



OLED 产业发展掣肘渐去，发光材料国产化迎来发展良机

研究总监：谭潇刚

中国科学技术大学博士，知名券商背景，兼备理工/金融复合背景和跨一、二级市场研究视角；深度研究新材料、新能源、传感器等领域。

电话：0755-83068383-8033

E-mail:tanxiaogang@jiyechangqing.cn

新材料行业研究助理：李雅奇

中山大学有机化学博士，有机光电材料科研背景，知名券商研究所、市场咨询机构实习经历。

基业常青经济研究院携国内最强大的一级市场研究团队，专注一级市场产业研究，坚持“深耕产业研究，成就伟大企业”的经营理念，帮助资金寻找优质项目，帮助优质项目对接资金，助力上市公司做强做大，帮助地方政府产业升级，为股权投资机构发掘投资机会，致力于开创中国一级市场研究、投资和融资的新格局！

特别声明：

作者保证本报告中的信息均来源于合规的渠道，研究逻辑力求客观、严谨；报告的结论是在独立、公正的前提下得出，并已经清晰、准确地反映了作者的研究观点。除特别声明的情况外，在作者知情的范围内，本报告所研究的公司与作者无直接利益相关。特此声明。

● **OLED 产业正迈入高速增长期，预计 2022 年市场空间超 500 亿美元**
OLED 是基于电致发光的第三代显示技术，与 LCD 相比，OLED 具有以下**优势**：轻、薄、响应速度快、视角大、功耗低、色域值广、可实现柔性显示和透明显示等。

OLED 下游主要包括显示及照明两大领域，预计 2022 年 OLED 面板全球市场空间将达到 511 亿美元，2019-2022 年复合增长率为 21%。显示领域，手机贡献最大市场需求，预计 2022 年市场规模将达 333 亿美元。OLED 照明领域全球市场规模预计至 2022 年将超过 35 亿美元，2019-2022 年复合增长率超过 80%。

● **国内 OLED 发展掣肘逐步消解，驱动上游材料国产化进程加速**
良品率低和产能不足是制约国内 OLED 行业发展的主要因素。近年来，这些因素正逐步得到解决：1) 国内 OLED 面板良品率持续爬升，成本有望降低：以京东方为首的国内面板厂商良品率未来 2-3 年有望爬升至接近全球龙头三星的水准，而当良品率超过 80% 时，OLED 成本将低于 LCD，驱动渗透率更快提升；2) 国内面板厂商加大产能布局，未来 2-3 年产能陆续释放：中国大陆诸多企业建设多条 AMOLED 生产线，未来 2~3 年将陆续投产，届时可形成约 46 万片/月 6 代 AMOLED 面板产能。

战略层面避免供应链关键环节“卡脖子”，上游材料国产化势在必行：OLED 产业链上游关键材料基本被国外企业垄断，随着产能增加及良品率提升，国内 OLED 产业的进一步发展将面临关键材料供应“卡脖子”的风险及高成本的压力，使得上游关键材料供应的国产化势在必行。

政策协力推动国产化进程加速：国家相关部门陆续颁布了多项政策以持续促进和引导 OLED 产业规范发展。

● **OLED 材料中发光材料更具投资价值**

基于 OLED 市场关联度、市场规模、增长率、毛利率、国内企业进展等指标对 OLED 上游材料进行筛选，我们认为作为 OLED 性能关键基础的发光材料更具发展前景和投资价值，同时可以关注柔性 PI 膜、精细金属掩模板、光掩模板、光刻胶等材料。

下一篇系列报告将进一步阐述 OLED 发光材料的四大发展要素和投资策略。

● **风险提示**

OLED 终端需求不及预期，面板产能建设进度不及预期，良品率爬坡不及预期，其他显示技术的竞争。



内容目录

1 OLED 产业正迈入高速增长期，预计 2022 年市场空间超 500 亿美元... 4	
1.1 OLED 是新一代的显示技术，相比于 LCD 性能优势明显..... 4	
1.2 显示及照明两大下游拉动 OLED 高速发展，预计 2022 年超 500 亿美元..... 7	
2 国内 OLED 发展掣肘逐步消解，驱动上游材料国产化进程加速..... 11	
2.1 国内面板厂商逐步解决 OLED 发展掣肘因素..... 11	
2.1.1 良品率低和产能不足是制约国内 OLED 行业发展的主要因素..... 11	
2.1.2 国内 OLED 面板良品率持续爬升，成本有望降低..... 12	
2.1.3 国内面板厂商加大产能布局，未来 2-3 年产能陆续释放..... 13	
2.2 战略层面避免关键供应“卡脖子”，上游材料国产化势在必行..... 15	
2.3 政策协力推动 OLED 材料国产化进程加速..... 17	
3 OLED 材料中发光材料更具投资价值..... 18	
4 风险提示..... 19	



图表目录

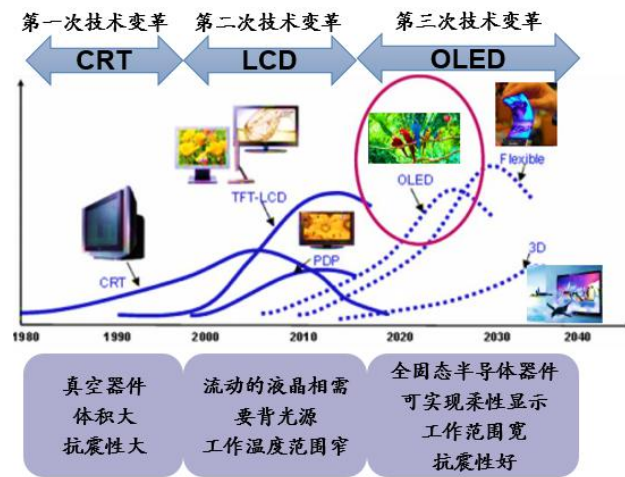
图表 1 显示技术发展历程.....	4
图表 2 OLED 的发展历程.....	5
图表 3 PMOLED 和 AMOLED 结构.....	5
图表 4 AMOLED 和 PMOLED 性能比较.....	6
图表 5 LCD 和 OLED 每个自像素的纵切截面图.....	6
图表 6 LCD 与 OLED 性能比较.....	6
图表 7 OLED 产业链.....	7
图表 8 2018 年 OLED 应用领域情况.....	8
图表 9 2016-2022 年 OLED 手机面板渗透率.....	8
图表 10 2016-2022 年 OLED 智能手机面板出货量.....	8
图表 11 2016-2022 年 OLED 智能手机面板市场空间及增速.....	8
图表 12 2016-2019 年 OLED 电视面板出货量及增速.....	9
图表 13 2017-2023 年 OLED 电视面板市场份额及增速.....	9
图表 14 2016-2020 年 OLED 在 VR、智能手表领域市场规模及增速.....	9
图表 15 2017-2023 年 OLED 在不同应用领域市场空间预测（百万美元）.....	10
图表 16 OLED 面板在中小尺寸已经商业化并成为主流技术.....	10
图表 17 OLED 照明特点.....	10
图表 18 2017-2025 年各 OLED 照明领域市场份额预测.....	11
图表 19 2016-2023 年刚性 OLED 面板良品率预测.....	12
图表 20 2016-2023 年柔性 OLED 面板良品率预测.....	12
图表 21 2016-2023 年可折叠 OLED 面板良品率预测.....	12
图表 22 2016-2023 年全球 OLED 面板最高良品率预测.....	12
图表 23 AMOLED 良品率与生产成本之间的关系.....	13
图表 24 国内现有 OLED 产线情况.....	14
图表 25 国内首条自主研发和制造的 OLED 照明 G2.5 代产线成功点亮.....	14
图表 26 OLED 背板段工艺.....	15
图表 27 OLED 前板段工艺.....	15
图表 28 OLED 模组段工艺.....	16
图表 29 OLED 上游关键材料竞争格局.....	16
图表 30 OLED 产业相关政策.....	17
图表 31 OLED 上游关键材料竞争格局.....	18

