

# 探寻中国海油盐城“绿能港”LNG的秘密

观察

## 隆基的BC决心

□ 张小宝

从最早的 HPBC 和 Hi-MO 6, 到 Hi-MO X6 防积灰组件、Hi-MO X6 双玻耐湿热组件, 到 HPBC 2.0 和 Hi-MO 9、Hi-MO X6 Max 系列产品, 再到背接触晶硅异质结太阳能电池(HBC)27.09%、27.30%的电池效率世界纪录……隆基在 BC(背接触)技术这条“难而正确”的道路上, 不断前行, 满足客户的多样化需求。

这些都印证了2023年9月隆基绿能董事长钟宝申的判断和决心:“在未来5-6年, BC类电池将成为晶硅电池的绝对主流。隆基的大量产品也会采用BC类电池技术路线。”

如今, 针对不同应用场景的产品到效率提升, 从效率世界纪录到价值引领, 隆基正以 HPBC(复合钝化背接触电池)以及基于 HPBC 的组件产品, 持续推动绿色可持续发展, 助力全球能源转型, 为建设“零碳地球”“绿色地球”贡献力量。

隆基坚持“科技引领”, 一直以来, 保持高强度研发投入, 以创新驱动产品降本增效和技术升级迭代, 构建差异化竞争优势。从2012年上市到2023年末, 隆基累计研发投入超过270亿元, 累计获得各类已授权专利2879项。

在技术创新和研发方面, 隆基始终坚持“宽研究、窄投产”。在研发布局上, 隆基坚持“宽”, 即在布局不同的技术和产业领域; 而在进行产能布局时, 隆基则更加聚焦, 集中精力将优选的技术种子投入量产。

可以说, BC类电池的优势显著。在上海交通大学太阳能研究所所长、上海市太阳能学会名誉理事长沈文忠看来, BC电池结构有三个优点: 一是正面没有金属栅线遮挡, 转换效率更高; 二是正面没有栅线, 非常美观, 特别适用于分布式光伏场景; 三是通用性好, PERC、TOPCon、HJT、叠层电池等技术都可以和BC技术相结合, 叠加工艺继续扩大效率优势。

HPBC乃至BC便是隆基眼中最有发展潜力和社会价值的技术之一。据了解, 从2018年开始, 隆基就启动了HPBC技术的研发, 到投入量产时, 投入资金已超过10亿元。

无论是选择单晶技术路线, 还是选择BC技术路线, 隆基都从第一性原理出发, 探寻行业本质, 追求极致降本增效。而这也是隆基的底气。

在行业充满低价中标、同质化竞争的时代, 选择一种实现难度大、成本控制难的高风险新技术, 其难度可想而知。隆基选择的方法就是提前入局, 锚定方向, 然后一往无前。对于BC的选择, 让隆基再一次成为人们眼中的“离群索居者”。

不过, “离群索居者”隆基在BC技术发展的道路上, 迈出了坚定的步伐, 且并未停止。2022年11月2日, 隆基发布基于高效HPBC技术打造的新一代组件产品Hi-MO 6, 迎接全球“太瓦时代”的全面开启。在这之后, 隆基在BC技术发展方面开启了“加速度”, 不断提升效率、推出针对不同应用场景的组件产品。

其中, 以客户为中心的隆基意识到, BC电池技术可以真正满足客户的需求, 为客户创造更大的价值。同时, 通过整合供应链、生态链, 隆基也与行业合作伙伴共同赢得价值、分享价值。

“隆基从来不刻意追求特立独行, 而是在意追求的这条道路是不是正确。”正如隆基绿能创始人、总裁李振国所言, 隆基选择在正确的道路上走, 就必然要投入精力。钟宝申也表示, “隆基一直坚持‘长期主义’。选择正确的事, 也许需要很久才能看到成果, 但只要坚守, 最后可以通过时间来证明。”

事实也是如此。如今, 隆基HPBC已经进入到了2.0时代。新品Hi-MO 9组件基于高效HPBC 2.0电池技术打造, 集多种先进技术于一身, 拥有更高发电能力、更低BOS成本和更高可靠性等核心优势, 最高功率660瓦, 转换效率高达24.43%。

Hi-MO X6 Max系列产品在承接Hi-MO X6核心价值的基础上, 搭载全新的隆基泰睿Inside科技, 并延续HPBC电池优秀基因, 以被誉为“黄金尺寸”的M11矩形硅片及引领行业标准的2382x1134毫米组件尺寸, 实现了产品稳定性、可靠性以及发电效率的新突破。

