[电网平台]

数字化转型背景下的电力大数据平台研究设计

文/南方电网电力科技股份有限公司　唐升卫　胡春潮　刘 菲

电网系统运行领域中，大数据及综合展示系统则是把系统运行、业务运营、运行管理、运行绩效以及综合展示进行有效构建与管控，全面覆盖系统运行领域业务。概述电力大数据平台及综合展示系统建设的目标与业务范围，并介绍电力大数据平台及综合展示系统建设的具体内容。

电力大数据平台及综合展示系统主要面向调度中心业务部门终端用户，提供大数据挖掘分析、智能报表应用、多元可视化组件和运行数据综合分析等场景。在本文研究的电力大数据平台及综合展示系统建设内容中，主要以建立运行大数据平台和应用支撑平台，建设智能生态应用及综合展示应用等为主，为调度中心工作开展奠定良好基础。

电力大数据平台及综合展示系统概述

电力大数据平台及综合展示系统以系统运行领域大数据设施为建设基础，通过“两平台+两应用”建设（“两平台”是指建立运行大数据平台和应用支撑平台，“两应用”是指建设智能生态应用及综合展示应用），打造运行领域大数据智能应用生态价值链，逐步激活电力数据资产新价值，全面实现系统运行领域全数据智能搜索、智能统计分析、趋势性预警、友好可视化展示和数据资产运营，支撑系统运行领域并网管理、运行风险和计划等七大业务，推进平台的数字化和智能化转型。电力大数据平台及综合展示系统业务范围如图 1 所示。

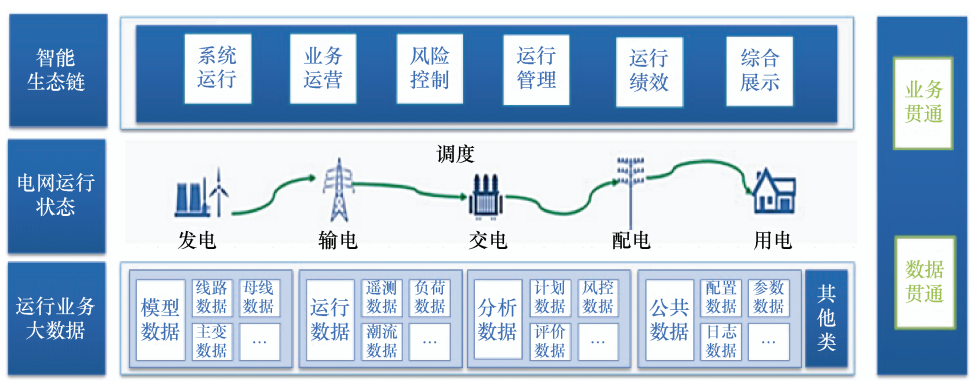

图 1　电力大数据平台及综合展示系统业务范围

电力大数据平台及综合展示系统建设内容

1．总体建设内容

1）建立一套统一的系统运行领域大数据基础设施，为大数据平台、智能应用和综合展示等提供软硬件、网络和安防支撑环境。

2)构建系统运行领域大数据中心，完成OCS和OMS等系统运行数据、气象数据和外部数据等多源数据采集，实现跨专业系统运行领域业务数据融合。建立数据标准体系，统一数据来源，提供数据综合治理和数据共享等服务。提供资源管理等基础性服务，以及人工智能、深度学习和神经网络等高级分析支撑服务。

3）搭建大数据智能应用服务支撑平台，实现快速开发平台，提供智能应用开发与发布、应用市场和智能运维等支撑服务。

4）开展大数据智能化生态应用研究，结合生产运行应用场景，研究主配网综合停电数据分析、负荷精准预测分析、稳定断面负载率智能自动分析和线路故障跳闸智能告警等典型智能应用，打造一个大数据智能应用生态价值链。

5）建成综合展示平台，实现公司运营、系统运行、日常生产等不同维度和PC、大屏和移动等不同终端的可视化展示，贯通网省地数据，完成中心领导、部门领导和专责不同层面按需自定义动态综合展示。

