

# 产能释放在即，OLED 产业链迎来投资机会

## ——电子行业深度报告

强于大市（首次）

日期：2017 年 12 月 01 日

### 行业核心观点：

随着成本下降，OLED 将凭借优越性能取代 LCD 成为主流显示面板。在 iPhone X 搭载 OLED 屏幕后，OLED 的需求将进一步增加。为了取得 OLED 市场，我国面板厂商正在积极扩大 OLED 面板产能，整个 OLED 产业链将受益。

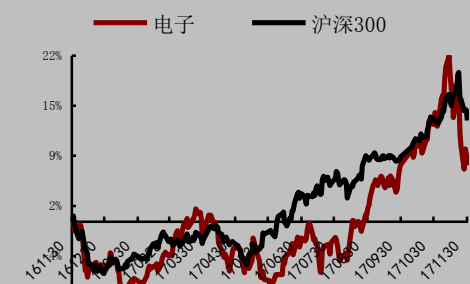
### 投资要点：

- **OLED 性能优越，将取代 LCD 成为主流显示面板：**作为第三代显示技术，与传统的 CRT、LCD 等显示器件相比，OLED 几乎兼顾了已有显示器的所有优点，同时又具有自己独特的优势。既有高亮度、高对比度、高清晰度、宽视角、宽色域等来实现高品质图像，又具备超薄、超轻、低功耗、宽温度特性等来满足便携式设备的轻便、省电、适于户外操作的需求；而自发光、发光效率高、反应时间短、透明、柔性等更是 OLED 显示独具的特点。随着成本下降，OLED 正在取代 LCD 成为主流显示面板。
- **OLED 需求旺盛，尤其是中小尺寸面板：**OLED 的需求可以分为 10 英寸以下的中小尺寸需求和 10 英寸以上的大尺寸需求。中小尺寸面板可应用于手机、穿戴设备、VR、平板等移动产品。2017 年发布的 iPhone X 搭载了 OLED 屏幕，并且据报道 2018 年下半年所有新款 iPhone 都将采用 OLED 屏幕，Trendforce 指出到 2020 年，OLED 屏幕在手机上的采用率将达到 50%。大尺寸面板可应用于电视机、电脑等方面，不过现在大尺寸 OLED 面板成本还远高于 LCD 面板，需求爆发还需待成本进一步下降。据 IHS 预测，在智能手机和电视机对 AMOLED 面板的需求增加带动下，2017 年全球 AMOLED 市场出货预计将达 252 亿美元，比 2016 年增长 63%。预估到 2021 年，AMOLED 面板市场将以 22% 的复合年增长率扩张，超过 400 亿美元。
- **我国加快投资 OLED，产能释放在即：**全球 OLED 面板供给主要集中在韩国，不过我国面板制造商正在积极扩大中小尺寸的 OLED 面板产能。根据 IHS Markit 的分析，全球 OLED 面板的产能预计将从 2017 年的 1190 万平米增至 2022 年的 5010 万平方米，增幅达到 320%。而到 2022 年，韩国面板制造商在全球 AMOLED 产能中所占的比重将从 2017 年的 93% 下降至 71%，而中国制造商的市场份额则将从 2017 年的 5% 增至 2022 年的 26%。
- **风险提示：**OLED 渗透不及预期；显示技术变化的风险

### 盈利预测和投资评级

股票简称	16A	17E	18E	评级
深天马 A	0.41	0.67	0.79	增持
中颖电子	0.57	0.74	1.14	增持
大族激光	0.71	1.60	2.15	增持

### 电子行业相对沪深 300 指数表



数据来源：WIND，万联证券研究所

数据截止日期：2017 年 11 月 30 日

### 相关研究

#### 分析师：宋江波

执业证书编号：S0270516070001001

电话：02160883480

邮箱：songjb@wlzq.com.cn

#### 研究助理：胡慧

电话：02160883487

邮箱：huhui@wlzq.com.cn

## 目录

<b>1、OLED 概述</b>	<b>4</b>
1.1 OLED 工作原理及分类	4
1.2 OLED 性能优势	6
1.3 OLED 发展历程	8
<b>2、OLED 产业链</b>	<b>9</b>
2.1 OLED 产业链概览	9
2.2 AMOLED 与 TFT LCD 的工艺流程对比	11
2.3 AMOLED 的关键材料和设备及国内外布局情况	12
2.4 OLED 产业链相关 A 股上市公司	12
<b>3、OLED 面板现状</b>	<b>13</b>
3.1 OLED 面板需求情况	13
3.1.1 OLED 的中小尺寸需求	14
3.1.2 OLED 的大尺寸需求	16
3.2 OLED 面板生产现状	18
<b>4、个股推荐</b>	<b>21</b>
4.1 深天马 A (000050.SZ): 专注显示领域, 布局先进技术	21
4.2 中颖电子	22
4.3 大族激光 (002008.SZ): 激光设备龙头, 大小功率同行	22
图 1. OLED 结构原理图	4
图 2. OLED 电致发光原理图	4
图 3. OLED 彩色化方式比较	5
图 4. AMOLED 结构图	5
图 5. PMOLED 结构图	5
图 6. OLED 性能展示	6
图 7. OLED 发展历程	8
图 8. OLED 正处于成长期	9
图 9. OLED 产业链	9
图 10. OLED 面板成本分拆	10
图 11. 全球 OLED 产业格局	10
图 12. AMOLED 与 TFT LCD 工艺流程对比	11
图 13. 随着良率提高 AMOLED 成本将低于 LCD	14
图 14. AMOLED 与 LCD 屏幕成本对比 (5.5 吋 HD)	14
图 15. AMOLED 与 LCD 屏幕成本对比 (5.5 吋 QHD)	14
图 16. AMOLED 在手机市场快速渗透 (百万片)	16
图 17. AMOLED 在手机市场中的市场规模 (百万美元)	16
图 18. 55 吋 UHD TV 面板制造成本比较	17
图 19. AMOLED 电视面板需求预测	17
图 20. AMOLED 的全球市场规模预测	18
图 21. OLED 产能预测 (百万平方米)	21

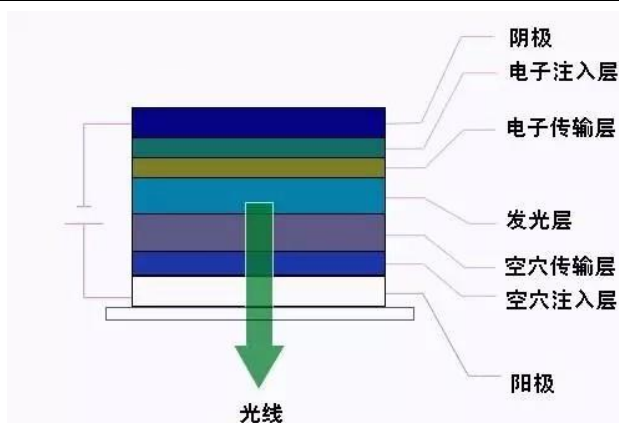
图 22. 各国 OLED 产能占比预测 .....	21
表 1. OLED 和 TFT-LCD 显示器的比较 .....	7
表 2. AMOLED 的关键材料和设备 .....	12
表 3. OLED 产业链相关 A 股上市公司 .....	13
表 4. 三大手机品牌均已采用 AMOLED .....	15
表 5. 2015-2019 年智能手机 AMOLED 面板出货量预测 .....	15
表 6. 2015-2019 年智能手机用 AMOLED 市场规模测算 .....	16
表 7. 韩国与中国大陆 OLED 生产线建设情况 .....	19
表 9. 韩国与中国大陆 OLED 产能预测（千片/月） .....	19
表 10. 全球 OLED 产能预测（百万平方米） .....	20

