



上海证券
SHANGHAI SECURITIES

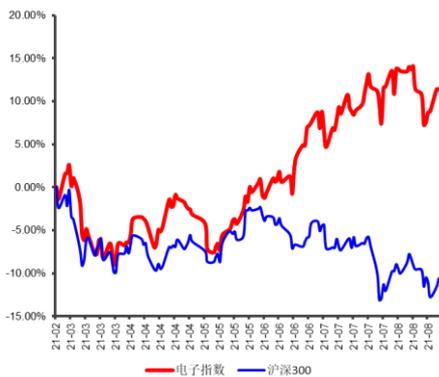
OLED 上行趋势明确 看好国产设备材料

增持（维持）

行业： 电子
日期： 2021年09月13日

分析师： 袁威津
Tel: 021-53686157
E-mail: yuanweijin@shzq.com
SAC 编号: S0870520020001
研究助理： 席钊耀
Tel: 021-53686153
E-mail: xiqianyao@shzq.com
SAC 编号: S0870120080006

近 6 个月行业指数与沪深 300 比较



相关报告：

■ 投资摘要

OLED 性能优势显著 前景广阔

OLED称为有机发光二极管，是继CRT和LCD技术后的第三代显示技术，拥有轻薄、高对比度、柔性可弯曲等性能优势，主要应用于智能手机、智能穿戴设备、笔电、平板、电视等领域。根据驱动方式的不同，OLED可以分为主动矩阵式（AMOLED）和被动矩阵式（PMOLED），其中，AMOLED是当前主流的技术路线。我们认为，受益于终端需求的提升，以及国内面板厂商OLED生产线相继投产，产业增长趋势明确。2020年全球刚性及柔性AMOLED出货量分别为3.07与2.75亿片，预计到2025年出货量将分别达到4.40和6.01亿片。根据Omdia数据显示，2020年全球OLED面板市场规模为343.24亿美元，预计2025年将达到547.05亿美元。

产线扩产推动面板设备放量

OLED面板工艺制成主要分为阵列、成盒、模组三段。阵列与成盒段所需设备技术壁垒较高，分别占生产线设备总投资额75%和20%，主要供应商来自美、日、韩等厂商。模组段设备技术壁垒较低，国内厂商参与度较高，占总投资额5%。2020年京东方、深天马、和辉光电、维信诺OLED生产线在建工程款为471.77亿元。按设备占生产线投资额60%进行测算，未来2年四家OLED制造厂商对于设备需求将达到283.06亿元，结合OLED在建产线转固期约2年，我们认为2021-2023年面板设备类企业仍然值得关注。建议关注国产检测设备、绑定设备以及蒸发源设备。

有机发光材料国产替代迎来机遇

OLED 有机材料分为注入层材料、传输层材料以及有机发光材料。其中，发光材料价值量较高，占 OLED 制造成本 12%。有机发光材料分为高分子与小分子材料。OLED 面板的制备主要以小分子材料为主。发光功能材料是小分子材料中的核心功能材料，其材料由红、绿、蓝发光主体材料与掺杂材料组成，单价分别为 2000-5000、5000-20000 元/克。在主体材料领域，国外厂商占据大部分市场份额。随着国内企业加大主体材料领域的研发投入，部分厂商已实现从 0 到 1 技术的突破。在掺杂材料领域，近些年美国 UDC 多项核心专利到期，国内厂商有望加速切入该领域。根据基业常青研究院公开数据显示，2020 年国内发光材料市场规模为 41.1 亿元，2022 年有望达到 66.4 亿元。

■ 风险提示

(1) 受新冠疫情及贸易摩擦等不确定性因素，上游原材料、零部件和设备的供应安全或对产业链产生了一定的威胁；(2) 近两月 LCD 面板价格出现下滑，面板价格下滑或对面板厂商盈利能力产生一定冲击。

目 录

一、 OLED 主流趋势显现..... 4

 1.1 OLED 产业扬帆起航 4

 1.2 OLED 产业趋势明确向上 7

二、 OLED 放量在即 设备材料迎来机遇.....11

 2.1 OLED 设备有望迎来高景气 生产线量产利好材料.....11

三、 设备企业迎来放量契机..... 14

 3.1 国内设备厂商在模组端已完成突破 14

 3.2 检测设备国产化率较高 15

 3.3 蒸发源设备成功打破外国垄断 16

 3.4 国产绑定设备完成突破 17

四、 有机发光材料国产替代正当时..... 17

 4.1 国外核心专利到期加速国产化进程 17

五、 相关受益标的..... 21

 5.1 精测电子 21

 5.2 万润股份 22

 5.3 奥来德..... 24

 5.4 和辉光电 26

六、 主要风险因素..... 27

图

图 1 Iphone 12 全系采用 OLED 屏幕..... 4

图 2 OLED 屏幕结构..... 4

图 3 OLED 制程工艺..... 6

图 4 OLED 产业链..... 6

图 5 OLED 成本占比 (%) 7

图 6 2019 年下游应用占比 (%) 7

图 7 全球智能手机出货量 (亿台) 7

图 8 中国智能手机出货量 (亿台) 7

图 9 全球 OLED 智能手机出货量 (百万台) 8

图 10 2016-2022 年 OLED 手机面板出货量占比及预预测..... 8

图 11 各手机品牌 OLED 智能机渗透率 (%) 8

图 12 全球 AMOLED 智能手机市场规模及预测 (亿美元) .. 8

图 13 全球智能手表出货量及预测 (万块) 9

图 14 全球 OLED 智能手表市场规模及预测 (百万块) 9

图 15 全球电视机出货量 (百万台) 10

图 16 全球 OLED 电视面板出货量及预测 (百万) 10

图 17 2017-2025 年全球刚性和柔性 AMOLED 显示面板出货量情况及预测 (亿片) 10

图 18 全球 AMOLED 面板市场规模及预测 (亿美元)11

图 19 国内 OLED 面板市场规模及预测 (亿元)11

图 20 2019 年全球 OLED 面板出货分布图11

图 21 2019 年国内 OLED 面板市场格局	11
图 22 国内 OLED 上市企业在建工程一览 (亿元)	12
图 23 国内 OLED 上市企业固定资产一览 (亿元)	12
图 24 OLED 前段阵列各设备价值量占比	15
图 25 OLED 中段成盒各设备价值量占比	15
图 26 OLED 后段模组各设备价值量占比	15
图 27 OLED 蒸镀技术示意图	16
图 28 蒸发源设备工作原理	16
图 29 1.44-7 寸全自动 COG+FOG 一体机	17
图 30 OLED 面板制作所需的有机材料	18
图 31 OLED 材料成本拆分	18
图 32 有激发光材料制作工艺	18
图 33 有机发光材料终端材料为粉末状	19
图 34 红绿蓝光主体材料几乎被国外企业所垄断	19
图 35 中日韩 OLED 有机材料市场规模 (亿美元)	21
图 36 公司营收一览 (亿元)	22
图 37 公司归母净利润 (亿元)	22
图 38 公司各业务营收占比 (%)	22
图 39 公司各产品毛利一览 (亿元)	22
图 40 公司历史沿革	23
图 41 公司历年营收及同比 (亿元)	23
图 42 公司归母净利润 (亿元)	23
图 43 公司各业务营收占比 (%)	24
图 44 公司历年毛利率一览 (%)	24
图 45 公司历史沿革	24
图 46 公司历年营收及同比 (亿元)	25
图 47 公司归母净利润 (亿元)	25
图 48 公司各业务营收占比 (%)	25
图 49 公司各产品毛利 (亿元)	25
图 50 历年营收及同比 (亿元)	26
图 51 归母净利润 (亿元)	26
图 52 2020 年公司营收结构	27
图 53 公司历年毛利率一览 (%)	27

表

表 1 OELD 与 LCD 面板性能对比	4
表 2 AMOELD 与 PMOLED 面板性能对比	5
表 3 国内面板企业在 OLED 在建生产线一览 (亿元)	12
表 4 全球 OLED 主要生生产线一览	13
表 5 OLED 各段设备代表企业一览(不完全统计)	14
表 6 OLED 各段工艺所需检测设备概述	16
表 7 OELD 有机发光材料细分	18
表 8 OELD 掺杂材料核心专利到期情况	20

表 9 国内主要 OLED 有机材料企业一览.....	20
表 10 国内 OLED 发光材料市场空间预测.....	20
表 11 奥来德八月蒸发源设备在手订单说明.....	26

一、OLED 主流趋势显现

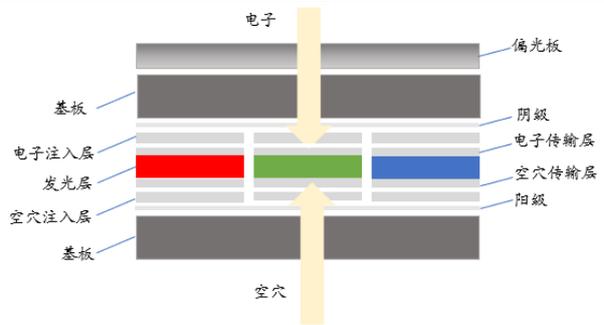
1.1 OLED 产业扬帆起航

OLED (Organic Light-Emitting Diode) 称为有机发光二极管，是继 CRT 与 LCD 技术后的第三代显示技术，具有自发光、每个像素独立照明等特性，广泛应用于手机、智能穿戴设备、笔电、平板等领域。从 OLED 结构来看，基层支撑起整个 OLED 屏幕，阴极将电子注入设备后通过电子注入层和传输层有效地注入到发光层，空穴从阳极进入，通过空穴注入层和传输层向发光层迁移，空穴和电子在发光层形电子空穴对，即激子，激子辐射跃迁而以光的形式释放出能量。

图 1 Iphone 12 全系采用 OLED 屏幕



图 2 OLED 屏幕结构



数据来源：苹果官网，上海证券研究所

数据来源：中国电子网，上海证券研究所

LCD 显示屏是传统显示市场主流的技术应用。在新型显示领域，各家面板厂商加码 OLED 生产线的扩张，产业趋势明确。OLED 相较于 LCD 屏幕，其显示技术更适合柔性屏、全面屏、屏下指纹解锁、屏下摄像头等技术的搭建，并且在厚度、能耗、温度、抗摔性和对比度等方面更具优势。根据产品类别，OLED 可以分为刚性和柔性屏幕，两者在产品规格上无本质差异，但柔性屏幕可塑性强，支持弯曲折叠，比刚性屏幕更加轻薄。

