

## N型发电表现可靠！华电西北70MW光伏项目平均发电增益5.02%

近日，在中国华电集团有限公司建设的西北70MW光伏电站中，我们对该项目采用的晶科能源N型 TOPCon双面组件与同一地区、采用相同工程设计的P型PERC双面组件的发电性能进行了比较研究。实证数据结果显示，晶科能源N型 TOPCon组件平均发电增益对比P型PERC组件高出5.02%。



图1：项目照片

### 项目概况

华电西北70MW项目总占地面积约2707.93亩，场址地貌单元为山前冲洪积倾斜平原，北临河流，为三类牧草地，地势高低起伏，坡度明显，场址地形东高西低，脊线位于光伏场北部及东部，地面坡度约8~10%，局部至15%，海拔高度630~799m。

项目所在地处中纬度地带，位于欧亚大陆腹地，距海遥远，属温带大陆性半干旱气候。当地气候主要受温带天气和干热气流的影 响，夏季温暖干燥，春季温和湿润，秋季天高气爽、降温迅速，冬季长而冷、多云雾天气。项目区太阳能资源分布特征为春夏大、秋冬小，年辐射总量为5521.1MJ/m<sup>2</sup> (1533.6kWh/m<sup>2</sup>)，属于“B”类“很丰富”地区；太阳能资源直射比DHRR为0.62，等级为A，属于“很高”等级；太阳能资源开发价值较高。

### 项目设计

该项目直流侧装机量92MWp，容配比1.32，全部采用晶科能源提供的N型TOPCon 560Wp及以上双面组件。华电西北70MW光伏发电项目与同一地区的对比项目（使用P型545Wp组件）采用相同工程设计：光伏发电系统由22个光伏方阵组成，采用320kW组串式逆变器，每台接入29~30个光伏组串，每个组串由26块光伏组件串联而成，单个光伏阵列按2行×13列竖向布置，组件最低点距地高度0.6m，支架采用倾角35°固定式安装。

组件型号	累计发电量(kWh)	单瓦发电量(kWh/kW)	相对增益
N型 560Wp 双面	72545.05	171.81	5.02%
P型 545Wp 双面	69546.36	163.60	

表1：N型和P型组件发电量及增益对比

### 结果

在2023年7月1日至7月31日一个月的项目并网运行期间，该电站中的N型TOPCon组件有更好的发电表现。相比于P型PERC组件的单瓦发电量为163.60kWh/kW，N型组件的单瓦发电量为171.81kWh/kW，平均增益高达5.02%。

### 结论

数据采集期正处西北当地夏季炎热高温时节，一般情况下，组件输出功率会随工作温度的升高而降低。而相对P型PERC组件而言：N型TOPCon组件具有更高的光电转换效率，相应降低了吸收光能的热转换；凭借更优的温度系数(-0.29%/°C)，输出功率损失较P型PERC组件可以降低1%左右，且随着组件工作温度的升高该项优势愈加明显。

在一个月采集周期内，基于同一地区、采用相同工程设计的P型PERC和N型TOPCon两种技术类型的双面组件发电数据对比分析，N型TOPCon组件凭借更高的光电转换效率、更优的温度系数、更低衰减率(LID和LeTID)、更高双面增益，以及更优的弱光性能，N型TOPCon组件优异的发电性能表现，为项目的实际发电量收益带来显著的优化。

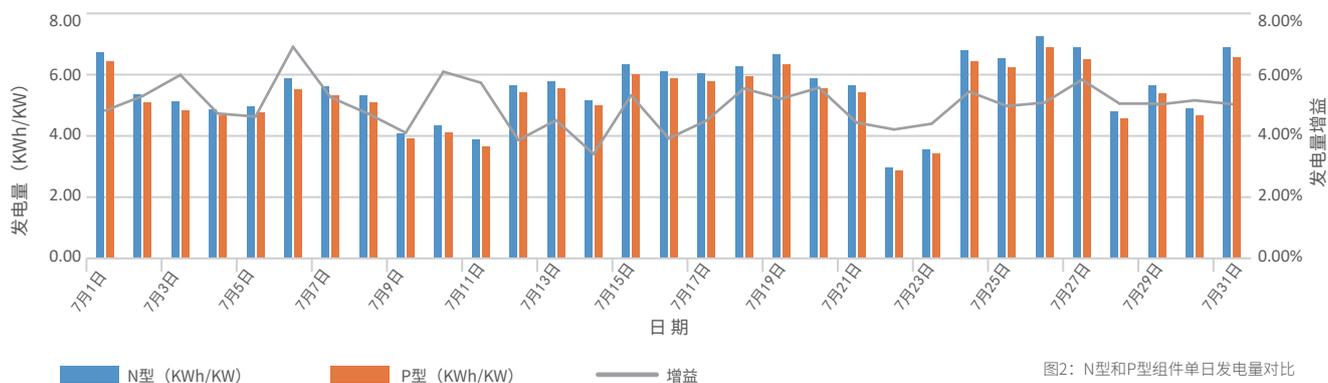


图2：N型和P型组件单日发电量对比