爱旭“亮剑”六大技术突破BC行业再进阶

随着传统p型电池效率逼近极限，n型技术脱颖而出，TOPCon、HJT、BC技术争放异彩。BC电池正面无栅线遮挡，转换效率更高，理论效率极限为29.1%，高于TOPCon电池和HJT电池的28.7%和28.5%，因而备受市场关注。

而近日，BC技术又有新突破。创造这一突破的，是引领ABC技术发展的行业先行者——爱旭。

早在2022年，爱旭全球首家推出基于n型衬底硅片结合BC电池技术的ABC组件，成为问鼎晶硅技术更高转换效率的先锋。

随后，在其持续投入研发的加持下，ABC组件产品不断升级。2023年12月20日，爱旭在北京隆重推出ABC高双面率组件新品，量产效率达23.7%，双面率从40%一跃突破至70%。

打破行业对于BC产品双面率低质疑的同时，爱旭在ABC技术上开创性的六大突破，更是实现了从硅片到电池到组件，从效率到质量的全面颠覆，彰显出n型ABC技术是代表未来趋势的单结电池终极技术的实力。

高阻低氧的高质量硅片

行业过去普遍采用的硅片制备方法是传统直拉法(RCZ)，在单晶硅拉制过程中，由于石英坩埚的溶解，晶棒会不可避免地引入氧杂质，含氧量约12.5ppma。氧含量高会影响硅片的结晶性及少子寿命，从而直接影响电池片转换效率及产品良率，难以制备超高效晶硅电池。

爱旭开发的新一代硅片技术——轻掺杂超导磁控直拉法(LD-MCZ)，在工艺中附加了稳定的磁场，硅熔体内部的带电粒子在磁场中受到洛伦兹力，进而抑制熔体内的对流，减少坩埚内壁的腐蚀，可以显著降低硅片氧含量。这一硅片技术突破了电阻率控制和断线控制两大挑战，生产出来的硅片氧浓度在10ppma以下，少子寿命在10000以上，较RCZ提升了将近10倍。这种高阻低氧的真正高质量硅片，为晶硅电池向上突破到27%以上的量产转换效率打开了通道，也为电池和组件技术的进步奠定了重要的基础。

超快激光图形化的电池技术

掣肘BC技术的一大难点是图形化。传统BC电池采用半导体的掩膜法，需要通过涂胶、曝光、显影、刻蚀、清洗等多个步骤来实现，成本非常高，且良率低，难以实现大规模量产。

爱旭开发出新一代超快激光图形法技术，通过飞秒、皮秒、亚皮秒超快激光一步法完成加工，精度准、效率高，实现了电池产品的低成本、高产能和高良率，也适合大规模量产。爱旭珠海和义乌工厂的ABC电池采用的就是超快的激光图形化技术，这也是推动ABC产品持续降本的关键技术之一。

无银化金属涂布技术

在银浆方面，电池工艺丝网印刷大量消耗银浆，存在成本高、可靠性差的问题。目前太阳能银浆的用量已经占到了全球的15%左右，相关预测数据显示，2027年白银用量超过储量的20%，2050年将达全部储量的85%到98%，这会导致严重的供需不平衡。“如果不能解决银浆消耗问题，太阳能产业的发展是不具有可持续性的。当太阳能银浆用量占到总储存产量的90%的时候，意味着白银可能比黄金还要昂贵。”爱旭董事长陈刚在发布会上表示。

面对这个制约行业发展的“卡脖子”难题，爱旭创造性地发展了无银化金属涂布技术，即通过电化学及化学手段镀铜、镍、锡，原料无限量供应，成本低廉，电池效率高，确保光伏产业化规模扩展无后顾之忧。目前爱旭在10GW规模的生产线上取得了全面超越印刷银浆的工艺效果，为光伏行业全体跨入无银时代开辟了成功路径。

高可靠0BB串焊技术

随着电池效率的提升，组件的封装损失变大。针对这一问题，爱旭开发出高可靠0BB串焊技术，即铜焊带与细栅线通过焊接实现合金化，也就是无主栅串焊技术。这种做法解决了无主栅串焊制程中焊带与细栅结合质量差的痛点，焊接质量高，基本无虚焊和过焊，组件可靠性大幅提升，并能减少1%的组件封装损失。较之PERC、TOPCon，爱旭0BB技术的串焊拉力更强、质量更好、效率更高。

双面率突破至70%

以前，行业普遍认为BC电池虽兼具美观、可靠性好、发电量高等优势，但不适合双面发电。面对这一行业桎梏，爱旭通过采用多种技术和新材料，突破以往的设计思路，使电池图形化结构解析度得以提升，组件光学设计得以增强，双面率提升至70%。目前TOPCon量产双面率在80%左右，但ABC组件本身极高的正面效率叠加70%的双面率，综合功率高于TOPCon技术路线。

爱旭新推出的“恒星系列”ABC组件，同等土地面积下，不论地面还是水面场景，较之TOPCon均能实现5%以上的功率增益，在有效提高发电量、降低投资成本等方面表现优秀。

ABC技术品质新跨越

爱旭在提升ABC组件品质方面也下足功夫。据了解，传统TOPCon电池硅基体半钝化，烧穿银浆金属化，在对电池性能进行IV、EL测试的时候采用机械压针式检测，组件电池片之间焊接是“Z”字型，上述制备过程会造成电池结构不稳定，电性能衰减大，效率提升有限;组件的可靠性、抗衰减和耐候性差。与此不同，爱旭ABC电池硅基体采用全钝化，非烧穿无银金属化，电池在进行IV、EL检测采用非接触光学检测，组件电池之间采用“一”字型焊接，有效提升了组件抗隐裂能力，具备良好的可靠性、抗衰减和耐候性。检测数据显示，ABC在组件在三倍IEC标准的PID、DH和TC测试中，表现优异。爱旭介绍，ABC组件首年衰减不超过1%，次年起每年衰减不超过0.35%。

永葆创新是爱旭勇攀晶硅技术高峰的驱动力，持续的研发投入是爱旭取得技术突破的保障，研发专利为ABC技术搭建起全方位牢固的护城河。截至2023年三季度末，投入研发费用约11.38亿元，同比增长23%;截至2023年10月31日，公司累计申请专利1882件，获得授权专利1061件，围绕ABC技术申请专利325件，获得授权专利157件。

“成立14年来，爱旭始终围绕不断提升光电转化效率构建企业核心竞争力，以极致技术创新，在各个重要节点推动了行业跨越式发展。”爱旭董事长陈刚表示，“未来，公司将继续积极响应国家‘双碳’战略目标，践行绿色可持续发展理念，通过持续的技术创新让太阳能成为最广泛使用的经济能源，为零碳社会带来澎湃动力。”

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/205519.html