表 1 OLED 与 LCD 面板性能对比

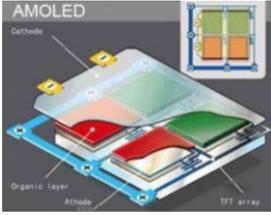
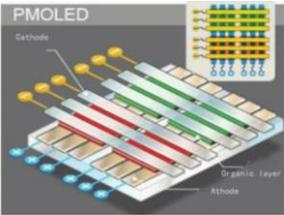
特性	OLED	TFT-LCD
柔性显示	可能	不可能
透明显示	可能，更易实现	可能
响应速度	20μs	1ms
视角	180	170
色彩饱和度	110%	60%-90%
工作温度	-40℃-85℃	-20℃-70℃
对比度	200 万:1	1500:1
发光方式	自发光 (无需背光)	被动发光
厚薄	<1.5mm	2.0mm
制造流程	简单，86 道工序	复杂，超 200 道工序
耐撞性	承受能力强	承受能力差
国内市场占比 (2019 年)	28%	72%
全球市场占比 (2020 年)	27.8%	71.7%

请务必阅读尾页重要声明

数据来源：电子发烧友，上海证券研究所

根据驱动方式的不同，OLED 分为主动矩阵式（AMOLED）和被动矩阵式（PMOLED）。PMOLED 结构简单，制造难度小，成本较低，主要应用在车用显示、游戏机等中小型显示器领域。AMOLED 在性能方面优势显著，是当前主流的技术路线，但制造良率较低，技术壁垒高，主要应用于数码相机、电视机等、智能手机等中大型显示器中。

表 2 AMOLED 与 PMOLED 面板性能对比

概述	AMOLED	PMOLED
结构图示		
制作难度	复杂	简单
产品良率	低	高
显示亮度	高	低
显示能耗	低	高
尺寸	大、中、小尺寸	小尺寸
显示像素	高	低
色彩丰富度	全彩	单色或多彩
成本	高	低
应用终端	数码相机、电视机等、智能手机等中大型显示器	车用显示、游戏机等中小型显示

数据来源：知网，上海证券研究所

OLED 面板的制备工艺分为阵列、成盒、模组三个阶段。阵列段（Array）工艺将素玻璃基板经过镀膜、清洗、成膜、曝光、刻蚀和退火等步骤制成 LTPS（低温多晶硅）驱动电路。成盒段（Cell）制程通过高精度金属掩膜板将有机发光材料和阴阳极等材料蒸镀在基板上，结合驱动电路形成发光元器件，最后在无氧的环境中进行封装。模组段（Module）主要负责切割、进行面板点亮测试、贴附偏光板、连接驱动 IC 和柔性电路板 FPC 等。

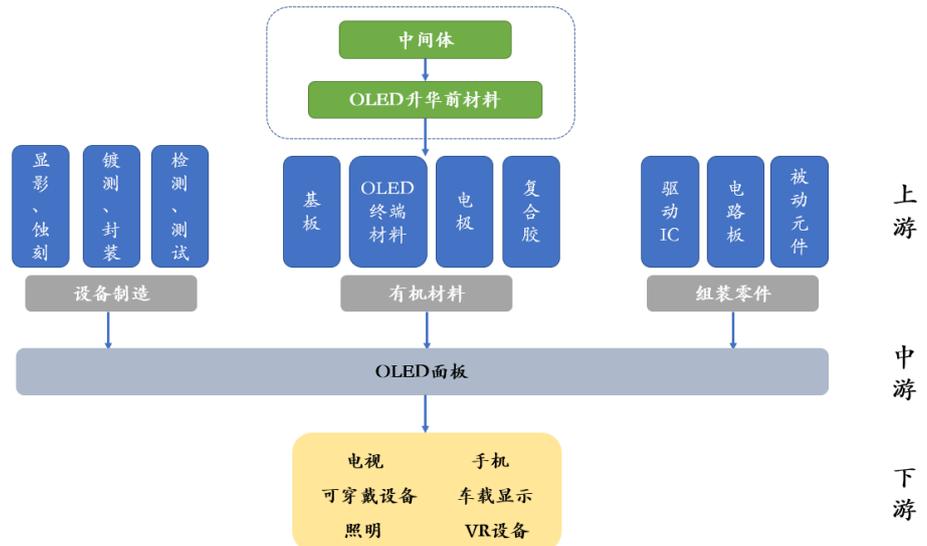
图 3 OLED 制程工艺



数据来源：华兴源创招股说明书，上海证券研究所

OLED 产业链上游包括制造设备、材料、组装零件，中游负责组装制成 OLED 面板，最后应用于手机、可穿戴设备、笔电/平板、电视等终端领域。

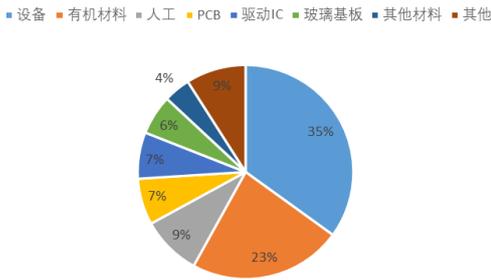
图 4 OLED 产业链



数据来源：瑞联新材招股说明书，上海证券研究所

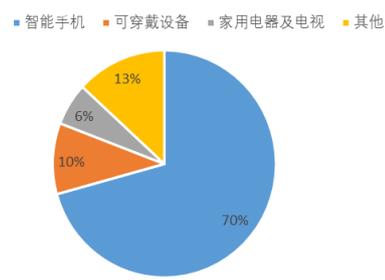
OLED 制造成本中设备与有机材料价值量较高，成本占比达到 35%和 23%。OLED 面板主要用于智能手机、智能穿戴设备与电视领域，应用占比分别为 70%、10%与 6%。

图 5 OLED 成本占比 (%)



数据来源：群智咨询，上海证券研究所

图 6 2019 年下游应用占比 (%)

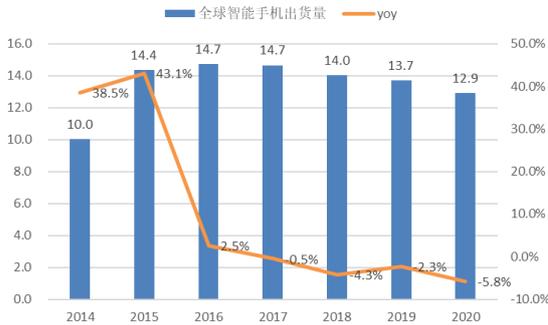


数据来源：智研咨询，上海证券研究所

1.2 OLED 产业趋势明确向上

2014-2015 年，智能手机市场迎来 3G 到 4G 时代的迭新潮。在 4G 网速快、低延迟等优势的支持下，4G 智能手机出货量大幅提升。2016-2019 年，智能手机出货量下滑严重，主要系智能手机渗透率趋于饱和叠加手机厂商创新能力不足。受困于疫情压制市场的消费需求，2020 年全球与国内智能手机出货量分别为 12.9 与 3.0 亿台，同比减少-5.8%、-20.4%。随着 5G 技术发展成熟叠加疫情压制逐步减弱，未来智能手机出货量或将出现反转。

图 7 全球智能手机出货量 (亿台)



数据来源：前瞻产业研究院，上海证券研究所

图 8 中国智能手机出货量 (亿台)

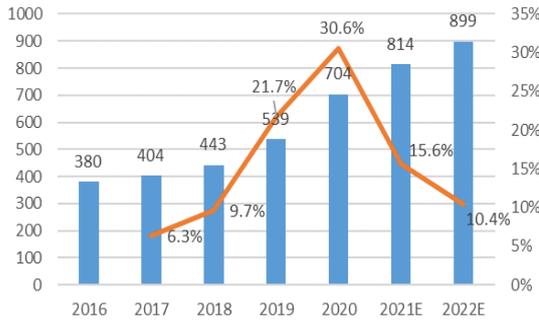


数据来源：前瞻产业研究院，上海证券研究所

2017 年苹果发布首款采用 OLED 屏幕的智能手机 iPhone X。iPhone X 亮相后引发市场对 OLED 屏幕的关注，OLED 产业正式进入扩张期。根据 DSCC 数据显示，2017-2020 年全球 OLED 智能手机出货量分别达到 4.04、4.43、5.39、7.04 亿台，同比提升 6.3%、9.7%、21.7%、30.6%。随着手机市场相继发布搭载全面屏、柔性屏、折叠屏等新型显示技术的智能手机，预计 OLED 屏幕需求将进一步提升。2020 年 LCD 与 OLED 手机面板出货量占比分别为 55.38% 与 44.97%。其中，刚性与柔性 OLED 屏幕分别占比 21.51% 和 20.61%，折叠屏占比 2.85%。柔性 OLED 屏幕符合手机大屏、携带方便等市场需求及消费者喜好，并且更适合屏下指纹解锁、屏下摄像头等技术的搭建，是手机屏幕发展的趋势所向。预计 2022 年 OLED 智能手机面板出货量占比将达到约 57%，超越

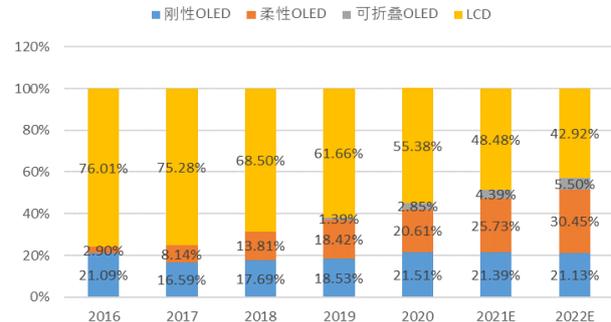
LCD 手机面板，成为市场主流。

图 9 全球 OLED 智能手机出货量 (百万台)



