

可再生能源助力数据中心绿色发展

天合光能股份有限公司 史伏龙

2023年2月

数据中心

碳排放数据及低碳政策背景

数据中心 | 发展现状



541个全球超大规模数据中心

2010年51万个 ↗ 100万个

发展快增量多

数据源于IDC行业报告



能耗总量 1507亿千瓦时

2035年预计能耗 4505~4855亿千瓦时

用电量

数据源于绿色和平与赛宝计量检测中心



二氧化碳排放量 9485万吨

2035预计碳排放量超过 亿吨

碳排放量大

数据源于绿色和平与赛宝计量检测中心

机遇与挑战 | 双碳目标 → 分时电价 → 能耗双控



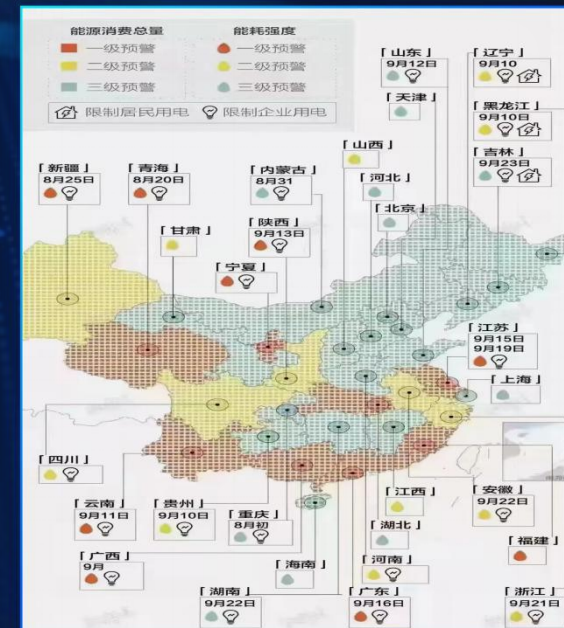
欧盟碳关税通过



2030年前碳达峰
2060年前碳中和



分时电价改革 电价上涨



20省市限产限电

重点任务	提升新建数据中心绿色发展水平	强化绿色设计：引导大型和超大型数据中心设计电能使用效率值不高于1.4。 深化绿色施工和采购：严格执行《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》和《电器电子产品中限用物质的限量要求》（GB/T 26572）等规范要求。
	加强在用数据中心绿色运维和改造	完善绿色运行维护制度：在保障安全、可靠、稳定的基础上，确保实际能源资源利用水平不低于设计水平。 有序推动节能与绿色化改造：力争通过改造使既有大型、超大型数据中心电能使用效率值不高于1.8。 加强废旧电器电子产品处理：建立规范化、可追溯的产品应用档案，并与产品生产企业、有相应资质的回收企业共同建立废旧电器电子产品回收体系。
	加快绿色技术创新推广	加快绿色关键和共性技术产品研发创新：重点加快能效水效提升、有毒有害物质使用控制、废弃设备及电池回收利用、信息化管控系统、仿真模拟热管理和可再生能源、分布式供能、微电网利用等领域新技术、新产品的研发与创新，研究制定相关技术标准规范。 加快先进适用绿色技术产品推广应用：重点包括：一是高效IT设备，包括液冷服务器、高密度集成IT设备、高转换率电源模块、模块化机房等；二是高效制冷系统，包括

机遇与挑战 | 社会层面关注度高

《绿色云端2022》基于行业领导力、市场竞争力、公众影响力等原则，共选取24家主流互联网云服务与数据中心企业，评估企业在碳中和与100%可再生能源方面的表现。入选云服务企业2021年中国IaaS市场占比超过80%，入选数据中心企业2019年IDC市场份额占比超78%。

互联网科技行业距离100%可再生能源目标实现仍有不少差距。

绿色云端2022

互联网云服务企业排名	信息披露与环境治理 (20%)	碳中和目标及行动 (30%)	可再生能源目标及行动 (40%)	影响力 (10%)	总分 (100分)	
	15.86	22.29	37.67	8.33	84.15	腾讯
	13.48	21.21	35.00	8.33	78.02	阿里巴巴
	15.86	22.29	23.00	6.67	67.82	百度
	14.43	14.79	11.00	5.00	45.22	华为
	14.90	12.64	5.67	5.00	38.21	京东
	12.52	10.50	11.00	1.67	35.69	金山云
	4.43	6.21	16.33	0.00	26.97	字节跳动
	7.29	8.36	5.67	4.17	25.49	浪潮
	4.90	9.43	7.00	3.33	24.66	优刻得

