

# 水电流域多能互补一体化推进正当时

## 实现水电、新能源、输电通道综合效益最大化

■ 本报记者   苏南

记者从近日召开的水电流域开发成就与“双碳”目标下的科学发展论坛上获悉,依托我国丰富的水能资源,主要河流梯级开发格局已初步形成。

与会专家认为,随着可再生能源发展“十四五”规划、全国主要流域可再生能源一体化规划研究等陆续出台,宏观层面正在系统谋篇布局可再生能源发展,流域水风光多能互补一体化正在有条不紊地推进。

### ■ 水风光一体化再造一条江

采访中记者发现,不少流域按照流域、梯级、滚动、综合的方针开发主要江河。为更好地发挥水风光互补优势,促进流域可再生能源高质量发展,澜沧江、雅砻江均提出“再造一条江”的宏伟蓝图。

“雅砻江流域首尾呼应、多点开花、全江联动、有序推进的态势已经形成。”雅砻江流域水电开发有限公司原董事长陈云华表示,按照整体规划,雅砻江规划了 22 座梯级电站,3000 万千瓦的总装机。初步计算,雅砻江流域沿岸两侧风电、光电可开发量超过 4000 万千瓦,相当于再造了一条雅砻江。如今,雅砻江流域两河口、锦屏一级、二滩三大控制性水库全部形成,调节库容高达 148 亿立方米,是全国调节能力最好的大型流域之一,可为沿江两岸的风光新能源提供巨大调节能力。

提出再造一条澜沧江的还有华能澜沧江水电股份有限公司。按照研究,“十五五”末,澜沧江流域一体化基地(澜沧江云南段水风光一体化基地、西藏澜沧江水光互补清洁能源基地)总装机规模超过 5500 万千瓦,其中水电装机超 3300 万千瓦,新能源装机约 2200 万千瓦。“后续我们计划充分发挥糯扎渡、小湾水电站多年调节库容和如美水电站年调节库容,结合流域存量水电扩机、抽水蓄能电站建设,配套再开发流

域新能源 3800 万千瓦,最终形成超过 4000 万千瓦水电装机、6000 万千瓦新能源装机,实现再造一条澜沧江。”华能澜沧江水电股份有限公司党委书记、董事长袁湘华介绍。

中国工程院院士马洪琪表示,澜沧江干流规划 23 个梯级。西藏段规划“一座八级”,正在开展班达、如美、邦多、古学等电站前期工作;云南段澜沧江上游规划七级开发,乌弄龙、里底、黄登、大华桥、苗尾等电站已投产,托巴电站正在建设,古水正在开展可行性研究设计工作;澜沧江中下游段规划“两库八级”,其中功果桥、小湾、漫湾、大朝山、糯扎渡、景洪等电站已投产。

### ■ 实现综合效益最大化

从水风光一体化可再生能源基地建设实践情况看,利用大型水电外送通道及水电调节性能,可平抑新能源不稳定出力,提升通道利用率,实现水电、新能源、输电通道“1+1+1>3”的综合效益最大化。

以澜沧江云南段梯级水电开发为例,其调节性能较好,送出通道稳定,流域周边风光资源丰富,具有较好的水风光一体化开发基础。各梯级水电送出通道已安全稳定运行多年,现阶段通道利用率约 50%,提升空间较大。“按照不削弱系统调峰能力、促进新能源电力消纳原则,在经济合理的条件下,梯级水电可扩机约 600 万千瓦。基地建成后,风光弃电率约 5%,枯水期西电东送日送电负荷峰值比最高可达到 5:1,可新增新能源年均上网电量 513 亿千瓦时,提高通道利用率 26%。”袁湘华表示。

陈云华表示,依托一个主体开发一条江的独特优势,雅砻江公司能充分利用流域水电站群的调节性能,平抑风电、光电的不稳定性对电网的冲击,通过智能化的运行调度系统深加工之后打捆外送,实现雅砻江绿色清洁可再生能源示范基地一体化



两河口库区

综合开发的战略目标。

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司总工程师周恒表示,在水风光互补领域,目前世界上首个建成规模最大的水光互补项目——黄河流域龙羊峡水光互补,打破了传统新能源的开发模式,形成了可满足电力系统需求的新模式。

