ASTRONERGY
正泰新能

ASTRO N系列
场景化白皮书



目录

01 引言与摘要

02 正泰新能ASTRO N系列产品

03 正泰新能场景化产品解决方案

3.1 海上光伏

3.1.1 市场现状

3.1.2 环境特点

3.1.3 解决方案

3.2 沙戈荒光伏

3.2.1 市场现状

3.2.2 环境特点

3.2.3 解决方案

3.3 防积灰光伏

3.3.1 市场现状

3.3.2 环境特点

3.3.3 解决方案

3.4 高抗冰雹光伏

3.4.1 市场现状

3.4.2 环境特点

3.4.3 解决方案

04 正泰新能场景化案例

05 未来展望

01 引言与摘要

在全球能源转型、践行“双碳”目标的背景下，预计到2030年，全球可再生能源发电将满足近一半的电力需求，其中光伏发电将超越风电和水电，预计光伏新增装机容量将达到1000GW，占全球新增可再生能源装机容量的70%。而中国作为全球光伏技术、制造与应用的领导者，中国光伏发电的全球占比将增长近一倍。

电池技术作为光伏转型的核心驱动力，TOPCon 技术凭借其独特的结构设计和卓越的性能表现，已获得全球市场的普遍认可，市占率超过70%并仍保持一定增长，预计在3-5年内，TOPCon电池技术仍为市场主流。

随着行业内卷加剧与国家政策调整，其应用场景已从传统的地面电站、工商业屋顶，全面拓展至海上、荒漠、高寒、高湿等复杂多变的地理与气候环境。在成本趋同的背景下，企业必须通过“多场景、个性化”解决方案实现差异化竞争，才能在激烈的市场中脱颖而出。

本白皮书以 ASTRO N 系列产品为载体，基于成熟的 TOPCon 4.0/5.0 技术平台，针对全球光伏装机面临的极端环境与多样化需求，构建了覆盖海上、沙戈荒、防积灰和“5A”高抗冰雹产品的全场景解决方案。

02 正泰新能ASTRO N系列产品

ASTRO N 基于成熟的 TOPCon技术，拥有低衰减、高双面率、优异温度系数、卓越的弱光响应等优势，已成为当前光伏市场的主流选择。它不仅在传统的大型地面电站、工商业应用场景中表现出色，在分布式及特殊场景下也展现了极强的适应性。正泰新能ASTRO N产品包含N7、N7 pro、N8三个系列，组件尺寸可灵活选择，适用于海上、沙戈荒、防积灰、冰雹等各种场景。



03 正泰新能场景化产品解决方案

3.1 海上光伏

3.1.1 市场现状

随着光伏行业蓬勃发展，可用土地资源趋紧，而海洋等水体面积广阔，水面遮挡少，光照资源丰富，开发潜力巨大，全球水上光伏装机潜力超3000GW。预计到2030年，中国水上光伏装机需求约100GW；印度水上光伏装机需求超30GW；东南亚有条件开发水上光伏的水体7301个，装机潜力约50GW；届时，全球水面光伏装机需求保守估计约200GW，亚太地区得益于丰富的水域资源和积极的政策环境，将占据全球水上光伏市场的80%，德国、法国、荷兰等市场也在快速发展。目前海上光伏以桩基式和漂浮式为主。



图1：桩基式光伏



图2：漂浮式光伏

3.1.2 环境特点

海上光伏应用环境是一个由高腐蚀、强风浪、湿热与高紫外等多重极端因素协同作用的严苛体系。其核心特点是：高盐雾的空气形成持续的电化学腐蚀环境，直接侵蚀组件的金属部件与电气连接；强风与波浪带来的动态机械冲击，时刻考验着支撑结构的稳定性与抗疲劳性能；高温、高湿及剧烈温变构成的“蒸笼”效应，会加速封装材料老化并诱发严重的性能衰减（PID）；同时，海面叠加的强紫外线辐射进一步加剧高分子材料的老化。以上因素相互关联、彼此放大，从而对光伏组件的耐候性、密封性、机械强度和全方位抗腐蚀设计提出了较陆地环境更为复杂和严苛的极限要求。

3.1.3 解决方案

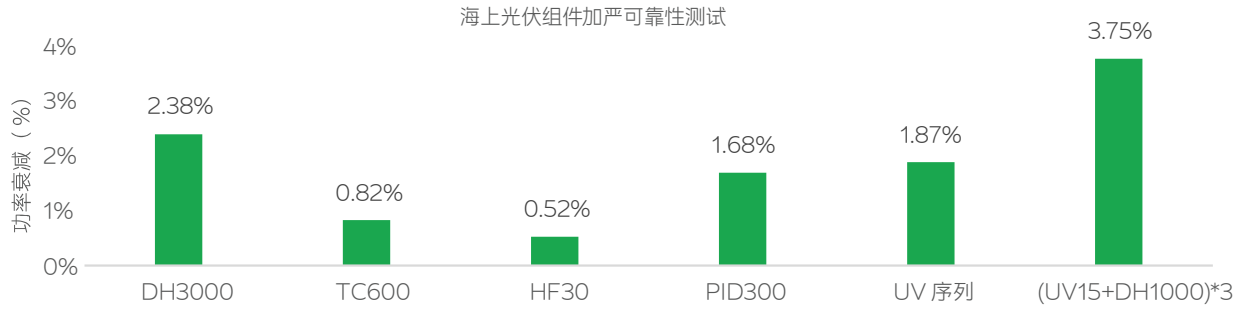
正泰新能以ASTRO N系列产品为基础平台，根据不同项目地环境技术参数，如离海距离、PV等级等，精细化地进行材料优化，在实现加严保障功能的同时，最大程度控制冗余设计，以最大化保障客户项目价值。

