

机械行业：专用设备有望迎估值修复

2024年9月25日

看好/维持

机械

行业报告

分析师

任天辉 电话：010-66554037 邮箱：renth@dxzq.net.cn

执业证书编号：S1480523020001

投资摘要：

人民币升值期间激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备专用设备板块涨幅较大。回顾 2017 年 1 月 4 日至 2018 年 2 月 8 日和 2020 年 5 月 29 日至 2022 年 3 月 1 日人民币升值期间机械设备细分板块行情，在两个区间均实现大幅上涨的板块为激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备专用设备板块。与此同时，在人民币升值期间，上述四板块扣非归母净利润亦实现较大增长。站在当前时点，激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备估值分位数处于历史低位，2024 年度预测 PEG 均小于 1。随着国内“两新两重”政策持续推进和落地，后续若人民币升值预期持续，市场风险偏好有望提升，上述子板块有望迎估值修复行情。

下游新工艺驱动激光设备渗透率有望不断提升。新兴产业快速发展持续增加新场景、新需求。新能源材料加工、脆薄性材料加工、半导体制造等领域，成为近年激光市场最突出的增长点。此外，超快激光高精密加工、大功率焊接、激光清洗、激光熔覆、3D 打印成型等技术逐渐成熟并逐渐被用于多个领域。有望受益标的，海目星（688559）、杰普特（688025）、锐科激光（300747）、金橙子（688291，强烈推荐）、英诺激光（301021）、德龙激光（688170）、联赢激光（688518）。

国产半导体设备研发和市场步入良性循环轨道，渐入佳境。短期来看，当前处于半导体周期底部区域，中长期来看，自主可控背景下的国产替代与 AI 波浪式创新周期相互叠加，半导体设备景气度有望上行。一方面国产设备厂商高强度研发带来技术和工艺上的不断突破，以半导体晶圆制造设备为例，当前的国产设备对 28nm 及以上制程的工艺覆盖度日趋完善，并积极推进 14nm 及以下制程的工艺突破。另一方面在海外对先进制程半导体设备限制出口背景下，国产设备获得更多与下游客户密切开展工艺设备合作研发和迭代升级机会，以此为契机扩充细分品类，未来国产设备替代和渗透率提升有望加速。有望受益标的，北方华创（002371）、中科飞测（688361）、盛美上海（688082）、中微公司（688012）、精测电子（300567）。

技术迭代升级带来设备增量。光伏行业的本质是降本增效，围绕此方向技术工艺不断迭代进步。其中硅片设备主要涉及硅料清洗设备、单晶炉、切片机和分选机；电池片环节涉及设备较多，主要包括扩散设备、抛光设备、PECVD、LPCVD、激光开槽、退火炉、丝网印刷机等；组件设备端包括大尺寸告诉串焊机和激光划片机等。相较于 PERC 电池，TOPCon 电池增加了隧穿氧化层和多晶硅核心结构的工艺设备，包括 LPCVD 或 PECVD 设备，并配套扩散炉或退火炉。磷扩散改为硼扩散，工艺调整但设备不变。由于多晶硅层本身具备导电性可将载流子传输给电极，去除了激光开槽设备。正面制作选择性发射极需要激光 SE 设备。有望受益标的，奥特维（688516）、帝尔激光（300776）、汉钟精机（002158，强烈推荐）、晶盛机电（300316）、捷佳伟创（300724）、迈为股份（300751）。

锂电设备高端产能利用率有望维持较好水平。从全球需求端看，在国内外政策持续加码、禁售燃油车、主机厂持续加大新能源汽车开发等因素催化下，GGII 预计到 2025 年全球锂电池市场出货量将接近 2.4TWh。从供给端看，GGII 统计和预测，到 2025 年，中国锂电池市场规划产能超 4TWh，预计市场实际释放的产能在规划产能的 60-80% 之间，其中高端优质产能和有较强的技术实力、客户资源、供应链优势的头部电池企业，在市场旺盛需求带动下，其产能利用率仍将会维持较好的水平。有望受益标的，先导智能（300450）、赢合科技（300457）、利元亨（688499）、璞泰来（603659）、先惠技术（688155）、杭可科技（688006）、豪森智能（688529）。

风险提示：人民币汇率波动较大、细分行业增速不及预期、宏观经济环境不及预期、市场风格及风险偏好发生重大变化等。

目 录

1. 专用设备有望迎估值修复	4
1.1 人民币大幅升值期间专用设备涨幅较大	4
1.2 三大因素驱动人民币升值期间专用设备上涨	5
2. 新工艺扩容激光设备市场	6
3. 半导体有望走出底部区域	12
4. 光伏电池技术更新带来设备增量	13
5. 锂电设备迈向高端	17
6. 风险提示	19
相关报告汇总	20

插图目录

图 1：人民币兑美元走势	4
图 2：CPI 当月同比走势	5
图 3：2021 年增材制造主要应用领域占比 (%)	9
图 4：激光增材制造产业链	9
图 5：全球智能手机出货量及 PC 出货量同比 (%)	12
图 6：申万消费电子营收和归母净利润同比增速 (%)	12
图 7：中芯国际产能利用率	12
图 8：华虹半导体产能利用率	12
图 9：2019-2023 年中国半导体设备行业市场规模	13
图 10：我国各品类半导体设备国产化率情况	13
图 11：多晶硅（致密料）现货均价	14
图 12：中国新增光伏装机量及同比增速	14
图 13：中国光伏组件出口金额（美元）和出口数量（个）	14
图 14：中国光伏组件出口均价（美元/个）	14
图 15：太阳能电池技术路线	15
图 16：不同衬底类型电池技术和成本参数对比	15
图 17：2022 年-2026 年全球 N 型电池片产能占比趋势（GW）	15
图 18：2022 年-2026 年不同类型 N 型电池片产能趋势（GW）	15
图 19：各光伏电池流程工艺示意图	16
图 20：硅片、电池片、组件发展方向及对应设备	16
图 21：2022-2025 全球锂电池出货量及预测（GWh）	17
图 22：2022-2025 年中国动力与储能电池规划产能与有效产能预测（GWh）	17
图 23：中国锂电设备产业链全景图	18
图 24：中国锂电设备类产品占比情况 (%)	18

表格目录

表 1：人民币升值期间申万机械设备三级指数涨幅、扣非归母净利润增速、PE 分位数、2024PEG	4
表 2：细分板块代表公司 2023 年海外营收占比	6
表 3：Scanlab 下游主要应用领域	7
表 4：脆性材料加工细分市场	8
表 5：激光远程焊在汽车工业的应用	11
表 6：联赢激光在研项目	11
表 7：激光设备上市公司主营占比及毛利率	11
表 8：锂电设备海外订单汇总	17

1. 专用设备有望迎估值修复

复盘历史上两次人民币升值期间机械设备板块行情，以此为启示，对后续机械设备板块行情进行展望。811 汇改以来，人民币有过两次较大幅度的升值行情，分别是 2017 年 1 月 4 日至 2018 年 2 月 8 日和 2020 年 5 月 29 日至 2022 年 3 月 1 日，期间人民币升值 9.72%、13.07%，后续若人民币升值持续，专用设备有望迎估值修复。

