

智能电网技术在南桥新城规划中的应用

温兴文, 王 俊

(上海市电力公司 奉贤供电公司, 上海 201499)

摘 要: 介绍在南桥新城电网规划中综合采用智能电网技术, 在网络拓扑、通信系统、计量体系、需求侧管理、分布式电源接入等领域的应用情况, 以提高奉贤电网供电的可靠性和灵活性, 解决奉贤电网中存在的问题和不足。

关键词: 智能电网; 规划; 南桥新城

作者简介: 温兴文(1980-) 男, 工程师, 从事电网调度和继保整定工作。

中图分类号: TM715 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-9529(2011)08-1279-03

Application of Smart Grid Technology in the Planning of Nanqiao New Town

WEN Xing-wen, WANG Jun

(Shanghai Electric Power Company Fengxian Power Supply Company, Shanghai 201499, China)

Abstract: The paper presents the comprehensive applications of smart grid technology in the planning of Nanqiao New Town Grid, especially in the aspects of network topology, communication system, measuring system, demand side management and distributed power access, so as to improve the reliability and flexibility of power supply, solve the problems and overcome the shortcomings of Fengxian Power Grid.

Key words: smart grid; planning; Nanqiao New Town

1 智能电网发展现状

智能电网是未来的理想电网, 将先进的传感测量技术、通信技术、信息技术、计算机技术和控制技术与物理电网高度集成而形成的新型电网。文献[1]认为: 智能电网是指1个完全自动化的供电网络, 其中的每个用户和节点都得到实时监控, 并保证从发电厂到用户端电器之间的每点上的电流和信息的双向流动。智能电网通过广泛应用的分布式智能和宽带通信, 以及自动控制系统的集成, 能保证市场交易的实时进行和电网上各成员之间的无缝连接及实时互动。它以充分满足用户对电力的需求和优化资源配置、确保电力供应的安全性、可靠性和经济性、满足环保约束、保证电能质量、适应电力市场化发展等为目的, 实现对用户可靠、经济、清洁、互动的电力供应和增值服务。

目前, 西方国家主要基于分布式能源系统和可再生能源的大规模利用, 通过使用智能设备来平衡负载并监控电力。电力公司可以通过使用传感器、计量表、数字控件和分析工具, 自动监控电

网, 优化电网性能、防止断电、更快地恢复供电, 消费者对电力使用的管理也可细化到每个联网的装置。

2 国家电网公司对智能电网的规划

目前煤炭在中国一次能源消费中占比高达70%, 远高于29%的世界平均水平。在当前日益严峻的环保和减排压力下, 加快发展水电、核电、风电、太阳能等清洁能源, 改变以煤为主的能源结构已成中国当务之急。随着新能源建设步伐的加快, 现有电网的调度水平和传输能力已经不能完全满足清洁能源的上网要求^[2]; 发电不稳定、电网建设落后, 是制约风电、太阳能等新能源上网的瓶颈, 专家认为智能电网或许是打破新能源上网瓶颈的突破口。智能电网能够最大限度地将新能源的发电量吸纳、送出、采用, 并保证接入后电网的安全运行和调度。

2009年5月国家电网公司首次公布了“智能电网计划”, 中国国家电网公司正在全面建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强电网为基础, 以信息化、数字化、自动化、互动化

四化为特征的自主创新、国际领先的坚强智能电网。

3 智能电网在规划南桥新城中的应用

3.1 南桥新城的电网现状

随着南桥新城区的快速发展,区域对电力供应需求量呈快速增长的态势,近几年来用电负荷年均增长 10.0% 以上。随着用电负荷的增加,城区加快了 110/35 kV 电压等级变电站的建设进度,城区的供电可靠性有了一定的改善,但 220 kV 电压等级的容载比较小,造成电网安全运行的可靠性降低,特别是近期建设 110/35 kV 以上电源紧缺。电网结构比较单薄,一旦 220 kV 主变电站一路进线发生故障,将影响整个城区可靠供电。

另外南桥新城的发展,相关的城市配电系统的规划也必须着眼于 10~15 年后的需求,满足负荷需求只是规划的一个方面,更重要的是实现更高质量的供电质量,满足将来日益多样化的城区发展需求。另一方面,虽然智能电网技术在国际上目前仍不算成熟,但是在新城的规划中适当的引入一些与智能电网相关的技术试点,将有益于研究机构和相关企业在该领域的技术进步和产业成熟。

奉贤区的地理环境和自然资源,适合作为新能源发电的试点;奉贤区配电网相对薄弱,仍有一定比例的农网存在运行,因此新城中将有很大程度的规划电网取代现状电网,适合进行分布式电源接入的网架研究;奉贤区内现有多家电力设备制造企业在这些企业的依托之下,开展新能源设备及智能电力设备的研发具有先天优势,同时对于智能电网的试点也将是对于这些企业的一次很好的产业转型。

3.2 智能电网在南桥新城规划中的尝试

在南桥新城的总体规划中,以部分高档住宅区的居民负荷或工业负荷为试点,开展了智能电网的相关研究,在此基础上加以推广,并注意开展电力与其他行业的交叉业务方面,如用电侧四网合一工程,将有较大的推动力。

(1) 基于配网自动化和满足智能电网相应网络架构研究

按照智能电网设想的各类功能和远景预期,结合奉贤区总体规划及奉贤区电力黄线专项规

划,合理布置电力线路的走廊,发展和研究相应适合的网架结构,做好区内售端电网与供电端电网的衔接,促进各电压等级电网协调发展、城市电网与农村电网协调发展、一次系统和二次系统协调发展,以完善主城区的供电网络,提高供电可靠性。