表1：海上光伏方案

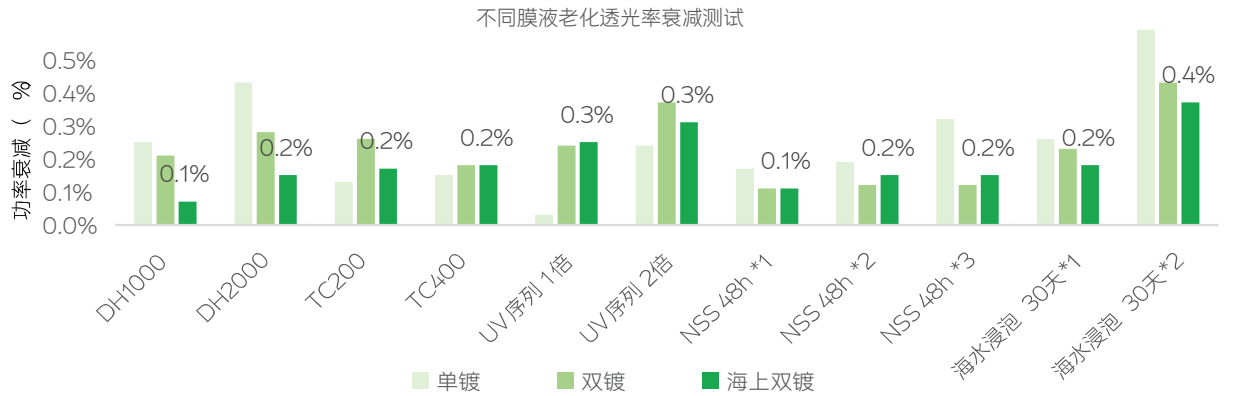
细分场景		距海>2km	2km>距海>0.5km	水深<5m	5m<水深
支架形式		桩基式		桩基式	漂浮式
组件安装区		大气区	大气区	大气区	飞溅区
腐蚀程度		小	较高	很高（C5）	极端
风速影响		小	较小	大	很大
性能要求		耐水汽	耐水汽、耐盐雾、高载荷		耐水汽、耐盐雾、高载荷、抗PID
组件方案	组件	N7-66双玻、N8-66双玻			
	玻璃	常规产品	双镀正玻+间隙贴膜		
	胶膜		EPE+EVA (PV<46) / EPE+EPE (PV≥46)		POE+POE
	边框		AA15（常规边框 / 复合边框）		AA20
	线盒		IP68接线盒+防尘塞		IP68接线盒+防尘塞+冷缩管（选配）

高密封封装体系：抵御盐雾、水汽侵蚀

为应对海洋环境中高浓度盐离子的侵蚀挑战，正泰新能基于沿海距离与PV等级的不同工况，开发出多种适配的胶膜配套方案。测试数据证明，在距海0.5km以内的近海环境中，EPE与EVA胶膜在综合性能与经济性方面表现最佳，其透光性与粘结性均具备突出优势。搭载该类胶膜的组件在经历DH3000湿热测试、TC600热循环实验、紫外序列以及电势诱导衰减试验（PID300）等多项加严可靠性试验后，功率衰减始终控制在4%以内，展现出优异的耐候稳定性。



为进一步提升海光组件的环境适应性与发电持久性，正泰新能引入双层镀膜结构玻璃，为电池片构筑更完善的多重防护体系。在盐雾、海水浸泡等一系列加严测试中，双镀玻璃的透光率维持能力显著优于单镀玻璃。尤其在海水浸泡测试中，双镀玻璃组件功率衰减率仅为0.43%，较单镀玻璃下降约27%。同时，双层镀膜玻璃在严苛盐雾环境中外观完好，无明显腐蚀痕迹，有效延长了组件在海洋环境下的使用寿命。



耐腐蚀高载荷边框：抵御极端天气

正泰新能开发的高耐腐蚀高载荷铝边框，具备高抗腐蚀性能，在CASS试验（铜盐加速醋酸盐雾试验）中加严测试100小时依旧完好无损。同时，为应对台风等极端天气变化，海光组件的边框搭载抗风揭设计，搭配特殊安装压块，可满足+5400/-3000Pa静载（极限载荷达到+7500/-4400Pa），20000次循环动载测试，为海上光伏系统在极端天气下的稳定运行提供了坚实保障。



图3：海上光伏组件静载测试+5400/-3000Pa



图4：海上光伏组件动载测试 ±1500Pa，循环20000次

海上专项测试：加严模拟保障

PIT（Pressure Immersion and Temperature）参考ASTM E1597-10测试标准，是针对海上光伏组件的一项可靠性单项测试，该测试通过模拟海水环境，对组件进行不同温度、重复加压的浸没和暴露循环测试，评估组件在海水环境中浸泡之后对湿漏电、绝缘性能、组件外观及功率性能的影响。

