

全面屏时代，屏下指纹大势所趋

方正证券电子组首席分析师：段迎晟、兰飞

执业证书编号：S1220514060002
S1220518070003

方正证券（601901.SH）是行业领先的大型综合类证券公司，致力于为客户提供交易、投融资、财富管理等全方位金融服务。
Founder Securities (601901.SH), an industry-leading large comprehensive securities company, is committed to providing its clients with full services in stock transactions, investment & financing, wealth management, among others.

1. 全面屏趋势来袭，屏下指纹大势所趋：2017年全面屏市场大爆发，全面屏渗透率达到9%，预计2020年全面屏渗透率将达到85%，安卓阵营出货量13.2亿台。普通电容式指纹在性价比、实用性和屏占比上劣势明显；3D人脸识别方案成本高，环境要求高。综合来看，屏下指纹是用户解锁的最佳选择。

2. 未来市场空间巨大，四年CAGR77%：光学式伴随国内AMOLED产能释放和屏下指纹技术的逐渐成熟，预计未来继续向下渗透；超声波式由于成本原因短期内将专供高端市场。预计2018-20年屏下指纹模组出货量达到0.45、1.45和2.69亿，2018-20年总市场空间分别为28、105和160亿元。

3. 相关公司：汇顶科技、欧菲科技。屏下指纹时代对芯片以及模组制造要求远高于普通电容指纹，无论是芯片ASP还是模组厂附加值相对于电容指纹都有质的提升，预计龙头厂商汇顶科技以及欧菲科技将率先受益行业爆发。当前已量产方案中汇顶的方案以及欧菲的模组占据市场绝对份额，预计短期内寡头格局有望维持，后续尽管会有价格战的可能，但随着屏下指纹从局部到半屏以及从OLED屏到LCD屏渗透，有望部分弥补由于竞争带来的价格下跌。

风险提示：行业需求不达预期

1 全面屏趋势来袭，屏下指纹大势所趋

2 屏下指纹市场空间巨大，四年CAGR77%

3 相关公司

4 附：屏下指纹的20个问与答

1.1 旗舰机型屏占比迅速提升，千元机稳步提升

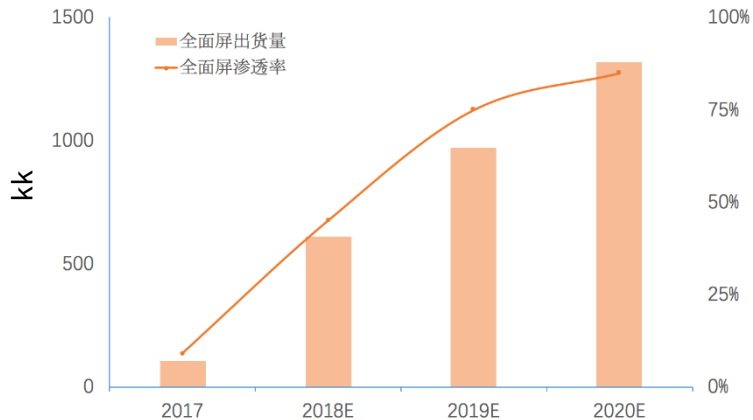
2018年各大品牌旗舰机型屏占比迅速提升，较2017年华为、小米、OPPO、Vivo和三星的旗舰机型屏占比平均提升5.91%涨幅显著，市场对屏占比关注度提升。2017年全面屏渗透率为9%，我们预计2020年安卓阵营全面屏出货量将达到13.2亿部，渗透率85%。

图表1：各品牌旗舰机型屏占比变化

品牌	型号	屏占比	起售价（元）	发售时间
小米	6	71.45%	2499	2017.4
	8	83.83%	2699	2018.6
OPPO	R11S	85.80%	2999	2017.11
	R15	90.00%	2999	2018.4
华为	mate 10	81.95%	3599	2017.10
	mate RS	83.86%	9999	2018.4
vivo	X20	85.30%	2998	2017.9
	X21	90.30%	2898	2018.3
三星	S8	84.20%	5688	2017.5
	S9	84.15%	5799	2018.3

资料来源：中关村在线，方正证券研究所

图表2：全球全面屏手机出货预测（除苹果）

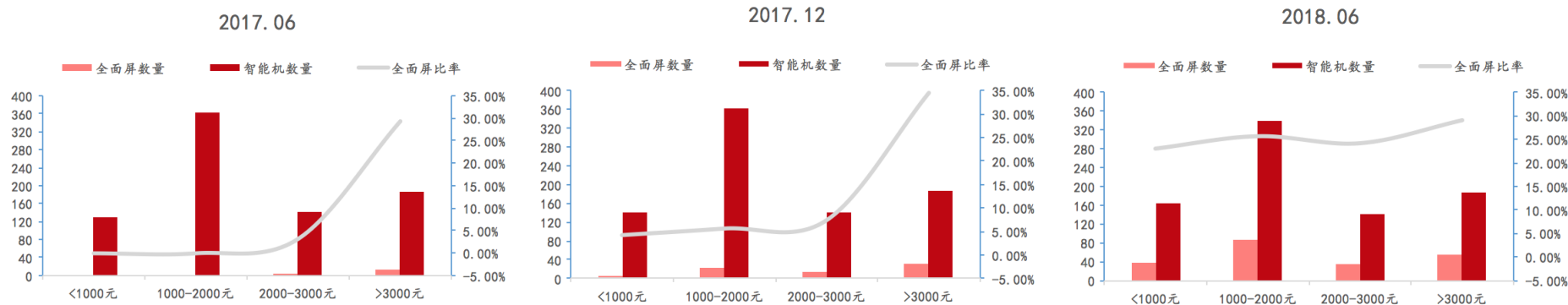


资料来源：群智咨询，方正证券研究所

1.1 旗舰机型屏占比迅速提升，千元机稳步提升

市场对全面屏机型（18：9面板及以上）追逐热烈，全面屏从高端机型向中低端机型渗透。根据中关村在线数据显示，千元机全面屏渗透率在过去一年中迅速提升，在2018年6月，1000元以上智能机全面屏渗透率到23.17%，1000至2000智能机全面屏渗透率到25.73%。