## 1、OLED 概述

### 1.1 OLED工作原理及分类

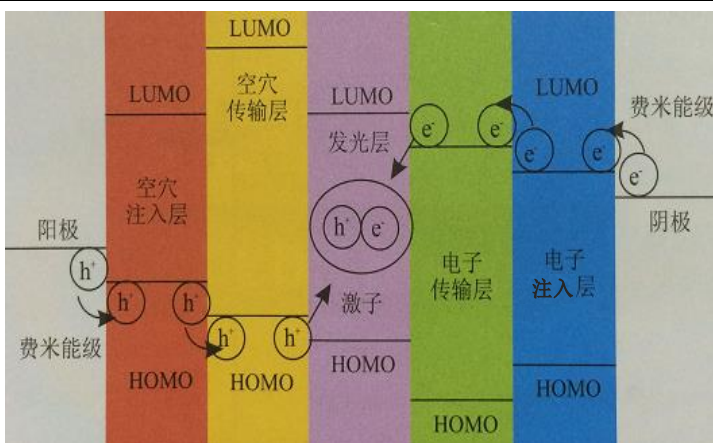
有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 又称为有机电致发光显示, 是继CRT (Cathode Ray Tube, 阴极射线管)、LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 之后的第三代显示技术。OLED的基本结构是由一薄而透明且具半导体特性的铟锡氧化物(ITO)与电力正极相连, 再加上另一个金属阴极, 包成如三明治的结构。整个结构层中包括空穴注入层、空穴传输层、发光层 (有机材料)、电子传输层与电子注入层。当电力供应至适当电压时, 正极空穴与阴极电荷就会在发光层中结合, 产生光亮, 依其配方不同产生红绿蓝三色。OLED是双注入型发光器件, 将电能直接转化为有机半导体材料分子的光能, 采用的是电致发光物理机制。所以与传统的LCD显示方式不同, OLED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。

图1. OLED结构原理图



数据来源：OFweek显示网, 万联证券研究所

图2. OLED电致发光原理图

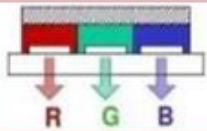
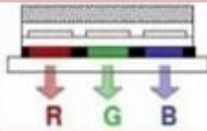
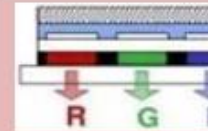


数据来源：《OLED显示基础及产业化》, 万联证券研究所

OLED显示技术实现彩色显示的方式大致可以分为独立材料发光法, 彩色滤光薄膜法、色转换法和微共振腔调色法四种。其中独立材料发光法是直接采用独立的红绿蓝有机发光材料提供三基色, 彩色滤光薄膜法是通过彩色滤光片将白光转换为彩色OLED所需要的红绿蓝三基色, 色转换法主要利用三基色中能量最高的蓝色为发光源, 经由光色转换薄膜将蓝光分别转换成能量较低的红光或绿光从而提供三基色, 微共振腔调色法是利用微共振腔效应调整发光颜色成为三基色。在市场上, 三星的OLED采用的是分别对RGB进行涂色, LG的OLED电视采用的是白光OLED+彩色滤光片的显示技术。



图3. OLED彩色化方式比较

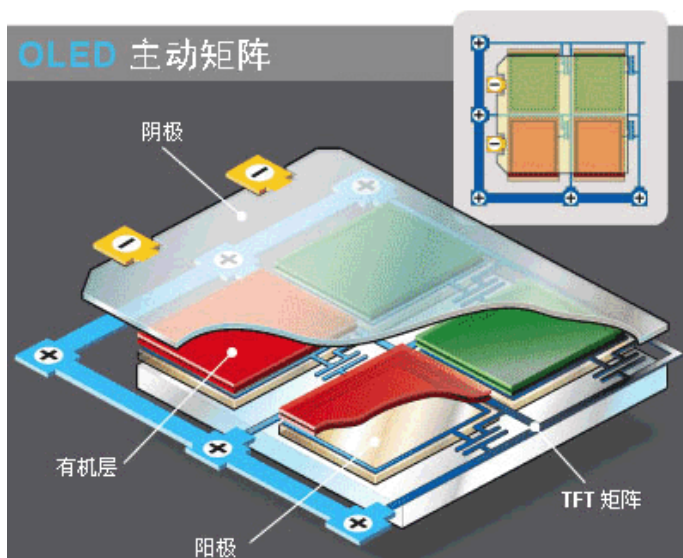
方式	独立材料发光法	彩色滤光薄膜法	色转换法
结构			
原理	独立的RGB发光材料	通过彩色滤光片将白光转变为RGB	通过光色变换层将蓝光转变为RGB
效率	高	低	中

数据来源：电子发烧友，万联证券研究所

根据所使用的有机薄膜材料不同，OLED可分为小分子OLED与聚合物OLED。小分子OLED是以染料及颜料为材料的小分子器件系统，聚合物OLED是以共轭性高分子为材料的聚合物器件系统。

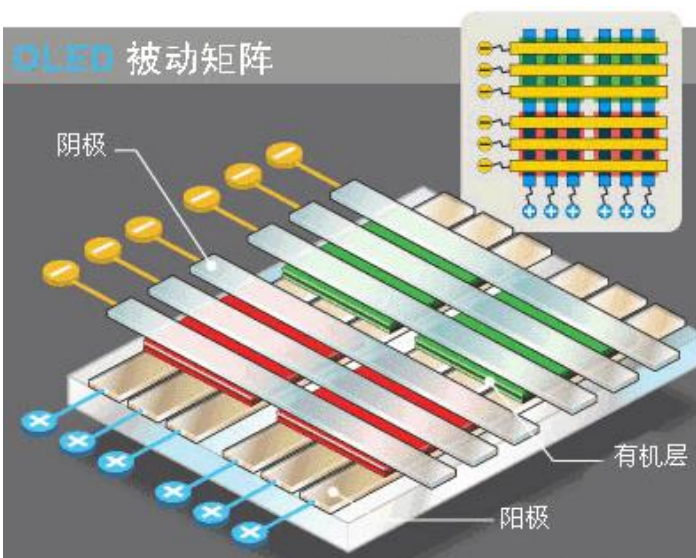
根据驱动方式不同，OLED可分为主动矩阵（有源）OLED（Active Matrix OLED, AMOLED）和被动矩阵（无源）OLED（Passive Matrix OLED, PMOLED）。AMOLED具有完整的阴极层、有机分子层以及阳极层，但阳极层覆盖着一个薄膜晶体管（TFT）阵列，形成一个矩阵。TFT阵列本身就是一个电路，能决定哪些像素发光，进而决定图像的构成。PMOLED具有阴极带、有机层以及阳极带。阳极带与阴极带相互垂直。阴极与阳极的交叉点形成像素，也就是发光的部位。外部电路向选取的阴极带与阳极带施加电流，从而决定哪些像素发光，哪些不发光。此外，每个像素的亮度与施加电流的大小成正比。目前移动端设备主要使用的是AMOLED屏幕。

图4. AMOLED结构图



数据来源：中国OLED网，万联证券研究所

图5. PMOLED结构图



数据来源：中国OLED网，万联证券研究所

## 1.2 OLED性能优势

与传统的CRT、LCD等显示器件相比,OLED几乎兼顾了已有显示器的所有优点,同时又具有自己独特的优势。既有高亮度、高对比度、高清晰度、宽视角、宽色域等来实现高品质图像,又具备超薄、超轻、低功耗、宽温度特性等来满足便携式设备的轻便、省电、适于户外操作的需求;而自发光、发光效率高、反应时间短、透明、柔性等更是OLED显示独具的特点。因而,OLED在平板显示行业被称为“梦幻般的显示技术”。此外,OLED采用有机半导体材料,由于有机功能材料的分子设计、性能装饰的空间广阔,因而OLED材料的选择范围宽;OLED的驱动只需要2~12V的直流电压是其另一优势;全固化结构的主动发光,使其适用于温差范围大、冲击振动强的特殊领域;制程相对简单,尤其是喷墨打印等湿法制备技术的引入,使OLED显示屏通过低投入生产线的大规模、大面积生产得以实现;OLED容易与其他产品集成,具备优良的性价比。

图6. OLED性能展示



数据来源:《OLED显示基础及产业化》,万联证券研究所

具体而言,OLED作为一种新型发光技术,与目前占据绝对市场份额的LCD相比具有以下优势:

- 主动发光,无需背光源,利于实现器件的低功耗、超薄、柔性等优势;

- 响应速度快，能及时捕捉到动态画面的每一个细节，无拖尾现象；
- 高对比度和宽视角，尤其高的分辨率带来良好的视觉体验；
- 低功耗，例如2.4英寸的有源OLED功耗440mW，而同尺寸多晶硅LCD的功耗达到605mW，OLED能够有效地提高移动电话、平板电脑等便携设备在户外的待机和使用时间；
- 超薄加超轻，尤其是基于聚合物基板的OLED柔性器件，充分展现其便携性；
- 宽温度特性，在低温下正常运行，可满足日常户外尤其是寒冷冬天的便携式和可穿戴设备的需求，以及特殊的军事、航空航天用途。

