

江西电网调峰调压形势分析及措施研究

汪硕承¹, 陈波¹, 杨超², 周煦光¹, 郝钰¹

(1. 国网江西省电力有限公司电力科学研究院, 江西 南昌 330096; 2. 国网江西省电力有限公司经济技术研究院, 江西 南昌 330043)

摘 要:近年来,江西电网新能源装机规模发展迅速,导致江西电网调峰调压形势日趋严峻,尤其在春、秋季小负荷期间新能源功率大发时段,矛盾更加突出,电网应急调度逐渐常态化。文中对比分析近两年春节期间电网调峰调压形势,结合新能源市场化相关政策,研判江西电网近期和远期调峰调压发展趋势,考虑发挥现有灵活性调节资源调峰能力、健全电力市场政策机制、加强多元化储能资源建设、合理挖掘无功补偿资源等多种对策措施,提升电网调峰调压能力,以适应新型电力系统的发展转型。

关键词:调峰;高电压;新能源;分布式光伏;政策改革

中图分类号:TM 72 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-348X(2025)02-0001-04

0 引言

为实现国家“双碳”战略目标,近年来,大规模风力、光伏等清洁能源发展迅猛,但新能源发电具有显著的反调峰特性,需依靠常规机组、抽水蓄能和储能等资源调峰,若系统调峰资源可调容量不足,将出现弃电问题^[1-2]。与此同时,分布式光伏装机容量激增,导致线路潮流减轻,系统无功过剩,调峰机组关停,系统进相调节能力下降,进一步引发电网高电压问题^[3]。

近年来,相关学者围绕电网运行、新能源规划、挖掘调峰资源等方向,研究提升电网调峰能力的模型和方法。文献[4]提出了一种计及负荷调峰容量不确定性的发用双侧协同调峰调度优化方法,减少调度过程中的切负荷和弃风量;文献[5]计及了受端电网的调峰和可信需求,搭建了风光储基地容量规划框架;高耗能工业负荷的响应行为也被评估,通过制定相关策略发挥其调峰潜能^[6];此外,研究表明高比例分布式光伏接入电网后,出现配电网电压大幅波动现象,严重时,发生电压越限;文献[7]阐述高比例分布式光伏接入背景下,电压越限的产生机理和不良后果,并总结出电压调控措施及多设备协同治理方法。

由于江西电网负荷总量不大,峰谷差特征明显,在节假日及汛期,水电、风电出力占低谷负荷比例较大;

在光伏大发时段,光伏出力占午间腰荷比例较大,电网调峰能力不足,导致节假日午间腰荷时段存在弃光、夜间低谷时段存在弃风风险。随着江西电网新能源装机容量的快速增长,在春秋季节或节假日等负荷轻、新能源大发时段,江西主网电压控制困难的问题也日益突出。

当前少有文献研究实际省级电网调峰调压形势。文中详细对比分析2024年与2025年春节期间江西电网调峰和主网高电压情况的差异,结合新能源改革政策研判江西电网未来调峰调压发展趋势,从发挥现有灵活性调节资源调峰能力、健全电力市场政策机制、加强多元化储能资源建设、合理挖掘无功补偿资源等角度提出对策及建议。

1 春节期间电网调峰调压形势分析

1.1 江西电网电源结构变化

如图1所示,截至2024年底,江西调度口径电源装机容量达7 130.6万kW,火电占比降至44.2%,风电、光伏占比合计达到44.9%,新能源超过火电机组,成为第一大装机电源。其中,江西光伏装机容量约2 554万kW(分布式光伏约1 185万kW),相比2023年光伏共增长561万kW(分布式光伏仅新增170万kW)、风电装机容量约646万kW,相比2023年新增73万kW、储能容量约100万kW,相比2023

收稿日期:2025-03-15

作者简介:汪硕承(1994),男,硕士,工程师,从事电力系统安全稳定运行。

非常规措施后,电压控制较为合理,最高为540.1 kV,与2024年采取措施后基本持平。

220 kV 电网层面:2025 年最高为豫章变,达236.7 kV,2024 年最高为豫章变,达236.8 kV,2025 年较2024 年春节下降0.1 kV。因电缆占比高、220 kV 层面调压能力弱等原因,南昌豫章变近区、南昌梦山变近区等区域运行电压均在235 kV 以上。

1.3.2 主网高电压差异分析

相比于2024 年春节,2025 年春节期间,江西500 kV 厂站母线最高电压降低1.4 kV(广丰站2024 年新建一组低抗导致500 kV 最高电压厂站转移),220 kV 厂站母线电压基本持平,高电压区域范围基本保持一致,如表3 所示,主网高电压问题有所减轻。主要原因是2024 年分布式光伏发展速度显著放缓,如图2 所示,同时午间低谷负荷有所增长,导致潮流倒送现象减轻,500 kV 系统无功过剩程度下降;另外,调峰问题的缓解使得火电机组在运规模增加,系统有更多无功调节资源来抑制主网高电压问题。