### ■ 国家层面统筹谋划流域开发

当前,部分地区新能源发展规划指标偏低,资源开发分散,缺乏科学统筹规划,未能有效把控项目开发布局和建设时序。业内专家建议,以全国一盘棋的思维优化流域资源配置,优先将流域水风光基地纳入国家发展规划,并加强规划的监督实施。

袁湘华提出,流域可再生能源一体化开发需加强组织协调和监督管理,统筹生态保护红线、土地、林地、电网等相关规划,

优化新能源审批建设流程程序。从确保布局经济合理、优化多能互补运行、提高电能质量效益等角度出发,建议流域水风光多能互补基地由水电开发主体统一建设、统一运营。“鉴于清洁能源消纳矛盾依然突出,市场机制对鼓励清洁能源开发的导向不足,生态价值体现有欠缺。建议加快推进全国统一电力市场体系建设。打破省间、区域间消纳壁垒,推动清洁能源在更大范围内优化配置。”

在中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司总工程师周恒看来,水电和新能源电站建设周期不匹配,缩短水电和抽水蓄能的建设周期,需要在程序上、技术上实现突破、建立健全电价及价格疏导机制。此外,常规水电站承担较多综合利用任务,例如防洪、防凌、供水、航运、发电等,当需要配合新能源以及抽水蓄能电站运行时,调度运行方式将更加复杂,需要加强研究和论证探索新的开发模式。

# 油气行业铆劲推进增储上产

■ 本报记者   渠沛然

日前,国家能源局组织召开的 2022 年上半年油气形势分析会议指出,在国际能源供需矛盾突出、油气价格高位震荡的形势下,我国油气行业科学安排调度,保持足量稳价供应良好态势,上半年油气产量稳中有升,分别达到 10289 万吨、1096 亿立方米,油气管道全国一张网加速形成,顶峰保供能力进一步增强。

会议强调,下半年世界经济形势和外部影响依然复杂,油气行业特别是主要石油企业要发挥“顶梁柱”“主力军”作用,持续做好保供稳价工作,为稳经济打头阵、作贡献。要切实扛起保障国家能源安全的责任,持续深化国际合作,巩固油气进口基本格局;要落实企业社会责任,扎实做好管道保护工作,提高油气本质安全能力;要持续

做好保供稳价工作,加大勘探开发力度,多措并举增强油气供应能力;要加强油气市场分析,完善供需平衡预警机制,增强油气系统平稳运行能力;要实施积极有效投资,实现油气产业升级与拉动经济的良性互动;要坚持多能互补、多企联合,加快储气设施建设,突出做好天然气冬季保供工作。

在国际油气勘探投资普遍不足背景下,我国油气增储上产获得持续突破实属不易。截至目前,我国原油产量已连续 3 年回升,天然气产量连续 5 年增产超百亿立方米。

当前,增储上产已成为油气企业的首要工作。作为稳产增产的主力军,中国石油、中国石化和中国海油也重点部署了下半年勘探开发工作重点,并将持续做好保

供稳价工作,加大勘探开发力度,多措并举增强油气供应能力。

中国石油副总经理焦方正表示,要强化生产运行,突出抓好生产组织、冬季保供等重点工作,确保实现油气产量奋斗目标。坚决稳住老区,充分发挥老油田在油气上产中的主动作用,进一步夯实上产基础。立足效益建产,构建非常规资源开发新模式。

中国石化将加快推进顺北、塔河等原油产能建设,加快川西、东胜、威荣、涪陵等气田产能建设。

中国海油也在持续推动油气增储上产,海上首口页岩油探井——涇页-1 井压裂测试成功并获商业油流,标志着我国海上页岩油勘探获重大突破。

中国工程院院士刘合撰文指出,油气

增储上产,需要老油田与新项目、新领域两手抓,两手都要硬。从近年全国油气产量构成看,老油田挖潜稳产是保证国内油气产量红线的压舱石,但老油田开采难度越来越大,提高采收率技术创新和油气开采新技术规模应用是挖潜稳产的关键。

新项目、新领域是油气增储的最有效手段。非常规油气作为我国未来油气增储上产的重要接替领域,是保障国家油气战略安全的现实途径。

民建中央能源和资源环境委员会委员李良指出,作为增储上产重要保障,发展非常规油气的关键是科技创新,稳步推进油气转型要把精力和重点放在技术上。要围绕技术创新,持续深入推进体制机制改革,加强人才队伍建设。

