

2025年 中国超声波指纹识别行业概览

2025 China Ultrasonic Fingerprint Recognition Industry

2025 年中国超音波指紋識別產業

概览标签：超声波指纹识别、模组封装、国产化

报告主要作者：许哲玮

2025/01

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的&摘要

研究目的

本报告为2025年中国超声波指纹识别行业概览报告，将梳理中国超声波指纹识别行业的相关生产及发展情况，对该行业的产业链、行业规模做出具体分析。

本次研究主要聚焦区域：中国大陆地区

此研究将会回答的关键问题：

- ① 中国超声波指纹识别行业产业链上中下游的发展现状如何？
- ② 中国超声波指纹识别行业的市场规模将如何变化？行业目前存在哪些发展机遇和挑战？

摘要

超声波指纹识别技术也被称为第三代指纹识别技术，是一种利用超声波来识别手指表皮脊谷纹路信息的技术。目前中国超声波指纹识别行业仍处于蓝海市场，行业发展空间巨大。

- **发展背景：**自2015年高通率先发布Sense ID超声波指纹识别技术以来，超声波指纹识别技术陆续搭载于三星、vivo、小米等多个手机品牌中。
- **产业链上游：**超声波指纹识别模组的上游零部件包括屏幕保护层、OLED显示面板、超声波传感器、印刷电路板、连接器与线缆、封装材料；其中，超声波传感器是超声波指纹识别模组的核心部件，主要用于发射和接收超声波信号。
- **产业链中游：**超声波指纹识别模组封装技术方案主要有MEMS Si基以及玻璃基TFT两种，由于玻璃基TFT方案更加轻薄、集成度更高且制造工艺成本更低，目前已成为行业主流技术方案。
- **产业链下游：**超声波指纹识别模组可应用于智能手机、智能门锁、汽车等应用场景，其中智能手机是超声波指纹识别模组下游的主要应用领域，智能手机高屏占比趋势为超声波屏下指纹识别技术带来发展机遇；超声波指纹识别的应用搭载逐步从高端手机向中端手机渗透。
- **市场规模：**伴随超声波指纹识别模组制造工艺和技术持续升级迭代并趋向成熟、国产化进程提速以及成本下降带来的市场应用空间拓展，预计将带动超声波指纹识别模组行业市场规模从2025年的35.71亿元增长至2030年的145.33亿元，年均复合增长率达32.41%。



目录

CONTENTS

◆ 中国超声波指纹识别行业综述	-----	08
• 定义与分类	-----	09
• 发展历程	-----	10
• 行业政策	-----	11
• 发展背景	-----	12
◆ 中国超声波指纹识别行业产业链情况	-----	14
• 产业链图谱	-----	15
• 产业链上游	-----	16
• 产业链中游	-----	18
• 产业链下游	-----	20
◆ 中国超声波指纹识别行业市场状况	-----	24
• 市场规模	-----	25
• 发展机遇及挑战	-----	26
◆ 中国超声波指纹识别行业代表企业	-----	27
• 汇顶科技	-----	28
• 高通	-----	30
• 欧菲光	-----	32
◆ 方法论及法律声明	-----	34

目录

CONTENTS

◆ Overview of China Ultrasonic Fingerprint Recognition Industry	-----	08
• Definition and Classification	-----	09
• Development History	-----	10
• Related Policy	-----	11
• Development Background	-----	12
◆ Industry Chain of China Ultrasonic Fingerprint Recognition Industry	-----	14
• Industry Chain Mapping	-----	15
• Industry Chain Upstream	-----	16
• Industry Chain Midstream	-----	18
• Industry Chain Downstream	-----	20
◆ Market Condition of China Ultrasonic Fingerprint Recognition Industry	-----	24
• Market Size	-----	25
• Development Opportunity and Challenges	-----	26
◆ Representative Enterprise of China Ultrasonic Fingerprint Recognition Industry	-----	27
• GOODiX	-----	28
• Qualcomm	-----	30
• OFILM	-----	32
◆ Methodology and Legal Statement	-----	34

图表目录

List of Figures and Tables

图表1: 指纹识别技术分类	-----	09
图表2: 超声波指纹识别行业发展历程	-----	10
图表3: 超声波指纹识别行业相关政策	-----	11
图表4: 全球生物识别技术市场构成	-----	12
图表5: 智能手机屏下指纹识别技术各品牌销量及市场变动	-----	12
图表6: 市场主流应用屏下指纹识别技术对比	-----	12
图表7: 小尺寸LCD与OLED产品厚度分解表	-----	13
图表8: 超声波指纹识别模组应用结构图	-----	13
图表9: LCD面板和OLED面板出货量市场占比变动情况	-----	13
图表10: 超声波指纹识别模组结构构成	-----	16
图表11: 超声波传感器关键部件PMUT的工作原理	-----	16
图表12: 压电材料分类	-----	17
图表13: PVDF市场均价	-----	17
图表14: 常见的压电材料性能参数对比	-----	17
图表15: 两种超声波指纹识别模组封装技术方案对比	-----	18
图表16: 超声波屏下指纹识别技术开发进展	-----	19
图表17: 中国超声波指纹识别模组市场竞争格局	-----	19
图表18: 中国智能手机出货量及市场占有率	-----	20
图表19: 中国屏占比超70%手机款型占比统计	-----	20
图表20: 近期搭载超声波指纹识别的手机机型统计	-----	20
图表21: 全球市场AMOLED智能手机面板出货量及中国厂商出货占比	-----	21
图表22: AMOLED在全球智能手机市场中的渗透率变动预测	-----	21
图表23: 国内外厂商Pol-less (无偏光片OLED) 技术发展进程	-----	21

图表目录

List of Figures and Tables

图表24: 中国智能门锁的产销量变动情况	-----	22
图表25: 中国智能门锁中各生物识别技术的应用渗透率	-----	22
图表26: 全球各地区智能门锁渗透率对比	-----	22
图表27: 近期搭载车载指纹识别系统的汽车车型/产品梳理	-----	23
图表28: 车载指纹识别系统可能搭载位置	-----	23
图表29: 中国超声波指纹识别模组行业市场规模	-----	25
图表30: 汇顶科技主营业务分产品收入占比情况	-----	28
图表31: 汇顶科技营业总收入及销售毛利率变化情况	-----	28
图表32: 汇顶科技指纹识别产品发展历程	-----	29
图表33: 高通超声波指纹识别产品发展历程	-----	30
图表34: 欧菲光全球化研发中心布局	-----	32
图表35: 欧菲光指纹识别产品发展历程	-----	33
图表36: 欧菲光营业总收入及销售毛利率变化情况	-----	33
图表37: 欧菲光研发投入占营业收入比例变化情况	-----	33