表2：PIT测试说明

测试名称	测试条件	测试标准	测试结果
PIT	500次PIT循环（温度：23℃，湿度：54.1%）	ASTM E1597-10	Pass
PIT后加测冰雹、动载	1）冰雹撞击实验：35mm，26m/s速度； 2）动载实验：±1500Pa，循环2000次	IEC 61215-2 IEC TS 62782	Pass


TEST CERTIFICATE

图5：PIT证书

ASTRO N系列海光双玻光伏组件，选择正玻双镀玻璃、耐腐蚀高载荷铝边框和高密封接线盒BOM搭配，500次循环测试后，功率基本无衰减，PIT后的动载和冰雹测试等均正常通过，顺利取得PIT证书。

3.2 沙戈荒光伏

3.2.1 市场现状

当前，全球高达40%的土地已经退化，根据中国国家林业和草原局发布的最新权威报告（《中国荒漠化沙化公报》）数据，中国荒漠化土地面积占国土面积的27.20%。

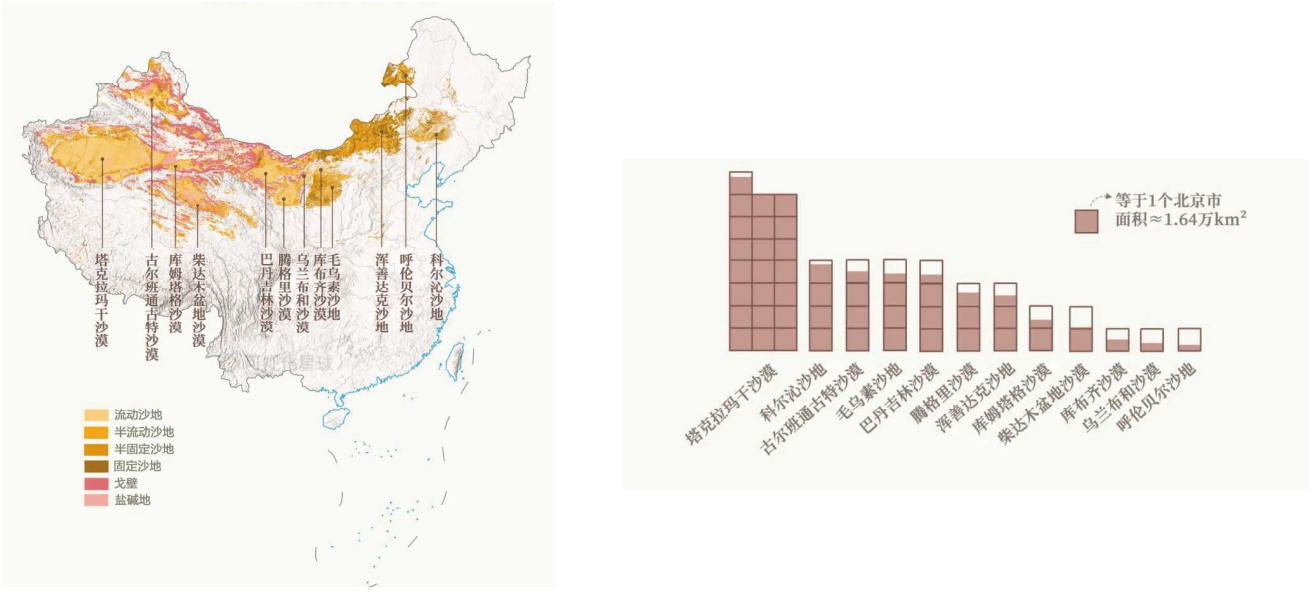


图6：中国沙漠沙地分布及面积（来源于：Lepersil/可视化星球）

在全球能源低碳转型与我国“双碳”目标的驱动下，“沙戈荒”地区因其丰富的风能、太阳能资源及广袤的土地空间，成为我国新能源规模化开发的核心战略区域。其资源禀赋极为优越，年日照长达2500-3500小时且土地广阔，为建设吉瓦级大型基地提供了理想条件，目前国家第一批大型基地已全部建成。光伏项目还能带来显著的生态协同效益，如减少水分蒸发、降低风速以固沙防尘，并通过“光伏+”模式助力生态修复。在能源战略层面，该地区发电稳定可预测，并能与“西电东送”特高压电网完美结合，实现清洁电力远距离优化配置，预计到2030年，国家规划新增光伏装机规模2.53亿千瓦，治理沙化土地1010万亩。

3.2.2 环境特点

在沙漠、戈壁、荒漠地区建设光伏系统，光伏组件面临着由极端环境带来的系统性严峻挑战。

首先，沙尘危害是核心问题，它会磨损并腐蚀组件表面、增加热斑风险，带来发电量损失。其次，剧烈的温度变化构成双重压力，夏季极端高温直接导致组件输出功率下降，而常年巨大的昼夜温差则会加速封装材料的老化与电池隐裂。同时，强风和沙暴带来的机械与磨蚀破坏也不容忽视，对组件长期可靠性构成持续考验。此外，严酷环境还深刻影响电气安全，易引发PID衰减及连接器故障等风险。

