

发布：



支持：



长三角典型城市分布式 光伏应用报告

苏州样本：高消纳的分布式光伏市场化突围

2025.09

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

摘要

在全球气候治理的背景下,光伏发电,尤其是分布式光伏,已成为气候治理、能源转型的核心措施之一。截至2025年6月,中国分布式光伏累计装机达49256万kW,占比达44.83%;据预估2024-2030年间,世界范围内光伏总扩张规模的近40%将是分布式光伏。

然而,中国分布式光伏发展面临模式创新需求:早期依赖户用和“整县推进”试点成效有限,仅10%试点县全面达标,且存在过度依赖“全额上网”、消纳矛盾凸显、补贴依赖性强等问题。2025年,国家出台《分布式光伏发电开发建设管理办法》(国能发新能规[2025]7号)与《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》(发改价格[2025]136号)两项政策(以下简称“7号文”、“136号文”),推动分布式光伏精细化管理,明确了自然人户用、非自然人户用、一般工商业、大型工商业四种类型,工商业取消全额上网和上网电价全面市场化,标志着行业从“政策驱动”向“市场驱动”转型,但也引发了抢装潮、成本上涨和短期收益下降的阵痛。

本报告以江苏省苏州市为典型研究对象,通过实地调研9个项目和多方访谈,深入分析了其分布式光伏发展的经验与挑战。

苏州经验:

1.“高消纳”商业模式是核心:苏州成功的关键在于锁定日间用电量且稳定的工商业屋顶,如工厂、物流园,实现80%以上的高比例就地消纳。通过“合同能源管理”提供低于电网的电价,形成“企业降本-投资方盈利”的良性循环,经济性突出,内部收益率(IRR)约8%,相比其他地区已摆脱补贴依赖。

2.制度成本压缩提升效率:优化审批流程,如容缺审批,显著降低了项目开发的不确定性和时间成本。

3.国有资本发挥独特作用:国企利用低成本资金缓解“融资难”,并通过“主体信用+项目组合”模式打包融资;更重要的是,其承担社会责任,主动投资收益率低(IRR约4%)但具有示范效应的公共机构项目,如政府大楼、学校,弥补市场不足。

4.场景创新释放综合价值:突破传统屋顶安装,探索建筑光伏一体化(BIPV)、光伏声屏障、光储充车棚、光伏步道、风光互补路灯等多元化应用场景,提升环境、社会和品牌价值。

深层挑战:

1.信息不透明阻碍融资:关键数据,如县域装机量、并网进度信息公开不足,导致金融机构评估困难,推高融资成本和门槛。

2.市场结构失衡:发展高度集中于高消纳工商业,苏州工商业光伏装机相较其他三类屋顶遥遥领先,而潜力巨大的户用却面临产权分散、补贴兑现慢、融资难的问题,公共建筑面临收益率低、开发滞后等问题。

3.新政适应阵痛:“7号文”、“136号文”要求工商业取消全额上网、全面市场化交易,叠加抢装潮成本上涨,短期利润空间受挤压。

4.地方隐性壁垒:部分基层存在变相“注册地限制”,增加企业合规成本和市场分割。

建议：

1.准备发展地区：做好资源摸底，优先筛选高消纳(>80%)屋顶进行电站建设；优化审批流程，采用一站式、容缺审批等方式；由国资先行投资低收益公共机构示范项目。

2.全国政府：明确提高分布式光伏自发自用率要求；建立分布式光伏数据公开制度，定期公开装机容量、并网剩余容量、发电量等数据，并配套出台专项金融支持政策，将分布式光伏打造成优质资产；建立省级“异地备案白名单”禁止地方注册限制；对历史补贴“新老划断”，稳定预期。

3.发达城市政府：重点开发具有高消纳潜力的城乡融合区；建立“绿电社区”试点，引进光伏+户储技术。

4.企业/技术方：组件/逆变器预留接口便于未来升级；推广无人机+AI智能运维降成本；建立退役组件回收基金。

5.电站业主：确保高自用率是收益核心；对低消纳场景引入“源网荷储”模式，配置10-20%容量的储能优化用电成本；同时加强自律，做好电站质量。

苏州经验验证了以“高消纳”为核心、制度优化和多元主体协同的市场化分布式光伏可持续发展路径。然而，信息壁垒、市场失衡、政策适应挑战和地方壁垒仍是行业迈向更高质量、更均衡、更大规模发展的关键瓶颈。破解这些难题需要政府、企业、金融机构等多方协同发力，落实分层建议，方能充分释放分布式光伏在推动能源转型和实现“双碳”目标中的巨大潜力。

优先筛选高消纳

(>80%)

屋顶进行电站建设

推广无人机

AI 智能运维

目录 CONTENTS

01

背景

- (一) 全球能源加速转型, 光伏发电成为能源转型核心措施 01
- (二) 分布式光伏模式有待创新, 市场驱动是未来趋势 02
- (三) 苏州经验: 模式创新、产业集群、政策护航 05

02

苏州分布式光伏典型实践

- (一) 工商业屋顶 08
- (二) 户用屋顶 09
- (三) 公共建筑 09
- (四) 政府机关 10
- (五) 专栏: 乡村振兴示范村——蒋巷村整体项目 11

03

主要发现

- (一) 成功经验: “高消纳”为核心的商业模式 14
- (二) 深层挑战: 迈向高质量发展的核心障碍 15
- (三) 多方互动: 塑造市场格局的关键力量 15

04

建议

- (一) 准备发展分布式光伏的地区: 借鉴苏州经验 18
- (二) 政府层面: 把分布式光伏做成“明白账” 18
- (三) 发达城市政府: 把户用做成“增量市场” 19
- (四) 企业和技术方: 把“长周期项目”做成“可升级系统” 19
- (五) 电站业主: 高自用率是收益关键, 引入“源网荷储”模式 20

