

电子

2022年01月11日

Mini LED 背光方案推广，覆铜板与 PCB 环节受益

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

刘翔（分析师）

林承瑜（分析师）

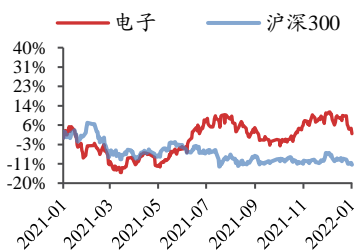
liuxiang2@kysec.cn

linchengyu@kysec.cn

证书编号：S0790520070002

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二：风光发电及储能前景广阔，IGBT 深度受益》-2021.12.19

《行业投资策略-新能源需求持续景气，产业转移为半导体设备材料》-2021.11.20

《行业点评报告-日政府拟援助台积电日本建厂一半费用，利好半导体设备与材料板块》-2021.11.11

● Mini LED 背光：规模化商用正当时，COB 方案成主流

Mini LED 背光技术逐步成熟，行业驶入快车道。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。终端厂商自 2021 年起陆续推出 Mini LED 背光产品，为全产业链注入新鲜活力，根据 LED inside 预测，2023 年 Mini LED 背光产品市场规模将超过 10 亿美元。其中，背光显示领域存在 COB（即晶片直接打件到 PCB）、COG（晶片打件至玻璃基板）等技术路径的分歧，当前来看 COB 方案是量产的主流路径，不仅取消了 LED 支架，而且更具价格优势。

● Mini LED 背光 COB 方案推广，覆铜板与 PCB 环节受益

Mini LED 背光 COB 方案推动覆铜板与 PCB 环节迎来产品进阶机遇。覆铜板环节，Mini LED 背光对覆铜板的反射率、玻璃化温度、耐紫外线变色性及耐热变色性、散热性等指标提出更高要求。针对不同终端电子设备的 Mini LED 应用，覆铜板厂商提供差异化的解决方案，包括类 BT 载板、中高 Tg 无卤材料及传统 FR-4 材料等，我们测算 2022 年市场空间将达到 79.7 亿元，YoY+129.1%，高端显示用覆铜板材料项目的投入产出比约为 2.3~4.3。PCB 环节，Mini-LED 采用 COB 封装对电路板的平整性要求极高，阻焊及表面处理是核心的工艺壁垒，供应厂商推出 HDI 及多层 PCB 方案，我们预计 2022 年 Mini LED 背光 PCB 的市场规模将达到 159.8 亿元，HDI 方案项目投入产出比约为 1: 0.8。

● 行业展望：Mini-LED COB 方案是覆铜板与 PCB 厂商产品进阶的跳板

覆铜板环节，Mini-LED 用的类 BT 载板将提升厂商产品组合的综合净利率，未来 2~3 年随着新进厂商加入，利润率将回归至常规产品的利润中枢。长远来看，覆铜板厂商有望凭借 Mini-LED 类 BT 材料的配方，逐步提升产品性能，进阶发展至 IC 封装基板所用的 BT 材料。PCB 环节，HDI 方案有望推广至各类型的产品；从供应商结构看，海外客户供应链体系相对封闭，而内资厂商将借助下游国内 Mini LED 背光产品的扩容机遇，补齐 HDI 国产化率低的短板。

● 投资建议

我们建议关注两个环节的受益标的，覆铜板环节：（1）**生益科技**：类 BT 的白色覆铜板材料导入消费电子头部客户，产品进入批量量产阶段，（2）**南亚新材**：布局高端显示材料产能，伴随新产品量产盈利水平有望攀升。PCB 环节：（1）**鹏鼎控股**：消费电子头部客户 Mini LED HDI 方案产品供应商，（2）**奥士康**：韩系客户 Mini-LED 多层板方案供应商，有望借助 Mini-LED 市场快速增长消化产能。

