

智能电网对通信的影响与需求

梁芝贤¹, 邱小耕², 安然¹

(1.西安供电局 信通中心, 陕西 西安 710032; 2.陕西电力专科学校, 陕西 西安 710032)

摘要:文章立足智能电网对通信发展提出的新需求, 分析了通信系统建设、管理现状及存在的问题, 指出提升骨干网支撑能力、转变通信运维方式、规范配用电通信网建设的重要性; 提出建设智能光网络、第二张通信网、通信专用高速数据平台、新型交换网及通信综合监管平台等的必要性; 对开展状态检修、发挥标准化规范引领作用、完善通信管理与运维体系、打造专业运维队伍等提出建议。

关键词:智能电网; EPON; 电力线载波; 智能光网络

中图分类号: TN915.0

文献标志码: B

文章编号: 1005-7641(2010)09-0001-04

0 引言

当前, 国家电网公司提出利用先进的通信、信息和控制技术, 构建以信息化、自动化、互动化为特征, 自主创新、国际领先的坚强智能电网战略发展目标, 而通信网络贯穿了发电、输电、变电、配电、用户及调度等全部六个环节, 将为智能电网安全生产、运行监视等提供可靠的技术支撑与保障。因此, 转变通信规划理念与发展思路, 建立新型运维体系, 面向业务, 分层分区分级管理, 建成高速、实时、可靠、安全并全面覆盖的新型通信支撑平台的任务十分迫切。

1 智能电网对通信的需求

智能电网将实现电网调度的信息化、数字化、自动化和互动化, 实现电力生产的科学组织、精确指挥、前瞻指导和高效协调, 实现管理标准化、控制自动化和决策智能化, 全面提高电网安全经济运行水平。在配用电侧, 将利用高级量测、高效控制、高速通信、快速储能等技术, 实现响应迅速、计量准确、数据实时、收费多样、服务便捷, 电力流、信息流、业务流实时互动的新型供电关系。为适应智能电网管理和控制信息传输、交换需求, 通信网需要在传输速率、可靠性和安全性等方面进一步提升, 建成大容量、高速、实时、具有时间同步能力

与业务感知能力的下一代光传输网络。

2 通信发展现状及存在的问题

当前通信介质以光纤为主, 普遍采用 ADSS、OPGW、OPPC(Optical phase Conductor, 光纤复合相线)等, 传输技术为 SDH、MSTP(Multi-Service Transfer Platform, 多业务传送平台)、ASON(Automatically Switched Optical Network, 自动交换光网络)等, 覆盖范围延伸到 35 kV 变电所, 建设重点向配用电侧倾斜, 延伸至电力用户表计、台区变等; 同时, 国家电网公司提出解决电网“最后一公里”的 OPLC(Optical Power Line Communication, 光纤复合低压电缆)战略举措, 使通信网在覆盖面、接入能力、可靠性等方面面临严峻挑战。

2.1 提升骨干传输网支撑能力

随着网络规模的迅猛扩大, 通信支撑业务扩展到企业管理的各个层面, 骨干传输网需要针对不同的安全等级、带宽颗粒、业务属性, 网络规划理念和思路需要转变, 要求对骨干传输网优化改造, 提升信息汇聚能力, 建成智能、灵活、可靠的基础网架。

2.2 转变通信运维管理方式

随着调控一体化试行, 配用电通信网迅速发展, 原有的通信组织体系和运维能力已不能适应新形势, 通信规划、建设、组织、调度与运行管理面

临新环境、新问题,亟需统一规划,协调建设,系统运维,推动各级通信管理和运维体系融合,满足智能电网各环节提出的信息高效交互需求。

2.3 完善网管系统

目前,各地通信电路分区、分段建设,网络投资和管理主体不同,导致网络网管缺乏统一规划,配置原则与管理规范不一,网管功能没有充分发挥,亟需明确标准与规范,切实发挥网管网的支撑作用。