以上因素最终汇聚成运维难题，在缺水、偏远且环境恶劣的条件下，清洁、故障排查与修复都变得异常困难且成本高昂，对光伏系统的初始可靠性、耐久性及智能化运维水平提出了远超常规的极限要求。

3.2.3 解决方案

为应对沙戈荒地区的强风沙、高紫外与剧烈温差，正泰新能的差异化设计方案除采用高载荷钢边框、自清洁涂层玻璃外，还通过封装材料以及电池处理进行优化。

核心挑战



1 强风载荷

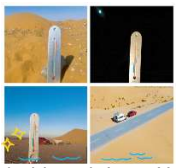
巨大的静载和动载，导致边框变形、玻璃破裂、组件失效



2 高风速沙尘

组件遮挡与效率下降

不均匀沙尘覆盖导致局部遮挡，增加热斑风险



3 极端温度与温差

高温加速组件功率衰减

巨大温差导致材料热胀冷缩，引发隐裂和连接故障



4 强紫外线与干旱

强紫外加速UVID，进而削弱表面钝化效果，加速发电性能的衰减，加速密封胶老化

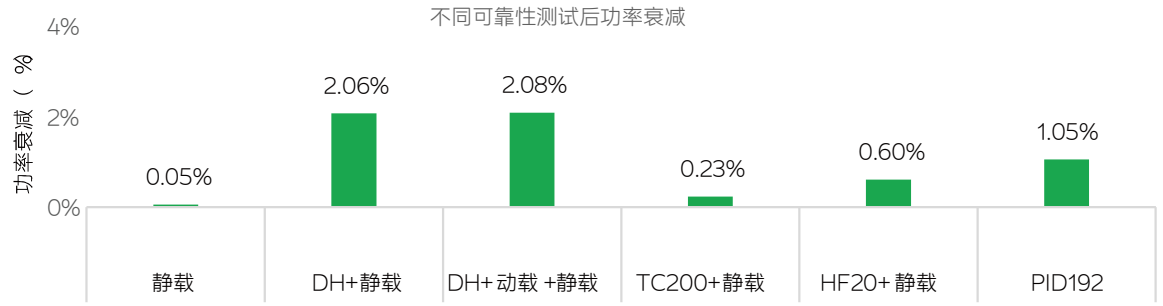
解决方案：高载荷钢边框 | 自清洁涂层玻璃 | 耐高温性能 | 电池钝化膜层优

高载荷边框

打破常规，选用具备极佳结构强度与抗弯曲能力的钢边框，相比铝边框，其强度更胜一筹，抗撕裂性能更优。同时弹性模量增加了约107%，抗拉强度增加了约60%。作为考验边框组件的重要性能指标，载荷测试数据显示，无论是压块安装或螺栓安装，钢边框均通过加严载荷测试，功率衰减≤2.1%，确保光伏电站在大风与沙尘堆积下稳定运行。

表3：边框强度及测试对比

边框类型	铝边框	钢边框	提升值
弹性模量（GPa）	70	145	107%
抗拉强度（MPa）	210	335	60%



自清洁玻璃

自清洁玻璃相比常规玻璃，其表面为微纳米涂层结构，可以利用风沙、雨水等实现自清洁，降低接触面积，减少灰尘吸附力，在恶劣环境下展现出显著的优势。其表面通常经过减反射与防尘镀膜处理，能够有效抵御沙尘附着并维持较高的透光率。在砂尘模拟测试中，自清洁（沙漠专用）玻璃可承受高达2000次循环测试，依然保持良好的性能状态；而常规玻璃在1000次循环后即可能出现透光率下降或表面损伤。因此，自清洁玻璃具有更强的环境适应性、更持久的清洁能力与更优的光学耐久性，尤其适用于沙漠、多风沙等高污染环境。

为验证防沙性能，ASTRO N沙光组件进行了IEC 60068-2-68:1994标准测试，作为国际电工产品沙尘环境测试基准，为车载设备、户外电力设施等产品的极端气候可靠性验证提供技术框架。在该测试中，ASTRO N沙光组件在粉尘浓度5±1.5g/m^{3}的条件下，进行8h循环沙尘测试，模拟在极端沙尘暴天气下的状态，测试结果显示，功率损失仅为0.23%，外观及密封和绝缘性能保持完好。



图7：自清洁示意图

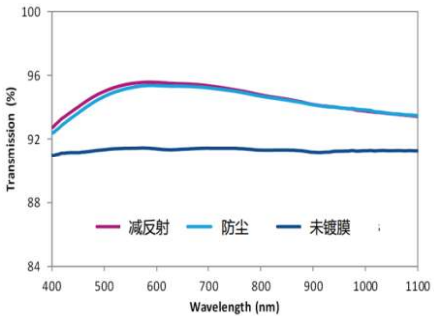


图8：透光率

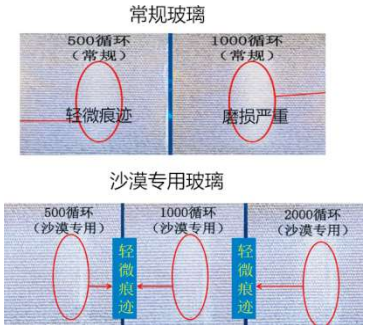


图9：砂尘试验

耐高温性能

应对沙漠中极端昼夜温差的情况，ASTRO N沙光组件进行了IEC 62892加严热循环测试，组件在极端的环境温度范围——从-40℃至110℃，成功经受住高达392次的循环测试考验，最终以其卓越的可靠性表现脱颖而出。同时，在IEC TS 63126标准的高温加严测试中，ASTRO N沙光组件成功通过比常规测试标准更为严格的Level2测试。



