

仅供机构投资者使用
证券研究报告

 华西证券
HUAXI SECURITIES

华西电子团队—走进“芯”时代系列深度之四十三“显示驱动”

显示驱动芯—面板国产化最后1公里

孙远峰/王海维/王臣复/熊军/刘奕司

SAC NO: S1120519080005

2021年8月10日

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

面板产业链替代的最后一环，本土配套亟待解决

【重点推荐】：韦尔股份，中芯国际等等

【重点受益】：晶合集成，集创北方，格科微，奕斯伟，中颖电子等等

风险提示：消费终端需求增量放缓，后疫情时代价格或回归，产能扩张低于预期，产品创新低于预期等

➤ 国内面板产业链已逐渐成熟，驱动IC作为关键组件，本土配套亟待解决：近年来国内面板产业链日益成熟，而驱动IC作为面板产业链最关键的环节，国内配套依然处于起步的阶段，无论是大尺寸的LDDI，LCD的TDDI还是OLED驱动IC国内企业占比依然较低。根据CINNO Research相关数据，2021年全球DDIC（包含TDDI+DDI）受益于价格因素市场规模为138亿美元，相比2020年增长55%，随着合肥晶合等晶圆代工产能逐步释放，预计2023年价格对营收增长驱动力萎缩至1%整体规模达133亿美元；

➤ 供需关系逐步缓解，结构性缺货或将持续：2020年Q4以来由于成熟制程产能紧缺，驱动IC芯片处于持续供不应求状态带来产品涨价，我们认为随着供给侧合肥晶合、VIS（世界先进）等新增产能的释放和后疫情时代需求的回归，驱动IC的供需关系有望逐步缓解。从制程节点来看，显示驱动IC制程范围较广，涵盖28nm~150nm工艺段，其中：NB等IT和TV工艺节点为110~150nm；LCD手机和平板电脑的集成类TDDI制程段在55nm~90nm；AMOLED驱动IC的制程段较为先进为28nm~40nm。我们认为HD TDDI类产品供需关系有望逐步缓解，而FHD TDDI尤其是OLED驱动IC缺货或依然持续，因为OLED驱动IC芯片主要的代工节点为40nm/28nm，一方面高压产能受到排挤扩充非常有限，另一方面包括智能手机在内的AMOLED加快渗透带来需求的提升，我们预判OLED驱动IC依然会处于缺货的状态，未来随着联电相应产能的扩充方能逐步缓解；

➤ 华为加入驱动IC供应链，国内企业加速新品研发：依据Omdia数据，2020年韦尔股份在LCD TDDI领域市占率为8%，在大型驱动IC（LDDI）国内集创北方和奕斯伟占比分别为3.2%/2%，而在OLED驱动IC产品领域依然处于起步的阶段，依据集微网，半导体投资联盟信息，华为海思自研的首款OLED驱动芯片已于2020年完成流片，预计采用40nm工艺，于2022年上半年量产。我们认为随着国内企业加速新产品的研发，突破高端产品，逐步实现进口替代。

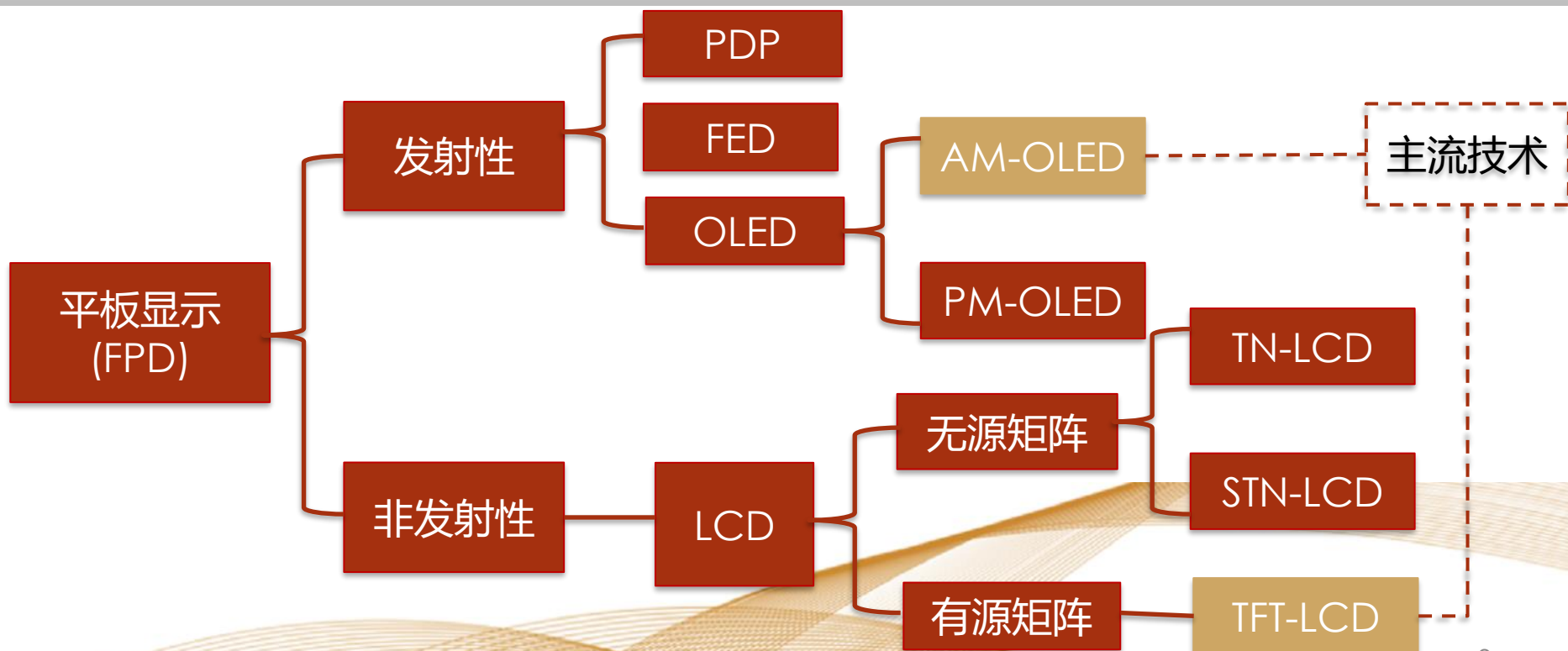
目录

contents

- **显示技术的发展历程**
- 全球显示驱动IC竞争格局
- LCD显示驱动IC行业分析
- OLED显示驱动IC行业分析
- A股相关标的
- 风险提示

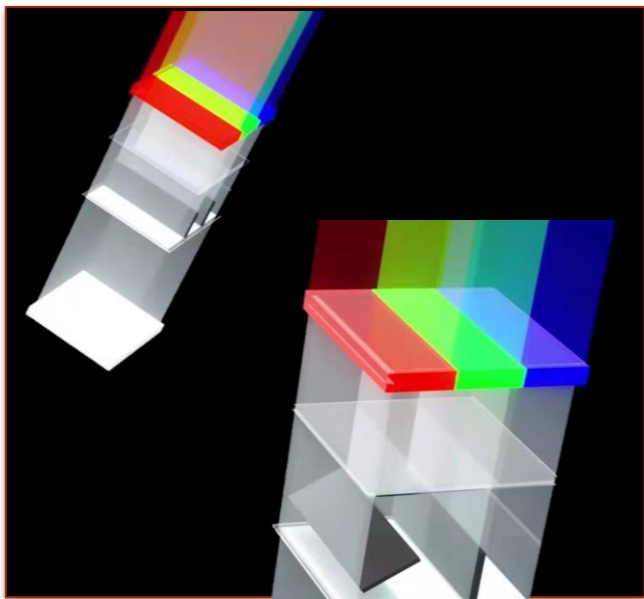
AM-OLED和TFT-LCD是现在的主流技术路线

- 显示技术也从最初的阴极射线管显示技术（CRT）发展到平板显示技（FPD），平板显示更是延伸出等离子显示（PDP）、液晶显示（LCD）、有机发光二极管显示（OLED）等技术路线。
- 从未来发展趋势来看，TFT-LCD是大尺寸平面显示的主流，AM-OLED是中小尺寸平板显示的主流。



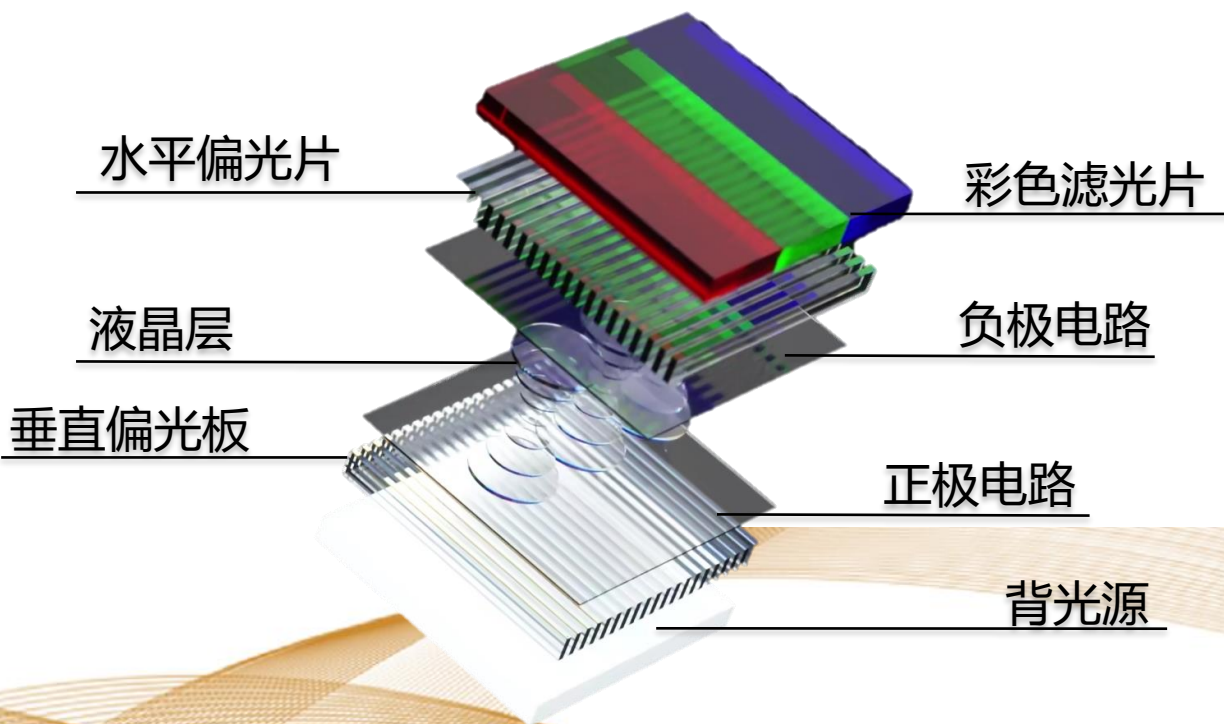
LCD液晶显示屏基本原理

- 将液晶层置于两片导电玻璃之间,靠两个电极间电场的驱动,引起液晶分子扭曲向列的电场效应,以控制光源透射或遮蔽功能,在电源开关之间产生明暗而将影像显示出来,若加上彩色滤光片,则可显示彩色影像。



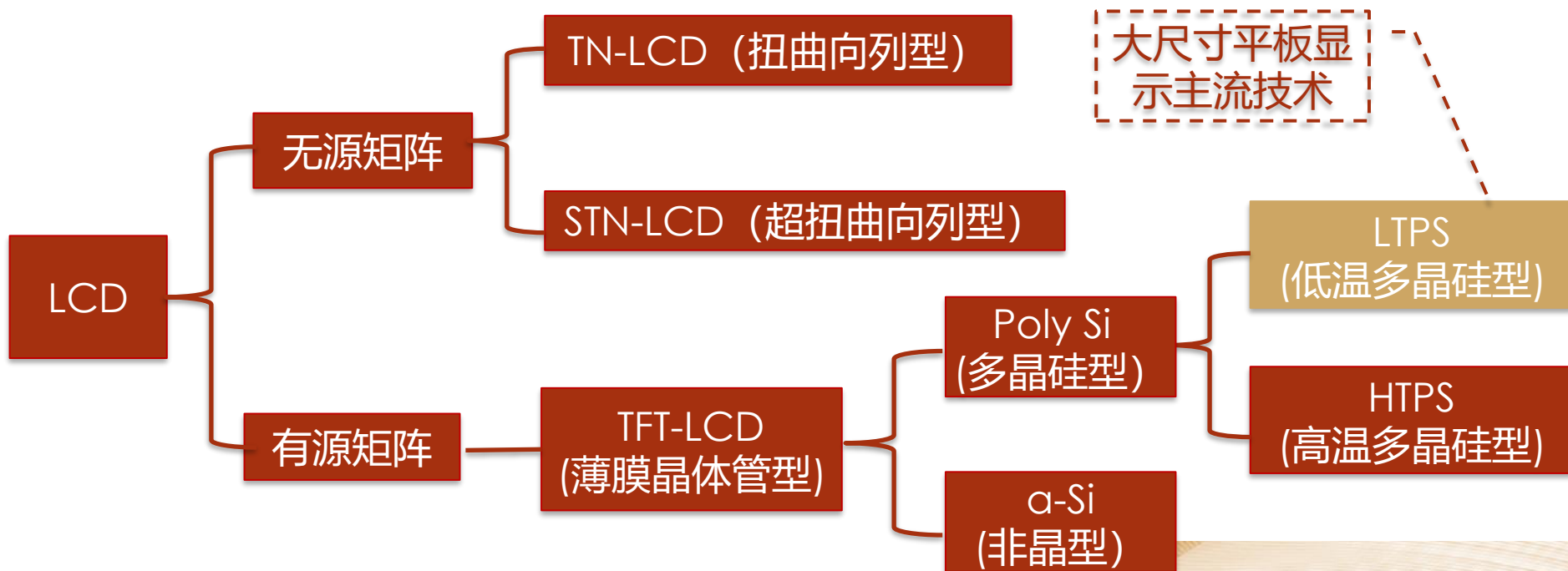
液晶层和偏光片直接遮挡光线的作用类似百叶窗

LCD液晶显示屏的基本构造



按照液晶驱动方式LCD产品的分类

- 可将目前LCD产品分为扭曲向列(TN)型、超扭曲向列(STN)型及薄膜晶体管(TFT)型3大类，低温多晶硅(LTPS) TFT-LCD是大尺寸平面显示的主流。



按照液晶驱动方式LCD产品的分类

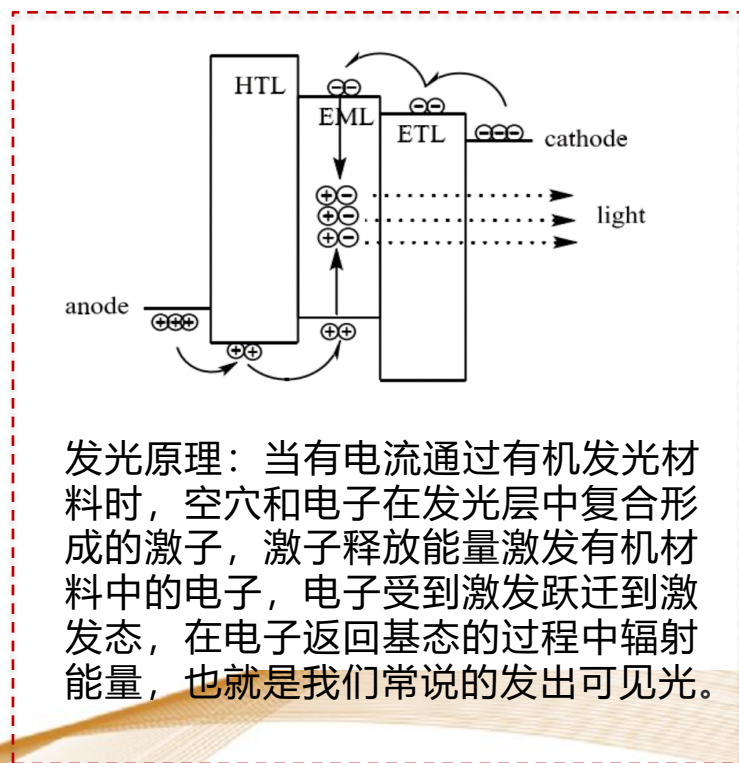
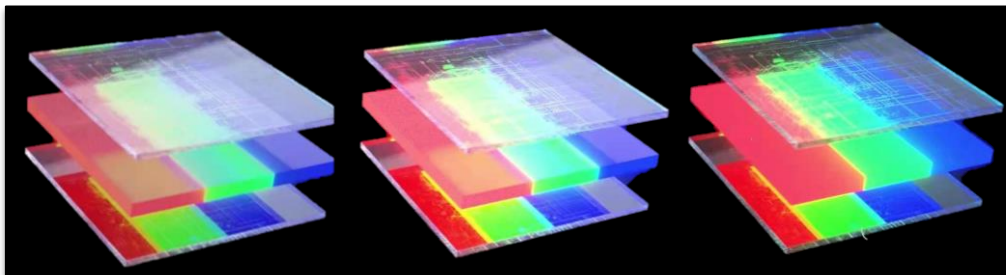
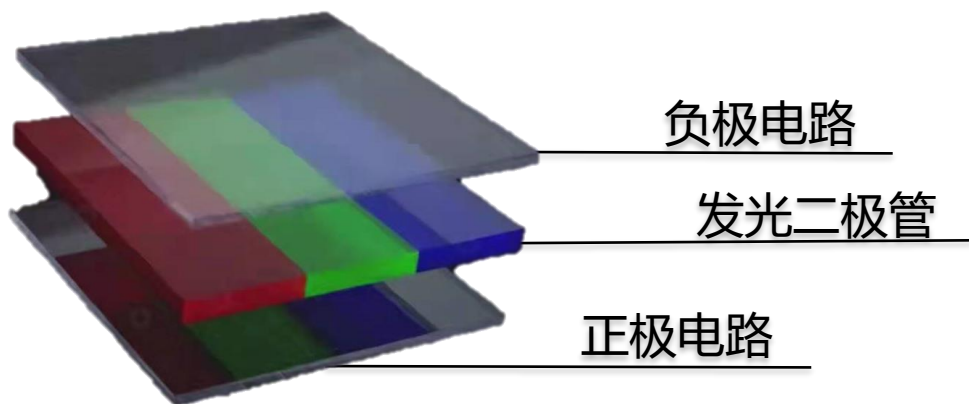
- 以应用产品数量来看，TN型产品占比约70%，STN型产品占比约25%；若以产值来看，因TFT产品价格高，产值占LCD约70%。

项目	TN	STN	TFT
驱动方式	单纯矩阵驱动的扭曲向列型	单纯矩阵驱动的超扭曲向列型	主动矩阵驱动
视角大小	小 (视角+30°)	小 (视角+40°)	小 (视角+70°)
画面对比	最小	中等	最大
反映速度	最慢 (无法显示动画)	中等 (150ms)	最快 (40ms)
显示品质	最差	中等	最佳
颜色	单色或黑色	单色及彩色	彩色
价格	最便宜	中等	最贵 (约为STN 3倍)
适合产品	电子表、电子计算机、各种汽车、电器产品的数字显示器等	移动电话、PDA、电子辞典、掌上型电脑、低档显示器等	笔记本/掌上型电脑、PC显示器、背投电视、汽车导航系统等

OLED显示屏的基本构造和基本原理

- OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管) 是一种基于有机材料的发光器件，当有电流通过有机发光材料时，就会发光，并且通过电流的强度不同，发出光亮的程度也不同。

OLED显示屏的基本构造



发光原理：当有电流通过有机发光材料时，空穴和电子在发光层中复合形成的激子，激子释放能量激发有机材料中的电子，电子受到激发跃迁到激发态，在电子返回基态的过程中辐射能量，也就是我们常说的发出可见光。

按驱动技术OLED产品的分类

- 按驱动技术分为被动式 (Passive Matrix, PMOLED, 又称无源驱动OLED)与主动式 (Active Matrix, AMOLED, 又称有源驱动OLED), 这是OLED最主要的分类方法。



- AMOLED凭借可柔性、可折叠、显示效果好、集成程度高等优势, 有望改变未来整机产品整体形态, 成为各大巨头竞相发展的热点之一。

分类	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; 亮度不会随着行数的增加而增加
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和OLED的区别

