

OLED 材料前景广阔，相关厂商布局钙钛矿带来成长新曲线

核心观点

- **OLED 显示优势众多，中国大陆主要面板厂商快速扩产。** AMOLED 相比 LCD 面板更加轻薄、同时能实现更好的 HDR 效果和对比度、更快响应速度、更好的图像细节、以及柔性显示，前景广阔。近年来以京东方为首的 OLED 面板产能持续释放。2021 年京东方、深天马、维信诺、和辉光电、信利、坤同等厂商均有第 6 代新产线实现投产，2022 年深天马厦门基地实现投产。整体来看，近年来大陆厂商扩产明显提速，目前京东方已有 4 条第 6 代柔性产线，仍处于领先地位。据 TrendForce 数据显示，随着 OLED 面板在手机应用上逐渐增加，预估 2022 年采用 OLED 面板的手机渗透率约 47.7%，往后逐年增加，至 2023 年将达 50.8%，2026 年则预计超越六成。同时 OLED 在笔电、平板、TV 等领域应用有望持续放量，带动国内 OLED 产能持续快速增长。
- **OLED 材料市场快速扩容，国产替代空间广阔。** 随下游手机和电视 OLED 面板产线的投产和产能爬坡，OLED 面板市场规模快速增长，拉动了 OLED 材料市场的不断攀升。2022 年我国 OLED 材料市场规模约 42 亿元，预计 2025 年有望达到 109 亿元，3 年复合增长率达 37%。据 Trend Bank 数据显示，2020 年国产 OLED 材料销售额 6.8 亿元，国内面板厂 OLED 材料需求量 20.1 亿元，国产化率达 33.5%。目前来看，海外 UDC、陶氏化学、住友化学等垄断了国内发光材料市场，通用材料市场也被德山金属、LG 化学、三星 SDI 等厂商占据，国产替代亟需突破。
- **OLED 材料与钙钛矿电池材料可实现良好协同。** OLED 材料可以和钙钛矿光伏电池材料相互协同，在空穴传输材料方面的技术拓展未来可期。OLED 厂商具有丰富的空穴型载流子开发经验，可以在原有基础上通过进一步设计材料，提高有机空穴传输材料的迁移率和稳定性，获得满足钙钛矿光伏太阳能电池所需的空穴传输材料，提升材料稳定性，改善钙钛矿太阳能器件稳定性的技术难题。
- **国内以奥来德为代表的厂商切入钙钛矿光伏电池上游设备和材料领域，带来增长新曲线。** 设备领域，基于在 OLED 蒸发源的量产经验和技术积累，奥来德拟开发一种用于钙钛矿太阳能电池工艺的薄膜的制备方法和设备，意图打破进口依赖，实现国产化替代。材料领域，基于奥来德在 OLED 有机材料的量产经验和技术积累，开发新型空穴功能材料，突破高迁移率、高稳定性空穴传输材料的关键制备技术，在性能上实现新的突破。

投资建议与投资标的

- OLED 具备多重技术优势，渗透率持续提升，国内 OLED 材料市场快速扩容，同时深度受益国产替代。同时，OLED 和钙钛矿光伏电池在材料、设备端可以有效协同，我们看好相关厂商凭借自身技术积累拓展布局钙钛矿电池业务带来成长新曲线。建议关注奥来德、莱特光电。

风险提示

- 下游需求不及预期；技术研发不及预期；新领域拓展不及预期；技术路线不确定性风险；材料进口替代不及预期风险。

行业评级

看好（维持）

国家/地区

中国

行业

电子行业

报告发布日期

2023 年 02 月 09 日



证券分析师

蒯剑

021-63325888*8514
kuaijian@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860514050005
香港证监会牌照：BPT856

李庭旭

litingxu@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860522090002

联系人

韩潇锐

hanxiaorui@orientsec.com.cn

杨宇轩

yangyuxuan@orientsec.com.cn

张释文

zhangshiwen@orientsec.com.cn

薛宏伟

xuehongwei@orientsec.com.cn

相关报告

多频共振驱动模拟芯片成长，国产替代迎
来历史机遇期 2023-01-30
国产化与需求共振，MLCC 拐点可期 2023-01-30
DDR5 和车规存储国产化拉动，看好存储
板块复苏 2022-12-15

