



光储融合治沙 解决方案

—
高效、可靠、可持续的沙漠生态修复与能源开发

光伏治沙光储系统十大KPI

KPI 1: 高效率

高效率组件是保障沙漠电站高效生产的关键

KPI 2: 高双面率

高双面率组件是利用沙地高反射获得更高背面增益的最优选

KPI 3: 低紫外衰减

低紫外衰减是沙漠电站长寿命的保护盾

KPI 4: 低温度系数

低温度系数组件是沙漠电站抗高温的最优解

KPI 5: 防积沙/灰

组件防积沙/灰性是沙漠电站的标配

KPI 6: 抗强风和沙尘暴

组件高动态载荷性是沙漠电站的根本

KPI 7: 储能安全

液冷将成为沙漠储能系统热管理安全的优选架构

KPI 8: 运维极简

低能耗、预测性、智能化让沙漠储能电站运维省钱省力

KPI 9: 一站式设计、交付和服务

一站式光伏+储能沙漠电站建设模式是趋势

KPI 10: 全生命周期的最低度电成本

电站效益挖潜从关注光或储单独设备高效调整为光储系统工程最优解



光伏治沙场景的特殊需求

沙漠地区光照资源丰富, 年太阳辐照总量超过 **6000MJ/m²**, 全年日照时数超过 **3000** 小时, 沙漠环境严苛, 对光伏组件及储能系统的要求极高

极端环境耐受性：

沙漠地区夏季地表温度可达 **60°C** 以上, 且紫外线辐射强度远超普通地区, 对组件工作温度、组件材料和结构稳定性提出挑战

抗沙尘与机械载荷能力：

沙尘暴频繁导致组件表面磨损和积灰, 需选用高强度边框、防尘密封设计, 并通过机械载荷测试 (如 **5400Pa** 风压模拟), 减少因沙粒冲击导致的玻璃划伤和结构变形

系统适配性：

需匹配储能系统实现电力稳定输出, 并适应复杂地形下的支架与逆变器集成

长寿命与低衰减：

沙漠项目生命周期长 (通常 **25** 年以上), 组件需具备超低衰减率以保障长期收益

高效发电能力：

需最大化利用高辐照资源, 同时降低沙尘遮蔽、高温导致的效率损失

保障能源稳定供应

“光伏 + 储能”解决方案可通过“削峰填谷”实现电力平滑输出, 确保治沙区域及周边用电需求的全天候稳定供应

调峰调频：

平抑其他电力的发电波动, 缓解电网调峰压力, 提升新能源消纳能力。以宁夏沙戈荒大基地为例, 储能配置使新能源利用率提升 **2.88** 个百分点, 有效减少弃光率