2024年, 全球光伏行业进入了非常激烈的、高强度的竞争状态, 隆基希望面对行业“疾风”, 坚定地做一棵劲草, 走出一条差异化的道路。在价值的空间中, 隆基也在不断发力横向拓展, 开辟出一条不同于市场同质化竞争下的产品道路和智造战略, 为全球能源转型和“零碳地球”梦想注入澎湃动力。

开栏的话 高质量发展是新时代我国经济发展的鲜明主题。党的二十大报告指出, 高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。

能源是构建我国现代化产业体系的重要力量和坚强保障。为全面贯彻落实习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略, 加快推进能源生产和消费革命, 全面构建清洁低碳、安全高效的新型现代能源体系, 一直以来, 能源人积极培育新质生产力、发掘发展新动能, 积极践行以“能源报国”为目标的伟大事业。从东部沿海到内陆边疆, 能源安全理念落地生根, 革新举措步履向前。

□ 方竹喧

漂洋过海, 在港口短暂停留, 经由卸料臂进入管道, 在巨大的储罐中停留后, 由管网或槽车运往千家万户, 这就意味着进口液化天然气(LNG)已从接收站向下游进一步运输。

作为我国天然气产供储销体系建设和互联互通重点规划项目, 位于江苏省盐城市滨海港工业园的中国海油盐城“绿能港”, 正承担着接收LNG排头兵的职责, 此次“高质量发展看能源”网评引导活动, 便来到盐城一探究竟。

走进盐城“绿能港”, 第一眼便被震撼: 蓝天白云掩映下, 同色系的10座巨型LNG储罐整齐排列, LNG槽车穿梭往来, 不远处, 装卸码头横于海面, 仿佛伸向蔚蓝色海的一条巨大手臂, 接引来自远方的LNG运输船。

就在不久之前, 从澳大利亚驶来的LNG运输船“热那亚”号在这里完成了约6.7万吨LNG卸载作业, 使这座“绿能港”自2022年9月投产以来, 接卸大型运输船数量达到68艘, 接卸LNG总量达到448.27万吨, 相当于满足3500万户家庭一年的用气需求, 实现减排二氧化碳2900万吨, 为华东地区能源迎峰保供与经济绿色低碳发展提供了有力保障, 助力长江经济带高质量发展。

在排排蜿蜒的管线中, 一切关于L(绿)N(能)G(港)的故事都在安静有序地进行, 按部就班之下, 又充满玄机。

### 迭代更新 储罐技术再上一层

乘坐罐体直梯而上, 笔者随工作人员一同来到近60米高的储罐顶部。一眼望去, 海面波光粼粼。“其实你看到的海面底下, 我们也是花费了大功夫的。”工作人员讲起其中的故事不无自豪, 当年项目施工建设时, 创造了国内单船吹填直排距15公里的最长纪录, 将2000余万方泥沙从项目地附近海域“吸走”, 为LNG运输船进港、停泊开辟出一条安全通道。



## 以诗为媒 激活现代山城之擎

□ 陈亚青

浙江仙居被誉为“神仙居住的地方”, 其本身就富有诗意、令人神往。作为“浙东唐诗之路”的重要节点, 近年来, 仙居聚焦打造现代化中国山水画城市, 深入挖掘诗路文化资源, 推进“产城人文景”深度融合, 打响了唐诗之路文旅名片, 诗路文化带建设成效斐然。

### 挖掘诗路文化 驱动山城发展内核

守护万年文明。位于仙居县横溪镇下汤村的下汤遗址为史前遗址, 距今约1万至4000年, 是远古中华最早出现的定居村落之一。仙居通过深入挖掘“万年下汤”文化内涵, 做好下汤遗址的保护、利用和宣传, 联合组建了“上山文化”遗址群保护和联合申遗城市联盟, 有效捕捉“万年台州”缩影。

