

光热规模化发展加快破题

■本报记者 杨沐岩

根据国家能源局的统计,今年一季度,全国光热发电新增装机20万千瓦,累计发电量3.5亿千瓦时,光热发电规模保持增长。虽然初步具备规模化发展的基础,但初始投资大、市场竞争能力弱、产业技术水平需提升等问题仍困扰着我国光热发展,与风电、光伏等其他类型的新能源相比,仍显“小众”。

光热具有独特的优势,凭借其长时储能特性,可通过实时现货市场负荷精准调控,在早晚高峰时段满负荷运行,中午新能源大发阶段停机或最低负荷运行,是不可多得的清洁调峰电源。政策支持下,光热产业规模有望在未来5年持续提升。当前,光热发电关键设备的国产化持续推进,项目建设和运维成本有望持续下降,商业化推广未来可期。

光热光伏有何不同

汽车驶入新疆吐鲁番戈壁的深处,国家电投集团河南电力有限公司鄯善100兆瓦塔式光热示范项目(以下简称“国电投鄯善光热项目”)坐落于此。一面面定日镜向阳而立,将阳光反射到它们环抱着的集热塔上。项目还有配有光伏电站,远远看去,光伏板、定日镜相似却又不同。

虽然光伏光热都靠阳光发电,但光热电站并不直接通过阳光发电,而是将热量储存在液盐或导热油等介质中,利用高温蒸汽驱动发电机。这种“光—热—电”转化路线韧性强,使光热成为少数能够调峰的清洁能源。

国电投鄯善光热项目熔盐系统负责人、山东电力工程咨询有限公司高级工程师史俊文说:“光热发电具备储能功能,白天把太阳的热量储存在熔盐罐中,晚上用热能发电,昼夜和天气变换对发电影响小,相比传统光伏发电灵活性更强、可控性更高。”

截至2025年底,全国光热发电装机容量达到182万千瓦,同比增长107%。光热发电量16亿千瓦时,同比增长32%。去

年,国家发改委、国家能源局发布《关于促进光热发电规模化发展的若干意见》提出,到2030年,我国光热发电总装机规模力争达到1500万千瓦左右,度电成本与煤电基本相当,技术实现国际领先并完全自主可控,行业实现自主市场化、产业化发展,成为新能源领域具有国际竞争优势的新产业。

但光热发展也面临挑战。当前,电力现货市场基本实现全国覆盖,新能源发电从“保障性收购”全面转向“市场化发展”。光热项目前期投资成本高、技术门槛高、项目开发周期长,总装机依然较少,且度电成本较高。同时,光热项目的功能定位为调峰电源,要在其他新能源大发时“让路”,在用电高峰时“顶上”。这种模式和光热发电的特性并不完全匹配,弃光成为难题。

