

面板及其设备 2019 策略：19H2 望迎景气改善，设备续享产业转移红利

LCD 供需压力犹存，19H2 有望迎来改善

2019 年主要新增产线包括华星光电深圳 11 代线 (T6)、惠科滁州 8.6 代线、富士康夏普在广州的 10.5 代 IGZO 产线。不考虑关税计划影响下，根据自建模型 2019 年全球大尺寸面板产能增速约 11.19%，未来三年面板产能复合增速超 10%，2019 年电视面板供过于求的风险仍在。

韩厂积极转线，LCD 供需有望在 19H2 迎来转机。三星针对 L8 产线的 QD-OLED 产能转化已于 18Q4 开始实施，预计将有望于 2019 年中完成转化并开始产线的试运行。如若转化成功，根据产业信息其 L8 产线至少降低产能 105K，对应产能面积 6.37 百万平米。而 19 年全球大尺产能绝对增量约 24.44 百万平米，其 8.5 代线减少产能约占 19 年产能增量的 26.1%，可使 19 年全球产能同比增速下降约 2.92%。建议关注国产显示龙头的投资机会。

OLED 持续渗透，折叠手机迎应用元年

成本持续下降，推动 OLED 应用渗透。2018 年国产品牌高端旗舰系列纷纷加速 OLED 机型的推出，但从目前 OLED 机型出货情况来看，国产机仍以刚性屏为主。我们认为主要与柔性 OLED 价格偏高有关，目前柔性屏采购成本仍超过刚性屏两倍以上。根据对柔性屏成本拆解，其生产成本与 BOM 中的配套模组成本最具备持续下降空间，主要来自工艺技术的提升，以及产能的持续释放，并有望带动柔性 OLED 应用渗透。

2019 年有望成为折叠手机应用元年，未来搭载柔性 OLED 显示的折叠手机将有望成为消费电子领域主要增长产品之一。目前仍有部分技术与供应链难题需要克服，包括折叠曲率半径与保护层材质选取、折叠与非折叠状态下的触控功能匹配、整机厚度与电池及折叠轴空间设计等，整体设计门槛仍较高。长期来看，可折叠屏幕手机符合消费者追求大屏幕的需求，加之未来 5G 应用，其“一机多用”的产品体验，未来有望带动新的换机潮。

面板检测、激光设备有望迎增量需求

OLED 的建设，为面板设备提供了增量需求。根据我们的统计，2018 年至 2020 年三年的 OLED 面板的投资规模将分别达到 745/1115/1033 亿元，而包括 LCD 在内的国内面板投资总额分别将达到 1975/2365/1679 亿元。虽然面板产线设备投资总额较高，但目前国内厂商直接涉及到制程类设备业务的较少。我们认为对于大陆设备企业来讲，未来市场增量机会主要来自检测类设备及 OLED 制程工艺变化带来的激光设备需求。精测电子近年来 AOI 光学检测设备持续保持快速增长，未来持续受益 OLED 产线的产能提升、AOI 产品品类扩张、LCD 检测设备自动化升级改造需求。根据市场调研及测算，一条 30K 左右的 6 代 OLED 产线，激光相关设备需求预计在 10 亿元左右，激光设备企业也持续受益 OLED 产能扩张。建议关注精测电子、大族激光投资机遇。

电子

维持

买入

黄瑜

huangyu@csc.com.cn

执业证书编号：S1440517100001

陶胤至

taoyinzhi@csc.com.cn

010-85159294

执业证书编号：S1440518110004

发布日期：2018 年 12 月 11 日

市场表现



相关研究报告

- 18.08.01 电子行业：大陆面板话语权提升+产业技术升级，驱动设备企业高速增长
- 17.11.15 京东方 A：成都线量产，柔性 OLED 卡位，关注良率爬坡带动业绩高弹性

目录

一、LCD 供需压力犹存，19H2 有望迎来改善.....	1
二、OLED 持续渗透，折叠手机迎应用元年.....	4
三、面板检测、激光设备有望迎增量需求.....	9

图目录

图 1: 全球电视面板产线产能规划情况	1
图 2: 全球大尺寸面板产能面积测算 单位: 百万平米.....	2
图 3: 各世代线产能面积测算 单位: 百万平米.....	2
图 4: 全球电视面板及设备出货量预测 单位: 百万部.....	3
图 5: 主要产线产能测算 单位: 百万平米.....	3
图 6: 日本与韩国企业 OLED 产线布局.....	4
图 7: 大陆与台湾 OLED 产线布局.....	4
图 8: 2018 年国产主要 OLED 机型及参数.....	5
图 9: 6 代线工艺生产 5.8 英寸柔性 OLED 显示屏成本预测.....	6
图 10: 柔性 OLED 成本拆解分类及占比.....	6
图 11: 2018 手机市场供需数据 (含预测) 单位: 百万台.....	7
图 12: 全球手机 AMOLED 面板出货量预测 单位: 百万片	7
图 13: 三星折叠屏手机及软件配套支持	7
图 14: 苹果、华为、三星折叠屏原型	7
图 15: 我国面板产线投资金额统计 单位: 亿元.....	9
图 16: 我国 OLED 面板投资规模规划 单位: 亿元.....	9
图 17: 2015-2020 大陆主要面板产线建设规划及投产情况	9
图 18: 检测设备贯穿面板制造工艺	10
图 19: 截至 2017 年精测电子主要面板检测系统	11
图 20: OLED 面板生产主要测试设备.....	11
图 21: 激光设备将用于 OLED 面板多个处理流程中.....	12

表目录

表 1: 2018 年 6 月至 12 月 LCD TV 面板价格环比变化趋势	2
表 2: 2018/2019 电视面板新增产能概览.....	3
表 3: 18 年 7 月 6 寸手机显示模组售价 单位: 美金	5
表 4: 面板检测设备市场容量测算 单位: 亿元.....	10
表 5: 目前国内已建成面板产线及投资金额.....	11
表 6: 已建面板产线产品及年份分布 投资金额单位: 亿元.....	11
表 7: OLED 面板制程中用于所用激光设备环节.....	12

一、LCD 供需压力犹存，19H2 有望迎来改善

随着韩国为首的海外企业在 LCD 高世代线投资的放缓，未来全球新增全球新增高世代线建设将以大陆企业以及大陆地区为主导。2019 年主要新增产线包括华星光电深圳 11 代线（T6）、惠科滁州 8.6 代线、富士康夏普在广州的 10.5 代 IGZO 产线。2019 年也将是近几年 LCD 产线的投资高峰，加上 2018 年京东发在合肥量产的 G10.5 代线，预计从 2019 年起全球将迎来三座 G10.5+面板产线，而这也会有望带动 65"/75"等应用尺寸的进一步快速渗透。