第一部分：行业综述

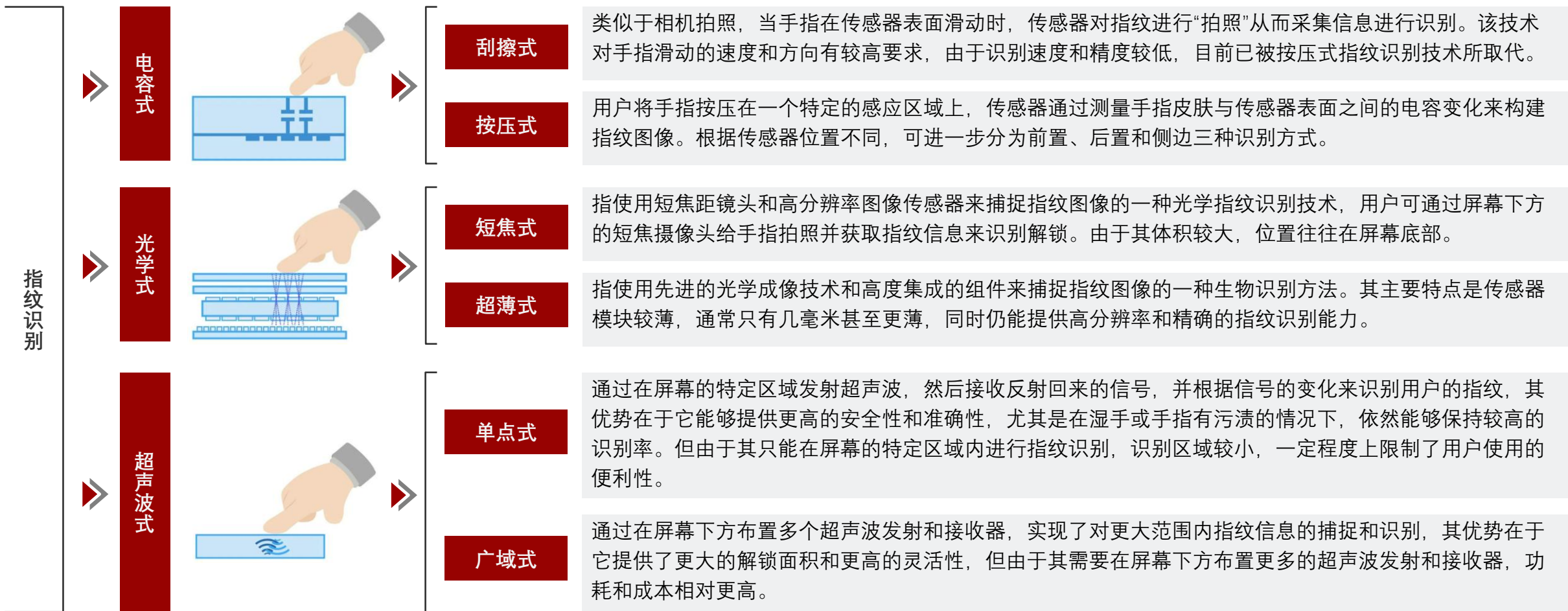
主要观点：

- 超声波指纹识别技术也被称为第三代指纹识别技术，是一种利用超声波来识别手指表皮脊谷纹路信息的技术。工作原理是通过超声波传感器检测回波能量差异所产生的电信号得到指纹脊线和谷线信息，从而实现指纹检测，相比于其他指纹识别技术具备更高精度、安全性和稳定性
- 自高通率先发布Sense ID超声波指纹识别技术以来，超声波指纹识别技术陆续搭载于三星、vivo、小米等多个手机品牌中；目前超声波指纹识别市场竞争格局尚处于蓝海阶段，存在较大的国产化替代空间
- 中国从突破关键核心技术、提高技术创新能力、推动产业融合发展、巩固产业链整体技术水平和协同创新能力、完善市场竞争机制等方面为超声波指纹识别行业指明发展方向
- 指纹识别是全球市场主流应用的生物识别技术；伴随智能手机全面屏时代开启，屏下指纹识别技术在智能手机中的搭载率持续上升，超声波指纹识别将凭借解锁高精度和安全性而具备巨大市场增长潜力
- 由于OLED面板相对于LCD面板更加轻薄，超声波指纹识别模组主要与OLED面板配套应用；未来随着OLED面板技术升级迭代以及应用领域不断扩张，将为超声波指纹识别模组提供广阔的发展机遇

超声波指纹识别行业——定义与分类

超声波指纹识别技术也被称为第三代指纹识别技术，是一种利用超声波来识别手指表皮脊谷纹路信息的技术。工作原理是通过超声波传感器检测回波能量差异所产生的电信号得到指纹脊线和谷线信息，从而实现指纹检测，相比于其他指纹识别技术具备更高精度、安全性和稳定性。

指纹识别技术分类



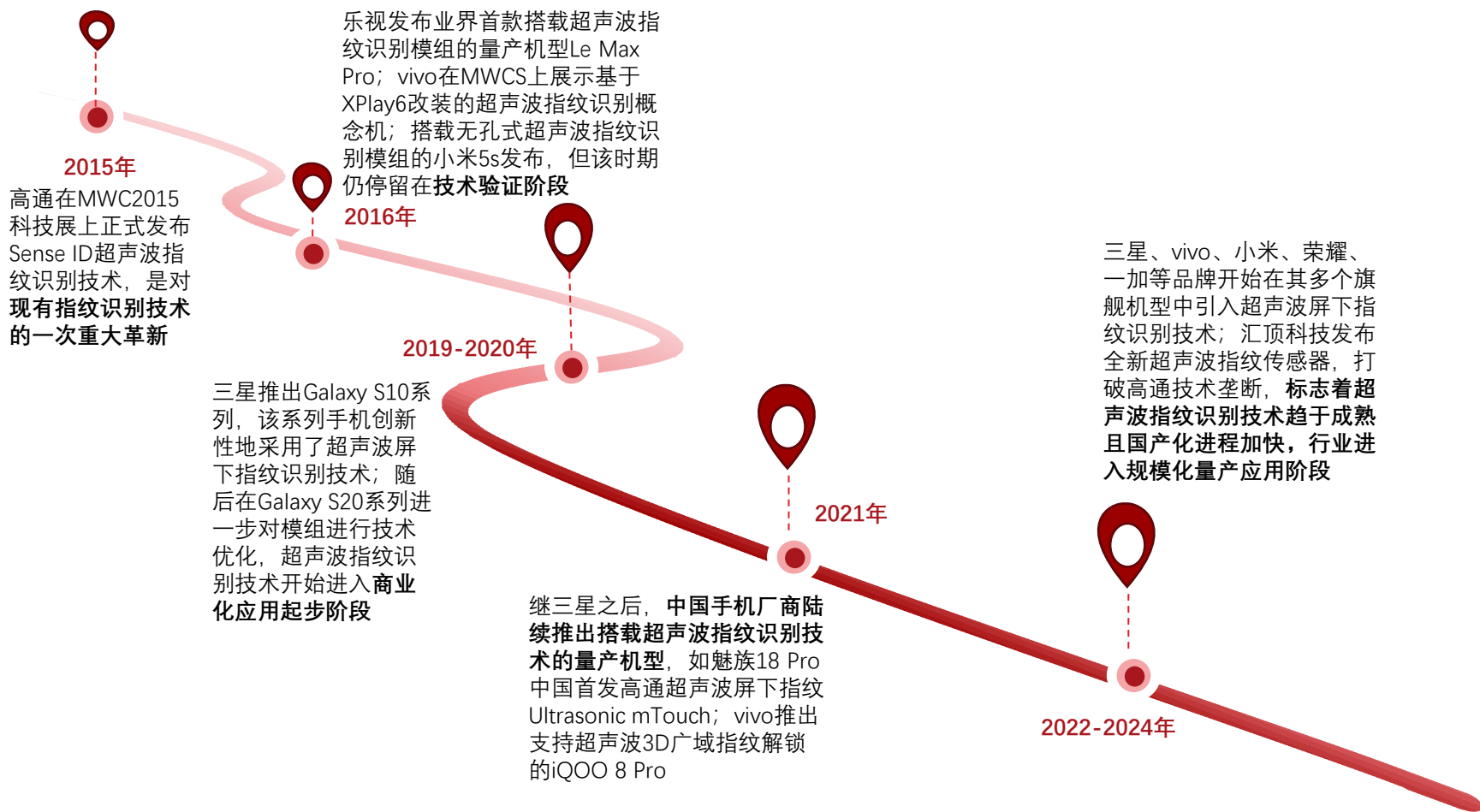
来源：中国知网，中兴通讯，三亿科技，头豹研究院



超声波指纹识别行业——发展历程

自高通率先发布Sense ID超声波指纹识别技术以来，超声波指纹识别技术陆续搭载于三星、vivo、小米等多个手机品牌中；目前超声波指纹识别市场竞争格局尚处于蓝海阶段，存在较大的国产化替代空间。