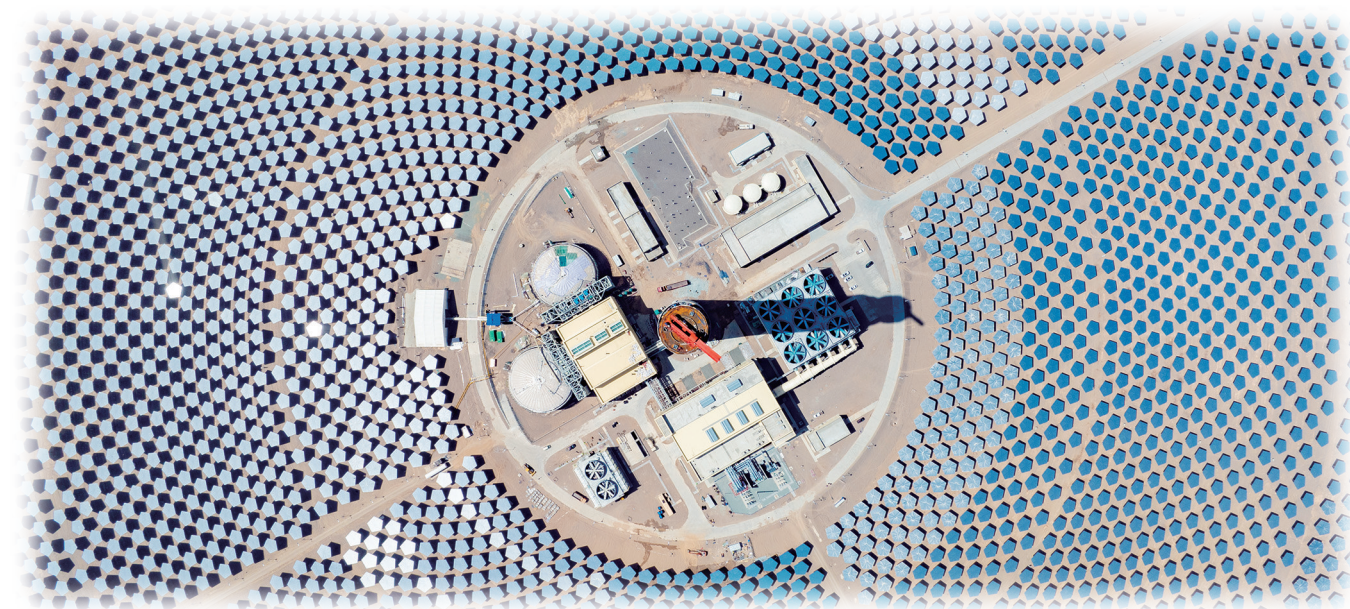
从预测入手破解供需错配

从3月开始,甘肃敦煌进入光照资源丰富时期。敦煌首航节能新能源有限公司总经理刘福国表示,该公司位于敦煌的100兆瓦光热电站机组出力未达设计最大值,镜场投入数量部分时段下降,反映出当前存在弃光问题。

刘福国进一步指出,资源与负荷错配、电网调峰能力不足,是造成电站弃光的重要原因。西北进入光照资源最丰富的时期后,若光热电站未能满负荷运行和储能,将导致电站的经济损失和能源浪费。

通常,光热电站在上午进入“储能模式”,发电出力较低。在午后随着储热罐液位升高和电网负荷上升,电站开始一边储热,一边利用部分热能发电,逐步提升出力。但夏季午间也是光伏大发的高峰时段,而此时电网负荷往往处于低谷期。刘福国指出,这种“供在高处,需在低处”的时段错配,是产生弃光的首要原因。光热电站作为调峰电源限制出力,未能将获取的太阳能以热能转换为电能形式有效释放,造成了次日的弃光。

史俊文也认为,西北地区夏季光照时



间长。对熔盐储量较低的电站来说,可能在太阳落山前,罐中的冷盐就被消耗完了,没有盐用作储热,就只能弃光。

破解弃光难题,需从“预测”入手。刘福国表示,光热电站需建立基于天气预报和电网负荷预测的智能调度系统,动态优化储热和发电策略,实现资源利用最大化。当前,首航高科敦煌100兆瓦光热电站参与市场化交易,通过电价优化出力曲线,预测高峰低谷,实时交易电价已高于全省新能源市场交易均价。

国电投鄯善光热项目生产运行值长王珂说,该站综合天气预报、负荷预测、储热能力等多种信息,提前制定储热和发电计划,提升光照资源利用率。电站预测的发电量会提前上报电网,届时依预测发出电力,可实现全额上网。

“国产化”提升光热经济性

夏季用电高峰时期,电站设备要处于最佳运行状态,才能保障电站的满发满储

能力,完善的运维体系不可或缺。但技术设备正成为制约光热发展的关键因素之一,电站常面临高温熔盐系统启停频繁、熔盐结晶、阀门卡涩泄漏等问题。关键设备也长期依赖进口,导致成本高、供货慢、售后服务滞后。

熔盐阀是保障光热电站运行安全与发电效率的关键设备。史俊文说:“任何一台熔盐阀的失效,都可能导致熔盐系统的非正常运行,尤其是集热系统的冷、热盐管道上的熔盐阀失效,将导致整个集热熔盐系统的停运。”

刘福国说:“熔盐阀常处于约580摄氏度的高温、强腐蚀工况,是光热电站不可或缺的核心设备,但长期以来,高端熔盐阀核心技术被海外品牌垄断。推进国产化替代,已成为实现光热产业链自主可控的关键。”

史俊文表示,目前国产熔盐阀已在项目稳定运行近1年,没有发生漏盐、卡涩、振动故障,攻克了温差骤变密封失效的难题。“我们现在使用的全是国产

化阀门,相比国外产品维护成本更低、性能更好。”

