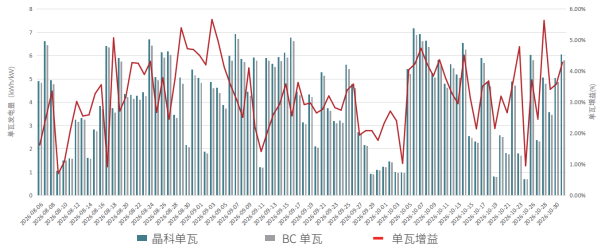
CGC浙江嘉兴实证：晶科飞虎3弱光响应领先，清晨单瓦发电量较N型BC高8.25%

一、重要结论

1、综合发电量领先

嘉兴实证项目于 2026 年 8 月 6 日至 2026 年 10 月 31 日完成阶段性发电量对比测试。实测数据显示，测试周期内晶科飞虎 3 组件单瓦发电量达 **343.079 kWh/kWp**，同功率 N 型 BC 组件为 **330.745 kWh/kWp**，飞虎 3 实现 **3.73%** 的单瓦发电增益。在高温、高湿、多雨的亚热带季风气候下，这一优势保持稳定。

2026.08.06-2026.10.31 飞虎 3 与 BC 单瓦发电量对比



2、系统效率更高

PR（性能比）综合反映组件、逆变器及线路等系统损耗环节的实际表现。飞虎 3 阵列 PR 达 **91.12%**，较 N 型 BC 组件的 **85.87%** 高出 5.25 个百分点。两阵列共用同一混凝土屋面、同一朝向与 25°倾角、同一型号逆变器，并各自独立接入 1 路 MPPT 通道以避免失配损失；系统侧差异得到控制，这一差距主要源于组件自身运行表现的差异。



3、弱光优势显著

分时段数据显示，飞虎 3 单瓦发电量在各时段均高于 N 型 BC 组件，其中弱光时段领先幅度最大：8 点以前单瓦发电增益 **8.25%**，为全天最高，显著高于全天 3.73% 的平均增益水平；8~9 点为 **3.88%**，同样高于日间平均。清晨与傍晚辐照度低、散射辐照占比高，飞虎 3 仍能保持更高的发电效率，体现出优异的低辐照响应能力，可有效延长每日有效发电时段、提升全天发电量。对于屋面面积受限的屋顶分布式电站而言，这意味着在有限面积上获得更高的全时段产出。

2026.08.06-2026.10.31 飞虎 3 与 BC 分时段单瓦发电量对比

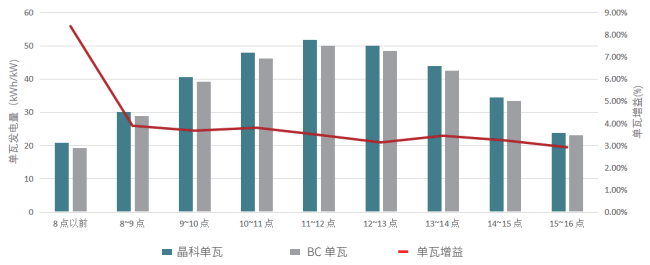




图 1：项目实景照片

二、项目背景

为验证飞虎 3 在真实运行环境下的综合发电表现，并探究其在华东分布式屋顶场景中的实际应用价值，晶科委托北京鉴衡认证中心（CGC）在浙江嘉兴开展了飞虎 3 与同功率 N 型 BC 组件的对比实证。

嘉兴市秀洲区位于浙江省东北部，地处中亚热带与北亚热带的过渡地带，属典型的亚热带季风气候：气候温和、雨水充沛、日照充足、四季分明。夏季高温高湿与台风季叠加，是检验组件发电性能的严苛场景。同时，华东地区屋顶分布式光伏装机规模庞大、增长迅速，且普遍面临屋面面积受限、朝向与倾角不可自由优化等现实约束，当地实证数据对区域选型具有重要参考价值。因此，本项目选址嘉兴屋顶分布式实证基地，使测试结果更贴近华东分布式项目的真实运行条件。

三、项目设计

为确保对比结果客观可比，本项目采用组串级平行对比方案，严格控制变量。

1、测试样本：选取飞虎 3 组件与 N 型 BC 组件各 8 块，两组额定功率均为 650W，尺寸均为 2382×1134×30mm，规格一致；
2、安装方式：两组阵列均采用固定支架、1P 竖装、25°倾角，排间距 4.7m，朝向一致、周围无遮挡，地面为混凝土屋面，确保辐照接收条件基本相同；
3、对比目的：屋顶分布式安装条件，反映华东地区典型分布式电站场景下的发电能力，重点考察两类组件在高温、高湿、多雨环境下的综合发电表现；
4、监测周期：2026 年 8 月 6 日至 2026 年 10 月 31 日；
5、数据保障：项目的数据采集及监控由第三方权威认证机构北京鉴衡认证中心（CGC）负责，确保测试数据的客观性与公正性；
6、核心监测指标包括：单瓦发电量（kWh/kWp）、分时段发电增益（%）、阵列 PR（%）、斜面累计辐照量（kWh/m²）。

四、数据洞察

测试周期覆盖夏末至深秋，历经高温、高湿、多雨及台风季末段等天气条件，飞虎 3 的发电优势可从以下三个维度得到印证：

1、全周期增益稳定：飞虎 3 在高温、高湿、多雨条件下优势保持稳定；
2、系统效率优势突出：在屋面、朝向、倾角及逆变器、MPPT 通道一致的条件下，两组系统侧损耗基本相同，PR 高出 5.25 个百分点主要源于组件自身运行表现的差异；
3、弱光时段增益突出：8 点以前飞虎 3 单瓦发电量较 N 型 BC 高 8.25%，8~9 点为 3.88%，均高于 3.73% 的全天平均增益水平。

五、原理分析

从技术机理来看，飞虎 3 的优势主要源于更低的内部漏电损失与更优的长波光响应，二者共同支撑其在弱光时段的高转换效率。

辐照下降时，输出电流减小而漏电流基本不变，在输出功率中的占比相对上升，对功率的影响被放大。飞虎 3 采用 N 型 TOPCon 电池，正负极分别位于电池两面，P 区与 N 区有效隔离，并联电阻更高、漏电通道更少，在低辐照下仍能保持较高的电流收集效率。8 点以前单瓦发电增益达 **8.25%**、为全天最高，正是这一特性的直接体现。

清晨与傍晚的太阳光斜射穿过大气层路径更长，短波被散射，红光与近红外光占比上升。飞虎 3 背面采用局域化 N-poly 结构，光生载流子复合率低、寄生吸收少，对长波段光的响应更优，可更充分利用这部分光资源。分时段数据显示飞虎 3 在全部统计时段均保持领先，弱光时段尤为突出；与之相应，实测 PR 达 **91.12%**，较 N 型 BC 组件高 5.25 个百分点。

相比之下，N 型 BC 电池的正负极交叉分布于背面，图形化与隔离工艺更为复杂，对局部绝缘、边界复合及并联电阻控制要求更高，相关电学损失在低辐照条件下更易被放大，从而影响弱光时段的功率输出，与实证中飞虎 3 弱光时段增益显著领先的结果相互印证。