

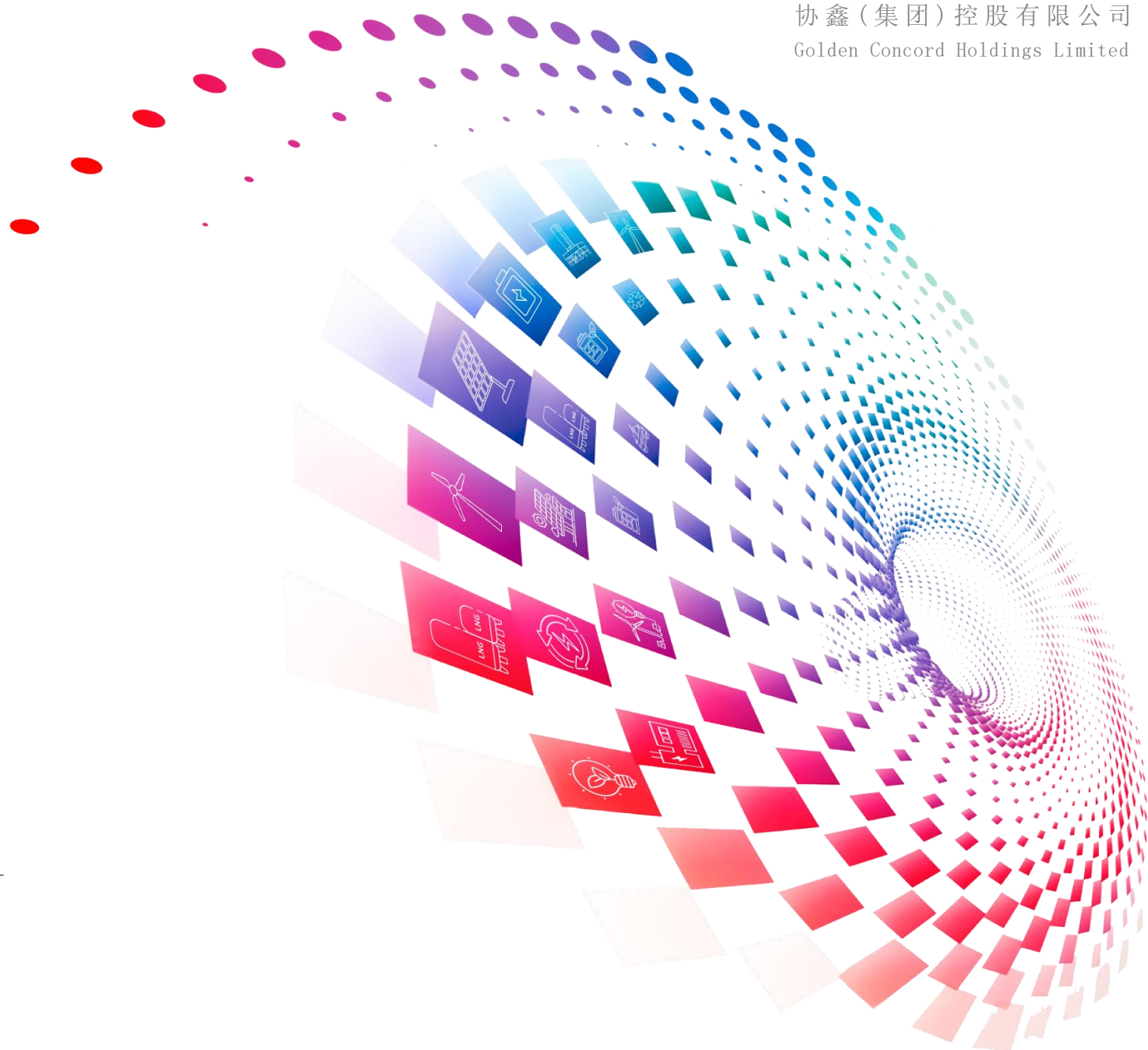
工商业储能发展 趋势及应用

NEW JOURNEY BRIGHT FUTURE

喻献国
协鑫能科能源研究院 高级总监

2025年11月14日

中国·无锡





01. 市场趋势分析

02. 政策影响分析

03. 应用场景示例

工商业储能在节能降碳、提质增效、促进绿电消纳和支撑新型电力系统负荷侧节点安全稳定方面具有重要意义。



1

为降低工商业用户的电费支出

- 用户用电负荷存在波动;
- 区域分时电价具有合理价差空间。



2

为提高新能源绿电的就近消纳水平

- 分布式光伏规模不断提高需要储能进行能量时移;
- 工商业用户自身碳减排责任促进绿电消费。



3

为支撑负荷侧用能节点的安全稳定

- 储能是高自发自用比例的绿电消纳一体化系统的重要调控资源;
- 以聚合方式, 通过虚拟电厂 (VPP) 为电力系统提供电力平衡调节。

应用场景呈现多元化，当前仍以一般工商业场景的直接配储为主

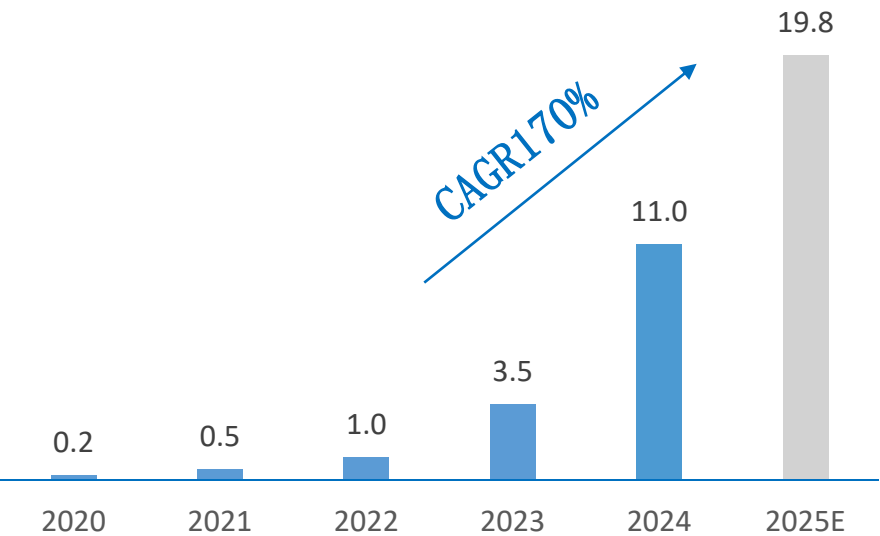
- 当前，工商业储能以一般工商业中的中型工商业、工业园区/微电网、高载能企业为主要应用场景
