

工商业储能乘势而上，市场环境持续优化

分析师：杨 睿 SAC NO: S1120520050003

分析师：李唯嘉 SAC NO: S1120520070008

2023年9月21日

并购家 免费行业报告网

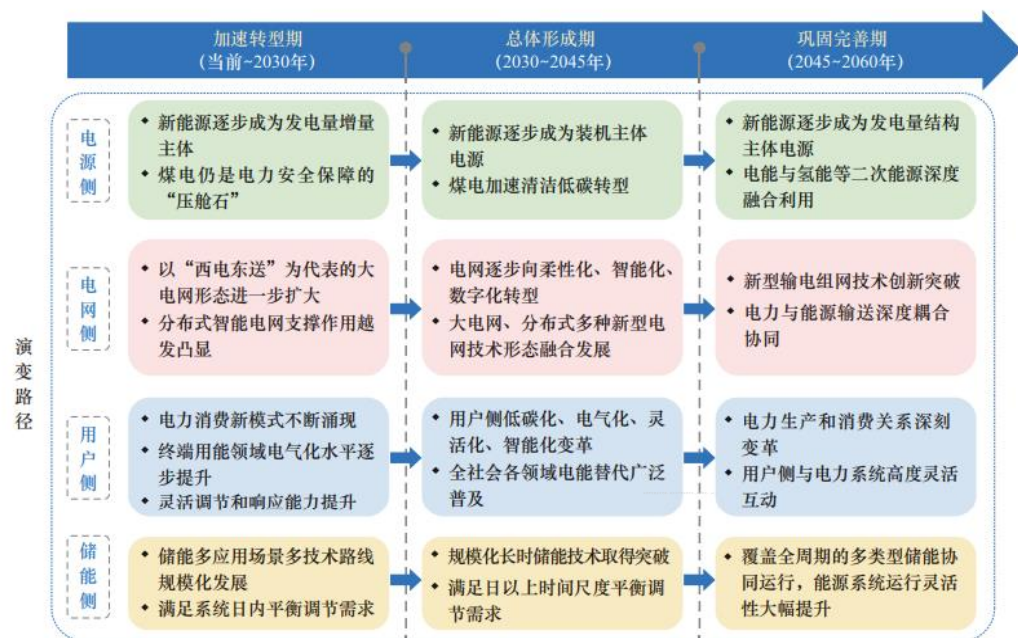
IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

- **工商储市场有望迎可观增速。** 受益于工商业储能系统的经济性提升以及企业备电需求提升，工商业储能市场在今年有望迎来高增。根据《2023中国工商业储能发展白皮书》预测，2023年中国工商业储能新增装机规模有望达到300-400MW；到2025年末中国工商业储能装机总量有望达到3.2GW。
- **国内市场环境持续优化，商业模式多样发展。** 1) **成本端：** 原材料价格下跌将带来电芯成本压力缓解；2) **政策端：** 国家及地方层面出台多类政策，鼓励工商业储能发展，并推进灵活的电力市场环境，为工商储盈利创造良好条件。一方面作为工商储主要盈利来源的峰谷价差在拉大且套利空间在持续扩大；另一方面工商储的盈利渠道更为丰富，已拓展至需量管理、需求侧响应等；3) **市场端：** “工商业储能+虚拟电厂”的结合增强了电力系统与电力市场化的衔接性。综上，我们认为，目前国内环境多维度赋能工商储的市场发展，推动工商储应用规模持续扩大。
- **供给侧发力，产业链积极布局。** 在工商业储能快速发展的背景下，产业链各环节包括锂电池及系统制造商、光伏产业链公司以及专业的储能集成商，都在积极布局相关领域，推动技术快速迭代以顺应市场需求。
- **投资建议：** 具备渠道资源、区域客户资源和较强品牌影响力的企业有望率先受益；致力于降本增效、技术创新以提升产品性能的企业有望率先突围；随着电力市场化持续深入，“工商业储能+虚拟电厂”的结合模式成为发展趋势，对于已经掌握核心软硬技术、优质灵活性资源的平台企业或将在未来形成较高壁垒；具备海外开拓优势的企业有望受益于全球需求共振。
- **受益标的：** 阳光电源、科华数据、盛弘股份、上能电气、金盘科技、科士达、锦浪科技、宁德时代、亿纬锂能、国能日新、芯能科技等。
- **风险提示：** 上游原材料价格上涨风险；电力市场化改革发展不及预期；下游用电需求放缓；市场竞争加剧等风险

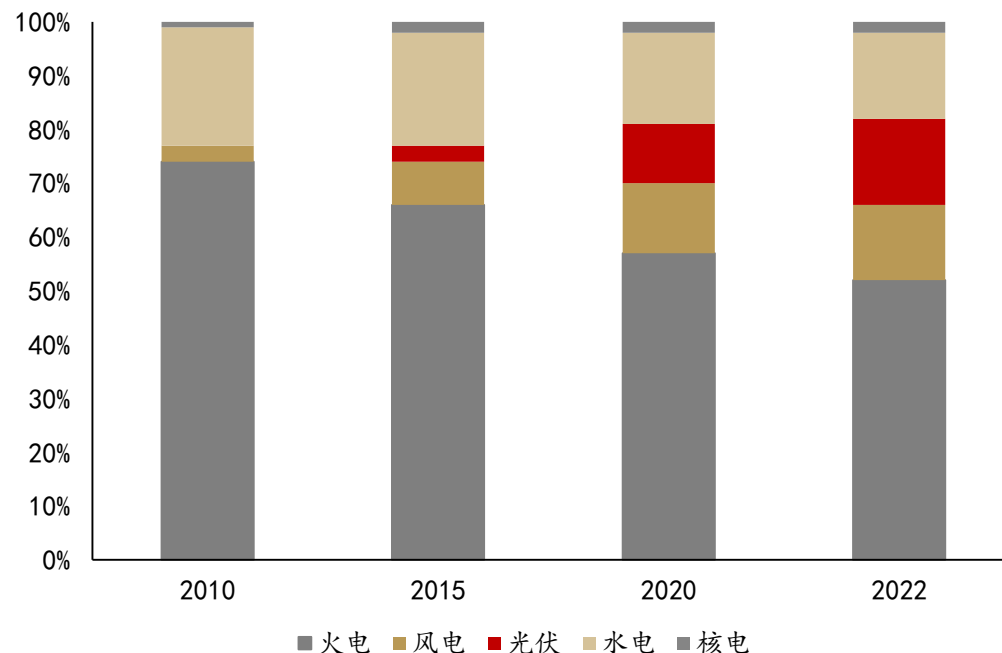
01 储能必要性凸显，衍生工商业场景应用

- **新能源比例持续提升。**近年，国内光伏和风电装机占比持续提升，到2022年我国光伏和风电的装机占比达30%。新能源具备间歇性、波动性等特征，大规模接入对电力系统提出了更高的要求，电力系统的各个环节包括电源侧、电网侧、用户侧以及储能侧都需要不断创新发展予以转型适配。
- 根据《新型电力系统发展蓝皮书》，**新型电力系统**是以确保能源电力安全为基本前提，以满足经济社会高质量发展的电力需求为首要目标，以高比例新能源供给消纳体系建设为主线任务，以源网荷储多向协同、灵活互动为坚强支撑，以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台，以技术创新和体制机制创新为基础保障的新时代电力系统，是新型能源体系的重要组成和实现“双碳”目标的关键载体。其基本特征包括：安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合。

图：新型电力系统建设“三步走”发展路径



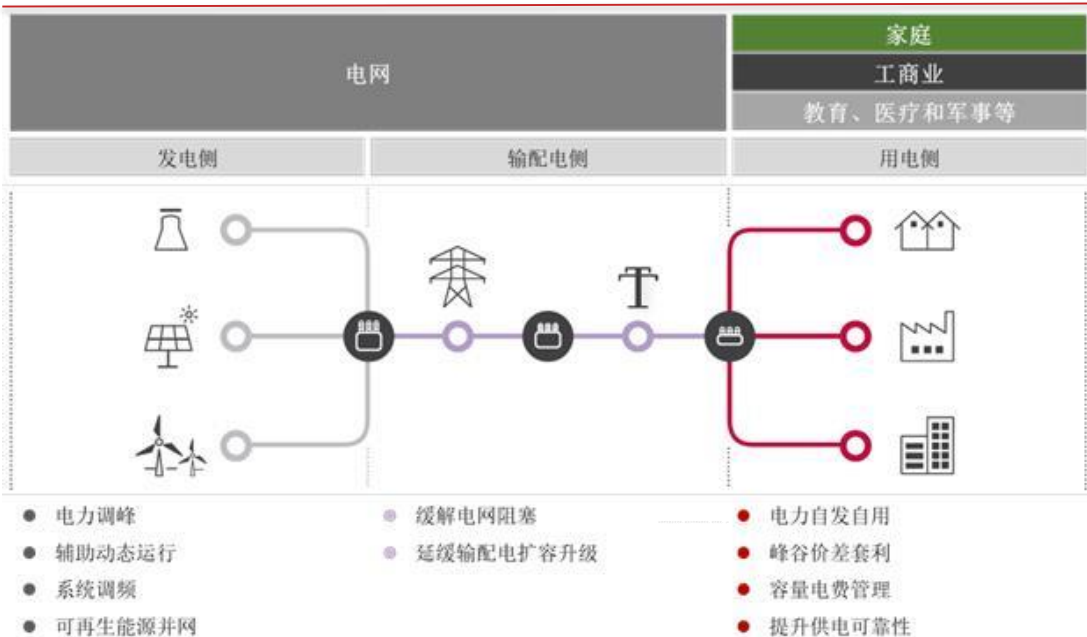
图：我国各类电源装机结构



➤ 新型电力系统下，储能发挥重要作用。

- ✓ 储能即能量的存储；电储能是实现电力存储且包含电能与其他能量形式单向或双向转换的技术。
- ✓ 电力系统是储能领域的主要的应用场景，储能可提供调频、备用、黑启动、调峰、需求响应、峰谷放冲等多种服务；此外，储能在通信、数据中心、轨道交通等其他应用领域也具备增长空间。

