

证券研究报告
行业评级 强于大市
2022年12月



沿途虽有坎坷，前景依旧光明

——2023年度电力设备及新能源行业策略报告

证券分析师：
邓伟 执业证书编号：S0210522050005

请务必阅读报告末页的重要声明

- **电车电池：锂成本的通胀导致量减、加工费和非锂材料可能面临的通缩导致利减，通胀通缩联合演绎，是当前压制电车中游标的估值的两大担忧。**补贴退坡、成本上行后更考验车企车型产品竞争力，名义产能过剩后更考验材料企业产品质量、性能、技术、客户结构带来的产能利用率，和成本管控能力，进一步催化产业链技术变革。**重点关注一体化降本的电和材料龙头、竞争格局相对较好的隔膜环节、PET铜箔技术先行军和钠离子电池先发优势企业。**
- **储能：海外户储与国内大储共振，边际向好长期高景气。****中国：**十四五新型储能政策驱动，电力市场化推动大储经济性；**美国：**ITC税抵加码，居民电价提高，经济性驱动大储户储共振；**欧洲：**俄乌战争下，电力自主可控诉求及高经济性驱动户储市场爆发。**技术创新：**关注储能新技术进步及特定领域储能应用。
- **光伏：需求旺盛已成共识，重点关注硅料价格下降的幅度和节奏，以及利润向下游传导的情况。**我们判断22/ 23年全球需求240GW/ 340GW以上，23/ 24年**硅料**含税平均价格分别为14/ 10 万元/吨，硅料环节释放出的利润向产业链中下游传导，主产业链中游各环节盈利占比提升，**一体化组件**企业量利齐升，**硅片**环节竞争加剧但龙头 α 显著，**电池片**环节盈利稳定新技术量产快的企业能够获得溢价。同时由于行业竞争，部分利润也会向下游电站传导。**逆变器、辅材**等环节也将受益于需求爆发，量增利稳。
- **工控：顺周期加速国产替代，电气设备迎数字化、智能化时代。****①工控顺周期下国产替代加速，传统企业利润改善或为重要前瞻指标：**短期：传统工业景气度正逐步筑底，风光锂电新一轮资本开支有望驱动工控OEM需求反弹；中长期：制造业整体资本开支进入繁荣期，人力替代驱动自动化技改升级需求持续提升。**②“十四五”电网投资有望加速，结构上有望向特高压、智能电网倾斜；③车桩比下降空间大，充电桩建设景气高升。**
- **风险提示：**宏观需求修复不及预期，各环节原材料波动，技术落地不确定性等风险。

目 录

- 电车电池：通胀通缩联合演绎，寻找降本创新带来的阿尔法
- 储能：全球储能高景气，大储户储齐共振
- 光伏：需求旺盛已成共识，关注产业链利润再分配
- 电力设备&工控：顺周期加速国产替代，电气设备迎数字化、智能化时代
- 风险提示

1 核心结论：通胀通缩联合演绎，寻找降本创新带来的阿尔法

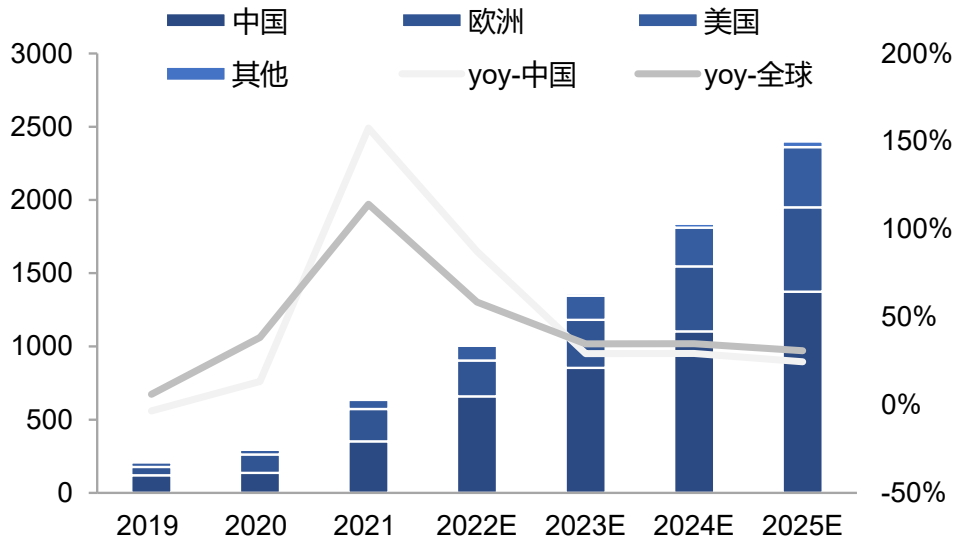
- **锂成本的通胀导致量减、加工费和非锂材料可能面临的通缩导致利减，是当前压制电车中游标的估值的两大担忧。**
 - 各环节扩产周期和难易差异带来的供需错位，导致碳酸锂横踞高位倾吞中下游利润、中游部分环节扩产释放产能过剩，是当前制约电动车锂电池产业链健康发展的达摩克利斯之剑。**针对通胀：**近期价格松动，体现价格-需求反馈机制仍然有效，补贴退坡后更考验车企车型产品竞争力。**针对通缩：**当前市场担忧的2023年名义产能过剩问题实际上并非新生，2021H1至2022H1除石墨化、六氟磷酸锂、PVDF、磷酸铁等偏上游环节产能紧缺外，电池、正极、负极、电解液等实际上名义产能均有富余，真正紧缺的是稳定、优质产能。各企业为获得地方补贴、支持，上报的产能规划一般都远大于首期建设规模，国企资本支出决策周期长、民营企业投资更是关乎存亡，实际投产、后期建设节奏将根据市场真实需求（甚至是客户订单）有序投放。降本为产业发展必要需求，但更多通过技术进步和规模效应，极端情况下更考验企业成本管控能力和技术迭代水平。重点关注具备成本优势的龙头【宁德时代】、【天赐材料】、【亿纬锂能】、【恩捷股份】等。
- **技术进步：复合集流体送样验证加速，2023年有望成为量产元年**
 - 复合铜箔对比传统铜箔具有减重、提高安全性、降低成本等优势，未来有望逐步替代传统铜箔，市场空间巨大：**材料端**2025年、2030年渗透率27%、82%，行业需求为62亿平、465亿平，对应市场空间341亿元、2007亿元；**设备端**2023-2025年需求复合增速超过110%，对应空间均超百亿。**2022年底到2023H1，将成为重要的时间窗口：**2022年下半年开始行业已经进入集中送样验证阶段，部分先发企业已获得电池企业送样反馈结果，开始进入量产准备阶段。我们预计最早在2023H1可以看到复合集流体产业化的到来。材料端送样验证结果逐步明朗，设备端伴随量产加速订单密集落地。重点关注【宝明科技】、【东威科技】、【骄成超声】。
- **技术创新：钠离子电池产业化进入加速期，有望成为锂离子电池互补方案**
 - 钠元素和锂元素电化学性质相似，学术研究2000年重启、2010年起加速。近期资源分布不均、价格持续上探的锂盐成为中下游产业链共同焦虑，进一步推动钠离子电池产业化进程。2022年下半年以中科海钠为代表的钠离子电池专业企业中试线、1GWh级别产线陆续投放，2023年以宁德时代为代表的锂离子电池龙头企业即将推出钠离子电池批量生产方案，钠离子电池有望成为锂离子电池的互补替代路线，“**变革**”环节重点关注**负极**【贝特瑞】【元力股份】【圣泉集团】等、**普鲁士类**【百合花】【美联新材】等；“**切换**”环节重点关注**锂电池龙头**【宁德时代】【孚能科技】【鹏辉能源】等、**钠电池新秀**【华阳股份】【维科技术】【传艺科技】等；**电解液**【天赐材料】【多氟多】【新宙邦】【丰山集团】等。

1.1 需求研判：至暗时刻预期悲观，趋势不改静待花开

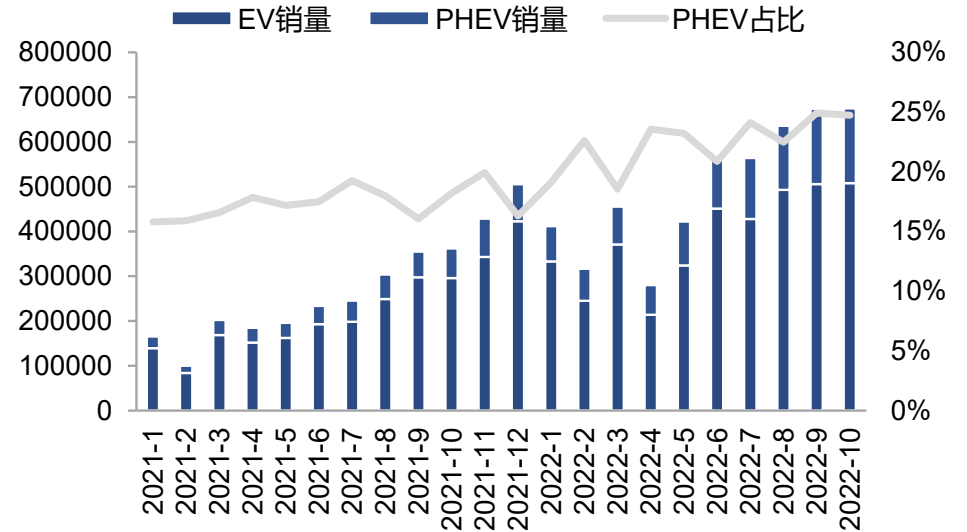
➤ 多重因素扰动短期销量，碳中和大背景下电动化趋势明朗。

- 22年疫情、俄乌战争、美联储加息多重影响下电动车销量持续超预期，预计中国22年电动车销量达660万辆，同比增长87%；全球销量预计达1043万辆，同比增长59%。
- 展望2023，市场担心1) 补贴退坡、高电池成本带来的车企涨价降低电车性价比；2) 疫情反复带来的消费疲软等因素将影响新能源车销量。我们认为1) 电车售价不涨反降，性价比继续提升：产业快速发展阶段车企对销量（市占率）重视程度大于单位盈利，近期特斯拉降价变可看出其对销量重视程度；我们预计头部车企为抢占市场份额提升稼动率将主动跟随特斯拉采取降价策略，车企竞争加剧加速出清。2) 消费疲软确实在短期将影响电车销量（可选消费），但宏观经济长期向好以及不可逆的碳中和趋势下远期电动化趋势明朗。我们预计23年全球新能源车销量将达1406万辆，同比增长35%；其中中国、欧洲、美国分别为853、323、166万辆。

图表：2019-2025年全球新能源汽车销量与预测（单位：万辆）



图表：碳酸锂高价背景下中国PHEV销量占比逐步提升（单位：辆）



资料来源：中汽协，乘联会，华福证券研究所

1.1.1 电池：中游降价叠加锂成本传导，预计盈利触底回升

图表：预计三元五系电池2023年营业成本较2022Q2高点降低11%，非锂成本降低14%

- 22年电动车销量超预期增长叠加欧洲储能装机超预期促使锂矿供不应求，售价快速上涨挤压电池端利润，往后看电池端盈利的修复来自：
 - 1) 中游材料产能释放后供需紧张局面缓解，售价下降；
 - 2) 电池定价模式转为锂盐成本加成向下传导。

电池技术路线	材料	2022Q2			2022Q3			2023E		
		单价	单kwh成本(元)	成本占比	单价	单kwh成本(元)	成本占比	单价	单kwh成本(元)	成本占比
NCM523	正极	34.89	537.12	51%	32.91	506.64	52%	30.88	475.38	51%
	负极	5.26	46.53	4%	5.23	46.25	5%	5.00	44.25	5%
	隔膜	2.17	30.90	3%	2.17	30.90	3%	2.17	30.90	3%
	电解液	10.75	102.74	10%	7.80	74.55	8%	6.80	64.99	7%
	铜箔	10.31	65.69	6%	8.77	55.88	6%	9.50	60.53	6%
	铝箔	3.34	19.21	2%	3.16	18.18	2%	3.25	18.69	2%
	PVDF	81.34	25.91	2%	67.96	21.65	2%	40.00	12.74	1%
	结构件		31.95	3%		31.95	3%		31.95	3%
	其他材料		34.98	3%		34.98	4%		34.98	4%
	电池材料小计		895.04	85%		820.97	84%		774.42	83%
	BMS及电气设备		61.9	6%		61.9	6%		61.9	7%
	制造费用		47.5	5%		47.5	5%		47.5	5%
	其中：折旧		28.5	3%		28.5	3%		28.5	3%
	其中：电费	0.55	11	1%	0.55	11	1%	0.55	11	1%
	其中：其他		8	1%		8	1%		8	1%
	人工费用		50	5%		50	5%		50	5%
	营业成本		1054.48	100%		980.42	100%		933.87	100%
	较Q2变动					-7%			-11%	
	碳酸锂合计	47.70	294.76	28%	47.98	296.49	30%	45.00	278.07	30%
	非锂成本		759.72	72%		683.93	70%		655.79	70%
	非锂成本较Q2变动					-10%			-14%	

图表：预计LFP电池2023年营业成本较2022Q2高点降低10%，非锂成本降低12%

电池技术路线	材料	2022Q2			2022Q3当期			2023E		
		单价	单kwh成本(元)	成本占比	单价	单kwh成本(元)	成本占比	单价	单kwh成本(元)	成本占比
LFP	正极	15.88	320.41	41%	15.64	315.57	43%	14.24	287.32	41%
	负极	5.26	51.18	7%	5.23	50.87	7%	5.00	48.67	7%
	隔膜	2.17	43.76	6%	2.17	43.76	6%	2.17	43.76	6%
	电解液	8.59	108.71	14%	6.30	79.73	11%	5.80	73.40	11%
	铜箔	10.31	69.34	9%	8.77	58.98	8%	9.50	63.89	9%
	铝箔	3.34	20.69	3%	3.16	19.58	3%	3.25	20.13	3%
	PVDF	64.04	22.67	3%	53.83	19.05	3%	30.00	10.62	2%
	结构件		31.95	4%		31.95	4%		31.95	5%
	其他		34.98	5%		34.98	5%		34.98	5%
	电池材料小计		703.69	91%		654.47	89%		614.73	88%
	BMS及电气设备		61.9	8%		61.9	8%		61.9	9%
	制造费用		47.5	6%		47.5	6%		47.5	7%
	其中：折旧		28.5	4%		28.5	4%		28.5	4%
	其中：电费	0.55	11	1%	0.55	11	2%	0.55	11	2%
	其中：其他		8	1%		8	1%		8	1%
	人工费用		50	6%		50	7%		50	7%
	营业成本		775.05	100%		731.50	100%		696.33	100%
	较Q2变动					-5.6%			-10.2%	
	碳酸锂合计	47.70	244.26	32%	47.98	245.69	34%	45.00	230.43	33%
	非锂成本		530.79	50%		485.81	50%		465.89	50%
	非锂成本较Q2变动					-8%			-12%	

资料来源：公司公告，鑫锂锂电，华福证券研究所 注释：23年各材料价格为预测值

1.1.2 隔膜：产业链产能快速投放阶段，隔膜竞争格局最优盈利最稳定

图表：23年隔膜为锂电产业链供需最优环节

- **隔膜环节产业链竞争格局最优，23年量增利稳**
 - 供给侧产能释放后锂电产业链多数环节供需紧缺程度有所缓解，利润留存能力降低。隔膜受制于优质设备短缺、长投产周期、成本曲线陡峭等因素进入壁垒较高，23年需供比仍高达87%，优质产能供不应求，预计行业整体单平盈利较22年持平。
- **龙头公司单平盈利有望进一步提升**
 - 售价升：高售价涂覆膜&海外出货占比提升提售价；成本降：新代际产线&新工艺降成本；即使考虑部分让利，23年强α龙头公司单平盈利仍有望继续提升。

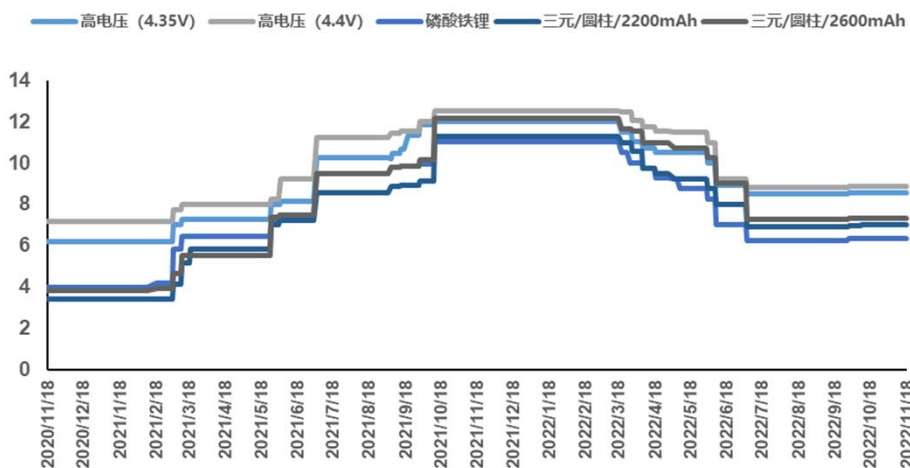
项目名称	单位	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	理论出货能力市占率变动
恩捷股份	亿平	29.0	40.0	64.3	100.0	135.0	170.0	
星源材质	亿平	15.0	16.1	20.8	35.4	54.9	68.9	
中材科技	亿平	9.6	11.5	14.8	26.6	45.1	45.7	
沧州明珠	亿平	2.9	2.9	2.9	3.9	6.9	6.9	
河北金力	亿平	6.5	8.3	10.0	10.0	17.5	25.0	
中兴新材	亿平	2.5	8.7	12.0	16.0	20.0	20.0	
中科华联（蓝科图）	亿平	2.0	3.7	6.7	6.7	12.7	18.7	
慧强新材	亿平	4.5	4.7	8.3	11.0	11.0	11.0	
海螺创业（川恒新能源）	亿平	0	0.3	3.2	7.5	10.0	20.0	
苏常柴A（厚生新能源）	亿平	2.0	4.0	5.7	17.0	20.5	20.5	
博盛新能源	亿平	2.0	2.0	4.5	7.0	7.0	7.0	
中科科技	亿平	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	
辽源鸿图	亿平	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
江苏安瑞达	亿平	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	
金辉高科	亿平	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
美联新材	亿平	0.0	0.0	1.5	3.0	6.0	6.0	
璞泰来	亿平	0.0	0.0	0.0	2.0	8.0	12.0	
恒力石化	亿平	0.0	0.0	0.0	1.8	12.5	16.0	
国内有效母卷产能合计	亿平	84.1	110.3	162.8	256.0	375.1	455.7	
国内出货能力合计	亿平	59.2	79.9	121.6	193.4	289.6	354.3	
SKIET	亿平	8.6	13.7	15.4	23.1	27.4	40.2	
旭化成	亿平	11.0	13.0	15.5	17.3	19.0	24.5	
东丽	亿平	8.5	9.0	10.2	10.2	10.2	10.2	
W-scope	亿平	5.0	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	
住友化学	亿平	1.8	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
宇都兴产	亿平	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
国外有效母卷产能合计	亿平	38.1	47.4	54.3	63.8	69.8	88.1	
国外出货能力合计	亿平	32.4	40.3	46.2	54.2	59.3	74.9	
国内外隔膜有效母卷产能合计	亿平	122.2	157.7	217.1	319.8	444.9	543.8	
国内外隔膜出货能力合计	亿平	91.6	120.2	167.7	247.6	348.9	429.2	
隔膜需求	亿平	66.5	107.1	159.1	215.2	291.0	384.6	
隔膜供需缺口（供给-需求）	亿平	25.1	13.1	8.7	32.4	57.9	44.6	
隔膜需供比	%	73%	89%	95%	87%	83%	90%	

资料来源：公司公告、官网，鑫椤锂电，公开资料整理，华福证券研究所 注释：表内数值为各公司有效母卷产能；出货能力=有效母卷产能*直通率

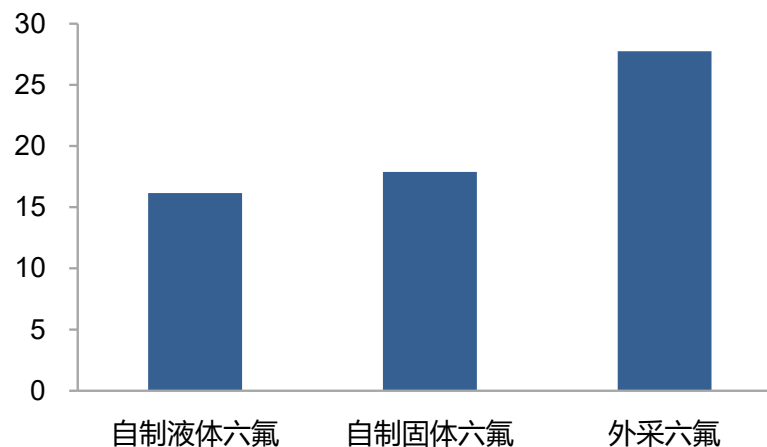
1.1.3 电解液：近似标品成本为核，龙头成本优势显著

- 电池厂自供配方背景下电解液主流材料趋于标品，成本逐步成为核心竞争点，关键在于一体化&物料大循环。
- 溶质在电解液中成本占比较高，为一体化降本关键所在。我们以市价采购原材料并不考虑物料循环的情况下测算自制液体六氟和固体六氟的成本，测算值较外采价分别低9.9/7.2万元/吨。液体六氟成本更低主要系：1) 省去结晶干燥环节降低能耗成本；2) 反映环境温和设备投资成本低；3) 收率较固体六氟更高。一体化自制溶质且掌握液体六氟生产工艺的企业成本优势显著。此外，HF以及硫酸的物料循环对降本也有较大帮助。我们认为具备电解液一体化生产能力、配套硫酸大循环、布局锂资源回收的电解液龙头天赐材料凭借其强大的成本优势有望跨越周期，获得超额收益。

图表：电解液售价初见回升（单位：万元/吨）



图表：自制液体六氟成本优势明显(单位：万元/吨)



1.2 把握低渗透率新技术环节，享行业β与替代α共振

➤ 在单车续航里程超500km后，当前锂电产业链主要矛盾已由续航里程转为充电时长、锂价&安全性，相关新技术领域与新材料将享受渗透率提升红利，拥有更高业绩弹性。

图表：锂电产业链低渗透率新材料&新技术梳理

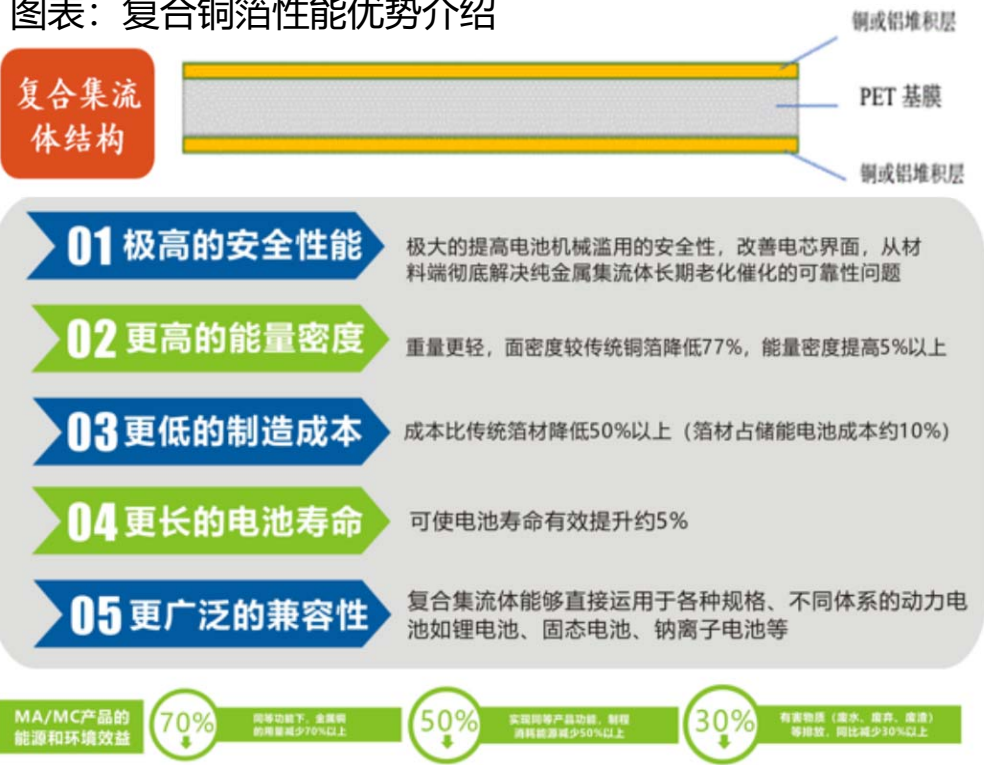
产业链痛点	新技术、新材料	现有技术or材料	优势	成本差距	率先应用领域
充电时长	硅基负极	碳基负极	快充性能好、比容量高	当前硅基负极成本约为传统石墨负极3倍左右，已掺硅比例8%，负极占电池成本5%测算，硅基负极替代约增加电池成本0.8%，单w成本提升约1分/wh	价格不敏感且对电池性能要求较高的领域，如中高端快充车型
	LiFSI	6F	快充性能好、高温性能佳	当前碳酸锂价格下，LiFSI成本约为6f1.5倍左右，按添加比例3%，电解液占电池成本7%测算，LiFSI替代约增加电池成本0.11%，电池成本约提升0.1分/wh	价格不敏感且对电池性能要求较高的领域，如中高端快充车型
	碳纳米管	炭黑	快充性能好、强度高	导电剂在电池成本中占比仅1%，碳纳米管替代对电池成本影响不大	价格不敏感且对电池性能要求较高的领域，如中高端快充车型
锂盐售价过高	钠离子电池	锂离子电池	原材料自主可控，理论成本更低	当前产业链处于起步阶段，长期理论成本能降低至约0.3元/wh	对初次投入成本较为敏感，且对电池循环寿命与能量密度要求较低的领域，例如：两轮车、铁塔通讯储能等
安全性	固态电池	液态电池	电池安全性能好，能量密度或有提高	尚处于探索阶段，成本差距待验证	初期预计率先应用于对价格相对不敏感领域，列如：电子产品手机等

资料来源：鑫椤锂电，公开资料整理，华福证券研究所

1.2.1.1 复合铜箔可同时减重、降本、提高安全性，产业趋势明确

- ✓ 复合集流体采用三明治结构，由中间的高分子材料和两侧的金属堆积层组成。
- ✓ 复合铜箔五大优势：减重、降本（目前工艺可以做到3元/平左右）、安全性（提高机械滥用安全性，解决纯金属老化可靠性问题）、长寿命（改善电池充放电界面应力问题）；兼容性。

图表：复合铜箔性能优势介绍



图表：复合铜箔成本测算

关键假设	具体内容							
原材料	假设铜价6万元/吨，PET基膜价格5万元/吨（不含税），除铜、基膜价格之外成本占总成本10%；传统天μ加工费3.7万/吨							
	假设每GWh需要1000万平复合集流体，对应2台磁控溅射设备，3台水电镀设备，设备折旧周期10年							
设备	假设磁控溅射设备价格1500万元，水电镀价格1000万元/台							
	假设其他设备及厂房每亿平2亿元，折旧15年							
原材料	成本	价格	单耗	密度		6μ成本(元/平)	成本(万元/吨)	单耗
PET铜箔	1.41				传统铜箔	3.19	5.93	
—铜(2μ)	0.95	6.00	0.00	8.96	—铜	2.85	5.31	1
—基膜(4.5μ)	0.27	5.00	0.00	1.38	—辅材	0.12	0.22	
—其他	0.18				—电费	0.21	0.40	7910
折旧成本	成本	单价(万元)	台数(台)	折旧年限		6μ折旧(元/平)	折旧(万元/吨)	投资强度
PET铜箔	0.73	0	0		传统铜箔	0.38	0.70	7.00
—磁控溅射	0.30	3000	1500	10				
—水电镀	0.30	3000	1000	10				
其他成本	0.32					0.13	0.25	
成本合计	2.46					3.70		

资料来源：金美环评书、金美官网，华福证券研究所

1.2.1.2 行业进入加速认证阶段，明年有望实现量产

- ✓ 从复合铜箔发展产业进度来看，行业已经进入集中送样验证阶段，部分先发企业已经获得电池企业送样反馈结果，开始进入量产准备阶段。我们预计最早在2023年H1可以看到复合集流体产业化的到来。
- ✓ 目前复合铜箔赛道可分为三类企业，第一类主业与复合铜箔生产技术具有同源性，如宝明科技主业涉及ITO镀膜技术，与两步法磁控溅射工艺具有同源性；第二类PET/PP基膜生产企业，业务向下游延伸；第三类企业是传统铜箔企业，进行复合铜箔的同步开发。

