

浅谈分布式电源接入对配电网的影响

于 纳 王 铮

国网山东省电力公司费县供电公司

[摘 要]文章介绍了分布式电源的定义和优点,分析了其接入对配电网的影响,提出了分布式电源规划应与电网规划协调发展的建议。

[关键词]全寿命周期;成本模型;电网规划;分布式电源;配电网

21 世纪,人类进入环保新世纪,人类普遍意识到了资源问题、环保问题,在常规能源面临危机的形势下,进入了可再生能源开发的新时代。伴随着国际上“低碳经济”理念的提出,我国也顺应客观形势,越来越注重节能环保与新型资源、能源的开发,并提出了“节能减排”的发展规划和目标,电力系统的节能技术也在不断被研发和推广,其中分布式发电技术经过实践证明,能达到积极的节能效果。

分布式发电简单来说就是围绕用户的分散式布置电源,实行小功率、小模块发电,以此来满足用户需求,同时支持配网的高效运行。同以往的集中供电相比,分布式发电不仅节能,而且所占空间小、成本小。具体的技术类别包括燃气轮机发电、风力发电、太阳热发电、生物能发电等。

分布式发电作为一种依托于新能源发展起来的发电模式,具有一定的优势和科学性,能够积极优化调节供电结构,改变传统供电模式的弊端,然而由于处于初始发展阶段,其接入配网系统依然面临着一些问题和挑战,需要优化、调整与改进。

一、分布式电源的优点

1. 成本低、灵活变通。分布式发电电源通常体积小、占地空间小、施工周期短,特别适合用在经济欠发达、相对闭塞的乡村地区,通过布设微型分布式电源,实现地方资源的有效利用,能实现就地发电,达到电能的充分供应,而且分布式发电相对灵活、变通,电力负荷能够被灵活调控,启动也较快。

2. 维护配网的安全性。DG 设备能够发挥备用电源的功效,从而持续供电,减少断电危险。而且低谷电价时,DG 设备也能够维护供电的安全性,控制电费成本,分布式电源设备处于相对独立的运行状态,不会同大电网相混淆,即使大电网出现问题,依然能够确保正常运转,维护用户供电。

3. 利于环保,能源高效利用。分布式发电技术属于科学、先进的技术,其所排放的污染物较少,能量转化率较高,而且能够实现能源的循环利用,有利于控制环境污染,电源通常距离用户较近,这样就缩短了供电距离,控制成本,确保能源被充分利用。

4. 实惠用户。分布式电源在电力系统的引进,打破了传统的公共电网的供电垄断地位,形成了多样化供电格局,形成了供电行业新一轮的竞争,有利于电价更加公平化、合理化,而且竞争形势推动供电方不断改进完善自身的供电服务,最终为用户带来实惠。

二、分布式电源对电网的影响

1. 对配网潮流的影响。配网形状通常为辐射状,线路潮流通常自电源一端出发,直指用户侧。如果配网内部安装了分布式电源,那么此时 DG 的容量大小、连接方位等则会影响线路潮流方向与大小。

风力发电机一般为异步发电机,其运转需要无功的支持,从而使得配网系统承受更大的无功压力,此时应该本着就近的原则装配无功补偿设备,从而影响配网潮流。

2. 配网电压与电能质量的影响。以往的配网系统因为处于相对平稳、安全的工作状态,此时电压自馈线潮流方向不断降低。然而当分布式电源链接后,因为用户一侧出现了电源,此时以往的稳态电压分布则会发生变化。

例如:风电场并网运转过程中,系统将出现无功变化,从而对系统电压带来干扰信号。分布式电源中含有各种部件,同时是以逆变模式同配网链接起来,容易引发一系列质量问题,例如不稳定电压等。对于这些问题,最佳的解决方式就是在分布式电源旁设置滤波设备。

3. 配网继电保护的影响。以往的配网系统,一旦线路发生故障,短路电流通常是从电源到故障区的单一流向电流。主馈线

中对应增设保护,保护的主要类型为反时限保护、距离保护等,同时也配有重合闸设备。当分布式电源连入配网系统后,由于其链接位置、型号等的影响,对应的短路电流也会有所改变,甚至会造成初始的保护系统误动作。

对于 DG 对配网继电保护的影响,当前依然未得出较好的解决方案,针对这一问题,可以先试着将分布式电源链入配网系统,再全面、综合分析各种因素,通过继电保护的计算,从而防止误动作问题的出现。

4. 对配网调度与运行控制的影响。如果 DG 被广泛运用到电网系统,必然会为电力系统带来多方面问题,例如电网适应性、系统调峰调频等。同时,由于分布式电源的发电主要依靠的是清洁的可再生能源,例如风能、光能等,然而这些能源的发电体现出一定的间断性、不稳定性,很容易造成供电不稳定、不安全等问题,面对这些问题,最重要的就是集中调度并管理配网,以此来实现传统电源和分布式电源的和谐共处,维护电力系统的安全运转。

因此,在分布式电源正式接入配网系统前,应该做好一切可能性问题的预测与分析,同时需要预先给出解决对策,以此来维护能源的有效利用,确保系统灵活运转,使配网系统更加高效、稳定地工作。

5. 对配网规划的影响。以往的配网具有一定的传统性,其规划一般是在维护负荷增长、有效供电的基础上,参照规划过程中,空间负荷的预测情况以及当前的网络特征等对应选择最合适的方案,对应进行规划。然而因为分布式电源的稳定性较差、安全等级较低,无疑会为电网规划带来难度。

具体体现为:分布式电源同配网系统链接后,整个配网系统的负荷会急剧上升,造成配网系统的负荷更加无法科学预测,甚至会对以后的系统规划带来更多困难。配网规划过程中,如果由于受到各种主观因素的影响,配网负荷有所上升,就需要创建变电站,然而因为出现了并网问题,很难找到最合适、最合理的规划方案。

6. 对电力市场的影响。由于 DG 同配网链接,会使得配网系统的其他装置无用武之地。假设分布式电源处于运转状态,那么配网中的配电变压器、电缆等则会由于自身接受不到足够的负荷,发生轻载甚至空载运行。这样就可能造成一部分设备的闲置或者只处于备用状态,这无疑浪费了成本,而且也会影响供电效益,甚至会影响配网负荷的准确预测。同时,如果 DG 不能科学、合理布设,再加上其他的琐碎问题,例如:网电量计算不准、设备安装不当等,都可能引发一些成本问题,影响供电效益。

三、结语

分布式发电作为一种依托于新能源发展起来的发电模式,具有一定的优势和科学性,能够积极优化调节供电结构,改变传统供电模式的弊端,是我国调整能源消费结构、履行碳排放承诺、促进经济和社会的可持续发展的必然选择。为充分接纳分布式电源,协调大电网与分布式电源之间在可控性、易用性之间的矛盾,发挥分布式电源为电网和用户带来的价值和效益,研究分布式电源并网技术,做好分布式电源规划与电网规划的衔接有着积极的意义。

参考文献:

- [1] 何季民. 分布式电源技术展望[J]. 东方电气评论, 2003, 17(1).
- [2] 李蓓, 李兴源. 分布式发电及其对配电网的影响[J]. 国际电力, 2005, 9(3).