

新能源发展中电网规划关键技术分析

孙菊

(国网鄂州供电公司 湖北鄂州 436000)

摘要:近年来,随着全球能源危机的日益加剧,各国政府纷纷加快了新能源的开发力度,以减轻对传统能源的依赖。电网作为电力系统中重要的组成部分,需要考虑新能源接入后电网规划的合理性和稳定性。在新能源快速发展的背景下,本文以新能源发展与电网规划的关联性分析为切入点,从风力发电、光伏发电、负荷预测以及智能配电网规划等几个方面深入分析了新能源发展中电网规划的关键技术。

关键词: 新能源; 电网规划; 关键技术

引言

随着新能源发展形势的日趋严峻,国家电网公司作为我国能源电力行业的“国家队”,积极响应国家新能源发展战略,以实现可持续发展为目标,不断提高新能源消纳水平、提高新能源利用效率,并致力于推进智能电网建设,努力提升我国电网企业的核心竞争力。对于电网规划工作而言,做好电网规划是保障新能源科学有序发展的基础与前提,但当前我国新能源发展呈现出了一定的滞后性,如在新能源快速发展的背景下,我国的电网规划工作并没有及时跟进。这不仅造成了电网规划中存在一定的滞后性问题,而且也给新能源的科学有序发展带来了一定影响。由此,本文以新能源发展与电网规划的关联性分析为切入点,从风力发电、光伏发电、负荷预测以及智能配电网规划等几个方面深入分析了新能源发展中电网规划的关键技术,以期为做好新能源接入后电网规划工作提供一定借鉴。

1 新能源发展与电网规划的关联性分析

当前,新能源发电正以前所未有的速度和规模在我国电力行业发展中占据着重要位置。据统计,截至2019年底,我国风电装机规模达4.6亿千瓦,光伏发电装机规模达2.8亿千瓦,均位居世界第一。在新能源快速发展的背景下,电力系统中出现了不少问题,如可再生能源发电的间歇性、波动性和间歇性给电力系统的安全稳定运行带来了巨大挑战;同时,在新能源大规模并网接入后,给电网安全运行带来了不利影响。

从电网规划角度来看,新能源的发展与电网规划有着十分密切的关联性。一方面,电网规划为新能源大规模接入后的电网建设提供了依据;另一方面,电网规划也是新能源健康发展的基础。由于电网规划与新能源发展均为电网企业的核心业务,且二者之间具有一定的关联性,因此在实际工作中,加强新能源接入后的电网规划,对于促进新能源的科学有序发展、保障电力系统安全稳定运行具有重要意义。此外,电网规划工作还能够

为新能源接入后的电力系统运行提供技术支撑,对新能源的接入规模、接入方式以及规划方案进行优化,从而有效提高电网运行的安全性、可靠性与经济性。

由此可见,新能源发展与电网规划二者之间相互促进、相互影响,但由于二者之间具有一定的关联性,因此在实际工作中需要对其进行协调考虑,以有效保证电网规划工作的顺利开展。

2 新能源发展的电网规划关键技术

2.1 风力发电技术

在电网规划中,风力发电技术是一种比较先进的技术,其应用范围较广,并受到了国内外广泛的关注。随着科学技术的不断发展,风力发电技术也在不断的提升,在很多领域都得到了广泛的应用。在风力发电技术中,主要包括:风机控制技术、变流器控制技术以及风电机组控制系统等。

风机控制技术是指在对风电机组进行维护和管理时,能够根据实际情况进行灵活调节的技术,能够有效地避免由于风力发电设备故障而造成的电能损失。变流器控制技术是指在对风电机组进行控制时,能够根据电网的实际情况对风力发电设备进行灵活调节的技术,能够在电网中发挥出重要的作用,并能够在一定程度上提高电网的安全性,避免由于风力发电设备故障而造成的电能损失。风机控制系统是指利用现代计算机、通信和自动控制等技术,实现对风力发电设备运行状态进行监测和管理的系统。该系统在风电机组的运行过程中,通过对风力发电设备运行状态进行实时监测,能够及时发现风力发电设备运行过程中存在的问题,并根据实际情况进行分析,找出问题所在,并对其进行及时处理,保证风力发电设备正常稳定的运行。

2.2 太阳能光伏发电技术

太阳能光伏发电技术作为一种新型的可再生能源,具有广阔的市场前景和应用价值。光伏发电技术主要由太阳能电池板、光伏并网逆变器和控制器三个部分组成。

(1)太阳能电池板:作为光伏发电系统的核心部件,其性能直接影响光伏发电系统的效率和运行可靠性,包括结构材料、功率密度、温度适应性等,其中太阳能电池板的尺寸大小对其工作效率影响较大。