2．基础平台搭建

1）平台硬件及网络部署。基于大数据平台建设方案，开展平台软硬件部署工作，包括物理机上架、搭建虚拟化平台、安装操作系统、安全隔离部署以及网络资源分配。

2）中间件及各类引擎部署。开展平台中间件的部署安装，包括平台管理软件、Web中间件、Hadoop、搜索引擎、人工智能引擎、大数据引擎、数据库及HA等软件。

3）基础服务部署。开展平台基础服务安装工作，包括用户服务、权限服务、平台日志服务、平台告警服务、文件服务、地理信息服务以及工作流服务等。

3．数据管理平台

1）数据采集。实现对调控中心本部系统（OCS、OMS等）、同级系统（气象系统、雷电系统等）及地级系统（19地市OCS、OMS等）的数据接入，采集接入包括但不限于SFTP文件方式、Web服务方式、查询库方式及消息队列方式。

2）数据整合治理。对采集的数据进行数据分析、转换与整合，形成统一模型、统一编码和统一服务口径。

3）数据管理平台支撑服务。实现对数据管理平台的全面支撑服务，包括基础服务支撑和高级服务支撑。

4）数据服务。制定数据服务标准，建立大数据平台接口规范，实现数据共享。为其他各类应用系统提供包括但不限于数据服务、模型服务及图形服务，通过数据服务向各类应用提供多维业务支撑。

4．智能应用

基于运行领域大数据平台，打造一个大数据智能应用生态价值链。主要包括智能统计分析、系统运行运测分析、智能搜索三方面的内容。

1）智能统计分析。基于调控中心OCS、OMS等系统运行数据建立分析，实现调度运行数据的多维分析，提供多专业快速纵向获取。解决业务部门报表因无法自动统计、自动采集和人力投入大的现状，促进跨部门的智能协同办公，加强专业部门的计划管理、事务管理等日常部门管理工作。

2）系统运行趋势预警类。基于大数据分析技术，对电网运行进行辅助决策。提供精准负荷预测及评价、利用数据分析降低运行高成本设备更换成本等智能应用。建立二次设备、通信建设及运维检修等全生命周期管理的决策支撑。

3）智能搜索。建立系统运行全数据智能搜索引擎，解决跨专业数据的共享问题，逐步满足个性化数据订阅与分析需求，提供快速统一、准确及高可用的横向融合数据。

5．综合展示

1）展示主题库。展示主题是构建展示场景的基础，是全景展示的最小展示单元，是模块化展示的基础。业务域的展示主题将根据南网系统运行一体化管理战略要求，从“并网、风险、计划、控制、改进、二次和支持”等七大运行管理模块进行构建。依据应用场景设计，构建展示主题库。基于数据特性和物理意义选用合适的图形进行展示，将各个组件进行合理组织形成视图，如图2所示。

2）展示场景库。按照不同服务对象从主题库抽取素材，积极构建不同典型展示场景与综合展示场景库。从管理层和业务层两个不同的维度进行构建应用展示场景库。根据不同的服务对象，通过展示主题的灵活组合，构建展示场景。如图3所示，展示场景分为典型场景和

可定制场景两种模式：对于特定的服务对象，采用“套餐”设计模式，选择固定的展示主题，构建典型展示场景；对临时数据需求，根据展示需求，采用“定制”方式，可在“套餐”基础上，适度增减展示主题，也可完全自由选择展示主题，组成展示场景。针对专题展示需求，设计展示方案，形成具有专业特色的专题展示场景。