图表3：全面屏在2017.6至2018.6向千元机渗透显著



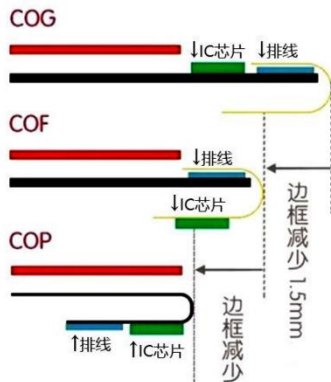
资料来源：中关村在线，方正证券研究所

1.1.1 一线厂商提升屏占比不遗余力

提升屏占比不仅需要“削下巴”，还需要“藏额头”。

目前主流技术：升降式前置摄像头、全屏幕发声器、潜望双轨结构、COP封装等。

图表4：iPhone X 采用COP封装将屏幕下方部分折叠塞入屏幕底部



资料来源：泡泡网，方正证券研究所

图表5：Vivo NEX采用升降式摄像头和全屏发声器有效提升屏占比



资料来源：Vivo官网，方正证券研究所

1.2 全面屏时代普通电容指纹劣势明显

- 全面屏时代主要有三种指纹解决方案：普通电容、3D人脸识别和屏下指纹。
- 普通电容指纹成本低，解锁速度较快，但是问题主要集中在屏占比、耐用性和机身整体性上。

图表6：三种用户解锁方案优劣对比

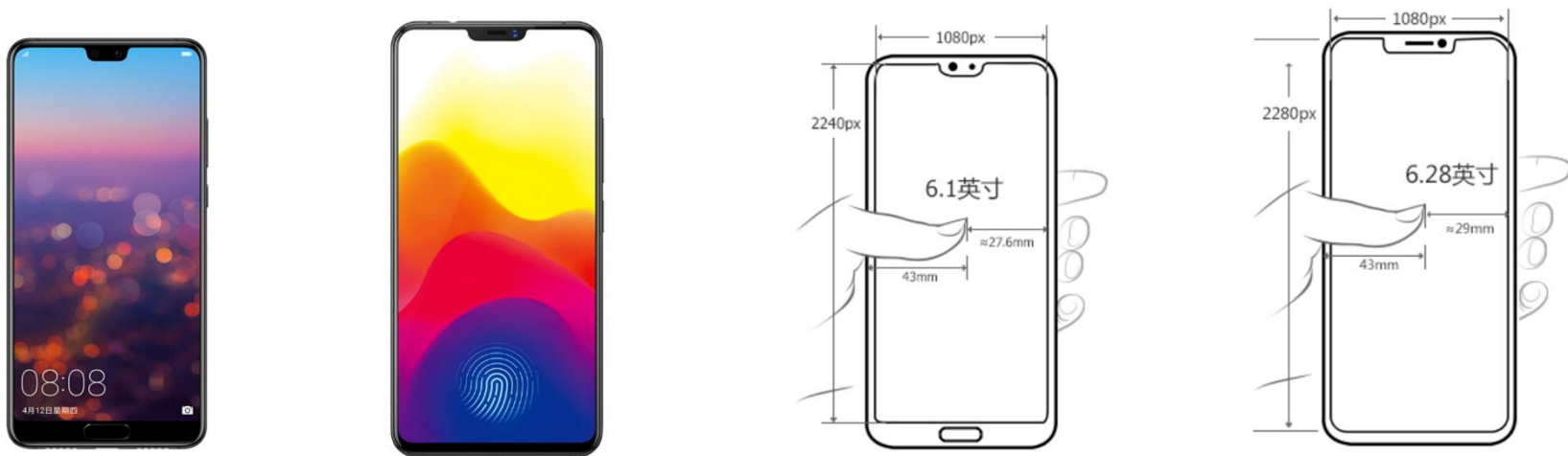
方案	电容指纹识别	3D人脸识别	屏下指纹识别
优点	解锁速度快，技术成熟，成本低	安全性高、新的解锁方式	释放屏占比，符合用户使用习惯
缺点	耐用性差，正面方案影响屏占比；背面方案操作不便。	对光线要求高，成本高（20美金左右）	识别准确率有待提升、多屏种支持需要提升

资料来源：方正证券研究所

1.2.1 正面指纹方案：牺牲屏占比，不美观

根据中关村在线统计，市场上目前共计210款全面屏手机，使用正面指纹方案的仅有6款。2018年4月上市的华为P20 PRO是目前采用正面普通电容指纹方案屏占比（81.99%）最高的机型，同期Vivo X21（90.30%）屏占比远远超出。正面指纹方案牺牲屏占比，不符合当下审美潮流。

图表7：华为P20与Vivo X21外观对比——正面指纹严重影响屏占比



资料来源：中关村在线，方正证券研究所

1.2.2 背面指纹方案：操作不灵便，误触率高，需要挖孔，影响美观

背面指纹方案可以在提升屏占比的同时维持较低的成本，但背面指纹解锁难度高，只能通过食指解锁，使用时必须将手机拿起，因此背后指纹方案不受看好。另外也因为要挖一个洞，影响美观，而且消费者认为这种方案是很low的方案。

图表8：正面指纹操作方便



资料来源：泡泡网，方正证券研究所

图表9：背面指纹用户体验差，误触率高



资料来源：手机报在线，方正证券研究所

1.3 相比3D人脸识别，屏下指纹方案更优且更具性价比

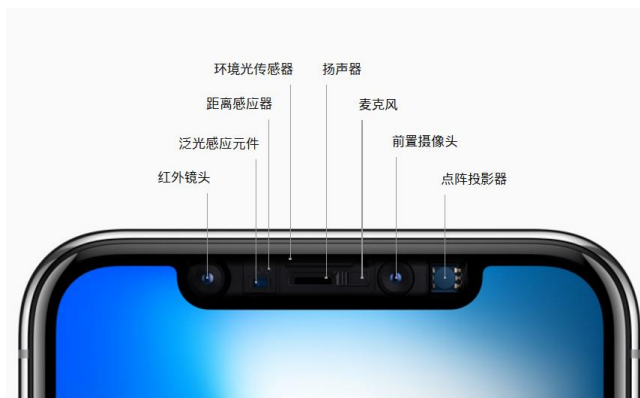
3D人脸识别相比屏下指纹不足：

成本：iPhone 3D Sensing目前模组价格在20美金左右，异形屏开槽成本在5美金左右，总体成本高昂。

屏占比：异形屏方案影响屏占比，美观度差；隐藏式方案虽然不影响屏占比，但操作不便、成本上升。

供应链：国内3D人脸识别供应链尚未成熟，在VR AR尚未兴起前手机厂商认为只用其来解锁性价比不高。

图表10：3D人脸识别异型屏方案影响屏占比



资料来源：苹果官网，方正证券研究所

图表11：3D人脸识别升降摄像头方案操作不便、维修成本高

OPPO FIND X双轨潜望结构



资料来源：OPPO官网，方正证券研究所

1.4 屏下指纹方案：集美观与灵便于一身

屏下指纹具备了以下的优点：提升屏占比、美观度；无需机身挖槽，机身防水性能提升；耐用性好。

传统指纹解决方案在全面屏大时代下受到局限，屏下指纹识别成为目前主流的全面屏解决方案。

图表12：屏下指纹方案优势明显

方案	普通电容式	3D人脸识别	屏下指纹
原理	硅晶片与皮肤电解质接触时形成电场，记录指纹传感器数据的形状。	识别空间三维坐标信息，得到空间的3D数据。	基于超声波，收集指纹信息回声；基于光学，利用OLED自发光照亮收集指纹
成本	3美金左右	20美金左右 异形屏成本5美金左右	光学10美金左右； 超声波15美金左右
解锁速度	快	慢	接近普通电容
功耗	低	高	中等
耐用性	差	好	好
机身整体性	差	差	好
屏占比	正面指纹方案严重影响	异形屏，影响	隐藏于屏幕下方，不影响

资料来源：手机报在线，方正证券研究所

1

全面屏趋势来袭，屏下指纹大势所趋

2

屏下指纹市场空间巨大，四年CAGR77%

3

相关公司

4

附：屏下指纹的20个问与答

2.1 屏下指纹方案逐渐成熟，预计光学式成为主流

屏下指纹主要有两种解决方案，超声波式和光学式。国内品牌厂商以Vivo为代表正在积极布局光学屏下指纹，而三星也在积极布局超声波屏下指纹。

超声波式指纹在面对油渍和污迹上表现优秀，但在识别灵敏度和准确性上有待优化，光学式指纹在成本、功耗和灵敏度方面优势明显，方案逐渐成熟，预计光学式将在未来2-3年内成为主流。

图表13：屏下指纹两种方案对比

方案	原理	体积	成本	功耗	解锁速度	环境	面板要求	算法芯片
超声波式	因为超声穿透材料的特点，同时也可以根据不同的材料产生不同的回声，以此识别你的指纹和形状，指纹信息。	大	15美金左右	高	慢	水油污不影响	能穿透0.8mm玻璃 /0.65mm铝板 /1.2mmOLED屏	高通、 InvenSense等
光学式	在屏幕下方放置或屏幕中集成光学传感器，利用OLED自发光照亮并收集指纹	小	10美金左右	低	较快	水油污影响大	能穿透1.5mm盖板	新思科技、汇顶科技、思立微等