表1. OLED和TFT-LCD显示器的比较

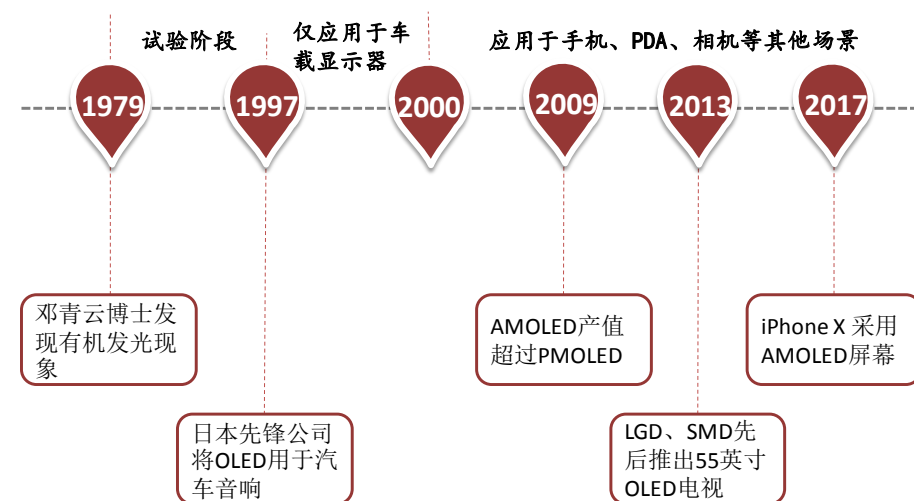
参数	OLED	TFT-LCD
发光方式	自发光	需要背光源
响应时间	几个 $\mu\text{s}$	40ms
发光效率	15lm/W	4~8lm/W
视角	170°	120°
能耗	可低至 1mW	使用背光源，能耗大
厚度	1~1.5mm	5mm
工作温度	-40°C~85°C	0°C~50°C
环保性能	材料满足绿色环保要求	使用含有汞等有害物质的背光源
抗震性能	全固态，无真空和液态物质，适于震动环境	液晶材料抗震、抗冲击性能差
柔性设计	可采用柔性塑料基板实现柔性显示	难以实现柔性显示
彩色方式	独立材料发光或彩色滤光薄膜发光或色转换或微共振腔调色	彩色滤光片
制造工艺	简单，结构优异简化	复杂，涉及背光源等多种材料和组件
制造成本	大规模量产后比LCD低40%左右	复杂工艺与多种材料使成本偏高
显示尺寸	具有达到 500 英寸的潜能	已经商业化普及
质量	手机屏幕小于 1g	手机屏幕约为 9g

数据来源：《OLED显示基础及产业化》，万联证券研究所

### 1.3 OLED发展历程

OLED的研究产生起源于一个偶然的发现。1979年的一天晚上，在美国柯达公司从事科研工作的华裔科学家邓青云博士(Dr. C. W. Tang)在回家的路上忽然想起有东西忘记在实验室里，回去以后，他发现黑暗中有个亮的东西。打开灯发现原来是一块做实验的有机蓄电池在发光。OLED研究就此开始，邓博士由此也被称为OLED之父。1987年柯达公司首次研制出高性能夹心结构的器件。1997年OLED由日本先锋公司在全世界第一个商业化生产并用于汽车音响。但是直到1999年，OLED唯一的市场仅为车载显示器，2000年后应用才扩展到手机、PDA（包括电子词典、手持电脑和个人通讯设备等）、相机、手持游戏机、检测仪器等。2009年各大厂商开始将重心转向AMOLED，致使AMOLED产值首度超越PMOLED。2013年LGD、SMD先后推出55英寸OLED电视。2017年苹果十周年纪念手机iPhone X采用AMOLED屏幕。所以OLED从首次商业应用到成功推出55英寸电视屏仅仅用了16年时间，而LCD走过这段历程则花了32年时间，可见全球OLED产业发展非常迅猛。

图7. OLED发展历程

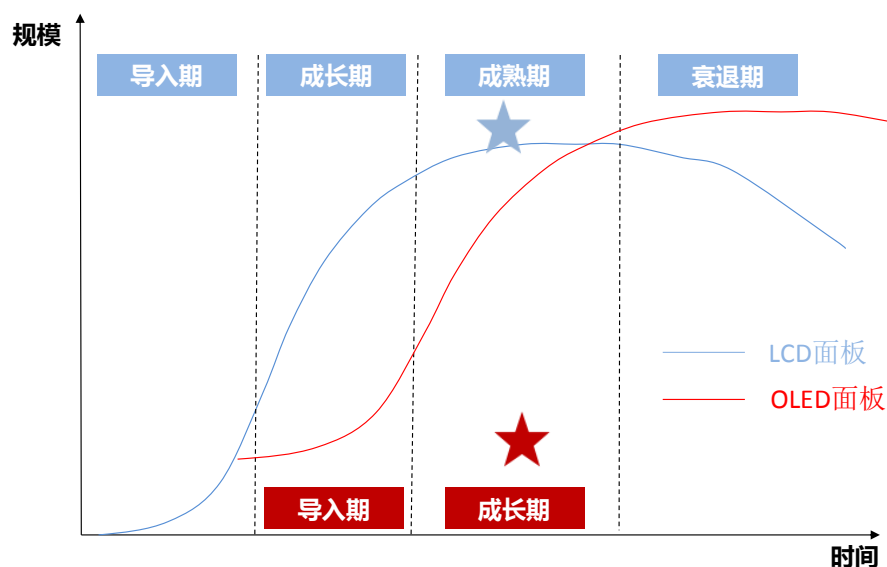


数据来源：万联证券研究所

从行业周期来看，LCD已经处于成熟期，在显示领域占领着绝对市场，而OLED正处于成长期。中国光学光电子行业协会液晶分会(CODA)秘书长梁新清在2016年8月于上海召开的“中国北京2015国际显示产业高峰论坛”的前期说明会上表示，到2025年前后，伴随柔性显示器的商品化，TFT液晶将会步入衰退期。与此同时，OLED将会取代TFT液晶，迎来成熟期。



图8. OLED正处于成长期



数据来源：万联证券研究所

## 2、OLED 产业链

### 2.1 OLED产业链概览

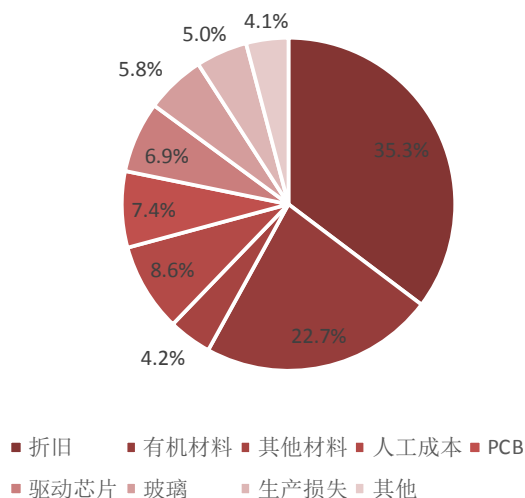
以OLED面板为出发点,它的上游是制造OLED面板所需的零组件,包括原材料、生产设备及电子元器件,下游是OLED的终端应用,包括手机显示、VR、穿戴设备、平板、电脑、电视等。在OLED面板的成本构成中,除了设备之外,就是有机材料占比超过10%,为22.7%。另外,驱动芯片占比为6.9%。

