

分布式发电技术与智能电网技术的协同发展趋势

蒋忠颖^{1, 2}

(1. 鹤壁煤业技师学院, 河南 鹤壁 458030; 2. 鹤壁能源化工职业学院, 河南 鹤壁 458030)

摘要: 随着时代的飞速发展, 社会对电能的需求量越来越大, 对电力企业的电能供应提出更严格的标准。分布式发电是最近开发的新型发电技术。这种发电技术具有电损少、成本低、灵活性好、节约环保等特点。为了促进分布式发电技术在配电网系统中的有效应用, 相关人员必须积极地克服一系列技术难题。基于此, 阐述了分布式发电技术与智能电网的基本含义, 分析了分布式发电技术与智能电网技术融合中面临的主要问题以及分布式发电技术在智能电网中的应用, 并对分布式发电技术与智能电网技术的协同发展进行探讨, 提供了几点思考。

关键词: 分布式发电技术; 智能电网; 协同发展

The Collaborative Development Trend of Distributed Generation Technology and Smart Grid Technology

JIANG Zhong-ying^{1,2}

(1. Hebi Coal Industry Technician College, Hebi 458030, China;

2. Hebi Vocational College of Energy and Chemical Engineering, Hebi 458030, China)

Abstract: With the rapid development of The Times, the demand for electric energy is more and more large, the power supply of power enterprises put forward more stringent standards. Distributed generation is a new generation technology developed recently. This kind of power generation technology has the characteristics of less power loss, low cost, good flexibility, saving environmental protection and so on. In order to promote the effective application of distributed generation technology in distribution network system, relevant personnel must actively overcome a series of technical problems. Based on this, this article expounds the basic meaning of the distributed power generation technology and the smart grid, analyzes the distributed power generation technology and the major problems facing the integration of the smart grid technology, and the application of the distributed power generation technology in smart grid, the distributed power generation technology and the coordinated development of smart grid technology were discussed, and provides some thoughts.

Key words: distributed generation technology; smart grid; coordinated development

0 引言

我国人口数量庞大, 约占全球总人数的 1/5, 是能源需求大国。近年来, 在社会经济迅速发展形势下, 人们对电力能源提出了更高的要求。从可持续发展的视角分析, 我国一定要加快电能的循环开发, 提高电力能源的利用率, 这样才会推动经济的长期、迅速发展。在这样的背景下, 智能电网的概念被提出, 并且在全国很多地区实现了智能电网系统的建设与推广。新式电网系统的投入使用, 需要新的发电模式的支持, 进而更好地带动各个行业的运营与发展。分布式发电技术目前已在发达国家得到大量应用, 体现出良好的优越性。因此, 相关人员需强化分布式发电技术与智能电网的协同发展研究。

1 基本概念

1.1 分布式发电技术

在 1978 年, 分布式发电技术 (简称 DG) 概念在美国被提出, 它属于电力设备布置技术的范畴。该技术指的是在配电网系统中, 通过直接设置的方式, 或重点分布于负荷附近的发电设备, 实现高效、经济、

稳定发电目标。分布式发电技术选用了分布的发电电源, 能够在用户住宅周边进行设置, 为电力能源的输送与供应提供了极大的便利^[1]。分布发电技术具有良好的灵活性、极强的可靠性、较高的经济性、环保性优点, 在电力系统中得到了广泛地应用。

1.2 智能电网

在国际相关学界领域, 智能电网的概念并未明确。通常的认为, 智能电网是以高级的传感装置作为中心, 集成了各式各样最前沿的信息技术, 形成了自动化的信息网络系统, 可对每个用户、节点施予实时监控, 并利用电子终端系统, 确保传感器与发电厂的即时连接, 以及用户与电网部门之间的双向通信。智能电网系统中集成了很多分布式智能技术、通信技术及自动化控制技术, 能够实现电网系统的自动监控, 可对电能的市场交易价格进行实时、动态地协商, 有效地实现了电网不同成员的实时沟通。从电力能源供应商角度出发, 智能电网技术在我国电能开发、配送、储存等领域的广泛应用, 有效地促进了电力系统在供电质量、能源转换、供电性能层面的优化, 为电力部门节约了运营成本。从电力用户角度出发, 智能电网的有效利用, 可提供动态议价、信息互动等便利服务, 用户能够自主地对用电计划予以调整, 进而实现降低开支、节约电能的目的。可见, 利用智能电网系统, 能够增强客户用电的满意程度, 并为我国的电力行业从单一电能服务模式过渡到双向的电能服务模式提供了