超声波指纹识别行业发展历程



■ 超声波指纹识别技术的应用范围持续拓展

超声波指纹识别技术是指纹识别技术继电容式和光学式后的又一重大突破。2015年，随着高通率先发布Sense ID超声波指纹识别技术，超声波指纹识别行业进入发展起步期；随后于2016年，乐视、vivo、小米等中国手机厂商开始陆续着手验证超声波指纹识别技术在手机中的搭载和应用，但由于在实际应用中面临着超声波传感器体积较大、信号传输效率较低等诸多技术瓶颈，该时期行业仍停留在技术验证阶段；2019-2020年，三星陆续推出Galaxy S10系列和Galaxy S20系列，成为全球首个大规模采用超声波屏下指纹识别技术的手机厂商；2021年以后，随着算法优化、硬件性能提升，以及超声波指纹识别技术的供应链逐步完善，超声波指纹识别技术开始搭载于魅族、vivo、小米、荣耀、一加等中国手机品牌的多个旗舰机型中，应用范围也逐步从高端机型拓展至中端机型。

■ 超声波指纹识别技术存在较大的国产化替代空间

得益于汇顶科技等中国厂商在超声波指纹识别核心技术上的技术布局和突破，中国厂商逐步打破高通在超声波指纹识别领域的技术垄断；叠加随着消费者对于智能手机和其他电子设备安全性和便捷性的需求不断提高，中国国内市场对于高质量生物识别解决方案的需求日益增长，而目前超声波指纹识别市场参与者较少，市场竞争格局尚处于蓝海阶段，国产化产品往往凭借更高的性价比优势而更具备市场竞争力。整体来看，超声波指纹识别技术的国产化替代空间较大。

超声波指纹识别行业——行业政策

中国从突破关键核心技术、提高技术创新能力、推动产业融合发展、巩固产业链整体技术水平和协同创新能力、完善市场竞争机制等方面为超声波指纹识别行业指明发展方向。

超声波指纹识别行业相关政策

<p>发布时间：2023年12月</p> <p>发布部门：国家发展改革委</p> <p>产业结构调整指导目录（2024年本）</p>	<p>指导性</p> <p>该目录明确提出要推动制造业向高端化、智能化、绿色化方向发展，积极推动新型电子元器件和电子元器件生产专用材料制造，如片式元器件、敏感元器件及传感器等新型电子元器件以及半导体材料、电子陶瓷材料、压电晶体材料等电子功能材料，有助于引导企业加大对高性能的传感器、压电材料等电子元器件及专用材料的研发投入，提升超声波传感器的性能和可靠性，推动行业向高端化方向发展。</p>
<p>发布时间：2023年6月</p> <p>发布部门：工信部等五部门</p> <p>《制造业可靠性提升实施意见》</p>	<p>鼓励性</p> <p>该政策聚焦机械、电子、汽车等行业，强调实施基础产品可靠性“筑基”工程，筑牢核心基础零部件、核心基础元器件、关键基础软件、关键基础材料及先进基础工艺的可靠性水平。其中，在电子行业，提出要重点提升新型敏感元件及传感器、高适应性传感器模组等电子元器件的可靠性水平，有助于鼓励超声波指纹识别产业链相关企业突破核心技术瓶颈，并通过优化生产工艺和改进产品设计提升产品可靠性。</p>
<p>发布时间：2021年6月</p> <p>发布部门：工信部等六部门</p> <p>《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》</p>	<p>指导性</p> <p>该政策从提高优质企业自主创新能力、促进提升产业链供应链现代化水平、引导优质企业高端化智能化绿色化发展、促进优质企业加强管理创新和文化建设、提升优质企业开放合作水平等角度为加快培育发展以专精特新“小巨人”企业、制造业单项冠军企业、产业链领航企业为代表的优质企业提出意见，有助于引导企业在超声波指纹识别等细分市场中专注于技术创新和产品质量提升，并积极参与国际竞争，提升市场竞争力和品牌影响力。</p>
<p>发布时间：2020年11月</p> <p>发布部门：中共中央</p> <p>《关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》</p>	<p>指导性</p> <p>该政策强调要打好关键核心技术攻坚战，加强基础研究，提升企业技术创新能力，强化企业创新主体地位，促进各类创新要素向企业集聚，支持创新型中小微企业成长为创新重要发源地，发展战略性新兴产业；并加快壮大新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等产业，有助于引导超声波指纹识别相关企业在关键核心技术上提升自主创新水平，通过与上游供应商共同开展技术研发和产业化应用，巩固产业链整体技术水平和协同创新能力，推动行业高质量发展。</p>

来源：工信微报，中国政府网，人民网，头豹研究院

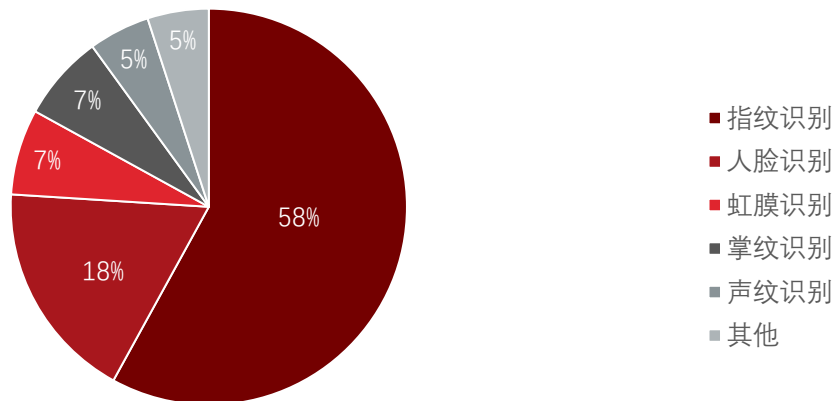


超声波指纹识别行业——发展背景

指纹识别是全球市场主流应用的生物识别技术；伴随智能手机全面屏时代开启，屏下指纹识别技术在智能手机中的搭载率持续上升，超声波指纹识别将凭借解锁高精度和安全性而具备巨大市场增长潜力。

屏下指纹识别技术热潮催生超声波指纹解锁方案需求

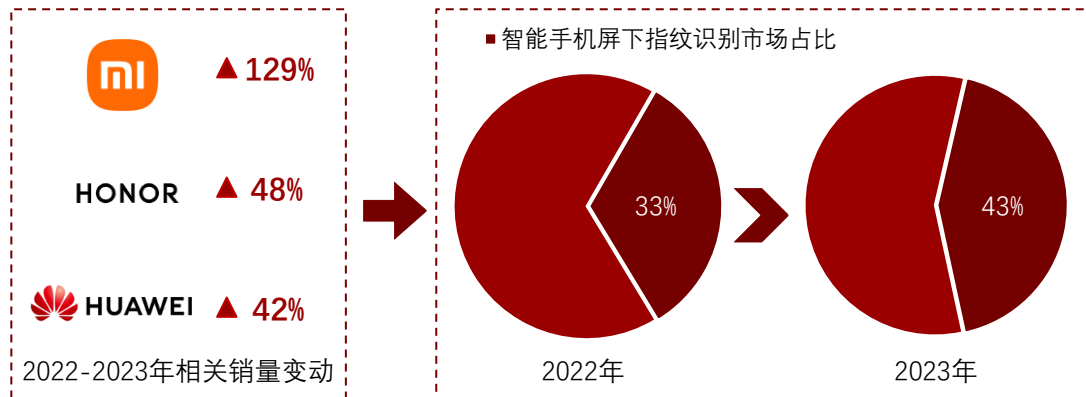
全球生物识别技术市场构成，2023年



市场主流应用屏下指纹识别技术对比

	光学式屏下指纹识别	超声波式屏下指纹识别
工作原理	根据光源所反射的光读取指纹形态	利用声波扫描皮肤表皮的特征
速度及精准度	识别速度相对较快，精准度相对较低	识别速度相对较慢，精准度相对较高
安全性	对光线敏感性高，存在被模拟风险	穿透性强，安全性更高
制造成本及良率	技术成熟，良率较高且成本较低	技术复杂性高，良率较低且成本较高
主要应用场景	中高端智能手机	高端智能手机