- 分布式光伏接入能力不足，电力消纳受限区域
- 随着电力市场化的不断推动，虚拟电厂、分布式光伏配储等应用场景未来亦可期

峰谷套利	一般工商业	存在一定用电负荷，涉及行业众多，项目需求基本小于5MWh
削峰填谷(光伏午高峰)	高载能企业	用电负荷较大，不受终端电价限制，项目需求体量大
光储一体/微电网	零碳园区	单一项目大，项目基本为35kV及以上并网
基础配电	台区储能	主要解决基础配电网接入能力不足，通常涉及到电网公司、发电央企，试点规模较大
光储充一体	储充/光储充	400V应用的主要场景之一，涉及行业众多，收益表现较好
负荷聚合	虚拟电厂	参与电力市场以获取收益，是未来用户侧储能重点应用
光储融合	分布式光伏配储	借助现有工商业光伏项目上量，是未来工商业用户的综合能源解决方案

中国工商业储能装机容量近年来增长强劲，三年复合增长率约170%

主要驱动因素

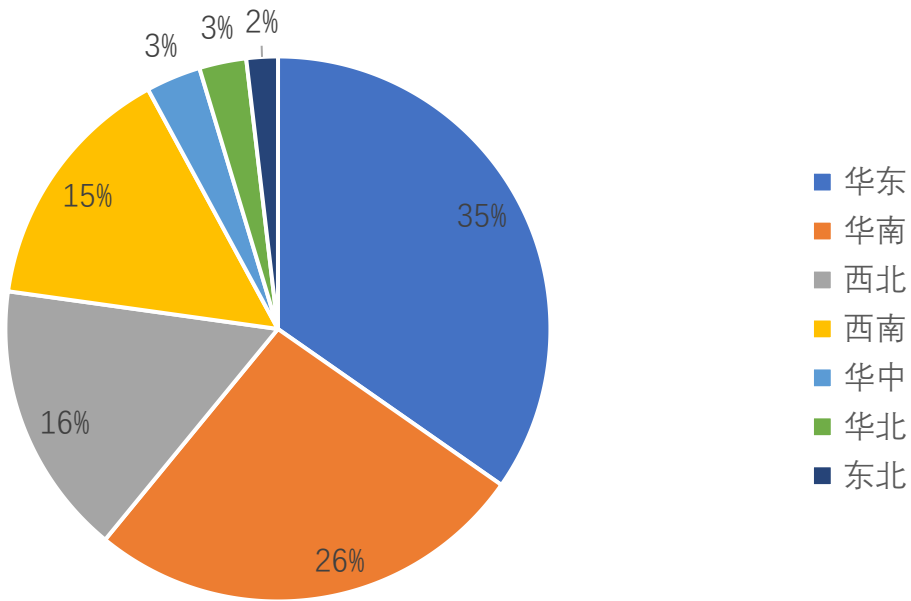
- 双碳战略进程加快
- 工商业节能降耗加强
- 分时电价峰谷价差
- 储能系统成本快速下降



2020-2025年中国工商业储能累计装机量 (GWh)