图1：人民币兑美元走势



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

1.1 人民币大幅升值期间专用设备涨幅较大

回顾 2017 年 1 月 4 日至 2018 年 2 月 8 日和 2020 年 5 月 29 日至 2022 年 3 月 1 日人民币升值期间机械设备细分板块行情，在两个区间均实现大幅上涨的板块为激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备专用设备板块。与此同时，在人民币升值期间，上述四个板块扣非归母净利润亦实现较大增长。站在当前时点，上述细分板块估值分位数处于低位，同花顺 2024 年度预测 PEG 均小于 1，估值具有吸引力，后续如果人民币持续升值，有望迎估值修复。

表1：人民币升值期间申万机械设备三级指数涨幅、扣非归母净利润增速、PE 分位数、2024PEG

证券名称	区间涨跌幅 2017 年 1 月 4 日-2018 年 2 月 8 日	2017 年扣非 归母净利润同 比增速 (%)	区间涨跌幅 2020 年 5 月 29 日 -2022 年 3 月 1 日	2021 年扣非归母净利 润同比增速 (%)	上市首日以 来市盈率 (PE, TTM) 分位数	2024 年度预 测 PEG
激光设备	53.29%	111.73%	27.48%	104%	5.6083	0.2580
锂电专用设备	22.00%	107.90%	172.49%	111%	2.0290	0.0981
半导体设备	20.35%	50.21%	97.98%	236%	15.3617	0.8388
光伏加工设备	2.11%	515.26%	178.95%	85%	2.9790	0.2495

证券名称	区间涨跌幅 2017年1月 4日-2018年 2月8日	2017年扣非 归母净利润同 比增速(%)	区间涨跌幅 2020年5月 29日 -2022年3月 1日	2021年扣非归母净利 润同比增速(%)	上市首日以 来市盈率 (PE, TTM) 分位数	2024年度预 测PEG
轨交设备III	-1.55%	15.06%	-3.71%	-5%	53.3300	0.7127
工控设备	-6.30%	31.40%	122.12%	154%	3.8785	0.6021
机器人	-15.13%	213.66%	7.92%	-385%	64.3064	0.4741
磨具磨料	-17.72%	-141.36%	60.53%	-159%	3.0031	-0.6103
航海装备III	-20.78%	-32.89%	25.60%	-51%	50.3915	0.1474
其他通用设备	-20.97%	36.84%	51.40%	-16%	8.3061	0.4129
其他专用设备	-21.25%	138.17%	82.19%	4%	8.2669	0.5691
摩托车	-26.21%	233.98%	63.83%	-113%	9.2003	0.4847
电工仪器仪表	-28.88%	-22.62%	59.70%	-69%	22.4688	0.2257
其他自动化设备	-30.08%	1123.57%	6.96%	-115%	3.2403	0.6339
机床工具	-31.90%	-42.16%	35.46%	115%	31.1049	0.1505
能源及重型设备	-35.04%	-120.35%	45.14%	220%	1.9628	0.4776
制冷空调设备	-36.97%	-20.81%	102.39%	48%	2.8247	0.4755
仪器仪表	-38.39%	49.35%	5.07%	57%	10.9692	0.4675
油田服务	-40.72%	-62.31%	35.78%	-66%	15.0041	0.5549
印刷包装机械	-46.14%	122.52%	47.46%	474%	32.2310	0.1451
纺织服装设备	-52.13%	46.32%	-1.11%	-104%	3.2168	0.5566

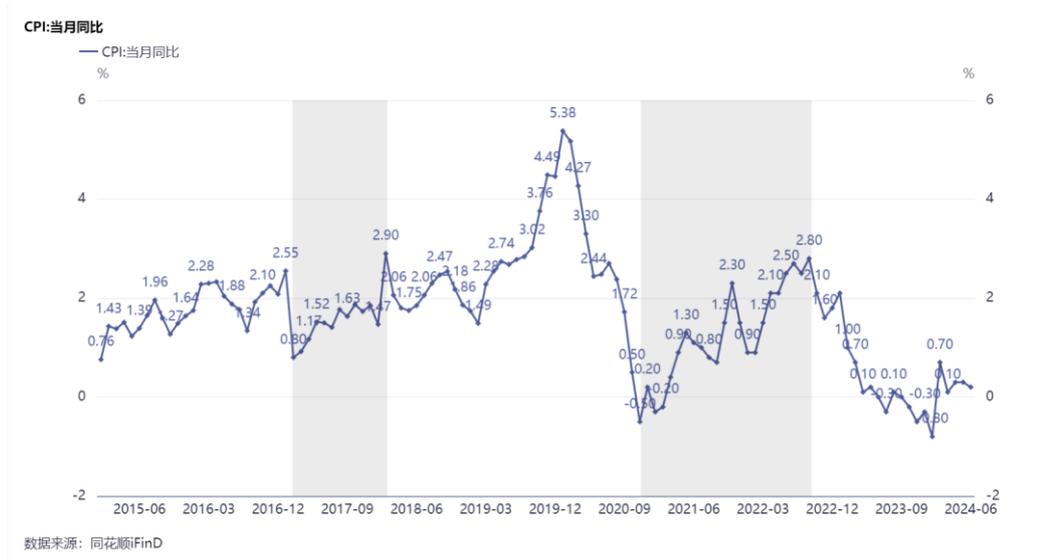
资料来源：同花顺，东兴证券研究所

1.2 三大因素驱动人民币升值期间专用设备上涨

回顾上两轮人民币升值期间激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备上涨驱动因素，主要有以下三个因素：

抗通胀属性较强。人民币升值期间通常伴随通胀回升，例如2017年2月至2018年2月CPI当月同比从0.8%回升至2.9%；2020年11月至2022年9月CPI当月同比从-0.5%回升至2.8%。激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备均为专用设备，定制化程度较高，具备一定的议价能力，能抵消部分成本上涨带来的利润侵蚀。

图2：CPI 当月同比走势



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

主要市场在国内，受人民币升值影响较小。选取激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备各细分板块代表公司，其 2023 年海外营收占比较小，主要市场在国内。从内需看，人民币升值期间内需较为活跃，带动设备投资增长；从出海看，较小的海外营收占比也减少了人民币升值期间带来的汇兑损失和海外业务增速放缓的影响。

表2：细分板块代表公司 2023 年海外营收占比

细分板块	代表公司	2023 年海外营收占比
光伏设备	晶盛机电	1.42%
半导体设备	北方华创	2.03%
锂电设备	先导智能	13.48%
激光设备	大族激光	7.94%