收稿日期: 2019-11-30

作者简介: 蒋忠颖 (1982-), 女, 吉林洮南人, 本科, 讲师, 主要研究方向为电气工程及其自动化方向。

可能, 电力客户可根据自身需求, 进行服务模式的优化选择^[2]。

2 分布式发电技术与智能电网技术融合面临的主要问题

2.1 系统规划

伴随我国城乡经济的发展, 电力系统的服务范围大规模扩张, 每天产生了越来越多的电力数据, 且数据信息实时发生改变, 加大了数据处理工作的难度。尤其当分布式发电技术接入智能电网后, 不论电力数据的类型, 还是产出方面, 均会变得更加复杂。为此, 相关人员亟需对现行的电网系统的规划布局进行重新调整, 以便促进各端口的规划化、有序化管理, 以免影响整个电网系统的正常运行。现阶段是我国分布式发电技术与智能电网融合的阶段, 网络系统的规划中, 还需展开综合性的统筹分析, 有效地缓解信息处理的冲突。

2.2 电网系统运行的稳定性

采用单一的智能电网, 且设置与之相适应的运行模式, 能够确保电力能源输送的稳定性能; 同时, 还可对电压、潮流等重要参数进行实时性监控, 促进电网的管理的智能化发展。然而, 把分布式发电技术与智能电网有机地融合后, 因分布式发电技术在光能应用中, 会产生较为复杂的发电电能、电压, 且管理端口极多, 而单一的智能化手段难以做到全方位的智能化监控, 给电网的稳定运行与处理效果造成不利影响。

2.3 配电网的信息传输与管理

在单一模式的智能电网中, 能够对电能进行有效地监测与控制, 结合系统实际的运行情况, 动态调控运行模式, 实现电力能源的统一化管理。而把分布式发电技术与智能电网有机地融合后, 会产生光能应用的问题, 无源放射形电网的性质也会变化, 电能的传输速率产生偏差, 无法保证配电网信息的实时性、动态化的传输与管理, 给后期的数据判断与处理工作造成影响。此外, 分布式发电技术与智能电网的融合, 会使配电网结构发生改变, 万一存在系统故障, 会增加故障的排查难度, 安全隐患可能埋藏在分布式发电技术体系, 也可能在无源放射状电网中^[3]。

3 分布式发电技术在智能电网中的应用

3.1 分布式发电接入智能电网的标准

为了降低配电网中线路的电能损耗, 进一步改善无功功率的分配与电压分布情况, 一定要充分地考虑分布式电源的发展与负荷增长的状况, 合理地调整分布式电源在电网系统中的接入容量及方位^[4]。

3.2 智能电网中分布式电源的控制方法

在“即插即用”的电能质量稳定的条件下, 关键是要对分布式发电技术并网运行进行有效地控制、协调。基于多代理系统的控制, 目前智能电网系统配电自动化系统的多代理系统由分布式发电代理、控制代理、客户代理与数据库代理等构成^[5], 如图1所示。

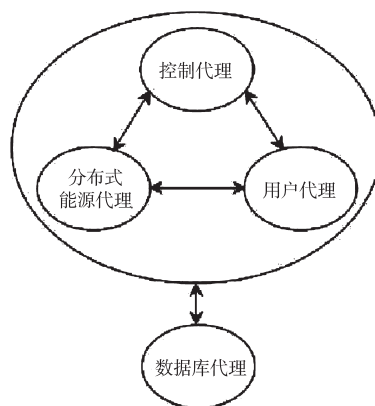


图1 多代理系统结构示意图

4 分布式发电技术和智能电网技术的协同发展思路

4.1 强化标准化体系的建设

在分布式发电技术与智能电网的融合期间, 相关技术人员应强化对二者负荷变化、使用性能、分布情况的深度研究, 再根据电力系统功能运行的标准、关键的技术参数等情况, 有效地在智能电网中并入分布式发电技术。同时, 需清晰地设定接入的容量、位置, 结合试运行状况, 展开动态的调整, 可按照IEEE P1574内容, 实施配置、选择, 不断总结运行规律, 强化智能电网的标准化体系的建设, 维护后期系统的稳定运行。

4.2 强化技术融合的全程化管控

在分布式发电技术与智能电网融合中, 会存在很多很难控制的问题。相关人员可有效地探索新的技术, 如引进电力电子技术, 以“即插即用”的手段对能量加以控制。需构建电力电子耦合技术的并行电路, 不仅能够迅速地转换接口, 而且能够限制短路电流, 保证短路电流一直低于额定数值, 即便发生电力故障, 也可确保电路的稳定运行。当然, 该技术也存在自身的缺陷, 即当电力系统出现故障时, 系统的电压、频率等无法恢复到正常状态, 影响了配电系统的通畅运行。对此, 相关专家开发功率管理系统。在这一系统中, 能够设置若干的控制模块, 可有效地控制并行电路中的有功、无功电力潮流, 将其配置于电力电子耦合并行电路系统的终端, 这样即可对功率进行全程化控制, 增强电网系统的安全性。这种技术一般分为3种控制手段, 即制定电压调整策略、调整电压下垂的特性、校正电力潮流因子。有利于稳定电力系统电压, 及时进行电力潮流因子的校正, 保证母线无功补偿。这一技术也存在弊端, 具体表现在自身的通信管理功能较差。为此, 可引进智能电网的高级故障管理技术, 优化通信功能, 使得电力系统中一旦发生故障, 即可借助通信系统, 保证分布式供电系统的独自运行, 以免给整个电网系统运行造成影响^[6]。