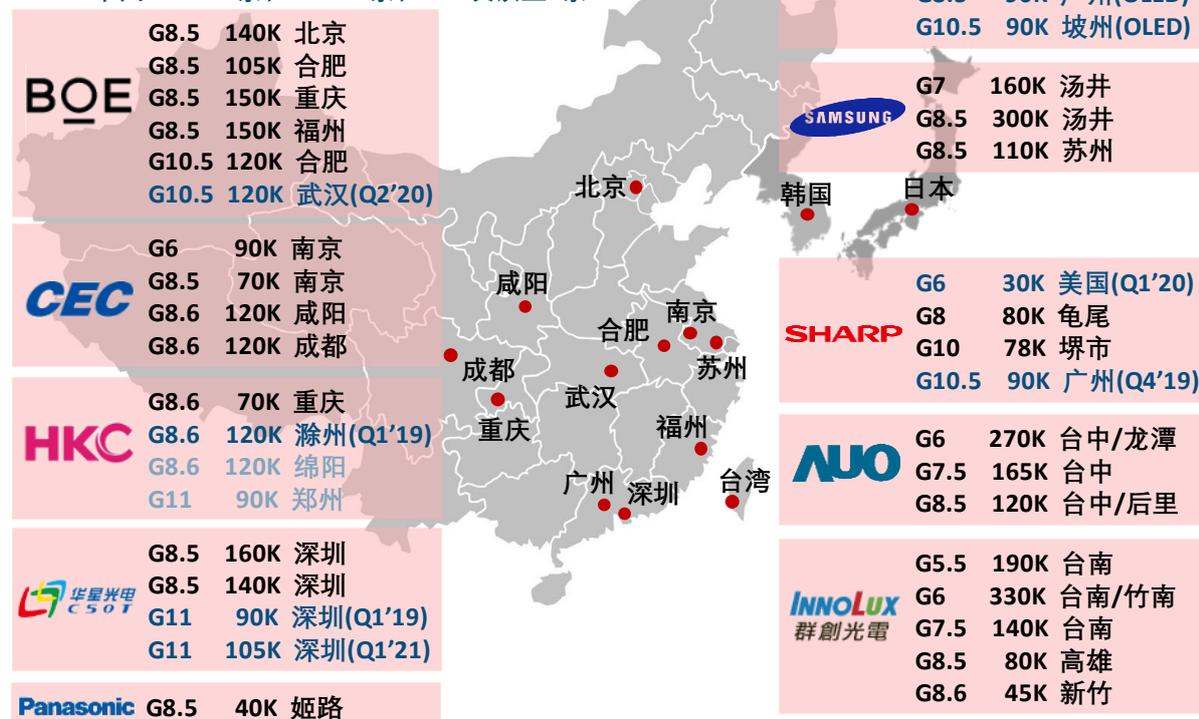
考虑到全球 10.5+产能供应的加剧，富士康夏普原计划在美国威斯康辛兴建的 10.5 代产线也在 2018 年经确认调整为 6 代 IGZO 产线，设计产能也降为 30K，主要针对车载显示、移动设备和医疗设备等差异化市场显示产品。国内虽有中电、惠科等企业也有相应 10.5 代产线规划，但考虑到市场容量，以及设备配套产能瓶颈，我们认为其产线建设也存在一定的不确定性。但从目前已宣布的全球电视面板产线规划来看，超过 50%的新增产线将来自大陆。

图 1：全球电视面板产线产能规划情况

说明：产能为2018年，蓝色字体为新建产线或产能扩增产线

2020年全球G8.5 15条，G8.6 6条，G10及以上8条

中国G8.5 7条，G8.6 5条，G10及以上5条



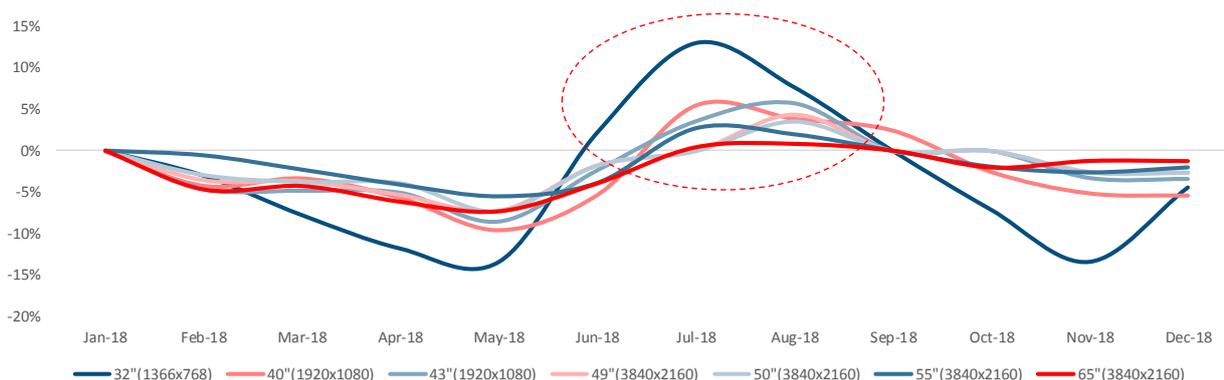
资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

LCD 面板价格经历大幅调整后，进一步下跌空间不大。自 17 年 6 月起至 18 年 6 月，面板经历了 12 个月的下跌周期，电视面板价格整体跌幅接近 40%。随着 18 年 6 月末各尺寸电视面板已逼近成本线附近，价格持续

下跌的动力不足。而京东方、华星光电等厂商也从6月末起主动调整出货尺寸结构，增加大尺寸产品出货比例。

随着18Q3市场旺季的到来，电视面板价格重回上涨趋势，18年9月环比6月，TV面板价格整体涨幅接近10%，其中32”达21%，43”达12%。但进入18Q4市场淡季后，电视面板价格将再次进入下行趋势。考虑到目前LCD TV面板产能仍在持续开出，我们预计19H1电视面板价格仍难有起色。但考虑到当前面板价格同历史价格相比，整体并不高，且与很多面板厂的现金成本接近，预计后续价格绝对降幅空间并不大。

表1：2018年6月至12月LCD TV面板价格环比变化趋势



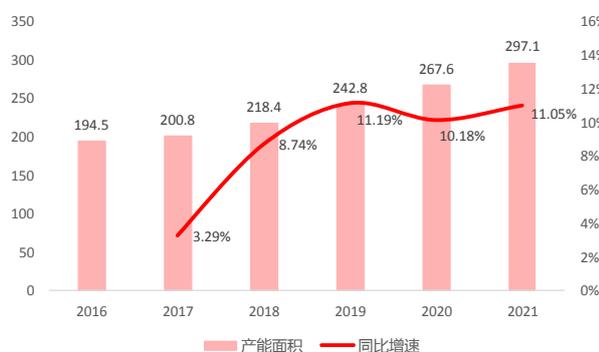
资料来源：群智咨询，中信建投证券研究发展部

韩厂积极转线，LCD供需有望在19H2迎来转机。2018年四季度，来自产业信息显示，韩国面板厂可能于2019年将再度启动产能转换，三星计划将1-2座8.5代面板厂转作QD-OLED电视面板，LGD则可能规划2019年，2020年将一座8.5代厂转作OLED电视面板，预计产能转换需要半年以上时间。我们认为韩企的产线转化将有望给2019年的市场供需带来积极影响，预计19H2市场供需结构有望改善。

在不考虑三星关线的影响下，根据我们的自建模型2019年预计全球大尺寸（6代以上产线）面板产能增速约11.19%，2019-2021年全球大尺寸显示面板产能复合增速超过10%，并且8代以上产线产能占比持续提升，预计19年将由18年的74.4%提升至77.3%。

