



光储融合数据中心场景 解决方案

—
高效、稳定、可持续的绿色能源选择

数据中心用能的首要目的是保障服务器的供能、冷却稳定，但在当前的减排要求下，新建AI数据中心的碳排放水平受到格外重视。数据中心运行时的碳排放水平取决于数据中心的用电是否来源于绿色电力，让数据中心用上光伏绿色电力来源也是电网的终极目标。AI数据中心的绿电应用，特别是光伏加储能应用架构的设计应从综合发电量、全天候、安全性、成本、投资回报率、土地利用率、自发自用率等方面进行综合考虑。

一个AI数据中心的运行，背后是每年4000亿千瓦时的电力消耗，在未来5年里，仅仅是中国，就将建造125个AI数据中心，加上200个传统数据中心！一场气候灾害的加剧蔓延，清晰可见；而每一次科技范式的跃迁，本质上都是对人类“基础设施”与“能源利用方式”的深层重构。

在全球数字经济高速发展的浪潮下，数据中心作为算力与数字服务的核心载体，其能耗问题日益凸显。据国际能源署（IEA）统计，2024年数据中心用电量已占全球总用电量的3%-5%，且年均增速超10%，其能耗密度远超传统工业场景。与此同时，AI技术的爆发式增长进一步推高电力需求——单个AI训练模型的能耗可达传统数据中心的数十倍，且需7×24小时稳定供电，这对能源供应的“绿色化、高效化、智能化”提出了更高要求。

第一、光伏+电网。新建AI数据中心选址考虑放在光伏发电集中的地区，如中国西北地区。

第二、光伏。利用数据中心园区的可用空间，建设分布式的光伏，使园区内具有一定的自发绿电能力，解决部分能耗供给。

第三、园区内直接引入新能源发电，会带来发电波动特性，此时可以通过已配备的大容量电化学储能装置进行平抑波动、削峰填谷。而此时电化学储能所需要承担的功能包括：园区内新能源的调控、利用电网低谷电价以及园区应急需求，可以引入电化学储能承担部分压力。

第四、配备光伏加储能之后，数据中心的用电可实现经济性与低碳性，进一步配备储热及储冷设备，则有助于提高综合用能效率。

第五、配置了光伏/风电、电化学储能的数据中心园区，还需要配备能量管理系统，以实现绿能的最大功率发电、储能合理充放支撑园区用电，在电网波动、断电时，系统也可自动进入孤岛运行（电网允许的情况下），在电网故障消除后，再自动并网，以此保障数据中心的供电安全。