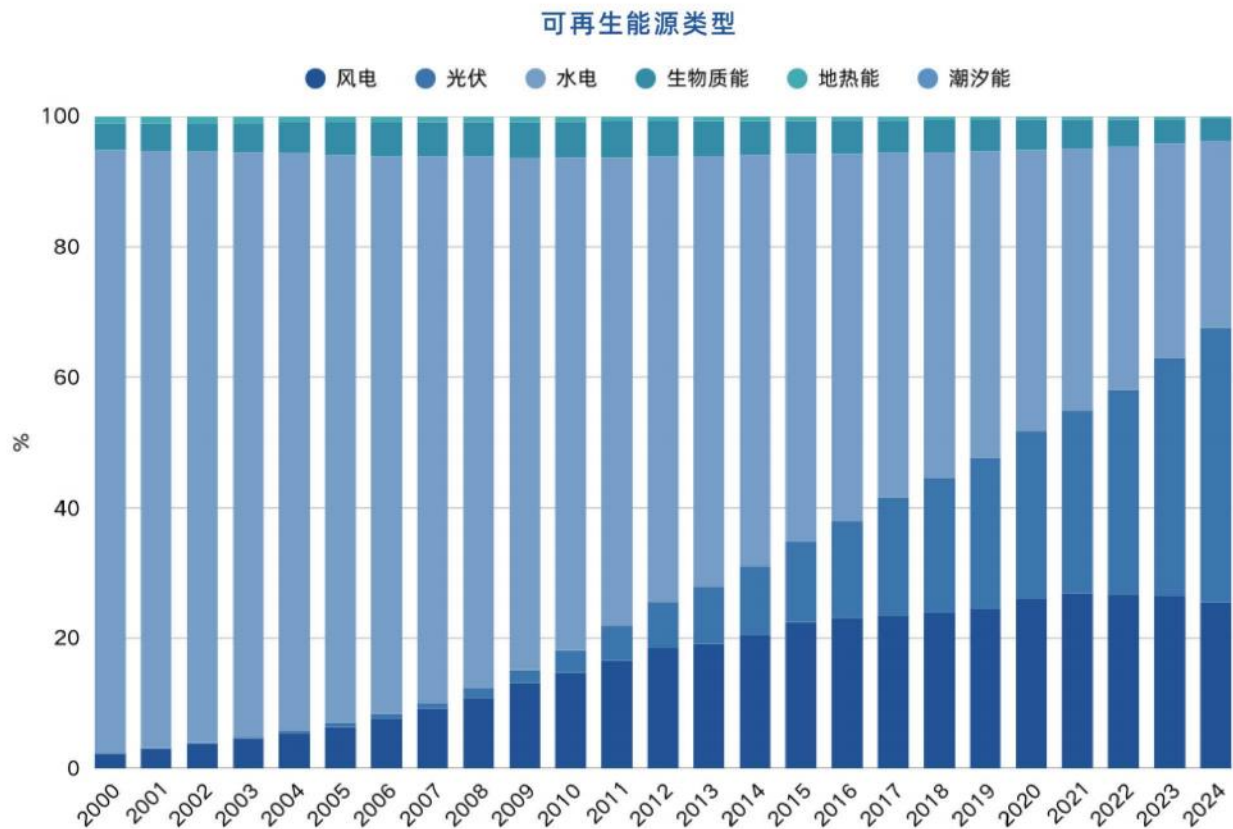
01

背景

干将西路1038号政府集中办公区光伏电站

全球能源加速转型，光伏发电成为能源转型核心措施

为实现《巴黎协定》目标，全球能源体系正加速向可再生能源转型。2024 年，全球新增可再生能源装机容量达585 GW，其中光伏占比超四分之三，装机容量增加了452GW^①，成为能源转型的核心力量。



(数据来源：国际可再生能源机构 (International Renewable Energy Agency, IRENA))

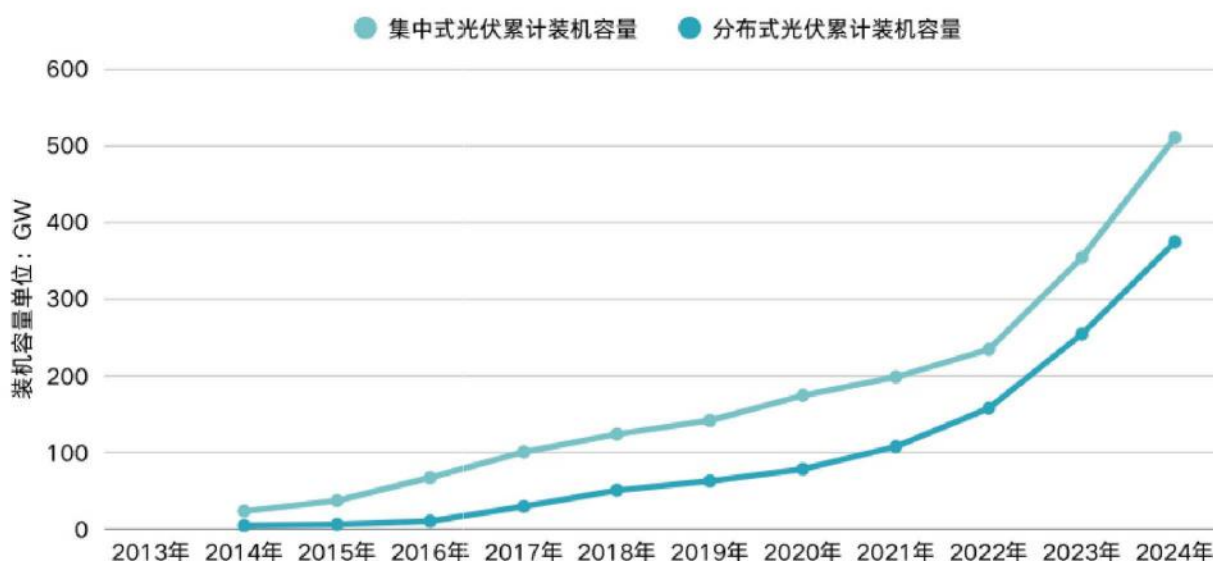
光伏应用场景十分多元化，可应用于集中式电站和分布式场景，推动电力生产大众化，为个人用户及企业提供节能方案。随着成本持续下降，2023 年全球公用事业光伏项目的电力成本已降至0.044 美元/kWh^②。

据国际能源机构IEA 分析，预计在2024-2030 年期间，光伏总扩张规模中近40% 来自分布式光伏^③。

在我国，光伏同样增势强劲，2024 年，我国新增光伏并网容量277.57GW，光伏累计并网容量达到885.7GW，在我国电力装机中的占比达到约26.3%。其中，分布式光伏新增118.18 GW，累计装机容量达到374.78 GW。

从新增装机容量来看，近两年，分布式光伏的新增容量增速没有集中式快。不过，分布式光伏在我国光伏发电结构中的占比持续增加。截至2025 年6 月，我国分布式光伏累计装机达492.56GW，占比达44.83%。

2013年-2024年我国光伏发电累计装机容量趋势



(数据来源: 国家能源局)

分布式光伏模式有待创新，市场驱动是未来趋势

1. 依赖户用光伏，整县试点成效与困难并存

在我国分布式光伏发展历程中，户用光伏写下了浓墨重彩的一笔。从早期的“金太阳”工程、光伏扶贫，到2021年提出的“整县光伏”，这些政策旨在充分发挥光伏发电带来的附加效应，让光伏惠及乡村。