图2：全球大尺寸面板产能面积测算

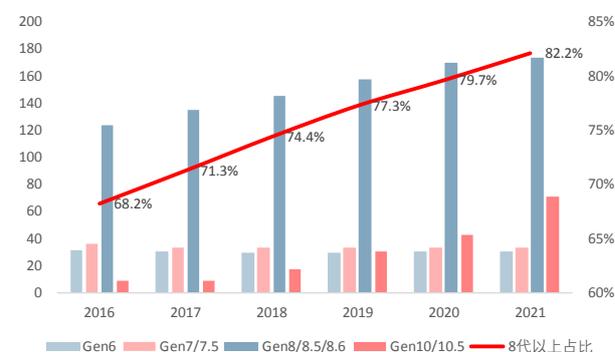
单位：百万平米



资料来源：中信建投证券研究发展部

图3：各世代线产能面积测算

单位：百万平米



资料来源：中信建投证券研究发展部

2019年全球大尺寸面板产能面积预计增加24.4百万平米，主要包括2018年京东方合肥线、中国电子咸阳、成都线的满产，以及2019年华星光电深圳线、惠科滁州线的投产。

表 2：2018/2019 电视面板新增产能概览

2018/2019电视面板新增产能概览						
面板厂	地点	世代线	设计产能	量产时间	2018年月均产能	2019年月均产能
BOE	合肥	G10.5	120K	2018.03	37K	113K
CEC	咸阳	G8.6	120K	2018.03	45K	115K
	成都	G8.6	120K	2018.06	18K	90K
AUO	台中	G8.5	30K	2018.06	11K	30K
HKC	滁州	G8.6	120K	2019.03		45K
COST	深圳	G11	90K	2019.03		45K
FOXCONN SHARP	广州	G10.5	90K	2019.11		8K

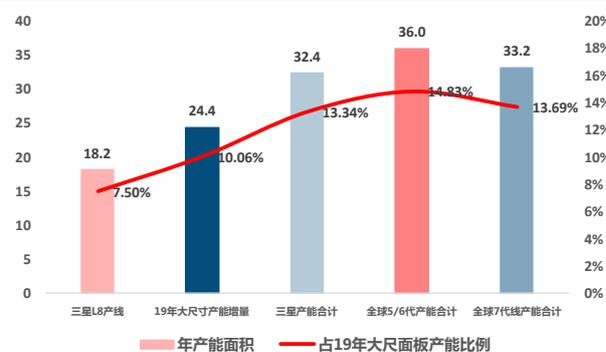
资料来源：中信建投证券研究发展部

根据 IHS 在 2018 年 9 月发布的数据, 面板制造商对 2019 年 LCD TV 面板年度出货目标计划表现较为激进, 年同比增长达 8%, 但 LCD 电视机业务计划表现较为保守, 预计年增仅 3%。因而供求比将有可能由 2018 年的 10% 提升至 2019 年的 15%, 而合理供求比区间通常在 6%-8%, 故 2019 年电视面板供过于求的风险仍在持续。

根据产业信息, 三星针对 L8 产线的 QD-OLED 产能转化已于 18Q4 开始实施, 预计将有望于 2019 年中完成转化并开始产线的试运行, 如若转化成功, 有望带动其 8.5 代线整体产能供给下降超过 20%。三星 L8 (包括 L8-1 及 L8-2) 为 8.5 代线, 目前产能合计约 300K, 占 19 年全球大尺寸面板总产能的 7.5%。根据市场信息, 三星启动的 QD-OLED 产线转换, 有望将 L8-1 的 80K 及 L8-2 的 50K 常规 LCD 产能, 分别转化为 15K 与 10K 的 QD-OLED 产能。这样其 L8 产线总产能将降低 105K, 占比约 35%, 对其 8.5 代线合计产能影响约 25%。

图 4：全球电视面板及设备出货量预测 单位：百万部


资料来源：IHS, 中信建投证券研究发展部

图 5：主要产线产能测算 单位：百万平米


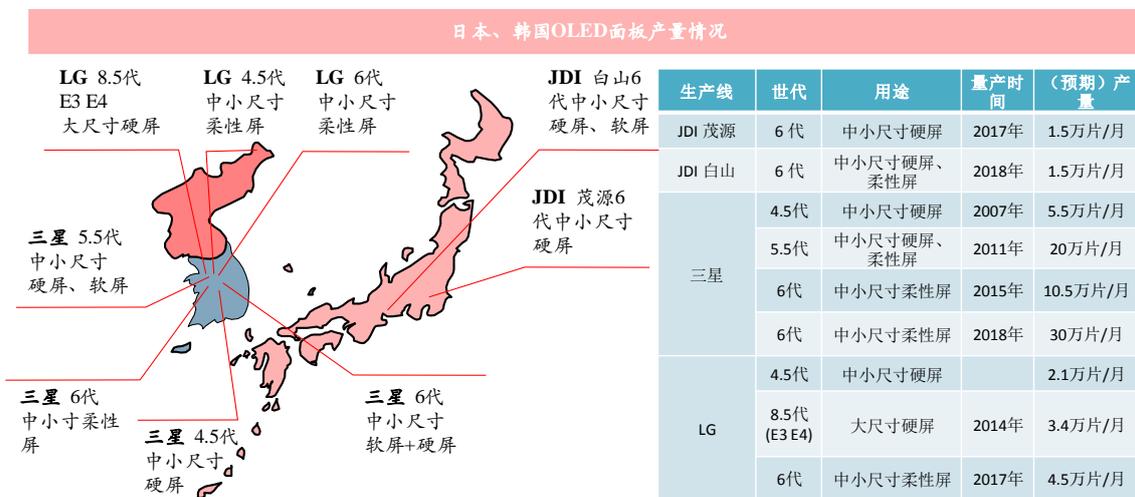
资料来源：中信建投证券研究发展部

L8 产线减少的产能部分, 理论上对 19 年全球大尺总产能影响在 2.63%, 对应产能面积 6.37 百万平米。而 19 年全球大尺产能绝对增量约 24.44 百万平米, 其 8.5 代线减少产能约占 19 年产能增量的 26.1%, 可使 19 年全球产能同比增速下降约 2.92%。考虑到 LG 也有类似的产能转换计划, 因而韩厂的转线方案, 将对市场整体供需产生显著的改善性影响, 我们预计这种影响将在 19H2 逐步开始显现。而市场同样也存在较大的 5/6 代线存量产能 (约 36 百万平米), 及 7 代线存量产能 (约 33.2 百万平米), 考虑到效率及价格长期竞争力, 中低世代线启动产线调整后, 也有望显著的改善市场供需结构。

