

大规模光伏电站集中并网对电网的影响分析及对策

杨旭

国家电力投资集团安徽新能源有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i6.2254

[摘要] 目前,随着我国社会不断发展,国家出台了一系列鼓励光伏发电相关政策,且越来越多的大规模光伏电站被建立。但是要注意,光伏电站系统比较复杂,如果其安全与控制等方面出现问题,将会对整个电网的运行产生严重影响,进而可能导致电网出现重大安全事故,所以对光伏发电系统进行研究显得尤为重要。以下是对大规模光伏电站集中并网对电网的影响作简要分析并提出相应对策,希望为我国电网工程建设提供科学合理参考,为祖国光伏发电技术发展做出自己的贡献。

[关键词] 光伏电站; 并网; 影响; 对策

在社会不断发展中,能源起到重要作用,是人类生活的重要物质基础,对人类的生存和发展至关重要。就风能发电而言,由于相关技术并不是很完善,存在着不稳定等诸多问题^[1]。相比之下,光伏发电更具有独特的优点,其应用前景毋庸置疑非常广泛。因此,研究光伏发电具有重要意义。

1 关于并网光伏发电系统主要论述

一般来说,并网光伏发电系统分为两种:即分布式和集中式两种。光伏发电系统在工作时,主要是将太阳能存储到太阳能电池组件中,接下来将太阳能电池组件中的直流电转化成交流电并进入到公共电网并输送电量。就光伏发电系统而言,该系统中核心部件是逆变器,逆变器主要可以并网、检测及保护等,是一种功能较全的装置^[2]。实质上,并网光伏发电方式和普通发电方式存在明显差异,该系统发电的能量密度比常规发电低,而且该发电系统的稳定性和调节能力都不如常规发电,稳定性及调节能力也比较差,其发电量经常受到当地气候及地理环境条件的影响而无法满足实际需求。工作人员在面对不同类型光伏发电系统时,应该结合具体情况接入相应的电网^[3]。

到目前为止,我国的相应的技术要求与标准并不是十分完善,在管理上也没有统一的要求,因而,对于并网光伏发电系统依然没有科学合理的评估,从而也导致并网光伏发电系统无法更好的向前发展。之所以出现这种问题,主要是因为我国对并网光伏发电系统有关特点没有完全掌握,对光伏发电系统是如何影响电网运行还不是很了解。对此,分析并网光伏发电系统有关性质及特征,可以促进光伏发电技术的发展并能提高能源的使用率,所以,研究并网光伏发电系统特点具有重要意义。

2 关于并网光伏发电系统特性研究概述

光伏发电系统具有一定的间歇性和随机性,正是由于这两点特性,光伏发电不能很好的加入电力平衡计划中,需要结合相关法律法规,在并网之后会被电网公司收购。

光伏发电系统只能在白天运行。太阳的辐射量是光伏发电系统工作的重要前提条件。光伏发电的效率与太阳辐射量、光照强度、日照小时数、组件倾角、太阳高度角、环境

等因素有关,为了提高发电效率,在工程设计阶段,一定要考虑这些因素,以免最终发电效率不理想,投资收益率下降。

3 关于大规模光伏电站集中并网对电网的影响主要概述

大规模光伏电站集中并网会带来送出与消纳问题。大规模光伏电站“远离负荷,集中开发,高压输送”使电网的输送线路较长,线损也明显增加,线路复合利用率明显降低。比如,某地区常规电源装机容量加载超过6000MW到的光电投运,就已经远远超过当地负荷。

由于光伏发电系统的随意性,因此,电网运行的控制容易出现波动。光伏电源具有较强的波动性,而且光伏电站自身并没有惯性,经常出现功率阶段性变化现象,因而,需要将旋转备用容量有效处理并调节。由于省级的电网光伏装机容量明显增加、网内设备容量依然不足等多方面因素的影响,在对电网进行调峰处理时会有很大困难。

大规模光伏电站集中并网会使电网安全受到严重影响。在这里要说一下光伏穿透率,是指光伏电站与电力系统最大负荷百分比。大规模光伏电站集中并网会加大光伏穿透率,因此,使电网的安全运行受到严重影响。如果光伏穿透率 $<10\%$,那么在并网后等效最大峰谷差率将会一直保持 20% ,可见此时光伏电站在并网后并不会对系统产生太大影响。如果光伏穿透率 $>10\%$,那么在并网后等效最大峰谷差率和光伏穿透率会呈线性增长,也就是每次增加光伏穿透率,相应的最大峰谷差率也会增加,如果光伏穿透率增加 10% ,最大峰谷差率也会增加 10% 。如果光伏穿透率已经达到 50% 时,最大峰谷差率会达到 62.3% ,此时的系统调峰会很困难,对电网的安全运行会产生非常不利的影响。

