

探讨电力通信智能化应用

李 祥, 邱兆建

(阜宁县供电公司, 阜宁光明路 1 号 224400)

摘 要:随着我国社会经济快速发展, 电力技术持续进步, 智能电网建设标准不断提高, 智能电网中的电力通信应用越来越重要。本文首先简要阐述电力通信及智能电网概念, 然后介绍电力通信应用现状, 最后对未来智能电网中电力通信的应用进行解析。针对电力通信中一些问题进行了思考, 以促进电力通信应用广泛可靠性。

关键词: 电力通信; 智能电网

0 引言

智能电网是未来电网建设的发展方向, 电力通信作为智能电网的重要支撑, 正所谓“智能电网, 通信先行”。智能电网安全、自愈、交互、经济、兼容、集成等新特性的实现需要一个高速、双向、实时的通信网络的支撑^[1]。这意味着在智能电网建设的促进下, 电力通信也将发生巨大的变革, 并表现出一些新的特点, 在适应智能电网。

1 通信覆盖的全面化

1.1 通信网络全覆盖

通信网络作为智能电网的神经网络, 应该随着电网的伸展而呈现神经末梢级别的渗透。这是智能电网数据采集、保护控制、用户互动等的先决条件。没有这样的通信架构支持, 任何智能电网的特征都无法实现。而 OPPC、OPLC 等新型光纤复合电缆正是这样一种“末梢”的实例。

1.2 信息节点全覆盖

形象地说网络是自治区域, 而节点则是多层级的管辖部门。在发电、输电、配电、变电、用电、调度各环节都将会实现信息节点的大量部署, 尤其是在通信接入的配网通信部分, 其接入的智能信息点会呈现几何增长趋势, 以实现网络的全程管控。分布式传感器、RFID、各种即插即用智能设备等将会在这些信息点中充当主力军。

2 通信方式多元化

“高效、可靠、灵活、多元化”的通信手段, 这是满足智能电网发电、输电、配电、用户之间

多样化互动需求的前提。智能电网下, 各种新业务的多样性和复杂性要求电力通信系统使用各种不同的通信方式和通信技术以适应不同的运行环境和业务特性^[2]。从载波、微波、卫星通信到光纤再到综合的无线通信, 通信方式正呈现着多元和互补的特点, 这也意味着通信网络的可靠性、便捷性都会大大提升。智能电网下的电力通信网络将是多种通信方式并存, 优势互补的网络平台。

3 通信技术密集化

智能电网要求骨干通信网有高速、大容量的传输带宽, 接入层可以灵活、高效、高速接入, 保护机制可以更坚强。而这些带来了通信技术密集化的特点, 它具体体现在:

3.1 新型传输接入设备的引入

目前主流的智能电网通信解决方案是采用PTN(分组传送网)进行组网, 以OTN(光传输网络)为骨干传输网络, EPON(以太无源光网络)为接入网, WLAN、Zigbee、WiMax等无线通信作为辅助通信方式的通信网络结构^[3]。

OTN 在传统的 DWDM 的基础上增加了交叉功能, 很好地增加了组网的灵活性和电路调度的灵活性。它实际上是 ASON 与 DWDM 的综合体, 可以面向多种业务(语音、数据等), 提供对客户信号的透明传送和光通道的管理, 具有大容量交换(交叉)或路由能力。OTN 作为未来骨干通信的传输已经成为共识。

而 PTN 在 IP 业务和底层光传输介质之间设置一个层面, 针对分组业务流量的突发性和统计复用传送的要求而设计。智能电网通信业务的发展趋势

是业务的 IP 化,业务通道 IP 化不仅可以在低通道链路承载更高级别业务,提升利用率,而且可以对业务进行分级,保障优先级高的业务传输。以分组为内核实现多业务承载,不仅可以做到流分类的 ACL 控制、带宽控制、更自由的组网保护等,更重要的是,PTN 还可以与 SDH 之间实现互联互通,保护现有资产投资。

3.2 IP 网络向 IPv6 转变

智能电网信息终端呈现密集化、智能化、IP 化是大势所趋。随着这些业务的大量接入,传统的 IPv4 在处理冲突问题、网络地址解析和地址空间分配等方面将面临巨大的问题。作为新一代 IP 技术,IPv6 巨大的地址空间,强大的网络管理能力和安全性注定其将成为在智能电网 IP 网络上的主要应用。当然,基于目前 IPv4 的应用现状,暂时兼容双栈化仍是首选。

3.3 无线通信技术的大量应用

随着物联网技术在智能电网各环节的应用,无线通信将大量投入使用。而且针对不同的应用环境,无线通信在智能电网上的应用上呈现多种无线通信技术并存的现象。包括 Bluetooth、RFID、UWB、B3G、WiMAX、Wi-Fi 和 Zigbee^[4]等多种无线通信技术都在智能电网中有相当的应用前景。

比如就固话和网络的发展趋势而言,再从国家“宽带中国”战略以及目前微信类应用的极速扩张,我们可以设想除了在移动领域之外,语音等业务会直接融入宽带网络,即以后的固话会加入有线或者无线网卡,直接通过宽带网络传输语音等数据。我们甚至可以做出大胆设想:对未来通信运维工作而言,如今主要为语音业务服务的 VDF、DDF,甚至为有线网络配线的 IDF 都有可能逐渐减少甚至淘汰,取而代之的是无线传输。而无线管理则通过强大的后台管理系统进行设置。这不仅减少了 VDF、DDF 等跳接需要人工管理带来的工作量,而且电话网络的开通也直接可以远程配置,在 IPv6 的地址绑定、交换机的端口绑定以及网络在鉴权方面的独到优势安全性上也大大提升。

