

# 产业链博弈要素转换，新技术加速演进

## ——电力设备新能源2023年投资策略

行业评级：看好

2022年12月

分析师 张雷  
证书编号 S1230521120004

分析师 陈明雨  
证书编号 S1230522040003

分析师 黄华栋  
证书编号 S1230122050008

分析师 赵千里  
证书编号 S1230522050003

分析师 王婷  
证书编号 S1230522080004

研究助理 屈文敏  
证书编号 S1230122040046

研究助理 卢书剑  
证书编号 S1230121110006

研究助理 谢金翰  
证书编号 S1230122100021

研究助理 杨子伟  
证书编号 S1230521120004

研究助理 尹仕昕  
证书编号 S1230122030090

研究助理 虞方林  
证书编号 S1230122070014

# 主要内容

CONTENTS

**01** 光伏：新周期大幕拉开，产业链博弈要素转换

**02** 风电：海上风电全球趋势，国产化进程持续

**03** 新能源车：看好海外市场接棒，新技术有望进入量产元年

# 01

## 光伏 发电

- 1、需求端：硅料瓶颈解除，全球需求高增
- 2、主产业链：利润分配有望重塑，关注制造能力差异
- 3、辅材：量增利稳确定性强，关注新技术应用与格局优化方向
- 4、重点关注

**需求侧：**全球能源转型需求日益迫切，美国、印度针对光伏产品进口政策有望边际放松，欧洲能源转型压力仍旧高企，中国大基地与分布式均有望快速推进，随着硅料供应瓶颈缓解，全球新增光伏装机需求有望超预期。我们预计2023年全球光伏新增装机需求有望达到350GW，同比增长40%，2022-2025年全球光伏新增装机CAGR有望达到26%。

### 供给侧：

**(1) 主产业链：主要矛盾由供需关系转向技术与制造能力差异，各环节利润分配有望重塑。**由于硅料产能释放，行业瓶颈环节消失，主产业链各环节随供需和格局变化发生盈利再分配，制造能力强、低成本、技术引领的公司有望走出 $\alpha$ ，硅片或成成本曲线最陡峭环节，一体化龙头全球竞争力持续提升。

**(2) 辅材：量增利稳确定性强，关注新技术应用与格局优化方向。**历史复盘来看，各辅材环节在组件或者光伏系统中成本占比较低，盈利能力相对稳定，随着下游需求高增，辅材环节有望迎来最强量利确定性。石英坩埚环节有望成为供给瓶颈、量利齐增，钨丝金刚线、银浆、胶膜、焊带、接线盒等环节有望受益新技术迭代，微型逆变器及储能逆变器有望维持高增长趋势。

### 建议关注：

**1、主产业链建议关注强阿尔法标的以及具备全球化能力的龙头：**TCL中环、通威股份、隆基绿能、天合光能、晶澳科技、晶科能源等；

**2、辅材产业链建议关注新技术导入和格局边际优化的环节和标的：**

**(1) 石英坩埚：**欧晶科技；**(2) 钨丝金刚线：**厦门钨业、中钨高新、岱勒新材；**(3) 银浆：**帝科股份、聚和股份（拟上市）；**(4) 胶膜及玻璃：**福斯特、海优新材、赛伍技术、福莱特；**(5) 焊带及接线盒：**宇邦新材、通灵股份、快可电子；**(6) 逆变器：**昱能科技、禾迈股份、德业股份、阳光电源、锦浪科技、固德威；

**3、其他环节和标的：**大全能源、爱旭股份、钧达股份、东方日升、金博股份等。

## 1、经营风险

**(1) 供应链保障风险：**23年全球光伏需求增速较快，并在不同季度间存在一定季节性，22-23年行业新进入者扩产较多，新进入者在供应链保障上没有充分准备，Q3通常为装机旺季，容易出现供应链保障不足。

**(2) 库存减值风险：**随着22Q4光伏硅料产能释放，阶段性行业供给大于行业需求，光伏制造端相对于运营端的议价能力减弱，产业链价格进入下行通道，产业链库存存在一定程度减值风险，库存周转周期越长减值风险越高。

## 2、政策风险

**(1) 海外贸易保护政策风险：**美国、欧洲等全球主要光伏装机市场能源转型诉求强烈，出于能源安全以及本土制造业保护的的目的，可能出台针对中国光伏制造的相关政策。从需求侧来看，海外贸易保护政策影响低成本光伏产品进入主要装机市场，短期抑制光伏装机需求；从供给侧来看，具备全球制造优势的中国光伏企业向相关市场产品出货受阻。

**(2) 新能源支持性政策削减风险：**随着光伏发电成本下行，全球主要市场光伏装机进入经济性驱动阶段，存在支持性政策削减的可能性。虽然全球主要光伏装机市场基本达到平价上网的情况，但是支持性政策的退出导致光伏项目收益率下行，市场阶段性需求受挫，从而影响短期光伏装机需求。

## 3、其他风险：

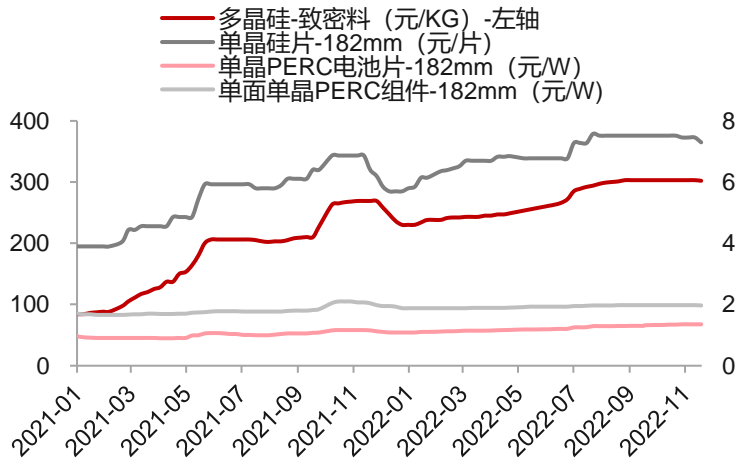
**(1) 行业竞争加剧风险：**产业链各环节新增扩产计划较多，在产业链不存在产能瓶颈的情况下，如果新增产能释放较快，出现阶段性供给大于需求的情况，短期将进入降价竞争阶段，行业盈利能力受到较大影响。

**(2) 新能源消纳风险：**新能源发电具备不连续性、不稳定性的特征，接入电网需要配套调峰、调频能力的匹配，如果短期并网体量过大，容易导致接入能力受限，产生延期并网、弃光问题，影响光伏装机节奏以及光伏电站持有方的收益水平。

**2023年硅料产能进入集中释放阶段，硅料供需偏紧局面将逐步缓解。**预计2023年底全球多晶硅产出将达到155万吨，可支撑光伏装机超过440GW。根据测算，2023年硅料有效产能利用率将达到79%，预计硅料供需偏紧局面将逐步缓解，硅料价格有望松动下调。

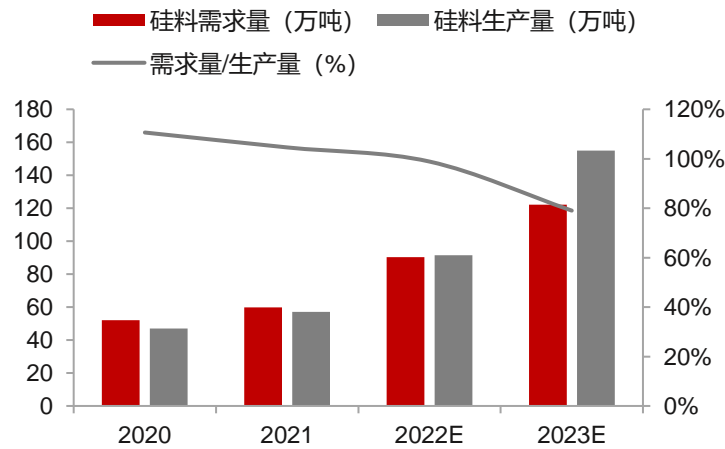
**全球碳中和提速，2023年全球光伏新增装机有望达350GW。**海外成熟与新兴市场多点开花，主要装机市场需求保持旺盛。国内大基地项目有望在未来十年形成集中式装机需求的强力支撑，分布式在平价时代经济性凸显，电力市场逐步完善和电价机制调整将进一步激发长期需求。根据IRENA预测并结合各国装机目标，我们预计2023-2025年，全球光伏新增装机分别有望达到350GW、420GW、500GW，同比分别增长40%、20%、19%。

图：光伏产业链价格（单位：元/KG、元/片、元/W）



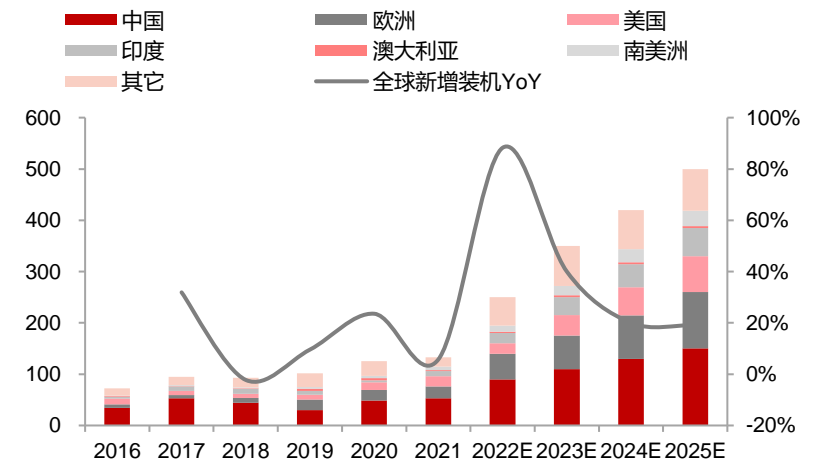
资料来源：PVInfoLink，浙商证券研究所

图：2020-2023E多晶硅市场供需测算（单位：万吨，%）



资料来源：Solarzoom，中电联，硅业分会，浙商证券研究所

图：全球光伏新增装机预测（单位：GW、%）



资料来源：IRENA，浙商证券研究所

**美国光伏关税政策边际改善，减免两年内东南亚进口组件关税。**2022年6月，美国白宫宣布将在两年内柬埔寨、马来西亚、泰国、越南四国进口的光伏组件给予关税豁免。

**IRA法案强化ITC政策力度，美国光伏装机需求迎来加速度。**2022年8月，美国《Inflation Reduction Act》(IRA法案)通过，在需求侧延长了集中式和分布式光伏电站30%的投资税收抵免政策(ITC)；在制造端增加税收抵免，对光伏生产全产业链进行不同程度的补贴以提振本土产能。

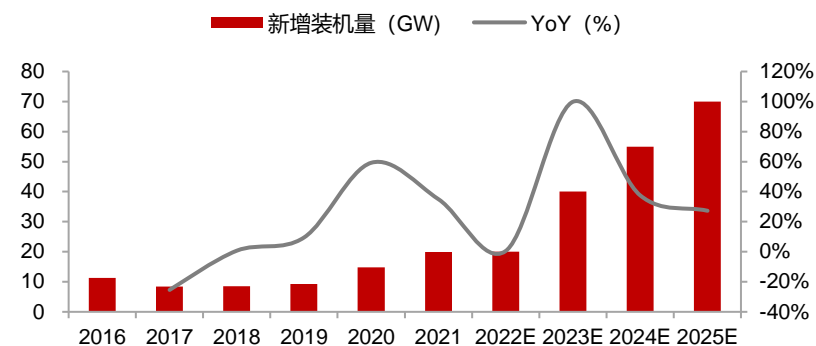
**预计2023年，美国光伏新增装机有望达到40GW，同比实现翻倍增长。**

表：美国光伏产品进口关税政策

地区	税种	税率	具体情况
国内	201	15%	2018年1月启动，对从中国进口的太阳能电池片征收30%的关税，为期4年；2022年2月，201条款关税延长4年，并在第5、6、7、8年逐年递减税率，但对双面组件将不征收关税
	301	25%	2018年9月启动，对3250亿美元的中国进口产品征收10%的关税，后续在2019年5月将税率提高至25%
	双反	-	不同企业税率不同。2020年度(2019.12.1-2020.11.30)对中国光伏电池及组件企业的反倾销税率最低为8%，2019年度(2019.1.1-2019.12.31)的反补贴税率最低为12.92%
	WRO&UFLPA	-	2022年6月美国《维吾尔防止强迫劳动法》(UFLPA)正式实施，禁止涉嫌在新疆使用过劳动力的产品(光伏行业中主要为多晶硅料)进入美国；美国海关依据所谓暂扣令(WRO)相继对我国光伏企业出口到美国的组件产品进行了扣押
东南亚	201	15%	2018年1月启动，对进口太阳能电池片征收30%的关税，为期4年；2022年2月，201条款关税延长4年，并在第5、6、7、8年逐年递减税率，但对双面组件将不征收关税
	反规避调查	-	2022年3月，对越南、泰国、马来西亚、柬埔寨进口光伏组件发起反规避调查
	利好政策	-	2022年6月，白宫宣布将在24个月内对柬埔寨、马来西亚、泰国、越南四国进口的光伏组件给予关税豁免

资料来源：美国商务部，PV-Tech，浙商证券研究所

图：美国光伏新增装机预测 (单位：GW、%)



资料来源：IRENA，浙商证券研究所

表：美国IRA政策梳理

	具体措施
需求端	1) 分布式项目(及储能)：ITC补贴政策延期10年，抵免比例由现阶段26%提高至30%，10年后在三年内按比例退出。首次将独立分布式储能系统囊括在ITC政策之内，释放出分布式储能更多应用场景。 2) 集中式项目：通过审批后60天之内开始建设的项目，2022-2024年享受30%的投资税收抵免；通过审批后60天之后开始建设的项目，享受6%的投资税收抵免且逐渐递减；同时，项目也可以选择PTC形式的度电补贴；满足用人要求或者使用美国制造，可额外获得抵免。
制造端	1) ITC额外支持：设施和设备投资提供30%的投资税收抵免，期限与基础ITC一致。 2) 对各环节直接补贴：光伏制造产业链具体环节提供补贴，主要环节包括：多晶硅、硅片、电池、组件、逆变器。有效期为2022-2029年，之后每年递减25%，2033年退出。 具体补贴力度：多晶硅3美元/kg；硅片12美元/m <sup>2</sup> ；电池4美分/W；组件7美分/W；薄膜组件4美分/W；背板0.4美元/m <sup>2</sup> ；大型逆变器0.25美分/W；集中式逆变器1.5美分/W；工商业逆变器2美分/W；户用逆变器6.5美分/W；微型逆变器11美分/W。

资料来源：SEIA，《Inflation Reduction Act》，浙商证券研究所

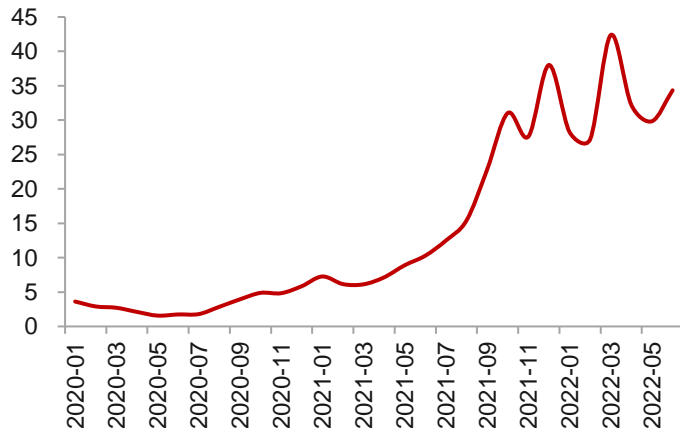


**欧洲能源独立需求高涨，电价持续上升。**俄乌事件推动欧洲能源价格提升，能源安全和能源独立问题愈显突出。2022年欧洲天然气价格迅速飙升，最高值达到42.39美元/百万英热单位，带动批发电力市场交易电价上涨。2022Q3，欧洲光伏PPA价格达到68.57€/MWh，同比增长53.3%。

**欧洲上调可再生能源装机目标，光伏审批流程有望简化。**在能源安全诉求下，2022年5月，欧盟委员会“RepowerEU”能源计划提出将2030年可再生能源的总体目标从40%提高到45%；并且到2025年光伏发电能力翻倍，到2030年安装总量达到600GW（2021年底165GW）。11月，欧盟提出一项临时紧急提案，计划加快可再生能源的审批程序，建议新建分布式光伏审批时限不超过1个月，对新建及复产地面电站亦要求放宽环评标准，简化审批手续，最长审批时限不得超过6个月。

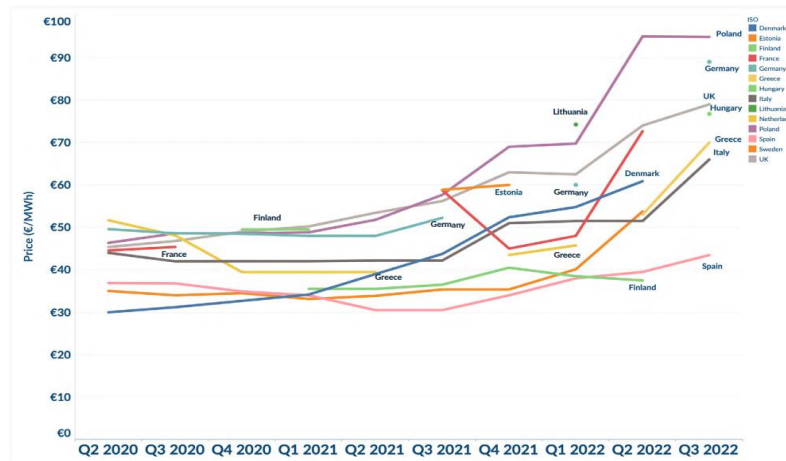
**预计2023年，欧洲光伏新增装机有望达到65GW，同比分别增长30%。**

图：欧洲天然气价格（单位：美元/百万英热单位）



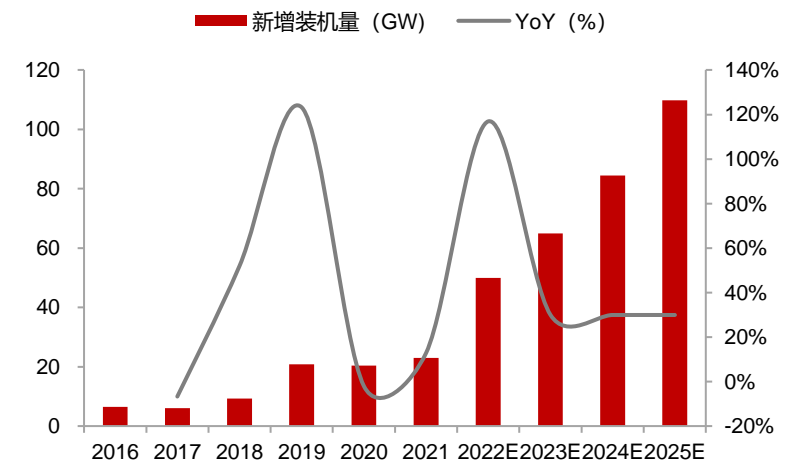
资料来源：Wind，浙商证券研究所

图：欧洲PPA价格走势（单位：€/MWh）



资料来源：LevelTen Energy，浙商证券研究所

图：欧洲光伏新增装机预测（单位：GW，%）



资料来源：IRENA，浙商证券研究所



**风光大基地项目持续推进，地面电站加速启动。**第二批新能源大基地方案指出，到2030年规划建设风光基地总装机约455GW。其中，“十四五”时期规划建设风光基地总装机约200GW；“十五五”时期规划建设风光基地总装机约255GW。根据国家能源局，目前第一批项目（97.05GW）已全部开工，第二批项目正在陆续开工，并且正在抓紧推进第三批项目审查。

**装机经济性+整县推进政策支持分布式光伏占比提升。**成本端，分布式电站造价显著低于集中式电站；收入端，工商业分布式多采用“自发自用，余电上网”模式，电价改革扩大市场交易电价上下浮动范围，分布式收益率进一步提高。

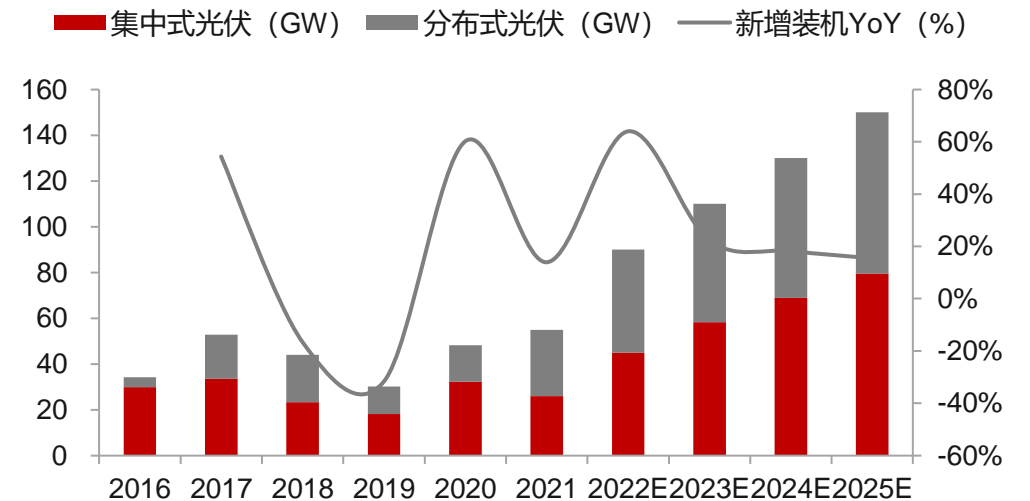
**预计2023年国内光伏新增装机将达到110GW，同比增长22.22%。其中，集中式、分布式光伏分别新增装机58.3GW、51.7GW，占比分别为53%、47%。**

表：第二批风光大基地项目分布情况（单位：万千瓦）

序号	项目名称	规模（万千瓦）		
		总规模	风电	光伏
<b>一 河北省</b>		<b>585</b>		
1	张家口发电厂百万新能源基地项目	100	40	60
2	蔚县电厂基地（二期）项目	135	20	115
3	华能国和乐亭县1GWp渔光互补+储能+制氢一体化综合示范项目	100	0	100
4	华能华电乐亭100万千瓦光伏基地项目	100	0	100
5	华润曹妃甸石化产业基地绿色低碳能源1.5GWp光伏发电项目	150	0	150
<b>二 青海省</b>		<b>700</b>		
1	隆发共和100万千瓦源网荷储项目	100		70
2	中能建江苏设计院/江苏美科共和100万千瓦源网荷储项目	100		
3	伏山共和100万千瓦源网荷储项目	100		
4	中电建共和100万千瓦光伏光热项目	100		90
10				10
<b>三 内蒙古自治区</b>		<b>1188</b>		
1	岱海发电150万千瓦风光火储氢一体项目	150	150	
<b>四 甘肃省</b>				
<b>五 宁夏回族自治区</b>				
<b>六 新疆维吾尔自治区</b>				

资料来源：智汇光伏，浙商证券研究所

图：2016-2025E我国光伏装机结构及预测（单位：GW、%）



资料来源：国家能源局，CPIA，浙商证券研究所

# 1.2 主产业链：利润分配有望重塑，关注制造能力差异

主产业链各环节随供需和格局变化发生盈利再分配：（1）绝对盈利能力：硅料>硅片>电池>组件；（2）相对盈利能力变化：硅料（↓）-硅片（→）-电池（↑）-组件（↑）

表：主产业链各环节成本盈利情况拆分

	2016A	2017A	2018A	2019A	2020A	2021A	2022E	2023Q1	2023Q2	2023Q3	2023Q4	2023E	2024E	2025E
硅料制造成本：元/KG（不含税）	60	60	52	47	46	45	55	50	50	50	50	50	50	50
硅料售价：元/KG(不含税)	107	112	74	70	70	171	240	195	168	142	115	148	115	88
硅料售价：元/KG(含税)	124	130	86	79	79	193	271	220	190	160	130	167	130	100
硅料毛利率：%	44.0%	46.8%	30.0%	32.0%	34.0%	73.7%	77.1%	74.3%	70.3%	64.7%	56.5%	66.1%	56.5%	43.5%
出片率：片/KG	47	57	63	67	65	65	59	61	62	62	63	62	63	63
硅片外采硅成本：元/片(不含税)	2.27	1.97	1.17	1.04	1.07	2.63	4.10	3.19	2.73	2.28	1.84	2.39	1.83	1.40
硅片非硅成本：元/片（不含税）	1.57	1.49	1.15	0.98	0.80	0.78	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.70	0.69	0.68
硅料外采硅片成本合计：元/片(不含税)	3.84	3.46	2.32	2.02	1.87	3.41	4.84	3.91	3.44	2.98	2.53	3.09	2.52	2.08
硅片售价：元/片(不含税)	5.23	4.87	2.77	2.71	2.54	4.21	6.21	5.13	4.60	4.16	3.72	4.28	3.54	3.10
硅片售价：元/片(含税)	6.12	5.70	3.21	3.06	2.87	4.76	7.02	5.80	5.20	4.70	4.20	4.83	4.00	3.50
硅片售价：元/W(不含税)	1.09	0.98	0.54	0.51	0.46	0.68	0.81	0.67	0.59	0.53	0.46	0.54	0.44	0.38
硅片毛利率：%	26.5%	28.9%	16.0%	25.5%	26.2%	19.1%	22.1%	23.8%	25.2%	28.3%	31.9%	27.8%	28.9%	32.7%
硅片净利率：%	14.0%	16.5%	6.0%	14.5%	16.7%	10.7%	13.3%	15.1%	16.3%	18.9%	22.0%	18.1%	19.1%	22.3%
硅片单W净利：元/W	0.15	0.16	0.03	0.07	0.08	0.07	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.08
功率：W	4.80	4.99	5.13	5.30	5.56	6.15	7.69	7.70	7.80	7.90	8.00	7.88	8.00	8.20
电池非硅成本：元/W（不含税）	0.47	0.45	0.35	0.30	0.24	0.21	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.14
硅片外采电池成本：元/W（不含税）	1.56	1.43	0.89	0.81	0.70	0.89	0.99	0.84	0.75	0.69	0.62	0.70	0.59	0.52
电池售价：元/W（不含税）	1.71	1.58	0.99	0.93	0.79	0.93	1.09	0.97	0.88	0.80	0.73	0.82	0.67	0.58
电池售价：元/W（含税）	2.00	1.85	1.15	1.05	0.89	1.05	1.23	1.10	1.00	0.90	0.82	0.93	0.76	0.66
电池毛利率：%	8.8%	9.8%	10.0%	13.0%	11.5%	3.7%	8.9%	14.1%	14.7%	13.8%	14.6%	14.4%	11.9%	11.4%
电池净利率：%	0.6%	1.5%	1.7%	4.3%	3.0%	-3.7%	2.5%	6.0%	6.5%	5.8%	6.5%	6.3%	4.2%	3.7%
电池单W净利：元/W	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02	(0.03)	0.03	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03	0.02
组件封装成本：元/模组（不含税）	180	180	180	180	185	230	330	330	330	330	330	330	320	310
组件输出功率：W	288	299	308	318	334	406	554	554	562	569	576	567	576	590
组件非硅成本：元/W（不含税）	0.63	0.60	0.58	0.57	0.55	0.57	0.60	0.60	0.59	0.58	0.57	0.58	0.56	0.53
组件成本：元/W（不含税）	2.33	2.18	1.57	1.50	1.34	1.50	1.68	1.57	1.47	1.38	1.30	1.40	1.23	1.11
组件售价：元/W（不含税）	2.74	2.60	1.81	1.72	1.51	1.58	1.72	1.66	1.58	1.48	1.39	1.50	1.33	1.19
组件售价：元/W（含税）	3.20	3.04	2.10	1.95	1.71	1.78	1.94	1.88	1.78	1.67	1.57	1.70	1.50	1.35
组件毛利率：%	14.6%	16.0%	13.0%	13.0%	11.5%	5.0%	2.0%	5.7%	6.5%	6.9%	6.5%	6.5%	7.5%	7.2%
组件净利率：%	5.7%	6.8%	4.3%	4.3%	3.0%	-2.5%	-2.5%	-0.2%	0.4%	0.7%	0.5%	0.4%	0.4%	1.0%
组件单W净利：元/W	0.15	0.18	0.08	0.07	0.05	(0.04)	(0.04)	(0.00)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

资料来源：Solarzoom, PVinfolink, 浙商证券研究所

硅片环节技术壁垒远超市场预期，或成成本曲线最陡峭环节。210+N型+薄片化加速迭代以及高品质石英坩埚供应能力进一步拉大成本曲线斜率。根据测算，以210尺寸为基数，单炉月产4吨相比单炉月产6吨带来的成本差异可达0.021元/W，单kg方棒出片出42片与45片带来的成本差异可达0.055元/W，坩埚使用寿命200h与400h带来的成本差异可达0.070元/W，原生硅料利用率93%与97%带来的成本差异可达0.026元/W。

表：硅片成本关于单炉月产、坩埚使用寿命、出片数以及原生硅料利用率的敏感性分析

基本假设								单kg方棒出片数及硅料价格对硅片生产成本影响敏感性分析 (单位: 元/W)							
硅料价格 (含税)	元/KG		300					成本差异 (元/W)	单kg方棒出片数 (片/KG)						
硅片尺寸 (边长)	mm		210					硅料价格 (含税, 元/KG)	41	42	43	44	45	46	47
硅片厚度	μm		150					300	0.073	0.055	0.036	0.018	0.000	-0.018	-0.036
单kg圆棒出片数	片/KG		30					270	0.068	0.051	0.034	0.017	0.000	-0.017	-0.034
单kg方棒出片数	片/KG		45					240	0.062	0.047	0.031	0.016	0.000	-0.016	-0.031
每片W数	W/片		10.23					210	0.057	0.043	0.029	0.014	0.000	-0.014	-0.029
坩埚价格 (含税) -36寸	元/只		15000					180	0.052	0.039	0.026	0.013	0.000	-0.013	-0.026
坩埚使用寿命	h		400					150	0.046	0.035	0.023	0.012	0.000	-0.012	-0.023
单炉月产对硅片生产成本影响敏感性分析 (单位: 元/W)								120	0.041	0.031	0.021	0.010	0.000	-0.010	-0.021
单炉月产 (吨/月)	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	原生硅料利用率对硅片生产成本影响敏感性分析 (单位: 元/W)							
成本差异 (元/W)	0.021	0.014	0.008	0.004	0.000	-0.003	-0.006	成本差异 (元/W)	原生硅料利用率 (%)						
坩埚使用寿命及坩埚价格对硅片生产成本影响敏感性分析 (单位: 元/W)								硅料价格 (含税, 元/KG)	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
成本差异 (元/W)	坩埚使用寿命 (h)							300	0.026	0.019	0.013	0.006	0.000	-0.006	-0.012
坩埚价格 (含税, 元/只)	200	250	300	350	400	450	500	270	0.023	0.017	0.011	0.006	0.000	-0.005	-0.011
19000	0.081	0.046	0.026	0.013	0.003	-0.003	-0.008	240	0.020	0.015	0.010	0.005	0.000	-0.005	-0.010
17000	0.074	0.042	0.023	0.010	0.002	-0.004	-0.009	210	0.018	0.013	0.009	0.004	0.000	-0.004	-0.008
15000	0.067	0.037	0.019	0.008	0.000	-0.006	-0.010	180	0.015	0.011	0.008	0.004	0.000	-0.004	-0.007
13000	0.060	0.033	0.016	0.006	-0.002	-0.007	-0.011	150	0.013	0.009	0.006	0.003	0.000	-0.003	-0.006
11000	0.053	0.028	0.013	0.003	-0.003	-0.009	-0.013	120	0.010	0.008	0.005	0.002	0.000	-0.002	-0.005