图表：复合铜箔发展推演

时间	分类	事件
2017-2022H1 ：研发阶段	标志事件	1) 2016-2017年，头部电池企业开展复合集流体研发。金美等企业进行设备及材料探索。 2) 2018年，第一代复合铝箔在龙头电池企业欧洲高镍三元车型上应用。 3) 2020年，宁德时代在世界新能源汽车大会宣布成功研发不起火只冒烟电池。 4) 2021年6月，东威科技上市，其水电镀设备可应用于复合集流体生产
	特点	行业玩家少，工艺、设备端不成熟，量产有瓶颈
2022H1-H2： 送样、量产准备阶段	标志事件	1) 2022年7月以来，宝明科技、双星新材、阿石创、胜利精密等企业入局，部分企业宣布产能规划，积极进行生产准备。 2) 东威科技从8月以来公告大单累计接近20亿元，目前在手订单近300台。 3) 金美2022年11月11日宣布正式量产复合铝箔，复合铜箔也在准备中
	特点	1) 行业玩家、资金涌入，百花齐放，电池企业能获得的样品不在稀缺，进入加速认证的状态 2) 设备企业订单从过去1-2台实验线开始出现规模采购大单
2023H1后： 量产应用阶段	展望	1) 先发企业有望在2022年年末通过大部分企业送样测试，在2023年上半年获得订单，年中实现量产。 2) 大部分入局企业会在2023年上半年获得送样测试，在2023、2024年做好产能准备及正式量产。

图表：不同企业送样认证进度

企业类型	公司名称	进度	设备采购	产能规划
同源技术 迁移	宝明科技	验证进展良好	2亿元东威订单	赣州投资60亿元，一期11.5亿，二期48.5亿元，一期建设周期12个月
	金美新材料	量产阶段	自产设备	研发时间最久，近期量产复合铝箔
	阿石创	技术交流	设备下定选型	
	三孚新科	技术交流	自产设备	目前中试阶段，预计明年规模化应用
基膜企业	胜利精密	送样验证	安装调试	一期产能15条线预计2023年末建成投产，2025年建成100条产线，累计12亿平
	双星新材	送样验证	安装调试	
	元琛科技	技术交流	安装调试	
传统铜箔	诺德股份	样品准备		
	嘉元科技	样品准备		
	中一科技	生产准备		两步法工艺先建设500万平产能

资料来源：各公司公告，华福证券研究所

1.2.1.3 空间：复合铜箔远期渗透率超80%，对应2000亿以上空间

- ✓ **渗透率**，考虑到动力快充复合铜箔的应用受限，我们假设2030年复合铜箔在动力领域渗透率为75%；储能对成本和寿命敏感，渗透率100%；**价格方面**，复合铜箔对比传统铜箔性能更优，在导入期可享受阶段性溢价；2030年行业盈利回归合理水平。复合铜箔每亿平投资6亿元，投资回收周期8年，铜价5万元/吨，良率90%的情况下，对应单平净利0.75元/平。
- ✓ **复合铜箔2025年、2030年渗透率27%、82%，行业需求为62亿平、465亿平，对应市场空间341亿元、2007亿元。**

图表：复合铜箔市场空间

图表：复合铜箔空间测算关键假设

关键假设	2023E	2024E	2025E
铜价	6	5	5
传统铜箔价格(含税)	5.9	5.3	5.3
传统铜箔价格(不含税)	5.2	4.7	4.7
复合铜箔价格(含税)	7.0	6.0	5.5
符合铜箔价格(不含税)	6.2	5.3	4.9
良率	80%	83%	85%

指标	单位	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E
复合铜箔需求	亿平	0.2	2.7	24.9	62.1	465
单平价格(含税)	元/平	7.00	7.00	6.00	5.50	4.32
单平价格(不含税)	元/平	6.19	6.19	5.31	4.87	3.82
单平成本(不含税)	元/平		3.07	2.77	2.71	2.56
单平净利	元/平		1.86	1.48	1.22	0.75
毛利率	%		50%	48%	44%	33%
净利率	%		30%	28%	25%	17%
复合铜箔市场空间	亿元	1	19	150	341	2,007

应用领域	指标	单位	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E
动力电池	出货量	GWh	638	929	1,308	1,782	3,969
	—yoy	%	34%	46%	41%	36%	8%
	复合铜箔渗透率	%	0.1%	1.5%	10%	20%	75%
	复合铜箔需求	亿平	0.1	1	13	36	298
	复合铝箔渗透率	%	0%	1%	5%	10%	40%
电力储能	复合铝箔需求	亿平	0	1	7	18	159
	出货量	GWh	97	146	212	295	1,144
	—yoy	%	50%	51%	45%	39%	23%
	复合铜箔渗透率	%	0.5%	5%	25%	45%	100%
	复合铜箔需求	亿平	0.05	1	5	13	114
消费锂电	出货量	GWh	152.2	182.6	219.1	262.9	528.8
	—yoy	%	20%	20%	20%	20%	10%
	复合铜箔渗透率	%	0.3%	3%	30%	50%	100%
	复合铜箔需求	亿平	0.05	0.5	6.6	13.1	52.9
	复合铝箔渗透率	%	0%	2%	15%	25%	50%
合计	复合铝箔需求	亿平	0.0	0.3	3.3	6.6	26.4
	出货量	GWh	887	1,257	1,739	2,340	5,642
	复合铜箔渗透率	%	0%	2%	14%	27%	82%
	复合铜箔需求	亿平	0.2	2.7	24.9	62.1	465
	—yoy	%		1592%	834%	149%	19%
	复合铝箔渗透率	%		0.8%	5.7%	10.4%	32.8%
	复合铝箔需求	亿平	0.1	1.0	9.8	24.4	185.2
	—yoy	%		1674%	912%	148%	23%

资料来源：华福证券研究所测算

1.2.1.4 空间：2025年设备市场空间超百亿，复合增速超过110%

- ✓ 复合铜箔材料端新增磁控溅射与水电镀设备，电池端需要超声波滚焊设备进行极耳转印焊。
- ✓ 每GWh需要2台磁控溅射设备、每台1500万元，3台水电镀设备、每台价值1000万元，4台滚焊单元，每台300万。
- ✓ 2025年当年磁控溅射需求1127台、水电镀设备1690台、滚焊设备3185台，磁控溅射、水电镀、滚焊设备市场空间169亿元、96亿元，2027年设备需求达到高峰，磁控溅射需求1798台、水电镀设备2697台、滚焊设备4990台，磁控溅射、水电镀设备市场空间270亿元、滚焊设备150亿元。

图表：复合铜箔相关设备市场空间

市场需求	指标	单位	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
复合铜箔需求	电池出货量	GWh	887	1,257	1,739	2,340	3,040	3,814	4,475	5,071	5,642
	复合铜箔渗透率	%	0%	2%	14%	27%	45%	61%	71%	77%	82%
	复合铜箔电池出货	GWh	2	27	249	621	1,376	2,337	3,174	3,902	4,650
	复合铝箔渗透率	%	0%	1%	6%	10%	19%	24%	28%	30%	33%
	复合铝箔电池出货	GWh	0	10	98	244	564	931	1,261	1,510	1,852
磁控溅射设备市场空间	存量需求	台	3	53	499	1,241	2,752	4,674	6,348	7,804	9,300
	当年新增需求	台	28	248	594	1,127	1,716	1,798	1,565	1,476	1,198
	存量市场空间	亿元	0.5	8.0	75	186	413	701	952	1,171	1,395
	当年新增规模	亿元	4.2	37.2	89	169	257	270	235	221	180
水电镀设备市场空间	存量需求	台	5	80	748	1,862	4,128	7,010	9,523	11,706	13,950
	当年新增需求	台	41	372	891	1,690	2,574	2,697	2,348	2,213	1,797
	存量市场空间	亿元	0.5	8.0	75	186	413	701	952	1,171	1,395
	当年新增规模	亿元	4.1	37.2	89	169	257	270	235	221	180
滚焊单元市场空间	设备存量需求	台	6	146	1,391	3,458	7,761	13,073	17,740	21,649	26,007
	当年新增需求	台	76	692	1,656	3,185	4,807	4,990	4,288	4,134	3,336
	设备存量市场空间	亿元	0	4	42	104	233	392	532	649	780
	当年新增市场空间	亿元	2	21	50	96	144	150	129	124	100

资料来源：华福证券研究所测算

1.2.1.5 产业链投资机会

- 复合铜箔产业链上游包括设备和基膜企业、中游包括材料企业、下游包括各类电池企业。
- 从确定性角度，我们认为首选设备。在产业化初期，材料格局尚不明朗，考虑到资本开支前置，设备企业订单持续落地催化股价。
 - **磁控溅射**：复合集流体领域设备出货国内为主，腾胜科技、振华科技和汇成真空实现出货。
 - **水电镀**：目前仅东威科技实现量产，预计领先优势能保持2-3年时间。一方面公司5年前开始研发该设备具备先发优势，另外公司全球唯一上市的水镀企业，自身实力雄厚。
 - **滚焊设备**：骄成超声滚焊设备2017年跑通，2024年前独供宁德；达牛、新栋力等也在做开发。
- 从弹性角度，伴随送样验证结果逐步揭晓，材料端开始明朗。在此阶段最关键的是认证进度，弱化竞争格局忧虑。
 - 宝明科技客户送样进度领先。材料送样测试反馈良好、设备采购、产能规划积极，有望将技术先发优势进一步转化为产能先发优势。
- 建议关注宝明科技、东威科技、骄成超声。

图表：复合铜箔产业链



1.2.2.1钠离子电池具备成锂离子电池互补方案的天然优势

- **钠元素储量丰富分布均匀，是锂离子电池可期互补方案**
- 锂离子电池较早开始商业化进程，主要是由于锂相对原子质量小、标准电极电位低、比容量高。而钠元素储量丰富、分布更均匀，且能兼容已有的锂电产线，从资源供应保障、成本角度考虑，钠离子电池是锂离子电池的优选互补方案。

图表：钠离子电池特性及优势

项目	钠离子电池	锂离子电池		钒液流电池	铅酸电池
		三元	磷酸铁锂		
地壳丰度	2.60%	锂：0.0017%；镍：0.008%；钴：0.002%	锂：0.0017%	0.02%	0.0016%
资源保障	来源丰富，分布广泛，提炼简单	分布不均，锂集中在澳大利亚、南美等；镍集中在印尼、北美等；钴集中在刚果（金）、澳大利亚等	分布不均匀，我国已探明锂资源占全球6%	多为共生矿，作为冶金业副产品	我国铅资源丰富，探明储量近亿吨，占全球20%左右。2020年进口134万吨，铅产量544万吨
环境影响	较轻，氰化钠有毒	较轻，钴有毒	较轻	五氧化二钒为剧毒物质	2B类致癌物，三大重金属污染物之一，有毒有害
实际能量密度	140-160Wh/kg	240-280Wh/kg	150-180Wh/kg	15-50Wh/kg	50-70wh/kg
循环次数	1000-5000次	3000-6000次	4000-8000次	10000-15000次	300-500次
热稳定性	较好	高镍较差	较好	较好	-
低温性能	较好	较好	较差	较好	-
电压平台	2.8-3.7V	4.2-4.5V	3.2V		2V
投资成本	推广期 0.5-0.7元/Wh；发展期0.3-0.5元/Wh；爆发期0.3元/Wh 以下	当前0.9-1.1元/Wh；2021年0.7-0.8元/Wh	当前0.8-1元/Wh；2021年0.6-0.7元/Wh	3.8-6元/Wh	0.4-0.5元/Wh
其他优点	负极可用铝箔代替铜箔；快充不影响寿命			回收简单，残值高	

资料来源：中科院物理所，各公司专利，华福证券研究所

1.2.2.2 钠离子电池研究发源已久，即将进入爆发期

- **萌芽期：**1967年从高温钠硫电池出发
- **停滞期：**在1979年法国Armand提出“摇椅电池”概念后，由于锂离子电池体系中应用较为广泛的石墨负极储钠能力欠缺，对钠离子电池的研究几乎停滞。
- **重启期：**直至2000年加拿大Dahn等发现硬碳负极具备优异的可逆储钠能力，学界才继续推进。
- **复兴期：**到2010年，随锂离子电池研究和产业链建设趋于成熟，以及对锂资源的担忧，钠离子电池的研究和产业化进程，进入复兴时期，海内外出现产业化公司和零星商业化应用。
- **爆发期：**直至2021年7月，宁德时代发布第一代钠离子电池，宣布计划2023年形成基本产业链，**叠加锂价在2021年底-2022年初快速上涨**，引发全产业链对互补、替代方案——钠离子电池的高度重视，涌现数十家推动钠离子电池及原材料量产的企业。**当前碳酸锂价格突破60万元/吨，更近一步加速钠离子电池产业化进程。**

图表：高温钠电池和常温钠离子电池发展历程



资料来源：中科院物理所，华福证券研究所；注：高温钠电池主要包括钠硫电池和ZEBRA电池，用可实现钠离子导电的陶瓷电解质作为离子交换的隔膜，并将金属钠或者化合物形式的钠作为电价变化的活性物质制造二次发电电池，必须在高温下才能运行。而常温钠离子电池类似于锂离子电池，依靠钠离子在正负极之间的嵌入脱出和迁移实现充放电过程。

1.2.2.3 钠离子电芯产能规划超过100GWh

- **据公开资料统计，钠离子电芯头部厂商产能规划合计超过100GWh。**
- 主要分为传统锂离子电池厂商转型，和钠离子电池专业化厂商。由于钠离子电芯产线和锂离子电池产线设备相似度较高，存在从锂离子电池产线技改切换的可能性，实际上产能弹性较大。
 - **从投资强度来看：**钠离子电池与锂离子电池工艺设备基本类似，投资强度与锂电接近；正极分为普鲁士类和层状氧化物，根据企业公告数据，普鲁士类投资强度在1.4-2亿元，层状氧化物与三元共线，投资成本接近；负极和电解液溶质投资预计将会低于现有锂电水平。

图表：国内钠离子电芯产能规划梳理

公司	基地	远期规划	产能规划
宁德时代	福建福鼎等	2023年开始实现产业化。	待定
中科海钠	安徽阜阳	一期1GWh已投产，二期4GWh，远期25GWh	30
	江苏溧阳	试验线百兆瓦时级	0.1
华阳股份	山西阳泉	公告1GWh产线已投产，地方上报总规划50GWh（合作中科海钠）	50
传艺科技	江苏高邮	10GWh钠离子电池一体化项目	10
钠创&维科	江西南昌	一期2GWh23年6月量产，远期8GWh	10
多氟多	焦作等地	一期1GWh已投产，后续规划5GWh	6
合计			超100GWh

图表：钠离子电池各环节投资强度

环节	单GWh/万吨投资	备注
电池	2-3亿元	工艺、设备与锂电基本类似
正极	1.5亿元	普鲁士蓝/白
	2-3亿元左右	层状氧化物，可与三元共线
负极	预计低于2-3亿元	硬碳，反应温度低于石墨，预计单位投资额更低
电解液溶质	预计低于4-6亿元	六氟磷酸钠，可沿用现有6F工艺设备也可以采用更简单工艺，预计会降低

资料来源：公司公告，华福证券研究所

1.2.2.4 钠离子电池需求测算及产业化应用实例

➤ 展望A00级电动车、电动两轮车和储能领域，到2025年对电池需求约为441GWh，假设钠离子电池渗透率为16%，对应钠离子电池需求71.2GWh。展望2030年，钠离子电池需求有望达到439GWh。**在此我们强调：决定渗透率的是供给侧能力，如果钠离子电池性能、成本超预期，实际需求空间更大。**

图表：钠离子电池现有产业化应用

图表：钠离子电池需求测算

领域		2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E
大动力领域	中国乘用车销量	117	333	624	842	1,095	1,369	3,001
	A00轿车BEV渗透率	25%	27%	28%	28%	28%	28%	28%
	A00轿车BEV销量（万辆）	29	90	175	236	307	383	840
	单车带电量（kWh）	21.0	21.5	22.0	23.0	24.0	25.0	30.0
	A00动力电池需求（GWh）	6	19	38	54	74	96	252
	钠离子电池渗透率				3.0%	8.0%	15.0%	25.0%
	动力-钠离子电池需求（GWh）				1.6	5.9	14.4	63.0
小动力领域	电动两轮车产量（万辆）	4,760	4,975	5,224	5,746	6,321	6,953	11,198
	yoy		5%	5%	10%	10%	10%	10%
	单车带电量（kWh）	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
	两轮车电池需求（GWh）	34	36	38	41	46	50	81
	钠离子电池渗透率			0.2%	5.0%	15.0%	25.0%	40.0%
	两轮-钠离子电池需求（GWh）			0.1	2.1	6.8	12.5	32.2
	全球储能电池需求（GWh）	44	65	97	146	212	295	1,144
储能领域	yoy		47%	50%	51%	45%	39%	31%
	钠离子电池渗透率			0.2%	3.0%	10.0%	15.0%	30.0%
	储能-钠离子电池需求（GWh）			0.2	4.4	21.2	44.3	343.3
	三大领域电池总需求（GWh）	85	120	173	241	331	441	1,477
	钠离子电池需求（GWh）			0.3	8.1	33.9	71.2	438.6
	钠离子电池渗透率			0%	3%	10%	16%	30%
	yoy				2901%	320%	110%	44%
合计	纯碱需求量（1GWh~0.09万吨）			0.0	0.7	3.0	6.4	39.5
	纯碱有效产能		3231					
	产能冗余		318					
	纯碱当前产量	2,812	2,913					

时间	规模	用途	企业	简介
2017年底	48V/10Ah	电动自行车	中科海钠	中科海钠研制出48V/10Ah钠离子电池组应用于电动自行车
2018年	72V/80Ah	电动汽车	中科海钠	推出全球首辆钠离子电池电动汽车
2019年	100kWh	大型储能	中科海钠	推出全球首个100kWh钠离子电池储能电站，首次实现在大规模储能上的示范应用
2021年6月28日	1MWh	大型储能	中科海钠	全球首套1MWh钠离子电池储能系统在山西太原正式投入运营
2022年1月	3+4.8kWh/3kW; 12.6kWh	家用储能	中科海钠 & BLUETTI	全球首款钠离子电池家用储能系统正式亮相拉斯维加斯CES展
2021年9月14日	-	航标电池	中科海钠	长江芜湖大桥水道大桥上左右通航浮使用新型航标供电电池-钠离子电池
2022年4月24日	小批量	中低速电动车、电动大巴及家用储能	立方新能源	收到多个客户的样品及量产订单，用于中低速电动车、电动大巴及家用储能等领域。6月将开始小批量生产钠离子软包电池，并在2023年开始大批量生产。
2021年5月	-	储能器件	钠创新能源	推出全球首套钠离子电池-甲醇重整制氢-燃料电池综合能源系统产品
2021年7月	-	双轮电动车	钠创新能源	钠创新能源与爱玛科技联合发布全球首批钠离子电池驱动双轮电动车
2021年10月	25MWh	钠电自动化生产线	贵安能源	贵安在江苏无锡工厂导入贵安第二代水系钠盐电池量产自动化生产线，全线自动化水平超90%，年产25MWh P2电池。是贵安能源近年在国内投入的第二条标准化量产产线。
2022年8月	-	新型储能动模平台	贵安能源	三峡集团乌兰察布“源网荷储一体化”项目开展园区多种新型储能动模平台调试工作，贵安能源水系钠盐电池动模系统调试一次成功，投入测试运行。
2022年10月	60MWh	电网侧储能	中科海钠	三峡能源安徽阜阳南部风光储基地项目，30MW/60MWh钠离子电池储能项目，9套钠离子储能单元，华东区域最大电网侧化学储能项目。

资料来源：各公司官网，华福证券研究所

1.2.2.5 钠离子电池投资策略：关注“变革”与“切换”

变革：

- 原料体系颠覆的【负极】：石墨储钠能力较差，对于储钠能力较强的软碳/硬碳，传统锂电负极企业过去曾在锂电体系内展开过相关研究，部分生产工艺、设备需要定制化设计，关注具备技术和成本优势的【贝特瑞】、【元力股份】、【杉杉股份】、【圣泉集团】、【璞泰来】、【索通科技】等。
- 用量翻倍的【铝箔集流体】：钠离子在负极不会和铝反应，负极集流体可由铜替换为成本更低的铝箔。为抑制钠枝晶、降本、提高安全性，钠离子体系中铝集流体也存在PET复合、造孔等多种改性方案。关注【鼎胜新材】、【万顺新材】等。
- 全新化学体系【普鲁士蓝/白】：理论比容量高、生产成本低，有望成为中长期正极优选方案，短期结晶水问题仍需解决，关注有颜料级普鲁士蓝生产经验的【百合花】、【美联新材】，和电池级开始小批量供货的【容百科技】等。

切换：

- 工艺产线相似的【层状氧化物正极】【电解质】：活性金属由锂换为钠，其中层状氧化物、六氟磷酸钠有望成为初期量产方案，二者生产工艺和锂电三元、六氟磷酸锂相似，关注持续投入技术研发、生产经验丰富的传统头部企业【振华新材】、【容百科技】、【当升科技】、【天赐材料】、【多氟多】、【新宙邦】、【丰山集团】。新品类强化竞争优势，提升产能利用率。
- 集大成的【电池】：钠离子电池与锂离子电池生产工艺基本类似，传统锂离子电池产线可调试转产。【宁德时代】、【孚能科技】、【鹏辉能源】等传统锂电龙头将推动量产，【华阳股份】、【维科技术】、【传艺科技】等钠电池专业企业弹性较大。

资料来源：各公司官网，华福证券研究所

图表：钠离子电池产业链图谱



目 录

- 电车电池：通胀通缩联合演绎，寻找降本创新带来的阿尔法
- 储能：全球储能高景气，大储户储齐共振
- 光伏：需求旺盛已成共识，关注产业链利润再分配
- 电力设备&工控：顺周期加速国产替代，电气设备迎数字化、智能化时代
- 风险提示

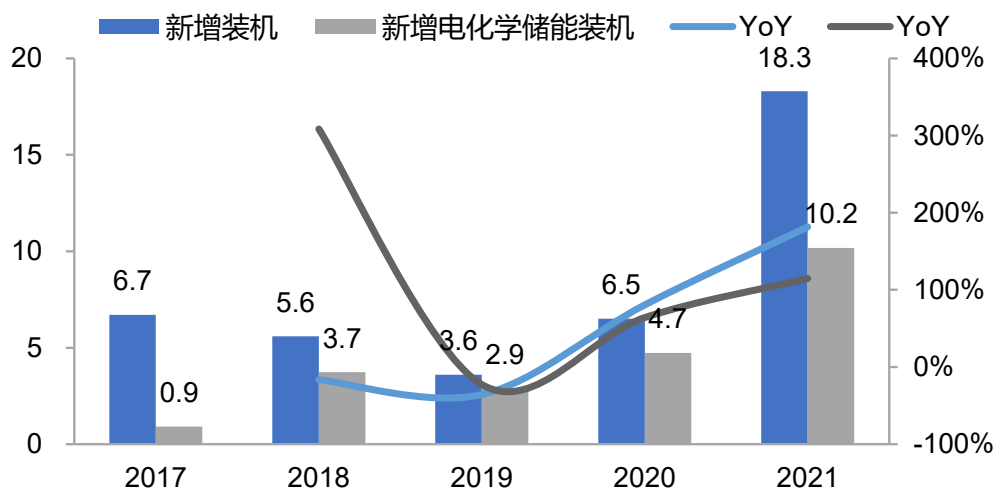
2 摘要：海外户储与国内大储共振，边际向好长期高景气

- **中国：十四五新型储能政策驱动，电力市场化推动大储经济性**
 - **电力系统建设方面：坚持优化新型储能建设布局，推动新型储能与电力系统各环节融合发展。**电源侧，加快推动系统友好型新能源电站建设；电网侧，因地制宜发展新型储能；用户侧，灵活多样地配置新型储能支撑分布式供能系统建设。**储能市场化方面：明确新型储能独立市场主体地位，推动新型储能参与各类电力市场，完善与新型储能相适应的电力市场机制，为逐步走向市场化发展破除体制障碍。容量补偿、辅助服务、电力现货市场化，大储经济性提升：**储能电站盈利模式逐步清晰，初步测算下资本金IRR超11%，全投资IRR达8%以上。
- **美国：ITC税抵加码，居民电价提高，经济性驱动大储户储共振**
 - **ITC储能税抵加码：**拜登政府签署“IRA2022”法案，针对储能部分ITC政策：税抵额度由此前最高26%提升至30%，并将抵免额度延长至2032年；储能税抵要求放宽，由此前必须光伏+储能放宽，独立储能也可单独获得税抵。**居民电价持续提高：**今年美国居民电价已由1月13.72美分/kWh上涨至8月15.95美分/kWh，总体居民电价已连续8个月上涨。**储能渗透率持续提升：**税抵加码延期，独立储能电站也可获税抵，大储建设成本下降；初装成本下降，居民电价提高，户用储能经济性体现，户用光储IRR超8%，渗透率持续提升。
- **欧洲：俄乌战争下，电力自主可控诉求及高经济性驱动户储市场爆发**
 - **俄乌冲突加剧能源紧张局势：**频繁断电加速居民能源转向户用光伏等自发电系统，能源自主可控诉求提升，户用光储及户储应急供电需求增长。**居民电价持续上升：**10月德国居民电价63.03欧分/kWh，环+15%，同+89%；**长期居民电价上涨趋势：**德国的23年平均电力期货价格达318欧/MWh，考虑到200欧/MWh左右的税费和过网费附加，预期23年实际居民端电价将达500-600欧/MWh，即50-60欧分/kWh，户储中长期经济性仍保持高位。
- **技术创新：关注储能新技术进步及特定领域储能应用**
 - **钠离子电池：**产业化加速，能量效率低于锂电池，但安全性更高，量产降本后有望逐步替代；**钒液流电池：**高安全性，可扩容性，电堆与储液罐分离模式决定功率与容量独立，容量时长越长，单Wh成本越低，国产替代降本趋势下，更适合长时储能；**飞轮储能：**短时高效、快速响应，更适合电网调频需求；**压缩空气：**因地制宜建设，长时储能，喷射补燃技术进步下，能量效率有望进一步提升；**氢储能：**光伏制氢技术推动，有效降低弃光率。
- **重点关注：**
 - **大储：【南都电源】、【阳光电源】、【上能电气】、【盛弘股份】、【新风光】、【南网科技】；户储：【科士达】、【派能科技】、【德业股份】；电池：【宁德时代】、【亿纬锂能】、【林洋能源】、【科信技术】等。**

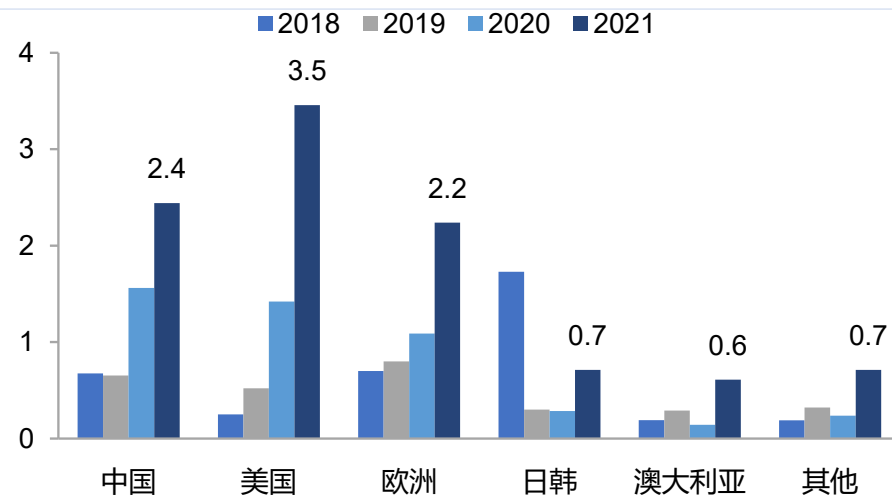
2.1 全球储能市场加速发展

- 2021年全球新增电化学储能装机规模10.2GW，同比+115%；
- 2021年全球主要储能装机地区中，中国、美国、欧洲分别新增装机2.4/3.5/2.2GW，占全球新增装机24%/34%/22%，三大主要市场装机占比超80%。

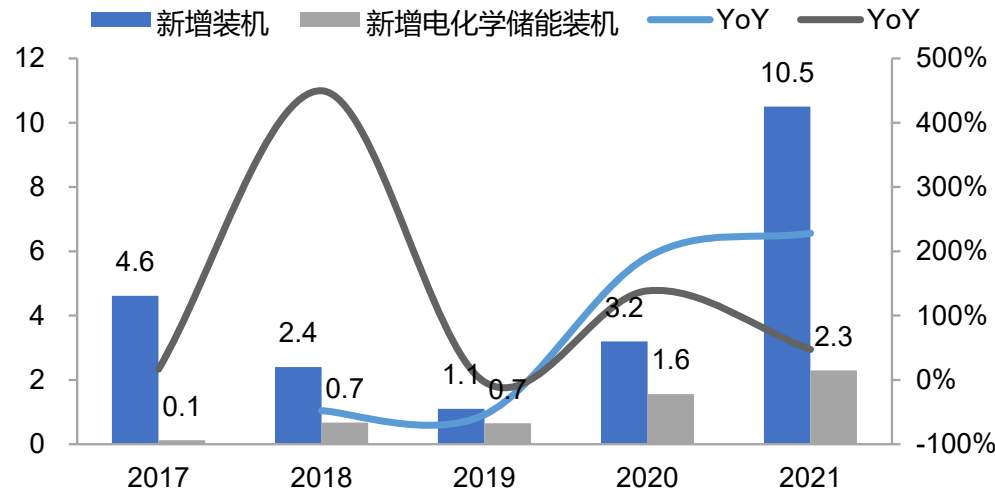
图：全球储能装机规模（GW）



图：全球主要地区新增电化学储能装机（GW）



图：国内储能装机规模（GW）



资料来源：CNESA，华福证券研究所

2.2.1 中国：政策+经济性驱动，大储市场前景广阔

- **十四五相关规划出台，明确储能市场地位**
- 3月21日，国家发改委、能源局联合印发了《“十四五”新型储能发展实施方案》；
- 6月7日，国家发改委、能源局印发《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》；

