

新能源并网对电能质量的影响及改进对策分析

丁 启, 冒润泽, 魏 宇, 韩佳芮, 王子昕

南京工程学院 江苏南京

【摘要】 新能源并网采用先进技术, 可以将太阳能、风能转换成电能, 满足对电力的可持续发展需求。新能源并网使能源结构更加多样化, 新能源并网发电系统可以取代传统的电力系统。但由于技术上的缺陷, 新能源并网对整个配电网的运行会产生明显影响, 对电网的电能质量造成一定的影响。因此, 要采取科学合理的措施, 加强对新能源发电并网的应用, 为配电网稳定运行提供重要的保证, 需要通过各种优化手段来改善其使用效率。

【关键词】 新能源并网; 电能质量; 影响; 改进对策

Analysis on the influence of new energy grid connection on power quality and improvement measures

Qi Ding, Runze Mao, Yu Wei, Jiarui Han, Zixin Wong

Nanjing Institute of Technology, Nanjing, Jiangsu

【Abstract】 New energy grid with advanced technology, can convert solar energy, wind energy into electric energy, to meet the demand for sustainable development of electricity. The new energy grid connection makes the energy structure more diversified. The new energy grid connected power generation system can replace the traditional power system. However, due to the technical defects, the grid connection of new energy will have obvious influence on the operation of the entire distribution network, and the power quality of the grid will be affected to a certain extent. Therefore, scientific and reasonable measures should be taken to strengthen the application of grid-connected new energy power generation and provide an important guarantee for the stable operation of the distribution network. It is necessary to improve its use efficiency through various optimization means.

【Keywords】 New energy grid connection; Power quality; Influence; Countermeasures for improvement

1 新能源发电系统并网概述

新能源技术分布式系统的大部分发电系统软件都是分布式发电。分布式发电系统软件由美国研究人员于 1978 年明确提出, 是现阶段流行的新型光伏供电系统。当它出现时, 主要目的是满足项目偏远地区特殊客户的电力需求。这是一个围绕客户构建的小型供电和配电系统。由于对可再生资源利用的科学研究, 可再生资源发电的比例逐渐提高, 如利用新能源发电、光伏发电、洪水发电等。新能源发电也指不稳定的小型发电系统软件。传统新能源发电的主要客户就在附近。电力利用率高, 经济发展强劲。新能源发电的发电量越来越高, 而新能源发电基础设施地区的社会经济总体发展还不够, 用电需求也不大, 导致能源消耗巨大, 因此新能源发

电有并网要求。在我国, 新能源发电主要由可再生资源发电系统组成, 如光伏发电、新能源发电等, 这将对新能源发电的并网产生负面影响^[1-5]。

2 新能源并网对电能质量的影响

2.1 影响电压

在电网运行中, 通常借助专用装置调整电压, 如改变有载调压变压器的分接头、投切电容器等, 保证电网的稳定工作。新能源并网后, 新能源在电网的应用比重越来越大。随着新能源占比的不断增加, 电网的阻抗、短路容量等参数会发生变化, 采用传统的电网侧调压模式很难保证电网的电能质量。通常, 在电网和新能源电厂之间有一个共同连接点, 在连接点上, 电网的短路容量、线路阻抗、新能源发电的穿透能力等都会对电网的电压质量产

生影响。在调整电压时,要根据电网的实际情况,优化调压方案,以降低新能源对电网电压质量造成的不良影响。

在新能源发电机的停机、开机、出力等过程中,其输出功率会出现很大的波动,进而使电压产生很大的波动。例如,光伏发电利用的是太阳能,其发电效率受温度、光照等因素的影响,白天和晚上的光照会不断变化,光伏的输出功率会随之发生很大的变化;风力发电受风速的影响极大,风力发电站通常建在风能资源丰富的地方。风速的改变会使风电功率发生很大的波动,进而引起电压的闪变和波动^[6-11]。

2.2 产生谐波

新能源并网会在电网中产生谐波,谐波对电力系统的电能质量有很大影响。例如,光伏发电系统中会采用大量光伏逆变器。光伏逆变器主要由集成电路等非线性电力电子元件组成,其不可避免地向电网注入谐波。光伏逆变器中电力电子器件的开关频率较高,会向电网注入较高次的谐波。风电场产生的谐波主要来自电能转换系统、非线性电力电子元件构成的逆变器,以及补偿电容和电抗,也在并网时向电网注入谐波。

3 新能源并网电能质量的改进对策

3.1 加快智能电网的建设

(1) 做好顶层设计, 加强行业引导

有关部门要坚持规划先行,按照新形势新要求,深入推进智能电网科学研究,建立新时代智能电网可持续发展的技术方案和发展模式;不断完善智能电网技术标准管理体系,推动智能电网国际合作与创新;全面加强对产业发展的具体指导,增加各行业之间的和谐,引导智能电网发展方向^[12-14]。

(2) 完善配套机制, 培育创新土壤

相关部门要不断完善智能电网配套政策管理体系,在建设项目、并网、交易等方面给予政策支持;完善相关机制建设,培育共建共享的大环境,适应储能技术、分布式发电、分布式发电等多种形式电力能源的可持续发展;推进智能电网创业创新管理体系建设,正确引导各方合力,激发产业链发展魅力,营造自主创新土壤层。

(3) 全面加快智能电网建设

全面加快智能电网建设,是落实新时代能源转型和能源革命要求的有效途径,也面临巨大挑战。

有关部门要准确把握我国新形势和智能电网发展方向,科学规划合理可行的发展路线,以创新、示范、统筹引领智能电网建设,推动能源电力产业高质量发展。

3.2 安装电能质量调整设备

提高电力系统电能质量最常见的方法是在供电侧使用动态无功功率补偿器,实现无功功率的快速调节,以确保电网电压的稳定。动态无功补偿装置主要设置在新能源输出端的低压侧。通过输入端子的电压偏差来调整补偿的无功功率,以便稳定接入端子的电压。

