

小型分布式光伏发电系统设计

杨悻

天津市燃气热力规划设计研究院有限公司

[摘要]分布式发电作为一种新型的发电技术,为电力系统带来积极的影响,既能促进发电技术的提升,又能带来更高发电效率与质量,由此保障整个供电系统的安全性、稳定性与可靠性。由于小型分布式光伏发电系统的应用价值显著,能够有效缓解能源的使用压力,减少电力故障的发生,同时电损耗较低,适应各个场所的环境,为人们灵活的提供电能,最大程度满足人们对供应的需求,从而在整体上提升发电质量,确保发电企业获得更多的经济效益,同时为电网负荷的降低、发电技术的节能环保做出巨大的贡献。

[关键词]小型分布式;光伏发电系统设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.624

引言

小型分布式光伏发电技术得到进一步完善并成为主流产品之一,而目前国内许多大型城市已经开始使用太阳能发电,并且正在积极地推进应用和推广过程中。我国电力产业进入了快速发展的时期,对经济和社会的发展起到了不可取代的作用。有更多的先进技术被应用到了电力系统中,其中以分布式光伏发电系统最具代表性,由于采用了太阳能发电的模式,因此具有环保的特点。考虑到这种发电技术通过中高压或者低压线路和输电网对接,其运行过程中很可能发生电压越限的情况,进而威胁到电力系统电压的稳定。这就决定了相关技术人员应该对小型分布式光伏发电系统设计展开研究,并且制定出解决电压越限问题的办法。

1 小型分布式光伏发电系统的概述

1.1 小型分布式光伏发电系统的特点

目前,国际上还没有统一的分布式发电的定义,不过小型分布式光伏发电系统作为一种发电装置具有以下两方面特性:(1)大电量较小,(2)可以直接配置在用户附近。小型分布式光伏发电在广义上,包括并网式和离网式两种光伏发电系统。无论是在国际上、还是在中国的电力系统中,都往往采用并网式小型分布式光伏发电系统,且连接的路径是公共连接点,后者也是系统和负荷的分界点。不带储能的小型分布式光伏发电系统以变压器连接中压公共电力系统(电压为10kV、20kV、35kV),以此向配电地区的符合输送电力。同时,其自身无法储能的小型分布式光伏发电系统也可以通过在中压和低压线路接入的方式向用电用户输送电力。如果输送的电力大于所需的电力,小型分布式光伏发电系统则会以公共连接点为路径将过量的电力输送到公共电力系统。而在其输送的电力小于配电地区所需的电力的情况下,公共电网则需要向符合输送电力,因此在脱网的情况下,这种输电模式无法运行。在现阶段,此类输电模式被广泛应用于建筑光伏系统中。除此之外,还有一种光伏发电系统,即带储能的小型分布式光伏发电系统。因为自身可以储备能量,所以在脱网的情况下也能够进行输电,主要在低压用户侧并网。

1.2 小型分布式光伏发电系统的优势

小型分布式光伏发电系统利用新能源实现发电,具有明显的优势,具体表现为以下几方面:容易操作,能够较快启动和终止运行,自动化程度较高;装配费用低;建设的工期比较短;对环境破坏较小;良好的调峰性能;能够就地发电和输送电力,设施出现问题后依然能够输送电力,为集中供电提供保障;发电量较大,能够向指定地区输送足够的电力;考虑到系统彼此独立,因此其运行中的安全隐患比较小,能够在很大程度上降低电力输送中断的情况;运行中几乎不会产生能耗,不需要配电站的支持,能够对运行成本予以有效控制,而且在使线路损耗降低的同时确保系统稳定运行。由此可见,无论是在城乡用电模式的配置、能源结构的转型,还是自然环境的保护中,这种发电技术的应用都会起到积极的作用,除此之外还为能源安全提供保障。

2 小型分布式光伏发电系统对电力系统的影响

小型分布式光伏发电系统在实际运行过程中,需要将太阳能转化为电能,并对其进行储存,从而实现了能量的最大化利用,同时也要考虑到不同地区和季节等自然条件下所产生的日照数据差异性问题和光照强度等因素影响而导致输出功率不均衡问题,因此小型分布式光伏发电是一种理想型能源与电力相结合发展模式。

2.1 小型分布式光伏发电系统对电力系统的影响指标

电力系统的效率,小型分布式光伏发电系统使得整个电力系统在进行电能分配时,可以有效地降低了供电成本,同时也能够提高能源利用率。目前我国大部分地区小型分布式光伏发电系统已经实现全自动化运行,而对于一些经济发展相对落后的区域则要考虑对其造成影响后再采取相应措施来减少对当地电网设备产生冲击与破坏配网容量及负载能力,由于电力系统是一个庞大且复杂、并且具有多种功能和特性。

2.2 小型分布式光伏发电系统对电力系统的影响对比

小型分布式光伏发电系统对电力系统的影响主要是通过改变系统电压和负荷特性两个方面,首先,在运行过程中,由于不同类型的电源,其输出功率会存在差异。而对于发电

量较小且具有较大容量需求、并且能够满足用户用电需要或电量相对较少以及有一定经济效益要求时可以选择将分布式太阳能作为馈源供电,反之则应该考虑采用电力系统接入方式来提高电能质量并降低成本等问题之后才是可持续发展阶段下进行电力供应和调度的重要环节。由于在电力系统中安装了大量的电气设备、线路和变压器等重要部分,使得其规模相对较以前有所扩大,因此可以通过对整个电网进行整体规划来实现大规模建设并有效利用太阳能资源,而在实际应用过程当中所需要的是小型分布式光伏发电系统自身具备较强的适应性与稳定性以及可靠性等特点。

