

新型电力系统灵活性资源配置策略研究

付星群,肖星辉,林 艳,丁路明,文 亮
(国网宜春供电公司,江西省宜春市,330000)

摘要 我国正加快构建以新能源为主体的新型电力系统,要实现新能源的安全可靠并网,必须保证电力系统的灵活性资源配置。电力系统灵活性资源包括常规电源、抽水蓄能、储热、储能、电锅炉、电制氢等。本文在分析电力系统灵活性资源配置方式的基础上,研究了我国电力系统灵活性资源配置模式,提出了“源网荷储”协同的新型电力系统灵活资源配置方案。研究结论可为新型电力系统建设提供理论依据。

关键词 新型电力系统;灵活性资源配置;协同机制

中图分类号:TM732 文献标识码:B
文章编号:1008-0899(2025)02-0021-02

构建以新能源为主体的新型电力系统,是我国在能源领域深入贯彻落实习近平生态文明思想的重大举措。要实现新能源安全可靠并网,需要保证电力系统灵活性资源配置,保障电力系统灵活运行能力^[1]。灵活性资源配置是实现新能源大规模高比例接入电力系统的基础,其合理配置对推动新能源高质量发展、提升电力系统安全稳定运行水平具有重要意义。

1 灵活资源配置方式

当前,我国电力系统灵活性资源配置主要有两种方式:①新能源配置灵活性资源,包括大规模发展抽水蓄能、储热、储能、电锅炉等;②传统电源配置灵活性资源,包括大规模发展天然气发电、电解水制氢储能、电制氢等。当前,我国新能源装机规模已达到3.3亿千瓦,预计到2025年将达到4.5亿千瓦左右,新能源装机占比超过50%^[2]。随着新能源装机规模不断增长,其出力波动性越来越大,同时系统调节能力不足的问题日益凸显。为了充分利用系统中灵活资源,有效提高新能源消纳水平,我国已将“源网荷储”协同作为构建新型电力系统的重要内容。

2 “源网荷储”协同的灵活性资源配置方案

作者简介:付星群(1992~),男,汉族,江西宜春人,硕士,工程师,研究方向:配电网规划和负荷预测。

随着新能源发电渗透率的逐步提高,电源侧、电网侧、负荷侧均可实现灵活性资源的优化配置,从而提升电力系统综合灵活性水平。“源网荷储”协同的灵活性资源配置对于新型电力系统的发展具有重要的意义。其中,“源”是指灵活性资源配置的基础,包括新能源电源和传统电源;“网”是指灵活性资源配置的实现平台,包括电网调度控制平台和用户负荷调节平台;“荷”是指灵活性资源配置的响应设备,包括电锅炉、电储能等;“储”是指灵活性资源配置的能量管理系统,包括基于新能源发电功率预测和负荷预测的新能源发电调度、基于需求响应的负荷调控和基于虚拟电厂等新能源储能调度^[3]。新型电力系统灵活性资源配置方案体现了新能源电力系统“源网荷储”协同的思想,能够优化配置系统中各主体灵活性资源,充分挖掘灵活性资源潜力,提高电力系统运行灵活性,进而保障新能源发电消纳。

3 新型电力系统灵活性资源配置策略

3.1 建立完善的灵活性资源协同机制

在构建多主体灵活性资源协同机制时,应充分考虑灵活性资源的多样化特点,结合不同类型的灵活性资源特性及应用场景,建立完善的多主体协同机制。一方面,电力市场改革应充分考虑灵活性资源的价值特性,明确灵活性资源的交易规则,设计灵活电源与灵活负荷、灵活电源与储能、灵活负荷与需求侧、灵活电源与传统电源之间的交易规则;另一方面,应建立完善的灵活性资源参与电力市场的运行规则。电力市场运营机构应根据市场主体需求及监管要求,结合现货市场建设进展情况,适

