

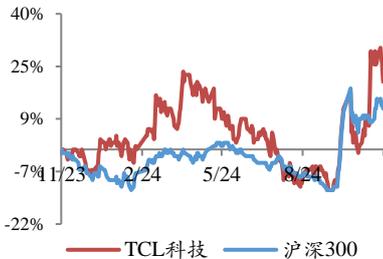
## 供需改善+份额提升，进入业绩收获期

投资评级：买入  
首次覆盖

报告日期：2024-11-15

|                  |           |
|------------------|-----------|
| 收盘价 (元)          | 4.93      |
| 近 12 个月最高/最低 (元) | 5.83/3.56 |
| 总股本 (百万股)        | 18,779    |
| 流通股本 (百万股)       | 18,098    |
| 流通股比例 (%)        | 96.37     |
| 总市值 (亿元)         | 926       |
| 流通市值 (亿元)        | 892       |

### 公司价格与沪深 300 走势比较



分析师：陈耀波

执业证书号：S0010523060001

邮箱：chen'yaobo@hazq.com

分析师：刘志来

执业证书号：S0010523120005

邮箱：liuzhilai@hazq.com

### 相关报告

### 主要观点：

#### ● 聚焦半导体显示主业，布局半导体光伏&材料开辟第二增长曲线

TCL 科技致力于打造以半导体显示、半导体光伏&半导体材料、产业金融及投资创投三大业务为核心的全球领先智能科技产业集团。其中，半导体显示业务不断扩充产能全面布局大中小全尺寸领域，产能规模全球第二。2023H2 随着陆厂主导的供给侧“控产稳价”策略逐步显现，各尺寸面板价格走出周期底部迎来上涨，公司作为面板“双寡头”之一深度受益；半导体光伏及材料业务不断深化技术创新和精益制造，持续推进降本增效，加速国际化布局，以更强的相对竞争力穿越周期。

#### ● 面板行业景气度回暖，后续有望迎来持续改善

**需求端：**终端需求复苏叠加平均尺寸不断增长，2024H2 需求旺盛态势有望持续；**供给端：**随着 LGD 售出广州 G8.5 代线，韩厂几乎完全退出 LCD 市场，未来几年陆厂暂无 LCD 扩产计划，行业集中度进一步提升。据群智咨询预测 2025E 陆厂在全球 LCD 产能份额将超过 72.9%，行业格局优化，周期性减弱，未来几年国产面板头部公司盈利水平有望保持高位。

#### ● 完善产能布局，加快从大尺寸向全尺寸领先转型升级

公司通过内生外延持续扩充产能，2024H2 随着 t7 产能的逐步释放以及 LGD 广州线的并购整合，公司大尺寸产能料将大幅增长，行业头部地位进一步巩固；小尺寸领域技术引领创新驱动，t4 放量推动柔性 OLED、折叠屏手机面板出货量攀升，迅速跻身行业前列，贡献主要的利润增长点；中尺寸市场紧抓行业发展战略窗口期，打造业绩增长新引擎。加快 t9 产能释放，推动 IT、车载向 OLED 高端化升级。同时加快印刷 OLED 产业化进程，卡位下一代新型显示技术，奠定公司在 OLED 领域实现弯道超车的产业基础。

#### ● 布局新能源赛道，光伏+半导体材料打造业绩成长新动能

TCL 中环坚持技术创新巩固 G12 及 N 型光伏材料领先优势，提升先进产能规模，夯实光伏晶片行业地位。同时，推动组件产能建设，加快产业链垂直一体化进程，减少行业周期波动对公司的影响。此外，积极推进全球化布局，抢占高价值市场份额，助推公司盈利水平的提升。

#### ● 投资建议

我们预计 2024-2026 年公司归母净利润分别 27、63、95 亿元，对应的 EPS 分别为 0.14、0.33、0.51 元，对应 2024 年 11 月 14 日收盘价 PE 分别为 34.6、14.8、9.8 倍。首次覆盖给予公司“买入”评级。

#### ● 风险提示

技术迭代不及预期、研发进度不及预期、产业竞争加剧、行业景气度下滑。

## ● 重要财务指标

单位:亿元

| 主要财务指标    | 2023A  | 2024E | 2025E  | 2026E |
|-----------|--------|-------|--------|-------|
| 营业收入      | 1744   | 1624  | 1927   | 2221  |
| 收入同比 (%)  | 4.7%   | -6.9% | 18.6%  | 15.3% |
| 归属母公司净利润  | 22     | 27    | 63     | 95    |
| 净利润同比 (%) | 747.6% | 20.9% | 133.8% | 51.7% |
| 毛利率 (%)   | 14.7%  | 12.1% | 14.5%  | 17.1% |
| ROE (%)   | 4.2%   | 4.8%  | 10.1%  | 13.3% |
| 每股收益 (元)  | 0.12   | 0.14  | 0.33   | 0.51  |
| P/E       | 35.98  | 34.57 | 14.79  | 9.75  |
| P/B       | 1.53   | 1.67  | 1.50   | 1.30  |
| EV/EBITDA | 6.73   | 7.04  | 4.99   | 3.53  |

资料来源: wind, 华安证券研究所

# 正文目录

|   |    |
|---|----|
| 1 面板主力业务强劲驱动，盈利能力大幅提升.....                            | 6  |
| 1.1 发力显示面板主业，并购中环开启第二成长曲线.....                        | 6  |
| 1.2 股权结构相对分散，实控人产业经验丰富.....                           | 6  |
| 1.3 显示主业景气上行，光伏行业静待修复.....                            | 7  |
| 1.3.1 半导体显示业务：外延内生加快全尺寸布局，技术创新扩大领先优势.....             | 7  |
| 1.3.2 新能源光伏业务：以光伏硅片为核心，双产业链发展模式.....                  | 9  |
| 1.4 盈利能力大幅提升，现金流改善酝酿高增长.....                          | 9  |
| 2 供需改善+份额提升，头部企业盈利高增.....                             | 12 |
| 2.1 行业集中度提升，陆厂控产驱动面板价格复苏.....                         | 12 |
| 2.2 技术创新+份额提升，大尺寸领先地位稳固.....                          | 13 |
| 2.2.1 TV 面板市场多技术路线并行，LCD 短期内难被替代.....                 | 13 |
| 2.2.2 领跑 MiniLED 锁定高端 LCD 市场，布局印刷 OLED 卡位下一代显示技术..... | 20 |
| 2.2.3 收购 LGD 广州 G8.5 线份额提升，优势进一步巩固.....               | 21 |
| 2.3 手机 OLED 加速放量，发力 IT 剑指高端.....                      | 22 |
| 3 TCL 中环：技术创新构筑壁垒，管理优化降本增效.....                       | 24 |
| 3.1 硅片：技术+规模+管理多位一体，成本优势凸显公司价值.....                   | 24 |
| 3.1.1 大尺寸化+薄片化+N 型化推动产业链降本，多维技术领先强化竞争优势.....          | 24 |
| 3.1.2 工业 4.0 赋能低成本制造，生产效率优化筑牢企业护城河.....               | 27 |
| 3.2 光伏电池&组件：坚持差异化战略，专利壁垒筑领先优势.....                    | 27 |
| 盈利预测.....   | 29 |
| 风险提示：.....  | 29 |
| 财务报表与盈利预测.....  | 30 |

## 图表目录

|   |    |
|---|----|
| 图表 1 TCL 科技历史沿革 .....                           | 6  |
| 图表 2 公司股权结构相对分散 (截止 2024H1) .....               | 7  |
| 图表 3 TCL 科技业务布局 .....                           | 7  |
| 图表 4 TCL 华星全尺寸产线布局 (截止 2024H1) .....            | 8  |
| 图表 5 加快产业链垂直一体化建设 .....                         | 9  |
| 图表 6 光伏产业链 .....                                | 9  |
| 图表 7 公司营业总收入 .....                              | 10 |
| 图表 8 公司归母净利润大幅提升 .....                          | 10 |
| 图表 9 公司营收结构 (亿元) .....                          | 10 |
| 图表 10 公司营收结构百分比 .....                           | 10 |
| 图表 11 2024H1 半导体显示业务贡献主要利润增量 .....              | 11 |
| 图表 12 公司成本费用控制能力行业领先 .....                      | 11 |
| 图表 13 公司现金流充足稳定 (亿元) .....                      | 11 |
| 图表 14 公司及行业内公司扣非净利率对比 .....                     | 11 |
| 图表 15 全球面板企业资本开支 (单位: 十亿美元) .....               | 12 |
| 图表 16 中国大陆主导第三次液晶面板产能转移 .....                   | 12 |
| 图表 17 面板行业产能利用率 .....                           | 13 |
| 图表 18 主流尺寸面板价格 (美元/片) .....                     | 13 |
| 图表 19 LCD 和主流 OLED 发光结构示意图 .....                | 14 |
| 图表 20 TV OLED 市场主流工艺路线 .....                    | 14 |
| 图表 21 传统 RGB-OLED 制备工艺流程 .....                  | 15 |
| 图表 22 FMM 和蒸镀机对 OLED 面板大尺寸化的影响 .....            | 17 |
| 图表 23 TV&手机整机 BOM 中显示屏占比 .....                  | 17 |
| 图表 24 LCD WOLED QD-OLED TV 面板价格 (美元/片) .....    | 17 |
| 图表 25 RGB-OLED、WOLED 和 QD-OLED 显像方式比较 .....     | 18 |
| 图表 26 WOLED、QD-OLED 性能有待完善 .....                | 19 |
| 图表 27 无 FMM 光刻工艺将现行工艺延长三倍, 量产效率、良率待评估 .....     | 19 |
| 图表 28 全球 TV 面板出货量 (百万片) .....                   | 20 |
| 图表 29 MINILED 性能媲美 OLED .....                   | 20 |
| 图表 30 TCL 科技在 MINILED 领域先发优势突出 .....            | 20 |
| 图表 31 喷墨印刷 OLED 原理示意图 .....                     | 21 |
| 图表 32 TCL 科技武汉 G5.5 喷墨印刷 OLED 试产线 .....         | 21 |
| 图表 33 全球高世代 (>G5) LCD 面板产能面积 (按地域) .....        | 22 |
| 图表 34 全球高世代 (>G5) LCD 面板产能面积 (按厂商) .....        | 22 |
| 图表 35 LCD/AMOLED 在全球手机面板市场渗透率 .....             | 22 |
| 图表 36 全球手机 AMOLED 面板市场份额 .....                  | 22 |
| 图表 37 IT OLED 市场情况 (出货量: 百万片) .....             | 23 |
| 图表 38 T9 项目股权结构 (截止 2021.11) .....              | 23 |
| 图表 39 光伏硅片贡献公司最大业绩增量 .....                      | 24 |
| 图表 40 新能源材料毛利率下行拖累公司总体毛利 .....                  | 24 |
| 图表 41 各类型组件相对 166-455W 组件 CAPEX 和 LCOE 降幅 ..... | 25 |

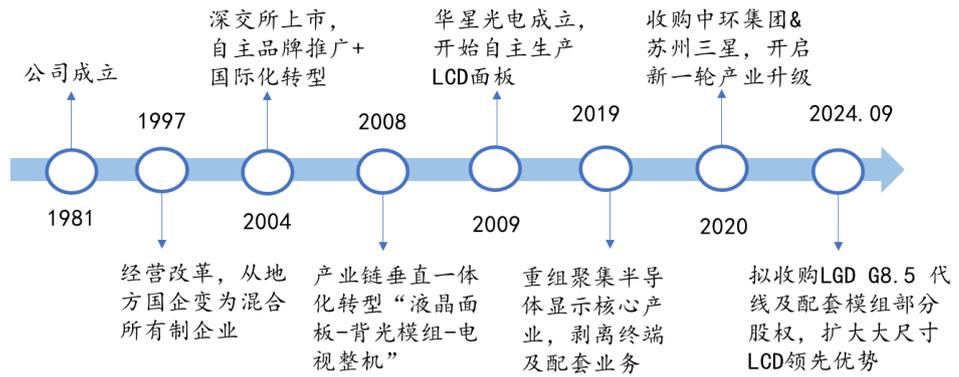
|   |    |
|---|----|
| 图表 42 各类型组件环节 CAPEX 降幅 (相对 166-455W 组件)         | 25 |
| 图表 43 不同尺寸硅片市占率变化                               | 25 |
| 图表 44 公司“夸父”系列 210 大尺寸单晶硅片                      | 26 |
| 图表 45 G12 优势产能快速扩张提升公司盈利水平                      | 26 |
| 图表 46 不同厚度 G12 硅片对电池成本降幅 (元/W, 以 22.75% 电池效率为例) | 26 |
| 图表 47 G12 硅片薄片化技术路线图 (单位: MM)                   | 26 |
| 图表 48 不同电池技术光电转换效率                              | 27 |
| 图表 49 各种电池技术市占率                                 | 27 |
| 图表 50 工业 4.0 提升生产效率                             | 27 |
| 图表 51 工业 4.0 助力公司全成本领先                          | 27 |

