

OLED



OLED柔性屏行业框架

www.swsc.com.cn

西南证券研究发展中心
电子行业研究团队 陈杭（S1250519060004）

2019年7月

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
 - ☞ OLED发光与通用材料
 - ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
 - ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
 - ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
 - ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
 - ☞ SDC ☞ LGD
 - ☞ 京东方 ☞ 深天马
 - ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
 - ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
 - ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
 - ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
 - ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

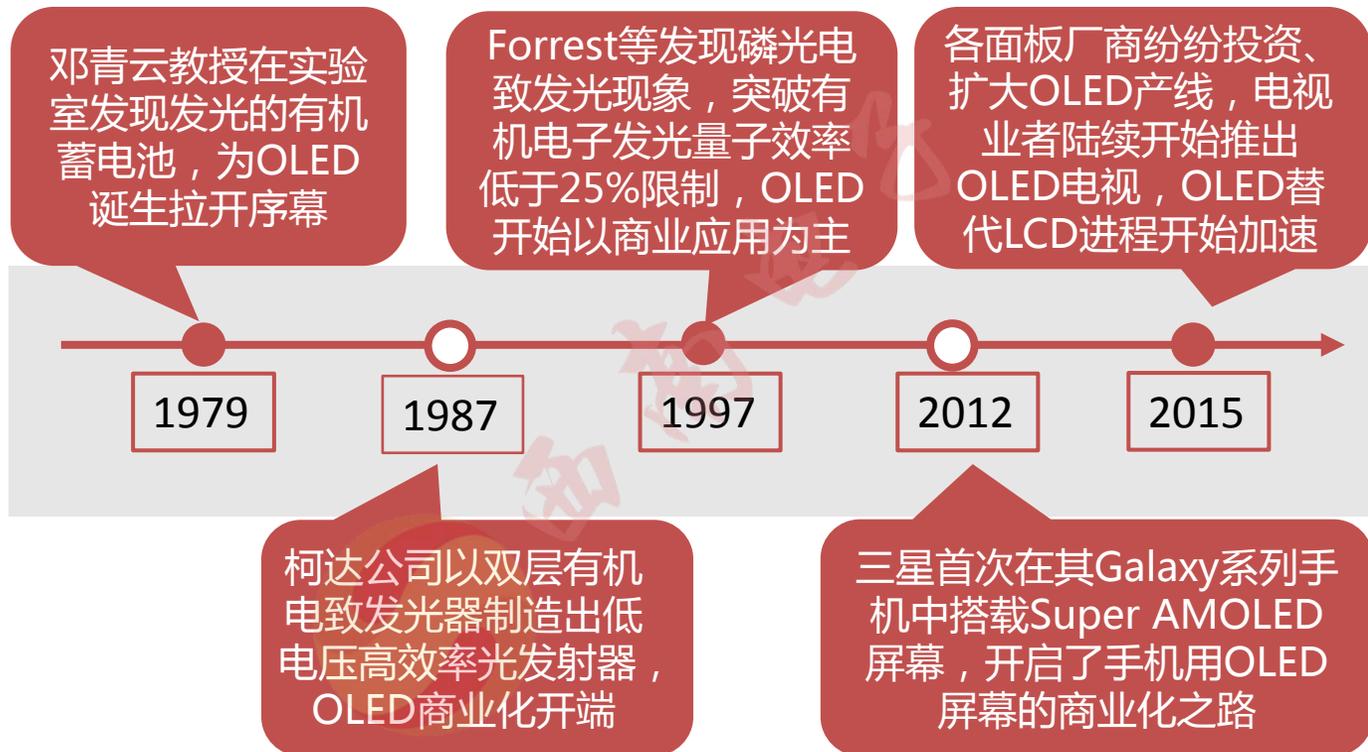
- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

OLED

平板
显示技术

OLED——最具潜力的新型显示技术，开始逐步替代LCD

- OLED也称“有机发光二极管”，是继CRT、LCD后最具潜力的新型显示技术。它能够实现自发光，具有驱动电压低、快速响应、超轻超薄、柔性显示、对比度高、可视角广、适用温度范围广、抗震性好等性能优势。
- OLED在1979年由邓青云教授偶然发现，在这之后，随着OLED技术的不断改进，其商业应用化趋势也愈发明显。自2015年，各面板厂商纷纷投资OLED，OLED替代LCD进程开始加速。

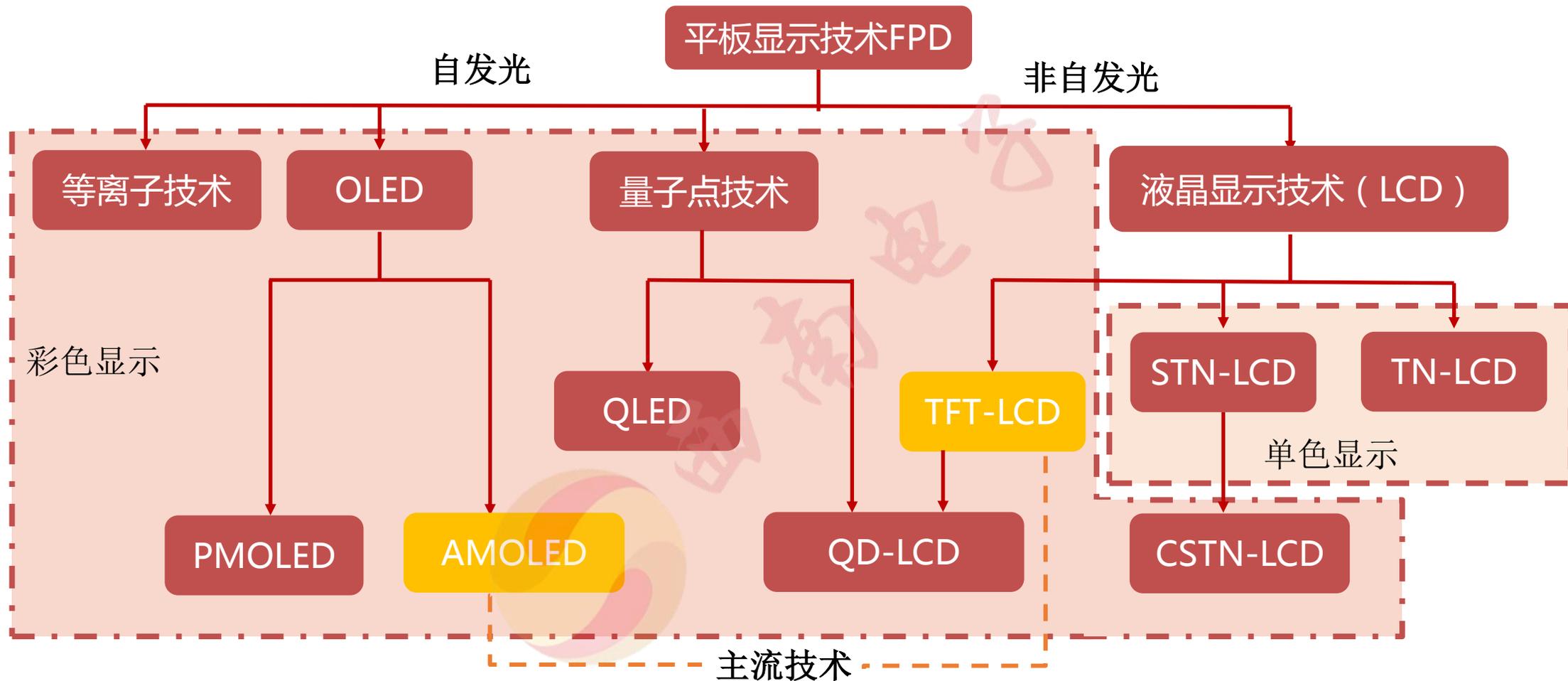


AMOLED和TFT-LCD成为现今平板显示技术的主流技术

OLED

平板 显示技术

- 显示材料技术是信息产业的重要组成部分，随着材料技术的发展，显示技术也从最初的阴极射线管显示技术（CRT）发展到平板显示技术（FPD），后来又延伸出等离子显示（PDP）、液晶显示（LCD）、有机发光二极管显示（OLED）等技术路线。



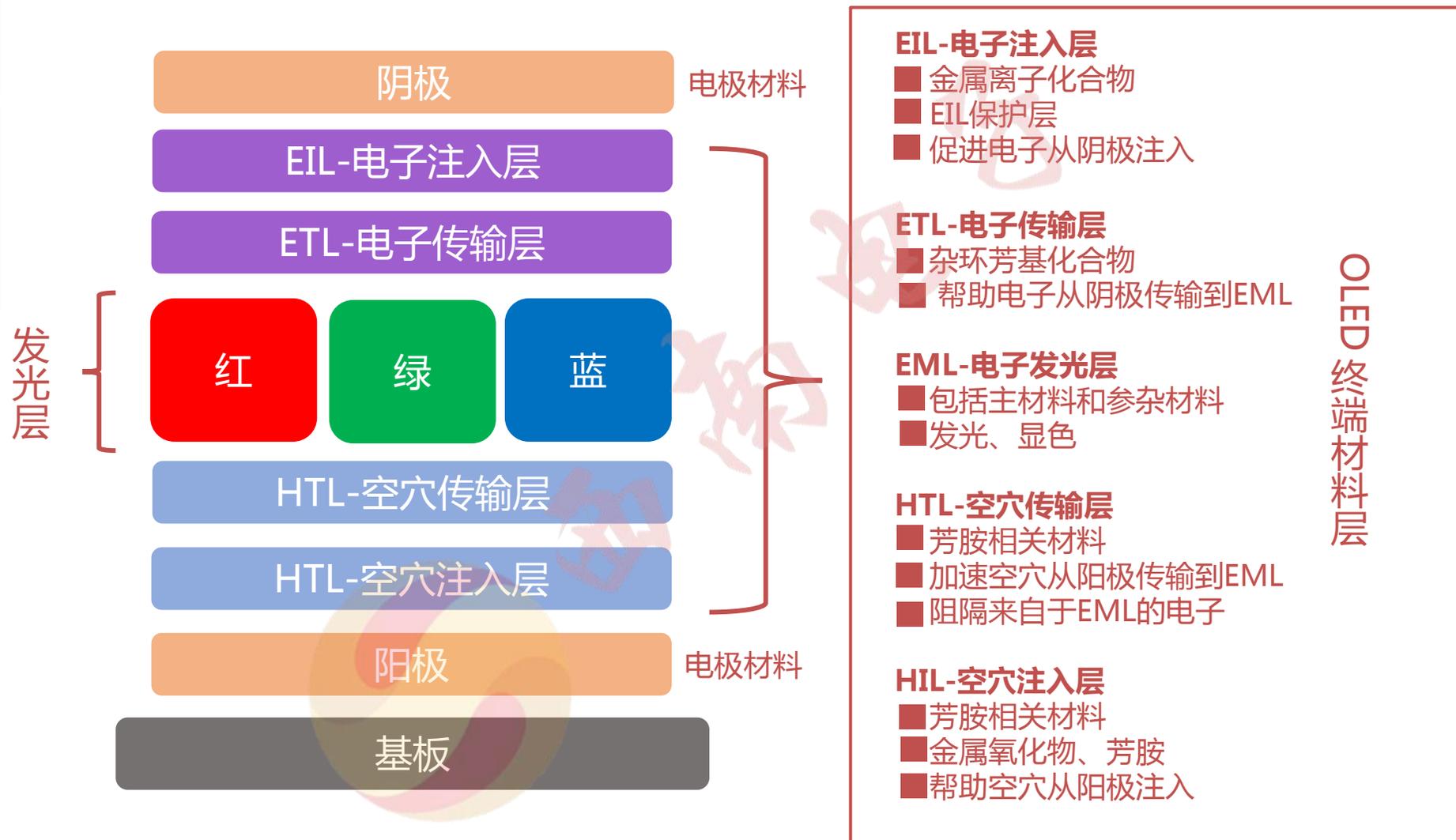
OLED

AM
OLED

OLED又分为PMOLED和AMOLED，目前AMOLED是主流技术

- 按驱动技术分为被动式（Passive Matrix，PMOLED；又称无源驱动OLED）与主动式（Active Matrix，AMOLED；又称有源驱动OLED），这是OLED最主要的分类方法。

分类	PMOLED	AMOLED
特点	采用扫描的方式，瞬间注入高电流，产生高亮度发光；面板外接驱动IC	在TFT背板上形成OLED像素；使用TFT驱动电路对每个像素的发光进行独立控制
显示性能	单色或彩色；小尺寸（<3 inch）	彩色；中大尺寸
相对优点	结构简单，技术门槛低，生产成本低，投资小	低驱动电压，低功耗，长寿命；适合中大尺寸、高分辨率应用；亮度不会随行数增加而变化
相对缺点	不适合大尺寸、高分辨率应用；耗电量大，器件易老化，寿命短	技术门槛高，生产成本低，投资大
应用领域	车载显示器、手机副屏、PDA、MP3、仪器仪表等	车载显示器、手机、笔记本电脑、TV等



数据来源：
瑞联新材招股书，
西南证券整理

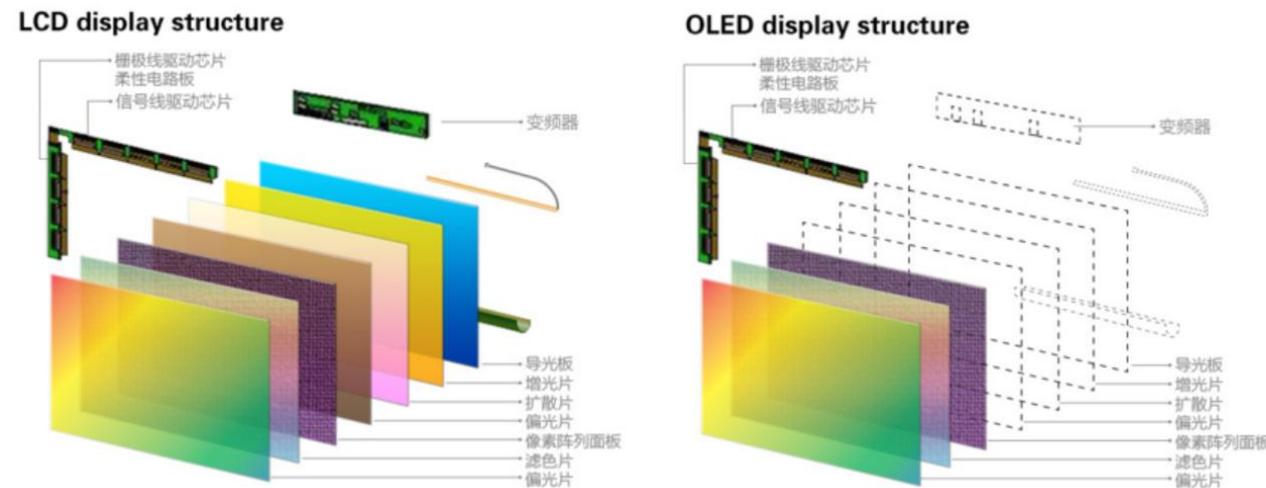
- OLED 面板的结构如图如下所示，两层电极材料中间沉淀终端材料，形成像三明治一样的夹心结构，放置于基板材料之上。当 OLED 接通电源之后，由阴极注入的电子和阳极注入的空穴将在发光层中结合，同时释放出能量，以光的形式呈现出来。通过选择不同的发光层材料，可实现全彩显示。

OLED相较LCD显示性能更优，未来有望成为主流显示技术

OLED

LCD VS OLED

- OLED 具有相比于 LCD 具有更快的响应速度、更广的视角、更高的色彩饱和度和更宽的工作温度。此外，由于 OLED 构造相对简单，在重量、厚度上与 TFT-LCD 相比更轻薄，还可以实现柔性显示和透明显示。作为朝阳产业，OLED发展迅速、潜力大，未来有望成为主流显示技术。



OLED与传统的LCD显示方式不同，无需背光灯，具有自发光特性，采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板，当有电流通过时，这些有机材料就会发光。

对比项目		LCD	OLED
显示性能	响应速度	大于4ms	小于0.001ms
	对比度	较高	高
	厚度	厚	薄
	背光	需要背光源	自发光
	柔性展示	难	容易
	视角	较大	大
工作性能	能耗	同等亮度下能耗较小，但背光源长亮可能使其大于OLED	小
	寿命	长，取决于光源	有待提高
	温度性能	有待提高	温度性能卓越，抗震
生产工艺	量产技术	量产技术成熟	大尺寸量产技术尚未形成
	制造工艺	简单	复杂
	成本&价格	低	高
产业现状	应用领域	电视、笔记本电脑、桌面显示器、手机、数码相机、车载设备等	集中于手机、PDA等小尺寸产品，目前出现大屏OLED电视
	产业投资现状	投资规模庞大	少数公司投资

AMOLED显示层面不断发展，市场渗透率逐步提高

OLED

显示 未来趋势

OLED 显示在 全屏手机、可折叠笔记本电脑、曲面显示、可穿戴设备、高端车载等新兴领域发展迅速。

数据来源：公开资料，西南证券整理



目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
 - 👉 OLED发光与通用材料
 - 👉 柔性PI膜 👉 FMM
 - 👉 FPC 👉 封装薄膜
- OLED主要设备
 - 👉 蒸镀设备 👉 封装设备
 - 👉 检测设备 👉 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
 - 👉 SDC 👉 LGD
 - 👉 京东方 👉 深天马
 - 👉 华星光电 👉 和辉光电
 - 👉 维信诺
- 需求端：分应用
 - 👉 智能手机 👉 智能电视
 - 👉 照明设备 👉 可穿戴设备
 - 👉 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

OLED行业产业链分上、中、下游三部分

- OLED 行业上游主要包括：设备制程（显影、蚀刻、镀膜、封装等）、材料制造（OLED 终端材料、基板、电极等）和组装零件（驱动 IC、电路板和被动元件）；中游是 OLED 面板的制造；下游是 OLED 的终端应用，包括手机、电视等显示领域，同时也可应用于照明。



数据来源：
瑞联新材招股书
西南证券整理

OLED

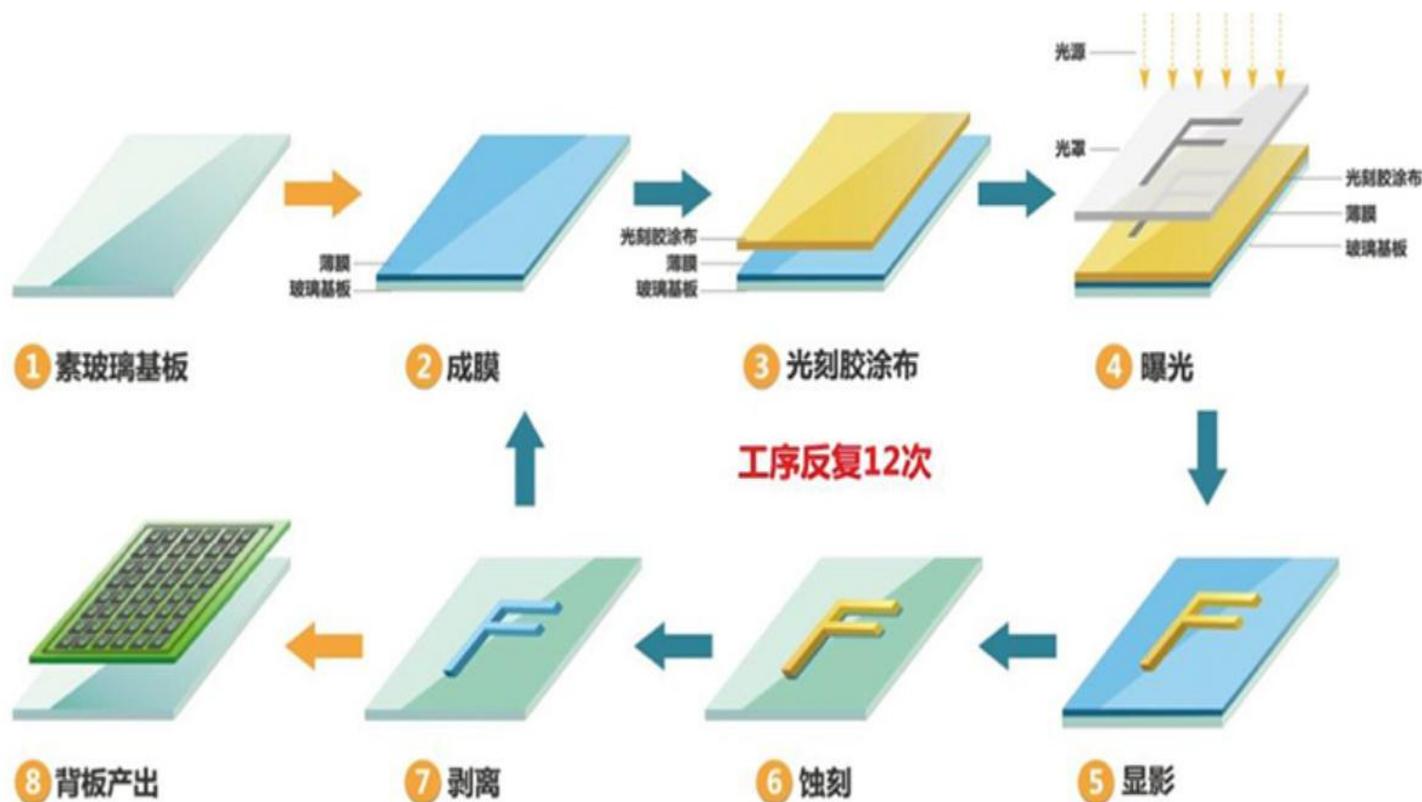
产业
链

LTPS-AMOLED制作工艺第一部分——驱动背板工艺

OLED

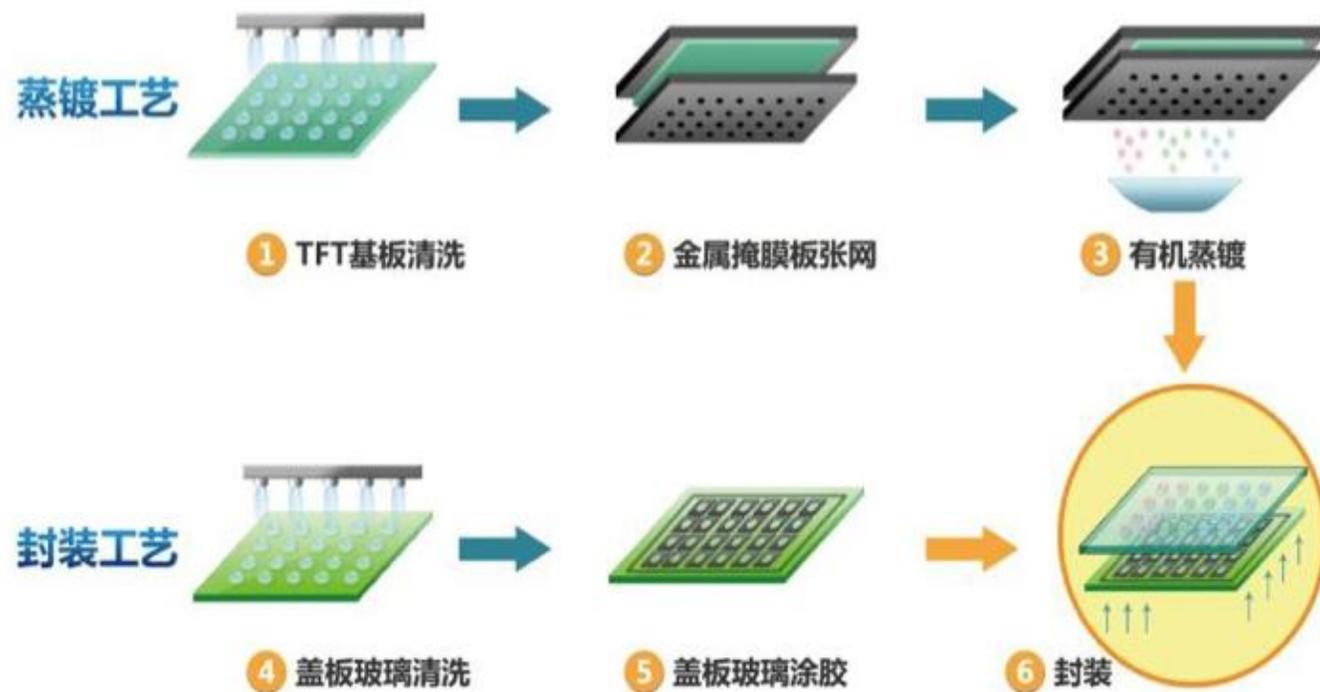
工艺流程

- LTPS-AMOLED的制作工艺囊括了显示面板行业的诸多尖端技术，其主要分为背板段、前板段以及模组段三道工艺。背板段工艺通过成膜、曝光、蚀刻叠加不同图形不同材质的膜层以形成LTPS（低温多晶硅）驱动电路，其为发光器件提供点亮信号以及稳定的电源输入。该部分工艺的主要技术难点在于微米级的工艺精细度以及对于电性指标的极高均一度要求。



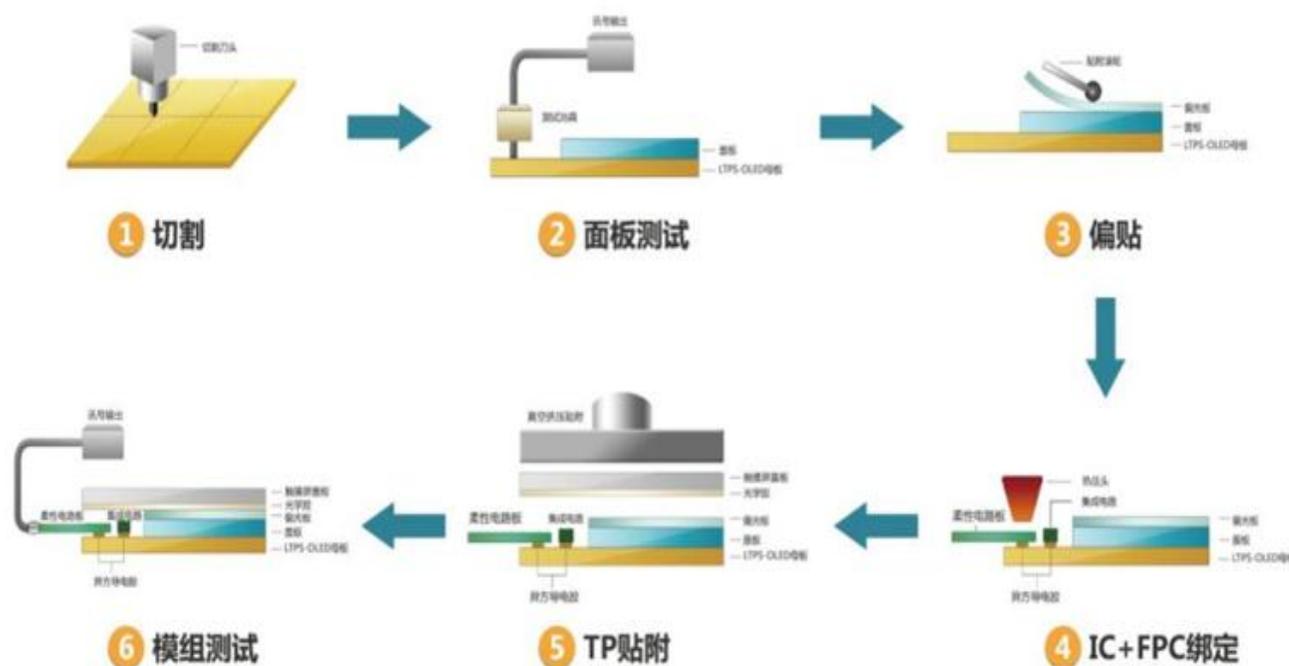
有机镀膜段工艺包括FMM定位、有机蒸镀和封装涂胶

- 前板段工艺通过高精度金属掩膜板（FMM）将有机发光材料以及阴极等材料蒸镀在背板上，与驱动电路结合形成发光器件，再在无氧环境中进行封装以起到保护作用。具体而言，制作完成后的FMM由张网机将其精确定位在金属框架上并送至蒸镀段；蒸镀机在超高真空下，将有机材料透过FMM蒸镀到LTPS基板限定区域上；蒸镀完成后将LTPS基板送至封装段，在真空环境下，用高效能阻绝水汽的玻璃胶将其与保护板进行贴合。玻璃胶的选用及其在制作工艺上的应用，将直接影响OLED的寿命。



模组段工艺使封装面板最终呈现为客户手中的产品

- 模组段工艺将封装完毕的面板切割成实际产品大小，之后再进行偏光片贴附、控制线路与芯片贴合等各项工艺，并进行老化测试以及产品包装，最终呈现为客户手中的产品。首先，利用切割工艺将封装好的AMOLED基板切割为面板，然后将面板点亮检查进行面板测试随后将AMOLED面板贴附上偏光板以及将驱动IC和柔性印刷线路板(FPC)与AMOLED面板的链接，接下来AMOLED面板与含触控感应器的强化盖板玻(coverLens)贴合；最后进行模组的老化测试与点亮检查。



目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

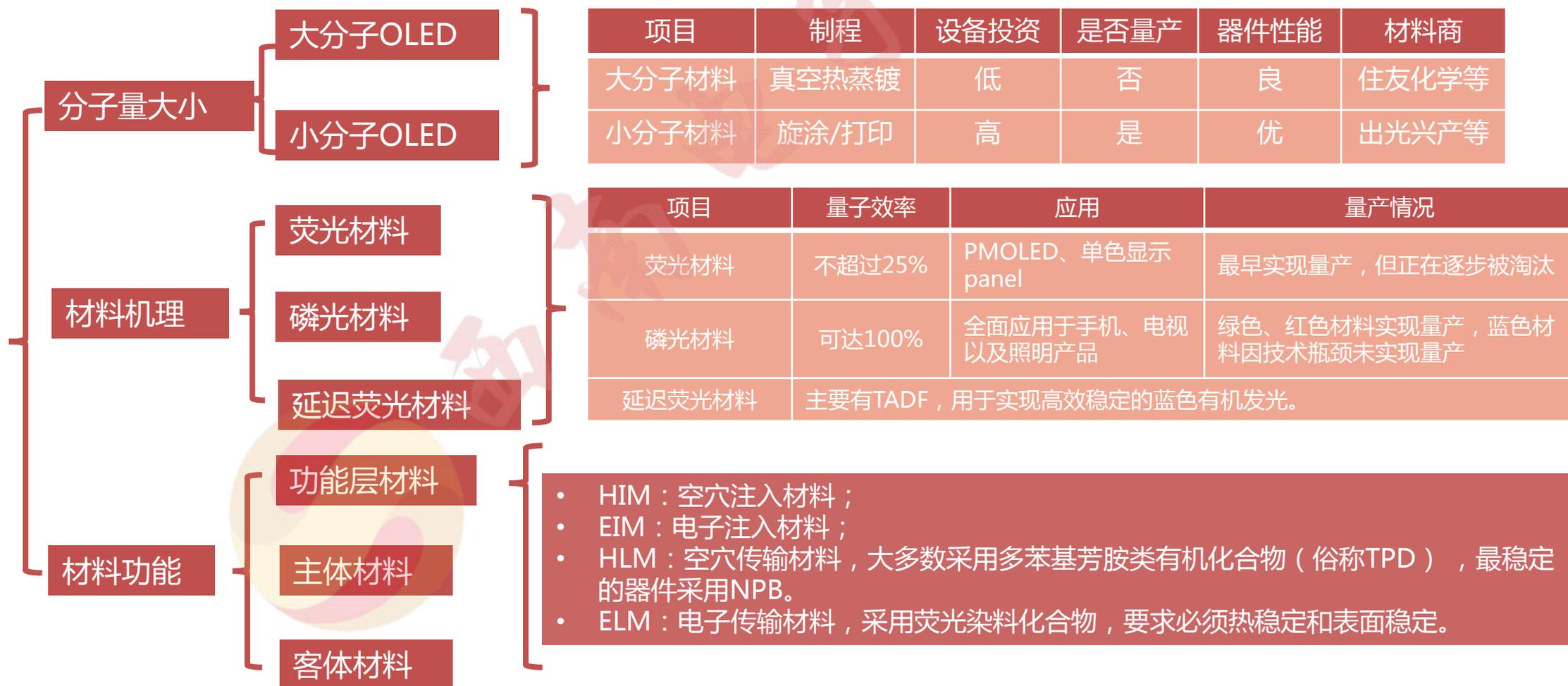
- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份
- 大族激光

OLED

材料概述

OLED有机材料主要分为传输层材料、注入层材料和发光材料

- OLED材料是OLED现实技术的核心，是OLED实现自发光的基础。OLED材料主要包括传输层材料（空穴传输层HTL、电子传输层ETL）、注入层材料HIL以及有机发光材料OLL。

OLED
有机材料

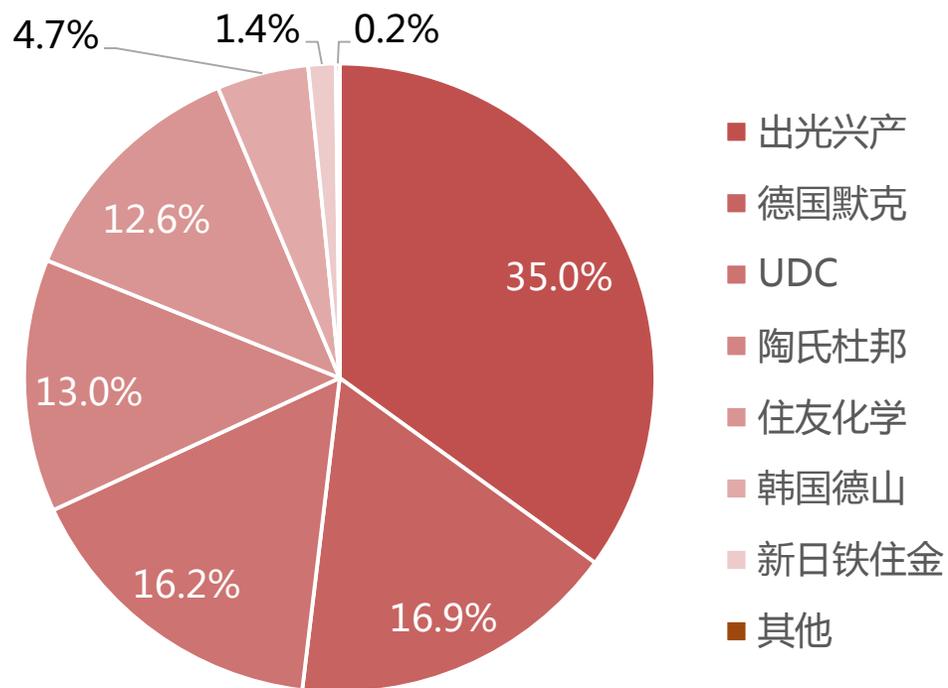
OLED

OLED
材料

OLED有机材料专利海外垄断，中国主要生产OLED中间体

- 全球OLED材料供应受控于海外厂商，其有机材料专业布局基本被国外厂商垄断，OLED荧光材料专利由出光兴产、默克、LG、陶氏、德山、斗山等海外公司拥有，小分子磷光OLED染料由美国UDC公司拥有。超敏荧光材料（TADF）技术刚刚起步，德日领先。我国企业技术积累薄弱，无核心专利产品，以仿制或者技术含量较低的中间体和单体粗品为主。

全球OLED有机材料市场占有率（2017年）



数据来源：新材料在线，公开资料，西南证券整理

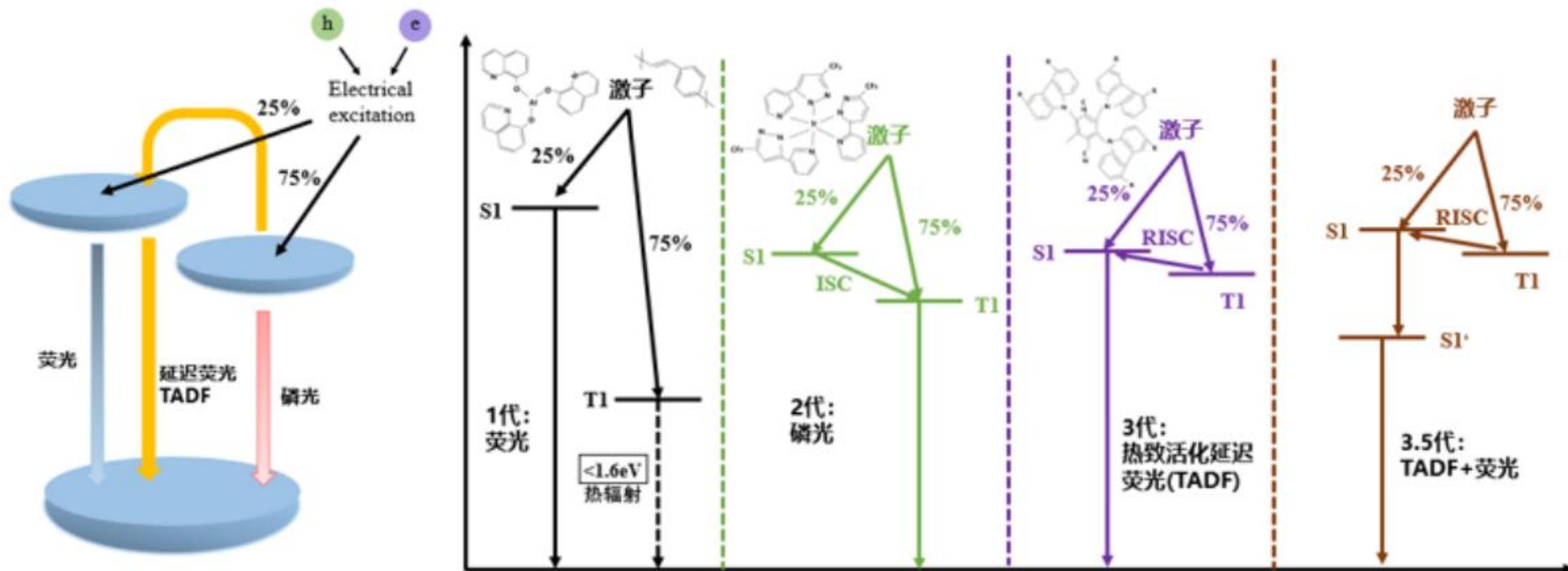


OLED有机发光材料历经三代：荧光、磷光、TADF（超敏荧光材料）

OLED

发光材料

- 有机发光材料是OLED中最重要的材料之一。从发展历程来看，OLED发光材料主要分为三代。第一代是荧光材料，第二代为磷光材料，第三代为 TADF材料（目前尚在研发），第一代荧光材料的极限效率是25%，第二代磷光材料可将单态的激发状态转换到三重态，效率接近100%；目前蓝光主要使用第一代荧光，红光、绿光用第二代磷光。



红色发光材料市场陶氏占74%，蓝色发光材料市场出光兴产占65.4%

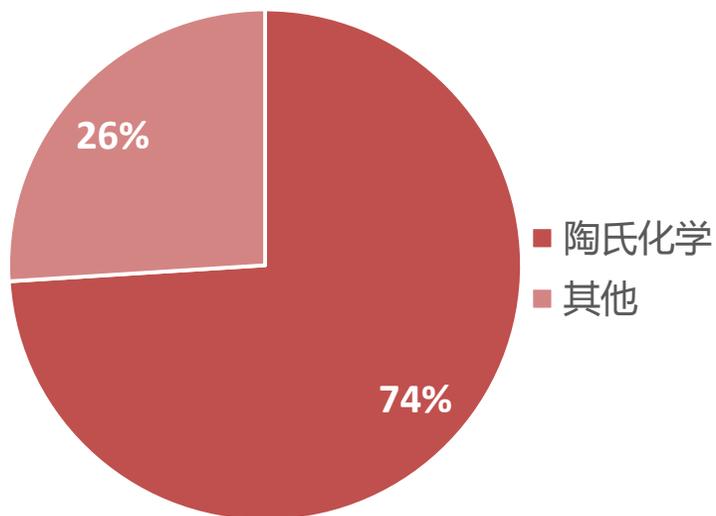
OLED

发光材料

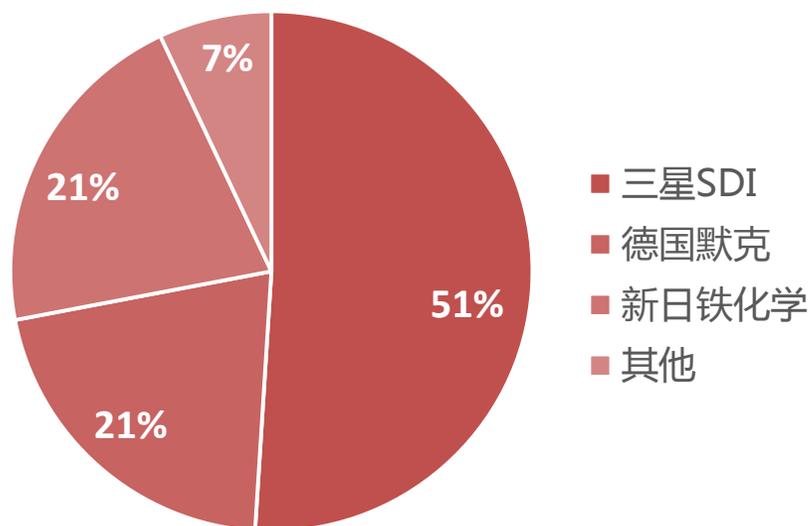
- 红色发光材料领域，2017年陶氏化学占据74%市场份额；蓝色发光材料领域，出光兴产占据65.4%市场份额；绿色发光材料领域，三星SDI占据51%市场份额，新日铁化学占据21%市场份额，德国默克占据21%市场份额。

主要材料	代表厂商
红光材料	UDC、陶氏化学、住友化学、日本东丽、默克、LG化学
绿光材料	UDC、陶氏化学、住友化学、出光兴产、新日铁化学、斗山、日本东丽、默克、三星SDI
蓝光材料	出光兴产、保土谷化学、陶氏化学、JNC、Cynora、Kyulux

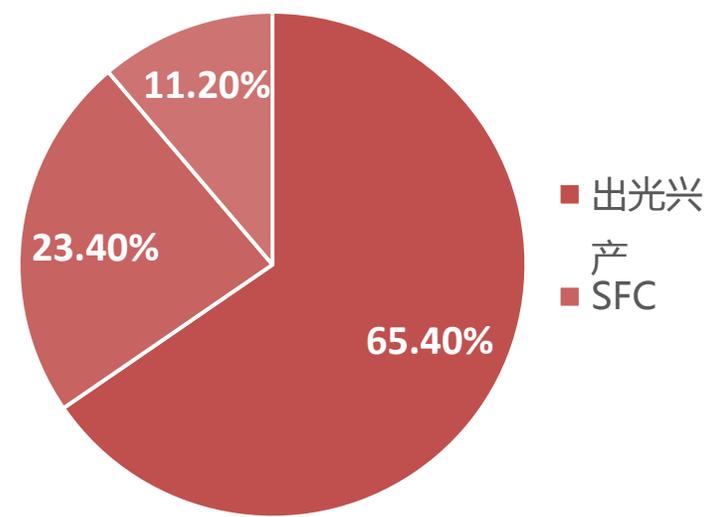
红色主体材料市场占有率



绿色主体材料市场占有率



蓝色主体材料市场占有率

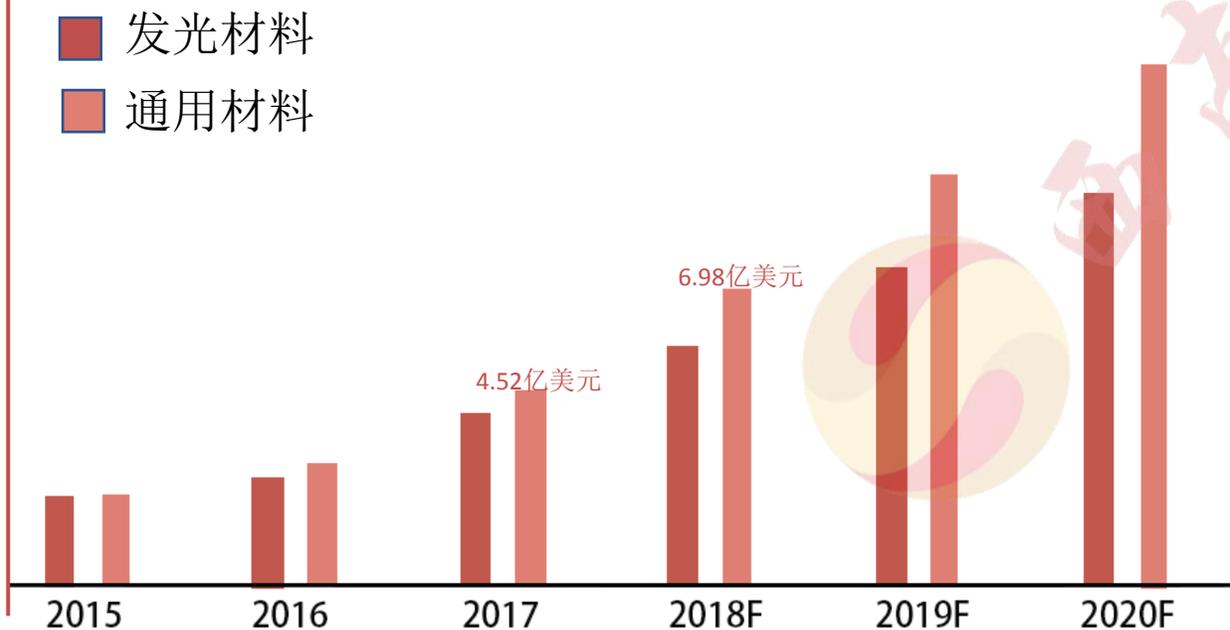


数据来源：CSCC，中国产业信息网，西南证券整理

OLED通用材料市场规模快速增长，生产集中在韩、日、德、美

- OLED通用材料包括电子注入材料、电子传输材料、空穴注入材料、空穴传输材料。根据Ofweek产业研究院数据，2017年全球OLED通用材料市场规模是4.52亿美元。预计2018年将增长到6.98亿美元。
- OLED通用材料生产主要还集中在韩国、日本、德国和美国厂商手中，这些厂商经过多年的发展已经形成了较完整的产业链，基本上都有对口合作的、稳定的 OLED前段材料供应商。

