

AMOLED需求提振，产业链国产化是趋势

——显示面板专题系列之二

分析师：付强、徐勇、徐碧云

平安证券研究所电子信息团队
研究助理：贵志红、陈福栋、郭冠君

2024年5月10日

投资要点

- **需求端：AMOLED在智能手机中渗透率持续提升，并不断扩散到平板电脑及笔记本电脑。** 1) 在手机同质化的当下，以显示技术带动外观屏幕的变化确实是能刺激消费者的一个突破口，AMOLED符合当下手机可折叠化、轻薄化趋势。在智能机出货趋缓背景下，面板需求出现结构性变化，柔性AMOLED向下挤压刚性AMOLED和LCD。根据Omda数据显示，2023年智能手机中Flexible AMOLED为5亿片，同比增长32%；2) 随着技术的迭代以及成本的降低，笔记本及平板电脑都开始使用OLED的屏幕。苹果公司在2024年iPad Pro中首次采用了AMOLED显示面板，预计未来会逐步扩散到Mac产品。预计2026年笔记本和平板电脑AMOLED显示面板的出货量有望超过4000万片，23-26年年复合增长达到79%。
- **供给端：26年前暂未有大规模产能释放，大陆厂商逐步崛起。** 截止到2023年底全球AMOLED产能在50万片/月，从产能分布来看，三星和京东方占据领先地位，分别为15万片/月和14万片/月，26年前暂未有大规模产能释放。中国大陆与韩国在AMOLED领域基本处于同台竞争的现状，2023年国内厂商京东方、深天马、维信诺、TCL科技（华星光电）等合计在全球市占率约为38%。相比2021年的份额提升了30个百分点。技术方面，折叠面板是AMOLED手机面板最前沿的先进技术，国内各大面板厂均有布局且已成功出货至下游手机厂。另外，LTPO AMOLED显示屏国内厂商京东方、深天马、维信诺、TCL科技均有出货。
- **上游基材及柔性AMOLED核心材料值得关注，设备国产化进程任重道远。** 中国大陆在面板端的话语权稳步提升，但在面板上游产业链的核心材料方面对外依赖度较高，国内厂商一般从低端、边缘产品起步，并逐渐往高端、核心产品渗透。其中AMOLED发光材料、柔性PI、折叠盖板、驱动IC等值得关注。设备方面，目前国内仅能提供一些边缘制造设备，如清洗、检测、切割等设备，而对于成膜、图形化等面板制造核心设备的国产化道路任重道远。
- **投资建议：** 建议关注OLED发光材料领域中的莱特光电、奥来德，柔性基板领域的鼎龙股份，UTG领域的凯盛科技，驱动IC领域天德钰、晶合集成、汇成股份、硕中科技；设备领域的精测电子和华兴源创。此外，国内面板龙头企业在行业中颇具话语权，竞争力不断提升，建议关注京东方A。
- **风险提示：** 1) 新技术的开发进程不及预期的风险；2) 下游终端的市场需求不及预期的风险；3) 国内产业链相关公司的技术突破不及预期的风险。

显示面板产业全景图

上游

结构材料

- 基板
康宁集团
东旭光电
鼎龙股份
- 液晶
八亿时空
诚志股份
飞凯材料
- 有机发光材料
莱特光电
奥来德
海普润斯
- 偏光片
三利谱
杉杉股份
- 盖板
凯盛科技
新纶新材
- LED芯片
三安光电
华灿光电

镀膜设备

- 蒸镀机
奥来德
- PVD
北方华创
- CVD
北方华创

Micro/Mini LED设备

- 巨转设备
德龙激光
大族激光
- 巨检设备
精测电子
壹倍科技
- 固晶机
新益昌

零部件

- Driver IC
集创北方
奕斯伟
- ACF
狄瑞合（日本）
日立化成（日本）
- Cell隔垫物
纳微科技
迈斯瑞尔
- 铰链
精研科技
长盈精密

生产耗材

- 靶材
江丰电子
先导薄膜
欧莱新材
- 掩膜版
清溢光电
路维光电
南京高光
- 刻蚀液
江化微
格林达
新宙邦
- 特气
黎明化工
金宏气体
浙江中宁
- 光刻胶
飞凯材料
容大感光
北旭电子
- PI取向液
道尔顿
中聚合臣
波米科技

图形化设备

- 光刻机
上海微电子
- 湿制程设备
晶洲装备
- 干刻机
北方华创
屹唐半导体

其他设备

- 清洗设备
晶洲装备
- 检测设备
精测电子
华兴源创
- 激光加工
大族激光
德龙激光

中游

LCD

- 日韩台
SDC
LGD
群创
友达
夏普
- 中国大陆
京东方
TCL华星光电
惠科
天马微
华映科技

OLED

- 日韩台
SDC
LGD
JDI
友达
夏普
- 中国大陆
京东方
TCL华星光电
维信诺
天马微
和辉光电

Mini/Micro LED

- 日韩台
SDC
LGD
友达
群创
Sony
- 中国大陆
京东方
TCL华星光电
利亚德
隆利科技
JBD

下游

手机

- 苹果
三星
- 小米
OPPO
VIVO

电视

- 三星
Sony
LG
- 海信视像
创维数字
小米

PC

- 苹果
三星
戴尔
- 惠普
联想
华为

车载

- 特斯拉
大众
福特
- 比亚迪
蔚来
理想

可穿戴

- Meta
苹果
三星
- Pico
华为
小米



CONTENT 目录

- ① 一、需求端：渗透率持续提升，折叠屏等崛起
- ② 二、供给端：产能建设高峰已过，国产技术提升
- ③ 三、供应链：降本需求迫切，国产化是趋势
- ④ 四、投资建议和风险提示

1.1 显示屏是手机的“门面”，尺寸及分辨率提升

➤ 显示屏是手机的“门面”，尺寸及分辨率提升。过去手机的升级换代主要集中在视觉（显示）、光学（摄像头）、硬件配置（处理器和内存）。显示屏作为手机“门面”，一直以来是重要卖点，以苹果手机显示屏为例：**1）早期iPhone以3.5寸小屏打天下**：苹果第一款手机iPhone 3GS的显示屏尺寸为3.5英寸，具有平面IPS LCD技术；**2）4.0时代**：2012-2013年度，iPhone 5和iPhone 5S采用了广视角LCD技术，屏幕尺寸增加到4.0英寸，但是分辨率仍为326ppi；**3）大屏时代**：2014年，iPhone 6系列的推出发生了重大变化，4.7英寸的显示屏具有1334×750分辨率；**4）OLED时代**：2017年至今，苹果推出新款iPhone X，搭载色彩饱和度更高的OLED显示屏，iPhone 12开始新机全系标配OLED显示屏。

◆ 苹果代表机型显示屏规格统计

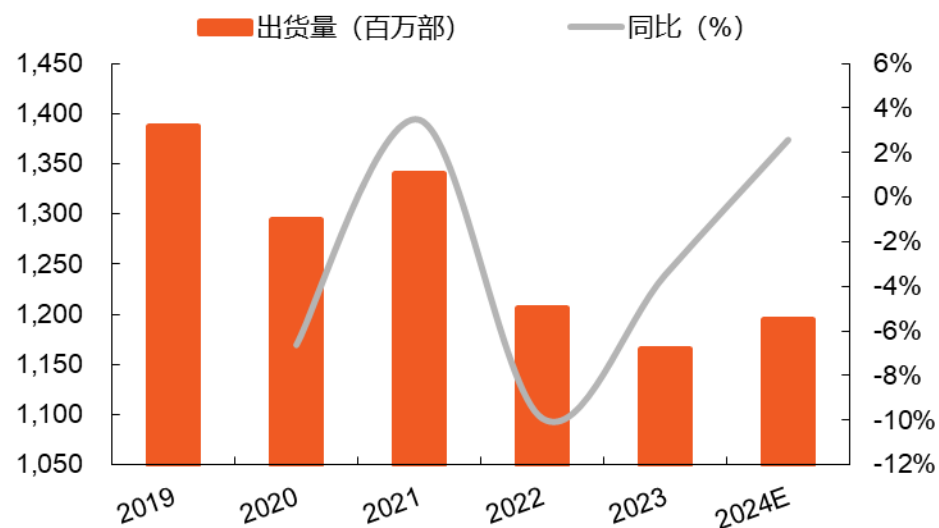
上市时间	2009	2010/2011	2012/2013	2014/2015	2016	2017	2018/2019	2020	2021	2022	2023
机型	iPhone 3GS	iPhone 4/4S	iPhone 5/5S	iPhone 6/6S	iPhone 7	iPhone 8/8 Plus	iPhone XR/11	iPhone 12/12 Pro	iPhone 13/13 Pro	iPhone 14	iPhone 15/15 Pro
屏幕类型	LCD 3.5 inch	LCD 3.5 inch	LCD 4 inch	LCD 4.7 inch	LCD 4.7 inch	4.7 inch 5.5 inch	LCD 6.1 inch	OLED 6.1 inch	OLED 6.1 inch	OLED 6.1 inch	OLED 6.1 inch
分辨率	480x320 (163 PPI)	960x640 (326 PPI)	1136x640 (326 PPI)	1334x750 (326 PPI)	1334x750 (326 PPI)	1334x750 1920x1080	1767x883 (326 PPI)	2532x1170	2532x1170	2532x1170 (460 PPI)	2556x1179 (460 PPI)
机型				6 Plus/6S Plus	iPhone 7 Plus	iPhone X	iPhone XS/11 PRO	iPhone12 ProMax	iPhone13 ProMax	iPhone 14 Pro Max	iPhone 15 Pro Max
屏幕类型				LCD 5.5 inch	LCD 5.5 inch	OLED 5.85 inch	OLED 5.85 inch	OLED 6.7 inch	OLED 6.7 inch	OLED 6.7 inch	OLED 6.7 inch
分辨率				1334x750 (326 PPI)	1920x1080 (401 PPI)	2436x1125 (458 PPI)	2436x1125 (458 PPI)	2778x1284 (458 PPI)	2778x1284 (458 PPI)	2796x1290 (460 PPI)	2796x1290 (460 PPI)

资料来源：苹果公司官网、Mizuho，平安证券研究所

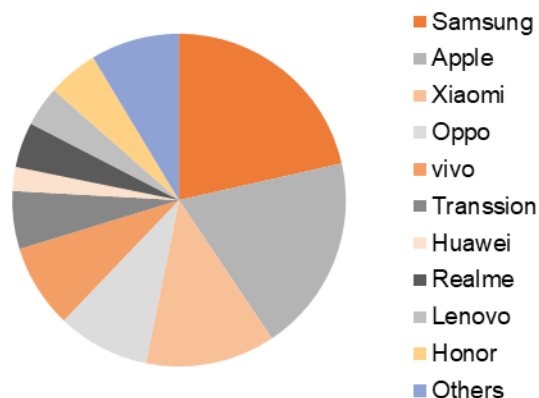
1.2 智能手机出货趋缓，进入存量替换阶段

- 2009-2012年，功能机向智能机转变。智能机相比功能机功能更加全面，另外随着人们可支配收入水平的提高，智能机的渗透率逐步提升促进了手机整体的销量。
- 2013-2016年，智能手机外观升级。智能手机屏幕从3.5寸逐步升级到6寸屏，内存配置上逐步扩容到4G/6G，操作系统升级用户体验升级，手机的创新升级引领新一轮增长。
- 2016年-至今，智能手机增长乏力。随着全球市场上智能手机的边际创新趋缓，消费者换机周期拉长，智能机市场已经进入存量替换阶段。根据omdia数据显示，2023年全球智能手机出货量为11.7亿部，同比下滑3.5%，预计2024年手机出货量同比增长2.6%。