主要区域分布

- 主要分布在华东和华南地区



2023年中国工商业储能区域分布

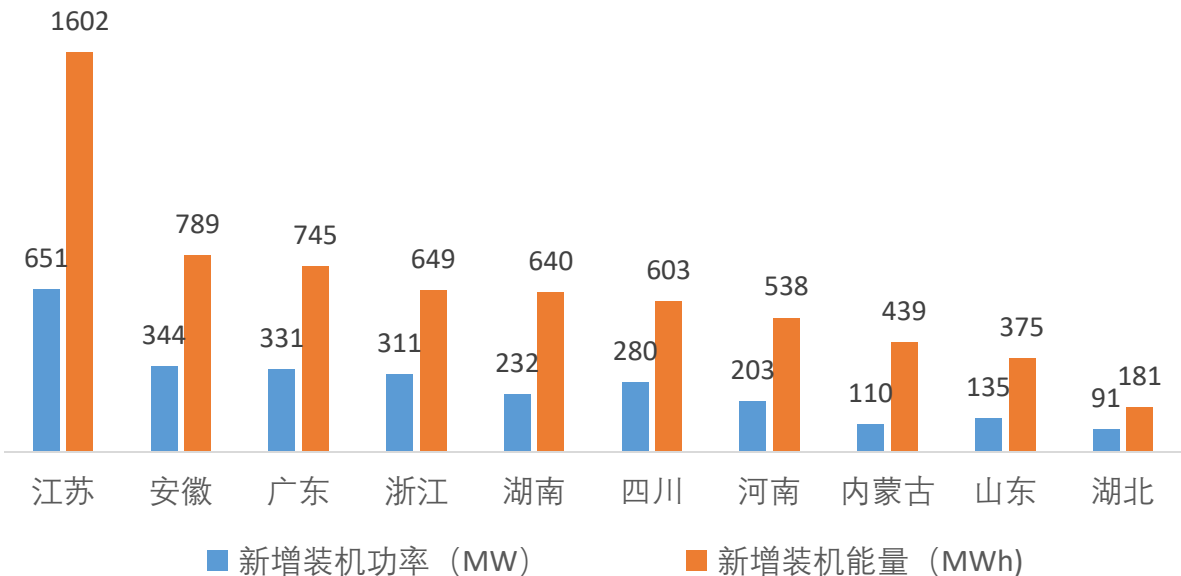
2025前三季新增装机区域分布

- 江苏新增并网135个项目，规模1.6GWh，领跑全国；
- 分时电价峰谷价差较高仍然是主要驱动力；
- 排名前10的省份新增装机容量占比90.4%。

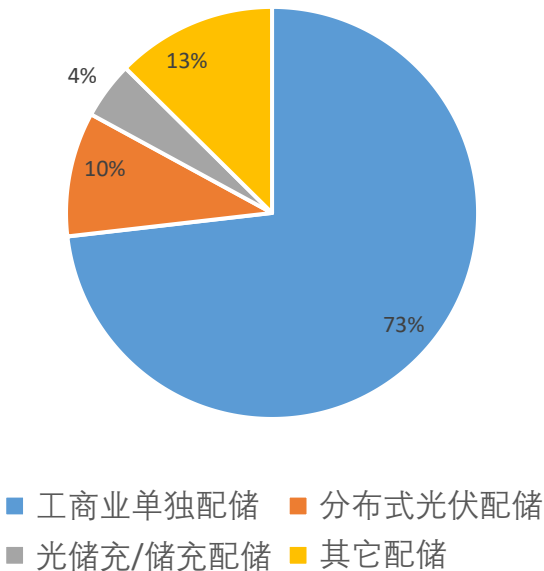
2025前三季新增装机应用场景分布

- 单独安装储能占比73%，但同比有所下降（90%→73%）；
- 新增装机中分布式光伏配储占比约10%，增长动能萌发；
- 分布式风光储一体化、数据中心储能等新应用场景初露端倪。

2025年前三季度用户侧新增装机规模top10省份



2025年前三季度工商业新增储能应用场景分布



数据来源：中国化学与物理电源行业协会、中国储能网

随着零碳园区、绿电直连、源网荷储一体化、智能微电网等新能源就近消纳新模式的快速推进，在分布式光伏装机规模继续扩大且自发自用比例进一步提高的预期下，2025-2030年工商业储能有望进入规模化、多元场景应用发展新阶段，成为”十五五”新型电力系统建设的重要支撑。

