光大证券 EVERBRIGHT SECURITIES

行业研究

抢滩“0-1”

——电力设备新能源行业 2023 年投资策略

要点

储能、海风是 22-25 年需求景气度最高赛道，23 年需把握各环节结构性机会。

广义消纳（储能+数字电网）是最景气赛道。在能源安全与保障和并网消纳需求提升的背景下，储能市场有望维持高增。具体到欧洲户储、美国户储、中国大储、美国大储四大细分，我们预计其 23、24 年增速分别为 100%/36%；135%/83%；100%/60%；134%/60%，23 年高速增长，24 年仍然能维持很高的增速。

风光：光伏看美国，风电看海风。光伏方面，在硅料价格下行带动项目经济性转好背景下，全球光伏新增装机容量在 23/24 年有望达到 350/400GW（22 年约 250GW），其中美国市场在政策支持加码和低基数背景下有望保持高增。风电方面，海风平价进程持续推进，叠加政策支持和不受电网消纳能力影响等优势有望保持高增，2023 年的中国和 2024 年的海外市场将引领全球海风市场放量。

锂电：经济周期影响下需求预期较弱，重点关注美国市场。电动车具有较强消费属性，由于全球经济压力较大，当前市场对于 2023 年电动车行业的增速处于中性和观望态度。而我们对电动车行业增速的判断好于市场，原因在于新能源车供给选择增多及中国电动车出口趋势的形成。

原材料价格及中游环节盈利关键性拐点将近，重点关注盈利边际改善环节。

需求增速决定不同赛道的相对估值区间（23/24 年储能、海风相对较好），而盈利拐点的判断则决定了不同赛道中各个环节景气度的高低。光伏硅料价格拐点、海风成本平价拐点、国内大储盈利拐点、俄乌局势拐点（尚不明朗）对户储的影响、以及锂电优质产能供需拐点等因素对各环节的盈利影响需重点关注。

技术进步是新能源发展主旋律，优选各细分赛道的“从 0 到 1”。

储能：锂电储能中的高压级联、液冷、模组级消防，其他新型储能技术中的钠电、压缩空气、液流电池，电网相关的虚拟电厂+新拓扑结构电力设备均为重要的赛道，在储能行业整体快速发展的情况下，各类新型技术有望获得更快的增速。

风光：光伏方面，技术迭代推动产品降本提效是产业发展主旋律，在 N 型电池产品加速放量背景下，钨基母线、低温银浆、N 型硅料/硅片、POE 粒子等新技术材料，以及铜电镀、TOPCon PE、TOPCon SE、HJT 微晶、激光转印等新技术设备均有望实现快速增长。风电方面，在技术较为成熟的背景下，核心材料的国产替代和优势领域的出海发展是行业主旋律，重点关注国产风电主轴、国产齿轮箱轴承、风电碳纤维的渗透率提升趋势，以及我国海缆企业的出海进程。

锂电：结构创新和材料创新是主线，4680 电池、CTP 托盘、CTP 水冷板、CTP 胶、CTP 导热球铝等结构创新 23 年有望快速应用，钠电池、半固态电池、磷酸锰铁锂正极、PET 铜箔复合集流体、国产锂电炭黑、正极补锂剂、国产 CNT 单管、负极包覆材料等也将配合着结构创新以及快充等需求应用大幅增长。

投资建议：（1）储能：赛道景气度高，当前户储估值处于低位；持续推荐火电灵活性改造、压缩空气、高压级联等投资机会。（2）锂电：锂资源自主可控是主线，关注盐湖提锂、锂电回收、钠离子电池等；锂电中游估值整体处于低位，需关注疫情政策调整后的新能源车消费数据改善情况。（3）光伏：持续关注硅料与硅片的价格下降情况，电池片、胶膜粒子新技术为重要投资方向。（4）风电：短期内关注近海审批与海风建设相关政策出台情况，中长期不改赛道高景气度。

风险分析：新能源汽车销量、海外车企扩产不及预期；风光政策下达进度不及预期；风机招标价格复苏低于预期、产业链原材料价格波动；国家电网投资、信息化建设低于预期风险。

电力设备新能源

买入（维持）

作者

分析师：殷中枢
执业证书编号：S0930518040004
010-58452063
yinzs@ebscn.com

分析师：郝骞
执业证书编号：S0930520050001
021-52523827
haoqian@ebscn.com

分析师：黄帅斌
执业证书编号：S0930520080005
021-52523828
huangshuaibin@ebscn.com

分析师：陈无忌
执业证书编号：S0930522070001
021-52523693
chenwuji@ebscn.com

联系人：和霖
021-52523853
helin@ebscn.com

联系人：吕昊
021-52523817
lvhao@ebscn.com

联系人：刘满君
010-56513153
liumanjun@ebscn.com

行业与沪深 300 指数对比图



资料来源：Wind

目 录

1、 新能源：景气度预期变化与估值的锚 4
1.1、 储能是新能源领域 22-25 年最景气的赛道 4
1.2、 23 年把握新能源结构性市场机会更为重要 5
2、 重点环节供需分析行业关键性拐点 9
2.1、 光伏硅料价格拐点已经逐步迫近 9
2.2、 海风更多区域平价拐点即将到来 11
2.3、 国内大储盈利拐点 23 年有望开启 12
2.4、 俄乌局势拐点不确定与欧洲户储 14
2.5、 锂电总产能过剩，优质产能偏紧 15
3、 电新“0-1”：白马赛道中的黑马 18
3.1、 光伏 0-1：提效降本，技术迭代 18
3.2、 风电 0-1：国产替代，走向全球 21
3.3、 锂电 0-1：材料突破，结构创新 23
3.4、 储能 0-1：百舸争流，各领风骚 27
4、 投资建议 29
5、 风险分析 34
6、 附录 35

图目录

图 1：全球新能源主赛道 2021-2025 年需求预测 4
图 2：全球新能源主赛道 2022-2025 年需求增速预测 4
图 3：我国新能源主赛道 2021-2025 年需求预测 5
图 4：我国新能源主赛道 2022-2025 年需求增速预测 5
图 5：中美欧光伏 2021-2025 年需求预测 6
图 6：中美欧光伏 2022-2025 年需求增速预测 6
图 7：我国陆风及海风 2021-2025 年装机量预测 7
图 8：我国陆风及海风 2022-2025 年装机量增速预测 7
图 9：中美欧电动车 2021-2025 年需求预测 7
图 10：中美欧电动车 2022-2025 年需求增速预测 7
图 11：中美欧储能 2021-2025 年需求预测 8
图 12：中美欧储能 2022-2025 年需求增速预测 8
图 13：石英砂供需形势预测 10
图 14：EVA 粒子供需形势预测 10
图 15：POE 粒子供需依然会偏紧 10
图 16：各省海风规划统计情况 11
图 17：海风 CAPEX 趋势判断 11
图 18：不同硅料价格下光伏各环节价格情况 12
图 19：IEA 对欧洲电价趋势预测 14
图 20：欧洲电力现货价格走势 14
图 21：欧洲电力期货价格走势 15
图 22：欧洲天然气期货价格走势 15
图 23：全球锂电需求预测 16
图 24：全球磷酸铁锂及三元电池需求预测 16
图 25：锂电总产能过剩，优质产能偏紧 16
图 26：2023 年锂电产业链供需偏紧环节 17
图 27：磷酸铁锂及三元电池成本及价格走势 17

表目录

表 1：2021Q4-2024 年各硅料厂家产能、产量预测 9
表 2：沿海各省海风发电及平价条件 11
表 3：光伏强配储能项目投资敏感性测算 13
表 4：独立储能项目收益测算 14
表 5：TOPCon 产能统计情况 18
表 6：HJT 产能统计情况 19
表 7：光伏行业“0-1”细分环节及重点公司情况 21
表 8：风电行业“0-1”细分环节及重点公司情况 22
表 9：锂电行业“0-1”细分环节及重点公司情况 25
表 10：储能行业“0-1”细分环节及重点公司情况 28
表 11：储能板块“从 0 到 1”标的利润及估值情况 31
表 12：锂电板块“从 0 到 1”标的利润及估值情况 31
表 13：光伏风电板块“从 0 到 1”标的利润及估值情况 33

1、 新能源：景气度预期变化与估值的锚

2022 年三季报已披露完毕，市场对新能源领域公司的 2022 年业绩预期也进行了调整，新能源各赛道在全球碳中和趋势下，维持高景气。

新能源行业投资需同时考虑成长性、周期性及市场认知成熟度。

（1）2019-2022 年，光伏、风电及电动车赛道在“双碳”的背景下，经历了高速增长，但基数和渗透率都已实现快速提升，部分环节格局存在恶化趋势；储能作为新兴赛道，在能源安全背景下，2022 年也开启高速增长模式。**需求增速决定了相对估值区间，当前，对 22-25 年各赛道增速的判断非常重要。**

（2）2021-2022 年，硅料、锂矿价格高企对中、下游盈利及产业链价格博弈产生重要影响。**对未来原材料价格及中游各环节盈利拐点的判断，有助于把握不同赛道中各个环节的景气度。**

（3）随着市场对“双碳”政策及新能源各赛道基本面的学习日渐成熟，不同成本的资金、短期资金和长期资金博弈现象非常明显，1-3 年左右景气度判断决定了该赛道是否具备长期配置价值；对于增量资金，**寻找认知差显著的景气赛道是非常重要的。**

1.1、 储能是新能源领域 22-25 年最景气的赛道

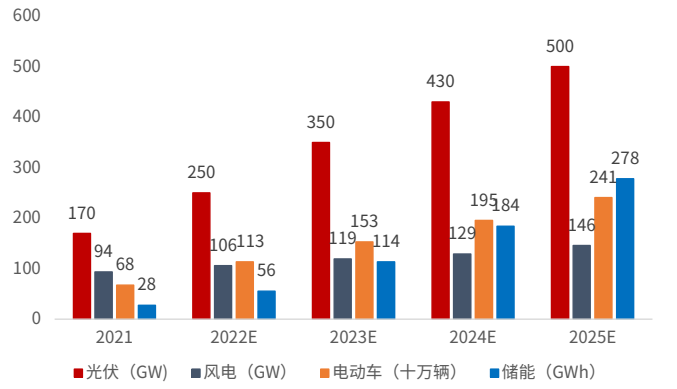
我们对新能源四大主赛道：光伏、风电、电动车、储能，2022-2025 年全球及中国的需求进行了预测：

2023 年全球新能源主赛道增速判断：储能（105%）>光伏（40%）>电动车（35%）>风电（13%）。

只对 2023 年增速进行判断是否足够？对于长期资金显然是不够的，而对于短期博弈资金来看，由于市场对新能源赛道认知较为成熟，当前也未必足够，因此，我们也要对 2024 年的行业增速进行判断。

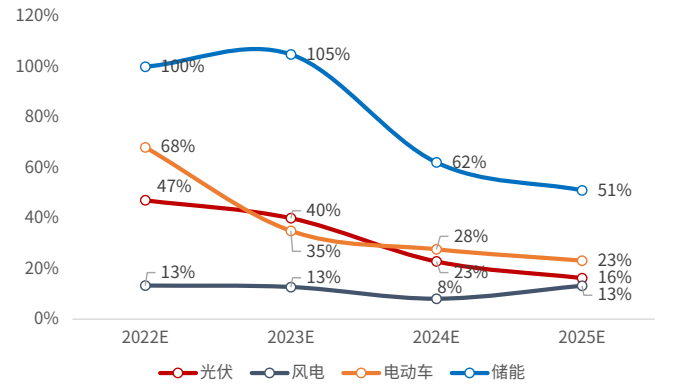
2024 年全球新能源主赛道增速判断：储能（62%）>电动车（28%）>光伏（23%）>风电（8%）。

图 1：全球新能源主赛道 2021-2025 年需求预测



资料来源：CPIA、GWEC、Marklines、Wood Mackenzie，光大证券研究所预测
备注：电动车：统计乘用车+商用车，储能：统计新型储能——全球大储+欧美日澳户储；
注：我们对未来各细分市场空间的预测假设请参见附录

图 2：全球新能源主赛道 2022-2025 年需求增速预测

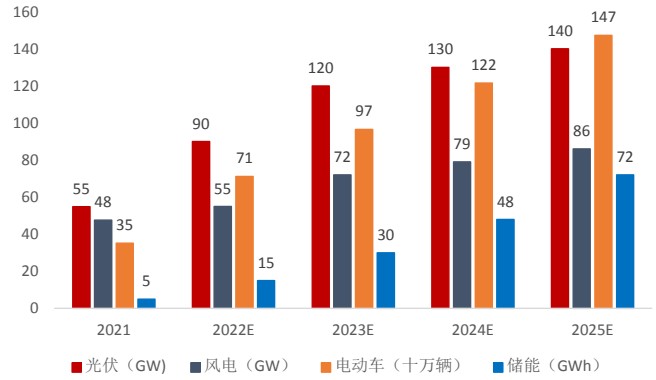


资料来源：CPIA、GWEC、Marklines、Wood Mackenzie，光大证券研究所预测
备注：电动车：统计乘用车+商用车，储能：统计新型储能——全球大储+欧美日澳户储

2023 年我国新能源主赛道增速判断：储能（100%）>电动车（36%）>光伏（33%）>风电（31%）；

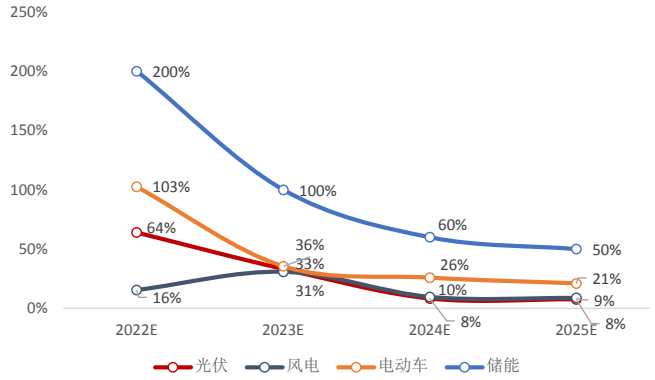
2024 年我国新能源主赛道增速判断：储能（60%）>电动车（26%）>风电（10%）>光伏（8%）。

图 3：我国新能源主赛道 2021-2025 年需求预测



资料来源：CPIA、GWEC、Marklines、Wood Mackenzie，光大证券研究所预测
备注：电动车：统计乘用车+商用车，储能：统计新型储能

图 4：我国新能源主赛道 2022-2025 年需求增速预测



资料来源：CPIA、GWEC、Marklines、Wood Mackenzie，光大证券研究所预测
备注：电动车：统计乘用车+商用车，储能：统计新型储能

储能：作为新兴赛道，2023、2024 年行业均将处于高度景气状态。2021-2022 年该赛道决定了新能源板块整体估值上限，我们认为，**这种趋势也会延续到 2023 年。**

光伏：2022 年的高增速受益于：（1）俄乌局势恶化对电价的刺激；（2）居民对缺电的恐慌情绪对分布式装机需求的拉动。我们对光伏 2023 年的高增速持乐观态度，主要原因在于硅料价格下行背景下光伏项目经济性将逐步转好，业主装机意愿提升；但市场对硅料价格下跌后格局的恶化、国内因并网消纳问题装机量提升有限等风险存在担忧，一方面可能体现在 2024 年光伏装机上，另一方面可能体现在 2023 年光伏各环节盈利上，对当前估值已经形成一定潜在压制。需要指出的是，**我国光伏产业在全球具有绝对优势，短期贸易保护主义对光伏产品出口影响应有限，依然可以维持良好趋势。**

电动车：行业经历 2020-2022 年的快速增长，渗透率快速提升，随着增速逐年下移，市场也对估值进行了重新向下调整。电动车具有较强消费属性，由于全球经济压力较大，当前市场对于 2023 年电动车行业的增速处于中性和观望态度。**而我们对电动车行业增速的判断好于市场，原因在于新能源车供给选择增多及中国电动车出口趋势的形成。**

风电：陆风已平价多年，装机增速受资源和消纳影响，成本（钢价）成为投资主要矛盾，具有周期性；海风尚未全面平价，尚处于开发前期，成长性较强；另外风电产品也具有出海趋势。**因此，风电板块综合估值与其他细分赛道处于弱势状态，但其估值上限由“含海量”决定，结构性优势又较为突出。**

1.2、 23 年把握新能源结构性市场机会更为重要

四大主赛道由不同的细分赛道组成，涉及不同区域市场以及不同大类产品市场。我们基于一般规律进行拆分。

（1）光伏：我们重点选取了欧洲光伏、美国光伏、中国光伏集中式、中国光伏分布式等四大市场并对未来的发展规模进行预测，一方面由于相对体量较大，另一方面市场运营和股价走势能够形成自我规律。

我们预测：**2023 年新增装机增速，美国光伏（100%）>中国光伏集中式（50%）>中国光伏分布式（27%）>欧洲光伏（20%）。**

美国市场高增主要是由于美国《减少通胀法案》（美国 IRA 法案）及民主党对“双碳”的支持。另一方面，该项法案支持美国本土制造，且当前美国对中国依然进行硅料溯源审查（UFLPA），后者叠加之前“反规避”调查已经大大延缓了美国 2022 年的光伏装机。

但是我们对未来中国光伏产品出口至美国的发展持乐观态度，原因在于中国光伏产业在全球具有较强实力，美国本土制造短期无法竞争，或采取阶段性妥协策略；除非美国中期选举后，美国《减少通胀法案》无法有效执行。

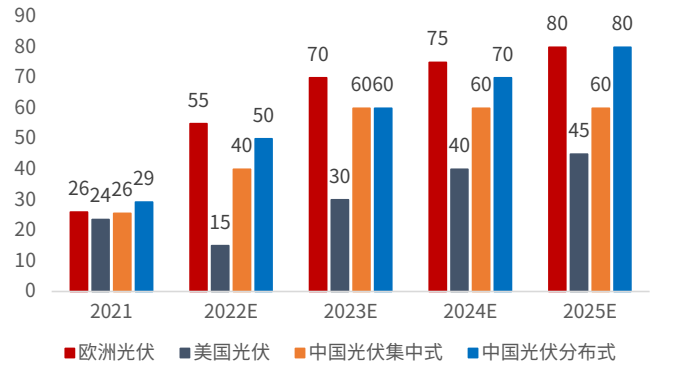
因此，**美国市场将是 2023 年景气度最高的市场**；中国光伏集中式将受益于硅料价格下跌及风光大基地建设，延期项目不断开启；中国分布式市场主要受益于组件价格下降后华东、华南部分地区分布式项目经济性改善；而欧洲市场我们并没有给予过高增速，其原因在于 2022 年的高基数及俄乌局势的不确定性。

我们预测：**2024 年新增装机增速，美国光伏（33%）>中国光伏分布式（17%）>欧洲光伏（7%）>中国光伏集中式（0%）。**

2024 年我们调减了中国光伏集中式增速，主要原因在于高基数以及并网消纳能力建设问题，随着广义光伏+储能平价，该问题将逐步得到解决，光伏发展将迎来又一春。

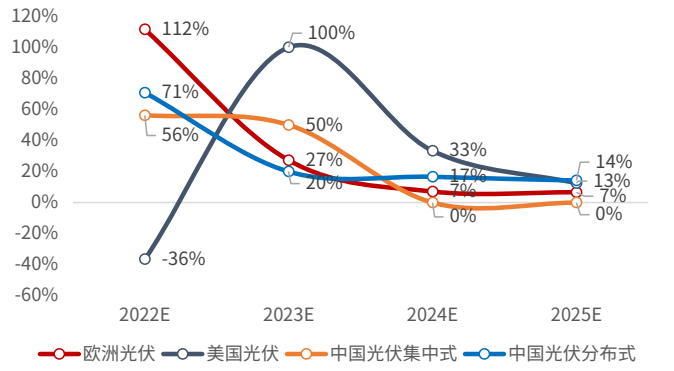
综上：从结构上来说，2023-2024 年光伏出口依然景气度较高，需重点关注美国、欧洲两大市场；2023 年重点关注国内集中式市场；2024 年重点关注国内分布式市场。后续则需要持续关注光伏+储能平价带来的板块增长及估值提升机会。

图 5：中美欧光伏 2021-2025 年需求预测



资料来源：CPIA，光大证券研究所预测；单位：GW

图 6：中美欧光伏 2022-2025 年需求增速预测



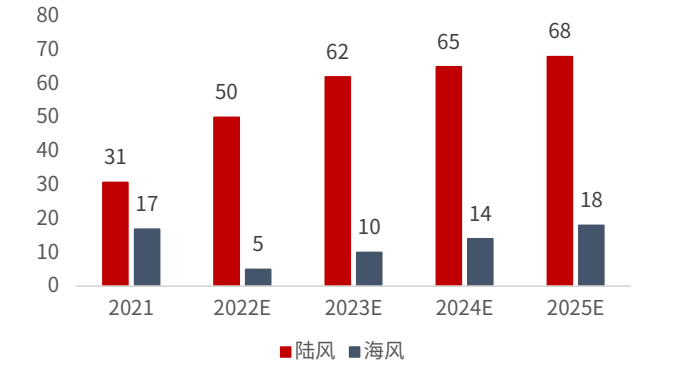
资料来源：CPIA，光大证券研究所预测

（2）风电：从 2023-2024 年行业增速角度，海风景气度显著好于陆风。其核心原因在于海风全面平价逐步迫近，整体行业尚处于发展初期。而陆风与集中式光伏具有共性特点，比较依赖于资源和并网消纳能力建设，进度基本会随着国家大基地建设而推进。

我们预测：**2023 年新增装机增速，海风（100%）>陆风（24%）；2024 年，海风（40%）>陆风（5%）。**

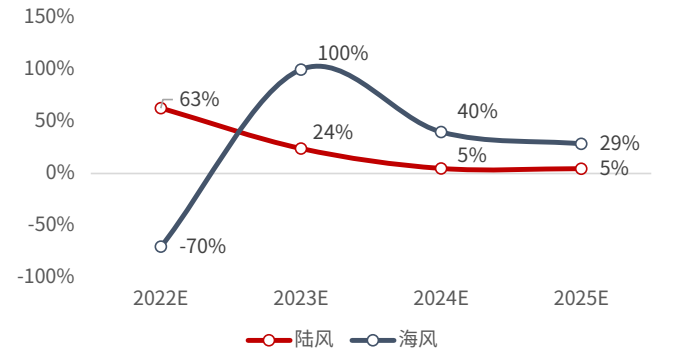
综上：我们持续看好海风赛道，陆风的投资机会更多来自于成本端的周期性。

图 7：我国陆风及海风 2021-2025 年装机量预测



资料来源：GWEC，光大证券研究所预测；单位：GW

图 8：我国陆风及海风 2022-2025 年装机量增速预测



资料来源：GWEC，光大证券研究所预测

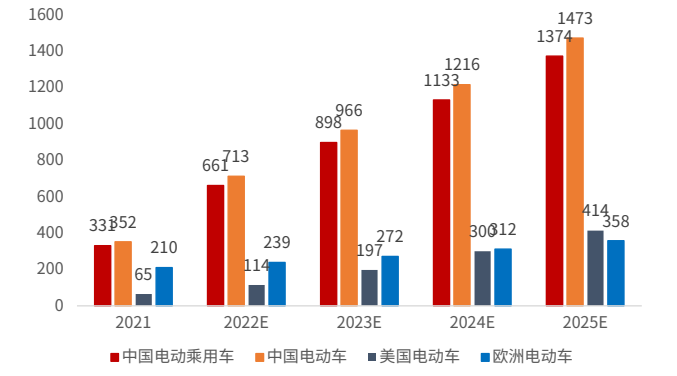
（3）电动车：客观来说，市场对于电动车需求增速判断存在分歧，原因在于受经济周期影响较大。在美国《减少通胀法案》（美国 IRA 法案）推出下，美国电动车行业将迎来重要发展。美国电动车由于特斯拉在技术和品牌方面较为强势，虽然整体降本还较依赖中国供应链，且中国电动车产业链依然具有一定优势，但优势不像光伏产业那样明显。

我们预测：**2023 年新增销量增速，美国电动车（73%）>中国电动车（36%）>欧洲电动车（14%）。**

2024 年新增销量增速，美国电动车（52%）>中国电动车（26%）>欧洲电动车（14%）。

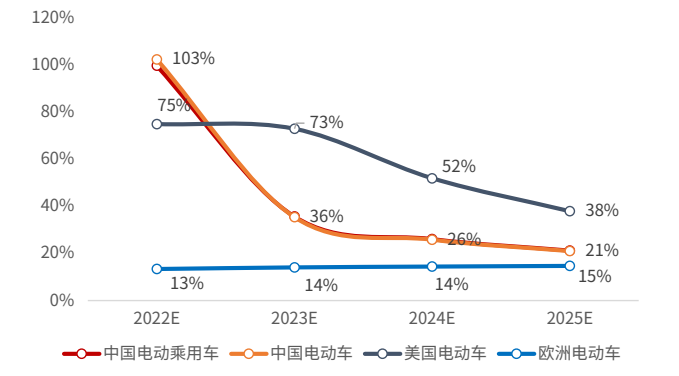
综上：电动车市场美国最为景气，但在投资层面需考虑地缘政治风险。而对于国内，2023 年电动乘用车有望达到近 900 万辆，我们并不悲观。同时重点关注中国电动车出口带来的机会。对于新能源车需求的判断我们也需要持续不断的跟踪周度和月度数据，并进行预期调整，目前市场依然处于中性偏悲观的情绪范围。

图 9：中美欧电动车 2021-2025 年需求预测



资料来源：Marklines，光大证券研究所预测；单位：万辆

图 10：中美欧电动车 2022-2025 年需求增速预测



资料来源：Marklines，光大证券研究所预测

（4）储能：新能源板块景气度最高的赛道。储能产品户储、大储具有各自显著的产品特征，且不同区域由于电力市场模式、电价政策的不同盈利差异也较大。

所以我们将储能主要分为欧洲户储、美国户储、中国大储、美国大储，四个主要细分。

户储是欧洲储能装机的主要形式，2022 年因为俄乌局势，在能源安全与保障的背景下，欧洲户储迎来了装机和盈利高峰，相关个股亦成为 2022 年至今新能源板块投资当之无愧的领头羊。虽然无法准确对俄乌局势进行判断，但是地缘政治因素依然会持续围绕整个欧洲地区，加之“双碳”政策推行，欧洲户用储能的景气度依然较高。

美国市场依然是基于《减少通胀法案》（美国 IRA 法案），对独立储能、户用储能都纳入税收减免，有助于提升其装机量。

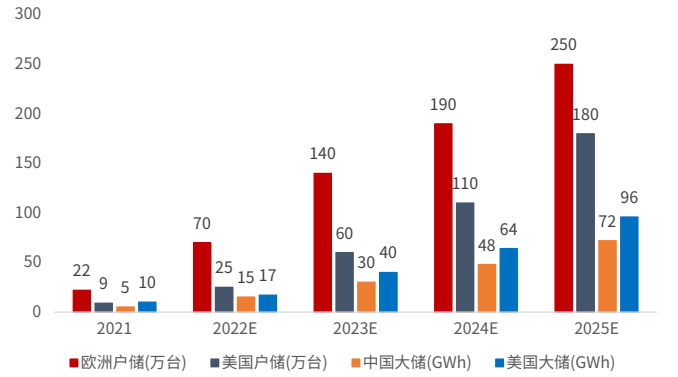
我国则是因为并网消纳问题，大储招标量快速提升，电站侧强配、独立储能、电网侧储能量快速提升。我国居民电价较低，没有严格意义上的户储市场。

我们预测：**2023 年新增装机增速，美国户储（135%）>美国大储（134%）>中国大储（100%）≈欧洲户储（100%）**

2024 年储能装机增速依然可以较好的维持，这也为其高估值提供了重要基础，也有助于为新能源板块设定估值上限。

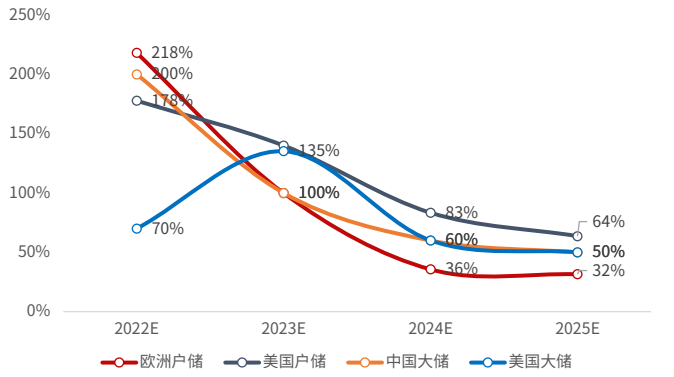
我们预测：**2024 年新增装机增速，美国户储（83%）>美国大储（60%）≈中国大储（60%）＞欧洲户储（36%）**

图 11：中美欧储能 2021-2025 年需求预测



资料来源：Wood Mackenzie，光大证券研究所预测

图 12：中美欧储能 2022-2025 年需求增速预测



资料来源：Wood Mackenzie，光大证券研究所预测

综上所述：结合 2023-2024 年数据来看，储能、中国海风是景气度相对较好的赛道，美国光伏、储能、电动车都是景气度相对较高的市场，但需关注中美政治因素；中国电动车、欧洲电动车、及中国分布式光伏有潜在增速超预期的可能。

2023 年：美国户储（135%）>美国大储（134%）>中国大储（100%）≈欧洲户储（100%）≈美国光伏（100%）≈中国海风（100%）>美国电动车（73%）>中国光伏集中式（50%）>中国电动车（36%）>中国光伏分布式>中国陆风>欧洲光伏>欧洲电动车。

2024 年：美国户储（83%）>美国大储（60%）≈中国大储（60%）>美国电动车（52%）>中国海风（40%）>欧洲户储（36%）＞美国光伏（33%）>中国电动车>中国光伏分布式>欧洲电动车＞欧洲光伏>中国陆风＞中国光伏集中式。

2、 重点环节供需分析行业关键性拐点

2.1、 光伏硅料价格拐点已经逐步迫近

2022Q4 看博弈程度，2023Q1 看需求匹配，2023Q2 看供给释放。2022 年 Q4 开始，国内硅料产量不断释放，我们预计 Q4 实际产量约 28 万吨，10 月份硅料次级料价格已经开始下调，12 月份将是硅料价格非常重要的博弈时刻。随着协鑫科技、大全新能源等国内其他硅料产能进一步释放，2023 年 Q1 需求如果出现季节性波动，硅料价格可能在 Q1 承压下行；考虑爬坡，2023 年 Q2 单季度实际产量可能超过 35-40 万吨，硅料价格将进一步下行。2023 年 H2 通威股份、特变电工及其他新进入者的产能释放将持续推动硅料产量快速提升。

表 1：2021Q4-2024 年各硅料厂家产能、产量预测

公司	21Q4	22Q1	22Q2	22Q3E	22Q4E	23H1E	23H2E	24E
通威股份（万吨）	18	18	18	23	23	23	35	75
协鑫科技（万吨）	13.5	13.5	16.5	22.5	28.5	36	36	36
特变电工（万吨）	6.6	6.6	10	20	20	20	30	40
大全新能源（万吨）	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	20.5	20.5	20.5
国内其他（万吨）	14	15	18	18	23	49	75	93
海外其他（万吨）	13	13	13	13	13	13	13	13
总年化名义产能（万吨）	**76**	**77**	**86**	**107**	**118**	**162**	**210**	**278**
对应当期产量预估（万吨）	15	18	20	24	28	63	85	218
单瓦硅耗（g/W）	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6
对应当期组件产量（GW）	52	65	72	89	104	232	314	838

资料来源：各家公司产能数据来自各公司公告及 Solarzoom，当期产量预估及对应当期组件产量为光大证券研究所测算

硅料价格回归后，光伏产业链各环节盈利将迎来重新分配，再分配过程中**石英砂及坩埚、大尺寸 perc 电池片、N 型电池片、POE 等材料的阶段性短缺，**以及**各环节技术进步、产业化的速度**，都会影响各环节超额收益的持续时间。

这些因素包括：

（1）上游因素：硅料价格下降节奏以及各企业库存周期影响；影响利润在光伏产业链分配传导时间；

（2）下游因素：电价及储能政策、国内及海外市场差异、电站与分布式差异，对中游和下游产业链利润分配产生影响；

（3）中游因素：石英矿短缺是否分化硅片产能利用率、电池技术进步及电池产能释放节奏，会影响超额收益持续时间；

（4）市场因素：需求增长低于预期，同时行业过热、产能过剩明显会压低光伏整体行业盈利。

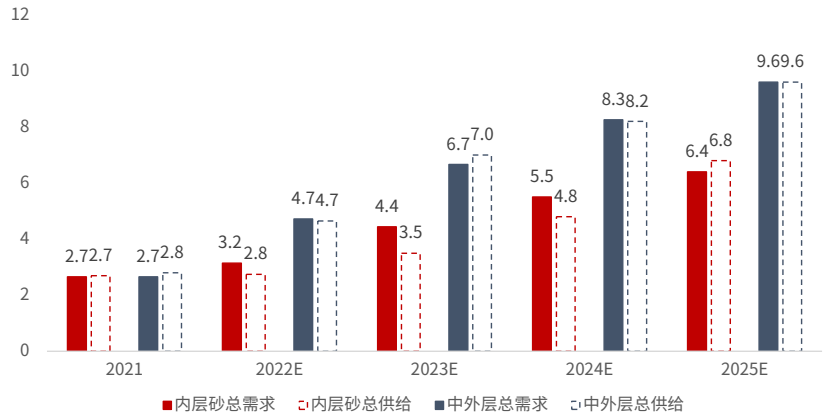
从 2023 年来看，我们认为大尺寸 PERC 电池、高纯石英砂、POE 粒子、需求旺盛季度时的 EVA 粒子整体会偏紧。

（1）大尺寸 PERC 电池：由于市场在 2021-2022 年加速淘汰小尺寸 PERC 电池，并不断推进 N 型电池的产能，在市场处于需求较为旺盛的状态，N 型电池快速提升产量需要一定过程，导致目前电池整体环节供需偏紧状态，随着新技术 TOPCon、xBC 或 HJT 电池放量，电池供需紧张问题将逐步得到缓解。

（2）高纯石英砂：内层石英坩埚主要采用高纯石英砂，其主要依赖进口，产能释放进度较慢，高纯石英砂短缺将影响优质石英坩埚供给，导致部分厂商拉棒成本提升甚至于产能利用率下降。

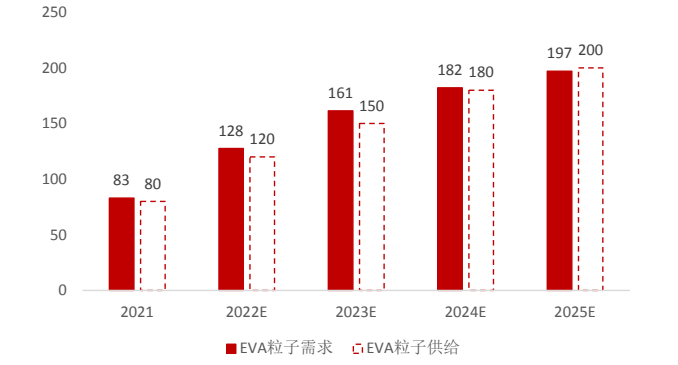
（3）胶膜粒子：国产 POE 粒子供给较少，主要依赖进口，在 N 型电池片放量的过程中，整体会偏紧，海外供应商主要是陶氏化学等，国内万华化学正在进行 POE 粒子研发；EVA 粒子亦处于紧平衡状态，当旺季来临时，供需有一定概率呈现阶段性偏紧态势。