数据中心的核心需求

1

高功率密度

需最大化单位面积发电量，匹配服务器集群的高电力需求。

2

长期稳定性与可靠性

7×24小时不间断供电，组件需具备低衰减率、抗热斑及耐极端气候能力。

3

弱光及复杂环境适应性

应对多云、阴雨等弱光条件，确保全天候发电稳定性。

4

全生命周期经济性

降低全生命周期度电成本（LCOE），高发电增益，提升投资回报率（IRR）。

5

智能协同能力

与储能系统无缝衔接，实现“源-网-荷-储”动态平衡。

6

高安全性

需杜绝热失控、火灾等风险，保障数据与算力安全。

7

高效灵活调节能力

应对电力波动，实现削峰填谷、动态调频，提升能源利用效率。

8

智能化运维

无缝接入数据中心能源管理系统（EMS），支持实时监测与预测性维护。



晶科能源N型TOPCon组件核心优势

晶科能源Tiger Neo系列组件采用领先的N型TOPCon技术，更适合数据中心场景，具备以下差异化竞争力：

卓越发电性能

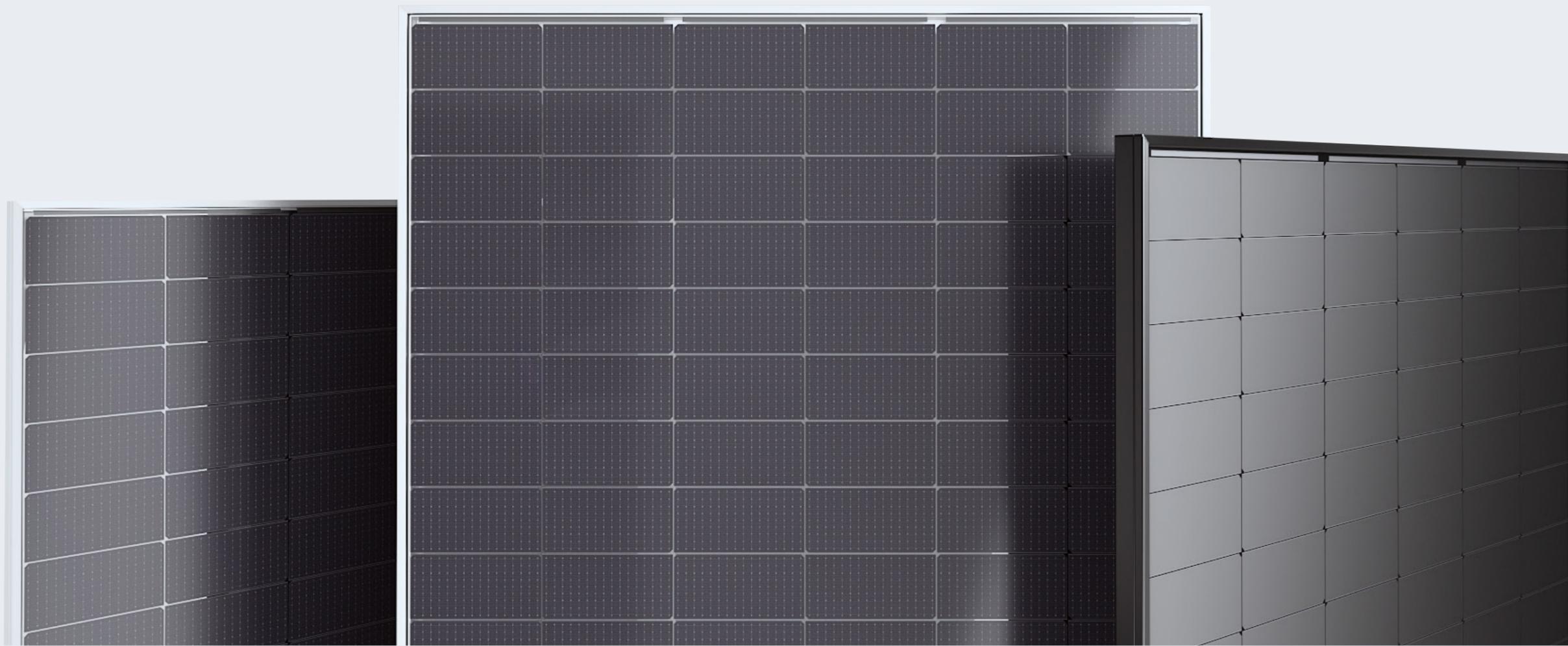
更高功率：第三代Tiger Neo组件基于HOT4.0电池技术平台的精心打造，最高功率达670W，借助OBB，HCP，MAX等多个创新技术，有效的减少光学和电学的损耗，从而增加电池的转换效率，助力组件的发电功率提升。

更高双面率：双面率高达85%，通过地面反射光实现背面发电增益，综合发电量提升10%-30%，尤其适合高反射率地面（如数据中心园区、刷了白漆的屋顶）

环境适应性

抗热衰减性能：工作温度每升高1°C，功率损失仅为-0.29%，适应数据中心散热密集区域的升温环境。

弱光响应优异：优化串联电阻设计，阴雨或低光照条件下仍保持高发电效率，保障电力供应连续性。这一优势在多个项目中得到了验证，尤其是在早晚低辐照时段，TOPCon组件的发电增益高达7.4%。



