

新能源发电并网对电网电能质量的影响研究

朱慧彤

华能新能源蒙东分公司 内蒙古 通辽 028000

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。本文首先概述了新能源发电并网,然后分析了新能源的种类和特点,详细说明新能源发电并网对电网电能质量的影响,最终提出建议,以推动新能源发电并网的持续发展。

关键词:新能源发电并网;电网电能质量;特征;措施

引言

人类社会的发展离不开能源,工业生产需要能源,日常生活也需要能源。长期以来,为了满足生产生活方面的需求,人们大力开发传统能源,但是随着需求量的不断加大,各种传统能源的数量快速减少。在这种情况下,开发和利用新能源已经成为社会发展的趋势。新能源可以替代传统能源,用于发电,新能源发电并网可以优化电网布局,提升电网电能质量。

1 新能源发电并网概述

新能源发电大部分都为分布式电源,分布式电源由美国在1978年提出,是一种较为新兴的供电方式,在出现之初主要是为了服务偏远地区特定用户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,例如在山西大同建设的熊猫光伏发电厂,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,随着新能源发电的发电功率越来越高、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,这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。

2 新能源发电的优缺点

2.1 新能源发电的优点

新能源发电作为二十一世纪人们核心开发的力量是具有不可忽视的地位的,新能源概念的提出也逐渐被大众所接受。而新能源的最大优势想必跟它的可循环利用与环保密不可分。在现在社会中,铺张浪费逐渐被世人诟病,俭省节约是大众所提倡的。在探究新能源的初期,人们就在设想,假如传统资源都是有尽的,那么能不能开发一种或者一类可以无尽使用的能源^[1]。人类的智慧是无穷无尽的。跟煤、石油、天然气一样,风、水、太阳等也是一类自然资源。那么如何利用这些资源去进行发电是人们一直以来所探讨的问题,在不断的探索与实践中,建成了许多风力发电机,许多

像三峡大坝、小浪底大坝一样的水力发电,甚至具有里程碑意义的核电站等,这些人类智慧的结晶都代表着时代的进步。人类总是处在不断探索发现中的,只有敢于设想才会有可能实现。现在,在我们的无畏创造下,国家在不断建设这些风力、水力、太阳能、核能的发电站,而大幅度的减少燃烧传统资源进行发电,这些新能源不但可以做到可循环利用,最大的优势便是环保,不会产生任何对环境不好的东西。如今虽然社会在飞速进步,但是环境污染却日益严重,环境的破坏影响到人们的正常生活,所以政府出台一系列措施想要从源头就遏制污染,而新能源发电就是响应政府号召最好的例子,正因如此,新能源发电才会越来越受到社会的追捧,越来越受到民众的喜爱,以后也会越来越长久地发展下去。

2.2 新能源发电的缺点

虽然新能源发电具有许多优点,但是万事不会十全十美,总会有多少的缺点存在。新能源就像一个襁褓的婴儿一样还十分稚嫩,技术不够完全的成熟,还是会存在多多少少的弊端。因为新能源问世时间不算太久,技术上有许多地方不够完善,所以会有许多突然断电的情况。就拿太阳能发电来举例,太阳能发电是利用吸收太阳的能量来进行发电的,但是1年365天,不可能天天都是晴天都会有太阳的存在,那么如果在连续阴雨的日子里太阳能发电就会有储能不足而无法供电的情况出现,所以太阳能发电与天气还是有很大关系的。再拿核电站来分析,核能其实比其他几个新能源都更考验技术,用核聚变和核裂变产生的能量供电毋庸置疑是超前的想法,但是核电站很容易发生泄漏,如果应对不合理那么后果将不堪设想。在2011年日本就发生过一起骇人听闻的核电站泄漏事件,其爆炸死伤人数不可估计,对居民甚至对日本整个国家的影响可以说是致命的,核电站泄漏后产生的辐射至今影响着当地居民,畸形儿成为当地普遍存在的现象,被辐射过的田地至今无法种植出粮食来,使日本经济倒退至少十年。所以说,新能源的开发与利用还有很长的一段路要走。