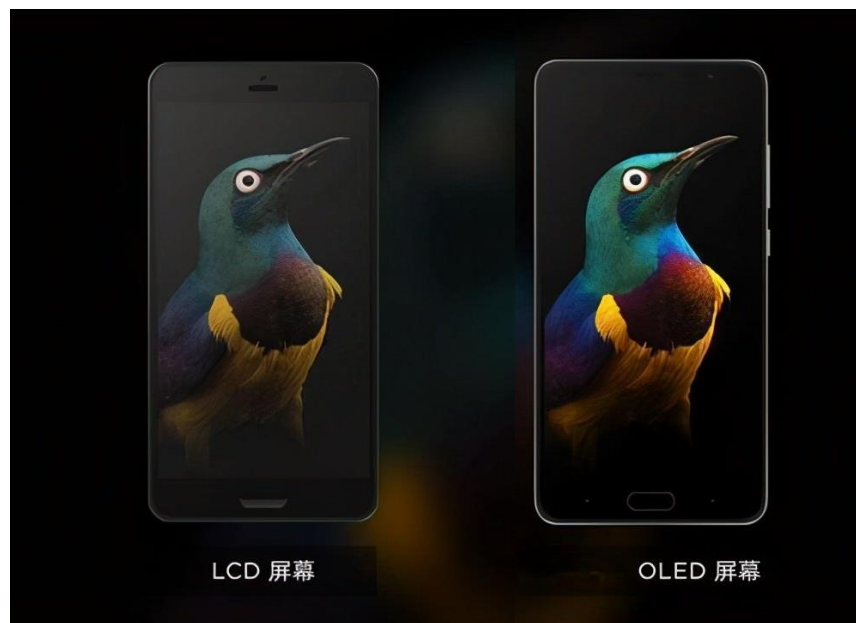
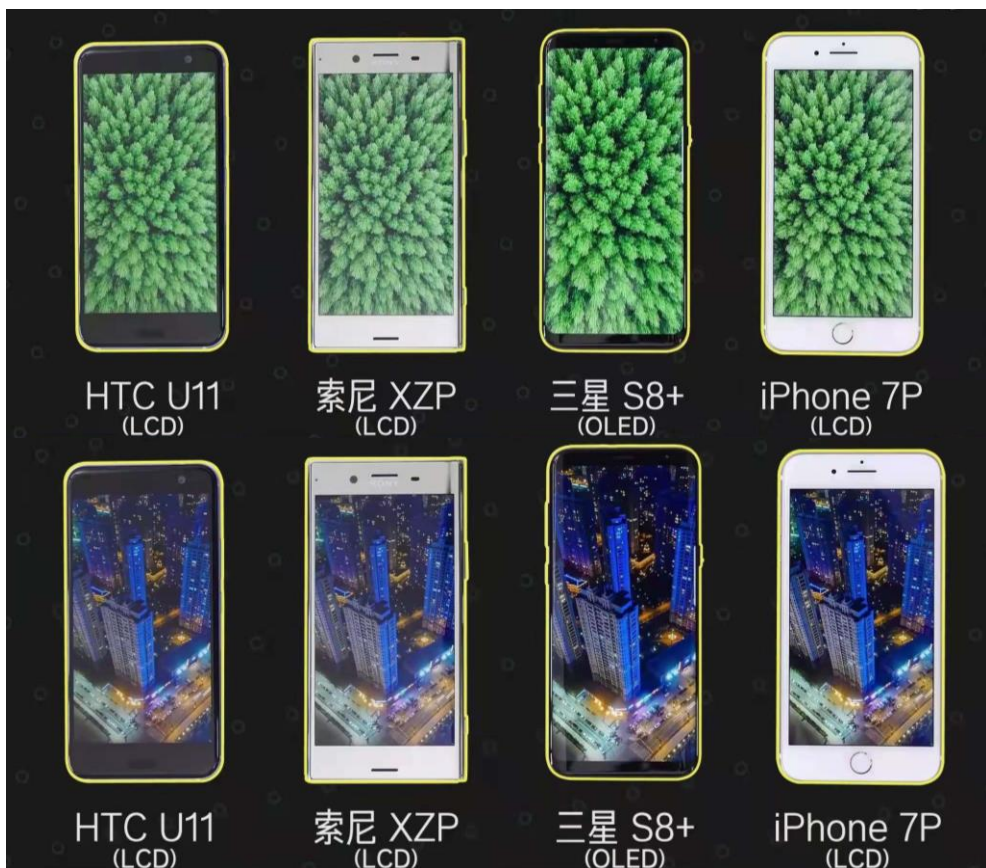
- OLED相较LCD显示性能更优，响应速度快，更薄，功耗更低等优点。



对比项目		LCD	OLED
显示性能	响应速度	大于4ms	小于0.001ms
	对比度	较高	高
	厚度	厚	薄
	背光	需要背光源	自发光
	柔性展示	难	容易
	分辨率	可以达到理论清晰度	达不到理论清晰度
工作性能	能耗	较大	小
	寿命	长	有待提高
	温度性能	有待提高	温度性能卓越
生产工艺	量产技术	成熟	有待提高
	制造工艺	简单	复杂
	成本及价格	低	高
产业下游	应用领域	电视、笔记本电脑、手机、车载设备等	手机、PDA等小尺寸产品

LCD和OLED显示对比图

LCD及OLED屏幕智能手机产品展示



由于各种显示各有不同的优缺点和各自特性，一般不可能互相取代，但是，利用本身的某一特长部分取代或冲击另一类显示器件是完全现实的。

MiniLED和MicroLED

比LCD、OLED更高阶显示技术是MiniLED、MicroLED。

- MiniLED和MicroLED最直观的差异就是LED晶体的颗粒大小，MiniLED正式名称为“次毫米发光二极管”，MicroLED是指“微发光二极管”，两者晶体尺寸基本上以100微米为界。
- MiniLED被视为是MicroLED的过渡期，是传统LED背光基础上的改良版本，作为LCD面板的背光源使用；MicroLED则是新一代的显示技术，将LED背光源微缩化、矩阵化，致力于单独驱动无机自发光（自发光）、让产品寿命更长，甚至性能更胜OLED，被业界视为下世代的显示技术。

比较项目	LCD	OLED	MicroLED
技术类型	彩色滤光片+背光模组	自发光	自发光
发光效率	低	中等	高
亮度 (cd/sqm)	3000	1000	100000
对比度	1000: 1	10000: 1	1000000: 1
显色度	75%NTSC	124%NTSC	140%NTSCC
寿命 (小时)	60K	20-30k	80-100k
反应时间	毫秒	微秒	纳秒
能耗	高	约为LCD的60-80%	约为LCD的30-40%
工作温度	-40°~100°	-30°~85°	-100°~120°

比较项目	Mini LED	Micro LED
关键差异	有蓝宝石衬底	无蓝宝石衬底
尺寸范围	75-300μm	75μm以下
应用类别	商用小间距显示器	车用显示、穿戴装置、AR/VR
技术优势	多区调控背光、制造成本较低	轻薄、应用弹性更大、显示效果升级

目录

contents

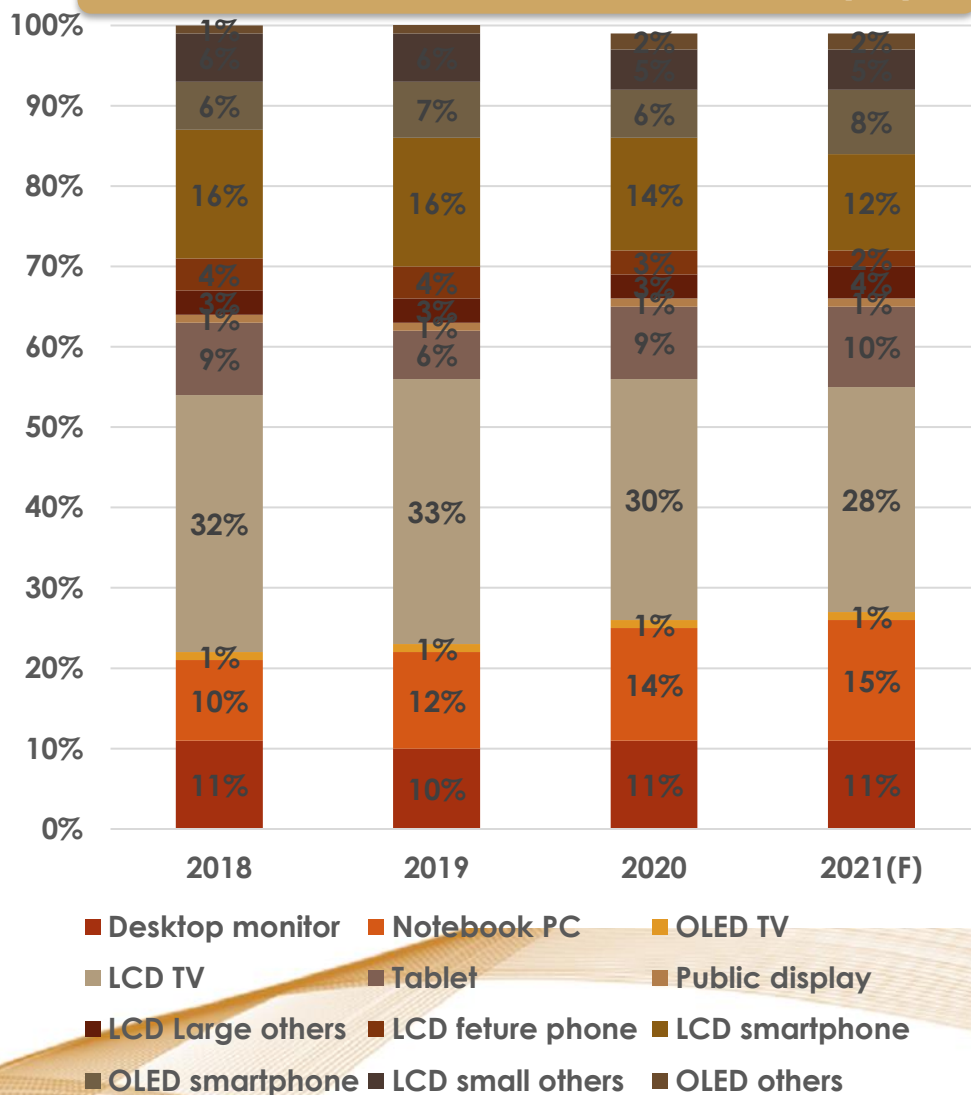
- 显示技术的发展历程
- **全球显示驱动IC竞争格局**
- LCD显示驱动IC行业分析
- OLED显示驱动IC行业分析
- A股相关标的
- 风险提示

全球显示驱动芯片应用领域

2020年，全球显示驱动芯片需求量达80.7亿颗（包含TDDI+DDIC）

- 2020年受新冠肺炎疫情（COVID-19）影响，显示驱动芯片需求量实现同比两位数增长达80.7亿颗，其中
 - 大尺寸显示驱动芯片占总需求70%，而液晶电视面板所用驱动芯片占比大尺寸总需求的40%以上；
 - 中小型显示驱动芯片占总需求30%，智能手机占比最高，LCD TDDI和OLED DDIC合计占比约20%；
- 2021年，终端应用增长依然强劲，同时由于电视面板的高分辨率趋势确立，预计2021年显示驱动芯片总需求将增长至84亿颗。

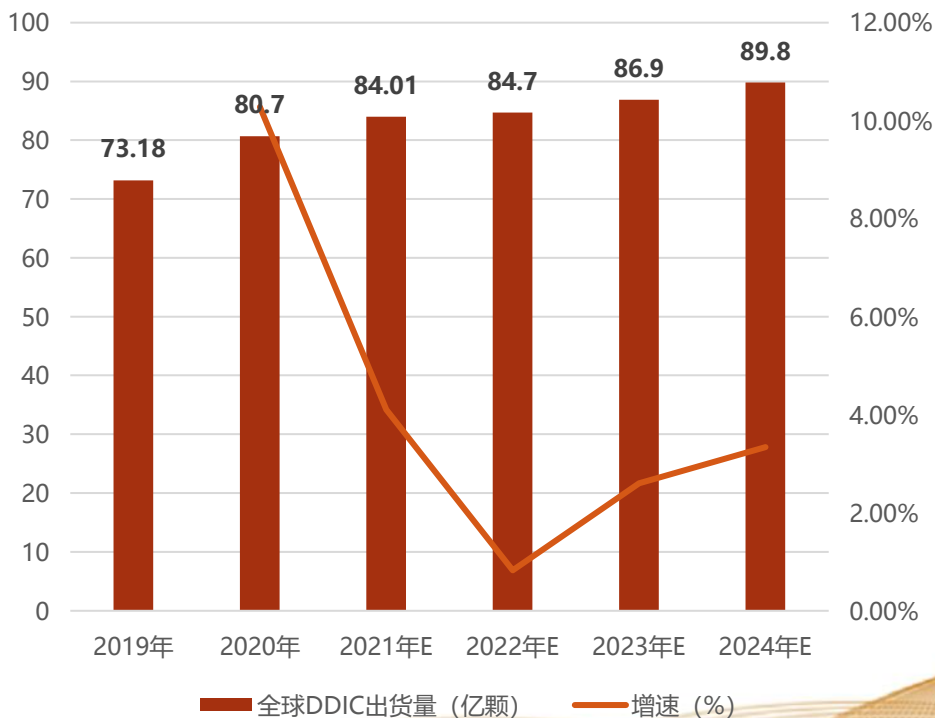
2018~2021E 驱动芯片应用占比 (%)



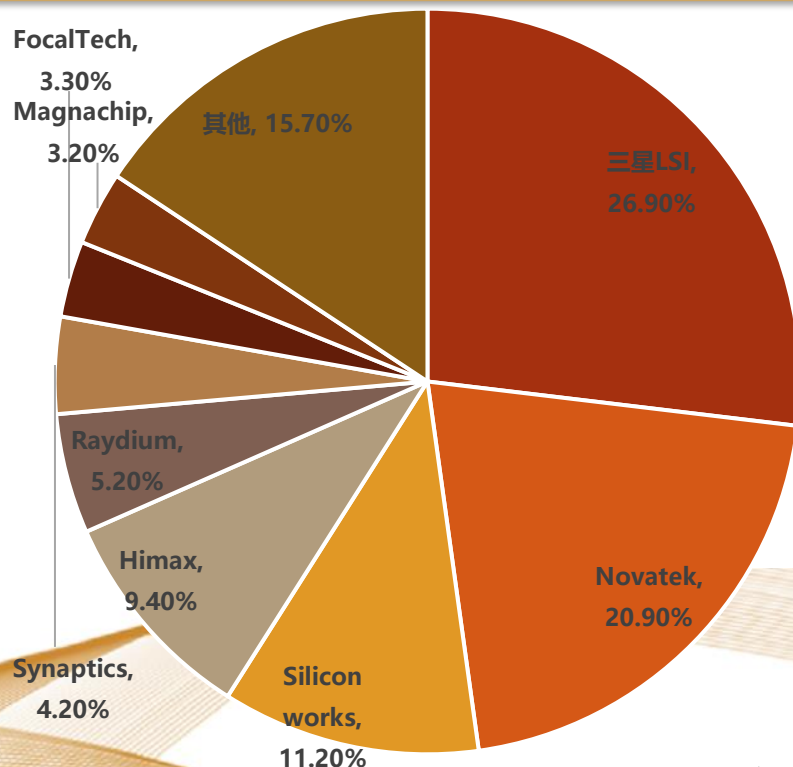
全球显示驱动芯片出货量稳定增长，三星LSI领先占比约27%

- 全球显示驱动芯片出货量稳定增长，预计到2024年出货量达约90亿颗；2020年Q4三星LSI占比约27%，位列第一，其次为中国台湾的联咏（Novatek）占比为20.9%；
- 显示驱动芯片高度依赖于显示器市场（TV/IT和智能手机等），对于TV/IT产品，系统IC厂商提供包含DDIC、T-CON、PMIC的封装方案，而智能手机由于体积小巧，只需要单一的DDIC芯片方案；

2019~2024E 全球DDIC出货量 (亿颗)



2020Q4年全球DDIC供应商份额 (%)

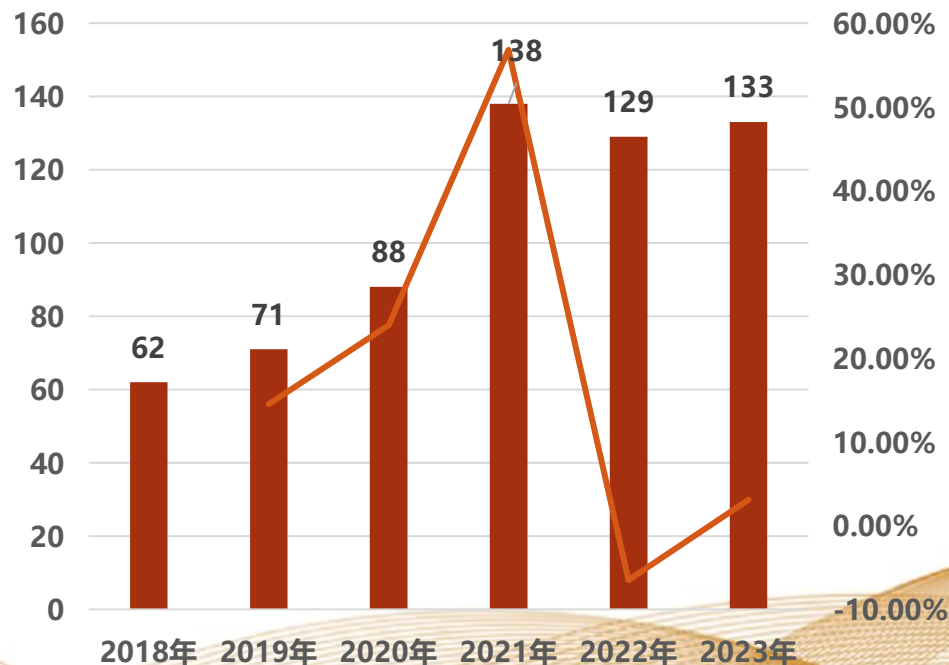


全球显示驱动芯片市场规模

2021年价格上涨为全球DDIC (TDDI+DDI) 市场规模上升的主要推动力

- 根据CINNO Research相关数据, 2021年全球DDIC (包含TDDI+DDI) 市场规模为138亿美元, 相比2020年增长55%, 其中:
 - 在全球晶圆8寸产能增量有限情况下, 尤其是90~150nm成熟制程节点产能短缺较为明显, 供不应求情况下DDIC价格有明显上涨(价格带动DDIC营收规模增长~53%, 出货量带动DDIC营收规模增长~2%);
 - 随着合肥晶合等晶圆代工产能逐步释放, 预计2023年价格对营收增长驱动力萎缩至1%。

2018年~2023年全球DDIC市场规模 (亿美元)



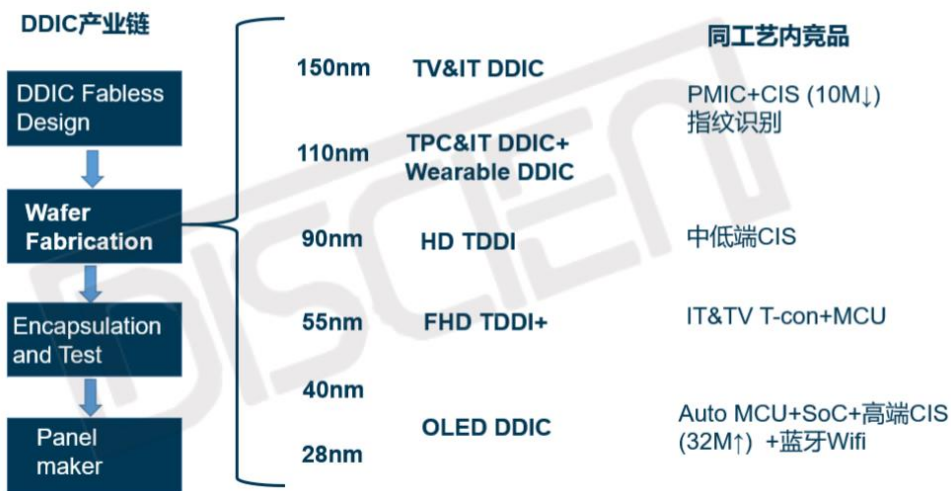
预计2021年Q2 DDIC价格环比上涨 (单位: 美元)

应用	技术	类型	分辨率	21 Q1	21 Q2 E	变动
智能手机	AMOLED	DDI	1080	6	6.8	14%
智能手机	LCD	TDDI	1080	2.7	3	12%
笔记本	LCD	DDI	1440	1.1	1.2	16%
台式显示器	LCD	DDI	960	0.6	0.7	12%
电视机	LCD	DDI	1024	0.6	0.7	10%