# 1 面板主力业务强劲驱动，盈利能力大幅提升

## 1.1 发力显示面板主业，并购中环开启第二成长曲线

TCL 科技是全球面板头部公司，聚焦半导体显示、新能源光伏及其他硅材料两大核心主业，致力于成为全球领先的智能科技产业集团。公司于 1981 年在惠州成立，初期以手机和家电制造为主。2004 年深交所主板上市并于 2009 年成立华星光电，开启自主生产 LCD 面板时代。受限于疲软的终端业务，2019 年资产重组剥离智能终端业务，由多元化经营转型为聚焦半导体显示及材料业务，深耕“高科技、重资产、长周期”产业。2020 年收购苏州三星&茂佳国际，推动大尺寸面板优质产能扩张和显示模组整机生产能力提升，纵向提高“面板+整机”一体化交付能力。同年摘牌中环电子，战略进军新能源光伏和半导体材料产业，开启第二成长曲线。2024 年 9 月底公司公告称拟收购 LGD G8.5 代线及配套模组部分股权，进一步夯实公司在在大尺寸 LCD 领域的全球领先地位。同时公司立足自主创新，联合三安半导体战略入股日本 JOLED，全面提升公司在 OLED 领域的市场地位。展望未来，公司有望继续依托技术创新和规模优势在以半导体显示、新能源光伏为主的泛半导体领域建立起竞争优势，加速成为全球领先的智能科技产业集团。

图表 1 TCL 科技历史沿革

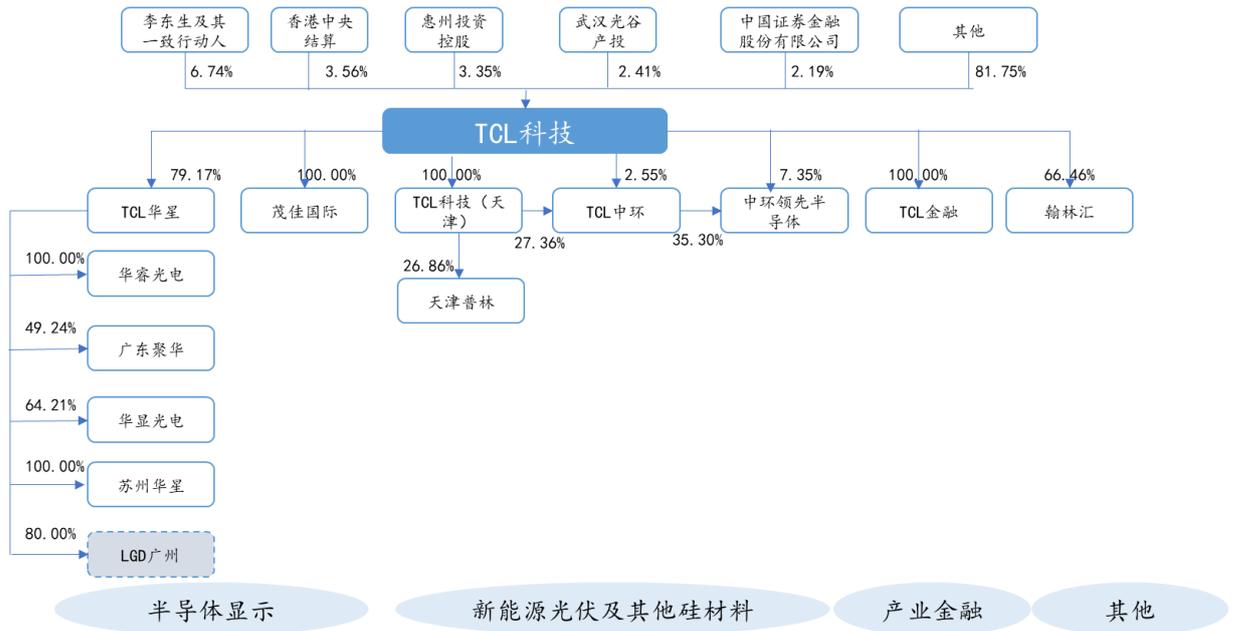


资料来源：公司官网，公司公告，华安证券研究所整理

## 1.2 股权结构相对分散，实控人产业经验丰富

公司股权结构相对分散，公司创始人为第一大股东。截止 2024H1，创始人、董事长李东生先生及其一致行动人合计持股 12.65 亿股，占比 6.74%，为公司第一大股东。李东生先生自 1982 年公司成立以来，先后担任 TCL 通讯设备有限公司总经理、TCL 电子集团总经理、TCL 集团董事长&CEO 等关键管理职位，其领导的战略转型曾帮助 TCL 集团营收突破千亿元大关，具备卓越的领导能力和极为丰富的科技制造业管理经验。

图表 2 公司股权结构相对分散 (截止 2024H1)

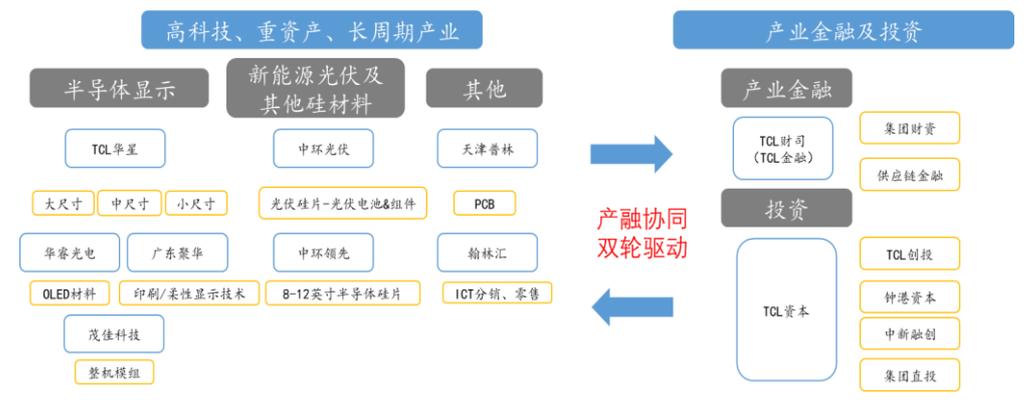


资料来源: Wind, 华安证券研究所 (注: 2024.09.27 公司公告拟收购 LGD G8.5 代线, 收购进程待跟踪)

### 1.3 显示主业景气上行, 光伏行业静待修复

公司以半导体显示、新能源光伏及其他硅材料为核心主业双轮驱动, 以产业金融&投资业务赋能主业发展。其中以 TCL 华星为主体的半导体显示业务产品覆盖大、中、小全尺寸面板, 不仅应用于 TV、笔电、平板、手机等传统市场, 还覆盖商显、车载、电竞、触控模组、电子白板等新兴高端显示领域; 以 TCL 中环为主体的新能源光伏及其他硅材料业务坚持技术创新, 进一步扩大 G12/N 型硅片的技术领先优势, 持续推进降本增效, 增强相对竞争力以穿越周期; 产业金融投资业务以投资收益形式提供稳定盈利平衡产业周期, 同时围绕主业上下游布局前沿技术助力主业发展。

图表 3 TCL 科技业务布局



资料来源: 公司年报, 各公司官网, 华安证券研究所

#### 1.3.1 半导体显示业务: 外延内生加快全尺寸布局, 技术创新扩大领先优势

内生外延, 加快从大尺寸显示向全尺寸显示领先转型升级。截止 2023 年, 公司通过自主建线+对外并购的形式布局 9 条高世代面板生产线和 5 大模组基地, 进一

步强化大尺寸领先的同时优化小尺寸结构完善中尺寸布局,产品覆盖全球主要客户。其中大尺寸领域 G8.5 代线(深圳 t1/t2)、G11 代线(深圳 t6/t7)以及逆周期收购 1 条 G8.5 代线(苏州 t10)主要生产 TV、商显、Monitor 等大尺寸产品。2023 年 TV 面板出货市占率全球 NO.2, 55'/75'市占全球 NO.1, 大尺寸化高端化升级策略进展显著。目前公司高世代线产能规模全球前二,未来随着 t7 放量规模优势料将进一步扩大,产品议价能力和盈利能力或将进一步提升。此外,2024.09 公司拟收购 LGD 广州 G8.5 LCD 产线,并购整合后公司在大尺寸领域的市占率将进一步增大;小尺寸市场以 LTPS 和柔性 OLED 产线组合定位中高端市场,2023 年 t3 LTPS/t4 柔性 OLED 手机面板出货量分别提升至全球第三/第四,柔性 OLED 业务收入实现翻倍增长,成为业绩增长的重要驱动力;中尺寸领域加快 IT、车载等新产能建设,打造业务增长新动能。t9 一期达产显示器出货提升至全球第三, t5 LTPS 笔电/平板/车载屏出货全球第二/第一/第五。目前中尺寸业务收入占比已提升至 21%,随着 t9 二三期产能释放及 t5 项目的稳步推进,中尺寸业务将成为公司未来增长的主要引擎。

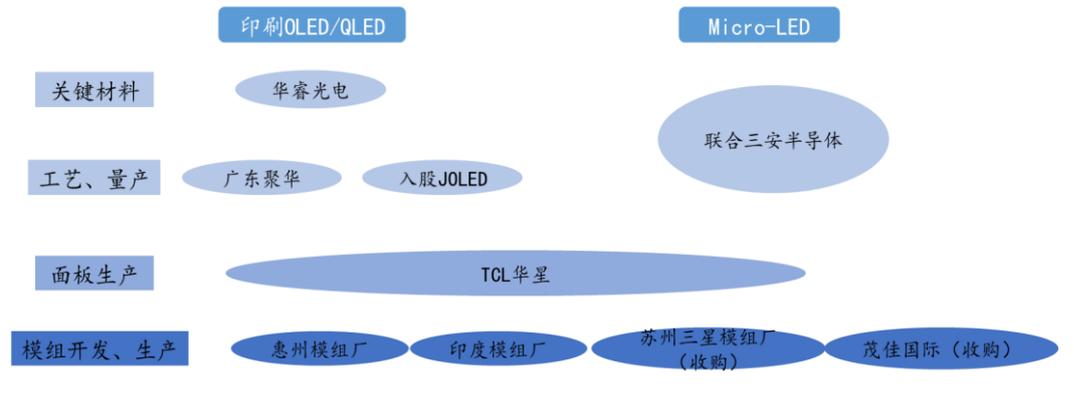
图表 4 TCL 华星全尺寸产线布局 (截止 2024H1)



资料来源: TCL 华星官网, 华安证券研究所整理

以技术创新为核心驱动,持续扩展产业链关键环节完善垂直一体化。上游技术创新方面, TCL 华星通过旗下“国家印刷及柔性显示创新中心”——广东聚华及战略入股日本 JOLED,从材料、设备、工艺、产品等全环节加速推动印刷 OLED 工业化量产,为抢占中大尺寸 OLED 蓝海市场奠定基础。此外,以华睿光电推进自主 IP 的新型 OLED/QLED 材料开发,聚焦 Micro-LED 携手三安半导体成立联合实验室,引领下一代新型显示技术发展;下游整机制造方面,在惠州和印度自建模组厂,收购苏州三星模组厂和茂佳国际,提升模组客制化、整机一体化制造能力,推动公司价值链向下游延伸并完善全球化布局,加速构建显示领域 TCL 生态圈。

图表 5 加快产业链垂直一体化建设

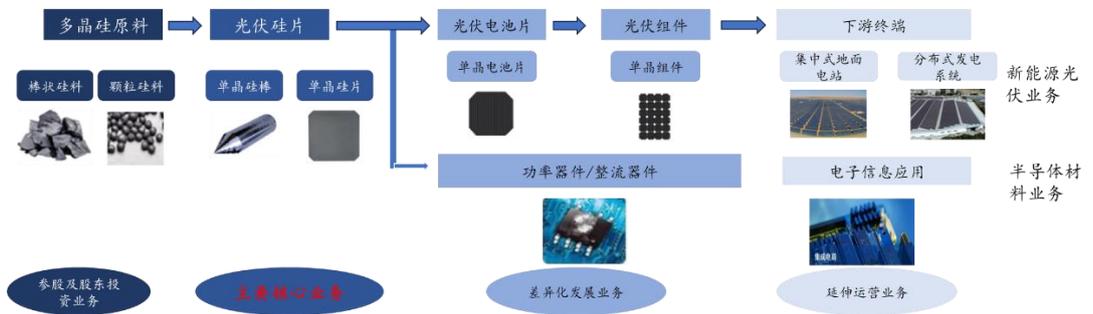


资料来源：公司公告，华安证券研究所

### 1.3.2 新能源光伏业务：以光伏硅片为核心，双产业链发展模式

聚焦光伏硅片核心主业，差异化发展下游电池组件，半导体材料快速突破。目前公司围绕硅材料专注单晶硅的研发和生产，引领光伏硅片行业大尺寸化、薄片化、细线化趋势，纵向延伸至光伏电池片/组件领域着力打造“G12 大尺寸硅片+叠瓦”双技术平台，横向扩展光伏发电板块等高价值量环节，全面提升公司的一体化能力和盈利水平。同时，基于硅片领域的核心优势快速推进 8-12 英寸半导体硅片的研发制造，形成光伏新能源、半导体双产业链发展模式。

图表 6 光伏产业链



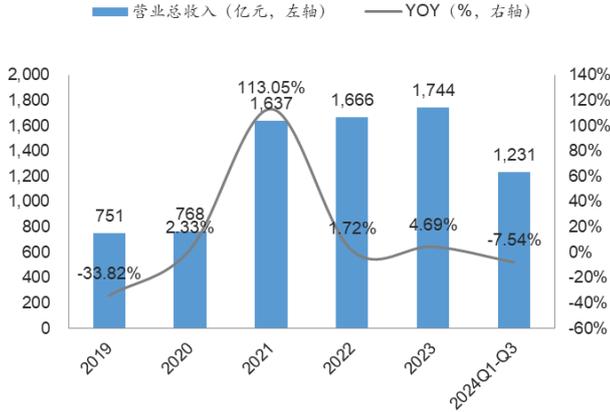
资料来源：连城数控招股说明书，公司公告，华安证券研究所

## 1.4 盈利能力大幅提升，现金流改善酝酿高增长

面板行业走出周期底部，公司迎来盈利拐点。得益于以 BOE、TCL 科技为首的大陆面板头部企业“按需生产”策略的稳步推进叠加显示终端需求复苏，自 2023Q3 开始显示面板行业供需关系好转，主流产品价格稳步提高，尤其是大尺寸 TV 面板旺季修复显著带动公司营收和净利润同步增长，2024 年前三季度，TCL 华星实现营收 769.56 亿元，YOY+25.74%，净利润 44.43 亿元，同比改善 60.67 亿元，公司盈利能力走出低谷强劲反弹。随着高世代线资本开支放缓行业供给格局优化，各尺寸面板价格料将企稳回升，公司显示业务业绩有望进入全面上行通道。此外，2023 年光伏行业产业链各环节产能加速释放导致行业供需结构性失衡，主环节产品价格波动下行。公司将坚持技术创新，建立 G12 及 N 型光伏材料技术领先优势，持续