目 录

1. OLED 优势众多，国内产能快速增长	4
2. 国内 OLED 材料市场快速扩容，国产替代空间广	6
3. OLED 与钙钛矿电池在材料端具备协同效应	8
投资建议与投资标的	10
风险提示	10

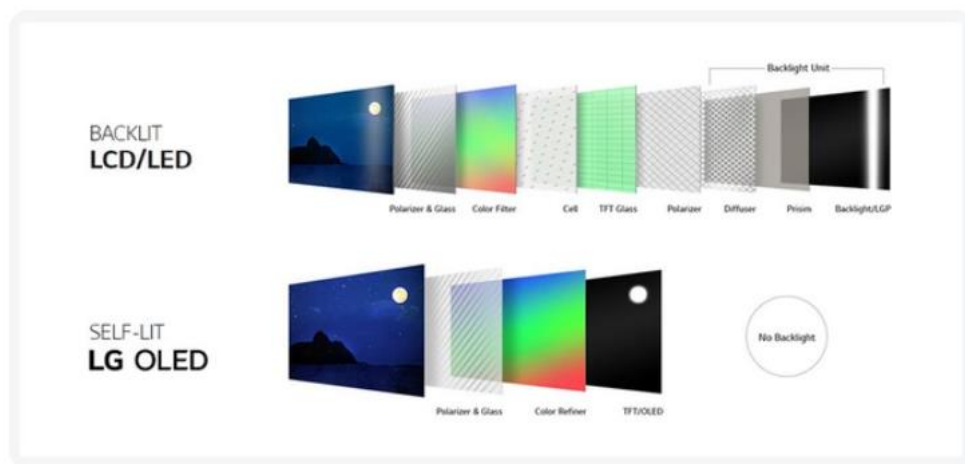
图表目录

图 1: LCD 和 OLED 显示对比.....	4
图 2: 中国大陆 OLED 产线	5
图 3: 智能手机中 OLED 渗透率快速提升	5
图 4: 国内 OLED 产能快速提升	5
图 5: 中国 OLED 材料市场规模增长迅速	6
图 6: OLED 面板成本构成	6
图 7: 手机 OLED 面板中有机材料成本占比	7
图 8: 电视 OLED 面板中有机材料成本占比	7
图 9: OLED 终端材料壁垒高，海外厂商垄断	7
图 10: 中国钙钛矿电池渗透率有望快速提升	8
图 11: 中国钙钛矿电池新增产能有望指数级增长	8
图 12: 空穴传输材料在钙钛矿光伏电池中的应用	9
图 13: 空穴传输层在 OLED 中至关重要	9
图 14: 奥来德低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目	9

1. OLED 优势众多，国内产能快速增长

OLED 显示优点众多，市场前景广阔。 AMOLED 相比 LCD 面板更加轻薄、同时能实现更好的 HDR 效果和对比度、更快响应速度、更好的图像细节、以及柔性显示，前景广阔。根据 Omdia 数据，2021 年全球 AMOLED 半导体显示面板销售额为 434 亿美元，其中中小尺寸面板销售额 371 亿美元，同比增长 41%；预计 2025 年销售额为 546 亿美元，其中中小尺寸面板销售额 428 亿美元，AMOLED 半导体显示面板销售额持续增长。

图 1：LCD 和 OLED 显示对比



数据来源：LG、东方证券研究所

中国大陆主要面板厂商加快 OLED 产线建设。近年来中国大陆在全球显示市场的地位越发显现，在国家政策大力支持以及下游需求推动下，国内企业加快 OLED 面板生产，以京东方为首的 OLED 面板商近年来产能持续强劲释放。2021 年京东方、深天马、维信诺、和辉光电、信利、坤同等厂商均有第 6 代新产线实现投产，2022 年深天马厦门基地实现投产。整体来看，近年来大陆厂商扩产明显提速，目前京东方已有 4 条第 6 代柔性产线，仍处于领先地位。三星、LGD 等海外厂商具备一定技术优势，大陆厂商正加速追赶。

