

基于智能配电网建设的营配调数据深化应用研究

通过梳理智能配电网建设改造的基础建设内容,研究电网运行、客户服务和经营管理三条业务主线的提升方向,分析智能配电网建设改造的信息系统支撑技术架构和实现方法,制定智能配电网建设改造及营配调数据深化应用的工作指导计划,进一步创新管理模式,优化业务流程,打破专业壁垒,强化信息共享,实现电网运行、客户服务和经营管理水平的提升。

冯思颖 付军美 官丽 叶妍 王昆/国网北京市电力公司



冯思颖/助理工程师

关键词/Keywords

智能配电网 ·
电网运行 ·
客户服务 ·
经营管理 ·

0 引言

为适应国际一流配电网建设需要,切实提升配电网精益化管理水平和供电服务品质,以客户为导向,以管理精益化为目标,进一步创新管理模式、优化业务流程,打破专业壁垒、强化信息共享,实现电网运行、客户服务和经营管理水平的提升,北京电力公司自2014年开始,以亦庄公司为试点,推动配电网建设改造和营配调数据深化应用工作,针对配电网建设改造所带来的数据量更大、数据内容更加丰富、数据获取更高等特点,梳理出一套完整的营配调数据深化应用方案,为相关业务的开展提供了更加有效的技术保障。

1 研究目标

本次营配调数据深化应用方案研究旨在提高公司在电网运行、客户服务和经营管理方面的水平,为业务管理提供更为有力的支撑和帮助。

(1) 提升电网运行管理水平

通过配电网智能化建设改造,完

善电网运行、设备运维的技术支撑手段,实现营配调数据贯通及深化应用,优化业务管理流程,提升电网运行管理和应急指挥水平。

(2) 提升客户主动服务能力

以客户为导向,充分利用营配调数据,在业扩报装、95598电话保修、客户信息互动、交费购电等方面创新服务举措,有效提升客户主动服务能力和服务水平。

(3) 提升经营管理精益化水平

通过配电网数据采集与集成,结合用电负荷特性分析,提高配电网规划水平。对量、价、费运行状况开展台区级分析监控,开展“四分”线损实时统计与分析,为购电、售电、降损等经营管理提供决策依据。实现以台区为管理、考核单元的供电企业精益化管理。

2 配电网基础建设改造

为了获取数据量更大、数据内容更加丰富、数据频率更高的数据资源,提高业务应用的可用性和准确性,配电网的基础建设和改造必不可少。根据北京亦庄公司的现状,为实现配电网的建设目标,达到营配调数据深化应用的数据资源标准,必须从基础工程建设、系统功能完善以及基础管理提升三个方面进行配电网的基础建设改造。

2.1 基础工程建设

2.1.1 配电网改造及配电自动化建设

通过对亦庄地区配电网的改造以及配电自动化的建设,亦庄地区电缆环网率已达到40%,共建设自愈线路

78 条（33 个单环，12 条架空线路），其中 8 条线路实现基于光纤纵差保护的快速自愈功能。实现 8 座开闭站、105 座小区配电室、506 座电缆分界室、210 台柱上开关接入配电自动化系统，实现配电自动化全覆盖。

另外，亦庄地区可实现 4 座 110 kV 变电站全停不损失负荷，剩余 6 座变电站和全部 10 kV 开闭站实现停一段 10 kV 母线不损失负荷，互倒互带能力和供电可靠性大幅提升。

2.1.2 光纤到台区建设

由于光纤通信具有输频带宽、传输损耗小、重量轻、抗腐蚀性强等^[1]特点，因此以光纤为介质，实现光纤通信到台区，将为用电信息采集、配电自动化提供安全、可靠的信息高速通道，是北京电力配电网建设的重要技术特色之一。该技术将提高数据的传输效率和传输频率，对未来配电网智能化发展和企业管理现代化提供广阔的空间，推进配电通信网与配网协调发展。如图 1 所示。

2.1.3 光纤与采集系统对接

光纤与采集系统对接，是指将用电信息采集终端接入到光纤通信网的配套改造工程。实现台区总表、居民集中器、专变客户采集终端对配电通信光纤网的可靠接入，将全面提高营销数据的采集覆盖范围和采集质量。

