

储能技术在风电并网中的应用探究

吴金泉

国华(通辽)风电有限公司 内蒙古 通辽 028000

[摘要]因为我国工业化水平的提升,对我国整体的能源产生了很大的损耗,并且很大程度上还破坏了自然生态环境的平衡性。对此,为了能够保护稳定的生态系统,当前电力企业需要秉持节能环保的发展理念,利用风能这一清洁能源作为发电原料,规避传统不可再生能源对环境造成的破坏。并且风能的使用还能很大程度上实现能源的合理配置效果,满足人们的日常生活和企业的运行所需的电能需要。本文重点列举出了当前风电并网环节存在的具体问题,并对储能技术在其中的应用要点进行了分析。

[关键词]储能技术; 风电并网; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.792

引言

在当今社会的进步过程中,各行各业的高效运行,使我国逐渐面临能源紧缺的危机,并且生态污染问题愈加严重。对于此现象,各大电力企业需要响应我国节能环保理念的号召,深入研究更先进的环保技术,并使用风能这一清洁能源进行发电。因为风能发电不仅能够有效降低企业的投入成本,而且还能够达到节能环保的发展目标,促进人与自然生态的和谐相处。因此,风力发电的方式需要各大企业予以高度重视。据有关调查数据显示,从2015年到2020年,我国风电装机的容量实现了数量的飞跃。由此可见,风力发电将会成为未来工业生产环节不可或缺的重要支撑。然而,风电并网虽然能够起到很好的节能环保作用,但是风电并网仍旧存在一些未解决的缺陷问题而影响电力企业的电能供给质量。从电网运行的现实及大规模开发风电的长远利益考虑,提高风电场输出功率的可控性,是目前风力发电技术的重要发展方向。而储能技术的诞生,能有效地抑制风电功率波动,平滑输出电压,提高电能质量,是保证风力发电并网运行、促进风能利用的关键技术和主流方式。对此,电力企业必须应用合理的储能技术维持电能的稳定传输。

1 风电并网需要解决的问题

1.1 提高频率稳定性

现如今,虽然电力企业的并网连接工作具备广阔的建设区域。但是风力发电过程本身就会存在一些不稳定的状况和波动情况,并且由于风电场的区域安排具有一定的集中性,这将会导致距离较近的风电场相互产生一定的干扰作用,从而导致风电场的功率起伏不定,这对风电并网的正常运行将会产生很大的影响。产生这一问题的原因,主要是因为风能不具备持续不断供给的特征,该能源具有不稳定的特性,进而导致风电并网的电压和频率产生波动情况而影响整体的发电质量。因此,当前电力企业需要解决的一大问题,就是风电并网的电压和频率的不稳定状态。

1.2 减弱低电压穿越的影响

在当前风电并网系统的运行过程中,PCC电压有规定的范围标准。但是在风电并网中却容易出现低电压穿越的问题,进而对整体的风电系统的正常运行造成干扰。这不仅影响整体的发电质量,而且还会增加风力发电系统产生故障问题的概率。其中,如果风力发电系统遭受到了冲击和破坏,将会引起解列现象的发生,对整体电能的运输过程造成极大的危

害。对于低电压、电流的穿越问题,需要引起电力企业的高度重视,根据低电压穿越的诱发因素,采取LVRT技术,稳固风电机组中的电压和电流,从而提高电能的供给质量^[1]。

1.3 提高电能质量

虽然风电并网中使用的风能是可再生的清洁能源,能够进一步满足我国节能环保的发展要求,但是由于风能不具备持续供给的特点,具有不稳定的特征。并且如果风电并网的区域范围比较广阔,那么因为其本身具有的特性、风电系统运行的偏差问题以及塔影效应等,都很容易造成电压状态不稳定、闪变的情况,进而严重影响了整体的风电并网的发电效果。电能质量的提升是电力企业运用风电并网的核心目标,所以电力企业需要对这些缺陷问题进行及时处理^[2]。