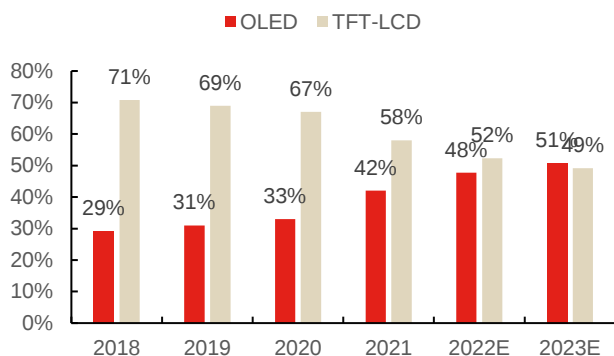
图 2：中国大陆 OLED 产线

厂商	地点	产线代数	产能（片/月）	投产时间	类型
京东方	鄂尔多斯	5.5	2K	2014	刚性
	成都	6	48K	2017	柔性
	绵阳	6	48K	2019	柔性
	重庆	6	48K	2020	柔性
	福州	6	48K	2021	柔性
深天马	上海	4.5	75K	已量产	刚性
	上海	5.5	15K	2016	柔性
	武汉	6	37.5K	2021	柔性
	厦门	6	48K	2022	柔性
华星光电	武汉	6	45K	2019	柔性
维信诺	昆山	5.5	15K	已量产	刚性 10K+柔性 5K
	固安	6	30K	2018	柔性
	合肥	6	30K	2021	柔性
和辉光电	上海	4.5	15K	已量产	刚性
	上海	6	30K, 量产 22.5K, 试生产 7.5K	2021	刚性+柔性
柔宇科技	深圳	5.5	15K	2018	柔性
信利	惠州	4.5	30K	2016	刚性
	眉山	6	30K	2021	柔性
坤同	陕西	6	30K	2021	柔性

数据来源：前瞻产业研究院、公司公告、东方证券研究所

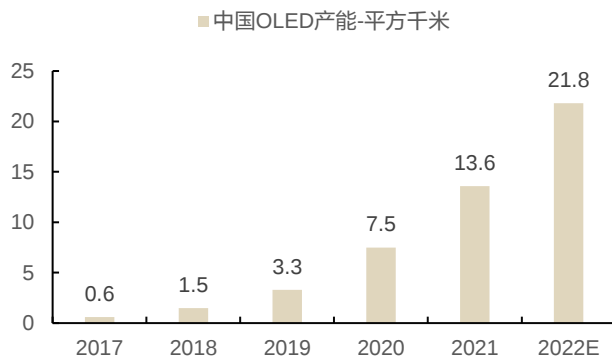
伴随 OLED 渗透率提升，国内 OLED 面板产能有望快速增加。据 TrendForce 数据显示，随着 OLED 面板在手机应用上逐渐增加，预估 2022 年采用 OLED 面板的手机渗透率约 47.7%，往后逐年增加，至 2023 年将达 50.8%，2026 年则预计超越六成。随着我国 OLED 产线的投产，产能逐渐扩大。2020 年，中国 OLED 产能达到 7.5 平方千米，2022 年我国 OLED 产能达到 21.8 平方千米。