● **风险提示**：厂商良率不及预期导致成本高企、COG 方案替代 COB 方案、Mini-LED 需求不及预期、行业竞争激烈导致价格快速下行。

目 录

1、 Mini LED 背光：规模化商用正当时，COB 方案成主流.....	3
1.1、 Mini LED 背光技术逐步成熟，行业进入快速渗透期.....	3
1.2、 Mini LED 背光产业链蓬勃发展，COB 方案是当下主流技术路径.....	4
2、 Mini LED 背光 COB 方案推广，覆铜板与 PCB 环节受益.....	5
2.1、 覆铜板：向 BT 载板基材演进，迎来产品进阶机遇.....	5
2.2、 PCB：HDI 与多层板方案双管齐下，难度在于阻焊环节.....	8
3、 行业展望：Mini-LED COB 方案是厂商进阶的跳板.....	9
4、 受益标的.....	9
4.1、 生益科技.....	9
4.2、 南亚新材.....	10
4.3、 鹏鼎控股.....	10
4.4、 奥士康.....	10
5、 风险提示.....	11

图表目录

图 1： 2023 年 Mini LED 市场规模有望超过 10 亿美元（单位：百万美元）.....	3
图 2： Mini LED 商业化的启动为整个产业链注入新鲜活力.....	4
图 3： COB 是目前 Mini LED 背光主流的实现方案.....	5
表 1： Mini LED 背光可以作为 LCD 的升级技术与 OLED 抗衡.....	3
表 2： COB 与 COG 是 Mini LED 主要的实现方案.....	4
表 3： Mini-LED 覆铜板配方变化.....	5
表 4： 覆铜板厂商针对不同 Mini-LED 背光设备提供差异化解决方案.....	6
表 6： 生益科技已实现 mini-LED 类 BT 载板方案的国产化替代.....	6
表 7： 南亚新材开发用于 Mini-LED 产品的覆铜板配方工艺.....	7
表 8： 测算南亚新材高端显示技术用高性能覆铜板工厂的投入产出比超过 2.3.....	7
表 9： 随着 Mini-LED 间距下降 PCB 层数增加.....	8
表 10： 预计 2022 年 Mini-LED PCB 背光市场达到 159.8 亿元.....	8
表 11： Mini-LED 背光 PCB 供应厂商分化.....	9
表 12： 鹏鼎控股 Mini-LED 项目相关投资总额预计达到 16.1 亿元.....	9
表 13： Mini LED 商业化主要受益标的.....	10

1、Mini LED 背光：规模化商用正当时，COB 方案成主流

1.1、Mini LED 背光技术逐步成熟，行业进入快速渗透期

Mini LED 背光是当前 Micro LED 直显存在技术瓶颈的过渡态。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。

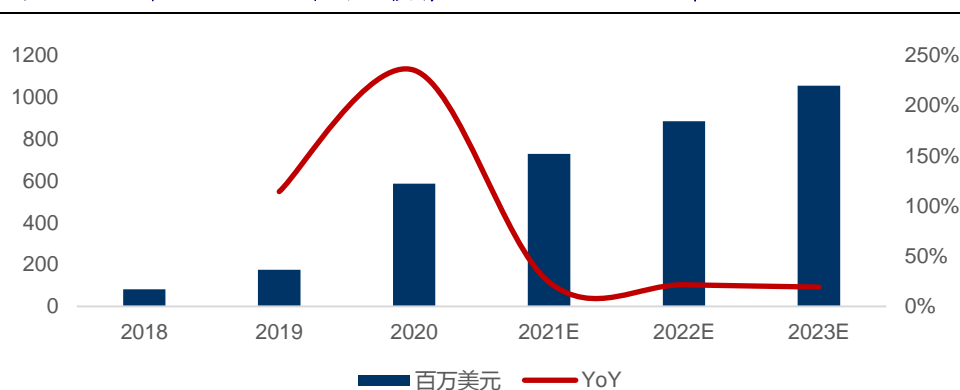
表1: Mini LED 背光可以作为 LCD 的升级技术与 OLED 抗衡

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

受制于成本因素及差异化消费需求，Mini LED 背光产品率先在中高端细分市场中突围。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，平板方面，苹果 2021Q1 发布了 12.9 寸的 Mini LED 背光 iPad Pro。根据 LEDinside 预测，2023 年 Mini LED 背光产品市场规模有望超过 10 亿美元。

