

可折叠OLED应用元年，柔性显示材料迎变革机遇

——柔性OLED行业深度

证券分析师：宋涛A0230516070001

songtao@swsresearch.com

研究支持：沈衡A0230518090001/梁爽A0230518080008

shenheng@swsresearch.com

联系人：马昕晔

maxy@swsresearch.com

报告日期：20190213



蜜蜂内参

让您深入洞察整个商业世界



每天精挑细选3份最值得关注的学习资料；
不定期分享顶级外文期刊。

回复“入群”加入“蜜蜂内参”城市群
(不需要转发哦.....)

蜜蜂学堂 金牌助教Ada



扫一扫
回复“入群”

- **可折叠元年塑造手机新生态，OLED渗透率有望加速提升。** OLED具备色彩艳丽、自发光、轻薄可柔性等优点，区别于LCD显示技术，最大的不同在于可实现显示器件的折叠甚至卷绕。当前OLED显示最大的应用场景在于智能手机，而OLED手机虽已发展至柔性曲面屏，但本质上相比LCD并未有突出的变化。根据AVC统计，2017年OLED手机渗透率约25%，2018年预计约30%，渗透率仍然较低。而自2018年开始主流手机厂商开始展示可折叠手机设计，三星预告将于2月20日正式推出，华为可折叠手机也有望于2月24日亮相，2019年将成为可折叠手机元年。我们认为可折叠手机的成功应用真正实现了OLED的最大优势，将重塑手机新生态，未来随着技术的不断成熟和成本的不断下降，OLED渗透率有望加速提升。
- **可折叠技术带来材料变革，PI材料成新贵。** 可折叠设计最大的变革在于舍弃原有刚性的玻璃材料，转而使用柔性PI材料同时采用薄膜封装。基材由传统的ITO玻璃变为PI浆料，盖板由传统玻璃改用涂覆透明PI（CPI）膜，触控端也有望使用CPI。当前PI材料被日韩垄断，而国内企业开始崭露头角，新纶科技有望成为韩国CPI企业国内的涂覆合作伙伴并布局OCA胶等其他柔性材料，鼎龙股份、强力新材等在PI浆料领域进展可期，时代新材已实现化学亚胺法PI膜量产，CPI材料也在研发部署。

- **可折叠应用带动尺寸增加，发光材料需求加速提升。**一方面可折叠手机应用有望带动OLED渗透率加速提升，另一方面多屏折叠可突破原有手机的尺寸限制，显示面积增加将加速提升发光材料需求。由于OLED面板及终端发光材料专利均被国外垄断，国内企业主要以低附加值的前端中间体、粗单体为主。近年来以京东方为代表的国内企业持续投资加速追赶，IHS预计2023年大陆企业面板产能占比将接近40%，国内面板厂商良率提升，技术不断成熟，为材料本土化配套奠定了基础。近年来强力新材、万润股份等企业凭借技术合作和自主研发陆续突破终端专利材料，开始进入国产产线的认证及量产供应阶段，国产面板厂商崛起有望带动发光材料国产化加速应用。
- **投资建议：**我们认为可折叠手机的成功推出将有望塑造手机新生态，加速OLED渗透率提升，带来PI等新兴材料变革同时提升发光材料需求，而国内面板厂商逐渐成熟崛起，为材料国产化配套奠定了基础，上游材料企业有望进入加速发展阶段，推荐关注板块投资机会。**柔性显示材料重点推荐：**新纶科技（常州三期CPI涂覆、OCA等柔性显示材料）、鼎龙股份（PI浆料），关注时代新材（PI膜）；**有机发光材料重点推荐：**濮阳惠成、万润股份、强力新材，关注飞凯材料；**薄膜封装材料重点推荐：**雅克科技。
- **风险提示：**可折叠手机应用推广不及预期；国产面板放量不及预期；国产材料厂商未进入主流面板企业；新技术对OLED造成替代

■ 关键假设点：

三星、华为等主流手机厂商按计划推出可折叠手机；京东方等国内OLED面板厂商良率提升、成本下降，国产面板顺利放量；上游材料国产厂商认证进展顺利

■ 有别于大众的认识：

市场担心智能手机销量不佳，OLED产业链前景成疑。

我们认为（1）虽然当前智能手机整体增长乏力，但OLED手机渗透率仅30%左右，仍然较低，存量替代仍有巨大空间。而可折叠手机的成功推出实现了OLED的最大优势，使其能够真正区别于LCD手机，随着技术成熟和成本下降，有望重塑手机新生态，带动OLED渗透率加速提升。（2）产业链上看，手机OLED屏幕面板基本被三星垄断，上游发光材料等同样被国外垄断，国内企业尚处于从0到1的替代阶段。可折叠技术为PI等新材料提供了应用空间并加速提升发光材料需求，随着以京东方为代表的国产企业良率提升，国产面板厂商的成熟崛起为材料的国产化应用提供了基础，而上游材料企业在专利发光材料也陆续突破，未来发展有望加速，前景可期。

■ 核心风险假设：

可折叠手机应用推广不及预期；国产面板放量不及预期；国产材料厂商未进入主流面板企业；新技术对OLED造成替代

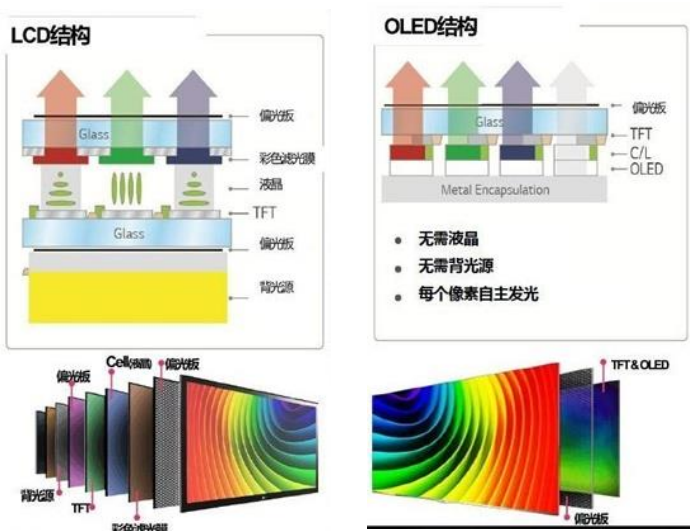
主要内容

1. OLED概述：轻薄可柔性的自发光显示技术
2. OLED国产面板企业进入放量阶段，上游专利材料国产化同时起步
3. 智能手机迎来可折叠元年，PI材料成新贵
4. 产业链相关公司

1.1 OLED：轻薄可柔性的自发光显示技术

- **OLED**：即“有机发光二极管”，具有**电致自发光特性**；三明治层状结构，无需背光模组、滤光板、液晶等构件，且可以承受高温制程；继CRT、LCD后最具潜力的新型显示技术，具有可柔性显示、超轻超薄、反应灵敏、对比度高、可视角广、能耗低、适用温度范围广、抗震性好等性能优势

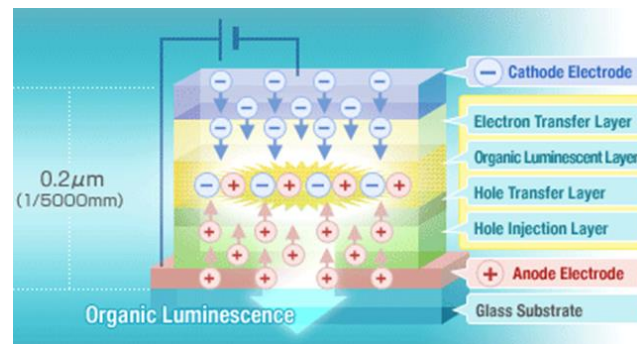
图：LCD与OLED面板显示器结构对比



表：LCD与OLED性能对比

项目	TFT-LCD	AMOLED
发光方式	被动	主动
器件结构	复杂	简单
视角	一般	佳
亮度 (cd/m ²)	约250	约200
对比度	最佳	佳
分辨率	佳	佳
色域NTSC	65-75	> 100
响应时间	25ms	≤10μs
驱动电压	3-15V DC	3-9V DC
电力消耗	较大	较小
面板厚度	约8cm	约2mm
重量	较小	最小
使用温度	0-50℃	0-80℃
屏幕大小 (英寸)	1-82	0.8-100
应用范围	刚性	可折叠
寿命	长 取决于光源	待提高

