

# 风力发电并网技术及电能质量控制措施研究

孙宇 王斌 邹晓婷 胡爽

华能新能源股份有限公司辽宁分公司 辽宁 沈阳 110004

**摘要:**近年来,随着我国经济与社会高速发展,民众对生活质量的要求也越来越高。而新能源也已经变成了中国民众生活中必不可少的再生能源,所以我国对新能源的重视程度也越来越高。特别是在"可持续发展战略"概念提出之前,人们就对如何提高风能、水力等新能源发电的利用率进行过研究。在此基础上,本文重点阐述了在环保与可持续发展背景下风能并网发电的需求,以及风能并网对电力系统运营的影响,找出了上述问题形成的主要成因,并给出了针对性的解决办法。

**关键词:**风力发电;并网技术;电能质量控制

## 引言

现阶段,人类的一般生产与生活都离不开新电能作为最基本的能量保证。在实现新能源开发过程中,就必须发挥新电能技术的巨大社会意义,在科学信息技术的促进下,实现新型能源工业的高速发展。目前风光发电最明显优点就是可以进行资源的循环使用。现阶段,人类的一般生产与生活都离不开新电能作为最基本的能量保证。在实现新能源开发过程中,就必须发挥新电能技术的巨大社会意义,在科学信息技术的促进下,实现新型能源工业的高速发展。目前风光发电最明显优点就是可以进行资源的循环使用。

## 1 风力发电并网技术

风能发电技术中,它主要是依靠风能发电机组,主要分为风力机永磁,同步发电机控制系统和监测系统,而在实现风能发电的过程中,主要是通过风轮获取风能资源,而桨叶则在外部风能的驱动下产生相应的转速。桨叶在旋转后经过发展电机、传动盒、连接机械等装置的驱动,使机械能经过汽轮机转换为电力,就目前风力发电并网的技术而言,其在应用工程中可以更高效的保障风力机组,有效的提供电力和发电能力。在电压范围、频谱等方面保持一致,通常情况下,常用的风能发电主要分为如下两类:

### 1.1 同步发电机组

同步发电机组的并网技术,也就是在运行过程中把传统风力发电技术和同步发电厂到技术上的组合,在使用中,一方面使用技术,能够更有效的增加稳定的输出,另一方面也能够运行过程中给发电机增加无功功率,进而增加周播的可靠性,在较大幅度内也能够提高发电的质量。但是,在同步发电机组与并网技术的应用过程中风波的变动比较显著,往往会在运转过程中产

生很大的速度变动,这时就必须利用发电机组对并网的转速变化加以协调。从而防止了整个电力系统中出现的突然失稳,甚至没有振荡迹象。

### 1.2 异步发电机组

异步在并网技术的实际应用过程中,也具有很大的优势,在实现装置的过程中较为简单,并且能够非常好的避免了设备出现抖动或者是失不倒的现象,从而全面提高了装置运行的稳定性。在整个系统运行过程中,因为异步的风力发电机组,在并网过程中可能会出现较大的冲击电压,而这时整个电网的压力骤然降低,会严重危害安全运行,因此在整个系统实际运行过程中,就需要适当的提高无功补偿的能量,而这就在电压过高的情况下更容易发生饱和电流现象。而对于异步发电机的左在运行过程中,如果出现了电压系统的变化不均匀、频率变动太大等情况,则可能造成发电机在运行过程中频率的突然降低,工作中不得不对频率激增现象进行分析。因此,相关的机构必须要密切的观察异步发电机组的运行情况,提出改善措施<sup>[1]</sup>。

## 2 风电并网的必要性

传统发电使用燃煤或天然气的燃煤将热能转化为动能,然后又转换成电能,这样形成了大量的氮氧化物和碳氧化物废气,这些都对环境很有负面影响,再处理的高成本发电产生的二次污染。风能发电和太阳能、水力发电等相比,都处于绿色与自然发电的重点领域,且洁净无污染,推动着我国的绿色与可持续发展。另外,由于中国风力资源充足,具备了风能发电的基础优势,再加上近年来,中国风能发电容量的快速增长,为中国产业发展作出了积极贡献。在我国的发展计划中,到二零二零年中国风能装机容量将超过二千万千瓦。风能发电的另一个表现形式是离网发电,它是自发电,但不和供

电体系连接起来,并和水力发电系统有机地结合,以解决边远地区的用电需要。但是,离网风电并不能发挥风能的巨大优越性,因此风电并网已经形成了一个必然趋势。因为风能发电除环保优点之外,还占用耕地较小,且施工周期短,因此最关键的就是进一步实现了智能电网管理。同时,风电场在接入国家电网后,还能够获得国家电网的补贴与保障,进而进一步提高了风电的使用水平与洁净能量的使用价值。