图1: 2023 年 Mini LED 市场规模有望超过 10 亿美元（单位：百万美元）



数据来源：LEDinside、开源证券研究所

1.2、Mini LED 背光产业链蓬勃发展，COB 方案是当下主流技术路径

Mini LED 背光商业化的启动为全产业链注入新鲜活力。由于 Mini LED 市场发展向好，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2: Mini LED 商业化的启动为整个产业链注入新鲜活力



资料来源: LEDinside、开源证券研究所

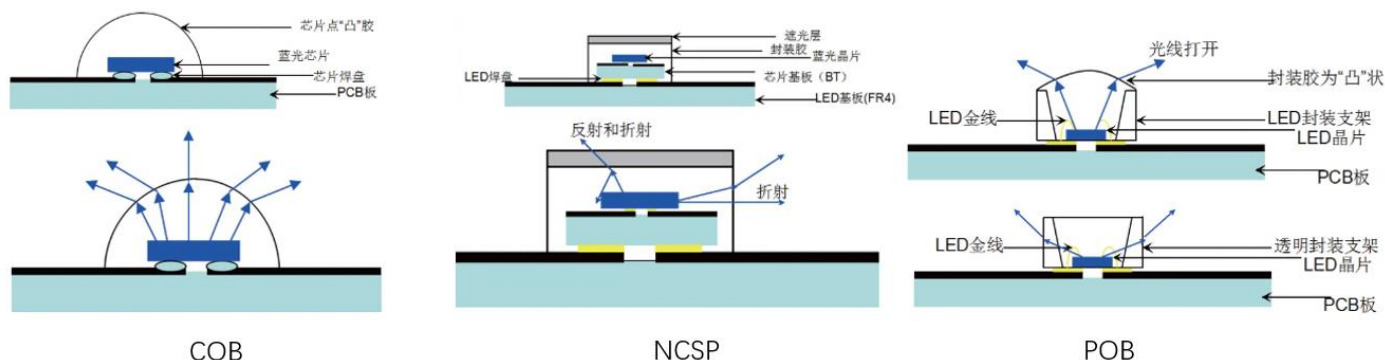
Mini-LED 背光显示领域存在技术分歧，COB 是当下主流的解决方案，未来 COG 方案有望取代 COB。根据 LED 工艺及打件工艺，可分为四种方案类型，包括 COB (Chip On Board, 晶片直接打件到 PCB)、COG (Chip On Glass, 晶片打件至玻璃基板)、NCSP (Near Chip Scale Package, 介于 COB 与 POB 之间，在高阶 TV 多分区和薄型化方面优于 POB，可实现五面发光)、POB (Package On Board, 无光学透镜，Mini LED 采用点凸胶或透明支架等方式减少 LED 灯珠数量并降低成本)。其中，COB 是当下主流的解决方案，取消了 LED 支架，更具有价格优势，缺点是打件效率较低。COG 方案相较于 COB 更具性能优势：(1) 由于设备精度高、打件隧道宽，因而能够完成更大尺寸的灯板，并可支持万级分区；(2) 生产组装效率也高于 COB 方案。京东方与华星光电联手推动 COG 方案，量产玻璃基板、助力成本下降。COG 方案短期受制于生产成本高企，未来规模化量产后，有望晋升为主流方案。

表2: COB 与 COG 是 Mini LED 主要的实现方案

	COB	COG	NCSP	POB
封装	无	无	有	有
晶片或封装大小	0620/1020/1028mil	0620/1020/1028	1010/1616	2016/3528
基板材质	高精度 FR4 或 BT 板	玻璃基板	FR4 或铝基板	FR4 或铝基板
基板尺寸	小	大	中	中
组装效率	低	高	中	中