图：OLED发光机理示意图

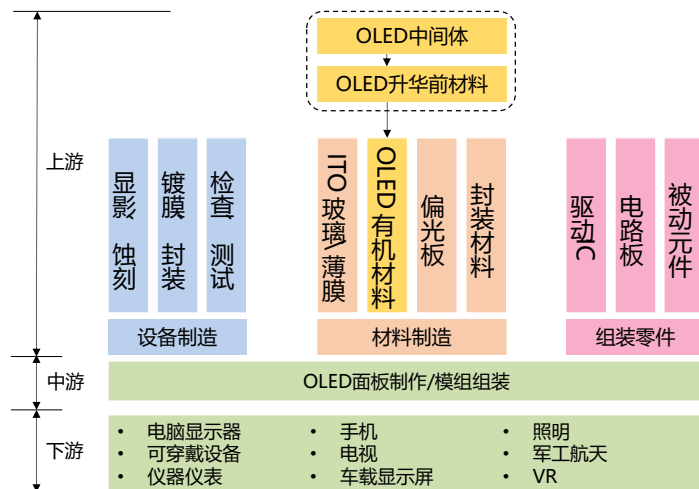


资料来源：瑞联新材招股说明书，CNKI，申万宏源研究

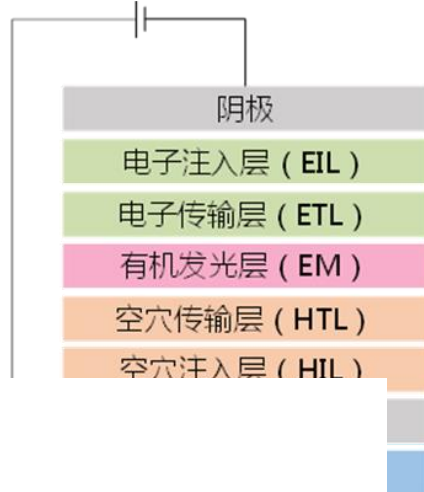
1.2 OLED核心材料为有机材料

■ OLED上下游产业链长，涉及材料多样，其中有机发光材料最为核心

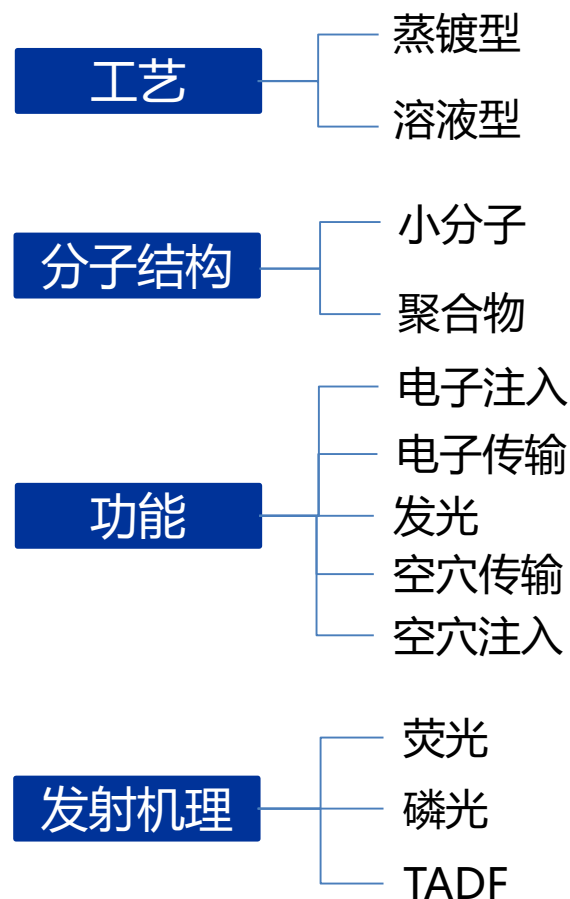
图：OLED产业链



图：OLED器件和材料结构



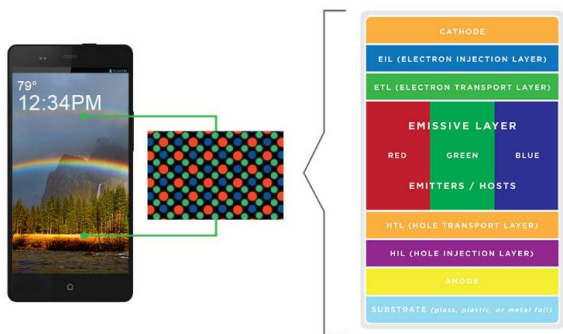
图：核心材料分类方式



1.3 三星、LG两大阵营，国内厂商开始崛起

- 目前OLED显示厂商主要以三星和LG为主
 - 三星：三原色（RGB）独立像素发光，主攻小尺寸领域，如智能手机
 - LG：白色发光与滤光片结合（WOLED），主攻大尺寸领域，如电视
- 目前OLED面板厂商主要以三星和LG为主，国内京东方等开始崛起

图：三星RGBOLED



图：LG WOLED



表：两种类型OLED性能对比

	RGB自发光OLED	白光White OLED
色彩	艳丽	较RGB略差
厚度	薄	略厚
开发难度	大	小
成本	高	低
烧屏	会	基本不会
亮度	略低	高
良品率	低	高
寿命	短	长

资料来源：UDC，申万宏源研究

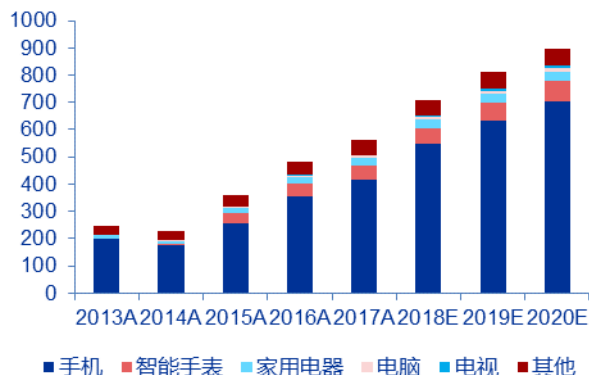
主要内容

1. OLED概述：轻薄可柔性的自发光显示技术
2. OLED国产面板企业进入放量阶段，上游专利材料国产化同时起步
3. 智能手机迎来可折叠元年，PI材料成新贵
4. 产业链相关公司

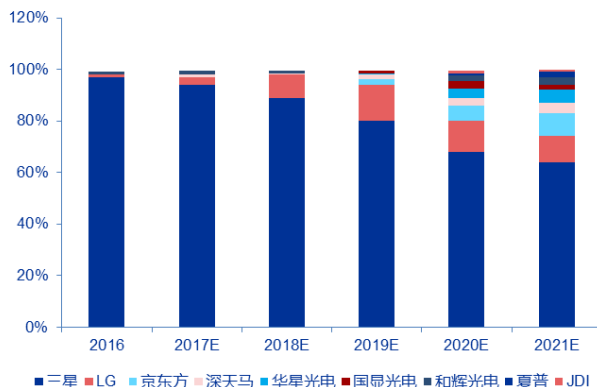
2.1 智能手机驱动OLED需求增长，国内面板企业快速发展

- 2017年全球OLED面板出货量5.63亿片，同比增长17%，其中智能手机应用占比约74%。根据AVC统计，2017年OLED手机渗透率约25%，2018年预计约30%，渗透率仍有巨大提升空间
- OLED面板主要被韩国三星和LG垄断，近年来以京东方、天马、和辉光电为代表的国内厂商开始发力，预计2023年国内面板企业产能有望接近全球40%

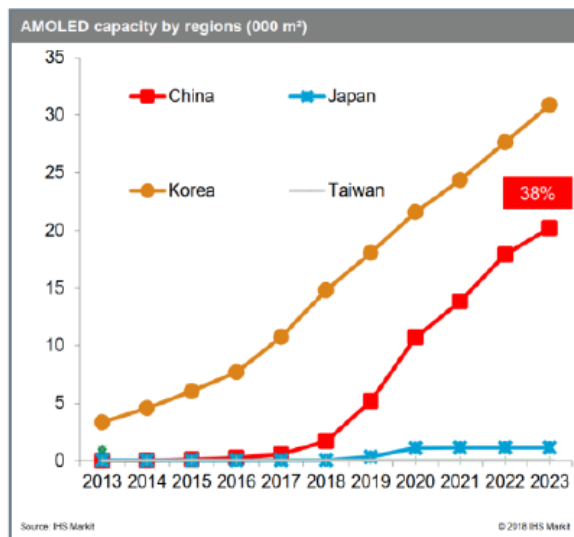
图：智能手机是OLED主要应用领域
(单位：百万片)



图：大陆面板企业份额逐渐提升



图：2023年大陆面板企业产能有望接近40%



资料来源：IHS，申万宏源研究

2.2 OLED新建产线主要集中在大陆

表：大陆OLED产线统计

企业	工厂/地址	代数	设计产能（万片/月）	产品	状态
京东方	鄂尔多斯	5.5	2	刚性	运行中
	成都	6	4.8	可柔性	运行中
	绵阳	6	4.8	可柔性	预计2019年量产
	重庆	6	4.8	可柔性	预计2021年投产
	福州	6	-	柔性	签约
天马	上海	5.5	0.75	刚性	运行中
	武汉	6	3.75	可柔性	2018年6月量产
信利国际	惠州	4.5	3	刚性	运行中
	眉山	6	3	柔性	预计2020年投产
国显光电	昆山	5.5	1.5	可柔性	运行中
	固安	6	3	柔性	2018年5月投产
	合肥	6	3	柔性	预计2021年投产
柔宇科技	深圳	6	4.5	柔性	2018年6月投产
和辉光电	上海	4.5	1.5	刚性	运行中
	上海	6	3	可柔性	预计2019年投产
华星光电	武汉	6	4.5	柔性	预计2019年投产
	深圳	11	-	LCD+OLED	已签约
Kuntech	西安	6	3	柔性	预计2021年投产
中能源	株洲	6	3	柔性	待定
LGD	广州	8.5	6	可柔性	预计2020年投产

表：韩国OLED产线统计

企业	工厂/地址	代数	产品	状态
三星	天安	4.5	试验线	运行中
	汤井	5.5	刚性	运行中
	牙山	6	柔性	运行中
	牙山	6	柔性	预计2019年投产
	牙山	6	柔性	建设中
LG	鬼尾	4.5	试验线	运行中
	坡州	6	柔性	运行中
	坡州	6	柔性	2018年下半年投产
	坡州	8.5	柔性	运行中
	坡州	10.5	柔性	内置线

表：日本OLED产线统计

企业	工厂/地址	代数	产品	状态
JOLED	茂源	6	柔性	运行中
夏普	Sakai	4.5	可柔性	运行中

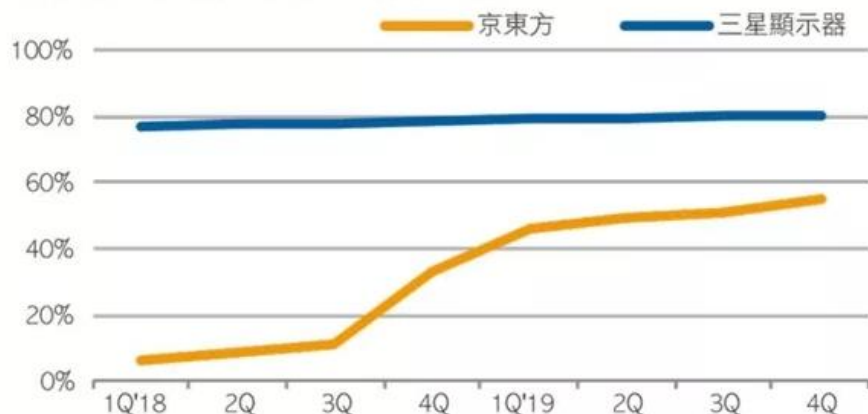
资料来源：OLED industry，申万宏源研究

2.3 京东方面板良率提升，国产面板进入放量期

- 2018年第三季度，京东方正式进入华为Mate 20 Pro供应链，并超越LG Display成为华为Mate 20 Pro第一供应商
- 以京东方为代表的国产面板企业良率持续提升，有望带动国产面板在2019年开始快速放量