表：十四五各省份新型储能相关规划

十四五各省份新型储能相关规划			
序号	省份	新型储能总量 (GW)	政策名称
1	河南省	2.2	《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》
2	青海省	6	《青海省“十四五”能源发展规划》
3	广西壮族自治区	2	《广西可再生能源发展“十四五”规划》
4	内蒙古自治区	5	《内蒙古自治区“十四五”电力发展规划》
5	山东省	4.5	《山东省能源发展“十四五”规划》
6	河北省	4	《河北省“十四五”新型储能发展规划》
7	广东省	2	《广东省能源发展“十四五”规划》
8	湖北省	2	《湖北省能源发展“十四五”规划》
9	安徽省	7.4	《新型储能发展规划（2022-2025）》（征求意见稿）
10	浙江省	1	《浙江省能源发展“十四五”规划》
11	天津市	0.5	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》
12	甘肃省	6	《甘肃省“十四五”能源发展规划》
13	山西省	6	《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告》
共计		48.6	

资料来源：各省能源局，华福证券研究所

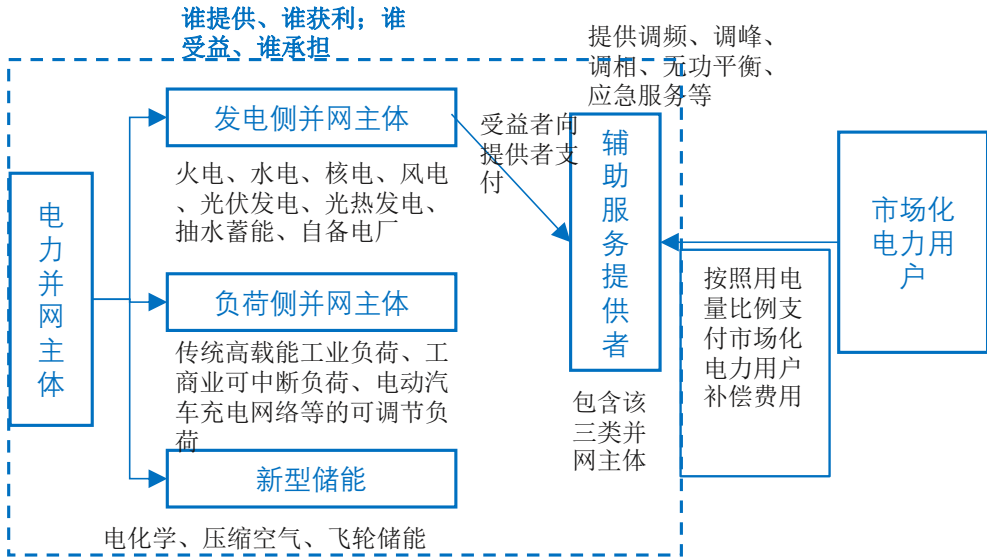
2.2.2 中国：政策+经济性驱动，大储市场前景广阔

- **深化电力辅助服务补偿分摊机制**
- 根据“谁提供、谁获利；谁受益、谁承担”的原则，原则上，为电力系统运行**整体服务**的电力辅助服务，补偿费用由发电侧并网主体、市场化电力用户等并网主体**共同分摊**；为**特定发电侧**并网主体服务的电力辅助服务，补偿费用由相关**发电侧并网主体**分摊；为**特定电力用户**服务的电力辅助服务，补偿费用由**相关电力用户**分摊。

表：各类电力辅助服务品种补偿机制

电力辅助服务分类	具体品种	补偿方式	固定补偿参考因素
有功平衡服务	一次调频	义务提供、固定补偿、市场化方式（集中竞价、公开招标/挂牌/拍卖、双边协商）	电网转动惯量需求和单体惯量大小
	二次调频		常规机组：维持电网频率稳定过程中实际贡献量； 其他并网主体：改造成本和维持电网频率稳定过程中实际贡献量
	调峰		社会平均容量成本、提供有偿辅助服务的投资成本和由于提供电力辅助服务而减少的有功发电量损失
	备用		
	转动惯量爬坡		
无功平衡服务	自动电压控制 调相	义务提供、固定补偿、市场化方式（公开招标/挂牌/拍卖、双边协商）	按低于电网投资新建无功补偿装置和运行维护的成本的原则
事故应急及恢复服务	稳定切机		稳控投资成本、错失参与其他市场的机会成本和机组启动成本
	稳定切负荷		用户损失负荷成本
	黑启动		投资成本、维护费用、黑启动期间运行费用以及每年用于黑启动测试和人员培训费用

表：电力系统辅助服务

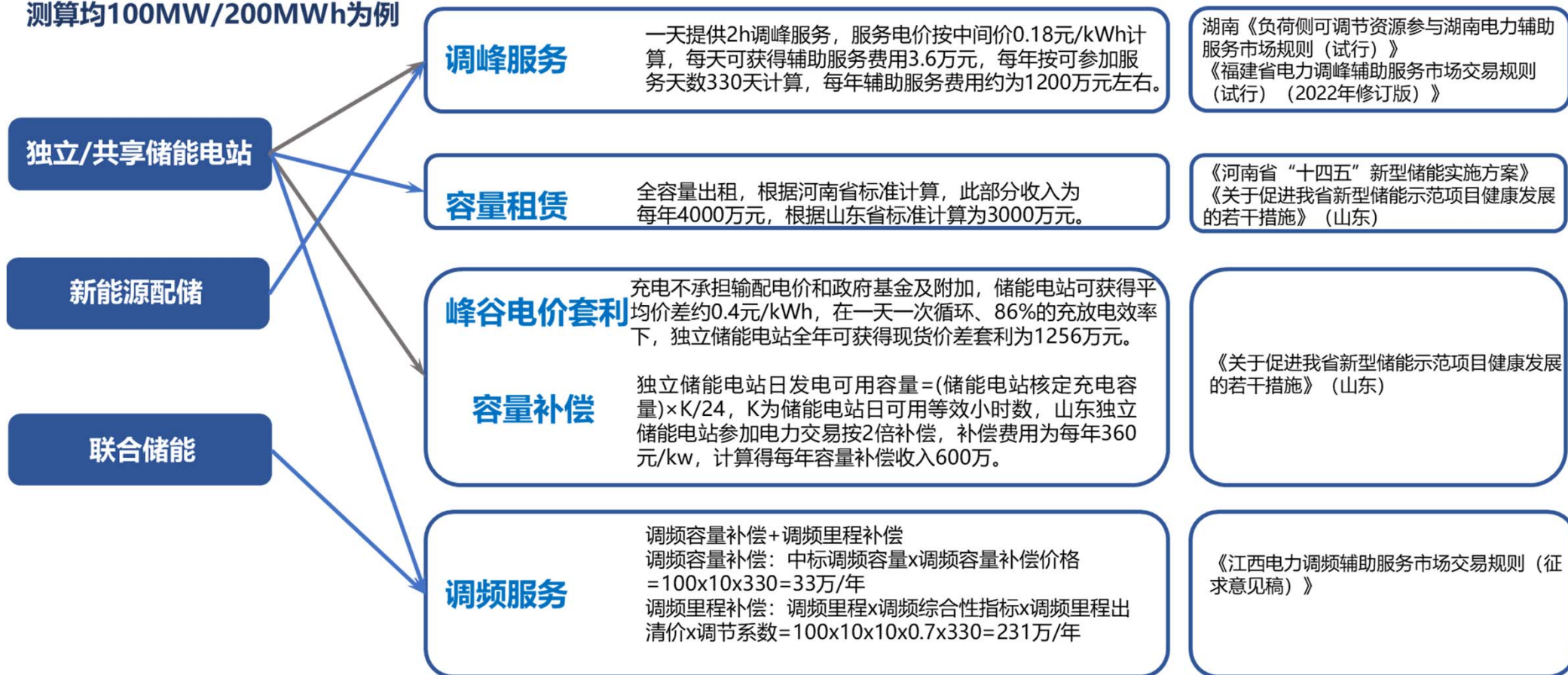


资料来源：国家能源局，华福证券研究所

2.2.3 中国：多地落实储能补偿/盈利政策，储能收益模式逐步清晰

➤ 储能多种盈利模式

测算均100MW/200MWh为例



注：调峰服务和峰谷电价套利两种收入实际操作只能二选一

资料来源：公开资料整理，华福证券研究所

2.2.4 中国：以山东储能项目为例的IRR测算-容量租赁+调峰服务

- **测算条件：**
- 静态总投资42142万元，30%资本金，贷款8年利率取5年以上长期贷款利率，年利率4.9%，等额本息年还款4465万元。
- 保险费每年按静态投资额的0.25%计算；维修费用第1年为静态投资额的0%，第2-6年为0.2%，第7-11年为0.4%，此后为0.6%。
- 电站运行至第10年电池效率衰减至80%，第11年重新更换电池，总费用为 8000 万元。
- 电站运营职工为2人，每人每年薪酬10万元，福利费用及其他为薪酬的14%，每年职工薪酬支出为 22.8 万元。
- **收入：容量租赁费用每年330元/kW，首年收入3300万元；调峰补偿200元/MWh，日调度2次，年调度天数250天，首年收入2000万元；**

表：IRR测算-容量租赁+调峰服务

投资期	0	1	2	3		18	19	20
初期投入成本	(12642.6)							
本金利息支出	0.0	(4464.7)	(4464.7)	(4464.7)				
维修费用		(84.3)	(84.3)	(84.3)		(252.9)	(252.9)	(252.9)
职工薪酬及其他		(22.8)	(22.8)	(22.8)		(22.8)	(22.8)	(22.8)
保险费		(105.4)	(105.4)	(105.4)		(105.4)	(105.4)	(105.4)
租赁收入		3300.0	3234.0	3168.0		2838.0	2772.0	2640.0
调峰补偿收入		2000.0	1960.0	1920.0		1720.0	1680.0	1600.0
现金流	(12642.6)	622.9	516.9	410.9		4177.0	4071.0	3859.0
资本金IRR	10.1%					全投资IRR	7.9%	

资料来源：华福证券研究所

表：资本金IRR敏感性分析

调峰补偿费用 调峰天数	170	180	190	200	210	220	230
175	5.7%	6.1%	6.4%	6.8%	7.2%	7.6%	8.0%
200	6.6%	7.0%	7.5%	7.9%	8.3%	8.8%	9.2%
225	7.5%	8.0%	8.5%	9.0%	9.5%	10.0%	10.5%
250	8.4%	9.0%	9.5%	10.1%	10.6%	11.2%	11.7%
275	9.4%	10.0%	10.6%	11.2%	11.8%	12.4%	13.0%
300	10.3%	11.0%	11.6%	12.3%	13.0%	13.6%	14.3%
325	11.2%	12.0%	12.7%	13.4%	14.1%	14.9%	15.6%

表：全投资IRR敏感性分析

调峰补偿费用 调峰天数	170	180	190	200	210	220	230
175	12.2%	12.4%	12.6%	12.7%	12.9%	13.1%	13.3%
200	12.6%	12.9%	13.1%	13.3%	13.5%	13.7%	13.9%
225	13.1%	13.3%	13.6%	13.8%	14.1%	14.3%	14.6%
250	13.6%	13.8%	14.1%	14.4%	14.6%	14.9%	15.2%
275	14.0%	14.3%	14.6%	14.9%	15.2%	15.5%	15.8%
300	14.5%	14.8%	15.1%	15.4%	15.8%	16.1%	16.4%
325	14.9%	15.3%	15.6%	16.0%	16.3%	16.6%	17.0%

2.2.5 中国：以山东储能项目为例的IRR测算-容量租赁+现货交易

- **测算条件：**
- 静态总投资42142万元，30%资本金，贷款8年利率取5年以上长期贷款利率，年利率4.9%，等额本息年还款4465万元。
 - 保险费每年按静态投资额的0.25%计算；维修费用第1年为静态投资额的0%，第2-6年为0.2%，第7-11年为0.4%，此后为0.6%。
 - 电站运行至第10年电池效率衰减至80%，第11年重新更换电池，总费用为 8000 万元。
 - 电站运营职工为2人，每人每年薪酬10万元，福利费用及其他为薪酬的14%，每年职工薪酬支出为 22.8 万元。
 - **收入：容量租赁费用每年330元/kW，首年收入3300万元；现货交易峰谷价差0.217元/kWh，首年收入1583万元；容量补偿首年收入约为568万元。**

表：IRR测算-容量租赁+现货交易

投资期	0	1	2	3		18	19	20
初期投入成本	(12642.6)							
本金利息支出		(4464.7)	(4464.7)	(4464.7)				
维修费用		(84.3)	(84.3)	(84.3)		(252.9)	(252.9)	(252.9)
职工薪酬及其他		(22.8)	(22.8)	(22.8)		(22.8)	(22.8)	(22.8)
保险费		(105.4)	(105.4)	(105.4)		(105.4)	(105.4)	(105.4)
租赁收入		3300.0	3234.0	3168.0		2838.0	2772.0	2640.0
容量补偿收入		568.0	556.6	545.3		488.5	477.1	454.4
现货交易收入		1583.4	1583.4	1583.4		1583.4	1583.4	1583.4
现金流	(12642.6)	774.3	696.9	619.5		4528.8	4451.5	4296.8
资本金IRR	11.6%							
全投资IRR						8.7%		

资料来源：华福证券研究所

表：资本金IRR敏感性分析

现货峰谷价差 容量补偿收入	0.184	0.195	0.206	0.217	0.228	0.239	0.249
39.8	9.3%	9.7%	10.2%	10.7%	11.1%	11.6%	12.1%
45.4	9.6%	10.1%	10.5%	11.0%	11.4%	11.9%	12.4%
51.1	9.9%	10.4%	10.8%	11.3%	11.8%	12.2%	12.7%
56.8	10.2%	10.7%	11.1%	11.6%	12.1%	12.5%	13.0%
62.5	10.5%	11.0%	11.4%	11.9%	12.4%	12.9%	13.3%
68.2	10.8%	11.3%	11.8%	12.2%	12.7%	13.2%	13.6%
73.8	11.1%	11.6%	12.1%	12.5%	13.0%	13.5%	14.0%

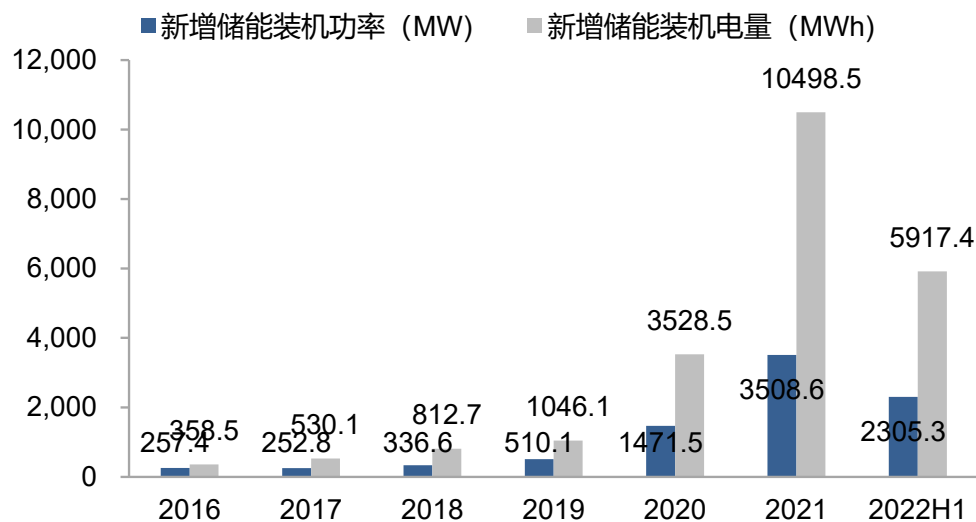
表：全投资IRR敏感性分析

现货峰谷价差 容量补偿收入	0.184	0.195	0.206	0.217	0.228	0.239	0.249
39.8	7.4%	7.7%	8.0%	8.2%	8.5%	8.7%	9.0%
45.4	7.6%	7.9%	8.1%	8.4%	8.7%	8.9%	9.2%
51.1	7.8%	8.0%	8.3%	8.6%	8.8%	9.1%	9.3%
56.8	8.0%	8.2%	8.5%	8.7%	9.0%	9.3%	9.5%
62.5	8.1%	8.4%	8.7%	8.9%	9.2%	9.4%	9.7%
68.2	8.3%	8.6%	8.8%	9.1%	9.3%	9.6%	9.8%
73.8	8.5%	8.7%	9.0%	9.2%	9.5%	9.8%	10.0%

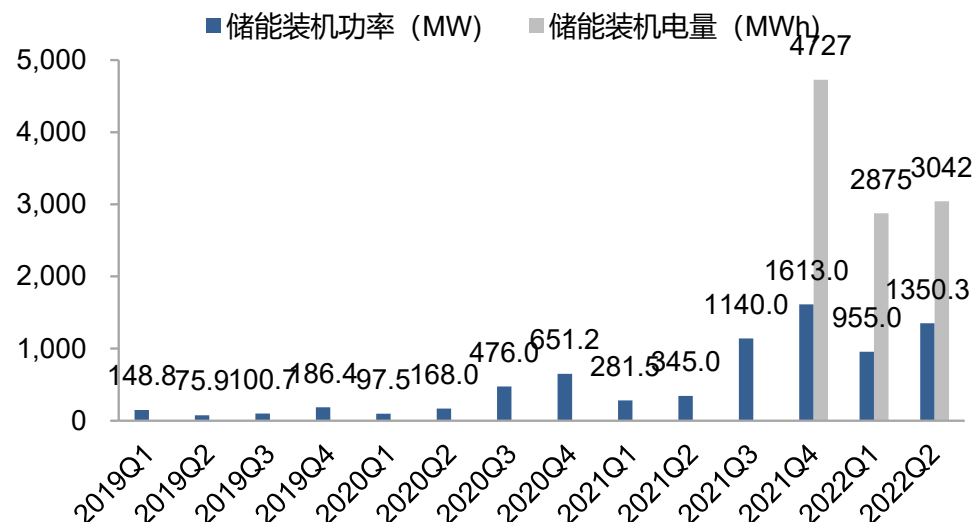
2.3.1 美国：ITC税抵加码，大储户储双轮驱动

- **2022年上半年，美国储能装机2.3GW/5.9GWh；**
- 季度装机数据看，22Q1、Q2装机规模分别为0.96GW/2.88GWh，1.35GW/3.04GWh，功率同比分别+239%、291%；美国储能装机呈现季度性趋势，Q3/4装机规模显著高于Q1/2；
- **细分类别：**
- **大储：**Q1/2装机分别为747MW/2399MWh，1170MW/2608MWh，同比+322%/283%，212%/136%；
- **户储：**Q1/2装机分别为145MW/344MWh，154MW/375MWh，同比+32%/36%，67%/73%。

图：美国储能装机年度数据



图：美国储能装机季度数据



资料来源：Wood Mackenzie，华福证券研究所

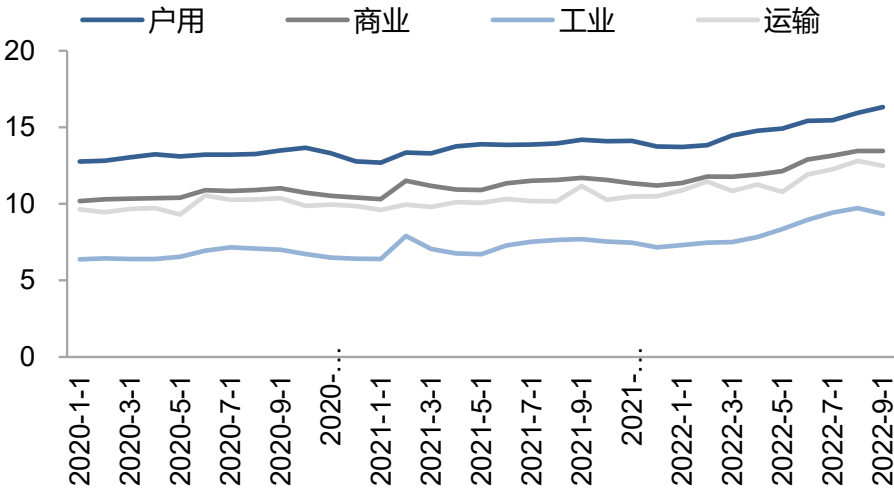
2.3.2 美国：ITC税抵加码，大储户储双轮驱动

- **ITC储能税抵加码：**
- 8月16日，拜登政府正式签署“IRA2022”法案（Inflation Reduction Act of 2022），其中，针对储能部分ITC政策（Investment Tax Credit，投资税收抵免）：
 - ①税抵额度由此前最高26%提升至30%，并将抵免额度延长至2032年；
 - ②储能税抵要求放宽，由此前必须光伏+储能放宽，独立储能也可单独获得税抵。
- **居民电价持续提高：**

表：2012-2022M8美国电价数据（美分/kWh）

Period	Residential	Commercial	Industrial	Transportation	All Sectors
Annual Totals					
2012	11.88	10.09	6.67	10.21	9.84
2013	12.13	10.26	6.89	10.55	10.07
2014	12.52	10.74	7.1	10.45	10.44
2015	12.65	10.64	6.91	10.09	10.41
2016	12.55	10.43	6.76	9.63	10.27
2017	12.89	10.66	6.88	9.68	10.48
2018	12.87	10.67	6.92	9.7	10.53
2019	13.01	10.68	6.81	9.66	10.54
2020	13.15	10.59	6.67	9.9	10.59
2021	13.72	11.27	7.26	10.21	11.18
Year 2022					
January	13.72	11.36	7.3	10.88	11.34
February	13.83	11.78	7.46	11.46	11.55
March	14.47	11.77	7.5	10.84	11.6
April	14.77	11.92	7.83	11.26	11.74
May	14.92	12.14	8.35	10.79	12.09
June	15.42	12.9	8.96	11.92	12.89
July	15.46	13.15	9.43	12.26	13.28
August	15.95	13.45	9.72	12.81	13.61
Sept	16.32	13.45	9.34	12.48	13.52

图：美国电价持续提高（美分/kWh）



资料来源：EIA，华福证券研究所

2.3.3 美国：户储经济性提高，渗透率持续提升

- 与欧洲相比，美国地区居民侧电价更低，仅为欧洲地区40%左右
- 但美国政府IRA法案对光伏、储能等项目均提供30%税收抵免（ITC政策，此前为26%，本次立法延期至十年，最高补贴提升至30%），因此在装机成本方面，美国具有更大优势。
- 特斯拉Solar Panel及Power Wall价格昂贵，且安装成本同样较高，相比其他品牌产品及国产产品，平均价格高40%以上，国产价格优势显著。
- **实际装机成本：光伏装机成本1.28\$/W；储能装机成本0.3\$/Wh（已考虑税收抵免）**

表：美国户储经济性测算

系统运行假设			
1	家庭日用电量	30	kWh
2	日间用电量占比	40%	
3	用电：平均白天电价	0.10	\$/kWh
4	用电：平均夜间电价	0.20	\$/kWh
5	发电：上网电价	0.10	\$/kWh
6	使用绿电补贴	0.026	\$/kWh
7	平均单日有效光照（折算后）	3.5	h
8	光伏系统功率	4.8	kW
9	储能系统容量A	13.5	kWh
10	绿电补贴每年提高	0.001	\$/kWh
11	平均电价每年上涨	0.003	\$/kWh
		单日收入	实际收益
情形1	无光伏系统，无储能	-4.749	0
情形2	光伏发电优先自用，剩余上网，夜间购电	-2.83	1.9
情形3	有13.5kwh储能	-1.296	3.45278

光伏					
运行年份	0	1	2	...	20
设备价值	\$	6125	5819	5528	...
折旧	\$		-306	-291	...
年收益	\$		701	730	...
年维护费	\$		-48	-48	...
净收益	\$	-6125	347	391	...
IRR		8.21%			

光伏+13.5度电储能					
运行年份	0	1	2	...	20
设备价值	\$	10150	9643	9161	...
折旧	\$		-508	-482	...
年收益	\$		1260	1291	...
年维护费	\$		-73	-73	...
净收益	\$	-10150	680	736	...
IRR		8.03%			

资料来源：华福证券研究所测算

2.3.4 美国：户储经济性提高，渗透率持续提升

- 根据测算，假设目前美国独立住宅比例69%、具有经济实力装机家庭比例50%，美国潜在户储装机户数约为2,874万户；
- 在该潜在装机户数下，预计2022年美国户储渗透率仅为1.1%，至2025年渗透率为7.8%。

美国潜在户用储能装机户数	
美国家庭户数（万户）	8,392
美国独立住宅比例	69%
美国独立住宅户数（万户）	5,748
具有经济实力装机户数比例	50%
美国潜在装机户数（万户）	2,874

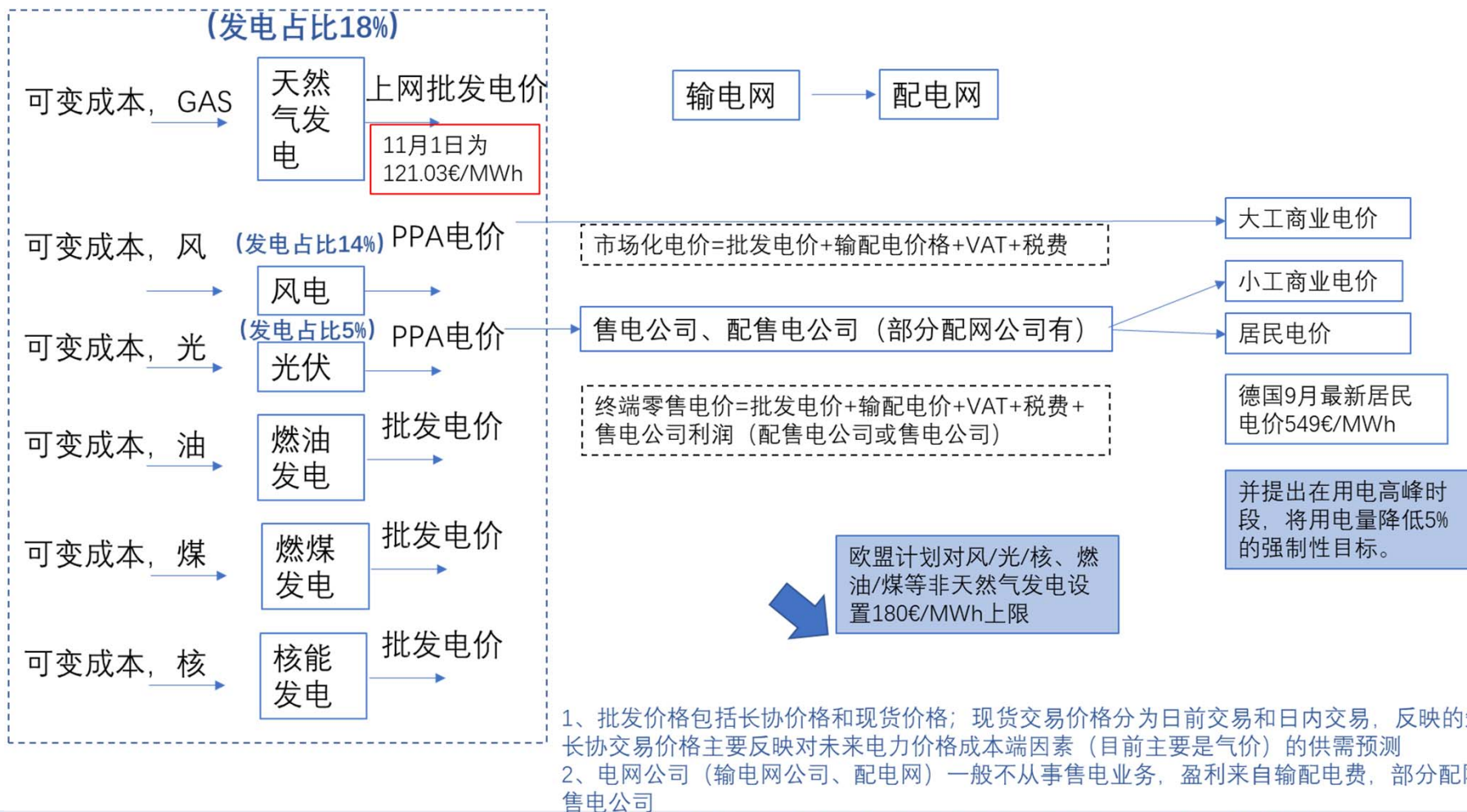
表：美国户储渗透率测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
美国户储新增装机量（Mwh）	540	972	1,847	4,063	7,313	11,701
美国户储累计装机量（Mwh）	1,045	2,017	3,864	7,927	15,240	26,941
每户平均装机量（Kwh）	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
已装机户数（万户）	9	17	32	66	127	225
美国户储装机渗透率	0.3%	0.6%	1.1%	2.3%	4.4%	7.8%