为了解决新能源并网产生的谐波,可以使用多脉冲转换器和电力滤波器来吸收谐波,确保电网的正常运行。例如,在光伏电站并网过程中,可以使用多功能逆变器,具有滤波功能;在风电场中,可以在高阶谐波母线上安装静态无功补偿装置,实现谐波的综合滤波。

3.3 加强对风电技术的关注和研究

风能是一种新能源,风能占新能源发电量的10%。如图2所示。因此,在新能源应用过程中,电力企业应深入研究风能并网控制技术和最大风能获取系统技术。风电场的运行受到新风能发电理论和风力涡轮机控制系统的影响。发电与需求之间的不平衡问题经常发生,这对风电电网运行的使用效率产生了严重的负面影响。为了进一步提高中国风电系统的整体性能,确保系统的稳定性和可靠性,提高机组应对复杂故障事件的响应能力,有必要对风电场和并网项目的最新发展技术方向进行长期动态跟踪,同时,对世界各地风能利用的能量密度进行综合比较,并思考未来如何捕获更多有用的新能源,这也是中国未来风电系统并网技术的工作方向之一。目前,获得风能的最佳方法之一是手动调整风力涡轮机叶片的直径比,并改变发电机组的涡轮机的功率系数和最大速度。风电综合控制技术和风电在风电系统中的最大风能捕获是实现未来新型风电能源跨越式发展规划的重要研究任务之一。

3.4 采用电化学储能项目改善电能质量

电化学储能项目是提高电能质量的一种新途径。它可以控制电网的有功和无功功率,避免电网系统的短路容量超标,从而提高电网的电能质量。电化学储能项目具有响应快、功率密度高、充放电速度快的特点,可以解决瞬时停电、电压凹陷、电

压上升等问题, 保持电压稳定。

3.5 优化风力发电项目

随着我国可持续发展的进一步推进, 发展风电工程作为我国电力可持续发展的重要改革措施, 通过加大国内新能源风电项目模式的创新, 对促进产业发展具有重要意义。电力企业在推进新能源风力发电项目模式的创新建设和规范使用时, 应及时发现潜在的共性问题, 并从多角度分析问题产生的原因, 以进一步促进新能源风力发电机项目的持续健康发展。要全面加强对设计和施工现场条件的监督管理, 及时发现缺陷和缺陷记录, 分析设计偏差, 综合考虑可能影响工程施工的各种因素, 及时合理调整工程施工安排, 最大限度减少重大工程的变更, 推动重大风电项目有序、顺利、高效建设。

4 结论

在可持续发展的市场背景之下, 新能源逐渐替代传统能源, 投入现代电力系统, 而且在电力系统中的重要性越来越大。随着低碳生活、清洁生产等相关政策的出台, 新能源势必会发展得越来越快。现在, 大规模的集中式并网促进了电网系统的能源多样化, 但并网对电能系统的电能质量也存在一定的程度的影响。电力企业应采取可行的安全控制措施, 进一步改善电网电能的整体质量。

参考文献

- [1] 黄瑶玲, 杨楠, 刘浔, 等. 分布式光伏电源接入对配电网影响[J]. 电工材料, 2022(1):78-80.
- [2] 王德明. 含分布式光伏电源配电网故障分析和保护研究[D]. 西安: 西安石油大学, 2021.
- [3] 王世杰, 胡威, 高鑫, 等. 新能源并网发电对配电网电能质量的影响研究[J]. 计算技术与自动化, 2021, 40(2):47-52.
- [4] 郭政琛. 新能源发电外送直流输电系统送端并网稳定性研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2019.
- [5] 钟俊琛. 新能源并网对电能质量的影响及改进对策分

析[J]. 光源与照明, 2022(006):000.

- [6] 黄蓓, 喻凌翔, 温晓荃. 新能源发电并网对电网电能质量的影响研究[J]. 求知导刊, 2017(3):1.
- [7] 赵彦, 王思皓. 新能源发电并网对电网电能质量的影响研究[J]. 电力系统装备, 2017(10):2.
- [8] 安向勇, 张立伟, 樊习英, 等. 新能源并网对电力系统电能质量的影响[J]. 现代工业经济和信息化, 2018, 8(16):3.
- [9] 温全. 新能源并网对电力系统电能质量影响的分析[J]. 科技资讯, 2021, 019(030):34-36.
- [10] 杨妮. 新能源发电并网对电网电能质量的影响探析[J]. 幸福生活指南, 2021(3):0042-0042.
- [11] 汪其锐, 孙丰霞. 电网电能质量受新能源发电并网的影响分析[J]. 2021.
- [12] 何茂栋. 新能源并网对电力系统电能质量的影响[J]. 中国高新区, 2020, 29(5):70-70.
- [13] 张鸿魁. 新能源发电并网对电网电能质量的影响研究[J]. 华东科技: 综合, 2018(5):1.
- [14] 李汉波. 新能源发电并网对电网电能质量的影响研究[J]. 中国科技纵横, 2018.

收稿日期: 2022年9月16日

出刊日期: 2022年11月27日

引用本文: 丁启, 冒润泽, 魏宇, 韩佳芮, 王子昕, 新能源并网对电能质量的影响及改进对策分析[J]. 电气工程与自动化, 2022, 1(4): 72-74
DOI: 10.12208/j.jcea.20220057

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS