2020年09月23日

面板设备壁垒高、替代空间大,检测设备先行

面板设备专题报告

▶ 面板产业转移趋势明显, OLED 前景广阔, 日韩企业逐步退出格局改善。 1) 近年中国面板厂商不断崛起, 而日韩部分大厂陆续宣布退出面板行业, 如三星、

Panasonic、三菱电机、LG等等,据韩国半导体显示器学会的预测,到2023年,在全球面板市场上,中国企业的市场占有率将达58%,其中LCD面板市场将进入"中国时代"。2)0LED被认为是下一代显示技术,近年面板出货量中0LED稳步增长,随着智能手机、平板电脑等对高分辨率、低功耗的新型显示产品的需求不断增长,0LED从而成为合适选择,预计未来随着0LED面板良品率的逐步提升,0LED的出货量占比将不断提高。3)近年随着液晶面板价格下滑,日韩部分大厂陆续宣布退出面板行业,如三星、Panasonic、三菱电机、LG等等,此前受疫情影响,液晶面板价格从3月份开始走低、在6月有所反弹,据奥维睿沃公布的面板价格数据显示,6-9月面板价格维持上升趋势,部分尺寸面板价格上涨超过30%。

▶ 面板设备中检测设备是国产化突破口, Mini/Micro Led 对设备提出更多新的要求。1) 面板生产包含阵列

(Array)-成盒(Cell)-模组(Module)三大制程,检测设备主要在LCD、OLED等平板显示器件生产过程中进行显示、触控、光学、信号电性能等各种功能检测,从而保证各段生产制程的可靠性和稳定,可以说检测是平板显示器件生产中保证良率的关键环节,根据我们测算,Array/Cell/Module 段检测设备占各自段总设备投资额的 20%/13%/17%。2) Mini/Micro LED、具有更高的发光亮度、分辨率与色彩饱和度以及更快的显示响应速度、低能耗等优点,我们判断未来将在显示领域掀起新的波澜,从而对面板设备提出了新的要求,体现在如"巨量转移"等在多维度上。

▶ 投資建议: 随着近年面板产能不断向大陆转移, 给国内面板设备企业带来巨大机遇, 同时叠加 OLED、Mini/Micro LED等技术日益成熟, 设备更新换代在加快。国内面板设备企业在检测领域已取得非常大的突破, 不仅能供货国内面板厂、更能进入三星 LG 等企业, 重点推荐面板检测领域隐形冠军华兴源创, 其他受益企业包括精测电子(面板检测设备)、奥莱德(蒸镀源设备)、新益昌(LED 封装固晶设备)等。

风险提示: 面板设备行业波动: 技术研发风险等。

盈利预测与估值

重点公司 股票 股票 收盘价 投资 EPS(元) P/E 代码 名称 (元) 评级 2019A 2020E 2021E 2022E 2019A 2020E 2021E 2022E 暂未评 华兴源创 0.41 0.58 56.66 45.45 688001 41.36 0.73 0.91 100.87 71. 31

资料来源: Wind, 华西证券研究所

行业评级:推荐 行业走势图 38% 29% 19% 10% 0% 2019/09 2019/12 2020/03 2020/06 2020/09

专用设备 —

- 沪深300

分析师: 刘菁

邮箱: liujing2@hx168.com.cn SAC NO: S1120519110001

分析师: 俞能飞

邮箱: yunf@hx168.com.cn SAC NO: S1120519120002

联系人: 田仁秀

邮箱: tianrx@hx168.com.cn



正文目录

1. 面材	饭产业转移趋势明显,大陆面板产能待释放	4
	产业转移趋势明显,OLED 前景广阔	
	3. 韩企业退出改善行业格局,面板价格开始筑底回升	
	近设备产业链─检测设备是面板设备国产化最佳载体	
	金测设备:面板设备国产化的最佳载体	
	nray/Cell/Module 段检测设备占各自段总设备投资额的 20%/13%/17%	
	ii/Micro LED 对设备提出更多新的要求	
	lini/Micro LED 将掀起波澜	
	lini/Mirco LED 是什么	
3.3. M	lini/Micro led 对设备的要求体现在多维度	. 18
3. 4. 👬	新技术、新设备、新机遇	. 19
4. 国内	内面板设备主要企业	. 22
4. 1. ⁴	华兴源创:面板检测领域的"隐形冠军"	. 22
	情测电子:覆盖面板三大制程	
	與莱德:深耕 OLED 有机发光源设备材料与蒸发源设备	
	新益昌: 抢先 Mini LED 封装	
5. 风险	提示	. 27
图目录		
四日水		
图 1	中国面板制造商数量不断增加(家)	
	AMOLED 出货量稳步增长(百万片)	
	2016年 LCD 面板市占率	
	2019 年 LCD 面板市占率	
图 3	面板价格走势(美元/片)	
•	LCD 与 OLED 制程中多出需要检测环节	
	设备及供应商概况:模组段检测设备国产化率较高,阵列和成盒段依然主要被外资所占据	
	Array 工序及设备拆解 Cell 工序及设备拆解	
	Gell 工序及设备拆解	
•	Micro LED 与 TFT-LCD、OLED 比较	
图 12		
图 12	Micro LED 产业链	
图 14		
图 15	京东方巨量转移技术专利	
图 19	华兴源创面板产品	
图 20	华兴源创收入水平	
图 21	华兴源创归母净利润水平	
图 22	华兴源创毛利率、净利率有所波动	
图 16	精测电子收入逐年攀升	. 25
图 17	精测电子归母净利润水平	. 25
图 18	精测电子毛利率近几年维持在 50%上下	. 25
图 23	奥莱德收入水平	
图 24	奥莱德归母净利润水平	
图 25	奥莱德毛利率、净利率水平	
图 26		
图 27		
图 28	新益昌毛利率稳步上升	. 27



表目录

表	1	近三年主要 OLED 产线统计,预计未来随着良品率提升,OLED 的出货量占比将不断提高	5
表	2	面板生产中涉及多环节检测,需要多种检测设备	8
表	3	Array 段设备中检测设备投资额占比总设备投资额 20%	. 10
表	4	Array 段设备来源以海外厂商为主	. 10
表	5	Cell 段设备中检测设备投资额占比总设备投资额 13%	. 11
表	6	CELL 段设备来源多为海外厂商	. 12
表	7	Module 段使用设备情况	. 13
表	8	Module 段设备来源多为大陆厂商	. 13
表	9	小间距 LED、Mini LED、Micro LED 比较	. 15
表	10	Micro LED 量产进度表	. 20



1. 面板产业转移趋势明显, 大陆面板产能待释放

1.1.产业转移趋势明显, OLED 前景广阔

中国面板厂商不断崛起,2010年后日本面板制造商数量大幅下降,至2018年只剩下两家,中国台湾面板制造厂商数量2018年稍有增长至7家,韩国面板制造商数量近几年增长较快,从2016年的2家增长至2018年的9家。相较而言,中国面板制造商数量增长最快,2018年已有18家。从产能角度看,趋势同样十分明显,2019年1季度中国大陆面板厂的面板出货面积首次超过全球市场份额的一半至50.1%。

OLED 被认为是下一代显示技术,近年面板出货量中,LCD 出货量稍有下降,但AMOLED 稳步增长。随着智能手机、平板电脑市场需求的持续扩大,对高分辨率、低功耗的新型显示产品的需求不断增长,OLED 从而成为合适选择,但受工艺成熟度较差、良品率较低、设备购置成本较高等因素影响,目前新建 OLED 生产线投资成本高于新建同世代 TFT-LCD 生产线,预计未来随着 OLED 面板良品率的逐步提升,OLED 的出货量占比将不断提高。

图 1 中国面板制造商数量不断增加(家)

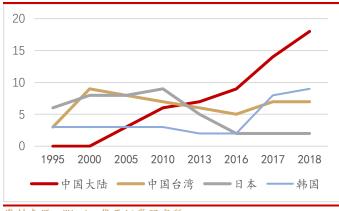


图 2 AMOLED 出货量稳步增长(百万片)



资料来源:Wind,华西证券研究所 资料来源:Wind,华西证券研究所

根据赛迪顾问数据,近三年投产投产在建的 OLED 产线以 6 代 AMOLED (柔性)线为主,韩国企业在 OLED 方面优势仍然明显,目前已经成功实现 8 代线、8.5 代线的量产,OLED 向更高世代发展是必然发展趋势,同时国内产能也在不断释放。



表 1 近三年主要 OLED 产线统计,预计未来随着良品率提升,OLED 的出货量占比将不断提高

企业	地点	世代	月产能 (万片)	种类	投产时间	状态
三星	韩国	6	6	柔性	18年 Q 3	爬坡
	韩国	6	1.5	柔性	17年Q3	量产
	韩国	8	3. 4	柔性	17年Q3	量产
LG	韩国	6	1.5	柔性	18年 Q 3	爬坡
	韩国	6	3	柔性	21年Q1	在建
	广州	8.5	6	刚性/柔性	20年 Q 1	爬坡
JOLED	日本	5.5	2	柔性	19年Q4	量产
夏普	日本	4. 5	2. 2	柔性	17年 Q 4	量产
友达	台湾	3.5	0.8	刚性	17年Q3	量产
	成都	6	4. 8	柔性	17年 Q 4	量产
京东方集团	绵阳	6	4. 8	柔性	19年Q4	爬坡
小小儿来 因	重庆	6	4. 8	柔性	20年 Q 4	在建
	福清	6	4. 8	柔性	待定	计划
武汉华星	武汉	6	4. 5	柔性	20年 Q 1	爬坡
天马集团	武汉	6	3. 75	刚性/柔性	17年 Q 2	量产
入与来因	厦门	6	4. 5	柔性	22年 Q 2	计划
维信诺集团	昆山	5.5	1.5	刚性	18年 Q 1	量产
华福岛来图	固安	6	3	刚性/柔性	18年 Q 2	量产
合肥维信诺	合肥	6	3	柔性	20年Q4	在建
和辉光电	上海	6	3	刚性/柔性	19年Q1	爬坡
柔宇	深圳	5.5	1.5	柔性	18年Q2	爬坡

资料来源:赛迪顾问、奥莱德招股说明书,华西证券研究所

1.2. 日韩企业退出改善行业格局,面板价格开始筑底回升

近年随着液晶面板价格下滑,日韩部分大厂陆续宣布退出面板行业,如三星、 Panasonic、三菱电机、LG等等。

日本方面,2019年11月,Panasonic宣布负责液晶面板业务的子公司PLD (Panasonic Liquid Crystal Display)将在2021年结束液晶面板的生产业务;近日根据MoneyDJ报道,6月15日三菱电机宣布子公司MDTI将于2022年6月结束TFT液晶模组生产、退出液晶事业,后者主要生产与销售产业用/车用中小尺寸液晶面板。在三菱电机退出面板行业后,日本主要的液晶面板厂商还剩下夏普、JapanJDI和京瓷3家。

韩国方面,今年 1 月 LG Display 表示由于 LCD 价格下跌、全球供应过剩, LG Display 将于今年年底停止韩国国内 LCD 电视面板的生产; 3 月底三星电子旗下的面板厂 Samsung Display 决定韩国和中国的 LCD 面板生产将在年底全面告终,对客户已经下单的 LCD 供应到今年底为止。

根据 Omdia 的数据, 2019 年京东方以 18.9%的市占率首次超过 LG Display 成为全球第一大 LCD 面板供应商, 其他国内企业如华星、中电熊猫等市占率同样显著提高, 而三星 Display 和 LG Display 的市占率则下滑明显。而根据 HIS 数据, 2020 年 1 月中国大陆面板厂商的大尺寸面板出货面积占比达到 52.9%, 其中京东方和华星光电占比分别为 21.3%、14.5%, 而韩国和中国台湾市占率分别为 24.8%、21.9%。

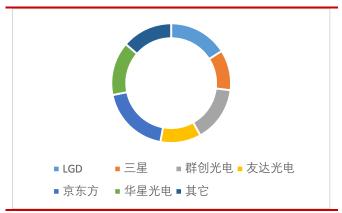


图 3 2016年 LCD 面板市占率



资料来源:中国产业信息网,华西证券研究所

图 4 2019 年 LCD 面板市占率

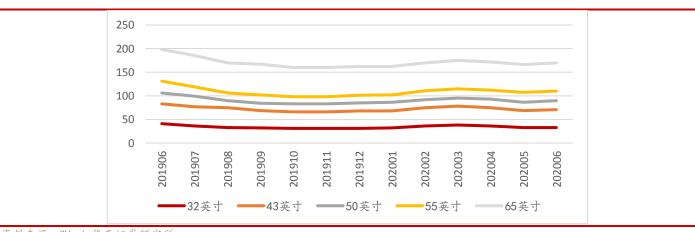


资料来源: Omdia, 华西证券研究所

据韩国半导体显示器学会的预测,到 2023 年,在全球面板市场上,中国企业的市场占有率将达 58%,其中 LCD 面板市场将进入"中国时代"。韩国半导体显示器学会预测 2022 年前中国还将设立 19 家 8-10.5 代线的大型面板厂,而中国创办一家 8.5-10.5 代线的面板厂后,产品的生产成本仅为韩系工厂的 1/3-1/5。

此前受到疫情影响,液晶面板价格从3月份开始走低,而在6月有所反弹,据群智咨询近日发布的数据显示,三季度的供需将进一步趋紧,据奥维睿沃公布的面板价格数据显示,6-9月面板价格维持上升趋势,其中中小尺寸32寸、43寸和50寸面板价格上升幅度超过30%,零售第一尺寸55寸面板价格上升27.4%,大尺寸65寸和75寸面板价格上升幅度相对较小,为10%左右。

图 5 面板价格走势 (美元/片)