资料来源：高通官网，手机报在线，方正证券研究所

2.1.1 屏下指纹目前仅搭载旗舰机型，渗透率低

国内已上市屏下指纹智能机共记7款，均搭载在旗下高端机型上，目前渗透率低，未来市场空间巨大。

图表14：屏下指纹机型

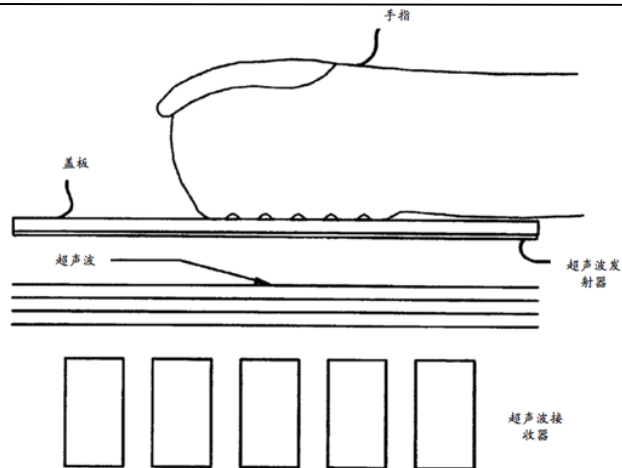
品牌	机型	上市时间	起售价	指纹芯片	识别器种类	指纹模组
Vivo	x20P 屏幕指纹版	2018/2/1	3598	新思科技	光学	欧菲科技
Vivo	x21屏幕指纹版	2018/3/24	3598	汇顶科技	光学	欧菲科技
Vivo	NEX	2018/6/23	4498	汇顶科技	光学	欧菲科技
华为	Mate RS	2018/4/12	9999	汇顶科技	光学	欧菲科技
小米	8透明探索版	2018/7/30	3699	新思/汇顶	光学	欧菲科技
魅族	16	2018/8/8	3299	汇顶科技	光学	欧菲科技
OPPO	R17	2018/8/23	3299	思立微	光学	欧菲科技
vivo	X21s	2018年9月	3599左右	汇顶科技	光学	丘钛科技
三星	Galaxy S10	2019年初	4000左右	高通	超声波	欧菲科技

资料来源：中关村在线，方正证券研究所

2.2.1 超声波方案——工作原理

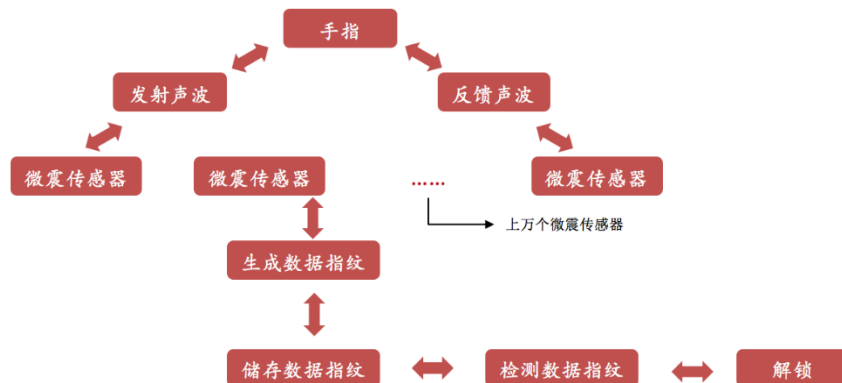
超声波指纹传感器利用压电材料发射和接收超声波脉冲，接收模块通过接收到反射波的时间和强度，生成对应指纹的灰度图像，然后进行图像处理。超声波能够穿透手指表皮，不受水油污的干扰。

图15：超声波原理示意图



资料来源：高通官网，方正证券研究所

图16：超声波指纹识别原理



资料来源：Cfan科学院，方正证券研究所

2.2.2 超声波方案——代表机型

2016年小米和乐视曾经使用过第一代超声波指纹识别技术，由于方案不够成熟以失败告终。2018年4月，荣耀10搭载第二代高通超声波指纹芯片。2019年上半年，三星S10将搭载第三代高通超声波指纹芯片。

图表17：超声波指纹代表机型，三星S10是首款超声波屏下机型

小米5S



乐视Max2



荣耀10



三星S10



资料来源：百度图片，方正证券研究所

2.2.3 第三代超声波方案效果值得期待

2017年7月28日高通发布第三代超音波指纹识别解决方案Qualcomm Fingerprint Sensor。相较于上代指纹辨识技术，新增多样全新与强化功能，图形质量提升100%，生物识别表现提升600%。

第三代超声波指纹识别解决方案新增的功能包括同时支持屏幕、玻璃及金属材质的感测器；可侦测手势方向；在水中进行指纹比对以及设备唤醒功能；侦测心跳与血流，以此改善行动类身份认证的体验。

