

CGC三亚半年度实证：晶科飞虎2组件较N型BC组件单瓦增益3.25%，弱光低辐照时段优势显著

北京鉴衡认证中心 (CGC) 在海南三亚崖州实证基地完成晶科飞虎 2 组件与 N 型 BC 组件的半年度专项实证，监测周期为 2025 年 5 月 1 日至 10 月 31 日。

重要结论：

1. 综合发电增益表现突出：半年监测期内，晶科飞虎 2 组件相较于 N 型 BC 组件单瓦发电增益高出 **3.25%**。其阵列发电效率 PR 值达 **96.70%**，显著高于 N 型 BC 组件的 **93.69%**，表明飞虎 2 组件在实际运行中的综合损耗更低，系统效率更优。

实证周期	组件类型	半年度发电量 (kWh)	累计辐照量 (kWh/m ²)	阵列组件安装 容量 (kW)	阵列发电效率 PR (%)
2025 年 5 月 ~2025 年 10 月	晶科飞虎 2 组件	4803.02	783.14	6.342	96.70
	N 型 BC 组件	4708.81	783.14	6.418	93.69

表 1：三亚实证基地实验阵列发电效率

2. 弱光时段优势显著：从弱光性能表现来看，晶科飞虎 2 组件优势尤为突出。在时间段维度，清晨 (6:00-7:00) 与傍晚 (18:00-20:00) 这两个低光强时段，相较于 N 型 BC 组件，其单瓦发电增益达到最高水平，分别为 **11.87%** 和 **12.60%**，能充分捕捉日出日落阶段的非峰值光照。

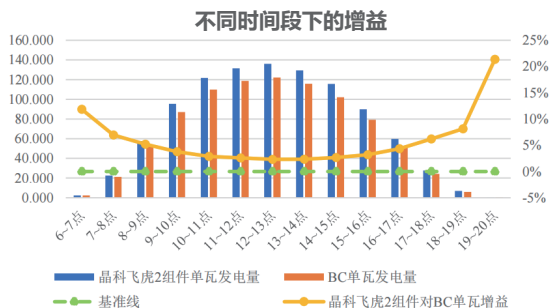


表 2：不同时间段测试组件发电量对比

3. 辐照度越低增益越明显：低辐照区间内，飞虎 2 组件单位功率发电量持续高于 BC 组件，0-100W/m² 极弱光区间发电增益高达 **5.87%**，可高效应对阴天、多云等光照不足场景。

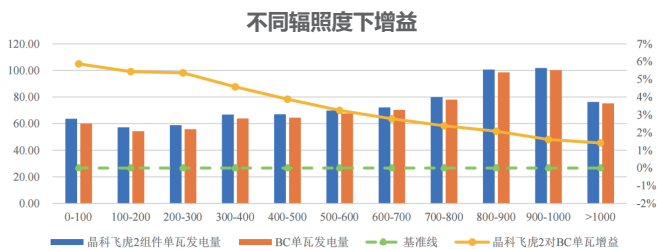


表 3：不同辐照度下测试组件发电量对比

项目背景：

在全球光伏装机量持续增长、技术路线向高效化与场景适配性迭代的背景下，组件在非理想环境下的发电稳定性、弱光响应能力及长期可靠性，已成为影响项目投资回报与技术选型的核心考量。

测试期间三亚处于热带海洋性季风气候核心期，高温高湿且阴雨天气集中，平均环境温度 29.26℃、平均湿度 89.3%、累计斜面辐照量 783.145kWh/m²，复杂多变的气候条件为组件性能验证提供了具有挑战性的自然场景。本次实证重点验证不同时段、不同辐照条件下晶科飞虎 2 与 N 型 BC 组件的性能差异，为光伏组件选型提供权威数据支撑。



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 块相同型号飞虎 2 组件与 N 型 BC 组件构成，均采用双面双玻结构，确保测试变量单一可控。实验采用固定支架 (≈15°) 朝南安装，地面条件为草地，实验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 4：三亚实证基地基本参数

结论：

组件弱光性能差异源于底层技术原理，BC 电池存在较多漏电流路径，且填充因子存在先天劣势，导致其在低光强环境下复合损耗增加，发电能力受限；而晶科飞虎 2 组件通过超薄隧穿氧化层设计，减少了漏电流通道，同时优化并联电阻与填充因子，显著提升弱光响应能力。

本次半年度实证充分验证，晶科飞虎 2 组件在综合发电效率、弱光响应能力及环境适应性上均全面领先 N 型 BC 组件。其 **3.25%** 的综合发电增益、**5.87%** 的弱区间增益，以及 **96.70%** 的高 PR 值，共同构成了全生命周期的收益优势。晶科飞虎 2 组件能更充分地挖掘非峰值光照资源，有效对冲光照波动带来的收益风险；而其在高温高湿环境下的稳定表现，也降低了后期运维成本，进一步提升投资回报率。