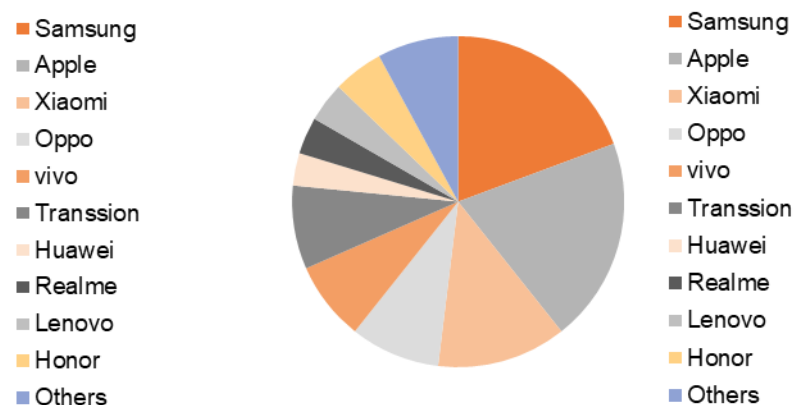
◆ 智能手机出货量及增速



◆ 不同手机品牌出货占比 (2022)



◆ 不同手机品牌出货占比 (2023)



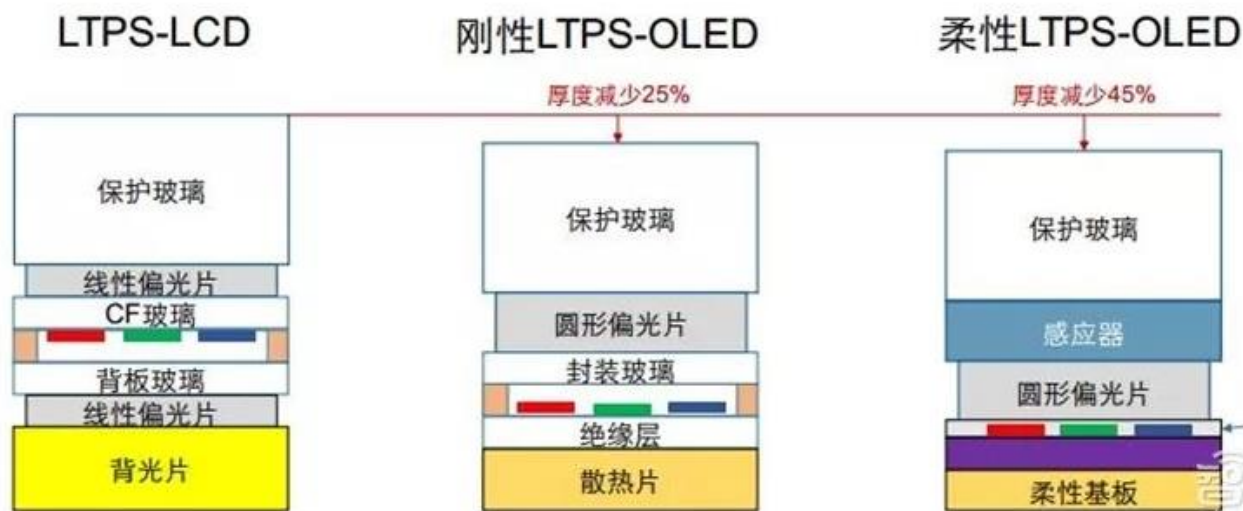
1.3 柔性AMOLED与手机可折叠化、轻薄化趋势匹配

- **OLED按照驱动方式的不同，可分为AMOLED（Active Matrix OLED）和PMOLED（Passive Matrix OLED）。**PMOLED以阴极、阳极构成矩阵状，以扫描方式点亮阵列中的像素，每个像素都是操作在短脉冲模式下，为瞬间高亮度发光。AMOLED则是采用独立的薄膜电晶体去控制每个像素，每个像素皆可以连续且独立的驱动发光，可以使用低温多晶硅或者氧化物TFT驱动，优点是驱动电压低。
- **AMOLED按照基板的封装不同，分为刚性AMOLED（Rigid AMOLED）和柔性AMOLED（Flexible AMOLED）。**刚性AMOLED采用玻璃封装，主要基板是玻璃。柔性AMOLED采用软性封装技术，使用PI（聚酰亚胺）作为下基板，代替刚性AMOLED中的玻璃基板。柔性AMOLED屏幕较LCD、刚性AMOLED更加多变且轻薄，与当下消费电子主流的可折叠化、轻薄化趋势更适配。

◆ AMOLED和PMOLED对比

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

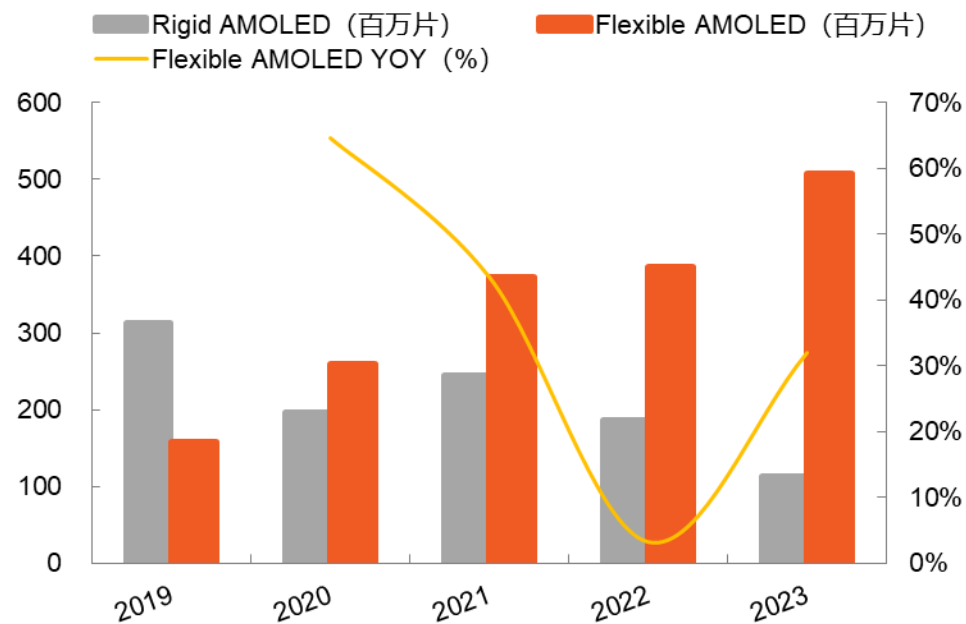
◆ LCD、刚性OLED和柔性OLED的结构对比



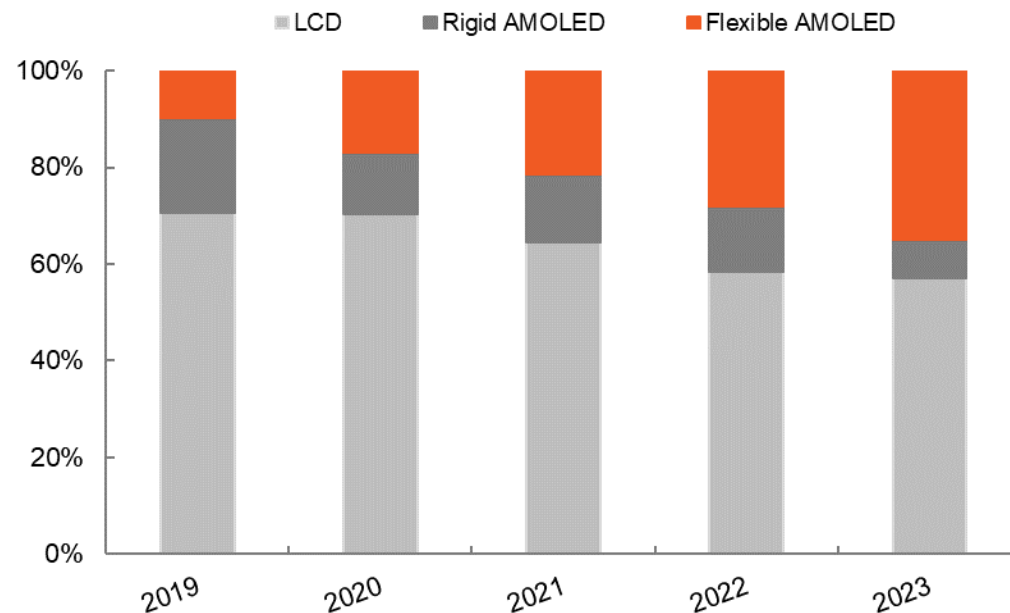
1.4 面板需求结构性变化，Flexible AMOLED渗透率持续提升

- 苹果在2017年的iPhone X中首次采用AMOLED显示屏，随后在2020年的iPhone 12开始苹果新机全系标配AMOLED显示屏，其他厂商也在高端机型中（三星Galaxy S系列、华为的mate系列和P系列、小米的数字系列等）普遍采用AMOLED面板，AMOLED显示屏成为各大手机品牌旗舰机的标配。
- 智能机需求萎缩，面板需求出现结构性变化，柔性AMOLED向下挤压刚性AMOLED和LCD。根据Omdia数据显示，2023年智能手机中Flexible AMOLED为5亿片，同比增长32%。手机整体需求未见回温背景下显示屏的结构性替换仍将继续，柔性AMOLED逐步向中档机型（三星Galaxy A/M系列，华为的nova等机型）扩散。

◆ Flexible AMOLED和Rigid AMOLED显示屏出货量及增速



◆ 智能手机中Flexible AMOLED渗透率持续提升



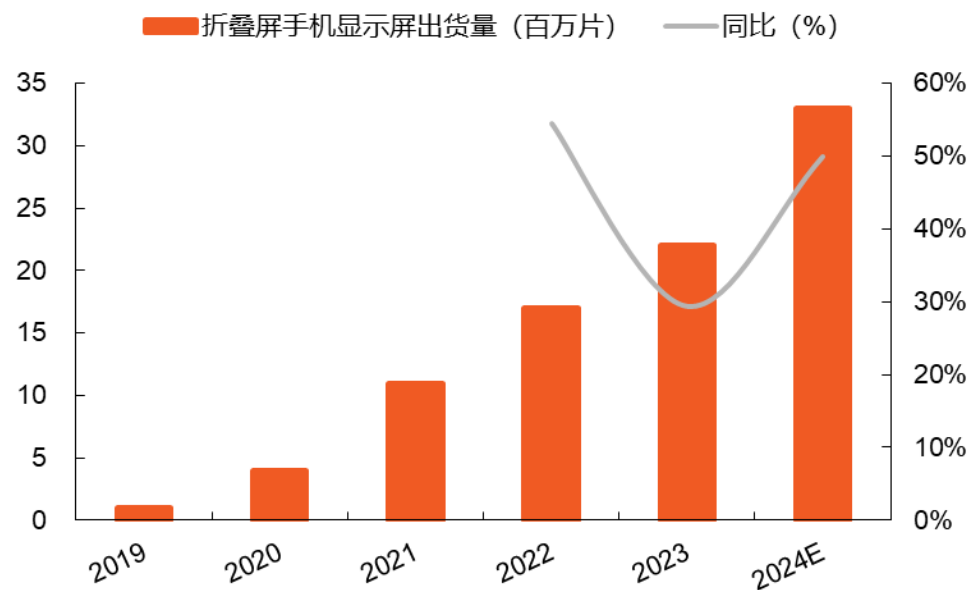
1.5 折叠屏手机带来更多应用场景，AMOLED独享

➤ 折叠屏手机的大尺寸屏幕带来更多应用场景，考虑显示屏的折叠特性，AMOLED独享。在手机同质化的当下，以显示技术带动外观屏幕的变化确实是能刺激消费者的一个突破口，屏幕的尺寸越来越大且越来越薄。一方面，全面屏能显著提升手机屏幕屏占比，在手机上18:9/19:9快速替代16:9的显示屏；另一方面，更大的屏幕尺寸在观看短视频、电影、玩游戏等方面较直板机有更好的视觉效果，更大的内容显示空间使得用户拥有更好的阅读体验，多屏交互则可以满足不同场景下的应用操作需求。对于上游的折叠屏幕而言，为了实现“可折叠”，显示技术只能是柔性OLED（有机发光二极管）显示器，传统的LCD（液晶显示器）不能应用在柔性基板上。