资料来源：华福证券研究所测算

2.4.1 欧洲：电力期货价格仍高，长期居民电价上涨趋势

欧洲电价定价机制：



2.4.2 欧洲：电力期货价格仍高，长期居民电价上涨趋势

- 居民电价持续上涨，天然气&电力现货下跌不改长期能源高价：
- 1) 据HEPI统计，10月德国居民电价63.03欧分/kWh，环+15%，同+89%；
- 2) 德国的23年平均电力期货价格达318欧/MWh，23Q4季度电力期货价格达380欧/MWh。考虑到200欧/MWh左右的税费和过网费附加，预期23年实际居民端电价将达500-600欧/MWh，即50-60欧分/kWh，户储中长期经济性仍保持高位。
- 注：居民侧电价=售电公司批发电价+输配电价+税费+售电公司利润，批发价格包含长协价格及现货价格

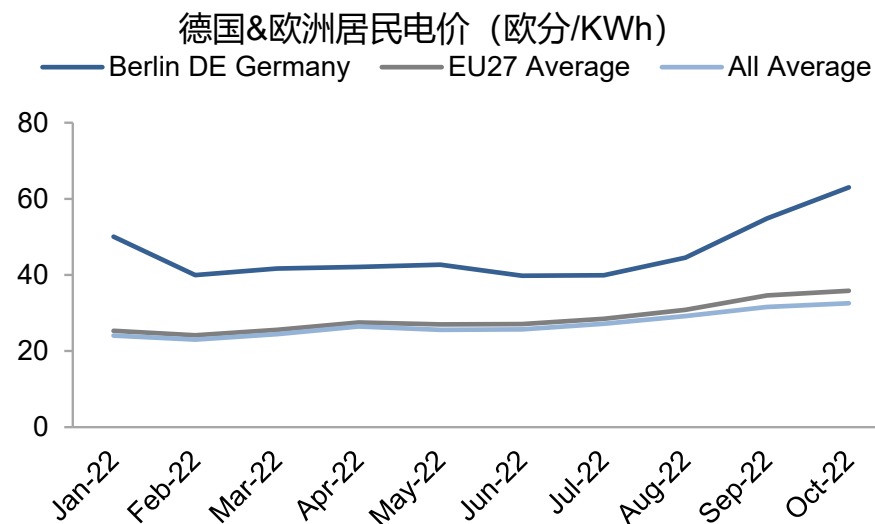
图：2022年德国&欧洲居民电价

表：德国电力期货价格（欧元/MWh，11月18日）

德国电力期货价格

2023Q1	2023Q2	2023Q3	2023Q4	2023
312.09	287.34	290.84	380.25	317.75
2024Q1	2024Q2	2024Q3	2024Q4	2024
346.27	181.49	172.34	248.53	237.00
				2025
				173.20

资料来源：EEX，HEPI，华福证券研究所



2.4.3 欧洲：高电价预期下，户储经济性优异

- 以德国为例，德国8月平均户用电价50欧分/kWh，考虑三种情形：①纯光伏；②光伏+10kWh储能；③光伏+15kWh储能；分别测算经济性。
- 光伏装机成本1.8€/W；储能装机成本0.42€/Wh；有电动车用电情况下，补贴300欧元/kWh。
- 注：电价涨幅假设为极保守情况，实际近十年德国居民电价涨幅近0.01欧元/kWh/年，考虑电价涨幅拉大情况下，IRR值会进一步提高

表：欧洲户储经济性测算

提高

表：欧洲户储经济性测算

系统运行假设

1	家庭日用电量	20	kWh
2	日间用电量占比	40%	
3	用电：平均白天电价	0.5	€/kWh
4	用电：平均夜间电价	0.5	€/kWh
5	发电：上网电价（有自用）	0.086	€/kWh
6	发电：上网电价（无自用）	0.134	€/kWh
7	平均单日有效光照（折算后）	3	h
8	光伏系统功率	5	kW
9	储能系统容量A	10	kWh
10	储能系统容量B	15	kWh
11	平均电价每年上涨	0.003	€/kWh

光伏						
运行年份	0	1	2	...	20	
设备价值	€	9000	8550	8123	...	3226
折旧	€		-450	-428	...	-170
年收益	€		1680	1696	...	1992
年维护费	€		-100	-100	...	-100
净收益	€	-9000	1130	1169	...	1722
IRR	13.58%					

光伏+10度电储能（考虑光储补贴+电动车用电（有证明））						
运行年份	0	1	2	...	20	
设备价值	€	10200	9690	9206	...	3657
折旧	€		-510	-485	...	-192
年收益	€		2738	2754	...	3050
年维护费	€		-150	-150	...	-150
净收益	€	-10200	2078	2119	...	2707
IRR	21.49%					

光伏+15度电储能						
运行年份	0	1	2	...	20	
设备价值	€	12300	11685	11101	...	4409
折旧	€		-615	-584	...	-232
年收益	€		2738	2754	...	3050
年维护费	€		-150	-150	...	-150
净收益	€	-12300	1973	2020	...	-150
IRR	16.95%					

	单日收入	实际收益	全年	
情形1	无光伏系统，无储能	-10	0	0
情形2	光伏发电优先自用，剩余上网，夜间购电	-5.40	4.6	1679.7
情形3	有10kwh储能	-2.5	7.5	2737.5
情形4	有15kwh储能	-2.5	7.5	2737.5

资料来源：华福证券研究所测算

资料来源：华福证券研究所测算

2.4.4 欧洲：高电价预期下，户储经济性优异

- 根据测算，假设目前欧洲独立住宅比例30%、具有经济实力装机家庭比例40%，欧洲潜在户储装机户数约为3000万户；
- 在该潜在装机户数下，预计2022年欧洲户储渗透率仅为4%，至2025年渗透率为37.2%。

欧洲潜在户用储能装机户数

欧洲人口 (亿)	7.46
欧洲户均人口数	3.0
欧洲家庭户数 (亿户)	2.49
欧洲独立住宅比例	30%
欧洲独立住宅户数 (万户)	7,464
具有经济实力装机户数比例	40%
欧洲潜在装机户数 (万户)	2,985

表：欧洲户储渗透率测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
欧洲户储新增装机量 (Mwh)	1,072	2,039	5,650	18,126	28,982	42,207
欧洲户储累计装机量 (Mwh)	3,047	5,086	10,736	28,862	57,844	100,051
每户平均装机量 (Kwh)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
已装机户数 (万户)	34	57	119	321	643	1,112
欧洲户储装机渗透率	1.1%	1.9%	4.0%	10.7%	21.5%	37.2%

资料来源：华福证券研究所测算

2.5 全球户用储能新增装机规模预测

- 预计2022-2025年全球户用储能新增装机规模分别为12/30/48/72GWh，复合增速CAGR83%；
- 其中欧洲户储新增装机规模分别为6/18/29/42GWh，复合增速CAGR高达108%，美国户储新增装机规模分别为1.8/4.1/7.3/11.7GWh，复合增速CAGR85%。

表：全球户用储能新增装机分析及预测

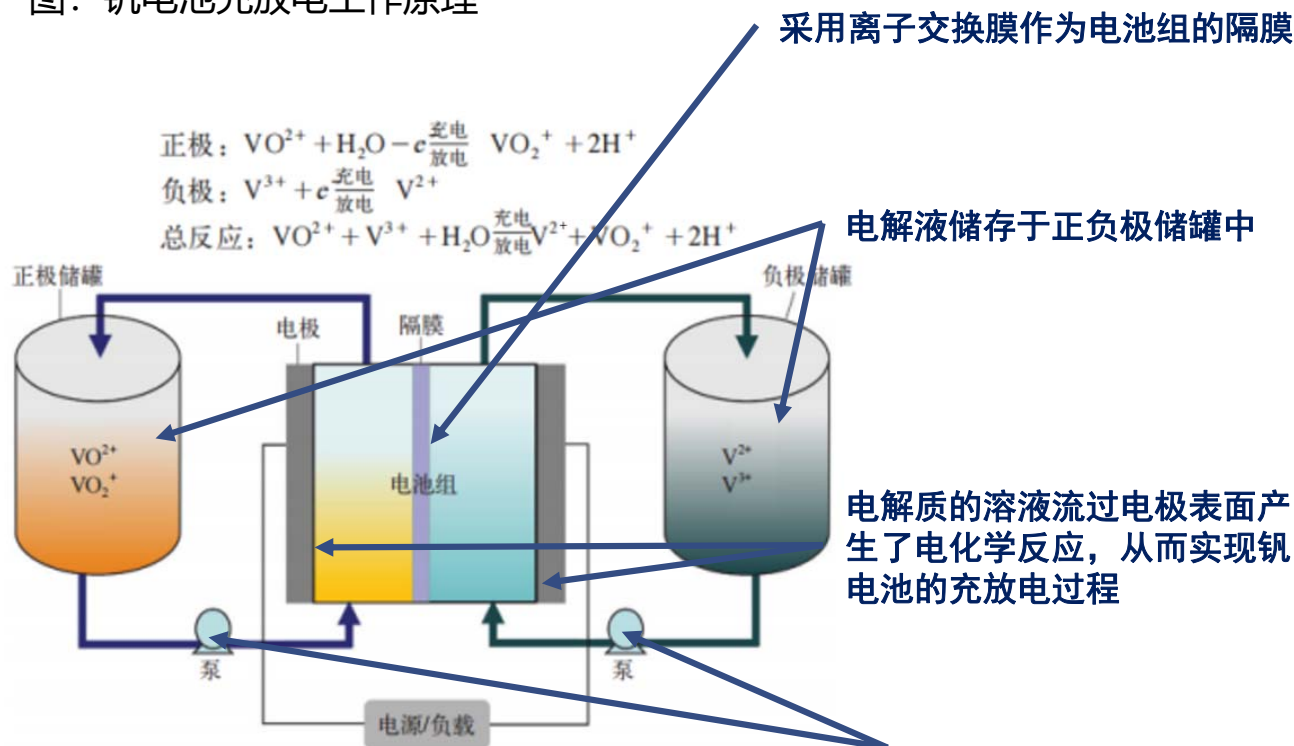
【华福电新】全球户用储能新增装机分析及预测 (MWh, 2018-2025年)								
	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
欧洲合计	471	747	1,072	2,039	5,650	18,126	28,982	42,207
同比		58.6%	43.5%	90.2%	177.1%	220.8%	59.9%	45.6%
德国	283	496	749	1,348	3,371	8,426	13,482	20,223
意大利	77	89	94	348	1,391	6,956	10,434	13,564
英国	36	38	81	138	413	1,446	2,747	4,670
奥地利	30	37	41	54	97	214	386	656
瑞士	14	20	26	38	72	165	280	448
其他	36	65	81	113	306	919	1,653	2,645
美国	176	300	540	972	1,847	4,063	7,313	11,701
同比		70.5%	80.0%	80.0%	90.0%	120.0%	80.0%	60.0%
澳大利亚	453	453	476	619	866	1,213	1,698	2,377
同比			5.0%	30.0%	40.0%	40.0%	40.0%	40.0%
日本		813	794	1,032	1,445	1,951	2,634	3,555
同比			-2.3%	30.0%	40.0%	35.0%	35.0%	35.0%
南非		71	359	718	1,580	3,001	5,102	8,163
同比			405.6%	100.0%	120.0%	90.0%	70.0%	60.0%
其他地区		153	259	492	984	1,722	2,584	3,617
同比			69.3%	90.0%	100.0%	75.0%	50.0%	40.0%
全球合计		2,537	3,500	5,872	12,372	30,076	48,313	71,621
同比			37.9%	67.8%	110.7%	143.1%	60.6%	48.2%

资料来源：华福证券研究所测算

2.6.1 技术：关注储能新技术-钒液流电池

- 钒电池全称为全钒氧化还原液流电池(Vanadium Redox Battery, VRB)，为液流电池的一种。
- 根据电化学反应中活性物质的不同，液流电池可分为钒液流电池、锌基液流电池、铁铬液流电池等。
- **大容量，长时长，安全性：**
- 钒电池能量密度相对较低，建设所需空间较大，但可实现大容量长时储能，更适合应用于储能电站。

图：钒电池充放电工作原理

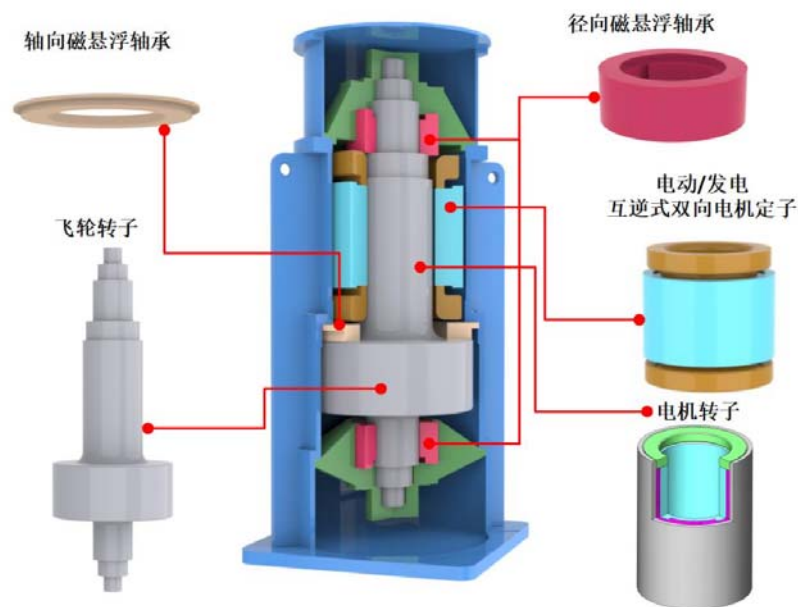


资料来源：CNKI，华福证券研究所

2.6.2 技术：关注储能新技术-飞轮储能

- **飞轮储能，（磁悬浮飞轮储能）使用磁悬浮轴承作为转子旋转支撑的飞轮储能技术；**
- 通过电动/发电互逆式双向电机，在电能与飞轮转子旋转产生的惯性能两者之间进行相互转换与存储。
- **短时、高频，适合电网侧调频：**
- 飞轮储能技术的优势是快充快放，连续充放电，深度充放电。整个场景最大的需求就是电网的调频，即响应调度中心的充放电指令，平抑电网的有功功率波动。
- 目前飞轮储能设备主要的应用市场包括轨道交通动力回收和电网调频，其中电网调频的装机比例超过了80%。

图：飞轮储能基本结构



资料来源：奇峰聚能，华福证券研究所

2.6.3 技术：关注储能新技术-压缩空气

- **压缩空气：**
- 盐穴压缩空气储能是利用水溶采盐后形成的巨大腔穴，在电网低谷时将空气压缩到盐穴中，用电高峰时再释放压缩空气发电，实现削峰填谷，提升电网调节能力。
- **因地制宜，长时储能：**
- 相比于其他储能技术，压缩空气储能受地理环境因素影响较大，天然的盐穴可显著降低储能电站建设成本；此外，压缩空气作为长时储能技术，储能时长越长，单位成本越低。

图：金坛盐穴压缩空气储能电站

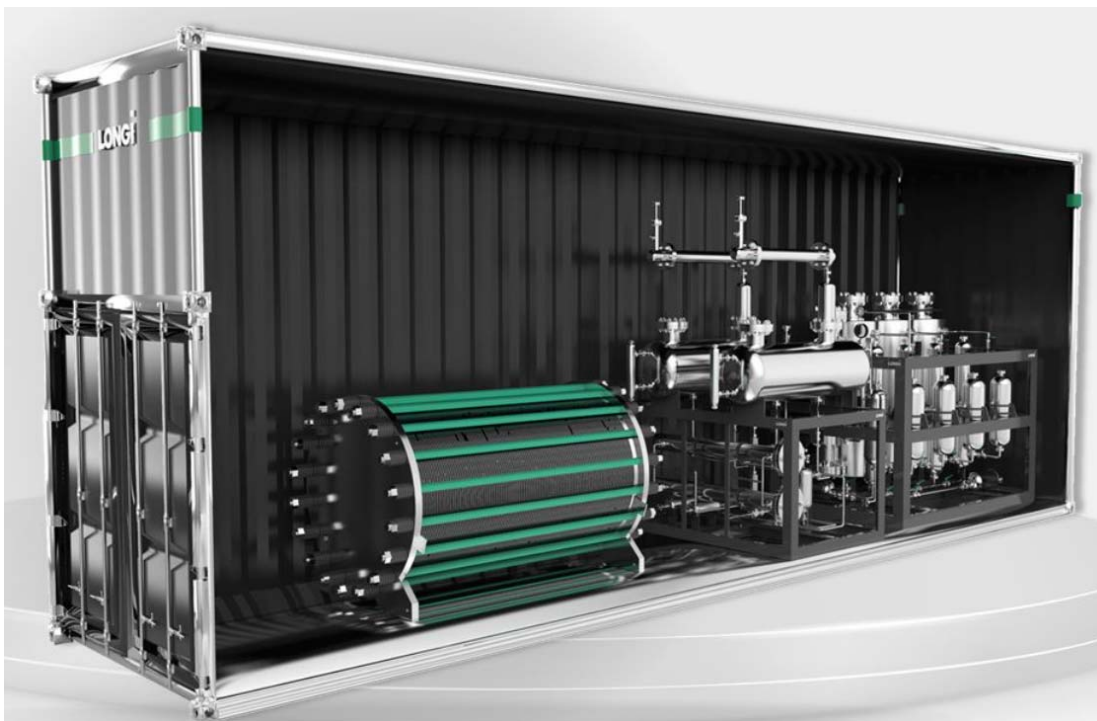


资料来源：中国江苏网，华福证券研究所

2.6.4 技术：关注储能新技术-氢储能

- **氢储能：目前电解碱性水制氢是LCOH最低的制氢方式**
- 氢储能主要通过将廉价的光伏能源，通过电解水制氢的方式储存；对于日照时间较长、弃光率较高的地区，将超出电网调节能力部分的光伏发电，转化为氢能，将成为能量有效利用的方式之一。
- 目前氢能仍面对成本、存储、运输等部分问题

图：碱性水电解制氢设备



资料来源：隆基绿能，华福证券研究所

2.7.1 国内储能市场空间测算

中国储能							
新能源发电侧							
	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
新增集中式装机 (GW)	45	104	73	93	131	167	207
渗透率	4%	4.25%	10%	13.8%	24%	32%	40%
储能功率配比	10%	13%	14%	15%	16%	17%	18%
容量时长 (h)	2	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
储能装机(GWh)	0.27	0.9	1.6	3.3	9.0	17.2	29.7
存量未配储装机 (GW)	411	511	574	649	736	828	919
渗透率	0%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%	5.0%
储能功率配比	10%	13%	14%	15%	16%	17%	18%
平均时长 (h)	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
储能装机 (GWh)	0.00	0.17	0.48	1.36	2.83	5.07	8.27
新增发电侧装机 (GWh)	0.27	1.03	2.09	4.7	11.8	22.2	38.0
电网侧(电源侧辅助服务+电网侧)							
	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全社会用电量 (亿千瓦时, 不含居民)	62607	64161	71385	74240	77210	80298	83510
YoY		2.5%	11.3%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
日全社会用电量 (GWh)	17153	17578	19558	20340	21153	22000	22880
辅助服务需求占比	1.50%	1.80%	2.04%	2.44%	3.9%	5.4%	6.9%
渗透率	0.35%	0.91%	1.31%	1.81%	2.5100%	3.2100%	3.91%
储能装机需求 (GWh)	0.90	2.88	5.2	9.0	20.9	38	62
新增电网侧装机 (GWh)	0.90	1.98	2.33	3.8	11.9	17	24
用户侧							
	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
独立用户侧(工商业)							
装机量功率 (GW)	0.077	0.092	0.055	0.083	0.124	0.187	0.280
YoY		20%	-40%	50%	50%	50%	50%
平均时长 (h)	2	2	2	2	3	3	3
独立用户侧装机 (GWh)	0.15	0.18	0.11	0.17	0.37	0.6	0.8
分布式新能源+储能							
	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增分布式装机 (GW)	10	27	29	40	59	80	106
渗透率	1%	2%	2%	4%	5%	7%	8%
储能功率配比	10%	10%	10%	12%	15%	15%	15%
容量时长 (h)	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
分布式新能源+储能装机 (GWh)	0.007	0.08	0.09	0.28	0.80	1.49	2.54
新增用户侧	0.16	0.26	0.20	0.45	1.17	2.0	3.4
新增装机 (GWh)	1.3	3.27	4.63	9	25	42	65
单价(元/Wh)	1.8	1.6	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4
市场规模 (亿元)	24	52	74	151	398	627	910
YoY		118%	41%	103%	165%	57%	45%

资料来源：国家能源局，华福证券研究所

2.7.2 全球储能市场空间测算

全球储能							
发电侧	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
新增集中式装机 (GW)	135	178	199	234	307	367	449
渗透率	7%	6.80%	16%	18.8%	28%	35%	43%
储能功率配比	10%	13%	16%	16%	17%	18%	19%
容量时长 (h)	2	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
储能装机(GWh)	1.37	2.4	7.8	12.0	26.1	43.6	73.1
存量未配储装机 (GW)	1268	1433	1593	1751	1903	2047	2191
渗透率	0%	0.5%	2.0%	4.0%	5.0%	5.5%	6.0%
储能功率配比	10%	13%	14%	16%	17%	18%	19%
平均时长 (h)	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
储能装机 (GWh)	0.00	0.47	2.68	7.85	12.94	18.24	24.98
新增发电侧装机 (GWh)	1.37	2.82	10.46	19.8	39.0	61.9	98.1
电网侧	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
年全社会用电量 (亿千瓦时)	170770	169062	179206	184582	190120	195823	201698
YoY	Jan/00	-1.0%	6.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
日全社会用电量 (GWh)	46786	46318	49098	50570	52088	53650	55260
辅助服务需求占比	1.50%	1.80%	2.54%	4.04%	4.9%	6.4%	7.9%
渗透率	0.35%	0.91%	1.41%	1.91%	2.6100%	3.3100%	4.01%
储能装机需求 (GWh)	2.46	7.59	17.5	39.0	67.1	114	176
新增电网侧装机 (GWh)	2.46	5.13	9.96	21.4	28.1	47	62
用户侧	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
独立用户侧储能(工商业)							
装机量功率 (GW)	0.300	0.390	0.507	0.761	1.141	1.483	1.928
YoY		30%	30%	50%	50%	30%	30%
平均时长 (h)	2	2	2	2	2	2	2
独立用户侧装机量 (GWh)	0.60	0.78	1.01	1.52	2.28	3.0	3.9
分布式新能源+储能 (户用储能)							
新增分布式装机 (GW)	40	46	70	101	150	193	264
其中: 工商业装机 (GW)	23	16	28	41	61	80	110
储能装机(GWh)	0.27	0.28	0.56	1.96	5.29	7.6	12.5
其中: 户用装机 (GW)	18	30	42	60	88	113	154
储能装机(GWh)	1.42	2.46	3.95	9.60	28.29	38.6	55.4
新增纯户储装机 (GW)	0.52	0.44	0.62	1.02	3.00	4.00	6.00
容量时长 (h)	2	2	2	2	2	2	2
新增纯户储装机 (GWh)	1.04	0.87	1.23	2.05	6.00	8.0	12.0
存量分布式未配储装机 (GW)	118	160	225	312	430	580	781
储能装机(GWh)	0.19	0.26	1.15	2.81	3.98	5.7	8.0
分布式新能源+储能装机量 (GWh)	2.92	3.87	6.89	16.42	43.56	59.8	88.0
新增用户侧	3.52	4.65	7.91	17.94	45.84	62.8	91.8
合计新增装机 (GWh)	7.3	12.60	28.33	59	113	172	251
单价(元/Wh)	2.34	2.08	2.08	2.21	2	1.875	1.75
市场规模 (亿元)	172	262	589	1308	2260	3222	4401
YoY (右)		52%	125%	122%	73%	43%	37%

资料来源: IEA, IRENA, 华福证券研究所

目 录

- 电车电池：通胀通缩联合演绎，寻找降本创新带来的阿尔法
- 储能：全球储能高景气，大储户储齐共振
- 光伏：需求旺盛已成共识，关注产业链利润再分配
- 电力设备&工控：顺周期加速国产替代，电气设备迎数字化、智能化时代
- 风险提示

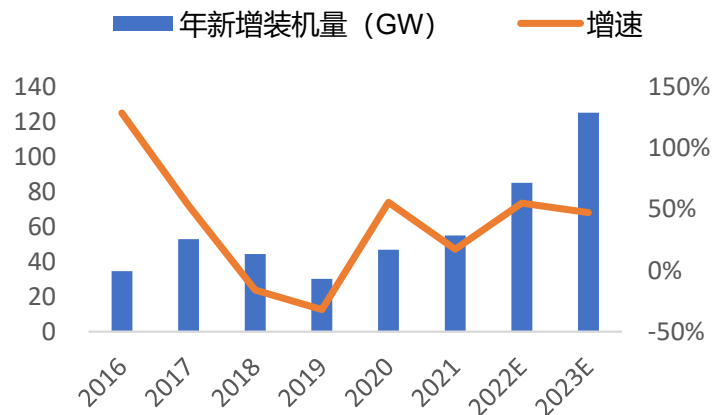
3 光伏板块核心观点

- **需求旺盛已成共识，核心问题在于：硅料价格下降的幅度和节奏，以及价格下跌后哪个环节能够截留住最多的利润。**
 - 我们判断22/ 23年全球需求240GW/ 340GW以上；23年起硅料供给过剩，价格预期见顶回落，我们预计23/ 24年硅料含税平均价格分别为14/ 10 万元/吨；硅料价格下降有望带动产业链价格下降，在此过程中，要判断各个环节的利润变化，需要回归到各个细分环节的竞争格局中去，竞争格局好的环节能够截留在更多的利润。
- **硅料环节释放出的利润向产业链中下游传导，一体化组件企业量利齐升，主产业链中游各环节盈利占比提升。**
 - 首先一体化组件企业将迎来量利齐升，国内地面电站项目存在价格竞标的情况，龙头企业的技术、成本、规模、品牌渠道等竞争优势显著，同时海外市场价格敏感度低更加看重品牌和渠道，尤其对新电池技术更为青睐，海外市场占比高、新技术量产快的一体化组件企业能够获得更高的利润；此外，由于市场竞争的存在，部分利润也会向下游电站端传导；细分到硅片、电池、组件而言，主产业链上游硅料将逐步让出利润，中游各环节利润占比均有所增长；
 - 硅片环节竞争加剧，三四线企业将面临较大压力，部分落后产能或将淘汰，龙头企业的阿尔法成为胜负的关键，看好技术工艺先进、供应链管理能力强、高纯石英砂有保供优势的硅片龙头，硅片环节一二线龙头更能够留住利润；
 - 电池片环节盈利持续修复，大尺寸新型电池片爬坡时间较长，23年供需状况相对偏紧，23年看TOPCon量产加速，HJT前景广阔重点关注降本增效进展，BC类电池在分布式领域发挥优势，新技术量产快的电池企业盈利可期。
- **逆变器、辅材等环节也将受益于需求爆发，用量增加，同时存在供给瓶颈的环节具有更强的阿尔法。**
 - 硅料降价后，逆变器、辅材、开发运营等环节整体受益于需求爆发，同时存在供给瓶颈的环节具有更强的阿尔法；逆变器环节受益于光储高增速，国内厂商并网 & 微逆 & 储能出货显著提升；胶膜环节行业产能扩张积极，核心在于EVA & POE粒子供给能力，龙头盈利水平稳定；高纯石英砂紧缺预期将持续到2024年，价格或将继续上涨；其他辅材环节玻璃、支架、边框、焊带、接线盒等也都受益于量增逻辑。
 - **投资建议：**关注1)量利齐升的一体化组件：隆基绿能、天合光能、晶澳科技、晶科能源；2) 盈利稳定新技术溢价的电池环节：爱旭股份、钧达股份、正业科技、爱康科技等；3) 竞争优势显著、高纯石英砂保供的硅片龙头：TCL中环、隆基绿能；4) 受益于需求爆发、量增利稳的逆变器及辅材环节：阳光电源、锦浪科技、德业股份、禾迈股份、昱能科技、福斯特、海优新材、赛伍技术、福莱特、中信博、意华股份、石英股份、通灵股份、宇邦新材等。
 - **风险提示：**需求不达预期；原材料价格居高不下；行业竞争加剧；新产能投产进度不达预期；

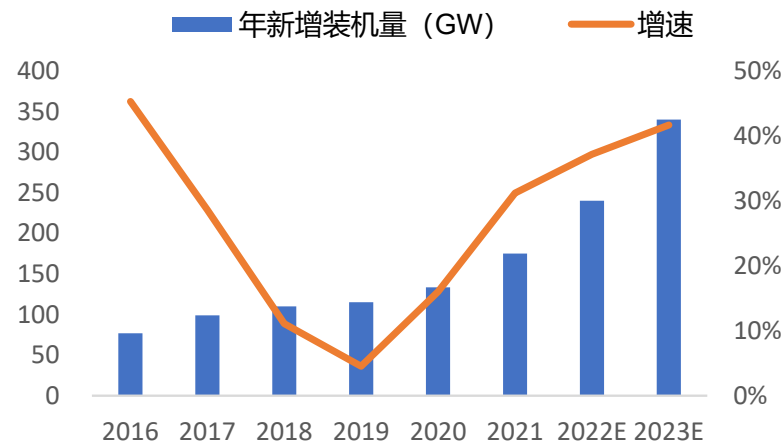
3.1 海外需求持续旺盛，国内大基地项目爆发在即，静待硅料价格拐点

- 我们预计：2022 年国内新增光伏装机需求 85GW+，同比+55%；全球新增光伏装机需求240GW+，同比+40%；展望2023年，国内需求125GW+，同比+57%，全球需求340GW+，同比+42%。
- 国内需求：2021年起国内光伏实现“平价上网”，需求爆发，我国明确2030年碳达峰2060年碳中和的核心路径，“十四五”规划中明确新能源发展目标，1+N”政策体系正式建立，辅以风光大基地、能耗双控等多重配套政策，共同推进国内光伏装机增长。预计22年/ 23年国内装机需求达 85GW+/125GW+；
- 全球需求：2022 年一季度印度抢装，随着俄乌冲突的爆发，传统能源价格攀升，海外的高电价刺激绿电需求，欧美等多国和地区出台政策，明确可再生能源装机进度加速，且23年欧洲天然气发电价格大概率将维持在高位，光伏配储依然最有性价比，且能有效解决电力供应紧张问题，光伏需求将持续旺盛，预计22年/ 23年海外装机预期155GW+/ 215GW+。