1 OLED 产业正迈入高速增长期，预计 2022 年市场空间超 500 亿美元

1.1 OLED 是新一代的显示技术，相比于 LCD 性能优势明显

OLED，即有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode），是一种具有多层结构的有机电致发光器件，可应用于显示及照明领域，是继 CRT（显像管）、LCD（液晶）显示后基于电致发光的第三代显示技术。作为新型显示技术，OLED 目前正处于产业爆发前期，根据显示技术发展历程，未来十年或将是 OLED 逐步占据主导的时代。

图表 1 显示技术发展历程

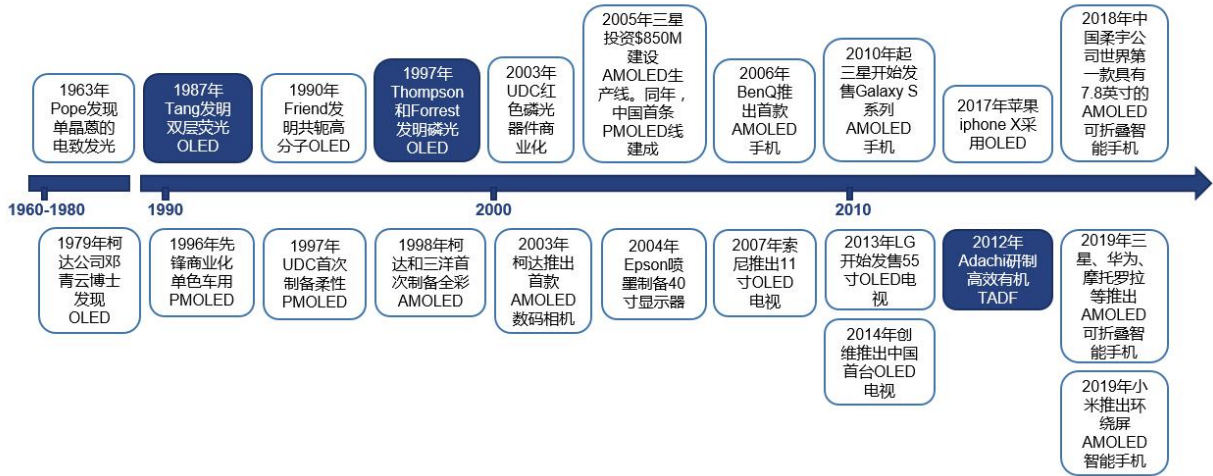


资料来源：公开资料，基业常青

OLED 的发现要追溯到 1963 年，Pope 发现了单晶蒽的电致发光特性，但真正意义上的 OLED 是在 1979 年由邓青云教授偶然发现的。随着 OLED 技术的不断改进，OLED 发光特性也从荧光发射、磷光发射逐渐过渡到 TADF（热激发延迟荧光）发射。

随着 2010 年三星开始发售 Galaxy S 系列手机，OLED 商业应用化趋势也愈发明显。2017 年苹果 iPhone X 开始采用 OLED 屏幕，2018 年柔宇科技推出了世界第一款具有 7.8 英寸 OLED 面板的可折叠智能手机，2019 年三星、华为、摩托罗拉也相继推出可折叠手机，小米亦发布了一款 OLED 环绕屏手机，未来柔性、可折叠 OLED 屏幕或将引领显示技术的潮流。

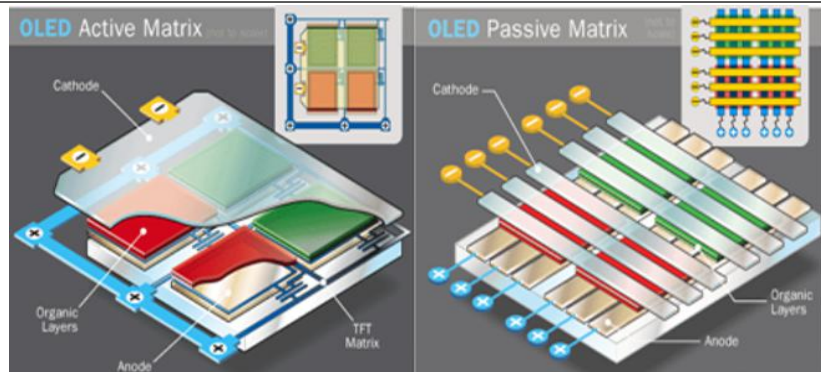
图表 2 OLED 的发展历程



资料来源：公开资料，基业常青

按照驱动方式划分，OLED可以分为无源驱动（Passive Matrix, PMOLED）和有源驱动（Active Matrix, AMOLED）。PMOLED单纯地以阴极、阳极构成矩阵状，以扫描方式点亮阵列中的像素，每个像素都是在短脉冲模式下瞬间高亮度发光。AMOLED则是采用独立的薄膜电晶体去控制像素，可使用低温多晶硅或者氧化物 TFT 驱动每个像素连续独立发光，从而实现更快速和更精确的像素发光控制。

图表 3 PMOLED 和 AMOLED 结构



资料来源：电子发烧友，基业常青

PMOLED 在较大尺寸领域中会出现耗电量大、寿命降低等问题，因此主要应用在显示简单的微型设备方面，如智能手表、手机副显示屏等。与 PMOLED 相比，AMOLED 在能耗、显示质量和寿命周期上更具有优势。近年来，AMOLED 越来越受青睐，商业上的需求量也不断增大，大约在七八年前 AMOLED 产值就已经超越了 PMOLED，成为 OLED 主流。

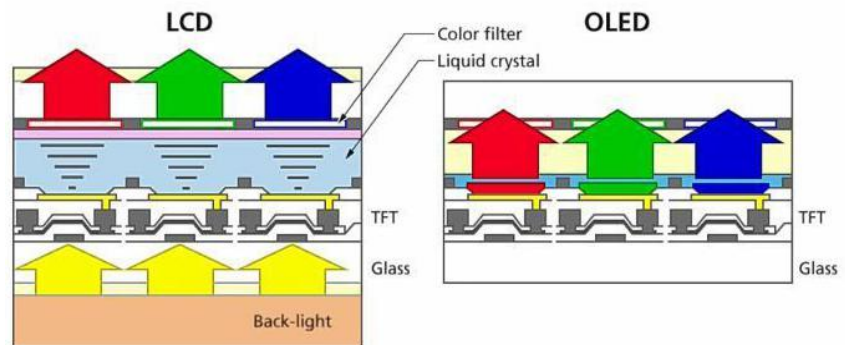
图表 4 AMOLED 和 PMOLED 性能比较

特点	无源驱动 (PMOLED)	有源驱动 (AMOLED)
发光方式	瞬间高亮度发光	连续驱动发光
能耗	耗电量大, 发光器件的老化速度快	驱动电压及耗电量低
发光寿命	发光寿命较短, 不适合大尺寸发展	发光寿命和亮度提高容易
显示质量	实现高亮度、高分辨率较难, 需要外接驱动电路	易于实现高亮度、高分辨率, 可将驱动电路集成化、小型化
材料及生产成本	低	高
驱动电路设计	容易	复杂

