

电子

2021年09月16日

Mini LED 商业化开启，相关产业链迎来机遇

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

刘翔（分析师）

傅盛盛（分析师）

林承瑜（分析师）

liuxiang2@kysec.cn

fushengsheng@kysec.cn

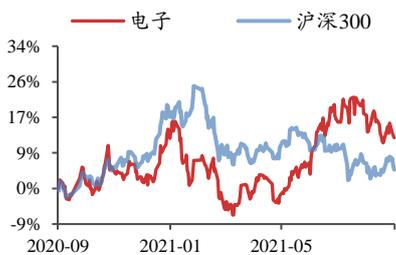
linchengyu@kysec.cn

证书编号：S0790520070002

证书编号：S0790520070007

证书编号：S0790521090001

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《行业深度报告-功率半导体专题系列一：乘新能源汽车东风而起》-2021.8.3

《行业点评报告-当下时点的封测行业投资机会》-2021.7.19

《行业点评报告-后摩尔时代的投资机会，关注新集成、新材料、新架构》-2021.5.22

● Mini LED 背光需求起量，设备厂商最先受益，关注中微公司、新益昌

随着苹果、华为、三星等全球大厂陆续推出 Mini LED 终端产品，将拉动上游厂商对设备的大量需求，国内部分设备公司已经布局 Mini LED 设备，如中微公司、新益昌等。中微公司已推出新一代 MOCVD 设备 Prismo UniMax，该设备专为高性能 Mini LED 量产设计，具备优异的波长均匀性、重复性和稳定性，能大幅提高产能并降低成本。新益昌为国产 LED 固晶机龙头，Mini LED 固晶机导入市场顺利，2021H1 Mini LED 固晶机收入已占 LED 固晶机 27%，增长潜力大。

● Mini LED 背光打开 LED 芯片市场空间，芯片厂商加速布局

Omdia 预计，随着时间的推移，普通 LCD 和 mini LED 背光 LCD 之间的成本差距将迅速缩小。在 2025 年，mini LED 背光电视的出货量预计将达到 2530 万台，占整个电视市场的 10%。假设 mini LED 背光在笔记本电脑和显示器中的渗透率与 TV 一样，我们测算，到 2025 年，mini LED 2 寸外延片需求约为 1120 万片。参考聚灿光电定增方案中的 mini LED 价格，我们预计 2025 年 mini LED 外延片市场规模约为 16.95 亿元。三安光电、聚灿光电、华灿光电等厂商加速布局 Mini LED 背光市场。

● 覆铜板、驱动 IC、封装等受益 Mini LED 趋势

(1)覆铜板, Mini-LED 背光电视渗透率快速提升带动相关覆铜板市场快速扩容，我们认为 2022 年市场空间有望同比实现翻倍增长，预计 2021-2025 年 mini LED 覆铜板市场规模分别为 34.8/79.7/116.2/135.5/150.1 亿元。(2)驱动 IC, Mini LED 时代提升了背光驱动芯片的需求量。Mini LED 屏幕的 LED 灯珠数量大幅提升，这使得单颗背光显示芯片无法提供足够的压降，从而提升了背光显示芯片的需求量。(3)封装环节, 对封装厂商来说，一方面 mini LED 芯片数量大幅增加，从原来一台显示终端的几十颗 LED 变成了上万颗，封装环节在产业链中的价值占比提升；另一方面，Mini LED 封装方式使封装厂商从原来单纯的提供 SMD LED 灯珠封装器件，变成了提供背光模组，向前延伸了一个产业链环节，整体价值量会有明显提升。

● 投资建议

设备，建议关注中微公司、新益昌；芯片环节，受益标的为三安光电、聚灿光电；覆铜板，建议关注生益科技、南亚新材、奥士康；封装环节，受益标的瑞丰光电。

● 风险提示：Mini LED 渗透率提升低于预期；TV、IT 等显示需求疲软。

目 录

1、 Mini LED 商业化开启.....	4
1.1、 Mini LED 背光是 LCD 升级的重要方案.....	4
1.2、 技术逐步成熟、成本下降，Mini LED 背光商业化启动.....	5
2、 设备：Mini LED 背光需求起量，设备厂商最先受益.....	7
2.1、 前道制造：MOCVD 与测试分选设备是保证良率的核心.....	7
2.2、 后道封装：固晶机与返修设备提升质量，改善良率.....	8
2.3、 中微公司、新益昌等公司布局 Mini LED 设备.....	9
2.4、 新益昌：国内固晶机龙头，受益于 Mini LED 需求成长.....	10
3、 LED 芯片：Mini LED 提供增量市场.....	13
4、 封装模组：覆铜板、驱动 IC、封装等受益 Mini LED.....	15
4.1、 覆铜板：Mini LED 背光电视渗透带动覆铜板市场快速扩容.....	15
4.2、 LED 驱动芯片：Mini LED 提升需求量.....	17
4.3、 封装模组：Mini LED 提升背光模组价值，封装环节迎来变革.....	19
5、 投资建议.....	21
6、 风险提示.....	22

图表目录

图 1： 尺寸上看，Mini LED 是介于 Micro LED 和小间距显示之间.....	4
图 2： 2023 年，Mini LED 市场规模有望超过 10 亿美元，百万美元.....	5
图 3： Mini LED 商业化的启动为整个产业链注入了全新活力.....	6
图 4： Mini LED 制造流程需要 MOCVD 等设备.....	7
图 5： LED 芯片前道制造包括衬底、外延、芯片加工.....	7
图 6： LED 芯片分为水平、垂直、倒装三种结构.....	8
图 7： LED 封装按集成度区分可分为 SMD、COB、IMD.....	8
图 8： LED 封装分为正装与倒装.....	8
图 9： 固晶设备不同转移方案对比，Pick&Place 成熟度和性价比较高.....	9
图 10： 公司以 LED 固晶机设备和电容器老化测试设备为核心业务.....	11
图 11： 公司 2021H1 营收同比+53.44%.....	11
图 12： 公司 2021H1 归母净利润同比+133.96%.....	11
图 13： 公司盈利能力持续提升.....	12
图 14： 公司期间费用率基本稳定.....	12
图 15： 公司注重研发，2017-2020 年研发投入持续提升.....	12
图 16： Mini LED 背光产品相比传统产品性能更优.....	13
图 17： Mini LED 背光对芯片需求大幅高于侧入式产品.....	13
图 18： Mini-LED 覆铜板表面呈现白色.....	16
图 19： 传统 FR-4 覆铜板为铜金属色.....	16
图 20： RGB 直接显示应用于 LED 屏.....	18
图 21： 背光显示应用于 LCD 屏.....	18
图 22： RGB 直接显示需要同时控制 R、G、B 灯珠.....	19
图 23： 像素数较多的面板需要多颗芯片供电.....	19
图 24： 背光显示芯片的核心功能就是给白光 LED 供电.....	19

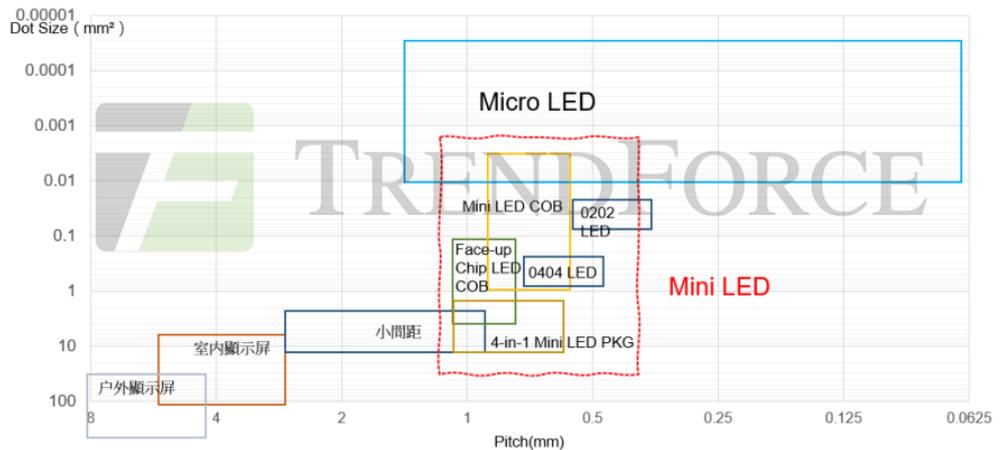
图 25: 背光显示芯片的 PWM 模块功能相对单一	19
图 26: 背光模组是 LCD 显示器件的重要组成	20
图 27: Mini LED 提升背光模组价值, 美元 (2021 年)	20
图 28: COB 具有高密度、高防护、高信赖性等优势, 更适应 mini LED 封装	21
表 1: Mini LED 背光可以作为 LCD 的升级技术与 OLED 抗衡	5
表 2: Mini LED 商业化启动	6
表 3: 国内设备公司布局 Mini LED 设备	9
表 4: 新益昌核心业务为 LED 固晶机和电容器老化测试设备	10
表 5: 公司客户资源深厚	12
表 6: 募投项目助力发展	13
表 7: Mini LED 背光有望打开 LED 芯片市场空间	14
表 8: 芯片厂商加速布局 Mini LED	14
表 9: 随着 Mini-LED 间距下降 PCB 层数增加	15
表 10: Mini-LED 覆铜板配方变化	15
表 11: 生益科技已实现 mini-LED 白色覆铜板国产替代	16
表 12: 预计 2022 年 Mini-LED 覆铜板市场空间翻倍	17
表 13: 封装厂商积极卡位 Mini LED	21
表 14: Mini LED 商业化主要受益标的	22