图 3：智能手机中 OLED 渗透率快速提升



数据来源：TrendForce、东方证券研究所

图 4：国内 OLED 产能快速提升

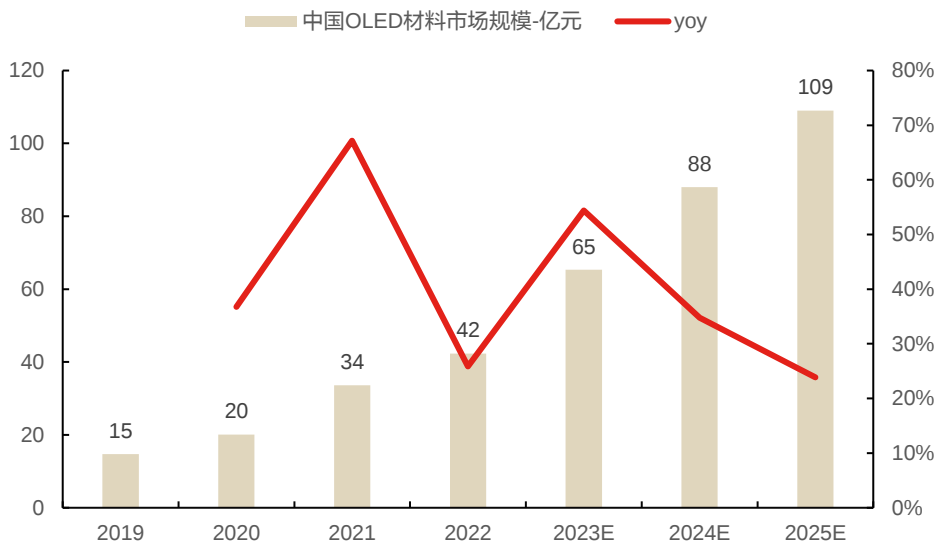


数据来源：中商情报网、东方证券研究所

2. 国内 OLED 材料市场快速扩容，国产替代空间广

国内 OLED 材料市场规模快速扩容。随下游手机和电视 OLED 面板产线的投产和产能爬坡，OLED 面板材料市场规模快速增长。根据华经产业研究院，2022 年我国 OLED 材料市场规模约 42 亿元，预计 2025 年有望达到 109 亿元，3 年复合增长率达 37%。

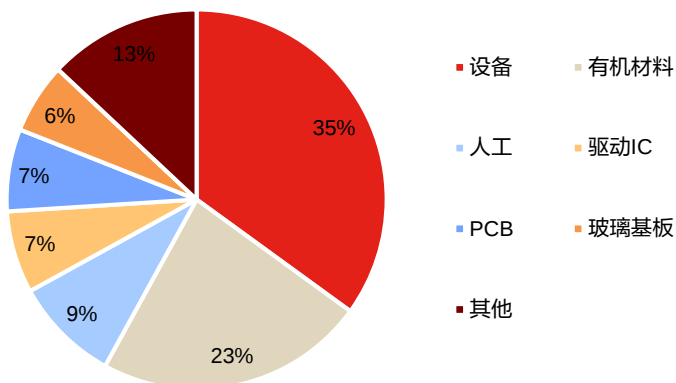
图 5：中国 OLED 材料市场规模增长迅速



数据来源：华经产业研究院、东方证券研究所

OLED 有机材料和设备在 OLED 面板中成本占比较高。OLED 面板成本结构方面，据华经产业研究院统计，OLED 面板成本结构主要由设备、有机材料、人工、PCB、玻璃基板和驱动 IC 等构成，其中设备成本占比最高，其次为 OLED 有机材料，分别占比 35% 和 23%。

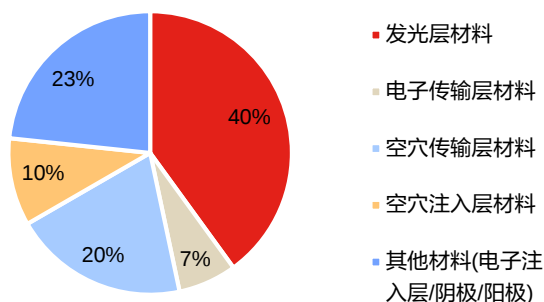
图 6：OLED 面板成本构成



数据来源：华经产业研究院、东方证券研究所

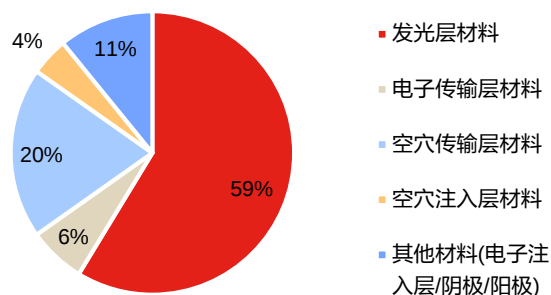
发光层和空穴传输层材料占 OLED 面板有机材料的比重最高。手机 OLED 面板的有机材料中，发光层占 40%，空穴传输层占 20%；电视 OLED 面板的有机材料中，发光层占 59%，空穴传输层占 20%。