资料来源：同花顺，东兴证券研究所

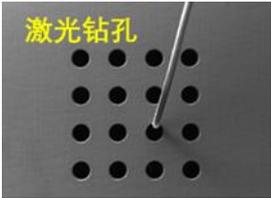
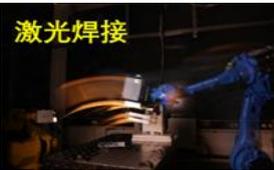
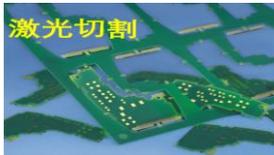
外资持续流入提升风险偏好，成长风格占优。从市场风格看，人民币升值期间通常伴随外资大幅流入，外资流入为国内货币政策带来较大空间，也将持续提升市场风险偏好，成长风格有望持续占优。站在当前时点，激光设备、锂电设备、半导体设备和光伏加工设备估值分位数处于历史低位，2024 年度预测 PEG 均小于 1。随着国内“两新两重”政策持续推进和落地，后续若人民币升值预期持续，市场风险偏好有望提升，上述子板块有望迎估值修复行情。

2. 新工艺扩容激光设备市场

下游新工艺驱动激光设备渗透率有望不断提升。新兴产业快速发展持续增加新场景、新需求。新能源材料加工、脆薄性材料加工、半导体制造等领域，成为近年激光市场最突出的增长点。此外，超快激光高精度加工、大功率焊接、激光清洗、激光熔覆、3D 打印成型等技术逐渐成熟并逐渐被用于多个领域。三维激光加工系统已普遍应用于标刻、切割等加工行业，极大的提升了加工效率。根据金橙子招股说明书披露，高速激光熔

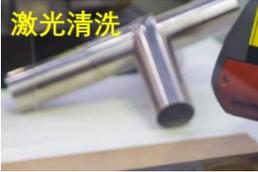
覆技术比传统熔覆技术的效率高出百倍，未来极有可能被用于替代电镀等高污染、高排放加工工艺。通过查询 Scanlab 公司官网展示的下游应用领域及其描述，可以看出激光振镜系统应用领域广泛，其中高端应用领域主要指在高速、高精、复杂工艺方面具有较高要求的应用，如微加工和处理、增材制造（3D 打印）、远程焊接、激光清洗和激光医疗等。

表3：Scanlab 下游主要应用领域

应用领域	该领域描述
 <p>激光打标</p>	<p>激光打标：激光可以给纸张、金属、塑料以及其他无数材料打标。这些标记防水、耐污、抗溶、耐磨、经久耐用。</p>
 <p>微加工和微处理</p>	<p>微钻孔：“跳射”应用 - 例如给电路板或太阳能电池钻微孔（金属电极绕通或发射极绕通）- 需要可提供最大生产量及最高精度的扫描系统。</p> <p>微雕刻：可产生超细结构，例如用于加工冲压键和圆形键槽或铸模等 3D 形状。</p> <p>微切割：通常应用于钢化玻璃、金刚石、蓝宝石玻璃（金刚砂）、大猩猩玻璃、陶瓷、记忆金属和 PCB 材料等材料。</p> <p>微塑形：若要以经济高效的方式加工具有荷叶效应的金属或塑料部件、薄膜太阳能电池（卷对卷工艺）、显示器或智能设备，那么必将面临极大的挑战。对于这类应用，通常需要超低位移高端扫描系统。</p> <p>微烧结：高性能扫描系统可为医疗技术、航空航天和钟表制造业加工制造高精度的金属功能件。</p>
 <p>增材制造（3D打印）</p>	<p>增材制造：可以用来生产包括金属、塑料和人工合成树脂材质的零部件。其基于激光的制造工艺包括：LPBF、立体光刻造型和金属直接表面烧结。典型的下游应用包括：快速样机成型和工业级 3D 打印零部件。</p>
 <p>激光钻孔</p>	<p>激光钻孔：在很多方面远胜过电火花加工（EDM）、电解加工（ECM）或机械钻孔等传统钻孔方法。无论材料的导电性或硬度等特性如何，激光可以去除几乎任何固体物料，包括硬化钢、硬质合金、陶瓷和复合材料。而且，由于去除方法无接触且无外力，甚至能以极低的缺陷率加工玻璃和聚合物等敏感材料。更优的扫描解决方案（例如 5 轴微加工系统）也能在注射喷嘴上钻孔，这要求在亚毫米范围内进行可自由定义几何形状和高深宽比的精确钻孔。</p>
 <p>激光焊接</p>	<p>激光焊接：质量高和大自由度的工件几何形状设计，已将基于扫描方式的激光焊接融进了现代工业生产的广泛应用中。此外，激光焊接可以焊接各种具有不同厚度的可回收材料（例如，塑料、金属和玻璃）。在远程遥控焊接中使用机器人可以显著提高效率、增加产量、降低成本，并可以在工件几何形状上有极大的灵活性。</p>
 <p>激光切割</p>	<p>激光切割：作为无磨损切割工具，激光迅速在工业制造领域赢得了自己的地位。结合扫描系统，它们还在众多方面拥有绝对优势，比如切割成形高度灵活、安装调试成本低、加工速度快（从而加工时间短）。不同于传统机械切割方法，激光切割还可以加工范围广泛的材料 - 从薄膜和纸张直到玻璃和金属。</p>

应用领域

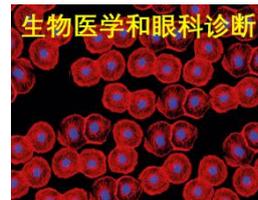
该领域描述



激光清洗：激光表面处理提供了多种可能性，适用范围扩及精密喷漆和除锈、确保最佳附着力的表面准备、发夹剥离、焊缝清洗以及模具的去油和除油。在能源领域，激光清洗技术是清洗涡轮和储罐的理想选择。而在食品生产行业，激光清洗则被用作一种快速、卫生、低成本的清洗设备，如清洗烤模。



激光医疗：是一种久经考验的的医疗工具。无需“接触”，就能精确且柔和地治疗人体组织。短脉冲激光还具有热渗透深度极低的优势，从而消除了对周围组织的损伤。



光学相干断层扫描 (OCT)：结合不同光源可实现对人体组织的高速和高精度格栅扫描，并将反射/散射光收集回光谱仪。需要恒速扫描以获得最佳成像质量。通过该方法，例如可显示视网膜 3D 图像。

共焦显微镜：共焦激光扫描显微镜基于扫描振镜系统，可在不同应用中启用高分辨率成像，并普遍应用于生命科学研究以获得细胞级成像。

激光扫描眼底镜 (SLO)：SLO 使用共焦激光扫描显微镜实现视网膜和角膜成像。

资料来源：Scanlab 公司官网，东兴证券研究所

超快激光是激光领域重要的发展方向之一。超快激光作为一种新兴的技术手段，在精密微细加工方面有着显著优势。超快激光产生的超短脉冲与材料相互作用时间极短，不会给周围材料带来热影响，因此超快激光加工也被称为冷加工。当激光脉冲宽度达到皮秒或飞秒量级，可以在很大程度上避免对分子热运动的影响，产生更少的热影响。传统脉冲激光波长长、瞬时功率低，加热过程慢，区域的材料在高温下先变为液态，并向周围导热，同时由于冲击波的存在，导致切削口有微米级别的裂痕。而超快激光瞬时功率极高，每个脉冲可将材料直接汽化，切削口十分工整。