图9. OLED产业链



数据来源：万联证券研究所

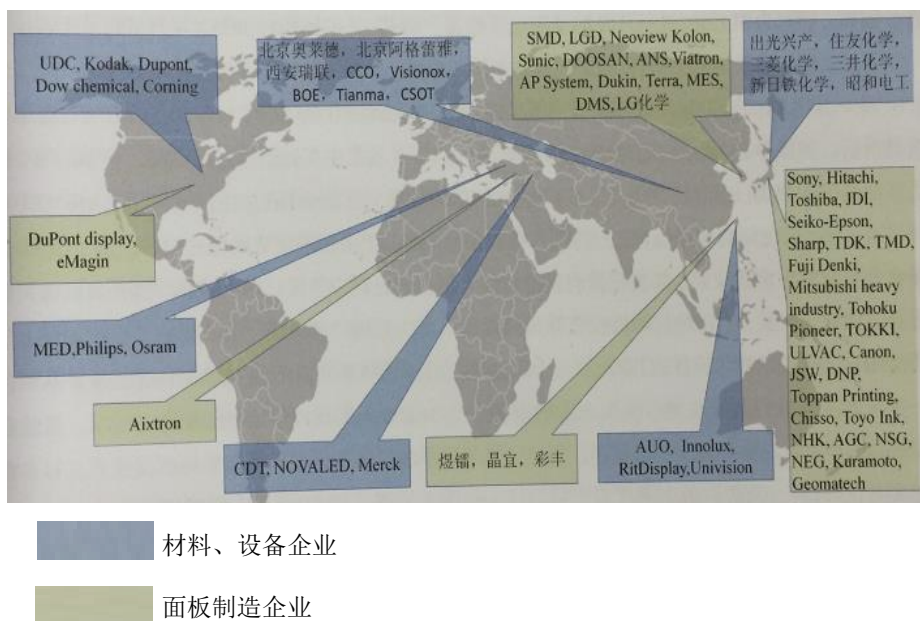
图10. OLED面板成本分拆



数据来源：KDB Daewoo Securities Research, 万联证券研究所

在上游材料及设备方面，日本和欧美地区具有很强的研发和产业化实力，占据主导地位；在中游面板制造方面，亚洲基本占据了全球所有市场份额，尤其以韩国SMD、LGD为行业领头羊，我国台湾友达、新奇美电以及日本SONY、夏普、松下、日本显示等企业紧随其后，我国大陆除最早从事OLED研发及生产的维信诺、四川虹视外，京东方、天马、华星光电等传统的面板企业也加快了跟进行业发展的步伐；在下游终端应用方面，目前手机所占份额最大，而在畅销手机品牌中，美国有苹果、韩国有三星、中国有华为、OPPO、小米等，我国对OLED面板有很大的需求量。

图11. 全球OLED产业格局

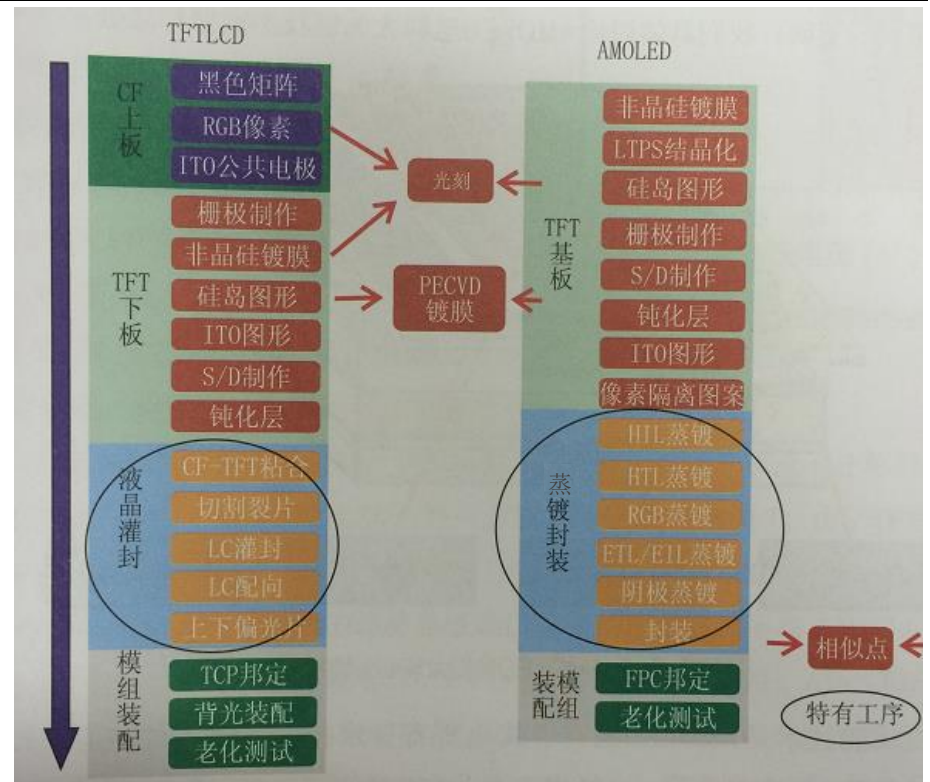


数据来源：《OLED显示基础及产业化》，万联证券研究所

## 2.2 AMOLED与TFT LCD的工艺流程对比

TFT LCD是现在主流显示技术，而AMOLED是OLED主流的显示技术，通过对比AMOLED与TFT LCD的工艺流程，可以找出差异点，从而发现产业链的机会。

图12. AMOLED与TFT LCD工艺流程对比



数据来源：《OLED显示基础及产业化》，万联证券研究所

AMOLED与TFT LCD在工艺流程上最主要的共同点在于均用到TFT，尽管两者具体的TFT工艺流程不尽相同，但是无论AMOLED生产线，还是TFT LCD生产线，TFT既是整条线最关键、最基础的技术，也是整条线设备投资的主要构成部分，均占设备总投资的约60%以上；并且，仅就TFT工序而言，如果以AMOLED采用LTPS TFT与LCD采用a-Si TFT来比较，所需设备和工艺技术的种类几乎有80%以上都是相同的，而如果二者都采用LTPS TFT或者氧化物TFT，则所需设备和工艺技术的种类就几乎完全一样了。除TFT技术以外，在模组装配工序段，AMOLED与TFT LCD也有较大共性，比如划线裂片技术、FPC绑定技术、电性能测试以及环境试验方法等。

AMOLED与TFT LCD最关键的不同是各自特有蒸镀封装和液晶灌封工序，在这两大工序上没有任何相似性或借鉴性。对AMOLED而言，蒸镀封装是其所有制程工序中最关键、技术难度最大的工序之一，对AMOLED的性能和良率有至关重要的影响。其中的有机成膜技术是AMOLED区别于其他所有显示技术所特有的核心关键技术。由于OLED器件中有机薄膜的厚度非常薄，一般相当于头发直径的百分之一左右，子像素薄膜又极其精细，长宽约数十微米，而且要求如此薄且精细的有机薄膜要能大面积、非常均匀且无针孔地依次制作多层，这具有非常大的技术难度，也是传统LCD等面板企业不曾涉足的新技术领域。有机成膜技术可分为真空蒸镀、激光转印和湿法制备三类。目前最成熟、唯一已用于大规模量产的是真空蒸镀成膜技术。

## 2.3 AMOLED的关键材料和设备及国内外布局情况

由于AMOLED与TFT LCD的工艺流程有所不同，所以两者的关键材料与设备也大不相同。TFT LCD的关键原材料包括背光源、液晶材料、滤光片等，而AMOLED的关键原材料是有机发光材料；TFT LCD所需的关键设备包括TFT设备和液晶灌封设备，而AMOLED所需的关键设备包括TFT设备和制备有机薄膜的真空蒸镀设备。

表2. AMOLED的关键材料和设备

显示技术	关键材料	关键设备
AMOLED	有机发光材料	TFT 设备、真空蒸镀设备
TFT LCD	背光源、液晶材料、滤光片	TFT 设备、液晶灌封设备

数据来源：万联证券研究所

近年来，OLED关键材料和设备取得了快速发展，并已在全球形成了庞大完整的上游供应链。从国家来看，日本在OLED关键材料和设备等配套方面，占有绝对的领先地位，已经成为OLED产业最主要的关键材料和关键设备供应国，比如住友化学是全球知名的有机发光材料供应商，旭硝子是全球OLED玻璃基板的主要供应商，尼康占据了OLED光刻机市场份额的90%，ULVAC在PECVD设备市场的份额接近70%，TOKKI是全球OLED蒸镀设备的主要供应商。韩国则在三星、LGD的带动和大力支持下，产业配套能力得到显著提高，目前仅次于日本。一方面三星、LGD积极采购本土企业产品，带动相关企业发展。在三星和LGD所需的有机材料中，除了红绿蓝掺杂材料之外，大多数来自本土企业。另一方面三星、LGD加强和本土企业合作，通过共同开发，建设本土供应链。其中三星通过与国内设备企业合作，共同开发包括结晶化、蒸镀、真空物流、封装已经自动化系统等核心设备和集成技术，成功建设了本地设备供应链，为三星实现AMOLED产业化奠定了坚实的基础。

我国在OLED关键材料和设备方面的发展与国外差距还很大。在关键材料方面，尽管参与的企业和科研院所较多，但是缺乏适合大规模量产的、原创性的有机功能材料与体系，只是生产中间体和单体粗品；在关键设备方面，只具有生产低世代线、小尺寸OLED生产线的后端设备和部分清洗设备的能力，在核心设备如PECVD、结晶炉、离子注入机、蒸镀设备、封装设备等，则必须完全依赖进口。设备制造能力薄弱，也造成我国OLED整套设备的系统化技术落后，成为我国OLED产业发展的关键制约因素。不过，随着我国本土面板商如京东方量产OLED，必将带动上游的发展，从而形成完整的OLED产业链，只有全产业链的相互促进和协作才能使我国从面板大国变为面板强国。

