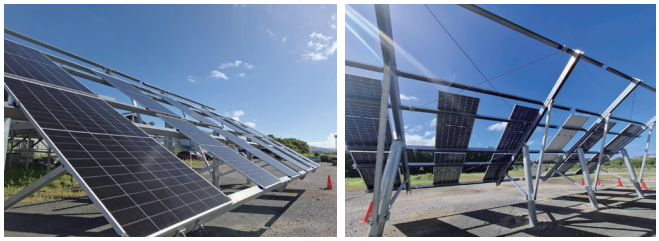
日本鹿儿岛实证：TOPCon较BC组件单瓦发电增益8.27%，弱光发电增益10.79%

太阳能电池转换效率及光伏组件功率的标准测试条件（STC）为：AM 1.5G 光谱、1000 W/m² 辐照度、25°C 电池温度。然而，在户外实际运行环境中，受光照条件及辐照角度等因素影响，组件受光面辐照度常低于标准值。因此，弱光响应性能成为影响组件实际发电量的关键因素。在 STC 标称功率相同的条件下，弱光响应更优的组件在实际应用中自然能发出更多电量，显著提升发电收益。

测试目的：

为考察不同类型、不同技术组件的弱光响应差异，**TÜV 北德于** 2025 年 6 月 2 日至 30 日在一个以**多云阴雨**气候为主的地区，**日本鹿儿岛**（北纬 32°3′57″，东经 130°19′53″），针对晶科能源 **N 型 TOPCon** 组件与最新 **N 型 BC** 组件进行了**对比实证研究**。



图：项目照片

项目介绍：

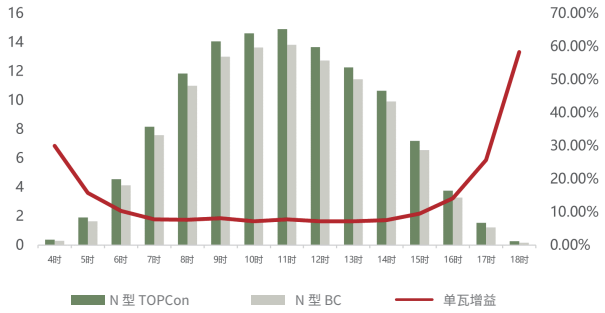
本次项目在日本鹿儿岛实证基地进行，采用固定支架安装（倾角 32°，距地高度 1.2 米），每组技术（晶科能源 N 型 TOPCon 组件与最新 N 型 BC 组件）各配置两块来自不同厂家的样本。组件初始功率采用 SAT 方法测量，测试结果未经光谱校正。发电量（直流，DC）数据通过高精度 CR1000X 采集系统获取，采样间隔为 1 分钟。同时，以相同间隔记录了组件平面辐照度、背板温度、环境温湿度、大气压力等数据。

组件技术	标称功率 / W	组件类型	组件尺寸（mm）
晶科 TOPCon	590 W	双玻组件	2278×1134×30
N 型 BC	605 W	单玻组件	2278×1134×30

组件样本参数

测试结果：

2025 年 6 月 2 日至 30 日期间，对两类组件性能进行了全面测试。结果显示，TOPCon 组件 29 天单瓦发电量达 119.61 kWh/kW，而 N 型 BC 组件为 110.47 kWh/kW。**TOPCon 组件平均每瓦长期发电增益达 8.27%**。深入分析日变化规律发现：**在日辐照度较低的时候（辐照度小于 400W/ ㎡），TOPCon 组件的发电优势尤为突出，单瓦增益高达 10.79%**，充分印证了其在极端弱光条件下的卓越性能。



结论：

晶科能源 **TOPCon 组件在阴雨、高纬度等低辐照场景**下展现的优异发电性能，核心源于其四大**技术优势**：优化的载流子输运路径有效降低漏电流损耗；优异的并联电阻（Rsh）特性提升弱光电流收集效率；先进钝化层技术显著抑制载流子表面复合；以及更高的填充因子（FF）确保最大化功率输出。这些特性共同构筑了其在真实发电场景，尤其是弱光环境下的显著竞争力。