5 结论

随着社会的不断发展, 分布式发电技术与大电网
(下转第264页)

进行本次改造之后, 单机运行供热能力达到了200 t/h, 由于低再温度一般难以达到设计值312℃, 且连接管道有散热损失, 调节阀有节流损失, 减温水阀在不投入状态也可以满足供热需求, 这样就大大减少了喷水减温带来的机组能源效率损失。目前, 受限于供热连箱通往热网的管道设计限制, 只能供热200 t/h, 远期准备从联箱再引一条并行管道出去, 实现 $2 \times 200 = 400$ t/h的供热能力, 进一步提高提高能源的利用效率。

针对改造后容易出现的再热蒸汽管壁超温的问题, 是由于低温再热器抽汽量大增, 从而影响管壁温度; 目前机组为了响应电网号召, 提高一次调频能力, 机组负荷变化率已经由设计的9 MW/min调整为15 MW/min, 导致在加负荷过程中, 再热器管壁非常容易超温, 为此采取了如下措施: (1) 增加再热器加温水量, 降低再热蒸汽温度运行; (2) 提高再热器喷水减温调节阀的动作响应速率, 避免再热蒸汽出现短时间超温现象; (3) 高负荷时燃烧器摆角向下设置负偏置; (4) 合理掺烧煤种, 降低再热器温度。

针对供气量增加, 又增加了新制水系统, 新增制水量167 m³/h, 有效地满足了供热需求。

5 结 论

某原有机组设计为纯发电机组, 因为社会需求和完成经济效益将机组改造为供热机组, 改变了原先设计。同时, 由于市场的不断发展, 供热也先后进行了高温再热蒸汽供热、辅汽供热、低温再热蒸汽供三次供热改造, 并且根据改造后的运行情况进行了机组相关的运行调整, 提升了机组的供热能力, 满足用户需求的同时也提高了公司的经济收益。通过三次改造, 机组积累了一定的供热改造经验, 可供同类机组供热的改造进行参考。

参考文献:

- [1] 邓 伟, 张燕平. 某600 MW凝汽机组供热改造方案热经济性分析[J]. 广东电力, 2018, 31(1): 25-29.
- [2] 伍炳迎. 600 MW火电机组供热系统改造探讨[J]. 科学与财富, 2018, (18): 120.
- [3] 周 琳, 谭 锐, 卫栋梁. 东汜纯凝600 MW级火电和组供热改造探讨[J]. 东方电气评论, 2012, 26(2): 8-13.
- [4] 何晓红, 高新勇, 陈 菁, 等. 600 MW超临界纯凝机组改供热的技术经济性分析[J]. 发电与空调, 2017, (6): 24-27.

(上接第261页)

联合已成为国家电力行业发展的重要趋势, 由于我国分布式发电技术与智能电网的融合正处于尝试阶段, 没有充足的实践经验, 相关电力部门一定要加强研究与探索。可以有效地借鉴发达国家的技术成果, 加强对智能电网建设与规划的重视, 制定科学的保护方案, 为分布式发电技术与智能电网技术的融合提供保障。

参考文献:

- [1] 田雨青. 分布式发电技术与智能电网技术的协同发展趋势[J/OL]. 电子技术与软件工程, 2019, (21): 206-207.
- [2] 吴义俊. 分布式发电技术与智能电网技术的协同发展分

析[J]. 通讯世界, 2018, (8): 190-191.

- [3] 竹瑞博, 王 栋. 分布式发电技术与智能电网技术的协同发展趋势[J]. 通信电源技术, 2016, 33(6): 172-173.
- [4] 张 平, 李建鸿. 智能电网技术和分布式发电技术的协同发展[J]. 电子技术与软件工程, 2016, (22): 242.
- [5] 卞 超. 分布式发电技术与智能电网技术的发展趋势[J]. 中国高新技术企业, 2015, (34): 139-140.
- [6] 季 阳, 艾 芊, 解 大. 分布式发电技术与智能电网技术的协同发展趋势[J]. 电网技术, 2010, 34(12): 15-23.