1.4 风电并网连接较弱

当前,风电并网的运行主要是电力企业通过强电网的模式进行发电,并且因为不同的风力发电场区域的设置位置相隔较远,这大大降低了风电并网之间连接的相关程度,从而对风力发电效果造成了很大的影响。

1.5 稳定控制与故障保护问题

虽然当前利用风能进行发电的方式与之前不可再生资源的发电方式相比,具有极大的优势,不但能够起到保护自然生态环境的效果,而且还能够实现动态电子控制的效果。而原先电力企业的发电方式具有很大的落后性,不仅难以保障电力系统的稳定运行,而且很容易引发电力系统故障的现象,所以在电力企业应用风力发电方式之前,需要在满足合并电网标准的基础上,提高对风力发电场波动问题和无功调节等的处理效果。但是实际上,我国很多电网公司无法满足这一要求,使风电并网的应用程度不高^[3]。

2 风电并网中的储能技术

2.1 风电并网常用的储能技术

为了能够提高风电并网的电能供给质量,避免电力系统出现异常波动。电力企业可以利用相对应的储能技术,对电能进行储存。一般情况下,应用较为广泛的储能技术,不仅包含了物理储能技术和化学储能技术,而且还包括了电磁储能技术和相变储能技术。储能技术相对应的代表技术有抽水蓄能、超导磁储能、铅酸电池储能以及冰蓄冷储能等,这些技术的应用需要根据不同风电并网的运行功率、所需储存的电能容量大小,以及经济效益的高低进行选择,才能够很好的提高电能质量。

2.2 储能技术的应用分析

2.2.1 常用储能技术分类

我国科学技术的进步,为风力发电系统增添了更有力的技术支撑,能够在原有的物理储能技术、化学储能技术、电磁储能技术和相变储能技术的基础上,实现进一步的优化。按储存能量的形式不同,适合风力发电系统、有应用前景的储能方式主要有飞轮储能、抽水蓄能、铅酸电池、锂电池、超级电容器、超导、压缩空气储能等方式,由于其本身的稳定状态、功率大小、响应速度等都有一定的差异性,所以在应用前,企业要通过有效评估计算,以选择合适的技术得以应用。

2.2.2 储能技术在LVRT问题中的应用

在风电并网的运行过程中,电力企业为了保障高品质的电能运输,最需要解决的重要问题之一就是LVRT问题,该问题对风电并网的稳定运行造成了极大的阻碍。因此,风电企业管理人员需要从根源上了解风电场和单机方面的LVRT能力,针对不同的问题类型,选择合适的优化方案进行处理。其中,可以通过优化整体的控制机制,处理LVRT问题,这种方法在故障程度较轻微的情况下,可以起到很好的控制作用,不过,该方法并不能起到维持瞬时能量平衡的作用。另外,还可以通过向风电机组增加硬件设备的方法,可以有效提高风电场LVRT能力,该方法的应用效果与优化控制机制的方法相比,具有一定的优势。如果风电变化发生故障问题,还可以通过ESS并联的方式,平衡瞬时能量。因为ESS本身具备较高的响应能力,这有效解决了单机方面的LVRT问题。与此同时,通过将ESS设置在风电场的母线出口上,也可以达到在风电场方面平衡瞬时电流的效果,从而保障风电并网的稳定运行。

2.2.3 储能技术在改善系统功率波动中的应用

由于风能本身就具有间歇性和不稳定性,这导致风电系统的运行功率大小会存在波动状态,这对电能的传输质量和传输效率造成了很大的影响,所以当前电力企业需要对风电并网运行过程中存在的一系列问题予以高度重视,对影响风电系统稳定运行的因素进行处理。并采取可靠的储能技术优化风电并网本身的储能系统,通过可靠的技术手段可以维护风电出力的稳定性,避免风电系统输出功率起伏不定的问题。在风电场方面,需要通过两级ESS进行协调控制的方法,进一步提高风电并网系统的储能容量和响应速度,以此维持风电场系统功率的稳定性。在单机方面,管理人员需要利用超级电容器并联的方式,根据模糊理论的原理,控制风电机组的功率起伏状态。不过,在这之前,需要电力企业安排专业的人员对风电机组的出力情况进行了解,以此更好地达到平衡风电并网系统运行稳定性的作用。