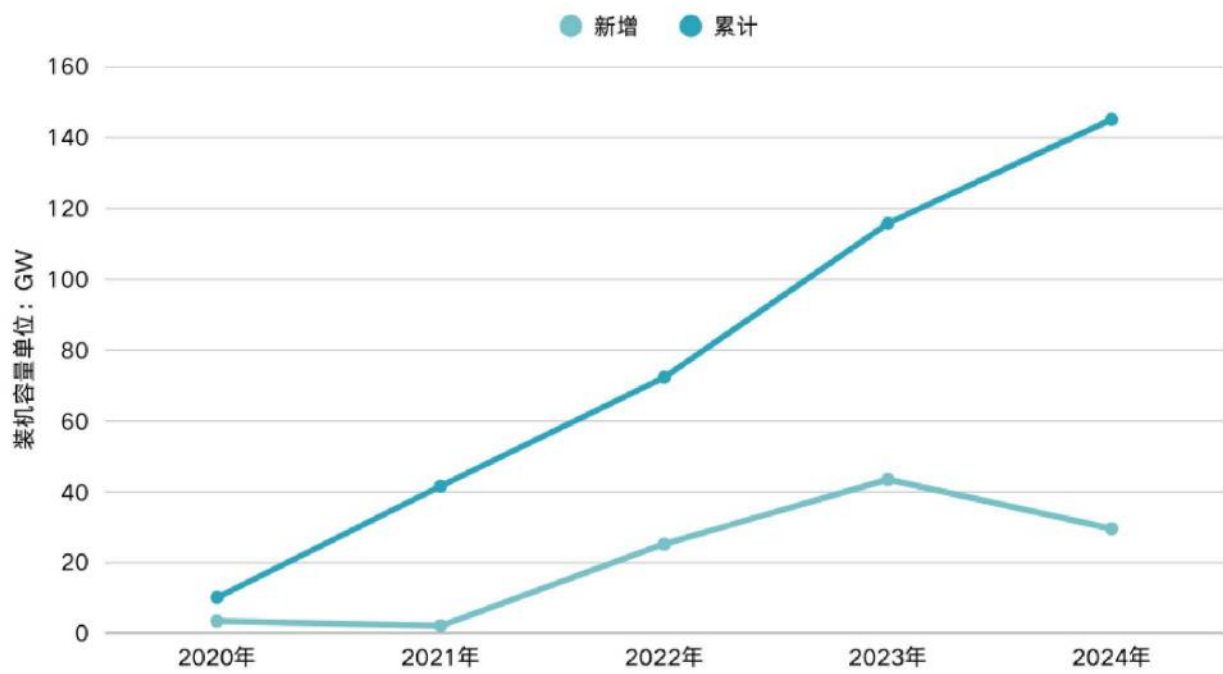
2021年，国家能源局主导开展整县屋顶分布式光伏开发试点工作，提出整县屋顶光伏开发的“5432”原则^④，鼓励各地利用公共建筑、工商业建筑以及居民房屋等多项屋顶资源，推动分布式光伏合理布局。全国31个省市区共报送试点县（市、区）676个^⑤，累计备案容量约165GW^⑥。截至2025年3月，全国已有56个县（市、区）全面实现了试点工作目标^⑦。

整县光伏取得了一些成果，但在推进过程中也遇到了一些问题。目前，全面实现试点工作目标的试点县数量，仅占报送总数的不到10%。同时，数据显示，截止到2023年4月底，整县光伏工作中，户用装机占比为50.4%^⑧。试点开展以“一企包一县”模式为主，采用“屋顶租赁”+“全额上网”的类集中式电站的运营方式，未能充分发挥“自发自用，余电上网”分布式光伏的优势和国家政策初衷。

2. 提升消纳水平、电价市场化，新政驱动行业转型

分布式光伏的经济性受到初期建设成本、上网电价、投资方式（自筹、贷款等）、后期运维等因素的影响。早期，上网电价的财政补贴为光伏扩张注入了一剂强心针。随着光伏规模的不断扩大，这一模式的局限逐渐显现——固定价格难以反映市场供需关系。再加上，随着光伏规模的扩大，消纳矛盾也愈发突出，多地电网容量出现预警。2024年，我国分布式光伏以及户用光伏的增速都有所放缓，分布式光伏开发、管理模式创新成为行业高质量发展的迫切需求。

2020年至2024年我国户用光伏增长趋势



(数据来源: 国家能源局)

2025 年, 光伏行业在政策的推动下迎来了前所未有的变革, 国家能源局和国家发改委相继发布了《分布式光伏发电开发建设管理办法》(国能发新能规〔2025〕7号)与《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》(发改价格〔2025〕136号)两项政策(以下简称“7号文”、“136号文”)。前者提出了对分布式光伏项目的精细化管理, 明确划分了分布式光伏项目的4大类型, 为不同主体设置了差异化的管理标准。根据“7号文”政策, 工商业光伏将不能再选择全额上网的模式。

《分布式光伏发电开发建设管理办法》核心内容

项目类型		投资者	建设场所	并网模式	备注
户用光伏	自然人户用	自然人	自有住宅、庭院	全额上网 自发自用	/
	非自然人户用	企业	居民住宅、庭院	自发自用余电上网	/
工商业光伏	一般工商业	企业	公共机构以及 工商业厂房等 建筑物及其附 属场所	自发自用 自发自用余电上网	采用余电上网的, 自发自用占比由各 省级能源主管部 门结合实际确定
	大型工商业	企业		原则上全部自发 自用, 或参与现货 市场	接入用户侧电网 或者与用户开展 专线供电

“136 号文”政策的核心内容则是推动新能源上网电价全面市场化，旨在推动风电、光伏等新能源电力行业从“政策驱动”向“市场驱动”转型。

《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》核心内容	
核心内容	推动新能源上网电量全面进入电力市场、通过市场交易形成价格
保障机制	建立差价结算机制：当市场交易价格低于机制电价时，电网企业将给予差价补偿；当市场交易价格高于机制电价时，则扣除差价

新旧项目的区别

项目类型	定义	电量规模	电价机制	执行期限
存量项目	2025年6月1日以前投产	妥善衔接现行保障政策，项目在范围内自行确定电量规模，但不得高于上一年	继续按照现行价格政策执行，且不高于当地煤电基准价	按照现行相关政策保障期限确定
增量项目	2025年6月1日以后投产	依据消纳责任权重完成情况，以及用户承受能力等因素确定	自愿参与竞价形成，竞价上限由省级价格主管部门制定	按照同类项目回收初始投资的平均期限确定