3 新能源发电并网的特征和类型

3.1 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,最终对整体的电动质量产生不利影响。

3.2 新能源并网发电的类型

现阶段,新能源并网发电的形式逐渐得到推广。新能源具有无污染、可再生等优势,新能源发电的类型主要有风能发电、太阳能发电、以及水力发电等。随着社会的不断进步,传统能源发电以及人类活动给社会环境带来了严重的破坏,同时能源消耗持续增加,导致传统的能源日益减少。此时新能源发电开始逐渐替代传统的能源发电,因此加强对新能源发电的开发和研究对于人们的生活和社会发展都具有重要意义。

4 新能源发电并网对电网电能质量产生的影响

4.1 间歇性和波动性发电的影响

在新能源发电并网的过程中,以风力发电作为新能源并网发电的案例进行分析。由于风力本身的不稳定和间歇性特点,发电站产生的电能也随之出现间歇性和不稳定的特点^[2]。对于这类电能,其控制难度比较大,且在控制这些电能的过程中产生的电流冲击会导致电量的频率出现偏差或者是电网闪变的现象。为了有效避免在电网中出现瞬间障碍,需要在风力发电厂穿过低压时就把电厂的电压控制在较低的范围。只有不断提升电网对于电量的接纳能力,同时将电网的电量调峰提升到合理的数值范围,才能保证电网的稳定运行。在新能源发电并网的过程中,动态无功功率和功率调整对于并网的影响都十分重要,无功消耗在并网发电过程中比较常见,所以在新能源并网发电的系统中无功补偿功能的应用也比较常见。

4.2 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。

4.3 对电网频率的影响

传统电力系统运行过程中出现频率异常的概率是很少的,根据相关并网光伏频率变化数据可以知道,即使光伏发

电站容量较小时,也可以允许多台机组投切,而不会出现电网频率受限的情况。而在新能源发电站的发电容量占电网内总量比例逐渐增大时,由于新能源发电机出力的随机性,就可能导致整个电网系统频率出现波动,由此对用电用户或整个电力系统的正常运行产生不良的影响。根据相关实验数据并建立风电功率波动对电力系统频率的评估模型后,我们可以得出0.01~1.0Hz的功率波动对整个电网系统的影响最大。

4.4 电压稳定性

新能源发电在并网时电网由单电源变为多电源来源,会引发潮流方向与大小的变化,造成电网的稳态电压发生变化,而新能源发电由于其时间性的特点需要退出电网时,又会再一次对电网造成影响,致使部分节点失去电压支撑,导致电网的线路出现电能问题。为避免以上影响,新能源发电并网时要保持高功率,这样在新能源发电退出时不会导致电压出现较大的波动。但不同的新能源发电并网时对电网电压造成的影响不同,现阶段还没有更好的方式去避免。

4.5 孤网的问题

在大电网出现失压现象时,并网的风力发电与光伏发电都还在继续进行发电,同时还与本地负载相连接,进而形成一个新的平衡网,这就是孤网。此时大电网会失去对孤网电压及频率的控制。脱离大电网的控制后,受电的位置如果出现变化或者是输出功率出现变化,就会导致孤网崩溃,进而导致孤网的电压和频率都发生变化。如果变化没有超出可控范围,那么产生的影响和危害尚且可以控制;但是一旦超出可控范围,就会对电路造成破坏,严重时可能会破坏整个装置;在供电不足的情况下会导致逆变器过载,进而破坏逆变器。

