

# 全球最大实证平台权威数据出炉：TOPCon较 BC 组件单瓦发电增益可达 2.75%

全球唯一寒温带国家级光伏实证实验平台在黑龙江大庆已正式投入运行多年。该平台斥资 60 亿元打造，突破传统实验室“温室环境”测试局限，在零下 30°C 极寒、冰雪覆盖与狂风肆虐的真实严苛条件下，对 640 种光伏技术方案开展长期实地对比测试，旨在为寒温带及类似极端气候地区筛选出真正可靠的光伏尖端技术。本次测试比较了 TOPCon 与 BC 两种主流光伏技术，以真实自然环境为校验标准，全面验证其实际发电性能。

## 重要结论：

**1.TOPCon 组件双面率优势显著且与反射率强相关：**第三方实测数据显示，TOPCon 组件的双面率达 **79%**，BC 组件受自身结构设计限制，双面率为 **58%**，21 个百分点的差距构成发电增益的核心基础。实证数据同时表明，地面反射率越高，高双面率组件的发电优势越突出，尤其在积雪覆盖等高反射场景下表现更为明显。

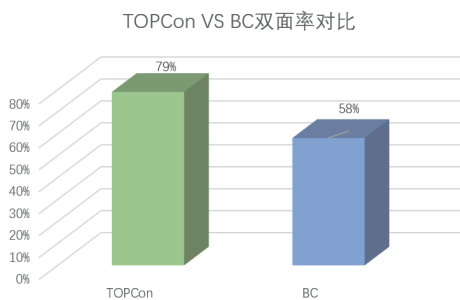


图 1: TOPCon VS BC 双面率对比

**2.TOPCon 组件弱光环境适应性表现更优：**在多云天气条件下，TOPCon 组件单瓦发电量较 BC 技术高出 **1.6%**；当雨天气照条件更为复杂时，这一性能差距进一步拉大至 **2.75%**，第三方测试结果客观印证了 TOPCon 技术在弱光场景下的发电优势。

天气	TOPCon vs BC 单瓦发电增益
晴天	1.39%
多云	1.60%
阴天	0.62%
雨天	2.75%

表 1: TOPCon VS BC 在不同天气条件下的发电增益

## 项目背景：

为精准评估光伏组件在真实自然环境中的发电表现，国家级光伏实证实验平台落地黑龙江大庆，建成全球首个且唯一的寒温带光伏实证基地。该项目总投资 60 亿元，汇集 640 种光伏技术方案，通过长期连续的环境监测与数据采集，为不同气候条件下的光伏项目提供权威技术选型依据。大庆地区具备独特的天然测试条件：冬季漫长且积雪覆盖期长，全年多云天气占比

达 47.3%，叠加雨雪等复杂气象，形成了覆盖高反射、多弱光、极端低温的全场景验证环境，为光伏技术的极限性能测试提供了理想的“自然实验室”。



图 2: 项目实景图

## 实验设计：

该实证平台彻底摒弃传统实验室的“温室测试”模式，将 TOPCon 与 BC 两种主流光伏技术直接置于大庆的真实自然环境中进行全方位对比。实证结果反馈了不同技术组件的双面发电能力与弱光环境下的发电表现。在历经三年持续监测后，系统采集了积雪高反射、多云、雨天等多种真实应用场景下的发电性能数据，确保测试结果的客观性、准确性与代表性。

## 实证结果：

测试数据清晰呈现两大技术的性能差距：在双面发电能力方面，TOPCon 组件实测双面率约为 79%，而 BC 组件受结构设计制约，双面率仅为 58%，21 个百分点的显著差距使其能够更高效地捕获地面反射光能量，在积雪覆盖等高反射场景下的发电优势尤为突出；在复杂天气适应性方面，TOPCon 组件展现出更强的“全天候发电能力”，在大庆占比最高的多云天气下，其单瓦发电量较 BC 技术高出 1.6%；而在光照条件更差的雨天，这一发电增益进一步扩大至 2.75%，充分验证了其在弱光环境下的优异性能。

## 结论：

大庆光伏实证平台的长期连续监测数据给出权威结论：在寒温带高反射、多弱光的典型气候条件下，TOPCon 技术相比 BC 技术具备明显的发电性能优势，其中多云天气下单瓦发电量高出 **1.6%**，雨天环境下增益更是达到 **2.75%**。这一实证结果不仅为中国乃至全球类似气候地区的光伏项目技术选型提供了重要参考，更凸显了基于真实环境数据开展技术评估的核心价值。随着光伏产业从实验室研发走向规模化实际应用，真实场景下的实证数据已成为技术路线选择的最有力依据，将持续推动光伏产业向更高效、更可靠、更适配实际应用需求的方向高质量发展。