图 13：石英砂供需形势预测



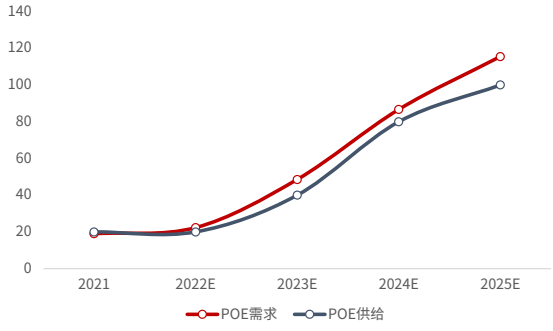
资料来源：各家公司公告，光大证券研究所预测，单位：万吨

图 14：EVA 粒子供需形势预测



资料来源：PV-InfoLink 预测，各家公司公告，光大证券研究所整理，单位：万吨

图 15：POE 粒子供需依然会偏紧

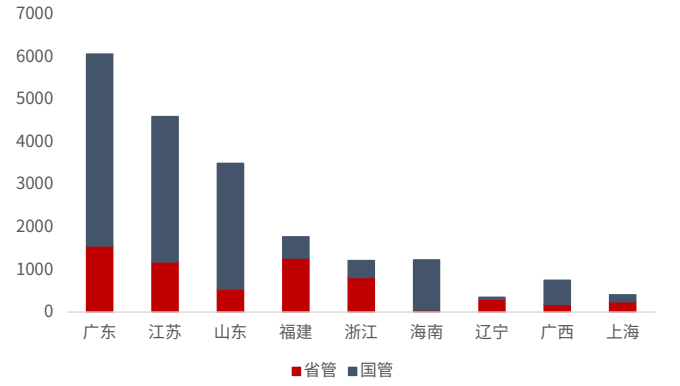


资料来源：PV-InfoLink 预测，各家公司公告，光大证券研究所整理，单位：万吨

2.2、 海风更多区域平价拐点即将到来

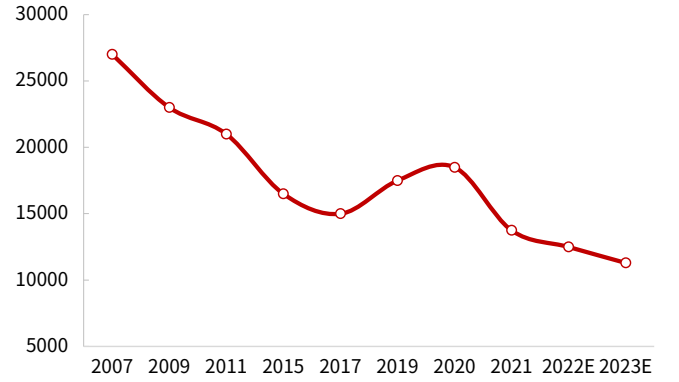
截止 2022 年 4 月底，广东、江苏、浙江、山东、福建、广西、辽宁等七省已基本明确“十四五”海上风电新增装机目标，分别为 17GW、9.09GW、4.55GW、10GW、10.3GW、3GW、4.05GW，我们预计“十四五”我国海上风电新增装机将达到 64GW，年均新增装机容量达到 12.8GW。截至 2022 年 8 月，从海风长期规划数据角度，广东、江苏、山东、福建、浙江、海南、辽宁、广西、上海等省市的省管海域规划 61GW，国管海域规划 140GW，总计 201GW，为“十四五”、“十五五”海风发展提供良好基础。

图 16：各省海风规划统计情况



资料来源：上海电气；单位：万千瓦，截至 2022 年 8 月

图 17：海风 CAPEX 趋势判断



资料来源：上海电气；单位：元/kW

平价时代使得海上风机大型化再次加速，开发大兆瓦海上机组降低度电成本。目前中低风速主流机型在 7-9MW，中风速区在 10-13.6MW，高风速区域在 11-13MW，从驱动链形式来看，由于半直驱结合双馈和直驱的优点，同时整体成本较直驱技术更具有竞争优势。

当前重点省份海上风电工程造价范围 12000~16000 元/kW。目前粤东、福建部分地区可以实现平价，同时，未来国内施工技术能力、设备制造能力逐步提升，在维持产业链合理发展的情况下，预计近海投资存在 1000~2000 元/kW 进一步降本空间。在“十四五”中后期，在粤东、福建整体、江苏、浙江、山东、粤西部分地区，也会有越来越多的海风项目实现平价。

表 2：沿海各省海风发电及平价条件

区域	发电量水平（小时）	利用小时数（小时）	平价造价范围（元/千瓦）	“十四五”平价难度
山东	7-7.6m/s 无台风	2900-3200	10675-11745	风资源条件较差，需要产业链尽快匹配，平价难度大
江苏	7.2-8m/s 无台风	3000-3400	10560-12040	产业链配套完善，风资源条件一般，平价有一定难度
浙北	7.2-7.8m/s 弱台风	3000-3300	11345-12530	风资源条件一般，地质条件较差，产业链配套尚未完善，平价难度较高
浙南	7.2-7.6m/s 超强台风	2900-3100	10300-11100	风资源条件较差，施工难度大，受到超强台风影响，平价较困难
福建	9-11m/s 强台风	3800-4200	13050-14545	风资源禀赋最佳，突破施工能力是关键，平价难度相对较低
粤东	8.5-9.5m/s 强台风	3600-4000	14340-16060	具有不错的风资源条件和最高的脱硫燃煤电价，平价难度相对较低
粤西	7.3-8.1m/s 超强台风	3000-3400	11790-13490	风资源条件和地质条件均较差，受台风影响，施工难度大，平价较困难

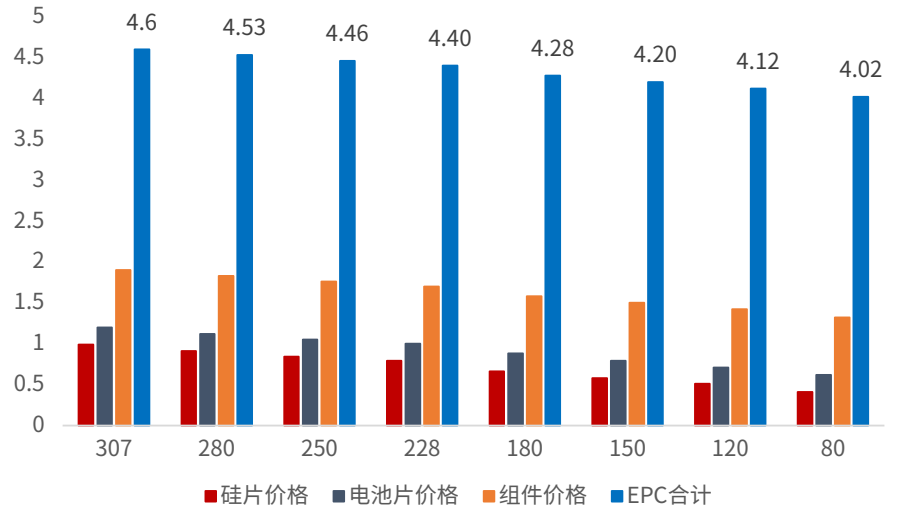
资料来源：上海电气

2.3、 国内大储盈利拐点 23 年有望开启

我国新能源发电降本留出的利润将会流向灵活性调节资源或贡献给综合电价降低。广义来讲，在我国无论是储能，还是泛灵活性调节资源，都面临盈利性问题。这种问题的本源在于新型电力系统中各电力资源的“再定位”。无论是两部式电价还是电力市场化都是为这种“再定位”的制度设计。狭义来讲，新能源（风、光发电）平价并不是真正的平价，新能源+储能/灵活性调节资源才是真正的平价，所以储能作为新型电力系统的稳定器，虽然增加了系统成本，但是解决了新能源波动性问题，那么这部分成本应由新能源来承担，而新能源的不断降本则是提升了付出此项成本的能力。

目前新能源中，光伏降本的最大掣肘在于硅料。根据上文分析，硅料将在 2023 年开始逐步降价，最终将在 2024 年达到均衡，逐步带动组件价格以及 EPC 价格下降。我们对硅料从 307 元/kg 降到 80 元/kg 后，硅片、电池片、组件、光伏电站 EPC 价格进行了模拟测算，光伏电站 EPC 价格将会从 4.6 元/W，下降到近 4 元/W。

图 18：不同硅料价格下光伏各环节价格情况



资料来源：Solarzoom，光大证券研究所测算；备注：横轴为硅料价格，单位：元/kg；纵轴为光伏价格；单位：元/W

电价市场化机制的设计是为了不增加综合成本的前提下，推动电价在不同电力要素之间有效传导，最终实现电力安全性和清洁化。

（1）我们首先对发电侧强配储能投资进行了模拟测算。此前，储能成本由投资方承担，一旦地方政府补贴减少或设定较低的保证性收购小时数，IRR 将出现显著下滑。我们以 500MW 容量的光伏项目为例，按 20%功率配比，2h 备电时长配置储能。根据我们的测算，硅料价格下降后，发电侧总投资从 23 亿元下降到 20 亿元，降低 3 亿元；而储能侧投资恰好也是 3 亿元，刚好匹配。

表 3：光伏强配储能项目投资敏感性测算

项目	单位	数据	硅料价格下降后组件数据
光伏			
光伏容量	MW	500	
单位投资	元/W	4.6	4.0
光伏总投资	亿元	23	20
储能			
功率配比	%	20	
备电时长	h	2	
储能投资	元/Wh	1.5	
储能功率	MW	100	
储能容量	MWh	200	
储能总投资	亿元	3	

资料来源：光大证券研究所假设及测算

（2）我们其次对独立储能收益模型进行分析。以 100MW/200MWh 储能电站为例，总投资为 4.3 亿元，年化支出约 5300 万元。收益部分由容量租赁费用、容量补偿费用、调节电价差收益组成，三类收益本质来讲都是为了解决电力波动性的制度设计的产物。

1）容量租赁费用，实际上是政府要求新能源发电项目向独立储能支付租赁费用，本质上是一种强配储能措施，只是储能固定资产投资由第三方负责。核心在于租赁比例，如果储能产能不足，租赁比例可达 100%，那么年化收益约 3300 万元，但如果储能产能过剩，租赁比例将大大降低，导致年化收益降低。

2）容量电价，是由政府或电网从用户侧收取一定费用支付给独立储能电站，一般来说容量电价总量偏低，影响独立储能的经济性，主要原因在于很难向用户侧收取高额度的费用。但当整体发电成本随新能源成本降低后，用户侧负担减少，则可收取更多费用补充容量电价。综合来看，容量电价机制是合理的，但更关键的是如何在不增加社会综合成本前提下，实现电价的有效传导。目前，仅抽水蓄能电站的容量电价纳入输配电价进行回收，因为抽水蓄能一般认为是电网主导投资。

3）调节电价差收益，充放电价差为 0.4 元/KWh，可实现每年 1528 万元/年的收益。这部分收益在于如何设定峰谷价差的值。各地发电侧和负荷侧构成不同会有一定差异，总体来说，东部地区峰谷价差较大。

表 4：独立储能项目收益测算

项目	单位	数值
总投资	亿元	4.3
年度支出（考虑折旧、运维费用、贷款成本）	万元/年	5300
功率	MW	100
容量	MWh	200
租赁费	元/KW/年	330
租赁比例		100%
容量租赁费	**万元/年**	**3300**
平均充电价格	元/KWh	0.11
平均放电价格	元/KWh	0.51
充放电效率		86%
容量电价	元/KWh	0.0991
基金附加	元/KWh	0.0271
输配电价	元/KWh	0.1169
年充放电次数（每日一充一放）		365
年充放电次数（每日两充两放）		730
调节电价差（每日一充一放）	**万元/年**	**1528**
电价差（每日两充两放）	万元/年	3056
容量补偿费用	**万元/年**	**600**
年度净收益（考虑折旧、100%租赁，一充一放）	万元/年	128

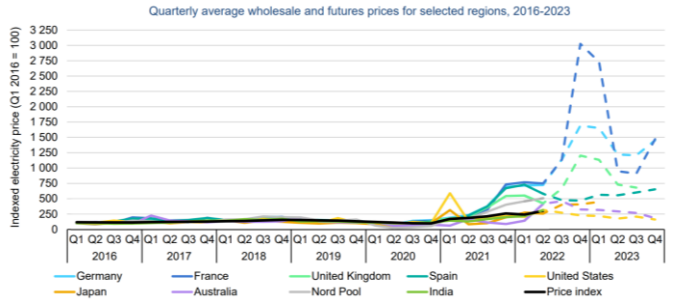
资料来源：山东电力交易中心，光大证券研究所测算

2.4、 俄乌局势拐点不确定与欧洲户储

俄乌局势推升了欧洲电价水平，叠加居民能源短缺恐慌心理，使 2022 年户用储能装机量大增。俄乌局势涉及地缘政治因素，具有很强的不确定性，我们无法判断，但是需要对于俄乌局势不同走势造成的影响进行推演。

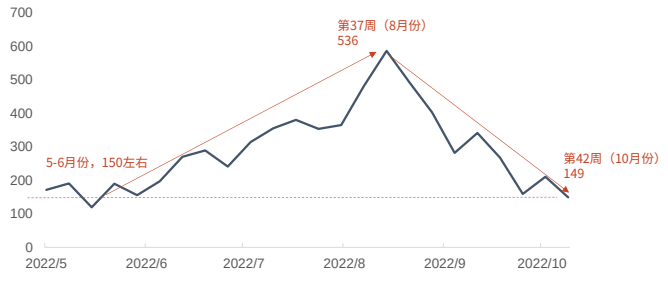
（1）俄乌局势在 2022 年结束的概率不大，冬季是非常重要的窗口期，依然可以将电力和天然气价格重新推高，IEA 预测，2022Q4-2023Q1 是电价水平最高的时间段，法国、德国、英国压力比较大。

图 19：IEA 对欧洲电价趋势预测



资料来源：IEA

图 20：欧洲电力现货价格走势



资料来源：nord pool，数据节点为周度价格，单位：欧元/MWh，截至 2022 年 11 月

（2）市场通常通过追踪欧洲电力现货、电力期货、天然气期货，判断短期户用储能景气度，当前欧洲天然气储气库较满，导致 2022 年 8 月底后欧洲电力现货、电力期货、天然气期货价格下降。

图 21：欧洲电力期货价格走势



资料来源：EEX，单位：欧元/MWh，截至 2022 年 11 月

图 22：欧洲天然气期货价格走势



资料来源：ICE，单位：欧元/MWh，截至 2022 年 11 月

（3）四地入俄公投以及北溪管道爆炸等事件，虽然使局势相对恶化，但随着政治筹码不断减少，各方更倾向于战略摊牌。俄美倾向直接对弈、西欧开始对美国若即若离，都可能推动俄乌局势走向两个极端。

（4）俄乌问题如果长期化，西欧和俄罗斯关系以及后续传统能源供给程度将是关键，均会影响未来欧洲户用储能需求。

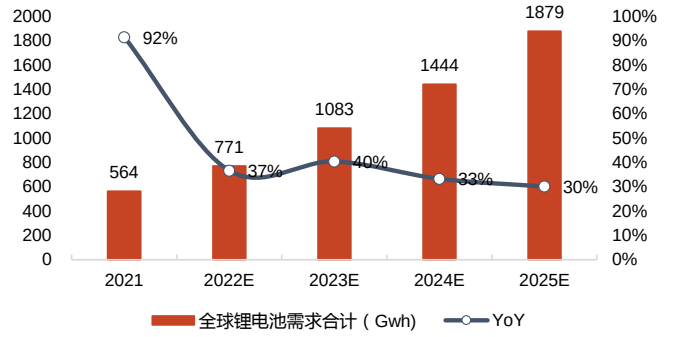
基于当前局势，户用储能具有较好的经济性，欧洲依然对户用储能购买意愿较强，订单也延续到了 2023 年，基本可以判断，23 年欧洲户用整体景气度较高。而美国因为《减少通胀法案》，户储市场也会进一步迎来快速增长。2023 年全球户用储能市场景气度依然较高，增速有望达到 100%+。

当然，风险在于，如果 2023 年某个时间俄乌局势缓和，对 2024 年户用储能增速会产生一定影响，景气度会略有下降，我们依然需要持续重点关注。

2.5、 锂电总产能过剩，优质产能偏紧

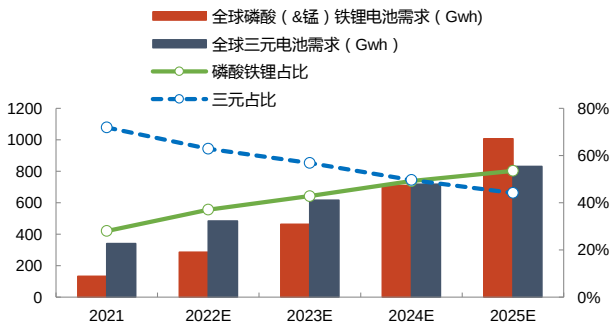
根据我们的测算，2023 年全球锂电需求约 1083GWh，包括动力、消费、储能等场景。而根据我们不完全统计，2023 年锂电国内、国外产能约 1800GWh，原因在于新能源车行业从 2019 和 2020 年景气度快速提升后，锂电行业大规模扩产，且经过 2-3 年逐步投产所致。即便考虑一定的有效产能，锂离子电池应不会短缺。