OLED发光/通用材料市场规模趋势



主要材料	代表厂商
电子注入材料	德山金属、LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、出光兴产、陶氏化学
电子传输材料	德山金属、LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、出光兴产、默克
空穴注入材料	LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、JNC、默克、陶氏化学
空穴传输材料	德山金属、LG 化学、三星 SDI、日本东丽、保土谷化学、默克

中国替代终端材料市场，国产化进行中

OLED

国内材料

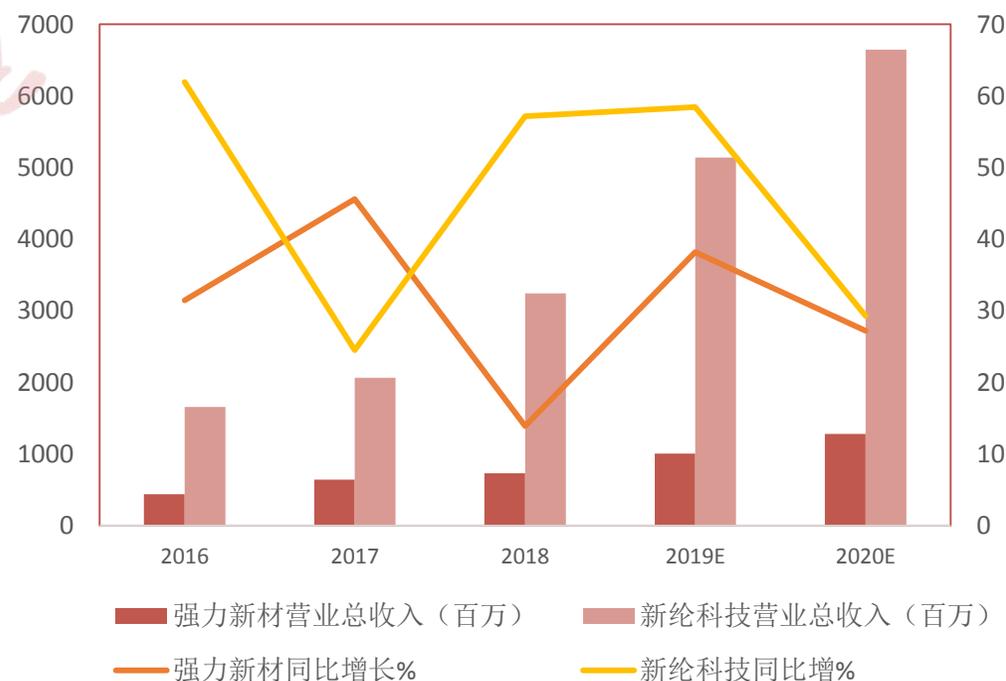
- 国内企业目前主要从事OLED 中间体和单体粗品生产。国内OLED 中间体、单体粗品的供应商主要包括万润、瑞联、惠成、阿格蕾雅、奥来德等，目前已实现规模量产并进入全球OLED 材料供应链。
- 随着国内产业链的日趋成熟，优秀的国产企业如强力新材、万润股份等，逐渐突破封锁，已经具备生产部分 OLED 终端材料的核心技术和能力，有望从前端材料代工厂迈入终端材料设计制造商的转型。

国内OLED材料厂商产品布局情况

材料种类		奥来德	万润股份	江西冠能	阿格蕾雅	宇瑞化学	瑞联新材	濮阳惠成
发光层	中间体	√	√	√	√	√	√	√
	粗品	√		√				
	升华品	√	√	√				
空穴传输层		√			√			
电子传输层		√			√			

数据来源：Ofweek，wind，西南证券整理

国内OLED终端材料市场重点公司营收与增长率



目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- **OLED关键材料**
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ **柔性PI膜** ☞ **FMM**
- ☞ **FPC** ☞ **封装薄膜**
- **OLED主要设备**
- ☞ **蒸镀设备** ☞ **封装设备**
- ☞ **检测设备** ☞ **激光设备**

二、OLED供需分析

- **供给端：产线汇总**
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- **需求端：分应用**
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

PI基板材料以其优良性质成为当前最佳的柔性基板材料

- OLED取代LCD已是大势所趋，柔性基板材料取代传统刚性玻璃基板是实现柔性的关键点之一。聚酰亚胺PI基板材料以其优良的耐高温特性、力学性能及耐化学稳定性成为当前最佳的柔性基板材料。
- 全柔性的面板对盖板材料在弯折、透明度、厚度、硬度等方面都有严格要求。无色透明PI（CPI）成为柔性盖板材料的关键所在。

可折叠对PI 盖板要求及 解决方案

要求

- 高透光率、低雾度
- 耐摩擦、高稳定性
- 柔韧性好、不易破碎

解决方案

- 含氟基团修饰
- 表面涂覆增加硬度
- 柔韧性要求考虑有机硅聚合物

数据来源：
新材料在线。
西南证券整理

性能	PET	PEN	PI	金属	玻璃
厚度 (μm)	125	125	100	150	50
玻璃化温度 ($^{\circ}\text{C}$)	78	120	~350	>900	>900
热膨胀系数 ($\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$)	15	13	~50	15-20	3.2
传输效率 (%)	91	87	~30	0	92
最小弯曲半径 (mm)	~5	~5	~5	63	35
成本 (相对)	低	低	中等	高	高

PI膜核心技术集中在日、韩，中国产品集中在低端电工级PI膜

- 聚酰亚胺制造工艺复杂,技术难度较高,核心技术掌握在全球少数企业中,OLED发展初期,日本企业几乎垄断了PI膜市场。我国PI膜产品大都集中在低端的电工级PI膜,而高端的电子级PI膜则依赖进口。

企业	国别	说明
SUM	韩国	Samsung与 Ube Kosan各投资50%建立,初期投资为194亿韩元,工厂位于韩国Tangjeong的三星工业园区。
UBE	日本	高性能的PI膜U- pilex S,具有高的耐热性、较好的尺寸稳定性和低的吸湿性。U- pilex有较佳的耐化学性
Kaneka	日本	1980年开始实验室研究PI薄膜,为 LG Display的PI膜供应商
SKC Kolon PI	韩国	SKC及KOLON于2008年6月合并了PI薄膜部门成立,占可溶性聚酰亚胺20%的市场份额
新纶科技	中国	PI基板龙头 Kolon国内唯一基膜涂布厂,与苏州聚萃合作,拟共建PI薄膜产线,推进黄色和透明PI的产业研发和产业化
丹邦科技	中国	丹邦科技“微电子级高性能聚酰亚胺研发与产业化”项目产品综合性能达到国际先进水平
时代新材	中国	2015年建成国内首条化学亚胺化法制膜中试线并实现批量化生产

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- **OLED关键材料**
 - ☞ OLED发光与通用材料
 - ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
 - ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
 - ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
 - ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
 - ☞ SDC ☞ LGD
 - ☞ 京东方 ☞ 深天马
 - ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
 - ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
 - ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
 - ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
 - ☞ 车载设备

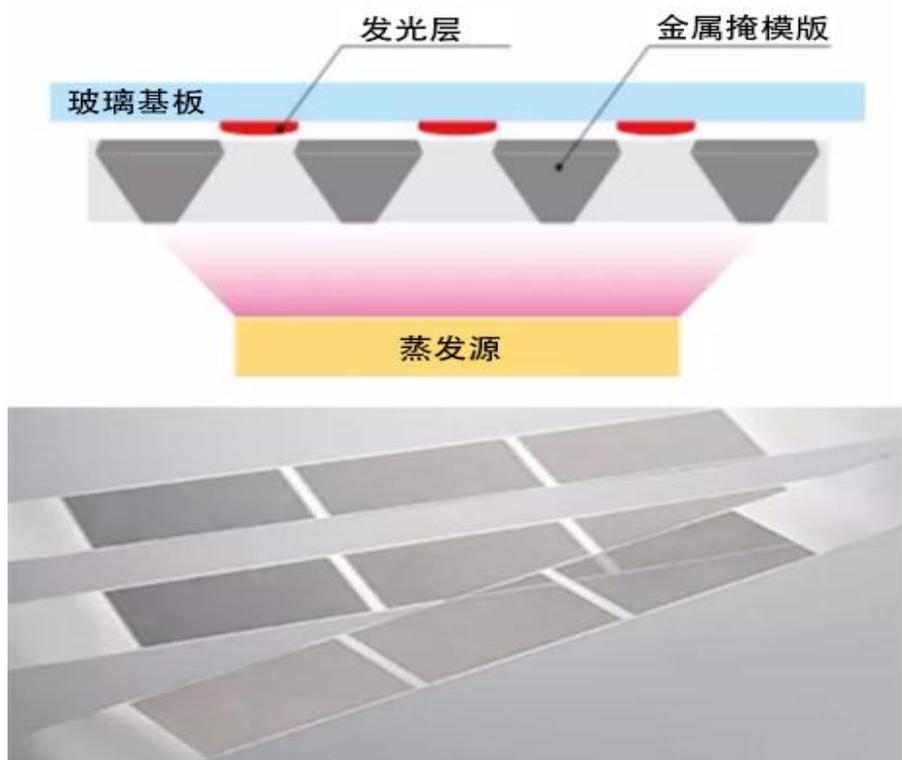
三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

精细金属掩模版（FMM）是OLED蒸镀工艺中的消耗性核心零部件

- 精细金属掩模版（Fine Metal Mask, FMM）是OLED蒸镀工艺中的消耗性核心零部件，其主要作用是在OLED生产过程中沉积RGB有机物质并形成像素，在需要的地方准确和精细地沉淀有机物质，提高分辨率和良率。
- 由于蒸镀工艺中对FMM材料的热膨胀性能要求较高，因此每种组分材料亦有所不同。

Toppan的FMM材料示意图及产品



FMM材料对框架，盖板，支持物的要求



框架



盖板/支持物

一般厚度及尺寸根据蒸镀机的规格要求制作。普遍厚度为30mm，材质采用Invar36。由于涉及到张网时焊接原因，Frame加工对平坦度要求比较高，一般要达到50um以内。

一般用30um~100um厚的Invar36或SUS304。Invar热膨胀系数小，能保证蒸镀过程中Mask形变小。SUS304不导磁，可减少蒸镀过程中FMM wrinkle的产生。

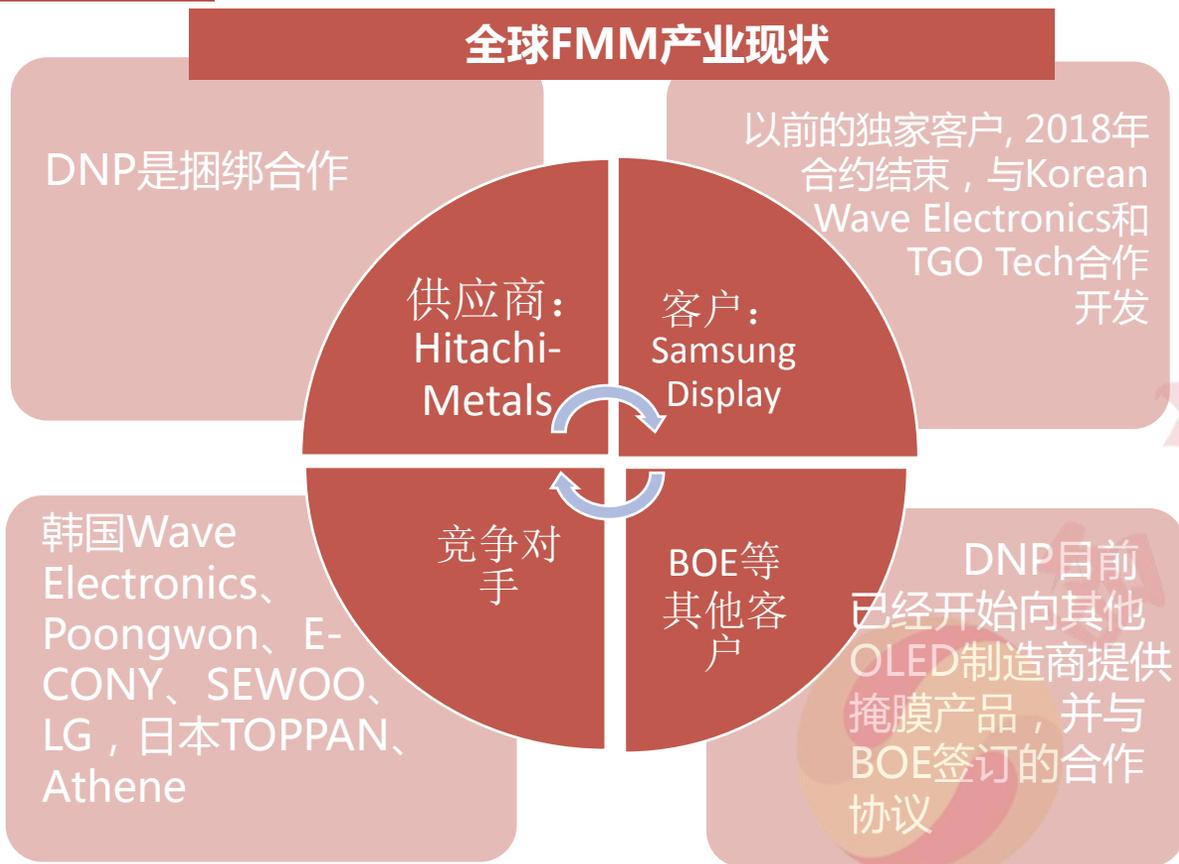
OLED

FMM

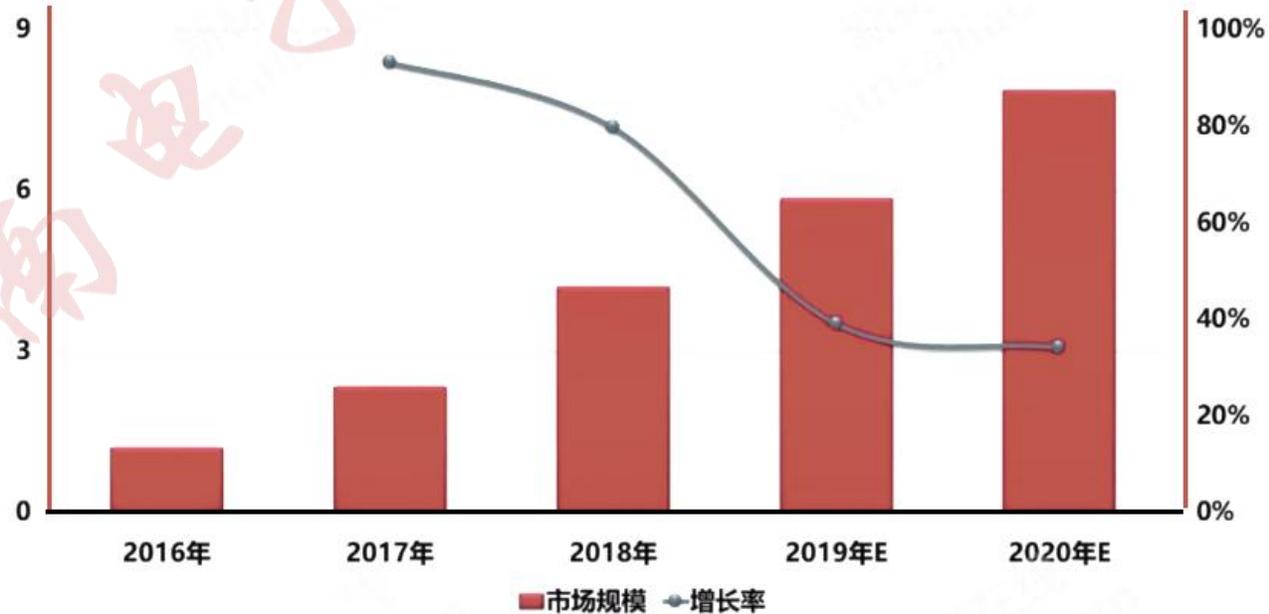
全球FMM材料主要由DNP供应，预计2018-2020年CAGR为59.7%

- FMM材料目前主要供应商是DNP，此前DNP与Samsung Display签署垄断性合约，至2018年合约到期，BOE才能够与DNP达成合作协议，为其提供WQHD级手机用的FMM材料。
- 2018年全球FMM材料市场规模是4.2亿美元，同比增长79.9%；预计到2020年全球FMM材料的市场规模将达到7.9亿美元，2016-2020年CAGR为59.7%。

全球FMM产业现状



2016-2020年全球FMM材料市场规模（亿美元）及增长率



数据来源：新材料在线，西南证券整理

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- **OLED关键材料**
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

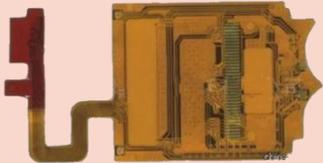
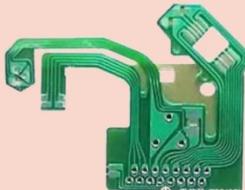
- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- AMOLED需求
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

OLED柔性显示重要材料——FPC（柔性电路板）可分为单、多层、刚挠结合

- 柔性电路板（Flexible Printed Circuit,FPC）是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性，绝佳的可挠性印刷电路板，是实现OLED柔性显示的重要材料之一。

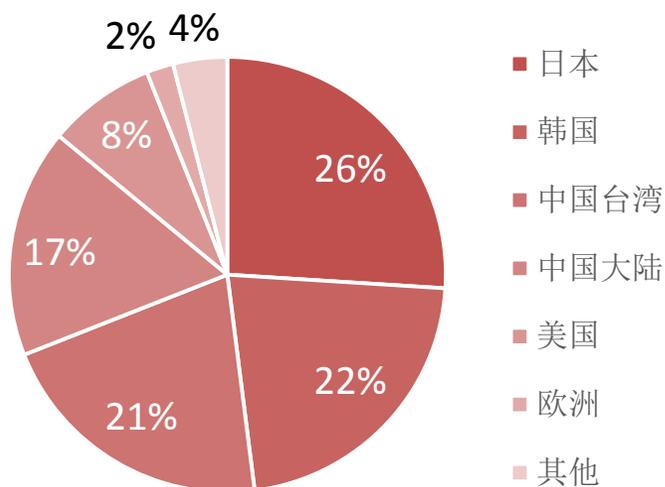
FPC分类	图示	简介	特点
单层FPC		单层FPC具有一层化学蚀刻出的导电图形，是FPC最基本结构	根据有无覆盖层以及单面或者双面连接可分为4类，其中有覆盖层单面连接FPC应用最广泛，适用于电子仪器。
双面FPC		双面FPC在绝缘基膜的两面各有一层蚀刻制成的导电图形，中间有金属化孔以形成导电通路	在同体积下，信号传输功能强于单层FPC
多层FPC		多层FPC是将3层或更多层的单、双面柔性电路层压在一起，通过钻孔、电镀形成金属化孔，在不同层间形成导电通路	焊接工艺更加简单，多层电路使得在更高可靠性，更好的热传导性和更方便的装配性能方面比单层和双面FPC更优
刚挠结合FPC		刚挠结合FPC将软板和硬板结合，软板部分可以进行弯曲，硬板部分可以承载重的器件，形成三维的电路板	相比普通产品性能更优，稳定性也更高，同时也将设计的范围限制在了一个组件内，优化可用空间

OLED

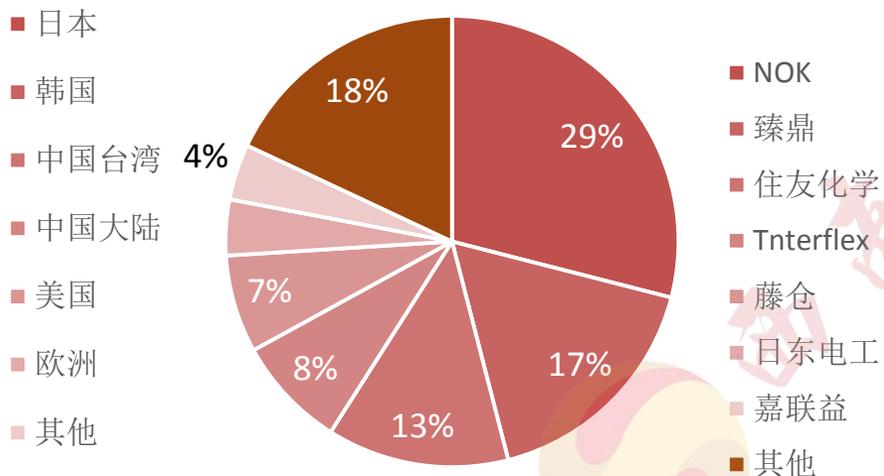
日、韩、台为FPC市场龙头，预计2018年全球FPC产值达975亿元

- 目前FPC行业生产主要集中在日本、韩国和台湾，其中日本企业长期占据FPC市场龙头地位，在高端市场占有率最高。台湾近年来在FPC行业发展迅速，在2017年已达全球第三的水平。FPC企业中，NOC市占率最高，达到29%，其次是台湾臻鼎占17%；住友化学占13%。
- 据Prismark和赛瑞研究，2018年全球FPC产值预计达到975亿元，中国地区的产值预计超过360亿元。全球及中国市场规模都在稳定的扩大中。

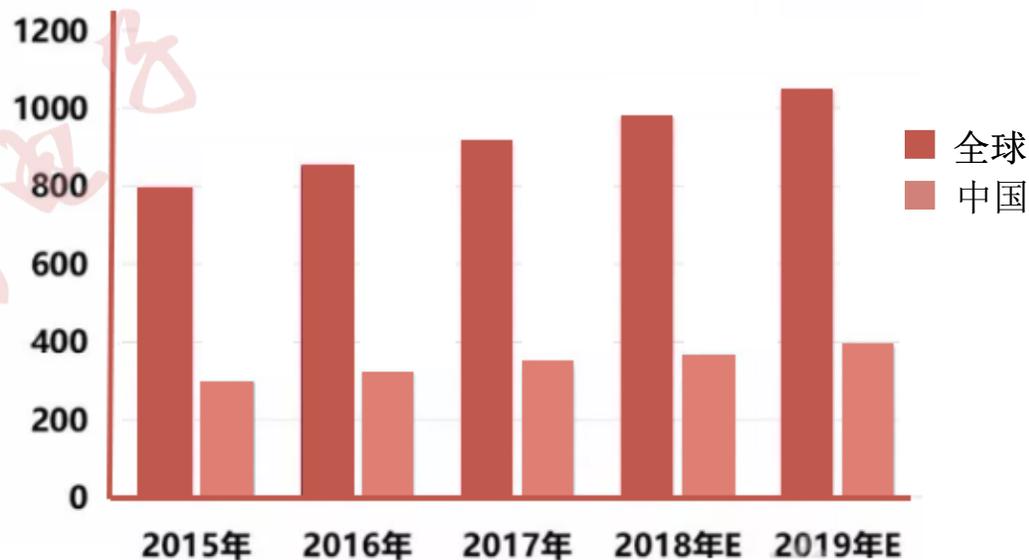
2017年FPC全球区域格局



2017年FPC全球企业格局



2015-2019年全球及中国FPC市场规模预测-亿元



数据来源：新材料在线，西南证券整理

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- **OLED关键材料**
 - ☞ OLED发光与通用材料
 - ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
 - ☞ FPC ☞ **封装薄膜**
- OLED主要设备
 - ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
 - ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
 - ☞ SDC ☞ LGD
 - ☞ 京东方 ☞ 深天马
 - ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
 - ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
 - ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
 - ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
 - ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

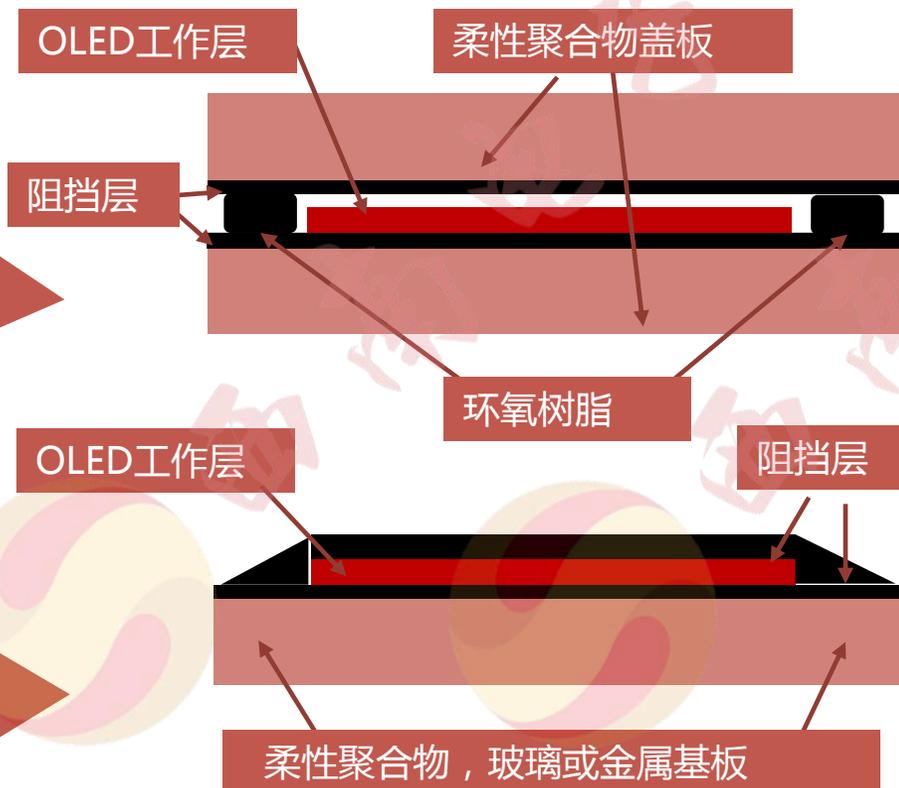
柔性显示为趋势，OLED薄膜封装逐渐取代传统玻璃封装方式

OLED

封装薄膜

- 对于需要柔性显示的OLED而言，薄膜封装逐渐取代不可弯折的传统封装。薄膜封装一般都是以塑料为基材，将无机氧化物沉积在衬底上形成水汽阻隔膜。
- OLED发光层的多数有机材料对水、氧气及其他污染物极为敏感，这对OLED封装材料的水汽阻隔性能和耐冲击性能提出了更高的要求。OLED封装材料在WVTR和OTR的标准远高于LCD和LED。

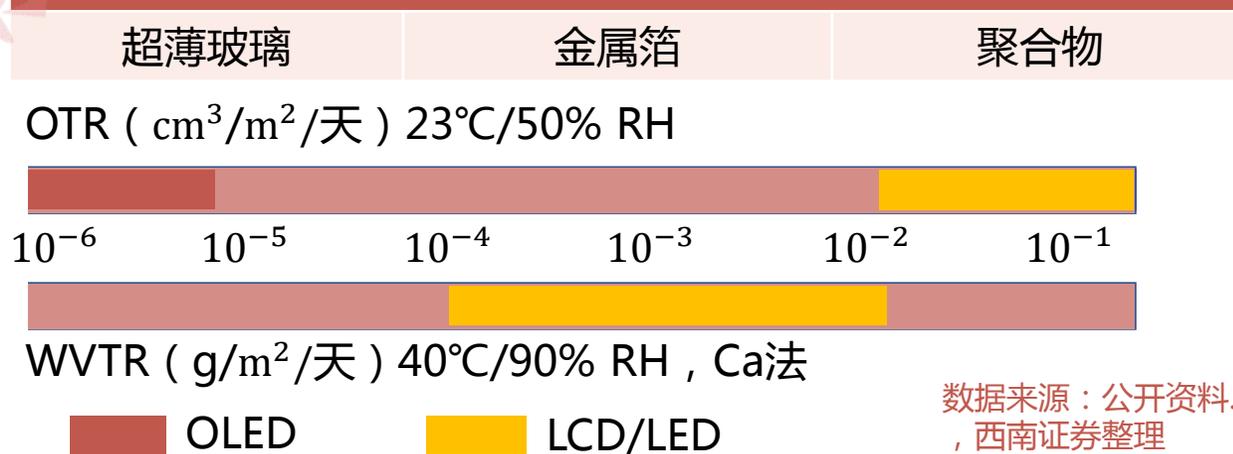
OLED两种封装方式



柔性OLED器件的两种薄膜封装方式

单层薄膜封装	多层薄膜封装
利用等离子体化学气相沉积(PECVD)或真空蒸镀技术，在基板和器件上制备一层阻挡层，以此来阻挡水汽和氧气的渗透。	在聚合物基板和有机发光器件上采用多层薄膜包覆密封，也就是常说的Barix封装技术。

OLED 封装材料



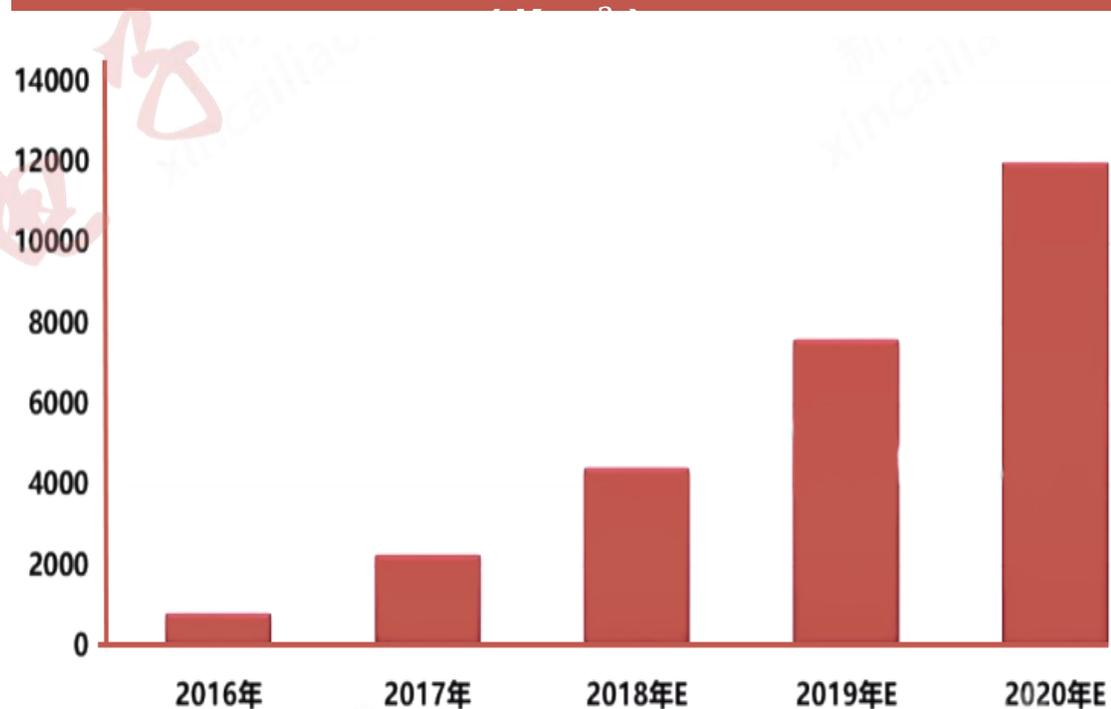
数据来源：公开资料，西南证券整理

薄膜封装材料主要供应商为SDI、LGC，3M，预计其2020年需求量约12000 K·m²

- 目前全球主要的薄膜封装材料的供应商为韩国的Samsung SDI、LG Chem，美国3M，日本的Mitsui Chem等企业。国内企业以康得新、万顺股份和乐凯光华为主。
- 随着柔性OLED屏幕需求量的提升，其薄膜材料的需求量达到4400 K·m²，同比增长95.4%，预计到2020年需求量约为12000 K·m²，2016至2020年CAGR达96.38%。

企业	国别	OLED薄膜材料供应情况
Samsung SDI	韩国	用于TFE有机蒸发过程和TFE有机喷墨工艺的TFE材料
LG Chem	韩国	POLED封装材料BFL，FSPM Face Seal type OLED封装材料，OLED元件及密封层的保护薄膜TPF
3M	美国	高端显示用水汽阻隔膜，客户遍布主要面板制造商
Mitsui Chem	日本	Structbon XMF-T密封材料，高阻隔性，防潮性，透明性
康得新	中国	2017年2月生产线成功投产，水汽阻隔WVTR值可达到10 ⁻⁶ g/m ² /d

2016-2020年全球柔性OLED薄膜封装材料需求



数据来源：新材料在线，西南证券整理

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

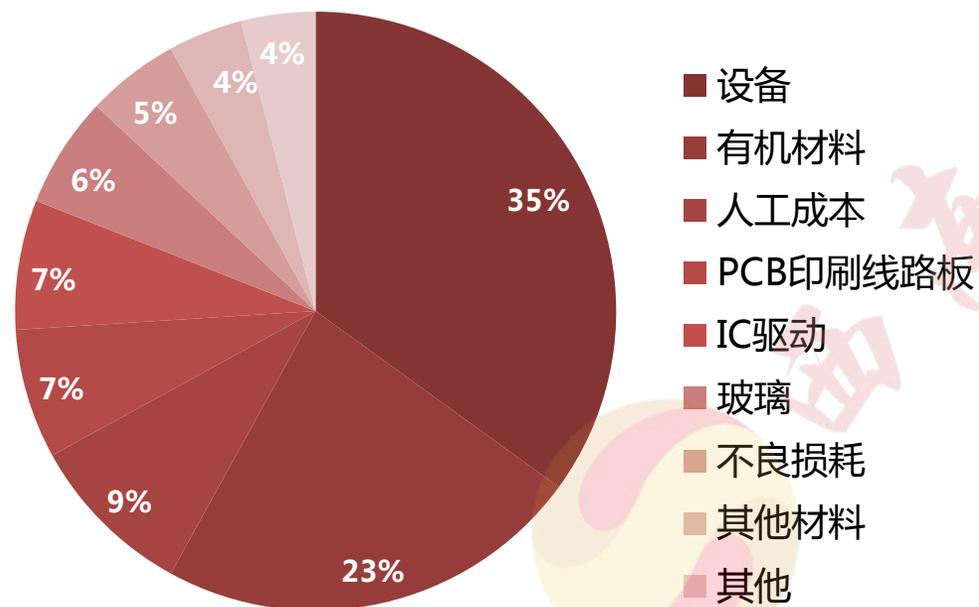
三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

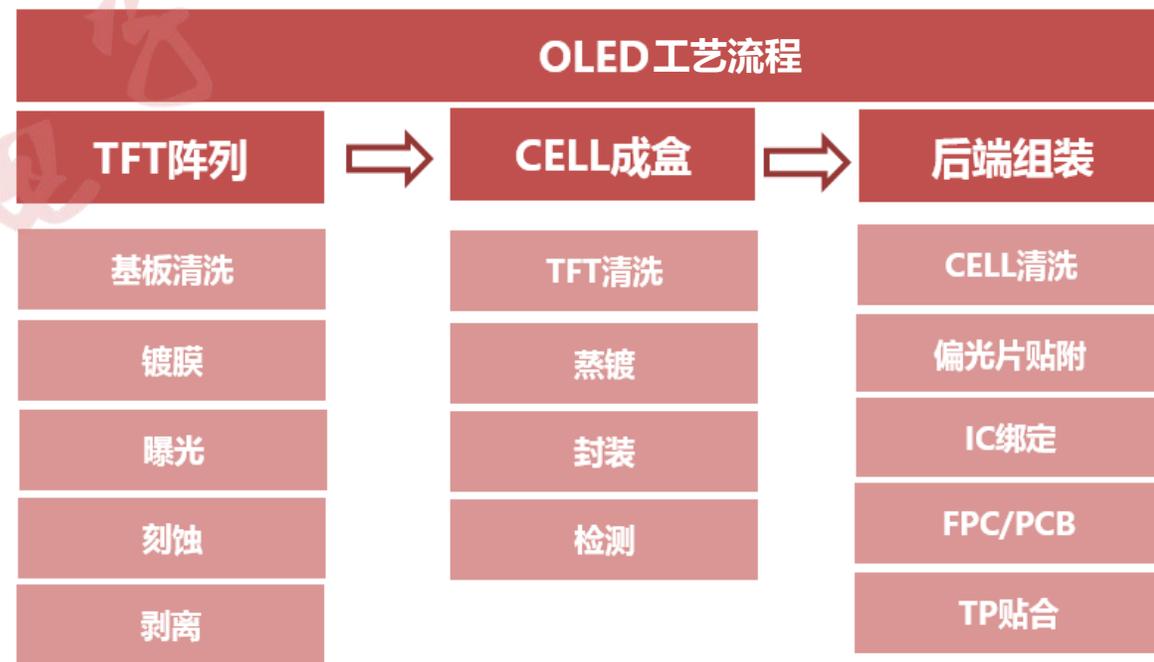
OLED上游设备在产业链占比约35%，由于技术壁垒极高，几乎被日、韩、美垄断

- OLED上游设备在OLED产业链中成本占比较高，约占到35%左右，由于其研发成本较高，因而售价较高，目前主要以欧美日等地区供应商为主。OLED上游设备包括背板段工艺的显影、蚀刻设备；蒸镀封装段工艺的蒸镀、封装设备；以及模组段工艺的检查、测试设备。
- OLED工艺技术壁垒极高，尤其是TFT阵列和Cell成盒两个阶段包含众多复杂工艺，关键设备（TFT设备、蒸镀设备和封装设备）几乎被日本、韩国和美国所垄断，且设备价格昂贵，其中蒸镀设备是整个面板生产过程中最核心的环节，直接影响到制成品的良率和质量。

OLED成本构成



OLED工艺流程



OLED制程工艺——TFT阵列主要设备生产商来自日、韩、美

OLED

设备

制造过程	子工序	设备名称	主要生厂商
TFT	清洗	清洗机	日本：Kaijo, STI, Shibaura Mechatronics 韩国：DMS, KC Tech, SEMES
	离子注入	离子注入机	日本：Nissin, ULVAC
	镀膜	PECVD	美国：AMAT 韩国:Jusung, Wonik IPS
		溅射机	美国：AMAT 日本：ULVAC, 韩国：Avaco, SFA
	结晶	激光结晶炉	日本:Japan Steel Works 韩国：AP Systems, Dukin
	热处理	退火机	韩国：Viatron, Wonik IPS
		高温炉	韩国：Osung LST, YesT
	光刻胶涂覆	涂布机	日本：Canon, Nikon
	曝光	曝光机	日本：Kashiyama ,DNS 韩国：KC Tech
	显影	显影机	日本：ENF Tech 韩国：DMS, KC Tech, SEMES
	蚀刻	干刻机	日本：ULVAC, Tokyo, Electronics, DNS 韩国：Wonik IPS, LIG ADP
		湿蚀刻机	日本：Kajio, DNS, Shibaura, Evatech, Hitachi, 韩国：DMS, KC Tech, SEMES
		脱模机	日本: Shibaura, STI 韩国：DMS, KC Tech, SEMES

数据来源：
OLED
industry，
西南证券整理

OLED制程工艺——Cell和Module以及检测设备下游中国厂商居多

OLED

设备

制造过程	子工序	主要设备生产厂商
蒸镀	沉积	Tokki、SFA、SNU、SunicSyetem、YAS、UNITEX公司、倍强科技
	真空泵	Edwards、Kaiyama、LOTVacuum
封装与模组	玻璃封装	AP System、Avaco、周星工程
	金属封装	AP System
	薄膜封装	应用材料、Invenia、周星工程、Kateeva
	划线	日本三菱、RorzeSystems、SFA
	磨边	Meere Company、SFA、TopEngineering
	贴合	SFA、劲拓股份、联得装备、智云股份、TopEngineering、泰瑞达、整体视觉、网屏、爱德万、TopTech
	绑定	Invenia、SFA、TopEngineering、联得装备、智云股份
柔性	激光剥离	AP System、EO Technics
	PI固化	Terasemicon、Viatron
测试	测试	Orbo Tech、网屏、精测电子、金富新材、泰瑞达

数据来源：
OLED
industry，
西南证券整理

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

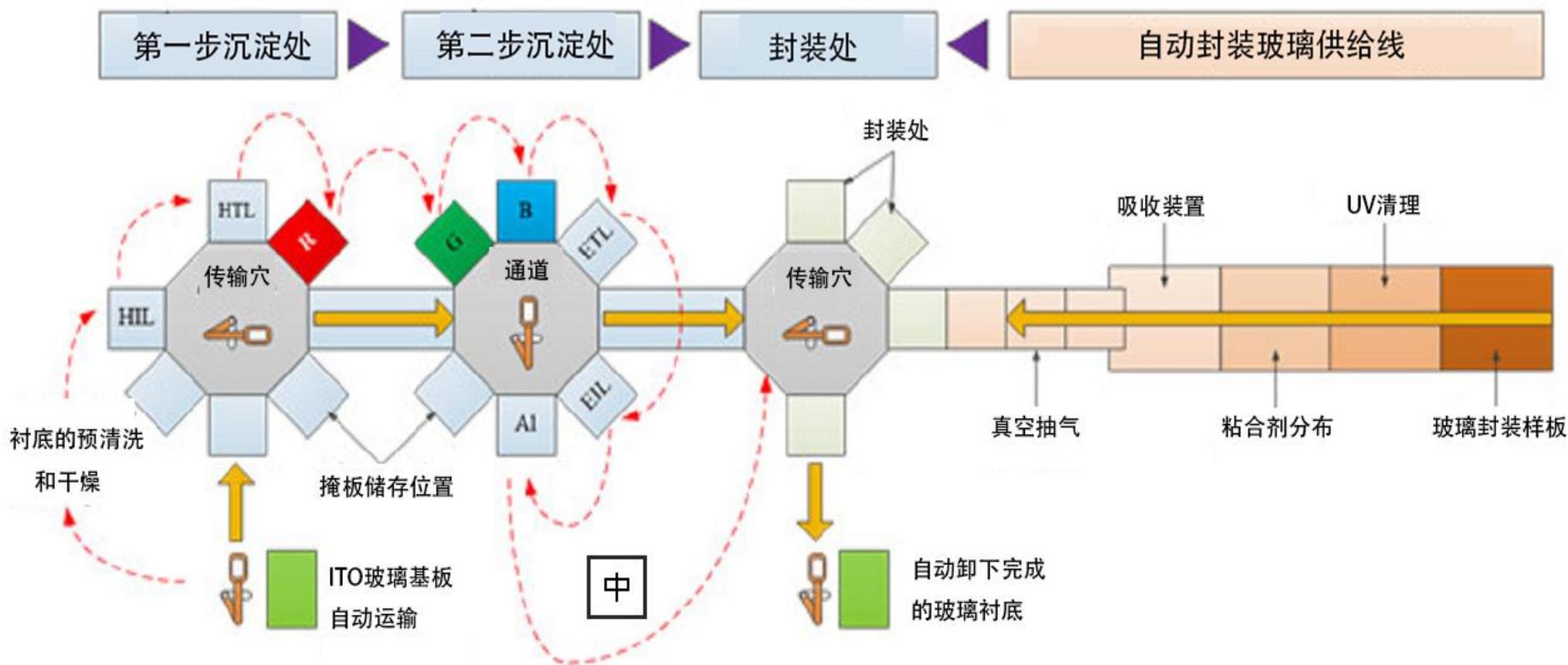
- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

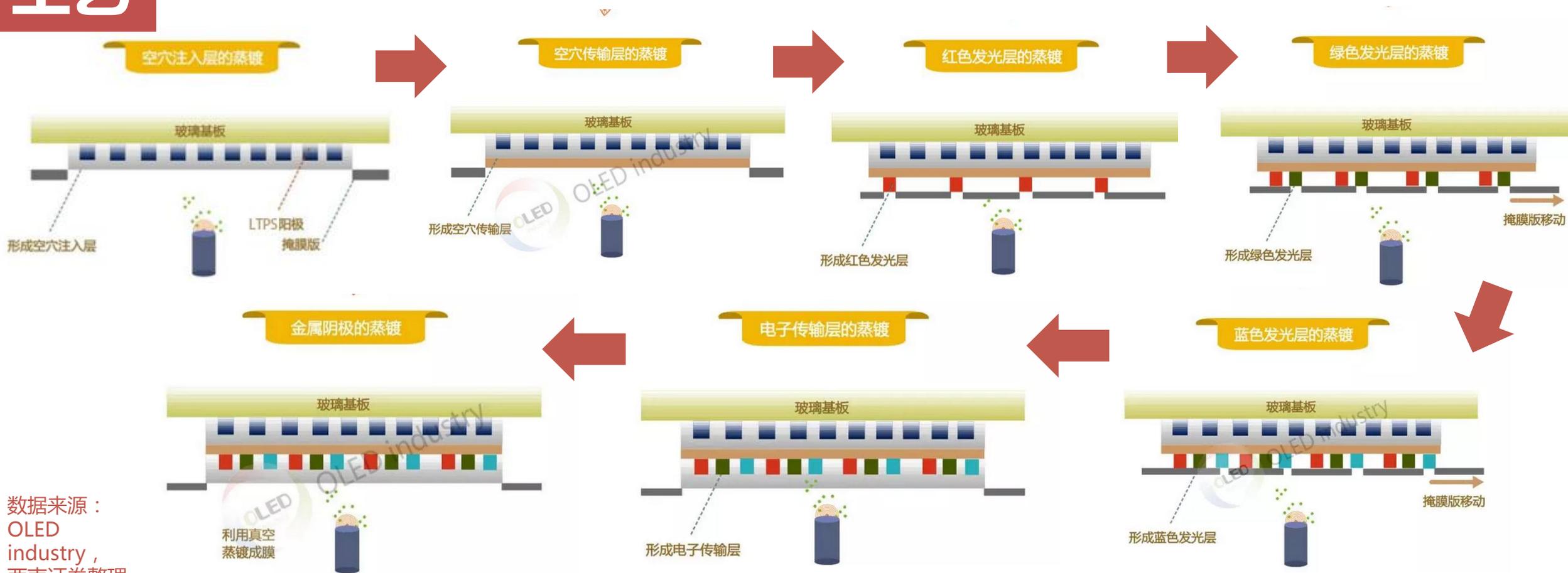
OLED核心蒸镀工艺使有机材料通过电信号发光成色

- OLED蒸镀过程是整个面板生产过程中最核心的环节，这一阶段将直接影响到制成品的良率和质量。在OLED中，发光像素由有机材料构成，这些有机材料通过电信号发光产生相应颜色。控制电路信号由LTPS（低温多晶硅）负责，因此LTPS应该与OLED层形成连接，形成方法在“蒸镀”过程完成。蒸镀完的衬底和自动封装玻璃供给线结合进行封装处理，得到成品。



OLED蒸镀工艺核心步骤包括空穴层、发光层EML、电子层的蒸镀

- 基本的OLED蒸镀工艺，首先从去除LTPS（包含阳极）基板上的污垢和杂质的工作开始。在清洗和干燥衬底之后，全面蒸镀HIL（空穴注入层），然后在蒸镀HTL（空穴传输层）以形成辅助层。接下来就是实际发光的EML层，需要使用掩模选择性地沉积在期望的位置。随后，蒸镀ETL（沉积电子传输层）和EIL（电子注入层）以形成电子传输的辅助层，最后蒸镀阴极，从而完成有机发射层的整个沉积过程。



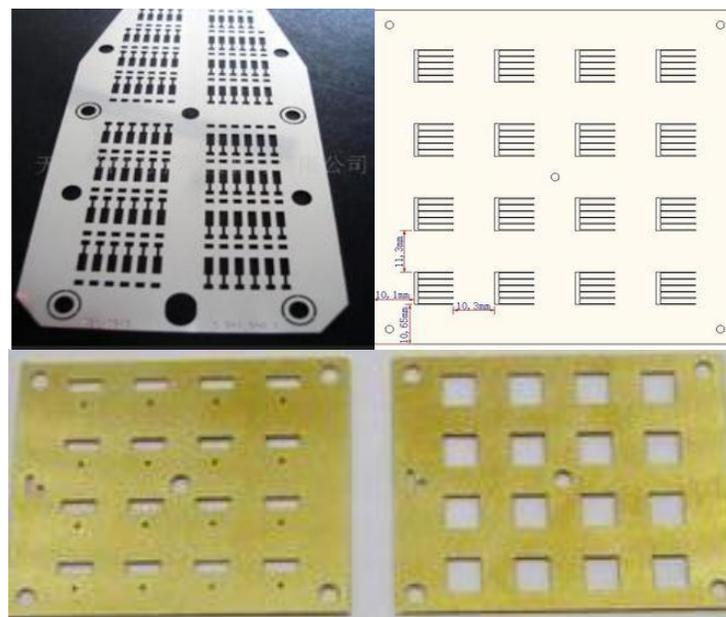
OLED蒸镀设备可分为金属掩膜板（FMM）材料和蒸镀机设备

- 蒸镀设备又可分为金属掩膜板（FMM）和蒸镀机设备。FMM方面，目前市场上只有大日本印刷（DNP）这一家公司的FMM能够生产QHD等级的OLED面板，大日本印刷的产量在2017年之前全部被三星买断。2017年初，三星与大日本印刷在FMM产品上的独家供货协议到期，京东方与大日本印刷达成供货协议，成为国内唯一一家可以生产出QHD分辨率OLED面板的厂商。蒸镀机方面，2017年全球蒸镀机生产几乎被Canon Tokki垄断，在Canon Tokki一年生产出的7台蒸镀机中，有5台给了三星，LGD和京东方各占一台。

Canon Tokki生产的蒸镀机



FMM（精细金属掩模版）



OLED蒸镀设备生产厂商集中在日韩，美国、台湾、德国与法国也参与生产

OLED

蒸镀设备

国家	企业	设备生产
韩国	UNITEX	OLED蒸镀设备、封装设备等
	周星工程	OLED照明用蒸镀设备、OLED显示器用封装设备等。
	GJM	供OLED蒸镀单元材料、真空室、蒸镀设备、有机材料提纯设备和OPV生产设备、模拟软件等产品
	Avaco	提供封装和蒸发设备
	SFA Engineering	生产OLED相关设备系统
	Sunic	提供6代以下试产和量产OLED蒸镀设备
日本	Canon Tokki	全球最大OLED蒸镀设备及蒸镀封装一体机生产者，独占高端市场
	ULVAC爱发科	提供OLED真空蒸镀设备（真空泵，低温泵和低温冷却器，仪表及阀门，真空镀膜设备等），等离子体化学气相沉积设备（PCVD），溅镀台等。
	EVATEC	提供清洗机，显影机，曝光机，蚀刻机，涂胶机，各种烘炉，贴合机，脱膜机，OLED用蒸镀设备，OLED玻璃基板等
	Vactec	为OLED研发工作者提供蒸镀设备
美国	Colnatec	提供蒸镀段原子层沉积（ALD）设备，化学沉积（CVD）设备、高温硒沉积设备、高精度石英晶体微天平（QCM）、传感器硬件、检测控制系统。
	Kurt J. Lesker	提供OLED真空蒸镀设备
台湾	Branchy Technology	OLED蒸镀设备（如电子枪蒸镀设备）等
法国	Vinci Technologies	提供两种薄膜物理沉积工具
德国	MbraunM布劳恩	提供实验室用OLED薄膜沉积设备，真空蒸发镀膜设备及真空舱等。

数据来源：
OLEDindustry，
西南证券整理

国内使用的蒸镀设备主要来自TOKKI、SFA和ULVAC

- 在中小尺寸AMOLED面板产线中采用最多的蒸镀机是日本Canon Tokki生产的，这归功于Tokki的稳定量产与技术成熟的优势，加之Tokki积极扩充产线，已将每年的产能从4~5台提升至12台（2018年）左右，使其生产的蒸镀设备仍受青睐。
- 目前国内使用的蒸镀设备除了TOKKI，还有SFA和ULVAC。这也是目前全球主要的AMOLED量产线的设备企业。但是主要是G6以下的线，国内都用爱发科和SNU、sunic的，这较严重地影响了良率。

企业名称	地点	世代	蒸镀设备厂商
京东方	鄂尔多斯	G5.5	SNU
	成都	G6	TOKKI
	绵阳	G6	TOKKI
华星光电	武汉	G6	TOKKI
天马	武汉	G6	ULVAC
	上海	G4.5	SNU
	上海	G4.5	ULVAC
和辉	上海	G4.5	ULVAC
	上海	G6	ULVAC
维信诺	昆山	G5.5	SNU
	固安	G6	TOKKI
	昆山	G5.5	SFA
信利	惠州	G4.5	SFA
柔宇	深圳	G5.5	SFA
LGD	广州	G8.5	YAS

数据来源：
OLED industry，
西南证券整理

OLED

蒸镀设备

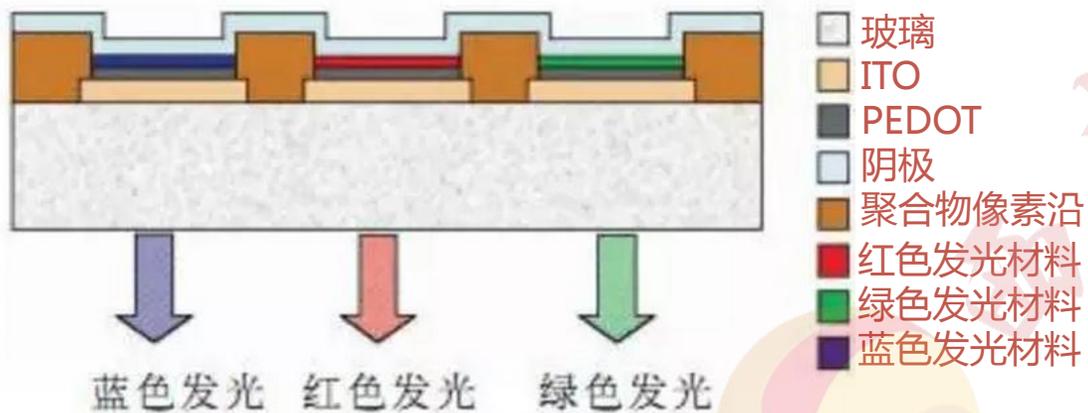
蒸镀工艺制程的替代技术——喷墨打印技术前景良好

OLED

喷墨打印

- 喷墨打印(ink-jet printing, DP)是通过微米级的打印喷头将空穴传输材料,以及红、绿、蓝三色发光材料的溶液分别喷涂在预先已经图案化了的ITO衬底上的子像素坑中,形成红绿蓝三基色发光像素单元。
- 比起传统真空蒸镀制程,喷墨打印材料使用效率提升,可大幅提升良率,在PLED制造领域已被确认为向产业化发展的主流技术设备、原材料和器件制造工艺等在近几年都取得了很大的进展。

喷墨打印制备的PLED结构



喷墨打印的优点

- 喷墨打印是一种非接触式打印方式,能有效避免对功能溶液的接触性污染。
- 喷墨打印制备的PLED结构简单,不需要如制备LCD所需的复杂的背光源和滤色片,加上使用喷墨打印技术能够显著节省材料,因此具有较大成本优势。
- 使用有多个喷射口的喷头打印可以大幅缩短制膜时间。

喷墨打印工艺的难点

- 喷墨打印技术需要准确的定位系统才能提高像素分辨率,对设备的精度要求较高。
- 另外,如何配制可打印的高效率发光材料溶液,实现厚度均匀的聚合物膜层是这种技术的关键。

OLED喷墨打印市场潜力很大，目前尚未实现产品量产

OLED

喷墨打印

企业	喷墨打印发展情况
LGD	到2018年LGD已经建设了一条8.5代试产线，并开发了一款55英寸的喷墨印刷OLED原型。LG Display几年前一直在准备引入喷墨打印，并基于印刷工艺研发10.5代的生产方法。但由于显示器市场不断萎缩，盈利恶化，业界预计，LG Display对引入喷墨打印更加谨慎。2019年初LGC宣布从美国杜邦公司收购下一代显示的核心平台“可溶性OLED”材料技术，或将为LGD提供较大助力。
JOLED	IOLED在2016年建立了4.5代印刷OLED实验线，通过印刷方法实现的有机EL显示大规模生产技术的建立和生产率的提高。2017年12月，JOLED开始发售首款21.6英寸4K有机EL显示器产品。为了进一步拓展业务，于2018年7月在石川县开设办事处，并正在推进5.5代印刷OLED生产线的建设，这是世界上第一条印刷有机EL显示器生产线，2018年年底在日本的“Fine Tech Japan 2018”上推出了55英寸4K印刷OLED显示屏。
三星	2018年12月据ETNews报道，三星显示（SDC）在OLED喷墨印刷工艺技术方面取得了重大进展，该公司现在的目标是将此项技术用于OLED笔记本电脑和OLED显示器的中型面板。三星也可能使用该工艺来生产更小的平板显示器。
京东方	京东方早在2012年就推出17英寸喷墨打印OLED显示屏，2013年成功研制当时第一块30英寸FHD喷墨打印OLED显示屏，2014年推出14英寸QHD分辨率喷墨打印OLED显示屏，并在合肥投资建设打印OLED技术平台，推动OLED技术大尺寸化发展。在2018年11月26日，京东方正式宣布成功研制出中国首款采用喷墨打印技术的55英寸4K OLED显示屏。
友达光电	友达光电现已成功建立了一个生产喷墨印刷OLED面板的研发生产线，其初始产品主要针对电视和其他产品等大尺寸应用。
广东聚华	2016年，TCL旗下的华星光电（CSOT）（66%）和天马（34%）成立了广东聚华印刷显示技术有限公司，并将其作为开发OLED面板喷墨印刷的开放式创新平台。

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

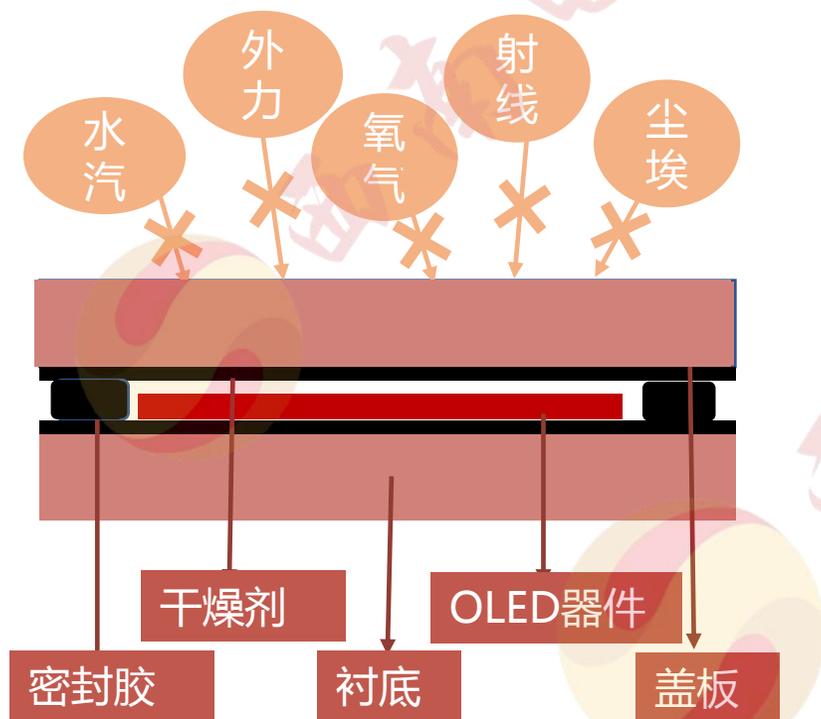
- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

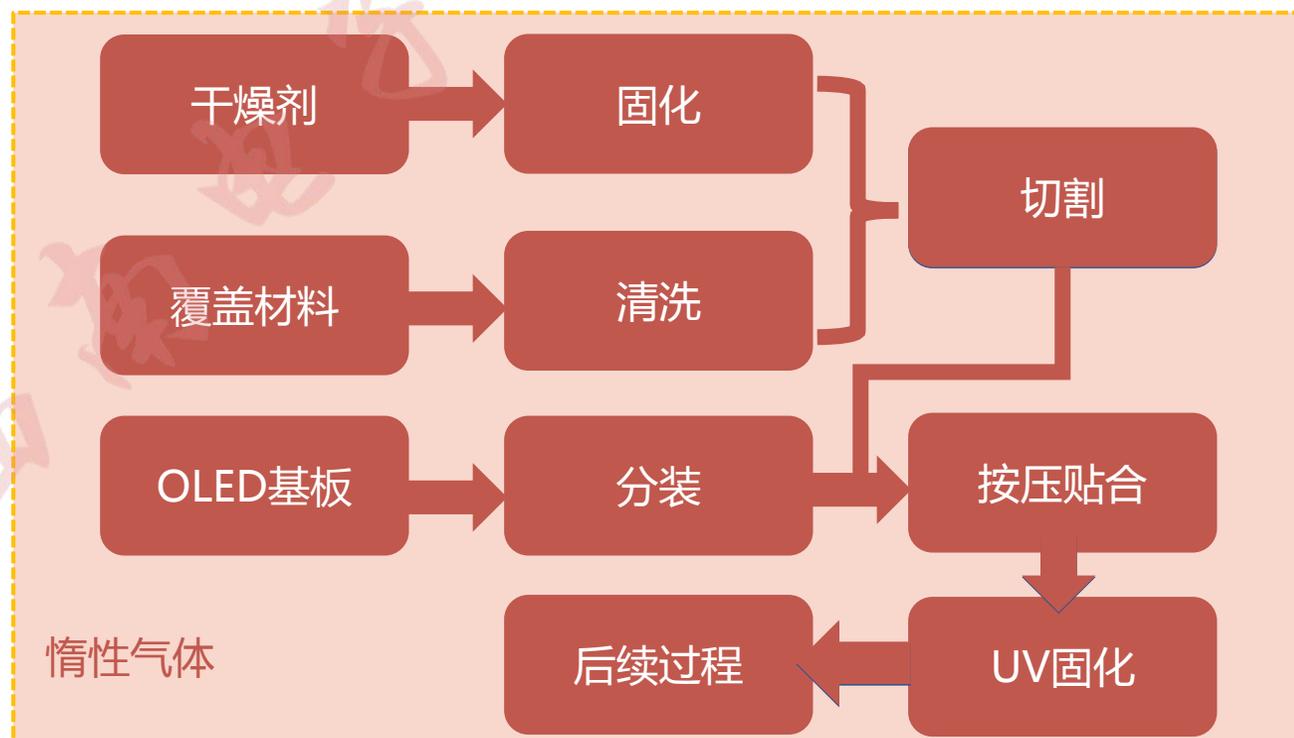
- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

传统OLED封装要在无水无氧环境下将放有干燥剂的盖板与基板进行粘合

- OLED器件的有机薄膜及金属薄膜遇水和空气后会立即氧化，使器件性能迅速下降，因此OLED的封装工艺一定要在无水无氧、通有惰性气体（如氩气、氮气）的手套箱中进行。
- 传统OLED封装过程指在惰性气体下将干燥剂置于盖板上并与刚性基板进行粘合。传统的覆盖材料为金属盖板和玻璃盖板。这类封装技术虽然有效，但很笨拙，成本也高，且无法实现OLED柔性显示，这迫使OLED封装开发新的技术。



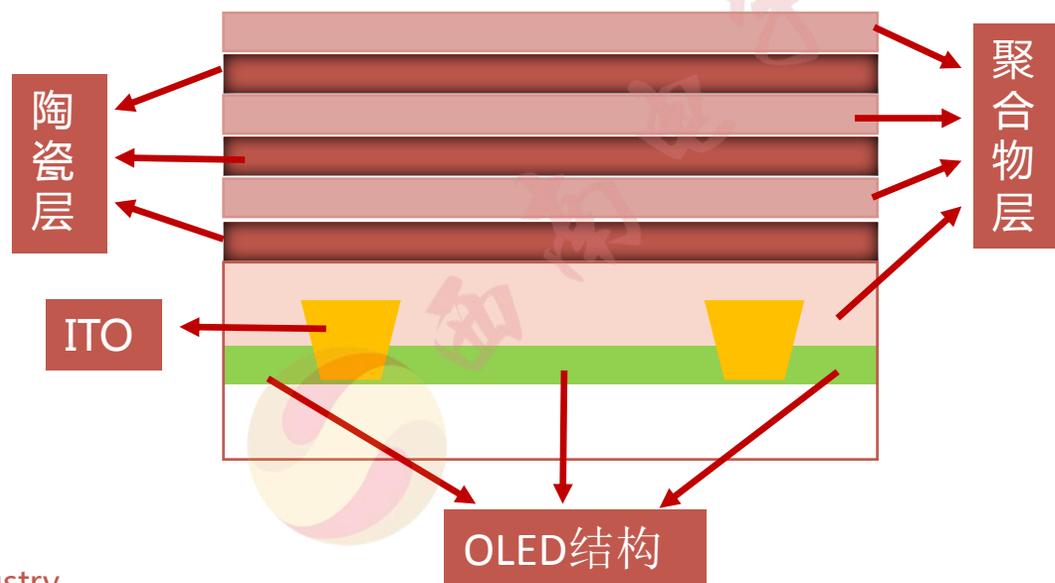
传统OLED封装过程



柔性OLED多层薄膜封装技术最具发展前景，代表性的有Barix薄膜封装技术

- 薄膜封装技术（Thin Film Encapsulation, TFE）按封装材料分为无机薄膜封装、有机薄膜封装、无机/有机复合薄膜封装等，后者弥补了靠单一无机或有机物封装的缺陷，被认为是最具发展前景的一类封装技术。TFE封装适用于窄边框，以及全屏幕无边框的可挠式OLED显示面板技术中。据UBI Research 2017 OLED封装年度报告指出，约至2021年将有70%的OLED面板采用薄膜封装技术。

VitexSystems公司开发了一种独特的薄膜隔离层，其对湿气和氧气的渗透性相当于一张玻璃的效果，该保护层称为Barix。



数据来源：
OLEDindustry，
西南证券整理

薄膜封装比传统封装方式的优势

显示器的重量和厚度可减至一半

用薄膜湿气隔离层来替代机械封装件,可大降成本。

如果薄膜封装材料为透明材料,OLED制造商可以撇弃光被TFT晶体管阻挡的底部发光方式,而采用顶部发光方式,从而有效地提高发光效率和分辨率。

薄膜封装可为柔性显示技术带来突破性的进展。

OLED

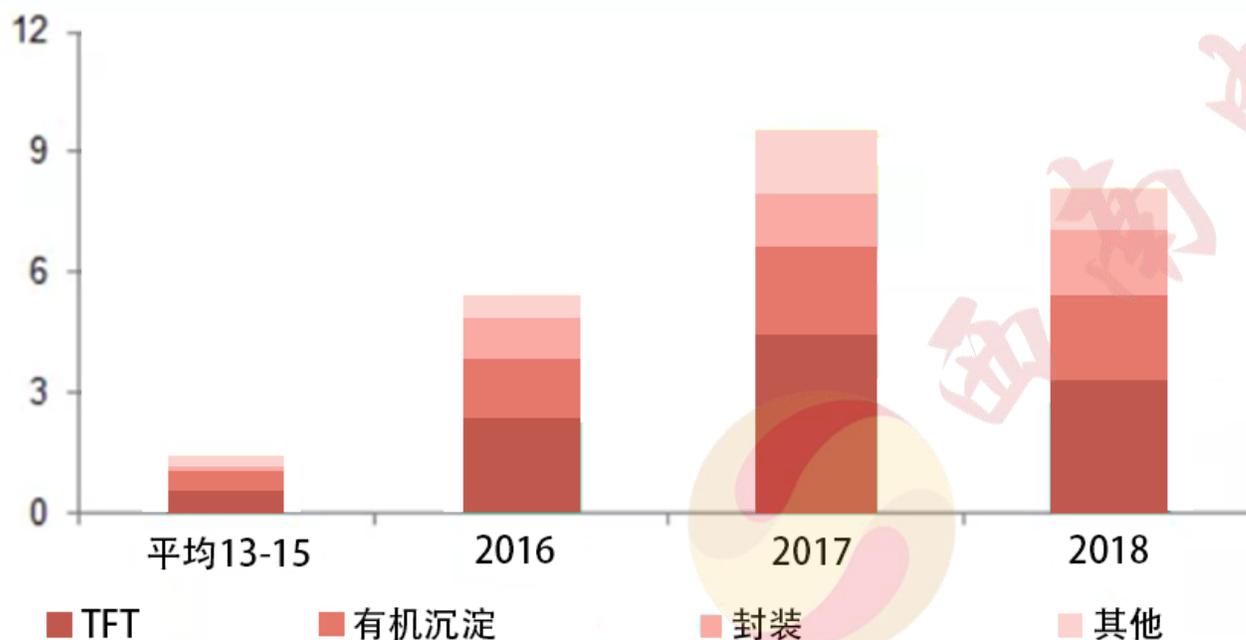
封装设备

OLED封装设备2017年创收12亿美元，主要生产厂商在韩国与日本

□ HIS Markit指出：“有机发光层蒸镀和封装治具在2017年分别创造22亿美元和12亿美元的营收。

AMOLED需要高性能封装以防止敏感的有机发光材料出现环境降解。封装层通常由金属、玻璃或薄膜堆叠制成。然而，目前大部分正在建设中的新AMOLED工厂都把目光瞄准柔性塑料显示器上，而这依赖于成本密集的多层薄膜封装（TFE）。设备制造商，特别是提供蒸镀和封装解决方案的设备制造商将会迎来历史性的营销机会。”

AMOLED不同制程设备收入（十亿美元）



封装设备	主要生产厂商
封装机	日本：ULVAC, Hitachi High-Technologies, Tokki(Canon); 韩国：SNU, SFA, LIG ADP, Avaco, Wonik IPS, Sunic System(Dong A Eltek), Jusung Engineering, AP Systems;
玻璃封装设备	AP System, Avaco, Jusung Eng
金属板封装设备	AP System
薄膜封装设备	AMAT, Invenia, Jusung Eng, Kateeva

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

检测产品分类

OLED

检测设备

产品分类

根据所处制程分类

Array制程检测系统：Array测试机、CF测试机、PS检测系统、CF阶差系统、Total Pitch检测系统、AOI光学检测系统等

Cell制程检测系统：亮点检测系统、AOI光学检测系统、配向检测系统等

Module 制程检测系统：点灯检测系统、老化检测系统等

根据对象类型分类

LCD检测系统：液晶模组自动化检测系统等

PDP检测系统：等离子模组自动化检测系统等

OLED检测系统：OLED面板自动化检测系统等

Touch Panel检测系统：TP功能检测系统等

根据检测指标分类

信号检测系统：LVDS信号检测系统、DP信号检测系统、MIPI信号检测系统、V-By-One信号检测系统、TTL信号检测系统等

画面检测系统：FLICKER自动调校装置等

电气性能检测系统：开短路测试装置等

OLED检测设备在三大制程中的应用

OLED

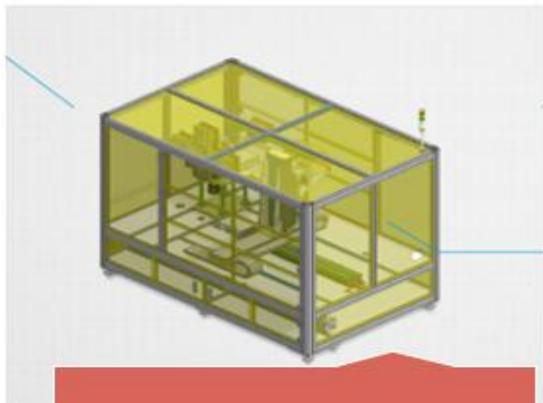
检测设备

背板检测	检测封装	模组检测
<ul style="list-style-type: none"> 在OLED背板段的生产中，AOI光学检测设备必不可少。 基于数字图像处理的AOI检测设备具有精度高、速度快、无接触的优点，能够克服人工检测的弊端，在显示器缺陷检测行业有良好的应用前景。 它主要应用于基本剥离阶段之后，用以检测蚀刻印刷不良，基板是否良品等质量控制作业。 	<ul style="list-style-type: none"> Cell核心工艺——蒸镀封装段工艺主要包括蒸镀和封装两个部分。 Mura是OLED制程中颜色、明暗不均的现象的统称。Mura产生的原因包括制程异常、膜厚差异、CD变异、Pattern偏移、异物等。为避免Mura现象的发生，蒸镀封装段之后也要通过光学检测等方法来控制质量。 	<ul style="list-style-type: none"> 在Module制程中，在利用切割工艺将封装好的AMOLED基板切割为面板后需要进行面板点亮检查进行面板测试 在Module制程的最后需要进行模组的老化测试与点亮检查。 代表性的设备有精测电子提供的五轴光学测试机，OLED老化系统等装置

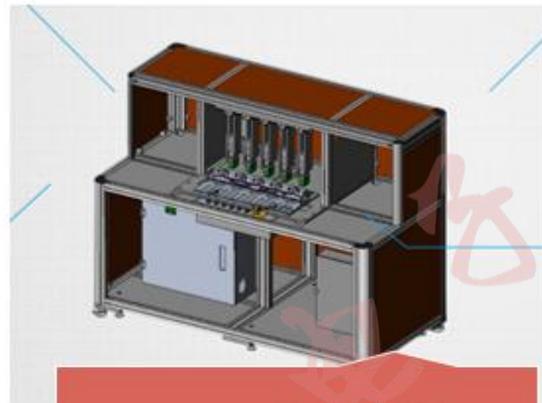
OLED检测系统代表产品

OLED

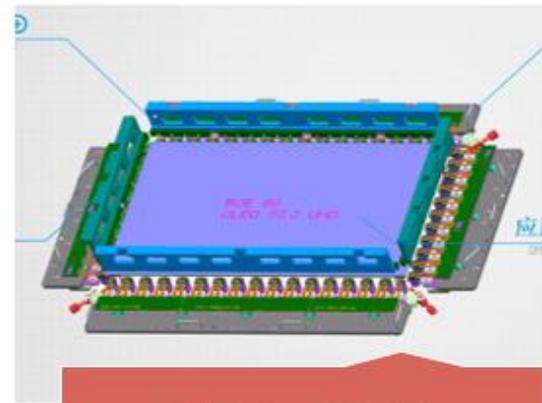
检测设备



五轴光学测试机



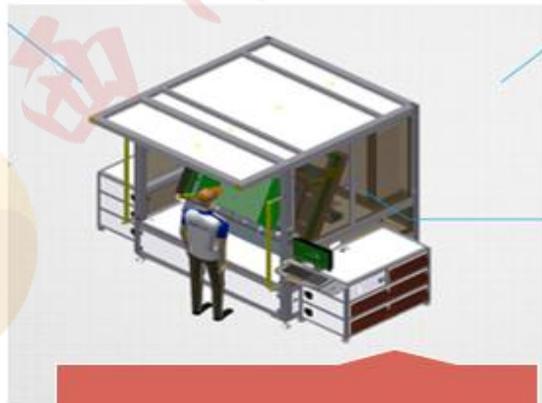
OLED老化系统



精密测试探针



OLED短接式图形信号
发生器



中片测试仪



OLED模组信号发生器

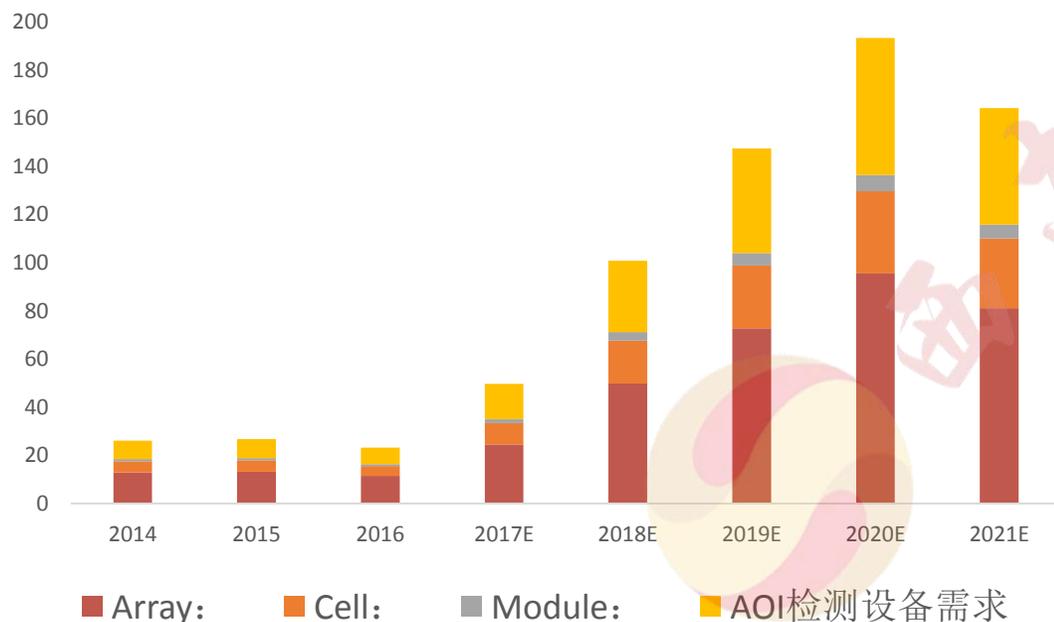
OLED

检测
设备

OLED检测设备将在2018-2020年引来发展高峰

- OLED检测设备和AOI检测设备经测算都将在2018-2020年引来发展的高峰期，OLED检测设备市场需求在这四年间分别为71、104、137亿元，OLED的AOI检测设备市场需求则是30、43、57亿元。
- 目前面板检测设备主要由海外企业主导，尤其在技术壁垒很高的Array、Cell段，如Array段检测设备生产厂商主要是日本企业V-Technology和以色列奥宝科技；Cell段设备则主要以台企为主要供应商，如均豪、由田新技、致茂电子等。但与此同时，国内企业也在积极研发，对于价值体量仅占5%的module制程的检测设备，国内企业已经基本实现国产替代。

OLED检测设备估算（亿元）



数据来源：OLED industry，西南证券整理

制程	工艺环节	代表性厂商	投资规模（万美元）
Array段	MIC/MAC	V-Technology	50-100
	MCD	V-Technology	100
	TTP	V-Technology	200
	AOI	奥宝	150
	Array test	奥宝	400
	激光修复	奥宝	200
	激光气相沉积设备	奥宝	200
Cell段	光学寿命测试机	Mcscience	50-100
	老化设备	武汉精测	50-100
	Mask检查机	SINTO	200
	Seal框胶检查机	内田新技	100
	FMM张网机	SINTO	200
Module段	AOI	奥宝	50
	模组检测系统	ELP	10
	Gamma tuning	ELP	10

OLED检测设备市场中国精测电子突起

OLED

检测设备

竞争企业	精测电子	台湾致茂电子股份有限公司	韩国赛太克电子股份有限公司	由田新技股份有限公司
介绍	<p>精测电子成立于 2006 年，在国内平板显示测试领域处于绝对领先地位，产品包括模组检测系统、面板检测系统、OLED检测系统、AOI光学检测系统、Touch Panel检测系统和平板显示自动化设备。精测电子的产品已在京东方、三星、LG、夏普、松下、苹果等知名企业批量应用，并，其整体技术水平达到国际先进水平。</p>	<p>致茂电子成立于 1984 年，在检测方面，从事平板显示检测系统在内的量测仪器设备的研发、生产和销售，具有较高的知名度，主要的平板显示检测产品有液晶模组自动检测系统、液晶模组老化检测系统、电气安规分析仪、1-1-126自动检测系统、影像式色度计和亮度计、显示器检测解决方案等。</p>	<p>韩国赛太克电子股份有限公司成立于 1995 年，从事平板显示检测系统及周边配件的研发、生产、组装、销售和服务，产品主要包括模组检测设备、模组检测和老化设备、画质检测发生器、图像检测发生器、信号转换板等，产品主要销往欧美、韩国、中国大陆、台湾等国家和地区。客户主要包括三星、索尼、京东方、TCL、海信等企业。</p>	<p>由田新技创立于 1992 年，该公司生产AOI自动光学检测设备，在AOI自动光学检测领域占有一定的市场份额，可以为平板显示厂商提供光学检测机台，客户包括群创光电、宁波群友光电有限公司等。</p>

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

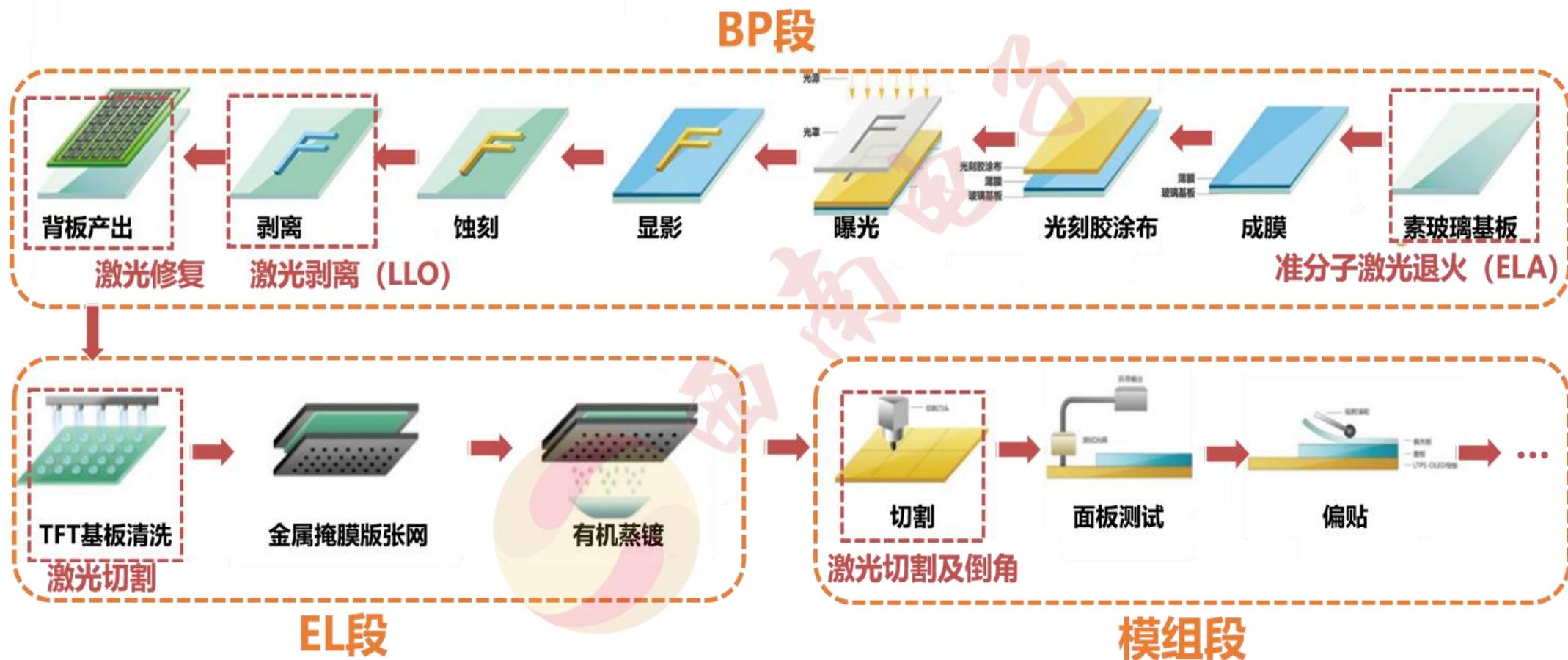
- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

OLED制造过程中使用的的激光工艺

- 在OLED的制备流程中，激光设备扮演着十分重要的角色。按照OLED制成分类，AMOLED制成可以分为前端BP（背板端）；中端EL（蒸镀端）；后端MODULE（模组端）三段。激光设备在三端均有广泛应用：BP端主要应用于激光退火；EL端主要应用于激光切割、LLO激光剥离等；MODULE端主要应用于柔性面板模组的激光切割和倒角。



OLED激光制造设备主要作用

OLED

激光设备

设备名称	主要作用
激光退火	将已淀积在玻璃上的a-Si薄膜通过准分子激光束退火转化为p-Si薄膜，即由非晶硅转化为多晶硅
激光剥离	柔性在面板制程完成后，通过激光剥离工艺将玻璃基板剥离，仅保留TFT薄膜结构
激光切割	采用激光作OLED面板切割
激光倒角和听筒挖槽	模组边缘四个角的切割，以及OLED面板在听筒位置的挖孔
激光修复	针对制程当中发光区域内产生的亮点、灰亮点、亮线不良进行激光修复

OLED

激光
剥离

OLED激光剥离技术（LLO）主要分为4步，大族激光成功开发G6代LLO

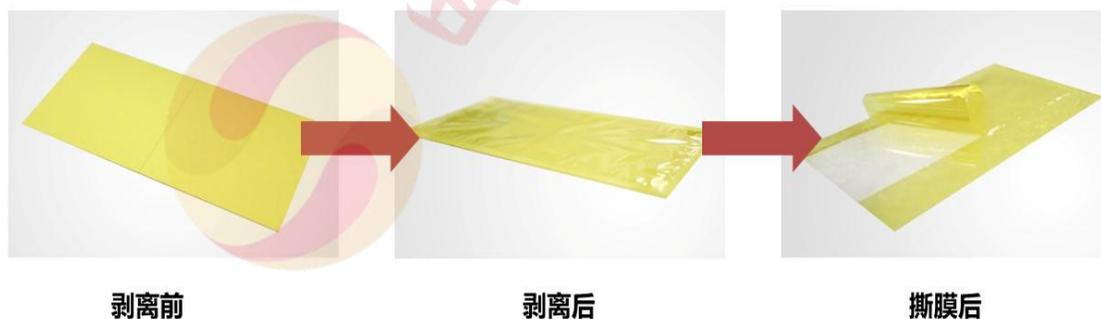
- 柔性OLED普遍采用激光工艺对显示屏进行剥离（简称LLO），激光剥离技术是生产柔性AMOLED的关键技术，对产品良率、成本等都有非常大的影响。在LLO设备生产与开发过程中，我国大族激光开发了G6代激光剥离设备，主工作平台尺寸可媲美国外同等激光剥离设备，为目前面板行业国产设备中规模最大的，其技术水平已达到国际领先水平。