图：储能在电力系统中的功能



资料来源：派能科技招股说明书，华西证券研究所

图：储能在电力系统中的应用

应用场景	主要用途	具体说明
电源侧	电力调峰	通过储能的方式实现用电负荷的削峰填谷，即发电厂在用电负荷低谷时段对电池充电，在用电负荷高峰时段将存储的电量释放。
	辅助动态运行	以储能+传统机组联合运行的方式，提供辅助动态运行、提高传统机组运行效率、延缓新建机组的功效。
辅助服务	系统调频	频率的变化会对发电及用电设备的安全高效运行及寿命产生影响，因此频率调节至关重要。储能（特别是电化学储能）调频速度快，可以灵活地在充放电状态之间转换，因而成为优质的调频资源。
	备用容量	备用容量是指在满足预计负荷需求以外，针对突发情况时为保障电能质量和系统安全稳定运行而预留的有功功率储备。
集中式可再生能源并网	平滑可再生能源发电出力	通过在风、光伏电站配置储能，基于电站出力预测和储能充放电调度，对随机性、间歇性和波动性的可再生能源发电出力进行平滑控制，满足并网要求。
	减少弃风弃光	将可再生能源的弃风弃光电量存储后再移至其他时段进行并网，提高可再生能源利用率。
电网侧	缓解电网阻塞	将储能系统安装在线路上游，当发生线路阻塞时可以将无法输送的电能储存在储能设备中，等到线路负荷小于线路容量时，储能系统再向线路放电。
	延缓输配电设备扩容升级	在负荷接近设备容量的输配电系统内，可以利用储能系统通过较小的装机容量有效提高电网的输配电能力，从而延缓新建输配电设施，降低成本。
用户侧	电力自发自用	对于安装光伏的家庭和工商业用户，考虑到光伏在白天发电，而用户一般在夜间负荷较高，通过配置储能可以更好地利用光伏电力，提高自发自用水平，降低用电成本。
	峰谷价差套利	在实施峰谷电价的电力市场中，通过低电价时给储能系统充电，高电价时储能系统放电，实现峰谷电价差套利，降低用电成本。
	容量费用管理	工业用户可以利用储能系统在用电低谷时储能，在高峰负荷时放电，从而降低整体负荷，达到降低容量电费的目的。
	提升供电可靠性	发生停电故障时，储能能够将储备的能量供应给终端用户，避免了故障修复过程中的电能中断，以保证供电可靠性。

资料来源：派能科技招股说明书，华西证券研究所

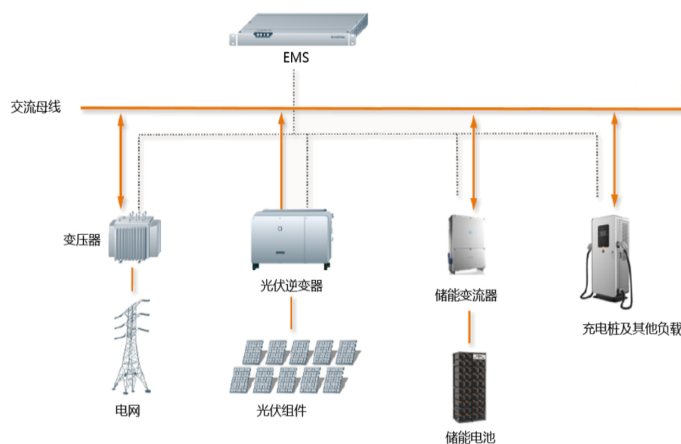
➤ 工商业储能是用户侧重要的可调配资源。

- ✓ 根据在电力系统中的应用环节不同，储能可分为电源侧、电网侧以及用户侧储能。其中用户侧储能又可细分为户用储能和工商业储能，目前我国用户侧储能主要以工商业储能为主，是指在工业或商业终端使用的储能系统，可以实现自发自用、峰谷价差套利以提高用能经济性、作为备用电源以提高用电可靠性、改善分布式光伏消纳等目标。
- ✓ 工商业储能的应用场景主要包括：单独配置（小型工厂、商场）、光储（充）电站以及与微电网耦合。

图：工商业储能的主要应用场景

单独配置：

小型工厂、商场：通过储能削峰填谷、需量管理来削减用电费用，储能在商场中还可用作备用电源。

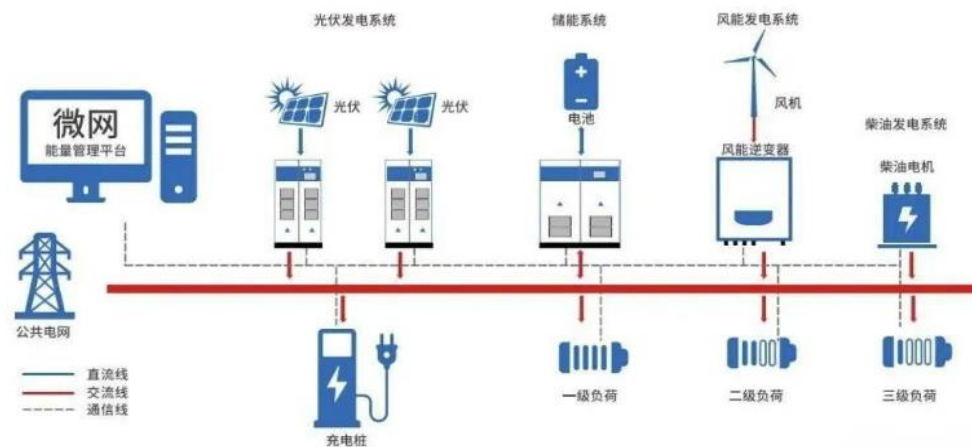


光储（充）电站：

光伏发电，储能设备可实现余电存储和提供电能充电；光储充集成助力削峰填谷和综合经济性提升，降低对电网冲击。

微电网：

微电网既可以并网运行又可以离网运行，现阶段的微网项目，以工业园区微网、海岛微网、偏远地区微网居多。在微网场景中，通常会有光伏、柴油发电机、风机等多种能源供应，而储能作为中间协调，可稳定电源供应与负荷需求之间的平衡。



02 主要工商业储能市场发展现状

➤ 工商业储能发展迈入快车道。

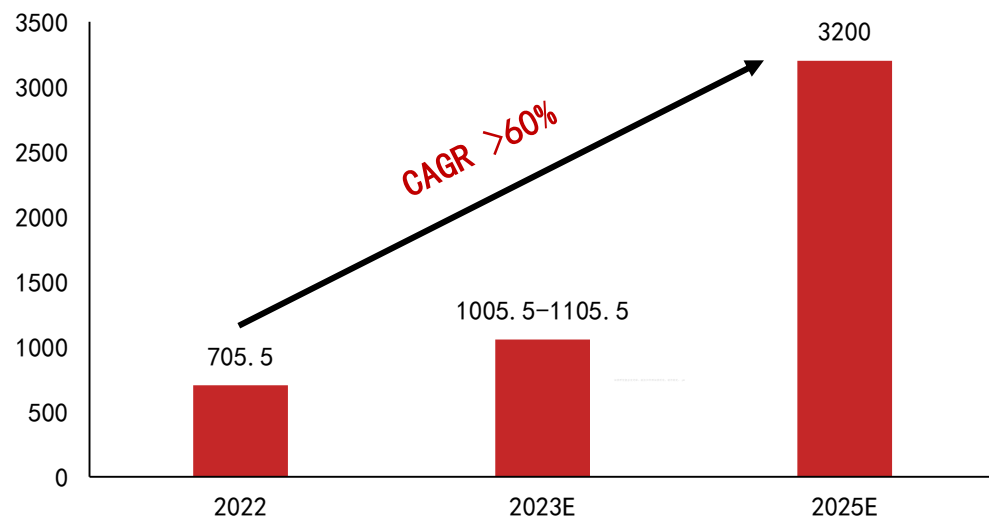
✓ 工商业储能规模快速增长。

- 根据《2023中国工商业储能发展白皮书》统计及预测：2023上半年，中国用户侧储能项目新增装机规模约138MW，其类型主要是工商业储能；预计2023年中国工商业储能新增装机规模有望达到300-400MW，到2025年末中国工商业储能装机总量有望达到3.2GW。
- 根据GGII预测：2023年国内工商业储能新增装机规模将达8GWh，同比增长300%。

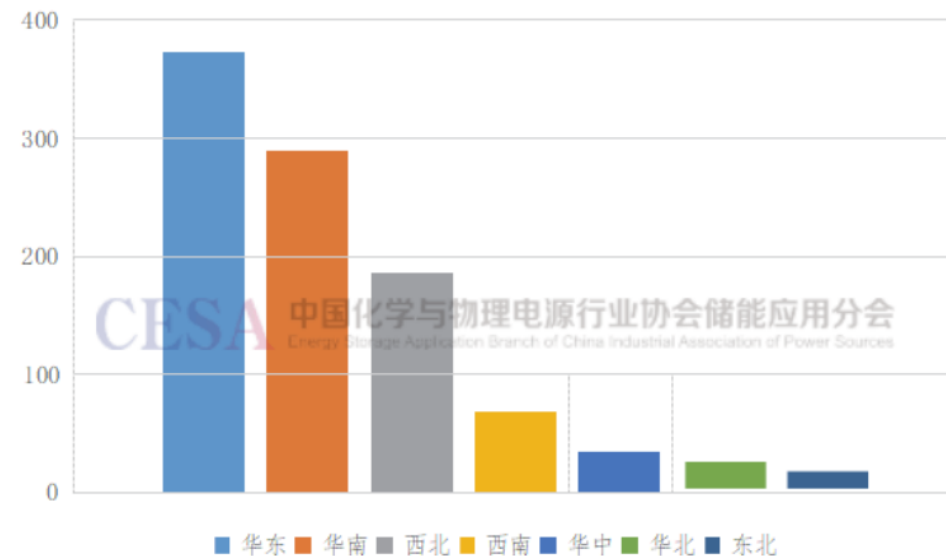
基于智研咨询统计的2022年中国工商业储能累计装机为705.5MW，按照2025年3.2GW测算，2022-2025年累计装机CAGR有望超60%。