绿色云端2022

数据中心企业排名	信息披露与环境治理 (20%)	碳中和目标及行动 (30%)	可再生能源目标及行动 (40%)	影响力 (10%)	总分 (100分)	
	14.90	22.29	37.67	8.33	83.19	万国数据
	13.00	19.07	36.33	10.00	78.40	秦淮数据
	14.43	19.07	25.67	5.00	64.17	世纪互联
	14.43	13.71	24.33	6.67	59.14	数据港
	6.33	15.86	28.33	6.67	57.19	博浩数据
	12.52	12.64	15.00	8.33	48.49	中国移动
	3.95	14.79	15.00	5.00	38.74	奥飞数据
	13.00	11.57	8.33	3.33	36.23	中国电信
	3.95	9.43	15.00	6.67	35.05	易信科技
	10.14	9.43	9.67	5.00	34.24	中国联通
	3.95	8.36	11.00	6.67	29.98	中联数据
	3.95	10.50	7.00	6.67	28.12	科华数据
	4.43	6.21	12.33	5.00	27.97	浩云长盛
	3.00	8.36	8.33	5.00	24.69	光环新网
	3.00	7.29	5.67	0.00	15.96	宝信软件



数据中心 节能减碳方法

节能减碳策略 | 主流方案



节能减碳策略 | 为什么光伏发电适合数据中心

01 延长屋顶寿命

光伏与柔性屋面寿命周期的完美匹配



02 闲置屋顶变身绿能工厂

数据中心存在大量屋顶面积，在屋顶安装光伏系统后，这些闲置的场地变成了宝贵的太阳能发电工厂



03 建筑节能优化一举多得

光伏组件吸收太阳能转化电能的同时也将反射、折射太阳热量，在屋顶形成一个遮蔽结构，最大限度避免数据中心因阳光直射造成热量聚集，有效降低建筑物夏季空调能耗，进而减少数据中心空调能耗。