激光剥离技术工作流程及工艺方法



数据来源：
大族显示与半导体装备
事业部公众号，
西南证券整理

G6代激光剥离设备工艺效果



LLO设备在柔性OLED生产的制程

工作时，在G板（即玻璃载板）上覆盖一层PI膜（Polyimide Film，即聚酰亚胺薄膜）使其可成为后续添加的AMOLED显示模组的载体；

在覆盖好的PI膜上制作AMOLED显示模组，当制作完成后，在其上覆盖保护膜；

将G板反转，使用超声波清洗器对其彻底清洁，保证其在加工过程中不被粉尘等杂质干扰加工质量

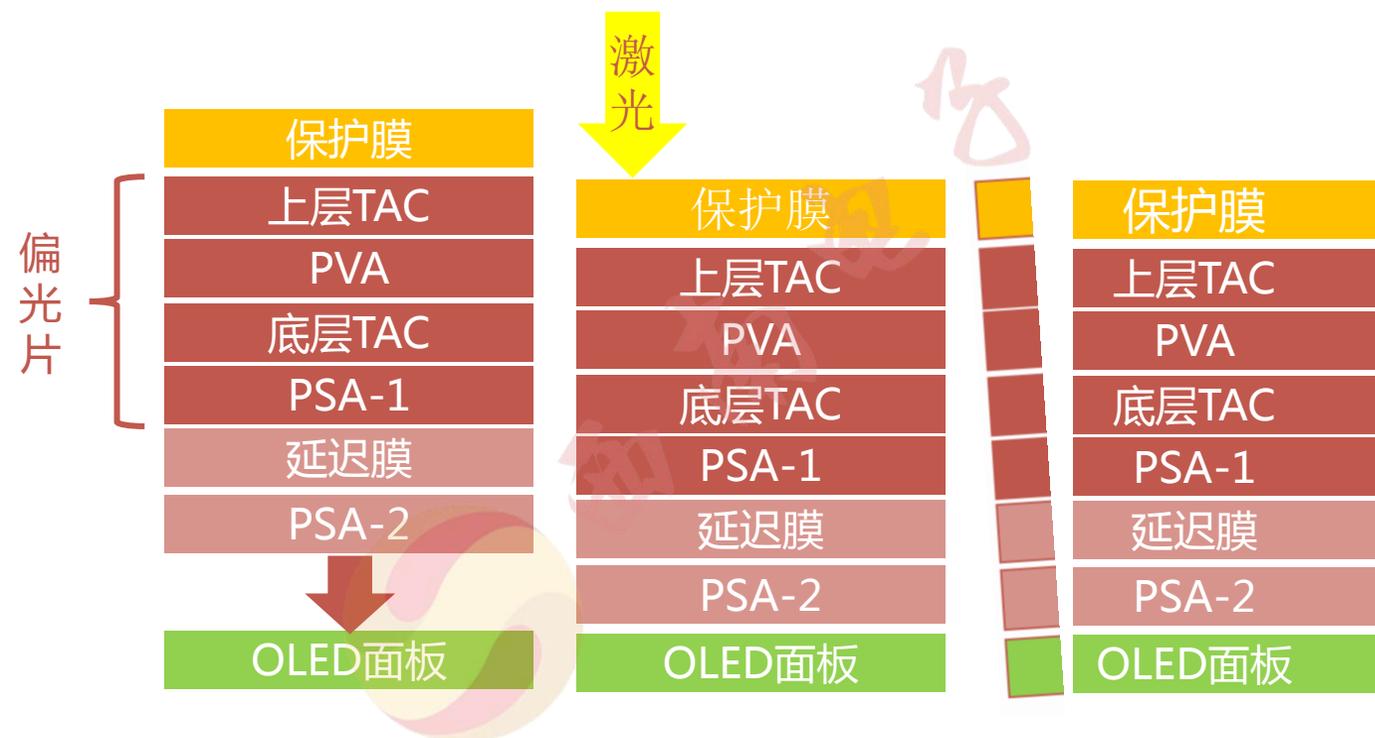
利用高精度机械平台的运动配合准分子激光通过外光路整形形成线形光斑，对AMOLED显示模组进行扫描，在高能量激光作用下使PI膜层失去粘性，与G板发生De-bonding（即剥离）

OLED

激光
切割

OLED激光切割设备可实现窄边框及精度更高的超窄边框显示

- 随着液晶显示行业的不断发展，为了提升视觉效果，增加屏占比例，AMOLED超窄边框显示的实现具有非常重要的意义。为实现窄边框以及精度更高的超窄边框显示，AMOLED偏光片在贴合后，其边缘与液晶玻璃边缘的间距应尽量小。为了防止漏光，通常偏光片会超出玻璃边缘0.1mm以内，且制程中偏光片与柔性AMOLED一次性切割成型，对热影响要求较高，通常50 μ m以内，目前行业内偏光片贴合机、切割机的精度很难达到此贴合要求。因此激光切割偏光片技术应运而生，解决了这一难题。



激光切割设备在柔性OLED生产的工艺制程

首先加大偏光片贴合尺寸

激光光束经过切割头聚焦成一点，迅速升温

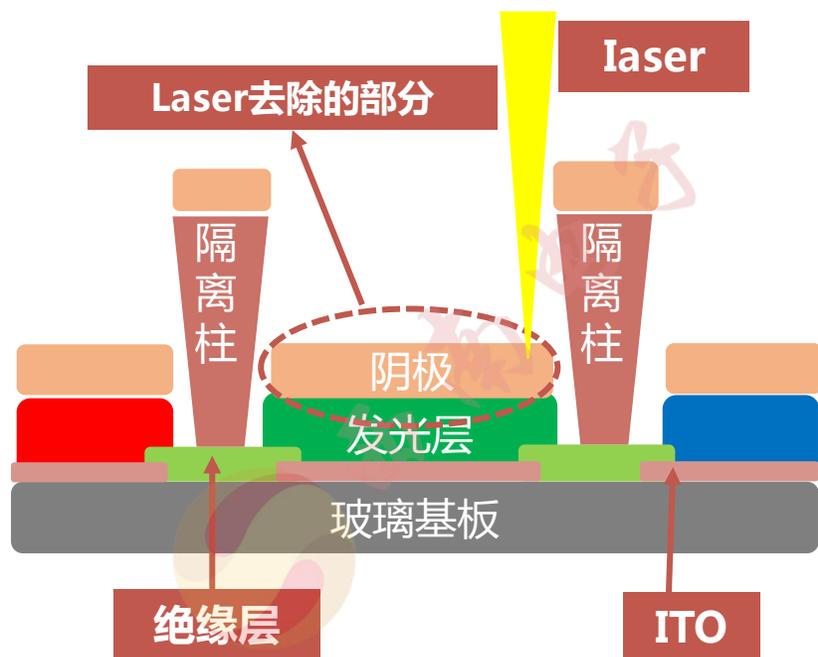
一次性切除多余的偏光片以及柔性AMOLED

材料瞬间升华成气体，由抽风机抽走

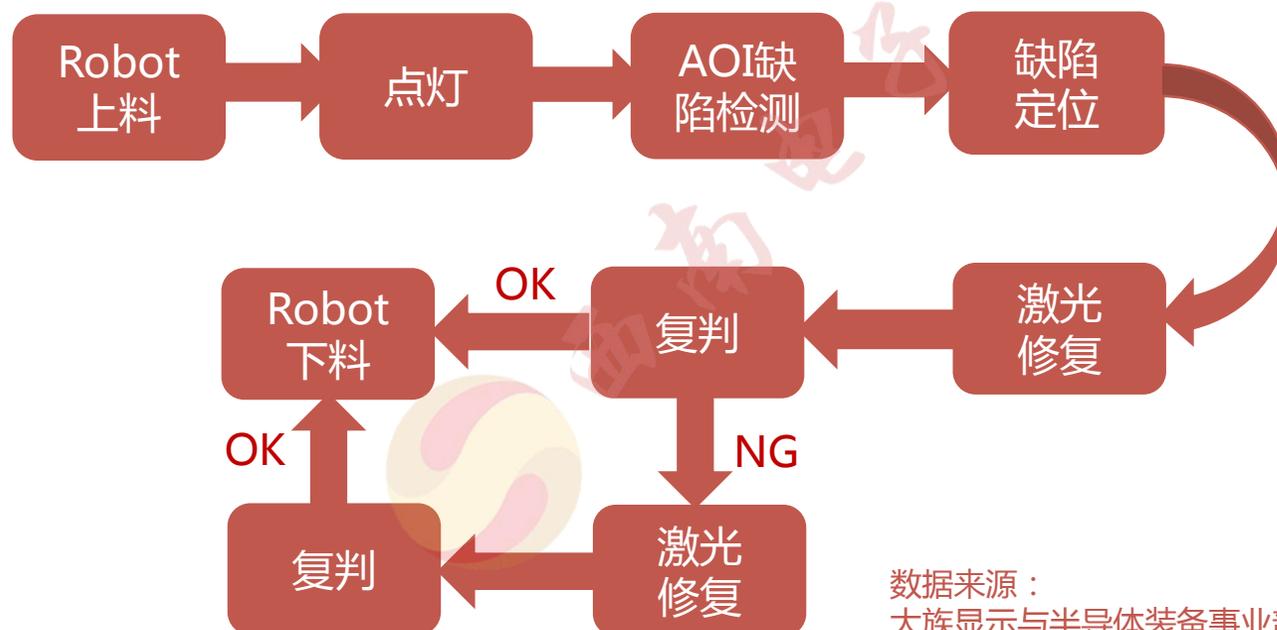
激光修复设备可以弥补AMOLED的异常亮点缺陷

- 由于制程工艺等原因，AMOLED屏在点亮时屏上可能会有一些异常亮点缺陷，这些缺陷的存在，可能会使AMOLED屏的品质等级下降甚至报废，直接影响产品良率和出货。激光自动修复机可以利用AOI监测找到亮点缺陷所在的屏上位置，从而对造成亮点缺陷的子像素进行定位，并将激光聚焦到该子像素对应的阴极区或TFT（薄膜晶体管）电路进行切割作业使其子像素两侧电势差为0，从而将亮点缺陷修复成暗点，从而改善屏的显示效果，提升AMOLED屏的品质和良率。

激光修复原理图



OLED自动修复机工作流程



数据来源：
大族显示与半导体装备事业部公众号，
西南证券整理

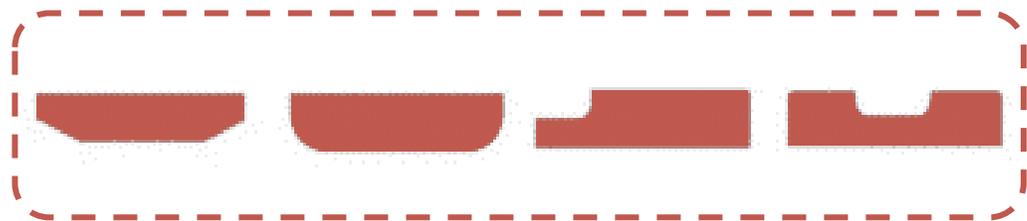
激光倒角技术使得全面屏更高的屏占比得以实现

OLED

激光倒角

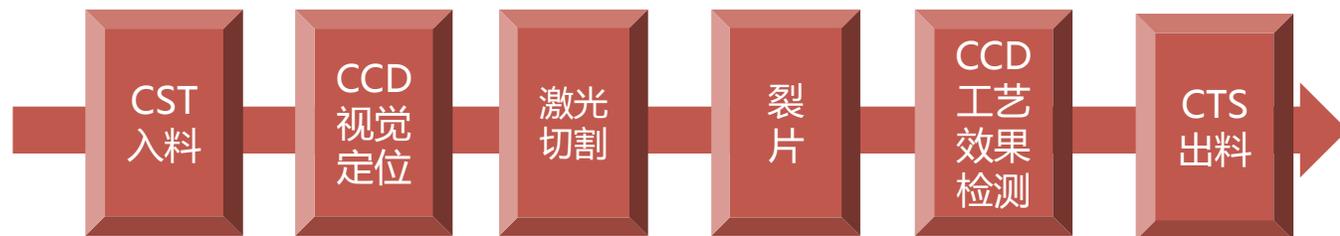
- 随着用户对手机视觉体验和外观要求的提高，市场需求的持续增长，加上手机上游制造商技术的升级，全面屏应运而生。华为、小米等厂商计划将在2019年二季度发布全面屏手机，全面屏手机已经成为手机生产厂商关注的焦点。为了达到更高的屏占比，激光倒角技术得以发展。

倒角内涵

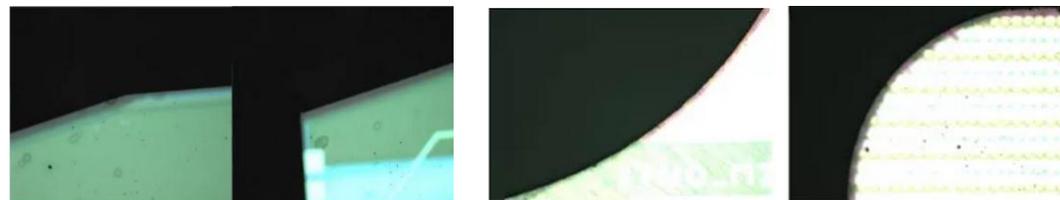


在全面屏安装之前要考虑到听筒、光线传感器、前置摄像头、话筒、扩音器和指纹解锁等部件的布置安装问题，需要根据设计预留安装位置，进而就需要在全面屏上将对应位置切除，这就是倒角。

激光倒角设备加工流程图



切割效果图



中国OLED激光设备生产持续发展，大族激光为领头羊

OLED

激光设备

企业	OLED激光设备生产情况
大族激光	中国激光装备行业的领军企业。大族激光在OLED方面能提供激光切割、激光修复、激光剥离和自动画面检查四类解决方案，2018年自主研发出国内首台柔性OLED激光切割设备。
华工科技	2018年开发了全面屏的全自动切割设备，还将逐步推出OLED核心制程中的剥离设备和退火原型机。
迈为股份	2019年迈为股份OLED设备中标维信诺固安的面板生产线激光设备项目，正在进行OLED激光切割的研发
劲拓股份	生产激光打标机，用于PCB、FPC板材上的二维码雕刻以及激光分板机，用于PCB、FPC材料的激光切割与精密切割。
爱司凯	可实现亚微米级别高精度激光切割，自主研发的激光技术可以应用于柔性电路制作

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

OLED海外产线

OLED

海外
产线

地区	公司	地点和产线	类型	世代线	量产时间	设计产能/K 每月
韩国	三星	牙山A3	刚/柔性	6	2014Q3/2018	135k
		汤井A4	柔性	6	2017Q1-2019	30k
		汤井A5	柔性	6	2018Q3	180k
	LGD	龟伟E2	刚/柔性	4.5	2015	23k
		龟伟/坡州E5	柔性	6	2017Q2	22.5k
		坡州E6	柔性	6	2018Q2	45k
		坡州P10	待定	6	2022	60k
日本	JDI	石川	柔性	4.5	2016	4k
		白山	柔性	6	2018Q4	25k
		茂源	柔性	6	2019Q3	15k
	JOLED	石川	柔性	6	2017Q3	10k
	夏普	高雄	柔性	4.5	2017Q3	4k, 中试线
		高雄	柔性	6	2018Q2	50k
		高雄	柔性	6	2019Q2	中试线
台湾	友达	台湾桃园	刚性	3.5	2011Q4	30k
		新加坡	刚性	4.5	2013H1	30k-35k
		昆山	刚性	6	2016H1	25k

OLED国内产线

OLED

国内
产线

地区	公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
中国	华映	未定	莆田	未定	6	未定	2019	未定
	京东方	已投产	鄂尔多斯B6	AMOLED	5.5	220	2014.7	54K
		在建	绵阳B11	AMOLED	6	465	2019Q2	48K
		已投产	成都B7	AMOLED	6	465	2017.10.26	48k
		在建	重庆B12	AMOLED	6	465	2020Q4	48K
		规划中	福州B15	AMOLED	6	465	2021Q1	48K
	天马	已投产	上海	AMOLED	5.5	15.5	2016.7	15K
		已投产	上海	AMOLED	4.5	4.92	2012	12.5K
		已投产	武汉	AMOLED	6	120	2018.6	合计37.5K
		规划中	武汉	AMOLED	6	145		
	华星光电	在建	武汉T4	AMOLED	6	350	2020H1	45K
		已投产	深圳T6	LCD/AMOLED	11	465	2019年底满产	90K
	和辉光电	已投产	上海	AMOLED	4.5	60	2014Q4	90K
		在建	上海	AMOLED	6	273	2021	30K
	维信诺	已投产	昆山	刚/柔性	5.5	150	2017	4K（2017年提升至15K片/月）
		在建	固安	AMOLED	6	300	2018Q4	30K
		规划中	合肥	AMOLED	6	440	2021Q1	30K
	信利	已投产	惠州	AMOLED	4.5	63.1		90K
		规划中	眉山	AMOLED	6	279		30K
	柔宇科技	已投产	深圳	AMOLED	6	262	2018.6	5000万片显示模组/年

数据来源：
西南证券整理

三星——主攻OLED小尺寸面板，OLED产线进一步开拓

OLED

SDC

- 三星是中小型可挠式 OLED 面板龙头，市占率高达 98%，是行业无可置疑的统治者。
- 三星有三座已经开始量产OLED手机面板的工厂A1~A3。A1 厂位于天安，是一条 OLED 试验线，目前生产刚性 OLED 面板，A2 厂位于汤井，拥有两条 5.5 代刚性、柔性 OLED 生产线，A3 厂位于牙山，主要用来生产柔性 OLED 面板。新 OLED 厂 A4 位于韩国忠清南道北部的牙山市，与 A3 厂一样属六代线，预计将在 2019 年投产，预估每月可产出 6 万片。另外三星决定投资 3.25 亿美元提升 A3 产线柔性 OLED 生产线产能，以应对日益增长的 OLED 面板需求。三星还计划打造第六代柔性 OLED 面板的生产基地 A5 厂，工厂位置在韩国天安和牙山，将是全球最大 OLED 面板厂。A5 厂产能最多可达每月 27 万片，将比三星当前最大的 A3 厂高出 30%，A5 厂预计可在 2019 年开始量产。

公司	工厂	产线代数	类型	实现月产能	规划月产能（千片）	量产时间
三星	A1	G4.5	刚性	56	55	已量产
三星	A2	G5.5	刚/柔性	140	140	已量产
三星	A3	G6	刚/柔性	105	135	已量产
三星	A4	G6	柔性	0	30	2017Q1-2019
三星	A5	G6	规划中	0	180~270;第一期30k/60k	2018Q3

LGD——垄断大尺寸OLED平板

OLED

LGD

- LGD是OLED面板领域的全球领先供应商，尤其在大尺寸OLED领域优势明显，几乎以一己之力完成了大尺寸OLED显示技术的攻关。与遍地开花的各世代LCD面板生产线相比，目前用于电视的OLED面板几乎由LGD一家独揽。LGD2018年大尺寸OLED面板的产能是180万片，明年预计可达250万片。
- 目前，LG Display 韩国坡州 E3、E4 工厂的月产能为 7 万片。2018年7月LGD宣布其在中国广州建立的 8.5 代 OLED 面板生产线的投资计划已正式通过所有审批，预计将于 2019 年下半年建成投产，预计月产能6万片，最高达9万片，主要生产 UHD 超高清55~77 英寸电视用 OLED 面板。此外由于在 2018年受到业内持续供应过剩和主要电视制造商以收入优先的打击，LG Display决定将在坡州的P10工厂采用业界最先进的10.5代玻璃切割技术，用于新的OLED生产线。

企业	地点	产线	类型	规划月产能（千片）	量产时间
LG	龟伟E2	G4.5	刚/柔性	23	2015
LG	龟尾/坡州E5	G6	柔性	22.5	2017Q2
LG	坡州E6(位于P9工厂内,主要做手机面板)	G6	柔性	45	2018Q2
LG	坡州P9(包含E3,E4-1,E4-2, 主要做电视面板)	G8.5	刚性	60	2017年底
LG	坡州P10	G10.5	待定	60	2022
LG	广州	G8.5	刚性	60	2020

京东方——国内第一家实现OLED量产企业，加大OLED投资

OLED

BOE

□ 京东方是继三星、LG之后全球第三家、国内第一家实现柔性 OLED 量产的企业。2011年，京东方投建中国首条、世界第二条5.5代AMOLED生产线。2015年，京东方在成都投建了中国首条柔性显示的AMOLED生产线，16年还加速了AMOLED柔性生产线布局，投建了四川绵阳6代AMOLED生产线。绵阳第6代柔性 AMOLED生产线于2018年开工建设，目前进展良好，预计2019年投产。2019年公司成都第6代柔性AMOLED生产线在爬坡中，已为一线品牌客户供货。重庆和福州第6代柔性AMOLED生产线项目，与成都和绵阳柔性生产线总投资相同，均为465亿元，设计产能相同，均为48K/月。随着这四条柔性AMOLED产线陆续投产，将奠定京东方在柔性AMOLED领域的市场竞争优势地位，使公司具备为全球品牌厂商提供高品质柔性AMOLED屏幕的能力。

公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
京东方	已投产	鄂尔多斯B6	AMOLED	5.5	220	2014.7	54K
	在建	绵阳B11	AMOLED	6	465	2019Q2	48K
	已投产	成都B7	AMOLED	6	465	2017.10.26	48k
	在建	重庆B12	AMOLED	6	465	2020Q4	48K
	规划中	福州B15	AMOLED	6	465	2021Q1	48K

深天马OLED产线情况

OLED

深天马

- 天马有机发光2010年就投资5亿元建设了一条5.5代AMOLED中试线，是国内最早量产AMOLED手机面板的企业之一。深天马借助与国产手机厂商的长久合作关系，已经成功让旗下柔性AMOLED显示面板进入国产手机供应链。目前有能力进入一流国产手机品牌量产机型供应链的国内面板供应商仅有深天马、国显光电和和辉光电。这代表着深天马的技术能力已经被客户充分验证，处于领先地位。
- 在OLED方面，天马有机发光在上海的5.5代刚性OLED产线已经量产，目前产能是5千片基板每月。武汉天马的6代LTPS-AMOLED产线于2017年4月投产，兼具生产刚性屏和柔性屏的能力，刚性屏已于今年6月初正式向品牌客户量产出货，目前产能和良率持续提升中。深天马正在积极推进第6代LTPSAMOLED生产线二期项目（武汉）。二期项目建成投产后，第6代LTPSAMOLED生产线项目和第6代LTPSAMOLED生产线二期项目将合计形成月产3.75万张柔性AMOLED显示面板的能力。

公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
天马	已投产	上海	AMOLED	5.5	15.5	2016.7	15K
	已投产	上海	AMOLED	4.5	4.92	2012	12.5K
	已投产	武汉	AMOLED	6	120	2018.6	合计37.5K
	规划中	武汉	AMOLED	6	145		

华星光电OLED产线情况

OLED

华星
光电

- 武汉华星光电半导体显示技术有限公司（简称t4项目）于2016年10月24日成立，项目总投资350亿元；注册资金210亿元，由深圳市华星光电技术有限公司和政府投资平台公司联合出资成立。设计产能为月产4.5万片1500mm×1850mm尺寸玻璃基板，采用柔性基板、柔性LTPS制程、OLED、柔性触控及柔性护盖等高端柔性显示技术，主要生产3"-12"高分辨率柔性和折叠智能手机用显示面板。2017年3月31日，华星光电与武汉东湖新技术开发区管委会正式签署项目合作协议，项目目前进展顺利，项目满产后产值超百亿元。t4项目计划于2019年上半年投产，2020年上半年量产。
- 2016年，为推动华南地区液晶显示产业的发展，公司、华星光电、深圳市经贸信息委三方拟在深圳市光明新区共同投资建设第11代TFT-LCD及AMOLED新型显示器件生产线项目，并设立G11项目公司，项目计划总投资约465亿元。按照计划，项目将于2019年7月正式达到量产，生产43"、65"、70"、75"液晶显示屏，超大型公共显示屏和OLED显示屏。

公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
华星光电	在建	武汉T4	AMOLED	6	350	2020H1	45K
	已投产	深圳T6	LCD/AMOLED	11	465	2019年底满产	90K

和辉光电OLED产线情况

OLED

和辉
光电

- 和辉光电目前拥有两条AMOLED生产线。和辉光电一期项目位于上海金山工业区，拥有4.5代刚性AMOLED手机面板生产线，设计月产能为1.5万片基板，换算成手机显示模组为年产1059.2万个。一期项目主要产品为中小尺寸手机显示屏及模组。
- 一期项目于2014年3月投产，于2014年三季度开始量产，初始产能为每月1.5万片，2015年增加产能每月6千片，目前每月达到2.1万片，换算成5寸手机面板为年产1440万片。和辉光电目前主要AMOLED产品有5.0英寸高清、5.5英寸高清、6英寸高清、5.6英寸全高清等，产品主要应用在HTC、中兴的手机上。
- 和辉光电二期项目同样位于上海金山工业区，于16年开工、计划于18年投产，产品包括1至13英寸的中小尺寸显示面板及模组，规划产能为3万片基板每月。目前和辉光电的柔性AMOLED产品已经实现了生命周期内可承受10万次弯折，在柔性AMOLED产品完全达到量产标准后，二期项目可以改造成柔性AMOLED面板生产线。

公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
和辉光电	已投产	上海	AMOLED	4.5	60	2014Q4	90K
	在建	上海	AMOLED	6	273	2021	30K

维信诺OLED产线情况

OLED

维信诺

- 维信诺目前拥有三条OLED生产线一条AMOLED模组线。
- 昆山 G5.5 AMOLED 生产线，设计产能 15K/月，分两期投建，一期项目 2015 年初点亮，二期项目于 2017 年 8 月底点亮，目前均在稳定批量供货，二期项目爬坡顺利，经过 2018 年全年的运行，2019 年 5.5 代线会有更好的表现；
- 固安G6 AMOLED生产线，设计产能30K/月，目前处于产能爬坡状态，如期推进中；
- 合肥G6 AMOLED生产线，设计产能30K/月，2018年12月下旬启动建设；以及霸州AMOLED模组线。公司已向手机和智能手表客户供货，随着产线产能提升，正在逐步向更多的品牌客户导入。

公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
维信诺	已投产	昆山	刚/柔性	5.5	150	2017	15K
	在建	固安	AMOLED	6	300	2018Q4	30K
	在建	合肥	AMOLED	6	440	2021Q1	30K

数据来源：公司公告，西南证券整理

目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端：分应用
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

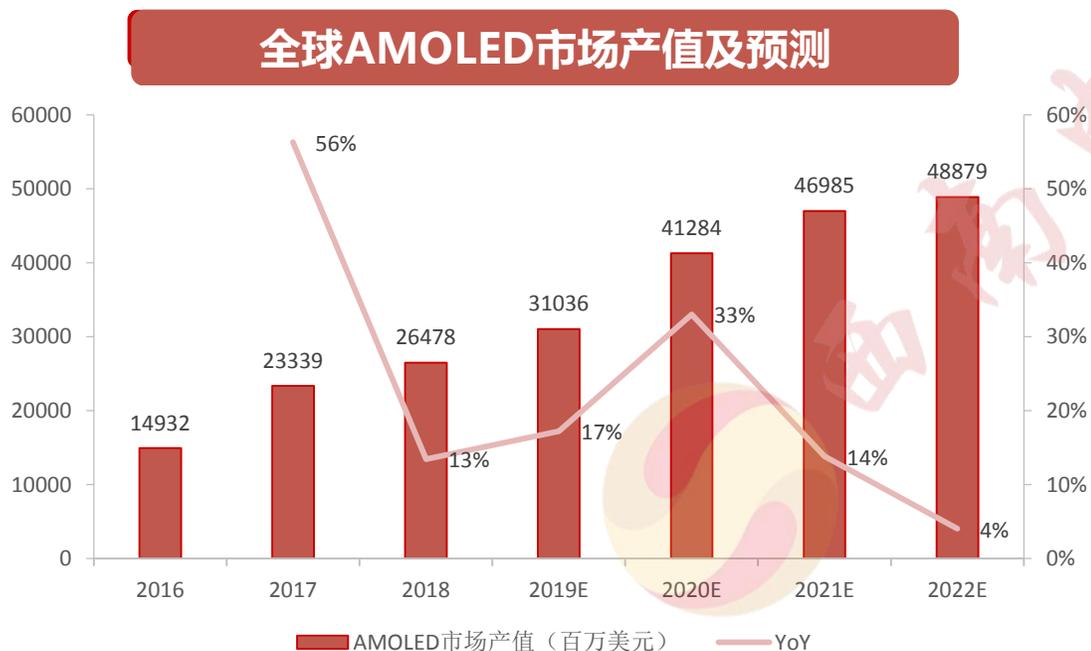
- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

2018年全球AMOLED市场产值同比增长13%，主力为智能手机

OLED

需求分析

- 根据DSCC数据，2018年全球AMOLED市场产值达到265亿美元，同比增长13%；智能手机仍然是AMOLED最主要应用，占比达到80%以上；其他应用主要包括智能电视（2018年产值超过20亿美元，占比超过8%）、智能手表（2018年产值超过10亿美元，占比超过4%）、平板电脑、笔记本电脑、显示器、车载中控等
- 预计到2022年，全球AMOLED的市场产值将达到489亿美元，其中可折叠OLED市场产值将达到55亿美元，占比达到16%；OLED电视和智能手表的市场产值将分别达到60亿美元、14亿美元。



OLED
下游
市场

智能手机

智能电视

可穿戴设备

VR眼镜

车载设备

照明设备

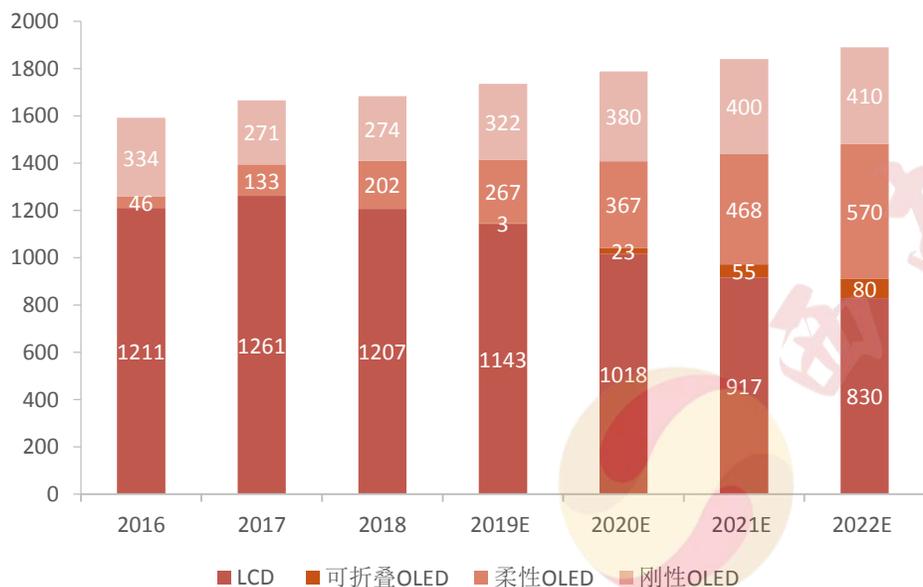
手机OLED面板出货增长，渗透率将于2020年达21%

OLED

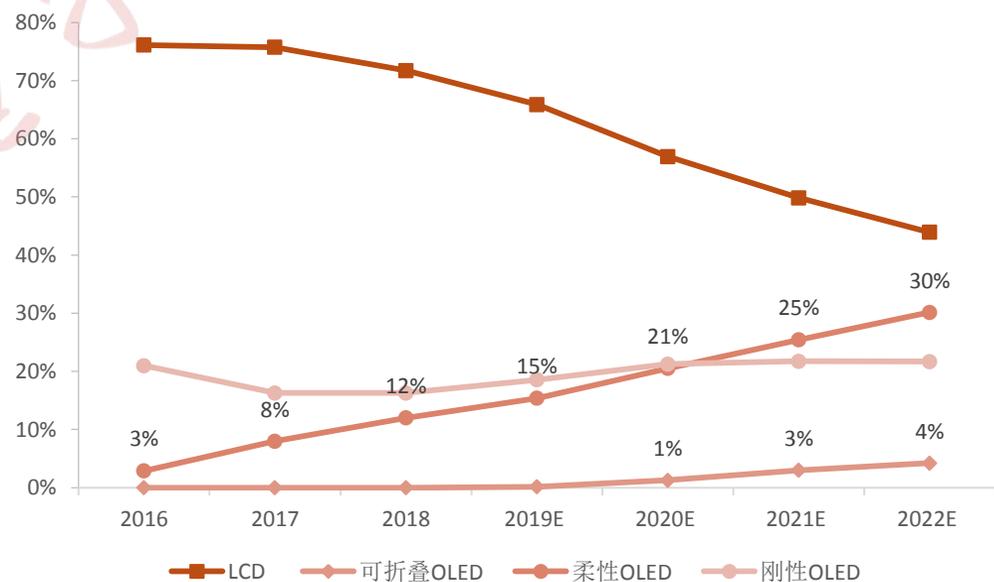
智能手机

- 2018年市场上柔性OLED和刚性OLED显示屏市场保有量比例几乎相当，预测后续柔性OLED显示屏上升速度应该会超过刚性屏；
- 在智能手机方面，预测柔性AMOLED屏的出货渗透率将于2020年达到21%，超过3.5亿片；到2022年，柔性AMOLED屏在智能手机面板市场的渗透率将提升到30%，加上刚性AMOLED屏的渗透率超过50%。折叠屏手机发展趋势清晰，但受制于产能和价格等因素，真正发力将在2020年以后，预计2019年全球可折叠手机出货量不超过300万部，占比不足0.2%，2022年渗透率达到4%

手机面板出货构成及预测（单位：百万片）



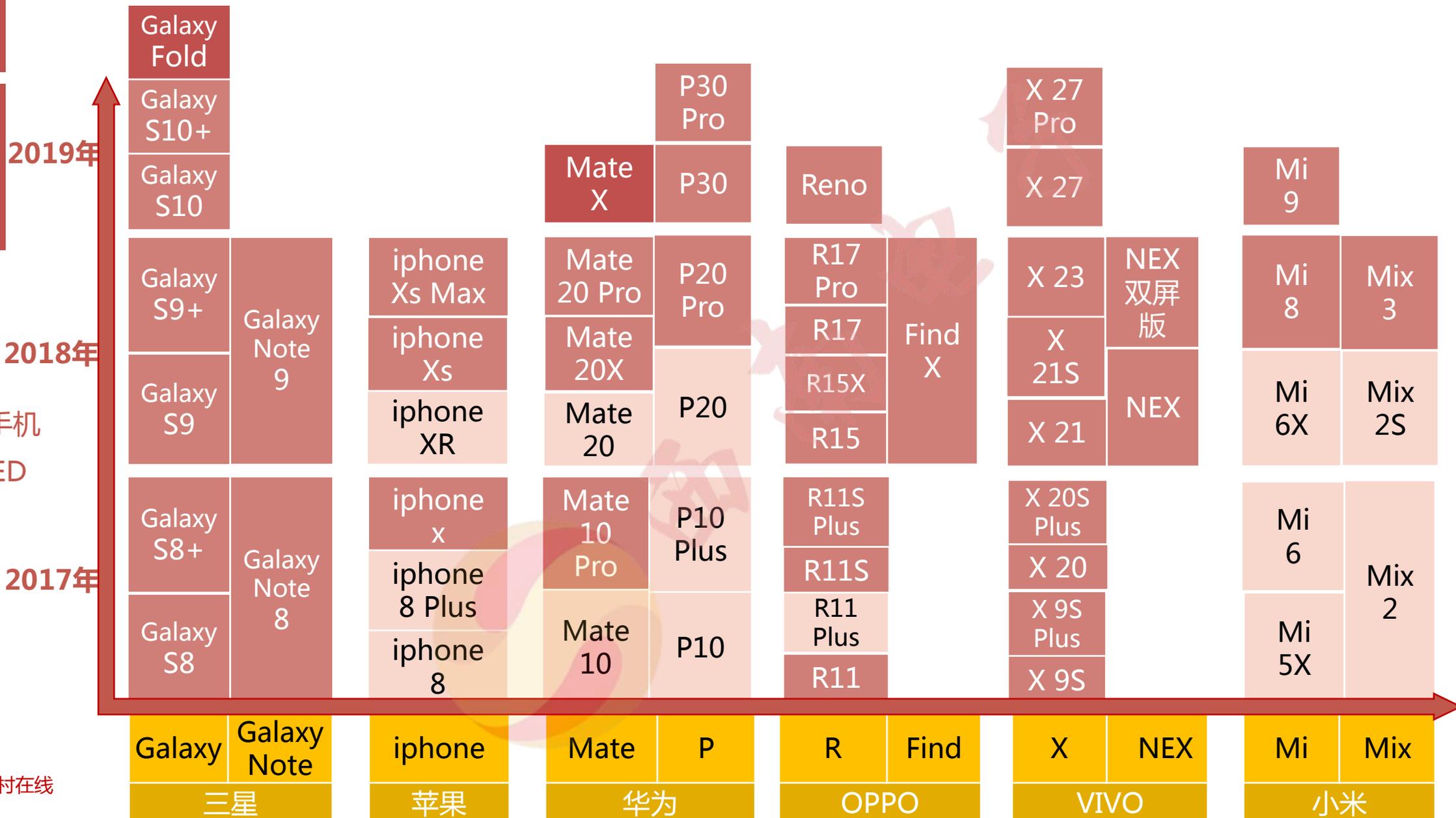
手机面板柔性AMOLED及折叠屏渗透率



智能手机OLED渗透

OLED

智能手机



数据来源：
各公司官网，中关村在线
西南证券整理

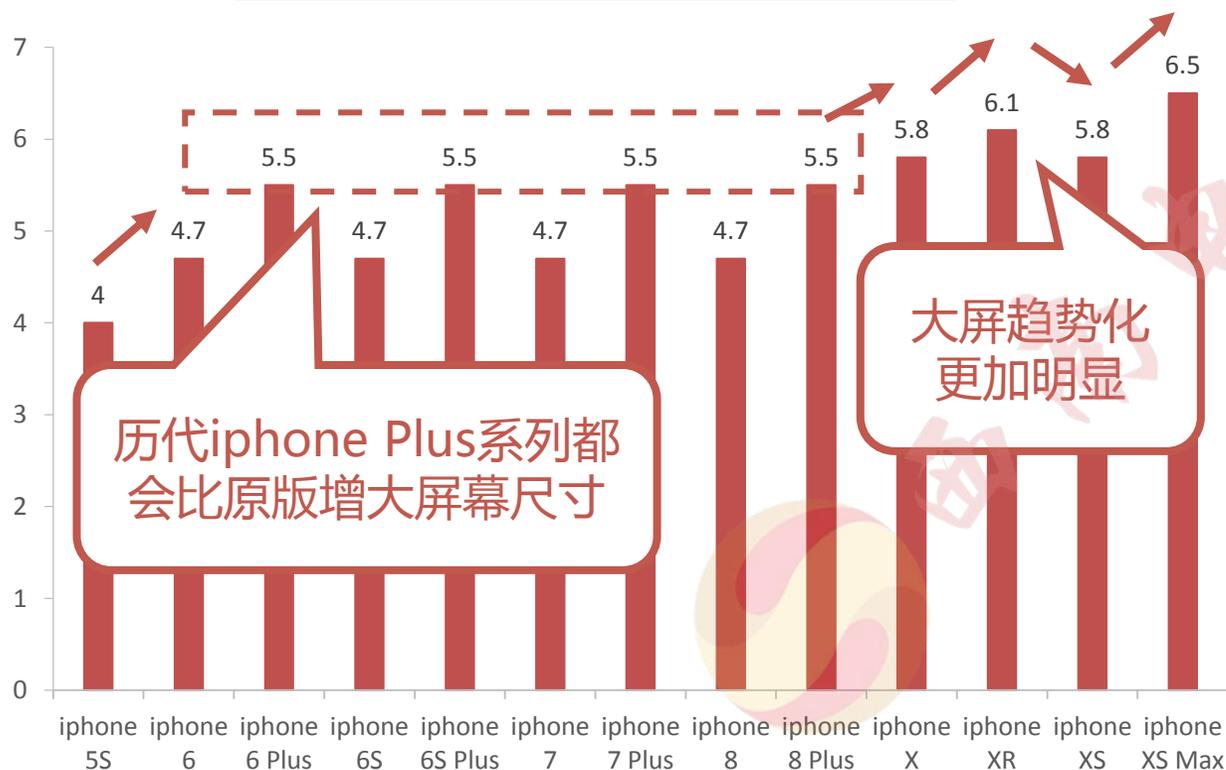
智能手机大屏化需求催生折叠屏手机

OLED

智能手机

- 从iphone屏幕尺寸的变化可见人们对智能手机大屏化的需求与日俱增，而现在智能手机主流旗舰机型的屏幕尺寸基本在6左右，继续增大将是对便携性和可操作性的巨大挑战，因而折叠屏设计应运而生。“折叠屏”需要整块柔性OLED屏幕，进行“内折”或者“外折”，因为技术难度较大，目前市面上尚未量产机型。

苹果历代iphone屏幕尺寸变化



折叠屏手机大屏与便捷性合一



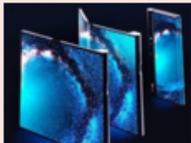
折叠屏手机对比

OLED

智能 手机

- 2019年2月21日，三星在美国旧金山召开发布会，高调展示其Galaxy Fold折叠屏手机，而在2019年MWC（世界移动通信大会）前一天的2月24日，华为也推出了其5G折叠屏手机——HUAWEI Mate X，这两款折叠屏手机已计划量产上市；此外，还有部分公司尚处于概念机阶段，如小米，OPPO，苹果等，其他智能手机公司也纷纷布局可折叠手机市场。

计划上市的折叠屏手机

可折叠手机	折叠方法	主显示屏	价格	上市日期
三星 Galaxy Fold 	带多个互锁齿轮的隐藏式铰链	7.3英寸 AMOLED 显示屏	1980美元 约13200元 人民币	2019年 4月26日
华为 Mate X 	鹰翼折叠铰链	8英寸 AMOLED 显示屏	2299欧元 约17500元 人民币	2019年中

目前各个品牌的折叠屏手机



小米双折叠屏手机



TCL中间折叠手机



柔派FlexPai



OPPO可折叠样机

OLED电视发展情况

OLED

智能电视

- OLED 电视是近几年创新的TV新一代显示技术产品，由LGE、创维、康佳、长虹等品牌开始推出，2017年Sony等日本品牌加入，2018年LOEWE、Arcelic等欧洲品牌加入，2019年海信以“更好的OLED”口号加入。由于目前大尺寸OLED面板由LGD垄断，产能受限，致使OLED 电视单价过高，预计2019年销售量为350万台，全球占比约达1.5%，主要销往美国和欧洲。中国销售量预计为34万台，在全球占比仍不到10%。

OLED TV销量（千台）以及全球占比



LG发布可卷曲和88寸8K OLED电视



2019CES展会上LG发布全球首款可卷曲OLED电视



LG在2019AWE展会上展出了88寸8K OLED电视

OLED照明设备发展情况

OLED

照明设备

- 随着OLED技术突破以及大众对灯具性能的追求，OLED照明快速崛起。目前OLED照明最有发展前景与最成熟的应用市场是汽车照明，2016年推出的BMW M4 GTS是第一款在尾灯中采用OLED技术的商用车，除此以外，OLED照明厂商也正在积极打进商业照明行业。
- 目前在OLED照明产业布局的有LGD、OSRAM、GE、OLEDWorks、Konica Minolta先锋合资公司、翌光科技等企业。据LEDinside预测，OLED照明将2021年成长至1.91亿美金，平均年成长率达1.07%。

OLED照明优势



- ✓ 面形态光源，能够提供最佳光照
- ✓ 面板轻且薄，柔性弯曲应用广泛
- ✓ 无紫外线与蓝光，不发热显色强

OLED照明设备市场布局

厂商	OLED照明设备布局
LGD	2017年LGD推出照明用品牌“Luflex”的系列产品。但由于成本过高，销量不好，LGD决定在2019年减少其相对份额，扩大车用OLED照明产品比重。
OSRAM	OSRAM自2007年开始专注于OLED照明应用。除OLED台灯，OSRAM在车用OLED照明的布局进度也成为产业先行者
OLEDWorks	2015年4月OLEDWorks收购Philips旗下OLED光源器件业务和相关知识产权，目前正在美国(低容量琥珀色照明)和德国(功能较大的Lumiblade面板)生产面板。
Konica Minolta先锋合资公司	2017年3月Konica Minolta和先锋宣布2家厂商合并其OLED业务部门，并于2017年6月1日成立新厂商Konica Minolta先锋OLED。先锋也在2018年CES中展出车用OLED照明系统。