1、Mini LED 商业化开启

1.1、Mini LED 背光是 LCD 升级的重要方案

Mini LED 又称次毫米发光二极管，是指采用数十微米级的 LED 晶体构成的显示屏，介于 Micro LED 和小间距显示之间。Micro LED 是新一代显示技术，即 LED 微缩化和矩阵化技术，指在一个芯片上集成高密度微小尺寸的 LED 阵列，一般将 100 微米以下尺寸晶粒构成的显示屏称为 Micro LED 显示屏，100 微米以上称之为 Mini LED，点间距一般在 P0.4-P1.2。小间距 LED 显示屏是指 LED 点间距在 P2.5（2.5 毫米）及以下的 LED 显示屏。

图1：尺寸上看，Mini LED 是介于 Micro LED 和小间距显示之间



资料来源：TrendForce

从终端应用场景来分，Mini LED 的应用领域可以分为背光和直接显示两大场景。

Mini LED 直显使用 RGB 的 LED 灯珠直接作为像素进行显示，作为小间距显示屏的升级替代产品，可以提升可靠性和像素密度，在尺寸及 PPI 上面受到限制，因此多应用在大尺寸显示如室外大屏、指挥中心大屏、墙幕显示等领域。

Mini LED 背光是 LCD 面临 OLED 压力和终极显示 Micro LED 又存在技术瓶颈下的产物。采用 Mini LED 背光的 LCD，可以大幅提升现有的液晶画面效果，同时成本相对比较容易控制，有望成为市场的主流。

- **OLED** 在对比度、黑场表现、色域、响应速度、可视角度方面相较于目前 LCD 液晶显示均有革命性提升，但成本偏高，且因为是有有机材料，还面临寿命短的问题。
- **Micro LED** 具有自发光、高亮度、高可靠度及反应时间快、体积小、轻薄，还能轻易实现节能的效果，但在一些关键技术和设备上还未取得突破，还无法大规模商业化。
- **Mini LED** 目前主要用于 LCD 背光源，从性能上看，Mini LED 背光显示能够以全矩阵式的方式进行分区调光，如低分辨率的黑白画面，强化显示画面的高对比度以及高分辨率，达到 HDR 效果，同时 Mini LED 的芯片尺寸又持续缩小，能增加控光区域，让画面更加细致，显示效果和厚度接近 OLED，

且具有省电功能。此外，由于具有异型切割特性，搭配软性基板亦可达成高曲面背光的形式，可以用于生产曲面屏。从量产上看，相比 Micro LED，Mini LED 技术难度更低，更容易实现量产。

表1: Mini LED 背光可以作为 LCD 的升级技术与 OLED 抗衡

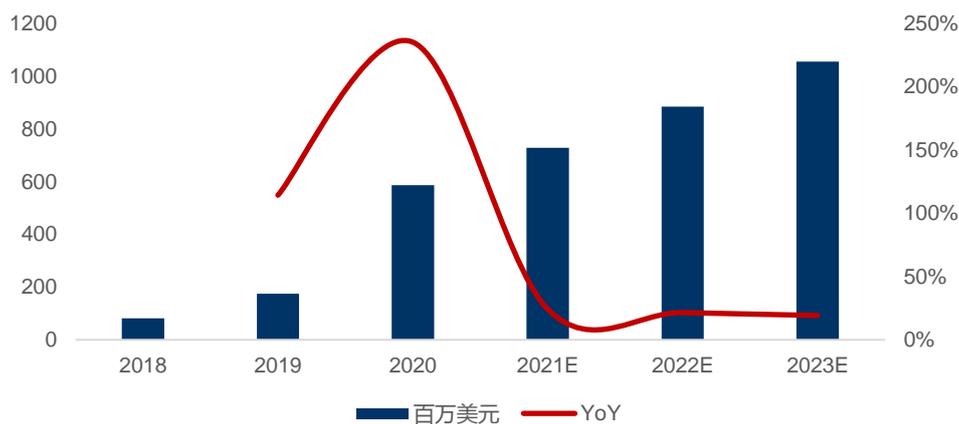
项目	传统 LCD	Mini LED 背光	Micro LED	OLED
光源	LED 背光	Mini LED 背光	Micro LED 自发光	OLED 自发光
LED 芯片尺寸	>300 微米	100~300 微米	<100 微米	-
面板	LCD	LCD	LCD	OLED
LED 使用数量	少	较多	多	-
HDR 效果	低~中	高	高	高
封装	SMD/COB	COB/四合一	巨量转移	
成本	低	中	高	高
量产	已量产	小批量量产	还有技术瓶颈	已量产

资料来源：LEDinside、开源证券研究所

1.2、技术逐步成熟、成本下降，Mini LED 背光商业化启动

随着 Mini LED 技术的逐步成熟、成本的下降，终端厂商纷纷导入 Mini LED 背光产品。2020 年 10 月 22 日，TCL 发布了全球首款基于 IGZO 玻璃基板的主动式 Mini-LED 142 寸显示屏，小米、康佳等厂商也已发布 Mini LED 背光产品，三星、LG、长虹等 2021 年来均推出了此类产品，集邦咨询预计 2021 年 Mini LED 背光电视将会达到 440 万台，占整体电视市场比重约 2%。平板方面，苹果 2021Q1 发布了 12.9 寸的 Mini LED 背光 iPad Pro。LEDinside 预计，到 2023 年，Mini LED 背光产品市场规模将超过 10 亿美元。

图2: 2023 年，Mini LED 市场规模有望超过 10 亿美元，百万美元



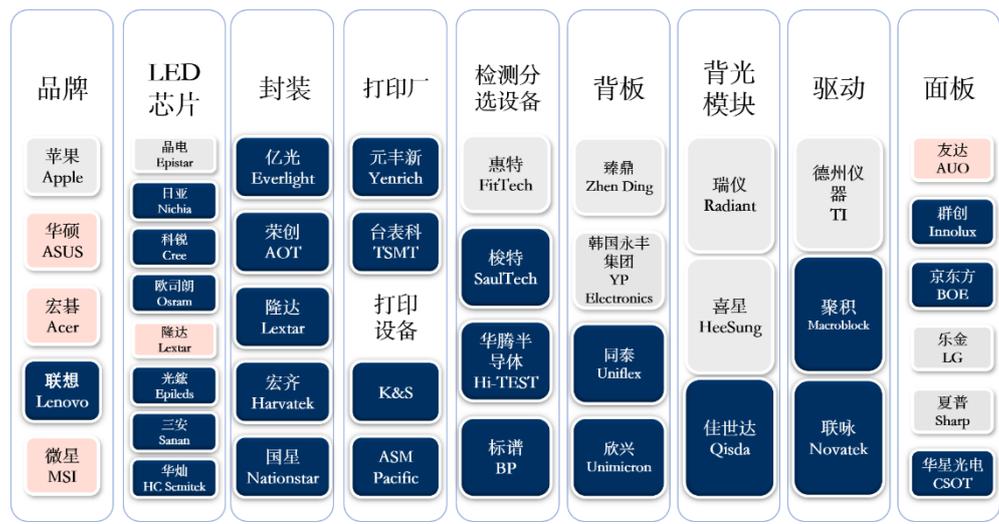
数据来源：LEDinside、开源证券研究所

表2: Mini LED 商业化启动

品牌	产品类型	产品状态	售价
微星	笔记本	在售	¥24,999
苹果	平板	2021Q1 发布	未知
华为	显示器	或将推出	未知
华硕	显示器	在售	27 英寸-\$2957.96 32 英寸-\$4599.99
戴尔	显示器	在售	32 英寸-\$4999.99
宏碁	显示器	发布	32 英寸-\$3599
联想	显示器	发布	27 英寸-\$2499
TCL	电视	在售	55 英寸-\$649.99 65 英寸-\$899.99 75 英寸-\$1399.99 65 英寸-\$1999.99 75 英寸-\$2999.99
小米	电视	4K 在售, 8K 预售	4K: ¥9999; 8K¥49999
康佳	电视	发布	未知
三星	电视	2021 推出	未知
LG	电视	2021 推出	未知
长虹	电视	2021 推出	未知

资料来源: MicroLED 产业研究院、开源证券研究所

Mini LED 背光商业化的启动为整个产业链注入了全新活力。由于 Mini LED 市场潜力大, LED 上中下游企业纷纷布局, 设备、芯片、封装、背光模组、面板、终端品牌厂商都对该技术投入了大量的资金与精力, 以求取得先机, 占领行业制高点, 这也推动了 Mini LED 产业驶入快速成长的车道。

图3: Mini LED 商业化的启动为整个产业链注入了全新活力


资料来源: LEDinside、开源证券研究所

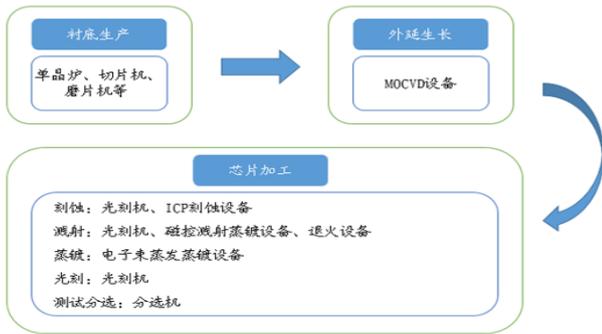
2、设备：Mini LED 背光需求起量，设备厂商最先受益

Mini LED 工艺包括前道制造与后道封装，制备流程与 LED 制备流程大抵相似，大部分设备与 LED 制造设备一致，升级改造即可使用，但部分工艺对设备提出了更高的要求，有望给设备厂商带来新的机遇，如前道工艺中的 MOCVD 和测试分选设备，以及后道封装中的固晶机和返修设备。