图 23：全球锂电需求预测



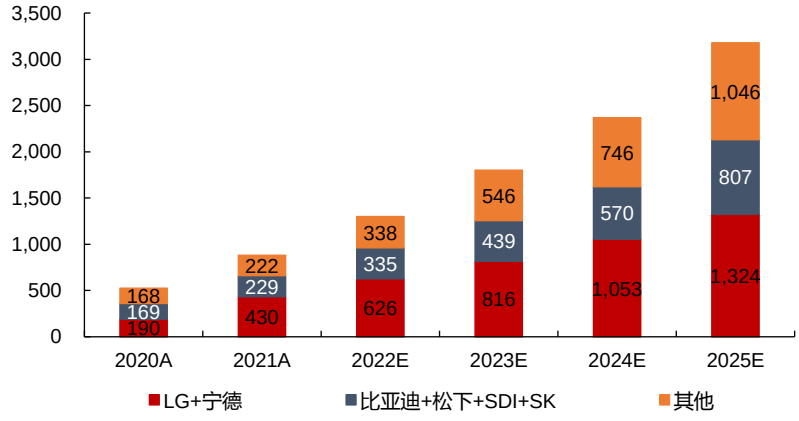
资料来源：《中国锂离子电池行业发展白皮书（2021）》，光大证券研究所预测

图 24：全球磷酸铁锂及三元电池需求预测



资料来源：Wood Mackenzie，光大证券研究所预测

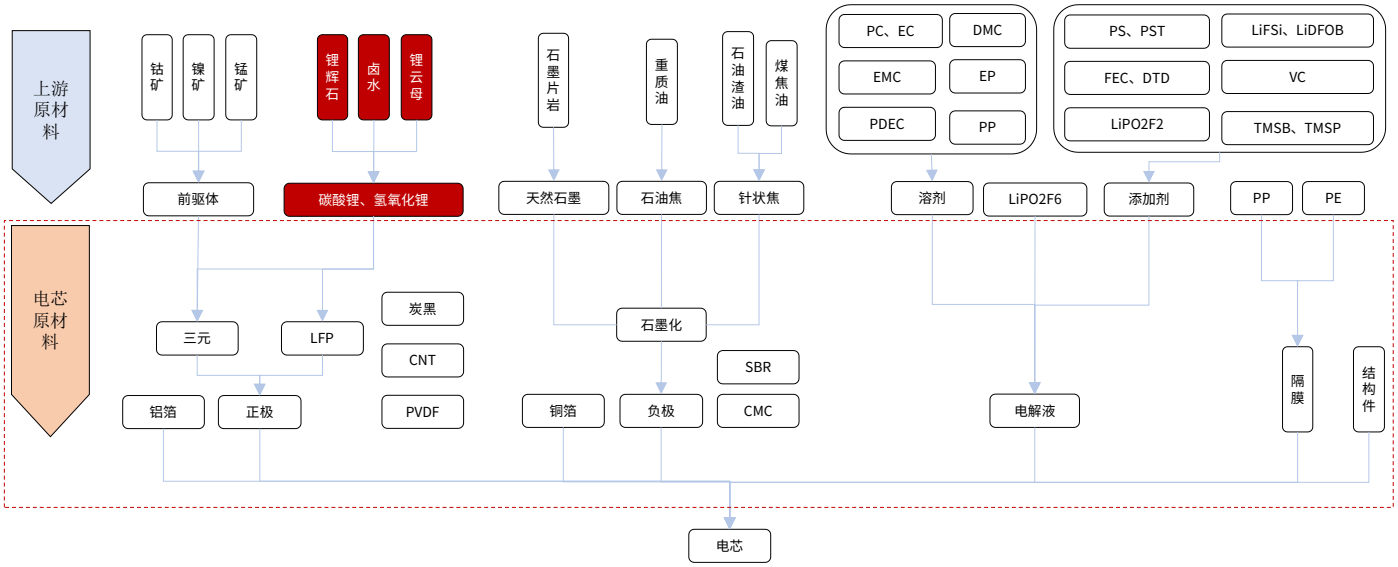
图 25：锂电总产能过剩，优质产能偏紧



资料来源：各公司公告，光大证券研究所整理；单位：GWh

另一方面，从锂电供应链来看，由于海外锂矿产能释放进度不快，锂矿依然是制约整个产业链的主要因素，是否降价还需要根据终端需求而定，当前依然较难判断。而锂电供应链其他环节并没有特别紧张态势。

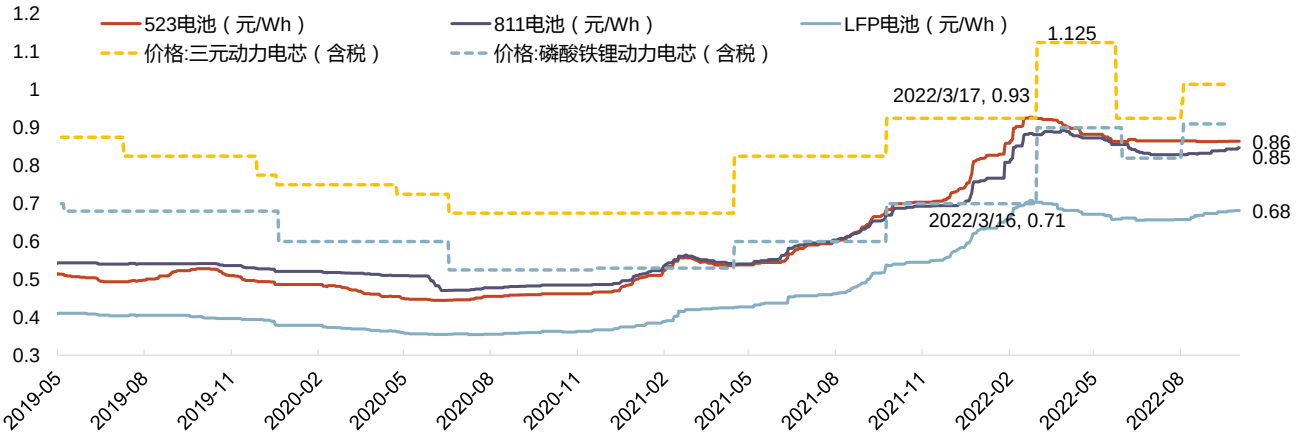
图 26：2023 年锂电产业链供需偏紧环节



资料来源：高工锂电、蜂巢能源，光大证券研究所；注：红底白字环节为供需偏紧环节

从 2021 年 Q4 至 2022 年 Q3，需求强时，上游价格提升较快，动力电池价格提升较慢，说明上游的供需更为紧张，电池价格需要电池厂向下游不断议价，过程较慢；2022 年 7-8 月，需求略弱，动力电池价格下降较快，上游价格下降略慢，主要因为上游依然处于紧平衡状态，而动力电池产能供需相对缓解。而这种态势在 2023 年依然会延续，所以即便需求略有下滑，导致上游价格下降，锂电环节因为产能过剩，盈利水平也很难大幅提升，具有一定议价能力的公司将维持平稳的盈利状态，同时需要重视产品结构，海外客户越多的厂商盈利将越好。

图 27：磷酸铁锂及三元电池成本及价格走势



资料来源：Wind，光大证券研究所测算，截至 2022 年 11 月

3、 电新“0-1”：白马赛道中的黑马

在新能源赛道中，技术变革与突破是永恒的话题，对 0-1 赛道的研究尤为重要。需要指出的是，不同的技术有其发展路径和节奏，持续寻找技术可能的突破时点是核心，而市场情绪的高低对不同确定性技术的估值也不尽相同，需要从潜在增速、市场空间、确定性三个方面综合把握。

3.1、 光伏 0-1：提效降本，技术迭代

在 TOPCon、HJT、xBC 技术革新趋势下，新设备需求、新材料需求应运而生。2022 年，TOPCon 产能快速释放元年，而 2023 年将是产品出货大年；相较而言，HJT 进度稍慢，核心原因在于由效率及成本决定的性价比稍逊，导致产业化放量进度延后。

2023-2024 年：从发展确定性角度：TOPCon>HJT；从产能增长潜力角度：HJT >TOPCon。

2023 年，从电池片产品角度，TOPCon 是最为受益的，在需求旺盛情况下，盈利有望较好维持；从技术突破角度，硅片薄片化、微晶、栅线技术等有望推动 HJT 迎来一波降本，从而推动 HJT 产业链进步，利好相关设备和技术公司。

表 5：TOPCon 产能统计情况

企业	产地	项目状态	已建（MW）	22 年在建（MW）	规划（MW）	详细
晶科能源	安徽合肥	投产	16000			二期 2022 年 7 月投产
	浙江海宁尖山	一期投产二期开工	8000	11000		二期 2022 年 6 月启动
晶澳科技	河北宁晋	投产	1300	6000		宁晋 1.3GW，1 条 LP，2 条 PE
	曲靖	开工		10000		2022 年 7 月开工，2023 年上半年投产
	扬州	开工		10000		2022 年 11 月开工，2023 年上半年投产
天合光能	江苏常州	投产	500			
	江苏宿迁	开工		8000		22 年底设备进场
	青海	签约			10000	
	淮安	开工			15000	2022 年 10 月开工
中来股份	江苏泰州	投产	3600			
	安徽滁州	签约			10000	
	山西太原	开工	4000	4000	8000	一期首批 4GW 于 2022 年 6 月投产，二批启动设备选型
通威股份	四川眉山	中试	1000			
	眉山三期	开工		8500		22 年底前设备进场
正泰电器	海宁	投产	4000			2022 年 7 月首片下线
一道新能	浙江衢州	投产	1250			2019 年投产
	浙江衢州	投产	5000			2021 年 5 月开工
	江苏泰州	投产	5000			2020 年 10 月开工，2022 年 2 月投产
	湖北京山	开工			2000	2022 年 11 月开工
钧达股份	安徽滁州	投产	8000			2022 年 5 月设备入场，7 月投产
	安徽滁州	开工		10000		2022 年 9 月开工
	江苏涟水	签约			26000	2022 年 10 月签约，一期 13GW
润阳能源	江苏盐城	开工		10000		预计 22 年下半年建成
同翎新能源	江苏高邮	签约			5000	

协鑫集成	四川乐山	募资			10000	截至 2022.11 尚未开工，募集资金用途变更至芜湖
	安徽芜湖	签约			20000	
沐邦高科	湖北鄂州	开工		10000		2022 年 8 月开工
	广西梧州	开工		10000		2022 年 7 月开工
	江西南昌安义	终止			8000	2022 年 8 月终止
皇氏集团	阜阳	开工		20000		2022 年 10 月开工
聆达股份	安徽六安	开工		5000		捷佳伟创整线
国电投	西安	投产	400			
韩华	韩国	投产	600		2500	
鸿禧	-	签约			3000	
尚德	江苏	投产	2000			与先导智能、微导纳米合作
苏州潞能	江苏张家港	开工		1000		2021 年 3 月开工
亿晶光电	滁州	开工		10000		22 年 10 月份开工，23 年 6 月投产
隆基绿能	江苏泰州	投产	100			
中清	新沂	投产	3000		2000	2022 年 9 月投产
昱辉	江苏盐城	签约			2000	
英利能源	保定	开工		5000		2022 年 8 月开工
大恒能源	安徽巢湖	签约			3000	2022 年 7 月签约
太一光伏	徐州	签约			5000	2022 年 7 月签约
晶优光伏	泰安	签约			10000	2022 年 7 月签约，分两期
赛拉弗	蚌埠	签约			5000	2022 年 8 月签约
中科云网	徐州	签约			5000	普乐徐州项目
泰恒新能源	四川宜宾	开工		5000		2022 年 9 月开工
LGE	韩国	投产	1500			
REC	新加坡	投产	300			
中润	安徽滁州	开工		8000	8000	2022 年 11 月设备进场
顺风光电	江苏常州	签约			10000	2022 年 11 月签约
合计			**65550**	**151500**	**169500**	

资料来源：各公司公告及各公司官网，光伏行研、光伏前沿、EnergyTrend，光大证券研究所整理，截至 2022 年 11 月

表 6：HJT 产能统计情况

企业名称	产地	项目状态	已建（MW）	2022 在建（MW）	规划/待建（MW）	详细
华晟新能源	安徽宣城	投产	2700	7500		2022 年 9 月开工
	大理	开工		2500	2500	首期 2.5GW 于 2022 年 9 月开工
	无锡	开工		5000		2022 年 10 月开工
金刚玻璃	江苏昊江	投产	1200			2022 年 5 月投产
	甘肃酒泉	规划		4800		2022 年 11 月设备发货
爱康科技	浙江湖州长兴	投产	800	1200	8000	
	江苏泰州泰兴	投产	160	1000	4840	
	江西赣州	规划		6000		
	瑞安（参股）	开工		8000		
华润电力	浙江舟山	开工		12000		
东方日升	江苏常州金坛	投产	500			
	浙江宁波	募资			5000	
海泰新能	江苏盐城	开工			5000	
通威股份	四川成都金堂	投产	1000			
	安徽合肥	投产	250			

中威	四川成都双流	投产	200			
钧石能源	福建泉州晋江	投产	500		1500	
	浙江舟山	签约			10000	
钜能电力	福建莆田	投产	600		1000	
隆基绿能	陕西西安	投产	60		1200	
阿特斯	浙江嘉兴	投产	250			
天合光能	江苏常州	投产	200			
晶澳科技	江苏通州	投产	200			
润阳	江苏盐城	募资			5000	
明阳智能	江苏盐城	开工		2000	3000	一期 2GW 年内投产
腾晖光伏	河北阜平	签约			5000	
海源复材/赛维	江西新余	在建		600		
	江苏扬州	规划			7700	5GW+2.7GW
国家电投	江西南昌	投产	100			
宝馨科技	蚌埠怀远	开工		2000		2022 年 8 月开工
	鄂托克旗	签约			2000	2022 年 11 月签约
乾景园林（国晟新能源）	张家口	开工		2000		
	徐州	开工		5000		
	安徽萧县	开工		5000		
	淮南凤台	开工		4000		
华耀光电	常州	开工		10000		2022 年 6 月开工
	呼和浩特	规划			10000	2022 年 8 月签约
中建材	江苏江阴	规划			5000	
山煤国际	山西太原	开工			10000	
晋能	山西太原	投产	200		800	
金阳新能源	乐山	开工		10000		
	福建南安	开工		20000		2022 年 7 月开工
比太科技	安徽颍上	洽谈			5000	
比太新能源	安徽蒙城	开工		1000		
	陕西宝鸡千阳	签约			5000	
淮宁能源	江苏盐城阜宁	开工		2000		
高登塞新能源&水发集团	辽宁阜新	签约			1000	
	山东东营	签约			5000	
苏州潞能	江苏张家港	开工			1000	
中苏湖广	江西上饶玉山	签约			5000	
昊晟科技	沈抚	签约			300	
国家电投&钜能电力	福建莆田	签约			5000	
国投电力&金石能源	河北张家口	签约			1500	
晶飞光伏	江苏泰州泰兴	规划			5000	
	安徽马鞍山和县	开工			1000	
太一光伏	徐州	规划			5000	
国润新能源	张家口	开工		3000		2022 年 6 月开工
雅博股份	巴彦淖尔	签约			5000	
中弘晶能	台州	签约			3000	2022 年 8 月签约
合计			**8920**	**114600**	**135340**	

资料来源：各公司公告及各公司官网，光伏行研、光伏前沿、EnergyTrend，光大证券研究所整理，截至 2022 年 11 月

耗材角度：钨丝金刚线潜在复合增速是最快的，N 型硅料及 POE 粒子需求是相对最确定的，低温银浆需要 HJT 放量才能迎来比较快速的提升。

HJT 和 TOPCon 设备中尤其是 HJT 配套设备，22-25 年景气度都比较高，TOPCon 由于 2022 年已经放量，未来行业维持较高的总量，确定性更强。

表 7：光伏行业“0-1”细分环节及重点公司情况

细分领域	代码	标的	相关进展
HJT 微晶设备	300751.SZ	迈为股份	2022 年以来，公司先后中标信实工业（4.8GW）、安徽华晟（7.2GW）、金刚玻璃（4.8GW）异质结生产线，在异质结设备领域地位稳固；微晶工艺采用 VHF 电源，转换效率提升 0.3%以上
	603396.SH	金辰股份	2022 年 3 月，公司首台自主设计的微晶 HJT PECVD 工艺设备运抵晋能科技
TOPCon PECVD 设备	300724.SZ	捷佳伟创	连续中标多个头部电池厂商 TOPCon PECVD 设备，PE-poly 核心设备的产线年产能累计达 100GW
串焊机设备	688516.SH	奥特维	公司率先研发出适用于大尺寸、多主栅的高速串焊机，2021-2022 年市占率达到 60-70%。
铜电镀设备	688700.SH	东威科技	公司从 2020 年 8 月立项研发“光伏电池片金属化 VCP 设备”，中试线已经取得完全成功，大量产线已经攻克了设备和自动化技术难关，目前在设备研发设计制作中，其特点是：大产能，6000 片/小时；均匀性好，图形均匀性 3%
	688630.SH	芯碁微装	国内纳微直写光刻设备龙头，主要覆盖 PCB 和泛半导体领域
TOPConSE 设备/激光转印设备	688559.SH	海目星	2022 年 4 月，公司光伏业务获得晶科 10.67 亿元中标通知，主要产品为 Topcon 激光微损设备
	300776.SZ	帝尔激光	公司一次掺杂方案在 5-6 家客户处验证，稳定在 0.2%-0.3%效率提升，预计 2022 年底前会实现量产订单
转光胶膜	603212.SH	赛伍技术	针对 HJT 异质结电池组件，公司在行业内率先开发成功的 UV 转换胶膜，并于 2022 年 11 月与华晟新能源签订约 10GW 的战略供货协议
低温银浆	002079.SZ	苏州固锝	2020-2021 年，公司银浆销量 154/229 吨，全球光伏银浆总耗量 2990/3478 吨，公司市占率分别为 5.2%/6.6%。2022 年 1-9 月，公司 HJT 银浆出货量接近 20 吨；截至 2022 年 11 月，公司实际出货的银包铜浆料含银量已降至 50%左右
	300842.SZ	帝科股份	2020-2021 年，公司银浆销量 328/492 吨，全球光伏银浆总耗量 2990/3478 吨，公司市占率分别为 11.0%/14.2%，公司具有针对 TOPCon 和 HJT 的银浆方案
	688503.SH	聚和股份	2021 年度，公司正面银浆产品销量 944.32 吨，光伏正银全球市场占有率达到 37.09%。2022 年 1-6 月，TOPCon 银浆在公司营收占比已超过 10%