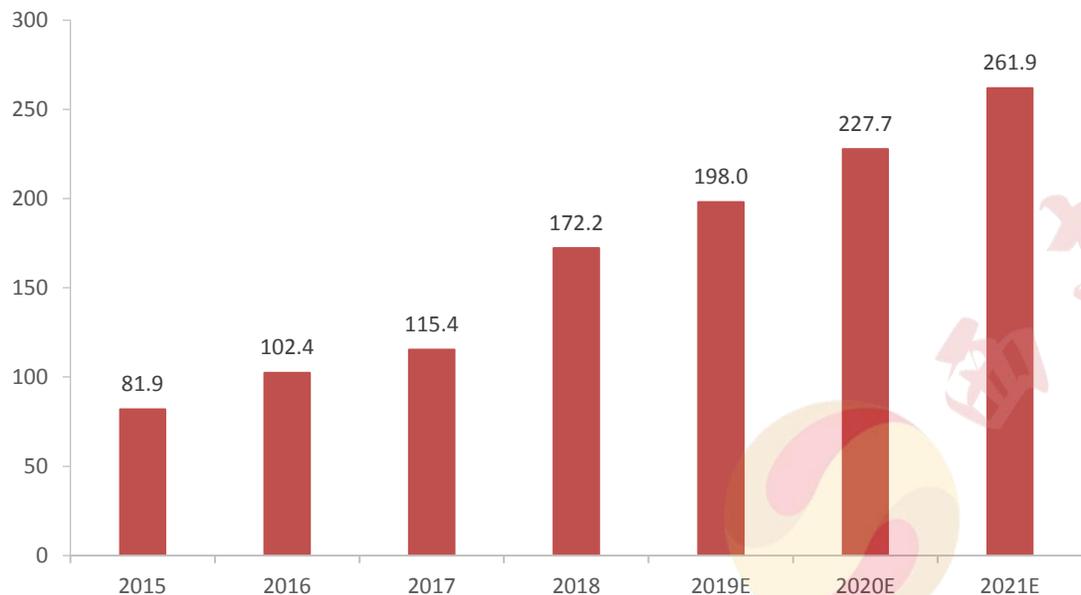
OLED可穿戴设备发展情况

OLED

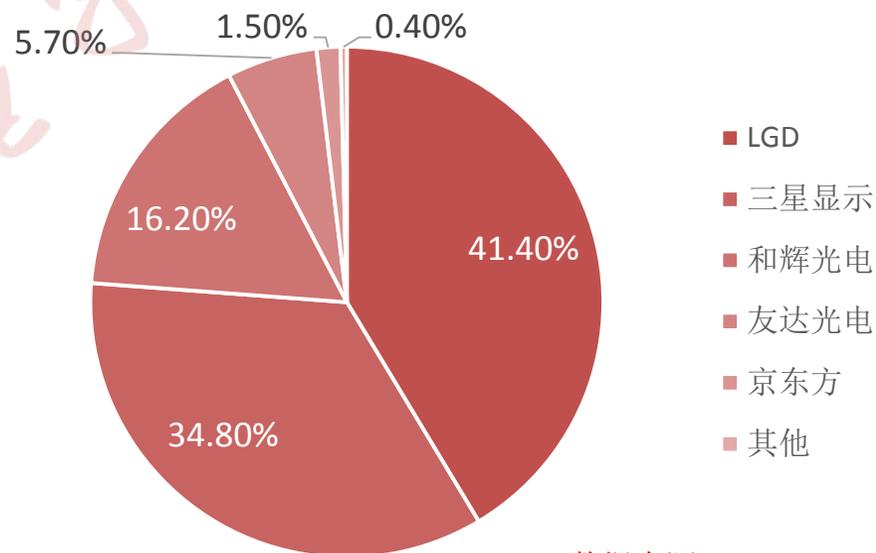
可穿戴设备

- 全球可穿戴设备出货量增长迅速，2018年出货量达1.7亿台，同比增长27.5%，中国2018年可穿戴设备的出货量达7300万台，比2017年增长了28.5%，未来可穿戴设备市场规模的持续扩张可期，这给可穿戴AMOLED设备生产发展机会。
- 据IHS表示，LGD是全球领先的AMOLED智能手表和可穿戴设备供应商。2017年，LGD为智能手表出货了1064万片AMOLED显示屏，市场份额达到41.4%，LG也是苹果手表AMOLED显示屏的独家供货商。三星显示为第二大可穿戴AMOLED生产商，占据34.8%的市场份额，两者共占到市场的76.2%。

全球可穿戴设备出货量（百万台）



2017年可穿戴AMOLED面板生产商市场份额



数据来源：IDC,IHS，西南证券整理

OLED车载设备发展情况

OLED

车载设备

- 目前车载显示市场主要由液晶面板技术掌控。车载OLED作为一种新的显示技术，在传统的仪表、中控到HUD、流媒体后视镜、照明等均有涉及。OLED车载设备由于高额的成本，较低的良率以及Micro LED强有力的竞争，目前仍在处于初步发展时期，但市场潜力依然很大。

OLED车载运用



奥迪e-tron quattro概念车OLED应用分解图



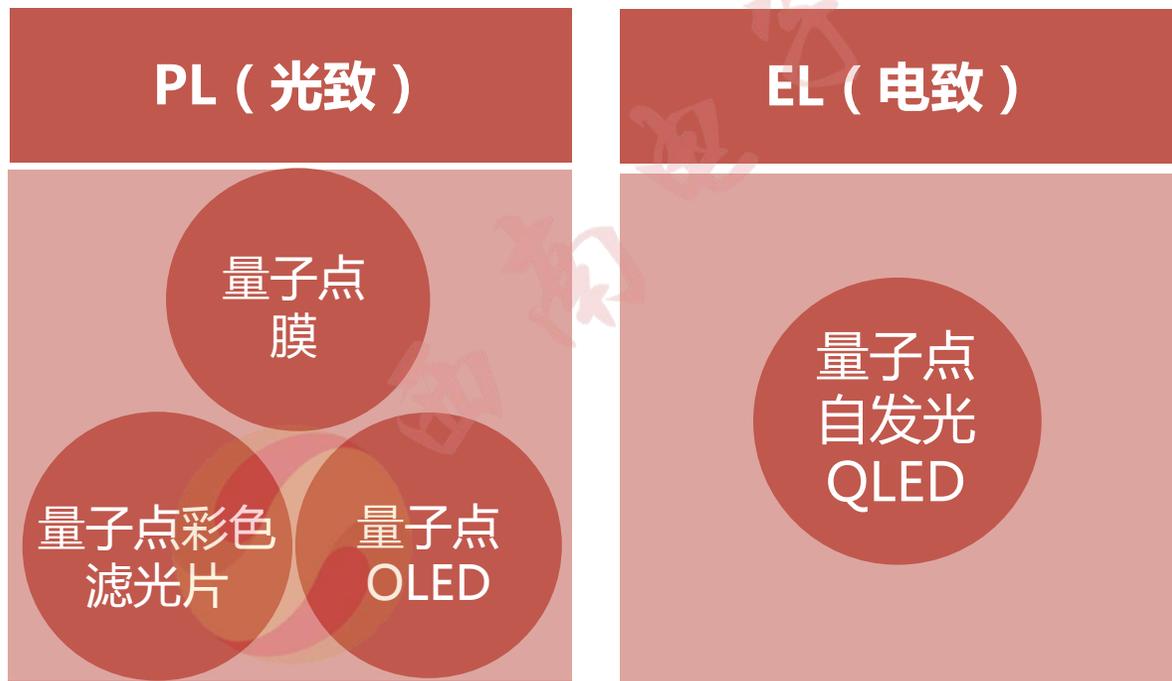
凯迪拉克Escala和哈弗HB-02内饰曲面屏设计

厂商	车载设备布局
LGD	LGD从2014年开始就向Mercedes-Benz等汽车厂商送样，在2016年与Mercedes-Benz、奥迪等欧洲汽车厂商签署供应协议，计划2019年开始量产车载OLED面板，2018年LG Display又与丰田、大众和通用汽车签署了协议。
三星 Display	三星 Display凭借OLED产能优势已获奥迪订单，有望给现代汽车供应OLED面板。未来，三星Display将依托三星电子旗下哈曼（Harman）在汽车市场的优势，进一步扩展车载OLED市场。
维信诺	维信诺与浙江合众新能源汽车签署战略合作，在透明A柱柔性屏、T形屏、曲面屏等领域开展合作。
京东方	京东方与一汽集团签署战略合作，在TFT-LCD、OLED等领域开展合作。京东方多个场合展出了采用AMOLED技术的12.3英寸车载显示屏。2019年第四季度京东方柔性AMOLED有望应用在红旗高端汽车上。

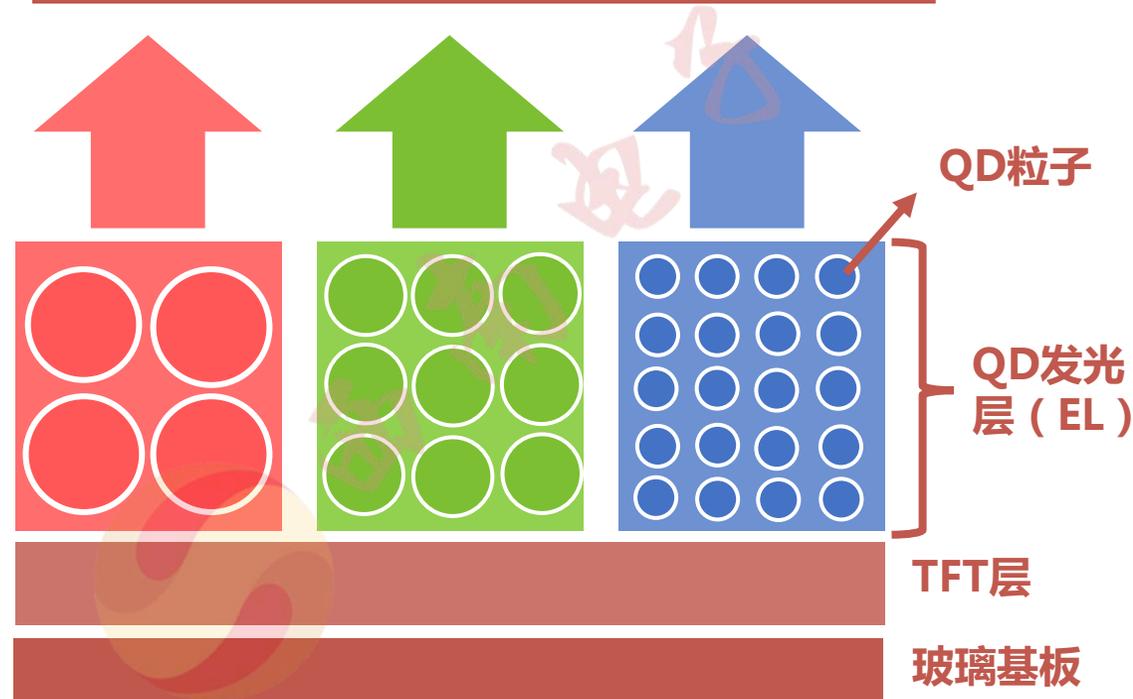
量子点技术可分为PL（光致）和EL（电致）

- 量子点在照射光线或供给电流时会根据粒子的大小表现出不同的颜色，粒子小则看到蓝色短波光，粒子大则看到红色的长波光，这种发光特点能够有效地应用到显示屏当中。量子点应用主要分为两种方式——光致发光PL（先吸收光再发射光）和电致发光EL（在电流作用下自发光），在这两种应用方式下，目前的量子显示屏大致可分为四种，商用化的基本是光致PL类型。虽然QLED（量子点EL）比OLED色域更广、纯度更高、材料更稳定以及成本更低，但面临着诸多技术难题，仍在积极研发中。

量子点在显示屏的应用



量子点作为自发光材料EL的发光结构

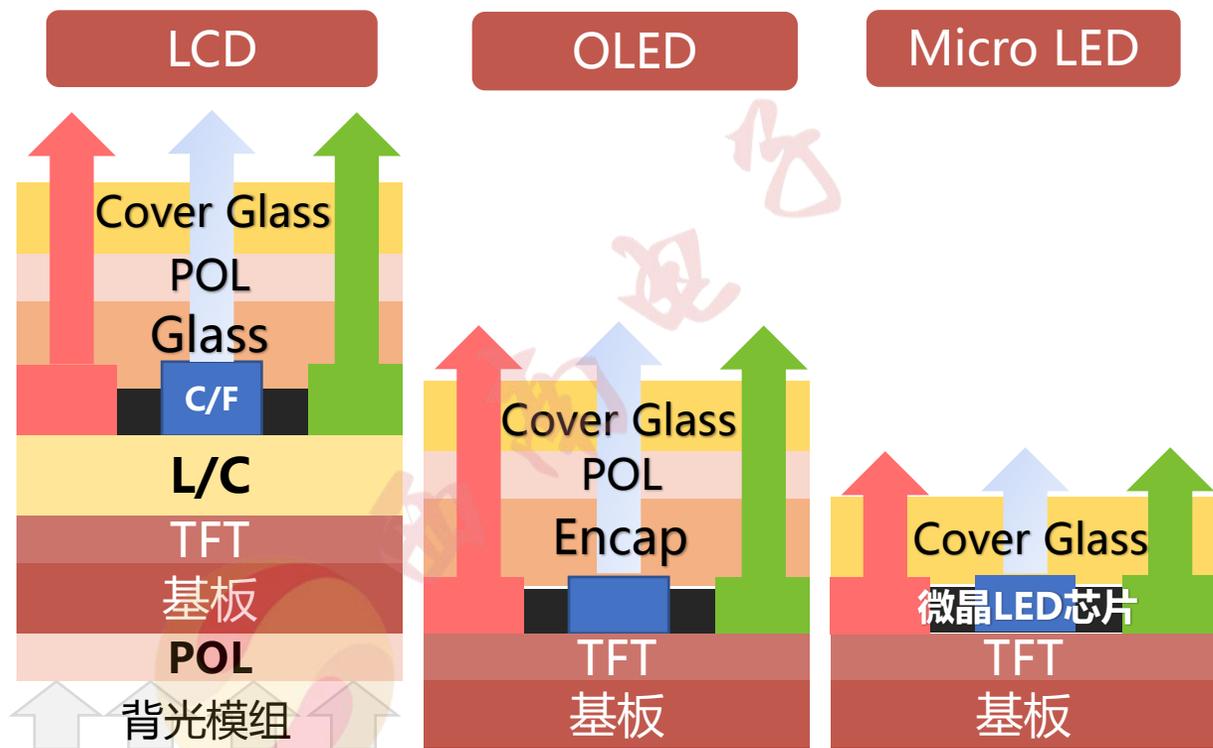


OLED

Micro LED具有高对比度和更低功耗，应用广泛

Micro LED

- “微型LED (Micro LED) 显示” 技术是将超小型LED作为像素来制作显示面板。微型LED显示屏与OLED类似，是由RGB子像素自发光，因此可视角度大，发光效率高，色彩清晰。不同于LCD，微型LED可以驱动每一个像素，因此拥有无限对比度，响应速度也很快。
- Micro LED应用广泛，除了电视、手机类显示屏幕外，还可应用于可穿戴设备和虚拟显示设备以及汽车和其他环境的平视显示器中。得益于高对比度和低功耗，Micro LED潜力巨大。



Micro LED的应用场景



目录

一、OLED行业概述&产业链

- OLED概述
- OLED制程与产业链
- OLED关键材料
- ☞ OLED发光与通用材料
- ☞ 柔性PI膜 ☞ FMM
- ☞ FPC ☞ 封装薄膜
- OLED主要设备
- ☞ 蒸镀设备 ☞ 封装设备
- ☞ 检测设备 ☞ 激光设备

二、OLED供需分析

- 供给端：产线汇总
- ☞ SDC ☞ LGD
- ☞ 京东方 ☞ 深天马
- ☞ 华星光电 ☞ 和辉光电
- ☞ 维信诺
- 需求端
- ☞ 智能手机 ☞ 智能电视
- ☞ 照明设备 ☞ 可穿戴设备
- ☞ 车载设备

三、OLED行业核心标的

- 京东方
- TCL集团（华星光电）
- 三利谱
- 精测电子
- 劲拓股份

OLED

京东方
BOE

京 东 方

京东方：国内面板行业领军者

OLED

京东方 BOE

- 京东方科技集团股份有限公司（BOE）前身是一家老牌国企——北京电子管厂，目前定位为“为信息交互和人类健康提供智能端口产品和服务的物联网公司”。公司主营业务包括显示和传感器件、智慧系统和健康服务，其中显示器件业务是公司核心业务。
- 在目前中国液晶产业中，京东方在资产、利润、产量、生产线数量、技术水平等各个方面都是国内第一，在全国拥有12条液晶生产线，总投资额超过3000亿元，是中国工业史上单个企业迄今为止最大的投资额。

公司产线

序号	地点	世代	产品技术	产能 (K/月)	产能 (万片/年)	开工时间	投产时间	京东方所持份额	总投资 (亿元)
B1	北京	Gen 5	a-Si TFT-LCD	60	72	2003.9	2005.5	100%	110
B2	成都	Gen 4.5	a-Si TFT-LCD	45	54	2008.3	2009.10	100%	34
B3	合肥	Gen 6	a-Si TFT-LCD	90	108	2009.4	2010.10	100%	175
B4	北京	Gen 8.5	a-Si TFT-LCD	140	168	2009.8	2011.9	100%	280
B5	合肥	Gen 8.5	a-Si TFT-LCD以及Oxide TFT	100	132	2012.5	2014.2	84.59%	285
B6	鄂尔多斯	Gen5.5	LTPS/AMOLED	60(LTPS)+2(AMOLED)	72+24	2011.8	2014.7	100%	220
B7	成都	Gen 6	柔性 AMOLED	48	57.6	2015.5	2017.5	100%	465
B8	重庆	Gen 8.5	a-Si TFT-LCD Oxide TFT	140	168	2013.7	2015.4	100%	328
B9	合肥	Gen 10.5	a-Si TFT-LCD	120	144	2015.12	2018	7.27%→8.33%	400
B10	福州	Gen 8.5	a-Si TFT-LCD	150	180	2015.10	2017.2	68.52%→81.67%	300
B11	绵阳	Gen 6	柔性 AMOLED	48	57.6	2016.12	2019年	62.5%→23.08%	465
B17	武汉	Gen 10.5	a-Si TFT LCD	120	144	2017Q4	2019Q4	13%	460
B12	重庆	G6	柔性AMOLED	48	57.6	2018.12	2020	38.5%	465
B1X	福清	G6	柔性AMOLED	48	57.6	2020	2021	43.5%	465

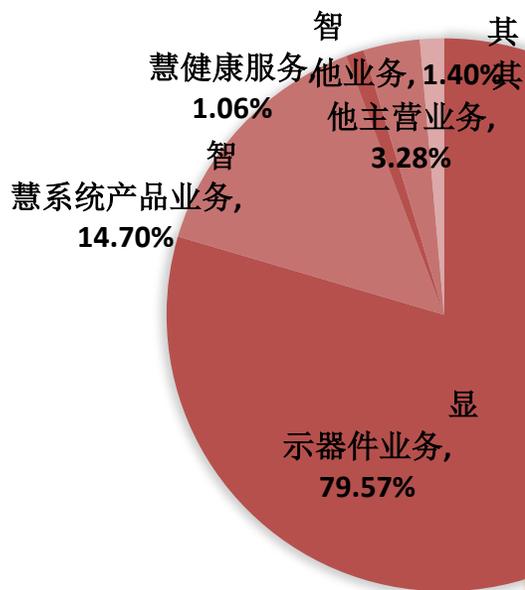
京东方主要业务结构

OLED

京东方
BOE

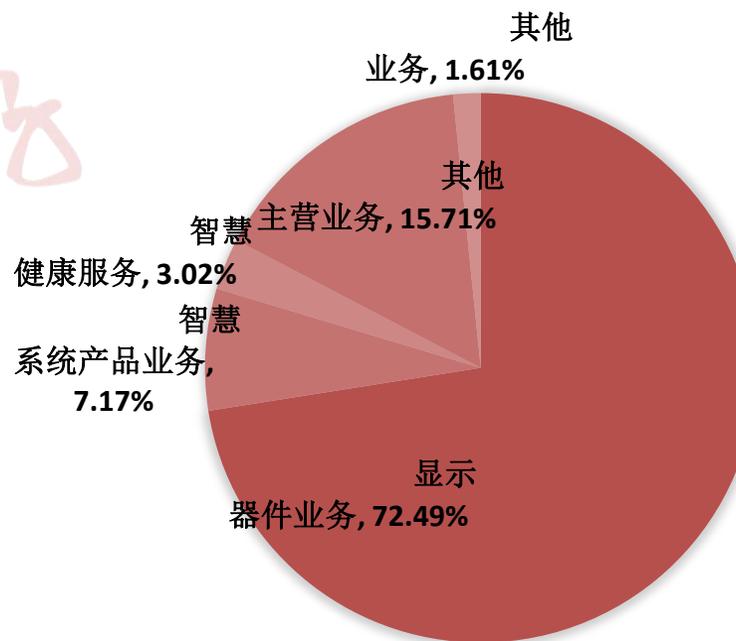
- 公司主营业务结构（扣除内部抵消收入）：公司收入主要来自显示和传感器件业务，占比79.6%，毛利占比72.5%；智慧系统产品业务收入占比14.7%，但由于智慧系统产品毛利率较低，导致其毛利占比只有7.2%；智慧健康业务占比1.1%，毛利贡献3%。

2018年京东方主营业务结构情况



数据来源：wind，西南证券整理

2018年京东方主营业务毛利情况



数据来源：wind，西南证券整理

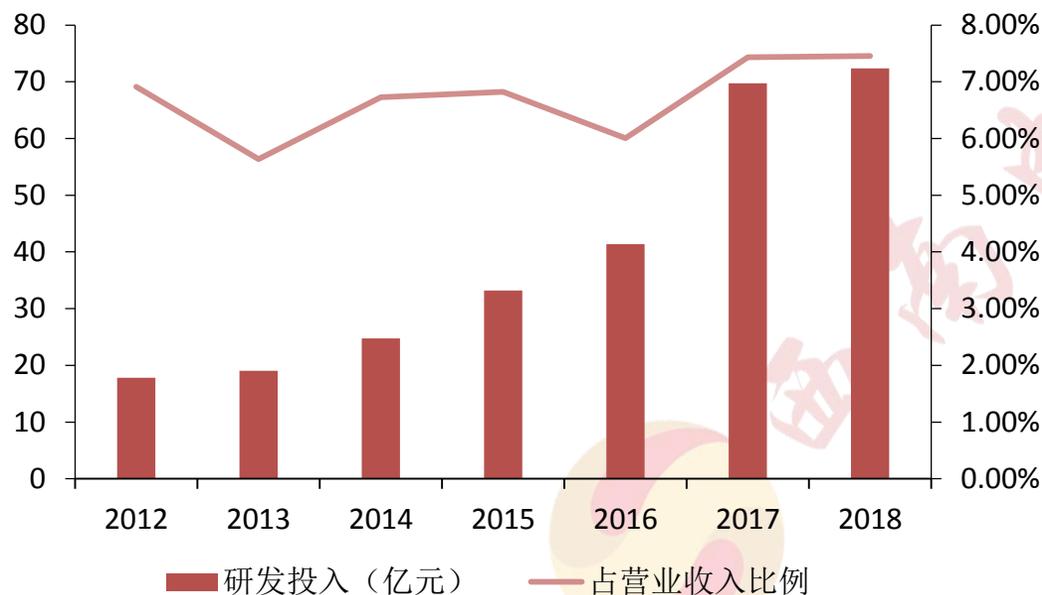
京东方注重技术创新，不断加码研发投入

OLED

京东方 BOE

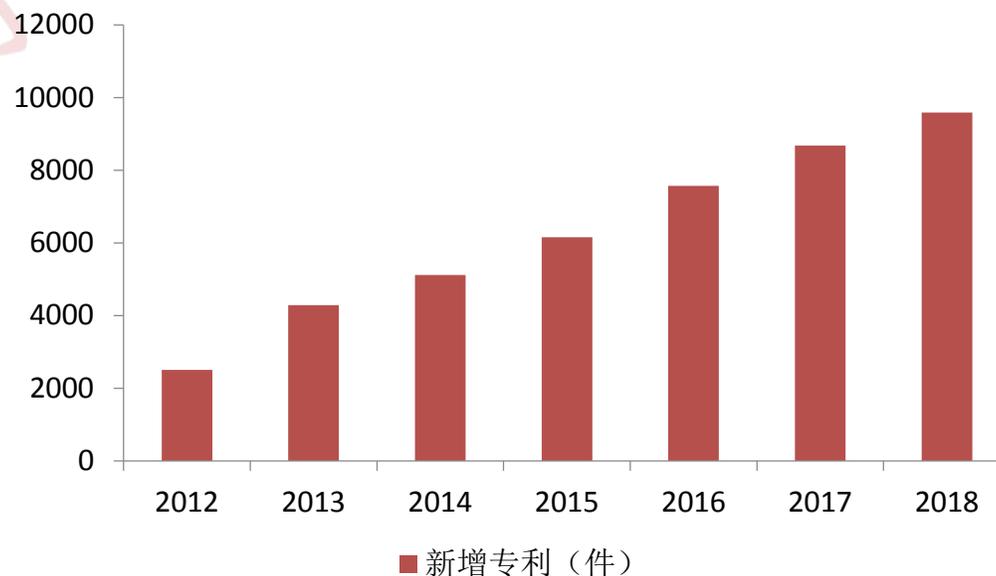
- 京东方坚持自主创新和“技术领先、全球首发、价值共创”创新理念，不断加强专利攻防体系建设，强化自主创新能力，保持技术和产品的前瞻性和领先性，全面提升全球竞争力。2018年研发投入达到72.4亿元，占公司营业收入7.5%。全年新增专利申请9585件，新增授权超4800件，其中美国授权超1600件，全年共主持制修订外部技术标准超20项。

京东方研发投入及其占营收比例情况



数据来源：wind，西南证券整理

京东方新增专利申请数量



数据来源：wind，西南证券整理

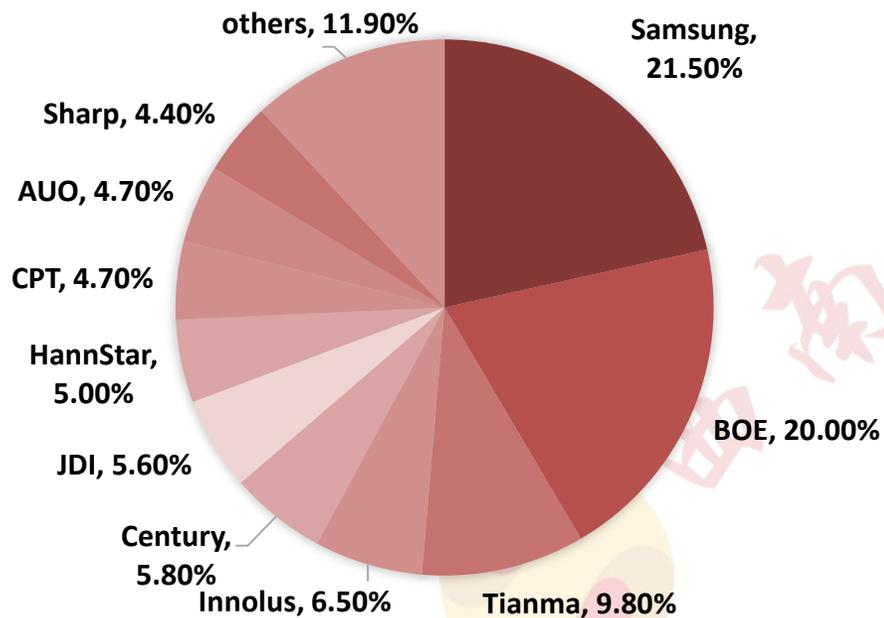
京东方面板行业龙头

OLED

京东方 BOE

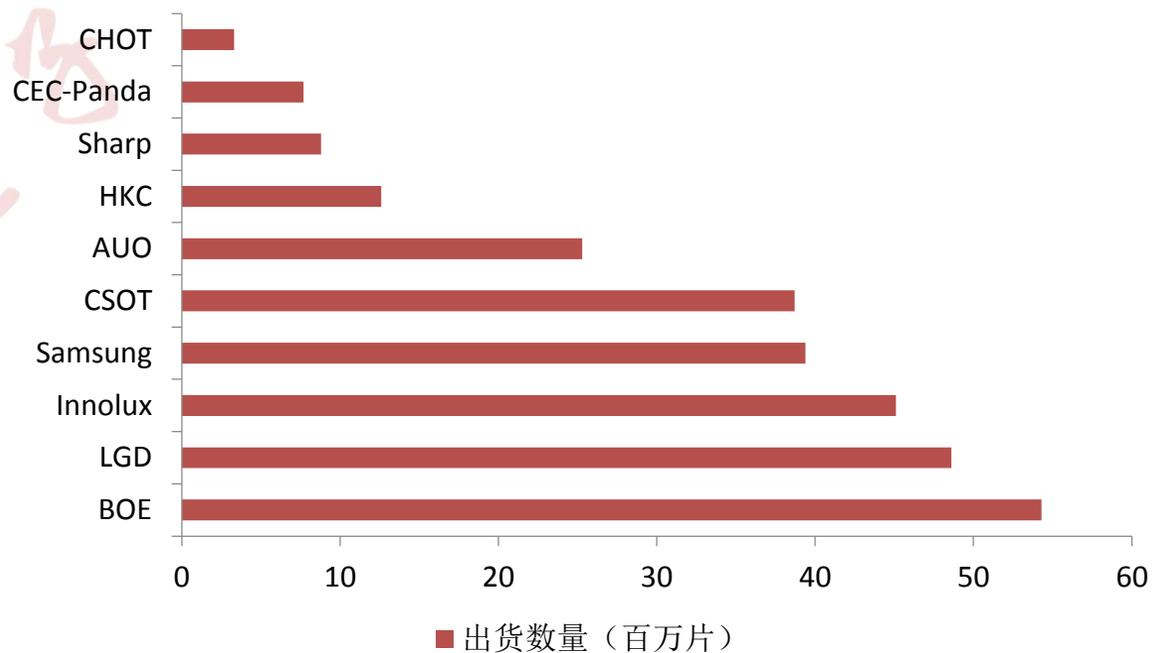
- 京东方是半导体显示领域全球领先供货商。公司在显示面板领域与包括三星、LG、海信、康佳、联想、戴尔、惠普等在内的国内外知名客户保持了长期、可持续的合作。公司面板行业各细分市场占有率保持业内领先。
- 2018年显示面板总体出货量保持全球第一；五大主流产品市场占有率继续提升，全面达成全球第一；显示器件整体出货面积同比增长 32.6%，由全球第四升至第二；全球液晶电视面板出货数量的排名来看，京东方超过LGD夺得桂冠。

2018年全球手机面板出货占比



数据来源：CINNO，西南证券整理

2018年全球液晶电视面板出货数量排名



数据来源：群智咨询，西南证券整理

OLED

京东方
BOE

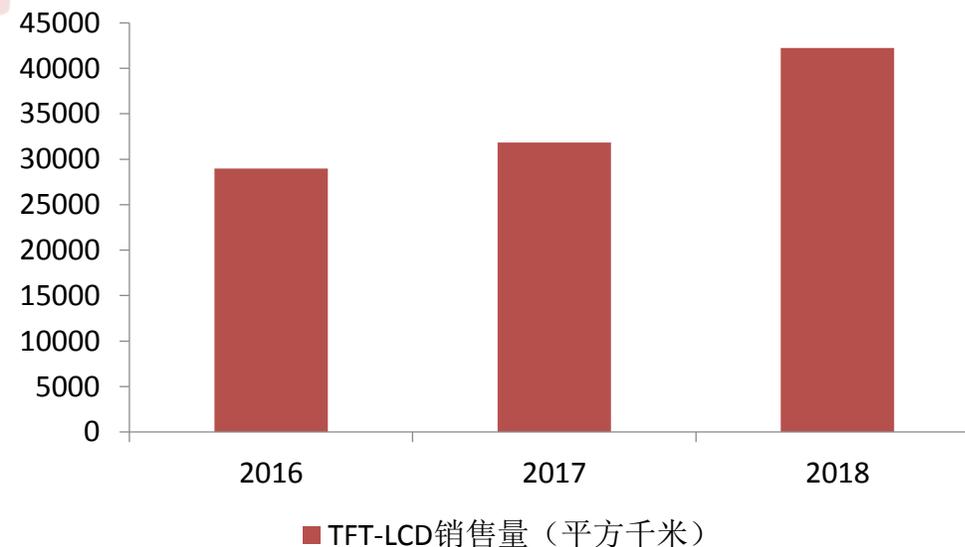
TFT-LCD行业地位稳定，公司长期发展动能充足

- 经过多年持续投资和建设，京东方在TFT-LCD产线布局完善、产品结构合理，且在2018年继续保持逆周期扩张，出货全球第一。合肥10.5代线爬坡进展顺利，福州8.5代TFT-LCD生产线综合良率创造京东方8.5代TFT-LCD生产线历史最佳水平。
- 未来伴随2019年上半年受韩厂退出LCD产能和华为TV等大尺寸LCD需求拉动影响，面板行业供需边际改善明显，面板价格已出现筑底反弹态势，预计将显著改善公司19年盈利状况。

公司TFT-LCD产线情况

地点	产线代数	投产时间	产能 (k/月)	投资金额 (亿元)
北京	5代TFT-LCD	2005年	60	110
成都	4.5代TFT-LCD	2009年	45	34
合肥	6代TFT-LCD	2010年	90	175
北京	8.5代TFT-LCD	2011年	140	280
合肥	8.5代TFT-LCD	2013年	110	285
重庆	8.5代TFT-LCD	2015年	140	328
福州	8.5代TFT-LCD	2017年	150	300
合肥	10.5代TFT-LCD	2017年Q4	120	400
武汉	10.5代TFT-LCD	2020年	120	460

公司TFT-LCD销量



数据来源：公司公告，西南证券整理

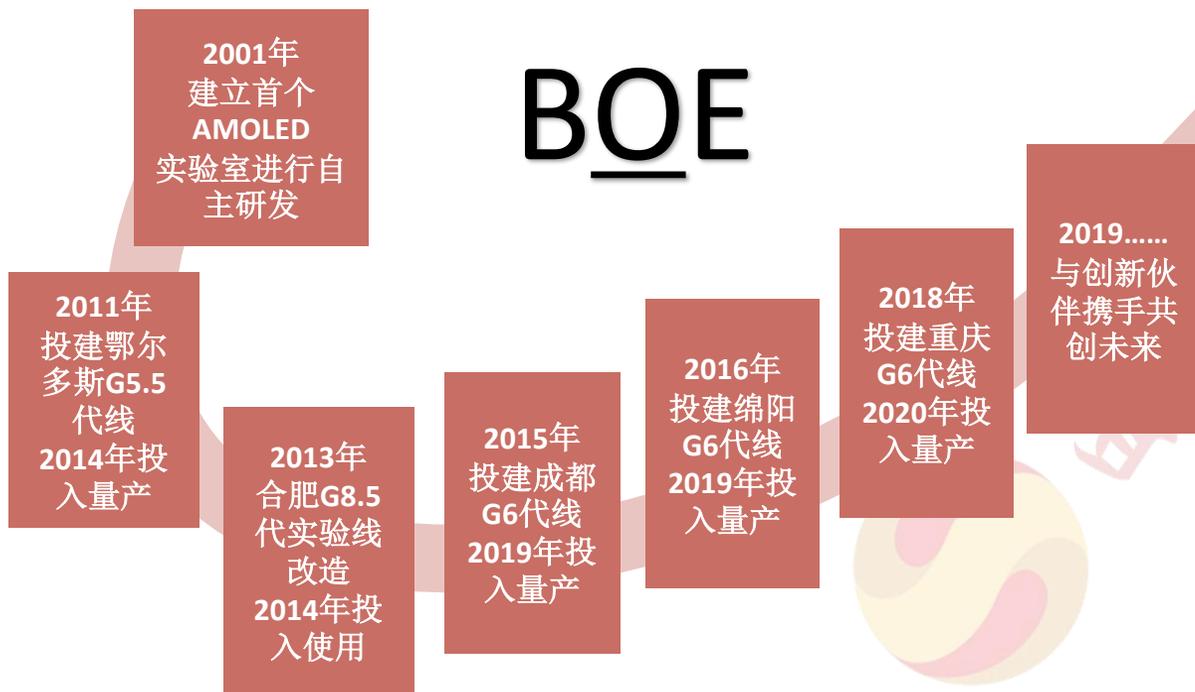
OLED

京东方
BOE

京东方率先布局柔性OLED产线，顺应柔性屏大势所趋

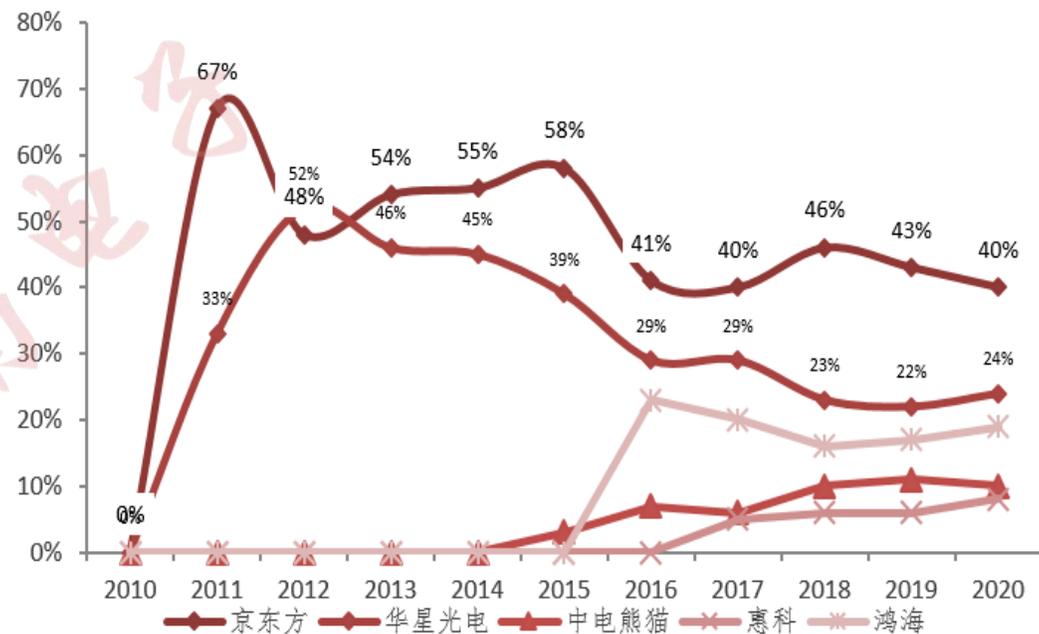
- 京东方是继三星、LG之后全球第三家、国内第一家实现柔性 OLED 量产的企业。京东方在过去的发展道路中砥砺前行，通过不断进行巨额的投资已经当之无愧成为国内龙头。京东方早在2001年就建立了首个AMOLED实验室，开始了OLED新兴显示技术研究。2011年，京东方投建中国首条、世界第二条5.5代AMOLED生产线。
- 公司在绵阳投建的第6代柔性AMOLED生产线预计将于2019年实现量产。届时公司在柔性AMOLED领域的领先地位将被巩固，有望弯道超车形成与韩企两足鼎立的局面。

京东方OLED发展历史



数据来源：公司官网，西南证券整理

国内大尺寸G7-G11产能占比



数据来源：Slideshare，西南证券整理

坚持DSH事业战略，快速布局新领域

- 京东方在集中推进核心业务**显示和传感器事业**（DBG），保持细分市场占有率先的同时，在DBG的基础上同时布局**智慧系统事业**（SBG）和**健康服务事业**（HBG），打造新的利润增长点。
- 公司合肥智能工厂完成一期智能物流整体规划，大幅节省人力并顺利量产；重庆智能工厂主厂房实现提前43天结构封顶；智慧车联业务不断深度融合，成都车载基地顺利完成客户认证；智慧零售启动收购法国SES公司，布局商超零售解决方案，初步形成BOE画屏艺术零售业务、实体零售店电子标签物联网系统、金融零售物联网系统等产品线；智慧能源发电能力储备量持续提升。

公司智慧系统的四大物联网解决方案



数据来源：公司官网，西南证券整理

OLED

京东方
BOE

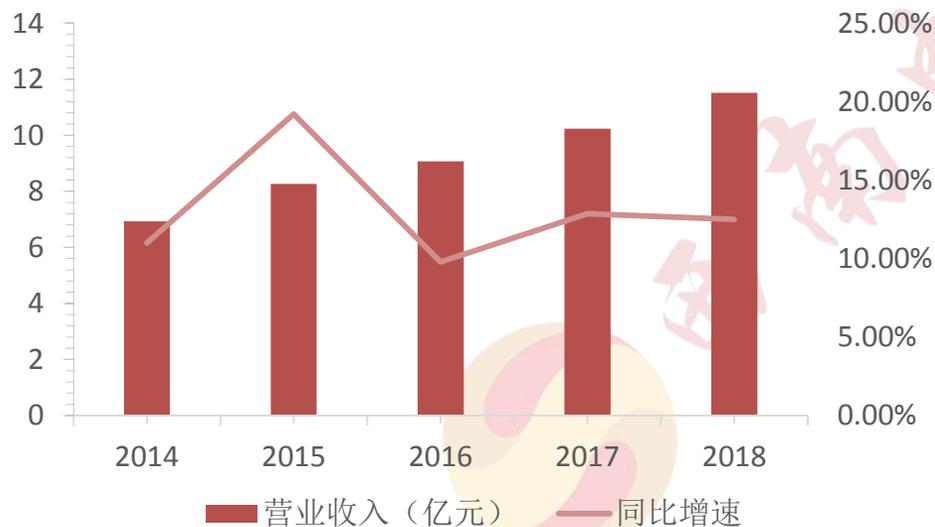
全力出击健康服务业务

公司健康服务主要布局

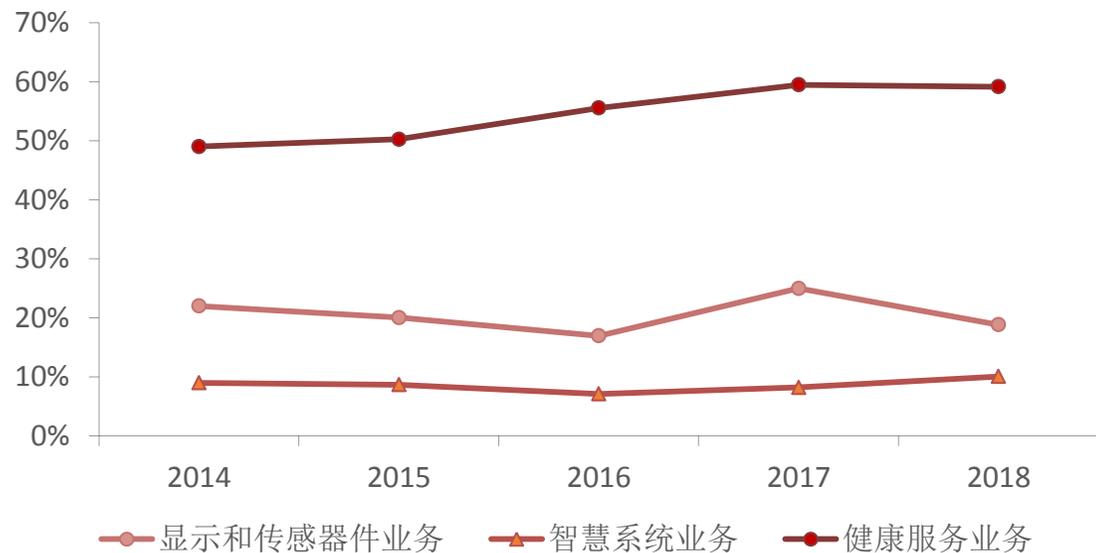


- 京东方将显示技术、信息技术与医学、生命科学跨界结合，发展信息医学，提供物联网智慧健康产品及服务。
- 2018年智慧健康服务业务贡献了公司1.2%的营业收入。目前公司的智慧健康服务业务仍处于投入期，产生的收入在公司整体收入中占比较小，但产生盈利的数字医院和健康园区具有较高的毛利率。未来随着公司投建的数字综合医院以及健康产业园等项目进入运营阶段，公司的健康服务业务将有较大提升，长期看好公司在智慧健康领域的布局。

京东方智慧健康服务营收及增长情况



京东方三大业务毛利率情况



数据来源：wind，西南证券整理

OLED

京东方
BOE

盈利预测与估值

OLED

京东方
BOE

□ 核心逻辑：

公司2018年实现营业收入971.1亿元，同比增长3.5%；实现归母净利润34.4亿元，同比下滑54.6%。2018年公司继续逆周期扩张，各细分市场占有率进一步提升，显示面板总体出货量保持全球第一；柔性OLED一线品牌客户出货量突破270万片。2019年受韩厂退出LCD产能和华为TV等大尺寸LCD需求拉动影响，面板行业供需边际改善明显，面板价格已出现筑底反弹态势，预计将显著改善公司19年盈利状况；长期来看，看好大尺寸电视产品换机需求、商业显示、可折叠柔性AMOLED产品等的市场潜力驱动公司长期发展。