图：国内年新增光伏装机需求 (GW)



图：全球年新增光伏装机需求 (GW)



资料来源：CPIA，IEA，华福证券研究所

3.2.1 硅料新增产能陆续投放，价格拐点将至

- **2023年硅料有效产能预计144万吨，可支撑下游需求超550GW：**22Q3开始，硅料新增产能陆续投放，Q4有效产能约27万吨，硅料紧缺程度将逐步缓解；根据通威、大全、协鑫、新特、东方希望、亚硅等头部企业以及其他新进入者投产规划，假设在投产正常且爬坡顺利的情况下，2023年底行业硅料有效产能预计达144万吨，可支撑组件需求超550GW。

图表：硅料行业产能投放情况（单位，万吨）

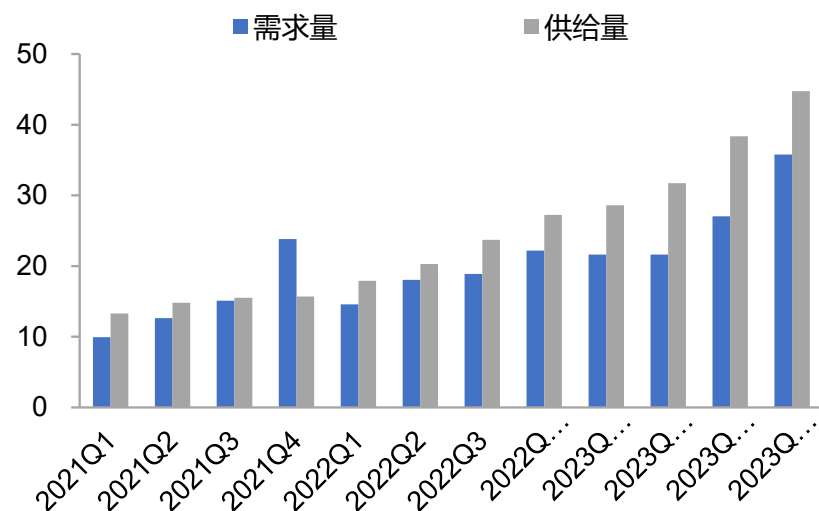
企业	2021A	2022Q1	2022Q2	2022Q3	2022Q4E	2022E	2023Q1E	2023Q2E	2023Q3E	2023Q4E	2023E
通威	18.0	18.0	18.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	35.0	35.0	35.0
大全新能源	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	20.5	20.5	20.5	20.5
协鑫科技	13.5	13.5	16.5	18.5	24.5	24.5	32.5	36.5	36.5	36.5	36.5
新特新能	7.6	7.6	10.0	20.0	20.0	20.0	20.0	30.0	30.0	30.0	30.0
东方希望	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	15.0	15.0	15.0	27.5	27.5
亚洲硅业	1.9	1.9	5.0	5.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
青海丽豪	-	-	-	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0
其他	7.7	8.7	7.2	12.2	13.2	13.2	13.2	28.2	28.2	78.0	
国内产能合计（万吨）	68.2	69.2	76.2	98.2	109.2	109.2	123.2	162.2	174.2	236.5	236.5
瓦克(德国)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
OCI(马来)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Hemlock	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
海外产能合计（万吨）	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
硅料产能合计（万吨）	79.0	80.0	87.0	109.0	120.0	120.0	134.0	173.0	185.0	247.3	247.3
季度有效产能（万吨）		18.8	20.0	21.7	27.2	87.7	28.6	31.7	38.4	44.7	143.5
单瓦硅耗（g/W）		2.7	2.7	2.6	2.6		2.6	2.6	2.6	2.6	
季度有效产能估算（GW）	216.2	68.3	72.8	83.1	104.2	328.4	110.0	122.1	147.5	172.1	551.7
季度需求（GW）	169.6	44.3	54.8	60.2	70.8	230.0	69.3	69.3	86.7	114.7	340.0
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
季度组件需求（GW）	203.5	53.1	65.8	72.2	84.9	276.0	83.2	83.2	104.0	137.6	408.0
供需缺口	12.7	15.2	7.1	10.9	19.3	52.4	26.9	38.9	43.6	34.4	143.7

资料来源：硅业分会，华福证券研究所

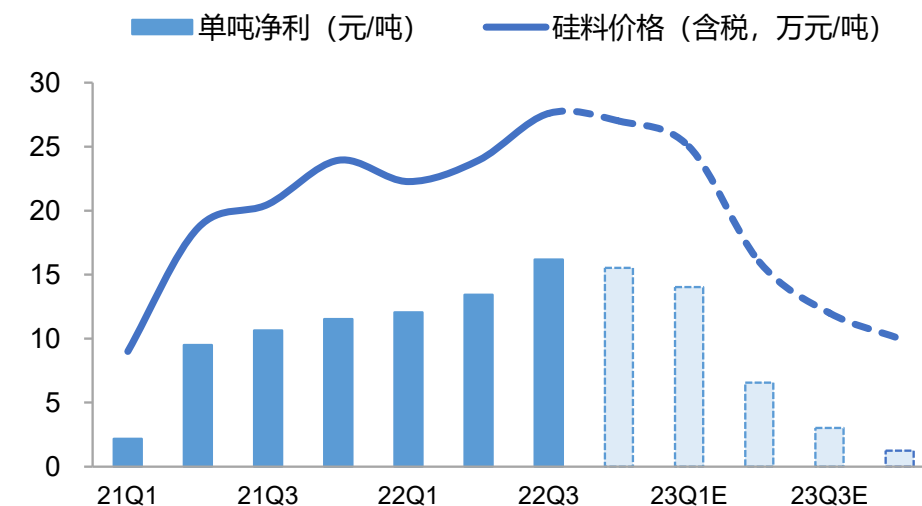
3.2.2 硅料价格趋势向下，龙头企业市占率稳定

- **硅料迎价格拐点，23年全年预期硅料含税均价约14万元/吨：**根据硅料季度供需情况测算（假设投产如期落地），我们预计23Q1/Q2/Q3/Q4硅料含税价格分别为25、16、12、10万元/吨，对应单吨净利分别为14.0、6.6、3.0、1.2元/吨。
- **龙头公司成本和产能优势显著：**23年行业面临产能过剩阶段，硅料降价周期大概率开启，我们预计头部厂商通威/大全/协鑫等将凭借生产成本优势和资金优势有望最终获得份额提升。

图表：硅料行业供需情况（单位，万吨）



图表：硅料23年季度价格和单吨净利预判（行业平均水平）

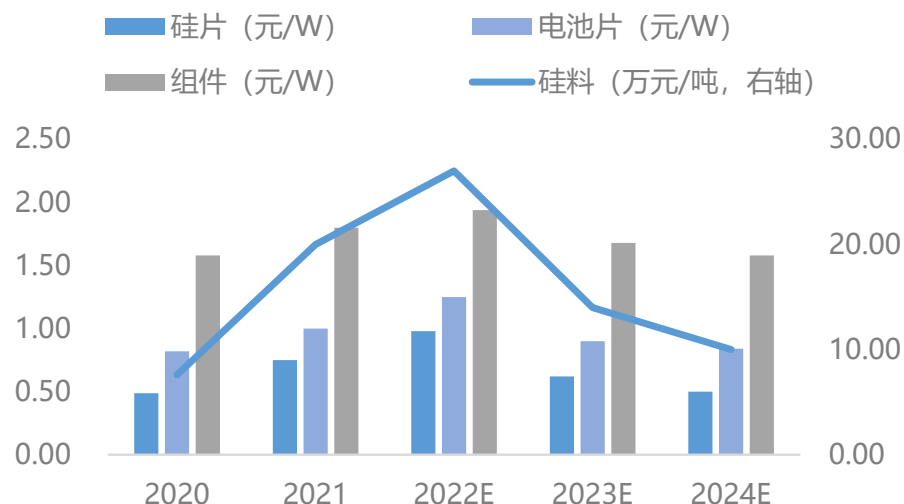


资料来源：硅业分会，Solarzoom，华福证券研究所

3.3.1 硅料降价后，利润将向中游及下游传导

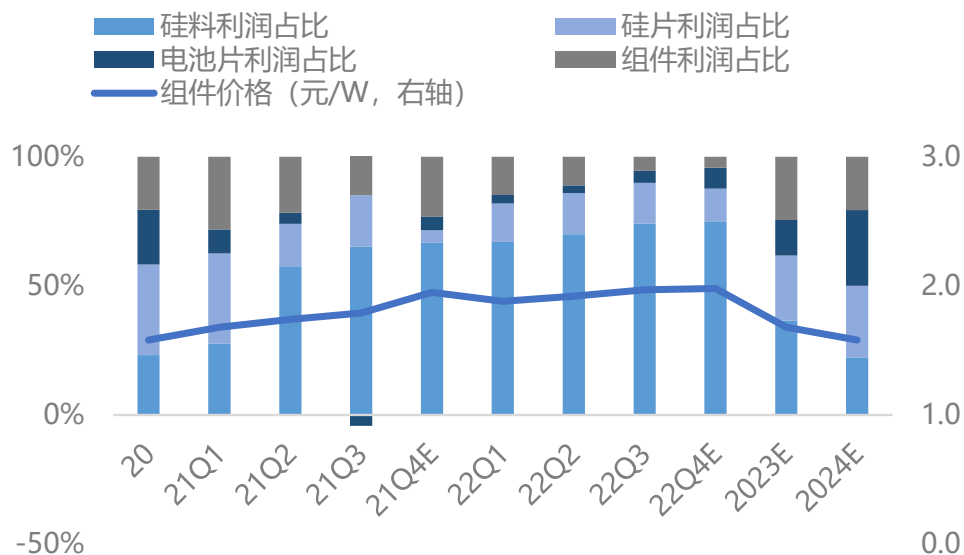
- **需求旺盛已成共识，硅料降价已成大势所趋，核心问题在于价格下跌后哪个环节能够截留住最多的利润。**我们预计23/24年硅料含税平均价格分别为14/10万元/吨，主产业链各环节价格也将同比回落。硅料价格下降有望带动产业链价格下降，在此过程中，要判断各个环节的利润变化，需要回归到各个细分环节的竞争格局中去，竞争格局好的环节能够截留在更多的利润。总体而已，一体化企业将迎来量利齐升，细分到硅片、电池片、组件，主产业链中游各环节的利润占比均有所提升，同时由于市场竞争的存在，一部分利润也会向电站端传导。

图：产业链各环节价格预期



资料来源：PVInfolink，华福证券研究所

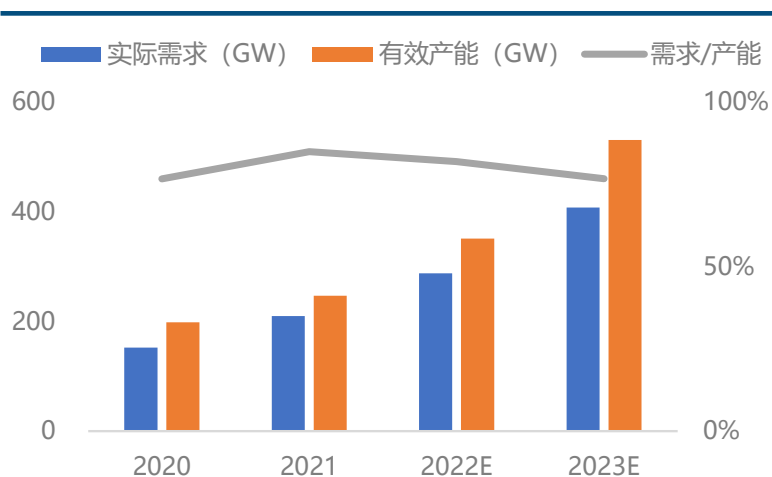
图：产业链各环节利润占比变化预期



3.3.2 硅片：竞争加剧，龙头企业 α 显著，能够维持利润稳定

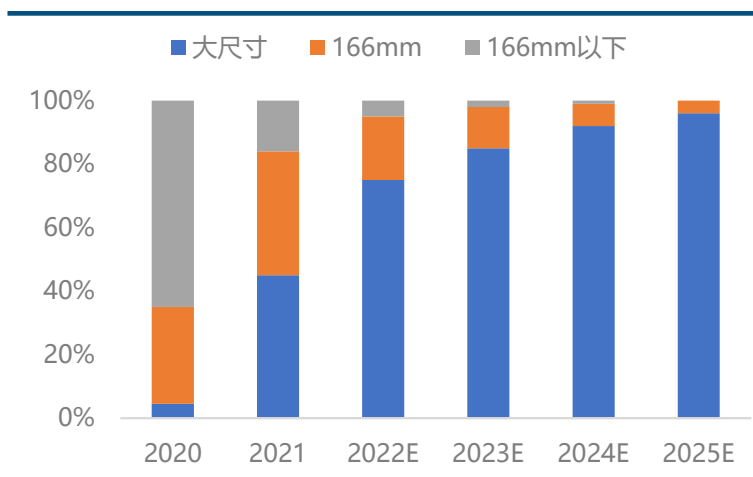
- **硅片环节竞争加剧，龙头企业竞争优势显著，三四线企业将面临较大压力，部分落后产能或将淘汰。**过去硅片环节的紧缺部分原因是由于上游硅料紧缺，龙头企业基于技术成本等优势占据主导地位，成本压力向上传导顺畅；由于后续硅片环节的扩产较多，硅料产能供给过剩后，上游供给瓶颈打开或将导致硅片环节竞争加剧。我们认为龙头企业能够保留维持利润稳定，具有显著的 α ，包括技术领先性（单台炉产、单公斤出片数、细线化薄片化进展、优片率等）、供应链管理优势、高纯石英砂保供（影响拉晶效率、良率、品质），竞争优势显著；此外，大尺寸硅片的需求占比提升导致硅片环节小尺寸产能开工率低，实际产能远低于名义产能；三四线企业整体开工率也将低于龙头企业，面临较大压力，部分落后产能或将边际出清，最终市场份额再向头部集中。综上，硅片环节竞争加剧，一二线龙头优势显著，更能留住利润。

图：硅片产能情况



资料来源：PVInfolink, CPIA, 华福证券研究所

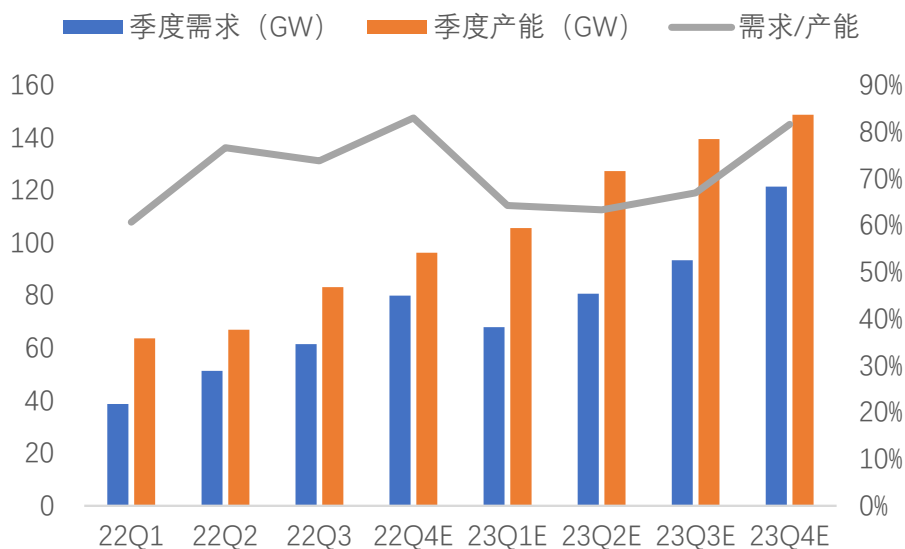
图：大尺寸硅片需求占比情况



3.3.3 电池片：盈利持续修复，新型电池技术量产提速

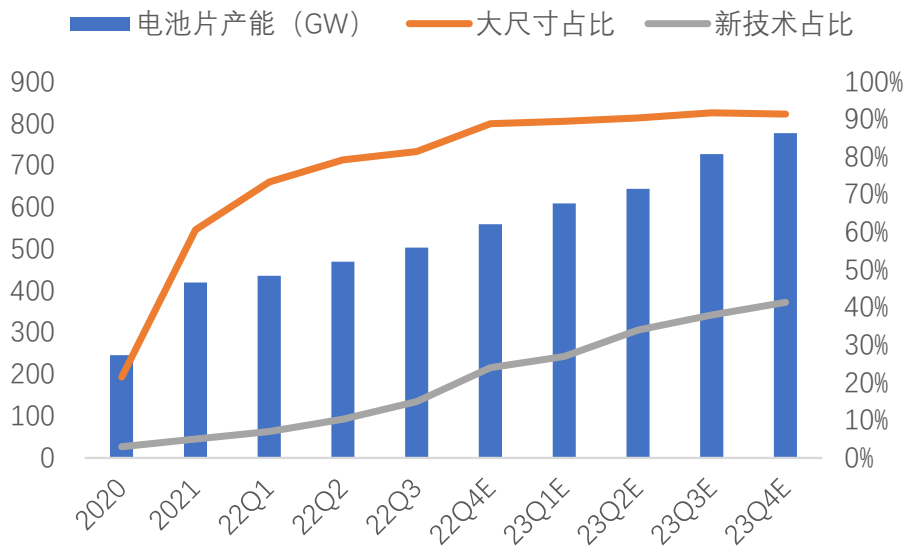
- **电池片环节盈利持续修复，大尺寸新型电池片爬坡时间较长，23年全年供需状况相对偏紧。** 22/23年电池片需求310GW/ 430GW，按照大尺寸占比平均75%、85%预期，大尺寸电池片需求为230GW/ 360gw。考虑到22H2以后新建产能以大尺寸新技术产能为主，产能爬坡进度慢于PERC，预计22/23年电池片有效产能约410GW/610GW，大尺寸电池片产能约310GW/ 520GW左右，大尺寸电池整体开工率在70%上下，23年全年供需状况相对偏紧，整体盈利预期维持在4分钱/w以上，龙头企业的盈利能力更强，尤其是电池新技术量产快的企业，能够因新技术的溢价获得超额收益。

图：大尺寸电池片供需情况



资料来源：PVInfolink，华福证券研究所

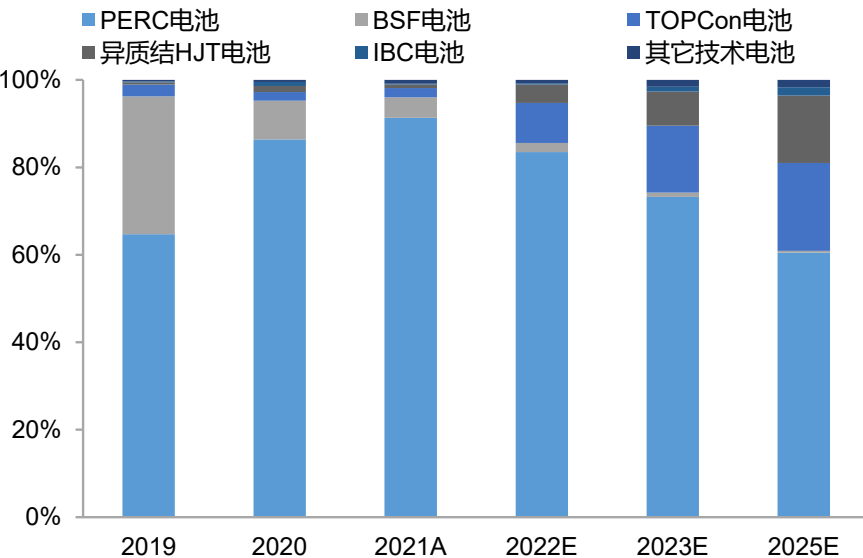
图：电池片产能情况以及大尺寸及新技术占比



3.3.4 电池片：盈利持续修复，新型电池技术量产提速

- **23年看TOPCon量产加速，HJT前景广阔重点关注降本增效进展，BC类电池在分布式领域发挥优势。** TOPCon和HJT呈现螺旋式并进（短期存在一定的此消彼长，长期共同增长）。当前TOPCon量产成本接近PERC，量产难度相对其他N型电池技术更低，与现有PERC产线具有一定的兼容性，且有一定的增效空间，因此TOPCon成为众多龙头企业及新进入的玩家首选，扩产速度较快，预计23年TOPCon溢价0.05元/W+；HJT目前成本相对PERC和TOPCon还较高，但后续技术进步空间大，核心还是要关注后续的降本增效进展；BC类电池正面无栅线，大大提升了正面的转化效率，且BC类组件产品具有美观特性，在分布式领域将发挥优势，尤其在海外欧美等市场备受青睐，享受高溢价，前景广阔。

图：不同类型电池片占比情况展望



资料来源：CPIA, PVInfolink, 华福证券研究所

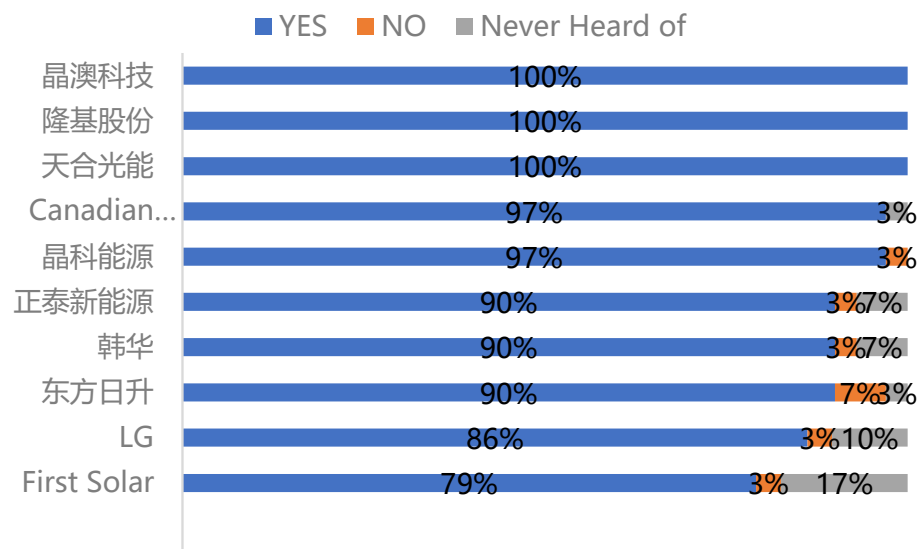
图：TOPCon、HJT及PERC电池成本对比

		PERC	TOPCon	HJT
电池片效率		23.30%	24.60%	24.60%
单片电池片功率		7.69	8.12	8.12
硅片环节成本	硅料价格 (元/kg, 含税)	265	275	275
	单瓦硅耗 (g/W)	2.53	2.45	2.4
	硅成本 (元/W)	0.62	0.63	0.62
	非硅成本 (元/W)	0.1	0.12	0.12
	硅片环节总成本 (元/W)	0.72	0.75	0.74
电池环节成本	设备投资 (亿元/GW)	1.3	1.8	3.5
	银浆成本 (元/W)	0.05	0.07	0.11
	其他生产成本 (元/W)	0.1	0.1	0.1
	良率	98.50%	97.50%	98.00%
	硅片+电池总成本 (元/W)	0.89	0.95	1.02
组件环节成本	辅材成本 (元/W)	0.53	0.51	0.51
	其他生产成本 (元/W)	0.1	0.1	0.1
	硅片+电池+组件总成本 (元/W)	1.52	1.56	1.63

3.3.5 组件：一体化组件量利提升，看好新技术量产快、海外占比高的龙头

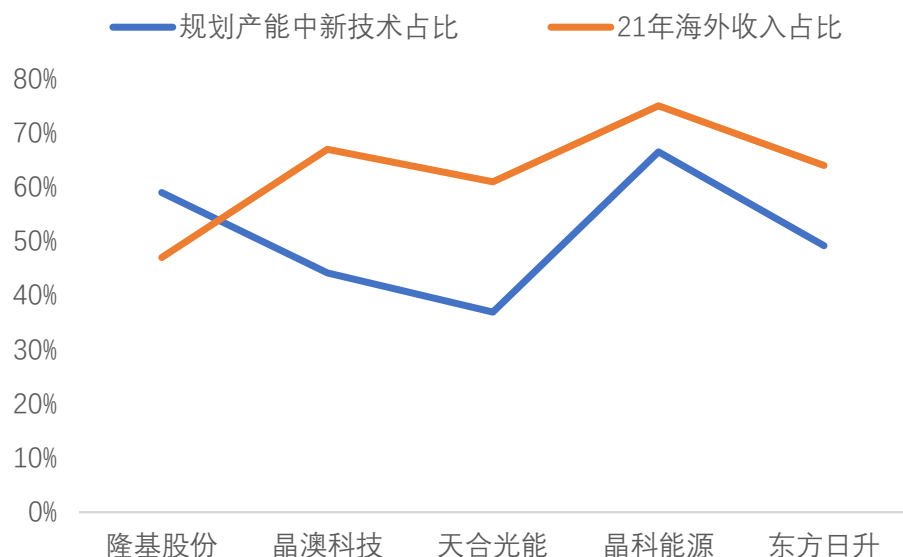
- **一体化组件企业的量利齐升，海外市场能够获得更高的利润，23年新技术量产快的能够获得更多的利润。**硅料供给过剩后，利润向中游的一体化组件传导，国内地面电站项目存在价格竞标的情况，单体组件环节盈利能力相对较弱，一体化组件龙头企业的技术、成本、规模、品牌渠道等竞争优势显著，能够获得更多的市场份额；海外市场对价格的敏感度相对更低，且对组件的品牌更为看重、渠道壁垒更高，因此龙头企业有望在海外获得更高的收益；同时新电池技术的组件在国内外都有较好的溢价。综上，海外市场占比高、新技术量产快的一体化组件企业有望迎来量利齐升。

图：彭博新能源财经2021年光伏组件可融资性调研前十情况



资料来源：彭博新能源财经，公司公告，华福证券研究所

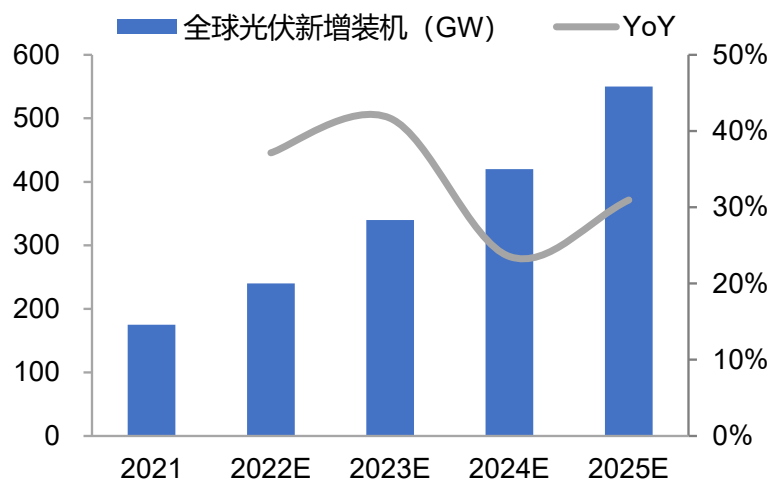
图：组件龙头目前已规划的电池产能中新技术占比以及海外收入占比



3.4.1 逆变器：受益光储高增速，国内厂商并网&微逆&储能出货显著提升

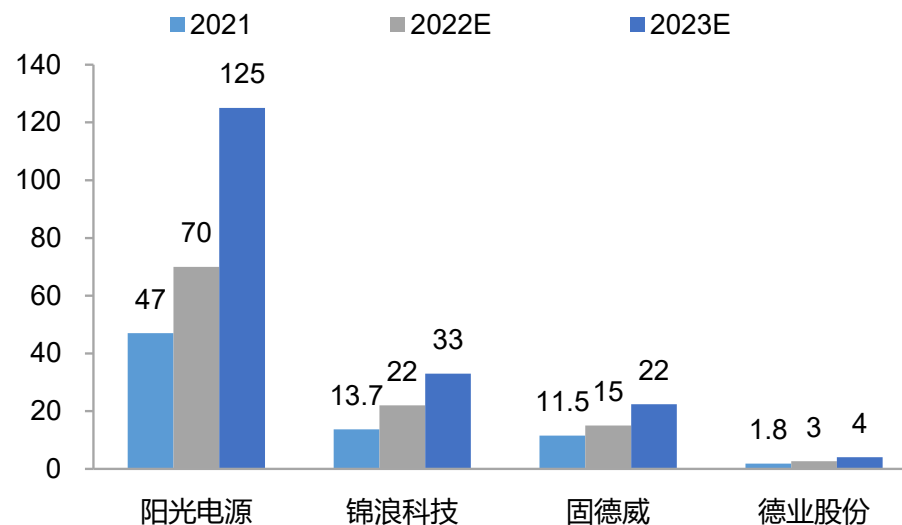
- **受益全球光伏新增装机需求高增，国内逆变器厂商并网出货预期保持增长：**23年硅料降价周期下，预期终端需求将显著提升，尤其大型地面电站项目有望放量；我们预计国内逆变器头部厂商将凭借产品和渠道优势，加速出海，2023年阳光电源/锦浪科技/固德威/德业股份并网业务预计分别出货125/33/22/4GW，市占率有望分别达到37%/10%/7%/1%。