智能手机屏下指纹识别技术各品牌销量及市场变动，2022-2023年 单位：%



目前全球市场中应用范围最广泛的生物识别技术为指纹识别和人脸识别。从全球生物识别技术市场构成来看，指纹识别市场占比58%，是主流应用的生物识别技术；其次是人脸识别，占比18%；此外还包括虹膜识别、掌纹识别和声纹识别，占比分别为7%、7%和5%。

随着智能手机全面屏时代开启，侧边、前置、后置等传统指纹识别方案中需要独立实体触摸区的设计将逐渐被屏下指纹识别方案所替代，屏下指纹识别技术市场应用前景广阔。2023年，中国主流智能手机品牌屏下指纹识别手机销量均实现较大幅度增长，如小米、荣耀、华为分别同比增长129%、48%、42%，带动智能手机指纹识别市场中屏下指纹识别市场占比提升，2023年中国智能手机屏下指纹识别占比43%，较2022年上升10%。

目前市场主流应用的屏下指纹识别技术为光学式和超声波式两种方案，光学式方案凭借技术发展相对成熟、识别速度快、耐久性好、成本较低等优点在智能手机中已得到广泛应用。未来随着用户对解锁精准度和安全性需求提高以及超声波式技术趋于成熟，超声波式方案市场增长潜力巨大。

超声波指纹识别行业——发展背景

由于OLED面板相对于LCD面板更加轻薄，超声波指纹识别模组主要与OLED面板配套应用；未来随着OLED面板技术升级迭代以及应用领域不断扩张，将为超声波指纹识别模组提供广阔的发展机遇。

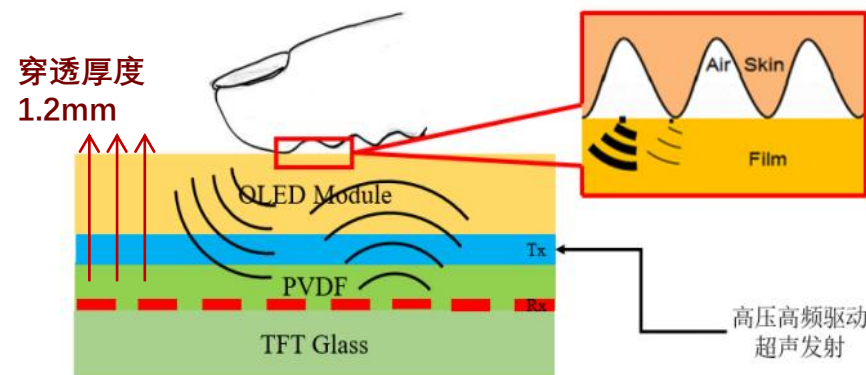
超声波指纹识别模组主要与OLED面板配套应用

小尺寸LCD与OLED产品厚度分解表

单位：mm

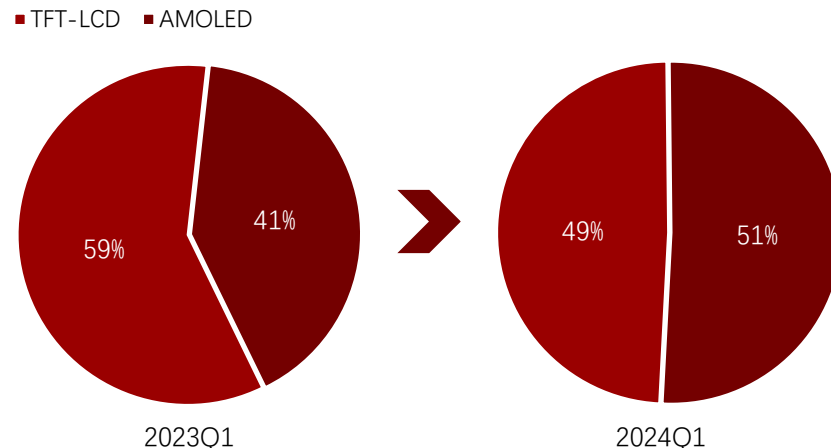
膜层厚度	TFT-LCD	刚性OLED	柔性OLED
上偏光片	0.1-0.2	0.1-0.2	0.1-0.2
盖板	0.3-0.5	0.3-0.5	0.2-0.4
彩色滤光层	0.03	0	0
液晶层	0.035	0	0
封装层	0	0.005	0.02
OLED发光层	0	0	0.001
TFT层	0.003	0.003	0.003
基板	0.3-0.5	0.3-0.5	0.02
下偏光片	0.1-0.2	0	0
背光源	0.5-1	0	0
背膜	0	0	0.2-0.4
合计	1.3-2	0.7-1.2	0.5-1

超声波指纹识别模组应用结构图



LCD面板和OLED面板出货量市场占比变动情况

单位：%



从现阶段超声波指纹识别模组的搭载情况来看，超声波指纹识别模组主要与OLED面板配套应用，原因如下：1) 从组成结构来看，OLED面板由于其独特的自发光特性，去掉了彩色滤光层、液晶层、下偏光片、背光源等相对较厚的膜层结构，整体面板厚度介于0.7-1.2mm之间，相较于TFT-LCD面板1.3-2mm的厚度要小；2) 从超声波指纹识别技术的穿透厚度来看，由于超声波无法穿过真空，也难以穿过多层固/气交界面，若搭载于厚度较高的屏幕，其指纹辨识效用会有所降低。据了解，目前高通推出的超声波隐形指纹识别技术可穿透1.2mm的显示屏。因此，结合不同面板厚度以及超声波指纹识别技术穿透厚度可知，超声波指纹识别模组主要与OLED面板特别是柔性OLED面板配套应用。

伴随OLED面板技术不断升级迭代，OLED面板在全球智能手机屏幕面板出货量中的占比呈现持续上升趋势，2024年第一季度OLED面板出货量市场占比达51%，比去年同期上升10%，首次超越LCD面板，为相配套的超声波指纹识别模组提供良好发展前景。预计未来随着Pol-less等OLED新技术逐步普及，依赖光源反射的屏下光学指纹的应用将趋于减少，进一步为超声波指纹识别模组的规模化应用带来新机遇。

来源：中国知网，Omdia，半导体行业观察，头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2025 LeadLeo