图 7：手机 OLED 面板中有机材料成本占比



数据来源：华经艾凯，东方证券研究所

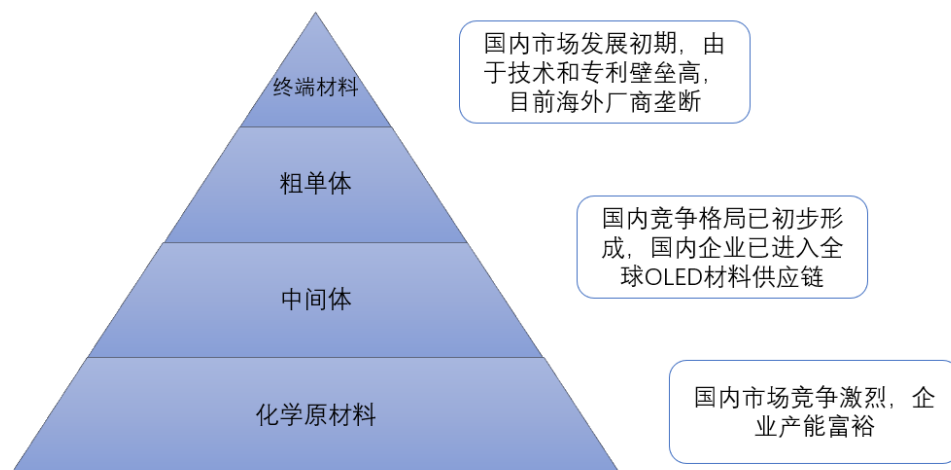
图 8：电视 OLED 面板中有机材料成本占比



数据来源：华经艾凯，东方证券研究所

OLED 终端材料被海外厂商垄断，国产替代空间广阔。OLED 发光材料层的形成需要经过三大环节，首先是将化学原材料有机合成中间体或粗单体；然后再合升华成 OLED 单体，再进一步合成升华前材料或升华材料，再由面板生产企业蒸镀到基板上，形成 OLED 有机发光材料层（即终端材料）。目前国内终端材料市场仍为海外厂商所垄断，国产替代空间广阔。

图 9：OLED 终端材料壁垒高，海外厂商垄断



数据来源：智研咨询、东方证券研究所

据 Trend Bank 数据显示，2020 年国产 OLED 材料销售额 6.8 亿元，国内面板厂 OLED 材料需求量 20.1 亿元，国产化率为 33.5%。目前来看，海外 UDC、陶氏化学、住友化学等垄断了国内发光材料市场，通用材料市场也被德山金属、LG 化学、三星 SDI 等厂商占据，国产替代亟需突破。

表 1: OLED 主要材料

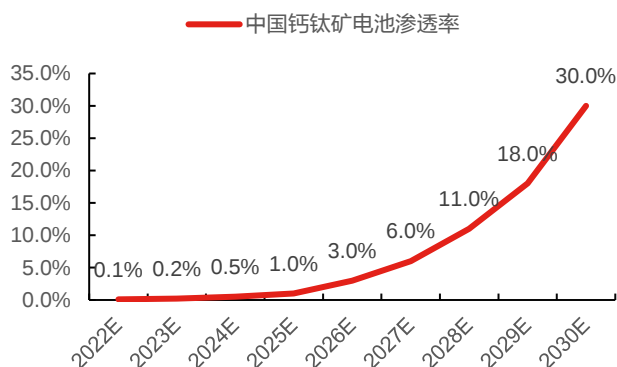
材料分类	主要材料	生产企业
发光材料	红光材料	UDC、陶氏化学、住友化学、日本东丽、默克、LG 化学、出光兴产、新日铁化学、斗山、日本东丽、三星 SDI、Novaled
	绿光材料	UDC、陶氏化学、住友化学、默克、Novaled
	蓝光材料	出光兴产、保土谷化学、陶氏化学、JNC、Cynora、Kyulux
通用材料	电子注入材料	德山金属、LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、出光兴产、陶氏化学
	电子传输材料	德山金属、LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、出光兴产、默克
	空穴注入材料	LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、JNC、默克、陶氏化学
	空穴传输材料	德山金属、LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、默克