对于公变台区，光纤通信终端可直接与公变台区采集器实现对接，但需要采集器进行软件升级。光纤通信终端到居民集中器的对接改造采用宽带载波技术实现。专变台区根据电缆小室光纤、架空光纤与专变配电室的不同情况，采用网线接入和宽带载波接入两种模式。如图 2 所示。

2.2 系统功能完善

2.2.1 用电信息采集系统

通过对用电信息采集系统的功能完善，实现专变用户由原来的 1 h 采集 4 个点统一上报变为目前的每 15 min 上报 1 个点，B、C 类用户采集频率由 15 min 提升到 5 min，局属公用变压器由原来的 1 h 采集 4 个点统一上报变为目前的每 5 min 上报一个点。主要采集内容包括电压、电流、功率、功率因数、电能示值（含正向、反向、无功、有功、尖峰、平谷）等。

在低压方面，实现全部低压非居民用户的全量数据采集，在低压居民用户中，选择 5% 的典型用户，实现每 5 min 上报 1 个点的功能要求。采集内容主要包括电压、电流、电能示值等。

2.2.2 电量采集系统

完成市调、亦庄公司电量采集系统主站软硬件升级改造和科创街等 6 座 110 kV 变电站电量采集装置更换，提升电能量采集的及时性、完整性和系统可靠性，为后续的线损分析提供数据支撑。