◆ 头部厂商代表性折叠屏手机主要参数对比

◆ 折叠屏手机显示屏出货量

型号	华为 Mate X5	三星 Z Fold5	OPPO Find N3	荣耀 Magic V2	VIVO X Fold3	小米 MIX Fold2
上市时间	2023.9	2023.8	2023.10	2023.7	2023.4	2023.8
上市价格	12999+	12999+	9999+	8999+	6999+	8999+
屏幕尺寸	7.85"	7.60"	8.00"	7.92"	8.03"	8.03"
手机尺寸	折叠： 156.9x72.4mm 展开： 156.9x141.5mm	折叠： 154.9x67.1mm 展开： 154.9x129.9mm	折叠： 153.4x72.6mm 展开： 153.4x140.5mm	折叠： 156.7x74mm 展开： 156.7x145.4mm	折叠： 159.96x72.7mm 展开： 159.96x142.69mm	折叠： 161.2x73.5mm 展开： 161.2x143.28mm
手机厚度	折叠：11.1mm 展开：5.3mm	折叠：13.4mm 展开：6.1mm	折叠：11.7mm 展开：5.8mm	折叠：10.1mm 展开：4.8mm	折叠：10.2mm 展开：4.65mm	折叠：10.96mm 展开：5.4mm
手机重量	素皮版：约 243g（含电池）	253g	239g	237g	219g	229g
CPU芯片	未公布	高通骁龙 8+Gen2	高通骁龙 8+Gen2	高通骁龙8 Gen2	高通骁龙8 Gen2	高通骁龙 8+Gen2
电量	5060mAh	4400mAh	4805mAh	5000mAh	5500mAh	4800mAh
铰链工艺技术	全新一代双旋水滴铰链	超闭合精工铰链	超轻固精工拟椎式铰链	自研鲁班钛金铰链	独特的铰链技术和铠羽架构	一体化微水滴形态铰链



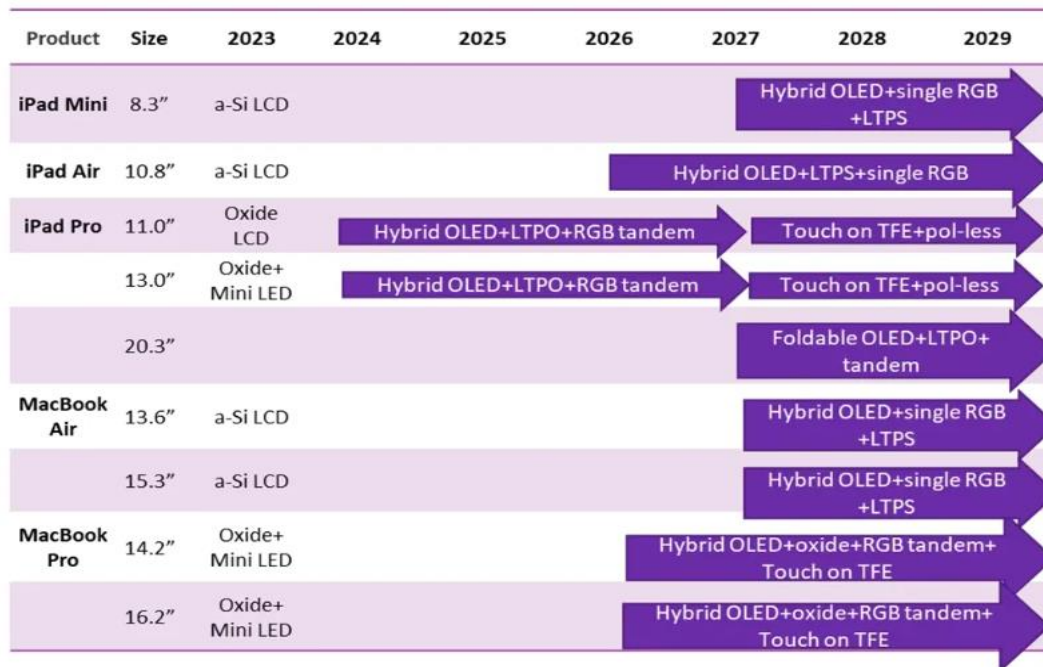
1.6 iPad有望入局，并逐步扩散到MacBook等产品

- ▶ 对比AMOLED与TFT-LCD特性等，除了在可挠性上有明显优势，AMOLED的屏幕具有更加逼真色彩(1.5倍色彩饱和度于LCD)、及时响应(100倍于LCD)、对比度更高(10倍于LCD)、180°视角、更节能省电（加权损耗仅为LCD的60%）、重量更轻、室内护眼、户外可视等一系列优点。除了用于手机，AMOLED也逐步向PC/平板扩散。
- ▶ 苹果有望入局。据Omdia数据显示，苹果公司在2024年iPad Pro中首次采用了AMOLED显示面板，预计未来会逐步扩散到iPad Air、iPad mini、MacBook Pro和MacBook Air产品，苹果的入局有望提高AMOLED在笔记本和平板的市场渗透率。

◆ 头部厂商平板电脑OLED显示屏参数

	Huawei		Lenovo		Samsung		
	Aug. 2022	Sep. 2023	Sep. 2022	Jun. 2023	Jul. 2023	Jul. 2023	Jul. 2023
Released	Aug. 2022	Sep. 2023	Sep. 2022	Jun. 2023	Jul. 2023	Jul. 2023	Jul. 2023
Series	MatePad Pro 11	MatePad Pro 13.2	Tab P11 Pro Gen2	Tab Extreme	Tab S9	Tab S9+	Tab S9 Ultra
Display size	11-inch	13.2-inch	11.2-inch	14.5-inch	11.0-inch	12.4-inch	14.56-inch
Resolution	2560x1600	2880x1920	2560x1536	3000x1876	2560x1600	2800x1752	2960x1848
Pixels per inch	274 PPI	262 PPI	267 PPI	244 PPI	274 PPI	266 PPI	239 PPI
Screen ratio	16:10	3:2	5:3	16:10	16:10	16:10	16:10
OLED substrate	Rigid	Flexible	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
Frame rate	120Hz	144Hz	120Hz	120Hz	120Hz	120Hz	120Hz
Battery capacity	8,300mAh	10,100mAh	8,200mAh	12,300mAh	8,400mAh	10,090mAh	11,200mAh
Dimension (mm)	249.2 x 160.4	289.1 x 196.1	263.7 x 166.7	327.8 x 210.8	254.3 x 165.8	285.4 x 185.4	326.4 x 208.6
Weight (g)	449g	580g	480g	740g	498g	586g	732g
Price (US\$)	\$478*	\$711*	\$429	\$1,000	\$799	\$1,119	\$1,319

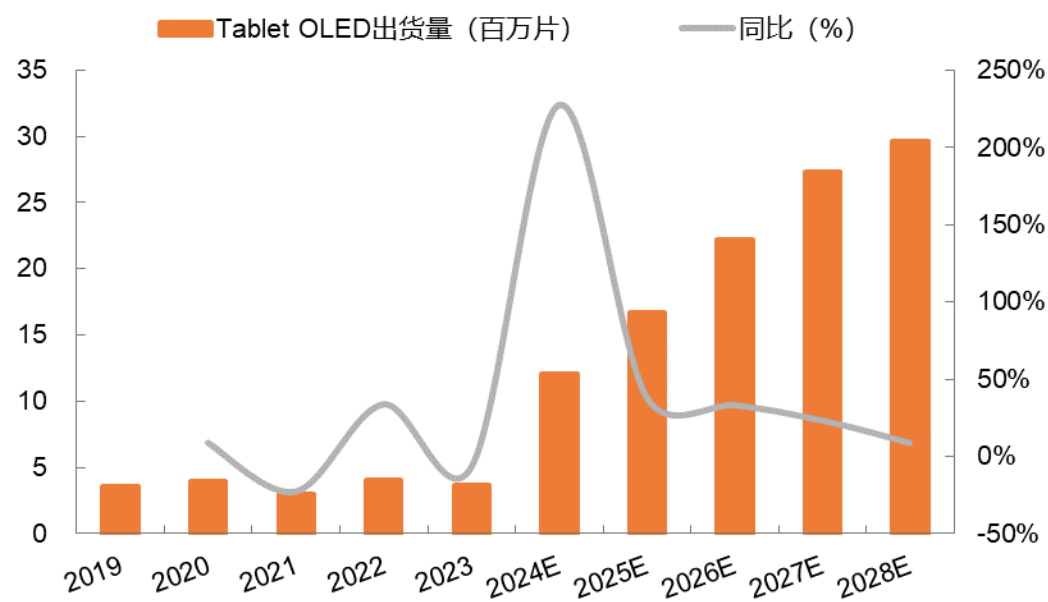
◆ 苹果的IT产品显示规格路线图



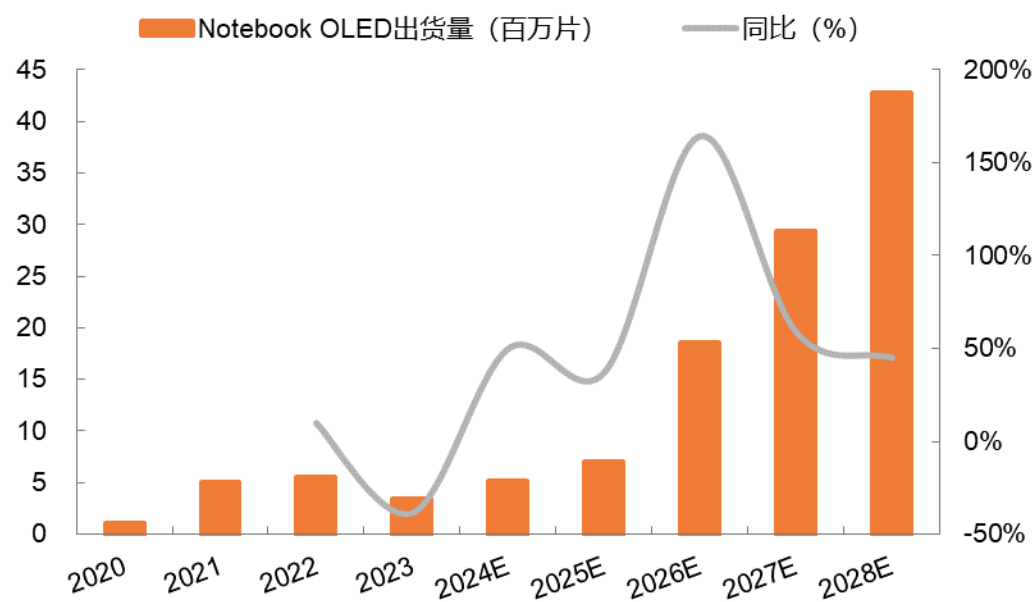
1.7 AMOLED逐步向PC/平板扩散，23-26年年复合增长达到79%

- 过去的AMOLED 主要用于手表、手机之类的小屏设备，主要是受限于相对较高的成本。随着技术的迭代以及成本的降低，搭载 AMOLED 显示屏的设备屏幕尺寸也越来越大，笔记本及平板电脑都开始使用AMOLED的屏幕。目前，Samsung Galaxy、联想、惠普、戴尔、华硕、华为等都在其PC/平板产品中采用了AMOLED显示面板。
- 根据Omdia数据显示，2023年笔记本电脑和平板电脑的AMOLED面板出货量为710万片。其中，笔记本电脑为340万片，平板电脑为370万片。预计2024年笔记本电脑和平板电脑AMOLED显示面板的出货量将达到1720万片，同比增长142%。到2026年有望超过4000万片，23-26年年复合增长达到79%。