## 2.4 OLED产业链相关A股上市公司

OLED产业链涉及的A股上市公司分属各行业，主要有18家。其中上游原材料有8家：万润股份、濮阳惠成、永太科技、强力新材、新纶科技、东旭光电、彩虹股份、丹邦科技，设备制造商有5家：精测电子、智云股份、天通股份、联得装备、大族激光，驱动芯片有1家：中颖电子；中游面板制造商有4家：黑牛食品、TCL集团、京东方A、深天马A。



表3. OLED产业链相关A股上市公司

	相关领域	股票代码	公司名称	OLED 相关产品
上游	原材料	002643	万润股份	中间体
		300481	濮阳惠成	中间体
		002326	永太科技	电子化学品
		300429	强力新材	光刻胶专用化学品
		002341	新纶科技	功能性薄膜
		000413	东旭光电	玻璃基板
		600707	彩虹股份	玻璃基板
	设备	300097	智云股份	模组设备
		300545	联得装备	模组组装设备
		600330	天通股份	检测与搬送设备
		300567	精测电子	检测设备
		002008	大族激光	激光加工设备
	电子元器件	300327	中颖电子	驱动芯片
中游	面板制造	002387	黑牛食品	面板
		000100	TCL 集团	面板
		000725	京东方 A	面板
		000050	深天马 A	面板

数据来源：万联证券研究所

### 3、OLED 面板现状

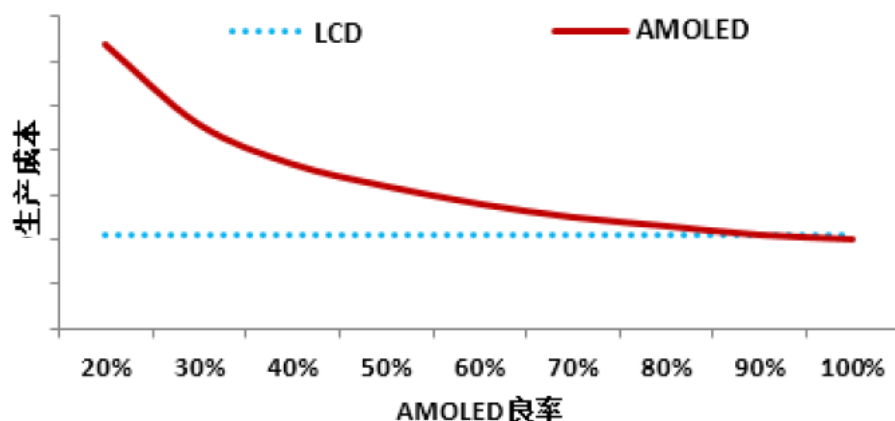
#### 3.1 OLED面板需求情况

作为第三代显示技术，OLED正处于快速成长期，其应用市场主要是替代LCD。OLED的渗透率与其成本直接相关，而其成本又直接与生产良率相关。如果组件和材料价格合理，生产良率超过80%时，OLED成本将低于LCD。一旦成本低于LCD，OLED将凭借其性能优势大规模替代LCD。

2017年Q2以来，5.5吋HD分辨率的面板已经出现了成本倒转，根据IHS Markit调查，5.5吋HD AMOLED面板的制造成本为12.1美元，而5.5吋HD LTPS LCD面板的成本则是12.2美元，不过5.5吋的HD a-Si LCD面板制造成本仅约10.4美元，仍低于AMOLED面板。在较高解析度的市场上，LCD的制造成本仍占有优势，据估计，5.5吋的QHD AMOLED面板和5.5吋的QHD LTPS LCD面板之间，大约存在30%的成本差距，至于a-Si技术则无法达到QHD的解析度。因为AMOLED结构较LCD面板简单，所以原则上AMOLED的材料成本应该低于LCD面板，AMOLED较高的成本主要来自折旧、劳动力成本等其他费用，而这些费用的单位成本将随着量产的规模效应而减少。

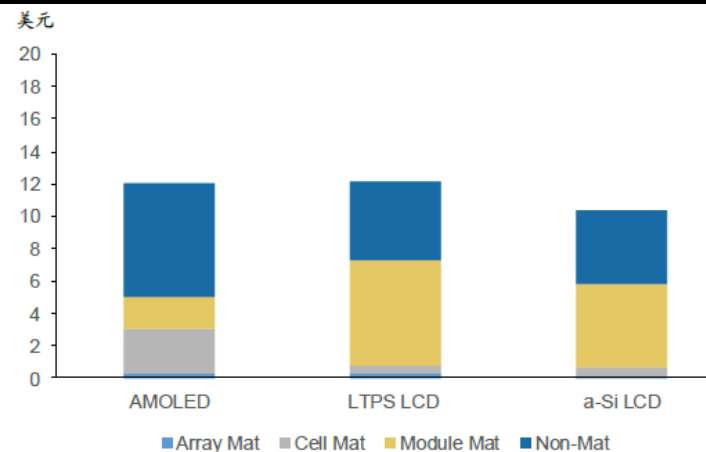


图13. 随着良率提高AMOLED成本将低于LCD



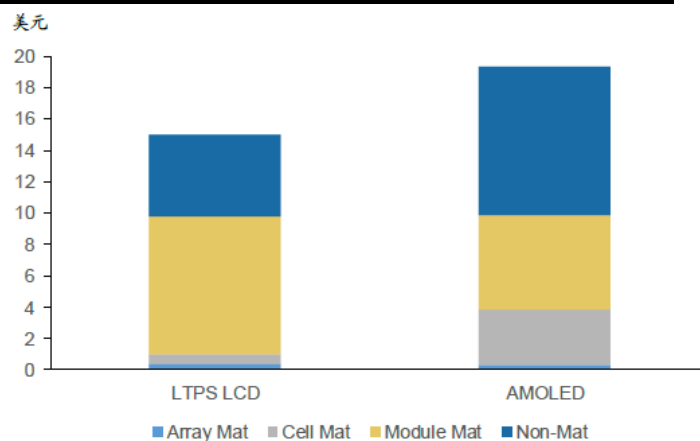
数据来源: DisplaySearch, 万联证券研究所

图14. AMOLED与LCD屏幕成本对比 (5.5吋HD)



数据来源: IHS, 万联证券研究所

图15. AMOLED与LCD屏幕成本对比 (5.5吋QHD)



数据来源: IHS, 万联证券研究所

### 3.1.1 OLED的中小尺寸需求

目前, 10英寸以下中小尺寸AMOLED技术相对成熟, 已实现量产, 可广泛应用于手机、穿戴设备、VR、平板等移动产品。目前手机对AMOLED面板的需求量最大。

AMOLED面板在智能手机显示面板市场的渗透率正在迅速攀升。根据统计数据显示, 2016年全球智能手机大概有23%搭载OLED面板。2017年随着苹果十周年纪念手机iPhone X采用AMOLED屏幕, 掀起了OLED热潮。据日本经济新闻报道, 2018年下半年所有新款iPhone都将采用OLED屏幕。而这将会大大加速其他智能手机制造商对OLED屏幕的采用, Trendforce指出到2020年, OLED屏幕在手机上的采用率将达到50%。

表4. 三大手机品牌均已采用AMOLED

手机品牌	手机型号	发布日期
苹果	iPhone X	2017 年 9 月
三星	Galaxy S7/S7 Edge	2016 年 3 月
	Galaxy Note 7	2016 年 9 月
	Galaxy S8/S8 Plus	2017 年 3 月
	Galaxy Note 8	2017 年 8 月
华为	荣耀 Note 8	2016 年 8 月
	Mate 9 Pro	2016 年 11 月
	Mate 10 Pro	2017 年 10 月

数据来源：中关村在线，万联证券研究所

根据智研咨询的统计，在手机市场，2015年AMOLED出货量约2.55亿片，预计到2019年将增长至7.5亿片，年复合增长率达32%；相应的市场规模从2015年的93亿美元增长至293亿美元，年复合增长率达33%。其中增长主要来自于软屏，柔性屏是未来的趋势。