深挖诗路文化。仙居历史上人才荟萃, 多座唐代寺院至今遗迹仍在, 唐、宋以来很多诗人留下锦绣篇

章, 为仙居成为唐诗之路重要节点提供了历史依据。仙居还是“一人得道, 鸡犬升天”“沧海桑田”“逢人说项”等成语典故的发生地……

传承文化积淀。仙居不仅文化底蕴深厚, 还拥有大量的文物资源和文化遗产。全县共有各级文保单位74处、不可移动文物1508处, 国家级历史文化名城、名镇各1处, 省级历史文化名镇1个, 省级历史文化名村3个, 省级历史文化街区1个, 各级非物质文化遗产名录153项, 非遗名家工作室10家, 非遗传承人114人。保护、传承并利用好这些文化积淀, 仙居不仅当成“必答题”, 更将其视为增添更高知名度、美誉度的“附加题”。

聚力诗路品质提升 提高山城品牌价值

以诗路文化带建设赋能区域经济、提升区域设施品质, 是推进文化价值转化的题中之义。身在“神仙居住的地方”, 仙居人并没有安逸“躺平”, 而是对标现代化中国山水画城市, 高标准推进诗路项目建设,

打造区域公用品牌, 构筑了以永安溪为轴、重点项目为珠、城乡绿道为网、古村古镇佛道名山交相辉映的诗路形态。

城市建设提能级。“城市让生活更美好”, 仙居以县城为重要载体, 构建“一轴双心、两城八苑”的城市空间发展格局, 通过挖掘城市及城郊自然生态基底, 结合重点区块、重点项目谋划, 立足当下补齐城市功能。对标现代化中国山水画城市, 建设宜居、宜业、宜游的美丽仙居。

项目赋能强支撑。扎实推进永安溪生态综合治理与生态修复工程, 将永安溪滨水绿道打造成为展现仙居历史印记、延续诗路文脉的重要窗口, 将唐诗文化元素植入永安溪诗路文化廊, 让游客在骑行绿道途中感受诗香随身的美好意境。

品牌赋能见成效。山区农产品产销脱节, 附加值不高是一个共性难题。打造“神仙大农”农产品区域公用品牌, 初衷是由政府出面, 为农产品“背书”, 让好产品卖出好价

钱。如今, “神仙大农”打开了局面, 打响了品牌, 累计开发了九大类、275款产品, 在国家商标局注册了全品类商标, 覆盖全县农业从业人数的80%, 线下开了4家实体店, 线上入驻了淘宝、京东、抖音等电商平台, “神仙大农”品牌体系的农产品销售额已达17.9亿元。区域公用品牌的价值转化效应, 让仙居通过“生态高颜值”得到了“经济高价值”。

做好诗路融合文章 助力山城高质量发展

将秀丽的山水、深厚的文化底蕴转化成发展动能, 内化成富民惠民的发展增量, 仙居也下足了功夫。在深入挖掘山水、人文、历史、非遗资源的基础上, 仙居将文化元素融入旅游产业和城市发展, 不断拓展“文旅+”内涵, 推进“产城人文景”深度融合, 带来了发展活力。

多措并举发展诗路文化产业。聚焦神仙居这一“旅游+核心”, 持续做大旅游蛋糕, 促进旅游产业集聚发展。扎实推进“微改精提”, 优化提

升环神仙居全域环境质量。加快推进全区域车行、骑行、步行等多元化旅游交通改造提升, 形成环神仙居“快进慢游”交通组织体系。

多元化打造诗路产品体系。积极构建以诗路研学、诗意康养、诗路文创、诗路演出为重点的四大诗路产品体系。有效推进仙居国家公园研学教育基地和海亮明康汇研学基地两个省级研学基地建设, 加快诗路研学基地和诗路文化主题酒店建设, 将诗路文化和秀美山水全方位展示于屏幕上。

打造现代化中国山水画城市, 不仅是仙居的发展目标追求, 更是“诗画浙江”高质量发展一个的见证。深厚的历史文化底蕴、优美的生态环境支撑, 都为仙居走向远方、走向未来注入强劲的驱动力。(作者系浙江省仙居县发展和改革局局长)



航拍中国海油盐城“绿能港” (中国海洋石油集团有限公司供图)

动实现“双碳”目标具有重要意义。协调组组长、中国海油上海分公司党委副书记杜晓雷介绍。

这些能源“保险库”自建成投产以来, 已将约197万吨LNG通过输气管线外输至国家管网, 确保天然气供应的“大动脉”血液充足; 约221万吨LNG通过槽车运输至长三角的供暖站、加气站、工厂等地, 形成天然气供应的“毛细血管”, 将天然气持续不断“供应至江苏、河南、安徽、山东等省份, 并多次完成迎峰保供任务, 有效发挥了地区能源保供“稳定器”“压舱石”作用。”中国海油盐城“绿能港”总经理邓青表示, “一期项目整体建成投产后, LNG年处理能力可达600万吨, 可供江苏省全省民用气约28个月。”