# 磷酸铁锂电池加速走向全球

■ 本报实习记者   姚美娇

“目前锂离子电池的矿物成本迅速上涨,锂、钴和镍的价格上升趋势短期内不会有太大改变,这也是福特计划为部分车型提供成本较低的磷酸铁锂电池版本的原因,希望消费者能负担得起福特的电动汽车。”福特汽车首席执行官 Jim Farley 近日表示。

与需要钴、镍等稀缺金属的三元锂电池相比,磷酸铁锂电池成本更低,尤其在锂电正极、负极、电解液等原材料齐涨价的当下,其规模化生产的成本压力较小,因此广受国内车企欢迎。随着全球锂价持续上涨,许多国际汽车制造商也开始纷纷倒戈,加速推进配备磷酸铁锂电池的电动汽车的研发制造。

### 备受国际车企关注

据了解,特斯拉是较早使用磷酸铁锂电池的国际车企。2020 年 9 月,特斯拉(上海)工厂标准续航版 Model3 开始换装磷酸铁锂电池,随后不久该版车型全部切换为磷酸铁锂电池。据悉,该公司 2022 年第一季度生产的电动汽车中近 50%采用了磷酸铁锂电池。特斯拉 CEO 马斯克表示,出于对镍长期供应可得性的担忧,该公司将考虑在更多电动汽车上配套磷酸铁锂电池,“镍原料供应是我们在电池量产过程中最为关注的问题,这也是我们计划将标准续航版的电动汽车搭载铁锂电池的原因”。

大众、梅赛德斯-奔驰也同样对磷酸铁锂电池表达过关注。大众汽车在今年 3

### 国内产品加速出海

整车企业的集体转向,正在带来磷酸铁锂电池的全面复苏。不过,现阶段磷酸铁锂产业链仍然以国内市场为主。根据 Benchmark Mineral Intelligence 的数据,如今在中国销售的电动汽车中有 44%使用磷酸铁锂电池,欧洲为 6%,美国和加拿大为 3%。而随着更多国际车企青睐磷酸铁锂电池,中国电池企业生产的磷酸铁锂电池也开始陆续配套国际车企,通过与海外合作、在当地建厂等方式进一步提升国际市场的磷酸铁锂电池装机量占比。

例如,福特汽车在今年 7 月表示,将与宁德时代开展合作。根据双方签署的协议,从明年起宁德时代将为北美的福特 Mus-

tang Mach-E 车型供应磷酸铁锂电池包,并从 2024 年初起,为北美的福特纯电皮卡 F-150 Lightning 提供磷酸铁锂电池包;国轩高科去年 12 月发布公告称,境外全资孙公司与美国某大型上市汽车公司达成战略供应和本土化协议,后者预计在 2023-2028 年向国轩高科采购磷酸铁锂电池总量不低于 200GWh,双方计划在美国本土化生产和供应 LFP 电池。

另有消息称,比亚迪磷酸铁锂电芯已经上线特斯拉柏林工厂的 Model Y 生产线。荷兰 RDW(荷兰交通部)颁发的认证文件显示,2022 年 7 月 1 日,装有比亚迪刀片电池的特斯拉 Model Y 通过了欧盟的型号认证。

“从全球来看,只有中国公司一直专注于磷酸铁锂系的电池材料,主导着市场,国外车企想要采用磷酸铁锂,势必选择中国的电池厂商。”伊维经济研究院研究部总经理吴辉指出,“国内磷酸铁锂电池产品及材料向海外供应是个很好的契机。刚好可以利用国内磷酸铁锂产业的优势,绑定国外客户,即便未来转向三元路线,这个供应渠道也有助于国内电池企业进一步开拓海外市场。”