资料来源: CNKI, 基业常青

目前更主流的 LCD 技术的发光原理为: 在背光层 (Back-light) 上加一层滤光片来显示彩色, 背光层一般是由大量显示白光的 LED 组成的; 为了调整红绿蓝发光的比例, 在背光层和滤光片之间加入液晶层, 通过改变电压的大小来控制开合的程度从而调节发光。相比 LCD, OLED 不需要 LCD 屏幕的背光层, 也不需要控制出光量的液晶层, 属于自发光技术, 其基本结构是在铟锡氧化物 (ITO) 玻璃上制作一层有机发光材料作为发光层, 发光层上方有一层低功函数的金属电极, 构成如三明治的结构, 只要通电就能点亮。与 LCD 相比, OLED 具有以下优势: 轻、薄、响应速度快、视角大、功耗低、色域值广、可实现柔性显示和透明显示等。

图表 5 LCD 和 OLED 每个自像素的纵切截面图



资料来源: 公开资料, 基业常青

图表 6 LCD 与 OLED 性能比较

对比项目	LCD	OLED	
结构特征	背光层	需要	不需要
	液晶层	需要	不需要
	厚度	厚 (2mm)	薄 (<1.5mm)
	重量	重	轻
响应速度	大于 4ms	小于 0.001ms	
对比度	较高 (100: 1)	高 (>100000: 1)	

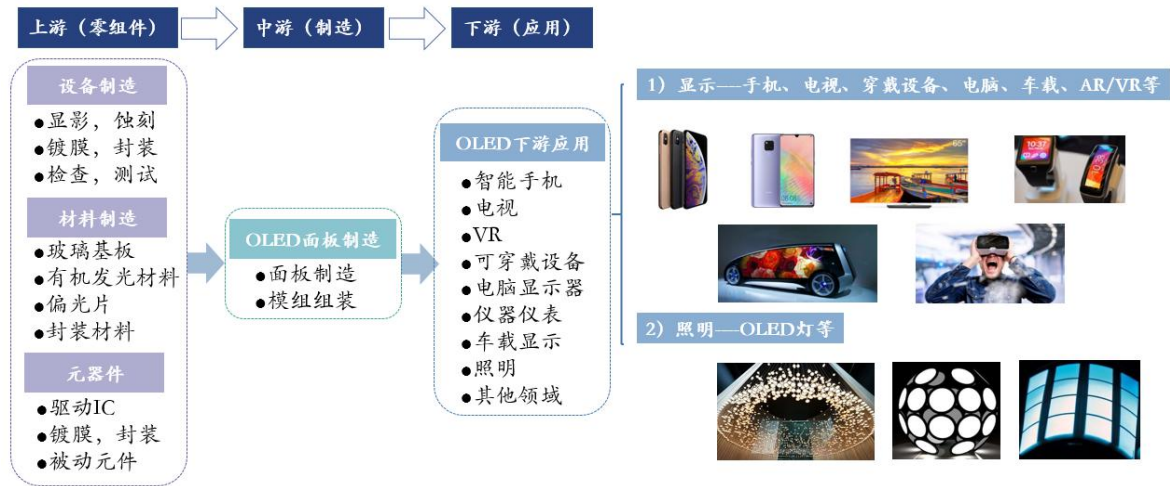
显示性能	发光方式	需要背光源	自发光
	柔性展示	无柔性	可弯曲、可折叠
	视角	较大 (10: 1)	大 (1000: 1)
工作性能	能耗	同等亮度下能耗较小, 但背光源长亮可能使其大于 OLED	小 (0.3-0.6)
	温度性能	有待提高 (-20-60℃)	温度性能卓越, 抗震 (-45-80℃)
	量产技术	量产技术成熟, 性能稳定	大尺寸量产技术尚未形成
生产工艺	制造工艺	复杂	复杂
	成本&价格	较高	高

资料来源：公开资料，基业常青

1.2 显示及照明两大下游拉动 OLED 高速发展，2022 年市场空间超 500 亿美元

OLED 产业链可以分为上中下游三个生产阶段，上游为制造设备、材料制造与零件组装；中游为 OLED 面板制造、面板组装；下游终端应用市场涉及近年来发展较为迅速的手机、电视、穿戴设备、电脑、车载、AR/VR 及照明等。下游按照显色方式的不同，主要分为显示和照明两大领域。

图表 7 OLED 产业链



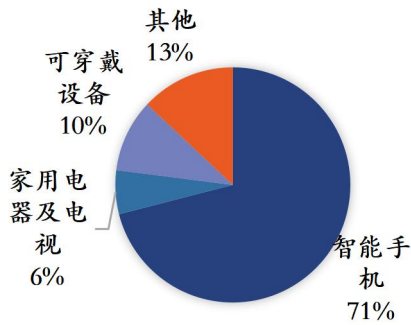
资料来源：公开资料，基业常青

在显示终端应用领域，手机贡献最大市场需求。据统计，2018 年智能手机占比达到 71%，其次是可穿戴设备占比 10%，电视及家用电器占比 6%，此外其他领域占比 10%。

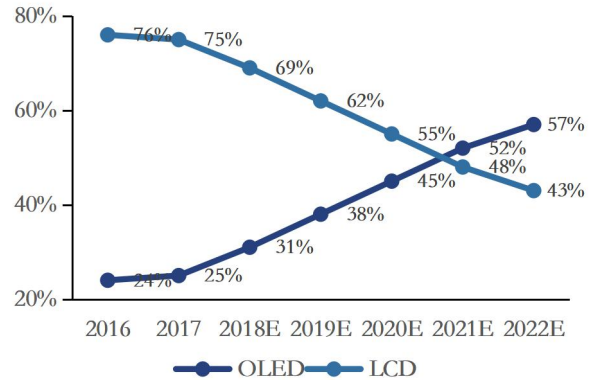
根据 DSCC 预测显示，2018 年 OLED 手机面板出货量达到 543 百万片，同比增长 27%，其中柔性 OLED 手机面板出货量为 331 百万片，同比增长 39%，至 2022 年，柔性 OLED 手机面板出货量将达到 598 百万片，占整个 OLED 面板出货量的 50% 以上。2019 年 OLED 面板在手机市场中

的渗透率将超过 35%，至 2021 年将逐步取代 LCD 手机面板成为新一代主流显示技术。2021 年智能手机 OLED 面板市场空间将达到 346.5 亿美元，尽管可能由于面板价格下调使得 2022 年 OLED 面板市场空间较 2021 年有所下降，但仍将达到 333.8 亿美元。