显示驱动IC制程范围广，高端AMOLED驱动IC为28nm~40nm

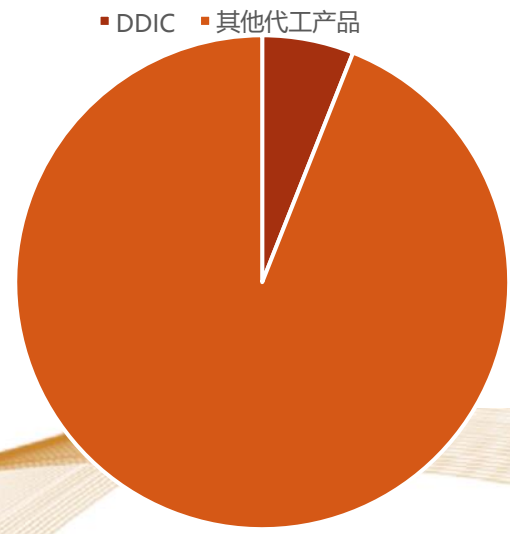
- 显示驱动IC制程范围较广，涵盖28nm~150nm工艺段，其中：
 - NB等IT和TV工艺节点为110~150nm；
 - LCD手机和平板电脑的集成类TDDI制程段在55nm~90nm；
 - AMOLED驱动IC的制程段较为先进为28nm~40nm；
- 依据DISCIEN相关统计，每个月显示驱动IC消耗晶圆约250~270K，约占全球Foundry产能的6%

显示驱动IC芯片的产品制程种类



资料来源：DISCIEN，华西证券研究所

DDIC占比全球Foundry产能6%



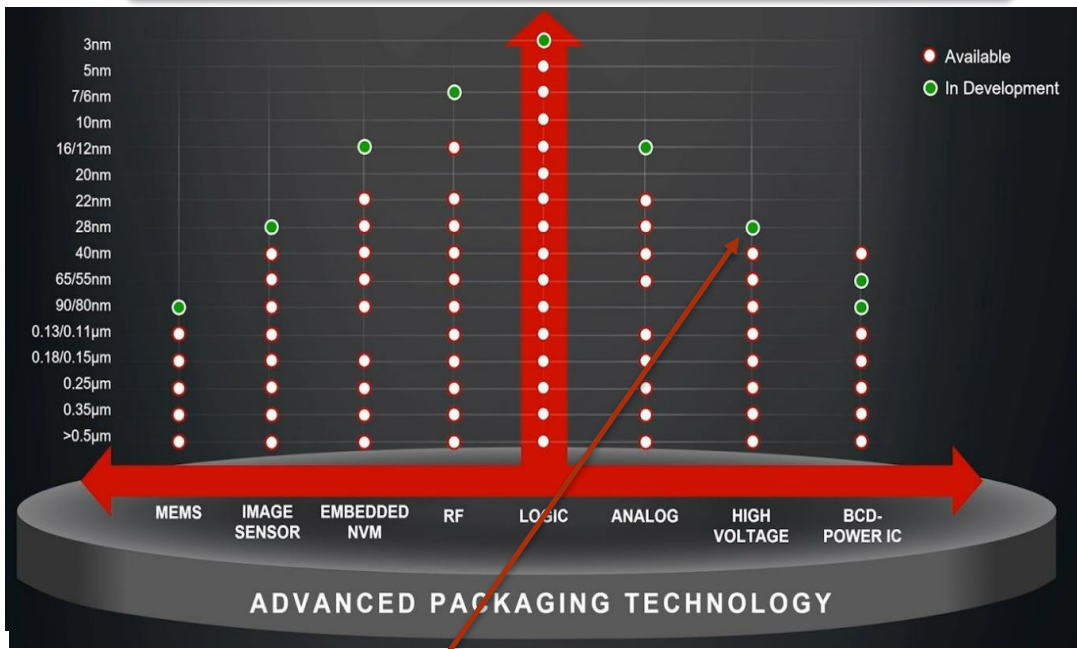
资料来源：DISCIEN，华西证券研究所

全球显示驱动芯片代工

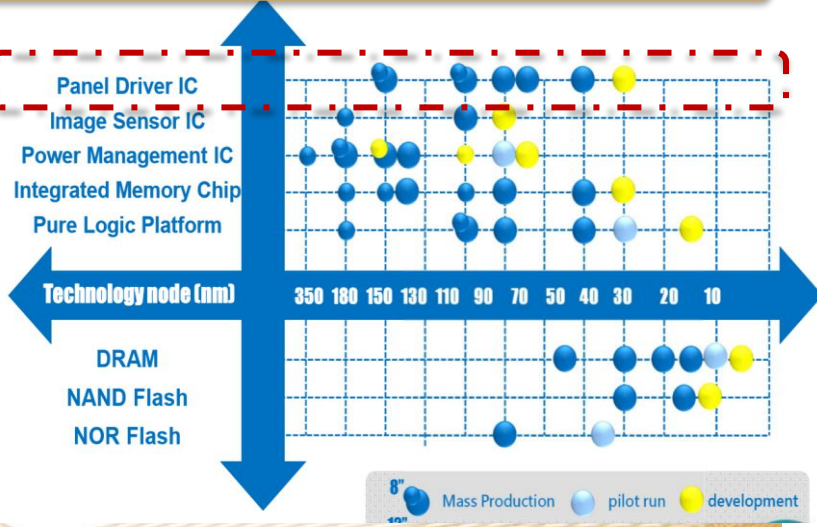
全球主要显示驱动芯片代工厂

- 全球主要显示驱动芯片代工厂包括中国台湾地区台积电、联电、世界先进和力积电，韩国东部高科等，中国本土包括中芯国际、晶合集成等；
- 依据台积电2020年年报，28nm HV(High-Voltage)工艺非常适用于OLED、120Hz显示驱动IC。

台积电技术路线图



力积电技术路线图



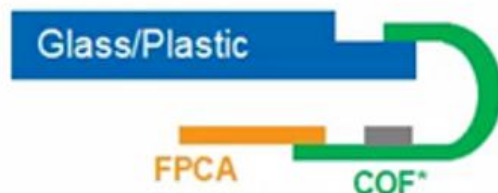
NVM ESF3 MRAM RRAM	HV LCD Driver OLED Driver	Sensor CIS MEMS	BCD Low Ron LD MOS Integrated Passives
ULP/ULL eHVT eLVT ULL SRAM Low Vdd	Analog 6nm/16nm/22nm/40nm/55nm RF Active/Passive Devices RF Model/PDK Analog General Offers (LN, TaN, etc) Customization		RF
Logic Technology 5nm/7nm/16nm/12nm/22nm/28nm/40nm/55nm... Logic Technology Process Base Bank Model/PDK			

资料来源：台积电，力积电，半导体行业观察，华西证券研究所

屏幕显示驱动芯片封装技术

COG、COF、COP是当下屏幕显示驱动芯片的3种不同封装技术

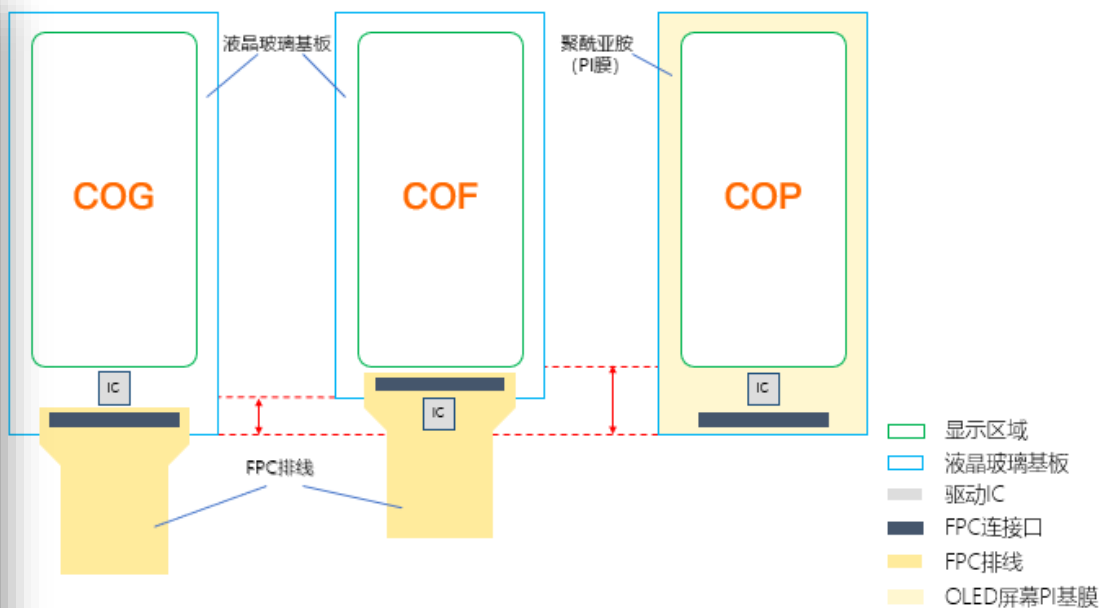
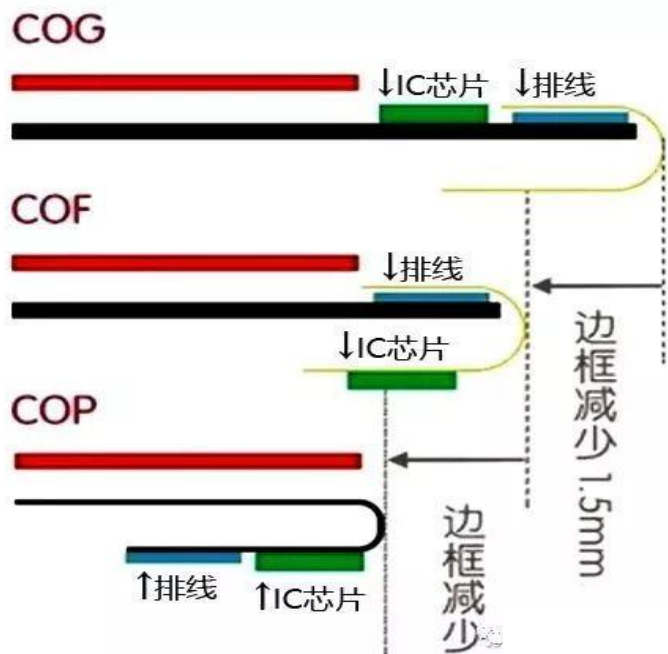
- 三者主要的应用是实现手机或电视系统对其屏幕（LCD，OLED）的驱动控制，以及与其它系统例如主板FPCB、部件等的信号链接。
- 在全面屏趋势以前，基本上所有的手机都采用的是COG封装工艺，这种封装良品率高、成本低且易于大批量生产的直接优势。



- COG (Chip On Glass) 是将手机屏幕显示驱动芯片（DDIC）直接粘合链接到在玻璃材质为主的刚性玻璃基板上（Glass Substrate），之后由FPCB链接至手机其余PCB或部件。
- COF (Chip On Film)，是将DDIC间接通过粘合薄膜粘合在柔性塑料基板（Plastic Substrate）以实现柔性显示屏，例如OLED。
- COP (Chip On Plastic) 是将DDIC直接固定在柔性塑料基板上（Plastic Substrate），可以直接将柔性塑料基板向后弯折，藏于屏幕背面

OLED屏幕配合上COP封装够实现真正的四面无边框

- 在屏幕四边宽度上： $COG > COF > COP$ ，在屏幕成本上： $COP > COF > COG$
- COF和COP的柔韧特性能使屏幕的侧面区域（边框）设计变的更窄。但是只有使用OLED屏幕配合上COP封装才能够实现真正的四面无边框。
- 在COP里，DDIC直接固定在COP的柔性塑料基板上从而形成一个整体，这样一来COP的塑料柔性基板便可不受物理限制的在手机或电视边缘区域形成弯曲，从而进一步缩小边框达到近乎无边框的效果。



目录

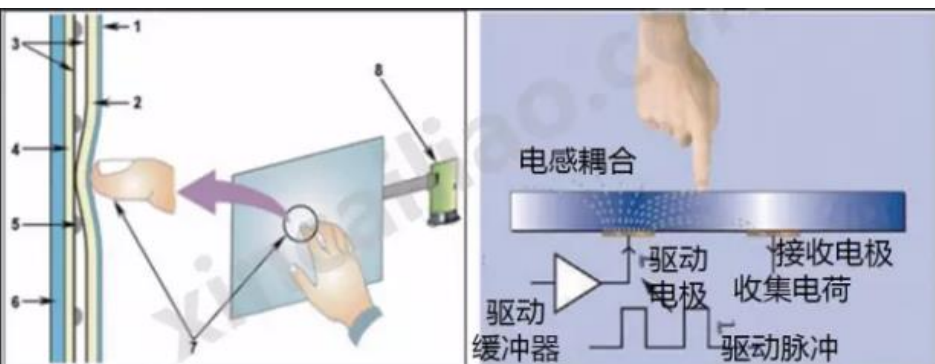
contents

- 显示技术的发展历程
- 全球显示驱动IC竞争格局
- **LCD显示驱动IC行业分析**
- OLED显示驱动IC行业分析
- A股相关标的
- 风险提示

电容式触摸屏 (Capacity Touch Panel, 简称CTP)

- 不同于电阻式触摸屏利用压力感应实现触控计算，电容式利用的是人体的电流感应来进行工作。

电阻式和电容式触摸屏原图对比



电容式触摸屏实现原理



电阻式和电容式触摸屏的特点及性能比较

类别	多点触摸	触摸分辨率	操作压力	精确度	透明度	使用寿命	成本
电阻式	不支持	优	需要	低	低	短	低
电容式	支持	一般	不需要	高	高	长	高

电容式触摸屏的采用多层ITO膜，形成矩阵式分布，以X、Y交叉分布作为电容矩阵，当手指触碰屏幕时，通过对X、Y轴的扫描，检测到触碰位置的电容变化，进而计算出手指触碰点位置。

电容式触摸屏技术路线

- 电容式触摸屏基于触摸面板的截面构造可分为不同类别，触控屏逐渐向模组化、内嵌式触摸技术发展。
- 电容式触摸屏朝着轻薄化发展，薄膜式触控方案在竞争中逐渐占据了优势，传统的玻璃式方案份额继续萎缩。

投射电容式P-cap

外挂式

保护玻璃整合式

显示屏整合式

薄膜式

玻璃式

G1

G1
F

TOL/
OGS

On-Cell

In-Cell

Out-
Cell

1981年，美国3M公司提出电容式触摸屏技术，并申请了相关专利。

1997年，摩托罗拉推出PalmPilot掌上电脑，电阻式触摸屏，触摸笔输入，需要压力。

2007年3月，LG推出Para(KE850)多点触摸手机，电容式触摸屏，精度高，无需校准。

2007年6月，苹果iPhone横空出世，投射电容式触摸屏，免触笔无按键全屏触摸。

近期发展，电容式触摸屏超过电阻式触摸。

不同尺寸面板触控技术分析

• 根据技术方案的不同，不同尺寸触摸屏的生产会选择不同的技术方案。

小尺寸

- 以智能手机应用为主的小尺寸触摸屏(7英寸以下)
- 触控技术: 以GFF、In-Cell和On-Cell为主

中尺寸

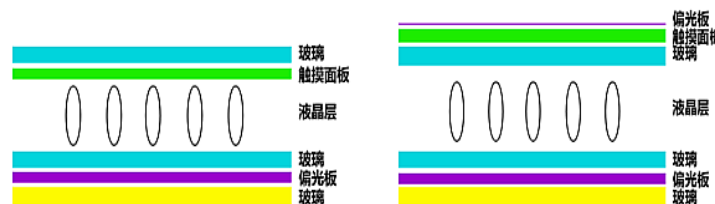
- 以平板电脑应用为主的中尺寸触摸屏(7-10英寸)
- 触控技术: GF2、GFF、OGS为主。

大尺寸

- 以二合一应用为主的中大尺寸触摸屏(10英寸以上)
- 触控技术: OGS占据主流,少部分采用GFF技术。极少部分采用Matac Mech

目前TDDI 主要是与 In-Cell 技术结合应用于触控电子产品中。

In-cell和On-cell 技术对比



In-cell

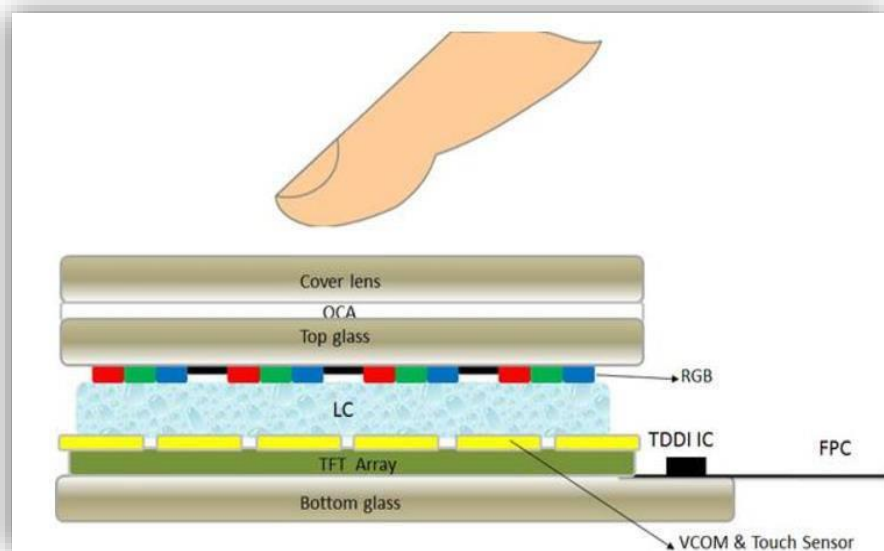
On-cell

	In-cell	On-cell
透光率	较高	较高
厚度	薄	厚
良品率	低	高
IC驱动设计	复杂	简单
价格	贵	便宜

电容屏驱动 IC 简介

- 电容屏驱动IC是电容屏工作处理的主体，是采集触摸动作信息和反馈信息的载体，IC采用电容屏工作的原理采集触摸信息并通过内部MPU对信息进行分析处理从而反馈终端所需资料进行触摸控制。

智能手机屏幕驱动 IC示意图



电容屏技术发展方向

驱动IC

提高驱动IC性能

将LCM驱动和CTP驱动融合在一起

玻璃面板

轻薄

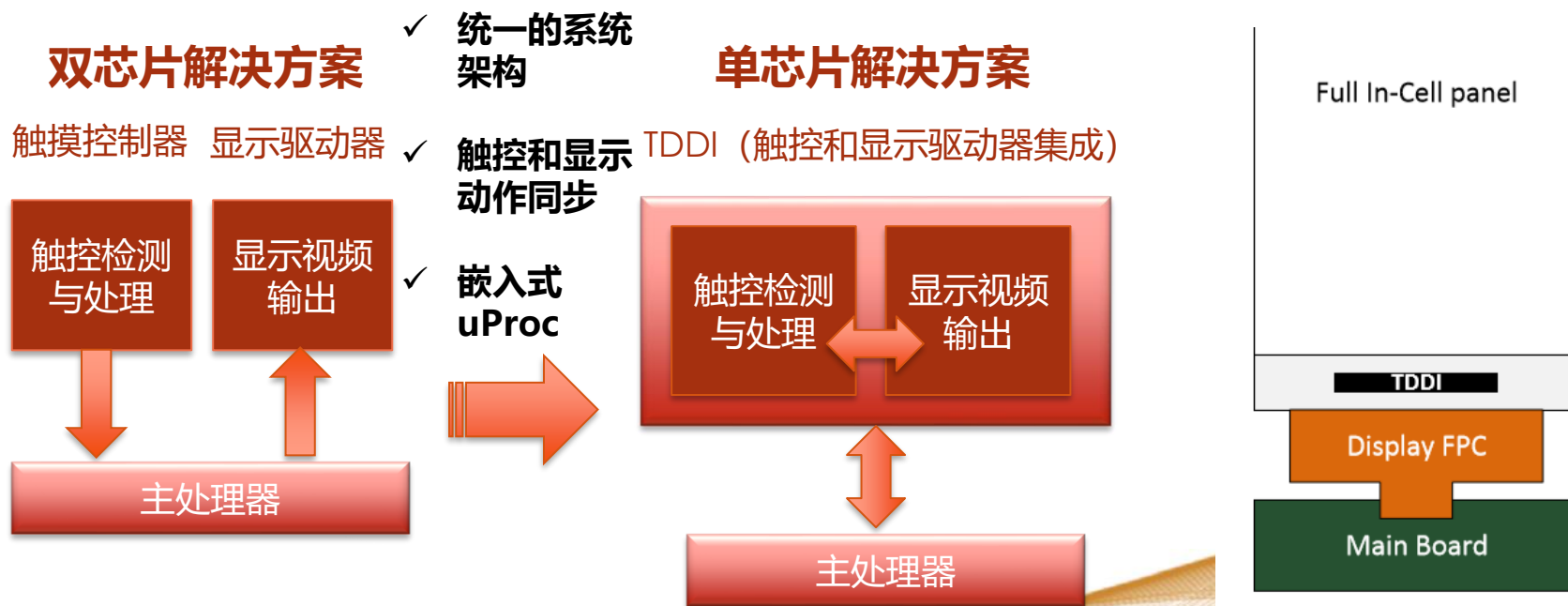
LCM与CTP融合到一起

直接将CTP Sensor融合在LCD玻璃里面

什么是TDDI?

