

# 储能“协同配置”重要性凸显

■本报记者 卢奇秀

“双碳”目标下,抽水蓄能被视为助力能源转型的关键调节电源,广受各地追捧。截至2023年底,我国已建、在建及核准待建抽水蓄能电站规模约2.3亿千瓦,居世界首位,西南、西北地区实现抽水蓄能投产的首次突破。

与此同时,同属电网灵活性调节资源的新型储能强势崛起且价格快速下行,有效替代了部分抽水蓄能。在构建新型储能系统过程中,如何合理确定抽水蓄能和新型储能发展方向?技术路线多元化发展情境下,不同储能技术又将如何协同配置?

## ■ 同为重要调节资源

“随着新能源大规模投产,电网从连续可控变成弱可控状态,从大电网为主转变为大电网与微电网相结合,电力系统更复杂,调峰调频需求增加,电力系统稳定运行对储能需求越来越大。”在近日召开的电力行业新型储能发展大会上,中国水力发电工程学会副秘书长张维荣指出,储能在新型电力系统中的作用愈发凸显。

截至2023年底,中国已投运的电力储能项目累计装机86.5GW,同比增长45%。其中,抽水蓄能累计装机51.3GW,占比从2022年的77.1%降至59.4%。新型储能累计装机34.5GW/74.5GWh,仅2023年就新增投运21.5GW/46.6GWh,功率和能量规模同比增长均超150%,更首次超过抽水蓄能新增投运近四倍之多。

“开展抽水蓄能选点规划,各地会综合考虑新型储能目前高速发展对电网的

调节作用,结合发展实际与需要适时调整。”中国电建华东勘测设计研究院能源水利规划研究院副院长姚晨晨介绍,我国以省级单位开展抽水蓄能选点规划,统筹考虑当地资源条件、电力系统需求、新能源发展需求等因素,确定全省抽水蓄能电站开发建设的总体规模,包括技术规模、经济规模和敏感性规模,以达到电网整体最优配置。

业内专家认为,抽水蓄能和新型储能将共同支撑新型电力系统建设。抽水蓄能在大容量系统级储能领域更具优势,电化学储能更适应分散式、小规模应用,各地要统筹电网、抽水蓄能和电化学储能发展,明确发展规模、接入范围和建设时序,合理布局、有序发展。

中电联电动汽车与储能分会储能业务部主任马海伟认为,近中期看,新型储能经济优势尚不明显,仍需统筹发展抽水蓄能、火电灵活性改造、需求响应等灵活调节资源,作为有益补充。“长远看,随着电化学储能技术进步和成本进一步降低,其布局灵活、响应速度快、能量效率高等优势将不断凸显,新型储能将成为电力系统调节的重要力量。”

## ■ 技术各有所长

技术路线多元化,是我国储能产业发展的基本策略。受益于政策支撑和市场需求,近年储能技术路线全面开花,除份额最大的抽水蓄能和增长“主力军”电化学储能外,压缩空气储能、全钒液流电池、钠离子

电池等多种技术路线也实现快速发展,示范项目陆续并网投运。

“储能不是一家独秀,电力市场对储能类型、储能时间尺度、适用范围需求不一样,多种储能技术互为有益补充。”清华大学教授薛小代指出,储能市场空间足够大,足以容纳多种储能技术。

据中国电力设备管理协会新能源运维专委会主任委员张晓朝介绍,根据不同储能时长需求,储能应用场景大致可以分为三大类:容量型、能量型和功能型。其中,容量型是指储能时长大于4小时以上的长时储能,包括抽水蓄能、重力储能、压缩空气储能、液流电池;能量型主要指电化学储能,储能时长2—4小时,用于平滑新能源发电和电网调峰调频;功能型储能主要用于电网调频和快速响应负载变化。

水电水利规划设计总院首席技术专家姜昊指出,储能技术按时间尺度可分为超短时(秒级到分钟级)、短时(小时级到数小时级)储能和长期(日、周、月、年)储能。在新型电力系统建设初期阶段,新能源尚未占据电量主体地位,电力系统整体调节能力较强,安全稳定裕度高,储能总体需求相对较低。随着新能源装机和电量占比提升,储能在系统中的作用将逐步凸显。远期应用场景来看,碳中和阶段,新能源成为装机主体,常规电源功能逐步转向调节与支撑,电力系统惯性和频率控制难度陡增,储能以促进新能源消纳,移峰填谷保障供电需求为主,各类储能技术在不同赛道将发挥各自作用。



## ■ 因地制宜合理布局

如何合理配置,实现效用最大化?