图表：2025年全球光伏新增装机达550GW



资料来源：IEA, IRENA, CPIA, SolarPowerEurope, 公司公告, 华福证券研究所

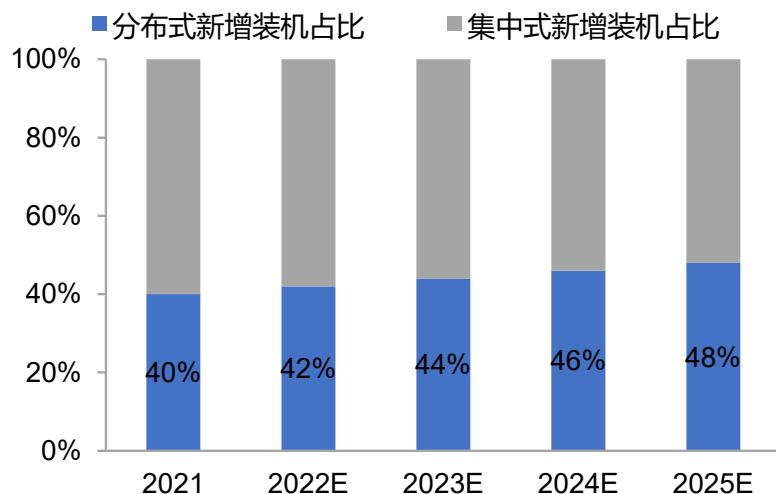
图表：逆变器厂商并网出货情况 (GW)



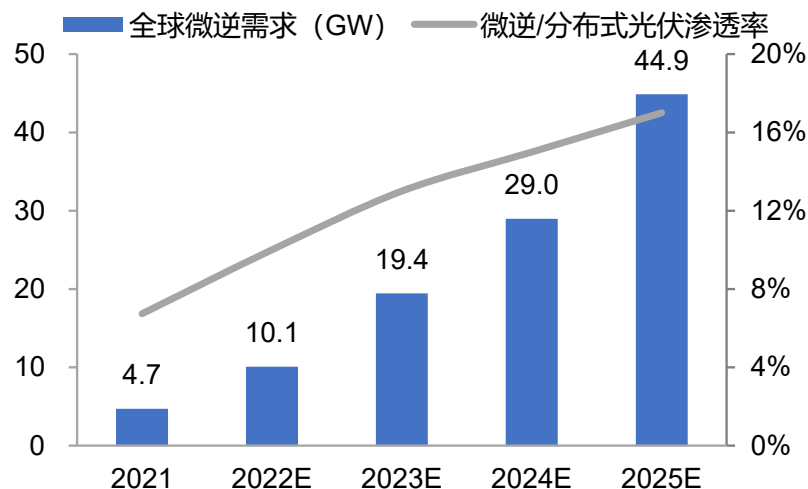
3.4.2 逆变器：受益光储高增速，国内厂商并网&微逆&储能出货显著提升

- **2025年分布式光伏装机占比预期提升至48%：**2022年俄乌冲突以来，传统能源价格不断上涨，海外电价高企提升分布式光伏经济性，叠加极端天气影响下海外电网不稳定等因素，居民和工商业自发自用需求爆发，我们预计在海外中长期能源自主革命趋势高确定性下，全球分布式光伏占比持续提升，2025年约占48%。
- **微逆在分布式光伏中渗透率持续提升：**由于微逆在安全性、发电效率以及灵活性上具备显著优势，我们预计微逆在全球分布式光伏中渗透率将持续提升，2025年达17%，需求总量约44.9GW，2021-2025年复合增速达76%；按平均单瓦价格1.2元/w测算，对应市场规模约544亿元。

图表：全球分布式光伏装机占比预期持续提升



图表：全球微逆/分布式光伏渗透率预期持续提升

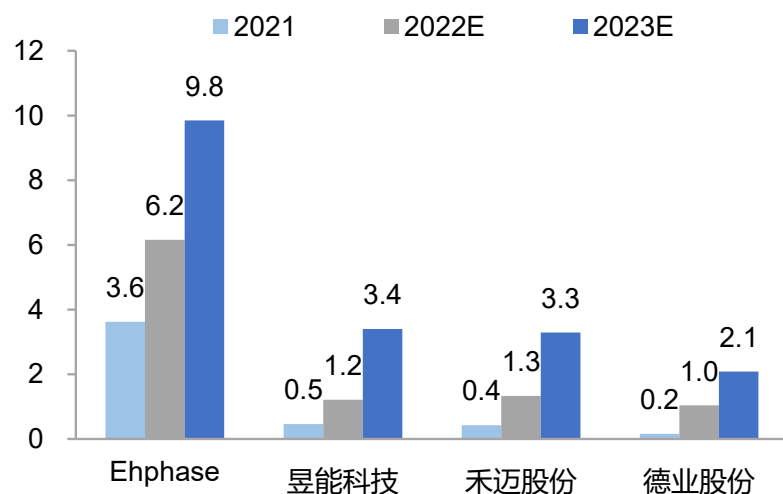


资料来源：IEA, IRENA, CPIA, 华福证券研究所

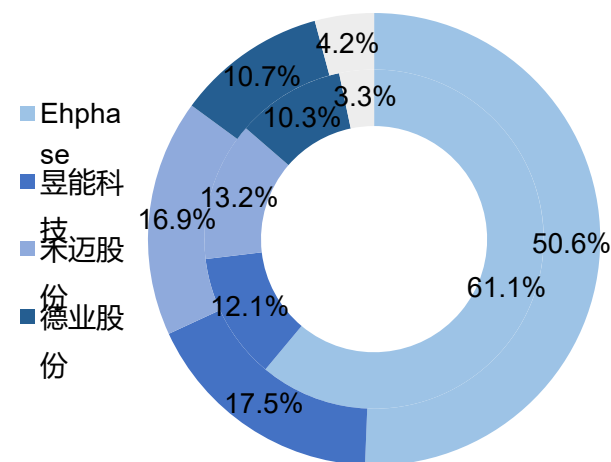
3.4.3 逆变器：受益光储高增速，国内厂商并网&微逆&储能出货显著提升

- **国内微逆厂商出海加速，增速预期显著高于Enphase：**微逆需求保持高增速，国内微逆厂商预期在欧洲、北美、拉美等主要市场加速出海，我们预计2023年昱能科技/禾迈股份/德业股份微逆出货分别达3.4/3.3/2.1GW，相对2022年均有2倍以上增长，增速原远高于北美微逆龙头Enphase。
- **2023年预期昱能/禾迈/德业微逆市占率合计达45%：**根据我们测算，昱能/禾迈/德业2023年出货量口径市场份额分别为17.5%/16.9%/10.7%/4.2%，合计达45%，预期较2022年提升9.5pct。

图表：微逆厂商出货预期（单位，GW）



图表：微逆厂商竞争格局预期



资料来源：公司公告，华福证券研究所

3.4.4 逆变器：受益光储高增速，国内厂商并网&微逆&储能出货显著提升

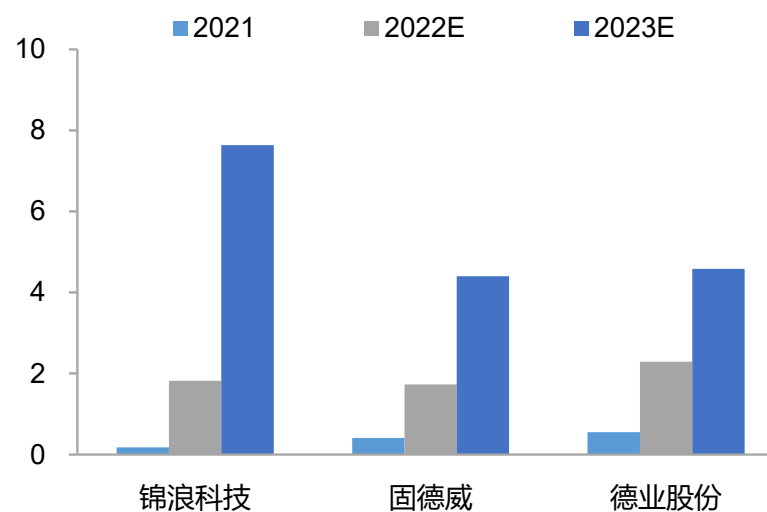
- **分布式储能爆发，预期2025年分布式储能逆变器总需求达44GW：**分别考虑分布式光伏新增装机中户用和工商业配储需求、存量分布式光伏配储以及纯户储装机需求，我们测算得到2025年分布式储能逆变器总需求达44GW，2021-2025年复合增速为89%。
- **23年储能逆变器厂商出货预期翻倍增长：**海外电价高企以及电能替代趋势下，欧美户储持续高增，我们预计2023年阳光电源户储出货5-6GWh，锦浪科技/固德威/德业股份储能逆变器分别出货120/55/60万台，对应7.6/4.4/4.6GW

图表：全球分布式储能逆变器总需求测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球分布式光伏新增装机量(GW)	70	101	150	193	264
其中：工商业装机 (GW)	28	41	61	80	110
渗透率	5%	10%	16%	17%	19%
储能功率配比	20%	22%	27%	28%	30%
工商业储能逆变器新增需求 (GW)	0.3	0.9	2.6	3.8	6.3
其中：户用装机 (GW)	42	60	88	113	154
渗透率	6%	10%	16%	17%	18%
储能功率配比	75%	80%	100%	100%	100%
户用储能逆变器新增需求 (GW)	2.0	4.8	14.1	19.3	27.7
纯户储逆变器新增需求 (GW)	0.6	1.0	3.0	4.0	6.0
存量分布式未配储装机量 (GW)	225	312	430	580	781
渗透率	2%	3%	3%	3%	3%
储能功率配比	17%	18%	19%	20%	21%
存量分布式储能逆变器需求 (GW)	0.6	1.4	2.0	2.8	4.0
分布式储能逆变器总需求(GW)	3.4	8.1	21.8	29.9	44.0

资料来源：IEA, IRENA, CPIA, 公司公告, 华福证券研究所

图表：逆变器厂商分布式储能出货预期 (GW)



3.4.5 胶膜：行业产能扩张积极，核心在于EVA&POE粒子供给能力

- **受益光伏需求高增，2025年行业胶膜需求总量达66亿平米：**我们预计在全球光伏新增装机高增下，2022-2025年胶膜需求总量分别达28.8/40.8/50.4/66.0亿平米，2021-2025年复合增速达33%。
- **头部和二线胶膜厂商扩产积极，23年行业有效产能预期约46亿平米：**根据福斯特/海优新材/斯威克等头部和二线胶膜厂商扩产计划，预计2022/2023年末名义产能分别为63.9/82.5亿平米，有效产能分别35/46亿平米。

图表：2021-2025胶膜行业需求复合增速达33%

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球光伏新增装机(GW)	175	240	340	420	550
YoY	34.6%	37.1%	41.7%	23.5%	31.0%
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球组件需求量(GW)	210	288	408	504	660
单GW组件所需胶膜量(万㎡)	1000	1000	1000	1000	1000
胶膜需求总量(亿㎡)	21.0	28.8	40.8	50.4	66.0
YoY	34.6%	37.1%	41.7%	23.5%	31.0%
其中：					
透明EVA胶膜占比	52%	50%	49%	48%	46%
白色EVA胶膜占比	24%	24%	23%	22%	21%
POE胶膜占比	9%	9%	9%	9%	8%
EPE胶膜占比：	14%	16%	18%	21%	23%
其他封装材料占比：	1%	1%	2%	1%	1%
各类光伏胶膜需求量(亿㎡)					
透明EVA胶膜	10.9	14.4	20.0	24.2	30.4
白色EVA胶膜	5.0	7.0	9.2	11.1	13.9
POE胶膜	1.8	2.5	3.5	4.3	5.5
EPE胶膜	3.0	4.6	7.4	10.4	15.4

图表：胶膜产能规划(亿平米)

公司名义产能(亿㎡)	2021	2022E	2023E
福斯特	13.5	18.0	25.0
海优新材	6.0	9.5	13.0
斯威克	5.5	9.0	9.0
上海天洋	0.7	2.3	5.3
赛伍技术	1.6	3.6	3.6
鹿山新材	0.7	3.2	5.3
百佳年代	2.8	7.0	8.4
祥邦科技	2.0	5.0	6.0
明冠新材	0.4	1.8	2.4
其他	1.9	4.5	4.5
名义产能合计(亿㎡)	35.1	63.9	82.5
胶膜有效产能(亿㎡)	22.4	35.1	45.7

资料来源：CPIA, IEA, IRENA, SMM, 公司公告, 华福证券研究所

3.4.6 胶膜：行业产能扩张积极，核心在于EVA&POE粒子供给能力

- **光伏粒子供给相对胶膜产能缺口逐步扩大：**由于光伏胶膜扩产周期为半年左右，但EVA树脂扩产周期在四年以上，2021年起光伏粒子成为限制胶膜实际产量的瓶颈，当前光伏料仍供不应求，据我们测算，今明年粒子供需缺口分别达5/9亿平米。
- **POE粒子仍依赖进口：**光伏粒子中POE粒子生产厂商均在海外，2021年合计产能173万吨，产量约136万吨，其中用于光伏POE约20多万吨；国内目前已有部分企业在布局，但国产化仍需2-3年时间。
- **23年粒子供应瓶颈或将带动胶膜供不应求，核心在于粒子保供能力：**根据光伏粒子供给情况，预计23年仍是主要制约瓶颈，预期会带动胶膜供不应求，我们预计龙头厂商福斯特/海优新材等由于具有粒子保供优势，有望与二三线拉开差距。

图表：2023年光伏粒子供给缺口扩大

	2020	2021	2022E	2023E
EVA粒子供应（万吨）	67.6	85.3	129.9	161.7
POE粒子供应（万吨）	20.0	20.0	20.0	20.0
EVA+POE粒子合计（万吨）	87.6	105.3	149.9	181.7
光伏胶膜消耗粒子量（kg/m ² ）	0.5	0.5	0.5	0.5
光伏粒子可支撑胶膜供给（亿m²）	17.5	21.1	30.0	36.3
胶膜有效产能（亿m ² ）	15.2	22.4	35.1	45.7
EVA+POE粒子可供胶膜量-胶膜产能	2.3	-1.3	-5.1	-9.4

资料来源：公司公告，中国化工信息中心，华福证券研究所

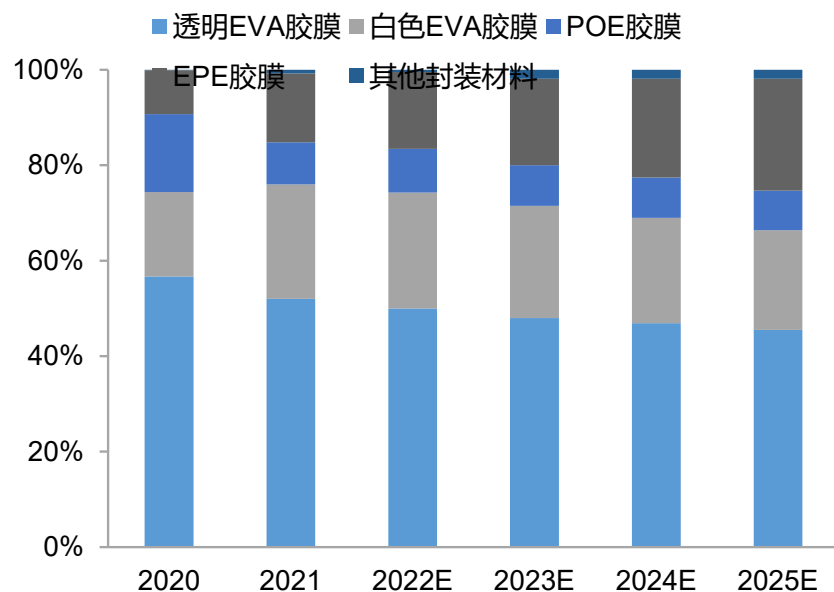
图表：2021年全球POE企业产能

主要生产企业	所属国家	2021年产能（万吨/年）	占全球产能比例
陶氏化学	美国	87	50%
三井化学	日本	29	17%
SSNC	沙特&韩国	18	10%
埃森克美孚	美国	18	10%
北欧化工	荷兰	12	7%
LG化学	韩国	9	5%
合计		173	100%

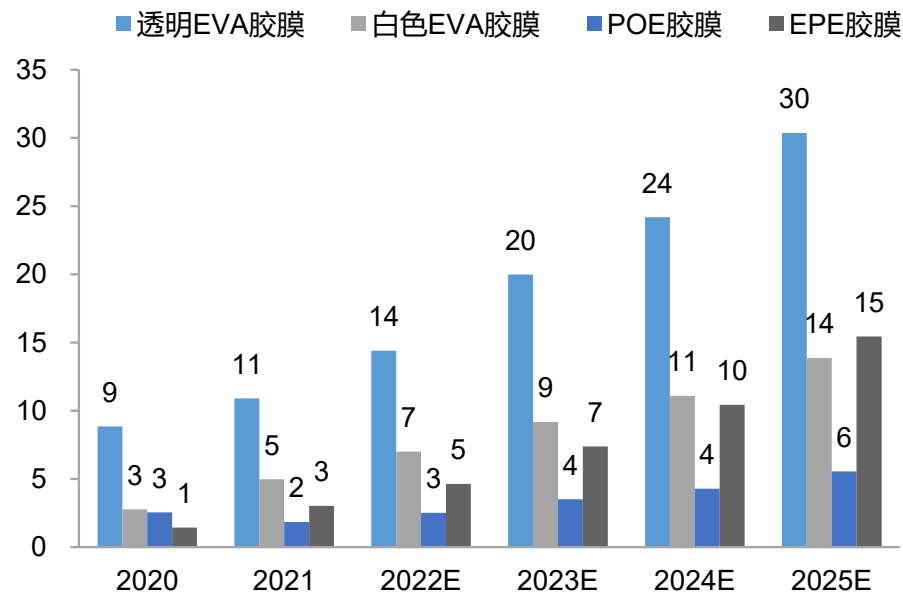
3.4.7 胶膜：行业产能扩张积极，核心在于EVA&POE粒子供给能力

- **N型电池步入产业化，推动行业向POE胶膜升级：**由于POE胶膜具有更佳优异的水汽阻隔能力和更高电阻率，针对N型电池能够表现出更佳性能，为避免PID现象和保障组件寿命，N型组件将主要采用POE胶膜，根据CPIA预测，随着N型电池占比的提升，2025年POE胶膜占比达32%（POE胶膜+EPE胶膜）。

图表：不同种类胶膜市占率



图表：不同种类胶膜需求量（亿平米）



资料来源：CPIA，IEA，IRENA，华福证券研究所

3.5 投资建议

➤ 量利齐升的一体化组件龙头；

- 看好新技术量产快、海外占比高的一体化组件龙头；
- 关注：隆基绿能、天合光能、晶澳科技、晶科能源等；

• 盈利持续修复、新技术量产快的专业电池企业；

- 电池片环节盈利持续修复，大尺寸电池片紧缺或将维持到23年下半年，23年看TOPCon量产加速，HJT前景广阔重点关注降本增效进展，BC类电池在分布式领域独树一帜；
- 关注：爱旭股份、钧达股份、正业科技、爱康科技等；

• 重点关注进口高纯石英砂有保供优势、格局稳定的硅片龙头企业；

- 硅片环节竞争加剧，龙头企业阿尔法凸显，技术领先、供应链管理卓越、高纯石英砂保供优势，利润水平预期维持稳定，三四线企业将面临巨大压力，部分落后产能或将淘汰；
- 关注：TCL中环等；

• 受益于后续硅料价格高位回落、需求爆发的逆变器、辅材等环节；

- 逆变器环节受益光储高增速，国内厂商并网&微逆&储能出货显著提升；关注：阳光电源、锦浪科技、德业股份、禾迈股份、昱能科技等；
- 胶膜环节产能扩张积极，核心在于EVA&POE粒子供给能力，关注：福斯特、海优新材、赛伍技术等；
- 其他辅材环节整体受益于硅料价格下跌，需求爆发，存在供给瓶颈的辅材环节具有更强的阿尔法，关注：福莱特、中信博、意华股份、石英股份、通灵股份、宇邦新材等；

目 录

- 电车电池：通胀通缩联合演绎，寻找降本创新带来的阿尔法
- 储能：全球储能高景气，大储户储齐共振
- 光伏：需求旺盛已成共识，关注产业链利润再分配
- 电力设备&工控：顺周期加速国产替代，电气设备迎数字化、智能化时代
- 风险提示

4.投资要点

➤ 工控顺周期下国产替代加速，传统企业利润改善或为重要前瞻指标

- 短期：传统工业景气度正逐步筑底，风光锂电新一轮资本开支有望驱动工控OEM需求反弹；中长期：制造业整体资本开支进入繁荣期，人力替代驱动自动化技改升级需求持续提升。我们认为，工业企业存货累计增速正在持续回落，当前处于主动去库存末期，需求触底反弹后即将进入主动加库存周期。资本开支前瞻性指标-制造业利润总额三季度各月亏损幅度并无进一步扩大，盈利底部区间相对较为确定。
- 建议重点关注工控自动化龙头企业汇川技术、中控技术，以及各个细分赛道龙头企业：良信电器、禾望电气、麦格米特、宏发股份、信捷电气、正泰电器、雷赛智能、鸣志电器等。

➤ “十四五”电网投资有望加速，结构上有望向特高压、智能电网倾斜

- “十四五”期间，两网年均投资有望超6000亿元，电网新基建有望进入爆发期，特高压核准或成常态化，年均有望核准2条左右；电网加速信息化过程，电力物联网开启新的景气周期，电网信息化投资2022年占比预计达到24%以上。
- 建议重点关注智能电网全方位一体化龙头国电南瑞，云网融合龙头国网信通，以及部分优质细分领域龙头：财务&区块链龙头远光软件、数字化基建和三维设计龙头恒华科技、物联网海兴电力等。

➤ 车桩比下降空间大，充电桩建设景气高升

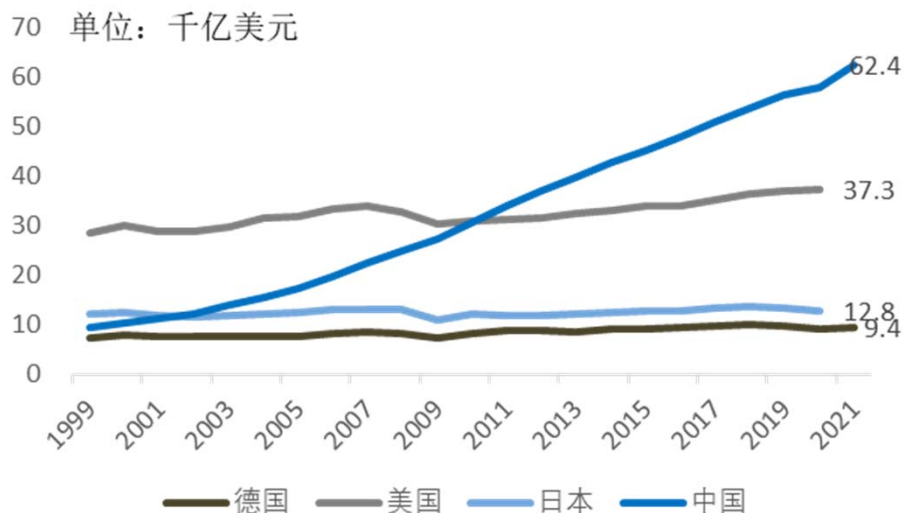
- 截止2021年底，我国公共车桩比下降到6.8:1，总车桩比为3.0:1。距离“一车一桩”发展目标仍有较大差距，充电桩建设仍有较大需求空间。海外方面，欧美前期基础设施建设落后，导致车桩比处于较高位置，伴随补贴政策落地，海外充电桩安装有望加速放量，海外充电桩单桩价值量更高，国内出海品牌有望享量价齐升。
- 建议重点关注具有先发优势、资金规模、品牌效应的龙头运营企业：特锐德、万马股份。以及有海外渠道的道通科技、盛弘股份、科士达、英可瑞等。

➤ 风险提示：全球疫情恶化超预期、电网投资不达预期、工业企业利润不达预期

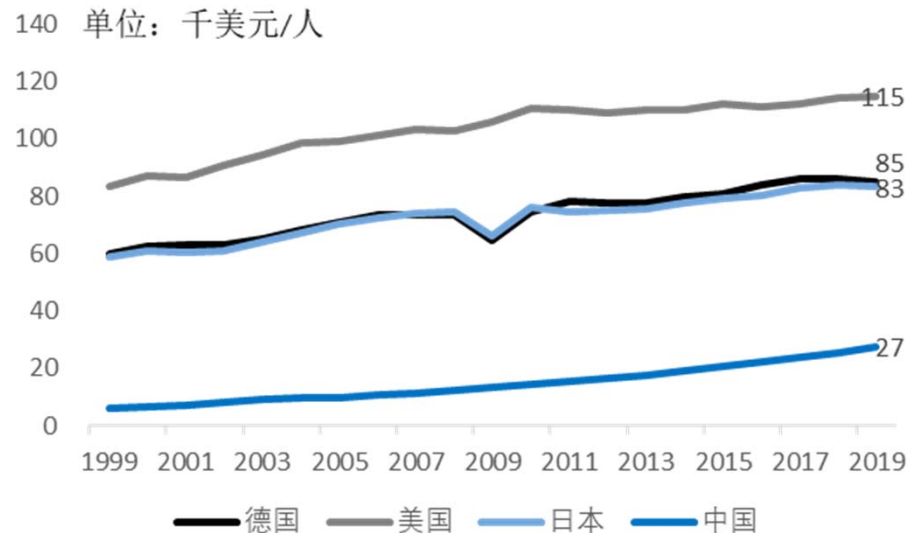
4.1.1 长期：人均工业增加值仍存巨大提升空间

- **我国工业扩张迅速，工业增加值持续增长：**1999年超越德国后，我国工业增加值经过12年又接连超过日本、美国，2017年时已达到德国的4.3倍、美国的1.5倍，日本的2.6倍。2021年已达到62千亿美元，过去22年均复合增速超过9.0%，优势仍在持续扩大。
- **但我国人均工业增加值与发达国家差距较大：**2019年我国人均工业增加值仅为25千美元/人，不达美德日平均水平的1/4，意味着我国自动化水平和工业附加值仍有巨大提升空间。

图表：我国工业增加值不断赶超美德日



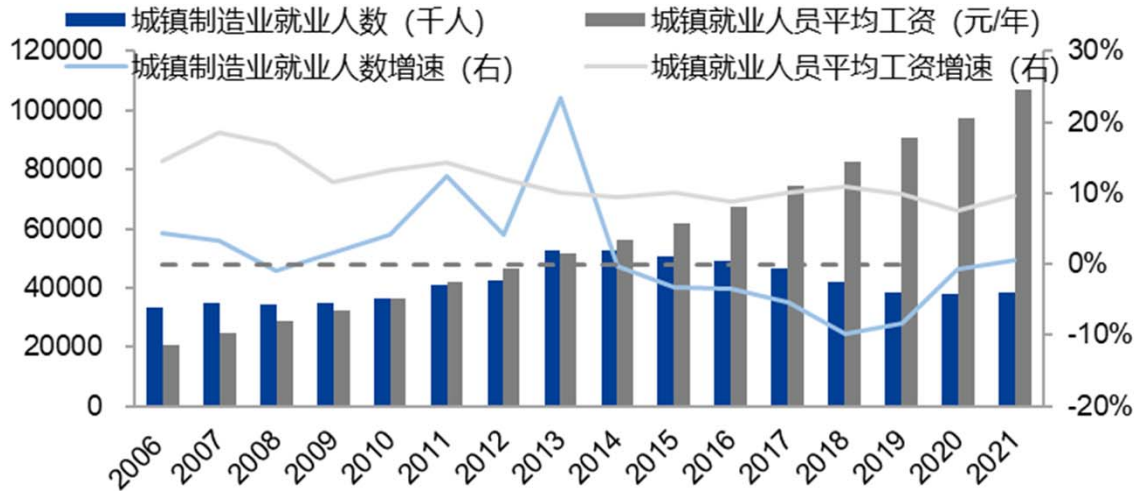
图表：我国人均工业增加值仍落后于美德日



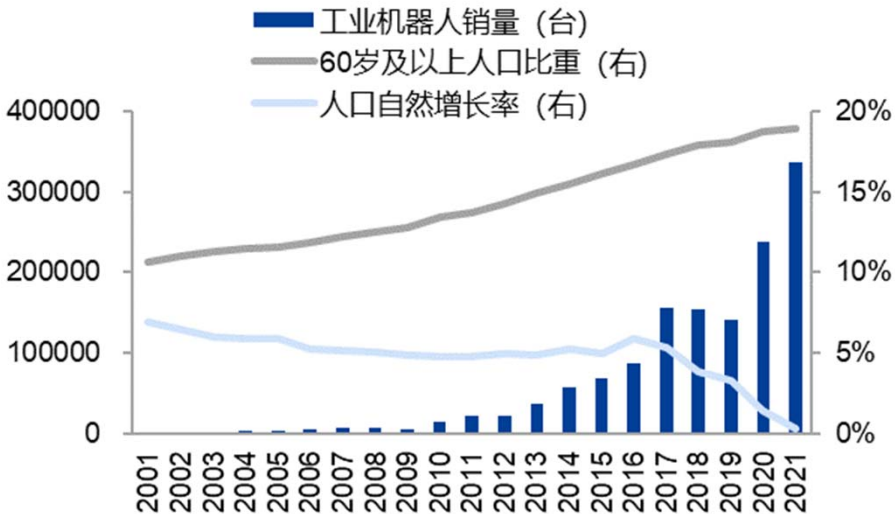
4.1.2 长期：人工成本提高推动自动化升级

- **人口红利消退，自动化经济性越发突出，自动化渗透率将加速提升：**2014年起，我国城镇制造业就业人数开始进入负增长趋势，而城镇就业人员平均工资保持10%左右增长。当前我国总和生育率已破人口警戒线，出生率在2016-2017年二胎堆积效应消退过后继续降低，老龄化程度加强，人口红利逐步消退。就业人数下降和人工成本提高，推动工业自动化、信息化转型升级，我国工业机器人销量在2013-2017年快速增长。工控自动化特别是机器人成本大概率保持近年来持续下降趋势，而人工成本大概率继续快速提升，自动化应用在已经迈过盈亏平衡点后有望加速渗透。

