

江西电网储能电站规划布局研究概述

舒志强¹,付骏²,赖东升^{3,4}

(1. 国网江西省电力有限公司超高压分公司,江西 南昌 330029;2. 南昌工程学院,江西 南昌 330099;3. 江西腾达电力设计院有限公司,江西 南昌 330034;4. 国网江西省电力有限公司经济技术研究院,江西 南昌 330034)

摘 要:江西电网储能电站建设处于起步阶段,与抽水蓄能等相比,储能电站具有多方面优势,省内跨界投资电网侧独立储能电站热情高涨。文中从江西电力系统实际出发,对独立储能电站在系统中的功能定位、选址布点及应用场景提出建议。明确了电网侧独立储能电站系统定位,江西电力系统调节资源主要有煤电和抽水蓄能,电网侧储能具有显著优势,可参与短尺度系统调节并提供辅助服务;阐述了电网侧储能主要应用场景,包括为新能源增添“日内小时级”电量“时移”调节能力、向负荷中心提供“日内小时级”顶峰支撑、因地制宜提升用户用电可靠性以及开展用户侧多元化应用;提出了独立储能电站建设规划布局,包括总体要求、布局原则和布局指引,以促进电网侧储能与新型电力系统各环节有机融合、协调发展,支撑电网侧储能产业高质量发展。

关键词:储能电站;新能源消纳;调峰调频;电网高质量发展

中图分类号:TM 91 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-348X(2025)01-0067-03

0 引言

江西电网储能电站建设目前处于起步阶段,截至2024年1月,储能项目并网累计容量不到40万kW,基本为新能源配套储能。与大规模储能形式抽水蓄能相比,独立储能电站布局空间广阔,地区适应性强,建设周期短,调节能力优等特点;在发挥日常调峰调频作用外,也可作为事故应急电源使用。

有鉴于此,省内投资独立储能电站的热情尤为高涨,为科学有序引导其健康发展,文中从江西电网实际情况出发,对独立储能电站在江西电力系统中的功能定位、选址布点以及应用场景等方面提出建议。

1 电网侧独立储能电站系统定位

从江西电网电源组成结构来看,电能调节资源主要集中在煤电和抽水蓄能,截止2023年底,煤电装机容量达2 526万kW,抽水蓄能装置容量为120万kW。

此外,省内电网侧储能装机容量为37万kW,可调节容量达37万kWh,主要用于促进新能源消纳以

及辅助机组AGC调频等。

依据江西电网电源规划,预计“十四五”后两年,江西将新增煤电装机容量1 100万kW。同时,随着省内存量煤电机组灵活性改造的推进,机组在纯凝工况下的最小稳定出力可进一步降至30%~35%。因此,省内煤电既能发挥能源保供的兜底作用,也将主要为系统在日、周等长时间尺度上的调峰、调频、调相等方面提供有力支撑。由于抽水蓄能电站建设周期长、站址选择难度大,“十五五”期间新增的抽水蓄能电站均分布在南昌、赣州、上饶核心区的外围,并接入500 kV电网,主要在日、周等长时间尺度上发挥调节作用,用于优化输电网潮流、促进新能源消纳以及提供黑启动支撑等。

电网侧储能本质上是一种极为灵活的调节资源,当前主要以锂离子电化学储能为主。相较于其他调节资源,电网侧储能在“高效率容量存储”、“快速响应精准调节”、“布局分布灵活”、“建设周期短”等方面优势显著,广泛应用于源、网、荷各侧,可参与秒级至小时级短尺度的系统调节,满足秒级满功率输出,为系统提供调峰、调频、调相等辅助服务。在南昌和赣州城区布局电网侧储能,可有效缓解负荷中心地区在用电高峰时段的供电压力;在抚州南部和上饶北部地区建设电网侧储能,可优化新能