不仅如此, 该项目预计还可以减排二氧化碳3764万吨, 减排氮氧化物66.8万吨, 相当于植树造林8000万棵, 对我国实现经济社会绿色低碳发展、优化能源结构、早日实现“双碳”目标具有十分重要的现实意义。

扎根基层 项目建设添砖加瓦

在2006年我国第一座LNG天然气接收站建立时, 主要设备还要全部进口。经过近20年的艰苦奋斗与技术攻关, 我国不仅建立起完善的储罐技术体系, 更创造了多项国际领先水平、国内填补空白的专利技术, 成为世界少数拥有超大型LNG储罐设计和建造技术的国家之

一。秉持着“研发一代、应用一代、储备一代”的理念, 中国海油在LNG储罐, 特别是超大型储罐方面不断突破关键技术壁垒与核心能力瓶颈, 实现LNG接收站工艺技术、信息系统、装置设备等的不断迭代升级, 盐城“绿能港”项目国产化率更是达到98.3%。

而在27万立方米LNG储罐研发上, 中国海油成功攻克了大跨度薄壳结构、超高剪力墙抗震设计、桩顶柔性约束承载力计算等难题, 并上一代“双升顶”成功升级为“三升顶”, 即利用风机系统将3个LNG储罐穹顶同步通过气压托升至罐顶, 并最终实现穹顶与罐顶抗压环焊接固定。笔者了解到, 穹顶升顶本身就是储罐建造过程中技术难度最大、安全系数要求最高的施工工序。同时, 这一代储罐穹顶重量比上一代增加近20%, 达到将近1200吨, 同步升顶难度可想而知。

通过精准控制工序过程中的气压、速率、偏移率等关键参数, 并在储罐壁边缘建立缓冲、支撑和密封系统, 我国在储罐升顶技术上不断实现突破、积累实践经验。

在保冷系统方面, 新一代LNG储罐顶部有多达15层、总厚度1200毫米的玻璃棉; 中间则类似“电饭煲”, 包含镍钢材料制成的内罐、弹性毡、珍珠岩和混凝土外罐, 其罐体强度、保温性、绝缘性、缓冲能力都得到极大保障; 罐底采用5层新型无机绝热材料, 并有RTD和光纤测温

系统。同时, 外墙也采用白色, 减少了来自环境的热量。可以说, 这座能源“保险库”拥有极为扎实的硬件材料, 将LNG牢牢包裹其中, 日蒸发率低于万分之四。

这一切, 离不开海油人深深扎根基层, 以碧海丹心实现能源报国的精神理念。盐城“绿能港”的项目人员被周边老乡亲们亲切地称为L(老)N(牛)G(哥), 他们心系这片土地, 已经将项目建设与自我实现紧紧连在了一起。2019年, 盐城“绿能港”项目刚开始建设时, 这片土地还是黄海海岸的一片滩涂地, “伸进一脚带出半脚泥”。项目人员如此说。他们用脚丈量土地, 用手触碰每一个零部件。项目人员告诉笔者, 从码头到储罐3公里的高压管道, 他们需要对接每个焊接点逐一进行外观检查, 为每个焊点建立资料卡。最终, 团队创造了现场焊接一次合格率超99%的行业质量最高纪录。

据了解, 盐城“绿能港”不仅具有LNG接收、储存、外输功能, 还集冷能利用、燃气发电、燃气制氢等功能于一体, 是一座综合性绿色清洁能源供应站与枢纽。目前, 盐城“绿能港”二期项目也在持续推进当中, 规划了多座自主设计的27万立方米LNG储罐及配套工程, 打造国家千万吨级液化天然气储运基地, 作为名副其实的能源“保险库”, 为保障我国能源安全、促进经济绿色低碳转型、提升我国能源高质量发展再添助力。

国内统一连续出版物号CN11-0178 邮发代号1-209 国外发行代号4556D 社址:北京市西城区月坛南街59号(邮政编码100045) 值班电话(010)81129157 广告经营许可证:京大工商广登字20180001号 零售价2.00元 每周一三五日出版 印刷单位:经济日报印刷厂(地址:北京市西城区白纸坊东街2号)