第二部分：产业链情况

主要观点：

- 超声波指纹识别产业链上游为零部件供给环节，超声波传感器是核心零部件；中游为超声波指纹识别模组的封装环节；下游面向智能手机、智能门锁、汽车等应用场景
- 超声波传感器是超声波指纹识别模组的核心部件，主要用于发射和接收超声波信号；中国厂商在超声波传感器领域的国产化进程加快将助力下游超声波指纹识别模组封装厂商发展
- 由于PVDF具备密度低、柔韧性和加工性能好、压电系数可提升空间大等特征，是目前超声波指纹识别行业中主流应用的压电材料；PVDF价格下行趋势或将有利于改善下游模组制造商成本结构
- 超声波指纹识别模组封装技术方案主要有MEMS Si基以及玻璃基TFT两种，由于玻璃基TFT方案更加轻薄、集成度更高且制造工艺成本更低，目前已成为行业主流技术方案
- 全球超声波屏下指纹识别技术的开发进展相对缓慢，随着汇顶科技2024年自主开发出基于CMOS Sensor架构的超声波指纹识别器，高通技术垄断被打破，国产化替代进程提速
- 智能手机是超声波指纹识别模组下游的主要应用领域，智能手机高屏占比趋势为超声波屏下指纹识别技术带来发展机遇；超声波指纹识别的应用搭载逐步从高端手机向中端手机渗透
- OLED出货量的持续增长以及无偏光片OLED技术的不断更新迭代趋势使得光学指纹识别技术性能提升空间受限，有望驱动超声波指纹识别模组搭载率提升
- 目前中国智能门锁渗透率与韩国、日本、欧美等发达国家和地区相比仍有较大提升空间，伴随下游消费者对智能家居安全性的日益重视，将有望推动超声波指纹识别技术在智能门锁中的应用
- 目前指纹识别系统在汽车中的应用仍相对较少，但整体应用渗透率存在提速趋势；汽车产业的电动化、智能化、网联化转型发展为超声波指纹识别技术提供了良好的市场环境

超声波指纹识别行业——产业链图谱

超声波指纹识别产业链上游为零部件供给环节，超声波传感器是核心零部件；中游为超声波指纹识别模组的封装环节；下游面向智能手机、智能门锁、汽车等应用场景。

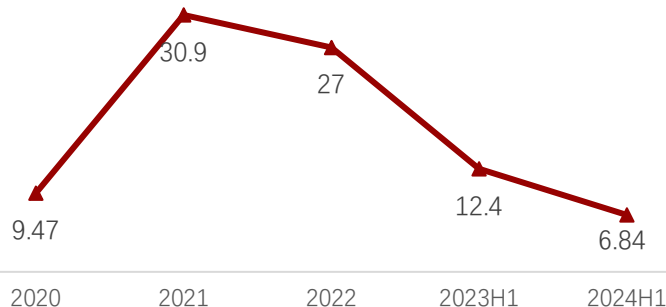
超声波指纹识别行业产业链图谱

上游

PVDF市场均价，2020-2024年

单位：万元/吨

▲ PVDF价格



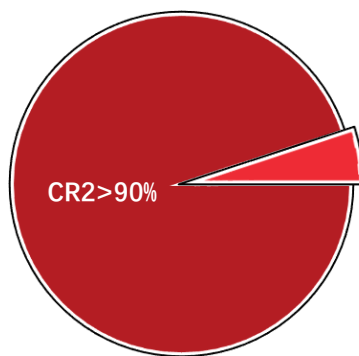
从超声波指纹识别模组的封装结构构成来看，从上到下依次为屏幕保护层、OLED显示面板、超声波传感器、印刷电路板、连接器与线缆、封装材料。超声波传感器是超声波指纹识别模组的核心部件，主要用于发射和接收超声波信号，若进一步对超声波传感器结构进行拆分，压电微机械超声换能器（PMUT）是超声波传感器的关键部件之一，主要作为传感与执行器件来实现电能与声音之间的相互转换。其中，压电材料作为PMUT的核心，其性能将直接决定超声波发射能量和接收能量的大小。

由于PVDF的密度最低，柔韧性和加工性能较好，且现阶段通过“高分子锻压+淬火极化”等前沿方法可显著提升PVDF的压电系数，PVDF是目前超声波指纹识别行业中主流应用的压电材料。近年来，在供需失衡的影响下，PVDF市场均价呈现下行趋势。自2021年开始，PVDF市场均价从30.9万元/吨一路下跌至6.84万元/吨，原材料价格下行或将有利于改善下游模组制造商成本结构。

中游

中国超声波指纹识别模组市场竞争格局，2025年

■ 高通+汇顶 ■ 其他



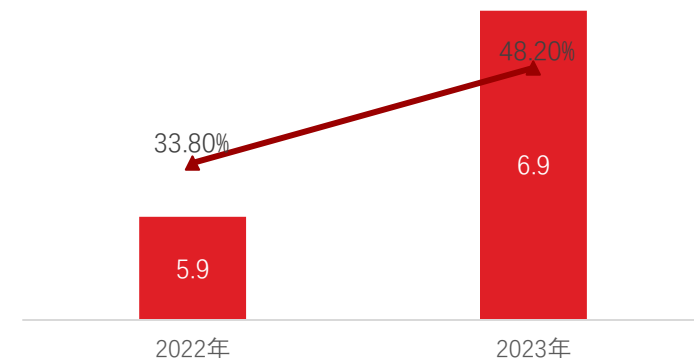
超声波指纹识别模组封装主要有两种技术方案，分别是结构为“压电材料+Si基芯片衬底”的MEMS Si基方案和结构为“PVDF薄膜+TFT玻璃基衬底”的玻璃基TFT方案。目前玻璃基TFT超声波指纹识别模组封装方案已成为高通、汇顶等龙头厂商所采用的主流技术方案。在国产超声波屏下指纹识别技术领域，汇顶科技于2024年正式推出基于CMOS Sensor架构的全新超声波指纹识别器，打破了高通的技术垄断，在模块大小和厚度等技术指标上均与高通差距不大，标志着超声波指纹识别技术国产化进展显著。纵观目前中国超声波指纹识别模组的市场竞争格局，高通和汇顶占据了超过90%的市场份额，其中汇顶凭借其在光学屏下指纹识别领域的先发优势以及国产化产品的性价比优势而占据更多市场份额。未来伴随更多中国厂商入局，有望加速超声波指纹识别技术的国产化替代进程。

下游

全球市场AMOLED智能手机面板出货量及中国厂商出货占比，2022-2023年

单位：亿片，%

■ 全球AMOLED智能手机面板出货量 ▲ 中国厂商出货占比



由于超声波指纹识别模组主要搭载于OLED屏幕，OLED出货量提升将直接带动超声波指纹识别模组市场需求增长。2022-2023年，全球AMOLED智能手机面板出货量从5.9亿片上涨至6.9亿片，同比上升16.95%，其中中国厂商的市场份额增长明显，市占率从33.8%上升至48.2%，中国OLED行业规模的持续扩张将有望驱动超声波指纹识别模组搭载率提升。伴随显示技术不断发展，Pol-less技术成为OLED屏幕未来发展的重要趋势。但对于光学指纹识别技术而言，无偏光片结构意味着失去了偏光片的过滤作用，同时存在改变原有光路特性的可能性，其识别精度或将面临下降风险，进一步为超声波指纹识别技术的应用创造有利条件。