盈利预测及建议：

预计2019-2021年EPS分别为0.20/0.24/0.32元，看好此轮LCD景气周期，参考公司在行业超景气周期历史估值情况，同时公司OLED即将进入盈利期，给予2019年30倍PE，对应目标价6元，维持“买入”评级。

□ 风险提示：

LCD和OLED产量或不及预期；显示器件市场价格持续下跌的风险；汇率波动的风险。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	97108.86	110910.34	137235.15	170933.44
增长率	3.53%	14.21%	23.74%	24.56%
归属母公司净利润 (百万元)	3435.13	6790.55	8492.93	11013.25
增长率	-54.61%	97.68%	25.07%	29.68%
每股收益EPS (元)	0.10	0.20	0.24	0.32
净资产收益率ROE	2.39%	5.66%	6.75%	8.16%
PE	38	19	15	12
PB	1.52	1.42	1.32	1.20

数据来源：wind，西南证券

OLED

TCL



优化产业架构，聚焦半导体显示及材料业务

OLED

TCL

- TCL集团股份有限公司创立于1981年，是全球化的智能产品制造及互联网应用服务企业集团。TCL集团正通过产业重组、非核心资产剥离或出售等方式持续优化产业架构，聚焦主导产业。
- 2018年重组后的上市公司将以华星光电为主体，将半导体显示及材料业务作为核心主业，形成主业突出、发展战略明确、业务结构清晰及运营高效的科技产业集团。

TCL集团股份有限公司优化业务架构

TCL 产业架构						
产品业务			服务业务			创投 及 投资 业务
半导体 显示业务	TCL 电子	TCL 通讯科技	互联网应 用及服务	销售及物 流服务	金融业务	
家电 集团	通力 电子	商用 业务群				

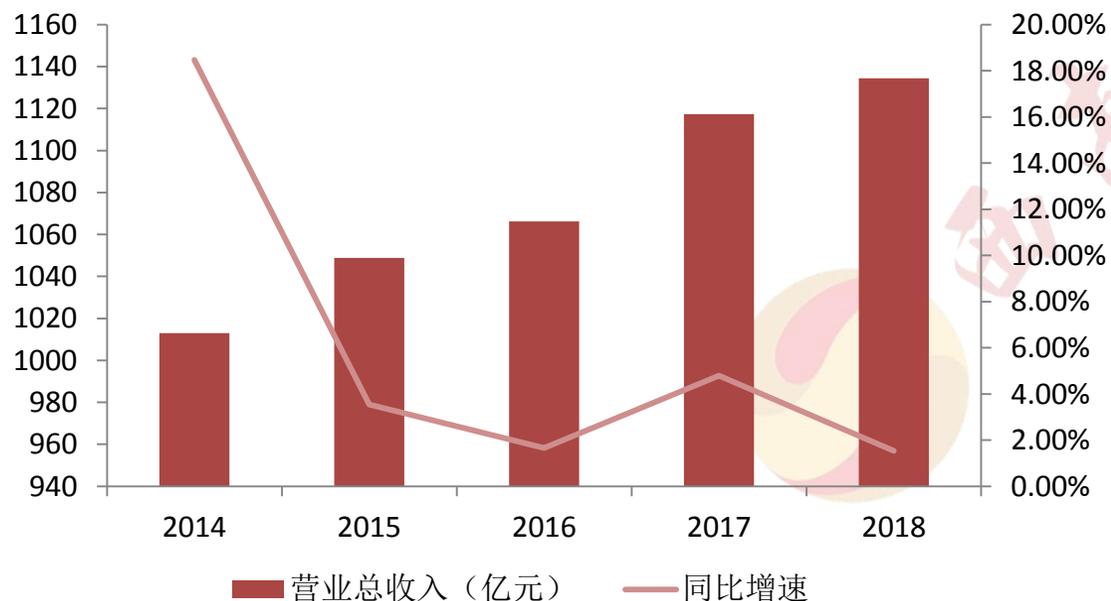


TCL 产业架构							
半导体显示业务群		智能终端业务群			新兴业务群		
华星 光电	华显 光电	TCL 电子	TCL 通讯科技	家 电 集 团	平 台 服 务 业 务	战 略 新 兴 业 务	财 务 管 控 业 务
华睿 光电	广 东 聚 华						

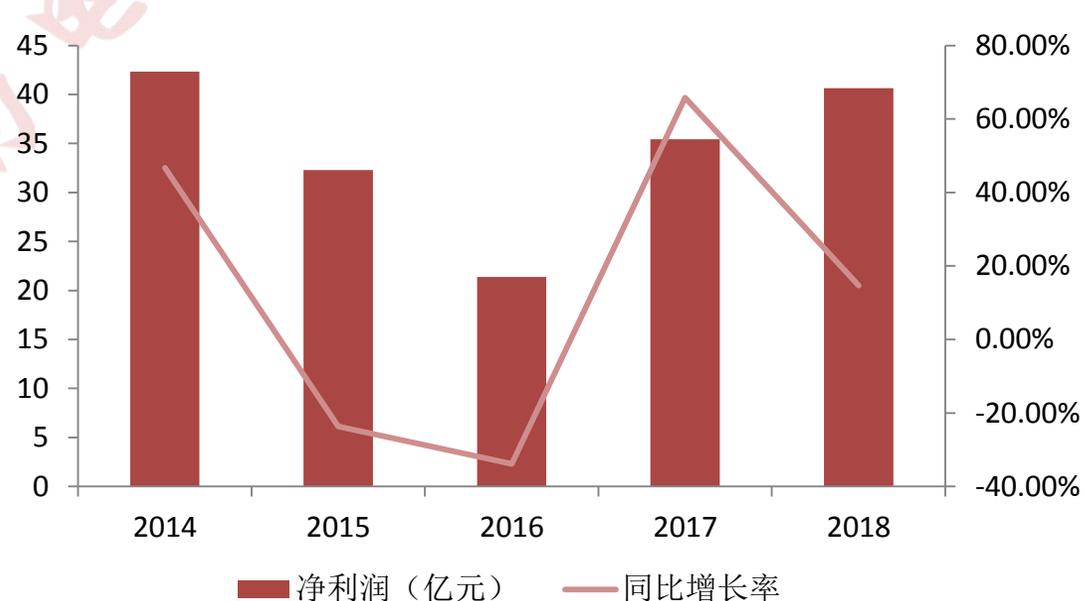
TCL集团经营情况

- 2018年度TCL集团实现营业总收入1134.5亿元，较2017年同比增长1.5%，受重组影响，剥离了39家核心企业，对短期营收产生影响。同时受到2018年面板价格整体下行影响，利润率同比增速有所下降。

TCL集团营业总收入及其同比增长情况



TCL集团净利润及其同比增长情况



数据来源：wind，西南证券整理

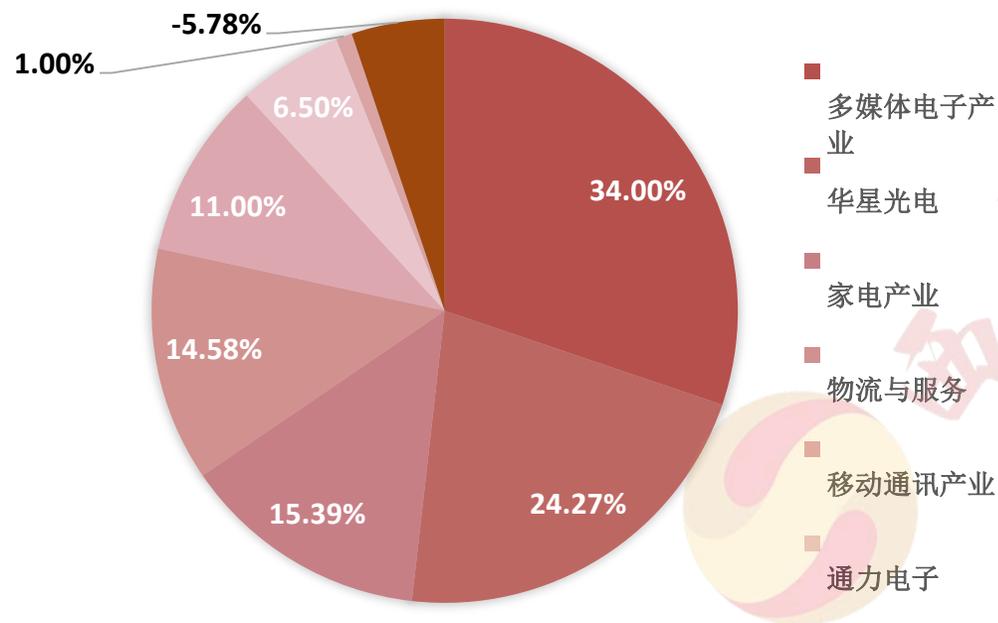
OLED

TCL

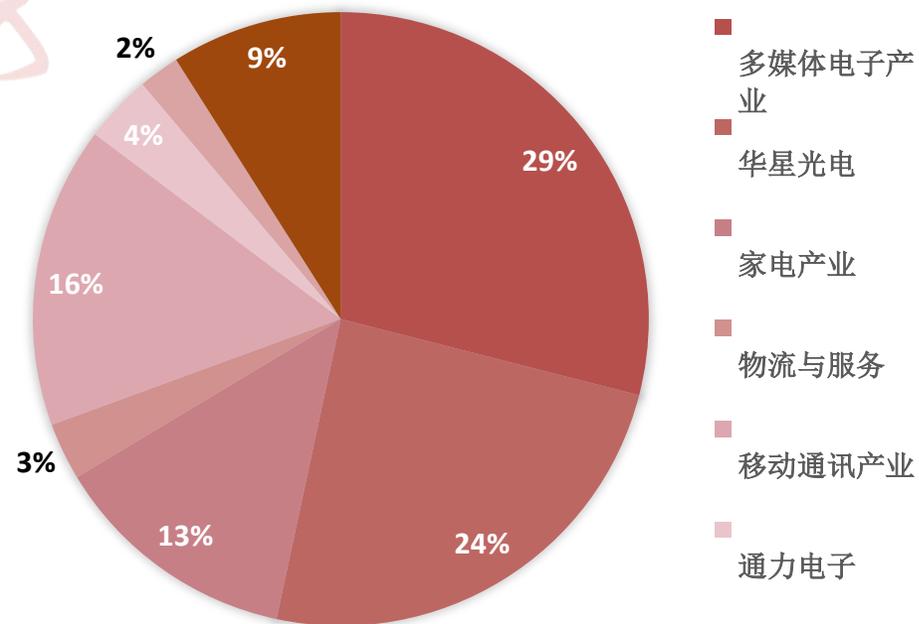
聚焦半导体显示产业，以华星半导体显示产业为核心业务

- 截至最新报告期，TCL集团持有华星光电86.8%的股权，实现了对华星了光电的实际全资控股。华星光电还直接或间接控股或参股了华显光电、华睿光电、广东聚华等10余家企业。
- 公司未来将进一步聚焦半导体显示产业，打造成为以华星半导体显示产业为核心业务的资本市场平台。公司半导体显示产业布局逐渐完善，主要包括华星光电及其子公司华显光电（0334.HK）、广东聚华、华睿光电等垂直布局。其中华星光电主要负责开展半导体面板的研发、生产和销售业务以及相关业务的协同管理。

TCL2018年主营业务结构情况



TCL2018年主营业务毛利情况



数据来源：wind，西南证券整理

华星光电面板生产线项目

OLED

华星 光电

- 华星光电成立于2009年11月，坐落于深圳市光明新区高新技术产业园区，成立以来凭借自组团队、自主建设、自主创新经营等，经营效率处于同行业领先水平，在全球半导体显示领域具备一定的竞争优势。
- 目前华星光电共有6条面板产线，产品布局完善，战略定位清晰，全产业链布局以及下游终端客户绑定不断加深。其中2条主做电视面板的8.5代TFT-LCD/AMOLED产线，2条主做高端智能手机和移动PC显示面板的6代LTPS (OXIDE) LCD/AMOLED产线，以及2条主做新型高端TV面板和超高清新型显示器件的11代TFT-LCD&AMOLED产线。



t1: 第8.5代薄膜晶体管液晶显示器件 (TFT-LCD) 项目

国内首条完全依靠自主创新建设的液晶面板生产线

t2: 第8.5代TFT-LCD (含氧化物半导体及AMOLED) 生产线建设项目

最高效、创新和绿色8.5代产线

- 投资额: t1 245亿元; t2 244亿元
- 产品: 电视面板; 新型电视面板
- 设计产能: 10万片/月+10万片/月
- 当前产能: 16万片/月+15万片/月
- 建设周期: t1 17个月, t2 16.4个月



t3: 第6代LTPS (低温多晶硅) 显示面板生产线项目

国内首条6代LTPS显示面板生产线

t4: 第6代柔性LTPS-AMOLED显示面板生产线项目

开启柔性显示新时代

- 投资额: t3 160亿元; t4 350亿元
- 产品: 高端手机面板; 柔性折叠手机面板
- 设计产能: 4.5万片/月+4.5万片/月
- 建设周期: t3 17个月;
- t4 计划2019年上半年投产



t6: 第11代TFT-LCD及AMOLED新型显示器件生产线建设项目

全球最高世代、最先进的液晶面板生产线

t7: 第11代超高清新型显示器件生产线项目

最具竞争力的超大尺寸新型显示面板项目

- 投资额: t6 465亿元; t7 427亿元
- 产品: 大尺寸电视、商显面板;
超高清大尺寸面板
- 设计产能: 9万片/月+9万片/月
- 建设周期: t6 24个月

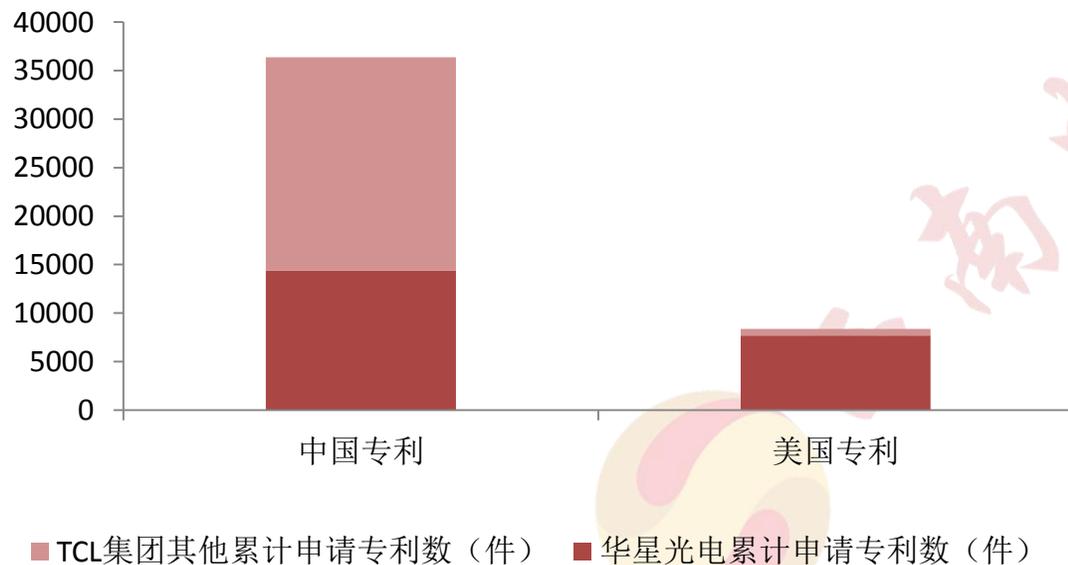
华星光电专注于创新研发

OLED

华星 光电

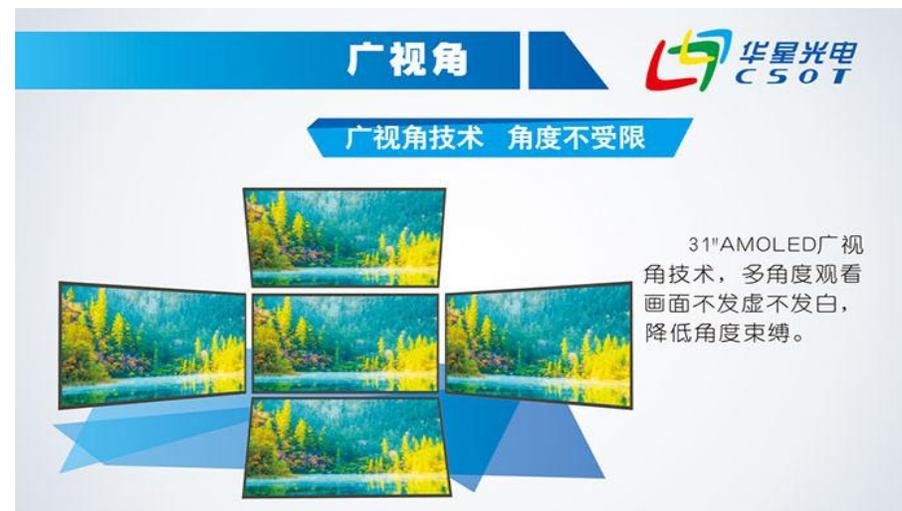
- 华星光电积极探索实践产业转型升级道路，通过自组团队、自主开发、自主建设的创新模式，成功地开辟了一条自主创新发展的崭新道路。截至2018年，华星光电累计申请中国专利14372件，美国专利7684件，分别占集团累计总专利数的40%和92%，对引领整个集团创新发展具有重要作用。
- 华星光电自主研发31" AMOLED、55" UD Curved + SCG、55" 超薄曲面、110" Curved UHD、65" 8K Curved LCD、高画质技术、低功耗技术、轻薄化技术、健康技术等。

截至2018年累计申请专利数



数据来源：公司公告，西南证券整理

华星光电 31" AMOLED技术



数据来源：公司官网，西南证券整理

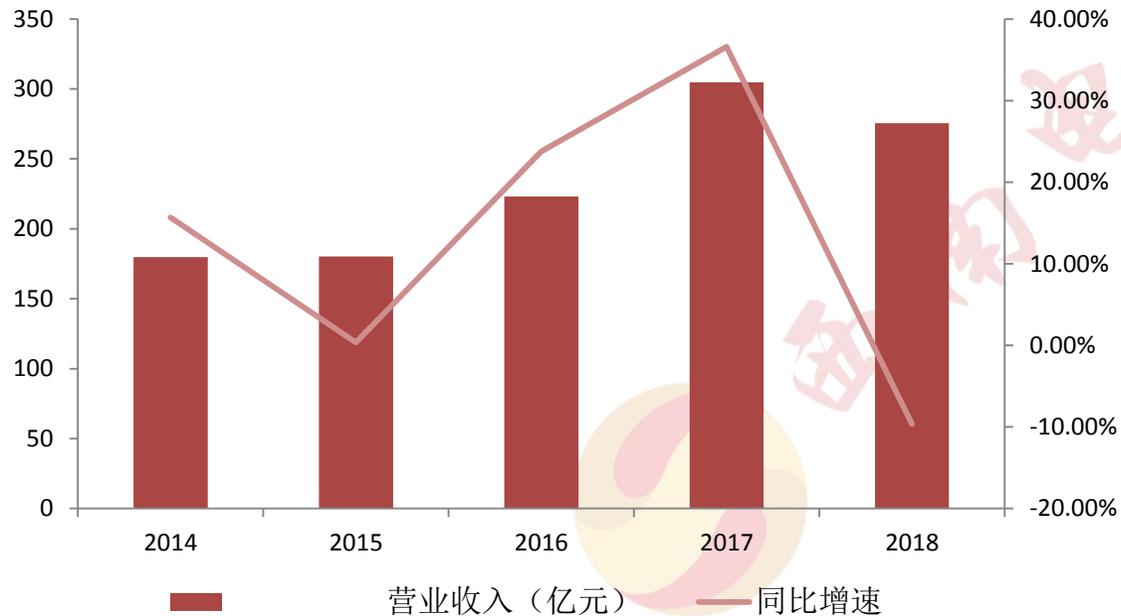
华星光电经营情况

OLED

华星 光电

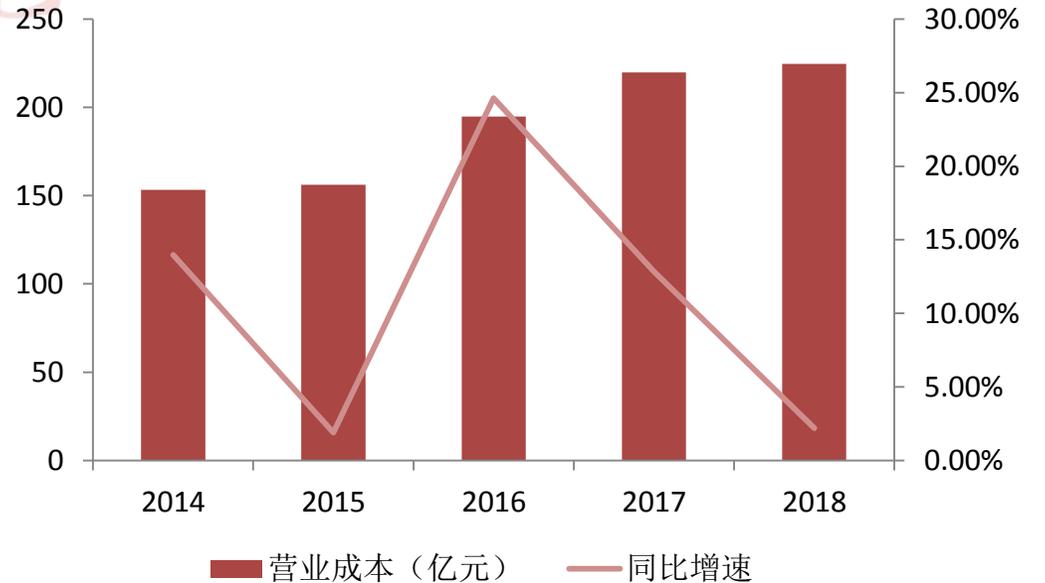
- 2018 年受面板价格下行压力影响，华星光电营收和净利润均出现一定程度下滑，但依然保持行业领先的运营效率及盈利优势。华星光电实现营业收入276.7亿元，净利润23.2亿元。
- 随着产量的扩大出现的规模经济和技术成熟带来的良产率的不断提升，2016年以来华星光电营业成本同比增速持续下降。

华星光电营业收入及其同比增速情况



数据来源：公司公告，西南证券整理

华星光电营业成本及其同比增速



数据来源：公司公告，西南证券整理

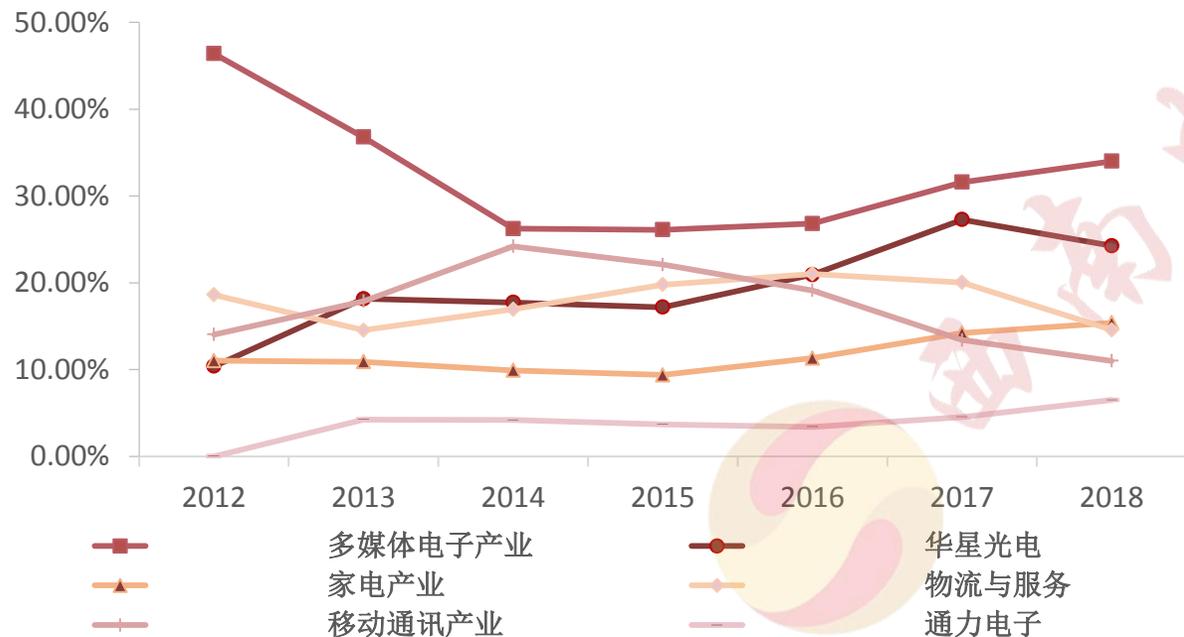
大尺寸LCD需求拉动，长期发展动能充足

OLED

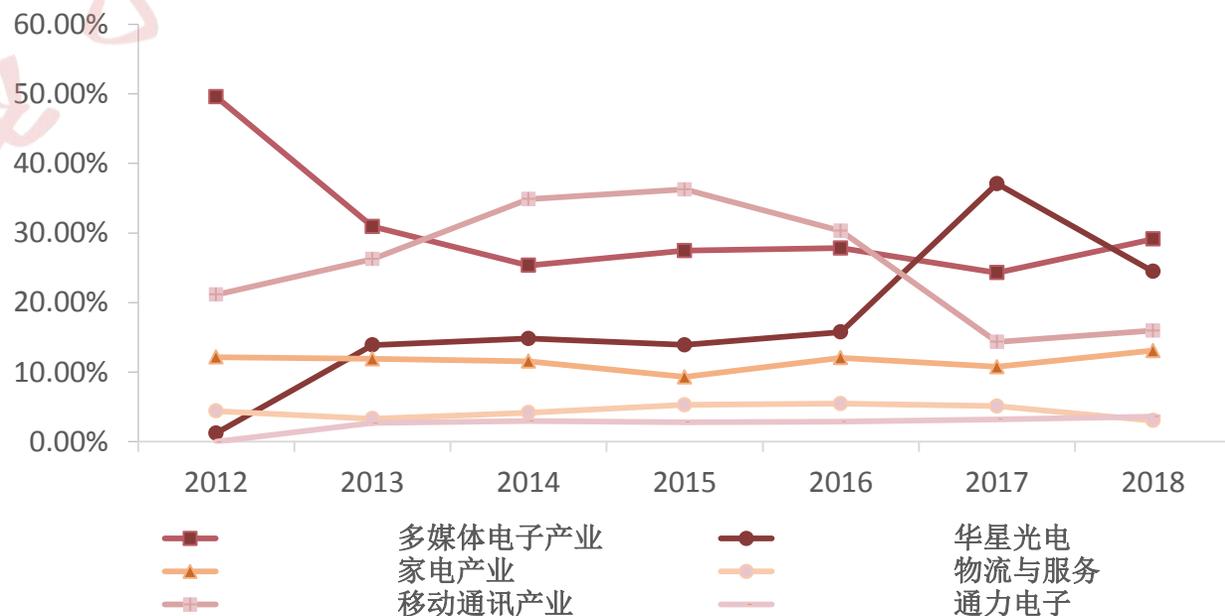
华星光电

- 半导体显示产业是重要战略性新兴产业、资本密集型产业，成长潜力巨大。未来5年，全球显示市场需求年均将增长8-10%。近年来华星光电收入和毛利在TCL集团所有业务中的营收占比持稳定增长，在未来发展中具有重要地位。
- 2019年上半年受韩厂退出LCD产能和大尺寸LCD需求拉动影响，面板价格已出现筑底反弹态势，预计将显著改善公司19年盈利状况；长期来看，看好大尺寸电视产品换机需求、商业显示、可折叠柔性产品等的市场潜力驱动公司长期发展。

TCL主营业务收入占比变动情况



TCL主营业务毛利占比情况

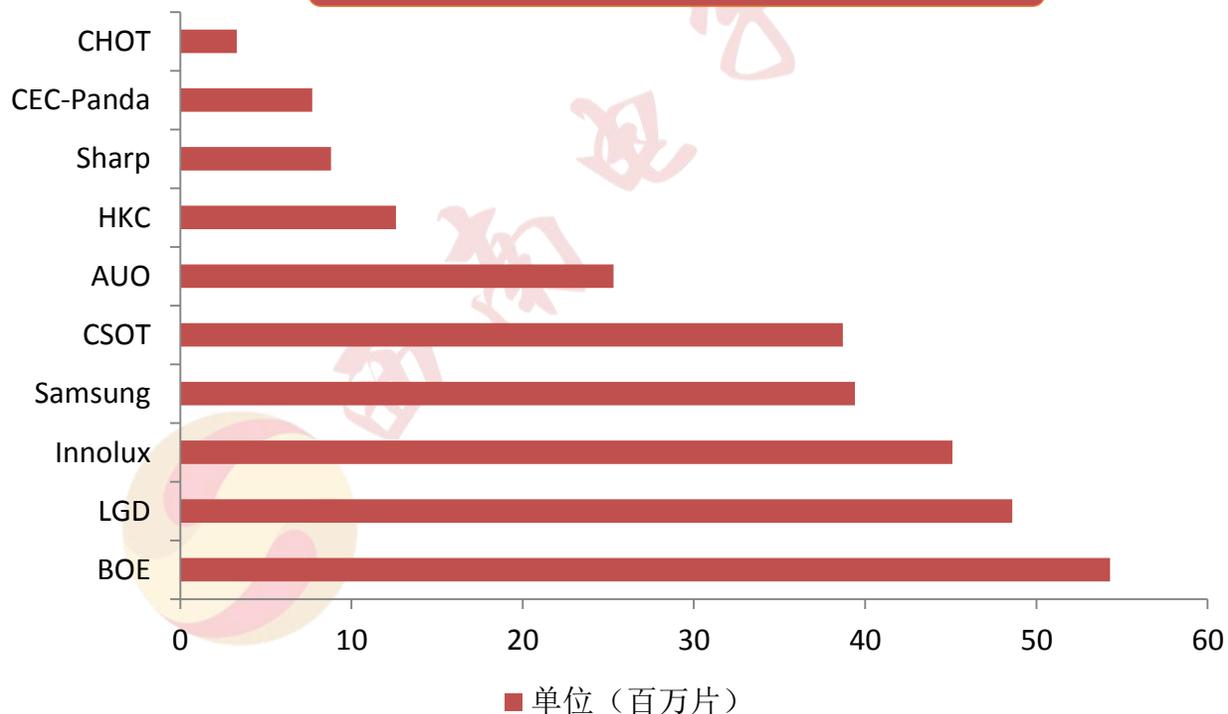


数据来源：wind，西南证券整理

华星光电LCD出货排名靠前

- 华星光电的两条8.5代线—t1和t2项目继续保持满产满销，累计投入玻璃基板359.3万片，同比增长7.95%，大尺寸液晶面板出货量排名全球第五，32吋和55吋UD产品出货量排名全球第二，对国内一线品牌客户出货量稳居第一。
- 受益于对国际一线品牌客户的出货量大幅增长，第6代LTPS-LCD生产线—t3项目于2018年第四季度实现满产满销，市场份额和盈利能力同比显著改善。根据奥维云网（AVC）数据统计，2018年第四季度华星光电t3以2,480万片的出货量排名全球第三、国内第二，增长速度全球第一。

2018年全球液晶电视面板出货数量排名



数据来源：群智咨询，西南证券整理

OLED

华星
光电

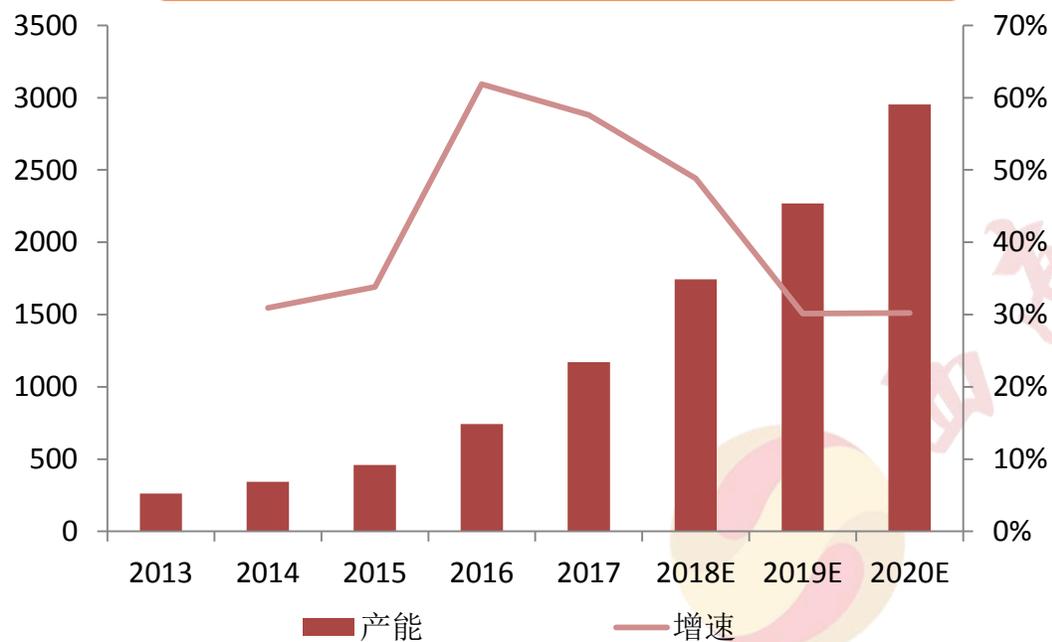
OLED

华星
光电

华星光电AMOLED产线

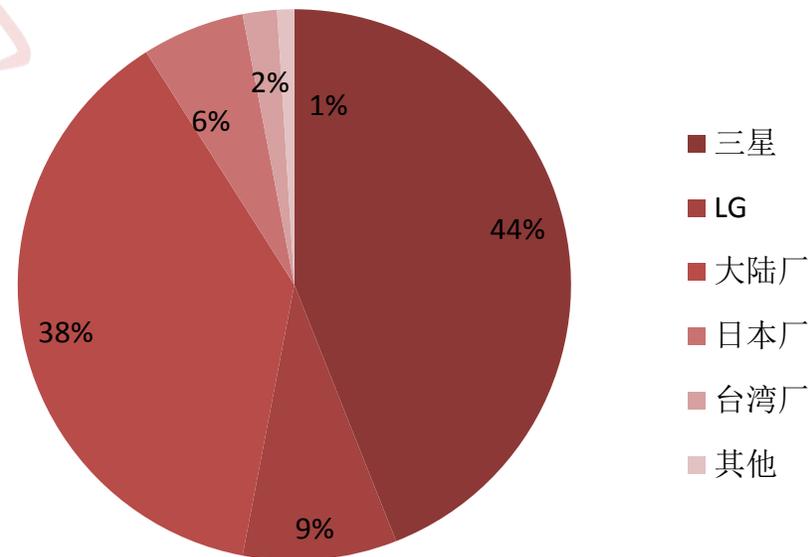
- 由于AMOLED具有低能耗、高分辨率、快速响应和其他优良光电特性，因此逐渐成为OLED显示的主流技术。2015年国内OLED产能仅相当于全球OLED总产能的9%，预计这一数据在2020年将达到38%，届时我国将成为仅次于韩国的世界第二大OLED供应国。
- 华星光电第11代TFT-LCD及AMOLED新型显示器件生产线—t6项目已于2018年11月份点亮投产，主要生产65吋、75吋等超大尺寸新型显示面板，预计在2019年年底实现满产。第6代LTPS-AMOLED柔性生产线—t4项目的关键技术开发与验证工作稳步推进，将于2019年实现量产。华星光电在武汉的4.5代柔性AMOLED实验线，已为t4快速量产做好前期技术和人才储备。

全球OLED产能增速及预测（单位：万平米）



数据来源：前瞻产业研究院，西南证券整理

2020年全球OLED产能预测



数据来源：智研咨询，西南证券整理

盈利预测与估值

OLED

TCL
集团

□ 核心逻辑：

公司2018年全年实现营业收入1133.6亿元，同比微增1.6%；实现归属于母公司股东净利润34.7亿元，同比增长30.2%。剔除重组标的资产实现净利润35.5亿元，其中华星光电实现营业收入276.7亿元，实现净利润23.2亿元。目前华星光电共拥有6条面板产线，t1、t2和t3产线均已实现满产满销；第6代柔性AMOLED产线t4已点亮投产，产能和良率有序爬坡；第11代超大尺寸LCD产线t6已于2018年11月提前点亮投产，定位8K及OLED大尺寸显示面板的第11代产线t7已开工建设。

盈利预测及建议：

不考虑重组，预计公司2019-2021年EPS分别为0.31元、0.35元、0.38元，对应当前股价PE分别为11倍、10倍、9倍。2019年上市公司备考营收和归母净利润分别为665亿和40亿（华星光电盈利+产业金融收益），参考同行业面板企业估值水平，维持“增持”评级。

风险提示：

面板价格波动的风险；汇率波动的风险；重大资产重组进展不达预期或终止的风险。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	113447.44	122663.23	137098.42	154230.28
增长率	1.54%	8.12%	11.77%	12.50%
归属母公司净利润 (百万元)	3468.21	4215.91	4703.09	5204.25
增长率	30.17%	21.56%	11.56%	10.66%
每股收益EPS (元)	0.26	0.31	0.35	0.38
净资产收益率ROE	6.68%	8.54%	8.86%	9.12%
PE	14	11	10	9
PB	0.77	0.71	0.67	0.63

数据来源：wind，西南证券

OLED

深天
马

深 天 马

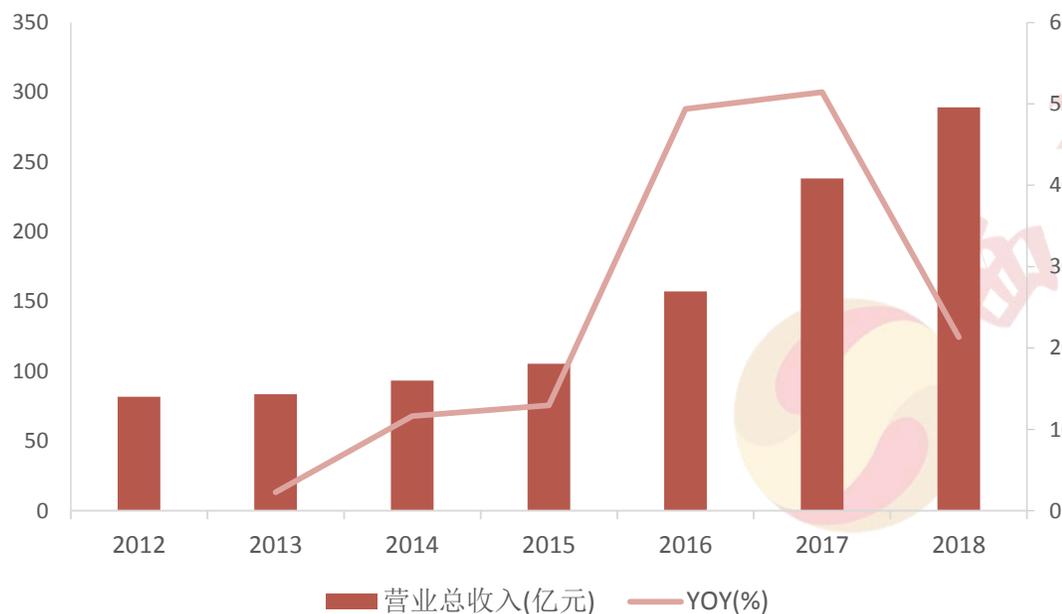
OLED

深天马

深天马收入持续增长，归母净利润同比下降15.2%

- 2018年深天马的营业总收入达到289.1亿元，同比增长21.4%，继2016年和2017年49.4%和51.5%的同比增长率后有了较大下降，但整体而言仍维持着较快增长；深天马2018年的归母净利润达到9.3亿元，相较2017年的10.9亿元同比下降了15.2%，盈利水平有所下降。

深天马营业总收入及其同比增长情况



深天马归母净利润及其同比增长情况



数据来源：wind，西南证券整理

深天马产线

OLED

深天
马

- 深天马经营管理的产业基地分布在深圳、上海、成都、武汉、厦门、日本等六地，拥有或正在建设从第2代至第6代TFT-LCD（含a-Si、LTPS）产线、第5.5代AMOLED产线、第6代LTPS-AMOLED产线以及TN、STN产线。其中，厦门天马拥有国内第一条第5.5代LTPS TFT-LCD产线，已于2015年下半年开始率先量产出货；其第6代LTPS TFT-LCD产线已于2016年在中国大陆率先点亮并量产交付，并于2017年下半年实现满产满销。目前，公司LTPS TFT-LCD产线持续保持满产满销。
- 天马有机发光第5.5代AMOLED量产线及扩产线合计产能为3万张/月（1/4切割后）的蒸镀基板，其中，量产线已于2016年量产出货，目前主要量产FHD刚性屏产品；扩产线已具备量产能力，目前产能和良率持续提升中。
- 武汉天马第6代LTPSAMOLED生产线一期项目已于2017年4月20日点亮，总投资120亿元，兼具生产刚性屏和柔性屏的能力，刚性屏已于2018年6月初正式向品牌客户量产出货，柔性屏也已量产出货。目前，产线处于正常爬坡阶段；二期项目正在积极推进中，预计二期项目建成投产后，一、二期项目将合计形成月产3.75万张柔性AMOLED显示面板的能力。

OLED

维信
诺

维 信 诺

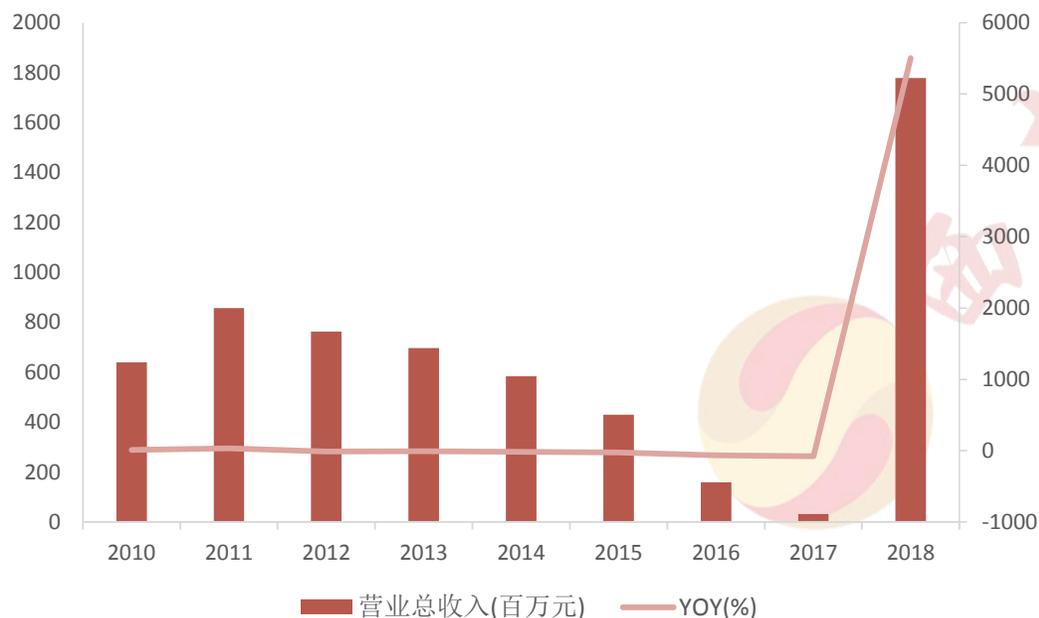
OLED

维信
诺

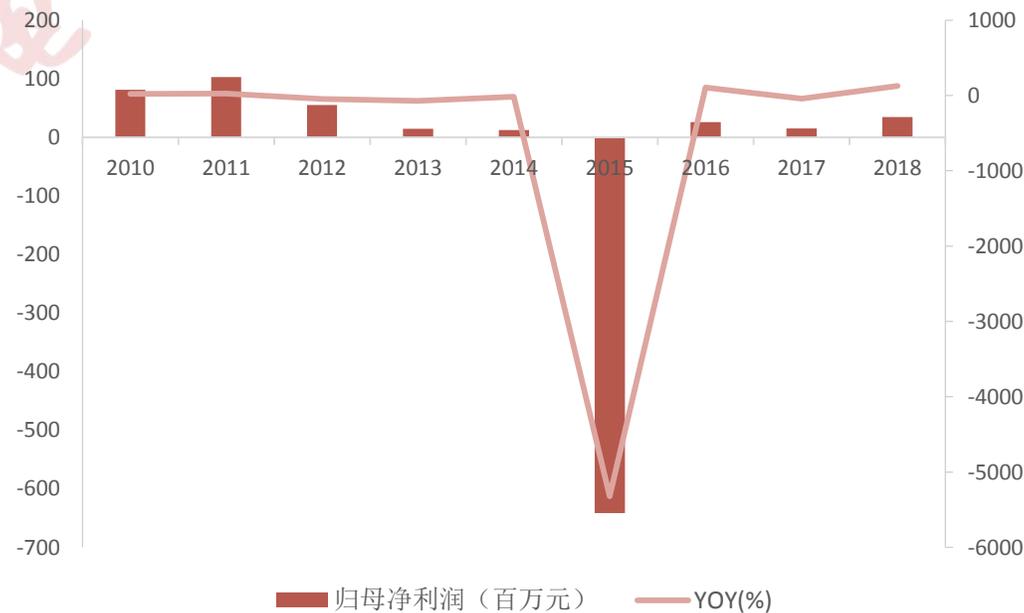
维信诺2018年收入达17.8亿元，归母净利润同比增长126%

- 2018年维信诺实现17.8亿元的营业收入，同比增长率高达5504.4%，是继2011年收入持续下降以来的首次反增，经营情况改善极为显著；2018年维信诺的归母净利润达到3463.9万元，125.95%的同比增速超过2010年以来的各年水平，盈利水平也有了大幅提高。

