

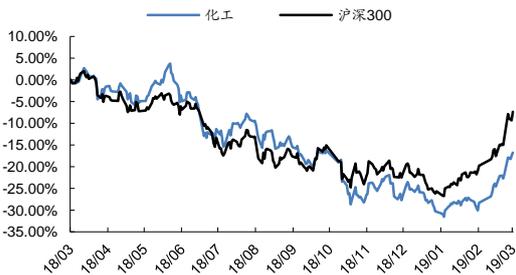
研究所

证券分析师: 代鹏举 S0350512040001  
021-68591581 daipj@ghzq.com.cn  
证券分析师: 陈博 S0350518010001  
010-88576983 chenb05@ghzq.com.cn  
联系人: 卢昊 S0350118050025  
021-60338172 luh@ghzq.com.cn

## 柔性显示大幕将启, 关注 OLED 产业链投资机会

### ——化工专题报告

最近一年行业走势



行业相对表现

表现	1M	3M	12M
化工	19.0	13.6	-16.2
沪深 300	17.1	18.2	-6.8

相关报告

《聚酰亚胺薄膜 (PI 膜) 行业深度报告: 技术创新打开市场空间, 国产化替代有望迎来拐点》——2019-02-27

《化工行业事件点评报告: 安道麦拟收购辉丰资产, 苏北园区复产实质性利好初现》——2019-01-11

《化工行业周报: 油价小幅反弹不改周期弱势, 关注新材料和农化行业》——2019-01-08

《化工行业周报: 化工行业经营指标喜忧参半, 关注创新和产业链一体化公司》——2019-01-02

《化工行业周报: 化工品跌多涨少, 推荐抗周期类材料标的》——2018-12-23

投资要点:

- OLED 主宰未来显示, 巨头纷纷加码布局:** 苹果公司在其成立十周年之际, 推出第一款搭载 OLED 屏幕的手机—iPhone X。在 2018 年下半年, 苹果公司又推出 iPhone XS 系列, 新款 iPhone 也继续采用 OLED 屏幕。在 2019 年 2 月 21 日, 三星正式发布首款可折叠屏手机 Galaxy Fold, 在随后的 2 月 24 日, 华为也发布了全球首款支持 5G 通信的折叠屏手机 Mate X, 引起市场多方关注。另外在车载显示领域, 后视镜要求宽泛的视角和高速实时显示, OLED 超短响应时间让它在该领域有广阔前景。Trendforce 指出, 到 2020 年, OLED 屏幕在手机上的采用率将达到 50%。同时 LGD 2017 年 OLED TV 面板产量目标达到 180 万片, 相比 2016 年产量增加一倍。而索尼、夏普、松下、东芝也将重返 OLED TV 市场。根据 IHS 数据显示, 从全球看 2016 年~2019 年 OLED 电视可预计出货量年增长率在 70%以上, 出货额年增长率在 40%以上。
- OLED 性能优越, 将全面取代 LCD 屏幕:** OLED 属于自行发光元件, 相较于 LCD, 可实现全黑显示、视角可达 180 度、柔性可折叠, 由于不需要背光模组, 在功耗和成本上也更具优势。得益于技术的突破和产量的提高, 目前 OLED 屏幕的生产成本已经大幅降低, 大规模应用在即。
- OLED 下游需求大增, 上游受益明显:** OLED 的产业链可以粗略分为上游: 基础材料、生产设备、驱动电路, 中游: 面板及模组, 下游: 消费产品三个主要环节。上游材料: 根据 IHS Markit 数据, 2019 年, OLED 面板在智能手机市场的份额有望达到 50.7%。到 2020 年, 由于 5G 的应用, 将增长更快, 主要发力的时间大概是 2021 年到 2023 年。目前中国厂商主要提供 OLED 中间体和单体粗品, 代表公司是万润股份和濮阳惠成。设备制造商: LCD 生产设备成本占比为 15%~18%, AMOLED 则高达 40%, 目前设备制造相关核心技术主要掌握在日韩手中, 国内尚处于研发阶段。OLED 驱动 IC: 伴随着 OLED 面板出货量迅速增加, OLED 驱动 IC 有望实现高速增长, 其中 AMOLED 作为主流驱动技术具有大尺寸、高分辨率的特点。
- 面板厂商积极布局 OLED:** 中国大陆面板厂商积极布局跟进 OLED

产业，目前已经建成和规划了 12 条小尺寸的 OLED 面板线，而大尺寸 OLED 面板线也已经列入了京东方、华星光电的投资规划中，由于液晶面板和 OLED 面板在生产工艺上有 70% 可以相通，AMOLED 可以在液晶面板技术基础上发展，待 AMOLED 技术成熟，现有的液晶面板生产线都可以改造成 AMOLED 产线。因此，从长远看，中国大陆未来 OLED 面板产能相当可观。

- **行业评级及投资策略：**我们认为 OLED 将逐步取代 LCD，成为主流的显示技术。从显示效果来看，OLED 具有全黑显示、视角广、柔性可折叠等优势，随着 OLED 屏幕的生产成本逐步降低，渗透率将不断提升，看好 OLED 行业的投资机会，给予“**推荐**”评级。
- **重点推荐个股：** 1) 万润股份 (002643) ——深耕精细化工，布局 OLED 材料；2) 濮阳惠成 (300481) ——OLED 中间体供应商；3) 新纶科技 (002341) ——联合苏州聚萃共建聚酰亚胺 (PI) 树脂及薄膜产线；4) 强力新材 (300429) ——光刻胶专用化学品龙头，携手台湾显镭光电进军 OLED 升华材料；5) 双星新材 (002585) ——聚酯薄膜市场好转，新增 2 亿平光学膜项目即将放量；6) 时代新材 (600458) ——PI 膜量产，OLED 领域尚待开发。
- **风险提示：** 1) OLED 技术推进不及预期；2) 相关厂商业务进展不及预期；3) OLED 市场需求不及预期；4) 推荐公司业绩不达预期。

#### 重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2019/3/1 股价	EPS			PE			投资 评级
			2017	2018E	2019E	2017	2018E	2019E	
002341.SZ	新纶科技	11.81	0.34	0.36	0.55	34.74	32.81	21.47	买入
002585.SZ	双星新材	6.10	0.06	0.3	0.38	101.67	20.33	16.05	增持
002643.SZ	万润股份	11.18	0.42	0.49	0.6	26.62	22.82	18.63	买入
300429.SZ	强力新材	32.81	0.49	0.57	0.64	66.96	57.56	51.27	增持
300481.SZ	濮阳惠成	16.48	0.46	0.45	0.60	35.83	36.96	27.51	买入
600458.SH	时代新材	8.68	0.09	0.27	0.31	96.44	32.59	27.81	买入

资料来源：Wind 资讯，国海证券研究所（注：濮阳惠成和时代新材盈利预测取自万得一致预期）

## 内容目录

1、 OLED 产业高景气，巨头纷纷加码布局 .....	5
1.1、 OLED 有望成为手机主流屏幕 .....	6
1.2、 OLED 电视面板市场快速增长，价格破冰进行时 .....	8
1.3、 VR——低余晖 OLED 屏必不可少 .....	10
1.4、 可穿戴设备成为 OLED 下一个爆发点 .....	11
2、 OLED 性能优越，逐步取代 LCD .....	12
3、 OLED 下游需求大增，产业链亟待完善 .....	16
3.1、 上游原材料率先受益 .....	16
3.2、 OLED 设备制造厂商被日韩垄断 .....	19
3.3、 OLED 驱动 IC 有望实现高增长 .....	21
3.4、 OLED 面板市场，共享行业红利 .....	22
4、 行业评级及投资策略 .....	24
5、 重点推荐个股 .....	24
5.1、 万润股份（002643）——深耕精细化工，布局 OLED 材料 .....	24
5.2、 濮阳惠成（300481）——OLED 中间体供应商 .....	24
5.3、 新纶科技（002341）——联合苏州聚萃共建聚酰亚胺（PI）树脂及薄膜产线 .....	25
5.4、 强力新材（300429）——光刻胶专用化学品龙头，携手台湾显镭光电进军 OLED 升华材料 .....	25
5.5、 双星新材（002585）——聚酯薄膜市场好转，新增 2 亿平光学膜项目即将放量 .....	25
5.6、 时代新材（600458）——PI 膜量产，OLED 领域尚待开发 .....	26
6、 风险提示 .....	27