2.4 规范配用电通信建设

近年来,配网自动化、负荷控制等系统对配用电通信提出了新要求,网络接入点数呈几何级数放大,需要满足调配一体化、IP化,满足全采集、全覆盖、全费控等需求,电力光纤到户服务或支持三网融合。配用电网络覆盖面广,运行环境复杂,在安全性、稳定性、实时性等方面提出新的要求,但由于投资主体分散,网络规划与建设形式多样,发展不平衡,没有形成较为完善的解决方案,亟需明确建设策略,统一规划,完善功能规范,同时创新业务和盈利模式,发挥配用电通信平台的潜在效能。

3 通信支撑平台的建设

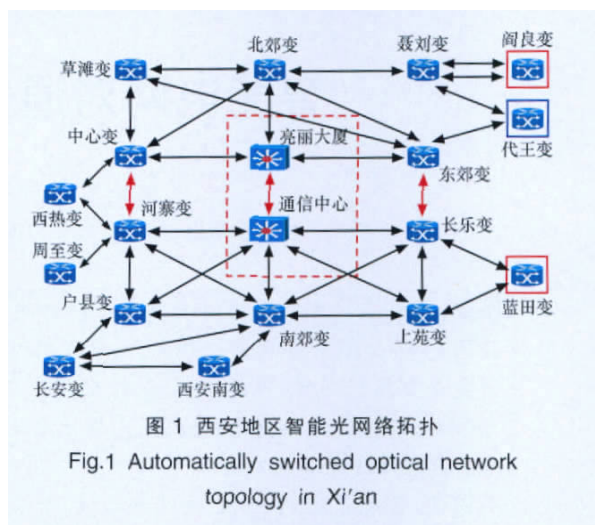
3.1 建设与优化并举以提高可靠性

电力通信主网架分为核心、汇聚和接入层,核心层以核心站点为节点,是网络信息汇聚与管理中心,汇聚层以各县(市)局、监控中心和枢纽变电所为节点,接入层由各区域枢纽站及以下变电所组成。网络规划应以核心及汇聚层建设为重点,起点高,实现高速、智能汇聚,要持续优化接入层网架,实现站站双路由,为配用电通信网络提供可靠支撑。

智能光网络、自动交换光网络技术,在安全性、保护能力和业务容量方面较SDH有明显优势,具有高质量、高带宽,低延时、低抖动,资源按需分配,保护恢复快速,互操作性和扩展性强,运维成本低等特点。西安供电局针对核心光网络容量小、资源不足、可靠性低的问题,分步规划建设了智能汇聚光网络,大大提高了网络智能化水平与灵活调度能力。如图1所示。

3.2 建设先进配用电通信网

配用电通信网络应统一规划,分层、分区建



设,全面覆盖,严格遵循《配电自动化技术导则》等最新技术标准要求,网络应分为骨干层和接入层建设,骨干层可合理利用主网资源,以EPON(Ethernet over Passive Optical Network,无源光网络)等光通信技术为主,建设双路由,确保高可靠、大容量;接入层可因地制宜,采用OPLC、EPON、无线专网、电力线载波等成熟先进技术,建成适用配网结构,灵活可靠的接入网。OPLC将光纤组合在电力电缆的结构中,所采用的关键材料为光纤复合电缆,具有外径小,重量轻,施工方便,建设费用低、可扩展性强、高带宽、高可靠性等特点。电力线宽带载波技术和窄带电力线载波技术不同,宽带电力线载波系统工作在1~40 MHz频率范围内,较好地避开了kHz频段的常规低频干扰,采用正交或扩频调制方式实现兆级以上的数据传输,数据物理层传输速率最高可达200 Mbit/s。

EPON是基于千兆以太网的无源光网络,具有树型光结构,实现高带宽灵活分配,网管功能完善,建设成本低、维护简单、易于升级,且是纯介质网络,消除了局端与客户端之间的有源设备,避免了电磁和雷电影响,可靠性高,是配用电网最有效的通信方式。