图表：城镇制造业就业人数下降、人工成本提高



图表：我国工业机器人销量增长

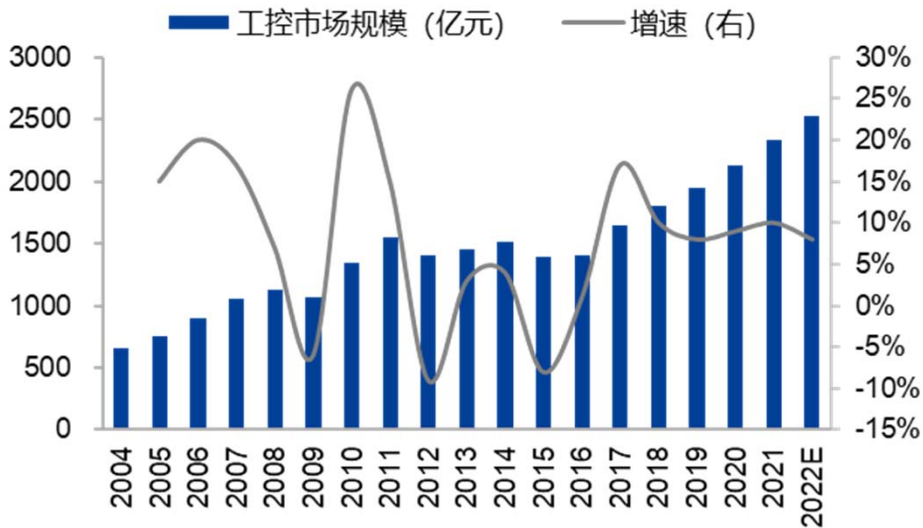


资料来源：Wind，华福证券研究所

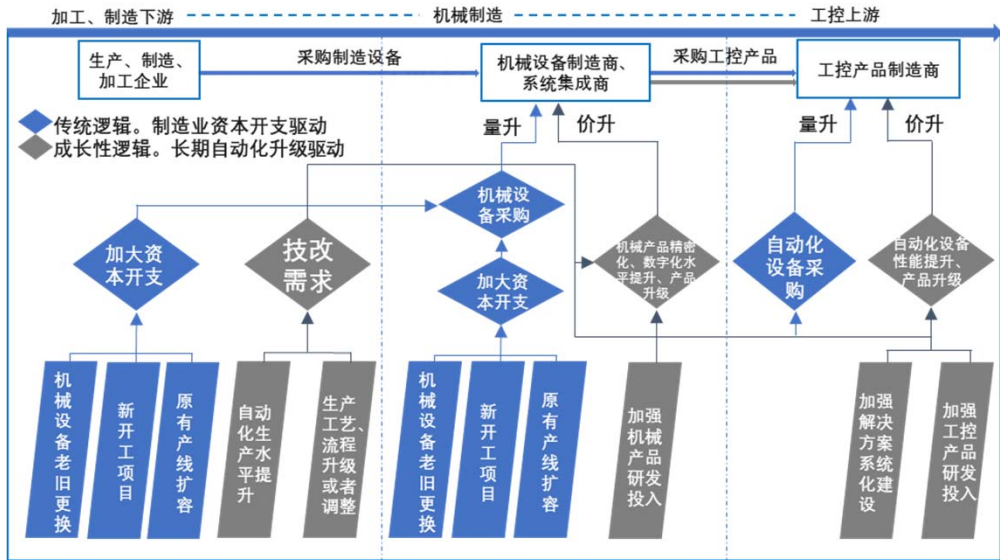
4.1.3 长期：存量升级和高端化需求推动工控市场量价齐升

- **工控行业进入中速成长新周期：**复盘2004-2021年工控行业发展，工控行业经历高速成长、动荡调整、下探调整期，目前处于中速成长周期，预计十四五将保持8%左右复合增长。
- **工控市场预计量价齐升：**未来增量需求继续呈现一定波动，存量市场需求明显提升。预计价格随质量、研发及服务要求提升，高端产品价格和占比将进一步提升。市场空间广阔

图表：工控行业市场周期回顾



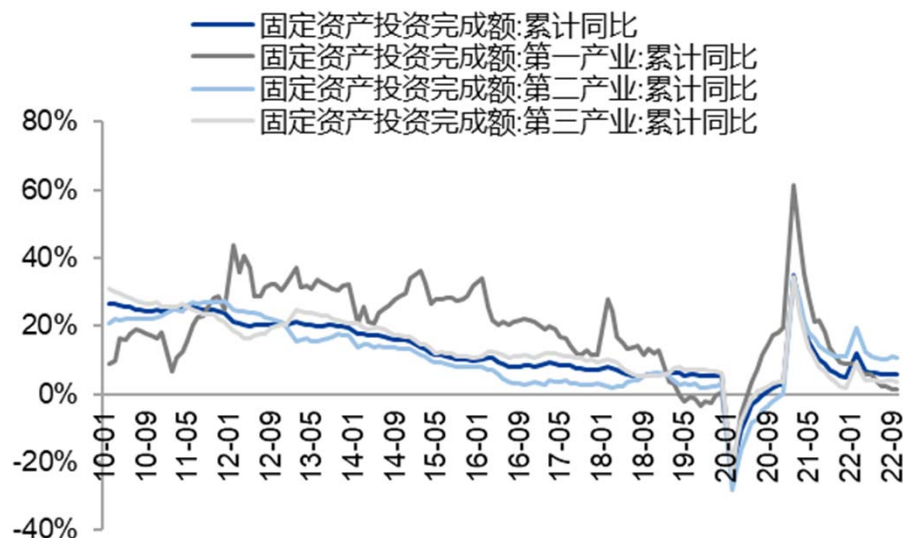
图表：工控行业成长属性将明显大于周期属性



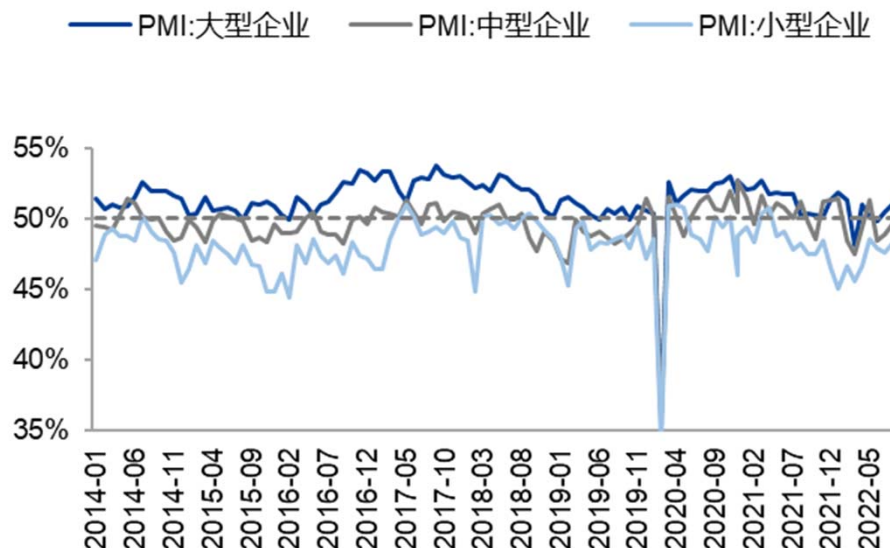
4.1.4 短期：工业企业宏观指标企稳

- **固定资产投资额累计同比企稳，大中型企业PMI连续位于荣枯线以上：**固定资产投资增速在不断企稳，企业资本开支逐渐企稳。我国 9月制造业 PMI 为 49.2%，近几月在荣枯线附件震荡。同时，大、中、小型制造业企业 PMI 分别为 50.1、48.9、48.2%，大中型制造业企业较小型制造业企业生产经营恢复情况更好。我们预计伴随经济的进一步回暖，中、小型企业PMI有望上50%，小型企业订单、利润改善幅度将极大支撑工控OEM市场同比增速进一步走强。

图表：固定资产投资额累计同比值企稳



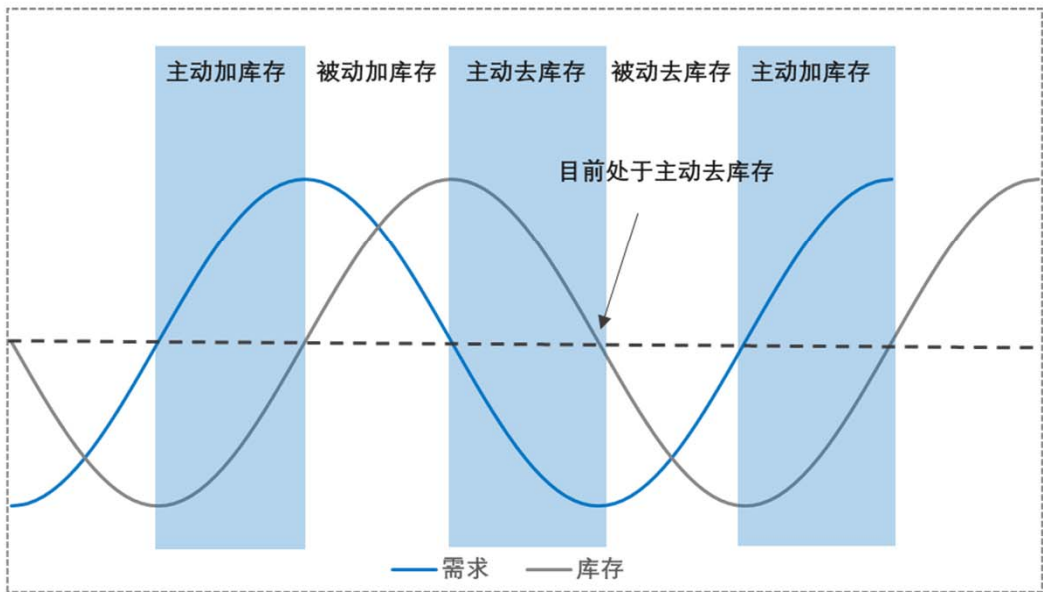
图表：企业PMI在荣枯线附近震荡



4.1.5 短期：工业企业进入主动去库存周期，经济尚处于复苏前期

- 当前工业企业进入主动去库存阶段；PMI新订单指数仍然偏弱，10月为48.1%。需求偏弱下，工业企业存货进入主动去库存周期，9月工业企业存货累计同比增长仅为10.0%，意味着经济仍处于复苏前期。

图：行业周期目前处于顶部偏右位置



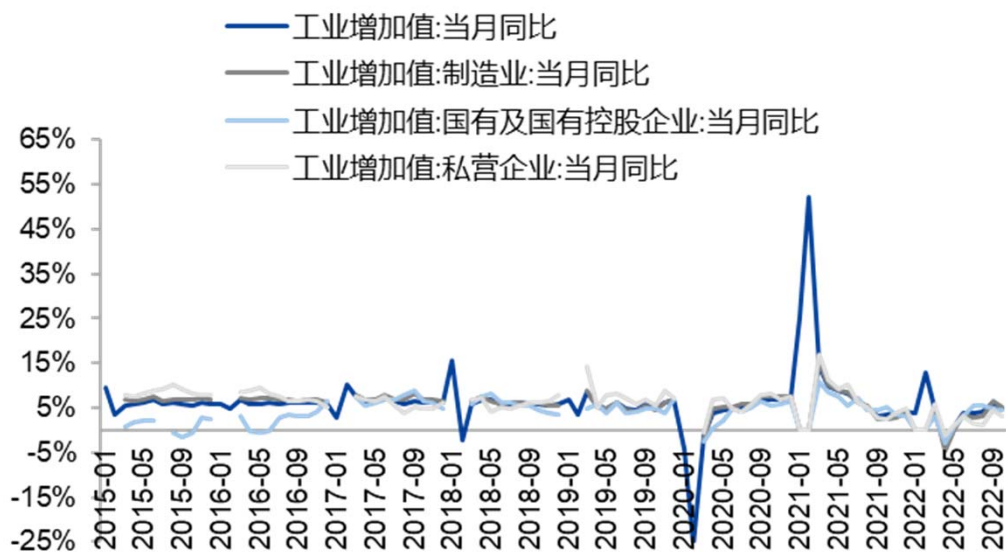
图：工业企业进入主动去库存周期



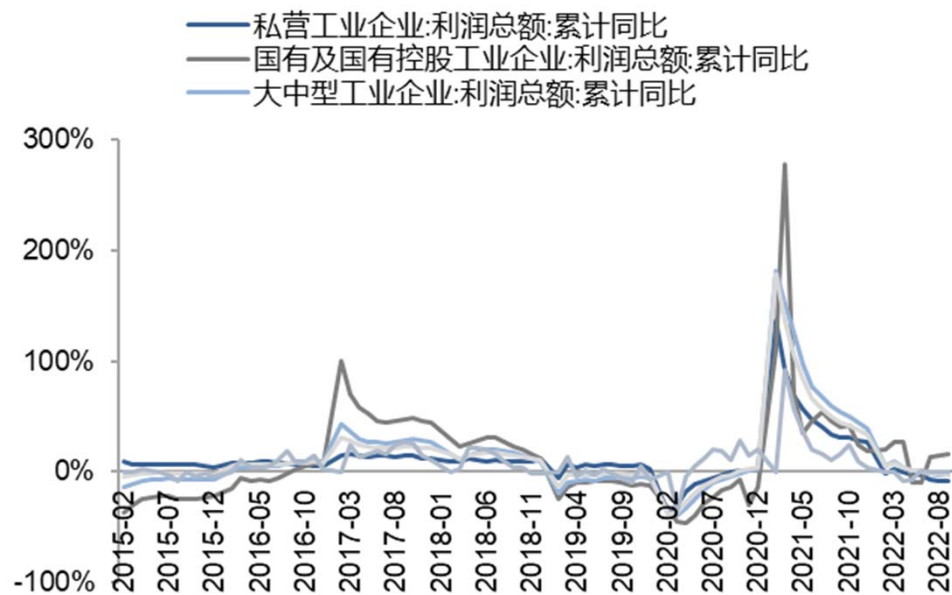
4.1.6 短期：工业企业利润未有效改善，改善幅度成为重要前瞻指标

- **企业利润改善幅度将成为2023年工控行业前瞻指标：**目前工业增加值当月同比增速持续修复，但工业企业累计利润除国企外仍同比小幅度减少，企业利润未有效改善。当前时间点除光伏、风电、锂电行业需求增速有望继续向上外，“传统制造”需求仍需进一步观望。

图表：工业增加值修复企稳



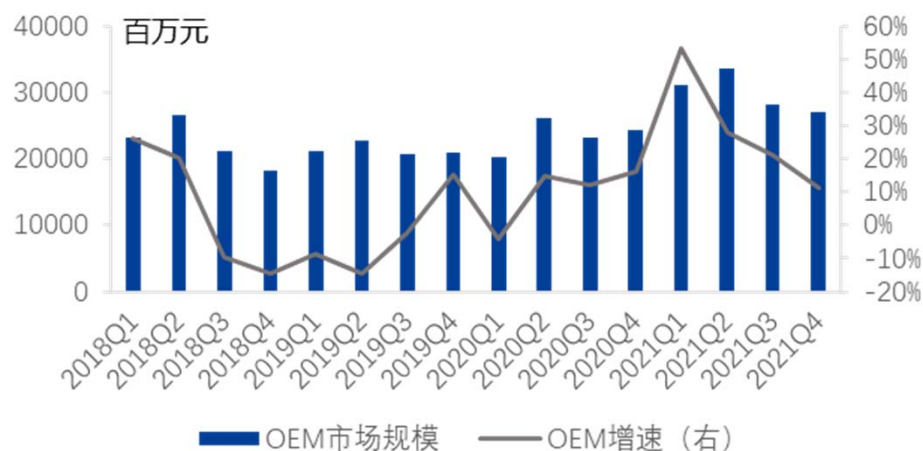
图表：工业企业利润未有明显改善



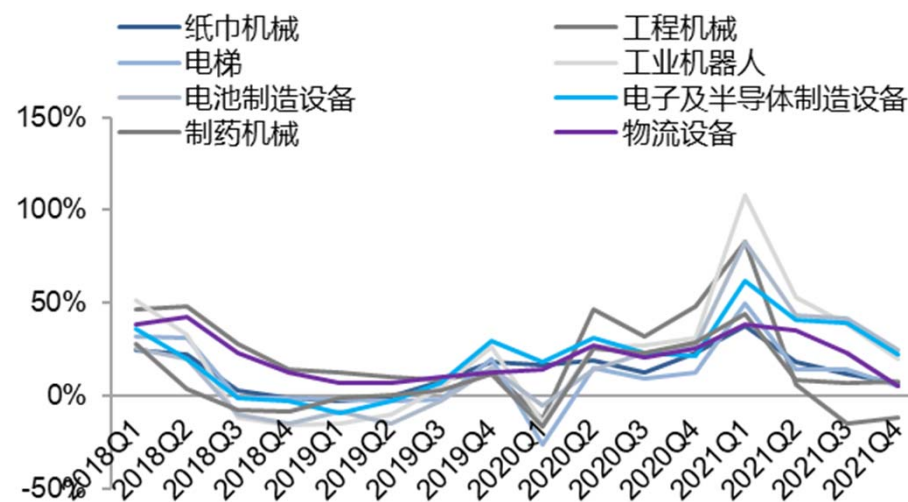
4.1.7 复盘：OEM需求“前低后高”持续超预期；展望：传统制造接力先进制造延续行业景气度

- **OEM市场增速稳定：**OEM市场规模自2019Q4起重回上升通道，并且持续维持在10%左右增速。
- **下游需求分化：**电子及半导体/暖通空调/纸巾机械/电池/物流/3C等制造设备仍保持高增速，工程机械/工业机器人/制药机械和机床等中游制造业逐渐回暖，电梯/建材/起重/陶瓷卫浴等也进入稳定增长周期。

图：工控OEM市场维持稳定增速



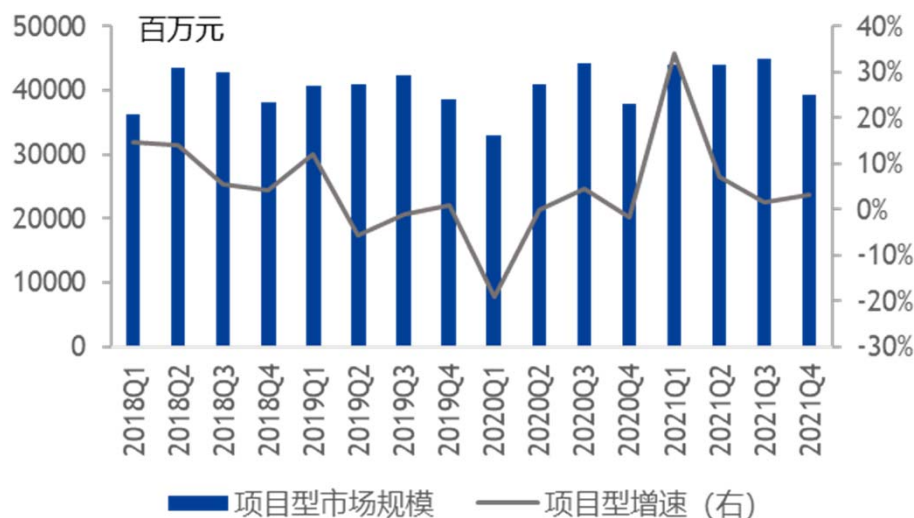
图：工控OEM下游典型行业市场规模增速



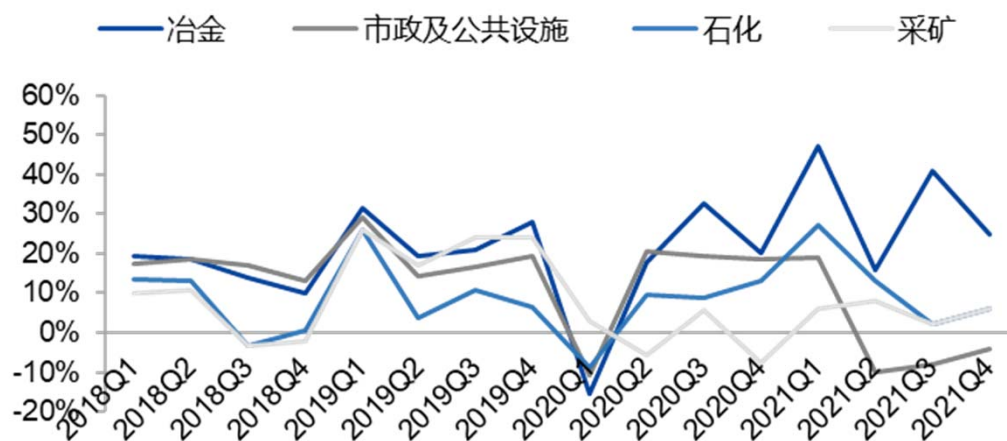
4.1.8 复盘：项目型市场维持稳定增长；展望：大宗价格回暖利于行业持续回暖

- **项目型市场增速维持稳定：**项目型市场维持个位数增长。
- **下游公共设施/冶金/石化行业需求回暖：**市政及公共设施/冶金/石化率先回暖，引领自动化项目型市场总体增速转正。

图表：项目型市场维持稳定增速



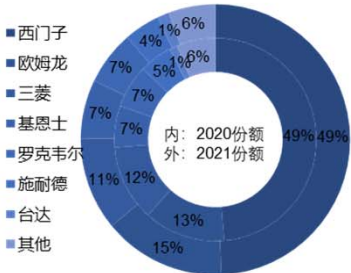
图表：工控项目型下游典型行业市场规模增速



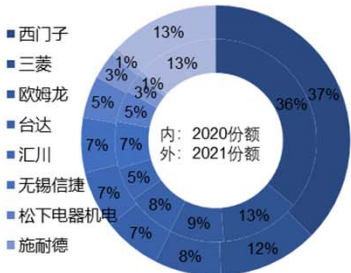
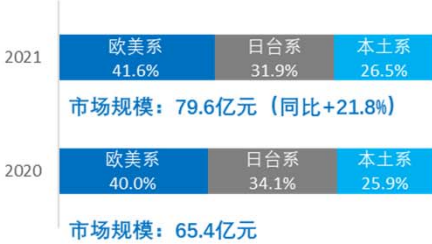
4.1.9 国内竞争格局：国内龙头把握机会，国产替代进行时

► **本土龙头把握机会窗口，加速替代外资品牌：**近年间内资品牌份额持续提升，2020年外资在疫情冲击下供应链、开工率大幅受挫，本土系品牌把握机会窗口，加速对外资品牌的替代，在PLC、交流伺服、低压变频器等产品市场占有率均有提升。其中汇川技术成功突破原先进入壁垒较高的项目型市场和外资企业客户，获得项目应用业绩及技术应用积累，在小型PLC/交流伺服/低压变频器市场份额分别提升2.4%/3.6%/1.2%，我们认为这将使得汇川可达市场天花板大幅拓宽，需要更多体现在汇川的估值体系重构中。展望中长期，以汇川等为代表的国产品牌份额将进一步提升。

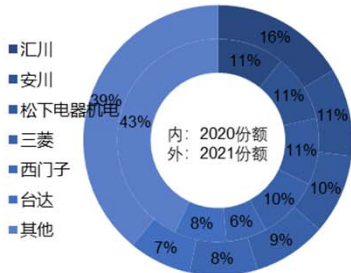
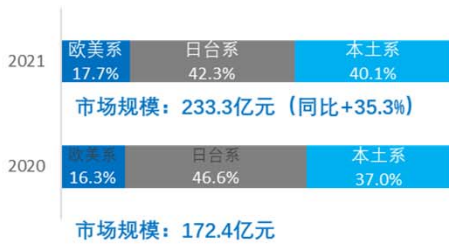
图表：中大型PLC竞争格局



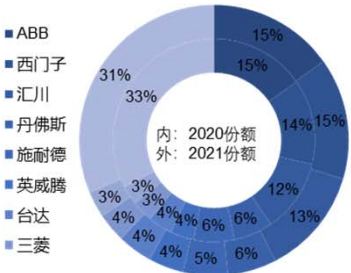
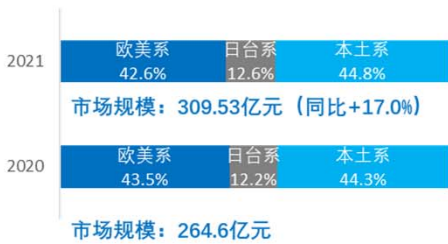
图表：小型PLC竞争格局



图表：交流伺服竞争格局



图表：低压变频器竞争格局

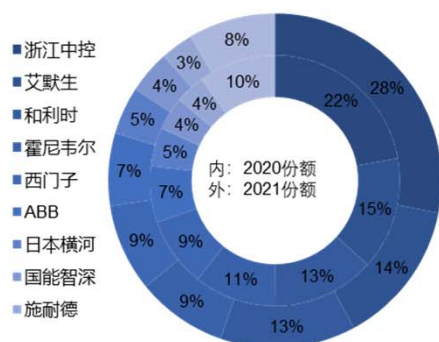


4.1.10 国内竞争格局：国内龙头把握机会，国产替代进行时

- **本土工控产品全面开花，市场格局悄然生变：**DCS市场，中控技术超越一众外资玩家，2021年市占率达到28.1%，同比提升6pct。HMI市场，威纶通和上海步科2021年市占率分别提升0.32pct/0.03pct至15.4%/4.01%。CNC市场，广数控和苏州新代2021年市场份额分别为13.7%/7.7%，与发那科/西门子/三菱电机等外资巨头竞争激烈。中高压变频器市场，本土系玩家云集，合康、智光电气、汇川技术、禾望电气、荣信等均进入市场角逐，值得一提的是禾望电气的IGCT一体化中高压变频器在冶金主轧钢机、西气东输、石油钻井领域已经取得技术和市场突破。

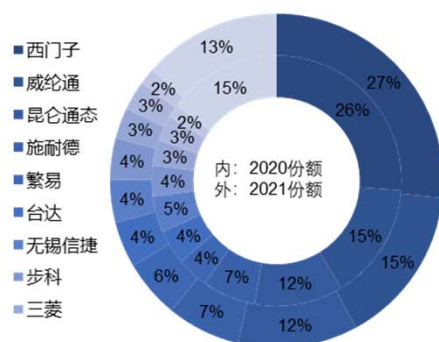
图表：DCS竞争格局

2020市场规模：70.05亿元
2021市场规模：81.47亿元（同比+16.3%）



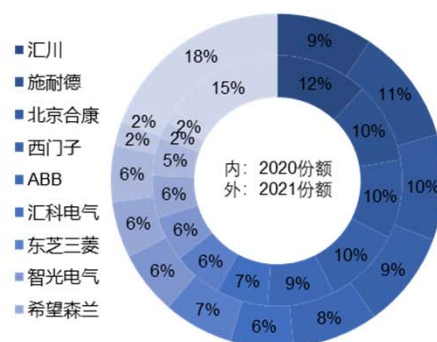
图表：HMI竞争格局

2020市场规模：40.65亿元
2021市场规模：51.02亿元（同比+25.5%）



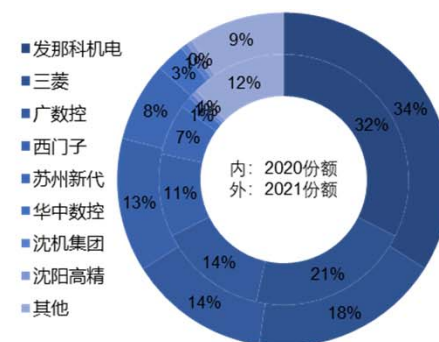
图表：中高压变频器竞争格局

2020市场规模：46.60亿元
2021市场规模：54.59亿元（同比+17.1%）



图表：CNC竞争格局

2020市场规模：115.74亿元
2021市场规模：158.68亿元（同比+37.1%）



4.1.11 海外巨头供应链受限，内资龙头把握突破窗口

- **海外龙头供应链受挫，全年营收增速不及国内龙头：**疫情以来，海外工控巨头受全球化供应链拖累更加严重，订单/营收下滑明显，仅中国区表现相对较好。安川充分受益国内先进制造需求增长，2020年Q3至今中国同比增速一直维持在20%左右；西门子最新一期DI业务中国订单营收增速分别达到32%/14%；ABB 2020年Q2以来中国区订单一直保持正增长。尽管以上海外龙头公司国内市场表现明显很好，但总体来说其全年营收增速仍不及国内工控龙头。
- **国产龙头企业把握变局，突破高壁垒市场：**本土系龙头抓住机会窗口突破此前较难进入的流程市场，获取积累经验从而加深合作的契机，打破项目业绩这个“先有鸡or先有蛋”难题。工控市场国产化率有望进一步提高，国内龙头市占率上行空间宽弹性大。