表5. 2015-2019年智能手机AMOLED面板出货量预测

	2015	2016	2017	2018	2019
苹果 智能手机出货量（百万部）	232	205	221	230	235
苹果 AMOLED 占比	0%	0%	23%	52%	81%
苹果 AMOLED 出货量（百万片）	0	0	51	120	190
苹果 硬屏 AMOLED 占比	0%	0%	0%	0%	0%
苹果 软屏 AMOLED 占比	0%	0%	100%	100%	100%
三星 智能手机出货量（百万部）	320	309	340	347	350
三星 AMOLED 占比	74%	76%	78%	80%	80%
三星 AMOLED 出货量（百万片）	237	235	265	278	280
三星 硬屏 AMOLED 占比	95%	90%	75%	66%	61%
三星 软屏 AMOLED 占比	5%	10%	25%	34%	39%
其他 智能手机出货量（百万部）	890	974	959	1003	1036
其他 AMOLED 占比	2%	10%	16%	22%	27%
其他 AMOLED 出货量（百万片）	18	97	153	221	280
其他 硬屏 AMOLED 占比	100%	100%	86%	71%	68%
其他 软屏 AMOLED 占比	0%	0%	14%	29%	32%
合计 硬屏 AMOLED 出货量（百万片）	243	309	331	340	361
合计 软屏 AMOLED 出货量（百万片）	12	23	139	278	389

数据来源：智研咨询，万联证券研究所

表6. 2015-2019年智能手机用AMOLED市场规模测算

		2015	2016	2017	2018	2019
AMOLED 硬屏	出货量 (百万片)	243	309	331	340	361
	单价 (美元)	35.0	30.0	27.0	24.6	22.4
	市场规模 (百万美元)	8505	9270	8937	8364	8086
AMOLED 软屏	出货量 (百万片)	12	23	139	278	389
	单价 (美元)	70.0	66.5	63.2	58.8	54.6
	市场规模 (百万美元)	840	1530	8785	16346	21239
TFT LCD	出货量 (百万片)	1167	1125	1051	962	871
	单价 (美元)	16.1	15.6	15.1	14.7	14.2
	市场规模 (百万美元)	18789	17550	15870	14141	12368

数据来源：智研咨询，万联证券研究所

图16. AMOLED在手机市场快速渗透 (百万片)

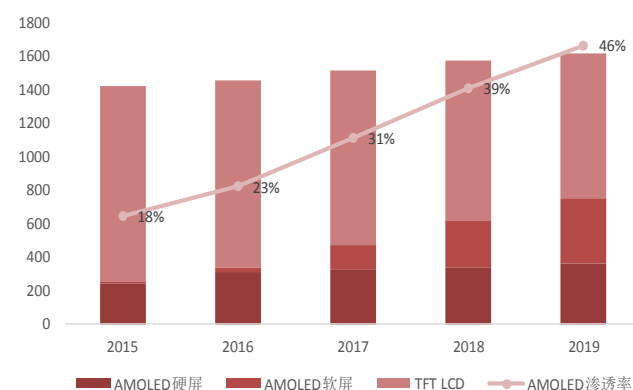
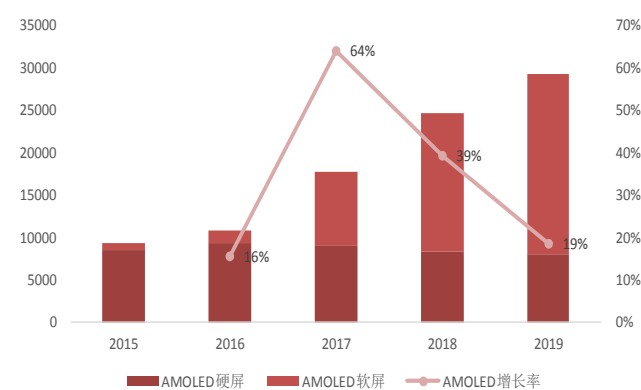


图17. AMOLED在手机市场中的市场规模 (百万美元)



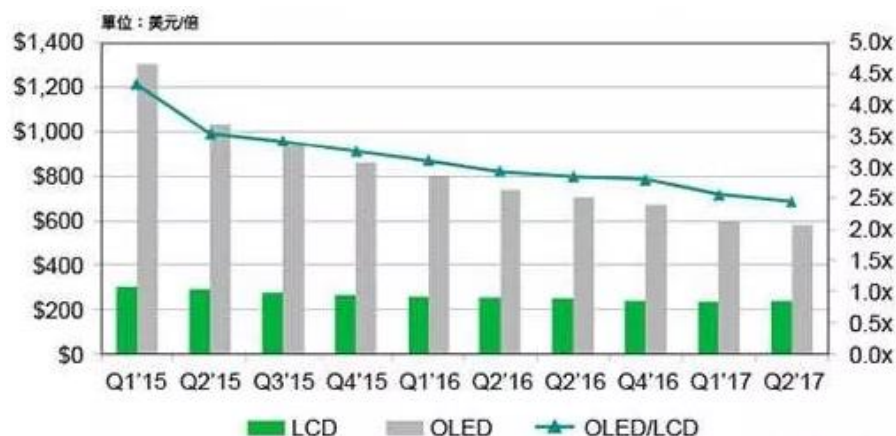
数据来源：智研咨询，万联证券研究所

数据来源：智研咨询，万联证券研究所

### 3.1.2 OLED的大尺寸需求

大尺寸AMOLED可应用于电视机、笔记本电脑、电脑显示器等方面，其中主要尝试点在电视机上。不过AMOLED电视面板正处于起步阶段，材料总消耗量较小从而价格较高，且生产良率仍然相对较低，所以AMOLED电视成本还远远高于LCD电视。但是据IHS估计，自从2015年第一季55吋OLED TV首度出现在市场上至今，55吋OLED面板的制造成本已大幅下滑55%，与同规格、同尺寸LCD面板的价差亦缩小到2.5倍。到2017年第二季时，55吋OLED面板的生产成本已下跌到582美元，预估到2021年第一季时，还会进一步下跌到242美元，倘若届时同尺寸规格的LCD面板生产成本仍维持在200美元上下，届时OLED TV与LCD TV的价差将相当有限。因此短期内LCD面板在电视应用中仍然具有更强的成本竞争力，但是长期来看，AMOLED电视仍将取代LCD电视。

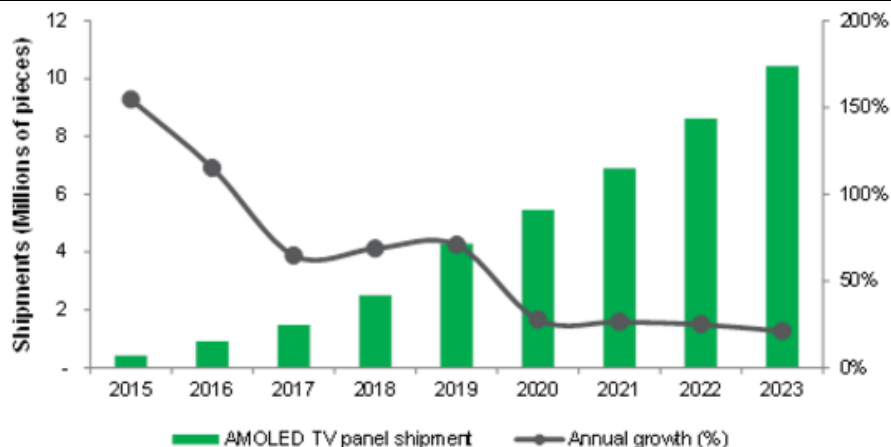
图18. 55吋UHD TV面板制造成本比较



数据来源：IHS，万联证券研究所

OLED电视整机出货量预估将从2017年的150万台攀升至2018年的240万台。根据IHS Markit分析，AMOLED电视面板出货量从2017年开始将以42%的复合年增长率保持增长，到2023年出货量将超过1000万片。