目前超快激光主要应用领域集中在脆性材料加工。在工业微加工领域，特别是脆性材料加工领域，超快激光已经开始大批量应用，诸如手机 LCD 屏异形切割、手机摄像头蓝宝石盖板切割、手机摄像头玻璃盖板切割，特殊材料标记、防伪炫彩打标可追溯玻璃隐形二维码打标，热敏感薄膜材料加工、高性能 FPC 切割、OLED 材料切割打孔，太阳能 PERC 电池加工等应用。

表4：脆性材料加工细分市场

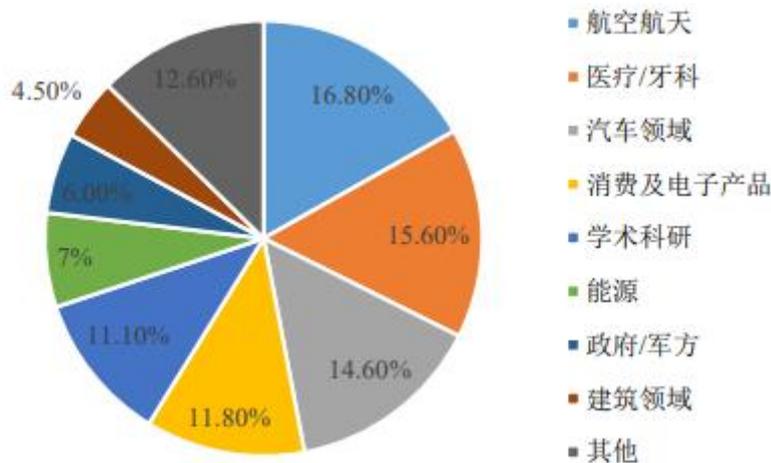
脆性材料加工	简介	备注
手机 LCD 屏异性切割	超快激光应用最成熟的市场之一	供应商有卓镭激光、安扬激光、贝林激光等
手机摄像头蓝宝石盖板切割	应用于苹果系列产品，大族激光提供的加工设备系统采用 Light conversion 设备，配合切割头使用	单价超过 200 万元
玻璃摄像头盖板切割	超快激光的主要应用之一	国内多家集成商提供解决方案
特殊标记的防伪炫彩打标	高端应用市场，以大族激光提供的解决方案为主，采用 IPG 激光器	单价可达 100 万元以上
隐形二维码标记	主要应用于苹果公司	国内华工激光、大族激光、盛雄激光圭华等都有开发相关产品

脆性材料加工	简介	备注
FPC 材料切割	主要采用国外紫外激光器厂商和 Edgewave 和 PI 公司的产品	随着 5G 市场的逐步打开，这类材料的加工应用会持续增多
OLED 材料加工	以大族激光为主要供货商，采用通快和 Amplitude 飞秒紫外激光器	100 万元以上
太阳 PERC 电池应用	以帝尔激光和苏州迈为的激光加工设备为主。目前主要使用 IPG 和光谱物理的激光器	安扬激光皮秒绿光激光器经过验证，开始批量供货

资料来源：前瞻产业研究院，东兴证券研究所

激光再制造技术未来应用空间广阔。近年来，激光清洗、激光淬火、激光合金化、激光冲击强化、激光退火等激光表面处理技术，以及激光熔覆和激光 3D 打印等激光增材制造技术迎来了广阔的应用前景。增材制造目前已被广泛应用于航空航天、汽车、医疗等领域，并逐渐被尝试应用于更多的领域中。根据华曙高科招股说明书显示，2021 年增材制造主要应用于航空航天、汽车、消费及电子产品、医疗/牙科、学术科研等领域。

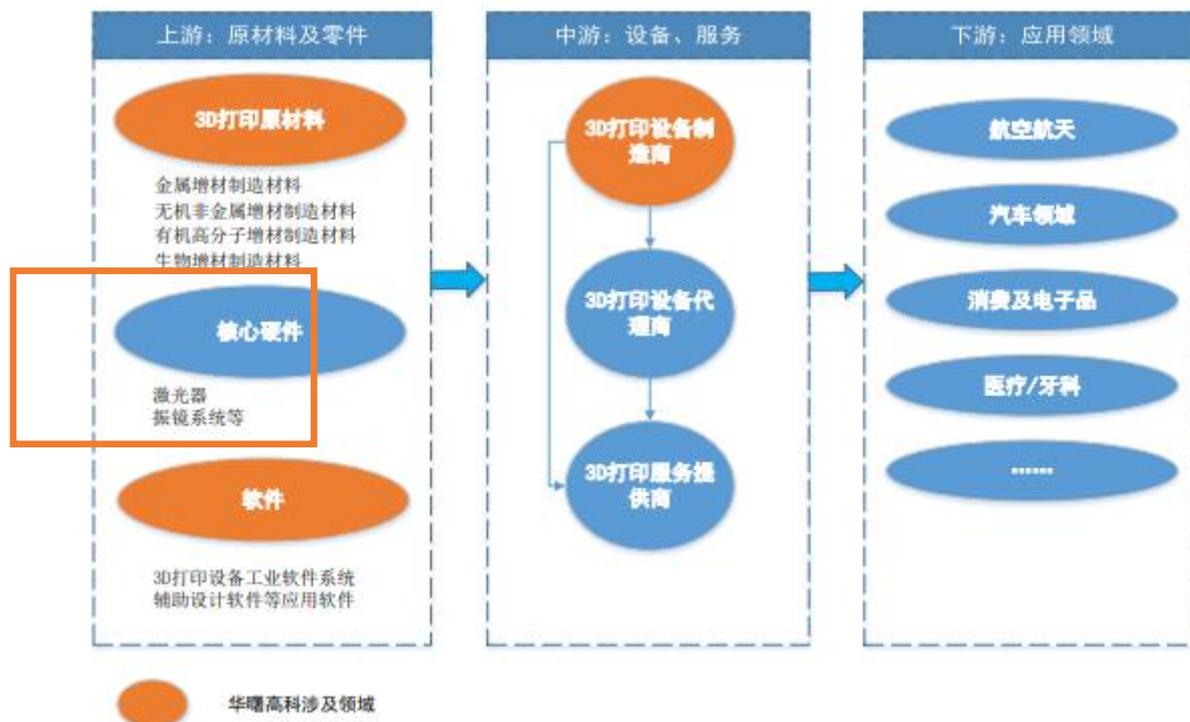
图3：2021 年增材制造主要应用领域占比（%）



资料来源：华曙高科招股说明书，同花顺，东兴证券研究所

振镜系统是激光增材制造设备核心硬件，进口依赖程度较高。据华曙高科招股说明书披露，2019 至 2021 年及 2022 上半年振镜主要从德国进口，华曙高科采购的进口振镜占振镜采购总额的比例分别为 100.00%、98.02%、100.00%和 99.13%，对外依赖程度较高，目前华曙高科已逐步在部分中小机型设备中使用国产振镜。金橙子振镜产品相关核心性能指标与同行业公司德国 Scanlab GmbH 的同类型产品相近，具备与国际厂商竞争的水平 and 实力。未来随着在产品系列、品牌、市场资源等方面与国际厂商的差距不断缩小，公司将逐步加强对国际竞争对手的进口替代。