04 屋顶光伏系统自动化维护

屋顶光伏系统配置先进的自动化清扫机器人，实现自动化运维管理，保持光伏组件清洁度，进而保障光伏系统始终处于最佳能效状态。



光伏节能减排案例



百度云计算(阳泉)中心



秦淮数据中心



奥飞数据廊坊数据中心



华为海南州大数据产业园



万国数据中心



阿里张北数据中心

○○○○○



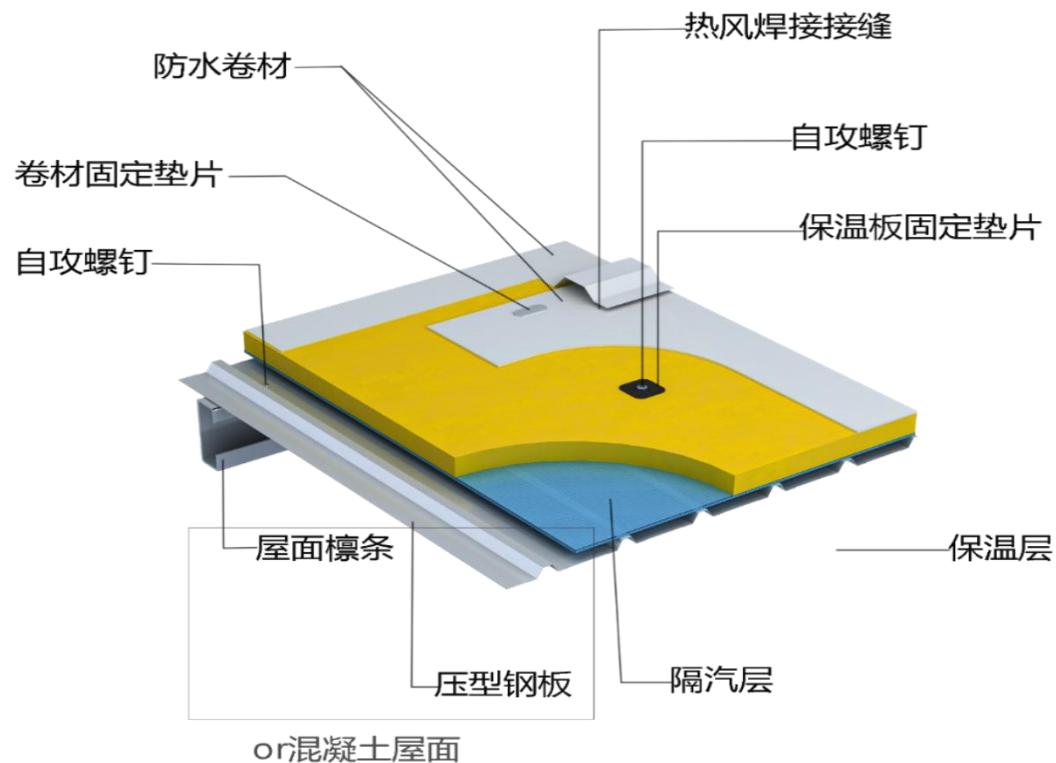
柔性屋面光伏安装技术



柔性屋面 光伏安装技术

柔性屋面介绍

柔性屋面一般以彩钢瓦结构屋顶或混凝土结构屋顶为基础，为解决防水和老化问题，在结构层基础上增加保温层和具有长久寿命的TPO/PVC材料层



单层柔性屋面卷材系统构造层次自上而下依次为

防水层 (TPO/PVC)

保温层 (岩棉/挤塑板)