晶科能源N型TOPCon组件核心优势

TIGER Neo III

全生命周期可靠性

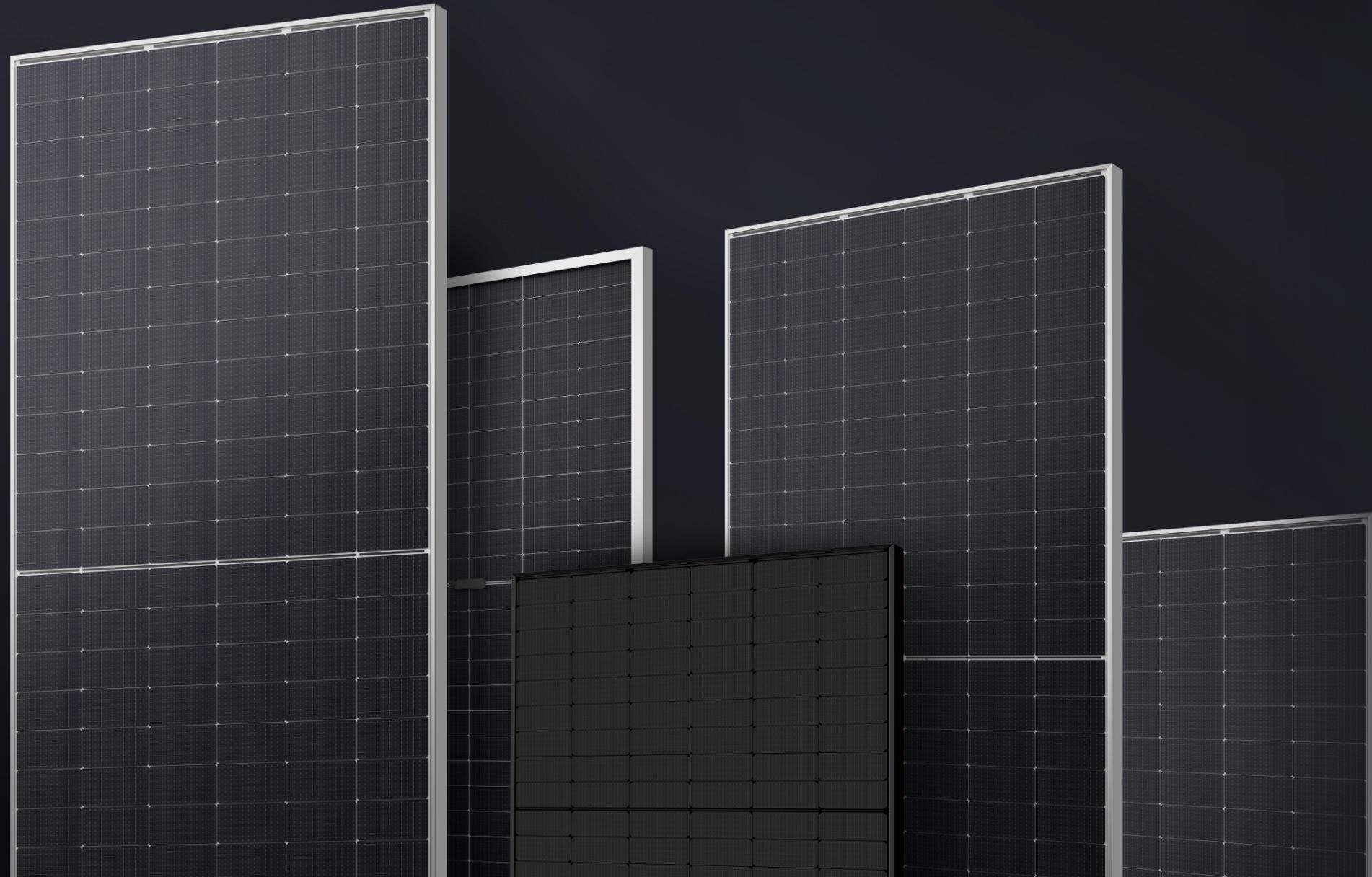
超低衰减率：首年衰减仅1%，年均线性衰减0.4%，30年功率质保确保长期收益。

抗PID与抗LID能力：通过PVEL等权威测试认证，适应高湿度、高盐雾等严苛环境。

经济性优势

降低BOS成本：高开路电压与短路电流设计减少线缆、支架等配套成本，初始系统投资降低5%-10%。

LCOE优化：全生命周期发电量提升显著，较其他技术组件度电成本降低2%-3%。



晶科蓝鲸SunTera大型储能系统核心优势

晶科蓝鲸SunTera 6.25MWh储能系统针对数据中心场景定制化设计，以“三高两低一长”（高能量密度、高安全性、高效率、低运维、低辅助功耗、长寿命）为核心竞争力，全面满足数据中心需求：

五级安全防护体系，筑牢数据安全底线

液冷热管理技术：

采用簇级液冷设计，将Pack温差控制在2°C以内，有效抑制电芯热失控风险；通过“Cell to System”五维度安全设计（电芯、模组、电池簇、系统架构、消防），从源头杜绝火灾隐患。

浸没式安全增强（可选）：

借鉴行业前沿技术，可适配浸没式方案（如特制冷却液），实现化学隔离与物理抑制，进一步提升极端工况下的安全性。

长寿命与经济性优化

10000次循环+20年使用寿命：

系统级设计支持超长寿命，年均衰减率低于3%，全生命周期度电成本（LCOS）降低30%~41%。

高能量效率（RTE ≥ 95%）：

通过簇级管理及主动均衡技术，减少能量损耗，提升充放电效率，适配数据中心频繁调峰需求。

智能运维与系统协同

AI驱动的智慧管控平台：

集成设备监控、故障预警、远程诊断功能，实时分析电池健康状态（如SOC估算误差 < 3%），预判潜在风险，减少人工巡检频率。

光储融合控制技术：

支持与光伏发电系统无缝协同，实现“源-网-荷-储”动态优化，平滑新能源出力波动，提升数据中心绿电消纳比例。



晶科蓝鲸SunTera大型储能系统核心优势

灵活部署与场景适配

模块化设计：

支持A/B柜灵活配置，适配2小时或4小时储能场景，面积利用率提升37%，满足数据中心空间集约化需求。

超静音运行（噪音 $\leq 75\text{dB}$ ）：

液冷系统降低风扇转速，减少对数据中心环境的影响，尤其适合园区内近距离部署。

极端环境适应性

宽温域运行：

通过液冷温控技术，支持 -35°C 至 55°C 环境稳定运行，适配沙漠、沿海、高海拔等多样化数据中心选址需求。

高防护等级（IP55）：

防尘防水设计，应对数据中心机房或户外部署的复杂环境挑战。



740MW

晶科×恒源新能算电协同项目

晶科能源向恒源新能交付N型TOPCon高效双面组件，推动张北500MW与沽源240MW光伏项目并网。作为京津冀“源网荷储一体化”示范工程，两项目集成光伏发电、智能电网及算力需求，为区域数据中心供能，形成“绿电养算力、算力促消纳”的循环模式。