- ✓ 华东区域的工商业储能投运规模最大。根据《2023中国工商业储能发展白皮书》统计，2022年华东区域的工商业储能投运规模累计达到373MW，占全国工商业储能装机总功率的37.8%；其中，浙江和江苏由于用电多、峰谷价差高等因素，工商业储能经济性突出，项目布局积极性较高。

图：中国工商业储能累计装机（MW）



图：中国工商业储能装机地域分布情况（MW）



➤ IRA政策推出，推动储能行业发展。

- ✓ ITC 政策获强化，加大储能补贴力度。2023 年 1 月 1 日美国 IRA 法案为储能项目提供的激励措施正式生效，储能项目有望获得 30%以上的投资抵免，包含：1) 基本抵免方面：IRA 法案将 ITC 政策延长十年，而且首次将独立储能纳入 ITC 抵免范围；2) 额外抵免方面：对于表前和工商业项目，以1MW规模为分界线，若满足相关条件则可获得额外的补贴。
- ✓ IRA细则发布，进一步明确相关要求。2023年5月，美国国税局和财政部正式发布了针对IRA法案中本土制造相关激励补贴的指导细则，具体要求明确后，利于项目税收抵免实施和项目建设推进。

表：IRA关于储能项目补贴细则

类别	项目<1MW AC（累计）		项目>1MW AC（累计）*		项目>1MW AC（累计）**	
	ITC	PTC	ITC	PTC	ITC	PTC
基础抵免	30%	2. 75美分/kWh	6%	0. 5美分/kWh	6%	0. 5美分/kWh
工资和学徒要求	不适用		+24%	+2. 25美分/kWh	不适用	
本土化制造	+10%	+0. 3美分/kWh	+10%	+0. 3美分/kWh	+2%	+0. 3美分/kWh
能源社区	+10%	+0. 3美分/kWh	+10%	+0. 3美分/kWh	+2%	+0. 3美分/kWh
低收入社区或部落地区（< 5MW AC）	+10%	不适用	+10%	不适用	+10%	不适用
符合条件的低收入住宅建设项目或经济效益项目	+20%	不适用	+20%	不适用	+20%	不适用
*：项目1MW以上且满足现行工资和学徒要求，或现行工资和学徒要求发布后的60天内开工建设 **：项目1MW以上未在现行工资和学徒要求发布后60天内开工建设，且未满足现行工资和学徒要求 注：PTC的补贴额度会根据当年通货膨胀调整系数进行调整；低收入社区要求补贴10%或20%选其一						

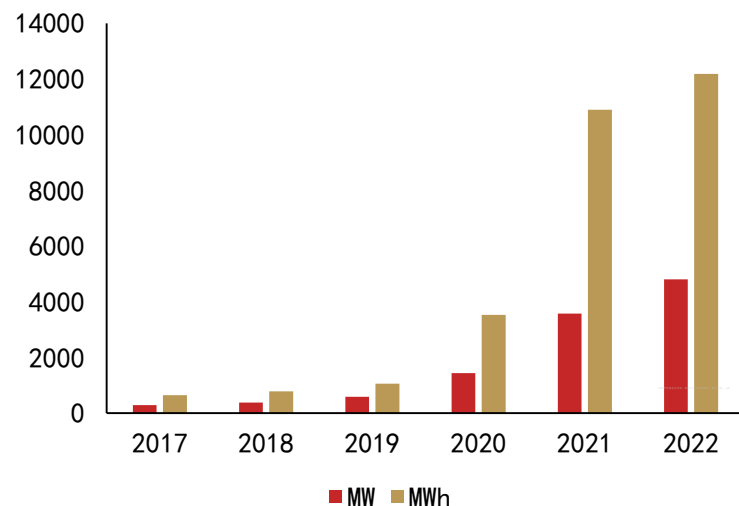
资料来源：SMM，华西证券研究所

➤ 美国储能装机增长，23Q1工商业占比提升。

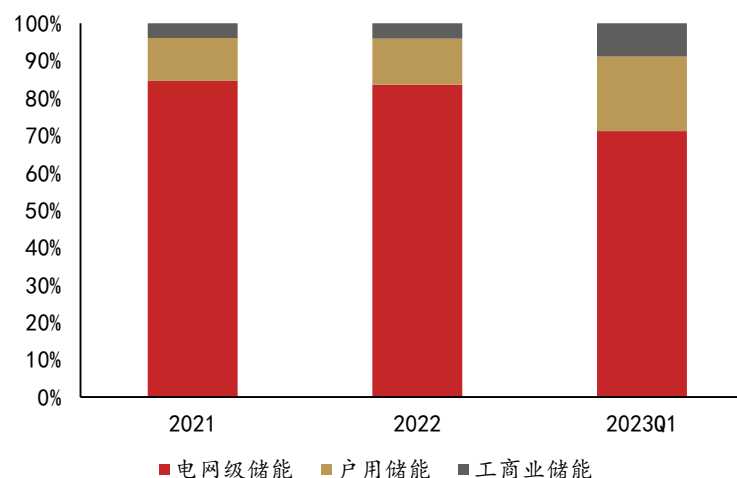
- ✓ 近年，美国储能装机实现快速增长。2021年和2022年新增总的储能装机规模分别为3.6GW/10.9GWh和4.8GW/12.2GWh，同比分别增长149.30/209.14%和34.21/11.84%。
- ✓ 2023Q1工商业储能新增装机明显提升。根据Wood Mackenzie统计，2023年Q1美国工商业储能新增装机规模达到69.1MW/203.3MWh，同比增速达119%/145%；2023Q1美国新增工商业储能装机占比超8%，较2022年和2021年的所占比例有明显提升。
- ✓ 工商业储能装机有望快速增长。美国储能需求释放以及延期项目交付下，根据Wood Mackenzie预测，预计2023年美国工商业储能装机规模将增长1倍以上；到2027年，工商业储能年新增装机将达到1.1GW。

图：美国储能装机概况

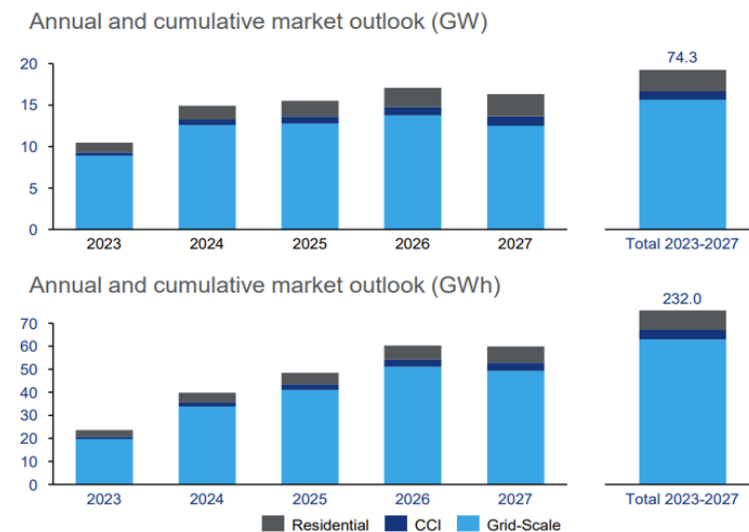
2017-2022年美国新增储能装机规模



2021-2023Q1美国新增储能装机结构



2023-2027年美国储能装机预测



➤ 工商业储能迎来黄金发展期

✓ 根据《2023中国工商业储能发展白皮书》统计：

- 2022年全球新型储能的累计装机量达到46.2GW，其中工商业储能装机总量为4.2GW，约占全球新型储能累计装机量的9.1%；
- 从全球区域分布来看，全球工商业储能主要集中在美国、德国、日本和中国，四个国家工商业储能装机量约占全球装机总量的79%。

✓ 根据《2023中国工商业储能发展白皮书》预计：

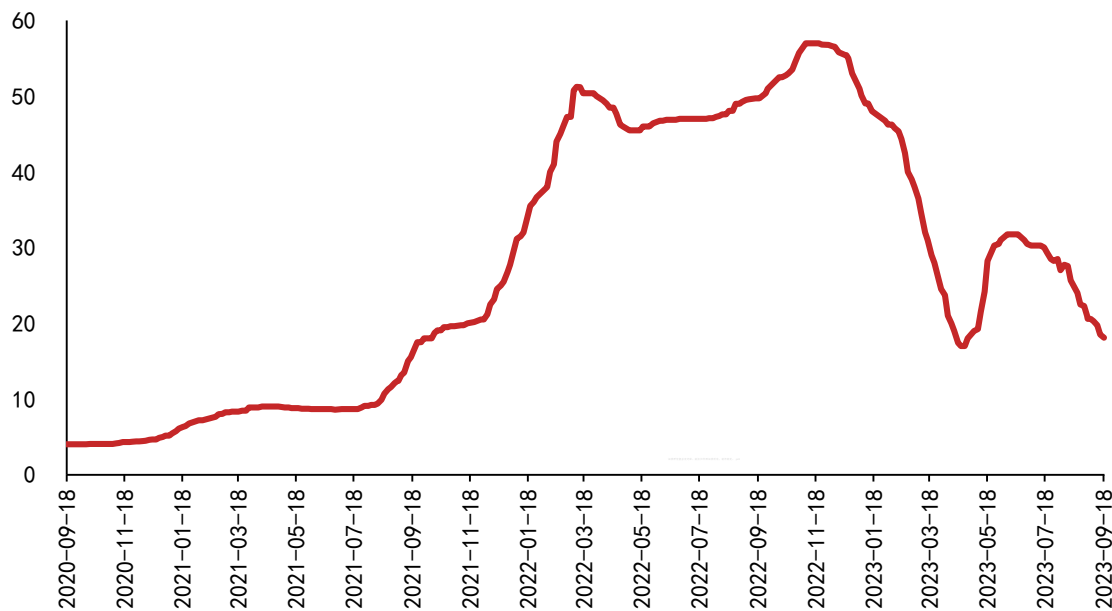
- 2023年全球工商业储能新增装机量将达到1.5GW；
- 2025年全球工商业储能累计装机有望到11.5GW，美国和中国将成为两大主要市场。