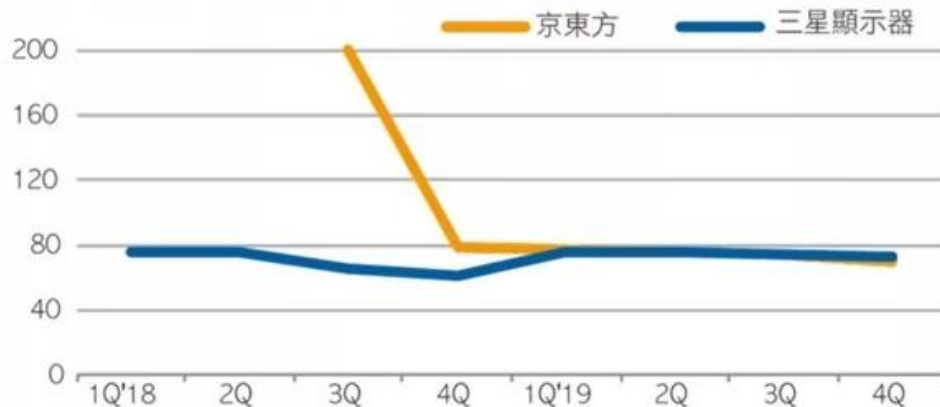
图：京东方OLED面板良率持续提升

6.39"QHD+可撓式OLED良率比較



图：京东方OLED面板成本逼近三星

6.39"QHD+可撓式OLED總成本比較(美元)



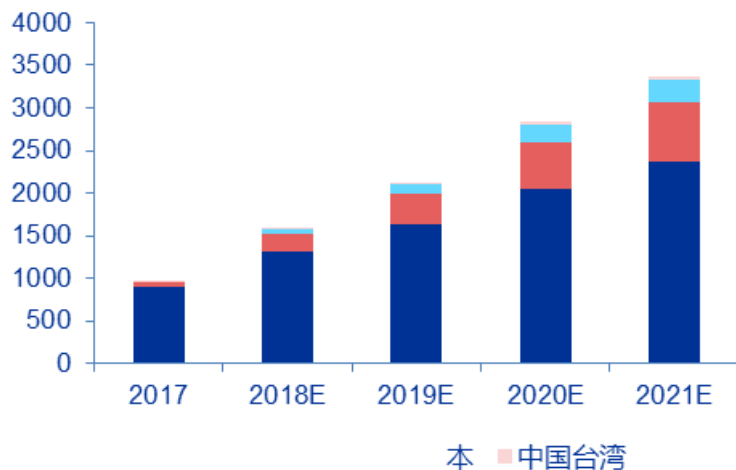
资料来源：DSCC，Digitimes，申万宏源研究

2.4 OLED发光材料需求有望快速增长

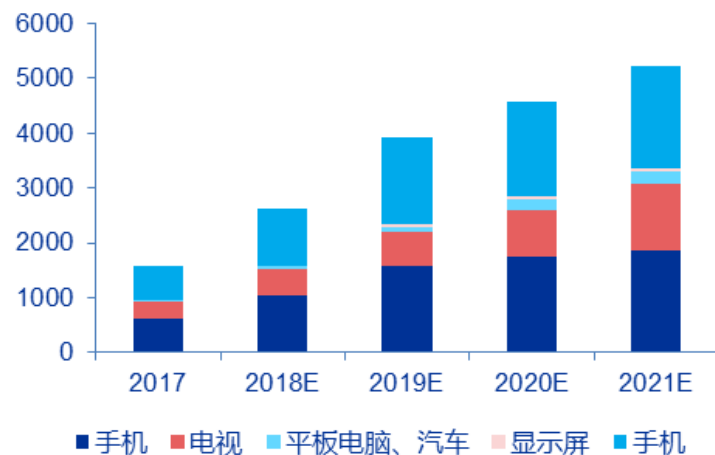
■ OLED发光材料跟随下游有望迎来快速发展，2017-2021年CAGR约33.3%

- 根据UBI Research预测数据，2017年OLED发光材料市场规模9.5亿美元，考虑到当前发光材料每克价格有所下降，有些材料会进行循环利用，预计2021年发光材料市场总量达到30亿美元
- 韩国市场的OLED发光材料市场最为广阔，但中国的市场发展最为迅速，预计2021年将达到7亿美元，2017-2021年复合增速92%

图：OLED发光材料市场预测（按地域，百万美元）



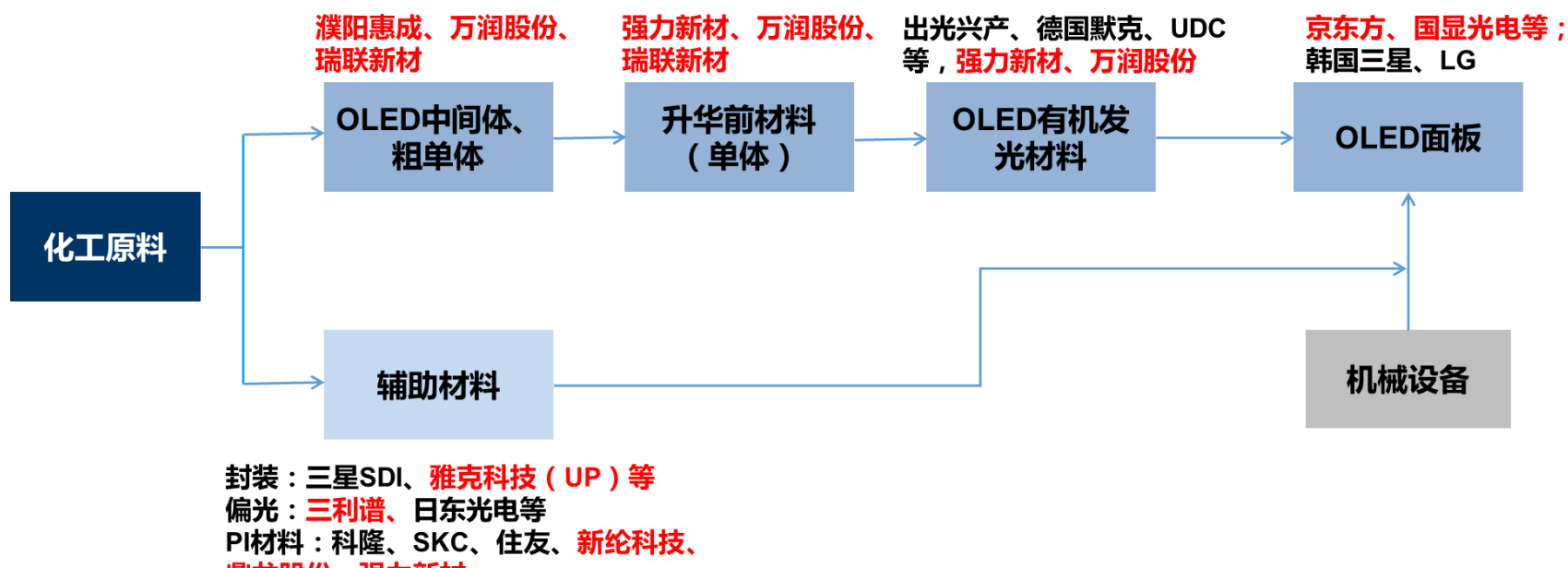
图：OLED发光材料市场预测（按应用，百万美元）



2.5 国外企业垄断终端专利材料，国内企业有望突破

- 受制于专利，OLED终端材料基本被国外垄断，国内主要集中在中间体及粗单体阶段，为国外企业代工
- 近年来国内企业终端专利材料进步明显，强力新材、万润股份等终端材料有望实现国产化替代

图：OLED材料产业链相关公司



资料来源：各公司公告，申万宏源研究

2.5.1 海外OLED发光材料公司概况

表：海外主要OLED发光材料公司

厂商	国家	公司简介	OLED材料主要特点及优势	下游主要客户
UDC	美国	UDC主要从事面板材料及发光照明材料的生产与服务，其产品与专利技术可广泛运用于可穿戴设备、平板、电视、智能手机、电脑等领域。	UDC主宰全球OLED发光材料市场，旗下有一个掺杂剂材料部门，UDC占据掺杂剂材料部门82%的股份， 该部门拥有基于磷光的专利，三星和LG也向其支付专利税或采购材料。 公司除了销售材料，UDC还有仅40%的收入来自于专利的特许经营，也为客户提供项目制有机化合物的研发及商用化研究服务。	三星、LG
出光兴产 (Idemitsu Kosan)	日本	出光兴产是一家日本的能源企业,业务范围从润滑油、加油站等石油事业,农业生物、有机EL等研发,到美术馆等文化艺术支援。	出光在 蓝色主体发光材料的专利是利用有机分子蒽(anthracene)相互链接或侧炼改变结构的衍生物 ，从而制作出高效率的蓝色主体材料的专利，比较有代表性的专利物质有“ α ， β -ADN”等（得益于该公司早期对蓝色二极管展开的研发投入）。根据市场调研公司UBI Research数据，按照销售额统计， 2016年出光兴产在全球蓝色主体发光材料市场上89%的占有率，2017年因竞争公司SFC的占有率从5%激增至23.4%，市场占有率降低到了65.4%，但仍有很强的市场支配力。 有报道称，公司蓝色发光主体材料的核心专利将于2018年下半年到期。（公司官网已辟谣）。	LG、三星
斗山 (Doosan)	韩国	斗山集团是韩国极大财团之一，业务覆盖范围非常广泛，包括新能源、水处理、工程建设、发动机、化工机械、液压机械、产业车辆、金融服务、咨询、IT服务、材料、辅助材料、媒体、零售&休闲产业。Doosan的OLED材料业务属于斗山集团电子材料公司，该分公司的主要产品为FCCL、OLED材料。	2003年开始涉足OLED材料，各类材料都有涉及。 三星采购其传输层材料为主 ，据IHS 2016年统计，三星HTL主要采购自斗山，据韩国研报，三星a-ETL材料也主要采购自斗山。	三星
德山 (Duksan Neolux)	韩国	Duksan主要产品是锡球，2008年收购Ludis进入OLED材料行业，2014年公司将OLED材料业务单独剥离出来，成立Duksan Neolux	公司原来做HTL材料，2013年开发成功RED Host，2014年有效生产，Red Host材料市场份额仅次于Dow，主要客户三星，HTL虽然有自己专利，但三星的产品属于OEM代工	三星

