

新能源发电并网对电网电能质量的影响与研究

张晓焱

中电建新能源集团有限公司南方分公司 广东汕尾 516600

摘要: 随着国家对电能需求的不断增大,单纯依靠化石燃料进行燃烧发电已经不能满足日益增长的用电需要,因此科研工作者积极探索新能源发电模式,利用其无污染可再生等优势,在解决人们用电需要的同时改善生态环境。但是新能源发电就目前技术来说还不够完善,在发电并网过程中对整体电能质量会产生一定的影响。本文旨在通过对新能源发电并网的特征以及对电网电能质量的影响进行分析研究的基础上提出相应的解决措施,以期对相关从业者的实践活动提供理论借鉴。

关键词: 新能源发电并网; 电网电能质量; 影响

Study on the Influence of New Energy Generation on power quality of power grid

Xiaoyan Zhang

CLP New Energy Group Co., LTD., Shanwei 516600, Guangdong, China

Abstract: With the country's increasing demand for electric energy, burning fossil fuels alone can't meet the increasing demand for electricity. Therefore, researchers actively explore new energy power generation modes and make use of its advantages of non-pollution and renewability to solve people's electricity demand and improve the ecological environment. However, the new energy power generation technology is not perfect enough, and it will have a certain impact on the overall power quality in the process of grid-connected power generation. The purpose of this paper is to put forward corresponding solutions based on the analysis and research of the characteristics of new energy generation connected to the grid and its influence on the power quality of the grid, so as to provide theoretical reference for the practical activities of relevant practitioners.

Keywords: New energy power grid; Power quality of grid; Influence

引言:

目前,在时代与科学技术不断进步的同时,我国电力事业迎来了发展高峰期,这也使人们对电网质量与安全也提出了更高的要求。随着国家对电能需求的不断增大,单纯依靠化石燃料进行燃烧发电已经不能满足日益增长的用电需要,风力发电和光伏发电等一些新能源技术已经成为目前最有潜力的可再生能源发电技术。由于新能源具有分布范围广及分布不均匀的特点,导致新能源并网发电系统在实际运行过程中存在不稳定性、间断性,不利于系统正常工作。如何正确采取可行的质量控制措施,确保在最大电能产出的基础上,消除这些负面影响是电网系统电能利用质量的根本问题,受到了越来越多从业者的关注^[1]。

21世纪以来,我国传统能源发电占比逐年下降,新

能源发电占比逐年上升,但新能源发电受到许多因素的影响,因此,将新能源发电并入电网是一项艰巨的任务,要从新能源发电并网系统方面出发,分析新能源发电对电网电能质量造成影响的因素。新能源发电系统并网时,经常采用电力电子设备,会不可避免地产生电压和电流谐波,使变频器产生额外的谐波电流,从而在很大程度上影响频率的波动和电源的稳定性。新能源发电站的使用在某种角度上会对电网的电能质量产生较为深远的影响,落实新能源发电并网对电网电能质量影响的分析,是确保电力网络运行稳定性的基础。但是,新能源发电就目前技术来说还不够完善,在发电并网过程中对整体电能质量会产生一定的影响。因此,科研工作者应积极探索新能源发电模式,利用其无污染、可再生等优势,在解决人们用电需要的同时改善生态环境。

1、新能源发电概述

1.1 新能源发电并网概述

新能源发电大部分为分布式电源，分布式电源由美国在1978年提出，是一种较为新型的供电方式，在出现之初主要是为了满足偏远地区特定用户的用电需求而建设在用户附近的小型供电系统。随着对可再生能源的利用研究，可再生能源发电的比例逐年提高，如风力发电、光伏发电、潮汐发电等的利用，例如在广东汕尾某火力发电厂内建设的分布式光伏，新能源发电也指这些不稳定的小型发电系统。传统的新能源发电主要建于用户附近，能源利用率高，经济性较强，随着新能源发电并网容量越来越大，而新能源发电建设区域一般经济发展较为不足，电力需求不大，造成了能源的极大浪费，因此新能源发电有了并网需求。新能源发电虽然不特指可再生能源的发电系统，但我国新能源发电主要由可再生能源发电系统组成，如光伏发电、风力发电等。因此新能源发电的发电功率并不稳定，有一定的时间性与季节性特点，这对新能源发电并网时造成了不良影响。

1.2 新能源并网发电的特点

新能源发电对于解决传统的能源稀缺问题和保护生态环境具有十分重要的意义，但是与传统的能源发电相比来说，新能源本身具有间歇性特点。风能和太阳能在作为主要发电能源时，发电设备对于风能和太阳能的需求量是十分巨大的。但是特殊季节或者天气情况下光照和风力往往会出现变化，这就会很大程度上导致发电设备无法满负荷运行，也就意味着无法制造出大量的电能来输送到公共电网中，最终对整体的电能质量产生不利影响^[2]。

2、新能源发电并网给电网电能质量带来的影响

2.1 新能源发电并网给馈线稳态电压带来的影响

分布式电源接入的电压稳定调节需要借助多种装置，如变压器、动态无功调节装置，多种装置相互配合。在开展电压调节时，如果新能源电网的接入比例较高，就可能会使发电站线路负荷过大，无法确保电力调整稳定开展，因为发电站功率存在波动现象。通常，在进行新能源发电并网时，两个发电站的距离设计十分重要。如果新能源发电站和主发电站的距离较大，那么负荷比例会随之变高；相反，如果新能源发电站和主发电站的距离较小，那么负荷比例会随之变小。负荷比例和距离大小存在密切联系，负荷比例不断增大时，发电站上游输送功率极易出现逆流，电压没有均匀分布^[3]。