二、OLED 持续渗透，折叠手机迎应用元年

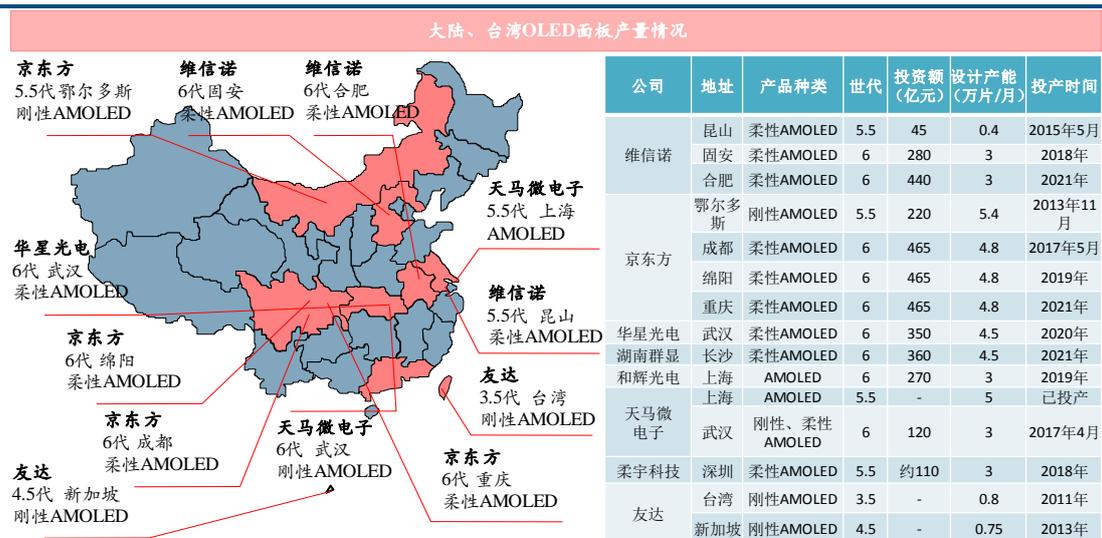
中国大陆企业在 OLED 产线的投资规模及布局仅次于韩国。OLED 作为下一代新型显示技术，在功耗、显示效果、形态的可塑性方面相比传统的 LCD 拥有较为显著的优势，但其资本开支及技术研究的壁垒也更高，全球来看产线投资也主要以中韩两地企业为主。随着技术成熟度的提升以及市场应用的渗透，国内厂商产线布局持续加码，2018 年三月及十月，京东方与维信诺分别在重庆（产能 48K）及合肥（产能 30K）再宣布一条 6 代柔性 OLED 产线。包括 5.5 代线及 6 代线在内，目前中国大陆已规划柔性 OLED 产能约 384K，三星已投产柔性产能约 215K，刚性产能约 150K，规划柔性产能约 400K。

图 6：日本与韩国企业 OLED 产线布局



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

图 7：大陆与台湾 OLED 产线布局



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

成本持续下降，推动 OLED 应用渗透。从市场应用来看，自 2017 年苹果推出 iPhone X 搭载柔性 OLED 显示屏后，2018 年国产品牌高端旗舰系列纷纷加速 OLED 机型的推出，苹果在 2018 年更是将 OLED 机型由一款升至两款，预计未来 OLED 机型出货量占比将持续提升。但从目前 OLED 机型出货情况来看，国产机仍以刚性屏为主。

图 8：2018 年国产主要 OLED 机型及参数

型号	vivo X21	华为 Mate RS	华为 P20 Pro	小米8标准版	vivo NEX	OPPO Find X标准版	华为 Mate 20 Pro
上市时间	2018年3月	2018年4月	2018年4月	2018年6月	2018年6月	2018年7月	2018年10月
上市价格	3598元	9999元	4988元	2699元	3898元	4999元	5399元
主屏尺寸	6.28英寸	6英寸	6.1英寸	6.21英寸	6.59英寸	6.42英寸	6.39英寸
屏幕材质	刚性	柔性	刚性	刚性	刚性	柔性	柔性
占屏比	90.3%	83.82%	81.99%	83.83%	91.24%	93.8%	87.87%
指纹技术	屏下指纹	后置指纹	前置指纹	后置指纹	后置指纹	不支持指纹技术	屏下指纹
后置摄像头	2400万像素单元+500万像素	4000万像素+2000万像素+长焦800万像素	4000万像素+2000万像素+800万像素	1200万像素+1200万像素	2400万像素+500万像素	2000万像素+1600万像素	4000万像素+2000万像素+800万像素
屏幕供应商	三星	LG和BOE	三星	三星	三星	三星	LG和BOE
是否Notch	是	否	是	是	否	否	是
屏幕分辨率	2280×1080像素	2880×1440像素	2240×1080像素	2248×1080像素	2316×1080像素	2340×1080像素	3120×1440像素
屏幕像素密度	402ppi	537ppi	408ppi	402ppi	388ppi	401ppi	538ppi

资料来源：公开资料，中信建投证券研究发展部

我们认为主要与柔性 OLED 价格偏高有关。根据市场调研数据，2018 年 7 月 6 寸智能手机显示屏采购价格，柔性 OLED 均价约 70-90 美金，刚性屏约 25-35 美金，柔性屏采购成本仍超过刚性屏两倍以上。

表 3：18 年 7 月 6 寸手机显示模组售价
单位：美金

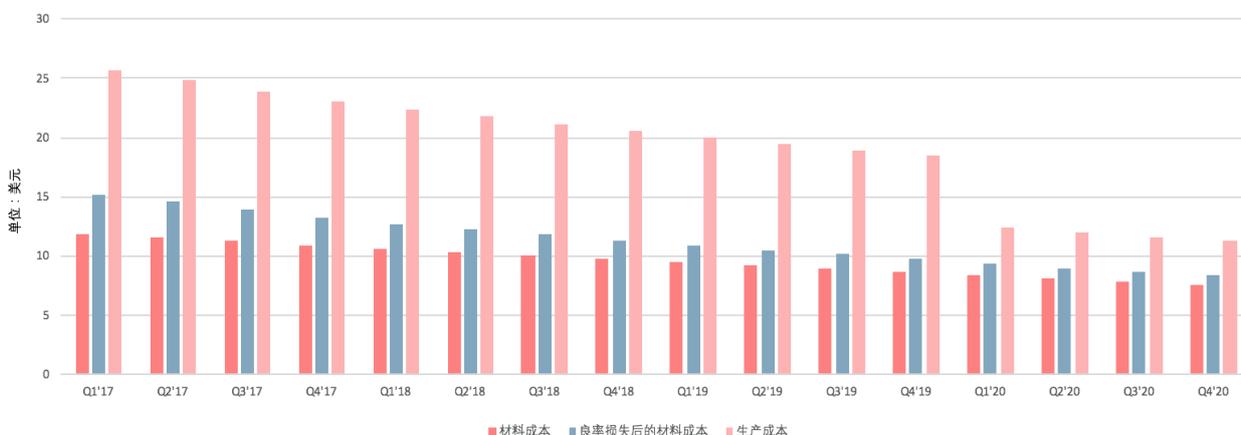
A-Si LCD	LTPS LCD	Rigid OLED	Flexible OLED
10-12	15-18	25-35	70-90

资料来源：调研资料，中信建投证券研究发展部

我们对柔性 OLED 进行成本拆解，分析其成本主要构成并测算其未来下降空间。总体来说，柔性 OLED 的成本分成 BOM 成本及生产成本，根据 IHS 2017 年第三季度发布的柔性 OLED 成本预测数据，BOM 成本占比不到四成，而生产成本占总成本的六成以上。相比之下，LCD 的 BOM 成本占比约七成左右，生产成本约占三成。我们认为这主要仍与 OLED 具备较强的生产工艺壁垒有关，目前生产规模效应也不明显。随着工艺技术的提升，以及产能的持续释放，柔性 OLED 在生产成本方面具有持续下降空间，预计 2020 年之后将迎来大幅改善的机会。

根据 IHS 相关数据预测，2019 年第一季度生产于 6 代线采用 half-cut 基板方式切割的 5.8 英寸柔性 OLED 成品总成本约为 30.92 美元，生产良率 65%，其中纯物料成本 9.42 美元，在计算了良率损失后的物料成本为 10.91 美元，生产成本为 20.01 美元。随着工艺的发展及良率的提升，在需求的不断增加和公司进一步扩大生产所产生的规模效应下，2020 年的生产成本将有较大幅度的下降，未来 OLED 成本走势也呈降低趋势。