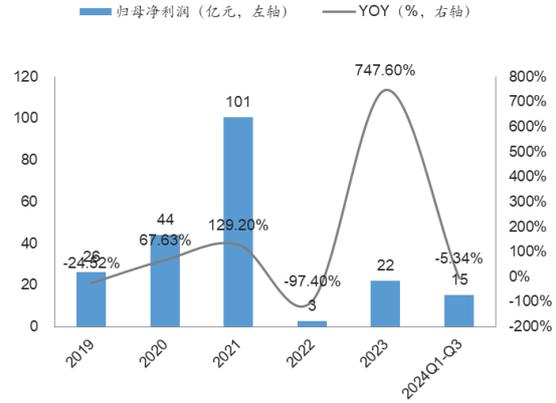
推进降本增效，以更强的相对竞争力平稳穿越周期。

图表 7 公司营业总收入



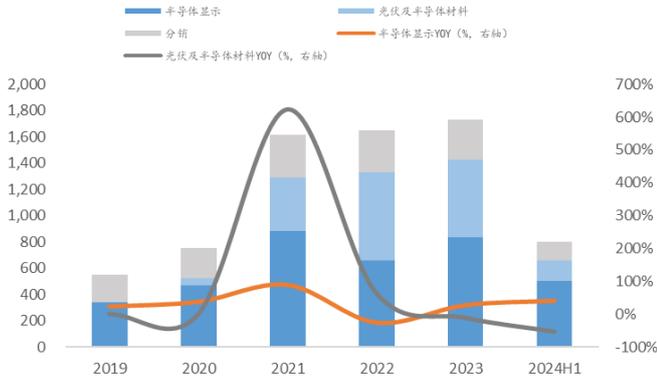
资料来源: Wind, 华安证券研究所

图表 8 公司归母净利润大幅提升



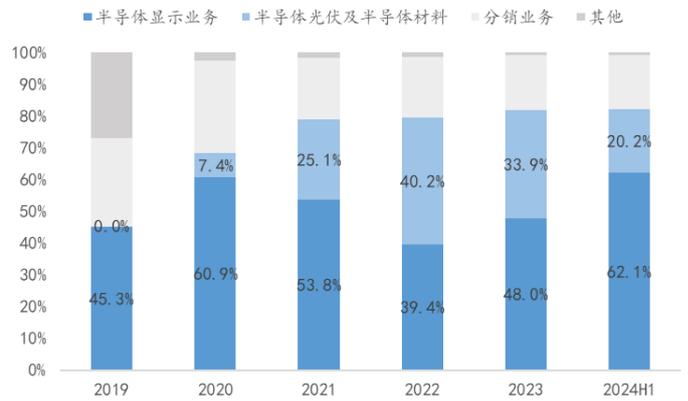
资料来源: Wind, 华安证券研究所

图表 9 公司营收结构 (亿元)



资料来源: Wind, 华安证券研究所

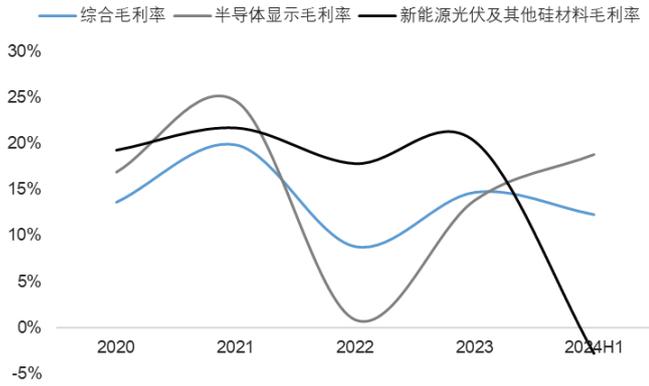
图表 10 公司营收结构百分比



资料来源: Wind, 华安证券研究所

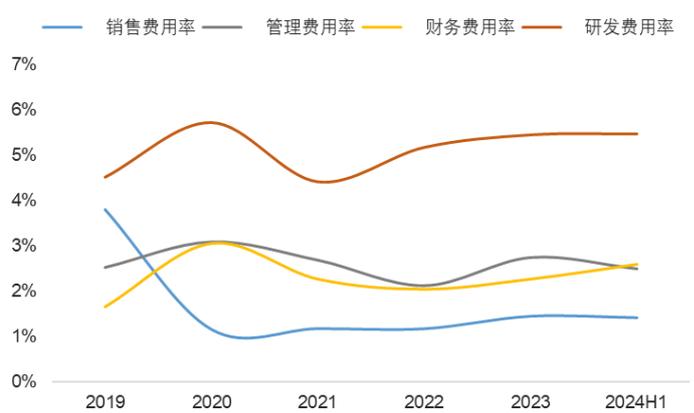
**高研发投入&极致运营效率，推动盈利能力提升。**公司以科技创新为核心驱动，以超过 5% 的研发费用率增强对新型显示技术应用创新研发投入，致力于提升原创性、引领性技术储备以夯实行业地位提高盈利水平。此外，TCL 华星通过双子星工厂聚合效应充分发挥高效的产线布局和产能扩张效益，精细化管理和极致成本效率是助推公司走过多轮产业波动周期的关键因素，近年来公司销售/管理费用率维持 2-3%，财务费用率长期稳定在 1% 左右，公司成本费用控制能力行业领先。

图表 11 2024H1 半导体显示业务贡献主要利润增量



资料来源: Wind, 华安证券研究所

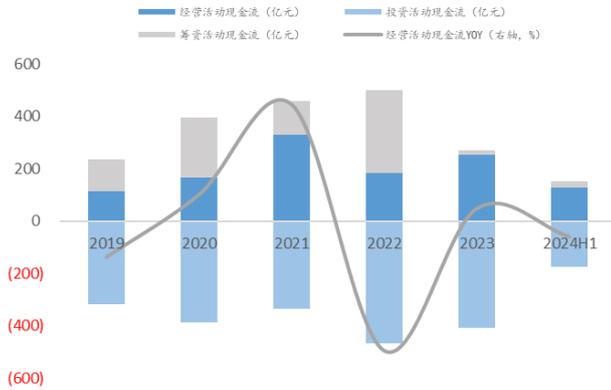
图表 12 公司成本费用控制能力行业领先



资料来源: Wind, 华安证券研究所

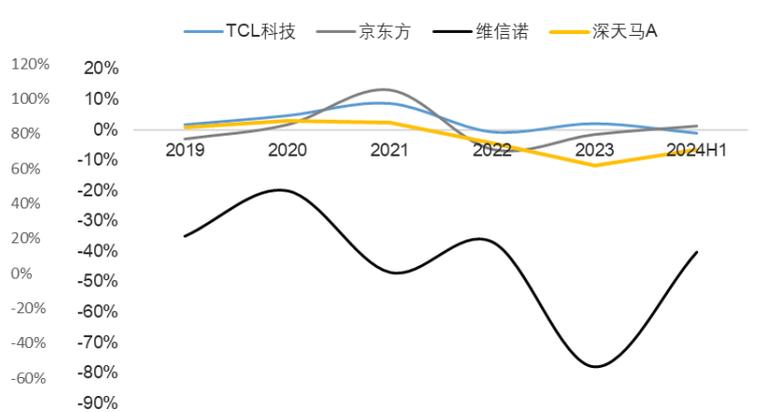
公司现金流明显改善, 对政府补助依赖度较低。受益于产业链垂直一体化和极致成本效益, 公司资本运营效率高, 自 2023H2 面板行业周期回暖后经营活动现金流已恢复正增长, 2023/2024H1 YOY 分别为 37.38%/21.28%。作为长周期、重资产、高科技行业, 充足的现金流为公司开发新技术、投入新产线提供了有利的保障。此外, 公司扣非净利率在行业中长期处于较高位置, 经营效益高, 资本结构健康。未来随着公司显示主业全尺寸、全技术别布局, 高端产能逐步释放叠加 TCL 中环业绩反弹, 公司盈利能力有望进一步增强。

图表 13 公司现金流充足稳定 (亿元)



资料来源: Wind, 华安证券研究所

图表 14 公司及行业内公司扣非净利率对比



资料来源: Wind, 华安证券研究所

## 2 供需改善+份额提升，头部企业盈利高增

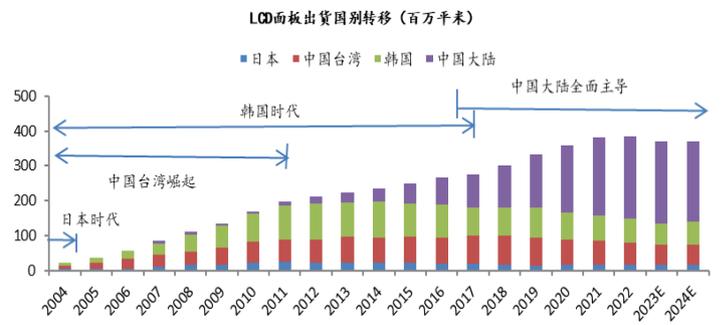
### 2.1 行业集中度提升，陆厂控产驱动面板价格复苏

资本开支放缓格局趋稳，大陆企业掌握产业链话语权。得益于广阔的终端市场、卓越的逆周期投资能力和领先的成本控制水平，2018-2021 年中国大陆面板企业逆势投资多条高世代产线，主导第三次全球液晶面板产能转移，据 IHS 预测 2024 年陆厂面板产能占比接近 70%，份额优势助力产品议价能力快速提升。2022 年至今，终端市场需求萎靡叠加产能过剩导致的面板价格大幅下降暂缓了大陆面板厂的资本开支，韩国企业在利润承压下战略退出 LCD 面板市场，2024 年 9 月底 LGD 售出广州 G8.5 代 LCD 线标志着韩国企业完全退出 LCD TV 市场。基于 G10.5/G11 代线的投资壁垒、技术壁垒，我们认为未来 LCD 市场更高世代线资本开支的边际效益递减，供给端“双寡头”格局趋于稳定，陆厂占据产业链绝对话语权。

图表 15 全球面板企业资本开支 (单位: 十亿美元)



图表 16 中国大陆主导第三次液晶面板产能转移

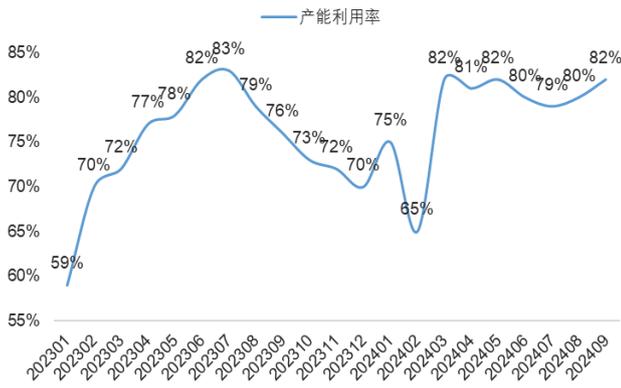


资料来源: DSCC, 华安证券研究所

资料来源: IHS, 华安证券研究所

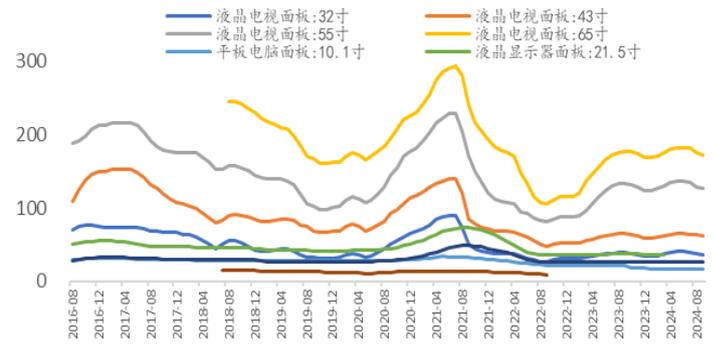
陆厂控产保价策略显现，周期拐点已至。在面板价格深陷低谷供需严重失衡的背景下，2023H2 以京东方、TCL 华星为首的大陆面板商开启“按需生产、动态控产”策略，主动调低产线稼动率。供给侧主动出清叠加需求的缓慢复苏，2023H2 面板价格走出周期底部开启全面上涨，其中率先反弹的大尺寸 TV 面板由于大尺寸化趋势和体育赛事备货需求拉动，上涨幅度最大。作为大尺寸 TV 面板头部公司的 TCL 华星深度受益，2024 年前三季度营收 YOY 25.74%，净利润同比改善 60.67 亿元，高增长态势延续。未来随着公司对 LGD 广州 G8.5 LCD TV 线的并购整合带来的产能份额提升叠加行业景气度持续上行，公司业绩料将延续高增长态势，大尺寸行业地位进一步巩固。

图表 17 面板行业产能利用率



资料来源: Omdia, 华安证券研究所

图表 18 主流尺寸面板价格 (美元/片)