Tablet OLED出货量及增速



Notebook OLED出货量及增速





CONTENT 目录

- ① 一、需求端：渗透率持续提升，折叠屏等崛起
- ② 二、供给端：产能建设高峰已过，国产技术提升
- ③ 三、供应链：降本需求迫切，国产化是趋势
- ④ 四、投资建议和风险提示

2.1 产能建设高峰已过，26年前暂未有大规模产能释放

- AMOLED 技术发展于1980年代，商业化应用则始于1990 年代后期。2015年开始，很多阻碍AMOLED发展的障碍被攻克，比如生产效率低、收益率管理问题、投资成本高以及发光材料寿命短等问题迎刃而解，从而提高了AMOLED面板产量。AMOLED已开始在很多应用领域打开快速发展通道，尤其是在智能手机领域。
- 产能建设高峰已过，26年前暂未有大规模产能释放。截止到2023年底全球AMOLED产能在50万片/月（6代线），从产能分布来看，三星和京东方占据领先地位，分别为15万片/月和14万片/月，26年前暂未有大规模产能释放。

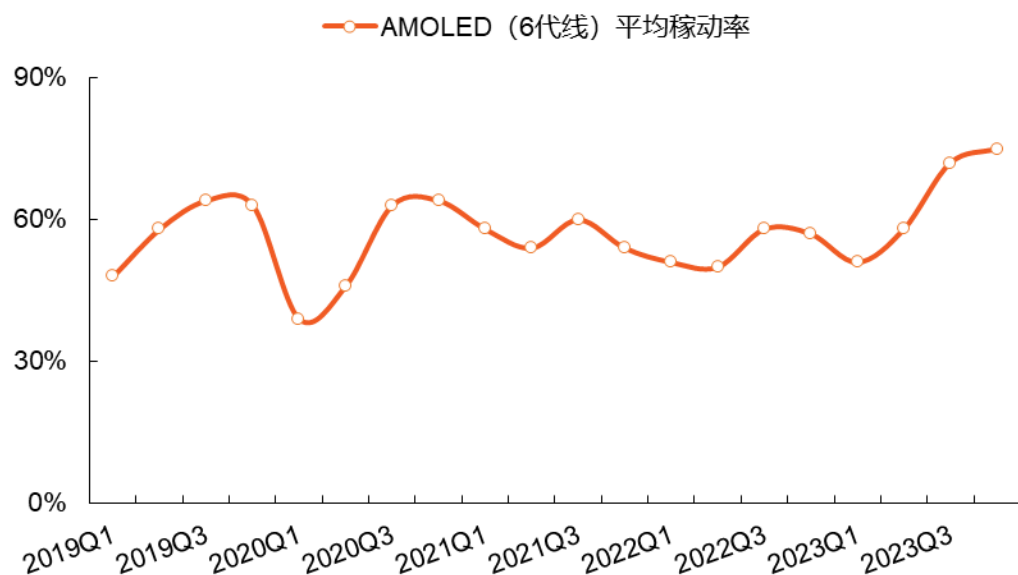
◆ OLED主要产线统计（4-6代线）

Manufacturer	Factory	OLED generation	Backplane	Deposition	Sub main	OLED capacity (K/M)			
						2023Q1	2023Q2	2023Q3	2023Q4
Samsung	SDC A1	Half Gen 4	LTPS	FMM evaporation	Rigid	55	55	55	55
	SDC A2	Quarter Gen 5.5	LTPS	FMM evaporation	Rigid	150	150	150	150
			LTPS/LTPO	FMM evaporation	Rigid/flexible	30	30	30	30
	SDC A2-E	Quarter Gen 5.5	LTPS	FMM evaporation	Rigid	8	8	8	8
	SDC A3	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	114	117	120	120
SDC A4	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	27	27	27	27	
LG	LG Display AP3-E5	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	15	15	15	15
	LG Display E6	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	40	45	55	60
Sharp	J1	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	5	5	5	5
BOE	BOE B6	Quarter Gen 5.5	LTPS	FMM evaporation	Rigid	4	4	4	4
	BOE B7	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	48	48	48	48
	BOE B11	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	48	48	48	48
	BOE B12	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	37	39	40	42
China Star	T4	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	45	45	45	45
Tianma	TM15	Quarter Gen 5.5	LTPS	FMM evaporation	Rigid	7.5	7.5	7.5	7.5
	TM17	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	30	30	30	30
	TM18	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	0	13	16	16
Visionox	Visionox V1	Half Gen 6	LTPS	FMM evaporation	Rigid/flexible	15	15	15	15
	Visionox V2	Half Gen 6	LTPS	FMM evaporation	Flexible	15	15	15	15
	Visionox V3	Half Gen 6	LTPS/LTPO	FMM evaporation	Flexible	30	30	30	30

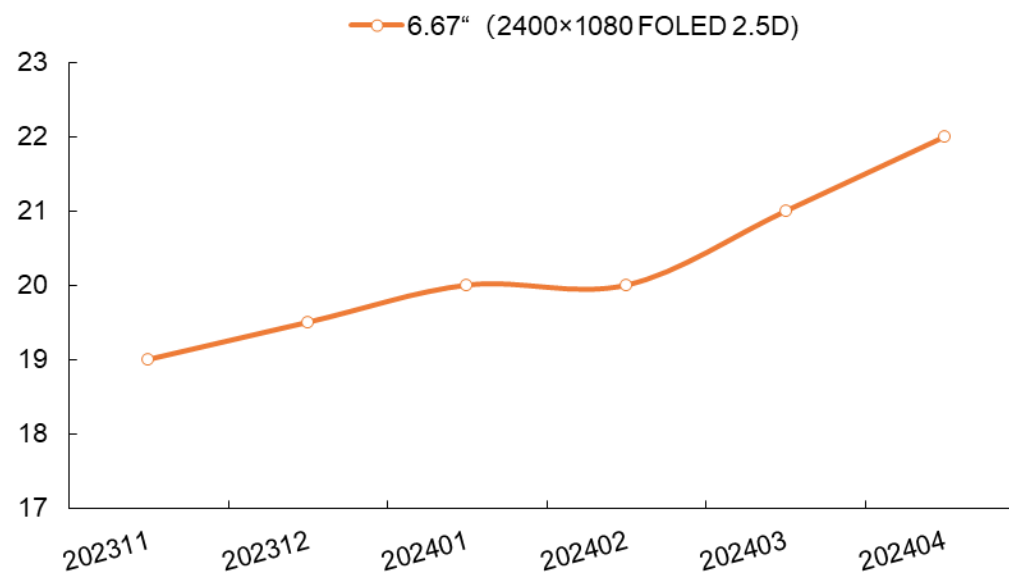
2.2 需求提振，带动AMOLED稼动率及价格双升

- 2021-2022年，智能机全球需求萎缩叠加上品牌库存调整，智能机面板的需求比较萎靡，虽然Flexible AMOLED显示屏在智能手机渗透率持续提升，但是2019-2022年国内投建的Flexible AMOLED产能集中释放，整个Flexible AMOLED的供给远大于需求，2021-2022年6代线AMOLED的平均稼动率保持50%-60%低位态势。
- AMOLED稼动率及价格双升。2023年下半年手机销售旺季叠加渗透率提升，尤其是LTPO AMOLED显示屏的使用量增加，带动柔性OLED面板产线平均稼动率持续提升，6代线AMOLED的平均稼动率从2023Q1的51%提升至2023Q4的75%，达到2019年以来的历史新高。产品价格也出现回升趋势，6.67英寸显示屏（2.5D）平均价格从19美金/片上涨至22美金/片。

◆ AMOLED产线平均稼动率



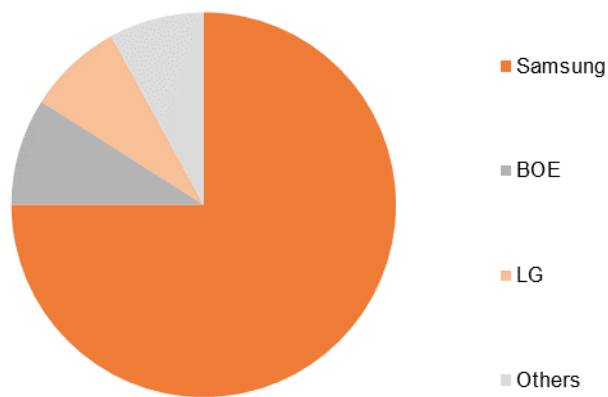
◆ AMOLED显示屏价格上涨（6.67寸，美金/片）



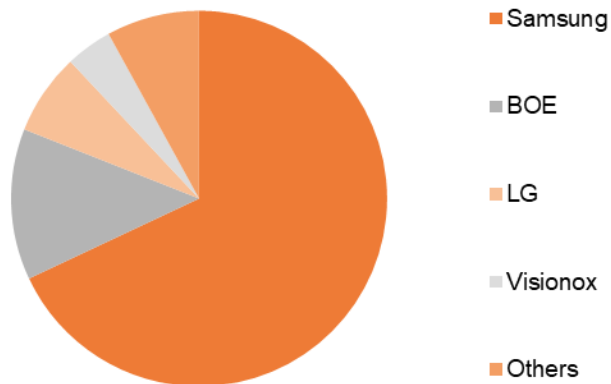
2.3 中韩差距缩小，国内厂商市占率提升

- ▶ AMOLED属于技术密集型及资金密集型产业，一条月产4.8万片的产线投资大约在465亿人民币（以京东方绵阳AMOLED产线为例），目前AMOLED面板的生产厂商主要集中于韩国、中国这两个地区。市场方面，根据Omdia数据显示，2023年全球手机OLED面板市场中，韩国SDC和LGD合计市占率约为60%。
- ▶ 中韩技术差距缩小，目前基本处于同台竞争的现状。2023年国内厂商京东方、深天马、维信诺、TCL科技（华星光电）等合计市占率全球占比约为38%，相比2021年的份额提升明显，提升了30个百分点。技术方面，折叠面板是AMOLED手机面板最前沿的先进技术，国内厂商各大面板厂均有布局且已成功出货至下游手机厂。另外，在新的LTPO AMOLED显示屏国内厂商京东方、深天马、维信诺、TCL科技均有出货。

