

浅析分布式光伏电站并网的工程应用

丁伟楠

浙江智联电力设计有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i10.1767

[摘要] 目前人们已经意识到了太阳能为人们的日常生产生活带来的巨大作用,太阳能储量大、易获得、清洁环保,可以很好的满足人类社会的发展要求。利用太阳能进行发电是未来社会发展重要的技术手段,光伏发电系统通过收集太阳能与电网相连,并为电网提供源源不断的电力。近年来,随着科学技术的进步,并网光伏发电系统也得到了越来越广泛的应用,发展速度惊人。本文主要针对分布式光伏电站并网的特点和控制技术进行介绍,并结合具体工程实例具体说明了分布式并网光伏电站相关的工程要点,希望可以使光伏电站更好地为与电网连接并且输送电力。

[关键词] 光伏电站;并网;分布式

1 分布式光伏电站并网的优势

太阳能发电并入电网对于各方面来说都是利大于弊,其中分布式的光伏发电通常建设在用户附近,比如建设在建筑物屋顶,为相关的电网提供电力能源,能够完成由太阳能向电能的转化,且能在一定程度上方便人们日常生活。针对这种分布式的光伏发电,主要是将发电功率比较小的设备单元相互连接组合起来,形成一个具有一定电力的整体,可以由用户方面自发自用,如果电量比较充盈还可以满足其他方面的用电需求,同时可以有效的调整平衡发电系统的配电工作。分布式光伏电站的发电系统比较复杂,针对于光伏发电来说就是将光伏组件产生的直流电经过处理后转化为电网可用的交流电。除此之外,分布式光伏电站的建设需要本着就近原则、因地制宜、清洁高效的设计施工方法,这样可以为光伏电站的建设控制投入成本,更加科学合理的进行施工设计,并且可以有效的减少对于地球上的不可再生资源的消耗,减少煤炭火力发电对于地球环境的不良影响,最终实现能源的可持续利用、社会的可持续发展。

2 分布式光伏电站并网应用技术分析

2.1 通过监控中心实现自动控制技术

分布式光伏并网发电可以有效的缓解区域范围内用电紧张的问题。为了可以控制光伏电站的工作状态,通常情况下,我国主要采取了上级调度监控中心的控制和系统自动控制两种运行控制技术。目前光伏电站的发展阶段,需要利用环境检测仪、数据采集器以及相应的太阳能配套检测设施对于光伏电站进行有效的监控,进而保证为相应的电网提供良好的服务,监控内容主要包括实时收集系统运行的环境温度、辐射强度、交流输出电压、电流等数据,并且结合相应的计算机系统,如果上述数据符合实际电网用电需求时,光伏发电系统将会自动按照效率最大化原则进行合理的工作模式选择,其中包括恒压、恒流、恒功率以及最大功率点跟踪。

具体工作模式内容如下:在恒压模式之下,需要保证逆

变器的直流母线电压值维持稳定,同时电压值为开路电压70%左右;在恒流模式之下,为了完成并网工作需要为电网提供交流电,并且可以调节逆变器电流值大小;在恒功率模式之下,需要对于系统进行操作指令才开始并网工作,逆变器电流值大小可调;在最大功率点追踪之下,通过逆变器可以实时监控太阳能发电电压的大小,并且可以通过跟踪电流、电压值,根据实际需要并入或者退出电网,并且可以改变各种发电功率。

2.2 分布式光伏电站并网未来技术方向

对于我国当前的发电行业市场来说,依然存在由几大发电、供电企业垄断市场的情况。除此之外,各地还有一些大中型发电公司和电网企业,这些发电、供电企业通常来说,依然采用火力发电技术以及实行集中式发电处理方式,需要相关企业积极进行体制改革,采用新能源、新技术替代传统的发电技术。

比如本文介绍的分布式光伏电站就是一项比较科学的新型发电方式以及供电技术,这种电站工程主要是顺应时代的要求而诞生的,主要因为:①地球上的煤炭资源属于不可再生资源,储量有限,并且在使用过程中会对环境造成一定程度的破坏,不是实现未来发电应用能源的最优选择,需要诸如太阳能等清洁资源替代传统的能源结构;②相对于目前集中式的发电结构,采用分布式光伏发电具有更强的分散性,具体的发电工程建设可以分散到社会环境的各个角落,可以充分合理的利用城市规划建设进行分布式光伏发电的搭建,不需要占用非常多的土地资源。除此之外,分布式光伏发电可调能力强,可以即停即启,为一些特殊移动电源提供便利,并且分布式光伏发电通常是聚少成多,比集中式发电可靠性更高,防灾性更强。但是虽然分布式光伏发电具有如此多的优点且发展前景一片光明,但是目前,此种发电方式还需要得到进一步的优化改进,比如这种光伏电站为电网提供用电仍然不够稳定,发电具有随机性和间歇性,这就造成输出电压不稳定,容易造成闪变等相关问题,不利于电网保持正常稳定的工作状态。