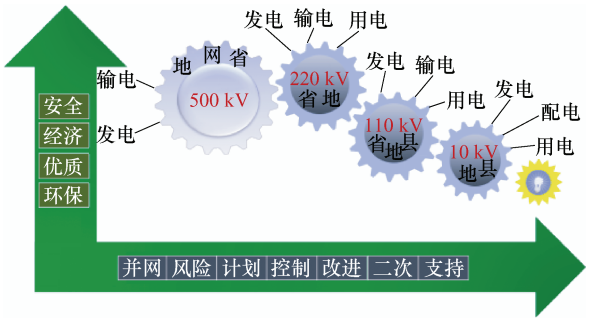

图 2　展示主题库视图

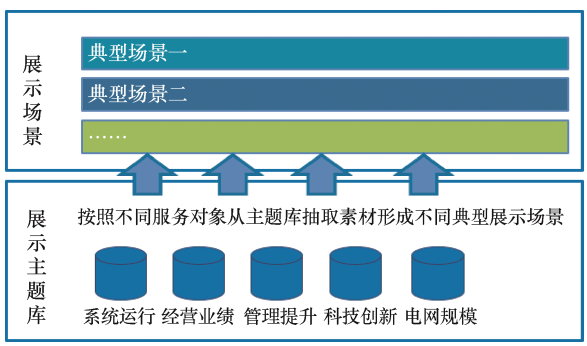

图 **3**　展示场景库视图

3）展示控件库。提供丰富的可视化控件库，实现满足个性化定制功能技术支撑以及提供丰富的综合展示控件库管理。对报表数据的处理，在图像层上，要求替代原有的大量数字表述，转而以生动、直观的图形图像进行加工与表达，充分利用颜色、形状等图形图像要素传达既定的信息内涵，更为生动和深刻地揭示电网运行的综合水平和内在机理。提供丰富的可视化控件库，包括线图、柱图、饼图、堆积图、面积图、散点图、K 线图、雷达图、热谱图、旭日图、仪表盘、三维折线图和三维地图等几十种图元控件。图形控件支持放大、缩小、图形转换和导出等功能。根据信息本身的特点，运用适宜的工具、方法，对其进行加工整理、排列组合选择适当的展示形式。

4）搭建大屏端、移动端平台。根据业务域和对外展示域的不同，搭建桌面端、移动端和大屏端的综合展示技术平台，满足定制应用场景或者典型示范应用场景的建设需求。

6．综合展示系统典型示范场景应用

1）调度运行早汇报系统优化升级。为提升调度中心运行早汇报质量，规范汇报内容，加强各专业之间的业务衔接，实现调度运行数据的自动采集、自动统计和多维分析，为全面准确地反映各专业运行情况提供详实数据。同时兼顾近期与长远发展需要，持续改进，稳步推进调度运行汇报工作，全面提升调度运行管理水平。

2）大生产管理信息看板。建立包含绩效指标、运行数据、计划管理、任务督办和安全管理等生产管理信息的“大生产管理信息”看板机制。组建指标管理团队，通过直采直送或报表报送的形式，每月发布“大生产管理信息看板”。

3）电网全景视图。电网全景视图通过详尽的指标体系和展示主题库资源，快速、直观、形象地准确反映电网运行状态，基于全面、准确、时效性的高数据品质，反映整个电网业务闭环过程是否正确、可靠，为高层提供辅助决策支持。

4）其他典型应用场景。实现对现有的业务需求工单流程进行可视化展示，各级领导能及时查看工单流转进展情况；实现对重点工作任务的过程管理进行可视化流程管理，提升调控中心系统运行重点工作计划及任务管理效率。项目开展过程中结合业务的需求，持续梳理完成其他典型应用场景的实现。

5）实现大屏端、移动端综合展示。综合运用多种可视化手段，完成大屏端、移动端综合展示应用场景建设，实现多样化、交互化和智能化的数据展示。

结束语

总之，电力大数据平台及综合展示系统具备统一的共享和分析能力，为电网运行大数据应用提供基础支撑，提升现有数据资源的利用能力。通过建设电力大数据平台及综合展示系统，能够以提升大数据能力为切入点，以增强分析手段为前提，以服务指挥决策为根本目标，逐步推进与数据化决策、智能电网和智慧运营的深度融合，为电网运行决策提供有效的技术支撑。**EA**

（收稿日期：2021.03.01）