数据来源: DSCC, 上海证券研究所

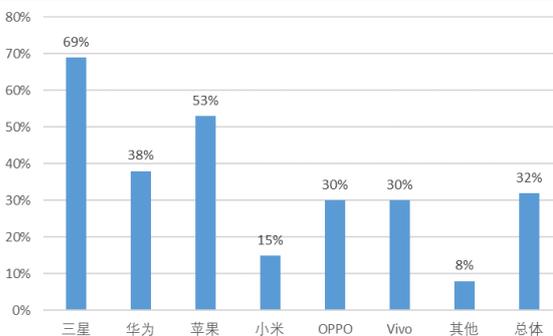
图 10 2016-2022 年 OLED 手机面板出货量占比及预测



数据来源: 中国产业信息网, 上海证券研究所

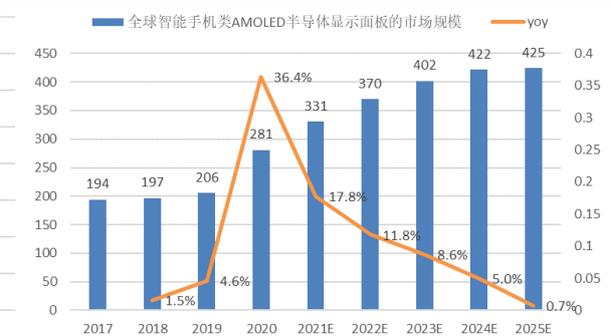
现阶段手机显示技术处于 LCD 向 OLED 技术迭代的高峰时期, 高端旗舰手机基本采用 OLED 屏幕, LCD 屏幕则普遍搭载于中低端机型中。在近期召开的新机发布会中, 华为 P50、小米 MIX4、Vivo S10、OPPO Reno6 系列均搭载 OLED 屏幕。即将发行的 iPhone13 系列手机也将采用 OLED 屏幕。从各大手机厂商采用 OLED 屏幕的渗透率来看, 三星手机渗透率为 69%, 占据首位, 其次是苹果 (53%) 与华为 (38%)。上半年, 驱动 IC 产能收紧, 价格上升。受上游供给偏紧影响, 三星显示从今年三月起宣布上调公司 AMOLED 价格。截至 2021 年 7 月 21 日, 6.4 寸刚性和柔性 OLED 价格分别为 23 和 45 美金, 相较于年初价格同比提升 15% 与 2%。我们认为受“缺芯”影响, 下半年 OLED 面板价格仍将小幅提升。2020 年全球智能手机 AMOLED 面板市场规模约 281 亿美元。随着屏下摄像头、屏下指纹解锁技术逐步成熟, 手机端 OLED 面板的渗透率也将进一步提升。预计 2025 年智能手机 AMOLED 面板市场规模将达到 425 亿美元, Cagr 为 12.8%。主要供应商包括三星、京东方、和辉光电、维信诺、华兴光电等厂商。

图 11 各手机品牌 OLED 智能机渗透率 (%)



数据来源: Omdia, 上海证券研究所

图 12 全球 AMOLED 智能手机市场规模及预测 (亿美元)

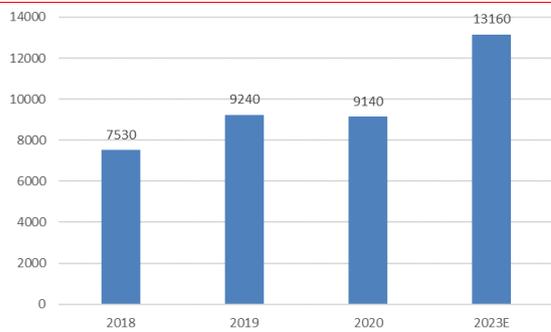


数据来源: 和辉光电招股说明书, 上海证券研究所

在智能穿戴设备领域, OLED 屏幕渗透率持续提升, 主要系 1) 智能手表屏幕小, 相较于中大尺寸屏幕, 成本敏感度较低;

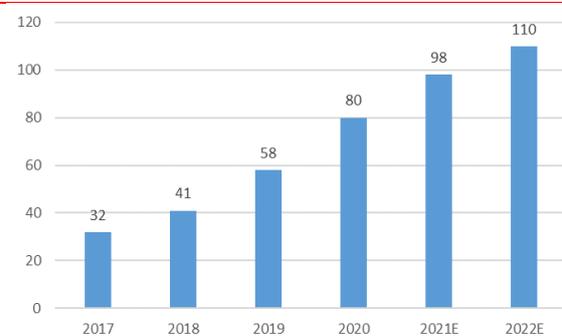
2) OLED 无需背光源, 并且形态轻薄, 能有效减少电池压力; 3) OLED 对比度较高, 画面显示效果好。2020 年市场上约有 90% 的智能手表采用 OLED 显示屏幕。目前, 智能手表在生理机能的健康监测、儿童安全的监控等方面功能完善, 部分功能已经具备替代手机的效应。2020 年全球智能手表出货量为 9149 万块, 预计 2023 年出货量将达到 1.31 亿块。随着大众对智能穿戴设备认可度不断提升, 加码 OLED 智能手表面板出货量。根据群智咨询数据显示, 2020 年 OLED 智能手表出货量为 8000 万块, 预计 2022 年将达到 1.1 亿块。根据和辉光电招股说明书显示, 2020 年公司智能手表 OLED 屏幕平均销售单价约 67 元, 对应 2020 年全球智能手表 OLED 屏幕市场规模约 53.6 亿元, 预计 2022 年将有望达到 73.7 亿元。主要供应商包括 LGD、京东方、和辉光电等。

图 13 全球智能手表出货量及预测 (万块)



数据来源: IDC, 上海证券研究所

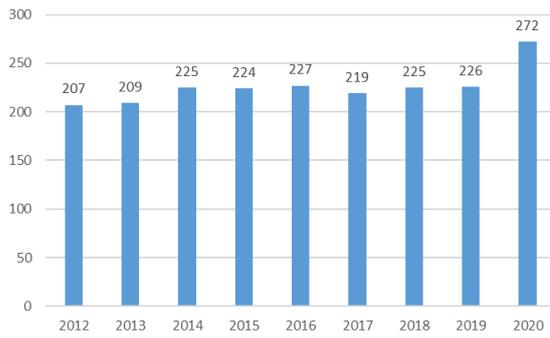
图 14 全球 OLED 智能手表市场规模及预测 (百万块)



数据来源: 群智咨询, 上海证券研究所

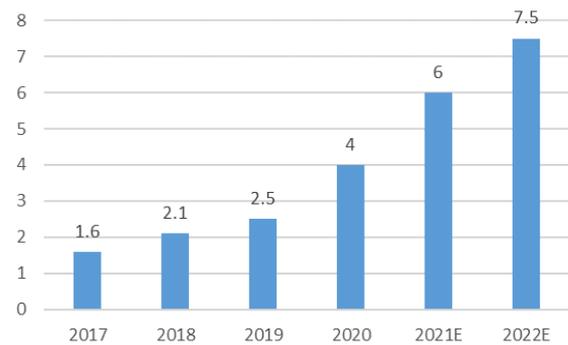
2020 年, 全球电视机出货量逆势增长达到 2.72 亿台, 同比提升 20.35%, 主要系宅经济推动电视机需求增加。目前, 市面上绝大部分电视采用 LCD 屏幕, 部分高端电视搭载 OLED 屏幕。在 OLED 电视领域, 大尺寸屏幕一直被韩国 LG Display 所垄断。2019 年公司投产的广州 8.5 代线是全球领先的 OLED 生产线, 主要生产 4K 超高清 55、65、77 英寸等大尺寸电视用 OLED 屏幕。截止 2021 年一季度, 55 寸 OLED 面板价格约 510 美元。我们认为 LGD 8.5 代 OLED 生产线的投产将推动 OLED TV 普及率的提升。根据华经产业研究院预测数据显示, 2020 年全球电视 OLED 面板出货量约 400 万片, 预计 2022 年 OLED 电视面板出货量将达到 750 万片, 假设按单价 510 美元进行测算, 2020 年全球市场规模约 20.4 亿美元, 预计 2022 年将达到 38.3 亿美元。全球主要厂商包括 LGD 等。

图 15 全球电视机出货量(百万台)



数据来源: AVCRevo, 上海证券研究所

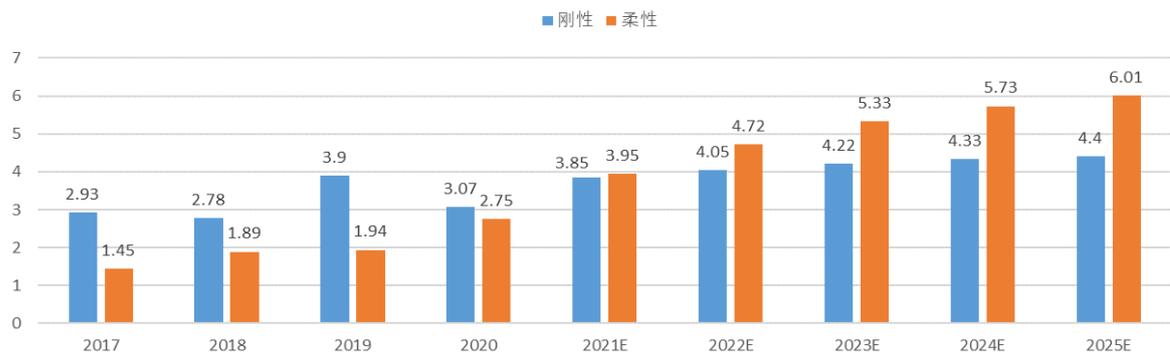
图 16 全球 OLED 电视面板出货量及预测 (百万)



数据来源: 华经产业研究院, 上海证券研究所

未来 AMOLED 面板产业将呈现柔性高速增长, 刚性小幅提升的发展态势。现阶段, 刚性 AMOLED 产品成熟度、良品率与产能利用率较高, 制造设备完善, 生产成本较低。柔性 AMOLED 拥有更多的应用场景, 但价格较高, 生产良品率相对较低。短期来看, 柔性 AMOLED 凭借终端需求强劲以及技术不断发展, 预计今年出货量将超越刚性 AMOLED 成为市场主流技术路线。2020 年全球刚性与柔性 AMOLED 出货量分别为 3.07 与 2.75 亿片, 预计到 2025 年刚性和柔性出货量将分别达到 4.40 和 6.01 亿片。

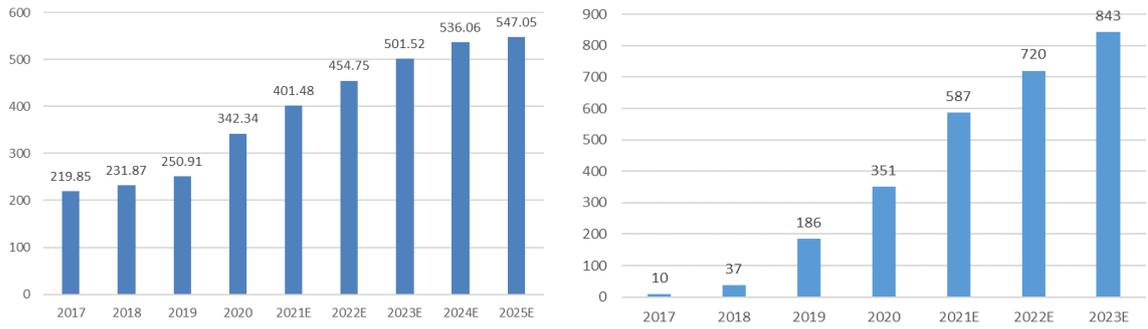
图 17 2017-2025 年全球刚性和柔性 AMOLED 显示面板出货量情况及预测 (亿片)