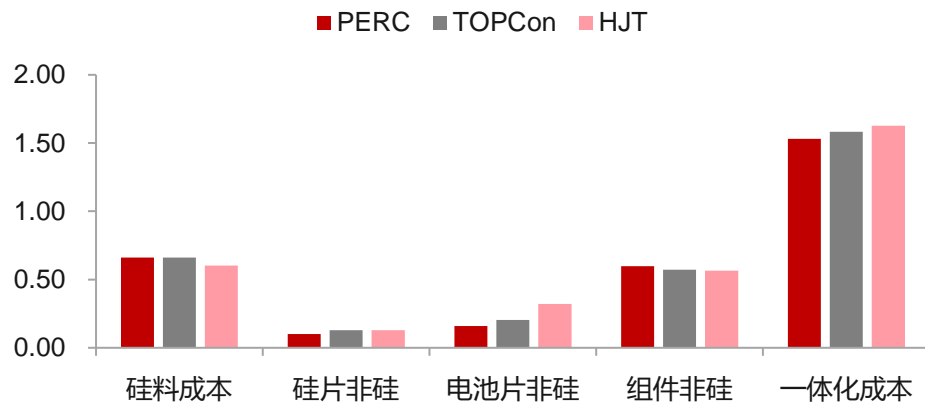
资料来源: Solarzoom, 浙商证券研究所

# 1.2 电池：N型电池加速降本，经济性快速提升

以P型硅料300元/kg、N型硅料309元/kg测算，

**硅料成本：** TOPCon与PERC持平，HJT硅料成本较PERC低0.06元/W，未来随着N型硅片薄片化推进，N型电池硅料成本优势有望进一步显现；**硅片非硅：** 受N型硅片拉晶效率降低等因素影响，N型较PERC非硅成本高0.03元/W。**电池端非硅：** TOPCon较PERC高0.08元/W，成本降低主要在银浆耗量降低、良率提升以及电池片效率的提升；HJT较PERC高0.13元/W，成本降低主要在设备投资、银浆/靶材耗量降低以及电池片效率的提升。**组件非硅：** 受益于组件功率提升带来的摊薄效益，TOPCon及HJT组件非硅成本较PERC分别低0.03和0.04元/W。

图：不同类型电池一体化成本拆分（单位：元/W）



资料来源：Solarzoom，晶科能源，晶澳科技，华晟新能源，浙商证券研究所

表：不同类型电池一体化成本测算（单位：mm、mm<sup>2</sup>、%、W/片、片、W、元/KG、μm、g/W、元/W）

	PERC	TOPCon	HJT
电池片尺寸 (mm)	182	182	182
电池片面积 (mm <sup>2</sup> )	33015	33015	33015
电池片效率 (%)	23.3%	24.5%	24.5%
电池片功率 (W/片)	7.69	8.09	8.09
组件版型 (片)	72	72	72
组件正面输出功率 (W)	500	530	535
组件双面率 (%)	70%	85%	90%
组件双面输出功率 (W)	548	590	600
硅片环节			
硅料价格 (元/KG, 含税)	300	309	309
硅料价格 (元/KG, 不含税)	265	273	273
硅片厚度 (μm)	150	150	130
线径 (μm)	38	38	38
良率 (%)	97.0%	95.0%	94.5%
硅耗 (g/W)	2.20	2.14	1.95
硅料成本 (元/W)	0.66	0.66	0.60
非硅成本 (元/W)	0.10	0.13	0.13
硅片成本 (元/W)	0.76	0.79	0.73
电池片环节			
银浆成本 (元/W)	0.05	0.08	0.13
靶材成本 (元/W)	0.00	0.00	0.04
化学试剂 (元/W)	0.01	0.02	0.02
折旧成本 (元/W)	0.015	0.020	0.040
其他 (元/W)	0.08	0.08	0.08
良率 (%)	98.5%	98.0%	98.5%
非硅成本 (元/W)	0.16	0.20	0.32
电池片成本 (元/W)	0.93	1.01	1.06
组件环节			
双玻成本 (元/W)	0.17	0.16	0.15
胶膜成本 (元/W)	0.11	0.12	0.11
铝边框、焊带、接线盒、硅胶、包装 (元/W)	0.24	0.22	0.22
其他费用 (元/W)	0.08	0.08	0.08
组件成本 (元/W)	1.53	1.58	1.63

资料来源：Solarzoom，晶科能源，晶澳科技，华晟新能源，浙商证券研究所

# 1.2 电池：TOPCon率先量产，HJT及xBC有望逐步放量

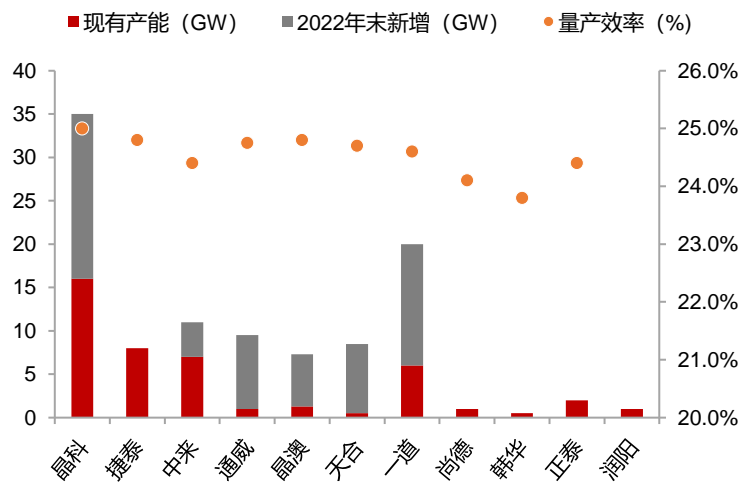
**TOPCon：工艺成熟度高，率先启动大规模量产。**随着晶科16GW、捷泰8GW、中来山西4GW、正泰2GW的落地，目前TOPCon已投产能超过40GW；随着晶科、通威、晶澳、天合、一道等企业进一步布局，预计2022年末TOPCon名义产能有望超100GW。

**HJT：经济性逐步验证，量产进度有望提速。**截至2022年8月末，HJT已投产能突破10GW；预计2022年末产能有望达15GW。

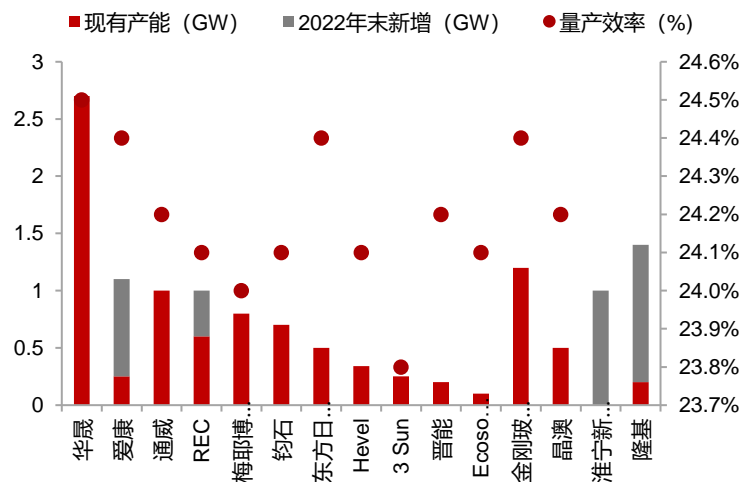
**XBC：Maxeon、隆基、爱旭加速推进，差异化优势打开高端分布式市场。**IBC电池正表面无任何栅线遮挡，吸光面积大，单面转换效率高，适用于对双面率要求较低而对美观度有一定要求的分布式场景。目前Maxeon IBC产能超1GW；隆基HPBC落地产能达15GW；爱旭珠海6.5GW ABC产能有望于2022年末投产。

**N型电池出货占比有望快速提升。**根据PVInfoLink，2021年PERC主导市场，出货占比达87%，N型占比仅约4%；预计2022年PERC出货占比86%，TOPCon占比有望提升至7%；预计到2025年，TOPCon出货占比有望提升至37%，HJT及XBC电池出货占比有望分别达到7%和5%。

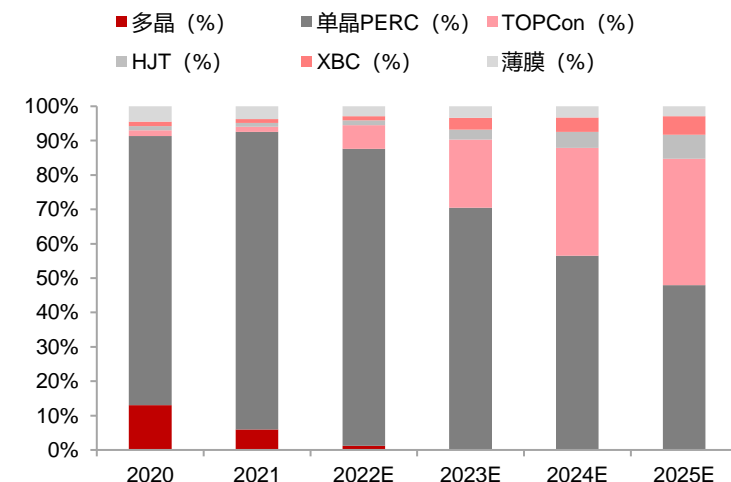
图：TOPCon主要企业产能效率图（单位：GW、%）



图：HJT主要企业产能效率图（单位：GW、%）



图：各类型电池技术出货结构趋势（单位：%）



资料来源：PVInfoLink, Solarzoom, 公司公告, 浙商证券研究所

资料来源：PVInfoLink, 浙商证券研究所



**组件龙头垂直一体化布局。**预计2022年末，隆基绿能硅片-电池片-组件产能分别达到150/60/85GW；晶科能源分别达到55/55/60GW；晶澳科技分别达到43/45/50GW；天合光能分别达到5/50/65GW。

**受海外贸易保护政策影响，组件龙头加速海外布局。**据CPIA统计，我国已有近20家光伏企业通过合资、并购、投资等方式在海外布局产能，主要集中在东南亚地区。其中，隆基绿能、晶科能源、晶澳科技、天合光能、东方日升布局相对领先。

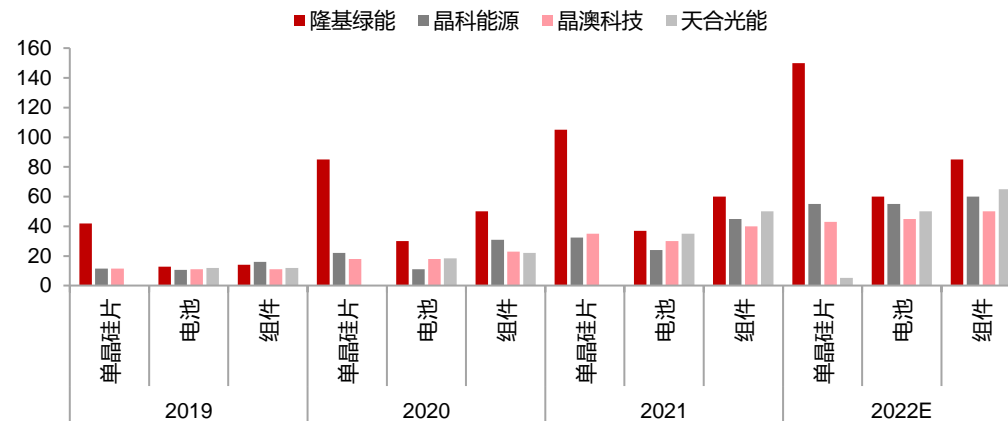
**电池新技术各有所长，产能加速落地。**目前，隆基绿能主推面向分布式市场的HPBC技术路线，预计2022年末落地产能超20GW；晶科、晶澳、天合主推TOPCon技术，预计2022年末落地产能分别35、1.3、8GW；东方日升主推HJT技术，有望于2023年上半年迎来大规模量产。

表：组件一体化龙头电池技术路线及量产情况（单位：GW）

公司	技术路线	项目	规模 (GW)	投产时间
隆基绿能	HPBC	西咸乐叶	15	2022年9月投产，产能爬坡中
		泰州乐叶	4	预计2022年下半年投产
晶科能源	TOPCon	合肥一期	8	2022年上半年投产，已满产
		尖山一期	8	2022年上半年投产，已满产
		合肥二期	8	2022年下半年已投产，产能爬坡中
		尖山二期	11	预计2022年底投产
晶澳科技	TOPCon	宁晋1.3GW电池项目	1.3	2022年9月投产，产能爬坡中
		宁晋6GW电池项目	6	预计2023年投产
		扬州10GW电池项目	10	预计2023年投产
		曲靖10GW电池项目	10	预计2023年投产
天合光能	TOPCon	宿迁电池项目	8	预计2022年下半年逐步投产
		西宁一期	5	预计2023年底前完成
		西宁二期	5	预计2025年底前完成
东方日升	HJT	宁海一期	5	预计2023年4月实现投产
		金坛中试线	0.5	2022年5月投产

资料来源：各公司公告，浙商证券研究所

图：2019-2022E光伏龙头企业垂直一体化产能布局示意图(单位：GW)



资料来源：各公司公告，Solarzoom，浙商证券研究所

表：光伏一体化企业东南亚产能统计（单位：GW）

公司	国家	硅片 (GW)	电池 (GW)	组件 (GW)
隆基绿能	马来西亚	0.6+3.5 (在建)		2.5
	越南		5	11
天合光能	泰国		0.7	0.5
	越南	6.5 (规划)	4.5	5
晶科能源	马来西亚		7	7
	越南	7		
晶澳科技	马来西亚		1.5	
	越南	1.5+2.5 (在建)	3.5	3.5
东方日升	马来西亚		3 (在建)	3 (在建)

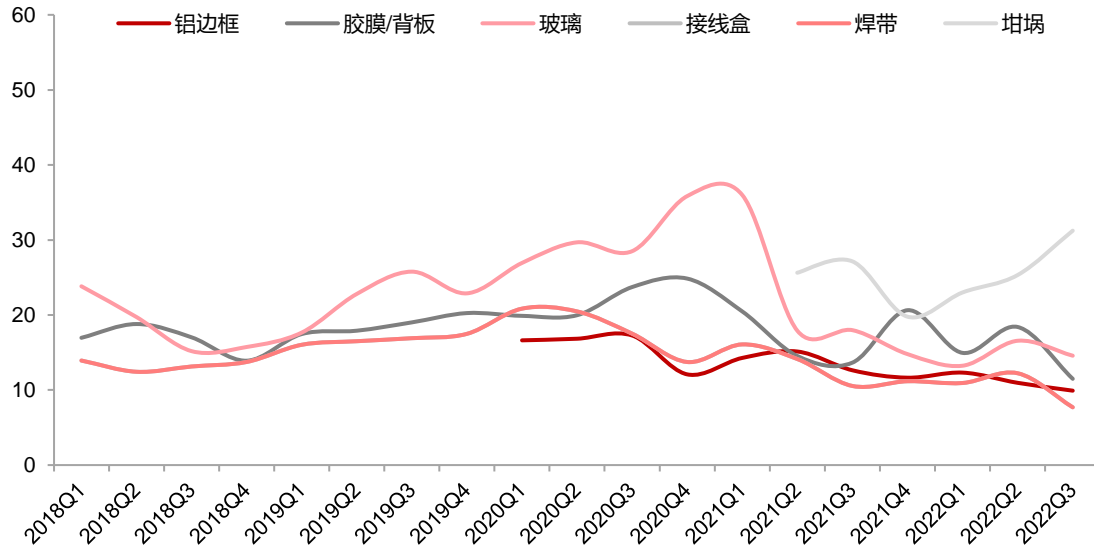
资料来源：公司公告，浙商证券研究所



**量增确定：**光伏辅材率先受益下游需求放量，具备轻资产高ROE属性。随着多晶硅产能逐步投产，光伏辅材有望受益下游需求高增。

**利润稳定：**光伏辅材在组件/系统成本中占比普遍较低，从历史复盘来看，盈利能力稳定性显著优于主产业链，2018Q1-2022Q3辅材板块毛利率水平多稳定在10%-25%区间。

图：2018Q1-2022Q3光伏辅材板毛利率回顾 (%)



资料来源：Wind，浙商证券研究所

表：2021-2025E光伏产业链辅材需求测算 (单位：GW、%、亿平方米、g/W、万吨、亿套、吨/GW、万吨、台/GW、小时/只、万只)

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球光伏新增装机 (GW)	174	250	350	420	500
同比增长 (%)	20%	67%	40%	20%	19%
容配比	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
组件产量 (GW)	221	300	420	504	600
<b>光伏玻璃</b>					
双玻组件占比 (%)	37%	35%	40%	45%	50%
双玻组件出货量 (GW)	83	105	168	227	300
2.0mm光伏玻璃用量 (亿平方米)	8.5	10.3	15.9	20.7	26.5
单玻组件出货量 (GW)	138	195	252	277	300
3.2mm光伏玻璃用量 (亿平方米)	7.08	9.60	11.95	12.67	13.24
光伏玻璃用量 (亿平方米)	15.5	19.9	27.9	33.4	39.7
同比增长 (%)	-	28%	40%	20%	19%
<b>背板</b>					
单玻组件出货量 (GW)	138	195	252	277	300
背板用量 (亿平方米)	7.1	9.6	11.9	12.7	13.2
同比增长 (%)	-	36%	24%	6%	4%
<b>胶膜</b>					
组件产量 (GW)	221	300	420	504	600
胶膜用量 (亿平方米)	23	30	40	46	53
同比增长 (%)	38%	31%	35%	16%	15%
<b>铝边框</b>					
组件产量 (GW)	221	300	420	504	600
铝边框单耗 (g/W)	6.7	6.3	6.0	5.7	5.4
铝边框出货量 (万吨)	147	190	252	287	325
同比增长 (%)	28%	29%	33%	14%	13%
<b>接线盒</b>					
组件平均功率 (W)	500	520	540	560	580
接线盒需求 (亿套)	4.4	5.8	7.8	9.0	10.3
同比增长 (%)	21%	31%	35%	16%	15%
<b>焊带</b>					
焊带单位用量 (吨/GW)	470	450	430	410	400
焊带需求 (万吨)	10.4	13.5	18.1	20.7	24.0
同比增长 (%)	-	30%	34%	14%	16%
<b>坩埚</b>					
炉台单位用量 (台/GW)	70	70	70	70	70
坩埚平均使用寿命 (小时/只)	348	342	327	234	167
坩埚需求量 (万只)	38	53	78	131	218
同比增长 (%)	-	38%	46%	68%	67%

资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

**高品质坩埚供不应求：**受到光伏高景气度拉动以及N型硅片占比提升影响，高品质的坩埚以及石英砂供不应求，预计2023年中性预期下石英坩埚需求78万只，对应高纯石英砂需求7.3万吨。

**石英坩埚盈利能力快速扩张：**作为硅片环节必备耗材，同时占硅片环节成本占比低，成本传导顺畅，预计22-24年盈利能力有望实现快速扩张。

表：2021-2025E石英坩埚单位盈利能力测算（元/只、元/KG）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
售价（元/只）	3585	7478	13496	13600	13700
单位成本（元/只）	2608	4358	7454	6327	6346
单位材料成本（元/只）	1894	3286	6222	4971	4856
石英砂成本（元/只）	1766	3120	5989	4646	4400
石英砂价格（元/kg）	24	38	64	44	40
石英砂单耗（kg/只）	74	82	94	105	110
其他材料成本（元/只）	128	166	232	325	456
单位人工成本（元/只）	126	189	218	239	263
单位制造成本（元/只）	588	882	1014	1116	1227
单位毛利（元/只）	976	3120	6042	7273	7354

资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

表：2021-2025E石英砂&石英坩埚需求测算（GW、h、%、万只、KG/只、万吨）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新增光伏装机需求（GW）	150	250	350	420	500
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球组件出货需求（GW）	180	300	420	504	600
单GW硅片所需炉台数量					
悲观	60	60	60	60	60
中性	70	70	70	70	70
乐观	80	80	80	80	80
坩埚石英平均使用寿命（h）	348	342	327	314	306
N型硅片占比（%）	2%	8%	23%	36%	44%
N型坩埚使用时长（h）	250	250	250	250	250
P型硅片占比（%）	98%	92%	77%	64%	56%
P型坩埚使用时长（H）	350	350	350	350	350
石英坩埚需求量（万只）					
悲观	27	45	67	83	102
中性	31	53	78	97	119
乐观	36	61	89	111	136
石英砂坩埚耗砂量（KG/只）	74	82	94	102	102
32寸及以下占比（%）	90%	70%	40%	20%	20%
32寸及以下单耗（KG/只）	70	70	70	70	70
36寸及以上占比（%）	10%	30%	60%	80%	80%
36寸及以上单耗（KG/只）	110	110	110	110	110
石英砂需求量（万吨）					
悲观	2.0	3.7	6.3	8.5	10.4
中性	2.3	4.4	7.3	9.9	12.1
乐观	2.6	5.0	8.3	11.3	13.8

资料来源：Wind，CPIA，公司公告，浙商证券研究所

**碳钢线细线化逼近物理极限，钨丝线具备明显性能优势：**目前受材料特性限制，碳钢母线线径逐步接近其材料的物理极限，进一步细线化存在困难。相较于碳钢线，钨丝线具备高破断拉力值、高扭转值等优异性能表现，在使用更细的线径后，能够有效降低硅片生产环节的碎片率。根据聚成科技公告，目前行业内领先水平的钨丝线规格已经做到28线，且同规格钨丝线的性能优于碳钢线。

**钨丝线单价仍大幅高于碳钢线，盈利能力已实现优势：**根据聚成科技公告，2022H1，公司碳钢线与钨丝线的单价分别为35.95元/公里、74.07元/公里，毛利率分别为35.68%、36.85%，销售占比分别为42.25%、57.75%。除聚成科技之外，原轼新材、三超新材、岱勒新材等企业也分别实现钨丝金刚线的小批量供应。

表：聚成科技碳钢线与钨丝线单价、毛利率、销售占比（单位：元/公里、%）

类别	项目	2021	2022H1
碳钢线	单价（元/公里）	39.46	35.95
	毛利率（%）	40.67%	35.68%
	销售占比（%）	96.29%	42.25%
钨丝线	单价（元/公里）	81.29	74.07
	毛利率（%）	37.59%	36.85%
	销售占比（%）	3.71%	57.75%

资料来源：聚成科技公告，浙商证券研究所

表：聚成科技主要金刚线产品参数对比（单位：μm、N）

母线材质	规格	线锯直径（μm）	最小破断力（N）
碳钢线	47线	62-65	9.4
	45线	60-63	9.2
	43线	58-61	8.5
	42线	57-60	8.3
	40线	55-58	7.7
	38线	53-56	7.2
	35线	50-53	6.7
钨丝线	38线	53-56	7.8
	35线	50-53	6.9
	33线	48-51	6.7
	32线	47-50	6.5
	30线	45-48	6.2
28线	43-46	6.0	

资料来源：聚成科技公告，浙商证券研究所

表：主要金刚线企业钨丝线研发/量产进度

公司名称	钨丝线相关产品研发/量产进度
美畅股份	截至2022年6月,钨丝目前还没有达到批量生产、供货的程度,更多的是继续深入基础材料的研究。
原轼新材	截至2022年6月,使用钨丝母线生产的31线产品实现销售,29线通过小试。
高测股份	截至2022年10月,自用金刚线主要以34μm金刚线为主,同时有小批量的钨丝金刚线。
三超新材	截至2022年9月,已经有小批量钨丝金刚线的销售。
岱勒新材	截至2022年11月,30-32μm钨丝线产品批量出货,28μm钨丝线产品小批供应。
聚成科技	2021年末,已完成钨丝线产品的技术开发工作并投入量产;2022年1-6月,实现钨丝线销量338.45万公里。

资料来源：聚成科技公告，浙商证券研究所

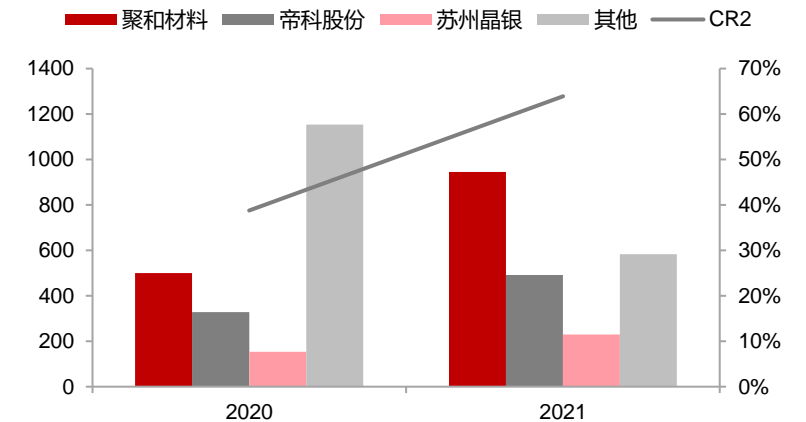
**N型TOPCon/HJT电池银浆单耗相比PERC大幅提升：**根据CPIA 2021年数据，P型电池正银消耗量约71.7mg/片，背银消耗量约24.7mg/片；TOPCon电池片正面使用的银（铝）浆平均消耗量约75.1mg/片，头部企业背银消耗量约70mg/片；HJT电池双面低温银浆消耗量约190mg/片。

**N型TOPCon/HJT银浆加工费相比PERC明显提升：**目前TOPCon银浆加工费平均高出PERC正面银浆200-300元/KG；HJT低温银浆加工费高出PERC正面银浆1000-1500元/KG。

**银包铜浆料有望大幅降低原材料成本：**以50%银含量银包铜浆料为例，原材料端成本降幅有望接近50%。

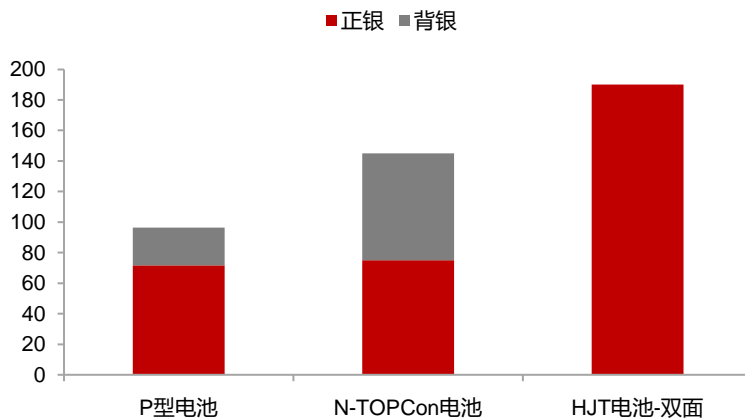
**CR2占比快速提升，双寡头格局已现：**2021年聚和材料和帝科股份正面银浆合计市场份额从2021年的39%快速提升到64%，随着N型浆料技术壁垒提升，双寡头市场份额有望进一步提升。

图：主要正银企业出货量及CR2占比（单位：吨、%）



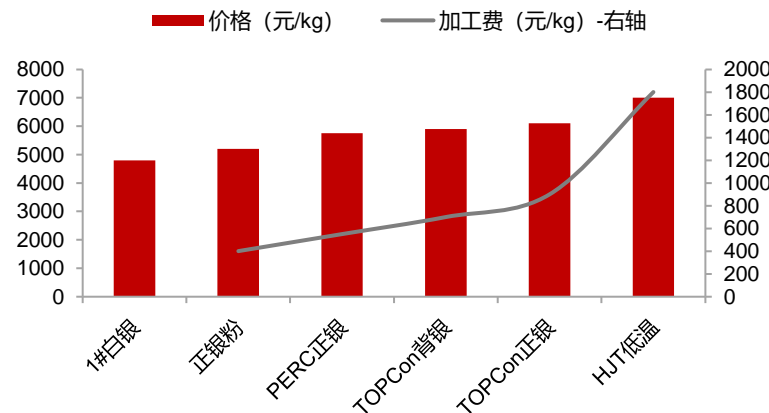
资料来源：CPIA，公司公告，浙商证券研究所

图：2021年不同电池技术路线银浆耗量（单位：mg/片）



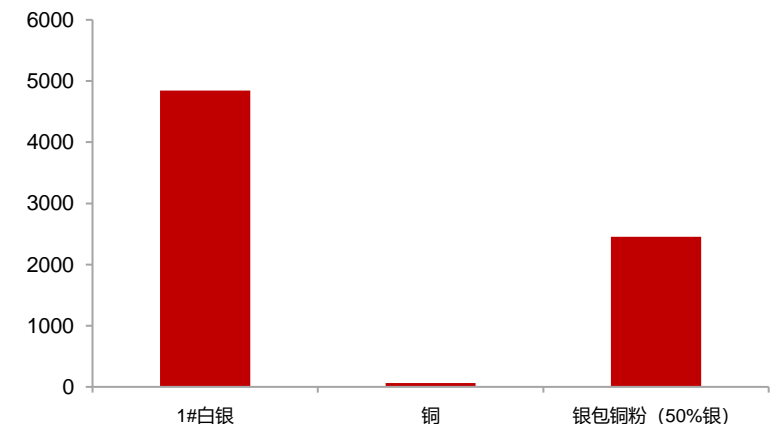
资料来源：CPIA，浙商证券研究所

图：不同银浆单价及加工费水平（单位：元/kg）



资料来源：SMM，浙商证券研究所

图：银包铜浆料成本下降示意图（单位：元/kg）

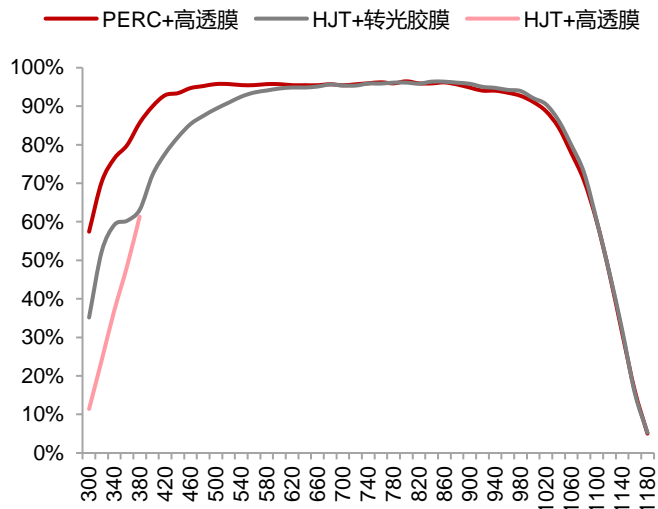


资料来源：SMM，浙商证券研究所

**EVA、POE粒子供给紧平衡：**EVA、POE粒子生产具有化工属性特点，扩产难、技术难度大，预计2022-2023年EVA供需紧张，2024年初步缓解；POE供给需要在2025年初步缓解。

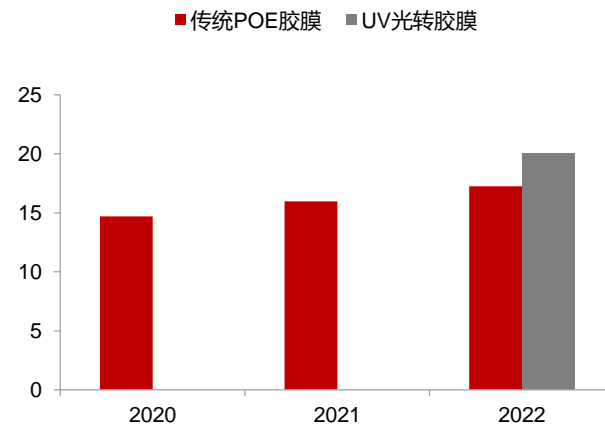
**光转胶膜享受较高溢价：**在异质结组件封装中，普遍使用的胶膜是高透膜与紫外截止膜，光转胶膜综合了两者的优势，初始功率与采用高透膜的组件相当，目前光转胶膜较POE胶膜溢价3-4元/平米。