应急备电：

在极端天气或电网故障时, 储能可无缝切换为备用电源, 保障治沙工程中的灌溉系统、监控设备等关键设施持续运行

提升光伏治沙系统综合经济性

储能通过优化能源利用效率, 显著降低光伏治沙项目的全生命周期成本：

降低弃光损失：

通过储存白天富余电力, 在夜间或阴雨天释放, 减少弃光率, 提升发电收益

例如, 内蒙古库布其光伏治沙项目年发电量达 **41** 亿度, 储能配套进一步提高了绿电利用率

参与电力市场交易：

储能支持“**绿电 + 峰谷价差**”套利模式, 通过低储高发提升收益

2025 年《能源法》明确支持储能参与市场化交易, 为光伏治沙项目开辟新盈利路径

减少外送依赖：

沙漠地区电网薄弱, 储能可减少对长距离输电线路的依赖, 降低输电损耗和基础设施投资

中广核新疆和田项目通过本地储能消纳, 有效解决电力外送难题

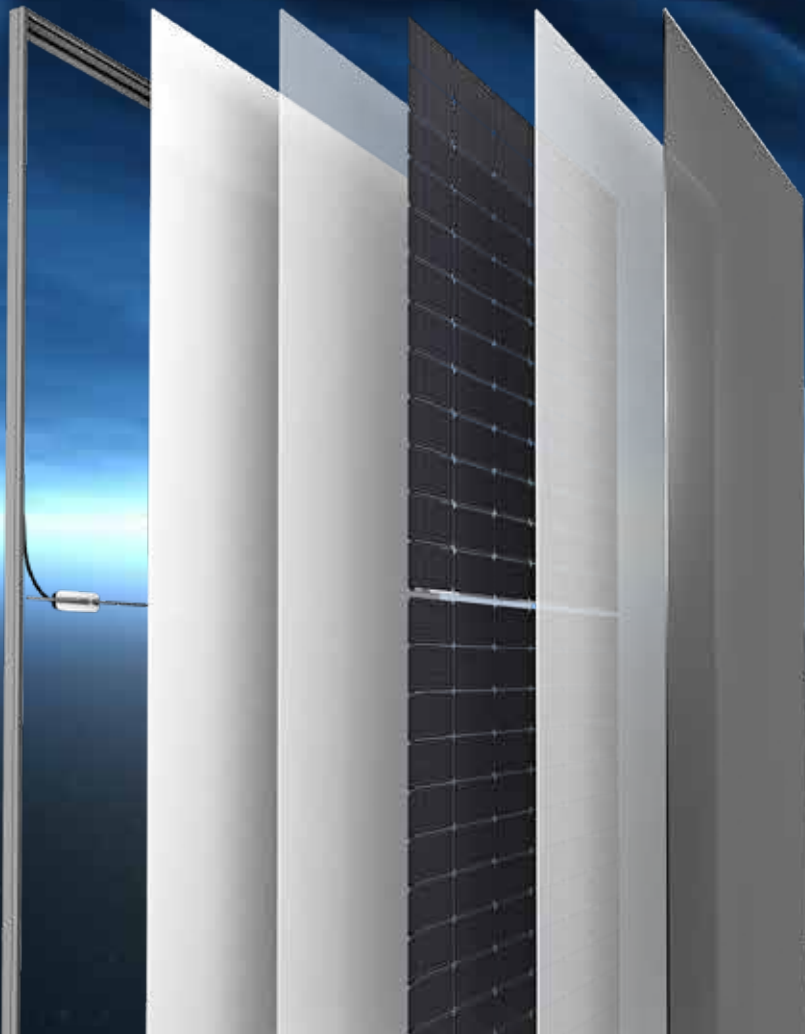


N型TOPCon组件的核心优势

晶科能源 Tiger Neo 系列组件采用领先的 N 型 TOPCon 技术，
更适合沙漠环境设计，具备以下差异化竞争力

TIGER Neo III

670W | 24.8%



KPI 1: 高效率

高效率组件是保障沙漠电站高效生产的关键

第三代 Tiger Neo 组件基于 **HOT4.0** 电池技术平台的精心打造，最高功率达 **670W**，最高效率 **24.8%**。借助 OBB, HCP, MAX 等多个创新技术，有效的减少光学和电学的损耗，从而增加电池的转换效率，助力组件的发电功率提升，最大化利用沙漠地区高辐照资源

KPI 2: 高双面率

利用沙地高反射获得更高背面增益的最优选

晶科 N 型 TOPCon 组件双面率高达 **85%**，背面发电增益显著，仅靠高双面率优势就可以带来综合发电量提升约 **3.38%**（若地面反射率越高，则发电量提升越明显）。尤其适合沙漠高反射地面环境

西北 100MW 2p 固定支架安装		经纬度：36.3°N, 100.6°E	
项目装机量		100MWp	
组件类型	其他 -60%	TOPCon-80%	TOPCon-85%
组件功率	650	650	650
组件数 / 串 *	24	26	26
组件数量	153,847	153,847	153,847
首年发电量 (MWh)	173,754	178,434	179,626
发电量差异	基准	+2.7%	+3.38%
BOS(RMB/W)	1.6919	1.6799	1.6799
BOS 差异 (分 /w)	基准	1.2	1.2
LCOE 差异	基准	-2.47%	-3.14%