图4：激光增材制造产业链



资料来源：华曙高科招股说明书，同花顺，东兴证券研究所

远程飞行焊接渗透率有望不断提升扩容激光振镜市场。焊接车间是自动化率极高的车间，其自动化率最高可达到80%以上，因此每一道工序都会对加工效率产生较大影响。传统激光焊接采用机器人或者是机械运动平台带动光束一起进行工件加工，运动机构与光束之间缺少数据的同步，焊接过程需要定位，并且与出光交替进行，存在非有效焊接时间。与传统激光焊接相比，飞行焊接采用振镜与机器人结合的方式从远处对工件进行焊接，由振镜负责具体焊接轨迹以及各焊缝之间的激光光束跳转，机器人带动振镜移动来扩展工作范围，并且机器人的运动与振镜的偏转相互协调配合，以实现0停顿激光焊接，突破机器人的动态性能瓶颈，提高激光焊接效率及激光系统的利用率，从而降低激光焊接成本。

自由度高且适用多种新材料，单台生产成本大幅降低。相对传统工艺的点焊技术来说，激光飞行焊可以自定义焊缝形式，优化焊缝焊后强度，增加了设计及工艺的灵活性，可以适用于任何焊接形式、任何焊接方向，同时优化焊接强度且远距离工作延长保护玻璃使用寿命。材料方面可以应用于各类钢板、冷轧板、铝合金等常用材料，也可以应用于复合材料、合金材料比如镁铝合金等，焊接范围更广。由于其通过机器人手臂与激光扫描仪紧密配合使用，保证在焊接过程中与工件零接触，焊缝位置可实现灵活多变化及大型零件、复杂曲面的快速多点焊接。在一体化压铸趋势下，不仅减少了焊接设备的过多投入及使用场地的占用，有效减少焊接工位，夹具数量相应减少，降低单台生产成本，且焊接整体效果稳定。

我国汽车工业激光焊接渗透率提升空间巨大。相对于传统的电阻点焊工艺，激光飞行焊接具有无接触、焊缝灵活的特点，可使得焊接搭接面更小，有效降低整车质量。根据OFweek产业研究院资料，飞行焊接在奔驰、福特、大众高尔夫、奥迪、欧宝等品牌天窗和侧围部分均有应用。根据公司下游代表企业联赢激光2022年年报披露，报告期内完成振镜多轴联动飞行焊接、飞行清洗等功能，通过平台运动与振镜的配合实现大幅面的焊接，可应用在汽车零部件、锂电池、氢燃料电池，光伏等加工领域。振镜+机器人的飞行焊接技术在我

国内市场渗透率有望快速提升。有望受益标的，海目星（688559）、杰普特（688025）、锐科激光（300747）、金橙子（688291）、英诺激光（301021）、德龙激光（688170）、联赢激光（688518）。

表5：激光远程焊在汽车工业的应用

厂商	应用部位
奔驰	天窗
福特	侧围
大众高尔夫	侧围
奥迪 A3	侧围
欧宝 Insignia	侧围

资料来源：OFweek 产业研究院，东兴证券研究所

表6：联赢激光在研项目

项目名称	进展或阶段性成果	拟达到目标	具体应用前景
4695 圆柱电池正极转接焊接机的研发	研发调试阶段	圆柱电池飞行焊，实现物体在动态时焊接，可满足市场需求	圆柱电池飞行焊
一种激光飞行清洗技术的研发	研发调试阶段	电池极柱表面飞行焊，实现振镜在移动的同时进行清洗，提升效率，可以达到降本提速	适用于模组极柱，圆柱电芯等行业

资料来源：联赢激光 2022 年年报，东兴证券研究所

激光器及成套设备产品盈利能力分化。由于光纤激光器在切割和打标等宏观加工领域的应用趋于成熟，近年在价格战的影响下光纤激光器的毛利率不断下行，2023 年锐科激光产品综合毛利率 26%（其中连续光纤激光器占营业收入比重为 80.56%，毛利率为 25.04%；超快激光器营收占比 1.86%，毛利率 49.55%）。根据德龙激光和英诺激光招股说明书，德龙激光激光器产品主要为固体纳秒激光器、固体超快激光器（含皮秒和飞秒）；英诺激光以销售纳秒固体和超快激光器为主。2023 年德龙激光和英诺激光激光器业务销售毛利率为 48.48%和 48.09%，均保持较高水平。根据杰普特招股说明书，公司在 MOPA 脉冲光纤激光器领域处于国内领先、国际先进水平，已成功研制出 200W 单模 MOPA 脉冲光纤激光器并实现批量销售，2023 年公司激光销售毛利率为 39.16%。激光器为激光成套设备核心部件，以激光切割应用为例，激光器成本占激光切割设备行业总成本的比例约为 40%。在激光器产品上取得较高销售毛利率的公司，成套设备毛利率保持较高水平。例如杰普特和德龙激光 2023 年激光成套设备销售毛利率均保持在 40%以上。

表7：激光设备上市公司主营占比及毛利率

	2023 年激光器营收占比 (%)	2023 年激光器毛利率 (%)	2023 年激光成套设备占比 (%)	2023 年激光成套设备毛利率 (%)
杰普特	54.29%	39.16%	35.59%	43.20%
锐科激光	100.00%	26.00%	—	—
英诺激光	64.53%	48.00%	—	—
德龙激光	8.34%	48.58%	71.94%	44.88%

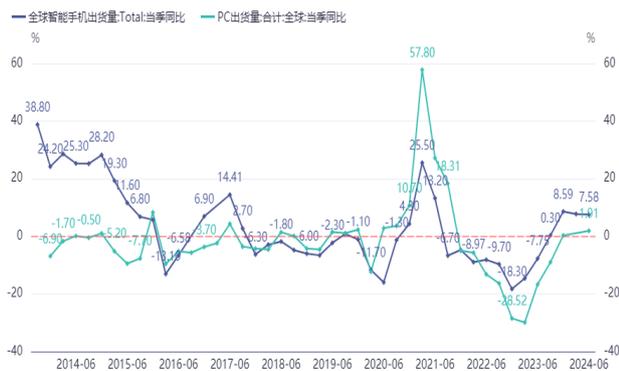
	2023 年激光器营收占比 (%)	2023 年激光器毛利率 (%)	2023 年激光成套设备占比 (%)	2023 年激光成套设备毛利率 (%)
海目星	——	——	77%	31.15%
联赢激光	——	——	69.79%	30.49%
帝尔激光	——	——	84.99%	45.74%

资料来源：同花顺，东兴证券研究所

3. 半导体有望走出底部区域

全球智能手机、PC 出货量同比增速持续回升带动消费电子景气度回升。从需求端来看，全球智能手机出货量当季同比增速从 2022 年四季度的-18.30%上升至 2024 年二季度的 7.58%，PC 出货量当季同比增速从一季度-29.91%上升至 2024 年二季度的 1.91%；申万消费电子指数单季度营业收入同比增速从 2023 年二季度低点的-6.49%增长至 2024 年二季度 23.63%，单季度归母净利润从 2023 年一季度的-13.41%增长至 2024 年一季度的 49.30%，二季度回落至 7.49%。9 月消费电子市场迎来传统旺季，华为等多家终端厂商发布新品有望带动消费电子市场持续回暖。