03 国内市场环境持续优化，商业模式多样发展

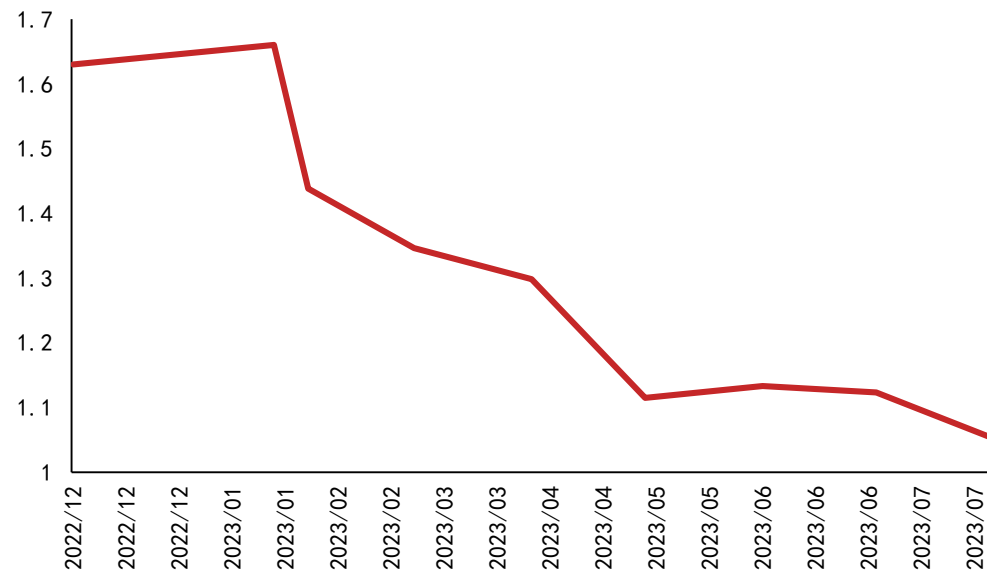
➤ 原材料价格回落，储能系统成本呈下行趋势。

- ✓ 电池级碳酸锂价格自2022年末开始回落。根据 统计，2023年9月18日电池级碳酸锂(99.50%, 国产)均价为18.1万元/吨，较2022年12月底的价格53万元/吨下降了65.85%。按照单GWh电池碳酸锂需求量为600吨粗略计算，碳酸锂单吨价格每下降10万元，电芯成本将下降约0.06元/Wh，
- ✓ 目前储能电芯价格较年初下降。根据鑫椤资讯，截至2023年9月19日，方形磷酸铁锂储能电芯价格0.56元/wh，相较于2月15日价格0.92元/wh下降约39.13%。
- ✓ 原材料价格回落、电池产能释放加之市场竞争下，储能系统报价下行明显。根据储能与电力市场统计，2小时储能系统加权平均报价在2023年8月达到新低，为1.052元/Wh。

图：电池级碳酸锂(99.50%, 国产)-平均价（万元/吨）



图：2小时储能系统加权平均报价（元/Wh）

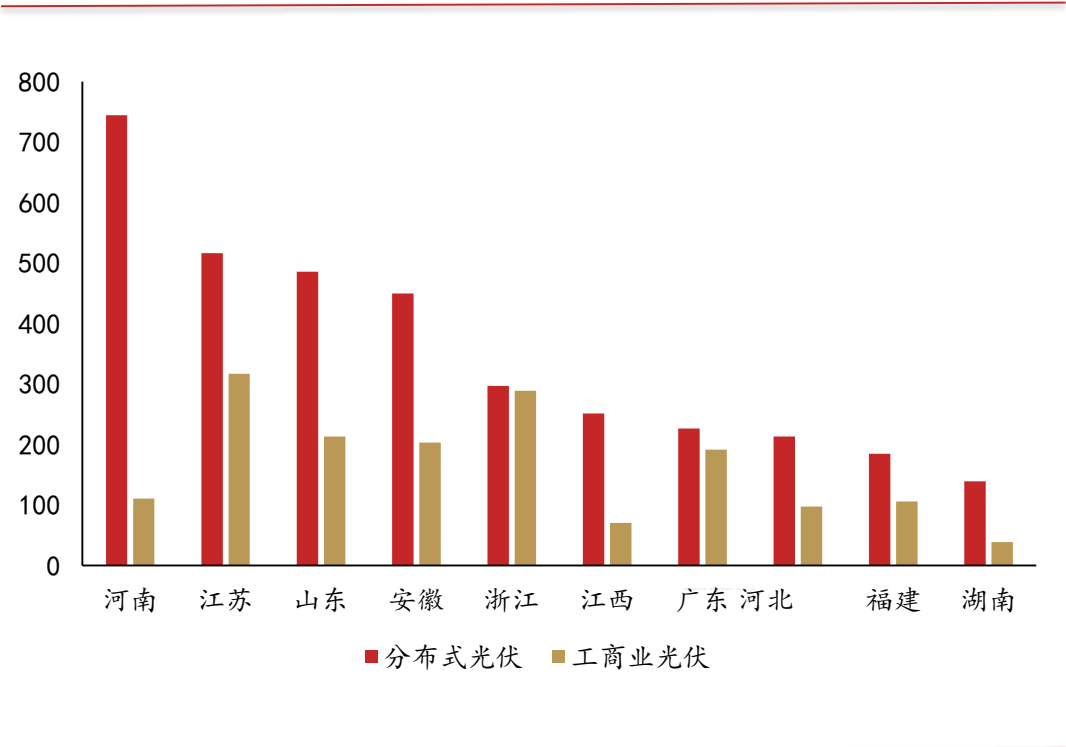


资料来源：，华西证券研究所

资料来源：储能与电力市场，华西证券研究所

- 多地出台分布式光伏配储政策。
- ✓ 根据国家能源局统计，2023年上半年全国新增分布式光伏装机达4096.3万千瓦，同比高增108.43%；分地域来看，河南、江苏、山东、安徽、浙江为分布式光伏装机增长前五省份，其中江苏和浙江的工商业光伏装机增长显著。
 - ✓ 目前，分布式光伏装机发展领先的省份中，已有多地陆续发布分布式光伏配储相关政策。从配储要求上看，储能配置比例一般为8%及以上，个别达到15%及以上；配储时长大部分未做要求，少部分地区是在2小时及以上。

图：2023年上半年分布式光伏新增装机前十大省份（万千瓦）



表：部分地区发布分布式配储要求

省份	地区	主体	装机要求	时长要求
浙江	诸暨	分布式光伏	≥光伏装机容量10%	-
	永康	非户用分布式光伏	≥光伏装机容量10%	-
	绍兴	非户用分布式光伏	≥光伏装机容量10%	≥2h
	金华	非居民分布式光伏	≥光伏装机容量10%	≥2h
江苏	昆山	≥2MW分布式光伏	≥光伏装机容量8%	-
	苏州	≥2MW分布式光伏	≥光伏装机容量8%	-
	无锡	≥2MW工商业光伏	≥光伏装机容量8%	-
山东	枣庄	分布式光伏	装机容量的15%-30%	2-4h
	平阴	整县分布式光伏	≥光伏装机容量15%	≥2h
河北	-	分布式光伏	满足10年（5000次循环）以上工作寿命，系统容量10年衰减率不超过20%。	
河南	郑州	≥6MW屋顶分布式光伏	-	

资料来源：国家能源局，华西证券研究所

资料来源：各地政府官网，华西证券研究所

- **专项补贴政策鼓励工商业储能拓展。**多省份针对用户侧储能发布了相关补贴政策，补贴方式包括放电补贴、容量补贴以及投资补贴：
- 1) **放电补贴：**浙江温州瓯海区、龙港出台较高的补贴标准，对投运的储能项目按照实际发电量给予储能运营主体0.8元/kWh的补贴；
 - 2) **容量补贴：**对项目给予容量补贴，补贴年限方面包括一次性补贴，三年逐年退坡补贴，统计到的补贴标准在100-300元/kW之间；
 - 3) **投资补贴：**广东等地按照装机容量/总投资额给予储能投资补贴，投资补贴比例在2%-30%之间。