资料来源: Wind, 华西证券研究所

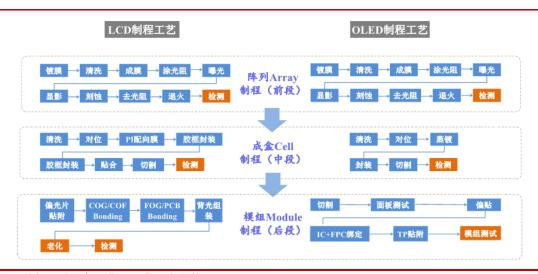
2. 面板设备产业链—检测设备是面板设备国产化最佳载体



2.1. 检测设备:面板设备国产化的最佳载体

面板生产包含阵列(Array)-成盒(Cell)-模组(Module)三大制程,检测设备主要在LCD、OLED等平板显示器件生产过程中进行显示、触控、光学、信号电性能等各种功能检测,从而保证各段生产制程的可靠性和稳定,达到分辨各环节器件良品与否,提升产线整体良率的目的,可以说检测是平板显示器件生产中保证良率的关键环节。各制程技术原理存在较大差异,不同制程对应检测设备也大不相同,从模组段检测设备国产化程度高,但阵列和成盒段依然主要被外资所占据。

图 6 LCD 与 OLED 制程中多出需要检测环节



资料来源: 华兴源创招股说明书, 华西证券研究所整理



表 2 面板生产中涉及多环节检测,需要多种检测设备

检测项目	工序环节	所用设备	检测内容
COG 偏移量	IC pre-bond		以 Panel 的视窗中心为基准,量测视窗中心到 chip IC 对位 mark 中心的距离
压痕	IC/FPC bond 后	邦定压痕检查机	检查 BUMP 压着位置处,导电粒子渗入端子之凹凸痕 状态,若压痕明显,为良品
镜检	IC/FPC bond 后	显微镜	检查压着后 IC Bump 内导电粒子破裂状态及对位状态
Gamma 校正	与IC有关	Gamma 校正机	Gamma 校正对人眼的感知与输入电信号之间的非线性 关系进行补偿,以改善手机的灰度级和色彩
电性测试	邦定后	电测测架、主板、单片 机	在邦定后产品上电测试,察看其显示效果,将合格 品与不合格品分开
气泡检查	偏光片/TP 贴合后	气泡检查机&脱泡装置	检测气泡并去除气泡
点灯检查	Final inspection	点灯机画面检查机	检查Line defect、Function defect、POL defect、mura
外观检查	邦定后/贴合后	外观检查线	检测表面情况
老化测试	装配完成后	老化设备	检查模组在特定温度及湿度下通电测试后恢复常温 是否发生不良
光学测试		AOI 设备	对亮度、对比度进行测试

资料来源:公开资料整理,华西证券研究所

我们认为在面板产业中,随着国内面板企业产线不断建设、OLED 产线占比提升等,国内面板检测设备企业面临十分良好的发展机遇。

从面板制造角度看: (1) 贴近市场:面板需求在国内,需求所在地是消费电子产业链聚集的根据; (2) 可快速滚雪球: 0LED 投资大,京东方等内资企业获得政策支持,自出资金可以低至 20%;快速上产能有良好基础和动力,产能放量是必然趋势。

从设备角度:(1)设备是下游培养的:京东方对整套工艺的理解不断提升,寻找国产设备替代已经开始;(2)模组段是最为合适的环节:模组与下游终端最近,具备先天的合作基础(Array和 Cell的设备数量和工艺商早已敲定/绑定进口平台);(3)检测是最佳的国产化载体:检测设备数量弹性很大,离线式可以脱离进口平台,绑定性不强;

图 7 设备及供应商概况:模组段检测设备国产化率较高,阵列和成盒段依然主要被外资所占据



资料来源: BOE, 华西证券研究所



2. 2. Array/Cell/Module 段检测设备占各自段总设备投资额的 20%/13%/17%

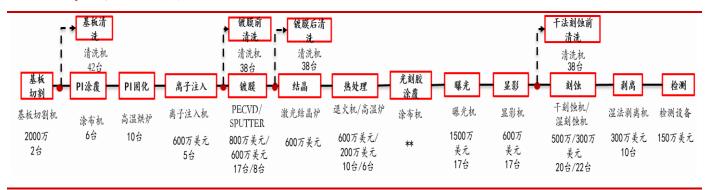
以 TFT-LCD 为代表的显示面板生产过程主要分为三个工序 Array、Cell 和 Module, 国内厂商在 Module 段已有绝对优势, 正向 Array 和 Cell 段检测设备突破。

以下设备需求量均基于京东方成都 LTPS/AMOLED 产线,产能为 4.8 万片/月。

2. 2. 1. Array 段

在 Array 段有基板切割机、基板清洗机、PI 涂布机、检测设备等,总投资额达150 亿-200 亿,其中检测设备投资额占比总设备投资额 20%,即 30-40 亿。

图8 Array 工序及设备拆解



资料来源: BOE, 华西证券研究所



表 3 Array 段设备中检测设备投资额占比总设备投资额 20%

设备	数量/台	价格/万元	总价值量/万元
基板切割机	2	2000	4000
基板清洗机	42	2000	84000
PI 涂布机	6	-	
PI 固化高温烘炉	14	_	
离子注入机	5	4020	20100
镀膜前清洗机	38	2000	76000
PECVD	17	5360	91120
SPUTTER	8	4020	32160
镀膜后清洗机	38	2000	76000
激光结晶炉	_	4020	
退火机	10	4020	40200
高温炉	6	1340	8040
光刻胶涂布机	-	_	
曝光机	17	10050	170850
显影机	17	4020	68340
有机膜紫外漂白仪	10	-	
刻蚀前清洗机	38	2000	76000
干刻蚀机	20	3350	67000
湿刻蚀机	22	2010	44220
湿法剥离机	10	2010	20100
检测设备			200000-300000
总和		-	150 亿–200 亿(108–118)

资料来源: BOE, 华西证券研究所

现 Array 段设备来源多为国外厂商,数量较多,竞争较为激烈。检测设备来源为奥宝科技、晶彩科技和中国台湾致茂。

表 4 Array 段设备来源以海外厂商为主

切割 机	清洗机	涂布 机	高温 烘炉	离子注 入机	PECVD	SPUTTER	激光结晶炉	退火机	高温炉	涂布机	曝光 机	显影机	干刻蚀 机	湿刻蚀机	剥离机	检测 设备
	Hitachi			Nissin	ULVAC	ULVAC (80%)	Japan Steel Works	Viatron	0sung LST	Tokyo Ohka Kogyo	Canon (50%)	Tokki	ULVAC	Hitachi	Hitachi	奥宝科技
	STI			ULVAC	Тоуо	Тоуо	AP SYstems	Tera Semicon	YesT	Toyo	Nikon (50%)	DNS	Toyo	Kajio	Kajio	晶彩科技
	Kaijo				<u>Tokk i</u>	Canon	Dukin			Toray		Hitachi	DNS	DNS	DNS	台湾致茂
	DNS				Shimadzu	Anelva				DNS		STI	Wonik IPS	Shibaura	Shibaura	
	Shibaura				Jusung	Avaco				DMS		Shibaura	L I G ADP	Evatech	DMS	
	Evatech				SFA Engineering	SFA				KC Tech		Evatech		DMS	KC Tech	
	DMS				AKT	AKT				SEMES		DMS		KC Tech	SEMES	
	KC Tech				Kurt	Kurt						KC Tech		SEMES	STI	
	SEMES											SEMES		SFA		