触控与显示驱动器集成 (Touch and Display Driver Integration, 简称TDDI)

- 显示驱动芯片是面板的主要控制元件之一，主要功能为通过对屏幕亮度和色彩的控制实现图像在屏幕上的呈现。
- TDDI芯片将显示驱动芯片和触控面板芯片集合到一颗芯片当中，可以有效提高触控显示装置的集成度，使移动电子设备更轻薄、成本更低、显示效果更好



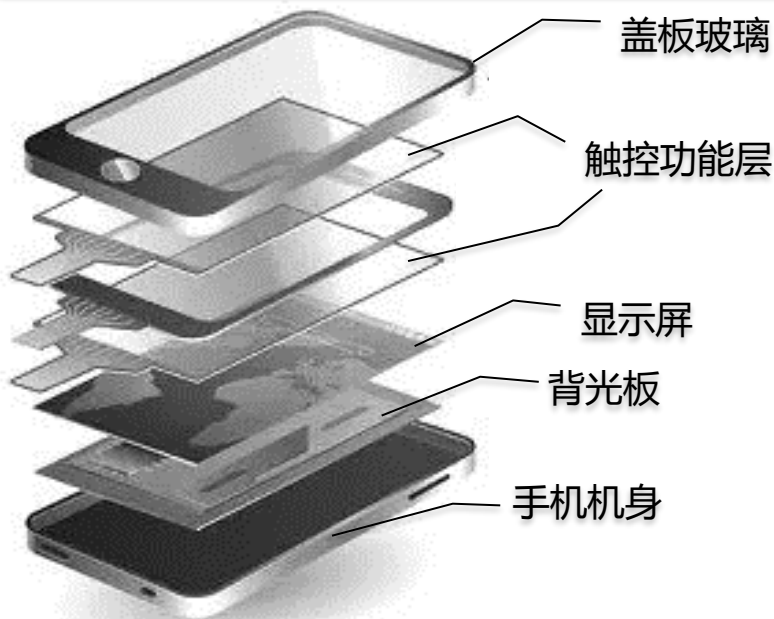
TDDI的架构优势加速原始设备制造商 (OEM) 的采用

什么是TDDI?

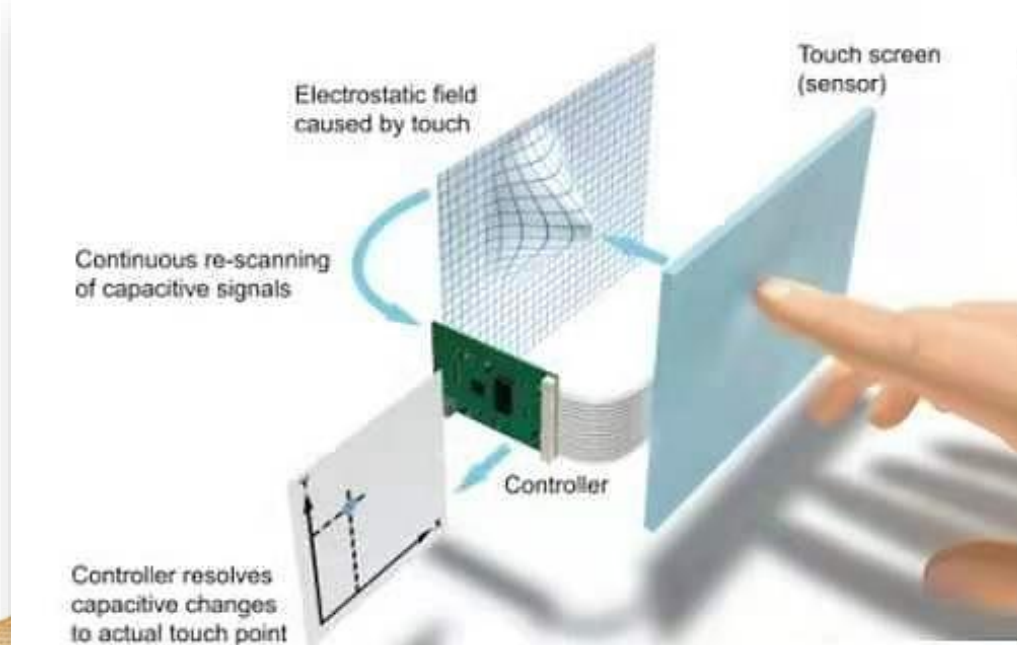
TDDI工作原理

- TDDI通过接收主板发送的信息，并将信息进行模拟数字处理和算法处理形成指令，再通过控制输出电压调整液晶分子的偏转角度，从而达到控制屏幕显示效果的目的。
- 原有的系统架构因为显示与触控芯片是分离的，这可能会导致一些显示噪声的存在，而TDDI由于实现了统一的控制，在噪声的管理方面会有更好的效果。

智能手机内部分层架构



驱动芯片工作原理示意图



TDDI技术的优势与劣势

TDDI优势

一流性能。显示触控一体化的系统架构减少了显示噪声，提供了一流的电容式触控性能，提升整体感应的灵敏度。

外型更薄。有效提升屏占比满足手机薄型化窄边框的设计需求

降低成本。相较于传统的触控方案，TDDI 模组工艺流程简单。同时，集成化的 TDDI 可集成 Force Touch、3D、指纹识别等功能。

简化供应链。简少了传统外挂式触控方案模组的组件数量及工艺步骤，使得良率提升，同时伴随着 TDDI 资源的不断丰富降低了系统总体成本

TDDI劣势

较使用 TDDI 带来的系统总成本的降低，目前 TDDI 本身成本远大于单一触控芯片加驱动芯片的成本总和。

需要更高的电压，增加功耗，在 IC 的制作流程上需要更多的 mask 及工艺程序。

随着市场终端对超载边框需求日益明确，由于 TDDI chipsize 变大而导致难以实现超窄边框，也许是 TDDI 面临的最大问题。

TDDI的技术迭代

interlace架构 TDDI是为未来 TDDI 技术主要走向之一。

- 目前各大 TDDI 厂商均在与 Panel 厂商合作开发全 interlace架构 TDDI，这也为未来 TDDI 技术主要走向之一。

早期 TDDI 的架构为显示驱动部分与触控部分分开，驱动显示电路走线居中，触控部分分布两侧。

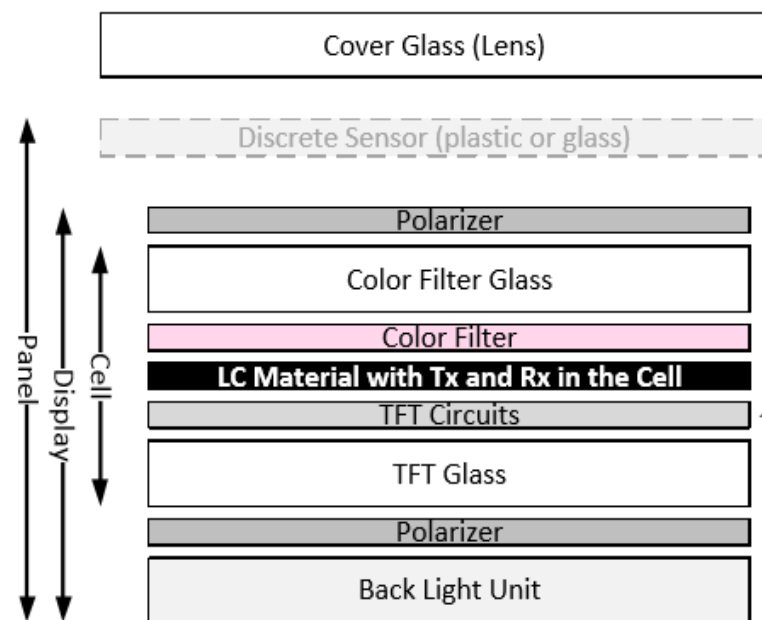
- 这样做带来的问题是芯片 chip size 变大，与 Panel Bonding 时走线过多且复杂，从而增加了 TDDI 的物理成本。

随着手机终端超窄边框及低成本的不诉求，IC 厂商不断优化电路结构设计，将驱动显示电路与触控电路交错分布 (interlace)，从局部 interlace到全 interlace。

- 此项革新解决了 chip size 过大的问题，极大的缩小了芯片大小，降低物理成本。由于电路走线设计的简化也使得 Panel 设计优化，层数减少从而带来整体成本的降低。

驱动芯片工作电路结构设计示意图

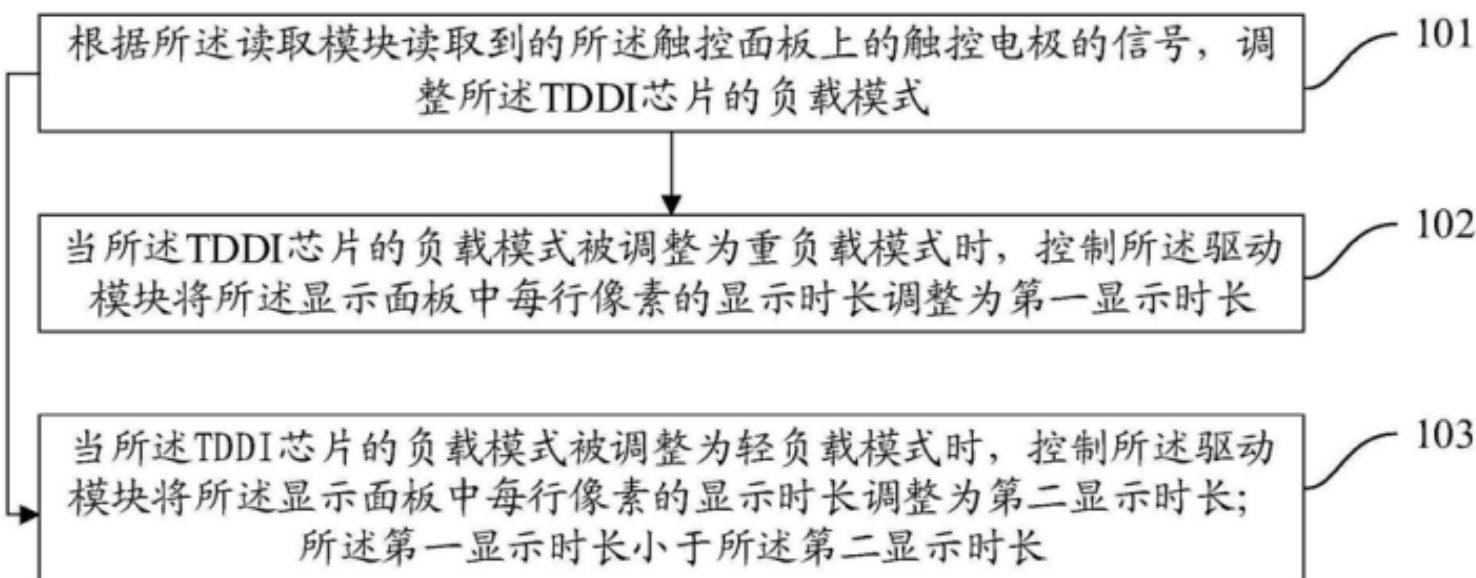
Full In-Cell



各大企业大量投入资金和人才进行TDDI关键技术的研发

- 近年来TDDI芯片，即显示驱动芯片和触控芯片整合的触控技术处于不断发展的阶段；
- 京东方公司在2019年6月14日提出了一项发明专利，用于解决现有的TDDI芯片在轻负载模式下触控时间段内出现空闲的问题。

京东方专利驱动方法流程图



TDDI芯片通常有重负载模式和轻负载模式两种工作方式，重负载模式下需要处理的触控信号的数据量较大，轻负载模式下数据量则小很多。但由于TDDI芯片在轻负载模式下，需要处理的触控信号的数据量较小，导致为每一帧图像分配的触控时间较长，使得触控时间内会出现空闲，造成显示效果下降。

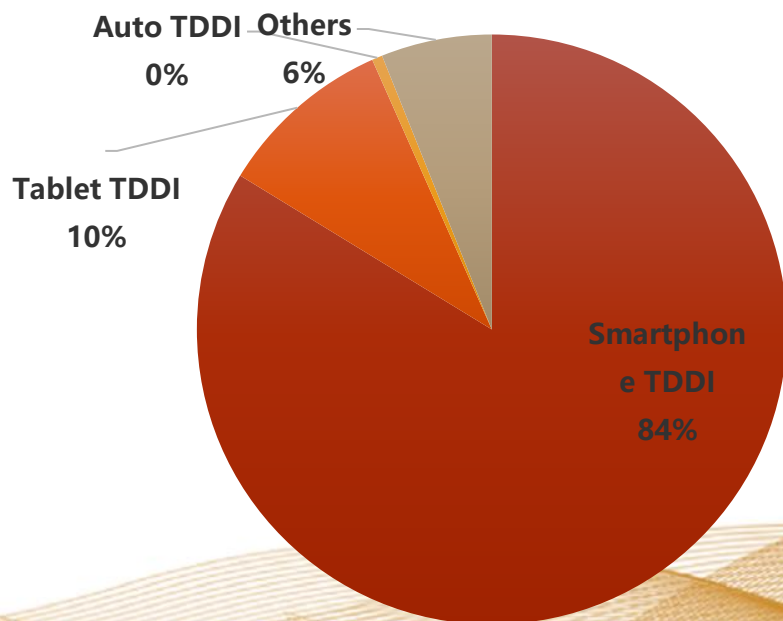
智能手机是TDDI主流应用

用于智能手机显示屏的TDDI出货量将达到7.81亿颗， 占总出货量84%左右

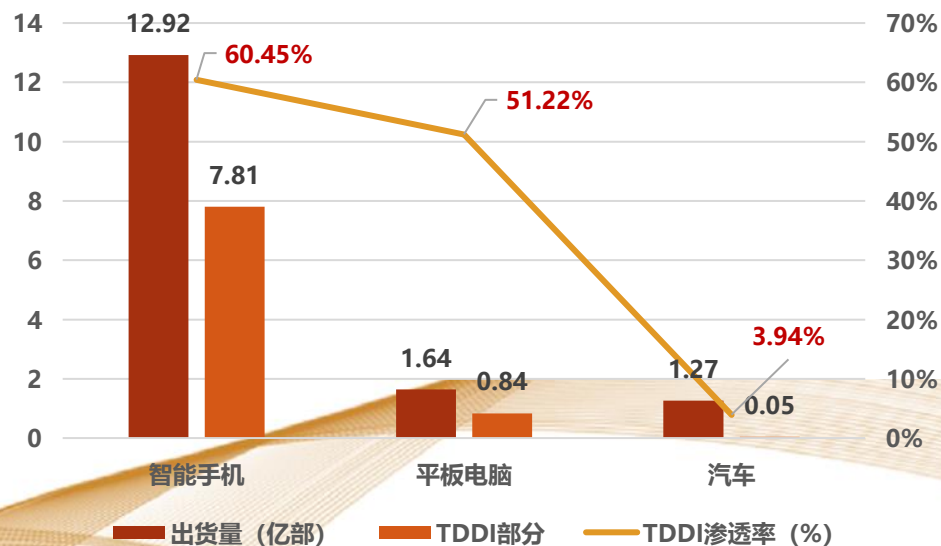
Omdia预计2020年LCD触控和显示集成驱动芯片（TDDI）的出货量将达到8.73亿颗。其中，

- **智能手机**：用于智能手机显示屏的TDDI出货量将达到**7.81**亿颗。
- **平板电脑**：平板电脑TDDI快速渗透，2020年预计将达到**8400**万颗。
- **车载**：汽车领域TDDI市场也逐渐成熟，预计今年的出货量将达到**500**万颗。

2020年LCD TDDI各领域出货量占比



2020年LCD TDDI各领域出货量占比

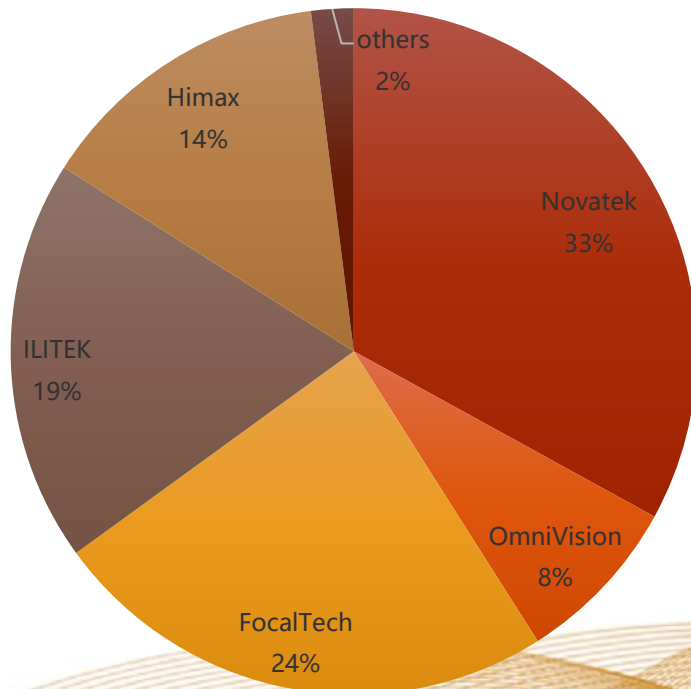


TDDI 竞争格局

TDDI以中国台湾和国内供应商为主

- 目前全球TDDI厂家主要有中国台湾地区的联咏、敦泰、奇景、谱瑞等，韩国三星、SiliconWorks等原驱动IC厂商也加码TDDI市场，中国大陆推出TDDI芯片产品的厂商主要为韦尔股份、集创北方、晶门科技、格科微。
- 2020年4月韦尔股份完成对Synaptics TDDI（显示触控驱动集成）业务的收购，中国大陆也就多了一家重量级的TDDI芯片厂商。

2020年LCD TDDI 市场份额 (%)



中国台湾地区

Novatek

FocalTech

敦泰电子

Parade

Himax

RICHTEK 立錡科技

韩国

SAMSUNG

Silicon Works

中国大陆地区

WILLSEMI
韦尔半导体

格科
GALAXYCORE

Synaptics

SOLOMON
SYSTECH
晶门科技

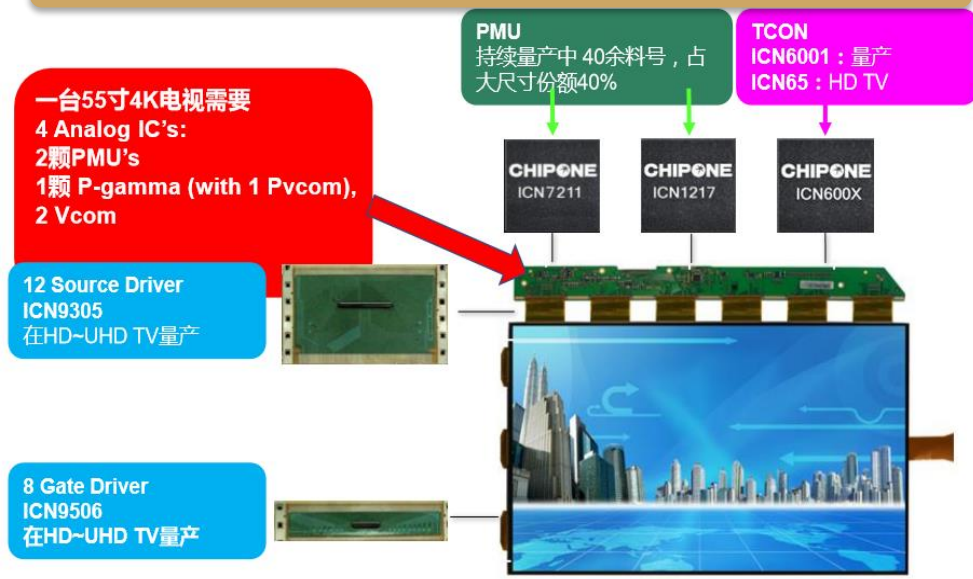
CHIPONE
集创北方

4K/8K TV逐步渗透，LDDI需求提升

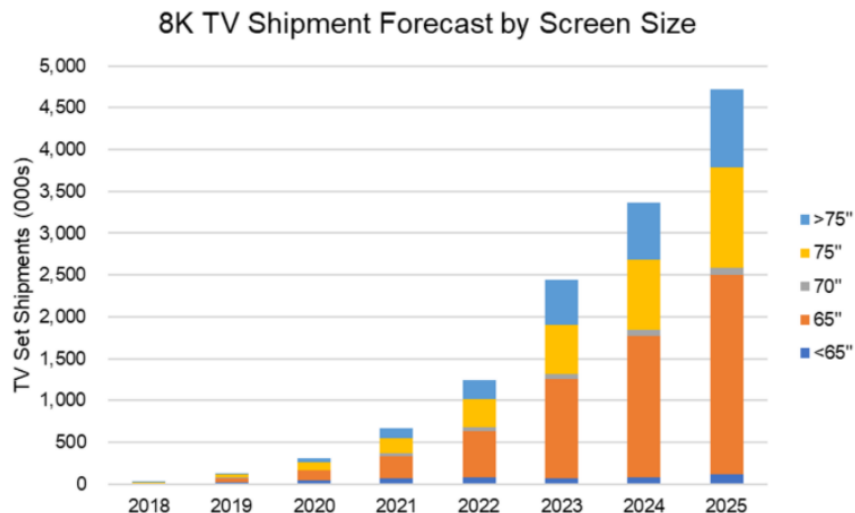
LDDI广泛应用于电视面板等

- LDDI指的是大尺寸显示驱动芯片，工作原理是液晶显示器讯号扫描方式为一次一列，并且逐列而下。其中，
 - Gate Driver连接至晶体管Gate端，负责每一列晶体管的开关，扫描时一次打开一整列的晶体管；
 - Source Driver：当晶体管打开(ON)时，Source Driver IC才能够逐行将控制亮度、灰阶、色彩控制电压透过晶体管Source端、Drain端形成的通道进入Panel的画素中；
- 随着4K/8K等高分辨率电视机逐渐渗透，提升对LDDI的需求