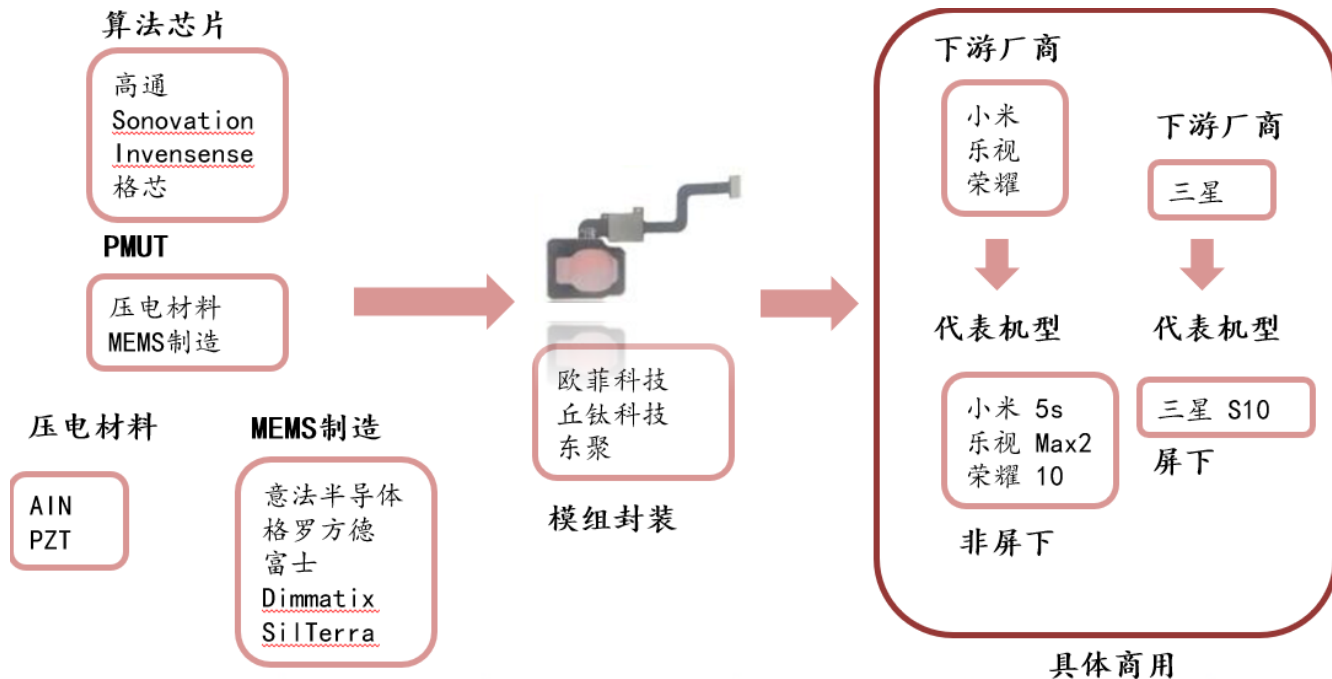
图表20：高通第三代超声波方案



资料来源：高通官网，方正证券研究所

2.2.4 超声波方案——产业链分析

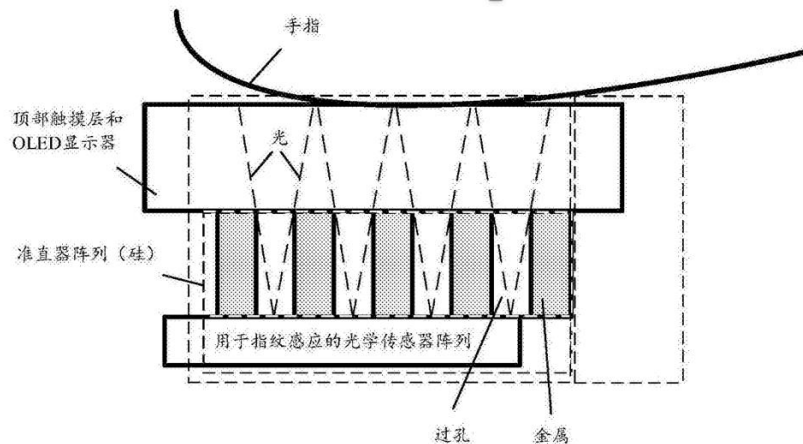
算法芯片仅高通实现商用；传感器主要包括PMUT中压电薄膜和MEMS制造；封装上欧菲科技是高通合作商，独占市场；2019年上半年三星首将发使用屏下超声波，预计出货量3000-5000万台。



2.3.1 光学式方案——工作原理

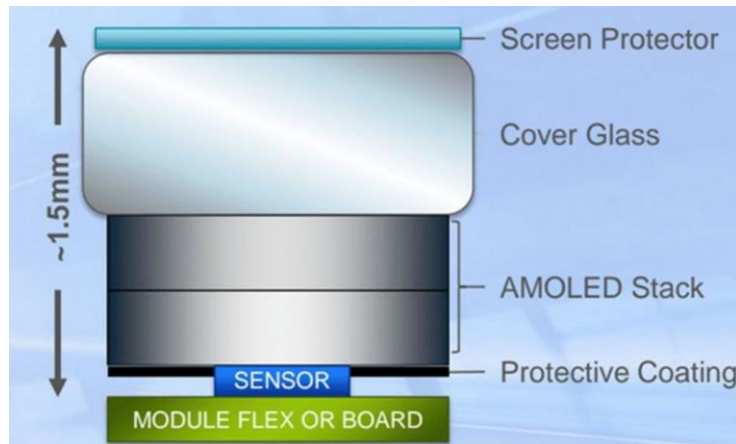
利用光的折射和反射原理，手指在OLED光源照射下，射出的光线在手指表面指纹凹凸不平的线纹上折射的角度及反射回去的光线明暗就会不一样。光线经准直后投射在CMOS上，进而形成脊线呈黑色、谷线呈白色的数字化的、可被指纹设备算法处理的多灰度指纹图像。

图表22：光学指纹工作原理



资料来源：汇顶专利说明书，方正证券研究所

图表23：新思Clear ID FS 9500光学传感器可以穿透1.5mm盖板



资料来源：手机报在线，方正证券研究所

2.3.2 光学式方案——代表机型

Vivo X20搭载的新思光学指纹方案无论在成本、功耗和处理速度方面都不如汇顶。Vivo X21、华为Mate RS和小米8使用汇顶第二代屏幕指纹技术；Vivo NEX使用汇顶第三代屏幕指纹技术。

图表24：光学式屏下指纹代表机型

Vivo X20（新思）



Vivo X21（汇顶第二代）



华为 Mate RS（汇顶第二代）



Vivo NEX（汇顶第三代）



资料来源：各大手机官网，方正证券研究所

2.3.3 旧版光学方案设计复杂，良率低、成本高

旧版光学屏下方案中指纹识别模组贴合在OLED屏幕的底部，导致以下问题：

- 1、指纹识别模组贴合过程中易损坏OLED屏幕。
- 2、贴合后的指纹识别模组更换难度大，后期维修成本上升。
- 3、贴合工艺复杂，成本高。

图表25: Vivo X20指纹识别模组紧贴OLED屏幕



资料来源: JerryRigEverything, 方正证券研究所

图表26: Vivo X21指纹识别模组同样紧贴OLED屏幕

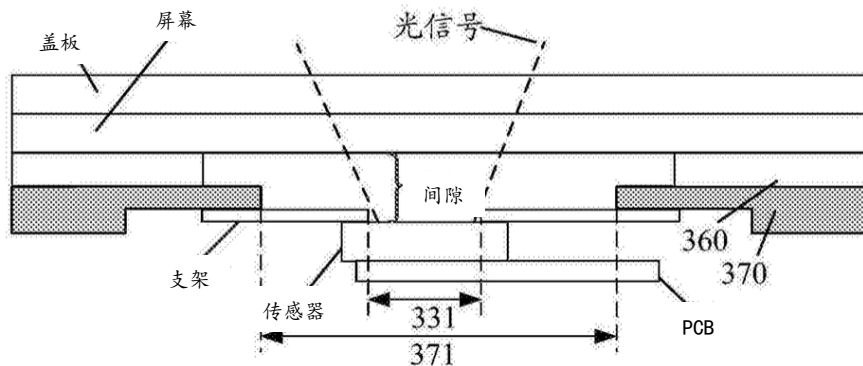


资料来源: 中关村在线, 方正证券研究所

2.3.4 新版方案设计改良，处理能力提升，成本降低

汇顶第三代屏下光学指纹方案，优化了模组设计，将屏下指纹芯片设计为终端产品中的独立器件，指纹模组不与屏幕贴合，为整机释放更多空间，同时极大简化制造工序、量产商用难度和维修成本。传感器使用短焦摄像头，指纹图像精度提升50%，解锁速度提升10%，实现更好的解锁性能和用户体验。

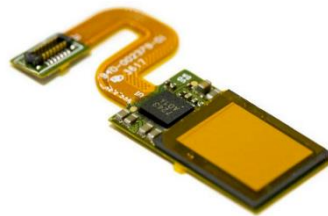
图表27：改良后的指纹模组设计，不再紧贴屏幕



资料来源：汇顶专利说明书，方正证券研究所

图表28：汇顶第三代方案不再紧贴屏幕，使用短焦镜头，性能提升

新思FS9500光学指纹模组



汇顶第三代指纹模组



资料来源：中关村在线，方正证券研究所

2.3.5 新版方案设计改良，用户体验好，功耗低

小米8在屏幕指纹上结合了压感屏技术，形成压感屏幕指纹。同时附加振动回馈机制，解锁体验更好。

压感式指纹避免以往指纹传感器在无压感情况下的不断扫描，有效减少功耗，而进一步提升解锁速度。

图表29：小米8 透明探索版新增压感传感器，功耗降低



资料来源：小米社区，方正证券研究所

2.3.6 AMOLED产能释放，光学屏下指纹扩大市场

AMOLED由于其具有一定的透过率，厚度较薄，是搭配屏下光学指纹最佳选择。AMOLED 产能之前由国外厂商垄断，产量低，价格高。国内京东方、维信诺、天马、华星光电等厂商正在积极投入AMOLED生产线，未来预计产能逐步释放，有助光学屏下指纹将进一步向中低端渗透。