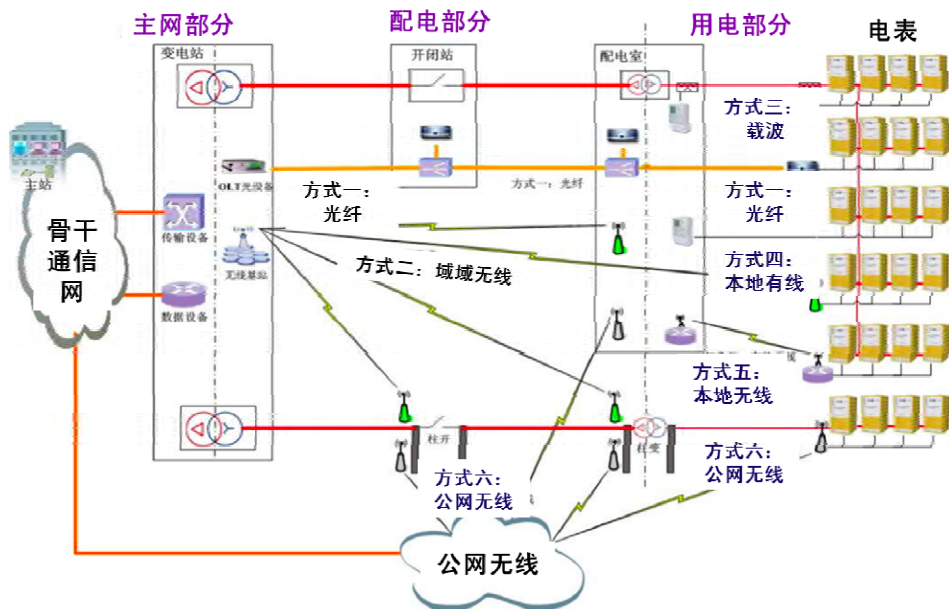


图 1 通信网示意图

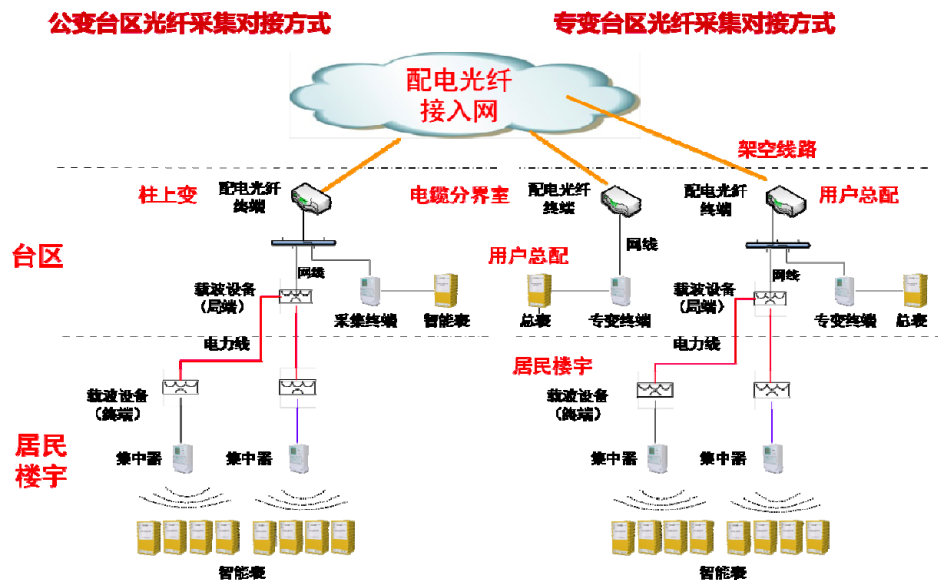


图 2 光纤采集对接示意图

2.3 基础管理提升

完成公司全部高、低压客户信息及配网设备数据核查采集和治理工作。建立 10 kV “站—线—变—箱—户”，以及低压客户表箱与低压电网设备间准确的营配联接关系，建成“营配一张网”，实现营配数据的完全贯通^[2]。如图 3 所示。

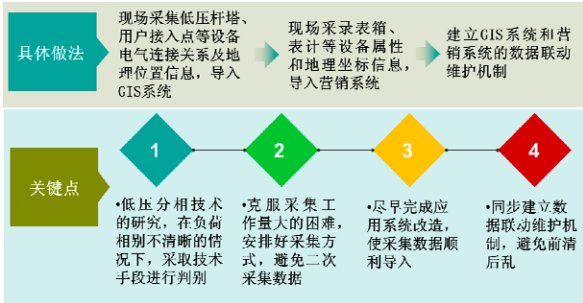


图 3 营配贯通数据采集管控图

3 业务提升

通过上述三个方面的配电网基础建设改造，北京公司从电网运行、客户服务、经营管理三个角度，结合自身实际业务情况和业务需求，制定了管理创新和业务提升要点 20 项。

在电网运行方面，业务提升工作将围绕提升设备管理水平、深化配网运行管控能力、提高重要客户供电保障能力、提升配网停电管理水平等几个方面展开^[3]；在客户服务方面，业务提升工作将围绕提高供电方案编制管理水平、提升

95598 抢修服务能力、提高 95598 服务满意度、提高停电信息互动水平、提升交费购电服务水平等几个方面展开；在经营管理方面，业务提升工作将围绕提升配网规划精度、深化线损综合管理水平、开展台区销售分析、开展配网资产全寿命周期管理等几个方面展开。

这些业务提升点，将根据试点单位情况以及北京公司在近、中、远期全面推进营配调数据深化应用的工作目标，按照“试点应用、纵深推进、跨越引领”三个阶段逐步实现，最终完成“以资产全寿命周期管理为主线、以状态检修为核心的设备运维管理；以自愈为特征、以快速响应为标志的配电网运行管控；以智能用电为方向、以互动平台为载体的客户服务体系；以台区为管理、考核单元，以资产效能分析为手段的供电企业精益化管理”的建设目标。

4 信息系统支撑策略

4.1 建设原则

在明确具体业务提升方向后，如何利用信息系统实现相关的业务提升功能便成为亟待解决的问题。北京公司在信息系统实现过程中，按照“数据共享、业务融合、科学先进、深化应用”的原则，采用大数据、云计算等新技术，建立具有智能化特点的业务分析、决策模型，开展跨专业的应用主题分析，深化、完善信息系统应用。

通过数据中心实现数据集成共享，支撑营配调一体化集成应用的高效运行。

4.2 建设策略

在信息系统的选择及开发实施过程中，北京公司主要遵照以下几种建设策略来满足业务提升的需求。

1) 统推系统优先。优先在国网公司统推系统中实现业务提升需求，对于国网公司已列入建设计划的统推系统或功能模块，积极申请成为国网试点单位，提出特色管理思路、率先实现应用提升，例如：PMS2.0、营销 GIS、一体化电量和线损管理平台等。