图表 8 2018 年 OLED 应用领域情况

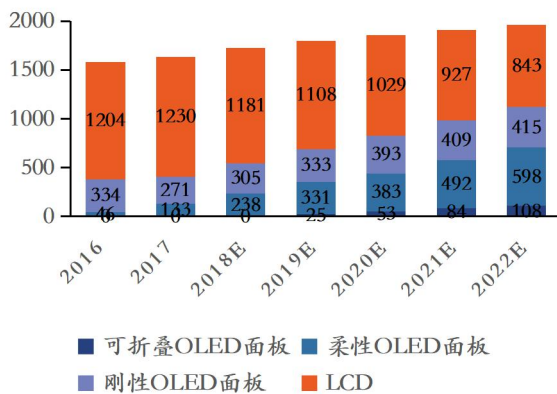


图表 9 2016-2022 年 OLED 手机面板渗透率



资料来源：前瞻产业研究院，DSCC，基业常青

图表 10 2016-2022 年 OLED 智能手机面板出货量



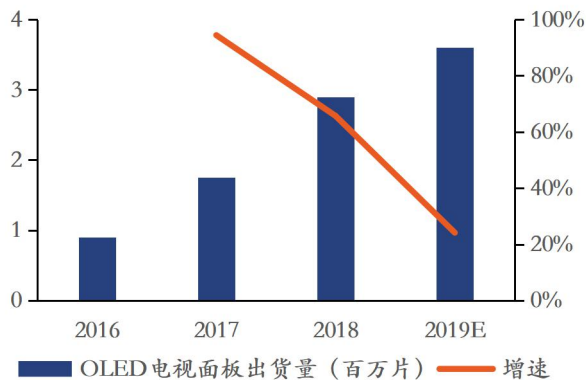
图表 11 2016-2022 年 OLED 智能手机面板市场空间及增速



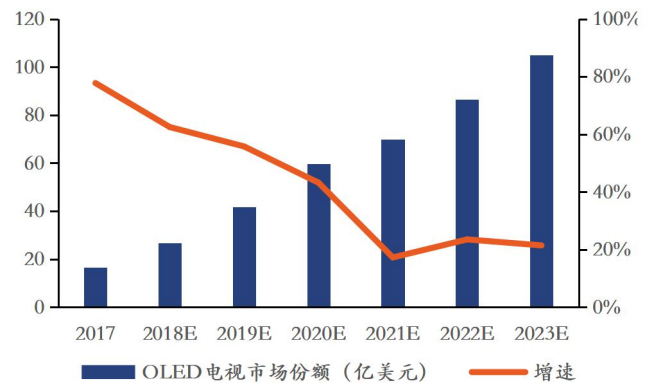
资料来源：DSCC，基业常青

电视是 OLED 显示领域又一大应用市场。根据 DSCC 预测显示，2018 年 OLED 电视面板出货量为 2.9 百万片，同比增长 66%；2019 年同比增长 28% 达到 3.6 百万片。增长率下降的原因主要是因为 LG 公司在广州 G8.5 代线投产前产能受限，预计在 2019 年下半年恢复产能。2023 年 OLED 电视市场空间将达到 105 亿美元，2018-2023 年复合增长率为 31%。

图表 12 2016-2019 年 OLED 电视面板出货量及增速



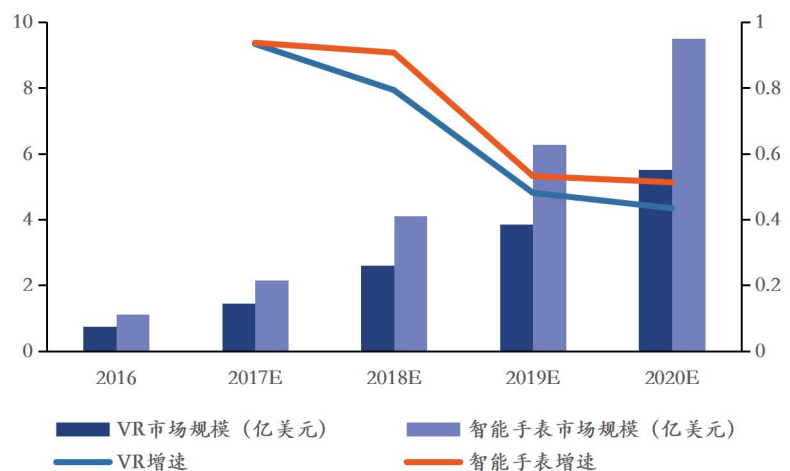
图表 13 2017-2023 年 OLED 电视面板市场份额及增速



资料来源: DSCC, 基业常青

除手机、电视领域外,未来 OLED 显示在 VR 及可穿戴领域也将占有一席之地。VR 设备看重轻薄、广视角、高刷新率和低余晖, OLED 是唯一可以提供良好舒适体验的显示屏。根据中国产业信息网预测显示,2020 年 VR 领域 AMOLED 面板全球市场规模有望达到 5.5 亿美元以上,2016-2020 年复合增长率达到约 63%。可穿戴设备需要具备弯折功能,并追求屏幕部分区域常亮, OLED 以其柔性和低功耗的特点成为最佳选择。根据中国产业信息网预测,可穿戴智能设备未来发展主要集中在智能手表领域,2020 年全球市场规模有望达到 10 亿美元左右,2016-2020 年复合增长率达到 71%。

图表 14 2016-2020 年 OLED 在 VR、智能手表领域市场规模及增速

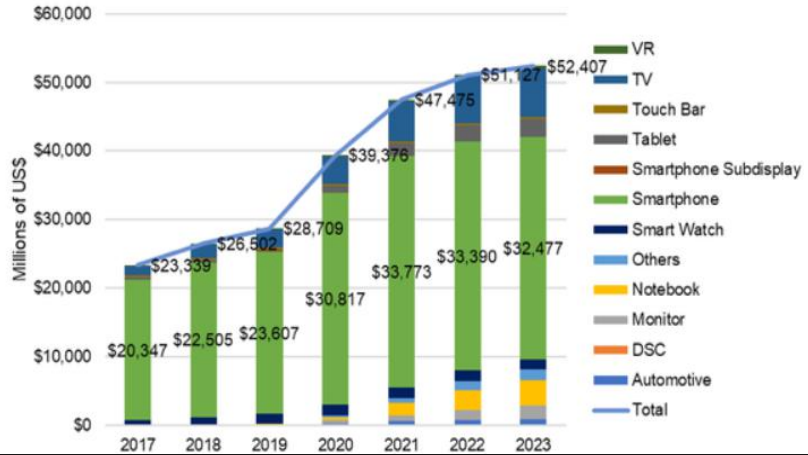


资料来源: 中国产业信息网, 基业常青

未来 OLED 面板将在显示终端每个领域的渗透率都有所增加。预计 2022 年 OLED 面板全球市场空间将达到 511 亿美元,2019-2022 年复合增长率为 21%。手机领域仍为第一大市场,是未来几年 OLED 市场的主要需求方;电视领域虽为第二大市场但渗透率相对较低,这主要是由于目前

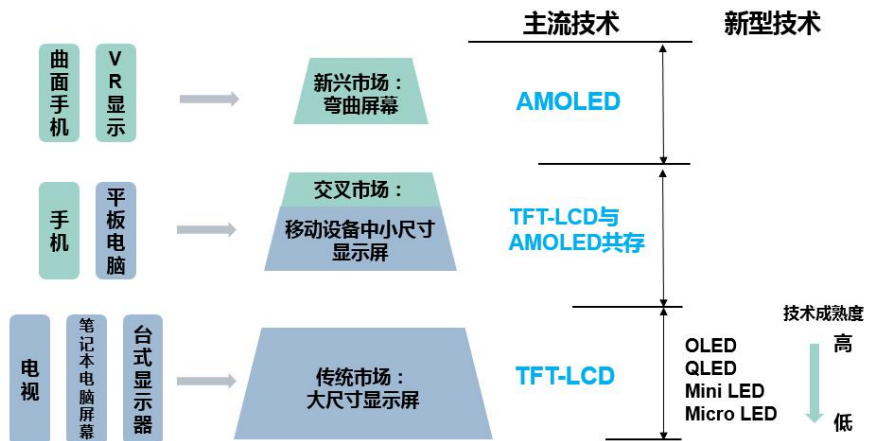
OLED 技术在成本及使用寿命上不具优势，并且随着多种新兴技术并行发展，OLED 技术将同量子点、MiniLED、MicroLED 等新兴技术展开竞争。