重点用能单位节能减排

- 节能降碳向重点用能单位进军，电解铝、钢铁、水泥、建材、材料等工业园区储能是重点方向，预期在2025年基础上增长超过2-3倍，达40GWh以上；

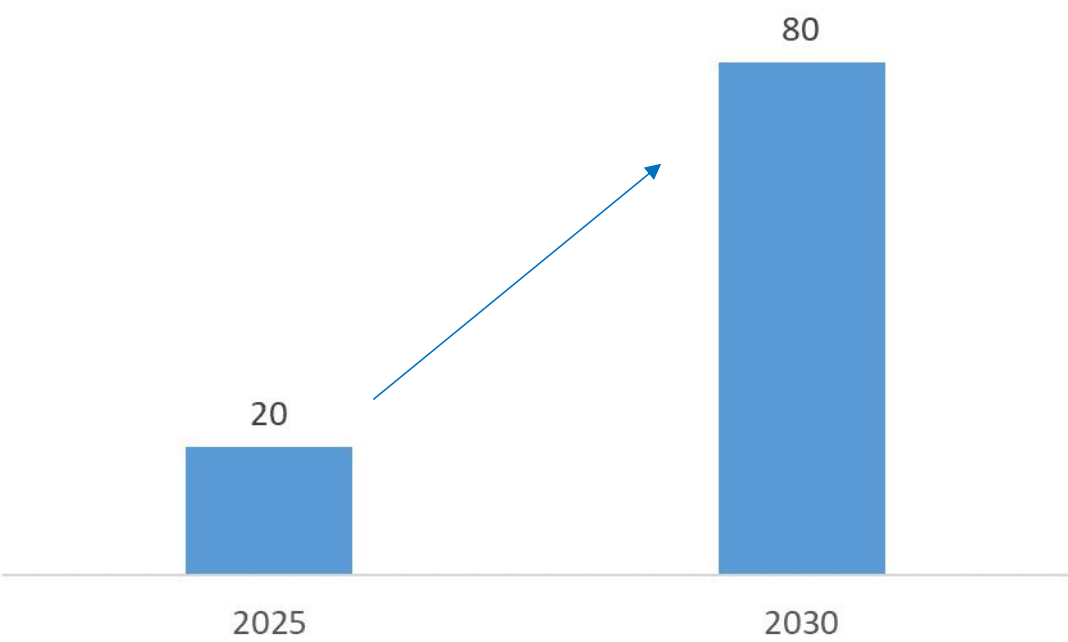
分布式光伏+储能的光储融合

- 分布式光伏+储能的光合融合，到2030年新增超过200GW分布式光伏，基于40%配置高比例（20%）储能，预期达30GWh以上；

储充一体和数据中心储能

- 储充、数据中心配储预期超过10GWh。

2025-2030年中国工商业储能增长预测
(GWh)



工商业储能系统技术路线仍然以锂电池为主，向大容量、高安全、长寿命、智能化和AI赋能方向发展。

模块化

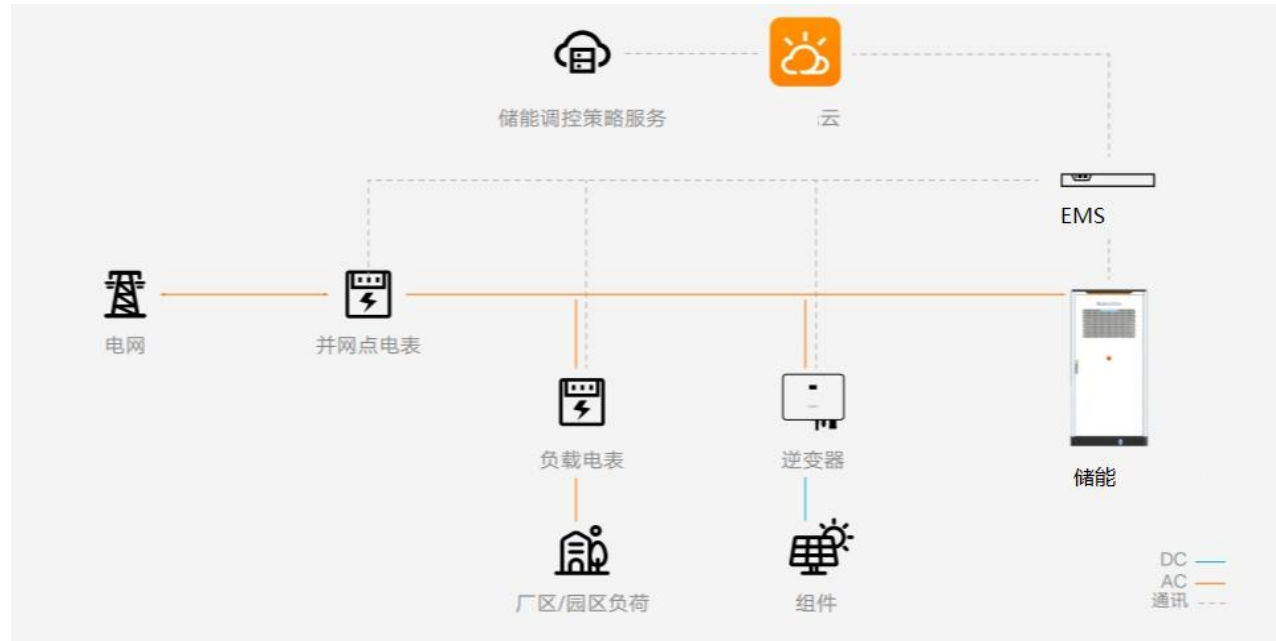
- 模块化设计，可拓展性强，支持多台设备并联使用，比如常见模块261KW，314Ah大尺寸磷酸铁锂电芯普及，全液冷散热技术是主流。