4.6 正面影响

如若将新能源发电并网那么将大大分担原先主要由传统能源发电的主要工作,更是对新能源发电的大力推广,将两种发电模式并在一起结合它们的优点共同供电对于人们需求方面来说当然是不可多得的好事,也在大力推进节约能源的理念。新能源发电的并网对电网电能质量绝对是一项正面的保障。也可进一步保证持续供电不断电。开发一种新的能源并能够充分利用才是真正做到物尽其用。并网之后所带来的优势还节省了更多的资金用于研发更多的新能源助力国家经济的增长。一定程度上减缓了环境的污染,空气质量变得不再那么严峻,人民的幸福指数也有所提高。新能源发电并网之后不仅保证电网电能质量的优秀指标,对居民用电所收取的费用也大幅度减少,深受民众的追捧。而且在新能源发电技术的日益进步下,电网电能质量甚至比以前还要优秀,从前动不动就停电的现象日益减少,供电不仅持续就算家中同时使用好几个高压电器也不会因为功率过大产生跳闸的现象。在炎热夏天更加突出,在每家每户都使用空调的情况下,供电质量依然可嘉,想必这与新能源发电并网有密不可分的关系。

5 电网调度自动化系统与智能电网建设

5.1 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。人们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,人们要加强无功电压控制技术研究。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。

5.2 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[3]。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。在运行过程中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地解决措施。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,并规定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。

5.3 安装电能质量调节装置

在电网运行中,改善电能质量最常见的方法就是安装动态无功补偿装置,快速调节无功功率,保证电网电压稳定。动态无功补偿器的主要安装位置为新能源出口低压侧,根据接入点电压偏差量控制所补偿的无功,稳定接入点电压。针对新能源并网导致的谐波问题,可安装多脉冲换流器、电力滤波器,有效吸收谐波电流,保证电网稳定运行。其中,光伏电站并网,可采用多功能逆变器,使得光伏电站逆变器兼具滤波功能;风力发电场,可在谐波水平较高母线上安装静止无功补偿器,综合滤除谐波。

5.4 针对波动性和间歇性的解决措施

波动性和间歇性是由自然因素而产生的影响,虽然不能对自然条件进行控制,但是可以对设备进行控制。首先,对于发电并网的新能源设备,可以加入拥有规定的并网技术性能。其次,提升电网对于峰值的调节能力,加大电网对于波动和间歇问题的接纳能力。当然,在新能源发电系统中,装置必须要具备有功功率调整与无功功率调整的功能。最后,在风力发电和光伏发电的发电站中很容易出现没有功率还在

继续运转的损耗,所以新能源发电设备必须要具备无功补偿功能。

5.5 控制电网调度

当前,电力企业要优化和升级新能源发电技术和并网技术,加强电网管理和调度控制,充分利用各种新能源。人们要全面分析执行各项任务的机组实际运行状态,加强对各个机组的控制,使其在运行过程中更好地配合,保证区域内电网功率的平衡。其间要借助联络线频率偏差控制技术,给新能源发电并网系统下达各种工作指令,对其无功功率和有功功率开展监测和控制。如果想逐步提升电网实际运行的稳定性和安全性,就要把控制系统添加到电网中,完善电网安全防御体系,有效应对各种隐患,减少电力损伤,防止发生电力事故,保障电网稳定运行。

5.6 完善并网安全技术规范

制定相关的新能源发电并网规范并积极展开相关领域的研究,优化新能源发电的并网流程,做好技术管理。如针对10kV电压接入电网的电源,应在并网点完成拥有断开点的开关设备安装并确保电网侧接地;针对220V/380V电压接入的电源,除安装具有开断指示的设备还应在并网点完成漏电保护装置安装。

6 结束语

我国新能源发电发展非常迅速,尤其是分布式电源的利用率逐年上升,如农村房顶的光伏发电项目,不仅为农户带来一定的收入且提高了空间利用率与能源利用率。因此,采取一定的措施避免新能源发电并网时对电网造成的影响,对于新能源发电的发展利用非常重要,可有效促进我国的可持续发展。

参考文献:

- [1]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(23):160-161.
- [2]张朝晖.新能源发电并网对电网电能质量的影响分析[J].装饰装修天地,2018(24):375.
- [3]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):213.

作者简介:朱慧彤,男,1994年2月,内蒙古通辽市,华能新能源蒙东分公司,助理工程师,本科,研究方向:电气工程及其自动化。