2.5.1 海外OLED发光材料公司概况

表：海外主要OLED发光材料公司

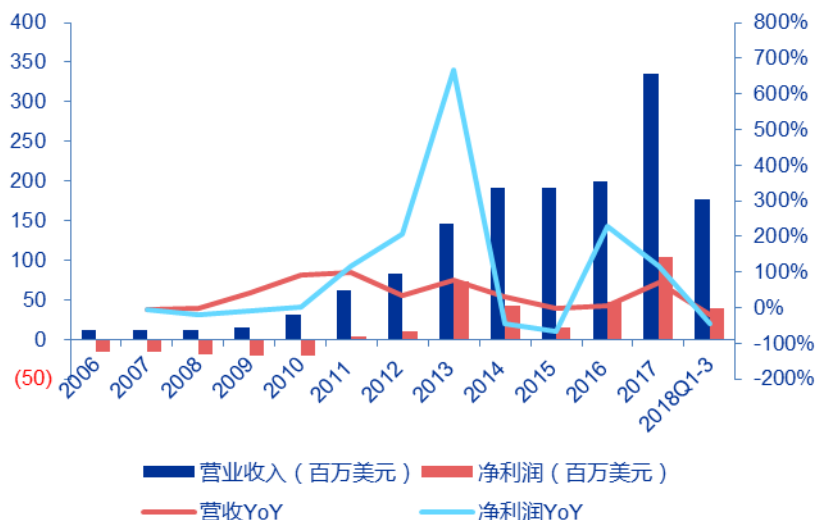
厂商	国家	公司简介	OLED材料主要特点及优势	下游主要客户
新日铁化学	日本	新日铁化学业务领域包含煤化工、石油化工、环氧树脂及功能材料。	公司OLED业务主要为磷光EL材料LumiAce，其4倍能源效率的蓝色磷光是全球首创的工业化技术。公司2006年与UDC合作开发出寿命达6万小时的磷光绿色材料，在 绿光材料市场占有一定份额。给三星的绿光主体材料供货。	三星
保土谷化学	日本	保土谷化学的主要产品为基础化学品、精细化学品及功能性树脂。公司于2001年起开始从事OLED业务。	主要生产HTL、ETL等材料。其HTL材料为三芳基胺衍生物，可以提高空穴和电子的注入/传输性能。其收购子公司SFC（三星精密化学）主要产品为荧光蓝色材料、磷光及荧光绿色材料等。 SFC蓝光材料市场份额仅次于出光。	LG，SFC主要客户三星
默克（Merck）	德国	德国默克是集医药健康、生命科学、高性能材料业务于一体的综合型医药制品及专用化学品制造企业	默克默克在OLED材料的所有领域都有涉足，提供所有产品组合。 公司在绿光材料方面市场份额较高，仅次于三星。根据IHS 2016年统计，LG绿光和HTL材料主要采购自默克，根据韩国研报，三星Green Prime材料主要采购自默克。	LG、三星
陶氏化学	美国	公司主要分为五个经营部分：农业科学、消费者解决方案、基础设施解决方案、性能材料和化学品、性能塑料。其中消费者解决方案业务范围：全球消费者保健、陶氏汽车系统和电子材料。OLED材料主要业务归于电子材料中。	陶氏在红色和蓝色发光材料方面全球领先， 红色发光材料全球份额第一，蓝色发光材料仅次于出光和SFC ；根据IHS 2016年统计三星和LG的红光材料主要来自于陶氏	三星、LG
LG化学	韩国	在OLED显示面板领域仅次于三星	核心有机材料HIL、HTL、EML、ETL物质由LG化学生产； 公司ETL材料市场份额较高，三星多款OLED配方中ETL材料采购自LG化学	
三星	韩国	三星显示是OLED屏幕领域的霸主，其OLED材料主要在SDI以及2013年收购的德国Novaled	SDI2006年开发溶液用磷光绿色主体材料，2007年开始开发ETL材料，2010年开始开发HTL材料，2012年量产ETL材料，2014年量产磷光绿色主体材料；2013年收购Novaled，Novaled在P/N dopant方面领先； 在绿光领域市场份额领先	

资料来源：各公司网站，申万宏源研究

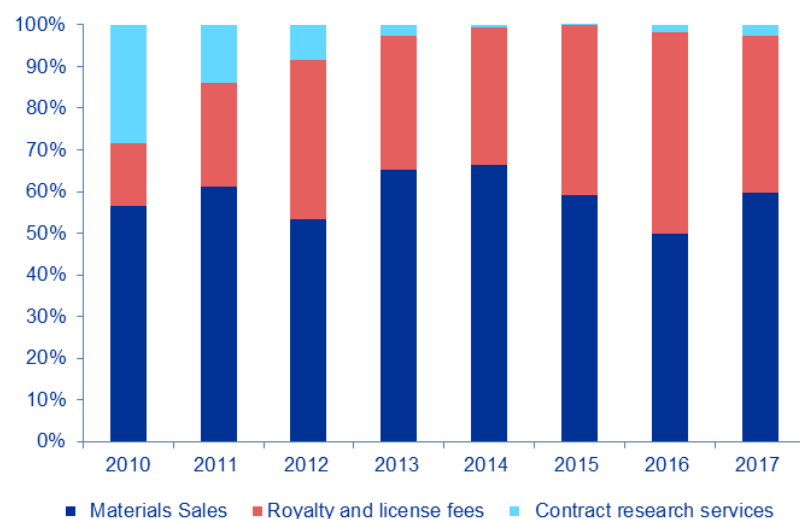
2.5.2 UDC：全球OLED标杆企业，长期享受高估值

- 通用显示（UDC）专注于OLED技术的研发及商用化发展，磷光材料专利技术领先，其收入主要来自于（1）材料销售；（2）专利版权费；（3）合同研发服务。整体毛利率水平约80%，材料销售毛利率约70%。
- 截止至2017年年底，UDC通过合作、外购或独立研发，已获得3000多项注册专利，另有约1500项专利正在注册中，公司的专利涵盖OLED发光、柔性OLED、封装等领域。

图：UDC历年收入及净利润



图：UDC历年收入构成

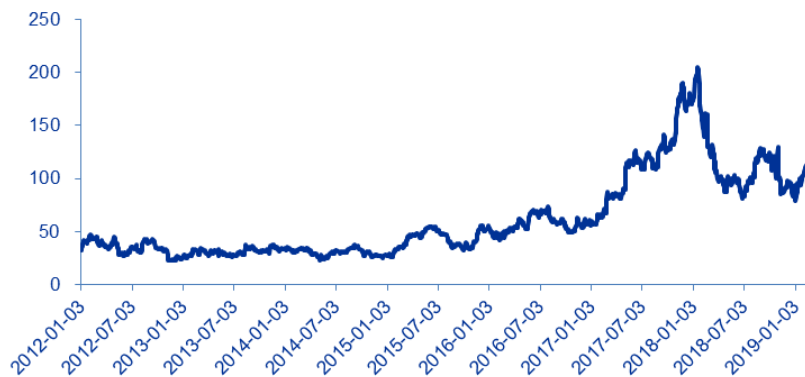


资料来源：UDC财报，申万宏源研究

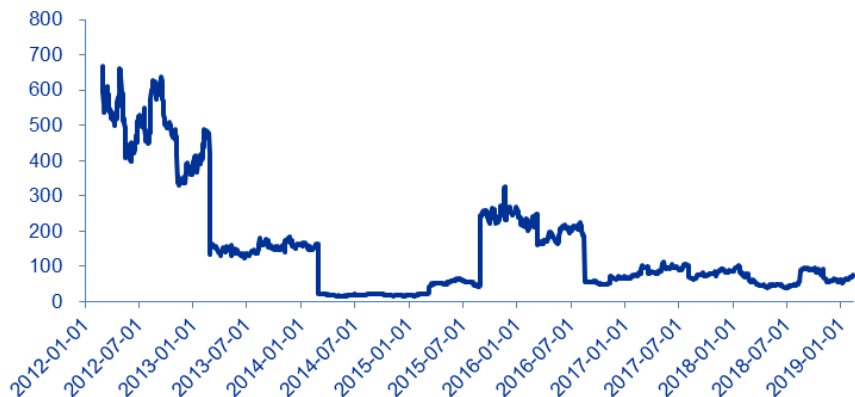
2.5.2 UDC: 全球OLED标杆企业，长期享受高估值

- 公司2009-2017年随着OLED行业的发展上涨约40倍，2018年由于iPhone等主流OLED消费电子低于预期，公司业绩下滑，导致股价跌幅约50%
- 历史估值在50x-100x波动，当前市值约53亿美元

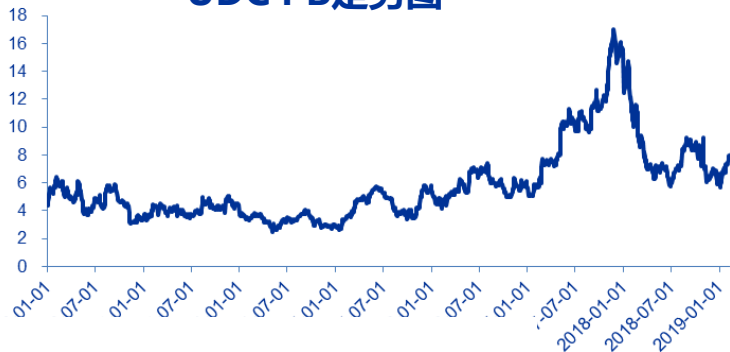
UDC股价走势图



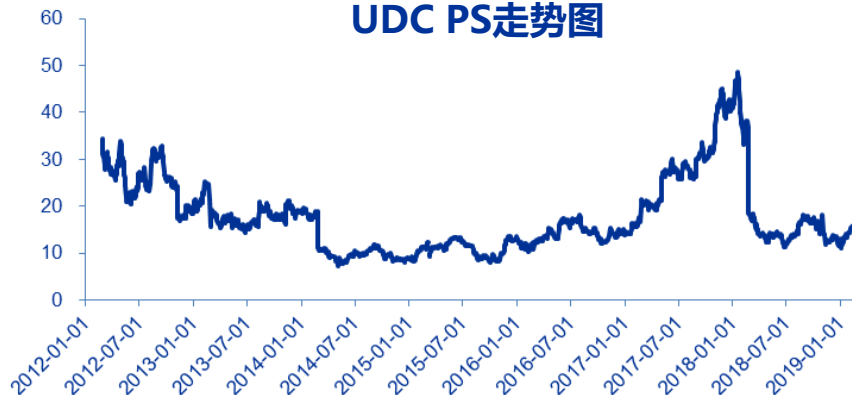
UDC PE走势图



UDC PB走势图



UDC PS走势图



2.5.3 国内终端专利材料进入起步阶段

■ 近年来国内企业终端专利材料进步明显

- 强力新材与台湾昱雷合作成立子公司，终端成品材料已进入部分面板企业量产线以及多条研发线
- 万润股份子公司三月光电自主知识产权的CPL材料正在下游面板客户认证，2019年有望量产供应