收稿日期:2024-10-15

作者简介:赖东升(1987),男,硕士,工程师,主要从事变电站运维、二次设计工作。

源场站的出力特性,提升新能源的消纳利用水平。

2 电网侧储能主要应用场景

储能电站在江西电力系统中的应用场景丰富多样,能够在支撑系统调峰、调频、促进新能源送出消纳、改善交直流特性、缓解电网阻塞以及支撑电力系统防灾减灾等方面发挥重要作用,为解决“十四五”期间全局性系统快速调节响应需求以及局部电网、局部断面的功率支撑、削峰填谷、电压调节、防灾减灾、微电网建设及多元化应用等本地化需求提供全新思路与方案。

2.1 为新能源增添“日内小时级”的电量“时移”调节能力

江西新能源富集地区主要集中在抚州南部地区(崇仁、南城、南丰、宣黄、广昌等)、上饶北部地区(鄱阳、余干、万年)、九江东部地区(都昌、彭泽、湖口等)、九江西部地区(修水)、赣州东部地区(宁都、于都、会昌等)、赣州南部地区(全南、龙南、定南等)、宜春东部地区(丰城、高安、上高等)、吉安南部地区(万安、遂川等)和新余渝水地区。在新能源富集区域的局部电网关键站点和线路上布局独立储能电站,既能优化新能源送出运行特性,解决送出断面“卡口”及主变反送重过载问题,又能发挥独立储能的复用功能,提升系统频率调节能力,促进新能源消纳。预计到2025年,若风、光规模达到5350万kW,新能源利用率达到90%,新能源配储规模将达到约800万kWh以上。

2.2 向负荷中心提供“日内小时级”顶峰支撑

重点在南昌中心城区、南昌进贤地区、景德镇乐平地区、宜春北部、宜春南部、赣州中心城区、九江中心城区等负荷中心布局独立储能电站,以缓解局部断面在负荷高峰期间的线路重过载压力、断面卡脖子、支撑电源欠发、站址线行建设困难等问题。通过110kV及以下电压等级接入,可替代输变电工程。同时,可在电网末端负荷中心选择1~2个试点加装10万kW/10万kWh的储能电站,提高负荷中心区电网暂态电压稳定。据初步测算,预计该应用场景下电网侧储能需求空间不低于20万kW。

2.3 因地制宜提升用户用电可靠性

在偏远地区中低压配电网中加装千瓦级小容量储能,以改善偏远地区用户供电电能质量。因地制宜

地发展和建设农村“新能源+储能”的智能型微电网。通过10kV或35kV接入电网,就近为偏远山区内的重要用户提供紧急供电支撑,提升重要用户电能质量和防灾减灾能力。据初步测算,预计该应用场景下电网侧储能需求空间不低于5万kW。

2.4 开展用户侧多元化应用

推动电网侧储能多元化应用,促进商业模式完善和大规模发展。布点用户侧储能,提供需求侧响应调节,提升电网主动支撑能力。初步测算,预计该应用场景下独立储能可能会放量建设,“十四五”期间需求空间为5~10万kW。

3 独立储能电站建设规划布局

3.1 总体要求

鼓励引导社会投资主体优化独立储能项目选址布点,合理确定建设规模,有序推进建设,促进电网侧能与新型电力系统各环节有机融合、协调发展,提升电力系统综合效率,支撑电网侧储能产业高质量发展。

3.2 布局原则

1) 需求导向,适度超前。独立储能电站的布局运营应以满足电力系统调节需求和新能源发展为导向,服务新型电力系统建设,做好规划统筹,适度超前发展,提升电力系统调节能力,促进清洁能源消纳。

2) 分层分区,区域调节。独立储能电站以服务区域电力系统调节需求为主,其充放电量不宜远距离输送,宜分层、分区接入电网,就地满足电力系统调节需求,实现功率支撑、削峰填谷。

3) 储网协调、合理接入。以电力系统规划为基础,结合拟接入区域的负荷特性、电源结构、网架发展,合理确定储能电站建设容量、接入电压等级及接入点,确保储能对电力曲线、系统调节性能等起到优化作用。

3.3 布局指引

1) 新能源富集地区

根据新能源场站国家和行业相关安全稳定标准要求,考虑可再生能源发展和区域网架结构,在新能源富集地区或新能源高渗透率地区布局一批独立共享储能电站,为近区新能源提供租赁服务,解决局外外送断面“卡口”及主变反送重过载问题;同时使新