图表 15 2017-2023 年 OLED 在不同应用领域市场空间预测（百万美元）



资料来源：DSCC，基业常青

图表 16 OLED 面板在中小尺寸已经商业化并成为主流技术



资料来源：西安瑞联招股书，基业常青

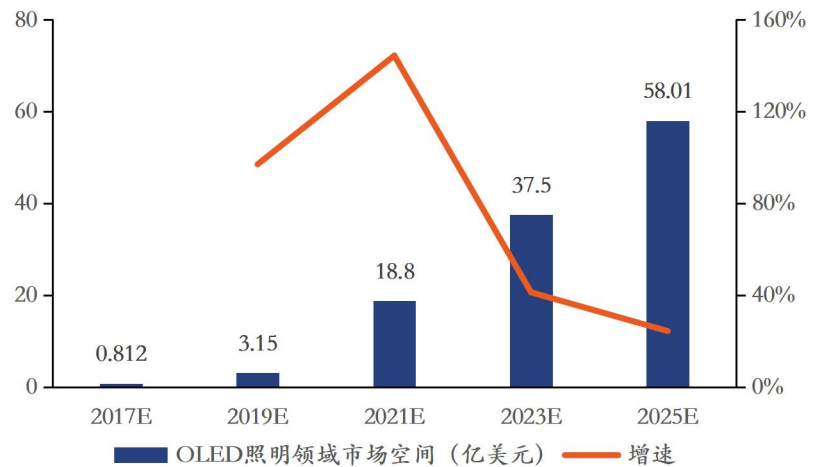
照明是 OLED 技术另一大应用领域。相比于传统照明产品，OLED 具有节能、环保、寿命长、体积小、发光均匀柔和、可弯曲等特点，可以广泛应用于各种指示、装饰、背光源、普通照明和城市夜景等领域。根据 UBI 预测显示，2022 年 OLED 照明全球市场空间将达到 35 亿美元，2017-2022 年复合增长率超过 80%。

图表 17 OLED 照明特点

OLED 照明特点	具体表现形式
天然面光源	以大面积真空热蒸镀成膜工艺制造
发光均匀柔和	接近郎泊辐射分布，没有蓝光
可弯曲	可以制造在柔性衬底上设计成多种造型

资料来源：公开资料，基业常青

图表 18 2017-2025 年各 OLED 照明领域市场份额预测



资料来源：UBI，基业常青

2 国内 OLED 发展掣肘逐步消解，驱动上游材料国产化进程加速

2.1 国内面板厂商逐步解决 OLED 发展掣肘因素

2.1.1 良品率低和产能不足是制约国内 OLED 行业发展的主要因素

OLED 显示技术有诸多优点，但在大面积推广过程中存在着一些阻碍。良品率低和产能不足是制约国内 OLED 行业发展的主要因素。

良品率低是造成 OLED 成本较高的主要原因之一。此前，中国面板企业并没有第 6 代 AMOLED 生产线的生产经验，要短时间内快速提升良率并不容易。根据公开资料显示，三星从实验线到第 6 代 AMOLED 生产线量产，经过 10 年以上的技术积累，目前国内 OLED 面板厂商基本是跟随三星的技术路线研产，OLED 面板量产时间可能不需要 10 年之久，但是良品率爬升仍需要一定时间。

OLED 面板供应不足，无法满足所有下游厂商的需求。中小尺寸方面，三星占据了 90% 以上的市场份额，除了满足自家需求以外，还要供给苹果，因而无法满足其他手机厂商的需求。大尺寸方面，目前除 LG 以外的其他企业尚未形成实际生产能力，如中国面板巨头京东方在 2016 年联合创维推出首台完全自主的 OLED 电视，但是并未形成大尺寸 OLED 面板实际产能。

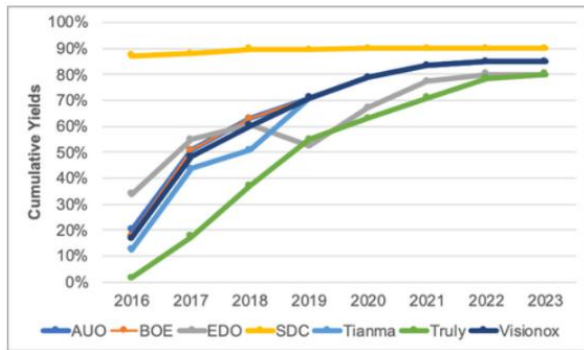
为了提高良品率和增建产线，国内面板厂商投资几百亿元用于购买昂贵的设备和材料，这些新设备的折旧和 OLED 材料费用都需要摊销到 OLED 面板的成本当中，从而推高了 OLED 面板的价格。因此，良品率低

和产能不足将导致 OLED 面板价格居高不下，从而制约了 OLED 在我国的大面积推广。

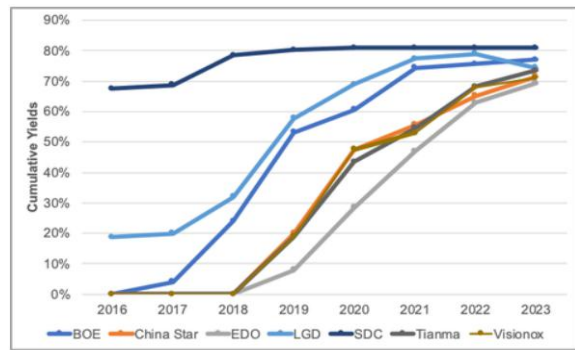
2.1.2 国内 OLED 面板良品率持续爬升，成本有望降低

国内 OLED 面板良品率持续爬升。良品率低一直制约着我国 OLED 发展，蒸镀过程是提高良品率的关键步骤，而上游蒸镀设备供应不足是良品率低的主要原因之一。过去三星和 LG 增建产线几乎买断了相关蒸镀设备，近几年国内面板厂商陆续采购蒸镀设备，良品率逐渐提升；截止到 2018 年底京东方成都 6 代线综合良品率已经达到了 70%，2019 年 11 月维信诺昆山 5.5 代线综合良率达 90%，固安 6 代线也达 70%。根据 DSCC 预测，2021 年国内面板厂商在刚性和柔性 OLED 面板方面良品率将会提升至与三星基本持平，2023 年可折叠 OLED 面板良品率也有较大的提升。