■ 类似LCD-混晶材料发展路径，国产面板企业的成熟加上材料企业的专利突破，混晶材料国产化率近年实现了快速提升。当前下游OLED面板企业逐渐成熟崛起，上游专利材料开始突破，未来也有望复制其成长之路。

表：国内OLED有机材料企业情况

公司	子公司	产品类型
万润股份	九目化学	OLED 中间体和粗单体
	三月光电	终端成品材料（CPL材料正在国产面板客户认证）
濮阳惠成		芴类、噻吩类、咔唑类等蓝光中间体材料为主
强力新材	强力昱镭	终端成品材料（发光材料进入部分国产量产线和研发线）、CPL材料和PI浆料进入LG
瑞联新材		OLED中间体和粗单体
阿格蕾雅		OLED 升华材料、OLED 中间体
		OLED中间体和单体

主要内容

1. OLED概述：轻薄可柔性的自发光显示技术
2. OLED国产面板企业进入放量阶段，上游专利材料国产化同时起步
3. 智能手机迎来可折叠元年，PI材料成新贵
4. 产业链相关公司

3.1 智能手机进入可折叠+5G新时代

- 三星、华为、苹果、OPPO、宇柔、小米等纷纷布局可折叠手机，终端产品即将面世，智能手机进入可折叠元年
- 据《华尔街日报》报道，iPhone将在2020年全面采用OLED屏幕
- 5G商用进程加速，刺激换机消费需求

图：OLED设备演进图



资料来源：CNKI，申万宏源研究

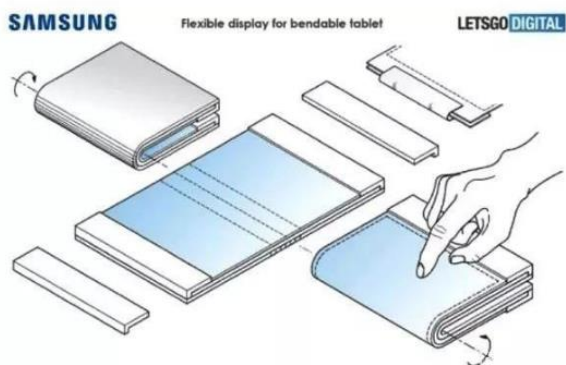
3.2 三星可折叠手机发布在即，成本有望逐年下降

- 三星宣布将于2019年2月20日推出可折叠手机，预计首批100万台，售价预计2000欧元。

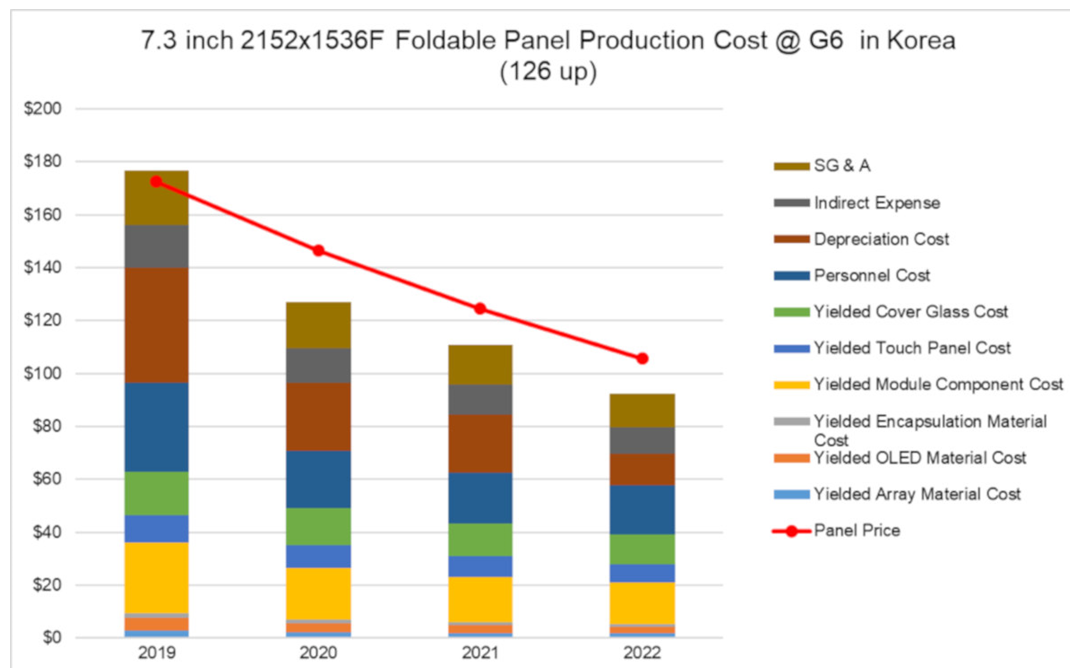
图：三星可折叠手机样图



图：三星可折叠手机专利示意图



图：DSCC预计2022年三星可折叠手机面板制造成本可降至90美元



资料来源：Samsung，DSCC，申万宏源研究

3.2 三星可折叠手机发布在即，成本有望逐年下降

表：三星可折叠手机核心材料供应商清单

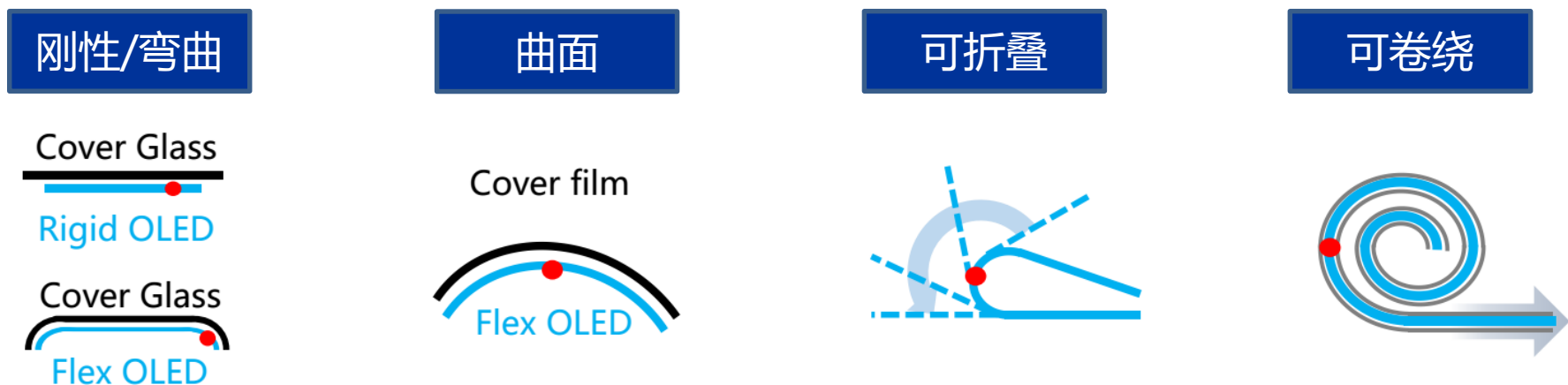
Foldable OLED panel-maker	SDC
<i>Emissive layer (SDC M8)</i>	
<i>ETL</i>	Tosoh (东曹)
<i>a-ETL</i>	Doosan (斗山)
<i>HTL</i>	DS Dukan (德山) 、 Doosan (斗山)
<i>Red host</i>	DS Neolux (德山)
<i>Green host</i>	NSCC (新日铁住金化学)
<i>Blue host</i>	Idemitsu Kosan (出光兴产)
<i>Red dopant</i>	UDC (美国公司)
<i>Green Dopant</i>	UDC (美国公司)
<i>Blue dopant</i>	SFC (三星精密化学,保土谷化学控股子公司，持股54.8%)
<i>Red prime</i>	DS Neolux (德山)
<i>Green prime</i>	Merck (默克)
<i>Blue prime</i>	SYRI(三星横滨研发中心)
<i>P/N dopant</i>	SDI(Novaled) (三星并购的德国Novaled)
<i>CPI cover-window</i>	Sumitomo Chemical (住友化学)
<i>CPI coating</i>	Dongwoo Fine-Chem (东友精细化学株式会社)
<i>Foldable OCA</i>	SDI
<i>TFT substrate(PI-varnish)</i>	Samsung-Ube Materials(宇部)
<i>Acrylic adhesive</i>	Innox Advanced (韩国公司)

资料来源：Sumsung，CGS-CIMB RESEACH，申万宏源研究

3.3 柔性技术不断突破，PI材料成新贵

- 柔性OLED技术不断突破，PI浆料以及透明PI（CPI）薄膜需求提升

图：OLED显示发展路劲



表：刚性/柔性OLED材料变化

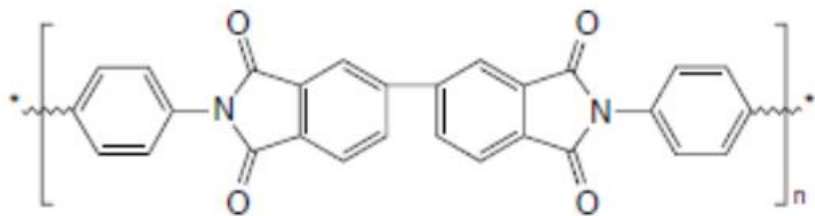
	刚性OLED	曲面OLED屏	折叠OLED屏
基板	玻璃	PI浆料	PI浆料
触控	PET/COP基膜	PET/COP基膜	COP/CPI基膜
盖板	2.5D/3D玻璃	2.5D/3D玻璃	CPI硬化膜