2) 功能完善提升。基于生产、营销的核心业务系统，在遵从国网统一技术架构的前提下，开展功能完善提升和深化应用。同时进一步优化现有系统功能划分、减少系统数量，例如：营销业务应用系统、国网 GIS 平台等。

3) 自主应用构建。对于国网统推系统无法

实现的高级应用功能，结合新技术应用，基于数据中心建设，自主构建营配调一体化的智能决策支撑模块，例如：配网故障自动研判模块、规划辅助管理平台等。

4) 数据共享融合。结合大数据技术，完善数据中心功能架构，通过数据中心将配电自动化、调度自动化、用电信息采集系统与相关应用系统集成，支撑数据全面共享和业务深度融合，彻底解决不同专业间的“信息孤岛”问题^[4]。

4.3 建设内容

遵照上述信息系统建设原则和策略，结合实际业务提升需求，北京公司逐步开展电网运行、客户服务、经营管理三个业务域信息系统的开发建设、功能提升与深化应用。此次信息系统建设共涉及到生产、营销相关业务系统 5 个，结构化数据中心、海量平台、电网 GIS 平台、大数据平台等平台类系统 4 个，较为全面的支撑了营配调数据深化应用工作的开展。如图 4 所示。

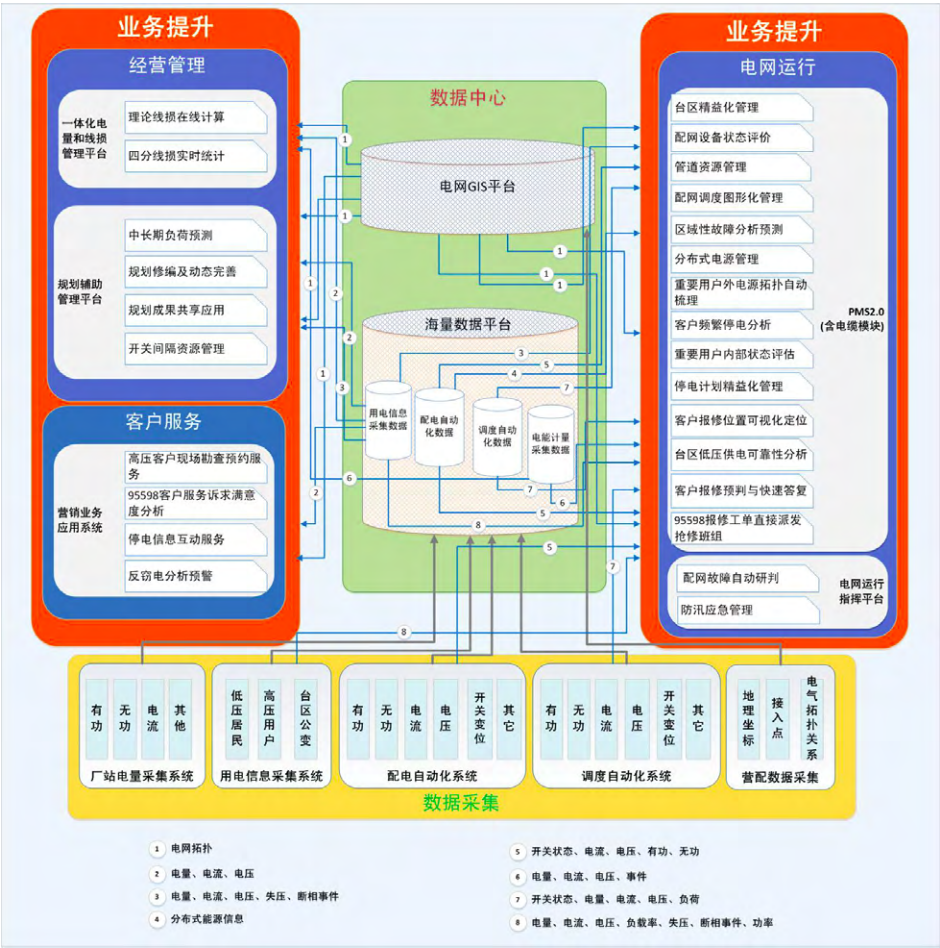


图 4 营配调数据深化应用业务提升数据流向示意图

在电网运行方面，推广实施 PMS2.0 配网设备状态评价、配网调度图形化管理、台区负荷精益化管理、重要客户保障、停电计划精益化管理等功能，自主构建配网故障自动研判功能。