4K TV 面板IC解决方案



预计2025年8K TV出货量超过450万台

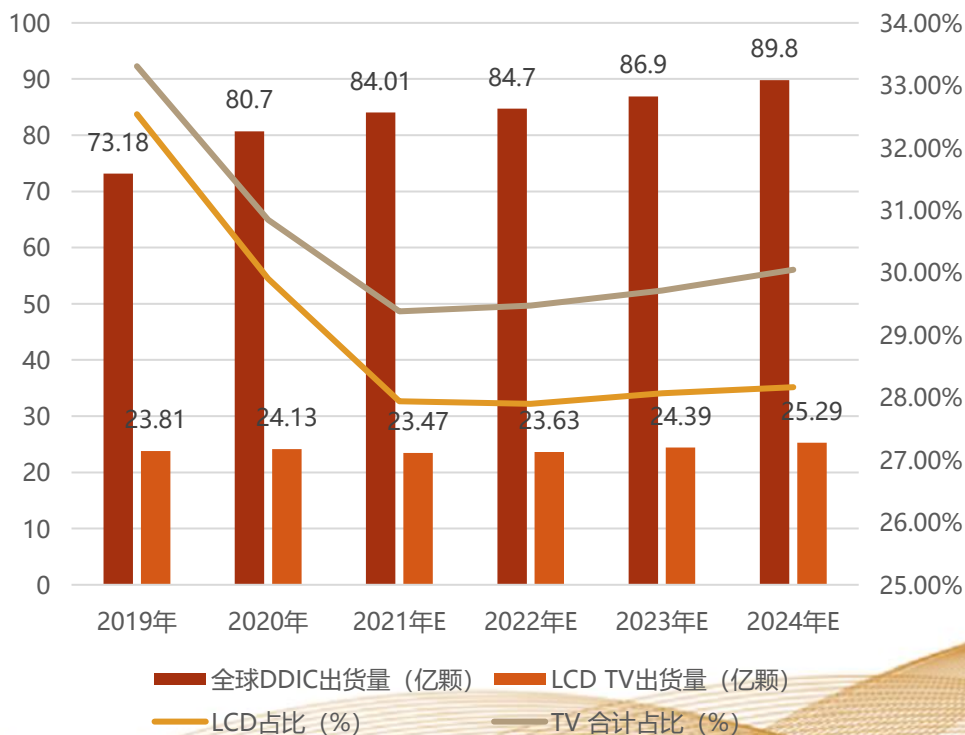


4K/8K TV逐步渗透，LDDI需求提升

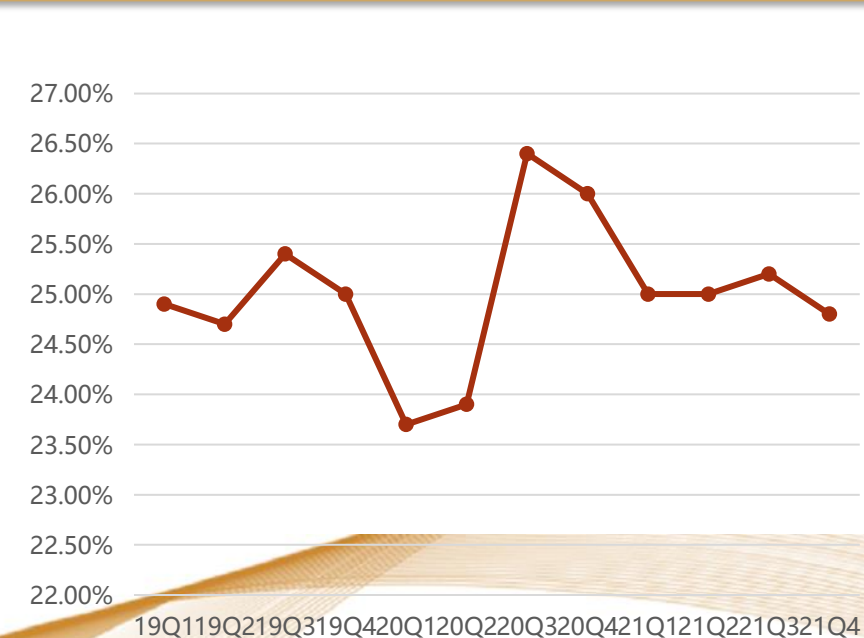
2024年TV DDIC占比整体显示驱动芯片30%

- 依据Omdia数据，大尺寸显示驱动芯片占总需求70%，而液晶电视面板所用驱动芯片占比大尺寸总需求的40%以上，预计到2024年TV DDIC占比整体显示驱动芯片大约为30%。
- 群智咨询，2021年H1全球LCD TV面板出货量为1.32亿，同比增长3.2%，H1由于产能紧缺和宅经济余热供不应求，预计下半年随着产能释放及疫情恢复后供需关系逐渐缓解

TV DDIC出货量及占比预测 (亿颗, %)



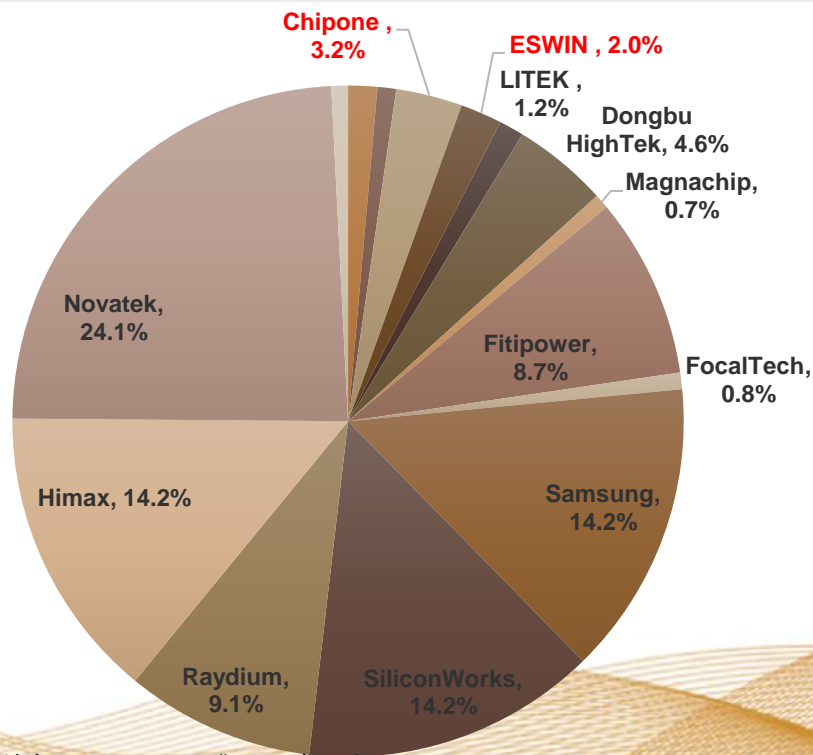
19Q1~21Q4 全球LCD TV面板出货季节指数趋势%



LDDI以中国台湾及韩国供应商为主

- 目前全球TDDI厂家主要有中国台湾地区的联咏、奇景光电、瑞鼎科技等，韩国三星、SiliconWorks等，目前国内包括集创北方等布局LDDI厂商依然份额较低；
- 从份额看，中国台湾地区的联咏占比最高（24.1%），其次为奇景和三星占比均为（14.2%），国内集创北方和奕斯伟占比相对较低分别为3.2%、2.0%

2020年大型显示驱动芯片市场份额



中国台湾地区

Novatek

FocalTech

敦泰电子



Raydium

韩国



SiliconWorks

中国大陆地区

CHIPONE
集创北方

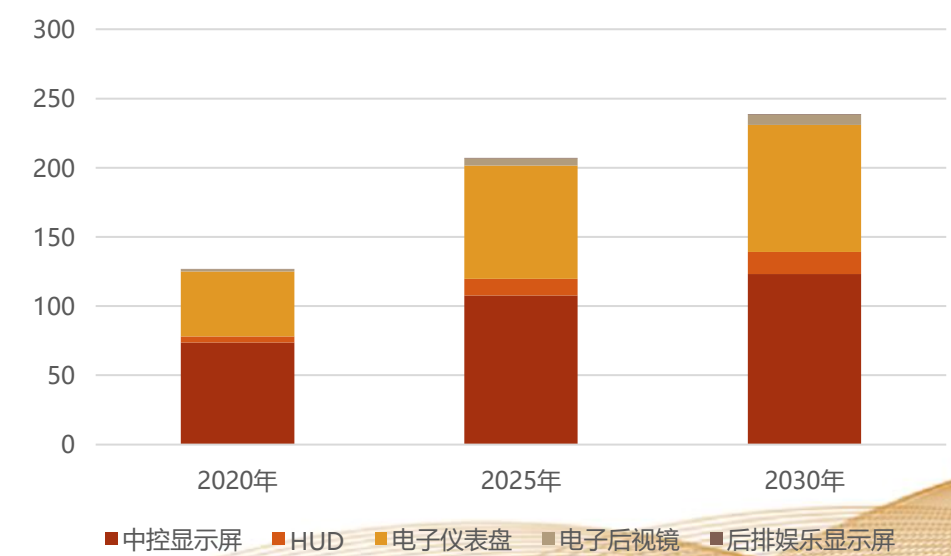
ESWIN

全球汽车显示屏快速增长

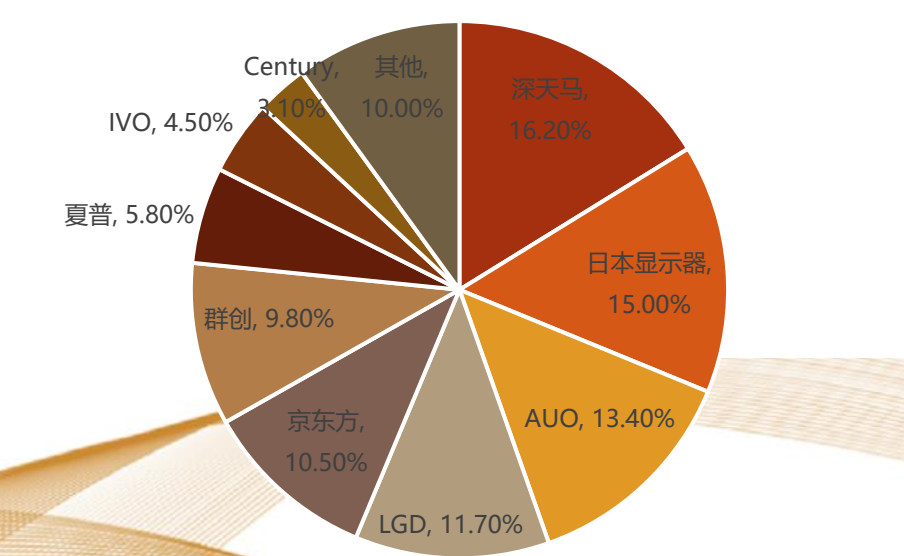
2020年全球汽车显示屏出货量达1.27亿片，预计到2030年整体出货量达2.38亿片

- 依据Omdia数据，2020年全球汽车显示屏出货量为1.27亿片，其中中控显示屏出货量为7380万片占比最高达58%，电子仪表盘出货量4680万片，占比36.9%，位列第二；
- 预计到2030年，整体出货量达2.38亿片，其中中控显示屏出货量为1.23亿片；
- 车载显示屏供应商中天马位列第一占比16.2%，其次为日本显示器占比15%；
- 目前车载显示屏多数为LCD液晶屏，未来OLED/MiniLED/Microled等技术预计会逐渐渗透

预计2030年全球汽车显示屏出货量达2.38亿片



2020年车载显示屏供应商份额 (%)



目录

contents

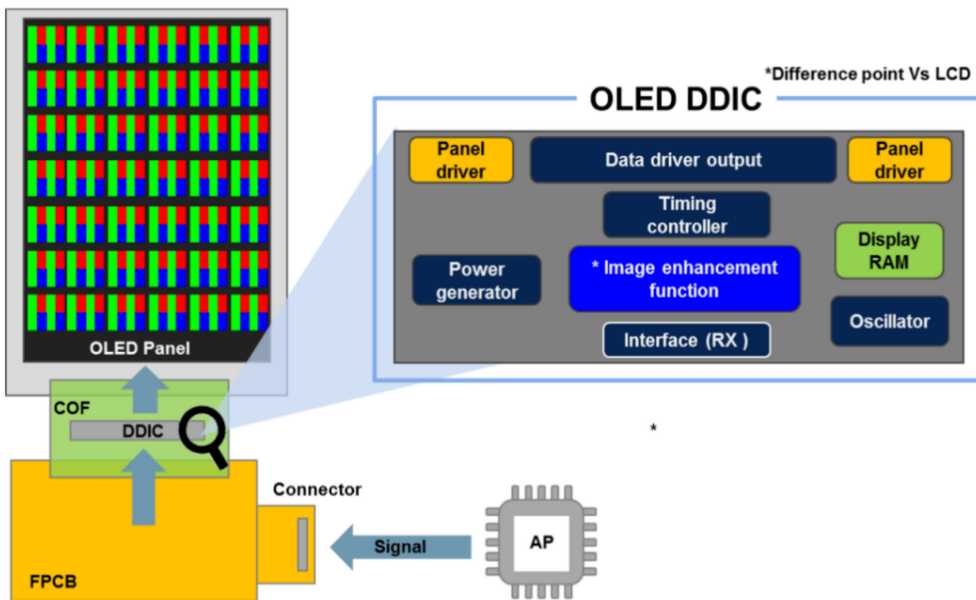
- 显示技术的发展历程
- 全球显示驱动IC竞争格局
- LCD显示驱动IC行业分析
- **OLED显示驱动IC行业分析**
- A股相关标的
- 风险提示

什么是OLED DDIC?

显示驱动芯片 (Display Driver Integrated Circuit, 简称DDIC)

- 主要功能：控制OLED显示面板，配合OLED显示屏实现轻薄、弹性和可折叠，并提供广色域和高保真的显示信号。同时，OLED要求实现比LCD更低的功耗，以实现更高续航
- 连接屏与AP (Application Processor)，将AP图像信息，通过DDIC显示驱动芯片控制屏幕上的每一个像素点，最终在屏幕显示图像
- 目前高端旗舰手机搭载On-cell技术的AMOLED面板，由于AMOLED面板结构与驱动方式和LCD完全不同，On-cell模式下触控显示同时工作会产生干扰，TDDI在AMOLED依然处于起步阶段。

智能手机OLED DDIC



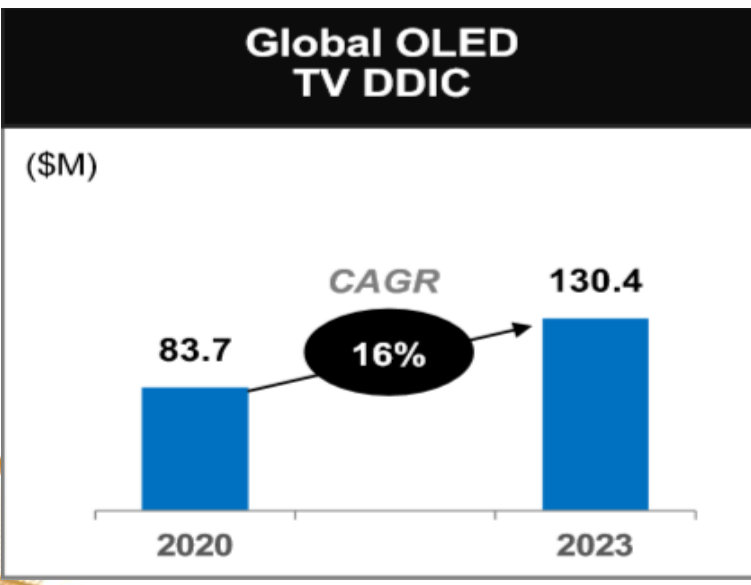
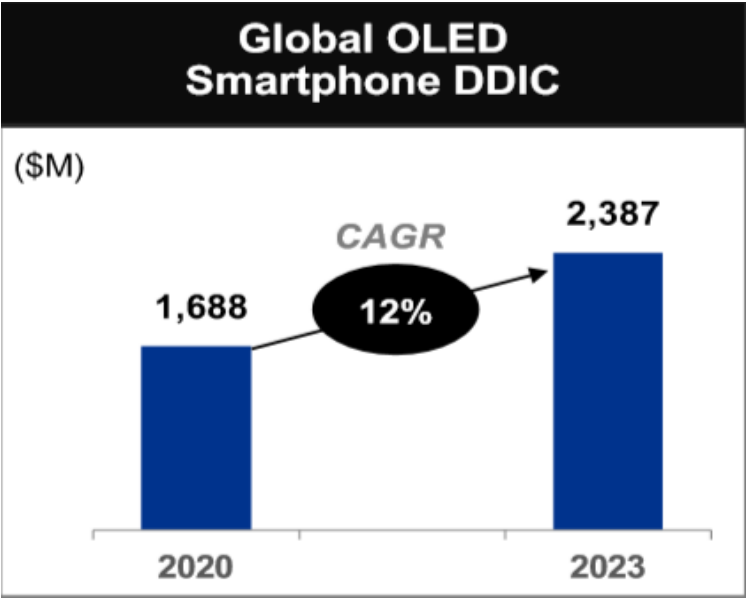
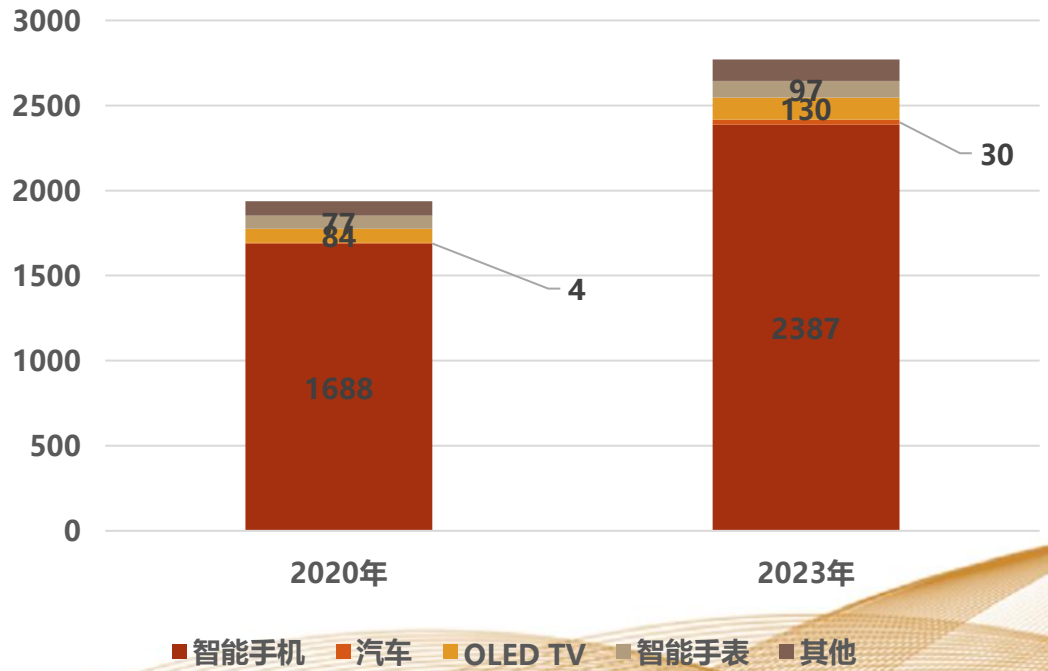
28nm OLED DDIC