数据来源：智研咨询，东方证券研究所

3. OLED 与钙钛矿电池在设备、材料端具备协同效应

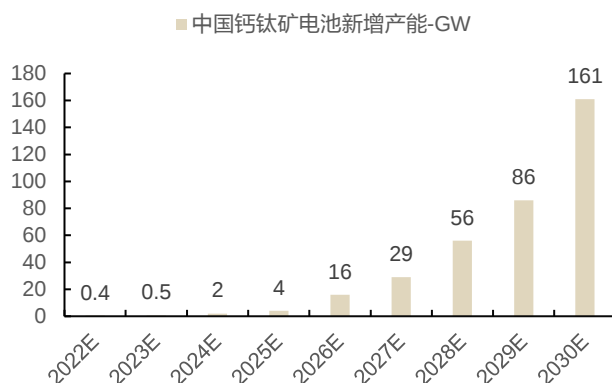
钙钛矿电池产业化潜力足，已步入关键节点。钙钛矿最大的优点是，单节钙钛矿太阳能电池的最高光电转换效率，要显著高于晶体硅太阳能电池的转换效率，但价格只有晶硅的一半。随着钙钛矿电池技术不断提升，未来钙钛矿电池渗透率也将随之增长。CPIA 预计 2022 年钙钛矿电池渗透率为 0.1%，2030 年将增长至 30%。钙钛矿电池成本低、效率高、工艺简单且可柔性制备，具备较强的优势，随着相关企业加大布局和开发力度，钙钛矿电池的产业化进程有望加速。CPIA 预计 2022 年钙钛矿电池新增产能将达 0.4GW，2030 年将达到 161GW。

图 10: 中国钙钛矿电池渗透率有望快速提升



数据来源：CPIA、东方证券研究所

图 11: 中国钙钛矿电池新增产能有望指数级增长



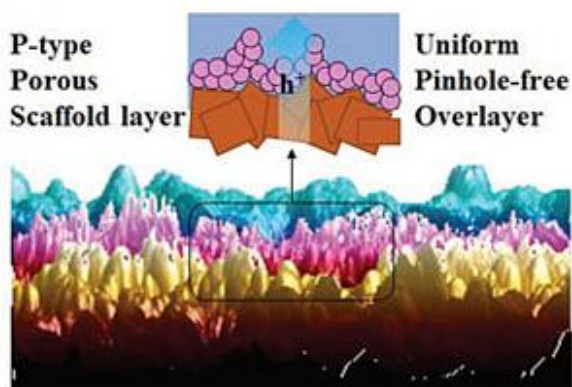
数据来源：CPIA、东方证券研究所

空穴传输材料是钙钛矿太阳能电池的核心材料之一。钙钛矿型光伏电池是利用钙钛矿型的有机金属卤化物半导体作为吸光材料的太阳能电池。空穴传输材料是钙钛矿光伏电池的核心材料之一，

优异的空穴传输材料能有效地提高器件光电转化效率、增强器件稳定性。当前钙钛矿光伏电池所使用的空穴型载流子传输材料种类较少，成本较高，与钙钛矿相匹配的空穴型载流子传输材料的研究相对薄弱，性能要求及技术水平不能满足我国下游厂家应用需求。