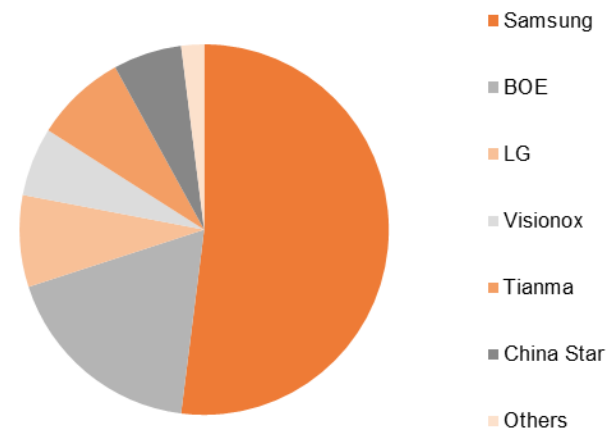
◆ AMOLED不同厂商市占率（2021）



◆ AMOLED不同厂商市占率（2022）



◆ AMOLED不同厂商市占率（2023）



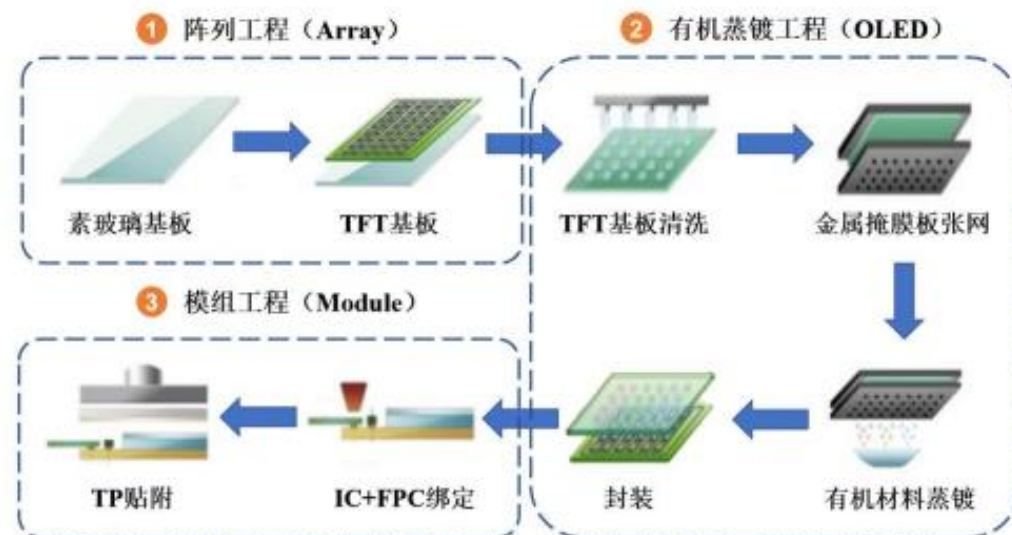
2.4 京东方投建8.5代线AMOLED，主攻中尺寸IT类产品

- 2023年4月，三星率先宣布投资4.1万亿韩元(约合人民币215亿元)建设8.6代AMOLED面板生产线，计划于2026年量产。
- 2023年11月，京东方公告拟在四川成都投资建设8.6代AMOLED生产线项目，项目总投资630亿元人民币，设计产能为3.2万片/月（分两期分阶段建设，周期约34个月），主要定位中尺寸OLED IT类产品。
- 蒸镀路线的消耗性核心材料FMM目前主要用于G6及G6以下产线，并未在更高世代线上验证。在良率方面，中尺寸OLED面板的生产过程中涉及到许多微观的物理和化学反应，很容易出现缺陷和不良品，布局8.6代OLED面板生产线不仅需要拥有技术开发储备，还需要在实际的生产过程中不断试错调整，提高生产效率和良品率是高世代OLED生产线的关键难点之一。

◆ 8.6代线AMOLED产线（FMM蒸镀）

品牌	工厂	投资额（亿人民币）	世代	驱动技术	蒸镀工艺	量产时间
三星	SDC A6	215	Half Gen 8.6	Oxide	FMM evaporation	2026年
BOE	BOE B16	630	Half Gen 8.6	Oxide/LTPO	FMM evaporation	2027年

◆ AMOLED 显示面板的制造工艺（FMM蒸镀）



2.5 无FMM技术提升开口率，尚未有实质性量产线规划

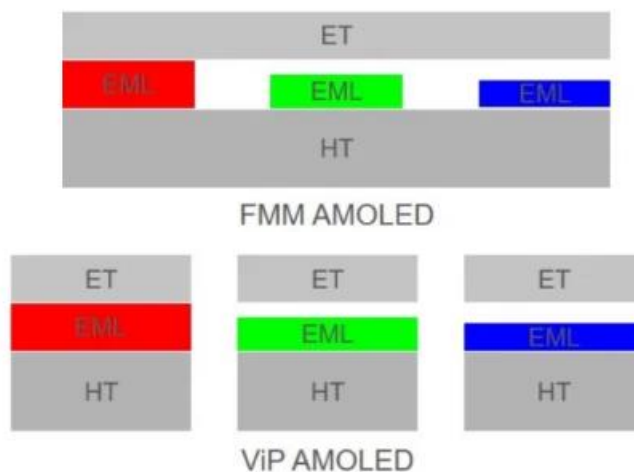
- 2024年4月，日本显示器公司JDI发布公告称，经过半年的研发试产，eLEAP新技术获得重大突破，现阶段试产良率已经超过60%。eLEAP使设计成为自由形状，并且可以制造大型显示器。
- 维信诺在2023年12发布ViP技术，点亮首片模组。ViP技术无需FMM蒸镀工艺。该技术在TFT控制背板部分可以沿用AMOLED现有技术和工艺，在阳极制备完成后，从像素定义层(PDL)开始逐步差异化，形成ViP AMOLED特有的隔离柱结构，随后进入整面蒸镀及光刻图形化步骤进行像素制备。公司表示技术可以显著提高AMOLED产品性能，使AMOLED有效发光面积（开口率）从传统的29%增加至69%，使像素密度提升至1700 ppi以上。
- 无FMM技术可以提升有效发光面积，解决了FMM费用高、交期长、起订门槛高等痛点，但是技术的良率及稳定性仍有待持续跟踪，目前尚未有实质性量产线规划。

◆ JDI的eLEAP技术产品对比

Lifetime	New	1 year	3 years	5 years
	0h	1000h	3000h	5000h
Conventional OLED				
eLEAP				

(reference: 600nit, 3h/day, 300ppi OLED, JDI benchmark)

◆ FMM AMOLED与VIP AMOLED结构对比



◆ 无FMM光刻技术AMOLED产线规划

厂商	官宣时间	世代	规划月产能	量产时间	备注
维信诺	2023年5月	G6	--	--	试验线
JDI	2022年	G6	1300片	2024年	
	2023年	G6	10000片	2025年	
		G8.7	--	2026年	



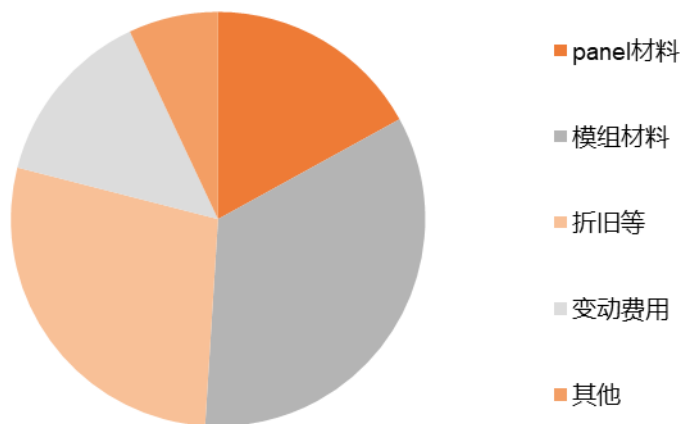
CONTENT 目录

- ① 一、需求端：渗透率持续提升，折叠屏等崛起
- ② 二、供给端：产能建设高峰已过，国产技术提升
- ③ 三、供应链：降本需求迫切，国产化是趋势
- ④ 四、投资建议和风险提示

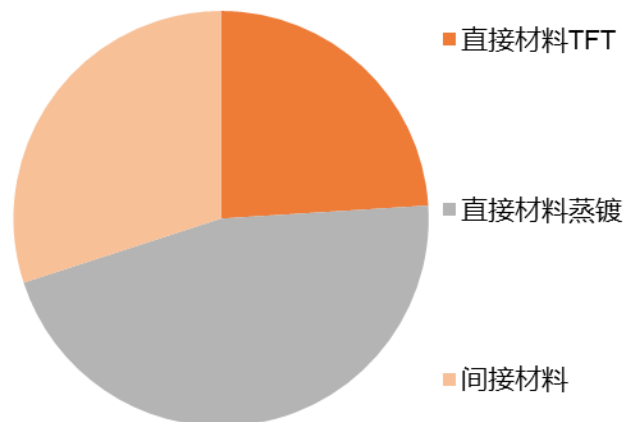
3.1 降本主旋律，设备及材料国产化持续推进

- ▶ FMM技术的AMOLED 显示面板的制造主要包括阵列工程（Array）、有机蒸镀工程（OLED）、模组工程（Module）环节。整个制造过程比较复杂，涉及较多的设备及材料。包括蒸镀环节的蒸镀机，成膜环节的CVD、PVD以及光刻机、刻蚀机等图形化设备，与半导体产业中的相关设备相比，但设备尺寸更大，精度要求略低。材料包括panel材料以及后端模组环节的材料。
- ▶ 对于国内生产企业而言，目前OLED已经过了技术导入期，进入到客户开拓及提升市场占有率上，降本主旋律，预计材料国产替代将会提速。根据DISCIEN数据显示，AMOLED显示屏（6.67英寸）成本占比比较高的是模组材料、折旧等。出于降本考量，设备、panel材料及模组材料均具有较强的降本诉求。