2.1、前道制造：MOCVD 与测试分选设备是保证良率的核心

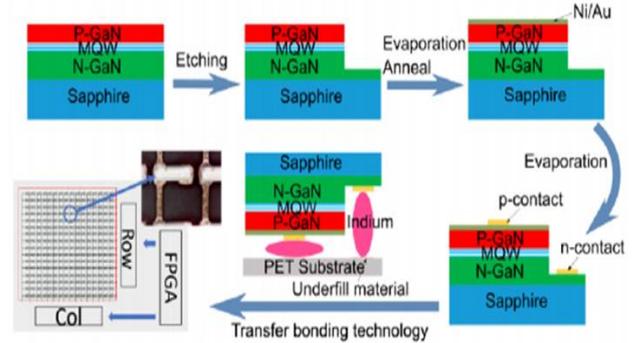
与 LED 芯片制备相似，Mini LED 前道制造包括衬底、外延、芯片加工三大步骤。衬底材料多为蓝宝石，流程包括蓝宝石晶体生长、切片、抛光等；外延指通过 MOCVD 加工，在衬底上生产具有特定单晶薄膜外延片的过程；芯片加工包含刻蚀、溅射、蒸镀、光刻、测试分选等多个步骤，形成金属电极、制备完成后，对其进行检测分选。

图4：Mini LED 制造流程需要 MOCVD 等设备



资料来源：CNKI、开源证券研究所

图5：LED 芯片前道制造包括衬底、外延、芯片加工

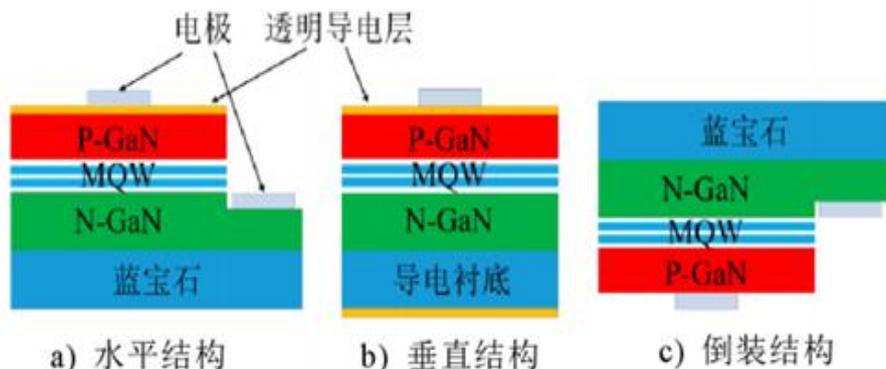


资料来源：CNKI

Mini LED 的磊晶步骤对 MOCVD 设备提出更高要求。磊晶为衬底、外延阶段的重要工艺，指在衬底材料上，如蓝宝石、硅、GaAs 等，通过 MOCVD 制成具有特定单晶薄膜外延片的过程，主要应用于发光层的制作，是芯片厂最核心的环节。由于磊晶的光效率会随 LED 晶片尺寸的缩小而下降，LED 的尺寸越小，有缺陷的比例就越高，叠加蓝宝石衬底散热性能较差的问题，Mini LED 制备对 MOCVD 设备的均匀性及波长一致性提出了较高的要求，这也是提高良率、降低成本的关键所在。

LED 芯片加工有三种结构，分别为水平、垂直、倒装三类，其工艺流程存在一定差异，但倒装芯片优势明显。水平结构是最为常见的结构，P 电极和 N 电极都位于芯片表面，是最为简单的制作流程。垂直结构的 P 电极位于芯片表面，而 N 电极位于芯片底部，无需刻蚀 PN 台阶，衬底剥离工艺难度较大。倒装结构类似水平结构的翻转，但成本比水平芯片高，制作流程也存在差别，技术难度低于垂直结构，在 Mini LED 规格下，倒装结构芯片存在发光效率高、散热好等优势，有望成为 Mini LED 的主流结构。

图6: LED 芯片分为水平、垂直、倒装三种结构



资料来源: CNKI

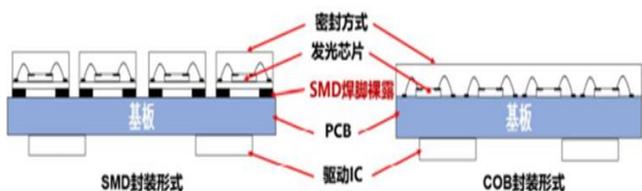
现有的 LED 加工设备几乎完全能够满足 Mini LED 的加工需求。与 LED 加工流程类似, Mini LED 设备支出占比最高的为光刻机与刻蚀机, 由于 Mini LED 对此类设备的精度要求更低, Mini LED 加工环节面临的困难更多来自芯片设计与流程优化, 对设备硬性升级并无要求, 现有 LED 加工设备技术成熟, 基本能够满足需求。

测试分选设备上, Mini LED 设备制造厂商需要提高准度与速度。LED 测试分为测试与分选两道工序, 可由一体机完成, 可靠性强但是速度较慢; 也可由两台机器分别完成, 速度相对提升, 但由于数据在两台机器间传递导致可靠性降低。Mini LED 对芯片一致性与可靠性的要求更高, 意味着设备制造厂商需要提高准度与速度, 以解决芯片检测环节效率低、耗时长的问题。

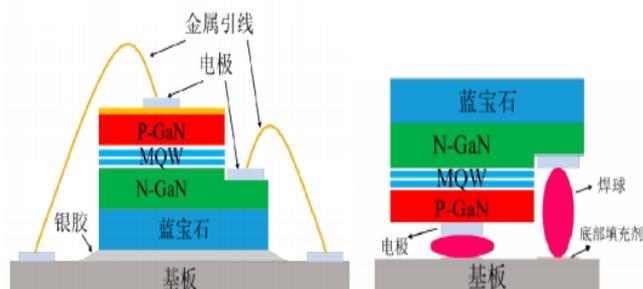
2.2、后道封装: 固晶机与返修设备提升质量, 改善良率

倒装+COB 将成 Mini LED 主流封装方向。LED 封装的目的在于保护芯片, 能起到稳定性能、提高发光效率与提高使用寿命的作用, 主要工艺流程分为为固晶、焊线、封胶、烘烤、切割、分 BIN 及包装等环节。LED 封装按照集成度区分可分为 SMD、COB 与 IMD 三类, 按照芯片正反方向可分为正装与倒装, 由于倒装+COB 具有散热性好, 可靠性高, 保护力度更强以减少维修成本等种种优点, 倒装+COB 有望成为 Mini LED 的主流封装方向。

图7: LED 封装按集成度区分可分为 SMD、COB、IMD 图8: LED 封装分为正装与倒装



资料来源: CNKI

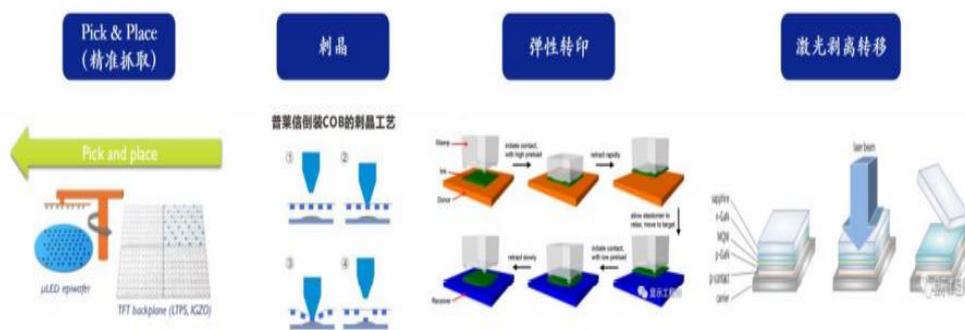


资料来源: CNKI

Mini LED 芯片尺寸缩小, 单位面积芯片数量大增, 封装环节要求固晶设备提高

转移速率。固晶设备是封装环节的重要设备，负责将晶片吸取后贴装到 PCB 或玻璃基板上并进行缺陷检查，由于 Mini LED 芯片尺寸缩小，单位面积芯片数量大增，其转移速度在一定程度上决定了封装良率，是降低成本、实现量产的关键。固晶设备转移方案目前包括拾取放置方案(Pick&Place)、刺晶方案和激光转移方案，其中 Pick&Place 为目前主流应用技术，成熟度和性价比较高。

图9：固晶设备不同转移方案对比，Pick&Place 成熟度和性价比较高



资料来源：Micro Display 公众号

测试返修环节目前仍未形成标准化的技术路径。为了保证 Mini LED 最终产品的良率，需要在芯片出厂前进行光电测试，并进行色度学参数测试，再进行返修。该领域设备种类繁多，并且由于对微米级尺寸且数量庞大的灯珠进行有效测试与修复的难度很大，目前仍未形成标准化的技术路径。

2.3、中微公司、新益昌等公司布局 Mini LED 设备

随着苹果、华为、三星/LG 等全球大厂陆续推出 Mini LED 的终端消费品，势必将拉动上游厂商对设备材料的大量采购需求，国内部分设备公司已经布局 Mini LED 设备，如中微公司、北方华创、新益昌、深科达等。