## 图表目录

图 1: 折叠和展开状态下的三星 Galaxy Fold.....	5
图 2: 华为发布的全球首款支持 5G 通信的折叠屏手机 MATE X.....	5
图 3: AMOLED 显示屏出货量 (百万) 及增长率.....	6
图 4: 手机 OLED/LCD 面板出货量 (十亿).....	6
图 5: 良品率与成本之间的关系.....	7
图 6: 2017 年-2021 年中小尺寸 AMOLED 面板产能 (百万平方米).....	8
图 7: AMOLED 面板出货 (百万台).....	8
图 8: OLED 面板市场.....	9
图 9: LG OLED 电视.....	9
图 10: VR 设备延迟时间.....	10
图 11: VR 市场规模.....	10
图 12: 采用 OLED 屏的可穿戴设备.....	11
图 13: HIS 对柔性 and 刚性 AMOLED 出货情况对比.....	12
图 14: 显示技术发展史.....	12
图 15: 平板显示器性能对比.....	13
图 16: LCD 结构图.....	13
图 17: OLED 结构图.....	13
图 18: LCD 与 OLED 效果对比图.....	14
图 19: PMOLED 结构图.....	15
图 20: AMOLED 结构图.....	15
图 21: OLED 产业链.....	16
图 22: OLED 材料市场规模 (亿美元).....	17
图 23: 各产品对封转材料阻隔能力要求.....	18
图 24: OLED 制作工艺流程图.....	19
图 25: LCD 与 OLED 成本结构.....	20
图 26: PMOLED 静态驱动结构图.....	21
图 27: AMOLED 动态驱动结构图.....	21
图 28: 2019 年全球 OLED 面板厂商产能结构预测.....	23
表 1: 采用 OLED 屏的手机.....	7
表 2: OLED 与 LCD 的对比.....	15
表 3: OLED 各层材料.....	17
表 4: OLED 阻隔膜材料.....	18
表 5: 全球主要 OLED 设备制造商.....	20
表 6: 各国 OLED 设备专利申请量.....	21
表 7: PMOLED 与 AMOLED 对比.....	22
表 8: 中国大陆 OLED 线.....	23

## 1、OLED 产业高景气，巨头纷纷加码布局

2017、2018 年两年，苹果公司发布的 iPhone X 与 iPhone XS 均采用 OLED 屏。并且根据《华尔街日报》的报道，苹果公司可能会在 2020 年的 iPhone 产品线中完全放弃 LCD 显示屏，转而采用可以让手机设计更加灵活的 OLED 显示屏。这意味着，苹果整个 iPhone 生产线将会从 LCD 转换到 OLED。

图 1：折叠和展开状态下的三星 Galaxy Fold



资料来源：36 氪，国海证券研究所

在 2019 年 2 月 21 日，三星正式发布首款可折叠屏手机 Galaxy Fold，在随后的 2 月 24 日，华为也发布了全球首款支持 5G 通信的折叠屏手机 Mate X，引起市场多方关注。

图 2：华为发布的全球首款支持 5G 通信的折叠屏手机 MATE X

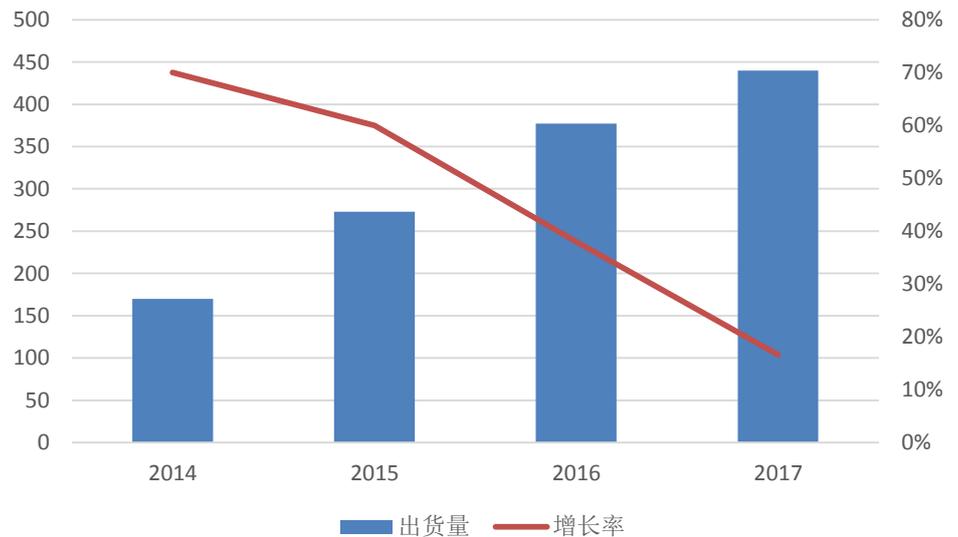


资料来源：中关村在线，国海证券研究所

与此同时，包括索尼、夏普、松下、东芝等一众日系彩电企业纷纷挺进 OLED 领域，以及三星、LG 近期纷纷加大 OLED 屏幕投资力度。

据 DSCC 预计，三星将于 2019 年开始试产 QD-OLED，月产能为 5,000 片 8.5 代基板。如果成功，三星将在 2020 年将产能翻番，并在 2021 年和 2022 年分别再增加 30,000 片基板。根据 UBI Research 数据，2017 年 AMOLED 出货量达 4.4 亿片(较 2016 年增长 16.6%)，收入达 271 亿美元(较 2016 年增长 62.3%)。

图 3: AMOLED 显示屏出货量(百万)及增长率

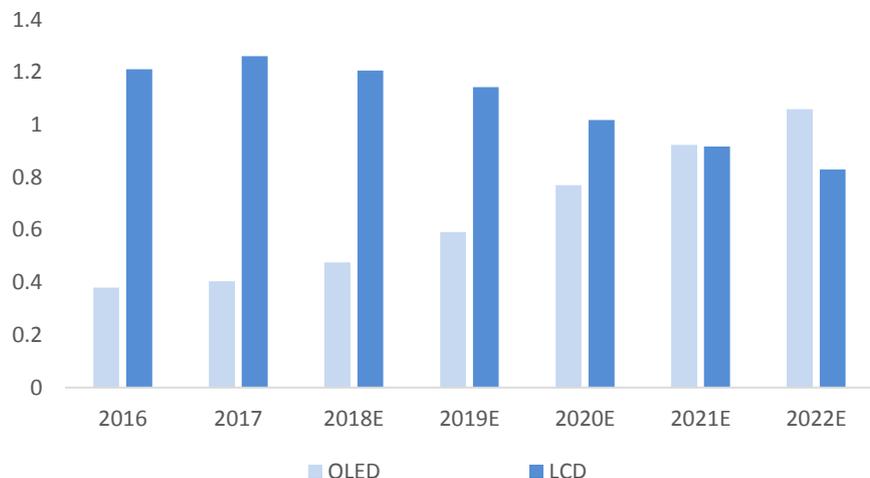


资料来源: UBI Research, 国海证券研究所

## 1.1、OLED 有望成为手机主流屏幕

目前，中小尺寸 OLED 技术相对成熟，已实现量产，其主要应用就是手机屏。IHS 预估，2019 年智慧型手机的 OLED 渗透率将首度超越 LCD 来到 50.7%、市值约 207 亿美元，2025 年 OLED 的渗透率更将进一步推升至 73%。

图 4: 手机 OLED/LCD 面板出货量(十亿)

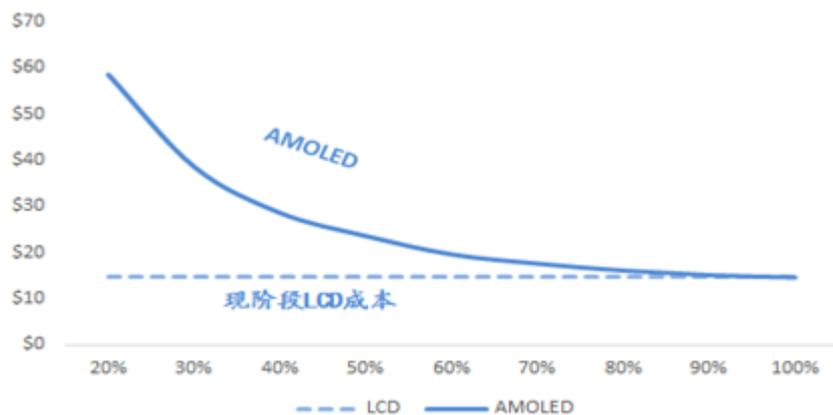


资料来源：DSCC，国海证券研究所

随着技术的不断突破和产量的提高，AMOLED 成本显著下降。从初期极低的面板良率，现如今已经发展到 70% 左右的水准。同时，由于 AMOLED 的材料成本占比比 LCD 低得多，LCD 的成本中材料占比接近 6 成左右，但是 AMOLED 的成本中材料的占比仅为 40%~45%。其他主要就是折旧、摊销和良率成本。随着早期投资的 AMOLED 产线部分产线的折旧的结束，AMOLED 成本也会快速下降。

AMOLED 在成本、轻薄以及反应速度、对比度、视角等方面具有其他显示技术无可比拟的优势，随着 AMOLED 逐步突破良率的瓶颈，实现量产，产品价格大幅下跌，有望加速取代 LCD。

图 5：良品率与成本之间的关系



资料来源：IHS，国海证券研究所

当前许多热门机型都采用 AMOLED 屏。三星主动选择 AMOLED 面板作为 Galaxy 的主流模板，在小尺寸 OLED 市场上利用智能手机横扫 99% 市占率，除了供应自家产品外，还向 vivo、OPPO、金立、魅族、华为等国产品牌供货。