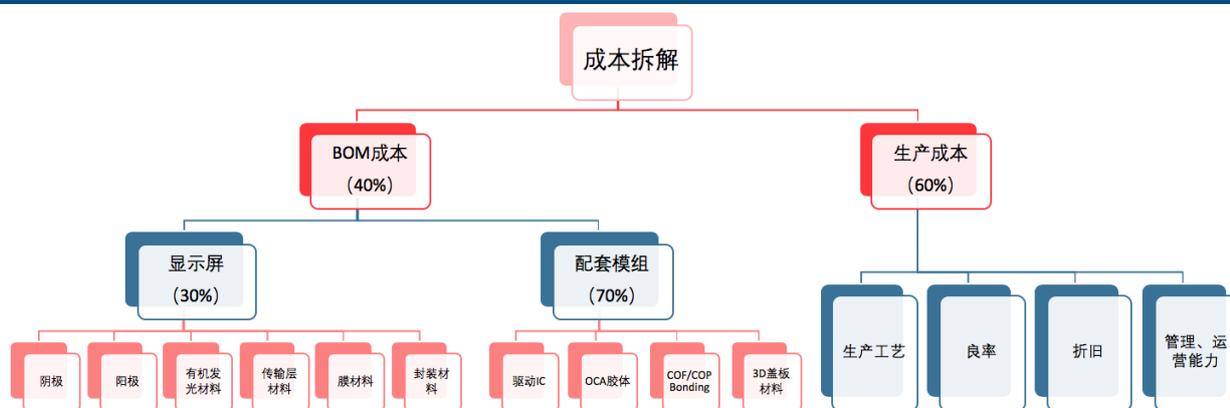
图 9：6 代线工艺生产 5.8 英寸柔性 OLED 显示屏成本预测



资料来源: IHS 2017, 中信建投证券研究发展部

柔性 OLED 生产过程中的 BOM 成本包括显示面板及配套模组。根据上市公司调研数据, 柔性显示屏材料占比约 30%, 而配套模组材料占比较高约 70%左右, 未来模组部分材料成本下降空间大。而生产成本主要产生在生产工艺、良率、设备折旧及管理运营能力这几方面。随着生产工艺及技术的发展和产品良率的提高以及产业规模效应, OLED 的生产成本在未来也会有较大幅度的下降。

图 10：柔性 OLED 成本拆解分类及占比

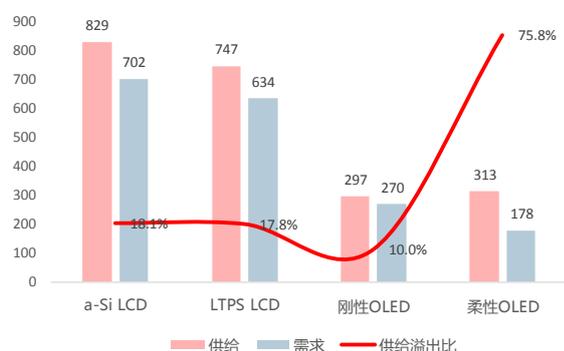


资料来源: IHS、行业资料, 中信建投证券研究发展部

从 2018 年的智能手机销售数据来看, LCD 产品供需较为平稳, 刚性 OLED 由于国产手机应用渗透, 加之新增产能 OLED 产能主要以柔性为主, 市场需求旺盛, 供需结构较好。柔性 OLED 其主要需求仍以苹果、三星高端旗舰机为主, 国产品牌华为、OPPO 等 2018 年也加大了高端旗舰机型对柔性 OLED 的应用, 但预计在市场整体需求占比仍不高。

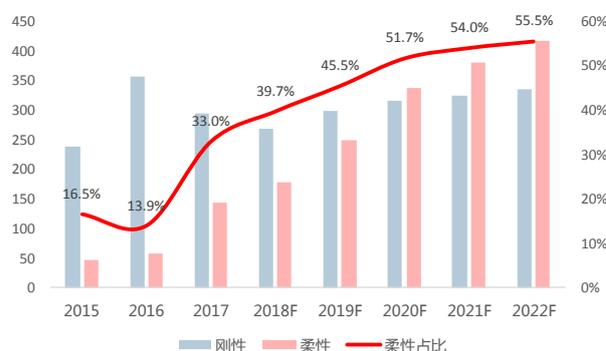
展望 2019 年, 我们认为 OLED 的在手机领域的应用将进一步渗透, 根据 IHS 的预测数据, 2019 年刚性与柔性 OLED 出货量有望分别增长 11%与 40%, 柔性 OLED 在手机市场的应用占比有望同比 2018 提升 5.8%。刚性 OLED 由于成本的相对优势, 预计市场的旺盛需求仍将持续, 并且进一步对 LTPS LCD 的原有市场形成部分替代, 而 a-Si LCD 市场需求预计将伴随着 LTPS LCD 的竞争, 将有所下滑。

图 11: 2018 手机市场供需数据 (含预测) 单位: 百万台



资料来源: BOE, IHS, 中信建投证券研究发展部

图 12: 全球手机 AMOLED 面板出货量预测 单位: 百万片



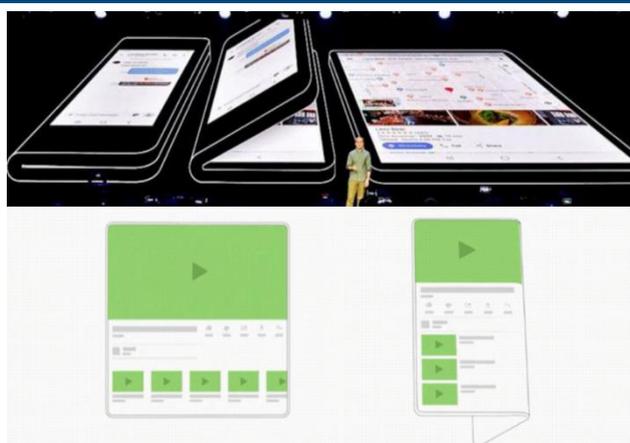
资料来源: IHS, 2018.8, 中信建投证券研究发展部

2019 年有望成为折叠手机应用元年, 未来搭载柔性 OLED 显示的折叠手机将有望成为消费电子领域主要增长产品之一。目前可以大规模量产的曲面手机, 其曲面屏仍处于边沿部分弯曲形态阶段。随着柔性屏技术的不断成熟, 以及产能瓶颈的逐步缓解, 实现卷曲甚至是可折叠将成为可能。可折叠产品能够有效减小所占空间体积, 携带方便, 并且对比同等尺寸的手机类产品, 将增加更多的 OLED 面板产能消耗。

今年 11 月, 三星在 2018 年度开发者大会上亮出了业界期待已久的折叠手机原型并透露了相关技术细节, 减少偏振片的厚度让手机折叠后更薄, 采用可延展粘合剂让组件在弯曲的同时保持紧密; 在软件层面, 面向折叠手机的 One UI 能够自动适应展开后的大屏, 并排显示最多三个手机应用, 所有操作都将集中到屏幕底部, 便于用户单手操作大屏手机。该款手机采用向内对折设计, 除了可折叠柔性 OLED 屏, 机身外侧还配有一块小屏, 让用户在折叠后也能使用。