表3：国内设备公司布局 Mini LED 设备

公司名称	主营设备	公司简介
中微公司	刻蚀、MOCVD	国产刻蚀设备和 MOCVD 双龙头，已推出新一代 MOCVD 设备 Prismo UniMax，该设备专为高性能 Mini LED 量产设计，具备优异的波长均匀性、重复性和稳定性，能大幅提高产能并降低成本。
新益昌	固晶机	国产 LED 固晶机龙头，用于 Mini 背光的固晶机台可实现 40k/h 固晶效率，用于 Mini 直显的机台固晶效率 120k/h，良率达到 99.9998%。
深科达	测试机、分选机	公司从事全自动贴合系列、半自动贴合系列、AOI/检测系列、COG/FOG 系列、非标系列、半导体系列邦定贴合设备研发、生产、销售、服务。公司 Mini LED 测试分光设备已获得下游订单。
北方华创	刻蚀、PVD	半导体设备龙头，LED 芯片加工设备产品包括等离子刻蚀设备、物理气相沉积（PVD）设备、清洗设备等，均可用于 Mini LED 生产。
晶盛机电	蓝宝石、生长炉	公司布局蓝宝石材料业务多年，目前已研制出蓝宝石晶锭、蓝宝石晶片、全自动蓝宝石晶体生长炉等一系列产品。2018 年成功生长出全球最大 450kg 级蓝宝石晶体，公司生长成本优势显著。

资料来源：各公司公告、开源证券研究所

2.4、新益昌：国内固晶机龙头，受益于 Mini LED 需求成长

新益昌是国内固晶机设备龙头，业绩增长迅速。新益昌于 2006 年成立，2021 年于上交所上市，经过多年技术积累，成长为国内 LED 固晶机、电容器老化测试智能制造装备领域的领先企业，主营 LED 固晶机和电容器老化测试设备，同时开拓半导体封装设备、锂电池设备业务。

表4: 新益昌核心业务为 LED 固晶机和电容器老化测试设备

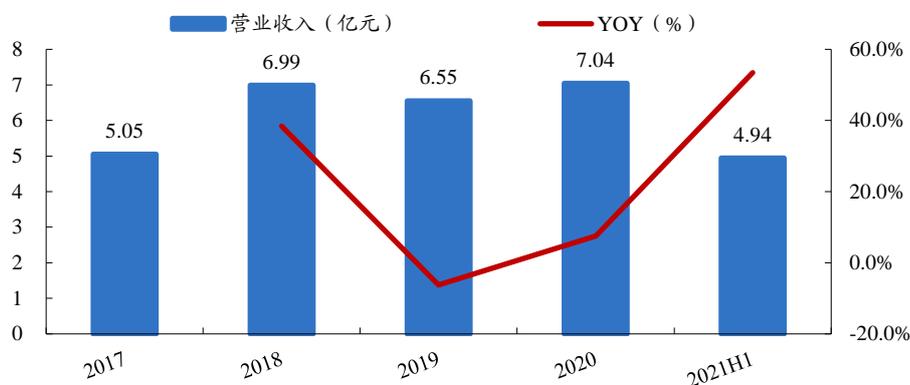
	主要产品	产品简称	产品特点及优势
LED 固晶机	单头高速固晶机 (GS826 系列)	单头固晶机	适用于各种宽度的 PCB、COB 基板；具备晶片修正、自动换晶环功能，可根据基板宽窄自由调节
	平面式双头高速固晶机 (GT100 系列)	双头固晶机	全自动化双结构模式同步作业，具有双固晶、双点胶、双吸晶平台结构和自动上下料功能，高速运作周期可达到 50ms；稳定运作精度达到 $\pm 25\mu\text{m}$
	连线三头平面式高速固晶机 (GS300 系列)	三联体固晶机	创新的三头联体设备，能够满足三种芯片同时运作，实现了 MiniLED 高亮度显示自动化生产
	六头平面式高速固晶机 (HAD8606 系列)	六联体固晶机	六头固晶，实现了同一基板同时完成三种芯片固晶，适用 MiniLED 产品的生产工艺，晶片角度修正精度达到 $\pm 1^\circ$ ，实现了成品亮度一致性效果；提高产量的同时，降低人工换料频率
半导体固晶机	全自动平面固晶机 (HAD810)	单头半导体固晶机	适用于半导体封装客户，采用针筒双点胶与三料盒进出料设计，配备新式邦头结构，实现了固晶效率的提升并具有较高的稳定性和精度
	双头平面式高速固晶机 (HAD308)	双头半导体固晶机	适用于半导体多款支架的生产，实现了双固晶、双点胶、双晶片搜寻和免装料盒的上料方式，有效提高生产效率
电容器老化测试设备	滚筒式老化测试机 (YC905 系列、YC902 系列)	滚筒机	采用全自动预设升压模式进行自动升压高温老化；第五代全自动进料方式提高了设备的上料率和设备的稳定性；适用于低压产品老化测试和分选
	滚筒高分子 (固态) 老化测试机 (GT 系列)	滚筒机	适用于固态电容器产品老化测试和分选
	隧道式老化测试机 (HAT 系列)	隧道机	拥有集成测试数据采集与图表分析、老化恒功充电功能，适用于高低压产品老化测试和分选
锂电池设备	牛角测试分选机 (YC2000 系列)	测试机	针对牛角型和焊片型铝电解电容开发的一款全自动测试分选机，集自动进料、测试、分选、收料为一体的新型测试设备
	全自动圆柱锂电池制片卷绕一体机 (DC1860Y)	制片卷绕一体机	实现制片、卷绕两道工序的集成，适用于 18650、21700、32650 的圆柱锂电池制片卷绕
	全自动圆柱锂电池卷绕机 (DC1860AX)	卷绕机	采用工控机和运动控制卡组成的控制系统，具有飞剪机构，实现极片在运行状态下进行剪裁，适用于 18650、21700、32650 的圆柱锂电池卷绕
	锂电池立式制片机 (DC-70FP-J4-C/DC-70ZP-J4-C)	制片机	采用双焊接、双贴胶机构，可选择收卷和极片切片两种生产模式，适用于 18650、21700、32650 的圆柱锂电池制片

资料来源：新益昌公告、开源证券研究所

公司 LED 固晶机设备、电容器老化测试设备和半导体封装设备 2021H1 合计占比约 94.4%，其中半导体封装设备营收占比持续增加，2021H1 提升至 10.7%。同时，

公司 Mini LED 固晶机导入市场顺利，2021H1 Mini LED 固晶机收入已占 LED 固晶机 27%。

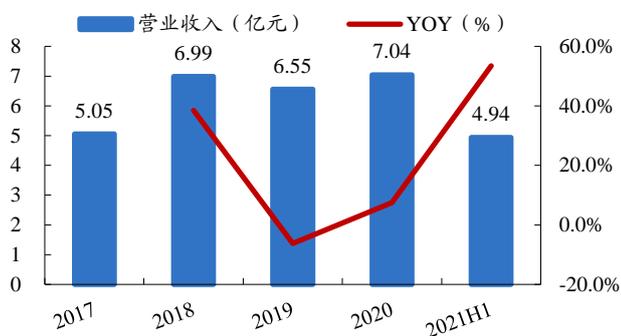
图10: 公司以 LED 固晶机设备和电容器老化测试设备为核心业务



数据来源: Wind、开源证券研究所

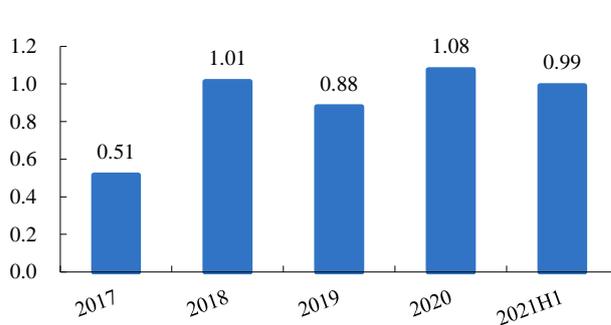
2020H1 受益于行业景气,公司业绩大幅增长。公司 2021H1 营业收入大幅增长。公司营业收入从 2017 年的 5.1 亿元增长至 2020 年的 7.0 亿元,近 4 年 CAGR 11.7%, 2021H1 营收达到 4.94 亿元,同比+53.44%。归母净利润从 2017 年的 0.5 亿元增长至 2020 年的 1.1 亿元,近 4 年 CAGR 达 27.8%, 2021H1 归母净利润 0.99 亿元,同比+133.96%。

图11: 公司 2021H1 营收同比+53.44%



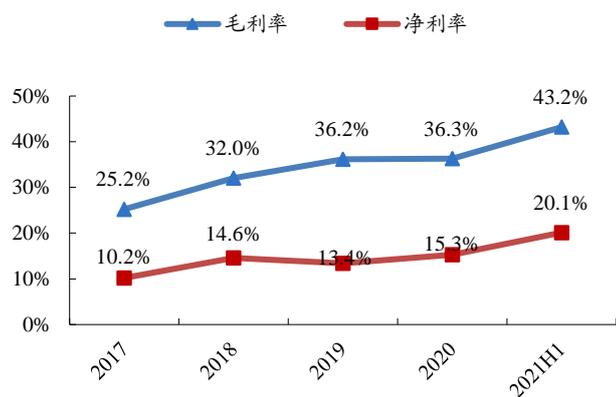
数据来源: Wind、开源证券研究所

图12: 公司 2021H1 归母净利润同比+133.96%，亿元

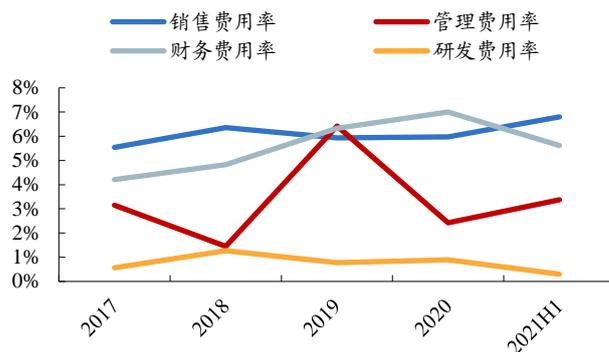


数据来源: Wind、开源证券研究所

公司盈利能力较强,毛利率与净利率持续提升,期间费用率稳定。近年来公司毛利率逐步上升,从 2017 年 25.2%提升至 2020 年的 36.3%,再到 2021H1 的 43.2%,主要系公司具备核心零部件自研自制能力,自制率提升带动毛利率持续提升,同时 2021H1 毛利率较高的 MiniLED 固晶机及半导体固晶机较 2020 年同期大幅增长。净利率也从 2017 年的 10.2%逐步提升至 2021H1 的 20.1%。

