

光伏BC产品到达爆发点

■本报记者 李丽雯

“BC技术是实现晶硅电池极限效率的必选技术，不得不选。”在近期召开的以“双面BC”为核心主题的12th bifacial PV Workshop 2024 Zhuhai国际峰会上，爱旭股份董事长陈刚对BC技术做出新判断。

近年来，我国光伏企业科技创新成果不断涌现，光伏技术迭代更新大潮接踵而至，凭借高发电效率和高性价比，BC技术已经成为当前光伏行业发展势头最迅猛的技术路线。随着爱旭、隆基等BC路线先行企业实现技术突破、产能扩大，发电效率不断刷新，业界普遍认为，BC产品的爆发时机已经到来。

■ 产能扩张提速

“过去一年，我们看到BC技术在国内的影响力越来越大。现在，大家公认BC技术是一个未来方向。”上海交通大学太阳能研究所所长沈文忠表示。

BC技术诞生于半个多世纪前，此前始终没有得到大规模的应用推广，但在光伏市场竞争加剧、技术迭代提速的大背景下，拥有天然结构优势的BC技术路线吸引了各大光伏企业的目光。

“电池的优化往往涉及正面和背面，两面同时优化才能做到效率又高、双面率又高，而BC技术的优势在于，可分别处理正面和背面的优化，正面无遮挡可有效提高发电效率，为电池效率提升带来更大空间。”沈文忠表示，“通过不断迭代更新，BC技术有望进一步接近单晶硅发电极限。”

以爱旭N型ABC组件产品为例，今年11月，采用爱旭N型ABC组件的山东海润环保科技有限公司光伏发电项目顺利并网，组件转换效率达到24.6%，刷新全球组件量产效率纪录。根据中国国家质检中心发布的山东烟台漂浮式实证项目发电数据，爱旭ABC组件较TOPCon组件平均单千瓦发电量增益6.8%，最高日单千瓦发电量增益达13.54%，发电优势尤为明显。

超出平均水平的发电性能让BC技术备受市场青睐，产能扩张已箭在弦上，站在大爆发的起点。根据爱旭股份公告，目前公司已规划三大ABC产品生产基地，分别位于珠海、义乌和济南，产能空间可达106吉瓦。光伏组件龙头隆基绿能公告则显示，隆基绿能

到2025年底BC产能预计将达到70吉瓦。

■ 高性价比凸显

“功率高，收益多，超安全，是爱旭N型ABC技术的领先优势所在。”陈刚在接受《中国能源报》记者采访时表示，“高功率能够给客户端到开发端和制造端



HPBC产品在广东博盈特焊技术股份有限公司厂房上的应用。隆基/供图

能带来高价值，同时ABC产品还具有的防热斑、抗隐裂的特性，可进一步优化发电性能，有力保障产业本身、建筑结构以及电站投资安全。”

“判断事物和决策的基础需要从本质来看。”隆基绿能董事长钟宝申强调，“效率、成本、可靠性是光伏产业发展三个最重要的要素，从这三方面来看，BC技术已经成为当前最有性价比的产品，晶硅这条路径上已经很难找到替代技术方案。为此，我们相信，BC技术将是长周期的技术，即使在光伏行业压力很大的周期内，也能够为光伏产业发展带来新的活力。”

从光伏项目招标情况来看，BC技术市场份额已在



图为江苏南京使用爱旭N型ABC组件的屋顶。爱旭/供图

快速提升。根据市场研究机构国金证券统计，今年下半年央企招标中陆续出现百兆瓦规模及以上的BC组件标段，可选BC技术标段招标规模约3.4吉瓦，展望未来，BC组件在光伏市场中招标规模有望持续增长。

“从效率的角度来看，BC电池技术量产效率有望做到27.5%甚至28%以上，是目前最为接近晶硅电池理论效率极限29.56%的技术。”沈文忠表示，“N型技术的发展才刚刚开始，随着技术不断发展，组件效率提高将是必然趋势。未来3—5年内，N型技术有望持续完善，而未来十年光伏技术也将进入健康发展的周期，BC组件不论是光学性能还是电学性能都还有较大的提升空间，已经成为光伏技术未来发展方向。”

■ BC生态链渐成

从发明到量产，BC这一历史悠久光伏技术尚未触及“天花板”，在制造工艺不断优化、技术持续迭代的当下，业界普遍认为，BC技术正迎来新的爆发点。

“精度要求高被视作BC技术的一大特征，尽管目前BC成本较TOPCon技术还是相对高一些，但如果从全产业链角度来看，BC技术产品是现有晶硅技术里性价比最高的产品。”钟宝申表示，“面向未来，众人