数据来源: 和辉光电招股说明书, 上海证券研究所

在中小尺寸 OLED 面板领域, 随着消费电子品牌厂商持续导入叠加 OLED 厂商的生产线产能逐步释放, 预计短期内将加速渗透。大尺寸 OLED 面板受制于良品率低、制造成本高等原因, 预计短期内难以形成大规模渗透。根据 Omdia 数据显示, 2020 年全球 OLED 面板市场规模为 343.24 亿美元, 预计 2025 年将达到 547.05 亿美元。中国作为全球最大的消费电子商品市场, 终端应用市场广阔是推动国内 OLED 产业成长的核心驱动力之一。根据赛迪智库数据显示, 2020 年国内 OLED 市场规模为 351 亿元, 预计 2023 年将达到 843 亿元。

图 18 全球 AMOLED 面板市场规模及预测 (亿美元) 图 19 国内 OLED 面板市场规模及预测 (亿元)



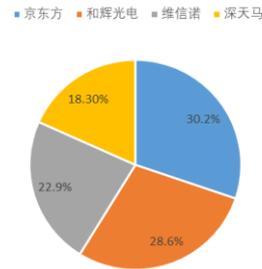
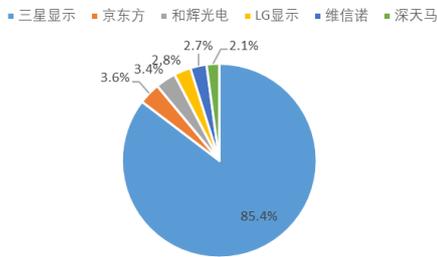
数据来源: Omdia, 上海证券研究所

数据来源: 赛迪智库, 上海证券研究所

全球 OLED 产能主要集中在韩国、中国、日本等。由于韩国企业在面板赛道上起步较早, 市场份额较高, 积累的经验形成了一定的专利壁垒, 在行业内拥有较强的话语权。三星显示是全球 OLED 生产的领航者, 2019 年全球市占率高达 85.4%。另一家韩国厂商 LGD 主要负责电视、桌上显示器、笔记本电脑等大中尺寸 OLED 面板的供应, 全球市占率为 2.8%。国内厂商主要负责中小尺寸 OLED 的制造, 核心供应商包括京东方、深天马、维信诺、和辉光电等, 2019 年全球市占率分别为 3.6%、2.1%、2.7%、3.4%。随着国内 OLED 生产线相继投产, 国产厂商市占率有望加速提升。

图 20 2019 年全球 OLED 面板出货分布图

图 21 2019 年国内 OLED 面板市场格局



数据来源: WitsView, 上证券研究所

数据来源: Sigmaintell, 上海证券研究所

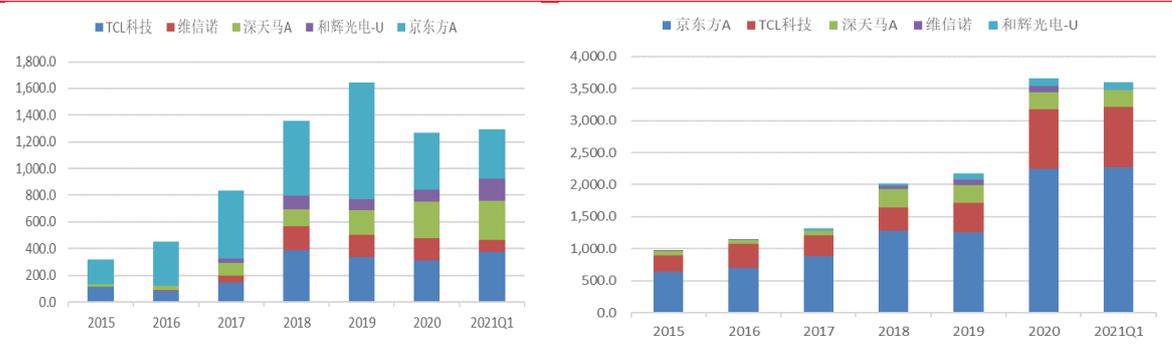
二、OLED 放量在即 设备材料迎来机遇

2.1 OLED 设备有望迎来高景气 生产线量产利好材料

2008 年 10 月, 维信诺建设的国内首条 OLED 生产线宣布投产, 之后京东方、华星光电、和辉光电、深天马等也陆续开展了 OLED 生产线的建设。根据我们统计的数据来看, 从 2017 年开始 5 家厂商扩产迅猛, 在建工程款逐年提升, 并于 2019 年达到峰值约 1600 亿元。从固定资产端来看, 2018 年 5 家厂商固定资产增长显著, 我们判断转生产线在建工程款转固期在 2 年左右。2020 年 5 家厂商固定资产达到 3661 亿元, 多数生产线正式投产运营。据奥

来德招股说明书显示，在 2024 年以前，各大面板厂商处于 6 代 AMOLED 生产线建设的爆发期。目前，国内仍有众多 OLED 生产线未达产或正处于筹建期，例如和辉光电 G6 生产线、维信诺固安 G6 生产线、华星光电广州 8.5 代印刷 OLED 生产线等。

图 22 国内 OLED 上市企业在建工程一览 (亿元) 图 23 国内 OLED 上市企业固定资产一览 (亿元)



数据来源: Wind, 上证券研究所

数据来源: Wind, 上海证券研究所

面板产业是典型的资金密集型与技术密集型产业。根据京东方、深天马、和辉光电以及维信诺 OLED 在建生产线来看，2020 年四家公司在建工程款合计 471.77 亿元。OLED 生产线的投资中设备价值量较高，占总投资额约 60%，预计未来 2 年四家 OLED 制造厂商对于设备需求达到 283.06 亿元。OLED 企业生产线扩产通常计划分为一期二期的情况，制造商资本支出将带动设备商业绩的提升，结合 OLED 生产线在建工程款转固需 2 年左右，我们认为 2021-2023 年面板设备类企业仍然值得关注。

表 3 国内面板企业在 OLED 在建生产线一览 (亿元)

生产企业	生产线名称	2016	2017	2018	2019	2020
京东方	第 6 代 AMOLED 项目			230.66		
	第 6 代 AMOLED 项目-绵阳				347.54	101.96
	第 6 代 AMOLED 项目-重庆					119.21
	第 6 代 LTPS/AMOLED 项目			157.59		
	第 6 代 LTPS/AMOLED 项目-成都				194.91	16.10
深天马	武汉天马第 6 代 LTPSAMOLED 生产线二期项目					
	武汉天马第 6 代 LTPSAMOLED 生产线项目			99.56	168.12	
	LTPS/AMOLED(含柔性)项目			10.23	0.00	
和辉光电	第 5.5 代有机发光显示(蒸镀及后段工序)生生产线扩线			9.15	9.46	
	第 6 代 AMOLED 显示项目(在建工程)			99.55	78.38	85.33
维信诺	第 5.5 代有源矩阵有机发光显示器件 (AMOLED)项目			3.97	2.76	2.41
	第 6 代有源矩阵有机发光显示器件 (AMOLED)面板生生产线项目	1.05		166.52	152.47	146.76
	第 6 代有源矩阵有机发光显示器件 (AMOLED)面板生生产线项目		47.54			

合计 1.05 47.54 777.23 953.64 471.77

数据来源: Wind, 上海证券研究所

根据不完全统计,中国大陆面板厂商已经投产的 OLED 生产线共计 12 条,2021 年投产的生产线合计 4 条,2022 年投产的生产线共 2 条。我们认为生产线投产后,国产材料厂商也将迎来一轮业绩释放。

表 4 全球 OLED 主要生生产线一览

生产企业	地点	世代线	产能 (K 片/月)	产品形态	投产状态
三星	韩国牙山	4.5	45	LTPS 硬	已投产
		5.5	165	LTPS 硬/柔	已投产
		5.5	8	LTPS 硬/柔	已投产
		6	135	LTPS 柔	已投产
		6	30	LTPS 柔	已投产
LGD	韩国龟尾	6	270	LTPS 柔	2022 年投产
		4.5	19	LTPS 柔	已投产
	韩国坡州	6	22.5	LTPS 柔	已投产
		6	30	LTPS 柔	已投产
		6	15	LTPS 柔	已投产
		8	8.3	Oxide 氧化物	已投产
		8	26.3	Oxide 氧化物	已投产
		8	26.3	Oxide 氧化物	已投产
		10.5	45	-	未知
		广州	8.5	60	-
JDI	日本石川	4.5	10	LTPS 硬/柔	已投产
		6	15	LTPS 硬/柔	已投产
	日本茂源	6	15	LTPS 硬/柔	已投产
JOLED	日本	5.5	20	LTPS 柔	已投产
夏普	中国台湾	4.5	4	LTPS 柔	已投产
		6	15	LTPS 柔	已投产
		6	15	LTPS 柔	已投产
友达	日本龟山	6	10	LTPS 柔	已投产
	中国台湾	3.5	8	LTPS 硬	已投产
	新加坡	4.5	15	LTPS 硬	已投产
京东方	鄂尔多斯	5.5	4	LTPS 硬	已投产
	成都	6	48	LTPS 柔	已投产
	绵阳	6	48	LTPS 柔	已投产
	重庆	6	48	LTPS 柔	2021 年投产
	福州	6	48	LTPS 柔	2022 年投产
华兴光电	武汉	6	45	LTPS 柔	已投产
深天马	上海	4.5	1.5	LTPS 硬	已投产
		5.5	15	LTPS 硬	已投产
		6	37.5	LTPS 硬/柔	已投产