Zertifikat *Certificate*

Zertifikatsnummer *Certificate No.:* PV 50634261 0001
Berichtsnummer *Report No.:* CN24HFON 001

Genehmigungsinhaber *License Holder:* Chint New Energy Technology Co., Ltd. No. 1 Jisheng Road, Jianshan New Zone Haining 314415 Zhejiang P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Site:* 9 Fertigungsstätten auf Folgeseiten *Listing of 9 factories on following pages*

Prüfzeichen *Test Mark:* TÜVRheinland CERTIFIED

Geprüft nach *Tested according to:* 2 PfG 2971/03.24 IEC TS 63126:2020

Geräteidentifikation *Product Identification*

Produkt: *Product:* PV Module

Modell: *Type:* Modelle sind auf nächste(r) Seite(n) gelistet *Type designation(s) are listed on the next page(s)*

Technische Daten: *Technical Data:* Class II acc. to IEC 61140 For other ratings, refer to the test report

Gültig bis: *Date of expiry:* 2027-05-09

Gültig ab: *Valid from:* 2024-06-11

Zertifizierungsstelle: *Certification body:*

图10：莱茵认证报告



TÜV NORD

CERTIFICATE

TÜV NORD CERT GmbH
herewith declares that

Chint New Energy Technology Co., Ltd.
No.1, Jisheng Road, Jianshan New Zone,
Haining Zhejiang, 314415 P. R. China

is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated:

Description of product (details see Annex 2):

Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules

TÜV NORD Type Tested

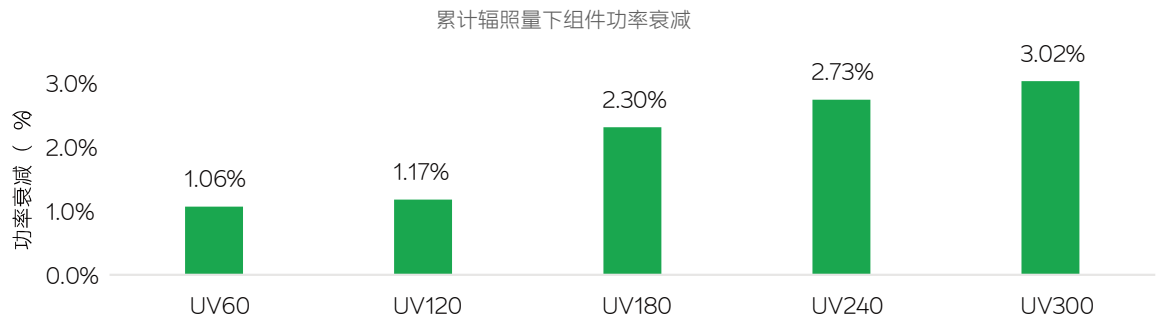
Valid from: 2024-12-18
Valid until: 2029-12-17

Certification program: P12-VA-01 Rev. 17 09.20
Certification fundamental(s): IEC / EN 61215-1: 2021 / EN IEC 61215-1:2021
IEC / EN 61215-1-1: 2021 / EN IEC 61215-1-1:2021
IEC 61215-2: 2021 / EN IEC 61215-2:2021
IEC 61730-1: 2023
IEC 61730-2: 2023
IEC TS 63126:2020
Registered No.: 44 780 24 406749 - 483
Manufacturer and factory(-ies): See Annex 1
Test Report No.: 492013474.001
File No.: PVP06022/24P-01

图11：北德认证报告

膜层优化电池

紫外线诱导衰减（Ultraviolet induced degradation，UVID）问题是沙漠高辐照环境下的另一挑战。光伏组件长久暴露在阳光之下，阳光中的紫外线影响封装材料寿命的同时，还会影响电池表面的钝化膜层结构，破坏电池膜层中的Si-H键，从而影响界面钝化效果，导致光伏组件发电性能下降。正泰新能在组件工艺端和设备端进行优化，促进载流子的迁移，减少少子复合，电池的钝化膜层结构更优更致密，从根源上改善UVID问题。为验证ASTRO N沙光组件的抗UVID性能，正泰新能委托第三方测试机构进行UVID加严测试，将组件暴露于UV 60至300 kWh/m²辐射等级下，相较于常规UV15认证标准，组件受到的紫外辐射量增加至20倍，组件衰减率约3%，验证了正泰新能在抗紫外衰减方面处于国际领先水平。