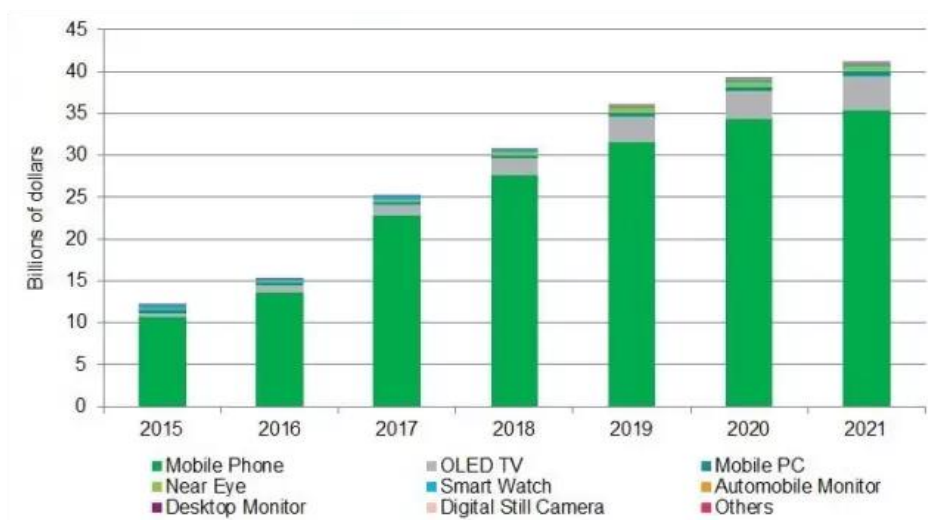
图19. AMOLED电视面板需求预测



数据来源：IHS，万联证券研究所

IHS Markit预测，在智能手机和电视机对AMOLED面板的需求增加带动下，2017年全球AMOLED市场出货预计将达252亿美元，比2016年增长63%。预估到2021年，AMOLED面板市场将以22%的复合年增长率扩张，超过400亿美元。

图20. AMOLED的全球市场规模预测



数据来源：IHS，万联证券研究所

### 3.2 OLED面板生产现状

全球AMOLED面板供给集中在韩国，其中三星主要推中小尺寸的红绿蓝（RGB）OLED面板，应用于智能手机及可穿戴设备等移动终端，占有市场份额超过95%；而LGD则主要推大尺寸的白光OLED（WOLED）面板，主要应用在电视机上。为应对在智能手机和其他移动设备领域，液晶显示屏（LCD）逐步被RGB OLED取代的趋势，特别是OLED面板全屏以及柔性的特性，乐金显示器已经于2017年开始生产RGB OLED面板。目前我国内地面板制造商也在针对移动设备积极扩大中小尺寸的RGB OLED面板产能。全球 OLED 面板产能将在未来三年高速增长，扩张主要来自韩国和中国大陆。

根据IHS Markit的分析，全球OLED面板的产能——包括红绿蓝（RGB）OLED以及白光OLED（WOLED）在内，预计将从2017年的1190万平方米增至2022年的5010万平方米，增幅达到320%。其中RGB OLED面板的产能将从2017年的890万平方米增至2022年的3190万平方米，WOLED面板的产能也将从2017年的300万平方米增至2022年的1820万平方米。三星RGB OLED面板产能将从2017年的770万平方米增至2022年的1660万平方米，仍将是智能手机RGB OLED面板的主要供应商。但是，中国所占份额将会增加。据估计，到2022年，韩国面板制造商在全球AMOLED产能中所占的比重将从2017年的93%下降至71%，而中国制造商的市场份额则将从2017年的5%增至2022年的26%。



表7. 韩国与中国大陆OLED生产线建设情况

国家	公司	状况	生产线	世代	计划产能 (千片/月)	量产时间
韩国	三星	已量产	A1	4.5	40	2007 年
			A2	5.5	152	2011 年
			A3	6	165	2015 年上半年
			L7	6	45	2017 年
		未量产	A4	6	135	2018 年下半年
			A5	6	270	2019 年
	LG	已量产	E2	4.5	12	2013 年
			E3	8.5	8	2013 年
			E4	8.5	58	2014 年
			E5	6	30	2017 年 7 月
		未量产	E6	6	75	2018 年下半年
			P10 厂内	10.5	30	2019 年底
中国	京东方	已量产	B7	6	48	2017 年 10 月底
		未量产	B11	6	48	2019 年第 3 季
	深天马	已量产	上海	5.5	30	2016 年 4 月
		未量产	武汉	6	30	2017 年
	和辉光电	已量产	上海	4.5	15	2014 年
		未量产	上海	6	30	2019 年
	国星光电	已量产	昆山	5.5	15	2015 年
		未量产	固安	6	30	2018 年底
	信利	已量产	惠州	4.5	30	2016 年底
		未量产	眉山	6	30	2021 年
	华星光电	未量产	武汉	6	45	2020 年第 1 季
	柔宇	未量产	深圳	5.5	45	2018 年

数据来源：万联证券研究所

表8. 韩国与中国大陆OLED产能预测 (千片/月)

国家	公司	生产线	世代	每片面积 (平方米)	2016	2017	2018	2019	2020
韩国	三星	A1	4.5	0.6716	40	40	40	40	40
		A2	5.5	1.9500	150	152	152	152	152
		A3	6	2.7750	45	105	150	155	160
		L7	6	2.7750	0	11	40	45	45
		A4	6	2.7750	0	0	40	60	60
		A5	6	2.7750	0	0	0	40	90
	LG	E2	4.5	0.6716	12	12	12	12	12
		E3	8.5	5.5000	8	8	8	8	8

		E4	8.5	5.5000	26	38	45	50	58
		E5	6	2.7750	0	5	10	25	30
		E6	6	2.7750	0	0	10	45	75
		P10 厂内	10.5	9.9078	0	0	0	2	15
中国	京东方	B7	6	2.7750	0	4	15	30	48
		B11	6	2.7750	0	0	0	10	20
	深天马	上海	5.5	1.9500	6	8	20	25	30
		武汉	6	2.7750	0	2	8	15	30
	和辉光电	上海	4.5	0.6716	10	13	15	15	15
		上海	6	2.7750	0	0	0	15	20
	国星光电	昆山	5.5	1.9500	4	4	4	4	11
		固安	6	2.7750	0	0	0	15	20
	信利	惠州	4.5	0.6716	0	8	16	25	30
		眉山	6	2.7750	0	0	0	0	0
	华星光电	武汉	6	2.7750	0	0	0	0	10
	柔宇	深圳	5.5	1.9500	0	0	15	22	30

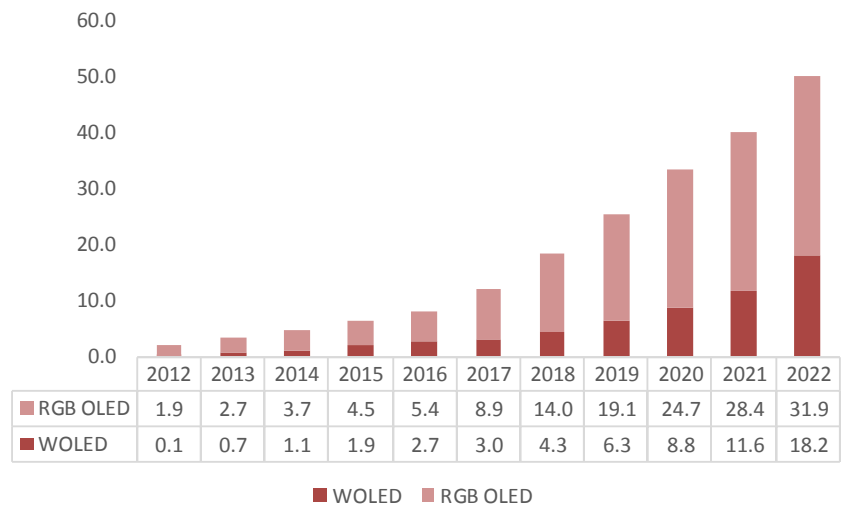
数据来源：万联证券研究所

表9. 全球OLED产能预测（百万平方米）

	2016	2017	2018	2019	2020
三星	5.33	7.74	11.54	13.87	15.70
LG	2.34	3.30	4.26	6.49	9.73
韩国	7.67	11.04	15.80	20.36	25.43
占比	95%	93%	86%	80%	76%
京东方	0.00	0.13	0.50	1.33	2.26
深天马	0.14	0.25	0.73	1.08	1.70
和辉光电	0.08	0.10	0.12	0.62	0.79
国星光电	0.08	0.10	0.12	0.62	0.79
信利	0.00	0.06	0.13	0.20	0.24
华星光电	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
柔宇	0.00	0.00	0.35	0.51	0.70
中国	0.31	0.65	1.93	4.35	6.94
占比	4%	5%	11%	17%	21%
其他	0.12	0.21	0.57	0.69	1.13
占比	2%	2%	3%	3%	3%
全球	8.1	11.9	18.3	25.4	33.5