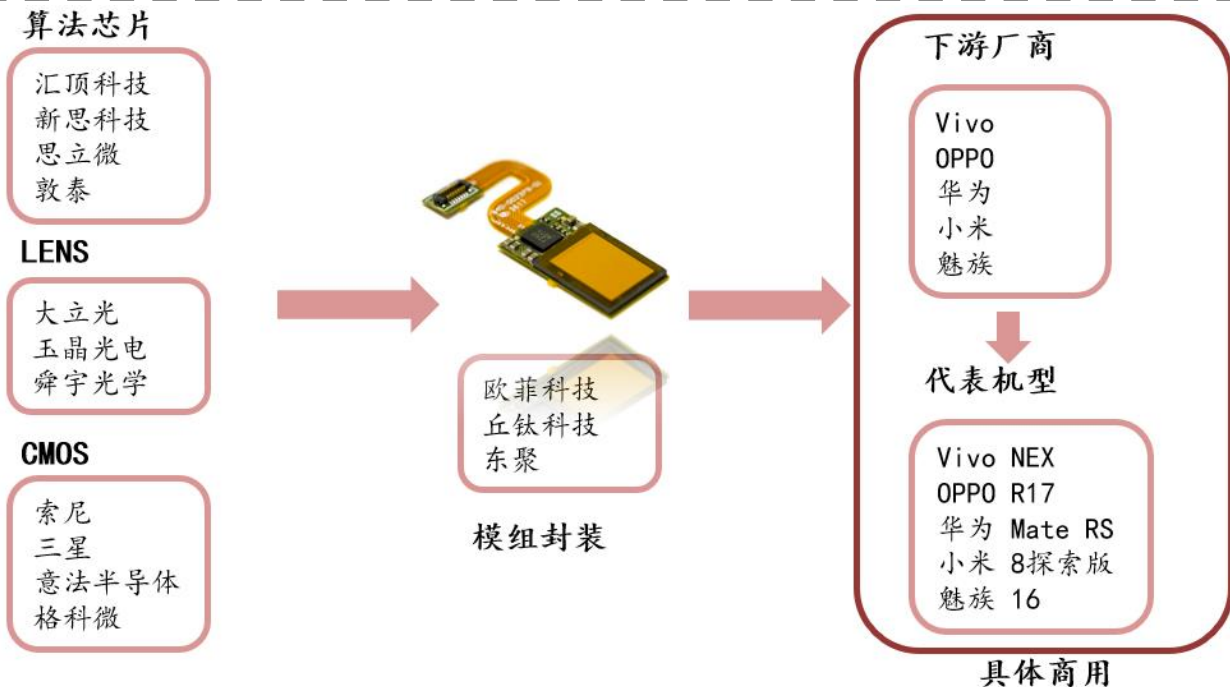
图表30：国内AMOLED产线

面板厂商	地点	世代线	产能	量产时间
京东方	成都	G6	4.8万/月	2017年10月
	绵阳	G6	4.8万/月	2019年Q3
天马	武汉	G6	3万/月	2017年Q4
华星光电	武汉	G6	4.5万/月	2019年Q4
和辉光电	上海	G6	3万/月	2019年Q1
维信诺	固安	G6	3万/月	2018年Q4
柔宇科技	深圳	G5.5	4.5万/月	2018年
国显光电	固安	G6	3万/月	2018年12月

资料来源：公司公告，方正证券研究所

2.3.7 光学式方案——产业链分析

算法芯片上，汇顶市场份额最高，新思和思立微都有出货；光学传感器主要包括LENS（光学镜头）和CMOS（感光元件）；模组段欧菲科技是行业龙头，另外丘钛科技宣布拿下700万颗屏下指纹订单。



2.3.8 屏下指纹真机使用体验——解锁速度进步显著，光学方案逐渐成熟



Vivo X21屏幕指纹版（汇顶二代）

亮点：配合波浪式指纹解锁画面，未来感和科技感十足；强光和黑暗环境下表现出色，指纹解锁不受影响；超高屏占比；

不足：对比普通电容指纹，解锁速度明显慢0.3s左右；拒真率高，测试中十次失败两次；传感器时刻保持扫描状态，功耗高。

Vivo NEX（汇顶三代）

亮点：在第二代屏幕指纹技术基础上，解锁速度明显提升与普通电容指纹不相上下。

不足：售价高；产量不足。

2.4 预计超声波式供应高端机型，光学式有望向下渗透

超声波式方案目前量产方案较少，需要解决功耗、体积、解锁速度，拒真率和成本等问题，而目前光学式方案趋近成熟。基于成本考虑，超声波式预计未来倾向于供应高端机型，光学式向下渗透，发展空间巨大。

图表32：超声波屏下指纹问题亟需解决

问题	原因
功耗高	主动发射射频信号，功耗高
体积大	相比光学式，传感器体积较大
拒真率高	实际使用中解锁失败几率高
解锁速度慢	响应时间较长，不灵敏
成本高	目前模组价格15美金左右

资料来源：方正证券研究所

2.4.1 屏下指纹发展趋势——安全性和准确度提升

屏下指纹发展方向包括提升指纹识别准确度和安全性，未来以硬件提升为基础，辅以软件算法优化。

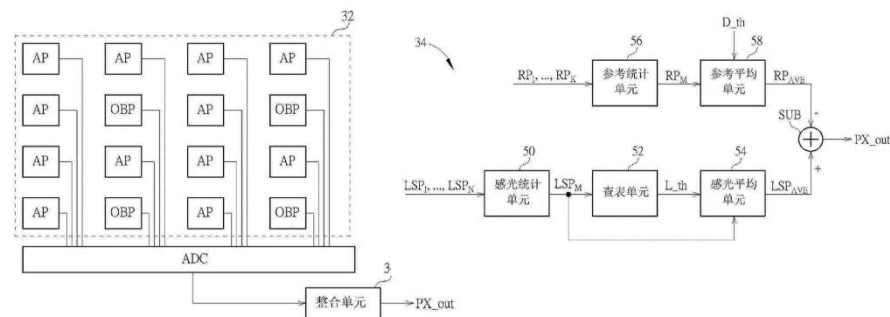
目前屏下指纹在活体检测方面有待提升，使用假指纹膜就能轻松解锁，安全性受疑，未来考虑加入生物识别模块；光学式容易受到杂光、温度等影响，准确度待提升，汇顶专利在算法和硬件上做出了优化。

图表33：网购的假指纹膜可以解锁Vivo NEX



资料来源：辅朗光学，方正证券研究所

图表34：引入参考元件，优化算法有效消除温度对传感器的影响

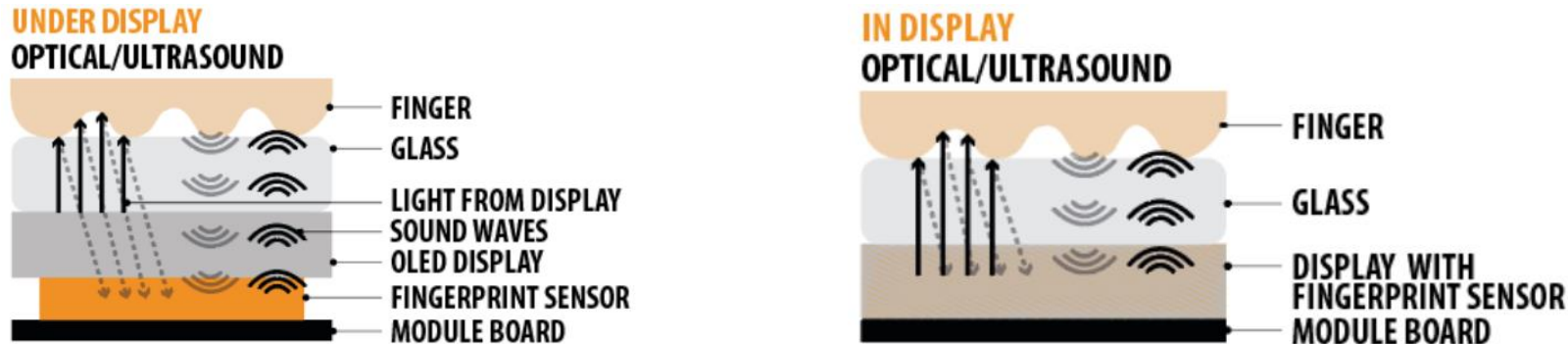


资料来源：汇顶专利说明书，方正证券研究所

2.4.2 屏下指纹发展趋势——从屏下到屏内

屏下指纹分为两种：In-Display和Under-Display。Under-Display相对技术难度低，成本也更低，但是缺点在于屏下指纹模组影响机身整体厚度，只能在特定区域解锁，而In-Display可以使机身更纤薄，还可以在屏幕任意区域内解锁，但是目前研发和制造难度较高。