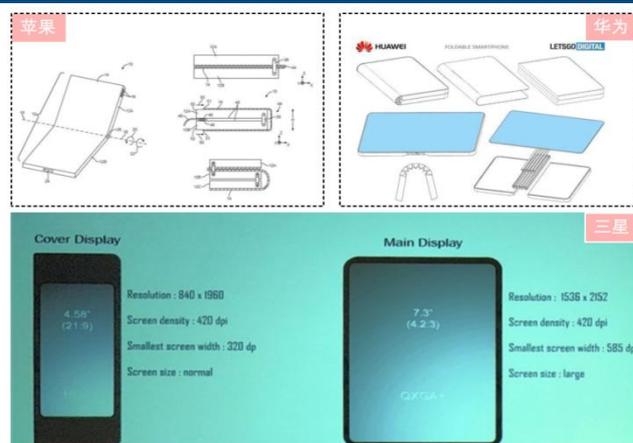
三星将这款可折叠屏幕命名为 Infinity Flex Display, 将在 2019 年初正式推出可折叠手机并支持 5G 相关特性。谷歌宣布, 将会为可折叠手机提供更多软件支持, 安卓系统将自动适配不同尺寸比例的屏幕, 在 Pad 和手机模式间自由切换。除三星以外, 苹果、华为等均在折叠手机上有持续的研发投入。

图 13: 三星折叠屏手机及软件配套支持



资料来源: Samsung, 中信建投证券研究发展部

图 14: 苹果、华为、三星折叠屏原型



资料来源: 行业资料, 中信建投证券研究发展部

折叠屏手机的制造面临较高的技术门槛, 相关产品未来将是终端巨头市场份额争夺的焦点。目前仍有部分技术与供应链难题需要克服, 包括折叠曲率半径与保护层材质选取、折叠与非折叠状态下的触控功能匹配、整

机厚度与电池及折叠轴空间设计等，整体设计门槛仍较高。

首先在面板生产上要考虑到折叠半径曲率，屏幕是采“外折”或“内折”设计则有不同，并且涉及面板厂本身的技术水准。对于内折的屏幕曲率半径小，生产难度较高，同时也会考虑到零组件的选用，内折式可能会考虑塑胶保护膜，外折式考虑强度问题，玻璃保护膜会比较适合。但目前塑胶式或玻璃式保护膜的成熟度也是关键，玻璃强度高，但折叠半径大，塑胶保护膜的折叠半径较小，较易有色偏问题。其次，要求显示屏要通过折叠功能信赖性测试，包括折叠与非折叠状态下，面板能否正常显示，触控功能是否可持续运作等问题。最大的难点则是整机设计，此层面涉及到折叠厚度、电池大小、折叠承轴的设计等，要整合的零部件很多，目前观察起来，仅有三星较具量产性，其他面板厂都还在努力跟进的阶段。

可折叠屏幕手机符合消费者追求大屏幕的需求，加上未来 5G 就位，可以提供速度更快、分辨率更高的视频服务。只用一部手机的价格，就可以获得手机、平板电脑甚至笔电等多种产品的“一机多用”体验，对消费者会产生更大的吸引。不论是在体验、成本、便利性上可折叠屏幕手机都很有吸引力，未来有望带动新的换机潮。

三、面板检测、激光设备有望迎增量需求

OLED 的建设，为面板设备提供了增量需求。从 2017 年开始，国内面板厂商开始大量投资 OLED 面板产线，目前国内的面板企业中，京东方、深天马、维信诺、和辉光电、华星光电、信利国际、柔宇科技、湖南群显等都在投资 OLED 面板，按照现有的产能规划，根据我们的统计，2018 年至 2020 年三年的 OLED 面板的投资规模将分别达到 745/1115/1033 亿元，而包括 LCD 在内的国内面板投资总额分别将达到 1975/2365/1679 亿元。

图 15：我国面板产线投资金额统计

单位：亿元

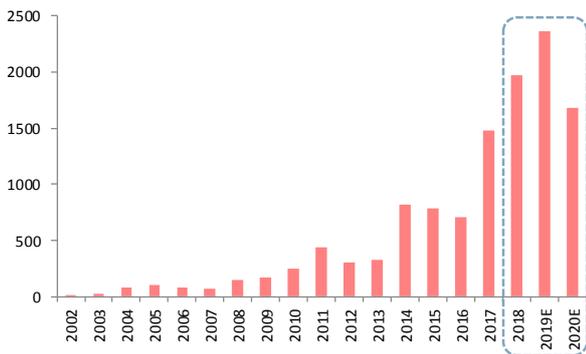
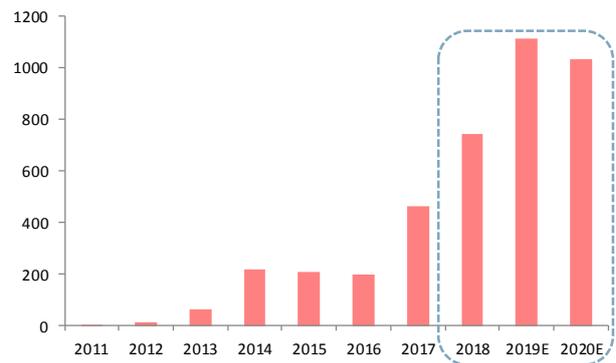