2.2.4 储能系统在提高电网电能质量方面的应用

原先电力企业应用的同步发电机和当前风电并网系统相比,风电并网系统的应用具有一定的优势。然而,风电并网系统虽然能够满足我国节能环保的发展目标,保护自然生态环境的稳定性,但是风电并网系统也会由于本身功率大小存在起伏波动不定的情况,导致影响了风电系统的运行稳定性,所以为了保障风电并网的电能运输质量,就必须采

取得当的储能技术手段,优化风电并网的储能系统,从而达到平衡瞬时功率的效果,增强储能系统的响应能力和电能容量,进一步降低干扰因素对风电系统运行稳定性的影响。与此同时,对于同步发电机功率变化过大的问题,需要利用制动电阻,依据桨距角的范围,保证功率的稳定性。而对于风电系统存在较微弱的干扰问题,可以通过特征分析的方式对影响电网系统功率的因素进行分析,从而采取合适的方法稳定风电系统的电流。另外,风力发电企业还必须充分考虑风电系统的非线性运行问题,使储能系统的稳定功率的效果最大化的发挥出来。

2.2.5 改善系统频率。

改善风电并网系统中的频率也需要引起电力企业的高度重视,这是保证用户用电安全和系统运行稳定性的重要支撑。如果电网系统的频率超过了正常规定的频率范围,将会严重影响风力发电的质量,导致风电并网系统的波动性将会增强,所以风力发电企业需要严格控制系统的频率波动绝对值,保证其小于0.2赫兹。通过正确的调节频率的手段,抑制风电并网内部的频率波动情况,一般情况下,在风电并网过程中,会应用二次调频技术,将发电的负荷维持在正常的范围标准,以此保障风电机组的输出功率不会出现波动情况。另外,还会利用储能系统,对风电并网系统频率进行双向控制,这种方法可以大大提高频率的控制准确性,维持风电并网系统的运行稳定性,提高电能的运输质量。

2.2.6 风电系统低电压穿越能力提升

影响风电并网系统功率稳定性的问题有很多。其中,风力发电企业需要解决的重要难题之一,就是风电系统中低电压的穿越问题,在解决这一问题的过程中,需要风电企业以提升低电压穿越能力为目标,从单机方面和风电场方面进行相应的处理,并制定可靠的解决方案,维持风电并网系统的稳定运行。

第一个方法就是优化控制机制,对电压、电流的异常传输进行控制,这种方法虽然操作较为便利,可以一定程度上起到很好的控制效果,但是在瞬时能量的平衡方面依旧不具备优势。第二个方法就是增添硬件设备的方式,该方法是当前保证风电并网系统输出功率稳定性的重要手段,其主要是控制和调节瞬时的过渡能量。该方法可以很好地避免风电场低电压穿越能力过弱而造成的系统不稳定状态。然而,增加硬件设备的方法的缺点就是会消耗企业更多的资金成本。由此可见,通过增加快速储能设备能够更好地达到单机和风电场方面系统的稳定运行效果。

3 风电并网储能技术的发展探讨

3.1 储能技术的应用障碍

根据上文对不同储能技术的优劣势进行的分析,可以发现当前的储能技术的应用过程还存在很多的缺陷问题,无法最大化地发挥出稳定风电并网系统运行的效果。并且一些储能技术当前还处于不成熟的阶段,这就需要电力企业加强对储能技术应用方面的研究力度,消除风力发电储能技术中的限制因素,开发更先进的储能技术,从而为进一步解决风电并网系统运行稳定性的问题提供有力的技术支撑。