图表35：In-Display和Under-Display效果示意图



资料来源：Precise Biometrics，方正证券研究所

2.4.2 屏下指纹发展趋势——从区域到全屏

CrucialTec在2017年申请了基于电容式的全屏幕指纹解锁技术专利，该技术在屏幕和玻璃之间放置一层集成了透明晶体管、电线和电极的DFS面板从而实现全面屏解锁，可以兼容OLED和LCD屏幕。

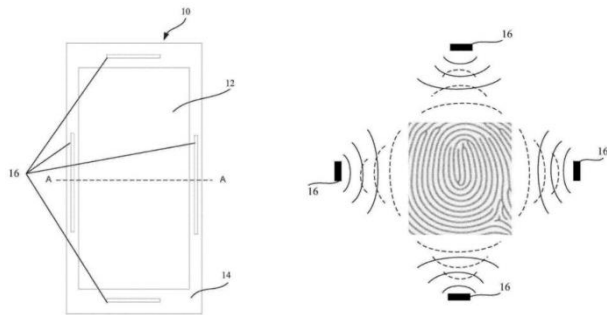
魅族在2017年申请了基于超声波的全屏解锁专利，该专利在屏幕非显示区域放置多个超声波传感器并与处理器相连，处理器接收并判断指纹信息，最终实现全屏解锁。

图表36: CrucialTec电容式全屏幕解锁方案



资料来源: CrucialTec官网, 方正证券研究所

图表37: 魅族超声波式全屏幕解锁方案



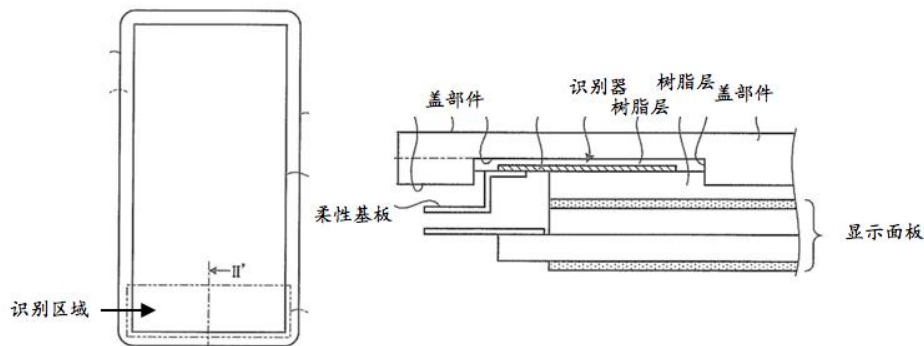
资料来源: 魅族专利说明书, 方正证券研究所

2.4.2 屏下指纹发展趋势——多种屏种支持

JDI的透明指纹模块采用Pixel Eyes技术，将电容式触摸传感器嵌入LCD面板，指纹识别传感器通过具有透光性的树脂层粘合在盖板和显示面板之间，从而实现屏下解锁，该方案目前在测试阶段。

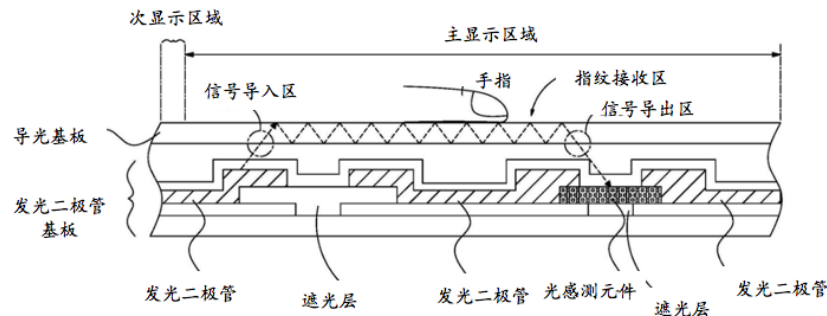
敦泰在专利中公开了用于光学屏下指纹识别的发光二极管面板，利用发光二极管提供的指向性光线在导光基板内以全反射的方式传导，再由光感元件将光信号转换为电信号，实现LCD屏下指纹解锁。

图表38：JDI透明指纹模块，目前在测试阶段，支持LCD



资料来源：JDI专利文件，方正证券研究所

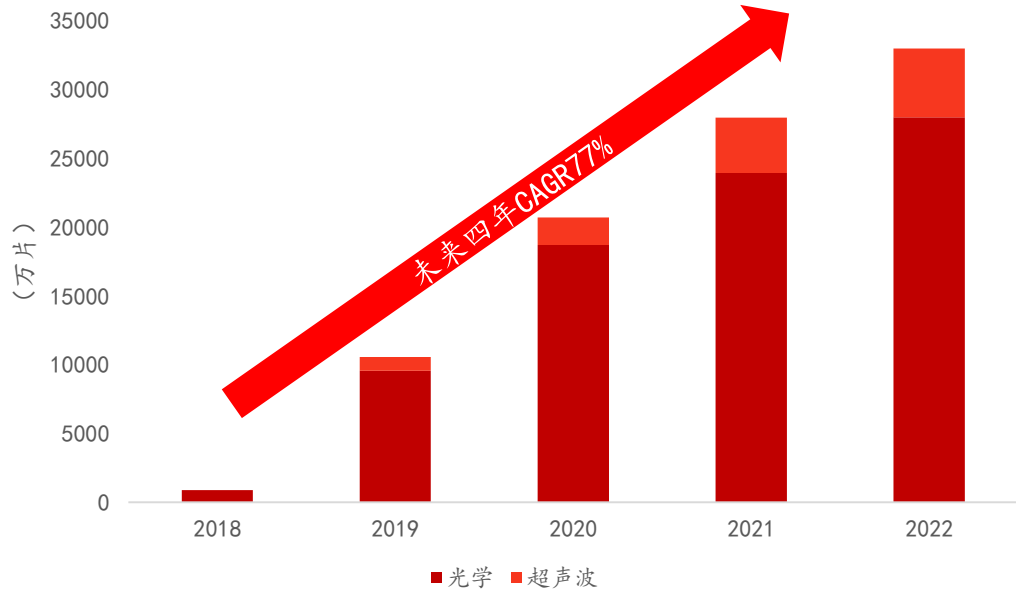
图表39：敦泰屏下指纹方案支持多种屏幕



资料来源：敦泰专利文件，方正证券研究所

2.5 屏下指纹未来发展迅猛，四年CAGR77%

图表40：全球屏下指纹模组出货量



资料来源：IHS，方正证券研究所

2.5.1 屏下指纹市场空间预测

根据历史出货数据和发展趋势，我们预计屏下指纹将在未来3年内爆发式增长，2018-2020年安卓屏下指纹模组出货量达到0.47、1.45和2.41亿，2018-2020年总市场空间分别为28、105、160亿元。