政策发布后，光伏市场掀起了一阵抢装潮，为赶上固定电价、并网模式的红利末班车，企业纷纷加速项目申报和建设进度，由此催生了组件抢购、价格上涨等现象。据索比咨询消息，3月组件端排产提升至50GW以上，环比上涨超过25%。组件龙头企业密集调价，涨幅普遍为0.01-0.03元/W，组件价格冲破0.75元/W大关；此外，光伏玻璃、胶膜等辅材价格也上涨了5%-15%^⑨。

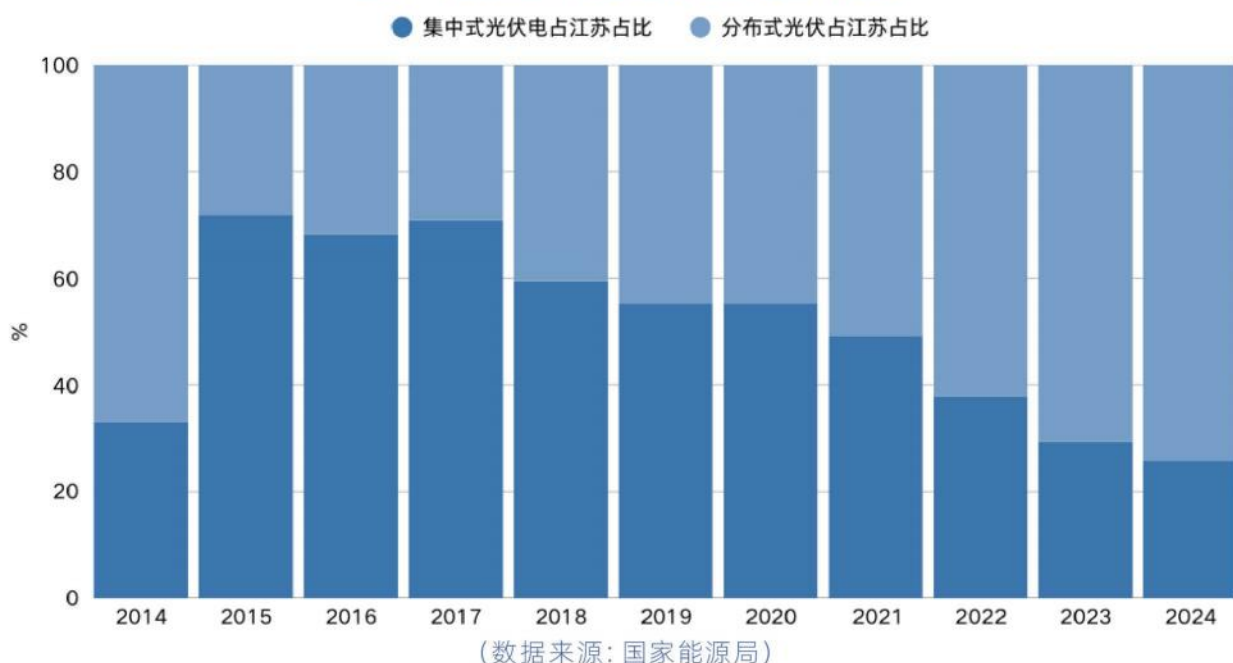
在“7号文”、“136号文”政策的组合拳下，分布式光伏上网售电的收益出现下跌。这将对行业提出更高的要求，引导行业通过提高管理水平、配置储能等方式，充分发挥分布式光伏贴近用户端、灵活的优势。助力双碳目标实现的分布式光伏，也需要探索自身的可持续之路。

苏州经验：模式创新、产业集群、政策护航

在高速发展的背后，分布式光伏依然面临着消纳矛盾下模式创新以及新政策的压力。在行业和市场的关键转型阶段，寻找优秀案例并分享其经验，有着重要意义。

近年来，江苏省分布式光伏发展迅猛，具有较强的借鉴意义。为此，我们将目光聚焦到了江苏省苏州市。2024 年，江苏省分布式光伏累计装机容量突破45GW，在江苏省光伏发电总装机容量中的占比超过74%。而江苏省分布式光伏以工商业光伏为主，户用光伏在其中的占比不到40%。

2014年至2024年江苏省光伏发电结构变化



在江苏，苏州的分布式光伏累计并网容量位居全省第一。作为我国经济产业大市，苏州用电需求量大，却缺乏大规模水电、风电以及集中式光伏的建设条件。

为此，苏州以分布式光伏为突破口，不断创新光伏应用场景，在分布式光伏装机容量增长的同时，光伏产业也迅速发展。

截至2024 年9 月，苏州分布式光伏并网总容量已突破5000MW[®]。同时，苏州也是江苏省整县光伏试点工作中规划开发规模最大的试点市——吴江区分布式光伏的规划规模1000MW[®]，规模位居全省第一^②。

截至2023 年底，苏州全市拥有光伏相关企业 243 家，其中规上企业 168 家，全年实现工业总产值1390.47 亿元，已形成了覆盖光伏产业上中下游及配套设备的全产业链条^③。

另一方面，政策也为苏州光伏的发展提供了保障，出台了市、区两级的补贴政策，同时，政策对全市光伏以及新能源产业的发展都有比较清晰的规划。

2021年11月

《苏州市吴江区分布式光伏规模化开发实施方案》

全国区县级补贴力度最大的分布式光储系统补贴政策：对2021年7月至2023年底期间并网发电，且接入全区光伏发电数字化管理平台的光伏和储能项目进行补贴

2022年3月

《苏州工业园区进一步推进分布式光伏发展的若干措施》（苏园管〔2022〕4号）

2022年1月1日后并网发电、且接入园区碳达峰平台的分布式光伏项目，补贴0.1元/kWh，补贴1年；对光伏建筑一体化项目补贴0.1元/kWh，补贴1年；对光伏+储能补贴0.3元/kWh，补贴3年

2022年5月

《关于加快推进全市光伏发电开发利用的工作意见（试行）》

江苏省内首个市级分布式光伏专项补贴政策：对试点地区补贴30%，非试点地区补贴15%

2024年9月

《苏州市新能源产业高质量发展三年行动计划（2024-2026年）》

加快构建以光伏、储能及动力电池、风电、智能电网、氢能、绿色低碳及新能源汽车为主要支撑的“6+1”新能源产业体系

2024年9月

《苏州市光伏产业高质量发展规划（2024-2030年）》

推动分布式光伏建设，打造“光伏+”特色场景，推广光伏建筑一体化应用

2024年9月

《苏州市新型储能产业高质量发展规划（2024-2030年）》

探索综合能源服务模式，推进定制化应用场景

02

苏州分布式光伏典型实践

吴江区某户用光伏电站

本章聚焦苏州四类典型应用场景——工商业、户用、公共建筑、政府机关以及乡村振兴示范村蒋巷村，通过详实案例剖析其商业模式、收益结构与生态效益，提炼“苏州模式”的核心经验与差异化路径。这些案例不仅展示了分布式光伏在不同场景下的应用潜力，还揭示了政策、技术、市场等多因素如何共同影响分布式光伏项目，为后续发展提供实证参考。