### 3 风电并网供电可靠性影响因素

#### 3.1 谐波影响

风力发电的电流谐波,大多由于风力不均匀化而产生的电压改变所引起的。高压和低温同时必然会给整个供电增大了压力,并由此导致电源老化,从而增加了供电的稳定性。因此为了降低电压谐波,通过使用谐波过滤器就能够来克服它,而静态无功补偿设备也可以加入到系统中,能够合理地调节根据电源电压变化的风力发电机组数量,以保证供电的安全性<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 闪变影响

闪烁现象所形成的最主要因素就是导致了终端设备的非正常工作状况,使得他们不可以正常发电或工作。而发电机组的压力波动,则是其形成的最根本原因。这样,就可以使动态输出电流恢复系统在发电设备内工作,对无功功率和幼宫能力进行补偿。而且,该设备本身即可贮存能量,因此提高了设备整体供电的安全性。一同一句话,对于谐波和闪变,管理者也有必要综合利用补偿体系中的设备,与电力质量管理设备进行系统组合与储能单元的并行结合,这样对整个供电系统才能进行谐波传动补偿,以保证对整体供电的安全性。

### 4 电能质量控制的合理措施

#### 4.1 抑制电压波动和闪变

为了更好地实现电能质量控制,相关工作人员应该有效对电压波动和闪电问题进行抑制,以便于维护系统稳定性,强化电能供应质量<sup>[2]</sup>。例如:有关技术人员应该加强对有源电力滤波器、动态电压恢复器以及其他补偿装置的利用。具体工作开展中,有关工作人员可以利用有源电力滤波器对闪变进行抑制,当负荷电流出现波动的时候对于无功电流进行实时的补偿,依靠电力晶体管于可断晶闸管实现电流的补偿。与此同时,对于中低压配电网中容易出现的电压闪变,技术人员可以利用动态电压恢复器的储能单元上系统中注入电压,有效解决动态电压质量问题。此外,针对补偿功能的满足,技术人员不仅需要进行无功功率补偿,应对综合补偿问题。可以通过补偿装置储能单元的串并联组合合理协调供电中

断与电压波动现象,提升整体供电的可靠性能。

#### 4.2 加强故障诊断

为了有效降低故障发生概率,相关工作人员需要充分了解发电系统各组成部分的故障点,有针对性的加强系统监督管理。同时需要做好故障排查工作,避免出现故障长期存在不被处理而严重影响发电系统稳定性的情况<sup>[3]</sup>。例如:风力发电企业的有关技术人员应该积极应用自动化监测设备,通过科技手段实现对于系统内部问题的及时发现与及时解决。同时,企业可以将工作人员的职责进行细化,将定期的故障排查问题作为考核项目,以此强化工作人员对于故障排查的重视程度,将故障扼杀在摇篮里,从而提升电力发电管理效果,有效控制电能质量。

#### 4.3 提升设备可靠性,优化机组设计

在风力发电过程当中会使用到各种各样的设备仪器。因此,相关的管理人员需要将风力发电设备当中的各项零件、仪器等进行全面的检测,避免风力发电设备仪器在工作过程当中出现故障及质量问题。其次就是,设备仪器的管理工作,相关的管理人员通过对机组的管理工作及设备仪器的定期检测工作进行巧妙地结合能够有效的提高风力发电工作的整体进度及后期的发展,还能够实现设备的可靠性。但是,在当前风力发电工作过程当中,相关的管理人员及工作人员要在开工前对风力发电工作过程及资金投入及收益进行模拟工作。比如:相关的管理工作人员可以使用功率较大、价格较为合理的机组,通过增大机组的功率、不改变机组的价格,从而保证企业整体的经济收益。其次就是技术问题,有关的人员要在日常运行流程当中,通过不断提升技术人员水平,从而提高风力发电整体工作的质量。

#### 4.4 强化并网分析与运营管理工作

电能质量控制的合理措施还包括并网分析与管理工作强化,高质量的数据分析与管理能够有效提升风力发电并网技术应用效果<sup>[4]</sup>。例如:企业相关技术监管人员可以借助科技手段对并网相关数据进行综合分析,深入探究强化系统运行效果的方法,在数据的支持下实现风力发电并网技术的高质量应用,为发电质量的提升创造条件。与此同时,整体的运营管理应该随着时代与行业的发展而调整,不断优化管理制度,同时定期地对管理手段和规章制度加以改革创新,以便于企业顺应时代的发展潮流,将风力发电的价值体现出来,在推动行业发展的基础上实现电力能源的优质供应。