大容量和集成一体化

- 提高单位面积能量密度，标准电芯从280Ah，到314Ah，向560Ah等方向发展，标准机柜集成了逆变器、空调和控制设备。

数字化和AI赋能

- 数字化、可视化运维，AI赋能，保障系统日常运行性能，提高收益；
- AI智能管控与数字孪生技术实现精准调度与预测性维护。



- 
- 1 峰谷套利

利用分时电价政策，购入低谷电，在尖峰或高峰时供至负载使用，降低企业电费支付。
 - 2 需量控制

控制 通过配置储能调控需量，减少短时间内负荷高峰峰值，降低需量电费，提高用户收益。
 - 3 需求侧响应

电力紧张时，企业通过削峰方式主动减少负荷，或通过填谷的方式增加负荷，响应电网供电平衡需求，由此获得经济补偿。
 - 4 虚拟电厂/现货交易

作为独立市场主体，以“聚合储能”或“虚拟电厂”等方式，参与调峰、调频、现货交易等多种电力市场交易，提升用户收益。
 - 5 备用电源

突发停电时，为关键不断电负荷提供后备电源保障，保障电力供应持续。



CONTENTS

01. 市场趋势分析

02. 政策导向分析

03. 应用场景示例

全国多地分时电价政策密集调整，峰谷价差收窄及午间谷时段延长



对比项	浙江省（2025年10 月新政策）	江苏省（2025 年 5 月实施）
峰期特点	晚峰集中（16:00-23:00）	峰期后移（夏 14:00-22:00 / 春 15:00-22:00）
午间处理	午间低谷（11:00-14:00）	午间低谷（春秋 10:00-14:00 / 夏 11:00-13:00）
峰谷价差	最大 10.25 倍（尖峰：深谷）	约 7.6 倍（尖峰：深谷）
浮动比例	尖峰 2.05、高峰 1.85、平段 1、低谷 0.4、深谷 0.2	峰段上浮 80%、谷段下浮 65%
计价基础	购电价格	购电价格（输配电价不浮动）
实施状态	征求意见阶段	已实施（2025.6.1）

省份	电压等级（两部制）	尖峰	高峰	平时	谷段	深谷
安徽省	1-10千伏	1.3496	1.1437	0.6726	0.3273	
河北省	1-10千伏	1.0638	0.9245	0.6379	0.3512	
江苏省	1-10(20)千伏	1.1907	1.0331	0.6829	0.3983	
内蒙古自治区/蒙西	1-10(20)千伏	0.7071	0.6097	0.4390	0.2620	0.2342
上海	10千伏	1.4352	1.1637	0.6811	0.3191	
浙江省	1-10(20)千伏	1.0328	0.9389	0.6259	0.2379	
山东省	1-10千伏	1.0916	0.9602	0.6536	0.3471	
四川省	1-10千伏	0.7290	0.6157	0.4033	0.19101	
广东/珠三角五市	1-10(20)千伏	1.545	1.2414	0.7416	0.2990	

分时电价政策调整加快工商业储能从单一峰谷套利向市场价值挖掘转变



省份	分时电价政策调整	对工商业储能的直接影响	储能收益模式变化
山东	“五段式”分时电价（尖峰、高峰、平段、低谷、深谷），全年有3个月可实现“两充两放”。	提升经济性，为储能创造了更优的套利空间。	收益多元化：基础峰谷套利 + 需量电费管理。“售电+储能”新模式，通过优化批发侧购电成本提升整体收益。
江苏	- 计价基础调整：浮动基础由“到户电价”缩窄为仅“购电价格”； - 时段调整：增设午间谷段，每日高峰时段减少； - 价差缩小：最大峰谷价差环比降低约33%。	项目收益显著下滑，日度电收益测算近乎腰斩。“两充两放”模式难以为继。	倒逼储能探索新模式：积极参与虚拟电厂、电力现货市场和需求响应，寻求额外补偿。
浙江	执行重大节假日深谷电价，午间谷电时段蔓延。2025年H1，最大峰谷价差下降。	单纯依靠峰谷套利的盈利难度增加。需要应对午间光伏大发时段电价极低甚至为负的挑战。	收益来源从单一套利转向综合服务，需结合需求响应、辅助服务等市场获取收益。
广东	峰谷电价差高（珠三角五市达1.2802元/kWh），并建立储能容量交易市场，允许储能参与现货市场。	为储能提供了优越的套利环境。市场机制为储能开辟了除峰谷套利外的容量收益。	收益渠道最丰富：峰谷套利 + 容量交易 + 现货市场 + 需求响应，形成多维度盈利模式。

- “光伏+储能”是大势所趋，尤其在江苏、山东等分布式光伏大省，政策明确将午间设置为谷段或深谷段；
- 技术和服务能力成为核心竞争力，市场化和精细化程度的提高，对储能系统技术性能和运营商的策略提出了更高要求，对于运营商/服务商，需要提升电力市场交易策略、负荷预测和集群聚合（虚拟电厂）等核心能力，才能在各种政策环境下为客户创造稳定的收益。

1

储能需求增加

分布式光伏装机规模的扩大，自发自用比例的提高，午间高峰低电价，对储能的需求也相应增加。

2

倒逼商业模式创新

“光储融合”、“光储一体化”、“光储充一体化”、聚合交易和虚拟电厂等新商业模式，拓宽工商业储能收益渠道。

3

绿电消纳需求提升

随着企业对绿色能源需求的增加，分布式光伏 + 储能系统能够提供更加稳定可靠的绿电供应，满足企业的碳中和需求。

经济性压力

分布式光伏的快速发展可能导致午间电价进一步下降，压缩储能的峰谷套利空间。

技术要求提高

“可观、可测、可调、可控”的要求对储能系统的智能化水平提出了更高要求，增加了技术成本。

电网接入限制

部分地区为了保障电网安全，对分布式光伏 + 储能项目的接入容量、余电上网比例等设置了限制，影响了项目的经济性。

在全面市场化下，提高储能系统技术水平，降低系统建设成本和运营成本，在AI技术和数字化技术加持下，加快新能源就近消纳体系建设，构建储能系统提供商、工商业电站运营商与虚拟电厂（VPP）运营商、数字化能源管理平台商等协同合作生态，打造综合能源解决方案，为终端客户的降本增效服务。