同时,整个电站的设备国产化率也不断提升,从熔盐吸热器,到低温盐罐,再到泵和阀门,已基本实现国产化。史俊文表示:“电站8台泵中,有7台是国产。冷盐泵运行稳定性和进口设备相比没有明显区别,国产泵不仅性能更强,价格也更低。”

刘福国指出,降本增效也是全面提升光热电站运维经济性的重要手段。当前,敦煌100兆瓦光热电站利用智能化设备大幅降低运维人力成本,通过部署自动化清洁车队清洗定日镜,保障反射率。通过迭代技术方案,让定日镜“精准追光”,纠偏效率与测量精度得到大幅提升。

刘福国进一步指出,未来我国光热电站的核心设备与控制技术有望全面实现国产化,打破国外垄断,引领行业技术发展。同时,持续的技术创新推动建设与运维成本显著下降,未来光热商业化推广市场潜力巨大。

500千伏蓝田站配套线路工程投产

重大电网工程赋能革命老区百业千家

■ 韦露 黄一浩 石琪霞 陈思萌
陈钦荣 陈伯鑫 蒋经魁

5月27日,随着最后一回220千伏线路——天隆II线成功带电投运,南方电网500千伏蓝田变电站配套线路工程(以下简称“工程”)全面竣工投产。

这项总投资9873万元、新建改造220千伏线路约56千米、建设220千伏出线9回的重大电网工程,是百色电网建设史上的重要里程碑,不但实现百色西北部电网结构质的飞跃,也为革命老区振兴、铝工业升级和绿色能源转型筑牢坚实基础。

强网架 从末端到枢纽

百色电网处于“西电东送”能源大动脉“咽喉要地”。工程主要分布在百色西北部的田林、隆林各族自治县,地处滇黔桂三省交界,紧邻云贵高原东南边缘,地理位置较偏远,处于广西电网末梢,供电结构较为单一。

据介绍,工程投运后,百色西北部电网架构进一步优化,从供电“末梢”跃升为区域枢纽。至此,百色电网500千伏主网架东西布局更加完善,500千伏百色变电站与蓝田变电站实现高效互联,作为广西主网的重要组成部分,将显著增强区域电力互济能力与供电可靠性。

在百色西北部,以500千伏蓝田变电站为中心,220千伏线路为骨架的“强网架”结构已然成型。作为区域电力“心脏”,500千伏蓝田站正通过“大动脉”般的220千伏线路,将源源不断的电能输送出去,为百色经济发展特别是铝工业升级提供坚强可靠的电能支撑,有效助力自治区制造业十大现代化支柱产业、有色金属及关键金属材料产业高质量发展。

助发展 铝业升级能量足

百色是广西铝产业发展的核心区。依托蓝田站配套线路工程,田林、隆林两县近百万千瓦的铝业负荷实现就近接入,供电距离缩短150公里以上,有效降低线路损耗,提高供电可靠性。其中,广西田林百矿铝业有限公司供电距离从79公里压缩至4公里,电网输电效率大幅提升。与此同时,新建田林—隆林百矿铝I回220千伏线路,与原有供电线路形成双电源配置,为隆林铝业提供可靠供电保障。

“我们非常关注田林—田林百矿铝两回220千伏线路的建设进度,线路投产了,我们就可以放心敞开生产了。”广西田林百矿铝业有限公司供电车间主任潘奕昊说。

田林—田林百矿铝I线是南方电网500千伏蓝田站配套线路工程9回新建线路之中最先投运的线路,可稳定满足田林百矿铝30万吨电解铝产能的用电需求,实现50万千瓦满负荷生产,年用电量45亿千瓦时,拉动田林铝业产值超160亿元。

隆林铝业也同样享受坚强电网释放的能量红利,摆脱枯水期用能不足的窘迫。“过去,我们主要依赖平班电



500千伏蓝田变电站配套线路工程赋能革命老区发展。黄一浩/摄

厂供电。来水少,生产就紧张。”广西隆林百矿铝业有限公司供电车间主任陈光洪说:“现在可以从广西大电网稳定获得源源不断的电能,企业生产计划性大幅提升。”

促转型 红土地实现绿色发展

此外,工程还进一步畅通新能源接入送出通道,也为未来的新能源发展铺平道路,助力加快构建新型电力系统,提升对新能源的承载力。

“百色电网新能源占比达到53%,尤其是百色西北部已建成180万千瓦风电、光伏项目,‘十五五’时期还规划新建480万千瓦新能源项目。可以预见,未来,百色西北部的电源结构将更绿色。”据南方电网广西百色供电局规划建设部经理毛佳介绍,工程进一步打通清洁能源输送通道,同时为规划的新能源项目预留接入空间,确保“建成即并网、并网即消纳”。