资料来源：CNKI、势银智库，申万宏源研究

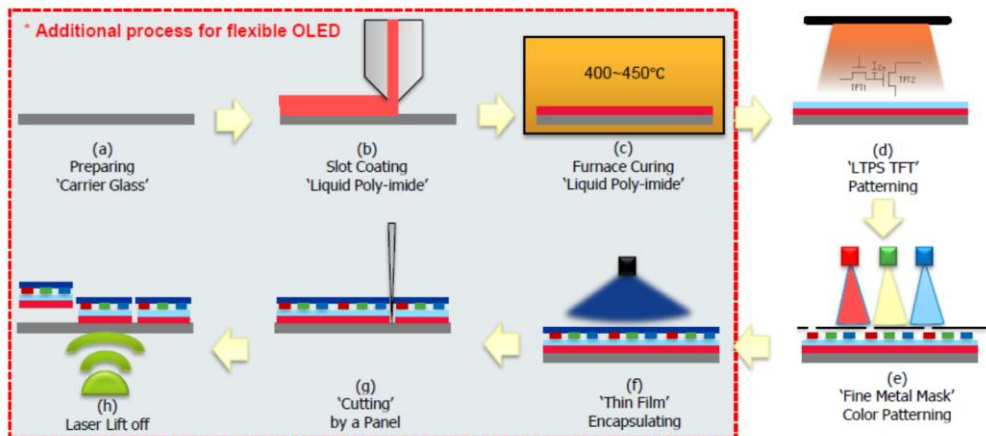
3.3.1 PI浆料广泛应用于柔性OLED基材

- PI主要优势：耐高温（大于400℃），低热膨胀系数

图：高温PI分子结构



图：柔性OLED工艺过程



表：PI浆料成膜后性能要求

项目	性能要求
厚度/mm	0.05-0.1mm
厚度均匀性	< 1%
Tg/℃	大于400
CTE/ (ppm/℃)	< 7
吸湿率/%	0.1
表面粗糙度 (30cm范围)	< 1mm
柔性	1英寸弯曲1000次以上

表：全球主要PI浆料生产企业产品指标

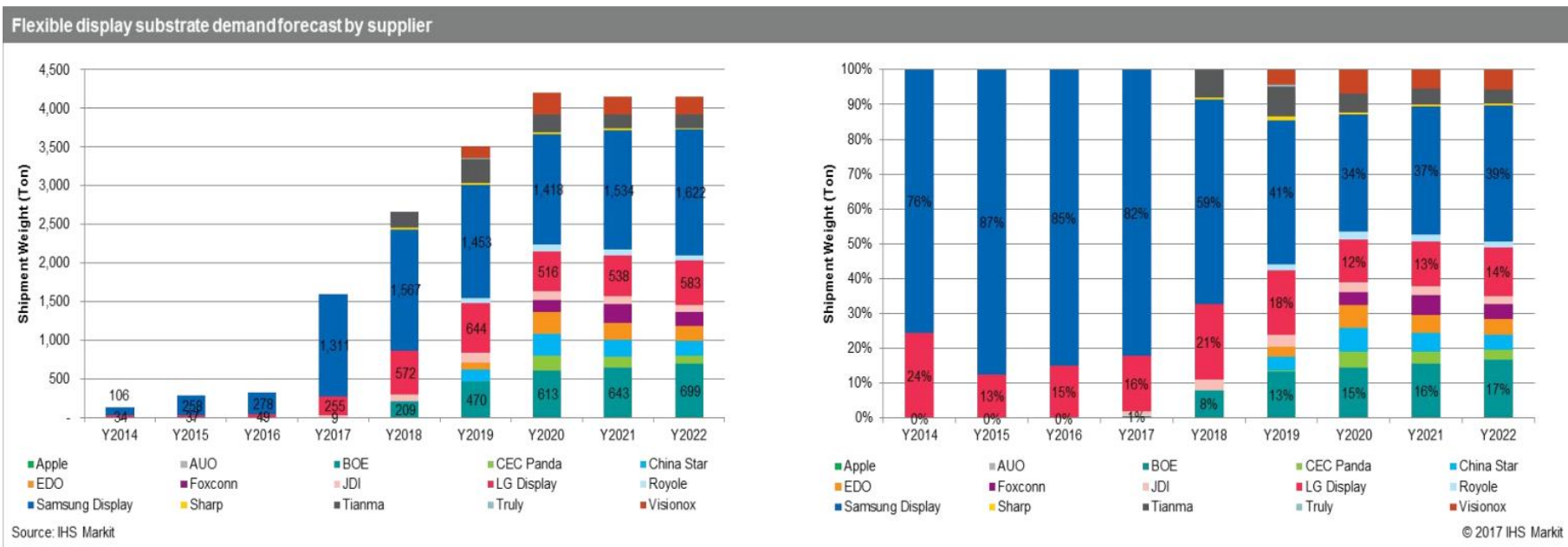
公司	型号	Tg/℃	CTE/ (ppm/℃)	弹性模量 (Gpa)
杜邦	PV9100	370-375	14-15/4-8	5.9-6.1
	PV9200	417	4-5/6-8	8.9
东丽	EN-Y	-	5/4	7.7
东洋纺	Xenomax	> 400	1-3	6-8
SKC KOLON	/	480	3.2	8
钟渊化学	/	> 500	3	/
台湾工研院	/	450	7	/

资料来源：CNKI，势银智库，申万宏源研究

3.3.1 PI浆料广泛应用于柔性OLED基材

- 目前PI浆料最大的用户为三星
- 2016年开始LG的用量不断增加，2017年京东方成都6代线开始使用
- 据IHS统计，至2020年PI浆料需求量有望超过4000吨，以1000元/公斤计算，对应市场空间40亿元。

图：PI浆料需求预测



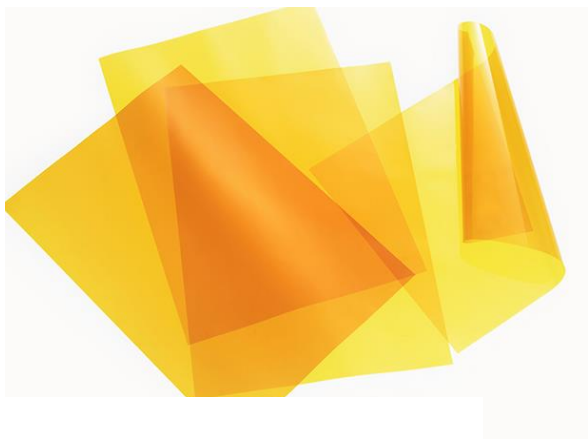
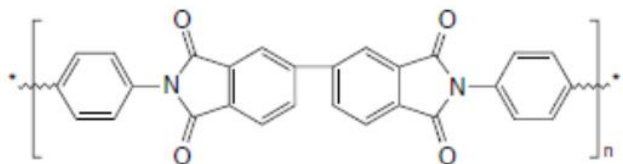
资料来源：IHS，申万宏源研究

3.3.2 可折叠对盖板提出新要求，CPI硬化涂覆成主流

■ 柔性可折叠显示盖板要求

- 高透光率、低雾度
- 耐摩擦、高稳定性
- 柔韧性好，不易破碎

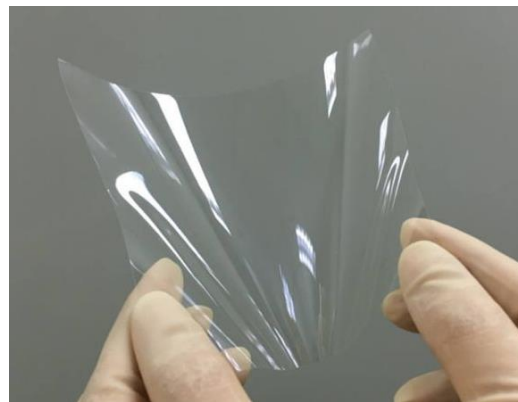
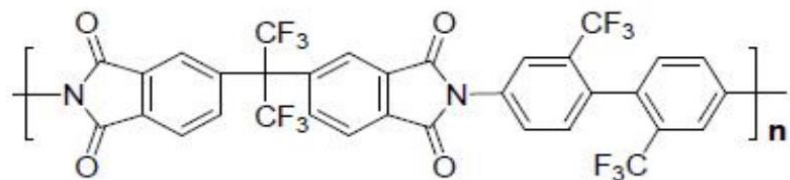
图：常规PI与实物图



■ 解决方案：透明PI (CPI) + 硬化涂覆

- CPI结构：含氟基团修饰
- CPI硬度不够，表面需要涂覆
- 柔韧性要求考虑有机硅聚合物

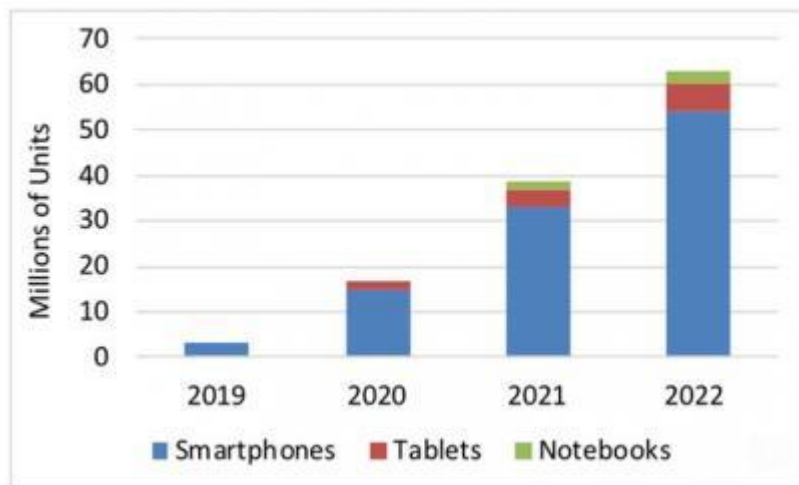
图：透明PI (CPI) 结构与实物图



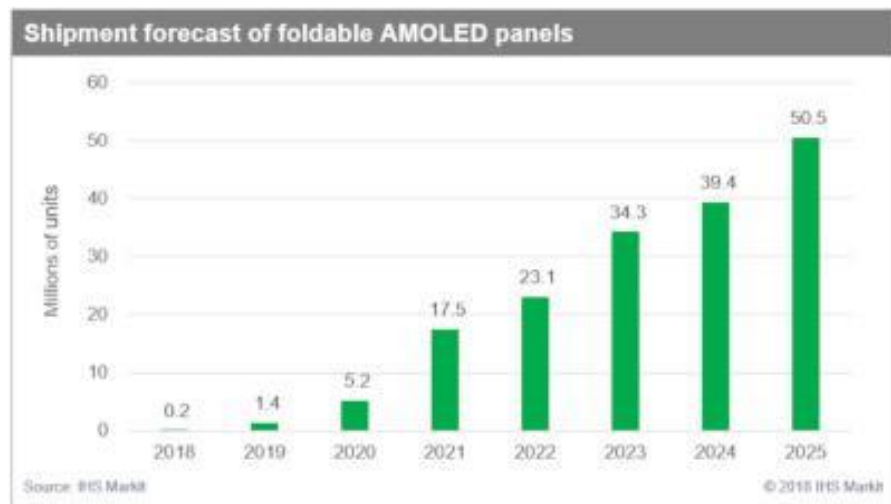
3.3.3 可折叠手机需求有望快速增长，带动CPI需求

- 根据DSCC预测，2022年可折叠OLED市场有望实现6300万台，IHS预测2025年可折叠OLED面板市场有望达到5050万台
- 我们假设2022年可折叠OLED手机达到3500万台，平均每台尺寸为8英寸（约0.02平米），对应70万平米，CPI基膜3000元/平米，涂覆后6000元/平米计算，对应市场空间21亿元和42亿元
- CPI同样有望应用于触控导电基膜，进一步提升市场空间