3.3 防积灰光伏

3.3.1 市场现状

随着全球光伏装机量持续高速增长，电站的长期运行维护与发电量保障已成为业主和投资者关注的核心。在影响光伏电站发电性能的诸多因素中，组件表面灰尘积累已从一个被低估的运维问题，上升为导致电站收益严重受损的全球性技术挑战。据美国国家可再生能源实验室（NREL）及多家国际权威机构的研究，因积灰导致的全球光伏电站平均年发电量损失在 3%-6% 之间。在干旱少雨、屋面坡度小、组件积灰严重的户用、工商业场景，这一损失高达 15%-25%。

3.3.2 环境特点

光伏组件在各类运行环境中均会积累灰尘等污染物，导致显著的发电量损失与经济收益下滑。特别在低倾角的安装环境下，积灰的危害是多方面的：它直接阻挡光线、降低输出；不均匀的遮挡可能引发热斑，损坏电池片甚至引发火灾；某些污染物还会化学腐蚀玻璃，造成永久性伤害；而频繁的清洗则带来了高昂的运维成本和安全风险。因此，具备防积灰功能的组件，成为提升发电效能和降低运维成本的关键解决方案。



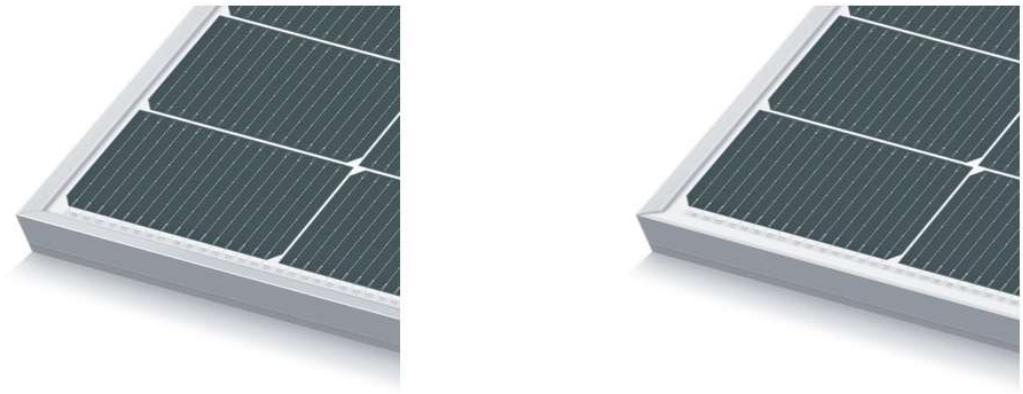
图12：组件表面积灰



图13：组件积灰风险

3.3.3 解决方案

面对工商业日益严峻的积灰挑战与市场需求，正泰新能推出了ASTRO N系列防积灰组件。其通过降低短边框A面高度和宽度，使得灰尘更容易随雨水冲刷而掉落，有效减少组件底部的积灰，同时短边框A面仍与玻璃保留少量重叠区域，保证有受力点及优良的密封性。 通过短边框优化设计，从系统、运维、安全方面为业主保驾护航，在系统端提升发电增益、降低运维成本以及降低热斑带来的安全风险，全面提高业主综合收益。