### 市场将持续火热

与此同时,随着国际主流车企向磷酸铁锂电池抛来橄榄枝,也吸引了海外传统电池企业布局磷酸铁锂电池,以期分一杯羹。例如,一直以来专精于三元电池的 LG

## 关注

### 前 7 个月我国油气总产量创历史新高

**本报讯** 国家能源局最新透露,今年 1—7 月,我国油气总产量创历史新高,有力支撑了经济社会发展和民生需求。

国家能源局有关负责人介绍,今年 1—7 月,国内原油产量 1.2 亿吨,同比增长 3.7%;天然气产量 1267 亿立方米,同比增长 5.4%。陆地非常规油气及海洋油气开发也取得新突破,页岩油、海洋原油、海洋天然气产量增长较快,分别较去年同期增长 14.4%、7.9%、13.6%,展现了未来油气接续发展的重要潜力。

进口方面,今年 1—7 月,我国进口原油 2.9 亿吨,天然气约 865 亿立方米,规模总体稳定,为保障我国能源稳定供应发挥了积极作用。 (戴小河)

### 我国将建立全国及地方碳排放统计核算制度

**本报讯** 日前,国家发改委、国家统计局、生态环境部公布的《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》提出,到 2023 年,职责清晰、分工明确、衔接顺畅的部门协作机制基本建立,相关统计基础进一步加强,各行业碳排放统计核算工作稳步开展,碳排放数据对碳达峰碳中和各项工作支撑能力显著增强,统一规范的碳排放统计核算体系初步建成。到 2025 年,统一规范的碳排放统计核算体系进一步完善,碳排放统计基础更加扎实,核算方法更加科学,技术手段更加先进,数据质量全面提高,为碳达峰碳中和工作提供全面、科学、可靠数据支持。

《方案》指出,建立全国及地方碳排放统计核算制度。由国家统计局统一制定全国及省级地区碳排放统计核算方法,明确有关部门和地方对能源活动、工业生产过程、排放因子、电力输入输出等相关基础数据的统计责任,组织开展全国及省级地区年度碳排放总量核算。鼓励各地区参照国家和省级地区碳排放统计核算方法,按照数据可得、方法可行、结果可比的原则,制定省级以下地区碳排放统计核算方法。 (张彩元)

### 3 省市试点推行电动汽车错峰充电

**本报讯** 高温天气影响下,多个省份的用电负荷屡创新高,为保障用电高峰电网安全运行,国家电网在部分高温高负荷省份试点推行电动汽车错峰充电。

首批开展试点的是重庆、浙江、湖北 3 省市,覆盖近 35 万根充电桩,将在 15:00—22:00 用电高峰时段,适时适度调整充电功率,平抑用电高峰负荷。同时,国家电网还将通过手机充电客户端,发放充电服务费 5 折优惠券,引导电动车主,在夜间等低谷时段充电。

据悉,此次参与错峰充电的三个省市的电动汽车保有量近 80 万辆,如果集中在高峰时段充电,将增加电网负荷 200 万千瓦的负荷,相当于 30 多万户家庭的用电负荷。如果采取负荷调控和错峰用电措施,将能保障电网安全,更能保障民生用电需求。

据介绍,错峰充电,降低充电功率,会适当延长充电时间,一次充电最多会延长 5—6 分钟,国家电网将对此给予一定的充电服务费优惠。据统计,目前全国电动汽车保有量已经突破 1000 万辆,每一辆车都相当于一个小的移动储能电站,未来既可以充电,也可反向送电,下一步,国家电网将更大范围发挥电动汽车的“电力海绵”作用,稳定电网运行,保障电力安全供应。 (陈冰)

### 全国首台商用 11MW 海上风机完成吊装

**本报讯** 8 月 17 日,国家电投揭阳神泉二海上风电项目顺利完成全国首台投入商用的 11MW 风机吊装,标志着中国海上风电正式跨入 11MW 时代,翻开了中国海上风电的新篇章。

该项目装机规模 502MW,拟安装 34 台 11MW 和 16 台 8MW 风电机组。其中选用的 11MW 风机为上海电气 Petrel 海燕平台 EW11.0-208 机组,这是国家电投集团在海上风电建设中首次大批量应用 10MW 以上大容量机组。首台 11 兆瓦风机的顺利吊装也为年底实现全容量并网投产打下坚实基础,将加快海上风电向集约化、数字化、智能化发展,助力打造粤东千万千瓦级海上风电基地。

据了解,该风机所在机位为 35#,为目前国内单体最重、直径最大的单桩基础,机組叶轮直径 208 米、轮毂中心高度约 128 米,是国内在建已吊装机组轮毂中心高度最高的风电机组。(胡静)