OLED DDIC 全球市场规模

预计到2023年全球DDIC市场规模为27.71亿美元

- 2020 年全球 DDIC 市场规模为 19.37 亿美元，2020~2023年CAGR 12.7%，2023年市场规模增长至27.71亿美元。其中：
 - 5G智能手机换机周期，OLED加速渗透，手机为DDIC主要应用领域，预计到2023年手机DDIC市场规模为23.87亿美元；
 - 高端TV采用OLED屏幕后带动DDIC市场增长，预计到2023年OLED TV DDIC市场规模为1.3亿美元



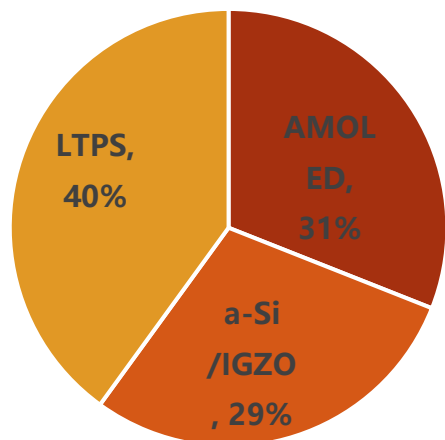
资料来源：OMDIA 2021年2月，华西证券研究所

智能手机AMOLED面板渗透率提升

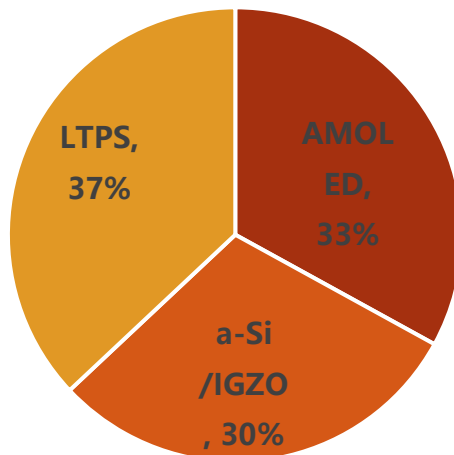
2021年AMOLED渗透率提升至39%

- 依据TrendForce集邦咨询研究，2021年预计AMOLED机型比重大幅度提升至39%；
- a-Si /IGZO LCD机型需求依然强劲，预计全年比重仅微幅下滑至28%；
- LTPS LCD机型比重则持续受到压缩，预计比重将减少至33%，但其中LTPS HD LCD机型的规模有望逐渐增加

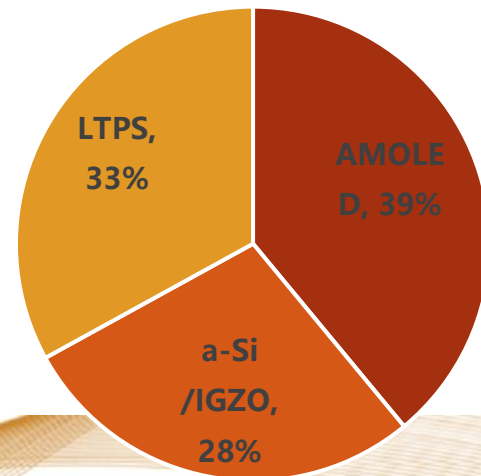
2019年智能手机显示屏分类 (%)



2020年智能手机显示屏分类 (%)



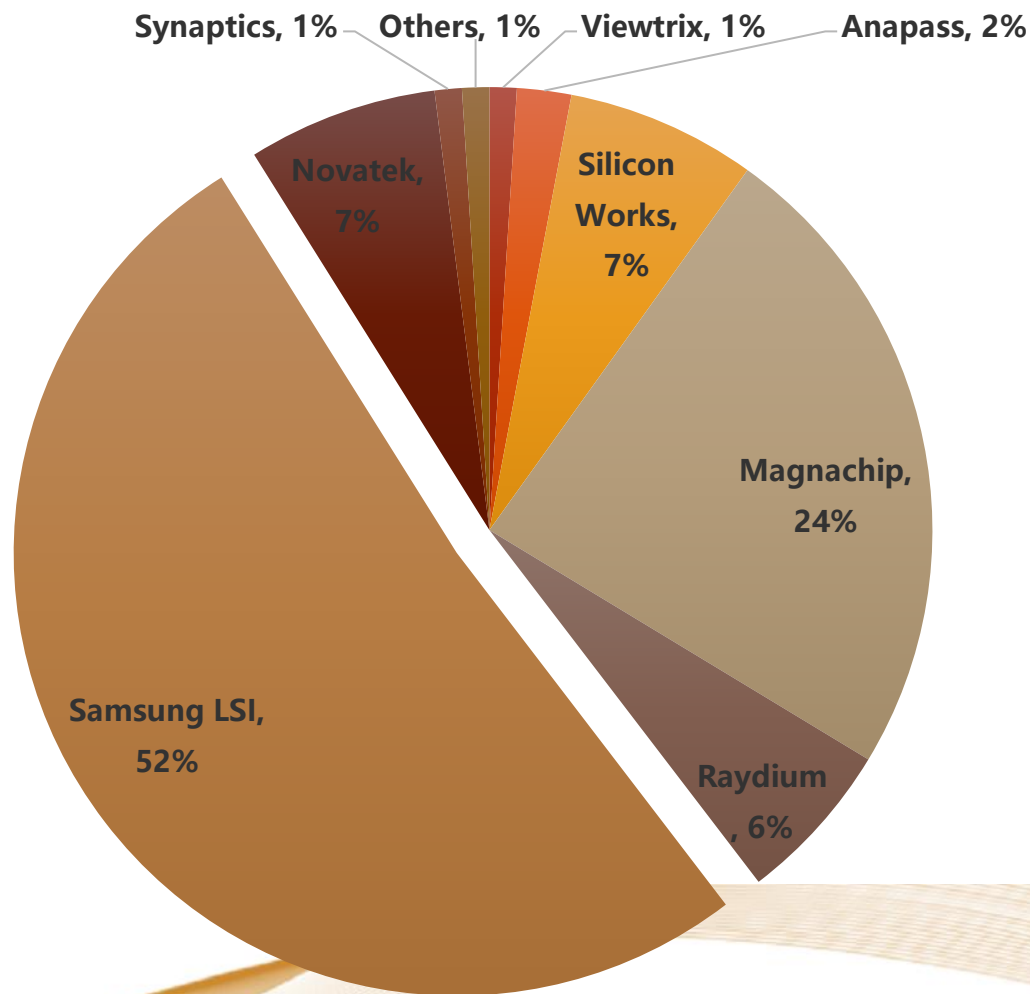
2021年智能手机显示屏分类 (%)



三星AMOLED驱动芯片市占率超50%

- AMOLED驱动IC领域，韩国公司处于领先地位，具备技术优势。其中
 - Samsung LSI 2020年市占率超过50%，三星显示（Samsung Display）的专属供应商，美格纳次之占比达24%；
 - Silicon Works历史上依赖于单一客户LGD，未来争取客户多元化；
 - 中国台湾地区的Novatek（联咏）和瑞鼎科技（Raydium）是2020年中国面板厂AMOLED驱动芯片主要的供应商，市场份额分别为7%和6%。

AMOLED 智能手机显示驱动芯片2019年市场份额？



国内OLED驱动IC占比较低

国内OLED驱动IC占比较低，华为加入预计2022年上半年量产

- 目前OLED驱动IC还是以韩国和中国台湾的公司为主，国内企业占比较低；
- 依据集微网，半导体投资联盟信息，华为海思自研的首款OLED驱动芯片已于2020年完成流片，预计采用40nm工艺，于2022年上半年量产；
- 产能方面，由于OLED驱动芯片主要采用40nm/28nm，韩国三星和Magnachip最先进的制程到28nm，整体代工产能偏紧的情况下，OLED驱动IC产能也受到限制

韩国



中国台湾

Novatek

Raydium

中国本土



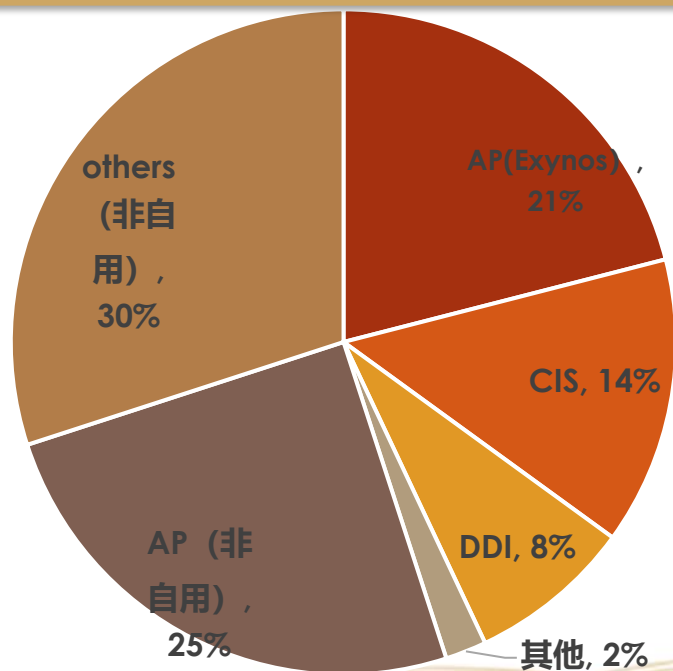
ESWIN



三星电子旗下半导体部门

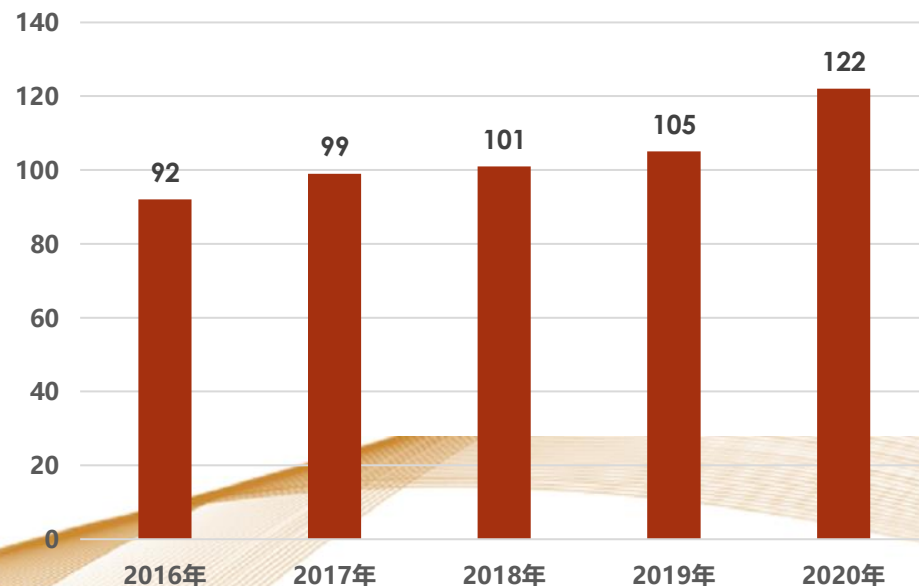
- Bloomberg信息，2020年三星代工业务的60%来自于S.LSI（自有销售，包括5G SoC,高像素CIS, DDI等）；剩余的40%高通占比约20%，NVIDIA, IBM, Intel等占比剩余的20%；
- 依据三星电子公司公告，2021年公司代工业务将会注重先进制程，拓展下游应用包括HPC/汽车等，而S.LSI则继续聚焦于5G SoC，高分辨率CIS和DDI；

三星代工厂产品占比 (%)



资料来源: BI, 华西证券研究所

三星代工营收 (亿美元)

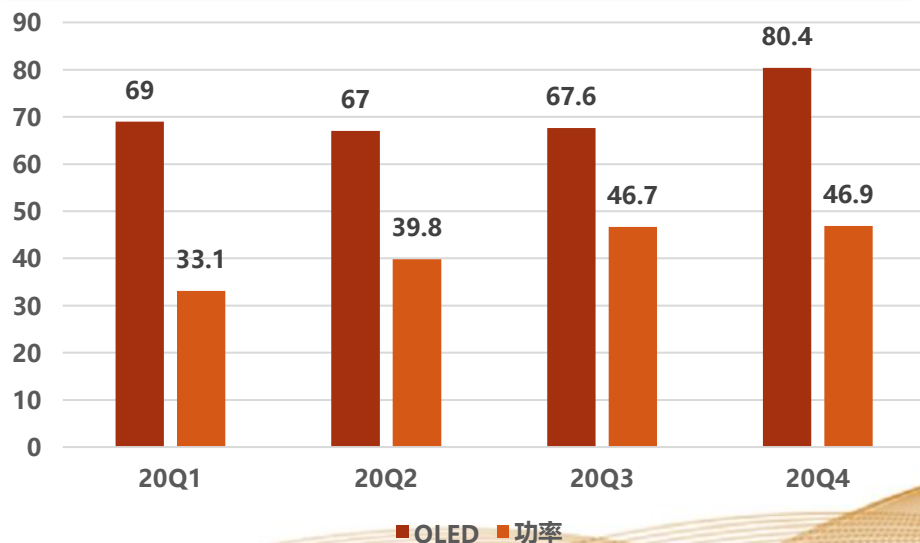


资料来源: 三星, BI, 华西证券研究所

MX OLED核心竞争力

- 全球最大的独立OLED显示驱动供应商；
- 28nm OLED驱动芯片领先者，具备超低功耗和最小尺寸；
- 具备量产能力，截止到2020年Q4，公司累计出货6.81亿颗；
- 2020年Q2，公司退出非汽车领域的LCD DDIC

20Q1~20Q4 MX OLED和功率业务收入 (百万美元)



资料来源: BI, MX官网, 华西证券研究所

Technology Leadership

World 1st FHD+ HFR* OLED DDIC

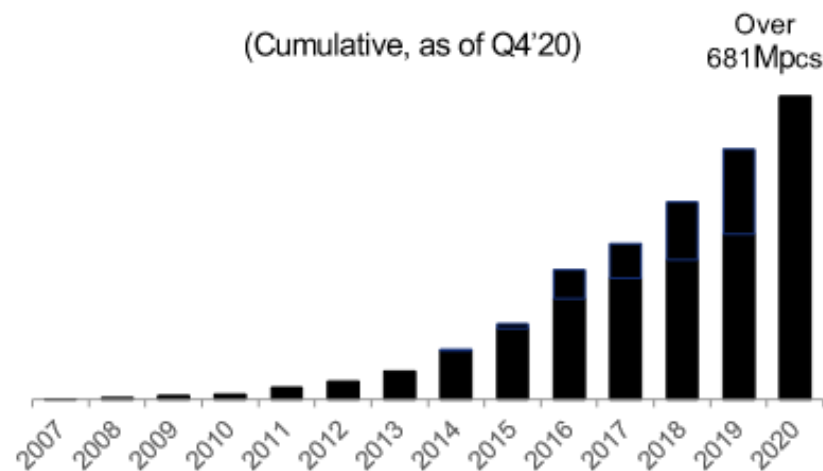
World 1st product on 28nm process as independent DDIC maker

#1 market share in non-captive OLED smartphone DDIC on a unit basis**

* HFR: High Frame Rate.

** OMDIA, Feb. 2021

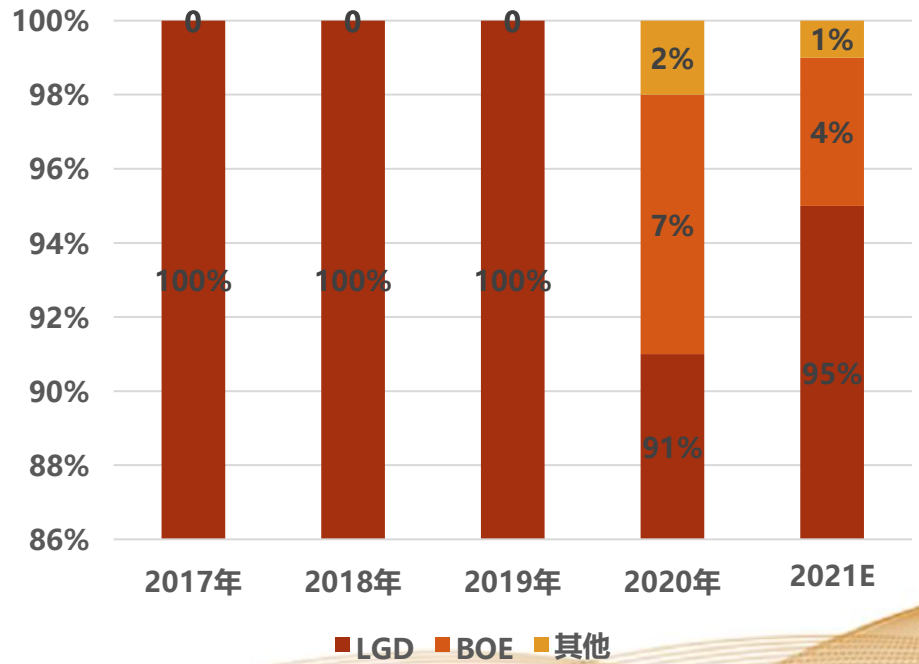
Mass Production Capability



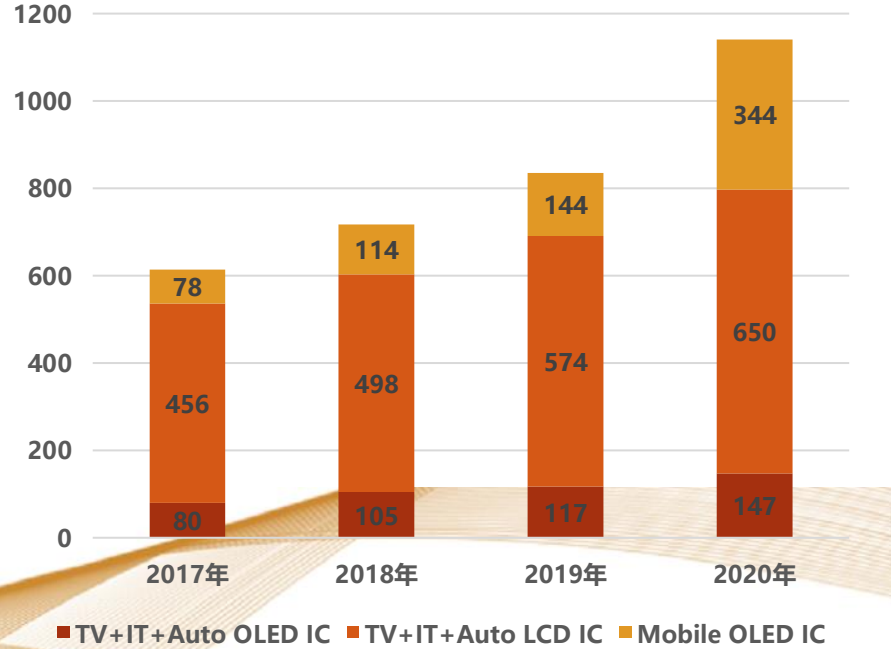
Silicon Works, 客户结构逐渐多元化

- Bloomberg信息, 从历史看, Silicon Works销售主要依赖于单个客户LGD, 2019年开始逐渐引入中国部分面板制造商, 2020年公司OLED相关产品LGD占比91%;
- 公司主要的产品包括TV/电脑/汽车等OLED/LCD驱动芯片以及智能手机OLED驱动IC, 从制程的角度看, 小型OLED DDI (12寸, 28nm); 低端小型LCD TDDI (8寸, 65nm); 大型DDIC (8寸, 120-130nm)

2017~2021E 公司OLED驱动芯片客户结构



2017~2020年公司主要产品营收 (十亿韩元)