图13: 公司盈利能力持续提升


数据来源: Wind、开源证券研究所

图14: 公司期间费用率基本稳定


数据来源: Wind、开源证券研究所

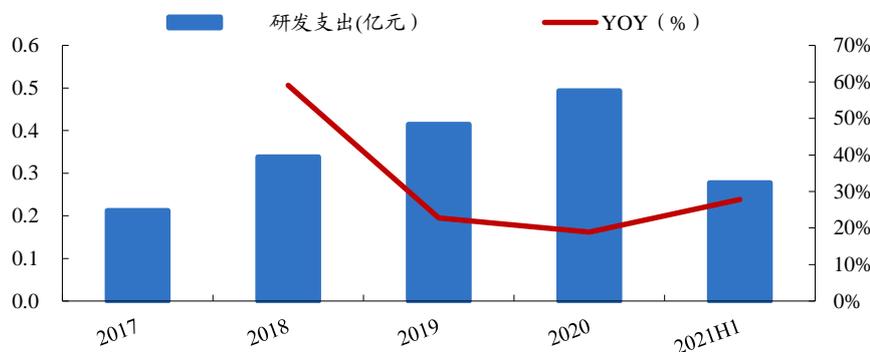
多年深耕固晶机和电容器领域, 公司客户资源深厚。公司与大量客户保持长期稳定的合作关系, 由于设备厂商一旦选定, 除非出现重大质量问题, 一般很少变更, 公司与客户均保持长期合作关系, 客户资源优势明显。

表5: 公司客户资源深厚

业务	客户
LED 固晶机	主要包括国星光电、东山精密、兆驰股份、三安光电、华天科技、鸿利智汇、瑞丰光电、雷曼光电、厦门信达、晶台股份等知名公司, 并与国际知名厂商 SAMSUNG、亿光电子等保持良好合作
半导体固晶机	在半导体领域覆盖包括晶导微、灿瑞科技、扬杰科技、通富微、固得电子等知名公司
电容器设备	客户涵盖了艾华集团、江海股份等知名公司
锂电池设备	路华集团等

资料来源: 新益昌招股说明书、开源证券研究所

持续高研发投入。公司研发投入持续提升, 2020 年研发经费投入达 0.49 亿元, 占营收 7.0%, 2021H1 公司研发费用为 0.28 亿元, 同比+27.84%。

图15: 公司注重研发, 2017-2020 年研发投入持续提升


数据来源: Wind、开源证券研究所

公司在手订单充足, 募投助力未来发展。据公司公告, 截止 2021 年 H1, 公司发出商品的账面余额为 3.7 亿元, 2021 年 H1 合同负债为 2.13 亿元, 在手订单为业绩托底。同时公司上市共募集资金 5.5 亿元, 将投入 4.3 亿用于新益昌智能装备新建

项目和 1.2 亿元投入新益昌研发中心建设项目。据公司招股书数据，新益昌智能装备新建项目建设期 2 年，投入建设后第 4 年完全达产可实现年收入 12.07 亿元，公司增长可期。

表6: 募投项目助力发展

序号	项目名称	项目投资总额 (万元)	拟募集资金投资额 (万元)
1	新益昌智能装备新建项目	43095.08	31095.08
2	新益昌研发中心建设项目	12103.65	12103.65
3	补充流动资金	12000.00	12000.00

资料来源：新益昌招股说明书、开源证券研究所

3、LED 芯片：Mini LED 提供增量市场

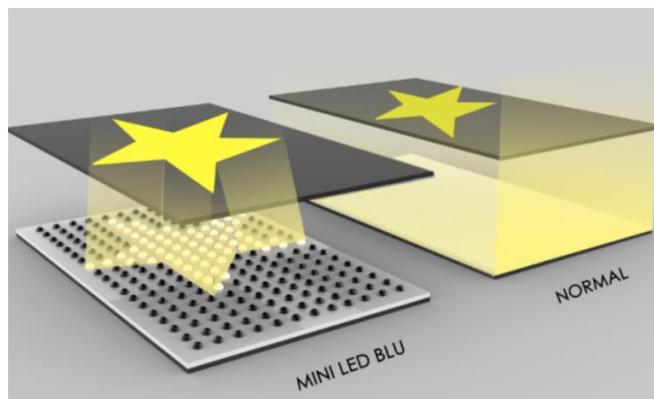
Mini LED 背光应用大幅提升 LED 芯片数量需求。传统 LCD 采用侧入式背光源，单机背光源对 LED 灯珠需求约为 30-50 颗。而采用 Mini LED 作为背光源，单机对 LED 芯片需求预计将提升至 10000 颗以上。小米最新发布的大师电视 82 英寸至尊纪念版为 8K (7680 × 4320) 分辨率，具备 960 分区背光，共 15360 颗 Mini LED。康佳最新发布了 75 英寸 8K Mini LED 背光电视，该产品则采用了 20000 多颗 Mini LED，5184 个背光分区。Mini LED 背光应用的持续渗透将大幅提升 LED 芯片的需求。

图16: Mini LED 背光产品相比传统产品性能更优



资料来源：LEDinside

图17: Mini LED 背光对芯片需求大幅高于侧入式产品



资料来源：BOE 公众号

Mini LED 背光打开 LED 芯片市场空间。Omdia 预计，随着时间的推移，普通 LCD 和 mini LED 背光 LCD 之间的成本差距将迅速缩小。在 2025 年，mini LED 背光电视的出货量预计将达到 2530 万台，占整个电视市场的 10%。假设 mini LED 背光在笔记本电脑和显示器中的渗透率与 TV 一样，我们测算，到 2025 年，mini LED 2 寸外延片需求约为 1120 万片。参考聚灿光电定增方案中的 mini LED 价格，我们预计 2025 年 mini LED 外延片市场规模约为 16.95 亿元。

表7: Mini LED 背光有望打开 LED 芯片市场空间

百万台	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
电视销量/百万台	215	221	228	235	242
YoY		3%	3%	3%	3%
mini 背光电视/百万台	4.9	11.6	17.9	21.9	25.3
mini LED 渗透率	2.3%	5.2%	7.8%	9.3%	10.5%
单机 mini LED 芯片需求/万颗	2	2	2	2	2
mini LED 芯片需求/亿颗	980	2320	3580	4380	5060
2 寸片可切 mini LED/万	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
外延片需求/万	136	322	497	608	703
笔记本电脑销量/百万台	258	266	273	280	288
YoY		3.1%	2.6%	2.6%	2.6%
台式机显示器销量	64	67	70	73	76
YoY		4.2%	4.3%	4.3%	4.3%
mini 背光/百万台	6	14	21	26	30
mini LED 渗透率	2.3%	5.2%	7.8%	9.3%	10.5%
单机 mini LED 芯片需求/万颗	1	1	1	1	1
mini LED 芯片需求/亿颗	588	1395	2144	2613	3007
2 寸片可切 mini LED/万颗	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
外延片需求/万片	82	194	298	363	418
合计需求/万片	218	516	795	971	1120
mini LED 外延片单价/元每片	180	171	162	154	151
mini LED 芯片需求/百万元	392	882	1292	1499	1695

数据来源: Omdia、聚灿光电公告、开源证券研究所

芯片厂商加速布局 Mini LED。三安光电 Mini LED 芯片已批量供货三星, 公司现有产能及泉州三安半导体都有 Mini LED 的产能, 湖北三安投资建设的 Mini/Micro 显示产业化项目正处于建设阶段。华灿光电部分 Mini LED 背光芯片已经批量供应战略合作伙伴群创光电, 8 月群创全球首发了 55 寸可卷曲 AM Mini LED 显示器, 华灿光电是唯一的 Mini RGB LED 背光芯片供应商。2020H1 聚灿光电非公开发行股票募资 10 亿元, 发力 Mini/Micro LED。

表8: 芯片厂商加速布局 Mini LED

公司	项目	时间	投资金额(亿元)	进展
三安光电	湖北三安光电 Mini/Micro LED 芯片项目	2019.4	120	已批量供货三星, 湖北在建
华灿光电	Mini/Micro LED 的研发与制造项目	2020.4	14	已经批量供应群创光电
聚灿光电	高效 LED 芯片扩产升级项目	2020.5	9.5	在研, 在建
	聚灿光电扩产项目	2020.9	35	
晶电	Mini LED 产能规划和建设	2020.4	14	已量产
乾照光电	Mini/Micro、高光效 LED 芯片研发及制造项目	2020.11	11.5	小批量产