配用电通信网络建设规划应坚持结构合理、因地制宜、先进实用的原则。由于配用电网络面广、环境复杂,建设同期要考虑运维、管理手段及相关机制的建设,提前制定相应制度和技术标准,同期建设资源、环境、状态的统一监控与管理,为运行维护提供先进技术手段,特别是应建设基于地理信息系统的一体化配电通信集中监控管理系统。

3.3 第二张通信网

目前,一些发达地区建设了通信基础网。通信基础网是更高容量的第二张通信网,为电网生产、经营和管理等各类业务提供更为安全、可靠、稳定的通信传输平台,实现“主干网双节点配置、接入节点双网接入”,构建调度数据网双平面,全面提高电网运行数据的可靠性和灵活性。

3.4 通信专用高速数据平台

为解决日益增长的调度网络化数据传输,为调度自动化、电能量采集、保护信息管理等提供传送平台,实现县、市局及各变电所以以太网数据接入,部分地区建设了电力通信千兆全路由数据网,具有网状网结构,集语音、数据、视频等传输为一体,能实现枢纽站点大容量数据可靠接入,满足110 kV变电所采用网络方式接入各级调度SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition,数据采集与监视控制系统)等电力二次系统各项应用,满足调度机构在正常运行和应急状态下对电网信息的高实时性、高可靠性要求,为备调建设及智能电网调度技术支持系统提供可靠支撑,同时,可弥补信息网络带宽不足的缺陷,解决通信传输网网络方式接入能力不足等矛盾。

3.5 交换网络建设

随着调控一体化建设与特高压电网规模发展,电话交换组网思路需要转变,一要优化结构,除调控中心配置独立交换设备外,系统可采用2台核心交换互为主备,通过调度台延伸或挂单机方式接入各站,简化结构、节约投资、方便维护;二要与智能布线相结合,统一规划,开展软交换系统建设,实现省、地、县互联互通。

3.6 通信综合管理平台

随着通信网络迅速发展,建立一个跨厂商、支持不同种类设备、与各类业务关联,建立满足数据采集、业务配置、性能管理与告警采集的通信网络综合管理平台系统势在必行,该系统应集资源管理、流程管理、网络监视、光缆监测等于一体,实现基于GIS(Geographic Information System,地理信息系统)平台的配电通信网监控与管理,构建具有信息化、可视化、智能化的通信综合管理平台,满足系统各类资源、运行环境、空间位置、关联信息等统一管理,提高网络整体运维水平,系统应统一规划,分区、分期建设。

4 管理分析与建议

4.1 专业维护队伍建设

当前,“三集五大”提供了专业渗透与交叉管理的机会,部分专业逐步融合,简化了缺陷管理、提高了人员利用效率,加快了复合型人才的培养,根据通信专业特点与发展需求,慎重完善管理和运维体系,打造稳定的专业管理与维护队伍十分重要。当各级通信网规模迅速壮大,要求运维队伍更专业、更稳定,超前规划、理顺职责、集中管理和属地维护是关键,对此,要逐步进行运维权力下放,加快培养各级专业运维队伍,健全机制,创新手段,提高工作效率。

4.2 状态检修

为解决设备规模不断增长和检修人员力量不足的矛盾,提高检修工作的针对性和有效性,应积极开展通信设备状态检修。状态检修应本着安全、科学、节约的原则,在光缆线路、电源电池等方面进行探索,规范工作流程和评价方法,试点先行,全面推进。可通过对通信设备特征参数的收集、分析,确定设备状态和发展趋势,完成状态评价与风险评估,并综合基建、技改等因素,确定设备检修计划,实现通信设备状态检修的标准化、规范化和制度化,最终建立以状态评价为基础,标准化作业为保障,组织完整、层次清晰的状态检修技术、管理和组织体系,强化通信运行方式管理与资产全生命周期管理,提高整体执行力。