图5：全球智能手机出货量和 PC 出货量同比 (%)



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

图6：申万消费电子营收和归母净利润同比增速 (%)



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

消费电子回暖带动芯片产能利用率回升。根据中芯国际投资者关系活动记录表披露信息，公司上半年新增了一定的有效产能，且新增产能快速投入了生产，公司综合产能利用率提升到了 85%，环比增加 4 个百分点；华虹半导体今年一季度产能利用率则达 91.7%，环比增加 7.6 个百分点。其中 8 英寸 (200mm) 产能利用率达 100.3%，12 英寸则为 84.2%，根据华虹半导体半年报披露信息，公司产能利用率逐步提升，至 2024 年 2 季度 8 英寸产能利用率超过 100%，12 英寸产能利用率接近满产，连续两个季度营收环比呈正增长。

图7：中芯国际产能利用率

图8：华虹半导体产能利用率

	2024年第一季度 (1-3月)	2023年第四季度 (10-12月)	2023年第一季度 (1-3月)
销售晶圆数量 ⁽¹⁾ (片)	1,794,891	1,675,002	1,251,715
月产能 ⁽²⁾ (片)	814,500	805,500	732,250
产能利用率 ⁽³⁾	80.8%	76.8%	68.1%
资本支出 (人民币百万元)	15,873	16,708	8,662

资料来源：微信公众号全球半导体检察，东兴证券研究所

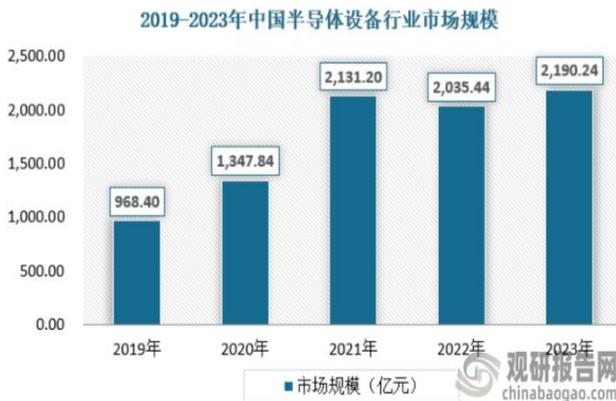
晶圆厂(折合8吋晶圆)	产能及产能利用率		
	二零二四年 第一季度 (未经审核)	二零二三年 第一季度 (未经审核)	二零二三年 第四季度 (未经审核)
产能 (200mm)	178	178	178
产能 (300mm)	95	65	95
合计产能(折合8吋晶圆)	391	324	391
产能利用率(200mm)	100.3%	107.1%	91.0%
产能利用率(300mm)	84.2%	99.0%	77.5%
总产能利用率	91.7%	103.5%	84.1%

■ 本季度末月产能391,000片8吋等值晶圆。总产能利用率为91.7%，较上季度上升7.6个百分点。

资料来源：微信公众号全球半导体检察，东兴证券研究所

国产半导体设备研发和市场步入良性循环轨道，渐入佳境。短期来看，当前处于半导体周期底部区域，中长期来看，自主可控背景下的国产替代与AI波浪式创新周期相互叠加，半导体设备景气度有望上行。一方面国产设备厂商高强度研发带来技术和工艺上的不断突破，以半导体晶圆制造设备为例，当前的国产设备对28nm及以上制程的工艺覆盖度日趋完善，并积极推进14nm及以下制程的工艺突破。另一方面在海外对先进制程半导体设备限制出口背景下，国产设备获得更多与下游客户密切开展工艺设备合作研发和迭代升级机会，以此为契机扩充细分品类，未来国产设备替代和渗透率提升有望加速。有望受益标的，北方华创（002371）、中科飞测（688361）、盛美上海（688082）、中微公司（688012）、精测电子（300567）。

图9：2019-2023年中国半导体设备行业市场规模



资料来源：观研报告网，东兴证券研究所

图10：我国各品类半导体设备国产化率情况

我国各品类半导体设备国产化率情况			
设备品类	主要海外企业	主要国内企业	国产化率
光刻设备	ASML、尼康、佳能	上海微电子	< 1%
量测检测设备	KLA、应用材料	精测电子、中科飞测	< 5%
涂胶显影设备	TEL、DNS	芯源微、盛美上海	约5%
离子注入	应用材料	万业企业	< 10%
薄膜沉积	应用材料、泛林半导体、TEL	拓荆科技、北方华创、中微公司、盛美上海	< 20%
蚀刻设备	泛林半导体、应用材料、TEL	北方华创、屹唐半导体	20%-30%
清洗设备	泛林半导体、DNS、TEL	盛美上海、北方华创、芯源微	约30%
热处理设备	KE、TEL	北方华创、盛美上海、屹唐半导体	30%-40%
去胶设备	泛林半导体	屹唐半导体、浙江宇谦、上海樱以	> 80%

资料来源：Gartner，观研天下数据中心整理

资料来源：观研报告网，东兴证券研究所

4. 光伏电池技术更新带来设备增量

上游硅料价格下跌，国内需求保持平稳。光伏行业上游硅料属于技术和资金密集型产业，行业壁垒较高，在企业竞争中整体呈现寡头垄断性的竞争格局。受前期供应过剩叠加后续新增产能陆续投产，行业竞争白热化，导致2023年多晶硅料价格大幅下行，从2022年9月30.3万元/吨跌至2024年9月的4万元/吨。硅料价格

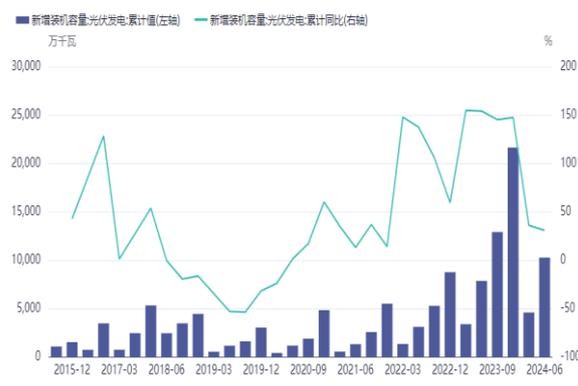
的下行也带动了硅片价格的下调。主流品种硅片平均价格已由 2022 年 7 月的 7.97 元/PC 下跌至 2024 年 09 月 1.35 元/PC。光伏上游价格调整带动下游产能释放，从内需来看，2024 年 1-6 月国内累计新增光伏装机量 102.48GW，同比增长 30.68%，增速依然保持较高水平，预计将保持平稳增长。