超声波指纹识别行业——产业链上游

超声波传感器是超声波指纹识别模组的核心部件，主要用于发射和接收超声波信号；中国厂商在超声波传感器领域的国产化进程加快将助力下游超声波指纹识别模组封装厂商发展。

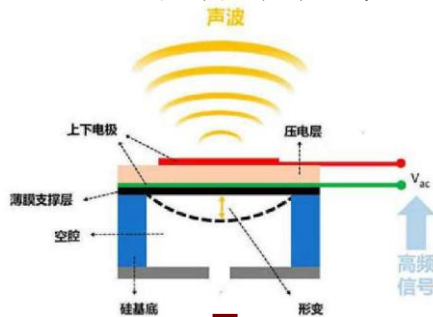
超声波传感器是超声波指纹识别模组的核心部件

超声波指纹识别模组结构构成

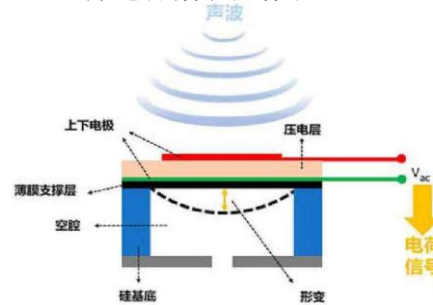


超声波传感器关键部件PMUT的工作原理

手指贴合手机屏幕
↓
超声波传感器通过PMUT中的压电材料层向手指表面发射系列超声波脉冲



超声波到达手指界面因指纹脊线和谷线声阻抗不同而产生回波能量差异，超声波信号返回传感器并进行指纹图像构建



从超声波指纹识别模组的封装结构构成来看，从上到下依次为屏幕保护层、OLED显示面板、超声波传感器、印刷电路板、连接器与线缆、封装材料。其中，超声波传感器主要用于发射和接收超声波信号，通过超声波信号分析可获取用户指纹的三维图像，从而完成高精度的身份识别和认证。由此可知，超声波传感器在超声波指纹识别模组中扮演重要角色，是超声波指纹识别模组的核心部件。

若进一步对超声波传感器结构进行拆分，压电机械超声换能器 (PMUT) 是超声波传感器的关键部件之一，主要作为传感与执行器件来实现电能与声音之间的相互转换。从其工作原理来看，PMUT是一种基于MEMS (微机电系统) 技术制造的微型超声换能器，其核心是利用了压电材料的正逆压电效应来发射或接收超声波信号。具体而言，当用户手指贴合手机屏幕想要完成解锁操作时，超声波传感器会通过PMUT中的压电材料层向手指表面发射系列超声波脉冲，当超声波到达手指界面时，会因指纹脊线和谷线的声阻抗不同导致超声波在界面处的回波能量大小不同，随后通过超声波传感器检测回波能量差异所产生的电信号可得到指纹脊线和谷线信息，最终实现指纹图像构建及指纹检测。

目前，中国厂商在超声波传感器领域的国产化进程较快，如汇顶科技已于2023年推出其自主研发的超声波传感器，打破高通垄断并在vivo等终端产品中实现规模化应用；奥迪威掌握了换能芯片制备、产品结构、智能算法和精密加工等超声波传感器领域的核心技术，在车载超声波传感器领域处于行业领先水平，并逐步加快超声波传感器在智能家居、医疗等领域的布局。预计未来随着更多中国厂商入局，国产超声波传感器的规模效应将带动产品成本下降和技术成熟度提高，推动超声波传感器技术向更高精度、高集成度、小型化等方向迭代升级，从而助力下游超声波指纹识别模组封装厂商发展。

超声波指纹识别行业——产业链上游

由于PVDF具备密度低、柔韧性和加工性能好、压电系数可提升空间大等特征，是目前超声波指纹识别行业中主流应用的压电材料；PVDF价格下行趋势或将有利于改善下游模组制造商成本结构。

超声换能器核心部件压电材料分析

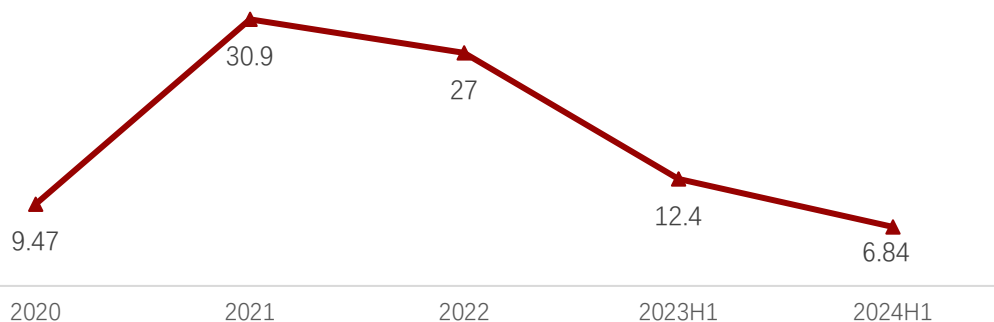
压电材料分类

压电材料	▶▶	压电单晶体	如石英晶体、铌镁酸铅 (PMN-PT) 单晶等
	▶▶	多晶体压电陶瓷	如锆钛酸铅 (PZT)、钛酸钡 (BaTiO ₃) 等
	▶▶	压电薄膜	如氮化铝 (AlN)、氧化锌 (ZnO) 等
	▶▶	新型压电材料	如聚偏氟乙烯 (PVDF) 等有机高分子压电材料

PVDF市场均价，2020-2024H1年

单位：万元/吨

▲ PVDF价格



来源：压电晶体材料分会，中国知网，电池关键材料，氟树脂之家，头豹研究院

常见的压电材料性能参数对比

性能参数	BaTiO ₃	PZT	PMN-PT	AlN	PVDF
压电系数d ₃₃ (pC/N)	191	400	2000	5.5	-3.3
介电常数	1700	1750	5000	10.5	10
机电耦合系数K ₃₃	0.62	0.72	0.92	0.24	0.19
密度 (ρ/cm ³)	6	7.7	7.8	3.3	1.78
弹性柔顺常数SE ₃₃ (10 ⁻¹² m ² /N)	8.5	18	12-14	1.4-1.6	320
热导率 (W/m·K)	10	1	1	170	0.2-0.3

压电材料作为压电微机械超声换能器 (PMUT) 的核心，其性能将直接决定超声波发射能量和接收能量的大小。目前在市场中应用的压电材料大致可分为包括石英晶体、PMN-PT在内的压电单晶体、包括PZT、BaTiO₃在内的多晶体压电陶瓷、包括AlN、ZnO在内的压电薄膜以及包括PVDF在内的新兴压电材料四类。不同压电材料优缺点各异，其中BaTiO₃、PZT和PMN-PT具备较高的压电系数、机电耦合系数和介电常数，机械-电能转换灵敏度更高；AlN的热导率远高于其他材料，适用于对热管理要求较高的应用；PVDF的密度最低，柔韧性和加工性能较好，且现阶段通过“高分子锻压+淬火极化”等前沿方法可显著提升PVDF的压电系数，是目前超声波指纹识别行业中主流应用的压电材料。

近年来，在供需失衡的影响下，PVDF市场均价呈现下行趋势。自2021年开始，PVDF市场均价从30.9万元/吨一路下跌至6.84万元/吨，原材料价格下行或将有利于改善下游模组制造商成本结构。

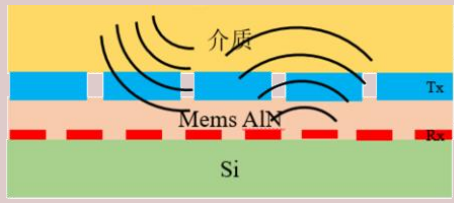
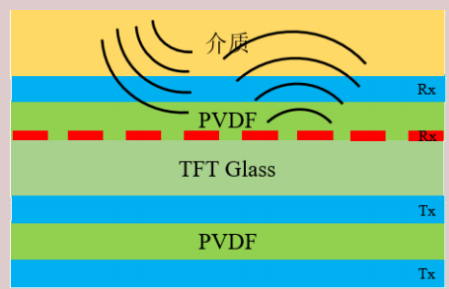
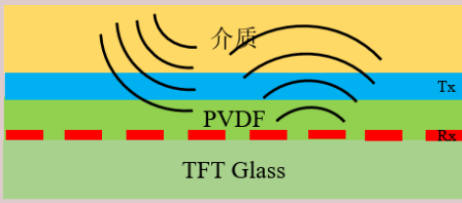