表 1：采用 OLED 屏的手机

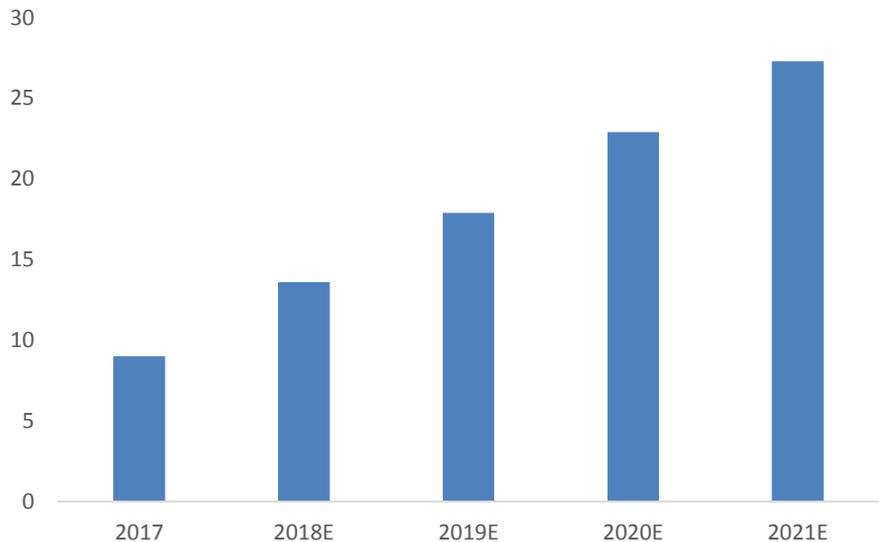
AMOLED 屏幕	代表机型
AMOLED	iPhone X、iPhone XS、NOKIA N86、NOKIA N8
Super AMOLED	三星 I9000、三星 Nexus S、三星 I8700、NOKIA Lumia 800
Super AMOLED Advanced	摩托罗拉 XT910、HTC One S、华为 P1
HD Super AMOLED	三星 Galaxy Note、三星 Galaxy Nexus、三星 GALAXY SIII
Super AMOLED Plus	三星 I9100、诺基亚 900、OPPO Finder

数据来源：国海证券研究所

苹果公司在其成立十周年之际，推出第一款搭载 OLED 屏幕的手机—iPhone X。在 2018 年下半年，苹果公司又推出 iPhone XS 系列，新款 iPhone 也继续采用 OLED 屏幕。苹果公司这一选择将会革新面板供应商的格局，带起全球面板厂与

手机品牌竞逐投资中小尺寸 AMOLED 面板的热潮。WitsView 最新研究显示，预期在各面板厂积极扩充产能下，2019 年中小尺寸 AMOLED 面板产能面积将达到 1790 万平方米，2017-2021 年年平均成长率高达 32%。

图 6: 2017 年-2021 年中小尺寸 AMOLED 面板产能 (百万平方米)

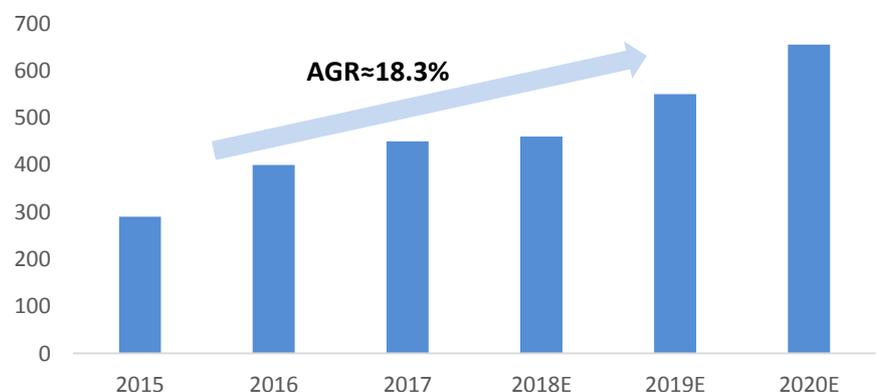


资料来源: WitsView, 国海证券研究所

## 1.2、OLED 电视面板市场快速增长，价格破冰进行时

2016 年以来，OLED 技术不断完善，良品率全面提升，大尺寸 OLED 面板已经进入市场。苹果公司在 2017 年首次将柔性 AMOLED 面板应用于 iPhone X，预计新的 iPhone 需求将有助于推升柔性 AMOLED 面板的出货量。另外，对于高端智能手机品牌，其正计划推出可折叠应用。而这一因素也将继续推动柔性 AMOLED 面板的需求。在未来几年，可折叠 AMOLED 面板将是改变移动设备需求状况的关键因素。据 HIS 预测，2018 年的 AMOLED 板出货量预计将达到 4.6 亿台，比 2015 年 2.9 亿台增加接近 60%，平均年增长率为 18.3%。

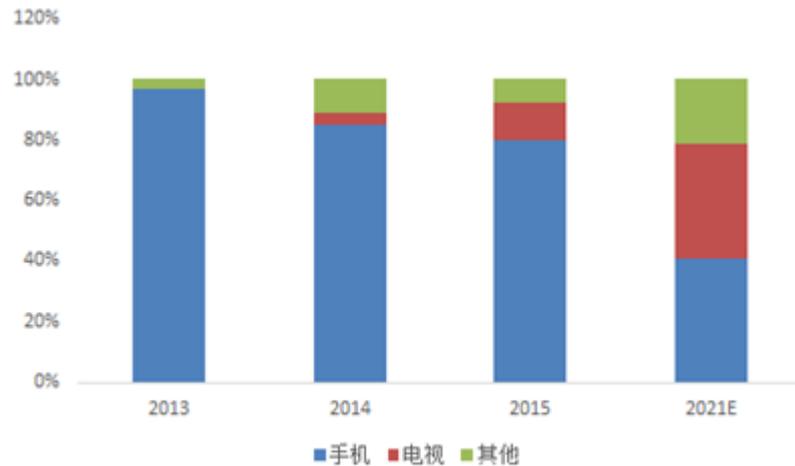
图 7: AMOLED 面板出货 (百万台)



资料来源: IHS, 国海证券研究所

DisplaySearch 预测，随着 OLED 电视面板市场快速增长，OLED 面板整体市场将持续火爆，2015 年 OLED 电视用面板市场占比达到 12.5%，2021 年在整体 OLED 市场中的占比将达到 37.6%。此前 OLED 面板的主要用途是手机，未来随着 OLED 电视产量和销量的增长，电视将成为影响 OLED 整体市场增长的核心因素。

图 8: OLED 面板市场



资料来源: Display Search, 国海证券研究所

LGDisplay 在 2014 年就实现了 OLED 电视面板的量产，已将其 AMOLED 平板电视升级为 65 英寸超高清显示屏，标志着 OLED 正式进入大屏幕时代。

图 9: LG OLED 电视



资料来源: LG, 国海证券研究所

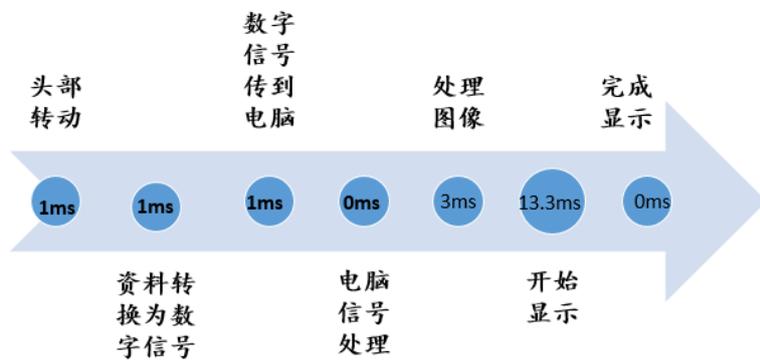
根据中国电子商会消费电子产品调查数据显示，OLED 电视产品价格松动明显。2014 年初 55 寸 OLED 电视高达 6 万元，到下半年，55 寸 OLED 电视价格已经跌破 3 万元。另外，随着 OLED 面板成本逐渐下降，国内外品牌 OLED 产品量产均已实现。2015 年，创维宣布量产 OLED 电视。据了解，创维 2018 年推出的新品 OLED 电视价格已跌破万元，其中 S8 系列 55 英寸价格仅为 9999 元，

这是 OLED 电视市场首台价格跌破一万元的产品，具有里程碑式的意义，OLED 电视将正式进入寻常百姓家。

### 1.3、VR——低余晖 OLED 屏必不可少

对于高质量的 VR 体验而言,最重要的是用户头部物理移动与 HMD(Head Mount Display, 头戴式可视设备)上实时刷新图像到达用户眼睛之间的延迟时间。因为眼睛看到的 (VR) 画面与从耳朵内的前庭系统所感受到的 (真实位置) 信息不匹配会产生晕眩感,当绝对延迟控制大约 20ms 以内的时候,这些延迟几乎就不可察觉了。

图 10: VR 设备延迟时间



资料来源: 国海证券研究所

OLED 无需背光灯, 具有自发光的特性, 所以可以做到低余晖显示。在使用 VR 设备玩游戏的时候, 能很大程度上解决拖影、模糊、延迟等问题。

据中商产业研究院发布的《2018-2023 年虚拟现实行业发展前景及投资机会分析报告》数据显示, 2017 年中国虚拟现实市场规模达到 52.8 亿元, 随着虚拟现实技术的逐渐成熟, 资本逐渐进入, 市场规模将进一步扩大, 预计 2018 年中国虚拟现实市场规模将突破百亿元大关。OLED 屏作为唯一可以提供舒适而良好的 VR 体验的显示屏, 需求增长在即。

图 11: VR 市场规模



资料来源：中商情报网，国海证券研究所

## 1.4、可穿戴设备成为 OLED 下一个爆发点

OLED 以其全固态、主动发光、超轻薄、色彩鲜艳、高对比度、耐高低温性能好、可实现柔性显示等特性，被可穿戴设备所青睐。无疑成为 OLED 占领更多市场的一个突破口，也是 OLED 面板销量的爆发增长点。

