

储能技术在解决大规模风电并网问题中的应用前景分析

王凯 邢峰 王星跃 刘志强

青岛润莱风力发电有限公司 山东 青岛 266600

摘要:当前我国新能源发电受到了广泛关注,风力发电就是其中之一,能够做到低碳环保的效果,迎来了风力发电的大规模建设,但是当前的风力发电出现了并网问题,经常会发生风电发电的电机出现问题,导致电力调节不稳定,不能保障风电进行正常并网,对我国电力发展造成了不小的影响,储能技术作为当前我国发展当中最先进的技术,能够通过多种方式进行存储能量,有效解决了当前风电并网的问题,给我国风电发展带来了好的开端,本文根据储能技术在当前风电并网中面对的问题进行简单叙述,希望给相关的电力部门带来借鉴。

关键词:储能技术;风电并网;应用;前景分析

当前时代我国大力发展新能源技术,风力发电就是其中之一^[1],风力发电作为当前最经济实惠的一种发电方式,受到了许多国家的关注,风力发电在我国已经广泛建设,并且发展十分迅速,我国风力发电机组建设已经位列世界第一。风力的大小决定着风力发电的重要因素,风力随时会受到影响,因此风力发电具有不确定性,在当前大规模的风力发电机组接入到电力系统当中,虽然给电力带来了很大的保障,但是由于不稳定性,发电的负荷以及频率会给电力系统带来巨大的冲击,因此需要解决这些冲击带来的影响^[2],同时风力发电不具备平稳解决电网干扰的能力,会给电力系统带来不稳定的危害,在如今的大规模风力发电当中,除了要保障电网的稳定性以外,还对风力发电有了特殊的要求。本文根据储能技术是如何解决风力发电带来的问题进行探讨,找寻储能技术发展的前进以及在其中的具体应用情况。

1 大规模风电并网面临的问题

常规的火电站并网和风电并网有很大的区别,如图一所示风电并网示例图。

在这张图中所示的SG是风电的发电机,V是风电的风速,T表示的是风电的输出机械装置,Tgen代表的是风电的电磁柜,可以发现风电和火电有很大的区别。对于能源的输出方面来讲,火电使用燃油等方式进行燃烧供电,供电的方式可以通过认为进行控制,产生的供电量非常平稳,但是风力发现无法做到这点,风力发电完全是由大自然产生的风力决定的,具有很强的随机性,没有办法准确计算出可以供给的电量^[3]。对于风力发电的动态特性来讲,传统的火力发电站能够仰制电网系统当中的负荷,具有平衡的特点,能够进行抗干扰。但是风力发现有很大的不同之处,风力发电很难进行抗干扰,实际发电过程中没办法越过电网的干扰,具备很强的弱抵抗性,由于风力发电具备这么多不稳定的特性,给电力系统带来了很多的不稳定因素,容易造成安全隐患问题。

1.1 风力供电充裕行的问题

保障正常供电一直是值得思考的问题,对于传统的供电

方式当中电网经常会产生负荷变化,电网长时间处于一个波动的形态,电机可能会发生停止现象,因此系统的功率输出比较相对,想要保障电力稳定的输出就要保障电网具备供电的充裕行,传统的电网为了保障供电的充裕行一般由负荷来进行保障,使用负荷检测电网是否平稳,能够及时调整电力的输送,负荷是电网预测的基础,电网的规划是负荷预测的前提,合理的规划可以保障电力的正常输送,因此电力系统都保留了足够的预备电源,确保电网的正常运行。对于电网的预备电源调整一般都是采用下列几个办法进行的,启动具备快速相应特征的电源,或者启动具有负荷的电源,以及启动具有快慢相应的电源进行。传统的供电可以保障电力的充裕行问题。在当前的风力发电机组当中使用新型的电力供电系统以后,除了与传统的供电方式对电力系统造成负荷波动以及破坏平衡的问题以外,还增加了风力发电的不稳定性,这对电力系统造成了新的挑战,随着风电并网以后,电力系统需要减去风电造成的负荷,在当前的大规模风电系统当中,风电的净负荷会表现出和传统供电不一样的特性,如图二所示风电的净负荷特性。

首先风电的净负荷表现出了两个方面,一是风电的负荷波动频率和范围,另一个是风电的波动造成范围不确定性,当风电产生的电量过低的时候,净负荷会增加对系统的影响力度,风力功率输出过高时,净负荷会影响系统的平稳性,让电源的负载变得增加,造成电力系统处于一个高负荷状态,导致电力系统运行不平稳,因此当前的大规模风电并网对电力系统的要求非常高。

1.2 风力供电稳定性问题

传统的供电方式稳定性就是一个难题,传统的供电方式已经具有了干扰性,会给电力系统带来很强的运行问题,风力机电组的弱稳定性和抗干扰给电力系统带来了全新挑战,运行稳定的保障工作一般是由负荷特性作为基础进行,通过动态电力实现供电系统的平衡稳定,对于供电系统的稳定主要是涵盖了两个方面,一个是动态功力抑制了电力的频率,另一方面是动态无功功率控制抑制了电力的波动情况。对