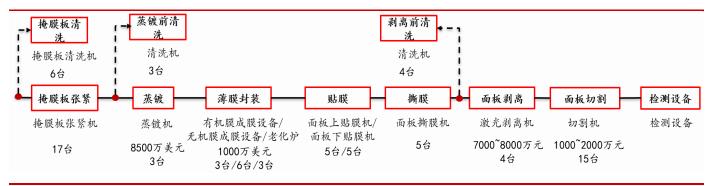
资料来源: BOE, 华西证券研究所

2. 2. 2. Cell 段

Cell 段以前段 Array 的玻璃为基板,与彩色滤光片的玻璃基板结合,并在两片玻璃基板间灌入液晶后贴合,再将大片玻璃切割成面板。



图 9 Cell 工序及设备拆解



资料来源: BOE, 华西证券研究所

在 Cell 段有掩膜板清洗机、掩膜板张紧机、蒸镀前清洗机、烘焙炉、检测设备等,总投资额达 60 亿-80 亿,其中检测设备投资额占比总设备投资额 13%,即 7.8-10.4 亿。

表 5 Cell 段设备中检测设备投资额占比总设备投资额 13%

设备	数量/台	价格/万元	总价值量/万元
掩膜板清洗机	6	2000	12000
掩膜板张紧机	17	-	
蒸镀前清洗机	3	2000	6000
烘焙炉(蒸镀前烘烤)	3	_	
蒸发源	624	_	
蒸镀机	3	56950	170850
薄膜封装	3	6700	20100
面板上贴膜机	5	_	
面板下贴膜机	5	_	
面板撕膜机	5	_	
剥离前清洗机	4	2000	8000
激光剥离机	4	7500	30000
面板切割机	15	1500	22500
检测设备			80000-100000
总和			60 亿-80 亿

资料来源: BOE, 华西证券研究所

现 Cell 段设备来源多为国外厂商,数量较多,竞争较为激烈。其中,蒸镀机主要来源为 Tokki,检测设备来源为奥宝科技、晶彩科技和中国台湾致茂。



表 6 CELL 段设备来源多为海外厂商

清洗机	掩膜板 张紧机	蒸镀机	玻璃封装	金属板封装	薄膜封装	贴膜机/撕膜机	激光剥离机	激光切割机	检测设备
DMS		<u>Tokki</u> (主要)	AP System	AP System	AMAT		E0	LIS, JAS	奥宝科技
Invenia		ULVAC	Avaco		Invenia		LIS	Coherent	晶彩科技
KC Tech		SFA	Jusung		Jusung			通快	台湾致茂
SEMES		SNU Precision			Kateeva			大族激光(柔 宇)	
		Sunic System						迈为 (维信诺)	

资料来源: BOE, 华西证券研究所

2. 2. 3. Module 段

Module 段是将 Cell 段制成后的玻璃与其他如驱动电路 IC、面光板、外框等多种零件组装的生产作业。

图 10 Module 工序及设备拆解



资料来源: BOE, 华西证券研究所

在 Module 段有偏光片清洗机、偏光片贴合机、弯折机、端子清洗机、检测设备等,总投资额达 30 亿-40 亿,其中检测设备投资额占比总设备投资额 16.7%,即5.01-6.68 亿元。



表 7 Module 段使用设备情况

设备	数量/台	价格/万元	总价值量/万元	设备/Module 段价值量
偏光片清洗机	13	-		
偏光片贴合机	14	550	7700	2. 91%
弯折机	15	_		
端子清洗机	13	342	4446	1. 68%
邦定机	50	500	25000	9. 45%
点胶机	32	315	10080	3. 81%
紫外光固化机	14	_		
贴合机	39		71820	27. 16%
(其中) 3D 贴合机	24	2680	64320	24. 32%
(其中) 普通贴合机	15	500	7500	2. 84%
覆膜机	26	_		
切割机	46	450	20700	7. 83%
检测设备			50000-60000	15-20%
总和			30 亿-40 亿	100. 00%

资料来源: BOE, 华西证券研究所

现 Module 段设备来源多为大陆厂商,数量较多,竞争较为激烈。其中检测设备来源为精测电子、华兴源创、鑫业成、先导智能、同创、鑫三力、联得装备。

表 8 Module 段设备来源多为大陆厂商

端子清洗机	偏光片清洗机	偏贴机	COG等邦定机	电路板组装机	点胶机	贴合设备	切割机	检测设备
鑫三力		联得装备	鑫三力	联得装备	鑫三力	联得装备	大族激光	精测电子
联得装备		集银科技	联得装备	正业科技	旭东机械	鑫三力	德龙激光	华兴源创
集银科技			集银科技	Calvary Automation	广州腾盛	劲拓股份(3d)	盛雄激光	鑫业成
			日本东京电子 株式会社	Kosumo minato	东莞安达自 动化	集银科技	先导智能	先导智能
			AST			正业科技	韩国为主	同创
						深科达		鑫三力
						TOPTEC		联得装备

资料来源: BOE, 华西证券研究所

3. Mini/Micro LED 对设备提出更多新的要求

3.1. Mini/Micro LED 将掀起波澜

2019 年 10 月, TrendForce 发布的 2020 年十大科技产业趋势中, 预计 Mini LED、Micro LED 将开创新蓝海,同时近期有外媒报道,苹果将于 2021 年一或二季度推出Mini LED 的 iPad Pro,如顺利推出,则将推动 Mini/Micro LED 的产品推广。



TrendForce 表示, 高刷新率手机面板需求看增, 平板成为 Mini LED 与 OLED 新战场, 在手机面板方面, 目前 OLED 或 LCD 面板的规格已经能满足各类消费者的需求, 然而伴随着 5G 布建展开, 其高传输效率与低延迟的特性, 除了改善手机内容的动态表现. 也开创手机在 AR 等其他领域的应用, 带动 90Hz 甚或是 120Hz 面板的需求。

以最热门的电竞应用来看,除了既有的高刷新频率面板,透过 Mini LED 背光增强对比表现的更高阶产品,量产的条件也愈来愈充裕。而在采用 LCD 多年后,市场也传出 2020 年的 iPad 可能同步推出采用 Mini LED 背光与 OLED 这类增强画质表现的面板技术,让平板成为 OLED 与 Mini LED 另一个发展契机。

其次,产业供过于求,Micro LED 开创新蓝海,从 Micro LED 自发光显示器进展来看,愈来愈多面板厂商推出玻璃背板的 Micro LED 方案,但由于良率问题,目前模组最大做到 12 寸,更大尺寸的显示器则是通过玻璃拼接的方式实现。尽管短期内 Micro LED 的成本仍居高不下,但由于 Micro LED 搭配巨量转移技术可以结合不同的显示背板,创造出透明、投影、弯曲、柔性等显示效果,未来将有机会在供过于求的显示器产业当中,创造出全新的蓝海市场。例如,若结合可折叠显示萤幕方案,Micro LED 因为材料结构强健,不需要很多保护层,也不需要偏光处理,或许是一个适合切入的领域。