PART 01 工商业屋顶

苏州工商业分布式光伏已形成“高消纳+合同能源管理”成熟范式。以下 4 个项目覆盖汽车、电子及通用园区，装机规模分别在 0.8 MW-13.36 MW 不等，均实现 80 % 以上就地消纳，成为企业降本增效与节能减排的双赢典范。

1. 三洋能源

该项目利用三洋能源（苏州）有限公司厂房屋顶建设分布式光伏发电装置，总装机容量为2.74MW，投资额1078.7 万元。项目采用“自发自用，余电上网”，建成后年均发电量可达264.2 万kWh，相当于替代标准煤950 吨。建成后每年可减少二氧化碳排放量2634 吨、二氧化硫排放量79 吨、氮氧化物排放量39吨、烟尘排放量718吨，相当于植树1462 棵，为城市“减负”、环境“减压”发挥了积极的推动作用。

项目采用合同能源管理模式，对于投资方来说内部收益率约为8%；对于业主方来说，投资方为业主三洋能源提供折扣电价。

投资方表示：“业主不需要屋顶租金，只关心电价折扣够大、发电够稳。”

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	消纳率	投资额	减排效果
2.74 MW	270 万 kWh	2022 年	合同能源管理	>90 %	1078.7 万元	年减 CO ₂ 2634t

2. 麦格纳汽车系统

麦格纳苏州工厂 0.8 MW 屋顶光伏建于 2023 年，投资额为350 万元。因屋面为轻质彩钢瓦，采用轻质组件直接粘贴，不增加荷载；年发电量 80 万 kWh，消纳率大于90%。合同能源管理模式下，企业享受市电 85 折优惠；。

据投资方介绍：“轻质组件解决了屋面承重顾虑，工厂三班倒，白天几乎吃光所有绿电。”

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	消纳率	投资额
0.8 MW	80 万 kWh	2023 年	合同能源管理	>90 %	350 万元

3. 虹光精密工业

虹光 1 MW 电站建于 2023 年，投资额约为 360 万元。屋顶为水泥屋面，采用常规组件支架安装，年发电量 100 万 kWh，企业三班倒生产，发电几乎全部自用。

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	消纳率	投资额
1 MW	100 万 kWh	2023 年	合同能源管理	≈100 %	360 万元

4.TCL 华星光电

TCL 华星光电 13.36 MW 分布式光伏项目于2023 年并网, 年发电量1384 万kWh, 是苏州工业园区单体最大分布式项目。TCL 旗下两家企业年用电量约7 亿kWh、月平均用电量近6000 万kWh, 可以实现光伏电量100% 消纳, 每年减排CO₂13800t。该电站在大幅降低企业能源成本的同时, 也有效助力企业获得“绿电企业”认证, 为其ESG事业添砖加瓦。

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	消纳率	减排效果
13.36MW	1384 万kWh	2023 年	合同能源管理	100%	年减 CO ₂ 13800t

PART02 户用屋顶

1. 吴江自建房 26 kW 项目

该项目位于吴江城乡融合社区, 是一栋四层带斜屋顶独栋自建房。2022 年底, 屋主仇老师一次性投入8 万元 (含组件、逆变器、施工及并网费), 选用天合540W 单晶组件48 块+ 艾伏25kW 逆变器, 装机26kW, 年均发电量18 万kWh。

仇老师家一层出租给棋牌室, 空调从不停歇, 用电需求极高; 二三层自住, 白天负荷相对较低。平均每月发电1500kWh, 自用电约200kWh, 节约电费120 元; 800kWh 以1.5 元单价卖给租户, 可得1200 元。除去租户使用和自用外, 每月将近有500kWh 卖给电网, 电价0.39, 获益200 元左右。电站每月总计收益约为1500 元, 年收益1.8 万元, 大约4.5 年可以回本。

22 年安装至今, 相当于减少煤炭消耗18.41 吨, CO₂减排45.88 吨, 植树125.72 棵。

仇老师家电站建设符合吴江区补贴要求, 按照政策可获得2 万元补贴, 目前补贴申报已完成, 但资金尚未拨付, 相关部门回复正在办理流程中。

据仇老师介绍, 电站运行两年仅出现一次逆变器开关损坏, 厂商售后迅速寄来配件, 由当地电工完成更换, 售后保障很不错。由于苏州地区多雨, 平时组件自然雨水冲洗足够, 不需要费心维护。

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	上网模式	投资额	自用率	静态回收期
25.92 kW	18 万 kWh	2022 年	业主自投	自发自用 余电上网	8 万元	≈67 %	4.5 年 (不含补贴)

PART03 公共建筑

1. 固德威智慧能源大厦

大厦位于苏州高新区, 2024 年 6 月投运, 总装机 698.06 kW, 年发电量 49.65 万 kWh。裙楼屋面采用固德威自研组件, 双层幕墙集成 40 % 透光率碲化镉组件, 兼顾采光、遮阳与发电; 光伏所发电量全部自用, 使得大厦整体可再生能源利用率达34.41 %, 被动节能率达到 30.33 %。

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	消纳率	技术形式	节能贡献
698.06 kW	49.65 万 kWh	2024 年 6 月	业主自投	100% 自用	BIPV (碲化镉 + 单晶硅)	建筑可再生能源利用率达 34.41%

2. 固德威智慧能源大厦江陵西路光伏声屏障

吴江江陵西路1076m声屏障2022年升级为BIPV光伏屏, 装机232kW, 年发电量约为20万kWh。将传统高架声屏障的上部吸声屏体换成具有吸声性能的光伏组件, 一物两用, 既可以消除噪音, 又可以就近为交通信号灯、照明等供电, 余电上网。

装机容量	年发电量	长度	并网时间	技术形式
236kW	20 万 kWh	1076 m	2022 年	BIPV 一体化

PART04 政府机关

1. 干将西路 1038 号政府办公楼

项目位于苏州民主党派、工商联集中办公区, 2024 年并网。屋顶236kW、立面窗台BIPV 及车棚光储充一体化组合, 年发电量22.63 万kWh, 节约标煤 90.52 吨, 减排CO₂ 90.25 吨。合同能源管理模式, 行政中心零租金提供屋顶, 享受市电 9 折优惠。现场可见屋顶采用混凝土配重支架, 立面为定制单晶硅光伏幕墙; 车棚配套60kW 直流快充桩, 白天光伏直接为车辆供电。

