

晶科TOPCon组件对比P型（BC）组件，单瓦长期发电量增益2.63%!

最近，晶科对山东莱州一个已建成的户用光伏项目进行了电站各组串发电量对比。参考 7~9 月的发电量数据，最新一代的隧穿氧化物钝化接触（TOPCon）光伏组件的单瓦发电量优于 P 型（BC）组件。综合分析结果显示，晶科 TOPCon 组件安装位置距离屋顶约 10cm，背面发电增加较小，单瓦平均发电量比 P 型（BC）组件高出 2.63%。本项目发电量数据监测工作由知名第三方检测机构 TÜV Rheinland 负责。

1. 项目背景

随着光伏行业的快速发展，N 型 TOPCon 技术已成为客户主流安装的首选方案。近期 BC 组件厂商发布的其产品的诸多优势，尤其是在无网格线设计的情况下，其额定功率和正面效率具有一定优势。而在莱州这一阳光充沛且具有海洋气候的沿海城市，相关组件正进行试点项目，以评估其不同环境条件下的表现。本案例在实际的户用光伏电站场景中，对比了 TOPCon 与 P 型（BC）组件之间的发电情况。初步结果表明，N 型 TOPCon 技术在发电量方面表现更为出色。看 N 型 TOPCon 为何成为客户最佳的光伏解决方案之选。

2. 项目介绍

两款组件均标有 585W 的铭牌功率，测试中共使用了 15 块晶科 N 型 TOPCon 组件和 15 块其他厂商的 BC 单面组件，均通过固定支架以 20°倾角安装。每个组件的输出端都配备了高精度传感器，用于实时监测发电情况，确保数据的准确性和可靠性。



图 1：项目实景图

3. 测试结果

在测试过程中，我们的设备全面而专业地采集了多项关键数据，包括直流电压、直流电流、直流功率、组件温度、正面辐射度、风速、风向、环境温度、相对湿度以及大气气压。这些数

据为我们提供了丰富的信息，使我们能够对组件的性能进行更深入的分析 and 比较。

此外，从 8 月 1 日至 8 月 13 日，莱州经历了一段高湿度和高温的天气，平均气温超过 33° C。尽管面临这些海洋气候带来的挑战，TOPCon 组件相较于 P 型（BC）组件发电量高出 2.49%，彰显了其在高湿度和高温环境下的发电性能。分析还显示，TOPCon 的先进设计有效减少了因温度变化造成的发电量损失，进一步提升了其在不利天气条件下的性能。

月份	晶科 TOPCon 日单瓦发电量 kWh/kW	P 型 (BC) 日单瓦发电量 kWh/kW	单瓦增益
7月	4.45	4.33	2.77%
8月	3.86	3.76	2.66%
9月	3.41	3.30	3.33%
7-9月总计	3.92	3.82	2.63%

在本次户用式光伏项目的实际应用场景中，由于受到安装方式的限制，晶科的 TOPCon 组件无法充分发挥其背面增益的优势的条件下，发电量高于 P 型（BC）组件。结合其它第三方机构的实证项目情况，说明在能够利用双面增益的地面电站或高架架分布式项目中，TOPCon 的高双面率的发电优势将更加明显，从而进一步提高客户发电收益。