图 16：我国 OLED 面板投资规模规划

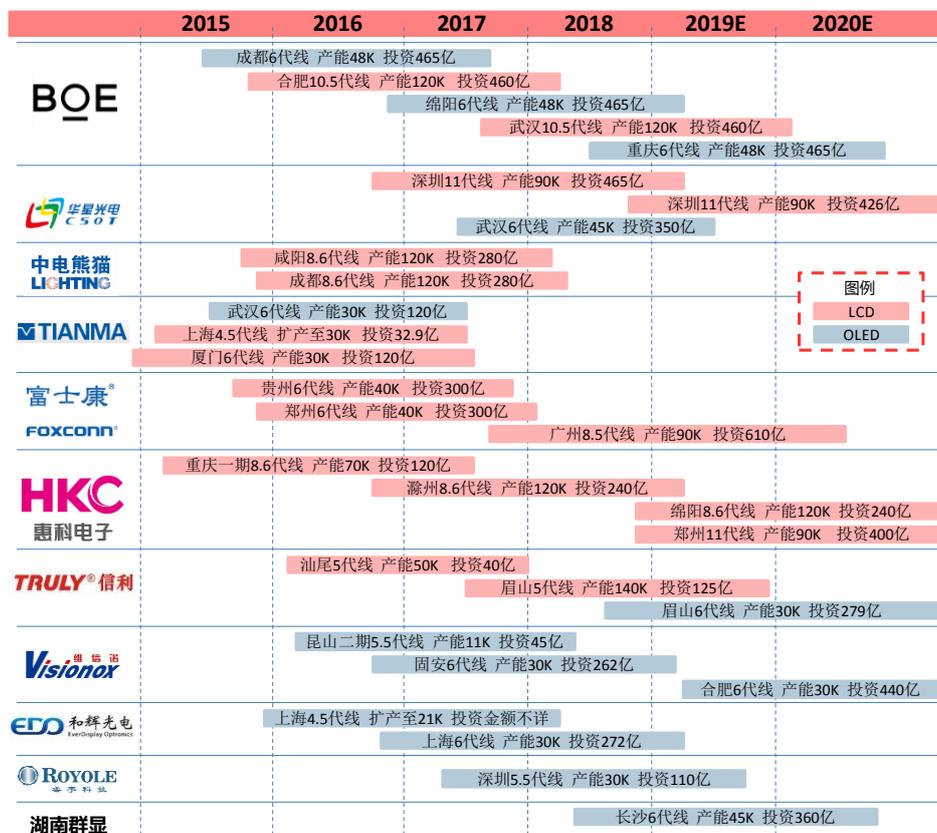
单位：亿元



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

图 17：2015-2020 大陆主要面板产线建设规划及投产情况

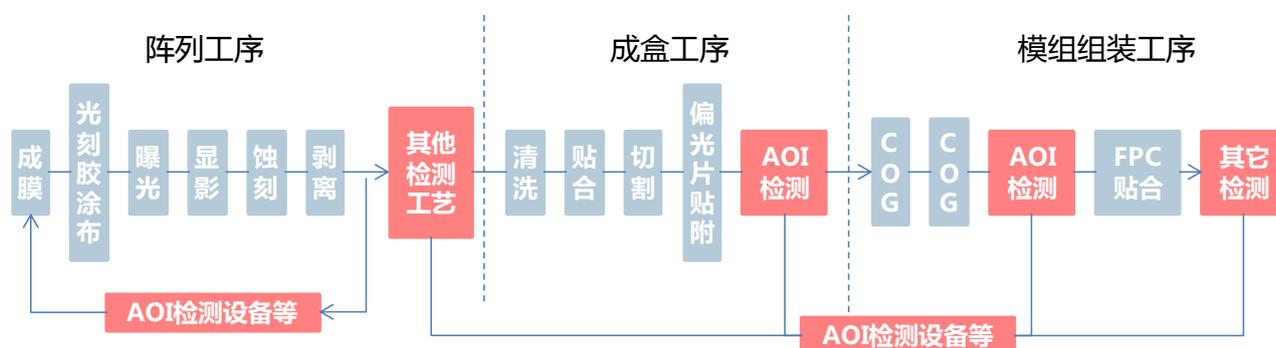


资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

虽然面板产线设备投资总额较高，但目前国内厂商直接涉及到制程类设备业务的较少，已有的制程设备也主要集中在 LCD 的模组段，并且以 6 代以下产线为主。我们认为对于大陆设备企业来讲，未来市场增量机会主要来自检测类设备及 OLED 制程工艺变化带来的激光设备需求。

检测工序遍布整个平板显示器件的生产环节。平板显示检测是平板显示器件生产各制程中的必备环节，主要在 LCD、OLED 以及 Touch Panel 产品等平板显示器件的生产过程中进行光学、信号、电气性能等各种功能检测。主要目的有三：1) 限制不良品流入下道工序；2) 对不良品进行解析，提升良率；3) 改善制程工艺和流程。

图 18：检测设备贯穿面板制造工艺



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

检测设备市场容量依赖于制程设备，检测设备在面板制造过程中，具备一定的人工替代性。根据 IHS 的数据显示，对平板显示产品生产线新建或升级改造时，前段的 Array 和 Cell 段制程设备所需投资规模较大，所需检测设备也相对较多。根据 2010-2015 年，全球 Array、Cell 和 Module 各制程设备投资数据显示，在三段工艺制程中的检测设备投入比例分别为 75%，20%，5%。

表 4：面板检测设备市场容量测算

单位：亿元

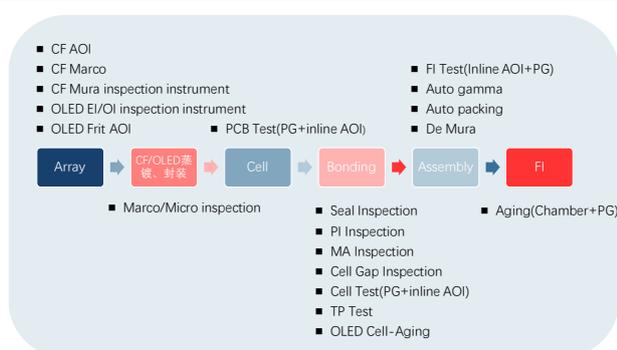
	2017	2018E	2019E	2020E
OLED	465	745	1115	1033
高世代LCD	1010.2	1230	1250	646
总计	1475.2	1975	2365	1679
检测设备估算：				
OLED：				
Array	52.3	83.8	125.4	116.2
Cell	14.0	22.4	33.5	31.0
Module	3.5	5.6	8.4	7.7
高世代LCD：				
Array	113.6	138.4	140.6	72.7
Cell	30.3	36.9	37.5	19.4
Module	7.6	9.2	9.4	4.8
检测设备市场容量	221.3	296.3	354.8	251.9

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

受益面板产线投资热潮，检测设备也将迎来发展机遇。在生产线的投资中，设备的投资比重一般在 60%-80% 之间，其中设备投资总额的 20% 为检测设备的投资，而检测设备在 Array、Cell、Module 三个制程的投资比重为 75%，20%，5%。2018-2020 在建、筹建产线所带来的检测设备市场空间将分别为 296.3/354.8/251.9 亿元，Cell 与 Module 段的检测设备合计分别为 74.1/88.7/63.0 亿元。

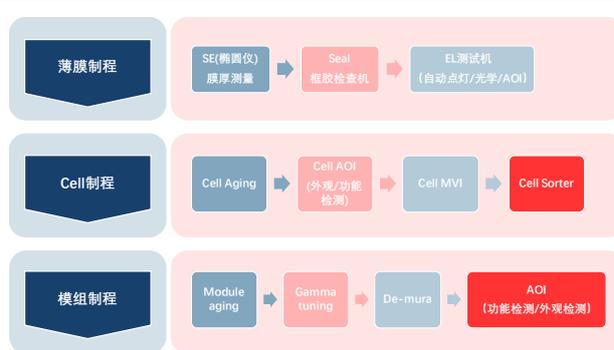
以精测电子为代表的国内面板设备类企业，近年来随着国产产线投资力度的加码，检测设备特别是 AOI 光学检测设备持续保持快速增长。一方面来源于新建产线带来的增量，另一方面公司产品品类也不断扩充，目前精测 TFT-LCD 在 Cell 与 Module 段检测设备几乎精测已经全部覆盖，Array 段主要以 Marco 机检测设备出货为主。2018 年公司新品 Demura 光学 AOI 检测设备已实现在 TFT-LCD 领域的出货。

图 19：截至 2017 年精测电子主要面板检测系统



资料来源：精测电子，中信建投证券研究发展部

图 20：OLED 面板生产主要测试设备



资料来源：精测电子，中信建投证券研究发展部

此外，公司的 OLED 测试设备在 2018 年已经开始实现批量出货，包括即将出货的 Cell 段测试设备。我们认为在 OLED 测试设备领域，相关产品订单与下游产线产能释放情况密切相关。包括 Demura 在内的模组类测试设备，2019 年之后随着国产厂商 OLED 产能的提升，订单也有望逐步实现放量。与手机相关的 CG (Cover Glas) AOI 检测设备，未来也有望实现产品与订单的突破。

表 5：目前国内已建成面板产线及投资金额

公司	投资金额 (亿元)	设计月产能 (万片)	产线数量
京东方	2597	96	10
华星光电	1324	45	5
中国电子	978	38	4
天马	375.5	26.5	8
LGD	280	12	1
富士康	202	25	3
国显/维信诺	60	1.9	2
和辉光电	70.5	1.5	1
龙腾光电	267.3	21	2
三星 (苏州)	210	9	1
信利国际	87.1	12	3
友达 (昆山)	224	2.5	1
总计	6675.4	290.4	41