3.2. Mini/Mirco LED 是什么

3.2.1. 显示技术原理及指标对比

小间距 LED 是指点间距在 2.5 毫米 (P2.5) 以下的 LED 背光源或显示屏产品。相较传统背光源,发光波长更为集中,响应速度更快,寿命更长;相较传统 LED 显示器件,小间距 LED 显示器件具有高的亮度、对比度、分辨率、色彩饱和度,以及无缝、长寿命等优势。 Mini LED 是小间距 LED 与 Micro LED 的过渡应用,是指点间距在 2.5 毫米 (P2.5) 和 0.1 毫米 (P0.1) 之间的小间距 LED 产品。 Micro LED 是 LED 产业的延伸,像素单元在 100 微米 (P0.1) 以下,并被高密度地集成在一个芯片上,且晶片尺寸小于 0.05mm。

点间距在 2.0mm 以下的 LED 电子大屏幕定义为小间距 LED 显示屏,而 MicroLED 则要求间距小于 0.01mm,且晶片尺寸小于 0.05mm。MiniLED 的间距则要求与晶片尺寸介于小间距 LED 显示屏与 MicroLED 之间

目前小间距 LED 主要应用在商显、高端零售、电影、公共广告、文娱、安全监控在内等多个行业, 然而小间距 LED 还是有其物理上的技术限制, 因此 Mini LED、Micro LED 应运而生。



表 9 小间距 LED、Mini LED、Micro LED 比较

比较项目	小间距 LED	Mini LED	Micro LED
晶片尺寸	>200nm	50-200nm	<50nm
有无封装	有	均可	无
光源	自发光	自发光; 背光源	自发光
终端应用	工程、商用显 示器	商用显示器;消费性电子(LCD 背光)	商用显示器;消费性电子 (含 AR/VR)
应用尺寸	>100 英寸	5 英寸以上	>1.5 英寸
驱动方式	驱动 IC	驱动 IC, TFT 基板	TFT 基板,CMOS

资料来源:公开资料整理,华西证券研究所

(1) Mini LED

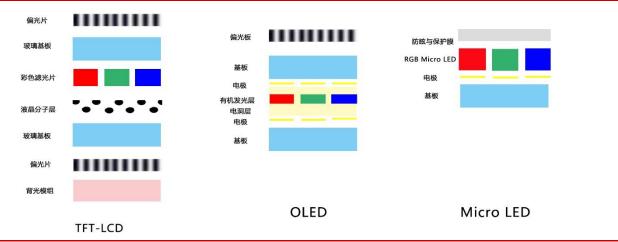
Mini LED 其优势在于 Mini LED 背光能够利用已有的 LCD 技术基础,再结合成熟的 RGB LED 技术,缩短产品推出周期,也弥补了超小间距 LED 显示屏易损坏的不足。在制程上相较于 Micro LED 良率高,具有异型切割特性,搭配软性基板亦可达成高曲面背光,采用局部调光设计,拥有更好的演色性,能带给液晶面板更为精细的HDR 分区,且厚度也趋近 OLED,可省电达 80%,故以异型显示器、HDR、薄型化、省电等背光源应用为诉求,因此一方面可作为液晶显示直下式背光源获得主流市场应用,如手机、电视、车用面板及电竞笔记本电脑等;另一方面,也有望与 OLED 高端机型相抗衡。Mini LED 现处中期阶段,在视频会议、会展广告、虚拟现实、监控调度等领域得到快速应用,但仍需要外延片、晶片、封装、基板、TFT 背板、驱动 IC 与设备厂商等共同努力。据 LED inside 估计, 2022、2023 年整体产值将分别达到 6.89、10 亿美元,其中 LED 显示荧幕、大尺寸电视等,将成为其应用的主流。

(2) Micro LED

受益于像素单元低至微米量级,Micro LED 具有更高的发光亮度、分辨率与色彩饱和度以及更快的显示响应速度、低能耗等优点,功率消耗量仅为 LCD 的 10%、OLE 的 50%,亮度可达 OLED 的 10 倍,小尺寸更易化了高分辨率的实现,分辨率可达 OLED 的 5 倍,但同时也有着成本可观、大面积应用不足的劣势。预期能够应用于对亮度要求较高的增强现实(AR)微型投影装置、车用平视显示器(HUD)投影应用、超大型显示广告牌等特殊显示应用产品,并有望扩展到可穿戴/可植入器件、虚拟现实、光通信/光互联、医疗探测、智能车灯、空间成像等多个领域。



图 11 Micro LED 与 TFT-LCD、OLED 比较



资料来源:公开资料整理,华西证券研究所

我们就 LCD、OLED、Micro LED 原理进行下比较。

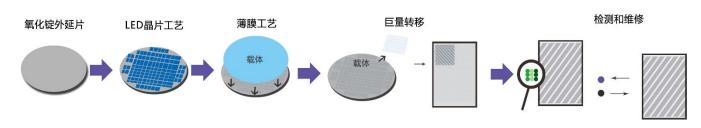
三者之中,LCD 显示屏结构最为复杂,在两片平行的玻璃基板当中放置液晶盒,下基板玻璃上设置 TFT (薄膜晶体管),上基板玻璃上设置彩色滤光片,通过 TFT 上的信号与电压改变来控制液晶分子的转动方向,从而达到控制每个像素点偏振光出射与否而达到显示目的。

相较 LCD 而言,OLED、Micro LED 都是采用自发光的形式,每个红、绿、蓝的亚像素都能自己产生光源,而不像 LCD 那样需要专门的背光组件。OLED(有机发光二极板)面板结构较之 LCD 更简单,由一薄而透明具半导体铟锡氧化物(ITO),与电力之正吸相连,加上另一个金属阴极,包成如三明治的结构,结构层内含空穴传输层(HTL)、发光层(EL)与电子传输层(ETL)。从阴、阳两极分别注入电子和空穴,被注入的电子和空穴在有机层内传输,并在发光层内复合,从而激发发光层分子产生单态激子,单态激子辐射衰减而发光,产生红、绿和蓝 RGB 三基色,构成基本色彩。OLED 面板的发光材料为有机材料,相比于无机材料,有机材料在寿命方面有天生的短板。

Micro LED 将 LED (发光二极管) 背光源进行薄膜化、微小化, TFT 面板为每个像素提供能量, 与 OLED 一样能够实现每个像素单独寻址,单独驱动发光(自发光)。底层用正常的 CMOS 集成电路制造工艺制成 LED 显示驱动电路,然后再用 MOCVD 机在集成电路上制作 LED 阵列。与 OLED 使用有机材料不同, Micro LED 使用无机氮化镓材料,降低对极化和封装层的要求,能让显示面板更薄,因此 Micro-LED 的组件做到薄型化。



图 12 Micro LED 简易工艺制程



资料来源:公开资料整理,华西证券研究所

从工艺制成上看, Micro LED 前段制程与面板、IC 电路相似,同样需要外延片、RGB 三色晶粒与组装,但巨量转移制程是一个特别环节,而目前 Micro LED 量产最大难关就是在此环节上。