	厦门	6	48	LTPS 柔	2022 年投产
维信诺	昆山	5.5	15	LTPS 硬/柔	已投产
	固安	6	30	LTPS 柔	已投产
	合肥	6	30	LTPS 柔	2021 年投产
和辉光电	上海	4.5	15	LTPS 硬	已投产
		6	30	LTPS 硬/柔	已投产
信利	惠州	4.5	30	LTPS 硬	已投产
	眉山	6	30	LTPS 柔	2021 年投产
柔宇	深圳	5.5	30	Oxide 氧化物 柔	已投产
湖南群显	长沙	6	45	LTPS 柔	2021 年投产
坤同	西安	6	30	LTPS 柔	2021 年投产

数据来源: WHYlab, 上海证券研究所 (LTPS: 低温多晶硅技术, Oxide: 氧化物)

三、设备企业迎来放量契机

3.1 国内设备厂商在模组端已完成突破

OLED 面板工艺制成主要分为前段 (阵列)、中段 (成盒)、后段 (模组) 三部分。其中, 前中段所需设备技术壁垒较高, 分别占产线中设备总投资额的 75%、20%, 供应商以被美、日、韩厂商为主导。后端设备技术壁垒相对较低, 占设备总投资额 5%, 国内厂商参与度较高。

表 5 OLED 各段设备代表企业一览(不完全统计)

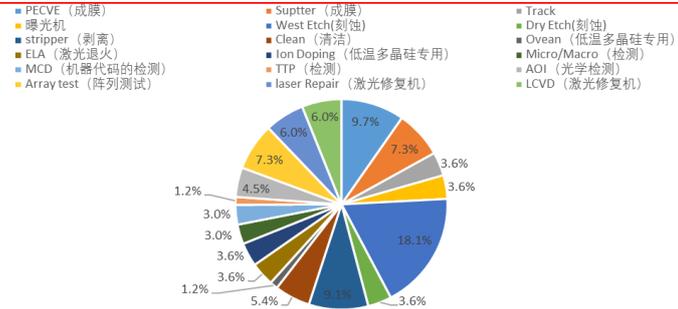
工艺段	设备类型	主要公司
阵列	曝光设备	Canon、Nikon、DNS
	沉积设备	ULVAC、Tokyo Electron、Jusung Engineering、SFA、AMAT
	剥离设备	Dongjin Semichem、ENF Tech
	清洗设备	Hitachi、STI、Kaijo、DMS、KC Tech、SEMES
	显影设备	Tokyo Electron、DNS、Hitachi、DMS、KC Tech、SEMES
	涂胶设备	Tokyo Electron、Tokyo Ohka Kogyo、DNS、DMS
	干法刻蚀机	ULVAC、Tokyo Electron、DNS
	湿法刻蚀机	Hitachi、STI、Kaijo、DMS、KC Tech、SEMES
成盒	清洗设备	Hitachi、Kaijo、Airahdo
	蒸镀设备	Tokki、YAS、SNU、SNF
	封装设备	ULVAC、Hitachi
	退火设备	AP System
	玻璃/金属板/薄膜封装设备	AMAT、ULVAC、Hitachi、Tokki
模组	光学检测	精测电子、华兴源创、Ani、Youngwoo
	贴合设备	联得装备、智云股份、劲拓股份、易天股份、Toptec
	弯折设备	智云股份、联得装备、Eo、Rorze
	绑定设备	智云股份、天通股份、联得装备
	切割设备	大族激光、圣雄激光
	测试	精测电子、华兴源创、泰瑞达

数据来源: 公开资料整理, 上海证券研究所

在 OLED 前段 (阵列) 工序中, 玻璃基板需经历循环 12 次成膜、光刻胶图布、曝光、显影、刻蚀等步骤, 制成 LTPS 驱动电

路。在前段工艺中，刻蚀机价值量最高，单机价值量约 1500 万美金。

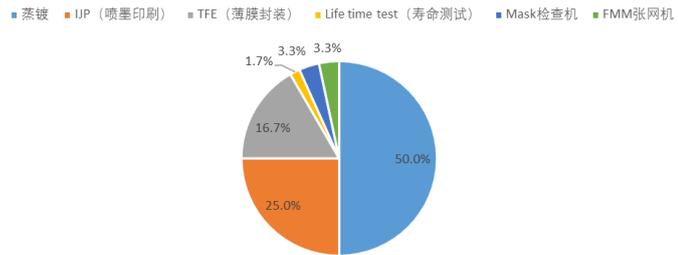
图 24 OLED 前段阵列各设备价值量占比



数据来源: OLED industry, 上海证券研究所

在中段(成盒)工序中，蒸镀机是成盒段的重要组成部分，同时也是价值量最高的设备，技术壁垒极高。全球高端蒸镀机制造龙头厂商日本 Cannon Tokki 年产能约十台，单机价格 1.14 亿美元。

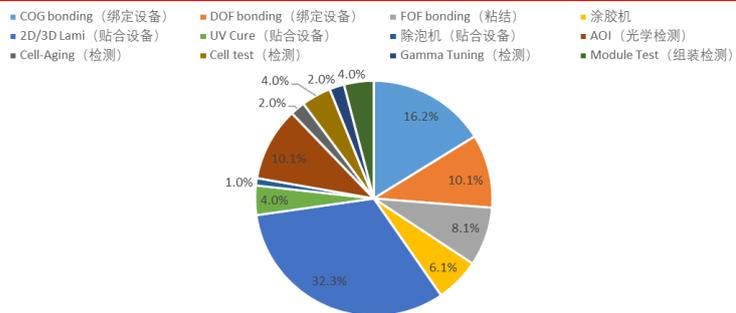
图 25 OLED 中段成盒各设备价值量占比



数据来源: OLED industry, 上海证券研究所

模组段主要负责面板切割、偏光片贴附、控制线路、芯片贴合等工艺。此阶段贴合绑定设备价值量最高，国内企业联得装备、智云股份等均有渗入。

图 26 OLED 后段模组各设备价值量占比



数据来源: OLED industry, 上海证券研究所

3.2 检测设备国产化率较高

受益于国产面板厂商扩产热潮，OLED 检测市场获得发展机会。检测作为贯穿整条 OLED 生产线必不可少的环节，在面板显

示、触控、光学、信号、电性能等方面均要严格把关，从而保障生产线生产良率。面板检测产品包含 AOI 光学检测系统、MURA 检查机、信号检测系统等。从生产线前、中、后段来看，前段检测设备门槛较高，需要一定的技术积淀，供应商以国外厂商澳宝、致茂电子、ELP 等为主导。在中段检测领域，国内厂商精测电子、华兴源创等通过不断发展，部分产品已实现供货。在后段检测领域，我国企业市占率接近 50%。

表 6 OLED 各段工艺所需检测设备概述

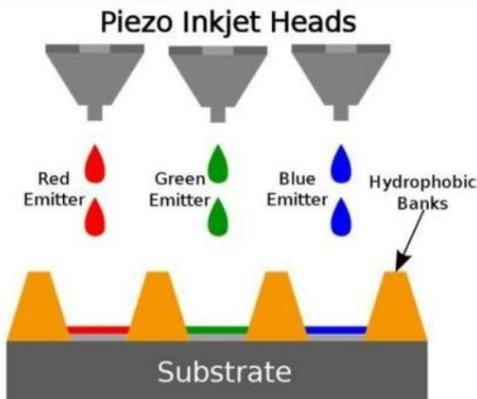
项目	检测内容	技术原理	检测要求	主要设备
前段	玻璃基板	光学	主要利用光学、点学原理对玻璃基板或偏光片进行各种检测	AOI 光学检测设备、光学图案检测仪 (PI)、宏观微观缺陷检测仪 (MM) 等
中段	面板	光学+电学	主要利用电学原理对面板进行检测	宏观检查机、AOI 光学检测设备、信号调节设备、MURA 检查机、VI 检查机等
后段	显示屏	光学+电学	利用电讯技术对面板或模组进行信号检测	AOI 光学检测设备、信号调节设备、老化检测设备等

数据来源：投资进行时，上海证券研究所

3.3 蒸发源设备成功打破外国垄断

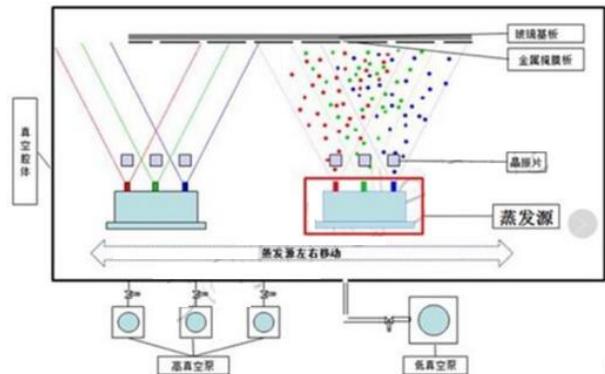
蒸镀机是将十余种有机材料精准、均匀、可控的蒸镀在玻璃基板上的一种设备，核心指标为蒸镀厚度和均匀度，其性能直接决定 OLED 面板的发光效率、显示颜色、良品率等。蒸镀机核心供应商集中在日、韩、美等国家，主要包括 Tokki、SUNIC、SFA、爱发科等企业，产品使用周期约十年。由于设备使用期间会出现老化、维修、消耗品更换等原因，许多精密设备制造企业开始对蒸发源进行了开发和研制，主要厂商包括韩国 YAS、日本爱发科等。其中，不乏有国内厂商成功制成蒸发源设备，打破外国技术封锁，实现国产替代。蒸发源作为蒸镀机的主要组件，对蒸镀过程中的镀膜厚度、均匀度、良品率到决定性的作用。主要生产企业包括韩国 YAS、日本爱发科、韩国 SNU、奥来德等。

图 27 OLED 蒸镀技术示意图



数据来源：新浪财经，上证证券研究所

图 28 蒸发源设备工作原理



数据来源：奥来德招股说明书，上海证券研究所

3.4 国产绑定设备完成突破

绑定设备通过热压工艺技术将与驱动 IC、FPC 等材料绑定至玻璃基板或薄膜上，主要技术包括 COG（驱动 IC 贴合）、FOG（FPC 贴合）、ACF（异方性导电胶膜）等。其中，COG 与 FOG 设备价值量最高，价格约 700 万元/台。COG 设备负责将玻璃基板与驱动 IC 进行绑定。FOG 设备主要功能是在玻璃基板或薄膜上绑定 FPC（柔性电路板）。韩国在绑定设备领域占据领先地位，主要供应商包括 ATS、SFA、Finetek 等。近些年，国内装备制造企业已完成绑定设备的研发突破，顺利与京东方、华星光电、深天马、维信诺等面板厂商的达成合作。核心供应商包括联得装备、智云股份、集银电子等。

