

新能源发电并网对电网电能质量的影响研究

徐长龙

中船重工涿州新能源科技有限公司 河北保定 071000

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;电能质量;影响

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。自然环境与能源紧张问题是现阶段全球经济发展面临的主要问题。基于对生态环境保护的基本要求,风能、太阳能、水能以及生物能等新能源逐步得到了广泛应用与发展,在很大程度上推动了国内外电力行业的繁荣发展。因此,对智能电网中新能源发电并网时对电网电能质量的影响进行分析,并进行优化配置消除不良影响,是保证智能电网稳定运行的重要措施。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。

一、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,是一种较为新型的供电方式,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,例如我国部分地区会将光热发电作为调峰电源。一些大规模开发利用新能源的地区不具备抽水蓄能、气电等灵活电源的建设条件,同时由于生态保护等原因难以新增煤电装机,缺少为新能源提供调峰能力的解决方案。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。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。

二、新能源发电并网对电网电能质量的影响

1. 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。

2. 电力谐波

新能源发电在进行并网时,需要通过电子电力设备进行功率转换,然而新能源发电的特点也直接决定其需要较为频繁的启动和关闭,都会产生相应的谐波分量。谐波分量对于电网和用户的影响比较大^[1],如造成谐波污染会导致电压共振等问题。谐波污染的程度主要受功率变换器的连接、电机绕组、电机接地等因素的影响,所以在新能源发电安装的过程中,需要认真的评估分析谐波影响,建立起完善的模型进行模拟,保证其新能源发电的质量。

3. 电网频率

电力系统运行时几乎不会出现电网频率不正常的现象,即使运用光伏发电,发电站容量较少,也不会给电网频率带来过大的影响。近年来,电力企业开始广泛运用新能源发电并网,随着时间的流逝,其运行方式不断

作者简介: 徐长龙、男、蒙古族、1981、籍贯:赤峰市喀喇沁旗、学历:本科、职称:中级、毕业院校:内蒙古大学、研究方向:新能源。

发生细微变化, 电网频率出现异常现象的次数逐渐增多, 电网频率异常给电网电能质量带来较大的影响。借助新能源发电时, 受总发电量不断变化的影响, 新能源发电机组的使用率会逐渐提高, 发电站电网频率会出现不正常变化现象。

4. 间歇性与波动性影响

根据当今的实际情况来看, 大部分的新能源发电都存在着间接性和波动性缺陷。以风力发电为例, 风能本身的不稳定和季节性特点, 就使得变电站产生的电能也会随之出现间接性和波动性状态, 进而使得新能源在发电并网过程中对电能的整体质量产生不良影响。对于这类新能源电能来说其控制手段比较复杂而且难以实现, 在控制过程中还会产生电能冲击会直接导致电量频率紊乱, 进而出现电力供应偏差或者电网闪变故障。为了有效改善这种故障情况, 就需要在风力发电厂穿过低压时就把电厂的电压控制在一个较低的范围。还要不断提升电网对于电量的接纳能力, 不断调整将电网的电量峰值调整到合理的数值范围内, 从而保证电网的稳定运行^[2]。

三、改善新能源发电并网对电网电能质量影响的措施

1. 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。

2. 积极协调新能源和控制储能关系

最近几年来, 电力企业设计和开发出一种根据分散控制为主和协调控制为辅助的控制模式, 积极协调新能源和控制储能的关系, 电力企业设计并开发出广域协调方式, 通过广域形式协调常规发电机组、储能和具有间歇性的新能源。电力企业通过借助超级电容和蓄电池构建储能系统, 有效应对新能源每个阶段输出功率的变化^[3]。虽然还没有广泛的应用到电力系统中, 但是储能是新能源发电并网的重要保障。而光热发电同时具有新能源、储能和同步发电机的优点, 在储热调节能力、系统频率

调整、电压支撑能力等多个方面具有明显优势, 与天然气少量融合后可以全容量、全功能、全时段替代常规火电, 助力系统实现不同时间尺度电力电量双平衡, 可以作为未来新型电力系统的电源支撑和火电替代方案。通过对光热与新能源+电化学储能+调相机、新能源+抽蓄等多方案技术经济比较, 全面梳理光热在电力电量平衡全过程和电网运行全功能方面的比较优势, 为我国新能源发展和电网安全运行提供参考。

3. 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^[4]。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。

4. 无功电压的控制

对于新能源开发基地, 应该结合分区原则, 对无功电压加强控制。无功电压控制系统一般情况下是由光伏逆变器等相关设备进行构成的, 这些设备能够对各种功能进行实现。人们要对各个无功识别进行统筹, 通过利用各个无功设备自身存在的不同功能, 保证区域里所有的节点电压都不能超过合理范围, 不断加强其余电力系统电压的安全性。首先在无功电压控制的基础上对功率预测进行开展, 结合每种无功设备的不同响应时间, 对各种大容量以及静态调节设备等进行利用, 不仅对新能源发电站中的无功电压进行科学合理的调节, 同时还能对其进行有效控制, 这样做的目的能够保证系统在暂态下提供电力, 对支撑作用充分发挥。其次新能源发电站中通过对无功电压控制方式进行利用, 能促进汇集站以及升压站的管理, 在一定程度上更好的控制电压, 加强稳定性。

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^[5]。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。

6. 加强并网规划与管理

首先在进行建设时要对新能源发电进行分析,确定建设的容量和等级,并完成相应模型的建设 and 监控系统的实施;其次,并网前要做好调试工作,对新能源发电的质量进行科学合理的评估,并安装好谐波治理装置;最后利用智能电网实时监控的特点做好对新能源发电的在线监控,加强对新能源发电的管理。

四、结束语

总而言之,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。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,开发和使用新能源已经成为社会发展的趋势,积极开发和使用新能源具有十分重要的作用。新能源发电并网形式多样,当前,人们要大力研究新能源发电技术和并网技术,大力推广和应用新能源,拓展新能源的发展空间。

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.
- [4]周稳,毕大强,戴瑜兴,成林俞,熊书华.新能源发电低电压穿越的VSG实验平台研制[J].电力自动化设备,2017,37(01):107-111.
- [5]董博,李永东,郑治雪.分布式新能源发电中储能系统能量管理[J].电工电能新技术,2012,31(01):22-25+96.