资料来源: 各公司公告、开源证券研究所

4、封装模组：覆铜板、驱动 IC、封装等受益 Mini LED

4.1、覆铜板：Mini LED 背光电视渗透带动覆铜板市场快速扩容

Mini-LED PCB 工艺难度在于阻焊环节与表面处理环节。部分厂商采用双面 PCB 方案，成品厚度严格控制在 0.15 ± 0.05 mm，由基板+铜箔+电镀铜+阻焊油墨+文字油墨 5 种材料加工而成，其中电镀铜厚度及阻焊油墨厚度影响成品厚度，因而阻焊难度高。下游厂商采用 P0.7 以下间距的 Mini-LED，随着间距下降，PCB 层数呈现增加的趋势。Mini-LED 采用 COB 封装，对电路板的平整性要求极高，填平规格 $< 1 \mu\text{m}$ 。

表9：随着 Mini-LED 间距下降 PCB 层数增加

节距 (mm)	0.58	0.625	0.75	0.77
层别	10 层	12 层	8 层	6 层
类型	三压	AnyLayer	三压	二压
	二阶		二阶	二阶
表面处理	化金	镍钯金	化金	化金

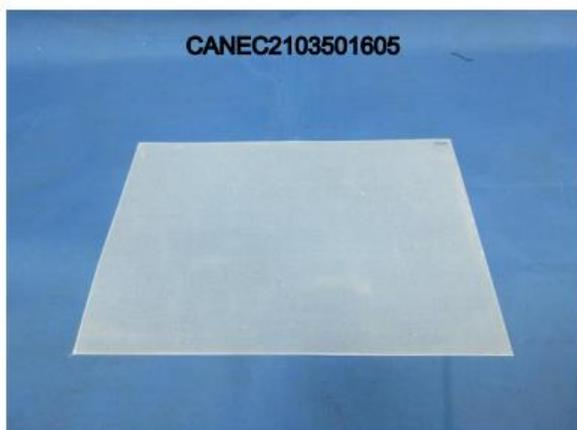
资料来源：《印制电路信息》、开源证券研究所

Mini-LED 覆铜板的工艺难度在于高反射率及耐高温辐射，对覆铜板的材料体系都有不同的要求。Mini-LED 材料有四大特殊的性能要求：（1）**高反射率**：为了确保 LED 发光效果，需要覆铜板具有高反射的特点，使得 Mini-LED 的基板材料外观呈白色，白色覆铜板在可见光区域表面的白度与光反射率成正比，需要在原有的树脂体系中增加白色颜料、荧光剂、抗氧化剂等助剂，通常采用二氧化钛作为白色颜料；（2）**高玻璃化温度 (Tg)**：玻璃化温度是基板保持刚性的最高温度，传统 FR-4 的 Tg 值为 130°C ，而 Mini-LED 覆铜板的 Tg 值达到 180°C 以上；（3）**耐紫外线变色性及耐热变色性**：由于高热辐射通常会导致基板表面明显变色，会影响覆铜板的反射率，因而需要将原有的树脂体系改为脂肪族环氧树脂；（4）**散热性**：Mini-LED 通常具有大功率、高亮度的特点，会导致单位面积产生高热量，进而会影响 LED 元件的发光效率及发光寿命，因而需要相关的覆铜板材料具有良好的散热性。

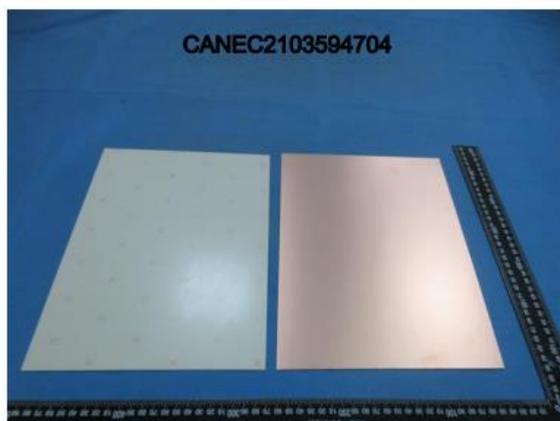
表10：Mini-LED 覆铜板配方变化

特殊性能	配方变化
高反射率	树脂体系中选择二氧化钛作为白色颜料，加入荧光增白剂
高 Tg (玻璃化转变温度)	传统 FR-4 覆铜板一般采用二官能的溴化环氧树脂，并以双氰胺作固化，Mini-LED 覆铜板采用多官能的诺伏拉克环氧树脂
耐紫外线变色性和耐热性	脂肪族环氧树脂、酸酐型固化剂，加入抗氧化剂防止基板变色

资料来源：《铜箔与层压板》、开源证券研究所

图18: Mini-LED 覆铜板表面呈现白色


资料来源：生益科技公司官网

图19: 传统 FR-4 覆铜板为铜金属色


资料来源：生益科技公司官网

内资厂商中生益科技已实现国产化供应，产品性能优越。日本三菱瓦斯善于开发 BT 树脂为主的材料，可应用于 IC 载板和 Mini-LED 领域，针对不同的应用领域开发出五款细分产品。生益科技开发的 BT 树脂-玻纤布基白色 CCL，属于高耐热性白色覆铜板品种，覆铜板牌号 WLM1 是一款白色 LED 用可见光高反射率材料，采用无铅兼容无卤的配方工艺，可实现在热处理和光线照射后不变色，目前已实现为北美大客户批量供应材料。

表11: 生益科技已实现 mini-LED 白色覆铜板国产替代

品牌	牌号	T _g (DMA)	特性
三菱瓦斯	CCL-HL820	210	一般标准的 LED 用白色 CCL
	CCL-HL820W	210	在蓝光区域比 HL820 有更高的反射率
	CCL-HL820WDB	210	对加热变色性有很大的改善，适于基板薄型化、板具有高刚性
	CCL-HL820WDI	210	-
生益科技	WLM1	180	适用于 LED、COB、封装材料、mini-LED 等，无铅兼无卤

资料来源：三菱瓦斯官网、生益科技官网、开源证券研究所

Mini-LED 背光电视渗透率快速提升带动相关覆铜板市场快速扩容，预计 2022 年市场空间有望同比实现翻倍增长。传统侧光式 LED 背光转为 Mini-LED 背光后，Mini-LED 方案下采用 HDI 板焊接，覆铜板及 PCB 用量增加，表面积尺寸与设备屏幕尺寸相当，我们假设背光电视、显示器和笔记本电脑、平板电脑单设备屏幕平均面积为 1.1/0.21/0.08 平米（对应 55 寸/24 寸/12 寸），单台设备采用 2 层覆铜板（对应 6 层 PCB），预计 2021-2022 年 Mini-LED 覆铜板平均单价为 300 元/平米，2023 年后每年价格下降 5%，对应 2021-2025 年市场规模分别为 34.8/79.7/116.2/135.5/150.1 亿元，其中 2022 年是市场扩容最快的年份，同比增长达到 129.1%。

表12: 预计 2022 年 Mini-LED 覆铜板市场空间翻倍

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	CAGR
背光电视 (万台)	490	1160	1790	2190	2530	50.7%
平均面积 (平方米)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
用量 (万平方米)	1078.0	2552.0	3938.0	4818.0	5566.0	
IT 方向 (显示器和笔记本电脑)	10	21	45	95	200	111.5%
平均面积 (平方米)	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
用量 (万平方米)	4.2	8.9	18.8	39.7	83.9	
平板电脑 (万台)	500	621	772	958	1190	24.2%
平均面积 (平方米)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
用量 (万平方米)	77.5	96.2	119.5	148.5	184.5	
总量 (万平方米)	1159.7	2657.1	4076.3	5006.2	5834.4	49.8%
覆铜板单价 (元/平方米)	300	300	285	271	257	
覆铜板市场规模 (亿元)	34.8	79.7	116.2	135.5	150.1	
YoY		129.1%	45.7%	16.7%	10.7%	

数据来源: Omdia、开源证券研究所

生益科技: 内资覆铜板龙头, 独家供应海外客户 Mini-LED 覆铜板

公司是内资覆铜板龙头厂商, 在覆铜板高端材料领域储备各类细分产品解决方案。公司未来 5 年的战略规划将由“做大做强”迈向“做强做大”, 在细分高端产品中不断实现国产替代并开发新产品引领市场。公司早期储备 BT 材料相关工艺, 在内资厂商中率先实现 Mini-LED 白色覆铜板量产, 独家供应北美消费电子客户, 代表全行业最高端的覆铜板工艺, 享受创新红利带来的产品溢价。

南亚新材: 高速扩张期的覆铜板厂商, 布局高端显示材料

公司顺应产业发展趋势, 布局高端显示材料。公司公告拟以自有资金 7.8 亿元投资建设年产 1500 万平米高端显示技术用高性能覆铜板智能工厂项目, 项目拟建设周期为 18 个月 (由 2021 年 9 月至 2023 年 2 月), 该项目面向江西 N6 工厂扩产, 针对 MiniLED 等高端显示应用推出 HDI、IC 基板材料, 在细分领域实现国产替代, 产品升级驱动 N5 工厂产值或将高于江西 N4、N5 工厂。成本端, 江西新工厂效率优势突出, 此前 N4 工厂相比 N1 工厂成本下降 30% 以上, 而且伴随 N6 工厂投产, 盈利水平有望再次攀升。

奥士康: 供应海外龙头显示器厂商 Mini-LED 供应链

Mini-LED PCB 的加工难点在于阻焊环节, 公司能够降低报废率, 实现盈利水平的提升。公司在韩国客户 Mini-LED 产品中已经实现批量供应, 伴随韩国客户订单释放兑现扩产的产能。