3 小型分布式光伏发电系统设计

3.1 改变系统模式

由于传统的电力能源供应,其小型分布式光伏发电系统的建设,主要是采取辐射形式进行处理,其模式能够满足各个用户端的电路能源需求,且构建模式简单、实用性强。为此,在小型分布式光伏发电系统的应用中,便要进行适应性的调整,改变电力系统模式,规划到相应的线路,尤其是对于线路潮流的具体方向、大小,都要结合相应分布式发电系统的相关分布加以合理操作,由此进一步提高整体的发电效率,达到更为理想的发电效果。

3.2 关注小型分布式光伏发电系统电压

在小型分布式光伏发电系统并网接入过程中,因为是在外电源的接入,整个系统的电压便会受到明显的影响,导致传统的原有稳定电压受到一定程度上的破坏,由此干扰小型分布式光伏发电系统的正常运行。为此,在并网接入时,要重视小型分布式光伏发电系统的电压,做好相应的处理,保障其小型分布式光伏发电系统的运行更加稳定、可靠。同时,分布式发电系统接入并网时,其原有电能质量也会受到影响,所以同样需要采取良好的措施加以改进控制,比如在分布式发电系统并网接入时,合理设置滤波器,避免其原有质量遭受干扰。

3.3 合理设置继电保护

对于整个小型分布式光伏发电系统的运行来说,继电保护是其中较为重要的一个方面,其运行效果容易受到分布式发电并网接入的干扰,所以需要合理的设置继电保护,切实保障相应继电保护动作的准确、可靠,避免出现一些误操作等现象。而继电保护的优化布置,涉及很多因素的影响,为此要进行全面计算与分析相应继电保护装置,促使其具备最佳的可靠运行价值,同时定期进行检验与处理。

4 分布式发电技术分析

(1) 风力发电

分布式发电的供应,主要使用的一个技术便是风力发电,能够直接将风力资源,转化为电力能源,而不消耗现有的能源,并且整体的发电成本较低。同时,风力发电作为一种新型的环保电能使用形式,风能的使用不会对现有的环境

造成任何的污染,已经成为我国发展较为快速的新型电力技术。

(2) 光伏发电

通常来说,光伏主要是指太阳的光伏,通过特定的材料,比如多晶硅、单晶硅等半导体材料,将太阳能转化为电力能源,缓解我国的能源压力,作为可再生能源,这样的发电形式,对地域环境并没有严格的要求,基本上大部分的地区,都能使用太阳能进行电力的供应,在太阳能丰富的白天,利用光伏电池将太阳能持续转化为电能,为用户提供稳定的电能,并且储存多余的电能,满足用户夜间用电需求。而且不存在燃料的消耗问题,不会产生任何的有害污染物,十分适应现阶段社会发展中的保护环境要求,其发展前景广阔。但是在应用过程中,光伏电池发电技术会受到日照时间的长短、强度影响,存在一定的技术水平限制,所以当前应用光伏电池太阳能的转化率较低。

(3) 燃料发电

燃料发电则是通过电化学反应,将富氢燃料的化学能,转化为电能,这是一种新型的储能装置,具有较高的能量密度,其工作原理与普通的电池蓄电原理比较类似,主要根据化学反应,将原有的电子结构,转换为离子结构,其电子的得失可产生电流,从而达到电力供应的目的。相比蓄电池来说,燃料电池所储存的能量更高,且密度更大,包括阳极、阴极与电解质,但应用燃料发电,需要保证电池中的燃料、催化剂充足,由此确保发电系统的持续运转。

结束语

在当前我国的社会快速发展背景下,能源的需求量随之提升,尤其是电力能源的需求,呈现显著的增长趋势,这便需要高度重视发电环节,尽最大程度提高发电效率,确保发电数量满足人们的基本需求。小型分布式光伏发电作为一种新型的供电形式,以分散式布置在用户的附近,具有较强的灵活性,可有效地弥补集中式发电的弊端,保障供电的稳定性,从而更好地提供电力能源服务,促进电力企业获得更多的经济效益。

参考文献

- [1]薛智文,周俊秀,韩颖慧.超级电容器在微电网及分布式发电技术中的应用[J].湖北电力,2021,45(1):12.
- [2]张浙波,叶飞宇,赵申轶.分布式发电与微电网技术在电网中的应用[J].科技创新导报,2020,17(3):2.
- [3]翁国龙.分布式发电与微电网技术在电网中的应用[J].电力系统装备,2020(18):2.
- [4]栾庆亮.能源科技新能源发电与分布式发电及其对电力系统的影响[J].电子乐园,2021(1):1.
- [5]张建伟,刘广忱,田桂珍,等.三相直接AC/AC矩阵变换器在分布式发电和微电网中的应用研究[J].内蒙古工业大学学报:自然科学版,2020,39(3):8.