隔气层

压型钢板/混凝土屋面板

屋面承重结构

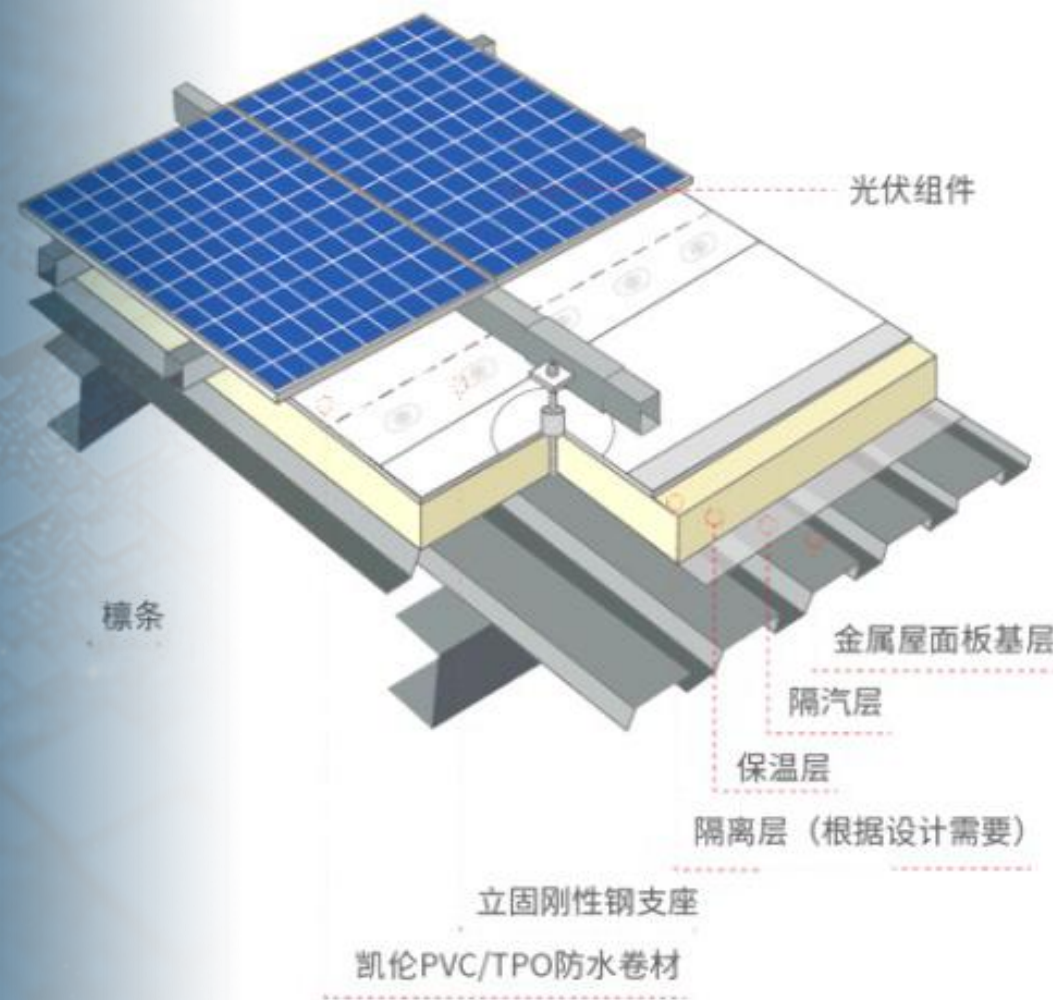
TOP柔性屋面技术特点

TPO防水卷材优点：

- 1、具有良好的耐候能力、低温柔度和可焊接特性；
- 2、具有超长的使用寿命，可证实的使用寿命超过 25年与光组件的使用寿命匹配。

光伏施工技术难点：

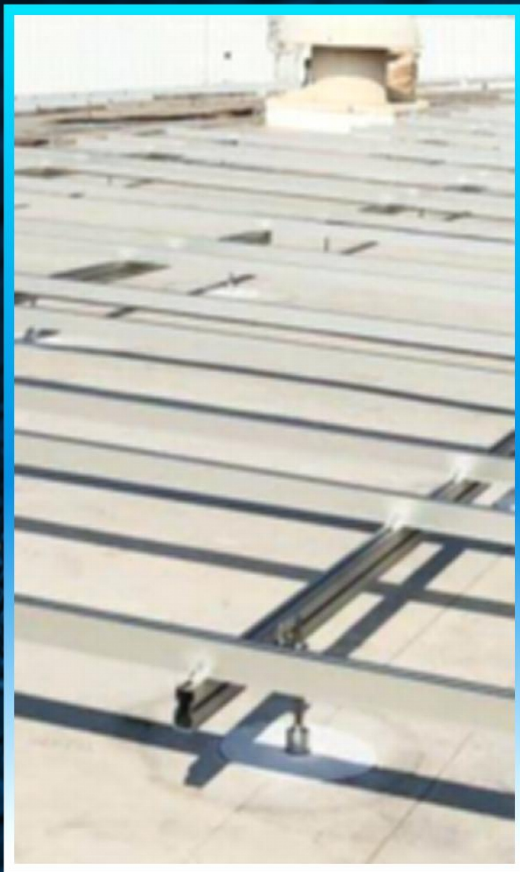
- 1、采用TPO防水卷材的屋面，没有符合受力要求的光伏支架固定位置。
- 2、如采用紧固件将光伏支架固定于檩条或屋面钢板，势必穿透TPO防水层，如穿透位置未处理好，将会有漏水隐患。
- 3、如将光伏支架附着于TPO表面，用热熔方式固定支架，可能发生由于风力过大，使连接点防水层撕开的情况。