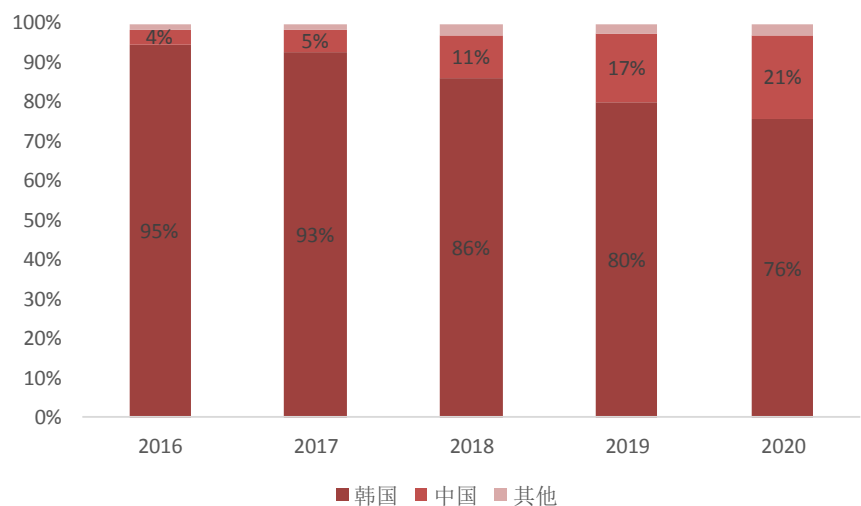
数据来源：万联证券研究所

图21. OLED产能预测（百万平方米）



数据来源：IHS，万联证券研究所

图22. 各国OLED产能占比预测



数据来源：万联证券研究所

## 4、个股推荐

### 4.1 深天马A (000050.SZ)：专注显示领域，布局先进技术

天马微电子股份有限公司成立于1983年，1995年上市，是一家在全球范围内提供显示解决方案和快速服务支持的创新型科技企业。

**专注显示领域，深耕中小尺寸面板：**公司深耕中小尺寸显示领域三十余年，聚焦以智能手机、平板电脑为代表的移动智能终端和以车载、医疗等为代表的专业显示市场，并积极布局智能家居、智能穿戴、AR/VR、无人机、充电桩等新兴市场，是中小尺寸显示面板的龙头企业，生产线涵盖a-Si、LTPS、AMOLED等各种类型。

**把握市场动向，布局先进技术：**公司积极把握市场动向，注重技术研发，2016年研发支出10.78亿元，占营业收入的10.04%。在AMOLED方面，天马有

机发光第5.5代已于2016年向移动智能终端品牌大客户量产出货，武汉天马第6代产线也于2017年4月点亮，并将于今年年内量产。另外，公司基于AMOLED技术的柔性项目开发平台已经完成，为柔性技术量产奠定了基础。而且公司已具备全面屏量产能力，将深度受益于手机的全面屏大趋势。

**重大资产重组顺利，注入优质产线：**公司注入厦门天马和天马有机发光的资产重组项目进展顺利，方案已获得国务院国资委原则同意。厦门天马第5.5代LTPS TFT LCD及CF生产线已经满产满销，第6代LTPS TFT LCD及CF生产线也已量产交付。2017年厦门天马业绩超出预期，1-4月的营业利润、净利润分别为1.92亿元和2.47亿元，其中营业利润超过了2016年全年。天马有机发光第5.5代AMOLED生产线已量产，现正在投资建设扩产线。注入厦门天马和天马有机发光将有助于提升公司的盈利能力。

**盈利预测和投资建议：**预计公司2017年和2018年的EPS分别为0.67元和1.10元，对应2017年11月22日收盘价24.20元的PE分别为36.32倍和22.06倍，给予“增持”评级。

风险提示：资产重组进展不及预期的风险；AMOLED量产进度低于预期的风险

## 4.2 中颖电子

中颖电子股份有限公司成立于1994年，2012年上市，是一家专注于单片机集成电路设计与销售的高新技术企业。

**系统主控单芯片提供业绩保障：**公司的系统主控单芯片主要应用在家电、变频和电机控制、锂电池电源管理、智能电表及物联网和可穿戴应用。作为家电主控单芯片最大的国产芯片供应商，公司家电市占份额持续快速增加，而电机控制芯片也在几个应用领域进入量产，开始增加营收贡献。公司锂电池电源管理芯片已经通过国际级笔记本电脑品牌大厂的质量认证，实际效益可能在2018年开始逐步显现。另外，公司物联网及智能可穿戴设备应用芯片产业化项目正在按进度实施中，目前已有产品小量销售。

**AMOLED驱动芯片静待国内产能释放：**公司的新一代显示屏驱动芯片主要应用于PMOLED及AMOLED的显示驱动。2015年公司成为国内首家在一年内销售逾两百万颗AMOLED显示驱动芯片的芯片设计公司，2017年上半年成功交付一款客户委托订制的芯片，为客户点亮了非量产的FULL HD AMOLED柔性屏，完成产品验收。公司的二款AMOLED显示驱动芯片新产品已经在晶圆厂流片，目前以配合客户调试提高显示屏生产良率为首要，一旦产业成熟大量爆发，将给公司带来新的增长机会。

**业绩持续增长：**从2013年到2016年，公司营业收入和归母净利润均逐年增长。其中营业收入2016年增长率为25.85%，近三年的复合增长率为15.31%；归母净利润2016年增长116.20%，近三年的复合增长率为59.75%。

**盈利预测和投资建议：**预计公司2017年和2018年的EPS分别为0.71元和1.10元，对应2017年11月22日收盘价34.02元的PE分别为47.38倍和30.63倍，给予“增持”评级。

风险提示：AMOLED渗透不及预期的风险；新产品拓展不及预期的风险

## 4.3 大族激光 (002008.SZ)：激光设备龙头，大小功率同行

大族激光科技产业集团股份有限公司成立于1999年，2004年上市，是国内领先、亚洲最大、世界知名的激光加工设备制造商。

**小功率+大功率双轮驱动：**在小功率方面，公司通过加强高端激光设备和自

自动化设备的技术开发及市场推广，抓住了消费电子行业的主流市场，获取了较大市场份额；在节能减排政策背景下，公司加大在新能源领域的研发投入，报告期设备销售取得大幅增长，市场份额持续提升。在大功率方面，公司已成功打入中航工业、中国船舶重工、东风农机等国家重点行业知名企业，实现在宇通客车、金龙客车、比亚迪等新能源汽车领域的垄断。自动化切管机、FMS柔性生产线、机器人三维激光切割（焊接）系统、全自动拼焊系统等实现批量销售。

**消费升级带动新需求：**消费电子向全面屏、曲面玻璃、OLED等方面升级，需要精密加工，从而增加激光设备的需求；汽车向新能源汽车升级、工业自动化也会拉动激光设备的需求。而公司是激光设备龙头企业，有着深厚的技术积累和客户资源，将成为主要受益标的。

**龙头地位稳定，业绩增长显著：**公司2017年前三季度归母净利润同比增长137%，延续了前半年的高增长，公司预计2017年全年实现归母净利润16.2-17.7亿元，同比增长115%-135%。这是由于消费类电子、新能源、大功率及PCB设备需求旺盛，公司产品订单较上年度大幅增大。而从获利能力方面看，公司前三季度毛利率为43%，较2016年的38%提高了5pct；净利率为17%，较2016年的11%也提高了6pct，基本回到了2012年以来的最高水平。

**盈利预测和投资建议：**预计公司2017年和2018年的EPS分别为1.61元和2.16元，对应2017年11月22日收盘价56.78元的PE分别为35.20倍和26.30倍，给予“增持”评级。

风险提示：市场需求不及预期的风险；新产品推出不及预期的风险

#### 电子行业重点上市公司估值情况一览表

（数据截止日期：2017年11月30日）

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产 最新	收 盘 价	市盈率			市净率 最新	投资评级
		16A	17E	18E			16A	17E	18E		
000050	深天马 A	0.41	0.67	0.79	10.30	21.89	53.89	32.85	27.83	2.13	增持
300327	中颖电子	0.57	0.74	1.14	3.55	29.95	52.83	40.65	26.28	8.44	增持
002008	大族激光	0.71	1.60	2.15	6.46	48.51	68.32	30.23	22.58	7.51	增持



## 行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

## 公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

## 风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 证券分析师承诺

姓名：宋江波，宋江波

本人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，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，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收到任何形式的补偿。

## 信息披露

本公司在知晓范围内履行披露义务。客户可登录[www.wlzq.cn](http://www.wlzq.cn)万联研究栏目查询静默期安排。对于本公司持有比例超过已发行数量1%（不超过3%）的投资标的，将会在涉及的研究报告中进行有关的信息披露。

## 免责条款

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

## 万联证券股份有限公司 研究所

上海 世纪大道1528号陆家嘴基金大厦603

电话：021-60883482 传真：021-60883484