Apple Watch 的推出，掀起了各品牌智能手表的上市热潮。由于两款比较热门的智能手表 Apple Watch 和 Samsung Gear 均采用 AMOLED 柔性面板，所以目前出货的 50% 以上的智能手表面板采用的都是这种技术。

根据 IHS 的报告显示，2015 年 Apple Watch 的面板出货量预计将占 AMOLED 智能手表面板出货量的 84%，占全部智能手表面板出货量的 49%，可穿戴设备的普及加深了消费者对 AMOLED 面板的认知度，也加大了市场上对柔性 AMOLED 的需求。

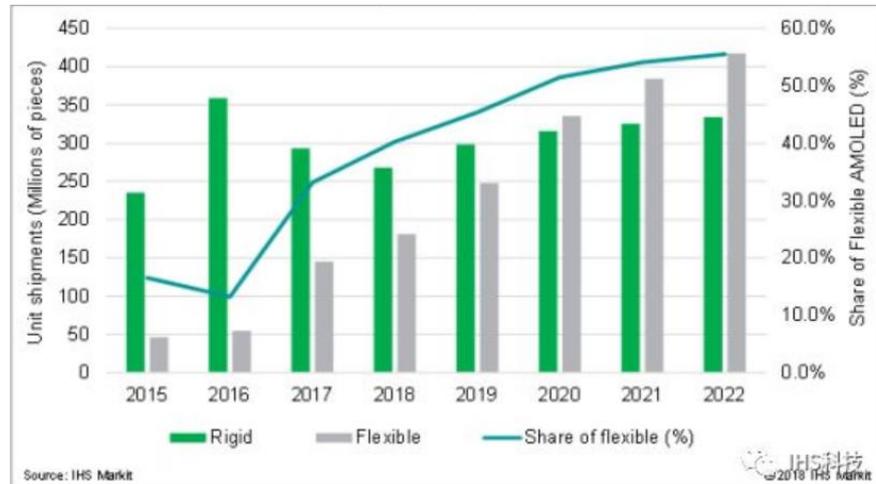
图 12：采用 OLED 屏的可穿戴设备



资料来源：国海证券研究所，中关村在线

IHS 数据显示：2018 年的柔性 AMOLED 板出货量预计将达到 1.576 亿，比 2015 年 4650 万增加了三倍以上，复合年增长率为 50%。柔性 AMOLED 面板出货量预计将在 2020 年达到 3.357 亿，突破刚性 AMOLED 面板 3.159 亿的出货量。柔性 AMOLED 面板预计将占 AMOLED 面板总出货量的 52%，而在 2018 年仅为 38.9%。

图 13: HIS 对柔性和刚性 AMOLED 出货情况对比



资料来源：IHS，国海证券研究所

## 2、OLED 性能优越，逐步取代 LCD

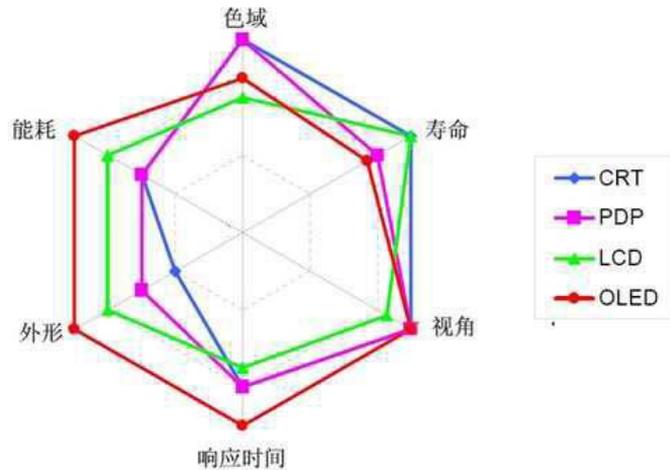
苹果将在 2017 年更新的 iPhone 上使用 OLED 屏幕，同时计划将这种屏幕使用在 iPad 和 MacBook 上。显示技术在经历了 CRT、LCD 技术之后，正向超薄、低成本、柔性等方面发展。OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机电发光二极管) 与其他平板显示器相比，具有主动发光、亮度高、对比度高、视角宽、响应速度快、厚度薄、低电压直流驱动、功耗低、工作温度范围宽、可实现软屏显示等特点，被称为“梦幻显示器”和下一代照明技术。

图 14: 显示技术发展史



资料来源：国海证券研究所，eNet 硅谷动力

图 15: 平板显示器性能对比



资料来源：国海证券研究所，eNet 硅谷动力

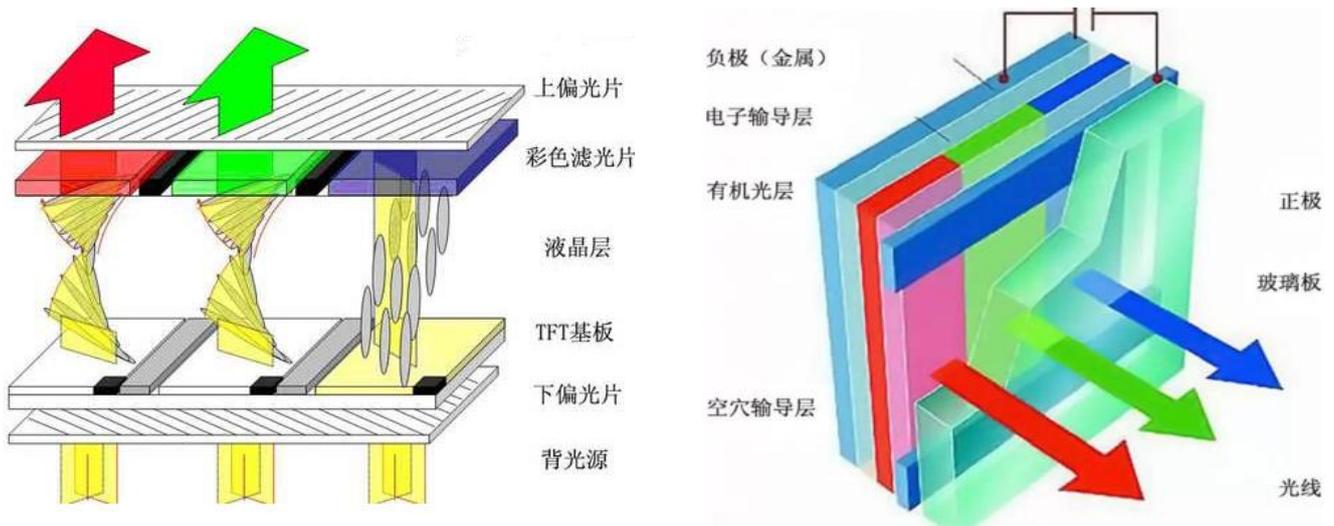
目前主流的手机/电视屏幕可分为两大类：一种是 LCD（液晶显示器），另一种是 OLED。

**LCD 结构及发光原理:** LCD 由两块平行玻璃板构成，厚约 1mm，其间由包含有液晶材料。背光源发出的光线在穿过第一层偏光片后进入液晶层。液晶材料的作用类似于一个个小的光阀。当 LCD 中的电极产生电场时，液晶分子产生扭曲，从而将穿越其中的光线进行有规则的折射。再在两平板之间加上三原色滤光层，然后经过第二层偏光片的过滤，在屏幕上就可显示出彩色图像。

**OLED 结构及发光原理:** OLED 最简单的形式是一个有机发光材料层嵌在两个电极之间。输入电压时载流子运动，穿过有机层，直至电子空穴重新结合，有机材料得以发光，而发光的颜色取决于有机发光层的材料，故厂商可由改变发光层的材料而得到所需之颜色。

图 16: LCD 结构图

图 17: OLED 结构图



资料来源：国海证券研究所，中关村在线

资料来源：国海证券研究所，雪球网

**OLED** 采用电流直接注入发光材料中发光，并以电流大小控制亮度，属于自行发光原件，而 **LCD** 利用电压控制液晶旋光性，改变光穿透偏光片的强度决定亮度，光源来自背光模组的灯管，属于非自行发光元件。与 **LCD** 相比较，**OLED** 有对比度高、视角宽、响应速度快、功耗低、耐温耐压等优点。

**对比度高**：液晶本身是不发光的，需要借助被动光源（背光灯管）才能正常显示，由于背光系统不可避免的会有漏光。而 **OLED** 具有自发光特性，因此在黑暗中不会出现漏光现象，从而提高对比度和画质表现。

**可视角宽**：**OLED** 几乎没有可视角度的问题，即使在很大的视角下观看，画面仍然不失真。而 **LCD** 面板可视角度左右对称，而上下则往往不对称，从一个较偏的角度观看一个全白的画面，可能会看到黑色或是色彩失真。

**响应时间短**：**LCD** 是利用液晶分子产生扭曲，将穿越其中的光线进行有规则的折射实现显示效果，由于偏转需要时间，其响应速度只能达到 ms，因此 **LCD** 显示屏在动态场景下的画面往往不够流畅，而 **OLED** 自发光特性意味着其响应速度接近于 0，高速动态画面下依旧保证画面的清晰度。