TOP柔性屋面技术特点



柔性屋面安装方式



屋面支座式

- 模块化灵活排布
- 小模块式快速安装
- 优异的抗风揭性能
- 轻量化设计
- 100%防水，不渗漏



配重块压载式

- 施工方式简单
- 节省施工时间
- 抗风能力好
- 可靠性强
- 不破坏屋面防水结构

柔性屋面一支座式安装方式

1

专业的施工团队

2

精准的测量定位

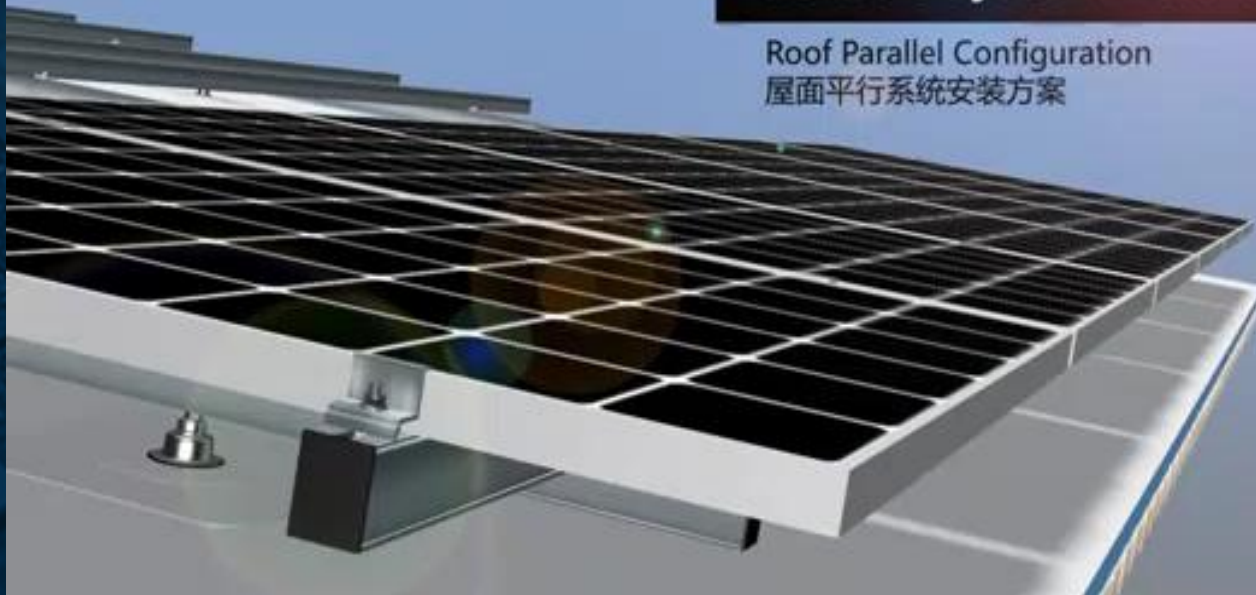
3

流水线施工作业



JUAL SOLAR Console System Installation

Roof Parallel Configuration
屋面平行系统安装方案



柔性屋面一支座式安装方式



定位钻孔

根据设计图纸，用墨盒进行现场放线，用特制工具进行钻孔



清孔洗表

用吸尘器清洁孔内岩棉屑，采用乙醇、丙酮等中性溶液清洁孔周边热风焊接区域



金属支座安装

采用专业工具进行金属支座的安装，对支座进行紧固，确保安装牢固



热风焊接

有专业证书的技术人员，经操作交底培训后，选择天气晴朗的天气进行现场热风焊接



导轨安装

支座安装和热风焊接结束后，根据相关规范进行必要的试验，合格后安装铝合金主导轨和次导轨



组件安装

组件采用常规压块固定。电站施工依据 GB50794-2012 《光伏发电站施工规范》进行

100%

100%防渗漏

- 支座具有三层防水
- 施工不破坏屋面防水

25年

25年同寿命

- 支座设计与组件同寿命
- 支座设计与屋面同寿命

12级

抗12级台风

- 单个基座拉拔力大于3.5KN，加上光伏系统自重0.15KN/m²，抵抗拉拔力达0.85KN/m²，由荷载规范（GB50009-2012）换算，可有效抵抗12级台风

