 93-96, 110.
- [6] 郭建成,钱 静,陈 光,等. 智能配电网调度控制系统技术方案[J]. 电力系统自动化, 2015, 39(1): 206-212.  
GUO Jiancheng, QIAN Jing, CHEN Guang, et al. Technical scheme of smart distribution grid dispatching and control systems [J]. Automation of Electric Power Systems, 2015, 39(1): 206-212.
- [7] 殷自力,钱 静,陈宇星,等. 基于 D5000 平台的调配一体技术方案[J]. 电力系统自动化, 2016, 40(18): 162-167.  
YIN Zili, QIAN Jing, CHEN Yuxing, et al. Dispatching/distribution integration technology scheme based on D5000 platform [J]. Automation of Electric Power Systems, 2016, 40(18): 162-167.
- [8] 辛耀中,石俊杰,周京阳,等. 智能电网调度控制系统现状与技术展望[J]. 电力系统自动化, 2015, 39(1): 2-8.  
XIN Yaozhong, SHI Junjie, ZHOU Jingyang, et al. Technology development trends of smart grid dispatching and control systems [J]. Automation of Electric Power Systems, 2015, 39(1): 2-8.
- [9] 姚建国,杨胜春,单茂华. 面向未来互联电网的调度技术支持系统架构思考[J]. 电力系统自动化, 2013, 37(21): 52-59.  
YAO Jianguo, YANG Shengchun, SHAN Maohua. Reflections on operation supporting system architecture for future interconnected power grid [J]. Automation of Electric Power Systems, 2013, 37(21): 52-59.
- [10] 毕艳冰,蒋 林,王新军,等. 面向服务的智能电网调度控制系统架构方案[J]. 电力系统自动化, 2015, 39(2): 92-99.  
BI Yanbing, JIANG Lin, WANG Xinjun, et al. Design and investigation on service-oriented architecture-based smart grid dispatching and control system [J]. Automation of Electric Power Systems, 2015, 39(2): 92-99.
- [11] 楚成彪,郝思鹏,吴 善. 基于 IEC 61970/61868 的配电网通信系统信息建模[J]. 电力工程技术, 2017, 36(1): 60-64.  
CHU Chengbiao, HAO Sipeng, WU Shan. Information modeling of distribution network communication system based on IEC 61970/61868 [J]. Electric Power Engineering Tech-

- nology, 2017, 36(1):60-64.
- [12] ZHANG L, ZHAO J, FAN S, et al. Research on several key technologies of power grid integrated dispatching and control system [J]. Advanced Materials Research, 2013, 805-806: 1097-1102.
- [13] 陈建荣,严隽永,叶天荣. 分布式数据库设计导论[M]. 北京:清华大学出版社,1992.  
CHEN Jianrong, YAN Junyong, YE Tianrong. Introduction to distributed database design [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1992.
- [14] 翟明玉,王瑾,吴庆曦,等. 电网调度广域分布式实时数据库系统体系架构和关键技术[J]. 电力系统自动化, 2013,37(2):67-71.  
ZHAI Mingyu, WANG Jin, WU Qingxi, et al. Architecture and key technologies of wide-area distributed real-time database system for power dispatching automation system [J]. Automation of Electric Power Systems, 2013, 37(2):67-71.
- [15] 刘涛,米为民,陈郑平,等. 适用于大运行体系的电网模型一体化共享方案[J]. 电力系统自动化,2015,39(1):36-41.  
LIU Tao, MI Weimin, CHEN Zhengping, et al. Integrated sharing scheme for grid model and graphics applicable to grand operation system [J]. Automation of Electric Power Systems, 2015, 39(1):36-41.
- [16] 闫湖,李立新,袁荣昌,等. 多维度电网模型一体化存储与管理技术[J]. 电力系统自动化,2014,38(16):94-99.  
YAN Hu, LI Lixin, YUAN Rongchang, et al. Integrated storage and management technology for multi-dimensional grid model [J]. Automation of Electric Power Systems, 2014, 38(16):94-99.
- [17] 钱静,徐丹丹,蒋国栋,等. 智能调度离线模型管理技术的深化研究[J]. 电网技术, 2012, 36(12):76-81.  
QIAN Jing, XU Dandan, JIANG Guodong, et al. In-depth study of offline model management technologies for intelligent power dispatching system [J]. Power System Technology, 2012, 36(12):76-81.
- [18] 陈根军,顾全. 应用模型拼接建立的全电网模型[J]. 电网技术,2010,34(12):94-98.  
CHEN Genjun, GU Quan. Creation of complete power network model by splicing power network model for EMS with external network model built by BPA [J]. Power System Technology, 2010, 34(12):94-98.
- [19] 徐春雷,余璟. 基于云技术的区域调控技术支撑系统[J]. 江苏电机工程,2015,34(3):5-9.  
XU Chunlei, YU Jing. Technology support system of regional regulation and control based on cloud technology [J]. Jiangsu Electrical Engineering, 2015, 34(3):5-9.
- [20] Q/GDW 11184—2014 配电自动化规划设计技术导则[S]. 国家电网公司,2014.  
Q/GDW 11184—2014. Technical guidelines for distribution automation planning and design [S]. State Grid Company, 2014.

作者简介:



嵇文路

嵇文路(1974—),男,博士,高级工程师,从事调度自动化、配电自动化研发和技术工作(E-mail:hyjwl@sina.com);

徐春雷(1976—),男,硕士,高级工程师,从事电力系统调度自动化研发和管理工作;

余璟(1980—),男,硕士,高级工程师,从事电力系统调度自动化研发和管理工作。

## Construction Mode and Scheme of Integrated Power Grid Dispatching and Controlling System

JI Wenlu<sup>1</sup>, XU Chunlei<sup>2</sup>, YU Jing<sup>2</sup>, WU Haiwei<sup>2</sup>, XU Qingshan<sup>3</sup>

(1. State Grid Nanjing Power Supply Company, Nanjing 210019, China;

2. State Grid Jiangsu Electric Power Co., Ltd., Nanjing 210024, China;

3. School of Electrical Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China)

**Abstract:**In order to achieve the integration of EMS and DMS, three feasible construction modes including Centralized Integration, Distributed Integration and Decentralized Integration are analyzed. A new construction mode and technical scheme as Integrated Power Grid Dispatching and Controlling System (IPGDCS) is proposed, which includes key technologies as integrated system support platform, distributed SCADA, integrated analysis and decision support, and integrated power grid model center. Comparing the former construction modes and technical schemes, it is concluded that different dispatching/distribution automation system integration patterns should be adopted in different scale of power grid so as to achieve the best technical and economic benefits during its whole lifecycle.

**Key words:**power grid dispatching and controlling system; integration of dispatching and distribution; construction modes; distributed SCADA; power grid model center; technical economy

(编辑 陈娜)