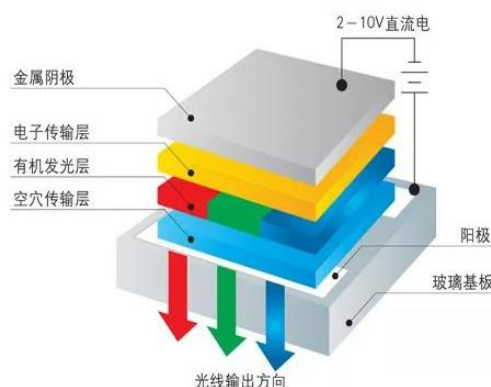
OLED 和钙钛矿光伏电池在材料端具有协同效应。低成本、高迁移率的空穴型载流子材料可有效提高钙钛矿光伏电池的稳定性，提高钙钛矿光伏电池寿命，降低大面积制备钙钛矿光伏电池成本。国内 OLED 材料厂商如奥来德具有丰富的空穴型载流子开发经验，可以在原有基础上通过进一步设计材料，提高有机空穴传输材料的迁移率和稳定性，获得满足钙钛矿光伏太阳能电池所需的空穴传输材料，提升材料稳定性，改善钙钛矿太阳能器件稳定性的技术难题。

图 12：空穴传输材料在钙钛矿光伏电池中的应用



数据来源：Adv. Energy Mater., 东方证券研究所

图 13：空穴传输层在 OLED 中至关重要



数据来源：CSDN, 东方证券研究所

国内以奥来德为代表的厂商切入钙钛矿光伏电池上游设备和材料领域，带来增长新曲线。设备领域，基于在 OLED 蒸发源的量产经验和技术积累，奥来德拟开发一种用于钙钛矿太阳能电池工艺的薄膜的制备方法和设备，意图打破进口依赖，实现国产化替代。材料领域，基于奥来德在 OLED 有机材料的量产经验和技术积累，开发新型空穴功能材料，突破高迁移率、高稳定性空穴传输材料的关键制备技术，在性能上实现新的突破。

图 14：奥来德钙钛矿材料、设备开发项目

	钙钛矿材料	钙钛矿设备
项目名称	低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目	钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发项目
项目建设周期	20 个月	20 个月
项目投资资金	2000 万	2900 万
项目目标	开发新型空穴功能材料，突破高迁移率、高稳定性空穴传输材料的关键制备技术，在性能上实现新的突破	开发一种用于钙钛矿太阳能电池工艺的薄膜的制备方法和设备，打破进口依赖，实现国产化替代。
可行性	丰富的研发储备；优秀的人才队伍	子公司上海升翕一直专注于蒸发源及小型蒸镀机的技术研发，在相关领域积累了多项先进的核心技术。先进的研发条件和研发设施以及专业的研发团队为项目的顺利推进提供了有利的保障。

数据来源：奥来德公告，东方证券研究所

投资建议与投资标的

OLED 具备多重技术优势，渗透率持续提升，国内 OLED 材料市场快速扩容，同时深度受益国产替代。同时，OLED 和钙钛矿光伏电池在材料、设备端可以有效协同，相关厂商有望凭借自身技术积累拓展布局钙钛矿电池业务带来成长新曲线。建议关注奥来德(688378，未评级)、莱特光电(688150，未评级)。

风险提示

下游需求不及预期：下游消费电子和各类显示终端是 OLED 的重要市场，若下游需求不达预期，会对 OLED 行业发展产生不利影响。

技术研发不及预期：OLED 产业链公司需要进行技术升级与迭代，若技术研发成果无法跟进市场需求，将会对各公司盈利能力造成不利影响。

新领域拓展不及预期：国内以奥来德为代表的 OLED 材料、设备厂商积极开拓钙钛矿光伏电池材料、设备领域，若新领域拓展进展不及预期，将对相关公司长期收入产生负面影响。

技术路线不确定性风险：钙钛矿电池仍处于 0 到 1 的阶段，未来能否大规模产业化应用仍具备不确定性。

材料进口替代不及预期风险：目前 OLED 材料依旧被国外厂商把控，若国产替代不及预期，将对国内 OLED 材料公司盈利能力造成不利影响。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

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在-5% ~ +5%之间波动；
看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。