图 18: LCD 与 OLED 效果对比图



资料来源：国海证券研究所，显示网

**功耗低:** LCD 需要背景灯光点亮, 而 OLED 在需要点亮的单元才加电, 并且电压很低, 因此更加节能, 功耗更低。

**适应条件:** OLED 是固体显示, 区别于 LCD 的液体属性, 其对温度和压力更为不明感, 可以适应更宽广的温度和压力环境的需求。

**成本低:** LCD 显示产品必须包括背光组件 (光源、导光板、反射板、扩散板、棱镜和框架等多种器件组成)、LCD 阵列和 TFT 驱动部分三个方面。而 OLED 显示技术则只需要 OLED 阵列和驱动两个部分, 使 OLED 整体变得更薄, 成本也更低。

表 2: OLED 与 LCD 的对比

	OLED	LCD
亮度	穿透率高	穿透率低 (6-7%)
对比	百万: 1	数千: 1
反应速度	Us level	Ms level
视角范围	180 度	160 度但有色偏问题
耗电性	低 (暗画面不发光)	高 (背光固定开启)
色域	70-110%	CCFL: 70-95% LED: 105-150%
操作温度	光 (-40-100℃)	较窄 (-30-85℃) (高低温反应速度变慢)
厚度/重量	mm/轻	cm/重
寿命	5000-30000 小时	>5000 小时

资料来源: 国海证券研究所, 电子发烧友, 百度文库

按照驱动方式来划分, OLED 可以分为被动式 (PMOLED) 以及主动式 (AMOLED) 两种, 其中 PMOLED 结构简单, 每个像素由独立的阴极与阳极控制, 但过多的控制线路制约了其在大画面高解析中的应用; AMOLED 阴极为整面电极, 通过驱动电路驱动阳极发光, 大幅度减少了控制线路的数量, 使其拥有低功耗, 高解析, 快响应等特色, AMOLED 也因此逐渐成为 OLED 显示器的主流。

图 19: PMOLED 结构图

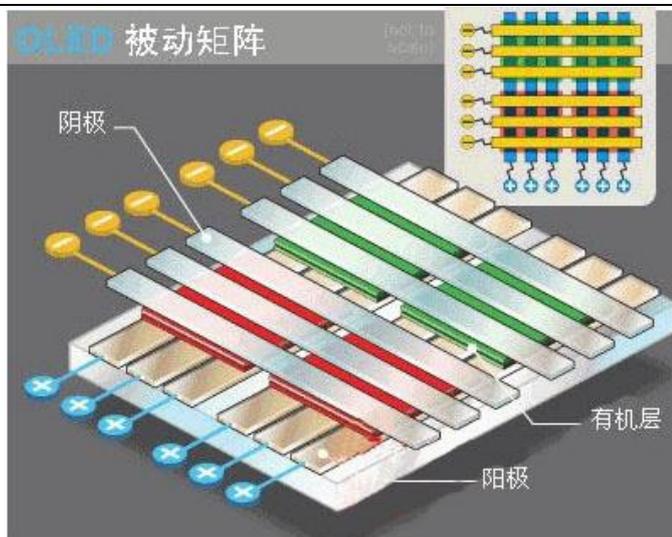
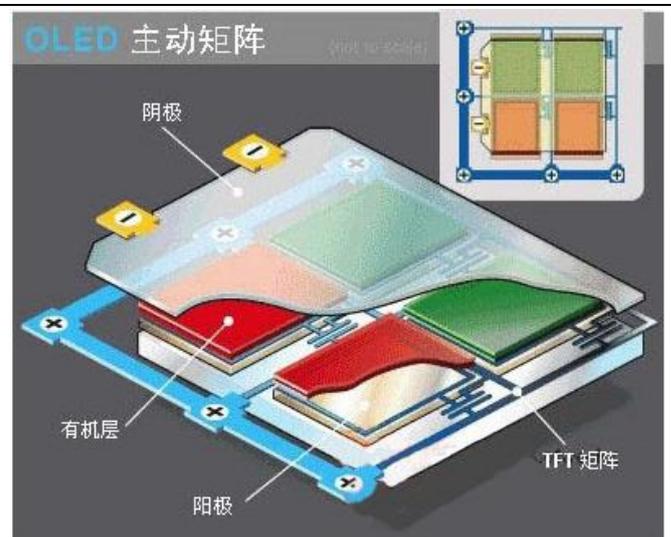


图 20: AMOLED 结构图



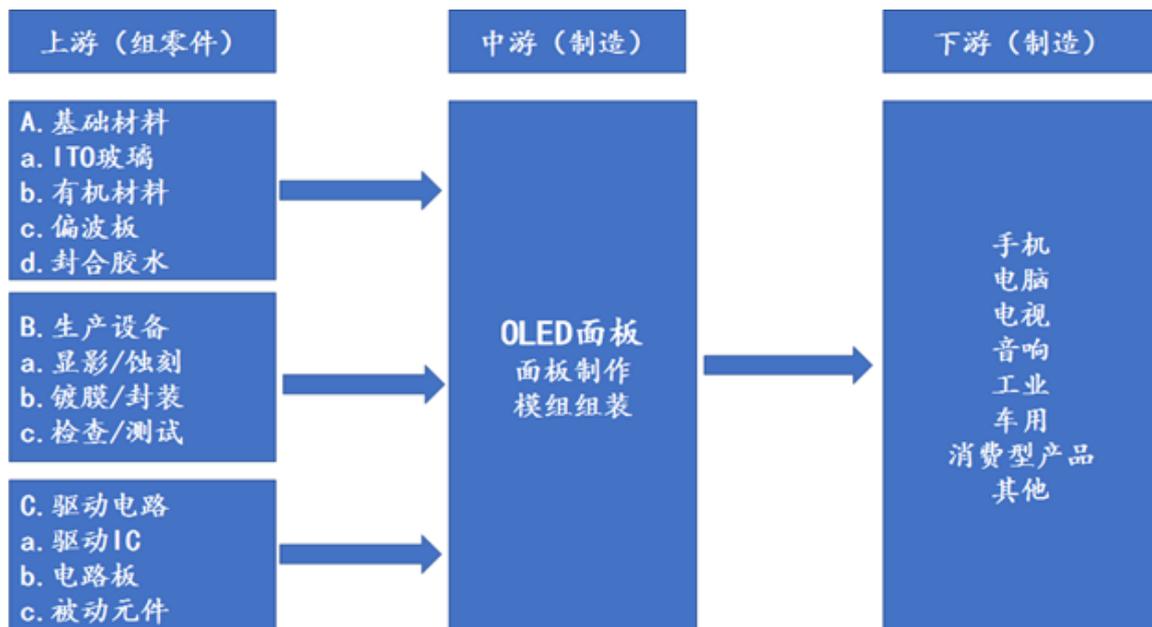
资料来源：国海证券研究所，LED 环球在线

资料来源：国海证券研究所，LED 环球在线

### 3、OLED 下游需求大增，产业链亟待完善

OLED 的产业链可以粗略分为上游：基础材料、生产设备、驱动电路，中游：面板及模组，下游：手机、电脑等消费产品三个主要环节。

图 21：OLED 产业链



资料来源：国海证券研究所

#### 3.1、上游原材料率先受益

制备 OLED 的材料种类很多，主要分为电极材料（阳极材料、阴极材料）、缓冲层材料、载流子传输材料和发光材料等五大类。

**阳极材料：** OLED 器件要求电极必须有一侧是透明的，因此通常选用功函数高的透明材料 ITO 导电玻璃作阳极以便提高空穴的注入效率。

**阴极材料：** OLED 的阴极材料主要作器件的阴极之用，为提高电子的注入效率，应该选用功函数尽可能低的金属材料，通常采用以下几种型式：（1）单层金属阴极，如 Al、Mg、Ca 等。（2）合金阴极，采用金属合金作为阴极，提高整个有机层稳定性。（3）层状阴极。这种阴极是在发光层与金属电极之间加入一层阻挡层，如 LiF、CsF、RbF 等，与 Al 形成双电极，大幅度的提高器件的性能。

**缓冲层材料：** 在 OLED 中空穴的传输速率约为电子传输速率的两倍，为了防止空穴传输到有机/金属阴极界面引起光的猝灭，在制备器件时需引入缓冲层 CuPc。CuPc 作为缓冲层，使电子和空穴的注入得以平衡。

**载流子传输材料:** OLED 器件要求从阳极注入的空穴与从阴极注入的电子能相对平衡的注入到发光层中,也就是要求空穴和电子的注入速率应该基本相同,因此有必要选择合适的空穴与电子传输材料。通常选用 NPB 作为空穴传输层,而选用 Alq3 作为电子传输材料。

**发光材料:** 发光材料是 OLED 器件中最重要的材料。一般发光材料应该具备发光效率高、具有电子或空穴传输性能、真空蒸镀后可以制成稳定而均匀的薄膜、它们的 HOMO 和 LUMO 能量应该与相应的电极相匹配等特性。按分子结构一般分为两大类: 高分子聚合物和小分子有机化合物。