资料来源：各公司公告及各公司官网，光大证券研究所整理，截至 2022 年 11 月

3.2、 风电 0-1：国产替代，走向全球

轴承国产化：目前风电偏航变桨轴承国产化率已经较高，主轴轴承能做的厂家不多且技术差异较大，当前仍属于卖方市场，但在风机价格持续下降的背景下国产化也是趋势。相较而言齿轮箱轴承、发电机轴承在技术上仍有一定难度，如果国内厂家能够有所突破将有望推动产品价格下降，甚至实现对海外出口。

从国产渗透率提升确定性来看，主轴轴承>齿轮箱轴承，由于海风赛道景气度高，轴承的国产替代速度也快，难度大也更体现相关公司的能力；而在陆风应用体量较大，增速相应较低。

滑动轴承：在风机大型化以后，滑动轴承的渗透率有望逐步提升。滑动轴承主要适用于**低速重载**的使用场景，目前在风电领域进展较快的环节就是在变桨轴承和齿轮箱轴承，而替代周期相对较长、但未来空间较为广阔的则是在主轴和偏航回转支承环节。滑动的构造比滚动要简单，一般都是一个单一零件、加工、制造、结构设计、拆卸更易，从生产成本和后续运维成本端均较滚动轴承有一定优势。目前，金风科技进度较快，远景能源、上海电气、明阳智能紧随其后，其他风机企业的进展后续需要持续关注。我们预计，我国滑动轴承在风电各轴承环节的渗透率将逐步提升。

风电碳纤维：随着海风机组大型化不断推进，海风叶片尺寸也会不断加大，当风电叶片长度超过 90 米，风车直径是 185 米，发电功率是 10MW，可以采用的碳

纤维预浸料 4.5 吨，其中 65-70%左右是碳纤维，用量是 3 吨，可以减重 32.5%，在叶片大型化持续推进的背景下，碳纤维带来的减重优势将推动我国碳纤维渗透率稳步提升；此外，碳纤维国产化降本也在持续推进中，也将有效推动碳纤维的渗透率提升。

海缆出海：以东方电缆、中天科技、亨通光电为代表的海缆公司在我国海风高速发展的过程中已经具有较强的竞争能力，而在全球“双碳”和能源安全的需求背景下，东南亚、欧洲海上风电也将迎来快速发展。此前，中国的部分风电零部件，如铸件等已经在海外占据一定份额，当前风机整机、海缆，代表先进制造的环节也有望凭借成本、技术等优势持续提升海外渗透率。

表 8：风电行业“0-1”细分环节及重点公司情况

“0-1”环节	公司	相关业务情况
海风主轴承	新强联 300850.SZ	2021 年 5MW 海上风电主轴轴承完成交付装机，2022 年 7 月成功下线 12MW 海上抗台风型风力发电机组主轴轴承。2022 年上半年公司总营收 12.62 亿元，其中风电轴承产品营收 9.72 亿元。
	恒润股份 603985.SH	2021 年募投的“年产 4,000 套大型风电轴承生产线项目”包括 3MW-8MW 风电主轴轴承产品的研发与生产。2022 年前三季度公司实现总营收 13.57 亿元。
	国机精工 002046.SZ	旗下轴研科技 7MW 级海上主轴轴承已装机运行；2022 年 10 月 17 日完成国产首台最大尺寸 TRB 海上风电主轴轴承装机应用，该轴承外径尺寸达 3200mm，可满足 16MW 海风主轴轴承的使用需求；2022 年 11 月 7 日研制出国产首台风电主轴轴承寿命预测系统。2022 年上半年公司总营收 19.81 亿元，其中轴承产品营收 3.26 亿元。
	瓦轴	2019 年批量生产 2MW 主轴轴承，2021 年成功研制 4.XMW 平台风机单列圆锥主轴轴承。
	洛轴	2021 年研制 7MW、8MW 海上风电主轴轴承，并批量生产圆锥滚子主轴轴承；2022 年 10 月自主研发的国内首套 16MW 平台风电主轴轴承顺利下线交付。2022 年一季度营收和净利润分别为 10.19 亿元和 0.23 亿元。
	成都天马	2021 年研制的国内首台 8MW 海上风电主轴轴承正式下线。
	京冶轴承	以 2.0MW、3.0MW、3.4MW 主轴轴承为主，2022 年 5.5/7.0MW 主轴轴承已完成鉴定。
齿轮箱轴承	新强联 300850.SZ	2022 年发布可转债募集说明书，拟投资齿轮箱轴承及精密零部件项目，预计 2024 年投产
	瓦轴	2021 年首次设计 5MW 海上风电机组全系列齿轮箱轴承，现已覆盖 3MW-10MW 机组；风电主轴轴承项目计划 2023 年 5 月份全部完工，重点发展 3MW 及以上大兆瓦级风电主轴轴承和齿轮箱轴承
滑动轴承	长盛轴承 300718.SZ	根据 2022 年 9 月 26 日投资者关系活动记录表，公司有两种应用于风电齿轮箱中的滑动轴承正在进行内部的台架测试，预计台架测试时间为 1-2 个月，测试完成后会进入主机厂的系统级验证、挂机测试阶段。主轴轴承已完成了材料验证，偏航变桨轴承也正处于开发过程中。2022 年 9 月 30 日公告定增预案，将新建年产 14000 套风力发电自润滑轴承项目，总投资约 1.3 亿元，建设期 2 年，正在履行备案、环评等相关程序。2022 年前三季度公司实现总营收 8.02 亿元。
	双飞股份 300817.SZ	公司以专精特新为战略导向，与俄罗斯院士技术团队开展技术合作，加大滑动轴承相关研发投入，开发更高端的航空航天的应用产品、新能源汽车、风力发电等领域使用的轴承。目前积极加大开发风电等领域的市场，ZOB 品牌的自润滑及预润滑轴承适用于风力发电装置，产品也应用于风电齿轮箱中，同时与国内多家大中型风电主机厂均有沟通交流及产品研发方面的合作。2022 年上半年公司总营收 3.69 亿元，其中轴承产品营收 2.42 亿元。
	浙江中达精密	是一家专业制造自润滑轴承的企业，产品可应用于风电领域。
海缆出海	东方电缆 603606.SH	2020 年和 2022 年先后中标中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司越南 BINH DAI 海上风电项目 35kV 海底电缆及敷设施工（2.99 亿元）、Hollandse Kust West Beta（HKWB）项目 220kV+66kV 海缆+220kV 高压电缆产品（5.3 亿元），并且 2022 年 6 月拟以不超过 100 万欧元自有资金在荷兰鹿特丹投资设立境外全资子公司。公司 2021 年实现总营收 79.32 亿元，其中海外营收约 0.81 亿元，海缆系统产品营收 32.73 亿元；2022 年前三季度实现营收 56.65 亿元。
	亨通光电 600487.SH	2018 年签署了葡萄牙海上浮式风电高压海底电缆总承包建设及维护（EPC+M）合同，2021 年签署了关于“越南茶荣协成 78MW 海上风电工程总承包项目”“越南茶荣 II48MW 海上风电工程总承包项目”等项目合同（0.77 亿元），2022 年确认中标越南金瓯海上风电项目（4.59 亿元）、沙特红海海缆项目（2.10 亿元）。公司 2021 年实现营收 412.71 亿元，其中海外营收约 59.52 亿元；2022 年前三季度实现营收 346.52 亿元。
	中天科技 600522.SH	2017 年收到德国 Tennet 公司关于“EnBw Hohe See 海上风电连接用海底电缆生产、交付及安装总包工程”项目中标通知书（1.85 亿元），2022 年中标越南新富东 1 区海上风电项目 35kV 海底光电复合缆。公司 2021 年实现总营收 461.63 亿元，其中海外营收约 101.76 亿元，海洋系列产品营收 94.19 亿元；2022 年前三季度实现营收 291.95 亿元。
碳纤维	吉林碳谷 836077.BJ	截止 2021 年底拥有 4.5 万吨柔性化产能，产品有 1k-50k 碳纤维原丝，生产线并不局限于生产单一品种。公司 15 万吨项目中 2 条原丝生产线已经在 2022 年 3 季度投产，单线产能达 1 万吨/ 年以上，10 月份预计陆续再投产两条原丝生产线，预计年底公司柔性化产能达到 8 万吨 以上，15 万吨碳纤维原丝项目力争 2023 年底、2024 年初建成投产。公司 2022 年上半年实现总营收 10.88 亿元，其中碳纤维原丝产品营收约 8.39 亿元；2022 年前三季度实现营收 15.19 亿元。
	吉林化纤 000420.SZ	全资子公司吉林凯美克的年产 600 吨小丝束碳纤维生产线已全部达产；参股 49%的吉林宝旌年产大丝束碳纤维 8000 吨；年产 1.2 万吨碳纤维复材拉挤板项目首条碳化线于 2022 年 11 月 18 日开车成功，年产能可达到 3000 吨以上。公司 2022 年前三季度实现营收 30.32 亿元。
	中复神鹰 688295.SH	掌握有碳纤维 T300 级、T700 级、T800 级、M30 级、M35 级千吨级和 M40 级、T1000 级百吨级技术。截至 2022 年 6 月 30 日，公司产能为 14500 吨/年，包括连云港生产基地 3500 吨/年产能、西宁万吨碳纤维项目 11000 吨/年产能；西宁二期碳纤维项目预计 2022 年底至 2023 年期间各生产线开始陆续建成并投产。公司 2022 年前三季度实现营收 14.52 亿元。

	光威复材 300699.SZ	碳纤维产品包括 T300 级、T700 级、T800 级、T1000 级、M40J 级、M55J 级。截至 2022 年 11 月 17 日碳纤维现有产能 2655 吨；内蒙古包头项目生产 T700S/800S 级碳纤维，一期年产 4000 吨碳纤维工程拟在 2023 年上半年建成投产，二期年产 6000 吨随后开启。公司 2022 年前三季度实现营收 19.40 亿元，其中碳纤维及织物产品营收约 10.87 亿元，其中风电碳梁业务 5.36 亿元、预浸料业务 2.29 亿元。
	中简科技 300777.SZ	已有千吨线年产能按照 12K 规格算约为 1100 吨左右，按照 3K 规格算为 330 吨。2022 年 1 月定增募投三期项目，年产 1500 吨（12K）或 400 吨（3K）高性能碳纤维及织物产品，2022 年底有望完成其中首条 ZT7+ZT9 生产线的安装，2023 年初将完成调试以及第二条 ZT7+ZT8 生产线的安装和调试，同时 23 年年内将完成第三条高模碳纤维生产线的调试。公司 2022 年上半年实现总营收 3.15 亿元，其中碳纤维产品营收约 2.64 亿元；2022 年前三季度实现营收 5.19 亿元。

资料来源：各公司公告及各公司官网，光大证券研究所整理，截至 2022 年 11 月

3.3、 锂电 0-1：材料突破，结构创新

为提升新能源车安全性、续航里程、快充性能，或避免锂资源约束，锂电的材料创新、结构创新持续推进；从材料创新看，固态电池、钠电池开始发展，磷酸锰铁锂、硅碳负极也初步应用，导电炭黑、CNT 国产化持续进行，新型补锂剂、包覆剂、粘结剂也不断推出；从结构创新看，继比亚迪刀片电池、特斯拉 4680 电池推出后，宁德时代的麒麟电池也于 2022 年 6 月 23 日正式发布。

2020 年 9 月，特斯拉在电池日首次发布 **4680 电池**。4680 电池适配高能量密度路线，协同 CTC+一体化车身“极限”降本。4680 电芯采用无极耳技术，去除了电池的主要发热部件从而减小了内阻，提高了电池的热稳定性。4680 新电池（46mm 直径，80mm 长度）实现了多项技术指标提升：续航里程提升 16%，充放电功率是 21700 电池 6 倍、能量是 21700 电池 5 倍，而成本可以下降 14%。4680 电池和高镍三元+硅基负极体系相得益彰，更适配高能量密度路线，快充性能大幅提高。4680 电池本质上是对电池结构进行了创新，在特斯拉和诸多电池厂的引领推动下，将在未来五年实现 0 到 1 到 N 的快速增长。

CTP 或 CTC 技术从电池结构创新和电池与整车适配设计角度提升新能源车性能，4680、刀片、麒麟电池都符合 CTP、CTC 的定义。2020 年，比亚迪推出“刀片电池”，提高动力电池包的空间利用率，体积比能量密度提升 50%，同时保证电芯具有足够大的散热面积，比亚迪“汉”搭载该电池，助力比亚迪在新能源车领域不断突破。2022 年 6 月 23 日，宁德时代正式发布了 CTP3.0 麒麟电池，CTP3.0 麒麟电池能量密度达到 255Wh/Kg，系统集成效率达 72%，可支持续航超 1000 公里，同时实现 5 星安全。三合一冷却板设计提升散热效率与安全性，结构优化提升空间布局，取消了横纵梁、水冷板与隔热垫，将原本各自独立的设计集成为多功能弹性夹层，既保证了结构件支撑，又提供了更大的冷却面积，可以实现 4C 快充。

半固态电池：高安全性、长寿命与良好的经济性更适合现在的规模化应用。在积极推进全固态电池研发的进程中，半固态电池是一个很好的迭代产品。随着各正负极厂商与电池厂商纷纷加大研发力度，半固态电池量产装车已经提上日程；我们应持续关注企业与科研单位的创新技术成果的发布、并持续关注固态电池厂家与传统锂电头部公司如卫蓝、清陶、宁德、蜂巢、孚能等半固态锂电产品的进展。

钠电池：本质上是替代磷酸铁锂电池在价格更加敏感的应用场景。对于部分性能要求偏低的磷酸铁锂应用场景而言，钠离子电池性能基本能够满足要求，成本是其核心考察指标。储能侧重于循环寿命、可靠性，对能量密度要求较低，其中大储使用 LCOE（平准化度电成本）评判成本高低，钠离子电池随成本低，但循环性能低，并没有优势；户储对标磷酸铁锂电池价格，侧重购置成本，循环寿命要求相对较低，钠离子电池可以进入并形成一定渗透；两轮车成本对标铅酸电池，有较强的消费属性，对性能要求不高，考虑投资成本与产业化进度，钠离子电池有望占据较大份额；乘用车成本对标低端磷酸铁锂电池，同时对电池的可靠性，循环寿命，能量密度要求较高，钠离子电池在成本敏感度较高的 A00/A0 级车有望快速渗透。

磷酸锰铁锂（LMFP）正极：是通过对磷酸铁锂（LFP）材料进行锰掺杂合成的新型磷酸盐正极材料，与磷酸铁锂结构相近，因此稳定安全；最大优势是 4.1V 高电压平台，而磷酸铁锂仅为 3.4V。因此磷酸锰铁锂能量密度比 LFP 提升约 15%，目标在动力市场替代常规三元 5 系，且当前成本仅比 LFP 高 10%左右，产业化后降本空间可期，应用前景广阔。但 LFMP 循环过程中的锰析出问题导致其循环性能较差，无法替代 LFP 在储能的应用。

硅碳负极：石墨的理论克容量是 372mAh/g，而硅负极的理论能量密度超其 10 倍，高达 4200mAh/g，采用硅基负极可以使锂电池电池能量密度提高。特斯拉，宁德时代等企业相继开始使用硅碳负极的动力电池产品，方壳电池掺硅比例在 1%-5%，圆柱电池更适合，掺硅比例在 1%-10%，部分负极企业也开始投资建设硅碳负极产线。硅基负极两种主流路线，硅碳主要以提升循环性能、容量为主，硅氧负极主要以提升首效为主，二者实现的技术路径有所差异。

锂电导电剂：为了保证电极具有良好的充放电性能，在极片制作时通常加入一定量的导电物质，在活性物质之间、活性物质与集流体之间起到收集微电流的作用，以提高锂离子在电极材料中的迁移速率。导电炭黑和碳纳米管复配使用的较多，未来碳纳米管比重会逐步提高。多臂碳纳米管由天奈科技率先打破国际垄断，单壁管仍处于中试阶段，预计 23 年向海外客户销售，逐步打破国际垄断；但导电炭黑国产化率依然较低，海外益瑞石依然占据主导，国内黑猫股份、永东股份等公司国产化推进中，未来也有望逐步打开局面。因此，导电炭黑、碳纳米管国产化率初步提升，均将为国内公司带来长期效益。

补锂剂：补锂剂的应用主要为两个方面，正极补锂用于提升铁锂体系循环寿命，负极补锂则用于解决硅碳负极首效过低的问题，需要硅碳负极放量后不断渗透。正极补锂中，铁酸锂补锂剂添加比例在 2-3%左右，循环寿命可以从 3000-4000 次提升到 6000-8000 次；负极补锂可以将硅负极首效从 75-76%提升到 80%。储能电池对电池循环性能要求越来越高，补锂剂的应用将较大程度的提高循环性能，应用空间广阔。

负极包覆材料：可弥补石墨负极缺陷，显著提升电池性能，尤其是快充性能。锂离子电池在首次充放电过程中，电极材料与电解液发生反应形成的 SEI 膜会降低电极材料的首次充放电效率，同时石墨层的剥离会导致 SEI 膜的不断破坏和生成，不断增厚的 SEI 膜会导致石墨电极的不可逆容量增大，使循环性能和倍率性能减弱。包覆层的存在可以避免石墨表面与电解液的直接接触，既能避免锂离子与溶剂的共嵌入，抑制电解液分解，又能增加电池容量，改善倍率和循环性能。

粘结剂：水系 PAA 粘结剂适应硅负极抑制膨胀需求，同步渗透率提升。常见 PVDF 粘结剂柔韧性较差，不能有效地抑制硅基负极体积膨胀。水系 PAA 粘结剂富含氧基团，通过与硅碳材料表面形成氢键作用，缓解硅基材料的体积膨胀问题，提高电池循环性能，因此 PAA 有望随着硅负极的渗透率提升而上量替代。