图：PERC、HJT 不同胶膜的外量子效率测试数据 (%)



资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

图：光转胶膜较POE胶膜溢价显著 (单位：元/平米)



资料来源：Wind，Solarzoom，浙商证券研究所

表：2021-2025E EVA、POE粒子供需测算 (GW、亿平、g/平米、万吨、%)

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球光伏装机规模 (GW)	174	250	350	420	500
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球光伏组件需求 (GW)	209	300	420	504	600
胶膜需求 (亿平)	21	30	40	46	53
胶膜克重 (g/平米)	478	472	458	446	438
N型硅片占比 (%)	2%	10%	28%	43%	52%
N型硅片克重 (g/平米)	400	400	400	400	400
P型硅片占比 (%)	98%	90%	72%	57%	48%
P型硅片克重 (g/平米)	480	480	480	480	480
粒子需求 (万吨)	102	139	182	205	232
EVA占比 (%)	90%	85%	80%	78%	75%
POE占比 (%)	10%	15%	20%	22%	25%
EVA粒子需求 (万吨)	92	119	146	160	174
同比增长 (%)		29%	23%	10%	9%
POE粒子需求 (万吨)	10	21	36	45	58
同比增长 (%)		104%	74%	24%	29%
EVA粒子供给 (万吨)	85	116	152	177	236
POE粒子供给 (万吨)	5	20	32	47	87
EVA粒子供给缺口 (万吨)	-7	-3	6	17	61
POE粒子供给缺口 (万吨)	-5	-1	-5	2	29

资料来源：PVInfoLink，Wind，浙商证券研究所

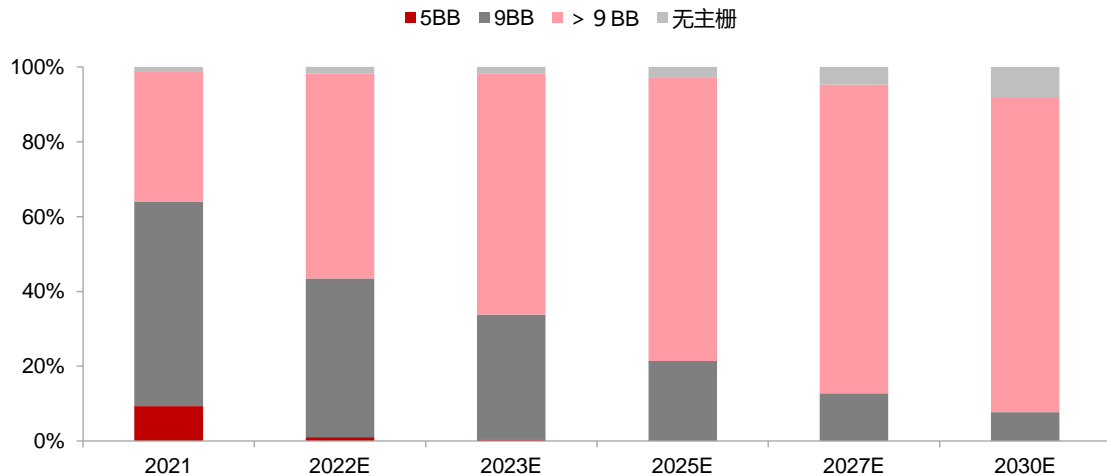


# 1.3 焊带：SMBB应用进程提速，CR2市占率有望提升

光伏焊带市场空间受到光伏需求高景气、多主栅渗透率提升拉动。预计2025年，9BB以上占比达到76%，较2022年提升21pcts，多主栅渗透率提升提升焊带需求，预计2022-2024年市场空间为116、163、196亿元，三年CAGR为41%。

资金、技术壁垒凸显，CR2市占率有望提升。光伏焊带市场具备小而美特点，市场格局分散，2021年CR2合计27%，随着生产经营规模的扩大，原材料占比较高的焊带环节将在资金壁垒产生差异性，拥有便捷融资能力和领先研发实力的CR2公司市占率有望提升。

图：2021-2030E多主栅渗透率预测 (%)



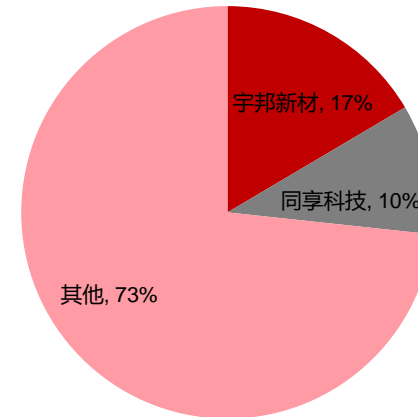
资料来源：Wind, CPIA, 浙商证券研究所

表：2021-2025E光伏焊带市场空间测算 (单位：GW、吨/GW、吨、%、万元/吨、百万元)

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新增装机量 (GW)	150	250	350	420	500
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
组件需求量 (GW)	180	300	420	504	600
单GW组件对光伏焊带的需求量 (吨/GW)	450	450	450	450	450
光伏焊带市场需求量 (吨)	81000	135000	189000	226800	270000
互连焊带					
耗用量比例 (%)	75%	75%	75%	75%	75%
需求量 (吨)	60750	101250	141750	170100	202500
价格 (万元/吨)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
市场空间 (百万元)	5164	8606	12049	14459	17213
汇流焊带					
耗用量比例 (%)	25%	25%	25%	25%	25%
需求量 (吨)	20250	33750	47250	56700	67500
价格 (万元/吨)	9	9	9	9	9
市场空间 (百万元)	1823	3038	4253	5103	6075
总市场空间 (亿元)	70	116	163	196	233
同比增速 (%)	18%	67%	40%	20%	19%

资料来源：公司公告, IRENA, 浙商证券研究所

图：2021年光伏焊带市场份额占比 (%)



资料来源：Wind, 公司公告, 浙商证券研究所



# 1.3 接线盒：芯片接线盒高性价比，智能接线盒提升产品附加值

**芯片接线盒、智能接线盒是二极管接线盒的下一代产品。**随着下游组件往高功率、大尺寸、智能化方向发展，传统的二极管接线盒的发热严重、电流不均匀等劣势凸显，因此芯片浇筑接线盒（大电流）、智能接线盒（智能化）等新产品步入产业化。

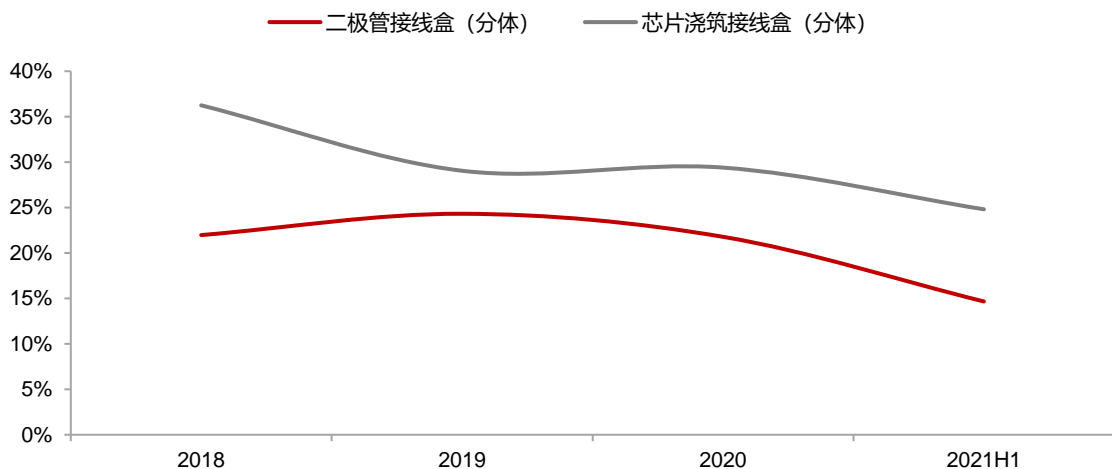
**芯片浇筑接线盒拥有更好的性能与更高盈利能力。**芯片浇筑接线盒由于其封装环节优势突出，成本端较二极管接线盒低2元/套左右，毛利率较二极管有显著优势，同时能满足下游组价大电流要求。

表：主流接线盒性能对比

	二极管接线盒	芯片浇筑接线盒	智能接线盒
优势	1.二极管市场供应渠道成熟，便于采购； 2.二极管接线盒结构配件相对较少，设计制造门槛较低。	1..良好的散热结构和封装工艺，单芯片满足大电流要求； 2.芯片模块与接线盒一体化结构，整体性能好，便于大批量生产。	1.可实现远程监控、智能关断等功能； 2.功率提升。
劣势	1.低当通过电流较大时，二极管采用并联结构，可能导致电流不平衡； 2.通电电流偏大时易出现温度上升，接线盒发热严重，甚至烧毁失效。	芯片浇注封装难度大于配件组装，对生产设备、工装和相关工程技术人员素质要求更高。	成本较高，约为普通光伏接线盒的5倍左右。

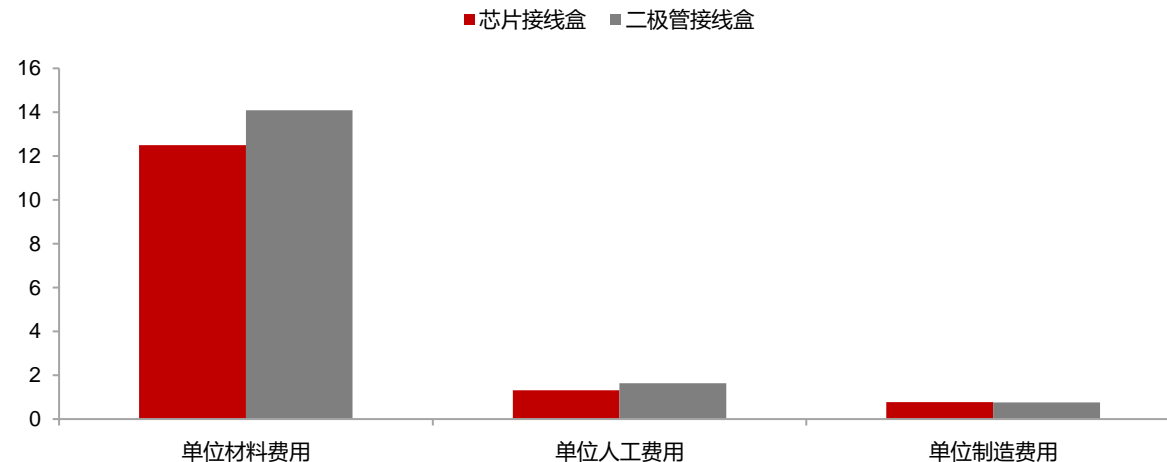
资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

图：2018-2021H1接线盒毛利率（%）



资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

图：2021H1芯片接线盒、二极管接线盒单位成本（元/套）



资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

**海外：多国制定安全规范防患未然，北美、欧洲、拉美是微型逆变器前三大市场。**针对安全隐患，美、加、德、意等发达国家对光伏发电系统中的直流高压问题已出台强制措施，对光伏安全关断及电压有明确标准并强制执行。

**国内：两地推出组件级关断强制安规，光伏微逆国内市场空间打开。**10月27日东莞发布政策，明确要求分布式光伏项目“必须具备组件级快速关断及管理能力”；11月17日海宁印发《分布式光伏发电项目建设管理办法》（征求意见稿），明确要求光伏项目“优先采用组件级逆变器”、“必须具备组件级快速关断及管理能力”。其他地区有望快速跟进，逐步完善并落实相关政策。

**需求：电价上涨+成本降低凸显性价比，微逆渗透率有望持续提升。**电价上涨的背景下，微型逆变器发电增益（5%-25%）的优势日益显现；同时微逆自身的迭代降本驱动产品经济性进一步显现。随着海内外需求加速释放，预计2025年，全球微逆需求将达到38GW，四年CAGR达69%；对应市场空间366亿元，四年CAGR达45%。

**格局：国内厂商加速推进多体微逆，差异化+性价比优势有望驱动市场份额快速提升。**（1）**差异化：**国内企业重点开发多体微逆及三相微逆，产品逐步向大型户用、工商业等场景渗透；（2）**性价比：**一方面，国内企业通过开发多体微逆提升功率密度实现降本；另一方面，国内企业供应链、劳动力等成本优势优于海外龙头。

表：全球光伏微型逆变器市场规模测算（单位：GW、%、元/W、亿元）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球光伏新增装机(GW)	135	151	250	350	420	500
分布式占比 (%)	45%	47%	50%	47%	47%	47%
分布式光伏新增装机 (GW)	60	72	125	165	197	235
微型逆变器渗透率(%)	3.8%	6.5%	8.5%	11.0%	13.5%	16%
微型逆变器需求 (GW)	2.3	4.7	10.6	18.1	26.6	37.6
单价 (元/W)	1.60	1.76	1.58	1.35	1.14	0.97
市场规模 (亿元)	36	82	168	244	305	366

资料来源：IEA，Wood Mackenzie，浙商证券研究所

表：各公司主流微逆产品参数对比（单位：W、A、%）

厂商	产品型号	规格	额定输出功率 (W)	最大输入电流 (A)	CEC峰值效率 (%)	适配组件功率 (W)
Enphase	IQ8H-240-72-2-US	一拖一	380	15	97.60%	320-540+
	IQ8D-72-E-US	一拖二	633	15	97.5%+	300-450+
	DS3	一拖二	880	20	97.00%	300-660+
昱能科技	DS3D (LATAM)	一拖四	2000	20	97.00%	315-670+
	QT2D (APAC)	一拖八	3200	20	97.00%	315-670+
禾迈股份	HM-800 (EU)	一拖二	800	12.5	96.70%	320-540+
	HMS-2000C (EU)	一拖四	2000	16	96.50%	400-670+
	HMT-2250 (EU)	一拖六	2250	11.5	96.50%	300-505+
德业股份	SUN1000G3-EU-230	一拖二	1000	13	96.50%	210-600
	SUN2000G3-EU-230	一拖四	2000	12.5	96.50%	210-600

资料来源：各公司官网，ENF，浙商证券研究所

1、主产业链建议关注强阿尔法标的以及具备全球化能力的龙头：TCL中环、通威股份、隆基绿能、天合光能、晶澳科技、晶科能源等。

表：主产业链公司盈利预测与估值（单位：亿元，元/股，倍）

代码	简称	最新价	总市值 (亿元)	EPS (元/股)				PE			
		2022/12/2		2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E
600438.SH	通威股份	43.0	1,936	1.82	6.14	4.97	5.00	24	7	9	9
688303.SH	大全能源	53.9	1,153	2.68	8.82	7.24	6.37	20	6	7	8
002129.SZ	TCL中环	41.9	1,353	1.25	2.26	2.88	3.46	34	19	15	12
601012.SH	隆基绿能	48.0	3,638	1.20	1.94	2.53	3.13	40	25	19	15
603185.SH	上机数控	118.7	488	4.17	8.31	13.69	16.58	29	14	9	7
601908.SH	京运通	7.2	174	0.34	0.41	0.73	1.12	21	18	10	6
600481.SH	双良节能	14.3	268	0.17	0.64	1.12	1.52	86	22	13	9
600732.SH	爱旭股份	41.5	473	-0.11	1.72	2.66	3.60	-377	24	16	12
002056.SZ	横店东磁	19.8	322	0.69	0.96	1.21	1.47	29	21	16	13
688599.SH	天合光能	67.3	1,460	0.83	1.70	3.04	4.01	81	40	22	17
002459.SZ	晶澳科技	58.8	1,385	0.87	1.97	2.99	3.89	68	30	20	15
688223.SH	晶科能源	15.9	1,589	0.11	0.27	0.54	0.71	139	59	29	22
300118.SZ	东方日升	27.2	243	-0.05	1.22	1.81	2.46	-573	22	15	11
002865.SZ	钧达股份	209.5	296	-1.26	5.13	13.72	19.40	-166	41	15	11
601877.SH	正泰电器	28.8	620	1.58	2.20	2.70	3.18	18	13	11	9

资料来源：Wind，浙商证券研究所 \*盈利预测均为Wind一致预期，股价时间截至2022年12月2日

2、辅材产业链建议关注新技术导入和格局边际优化的环节和标的：(1) 石英坩埚：欧晶科技；(2) 钨丝金刚线：厦门钨业、中钨高新、岱勒新材；(3) 银浆：帝科股份、聚和股份（拟上市）；(4) 胶膜及玻璃：福斯特、海优新材、赛伍技术、福莱特；(5) 焊带及接线盒：宇邦新材、通灵股份、快可电子；(6) 逆变器：昱能科技、禾迈股份、德业股份、阳光电源、锦浪科技、固德威。

表：辅材公司盈利预测与估值（单位：亿元，元/股，倍）

代码	简称	最新价 2022/12/2	总市值 (亿元)	EPS (元/股)				PE				
				2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E	
<b>石英坩埚</b>												
001269.SZ	欧晶科技	93.7	129	0.97	1.70	2.86	3.90	97	55	33	24	
<b>钨丝金刚线</b>												
600549.SH	厦门钨业	21.6	307	0.83	1.24	1.71	2.13	26	17	13	10	
000657.SZ	中钨高新	16.3	175	0.49	0.57	0.80	1.02	33	29	20	16	
300700.SZ	岱勒新材	38.8	47	-0.64	0.97	1.97	2.88	-60	40	20	13	
<b>银浆</b>												
300842.SZ	帝科股份	59.8	60	0.94	0.87	2.77	4.28	64	69	22	14	
688503.SH	聚和股份	拟上市										
<b>胶膜及玻璃</b>												
603806.SH	福斯特	63.0	839	1.65	1.93	2.62	3.11	38	33	24	20	
688680.SH	海优新材	156.9	132	3.00	4.60	9.19	12.18	52	34	17	13	
603212.SH	赛伍技术	34.0	150	0.39	0.76	1.12	1.43	88	45	31	24	
601865.SH	福莱特	35.6	764	0.99	1.15	1.66	2.20	36	31	21	16	
<b>焊带及接线盒</b>												
301266.SZ	宇邦新材	73.5	76	0.74	1.16	2.37	3.30	99	63	31	22	
301168.SZ	通灵股份	78.2	94	0.66	1.16	2.62	4.39	118	67	30	18	
301278.SZ	快可电子	114.0	73	1.01	2.13	3.84	5.73	113	54	30	20	
<b>逆变器</b>												
688348.SH	昱能科技	621.8	497	1.29	4.90	10.77	18.27	483	127	58	34	
688032.SH	禾迈股份	1,028.0	576	3.60	10.38	20.31	35.80	285	99	51	29	
605117.SH	德业股份	368.8	881	2.42	5.45	9.34	14.01	152	68	39	26	
300274.SZ	阳光电源	120.1	1,784	1.07	2.07	3.64	4.88	113	58	33	25	
300763.SZ	锦浪科技	203.9	769	1.26	2.86	5.62	8.12	162	71	36	25	
688390.SH	固德威	344.0	424	2.27	4.11	9.49	15.35	152	84	36	22	
<b>热场</b>												
688598.SH	金博股份	266.8	251	5.33	6.97	9.09	12.22	50	38	29	22	

资料来源：Wind，浙商证券研究所 \*盈利预测均为Wind一致预期，股价时间截至2022年12月2日

## 1、经营风险

(1) **供应链保障风险**：23年全球光伏需求增速较快，并在不同季度间存在一定季节性，22-23年行业新进入者扩产较多，新进入者在供应链保障上没有充分准备，Q3通常为装机旺季，容易出现供应链保障不足。

(2) **库存减值风险**：随着22Q4光伏硅料产能释放，阶段性行业供给大于行业需求，光伏制造端相对于运营端的议价能力减弱，产业链价格进入下行通道，产业链库存存在一定程度减值风险，库存周转周期越长减值风险越高。

## 2、政策风险

(1) **海外贸易保护政策风险**：美国、欧洲等全球主要光伏装机市场能源转型诉求强烈，出于能源安全以及本土制造业保护的的目的，可能出台针对中国光伏制造的相关政策。从需求侧来看，海外贸易保护政策影响低成本光伏产品进入主要装机市场，短期抑制光伏装机需求；从供给侧来看，具备全球制造优势的中国光伏企业向相关市场产品出货受阻。

(2) **新能源支持性政策削减风险**：随着光伏发电成本下行，全球主要市场光伏装机进入经济性驱动阶段，存在支持性政策削减的可能性。虽然全球主要光伏装机市场基本达到平价上网的情况，但是支持性政策的退出导致光伏项目收益率下行，市场阶段性需求受挫，从而影响短期光伏装机需求。

## 3、其他风险：

(1) **行业竞争加剧风险**：产业链各环节新增扩产计划较多，在产业链不存在产能瓶颈的情况下，如果新增产能释放较快，出现阶段性供给大于需求的情况，短期将进入降价竞争阶段，行业盈利能力受到较大影响。

(2) **新能源消纳风险**：新能源发电具备不连续性、不稳定性的特征，接入电网需要配套调峰、调频能力的匹配，如果短期并网体量过大，容易导致接入能力受限，产生延期并网、弃光问题，影响光伏装机节奏以及光伏电站持有方的收益水平。

# 02

## 风力 发电

- 1、需求：全球碳中和提速，海风开启平价时代
- 2、趋势：量利拐点渐行渐近，看好大型化+全球化环节
- 3、格局：各环节龙头优势凸显，格局优化盈利提升
- 4、重点关注



**需求侧：**全球能源转型需求日益迫切，欧洲能源转型压力仍旧高企，全球海上风电加速推进。中国陆上风电收益率较高带动行业需求快速放量，2022年前三季度国内风机招标量已达76.3GW，同比增长83%；我们预计2023年全球/国内风电新增装机需求有望达到115/75GW，同比增长21%/67%，2022-2025年全球/国内风电新增装机CAGR有望达到14%/28%。

### 供给侧：

#### (1) 国产供应链成本占优，全球风电国产替代加速。

(1) 国内风电供应链成本具备优势，零部件对外出口可期；关注主轴、铸件、塔筒、法兰等环节；(2) 风电国产替代趋势加速推进。轴承系风电中国产替代化率偏低的环节，风电轴承及风电滚子国产化有望加速推进。

(2) **海上风电全球趋势，深远海趋势带来价值量提升。**全球海上风电加速推进，海上风电往深远海发展带来离岸距离及水深增加，海上风电产业链有望受益，关注海上风电走向深远海后迎来技术升级及价值量上升的海缆环节，用量提升的海塔桩基、法兰环节。

### 建议关注：

- 1、具备全球竞争力的零部件及主机龙头：**金雷股份、日月股份、天顺风能、大金重工、泰胜风能、中材科技、禾望电气、金风科技、明阳智能、三运达股份、三一重能；
- 2、成长确定性海风：**东方电缆、中天科技、亨通光电、海力风电；
- 3、国产替代化率提升：**新强联、恒润股份、五洲新春等。

## 1、经营风险：

(1) **供应链保障风险：**23年国内风电需求增速较快，并在在不同季度间存在一定季节性，22-23年行业大型化技术迭代速度较快，新进入者在供应链保障上没有充分准备，Q3通常为装机旺季，容易出现供应链保障不足。

(2) **产品质量风险：**21-22年风电行业加速抢装，行业大型化迭代速度较快，行业进入加速降本周期，技术积累及质量检测完善度不强。随着风机进入长时间运行周期，产品磨损度逐步增加，可能出现载荷不匹配导致的风机故障。

## 2、政策风险：

(1) **风电项目审批风险：**陆上风电及海上风电建设需求逐步增加，优质风电资源较为稀缺，风电用地及用海规划可能会与现有经济、军事等规划产生冲突，导致项目审批时间拉长或不通过

(2) **新能源支持性政策削减风险：**虽然全球主要陆上风电装机市场基本达到平价上网的情况，但是支持性政策的退出导致风电项目收益率下行，市场阶段性需求受挫，从而影响短期风电装机需求。

## 3、其他风险：

(1) **行业竞争加剧风险：**风电产业链各环节新增扩产计划较多，可能出现阶段性供给大于需求的情况，短期将进入降价竞争阶段，行业盈利能力收到较大影响。

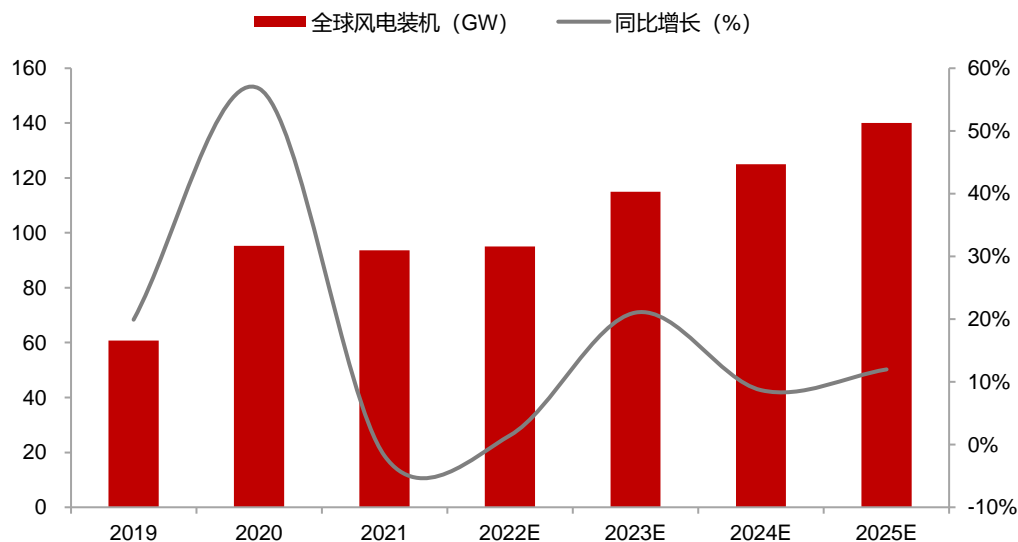
(2) **新能源消纳风险：**新能源发电具备不连续性、不稳定性的特征，接入电网需要配套调峰、调频能力的匹配，如果短期并网体量过大，容易导致接入能力受限，产生延期并网、弃光问题，影响风电装机节奏以及风电电站持有方的收益水平。

2022-2025年全球风电新增装机预计为95GW、115GW、125GW、140GW；

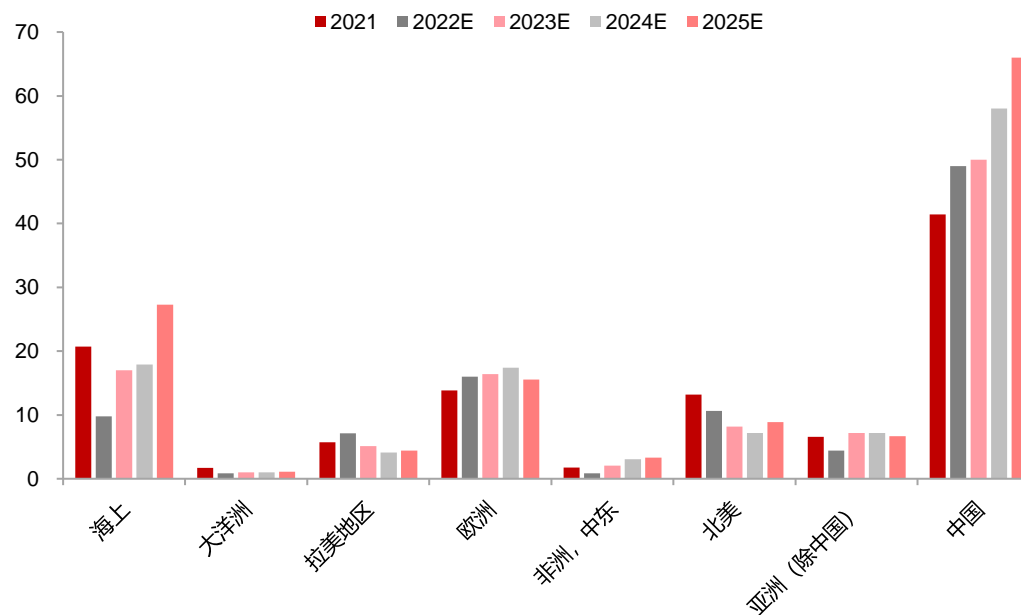
亚洲、欧洲、北美洲是全球新增陆上风电装机的主要驱动力；2021年全球新增装机总容量93.6GW，陆上新增装机72.49GW，海上新增装机21.11GW。

海上风电建设提速，美国、澳大利亚、葡萄牙等在内的11个国家先后宣布加入全球海上风电联盟（GOWA），承诺进一步快速增加海上风电，联盟提议到2030年底全球海上风电目标装机容量达380GW。