该项目由地方国企投资, 投资方表示: “政府机关消纳水平比不上工商业, 所以收益率并不好看, 很多投资方并不愿意投。但政府机关是要起到示范作用的, 我们国企这时候就要起到补位托底作用, 即使收益率不高, 我们也要投。”

装机容量	年发电量	并网时间	投资模式	消纳模式	减排效果
236kW	22.63 万kWh	2024 年	合同能源管理	自用 + 余电上网	年减 CO ₂ 90.25 t

专栏：乡村振兴示范村——蒋巷村整体项目



蒋巷村护理院屋顶的光伏板

蒋巷生态园内的光伏座椅



蒋巷生态园环湖光伏步道

蒋巷村工业厂房屋顶光伏



蒋巷村 2022 年建成3.16MW 分布式光伏集群，覆盖公共设施、村集体建筑、文旅、工厂四大场景，年发电量600 万kWh，节约标煤2000 吨，减排CO₂5400 吨。项目投资额2000 万元，采用合同能源管理模式，村集体零租金，享受八折电价优惠，整体消纳率50%。村内光储充车棚、光伏步道、风光互补路灯等多元场景同步投运，成为“零碳乡村”示范。

亮点

- ◆光储充一体车棚（140 kW+100 kWh 储能）优先为 5 台充电桩供电，能源管理系统（EMS）根据江苏峰谷电价自动调度；
- ◆72 m² 的10.8kW 光伏步道嵌入亮化地砖，极具科技美感，形成独特景观；
- ◆集成有线、无线充电模块光伏座椅，无需外接电源，全部太阳能供电，便捷且新奇的体验；
- ◆风光互补路灯，零电网接入，阴雨天气仍能照明。

村民反馈：“路灯亮堂、充电桩便捷、养老院电费便宜，大家都说好。”

但受隔墙售电政策限制，村民暂未能够直接购买绿电，参与绿电消纳水平有限。

场景	技术形式	亮点
村委会	常规硅料组件	零租金、电价折扣
养老院	常规硅料组件	零租金、电价折扣
少年活动中心	常规硅料组件	零租金、电价折扣
常盛重工厂房	轻质组件	适配彩钢瓦屋顶
光储充车棚	BIPV 车棚	光储充一体、EMS 动态调度
文旅光伏步道	亮化地砖	融入景观
光伏充电座椅	特殊场景应用	零电网接入
风光互补路灯	光伏+ 风机	无间断绿电照明

03

主要发现

常熟市某光储充一体停车场

本章基于对苏州9个分布式光伏项目的实地调研,并与政府、投资商、业主、组件商等多方访谈,以及对最新政策的系统梳理,提炼出苏州分布式光伏发展的核心规律、面临的深层挑战以及各参与方的互动逻辑。这些发现超越了具体项目的成败,揭示了在能源转型加速与政策转向市场化背景下,推动分布式光伏规模化、高质量发展的关键要素与核心瓶颈,为后续政策优化与市场实践提供了重要参考。

成功经验：“高消纳”为核心的商业模式

苏州的实践表明,分布式光伏在减少补贴依赖的情况下,通过精准匹配资源与需求、优化制度环境、发挥多元主体作用,能够形成可持续的发展模式。

1. 消纳率决定经济生命线

项目经济性的核心在于高比例就地消纳。苏州工商业项目的成功,关键在于精准锁定白天用电量巨大且稳定的屋顶资源,如工厂、物流园。通过提供低于电网的电价,为用电企业创造直接经济效益,同时为投资方带来稳定回报。

调研明确显示,80%的消纳率是项目财务可行性的关键阈值。这种基于“电价差”的商业模式,形成了“企业降本-投资方盈利-项目持续”的良性循环,是后补贴时代最根本的市场驱动力。

2. 制度成本的有效压缩驱动效率提升

审批流程的显著优化,可以有效降低项目开发的“时间成本”和“不确定性”,如吴江采用容缺审批机制,允许在缺少部分前置条件的情况下,先行启动光伏项目的备案和建设工作。对于那些因历史原因缺乏完整产权证明的建筑,也通过政府协调,提供了特殊的解决方案。据估算,每提前一个月并网,一个1MW项目可避免3万元潜在成本流失^①。这种效率提升是地方政府优化营商环境、降低制度性交易成本的直接体现,对吸引社会资本、加速项目落地至关重要。

3. 国有资本的独特功能与价值

1) 信用赋能降低融资门槛: 国有企业凭借其高信用等级,能够获得低成本资金。比如项目组调研的一家投资方,通过“主体信用+项目组合”的模式,打包多个项目获得了大额银行授信,简化了融资流程,缓解了分布式项目单体规模小、评估复杂的“融资难”问题,为民企难以覆盖的项目打开了通道。

2) 承担社会责任引领公共领域发展: 国有企业主动投资收益率较低但具有社会示范效应的公共机构项目,如政府大楼、学校,内部收益率仅约4%。此类项目的投资决策逻辑超越了单纯的经济回报,将“履行公共机构节能责任”、“打造绿色示范”和“社会责任”纳入考量。这弥补了纯市场机制在低收益公共屋顶开发上的不足,避免了资源闲置,同时起到了示范引领作用。

4. 场景创新释放综合价值

苏州的探索突破了传统屋顶安装模式。通过将光伏与建筑深度集成、与市政设施结合、与乡村振兴融合,分布式光伏被赋予了更广泛的环境、社会和品牌价值。这不仅拓展了物理安装空间,更重要的是显著提升了项目的综合效益和各方参与意愿,例如提升了乡村形象、吸引了游客,或增强了企业的环境、社会和公司治理(ESG)表现,为产业提供了差异化发展路径。

PART02 | 深层挑战：迈向高质量发展的核心障碍

苏州的经验也清晰揭示了行业在进一步发展中亟待解决的结构性问题：

1. 信息不透明加剧融资困难

关键数据的公开不足，如县域级装机量、并网进度、补贴发放明细是普遍问题。金融机构无法准确评估区域饱和情况和项目真实风险，只能依赖企业自述或采取保守策略。这种信息壁垒严重阻碍了金融资源的有效配置，推高了融资成本和门槛，尤其不利于中小企业和新进入者，成为行业规模扩张的隐形障碍。