张北500MW项目年发电8亿度，支撑怀来大数据基地用能；沽源240MW项目采用晶科组件及220kV升压站智能调配，满足数据中心与周边产业用电需求，完善首都绿能网络布局。

11MW

晶科×腾讯河北怀来东园数据中心项目

腾讯怀来东园数据中心“风光储”微电网示范项目，通过整合风电、光伏、储能及光储充车棚等多元能源，实现多能互补集成，提升可再生能源占比并降低用能成本。

项目利用园区8栋超6万平米屋面及车棚，建设11MW光伏，配套150KW风电、1.25MW/1.376MWh储能及光储充车棚，形成“风光储一体化”系统。年发电量1400万度，减排CO₂约0.8万吨，显著提升绿电占比，助力数据中心绿色低碳转型。

10.54MW

晶科×腾讯天津高新云数据中心项目

腾讯天津高新云数据中心光伏项目位于滨海新区渤龙湖科技园，总规模1.5万机架、30万台服务器，是腾讯华北核心数据中心。采用自发自用、余电上网模式，利用园区屋顶铺设N型TOPCon高效组件，总装机10.54MWp，年均发电约1198万kWh，等效满发1136小时。项目分两期建设，一期、二期分别于2023年8月及12月并网。

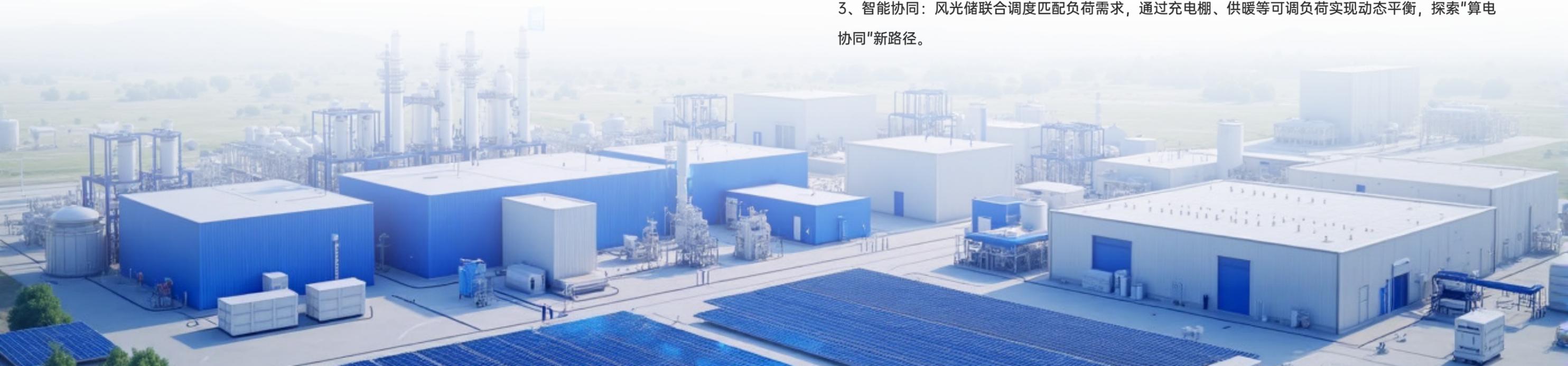
11.49MW

晶科×腾讯怀来瑞北云数据中心新能源微电网项目

晶科科技采用合同能源管理模式，在腾讯怀来数据中心屋顶及场地建设11.49MWp分布式光伏，配套1.25MWh储能。项目包含4个发电子系统，通过10kV线路接入园区配电室，配备自动清洗与无人机巡检系统，年发电量约1430万度，减排CO₂11.9万吨。

三大运行模式：

- 1、光伏直供：日间绿电优先保障数据中心用电，消纳率95%；
- 2、储能调峰：平抑光伏峰谷发电波动，利用电价差降低园区用电成本5%；
- 3、智能协同：风光储联合调度匹配负荷需求，通过充电棚、供暖等可调负荷实现动态平衡，探索“算电协同”新路径。



740MW

晶科×恒源新能算电协同项目

11MW

晶科×腾讯
河北怀来东园数据中心项目



10.54MW

晶科×腾讯
天津高新云数据中心项目

11.49MW

晶科×腾讯

怀来瑞北云数据中心新能源微电网项目