KPI 3: 低紫外衰减

低紫外衰减是沙漠电站长寿命的保护盾

在UVID90 kWh/m² (相当于6倍IEC61215 UV15kWh/m²) 测试中, 晶科TOPCon组件展现了卓越的抗紫外衰减性能 (**2%**以内)。对于紫外线辐射强度较高地区而言, 这一性能为光伏电站的长期高效运行提供了有力保障, 确保了组件在复杂气候条件下的稳定发电能力

KPI 4: 低温度系数

低温度系数组件是沙漠电站抗高温的最优解

沙漠地区夏季地表温度可达 **60°C**以上, 且紫外线辐射强度远超普通地区, 对组件工作温度、组件材料和结构稳定性提出挑战。晶科能源 Tiger Neo 组件工作温度每升高 **1°C**, 功率损失仅为 **-0.29%**, 高温环境下功率损失更小, 沙漠夏季高温场景下发电优势显著

KPI 5: 防积沙/灰

组件防积沙/灰性是沙漠电站的标配

沙尘暴频繁导致组件表面磨损和积灰, 需选用高强度边框、防尘密封设计。晶科防积灰组件采用短边无 A 边框设计, 可以使灰尘或者雨雪从组件表面流下, 有效减少积灰、积雪堆积。通过户外实证验证, 使用防积灰组件平均发电量增益高达 **3%** 以上, 最高增益可达到 **8%**

KPI 6: 抗强风和沙尘暴

组件高动态载荷性是沙漠电站的根本

沙尘暴频繁导致组件表面磨损和积灰, 需选用高强度边框、防尘密封设计, 并通过机械载荷测试, 减少因沙粒冲击导致的玻璃划伤和结构变形

凭借升级的组件材料以及工艺设计优化使 Tiger Neo 系列组件具有优异的产品载荷安全性和可靠性, 常规安装最高可通过 **+6000Pa/-4000Pa** 静载测试, 以及高达 55mm 的冰雹测试, 令组件适用于高雪载 / 高风载地区安装, 有效确保了产品兼具高性价比、高可靠性、弱光性能优、双面率优等多重优势属性

80±5% **TIGER Neo III**
更高双面率



晶科蓝鲸SunTera大型储能系统核心优势

晶科蓝鲸 SunTera 6.25MWh 储能系统针对沙漠场景定制化设计，
以“三高两低一长”为核心竞争力，全面满足治沙场景需求

- 高能量密度
- 高安全性
- 高效率
- 低辅助功耗
- 低运维
- 长寿命

KPI 7: 储能安全

液冷将成为沙漠储能系统热管理安全的优选架构

热管理优化：

采用智能液冷技术，Pack 温差控制在 **2°C**以内，具备宽温域运行能力 (**-35°C~55°C**) 和高效热管理技术，适应沙漠极端昼夜超 **20°C**的温差