资料来源: Silicon Works, 华西证券研究所

目录

contents

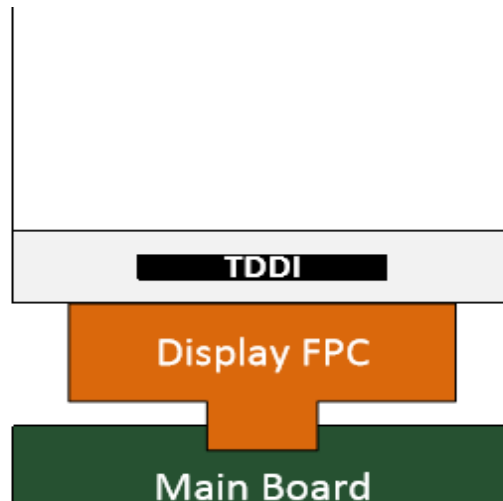
- 显示技术的发展历程
- 全球显示驱动IC竞争格局
- LCD显示驱动IC行业分析
- OLED显示驱动IC行业分析
- **A股相关标的**
- 风险提示

韦尔股份

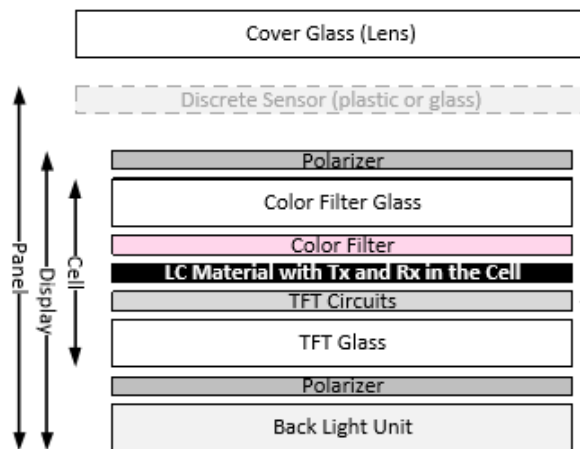
收购新思，进军TDDI领域

- 2020年4月，公司通过8,400万美元持有Creative Legend Investment Ltd.70% 股权，以购买Synaptics Incorporated基于亚洲地区的单芯片液晶触控与显示驱动集成芯片业务，韋泉华创出资3600万美元持有标的公司30%股权；2021年7月，公司以现金方式由香港韦尔收购韋泉华创持有的标的公司30%的股权，即公司100%持有标的公司股权
- 2014年 Synaptics 公司率先推出TDDI，依据公司公告内容，Synaptics 公司的TDDI 芯片主要客户为华为、OPPO、三星、小米等知名手机厂商。凭借着公司多年的 IP 积累，Synaptics 打造了高中低档全系列产品系列，并可以帮助客户客制化每一代产品。
- TDDI 业务主要的竞争对手为 Novatek（联咏科技）、Himax（奇景光电）、敦泰科技等公司。2017~2020年，TDDI业务营收分别为2.36亿美元、2.80亿美元、3.23亿美元，占整个Synaptics业务收入的比例分别为13.75%、17.18%、21.93%，近年来国内终端厂商积极寻求国产产品的替代，Synaptics 作为一家美资企业业绩受到的影响较大，韦尔收购 TDDI 业务，有助于实现国内显示驱动产品的自主可控，充分发挥公司在终端客户的深厚合作关系的优势，TDDI 业务市场份额有望迅速提升。

新思Full in-cell TDDI解决方案



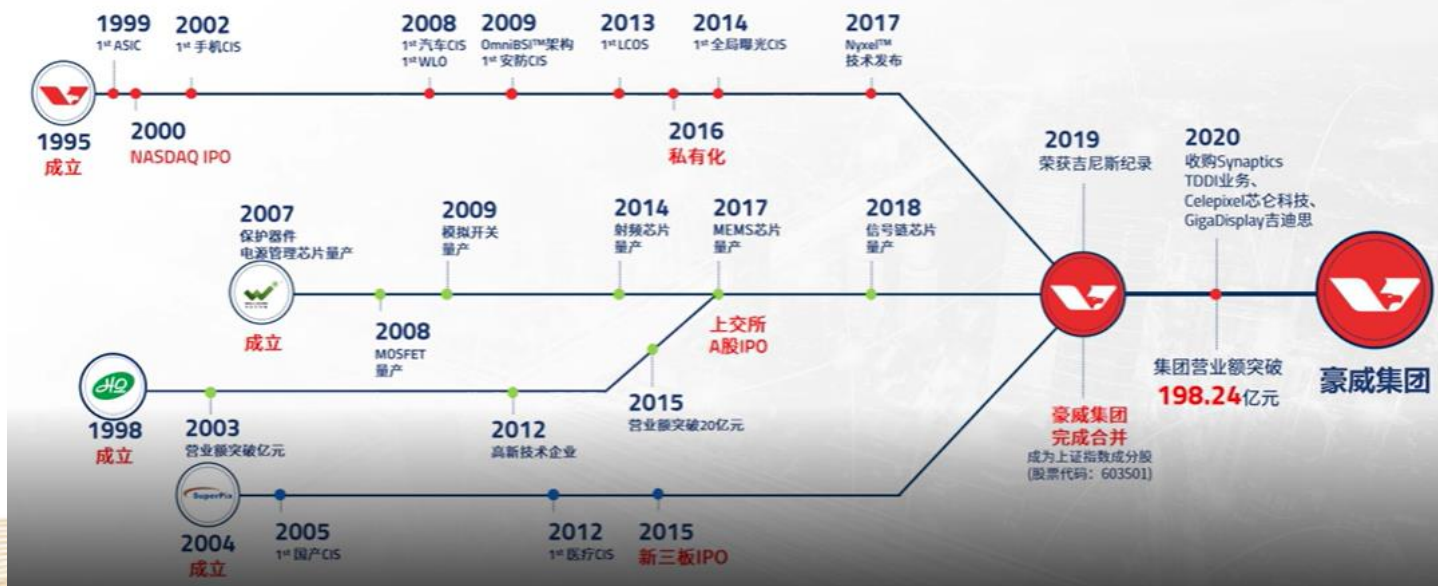
Full In-Cell



收购新思，进军TDDI领域

- 依据公司2020年年报，TDDI业务实现销售收入7.44亿元，我们预计2021年由于TDDI供不应求，上半年具备一定的涨价弹性毛利率相比2020年的24.03%有较为显著的提升，且2021年下半年开始100%并表。依据Omdia数据，2020年韦尔（豪威）LCD TDDI全球占比约为8%，是国内LCD TDDI领先供应商。
- 豪威的触控和显示驱动集成（TDDI）适用于智能手机 LCD 显示屏领域，所开发的 Dual Gate 技术可帮助低端智能手机显示屏减小下边框，实现和中高端手机接近的全面屏设计，从而提升智能手机产品竞争力。目前，公司通过收购新思TDDI业务以及深圳吉迪思，已经具备HD/FHD TDDI产品，我们认为未来公司还会紧跟市场需求，不断增加新产品的发布，成为公司主要的增长点之一。

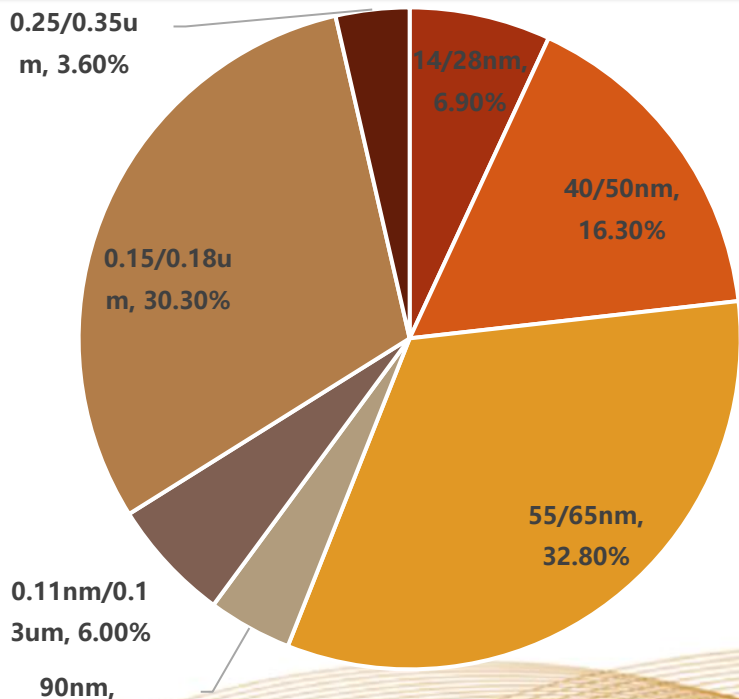
韦尔股份发展历史



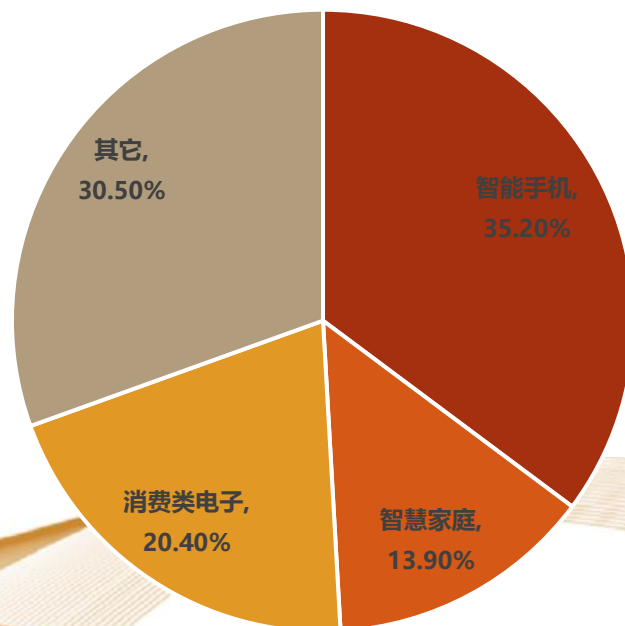
中国本土技术最先进、规模最大的专业晶圆代工企业

- 公司是全球领先的集成电路晶圆代工企业之一，也是中国大陆技术最先进、规模最大、配套服务最完善、跨国经营的专业晶圆代工企业，公司晶圆代工业务系以8英寸或者12英寸晶圆为基础。
- 公司成功开发了 0.35 微米至 14 纳米多种技术节点，应用于不同工艺平台，具备逻辑电路、电源/模拟、高压驱动、嵌入式非挥发性存储、非易失性存储、混合信号/射频、图像传感器等多个工艺平台的量产能力，可为客户提供智能手机、智能家居、消费电子等不同终端应用领域的集成电路晶圆代工及配套服务。

2020年Q1中芯国际各制程节点占比 (%)



2020年Q1中芯国际各下游应用占比 (%)



中国本土技术最先进、规模最大的专业晶圆代工企业

- DDIC是液晶显示器和AMOLED面板所需的开关和显示控制功能的核心器件，随着分辨率和数据传输速率的提升，DDIC技术也在不断更新；
- 中芯国际致力于开发更先进的高压平台，适用于大、小和中型LCD/AMOLED面板驱动IC，公司95HV平台具有出色的性能提升解决方案，可广泛应用于高分辨率 DDIC、in-cell TDDIC、AMOLED 应用

中芯国际DDIC工艺（最先进制程为40nm）

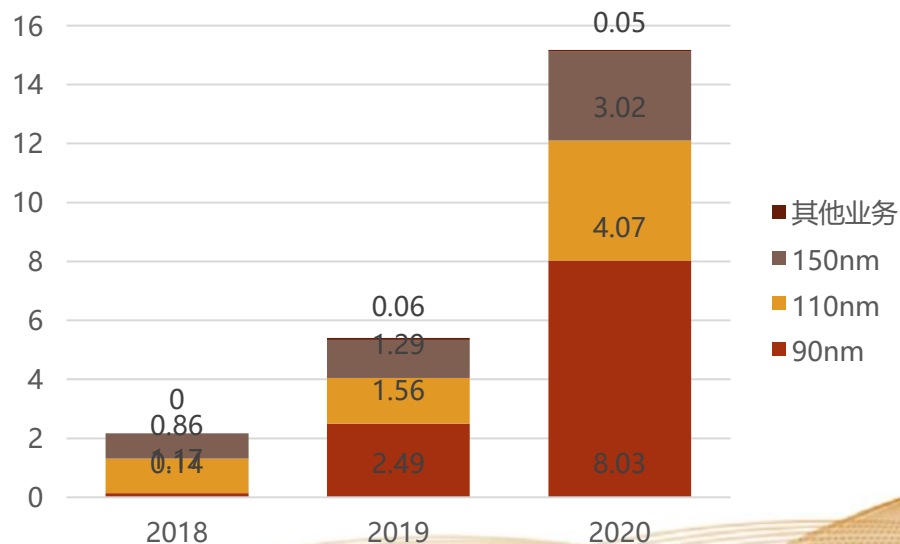
Technology Node	Low voltage device	Medium voltage device	High voltage device	Progress
40nm	1.1	6	+/-16	●
40nm	1.1	8	+/-16	●
55nm	1.2	6	+/-16	●
95nm	1.5	7.2	+/-16	●
	1.5	6	+/-16	
0.15μm	3.3	9	18	●
	1.8	9	18	
0.16μm	1.8	5.5	+/-20	●
0.3μm	3.3	6.75	13.5	●

● Release/In production ● Developing

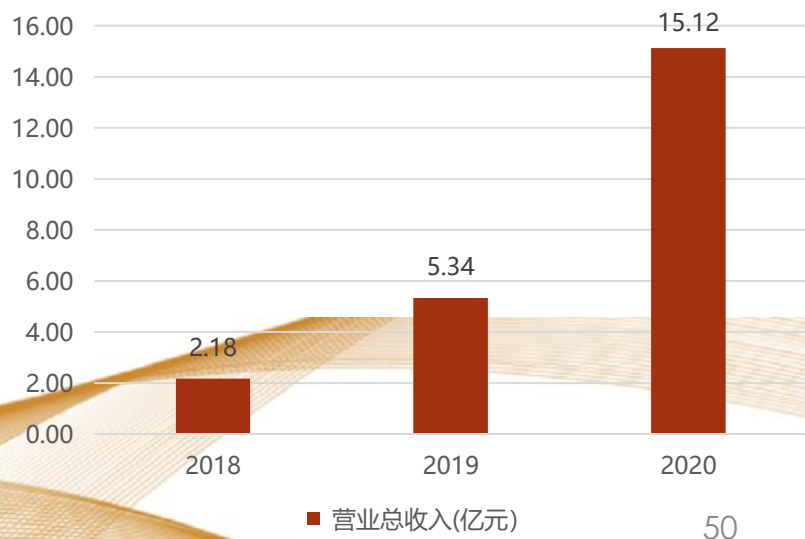
中国大陆12英寸晶圆代工产能第三大的纯晶圆代工企业

- 合肥晶合集成电路股份有限公司（简称“晶合集成”）成立于2015年5月，由合肥市建设投资控股（集团）有限公司与台湾力晶科技股份有限公司合资建设，专注于半导体晶圆生产代工服务，是安徽省首家12英寸晶圆代工企业，也是安徽省首个超百亿级集成电路项目。
- 根据 Frost & Sullivan 的2020年的统计，晶合集成已为中国大陆收入第三大、12英寸晶圆代工产能第三大的纯晶圆代工企业（不含外资控股企业），有效提高了中国大陆晶圆代工行业的自主水平。

2018年~2020年晶合集成收入构成（亿元）



2018年~2020年晶合集成收入（亿元）



中国大陆12英寸晶圆代工产能第三大的纯晶圆代工企业

- 公司重视技术创新与工艺研发，建立了完善的研发创新体系，打造了一支经验丰富、勤勉专业的研发团队，搭建了150nm、110nm、90nm、55nm等制程的研发平台，涵盖了DDIC、CIS、MCU、PMIC、E-Tag、Mini LED、以及其他逻辑芯片等领域。
- 公司目前已实现 150nm 至90nm 制程节点的 12 英寸晶圆代工平台的量产，正在进行 55nm 制程节点的 12 英寸晶圆代工平台的研发，目前公司LDDI工艺节点以110nm和150nm为主，TDDI量产的是90nm，AMOLED驱动芯片可量产的为110nm。
- 2020 年公司 12 英寸晶圆代工年产能达约 26.62 万片。公司本次募集资金将全部投入合肥晶合集成电路股份有限公司 12 英寸晶圆制造二厂项目，目标建设一条产能为 4 万片/月的 12 英寸晶圆代工生产线

晶合集成代工特色——全自动12吋产线



晶合集成技术蓝图



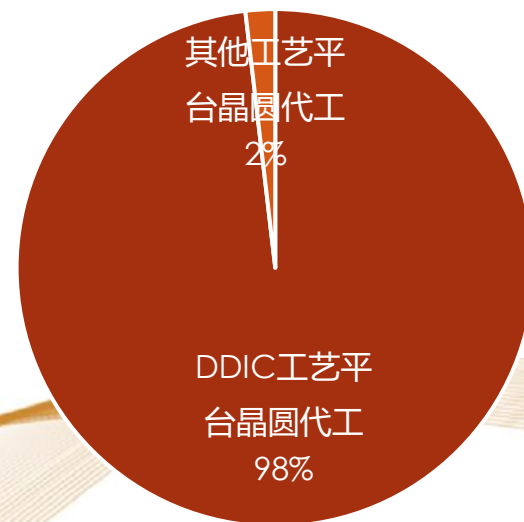
中国大陆12英寸晶圆代工产能第三大的纯晶圆代工企业

- 公司向客户提供DDIC等多个工艺平台的晶圆代工服务，已经成功开发了150nm至90nm多种制程节点、用于不同工艺技术平台的晶圆代工核心技术。
- 晶合集成将建设一条产能为4万片/月的12英寸晶圆代工生产线，主要产品包括电源管理芯片（PMIC）、面板显示驱动芯片（DDIC）、CMOS图像传感芯片（CIS），另外，将建设一条微生产线用于OLED显示驱动与逻辑工艺技术开发试产。

晶合集成主要产品及服务的演变情况

2017年	110nm DDIC产品量产
2018年	150nm DDIC产品量产； 150nm DDIC产品量产
2020年	110nm Mini LED产品量产
2021年	90nm CIS产品量产； 90nm e-Tag产品量产； 110nm MCU产品风险量产

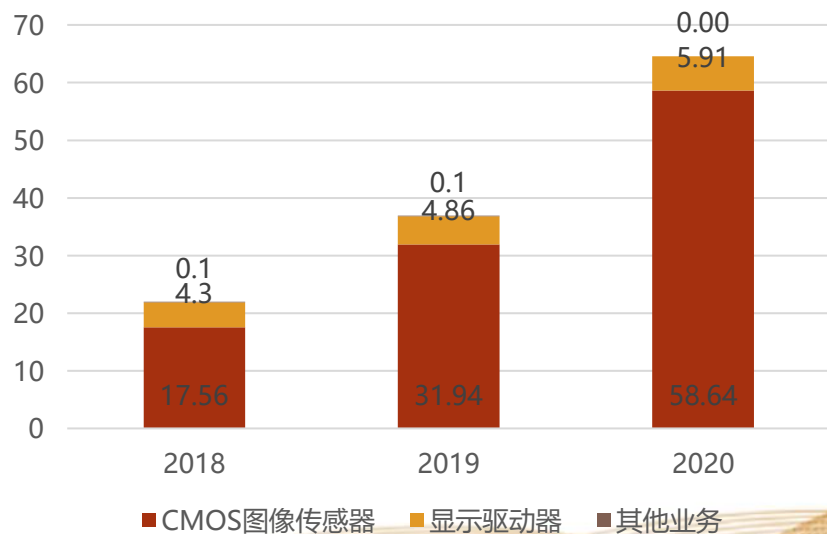
2020年按工艺平台分类收入构成



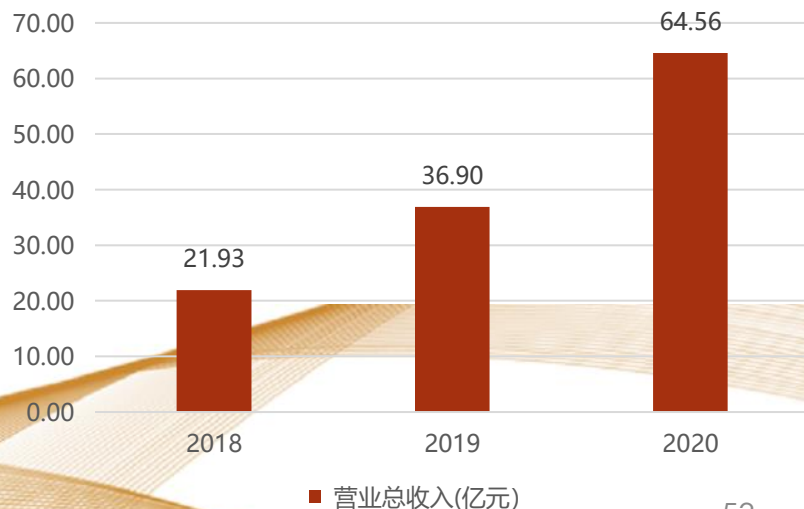
中国领先的图像传感器芯片、DDI显示芯片设计公司

- 格科微电子（上海）有限公司创立于2003年，是中国领先的图像传感器芯片、DDI显示芯片设计公司，产品广泛应用于全球手机移动终端及广泛的非手机类电子产品。
- 根据Frost&Sullivan研究数据显示，以2020年出货量口径计算，公司在全球市场的CMOS图像传感器供应商中排名第一；以2019年出货量口径计算，公司在中国市场的LCD显示驱动芯片供应商中排名第二。