拾柴火焰高，更多人参与进来，大家共同商讨，将使产业成本更快降低，效率更快提高，客户使用更加便利。”

沈文忠也指出，当前中国光伏产业已经认识到BC技术的优势和潜力所在，包括辅材、设备等在内的全产业链上的企业都有巨大的发展空间，相信随着BC“朋友圈”越来越扩大，技术创新、效率提升和成本下降都会比预期更快。

向新而行。今年10月，爱旭宣布将与澳大利亚先进光伏中心(ACAP)携手研发光子倍增技术，提出通过特殊材料将单个高能光子转换成多个低能光子以成倍产生额外的电子-空穴对，提升电流输出，现有电池结构无需进行复杂调整，即可打破传统技术局限性、显著提高电池转换效率。普遍预计认为，这将突破单晶硅电池理论效率极限，实现光伏科技在新技术形态下的效率跃迁。

“为了实现人类社会可持续发展，必须持续提升太阳能量的利用率，使用零碳能源，推动人类文明进入零碳乃至负碳社会。”陈刚强调，“展望下一代技术，光子倍增技术需要与BC结合才能100%接收倍增光子；钙钛矿叠层技术中，BC三端叠层效率最高，优于其他技术的两端叠层。光伏产业有序发展是行业共同期待，BC技术的发展也离不开同仁协作。在BC基础之上叠加多重创新技术，我们有希望向着50%以上的光电转换效率前进。”

关注

我国首个抽水蓄能大模型正式投用

本报讯 近日从南方电网了解到，我国自主研发的首个抽水蓄能大模型正式投用。这标志着全国近1/5装机容量抽水蓄能设备实现深度智能化，有力促进电网调峰储能的能力提升。

这套抽水蓄能大模型嵌入在我国第三代抽水蓄能人工智能数据分析平台，具有抽水蓄能机组设备维护的整套知识，可以对技术人员的话语指令智能识别，主动提取设备有关信息数据，自主操控分析工具，在效率上提高50%。有了大模型的助力，平台可以对装机规模1028万千瓦的7座抽水蓄能电站设备深度智能管理，实现状态预警分析、资产线上管理、检修策略制定等功能，智能化程度提高30%。

“大模型让我们这套抽水蓄能人工智能平台赋能安全生产的力度不断加大。依托42万个监测点数据的实时采集和9000个算法的自主调用，84个智能巡检场景替代了原来九成以上的人工线下巡检，保证抽水蓄能电站随时响应电网调度需求。”南网储能公司启鸣数智公司总经理李建辉表示。

抽水蓄能电站具有上下两个水库，抽水蓄能电站可根据电力系统调节需要，灵活地将下水库的水抽到上水库蓄能，放上水库的水到下水库发电，发挥电力系统调峰、储能、系统备用等重要功能，帮助风电、光伏发电等波动性、间歇性较强的新能源大规模、高比例接入电网。作为新型电力

系统中最为成熟的调节电源，抽水蓄能产业已成为我国新能源基础设施网络的重要组成部分。

与此同时，抽水蓄能电站的工程规模大、机电设备多、系统结构复杂。仅以1台最广泛使用的30万千瓦机组为例，有4大类、20台套关键设备部件，传统运行维护模式下，日常检修项目多达400余个，需要投入大量的维护人力才能完成。据了解，2018年起，南方电网启动了人工智能数据分析技术在抽水蓄能领域的研究应用工作，通过推进设备运维智能化不断锻造新质生产力。

2023年4月，我国第一代抽水蓄能人工智能数据分析平台上线运行，开启了检修人员“足不出户”实时掌握机组设备健康状态的新里程。今年9月，第二代平台正式投用，新平台的算法数量增加5倍，数据诊断速度提高10倍，发现数据异常后，“毫秒级”排查出设备非正常状态原因，实现对第一代平台功能的全面升级。“研发嵌入大模型的第三代平台，让我们看到了人工智能在提质增效抽水蓄能设备运维方面的巨大空间，平台迭代升级的速度会越来越快、程度会越来越深。”南网储能公司检修试验分公司试验部副总经理吴昊介绍。

据预测，到2030年，我国抽水蓄能装机规模将达到1.2亿千瓦，超过目前的2倍。伴随着产业规模的快速增长，智能化管理等发展新质生产力举措的效能也将愈发凸显，加快助力新型电力系统和新质能源体系构建。(黄昉)