五层级防护体系：

从电芯到系统实现电、热、消防、结构、电气五维安全防护，通过热蔓延抑制技术降低火灾风险

KPI 8: 运维极简

低能耗、预测性、智能化让沙漠储能电站运维省钱省力

智慧运维平台：

集成设备监控、早期预警与远程支持功能，通过 AI 算法预测故障节点，运维响应时间缩短 **50%**，降低人工巡检风险

模块化设计：

支持 A/B 柜灵活配置 (2h/4h 场景适配)，单侧开门设计提升空间利用率 **37%**，快速部署于复杂沙漠地形

KPI 9: 一站式设计、交付和服务

一站式光伏+储能沙漠电站建设模式是趋势

全流程集成化设计：

从选址勘测到系统配置，提供光储协同的定制化方案，通过数字化建模优化设备布局与土建工程，减少设计迭代成本, 提升整体效率

本地化服务支持：

在沙漠地区建立服务网络，配备专业团队与资源，确保快速响应故障；结合当地条件解决运输与基建难题，推动项目顺利落地

标准化快速交付：

采用模块化预制舱与集装箱式储能系统，支持沙漠环境下的快速部署；同步完成电网接入调试，缩短项目并网周期

属地化资源整合：

深度结合当地基建条件和供应链资源，定制化解决设备运输、安装调试等难题；与当地政府和企业合作建立长期合作, 降低项目执行风险

KPI 10: 全生命周期的最低度电成本

电站效益挖潜从关注光或储单独设备高效调整为光储系统工程最优解

降低 BOS 0.12 分 / 瓦：

更优的系统适配性，减少组串数量，节省支架、线缆及土地成本；适配主流逆变器与跟踪支架，无需额外改造，节省系统集成成本

超长循环寿命：

支持 **10000** 次循环 (**20** 年使用寿命)，年衰减率**≤2%**，与光伏组件生命周期高度匹配, 减少全周期更换成本

增加 LCOE 优势：

通过高发电量与低运维成本，沙漠项目平准化度电成本降低 **6%** 以上, 投资回报周期缩短

高效能量管理：

兼容簇级主动均衡技术，**RTE≥95%** 的高效转换效率，系统综合能效提升 **2%**, 降低度电成本 (LCOE)

青海海南基地共和县电站项目

项目容量:**200**MW

年发电量:**35,752**万度

治沙面积:**3631**亩

青海共和县塔拉滩电站项目

项目容量:**240**MW

年发电量:**42,902**万度

治沙面积:**4357**亩

内蒙古阿拉善盟电站项目

项目容量:**100**MW

年发电量:**17,270**万度

治沙面积:**1815**亩

甘肃省金昌电站项目

项目容量:**110**MW

年发电量:**18,594**万度

治沙面积:**1997**亩

宁夏宝丰农光互补电站项目

项目容量:**90**MW

年发电量:**16,168**万度

治沙面积:**1634**亩

西北电站项目

项目容量:**90**MW

年发电量:**12,548**万度

治沙面积:**1634**亩

内蒙古鄂尔多斯市电站项目

项目容量:**100**MW

年发电量:**17,075**万度

治沙面积:**1815**亩

甘肃酒泉金塔县红柳洼电站项目

项目容量:**111.25**MW

年发电量:**18,414**万度

治沙面积:**2020**亩

甘肃通渭电站项目

项目容量:**50**MW

年发电量:**6,859**万度

治沙面积:**908**亩

内蒙古磴口电站项目

项目容量:**50**MW

年发电量:**8,982**万度

治沙面积:**908**亩



西北电站项目

项目容量:**20**MW

年发电量:**3,028**万度

治沙面积:**363**亩



西北电站项目

项目容量:**20**MW

年发电量:**2,704**万度

治沙面积:**363**亩



青海海西蒙古德令哈市电站项目

项目容量:**30**MW

年发电量:**5,559**万度

治沙面积:**545**亩

中东阿布扎比一期电站项目

项目容量:**1.17**GW

年发电量:**214,707**万度

治沙面积:**21239**亩

中东阿布扎比二期电站项目

项目容量:**2.2**GW

年发电量:**403,722**万度

治沙面积:**39937**亩

美国德克萨斯州帕罗万电站项目

项目容量:**1.75**GW

年发电量:**282,975**万度

治沙面积:**31768**亩

中东沙特阿拉伯电站项目

项目容量:**1.75**GW

年发电量:**329,000**万度

治沙面积:**31768**亩

中东沙特阿拉伯PIF电站项目

项目容量:**3.2**GW

年发电量:**572,032**万度

治沙面积:**58089**亩

智利阿塔卡马电站项目

项目容量:**97**MW

年发电量:**21,576**万度

治沙面积:**1761**亩

智利安托法加斯塔地区电站项目

项目容量:**33.67**MW

年发电量:**7,287**万度

治沙面积:**611**亩

美国印第安纳州马里昂电站项目

项目容量:**39**MW

年发电量:**5,506**万度

治沙面积:**708**亩

美国利福尼亚州羚羊谷电站项目

项目容量:**600**MW

年发电量:**107,280**万度

治沙面积:**10892**亩