图 29 1.44-7 寸全自动 COG+FOG 一体机



数据来源：环保设备网，上证券研究所

四、有机发光材料国产替代正当时

4.1 国外核心专利到期加速国产化进程

OLED 屏幕具有自发光特性，需采用非常薄的有机发光材料、玻璃基板、封装材料、偏光片等材料组合而成。其材料的质量直接决定了面板的性能。按 OLED 材料成本进行拆分，有机材料价值量最高，占比达到 35.85%。有机材料主要分为注入层材料、传输层材料以及有机发光材料。根据奥来德招股说明书显示，有机发光材料在 OLED 面板总成本占比中达到约 12%，是 OLED 面板产业链中技术壁垒最高的领域之一。

图 30 OLED 面板制作所需的有机材料

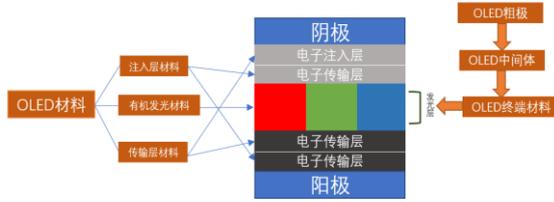


图 31 OLED 材料成本拆分

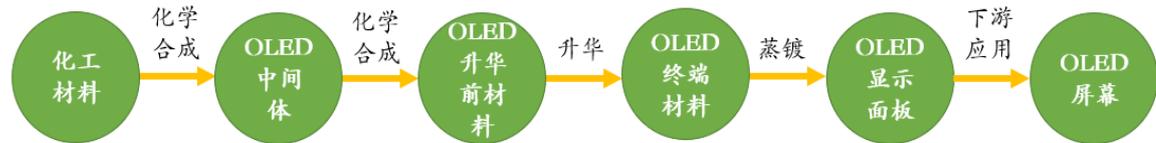


数据来源：新材料网，上证研究所

数据来源：ISH，上证研究所

有机发光材料按生产阶段进行划分，可以分为中间体、前端材料、终端材料三大类。中间体是合成有机发光材料所需的基础化工原料或化工产品，原料经过化学合成制成前端材料。前端材料生产工艺简单，技术壁垒较低，需经过升华提纯工艺达到应用标准后才可供面板厂商使用。终端材料是前端材料经过升华提纯过程后得到的有机发光材料，工艺复杂，壁垒较高，可直接用于 OLED 显示与 OLED 照明等领域。

图 32 有机发光材料制作工艺



数据来源：奥来德招股说明书，上证研究所整理

根据分子量和分子属性的不同，有机发光材料分为高分子与小分子材料。高分子材料分子量大、不容易气化，主要以溶液态的形式用于喷墨打印中。小分子材料分子量小，通过真空蒸镀以气化的方式广泛应用于 OLED 面板的制备中。按照代际划分，小分子材料可分为第一代荧光材料、第二代磷光材料、第三代 TADF 材料。每一代材料在发光机理、发光效率、使用寿命等方面存在差异。目前，蓝光主要使用于第一代荧光材料，红、绿光主要使用于第二代磷光材料。小分子材料主要功能层包括电子功能材料、空穴功能材料与发光功能材料。其中，发光功能材料为核心功能材料。

表 7 OLED 有机发光材料细分

分类	产品总类	概述	主要厂商
聚合物高分子材料	聚乙炔类、聚对苯类、聚噻吩类、聚芴类产品	主要应用于喷墨打印工艺中，由于喷墨打印技术尚不成熟，工艺、材料、装备仍存在关键问题需要解决，因此高分子材料尚未能实现量产。	-
小分子材料	第一代荧光材料	目前荧光材料仍然存在大量的应用，特别是蓝光材料体系中，开发更好性能结构的材料体系仍然是主要发展方向。	本出光、SFC、JNC 等

第二代磷光材料	目前磷光材料存在大量的应用，特别是红、绿光材料，开发更好性能结构的材料体系仍然是主要的发展方向。	德国默克、新日铁、三星 SDI、美国陶氏、UDC、SEL 等
第三代 TADF 材料	TADF 由于材料结构本身存在寿命、色纯度等问题，材料目前还没有完全实现商用，研究开发发光性能和寿命的 TADF 材料将是重点方向，另外，通过设计一定 TADF 材料提升器件性能也是研究重点。	德国默克、新日铁、三星 SDI、美国陶氏、UDC、SEL 等

数据来源：奥来德招股说明书，上海证券研究所

发光功能材料由红、绿、蓝发光主体材料与掺杂材料组合而成。其中，掺杂材料由金属混合物组成，是实现发光功能的关键，其专利与核心技术被 UDC 等外国厂商所垄断，具有较高的专利门槛及技术壁垒，单价在 5000-20000 元/克。随着国外掺杂材料核心专利陆续到期，国内企业有望加速该领域的研发进程。主体材料由于不受专利限制，技术壁垒相对较低，单价在 2000-5000 元/克。随着国内企业加大在主体材料领域的研发投入，部分厂商已实现从 0 到 1 技术的突破。

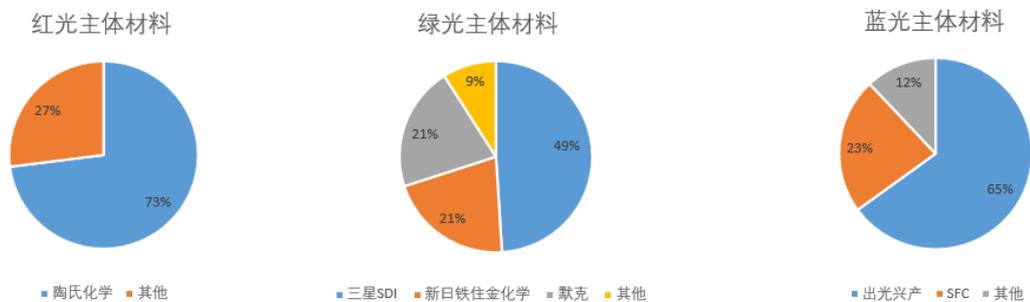
图 33 有机发光材料终端材料为粉末状



数据来源：芯极速，上海证券研究所

在主体材料领域，国外厂商占据大部分市场份额。在红光主体材料中，美国企业陶氏化学凭借多年技术积累，取得多项核心专利，市场份额高达 73%。在绿光主体材料领域，三星 SDI 受益于面板终端厂商的大力扶持，其市占率高达 49%。在蓝光主体材料端，日本企业出光兴产通过与其他国家的企业开展技术合作迅速打开市场，其市占率达到 65%。

图 34 红绿蓝光主体材料几乎被国外企业所垄断



数据来源：OFweek 显示网，上海证券研究所

在掺杂材料领域，美国企业 UDC 拥有多项核心专利。从 2017 年起，UDC 多项磷光 OLED 发光材料专利到期。之后三星 SDI、

住友化学等企业便开始纷纷布局磷光材料，陆续供应给下游企业。2020年，美国UDC三项专利到期。其中，CN1413426A广泛应用于第二代磷光材料中。受制于专利保护，OLED有机材料产业竞争门槛较高。近些年国外企业专利保护陆续到期，国内厂商有望加速切入OLED有机发光材料市场。

表8 OLED掺杂材料核心专利到期情况

OLED掺杂材料核心专利到期情况					
专利介绍	US4769292 保护使用荧光器件掺杂的OLED核心专利	US6303238 保护所有使用磷光发光材料的OLED器件	US6830820 保护有机金属配合物作为OLED中的磷光发射体	CN100407448 保护有机金属配合物作为OLED中的磷光发射体	CN1413426A 保护具L2XM配体的有机金属作为磷光发射体
到期时间	2005.09 柯达	2017.12 UDC	2019.05 UDC	2020.05 UDC	2020.11 UDC
意义	荧光可用	磷光可用	金属配合物可用	金属配合物可用	金属配合物可用

数据来源：柯达，UDC，上海证券研究所

目前，国内多家厂商已经在中间体、升华前粗单体、升华前材料领域具备生产能力。在技术壁垒较高的终端材料领域，奥来德等企业完成技术突破，公司终端材料成品已在多家面板厂商实现量产并出货。

表9 国内主要OLED有机材料企业一览

企业	发光材料			空穴传输层	电子传输层	空穴注入层
	中间体	升华前粗单体	升华材料			
奥来德	✓	✓	✓	✓	✓	✓
强力新材	✓	✓	✓	✓	✓	
诚志永华	✓	✓	✓			
欣亦华	✓	✓		✓	✓	✓
华显光电				✓		✓
莱特光电		✓				
万润股份	✓	✓				
瑞联新材	✓	✓		✓		
阿格蕾雅	✓	✓	✓	✓	✓	
宁波卢米蓝		✓	✓	✓	✓	
八亿时空	✓					
江西冠能		✓	✓			

数据来源：新材在线，上海证券研究所

国内OLED生产线陆续量产叠加国外厂商为了减少贸易成本，相继在华设厂，助力有机发光材料市场规模持续提升。根据基业常青研究院公开数据显示，2020年国内厂商合计出货OLED面板面积为191.2万m²，按OLED面板每平方米价格139美元测算，市场规模约41.1亿元。预计2022年国内厂商合计出货OLED面板面积将达到303万m²，按OLED面板每平方米价格113美元测算，市场规模约66.4亿元。

表10 国内OLED发光材料市场空间预测

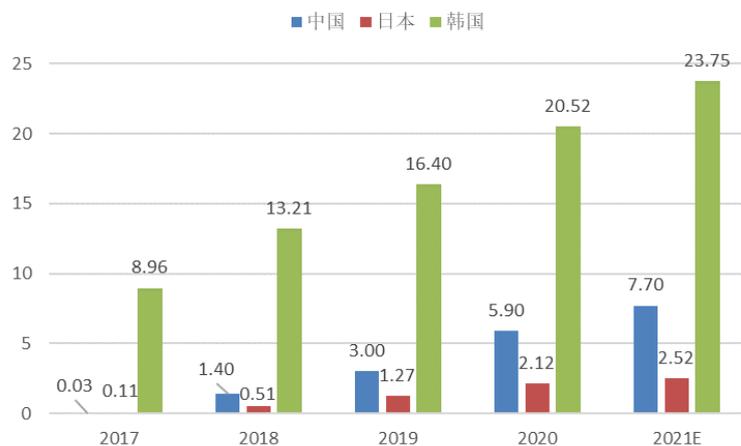
请务必阅读尾页重要声明

年份	实际产能 (K/月)	面板面积 (万 m ² /年)	平均材料价格 (美元/ m ²)	国内发光材料市场规模 (亿美元)	国内发光材料市场规模 (亿元)
2018	28.8	79.9	172	1.37	9.59
2019	68.9	191.2	155	2.96	20.7
2020	152.2	422.4	139	5.87	41.1
2021E	219.3	608.6	126	7.67	53.7
2022E	303.0	840.1	113	9.49	66.4