“储能技术多元化、多时间尺度调节,以及多应用场景的配置是业内关注的重点,之前很多开发企业更关注水电或其他调节电源开发资源。新型储能目前仍以电化学储能为主,占比较大。真正意义上的多元协同价值没有充分挖掘。”业内专家进一步指出,在技术选型方面,对于相似功能和应用场景的储能,技术经济性是大规模应用的基础。“尽管新型储能成本下降较快,对标抽水蓄能价格仍然偏高,企业是技术创新主体,要持续推动技术攻关升级,降低储能成本。”

市场也探索出独立储能、共享储能等多种商业模式,让储能充分发挥效用。

“立足区域实际,综合电力负荷情况、电网构架,电力市场化交易后续发展,统筹储能布局。”在中电建新能源集团股份有限公司资源开发部主任王晟看来,新型储能投资应从多个维度分析其价值,不仅是财务价值,还应该从拉动地方经济、科技创

新、储能技术发展,甚至优化企业资产结构等方面去考虑。“一些经济较发达地区,可以投资一些独立储能或共享储能,西北新能源配置比例较高的地区,不建议新能源项目再投资独立储能。”

混合储能组合多种不同储能技术,是目前电力系统储能布局的重点方向。“功率型储能循环寿命长,但能量密度低。容量型储能循环寿命短,但能量密度高。如果单独配置容量型储能,电池频繁深度放电,将缩短存储寿命。如果单独配置功率型储能,投资成本太高。”华北电力大学教授王永利介绍,市场在混合储能方面已开展探索,把功率型储能和能量型储能两种或两种以上不同性能特点的储能技术组合在一起,取长补短,以缩减整个系统成本,提升系统效率和综合性能。

中国电建江西省电力建设有限公司技术中心主任胡灵华同样认为,混合储能是行业发展方向,各种储能技术在能量密度、安全性、地理条件限制、建设成本、环保友好程度等方面各有特点,混合储能组合不同储能技术路线,弥补单一储能的技术缺陷,实现储能成本和性能的综合优化。

## 我国首个清洁煤电与平价光伏协同发展项目全容量投产



## 图片新闻

10月24日,中国大唐新余二期2号机组正式并网,标志着我国首个清洁煤电与平价光伏协同发展项目全容量投产发电。

该项目2台100万千瓦煤电机组配套25万千瓦光伏电站对外送电,白天光伏和达到洁净排放标准的煤电共同发电,夜间煤电通过调峰补足光伏发电缺口,实现清洁煤电与光伏协同发展,预计年发电量约95亿千瓦时,可满足约3300万户家庭1年的用电需求。图为项目全景。中国大唐/供图

## 天然气市场消费“火热”

■本报记者 梁沛然

国家发改委近日公布的数据显示,今年1—8月,全国天然气表观消费量2844.8亿立方米,同比增长9.6%,前三季度天然气消费增速超预期。

从天然气利用和消费看,工业燃料仍是第一大消费领域,占比36.1%;气电、交通领域应用增长较快,其中交通领域因LNG重卡高速增长,成为天然气消费增长最快的领域。截至9月底,LNG重卡销售量接近15万辆,天然气发电累计新增装机1200万千瓦,创单年历史新高。

### ■ 气电助力爬坡

今年以来,国内天然气价格整体下行,促进天然气消费规模扩大。前三季度,天然气市场出现消费增长快且供应保障足的新“气象”,天然气发电表现相对突出。

天然气发电是天然气行业的重要消纳端,也是电力行业安全降碳的重要技术选择,发挥着联结传统高碳能源和未来零碳能源的“桥梁与过渡”作用。

中电联预测,到今年年底,并网风电和太阳能发电合计装机规模将超过煤电,占总装机的比重上升至40%左右。气电将在新型电力体系中承担配合电网“爬坡”的最佳伴侣功能,灵活性提升电网韧性。

“目前,新能源发展所需要的储调能力尚未完全建立。气电作为灵活性资源优劣势并存,在部分地区、典型场景下将发挥重要电力调峰和支撑作用。”某油企相关负责人表示,在新型电力系统中,部分地区需要气电作为支撑电源,即部分地区电力安全保供、外送通道建设亟需支撑性电源。“发展气电是川、渝、青海等西部清洁能源大省及外送基地、江浙粤等经济大省及受端地区提升电力安全保障水平、提供电力电量支撑的现实选择。”