超声波指纹识别行业——产业链中游

超声波指纹识别模组封装技术方案主要有MEMS Si基以及玻璃基TFT两种，由于玻璃基TFT方案更加轻薄、集成度更高且制造工艺成本更低，目前已成为行业主流技术方案。

超声波指纹识别模组封装技术方案分析

两种超声波指纹识别模组封装技术方案对比

	MEMS Si基方案	玻璃基TFT方案——Tx/Rx异源	玻璃基TFT方案——Tx/Rx同源
模组结构示意图			
结构组成	压电材料+Si基芯片衬底组成MEMS超声指纹检测芯片	两层PVDF薄膜+TFT玻璃基衬底组成超声传感器	一层PVDF薄膜+TFT玻璃基衬底组成超声传感器
工艺复杂度	使用的原料种类相对较少，工艺复杂度低	使用的原料种类相对较多，工艺复杂度高	使用的原料种类相对较多，工艺复杂度高
传感器厚度	Si基片厚度高导致传感器较厚	TFT衬底厚度低导致传感器较薄	TFT衬底厚度低导致传感器较薄
成本	大尺寸成本高	大尺寸成本低	相对于Tx/Rx异源集成度更高，大尺寸成本更低
手机发展趋势	不符合	符合	符合

目前超声波指纹识别模组封装主要有两种技术方案，一种是结构为“压电材料+Si基芯片衬底”的MEMS Si基方案，另一种是结构为“PVDF薄膜+TFT玻璃基衬底”的玻璃基TFT方案，其中根据PVDF压电薄膜数量及其是否集成超声波发射和接收两种功能，玻璃基TFT方案可进一步分为Tx/Rx异源和Tx/Rx同源两条技术路线。

对比两种超声波指纹识别模组封装技术方案可知，MEMS Si基方案的主要优势是使用的原料种类相对较少，工艺复杂度低；不足是Si基片的厚度超过150μm，造成传感器整体厚度较高，且若要做大面积超声传感器，需要Si基衬底面积大于传感器有效检测面积，相应地工艺成本较高。而玻璃基TFT方案虽然使用的原料种类相对较多，工艺复杂度更高，但由于TFT衬底的厚度一般控制在150μm以内，传感器整体较薄，且PVDF具备较好的柔性和拉伸性能，易于大规模制造，大尺寸制造的工艺成本较低。在相同面积条件下，玻璃基TFT的工艺成本约为Si基芯片工艺成本的1%。特别地，对比Tx/Rx异源和Tx/Rx同源两条技术路线，Tx/Rx同源的集成度相对更高，工艺成本更低。

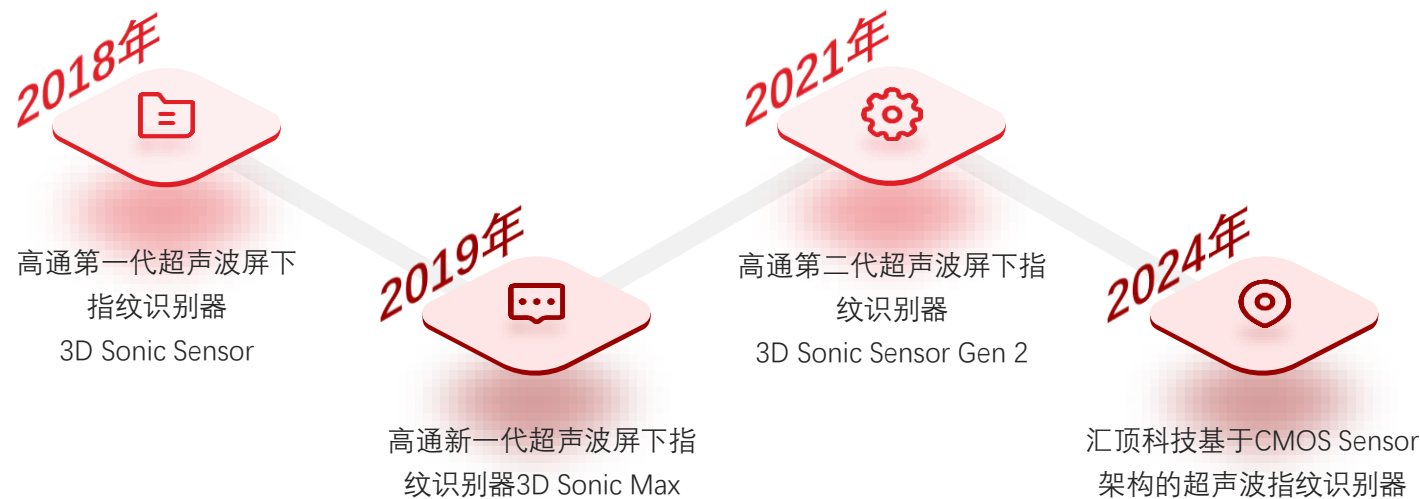
更加轻薄、集成度更高是智能手机未来发展所不可逆转的重要趋势。因此，更薄的玻璃基TFT超声波指纹识别模组封装方案相对更加符合智能手机的发展需求，现阶段已成为高通、汇顶等龙头厂商所采用的主流技术方案。

超声波指纹识别行业——产业链中游

全球超声波屏下指纹识别技术的开发进展相对缓慢，随着汇顶科技2024年自主开发出基于CMOS Sensor架构的超声波指纹识别器，高通技术垄断被打破，国产化替代进程提速。

超声波指纹识别技术国产化进程加快

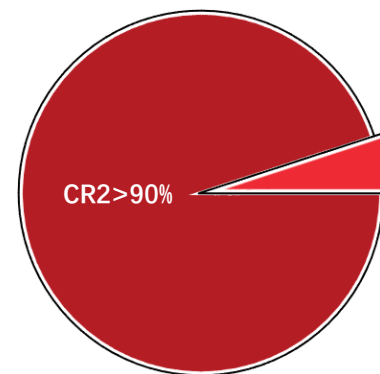
超声波屏下指纹识别技术开发进展



	高通3D Sonic Sensor	高通3D Sonic Max	高通3D Sonic Sensor Gen 2	汇顶超声波指纹识别器
模块大小	4mm*9mm	20mm*30mm	8mm*8mm	5mm*5mm
模块厚度	/	0.15mm	< 0.2mm	0.17mm
应用机型	三星Galaxy S10、Note10、S20和Note20系列等	三星Galaxy S21 Ultra、vivo X80 Pro、iQOO 9 Pro等	三星Galaxy S21系列等	vivo X200系列、iQOO Neo10系列、X100 Ultra、小米15系列等

中国超声波指纹识别模组市场竞争格局，2025年

■高通+汇顶 ■其他



全球超声波屏下指纹识别技术的开发进展相对缓慢，主要经历了四个阶段，其中高通在超声波屏下指纹识别领域的技术布局较早，早于2018年就开发出第一代超声波屏下指纹识别器3D Sonic Sensor；随后于2019年开发出可支持两根手指同时识别，识别面积更大、准确度更高的3D Sonic Max；2021年开发的3D Sonic Sensor Gen 2技术性能进一步提高，识别速度相较于第一代提升50%。在国产超声波屏下指纹识别技术领域，汇顶科技于2024年正式推出基于CMOS Sensor架构的全新超声波指纹识别器，打破了高通的技术垄断，在模块大小和厚度等技术指标上均与高通差距不大，标志着超声波指纹识别技术国产化进展显著。