数据来源：基业常青研究院，上海证券研究所

在有机发光材料领域，美、日、韩等企业占据垄断地位。国内企业由于起步较晚，技术积累薄弱，在有机发光材料领域市占率较低。在 OLED 有机发光材料成品（终端材料）领域，我国企业目前占比相对较低，通用辅助材料（电子功能、空穴功能等材料）国内市场占比 12% 左右，发光层材料占比不足 5%。2020 年中国、日本、韩国 OLED 有机材料市场规模合计达到 28.5 亿美元，预计 2021 将达到约 34 亿美元。其中，2020 年国内厂商在中日韩 OLED 有机材料市场中占比为 20.7%，预计 2021 年将达到 22.7%。

图 35 中日韩 OLED 有机材料市场规模（亿美元）



数据来源：智研咨询，上海证券研究所

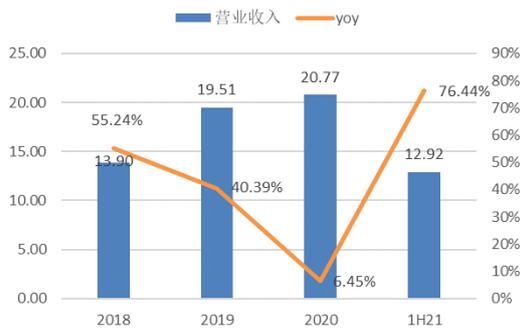
五、相关受益标的

5.1 精测电子

武汉精测电子集团股份有限公司是一家从事 TFT-LCD(液晶显示器)、PDP(等离子体显示器)、OLED 平面显示信号测试等技术的研究、生产与销售为一体的高新技术企业，也是国内平面显示信号测试领域的龙头企业。公司面板检测产品主要包括信号检测系统、OLED 调测系统、AOI 光学检测系统和平板显示自动化设备

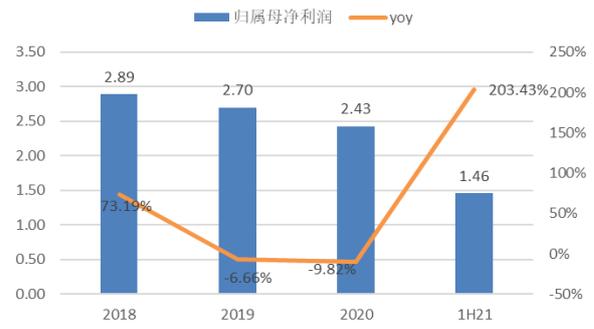
等。2018-2020 年公司营收分别为 13.90、19.51、20.77 亿元，同比增长 55.24%、40.39%、6.45%；2021 年上半年营收为 12.92 亿元，同比提升 76.44%。2018-2020 年公司归母净利润分别达到 2.89、2.70、2.43 亿元，同比提升 73.19%、-6.66%、-9.82%；2021 年上半年归母净利润为 1.46 亿元，同比增长 203.43%。近些年公司归母净利润下滑主要系加大半导体业务的研发费用所致。

图 36 公司营收一览 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

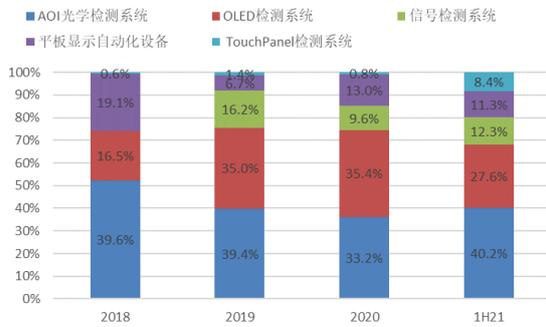
图 37 公司归母净利润 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

公司主营业务以 OLED 检测系统与 AOI 光学检测系统为主，2018-2020 年占总营收比重为 56.1%、74.4%、68.6%；2021 年上半年占比 67.8%。根据列举的公司主要产品毛利来看，2018-2020 年公司 OLED 检测系统与 AOI 光学检测系统占总毛利比重为 54.21%、74.43%、72.15%；2021 年上半年占比为 66.11%。

图 38 公司各业务营收占比 (%)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

图 39 公司各产品毛利一览 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

公司基于“光、机、电、算、软”一体化系统集成优势，研发出面各类主要检测系统，产品覆盖 LCD、OLED、Mini-LED 和 Micro-LED 等。目前，公司已成为行业内为数不多能覆盖面板三大制程检测系统的企业。公司模组段检测产品技术优势显著，达到市场领先水平，成盒段所需检测系统已实现全覆盖，阵列段完成部分检测系统的开发，并且实现批量销售。

5.2 万润股份

中节能万润股份有限公司成立于 1992 年，2011 年成功上市。

公司主要从事面板信息材料、环保材料和大健康产业三个领域产品的研发、生产和销售。在面板材料领域，公司覆盖液晶单体、液晶中间体、OLED 成品材料、OLED 升华前单体材料、OLED 中间体、PI 材料、PR 单体等材料，并于 2012 年 OLED 材料正式打入国际供应链体系。

图 40 公司历史沿革



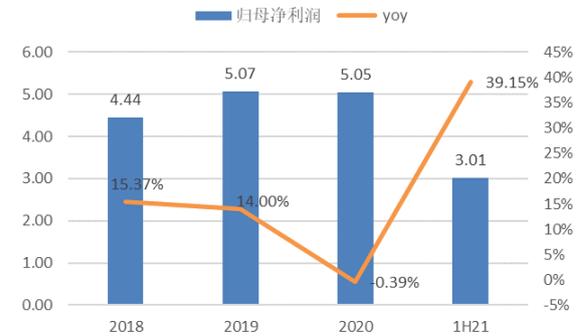
数据来源: 公司官网, 上海证券研究所

2018-2020 年公司营收分别为 26.32、28.70、29.18 亿元，同比增长 7.14%、9.06%、1.67%；2021 年上半年实现营收 18.10 亿元，同比提升 45.19%。2018-2020 年归母净利润分别达到 4.44、5.07、5.05 亿元，同比提升 15.37%、14.00%、-0.39%；2021 年上半年归母净利润为 3.01 亿元，同比增长 39.15%。

图 41 公司历年营收及同比 (亿元)



图 42 公司归母净利润 (亿元)

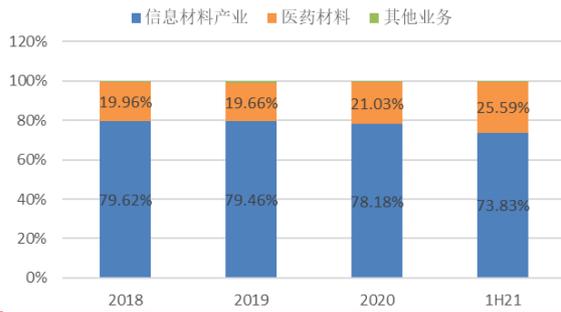


数据来源: Wind, 上海证券研究所

数据来源: Wind, 上海证券研究所

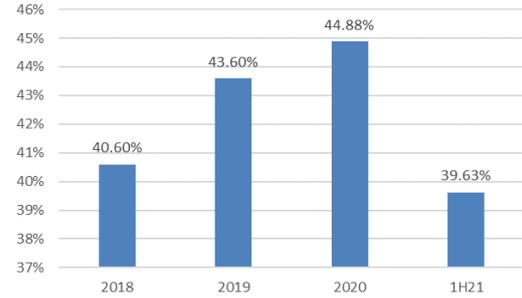
从各业务收入占比来看，信息材料和医药材料为公司主要收入来源。其中，信息材料主要产品为显示材料。2018-2020 年公司信息材料占总营收比重分别为 79.62%、79.46%、78.18%；2021 年上半年信息材料占比 78.83%。从公司毛利率来看，2018-2020 年公司毛利率达到 40.60%、43.60%、44.88%；2021 年上半年毛利率为 39.63%。

图 43 公司各业务营收占比 (%)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

图 44 公司历年毛利率一览 (%)



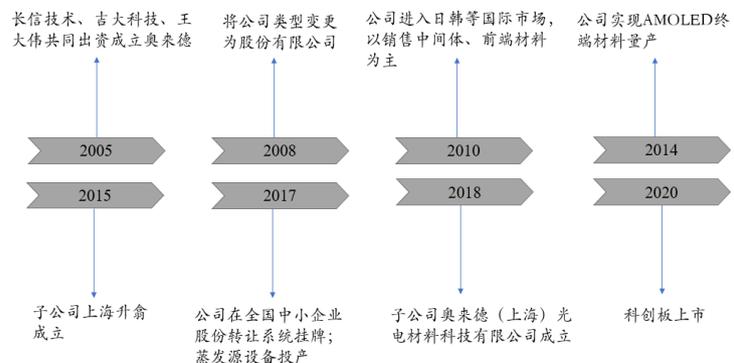
数据来源: Wind, 上海证券研究所

公司子公司九目化学负责 OLED 中间体以及单体材料的生产, 2020 年实现营收 3.97 亿元, 同比提升 46%。子公司三月科技主要制作 OLED 成品材料, 其产品已通过下游厂商的验证, 2020 年营收为 1755 万元。2020 年 11 月, 三月科技引入战略投资者嘉兴农银、上海为奇和江苏建泉, 以缓解公司资金需求, 带来优质资源。

5.3 奥来德

吉林奥来德光电材料股份有限公司成立于 2005 年, 是国内领先的 OLED 有机发光材料和蒸发源设备制造企业。在有机发光材料领域, 公司产品由设立之初的少数中间体、前端材料, 逐渐升级至终端材料, 现已经涵盖了发光功能材料、空穴功能及电子功能等在内的多种类产品。2019 年公司在国内 OLED 有机发光材料领域市占率达到 6.04%, 主要客户包括维信诺、和辉光电、华星光电、京东方、天马集团、信利集团等。在蒸发源设备领域, 公司产品属于线性蒸发源, 用于 6 代 AMOLED 面板生产线, 适配 Tokki 蒸镀机。根据公司招股说明书显示, 2019 年公司在国内蒸发源设备领域市占率高达 57.58%, 主要客户包含成都京东方、云谷(固安)等。