表3 2024-2025 年春节主网高电压情况对比

时间段	2024 年春节	2025 年春节
500 kV 电压最高厂站	广丰(542.4 kV)	豫章(541 kV)
220 kV 电压最高厂站	豫章(236.8 kV)	豫章(236.7 kV)
500 kV 高电压区域	中东部	中东部
220 kV 高电压区域	南昌东部	南昌东部
非常规调压措施	直流降压运行、拉停唐抚1线	直流降压运行、拉停唐抚1线、抚琴1线

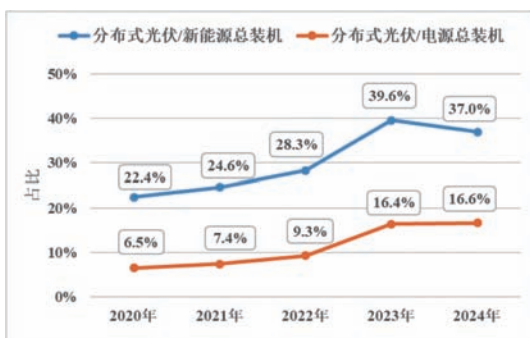


图2 分布式光伏对新能源装机与电源总装机的占比

2 发展趋势研判

2.1 政策分析

2025 年上半年,新能源行业将迎来两大关键政策实施节点,5月1 日开始实行《分布式光伏发电开发建设管理办法》,政策规定:“4月30 日之前并网的工商业分

布式光伏项目可以全额上网,享受较高的补贴电价;而4月30 日之后并网的项目,则只能选择自发自用或部分上网模式,不再能全额上网销售。”按照《关于深化新能源上网电价市场化改革,促进新能源高质量发展的通知》要求,6月1 日之后新投产的新能源项目原则上全部电量实行电力市场交易,在市场中通过竞价形成电价,并建立“新能源可持续发展价格结算机制”,实行“多退少补”差价结算稳定收益预期,不再享受国家补贴。

在老政策框架下,新能源项目享受着全电量保障性收购的优惠政策。新政策背景下,新投工商业分布式光伏项目不可再选择全额上网销售模式,且新能源新投资项目入市后需直面市场电价波动,市场风险显著增加。两项新政策的叠加效应可能引发2025 年上半年江西电网集中式新能源和分布式光伏的“抢装潮”,促使新能源企业在2025 年上半年加速项目落地,以期在新规实施前锁定稳定电价和补贴收益,从而避免新规带来的成本上升和收益不确定性。

2.2 短期影响

伴随短期内新能源的抢装潮,大量新能源并网对江西电网调峰调压问题带来挑战。在负荷增长不及预期以及储能建设相对滞后的情况下,短期内新能源大发场景下,江西电网调峰调压难度会日趋紧张。如表4 所示,据测算预计2025 年新能源发电量430.73 亿kWh,受限电量达8.78 亿kWh,新能源利用率降至98%。如图3 所示,相比上一年度,2025 年光伏受限电量预计将提升5.4 亿kWh,受限电量增长率达232%;风电受限电量预计将提升0.38 亿kWh,受限电量增长率达55%,可见新能源受限电量相比往年将有显著提升。

表4 2025 年新能源消纳测算情况

类型	发电量(亿kWh)	受限电量(亿kWh)	利用率(%)	利用小时数(h)
风电	163.02	1.06	99.35	2203
光伏	267.71	7.72	97.2	925
新能源	430.73	8.78	98	/

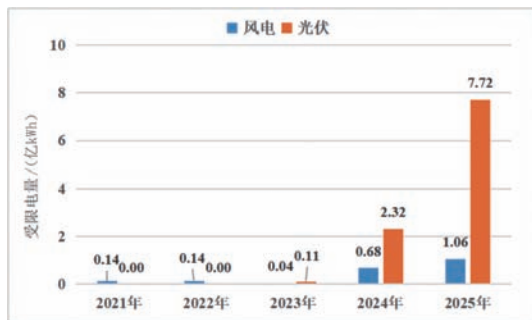


图3 2021~2025 新能源受限电量

2.3 长期趋势

伴随新政策深入实施,新能源行业从政策驱动转变为市场驱动,将推进行业加快洗牌。随着电力现货市场与分时电价政策逐步成熟,根据“谁提供、谁获利;谁受益、谁承担”的市场原则,可通过市场化手段引导新能源参与电网调峰调压^[8]。此外,新规强调:“新能源企业需满足自发自用电比例和电网承载力要求”,倒逼新能源企业改进自身发电效率和预测精度等硬技术能力,通过加强储能配置平衡发电波动,以适应市场电价波动提升企业收益,并达到电网承载力管理要求。综上,长期来看通过市场化手段倒逼企业技术升级,提高自身竞争力的同时,对电网调峰调压也带来积极影响。