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

表 6：已建面板产线产品及年份分布 投资金额单位：亿元

年份	OLED	LCD (非LTPS)	LTPS-LCD	总计
2003			50	50
2004		85		85
2005		132		132
2006		158		158
2007		54		54
2008		127.32		127.32
2009		146.14		146.14
2010		265		265
2011		663		663
2012	39			39
2013		210		210
2014	220	565	140.5	925.5
2015	176	1102		1278
2016	167.05	191.55	224	582.6
2017	465	1010.2		1475.2
总计	1067.05	4709.21	414.5	6190.76

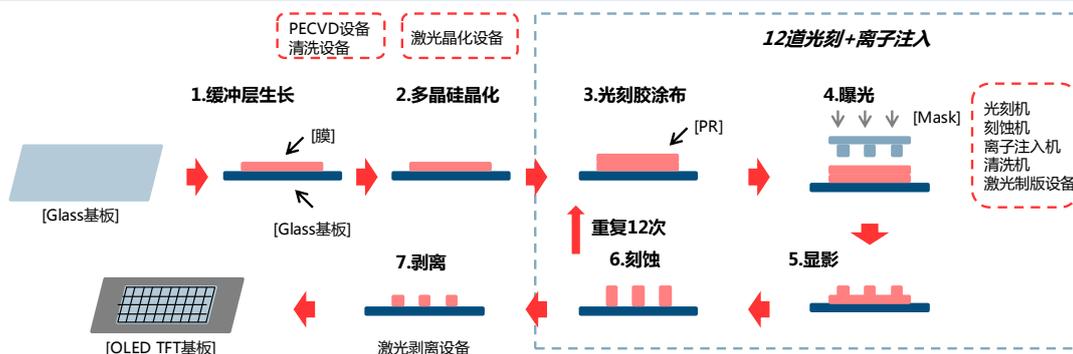
资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

在 LCD 领域，虽然国内建线节奏 19 年之后将逐步放缓，但公司检测设备产品品类齐全，自动化和系统化集成能力不断提升，存量设备也具有大量的替换性，以及改造升级性需求。精测的产品周期通常在 3-5 年，质保为 1 年左右，2011 年前后的设备目前已逐步进入存量更新阶段。后段 Module 段整体设备投入比重低，机械化程度也不高，因而 Module 段检测设备将是自动化升级改造需求的主要来源。我们认为 LCD 领域的检测设备增速整体仍

将平滑，未来Array段测试设备也有望逐渐实现产品品类的突破。

过往在LCD领域，对激光设备的应用主要集中在前道基板材料切割，而OLED工艺制程的变化，将带来较多的激光设备新增需求。从LTPS 制造流程看，主要包括缓冲层有源层生长（主要采用PECVD 和清洗设备）、多晶硅晶化（主要采用激光晶化设备）、12 道光刻+离子注入（主要采用光刻机、刻蚀机、离子注入机、清洗机、激光制版设备）三部分工艺。其中光刻机、刻蚀机PECVD 等设备在传统a-Si 的TFT-LCD 产线上也会使用，设备可以共用和迁移；而离子注入机虽然为增量设备，但由于在集成电路领域的用量远大于在显示器件领域，因而设备弹性不大。整个LTPS 工艺中弹性最大的设备即为激光晶化设备。

图 21：激光设备将用于 OLED 面板多个处理流程中



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

整个OLED 前中后道设备中，激光设备亦有较大弹性，预计未来三年每年市场空间超过50亿元。在前道LTPS 工艺中，能够用到激光设备的除了晶化工艺（一般为功率在1kw以上的大功率激光器）外，还包括在12 道光刻工艺中会大量用到的激光制版（一般为100w-500w 之间的中功率激光器CO2激光器），用于热处理的直接半导体激光器，以及用于烧蚀的短波长紫外半导体泵浦固态（DPSS）和准分子激光器。

表 7：OLED 面板制程中用于所用激光设备环节

工艺步骤	工艺节点	激光设备	功率及型号
前道	激光晶化	激光晶化设备	高功率KrF (248nm) 或XeCl (308nm)
	光刻	连续离子激光器	波长覆盖229-264nm波段
	热处理	直接半导体激光器	
	烧灼	半导体泵浦固体调Q激光器	输出波长266nm、355nm、532nm
	雕刻	CO2激光器	功率25-100w，输出波长10.6微米
中道	柔性显示激光剥离	激光剥离设备	中等功率F/F2或XeCl (308nm)
后道	玻璃和功能箔切割、	CO2激光器	功率25-100w，输出波长10.6微米

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

而除此以外，在中道和后道工艺中也会用到激光设备，包括接触孔、触摸屏和导光板的激光制版，OLED 屏幕的切割（CO2 激光器、短波长紫外半导体泵浦固态（DPSS）激光器和皮秒激光器），以及在柔性显示中用到的激光剥离设备 LLO。预计整个 OLED 加工中用到的激光工序在 12 道左右，总体来看，一条 30K 左右的 6 代 OLED 产线，激光相关设备需求预计在 10 亿元左右，这将给国内激光类设备企业带来大量增量需求，建议关注大族激光。

分析师介绍

黄瑜：电子行业首席分析师。复旦大学硕士，7年电子行业卖方和买方研究经验。2014年新财富第二名，水晶球第一名上榜。善于挖掘长期成长型的行业与个股，2017年加入中信建投电子团队。

陶胤至：电子行业分析师。北京大学电子与通信工程硕士，电子科技大学微电子学士，三年航天企业技术研发经历。对半导体及面板产业链有较深入研究，2016年加入中信建投电子团队。

研究服务

保险组

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn
杨曦 -85130968 yangxi@csc.com.cn
郭洁 -85130212 guojie@csc.com.cn
高思雨 gaosiyu@csc.com.cn
郭畅 010-65608482 guochang@csc.com.cn
张勇 010-86451312 zhangyongzgs@csc.com.cn
王罡 021-68821600-11 wanggangbj@csc.com.cn
张宇 010-86451497 zhangyuyf@csc.com.cn

北京公募组

黄玮 010-85130318 huangwei@csc.com.cn
朱燕 85156403 zhuyan@csc.com.cn
任师蕙 010-8515-9274 renshihui@csc.com.cn
黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn
杨济谦 010-86451442 yangjiqian@csc.com.cn

私募业务组

赵倩 010-85159313 zhaoqian@csc.com.cn

上海销售组

李祉瑶 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn
黄方禅 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn
戴悦放 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn
翁起帆 021-68821600 wengqifan@csc.com.cn
李星星 021-68821600-859 lixingxing@csc.com.cn
范亚楠 021-68821600-857 fanyanan@csc.com.cn
李绮绮 021-68821867 liqiqi@csc.com.cn
薛姣 xuejiao@csc.com.cn
许敏 xuminzgs@csc.com.cn

深广销售组

胡倩 0755-23953981 huqian@csc.com.cn
许舒枫 0755-23953843 xushufeng@csc.com.cn
程一天 0755-82521369 chengyitian@csc.com.cn
曹莹 0755-82521369 caoyingzgs@csc.com.cn
张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiao@csc.com.cn
廖成涛 0755-22663051 liaochengtao@csc.com.cn
陈培楷 020-38381989 chenpeikai@csc.com.cn

评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5%之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

中信建投证券研究发展部

北京

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B
座 12 层（邮编：100010）
电话：(8610) 8513-0588
传真：(8610) 6560-8446

上海

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大
厦北塔 22 楼 2201 室（邮编：200120）
电话：(8621) 6882-1612
传真：(8621) 6882-1622

深圳

福田区益田路 6003 号荣超商务中心
B 座 22 层（邮编：518035）
电话：(0755) 8252-1369
传真：(0755) 2395-3859