4.2、LED 驱动芯片: Mini LED 提升需求量

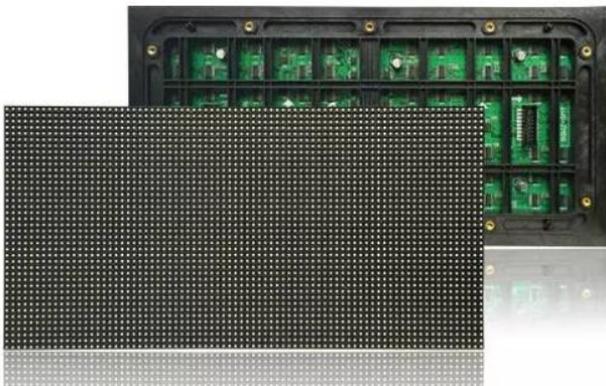
LED 显示驱动芯片主要分为 RGB 直接显示与背光显示两种。LED 显示驱动芯片的核心功能是通过控制功率器件的占空比来逐行调节 LED 灯珠的通断和亮度。按照应用终端的差别, LED 显示驱动芯片主要分为应用 LED 屏的 RGB 直接显示芯片和应用于 LCD 屏的背光显示芯片两种。RGB 直接显示是 LED 自己独立成像显示的

屏幕技术，背光显示是基于液晶显示背光源使用的技术；RGB 直接显示主要占据高端显示市场和商用市场，背光显示主要应用于电视、电脑显示器等，即 RGB 直接显示和背光显示是互补性产品。

LED 显示驱动芯片主分为行驱动器和列驱动器。LCD 屏和 LED 屏都由很多像素构成，且每个像素由 1-4 颗 LED 灯珠构成。LED 显示驱动芯片的功能就是控制每个像素内灯珠的通断与亮度，且 LED 显示驱动芯片主要分为行驱动器和列驱动器两种，其中，行驱动器负责控制栅极信号、即逐行控制灯珠的通断，列驱动器负责控制数据线信号、即逐列控制灯珠的亮度。

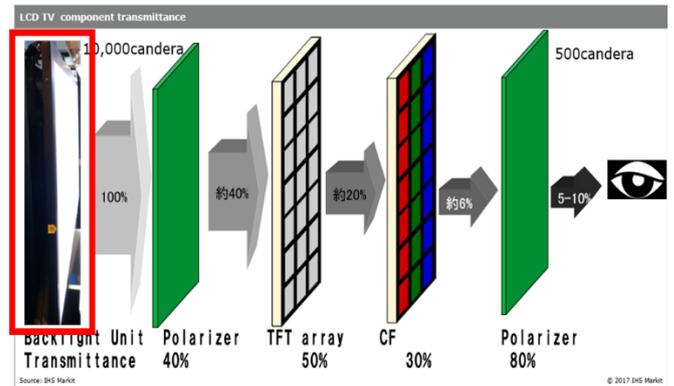
LED 显示驱动芯片赛道以国产厂商为主。LED 显示驱动芯片赛道的主要参与者为聚积科技（中国台湾）、集成北方、富满电子、明微电子等，均为国产芯片厂商。虽然 TI 等国际模拟芯片大厂也对 LED 显示驱动芯片有所布局，但因该类产品整体毛利率相对较低，国际模拟芯片大厂不愿过多布局该类产品。

图20: RGB 直接显示应用于 LED 屏



资料来源：语显电子网

图21: 背光显示应用于 LCD 屏

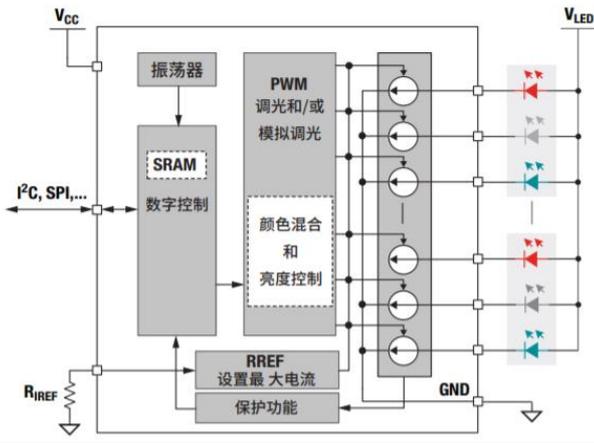


资料来源：Omdia

RGB 直接显示芯片以算法为主、模拟为辅。RGB 直接显示芯片是一颗以算法为主、模拟为辅的数模混合芯片，其功能为将图像数据以 RGB 形式还原，即通过高精度和快速响应的输出电流驱动 RGB 灯珠以实现灰度级的变换。如图 22 所示，颜色混合和亮度控制通由 PWM 模块进行控制，该模块以不同的占空比来调制平均电流来实现对每个 RGB LED 的独立控制。

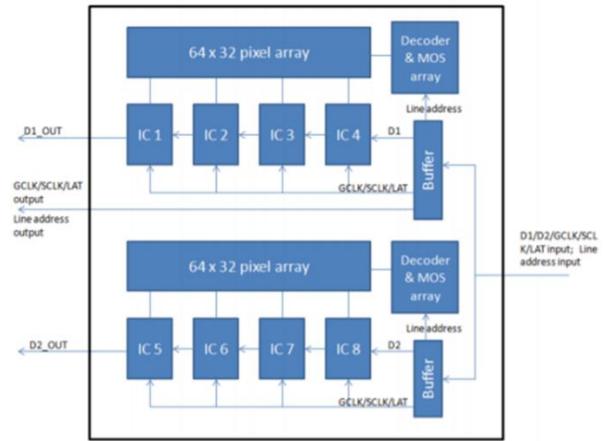
Mini LED 时代提升了 RGB 直接显示芯片的需求量。由于传统 LED 屏的 LED 灯珠数量较少，在传统 LED 屏时代，一个 LED 屏幕用 1-2 颗 RGB 直接显示芯片可以满足需求。然而，到了 Mini LED 时代，Mini LED 屏幕的 LED 灯珠数量大幅提升，这使得需要更多的 LED 显示驱动芯片给面板供电；如图 23 所示，以 TLC5958 为例，对于 64*64 像素的 RGB LED 面板、有 12228 颗 LED 灯珠，该面板被划分成了 8 个部分，并由 8 个 RGB 直接显示芯片分别给面板各部分供电。

图22: RGB 直接显示需要同时控制 R、G、B 灯珠



资料来源: TI 官网

图23: 像素数较多的面板需要多颗芯片供电



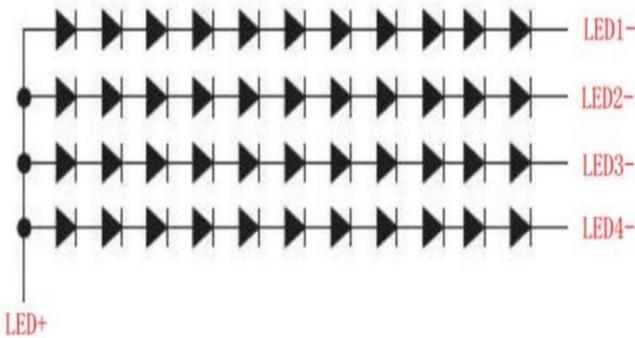
资料来源: TI 官网

背光驱动芯片同时为多“串”灯珠供电。由于 LCD 本身不发光, LCD 屏幕需要白光背光源使其产生画面。如图 24 所示, 主流的白光背光源一般由数串白色 LED 灯珠组成, 而背光驱动芯片的功能就是连接 LED 灯串的两端并给其供电。

Mini LED 时代提升了背光驱动芯片的需求量。一般而言, LED 灯具需要在 20mA 的电流时才能发光, 这意味着如果一串 LED 灯有着越多的灯珠便需要显示驱动芯片在灯串两端具有越高的压降。Mini LED 屏幕的 LED 灯珠数量大幅提升, 这使得单颗背光显示芯片无法提供足够的压降, 从而提升了背光显示芯片的需求量。

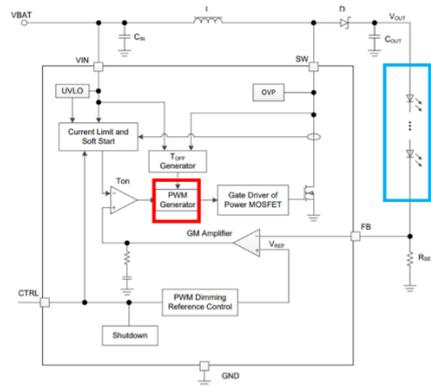
背光显示芯片的 PWM 模块功能相对简单。如图 25 所示, 背光显示芯片的 PWM 模块只需要通过控制各灯串压降来调节灯串亮度, 不用像 RGB 直接显示芯片对每个灯珠进行通断和亮度控制。