资料来源: Wind, 华安证券研究所

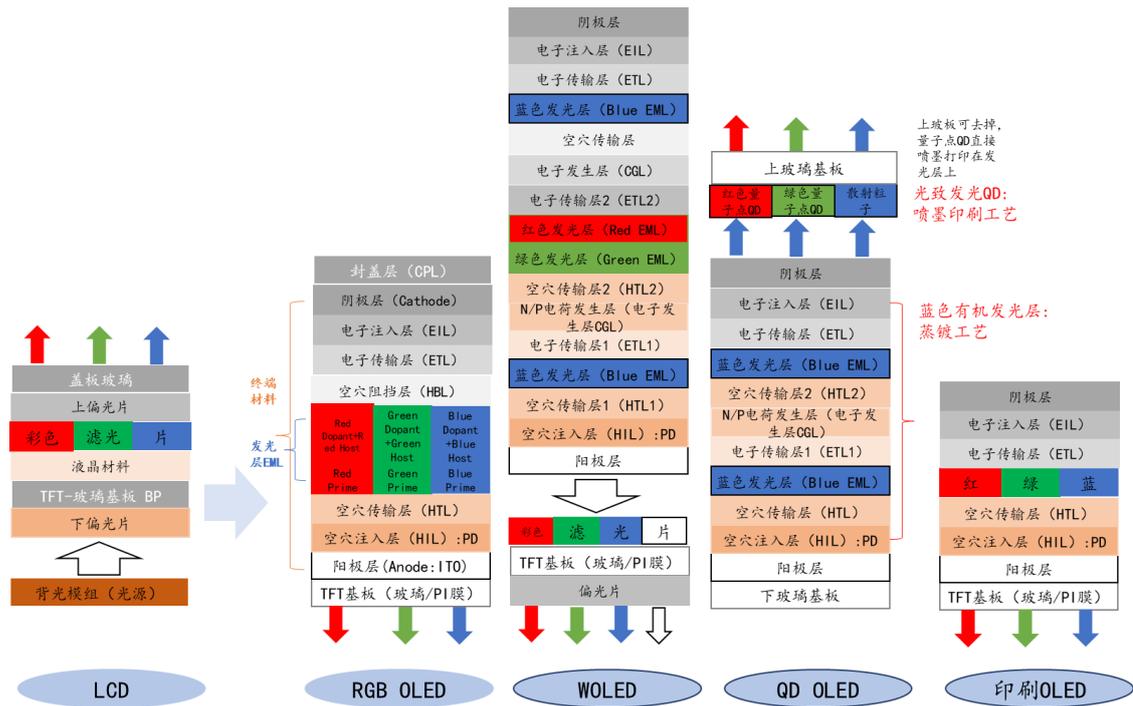
## 2.2 技术创新+份额提升, 大尺寸领先地位稳固

### 2.2.1 TV 面板市场多技术路线并行, LCD 短期内难被替代

**LCD 技术成熟应用广泛, OLED 多技术路线百花齐放。**不同于 LCD 中通过调节电压来控制液晶分子的转向, 背光源发出的光经液晶转向后通过彩色滤光片和偏光片过滤出 RGB 三原色混合后形成各色光。OLED 中在电场作用下阳极产生的空穴和阴极产生的电子克服与电极之间的能级势垒迁移至传输层、发光层, 发光层中空穴电子相遇复合形成高能态不稳定的激子 (主发光体), 激子从高能态跃迁回低能态发射出光子 (可见光), 同时分布在发光层中的有机染料 (客发光体) 吸收激子跃迁的能量被激发后通过辐射驰豫的方式发光 (可见光)。OLED 自发光且每个像素点由驱动电路单独控制, 具有单像素自发光特性, 按照发光有机物像素图案化方式不同, 可分为 RGB OLED、WOLED、QD-OLED 和印刷 OLED 等。

目前, RGB OLED 主要应用于中小尺寸领域, 在大尺寸 TV 市场除了已经商业化的 WOLED、QD-OLED, 还包括基于半导体光刻工艺的 eLEAP、Vip 技术和基于喷墨印刷工艺的印刷 OLED。

图表 19 LCD 和主流 OLED 发光结构示意图



资料来源: 势银 TrendBank, 三星显示, 维库电子, 华安证券研究所整理

图表 20 TV OLED 市场主流工艺路线

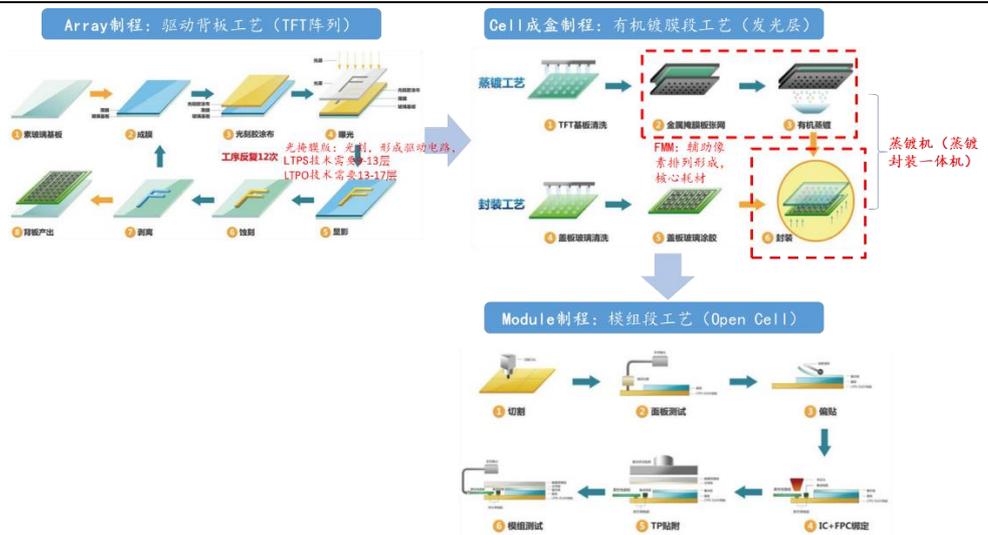
| 厂商   | 技术      | 工艺路线                        | 世代线  | 地址   | 量产时间          | 总投资 (亿元)  | 规划产能 (万片/月) | 产品                                    | 备注  |
|------|---------|-----------------------------|------|------|---------------|-----------|-------------|---------------------------------------|---|
| LGD  | WOLED   | OMM 蒸镀 (白色背光+彩膜)            | G8.5 | 韩国坡州 | 2018H1        | 1.84 万亿韩元 | 7           | 31"-97" TV OLED                       | 自发光, 高对比度, 响应速度快, 成本低   |
|      |         | CF)                         | G8.5 | 广州   | 2020.07       | 460       | 9           | 48"-83" TV OLED                       |   |
| 三星   | QD-OLED | OMM 蒸镀+印刷量子点 (蓝色背光 + 红绿 QD) | G8.5 | 韩国汤井 | 2021.11       | 780       | 3           | 55"、65" TV 和 34 英寸 IT 显示器             | (1) 高色域, 色彩更饱满, 对比度高 (2) 高亮度, 器件寿命延长 (3) 可视角更广 (4) 高分辨率   |
| JDI  | eLEAP   | 无 FMM 蒸镀+半导体光刻工艺            | G6   | 日本茂原 | 2024.12 (预计)  |           | 1300 片      | 14 英寸笔电                               | (1) 无 FMM, 更精确的 RGB 像素图案化 (2) 特殊的发光结构, 发光区域和峰值亮度扩大 2 倍, 寿命延长 3 倍. 与惠科 (芜湖) 合作                                       |
| 维信诺  | Vip     | 无 FMM RGB 自对位像素化技术+半导体光刻工艺  | G6   | 合肥   | 2023.12.15 点亮 | 110       |             |                                       | 无 FMM、独立像素、高精度: (1) 有效发光面积从传统的 29% 增加至 69% (2) 像素密度 PPI 提升至 1700 (3) 器件寿命提升 6 倍 (Tandem 叠层) (4) 亮度提升 4 倍 (5) 可实现大尺寸 |
|      |         |                             | G8.6 | 合肥   | 2024.09 开工    | 550       | 3.2         | 中尺寸 IT 面板 (平板、笔电、车载、显示器)              |   |
| 华星光电 | 印刷 OLED | 喷墨打印                        | G5.5 | 武汉   | 2024 年底 (预计)  |           |             | 21.6" 4K 医疗屏 (2024 底量产), 高端显示器 (2025) | (1) 发光材料使用率 90%, 可降低制造成本; (2) 对环境要求低, 有效降低工厂能耗, 易扩建 (3)   |

|      |    |      |     |   |                |                                     |
|------|----|------|-----|---|----------------|-------------------------------------|
|      |    |      |     |   | 年), 随后笔电       | 适合中大尺寸; (4) 显示性能: 广色域、低功耗、高分辨率、柔性透明 |
| G8.5 | 广州 | 技术论证 | 460 | 6 | 32" - 95" OLED | TV、IT 及商显                           |

资料来源: 公司公告, CINNO, 中国电子报, 华安证券研究所整理

OLED 制备工艺流程包括 Array 段、Cell 段和 Module 段, 其中 Cell 段像素图案化过程是决定 OLED 能否大尺寸化的关键。技术、经济、市场应用等诸多因素共同决定了面板企业对 Cell 段的大尺寸化进程。

图表 21 传统 RGB-OLED 制备工艺流程



资料来源: 和辉光电官网, 华安证券研究所

(一) 技术上, 材料和设备是影响 OLED 面板大尺寸化进程的首要因素。

传统 RGB-OLED 面板是以真空蒸镀的方式将有机发光材料和金属阴极材料镀膜在 TFT 基板上, 生产工艺流程包括制备 TFT 基板的 Array 段, 制备有机发光层的 Cell 段和偏光片、驱动 IC、触控盖板贴合的 Module 段, 其中 Array 段和 Cell 段因技术要求高生产难度大而国产化率较低。目前 Cell 段中用以实现蒸镀工艺的关键材料精密金属掩膜版 (FMM) 和蒸镀机只适用于中小尺寸, 成为限制 OLED 面板大尺寸化快速推进的瓶颈。具体来看:

(1) 材料方面, 精密金属掩膜版 FMM 通过不同的开孔控制蒸镀过程中加热升华的有机材料沉积在 TFT 基板的指定位置从而形成像素, 准确对位和精细沉淀有机物是定义像素精密度 PPI 的关键, 也直接决定 AMOLED 显示屏的分辨率、成像质量和生产良率。然而 FMM 在大尺寸进程中存在明显障碍:

a. 性能方面, FMM 技术在大尺寸面板制程中存在分辨率受限、张网难度高、材料利用率低等缺陷。由于 FMM 厚度极薄 (比 A4 纸还薄), 多由极低热变形系数的材料制作而成, 在高温和重力作用下 FMM 中间与边缘易发生变形蠕变导致像素对位孔出现偏移, 且尺寸越大弯曲下垂越明显。对位偏移直接导致子像素 (Sub Pixel) 之间出现混色现象, 进而影响显示的对比度、清晰度、色彩表现和生产良率。此外, 为了保证 FMM 足够的强度, RGB-OLED 蒸镀

FMM 开孔尺寸在微米级别，开孔率并不高，FMM 头部公司大日本印刷 DNP 蚀刻工艺由于“宽厚比”限制理论上最小开口 25 μm。低开口率不仅会制约面板的像素密度 PPI、分辨率和亮度提升，还会导致大量的 OLED 有机发光材料浪费，增加了生产成本；

b. 成本方面，作为核心消耗性材料，不能反复使用，每蒸镀一次就要更换一张，显著提高了 OLED 的生产成本；

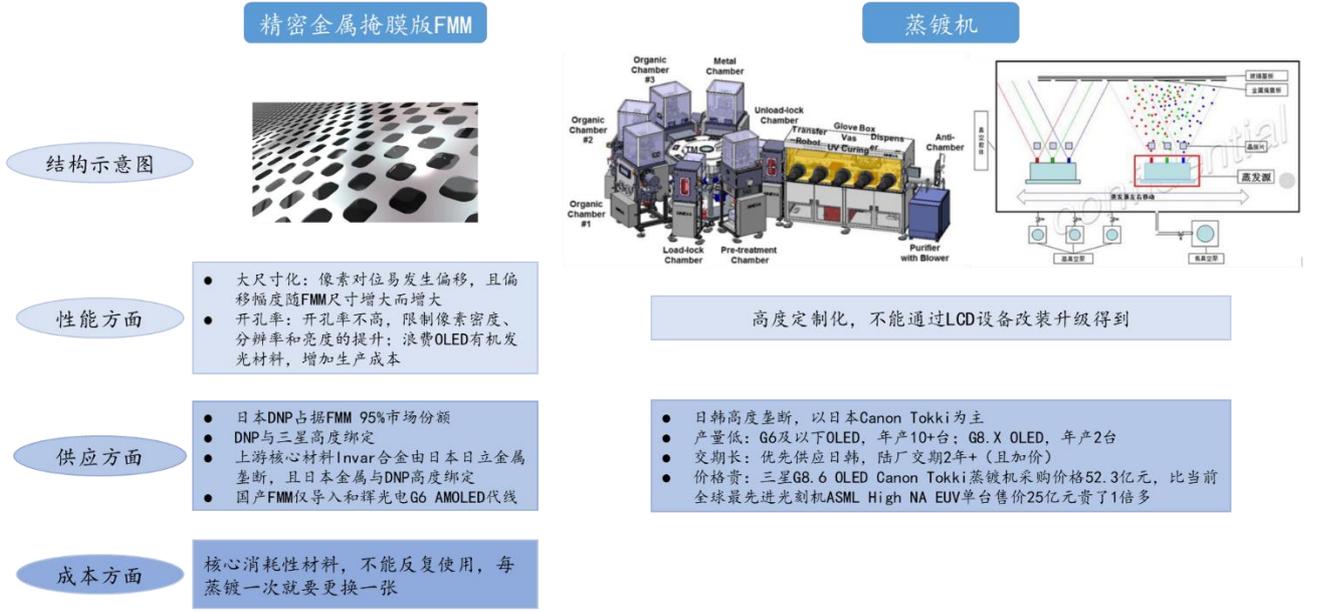
c. 供应方面，国产化率极低，容易被海外厂商“卡脖子”。目前 DNP 占据 FMM 95% 市场份额，2018 年 DNP 与三星的垄断合约（提供 10-20 μm 厚的 FMM）到期，DNP 开始逐步向京东方供应 WQHD 级手机用 30 μm 厚的 FMM。DNP FMM 上游关键基材——Invar 材料（铁镍合金）由日立金属 Hitachi Metals 独供。目前全球 10~20 μm 厚的 FMM 仍被日立金属垄断，DNP 与日立金属协议规定 2029 年以前日立金属 50 μm 以下 Invar 材料仍将独供 DNP。而国内宁波寰采星科技投建的中国首条 6 代 AMOLED 蒸镀用 FMM 量产线于 2023 年 1 月量产并成功导入和辉光电 G6 AMOLED 生产线。海外高寡占市场并不利于我国 OLED 面板产业的供应链安全。此外，DNP 最大尺寸 8 代 OLED-FMM 产线于 2024H1 开始稼动，在 IT、车载等中尺寸 AMOLED 领域并没有成熟经验，暂时没有开发更高世代线更大尺寸 FMM 线的计划。