图表41：屏下指纹模组市场空间预测

屏下指纹市场空间	2018	2019	2020
安卓智能机出货量	12.00	12.00	12.00
安卓全面屏手机出货量（亿）	5.40	9.00	10.20
全面屏渗透率	45.00%	75.00%	85.00%
光学模组			
渗透率	8.70%	16.11%	23.63%
出货量（亿）	0.47	1.45	2.41
ASP（元）	60.00	55.00	50.00
市场空间（亿元）	28.2	79.75	120.5
YOY		182.80%	51.10%
超声波模组			
渗透率	0.00%	3.33%	4.90%
出货量（亿）	0	0.3	0.5
ASP（元）	90.00	85.00	80.00
市场空间（亿元）	0	25.5	40
YOY			56.86%
合计市场空间（亿元）	28.2	105.25	160.5
YOY		273.23%	52.49%

资料来源：方正证券研究所

1

全面屏趋势来袭，屏下指纹大势所趋

2

屏下指纹市场空间巨大，四年CAGR77%

3

相关公司

4

附：屏下指纹的20个问与答

3.1 汇顶科技——屏下指纹识别方案第一供应商

- 1. 目前全球商用机型最多、累积出货量最大的屏下指纹供应商。**公司在2017MWC上发布屏下指纹方案，是全球领先的屏下光学研发公司，也是目前全球商用机型最多、累积出货量最大的屏下指纹供应商。屏下指纹解决方案已在Vivo X21、小米8、华为 Mate RS等旗舰机型上获得商用。已发布In-Display Fingerprint Sensor光学指纹识别技术；全球首创Live Finger Detection活体指纹识别方案并商用；全球首创单芯片指纹识别方案并商用。
- 2. 屏下指纹时代芯片行业竞争格局清晰，龙头厂商率先享受行业爆发红利。**当前已经量产屏下指纹方案的芯片厂商只有汇顶科技以及思立微，电容指纹时代其余厂家在屏下指纹方案量产进度较慢，预计18-19年行业龙头有望依靠技术优势率先享受行业爆发红利。
- 3. 屏下指纹芯片ASP提升巨大，芯片厂商收入增量显著。**当前普通电容指纹芯片已经降价至0.6美金左右，而屏下指纹芯片预计ASP达到6-7美金左右，预计19年屏下指纹芯片市场空间达到50亿人民币以上，给龙头厂商带来显著收入增量。

3.2 欧菲科技——指纹模组当之无愧龙头

1、屏下指纹模组当之无愧的第一供应商。欧菲科技早在2016年年底指纹模组单月出货量已经达到全球第一，欧菲科技在3D Sensing和屏下指纹方面都积极布局，与华为、OPPO、vivo等众多巨头手机厂商之间建立了稳定供应合作关系。在2018年上半年已经发布的国产机旗舰机型中90%以上都是使用欧菲作为模组供应商。并且欧菲科技与高通为实现超声波指纹商业化签订了战略合作协议，预计将成为高通超声波方案的模组供应商。

2. 相比电容指纹方案屏下指纹时代模组厂附加值提升。传统盖板电容方案时模组厂的主要工序有芯片切割、芯片封装、组装Ring、组装盖板等，而汇顶第三代光学指纹使用微透镜成像方案，模组厂需要组装的零部件数量增加，同时需要的工序增加，模组厂附加值提升。

3. 屏下指纹市场空间大，而终端厂可选模组厂有限，龙头公司率先受益。预计2018-2020年模组总市场空间分别为28、105、160亿元。当前稳定量产屏下指纹模组的模组厂较少，而欧菲预计占据今年国产机屏下指纹模组绝对领先份额，率先享受屏下指纹模组前两年高溢价红利。

1

全面屏趋势来袭，屏下指纹大势所趋

2

屏下指纹市场空间巨大，四年CAGR77%

3

相关公司

4

附：屏下指纹的20个问与答

问：屏下指纹是不是趋势？还是过渡性的技术？

答：屏下指纹是趋势。

因为：

- 1、国产手机在原始创新，反而苹果的创新在减少，基本只有3D人脸识别。
- 2、国内的手机厂商更看重的是实现全面屏，然后苹果的3D人脸识别是跟全面屏的方案是违背的，因为它那个3D需要挖特别大的槽，比较好解决全面屏的目前来看只有屏下指纹这个方案。
- 3、目前看到的屏下指纹它是一个小面积的，那后面的发展趋势会是大面积的，1/4屏或者半屏都可以解锁，那样客户体验和给消费者带来的体验感会更强。

问：现在的屏下指纹解锁的速度和正确度有问题，会不会成为一个瓶颈？

答：屏下光学指纹是比不上现有传统式的电容指纹的解锁速度和反应速度，包括识别率。但是实际上调研机构了解到，真正的消费者并没有那么在乎解锁率不如电容式指纹，就比如我们普通的一个人比如说没按到或者没按到位置，或者按到位置了没有第一时间解开，但是你不会觉得这个手机就是不好的手机，调研机构普遍的认为，从大数据来看，解锁率低于电容式不是最核心的事情，所以有这些数据支撑，现在至少国内的厂商在这方面包括项目的规划，基本上都会有较多的项目的规划方案。

大家比较关心的是湿手指的问题，也做了部分妥协，实际上消费者并没有那么在意。

问：屏下指纹安全性能不能满足？

答：安全性从高到低排序是3D人脸识别>电容式>屏下光学式。

我们手机厂的评估，包括实际验证的结果来看，屏下光学的安全性在我们可接受的程度内。现在手机厂对质量抓得严，现在如果出现了大的质量事故，对任何手机品牌其实都是不可以接受和致命性的，这部分的风险手机厂已经有评估，风险即便是有，但是是可控和可接受的。

关于支付方面的法规规定的安全级别要求，其实是没有法规的，核心是支付宝跟微信的合作，他们认证了，支付宝和微信有认证通过。

问：消费者的接受度？愿不愿意屏下指纹买单？

答：现在的指纹识别的面积比较小，只是一个固定区域，消费者有可能按不到正确的位置，消费者期待的就是大面积的，包括我的整个屏幕的四分之一或者半屏全屏区域我能按任何一个位置就能解开，而屏下指纹未来是可以做到1/4屏或者半屏解锁的。以现有的我们了解的信息来说，消费者是愿意为这部分功能买单的。

问：未来的趋势是1/4屏或半屏还是全屏指纹解锁？

答：四分之一屏解锁或半屏解锁为的是解锁的方便性，满足某些特定区域的解锁，比如我手握的时候，我在最舒服的区域能解锁。

而任何一个位置解锁，其实是违背了消费者的使用体验，如果我在任何一个位置都能解锁，误触的可能性增加，增加了消费者的麻烦。全面屏任何一个位置都能解开，这个虽然看着很炫，但其实是违背了消费者的意愿，就是如果你自己不小心碰到了也解锁了，那这个就不是你想要的东西。所以说我们现在有可能还特意控制一下。

问：四分之一屏或半屏解锁的技术路线？

答：有三个技术路线，

一、光学方案，但是不是一代的小孔成像法，主要走的二代的微间距摄像头方法。小孔成像模组可以做得很薄，但是需要贴合，影响良率，成本会比较高，另外手机表面的贴膜会影响识别率。微间距摄像头特别厚，约3.9mm，但是整个安装组装可能比较简单，直接装在中框或PCB板上，厚度问题可以通过手机的架构来解决。

二、TFT方案，原理简单，直接在TFT上做感光层，但是技术难题很大，暂时不成熟。

三、超声波方案。超声波屏下指纹已经基本上接近解决这个问题了，现在的超声波只能在一个点或一个小区域识别，超声波全屏识别就是在屏幕下面贴一组模组，所以成本太贵。

前两种方案基本上在Q4十月份之前基本上就会有一个样本出来。

问：屏下光学指纹在LCD上的应用趋势和难点？

答：汇顶已经有方案，是用在LCM上，但现在有两大难题，

第一、LCM是不带光源的，需要在屏下指纹模组上加一个光源，那加光源的话就会造成屏幕的色差，就是有指纹区域和没指纹区域会有色差。有些厂商已经跟汇顶在合作，这个问题我觉得要不断的试才能把它解决，但是现在手机终端厂的精力还是集中在OLED，就是大部分研发投入在这方面。