能源场站具备国家和行业标准的装机容量 10% 的一次调频能力,提高新能源接入电网承载能力,保障系统安全稳定运行,为新能源增加电量时移调节能力。独立共享储能电站接入点应在新能源场站公共并网点或有多个新能源场站接入的公共汇集点,单个项目规模可在 3~15 万 kW、充放电时长 2 h。

2) 负荷中心地区

在峰谷差大、输电走廊和站址资源紧张、负载率高但尖峰负荷短的负荷中心地区合理布局独立储能电站,作为辅助调峰电源,缓解用电高峰时段系统供电压力,并兼顾提高设备利用率、辅助电力系统调频、延缓输配电设备扩容等作用。独立储能电站单点接入容量宜在 5~10 万 kW、充放电时长 2~4 h,优先考虑以 110 kV 及以下电压等级接入电网。

在受端电网、直流落点近区合理布局独立储能电站,用于支撑电力系统频率、电压稳定,提高电网安全稳定水平。独立储能电站单点接入容量宜在 10 万 kW 左右、充放电时长 1 h,优先考虑以 220 kV 电压等级接入电网。

(上接第 51 页)

5 结语

针对特高压换流站交直流滤波器单体电容器更换过程中存在的问题和不足,研制了单体电容器专用更换平台,在实际的应用过程中,有效减少了人力成本,降低了高空作业的安全风险,在狭窄的单体电容器安装空间内,快速完成安装,提高了安装效率,提升了高空作业的安全管理水平。在平台未来的优化工作中,还需要进行两方面的研究:

1) 单体电容器专用工具的优化。随着电力及网络通讯的发展,可在专用工具的夹锁功能上进行完善,采用电动智能化开合式等方式,通过远程电动控制,实现夹锁工具开合,进一步提高现场安装效率。需要进一步探索基于 5 G 网络控制夹锁完成单体电容器的移动、拆放等功能。

2) 探索可视化监测等智能化功能。在专用工具

4 结语

文中从独立储能电站建设规划布局方面,引导社会投资主体优化选址布点,促进电网侧储能与新型电力系统各环节融合发展。布局原则包括需求导向适度超前、分层分区区域调节、储网协调合理接入。在新能源富集地区布局独立共享储能电站,为新能源提供租赁服务;在负荷中心地区合理布局独立储能电站,作为辅助调峰电源;在受端电网和直流落点近区布局独立储能电站支撑电力系统稳定。

参考文献:

- [1] 丘文千.抽水蓄能电站的日调节和周调节运行优化模型[J].水电自动化与大坝监测,2004,28(5):51-54.
- [2] 李军微,张靖详.辅助服务市场下独立储能调峰调频协同优化调度[J/OL].中国电机工程学报,[2024-05-17].
- [3] 徐宁,周波.现货市场下独立储能参与能量与辅助服务协同优化策略[J/OL].现代电力,[2023-10-08].

上安装可视化监测装置,实现单人操作单体电容器的安装,拓展远程智能化辅助功能,使现场安装更加简单,位置投放更加精确,真正实现智能化检修及维护,提升智能化管理水平。

参考文献:

- [1] 罗曦,甘战,王小江,等.基于合闸录波提高交流滤波器断路器合闸时间稳定性措施及应用[J].江西电力,202246(9):28-33.
- [2] 古智鹏.换流站交流滤波器电容器运维分析及故障处理[J].电力电容器与无功补偿,2019,40(6):58-61.
- [3] 刘家伦,詹坚群,陈栩樾.一种电容器更换作业车的研制[J].装备维修技术,2019(4):153,158.
- [4] 林峰,黄楚秋,蒋利军,等.±1 100 kV 特高压直流输电工程直流滤波器装置研制[J].装备制造技术,2023(7):285-288.
- [5] 马向南.基于±800 kV 楚雄换流站的交流滤波器电容器更换装置的设计与分析[J].电工技术,2016(9):57-59,61.
- [6] 朱叶鑫.一种搬动电容器工具的研究及应用[J].机电信息,2019(3):24-25.