资料来源: 电子产品世界、开源证券研究所

图3: COB 是目前 Mini LED 背光主流的实施方案



资料来源: EEPW 电子产品世界、开源证券研究所

2、Mini LED 背光 COB 方案推广，覆铜板与 PCB 环节受益

2.1、覆铜板：向 BT 载板基材演进，迎来产品进阶机遇

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℃，而 Mini-LED 覆铜板的 Tg 值达到 180℃ 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3: 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

针对不同终端电子设备的 Mini-LED 应用，覆铜板厂商提供差异化的解决方案。从终端设备尺寸来看，主要有三类解决方案：(1)类 BT 载板解决方案 (白色覆铜板方案)：方案采用 BT 树脂 (与 IC 封装基板材料配方类似)，面向 32 寸以下屏相关产品，针对 HDI 方案的 PCB，壁垒高、单价高，头部消费电子终端厂商批量化应用；(2)中高 Tg 无卤材料：主要应用于 75 英寸以上的 Mini-LED 背光类电视，价格相

较于传统 FR-4 覆铜板有一定的溢价；(3) **传统 FR-4 材料**：应用于 110 英寸以上直显类设备。

表4: 覆铜板厂商针对不同 Mini-LED 背光设备提供差异化解决方案

终端设备	覆铜板解决方案	PCB 解决方案	价格
32 英寸以下	类 BT 载板	HDI	高
75 英寸以上	中高 Tg 无卤材料	多层硬板	中
110 英寸以上	传统 FR-4 材料	多层硬板	低

资料来源：生益科技公司公告、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 年覆铜板用量为 1160/2657/4076/5006/5834 万平米，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5: 预计 2022 年 Mini-LED 覆铜板市场空间翻倍

	2021F	2022E	2023E	2024E	2025E	CAGR
背光电视（万台）	490	1160	1790	2190	2530	50.7%
平均面积（平米）	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
用量（万平米）	1078.0	2552.0	3938.0	4818.0	5566.0	
IT 方向（显示器和笔记本电脑）（万台）	10	21	45	95	200	111.5%
平均面积（平米）	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
用量（万平米）	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（平米）	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
用量（万平米）	77.5	96.2	119.5	148.5	184.5	
总量（万平米）	1159.7	2657.1	4076.3	5006.2	5834.4	49.8%
覆铜板单价（元/平米）	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

内资厂商中仅有一家实现批量化供应，其余厂商仍处于验证或小试阶段。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6: 生益科技已实现 mini-LED 类 BT 载板方案的国产化替代

品牌	牌号	Tg (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

南亚新材顺应 Mini-LED 产业发展趋势，预计将成为新进供应商。技术研发层面，公司针对 Mini-LED 产品开发两类相关配方，一类是采用高导热配方技术，应用于大功率 LED 产品，另一类是 IC 封装配方技术，即 BT 载板技术，可用于小尺寸方案。生产层面，公司用于消费电子的 FR-4.0 型高导热覆铜板也已进入小试阶段，可以广泛应用于高亮度 LED 照明、LED 背光板等领域，处于国内领先水平，预计将导入韩系客户供应链。

表7：南亚新材开发用于 Mini-LED 产品的覆铜板配方工艺

技术名称	应用产品类别	配方性能及技术概要
高导热配方技术	新能源，大功率 LED 产品	高可靠性，高耐热，低膨胀，高导热，改性环氧+酚醛树脂+高导热填料
IC 载板配方技术	半导体 IC 封装产品	较高 Tg，低 X、Y 轴热膨胀系数，优秀的电性能，高刚性改性环氧+低介电树脂+低 CTE 填料

资料来源：南亚新材 2021 年半年报、开源证券研究所

高端显示用覆铜板材料项目投入产出比在 2.3~4.3，为厂商进阶生产 IC 载板用的覆铜板材料打下铺垫。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。我们对南亚新材高端显示覆铜板的平均单价进行不同情形的假设，测算项目投入产出比（年营业收入/投资额）在 2.3~4.3 之间。由于类 BT 材料的 Mini-LED 覆铜板与 IC 封装基板用的覆铜板工艺相似，但批量化效应显著，覆铜板厂商可通过 Mini-LED 覆铜板量产的过程，积累配方研发与生产经验，为进阶批量生产 IC 载板打下铺垫。