2.2 电网频率影响

传统电力系统运行期间频率异常事件的发生风险较小，而根据并网光伏频率变数据可知，光伏电站容量较小时可允许多台机组进行投切作业，不易出现电网频率受限的情况。一旦新能源发电站的发电容量占电网内总量比例呈逐渐增大趋势时则大大提高新能源发电机出力的随机性，甚至可能波动总体电网系统频率，对用电用户及电力系统产生极其不利的影 响，尤其是功率处于0.01至1.0Hz时其影响最大。

2.3 孤岛现象的影响

孤岛现象是电力系统出现故障时的一种现象，具有极强的破坏性和危险性。在电网电压缺失时，新能源发电系统与电网接入的部分就会产生局部的闭合电路，孤岛现象随之产生，带来严重的不可控制性，电网的调节和管理无法发挥作用。如果孤岛中的供电超过电力设备的限额，会对电力设备产生极大的损害，工作人员检修设备时甚至会面临触电的风险。所以，在新能源并网构建中，如何科学有效避免孤岛现象是工作人员必须考虑的问题^[4]。

隔离会使电网中的电压和频率出现动态波动，当电压和频率的波动空间超过电网的安全范围时，会影响设备的安全使用。在孤岛的情况下，电路系统会出现自动跳闸，负载容量也会发生变化。当容量超过指定范围时，会有超速负载，导致逆变器温度过高，并相应地引起着火现象，危及维修人员的生命安全。

3、改善新能源发电并网对电网电能质量影响的措施

虽然新能源并网带来了一定的不良影响，无法全面保障电能的品质，但是新能源发电仍旧是未来电力行业的发展方向和趋势，所以就 需要强化并网技术，提升并网之后的发电品质，并且加强智能化技术的应用，在发挥新能源并网的优势与功能的同时，实现对于系统运行的检测和控制，提升并网发电的有效性。

3.1 统一新能源发电并网标准

根据相关实践可以得知当前情况下，我国对于新能源的发电并网标准不够统一，相关的规定条例还不完善。相关技术人员对于整个电力系统的稳定性和新能源并网发电会产生的负面影响掌握程度不够，并且对于系统的电网调度以及影响电网输电整体质量的因素都无法做出科学的解释和并制定应对措施。因此相关部门和机构要系统完善风力发电和光伏发电的相关设施，严格管理逆变器 和控制器。在运行过程不断加强技术方面的研究进度，并且针对新能源发电并网过程中可能出现的故障提出科学有效的解决措施。最后要不断统一各地多样的并

网标准,明确新能源发电并网准入门槛,并要求相关部门严格执行并网标准,从基础条件保证新能源发电并网的安全性和有效性。

3.2 无功电压的控制

新能源开发基地要按照分区原则,加强对无功电压的控制。无功电压控制系统主要由光伏逆变器等设备构成,这些设备能够帮其实现各种功能。要统筹各个无功设备,借助各个无功设备不同功能,确保区域里每个节点电压不超过合理范围,提升区域电力系统电压的安全性。当前,还要加强无功电压控制技术研究^[5]。一是借助无功电压控制开展功率预测,结合每种无功设备不同响应时间,利用各种大容量和静态调节设备,调节和控制新能源发电站中的无功电压,使系统在暂态下提供电力,发挥支撑作用。二是在新能源发电站中借助无功电压控制方式,加强对汇集站和升压站的管理,更好地控制电压,同时发挥升压变压器的约束作用,而无功调节装置能够发挥自身作用,确保区域内整体电压的安全性和稳定性。

3.3 应对季节波动

新能源发电的波动性及间歇性是因自然因素所引发的。即便无法改变原有的自然条件,也可利用改进发电设备等手段填补其技术缺陷,真正意义上做到弥补其技术层面不足。因此在实际生产的过程中,地方政府及相关部门必须持续调试发电并网的新能源设备设施,促使其始终适应并网技术性能及条件,强化电网的用电及输电峰值的调节能力,进一步提升电网对波动性及间歇性电能的总体接纳水平。同时,新能源发电系统兼顾无功功率调节及有功功率调节双重功能,方可最大限度地降低新能源电能波动性对于总体电能质量的影响。此外,

要明确要求所有新能源设备具备无功补偿功能及作用,注意规避风力发电及光伏发电期间无功功率持续运转的耗损^[6]。

4、结束语

长期以来,可再生热量能源技术被认为是一项具有很大市场发展潜力的关键技术,特别是用于风力发电、光伏水力发电等分布式风力发电关键技术,在满足我国电力行业总体发展需求中一直占有重要地位,并发挥着重要的作用。因此,有必要通过技术进步和设备研发,排除影响电网稳定性的不利因素,实现新能源电力的大规模应用。文章通过深入研究和讨论,明确了目前新能源利用的可靠性和缺陷,经过并网发电处理后,其电网的生产质量将受到不同程度的影响,通过一系列措施操作,逐一突破新能源的不足,加快代替传统能源的步伐,推动实现可持续发展的目的。

参考文献:

- [1]徐潜,唐凌云,李西.新能源发电并网对电网电能质量的影响[J].集成电路应用,2020,37(09):138-139.
- [2]洪楠.论新能源发电并网对电网电能质量的影响研究[J].科技风,2020(23):139.
- [3]李娜娜.新能源发电将迈向高质量发展新阶段[N].国家电网报,2020-01-21(008).
- [4]徐潜,唐凌云,李西.新能源发电并网对电网电能质量的影响[J].集成电路应用,2020(9):146-147.
- [5]田廓,董文杰.需求侧响应及输电约束条件下大规模新能源发电并网机组组合模型[J].陕西电力,2020(1):54-58.
- [6]杨光照.新能源发电并网谐波对电能计量的影响研究[J].科学与信息化,2021(8):62-65.