3 结语

1) 2025年春节运行方式相比去年同期,系统调峰难度略微缓解,主要原因是负荷增长速度超过新能源规模发展速度,新能源消纳空间更大;主网高电压有所抑制,主要原因是由于分布式光伏发展规模有所放缓,午间腰荷增长显著,导致潮流倒送现象减轻,同时调峰机组关停数量减少,系统无功调节资源增加导致。

2) 受新能源市场化和开发管理政策改革影响,短期内可能引发新能源项目“抢装潮”,在负荷增长不及预期以及储能建设相对滞后的情况下,电网调峰调压压力加剧。长期来看,新能源行业将从政策驱动转变为市场驱动,未来通过采用市场化手段和提升新能源企业技术能力,能够一定程度缓解电网调峰调压的压力。

3) 对策建议:

(1) 充分发挥现有灵活性调节资源调峰能力。一是督促火电厂优化AGC响应性能,提升火电机组爬坡能力适应新能源出力剧烈波动;二是优化洪屏抽水蓄能机组检修计划,兼顾汛期发电、迎峰度夏/冬以及新能源消纳等需求,精细化安排机组检修窗口期;三是加快完成已并网储能电站涉网性能试验,以进一步释放储能在腰荷、低谷时段的充电能力。

(2) 健全电力市场政策机制。一是深入研究新能源全面入市后电力系统现货市场与分时电价政策,分析火电-新能源双边竞价博弈关系,通过市场化手

段引导新能源参与调峰;二是新能源企业也需研读市场政策机制,开展技术升级实现市场化运营模式创收,通过提高新能源功率预测能力,自主配置储能,优化发电与用电匹配能力等方式促进新能源消纳。

(3) 加强多元化储能资源建设。一是稳步推进奉新抽水蓄能、洪屏抽水蓄能二期“十五五”内按期投产,积极配合省能源局开展抽水蓄能电站优化布局,力争“十六五”期间推动更多抽水蓄能电站建成投运;二是大力推动新型储能建设,积极探索压缩空气储能、绿电制氢项目在江西的发展路径及落地应用,提升全省多元化新型储能配置规模。

(4) 规划和运行阶段合理挖掘无功补偿资源调压。一是规划阶段做好无功电压分析,按“一站一策”差异化进行无功补偿配置与SVG选型;二是挖掘新能源SVG资源潜力,江西新能源存在SVG等400万kVar的无功调节资源,受限于《功率因素调整电费办法》(1983年水电部颁布)等政策,用户的功率因数低于0.9将被收取力调电费,造成新能源场站普遍避免吸收无功。建议研究调整江西力调电费政策,充分利用新能源SVG资源调压,节省电网侧无功补偿投资。

参考文献:

- [1] 甘伟,艾小猛,方家琨,等.风-火-水-储-气联合优化调度策略[J].电工技术学报,2017,32(增刊1):11-20.
- [2] 米阳,何进,卢长坤,等.计及新能源并网的火储联合调峰运行优化研究[J/OL].中国电机工程学报,1-13[2025-03-05].
- [3] 王颖,文福拴,赵波,等.高密度分布式光伏接入下电压越限问题的分析与对策[J].中国电机工程学报,2016,36(5):1200-1206.
- [4] 吕建虎,郭晓蕊,梁志峰,等.计及负荷调峰容量不确定性的发用双侧协调调峰调度优化[J/OL].电网技术,1-15[2025-03-05].
- [5] 杨寅平,王绍德,孙英云,等.计及受端电网可信和调峰需求的大型风光储基地运行及规划方法:(二)电源容量规划[J/OL].高电压技术,1-12[2025-03-05].
- [6] 姜婷玉,陶劲宇,王珂,等.基于非合作博弈的高耗能工业负荷参与调峰策略[J].电力系统自动化,2025,49(3):13-21.
- [7] 尚博文,徐铭铭,张金帅,等.高比例分布式光伏接入背景下配电网电压调控方法研究综述[J].智慧电力,2024,52(12):1-11.
- [8] 赵书强,宋金历,王傲儿,等.考虑高比例新能源消纳和火电机组调峰补偿的电力现货市场交易机制设计[J].太阳能学报,2024,45(8):164-173.