表8：测算南亚新材高端显示技术用高性能覆铜板工厂的投入产出比超过 2.3

项目名称	投资金额	产量	预测单价	年收入	投入产出比 (年收入/投资额)
高端显示技术用高性能覆铜板智能工厂	7.8 亿元	1500 万平米	120 元/平米	18.0 亿元	2.3
			200 元/平米	30.0 亿元	3.8
			250 元/平米	37.5 亿元	4.3

数据来源：南亚新材公司公告、开源证券研究所

2.2、PCB: HDI 与多层板方案双管齐下, 难度在于阻焊环节

Mini-LED PCB 工艺难度在于阻焊环节与表面处理环节。目前终端厂商有两类 PCB 解决方案: (1) 北美客户: 采用 HDI 方案; (2) 韩系客户: 采用低多层 PCB 方案。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 背光 PCB 因方案不同导致均价差异, 综合测算 2022 年市场规模有望达到 159.8 亿元。由于平板电脑主要用 HDI 方案, 我们预计 PCB 平均单价达到 1500 元/平米; IT 方向 (显示器和笔记本电脑), HDI 与多层 PCB 方案兼具, 我们预计均价可达到 800 元/平米; 背光电视主要采用大尺寸多层 PCB 方案, 我们预计均价为 600 元/平米, 随着厂商批量化后, 良率制程提升、单价有望下降, 我们预测 2022-2025 年 PCB 价格下降 5%, 对应 2022-2025 年 PCB 市场规模为 159.8/230.8/269.7/300.0 亿元, YoY+108.6%/44.4%/16.9%/11.3%。

表10: 预计 2022 年 Mini-LED PCB 背光市场达到 159.8 亿元

	2021F	2022E	2023E	2024E	2025E	CAGR
背光电视 (万台)	490	1160	1790	2190	2530	50.7%
平均面积 (平米)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
用量 (万平米)	1078	2552	3938	4818	5566	
PCB 单价 (元/平米)	600	570	542	514	489	
背光电视市场空间 (亿元)	64.7	145.5	213.2	247.8	272.0	
IT 方向 (显示器和笔记本电脑)	10	21	45	95	200	111.5%
平均面积 (平米)	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
用量 (万平米)	4.2	8.9	18.8	39.7	83.9	
PCB 单价 (元/平米)	800	760	722	686	652	
IT 方向市场空间 (亿元)	0.3	0.7	1.4	2.7	5.5	
平板电脑 (万台)	500	621	772	958	1190	24.2%
平均面积 (平米)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
用量 (万平米)	77.5	96.2	119.5	148.5	184.5	
PCB 单价 (元/平米)	1500	1425	1354	1286	1222	
平板电脑市场空间 (亿元)	11.6	13.7	16.2	19.1	22.5	
总量 (万平米)	1159.7	2657.1	4076.3	5006.2	5834.4	49.80%
PCB 市场规模 (亿元)	76.6	159.8	230.8	269.7	300.0	
YoY		108.6%	44.4%	16.9%	11.3%	

数据来源: Omdia、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

从行业竞争格局来看，客户方案差异导致供应链分化。其中，台资与韩系厂商垄断小尺寸 Mini-LED 背光 PCB 供应链，内资厂商切入的产品主要是大尺寸 Mini-LED 背光 PCB。