表：专项补贴政策梳理（部分地区）

省份	地区	补贴方式	内容
浙江	温州瓯海区	放电	对在2021年12月1日至2023年12月31日期间建成投运的分布式光伏和 用户侧储能项目 ，制造企业按照实际发（放）电量分别给予0.1元/kWh和0.8元/kWh的补贴，连续补贴两年（含投运当年）。
	温州瓯海区	放电	制造业企业实施节能技术改造安装分布式光伏和 安装用户侧储能项目 ，按照实际发（放）电量分别给予0.1元/kWh和0.8元/kWh的补贴，连续补贴两年（含投运当年）。
	温州龙港	放电	对于实际投运的 分布式储能项目 ，按照实际发电量给予储能运营主体0.8元/kWh的补贴。
	永康	容量	对 非居民用户侧储能项目 （年小时数不低于600小时），按照储能设施按150元、120元、100元/kW，逐年退坡补贴。
重庆	两江新区	容量	对在新区备案建成投运的 用户侧储能 、独立储能、分布式光储、充换储一体化等项目，储能配置时长不低于2小时的，按照储能装机规模给予200元/kW的补贴，单个项目补贴不超过500万元。
四川	成都	容量	1、对入选的 用户侧 、电网侧、电源侧、虚拟电厂 储能项目 ，年利用小时数不低于600小时的，按照储能设施规模给予每年230元/kW补贴，单个项目最高不超过100万元，补贴3年。 2、积极推进电源、电网、 用户侧配套建设储能示范项目 ，按储能设施规模200元/kW给予补助。
广东	东莞	放电	对 新型储能用户侧示范应用项目 ，自投运次月起按实际发电量给予投资主体不超过0.3元/kWh补贴，补贴累计不超过2年，不超过3000万元。
	深圳	投资	储能新技术新产品示范应用推广支持 工业园区储能 、光储充示范等两个方向，按照总投资的30%给予事后补助，最高不超过1000万元。

资料来源：能源电力说，华西证券研究

- 分时电价机制推动峰谷价差拉大。
- ✓ 2021年7月，国家发改委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》，提出：1) 合理确定峰谷电价价差，上年或当年预计最大系统峰谷差率超过40%的地方，峰谷电价价差原则上不低于4:1；其他地方原则上不低于3:1。2) 建立尖峰电价机制，尖峰电价在峰段电价基础上上浮比例原则上不低于20%。各地方逐步推进落实分时电价相关政策。
 - ✓ 2021年以来已有多省份出台相关政策确定峰谷电价、尖峰电价，工商业的分时电价逐渐完善。

表：工商业用户分时电价政策（部分省份）

省级电网	生效日期	用电分类	价格浮动系数			
			尖	峰	谷	深谷
北京	2023/9/1	单一制（不满1KV）	2.05	1.71	0.36	-
		单一制（1KV以上）	2.16	1.80	0.30	-
		两部制	1.92	1.60	0.40	-
天津	2022/1/1		1.80	1.50	0.46	-
冀北	2021/12/1		2.04	1.50	0.50	
河北南网	2022/12/1		1.92	1.70	0.30	-
山西	2022/1/1		1.92	1.60	0.45	-
山东	2023/1/1		2.00	1.70	0.30	0.10
蒙西*	2021/11/1	大风季	-	1.48	0.79	-
		小风季	1.78	1.48	0.47	-
上海	2023/1/1	两部制（7-9、12、1月）	2.25	1.80	0.40	-
		两部制（其他月）	-	1.60	0.50	-
		单一制（7-9、12、1月）	-	1.20	0.55	-
		单一制（其他月）	-	1.17	0.55	-
江苏*	2023/7/1	两部制	2.06	1.72	0.42	0.66
		单一制	2.01	1.67	0.45	0.67
浙江	2023/10/1	大工业	1.80	1.38	0.47	-
		一般工业	1.76	1.21	0.52	-
安徽*	2023/7/1	7-9、12、1月	-	1.81	0.41	-
		其他月	-	1.71	0.41	-
福建	2023/1/1		1.80	1.60	0.40	-
河南	2022/12/1	7、8、12、1月	2.05	1.71	0.47	-
						-

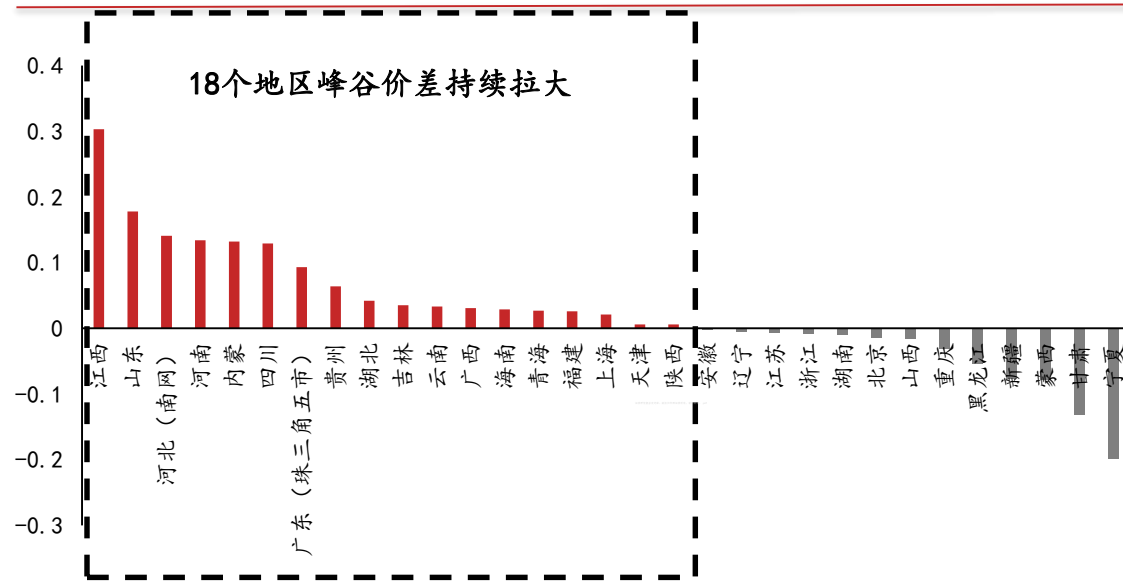
资料来源：泛能网电力交易，华西证

➤ 分时电价机制推动峰谷价差拉大。

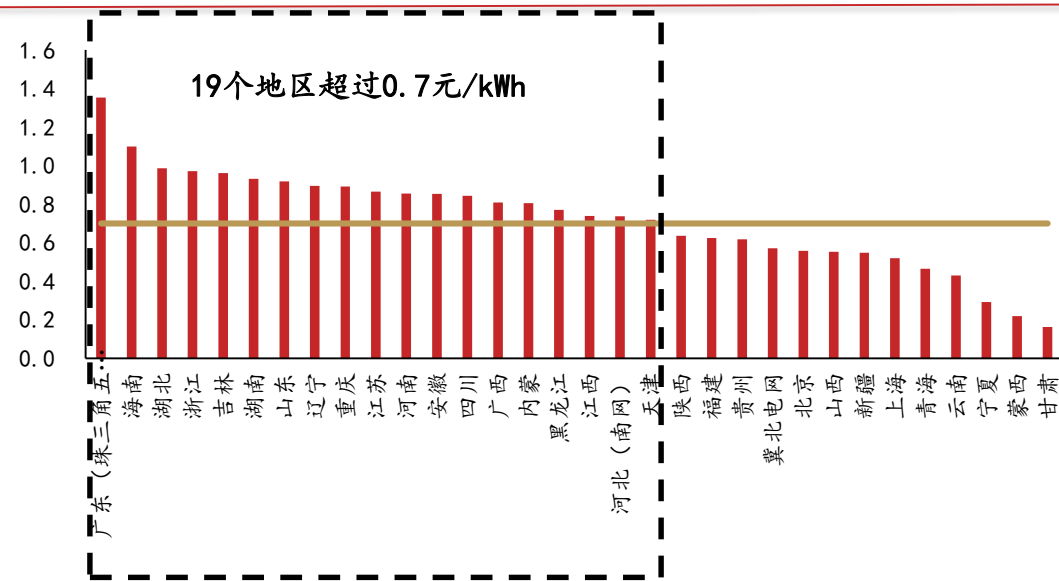
✓ 多地平均峰谷价差拉大。根据CNESA统计，2023年上半年有18个省/市/地区的电网代理购电（一般工商业1-10kV）最大峰谷价差平均值超过了2022年，其中有6个地区的峰谷价差增加超0.1元/kWh，江西、山东以及河北（南网）的增加尤为显著，分别为0.303元/kWh、0.178元/kWh以及0.141元/kWh。

✓ 多地平均峰谷电价差已达经济性门槛。工商业用户可采取电网代理购电方式从电力市场购电，低电价时充电、高电价时放电的重要收益方式决定了其对峰谷价差的敏感性。考虑到储能的度电成本，根据CNESA对一般工商业10kV电价变化和各地电网代购电最大峰谷电价差平均值统计，0.7元/kWh是用户侧储能实现经济性的门槛价差，2023年上半年统计的32个省/市/地区的总体平均价差约为0.72元/kWh，其中有19个省/市/地区超过0.7元/kWh；2023年上半年平均峰谷电价差前三的地区分别是广东省（珠三角五市）1.352元/kWh、海南省1.099元/kWh、湖南省0.985元/kWh。