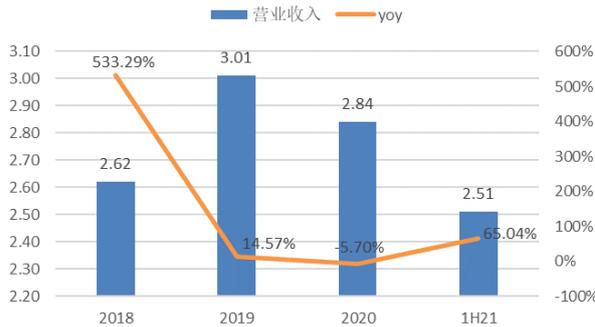
图 45 公司历史沿革



数据来源: 奥来德招股说明书, 上海证券研究所

2018-2020 年公司营收分别达到 2.62、3.01、2.84 亿元，同比提升分别为 533.29%、14.57%、-5.70%；2021 年上半年实现营收 2.51 亿元，同比提升 65.04%。2020 年公司业绩有所下滑主要系疫情压制 OLED 面板需求所致。2018-2020 年公司归母净利润分别为 0.89、1.09、0.72 亿元，同比提升分别达到 891.88%、22.01%、-33.82%；2021 年上半年归母净利润为 1.01 亿元，同比提升 140.57%。

图 46 公司历年营收及同比 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

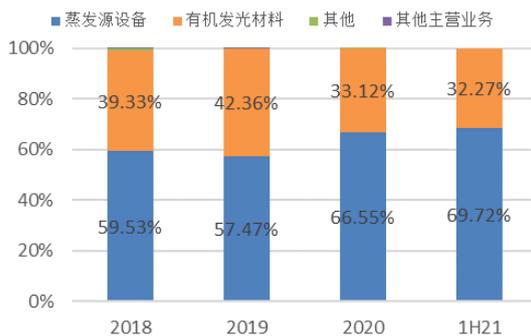
图 47 公司归母净利润 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

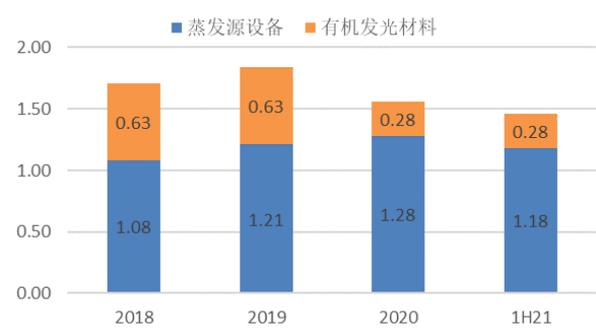
公司蒸发源设备占总营收比值较大，2021 年上半年蒸发源设备占比为 69.72%。从各产品毛利来看，2018-2020 年蒸发源设备毛利为别为 1.08、1.21、1.28 亿元；2021 年上半年蒸发源设备毛利为 1.18 亿元。2018-2020 年有机发光材料毛利为 0.63、0.63、0.28 亿元；2021 年上半年有机发光材料毛利为 0.28 亿元。公司有机发光材料毛利逐年下滑主要系国外厂商核心专利到期，导致专利门槛下降，产业竞争加剧影响材料销售价格所致。

图 48 公司各业务营收占比 (%)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

图 49 公司各产品毛利 (亿元)



数据来源: Wind, 上海证券研究所

2019 年 8 月公司在上海金山建设 6 万余平方米的发光材料生产基地，计划产能 10 吨/年，预计 2023 年实现达产。按材料单价 9 万元/kg 进行测算，预计达产后产值达到约 9 亿元。根据奥来德八月在手订单公告显示，公司蒸发源设备订单总金额约 5 亿元。其中，重庆京东方、厦门深天马、武汉华星的订单价值量较高，入账时间均在 2022-2023 年。根据奥来德招股说明书显示，2024 年之

前 6 代 AMOLED 生产线建设处在爆发期。受益于 6 代 AMOLED 生产线扩张，设备类企业有望迎来业绩释放。预计未来三年公司蒸发源设备凭借在手订单以及潜在订单，业绩将持续提升。

表 11 奥来德八月蒸发源设备在手订单说明

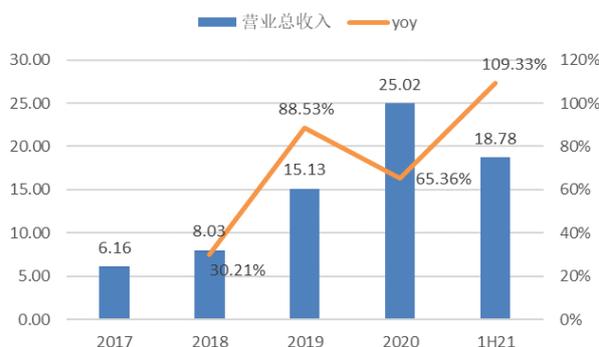
客户名称	含税合同金额(万元)	合同签订时间	付款周期	收入确认时间(计划)
武汉华星(一期)	509.97	2018.8.20	合同签订付 30%，发货付 60%，验收付 10%	2021 年
汉天马	503.31	2019.10.20	合同签订付 30%，发货付 60%，验收付 10%	2021 年
合肥维信诺	392.22	2019.12.06	合同签订付 30%，发货付 60%，验收付 10%	2021 年
武汉华星	18,791.22	2020.6.03	合同签订付 30%，发货付 60%，验收付 10%	2021-2022 年
重庆京东方	19,212.26	2020.08.31	合同签订付 30%，发货付 60%，验收付 10%	2022-2023 年
厦门天马	9,944.00	2021.02.17	合同签订付 30%，发货付 60%，验收付 10%	2022-2023 年
合计	49,352.98			

数据来源：公司公告，上海证券研究所

5.4 和辉光电

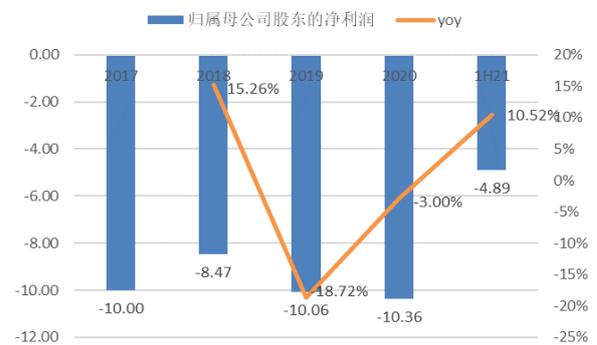
和辉光电是国内知名的中小尺寸 AMOLED 半导体显示面板制造商，主要客户包括华为、小米、联想、OPPO 和 VIVO、步步高（小天才）等。2018-2020 年公司营收分别为 8.03、15.13、25.02 亿元，同比增长 30.21%、88.53%、65.36%；2021 年上半年实现营收 18.78 亿元，同比增长 109.33%。2018-2020 年公司归母净利润分别达到 -8.47、-10.06、-10.36 亿元，同比提升 15.26%、-18.72%、-3.00%；2021 年上半年归母净利润为 -4.89 亿元，同比提升 10.52%。

图 50 历年营收及同比 (亿元)



数据来源：Wind，上海证券研究所

图 51 归母净利润 (亿元)

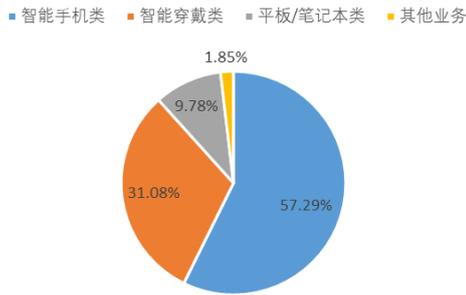


数据来源：Wind，上海证券研究所

从 2020 年公司营收结构来看，AMOLED 面板主要供应手机、智能穿戴设备、平板笔电等领域，分别占总营收比 57.29%、31.08%、9.78%。2018-2020 年公司毛利率分别达到 -70.68%、-

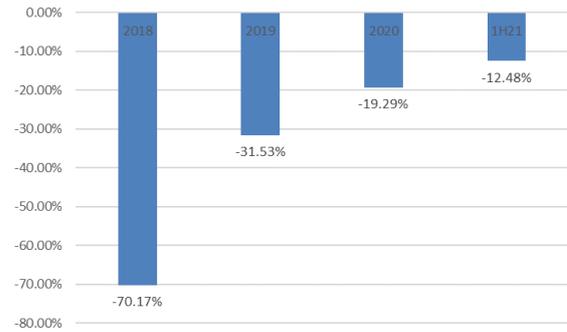
31.45%和-19.77%；2021 年上半年毛利率为-12.48%。公司毛利率为负值主要系 AMOLED 面板行业属于技术密集型和资本密集型行业，行业对技术和工艺要求较高，所需固定资产投资较大，且从项目建设到达成规划产能、完成良率爬坡、实现规模效益需要较长的时间周期。一般前期固定成本分摊较大，单位成本较高从而产生亏损。

图 52 2020 年公司营收结构



数据来源：Wind，上海证券研究所

图 53 公司历年毛利率一览(%)



数据来源：Wind，上海证券研究所

公司拥有 G4.5 和 G6 两条生产线，全部达产后月均 AMOLED 产能将分别达到 15K 和 30K，其中，两条生产线柔性 AMOLED 产能均为 7.5K/月。现阶段公司生产线并未完全达产，G6 生产线已实现月产能 15K，另外 15K 正在调试中。2017-2019 年公司在全中国 AMOLED 显示中的市占率分别为 1.91%、3.30%、4.57%，随着生产线产能逐步释放，未来市占率有望继续提升。

六、主要风险因素

(1) 受新冠疫情及贸易摩擦等不确定性因素，上游原材料、零部件和设备的供应安全或对产业链产生了一定的威胁；(2) 近两月 LCD 面板价格出现下滑，面板价格下滑或对面板厂商盈利能力产生一定冲击。

分析师声明

袁威津 席钊耀

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起 6 个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。
买入	股价表现将强于基准指数 20%以上
增持	股价表现将强于基准指数 5-20%
中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
减持	股价表现将弱于基准指数 5%以上
无评级	由于我们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，致使我们无法给出明确的投资评级
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。
增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数
相关证券市场基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；美股市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或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责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。