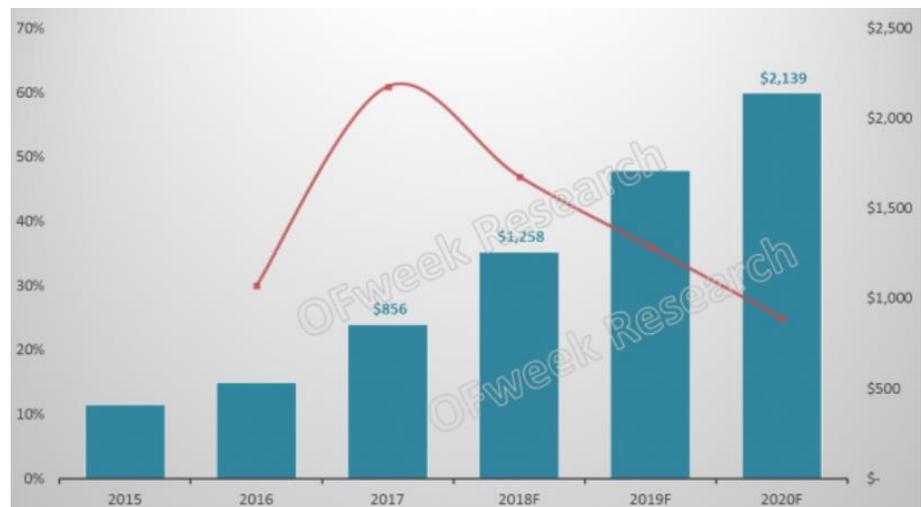
表 3: OLED 各层材料

阳极	空穴注入层	空穴传输层	有机发光层	电子传输层	电子注入层	阴极
ITO	CuPc	TPD	Alq3	Alq3	LiF	Mg
IZO	TiOPc	NPB	Almq3	Almq3	MgP	Al
Au	m-MTDATA	PVK	Blue	TAZ	MgF2	Li
Pt	2-TNATA	Spiro-TPD	TBADN	OXD	Al2O3	Ca

资料来源: 国海证券研究所

OFweek 产业研究院数据显示, 2017 年全球 OLED 材料市场规模为 8.56 亿美元, 同比大幅增长 61%。随着国内多家 AMOLED 面板生产线的投产, 预计 2018 年全球 OLED 材料市场规模将达到 12.58 亿美元, 同比增长 47%。

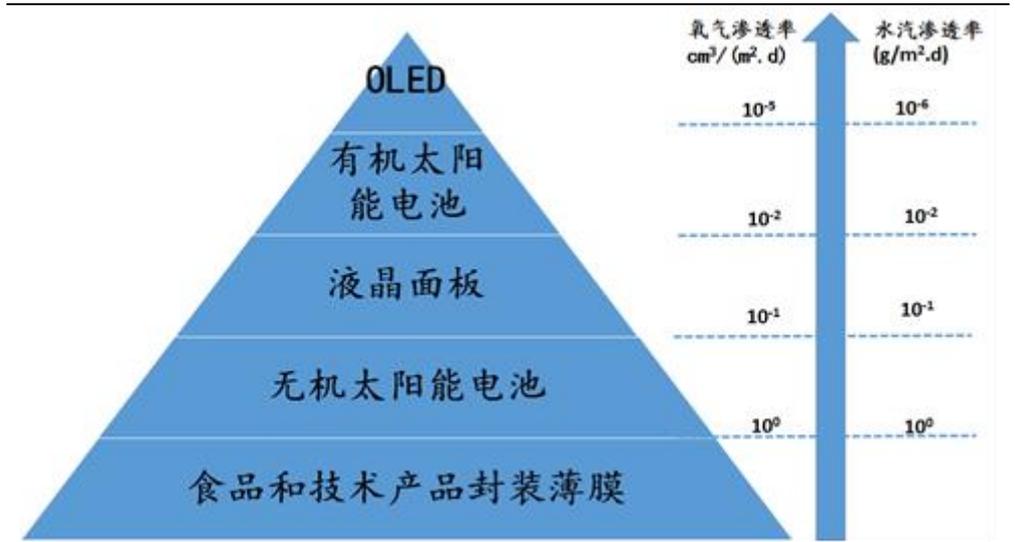
图 22: OLED 材料市场规模 (亿美元)



资料来源: OFweek 产业研究院, 国海证券研究所

**阻隔膜受益明显:** 由于 OLED 的有机发光材料对化学环境、物理环境敏感, 器件易老化, 阴极多为化学性质较为活泼的金属, 极易在含有水汽的空气中发生电化学反应, 因此发展高性能的 OLED 阻隔膜材料将对提高器件的效率和延长器件的寿命起到事半功倍的作用。

图 23: 各产品对封装材料阻隔能力要求



资料来源: 国海证券研究所, 《基于 OLED 器件的封装材料研究进展》

OLED 隔离膜材料大体可分为无机材料、有机材料、无机/有机复合材料三大类。

表 4: OLED 阻隔膜材料

种类		代表材料	特点
无机材料	氧化物	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	价格低廉、机械强度和硬度较高、耐热冲击性能强, 但其与 OLED 器件的兼容性欠佳, 目前暂未广泛应用
	氮化物	AlN、SiN <sub>4</sub>	
	复合材料	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /ZrO <sub>2</sub> 复合材料	
有机材料	环氧类	环氧树脂	良好的粘着性、机械性、绝缘性、耐腐蚀性和低收缩性
	酚醛类	酚醛树脂	优良的力学性能、电绝缘性能、良好的耐水性、耐化学腐蚀性等
	聚酯类	PET、PBT	良好的耐水解性、耐化学药品性和耐紫外性
	有机硅类	含有 Si-O 键的有机硅材料	具有更强的耐热老化和抗紫外线能力
无机/有机复合材料		在聚合物中适当添加无机物如 SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、陶瓷颗粒和粘土矿物等	复合了靠单一无机物或有机物封装带来的优势

数据来源: 国海证券研究所, 新材料在线

**国内厂商逐鹿 OLED 中间体和单体市场：**中国厂商主要提供 OLED 中间体和单体粗品，销往韩、日、美等地，其中三星和 LG 是目前最主要的 OLED 的材料需求客户。

### 3.2、OLED 设备制造厂商被日韩垄断

AMOLED 显示器件的制备工艺包括：ITO 玻璃清洗→光刻→再清洗→前处理→真空蒸镀有机层→真空蒸镀背电极→真空蒸镀保护层→封装→切割→测试→模块组装→产品检验及老化实验等十几道工序，其几个关键工序的工艺如下：

**清洗：**ITO 其表面状态直接影响空穴的注入和与有机薄膜层间的界面电子状态及有机材料的成膜性。如果 ITO 表面不清洁，会导致蒸镀在上面的空穴传输材料发生凝聚、成膜不均匀现象。

**刻蚀：**刻蚀是通过对象材料与刻蚀液之间的化学反应，对对象材料进行刻蚀的过程，主要是对引线层（Cr）及像素层（ITO）进行刻蚀。

**蒸镀：**OLED 器件需要在高真空腔室中蒸镀多层有机薄膜，薄膜的质量关系到器件质量和寿命。在高真空腔室中设有多个放置有机材料的蒸发舟，加热蒸发舟蒸镀有机材料，并利用石英晶体振荡器来控制膜厚。

**封装：**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，因此在封装前决不能与空气和水接触。因此，OLED 的封装工艺一定要在无水无氧的、通有惰性气体(如氩气)的手套箱中进行。

图 24：OLED 制作工艺流程图



资料来源：国海证券研究所，电子发烧友

从上述工艺流程我们可以看到，OLED 关键制造设备主要包括：有机蒸镀、封装等发光显示设备，溅镀台、等离子体增强化学气相沉积（PECVD）、涂胶机、曝光机、干湿法刻蚀机等图形制作设备以及各种检测修补设备等。目前相关核心技术主要掌握在日韩手中。

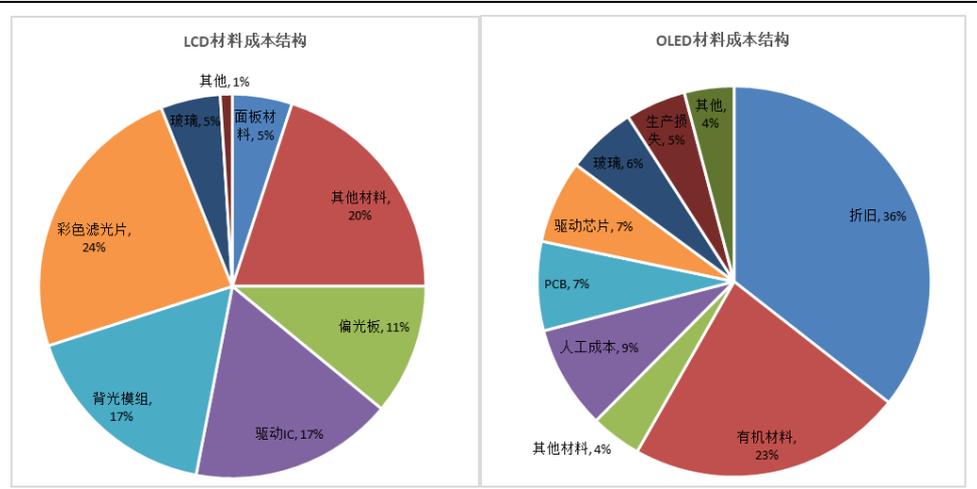
表 5: 全球主要 OLED 设备制造商

国别	企业	重点产品
日本	Tokki	PECVD
	爱发科	OLED 真空镀膜设备、PCVD、溅镀台
	Anelva Technix	物理气相沉积（PVD）设备
	凸版印刷	OLED 用彩色滤光片、蚀刻设备
	Evatech	清洗机、OLED 用蒸馏设备
韩国	ANS	薄膜封装设备
	Sunic System	OLED 蒸馏设备
	Doosan Engineering&Construction	OLED 用气相沉积设备
	STI	OLED 玻璃表面清洁设备、蚀刻设备
	McScience	OLED 用测试设备
	周星工程	OLED 照明用蒸馏设备、OLED 显示器用封装设备
	UNITEX	OLED 蒸馏设备、封装设备
美国	科特	薄膜沉积设备
	整体视觉	检查设备
	MicroFab	喷墨打印设备