图24: 背光显示芯片的核心功能就是给白光 LED 供电



资料来源: 欧龙会 IT 技术网

图25: 背光显示芯片的 PWM 模块功能相对单一



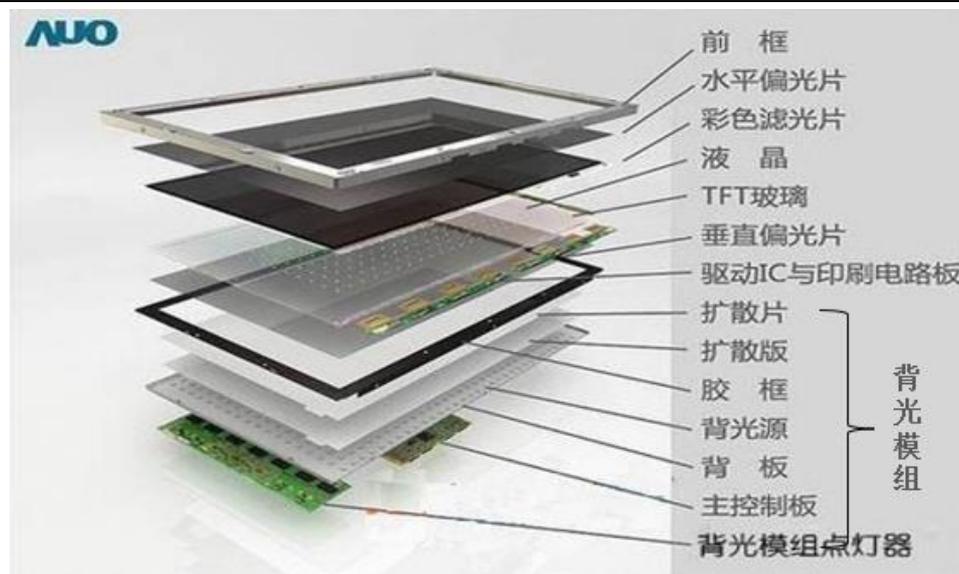
资料来源: TI 官网

4.3、封装模组: Mini LED 提升背光模组价值, 封装环节迎来变革

液晶显示屏幕的成像原理是靠面板中的电极通电后, 液晶分子发生扭转, 从而让背光显示模组的光线能够通过并实现发光, 而液晶自身不会发光, 因而背光显示模组是液晶显示屏幕可以正常显示的重要组件。按照发光源类型的不同, 背光显示模组可以分为 LED 背光显示模组、CCFL 背光显示模组和 EL 背光显示模组。LED 背

光显示模组的基本构成主要包括遮光胶、增光膜、扩散膜、导光板、FPC 和 LED 组件、反射膜、胶框一体等。

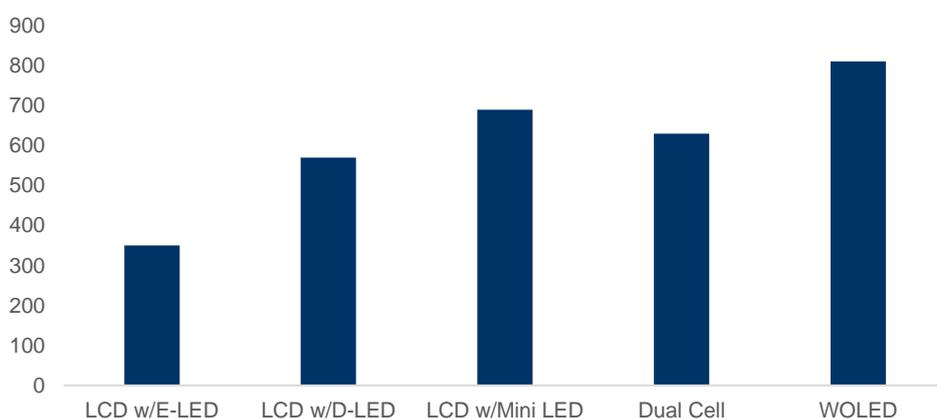
图26: 背光模组是 LCD 显示器件的重要组成



资料来源: AUO 官网

Mini LED 提升背光模组价值。集邦咨询数据显示,以 65 寸 UHD 4K 电视为例,高端的侧入式背光显示器模组生产成本约在 350 美元;采用被动式驱动的 Mini LED 背光(LED 使用颗数 16,000 颗)的显示器模组则约在 650~690 美元之间,是传统侧入式背光模组价值的将近一倍,但低于 WOLED 显示器模组成本(预计在 800 美元以上)。

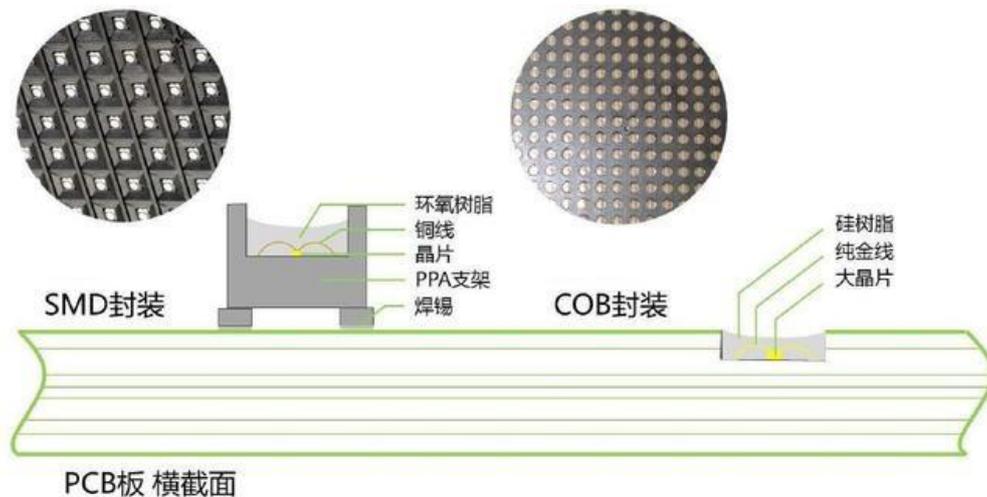
图27: Mini LED 提升背光模组价值, 美元 (2021 年)



数据来源: TrendForce、开源证券研究所

Mini LED 背光电视技术方案主要包括 COB、POB 两种。COB 即 Chip on Board, LED 芯片直接打在基板上,再进行整体封装;POB 即 Package on Board,行业内俗称的满天星方案,首先将 LED 芯片封装成单颗的 SMD LED 灯珠,再把灯珠打在基板上。相比 POB,COB 具有高密度、高防护、高信赖性、高适应性、高画质与使用成本低的技术优势,相较于 SMD 小间距产品失效率大大降低,延长了产品使用寿命,降低了使用成本,更适应 mini LED 封装。

图28: COB 具有高密度、高防护、高信赖性等优势, 更适应 mini LED 封装



资料来源: 中国 LED 网

封装环节迎来变革。对封装厂商来说, 一方面 mini LED 芯片数量大幅增加的, 从原来一台显示终端的几十颗 LED 变成了上万颗, 封装环节在产业链中的价值占比提升; 另一方面, Mini LED 封装方式使封装厂商从原来单纯的提供 SMD LED 灯珠封装器件, 变成了提供背光模组, 向前延伸了一个产业链环节, 整体价值量会有明显提升。

封装厂商积极卡位 Mini LED。国内国星光电、木林森、瑞丰光电、聚飞光电、兆驰股份、鸿利智汇等厂商积极扩产 Mini LED 产能, 卡位 Mini LED 市场。国星光电已经实现 Mini LED 产品批量出货, 而且 Mini 背光产品拥有两条技术路线可供客户选择, 且进入了国内知名 TV 品牌厂商的供应链。木林森通过子公司木林森实业与新创企业深圳远芯合作, 加码 Mini 背光和 Mini 直显领域。瑞丰光电 Mini LED 产品已实现中批量生产。

表13: 封装厂商积极卡位 Mini LED

公司	项目	时间	投资金额 (亿元)	进展
国星光电	国星光电吉利产业园项目	2020.8	19	批量出货
木林森	全资子公司吉安木林森实业与深圳远芯合作开发 Mini LED 背光及显示模组	2020.8	-	在研
瑞丰光电	Mini LED 背光封装生产项目	2020.5	4.1	批量生产
聚飞光电	Mini LED 是公司未来重点投资的方向之一	2020.5	-	批量供货阶段
兆驰光元	新增 2000 条 LED 封装生产线项目	2020.5	20	MiniLED 背光和直显产品已量产

资料来源: 各公司公告、开源证券研究所

5、投资建议

技术逐步成熟、成本下降, Mini LED 开启商业化之路, TCL、小米、康佳等厂商相继发布 Mini LED 背光产品, 三星、LG、长虹等预计 2021 年推出此类产品。Mini LED 商业化的启动为整个产业链注入了全新活力, 产业链相关公司将因此受益。设备, 建议关注中微公司、新益昌; 芯片环节, 受益标的三安光电、聚灿光电; 覆铜板,

建议关注生益科技、南亚新材、奥士康；封装环节，受益标的瑞丰光电。

表14: Mini LED 商业化主要受益标的

证券代码	证券名称	收盘价	EPS				PE			投资评级
		2021/9/16	2020	2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E	
688012.SH	中微公司	159.69	0.92	0.91	1.30	1.61	184.6	128.5	103.7	买入
688383.SH	新益昌	124.00	1.40	2.24	3.18	4.50	62.2	44.0	31.0	买入
600703.SH	三安光电	32.29	0.24	0.48	0.68	0.88	67.1	47.5	36.5	未评级
300708.SZ	聚灿光电	35.29	0.08	0.58	1.05	1.57	60.6	33.5	22.5	未评级
600183.SH	生益科技	22.48	0.74	1.25	1.55	1.70	19.0	15.3	14.0	买入
688519.SH	南亚新材	48.00	0.69	2.00	2.58	3.29	24.0	18.6	14.6	买入
002913.SZ	奥士康	85.10	2.40	3.39	4.67	5.64	26.6	19.3	16.0	买入
300241.SZ	瑞丰光电	7.87	0.09	0.16	0.23	0.32	49.7	34.0	24.7	未评级

数据来源: Wind、开源证券研究所 (除中微公司、新益昌、生益科技、南亚新材、奥士康外, 其他公司均采用 Wind 一致预测数据)

6、风险提示

Mini LED 商业化进度低于预期; TV、IT 等显示需求疲软。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

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

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。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金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及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、价值及投资收入可能会波动。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报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层

邮编：200120

邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层

邮编：518000

邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层

邮编：100044

邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层

邮编：710065

邮箱：research@kysec.cn