图：2019-2025E全球风电新增装机（单位：GW、%）



图：2021-2025E全球风电新增装机构成（单位：GW）



资料来源：GWEC，浙商证券研究所

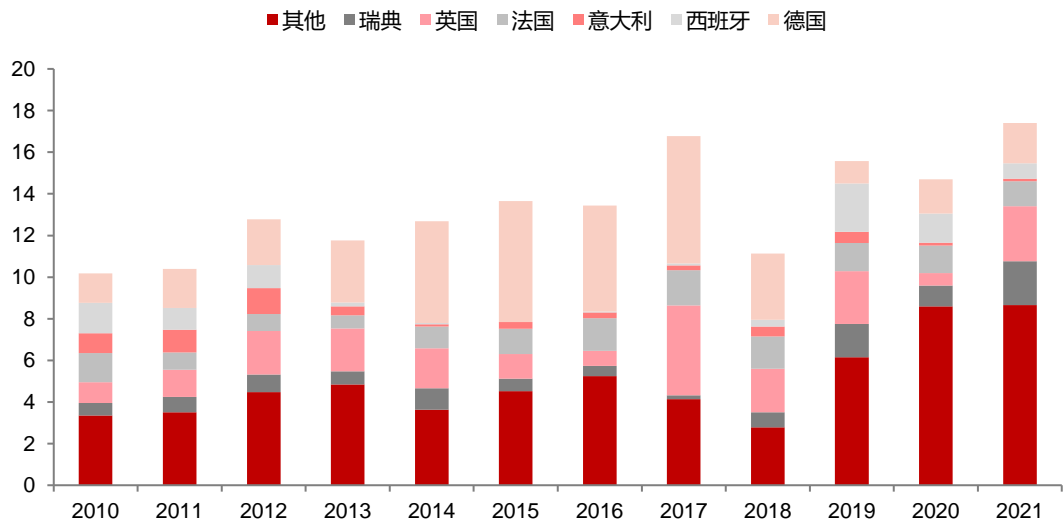
资料来源：GWEC，浙商证券研究所

注：海上风电新增装机单独列出，其余各地区均为陆上风电新增装机预测

**2021年欧洲风电新增装机容量为17.4GW，同比上升18%：**其中陆上风电14.1GW，海上风电3.4GW；前四大装机国英国、瑞典、德国、法国新增装机分别为2.6GW、2.1GW、1.9GW、1.2GW。截至2021年底，欧洲风电累计装机容量达236GW，其中陆上风电207GW，海上风电28GW。

**俄乌战争背景下欧盟各国加速新能源转型，海上风电建设加速：**2022年5月，德国、丹麦、荷兰、比利时四国在“北海海上风电峰会”上承诺，2030年底四国海上风电装机容量将达65GW；2050年底将达150GW，较当前四国的海上风电装机容量增加10倍。8月30日，欧洲8国的代表及欧盟领导人签署“马林堡宣言”，同意加强能源安全和海上风电合作，计划在2030年将波罗的海地区海风装机容量从目前的2.8GW提高至19.6GW。

图：2010-2021年欧洲主要国家风电新增装机容量（单位：GW）



资料来源：GWEC、浙商证券研究所

表：2022年欧洲主要国家海上风电政策进展

国家	2022年最新政策进展
欧盟	1、2030年清洁能源占比提升至40%，2030年底风电装机容量达453GW，其中陆上风电374GW，海上风电79GW；年均新增需达35GW 2、2050年海上风电装机总量提升至300GW
德国	1、欧洲最大的风电市场，规划2030年风电装机145GW、2035年风电装机205GW 2、至2030年海上风电装机达30GW，至2035年海上风电装机达40GW，至2045年海上风电装机达70GW 3、出台《投资加速法》，加快风电相关项目审批速度
英国	1、欧洲最大的海上风电市场，推出“2030年全民风电”计划，即到2030年用海上风电为全英所有家庭提供电力 2、至2030年海上风电装机达50GW
西班牙	到2030年在西班牙实现3GW海上风电
法国	2050年，法国将建成50个海上风力发电场，海上风电产能达40GW

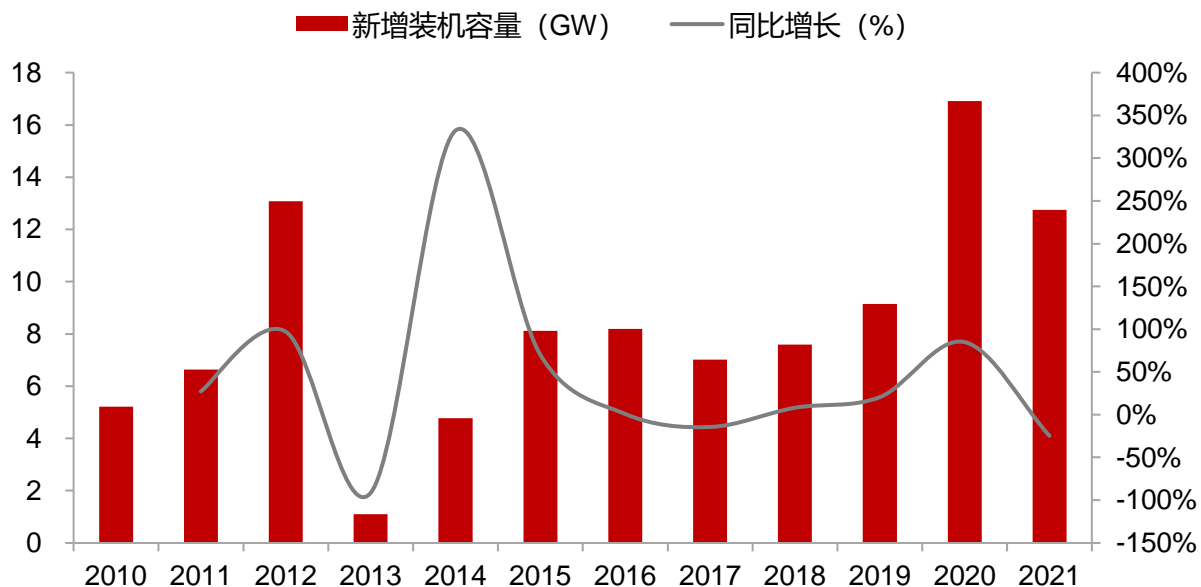
资料来源：中国能源报，北极星电力新闻网，CWEA，国际能源参考，浙商证券研究所

## 2.1 美国：PTC政策提供持续驱动力，海风装机加码

**美国风电免税政策持续：**2020上半年美国国会通过法案，将风电生产税收抵免（PTC）政策延期至2025年，2021-2025年抵免额度维持在60%的水平。**2021年美国风电新增装机容量为12.75GW，同比下降25%。**截至2021年底美国风电累计装机容量134.40GW，其中134.35GW均为陆上风电。

**美国积极规划海上风电：**2021年4月，拜登政府宣布，计划在2030年前新增海上风电装机30GW。根据美国海洋能源管理局规划，2035年美国海上风电累计装机有望超60GW，2050年有望超110GW。截至2021年末，美国海上风电累计装机仅0.04GW，**即美国海上风电2021-2030年均新增装机需达到3.34GW；2030-2050年均新增装机约4-6GW。**为实现2030年30GW装机需求，美国沿海各州积极提案规划，目前东部沿海州累计规划海上风电容量已达37GW。

图：2010-2021年美国历年风电新增装机量及同比增长率（单位：GW、%）



资料来源：美国政府官网，浙商证券研究所

表：美国东部各州清洁能源规划及海上风电规划容量（单位：GW、%）

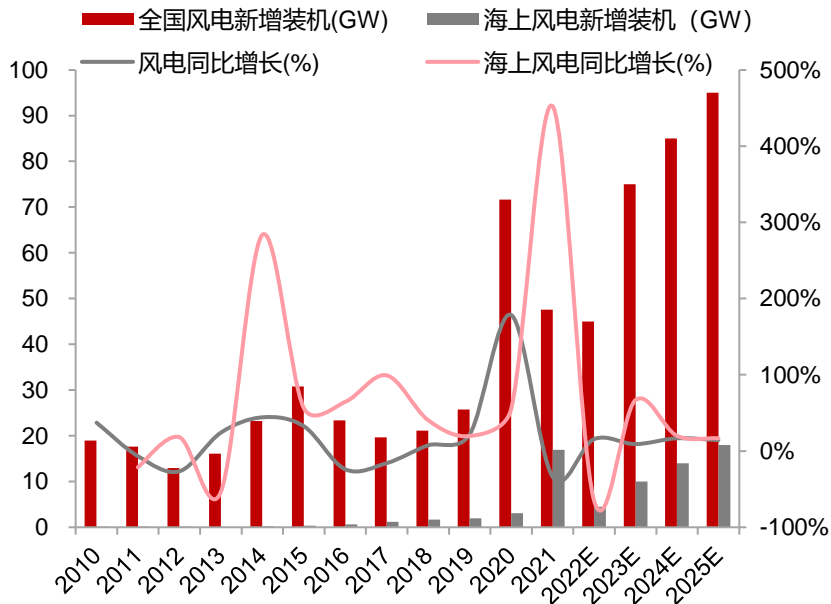
州名称	清洁能源规划	海上风电规划容量
马萨诸塞	2030年达35%	5.6GW
罗德岛	2030年达100%	
康涅狄格	2030年达44%	2GW
纽约	2030年达70%	2030年前新增9GW
新泽西	2030年达50%	2030年前新增7.5GW
马里兰	2030年达50%	1.2GW
弗吉尼亚	2030年达30%，2050年达100%	5.2GW
北卡罗莱纳	2030年减少70%温室气体排放，2050年碳中和	2030年前新增2.8GW，2050年前新增8GW

资料来源：GWEC，浙商证券研究所

**我国风电景气度持续：**2021年我国风电新增并网装机容量为47.57GW，同比增长-33.63%；其中新增海上风电并网装机容量分为16.90GW，同比增长为452.29%。2022年1-10月国内新增风电装机21.14GW，同比增长10%，预计2022-2024年国内风电新增并网装机容量有望达45GW、75GW、85GW。

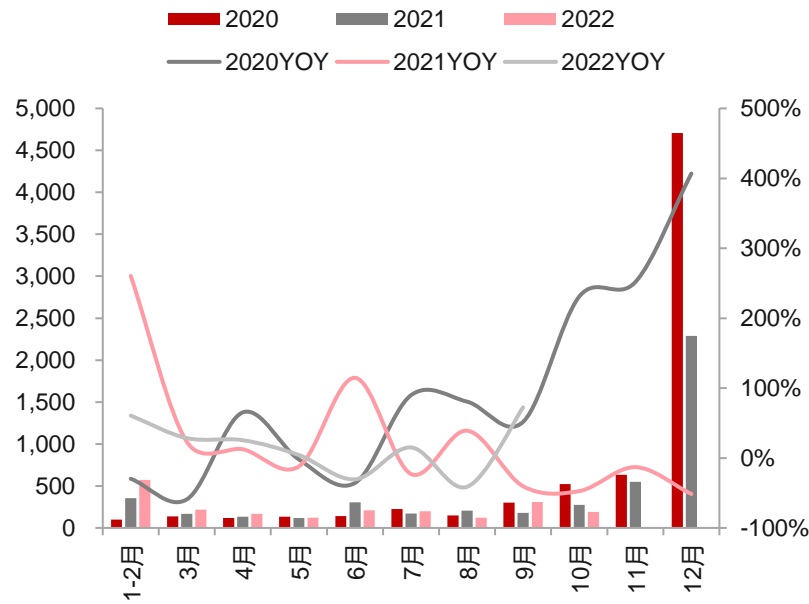
**招标量持续高景气，明年风电行业增速有望持续。**根据金风科技，2022年前三季度国内风机招标量已达76.3GW，同比增长83%；其中陆上新增招标容量64.9GW，海上新增招标容量11.4GW。根据不完全统计，截至2022年11月27日，Q4风电招标量已达13GW，全年招标量已达89GW；预计全年招标量为100GW，同比增长85%。

图：2010-2025E我国风电新增装机（单位：GW、%）



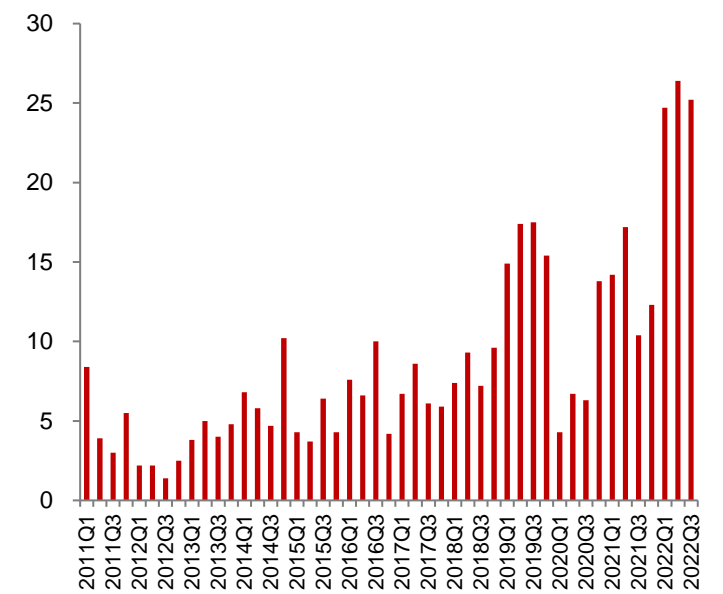
资料来源：国家能源局，浙商证券研究所

图：2020-2022M10国内风电新增装机（单位：万千瓦、%）



资料来源：国家能源局，浙商证券研究所

图：2011-2022Q3国内风电季度招标量（单位：GW、%）



资料来源：金风科技公告，浙商证券研究所



2021年11月，国家能源局、国家发改委印发《第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电、光伏基地建设项目清单的通知》，**第一批规划风光基地97.05GW，项目投产时间为2022-2023年**。2022年2月，国家发展改革委、国家能源局发布关于印发《以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地规划布局方案》，**第二批规划风光基地合计455GW，其中“十四五”时期规划建设200GW；“十五五”时期规划建设255GW**。

目前第一批风光大基地项目已全面启动建设，第二批风光大基地项目已部分开工，第三批风光大基地项目正处于项目审核阶段。

**推动风电下乡，核准制转备案制简化审批流程：**5月23日，吉林省发布《吉林省能源局2022年度推进新能源乡村振兴工程工作方案》，提出2022年在吉林省9个市(州)以及长白山管委会、梅河口市，约3000个行政村每村建设100千瓦风电项目或200千瓦光伏发电项目。5月30日，国家发改委、国家能源局发布《关于促进新时代新能源高质量发展实施方案》，**提出推动风电项目由核准制调整为备案制，风电项目审批流程简化**；9月1日，张家口市发布《关于风电项目由核准制调整为备案制的公告》，该市自9月1日起实施风电项目由核准制调整为备案制，

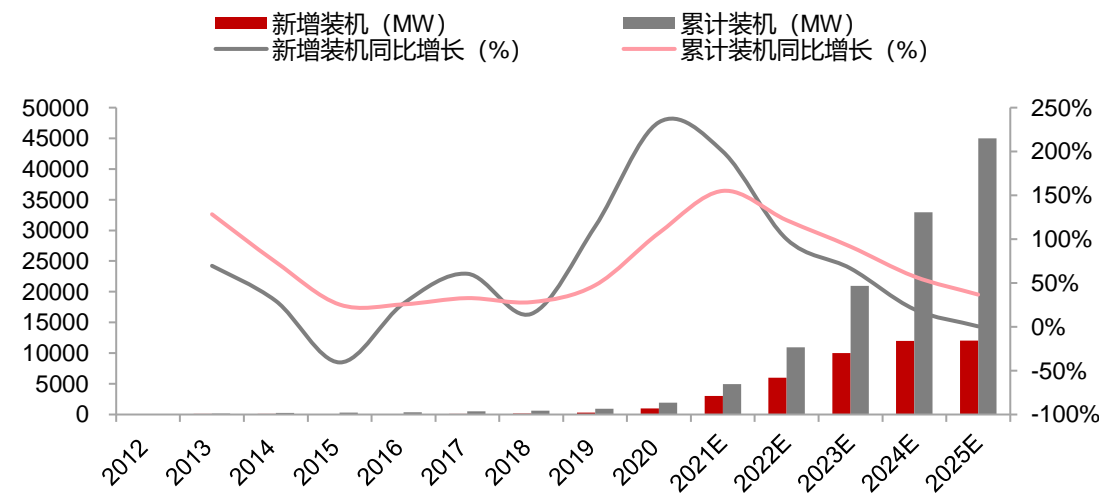
**风电下乡，推进清洁能源农村发展：**2021年底，我国分散式风电装机容量达**10GW**；我们预计分散式风电建设有望逐步提速，2025年末分散式风电装机容量有望达**50GW**；年均新增并网装机容量**10GW**。

表：我国第一批、第二批风光大基地具体规划

项目指标	第一批	第二批
投产进度	2022年	45.71GW
	2023年	51.34GW
	2025年	200GW
	2030年	255GW
项目分布	风光项目61.55GW	外送项目315GW
	风电项目13.60GW	自用项目140GW
	光伏项目21.90GW	

资料来源：政府官网，浙商证券研究所

图：2012-2025E国内分散式风电新增及累计装机量（单位：MW、%）

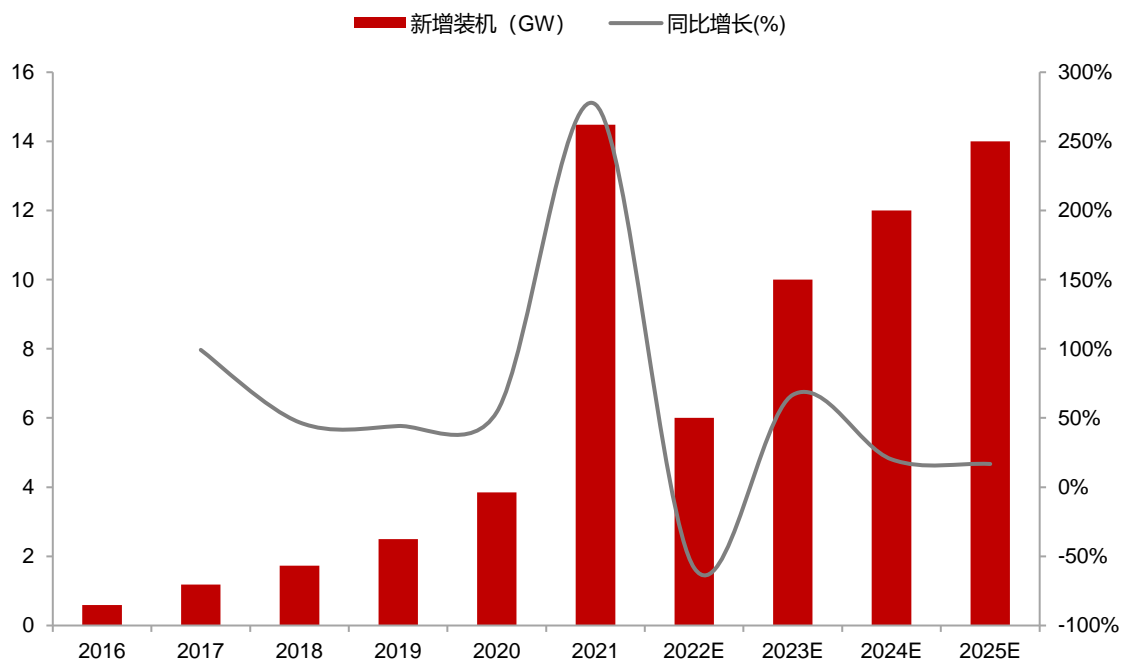


资料来源：CWEA，浙商证券研究所

2021年，我国海上风电新增吊装容量14.48GW，同比增长276.59%，**预计2022-2025年我国海上风电新增吊装容量有望分别达到6GW、10GW、12GW、14GW。**

**各省“十四五”规划总容量超55GW，海上风电景气度长期持续。**其中广东、浙江、江苏、山东省规划体量较大，分别达到17GW、4.55GW、9.27GW、8GW。

图：2016-2025E我国海上风电新增装机情况（单位：GW、%）



资料来源：CWEA，浙商证券研究所

图：“十四五”我国海上风电规划情况（单位：GW）

省份	政策文件	具体内容	“十四五”预计新增装机 (GW)
广东	《广东省能源发展“十四五”规划》	大力发展海上风电。规模化开发海上风电，推动项目集中连片开发利用，打造粤东、粤西千万千瓦级海上风电基地。“十四五”时期新增海上风电装机容量约1700万千瓦。	17.00
江苏	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》	到2025年，全省海上风电装机达到1500万千瓦以上。	9.27
浙江	《浙江省能源发展“十四五”规划》	新增装机455万千瓦以上，力争达到500万千瓦。在宁波、温州、舟山、台州等海域，打造3个以上百万千瓦级海上风电基地。	4.55
广西	《广西可再生能源发展“十四五”规划》	“十四五”期间，广西新增风电装机1797万千瓦，其中陆上风电新增装机1497万千瓦，海上风电新增装机300万千瓦。	3.00
山东	《山东省电力发展“十四五”规划》新闻发布会	到2025年，全省风电装机达到2800万千瓦，其中海上风电装机力争达到800万千瓦。	8.00
福建	《福建省“十四五”能源发展专项规划》	“十四五”期间增加并网装机410万千瓦，新增开发省管海域海上风电规模约1030万千瓦，力争推动深远海风电开工480万千瓦。	4.10
辽宁	《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》	到2025年，辽宁力争海上风电累计并网达到4.05GW。	3.75
上海	《上海市能源发展“十四五”规划》	近海风电重点推进奉贤、南汇和金山三大海域风电开发，探索实施深远海域和陆上分散式风电示范试点，力争新增规模180万千瓦。	1.80
海南	《海南省碳达峰实施方案》	到2025年，新增光伏发电装机400万千瓦，投产风电装机约200万千瓦。	2.00
天津	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》	加快推进90万千瓦海上风电项目前期开工。	0.90
河北	《关于征求风电光伏项目开发建设意见建议的函》	在唐山、秦皇岛新增海上风电，2022年拟下达项目总量分别为305、109万千瓦。	2.07
合计			56.44

资料来源：政府官网，浙商证券研究所

## 2.2 陆上风电已实现平价，海上风电平价进程全面提速

**陆上风电已实现全面平价，风电LCOE快速下降。**2022年陆上风电投资成本约为5.0元/W，其中风机成本约为2.0元/W。假设2200小时利用小时数，2022年陆上风电场LCOE约为0.198元/kWh。

**海上风电平价加速推进，风机价格快速下降。**2020年，我国海上风机平均招标价格约7000元/kW；2022年至今，海上风机平均招标价格已下行至约3500元/kW。8月30日，运达股份中标国电电力象山1#海上风电场（二期）风机采购，含塔筒价格降至3306元/kw。

**海上风电产业链降本及优质资源拉动项目IRR提升：**对于平价项目而言，我们测算项目资源小时数达2600h、造价成本达11000元/kw时，项目IRR达6.02%，造价成本达到10000/kw时，项目IRR可达8.02%。

表：陆上风电项目内部收益率测算（单位：元/kw、h、%）

利用小时数 风电投资成本	2500	2400	2300	2200	2100	2000	1900	1800
8.0	0.272	0.283	0.296	0.309	0.324	0.340	0.358	0.378
7.5	0.256	0.266	0.278	0.290	0.304	0.320	0.336	0.355
7.0	0.239	0.249	0.260	0.272	0.285	0.299	0.315	0.332
6.5	0.223	0.232	0.242	0.253	0.265	0.279	0.293	0.310
6.0	0.207	0.215	0.225	0.235	0.246	0.258	0.272	0.287
5.5	0.190	0.198	0.207	0.216	0.227	0.238	0.250	0.264
5.0	0.174	0.181	0.189	0.198	0.207	0.217	0.229	0.242
4.5	0.158	0.164	0.171	0.179	0.188	0.197	0.207	0.219
4.0	0.141	0.147	0.154	0.161	0.168	0.177	0.186	0.196
3.5	0.125	0.130	0.136	0.142	0.149	0.156	0.165	0.174
3.0	0.109	0.113	0.118	0.124	0.129	0.136	0.143	0.151

资料来源：CWEA，浙商证券研究所

表：海上风电项目内部收益率测算（单位：元/kw、h、%）

IRR (不含税, %)	平均可利用小时数 (h)									
	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	
造价成本 (元/kw)	9000	6.87%	7.76%	8.67%	9.60%	10.54%	11.50%	12.48%	13.49%	14.51%
	9500	5.78%	6.62%	7.47%	8.33%	9.20%	10.09%	10.99%	11.91%	12.85%
	10000	4.82%	5.61%	6.40%	7.21%	8.02%	8.85%	9.68%	10.53%	11.40%
	10500	3.95%	4.70%	5.45%	6.20%	6.97%	7.74%	8.52%	9.32%	10.12%
	11000	3.16%	3.87%	4.58%	5.30%	6.02%	6.75%	7.49%	8.23%	8.98%
	11500	2.43%	3.12%	3.80%	4.48%	5.17%	5.86%	6.55%	7.25%	7.96%
	12000	1.77%	2.42%	3.08%	3.73%	4.39%	5.04%	5.70%	6.37%	7.04%
	12500	1.16%	1.79%	2.42%	3.04%	3.67%	4.30%	4.93%	5.56%	6.20%
	13000	0.59%	1.20%	1.80%	2.41%	3.01%	3.61%	4.22%	4.82%	5.43%

资料来源：CWEA，浙商证券研究所

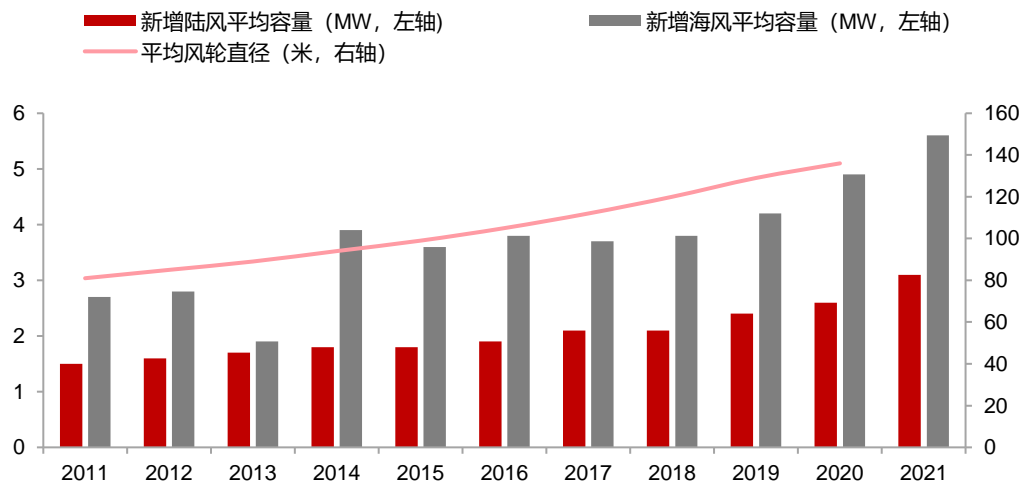
风电呈现出单机容量增加、风轮直径扩大以及塔架高度提升的变化趋势，从而有效增强发电效率，进一步降低风电成本。

2021年，我国陆上风机、海上风机的平均单机容量分别为3.1MW、5.6MW，大型化趋势明显提速。根据不完全统计，2022年招标机型陆上风电5MW及以上机型占比达50%以上，海上风电11MW及以上机型占比达70%以上。

叶片是风力发电机实现能量转换功能的关键部件，叶片尺寸会直接影响发电机对于风能的捕捉能力，进而影响发电量。近年来，我国新增风电机组平均叶片直径不断加大，已经从2011年的81米加大到了2020年的136米；美国从2010年的84米加大到2020年的125米。

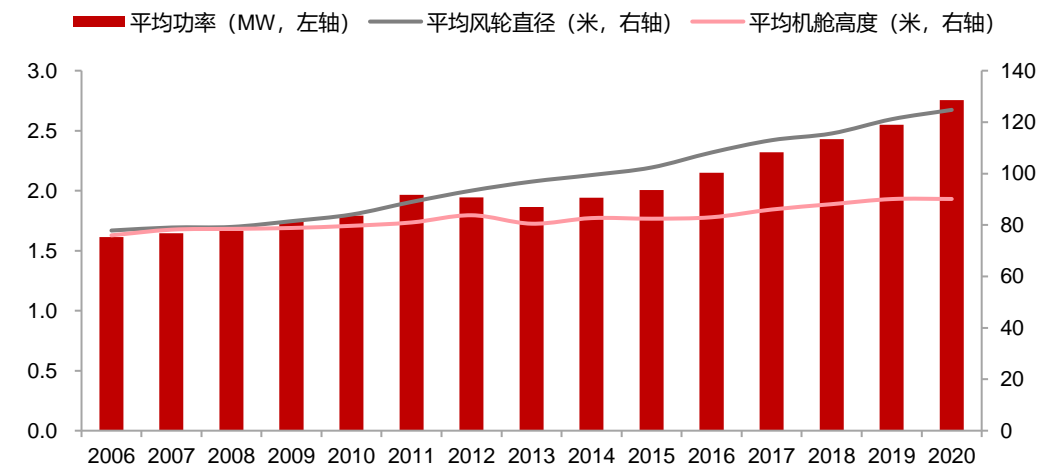
由于高空中风速往往更大，因此提升风电塔架高度能够增加发电的年等效满发小时数，从而提升发电量。根据中国风能协会测算，风切变为0.3时，塔架高度从100米增加到140米，年平均风速将从5.0m/s增加到5.53m/s，机组的年等效满发小时数可从1991h增加到2396h，发电量将能提升20.34%。2006-2020年，美国新增陆上风电机组平均机舱高度从76米提高至90米。