在客户服务方面，完善提升营销业务应用系统的供电方案可视化编制、停电信息互动服务、交费渠道优化、95598 电话热点分析与应用等功能。推广实施、完善提升营销 GIS 应用系统的业扩报装辅助编制、95598 报修支撑、交费渠道优化等功能。推广实施、完善提升 PMS2.0 系统的 95598 报修接单、重复报修过滤、故障原因预判、抢修工单派工等功能。

在经营管理方面，推广实施一体化电量和线损管理平台的线损在线监控、线损实时统计等功能，完善提升营销业务应用系统的台区电力销售分析、反窃电预警分析等功能，自主构建规划辅助管理平台的中长期负荷预测、规划编制、规划应用等功能。

在支撑平台方面，提升数据中心的平台支撑能力，建设完善结构化数据平台、海量平台、大数据平台、电网 GIS 平台等功能^[5]。

5 结束语

配电网是连接输电网、分布式电源和各类客户的重要环节。随着分布式电源、电动汽车的快速发展，首都电网的发展环境发生了深刻变化，对配电网的功能和形态提出了更高的要求。

配电网的基础建设和改造，将进一步提升配电网可靠性，完善配电网结构，提升配电网装备水平和自动化水平，增强配电网互倒互带能力，筑牢服务终端客户的“最后一公里”。通过光纤到台区、智能电表换装、营配贯通、用电信息采集等一系列手段，打通信息壁垒、消除信息孤岛，

进一步贯通信息数据。基于上述工作，营配调数据深化应用工作通过深入挖掘各类配电网信息数据，将管理改进和绩效提升紧密结合，系统地透视配电网运行管理、客户服务和电力销售，进一步深化数据应用，提高业务管理能力，为建设“世界一流配电网”提供更强的技术支撑和保障。

参考文献

[1] 郑勇. 光纤通信在电力通信网中的应用[J]. 中国高新技术企业, 2010 (13).
[2] 王长江, 等. 基于营配贯通的营销可视化技术应用研究[J]. 浙江电力, 2015 (8): 55-58.
[3] 周伟锋, 等. 基于营配贯通的配网生产抢修指挥平台[J]. 电网与清洁能源, 2015 (4): 79-84.
[4] 王德文. 基于云计算的电力数据中心基础架构及其关键技术[J]. 电力系统及自动化, 2012 (11).
[5] 王瑞宁. 供电企业电力数据信息化建设分析[J]. 科技资讯, 2012 (8).

—————

作者简介

冯思颖 (1989-), 女, 硕士研究生, 助理工程师, 主要研究方向: 电力信息系统。
付军美 (1966-), 女, 硕士研究生, 高级工程师, 主要研究方向: 电力信息系统。
官丽 (1970-), 女, 硕士研究生, 高级工程师, 主要研究方向: 电力信息系统。
叶妍 (1963-), 女, 硕士研究生, 高级工程师, 主要研究方向: 电力信息系统。
王昆 (1981-), 男, 大学本科, 工程师, 主要研究方向: 电力信息系统。

(收稿日期: 2015-12-10) EA
(编辑: 朱金凤)

(上接第 316 页)

法返回数据。

参考文献

[1] 韩勇, 高会生, 刘柳. 用电信息采集系统主站软件设计. 计算机与现代化, 2012 (08).
[2] 蔡育明. 配电变压器故障及预防措施探讨[J]. 沿海企业与科技, 2010 (02).
[3] 凌鹿现. 配电变压器应用与日常运行维护的问题分析[J]. 今日科苑, 2010 (08).

[4] 吴立新, 史文中. 地理信息系统原理与算法[M]. 科学出版社, 2003 (10).

—————

作者简介

姬君婷 (1991-), 女, 助理工程师, 主要从事电力行业信息化系统建设工作。

(收稿日期: 2015-12-10) EA
(编辑: 朱金凤)