柔性屋面—支座式安装防水保障

无缝焊接

金属底座与防水卷材焊接，焊接强度高达1.275kN/50mm



压环锁水

防水锁边压环，阻止汇水，寿命长久



无冷热桥

POM可调设计，不会因穿透保温而产生冷热桥



机械固定（底盘锚）

无需钢板开孔，与屋面采用机械紧固件，安装便捷



自重锁扣（翻转锚）

单向90°自锁扣件，上下旋紧，牢牢的卡主屋面结构板



导水排水

小巧端头不挡水，杜绝影响屋面整体排水性能



高强性能

系统抗拉强度3.5kN，基座比系统最少高出2~3倍安全系数



柔性屋面—支座式安装防水保障

多级施工防水保障：现场三个检测步骤确保安装可靠不漏水



抗拉检测

基座拉拔力大于3.5KN
光伏系统抵抗拉拔达 0.85KN/m^2
荷载规范 (GB50009-2012) 换算, 可
有效抵抗12级台风



热风焊接检测

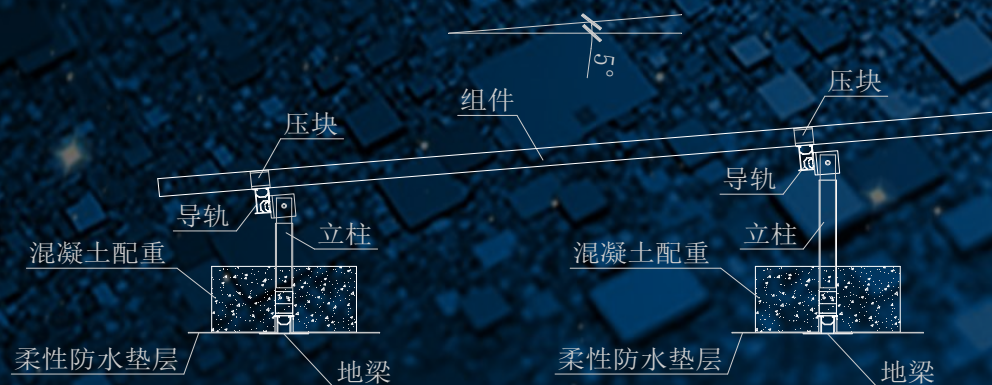
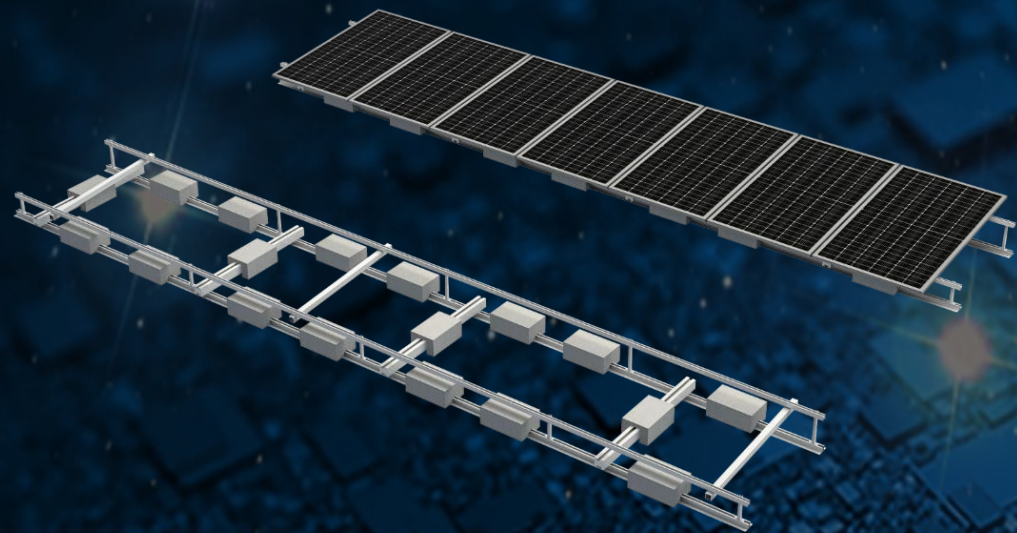
热风焊接后进行
自检、互检、专检
等程序, 并形成检查记录文件



热风焊接检测

采用抽真空的方式
检查焊接完整性
确保焊接无空隙、夹杂等

柔性屋面—配重压载式安装



柔性屋面配重支架剖面图

混凝土配重块压载式安装：

- 组件安装：为减小风荷载对阵列影响，进一步减小配重，减轻屋面荷载，组件倾角选择小角度，推荐5度安装
- 铝合金横纵梁：铝合金横纵梁采用铝合金螺栓连接固定
- 配重块：混凝土配重块及支架边角下铺设防水卷材，防止划伤屋面，防水卷材要求与屋面同材质
- 光伏系统荷载要求：0.5KN/m²以上
- 屋面保温棉要求：根据建筑用岩棉、矿渣棉绝热制品（GB/T19686-2005），柔性屋面建设光伏电站要求岩棉容重大于160kg/m³

An aerial photograph of a large industrial facility, likely a power plant or manufacturing plant, featuring extensive solar panel installation on the roof. The solar panels are arranged in large, rectangular arrays covering a significant portion of the roof area. The facility itself is a long, low-profile building with a light-colored exterior. In the background, other industrial structures and a body of water are visible.