2018年~2020年格科微收入构成（亿元）



2018年~2020年格科微收入（亿元）



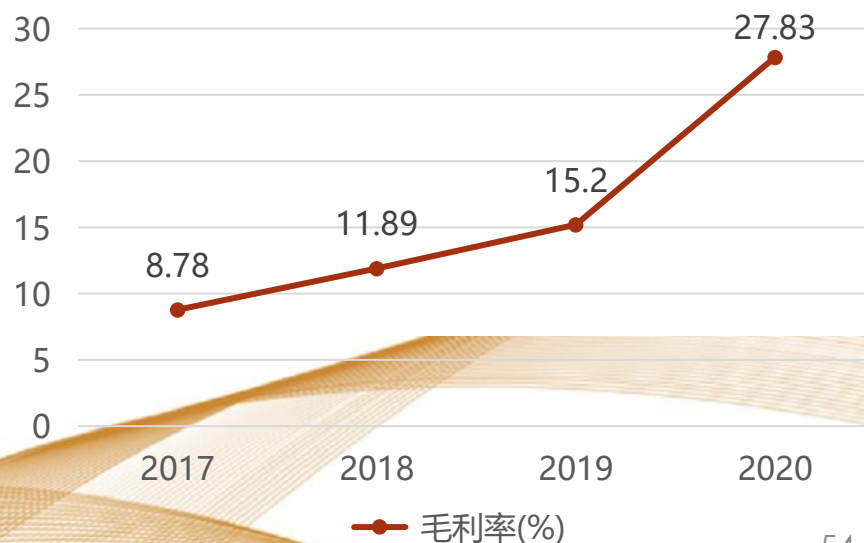
中国领先的图像传感器芯片、DDI显示芯片设计公司

- 公司的显示驱动芯片产品广泛应用于智能手机、可穿戴设备、平板电脑、汽车电子、功能手机等领域，最终应用在联想、HP、TCL、小天才、小米、传音、诺基亚、Reliance等境内外主流品牌的产品中。
- 目前，公司已开发了FHD (1920*1080) 规格的LCD驱动芯片，其TDDI芯片也得到了终端客户认可，目前正在积极进行AMOLED驱动芯片的研发。

格科微主要产品系列

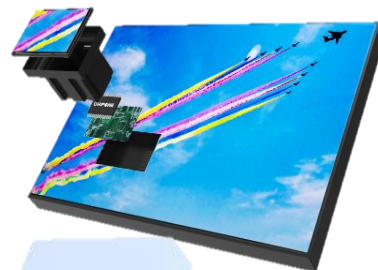


2017年~2020年格科微显示驱动芯片毛利率



中国大陆地区主要驱动IC厂商

- 北京集创北方科技股份有限公司成立于2008年，公司专注显示芯片的设计，主要给LED显示屏、LCD面板等新型显示屏提供完整的显示芯片解决方案，包括驱动、触控、指纹识别、时序控制、电源管理等。
- 公司推出将触控与显示驱动整合(ITDTM)的单芯片方案，显示驱动与触控一体化芯片(TDDI芯片)实现了智能移动设备基于a-Si HD TDDI方案的90Hz高帧频刷新率方案，带来更流畅平滑的应用体验。将屏幕采样率从120Hz提升到180Hz，实现更为灵敏流畅的触控体验。



集创北方推出的解决方案

移动显示

面板显示

LED显示

触控

显示
驱动

指纹
识别

电源
管理

显示
驱动

电源
管理

信号
转换

时序
控制

恒流
驱动

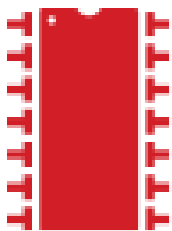
行驱
动

逻辑
控制

全球领先的驱动IC厂商

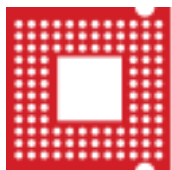
- 联咏科技为中国台湾IC设计领导厂商，依据群智咨询最新数据，2021年上半年联咏的市场份额为22.6%，位列第一，在大小尺寸LCD以及OLED均有所布局，2021年Q1公司驱动IC营收贡献为6.26亿美元，占比公司整体营收的66%，同比增长49%，环比增长14%；
- 随着TDDI产品打入中国大陆前五大品牌OPPO、Vivo、小米等厂商的旗舰机种，以及进入华为供应链，联咏逐渐占据较大的TDDI市场份额。

联咏科技主要产品



平面显示器驱动芯片

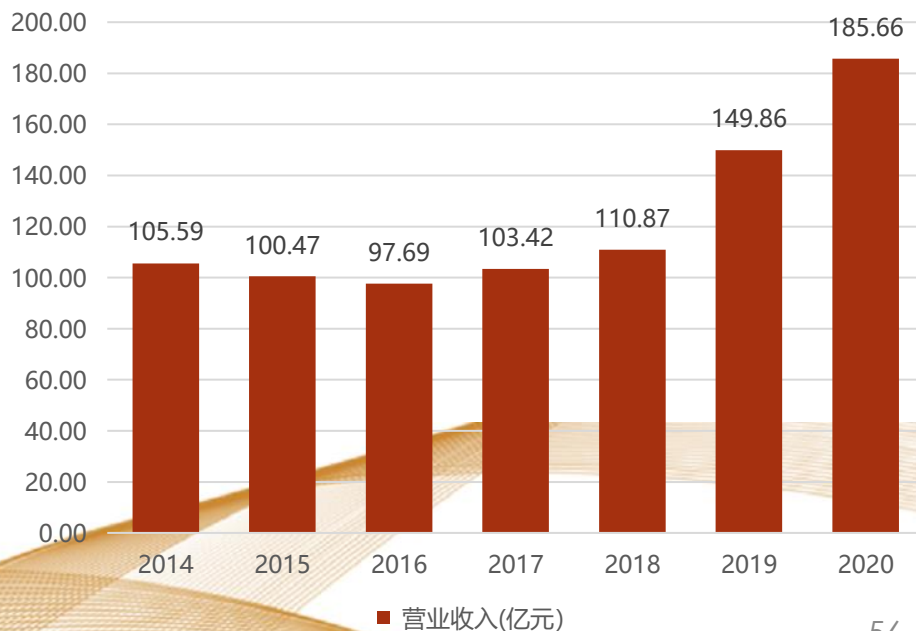
大尺寸驱动晶片
中尺寸驱动晶片
小尺寸驱动晶片



SoC 晶片

时序控制晶片
荧幕显示控制晶片
数位电视控制晶片
CMOS影像感测晶片

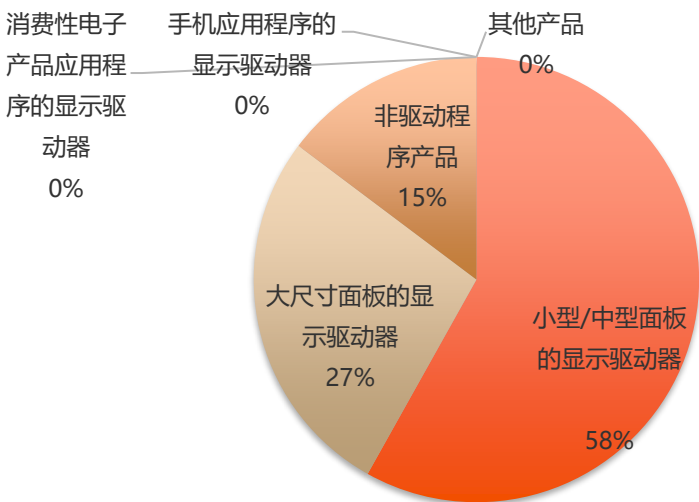
2014年~2020年联咏科技营业收入（亿元）



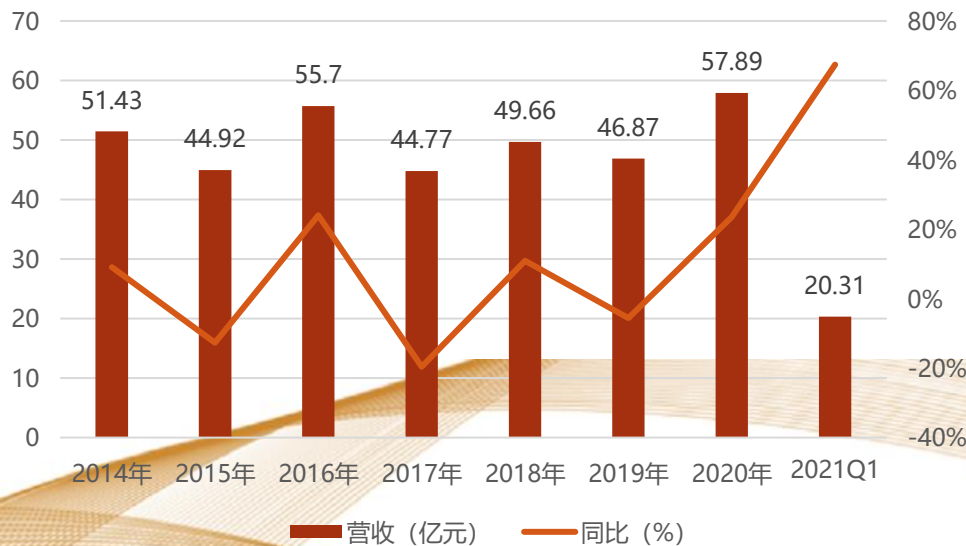
中国台湾领先的驱动IC厂商

- 奇景光电股份有限公司是一个专注于影像显示处理技术之IC设计公司，是全球显示器驱动IC与时序控制IC领先厂商，产品应用于电视、笔记型电脑、手机、平板电脑、数位相机、汽车导航以及其他多种消费性电子产品。依据公司报告，2021年Q1公司驱动IC营收约为2.74亿美元，占比公司整体营收的88.7%，同比增长74.2%；
- 旗下TDDI芯片成功导入韩国一线智能型手机品牌厂、车用显示器及其他应用产品。2021年Q1公司在车载领域驱动IC的市占率为29.7%，在PC领域占比42.9%，LCD手机占比10.4%，大尺寸面板占比10.1%

2020年奇景光电收入构成 (%)



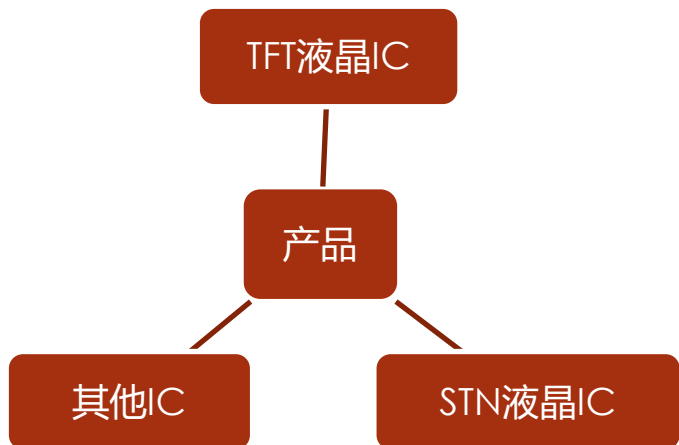
2014年~2020年奇景光电营业收入 (亿元)



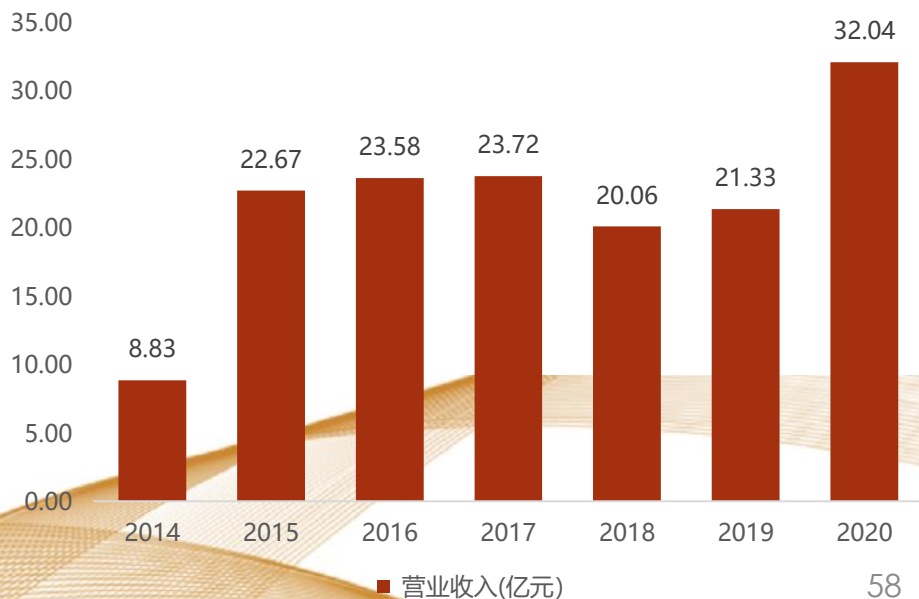
亚洲第一大触控芯片厂商

- 敦泰电子股份有限公司致力于人机界面解决方案的研发，为移动电子设备提供最具竞争力的电容屏触控芯片、TFT LCD显示驱动芯片、触控显示整合单芯片(支持内嵌式面板的IDC)、指纹识别芯片及压力触控芯片等。
- 敦泰坚持自主研发，拥有600多项海内外技术专利，除支持传统触控模组外，在有较高技术门槛的In-cell、On-cell领域，研制出全球最薄、最轻、最先进的可量产方案，在多项技术上领先全球。

联敦泰科技主要产品



2014年~2020年敦泰科技营业收入 (亿元)



行业周期风险：近年来，受到全球经济周期波动及贸易环境变化的影响，全球半导体产业从上行状态中有所回调，同时以手机为代表的消费终端市场容量增速放缓，导致仅通过终端市场增量无法有效驱动上游市场空间的增长，市场参与者需进一步寻求行业技术变革、产业模式升级等发展机遇。若未来经济环境恶化或终端市场萎缩，将对显示驱动芯片市场的发展造成不利影响。后疫情时代，电视机，电脑等需求增速或放缓，驱动芯片供需关系逐渐缓解，价格或回归至正常水平。

此外，由于晶圆制造商、芯片封测厂商前期投入金额大、产能建设周期长，因此在行业内部也会形成一定的周期性。伴随全球集成电路产业从产能不足、产能扩充到产能过剩的发展循环，集成电路设计行业也会相应的受到影响。集成电路设计企业若无法建立稳固的供应链资源体系，或缺乏必要的自主生产能力，将有可能在产能供需关系波动的影响下面临交付能力不稳定、产品毛利水平下降的问题，从而在一定程度上对企业的市场认可度、业绩水平、新产品开发进度等造成不利影响。

走进“芯”时代系列深度报告

- 1、芯时代之一_半导体重磅深度《新兴技术共振进口替代，迎来全产业链投资机会》
- 2、芯时代之二_深度纪要《国产芯投资机会暨权威专家电话会》
- 3、芯时代之三_深度纪要《半导体分析和投资策略电话会》
- 4、芯时代之四_市场首篇模拟IC深度《下游应用增量不断，模拟IC加速发展》
- 5、芯时代之五_存储器深度《存储产业链战略升级，开启国产替代“芯”篇章》
- 6、芯时代之六_功率半导体深度《功率半导体处黄金赛道，迎进口替代良机》
- 7、芯时代之七_半导体材料深度《铸行业发展基石，迎进口替代契机》
- 8、芯时代之八_深度纪要《功率半导体重磅专家交流电话会》
- 9、芯时代之九_半导体设备深度《进口替代促景气度提升，设备长期发展明朗》
- 10、芯时代之十_3D/新器件《先进封装和新器件，续写集成电路新篇章》
- 11、芯时代之十一_IC载板和SLP《IC载板及SLP，集成提升的板级贡献》
- 12、芯时代之十二_智能处理器《人工智能助力，国产芯有望“换”道超车》
- 13、芯时代之十三_封测《先进封装大势所趋，国家战略助推成长》
- 14、芯时代之十四_大硅片《供需缺口持续，国产化蓄势待发》
- 15、芯时代之十五_化合物《下一代半导体材料，5G助力市场成长》
- 16、芯时代之十六_制造《国产替代加速，拉动全产业链发展》
- 17、芯时代之十七_北方华创《双结构化持建机遇，由大做强倍显张力》
- 18、芯时代之十八_斯达半导《铸IGBT功率基石，创多领域市场契机》
- 19、芯时代之十九_功率半导体深度②《产业链逐步成熟，功率器件迎黄金发展期》
- 20、芯时代之二十_汇顶科技《光电传感创新领跑，多维布局引领未来》
- 21、芯时代之二十一_华润微《功率半导专芯致志，特色工艺术业专攻》
- 22、芯时代之二十二_大硅片*重磅深度《半导材料第一蓝海，硅片融合工艺创新》
- 23、芯时代之二十三_卓胜微《适逢5G代际升级，创领射频主供平台》
- 24、芯时代之二十四_沪硅产业《硅片“芯”材蓄势待发，商用量产空间广阔》
- 25、芯时代之二十五_韦尔股份《光电传感稳创领先，系统方案展创宏图》
- 26、芯时代之二十六_中环股份《半导硅片厚积薄发，特有赛道独树一帜》
- 27、芯时代之二十七_射频芯片《射频芯片千亿空间，国产替代曙光乍现》
- 28、芯时代之二十八_中芯国际《代工龙头创领升级，产业联动芯火燎原》

走进“芯”时代系列深度报告

- 29、芯时代之二十九_寒武纪《AI芯片国内龙头，高研发投入前景可期》
- 30、芯时代之三十_芯朋微《国产电源IC十年磨一剑，铸就国内升级替代》
- 31、芯时代之三十一_射频PA《射频PA革新不止，万物互联广袤无限》
- 32、芯时代之三十二_中微公司《国内半导刻蚀巨头，迈内生&外延平台化》
- 33、芯时代之三十三_芯原股份《国内IP龙头厂商，推动SiPaaS模式发展》
- 34、芯时代之三十四_模拟IC深度PPT《模拟IC黄金赛道，本土配套渐入佳境》
- 35、芯时代之三十五_芯海科技《高精度测量ADC+MCU+AI,切入蓝海赛道超芯星》
- 36、芯时代之三十六_功率&化合物深度《扩容&替代提速，化合物布局长远》
- 37、芯时代之三十七_恒玄科技《专注智能音频SoC芯片，迎行业风口快速发展》
- 38、芯时代之三十八_和而泰《从高端到更高端，芯平台创新格局》
- 39、芯时代之三十九_家电芯深度PPT《家电芯配套渐完善,增存量机遇筑蓝海》
- 40、芯时代之四十_前道设备PPT深度《2021年国产前道设备，再迎新黄金时代》
- 41、芯时代之四十一_力芯微《专注电源管理芯片，内生外延拓展产品线》
- 42、芯时代之四十二_复旦微电《国产FPGA领先企业，高技术壁垒铸就护城河》
- 43、芯时代之四十三_显示驱动芯片深度PPT《显示驱动芯—面板国产化最后1公里》

分析师与研究助理简介

孙远峰：哈尔滨工业大学工学学士，清华大学工学博士，近3年电子实业工作经验；2018年新财富上榜分析师（第3名），2017年新财富入围/水晶球上榜分析师，2016年新财富上榜分析师（第5名），2013~2015年新财富上榜分析师团队核心成员；多次获得保险资管IAMAC、水晶球、金牛等奖项最佳分析师；清华大学校友总会电子系分会理事会副秘书长；2019年6月加入华西证券研究所。

王海维：华西证券研究所电子行业分析师，华东师范大学硕士，曾就职于安信证券，2019年8月加入华西证券研究所。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区阜成门外大街22号外经贸大厦9层

网址：<http://www.bx168.com.cn/bxza/bxindex.html>

免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。