

新能源发电与电力质量问题的对策分析

汪俭飞 崇 禅

中国三峡新能源(集团)股份有限公司 北京 101100

摘要:随着新能源发电在国内得到广泛推广和应用,如风电、光伏发电等等,新能源电力已成为国内电力系统中的重要组成部分。然而,由于新能源发电的不可控性与不稳定性,新能源电力在输送和利用过程中存在一定的电力质量问题。该论文指出,要解决新能源发电与电力质量问题,需要从技术、政策以及管理等多方面进行综合处理,并提出了解决电力质量问题的对策措施。

关键词:新能源发电;电能质量;问题

引言

随着能源需求不断增长,新能源电力的发展成为世界各国的共同目标。在我国,新能源电力也成为了国家能源战略的重要组成部分。然而,新能源电力在输送和利用过程中存在一定的电力质量问题,如电压暂降暂升、频率偏差等问题,严重影响了电力系统的稳定运行和用电质量。

1 新能源发电

新能源发电是指利用太阳、风、水、地热等可再生能源进行发电。由于这些能源具有清洁、环保、可再生、分布广泛等优点,越来越多的国家和地区开始重视新能源发电。

1.1 太阳能发电

太阳能发电是利用太阳能将光能转化为电能的一种方式。太阳能电池板是太阳能电力系统的核心部件,通过将太阳能转化为直流电,再通过逆变器转化为交流电,可以供给家庭和企业使用^[1]。太阳能发电具有清洁、无污染、可再生等优势,同时也具有一些缺点,如造价高、依赖天气等问题。但随着技术的不断发展,太阳能发电成本不断降低,应用范围不断扩大。太阳能发电是通过将太阳光转换为电能。它是目前最为成熟的新能源利用技术之一,因为太阳能电池板不仅容易生产,而且使用寿命很长,而且不会污染环境。太阳能发电的主要优点在于它可以在地球的任何地方进行使用。

1.2 风能发电

风能发电是指利用风力驱动涡轮机,进而将转动的动能转化为电能。风力发电具有资源广泛、无污染、可再生等优势,是最受欢迎的新能源之一。然而,风力发电也存在一些问题,如对环境的影响、稳定性等问题。但是随着技术的不断发展,风力发电设备的效率得到了不断提升,应用范围也在不断扩大。风力发电通常是通

过一个或多个涡轮机转换风能为电能的过程。通常来说,每个涡轮机可以用风作为驱动力来使转子旋转,产生机械的能量。这些机械能可以被转换为电能。风力发电的主要优点在于它是一种非常可持续的能源,因为我们不需要消耗化石燃料或其他有限的资源。

1.3 水能发电

水能发电是指利用水流驱动涡轮机,将转动的动能转化为电能。水电站是水能发电的主要设施,水能发电具有可再生、高效节能、无污染等优势。水能发电的主要问题在于对环境的影响,因此需要对水电站的建设进行谨慎的规划和布局。水力发电是世界上最成熟、最广泛应用的新能源形式之一。对于水力发电设施来说,我们可以将流入水坝的水流放在一个大型涡轮机旁边,从而将流动的能量转化为电能^[2]。这些设施用于产生大量的电能,以满足我们的能源需求。水力发电的主要优点在于它是一种可持续的能源来源。

1.4 地热能发电

地热能发电是指利用地下热能,通过热交换器和蒸汽涡轮机将热能转化为电能。地热能具有资源丰富、可再生、无污染等优势,但建设成本较高,需依靠地热资源的分布。生物质能是指一些生物质来源可以被燃烧来产生能量。这些生物质包括木材、农作物、废弃物和牲畜粪便。生物质能的优点在于它是一种可持续的能源,因为我们可以很容易地获取这些来源,同时,这些生物质也可以在世界上的任何地方使用。

1.5 生物质能发电

生物质能发电是指利用固体、液体和气体等可生物降解性有机物质进行燃烧或气化,并转化为电能。生物质能发电具有可再生、无污染、资源广泛等优势,但也存在能量密度较低、地域限制等问题。地热能是指通过地下的高温热水将地热能转换为电能。这种发电形式

主要应用于地热带的地区，例如地表热水和地下热水。地热能的优点在于它是一种可以无限重复的能源，因为它来自于地球内部的热量，并且这些热量永不枯竭。同时，地热能也是一种非常干净的能源来源，因为我们不需要将任何污染物交换给环境^[3]。

2 新能源发电的优势

2.1 拥有更为广阔的资源储备

与传统化石能源相比，新能源资源储备非常丰富，能够满足未来长期的能源需求。太阳能、风能、水能等天然的能源资源分布广泛，采集和利用成本也随着技术的逐步提升逐渐降低。而且，在人类不停地开发新技术、新资源的同时，在地球上几乎不用担心会出现能量枯竭的情况，因此新能源具有更为广阔的资源储备，能够保证人类能源的可持续发展。