常规组件

底部堆积大量灰尘，遮挡电池片

ASTRO N 防积灰组件

底部灰尘大幅减少，减少发电损失

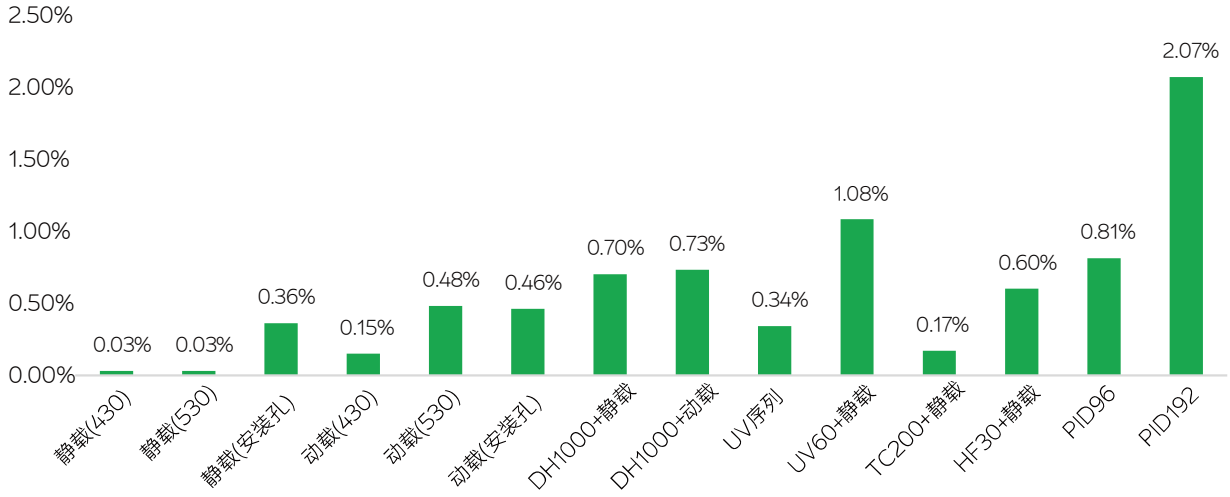
图14：防积灰边框设计

为进一步验证防积灰效果，人为在组件表面扬灰，观察雨后常规与防积灰组件积灰情况，7°倾角下，防积灰组件比常规组件底部积灰明显减少。



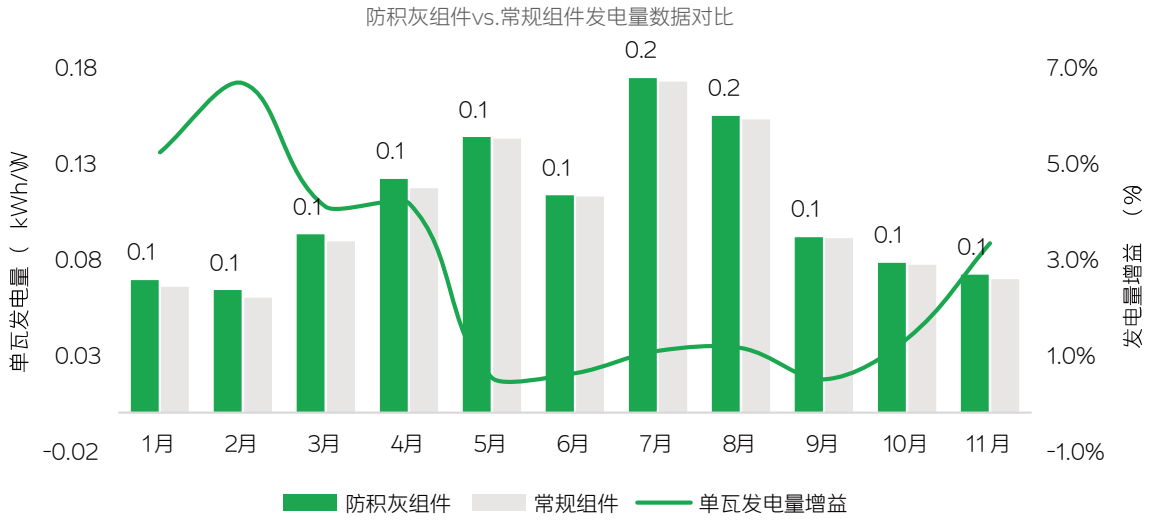
图15：防积灰效果验证

防积灰组件可靠性测试



同时，为保证防积灰组件的可靠性，针对边框可能影响的载荷性能等方面，进行了加严测试与补充验证，在静载、动载、UV、PID、DH等序列测试中，ASTRO N防积灰系列产品性能表现优异。

为验证ASTRO N防积灰产品实际运行效果，湖北武汉某屋顶项目中，持续收集2025年1月~11月的ASTRO N防积灰组件和常规组件的发电量。对比常规组件，防积灰组件的单瓦发电量增益平均为2.59%，单月最高达6.65%。



3.4 高抗冰雹光伏

3.4.1 市场现状

在全球变暖的大背景下，大气不稳定能量增加，导致强对流天气（包括冰雹）的频率和强度均呈现上升趋势，气候相关保险索赔中冰雹占54%，2024年抗冰雹组件市场容量约200亿美元。高冰雹频发区域主要集中在美国（德克萨斯州、俄克拉荷马州、堪萨斯州、内布拉斯加州）、欧洲（法国南部-意大利北部、德国-奥地利以及巴尔干半岛西北部）、澳洲（从南部延伸穿过新南威尔士州，包括从亨特河到中部和南部高地的内陆地区，进入维多利亚州中部和东部）、中国（北部和西部山地陡峭地形变化的小部分区域）。

3.4.2 环境特点

冰雹灾害通过强风压、高动能冲击及伴随的高温高湿环境，对光伏组件构成复合型考验。其失效过程呈链式特征：强风可能导致边框与阵列结构失效；冰雹冲击则易使玻璃破裂，应力波进一步引发电池隐裂，造成功率衰减，更因热斑效应埋下火灾隐患；玻璃裂纹同时破坏封装气密性，湿气侵入后诱发电化学腐蚀，导致功率永久性衰退。为应对高冰雹频发风险，正泰新能通过差异化产品设计实现高抗冰雹的性能。

3.4.3 解决方案

针对冰雹气候对光伏组件性能的影响，需提升组件可抵御的冰雹直径上限，同时需对组件边框进行加强。正泰新能结合冰雹气候特点，对玻璃、边框结构和胶膜等进行加强优化，提升组件抗冰雹能力至55mm，匹配跟踪支架可达65mm，组件载荷能力提升至+6000/-4000Pa。使用高抗冰雹的产品更有望获得更低的保险费率和更顺畅的理赔流程，降低运营期成本，该产品方案也兼顾“初始投资成本最低”与“全生命周期风险调整后收益最高”的优势。

玻璃优化设计

高抗冰雹组件选择双玻对称结构，减少因热膨胀失配导致的翘曲和内应力，单层玻璃厚度增加25%，玻璃表面应力提升约8%，玻璃抗冲击性能也有明显提升。

表4：不同玻璃厚度抗冲击能力测试

玻璃厚度	玻璃表面应力	钢球质量	垂直距离	判定标准
2.0mm	≥65MPa	227g	1m	不同重量钢球在一定高度落下后，玻璃无破碎损坏
2.5mm	≥70MPa	1040g		