3.4 GIS 技术的应用

GIS 即以地理空间数据库为基础,以提供管理、决策等所需信息的技术系统[5]。通过引入

GIS,可以对信息点的实时位置,信息点周边环境等有第一时间的全盘了解,从而对于巡查、抢修点的定位、路径选择等提供有力支持,提高工作效率。

如依据现有的 OPGW 光缆我们都可以设计出这样一个光缆探测体系:假设有一输电线路,杆塔号依次为 $N(1)$ 、 $N(2)$... $N(n-1)$ 、 $N(n)$ 、 $N(n+1)$... $N(Q)$ 。其杆塔上都放置有新型传感器。传感器除了采集温度、湿度、风速、等信息之外,两两之间还可以通过近距无线通信方式比如加强版的 Zigbee 技术将信号传达至设置在 $N(1)$ 、 $N(Q)$ 上的目的探测器。

中间每个探测器都会沿着输电线路向两端的目的探测器发送除采集信息之外的路由探测信息。探测器之间以复合光缆上的金属覆线作为线路正常与否的检测媒介。如果通过 $N(n)$ 、 $N(n+1)$ 之间光缆中断, $N(n)$ 向 $N(n-1)$ 和 $N(n+1)$ 两个方向发出信号, $N(n+1)$ 不可达, $N(n)$ 可达,于是信号进入 $N(n)$ 传感器.....如此这般与两端探测器依次“握手”,再结合两端的目的传感器可以很快综合得出中断两侧的传感器信息。与此同时传感器具有的 GPS 定位信息也会发送至网管,再结合 GIS 系统自动分析找出光缆中断所对应的地理位置。如上仅仅是智能电网下监测设备乃至物联网应用的一个视角,它是通信系统区域智能化和强化的体现,也打开了我们的在应对自然灾害等恶劣情况下如何继续保持通信能力打开了新的思路。

4 通信管理系统化

目前网络资源的统计、端到端业务的开通等完全靠人工管理,当传输网络规模达到一定程度时,网络资源合理分配和管理将面临挑战。除此之外还有比如备品备件管理、资料系统等诸多资源存在分散而亟待整合的问题,因而往往会出现资源堆积与欠缺并存、重复无用功等资源优化配置的问题。智能电网下的通信管理应具备较强的系统性,具体体现在:

4.1 通信通道资源的系统管理

包括对通信网业务配置、网络结构和资源利用率等进行优化整合,并且采用系统集成管理软件对通道等进行管理调配,逐步减少人工管理带来的错漏、低效等问题。

4.2 通信设备资源的系统管理

包括对通信线缆（特别是光缆）、设备、备品备件的系统管理。随着施工建设的开展，众多废缆、余缆的管理等处于较落后的管理状态。而设备的投退运与回收，备品备件的物流分配等均存在不合理现象。而通过对上述资源的系统管理除了在成本上带来较大缩减，而且有助于提升效率。

4.3 通信运行资料的系统管理

在通信专业内部存在着诸多资料：ODF 资料、VDF 资料、2M 通道、光缆通道、光缆拓扑等。如何将这些孤立分散的资料整合起来，在进行故障诊断、工程分析等作业时能够直观、快速、精准甚至智能化地给出相应的信息。而且对于资料的管理还应增加 PDCA 循环管理，确保基础资料的及时更新准确可靠。

4.4 通信对口管理界面的划分

现今配网通信基础设施建设多由配用电专业部门投资管理，通信网规划、设计、建设整体意识不足、后期运维能力欠缺，运行维护机制尚不明确，有的让厂家维护，有的让调度通信部门代管等。这就需要在通信部门管理划分上有一个明确的分界面，只有分界面明确了，权责分明才能使相应的规定和程序落实下来。

4.5 通信系统一体化

一体化通信系统，这是保证通信网络有效覆盖、高效服务、可靠传输的保障体系。一体化既包括通信技术标准一体化，也包括通信资源一体化。

通信技术标准一体化不等于只有一种通信制式，而是说在不同的终端接入应该提供具有统一技术标准的接口。智能电网是一个庞大的系统，其通信系统涵盖的部件之间只有做到兼容和互通，才有可能成功构建。而要做到兼容并包则需要一个统一的标准。而通信管理系统化的最终应该实现一体化，将对通信资源与生产资料的管理统一到一个智能化管控系统中，以实现通信资源

的优化配置。

通过以上各方面的努力，最终实现各类资源的灵活调度、分配和安全管理，建立适应系统化的管理模式。

5 结束语

随着我国社会经济快速发展，我国电力需求量不断增加，电力工程建设规模及技术要求也相应提高，尤其是随着智能电网发展，电力通信获得广泛应用，不过跟其他行业同样，在发展过程里也遇到了一些问题，但总体趋势还是前进发展的。电力通信在智能电网里的应用，使得智能电网不断发展，确保了电力系统经济安全可靠运行，促进了我国社会经济良好发展。

参考文献：

- [1] 李立理，张义斌，靳晓凌，等. 追踪与借鉴：探究智能电网的发展目标与途径[J]. 能源技术经济，2010，22(03).
- [2] 梁芝贤，邱小耕，安然. 智能电网对通信的影响与需求[J]. 电力系统通信，2010，31（215）.
- [3] 国家电网公司. 智能电网关键设备（系统）研制规划[Z]. 北京：国家电网公司，2010.
- [4] 韦乐平. 光网络热点技术的发展与展望[J]. 电力工程技术与标准化，2008（03）.

作者简介：

李 祥（1971—），男，江苏盐城人，助理工程师，从事电力通信系统管理工作，E-mail: jsyclx15@163.com；
邱兆建（1980—），男，江苏盐城人，工程师，从事电力通信系统管理工作，E-mail: xsc12345@sina.com.cn。