政策利好层面

价格发现功能增强

新能源上网电价通过市场竞争形成，能够更准确地反映电力的真实供需关系和价值，为储能参与市场交易提供了更加公平的价格信号。

收益模式多元化

储能可以通过参与电力现货市场、辅助服务市场等获得收益，不再局限于峰谷套利单一模式。根据测算，参与电力现货市场的储能项目 IRR 可提升 2-4 个百分点。

政策导向层面

价格波动风险，需提高科技水平

市场化电价的波动性增加，可能导致储能项目收益的不确定性增加。需要通过金融工具、长期合同等方式进行风险对冲。

竞争加剧，需提高精细化运营能力

随着更多市场主体参与，储能市场竞争将更加激烈，需要通过技术创新、成本控制、服务优化等方式提升竞争力。

1

作为独立市场主体参与

一般对大型工商业储能，直接作为市场主体参与年度、月度等中长期交易。放电以“发电企业”和充电以“电力用户”双重身份参与。



2

通过聚合商参与

大多数工商业储能单体规模较小，适合通过虚拟电厂（VPP）聚合商“打包”接入电力市场，参与现货市场、辅助服务市场和需求侧响应。



3

新能源+储能作为一个整体参与

对零碳园区、绿电直连等就近消纳项目，“新能源+储能”作为联合报价主体，一体化参与电能量市场交易。



国家发展改革委 国家能源局《关于促进新能源消纳和调控的指导意见》（发改能源〔2025〕1360号），明确支持发展新能源就近消纳新业态发展，而“新能源+储能”是新业态的基本绿电消纳业态，必将在就近消纳端构建新型电力系统的自平衡和支撑节点。



01.

积极拓展分布式新能源开发与消纳空间

充分挖掘分布式新能源资源潜力，拓展分布式新能源开发场景。增强分布式新能源自调节能力，提高自发自用比例。

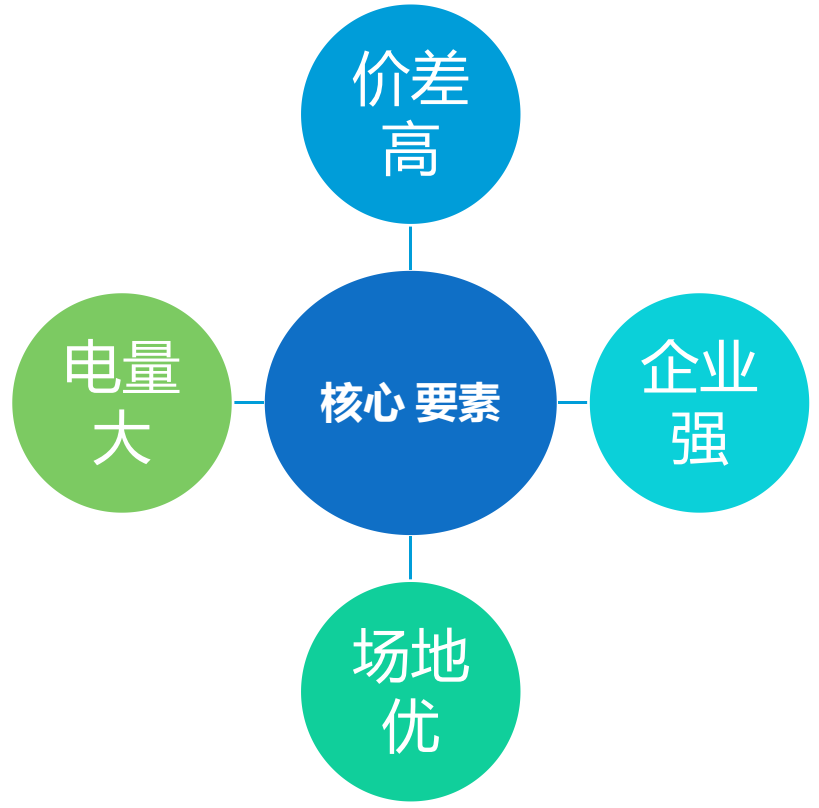


02.

支持新能源就近消纳新业态发展

推动源网荷储一体化、绿电直连、智能微电网、新能源接入增量配电网等新能源就近消纳新业态健康可持续发展，支持新能源就近接入，提升工业园区、建筑楼宇、外向型企业、高载能企业绿电消费及偏远地区供电保障水平。明晰与公共电网的安全、经济和社会责任界面，提升自平衡、自调节能力，新能源弃电不纳入统计。

主要开发用户：大工业用户/园区/大型商业体（执行峰谷分时电价用户）。



用户用电量	1000万度以上：可接受负荷曲线平直。
	1000万度以下：要求低谷和平段负荷低于高峰负荷。
企业资信	上市公司、国有企业、外资企业，资信优秀的民营企业。
企业类型	电子类、机械加工类、高耗能企业等，有机化工类企业不建议开发。
场地要求	距离企业配电房不超过300米，场地下面不能有管网，且距离易燃易爆物品距离大于30米。
配电房要求	要求配电房内有空间放下两套GCK高压标准柜。
变压器	要有足够的剩余容量供储能系统充电。
容量电费	企业按容量缴费的优先考虑。