图11：多晶硅（致密料）现货平均价



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

图12：中国新增光伏装机量及同比增速



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

光伏电池出口量增价跌。从外需看，2024 年 8 月当月光伏组件出口数量 723,596,815 个，创 2022 年以来历史新高。从出口金额来看，8 月当月光伏组件出口金额 24.37 亿美元，较 2023 年 12 月低点 23.31 亿美元有所抬升。从平均价格来看，光伏组件出口均价从 2022 年 2 月的 14.87 美元/个下降至 2024 年 8 月的 3.37 美元/个。从整个产业链来看，在下游需求增长及产业技术迭代推动下，近年光伏产业链大规模扩产，产业链价格快速下降，企业盈利承压。新技术迭代方面，TOPCon 领衔 N 型技术效率突破，已替代 PERC 电池成为行业主流。

图13：中国光伏组件出口金额（美元）和出口数量（个）



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

图14：中国光伏组件出口均价（美元/个）



资料来源：同花顺，东兴证券研究所

TOPCon 电池大规模产能率先落地。PERC 电池工艺最成熟，目前在存量市场也占据主要份额，但是其理论效率存在 24.5% 极限值，降本空间也较为有限，以 TOPCon、HJT、XBC 为代表的 N 型技术快速渗透。其中，TOPCon 短期内因经济性、性价比优势凸显，在 N 型技术中脱颖而出，大规模产能率先落地。其中 TOPCon 和 HJT 更多是工艺层面的改良，TOPCon 电池优势明显，转换效率高，发电性能优异，可在原 PERC 电池产能设备支撑基础上进行改造，当前最具有投资性价比。HJT 相较于 TOPCon 具有更高理论效率极限，同时工艺流程较少，无光衰问题，当前量产成本较高，未来发展潜力大。钙钛矿电池是第三代太阳能电池，具有颠覆性，可通过与 HJT 产能的叠层工艺进一步提升光电转换效率，但是当前还处于产业化早期。IBC 可与多种光伏电池技术路线叠加，目前受制于工艺成熟度，大规模量产有一定难度，随着 N 型电池技术的成熟和产业化，IBC 技术产业化也有望不断向前推进，IBC 工艺将带来激光设备的增量市场，激光设备在光伏行业渗透率有望随其持续提升。

图15：太阳能电池技术路线



资料来源：华经情报网，东兴证券研究所

集邦咨询预测，2023 年 TOPCon 电池片将迎来投产高峰期。2024 年 TOPCon 电池片的产能约 365.35GW，占据绝对优势；HJT 电池片的产能将达 93.99GW。

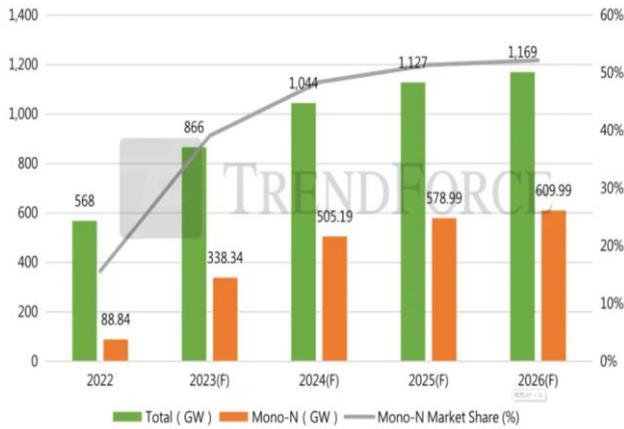
图17：2022年-2026年全球N型电池片产能占比趋势(GW)

图16：不同衬底类型电池技术和成本参数对比

不同衬底类型电池技术和成本参数对比			
	PERC	N-TOPCon	HJT
效率			
衰减	首年2.5%，以后0.5%/年	首年1.5%，以后0.5%/年	零PID，零LID(光致增益)
双面率	>60%	>80%	>95%
良率	97%-98%	93%-95%	-
量产效率	22.5-23.5%	23.5-24%	>24%
理论效率	24.5%以上	28.7%以上	钙钛矿叠层可达27-29%
成本			
设备投资额	1.5亿元/GW(国产)	2-2.5亿元/GW(国产)	4亿元/GW(国产)
产线兼容	目前成熟的产线	可对原PERC产线改造升级	不与PERC兼容
核心设备	ALD, PECVD, 激光	LPCVD, 硼扩散炉	PECVD, PVD/RFD
工艺			
工艺步骤	7	12	4
工艺路线	路线一致性强	有多重路线可选择	基本明确
产业化阶段	成熟	已开始量产	一开始量产
工艺难点	提升空间饱和	硼掺杂、多晶硅沉积	非晶硅钝化层
产业化现状	效率达到瓶颈	双面发电效率提升有限，降本难度大；可在PERC产线升级	双面提升效率值得期待，降本增效是主要任务
代表企业	通威股份、爱旭股份、隆基股份、晶科能源、晶澳科技	天合光能、中来股份、隆基股份、晶科能源	通威股份、晶科能源、爱旭股份、隆基股份、晶澳科技、华晟

资料来源：华经情报网，东兴证券研究所

图18：2022年-2026年不同类型N型电池片产能趋势(GW)



资料来源：TrendForce 集邦咨询，东兴证券研究所



资料来源：TrendForce 集邦咨询，东兴证券研究所

技术迭代升级带来设备增量。光伏行业的本质是降本增效，围绕此方向技术工艺不断迭代进步。其中硅片设备主要涉及硅料清洗设备、单晶炉、切片机和分选机；电池片环节涉及设备较多，主要包括扩散设备、抛光设备、PECVD、LPCVD、激光开槽、退火炉、丝网印刷机等；组件设备端包括大尺寸告诉串焊机和激光划片机等。相较于PERC电池，TOPCon电池增加了隧穿氧化层和多晶硅核心结构的工艺设备，包括LPCVD或PECVD设备，并配套扩散炉或退火炉。磷扩散改为硼扩散，工艺调整但设备不变。由于多晶硅层本身具备导电性可将载流子传输给电极，去除了激光开槽设备。正面制作选择性发射极需要激光SE设备。有望受益标的，奥特维(688516)、帝尔激光(300776)、汉钟精机(002158)、晶盛机电(300316)、捷佳伟创(300724)、迈为股份(300751)。

图19：各光伏电池流程工艺示意图

图20：硅片、电池片、组件发展方向及对应设备

环节	技术进步方向	主要技术手段	对应设备
硅片	提高下游电池片效率	控制材料清洗过程中的金属污染	硅料清洗设备等
	降低硅片生产成本，节省下游组件的周边系统成本	增大炉体以提高热场尺寸及单炉投料量，并实现全自动 CZ 法拉晶、远程联网监控、高精度拉晶控制系统优化等	单晶炉等
	提高硅片切割质量、降低切割损耗量、提高切片效率	使用线径更小的金刚线、使用高线速、小轴距切割设备	金刚线多线切割机
	提高检测精度、效率	采用高性能元器件、优化算法	硅片分选机
电池片	提升扩散质量，降低磷源及动力消耗	低压扩散、低压氧化	扩散设备
	改变电池结构，提高光电转换效率	PERC、HJT、IBC、TOPCon 等	碱抛光设备、PECVD、原子层沉积设备、激光开槽设备、退火炉等
	降低银浆损耗、提高产能	减少细槽宽度以减少正银消耗量、使用智能化系统实时跟踪印刷工段参数	丝网印刷机等
组件	适应大尺寸硅片	调整兼容尺寸(大尺寸串焊机)、使用高精度焊丝高压整形模块	大尺寸超高速串焊机
	提高光电转换效率	半片、1/3 片、1/4 片等	激光划片机等