(2) 开展智能变电站和电力信息研究

南桥城区的 110 kV 老南桥站由于建站时间久,设备老化较严重,且一次接线复杂,存在安全生产隐患;老南桥站由于其重复降压导致城区网架可靠性低。在新规划中,主要考虑完成一次电气设备实现数字化通信,数字化一次设备和二次智能装置均按照全站统一的标准平台(IEC61850 标准)进行数据建模及通信,并在此平台的基础上实现相互之间的互操作性。

(3) 开展智能电表、通信抄表系统等电能计量体系的接入试点

目前,电网中使用的电表只是达到了自动读取,是单方面交流,不是双方、互动的交流。由智能电表及通信系统组成的先进计量系统能够实现远程监测、分时电价和用户侧管理等的快而准确的系统响应。通过南桥新城配电系统引入智能电表、智能通信抄表系统等新型电能计量体系的试点,帮助电力公司更好地收集各类负荷信息,有利于今后更有针对性地设计配电网规划方案和运行配电网,同时有利于降低线损,防止和控制各类偷漏电现象的发生,为今后更大范围普及此类智能仪表,实现互动式电网打下坚实基础。

(4) 开展电动汽车充电站及接入城区配电系统的试点研究

地铁线的引入将加强南桥新城与中心城区的联系,加快中心城区人口和功能向南桥新城的转移,对建设电动汽车充电站的研究就显得很有意义。规划中考虑为电动汽车建设配套的充电站作为智能化售端,其数据模型和智能控制将对分布式售端的研究提供翔实的数据来源,为电力售端系统的智能化管理提供依据。

(5) 开展风电与太阳能等新能源的试点和示范工程

南桥新城南已有海湾镇的风力发电 2 期正在建设中,将来还要发展太阳能发电,这些新能源都将接入奉贤新城电网。风能和太阳能作为分布式能源的重要组成部分,都具有波动性和间歇性的

箱式变电站 10 kV 侧多功能防窃电控制器的设计

戴和毅 唐云峰 张枞生

(中国农业大学 信息与电气工程学院 北京 100083)

摘要: 提出一种基于 dsPIC33 和 MCP3909 进行实时监控、利用 GPRS 技术进行信息远传的防窃电控制器设计方案。根据具体的应用实际,集成了箱变 10 kV 侧停电报警和用户剩余电量管理等多项功能,具有精确可靠、简单方便和易于升级的特点,可以满足多方面的需要,达到杜绝窃电行为的效果。

关键词: 防窃电; 箱式变电站; dsPIC33; MCP3909; GPRS

作者简介: 戴和毅(1987-) 男,硕士研究生,从事配电网自动化研究。

中图分类号: TM76 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-9529(2011)08-1281-04

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划重点项目(2006BAJ04B06)

Design of 10 kV Side Multifunctional Electricity-theft Prevention Controller for Box Transformer Substation

DAI He-yi, TANG Yun-feng, ZHANG Zong-sheng

(College of Information and Electric Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: An electricity-theft preventer design scheme is proposed for box transformer substation, which uses dsPIC33 and MCP3909 for real-time monitoring and GPRS for remote information transmission. According to practical application, functions of power failure alarm in 10 kV side and users' remaining power management are integrated in the device. Electricity-theft prevention effect can be guaranteed since the controller is precise, reliable and convenient to upgrade to meet the various needs.

Key words: electricity-theft prevention; box transformer substation; dsPIC33; MCP3909; GPRS

Foundation items: Key Projects in the National Science & Technology Pillar Program During the Eleventh Five-Year Plan Period(No. 2006BAJ04B06)

电力工业既是与国计民生息息相关的基础产业,也是服务大众的公用事业。然而,随着社会经济的发展和用电需求的增加,窃电问题日趋严重,不仅阻碍了电力企业的发展,同时也干扰了正常的供电用电秩序,国家电网的经济损失巨大^[1]。

防窃电技术针对窃电手段的新变化而进行改进创新。目前窃电的方法很多,按照工作原理归

类主要分为 5 种,从电能计算公式 $w = \int u i \cos \varphi$ 可

以看出,改变 u 、 i 、 $\cos \varphi$ 中任意 1 个量都能使电量变化,分别对应电压法、电流法和错相法窃电。此外,还有利用破坏电能计量设备的计量机理窃电的扩差法和在电能计量设备前私自接线用电的表前分流窃电法^[2,3]。表前分流法与前面 4 类窃电

特点,对可靠供电造成冲击,故研究新能源运行的电场动态模型,将通过不断提高其精度和计算速度来合理调度,减少波动对电网的影响。

奉贤区内众多电力设备制造企业在国家宏观调控指导下,将寻找抑制产能过剩、突破传统生产模式和提高产品附加值的新思路。南桥新城的配电系统规划和建设将得到企业技术和设备上的有力支持,实现更高的跨越。

参考文献:

- [1] 余贻鑫, 栾文鹏. 智能电网[J]. 电网与清洁能源, 2009, 25(1): 7-11.
- YU Yi-xin, LUAN Wen-peng. Smart grid[J]. Power System and Clean Energy, 2009, 25(1): 7-11.
- [2] 帅军庆. 创新发展 建设智能电网: 华东高级调度中心项目群建设的实践[J]. 中国电力企业管理, 2009(4): 19-21.

收稿日期: 2010-10-21

本文编辑: 邵振华