CONTENTS

01. 市场趋势分析

02. 政策导向分析

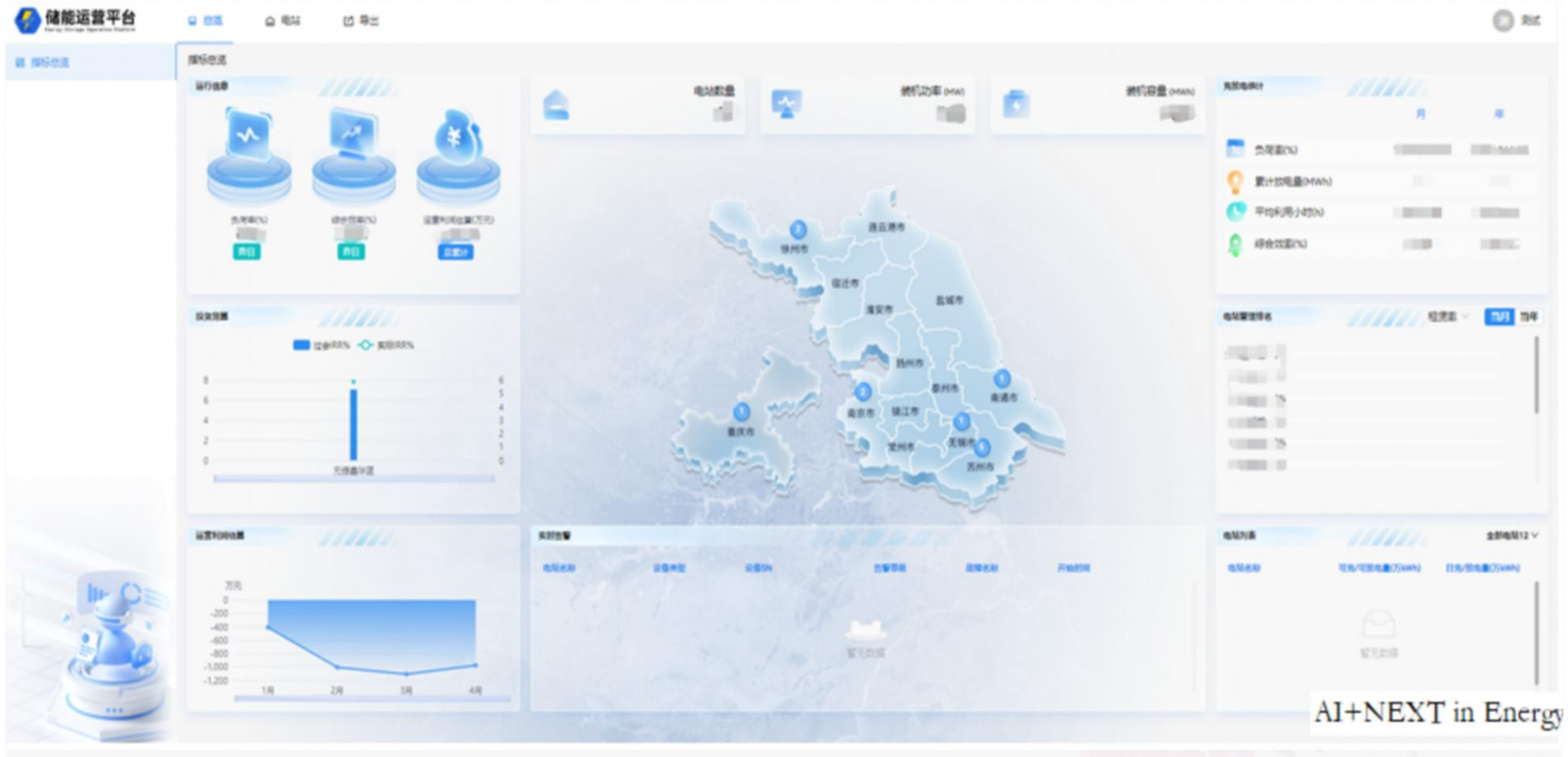
03. 应用场景示例

AI赋能用户侧储能，提升运营效率

运营管理，提升运营效率

参与辅助服务市场

整合资源与协同运行



实时动态监控

智能充放策略

AI 安全管理

电力市场交互

嫦娥1号储能站-2MW/10MWh



江苏省第一个用户侧锂电储能项目

嫦娥2号储能站-1MW/2MWh



江苏省第一个由铅碳转为锂电储能项目

传艺钠电储能站-2.5MW/5MWh



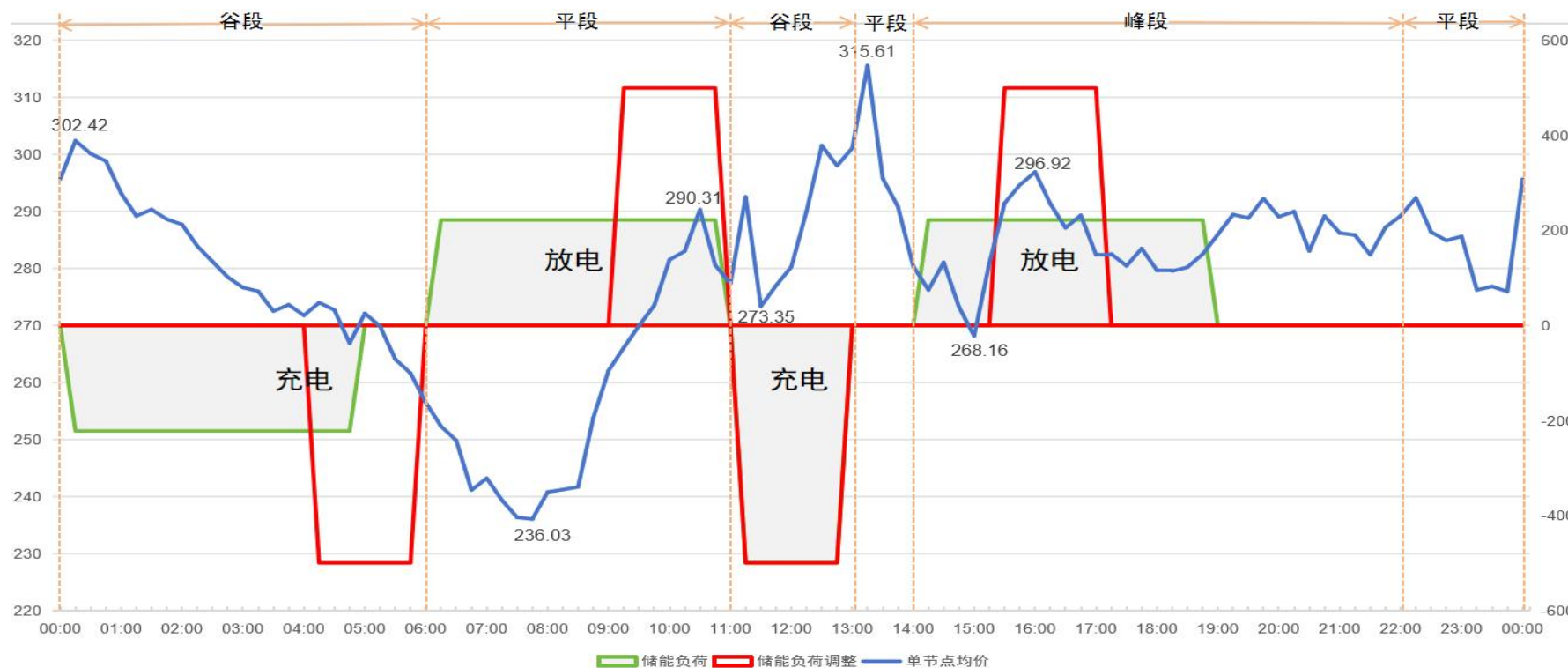
江苏省第一个用户侧钠电储能项目

燕塘乳业储能站-2.5MW/4.48MWh



广东省分布式能源优秀项目

储能+售电交易结合



基于2025年6月江苏电力现货市场价格数据，分析发现通过优化储能用户的充放电时间安排，可有效利用现货价格的峰谷波动赚取差价。针对我公司**1MWh**储能用户，策略调整后预计年均降低购电成本约**0.8-1.2万元/年**。

$$\text{降低购电成本} = \sum_{00:00}^{24:00} \text{原充/换电量} \times \text{现货价格 (绿/蓝乘积)} - \sum_{00:00}^{24:00} \text{调整后充/换电量} \times \text{现货价格 (红/蓝乘积)}$$



合作模式

- 协鑫聚合用户可调资源参与虚拟电厂填谷和削峰；
- 合作期限 ≥ 1 年；
- 储能投资商与协鑫虚拟电厂收益分成比例9:1。

用户虚拟电厂收益

容量0.5MW/1MWH储能为例

一、填谷（10:00-15:00）

填谷量：500KWh

单站填谷收益：250元

全年填谷（50次）收益：12500元

二、削峰（17:00-21:00）

削峰量：500KWh

单站填削峰收益：1000元

全年削峰（5次）收益：5000元

1MWH储能项目参与虚拟电厂年收益约1-2万元



- 捷可勃斯夹头制造（苏州）有限公司，专注于钻夹头等精密工具的设计与制造，年用电量约1000万kWh。