当前,电力企业在解决LVRT问题的过程中,仍旧存在

暂态电能和不平衡的瞬时能量问题,通过优化控制机制的方式,仅仅能够适用于故障问题较轻微的情况,如果故障较明显,二次调频技术的应用也会受到很多限制因素的影响而无法达到稳定风电并网系统的效果。

3.2 风电储能技术的探讨与优化

随着时代的不断进步,我国科学技术水平也有了显著的提升,电力企业还可以借助科学的模型塑造的方式,对风电并网系统中存在的缺陷问题进行理性的分析,这有利于技术人员快速选择更合适的储能技术,提高风电并网系统输出功率的稳定性。其中,在应用储能技术进行调频过程中,还需要注重提高电能的储存容量,利用电化学的储能手段控制电力系统的频率,并根据不同的影响因素采取复合储能调节的控制手段,平衡风电并网系统的瞬时能量。不过,电力企业还需要充分考虑到不同风电储能技术所需要消耗的资金成本,从而制定更完善的储能策略。

4 结语

总的来说,我国当前秉持节能环保的发展原则,要求电力企业采取节能环保的措施,优化整体的发电结构,以免不可再生能源的应用,对我国自然生态环境的稳定性造成破坏而影响了人们的正常生存。这就需要风力发电企业利用风能这一清洁能源,提高电能的运输质量。然而,当前风电并网系统的运行环节仍旧存在一些缺陷问题,需要电力企业进行及时解决,并采取得当的储能技术消除影响风电并网系统稳定运行的因素,从而实现电力企业更长远的经济效益。

参考文献

- [1]李强,袁越,谈定中.储能技术在风电并网中的应用研究进展[J].河海大学学报:自然科学版,2010(1):8.
- [2]赵龙,汪宁渤,何世恩,等.储能技术在风电并网中的应用研究进展[J].电子测试,2015(9):2.
- [3]陈娜娜,宁祎,李富生,等.风电并网中储能技术应用探讨[J].机电工程技术,2011,40(12):3.

(上接第1129页)

可以通过运用远程研修等手段,帮助企业的工作人员能够更好地接触和运用高科技土木施工的安全监督管理技术,从而有利于推动安全生产和土木建筑施工技术在企业中的大量运用。与此同时,施工企业还需要有效地运用大学生资源部门为大学生提升就业以及社会实习提供支持,有利于大学生的社会实践以及就业,确保能够进一步将施工技术的基础设施安全管理水准提上来,从而推动安全管理工作人员的长远发展。监理、施工以及其他建设施工单位共同负责组织彻底、全面以及仔细的施工隐患排查整改活动,真正系统意义上可以做到安全不留任何死角。

2.6 加强应急管理

土木工程施工中遇到的意外事故具有突发性、隐蔽性、连续性、不可预测性等特点,对此企业需要构建突发事件应急救援体系、建立应急机制,做好应急管理,最大限度地控制施工安全事故,降低安全事故带来的人员伤亡、财产损失、现场破坏。企业可以定期开展应急救援演练,制定和调整各种应急预案、完善应急措施,根据外界环境及施工现场的变化,不断调整应急计划、优化应急方案,以此强化施工

人员的应急意识,提高施工队伍的自我保护能力。对于每一次突发事故,企业需加强反思和侦察,把握每一个应急计划制定的核心点,及时记录处理过程,最终在反思、总结中,形成应急救援报告,定期对报告进行评估,以此保证施工团队的救援能力。

结语

总之,土木工程本身特点决定了施工安全事故、安全隐患的必然存在,但是可以通过科学有效的安全管理工作得到解决,对此土木工程施工单位需要科学看待安全隐患,在把握施工特点、施工规律的基础上,做好施工安全管理模式创新,为安全管理工作高效落实提供保障。

参考文献

- [1]师卫锋.土木工程施工安全管理模式创新研究[J].工程建设与设计,2018(22):223-224.
- [2]孔德浩.土木工程施工安全管理创新实践研究[J].河南建材,2019(02):123-124.
- [3]伍国韬.谈土木工程施工安全管理模式创新[J].门窗,2019(03):74+77.