太阳的光照强度的短期波动和周期性变化很容易使光伏电站的线路出现电压超限的状况,而且光伏发电运行能否得到有效的控制将直接取决于电力电子逆变器,没有阻尼和惯量等特性,和常规的发电机发电系统存在明显差异。大规模光伏电站集中并网后,会使电网潮流产生重大变化,使之难以就地平衡,容易使并网中的电站变压出现较大范围波动现象,也就很难对电压有效调节。

大规模光伏电站集中并网会使电网设备的电能质量出

现问题。光伏电站并网后很容易使逆变器出现三相不平衡、谐波等问题,经常使电网电压出现波动、闪变等现象。如果情况十分严重,应该配置电能质量处理装置是电网设备的电能质量得到有效保证。

4 关于提升光伏发电并网电力输送机消纳能力主要措施概述

4.1 建立科学新能源技术支持平台

科学合理建立新能源微网实验室,将新能源的规划、检测及运行等方面的要求为主要目的,对各种光伏发电特征及微网系统进行细致研究,根据研究结果进而制定出大规模光伏电站集中并网接入的有效办法。关于各种光伏发电特征及微网系统和分布式电源进行细致研究,主要研究的是分布式电源对电网控制、运行、消纳等方面重要影响。

4.2 实施风能和光能互补性试验并研究

风能和太阳能这二者作为可再生新能源中的一员,具有很好的互补性。相比独立进行的风力发电或者是光伏发电,风能和太阳能如果综合应用,相互补充,会使发电系统的输出功率更加平稳安全,如果增加电网的间歇性,可以使再生能源利用率得到有效提升。应用风光互补的技术可使发电系统更好的适应天气变化,使发电系统具有更好的实用价值,不仅仅可以使发电系统的可靠性得到增强,同时还可以使发电系统所用的成本得到有效降低。

4.3 使发电系统的稳定性得到有效提高,尽量就地消纳

结合科学的计算结果可以得出,如果采用不同开停机方式,电网输电能力的极限会随着个电厂开机数量的减少而降低。一旦主力电厂出现全部停机情况,发电系统的输电极限就会受到严重影响,输电极限会大幅度降低,但是,如果地区的符合比较小,增加电厂开机数量又会使新能源送出通道受到影响。因而,根据上述原因,应该在保持电力通道不被严重占据的条件下,科学安排通道电机组的运行模式,可使电网运行保持一定的稳定,具有足够强大的光电外送能力。

4.4 对电网调峰能力有所调控

技术人员建立科学合理的调度光预测系统,结合预测的结果,在发电系统旋转备用能够满足的情况下,尽可能的降低火电开机的容量,使电网调峰能力得到有效提升,进而保证调度计划具有足够的技术支持。结合相关科研攻关项目现场实际状况来看,有些部分火电机组的调峰能力已经得到有效提升,根据有关技术和措施可以预计最大提高900MW的调峰容量。

4.5 加强对电网的检测力度

对光伏电站并网要及时进行检测和科学的评估,结合相关文件,对电网的电能质量、功率输出特性及电网适应性等进行科学的检测。

5 结束语

综上所述,随着我国社会主义现代化建设不断加快,大规模光伏电站被广泛建立。光伏发电是一种新能源技术,由于该技术自身一些优势使国内和国外对该技术高度重视。光伏发电利用可再生能源,对电网可以有效补充,因而,该技术在国内外得到了积极发展。但是,光伏发电系统并不是完美的,也具有一定缺陷,因此,在接入电网时容易使电网的运行、管理等方面产生不利影响,只有对这些影响进行深入研究,找到问题所在的原因,为今后建立相应的机制及管理标准提供科学合理的事实依据。

[参考文献]

[1]李晖,高涵宇,张艳,等.考虑相关性的大规模风光互补电网扩展规划[J].电网技术,2018,42(7):2120-2126.

[2]李乐,栗文义.基于RTDS储能对光伏发电PCC电压影响研究[J].现代电力,2018,35(3):77-83.

[3]顾适文.合理研究传输技术在信息通信工程中的有效应用[J].通讯世界,2015,(24):32.

作者简介:

杨旭(1986—),男,安徽和县人,汉族,大专学历,助理工程师,研究方向:电力系统自动化(工程建设);从事工作:火电、新能源项目开发、规划、设计、建设工作。