2. 市场结构失衡与低消纳屋顶开发乏力

1) 工商业主导，户用及公共建筑滞后：当前发展高度集中于消纳好、规模大的工商业屋顶，如吴中区工商业光伏建设容量占比超过一半；而潜力巨大的户用却因产权分散、谈判成本高开发进度落后，公共建筑也因用电量小、收益率低而进展缓慢。这反映了现有商业模式对高消纳的优质工商业屋顶更感兴趣，产权复杂、单体规模小、收益率各异的复杂情况缺乏对投资方的有效吸引机制。

2) 户用、公共建筑发展面临多重掣肘：以仇老师案例为代表的户用项目，面临补贴承诺未能及时兑现直接影响投资回收期、并网服务体验差异、融资渠道有限等问题。公共建筑则主要依赖国资托底，缺乏市场化、可持续的多元投资模式。

3. 政策转向引发市场适应阵痛

2025年“7号文”、“136号文”发布，宣布工商业分布式取消全额上网、全面参与电力市场交易，对原有商业模式构成直接挑战。业内测算表明，新政下自发自用率需达60%以上，且光伏出力曲线与用户负荷曲线吻合度需超过75%，才能维持8%的内部收益率基准线，新政初期，项目利润空间被显著压缩。这凸显了行业在政策转型期面临的适应压力，以及平衡长期目标与短期市场平稳的难度。

4. 地方隐性壁垒增加非必要成本

尽管省级层面明令禁止，但部分基层仍存在变相的“注册地限制”要求，如要求项目公司在当地注册。企业为满足要求不得不设立多个本地实体，徒增工商、税务、审计等合规成本。这类基于地方利益考虑的隐性壁垒增加了企业的非技术性负担和市场分割，降低了整体效率，与国家建设统一大市场方向不符。

PART03 | 多方互动：塑造市场格局的关键力量

苏州的实践清晰展现了不同参与者在当前规则下的核心诉求和行为模式：

1. 屋顶业主：成本节约优先，风险规避至上

核心驱动力是通过显著的电价折扣降低运营成本。同时，强烈倾向于将运维、保险、资产处置等所有责任和风险转移给投资方。其谈判地位和合作意愿高度依赖于自身的用电特性，比如日间负荷大小与稳定性，大型、高耗能企业往往拥有更强的议价能力。

2. 投资方：差异化定位与策略

民营企业：遵循明确的经济效益导向，设定较高的内部收益率门槛（如7%），主要聚焦于高消纳、高回报的优质工商业项目。对政策变动和市场风险反应迅速，是市场活力的主要来源，但其业务范围受限于经济性要求。

国有企业：扮演“市场补位者”和“政策执行者”角色。能够接受远低于民企要求的回报水平（如4%），但需要获得明确的非经济性补偿，例如政府背书，将项目纳入公共机构节能或低碳考核、履行社会责任、或服务于更长远的战略布局。是推动公共领域、示范性项目和技术创新的关键力量。

3. 金融机构：风险控制主导决策

授信的核心依据依次是：投资主体的信用资质（优先国企）> 可获取的区域市场数据 > 单个项目的现金流预测。关键数据的缺失会直接导致授信额度收缩和贷款条件收紧，如利率上浮、要求额外担保。这反映了金融业对分布式光伏项目分散性、复杂性和信息不对称的审慎态度，也凸显了建立权威数据共享机制对于激活金融支持的必要性。

4. 电网公司：平衡接入与消纳

电网公司作为电力传输和分配的关键环节，其核心诉求是保障电网的安全稳定运行和电力的有效消纳。在分布式光伏项目中，电网公司需要确保光伏电的接入不会对电网造成冲击，同时优化电力调度，提高消纳效率。具体表现为：

接入管理：对分布式光伏项目的接入进行严格的技术评估和审批，确保项目符合电网接入标准，避免因大量分布式电源接入导致的电网电压波动、频率偏差等问题。

消纳优化：通过智能电网技术和需求响应机制，优化分布式光伏电的消纳。在光伏电高峰时段，引导用户合理用电，减少电网负担；在光伏电低谷时段，通过储能系统或跨区域调度，提高光伏电的利用率。

政策配合：积极响应国家和地方的能源政策，参与分布式光伏项目的规划和布局，为项目的顺利实施提供技术支撑和政策建议。同时，电网公司也在探索通过市场化手段，如电力市场交易、辅助服务市场等，进一步提升分布式光伏的经济性和市场竞争力。

5. 地方政府：多重目标的协调者

不同层级的政府关注点存在差异。基层政府更侧重地方直接利益，如税收落地、本地就业，可能倾向于设置隐性门槛如变相注册地要求。而市级及以上政府则更关注宏观目标的实现，如能源转型指标、碳排放控制和营造公平开放的市场环境，通常对地方保护主义持否定态度。这种目标差异是政策在基层执行时可能产生摩擦的原因之一。

苏州分布式光伏的发展，是市场需求、制度优化、各类资本功能发挥与本地产业经济特点共同作用的结果。其核心价值在于初步验证了在市场化条件下分布式光伏可持续发展的可行路径。然而，信息壁垒导致的融资约束、市场结构失衡、政策转型期的适应挑战、地方隐性壁垒以及收益风险分配机制的不成熟，仍是制约行业实现更高质量、更均衡、更大规模发展的关键瓶颈。破解这些难题，将是下一阶段政策与市场发力的重点方向。

04

建议

江陵快速路光伏声屏障

苏州的成功经验表明，分布式光伏在不依赖补贴的情况下，完全能够形成可持续的商业模式。然而，要将这种局部的成功经验转化为全国范围内的普遍实践，仍需在信息透明度、增量开发和技术升级等关键环节补齐短板。基于调研发现，本章提出以下分对象的建议，旨在为不同主体提供清晰的行动指南，推动分布式光伏的规模化发展。

准备发展分布式光伏的地区：借鉴苏州经验

1. 做好资源摸底，选屋顶先算消纳

政府应牵头完成两项资源普查：摸清可装光伏的屋顶总量，尤其是复杂但空间巨大的户用屋顶资源，同时厘清电网接入与就地消纳能力，形成“屋顶-电网”一体化数据库，为精准匹配高消纳场景奠定基础。

在项目筛选阶段，优先考虑白天用电量大的工厂、商业综合体和物流园等场景，确保消纳率不低于80%。通过精准筛选，避免建成后大量余电上网，从而拉低项目整体收益。

2. 审批流程优化

整合备案、电网接入、施工许可等流程，设立一站式服务窗口，实现线上流转。实施容缺审批制度，允许在缺少部分前置条件的情况下，先行启动光伏项目的备案和建设工作。对于那些因历史原因缺乏完整产权证明的建筑，也可通过政府协调，提供特殊的解决方案。