3.2.2. 难点在于"巨量转移"等技术问题

(1) Mini LED

Mini LED 供应链可以分为背光供应链、直显供应链。背光供应链包含 LED 芯片端、Mini 封装端、背板驱动端、终端产品。LED 芯片端已经基本成熟; 封装端还在期待更高效、更高良率、更低成本的技术; 背板驱动端有玻璃基板和 PCB 基板之争; 直显供应链则包含 LED 芯片端、Mini 封装端、屏幕产品。其中在 LED 芯片端还存在着研磨切劈、点测分选、特殊工艺等难题。

(2) Micro LED

a. 量产技术存在困难

首先是芯片端问题。1)目前现有的 LED 芯片尚需剔除坏点, Micro LED 显示器件包含数百万颗微米级 LED 芯片,现有技术中,在检测到坏点之后,一般采用坏点剔除与定点单个放置的修复方法对坏点进行修复,修复效率极低,这为量产造成了巨大的障碍。2)另外 Micro LED 最大的难点就是俗称的"巨量转移"。若要达到商用化程度, Micro LED 巨量转移良率必须达到 99.999%。如果只以 99.99%良率计算,一台 4K 显示器上的不合格晶片将高达 2488.32 颗。3)微小化工艺问题,这需要晶圆级的工艺水平,应用到小尺寸屏幕上理论上极为困难,这也是三星的第一款Micro LED 电视选择 146 英寸的原因。4)Micro LED 还存在着全彩化,发光波长一致性等问题。

b. 生产成本高

Micro LED 的成本大多落在巨量转移及修复两大项目上,至少约为液晶显示屏的 10 倍或 OLED 显示屏的 8 倍。为缓解这一问题,不少厂商已开发短期替代方案,当前方案主要包括:在转移前先进行切割筛选、降低转移后的修复成本、以单色 Micro LED 搭配量子点色转换材料、使用自主开发的氮化镓磊晶设备搭配奈米材料技术实现全彩化、开发 RGB 三色 Micro LED 实现全彩化、采用备援机制避免坏点逐颗修复植回、蚀刻 LED 阵列与 IC 连接等。

c. 产业链分散



Micro LED 产业供应链长且结构复杂。实现 Micro LED 大规模制造需要结合 LED 制造、背板制造和微芯片大规模转移和装配三个子供应链。目前尚无企业占据整条生产供应链。

图 13 Micro LED 产业链



资料来源:赛迪智库集成电路研究所,华西证券研究所

3.3. Mini/Micro led 对设备的要求体现在多维度

(1) Mini LED

Mini LED 对设备要求主要体现在对精细程度、可靠性、稳定性、一致性、速度性等方面。

Mini LED 对 COB 封装技术的光学一致性和 PCB 板墨色一致性,以及像素间的混光一致性和表面一致性等提出了精细程度的要求。伴随芯片尺寸的缩小, LED 芯片工艺方面需要更好的一致性、更少的颗粒和更优的膜层质量。

Mini LED 对封测设备的振动盘供料系统提出了高要求,目前封测设备的振动盘供料系统由于成本和货期的问题,大部分都是采用国产产品,然而因起步较晚,国产振动盘在控制精度、表面处理和稳定性等方面与进口振动盘仍有一定的差距,因此对对机械零部件的整体精度要求也特别高,在实际操作中,虽然单个零件的精度可以达到要求,但所有零件组装成整体之后则难以达到要求。

基于 Mini LED 本身特性以及使用特性,分光分色测试仪和检测外观的影像系统等检测系统的准确性、可靠性、稳定性以及测试精度都必须满足更高的要求。

此外,在焊接、返修及自动化作业等生产速度上, Mini LED 也提出了要求。需要在生产速度和良率上进行均衡。

(2) Micro LED



Micro LED 对设备要求较高,中小厂商常出现需重新购买部分设备并精准调试以保证产品的高性能及高稳定性,巨量转移、检测以及修复堪称 Micro LED 的三大难题,这使得 Micro LED 对巨量转移、检验、修复等设备提出一致性、稳定性等要求。

Micro 芯片的小尺寸导致了波长分选困难和高成本,因此对整片晶圆的波长一致性有更高的要求,这就产生了外观检验设备(可推测 LED 芯片的波长、用荧光检测 LED 芯片的外观和发光强度)的需求。

对巨量转移设备则提出了精准性、效率的要求。提高效率则可降低生产成本。东丽工程株式会社生产出倒装焊接机,一次性可以转移一万个芯片,并进行封装,大大提高了巨量转移的效率。

为了提升并确保 Micro LED 显示器的良率,检测与修复是制程中不可或缺的关键步骤。LED 测试包括光致发光测试 (PL) 及电致发光测试 (EL) ,前者能在不接触且不损坏 LED 芯片的情况下,对 LED 芯片进行测试,但检测效果跟 EL 测试相比略为逊色,无法确实发现所有瑕疵,可能降低后续的生产良率。相反,EL 测试透过通电 LED 芯片来进行测试,能够找出更多缺陷,却可能因接触而造成芯片损伤。而 Micro LED 由于芯片体积过小,难以适用传统测试设备,以 EL 检测的难度相当高,但 PL 测试又可能出现遗漏,造成检测效率不佳。对致力于生产 Micro LED 显示器的厂商来说,检测并修复巨量而细小的 Micro LED 芯片,依然是一项艰巨挑战。

3.4. 新技术、新设备、新机遇

2020 年在疫情影响下,京东方、利亚德、国星光电等国内公司仍积极布局 Mini/Micro LED 产品,但目前相关技术和设备尚未完全成熟,未成熟的技术意味着新的挑战和机遇。

(1) 模组检测设备

模组段检测设备国产化程度高,但阵列和成盒段依然主要被外资所占据。近年来,国内有多家上市企业如华兴源创、精测电子等在激光、检测设备和组装设备领域逐步形成技术优势,2017 到 2019 年的模组检测设备国产化完成度接近 50%,基本可以实现对进口设备替代。

面板生产线设备使用周期短,升级改造需求频繁。从三大制程上看,cell 段是重点国产化替代方向,Array段是未来新增长极。

Array 制程有所突破,在 AOI 检测设备国内开始发力。国内厂商较为知名的有劲拓股份、精测电子、长川科技、神州视觉、炬子智能等企业,2019 年精测电子主营业务 AOI 光学检测系统占营收比例为 39.4%,使公司在 Array 制程形成自有技术,,并拥有多项专利、软件著作权和软件产品登记证书,突破 Array 段技术壁垒。

Module 段、Cell 段国产化进程速度加快。Cell 制程仍是国外主导,但是国产化设备替代主要方向。 而 Module 已基本实现进口替代。

(2) 巨量转移技术



表 10 Micro LED 量产进度表

公司	巨量转移	量产时间
晶电	√	预计 2022 年
鸿海	√	TBD
友达	✓	预计 2022
隆达	√	TBD
錼创	√	预计 2020 年底
中国台湾工研院	√	_
LG	√	预计 2022 年
三星	√	未定
首尔半导体	√	小批量生产
三安	√	预计 2020 年