4.3 发挥标准化规范引领作用

当前,健全通信标准体系十分重要,应从通信系统规划、可研、设计、建设、施工、验收、运行等各环节入手,明确管理主体、职责和工作机制,规范、优化、细化工作标准、流程 and 规定,建立技术、工作和管理标准体系,强化标准的执行、监督和考核机制,做到针对性强、操作性高、实践性好,实现工作内容指标化、工作要求标准化、工作步骤程序化、工作考核数据化和工作管理细致化,全面发挥标准化规范的引领作用。

5 结束语

在全面建设坚强智能电网的背景下,通信网络成为实现电力流、信息流与业务流三流合一的重要手段,为全面满足智能电网提出的新要求,必

须站高看远、统筹规划,加快各类成熟新技术的应用研究,提高网络可靠性与承载能力,不断完善运维机制,打造新一代管理与维护队伍,确保通信网络健康、高效、有序发展,为智能电网发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 韦乐平. 光网络热点技术的发展与展望[J]. 电信工程技术与标准化, 2008, (03): 8-13.
- [2] 王明俊. 发展中的配电系统自动化[J]. 电力自动化设备, 1999, (03): 3-6.
- [3] 梁芝贤, 魏明海, 王剑. 西安地区智能电网通信传输网架建设规划[J]. 电力系统通信, 2010, 31(02): 18-24.
(ZL)

梁芝贤(1970—),女,陕西西安人,高级工程师,从事通信系统管理工作。

邱小耕(1971—),男,陕西西安人,助理工程师,从事计算机管理工作。

安然(1979—),女,陕西西安人,工程师,从事通信与信息系统管理工作。

(收稿日期:2010-06-02;修回日期:2010-07-10)

The Demand of Smart Grid for Telecommunications

LIANG Zhi-xian¹, QIU Xiao-geng², AN Ran¹

(1.Information and Communication Centre of Xi'an Power Supply Bureau, Xi'an 710032, China;

2.Shaanxi Electric Power College, Xi'an 710032, China)

Abstract: Based on the demand of smart grid on power communications, this paper analyses the current situation and existing problems of communication system construction and management. It discusses the importance of increasing the capacity of backbone transmission network, and changing the communication operation and maintenance mode, and standardizing the communication system construction. This paper also put forward the suggestions of constructing smart optical network, dedicated high-speed data communication platform, new exchange network, as well as integrated communication monitoring platform. Some recommendations are also made on maintenance, standardization, system upgrading and professional team building.

Key words: smart grid; EPON; power line carrier; automatically switched optical network

上海投资百亿打造智能电网

2010年7月25日,上海市政府与国家电网公司正式签订《智能电网建设战略合作协议》(以下简称“《协议》”),上海成为智能电网首批试水城市。

事实上,国家电网在与上海签订此次合作协议之前,已在国内多个城市进行过智能电网单个项目的试点工作。除了上海,此前在北京、无锡、重庆等地曾以不同形式进行了电力光纤入户的试点,另外,在世博会召开前,国家电网在上海建设了多个电动汽车充电站、充电桩,但此次与上海签订关于智能电网的战略合作协议,在国内还属首例。这意味着,智能电网的产业发展有了实质性的突破。

7月25日下午在上海举行的签字仪式上,上海市委书记俞正声、市长韩正、国家电网总经

理刘振亚悉数到场。

根据《协议》,双方将在加快国家电网公司上海智能电网研究中心建设、加快电动汽车充电设施建设、推动电力光纤设施建设服务三网融合发展、推动钠硫电池产业化、进一步扩大和完善智能电网示范应用等五个方面开展深度合作。

备受关注的三网融合中的光纤入户也是此次合作的一大亮点,电力光纤入户是指通过光纤复合电缆来进行光纤网络铺设,它是建设智能电网的前期重要工作之一。

智能电网研究所专家预测,此次国家电网与上海合作后,仅在智能电网方面的投入保守估算将超过100亿。

(国家电网公司)