第二、LCD的手机的价格都是中低价位，目前相对于LCD手机光学屏下指纹那个价格还是偏贵，在成本上有一定的压力。但我认为可能在明年中下，就是明年的Q3季度，因为今年的大量出货，芯片厂的良率提升，芯片价格会有大幅度的下降，这样的话整个模组把价格能做下来，我觉得在明年Q3后有可能会陆续有机会会上。

问：屏内光学指纹的进展怎么样？

答：面板厂在TFT驱动层去做这种in-display指纹辨识，原理特别简单，但是方案还不成熟，即使是三星，也暂时无法解决。

问：三星为什么选择超声波方案？

答：一、TFT的屏内方案这种原理特别简单，但是方案还不成熟。

二、品牌定位问题。苹果不用屏下指纹，是因为性能问题。三星也类似，三星如果选择光学方案，它的高端机只有S和NOTE, 如果失败的话，对三星这个品牌有很大的打击。国内厂商可以现在某一款手机上试用，用好了再扩大；

三、现在国内的厂商对于创新的追求远胜过于苹果三星，即使不超过，已经非常接近。国产手机对手机全面屏很是追求，国内厂商可以抱着一个尝试的角度，在性能上做一些牺牲。

问：为什么屏下指纹识别的算法这么难？

答：简单的说，电容式指纹识别的硬件难一些，但是算法简单；屏下光学的硬件简单但算法复杂。

屏下光学指纹识别就是屏下有一个摄像头。我们常规前摄后摄是没有阻挡的，干扰干涉是很小的，**而这个摄像头前面有个屏**，于是就有各种使用场景干涉、各种问题，很多场景和问题需要考虑，比如说按压的那个指纹被里面的摄像头所拍摄，拍摄质量不能太差，太差的话很多信息就会漏掉，就会把手指的纹路就会过滤掉，又不能太好，太好有很多无用的信息，增加算法和识别的难度，所以这又是一个不是大家想象的简单摄像头，照片拍摄的质量，需要算法来做取舍。

问：手机厂怎么解决算法问题？

答：因为算法是跟芯片厂商是密切相关的，现在国内手机厂大概就只有四家比较大的，这四家基本各自选定一个稳定的供应商，这四家都不会轻易去更换供应商，**他们跟特定的供应商合作，不断的试错，不断的优化改进算法**。比如，华为+汇顶、OPPO+思立微。

问：算法的壁垒有多高？

答：目前屏下光学指纹识别手机并没有大量上市，至少要到今年年底这类手机陆续上市，经过消费者的体验和反馈才有算法的大幅度改进。

目前来看算法还有很多改进的余地，而其他小手机厂由于出货量小或者研发实力弱，是没有精力去跟供应商慢慢去配合改进的，即使他们有类似手机采用屏下指纹识别，也根本没有精力、没有时间去慢慢做。如果在五年前，手机格局没有稳定，百家争鸣的时候，有些小一点的芯片厂商可能会被某些小手机厂采用，那也有机会突破的机会。现在基本上这个格局基本上比较稳定。

问：算法大约什么时候可以定型？

答：今年第四季度屏下指纹手机大量上市以后，明年Q1的时候可能基本上会有一个初步的定型，后续有一个小的调整。

问：传统CIS厂商会不会来参与竞争？

答：拍照式屏下光学指纹识别的原理，其实就是一个低像素的微焦距的CMOS IC，这个硬件的门槛比电容式的芯片的门槛是要低的，传统做CMOS IC的厂商，像豪威，或者索尼是有能力参与进来的，但是光学指纹模组最核心的其实是算法，传统CIS厂商没有指纹识别算法。

问：其他小指纹识别厂的竞争压力？

答：因为算法问题，手机厂和指纹识别厂天然的想搞一个阵营的，不太愿意换客户或换供应商。所以未来一旦这个行业的门槛降低了以后，像FPC，或者神盾这些目前还没有量产或者还没有站队的几家，得到终端厂商项目合作的机会不大，或者拿不到比较大的份额。

问：屏下光学指纹的降价趋势？

答：因为屏下光学指纹识别是个新东西，对于手机厂商其实也是新挑战，

第一、手机厂商希望性能是足够好的，或者是在业界最好的；

第二、手机厂商有更多的期待，比如说在四分之一、二分之一的某些区域实现屏下指纹识别，那个门槛比现在会更高。

所以屏下光学指纹识别暂时不是一个充分竞争的市场，不是像电容式的那样是一个完全充分竞争的市场，手机厂可以充分降价。

所以预计屏下光学指纹识别到明年价格可能还会比较坚挺。

问：模组厂的价值量增加了还是减少了？

答：以前电容式的模组是外观件，对模组厂来说它只是一个SMT工艺，它并不需要这样的VGA的模组，这些VGA的模组的工序是让安靠这样的厂商去做的。

屏下光学指纹是一个内置件，不需要考虑外观因素；同时它的工艺变成COB了，工艺要复杂一些。对于模组厂来说，

第一、做光学屏下指纹的模组厂少了，只有那么几家，比如欧菲和丘钛，竞争少了。

第二、因为它要用到光学的工艺，同时还要用到生物识别的东西，所以现在的模组厂都需要重新购买很多的设备，所以初期模组厂肯定是可以保证利润的。

问：成熟以后屏下光学指纹的目标价格是多少？

答：明年价格可能还会比较坚挺，明年以后就没有那么大的把握了。最终的目标价，应该在2~2.5美金以上，因为它是一个模组，包含了CIS、LENS、MCU等，其中封装成本占20%。

问：今年明年屏下指纹识别的出货量？

答：三星今年对外释放的AMOLED屏大约是一亿支，预计三星明年大约能给2亿部AMOLED屏释放出来给其他厂商，柔性约一千万。数量翻倍这是因为：

第一，三星自己在高端系列它的出货量有减少；第二，苹果有一部分定单已经转到别的地方；第三点是国内的硬屏马上要起来，它要在起来之前把这波钱赚了。

今年屏下光学指纹的手机大概是四千万到五千万部，明年上半年的国产手机已经定型了，预计明年1.3到1.5亿部光学屏下指纹手机。三星S和Note，加上可能它的部分的A系列，加起来三星可能有五六千万部，总计安卓这边预计是2亿部。其中超声波方案主要是三星，国产机超声波方案较少，因为价格贵和柔性屏较少。华为的中端系列手机已经部分决定配置屏下指纹识别。OPPO的A系列和VIVO Y系列有一部分硬屏OLED，暂时没有上，但是OPPO和VIVO明年的手机售价可能会提升，所以不排除OPPO的A和Y系列也会部分用上屏下指纹。

所以明年屏下指纹（光学+超声波）有可能超2亿台。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

方正证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司客户使用。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，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。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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构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中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离制度控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，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。在法律许可的情况下，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。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“方正证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

公司投资评级的说明

强烈推荐：分析师预测未来半年公司股价有20%以上的涨幅；

推荐：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的涨幅；

中性：分析师预测未来半年公司股价在-10%和10%之间波动；

减持：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的跌幅。

行业投资评级的说明

推荐：分析师预测未来半年行业表现强于沪深300指数；

中性：分析师预测未来半年行业表现与沪深300指数持平；

减持：分析师预测未来半年行业表现弱于沪深300指数。

THANKS

方正证券 正在你身边



方正证券股份有限公司

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦B座11层

11F, Pacific Insurance Building, No.28 Fengsheng Lane, Taipingqiao Street,

Xicheng District, Beijing, China