图：DSCC对可折叠设备预测



图：IHS对可折叠设备预测



资料来源：DSCC，IHS，申万宏源研究

3.3.4 日韩企业垄断CPI市场，国内企业仍有发展机会

■ 海外CPI竞争格局

- Kolon Industries：2016年投资900亿韩元（约5.3亿人民币）建设生产设备，与2018年上半年投产，涂覆工艺寻找第三方合作
- SKC：2018年6月CPI产业园奠基，投资850亿元（约5.08亿元人民币）建设CPI基地，预计2019年10月投产，涂覆工艺计划由SKC HT&M负责
- 住友：尚无大规模量产线，但三星确认其为CPI供应商，涂覆由全资子公司韩国东友精密化学负责。

表：KOLON CPI性能

Items	KOLON
Thickness(μm)	30
Transmittance(%)(@380-780nm)	90
Yellow Index	0.7
CTE(ppm/°C)(@50-250°C)	11
Tg(°C)	335
Td1wt%(°C)	473
Surface Hardness	2H
Tensile Strength(Mpa)	310
Elongation(%)	32
Modulus(Gpa)	6.5
Dielectric Constant(@1GHz)	<3.0

表：KOLON CPI硬化膜性能

Items	KOLON
	High Flexibility Type H/C(80/10)
CPI Film Thickness(μm)	80
Hard coating Thickness(μm)	10
Transmittance(%)	91.0
Yellow Index	0.6
Surface	7H
Scratch Test(1kg, 500 Times)	PASS
Adhesion(Cross Cut In Folding)	100/100
Static Radius(mm) out Folding	1
Radius(mm)	3.5
Dynamic Folding Test	3R*100,000

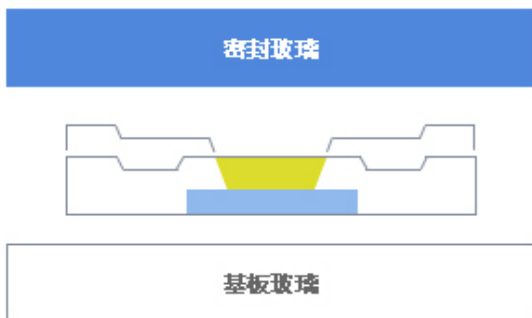
■ 国内CPI竞争格局

- 新纶科技：常州三期涂布工厂，有望成为科隆工业国内的涂覆合作厂商
- 时代新材：常规PI膜（化学亚胺法）正式量产，CPI正在研发阶段

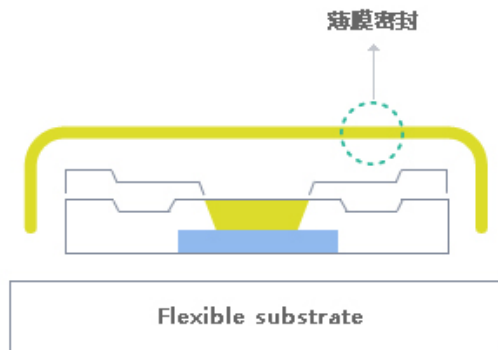
3.4 薄膜封装将成主流

- 柔性OLED要求轻薄且可弯曲，因此过往的玻璃材料并不适合用于此类封装，必须采用薄膜封装（TFE）或混和封装技术，TFE方法最初由Vitex开发，并由三星进行了（SDC）商业化
- TFE主要通过气相沉积（PVD、CVD、ALD等）工艺，无机/有机交替封装潜力最大
- UBI Research预测约至2021年将有70%的OLED面板采用薄膜封装技术

图：刚性OLED玻璃封装



图：柔性OLED TFE封装



表：不同封装方式性能对比

性能	盖板封装	薄膜封装
水、氧阻隔能力	优	良
封装层质量和厚度	一般	良
OLED器件寿命	优	良
柔性OLED兼容性	差	优
成本	一般	优

资料来源：三星SDI，申万宏源研究

主要内容

1. OLED概述：轻薄可柔性的自发光显示技术
2. OLED国产面板企业进入放量阶段，上游专利材料国产化同时起步
3. 智能手机迎来可折叠元年，PI材料成新贵
4. 产业链相关公司

4. 可折叠时代有望加速OLED发展，相关公司前景可期

- 我们认为可折叠手机的成功推出将有望塑造手机新生态，加速OLED渗透率提升，带来PI等新兴材料变革同时提升发光材料需求，而国内面板厂商逐渐成熟崛起，为材料国产化配套奠定了基础，上游材料企业有望进入加速发展阶段，推荐关注板块投资机会。
 - 柔性显示材料重点推荐：新纶科技（常州三期CPI涂覆、OCA等柔性显示材料）、鼎龙股份（PI浆料），关注时代新材（PI膜）
 - 有机发光材料重点推荐：濮阳惠成、万润股份、强力新材，关注飞凯材料
 - 薄膜封装材料重点推荐：雅克科技

表：相关公司相对估值表

涉及材料	股票代码	简称	总市值 (亿元)	总股本 (亿股)	股价		EPS				PE			
					(02/12)	2017A	2018E	2019E	2020E	2017A	2018E	2019E	2020E	
柔性材料	002341	新纶科技	140	11.51	12.15	0.34	0.39	0.62	0.88	80	31	20	14	
	300054	鼎龙股份	71	9.60	7.44	0.35	0.32	0.39	0.49	33	23	19	15	
	600458	时代新材*	60	8.03	7.46	0.09	0.26	0.32	0.46	117	29	23	16	
发光材料	300481	濮阳惠成	35	2.57	13.67	0.46	0.47	0.58	0.72	49	29	24	19	
	002643	万润股份	101	9.09	11.13	0.42	0.46	0.57	0.72	25	24	20	15	
	300429	强力新材	79	2.71	29.29	0.49	0.55	0.82	1.00	48	53	36	29	
	300398	飞凯材料	66	4.27	15.40	0.20	0.69	0.91	1.18	108	22	17	13	
封装材料	002400	雅克科技	67	4.63	14.49	0.10	0.35	0.73	0.94	285	41	20	15	

4.1 新纶科技：铝塑膜国产化龙头，常州三期布局柔性显示材料

- **常州三期光学膜陆续投产，布局CPI、OCA等柔性显示材料。**公司与日本东山合作引入光学膜涂布技术，首期两条产线于2018年四季度竣工投产，除前期投产的车载防爆膜、TAC/COP膜外，公司后期布局CPI、PI浆料、OCA等柔性显示关键材料，有望与韩国CPI企业合作，成为其在大陆的涂布厂商。
- **铝塑膜国产化顺利推进，有望成为全球新龙头。**公司通过收购日本T&T旗下三重工厂的软包锂电池铝塑膜业务，引进日本先进技术，成功打破日韩企业在铝塑膜行业的垄断地位，推动铝塑膜产品国产化。公司铝塑膜产品覆盖国内一线软包动力电池企业，包括孚能科技、捷威动力、多氟多新能源等，国内动力软包电池市场份额超过70%。公司常州铝塑膜工厂一期300万平米/月顺利投产，二期300万平米/月产线预计2019年7月量产，公司规划2021年总产能达到1500平方米/月，有望成为全球铝塑膜业务新龙头。
- **胶带类电子功能材料加速拓展，收购干洪电子协同效应显著。**公司常州一期胶带类产品超过30款胶带分别写入苹果iPhone、MacBook、Watch及HomePod等产品的原材料BOM清单，且成为国内唯一经苹果公司认证通过的胶带类原材料供应商，高端应用扩展加速，预计19年料号将进一步增加，同时在OPPO、华为、LG等非苹果客户开拓顺利。公司完成对干洪电子的收购，干洪电子以消费类电子功能性器件的模切加工为主要业务，主要客户包括OPPO、VIVO，与公司协同效应显著，将进一步打开公司产品在手机客户的供应渠道。干洪电子承诺2017-2019年度扣非净利润分别不低于1.1亿元、1.5亿元、1.9亿元，显著增厚公司业绩。

4.2 鼎龙股份：打印耗材龙头，CMP及柔性显示材料支撑未来成长

- **布局柔性显示基板材料，有望受益柔性OLED行业趋势。**公司依托新设控股子公司武汉柔显科技正在从事集成电路柔性显示基板材料（PI材料）的研发和产业化项目。武汉柔显科技拥有14项发明专利，小试产品于2017年在厦门天马G5.5代线AMOLED屏成功点亮，工业化产品于2018年在武汉天马G6.0代线大批量流片验证成功，已通过关键的Array制程验证，正在实施年产1000吨PI浆料工程建设。随着OLED柔性显示发展大趋势，PI浆料国产化有望成本公司新的利润增长极。
- **CMP抛光垫国产化龙头，产品有望迎来放量。**鼎汇CMP抛光垫项目继续取得新订单，部分产品顺利通过客户稽核。目前，DH3010产品已经实现小批量生产，随着公司一期、二期设备已经装机调试完毕，将逐步释放产能。同时公司于2018年1月顺利通过股权受让的形式收购了时代立夫。时代立夫是国内领先的CMP抛光垫企业，承接了“国家02专项计划”，与时代立夫的合作，公司抛光垫产品的市场化推广工作有望进一步加速。未来，两家公司将在产品差异化方向上共享上市公司品牌及资源优势平台，发展壮大公司CMP抛光垫业务。
- **打印耗材龙头，市场整合加速。**公司为国内打印耗材龙头，具备碳粉、载体、芯片、显影滚到硒鼓的全产业链优势，碳粉、芯片等核心业务发展稳健向上，硒鼓业务通过降价策略不断扩大市场份额，加速行业整合。