时完善市场交易机制;建立健全中长期交易机制,逐步扩大中长期交易在辅助服务市场中的比例。

3.2 完善辅助服务补偿机制

电网灵活性资源的开发和配置,需要建立灵活的辅助服务补偿机制,与灵活负荷需求相匹配,实现在全社会用电成本降低的同时,电网运行效率、安全可靠程度以及可靠性水平得到显著提升。辅助服务补偿机制主要包括:①调峰补偿机制:通过补偿机制激励火电机组深度调峰,同时促进风电、光伏等新能源的消纳;②调频补偿机制:通过调频补偿机制激励新能源发电的频率响应能力,通过调频考核与价格联动等方式激励调峰资源参与调频调峰;③备用补偿机制:通过备用补偿机制鼓励机组深度调峰,并提高备用容量利用率。

3.3 加强与电网公司的沟通协调

在具体实施过程中,需要加强与电网公司的沟通协调,使电网公司充分认识到灵活性资源在电网安全运行中的重要作用,充分发挥自身的资源优势,尽可能多地为系统提供灵活性资源。加强与电网公司在需求侧管理方面的沟通协调,以需求侧管理为抓手,实现对分布式电源、储能设备等灵活调节资源的精准定位、实时调控和合理配置;加强与电网公司在调峰调频方面的沟通协调,充分利用日前辅助服务市场、实时辅助服务市场和备用市场机制,制定灵活性资源参与调峰调频的交易策略,通过灵活调度提高系统灵活性;加强与电网公司在需求响应方面的沟通协调,进一步明确需求响应市场机制。

3.4 合理选择配置灵活性资源的路径

在新型电力系统建设背景下,随着新能源、分布式能源的快速发展,电力系统灵活性资源的种类、数量、结构等都发生了重大变化^[1]。为了提高电网灵活性资源的配置效率和灵活性资源应用效果,需要合理选择配置灵活性资源的路径。在电源侧,结合电网发展规划,科学合理安排灵活性电源建设,通过火电灵活性改造和储能等方式增加调峰能力。在新能源大力发展的背景下,风电和光伏等新能源占比不断提高,而这些新能源发电具有出力不

稳定、随机波动性强、响应速度快等特点。为了提高电网运行的安全性和经济性,需要在规划设计阶段积极开展灵活电源建设规划工作。

3.5 优化灵活配置技术手段

电网灵活性资源是电力系统应对新能源大规模接入、可再生能源高比例并网带来的不利影响的一种应对措施,其运行配置应考虑系统运行的整体最优,而非局限于单一电源或某一环节,更不能仅以经济性或可靠性作为唯一的评价指标。在具体配置过程中,应根据电网结构、电源类型、负荷分布等实际情况,灵活配置相关技术手段,以满足电力系统运行需求。其中,在电源侧灵活性资源配置方面,可通过灵活调节机组出力、优化调度电源结构等方式提高电力系统对新能源的接纳能力;在负荷侧灵活性资源配置方面,可通过电动汽车、储能等技术手段增强电力系统对可再生能源的接纳能力。

4 结语

随着新能源发电规模的不断增长,可再生能源大规模并网,传统电网调峰能力不足的问题日益凸显,进而对电网安全稳定运行产生了一定影响。为了保证电网运行安全,需要在负荷侧、电源侧和储能侧配置灵活性资源,以提高系统运行灵活性。不同的配置方式具有不同的特点,灵活配置电力系统灵活性资源可以有效提升电力系统运行的稳定性和安全性。当前,我国新型电力系统灵活性资源的配置主要采用“源网荷储”一体化模式,在“源网荷储”一体化模式中,灵活电源与灵活负荷协同参与调峰,能够有效提升电力系统运行稳定性和安全性。

参考文献

- [1] 赵文杰,李虎军,杨萌,等.新型电力系统背景下河南省灵活性资源优化配置研究[J].河南电力,2022(S2):86-89+94.
- [2] 蔡文斌,程晓磊,南家楠,等.高比例新能源电力系统灵活性资源充裕性评估分析[J].电气传动,2022,52(20):21-22.
- [3] 潘华,姚正,黄玲玲,等.考虑分布式电源及需求响应不确定性的园区综合能源系统经济调度[J].电力科学与技术学报,2022,37(2):94-105.