图：2023H1各地区最大峰谷价差平均值相比于2022年平均值的變化（元/kWh）



图：2023H1各地区最大峰谷价差平均值（元/kWh）



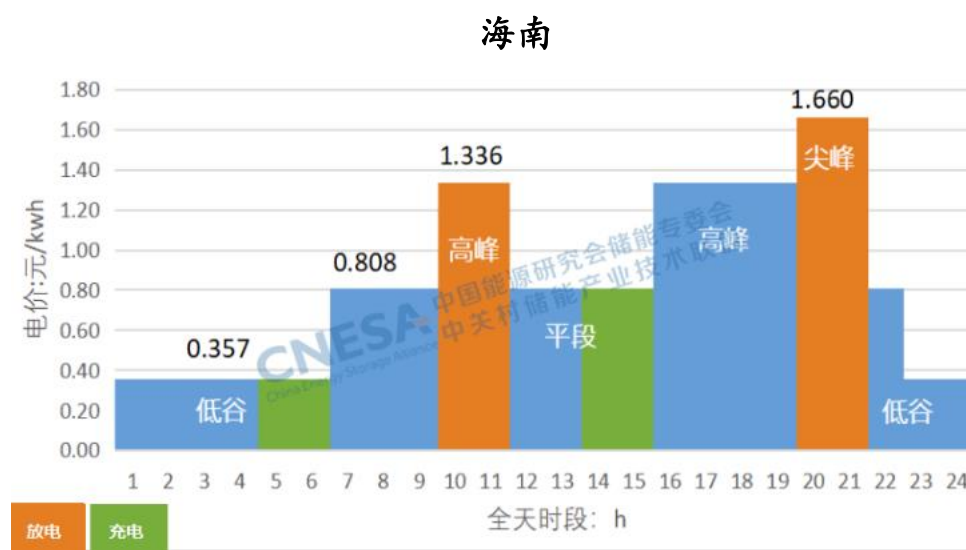
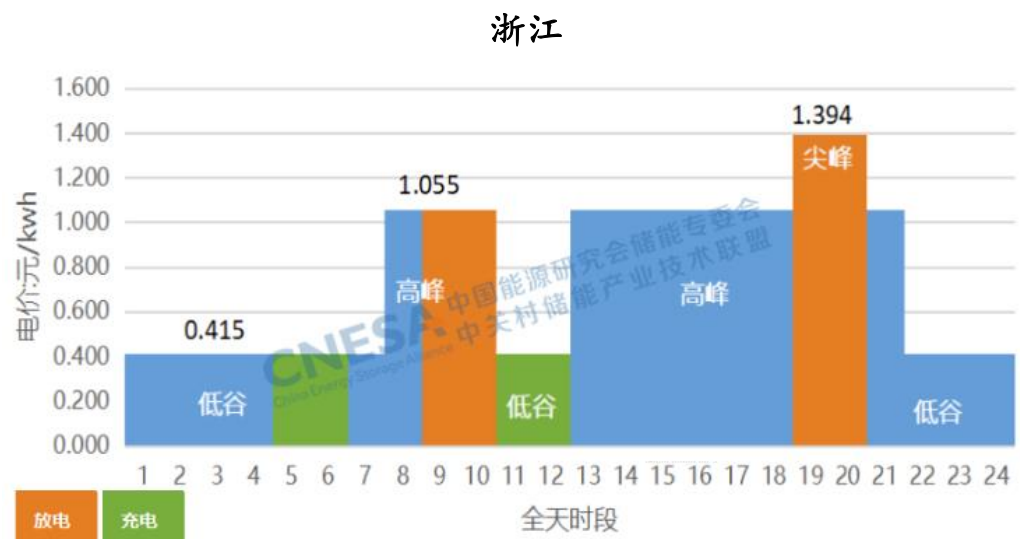
资料来源：CNESA，华西证券研究所 *因

➤ “两充两放”，扩大峰谷价差套利空间。

✓ 部分省份可实施两充两放，套利空间扩大。在当前分时电价机制下，浙江、湖南、湖北、上海、安徽、广东、海南等工商业发达地区的峰谷价差分布可以实现两充两放，将扩大项目套利空间，提升项目经济性，缩短投资回收期。

✓ 根据CNESA的测算，以浙江（该地区峰谷价差发展相对较平稳，全年平均值为0.978元/kWh）10MW/20MWh工商业侧储能项目为例，假设按EPC单位造价2元/Wh计算，总投资为4000万元，系统循环效率90%，充放电深度90%、全年运行330天，项目每日两充两放全年尖峰下度电净收益1.16元，静态回收期5.3年。

图：2022年部分地区的两充两放策略条件假设（2小时储能系统）



资料来源：CNESA，华西证券研究所

- **第三监管周期输配电价调整。**2023年5月15日，国家发改委印发《关于第三监管周期省级电网输配电价及有关事项的通知》：
- ✓ **两部制电价执行范围扩大：**用电容量在100-315千伏安的工商业用户可自主选择执行输配电价中的单一制或两部制；
 - ✓ **提升需容电价比：**新政策在保留原有两部制电价体系的基础上，统一将各省需量电价与容量电价的比值提高至1.6倍；
 - ✓ **实施优惠电价：**每月每千伏安用电量达到 260 千瓦时及以上的，当月需量电价按本通知核定标准 90% 执行。
- **配储实现需量管理**
- ✓ **案例：**根据古瑞瓦特公众号案例，安装了一台1600kW变压器的工厂在尖峰时段产生了至少1100kW的负荷，该厂采用了需量收费模式，选取300kW/2H的储能系统，储能系统可释放300kW的功率以抵消尖峰负荷冲击；按照储能系统每月削减300kW以及需量电价为48元/KW测算，储能系统每月为业主减少 $300 \times 48 = 14400$ 元的容量费。

图：单一制电价VS.两部制电价

单一制

$$\text{输配电费} = \text{电量电费} = \text{用电量} \times \text{电量电价}$$

两部制

$$\text{输配电费} = \text{电量电费} +$$

容量电费

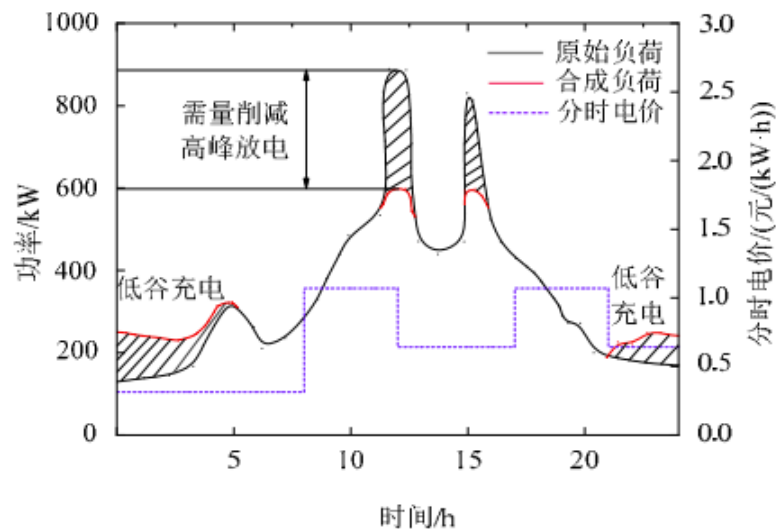
$$\text{变压器容量} \times \text{容量电价}$$

or

需量电费

$$\text{最高用电负荷} \times \text{需量电价}$$

图：电价与加入储能前后负荷曲线



➤ **需求侧响应相关政策频发，拓宽储能收益来源。**根据储能与电力市场统计，我国已有近30个省/市制定了需求响应相关政策，多个地区开启需求响应市场，已有近10个省份明确储能可作为主体参与需求响应，参与方式主要包括：1) 独立户号单独参与；2) 作为储能运营商参与；3) 通过负荷侧聚合商代理参与；4) 与工商业可中断负荷、电动汽车充电设施、分布式发电、智慧用电设施等负荷侧聚合商或大用户按照属地、是否具备直控能力等分别聚合形成虚拟电厂，参与需求响应。

表：部分需求侧响应相关政策（储能可参与）

地区	参与主体
山东临沂	需求响应参与主体包括电力用户、负荷聚合商、虚拟电厂运营商和 储能运营商 。
江苏（2022）	鼓励 储能 、充电设施、数据中心、基站等其他具备可中断负荷的用户和运营商 可以独立户号参与需求响应 。
宁夏	鼓励电能替代、 储能（热） 、电动汽车充电设施等具有可调节能力的用户、运营商参与需求响应。
山东	电动汽车充电桩、 用户侧储能 、虚拟电厂运营商、以及 储能运营商 可作为市场主体参与并获得收益。
福建	鼓励有 储能资源的用户 、充电桩运营用具及当年列入有序用电方案的用户参与响应。
广东	响应资源包括传统高载能工业负荷、工商业可中断负荷、 用户侧储能 、电动汽车充电设施、分布式发电、智慧用电设施等。
安徽	鼓励党政机关等公共机构及 拥有储能设施 电动汽车充电设施的用户通过负荷聚合商代理参与需求侧响应。
湖北	鼓励有 储能资源的用户 、当年列入《湖北有序用电方案》用户参与响应。

表：国网四川分享案例-需求侧响应收益计算

响应时段	实际响应负荷	有效响应容量	响应费用	考核费用	响应收益
15:00-16:00	15千瓦	13千瓦 中标响应容量10万千瓦*110%+（实际响应负荷15万千瓦+中标响应容量10万千瓦*110%）*0.5	26万元 有效响应容量13万千瓦*1小时*2元/千瓦时	0	26万元
16:00-17:00	10千瓦	10千瓦	20万元 有效响应容量10万千瓦*1小时*2元/千瓦时	0	20万元
17:00-18:00	6千瓦	6千瓦	12万元 有效响应容量6万千瓦*1小时*2元/千瓦时	6.6万元 （中标响应容量10万千瓦*90%-有效响应容量6万千瓦）*1.1*2元/千瓦	5.4万元
合计	/	/	58万元	6.6万元	51.4万元