图表：海外龙头企业中国区订单、营收季度变化

		2019Q1	2019Q2	2019Q3	2019Q4	2020Q1	2020Q2	2020Q3	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022Q1	2022Q2	2022Q3
安川	中国区订单yoy	-17%	-14%	-11%	-4%	-12%	-14%	0%	20%	47%	59%	45%	32%	21%	21%	-
	中国区订单(€in millions)	2230	2101	2336	2322	2704	1637	1956	2100	2137	2136	2430	2325	3283	2370	2748
	yoy	10%	7%	10%	-3%	19%	1%	9%	22%	12%	44%	32%	10%	25%	-1%	3%
西门子	DI中国区订单yoy	-	-	-4%	-5%	-	10%	14%	18%	34%	45%	56%	61%	78%	27%	32%
	中国区营收(€in millions)	1956	1904	2203	2341	2152	1452	1985	2052	1918	1909	2129	2275	2237	2141	2320
	yoy	1%	1%	6%	4%	8%	-8%	12%	12%	21%	44%	14%	12%	5%	0%	-1%
	DI中国区营收yoy	-	-	-2%	2%	-	-18%	14%	14%	27%	61%	27%	21%	15%	25%	14%
ABB	亚洲中东非洲订单(\$in millions)	2541	2321	2122	1956	2230	2056	2103	2504	2407	2562	2623	2479	2942	2799	-
	yoy	5%	-3%	-30%	-9%	-12%	-11%	-1%	28%	-2%	15%	20%	-2%	24%	15%	-
	亚洲中东非洲营收(\$in millions)	2149	2258	2156	2279	1706	2004	2245	2427	2307	2468	2342	2613	2278	2346	-
	yoy	-30%	-31%	-34%	-7%	-21%	-11%	4%	6%	-4%	15%	1%	7%	7%	0%	-
	中国区订单yoy	6%	-1%	-5%	1%	-16%	3%	8%	21%	24%	19%	9%	14%	26%	9%	-
横河	中国区营收(millions of yen)	9645	13233	14817	9615	12460	13341	13201	13215	14498	15582	16370	14594	16609	-	-
	yoy	-	-	-	-	29%	1%	-11%	37%	16%	16%	24%	10%	15%	-	-
	control中国区营收(millions of yen)	8600	11300	13400	8700	10200	11400	11000	12200	12800	14300	14500	19444	14600	-	-
	yoy	-	-	-	-	19%	1%	-18%	40%	25%	25%	32%	59%	14%	-	-
罗克韦尔	亚太区营收(\$in millions)	214	215	233	246.8	229.6	200.8	206.9	231.4	222	246.9	274.8	268.5	278.9	266.2	246.8
	yoy	0%	-2%	-6%	-2%	7%	-7%	-11%	-6%	-3%	23%	33%	16%	26%	8%	-10%

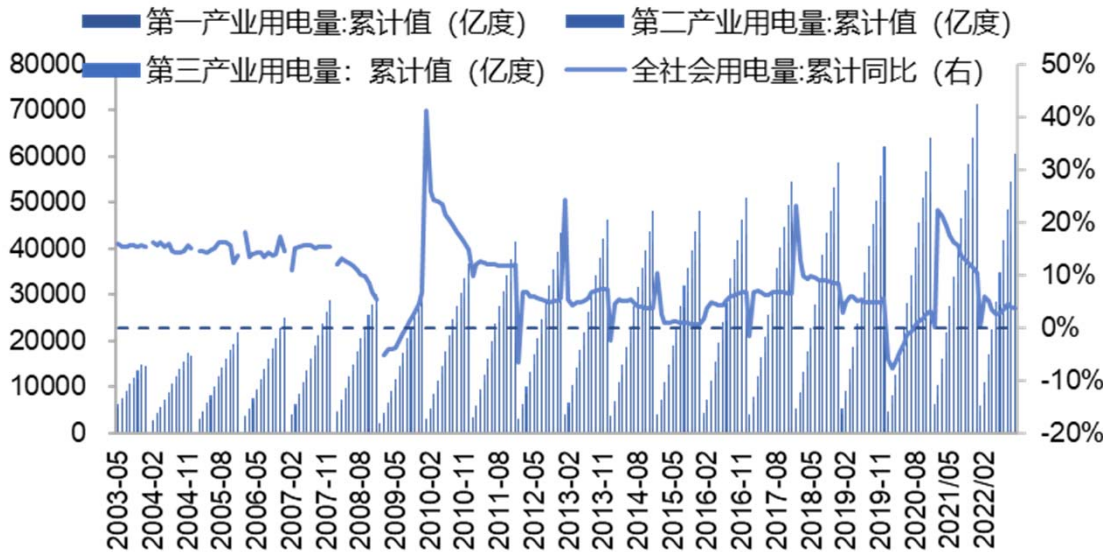
资料来源：各公司官网，华福证券研究所。

注：安川2022财年始于2022.3.1；西门子2022财年始于2021.10.1；横河2022财年始于2022.4.1；安川/西门子/ABB增速为公司披露可比较增速，横河增速为计算所得

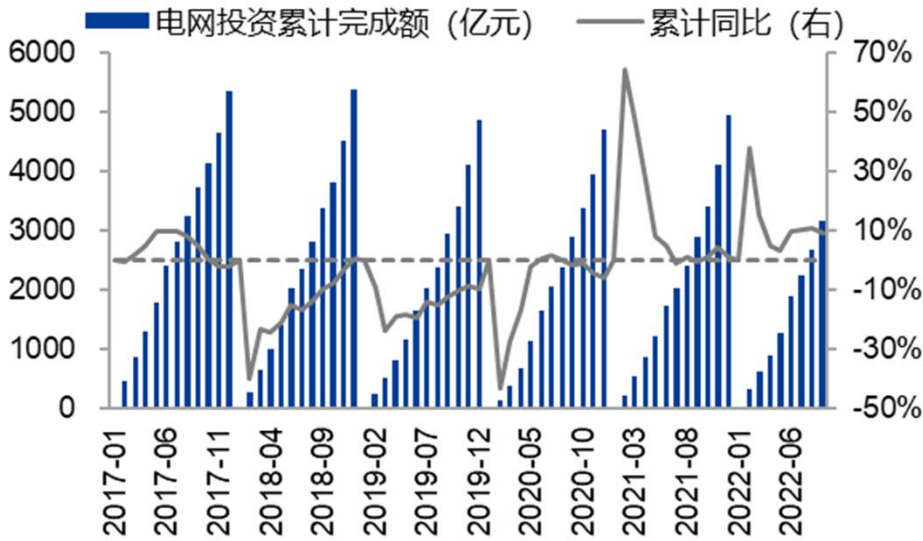
4.2.1 用电需求稳定提升，电网投资年末有望再次加速

- **需求旺盛用电量高增长：**随国内经济发展和人民生活质量提高，我国全社会用电量不断增长。全社会累计用电量增长3.8%，维持稳定增长。冬季用电需求因电力取暖或将大幅提升。
- **电网投资延后，明年有望加速：**持续增长的用电需求及新能源并网装机量，对电网输电、配电、调度能力提出更高要求。而今年电网投资下半年加速明显，6月后累计投资同比增长维持在10%左右，今年全年国网、南网总投资有望超6000亿元，年末阶段电网投资有望再次加速。

图表：全社会用电量维持稳定增长

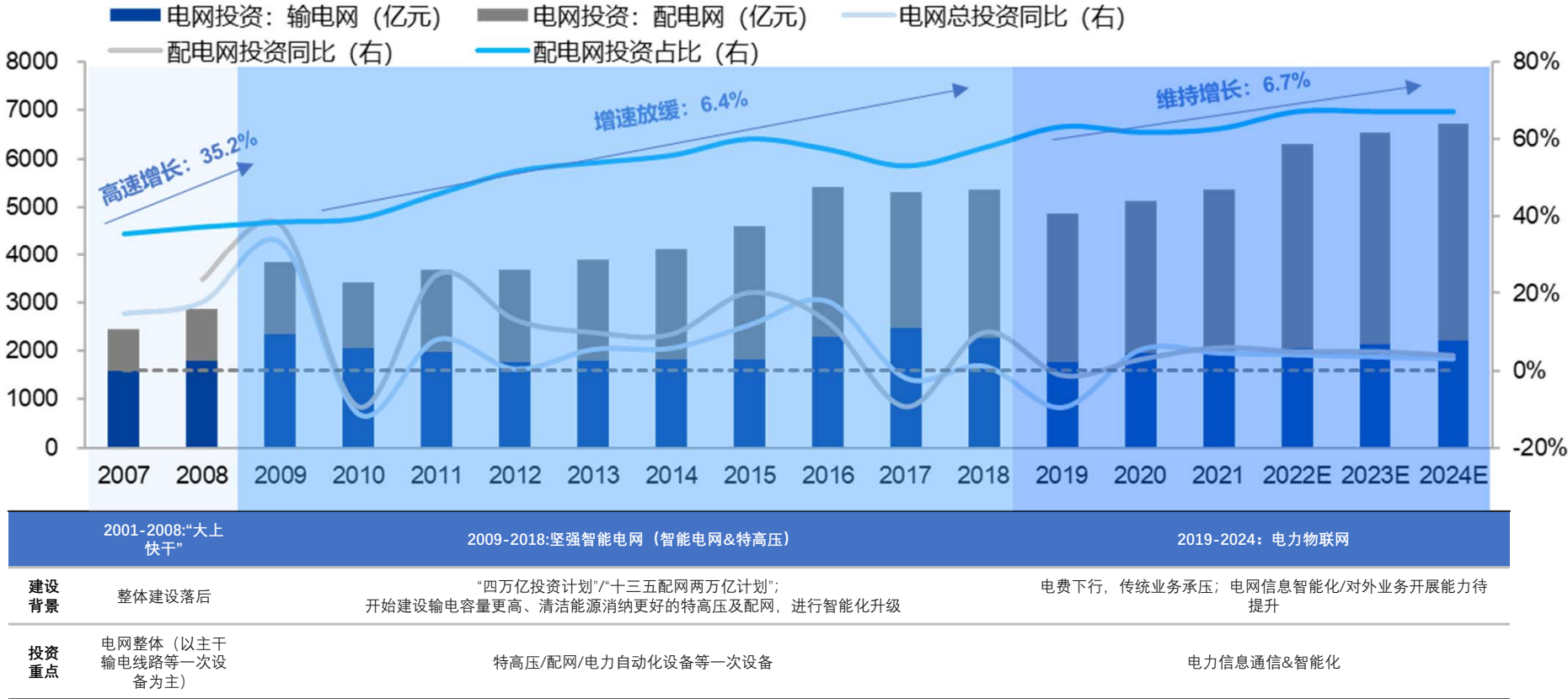


图表：电网投资年末阶段有望再次加速



4.2.2 电网：信息化建设是下一阶段主题

➤ **电网新基建爆发期，进入信息化建设时代：**我国电网建设经历2001-2008年的“大上快干”高速增长阶段、2009-2018年的坚强智能电网建设阶段，目前已经进入电力物联网信息化建设阶段。预计电力信息通信将继续保持5年以上高景气度，“端、边、网、云、智”等各环节设备商、运营商有望持续受益。

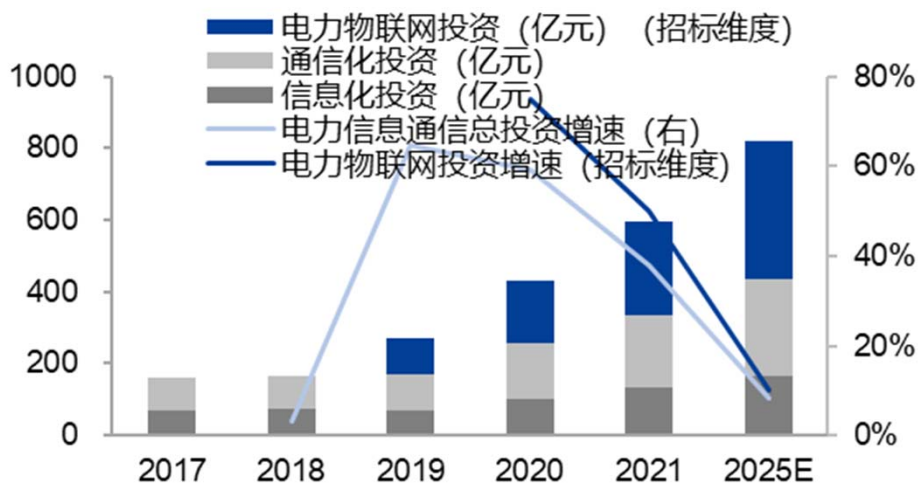


资料来源：国家电网，华福证券研究所

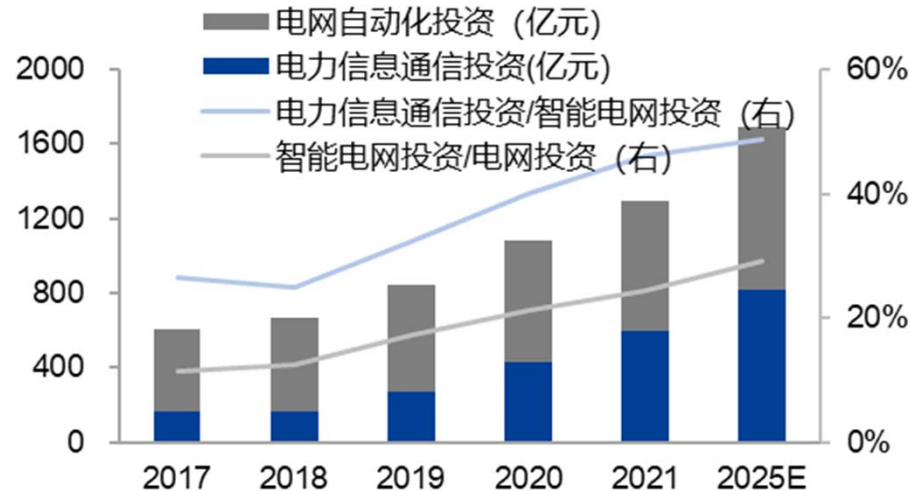
4.2.3 信息通信投资高速增长

- **智能电网占电网投资比例不断提高：**2017-2020年智能电网投资占电网总投资比例不断提高，2022年占比预计达到24%以上，投资规模预计达到1300亿元以上。其中电力信息通信投资比例已提高至45%左右，预计未来5年占比将进一步提高。
- **电力信息通信投资大幅增长：**电力信息通信总投资维持高增速，2022年全国总投资预计达到600亿元以上。

图表：电力信息通信投资高速增长



图表：智能电网投资高速增长



4.2.4 特高压核准进度将常态化

➤ **在建项目储备丰富，核准进度将常态化：**当前拟核准或在建特高压项目中，共有“四交四直”及“一交五直”项目。预计未来核准进度将维持每年2条常态化节奏，这将弱化招标和建设波动。每年招标、建设量将趋于稳健，设备企业订单节奏将更加均匀。

图表：“十四五”期间规划十二条特高压输电通道

线路	类型	线路长度 (km)	输送容量 (万千瓦)	电压 (千伏)	静态投资总金额 (亿元)	开工日期	目前状态
金上-湖北	直流	1940	/	800	200	/	待核准
陇东-山东	直流	/	/	800	200	/	待核准
哈密-重庆	直流	/	/	800	200	/	待核准
陕西-安徽	直流	/	/	/	/	/	待核准
陕西-河南	直流	/	/	/	/	/	待核准
外电入浙	直流	/	/	800	/	/	待核准
蒙西-京津冀	直流	/	/	660	/	/	待核准
藏东南-粤港澳大湾区	直流	/	/	800	/	/	待核准
宁夏-湖南	直流	463	/	800	/	/	待核准
川渝交流	交流	1344	/	1000	200	/	待核准
张北-胜利交流	交流	/	/	/	70	/	待核准
大同-怀来-天津北-天津南	交流	/	/	1000	/	/	待核准

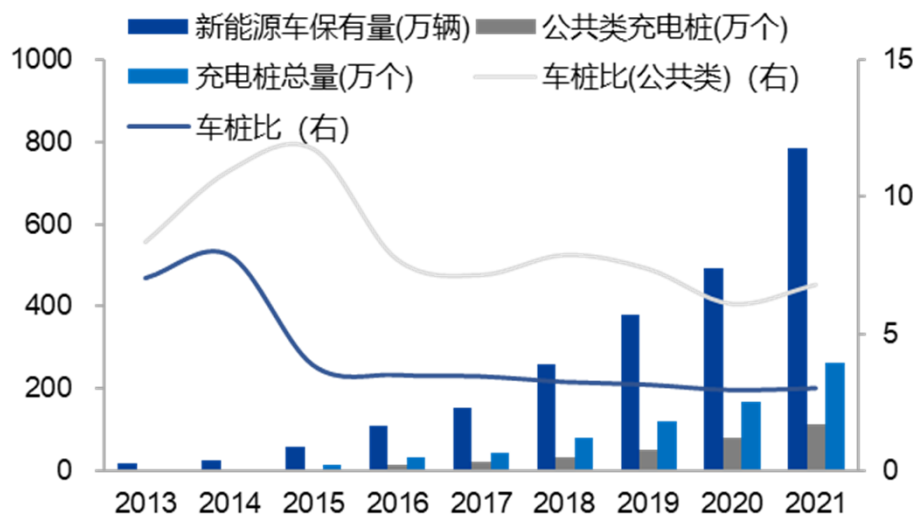
图表：特高压建设规划



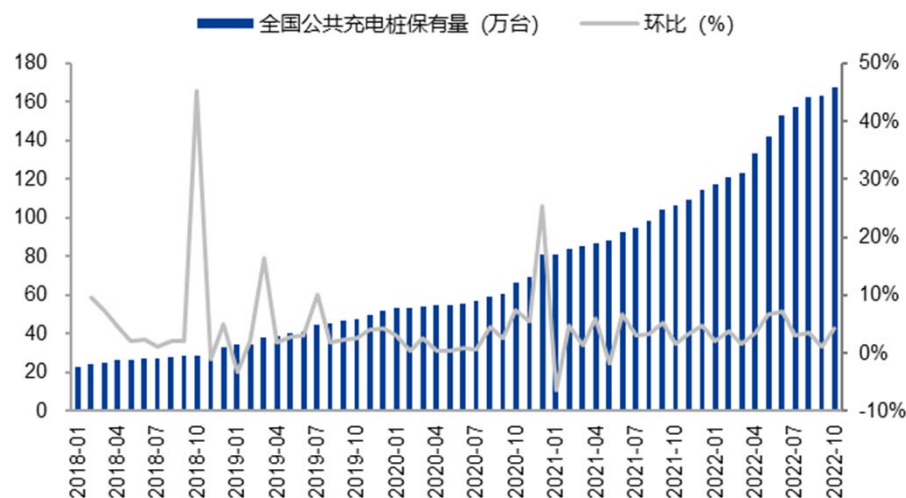
4.3.1 车桩比下降空间大，充电桩建设景气高升

- **新能源车保有量提升，车桩比仍有下降空间：**截至2021年底，我国新能源车保有量达到约784万辆，公共车桩比下降到6.8:1，总车桩比为3.0:1，下降进入平台期。距离“一车一桩”发展目标仍有较大差距，充电桩建设仍有较大需求空间。
- **充电桩新增同比保持高增速，“新基建”下行业维持高增势头：**截至2022年10月底，根据充电联盟数据显示，国内充电基础设施累计数量为470.8万台（同比+109%），其中公共桩约168万台（同比+58%）。2022年1-10月新增公用充电桩53.3万台，同比增长109，相比2021年同期（+69.8%）涨幅明显。当前充电桩已被纳入新基建范围，预计未来将进一步加大对充电桩建设投入。

图表：车桩比仍有下降空间



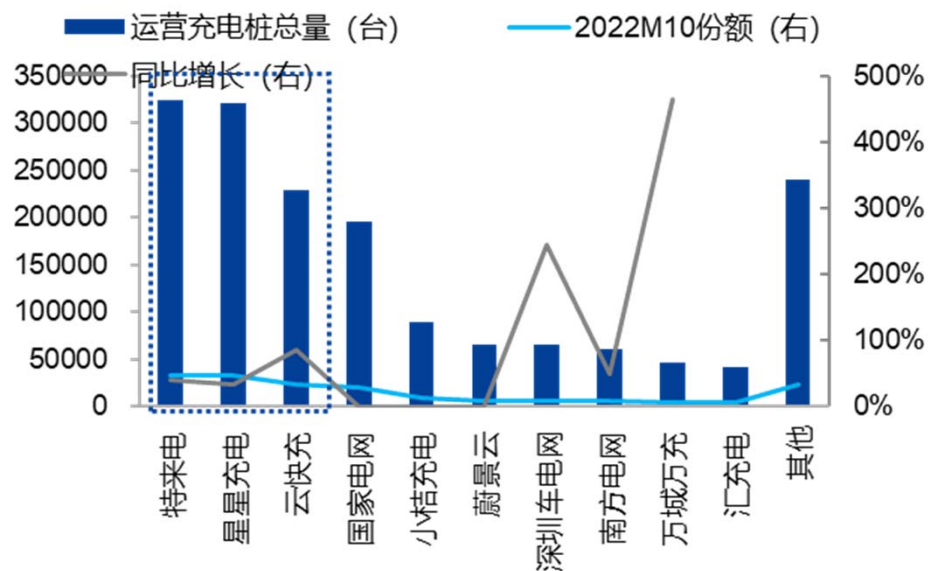
图表：2022Q4公用充电桩总量环比维持高增速



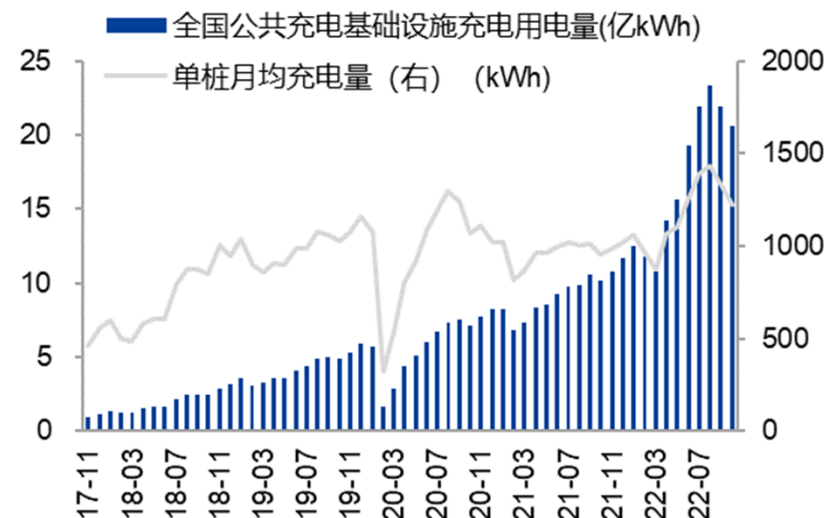
4.3.2 运营充电桩格局集中，单桩充电量不断提升

- **充电桩运营市场份额集中，风云变幻格局待定：**截止2022年10月底，公用充电桩前五大运营商合计市占率超过69%，CR10较去年同期提升1.6pct，集中度略有提高。另一方面，深圳车网和万城万充等企业以超过200%增速快速增长，格局仍有变化可能。
- **公共充电桩充电量持续上升，单桩利用率总体上行：**2022年，全国公共充电基础设施充电用电量高速增长，每月单桩平均充电量连续高于1000度。2022年1-10月累计用电量超过171.9亿度，同比增长93.3%。来自消费和运营端的充电需求不断提升，充电桩利用率提高有望增厚运营商业绩。

图表：截止2022年10月国内运营充电桩数量及份额



图表：公用桩单桩月平均充电量持续增加



4.3.3 充电桩运营市场广阔，使用率提高增厚利润

- **运营商市场潜力凸显:**公用充电桩运营壁垒较高，叠加补贴倾斜，行业目前已开始由过去的重视建设推广转向重视运营质量。根据我们测算，2022年新能源车耗电量达到1082亿度，按照平均1元/kWh的充电费用，预计2022年充电市场总空间将接近1082亿元。
- **充电桩运营盈利改善在即:**当前充电桩运营盈利主要来源为服务费，我们测算，对于每1万台充电桩，使用率提升1%有望带来约473万元的利润提升。随新能源车保有量不断提升，充电效率逐渐提高，新增充电桩布局日趋合理化，充电桩利用率有望进一步提升。此外，公用充电站未来有望开发广告费收入、售车提成、4S服务等多元项目，充分利用电站渠道优势，丰富盈利来源。

图表：我国充电服务费市场空间的测算

	单位里程 耗电量 (kWh/百 公里)	年行驶里 程(百公里)	单车年耗 电量(kWh)	2022E		2023E	
				保有量 (万辆)	耗电量 (亿kWh)	保有量 (万辆)	耗电量 (亿kWh)
客车	80	700	56000	87	488	95	531
物流车	30	400	12000	99	119	110	132
网约/出租	18	1200	21600	114	247	125	270
乘用(含公 务)	18	120	2160	1054	228	1910	413
合计				1355	1082	2239	1345
充电服务费 (亿元)					1082		1345

图表：使用率提升的利润弹性测算

	范例1	范例2	弹性测算
工作桩数量(万台)	9	11	1
使用率	1%	1%	1%
单桩功率(kW)	10	12	12
总功率(万kW)	90	132	12
总电量提升(万 kWh)	7884	11563	1051
充电服务费(元 /kWh)	0.6	0.6	0.6
费用比例	25%	25%	25%
提升利润(万元)	5088	5203	473

资料来源：公开资料整理，华福证券研究所测算

4.3.4 海外政策落地刺激装机需求，国产品牌出海有望享量价齐升

- **政策落地刺激充电桩需求：**欧美充电桩补贴政策频繁落地，有望刺激海外充电桩需求。
- **单桩价值量更高，国产品牌出海享量价齐升：**不论交流桩还是直流桩，在欧美等地售价均远高于国内。单瓦售价方面，交流桩海外售价较国内高90%左右，直流桩高出100%以上。

图表：海内外充电桩平均售价对比

充电桩类别	国内平均售价 (万元)	海外平均售价 (万元)
交流	0.33	0.64
直流	3.84	9.40

图表：欧美充电桩补贴政策

国家	政策发布时间	政策内容
英国	2022年8月	英国政府宣布将投资0.2亿英镑将在达勒姆、多塞特、肯特、林肯郡、巴尼特等九地建设超过1,000座电动汽车充电站
瑞典	2022年10月	商用充电桩和家用充电桩最高达50%的建设私人或公共充电桩补贴, 其中家用最高一万五千瑞典克朗补贴
美国	2022年9月	其中, 新泽西州在负担过重的社区, 多户家庭的客户可获得每个端口不超过8375美元的补贴。

图表：欧美公用桩保有量仍然偏低



目 录

- 电车电池：通胀通缩联合演绎，寻找降本创新带来的阿尔法
- 储能：全球储能高景气，大储户储齐共振
- 光伏：需求旺盛已成共识，关注产业链利润再分配
- 电力设备&工控：顺周期加速国产替代，电气设备迎数字化、智能化时代
- 风险提示

5 风险提示

- 新能源车销量不达预期，上游锂、钴、镍价格大幅上涨；
- 光伏行业装机不及预期，行业政策变化，国际贸易风险加剧；
- 储能上游资源供需波动，地方政策落地不及预期，海内外装机不及预期；
- 电网投资进度不及预期，政策落地不及预期。

分析师声明及一般声明

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

一般声明

华福证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，该等公开资料的准确性及完整性由其发布者负责，本公司及其研究人员对该等信息不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，之后可能会随情况的变化而调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司仅承诺以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告以供投资者参考，但不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。

本报告版权归“华福证券有限责任公司”所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明及投资声明评级

特别声明

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	评级	评级说明
公司评级	买入	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅在20%以上
	持有	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于10%与20%之间
	中性	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-10%与10%之间
	回避	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-20%与-10%之间
	卖出	未来6个月内，个股相对市场基准指数涨幅在-20%以下
行业评级	强于大市	未来6个月内，行业整体回报高于市场基准指数5%以上
	跟随大市	未来6个月内，行业整体回报介于市场基准指数-5%与 5%之间
	弱于大市	未来6个月内，行业整体回报低于市场基准指数-5%以下

备注：评级标准为报告发布日后的6~12个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中，A股市场以沪深300指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

诚信专业 发现价值

联系方式

华福证券研究所 上海

公司地址：上海市浦东新区滨江大道5129号陆家嘴滨江中心N1幢

邮编：200120

邮箱：hfyjs@hfzq.com.cn