图表 19 2016-2023 年刚性 OLED 面板良品率预测

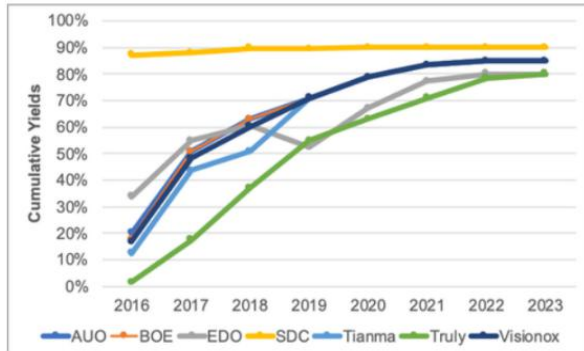


图表 20 2016-2023 年柔性 OLED 面板良品率预测

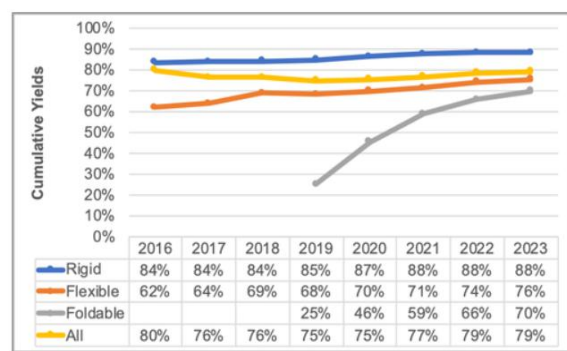


资料来源：DSCC，基业常青

图表 21 2016-2023 年可折叠 OLED 面板良品率预测



图表 22 2016-2023 年全球 OLED 面板最高良品率预测

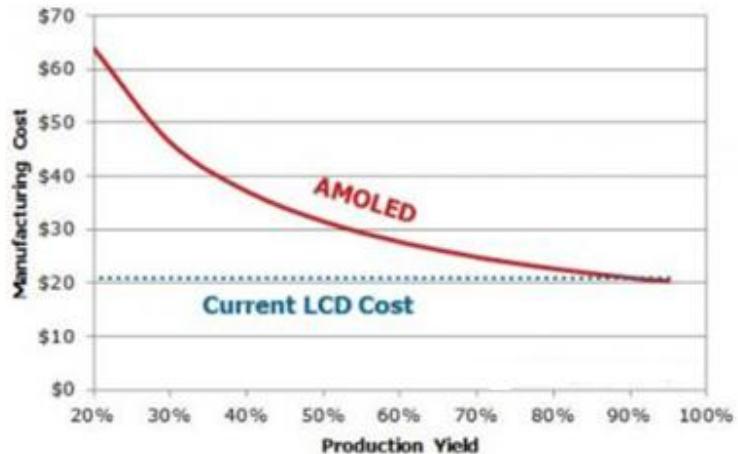


资料来源：DSCC，基业常青

OLED 面板良品率提升，成本将逐步降低至 LCD 以下，渗透率有望增加。由于 AMOLED 结构上少了背光模组、极化偏振片、彩色滤光片等结构，相比 LCD 面板结构较简单，原则上 AMOLED 的材料成本应该低于 LCD 面板。目前 AMOLED 较高的成本主要来自折旧、劳动力成本等其他费用，如果组件和材料价格合理，这些费用的单位成本将随着量产的规模效应而减少。根据 Display Research 数据显示，当生产良品率超过 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。因此，未来 2-3 年，随着良品率提升，OLED 成本将会逐渐降低，从而渗透率增加，逐步成为主流显示技术。

图表 23 AMOLED 良品率与生产成本之间的关系



资料来源：Display Research，基业常青

2.1.3 国内面板厂商加大产能布局，未来 2-3 年产能陆续释放

随着 OLED 显示技术的发展，国内企业投入巨资建设 AMOLED 生产线。近年来，中国大陆诸多企业总共投入了约 4400 亿资金来建设多条 4~6 代 AMOLED 生产线，最终可形成约 46 万片/月 6 代 AMOLED 面板产能，其中八成以上为柔性 AMOLED 面板。随着 2019 年 7 月绵阳第 6 代柔性 AMOLED 生产线的投产，国内面板龙头京东方已拥有成都、绵阳两条实现量产的 6 代 AMOLED 生产线，有效的带动了国内 OLED 产业链上下游的发展。

目前全球能够量产柔性 OLED 面板的厂商主要有六家，包括三星、京东方、维信诺、LG、深天马和柔宇，其中国内厂商占据 4 席位置。目前，京东方成都 6 代线 AMOLED 面板已经至少应用于 10 款智能手机，覆盖华为、OPPO、Vivo 等品牌，京东方预计今年 AMOLED 产能将占全球份额的 18%；维信诺已经成为小米、中兴、LG、传音等多个品牌客户的供应商，未来 2~3 年内随着中国面板厂新增柔性 AMOLED 面板产线陆续投产，产能集中释放，三星、LG 在 OLED 面板产业的垄断地位或将松动。

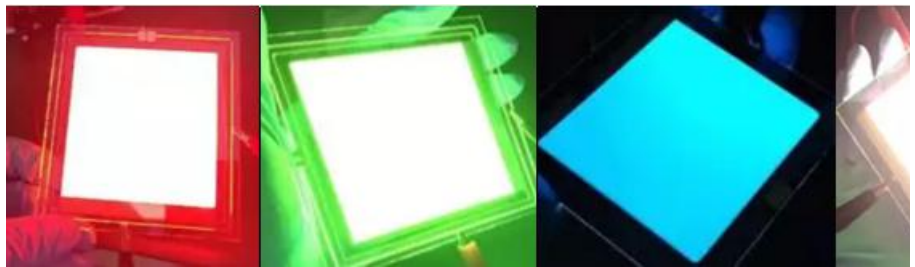
图表 24 国内现有 OLED 产线情况

厂商	产线	投资金额 (亿元)	产能 (K/月)	投产时间	类型
京东方 (BOE)	鄂尔多斯 5.5 代线	220	2	2014	刚性
	成都 6 代线	465	48	2017	柔性
	绵阳 6 代线	465	48	2019	柔性
	重庆 6 代线	465	48	2020	柔性
	福州 6 代线	465	48	2021	柔性
深天马	上海 4.5 代线	14	7.5		刚性
	上海 5.5 代线	45.5	15	2016	刚性
	武汉 6 代线(刚+柔)	265	37.5	2018	刚性/柔性
华星光电 (TCL)	武汉 6 代线	350	45	2019	柔性
维信诺	昆山 5.5 代线	45.3	15 (硬 10K 软 5K)		刚性/柔性
	固安 6 代线	300	30	2018	柔性
	合肥 6 代线	440	30	2021	柔性
和辉光电	上海 4.5 代线	70.5	15		刚性
	上海 6 代线(刚+柔)	272.78	30	2019 年 1 月 试生产, 2021 年达产	柔性
柔宇科技	深圳 6 (5.5) 代线	110	15	2018	柔性
信利	惠州 4.5 代线	63	30	2016	刚性
	眉山 6 代线	362	30	2021	柔性

资料来源：公开资料，基业常青

2019 年 9 月底国内首条自主研发和制造的 OLED 照明 G2.5 代产线成功点亮，该量产线可在 370mm×470 mm 基板上根据需要制备多种类型的 OLED 照明器件。截至 2019 年 9 月 23 日，该条蒸镀线已实现红光、绿光、蓝光和白光 OLED 照明面板的制造并成功点亮；随着对设备的稳定性进一步优化，预计明年上半年该产线可进行小批量出货。照明产线的成功点亮，证明中国已具备开发和制造中小尺寸 OLED 面板的能力。

图表 25 国内首条自主研发和制造的 OLED 照明 G2.5 代产线成功点亮



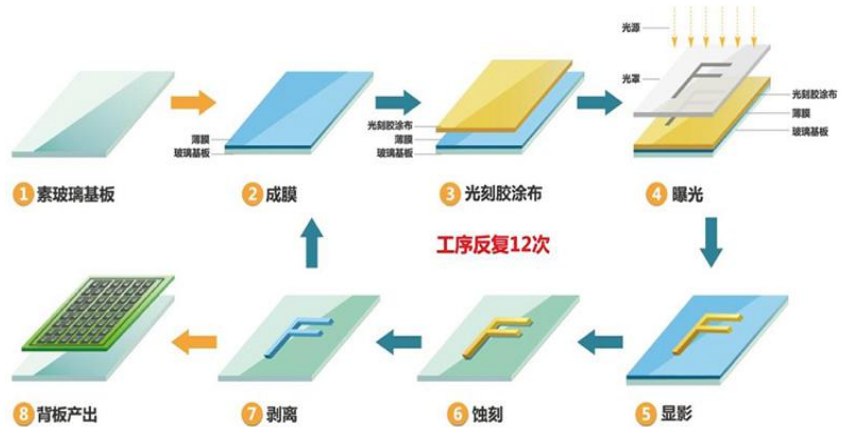
资料来源：OLEDindustry，基业常青

2.2 战略层面避免关键供应“卡脖子”，上游材料国产化势在必行

OLED 面板制造工艺主要分为三个阶段：背板段、前板段及模组段。

背板段工艺通过在玻璃基板或柔性基板上多次反复的成膜、曝光、蚀刻形成 LTPS（低温多晶硅）驱动电路，为发光器件提供信号和电源输入，涉及材料主要有玻璃基板、光刻胶、掩膜版等。

