

光伏发电并网对电网运行的影响与对策

周思民 丁诗婕

湖北华电武穴新能源有限公司 湖北武汉 430040

摘要:随着我国新能源行业的不断发展,各类新能源逐渐被人们开发利用,人们对于清洁能源的应用重视程度越来越高,目前光伏发电已广泛应用于电力行业,通过应用光伏发电优化电力系统的能源结构,促进能源清洁化和可持续发展。但是光伏发电会对电力系统的稳定运行造成一定的影响,本文介绍了光伏发电的具体情况以及其在并网过程中对于电网运行的影响,并针对这些问题提出了降低光伏发电并网对电网运行影响的具体措施,为我国光伏发电并网提供一定的参考。

关键词:光伏发电;并网;电网运行;影响与对策

引言:

我国经济建设的快速发展,人们生活水平的提高,加速我国对于基础能源的需求量。我国能源问题变得越来越紧张。为了有效缓解这一问题,解决经济发展与能源紧缺的问题,我国积极发展新能源的开发与探索,并通过光伏发电技术的应用和推广,为人们带来了更加充足的清洁能源,很大程度缓解了各类能源的压力。现阶段,我国广泛应用分布式光伏发电技术,为人们日常生产和生活中的电能供给提供优势,满足了人们对电能的大量需求。

一、光伏发电简要概述

光伏发电是利用半导体材料的光生伏特效应原理直接将太阳辐射能转换为电能的技术^[1]。通过太阳能电池板,将可再生的清洁太阳能通过科学的手段和设备转化为电能,光伏电源主要依托太阳能的福特显影,将太阳散发的热量进行收集,并通过太阳能电池板的转化作用,将太阳能转化为电能,为人们的日常生活和工作提供充足的清洁能源,光伏发电设备的主要结构包括太阳能电池板、控制器以及逆变器,通过这几部分的共同作用,能够实现电能的转化与储备。采用光伏发电提供的电力能源不但可以彰显出清洁能源的优势,降低对生态环境的破坏程度,同时也能够实现良好的能源应用效果。对于我国偏远山区的电能供给起到了重要作用^[2],此外,光伏发电还具有灵活性,能够发挥出巨大的能源效果。光伏发电产生的能源使用后,具有多种选择方式,不但能够进行独立使用。同时也可以与配电网共同配电,凭借着强大的适应能力,能够基本满足人们的电力需求,但是对于不同时节,光伏发电在进行电能转化过程中都会受到一定的影响,进而影响电网的稳定运行。

二、光伏发电并网对电网运行产生的影响

1. 影响电网运行的控制效果

通过使用光伏电源,大大降低了传统能源对于环境的不利影响,为人们提供了安全可靠的电力资源,但随着其规模越来越大,也相应给电网带来了不利影响。如果电网的供电环境较差,大规模的光伏发电并网会导致电网潮流改变,电网设备过载,使电网的供电无法正常工作。由于大规模的光伏发电并网,导致工作人员无法对电网功率以及供电的负荷有一个准确的判断,再加上太阳能转化电能过程不稳定,会严重影响电网的正常供电工作^[3]。因此对于这种情况,电网调度人员不能再通过光伏发电并网来进行供电,需使用传统电源重新调度电能。同时,光伏电源的大规模接入,也将导致电网的调峰调频压力较大,也会影响电能的正常调度。如果相应的工作人员不能够有效把控光伏电源的正常工作会导致整个区域的电力系统受到影响,相应的电能控制效果较差,容易引发电网运行的安全事故。

2. 对电能频率的影响

电能的频率稳定性是衡量电网安全稳定运行的重要指标。消费用电和工业用电有不同的频率要求,保证了正常用电和群众安全生产。异常频率在现实世界的网络应用中很少见。如果发电机的容量较小,则电能对频率的影响较小。但是,新能源机组大规模并网后,新能源发电所占比重将迅速增加,电网频率将发生变化,对安全使用网络构成隐患^[4]。以最常用的风电场为例,风电场的波动和响应特定功能关系的频率轻微变化都会影响电网。单位穿透率为18%时,最大频率偏差接近截止值。为了减少新发电机对电网的影响并增加新能源与能源的比例,应关注间歇性的风能和太阳能问题,并进行必要的调整以减轻其不利影响。

3. 孤岛效应

在光伏电源与并网后, 很容易发生相应的孤岛效应, 其中如果公共电网出现故障, 继电保护切除故障点后, 而光伏电源依然正常工作的时候, 就会导致孤岛效应。一方面, 如果在电网事故处理时未发现孤岛内电网小网运行, 有可能导致非同期并网, 造成电网震荡, 危及电力系统稳定运行^[5]。另一方面, 如果出现相应的孤岛效应, 电力维修人员进行电网故障检查过程中, 很容易发生安全事故, 而且如果不能及时维修会导致整个电网系统的供电工作受到严重影响, 使电力系统故障进一步扩大, 影响人们正常的生产生活。