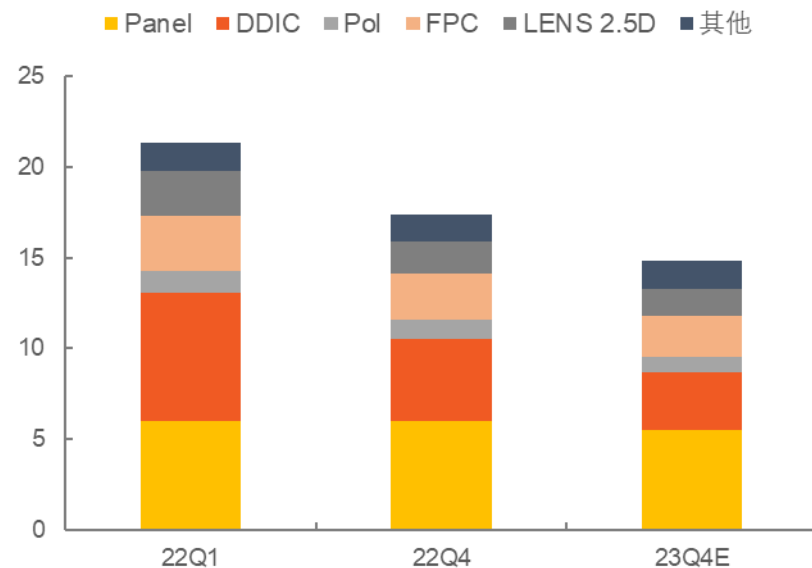
◆ AMOLED显示屏成本占比（6.67英寸）



◆ panel成本构成（6.67英寸）



◆ AMOLED显示屏模组材料降本（美元）



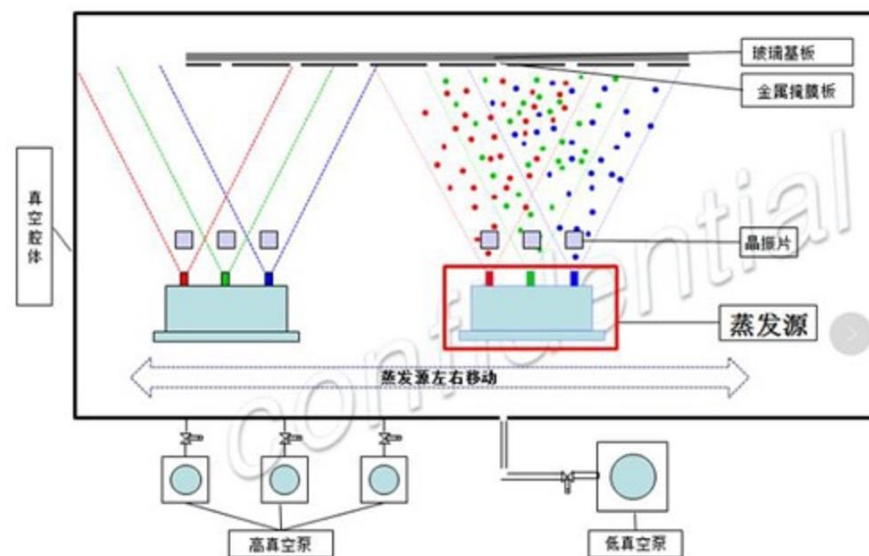
3.2 设备 | 蒸镀机是OLED核心设备，国内可提供部分设备组件

- 蒸镀是OLED技术区别于LCD技术的核心，其在真空环境下将有机半导体材料通过蒸发源加热气化，最终在玻璃基板上沉积成膜。蒸镀设备技术壁垒高，市场基本由日韩厂商垄断。
- 根据OLED世代线不同，蒸镀机分为G2.5、G4.5、G6、G8.5等诸多型号，目前G6蒸镀机（FMM技术）是量产主流，市场基本由佳能旗下的Tokki公司垄断，LGD的G8.5 WOLED蒸镀机（OPEN MASK）由韩国YAS公司提供，日本Ulvac公司在G8.5垂直蒸镀机方面布局颇深，Sunic、SNU等韩国公司也有较强的竞争力，国内仅欣奕华、莱德等少数公司在低世代线蒸镀机方面有所涉猎。随着OLED往中尺寸产品拓展，各大面板厂在G8.5 FMM产线方面开始布局，可能将成为蒸镀机市场未来的主要增量所在。
- 蒸发源是蒸镀机中的核心设备，分为点源、线源、面源，目前量产主流为线源，国内奥来德已成功实现G6线性蒸发源的量产，并支持与Tokki蒸镀机的适配，G8.5蒸发源也在积极研发中。

◆ 蒸镀产线示意图



◆ 真空蒸镀机及相关设备示意图



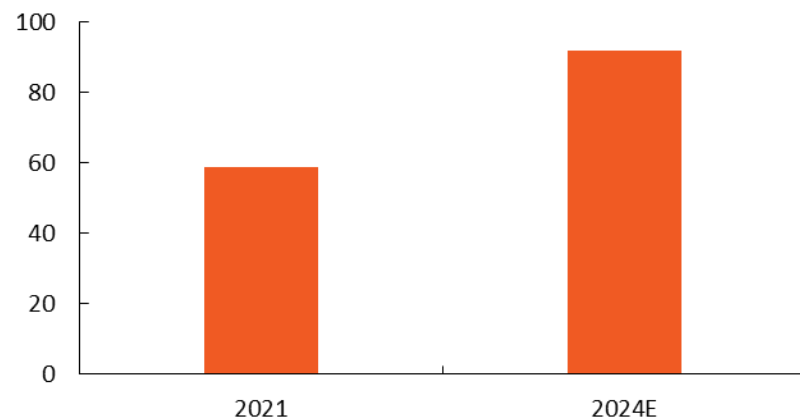
3.2 设备 | 成膜等设备进口为主，清洗、检测、激光切割等设备国产进展较快

- 在成膜、图形化各工艺段中，通常伴随着对应的清洗、检测、激光加工等工艺，如基板进真空腔之前的清洗、AOI检测以及柔性面板的激光切割、激光剥离等，对应的设备分别是清洗机、检测设备、激光切割设备等，这些设备相对成膜、图形化等设备开发难度稍低，国内厂商突破节奏较快。
- 清洗机方面，晶洲装备能提供从G2.5到G10.5全世代线面板清洗机，在湿制程设备领域布局全面且深入。
- 检测设备方面，国内厂商已经具备较强的市场竞争力，且在AMOLED Cell/Module检测设备市场处于主导地位。面板检测设备分为Array段光学、电性检测设备，Cell/Module段光学、触控、老化设备等。国内检测设备厂商如华兴源创、精测电子、精智达已经具备较强的竞争力。

◆ AMOLED行业Cell/Module检测设备厂商布局

	设备商	AVI	API	Demura	OTP	Aging	PG
中国	精测电子	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	华兴源创		✓	✓	✓	✓	✓
	精智达	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	凌云光	✓	✓				
韩国	Young Woo	✓				✓	
	ANI		✓		✓		

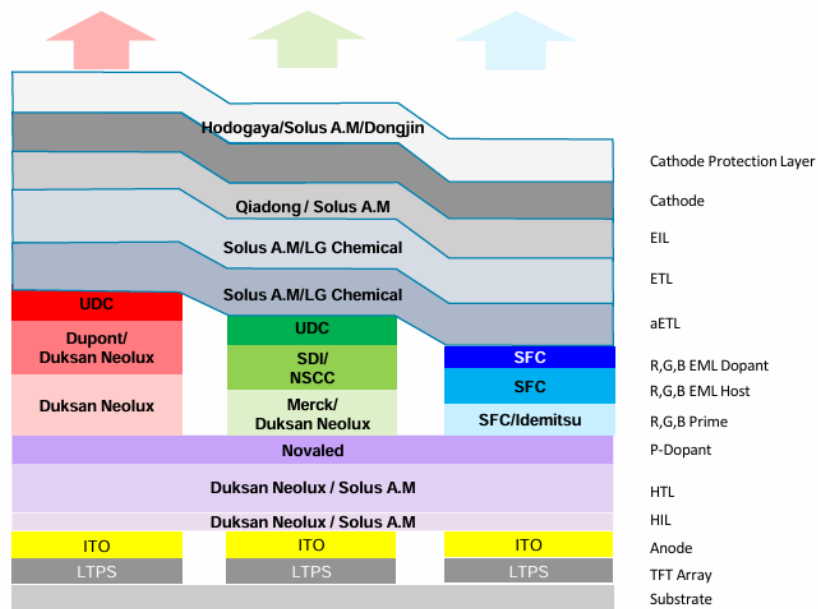
◆ 中国大陆显示面板检测设备市场规模（亿元）



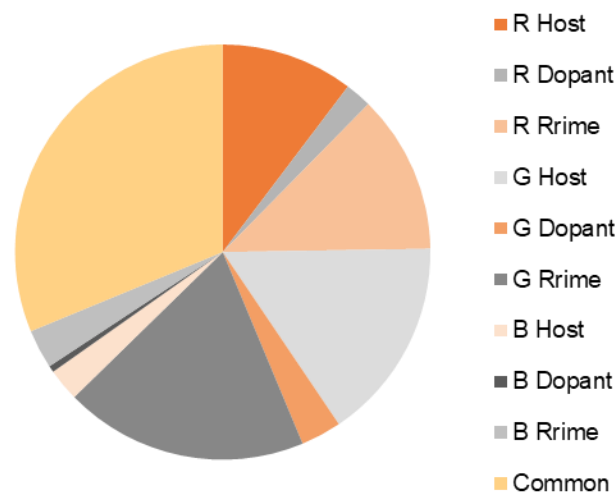
3.3 Panel材料 | AMOLED核心材料门槛高，专利及配方均是壁垒

- ▶ 有机半导体材料是OLED面板核心材料，按照不同功能可分为空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、空穴阻挡层、三色发光层（含Prime层）、载流子生成层、光取出层等近十大类、数十小类细分材料，诸多材料的迁移率、能级需严格搭配才能构建出性能优异的OLED器件，材料分子功能要求高，设计难度大。
- ▶ 根据Omdia数据，预计2026年OLED有机半导体材料的全球市场规模约214.5吨，折合营收约25.6亿美元。从器件成本分布角度分析，手机用AMOLED panel中，空穴传输、电子传输等Common材料(功能材料)成本占比约31.23%，发光层（含Prime层）成本占比约68.77%。