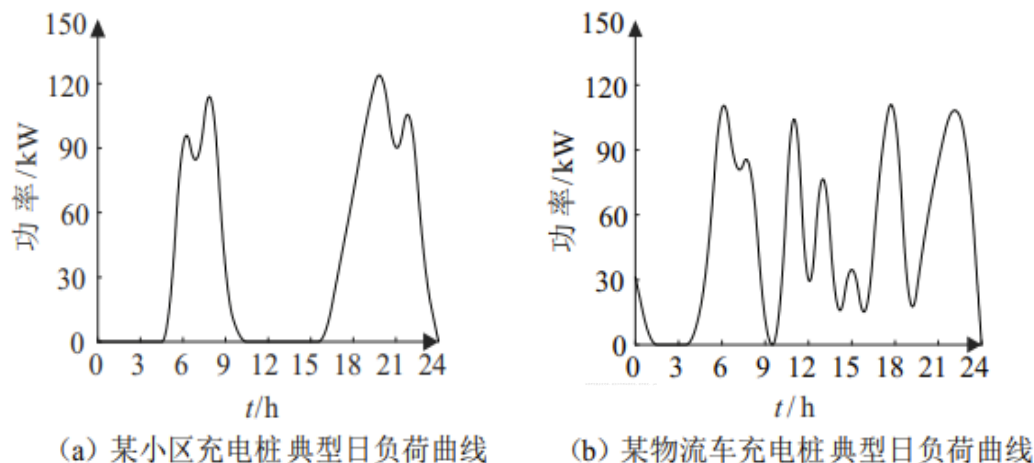
资料来源：储能与电力市场，华西证券研究所

3.3 市场端：用电需求提升，可实现动态增容

➤ **储能可实现动态增容。**在变压器可能出现过载的情况下，增加容量方式一般分为两种：静态增容和动态增容，静态增容是指向电网申请更换变压器，成本较高；动态增容则是用储能系统在短时内补充变压器容量，从而可以减少变压器投资及扩容周期，适用的场景包括厂房改造、充电场站以及短时补充用电需求等相关场景，特别是在目前新能源车快速发展带来了充电桩数量提升，变压器的扩容需求更为迫切，这也正是当下光储（充）融合发展的重要因素。

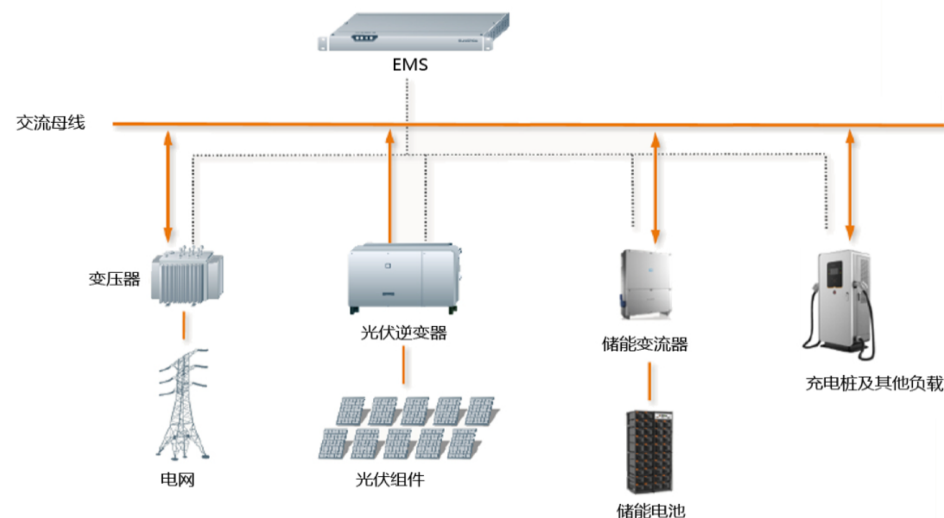
✓ **案例：**根据古瑞瓦特公众号案例，比如建设10台120kW直流充电桩，满功率充电功率1200kW，充电同时率设计按照0.8考虑，充电功率约 $1200\text{kW} \times 0.8 = 960\text{kW}$ ，设计配置1000kVA箱变即可满足，但在充电电价低时充电需求较多，出现充电高峰期，此时充电功率将会超过变压器额定容量，如果建设300kW/2H储能系统以补充高峰期箱变容量的短时缺额，可解决容量不足的问题。

图：充电桩典型日充电负荷曲线



资料来源：《电动汽车充电站变压器容量及储能优化配置》，华西证券研究所

图：光储充电站



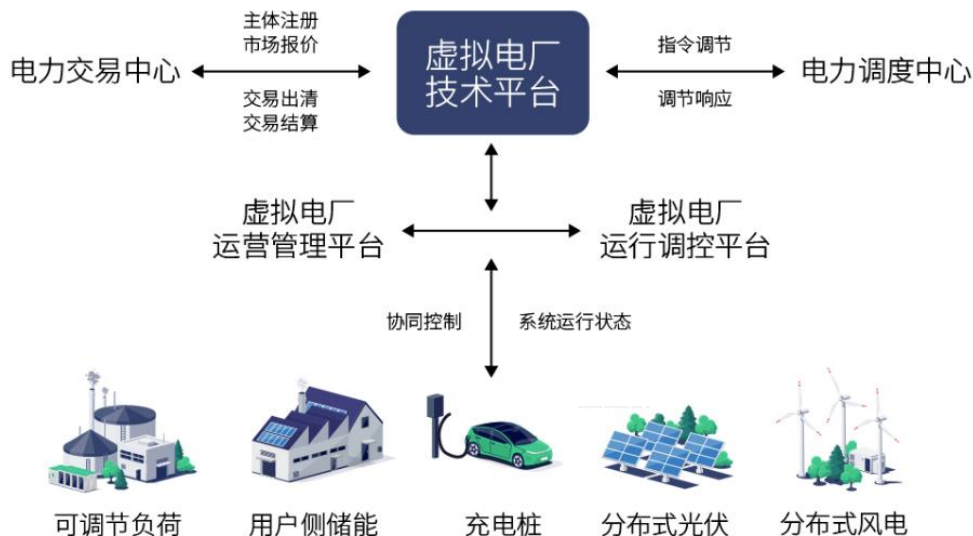
资料来源：阳光电源，华西证券研究所

➤ “工商业储能+虚拟电厂”，进一步拓展应用空间。

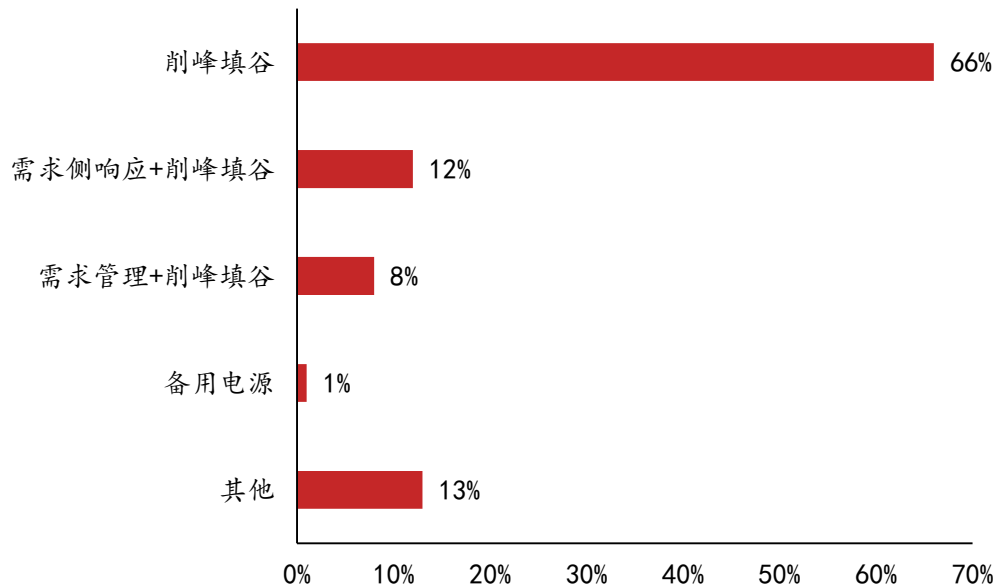
✓ 虚拟电厂相当于一个能源聚合商，可将电网中分布式能源、可控负荷和储能系统等资源聚合起来作为一个“虚拟”的主体参与电力系统运行和电力市场交易，使电力用户兼具“源-荷”双重身份，当电力供给紧张时用户可主动减小用电负荷，当电力供给过剩时可主动增大用电负荷。虚拟电厂是对需求侧响应的延伸。

✓ “工商业储能+虚拟电厂”相辅相成。工商业储能具有分布广、单体设备容量少等特点，虚拟电厂技术能够聚合广大分散的工商业储能资源，提高对资源的调配效率，以寻求电网侧与需求侧的共赢。一方面，工商业储能增加了虚拟电厂的灵活性；另一方面，工商业储能能够借助虚拟电厂平台参与需求侧响应、提供辅助服务、参与电力现货交易以增加收益，二者的结合有望实现市场化与电力系统的连续闭环响应。