**（2）设备方面**，蒸镀机由多个腔室组成，完成从基板清洗、发光层注入、玻璃封装等一整套流程，其**对位精度**与封装气密性直接影响产品的良率和质量，是整个面板生产过程中最核心的环节。蒸镀机的供应能力是决定面板厂商投建 OLED 产能的关键要素，主要原因在于：

a. 工艺方面，高度定制化。AMOLED 蒸镀机无法通过 LCD 设备改装升级得到，并且 OLED 工艺标准化程度较低，定制化需求高；随着 G8.6 代基板尺寸变大，为了使有机发光材料沉积均匀，必须开发新的蒸镀机；

b. 供应方面，日韩高度垄断，产量低、交期长、价格贵。日本 Canon Tokki 在全球 AMOLED 面板蒸镀机市场上长期处于垄断地位，目前正在运行的 G6 OLED 蒸镀设备大部分由 Canon Tokki 提供。得益于近年来 AMOLED 产线投资的持续升温，在优先供给三星、LG、夏普等日韩面板企业的政策下 Canon Tokki 年产 10+ 台的产能不足以填补大陆面板企业的缺口，即使加价购买陆厂采购交期也在两年以上。此外，由于 G8.X OLED 蒸镀机的结构特性，Canon Tokki 每年最多只能生产两台。2024 年 3 月三星交付了 Canon Tokki 第一台 G8.X OLED 水平蒸镀机，采购价格 52.3 亿元，比当前全球最先进光刻机 ASML High NA EUV 单台售价 25 亿元贵了 1 倍多。同时，据 Magirror Research 统计三星已经垄断了 Canon Tokki 2026 年之前的 G8.6 代 OLED 蒸镀机全部产能。为了不影响产线推进速度，京东方于 2024 年 4 月确认招标韩国 Sunic System 两套 G8.6 代 OLED 蒸镀系统，招标价超 70 亿元约占投资总金额 630 亿元的 11%。（3.2 万片/月设计产能 2290mm × 2620mm 玻璃基板理论上需要半切蒸镀设备至少 4 台）作为 2023 年进入苹果供应商认证体系的全球第二大 OLED 蒸镀设备商，Sunic System 首次量产 G8.6 代线蒸镀机在产品质量、交付能力方面还需进一步观察，目前年产 2 台 G8.X OLED 蒸镀机的产能未见扩充迹象。

图表 22 FMM 和蒸镀机对 OLED 面板大尺寸化的影响

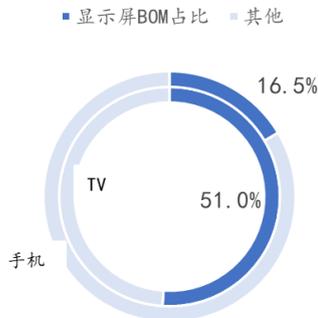


资料来源：中国电子报，行家说，集微网，势银膜链等，华安证券研究所整理

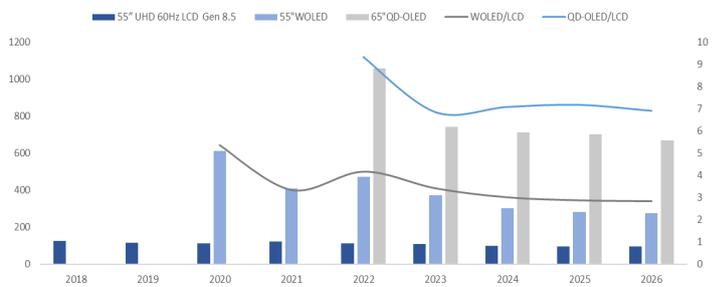
**(二) 经济上，TV 整机对面板价格更敏感，短期内 LCD 性价比优势难以撼动。**

不同于手机 BOM 中面板占比较低，TV 整机 BOM 中面板占比高达 51%，是价值量最高的零部件。高 BOM 占比使得 TV 终端厂商对面板价格更为敏感，采购策略也更谨慎。短期来看，TV OLED 居高不下的成本不利于其快速渗透，TV LCD 的高性价比优势仍难以撼动。

图表 23 TV&手机整机 BOM 中显示屏占比



图表 24 LCD WOLED QD-OLED TV 面板价格 (美元/片)



资料来源：Tech insights，电子工程专辑，华安证券研究所（注：手机以 iPhone 16 Pro Max，TV 以 65"UHD LCD TV 为例）

资料来源：DSCC，华安证券研究所

**(三) 应用上，现行技术路线尚未成熟，TV OLED 渗透率有待提升。**为突破大尺寸 OLED 工艺中 FMM 和蒸镀机的限制，各大面板厂纷纷加码改进 Cell 段工艺，涌现出基于 OMM+蒸镀工艺的 LGD WOLED 和三星 QD-OLED，基于无 FMM+光刻工艺的维信诺 Vip 技术和日本 JDI eLEAP 以及 TCL 科技的印刷 OLED。目前，各大技术路线积极扩展，但技术成熟度、量产经济性均有待提升，渗透率增长缓慢。具体来看：

LGD 借鉴 LCD 彩色滤光片过滤白色背光的方式开发出 WOLED 显示技术。

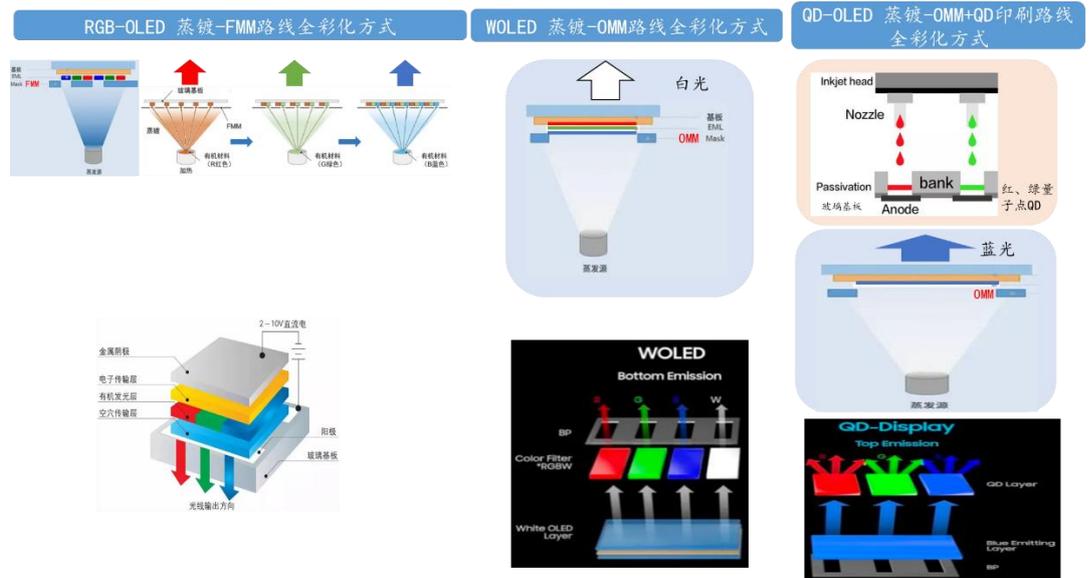
WOLED 利用面向整个 TFT 基板完全开口的开放式金属掩膜版 OMM 替代 FMM, 将红绿蓝发光有机物分别蒸镀至 TFT 基板上形成白色背光, 再通过彩色滤光片过滤形成 RGB 三基色, 并且增加白色子像素用以补偿白色背光通过滤光片时的亮度损失以及寿命最短的蓝光的光能损失。由于彩色滤光片的过滤能力有限, WOLED 过滤出的相邻单色光“混色”较严重, 影响面板的色彩表现力;

三星结合 OMM-蒸镀和喷墨印刷两种工艺开发出 QD-OLED 显示, 以 OMM-蒸镀镀膜蓝光(蓝光寿命最短)为背光源照射位于顶端的红绿量子点转换层, 利用红绿量子点将蓝光分别转换成红绿光从而形成 RGB 三基色。虽然 QD-OLED 在亮度、色彩饱和度、色域、能耗等方面均有所提升, 但是 QD-OLED 的量子点转换效率、生产成本、良率仍是制约其发展的重要因素。

无 FMM 光刻技术相当于把现行工艺延长了三倍, 即每制作一种颜色, 就需要封装一次, 并且对封装层进行抛光、清洁后才可以进入到下一道工序。这种频繁进出蒸镀机的工艺流程, 对真正量产时的生产效率、产品良率、综合效益有何影响, 仍有待评估。

据 Omdia 预测, 2025 年全球 TV OLED 面板出货量占比不超 5%, TV LCD 面板仍占据绝对主流。

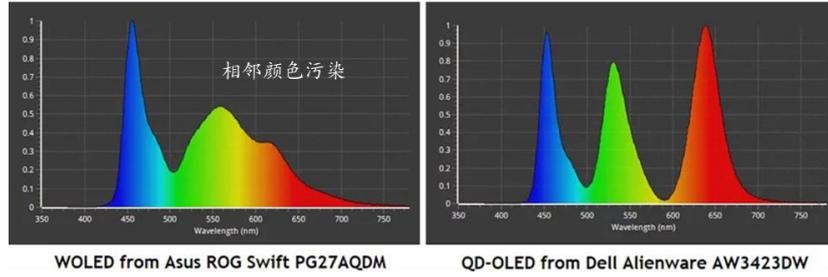
图表 25 RGB-OLED、WOLED 和 QD-OLED 显像方式比较



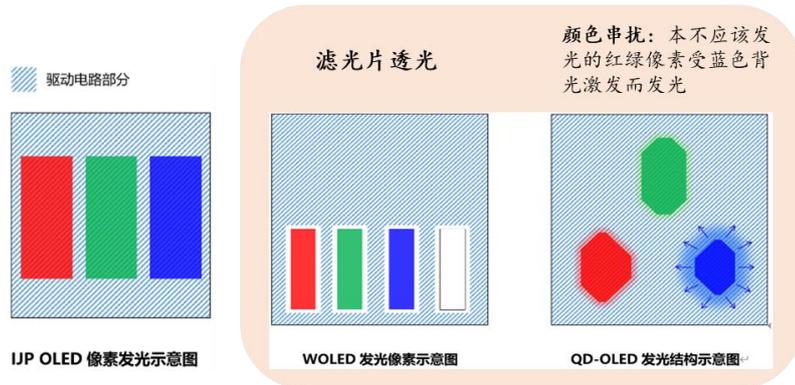
资料来源: OLED industry, CINNO, 行家说, 三星官网、显示世界, 华安证券研究所整理

图表 26 WOLED、QD-OLED 性能有待完善

QD-OLED比WOLED亮度更高、色彩更饱满

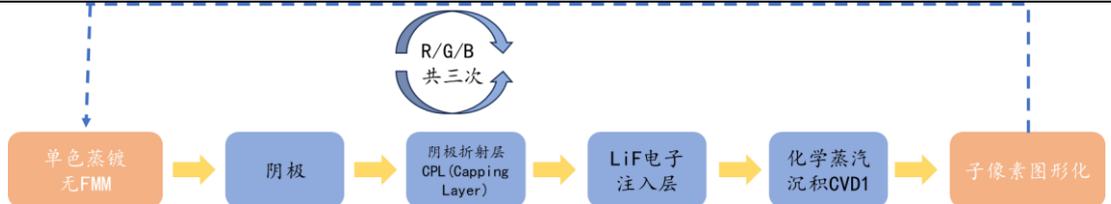


背光显示不利于面板像素密度PPI的提升



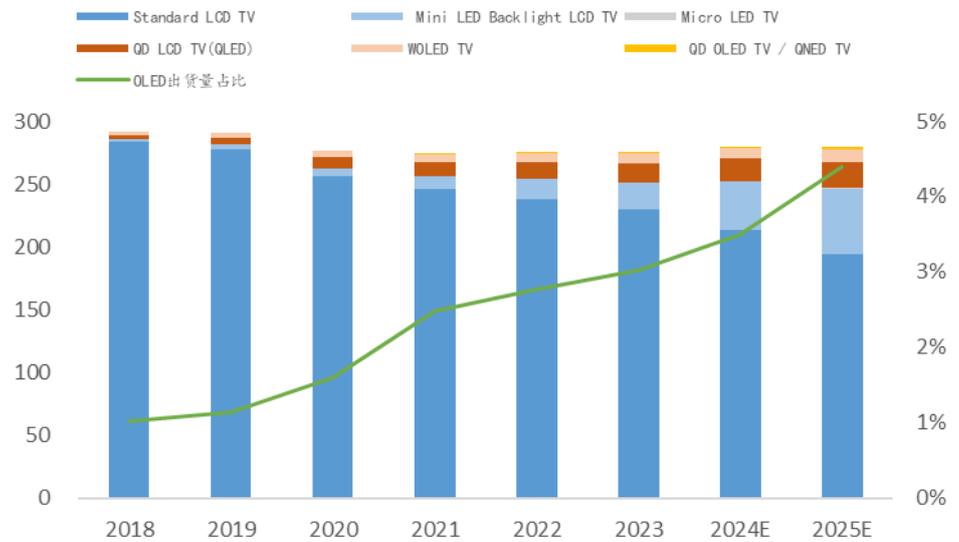
资料来源：三星显示，电子信息产业网，华安证券研究所整理

图表 27 无 FMM 光刻工艺将现行工艺延长三倍，量产效率、良率待评估



资料来源：中国电子报，华安证券研究所

图表 28 全球 TV 面板出货量 (百万片)