资料来源：国海证券研究所，中华液晶网

从面板产品的成本结构来看，LCD 面板最主要的成本在于包括背光模组及玻璃基板等项目的材料成本，约占面板生产成本的 65%，固定资产折旧摊提只占 15%-18%。而 AMOLED 面板的生产成本中，材料成本约占 40%，固定资产折旧摊提也占到 40%左右。因此，对于 AMOLED 面板制造厂商，设备厂商的重要性更得以凸显，与之密切合作有利于有效降低成本。

图 25: LCD 与 OLED 成本结构



资料来源：国海证券研究所，显示网，搜狐财经

中国 OLED 设备制造目前尚处于研发阶段：研发机构较多，但实际生产厂商却极少。从 OLED 设备专利申请量上可以看出，日本申请数量最多，为 1209 件，领先于其他国家，中国仅次于日本，有 615 件，丰富的专利储备体现出中国进军 OLED 设备制造的巨大潜力，也为日后的实际生产应用奠定技术基础。

表 6：各国 OLED 设备专利申请量

国家	申请专利数/件
日本	1209
中国	615
韩国	458
美国	134
荷兰	64
德国	31
英国	13
法国	13
加拿大	6
澳大利亚	5

数据来源：国海证券研究所，照明工程学报

### 3.3、OLED 驱动 IC 有望实现高增长

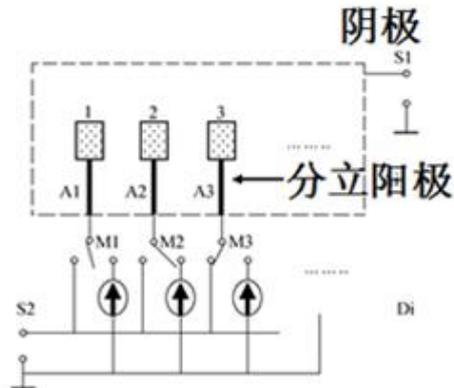
NPD 数据表示显示驱动 IC 市场的收益将从 2012 年的 64 亿美金增长至 2018 年的 73 亿美金，而伴随着 OLED 逐步成为主流显示技术，占比将会不断提升。

根据结构和驱动方式的不同，OLED 显示屏可划分为无源矩阵 OLED (PMOLED) 和有源矩阵 OLED (AMOLED) 两类。

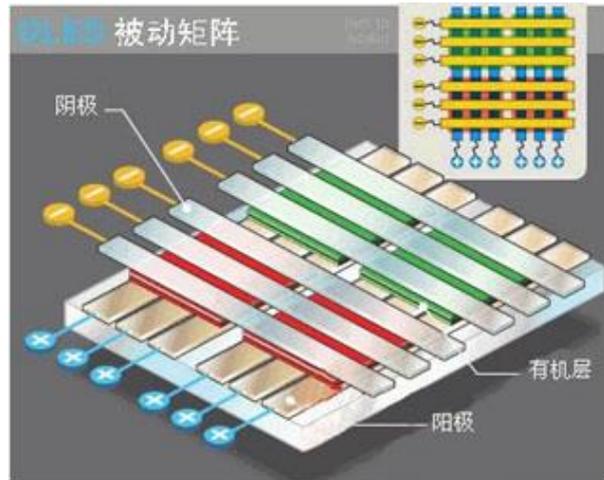
**PMOLED**：无源驱动又可以分为**静态**驱动电路和**动态**驱动电路。**静态**驱动方式是将各个像素的阴极连接在一起，构成共阴极结构，改变恒流源加在阳极的电压，就可以控制各个像素的发光并形成图像。而**动态**驱动方式是将发光像素的两极引出构成矩阵结构，即水平方向上一组像素的同一个电极是共用的，而纵向上一组像素的另一个电极是共用的，在驱动过程中采用逐行扫描的方式实现显示。由于驱动电压高，使 PMOLED 不适合应用在大尺寸与高分辨率面板上，与现在的发展有所出入。

图 26：PMOLED 静态驱动结构图

图 27：AMOLED 动态驱动结构图



资料来源：国海证券研究所，传感器技术



资料来源：国海证券研究所，华强电子网

**AMOLED:** 每个像素都配备由一个电荷存储电容和一个薄膜开关晶体管(TFT)，这种驱动技术是使用 TFT 阵列来控制像素发光，由于存在能够存储电荷的电容，扫描过后像素仍然能够保持原有的亮度，并且很容易将驱动电路阵列与显示屏集成在同一块基板上，实现高度集成的柔性屏幕。优点是驱动电压低，发光元件寿命长。作为未来主流的显示技术，现阶段成本较高。

表 7: PMOLED 与 AMOLED 对比

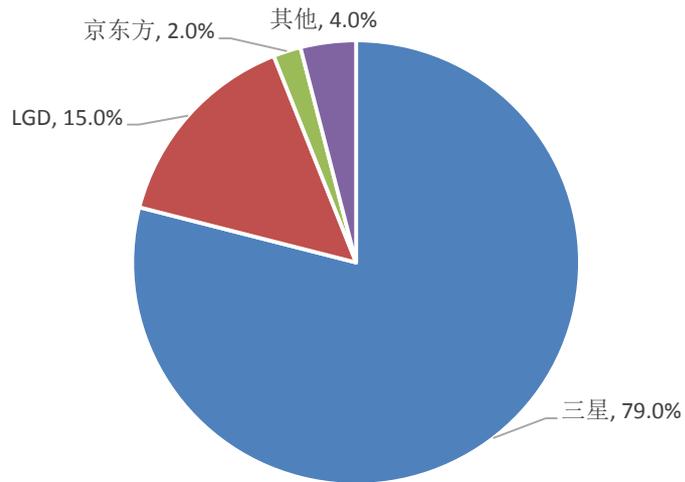
OLED 屏	PMOLED	AMOLED
驱动特性	瞬间通过大电流、高亮发光；寻址信号驱动	像素独立驱动、连续发光；TFT 驱动矩阵；寻址与驱动分开
显示特性	单色、彩色、段式	全彩色、矩阵式
优点	结构、工艺简单；灰度容易控制；成本小，技术门槛低	功耗低，亮度高；大尺寸，高分辨率；响应较快，寿命长
缺点	难以实现大尺寸和高分辨率；功耗较大，发光效率较低，寿命短	工艺、结构复杂，良品率较低；具备一定技术门槛，生产成本较高
应用场景	小尺寸，低分辨率，低端	大尺寸，高分辨率，高端

资料来源：国海证券研究所，电子元件技术

### 3.4、OLED 面板市场，共享行业红利

目前全球 OLED 主要资源都集中在韩厂，LG 和三星分别在在 OLED 的大尺寸和中小尺寸面板中形成了行业垄断：LG 的 WRGB OLED 技术主要应用于高端电视，2017 年 OLED 电视面板的销量约为 170 万片。三星在全球智能手机有机屏市场占据了 95% 的份额，随着 Galaxy 和 iPhone 使用 OLED 屏的计划确定，OLED 将成为智能手机屏幕的主流。并且，三星公告显示，将在 2019 年年中开始将旗下 L8-1 产线从 LCD 技术转换为 QD-OLED 技术。

图 28: 2019 年全球 OLED 面板厂商产能结构预测



资料来源: NDP, 国海证券研究所

目前, 中国大陆正在积极布局跟进整个产业, 京东方, 天马, 和辉, 维信诺和信利都在布局建设 OLED 的产线。对于京东方, 从专利角度来看, 其花费 6 年时间自主研发 OLED 技术, 目前已绕开三星实现自主掌握技术; 从设备角度来看, 公司已拿到生产最优质 OLED 的关键设备, 如佳能的蒸镀机、大日本印刷的金属掩膜版, 且已签署长期供应协议; 从产能方面来看, 其将在成都、绵阳、重庆投产三条 6 代柔性 OLED 产线, 满产后将为京东方带来总计 144K 的月产能。另外, 其 10.5 代线也实现了产品的点亮投产。

根据不完全统计, 大陆目前已经建成和规划了 12 条小尺寸的 OLED 面板线, 而大尺寸 OLED 面板线也已经列入了京东方、华星光电的投资规划中。由于液晶面板和 OLED 面板在生产工艺上有 70% 可以相通, AMOLED 可以在液晶面板技术基础上发展, 待 AMOLED 技术成熟, 现有的液晶面板生产线都可以改造成 AMOLED 产线。因此, 从长远看, 中国大陆未来 OLED 面板产能相当可观。