图：我国新增陆上和海上风电机组平均单机容量、风轮直径（单位：MW、米）



资料来源：CWEA，浙商证券研究所

图：美国新增陆上风电机组平均功率、平均风轮直径及机舱高度（单位：MW、米）



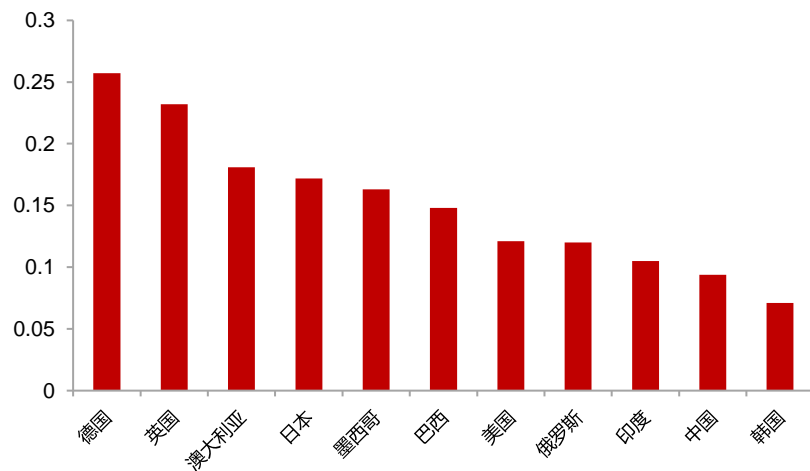
资料来源：美国能源局，浙商证券研究所

**我国销售电价偏低，产业链具备优势：**与国内相比，海外电价相对处于高位。从电价角度来看，世界主要经济体如德国、英国、日本、美国电价均高于我国。由于偏高电价，海外客户相对国内具备更高价格接受能力。

**我国风电产业链原材料价格、人工成本、基地成本具备优势：**风电多为重资产企业，国内风电制造企业因原材料价格、人工成本以及基地用地成本等较海外企业具备显著优势。以中厚板价格为例，6月我国中厚板价格较美国、德国分别低62%、60%。

**我国风电有望受益出海需求，关注主轴、铸件、塔筒、法兰、海缆等环节：**我国风电制造企业有望受益逐步增长的海外风电需求。建议关注具备成本优势且产能领先的风电环节，关注主轴、铸件、塔筒、法兰、海缆等已有海外订单以及在海外进行基地布局的制造企业。

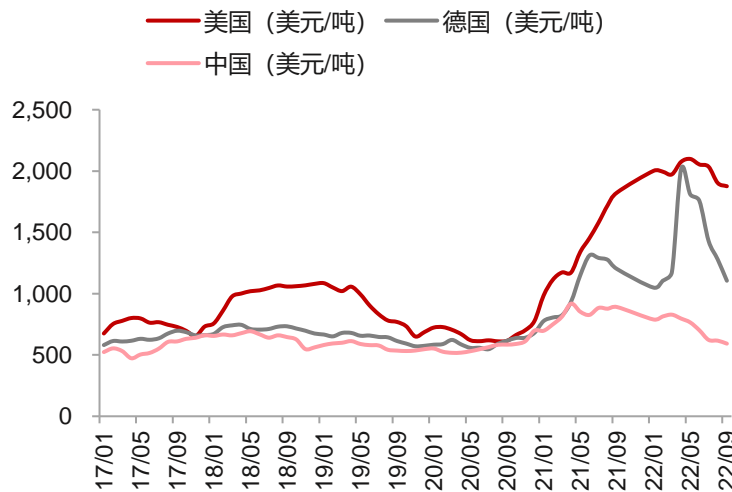
图：全球企业用电电价比较（单位：美元/kWh）



资料来源：Globalprice，浙商证券研究所

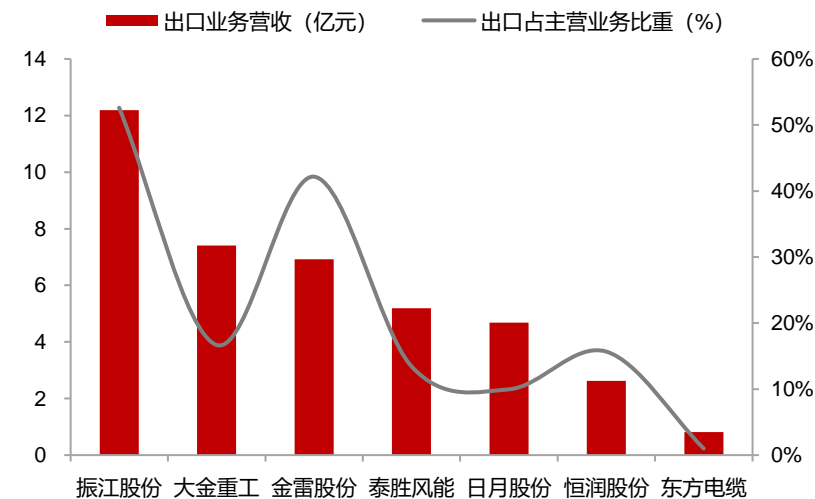
注：电价为2021年9月数据

图：各地区中厚板价格情况（单位：美元/吨）



资料来源：中国钢铁工业协会，浙商证券研究所

图：2021年部分风电企业出口金额及占比（单位：亿元、%）



资料来源：Wind，浙商证券研究所



**各地区积极推动深远海风电规划，上海发布深远海装机补贴。**2022年10月，广东潮州发布《潮州“十四五能源规划》，拟规划粤东场址六离岸最近约72公里，最远约160公里，水深15至50米；粤东场址七离岸最近约75公里，最远约185公里，水深11至50米，为当前国内离岸距离最远海上风电场。2022年11月，上海市发布《上海市可再生能源和新能源发展专项资金扶持办法》，对于深远海海上风电项目和场址中心离岸距离大于等于50公里近海海上风电项目奖励标准为500元/千瓦。单个项目年度奖励金额不超过5000万元。

**漂浮式产品陆续下线，深远海示范试点启动。**2022年9月，明阳智能发布16.6MW OceanX机组，采用双机头模式，为目前国内下线的容量最大的漂浮式机组，该机组将于明阳青州四项目实现示范性并网。10月19日，万宁市人民政府与中国电力建设集团有限公司海南分公司签订战略合作协议，拟在万宁共同建设全国首个百万千瓦级漂浮式海上风电试验项目，项目计划总投资230亿元。

表：国内海上风电深远海部分规划情况

省份	地区	政策名称	发布时间	政策内容
天津	全市	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》	2022/1/27	加快推动远海90万千瓦海上风电项目前期工作
江苏	盐城	2021中国新能源发展论坛	2021/11/17	“十四五”期间，盐城规划24GW深远海风电容量
广东	阳江	《阳江市能源发展“十四五”规划》	2022/6/10	积极推动国管海域超过2000万千瓦的深远海资源摸查和纳规工作。
福建	泉州	《泉州市“十四五”能源发展专项规划》	2022/8/3	谋划储备200万千瓦深远海海上风电项目。
上海	上海	《上海市可再生能源和新能源发展专项资金扶持办法》	2022/11/24	深远海海上风电项目和场址中心离岸距离大于等于50公里近海海上风电项目奖励标准为500元/千瓦。单个项目年度奖励金额不超过5000万元。
广东	潮州	《潮州市能源发展“十四五”规划》	2022/10/20	潮州南面领海线外专属经济区海域拟规划2个海上风电场址，初步规划总容量4330万千瓦，粤东场址六离岸最近约72公里，最远约160公里，水深15至50米；粤东场址七离岸最近约75公里，最远约185公里，水深11至50米
海南	万宁	《海南省海上风电项目招商（竞争性配置）方案》	2022/2/28	规划漂浮式海上风电项目，项目位于海南省万宁市东部海域，计划分两期建设：一期工程装机容量20万kW，计划于2025年底前建成并网；二期工程装机容量80万kW，计划于2027年底前建成并网。

资料来源：政府官网，浙商证券研究所

图：明阳智能漂浮式风机产品



资料来源：明阳智能官网，浙商证券研究所



## 2.3 主轴：高集中度高毛利，铸造主轴占比提升

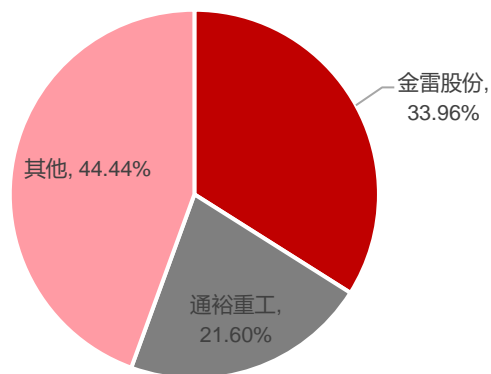
风电主轴产能主要集中在**中国**。全球前五大主轴供应商市场份额超过90%，其中金雷股份与通裕重工市场份额分别达34%、22%，合计约占全球份额56%。高行业集中度带来高议价权，2018-2021年代表公司主轴业务毛利率分别约为30.33%、31.67%、45.42%、39.73%，在产业链各环节中保持领先地位。

铸造主轴成本优势明显，大型化趋势下渗透率有望提升。随着海上风电及大兆瓦风机渗透率逐渐提升，锻造主轴易出现成形困难等问题，且大型锻造主轴成本较高，铸造工艺有效解决技术及成本问题，有望成为未来主流路线。

表：2021-2025E全球风电主轴市场需求测算（单位：GW、MW、吨、万吨、%）

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E			2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
国内风电装机	陆上风电 (GW)	41.44	39.00	65.00	73.00	81.00	90.00	国际风电装机	陆上风电 (GW)	43.83	38.00	40.00	40.00	45.00	45.00
	海上风电 (GW)	14.48	6.00	10.00	12.00	14.00	18.00		海上风电 (GW)	4.95	4.00	7.00	6.00	13.00	20.00
	风机平均功率 (MW)	3.10	4.50	5.00	6.00	6.25	6.50		风机平均功率 (MW)	3.20	4.00	4.50	5.00	5.25	5.50
	使用主轴风机占比 (%)	68%	75%	85%	85%	90%	90%		使用主轴风机占比 (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%
国内陆上风电	使用铸造主轴风机占比 (%)	0%	15%	30%	34%	36%	40%	国际陆上风电	使用铸造主轴风机占比 (%)	5%	10%	20%	30%	30%	30%
	锻造主轴单只重量 (吨)	19	24	26	29	30	30		锻造主轴单只重量 (吨)	20	22	24	26	27	27
	铸造主轴单只重量 (吨)		19	20	21	21	21		铸造主轴单只重量 (吨)	15	15	16	16	17	17
	锻造主轴市场需求 (万吨)	17.27	12.48	18.67	17.99	21.00	20.77		锻造主轴市场需求 (万吨)	23.28	16.72	14.93	12.48	13.63	13.25
国内海上风电	铸造主轴市场需求 (万吨)		2.47	7.74	8.69	9.80	11.63	国际海上风电	铸造主轴市场需求 (万吨)	1.03	1.43	2.84	3.84	4.37	4.17
	风机平均功率 (MW)	5.60	8.00	9.50	11.00	13.00	15.00		风机平均功率 (MW)	6.43	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00
	使用主轴风机占比 (%)	0%	0%	40%	50%	60%	60%		使用主轴风机占比 (%)	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	使用铸造主轴风机占比 (%)	0%	0%	40%	50%	60%	60%		使用铸造主轴风机占比 (%)	30%	35%	40%	45%	50%	50%
国内合计	锻造主轴单只重量 (吨)							国际合计	锻造主轴单只重量 (吨)	35	40	45	55		
	铸造主轴单只重量 (吨)			32	35	37	40		铸造主轴单只重量 (吨)	20	21	25	28	33	35
	锻造主轴市场需求 (万吨)								锻造主轴市场需求 (万吨)	2.53	1.43	0.84	0.38		
	铸造主轴市场需求 (万吨)			1.35	1.91	2.39	2.88		铸造主轴市场需求 (万吨)	2.17	1.76	1.87	1.75	2.25	2.11
全球合计	锻造主轴市场需求 (万吨)	17.27	12.48	18.67	17.99	21.00	20.77	锻造主轴市场需求 (万吨)	25.82	18.15	15.77	12.86	13.63	13.25	
	铸造主轴市场需求 (万吨)		2.47	9.08	10.60	12.19	14.51	铸造主轴市场需求 (万吨)	3.20	3.18	4.71	5.59	6.62	6.28	
全球合计	锻造主轴市场需求 (万吨)	43.09	30.63	34.45	30.86	34.62	34.02								
	铸造主轴市场需求 (万吨)		3.20	5.65	13.79	16.18	18.81	20.79							

图：2021年全球主轴市场份额（单位：%）



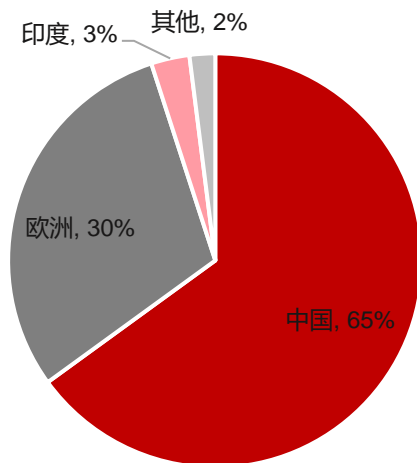
资料来源：Wood Mackenzie，浙商证券研究所

资料来源：GWEC、CWEA，浙商证券研究所

风电铸件产能主要集中在**中国**，2020年全球产能占比约65%。海外受制于环保约束铸件产能较少，国内目前生产风电铸件的企业有20多家，主要产能集中在中国。

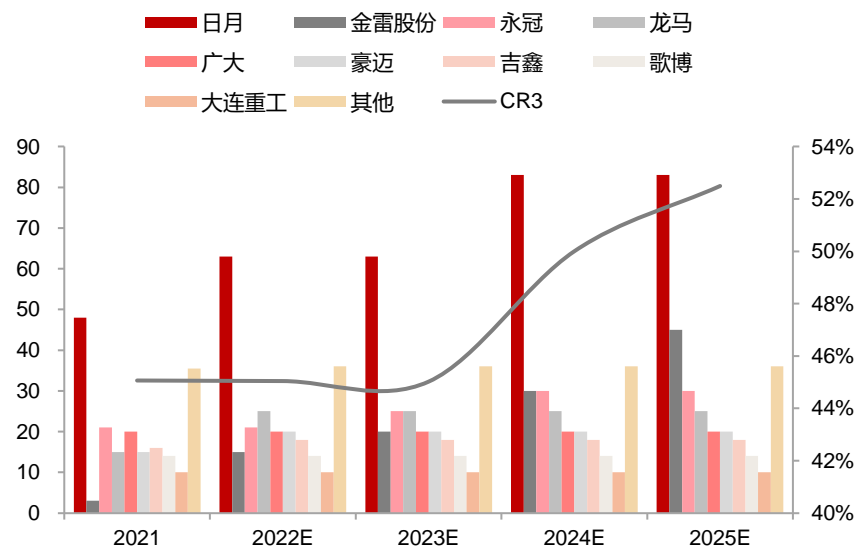
龙头具备规模成本优势，大兆瓦趋势下行业集中度持续提升。受限于较强的资源壁垒、成本壁垒及技术壁垒，在大型化的过程中，龙头扩产节奏更快，预计CR3有望从2021年的45%提升至2025年的52%。

图：2021年全球风电铸件产能分布（单位：%）



资料来源：Wood Mackenzie，浙商证券研究所

图：2021-2025E主要铸件企业产能统计（单位：万吨）



资料来源：各公司公告，浙商证券研究所

表：2021-2026E全球风电铸件市场需求测算（单位：GW、MW、吨/MW、万吨）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
吊装容量 (GW)	41.44	39.00	65.00	73.00	81.00	90.00
国内陆上 单机平均功率 (MW)	3.10	4.50	5.00	6.00	6.25	6.50
风电 单GW铸件用量 (吨/MW)	20.00	16.00	15.84	15.68	15.52	15.37
需求 (万吨)	82.88	62.40	102.96	114.48	125.75	138.33
吊装容量 (GW)	14.48	6.00	10.00	12.00	14.00	18.00
国内海上 单机平均功率 (MW)	5.60	8.00	9.50	11.00	13.00	15.00
风电 单GW铸件用量 (吨/MW)	30.00	24.00	23.76	23.52	23.29	23.05
需求 (万吨)	34.75	14.40	23.76	28.23	32.60	41.50
吊装容量 (GW)	43.83	38.00	40.00	40.00	45.00	45.00
国际陆上 风机平均功率 (MW)	3.20	4.00	4.50	5.00	5.25	5.50
风电 单GW铸件用量 (吨/MW)	18.00	18.00	17.82	17.64	17.47	17.29
需求 (万吨)	78.89	68.40	71.28	70.57	78.59	77.81
吊装容量 (GW)	4.95	4.00	7.00	6.00	13.00	20.00
国际海上 风机平均功率 (MW)	6.43	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00
风电 单GW铸件用量 (吨/MW)	25.00	24.75	24.50	24.26	24.01	23.77
需求 (万吨)	12.39	9.90	17.15	14.55	31.22	47.55
5MW以上铸件需求 (万吨)	53.83	62.20	116.15	204.31	254.37	289.23
合计铸件需求 (万吨)	208.91	155.10	215.15	227.82	268.17	305.18

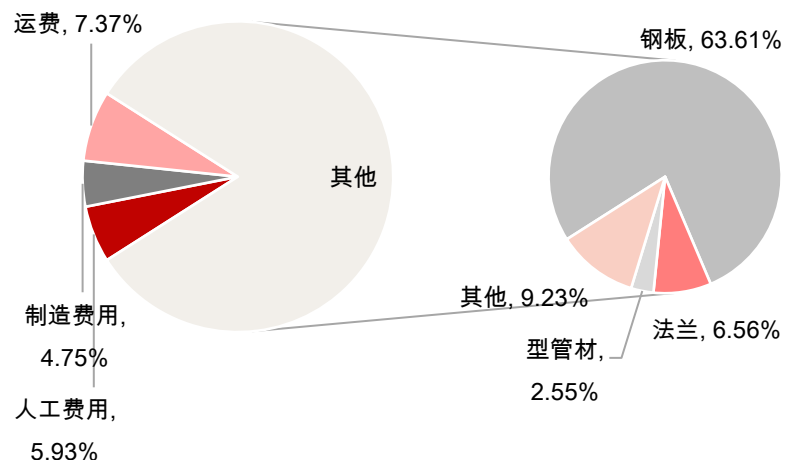
资料来源：GWEC、CWEA，浙商证券研究所

## 2.3 塔筒：成本加成盈利稳定，龙头出货保持增长

塔筒成本主要有原材料和运费构成。风电塔筒原材料主要包括钢板、法兰和型管材等。2021年原材料成本占厂家生产成本80%以上，其中钢材占64%。塔筒体积大、重量重，运输较为困难，运费成本占比仅次于原材料成本，占塔筒成本约7%。

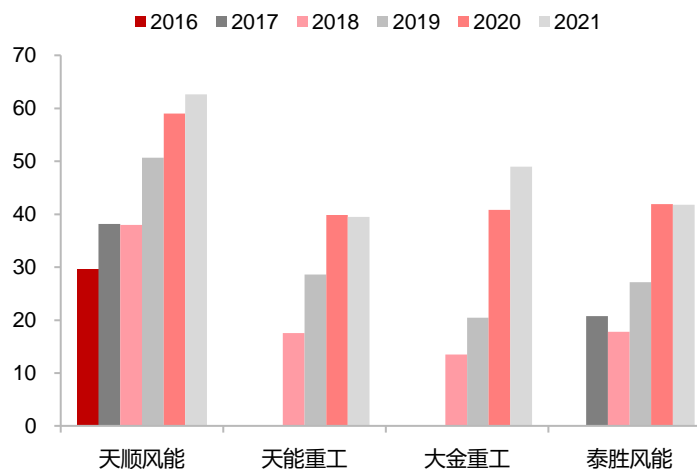
出海经济性凸显，塔筒厂商加码海外产能。塔筒出货量整体呈增长趋势；由于海外原材料价格显著高于国内，且海外新能源电价优势显著，塔筒出口经济性凸显，国内塔筒厂商加速布局出海业务。

图：风电塔筒的成本构成（单位：%）



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

图：风电塔筒厂商出货量情况（单位：万吨）



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

表：2021-2026E全球风电陆上塔筒市场需求测算（单位：GW、MW、吨、万吨）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
新增装机容量 (GW)	43.83	38.00	40.00	40.00	45.00	45.00
国际陆上风电						
陆上平均装机容量 (MW)	3.20	4.00	4.50	5.00	5.25	5.50
陆上塔筒单套重量 (吨)	240.00	288.00	318.00	348.00	363.00	378.00
全球陆上塔筒市场需求 (万吨)	328.73	273.60	282.67	278.40	311.14	309.27
国内陆上风电						
陆上平均装机容量 (MW)	3.10	4.50	5.00	6.00	6.25	6.50
陆上塔筒单套重量 (吨)	233.00	317.00	347.00	407.00	419.50	432.00
陆上塔筒市场需求 (万吨)	311.47	274.73	451.10	495.18	543.67	598.15
合计陆上塔筒市场需求 (万吨)	640.19	548.33	733.77	773.58	854.81	907.43

资料来源：GWEC、CWEA，浙商证券研究所

## 2.3 海缆：技术壁垒高，直流、大长度、软接头提升技术要求

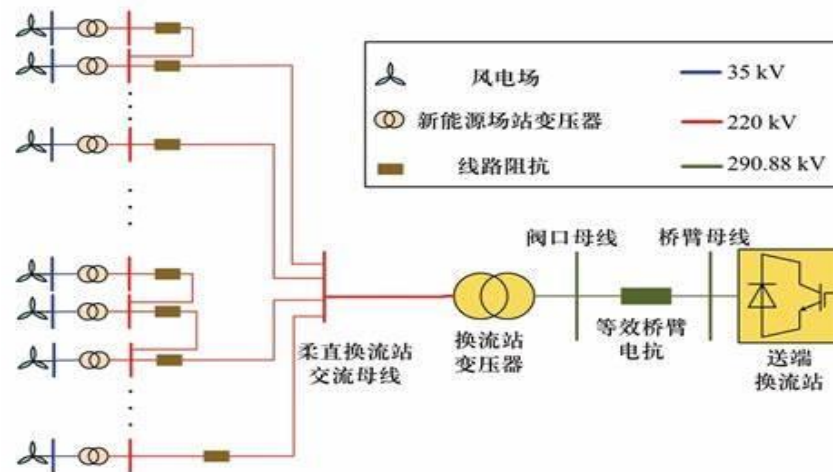
**海缆应用环境复杂，技术门槛高。**海缆运行的水下环境复杂，强腐蚀、大水压的应用环境使得海缆对耐腐蚀、抗拉耐压、阻水防水等性能要求更高，其材料选择、结构设计、生产工艺、敷设安装、运行维护等方面的技术难度较高，目前国内仅有少数企业具备海缆生产能力，具备220kV以上海缆批量生产能力的企业更少。

**柔性直流、大长度以及软接头进一步提升技术壁垒。**柔性直流技术具备孤岛供电、有功无功独立可调、长距离输电损耗小等优势，是目前远海风电最优选择。同时，市场倾向于使用连续长度大的海缆，当单根无接头海缆无法满足长度需求时往往需要软接头技术保证接头处海缆性能与本体保持基本一致。

图：单芯与三芯海缆分层结构示意图



图：柔性直流海上风电场并网示意图

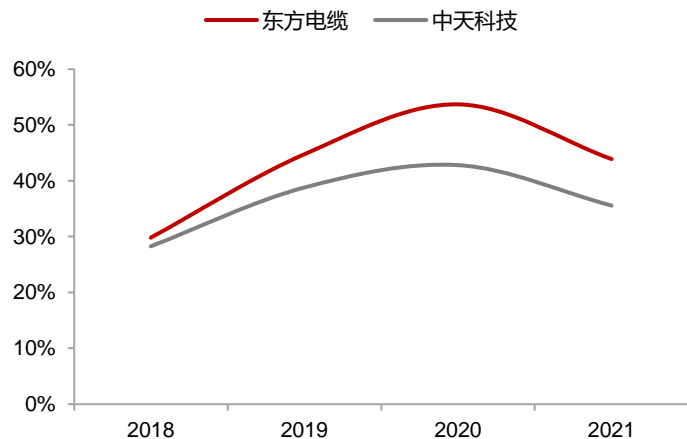


## 2.3 海缆：壁垒高、格局稳定、盈利能力强

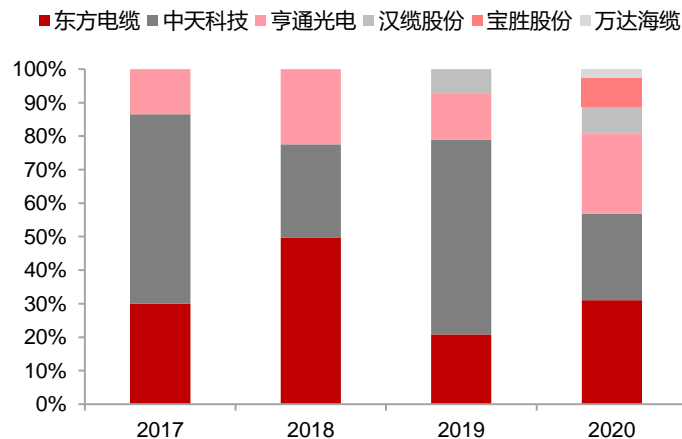
国内海缆行业市场份额集中，竞争格局较为稳定。经过近十年发展，中国海上风电海缆行业已基本实现国产化，国内海缆行业CR3达80%以上。高壁垒和较集中的行业竞争格局使海缆企业有较强的议价能力，海缆品的毛利率较高。代表公司海缆产品毛利率从2018年的30%左右，提升到2020年的54%，海缆环节有望长期维持较高的毛利水平。

港口资源稀缺，海缆龙头产能基地布局进展加快。海缆因重量、长度以及运输难度等问题要求海缆厂家具备独立泊位的码头。目前头部厂商在长江沿线以及海岸线均有产能布局。

图：2018-2021年主要企业海缆业务毛利率 (单位：%)



图：2017-2020年国内主要海缆公司中标金额占比 (单位：%)



表：主要企业海缆产能布局 (单位：KM、亿元)

公司	生产基地	进度	产能 (KM)	产值 (亿元)
东方电缆	东部产业基地-宁波	已投产	1966	45
	南部产业基地-阳江	23年投产	300	15
中天科技	江苏南通生产基地	已投产	1294.4	-
	广东陆丰生产基地	筹划中	3000	-
	江苏大丰生产基地	筹划中	600	-
亨通光电	江苏常熟生产基地	已投产	暂无披露	40
	广东揭阳生产基地	筹划中		
汉缆股份	江苏射阳生产基地	筹划中		
	山东青岛生产基地	已投产	-	10
	山东青岛生产基地-扩张	22年H1投产	-	10

资料来源：公司公告，浙商证券研究所

资料来源：Wind，浙商证券研究所

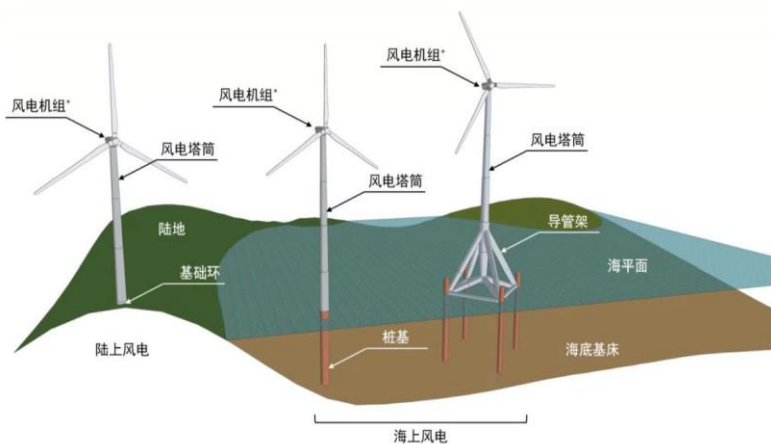
资料来源：公司公告，浙商证券研究所



## 2.3 海塔桩基：海风推动海上风机基础需求，龙头企业积极布局产能

海上风机基础相较于陆上风机更为复杂，目前主要有单桩、导管架、漂浮式基础等形式。由于桩基和导管架适用于浅海区域，并且海风项目多建设在近海，因此单桩和导管架是目前最为广泛的基础形式。随着海风基地的不断开发，海上风机基础需求呈递增趋势，据预测，到2025年全球海上风机塔筒基础需求有望达772.4万吨，国内海上风机塔筒基础需求有望达398.0万吨。桩基企业加速产能布局。海上风电各地规划建设加速推进，龙头企业积极布局码头资源和新建桩基产能从而克服运输半径瓶颈。

图：海上风机基础结构图



图：国内代表公司海塔桩基产能及扩张情况（单位：万吨）

公司	2021	2022E	2023E
海力风电	20	56	106
大金重工	44	60	130
天顺风能	0	0	30
泰胜风能	20	20	35
天能重工	28	28	56
润邦股份	30	30	30
江苏长风	25	25	45

资料来源：公司公告，浙商证券研究所

表：2021-2026E海塔桩基市场需求测算  
(单位：GW、MW、吨、万吨)

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
国际海上风电	新增装机容量 (GW)	4.95	4.00	7.00	6.00	13.00
	平均装机容量 (MW)	6.43	7.00	8.00	9.00	10.00
	海上塔筒单套重量 (吨)	430	470	540	610	680
	海上桩基单套重量 (吨)	1000	1200	1500	1800	2500
	塔筒桩基需求 (万吨)	110.17	95.42	178.49	160.66	374.39
	合计	110.17	95.42	178.49	160.66	374.39
国内海上风电	新增装机容量 (GW)	14.48	6.00	10.00	12.00	14.00
	平均装机容量 (MW)	5.60	8.00	9.50	11.00	13.00
	海上塔筒单套重量 (吨)	400	496	556	616	696
	海上桩基单套重量 (吨)	700	1500	1950	2400	3000
	塔筒桩基需求 (万吨)	284.43	149.70	263.79	329.02	398.03
	合计	284.43	149.70	263.79	329.02	398.03
合计海上塔筒桩基需求 (万吨)	394.60	245.12	442.28	489.68	772.42	

资料来源：GWEC、CWEA，浙商证券研究所

资料来源：海力风电，浙商证券研究所

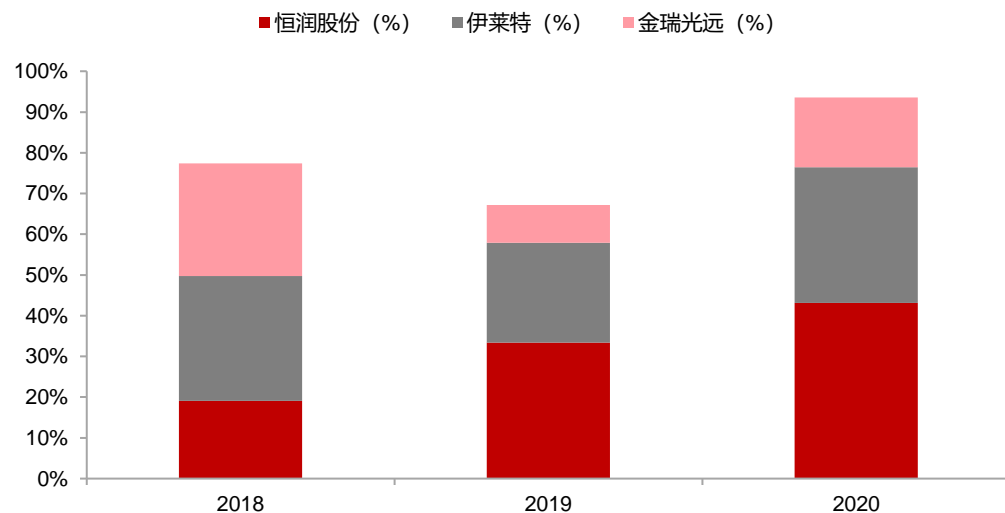


## 2.3 法兰：大型化壁垒显著，海风价值量显著提升

海上风电法兰各项性能要求更为严苛，法兰单位价值量提升。随塔筒半径增大，用于连接的法兰器件也呈现直径放大、单吨重量加重的趋势。法兰尺寸方面，4MW风电塔筒所使用的法兰直径约2-4米，8MW风电塔筒所使用的法兰直径约6-7米，8MW以上的风电塔筒使用的法兰直径约为8米以上；海上风电场景由于环境更为恶劣，受力要求严格，所用的法兰尺寸会更大一些。根据塔筒高度的不同，一套风机塔筒约使用6-8个法兰，而海上风电由于导管架和桩基处均需连接，因此海上风电塔筒用法兰数量较陆上风电机组显著增加；带动产品价值量逐步提升。