维信诺营业总收入及其同比增长情况



维信诺归母净利润及其同比增长情况



数据来源：wind，西南证券整理

维信诺产线

OLED

维信诺

- 维信诺OLED产线为3条生产线与1条模组线。昆山G5.5 AMOLED生产线，设计产能15K/月，分两期投建，一期项目2015年初点亮，二期项目于2017年8月底点亮，目前已在批量供货，二期项目爬坡顺利，经过2018年全年的运行，2019年5.5代线会有更好的表现；固安G6 AMOLED生产线，设计产能30K/月，目前处于产能爬坡状态；合肥G6 AMOLED生产线，设计产能30K/月，2018年12月下旬启动建设；以及霸州有一条AMOLED模组线。

公司	状态	地点和产线	类型	世代线	投产额（亿元）	量产时间	设计产能/K 每月
维信诺	已投产	昆山	刚/柔性	5.5	150	2017	15K
	在建	固安	AMOLED	6	300	2018Q4	30K
	在建	合肥	AMOLED	6	440	2021Q1	30K

数据来源：wind，西南证券整理

OLED

三利谱
SUNNYPOL

三利谱

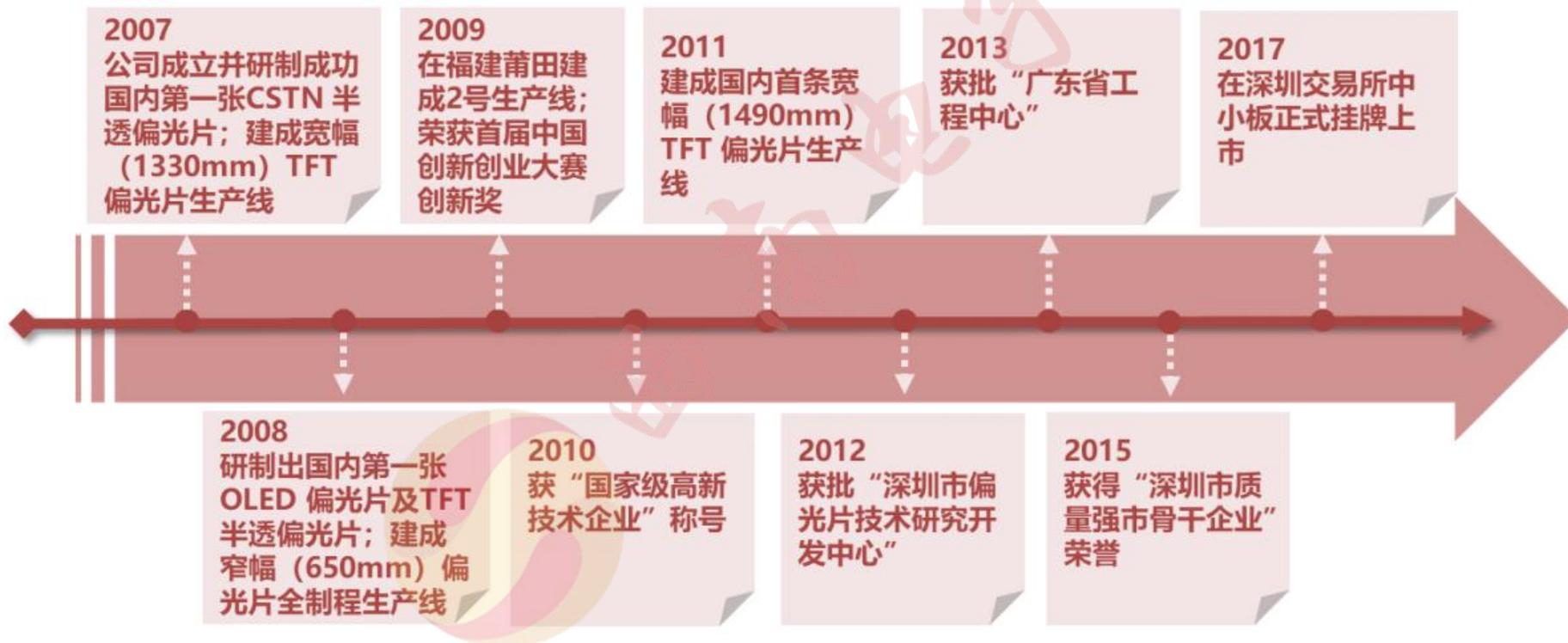
三利谱发展概况

OLED

三利谱
SUNNYPOL

- 三利谱光电科技股份有限公司成立于 2007 年，并于2017年在深交所挂牌上市。公司拥有约 4000 平方米的研发中心和国内最早从事偏光片技术研发的团队，先后投产深圳松岗 1 号生产线（宽幅 1330mm）、福建莆田 2 号生产线（窄幅 650mm）、深圳光明新区 3 号生产线（宽幅 1490mm）等，在光片的技术与产品研发、生产工艺、设备应用改进、质量控制等方面领跑在国内行业前列。

三利谱发展历程



三利谱业务布局

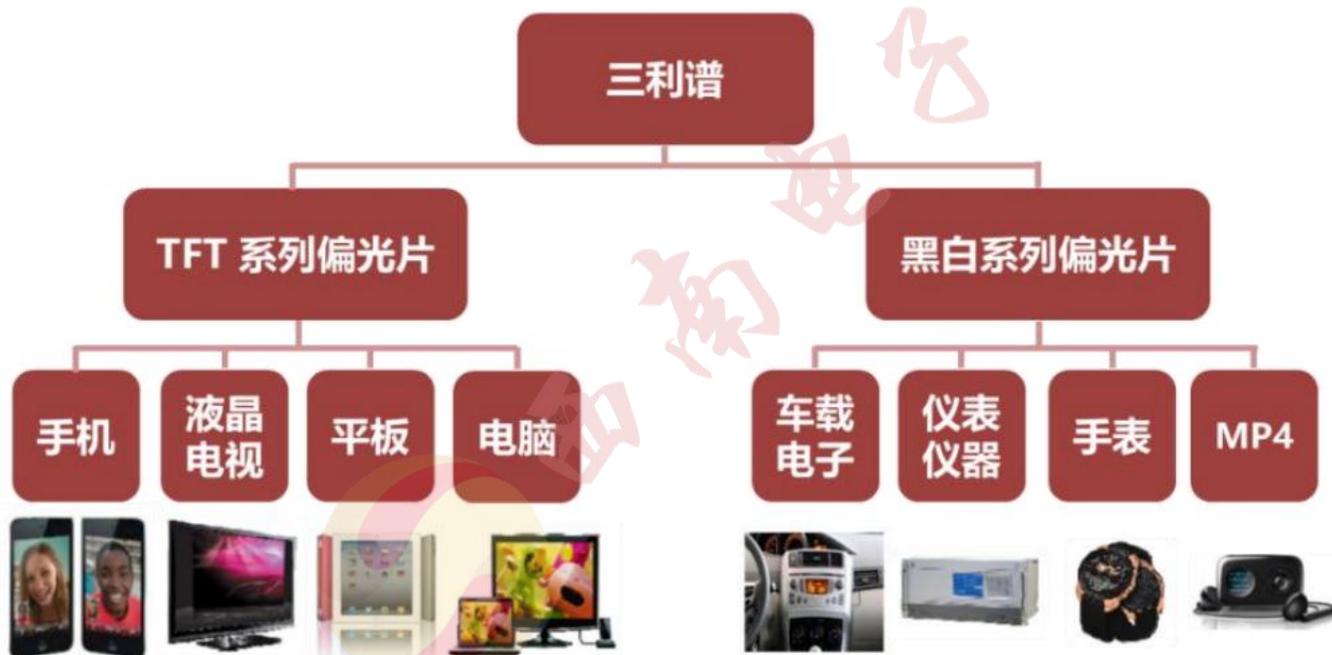
OLED

三利谱

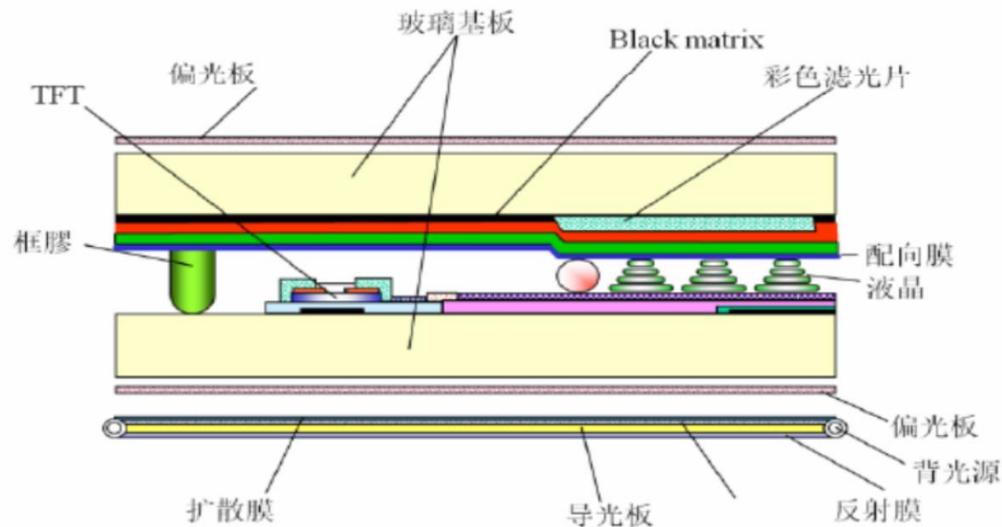
SUNNYPOL

- 按照应用领域的不同，公司生产的偏光片产品分为TFT-LCD系列偏光片和黑白系列（TN\STN）偏光片两大类，前者主要应用于彩色TFT液晶显示屏，其应用终端包括手机、电脑、液晶电视、3D眼镜片等产品；黑白系列偏光片主要应用于单色及假彩色液晶显示屏，其常见的应用终端有仪器仪表、计算器、车、载电子、手表、MP3、收音机等。

公司业务布局



液晶显示模组基本结构



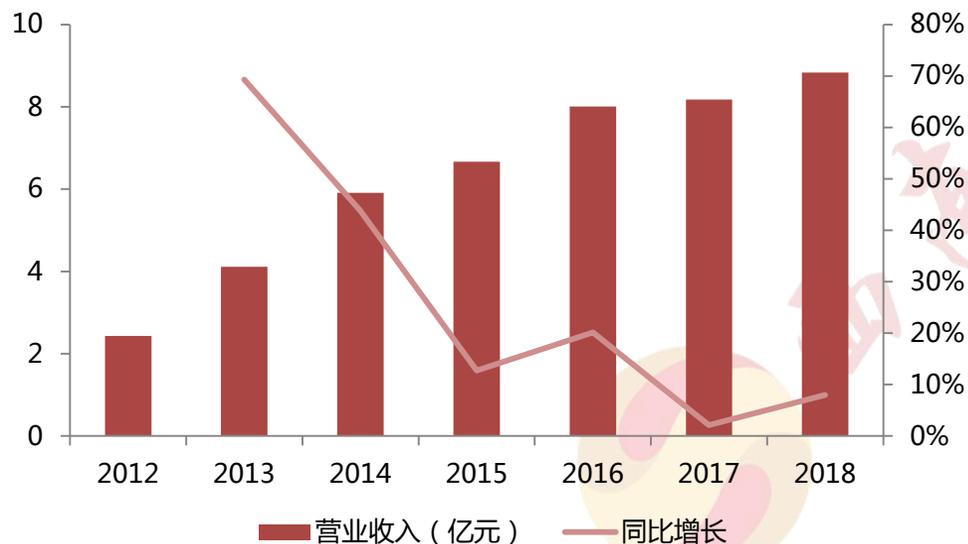
主营结构稳固，营收稳步增长

OLED

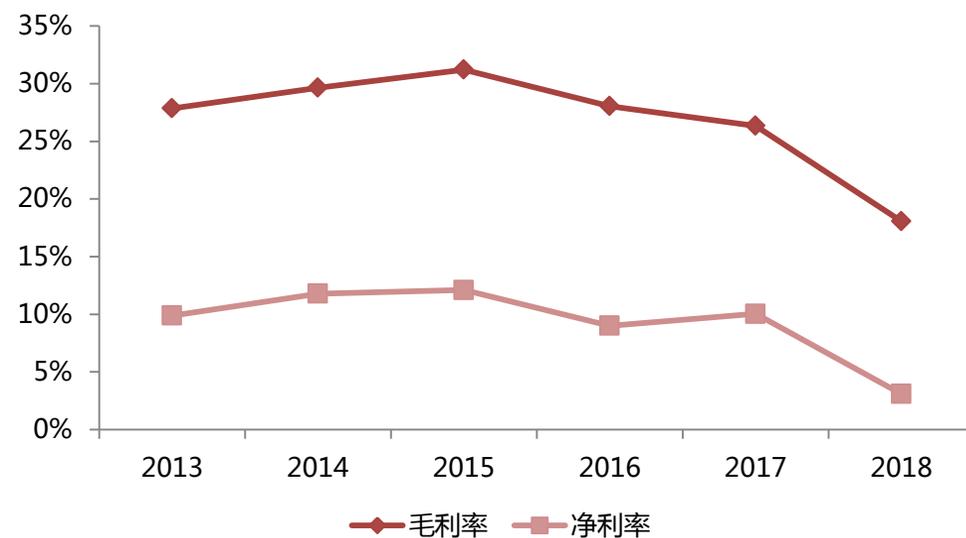
三利谱
SUNNYPOL

- 2012年至2018年，公司营业收入持续走高，在2018年攀升到8.8亿元的历史高点，但增速随着产能见顶逐渐降缓。另一方面，公司毛利率和净利率也持续上升，均在2015年达到高位。这主要得益于智能手机市场的兴起，偏光片市场需求增加，再加之公司多条产线投产，产能规模扩大，因此收入与净利润实现了持续增长。

三利谱营业收入及同比增速



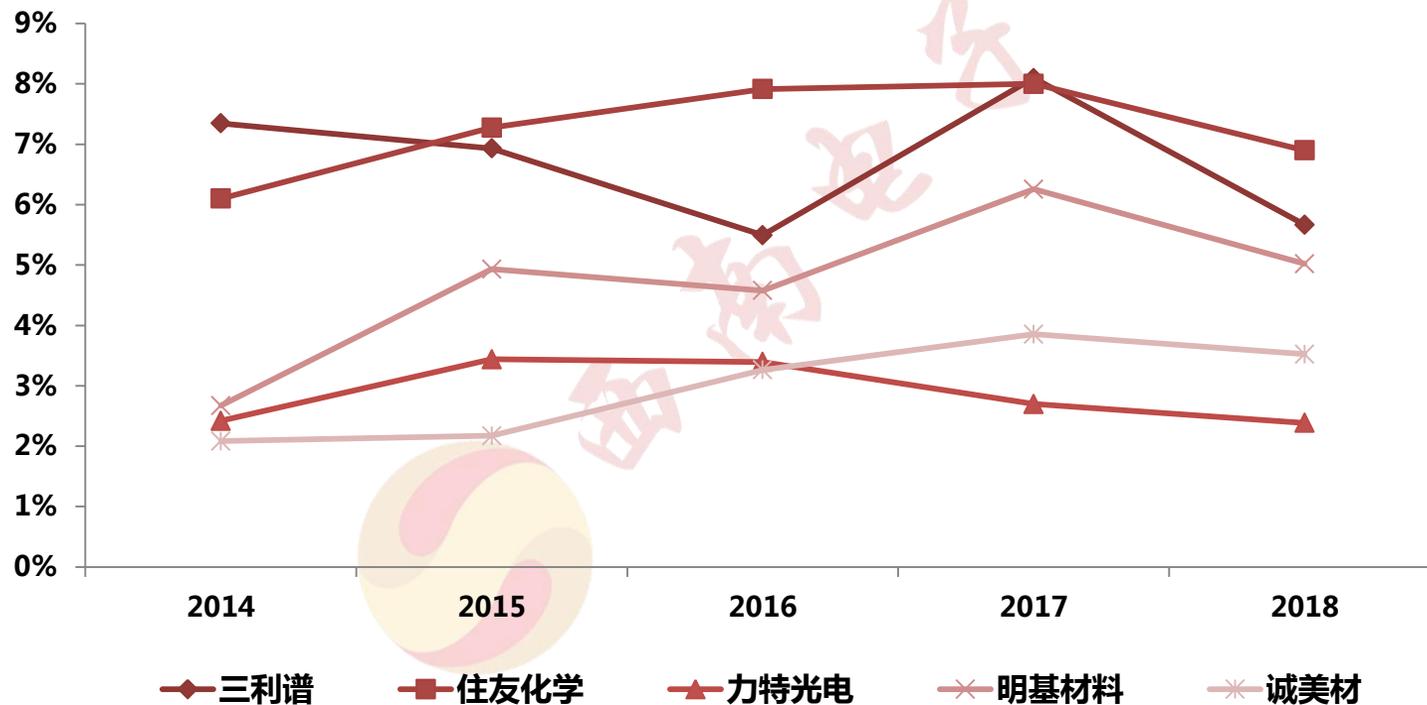
三利谱毛利率与净利率变化情况



注重研发，适应需求变化

- 在研发投入方面，三利谱长期高于国内主要竞争对手平均水平。近年来公司研发投入占比高于行业平均水平。特别地，在2013年全年研发投入占比远高于同期各大偏光片厂商投入比。近期研发投入的加大主要针对应用于大尺寸显示屏的PET基材的偏光片产品。公司经过多年的技术积累，先后申请了30多项发明和实用新型专利，其中4项发明专利和27项实用新型专利已经获得授权。目前，公司已具备满足下游众多应用领域要求所需偏光片的生产能力。

可比公司研发费用率对比



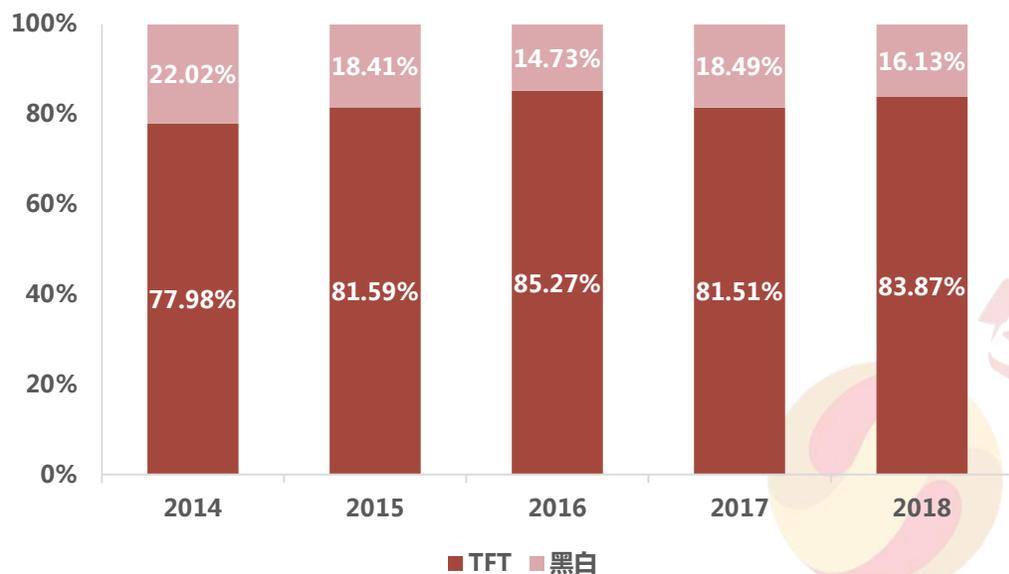
OLED

专注TFT-LCD 系列和黑白系列偏光片，以国内为主要市场

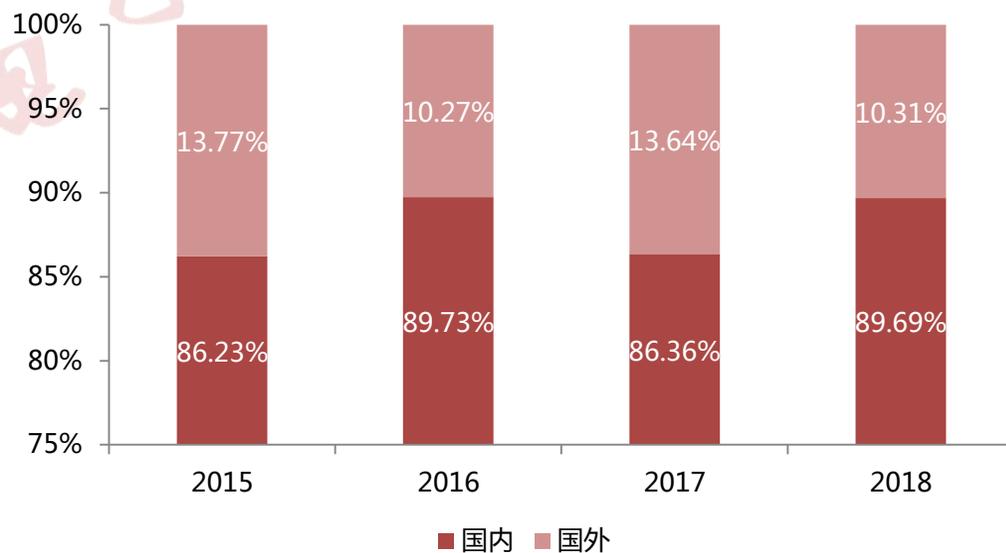
三利谱
SUNNYPOL

- 公司收入来自于 TFT-LCD 系列偏光片和黑白系列偏光片两大业务，二者主要用于液晶面板生产。数据显示，自 2015 年以来，主营业务中黑白系列光片业务的营收比例略有起伏但总体而言保持相对稳定。截至 2018 年，TFT 用偏光片业务营收占比稳步提升，未来仍是公司主要产品。从区域构成来看，公司营业收入国内占比呈现波动趋势，由于国内下游主要面板厂商扩张迅速，偏光片市场需求增加，国内客户集中度不断增强，因此 2018 年营收占比有所增长。

三利谱主营业务结构情况



三利谱主营业务国内外分布情况



国内供需市场前景广阔

OLED

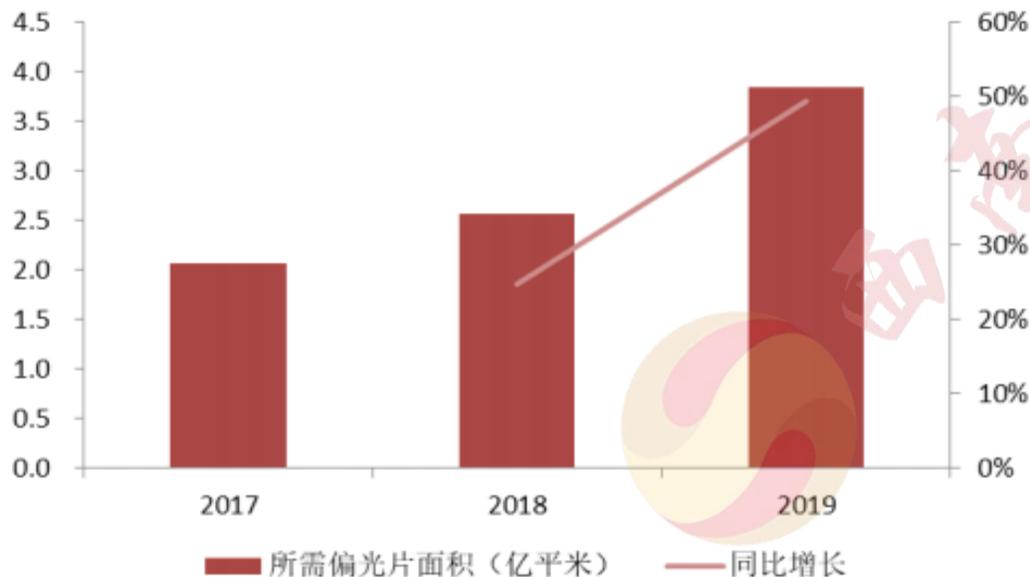
三利谱 SUNNYPOL

三利谱主要合作伙伴

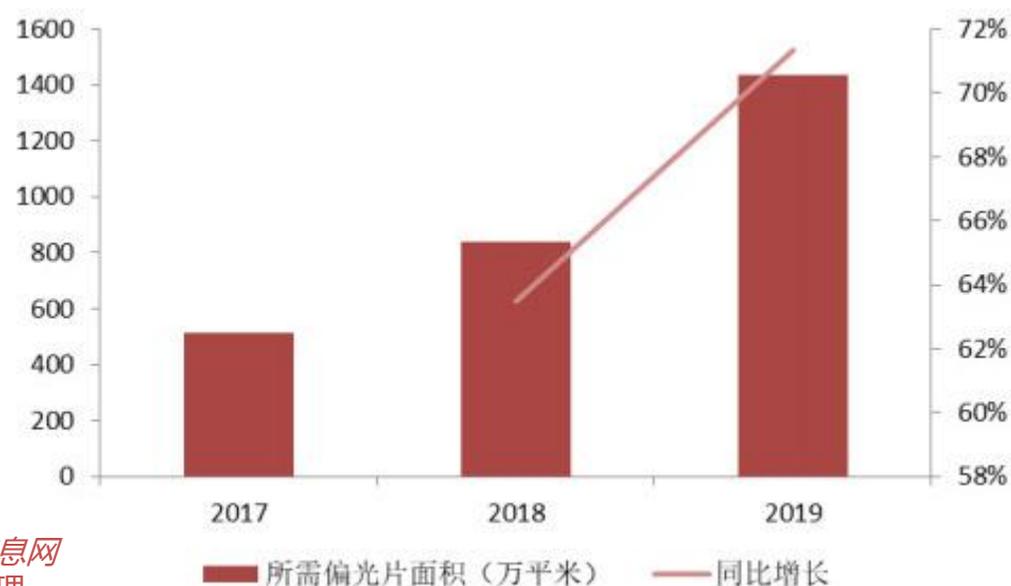


- 在偏光片是液晶面板关键原材料之一，约占面板成本的10%左右。随着我国液晶面板产业的迅猛发展，作为液晶面板产业上游的偏光片行业发展重心正在向中国大陆转移，2018年国内偏光片年需求量达到2.2亿平方米左右。按Displaybank数据显示，2018年中国大陆偏光片产能约为1.5亿平方米，仍存在产能缺口。
- 国产偏光片目前自给率不足40%，至2019年自给率有望提升至65%。相比于日韩企业在国内扩张速度的减缓，国内企业近年来积极布局。

国内LCD产线满产下偏光片需求面积



国内OLED产线满产下偏光片需求面积



数据来源：
中国产业信息网
西南证券整理

产能利用形成良性闭环

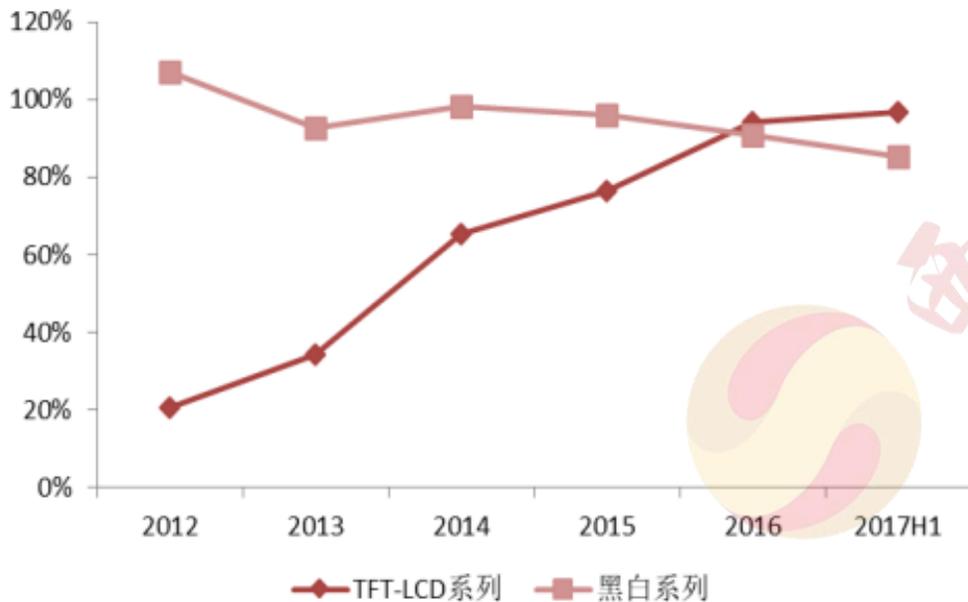
OLED

三利谱

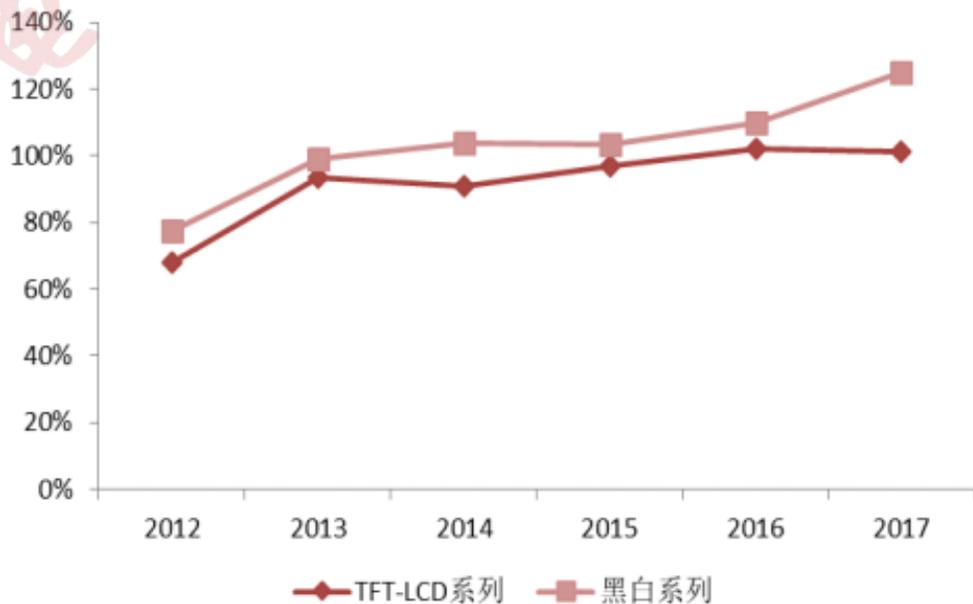
SUNNYPOL

- 公司产能利用形成良性闭环。当前市场以TFT-LCD系列产品为主，公司对应的偏光片产品产能利用率和产销率逐步攀升。随着黑白偏光片市场的逐步饱和，公司产能利用率和产销率都保持在较高水平。国内市场的产能转移效果明显，产量与销量形成良性循环。

偏光片产品产能利用率



偏光片产品产销率



未来进一步扩大生产线布局

OLED

三利谱 SUNNYPOL

- 三利谱于2015年12月完成对合肥三利谱收购。目前，合肥三利谱正在建设新的宽幅TFT偏光片生产线，其中一条产能为1000万平方米的生产线已于2016年10月底投产，中小尺寸产品良率已达到95%。其一期工程二号线1330mm宽幅生产线仍处于爬坡期，目前可批量生产黑白系列产品，将于2019年全面转型TFT-LCD系列生产。同时收购合肥三利谱后，公司未来规划还将扩产两条2300mm和两条1490mm宽幅生产线，加之IPO募投项目的深圳龙岗1490mm宽幅产线，有望迎来国产化高峰。

国内偏光片市场规模



数据来源：HIS，西南证券整理

中国偏光片产线及其产能 (万平方米/年)

国内外厂商	2016年	2017年	2018年
诚美材 (昆山奇材)		500	1000
盛波光电	1080	1500	2100
LG化学 (南京)	5000	7000	7000
三星SDI (无锡)		750	2000
三利谱	600	600	1600
东旭光电 (无锡)		100	2000
Total	6680	10450	15700
国产化占比	33%	37%	47%

数据来源：CINNO research，西南证券整理

盈利预测与估值

OLED

三利谱 SUNNYPOL

□ 核心逻辑：

公司2018年实现营业收入8.8亿元，同比增长8%；实现归母净利润2769.8万元，同比下滑66.3%。其中Q4单季度实现营业收入2.4亿元，同比增长14.8%，环比增长3.9%；实现归母净利润498.9万元，同比下滑81.7%。同时，公司发布非公开发行股票预案，拟发行不超过1600万股，募集11亿资金，用于合肥超宽幅TFT-LCD用偏光片生产线项目，项目达产后预计年均实现销售收入20.5亿元，年均实现净利润2.1亿元。

盈利预测及建议：

预计2019-2020年EPS分别为1.44元、2.18元、3.06元。鉴于公司作为国内偏光片行业龙头，在A股市场具备一定的稀缺性，看好公司2019年突破产能瓶颈后带来收入和盈利能力的提升拐点，维持“买入”评级。

风险提示：

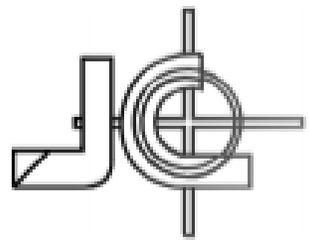
原材料价格或大幅波动；下游面板厂商扩产或低于预期；公司产能开出低于预期的风险；偏光片价格大幅下跌的风险。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	882.96	1451.41	1943.78	2552.35
增长率	7.99%	64.38%	33.92%	31.31%
归属母公司净利润 (百万元)	27.70	115.16	174.08	244.83
增长率	-66.31%	315.78%	51.16%	40.64%
每股收益EPS (元)	0.35	1.44	2.18	3.06
净资产收益率ROE	3.08%	11.49%	15.05%	17.87%
PE	81	19	13	9
PB	2.53	2.24	1.94	1.64

数据来源：wind，西南证券

OLED

精测
电子



精

测

电

子

精测电子对外投资发展沿革

OLED

精测 电子

- 武汉精测电子技术股份有限公司创立于2006年4月，并于2016年11月在创业板上市。
- 公司主要从事平板显示检测系统的研发、生产与销售，在国内平板显示测试领域处于绝对领先地位。
- 近几年来，公司积极对外投资，设立多家子公司，业务规模迅速扩张，进一步完善了产业布局。



精测电子技术路径

OLED

精测
电子

- 公司成立初期主要专注于**基于电讯技术的信号检测**，是国内较早开发出适用于液晶模组生产线的3D检测、基于DP借口的液晶模组生产线的检测和液晶模组生产线的Wi-Fi全无线检测产品的企业，目前公司的**Module制程检测系统**的产品技术已处于行业领先水平。
- 2014年，公司积极研发**AOI光学检测系统和平板显示自动化设备**，引进了宏濂光电和台湾光达等知识产权，使公司在**Array制程和Cell制程的检测**形成自有技术，初步形成了“光、机、电”技术一体化的优势。
- 2017年以来，公司在巩固平面显示检测领域技术及市场优势的基础上，抓紧推动**半导体、新能源行业测试技术**及产品的突破及落地，积极寻求内外发展，为公司未来发展奠定基础。



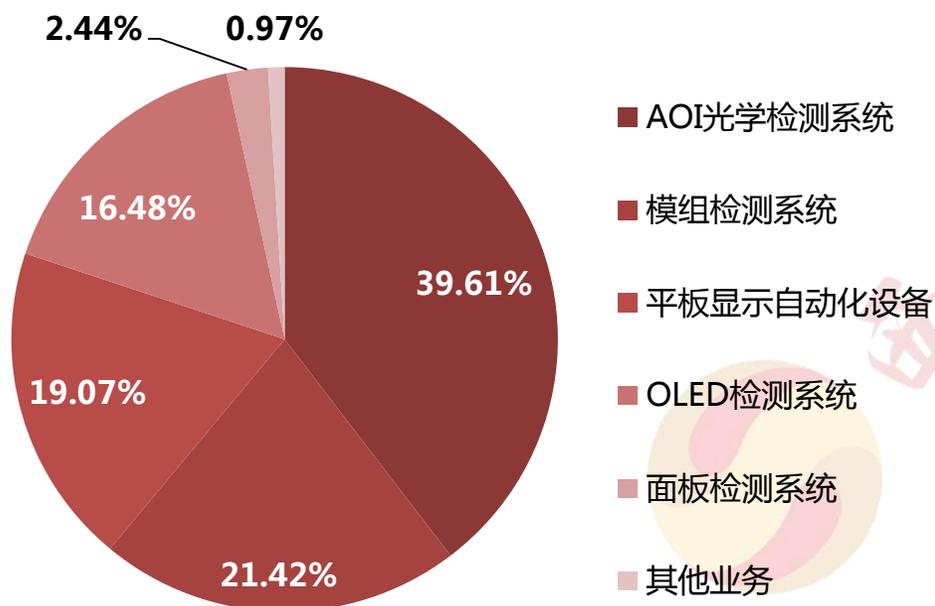
精测电子主营业务结构和毛利

OLED

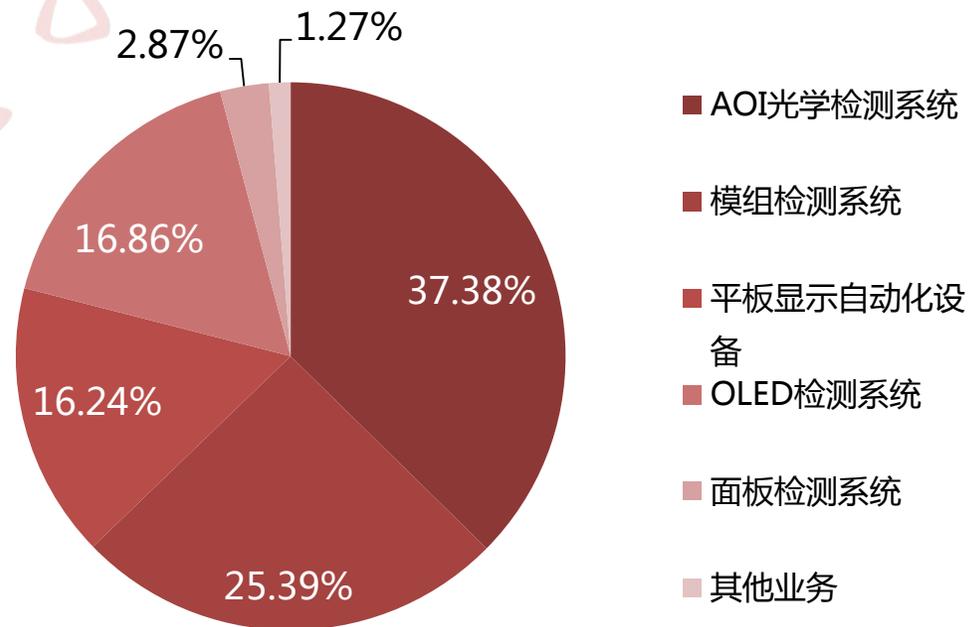
精测 电子

- 公司收入主要来自AOI光学检测系统业务，占比39.6%，毛利占比37.4%；
- 其次是模组检测系统业务，收入占比21.4%，毛利占比 25.4%；
- OLED检测系统和平面显示自动化设备收入占比分别为16.5%和19.1%，毛利占比为16.9%和16.2%。

公司2018年主营业务结构情况



公司2018年主营业务毛利情况



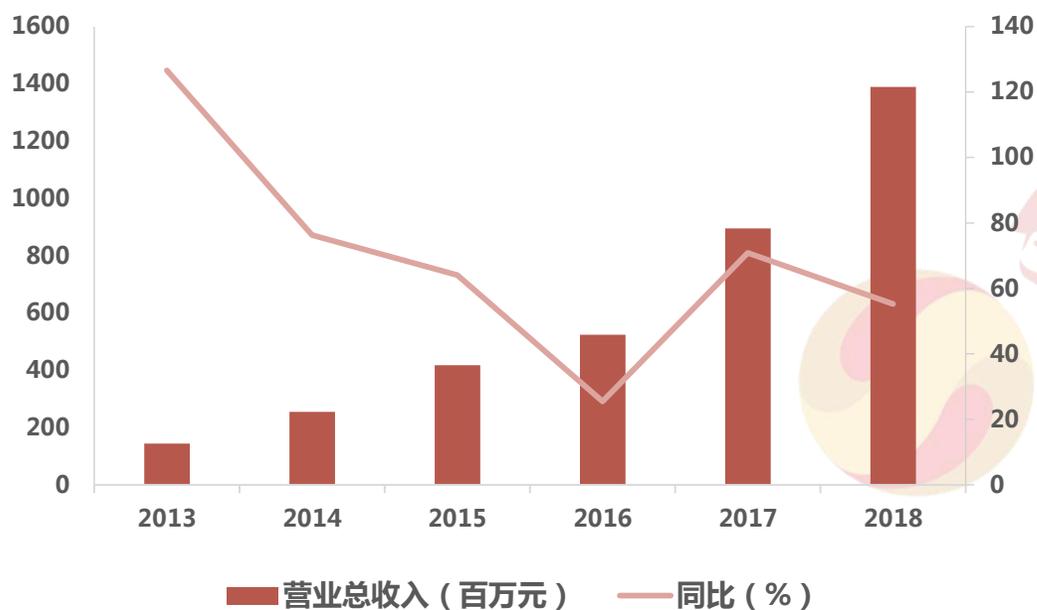
精测电子业绩状况

OLED

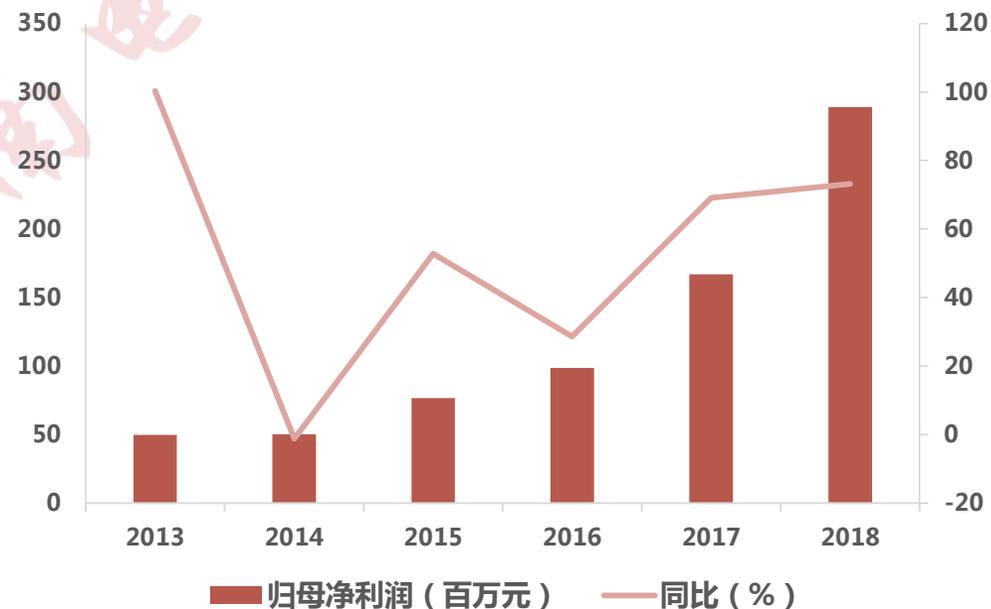
精测 电子

- 随着国内平板显示行业快速发展，公司抓住下游面板投资增长的机遇，2018年营业收入达13.9亿元，同比增长55.2%；实现归属于上市公司股东的净利润2.9亿元，同比增长73.2%，这主要得益于公司在平板显示检测领域“光、机、电、算、软”的垂直整合能力以及良好的市场客户基础。