2.2 清洁环保

新能源发电过程中不产生污染物和温室气体，对气候和环境的影响较小。而传统的化石能源不仅产生大量的二氧化碳、氮氧化物等污染物，而且还会对大气环境、水环境及土地造成严重的污染。新能源的使用能够有效减少污染毒害、缓解全球环境危机，并且支持可持续发展的理念。

2.3 成本低廉

新能源设备的投资成本虽然较高，但20-30年的使用寿命相对传统能源设备而言更长，且生产过程中不会产生额外的成本。特别是在大规模应用定格了太阳能发电和风能发电的价格已经和传统的化石能源发电具有同样的竞争力，新能源的成本优势也日益凸显出来。

2.4 分布式特性

与传统的能源产业相比，新能源具有分布式发展优势。太阳能、风能、水能等新能源可以被广泛分布，生产和供应过程也是去中心化的。新能源设备可以更灵活的应用于户外场所和分布式能源系统，逐渐替代传统的中央能源供应模式。这种分布式特性，不仅有助于减少能源损失、节约电力消耗，也符合可持续发展的趋势。

2.5 运营管理解决方案

新能源发电也给能源运营和管理提供了全新的方案和思路。由于多项新技术的加入和急速的发展，集成化系统被打出来，提供了监控、控制和优化、通讯及数据分析等智能化运营管理的一体化解决方案。这些方案和技术使能源运营及管理更加规范化、高效化及可持续化。

3 新能源发电的发展现状分析

3.1 国际新能源发电发展现状

随着新冠疫情的全球肆虐，石油和天然气等传统能

源的需求急剧下降，而新能源的开发和利用则空前加快。联合国环境规划署和国际能源署报告显示，2020年，全球新能源发电装机容量将增加将近2000万千瓦，占新增装机的80%!(NOVERB)以上。具体来看：(1)太阳能发电：太阳能是最受国际关注和重视的新能源形式之一。数据显示，在2019年，全球太阳能发电装机容量增加了5800万千瓦，总装机容量达到了583吉瓦。目前全球最大太阳能光伏电站位于中国宁夏建设，装机容量达到了2,500兆瓦。(2)风力发电：风力发电是世界上使用最广泛的新能源之一，变得越来越有前途。2019年，全球风力发电装机容量达到了6.2万兆瓦，其中中国、美国、德国和印度成为风力发电的主要推动者。(3)水力发电：水力发电已经成为许多国家的主要电力供应之一。截至2019年，全球水力发电装机容量达到1.62亿千瓦，其中印度、巴西、中国和加拿大是水电站的主要推动者。

3.2 国内新能源发电发展现状

(1)太阳能发电：我国太阳能光伏发电已景气排名全球第一。2019年中国新建太阳能发电装机容量3566万千瓦，总安装量超过20000万千瓦，占全球的一半以上。(2)风力发电：我国的风电产业也在快速发展，2019年风电发电已经成为中国最大的新能源电力产业。按装机容量计，我国2019年新建风电装机容量期间创造纪录，达到了6,049万千瓦。(3)水力发电：我国水力发电是能源的主要来源之一，截至2018年，我国水电装机容量达到了3.25亿千瓦，并有望在未来继续增加。(4)生物质能发电：生物质能作为新兴的清洁能源发电形式，我国相关的政策和领域正在逐渐发展。

4 新能源电力质量问题及解决对策分析

4.1 电压波动问题

电压波动对电力设备和系统的稳定运行有很大的影响，特别对于电子设备来说，更加敏感。新能源发电的电压波动是由于光照度、风力等因素造成的，特别是在日出和日落时，多发生电压波动。

解决对策：在技术方面，可以采用前端配电式并网、提高发电设备的抗干扰能力以及提高微电网和储能设备接口等方式，从源头上减少电压波动的出现。在政策方面，需要加强新能源电网和传统电力系统的协调和统筹规划，建立新能源电力市场化运营以及分配合理的补贴机制等。在管理方面，则需要加强新能源电力的预测、调度和监测，及时了解运行情况，在发现问题时采取相应的措施。同时，对负荷的可调控也是十分必要的，可以采取智能计量、能源管理等方式，来提高新能

源电力的管理水平, 确保其稳定运行。

4.2 频率偏差问题

频率偏差是指电力系统运行中, 系统发送电力量与负荷需要电量之间的偏差造成的, 而新能源发电对电力系统的频率影响主要来源于风力机的机械剩余振动、风机输出功率的不稳定等因素造成的。