多位业内人士表示,天然气发电具有启动速度快、占地少、灵活性较高等优势,可用于启停调峰,适合在可再生能源富集区对系统进行调节。但也

存在气价波动和气源不稳定性等因素,限制气电发展。“天然气发电具有不可替代性和发展潜力。根据天然气供应安全性和气源价格,因地制宜布局天然气发电是天然气在电力领域健康发展的前提条件。”上述油企相关业务负责人表示。

### ■ 车用LNG势头足

今年以来,在油价波动上涨和LNG价格水平回落的共同影响下,LNG重卡市场持续火爆,为交通用气提供支撑。

数据显示,今年1—8月,LNG重卡销量将近13万辆,同比增长70%,LNG重卡销售平均渗透率超过20%,同比增长8个百分点;全国LNG供应2708万吨,同比增长383万吨,增幅16.5%,其中国内液厂供应1665万吨,沿海接收站供应1043万吨。

其实,自2023年开始,LNG价格就逐渐回归“理性”。去冬今春较往年的偏暖天气使LNG调峰属性并未发挥明显作用,LNG价格一度维持在偏低水平。在价格优势下,LNG重卡的燃料成本与柴油重卡相比或节约一半左右,燃料的经济性优势使某些地区出现大规模气头车替代油头车的现象。随着LNG经济性优势显现,LNG重卡市场活力逐步被激发,助推LNG加气站销量出现大规模提升。

LNG重卡销量增幅明显,带动LNG交通用气恢复性增长。气库资讯董事长兼首席信息官黄庆表示,在LNG零售价格较柴油具有优势的情况下,LNG交通用气需求预计仍将向好。

业内人士表示,“双碳”目标下,LNG的环保优势也使得政府对于天然气汽车的快速发展提出新要求,交通领域用气量将持续回升,且在LNG消费结构中的占比或将进一步扩大。

### ■ LNG将成风向标

有机构预计,今年全年天然气市场需求量将达到4037亿—4047亿立方米,增幅7%—7.3%,高于

2023年增速。

黄庆预计,未来国际市场供需将转向宽松,国内需求增速较快。由于2025年全球计划新投产4090万吨/年的LNG产能,虽然部分项目可能延迟,但国际市场紧平衡的状态将转向宽松,因此2025年的JKM实际价格将低于当前JKM纸货的远期价格。与此同时,部分国内供应企业的天然气自用增速较快,环保政策频繁出台利好煤改气和气电需求,国内天然气需求增速预期相对乐观。

“LNG在国内天然气整体消费量中的占比逐年提高,未来天然气年度消费增量中仍将约有2—3成的增量来自LNG。LNG已然成为独立业态,也是合同外管道气的主要风向标,将保持高速增长。”黄庆说。

同时,国内LNG供应渠道也在形成新的供应格局。比如,进口LNG供应波动幅度巨大,占整体LNG比重波动在17%—65%,现货价格对进口商的供应意愿影响较大。凭借原料气充足的优势,西北LNG一直是国产LNG供应的主要来源,但供应占比从60%逐年下降至58%,其受管道检修和冬季调峰供应的影响较大,供应占比一度跌至56%。而川渝LNG在国产LNG供应的重要性越来越大,占比从10%逐步提升至12%—13%。冬季或缺气时候的调峰能力较强,供应占比高达14%。

值得注意的是,天然气市场变化“弹性”特征明显,价格是主要因素。黄庆表示,国产、进口LNG供应量与其LNG价格形成相关性,国产和进口LNG需要形成切换配置的能力,天然气进入一个供需双方“价格博弈均衡”的局面。

北京世创咨询公司董事长兼首席研究员杨建红表示,做好进口LNG国内国外两个市场平衡是供应商不得不考虑的策略,不断完善供应链也是天然气经营者要重视的建设方向,第二梯队做好供应链建设势在必行。

## 数说能源

### 2024年前三季度发电设备生产完成情况

#### 发电设备产量 (不包含光伏设备)

前三季度全国发电设备生产完成 **14929.9** 万千瓦 **同比增长 26.7%**

火电机组 **7552.9** 万千瓦 **同比增长 47.4%**

水电机组 **930.4** 万千瓦 **同比增长 11.5%**

风电机组 **6016.6** 万千瓦 **同比增长 7.4%**

核电机组 **430** 万千瓦 **同比增长 95.5%**

#### 其他发电设备主机产量

火电汽轮机 **4140** 万千瓦 **同比下降 6.6%**

核电汽轮机 **547.5** 万千瓦 **同比增长 148.9%**

#### 出口发电机组

**596.3** 万千瓦 (按发电机计) **同比增长 9.6%**

数据来源:机械工业发电设备中心