公司2013年以来营业总收入及增速



公司2013年以来归母净利润及增速



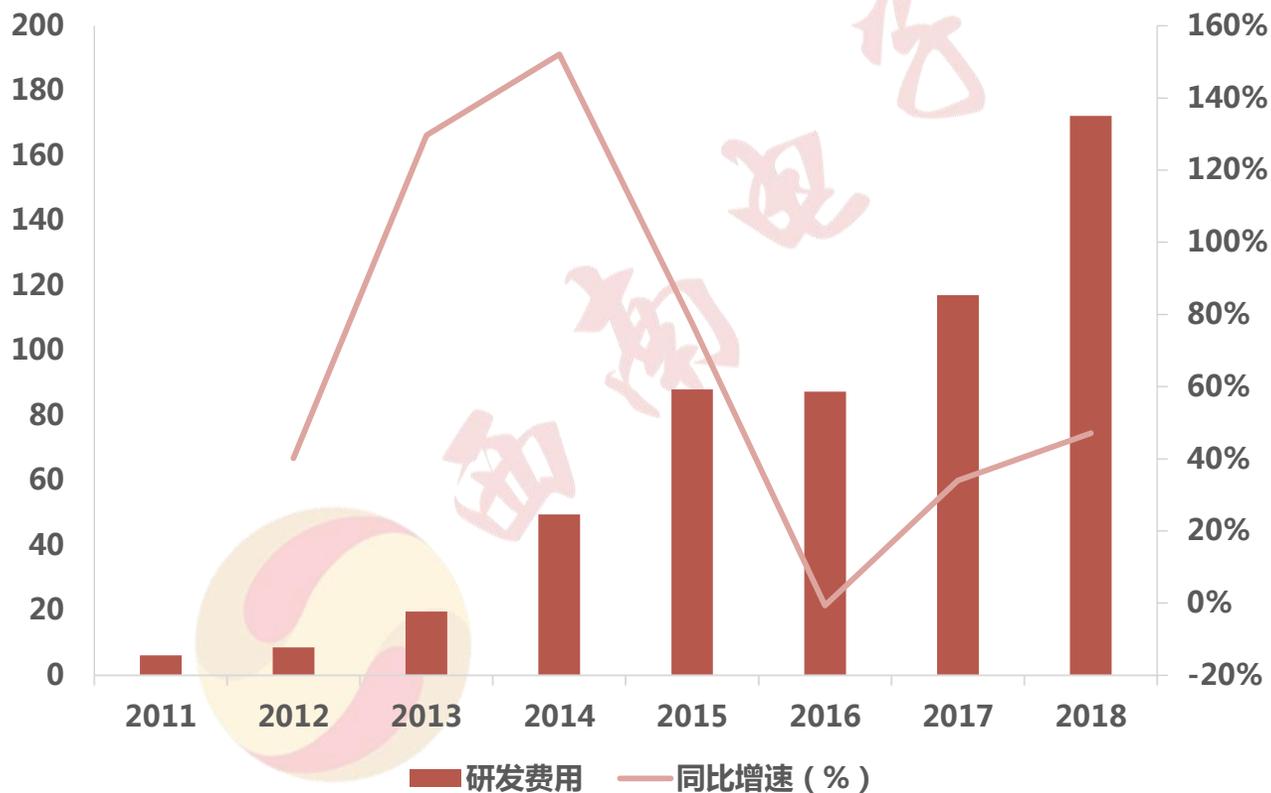
精测电子研发投入增加，技术实力提升

OLED

精测 电子

- 2018年公司研发费用1.7亿元，较上年增加47.1%，占营业收入12.4%。自2016年来研发支出保持快速增长。
- 截至2018年，公司已取得473项专利（其中187项发明专利，177项实用新型专利）、119项软件著作权、47项软件产品登记证书、6项商标，并于2017年12月被评为国家知识产权示范企业。

公司历年研发费用情况（单位：百万元）



数据来源：wind，西南证券整理

精测电子产品分类

OLED

精测 电子

产品分类

根据所处 制程分类

Array制程检测系统：Array测试机、CF测试机、PS检测系统、CF阶差系统、Total Pitch检测系统、AOI光学检测系统等

Cell制程检测系统：亮点检测系统、AOI光学检测系统、配向检测系统等

Module 制程检测系统：点灯检测系统、老化检测系统等

根据对象 类型分类

LCD检测系统：液晶模组自动化检测系统等

PDP检测系统：等离子模组自动化检测系统等

OLED检测系统：OLED面板自动化检测系统等

Touch Panel检测系统：TP功能检测系统等

根据检测 指标分类

信号检测系统：LVDS信号检测系统、DP信号检测系统、MIPI信号检测系统、V-By-One信号检测系统、TTL信号检测系统等

画面检测系统：FLICKER自动调校装置等

电气性能检测系统：开短路测试装置等

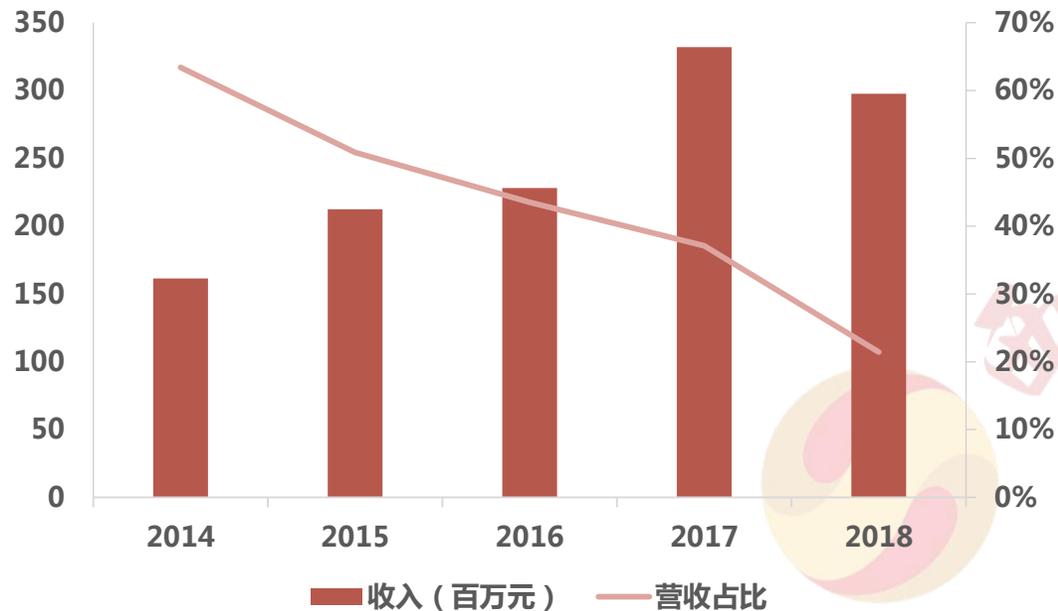
公司各业务营收和毛利情况

OLED

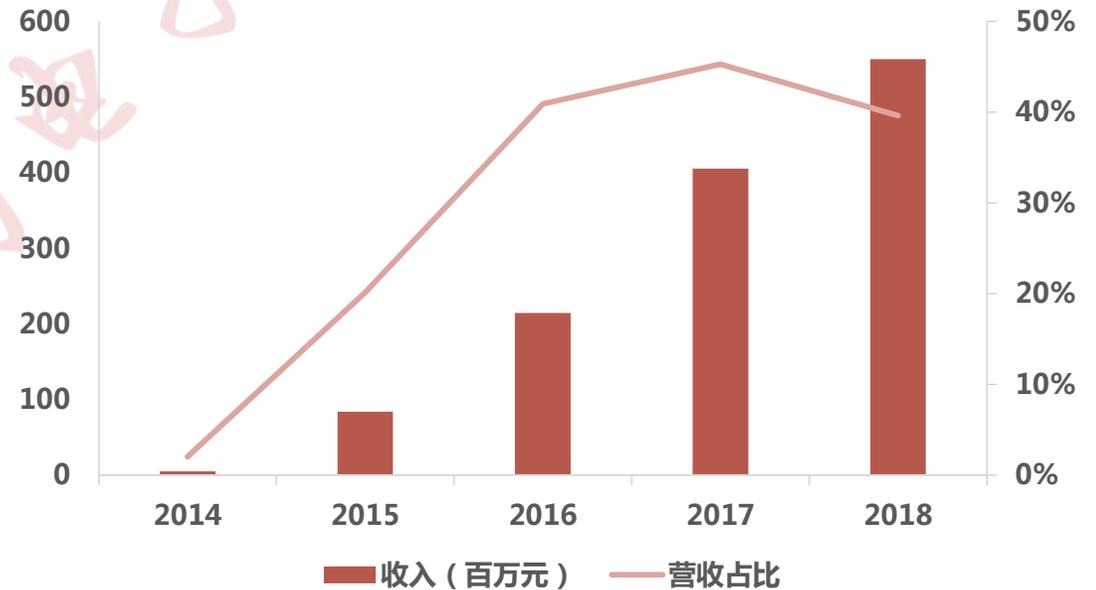
精测 电子

- 液晶显示面板的模组检测系统一直是公司的主营产品，直到2014年仍然占到公司营业收入的63%，近年来营收占比不断下降，逐步让位于公司其他检测系统产品。
- 2018年，公司AOI光学检测系统实现营业收入5.5亿元，营收占比达到39.6%；模组检测系统实现营业收入2.97亿元的营业收入和21.4%的营收占比。

公司模组检测系统营业收入情况



公司AOI光学检测系统收入情况



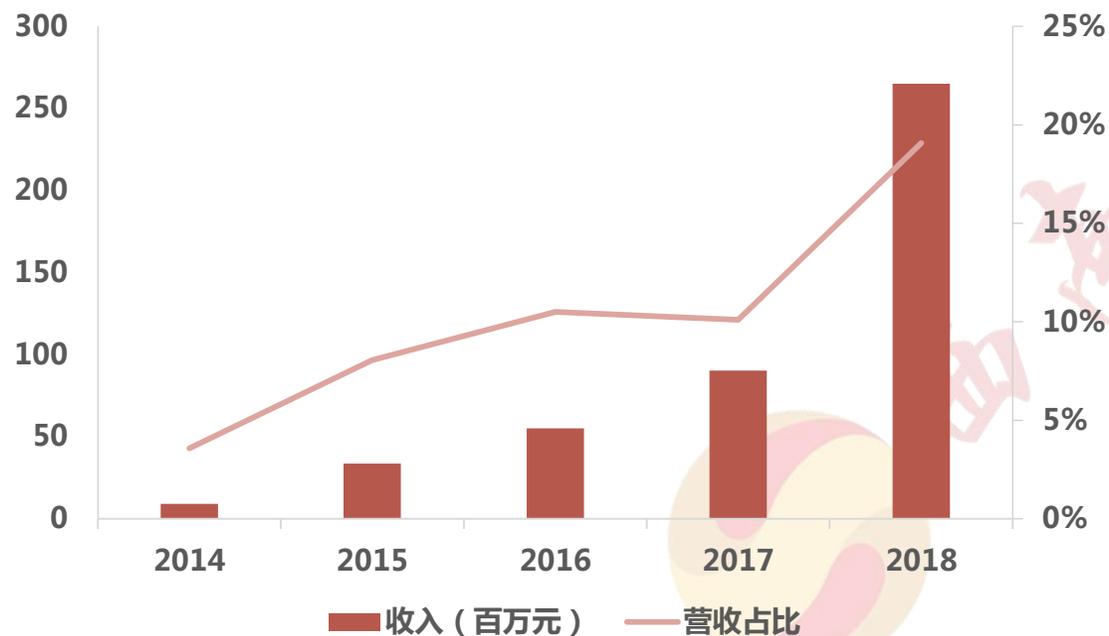
公司各业务营收和毛利情况

OLED

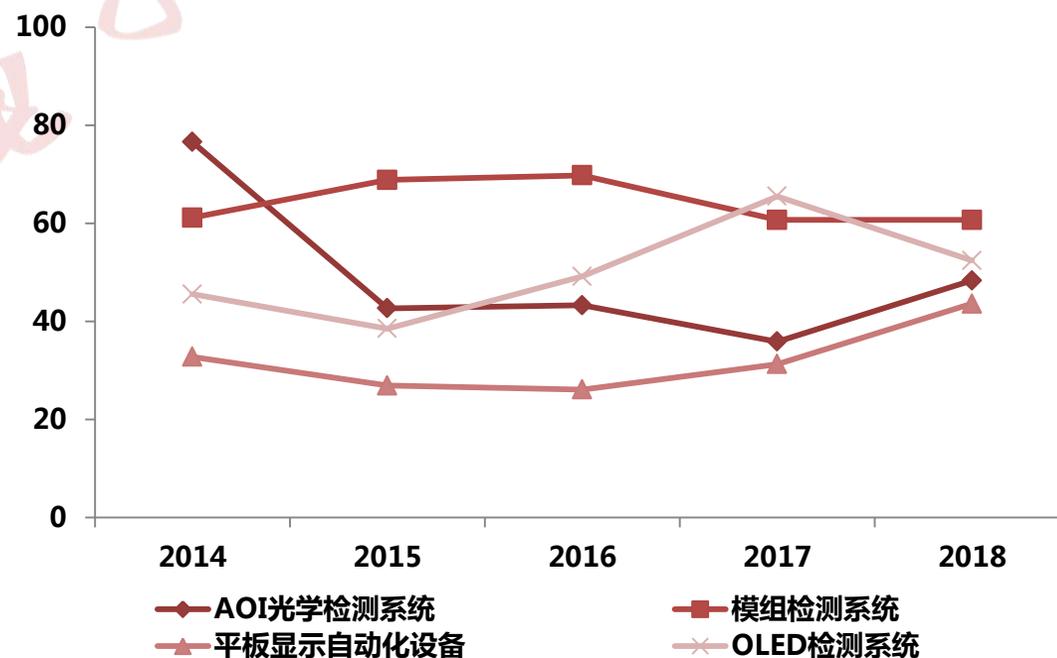
精测 电子

- 在自动化方面，公司平板显示自动化设备2018年实现营业收入2.7亿元，同比增长193.3%，营收占比达到19.1%，毛利率也保持逐年提升态势，2018年毛利率达到43.6%，较2017年提升12.3个百分点。

公司平板显示自动化设备营业收入情况



公司各业务毛利率 (%) 情况



OLED制程及精测电子对应的设备

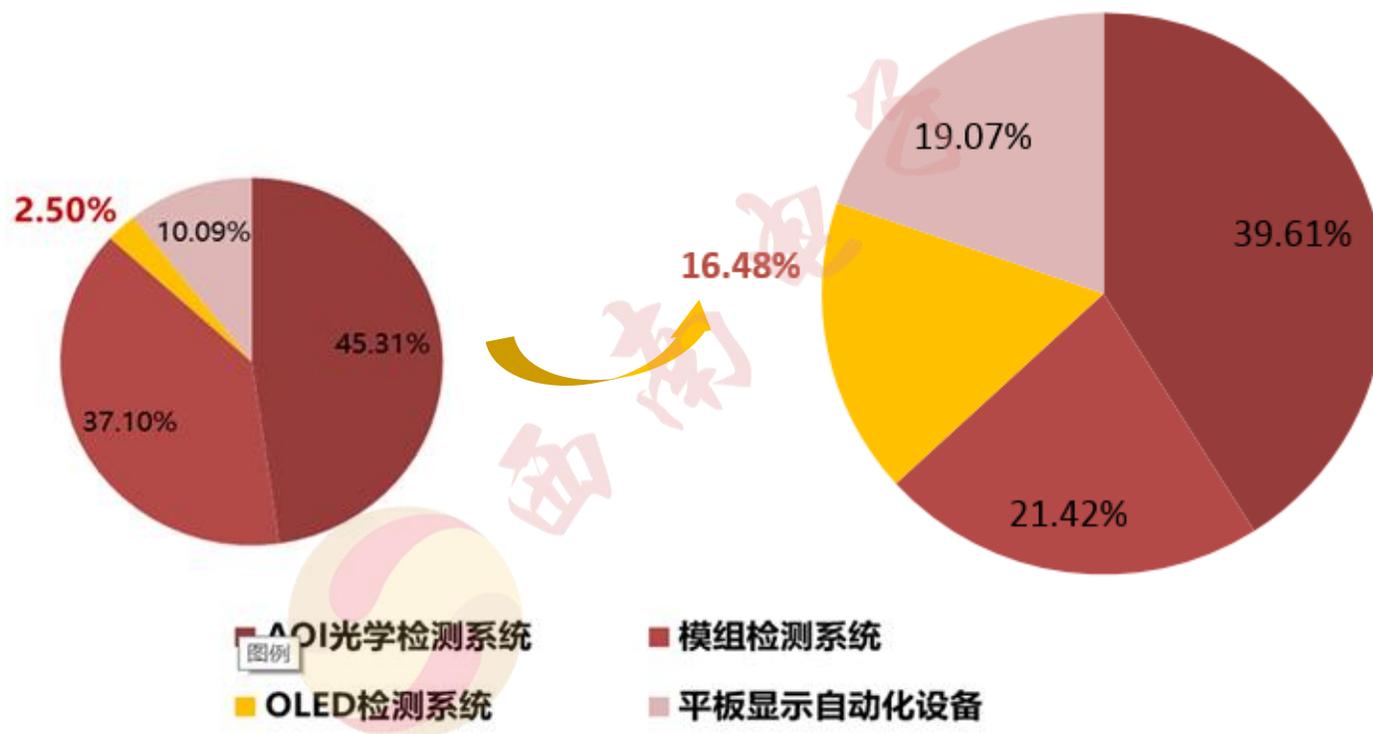
OLED

精测电子



精测电子OLED检测设备营收占比提升

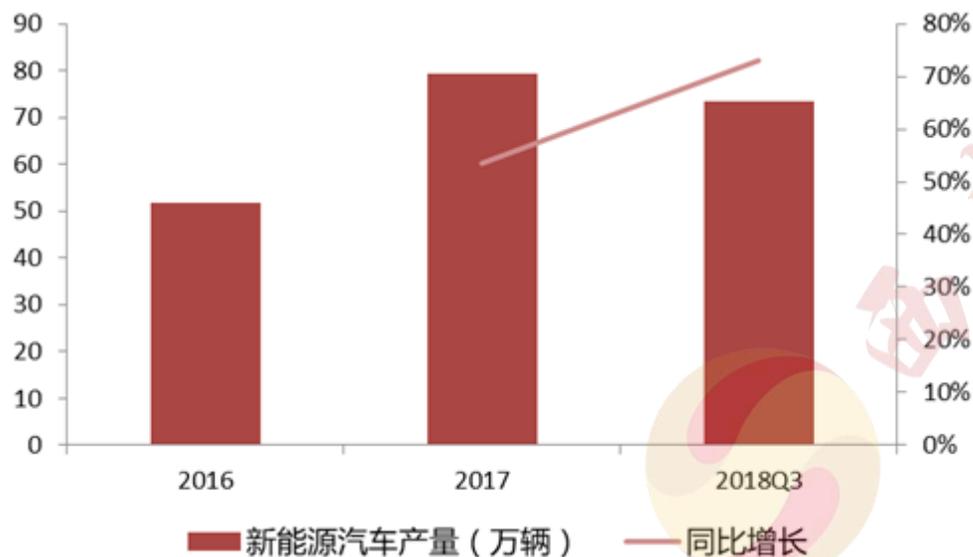
- 精测发挥和下游公司的良好合作优势，系列检测产品的DEMO 机已投入主要公司的试验线上参与实验。今年精测电子获得了国内各大面板厂商如京东方、武汉华星、和辉光电、维信诺固安等OLED 产线的订单。
- 2018年，公司OLED产品拓展顺利，OLED设备占公司收入的比重由2017年的2.5%显著提升至2018年的16.5%。



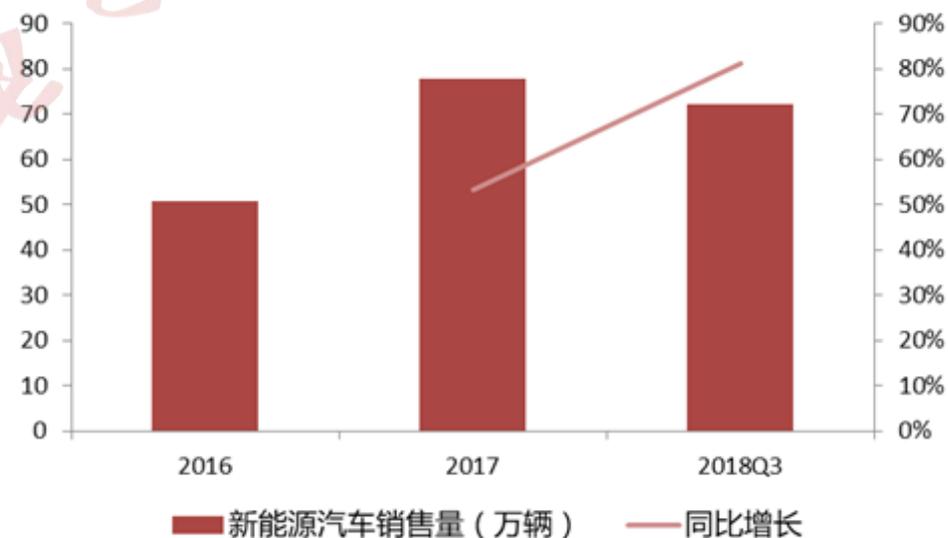
布局新能源测试领域，下游市场前景广阔

- 精测电子设立武汉精能电子技术有限公司，布局新能源测试领域，加快推进功率电源和大功率电池的检测技术研发和市场开拓，争取实现该项业务快速发展。
- 据中国汽车工业协会统计，截止2018年9月，新能源汽车产销分别完成73.5万辆和72.1万辆，比上年同期分别增长73%和81.1%。2017年我国新能源汽车产业以政策驱动为主，2018年新能源汽车增长动力将从限购和补贴等政策推动转向市场拉动，相关产业公司在动力电池的持续投入和产能逐步释放。

2016-2018年国内新能源汽车产量及增长



2016-2018年国内新能源汽车销量及增长



数据来源：wind，西南证券整理

OLED

精测
电子

盈利预测与估值

OLED

精测 电子

□ 核心逻辑：

公司2018年实现营业收入13.9亿元，同比增长55.2%；实现归母净利润2.9亿元，同比增长73.2%。公司2019年一季度实现营业收入4.5亿元，同比增长119.1%；实现归母净利润8087万元，同比增长65.5%。整体业绩保持高速增长，符合市场预期。

盈利预测及建议：

预计公司2019-2021年EPS分别为1.72元、2.43元、3.37元，对应当前股价PE分别为32倍、22倍、16倍，维持“买入”评级。

风险提示：

设备订单不及预期的风险。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	1389.51	2135.49	3122.59	4292.76
增长率	55.24%	53.69%	46.22%	37.47%
归属母公司净利润 (百万元)	288.96	421.73	596.43	826.38
增长率	73.19%	45.95%	41.43%	38.56%
每股收益EPS (元)	1.18	1.72	2.43	3.37
净资产收益率ROE	25.08%	26.88%	28.66%	29.64%
PE	46	32	22	16
PB	11.48	8.76	6.55	4.86

数据来源：wind，西南证券

OLED

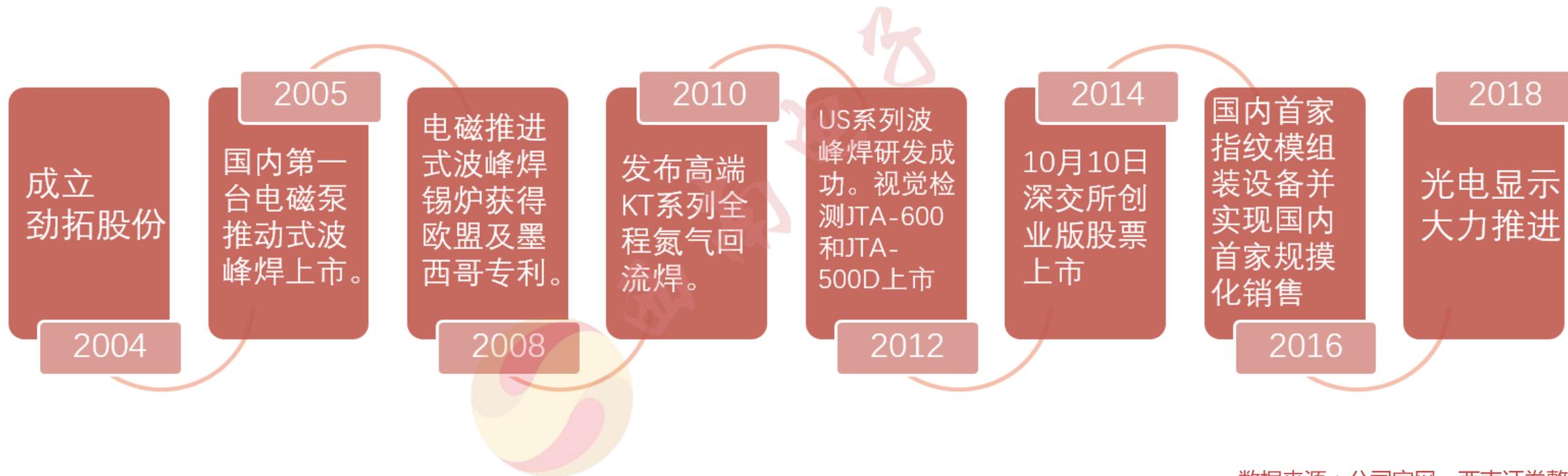
劲拓
股份

劲拓股份

劲拓股份：电子整机装联龙头，光电模组业务蓄势待发

- 深圳市劲拓自动化设备股份有限公司是国内知名的集研发、生产及销售为一体的智能装备系统和先进制造系统供应商。公司主要从事专用设备的研发、生产、销售和服务，主要产品按大类可以划分为电子整机装联设备、光电模组生产专用设备以及航空专用制造设备等。经过多年发展，公司已经成为电子整机装联焊接设备行业的龙头企业。

公司历史沿革



劲拓股份主营业务结构

OLED

劲拓股份

公司主营业务结构图

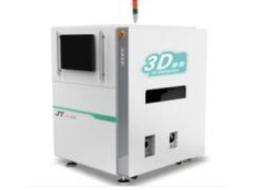


- 公司业务层面推行事业部制，共5个事业部，分为智能制造事业部、视显事业部、封装项目部、FPD事业部和DAS事业部，其中智能制造事业部和DAS事业部负责公司电子整机装联业务，视显事业部、封装项目部和FPD事业部负责公司光电模组相关业务。

劲拓股份电子焊接类设备和智能机器视觉检测设备

OLED

劲拓股份

产品分类	主要产品	主要功能及应用领域	代表产品外观示例
电子焊接类设备	波峰焊	波峰焊能自动完成 PCB 板从涂覆助焊剂、预加热、焊锡及冷却等焊接的全部工艺过程，主要用于无铅焊接表面贴装元件、短脚直插式元件及混装型 PCB 板的整体焊接	
	回流焊	主要应用于 SMT 表面贴装焊接，或者短脚元器件的通孔焊接通过加热对焊锡膏的熔融和冷却，实现元器件与 PCB 线路板之间形成可靠的电路连接	
	其他焊接设备	包括选择焊及 SMT 周边设备，主要应用于 SMT 或者 DIP 生产线中，通过这些小型设备将其他焊接或生产设备串联起来，实现各种设备之间的自动化生产，如上下料机、接驳台、转角机等	
	高温垂直固化炉	主要应用于三防漆、填充胶等的固化。通过热风回流加热产品在某个温度范围内保持一定的时间以完成胶水的凝固，此机种占地面积小，生产效率高，可实现在线式生产	
智能机器视觉检测设备	AOI	主要用于电子产品生产中 PCB 上元件的装配品质检测及工艺品质控制。目前可实现离线式及在线式 2D、2.5D 及 3D 检测	
	3D-SPI	主要应用于电子产品生产过程中对锡膏印刷质量和工艺进行实时检测和调整，提高产品优质率	

劲拓股份光电模组专用设备

OLED

劲拓股份

序号	主要产品	
1	生物识别模组生产设备	超声波指纹模组邦定设备
		超声波指纹模组贴合设备
		光学指纹模组封装贴合设备
2	3D贴合设备	3D曲面贴合设备
3	3D玻璃设备	等离子清洗机
		喷墨机
		预烤炉
		曝光机
		固烤炉
4	显示屏模组封装设备	全自动COG邦定机
		全自动FOG邦定机
5	摄像头模组生产设备	摆料机\UV固化机
		搭载机
		COB摄像头模组热压机
6	OLED设备	点胶机
		AMOLED外部补偿设备
7	光电模组检测设备	触控显示一体模组点亮检测AOI
8	D-Lami贴合设备	3D-Lami贴合设备

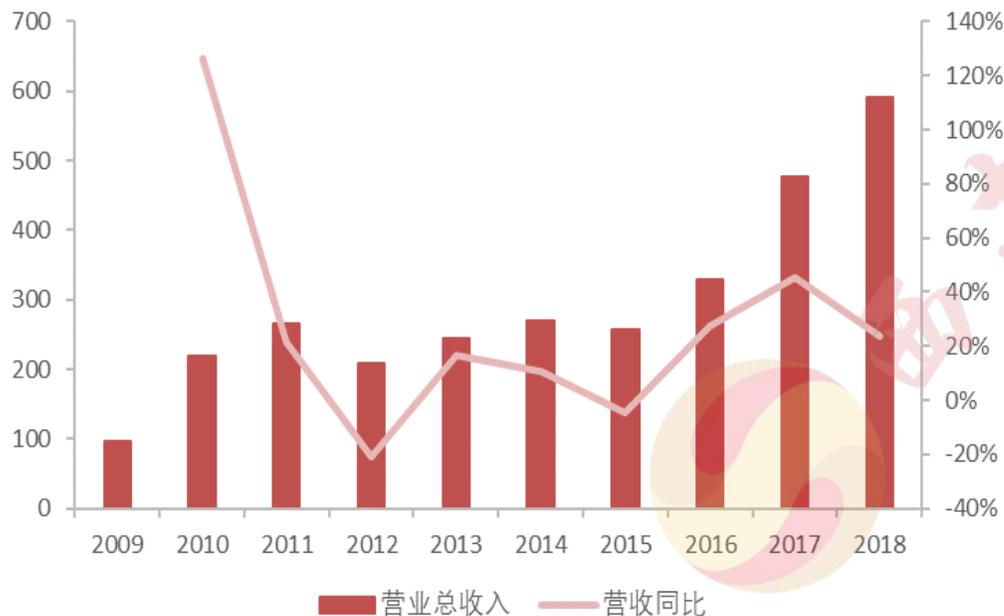
2018年营业收入同比增长13.3%，研发费用同比增长13.72%

OLED

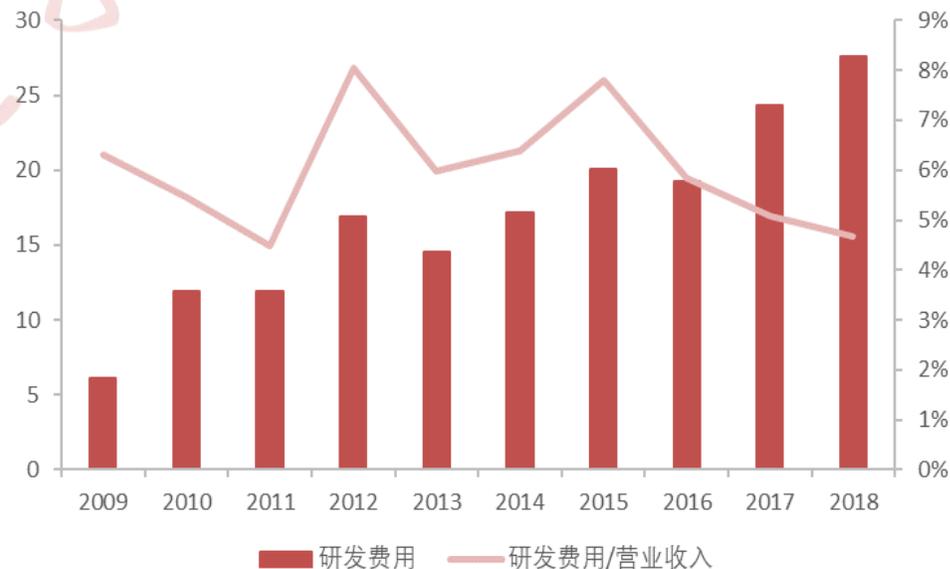
劲拓股份

- 2018年公司实现营业收入5.9亿元，同比增长23.7%；实现归属于上市公司股东的净利润为9097.8万元，同比增长13.3%。其中报告期内提取股权激励费用1641.4万元，剔除股权激励费用后的净利润增长率为33.7%。
- 公司2018年研发费用2761.3万元，同比增长13.7%，研发费用率为4.7%，公司在2018年内加大研发投入，持续优化电子整机装联设备性能，加大光电模组专用设备的开发力度，光学指纹模组封装贴合设备及摄像头模组生产设备等相关成果已转化为产品，陆续推向市场进行销售。

公司历年营业收入情况（单位：百万元）



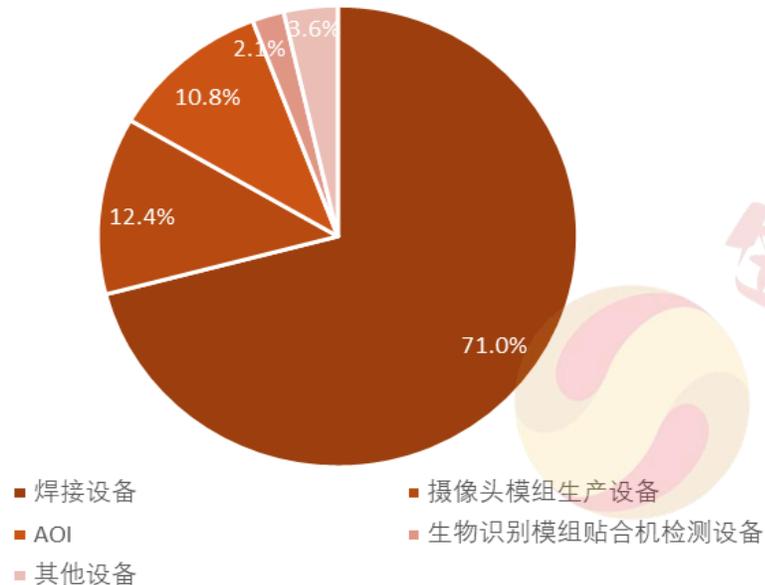
公司历年归母净利润情况（单位：百万元）



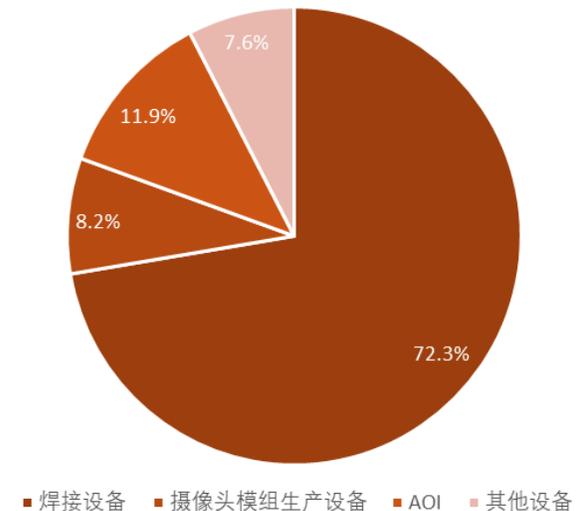
电子整机装联业务为收入大头，光电模组业务收入2018年同比大增689.6%

- 电子整机装联业务是公司销售收入主要来源，2018年实现销售收入4.8亿元，同比增长7.3%，占公司整体收入的81.8%；其中电子焊接类设备销售收入4.2亿元，营收占比71%，同比增长6.8%；智能机器视觉检测设备实现销售收入6399.8万元，营收占比10.8%，同比增长11.3%。光电模组业务实现收入9096.9万元，占公司整体收入15.4%，同比大增689.6%；其中生物识别模组生产设备和摄像头模组生产设备分别贡献收入1269.6万元和7343万元。
- 从毛利构成来看，焊接设备2018年实现毛利1.6亿元，毛利占比72.3%；摄像头模组生产设备实现毛利1851万元，毛利占比8.2%；AOI设备实现毛利2695万元，毛利占比11.9%。

公司2018年主营收入构成情况



公司2018年毛利构成情况



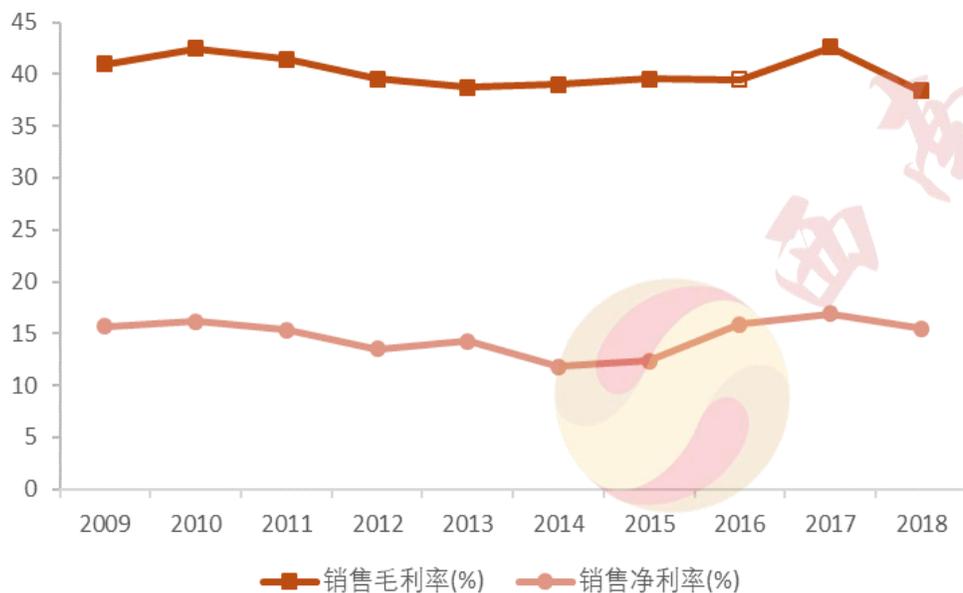
2018年盈利较为稳定，摄像头模组业务大增拉低毛利率

OLED

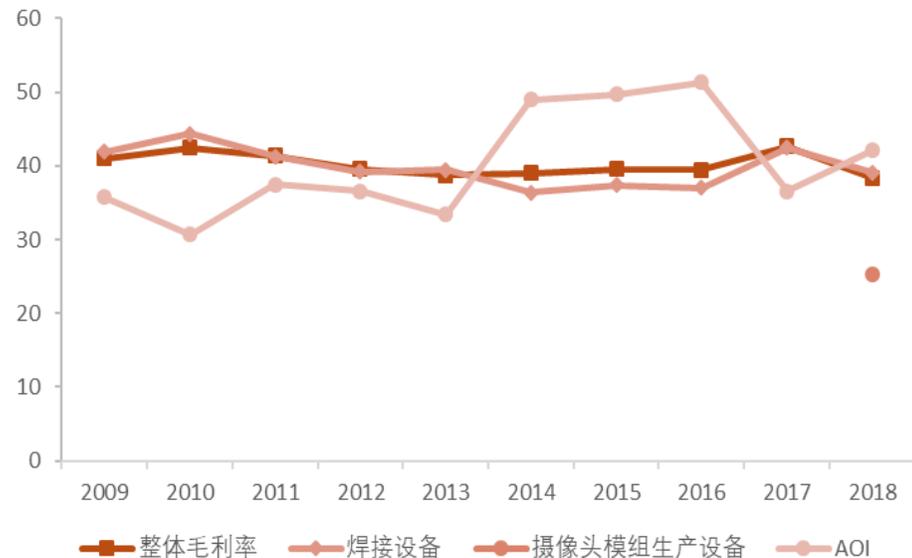
劲拓股份

- 公司毛利率水平基本保持稳定，2018年公司整体毛利率38.4%，同比下滑4.2个百分点，主要是由于摄像头模组生产设备实现收入大幅增长，而摄像头模组生产设备毛利率为25.2%，远低于公司其他业务40%左右的毛利率水平，因而拉低了公司整体毛利率水平。此外电子焊接设备类毛利率39.1%，同比下滑3.3个百分点；智能机器视觉检测设备毛利率42.1%，同比增长0.5个百分点。公司2018年实现销售净利率15.5%，同比下滑1.4个百分点，在经济环境下行压力较大的2018年整体保持了收入的增长性和盈利的稳定性。

公司历年毛利率情况



公司分业务毛利率情况 (%)



数据来源：wind，西南证券整理

盈利预测与估值

OLED

劲拓股份

□ 核心逻辑：

2018年公司实现营业收入5.9亿元，同比增长23.7%；实现归属于上市公司股东的净利润为9097.8万元，同比增长13.3%。其中报告期内提取股权激励费用1641.4万元，剔除股权激励费用后的净利润增长率为33.7%。随着智能手机市场的发展和5G时代的来临，手机全面屏和曲面屏时代开启，国内柔性AMOLED技术发展和产能逐渐释放，预计行业景气度上行有望延续至2021年，为上游国产材料和设备厂商带来巨大空间。公司4月12日公告D-Lami贴合设备中标京东方绵阳第6代柔性AMOLED生产线项目，中标金额8120万元，D-Lami贴合设备是OLED产线核心模组设备，公司作为该类设备进口替代领导者，随着后续OLED产线建设，成长空间巨大。

盈利预测及建议：

预计公司2019-2021年EPS为0.66、0.87、1.08元，对应动态PE分别为24、18、14倍，考虑公司在光电模组设备上的巨大空间以及在电子装联行业的龙头地位，给予“增持”评级。

风险提示：

光电新业务发展不及预期的风险；下游技术和工艺更迭的风险。

指标/年度	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	590.90	848.96	1141.54	1371.73
增长率	23.68%	43.67%	34.46%	20.17%
归属母公司净利润 (百万元)	90.98	160.43	212.33	263.19
增长率	13.25%	76.33%	32.35%	23.96%
每股收益EPS (元)	0.37	0.66	0.87	1.08
净资产收益率ROE	15.16%	21.33%	22.43%	22.14%
PE	42	24	18	14
PB	6.31	5.06	4.02	3.20

数据来源：wind，西南证券

西南证券投资评级说明

公司评级	买入：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅在20%以上 增持：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于10%与20%之间 中性：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于-10%与10%之间 回避：未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅在-10%以下
行业评级	强于大市：未来6个月内，行业整体回报高于沪深300指数5%以上 跟随大市：未来6个月内，行业整体回报介于沪深300指数-5%与5%之间 弱于大市：未来6个月内，行业整体回报低于沪深300指数-5%以下

分析师承诺

报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，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获取任何形式的补偿。

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见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、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路166号中国保险大厦20楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区南礼士路66号建威大厦1501-1502

邮编：100045

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑8号西南证券大厦3楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道6023号创建大厦4楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	黄丽娟	地区销售副总监	021-68411030	15900516330	hlj@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	王慧芳	高级销售经理	021-68415861	17321300873	whf@swsc.com.cn
	涂诗佳	销售经理	021-68415296	18221919508	tsj@swsc.com.cn
	杨博睿	销售经理	15558686883	15558686883	ybz@swsc.com.cn
	丁可莎	销售经理	021-68416017	13122661803	dk@swsc.com.cn
北京	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	路剑	高级销售经理	010-57758566	18500869149	lujian@swsc.com.cn
	刘致莹	销售经理	010-57758619	17710335169	liuzy@swsc.com.cn
广深	王湘杰	销售经理	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	余燕伶	销售经理	0755-26820395	13510223581	yy@swsc.com.cn
	花洁	销售经理	0755-26673231	18620838809	huaj@swsc.com.cn
	孙瑶瑶	销售经理	0755-26833581	13480870918	sunyaoyao@swsc.com.cn
	陈霄（广州）	销售经理	15521010968	15521010968	chenxiao@swsc.com.cn