#### 4.5 提高电能消纳水平

电源可靠性与功耗水平直接相关。如果现在还不能

实现国家电网的智能系统,如果比用电,将出现窝电现象,而鸟巢将影响并网风,同时由于本身燃煤发电、燃气发电有相应的当地的电能损耗,当然也需要利用风能发电,但是风力发电也会影响基础设施,从而带来对社会资金的巨大损失。为了提升地方电力消费,需要在当地的经济进程积极利用电力。不过,因为电力属于有偿消费,在高物价的冲击下,地方居民消费需求往往会被遏制,所以我们就必须根据全国各地的特点,对物价做出调控。而这样价格就必须通过市场机制充分进入我国用电市场,并实现较为灵活的消费机制,从而促进当地用电。唯有如此方可使全国各地的风电企业接入国家电网,从而增加洁净燃料发电的使用率,并改善地区的环保水平<sup>[5]</sup>。

#### 4.6 改善电网调峰能力

各地区的能耗水平不同,而在一个地区内由于季节差异,能耗水平也各异,这就要求我国供电企业必须拥有较为灵活的调峰能力。然而,通过调峰运行机制如何顺利接入风电机组,以缓解火电供应不足问题,也成了现阶段风电并网的主要限制因素。与德国等发达国家相比,美国还有很长的道路要走。而至于风电反峰调节则是指其发电量的变化不确定,但主要受风力和季节影响而非非常明显。所以,有必要设置一种智能设备动态监测峰值能量消耗并与风能发电的实际数据结合,从而建立一种动态的风能发电与电网转换的模型,也是一个比较可行的方法,以确保风力发电供电质量的可靠性。

#### 4.7 推进电网智能化进程

风能接入电网后,会对供电系统形成一定影响。也就是说,在供电故障后,风能发电机将向系统的失效地点供给短接电压。若在供电设计中不充分考虑风能发电机的危害,很易使风能发电机直接作用于系统的继电保护设备,从而产生误操作,进而危害供电的正常平稳工作。另外,由于风能涡轮机在并入电网后产生的谐波和闪烁现象也非常关键。所以,把智能装置整合在电网中能够让整个风能系统更为健壮,也是确保风能顺利集成的核心。智慧电网的建立可以作为一条必然的途径在我国能源的开发,以及智慧电网的构建中发挥好的转移“鸟巢”作用,使得在新疆和内蒙风力发电能够传递到湖南和其他地方发电规模大,进而间接的带动各个地方

的经济社会协调发展<sup>[6]</sup>。

#### 4.8 强化故障诊断,提升电能质量

为保证风力发电并网工作的整体质量,企业相关的工作人员需要保证工作人员整体的工作质量及工作效率。因此,相关的管理人员需要注意以下几点:(1)有关的管理者必须定期对员工开展技能方面和知识方面的检查工作,查找员工中出现的漏洞及问题,提出相对应的处理对策。(2)由于风机叶片是风能发电当中较为关键的零部件之一,所以,有关的管理者和工作者都需要定时地对风机叶片做好全方位的检测工作,并将风机叶片的问题制成文件或ppt,在会议或培训上让共组人员了解风机叶片的各种问题及解决措施,从而保障工作人员的工作能力及工作技术,从而保证风力发电工作的质量。

#### 结束语

风电网技术的发展将在一定程度的改变中国风能行业的未来,随着风电网技术的发展应用,相关单位将进一步完善风电网设备,进一步改善技术和解决问题,进一步改善经营管理水平,进一步提升企业运行效率,从而推动整个风能发电效率提高。其中,关键问题就是如何减少风能发电的谐波和闪烁现象,进而减少其反峰调制特性。最后的方向就是智能电网的建立,因为其既能够实现通过顺利风从微观的视角来说,与电网直接连接,也能够实现通过国家电网网络缓解电网问题从宏观的视角来说,使得风能发电快速支持电能供应不足地区,进而提高了洁净电能的价格和能效的下一代。

#### 参考文献

- [1]黄鹏.风力发电并网技术及电能质量控制措施[J].消费导刊,2019,(16):256.
- [2]邹洋洋.浅议风力发电并网技术及电能质量控制策略[J].百科论坛电子杂志,2020,(20):505.
- [3]周立鹏.风力发电并网技术及电能质量控制措施探讨[J].科技创新导报,2019(25):47-48.
- [4]辛博然.风力发电并网技术及电能质量控制措施[J].电子技术与软件工程,2020(2):43-45.
- [5]梁佳斌.风力发电并网技术及电能质量控制对策分析[J].电工技术,2018(12):69-70.
- [6]林静,蒋雷.风力发电并网技术及电能质量控制策略[J].通讯世界,2020(05):241-242.