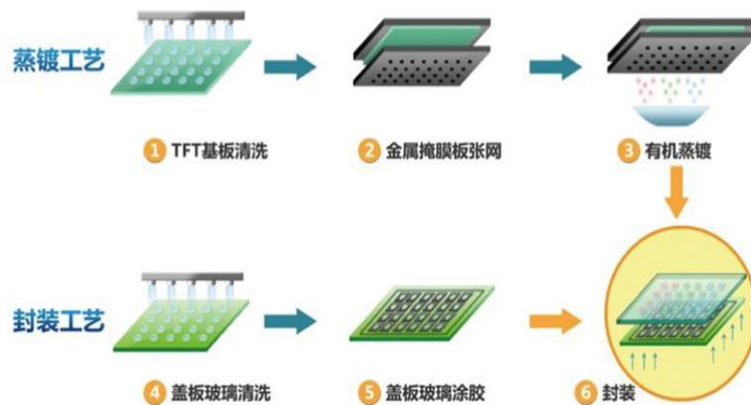
图表 26 OLED 背板段工艺



资料来源：公开资料，基业常青

前板段工艺通过蒸镀设备将有机发光材料通过高精度金属掩膜版精准地沉积在背板上，与驱动电路结合形成发光器件，并在无水无氧环境中进行封装，涉及材料主要有精细金属掩膜版、有机发光材料、封装材料等。

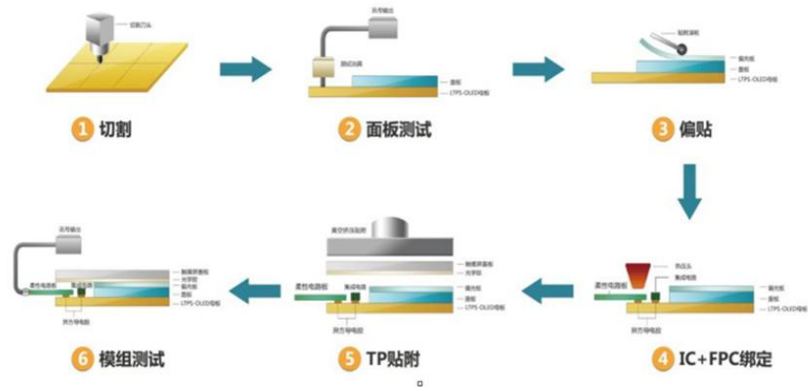
图表 27 OLED 前板段工艺



资料来源：公开资料，基业常青

模组段工艺主要将封装完的面板切割成适合下游应用的尺寸，再进行面板测试、偏光片贴附、IC 绑定、TP、玻璃盖板贴附及最终的模组测试。

图表 28 OLED 模组段工艺



资料来源：公开资料，基业常青

OLED 制造流程中使用的关键材料主要包括玻璃基板、光刻胶、光掩模板、偏光片、柔性 PI 薄膜、有机发光材料、精细金属掩模板、薄膜材料等。上述 OLED 关键材料行业大多为技术密集、资金密集型，目前供应被国外企业所垄断，以美、日、韩企业为主。

图表 29 OLED 上游关键材料竞争格局

关键材料	代表公司	总体情况
玻璃基板	美国康宁、日本电气硝子 (NEG)、旭硝子 (AGC)、德国 SCHOTT	属于典型的技术密集型和资本密集型行业，制造工艺复杂，高技术门槛，核心技术被美、日企业所掌握。
光刻胶	彩色光刻胶：日本合成橡胶 (JSR)、住友化学三菱 黑色光刻胶：东京应化 (TOK)、住友化学、新日铁化学、三菱化学等	目前全球市场基本被美日韩等国家地区垄断，尤其是日本企业，全球专利分布前 10 占 7 成。
光掩模版	Photronics、大日本印刷株式会社 DNP、日本凸版印刷株式会社 Toppan	市场集中度高，寡头垄断严重；国内的光掩模版行业仅能够满足中低档产品的市场需求。
偏光片	PVA、TAC 膜材：日本可乐丽、日本合成化学、日本富士胶片、柯尼卡 偏光片：LG、日东电工、住友、奇美、三利谱	上游核心原材料 PVA 膜和 TAC 膜由日本企业垄断全球市场，约占总成本的 60%~70%；偏光片的生产具有较高的行业壁垒，主要被日韩企业所垄断。
PI 薄膜 (柔性)	PI 膜基板材料：韩国 SUM、日本 UBE、日本 Kaneka、韩国 SKC Kolon PI PI 膜盖板材料：韩国 SKC、日本 Sumitomo-Chemical、韩国 Kolon Industry、LG 化学	OLED 发展初期，日本企业几乎垄断了 PI 膜市场。国内 PI 膜产品大都集中在低端的电工级 PI 膜，高端电子级 PI 膜则依赖进口。
精细金属掩模版	大日本印刷株式会社 DNP、韩国 Wave Electronics、Poongwon、E-CONY、SEWOO、LG、日本 TOPPAN	国内能够生产 FMM 的企业几乎没有，日本企业产能偏紧。
有机发光材料	UDC、陶氏化学 (DOW)、三星 SDI、LG 化学、出光兴产、保土谷化学、默克、德山金属、日本东丽	主要为美日韩厂商所垄断，国内能实现高质量、大规模量产的厂商很少。
薄膜封装	三星 SDI、LG 化学、美国 3M、日本三井化学株式会社 (Mitsui Chem)	国外技术比较成熟，占市场主导；国内企业客户主要集中在食品、药品包装领域。

资料来源：新材料在线、中国产业信息网等公开资料，基业常青

随着国内 OLED 产能逐步释放，面板厂商可能面临成本的压力及上游材料“卡脖子”的风险。这主要体现在以下几方面：

第一，市场竞争逐渐激烈，处于领先地位的国外面板企业通过降价等措施迫使国内面板厂商压低面板价格，盈利下降从而增加成本压力；

第二，上游关键材料及设备企业产能有限，在优先供应三星、LG 等国外企业后，存在供不应求的风险；

第三，国外面板厂商凭借自己的垄断优势与上游材料企业达成限制性协议，对国内 OLED 面板企业的发展壮大进行阻击；

此外，日韩贸易战爆发也为国内 OLED 面板产业的供应链安全敲响了警钟，日本限制对韩国出口包括氟聚酰亚胺、光刻胶和高纯度氟化氢 3 种半导体及 OLED 材料，严重影响了韩国相关企业的正常经营。

2.3 政策协力推动 OLED 材料国产化进程加速

随着 OLED 显示技术的不断进步和产业化落地，OLED 发展已经引起国家层面的高度重视。近年来，国家相关部门陆续颁布了多项政策以持续促进和引导 OLED 产业规范发展。

2012 年，国家推出《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》明确提出“加快推进 OLED 等新一代显示技术研发和产业化。此后的六年间，一系列相关政策陆续出台，鼓励和支持 OLED 材料、OLED 面板及工艺等方面的创新发展。以京东方、维信诺为首的国内面板厂商纷纷斥巨资建产线、提良率，预计未来 2-3 年国内 OLED 面板将迎来高速增长期。