表 8: 中国大陆 OLED 线

面板商	生产地址	世代线	产能	量产时间
京东方	绵阳	6	4.8 万片/月	2019
	成都	6	4.8 万片/月	2018
	鄂尔多斯	5.5	5.4 万片/月	2013
华星光电	武汉	6	4.5 万片/月	2020
	武汉	6	3 万片/月	2016
和辉光电	上海	6	3 万片/月	2019
	上海	4.5	1.5 万片/月	2014
国星光电	昆山	5.5	4k/月	2015
信利	惠州	4.5	3 万片/月	2016
天马	厦门	5.5	1.5 万片/月	2015
	上海	4.5	3 万片/月	2014
激蓝科技	信阳	4.5	3 万片/月	2014

资料来源：奇珀网，模切网，雪球，国海证券研究所

## 4、行业评级及投资策略

我们认为 OLED 将逐步取代 LCD，成为主流的显示技术。OLED 属于自行发光元件，相较于 LCD，可实现全黑显示、视角可达 180 度、柔性可折叠，由于不需要背光模组，在功耗和成本上也更具优势。得益于技术的突破和产量的提高，目前 OLED 屏幕的生产成本已经大幅降低，大规模应用在即。看好 OLED 行业的投资机会，给予“推荐”评级。

## 5、重点推荐个股

### 5.1、万润股份（002643）——深耕精细化工，布局

#### OLED 材料

公司主要从事显示材料、环保材料、医药产品及其他功能性材料的研发、生产和销售，公司在精细化工领域深耕多年，技术雄厚，是国家级企业技术中心和国家级高新技术企业。

显示材料方面，公司的显示材料主要包括高端 TFT 液晶单体材料和 OLED 材料，目前是公司主要营业收入和利润来源，2015 年显示材料营业收入较去年大幅增长。公司是国内唯一一家同时向国际三大主要 TFT 混合液晶生产商长期供应 TFT 液晶材料的业内领先企业，公司高端 TFT 液晶单体销量占全球市场份额 15% 以上，是全球主要的高端 TFT 液晶单体材料生产商之一。同时，公司早在 OLED 材料兴起之时就开始布局 OLED 材料产业链，在技术研发、人才培养方面投入大量的资金，未来公司将会大力发展 OLED 材料，OLED 材料有望成为公司新的利润增长点。

### 5.2、濮阳惠成（300481）——OLED 中间体供应商

公司主要从事顺酐酸酐衍生物、茈类等精细化学品的研发、生产、销售。其中应用于 OLED 的茈类衍生物产品的生产、销售已初具规模，目前处在快速发展阶段，2015 年销售收入达到 2163 万，主要应用于光电材料、医药中间体等领域，市场空间较大。

未来公司将不断改进 OLED 功能材料的合成工艺，继续重点开发 OLED 蓝光功能材料茈类衍生物，列在开发计划内的其他 OLED 功能材料主要包括：OLED 空穴传输材料、空穴注入材料、空穴阻挡材料、电子传输材料、电子注入材料、电子阻挡材料等。

### 5.3、新纶科技（002341）——联合苏州聚萃共建聚酰亚胺（PI）树脂及薄膜产线

公司与苏州聚萃签署项目合作协议，双方拟共建聚酰亚胺(PI)树脂及薄膜产线，推进黄色 PI 和透明 PI 的产品研发及产业化。苏州聚萃将负责 PI 树脂的合成及改性，组织树脂产品的生产，并提供产业化的技术支持，公司负责 PI 树脂材料的光学薄膜制成及涂布功能化。

公司常州三期光学膜项目已于 2018 年 11 月投产 2 条生产线，预计 2019 年 3 季度再投产 3 条，单条生产线每月出货 50-60 万。目前主要布局 COP 膜与 CPI 膜，其中 CPI 膜前期与科隆合作，购买其基膜进行加工涂布。苏州聚萃是由美国 APS 依托江苏省产研院智能液晶所平台创立，完成了黄色 PI 产品中试并形成多项自主知识产权，获得 APS 等多项透明 PI 知识产权授权。双方合作共同投资建设树脂产线生产黄色 PI 与透明 PI，有助于公司将业务从精密涂布环节扩展到上游树脂和基膜的制成环节，完善公司在光电显示领域上下游产业链，实现原材料基膜进口替代。

### 5.4、强力新材(300429)——光刻胶专用化学品龙头，携手台湾昱镭光电进军 OLED 升华材料

公司是国内光刻胶专用化学品龙头。按照应用领域分，主要有 PCB、LCD 和半导体三大类。其中，公司的 PCB 光刻胶用光引发剂和树脂已经占据国内市场主导地位；LCD 光刻胶光引发剂系列产品打破了巴斯夫等跨国企业对该类产品的垄断，填补了国内空白；半导体 KrF 光刻胶用光酸及光酸中间体快速发展，进入 JSR、TOK 等全球一流光刻胶企业的供应体系。

公司与台湾昱镭光电合资成立子公司强显光电，并与 LG 化学签订《实验室运营合作协议》，在成都联合设立 OLED 材料评价实验室，向中国的显示面板厂提供 OLED 材料的方案。强力昱镭目前拥有一系列的电洞传输层材料、空穴传输材料、电洞注入层材料、适用于全彩 OLED 红绿蓝主发光材料及红绿蓝发光参杂材料等，并且积极与台湾工研院技术合作，研发并改良发光率、高亮度与长使用寿命之新一代有机小分子材料。强力昱镭于 2017 年 9 月开始投产，OLED 材料升华生产线 2017 年已建置 6 台升华机，1 台蒸镀机。

### 5.5、双星新材（002585）——聚酯薄膜市场好转，新增 2 亿平光学膜项目即将放量

2018 年聚酯薄膜行业供需好转，年均价格及毛利率较同期上涨，公司业绩大幅增长。2014 年前行业无序扩张，产能大量投放造成严重过剩，在激烈竞争中，部分企业逐渐退出。而下游需求及出口仍保持平稳增长，聚酯薄膜行业供需逐渐

由严重供过于求向供需平衡转变。需求端的快速增长主要是受包装和技术应用两大领域广泛使用的驱动。其多功能性以及终端应用技术的快速开发给 BOPET 薄膜创造了新的机会。其中，光伏行业是 BOPET 薄膜需求增长最为迅速的领域。此外，显示器和光学薄膜是另一个年均增速较快的领域，主要是受到智能手机、平板电脑和平板电视市场快速扩张的影响。

公司光学模组产品主要用于超高清电视市场、OLED 电视、曲面 TV、触摸屏、智能手机等全尺寸产品系列，通过不同渠道成为三星、京东方、LG、海信、创维、小米、康冠、长虹、康佳、TCL 等液晶平板显示企业的供应商。新建年产 2 亿平方米光学膜项目部分产线安装完毕，已投料试车，有望受 OLED 显示需求拉动。

## 5.6、时代新材（600458）——PI 膜量产，OLED 领域尚待开发

PI 膜项目已量产，进入下游导热和绝缘领域，OLED 领域尚待开发。公司第一条 500 吨/年化学亚胺法产线量产，下游客户认可度高；目前正在筹划二期扩能建设，未来 3-5 年计划扩建产能 2000 吨/年，预计 PI 膜将成为公司有力的业绩增长点。此外，公司特种芳纶纸生产线设计产能 3000 吨/年，预计 2019 年底有望投产；该线生产的高绝缘等级芳纶纸、电池隔膜纸、超级电容纸和反渗透膜衬纸均有望实现进口替代。公司后期新材料储备较多。

### 重点关注公司及盈利预测

重点公司 代码	股票 名称	2019/3/1 股价	EPS			PE			投资 评级
			2017	2018E	2019E	2017	2018E	2019E	
002341.SZ	新纶科技	11.81	0.34	0.36	0.55	34.74	32.81	21.47	买入
002585.SZ	双星新材	6.10	0.06	0.3	0.38	101.67	20.33	16.05	增持
002643.SZ	万润股份	11.18	0.42	0.49	0.6	26.62	22.82	18.63	买入
300429.SZ	强力新材	32.81	0.49	0.57	0.64	66.96	57.56	51.27	增持
300481.SZ	濮阳惠成	16.48	0.46	0.45	0.60	35.83	36.96	27.51	买入
600458.SH	时代新材	8.68	0.09	0.27	0.31	96.44	32.59	27.81	买入

资料来源：公司数据，国海证券研究所（注：濮阳惠成和时代新材盈利预测取自万得一致预期）

## 6、风险提示

- 1) OLED 技术推进不及预期;
- 2) 相关厂商业务进展不及预期;
- 3) OLED 市场需求不及预期。
- 4) 推荐公司业绩不达预期。

## 【化工组介绍】

代鹏举，上海交通大学硕士，8年证券行业从业经历，目前负责化工行业和中小市值研究。

陈博，北京化工大学化学工程与技术硕士，5年半中国石油和化学工业联合会工作经验，3年券商行研经验。

卢昊，上海交通大学工商管理硕士，4年大型化工企业技术和管理工作经验，1年化工行业研究经验

## 【分析师承诺】

代鹏举、陈博，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，以勤勉的职业态度，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。

## 【国海证券投资评级标准】

### 行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

### 股票投资评级

买入：相对沪深300指数涨幅20%以上；

增持：相对沪深300指数涨幅介于10%~20%之间；

中性：相对沪深300指数涨幅介于-10%~10%之间；

卖出：相对沪深300指数跌幅10%以上。

## 【免责声明】

本报告仅供国海证券股份有限公司（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。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所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、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

## 【风险提示】

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司

员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

### 【郑重声明】

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。