表11: Mini-LED 背光 PCB 供应厂商分化

	主流供应厂商
北美客户	鹏鼎控股、韩国永丰
韩系客户	奥士康、韩国大德
其他客户	胜宏科技、中京电子、东山精密等

资料来源：各公司公告、开源证券研究所

HDI 与传统多层 PCB 方案投入产出比不同，订单利润取决于产能稼动率与产品良率。以鹏鼎控股为例，公司投建淮安园区，布局 mini-LED HDI 产能，其中一期工程于 2020 年年底投产、2021H1 量产，二期工程于 2021 年年中开始量产，项目达产后可实现超薄线路板月产能 9.3 万平米/月，项目投资总额预计达到 16.1 亿元，若按照全年 80% 产能利用率、平均单价 1500 元/平米测算，对应项目年化收入为 Mini-LED 投入产出比为 1: 0.84，随着公司产品良率爬升，净利润有望提高。

表12: 鹏鼎控股 Mini-LED 项目相关投资总额预计达到 16.1 亿元

	投资方式	预计总额	项目进度 2021H1	计划进度与预计收益
淮安超薄线路板 投资计划	自建	16.1 亿元	33%	预计新增超薄线路板产能约 9.3 万平方米/月。项目已量产，尚未单独核算。

资料来源：鹏鼎控股半年报、开源证券研究所

3、行业展望：Mini-LED COB 方案是厂商进阶的跳板

Mini-LED 背光 COB 方案下，覆铜板与 PCB 迎来产品进阶机遇：

(1) 覆铜板环节：Mini-LED 用的类 BT 载板将提升厂商产品组合的综合净利率，未来 2~3 年随着新进厂商加入，利润率将回归至常规产品的利润中枢。长远来看，由于国内 IC 封装基板行业方兴未艾，为内资覆铜板厂商提供的量产化机会有限，覆铜板厂商有望凭借 Mini-LED 类 BT 材料的配方，逐步提升产品性能，进阶发展至 IC 封装基板所用的 BT 材料。

(2) PCB 环节：我们预测未来随着 HDI 方案批量化生产能力成熟，推动 HDI 方案的成本下降，由于 HDI 更适用于轻薄短小的消费电子终端产品，有望推广至各类型的产品。从供应商结构看，海外厂商供应链体系相对封闭，而内资厂商将借助下游国内 Mini LED 背光产品的扩容机遇，补齐 HDI 国产化率低的短板。

4、受益标的

4.1、生益科技

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。

4.2、南亚新材

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。

4.3、鹏鼎控股

国内唯一一家苹果 Mini-LED 背光 PCB 供应厂商，有望享受客户新方案导入带来的价格红利。公司软板产品在头部客户中提升份额并合作开拓新终端产品，硬板产品的技术能力逐步凸显，一方面，类载板方案持续应用于核心客户的手机及智能手表产品，未来有望拓展至 AR/VR 等创新终端，结合公司软板的生产能力，配套解决方案优势突出；另一方面，公司有望拓展服务器、汽车等高技术壁垒及认证门槛的产品。

4.4、奥士康

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。公司是以消费类、ICT 类产品为主的 PCB 厂商，走成本优化的经营路线，采用大排版方案优化成本，伴随新增产能释放有望在中低端市场中提高份额。由于公司 2021-2023 年处于产能高速释放期，有望借助 Mini-LED 背光 PCB 快速增长的需求实现满产。

表13: Mini LED 商业化主要受益标的

证券代码	证券名称	收盘价（元）		EPS（元）			PE			投资评级
		2022/1/11	2020	2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E	
600183.SH	生益科技	22.65	0.74	1.25	1.55	1.70	18.1	14.6	13.3	买入
688519.SH	南亚新材	47.66	0.69	2.00	2.58	3.29	23.8	18.5	14.6	买入
002913.SZ	奥士康	73.32	2.40	3.39	4.67	5.64	21.6	15.7	16.0	买入
002938.SZ	鹏鼎控股	42.00	1.22	1.48	1.58	1.71	28.4	26.6	24.6	增持

数据来源：Wind、开源证券研究所（收盘价为 2022/1/11）

5、风险提示

厂商良率不及预期导致成本高企、COG 方案替代 COB 方案、Mini-LED 需求不及预期、行业竞争激烈导致价格快速下行。

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R3（中风险），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C3、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C3、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