PET 铜箔复合集流体：复合集流体是以 PET 等原料膜作为基膜经过真空镀膜等工艺，将其双面堆积上铜/铝分子的复合材料。复合铜箔作为负极集流体的锂电池具有安全性高、能量密度高、寿命长的优势。重庆金美为最早开发 PET 铜箔的企业，目前国内相关企业正加速布局复合铜箔领域，包括双星新材、万顺新材、诺德股份、阿石创、宝明科技等，有望推进产业化进度。消费电子类目前导入相对较快，动力类现在主要是两步法的工艺：复合铜箔两步法生产步骤包括磁控溅射和水电镀，对相应设备也有相应需求。

表 9：锂电行业“0-1”细分环节及重点公司情况

环节	公司	业务简介
4680		
结构件	科达利	锂电池精密结构件龙头企业，公司具备生产 4680 电池结构件的技术积累和能力，随着 4680 大圆柱电池的规模化，会给公司带来新的业务增量。
结构件	斯莱克	全球易拉罐、盖高速自动化生产设备的厂商，18 年发力动力电池结构件领域，卷封非焊接工艺在研发中，可应用于 4680 大圆柱电池封装过程，提升生产效率。
预镀镍	东方电热	电加热器龙头，国内唯一采用预镀镍技术生产锂电池钢壳材料的企业，正处在技术攻关阶段，有望实现国产替代。
激光焊	联赢激光	国内领先的激光焊接厂商，与多家电池厂家进行了 4680 电池焊接的研发合作，在质量上基本能够达到要求，还需要进一步研发试验。
单臂管	天奈科技	致力于碳纳米管、石墨烯的研发、生产与销售。22 年 9 月投资建设年产 450 吨单壁碳纳米管项目，处送样中试阶段。
电池	亿纬锂能	锂电池龙头企业，22 年 8 月首件搭载 46 系列大圆柱电池的产品在中试线成果下线，目前正按计划有序进行。
电池	宁德时代	全球动力电池领域龙头，规划了 12GWh 的 4680 电池产能，预计 2024 年开始量产。
超高镍	中伟股份	三元前驱体龙头，22 年 7 月公告与特斯拉签订长期供货合同，将供应电池材料三元前驱体产品。
超高镍	当升科技	国内锂电正极材料领军企业，超高镍产品已在大圆柱电池上批量应用，国内及海外皆有订单。
超高镍	容百科技	高镍三元龙头企业，公司在超高镍产品上技术保持领先，Ni92 以上的超高镍会达到几百吨的月出货量。
硅基负极	杉杉股份	全球规模最大的锂电池材料综合供应商，突破硅基负极前驱体批量化合成核心技术，已经完成了第二代硅氧产品的量产。
硅基负极	贝特瑞	负极龙头企业，国内首家批量出货硅基负极的企业，现有硅基负极产能 5000 吨/年，硅基负极产品可应用于 4680 电池。
LiFSI	天赐材料	电解液龙头企业，率先布局 LiFSI 产业链，量产进度及规模行业第一，供货特斯拉。
硅基负极		
硅基	贝特瑞	负极龙头企业，国内首家批量出货硅基负极的企业，硅基负极技术积累深厚，现有硅基负极产能 5000 吨/年。
硅基	杉杉股份	全球规模最大的锂电池材料综合供应商，突破硅基负极前驱体批量化合成核心技术，已经完成了第二代硅氧产品的量产。
硅基	璞泰来	人造石墨龙头企业，与中科院物理所达成合作，掌握硅碳负极尖端技术， 硅碳、硅氧均有相应研发和布局。
硅基	中科电气	专注于磁电设备与锂电负极业务，硅基负极具备技术和产品积累，已建设完成中试产线，并有产品送样。
硅基	翔丰华	国内先进的锂电池负极材料供应商，硅碳负极材料产品处于中试阶段，已具备产业化条件。
碳包覆	信德新材	锂电负极包覆材料龙头，布局硅碳负极包覆领域，开发出了 AS-G 表面束缚材料，可将膨胀系数控制在合理水平。
硅基	胜华新材	电解液溶剂供应商，布局硅基负极领域，22 年 7 月建设年产 3 万吨硅基负极材料项目。
硅碳	硅宝科技	公司主营有机硅材料，硅碳负极材料待规模化生产，稳步推进“5 万吨/年锂电池用硅碳负极材料及专用粘合剂”项目。
导电剂		
碳管	天奈科技	国内碳纳米管领军者，已研制出第三代碳纳米管产品，处于行业领先水平，产品性能具备竞争优势。
碳管	道氏技术	主营碳材料、锂电材料和陶瓷材料三大板块，单壁碳纳米管导电剂研发投产取得进展，单壁管中试线一期开始逐步调试生产。
炭黑	黑猫股份	国内炭黑行业龙头，22 年新建年产 5 万吨超导电炭黑项目建设，布局锂电用导电炭黑材料领域。
炭黑	永东股份	从事煤焦油加工及炭黑产品的生产和销售，布局锂电用导电炭黑，产品已送样。
补锂剂		
铁酸锂	德方纳米	专注于磷酸铁锂与碳纳米管导电液等，补锂剂产品已通过核心客户的验证，22 年 10 月建设年产 5000 吨补锂剂生产基地。
镍酸锂	厦钨新能	主要集中于三元材料与钴酸锂产品，全面布局补锂技术，覆盖镍基、铁基、钴基，应用场景覆盖 3C 消费、动力和储能。
正极补锂	胜华新材	电解液溶剂供应商，布局正极补锂技术，22 年 2 月拟建设 2 万吨/年正极补锂剂项目。
PAA 粘结剂		
参股茵地乐	璞泰来	人造石墨龙头企业，茵地乐从事锂离子电池专用粘结剂研发、生产及销售，保障公司 PAA 水溶性粘结剂产品的供应。
PAA 粘结剂	回天新材	从事胶粘剂等新材料的研发、生产与销售，子公司回天通信电子建设年产 5.1 万吨锂电池电极胶粘剂项目。
PAA 粘结剂	晶瑞电材	微电子材料供应商，PAA 研发方面取得突破，解决了隔膜涂布的高粘结、低水分、耐高温等问题，已经量产。
新型粘结剂	天赐材料	电解液龙头企业，新研发的粘结剂材料主要起部分替代 PVDF 的功能，目前处客户测试验证环节。
磷酸锰铁锂		
磷酸锰铁锂	龙蟠科技	磷酸铁锂材料供应商，磷酸锰铁锂处于研发阶段，已和部分下游电池厂展开应用的研发工作。
磷酸锰铁锂	德方纳米	专注于磷酸铁锂与碳纳米管导电液等，22 年 9 月曲靖市年产 11 万吨新型磷酸盐系正极材料生产基地项目正式投产。
磷酸锰铁锂	富临精工	从事汽车发动机精密零部件研发、生产与销售，子公司江西升华对公司磷酸锰铁锂产品研发及客户验证进展顺利，射洪基地项目具备磷酸锰铁锂生产要求。
磷酸锰铁锂	天能股份	以电动轻型车动力电池业务为主，21 年 9 月生产的磷酸锰铁锂 18650 电池已成功应用于小牛新款 F0 系列电动车，其低温性能提升超 25%。
磷酸锰铁锂	当升科技	国内锂电正极材料领军企业，已开发出高性能磷酸锰铁锂产品，未来规划在贵州基地建设可用于生产磷酸锰铁锂产能项目。
磷酸锰铁锂	容百科技	国内正极材料综合供应商，成功进入磷酸锰铁锂行业，9 月出货超 200 吨，正进行产能爬坡，将开发万吨级的磷酸锰铁锂产线建设。
电池	宁德时代	全球动力电池领域龙头，推出新产品 M3P 电池，为磷酸盐体系的三元电池，已经量产或明年上市。

参股力泰	鹏欣资源	从事勘探、开发、冶炼等业务的有色金属企业。21 年 8 月，子公司鹏珈基金对力泰锂能进行增资，深入布局磷酸锰铁锂。
PET 铜箔		
设备	东威科技	国内唯一能量产复合铜箔水电镀设备的公司。水电镀设备良品率达 90%以上，磁控溅射设备研制成功。
设备	骄成超声	专注于超声波技术中高端工业应用领域的高新技术企业。超声波高速滚焊设备量产，IPO 募投项目“智能超声波设备制造基地建设项目”正有序推进。
设备	道森股份	国内油气开发设备制造商，转型布局铜箔设备制造，磁控溅射一体机处于研发阶段，预计 2023 年 Q1 完成组装调试。
箔材	三孚新科	公司长期深耕电镀化学品领域，新型复合铜箔电镀专用化学品处在中试阶段。
箔材	宝明科技	从事 LED 背光源及液晶面板玻璃深加工业务，切入复合铜箔领域，产品良率约 80%，赣州复合铜箔项目总投资 60 亿元。
箔材	阿石创	国内 PVD 镀膜材料龙头企业，利用自身对 PVD 镀膜材料的技术积累，积极研发生产复合铜箔。
箔材	元琛科技	除尘过滤材料和 SCR 脱硝催化剂优势企业，布局 PET 铜箔，处于预备送样阶段。
箔材	方邦股份	国内稀缺高端电子专用材料平台型企业，积极布局复合铜箔领域。
CTP		
结构件	科达利	锂电池精密结构件龙头企业，具备生产结构件的技术积累和能力，随着麒麟电池的规模化，会给公司带来新的业务增量。
结构胶	回天新材	专业从事胶粘剂、新材料研发、生产与销售。公司相关胶粘材料能满足麒麟电池在内的新型电池技术指标要求，年产 5.1 万吨锂电池电极胶粘剂项目已启动建设。
结构胶	德邦科技	主要从事高端电子封装材料，作为粘结剂老牌企业，具备技术积累，可提供多元化的导热结构封装材料解决方案。
导热球铝	壹石通	从事无机非金属复合材料的研发、生产和销售。布局导热球铝，有望成为公司新增长亮点。
导热球铝	联瑞新材	工业粉体材料供应商，子公司连云港联瑞主营高端球铝，已在海内外知名客户中实现批量供应。
电池	孚能科技	三元软包电池龙头，22 年 9 月发布 SPS 动力电池解决方案，其中的大软包动力电芯，简化了电池系统结构；具备从 2.4C 到 5C 甚至更高的充放电倍率。
电池	宁德时代	全球动力电池领域龙头，22 年 6 月发布 CTP3.0 麒麟电池，能量密度达 255Wh/kg，充电倍率最高可达 4C。已于极氪、赛力斯签署长期战略合作协议，将于 2023 年开始陆续推出搭载麒麟电池的相关车型。
电池	欣旺达	从事锂离子电池模组的研发、生产及销售。聚焦方形铝壳电池，可提供 BEV 快充 2C 及超级快充 4C 电池产品，为小鹏 G9 配备快充动力电池，充电倍率达 4C 以上。
整车	比亚迪	国内新能源汽车龙头企业，22 年 3 月正式推出“刀片电池”，第一代产品能量密度可达到 140Wh/kg，搭载于比亚迪汉。
水冷板	银轮股份	从事热交换器的开发、生产和销售。22 年 7 月设立子公司银轮新能源，主要生产电池水冷板产品，可生产满足 CTP/CTC/CTB 集成下的大尺寸水冷板。
水冷板	银邦股份	从事铝合金结构材料的研发、生产和销售。布局新能源汽车市场，深入切入前端研发，顺利成为新能源车水冷板主供方。
水冷系统	三花智控	制冷空调控件元件和零部件厂商，是特斯拉的重要供应商，公司水冷板产品已与国内外众多车企展开大量合作。
托盘	和胜股份	铝合金材料供应商，公司电池托盘覆盖 CTP 托盘及其他类型，已与国内外知名汽车、电池厂商形成合作关系。
托盘	祥鑫科技	从事精密模具和金属结构件研发、生产和销售。生产一体化压铸的动力电池托盘，主要为 CTP 结构，与客户共同开发高强钢冲压电池托盘的项目。
托盘	铭利达	从事精密结构件及模具研发、生产及销售。在研发中的一体化电池托盘结构件应用于终端客户戴姆勒-奔驰，目前已处于小批量交付过程中，预计 2023 年开始批量量产。
钠电池		
电池	宁德时代	全球动力电池领域龙头，21 年 7 月发布第一代钠离子电池，能量密度达 160Wh/kg。
电池	华阳股份	国内最大无烟煤上市企业，正加紧制定钠电产业相关规划，2022 年 9 月与中科海钠签署了有关钠电池的合作协议。
电池	鹏辉能源	专注于锂电池生产制造与研发，现正聚焦储能领域，钠离子电池研发进展良好。
电池	孚能科技	三元软包电池龙头，钠电池产品已处于集中送样阶段，赣州工厂部分三元电池产能将转为钠电池产能。
电池	维科技术	公司以 3C 电池和动力电池为核心业务，钠电池项目处于建设期，22 年 1 月增资南昌维科生产小型动力电池的公告，拟以钠电池为产品方向。
电池	传艺科技	主要从事笔记本电脑输入设备的研发、制造和销售。钠离子电池中试线设备安装调试完成并投产，钠电池一期 4.5GWh 项目在建设中。
正极	容百科技	国内正极材料综合供应商，22 年战略发布会发布四款钠离子电池产品，主要应用于储能和消费电子。
正极	振华新材	单晶三元正极材料龙头，钠电正极产品已完成送样并配合中试，义龙三期年产 10 万吨正极材料项目可兼容钠电正极材料的生产。
正极	当升科技	国内锂电正极材料领军企业，22 年 7 月发布新一代钠离子电池的正极材料，目前已完成工艺定型并向国内大客户送样。
负极	贝特瑞	国内负极龙头企业，布局研究硬炭时间较早，目前能够小批量生产硬碳和软碳。
负极	杉杉股份	全球规模最大的锂电池材料综合供应商，21 年钠电硬碳向相关电池企业进行了百公斤级的供货，目前自主开发的硬碳材料已经达到国际领先水平。
负极	翔丰华	国内先进的锂电池负极材料供应商，针对钠离子电池，开发了高性能硬碳负极材料，处于客户测试阶段。
负极-活性炭	元力股份	木质活性炭龙头企业，具备活性炭加工技术，未来有望将活性炭技术延伸至钠电硬碳领域，实现生物质基硬碳材料的量产。
负极-酚醛树脂	圣泉集团	国内酚醛树脂龙头企业，拟建设生物基产线项目，其中木质炭可作为硬碳负极的前驱体，供给下游负极厂商。
六氟磷酸钠	天赐材料	电解液龙头企业，已具备六氟磷酸钠量产技术，2022 年 8 月宣布拟投资建设六氟磷酸钠产线。
六氟磷酸钠	多氟多	六氟磷酸锂行业龙头企业，国内首家商业化量产六氟磷酸钠，布局钠离子电池电芯，具备钠离子电池正极材料技术储备。
六氟磷酸钠	新宙邦	全球领先的锂电池化学品和功能材料企业。具备钠离子电池电解液技术储备，对六氟磷酸钠产线的规划尚处于前期阶段。

电解液	丰山集团	主要从事农药原药、制剂及农药中间体的研发、生产和销售。与南通全诺合资设立子公司布局电解液，丰山全诺一期 5 万吨电解液预计明年 7 月投产，未来公司规划自产六氟磷酸钠。
半固态		
固态电池	赣锋锂业	锂生态企业，半固态电池已经进入到了产业化的阶段，22 年 1 月第一代固态电池装车交付。
参股卫蓝	天齐锂业	锂电新能源材料供应商，22 年 5 月与卫蓝合资成立子公司。卫蓝新能源是专注于混合固液电解质锂离子电池与全固态锂电池研发与生产，22 年 2 月淄博高新区固态电池项目开工。
电池	宁德时代	全球动力电池领域龙头，固态电池领域专注于硫化物电解质开发，22 年 6 月发布麒麟电池，能量密度达 255Wh/kg。
电池	孚能科技	三元软包电池龙头，330Wh/kg 半固态电池计划大规模量产。
电池	国轩高科	磷酸铁锂电池龙头，22 年 5 月发布 360Wh/kg 的三元半固态电池，预计年底实现装车。
新型锂盐	天赐材料	电解液龙头企业，新型锂盐 LiFSI 电解液方面有大量布局，年产 4000 吨 LiFSI 项目顺利进行。
新型锂盐	华盛锂电	电解液添加剂领军企业，有相关技术储备，通过子公司盛美锂电布局年产 3000 吨双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）项目 。
新型隔膜	恩捷股份	锂电池隔膜龙头企业，开发半固态电池用离子导体涂布隔膜，与北京卫蓝、天目先导进行合资，目前项目进展顺利。

资料来源：各公司公告及各公司官网，光大证券研究所整理，截至 2022 年 11 月

3.4、 储能 0-1：百舸争流，各领风骚

各类新型储能：新型储能中包括锂电、钠电、压缩空气、液流电池等，可分别适配短时、长时储能不同的场景需求。目前，锂电储能较为成熟，而钠电处于产业化初期，同时我国发电侧火电比重高，电网保障性强，短期对长时储能需求不会呈现大规模增长，所以仍以锂电储能为主；而压缩空气、液流电池均处于示范项目阶段，作为长时储能中重要支撑，两者将在 2025 年后会具有更广阔的空间。熔盐储能也较为成熟，依托西部优质光照条件，配合大基地建设，维持较好发展水平，但受一定区域限制。

我们国家储能处于成长初期，**处于产业化初期的钠电、压缩空气、液流电池均是储能中非常重要的 0-1 赛道**。

压缩空气储能、液流电池储能受益于示范型项目的推动，钠电储能受益于钠电在其他场景逐渐大规模应用带来的加速降本，在 2023-2025 年渗透率均会有所提升；锂电储能渗透率有所下降，但是仍占据新型储能中的大部分份额。