资料来源：华经情报网，东兴证券研究所

资料来源：无锡奥特维科技股份有限公司2021年度向特定对象发行A股股票募集说明书，东兴证券研究所

5. 锂电设备迈向高端

未来全球高端产能利用率有望维持较好水平。从全球需求端看，在国内外政策持续加码、禁售燃油车、主机厂持续加大新能源汽车开发等因素催化下，GGII 预计到 2025 年全球锂电池市场出货量将接近 2.4TWh。从供给端看，GGII 统计和预测，到 2025 年，中国锂电池市场规划产能超 4TWh，预计市场实际释放的产能在规划产能的 60-80%之间。其中高端优质产能和有较强的技术实力、客户资源、供应链优势的头部电池企业，在市场旺盛需求带动下，其产能利用率仍将会维持较好的水平。

图21：2022-2025 全球锂电池出货量及预测（GWh）



资料来源：GGII，东兴证券研究所

图22：2022-2025 年中国动力与储能电池规划产能与有效产能预测（GWh）



资料来源：GGII，东兴证券研究所

锂电设备厂商布局海外。《中国锂电产业链企业出海战略研究报告（2024 年）》显示，截至 2024 年 6 月，中国锂电产业链企业公布的海外总投资金额达到 5648 亿元，其中欧洲是中国锂电产业链企业主要出海目的地，占比达到 37%。预计海外锂电设备市场规模在 2030 年将达到 1266.5 亿元。2023 年底开始至今，锂电设备头部企业密集斩获海外订单。

表8：锂电设备海外订单汇总

企业名称	海外项目
先导智能	2023 年 12 月 15 日，在欧洲斯洛伐克共和国，由先导智能为斯洛伐克电池公司 InoBat 量身定制的本土第一条锂电池生产线正式投产。
	1 月 21 日消息，先导智能获得多家国际知名企业固态电池关键设备订单。
	1 月 30 日，先导智能与法国公司正式签署全球战略合作协议。双方将共同探索钠离子电池未来关键技术，携手推动钠离子电池在欧洲市场规模化生产，到 2030 年建设 5GWh 钠离子电池超级工厂。
	3 月 18 日，先导智能与美国电池制造商 American Battery Factory 公司正式签署全球战略合作协议。根据协议内容，先导智能将为其提供总目标为 20GWh 的锂电池智慧产线服务。
海目星	8 月 9 日消息，先导智能叠片设备获取世界顶尖车企新的欧洲基地设备订单
	早在 2019 年，海目星与美国特斯拉公司达成合作，成为进入特斯拉量产线的唯一中国设备供应商，一直合作至今。
	8 月 9 日消息，中标海外头部车企客户的动力电池激光及自动化相关设备采购项目，合计中标金额约 12.5 亿元。

利元亨	2023年12月21日，在美国由利元亨为Gotion美国提供的第一款电池Pack产品在Gotion美国福利蒙特工厂成功下线。 6月21日消息，其美国收条固态电池前段设备顺利出机。 7月2日消息，利元亨欧标高速高精注液机出货法国。 7月16日消息，利元亨欧标动力/储能大软包电芯终检机设备出机法国。 8月15日消息，利元亨欧标高精高安全注液机顺利出货英国。
赢合科技	7月5日消息，旗下子公司近赢科技与印度头部电动车品牌客户达成首次合作，并成为其锂电前段设备的全球唯一供应商，将为客户5GWh量产线提供涂布、辊分设备。 7月13日消息，赢合科技旗下子公司赢合智能与某韩国头部客户再次达成合作，获得后者46系列卷绕机的大额量产订单。 8月16日消息，赢合科技获全球顶尖车企量产线大订单，将为其西班牙、加拿大两大产能各36GWh的工厂供应涂布、辊压、分切设备。
逸飞激光	7月8日消息，逸飞激光为某国际客户提供的圆柱全极耳电芯组装机项目完成FAT顺利下线。
杭可科技	8月12日发布公告称，已收到大众西班牙和大众加拿大通过竞标系统生成的合同，该合同标的为大众集团在西班牙和加拿大生产电池所采购的锂电池后道设备。

资料来源：公众号深圳市电池行业协会，东兴证券研究所

锂电设备基本实现国产化，头部厂商份额有望提升。近几年在政策及市场推动下，国内锂电企业研发投入增加，技术水平得到快速提升。目前国内锂电设备与国外先进设备在自动化、工艺精细度水平上已逐渐接近甚至超越国外设备，带动锂电设备国产率大幅上升，GGII、中商情报网数据显示，锂电设备国产化率处85%以上，部分工段达到98%以上，预计在新一轮的动力电池扩产周期中，国产锂电设备占有率将进一步提升。按照工序段划分，锂电设备分为前、中、后道设备，在客户需求定制化程度和生产效率要求不断提升的趋势下，研发能力和一体化集成能力较强的头部厂商有望进一步提升市场份额。有望受益标的，先导智能（300450）、赢合科技（300457）、利元亨（688499）、璞泰来（603659）、先惠技术（688155）、杭可科技（688006）、豪森智能（688529）。

图23：中国锂电设备产业链全景图



资料来源：中商情报网，东兴证券研究所

图24：中国锂电设备类产品占比情况（%）



资料来源：中商情报网，东兴证券研究所

6. 风险提示

人民币汇率波动较大、细分行业增速不及预期、宏观经济环境不及预期、市场风格及风险偏好发生重大变化等。

相关报告汇总

报告类型	标题	日期
行业普通报告	机械行业：专用设备有望受益于人民币升值	2024-08-06
行业深度报告	周期底部孕育新动能——机械行业 2024 年投资展望	2023-11-22
行业深度报告	机械：9 月制造业 PMI 重回扩张区间，布局先进生产力——2023 年四季度投资策略	2023-10-13
公司深度报告	汉钟精机（002158.SZ）：压缩机龙头有望受益设备更新	2024-07-11
公司普通报告	康斯特（300445.SZ）：国内营收高增，盈利能力提升	2024-04-01
公司深度报告	康斯特（300445.SZ）：高端检测仪器仪表龙头有望迎来 ROE 拐点	2024-01-29
公司普通报告	金橙子（688291）：业绩持续回升——季报点评	2023-11-01
公司普通报告	美畅股份（300861）：规模成本优势持续提升	2023-11-01

资料来源：东兴证券研究所

分析师简介

任天辉

机械行业研究员，新加坡管理大学应用金融学硕士，厦门大学控制工程硕士，厦门大学自动化学士，2015年加入东兴证券，从事机械行业研究。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和法律责任。

行业评级体系

公司投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：
以报告日后的6个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率15%以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率5%~15%之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

行业投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：
以报告日后的6个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街5号新盛大厦B座16层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路248号瑞丰国际大厦23层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路6009号新世界中心46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526