此外,工程还为田林县200兆瓦/400兆瓦时独立储能电站接入创造了条件,增强电网调峰能力,为新能源大规模消纳装上“稳定器”,推动能源结构绿色转型步伐全面加快。

“我们依托工程推动田林铝、隆林铝等重点企业增用广西大电网电量29亿千瓦时,助力企业减少用电成本超3亿元,推动能源消费转型,实现降碳与降本双赢。”南方电网广西百色供电局市场营销部经理黄锐介绍。

跨天堑 攻克电网基建难题

在工程建设过程中,项目团队征服“天堑”——工程新建220千伏蓝班线、蓝布铝线、蓝隆线、蓝振线等9回线

路,需要穿过百色西北部的崇山峻岭,线路沿线山地占比70%、高山占30%,跨越高速、国道及多条电力、通讯线路,是广西电网基建史上施工难度最大的工程之一。

“项目沿线坡度大多在20度至50度,植被茂密、村屯密集、道路弯窄,材料运输、组塔架线都要靠人力与机械配合翻越山岭,要精准完成77处电力线路跨越、11次沪昆高速及国道跨越,摆在我们面前的是地势起伏大、物料运输难、跨越次数多、协调范围广等难题。”南方电网广西送变电建设公司项目负责人唐双立介绍,建设团队历时12个月攻坚,高峰时段360名建设者同步作业,采用“无人机封网跨越+电缆过渡”等新技术,推行敏捷建设管理模式,成功攻克复杂地形与跨越施工技术难关。

“不仅如此,要在尽可能短的时间内完成电网核心骨架的‘换血’,这对电网调度也是极大的挑战。”南方电网广西电网公司电力调度控制中心运行方式部经理王刚指出,此次施工需对多个电压等级电网进行深度调整与停电配合,时序耦合精密,统筹难度极高,是广西电网近年来最复杂的综合停电与建设任务之一。为此,调度人员像“绣花”一样精准排布,密切跟踪负荷变化,创新采用多种迂回供电方案,累计完成10千伏及以上线路转供电50余处,将施工带来的用电波动降到最低。

从优化网架到赋能产业,从消纳绿电到振兴老区,工程以坚强电网支撑高质量发展。南方电网广西电网公司基建部副总经理樊高松介绍,工程的投产,是优化广西电网架构的重要一环,今年广西电网建设计划投资超180亿元,重点推进500千伏龙潭输变电等238项重点工程建设,持续提升电网供电能力,全力满足经济社会高质量发展和民生用电需求。

关注

本报讯 5月27日,辉能科技宣布与特种目的收购公司TDAC达成最终业务合并协议。交易完成后,辉能科技将通过并购方式实现上市,新公司名称将变更为ProLogium Technology,预计将在纳斯达克上市。

根据协议条款,本次交易对辉能科技的估值约合257亿元。资金来源包括TDAC信托资金以及定向股权融资(PIPE)。该交易已获得双方董事会批准,仍需满足股东投票及监管审批等条件,预计将在2026年下半年完成。

据了解,交易完成后,募集资金将主要用于第四代固态电池产能扩张,以及法国敦刻尔克新建超级工厂建设。该工厂项目已获得法国政府最高约14亿欧元补贴支持,计划于2026年启动建设,并预计在2028年底至2029年初进入产线爬坡阶段,2029年第二季度实现量产。

辉能科技成立于2006年,专注于固态电池的研发与产业化。自2013年以来,累计交付电池超过240万颗。截至目前,公司拥有1100项以上全球专利及申请,并推出第四代“超流体无机固态电池”技术方案。在产能布局方面,辉能科技位于中国台湾桃园的古瓦时级工厂已于2024年5月正式投产,目前年产能约1吉瓦时,是其现阶段的主要供货基地。海外方面,该公司正在法国敦刻尔克推进超级工厂项目,计划于2026年底正式开工建设。随着中法两地生产基地逐步成型,整体产能体系将形成错位布局与协同补充,重点面向欧洲新能源汽车市场。

辉能科技拟赴海外上市,估值近260亿元

(江临秋)