高压级联：高压级联储能系统是一项重要的储能集成解决方案，电池簇通过串联后接入电网，各个电池簇之间相互独立，减少或消除电池单体和电池簇的环流现象。优势在于：系统一致性好、提升效率、电芯寿命长；劣势在于绝缘水平提高，通信要求提高。从综合成本来看，减少了变压器，但是增加了 PCS，初始投资成本略高，但全生命周期成本略低且安全性更好。目前，该项技术正在被更多储能集成厂家接受，我们预计高压级联渗透率有望持续攀升。此外，高压级联更深层次的意义在于：为电力设备公司、电网服务公司切入储能领域提供了更好的机会，也增强了系统集成商的壁垒。

液冷系统：液冷系统有望不断替代风冷系统，成为储能领域主流。液冷储能系统，通过对冷却液对流换热，可以实现对每一个电芯进行精准的温度管理。更安全：可以极大程度的降低温度失控、起火爆炸的风险。更高效：散热效率高，对温度的控制更加精确。更经济：降低运营成本，并且提升系统寿命。

储能消防：国标《电化学储能电站安全规程》2022 年 6 月份已经批准，等待发布，发布后 6 个月实施。其中要求，自动灭火系统的最小保护单元应为电池模块，每个电池模块宜单独配置探测器和灭火介质喷头。行业内最广泛使用的七氟丙烷淹没式的灭火系统因其降温性能和防复燃效果较差，且其为全淹没式，不能达到模组级的灭火需求。

综上，储能领域（国内大储）：

2023-2025 年，高压级联储能、压缩空气储能、钠电大储、全钒液流电池、模组级消防、熔盐储能、储能液冷系统、锂电大储等领域，有望保持较高的增速。

表 10：储能行业“0-1”细分环节及重点公司情况

分类	代码	简称	简介
高压级联	002169.SZ	智光电气	公司主要主要从事电网安全与控制设备、电机控制与节能设备、供用电控制与自动化设备及电力信息化系统研发、设计、生产和销售。2022 年 7 月，发布 35kV 高压级联大容量产品，先后参与南网、国网多个储能示范项目。
	601126.SH	四方股份	公司主要从事主电站自动化系统、继电保护、调度自动化系统等业务，具备 10kV 中压级联综合能力。
	688663.SH	新风光	公司专注于大功率电力电子节能控制技术，产品涵盖 10kV、35kV 高压级联 PCS 装置。
	688676.SH	金盘科技	公司为新能源电力系统配套提供商，2022 年 7 月发布 35kV 高压级联大容量产品。
熔盐储热	002534.SZ	西子洁能	公司为国内余热锅炉龙头，深入布局熔盐储能业务。前期公司已将自主研发、设计、制造的塔式熔盐储能系统应用于德令哈 50MW 光热熔盐储能电站。
	002665.SZ	首航高科	公司是光热发电核心供应商，业务涵盖了光热发电除了常规岛以外的全产业链。
	002469.SZ	三维化学	公司主要从事的设计咨询与工程总承包业务，是中广核德令哈太阳能光热电站储热岛的 EPC 承包商。
压缩空气	601369.SH	陕鼓动力	国内透平机械龙头公司。可以供应压缩空气储能中所需的压缩机。2022 年 11 月，签约世界首台（套）300 兆瓦级压缩空气储能示范工程项目。
	300091.SZ	金通灵	公司专注于离心风机领域，可以供应压缩空气储能中所需的压缩机。
	600875.SH	东方电气	公司是全球最大的发电设备供应商和电站工程总承包商之一。可以供应压缩空气储能中所需的膨胀机、换热器。
液流电池	000629.SZ	钒钛股份	公司是国内最大的产钒企业之一，积极布局全钒液流电池电解液领域，与大连博融签订战略合作协议。
	000709.SZ	河钢股份	公司是公司是国内最大钢铁上市公司之一，积极布局全钒液流电池电解液领域，已有钒电解液批量生产。
	002978.SZ	安宁股份	拥有丰富的钒钛磁铁矿资源。
	601727.SH	上海电气	大型综合性装备制造集团，积极布局全钒液流电池领域。成功研发出 5KW/25KW/50KW 的钒液流电池电堆。
	600517.SH	国网英大	国家电网有限公司旗下上市公司，子公司武汉南瑞在全钒液流电池领域有深入布局。
	0189.HK	东岳集团	可生产液流电池所需的质子交换膜。
	603067.SH	振华股份	国家重点铬盐生产骨干企业，布局铁铬液流电池电解液领域。
	002128.SZ	电投能源	布局铁铬液流电池领域。
液冷温控	002837.SZ	英维克	国内领先的精密温控节能设备的提供商，布局储能温控领域。
	300990.SZ	同飞股份	主营业务为工业制冷设备的研发、生产和销售，布局储能温控领域。
	301018.SZ	申菱环境	提供人工环境调控整体解决方案的现代化企业，布局储能温控领域。
	300499.SZ	高澜股份	国内领先的电力电子装置用纯水冷却设备专业供应商，布局储能温控领域。
模组级消防	002960.SZ	青鸟消防	中国消防行业知名企业,专注于消防报警监控系统产品。布局储能消防领域。
	300902.SZ	国安达	国内交通运输、电力电网行业自动灭火系统的主要供应商之一。布局储能消防领域。

资料来源：各公司公告及各公司官网，光大证券研究所整理，截至 2022 年 11 月

4、 投资建议

储能：高比例新能源下的必然要求，关注火电灵活性改造、各类储能、特高压

（1）各类新型储能技术产业化进程加速。基于当前电网的消纳能力，我们判断2023 年将会是国内储能发展的大年。根据我们当前对建成、在建、招标、及规划项目的不完全统计，截至 2022 年 10 月，压缩空气项目合计规模 3.6GW，液流电池项目合计 1GW，熔盐储热项目合计 4.8GW。

（2）从未来光伏、风电项目整体思路来看：（1）新能源+煤电/储能，当地可消纳便消纳；（2）新能源+煤电/储能+特高压，如大基地当地不好消纳便外送，成为越来越重要的趋势。（3）大基地外送中，特高压建设是重要的趋势，中期核准更多只是时间的问题。

（3）投资方面：火电灵活性改造，关注东方电气、上海电气、青达环保。各类储能/特高压，关注陕鼓动力、东方电气（压缩空气）；国网英大、上海电气、钒钛股份（液流）；首航高科（熔盐储热）；许继电气、四方股份（特高压）等。

锂电：上游锂资源强调自主可控，下游关注材料突破和结构创新

（1）上游锂资源强调自主可控：加拿大政府以国家安全为由，命令三家中国公司剥离其在加拿大关键矿产公司的投资，强化国内锂资源自主可控的重要性。同时，电动车及锂电产业链公司均在加快国内锂资源布局，对产业链长期资源保障也是利好。

（2）下游需求方面，市场当前的关注点在于：新能源车补贴 2023 年降至 0 的原定补贴政策是否延期取消的不确定、23 年新能源车销量的悲观预期、锂电各材料环节竞争格局恶化，而这些因素已经阶段性反映。随着疫情政策的调整，各地精准化防控，新能源车消费端有望迎来改善，叠加年底销售冲量，中游排产依然旺盛，我们看好锂电产业链反弹机会。

（3）材料方面，正极环节库存收益减弱，单位盈利回归正常经营水平，磷酸锰铁锂、钠电正极的创新迭代空间仍然较大，具备赚取技术超额收益的空间；负极/隔膜/电解液龙头三季报盈利维稳，打消由于格局恶化导致盈利下滑的悲观预期。格局趋弱虽然压制企业盈利，但我们认为预期已充分反映，且是行业发展至当前阶段的正常现象，进一步说明盈利维稳能力强的优质产能的稀缺性，对于各细分龙头来说是格局出清、市占率提升的重要窗口期。

（4）投资方面：锂资源自主可控建议关注提锂技术方面的倍杰特、久吾高科、蓝晓科技，以及锂电回收方面的天奇股份、旺能环境；头部电池企业不断推出新技术赚取超额利润，同时布局储能赛道，关注：宁德时代、亿纬锂能、鹏辉能源等；在从 0 到 1 阶段新材料领域有布局的龙头企业，关注：振华新材、德方纳米、鼎胜新材、信德新材、科达利、壹石通等。

光伏：硅料价格拐点后关注需求市场及盈利变化，降本提效是技术发展主旋律

（1）在硅料新增产能持续释放以及开工率提升的影响下，硅料与硅片价格有望进一步下行，进而带动下游盈利的边际改善和需求的释放。当前时点大尺寸 PERC 电池片需求持续提升背景下基本无新增产能释放，供需形势阶段性紧缺推动其盈利能力改善，后续一体化组件企业亦有望凭借其海外销售、渠道、长单锁价等优势获得利润留存。

（2）电池片新技术百花齐放，在降本提效大背景下各类技术路线均有望迎来投资机会。从电池片产品角度，TOPCon 较好地实现了效率提升和成本降低的平衡，在需求旺盛情况下出货规模将快速提升，盈利能力亦有望维持高位；从技术突破角度，硅片薄片化、微晶、栅线技术等有望推动 HJT 迎来一波降本，从而推动 HJT 产业链进步，利好相关设备和技术公司。

（3）投资方面，2022Q4 硅料价格出现拐点，叠加需求加速释放，一体化组件企业有望迎来量增+盈利边际改善，重点关注晶澳科技、天合光能、隆基绿能、晶科能源；大尺寸 PERC 电池片阶段性供需紧缺持续致盈利能力持续改善，叠加电池新技术（TOPCon、HJT、XBC）效率提升带来的盈利溢价维持，重点关注爱旭股份、钧达股份；（3）2022Q4 需求加速释放带动辅材需求环比明显提升，重点关注福斯特、福莱特、海优新材、鹿山新材、洛阳玻璃；（4）关注布局颗粒硅、大尺寸、IBC、叠瓦新技术推动单瓦盈利持续改善，同时半导体硅片业务迎来高速发展的 TCL 中环。

风电：重点关注“十四五”海风国内市场快速发展和海外出口市场实现突破

（1）中长期来看，我们认为海风赛道仍将保持高景气性。2022 年 11 月 2022 年全球海上风电大会在海南省海口市召开，会上发布了《2022 全球海上风电大会倡议》。针对装机目标，《倡议》综合当前发展条件以及我国实现碳达峰碳中和目标的要求，认为在“十四五”末我国海上风电累计装机容量需达 100GW 以上，到 2030 年累计达 200GW 以上，到 2050 年累计不少于 1000GW。长期来看，海上风电拥有巨大的发展潜力。

（2）海风出海能够带来新的业绩增量，看好东南亚和欧洲海风市场的投资机会。随着东南亚新兴市场以及欧洲成熟市场推动海上风电加速发展，其需求迎来提升。当地海风产业链产能扩张需要一定周期，而国产产品逐步得到海外客户认可，随着风机、海缆、管桩等技术实力领先环节的企业出口布局逐步完善，有望进一步打开在海外海上风电市场份额的成长空间。

（3）投资方面关注三条主线，一是海上风电产业链：整机环节关注三一重能（23 年海风产品放量）、明阳智能；塔筒和管桩环节重点关注海力风电、大金重工、天顺风能；海缆环节重点关注东方电缆、中天科技、宝胜股份、太阳电缆。二是风电轴承环节：国产替代进步空间广阔，关注新强联、恒润股份、长盛轴承。三是其他受益于行业景气以及钢价下行标的：关注金雷股份、日月股份。

表 11：储能板块“从 0 到 1”标的利润及估值情况

分类	代码	简称	市值(亿元)	净利润（亿元）				PE(X)			
				2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
高压级联	002169.SZ	智光电气	65	3.36	-0.50	2.15	4.37	19	-	30	15
	601126.SH	四方股份	116	4.52	5.67	7.02	8.48	26	20	17	14
	688663.SH	新风光	62	1.16	1.50	2.29	3.41	54	42	27	18
	688676.SH	金盘科技	158	2.35	2.91	4.92	7.60	68	54	32	21
熔盐储热	002534.SZ	西子洁能	117	4.20	2.15	5.32	7.75	28	54	22	15
	002665.SZ	首航高科	101	-2.22	0.00	1.75	2.47	-	-	58	41
	002469.SZ	三维化学	42	3.77	-	-	-	11	-	-	-
压缩空气	601369.SH	陕鼓动力	197	8.58	10.13	12.64	16.04	23	20	16	12
	300091.SZ	金通灵	56	0.20	-	-	-	282	-	-	-
	600875.SH	东方电气	616	22.89	29.69	39.51	47.52	27	21	16	13
液流电池	000629.SZ	钒钛股份	440	13.28	18.54	22.09	26.71	33	24	20	16
	000709.SZ	河钢股份	245	26.88	14.93	18.57	19.52	9	16	13	13
	002978.SZ	安宁股份	144	14.35	12.00	14.21	15.51	10	12	10	9
	601727.SH	上海电气	574	-99.88	-	-	-	-	-	-	-
	600517.SH	国网英大	290	12.24	-	-	-	24	-	-	-
	0189.HK	东岳集团	204	20.75	34.05	34.32	36.34	10	6	6	6
	603067.SH	振华股份	77	3.11	4.38	5.73	6.84	25	17	13	11
	002128.SZ	电投能源	250	35.60	46.08	49.11	51.72	7	5	5	5
液冷温控	002837.SZ	英维克	140	2.05	2.38	3.35	4.51	68	59	42	31
	300990.SZ	同飞股份	91	1.20	1.53	2.59	3.87	76	59	35	23
	301018.SZ	申菱环境	87	1.40	2.31	3.50	4.89	62	37	25	18
	300499.SZ	高澜股份	33	0.65	0.73	1.21	1.55	51	45	27	21
模组级消防	002960.SZ	青鸟消防	165	5.30	6.40	8.51	10.98	31	26	19	15
	300902.SZ	国安达	39	0.26	1.11	2.27	3.57	146	35	17	11

资料来源：Wind；预测值来自 wind 一致预期，截至 2022 年 12 月 12 日

表 12：锂电板块“从 0 到 1”标的利润及估值情况

分类	代码	简称	市值(亿元)	净利润（亿元）				PE(X)			
				2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
4680	002850.SZ	科达利	280	5.42	10.23	15.92	23.02	52	27	18	12
	300382.SZ	斯莱克	125	1.07	2.25	3.44	5.00	117	56	36	25
	300217.SZ	东方电热	95	1.74	3.51	5.89	7.12	55	27	16	13
	688518.SH	联赢激光	94	0.92	3.19	5.72	7.85	102	29	16	12
	688116.SH	天奈科技	214	2.96	5.46	9.57	14.24	72	39	22	15
	300014.SZ	亿纬锂能	1843	29.06	34.02	65.96	97.76	63	54	28	19
	300750.SZ	宁德时代	10121	159.31	280.32	437.20	588.35	64	36	23	17
	300919.SZ	中伟股份	518	9.39	18.09	36.49	54.06	55	29	14	10
	300073.SZ	当升科技	318	10.91	20.22	25.15	31.43	29	16	13	10
	688005.SH	容百科技	341	9.11	16.19	25.15	33.49	37	21	14	10
	600884.SH	杉杉股份	427	33.40	31.65	40.10	49.76	13	13	11	9
	835185.BJ	贝特瑞	322	14.41	21.98	30.27	40.91	22	15	11	8
	002709.SZ	天赐材料	972	22.08	57.95	67.82	82.64	44	17	14	12
半固态	002460.SZ	赣锋锂业	1513	52.28	190.93	202.98	227.94	29	8	7	7

	002466.SZ	天齐锂业	1382	20.79	213.55	227.35	238.98	66	6	6	6
	300750.SZ	宁德时代	10121	159.31	280.32	437.20	588.35	64	36	23	17
	688567.SH	孚能科技	348	-9.53	-0.23	14.95	28.05	-	-	23	12
	002074.SZ	国轩高科	573	1.02	4.60	18.20	26.23	563	125	31	22
	002709.SZ	天赐材料	972	22.08	57.95	67.82	82.64	44	17	14	12
	002812.SZ	恩捷股份	1243	27.18	49.30	71.53	95.79	46	25	17	13
磷酸锰铁锂	300769.SZ	德方纳米	452	8.01	21.69	28.07	35.62	56	21	16	13
	300432.SZ	富临精工	185	3.99	9.68	14.84	19.41	46	19	12	10
	688819.SH	天能股份	365	13.69	19.85	24.79	31.44	27	18	15	12
	300073.SZ	当升科技	318	10.91	20.22	25.15	31.43	29	16	13	10
	688005.SH	容百科技	341	9.11	16.19	25.15	33.49	37	21	14	10
	300750.SZ	宁德时代	10121	159.31	280.32	437.20	588.35	64	36	23	17
硅基负极	835185.BJ	贝特瑞	322	14.41	21.98	30.27	40.91	22	15	11	8
	600884.SH	杉杉股份	427	33.40	31.65	40.10	49.76	13	13	11	9
	603659.SH	璞泰来	817	17.49	30.82	43.92	58.35	47	27	19	14
	300035.SZ	中科电气	165	3.65	6.88	11.68	16.03	45	24	14	10
	300890.SZ	翔丰华	50	1.00	2.68	4.04	4.91	50	19	12	10
	301349.SZ	信德新材	87	1.38	1.83	3.11	4.27	63	48	28	20
	603026.SH	胜华新材	207	11.78	13.17	16.81	26.47	18	16	12	8
	300019.SZ	硅宝科技	65	2.68	3.29	4.48	6.13	24	20	15	11
导电剂	688116.SH	天奈科技	214	2.96	5.46	9.57	14.24	72	39	22	15
	300409.SZ	道氏技术	94	5.62	-	-	-	17	-	-	-
	002068.SZ	黑猫股份	101	4.31	1.71	5.28	7.41	23	59	19	14
	002753.SZ	永东股份	34	3.17	3.03	4.02	4.90	11	11	8	7
补锂剂	300769.SZ	德方纳米	452	8.01	21.69	28.07	35.62	56	21	16	13
	688778.SH	厦钨新能	265	5.55	12.15	18.47	23.78	48	22	14	11
	603026.SH	胜华新材	207	11.78	13.17	16.81	26.47	18	16	12	8
PAA 粘结剂	603659.SH	璞泰来	817	17.49	30.82	43.92	58.35	47	27	19	14
	300041.SZ	回天新材	78	2.27	3.21	4.32	5.72	34	24	18	14
	300655.SZ	晶瑞电材	93	2.01	1.71	2.41	3.32	46	55	39	28
	002709.SZ	天赐材料	972	22.08	57.95	67.82	82.64	44	17	14	12
PET 铜箔	688700.SH	东威科技	213	1.61	2.30	3.86	5.23	133	93	55	41
	688392.SH	骄成超声	119	0.69	1.17	1.96	2.91	172	102	61	41
	688359.SH	三孚新科	80	0.53	-0.13	0.45	1.36	150	-	176	59
	002992.SZ	宝明科技	111	-3.54	0.20	0.94	2.77	-	553	118	40
	603800.SH	道森股份	60	-0.36	1.06	2.58	4.06	-	57	23	15
	300706.SZ	阿石创	40	0.18	0.21	0.70	1.13	227	195	58	36
	688659.SH	元琛科技	36	0.70	0.33	0.83	1.87	51	109	43	19
	688020.SH	方邦股份	46	0.35	0.00	0.53	1.60	130	-	87	28
CTP	002850.SZ	科达利	280	5.42	10.23	15.92	23.02	52	27	18	12
	300041.SZ	回天新材	78	2.27	3.21	4.32	5.72	34	24	18	14
	688035.SH	德邦科技	88	0.76	1.46	2.57	3.93	115	60	34	22
	688733.SH	壹石通	83	1.08	1.82	3.70	5.60	77	46	22	15
	688300.SH	联瑞新材	69	1.73	1.96	2.80	3.70	40	35	25	19
	688567.SH	孚能科技	348	-9.53	-0.23	14.95	28.05	-	-	23	12
	300750.SZ	宁德时代	10121	159.31	280.32	437.20	588.35	64	36	23	17