构建新员工积分考核体系 激活人才培养新动能

本报讯 近日，中国南方电网有限责任公司超高压输电公司大理局(以下简称“大理局”)创新性构建了一套新员工积分考核体系，用于强化新员工培养期间的考核评估，客观评价新员工的工作态度、工作能力和岗位胜任能力。此体系不仅为新员工的成长路径提供了明确指引，更为企业的进一步全面深化改革和可持续发展注入了强劲动力，有效畅通了员工“能进能出”的职业发展通道。

精准施策，划定成长“责任田”。新员工作为企业未来发展的生力军，其成长速度与质量直接关系到企业的长远竞争力。为此，大理局秉持“公正、公平、公开”的原则，针对新入职三年内的员工，精心设计了这套多维度、量化的积分考核体系。全面评估新员工的综合素质与工作表现，明确了考核结果的运用方向，压实了各级培养责任，为新员工的快速成长与岗位胜任能力的提升奠定了坚实基础。

科学赋分，树立评价“硬规矩”。完善新员工培养考核机制，以年度为周期，通过加分与扣分的形式，对新员工的能力展现、工作成果及综合表现进行量化评分。基础分设为60分，加扣分不设上限，确保评价的灵活性与全面性。在制定加扣分指标时，大理局紧密结合新员工岗位实际，从工作态度、业务能力、团队协作、创新能力等多个维度出发，细化了包括考试排名、个人绩效、现场作业

表现、个人荣誉奖励、科技创新成果等在内的21项加分项和13项扣分项。通过综合评估各项指标的重要性与影响力，并广泛征求业务部门意见，实现了考核指标的科学与精准性。同时，大理局在考核过程中严格遵循既定标准与流程，引入员工自评、同事互评等多元评价机制，确保考核结果的客观、公正与全面。

积分导向，激发潜能“正循环”。强化新员工激励机制，依据年度考核积分及排名，大理局对表现优异、积分领先的新员工给予更多发展机会与晋升空间，促进人才资源的优化配置。而对于考核不合格或连续两年排名垫底的新员工，则实施“黄牌”警告制度，解除岗位聘任协议并调整岗位等级，且在“黄牌”影响期内限制其晋升、加薪及参与各类评选活动，以此激励新员工不断自我提升，年内已有新员工因积分考核、考试成绩不佳等而被调整岗位。通过将考核积分与岗位调整、荣誉评选、薪酬绩效紧密挂钩，成功激发了新员工的学习热情与工作积极性，创先争优、积极奉献的良好氛围，为推动公司率先建成世界一流企业奠定了坚实的人才基础。

据悉，此次新员工积分考核体系的实施，不仅是大理局人力资源管理的一次重要创新，更是其致力于进一步全面深化改革、构建高水平人才队伍、推动公司可持续发展的有力证明。(杨斌)

共建高质量充电基础设施

华为助力桂林打造“县域充电一张网”

■ 仲新源

11月22日，由华为数字能源主办的“碳路中国 大道有为”——2024华为中国数字能源旗舰峰会·广西站在桂林成功举办，旨在推进能源产业升级，加快建设以超充和快充为主的新型电动出行能源基础设施，助力广西经济高质量发展。会议现场，华为数字能源与阳朔县、兴安县正式签署桂林市县域充电一张网合作协议，共建高质量充电基础设施。

加快高质量充电基础设施建设，关乎县域场景的新能源汽车普及和能源结构优化。据了解，自广西首座使用华为全液冷超充的新能源汽车超级充电站示范站——鼎晟桂林北站液冷超充示范站自去年投运以来，华为数字能源已助力客户在广西投运全液冷超充站超40座，规划站超60座。全液冷超充覆盖县域多个应用场景，让新能源汽车“出得了城、下得了乡”成为现实。

■ 让更多车主享受到便捷超充体验

把目光投向县域市场，这绝非偶然。在交通领域，随着用能结构发生根本性变革，新能源汽车产业得以迅猛发展，而且电动汽车的增长领域也在发生转移。根据中国电动汽车百人会预计，到2030年，农村汽车千人保有量有望达到160辆，总保有量将超过7000万辆，规模十分可观。

与之相伴，为了让汽车消费者逐渐接受电动化，新型电力协同建设加速推进，加快推动电动汽车实现智能有序充电是其中的关键一环。今年的中央“一号文件”首次提出要推动农村分布式新能源发展，加强重点村镇新能源汽车充电设施规划建设。4月，由财政部、工信部、交通运输部联合发布的《关于开展县域充换电设施补短板试点工作的通知》，要求提升农村地区公共充换电基础设施服务保障能力，积极培育新技术新模式在农村地区的推广应用。在充电基础设施高质量发展的路上，县域市场无疑越来越受到重视。