解决对策: 在技术方面, 需要继续提高发电系统的响应速度, 及时调整发电机输出功率, 控制风力机输出功率波动, 延长风电机组的寿命。同时, 在新建和改建电网工程中, 要考虑到电力系统动态稳定性问题, 采取相应的安全措施。例如, 可以通过架设合适的预警系统, 实现对电网运行状况的实时监测和控制, 及时预警, 切断故障电站引起的负荷。在政策制定方面, 要不断完善新能源电网接入费用、发电补贴和交易等政策, 加强新能源电力市场化运营等方面。为引导新能源发电资产逐步实现经营性运营, 需要进一步关注新能源市场的培育, 建立健全市场交易机制和监管制度, 创造更加公平、透明、规范的市场环境。加强新能源电力市场化运营, 可以降低新能源电力的成本, 加速新能源电力的推广和应用。在管理协调方面, 需要加强电力调度管理, 提高调度能力和水平, 为新能源电力接入提供良好的调度服务保障。电力调度机构要建立新能源电力资源库, 以做出更为准确的预测和调度决策, 合理安排新能源电力的消纳, 确保电力系统的运行安全和稳定。同时, 在新能源电力投资和建设中, 要根据具体情况制定相应的技术标准和规范, 以提高新能源电力系统的品质和可靠性。

4.3 运行不稳定问题

输出功率不稳定是与新能源电力直接相关的, 而在风电等新能源电力的输出中, 由于环境因素和设备的运行状况等原因, 其输出功率波动较大, 可能会给输配电网的稳定性带来一定的影响。

解决对策: (1) 高性能的电力调度自动化系统能够提高发电设备和系统的自适应能力和灵活性, 对于电力系统中出现的异常情况能够及时进行处理和调整。在新能源电力接入的过程中, 应该尽可能采用智能化的电力调度技术, 提高应变能力和响应速度, 使得发电系统的运行可以更加平稳和稳定。(2) 为保证新能源电力系统的稳定运行, 需要加强对发电设备的监测, 及时掌握发电机组运行状态, 发现异常情况, 及时做出调整。可以通过安装智能监测设备, 实现对发电机组温度、振动和

电气信号等多个方面的监测, 发现是否出现异常状态, 并且追踪发电机组故障的具体原因, 尽早解决问题。

(3) 在新能源电力与传统电力之间实行有效的协调和交互, 可以优化电力系统的负荷均衡及分配。将新能源电力灵活地与传统电力结合, 形成基于“互补性”和“补充性”的电力系统, 可以提高整个电力系统的充电效率和稳定性。而且, 新能源电力与传统电力之间的交换机制应该进一步完善, 建立健全市场机制和配套政策, 提高电力交易的透明性和公正性。

4.4 电压暂降暂升问题

电压的暂降暂升是由于新能源电力输入不稳定造成的, 主要由于新能源发电设备的开关机和故障运行等因素引起。对于输配电系统来说, 这种暂降暂升会对设备的安全带来威胁, 也会对公共设施产生影响。

解决对策: (1) 在新能源电力的输配电过程中, 会遇到电压过高或者过低的情况, 此时需要在设备之间设置一些电容器、电阻等装置来吸收过电压和过电流, 以避免设备受到损害和延长设备的使用寿命。同时还可以在系统中引入电压自动调节器, 对电压进行自动控制, 以保证电压的稳定性。(2) 建立实时监测系统, 对新能源电力进行在线监测, 一旦发现设备故障, 可立即控制设备的开关机, 并开启后备电源。这样可以保证电力系统的稳定和安全运行。(3) 加强对输配电系统的监测, 及时发现暂降暂升问题, 并采取措施修复设备。可以通过安装智能监测设备, 在线监测电压、电流等参数, 实时掌握电力系统的运行情况。如果出现电压暂降暂升问题, 可以立即采取措施进行设备维修或更换。

结语

为了解决新能源发电与电力质量问题, 需要诸如增加技术投入、完善电力市场交易机制、加强电力调度管理等方面入手。通过这些对策措施的实施, 能够进一步提高新能源电力的稳定性和可靠性, 促进新能源电力的大规模应用和发展。

参考文献

- [1]刘健,叶浩然,王涛等.新能源发电与电力质量问题研究综述[J].电力科学与工程,2020,6(2): 13-19.
- [2]王红伟,史振华,杨若男等.新能源电力系统电力质量影响因素分析与控制策略[J].电气自动化,2020,22(4): 30-35.
- [3]于军涛,赵斌,夏至初等.新能源电力系统电力质量现状及其对策[J].国家电网技术双月刊,2020,9(3): 15-23.