应用超高功率光伏组件会进一步驱动电站的度电成本下降，提高项目的投资收益率，助推数据中心分布式应用场景发展。

秦淮数据集团的碳中和与100%可再生能源案例

作为领先的超大规模数据中心解决方案运营商之一，秦淮数据集团曾在2019年宣布，将打造100%可再生能源供电的超大规模生态集群作为企业的长期可持续发展目标，努力构建一个更加绿色低碳的世界。2020年底，秦淮数据集团进一步提出碳中和目标，计划在2030年实现中国运营范围内所有新一代超大规模数据中心100%采用“可再生综合能源解决方案”，直接参与投资不少于2GW的清洁能源，以实际行动助力中国践行2060碳中和承诺。

2020年，秦淮数据集团分别与山西省大同市和河北省张家口市累计签1300MW风光开发协议。在山西省大同市的环首都·太行山能源信息技术产业基地内，秦淮数据集团已建成目前国内数据中心领域最高等级的专属电力配网保障，园区内自建110KV方舱式变电站，并正在开发全新的150MW风、光可再生能源电站，为数据中心持续提供绿色电力，致力于打造零碳数据中心。



数据中心应用案例

光伏+数据中心



数据中心应用案例

光伏+数据中心





我们是谁？

天合光能3.0——全球领先的光伏智慧能源整体解决方案提供商

公司介绍 | 发展历程



1997

天合光能成立

2006

纽交所上市

2012

光伏科学与技术
国家重点实验室落成

2015

天合光能布局
储能业务

泰国基地投产

2017

启动天合
百万光伏屋顶
计划

2020

首发A股登陆科创板，
成为首家在
科创板上市的光伏智
慧能源企业

2022

全球组件累计出
货超100GW

2002

参建
西藏光明工程

2008

建设
天合光伏产业园

2014

组件出货量
位居第一

当选中国光伏行业协会
首任理事长单位

2016

越南基地投产

2018

收购Nclave跟踪支架公司

发布能源物联网品牌
TrinaloT

2021

预计2021年底全公司组件
产能达50GW+

行业最领先的210至尊组件
产能达40GW+

财务稳健



2022前三季度营业收入

581.98亿元

同比增长

86.15% ▲



2022前三季度归母净利润

24.02亿元

同比增长

107.74% ▲

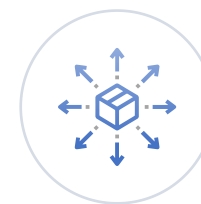


总资产

840.91元

同比增长

35.96% ▲



2022前三季度组件出货量

28.79GW

同比增长

71.9% ▲

技术引领者与标准制定者



光伏科学与技术
国家重点实验室

国家企业技术
中心

国家技术创新
示范企业

标准制定

主导参与行业标准
110项

发布标准
105项

首提并发布
IEC国际标准

科研成果

申请专利量
2400件+

有效专利
近50%+

国家知识产权
示范企业

发明专利
优秀奖



实验室资质

首家获德国
TüV莱茵目击实验室资质

全球首家获美国
UL 61730 目击实验室资质

科研项目

承担各级政府科研项目
60余项

国家973项目
2项

国家863项目
5项

国家重点研发计划项目
6项



多元化业务发展

产品



解决方案



光伏产品