- 内部：优化运营，光储融合提升光伏消纳超10%，减少需量约8%
- 外部：电网互动，建设企业级微电网，参与电网互动获得收益



光伏 0.75MW



储能 0.4MW/0.92MWh



换电站
直控



储能
直控



- 按等保三级标准建设，已接入调度数据网，储能、换电站等资源可通过新型电力系统全时间尺度自主调度型需求侧资源数智调控系统实现自主调度，参与分钟级调控和秒级调频。

鑫启程 鑫未来

New Journey Bright Future

把绿色能源带进生活
Bringing Green Power to Life

苏州

地址：江苏省苏州工业园区新庆路28号协鑫能源中心
电话：86-512-6853 8285
传真：86-512-6983 8989

Suzhou

Address: GCL Energy Center, No.28 Xinqing Road, Suzhou Industrial Park, Jiangsu Province, China
TEL: 86-512-6853 8285
FAX: 86-512-6983 8989

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道100号环球金融中心68楼
电话：86-21-6857 9688
传真：86-21-6877 8699

Shanghai

Address: 68F, Shanghai World Financial Center, No.100 Century Avenue, Pudong New Area, Shanghai, China
TEL: 86-21-6857 9688
FAX: 86-21-6877 8699

香港

地址：香港九龙柯士甸道西一号环球贸易广场17楼
电话：852-2526 8368
传真：852-2526 7638

Hong Kong

Address: 17F, International Commerce Centre, 1 Austin Road West, Kowloon, Hong Kong
TEL: 852-2526 8368
FAX: 852-2526 7638



协鑫集团官方微信