4.3 时代新材：PI膜成功量产，多功能应用不断推进

- **PI膜实现量产，技术研发不断推进。**公司历时8年，突破化学亚胺法生产工艺，500吨聚酰亚胺薄膜生产线于17年年末完成调试运行和优化，顺利产出合格产品，面向消费电子散热膜应用实现批量供货。2018年上半年，公司聚酰亚胺薄膜形成销售收入5717万元，目前正在筹划二期产能建设工作；公司预计2020年达产后可实现销售1.9亿元，净利润超过6700万元。此外公司5G用PI膜、柔性OLED用透明PI等正在研发试验阶段，有望实现突破。
- **风电、轨交业务有望回暖，BOGE持续降本增效。**风电行业弃风限电情况大幅好转，三北红色预警地区弃风率下降趋势明显，传统风电装机地区有望释放需求增量。同时根据电价调整政策，仅有在2018年之前完成项目核准，且在 2020 年之前开工的项目享受2018年之前的标杆电价。2018年之前的高招标、高核准有望在未来两年集中释放，风电市场有望回暖。2018年国务院常务会议和中央政治局会议重提基建投资，铁路基建工程项目有望加速推进，带动轨交产品业务良好发展。德国BOGE持续降本增效，生产基地重心由欧洲逐渐向国内转移，同时公司2018年偿还8000万欧元贷款，未来汇率波动影响有望改善。

4.4 濮阳惠成：蓝光中间体龙头，拟收购翰博高新拓展OLED产业布局

- **顺酐酸酐衍生物增长稳定，有机光电中间体材料高速成长。**公司顺酐酸酐衍生物广泛应用于电子元器件封装材料、电气设备绝缘材料、涂料、复合材料等领域。公司产品销量随下游需求稳健增长，产能供不应求情况下公司进一步扩产1万吨以满足未来需求。公司有机光电中间体材料受益于OLED行业发展近年来高速成长，尤其在蓝光中间体茚类材料方面优势突出，国内市场份额超80%。有机光电材料维持50%以上的高毛利水平，同时在研发计划内的其他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、电子阻挡材料以及材料合成的催化剂配体有机膦类化合物等。
- **拟收购翰博高新，拓展OLED产业布局。**翰博高新主要从事光电显示薄膜器件的研发、生产和销售，主要产品包括背光模组、偏光片、光学膜、导光板、广电显示用胶带等，是LCD面板的关键零组件，直接下游客户为国内大型面板生产企业，主要客户为京东方。随着国内OLED产业的快速发展，2018年4月15日，控股子公司拓维高科（成都）新材料有限公司项目开工，拓维高科项目将有效填补国内OLED等新型光电产品设备及零部件的膜剥离技术空白，同时该项目致力于为客户提供OLED、LTPS、TFT相关生产设备、治具、OPEN MASK等配套部件的膜剥离、精密再生等一站式解决方案。上市公司若成功收购翰博高新，有望拓展其在OLED领域的产业布局。
- **定增项目注入新动力。**公司定增项目“1万吨顺酐酸酐衍生物扩产项目”有望19年年中投产，“3000吨氢化双酚A项目”已经进入中试阶段，“1000吨电子化学品项目”也将陆续投产。高端精细化工产品逐渐放量，注入成长新动力。

4.5 万润股份：OLED专利材料有望突破，环保沸石材料受益国六标准实施

- **OLED材料收入规模国内最大，三月光电终端材料有望突破。**公司旗下拥有九目化学与三月光电两家从事OLED材料研发和生产的子公司，其中九目化学主要从事中间体和粗单体生产，三月光电主要从事专利成品材料研发。2017年公司OLED材料收入合计超过2亿元，同比增长约100%，2018年收入增长接近30%。三月光电在光学匹配层（CPL）材料和TADF绿光单主体方向获得突破性进展，性能已经达到商业化应用水平，2019年CPL材料有望在下游面板企业量产线实现批量供货。
- **沸石材料绑定庄信万丰持续放量，应用领域进一步横向拓展。**公司是全球汽车尾气净化催化剂龙头庄信万丰核心合作伙伴。庄信万丰作为全球第一的汽车尾气净化催化剂生产商，占国内柴油车尾气催化市场据约60%份额。依靠与龙头企业的合作，公司沸石分子筛持续放量，2017年底产能达到3350吨，目前仍有2500吨产能在建，预计19年上半年投产。国六排放标准逐渐实行，预计2021年SCR+ASC系统对沸石增量需求将达到1.2万吨。公司拟通过可转债募集资金新增沸石产能（计划产能7,000吨/年，其中ZB系列沸石计划产能4,000吨/年，MA系列沸石计划产能3,000吨/年），保障未来持续供应能力。同时产品应用领域向烟道气脱硝领域，炼油催化及挥发性有机物处理领域等领域横向拓展，进一步打开成长空间。

4.6 强力新材：OLED专利材料填补国内空白，无溶剂UV-LED涂料打开成长空间

- **携手台湾昱镭光电，OLED升华材料量产，填补国内空白。**公司与OLED材料国际领先企业台湾昱镭光电合作成立强力昱镭，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，计划2018年下半年将新增10台升华机，现阶段OLED升华材料已经量产，进入国内主要OLED面板厂的研发线及生产线，填补国内空白。此外强力昱镭与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。此次强力昱镭与国际龙头LG化学建立合作关系，有助于公司在OLED材料领域技术提升，进一步拓展市场，同时为后续可能的深化合作打下基础。
- **半导体专用化学品稳健增长，无溶剂UV-LED固化材料打开成长空间。**公司是全系列光刻胶引发剂生产供应商，主要客户包括长兴化学、日化成、日立化成等全球主要光刻胶生产商。公司公告拟收购格林感光10%股权，向下游无溶剂UV-LED固化材料，进入百亿级凹印油墨市场。实际控制人承诺拟最迟于格林感光连续两年实现扣非净利润为正时，将其所持格林感光股权注入上市公司，未来有望成为新的盈利点。

4.7 飞凯材料：混晶材料国产化龙头，积极布局OLED材料

- **混晶国产化龙头，积极布局OLED材料。**公司2017年9月完成和成显示收购，和成显示主要产品为混合液晶产品，是本土最大的混晶供应商，主要客户包括京东方、华星光电、中电熊猫等。未来两年是国内8.5代线和10.5代线密集投产期，受益液晶面板产业迁移及政策驱动，液晶国产化率持续提升。虽然液晶材料下游面临下行风险，公司以量补价，有望持续增长。此外和成显示已进入韩国和台湾客户供应体系，非大陆客户的成功开拓将进一步打开成长空间。公司在小尺寸OLED材料领域也在积极布局，目前已与韩国及台湾企业合作积极投入OLED发光材料及传输层材料，已开始国内相关产线的认证工作。
- **引入大基金背景产业资本，助力半导体材料发展。**2018年12月17日公司控股股东以协议转让方式将约2987万股转让给上海半导体装备材料产业投资基金合伙企业，转让价格14.66元/股。装备基金股东方包括国家集成电路产业投资基金股份有限公司（持股比例19.8%），大基金主营业务为运用多种形式投资集成电路行业内企业，重点投资集成电路芯片制造业，兼顾芯片设计、封装测试、设备和材料等产业，意在扶持我国集成电路产业链发展，弥补国内产业薄弱环节，实现进口替代。公司近年来在半导体封装材料持续布局，先后收购了封装用锡球企业大瑞科技和环氧塑封料企业长兴昆电，结合自身湿化学品业务，封装材料业务正在稳步推进。本次公司引入有大基金背景的产业资本，未来有望获得更多的资源对接，同时加速客户端的导入。尤其在中美半导体产业摩擦加剧的大背景下，半导体材料国产化替代有望加速。

4.8 雅克科技：电子材料平台企业，薄膜封装有望贡献新增量

- **国内电子材料龙头企业，国产化加速推进。**2016年公司收购华飞电子，进入半导体封装用球形硅微粉领域，2018年公司完成对江苏先科剩余股权（84.825%）收购从而完全控股半导体前驱体企业韩国UP Chemical；同时收购电子特气生产企业科美特90%股权。公司已成为国内规模最大的电子材料企业，下游涵盖半导体、OLED、封装等多个应用领域。同时国家大基金持有上市公司5.73%的股份，成为大基金直接参股的第一家材料类上市公司。当前贸易摩擦加剧，中兴通讯、福建晋华等企业接连受到美国制裁，半导体产业国产化诉求强烈。在大基金支持下，未来产业链上下游联动，有助于公司产品快速导入，加速半导体关键材料国产化应用。
- **UP前期体产品可应用于柔性OLED薄膜封装，受益柔性显示行业大趋势。**UP Chemical的TMA等前驱体可作为OLED水汽阻隔薄膜涂层前驱体、OLED气体扩散阻隔膜前驱体用于薄膜封装，对三星、LG实现供货，并进入国内柔性OLED研发线。
- **国内首家获GTT认证企业，助力LNG保温材料国产化。**目前全球LNG船舶保温板市场90%份额被韩国Hankuk Carbon和Finetec垄断。公司通过多年自主研发实现突破，可应用于MARK(III/Flex)型LNG船用保温绝热板材的增强型聚氨酯泡沫以及用于NO96-L-03+型LNG船液货围护系统的增强型聚氨酯保温绝热板材分别于2016年12月和2018年1月获得法国GTT公司认证，成为国内首家获得认证企业。公司于2018年7月与沪东中华造船签订了三个LNG船液货围护系统的增强型聚氨酯保温绝热板材的销售合同，合计约1.04亿元，成功迈出国产化第一步。本项目成功立项实施，进一步奠定公司在该领域的领导者地位，助力LNG保温材料国产化。

信息披露 证券分析师承诺

本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，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。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。

与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过 compliance@swsresearch.com 索取有关披露资料或登录 www.swsresearch.com 信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

机构销售团队联系人

华东	陈陶	021-23297221	13816876958	chentao1@swhysc.com
华南	陈雪红	021-23297530	13917267648	chenxuehong@swhysc.com
华北	李丹	010-66500631	13681212498	lidan4@swhysc.com
海外	胡馨文	021-23297753	18321619247	huxinwen@swhysc.com

投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的6个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入（Buy）：相对强于市场表现20%以上；

增持（outperform）：相对强于市场表现5%~20%；

中性（Neutral）：相对市场表现在-5%~+5%之间波动；

减持（underperform）：相对弱于市场表现5%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好（overweight）：行业超越整体市场表现；

中性（Neutral）：行业与整体市场表现基本持平；

看淡（underweight）：行业弱于整体市场表现。

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，不应仅仅依靠行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售员索取。

法律声明

本报告仅供上海申银万国证券研究所有限公司（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。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<http://www.swsresearch.com>网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。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。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，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。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。市场有风险，投资需谨慎。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

简单金融 · 成就梦想

A Virtue of Simple Finance



申万宏源研究微信订阅号



申万宏源研究微信服务号

上海申银万国证券研究所有限公司
(隶属于申万宏源证券有限公司)

联系人：马昕晔
maxy@swsresearch.com