- 210至尊高效组件
- 跟踪支架

1.0



光伏系统

- 大型电站开发与建设
- 智慧分布式能源解决方案

2.0



智慧能源

- 储能智能解决方案
- 能源云平台
- 综合能源服务

3.0

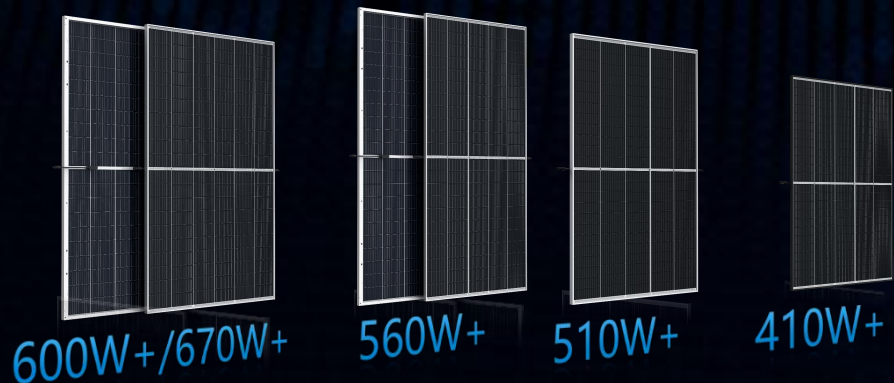
我们的优势？

分布式光伏的后顾之忧

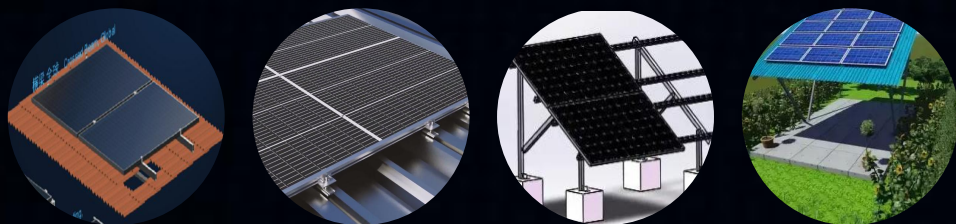
产品优势 | 全场景产品解决方案



行业最领先的210大硅片组件型号丰富，适用各种场景
典型屋面装机量增加约**10%**



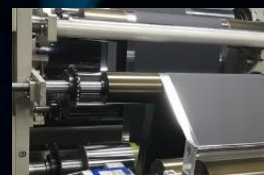
瓦屋面结构支架系统、天能瓦结构支架系统、水泥平屋面结构支架系统、地面支架系统、完美适配所有应用场景



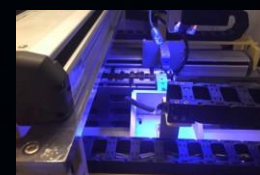
逆变器、并网箱等核心部件与全球一线品牌合作开发
性能更出众，运行更稳定，匹配更优化



天合储能拥有全产业链产品以及强大供应能力，
配套10GWh产能



磷酸铁锂电池生产



储能电池PACK组装



储能系统集成

项目建设过程中质量管控如何保证？

全程过程可视化监管保障产品质量，快速专业服务能力



物流

智能高效物流服务



设计

设计方案因地制宜
设计最佳发电场景，结构安全



安装

100%严格执行设计方案
严控施工过程



仓储

恒温恒湿存储环境，立体化、自
动化仓储管理



物流

专业服务商提供智能高效



智能客服

多渠道故障报修、维修过程状态
实时查询、服务满意度实时评价



验收

100%报装验收，全程备案可追溯



巡检

全年不间断巡检抽查，足迹遍22省
20000多座电站



智能监控

实时数据收集及分析，主动故障预警
30分钟内主动服务

完善售后的缺乏？

专业服务网点及售后工程师质量服务有保障

依托数字化服务平台和成熟的全国服务网络，严格的服务工程师考核制度、不间断的全国电站巡检，我们具备向全国主要市场迅速投送专业服务的能力，消除客户后顾之忧。



服务网点
15000+



专业服务工程师
10000+



全天候巡检
累计30000+

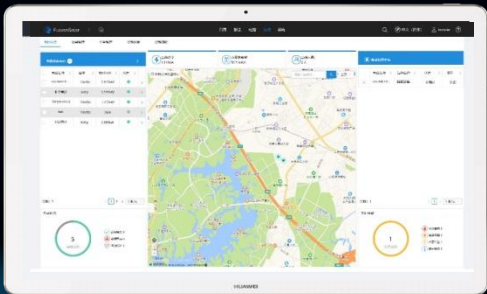


30分钟主动服务
72小时检修闭环

一键派单，全流程电子化，实现小时级高效闭环

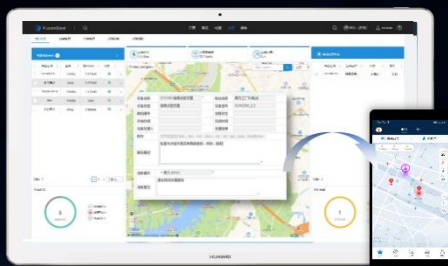
1

故障产生
查阅原因与处理建议



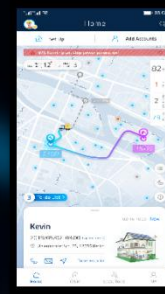
2

定位附近运维人员
一键式派单



3

人员上站处理
一键导航，闭环故障



- 互联网科技行业距离100%可再生能源目标实现仍有不少差距
 - 在实现“碳达峰、碳中和”目标的进程中
- 天合光能助力数据中心节能减排实现可再生能源目标

更多精彩内容 敬请关注官微



全国组件销售热线：400-689-0000转1



扫码关注 立即获取

天合至尊组件产品白皮书、整县推进白皮书等更多资料



史伏龙 15952095846

天赋能源 合而为一

Power Beyond Solar