

CGC三亚实证：TOPCon双面组件相较BC双面组件发电增益3.6%，
早晚发电增益高达8.92%

在可再生能源系统中，光伏组件的应用日益广泛。发电量是直接影响平准化度电成本（LCOE）的最关键参数。因此，确保组件在不同时段及天气条件下的实际性能和可靠性，已成为当前研究的重点。

北京鉴衡认证中心（CGC）依托海南三亚户外光伏实证基地（北纬18.39°，东经109.22°），于2025年5月1日至7月31日，对N型TOPCon和N型BC两种双面光伏组件进行了为期三个月的实地性能监测与对比分析。



图 1 晶科三亚实证项目

项目设计

三亚实证基地设计2个光伏阵列，各阵列由10块相同型号TOPCon与N型BC组件构成，其平均实测功率分别为**634.15 W**和**641.81 W**。

样品类型	实验组	对照组
	晶科 TOPCon 组件	N 型 BC 组件
规格	2382*1134*30mm	2382*1134*30mm
数量	10	10

表 1 组件样品参数

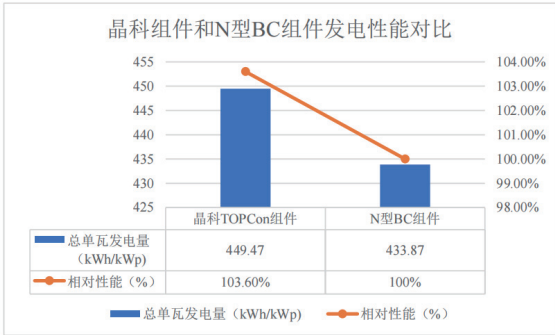
项目采用固定支架（≈15°）朝南安装，组件距离地面高度2m，地面条件为草地。在2025年5月1日至7月31日，为期3个月的实证测试期间，持续采集了发电量、辐照度、组件温度、环境温度及电气参数等关键数据，并针对不同时段、不同辐照条件进行了对比分析。

测试地点	三亚	计算纬度	20°
支架类型	固定支架	排间距	2.9m
光伏阵列数	2	逆变器	SUN2000-30KTL-M
环境监控	基地全自动气象站	地面条件	草地
测温方式	在2个光伏阵列中，挑选同一位置、同一辐照条件的组件背面上、下两点贴热电偶，用于对比分析各阵列组件的工作温度		

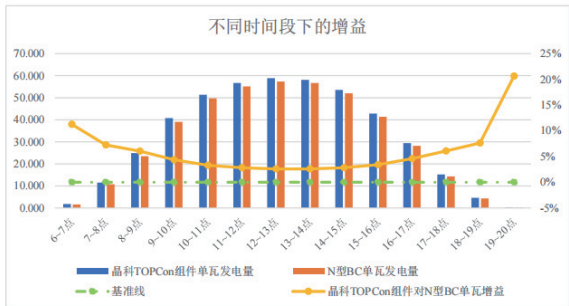
表 2 实证基地基本参数

实证结果

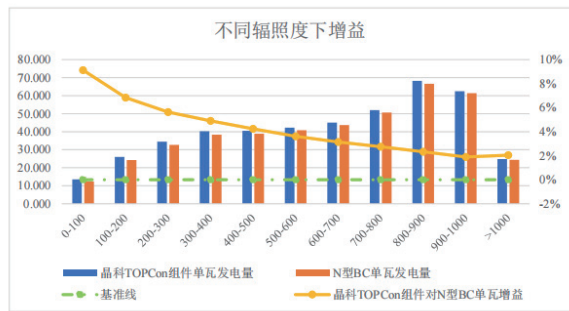
1、测试数据结果分析，TOPCon 双面组件单瓦发电量较 N 型 BC 双面组件高出 3.6%，PR 值 TOPCon 达到 98.98%（N 型 BC 组件 95.55%）



2、TOPCon 组件相较 N 型 BC 组件在弱光时段优势发电增益更为显著：清晨 6:00-7:00 发电增益 **11.25%**；傍晚 18:00-19:00：发电增益 **7.62%**



3、辐照度越低，TOPCon 相对增益越大：当辐照度处于 0-100W/m² 区间时，TOPCon 的相对发电增益最高可达 **9.13%**。



结论

辐照条件越弱，TOPCon 相对 N 型 BC 的发电量优势越显著，其实际增益远超研究期间平均 3.6% 的水平。

深入分析发现，在清晨（6:00-7:00）和傍晚（18:00-19:00）两个辐照度较低的时段，TOPCon 组件相较 BC 组件呈现出显著优势，发电量增益分别达 **11.25%** 和 **7.62%**，早晚综合增益达 **8.92%**。该现象揭示出 TOPCon 技术在不同辐照环境下的适应性优势。这一发现为光伏系统优化提供了重要依据：通过充分发挥 TOPCon 组件在弱光环境下的性能潜力，可显著提升电站整体发电收益，为行业设计高发电量、低度电成本的光伏产品开辟新的技术路径。