资金及技术壁垒显著，海上风电法兰龙头竞争地位稳固。法兰制造工序复杂，质量管控要求严格；大型法兰生产设备昂贵，行业资金壁垒显著，根据恒润股份“年产5万吨12MW海上风电机组用大型精加工锻件扩能项目”所述，10-12米辗环机价格即达到1.45亿元/台、油压机1.35亿元/台，昂贵设备为法兰行业构建较强的资金壁垒。代表海塔企业2020年前五名风电法兰供应商的采购比例合计为97.79%。

图：2018-2020年海力风电法兰供应商前三名占比（单位：%）



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

表：2021-2026年全球风电法兰市场需求测算（单位：GW、MW、个、吨、万吨）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	
国际海上风电	新增装机容量 (GW)	4.95	4.00	7.00	6.00	13.00	20.00
	平均单机容量 (MW)	6.43	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00
	单机法兰用量 (个)	16	16	17	17	18	18
	单个法兰重量 (吨)	4.5	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7
国际陆上风电	新增装机容量 (GW)	43.83	38.00	40.00	40.00	45.00	45.00
	平均单机容量 (MW)	3.20	4.00	4.50	5.00	5.25	5.50
	单机法兰用量 (个)	6	6	7	7	7	7
	单个法兰重量 (吨)	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4
国内海上风电	新增装机容量 (GW)	14.48	6.00	10.00	12.00	14.00	18.00
	平均单机容量 (MW)	5.60	8.00	9.50	11.00	13.00	15.00
	单机法兰用量 (个)	15	17	18	18	20	20
	单个法兰重量 (吨)	3.8	5.5	6.5	7.6	9.0	10.4
国内陆上风电	新增装机容量 (GW)	41.44	39.00	65.00	73.00	81.00	90.00
	平均单机容量 (MW)	3.10	4.50	5.00	6.00	6.25	6.50
	单机法兰用量 (个)	6	7	7	7	7	8
	单个法兰重量 (吨)	1.5	2.1	2.3	2.7	2.8	2.9
陆上风电法兰需求 (万吨)	24.36	21.98	30.77	34.20	38.46	43.56	
海上风电法兰需求 (万吨)	20.29	11.47	20.70	22.02	35.72	50.11	
合计法兰需求 (万吨)	44.64	33.44	51.47	56.22	74.18	93.67	

资料来源：GWEC、CWEA，浙商证券研究所

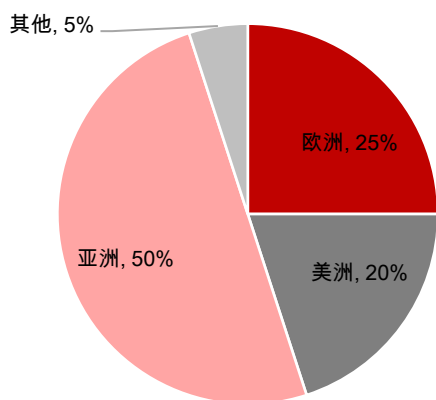
## 2.3 轴承：我国高端轴承产能落后，国产替代空间广阔

轴承属于风电设备的核心零部件，主要包括偏航轴承、变桨轴承以及传动系统轴承（包含主轴、发动机和变速箱轴承）。

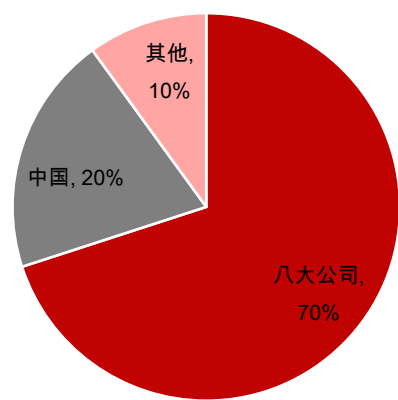
**风电轴承是国产化程度最低的风电结构件。**由于风电设备的恶劣工况和长寿命、高可靠性的使用要求，使得风电轴承具有较高的技术复杂度，是国产化最难的两大部分（轴承和控制系统）之一。风电轴承主要分为偏航、变桨轴承和传动系统轴承（主轴、增速器及电机轴承）两大类，其中偏航轴承和半桨轴承已经基本实现国产化，主轴轴承因技术壁垒较高而主要依赖于进口。

**风电滚子国产品牌成本优势明确。**目前，轴承滚动体市场主要份额一直被国外著名轴承滚动体生产企业如日本椿中岛公司等掌控，国产品牌滚子价格优势明确，为实现技术突破的滚子生产企业提供了充分的竞争优势。

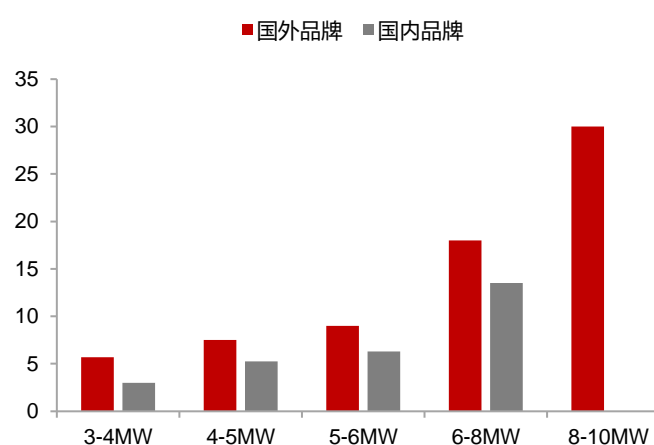
图：全球轴承消费情况（单位：%）



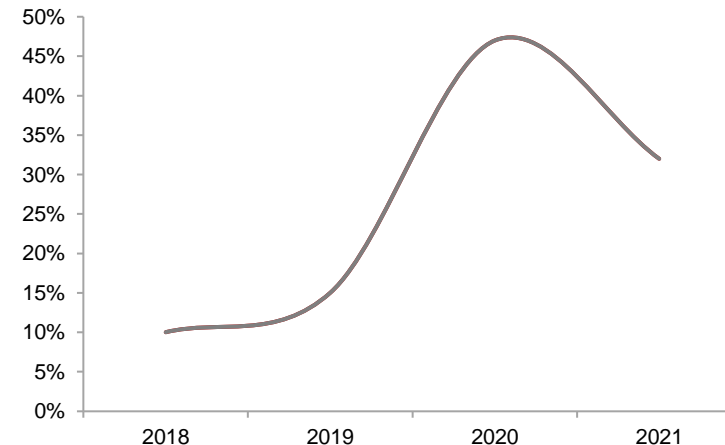
图：全球轴承生产份额（单位：%）



图：国内外品牌单台风机滚子价值量（单位：万元）



图：陆上风电主轴轴承国产化率（%）



资料来源：前瞻产业研究院，浙商证券研究所

资料来源：Wood Mackenzie，浙商证券研究所

资料来源：LYC轴承，浙商证券研究所

表：重点推荐公司盈利预测与估值（单位：亿元、元/股、倍）

代码	简称	最新收盘价	总市值	EPS (元/股)				PE			
		2022/12/2	(亿元)	21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
风电											
300850.SZ	新强联	64.13	211	2.65	1.85	2.65	3.60	24	35	24	18
603606.SH	东方电缆	71.10	489	1.73	1.65	2.77	3.49	41	43	26	20
603985.SH	恒润股份	27.34	121	1.30	0.71	1.31	1.85	21	38	21	15
300443.SZ	金雷股份	39.86	104	1.90	1.65	2.52	3.35	21	24	16	12
603218.SH	日月股份	20.25	196	0.69	0.39	0.91	1.22	29	52	22	17
603063.SH	禾望电气	31.29	138	0.64	0.78	1.16	1.59	49	40	27	20
002080.SZ	中材科技	24.32	408	2.01	2.08	2.30	2.75	12	12	11	9
301155.SZ	海力风电	97.06	211	5.12	1.63	4.10	6.32	19	59	24	15
002531.SZ	天顺风能	15.14	273	0.73	0.56	1.01	1.27	21	27	15	12
300129.SZ	泰胜风能	7.91	74	0.36	0.40	0.58	0.67	22	20	14	12
002487.SZ	大金重工	44.09	245	1.04	1.27	2.47	3.86	42	35	18	11
002202.SZ	金风科技	11.63	491	0.82	0.84	0.99	1.19	14	14	12	10
601615.SH	明阳智能	26.56	603	1.59	1.83	2.18	2.58	17	15	12	10
300772.SZ	运达股份	16.43	115	1.45	0.93	1.13	1.40	11	18	14	12
688349.SH	三一重能	33.41	397	1.61	1.44	1.96	2.48	21	23	17	13

资料来源：Wind，浙商证券研究所 \*盈利预测均为Wind一致预期，股价时间截至2022年12月2日

## 1、经营风险：

(1) **供应链保障风险：**23年国内风电需求增速较快，并在在不同季度间存在一定季节性，22-23年行业大型化技术迭代速度较快，新进入者在供应链保障上没有充分准备，Q3通常为装机旺季，容易出现供应链保障不足。

(2) **产品质量风险：**21-22年风电行业加速抢装，行业大型化迭代速度较快，行业进入加速降本周期，技术积累及质量检测完善度不强。随着风机进入长时间运行周期，产品磨损度逐步增加，可能出现载荷不匹配导致的风机故障。

## 2、政策风险：

(1) **风电项目审批风险：**陆上风电及海上风电建设需求逐步增加，优质风电资源较为稀缺，风电用地及用海规划可能会与现有经济、军事等规划产生冲突，导致项目审批时间拉长或不通过

(2) **新能源支持性政策削减风险：**虽然全球主要陆上风电装机市场基本达到平价上网的情况，但是支持性政策的退出导致风电项目收益率下行，市场阶段性需求受挫，从而影响短期风电装机需求。

## 3、其他风险：

(1) **行业竞争加剧风险：**风电产业链各环节新增扩产计划较多，可能出现阶段性供给大于需求的情况，短期将进入降价竞争阶段，行业盈利能力收到较大影响。

(2) **新能源消纳风险：**新能源发电具备不连续性、不稳定性的特征，接入电网需要配套调峰、调频能力的匹配，如果短期并网体量过大，容易导致接入能力受限，产生延期并网、弃光问题，影响风电装机节奏以及风电电站持有方的收益水平。

# 03

## 新能源 汽车

- 1、新能源车：看好海外和出口，景气持续
- 2、中游：供给缓解，降本和客户系核心竞争点
- 3、技术：看好先进产品和技术量产加速
- 4、重点关注

### ■ 车端：看好海外市场 and 国产出口，中国产业链相关企业深度参与并主导

我们预计国内2022年新能车销量在650万辆，渗透率达27-28%，2023年达850万辆，后续电动化+智能化共振驱动渗透率进一步提升。展望2023年，国内景气持续&出口加速，随着供给端放量和市场下沉，混动放量有望提速，美国IRA等政策强推电动化加速（渗透率不足10%），欧洲边际复苏不改禁燃时间点（目前渗透率约21%），行业中长期成长属性不改；储能蓝海市场，远期将贡献海量需求。中国占据锂电产业主导地位(benchmark, 2022E)，在冶炼端，锂占44%、钴占75%、镍占69%、锰占95%；主材端，电解液占81%、正极占78%、负极占91%、隔膜占70%、铜箔占55%+；电池端占70%。中国产业链相关企业深度参与加快海外建厂，竞争实力强大，将充分享受蓬勃发展的全球电车市场。

### ■ 中游：价格基本进入下行通道，降本保障企业盈利稳定，看好回收市场

**金属端**，2023年，碳酸锂价格冲高动力不足，价格有望逐步回归合理水平，产业盈利将向制造端转移；**电池端**，产能过剩预期强烈，但高端产能仍会偏紧，同时技术降本、产品升级、出海建厂将成为核心看点。**材料端**，电池材料产业链的供给紧缺将基本缓解，业内企业加快一体化降本和技术产品升级，我们认为龙头企业有望保持盈利，尤其在竞争格局较好的环节，头部企业的盈利韧性更强。**回收端**，得益于行业规范和鼓励政策的不断出台，原料价格和金属价格有望走向合理水平，看好回收技术和渠道布局领先的企业。

### ■ 技术：迭代升级为产业纾困，看好4680电池、CTP电池、钠电池、LMFP、复合箔材等量产加速

中国电池产业正加速技术迭代，在结构创新上，4680电池、CTP电池等可实现更高能量密度和生产效率，有望在中高端车型上快速应用；在材料创新上，钠电池得益于低成本、安全性和宽温性等，产业化有望借道锂电经验快速量产，未来将替代铅酸，并在小动力、低速车和储能领域实现快速放量；磷酸锰铁锂与磷酸铁锂相比，能量密度高、安全性好，目前已有十万吨级别产线量产，预计2023年有望实现装车；复合箔材成本低、重量轻、安全性好等，目前产业处于产品研发和送样阶段，行业里已有企业的PET铜箔整体良率达92%，磁控溅射的良率在98%。看好电池新技术的放量加速、以及业内先期布局具有技术和产能优势的企业。

### ■ 建议关注：

1)一条主线：全球竞争力的核心标的：宁德时代、比亚迪、亿纬锂能、蔚蓝锂芯、容百科技、当升科技、恩捷股份、中伟股份、格林美、星源材质、宏发股份、卧龙电驱等。2)四条支线：放量曲线陡峭的钠电池企业：振华新材、传艺科技、华阳股份、鹏辉能源、鼎胜新材、多氟多、百合花、美联新材、维科技术；有望加速渗透的磷酸锰铁锂企业：德方纳米、富临精工；处于产业化前夕的PET铜箔企业：50东威科技、万顺新材、三孚新科、宝明科技、双星新材；渠道和技术领先的电池回收企业：光华科技、芳源股份、天奇股份、格林美。



## 1、经营风险

- (1)全球新能源汽车销量不及预期：**国内22Q4高景气，23Q1进入传统淡季，且22Q1欧洲尚处冬季居民能源支出较高，电动车消费疲软，美国国内产业链不健全，补贴尚处起步阶段，增量不大。
- (2)供给过剩导致行业恶性竞争：**动力市场需求增量有限，但主要材料和电池产能已进入释放高峰。供给过剩导致格局恶化，价格战或来临。

## 2、政策风险

- (1)欧美等海外地区政策变动导致国产企业盈利能力受损：**中国新能源汽车产业链主导地位突出，海外地区通过出台法案政策，限制中国企业参与本土市场，导致中国企业丧失重要的销售市场，进而影响产业链企业的盈利水平；或要求中国企业在当地建厂才允许参与当地市场或提高关税等，导致中国企业的产品成本提升，削弱市场竞争力；或当地实现产业链自主程度的提升，减少对中国企业的依赖等，进而导致企业销售收入或利润不及预期。
- (2)中国疫情管控导致产业链运行不畅风险：**冬季和春节来临，疫情多发，或导致各地疫情封控举措增多。疫情管控影响新能源汽车产业链的开工和运输等环节，同时产业链恢复也需要时间，导致整体运行不畅、效率降低。

## 3、其他风险

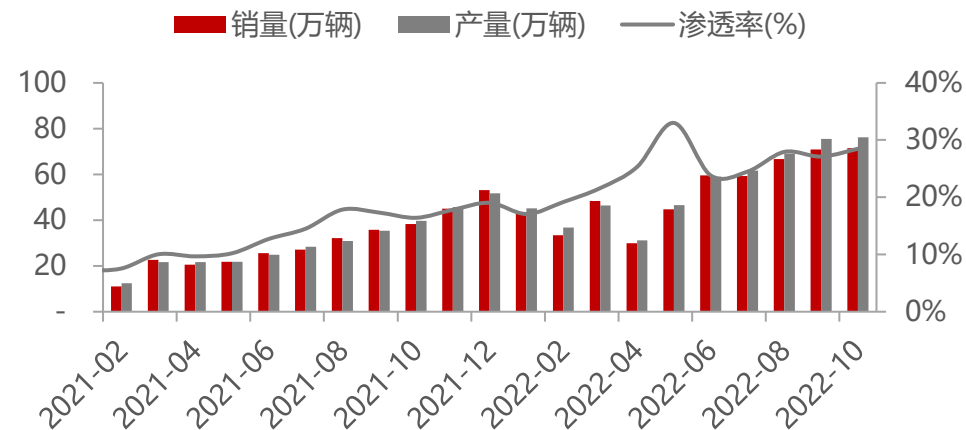
- (1)行业技术路线变更导致部分企业盈利受损：**目前各大新技术处于产业化早期，预计短期内难以对现有技术路线形成替代，如果实际产业化速度超预期，或在22Q4对现有产品形成挑战。技术路线的变更将在底层逻辑上影响企业成长，尤其在于与原有技术重合程度不大的技术领域，如果企业无法及时掌握，对于企业盈利能力将造成较大打击。
- (2)关键材料价格继续上涨导致企业成本承压：**在目前的价格水平，碳酸锂在电池成本中占比较高，同时供给端的放量受制于地缘政治风波、天气、环保、扩产周期等众多因素影响，如果价格继续上涨，将压缩企业盈利空间。

■ 据中汽协，2022年1-10月，我国新能源汽车产销分别达到548.5万辆和528万辆，同比均增长1.1倍，市场占有率达到24%。**我们预计2022年全年销量650万辆，同比增长83%，预计2023年全年销量850万辆。**

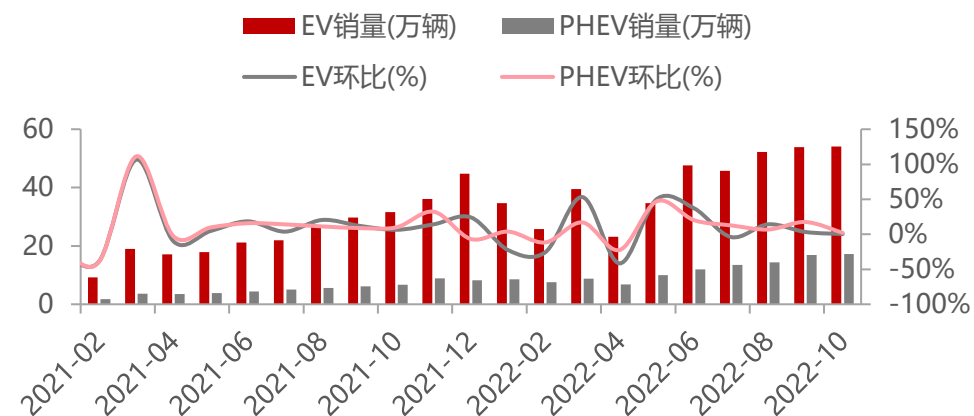
■ **混动放量有望加速。**据中汽协，2022年1-10月，纯电动和插混车型销量分别同比增长93.1%和170%，预计明年混动放量有望加速，主要系1) 此前除比亚迪Dmi车型以外，其余车企尚处起步阶段，未来插混车型将快速上市，填补供给缺口；2) 需求端，用户对用车成本低、没有里程焦虑的插混车型需求旺盛，而且二三线及以下城市的渗透空间大，用户切换到插混车型更加平滑。

■ **车企价格策略分化。(1)特斯拉降价：**据特斯拉官网，10月24日起，中国大陆地区特斯拉在售 Model 3及 Model Y 售价调整，调整后 Model 3车型起售价为26.59万元人民币；特斯拉 Model Y车型起售价为28.89万元人民币（均为补贴后起售价）。**(2)比亚迪涨价：**据比亚迪官方微博，11月23日宣布，将对王朝、海洋及腾势相关新能源车型的官方指导价进行调整，上调幅度为2000元至6000元不等。

图：新能源汽车销量(万辆，%)



图：新能源汽车销量-分车型(万辆，%)



资料来源：中汽协，浙商证券研究所

# 3.1 新能源车：欧洲加快产业链配套，车企电动化转型加速

- **欧洲市场短期受困。**2022年欧洲市场受俄乌战争等影响，1-10月欧洲八国电车销量同比+3.8%，渗透率21.3%，同比+2.9pcts。
- **长期电动化趋势不改。**2022年6月，欧洲议会正式通过了欧盟委员会的立法建议，从2035年开始在欧盟境内停止销售新的燃油车，跨国车企也纷纷加快电动化步伐。随着欧洲新能源市场逐步扩大，产业链建设不断提速，不仅包括本土企业Northvolt，欧洲还引入了宁德时代、比亚迪、特斯拉、LG等动力电池及新能源整车企业加快产业链构建。

表：全球及欧洲本土新能源车产业链布局欧洲

企业	地点	欧洲本土产业链
Northvolt	瑞典	建设欧洲最大电池工厂之一，产能40GWh
Verkor	法国	2020年宣布建立16GWh锂电生产工厂，根据市场发展扩产至50GWh
Britishvolt	英国	投资26亿英镑建设英国首座超级电动工厂，产能将达到30GWh
Freyr	挪威	投资45亿美元建设年产3GWh锂电池工厂
InoBar Auto	斯洛伐克	投资10亿欧元建立年产10GWh电池工厂，预计2024年可为24万辆电动汽车生产动力电池
Italtvolt	意大利	投资40亿欧元建设产能45GWh电池工厂，可扩产至70GWh

资料来源：前瞻研究院，浙商证券研究所

\* 欧洲八国指：德国/法国/英国/挪威/瑞士/瑞典/意大利/西班牙

表：欧洲车企的电动化发展战略

企业	发展战略
大众集团	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、投资350亿欧元用于电动出行</li> <li>2、研发及推出电动化平台、MEB（家用市场）、PPE（主打高端市场）、J1（奥迪和保时捷）、SSP（可扩展平台架构）</li> <li>3、2030年目标，欧洲市场电动车销量占70%份额</li> </ol>
宝马集团	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、推出纯电动旗舰车型产品iX车系</li> <li>2、2030年前后，纯电动车型交付量将占总交付量的50%</li> <li>3、未来十年纯电动车总销量达1000万辆目标</li> <li>4、发展回收渠道和研发新型环保材料，提高可再用材料比例</li> </ol>
戴姆勒集团	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、2022-2030年投资逾400亿欧元发展纯电动汽车</li> <li>2、到2025年，所有新平台只生产电动汽车</li> <li>3、到2030年，纯电车渗透率目标至100%</li> </ol>
梅赛德斯-奔驰	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、2022到2030年年内，向纯电动汽车领域投入总计400亿欧元</li> <li>2、2025年，梅赛德斯-奔驰将共推出三种电动汽车架构：MB.EA（梅赛德斯-奔驰电气架构）、AMG.EA（AMG电气架构）和VAN.EA（VAN电气架构）</li> <li>3、2025年将在所有销售车型中实现插电式混合动力或纯电动汽车等电动汽车高达50%的份额</li> </ol>

资料来源：各企业官方发布会，浙商证券研究所

- 2022年8月16日，美国参议院签署《降低通货膨胀法》(IRA)，该法案批准约3740亿美元用于气候和能源支出，并且调整了电动汽车税收抵免政策。针对电动车部分，电动汽车购买税收抵免最高上限7500美金的优惠延长到2023年底，取消了原先抵免措施中排除年销量超过20万辆电动车厂的限制等。
- 美国市场动力电池主要为三大派系，特斯拉系（松下超级工厂和特斯拉自建工厂）、通用系（通用和LG化学合资建厂）、福特系（福特和SK合资建厂）。随着美国新能源汽车的放量，特斯拉/通用/福特电池需求量将显著提升。目前电池材料供应体系已经实现全球化，中国市场优质的材料企业已经充分融入海外动力电池企业的供应链。新能源汽车海外供应链体系将显著受益。

表：美国主要动力电池供应链

	松下	LG	SK
正极	松下80%动力电池选择NCA作为正级材料，全部由住友金属提供。中国企业方面， <b>厦门钨业</b> 在钴酸锂、三元NCM方面分别占比30-40%	自产居多，正极材料内部供应率拟提高到40%。优美科和浦项均与LG化学签订了大额供货合同	ECOPRO <b>当升科技</b> <b>容百科技</b>
负极	人造石墨几乎由日立化成独家供应，天然石墨以日立化成和 <b>贝特瑞</b> 为主。	国产份额不断提升， <b>璞泰来/杉杉/贝特瑞</b> 异军突起。LG化学初期的负极材料供应商是三菱化学和日立化成，	<b>贝特瑞</b> <b>杉杉股份</b> <b>中科电气</b>
电解液	宇部、三菱化学为主， <b>新宙邦</b> 和 <b>国泰华荣</b> 也有供应。	<b>天赐材料/新宙邦</b> 等	Soulbrain <b>新宙邦</b>
隔膜	主要依附旭化成专利体系， <b>恩捷股份</b> 也有供应。	LG隔膜国产化程度较高， <b>恩捷股份/星源材质</b> 都是其合格供应商	自供

资料来源：SNE Research，各公司公告，浙商证券研究所

表：动力电池产业链深度绑定美国车企

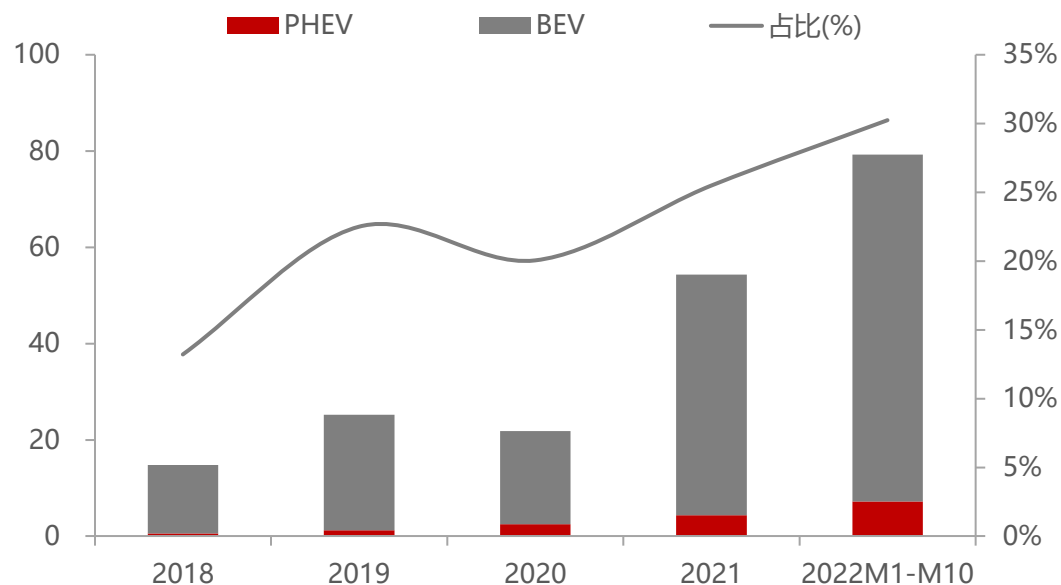
电池供应商	整车厂
LG	特斯拉、通用、本田、福特、大众、现代起亚
SKI	福特、大众、现代起亚
松下	特斯拉、丰田
宁德时代	特斯拉、丰田、本田、大众、现代起亚
特斯拉	特斯拉

资料来源：各公司公告，浙商证券研究所



- **中国新能源车出口第一，汽车出口第二。**2021年中国新能源汽车出口31万，全球第一；2021年中国汽车出口201.5万辆，位于全球第三，2022年1-8月中国汽车出口182万辆，超过德国成为第二大出口国。
- **比亚迪出海动作频频，有望带动国产车企加速出口。**目前比亚迪陆续进入日本、泰国、巴西、哥伦比亚等多国乘用车市场，其中元PLUS作为比亚迪首款面向全球市场的车型，自上市以来，销量节节攀升，2022年10月元PLUS单月销售27548辆，其中出口7130辆。

图：新能源车年度出口量（万辆，%）



资料来源：中国海关总署、浙商证券研究所

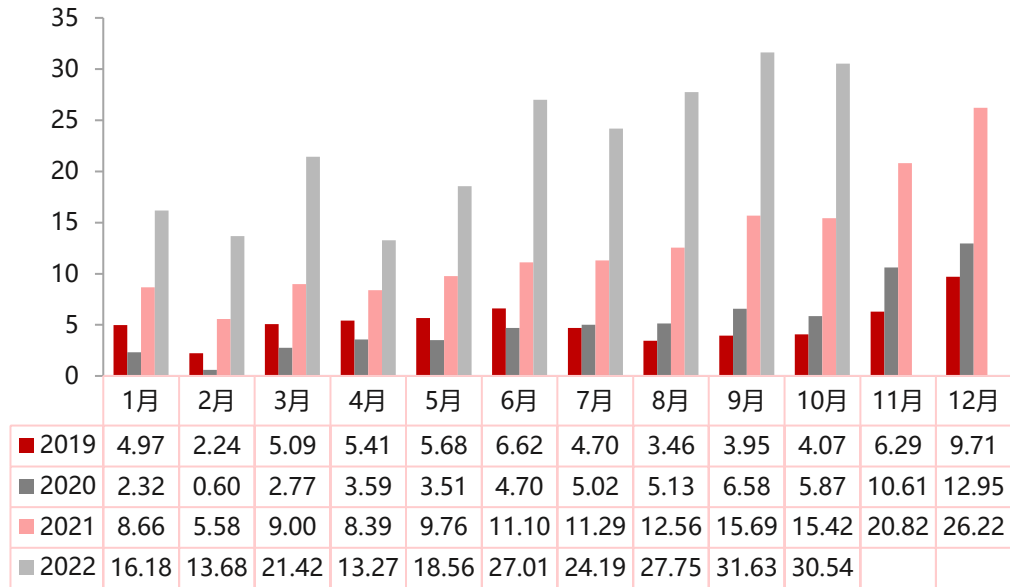
表：比亚迪海外出口规划梳理

国家/地区	比亚迪海外合作及规划
日本	7月21日，比亚迪在东京召开品牌发布会，宣布正式进入日本乘用车市场，并亮相元PLUS、海豚和海豹三款车型。元PLUS预计于2023年上半年发售，海豚和海豹预计分别于2023年年中和下半年发售。
泰国	元PLUS标准续航版本已经正式在泰国上市，售价为1,099,900泰铢（折合人民币约为21.8万元）。元PLUS作为比亚迪首款面向全球市场的车型，自上市以来，销量节节攀升，截至目前总销量为143,188辆。
巴西	1.比亚迪和Santander银行在巴西的合作模式，巴西消费者在购买比亚迪汽车时，可以享受全面数字化的汽车金融解决方案。 2.通过巴西最大的经销商集团Saga，比亚迪正式进入巴西乘用车领域。目前，比亚迪在巴西已有9家门店，预计将于今年年底在45个城市开展业务，到2023年底设立100家门店。
拉丁美洲	自2020年起，比亚迪与当地经销商Motorysa合作，在哥伦比亚销售比亚迪全系列新能源乘用车，包括中大型豪华旗舰轿车汉EV、豪华纯电SUV唐EV，以及秦PLUS DM-i和宋PLUS DM-i等插电式混合动力车型。
欧洲	1.9月28日，比亚迪召开新能源乘用车欧洲线上发布会，面向欧洲市场推出三款车型，包括汉、唐及元PLUS，其中，元PLUS德国预售价格为3.8万欧元，汉和唐德国预售价格为7.2万欧元。 2.比亚迪与壳牌将在欧洲地区建立出行服务提供商（MSP）的合作伙伴关系。壳牌未来将为比亚迪的个人和商业客户提供会员服务，覆盖其充电漫游网络上超过27.5万个充电终端。 3.10月4日，比亚迪宣布与全球领先的汽车租赁公司SIXT签署合作协议，为欧洲市场提供新能源汽车租赁服务，SIXT将在未来6年内向比亚迪采购至少10万台新能源车。