同时对背面玻璃开孔处倒角平整度、公差和应力等进行管控，保证玻璃性能的均一性，避免出现短板效应。

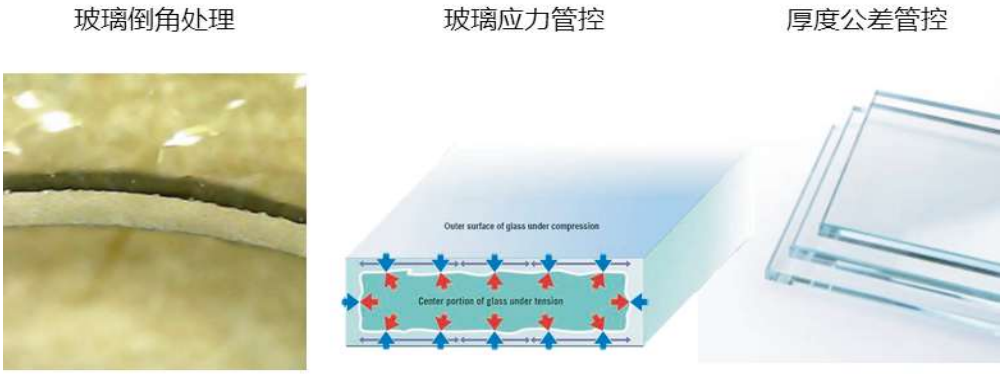


图16：玻璃优化设计

高强边框设计

基于力学模拟及多轮载荷测试，筛选出最优边框结构，并调整不同边框截面壁厚，使大板型组件抗风载能力提升至4000Pa，对比常规组件风载能力提升约67%，加严动载测试通过20000次循环。



图17：高抗冰雹加严测试

04 正泰新能场景化案例

海上光伏

近年来，正泰新能水上光伏项目不断落地应用，较为典型的代表如温州泰瀚550MW渔光互补电站，该项目2021年12月正式并网，年发电量可达6.5亿度，每年可减少64.8万吨二氧化碳排放。电站运行2.5年，组件外观无明显差异，未见破裂或划痕，边框无锈斑发黄，接线盒密封完好。此后还建成了中核田湾2GW滩涂光伏示范项目，与中核集团田湾核电基地相互耦合，形成总装机容量超过10GW的大型清洁能源基地。



图18：温州泰瀚550MW渔光互补电站

沙戈荒光伏

通过“光伏+治沙”模式，逐步修复脆弱生态系统。组件阵列有效降低地表风速，减少水分蒸发，为耐旱植物生长创造条件，实现“板上发电、板下修复”的良性循环。内蒙古库布其电站早在2016年6月即实现全容量并网发电，年均发电量达5.5亿度，相当于每年节约标准煤约10.4万吨，减少二氧化碳排放28万吨。经过多年沉淀，正泰新能产品在该场景的应用规模已超7GW。



图19：内蒙古库布其310MW电站

防积灰光伏

自发布以来，ASTRO N防积灰组件也已广泛应用于全球各类项目，其性能在实践中得到充分验证。2024年12月投入建设的安徽铜陵项目，年发电量可达800万度，其中防积灰设计预计带来2%-6%的发电量增益，每年可减少0.7万吨二氧化碳排放。安徽省作为制造业大省，拥有大量的工商业屋顶资源。该项目针对工商业积灰问题，通过技术创新能为客户带来明确、持续的额外价值，为同类园区提供了可复制的“高效+防积灰”解决方案范本。



图20：安徽铜陵7.4MW工商业项目

高抗冰雹光伏

在受强风、暴雪、冰冻等极端气候影响的地区，正泰新能产品也能保障光伏电站的高效、稳定、持久运行。如柯拉项目年发电量达20亿度，相当于七十多万户家庭的年用电量。电站每年生产的清洁电力，相当于节约标准煤60万吨，减少二氧化碳排放超160万吨。



图21：四川柯拉1000MW光伏电站

05 未来展望

在全球能源结构加速转型、光伏技术迭代与市场竞争不断深化的背景下，正泰新能深刻把握行业发展脉搏，以客户价值为核心，通过持续的技术创新与场景化产品布局，致力于为全球客户提供高效、可靠、低碳的光伏解决方案。

展望未来，随着全球各国对清洁能源的重视程度不断提升，光伏行业将进入全新的发展阶段。场景化产品将成为行业增长的重要驱动力，海上、沙戈荒、防积灰、高抗冰雹等场景将释放GW 级别的增量空间。

全球布局

170+ GW
全球累计出货总量*

140+
业务遍及国家及地区

12
全球智能制造基地

*数据截至2025年12月



综合竞争力 全球第一梯队

财务稳健性处于 行业前列
综合竞争力处于 第一梯队

NO.1

第一梯队 组件供应商
获评彭博新能源财经 Tier 1 PV Module Maker

出货量全球第6
InfoLink 2025年组件出货量排名

TOPCon全球组件出货量第4
公开数据测算

Top Performer 最佳表现
10次获得Kiwa PVEL加严可靠性测试“最佳表现”组件供应

质胜中国 荣誉认证
多次获得TÜV莱茵“质胜中国”光伏组件户外发电量优胜奖
& 发电量仿真优胜奖 & 绿色高效组件转换效率优胜奖