

[企业电网]

电力辅助服务机制在企业电网中的应用

文/ 中国石油集团电能有限公司生产运行部 陈振威

随着新能源大规模的并入电网，对电力系统调峰调频的要求也不断提高，新形势下如何完善电力辅助服务就变得尤为重要。详细介绍了我国电力辅助服务的主要内容和该项机制发展的必要性，并结合实际，对如何构建好大型企业电网的电力辅助服务市场给出了建议。

随着石油、煤炭等不可再生能源的不断消耗，太阳能、风能等新能源开发利用已经成为当前经济发展关注的重点。2009年，我国光伏发电、风电装机容量仅占总装机容量的1.06%，2017年已经达到16.54%，可见在电力系统中可再生能源发电比例在迅速提升。同时，新能源井喷式发展给电力调度调峰带来了困难，这就需要电力市场辅助服务来有效应对新能源发电对电网的冲击。

如今电力辅助服务不但是电力交易运营中的重要内容，而且在电力系统稳定运行中还发挥着关键作用。我国电力辅助服务市场起步较晚，大部分早期电力辅助服务是参考借鉴国外较成熟的辅助服务市场建设的经验来开展的。随着电改的不断深入，风电和光伏发电纳入补偿体系后，电力辅助服务就成为新能源补偿火力发电和水力发电的有效机制，完成了新能源对火电、水电等发电主体的补偿。

电力辅助服务的基本内容及必要性

结合我国大部分电网实际情况，电力辅助服务大体分为调峰、调频、无功调节、电力系统备用和黑启动这五种类型。

调峰是指在电力系统中为了维持有功功率平衡，保持系统频率稳定，改变发电机的出力以适应用电负荷的

变化的一种措施。普遍的调峰机组有抽水蓄能、燃油和燃气轮机组以及部分小容量的燃煤机组。

调频是指在电力系统中随着系统频率的变化自动增减发电机组的发电出力，保持系统频率在极小范围内波动，是保证供电质量的一项重要措施。

无功调节服务主要是通过调节系统的无功功率来保证系统运行电压在合理范围内的一种手段。同时，无功调节还可以在电力系统发生故障后通过无功调节来防止系统电压崩溃。

电力系统备用主要是指在电力系统原有设备的基础增加设备容量，以能保证电力系统在电网检修、系统故障和系统调频等环境下仍然能够保证正常的电力供应服务。主要包括检修备用容量、事故备用容量和负荷备用容量，根据设备的运行状态可分为热备用和冷备用。在调频电厂中，要留有一定的负荷备用容量，以便可以自动调整发电出力。

黑启动服务是指电力系统大面积停电后可以通过系统中具有自启动能力的发电机组来实现自动恢复的服务。通过黑启动可以迅速重新恢复电网正常供电，大幅缩短停电时间。

通过以上简单的了解，可以大致总结出电力辅助服务

是指电能从发电侧输送到负荷侧过程中,为保证供电稳定、安全和可靠所采取的一些必要的辅助措施。电力辅助服务是十分必要的,尤其是在东北电网中,冬季供暖期较长,全网供热机组满负荷运行,系统调峰能力严重不足,有时会出现为保证供热质量而需要的全网机组最低技术出力比全网最小用电负荷还高的异常情况,影响了供热的可靠性。电力辅助服务可以有效解决以下两方面问题。

一方面可以有效缓解新能源机组与供热机组之间消纳的矛盾。由于太阳能、风电等固有的低电压穿越、逆调峰和无功调整的特性,就一定要有常规的机组,如火电机组、燃气机组为其调峰,以便既能同时保证系统安全稳定运行又能确保新能源发电的全额消纳。由于东北电网供热期一般长达半年,而风力发电的高峰期又与供暖期重叠,这就给系统电力平衡提出了很大挑战,既要保证供热安全又要实现机组全方式经济运行。所以加快推进电力辅助服务机制可一定程度上减轻供热机组的调峰压力,保证机组安全平稳运行。

另一方面,电力辅助服务可以促进打造良好的电网运行环境。随着我国电力系统在西北、东北等地区的风电装机容量持续上升,电网调峰和调频的压力持续增大,但目前还没有适应风电等新能源的有关补偿机制,所以,加快完善风电等新能源的电力辅助服务就显得尤为重要,既能有效缓解新能源的消纳问题,还可以对提供辅助服务的火力发电等常规机组给予补偿,在保证电网的安全稳定运行的同时,又促进新能源发电的发展。

企业电网在电力辅助服务方面的应用

以东北某大型企业电网为例,由于电网结构复杂,网架薄弱,其电源具有多煤、多风和少水等结构特点,总装机容量近 120 万 kW(自备电厂),年发电量 60 亿 kW·h,火力发电占比 90%以上,供热机组比例大,并且周期较长,太阳能、风能等新能源机组发展迅速,发供电矛盾尤为突出,所以在现有电力交易模式下,探索开展有效的电力辅助服务尤为重要。

以往该企业电网仅通过对传统发电设备的调度,就可以实时监控和调节电网负荷。近年来,随着太阳能、风能等新能源的发展,仅仅依靠对固有发电侧的调度和控制根本无法保证新能源发电全额上网,这就需要借助

电力辅助服务机制,使得分布式电源都参与到电力平衡中来。结合实际,需要解决几方面问题。

首先应该规范自备电厂参与电力市场交易中的相关约束制度。由于企业电网中自备电厂的用电量比例较高,拥有自备电厂的企业成为合格发电市场主体后,电厂的除厂用电以外的其他电量均可以参与到电力市场交易中来。而自备电厂是否参与电力辅助服务交易,将对电力市场及电网的良性发展和电网的公平市场环境产生直接影响。因此,建议有关部门应尽快规范自备电厂管理,建立良好的电力市场环境和有关制度,保证行业健康有序发展。

其次应该适当提高电力辅助服务的补偿力度。由于目前的补偿机制还无法兼顾不同电厂提供电力辅助服务质量的差异,也无法区别服务成本的差异,这就导致很难合理地激励传统发电厂提供辅助服务的积极性,所以需要一套更加细致和完善的辅助服务评价机制,进一步规范、引导并网的发电厂的辅助服务。所以,电力辅助服务的考核机制和补偿政策的研究是目前较为关键的问题,可以根据“谁获利、谁承担”的原则,建立电力辅助服务分担共享机制,充分调动市场化机制,用户可以根据自身情况,自愿选择与发电企业签订合同或协议,来约定各自的辅助服务权利与义务。

第三是解决风电、光伏发电等新能源大规模并网的影响。新能源大规模并网,必然增加现有常规机组调峰调频的负担,机组发电的成本和能耗就会进一步增加。但目前由于新能源大规模并网而对常规火力发电机组提供的各类电力辅助服务,尚无明确的政策,很多情况下火电机组都是无偿为风电等新能源机组进行调峰调频。因此,应尽快开展新能源与常规能源发电辅助服务成本的测算研究,为下一步开展相关电力交易奠定基础。

结束语

由于东北电网的电力辅助服务市场还处于早期发展阶段,本文以某企业电网为例,探索在电力辅助服务市场建设过程中的问题和相应建议,以便更好地推动电力市场的良性发展,实现电力资源合理优化配置,促进东北电网电力市场辅助服务机制的完善和成熟。EA

(收稿日期:2020.11.1)