图：虚拟电厂示意图



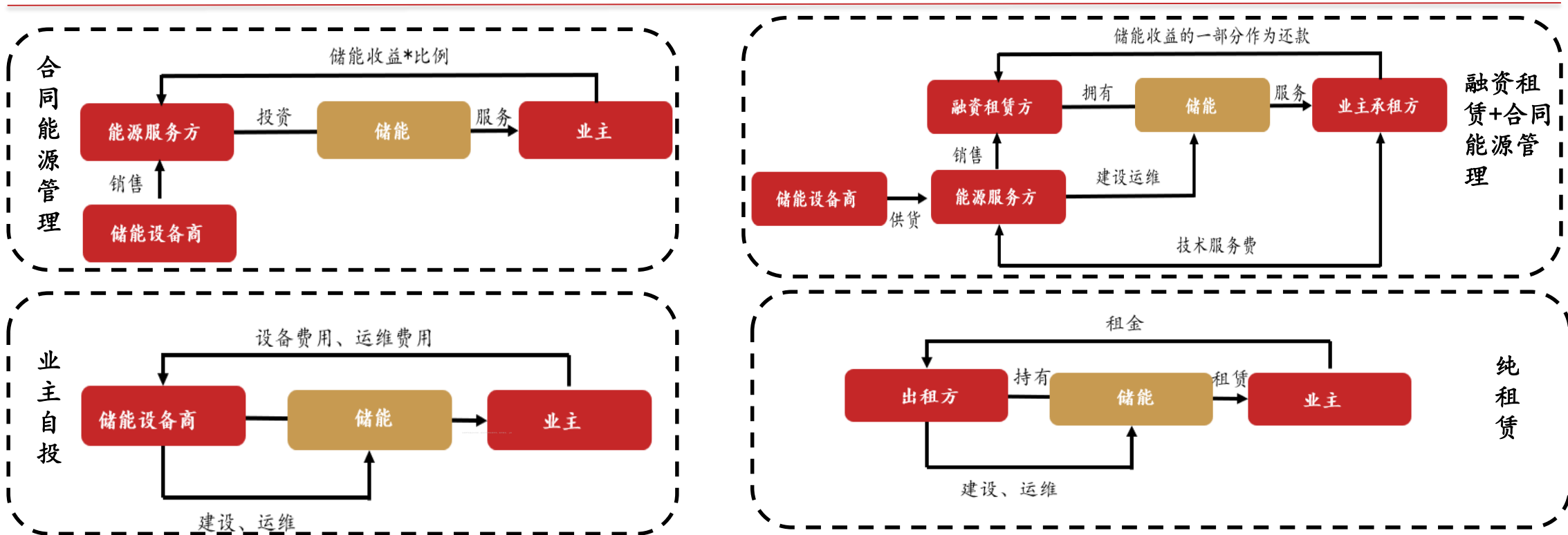
图：中国工商业储能项目应用占比



3.3 市场端：新业态发展，商业模式趋于多元

- **工商业储能的主要商业模式包括：**1) **合同能源管理：**能源服务方（投资方）投资购买储能系统，按照事先约定的比例分享储能收益；2) **融资租赁+合同能源管理：**引入了融资租赁方作为储能资产的出租方，借此降低了业主或者能源服务方的资金压力；3) **业主自投：**用户作为业主方投资购买储能系统；4) **纯租赁：**租赁储能设备，用电企业固定向资产方支付固定的租金。
- **目前以合同能源管理为主：**从国内的情况来看，由于投资成本相对较高、对项目运营不熟悉的因素，早期市场更偏向于合同能源管理这类模式，这有助于推动用电企业更积极地采纳储能技术。

图：工商业储能四种商业模式



资料来源：EESA，华西证券研究所

04 供给侧发力，产业链积极布局

- **模块化设计：**工商业场景由于用地面积较为紧张，储能系统选址受限，因而对系统集成度要求较高，模块化设计的储能具有高度集成、箱体轻巧、扩容便捷、部署灵活的特点，是工商业场景的有效解决方案。
- **大容量电池+液冷技术，技术迭代顺应市场需求**
 - ✓ **电池方面：**工商业储能目前处于280Ah电芯时代，有望向300Ah+迭代。
 - ✓ **温控-液冷技术：**从产品性能来看，液冷系统的温度一致性更高，循环寿命及安全性能更优，同时液冷热管理还有着较高的定制化服务和灵活适配等特点；从经济性来看，液冷储能系统的价格在不断下降，推进应用扩大。

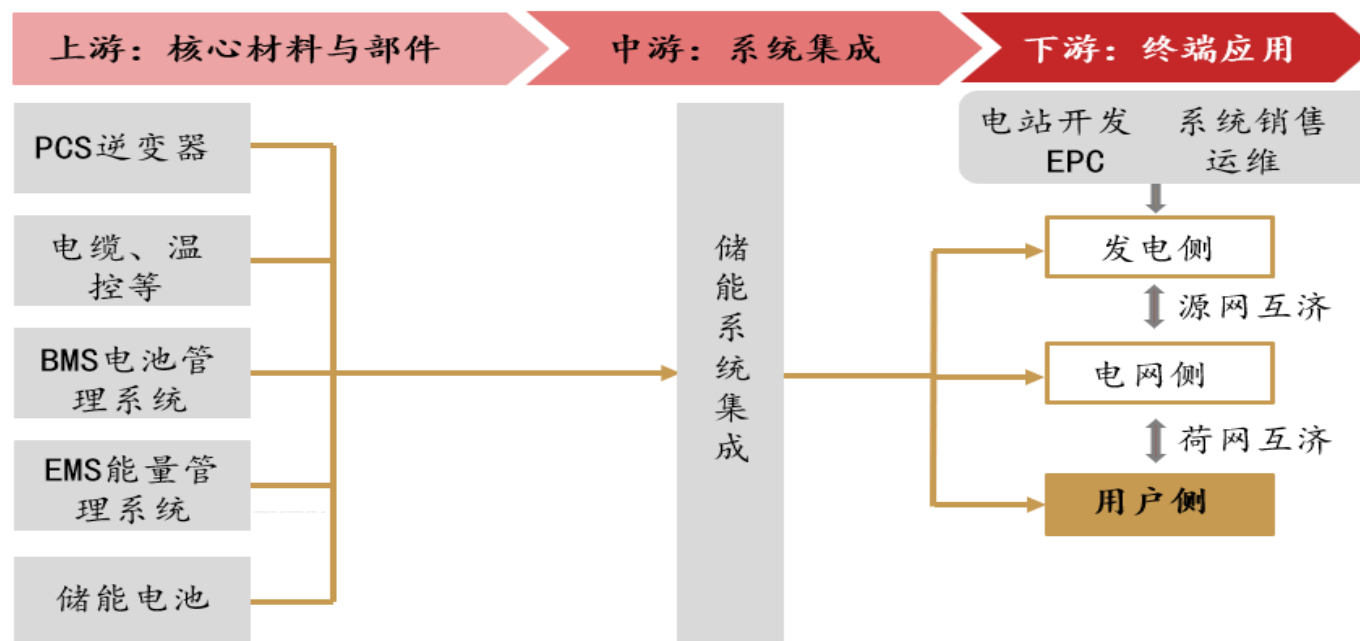
表：EESA第二届中国国际储能展览会-工商业储能产品汇总

公司	产品名称	电芯4容量（Ah）	温控
南瑞继保	PCS-8812PB液冷储能一体柜	280	液冷
中车株洲所	DC1500V户外液冷电池柜	280	液冷
远景	新一代智慧液冷储能产业	315	液冷
科华数能	S3-Estore工商业液冷储能系统	280	液冷
海博思创	液冷户外柜HyperL2-R233/372	280	液冷
科创储能	KorONE745换式液冷储能系统一体式液冷储能系统KorONE466	280	液冷
沃太能源	STORION-LC-372液冷户外柜（电池柜）	280	液冷

资料来源：储能与电力市场，华西证券研究所

- **不同领域公司，积极入局储能领域。** 储能系统主要由储能电池、EMS能量管理系统、BMS电池管理系统、储能变流器（PCS）以及电缆、温控等构成。目前储能领域主要参与者可分为：
- ✓ **锂电池及系统制造商：**如宁德时代、比亚迪、亿纬锂能等。电芯是储能系统成本中的重要构成部分，储能为电池企业创造增量市场。
 - ✓ **光伏产业链公司：**包括光伏逆变器、一体化组件等公司，如阳光电源、天合储能等。逆变器与pcs技术同源，分布式光伏与工商业储能业务协同，渠道共通，利于产品和市场的开拓。
 - ✓ **专业储能集成商：**大多外采电芯，多为擅长电子电气研发、智能运维或者软件开发等。

图：储能行业产业链



05 投资建议

- 国内环境多维度赋能工商业储能，包括**成本端**：原材料价格下跌将带来电芯成本压力缓解；**政策端**：国家及地方层面出台多类政策，鼓励工商业储能发展，并推进灵活的电力市场环境，为工商储盈利创造良好条件。一方面作为工商储主要盈利来源的峰谷价差在拉大且套利空间在持续扩大；另一方面工商储的盈利渠道更为丰富，已拓展至需量管理、需求侧响应等；**市场端**：“工商业储能+虚拟电厂”的结合增强了电力系统与电力市场化的衔接性，将推动工商储应用规模持续扩大。
- ✓ 我们认为，目前工商业储能处于发展初期：
- 1) 具备渠道资源、区域客户资源和较强品牌影响力的企业有望率先受益；
 - 2) 致力于降本增效、技术创新以提升产品性能的企业有望率先突围；
 - 3) 随着电力市场化持续深入，“工商业储能+虚拟电厂”的结合模式成为发展趋势，对于已经掌握核心软硬技术、优质灵活性资源的平台企业或将在未来形成较高壁垒；
 - 4) 具备海外开拓优势的企业有望受益于全球需求共振。
- ✓ 受益标的：阳光电源、科华数据、盛弘股份、上能电气、金盘科技、科士达、锦浪科技、宁德时代、亿纬锂能、国能日新、芯能科技等。

06 风险提示

- (1) 上游原材料价格上涨风险；
- (2) 电力市场化发展不及预期；
- (3) 下游用电需求放缓；
- (4) 海外政策变化风险；
- (5) 市场竞争加剧等风险。

分析师及研究助理简介

杨睿，华北电力大学硕士，专注能源领域研究多年，曾任民生证券研究院院长助理、电力设备与新能源行业首席分析师。2020年加入华西证券研究所，任电力设备与新能源行业首席分析师。第三届新浪财经金麒麟电力设备与新能源行业新锐分析师第一名。

李唯嘉，中国农业大学硕士，曾任民生证券研究院电力设备与新能源行业分析师，2020年加入华西证券研究所。第三届新浪财经金麒麟电力设备与新能源行业新锐分析师第一名团队成员。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzc/hxindex.html>

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

THANKS