资料来源: Omdia, 华安证券研究所

### 2.2.2 领跑 MiniLED 锁定高端 LCD 市场, 布局印刷 OLED 卡位下一代显示技术

**MiniLED 性能媲美 OLED, 全方位布局扩大先发优势。** MiniLED 通过用尺寸小于  $100\mu\text{m}$  的 LED 芯片制成高密度 LED 阵列作为 LCD 背光源, 实现更多的屏幕背光分区更精准的局部区域控制, 从而达到更高的峰值亮度、对比度、动态范围 HDR 和色域覆盖率, 同时成本和寿命优于 OLED, 可适用于大尺寸产品。TCL 科技掌握 MiniLED 的核心领先技术, 拥有 4 大 Mini LED 背光显示实验室和 470 项专利, 早在 2017 年便开始围绕 MiniLED 背光设计、关键部品、转移工艺和整机系统开始布局, 利用自身深厚的 TV 面板技术储备和强大的垂直一体化能力于 2018 年全球首发 MiniLED TV, 是全球最早研发、最快量产 Mini LED TV 的面板企业。此外, 为改进传统的 PCB 基板仅控制数百个分区, 背板厚重、色彩表现力弱、成本高、功耗大等缺点, 2020 年 TCL 科技推出全新的玻璃基 MiniLED 技术路线, 搭载玻璃基 MiniLED 的“MLED 星耀屏”凭借其 HDR 高亮度、高对比度、超强的色彩表现力等优势成功跻身高端 TV 面板领域, 助推公司 LCD TV 面板高端化升级, 盈利能力持续提升。

图表 29 MiniLED 性能媲美 OLED



图表 30 TCL 科技在 MiniLED 领域先发优势突出

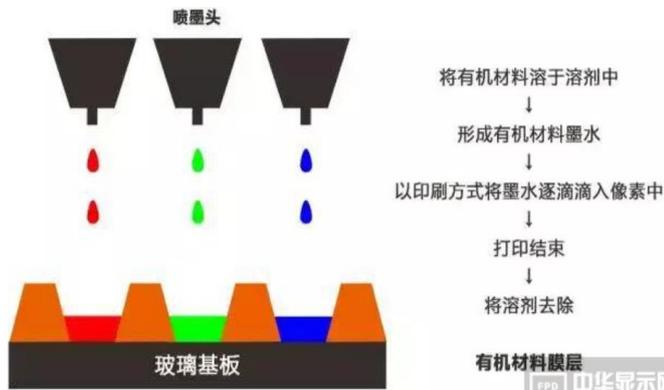


资料来源: TCL 科技官微, 华安证券研究所

资料来源: TCL 科技新品发布会, 华安证券研究所

**突破 FMM 蒸镀路线瓶颈, 布局印刷 OLED 有望实现弯道超车。**印刷 OLED 是将发光有机材料配置成溶液, 用高精度喷墨头精确打印在基板的像素坑内, 真空干燥去除溶剂后形成 RGB 有机膜层。通过调整墨滴的体积 (皮升级别,  $10^{-12}L$ ) 和喷墨位置从而精确控制像素点的膜厚度, 像素密度等。不同于 FMM 蒸镀路线, 喷墨印刷 OLED 在性能、应用、成本等多方面具备潜在优势: (1) 性能方面, 无 FMM 限制利于实现更高像素开口率和像素密度 PPI, 提升分辨率、峰值亮度、对比度, 降低功耗, 延长显示器寿命; (2) 应用方面, 突破了 FMM 对基板尺寸和形状的限制, 允许将屏幕设计为自由形状, 可以覆盖从 VR/AR 微小尺寸到电视等超大尺寸的全尺寸应用领域; (3) 生产成本方面, 首先原材料利用率高达 90%, 比蒸镀工艺的 30% 提高了 3 倍; 其次器件结构和发光结构更简单, 无需复杂的工艺制程和昂贵的蒸镀机, 建线投资额更低。为卡位下一代新型显示技术, TCL 科技通过自研+联合研发的形式积极布局。2014 年成立专注于 OLED 材料自主开发的华睿光电, 同年联合天马微电子合资成立广东聚华, 打造我国唯一一家国家级柔性显示创新平台“国家印刷及柔性显示创新中心”; 2020 年战略入股日本 JOLED 并于 2022 年携手研发出全球首款可量产的印刷式 65"8K OLED 面板。在公司积极推进中尺寸战略的背景下, 公司首款印刷 OLED 产品--21.6"4K 印刷 OLED 医疗屏预计 2024 年底在武汉 G5.5 代线量产出货, 2025 年率先实现高端显示器的商用化量产, 随后量产笔电产品。此外, 定位于全球首条高世代印刷 OLED 线的广州 t8 G8.5 柔性可卷绕印刷 OLED 线或于 2024 年底确定推进进度, 有望助力公司凭借差异化优势技术实现弯道超车, 重塑显示技术竞争格局。

图表 31 喷墨印刷 OLED 原理示意图



资料来源: 中华显示网, 华安证券研究所

图表 32 TCL 科技武汉 G5.5 喷墨印刷 OLED 试产线



资料来源: 智东西, 华安证券研究所

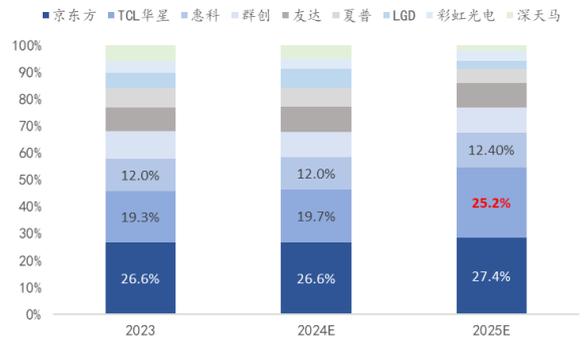
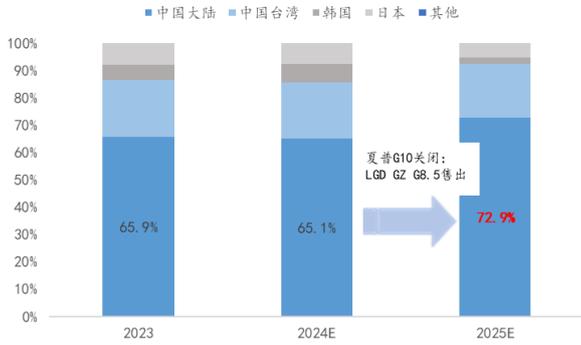
### 2.2.3 收购 LGD 广州 G8.5 线份额提升, 优势进一步巩固

2024.09 公司公告称拟收购 LGD 广州 G8.5 LCD 线 80% 股权。据群智咨询测算, 2025 年并购整合后 LGD 广州线 18 万片/月的产能将推动 TCL 华星在全球 LCD 高世代线产能面积的市占率提升 5.5pct 达到 25.2%, 稳居全球第二, 同时中国大陆产能占比也将突破 70%, LCD 产能进一步向中国大陆集中。行业集中度的提升有助于进一步平滑面板的周期性波动, 也增强了头部企业的议价能力。此外, 收购 LGD 广州线在技术上有助于增强公司 IPS 产能和技术积累, 丰富产品结构; 在运营上能够与广州 t9 组成“双子星”工厂, 降低运营成

本, 提高运营效率, 增强产线竞争力; 在客户资源上进一步深化与三星、LG 等国际客户的合作, 推动产品销量提升。

图表 33 全球高世代 (>G5) LCD 面板产能面积 (按地域)

图表 34 全球高世代 (>G5) LCD 面板产能面积 (按厂商)



资料来源: 群智咨询, 华安证券研究所

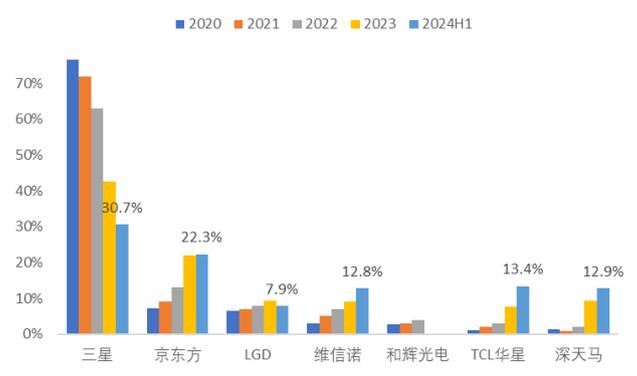
资料来源: 群智咨询, 华安证券研究所

### 2.3 手机 OLED 加速放量, 发力 IT 剑指高端

**创新驱动, 柔性 OLED 手机面板出货跃居全球第三。** 柔性 OLED 以其高亮度、高对比度、色彩表现力强、轻薄化、低能耗等优势在手机、手表等小尺寸面板市场应用广泛。据 Omdia 统计, 2024Q1 柔性 AMOLED 手机面板出货量首次超过 LCD 成为小尺寸市场主流显示技术, 并且随着以 iPhone16 为首的各大终端旗舰机的备货拉动 AMOLED 的领先优势将进一步扩大。此外, 在安卓系手机品牌高端化战略的持续推动下, 2024 年折叠屏手机凭借大屏化、轻薄易携带等优势出货量继续攀升, 成为成长最快的手机细分赛道。公司在柔性、折叠、氧化物等高端显示技术上不断加强研发投入, 截止 24H1 公司在柔性 OLED 的折叠、LTPO、Pol-Less、FIAA 极窄边框等新技术已达到行业领先水准, 供应头部客户旗舰手机。此外, 随着 t4 的不断放量, LTPS/柔性/折叠等高端产品出货持续攀升, 尤其是柔性 AMOLED 出货量 YOY 高达 180%, 市占率跃居全球第三, 推动公司在小尺寸领域强势崛起。产品高端化推动产品均价不断提升, 公司盈利能力也将进一步增强。

图表 35 LCD/AMOLED 在全球手机面板市场渗透率

图表 36 全球手机 AMOLED 面板市场份额



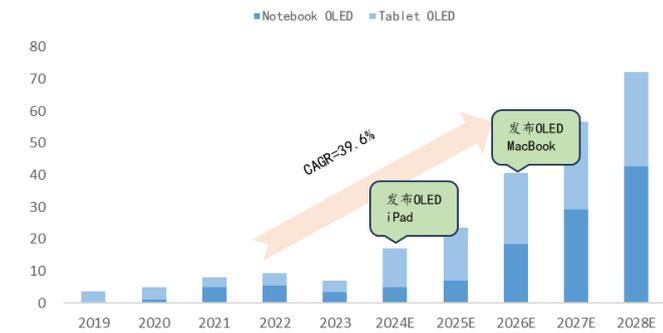
资料来源: Omdia, 华安证券研究所

资料来源: CINNO, WitDisplay, 华安证券研究所

**战略布局, 进军高端 IT 打造成长新引擎。** 随着 OLED 显示技术的不断成熟、成本的持续下降叠加 OLED 在小尺寸领域渗透率持续提升, OLED 在车载、IT (平板、笔电、显示器) 等中尺寸领域应用日益广泛。2024 年苹果公开将 OLED 引入 iPad,

MacBook 的进度表,三星、京东方、维信诺纷纷加码投资高世代 G8.6 OLED 产线,供需共振下 OLED 在 IT 领域的渗透率明显提速,IT-OLED 市场成为显示领域的新蓝海。公司紧抓技术迭代的战略窗口期,2021 年 4 月投资 350 亿元建设 G8.6 氧化物半导体新型显示器件生产线 t9,2022 年 7 月新增 150 亿元扩建武汉 t5 G6 LTPS 产线(扩建 t3),2024 年 1 月扩建武汉 G5.5 印刷 OLED 试产线。随着 t9/t5 的逐步放量,截止 2024H1 公司在显示器、笔电、平板、车载领域的出货量跻身全球前三,产线竞争力日益增强。此外,公司预计将于 2024 年年底明确全球首条高世代印刷 OLED 产线 t8 的投资进度,有望为公司中尺寸战略提供强大成长动能。

图表 37 IT OLED 市场情况 (出货量: 百万片)



资料来源: Omdia, 华安证券研究所

图表 38 T9 项目股权结构 (截止 2021.11)