三、光伏发电并网对电网运行影响的对策

1. 加强对于电网的控制力度

在光伏电源并网后, 如果电网的运行控制效果较差, 电网调度人员或光伏电站运维人员可以通过使用光伏发电功率预测技术, 对光伏电源的输出功率进行及时检查, 在确保其他电源的正常运行的前提下, 加强对于光伏电源输出功率的监管力度, 保障电网供电的安全质量。因此, 可以通过以下几方面来加强对于电网的控制: 一是在光伏电源并网后, 由于光伏电源容易受到光辐照强度等因素的影响, 光伏电站运维管理人员应加强本站所在区域的光辐照强度等历史资源收集, 利用计算机软件建立一个光伏发电功率数学模型, 结合相应历史发电数据, 掌握场站运行发电规律特征, 提高光功率预测准确度^[6]。二是通过加强对于电网系统相关设备历史运行数据的研究分析, 找出最合适的光伏电源安装位置, 降低外界因素对于光伏电源的影响提升光伏电源并网后的稳定性。三是在进行光伏电源发电应与区域内可控出力的电源(如火电、水电等)配合, 如果出现电能供电不稳定的状况, 及时调峰调频, 确保电网系统的正常运行。

2. 改善孤岛效应

可以通过改善孤岛效应来提升光伏电源并网的稳定性, 相应的技术人员要加强对于孤岛效应的检测工作, 在公共电网断电之后, 可以通过使用被动检测方法对光伏电源的逆变器进行检测, 分析相应的数据, 结合光伏电源工作的实际状况确定出现问题的位置。如果电网输出功率与负载功率存在较大的差异, 那么这种情况, 一定会存在孤岛效应, 因此相应的工作人员可以通过采用主动检测与被动检测方式的结合, 及时确定电网工作系统中存在的问题^[7]。另一方面, 相应的工作人员要加强对于孤岛效应的研究工作, 通过引进先进的检测技术来降低孤岛效应的影响, 对于电网工作系统的影响, 确保电网的正常运行。

3. 探究有效的新型配电系统

从配电系统发展完善方面来看, 应根据风力发电和光伏发电并网后的运行特点探究更加有效的新型配电系统, 加强理论研究的同时, 还要实地考察风力发电与光伏发电电源位置和方向, 研究两者的容量、并网方式是否科学合理, 或减少因为容量过大或并网连接不合理而引起的电压谐波和电压波动问题。在未来, 应合理规划并网电力系统, 以确保风力发电与光伏发电并网后电力系统运行的安全可靠。

4. 提高电能质量

供电单位要想提高电能的质量, 必须要提高电能的监管工作。电力企业还要全面提升电能质量, 强化电能的监督与管理, 相关工作人员可以在光伏发电并网之前, 对每一个光伏电源的接入点都进行电能质量的综合性管理。通过对接入点都进行电能质量的综合性管理实现电能质量的检测^[8]。在检测的过程中, 如果发现谐波或者是电压波动, 相关的技术人员可以迅速采取措施, 从而加强对电能质量的控制。

四、结束语

随着光伏发电技术的不断推广, 对我国能源供给与社会经济发展起到了重要作用。但是现阶段光伏发电并网经常会存在电网运行不稳定现象, 因此, 积极探索电网不稳定运行因素, 并提出光伏发电并网运行的解决措施, 对我国新能源的开发与应用具有重要意义。

参考文献:

- [1] 杨晓凯. 光伏发电并网对电网运行的影响与对策[J]. 集成电路应用, 2020, 37(04): 94-95.
- [2] 荆盼盼. 光伏并网发电系统对电网运行的影响及其应对策略研究[D]. 湖北: 华中科技大学, 2011.
- [3] 陈浩, 石辉, 邓小亮. 光伏大规模发电并网对湖南电网运行影响分析[J]. 湖南电力, 2018, 38(06): 5-7.
- [3] 张一飞. 光伏发电并网对接入电网稳定性影响的研究[D]. 天津: 天津大学, 2018.
- [4] 康红玉. 光伏发电接入对鄂城电网的影响分析[D]. 济南: 山东大学, 2018.
- [5] 张一飞. 光伏发电并网对接入电网稳定性影响的研究[D]. 天津: 天津大学, 2018.
- [6] 梁波, 王旭东, 冯延坤. 分布式光伏发电对电网的影响及应对措施[J]. 电世界, 2019, 60(12): 13-17.
- [7] 黄剑. 基于分布式光伏发电的智能微电网研究[D]. 福建: 福建师范大学, 2019.
- [8] 张鹏, 王溢泽, 王丽琴, 郭云飞. 光伏发电系统对电力调控的影响[J]. 电力设备管理, 2019(02): 84-87.