于当前的大规模风电集中进入电力系统当中以后,经过研究发现,风电如果传入的功率较低时,会对风力电场的电压造成不小的影响,当功率较高时,电力系统的稳定也会受到影响,针对当前的大规模风电并网必须要考虑输出功率的稳定性问题。尤其是中国的风电设施都是大规模安装在同意区域,对于电力的传输基本都是进行远距离输送的,风电不稳定性给电力系统造成了更深层次的影响,供电的受到了相当大的挑战。

2 储能技术解决当前大规模风电并网问题的思路

根据以上两方面的叙述,解决风电并网的核心所在也是由两个方面进行的,一个是增加电力系统的静态功率和灵活性,解决风电的不稳定因素和充裕行不足的问题,二是改善风电的干扰特征,解决并网以后出现的抗扰性的问题。经过长时间的研究,无论是风电对电网的适应性以及风电对电网是否友好来看,都是传统电力当中生产和使用所造成的,电力系统当中的供电、生产、运输等环节都是密切相连的,形成了一个良好的合作关系,随着风电进行并网以后,就是由于这些问题造成了风电并网并不稳定,新能源不适用于当前电网,通过对储能技术的应用,可以发现能够紧密的让新能源电力与电网有效连接,为风电并网提供了一条新的道路。

3 储能需求和储能技术

随着储能技术运用到了风电系统以后,对其中的不稳定性问题和电网的系统稳定都起到了一定的作用,对于电网的稳定一直是当前国家关注的重点,当前我国大规模的储能技术还只有一个抽水蓄能技术,虽然发展的比较好,但是还远远不够,随着风力发点大规模电网实行并网以后,电力系统迎来的重大挑战,同时也给电力系统带来了一定的机遇,储存蓄能做到一个可以调整资源对系统影响的新型途径,对系统的负荷有了有效的解决方案,能够把产出的电力进行存储,存储的时间可以达到几小时,储存的技术也有了新的创新,列入盐酸电池、粒子电池的新型的存储技术。如今国家已经大力建设抽水蓄能电站,电力系统当中的供电对象会发生很大的变化,系统的用电负荷经常会发生改变,简单来说就是负荷的波动现象,当用电发生间断性以后,电力的设备运行都在间断性工作,会对供电系统产生重大影响,一旦用电量过大,对设备产生的负荷会急剧增加,设备无法满足用电需求,造成供电系统的频率出现降低,反之供电系统一旦出现用电低峰期,供应的电量高于用电需求,供电系统的频率就会增加,会对供电系统造成严重的影响,最大可造成设备损坏,因此电力系统要根据用电情况进行调整,让频率保持在安全范围内,我国电力频率规定在五十赫兹上下为合格值,随着抽水蓄能的使用,有效调节了用电频率,对电网起到了保护的作用。有效解决了风力并网以后出现的问题。

4 储能技术类型分析

储能技术已经广泛应用在很多行业当中,其中对于抽水

蓄能技术运用的比较广阔,能够进行有效的储能,为此要对储能技术有一个全面的了解,知道该如何应用。

4.1 电池储能的技术

在当前的一些功能性场所使用盐酸蓄电池进行设备的电量存储,一般做应急电源进行使用,对多余的能量进行存储,对于一些小型的场所,也会反复进行充电存储电源,列入锂离子电池,就能做到储能效果。

4.2 抽水蓄能的储能技术

这个技术主要运用在水库以及核电站上,主要改变电网的功率,同时做到调节的作用,能够对能源进行反复抽水,形成反复消耗循环,保障电网的平稳运行,做到电力输出保障作用。无论电力系统的电压高低都会对用户产生相当大的影响,甚至会造成设备的损坏,抽水蓄能可以做到变压调节的功效,能够吸收电压的功率,然后发出没有功率的电流,降低在供电系统中电压的流动,减少了电能的损害,改善了当前电网的电能消耗情况,同时用户不会计算无功功率的电流,极大程度保护了供电系统的运行,减少了电网当中成本的维护。同时可以做到事故的备用,在电网发生问题以后,能够进行紧急供电,保障电力的平稳使用,作为当前电网的备用电力,为电网提供了相应的保障工作。

4.3 超级电容类型的储能技术

这种技术一般使用当中把电容器做成储存能量的部件,存储电能和电容,让电压形成一个正比,这种技术能够让电压保证在一个状态内不变,并且不需要导体,让电容量向一个方向走,形成一个存储的方式,并且在日常生活中这种技术可以把电容器当做成大功率的电源,能够在部分环境当中代替日常电池的使用,是一种很好的储能工具,具有良好的功效。

结束语:

简单的来讲,大规模风电并网给储能技术带来了机遇的同时也带来了挑战,储能的技术可以解决电网当中的各种问题,能够解决储能当中具体问题,并且是无法代替的,从长久来看,大规模风电并网当中的渗透率取决风力的负荷以及电机组的情况,在储存蓄能进行规模化以前,能够极大限制风力问题,能够降低当前资源的浪费,同时具有良好的可靠性。

参考文献

- [1]兰贞波,冯万兴,胡军峰,等.基于可变误差多面体算法的储能融合电锅炉提升风电消纳控制技术[J].电力自动化设备,2020,40(5):47-53.
- [2]姜飞.储能技术在解决大规模风电并网问题中的应用前景[J].电力系统装备,2021(16):22-23.
- [3]刘巨,姚伟,文劲宇,等.一种基于储能技术的风电场虚拟惯量补偿策略[J].中国电机工程学报,2015,35(7):1596-1605.