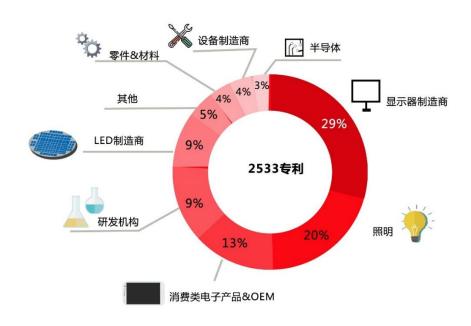
资料来源: CTIMES, 华西证券研究所

自 2018 年以来,国内外 LED 厂家致力研究巨量转移技术,积极申请生产专利,抢占市场技术。据法国市场研究公司 Yole Développement,截至去年年底,有 350 多个企业组织申请了近 5500 项有关 Micro LED 技术的专利,其中 40%的专利申请为去年一年提出的。国内京东方位列榜首,仅 2019 年就申请了 150 个新的专利。此外,华星光电、天马微电子、群创光电、中电熊猫、维信诺、友达光电和富士康集团旗下的多家公司申请专利也更为活跃。

京东方提出一个更加高效的巨量转移方案——主体结构上阵列设置有多个磁吸单元,且该多个磁吸单元的排布方式与阵列基板中多个指定像素区域的排布方式相同,每个磁吸单元可以吸附一个微型 LED,如此简化了显示基板的制备过程,提高了显示基板的制备效率。

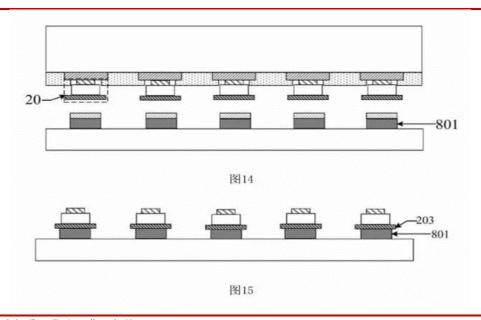


图 14 2019 年 Micro LED 专利申请情况: 京东方拔得头筹



资料来源: Yole Développement, 华西证券研究所

图 15 京东方巨量转移技术专利



资料来源: 国家知识产权局, 华西证券研究所

(3) 全产业链化

LED 产业链长且结构复杂,建立起覆盖全产业链的自主全套技术是大势所趋,取得核心技术才能不"卡脖子"。三安光电与中国科学院半导体研究所面向半导体照明



产品光电转化效率、长期工作可靠性等核心技术难题,从半导体照明材料、芯片、封装、模组与应用全链条开展产研联合技术攻关,形成了具有自主知识产权的高光效长寿命半导体照明全套技术,实现了国内产业龙头企业芯片技术产业化与核心器件国产化。

(4) 协同服务

鉴于 Mini/Micro LED 芯片尺寸更加微缩,发光效率需要再强化,超小尺寸也很难通过既有设备处理,因此无论是在 LED 制造、转移、检测等方面,都有赖上下游厂商结盟配合。这就需要深化与半导体材料以及设备厂商的合作,协同生产。

4. 国内面板设备主要企业

我国面板行业起步晚,近年来国产检测设备厂商加快研发,增大产品渗透率,由之前长期为日本、韩国、中国台湾地区垄断转变为现在日本、韩国、中国台湾地区以及中国大陆的设备企业主导。检测覆盖面板制造全流程,而面板行业更新换代快,这更亟需检测设备的研发升级。面板检测行业壁垒高,国内主要公司有华兴源创、精测电子、奥莱德、新益昌等;随着面板行业国产化替代趋势加强,检测设备成为国产化突破口,组装和封装设备有望放量。

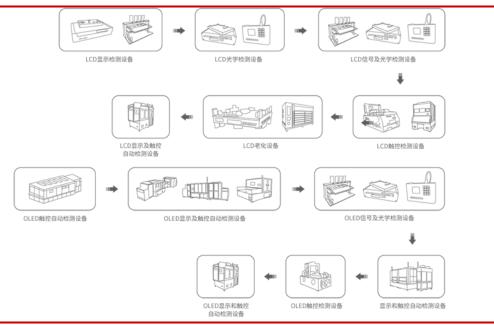
4.1. 华兴源创:面板检测领域的"隐形冠军"

苏州华兴源创科技股份有限公司 2019 年成为全国第一家荣获中国证监会注册通过的科创板上市企业,是一家工业自动测试设备与整线系统解决方案的提供商,主要测试产品用于LCD、柔性 OLED、半导体、新能源汽车电子等行业。

华兴源创自主研发的柔性 OLED Mura 补偿技术填补了国产空白,并且已经帮助国内某知名平板显示器生产商顺利量产,使其成为国内第一家柔性 OLED 面板量产厂商。



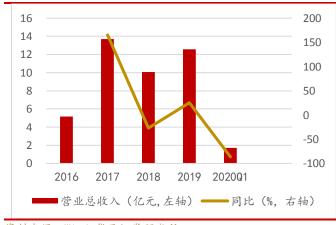
图 16 华兴源创面板产品



资料来源:公司官网,华西证券研究所

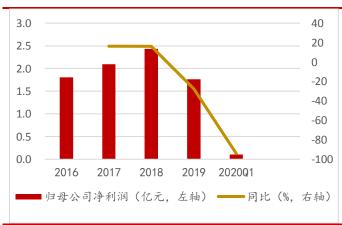
华兴源创可在 LCD 和 OLED 产品平板显示器件的生产过程中对显示质量、触控、光学、信号等各种关键功能进行验证、检验、筛选和补偿修复。凭借已经开发的平板显示和触控智能化检测技术,成为国际高端智能手机厂商指定的柔性 OLED 手机触控和显示功能的智能检测设备供应商,主要客户包括三星、泰科、LG、苹果、时捷电子、京东方、TCL等。

图 17 华兴源创收入水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所

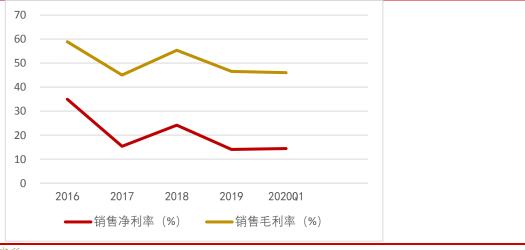
图 18 华兴源创归母净利润水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所



图 19 华兴源创毛利率、净利率有所波动



资料来源: Wind, 华西证券研究所

4.2. 精测电子:覆盖面板三大制程

精测电子创立于 2006 年 4 月,是一家主要服务于半导体、显示以及新能源等测试领域的高新技术企业。目前在显示领域的主营产品包括信号检测系统、OLED 调测系统、AOI 光学检测系统和平板显示自动化设备等。

精测电子产品覆盖 LCD、OLED 等各类平板显示器件,提供基于 LTPS、IGZO、玻璃基 Mini LED 等等新型显示技术以及 8K 屏等高分辨率的平板显示检测系统,并能提供触摸屏检测系统,满足客户的各类检测系统需求;从生产制程来看,检测系统覆盖 Module 制程,并成功实现了部分 Array 制程和 Cell 制程产品的开发和规模销售,目前公司成为行业内少数几家能够提供平板显示三大制程检测系统的企业,也是进口替代的主力军。