(2)光伏并网逆变器:在整个光伏发电系统中起到将太阳能电池板发出的直流电转换为交流电的作用,是整个系统中最核心的设备,其主要由双向交流逆变器、并网控制系统等组成。

(3)控制器:在整个光伏发电系统中,控制器起到将光伏电池板发出的直流电转换为符合电网要求的交流电,并根据电网要求对其进行控制。目前控制器的控制策略主要有三种:最大功率跟踪(MPPT)策略、最大功率点跟踪(MPPT)策略和无功功率补偿策略。

在实际工程中,光伏发电系统一般采用MPPT和无功功率补偿两种控制策略,其中MPPT是指最大功率点跟踪,当太阳能电池板在光照条件好的条件下工作时,其输出电压会高于设计电压,此时MPPT控制器检测到这种情况后,会主动控制逆变器的输出电流为设计值,使其在电池板输出电压降低时仍能输出较高的电流。

2.3 负荷预测技术

负荷预测是电力系统规划的基础,根据新能源的特性和特点,进行科学的负荷预测,才能合理安排电源和负荷,优化电网规划方案。一般情况下,负荷预测包括:总负荷预测、分区域负荷预测、气象因素影响负荷预测、分时段负荷预测等。

总负荷预测是指对未来一定时期内电网中总的用电量进行的科学预测;分区域负荷预测是指根据经济发展水平和各地区人口数量确定出各区域内的用电规模,再将各区域划分为若干个片区,每个片区分别建立用电模型,将每个片区的用电规模与该片区内其他地区进行对比,通过比较分析来确定该片区内各片区的用电量;气象因素影响负荷是指气象条件对用电量的影响。气象因素包括气温、气压、湿度、风速等,通过对各气象因素的分析,建立模型,再根据不同时段的用电量,确定各个气象因素对用电量的影响程度,进而确定未来一段时间内的用电量大小,实现对新能源电力的科学规划。分时段负荷预测是指根据不同的时间段对用电量进行预测,在总负荷预测的基础上,根据新能源发电特性,将负荷分为多个时段进行预测,每个时段的用电量作为下一时段的负荷预测值,从而实现新能源电力的科学规划。

2.4 面向新能源接入的智能配电网规划技术

智能配电网规划是新能源接入电网的核心部分,智能配电网规划技术主要包括智能配电网结构优化技术、

智能配电网运行控制技术、智能配电网安全运行技术、新能源接入对配电网电压稳定性影响评估技术、新能源接入后对电能质量的影响评估技术、分布式电源及微电网接入配电网的适应性评估技术等。

针对区域内不同的运行方式,采用改进多目标规划方法进行配网结构优化,构建基于多种能源互补协调运行的配电网结构优化模型,实现新能源在不同场景下的接入及对配电网电压水平、网损及供电可靠性等指标的影响评估。同时还需要构建考虑配电网潮流分布、节点电压越限、网损指标的配电网拓扑优化模型,通过改进的遗传算法求解,得到满足用户需求的最优配网拓扑结构。

除此之外,研究基于不确定参数的多场景配网结构优化方法,需要考虑负荷需求与新能源接入点的不确定性,通过模拟新能源接入、负荷变化、故障后恢复过程等多种场景,实现含多个分布式电源和微电网的配电网结构优化。期间还需要针对含有大量分布式电源和微电网的配电网规划场景,构建多目标混合整数非线性规划模型,考虑分布式电源出力变化、负荷需求以及故障后恢复过程等不确定性因素,采用改进粒子群优化算法求解。

3 结束语

综上所述,随着我国经济社会的快速发展,人们对电力的需求日益增加,从而推动了我国新能源发展的快速增长。而在新能源发展中,电网规划作为电力系统运行管理的重要环节,对于保障电网安全运行、促进新能源科学有序发展起到了积极的推动作用。为此,在新能源发展中,应积极采用先进的电网规划技术,以提高新能源接入后电网规划工作质量与效率。本文主要针对新能源发展中电网规划关键技术展开了分析与探讨,并提出了风力发电、光伏发电、负荷预测以及智能配电网规划等几个方面的内容,旨在为相关人员提供一定的参考与借鉴,从而促进我国新能源科学有序发展。

参考文献:

- [1]李媛,刘彩燕,高跃,李天婷,李静,张有绮.新能源发展中电网规划关键技术分析[J].电器工业,2023,(09):67-71.
- [2]李恒东.新能源电力接入对电网规划的影响思考[J].中国设备工程,2023,(12):219-221.
- [3]杨铃,王建学,李旭霞,刘海丞.考虑线路负载率指标规划-运行协调一致性的电网规划双层模型[J].电网技术:1-13.
- [4]余昊文,周全,蔡延雷,芮锴,王立平.电网规划中新能源电力接入建议[J].中国电力企业管理,2023,(03):70-71.