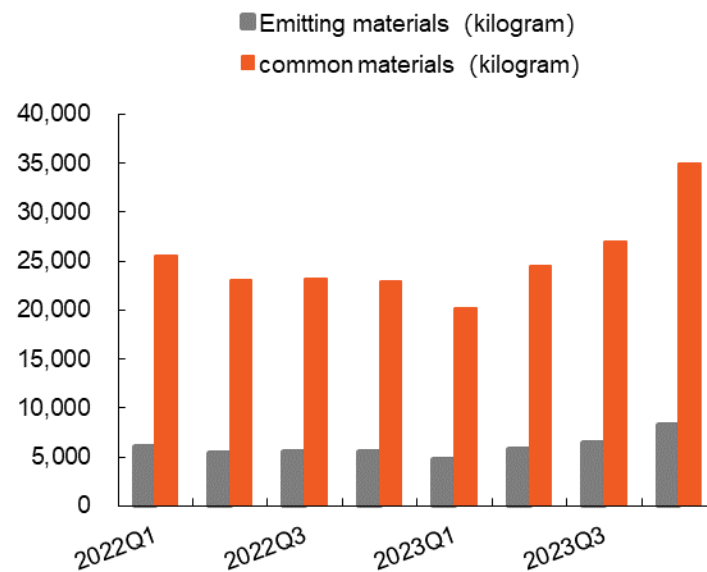
◆ AMOLED显示屏结构图（单层）



◆ Panel有机半导体材料成本分布



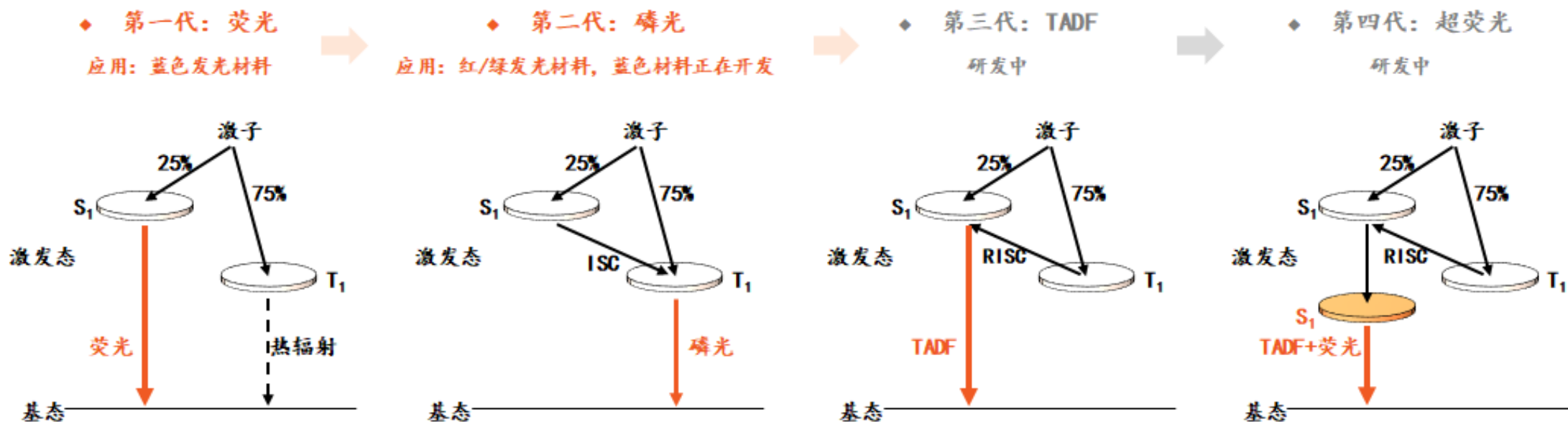
◆ 有机半导体材料出货量



3.3 Panel材料 | 国内功能材料基本突破，核心发光材料仍需进口

- OLED功能材料，如空穴传输、电子传输、CPL等，国内厂商有实力完成国产替代，代表企业有奥来德、卢米蓝、海谱润斯、莱特光电等。
- 核心发光材料，性能要求较普通功能材料更高，对发光效率、色坐标、寿命、迁移率、能级、成膜性等性能均有极高要求，开发难度大，目前国外厂商仍占主导地位。其中，蓝色发光层中的Dopant材料市场主要由IK、SFC、JNC等占据，Host材料市场主要由Dupont、IK、SFC占据；绿色发光层中的Dopant材料市场基本由UDC垄断，Host材料市场主要由SDI、NSCC、Merck等占据；红色发光层中的Dopant材料市场也基本由UDC垄断，Host材料市场主要由Dow Chem、Duksan、LGC等占据；Prime材料国内厂商已经实现突破，莱特光电Red Prime材料已经稳定供货头部客户多年，奥来德Prime材料也已经导入量产。此外，国内厂商积极布局TADF、蓝色磷光等最新一代材料技术，如鼎材科技的TASF技术、阿格蕾雅的Pt系磷光技术等，长期看有望助力OLED核心发光材料实现国产化。

◆ AMOLED发光材料技术演进趋势



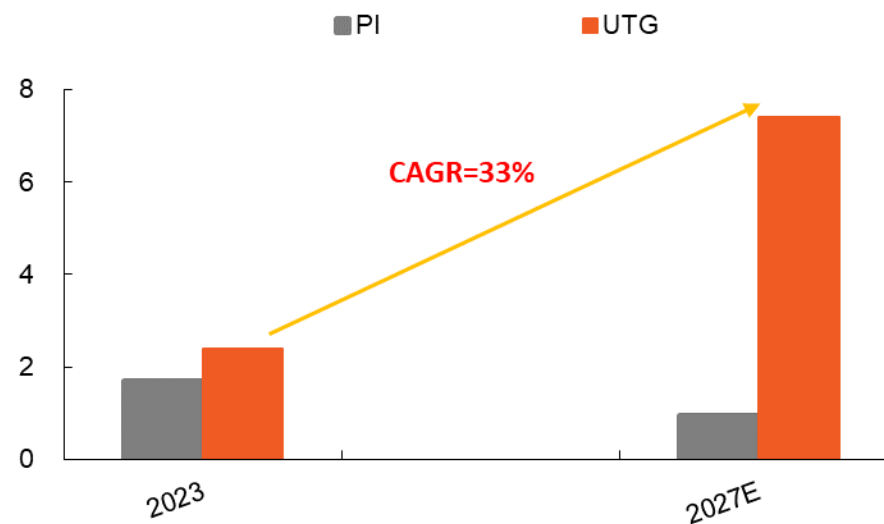
3.4 模组材料|CPI方兴未艾，UTG后来居上

- 折叠盖板是折叠面板的核心难点之一，是其折痕的主要来源，目前有UTG和CPI两条技术路线。从技术角度对比，CPI优势为折叠性更好，成本相对较低，技术相对较为成熟，市场基本由KELON、SKC占据，而UTG优点为折痕较轻，手感优秀，防刮伤性能更加优异，长期看UTG有望成为折叠盖板的主流技术。
- 折叠盖板在折叠面板中的成本占比极高（根据Omdia数据，占比超过50%），价值量较大。根据UBI Research 预测，UTG市场将从2023年的2.4亿美元增长到2027年的7.4亿美元，年复合增长率达33%。另一方面，透明PI市场预计将从2023年的1.7亿美元缩减至2027年的9500万美元。

◆ CPI&UTG性能对比

	CPI（透明聚酰亚胺）	UTG（超薄柔性玻璃）
厚度	50~80μm	30~50μm
透光率	89%~90%	91.5%~92%
硬度	软	硬
弯折性能	弯折半径	1~3mm
	弯折性能	好
	是否有折痕	有
温度	>300℃	耐高温，>600℃
触感/外观	良	优秀
抗冲击	良	良
抗老化	良	优秀
成本	高，100元	更高，150元以上
供应商	住友化学、Kolon、SKC	肖特、康宁
手机型号	华为Mate X2、P50 Pocket、荣耀Magic等	三星Flips 2/3、Fold2/3、OPPO Find N等

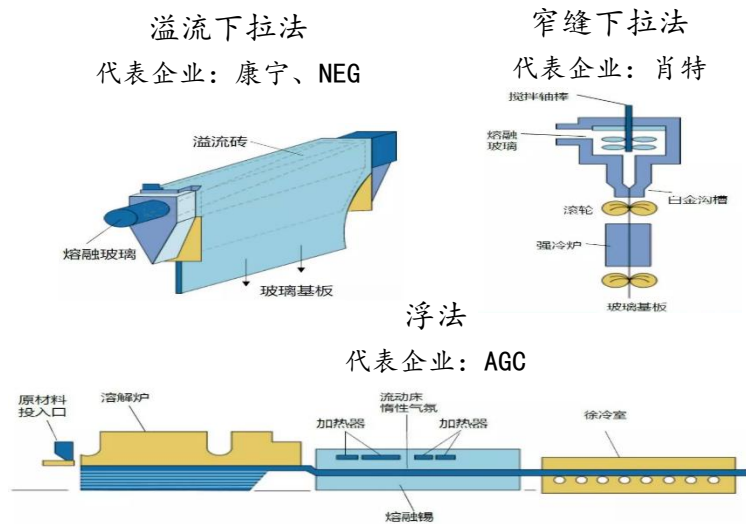
◆ CPI&UTG市场规模预测（亿美元）



3.4 模组材料|CPI方兴未艾，UTG后来居上

- ▶ UTG技术难度较高，其厚度薄至100um才能具备较好的弯折性能，但厚度降低导致强度下降，因此，同时保证弯折性能和强度是UTG技术的难点。
- ▶ UTG制备方法分为两大类：一次成型法和二次成型法。一次成型法主要通过溢流下拉、窄缝下拉、浮法等技术直接生产合适厚度的UTG产品，技术难度高，目前主要集中在肖特、康宁、AGC等国外公司手中，已经能做到30um以下的厚度，肖特总体领先，但肖特70um以下的产品与三星绑定无法出售至国内；二次成型法是先生产厚度较厚（如>100um）的玻璃，再通过化学减薄和物理研磨后得到所需厚度的UTG产品，国内公司如凯盛科技、长信科技主要采用二次成型方案，其中凯盛科技一次成型试验线正在建设中。

◆ 一次成型法对比



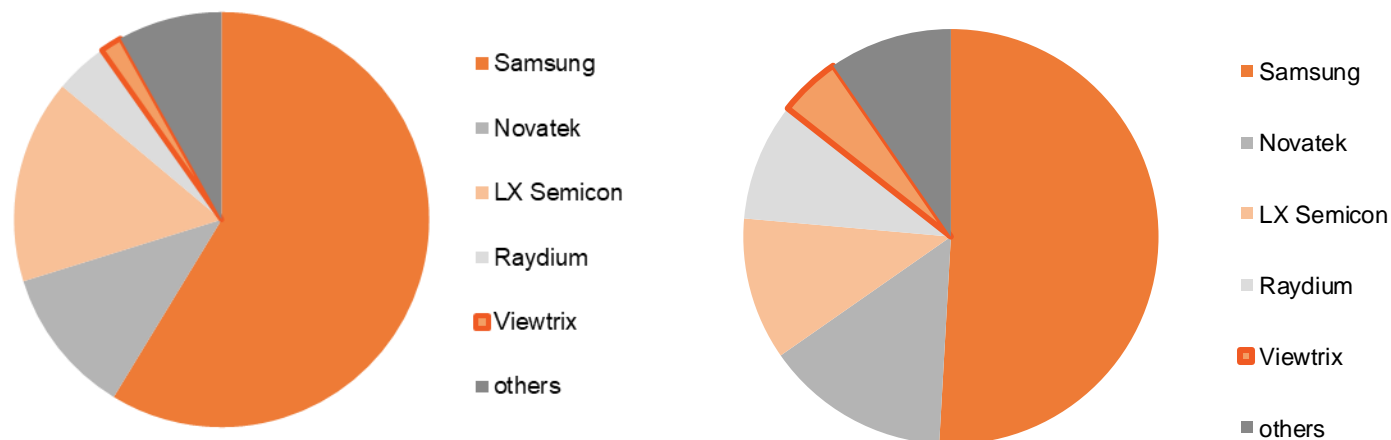
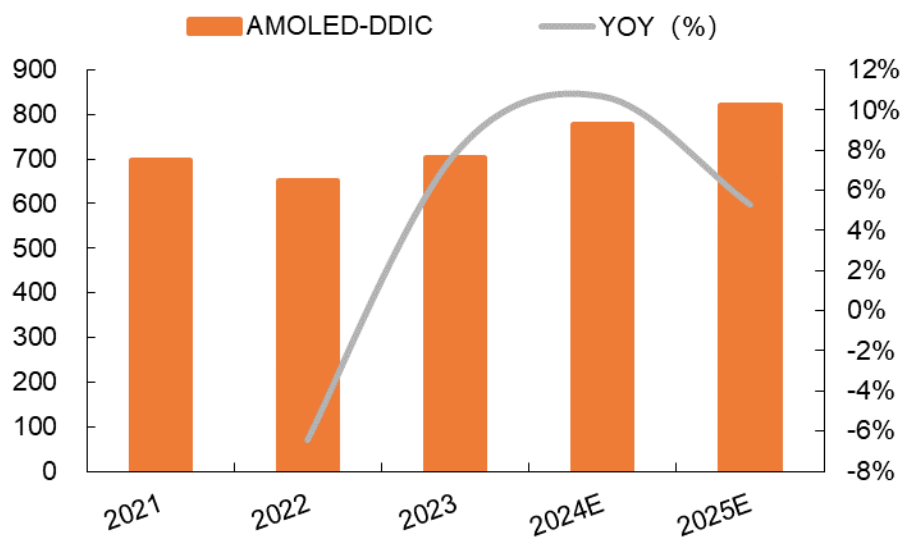
◆ 二次成型法-化学腐蚀法对比

	图示	优点	缺点
多片直立浸泡式		可同时处理多片玻璃，产量高、成本较低	装置大型，外围产生沉淀物，技术要求高
单片水平喷洒式		可处理两面不同蚀刻要求；化学液可有效回收利用，降成本	减薄后均匀性差，易形成凹点，需研磨
单片直立喷洒式		可处理两面不同蚀刻要求；化学液可有效回收，降成本，抛光次数可减少。	易产生凹点，需抛光处理
瀑布流式		基板上无任何压力，高回收比例，废液少	效率低，上下端均匀性差