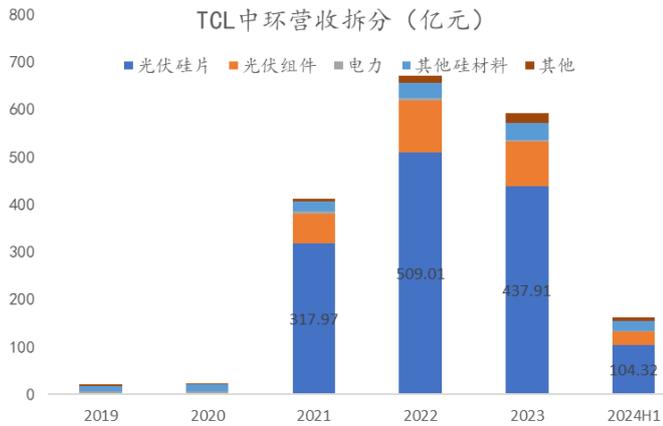
| 股东名称               | 出资额(万元)      | 出资比例(%) |
|--------------------|--------------|---------|
| TCL 华星             | 962,500.00   | 55.00   |
| 广东恒健投资控股有限公司       | 437,500.00   | 25.00   |
| 广州城发星光投资合伙企业(有限合伙) | 131,250.00   | 7.50    |
| 科学城(广州)投资集团有限公司    | 218,750.00   | 12.50   |
| 合计                 | 1,750,000.00 | 100.00  |

资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

## 3TCL 中环：技术创新构筑壁垒，管理优化降本增效

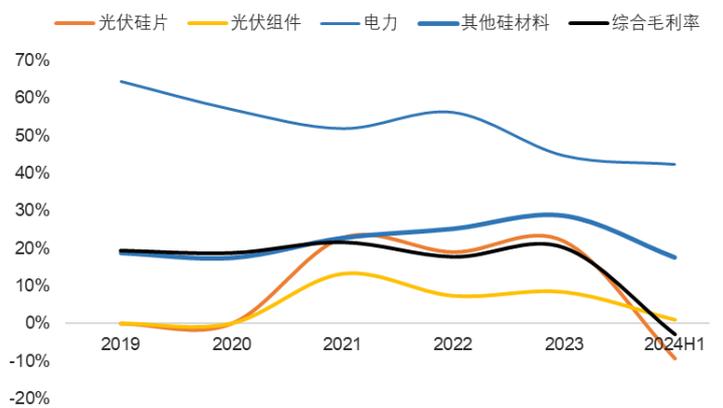
全球光伏单晶硅片“双寡头”之一，毛利率受行业周期性波动影响较大。公司深耕光伏单晶硅材料 60 余年，2019 年首发 G12 大尺寸硅片开辟全产业链降本增效新路径，N 型硅片常年保持外销市占第一。2023 年光伏新老玩家陆续扩大投资，产业链各环节产能加速释放，主环节产品价格波动下行，2024H1 公司毛利率降至近 10 年最低-2.79%。供需错配下成本将成为硅片环节最重要的竞争因素，作为行业头部公司有望凭借领先的生产工艺技术和供应链管理优化成本管控，率先穿越周期。

图表 39 光伏硅片贡献公司最大业绩增量



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 40 新能源材料毛利率下行拖累公司总体毛利



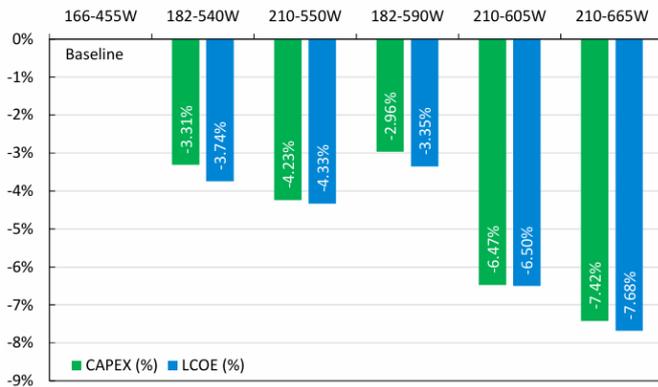
资料来源：Wind，华安证券研究所

### 3.1 硅片：技术+规模+管理多位一体，成本优势凸显公司价值

#### 3.1.1 大尺寸化+薄片化+N 型化推动产业链降本，多维技术领先强化竞争优势

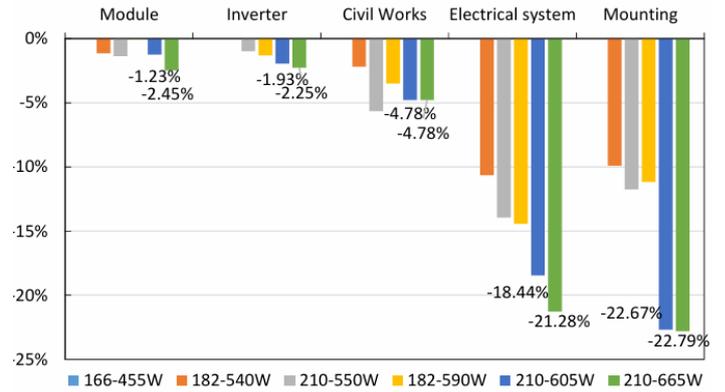
大尺寸化推动全产业链成本下降，渗透率加速提升。硅片大尺寸化降本路径主要包括摊薄非硅成本，提升组件&系统功率：(1)“通量价值”大硅片在硅片、电池、组件、系统全产业链提升产能但无需增加设备、人力和管理成本，进而摊薄单位产出的人力、折旧、三费等非硅制造费用；(2)利用大尺寸产品“面积周长增幅不一致”提高材料的余量价值，组件端的边框、焊带，终端电站的支架因硅片变大而增加的用量小于尺寸面积增幅，因而摊薄单瓦非硅成本；(3)组件大型化功率提升。大硅片使组件中电池间距减少，增加电池占组件面积从而提升组件功率，节省组件单位功率非硅材料和光伏系统 BOS 成本。据 Fraunhofer ISE 统计，基于大尺寸硅片的组件、逆变器、土建工程、电力系统和支架安装等全产业链各环节 CAPEX 均得到明显下降，尤以电力系统和支架安装环节下降最为明显，其中 210-665W 型号 Capex 降低 7.42%，LCOE 下降 7.68%。良好的经济效益推动大尺寸硅片市场份额快速提升。据 CPIA 统计，2021-2023 年 210 大硅片市占率由 16%提升至 36%，CAGR 高达 50%，有望逐步替代 166mm 及以下小尺寸成为绝对的市场主流。

图表 41 各类型组件相对 166-455W 组件 CAPEX 和 LCOE 降幅



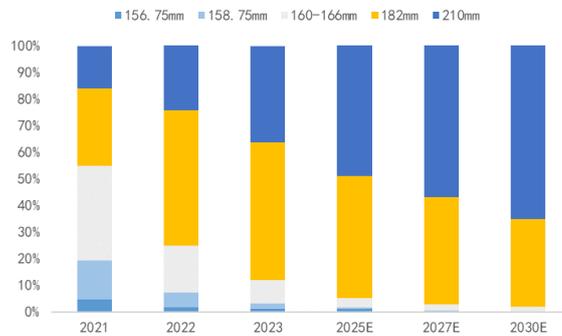
资料来源：天合光能《Photovoltaic System study: Capex and LCOE Assessment White Paper》，华安证券研究所

图表 42 各类型组件环节 Capex 降幅 (相对 166-455W 组件)



资料来源：天合光能《Photovoltaic System study: Capex and LCOE Assessment White Paper》，华安证券研究所

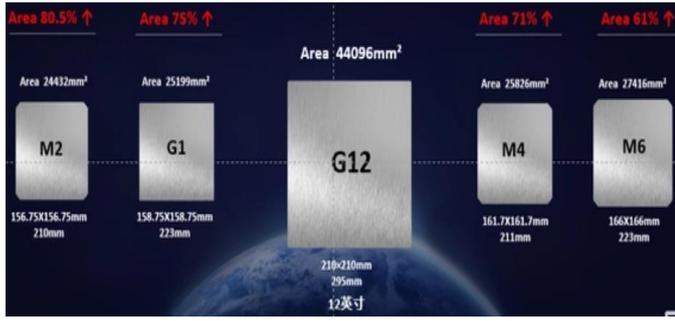
图表 43 不同尺寸硅片市占率变化



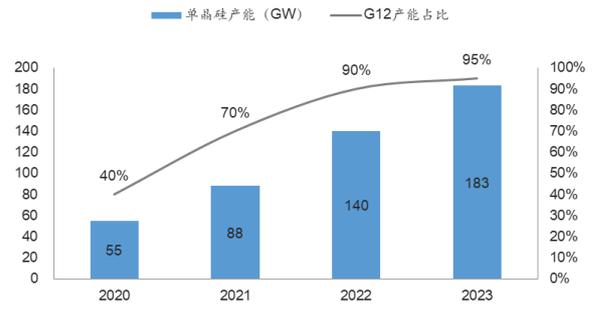
资料来源：CPIA，华安证券研究所

技术深厚率先发布 210 战略产品，G12 产能扩张放大领先优势。大尺寸硅片对拉晶速度及强度、金刚线及切割工艺、热场等工艺控制水平要求较高，且薄片化难度更大。作为“单晶硅双雄”之一的 TCL 中环拥有行业领先的单晶生长技术，在大硅片拉晶效率、切片良率等硅片制造环节技术储备丰富，质量控制水平行业领先。2019 年公司率先推出“夸父”系列 G12 (210mm) 产品，较 G1 (158.75mm) / M6 (166mm) 硅片表面积提升 75%/61%，大幅度降低下游 LCOE 和 BOS 成本，为光伏发电提供了成本可持续下降的平台。公司不断推进 G12 先进产能建设，持续优化产品结构，2023 年 G12 产能占比已超过 95%，210 系列产品出货 75GW，出货占比约 66%，预计 2024 年随着先进产能的释放公司技术优势料将进一步放大。

图表 44 公司“夸父”系列 210 大尺寸单晶硅片



图表 45 G12 优势产能快速扩张提升公司盈利水平

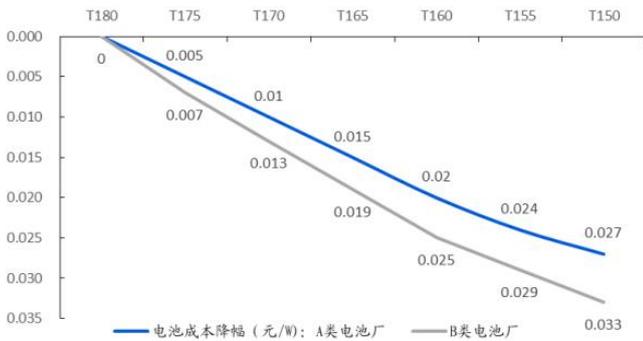


资料来源: TCL 中环“夸父”系列新品发布会, 华安证券研究所

资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

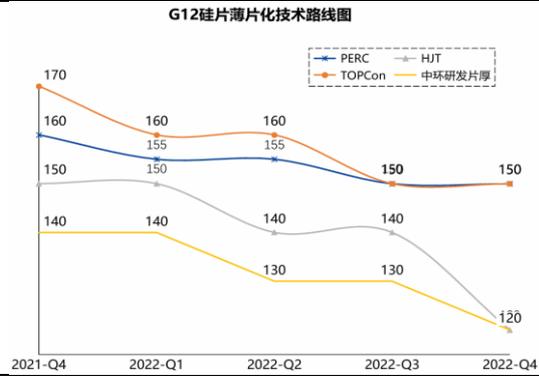
**薄片化降低硅耗, 技术深厚进程领先。**硅片薄片化是降低切片环节中硅料消耗的重要路径, 对下游电池成本的降低至关重要。据公司发布的《技术创新和产品规格创新降低硅料成本倡议书》, 硅片厚度从 175 μm 减薄至 160 μm, 可覆盖多晶硅料 8 元/KG 的价格涨幅, 减轻下游产业链的成本压力。据公司测算, G12 硅片的厚度从 180 μm 下降至 170/160/150 μm 时, 下游 A 类电池厂成本降幅可达 0.01/0.02/0.027 元/W, B 类电池厂则可达 0.013/0.025/0.033 元/W, 降本效果显著。中环依托自身工业 4.0 和技术积淀, 已具备超薄硅片生产的工艺积累和成熟制造经验, 可实现全规格单晶硅片的薄片化生产助力全产业链降本。2023 年公司 G12 硅片已实现 130 μm 量产, 完成 110 μm 技术储备, 薄片化技术行业领先。

图表 46 不同厚度 G12 硅片对电池成本降幅 (元/W, 以 22.75% 电池效率为例)



资料来源: TCL 中环, 华安证券研究所

图表 47 G12 硅片薄片化技术路线图 (单位: μm)