3 分布式光伏电站并网工程的工程实例

3.1 工程概况

某地区需要建设分布式光伏电站并网工程,需要的装机容量至少 $5 \times 5 \text{MWp}$, 经过太阳能发电设备转换的电压为 380V , 并入当地的某 110kV 变电站的 10kV 母线低压侧, 预计年发电量 2948.321 万 kWh 。

3.2 分布式光伏电站并网工程注意要点:

3.2.1 科学准确的电气数据计算

对于光伏工程的太阳能发电来说, 需要将太阳能有效地转化为电网需要的电能。通常情况下, 我们可以把光伏发电系统分为独立型光伏发电系统、并网型光伏发电系统两种, 并且又将后者分为集中式、分布式两类。对于分布式光伏发电并网工程来说, 转化过来的电能可以直接应用到电网的日常用电过程中, 而对于缺少的电能需要电网从其他方面进行获取, 对于多余的电能可以应用到其他需要电力的地方。为了建成性能、质量有所保证的分布式光伏电站并网工程, 需要相关人员根据规定准确的计算电气数据, 由太阳能设施输出的是直流电, 相关计算人员需要准确计算出应用到电网中的最大化工作电流, 在不考虑电能损耗的前提下, 经过计算最大化工作电流约为 1443A 。在光伏电站并网工作过程中, 会由于交流系统, 光伏发电系统出现故障导致光伏电站系统出现短路现象而产生短路电流, 对于由光伏发电系统产生的短路电流需要相关人员仔细分析, 因为有很多因素都会导致光伏发电系统产生短路电流。实际的分布式光伏电站并网工程建设需要有专业的人员充分考虑到工作电流、短路电流以及光伏电池原理, 进而进行科学有效的数据计算, 这样才会保证分布式光伏电站的工作效率。

3.2.2 继电保护对于微电网的重要性

对于光伏电站的并网并不是随心所欲的, 相关政府部门已经制定了相应的申请标准以及申请流程, 这就需要结合各地的实际情况以及相关的法律法规, 科学合理地进行继电保护。其主要内容包括了对于继电保护装置线路合理

加装欠压/超压的保护措施, 以便于及时收取一系列跳闸命令。并且基于当地的 110kV 变电站, 需要增设并网断路器, 实现在光伏电站接入电网的过程中可以得到保护。

除此之外, 当分布式光伏电站完成并网工作之后, 微电网就会处于孤岛状态, 需要相关施工提前预防、合理设置、保护电网线路。如果微电网处于离网状态下, 且紧急控制装置没有及时启动, 就会导致有功功率缺额发生动态变化, 与正常的频率变化起到相反的作用, 容易致使微电网瘫痪。所以, 在进行分布式光伏电站并网工作中需要进行相应的继电保护, 对于处于离网状态下的微电网起到保护效果, 保持微电网正常的工作状态。

4 结语

综上所述我们可知, 光伏电站的建设对我们人类社会现在乃至未来都具有着深远的积极影响, 其可以在一定程度上实现能源可持续利用, 推进社会的可持续发展。并且光伏电站采用分布式设计结构进行并网工程可以实现对于相关电网提供电力能源的基础上, 缓解用地紧张的压力。因为靠当前的技术手段不能全部发挥出分布式光伏电站并网工程的性能, 所以还是需要发电、供电企业积极寻找科学的技术方案, 从科学准确计算电气数据、合理设置继电保护装置出发, 坚持能源体制改革, 进而更好的保障光伏发电系统的安全稳定, 并提高企业的经济效益。

[参考文献]

- [1] 陈波. 分布式光伏电站并网的工程应用思路探讨[J]. 中国电力教育, 2014(12):222-223.
- [2] 胡志恒, 肖昆, 魏然, 等. 分布式光伏电站接入 10kV 配电网工程方案分析[J]. 科技创新与应用, 2016(36):245.
- [3] 慕锶. 光伏电站并网对配电网继电保护的影响分析[J]. 科技视界, 2015(5):313.
- [4] 舒逸石, 管霄, 赵炜. 分布式光伏电站并网对配电网继电保护的影响[J]. 华电技术, 2013(7):70-71.