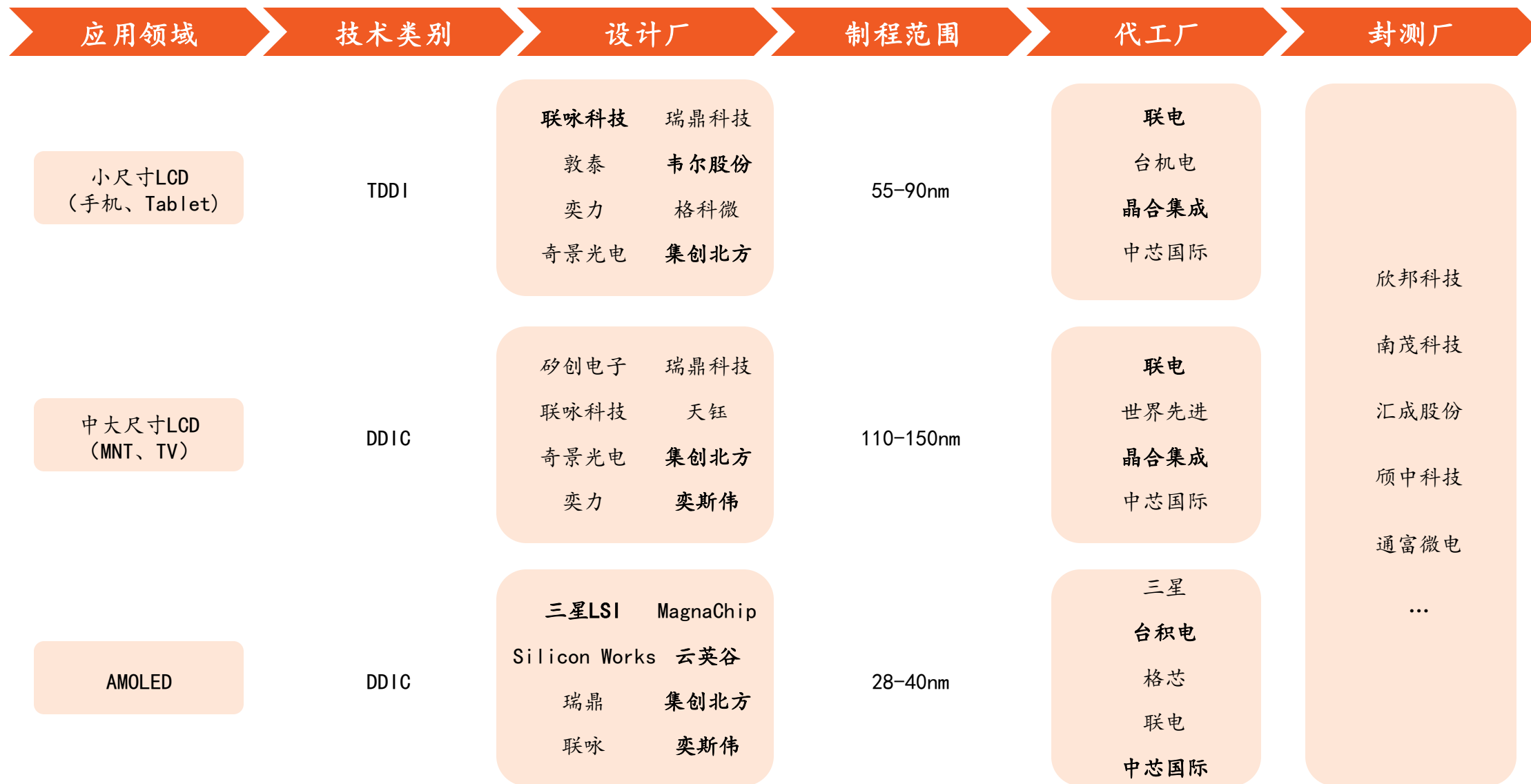
3.5 模组材料 | 驱动IC三星领先，国产化替代潜力巨大

- 显示驱动IC通过控制扫描电压或像素输入电流控制百万像素的开关亮暗，按照集成度分为传统DDIC和TDDI（集成Touch IC）。AMOLED驱动芯片处于产业链的上游，具备单一产品量大且技术难度较大的市场特性。
- 根据omdia数据显示，从全球市场来看，韩系驱动芯片厂商三星、LX Semicon和Maganachip等得益于三星和LGD的出货优势。目前在全球AMOLED面板驱动芯片市场占据着主导地位，2023Q3三星和LX Semicon合计市场份额达到62%，中国台湾厂商联咏（Novatek）、瑞鼎（Raydium）、奇景等紧随其后，中国大陆起步较晚，目前仅有云英谷（Viewtrix）、集创北方等少数厂商具备竞争力，云英谷市场份额从2022Q3的1.7%提升至2023Q3的4.8%，AMOLED驱动IC国产化替代潜力巨大。

◆ 手机AMOLED驱动IC出货量（百万颗） ◆ 手机AMOLED驱动IC市场格局（22Q3） ◆ 手机AMOLED驱动IC市场格局（23Q3）



3.5 模组材料 | 驱动IC设计、代工环节值得关注



数据来源：平安证券研究所



CONTENT 目录

- ① 一、需求端：渗透率持续提升，折叠屏等崛起
- ② 二、供给端：产能建设高峰已过，国产技术提升
- ③ 三、供应链：降本需求迫切，国产化是趋势
- ④ 四、投资建议和风险提示

4.1 投资建议

- **需求端：AMOLED在智能手机中渗透率持续提升，并不断扩散到平板电脑及笔记本电脑。** 1) 在手机同质化的当下，以显示技术带动外观屏幕的变化确实是能刺激消费者的一个突破口，AMOLED符合当下手机可折叠化、轻薄化趋势。在智能机出货趋缓背景下，面板需求出现结构性变化，柔性AMOLED向下挤压刚性AMOLED和LCD。根据Omdia数据显示，2023年智能手机中Flexible AMOLED为5亿片，同比增长32%；2) 随着技术的迭代以及成本的降低，笔记本及平板电脑都开始使用OLED的屏幕。苹果公司在2024年iPad Pro中首次采用了AMOLED显示面板，预计未来会逐步扩散到Mac产品。预计2026年笔记本和平板电脑AMOLED显示面板的出货量有望超过4000万片，23-26年年复合增长达到79%。
- **供给端：26年前暂未有大规模产能释放，大陆厂商逐步崛起。** 截止到2023年底全球AMOLED产能在50万片/月，从产能分布来看，三星和京东方占据领先地位，分别为15万片/月和14万片/月，26年前暂未有大规模产能释放。中国大陆与韩国在AMOLED领域基本处于同台竞争的现状，2023年国内厂商京东方、深天马、维信诺、TCL科技（华星光电）等合计在全球市占率约为38%。相比2021年的份额提升了30个百分点。技术方面，折叠面板是AMOLED手机面板最前沿的先进技术，国内各大面板厂均有布局且已成功出货至下游手机厂。另外，LTPO AMOLED显示屏国内厂商京东方、深天马、维信诺、TCL科技均有出货。
- **上游基材及柔性AMOLED核心材料值得关注，设备国产化进程任重道远。** 中国大陆在面板端的话语权稳步提升，但在面板上游产业链的核心材料方面对外依赖度较高，国内厂商一般从低端、边缘产品起步，并逐渐往高端、核心产品渗透。其中AMOLED发光材料、柔性PI、折叠盖板、驱动IC等值得关注。设备方面，目前国内仅能提供一些边缘制造设备，如清洗、检测、切割等设备，而对于成膜、图形化等面板制造核心设备的国产化道路任重道远。
- **投资建议：** 建议关注OLED发光材料领域中的莱特光电、奥来德，柔性基板领域的鼎龙股份，UTG领域的凯盛科技，驱动IC领域天德钰、晶合集成、汇成股份、硕中科技；设备领域的精测电子和华兴源创。此外，国内面板龙头企业在行业中颇具话语权，竞争力不断提升，建议关注京东方A。
- **风险提示：** 1) 新技术的开发进程不及预期的风险；2) 下游终端的市场需求不及预期的风险；3) 国内产业链相关公司的技术突破不及预期的风险。

4.2 关注标的

股票简称	股票代码	2024-5-9	EPS (元)				PE (倍)				评级
		收盘价 (元)	2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
莱特光电	688150.SH	21.42	0.19	0.48	0.65	0.90	112.74	44.63	32.95	23.80	推荐
鼎龙股份	300054.SZ	23.42	0.23	0.46	0.68	0.98	101.83	50.91	34.44	23.90	推荐
精测电子	300567.SZ	61.60	0.54	0.92	1.25	1.64	114.07	66.96	49.28	37.56	推荐
奥来德	688378.SH	35.06	0.82	1.27	1.82	2.66	42.76	27.61	19.26	13.18	推荐
京东方A	000725.SZ	4.39	0.07	0.13	0.24	0.35	62.71	33.77	18.29	12.54	未评级
晶合集成	688249.SH	15.16	0.11	0.48	0.78	0.76	137.82	31.58	19.44	19.95	未评级
凯盛科技	600552.SH	10.92	0.11	0.24	0.35	0.42	99.27	45.50	31.20	26.00	未评级
华兴源创	688001.SH	23.01	0.54	0.79	1.09	1.33	42.61	29.13	21.11	17.30	未评级
汇成股份	688403.SH	8.72	0.23	0.33	0.50	--	37.91	26.42	17.44	--	未评级
颀中科技	688352.SH	11.02	0.31	0.41	0.54	0.70	35.55	26.88	20.41	15.74	未评级
天德钰	688252.SH	14.11	0.28	0.39	0.54	0.74	50.39	36.18	26.13	19.07	未评级

数据来源：Wind，未评级公司采用wind一致预期，平安证券研究所

风险提示

(1) 新技术的开发进程不及预期的风险。

OLED等新技术开发难度高，若国内相关公司研发进程受阻，可能导致国内厂商在新市场中竞争力不足的问题。

(2) 下游终端的市场需求不及预期的风险。

面板位于消费电子终端的上游，若消费电子市场长期低迷或新的细分市场下游需求较弱，可能导致显示面板市场萎缩或难以寻找新的增长点的问题。

(3) 国内产业链相关公司的技术突破不及预期的风险。

面板上游核心产业链很大一部分属于精细化工范畴，对基础的材料、设备性能要求高，技术突破难度大，且面临国外公司的专利壁垒，若国内公司无法实现关键技术的弯道超车，可能导致核心产业链长期受制于人的窘境。

电子信息团队

行业	分析师/研究助理	邮箱	资格类型	资格编号
半导体	付强	fuqiang021@pingan.com.cn	投资咨询	S1060520070001
	徐碧云	XUBIYUN372@pingan.com.cn	投资咨询	S1060523070002
	贵志红	BENZHIHONG448@pingan.com.cn	一般证券从业资格	S1060122080088
电子	徐勇	XUYONG318@pingan.com.cn	投资咨询	S1060519090004
	郭冠君	GUOGUANJUN625@pingan.com.cn	一般证券从业资格	S1060122050053
	陈福栋	CHENFUDONG847@pingan.com.cn	一般证券从业资格	S1060122100007

股票投资评级：

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现20%以上）

推 荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现10%至20%之间）

中 性（预计6个月内，股价表现相对市场表现±10%之间）

回 避（预计6个月内，股价表现弱于市场表现10%以上）

行业投资评级：

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于市场表现5%以上）

中 性（预计6个月内，行业指数表现相对市场表现在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于市场表现5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2024版权所有。保留一切权利。