资料来源: TCL 中环《N 型单晶硅片技术发展与应用》, 华安证券研究所

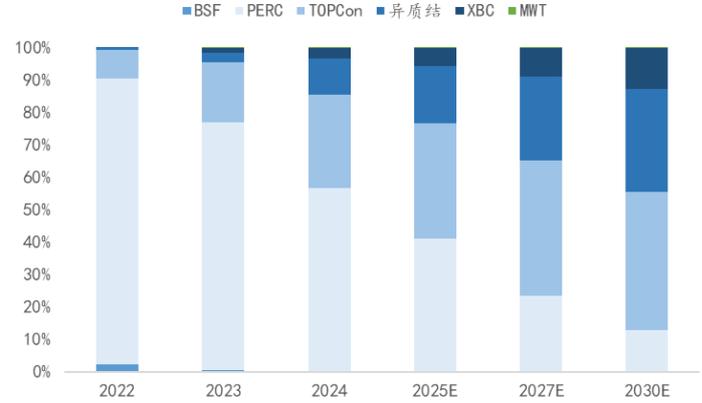
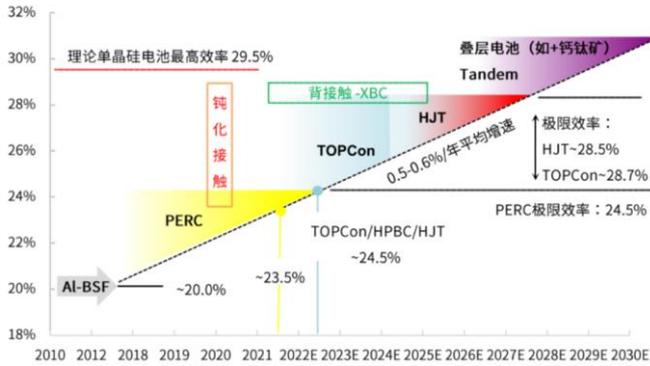
**N 型电池接棒 P 型成为主流, 公司 N 型硅片市占率持续第一。**提升光伏电池的光电转换效率是光伏行业降本的核心驱动力, 当前基于 P 型单晶硅片的 PERC 电池效率已逐步接近理论极限 24.5%, 而基于 N 型单晶硅片的新型电池 TOPCon、HJT、IBC 量产效率有进一步提升空间 (TOPCon28.7%、HJT28.5%), 将成为下一代主流电池技术。由于结构的差异, 相较于 P 型, N 型硅片对硅料、坩埚、热场、金刚线等原材料及制造工艺均提出了更高的要求。随着关键技术的突破, 2023 年成为光伏全面迈向 N 型时代的元年, 据上海有色网统计, N 型产品占国内组件采购定标比例从 1 月份的 13.9% 快速提升至 12 月的 66.7%, N 型化趋势明显加速。公司依托多年硅材料技术积淀和 N 型技术储备, 参与客户产品及工艺 Design in, 保持了强有力的产品竞争力和协同效应, 成为市场首家 N 型硅片公开报价企业, N 型硅片全球外销市

占率多年保持第一。

图表 48 不同电池技术光电转换效率

图表 49 各种电池技术市占率

光伏不同技术的转化效率及未来前景



资料来源：上海交通大学预测，华安证券研究所

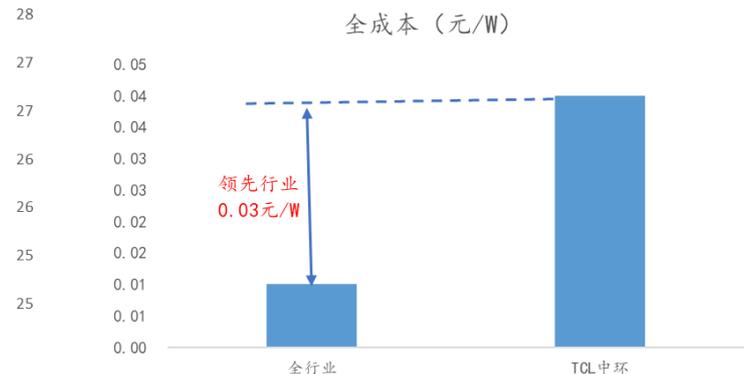
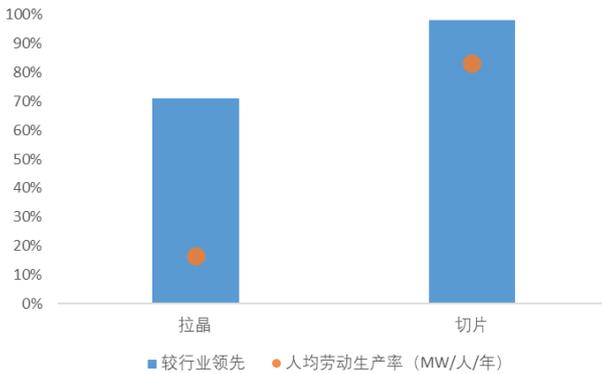
资料来源：CPIA，华安证券研究所

### 3.1.2 工业 4.0 赋能低成本制造，生产效率优化筑牢企业护城河

公司工业 4.0 以“Deep Blue”AI 学习模型为核心，打造低成本、大规模个性化制造能力的少人化“黑灯工厂”，形成工艺配方模块化、高度客制化差异化的“柔性制造能力”，全面提升生产效率、品质良率和人均劳动生产率，减少原材辅料消耗，成本优势显著。同时可复制性较强，容易将已经形成的工艺技术优势迁移，利于全球化布局。公司依托工业 4.0 及柔性智能制造，围绕设备产能提升、产品质量升级和成本下降开展技术创新，不断推进降本增效，2023 年公司全成本较行业领先约 0.03 元/W，实现 1,200 余种定制化产品的柔性制造。

图表 50 工业 4.0 提升生产效率

图表 51 工业 4.0 助力公司全成本领先



资料来源：公司年报，华安证券研究所

资料来源：公司年报，华安证券研究所

### 3.2 光伏电池&组件：坚持差异化战略，专利壁垒筑领先优势

差异化进军下游组件，专利壁垒强化核心竞争力。2019 年公司以 2.98 亿美元战略入股北美光伏巨头 SunPower 子公司 Maxeon，经过多轮增持目前公司已成为 Maxeon 第一大股东持股 69.3% (截止 2024.10)。Maxeon 掌握溢价更高的 IBC 电池-组件以及发电效率更高的电池封装技术叠瓦的全球 1000 多项专利，欧美渠道资

源丰厚和品牌优势显著，享受美国政策扶持。公司持续研发创新，依托参股方独家专利授权，于 2015 年成立环晟光伏，搭建了行业领先的拥有全球知识产权保护的“G12+高效叠瓦”双技术平台，差异化进军下游组件市场。2023Q4 量产的叠瓦 4.0 产品充分发挥“密排”优势，主流产品功率较竞手领先两档及以上，效率领先 0.2% 以上，实现成本下降。未来随着电池&叠瓦专利技术的完善，公司将不断提升电池&组件端的差异化竞争力，推动产业链垂直一体化，提升公司盈利水平。

## 盈利预测

我们预计 2024-2026 年公司归母净利润分别 27、63、95 亿元，对应的 EPS 分别为 0.14、0.33、0.51 元，对应 2024 年 11 月 14 日收盘价 PE 分别为 34.6、14.8、9.8 倍。首次覆盖给予公司“买入”评级。

## 风险提示：

技术迭代不及预期、研发进度不及预期、产业竞争加剧、行业景气度下滑。

财务报表与盈利预测

| 资产负债表          |       |       |       |       | 利润表             |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 单位:亿元          |       |       |       |       | 单位:亿元           |       |       |       |       |
| 会计年度           | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E | 会计年度            | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E |
| <b>流动资产</b>    | 1023  | 1280  | 1696  | 2173  | <b>营业收入</b>     | 1744  | 1624  | 1927  | 2221  |
| 现金             | 219   | 503   | 781   | 1119  | 营业成本            | 1488  | 1428  | 1647  | 1842  |
| 应收账款           | 220   | 180   | 214   | 247   | 营业税金及附加         | 8     | 12    | 14    | 17    |
| 其他应收款          | 57    | 45    | 54    | 62    | 销售费用            | 25    | 23    | 28    | 32    |
| 预付账款           | 29    | 29    | 33    | 37    | 管理费用            | 48    | 42    | 49    | 58    |
| 存货             | 185   | 119   | 108   | 100   | 财务费用            | 40    | 45    | 41    | 35    |
| 其他流动资产         | 312   | 404   | 507   | 610   | 资产减值损失          | -48   | -40   | -35   | -30   |
| <b>非流动资产</b>   | 2806  | 2617  | 2350  | 2076  | 公允价值变动收益        | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 长期投资           | 254   | 244   | 244   | 244   | 投资净收益           | 26    | 16    | 25    | 29    |
| 固定资产           | 1764  | 1633  | 1398  | 1148  | <b>营业利润</b>     | 52    | -15   | 61    | 132   |
| 无形资产           | 184   | 186   | 187   | 188   | 营业外收入           | 1     | 0     | 0     | 0     |
| 其他非流动资产        | 603   | 554   | 520   | 495   | 营业外支出           | 2     | 0     | 0     | 0     |
| <b>资产总计</b>    | 3829  | 3897  | 4046  | 4250  | <b>利润总额</b>     | 51    | -15   | 61    | 132   |
| <b>流动负债</b>    | 992   | 1054  | 1128  | 1193  | 所得税             | 3     | 4     | 6     | 13    |
| 短期借款           | 85    | 115   | 100   | 85    | <b>净利润</b>      | 48    | -19   | 55    | 118   |
| 应付账款           | 294   | 258   | 297   | 333   | 少数股东损益          | 26    | -46   | -7    | 23    |
| 其他流动负债         | 613   | 682   | 731   | 776   | <b>归属母公司净利润</b> | 22    | 27    | 63    | 95    |
| <b>非流动负债</b>   | 1384  | 1410  | 1430  | 1450  | EBITDA          | 333   | 314   | 389   | 456   |
| 长期借款           | 1177  | 1227  | 1277  | 1327  | EPS (元)         | 0.12  | 0.14  | 0.33  | 0.51  |
| 其他非流动负债        | 207   | 184   | 154   | 124   |                 |       |       |       |       |
| <b>负债合计</b>    | 2376  | 2464  | 2559  | 2644  |                 |       |       |       |       |
| 少数股东权益         | 923   | 878   | 870   | 894   |                 |       |       |       |       |
| 股本             | 188   | 188   | 188   | 188   |                 |       |       |       |       |
| 资本公积           | 108   | 105   | 105   | 105   |                 |       |       |       |       |
| 留存收益           | 234   | 262   | 325   | 420   |                 |       |       |       |       |
| 归属母公司股东权益      | 529   | 555   | 617   | 712   |                 |       |       |       |       |
| <b>负债和股东权益</b> | 3829  | 3897  | 4046  | 4250  |                 |       |       |       |       |

| 现金流量表          |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 单位:亿元          |       |       |       |       |
| 会计年度           | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E |
| <b>经营活动现金流</b> | 253   | 366   | 418   | 470   |
| 净利润            | 48    | -19   | 55    | 118   |
| 折旧摊销           | 256   | 284   | 287   | 289   |
| 财务费用           | 48    | 50    | 51    | 51    |
| 投资损失           | -26   | -16   | -25   | -29   |
| 营运资金变动         | -119  | 29    | 15    | 10    |
| 其他经营现金流        | 214   | -10   | 75    | 138   |
| <b>投资活动现金流</b> | -408  | -170  | -95   | -86   |
| 资本支出           | -294  | -102  | -20   | -15   |
| 长期投资           | -142  | -90   | -100  | -100  |
| 其他投资现金流        | 29    | 22    | 25    | 29    |
| <b>筹资活动现金流</b> | 18    | 89    | -46   | -46   |
| 短期借款           | -17   | 30    | -15   | -15   |
| 长期借款           | -9    | 50    | 50    | 50    |
| 普通股增加          | 17    | 0     | 0     | 0     |
| 资本公积增加         | -18   | -3    | 0     | 0     |
| 其他筹资现金流        | 45    | 12    | -81   | -81   |
| <b>现金净增加额</b>  | -137  | 284   | 278   | 338   |

| 主要财务比率          |         |         |        |        |
|-----------------|---------|---------|--------|--------|
| 会计年度            | 2023A   | 2024E   | 2025E  | 2026E  |
| <b>成长能力</b>     |         |         |        |        |
| 营业收入            | 4.7%    | -6.9%   | 18.6%  | 15.3%  |
| 营业利润            | 1137.3% | -128.9% | 509.2% | 114.8% |
| 归属于母公司净利        | 747.6%  | 20.9%   | 133.8% | 51.7%  |
| <b>获利能力</b>     |         |         |        |        |
| 毛利率 (%)         | 14.7%   | 12.1%   | 14.5%  | 17.1%  |
| 净利率 (%)         | 1.3%    | 1.6%    | 3.2%   | 4.3%   |
| ROE (%)         | 4.2%    | 4.8%    | 10.1%  | 13.3%  |
| ROIC (%)        | 2.4%    | 1.2%    | 2.8%   | 4.4%   |
| <b>偿债能力</b>     |         |         |        |        |
| 资产负债率 (%)       | 62.1%   | 63.2%   | 63.2%  | 62.2%  |
| 净负债比率 (%)       | 163.6%  | 172.1%  | 172.0% | 164.6% |
| 流动比率            | 1.03    | 1.21    | 1.50   | 1.82   |
| 速动比率            | 0.75    | 1.02    | 1.33   | 1.66   |
| <b>营运能力</b>     |         |         |        |        |
| 总资产周转率          | 0.47    | 0.42    | 0.49   | 0.54   |
| 应收账款周转率         | 9.67    | 8.11    | 9.77   | 9.64   |
| 应付账款周转率         | 5.33    | 5.18    | 5.93   | 5.85   |
| <b>每股指标 (元)</b> |         |         |        |        |
| 每股收益            | 0.12    | 0.14    | 0.33   | 0.51   |
| 每股经营现金流         | 1.35    | 1.95    | 2.23   | 2.50   |
| 每股净资产           | 2.82    | 2.95    | 3.29   | 3.79   |
| <b>估值比率</b>     |         |         |        |        |
| P/E             | 35.98   | 34.57   | 14.79  | 9.75   |
| P/B             | 1.53    | 1.67    | 1.50   | 1.30   |
| EV/EBITDA       | 6.73    | 7.04    | 4.99   | 3.53   |

资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

## 重要声明

### 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，以勤勉的执业态度、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，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

### 行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 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 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

### 公司评级体系

- 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。