	300207.SZ	欣旺达	449	9.16	10.87	23.72	31.98	49	41	19	14
	002594.SZ	比亚迪	6965	30.45	139.01	246.05	349.28	229	50	28	20
	002126.SZ	银轮股份	108	2.20	3.55	5.41	7.49	49	30	20	14
	300337.SZ	银邦股份	72	0.41	2.85	5.26	5.74	178	25	14	13
	002050.SZ	三花智控	839	16.84	22.95	29.71	36.73	50	37	28	23
	002824.SZ	和胜股份	65	2.06	3.06	4.92	6.90	31	21	13	9
	002965.SZ	祥鑫科技	92	0.64	2.40	5.05	7.13	143	38	18	13
	301268.SZ	铭利达	194	1.48	3.29	6.18	9.57	131	59	31	20
	002850.SZ	科达利	280	5.42	10.23	15.92	23.02	52	27	18	12
钠电	300750.SZ	宁德时代	10121	159.31	280.32	437.20	588.35	64	36	23	17
	600348.SH	华阳股份	375	35.34	64.39	68.54	74.79	11	6	5	5
	300438.SZ	鹏辉能源	371	1.82	6.59	11.87	16.99	203	56	31	22
	688567.SH	孚能科技	348	-9.53	-0.23	14.95	28.05	-	-	23	12
	600152.SH	维科技术	92	-1.27	0.09	1.82	3.09	-	1021	51	30
	002866.SZ	传艺科技	136	1.64	1.80	3.09	5.46	83	75	44	25
	688005.SH	容百科技	341	9.11	16.19	25.15	33.49	37	21	14	10
	688707.SH	振华新材	229	4.13	12.19	14.23	18.86	55	19	16	12
	300073.SZ	当升科技	318	10.91	20.22	25.15	31.43	29	16	13	10
	835185.BJ	贝特瑞	322	14.41	21.98	30.27	40.91	22	15	11	8
	600884.SH	杉杉股份	427	33.40	31.65	40.10	49.76	13	13	11	9
	300890.SZ	翔丰华	50	1.00	2.68	4.04	4.91	50	19	12	10
	002709.SZ	天赐材料	972	22.08	57.95	67.82	82.64	44	17	14	12
	002407.SZ	多氟多	288	12.60	23.72	34.08	45.78	23	12	8	6

资料来源：Wind；预测值来自 wind 一致预期，截至 2022 年 12 月 12 日

表 13：光伏风电板块“从 0 到 1”标的利润及估值情况

分类	代码	简称	市值(亿元)	净利润（亿元）				PE(X)			
				2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
N 型硅料	600438.SH	通威股份	1864	82.08	276.62	223.69	225.31	23	7	8	8
	688303.SH	大全能源	1149	57.24	188.53	154.79	136.14	20	6	7	8
	3800.HK	协鑫科技	504	50.84	142.15	132.70	140.77	10	4	4	4
钨丝金刚线	600549.SH	厦门钨业	301	11.81	17.62	24.27	30.19	26	17	12	10
	000657.SZ	中钨高新	170	5.28	6.15	8.62	10.90	32	28	20	16
	603595.SH	东尼电子	156	0.33	1.50	2.22	2.97	467	104	70	53
	688556.SH	高测股份	175	1.73	5.83	8.40	11.16	102	30	21	16
	002943.SZ	宇晶股份	59	-0.07	0.88	3.27	4.47	-	67	18	13
高纯石英砂	603688.SH	石英股份	484	2.81	9.02	19.57	28.36	172	54	25	17
	300395.SZ	菲利华	280	3.70	5.21	7.37	9.96	76	54	38	28
	001269.SZ	欧晶科技	129	1.33	2.34	4.21	5.74	97	55	31	22
POE 胶膜	603212.SH	赛伍技术	152	1.70	3.33	4.91	6.29	89	46	31	24
	603051.SH	鹿山新材	57	1.13	1.28	2.09	2.83	51	45	27	20
	603806.SH	福斯特	832	21.97	25.56	34.93	41.59	38	33	24	20
	688680.SH	海优新材	135	2.52	3.86	7.72	10.23	53	35	17	13
	300566.SZ	激智科技	75	1.19	0.56	2.27	3.34	63	134	33	23
BIPV	600876.SH	洛阳玻璃	103	2.65	3.44	5.85	9.97	39	30	18	10
	002623.SZ	亚玛顿	58	0.54	1.44	2.78	4.04	107	40	21	14

	603098.SH	森特股份	153	0.33	2.76	4.72	6.80	467	56	32	23
轴承国产化	300850.SZ	新强联	200	5.14	6.09	8.75	11.86	39	33	23	17
	603985.SH	恒润股份	116	4.42	3.15	5.77	8.13	26	37	20	14
	300718.SZ	长盛轴承	78	1.55	1.90	2.45	3.16	50	41	32	25
	603667.SH	五洲新春	47	1.24	2.02	2.98	3.97	38	23	16	12
海缆出海	603606.SH	东方电缆	459	11.89	11.35	19.07	23.98	39	40	24	19
	600522.SH	中天科技	542	1.72	35.60	45.75	54.52	315	15	12	10
	600487.SH	亨通光电	378	14.36	20.70	27.28	33.88	26	18	14	11
碳纤维	688295.SH	中复神鹰	416	2.79	5.82	8.80	12.31	149	71	47	34
	300777.SZ	中简科技	228	2.01	4.55	6.85	8.57	113	50	33	27
	300699.SZ	光威复材	390	7.58	9.84	12.46	15.20	51	40	31	26
	000420.SZ	吉林化纤	116	-1.29	0.37	2.43	3.48	-	312	48	33

资料来源：Wind；预测值来自 wind 一致预期，截至 2022 年 12 月 12 日

5、 风险分析

光伏、风电

（1）风光政策下达进度不及预期；

（2）风机招标价格复苏低于预期、产业链原材料价格波动；

（3）国家电网投资、信息化建设低于预期致使装机落地受阻风险。

锂电

（1）受制于 2022 年疫情影响，需求下滑，后续开工和物流受阻，影响产量，导致新能源汽车产销量不及预期；

（2）产业政策及补贴变化风险；

（3）海外车企扩产不及预期，竞争加剧盈利能力下滑；

（4）钠电、氢气燃料电池发展加速，抢占锂离子电池市场，技术路线变化。

新型电力系统

（1）储能降本不及预期风险：新能源发电+储能不能与火电电价抗衡，将会影响对储能的需求；

（2）储能政策支持力度不及预期风险：国内在新能源发电+储能达到平价之前，储能的发展很大程度依赖于政策的扶持和补贴；

（3）电力交易市场化改革进展不及预期风险：电力交易市场化改革对于储能发展有促进作用，限电率等规定限制光伏风电和储能的大规模装机。

（4）国家电网投资力度低于预期风险，能源系统变革进度不及预期风险。

6、 附录

图 1&图 2 全球新能源主赛道 2021-2025 年需求预测

光伏需求：

（1）2021 年光伏 170GW 全球新增装机数据来自于 CPIA 统计。

（2）2022-2025 年，我们认为在全球碳中和大趋势下，叠加技术进步带来的组件成本持续下降， 全球范围都将持续推动光伏装机规模的快速增长（尤其是中国、美国、欧洲）；但是随着基数的持续增长，增速将边际减弱。

风电需求：

（1）2021 年风电 94GW 全球新增装机数据来自于 GWEC 统计。

（2）2022-2025 年，我们认为在全球碳中和大趋势下，叠加风机大型化、风场规模化带来的成本持续下降，全球范围也将迎来风电装机规模的稳步增长，但是受制于资源约束等原因，风机的增速将弱于光伏，其中海风、东南亚、非洲是增速更快的市场。2023 年增速快速提升主要系中国海风市场在经历了 2022 年平价时代的筹备后，2023 年有望迎来装机规模的放量。

电动车需求：

（1）21 年数据来自于乘联会、KBA、PFA、SMMT 等第三方数据。

（2）对于中美欧后续新能源车销量判断，我们认为中国目前月度整体新能源乘用车渗透率已达 30%，但是占比最大的 A 级车新能源渗透率较低，而比亚迪、长城、吉利等在 22、23 年推出针对这一级别的新车型，有望继续推动新能源车的高增长。欧洲受制于能源危机，加上俄乌冲突影响欧洲本地供应链，我们认为后续新能源整体增速较低。美国新能源车渗透率仅为个位数，同时由于 IRA 法案的实施，拜登政府对本地新能源供应链和基建的大力投入，有望复刻中国 20 年新能源车高增长的历史。

储能需求：

（1）根据 Wood Mackenzie 数据，2021 年全球储能装机量为 28GWh。

（2）随着全球范围内风电光伏装机量快速提升，各国对于储能的需求都加速提升，预计 22-25 年全球储能装机为 56/114/184/278GWh。

图 3&图 4 我国新能源主赛道 2021-2025 年需求预测

光伏需求：

（1）2021 年光伏 55GW 中国新增装机数据来自于 CPIA 统计。

（2）中国光伏需求主要分为集中式电站和分布式项目：对于集中式电站来说，20/21 年相对高企的硅料和组件价格影响了整体项目建设，但是随着 2023 年硅料供给宽松后我们认为光伏产业链价格将步入下行通道，推动国内集中式电站建设规模在 2023 年放量；2024/25 年则需综合考虑电网消纳能力对于集中式项目落地的影响，因此增速边际趋缓。对于分布式项目来说，我们认为 2022-25 年分布式光伏项目整体增速将快于集中式项目。

风电需求：

（1）2021 年风电 48GW 中国新增装机数据来自于 GWEC 统计。

（2）经历过 2021 年海风抢装后，2022 年海风增速阶段性趋缓，我们认为在 2023 年我国海风装机规模会重新回到 10GW 以上的水平，同时陆风装机规模也将保持稳健增长态势。

储能需求：

（1）根据中关村储能产业技术联盟数据，2021 年中国储能装机量为 5GWh。

（2）随着我国风电光伏装机量快速提升，对于储能的需求加速提升，预计 22-25 年国内储能装机为 15/30/48/72GWh。

图 7&图 8 我国陆风及海风 2021-2025 年装机量预测

（1）2021 年中国海风和陆风新增装机规模数据来自于 GWEC。

（2）对于陆风来说，陆上风机价格在 2021 年快速下降，对于下游运营商来说陆风项目的性价比阶段性强于组件价格持续上涨的光伏项目，因此 2022 年陆风招标数据持续超预期，这也为后续陆风规模的增长奠定了基础；但是另一方面，受制于资源和电网的并网消纳能力建设等因素影响，我们认为陆风暂时不具备持续快速增长的可能性，因此我们认为 22-25 年陆风新增装机规模将以 5%的增速稳健增长。

（3）对于海风来说，经历过 2021 年抢装后，2022 年仍处于项目前期规划和招标过程中，因此 22 年海风装机规模相较 21 年会有一定回落；但是随着海风成本的持续下降以及沿海各省加快海风项目的建设审批流程，我们认为 23-25 年海风新增装机规模有望保持快速增长。

图 11&图 12 中美欧储能 2021-2025 年需求预测

（1）根据 infolink 数据测算，2021 年欧洲户储装机量为 22 万台，美国户储装机量为 9 万台。欧洲电价水平维持高位，俄乌冲突加剧能源焦虑，预计 22-25 年欧洲户储装机量分别为 70/140/236/378 万台。美国加大对户用储能的补贴力度，预计 22-25 年美国户储装机量分别为 25/60/110/180 万台。

（2）根据中关村储能产业技术联盟数据，2021 年中国储能装机量为 5GWh。根据 Wood Mackenzie 数据，2021 年美国储能装机量为 10GWh。随着我国风电光伏装机量快速提升，对于储能的需求加速提升，预计 22-25 年国内大储装机为 15/30/48/72GWh。随着美国加大对新能源的建设力度，预计 22-25 年美国大储装机为 17/40/64/96GWh。

表 1 2021Q4-2024 年各硅料厂家产能、产量预测

（1）各家硅料公司产能数据来自于公司公告以及 Solarzoom 统计及预测。

（2）当期产量的预估假设中，假设新项目的爬坡周期为 3 个月。

（3）我们预计单瓦硅耗将随着硅片薄片化的进展和电池效率的提升而逐步下降。

图 13 石英砂供需形势预测

（1）石英矿整体需求测算中，光伏产品需求预测来自于我们上文中对全球 22-25 年光伏需求的预测，同时按照上市公司口径即 100GW 光伏硅片生产需要用到约

2.5 万吨石英砂，测算出石英砂整体需求；其中，内层砂占比从 2021 年的 50%降低为 2022 年的 40%并维持至 2025 年。

（2）石英矿整体供给测算中，两家海外企业（尤妮明+TQC）的高纯石英砂供应量（全部用于内层砂）在 2021-2023 年基本维持在 2.5 万吨左右，而随着尤妮明 2.5 万吨在 2024 年投产，后续进口高纯石英砂将保持增长。

（3）国内石英砂供应商中，仅有石英股份具备规模化供应内层用高纯石英砂的能力，未来随着其供应砂品质的持续提升，可用于内层砂的比例有望从 2021 年的 10%逐步提升至 2025 年的 40%；假设其他国内企业供应的石英砂仍仅可用于中外层坩埚生产。

图 14&图 15 EVA 粒子及 POE 粒子供需形势预测

（1）EVA 粒子和 POE 粒子的供给数据来自 PV-InfoLink。

（2）需求端，胶膜及粒子用量方面，根据上市公司公告口径，单 GW 组件的胶膜用量保持在 1000 万平米；单平克重则从 2021 年的 480g/m^2 逐步提升至 500g/m^2。

（3）对于不同类型的组件来说各类胶膜的需求均有所不同：单面 PERC 全部使用 EVA 胶膜；双面 PERC 正面用 EVA、背面用 EPE；TOPCon 假设有 50%全部用 POE、另 50%全部用 EPE；HJT 全部用 POE。

图 18 不同硅料价格下光伏各环节价格情况

（1）假设硅片/电池片/组件均为一体化生产，整体单瓦盈利维持在 0.12 元/W。

（2）假设逆变器、支架、一次设备、二次设备、建安费等价格保持不变。

表 4 独立储能项目收益测算

根据山东电力交易中心披露数据，2022 年 3 月到 7 月，独立储能参与现货市场的平均充电电价为 0.51 元/kwh，平均放电电价为 0.11 元/kwh。

图 23 全球锂电需求预测

（1）动力、储能电池领域需求上文已有所叙述。

（2）消费电池由于需求低迷、缺少新单品，行业整体增速假设小幅稳定增长。其他领域，如电动工具、两轮车等锂电池需求假设以 25%增速稳定增长。综上，22-25E 全球锂电需求以 30%以上增速稳定增长，2025E 全球锂电需求预计 1854GWh。

图 24 全球磷酸铁锂及三元电池需求预测

（1）随着磷酸铁锂电池在动力领域的渗透率提升、储能磷酸铁锂电池装机量的快速增长、海外磷酸铁锂电池的推广应用，全球磷酸铁锂电池的装机占比不断提升，将在 25 年占比超 50%。

图 25 锂电总产能过剩，优质产能偏紧

根据各家产能规划整理，汇总看到头部厂家产能已满足行业大部分需求。

图 27 磷酸铁锂及三元电池成本及价格走势

（1）根据电池材料价格及其单位耗用量计算得出磷酸铁锂及三元电池成本走势。

行业及公司评级体系

	评级	说明
行业及公司评级	买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上
	增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
	中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
	减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
	卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
	无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。
基准指数说明：		A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

分析师声明

本报告署名分析师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、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

中国光大证券国际有限公司和 Everbright Securities(UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

光大证券研究所

上海
静安区南京西路 1266 号
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

北京
西城区武定侯街 2 号
泰康国际大厦 7 层

深圳
福田区深南大道 6011 号
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

光大证券股份有限公司关联机构

香港
中国光大证券国际有限公司
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

英国
Everbright Securities(UK) Company Limited
64 Cannon Street，London，United Kingdom EC4N 6AE