公司未来将依托在显示测试领域积累的优势,向半导体、新能源行业的测试领域 渗透,将公司发展成为"半导体、显示、新能源行业以测试设备为核心的综合服务提 供商"。

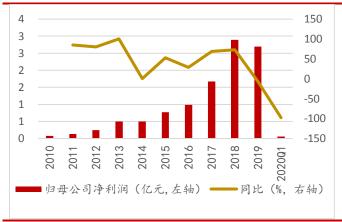


图 20 精测电子收入逐年攀升



资料来源: Wind, 华西证券研究所

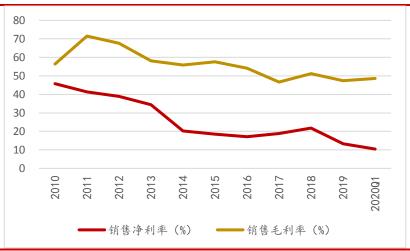
图 21 精测电子归母净利润水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所

精测电子营业收入、归母净利润水平大体呈现上涨,2019年归母净利润、毛利率下降系半导体测试及新能源测试业务前期投入形成的亏损,面板检测业务上深入面板中前道制程,大力推动AOI及OLED产品发展,面板检测业务行业优势依旧稳固。

图 22 精测电子毛利率近几年维持在 50%上下



资料来源: Wind, 华西证券研究所

4.3. 奥莱德: 深耕 OLED 有机发光源设备材料与蒸发源设备

奥莱德主要从事 OLED 产业链上游环节中的有机发光材料与蒸发源设备的研发、制造、销售及售后技术服务,其中有机发光材料为 OLED 面板制造的核心材料,蒸发源为 OLED 面板制造的关键设备蒸镀机的核心组件。

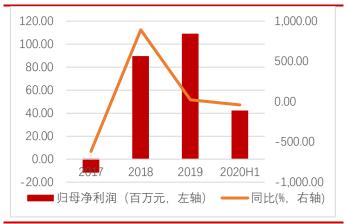
奥莱德已向维信诺集团、和辉光电、TCL 华星集团、京东方、天马集团、信利集团等知名 OLED 面板生产企业提供有机发光材料,已向成都京东方、云谷(固安)、武汉华星、武汉天马提供蒸发源设备,并与合肥维信诺订立了蒸发源设备合同,其中成都京东方与云谷(固安)的蒸发源设备已完成验收,且产线已投产,运行状况良好。

图 23 奥莱德收入水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所

图 24 奥莱德归母净利润水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所

图 25 奥莱德毛利率、净利率水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所

4.4. 新益昌: 抢先 Mini LED 封装

新益昌主要从事 LED、电容器、半导体、锂电池等行业智能制造装备的研发、生产和销售,为客户实现智能制造提供先进、稳定的装备及解决方案。

新益昌凭借深厚的研发实力和持续的技术创新能力,成为 LED 封装领先企业。公司以电容器智能制造装备技术为基础,成功研发出 LED 固晶机,进入 LED 封装领域;2013 年推出 HDB852 型固晶机并销量大增,逐步与竞争对手拉开距离;2015 年,紧紧把握 LED 应用由照明向显示领域发展的时代机遇,顺势推出 GS100 系列的双头固晶机;2016 年至今,不断丰富产品类型,成功开发出 GS300 等三联体和多联体固晶机并实现量产;2017 年、2018 年,陆续开展半导体封装、锂电池设备研发,并获得较多客户的认可;2018 年、2019 年,推出适用于 Mini LED 的新型六头高速固晶机以及国内市场空间巨大的半导体行业的芯片封装固晶机。



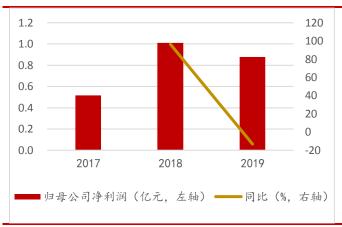
公司 LED 封装固晶设备在国内市场占比已经超过七成。相比原先采购进口零部件,公司封装设备已经开始批量使用自产的驱动器、高精密读数头等核心零配件,大力投入 Mini LED、Micro LED 及超级电容器设备的研发,已研发出可用于 Mini LED、Micro LED 生产的智能制造装备,达到行业领先水平。

图 26 新益昌收入水平



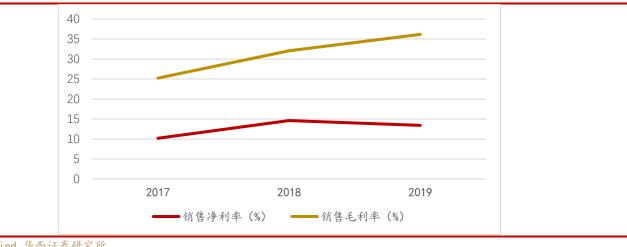
资料来源: Wind, 华西证券研究所

图 27 新益昌归母净利润水平



资料来源: Wind, 华西证券研究所

图 28 新益昌毛利率稳步上升



资料来源: Wind, 华西证券研究所

5.风险提示

- (1) 面板设备行业波动:面板行业具有周期性,受全球贸易摩擦、新冠疫情等多方面原因的影响,经济依然面临下滑的可能,对相关公司未来的业绩可能带来一定的负面影响。
- (2) 技术研发风险:面板行业技术密集、产品更新换代快、技术革新频繁,需要适时更新技术及产品,因此面临研发投入大,以及新技术、新产品的研发、认证及产业化不达预期的风险。



分析师与研究助理简介

刘菁:八年实业工作经验,其中两年年研发,三年销售,三年管理,涉足新能源汽车、光伏及机器人行业。五年券商工作经验,其中2015年新财富评选中小盘第一名核心成员,2016年水晶球评选30金股第一名。

俞能飞:厦门大学经济学硕士,从业5年,曾在国泰君安证券、中投证券等研究所担任分析师,作为团队核心成员获得2016年水晶球机械行业第一名,2017年新财富、水晶球等中小市值第一名。目前专注于半导体设备、自动化、汽车电子、机器人、工程机械等细分行业深度覆盖。

田仁秀:毕业于上海交通大学,工学硕士,能源动力方向;专注于高端制造研究,重点覆盖光伏设备、锂电设备、激光、油服板块。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力,保证报告所采用的数据均来自合规渠道,分析逻辑基于作者的职业理解,通过合理判断并得出结论,力求客观、公正.结论不受任何第三方的授意、影响.特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资 评级	说明
	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
以报告发布日后的6个	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
月内公司股价相对上证	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%-5%之间
指数的涨跌幅为基准。	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数 5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
月内行业指数的涨跌幅	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
为基准。	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所:

地址:北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址: http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html



华西证券免责声明

华西证券股份有限公司(以下简称"本公司")具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料,但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。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断,且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。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,投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下,本报告仅提供给签约客户参考使用,任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险,投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素,亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下,本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求,不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下,本公司、本公司员工或者其他关联方均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而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为,与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意,在法律许可的前提下,本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易,也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下,本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权,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,如需引用、刊发或转载本报告,需注明出处为华西证券研究所,且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。