图表 30 OLED 产业相关政策

时间	政策	相关内容
2012 年	《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》	加强关键材料及设备的国产化配套，明确提出“加快推进 OLED 等新一代显示技术研发和产业化。”
2014 年	《2014-2016 年新型显示产业创新发展行动计划》	强调新型显示是信息产业重要的战略性和基础性产业，推动新型显示成为新一代信息金属产业创新发展的重要支撑
2014 年	《国家发展改革委办公厅，工业和信息化部办公厅关于组织实施新型平板显示和宽带网络设备研发及产业化专项有关事项的通知》	将新型平板显示技术领域列为专项支持重点，其中包含了 AMOLED 用高精度金属银铜蒸镀掩模版研发和产业化
2015 年	《中国制造 2025》重点领域技术路线》	柔性显示等新型显示材料作为其中发展重点
2016 年	《实施制造业升级改造重大工程包》	提出重点发展低温多晶硅，氧化物，有机发光半导体显示等新一代显示量产技术，建设高世代生产线
2016 年	《“十三五”国家重点研发计划》	把发展印刷 OLED 技术作为重点支持项目之一，草拟中的国家新材料重大工程中也把印刷 OLED 技术列入
2016 年	《国家重点研发计划高性能计算等重点专项的申报通知》	构建 OLED 等新型显示技术，培养一批创新创业团队，培育一批有国际竞争力的龙头企业
2018 年	《新型显示产业超越发展三年行动计划》	引导支持新型背板、超高清、柔性面板等量产技术研发，加快布局 AMOLED 微显示、量子点、印刷 OLED 显示、MicroLED 显示等显示技术，完成产业新技术路线的探索和布局

资料来源：中商产业研究院，中国产业信息网，基业常青

小结本章，我们认为：受益于 OLED 下游巨大的市场空间和较快的增速，以及未来 2-3 年国内 OLED 面板良率的逐步爬升和产能的逐渐释放，并且伴随着国家政策的大力支持，国内 OLED 产业正在迈入高速发展阶段；同时，国内 OLED 面板产业的进一步发展面临着关键材料供应“卡脖子”的风险和高成本的压力，因此推动上游材料供应链的国产化势在必行。

3 OLED 材料中发光材料更具投资价值

我们基于 OLED 市场关联度、市场规模、增长率、毛利率、国内企业进展等指标，对 OLED 上游关键材料的投资价值进行分析和遴选：

(1) 玻璃基板、光刻胶、光掩模版、偏光片等是属于 LCD、OLED 共同使用的材料，目前仍以 LCD 为主，受 OLED 产业驱动并不显著；

(2) PI 薄膜在显示领域主要应用于 OLED 折叠手机场景，未来随着 OLED 折叠手机放量增长将会有较大的发展空间；

(3) 有机发光材料、精细金属掩模版、薄膜封装材料等受 OLED 产业发展的整体驱动，其中作为主材（30-35%成本占比）的发光材料拥有 73 亿元的较大市场规模（2018 年），毛利率高达 60-80%，并且发光材料很大程度上决定了 OLED 面板的发光性能，是 OLED 的关键核心材料。

综合以上分析，我们认为 OLED 发光材料随着 OLED 材料供应链的国产化将更具发展前景和投资价值，同时可以关注 PI 膜、精细金属掩模版、光掩模板、光刻胶等材料。

图表 31 OLED 上游关键材料竞争格局

关键材料	2018 年全球市场规模 (亿元)	2018-2022 年复合增长率	毛利率	材料类型 (主材/辅材/耗材)	国内企业及进展	主要应用领域
玻璃基板	788.6	3-5%	10-30%	主材 (20%)	彩虹股份、东旭光电、凯盛科技 (6 代以下中小尺寸，国产化率 80%)	LCD、OLED
光刻胶	158	5%	30-50%	辅材	永太科技、阜阳欣奕华 (研发和小批量生产阶段)	LCD、OLED
光掩模版	58	31%	30-40%	耗材	清溢光电、路维光电(可生产 6 代及以下高精度 AMOLED/LTPS 用掩模版)	LCD、OLED
偏光片	849	4%	15-30%	主材	三利谱、盛波光电、东旭光电(约占全球 21%份额,主要在 LCD 中低端领域)	LCD、OLED
PI 薄膜	115.4	10%	30-70%	主材(可折叠)	丹邦科技、时代新材、国风塑业、新纶科技(研发和小批量生产阶段)	OLED、FCCL、 太阳能电池等
精细金属 掩模版	29.4	38%	20%*	耗材	—	OLED
有机发光 材料	73	21%	60-80%	主材 (30-35%)	莱特光电、奥来德等 (国内多处于研发和小批量生产阶段)	OLED
薄膜封装	1.2	26%	—	主材	康得新、万顺股份、乐凯华光	OLED

*: 参考 DNP 公司的综合毛利率，暂无精细金属掩模版的细分项毛利率数据

资料来源：公开资料，基业常青



在本系列下一篇报告中,我们将进一步研究分析 OLED 发光材料这一细分行业,并阐述该细分行业国产化的四大要素和投资策略,敬请期待。

4 风险提示

(1) OLED 终端需求不及预期: 下游需求拉动 OLED 发光材料的发展,随着智能手机销量下滑,终端需求增速缓慢,材料需求降低。

(2) 面板产能建设进度不及预期: OLED 发光材料受下游面板产能影响较大,如果面板产能建设不及预期,可能会降低上游材料的需求。

(3) 良品率爬坡不及预期: 良品率的提升不仅需要大量的资金投入,还需要上游关键材料及设备,如果国内面板厂商资金不足或者受制于上游材料及设备产能不足及国外竞争者签署独家供应权,可能会导致良品率提升缓慢,面板厂商则很难轻易尝试国内材料,大大影响国内材料的需求。

(4) 其他显示技术竞争的风险: 随着显示技术的不断发展,不止 OLED 显示技术稳步向前,QLED、MicroLED 等新型显示技术也得到了大力推进,各类显示技术各有优势,未来可能在某些领域取代 OLED,导致 OLED 材料需求下降。



投资评级

类别	级别	定义
公司 投资 评级	推荐	企业未来发展前景看好，具有较高的投资价值和安全边际
	谨慎推荐	企业未来发展有一定的不确定性，但仍具正向的投资价值
	中性	企业未来发展不确定性较大，投资价值尚不明朗
	回避	企业未来发展形势严峻，不建议投资
	(不评级)	企业的相关信息资料较少，不足以给出评价
行业 投资 评级	推荐	预计下一个完整会计年度，行业规模增速为 20%以上
	谨慎推荐	预计下一个完整会计年度，行业规模增速为 5%—20%之间
	中性	预计下一个完整会计年度，行业规模变动幅度介于±5%之间
	回避	预计下一个完整会计年度，行业规模降速为 5%以上
	(不评级)	行业的相关数据不可得，或无法可靠预测

免责条款

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述企业的投资决策。我公司及其雇员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。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的企业的权益并进行交易，还可能为这些企业提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归基业常青经济研究院所有，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。

基业常青经济研究院

基业常青经济研究院携国内最强大的一级市场研究团队，专注一级市场产业研究，坚持“深耕产业研究，成就伟大企业”的经营理念，帮助资金寻找优质项目，帮助优质项目对接资金，助力上市公司做强做大，帮助地方政府产业升级，为股权投资机构发掘投资机会，致力于开创中国一级市场研究、投资和融资的新格局！