资料来源：比亚迪公告，浙商证券研究所

- **动力领域：**预计2022、2023年全球动力领域装机量592、857GWh，同比增速为99%、45%。其中磷酸铁锂凭借更高性价比，占比有望继续提升，2022、2023年的同比增速为149%、65%。
- **储能领域：**预计2022、2023年全球储能领域装机量57、114 GWh，同比增速为154%、100%。随着欧美户储和中美大储市场的催化和商业模式的优化，储能电芯需求存在超预期可能性。

图：中国动力电池月度装车量（单位：GWh）



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，浙商证券研究所

表：全球锂电池需求测算（单位：万辆，KWh/辆，GWh）

	单位	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	CAGR 2021-2025
全球新能源汽车总产量	万辆	635	1,150	1,575	2,115	2,750	
国内新能源汽车总产量	万辆	355	650	850	1,100	1,430	
海外新能源汽车总产量	万辆	281	500	725	1,015	1,320	
国内单车带电量	KWh/辆	44	48	53	58	60	
海外单车带电量	KWh/辆	51	56	56	58	60	
<b>全球动力电池装机量</b>	<b>GWh</b>	<b>297</b>	<b>592</b>	<b>857</b>	<b>1,227</b>	<b>1,650</b>	<b>54%</b>
国内动力电池装机量	GWh	155	312	451	638	858	54%
三元电池占比	%	48%	45%	45%	45%	45%	
三元电池装机量	GWh	74	140	203	287	386	51%
磷酸铁锂电池占比	%	52%	55%	55%	55%	55%	
磷酸铁锂电池装机量	GWh	80	172	248	351	472	56%
海外动力电池装机量	GWh	142	280	406	589	792	54%
三元电池占比	%	100%	90%	80%	70%	60%	
三元电池装机量	GWh	142	252	325	412	475	35%
磷酸铁锂电池占比	%	0%	10%	20%	30%	40%	
磷酸铁锂电池装机量	GWh	-	28	81	177	317	
<b>全球消费锂电池</b>	<b>GWh</b>	<b>125</b>	<b>135</b>	<b>146</b>	<b>158</b>	<b>170</b>	<b>8%</b>
钴酸锂占比	%	45%	45%	45%	45%	45%	
钴酸锂出货	GWh	56	61	66	71	77	
三元锂电占比	%	38%	38%	38%	38%	38%	
三元锂电出货	GWh	48	51	55	60	65	
其他占比	%	17%	17%	17%	17%	17%	
其他出货	GWh	21	23	25	27	29	
<b>储能锂电池</b>	<b>GWh</b>	<b>22</b>	<b>57</b>	<b>114</b>	<b>175</b>	<b>284</b>	<b>89%</b>
磷酸铁锂占比	%	90%	88%	86%	84%	82%	
磷酸铁锂出货	GWh	20	50	98	147	233	84%
其他占比	%	10%	12%	14%	16%	18%	
其他出货	GWh	2	7	16	28	51	119%
<b>合计需求</b>	<b>GWh</b>	<b>444</b>	<b>784</b>	<b>1,116</b>	<b>1,559</b>	<b>2,104</b>	<b>48%</b>

资料来源：GGII，Marklines，SNE Research，GTM，BP，IRENA，中国汽车动力电池产业创新联盟，中汽协，浙商证券研究所



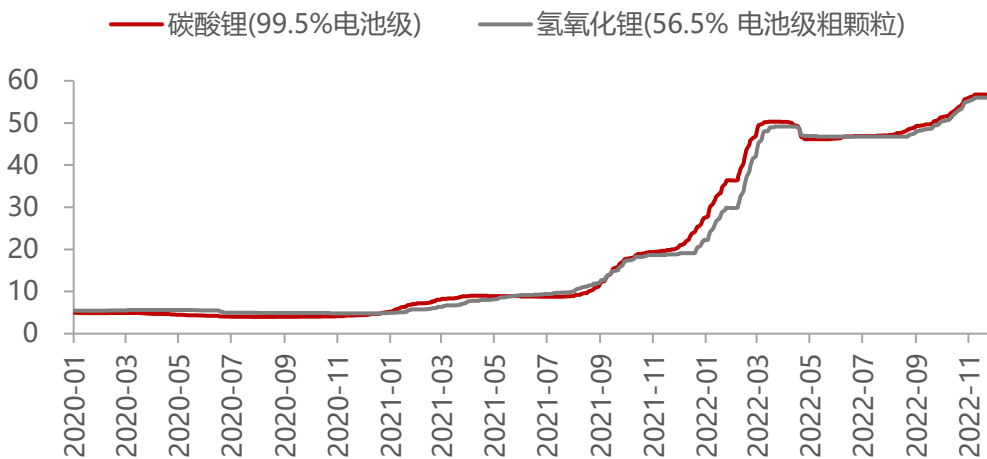
- **未来几年实际投产或将低于规划产能。**截至2022年9月，全球主要电池厂商的产能规划已达5.09TWh，是2025年全球锂电需求的2.5倍，考虑到爬坡周期、实际投产进度等因素，实际产能或低于规划产能。
- **高端产能短期偏紧，降本和客户是竞争核心。**展望2023年，一方面，电池整体供给紧缺将边际缓解，但高端产能依旧偏紧且格局更优；另一方面，随着技术迭代曲线平滑和外溢、电池产能大量投放，行业竞争日益加剧，降本和客户将成为企业的核心竞争点。

表：头部电池企业现有已披露产能（GWh）

电池企业	已披露产能	项目基地	电池企业	已披露产能	项目基地
宁德时代	820	宁德37GWh、宁德湖西40GWh、宁德车里湾45GWh、宁德福鼎60GWh、西宁6.5GWh、江苏溧阳74GWh、四川宜宾180GWh、肇庆30GWh、德国图林根100GWh、江西宜春约50GWh、福建厦门30GWh、贵州贵安25GWh、济宁30GWh、合资115GWh	国轩高科	170	合肥5GWh、合肥经开区20GWh、合肥新站50GWh、庐江10GWh、青岛5GWh、唐山10GWh、柳州20GWh、南通10GWh、宜春10GWh、南京30GWh
比亚迪	607	深圳14GWh、惠州2GWh、西安50GWh、西宁24GWh、贵阳30GWh、重庆璧山45GWh、长沙宁乡20GWh、蚌埠20GWh、长春45GWh、济南30GWh、滁州20GWh、安徽无为40GWh、盐城30GWh、江西抚州15GWh、武汉20GWh、绍兴30GWh、宁波20GWh、襄阳30GWh、台州22GWh、南宁70GWh、郑州30GWh	瑞浦能源	164	温州34GWh、佛山30GWh、瑞浦新能源100GWh
中创新航	410	洛阳10GWh、常州70GWh、厦门60GWh、成都50GWh、武汉50GWh、合肥50GWh、广州50GWh、江门50GWh、眉山20GWh	Northvolt	126	瑞典60GWh、与沃尔沃合资50GWh、与大众合资16GWh
LG新能源	390	韩国苍梧20GWh、南京50GWh、美国霍兰德30GWh、波兰70GWh、与现代印尼合资10GWh、加拿大安大略（与Stellantis合资）45GWh、与本回在美合资40GWh、与通用在合资115GWh、美国亚利桑那州11GWh	力神	70	青岛、十堰、苏州、武汉、长沙、四川、无锡24GWh、滁州36GWh
楚能新能源	350	武汉江夏50GWh、孝感150GWh、宜昌150GWh	聚创新能源	56	四川眉山56GWh
亿纬锂能	340	惠州软包100GWh、圆柱4GWh、荆门产业园152.6GWh、惠州潼湖约28GWh、成都50GWh、云南20GWh、青海10GWh、与SKI合资25GWh、亿纬海洋10GWh、匈牙利德布勒森30GWh	三星SDI	80	韩国蔚山5GWh、西安27GWh、匈牙利15GWh、与Stellantis合资33GWh
蜂巢能源	285	常州60GWh、四川遂宁200GWh、浙江湖州20GWh、马鞍山28GWh、德国24GWh、南京15GWh、成都60GWh、江西上饶16GWh、江苏盐城22GWh	捷威动力	47	天津5GWh、盐城10GWh、嘉兴20GWh、湖州12GWh
远景动力	240	日本神奈川2.6GWh、美国田纳西州3GWh、英国森德兰1.9GWh、英国森德兰超级工厂35GWh、无锡20GWh、内蒙古20GWh、法国杜埃40GWh、日本东京茨城县18GWh、湖北十堰40GWh、美国肯塔基州40GWh、西班牙30GWh	耀宁科技	44	岳阳12GWh、鹰潭20GWh、盐城12GWh
SKI	262	韩国瑞山5GWh、中国25GWh、美国55GWh、匈牙利第一工厂7.5GWh/第二工厂9GWh/第三工厂30GWh、与福特合资130GWh	多氟多	30	多氟多新能源10GWh、广西南福20GWh
松下	184	美国内达华州54GWh、中国大连12GWh、无锡30GWh、挪威38GWh、堪萨斯州50GWh	中化国际	20	扬州20GWh
孚能	183	赣州5GWh、镇江24GWh、安徽芜湖24GWh、德国10GWh、与吉利合资120GWh	兰钧新能源	16	嘉善16GWh
欣旺达	176	惠州6GWh、南京30GWh、南昌50GWh、与吉利合资约10GWh、枣庄30GWh、什邡20GWh、珠海30GWh	赣锋锂业	15	江西5GWh、重庆10GWh

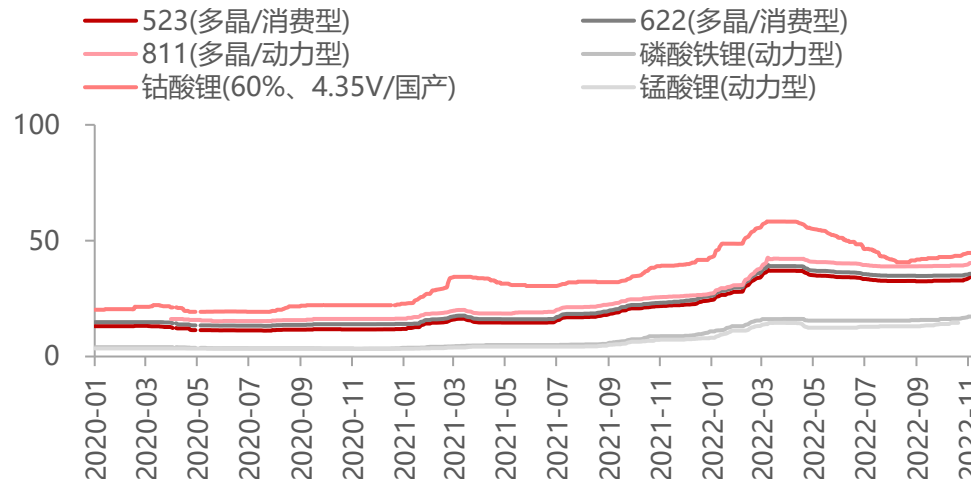
- **2022年第一波上涨：**年初受供需紧缺和贸易商囤货行为等影响，到3月底价格快速冲高至50万元；
- **2022年第一波下跌：**工信部发文称“打击囤积居奇”，到4月中旬价格回调至46万元附近。
- **2022年第二波上涨：**7-8月销售淡季不淡，随Q4需求旺季来临产业备货积极，供给端受气温和疫情、海外矿产限制国内企业等事件影响，价格再次抬头，冲高至56.75万元。
- **2022年第二波下跌：**受电池厂和正极厂11/12月排产下调和供给端持续释放的影响，11月底碳酸锂价格从下调500元至56.7万元。
- **展望2023年：**需求端增速放缓，供给端盐湖、矿山、回收等均在不断放量，23年供需缺口有望缩窄或反转，同时目前价格已处于高位，炒作行为或将减少，总体看碳酸锂价格上涨动力已不足。

图：锂材料价格变动(万元/吨)



资料来源：上海有色网，浙商证券研究所

图：正极材料价格变动(万元/吨)



资料来源：上海有色网，浙商证券研究所

- **回收市场空间广阔，电池报废高峰期临近。**假设基础包括：磷酸铁锂电池报废期5年、三元锂电池报废期6年；退役电池约80%流入回收市场，边角料由电池产量\*平均不良率得出；由于平均能量密度提升，正极单耗小幅下降；为简便估算，三元回收体系统一折算为碳酸锂。根据我们测算，预计2026年全国金属镍、金属钴、碳酸锂、磷酸铁的回收空间分别为4.4、1.0、15.0、23.6万吨，2022-2026年四年CAGR为28%、12%、23%、24%。
- **第四批白名单发布，行业加速规范。**11月16日，工信部发布第四批动力电池回收白名单企业，共涉及41家，其中26家为梯次利用，15家为再生利用，结合前三批名单，国内动力电池回收白名单企业将超80家。

表：部分动力电池回收白名单企业回收路线情况

公司名称	回收路线	回收产物
华友钴新材料	湿法	电池材料
豪鹏科技	湿法	硫酸镍、硫酸钴
格林美新材料	湿法-火法	电池材料
邦普循环科技	湿法	三元前驱体
光华科技	机械拆解-湿法	硫酸镍、硫酸钴、磷酸铁、碳酸锂、硫酸铜
赣锋循环科技	火法-湿法	氯化锂、硫酸盐

资料来源：GGII，浙商证券研究所

图：中国动力电池回收市场空间测算(GWh, 万吨, 吨/GWh, %)

	单位	22E	23E	24E	25E	26E	...	2030E
中国动力电池产量	GWh	468	586	702	858	987		1445
三元装机占比	%	45%	45%	45%	45%	45%		45%
磷酸铁锂装机占比	%	55%	55%	55%	55%	55%		55%
平均良率	%	88.0%	88.8%	89.5%	90.0%	90.4%		92.0%
<b>三元电池可回收量&amp;边角料</b>	<b>GWh</b>	<b>30.3</b>	<b>42.6</b>	<b>59.8</b>	<b>71.2</b>	<b>73.9</b>		<b>282.0</b>
三元正极材料单耗	吨/GWh	1777	1741	1706	1672	1639		1511
三元正极材料回收量	万吨	5.38	7.42	10.20	11.91	12.11		42.62
金属计 镍	万吨	1.63	2.36	3.39	4.14	4.40		18.51
金属计 钴	万吨	0.66	0.83	1.04	1.12	1.04		2.58
碳酸锂	万吨	4.10	5.65	7.77	9.08	9.23		32.49
<b>磷酸铁锂可回收量&amp;边角料</b>	<b>GWh</b>	<b>45.4</b>	<b>53.9</b>	<b>56.9</b>	<b>66.9</b>	<b>116.2</b>		<b>441.5</b>
LFP正极材料单耗	吨/GWh	2300	2254	2209	2165	2121		1957
LFP正极材料回收量	万吨	10.44	12.15	12.57	14.49	24.66		86.39
碳酸锂	万吨	2.44	2.84	2.94	3.39	5.77		20.23
磷酸铁	万吨	9.98	11.61	12.02	13.85	23.57		82.59

资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，GGII，SMM，浙商证券研究所

## 3.2 中游 | 正极：磷酸铁锂需求增速更高，行业扩产偏快

### 需求

- **三元正极材料**：预计2025年全球需求量达149万吨，2021-2025年CAGR为33%。
- **磷酸铁锂正极**：预计2025年全球需求量达208万吨，2021-2025年CAGR为73%。

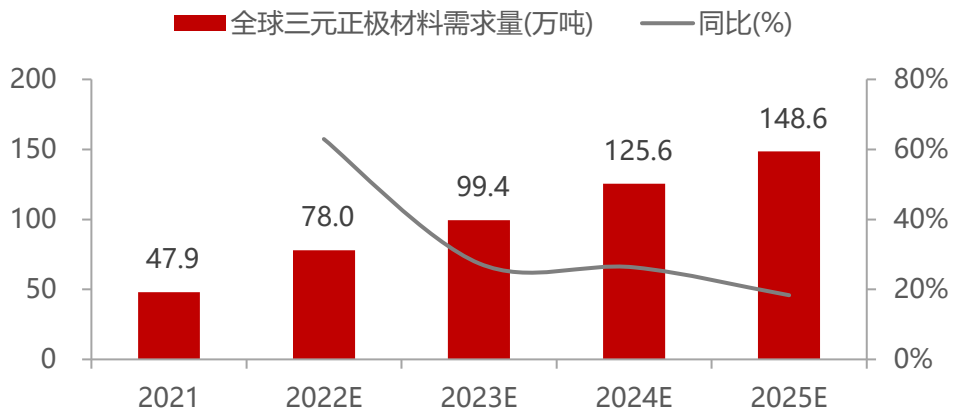
### 供给

- **三元正极**：2022年底主流7家头部企业名义产能81万吨，接近覆盖全球2023年需求。
- **磷酸铁锂正极**：2022年底主流8家头部企业名义产能124万吨，超过全球2023年需求。

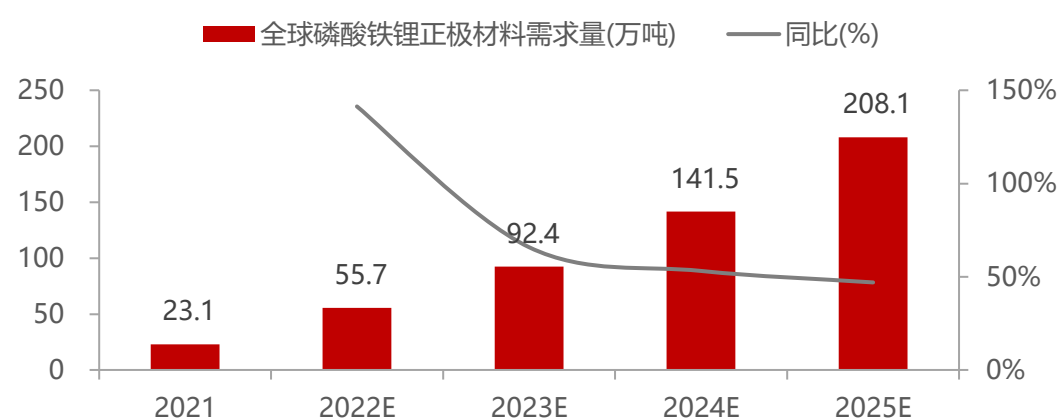
### 盈利

**成本端**，正极和前驱体企业大都采取参股或长协方式锁定镍钴锂金属，随着行业长单和调价机制建立，企业盈利能力有望平稳并回归合理水平。**产品端**，企业加快向高镍三元、钠电正极和磷酸锰铁锂等产品升级。**看好客户资源和高端产品丰富的头部企业。**

图：全球锂电三元正极材料需求量（万吨，%）



图：全球锂电磷酸铁锂正极材料需求量（万吨，%）



资料来源：GGII, Marklines, SNE Research, GTM, BP, IRENA, 中国汽车动力电池产业创新联盟, 中汽协, SMM, 浙商证券研究所

\*主流7家三元正极企业包括容百科技、当升科技、振华新材、长远锂科、巴莫科技、厦钨新能、贝特瑞；\*主流8家铁锂正极企业包括德方纳米、富临精工、龙蟠科技、湖南裕能、湖北万润、长远锂科、格林美、容百科技

### 需求

- **负极材料**：预计2025年全球需求量达232万吨，2021-2025年CAGR为43%，其中人造169万吨、天然20万吨、硅基42万吨。

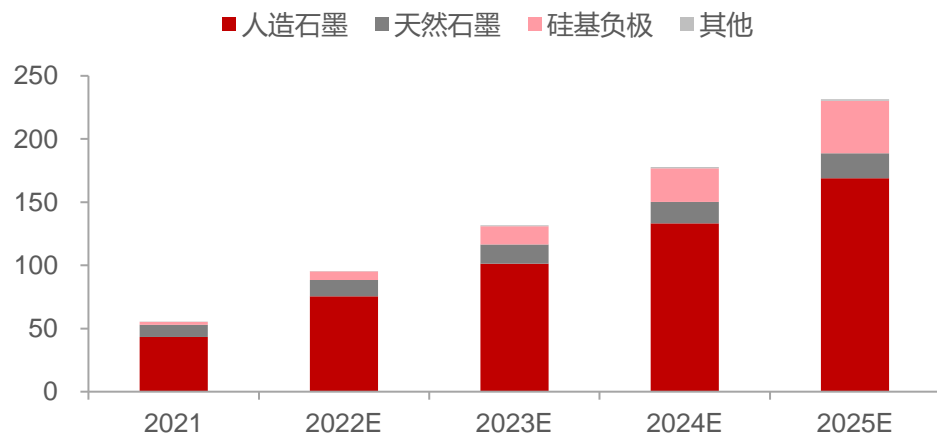
### 供给

- **负极材料**：2023年底主流8家头部企业有效产能196万吨，超过全球23年需求。

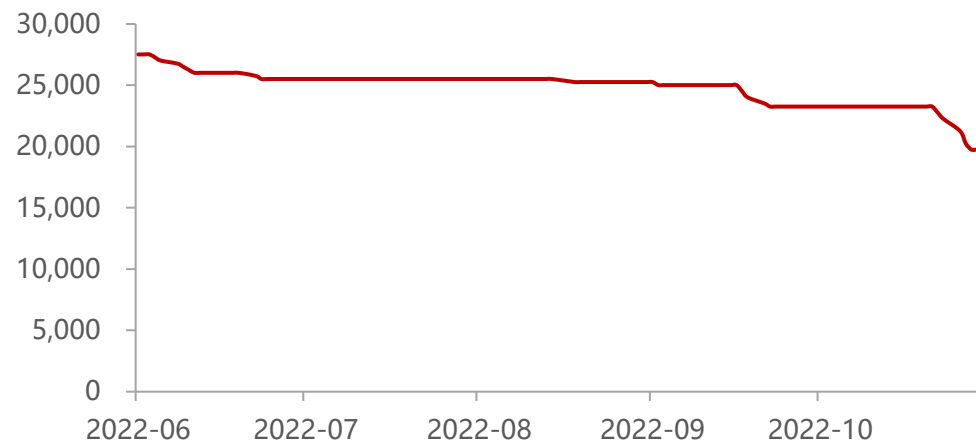
### 盈利

- **成本**：随着头部企业一体化产能释放，22Q3开始石墨化加工费进入下行轨道，2023年供需缓解+工艺优化，成本将进一步下降；原材料焦价格已处于高位，但石油焦扩产艰难，预计2023年价格高位振荡。
- **产品**：行业对快充、硅基等高端产品需求量提升，企业产品升级加速进行。
- **看好一体化布局的头部企业，成本优势和产品实力巩固地位。**

图：全球锂电负极材料需求量（万吨，%）



图：锂电负极材料石墨化加工费（元/吨）



资料来源：GGII, Marklines, SNE Research, GTM, BP, IRENA, 中国汽车动力电池产业创新联盟, 中汽协, SMM, 浙商证券研究所

\*8家企业包括杉杉股份、贝特瑞、中科电气、璞泰来、翔丰华、凯金能源、尚太科技



## 需求

- **电解液**：预计2025年全球需求量达195万吨，2021-2025年CAGR为53%。

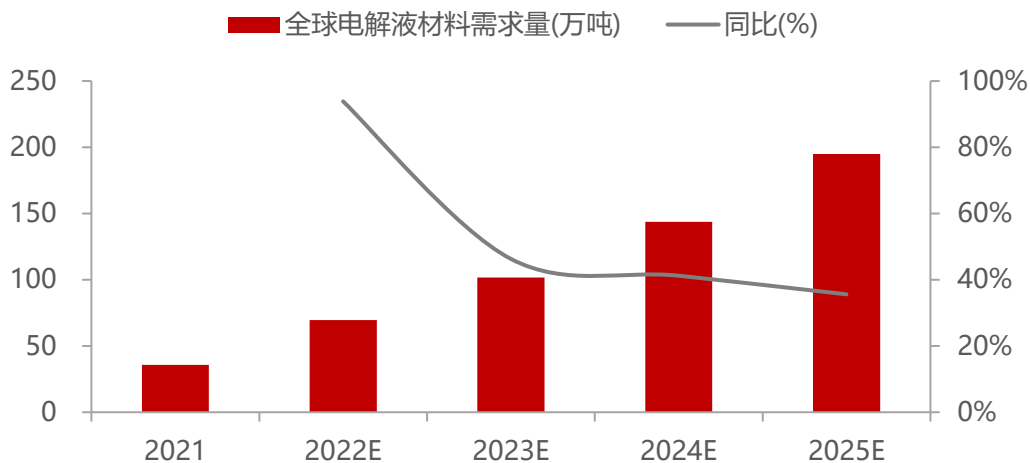
## 供给

- **电解液**：2023年底主流3家头部企业有效产能247万吨，超过全球2023年需求。

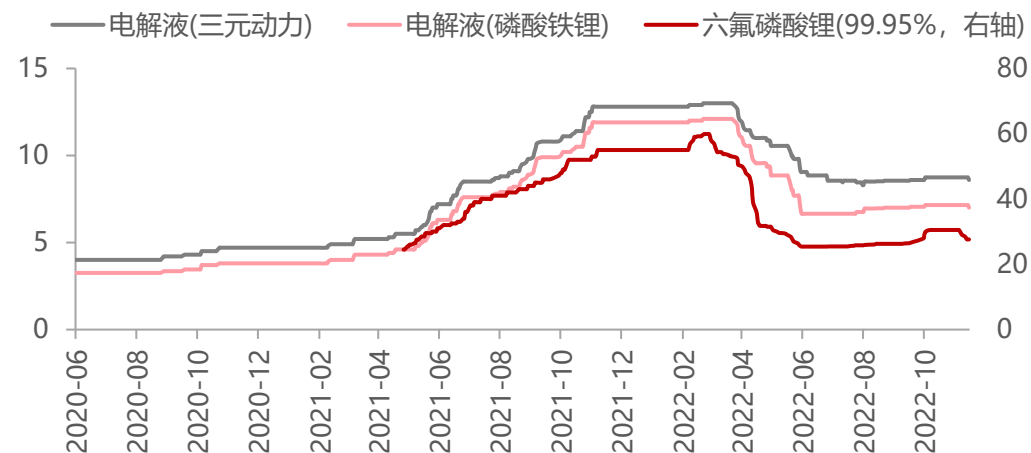
## 盈利

- **盈利**：随着六氟磷酸锂供给释放，价格自22Q2开始下行，驱动电解液价格同步下行，相关企业毛利率有望迎来触底。
- **产品**：新型锂盐LIFSI可以稳定高活性金属镍，提高高镍三元电池的安全性，未来有望在高镍体系中替代六氟磷酸锂。
- **看好锂盐/电解液一体化布局+产能规模和成本优势领先的龙头企业。**

图：全球锂电电解液材料需求量（万吨，%）



图：锂电电解液和六氟磷酸锂的价格（万元/吨）



资料来源：GGII，Marklines，SNE Research，GTM，BP，IRENA，中国汽车动力电池产业创新联盟，中汽协，SMM，浙商证券研究所

\*主流3家企业为天赐材料、江苏国泰、新宙邦

## 需求

- **隔膜**：预计2025年全球需求量达280万吨，2021-2025年CAGR为43%。

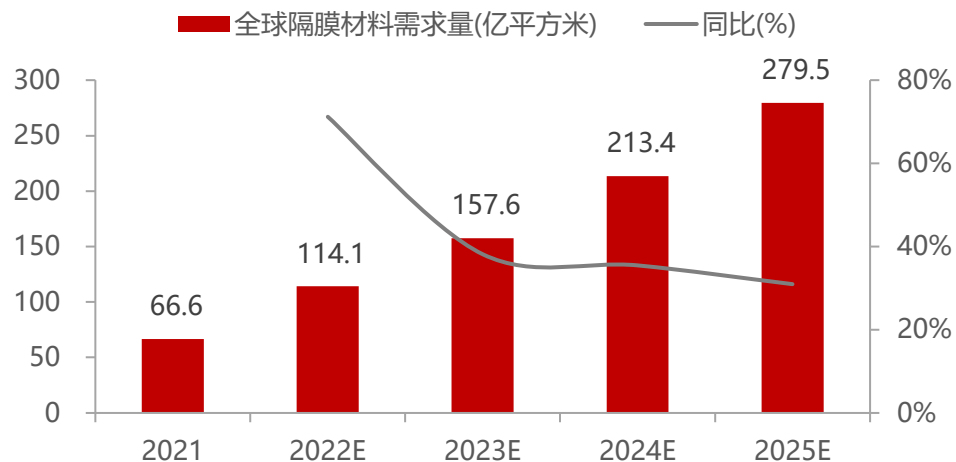
## 供给

- **隔膜**：2023年底主流3家头部企业有效产能160万吨，与全球2023年需求基本持平。

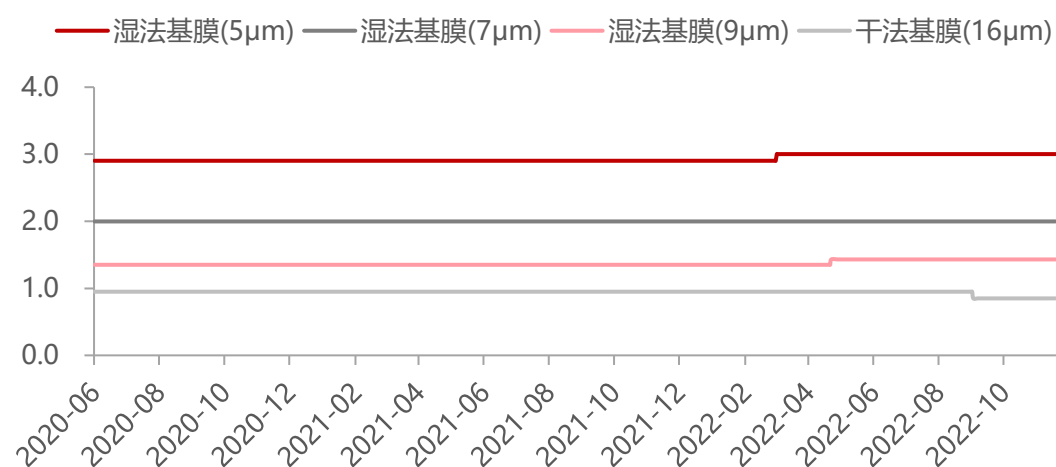
## 盈利

- **盈利**：行业格局良好，供给有序扩张，价格有望维持稳定；行业的技术和资金壁垒高，受益技术升级，成本有望下行。
- **产品**：涂覆膜产品占比提升、涂覆品类更为丰富、干法和湿法占比稳定。
- **看好高规模、低成本、高市占、一体化的龙头企业。**