在广西桂林，提升充电基础设施的方向明确，县域则是其中的重中之重。继去年12月出台《桂林市新能源汽车超充设施专项规划(2023—2025年)》的统一规划后，《关于成立桂林市新能源汽车超级充电设施工作专班的通知》《桂林市新能源汽车超充设施建设2024年实施方案》等文件陆续发布，政策支持有力、建设布局有序。在充电基础设施高质量发展的路上，华为超充有效助力，让“有路的地方就有高质量充电”成为现实。与此同时，桂林“超充一张网”建设的提速，科学筹划充电网络布局，正为桂林成为世界级旅游城市注入绿色能量。

■ 在20+县域布局充电一张网

超充体验究竟如何?以鼎晟桂林北站液冷超充示范站为例，该示范站配有7个充电终端，包括5个250kW快充终端、2个600kW超充终端，大大减少了车主等待时间，真正做到了“一碗米粉 满电出发”。

打造“绿色交通”是创建桂林世界级旅游城市的重要一环，高质量充电网络建设有助于缓解新能源车主

自驾游充电焦虑。桂林阳朔旅游集散中心作为阳朔县当地重要的交通枢纽，也是让广大游客认识桂林的重要窗口，广西首座景区全液冷超充站——桂林阳朔旅游集散中心鼎晟全液冷超充站在此建成。600kW液冷超充主机、2个600kW超充终端(单枪)以及3个250kW快充终端(双枪)的配置，足以让用户体验到最快接近“一秒一公里”的极致充电速度，让新能源车主自驾游充电无忧。越来越完善的补能设施，助力阳朔成为更多人认可的理想自驾目的地。

桂林山水甲天下，广西处处是“桂林”。在桂林打造“超充一张网”标杆案例，还只是华为数字能源推动高质量充电网络建设的一个代表。在上林县西燕镇侯家村，广西首个后厨单位帮扶建设乡村振兴全液冷超充项目落地于此，加快实现新能源汽车充电“县域全覆盖”、充电桩“乡(镇)全覆盖”网络布局;在百色，采用“华为智能光伏+液冷超充技术”的百色田阳阳光超充示范站，有效助力超充降本增益。景区、商圈、县城、乡域……结合不同场景的不同需求，华为超充打造的一个又一个高质量充电基础设施标杆，为全方位提升新能源汽车充电便捷性奠定了坚实基础。

下一步，华为数字能源还将继续发挥产品技术优势，助力广西构筑县域高质量充电网络，促进新能源汽车下乡，在广西20+县域布局充电一张网，实现1000个充电桩覆盖。

■ 持续推进充电基础设施高质量布局

在桂林、在广西、在更多更广泛的县域范围，华为数字能源前瞻性地关注到县域市场越来越大的充电基础设施建设需求，正在用实力推进充电基础设施的覆盖，积极推进充电基础设施乡镇覆盖。

华为超充最快接近“一秒一公里”的充电速度，极大节省了车主等待时间，提高了充电效率。以往，由于补能速度仍未跟上电动汽车增长的步伐，县域充电基础设施的布局相对薄弱，以及传统充电设备效率不高等因素导致的里程焦虑、充电焦虑，如今不再是影响县域用户选择新能源汽车的制约。

在此背后，是华为数字能源通过打造全液冷超快充、电网友好、智能互动、安全可靠的充电方案，推动充电站叠层叠光，打造高质量充电基础设施。以全液冷超快充打造极高质量、极致体验、最佳收益的智能充电基础设施，凭借“长寿命、高可靠、免维护、充得快、充得好、高利用率、高翻台率、多元服务”的三个极致，不断推动更多县域用户能够领先一步享受到“及时”的极速超充体验。此外，通过不同功率梯度产品，适配县域不同场景需求，并通过光储充一体化方案，县域充电降本增效还能更进一步成为现实。

据悉，会议现场还举行了“广西新型电动出行基础设施探索者生态合作Club”启动仪式，旨在进一步优化充电网络的资源配置，强化功能协同，助力广西加快建设高质量充电基础设施网络。伴随着新能源汽车的快速发展和对充电网络高质量的要求，面向未来，华为将携手车企、电网、运营商，伙伴共同打造开放、合作、共赢的超充生态圈，围绕着县域等典型场景，构建高质量、可持续发展的智能充电网络，助力打造“超充一张网”，共同推进行业高质量发展。