3. 国资先示范

对于政府机关、学校、医院等收益率较低的屋顶，由地方国资平台先行投资，打造示范项目。通过国资的引领作用，降低社会资本的观望情绪，为后续市场化运作奠定基础。比如项目组所调研的苏州地方国企接手了多个公共机构项目，虽收益率仅为4%左右，但凭借“绿色政绩”成功推动了公共屋顶的光伏应用。

政府层面：把分布式光伏做成“明白账”

1. 全国明确提高分布式光伏自发自用率要求

国家层面明确，分布式光伏的首要任务是替代本地化石电量。建议各地将“自发自用率”纳入全国及各省市能源双控、碳达峰考核，对高比例自发自用的地区给予新增规模、绿色金融和碳市场激励，各省依据自身情况设置“自发自用率”目标，真正把促进绿色能源消费落实到提升分布式光伏自发自用水平上来。

2. 数据透明+金融配套：让分布式光伏成为优质资产

每季度定期公布县域内分布式光伏项目的装机容量、并网剩余容量、发电量等数据。这一举措将为金融机构提供精准的区域数据，便于其构建风险评估模型，从而为项目融资提供有力支持。同时配套出台专项金融支持政策，鼓励银行、保险等资金优先投向高自发自用的分布式光伏项目。

3. 建立“异地备案白名单”

由省级发改部门牵头，建立并维护一份已备案企业的白名单，如某光伏企业在白名单内，即可在全省范围内自由开展业务，无需重复注册。明确禁止市、县、镇各级政府再设注册地限制，此举旨在减少企业的额外合规成本，避免因地方保护主义而阻碍项目的跨区域发展。

4. 补贴“新老划断”

对于 2018 年以前备案的项目，按照原补贴标准及时清算欠款；对于 2018 年以后的项目，明确不再追加国补，避免政策反复无常给电站投资者、业主带来困扰。这一政策调整将使企业对收益预期更加清晰，有助于稳定市场投资环境。

PART03 发达城市政府：把户用做成“增量市场”

1. 城乡融合区增量开发

发达城市的城乡融合区建筑密集、人员构成多元且经济活动频繁。因此，该地区电力需求旺盛且就地消纳能力强，可以高水平自用光伏电力，减轻电网压力，具有广阔的光伏应用空间。建议此类地区政府，以社区为单位着手对城乡融合区的屋顶资源进行统一踏勘、备案和并网操作。通过规模化开发，大幅降低屋顶产权谈判成本，提高项目推进效率。

2. 建立“绿电社区”试点

在集中连片的别墅区，统一安装光伏 + 户用储能系统。白天自用、晚上储能放电，余量参与需求响应，居民用电成本可大幅下降。通过试点示范，积累经验后逐步推广，将有效提升户用光伏的市场接受度。

PART04 企业和技术方：把长周期项目做成“可升级系统”

1. 组件和逆变器预留接口

新建项目统一采用可插拔式逆变器和标准化支架，为项目后期更换高效组件预留接口。据估算，这一技术升级将降低二次投资成本 30% 以上，延长项目的生命周期。

2. 推广智能运维，提高精细化管理水平

运用无人机巡检 + AI 缺陷识别技术，通过技术赋能，提升精细化管理水平和运维效率，降低运维成本，保障项目收益。

3. 建立退役组件回收渠道

由组件厂、回收企业、保险公司三方共建回收基金，老旧设备统一拆解。通过闭环管理，避免退役组件带来的环保风险，实现产业可持续发展。

PART05 电站业主：高自用率是收益关键，引入“源网荷储”模式

1. 高自用率是收益核心

对于业主而言，高自用率是确保光伏项目收益的关键。通过优化用电结构，提高白天用电量，确保光伏电尽可能多地被自用，从而最大化节省电费。例如，三洋能源项目通过高自用率实现了显著的电费节省，投资回收期大幅缩短。建议业主在项目规划阶段，详细评估自身用电模式，优化设备运行时间，提高自用率。

2. 引入“源网荷储”模式

对于消纳水平较低的户用、政府机关等业主，建议引入“源网荷储”模式，建立虚拟电厂，通过配置储能系统，实现削峰填谷，进一步优化用电成本。具体而言，可按光伏装机容量的10%—20%配置储能，利用智能负荷管理系统优化用电设备运行时间，结合智能电网技术实现电力高效传输和分配。这一模式不仅能存储白天多余光伏电，还能在电价高峰时段放电，降低用电成本，同时提高电网稳定性和可靠性。

3. 加强自律，做好电站质量

电站业主应严格遵守国家和行业标准，从源头把控设备质量，选择优质组件、逆变器等设备，确保电站25年以上安全稳定运行。同时，建立完善的运维管理制度，定期开展设备巡检、清洁和维护，及时发现并处理潜在故障，避免因设备问题导致的发电损失和安全事故。通过加强行业自律，提升电站整体质量水平，树立良好市场口碑，为分布式光伏行业的长期健康发展贡献力量。

①② IRENA (2025), Renewable energy statistics 2025, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

③ IEA, Renewables 2024 Dataset, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/renewables-2024-dataset>, Licence: Terms of Use for Non-CC Material

④ 即党政机关屋顶总面积安装光伏发电的比例不低于50%，公共建筑屋顶不低于40%，工商业厂房屋顶不低于30%，农村居民屋顶不低于20%。

⑤ 国家能源局综合司关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知（国能综通新能〔2021〕84号），2021年9月14日。

⑥⑧ 钱平凡，周健奇. 整县推进屋顶分布式光伏开发模式亟须调整[N]. 中国经济时报, 2023-09-04

⑦ 国家能源局综合司关于进一步组织实施好“千家万户沐光行动”的通知（国能综通新能〔2025〕44号），2025年3月14日。

⑨ 索比咨询，光伏组件、胶膜、玻璃价格齐涨，3月组件排产增至50GW+：<https://news.solarbe.com/202502/27/386821.html>

⑩⑬ 苏电牛思，500万kW+！为何苏州分布式光伏并网容量全省第一？：<https://news.bjx.com.cn/html/20240918/1400823.shtml>

⑪ 1GW=1000MW

⑫ 中国能源报. 苏州供电为光伏“整县推进”提供全方位支撑[N]. 中国能源报, 2021-11-29(22).

⑬ 以1MW项目为例，总投资约400万元，融资利率5%，月利息1.7万元。电站年均发电100万度，月均8万度，平均售电电价0.6元/度。提前一个月并网所产生的发电收益4.8万元，减去融资利息，每提前一个月并网可以避免3万元潜在收入流失。