图：全球锂电隔膜材料需求量（万吨，%）



图：锂电隔膜的价格（元/平方米）



资料来源：GGII，Marklines，SNE Research，GTM，BP，IRENA，中国汽车动力电池产业创新联盟，中汽协，SMM，浙商证券研究所

\*主流3家企业为恩捷股份、星源材质、中材科技

## 需求

- **铜箔**：预计2025年全球需求量达263万吨，2021-2025年CAGR为47%，其中6 $\mu$ m占比将持续提升。
- **铝箔**：预计2025年全球需求量达78万吨，2021-2025年CAGR为50%。

## 供给

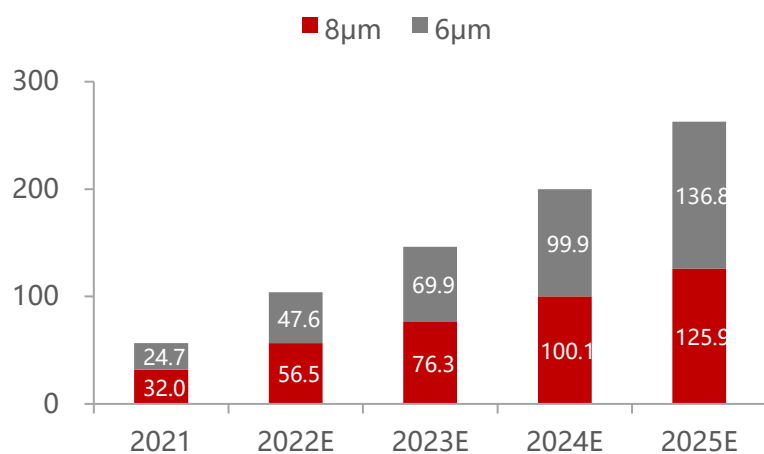
- **铜箔**：2023年底主流7家头部企业有效产能52.6万吨，低于全球2023年需求（行业比较分散）；
- **铝箔**：2023年底主流5家头部企业有效产能36.2万吨，低于全球2023年需求。

## 盈利

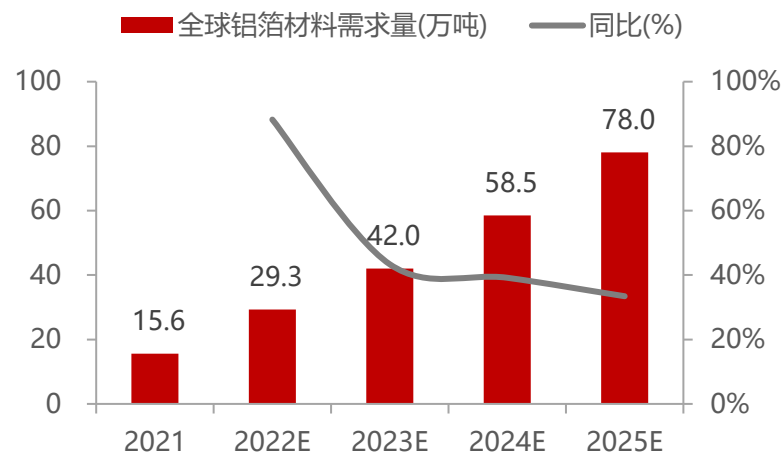
**铜箔**：国产设备亦可满足需求，生产成本有望降低；直接材料成本占比约80%，PET铜箔具有低成本、减重、高安全等优势，目前处于研究和送样阶段。**铝箔**：受益于钠电池量产，用量有望超预期；成本加成法，受供需关系和铝价影响；格局较好，盈利预计稳定。

- 看好制造成本更低和客户资源更优的龙头企业，关注复合集流体的设备和材料供应商。

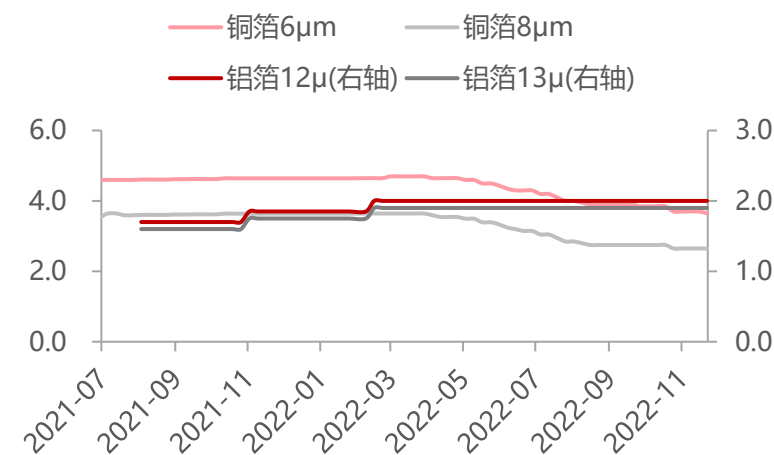
图：全球锂电铜箔材料需求量（万吨，%）



图：全球锂电铝箔材料需求量（万吨，%）



图：锂电铜箔和铝箔的加工费（万元/吨）



资料来源：GGII, Marklines, SNE Research, GTM, BP, IRENA, 中国汽车动力电池产业创新联盟, 中汽协, SMM, 浙商证券研究所

\*铜箔企业包括诺德股份、灵宝华鑫、嘉元科技、铜冠铜箔、华威铜箔、天山铝业、万顺新材；铝箔企业包括鼎胜新材、华北铝业、永杰新材、南山铝业、厦门厦顺

### 渗透基础

- **搭配：**4680大圆柱+无极耳+CTC三位一体，化学材料体系配套方面，使用高镍(无钴)+硅基负极并在正负极中添加粘合剂等辅材。
- **性能：**4680相比21700单颗电芯容量提升5倍，功率提升6倍，整车层面续航提升16%，成本降低14%，单GWh投资成本降低7%。

### 需求测算

- 预计2025年4680电池占整体渗透率达30%，2025年全球装机达492GWh。
- 目前，特斯拉、宝马、蔚来等汽车企业均在布局46系电池。

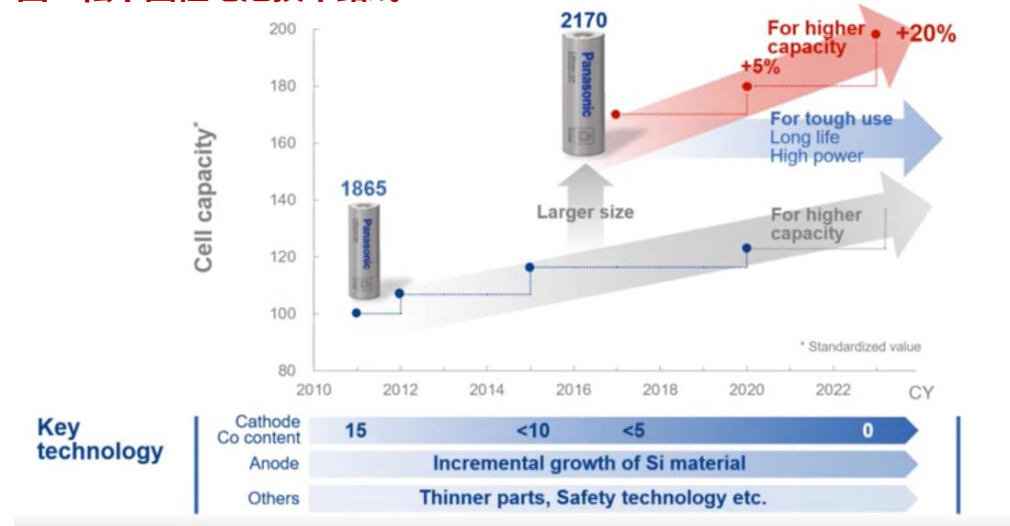
### 企业布局

- **特斯拉：**中短期规划100GWh。
- **松下：**已确定在日本和歌山工厂和美国本土投资建设4680电池工厂。
- **亿纬：**在湖北荆门建设20GWh 46系列电池产能，已获得宝马、大运汽车定点。
- **LG：**投资5820亿韩元用于韩国Ochang工厂，新建4680圆柱电池生产线预计2023年下半年投产，年产能可达9GWh。

表：全球4680圆柱需求测算 (GWh, %)

	2022E	2023E	2024E	2025E
全球动力电池装机合计 (GWh)	592	857	1227	1650
全球圆柱占比 (%)	20%	24%	30%	35%
全球圆柱电池装机合计 (GWh)	118	202	366	574
全球4680大圆柱装机合计 (GWh)	3	67	203	492
同比 (%)		2133%	203%	142%
4680占圆柱 (%)	3%	33%	56%	86%
4680占整体 (%)	1%	8%	17%	30%

图：松下圆柱电池技术路线



资料来源：特斯拉官网，中汽协，Marklines，SNE research，中国汽车产业动力电池创新联盟，GGII，比克电池，Panasonic，浙商证券研究所

\*详细测算见浙商证券外发报告《行业深度：特斯拉引领4680趋势，关注材料+结构件投资机会》

### 渗透基础

- 麒麟电池是宁德时代CTP3.0技术，最高能量密度可达255wh/kg，系统集成效率72%，导热性能提升50%，支持4C快充(电芯控温时间缩短为原来的50%来适应更大电流和电压)，可实现整车1000公里续航。
- **vs 4680电池**：在相同的化学体系、同等电池包尺寸下，麒麟电池包的电量，相比4680系统提升13%。
- **vs 刀片电池**：麒麟电池磷酸铁锂系统能量密度 $\geq 160\text{Wh/kg}$ ，相比比亚迪的第一代刀片电池140Wh/kg能量密度，提升了14%。

表：麒麟电池的参数

参数	数值
电芯数量(个)	198 (33*6)
续航(Km)	>1000
快充性能	10min 10-80% Soc
水冷面积/用量 (倍)	4/2
体积利用率	72%
多功能弹性夹层(个)	34
系统能量密度(Wh/kg)	255
电芯控温时间	减半
导热效率	+50%

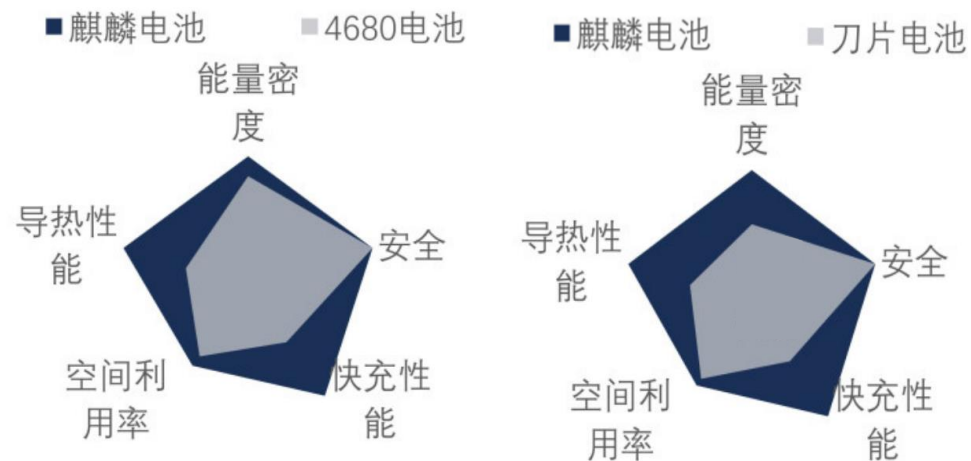
表：麒麟电池相对CTP2.0的变化

	CTP2.0	CTP3.0
水冷板	水冷板放置在电芯下方	一排电芯插入一排水冷板，每个电芯两侧均有水冷板
隔热垫	独立设计	和水冷板集成多功能弹性夹层
电芯摆放	正放	倒立排列
功能	单独放置	共用底部空间，智能分布
续航里程(km)	>600	>1000
能量密度(Wh/kg)	200+	255

### 车型落地

- 9月底搭载麒麟电池的极氪009上市，载电量116kwh，电池质量679kg，能量密度177wh/kg。整车续航676km，质量2830kg。
- 极氪001将成为全球首款搭载麒麟1000公里续航电池的车型。
- 问界等车型均在合作中，预计2023年有望成为放量元年。

图：麒麟电池与4680电池和刀片电池的性能对比





## 优势

- **资源丰富，价格低**：2500元/吨 vs. 碳酸锂 50+万元/吨，差200倍；
- **安全性好**：内阻高，短路时瞬时发热量少；可以通过针刺等测试；
- **宽温性和低温性**：-40°C~80°C，-20°C循环容量保持90%+；
- **快充和倍率性好**：开放式3D结构，适用于响应储能；快充10min到80%；
- **生产**：生产工艺和制备设备等与锂离子电池较为接近(除普鲁士蓝路线)。

## 劣势

- **能量密度低**：80~160Wh/kg vs.磷酸铁锂180Wh/kg，三元200+Wh/kg，铅酸30~50Wh/kg。
- **循环寿命低**：在4000次以内 vs.铁锂6000次；普鲁士蓝 > 聚阴离子 > 层状氧化物。
- **BMS需重新开发设计**：钠离子电池的工作电压上下限与锂离子电池不同，且拥有较强的过放电忍耐能力；
- **制造成本高**：主要系制造工艺不成熟。

## 企业布局

- **宁德时代**：21年发布第一代产品，称23年进入量产，系统能量密度160Wh/kg。
- **传艺科技**：0.2GWh中试线已投产，单体能量密度150~160Wh/kg，循环次数4000+次，4.5GWh预计23H1投产，远期10GWh，并布局电解液等材料。
- **维科技术**：电池能量密度150Wh/kg，循环次数3000次(实验室数据)，参与浙江钠创A轮融资，规划2GWh，2023年6月投产。
- **中科海钠**：能量密度145Wh/kg，循环寿命4500次，1GWh已投产，远期30GWh。
- 此外鹏辉能源、美联新材、多氟多、振华新材、容百科技、杉杉股份、鼎胜新材、万顺新材、百合花、天赐材料等均有较深布局。

表：钠离子电池与锂离子电池对比

	锂离子电池			钠离子电池		
正极材料	三元材料	锰酸锂	磷酸铁锂	层状氧化物 聚阴离子 普鲁士蓝		
负极材料	石墨			无定形碳		
电解液	1.0 mol/L LiPF6&/EC+DMC+EMC+DEC			0.5 mol/L NaPF6&/EC+DMC+EMC+DEC+PC		
正、负极集流体	正极铝箔，负极铜箔			正负极均为铝箔		
隔膜	PP/PE			PP/PE		
(质量)能量密度	200-300Wh/kg	120 Wh/kg	160 Wh/kg	100-155Wh/kg	90-130 Wh/kg	120-160Wh/kg
工作电压	3.7V	4.1V	3.4 V	2.5-3.5	3.0-4.5	3.0-3.5
循环寿命	800	400	3000-6000	4500	5000	3000
快充性能	良好	良好	良好	良好	良好	良好
安全性	较差	中等	中等	中等	中等	中等
高、低温性能	-20°C-60°C	高温衰减严重不可逆	低温性能较差	-40-80°C	-40-55°C	-20-40°C
成本	高	较低	较高	较低	较低	低

资料来源：知网，鑫椏资讯，浙商证券研究所

# 3.3 技术 | 材料体系创新之LMFP：十万吨产线已量产，看好动力放量

## 优势

- 更高电位(4.1V)，实现更高能量密度(较LFP提升10%~15%)；与三元复合可降低成本、提高安全；低温性好；产线可切换。

## 劣势

- 电导率低、倍率性差、循环寿命有待提升。

## 企业布局

**材料端**，德方纳米11万吨产线已投产，业内参与企业众多，大都处于储备和试样阶段。**电池端**，宁德时代发布M3P电池，系掺混其他金属的磷酸盐和三元的复合电池。

**产业化路径**：短期小动力领域，中期在电动车对LFP进行渗透。

表：正极材料的性能对比

	层状材料	尖晶石	橄榄石	
	LiNiCoMnO2	LiMn2O4	LiFePO4	LiMnFePO4
锂离子扩散速率(cm <sup>2</sup> /S)	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-14</sup>	10 <sup>-15</sup>
电导率/(S/cm)	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-13</sup>
电压平台(vs.Li)/V	3.7	3.9	3.4	4.1
理论克容量(mAh/g)	270-278	148	170	170
比能量(Wh/kg)	1000	580	580	700
安全性	差	一般	好	好
循环寿命	一般	差	好	一般

资料来源：知网，浙商证券研究所

表：2021年以来磷酸锰铁锂的产业布局

新闻时间	企业	布局
2021年8月	鹏欣能源	全资子公司鹏珈基金拟7500万元对力泰锂能进行增资，增资完成后鹏珈基金持有力泰锂能23%股份。
2021年9月	宁夏百川新材料	已取得备案证的项目包括3万吨磷酸铁锂/磷酸锰铁锂。
2021年12月	宁德时代	以4.13亿元投资力泰锂能成为其第一大股东；目前，力泰锂能拥有2000吨磷酸锰铁锂生产线，计划2021年9月至2022年3月期间，新增建设年产3000吨磷酸锰铁锂设备，新建年产2000吨磷酸锰铁锂前驱体装置。
2022年1月	德方纳米	年产11万吨新型磷酸盐系正极材料生产基地项目于2022年9月顺利建成投产；并拟在曲靖投资75亿元建设“年产33万吨新型磷酸盐系正极材料生产基地项目”。
2022年2月	当升科技	采取液相和固相结合的方法制备，通过组合掺杂技术和包覆技术，大幅改善了J-泰勒和锰溶出问题；目前已送样国内主流电池生产商。
2022年4月	常州锂源	龙蟠科技旗下常州锂源公司与星恒电源就磷酸锰铁锂正极材料项目签署战略合作协议。
2022年4月	合纵科技	已完成多型号磷酸锰铁锂前驱体产品中试，并开始向下游新能源企业送样测试；截至9月已完成磷酸锰铁锂前驱体产品的研发并已向下游客户送样。
2022年5月	富临精工	子公司江西升华有磷酸锰铁锂(LMPF)的技术工艺和产品研发规划。
2022年6月	中贝材料	已完成千吨级磷酸锰铁锂的产业化出货，一期项目年产万吨磷酸锰铁锂材料智慧工厂，完成交付并全面投产，并为10万吨级别做准备。
2022年8月	光华科技	拟在现有厂区建设年产3.6万吨磷酸锰铁锂及磷酸铁正极材料，项目总投资为2.47亿元。
2022年8月	龙蟠科技	目前正在做客户应用的验证工作，尚未对下游客户供货。
2022年9月	富临精工	产品研发及客户验证进展顺利，射洪基地一期和二期兼具磷酸铁锂和磷酸锰铁锂两种材料的工艺及生产要求。
2022年10月	容百科技	7月收购天津斯科兰德，磷酸锰铁锂9月出货超200吨，现有产能6000多吨，将开发万吨级的磷酸锰铁锂产线建设。
2022年11月	欣旺达	公司已与国内外多家车企就磷酸锰铁锂电池开展交流和合作，公司可以提供400-750公里续航里程要求的磷酸锰铁锂产品解决方案

资料来源：各公司公告，浙商证券研究所

## 优劣势

- **降本**：金属的用量只有原来的1/3-1/5，成本优势比较明显；
- **减重**：由于集流体中间的金属被替换，所以电池重量的减轻了，从而有望增加5%-10%的电池能量密度；
- **提升寿命**：可以吸收活性物质，电池循环寿命提升5%；
- **更安全**：减少隔膜破裂、阻止电池因受到冲击而短路的几率。
- **制造难度大**：机械物性变差、内部发热等问题。

## 拆分

- **路线**：包括两步法（磁控溅射、真空蒸镀-水电镀）和一步法（仅用磁控溅射或真空蒸镀，效率低）；
- **设备**：包括真空磁控溅射设备和电镀设备，前者制作铜种子层(20-80nm)，后者将铜层加厚(1um)。
- **材料**：高分子绝缘树脂 PET/PP/PI 等材料作为“夹心”层，上下两面沉积金属铝或金属铜；
- **辅材**：氧化铜、硫酸铜、水镀光剂等。

表：复合铜箔和传统锂电铜箔的对比

	传统铜箔	复合铜箔
工艺原理	溶铜电解+水电镀	真空镀膜+水电镀增厚
组成	99.5%的纯铜组成	高真空下将铜分子堆积到基膜上，再经过离子置换产出成品
特点	1.单位面积重量较重，金属材料使用量高，成本高 2.导电性能高，用于金属材料安全性差	1.中间层为高分子材料，单位面积轻，铜材使用量少，降低成本和金属用量 2.中间层为绝缘层，用于电池材料安全性好

资料来源：嘉元科技招股书，重庆金美，浙商证券研究所

## 企业布局

- **东威科技(水电镀+磁控溅射)**：PCB电镀设备经验丰富，产品已拓展至复合铜箔电镀设备，市场份额领先，22年募投拟建30台水平镀膜设备。
- **腾胜科技(磁控溅射)**：已有磁控溅射镀铜设备、真空蒸镀设备等产品，复合铜箔真空镀膜机已向重庆金美、日本 TDK 等企业供货。
- **重庆金美(复合铜箔和铝箔)**：2018年12μm的复合铝箔于海外实现装车，2022年11月宣布实现8微米复合铝箔产品量产，重庆金美一期项目满产年产能3.5亿平米。
- **双星新材(复合铜箔)**：2020年8月立项，2021年研发，目前PET复合铜箔成品处于送样环节，PET铜箔整体良率达92%，磁控溅射的良率在98%。
- **宝明科技(复合铜箔)**：产品处于送样阶段，良率约80%，2022年7月拟建赣州一期锂电池复合铜箔生产基地，达产后年产能约1.5-1.8亿平米复合铜箔(对应传统锂电铜箔一万吨)。
- 此外，万顺新材、骄成超声、诺德股份、光华科技等均有布局。

- **建议关注：1)一条主线：全球竞争力的核心标的，宁德时代、比亚迪、亿纬锂能、蔚蓝锂芯、容百科技、当升科技、璞泰来、杉杉股份、中科电气、恩捷股份、中伟股份、格林美、星源材质、宏发股份、卧龙电驱等。**

表：重点推荐公司盈利预测与估值 (单位：亿元、元/股、倍)

代码	简称	最新收盘价	总市值	EPS (元/股)				PE			
		2022/12/2	(亿元)	21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
<b>一条主线</b>											
300750.SZ	宁德时代	391.88	9,571.73	6.52	11.48	17.90	24.09	60	34	22	16
002594.SZ	比亚迪	262.08	7,629.52	1.05	4.73	8.30	11.74	251	55	32	22
300014.SZ	亿纬锂能	84.33	1,601.25	1.42	1.66	3.22	4.76	59	51	26	18
002245.SZ	蔚蓝锂芯	17.56	202.30	0.58	0.65	1.13	1.57	30	27	16	11
688005.SH	容百科技	77.12	347.72	2.02	3.59	5.58	7.43	38	21	14	10
300073.SZ	当升科技	62.52	316.66	2.15	4.00	4.98	6.23	29	16	13	10
603659.SH	璞泰来	57.25	796.29	1.26	2.22	3.16	4.20	46	26	18	14
600884.SH	杉杉股份	19.26	433.43	1.48	1.41	1.78	2.21	13	14	11	9
835185.BJ	贝特瑞	45.02	327.78	1.98	3.02	4.16	5.62	23	15	11	8
300035.SZ	中科电气	20.79	150.38	0.51	0.95	1.61	2.22	41	22	13	9
002812.SZ	恩捷股份	133.40	1,190.47	3.05	5.51	7.99	10.71	44	24	17	12
300919.SZ	中伟股份	75.89	508.94	1.40	2.69	5.39	7.99	54	28	14	9
002340.SZ	格林美	8.15	418.55	0.18	0.33	0.48	0.64	45	24	17	13
300568.SZ	星源材质	23.33	298.81	0.22	0.64	1.08	1.50	106	37	22	16
600885.SH	宏发股份	35.00	364.94	1.02	1.28	1.64	2.10	34	27	21	17

资料来源：Wind，浙商证券研究所 \*盈利预测均为Wind一致预期，股价时间截至2022年12月2日



- 2)四条支线：**放量曲线陡峭的钠电池企业**：振华新材、传艺科技、华阳股份、鹏辉能源、鼎胜新材、多氟多、百合花、美联新材、维科技术；**有望加速渗透的磷酸锰铁锂企业**：德方纳米、富临精工；**处于产业化前夕的PET铜铝箔企业**：东威科技、万顺新材、三孚新科、宝明科技、双星新材；**渠道和技术领先的电池回收企业**：光华科技、芳源股份、天奇股份、格林美。

表：重点推荐公司盈利预测与估值（单位：亿元、元/股、倍）

代码	简称	最新收盘价	总市值 (亿元)	EPS (元/股)				PE			
		2022/12/2		21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
<b>四条支线</b>											
688707.SH	振华新材	52.84	234.05	0.93	2.75	3.21	4.26	57	19	16	12
002866.SZ	传艺科技	49.49	143.28	0.57	0.63	1.07	1.90	87	79	46	26
600348.SH	华阳股份	16.59	398.99	1.47	2.68	2.85	3.11	11	6	6	5
300438.SZ	鹏辉能源	76.82	354.36	0.40	1.43	2.55	3.63	194	54	30	21
603876.SH	鼎胜新材	47.11	231.05	0.88	2.73	3.95	4.88	54	17	12	10
002407.SZ	多氟多	39.00	298.75	1.64	3.10	4.45	5.98	24	13	9	7
603823.SH	百合花	17.04	54.18	0.98	0.00	0.00	0.00	17	/	/	/
300586.SZ	美联新材	21.85	114.61	0.12	0.62	0.88	1.22	181	35	25	18
600152.SH	维科技术	17.49	91.81	(0.24)	0.03	0.48	0.70	/	540	36	25
300769.SZ	德方纳米	234.21	406.94	4.61	12.48	16.15	20.50	51	19	14	11
300432.SZ	富临精工	14.84	180.87	0.33	0.79	1.22	1.59	45	19	12	9
688700.SH	东威科技	148.98	219.30	1.09	1.57	2.61	3.50	136	95	57	43
300057.SZ	万顺新材	11.10	80.02	(0.06)	0.34	0.51	0.67	/	33	22	17
688359.SH	三孚新科	88.36	82.00	0.57	(0.14)	0.49	1.46	154	/	180	60
002992.SZ	宝明科技	62.04	114.75	(1.92)	0.11	0.51	1.50	/	573	123	41
002585.SZ	双星新材	15.22	175.99	1.20	1.53	2.13	2.83	13	10	7	5
002741.SZ	光华科技	19.75	78.55	0.16	0.54	1.06	1.60	126	37	19	12
688148.SH	芳源股份	17.01	87.04	0.13	0.18	0.99	1.40	130	97	17	12
002009.SZ	天奇股份	15.97	60.80	0.40	0.77	1.22	1.65	40	21	13	10
002340.SZ	格林美	8.15	418.55	0.18	0.33	0.48	0.64	45	24	17	13

资料来源：Wind，浙商证券研究所 \*盈利预测均为Wind一致预期，股价时间截至2022年12月2日



## 1、经营风险

**(1)全球新能源汽车销量不及预期：**国内22Q4高景气，23Q1进入传统淡季，且22Q1欧洲尚处冬季居民能源支出较高，电动车消费疲软，美国国内产业链不健全，补贴尚处起步阶段，增量不大。

**(2)供给过剩导致行业恶性竞争：**动力市场需求增量有限，但主要材料和电池产能已进入释放高峰。供给过剩导致格局恶化，价格战或来临。

## 2、政策风险

**(1)欧美等海外地区政策变动导致国产企业盈利能力受损：**中国新能源汽车产业链主导地位突出，海外地区通过出台法案政策，限制中国企业参与本土市场，导致中国企业丧失重要的销售市场，进而影响产业链企业的盈利水平；或要求中国企业在当地建厂才允许参与当地市场或提高关税等，导致中国企业的产品成本提升，削弱市场竞争力；或当地实现产业链自主程度的提升，减少对中国企业的依赖等，进而导致企业销售收入或利润不及预期。

**(2)中国疫情管控导致产业链运行不畅风险：**冬季和春节来临，疫情多发，或导致各地疫情封控举措增多。疫情管控影响新能源汽车产业链的开工和运输等环节，同时产业链恢复也需要时间，导致整体运行不畅、效率降低。

## 3、其他风险

**(1)行业技术路线变更导致部分企业盈利受损：**目前各大新技术处于产业化早期，预计短期内难以对现有技术路线形成替代，如果实际产业化速度超预期，或在22Q4对现有产品形成挑战。技术路线的变更将在底层逻辑上影响企业成长，尤其在于与原有技术重合程度不大的技术领域，如果企业无法及时掌握，对于企业盈利能力将造成较大打击。

**(2)关键材料价格继续上涨导致企业成本承压：**在目前的价格水平，碳酸锂在电池成本中占比较高，同时供给端的放量受制于地缘政治风波、天气、环保、扩产周期等众多因素影响，如果价格继续上涨，将压缩企业盈利空间。

## 行业的投资评级

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10%以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

## 法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本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、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

邮政编码：200127

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>