纵观目前中国超声波指纹识别模组的市场竞争格局，高通和汇顶占据了超过90%的市场份额，其中汇顶凭借其在光学屏下指纹识别领域的先发优势以及国产化产品的性价比优势而占据更多市场份额。未来伴随更多中国厂商入局，有望加速超声波指纹识别技术的国产化替代进程。

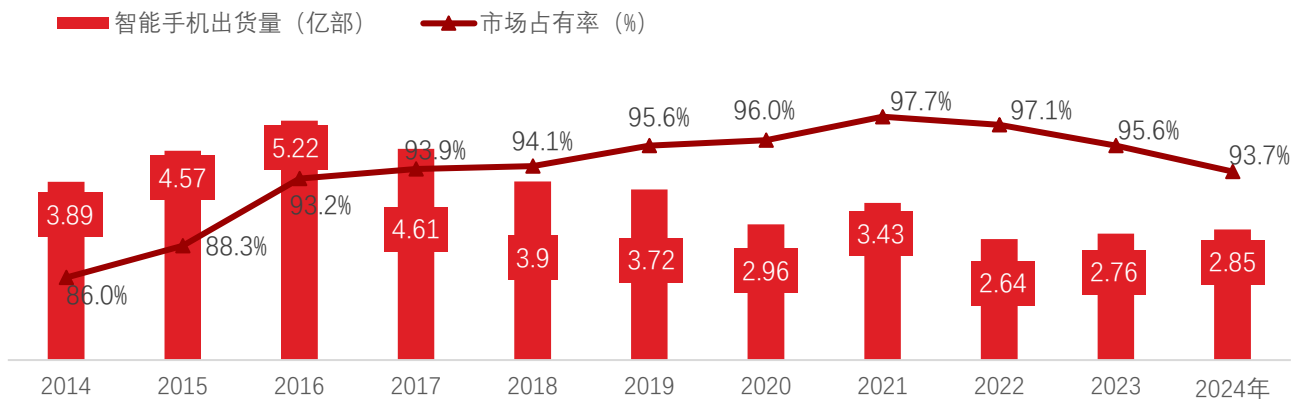
超声波指纹识别行业——产业链下游

智能手机是超声波指纹识别模组下游的主要应用领域，智能手机高屏占比趋势为超声波屏下指纹识别技术带来发展机遇；超声波指纹识别的应用搭载逐步从高端手机向中端手机渗透。

智能手机高屏占比趋势为超声波屏下指纹识别技术带来发展机遇

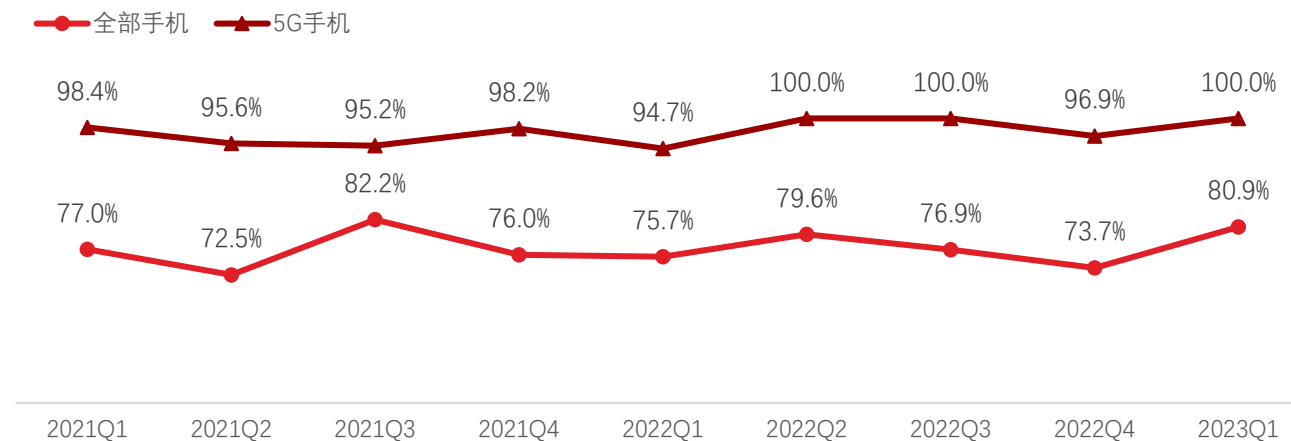
中国智能手机出货量及市场占有率，2014-2024

单位：亿部，%



中国屏占比超70%手机款型占比统计，2021Q1-2023Q1

单位：%



来源：中国信通院，各企业官网，头豹研究院

近期搭载超声波指纹识别的手机机型统计

品牌	型号	上市时间	指纹识别配置	最低配置价格
vivo	iQOO Neo9S Pro+	2024年7月	3D	2899元
vivo	X200 Pro	2024年10月	单点	5299元
vivo	iQOO Neo10	2024年11月	3D	2299元
谷歌	Pixel 9	2024年8月	3D	5710元
oppo	一加13	2024年10月	3D	4499元
小米	15 Pro	2024年10月	单点	5299元
小米	REDMI K80 Pro	2024年11月	3D	3699元
真我	GT7 Pro	2024年11月	3D	3699元
荣耀	300 Ultra	2024年12月	3D	4199元

智能手机是超声波指纹识别模组下游的主要应用领域。在经历了2022年经济下行和大流行延续影响下的需求低谷后，2023年智能手机出货量开始实现稳步回升，2024年智能手机出货量进一步从2023年的2.76亿部上升至2.85亿部，且智能手机在手机市场中的占有率始终稳定在90%以上。此外，2023年全部手机中屏占比超70%的手机款型占比超过80%，为近五年来新高，5G手机中屏占比超70%的手机款型占比达100%，5G手机的高屏占比趋势明显，为超声波屏下指纹识别技术带来发展机遇。

从近期新上市的搭载超声波指纹识别模组的手机机型来看，普遍为价格较高的高端手机，vivo将搭载超声波指纹识别模组的手机价格下沉至3000元以下，展现了超声波指纹识别系统向中端手机渗透的发展趋势。

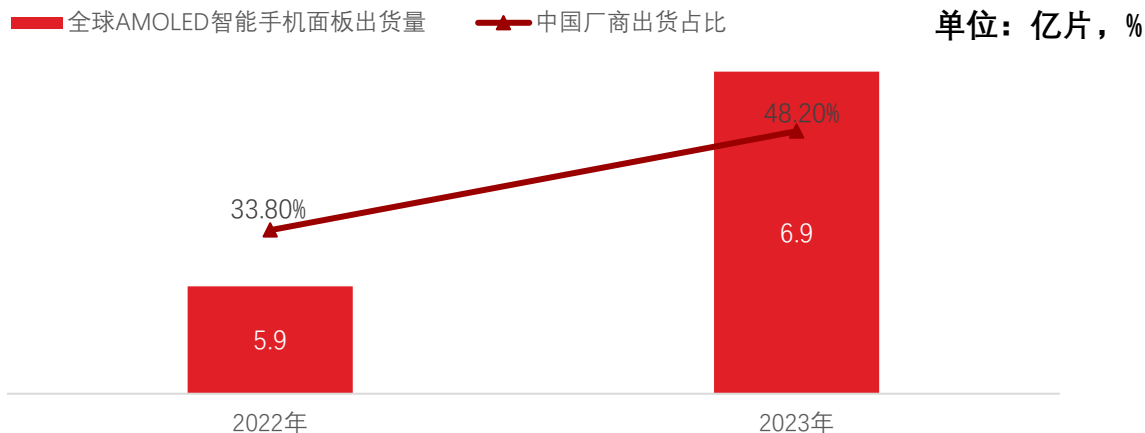


超声波指纹识别行业——产业链下游

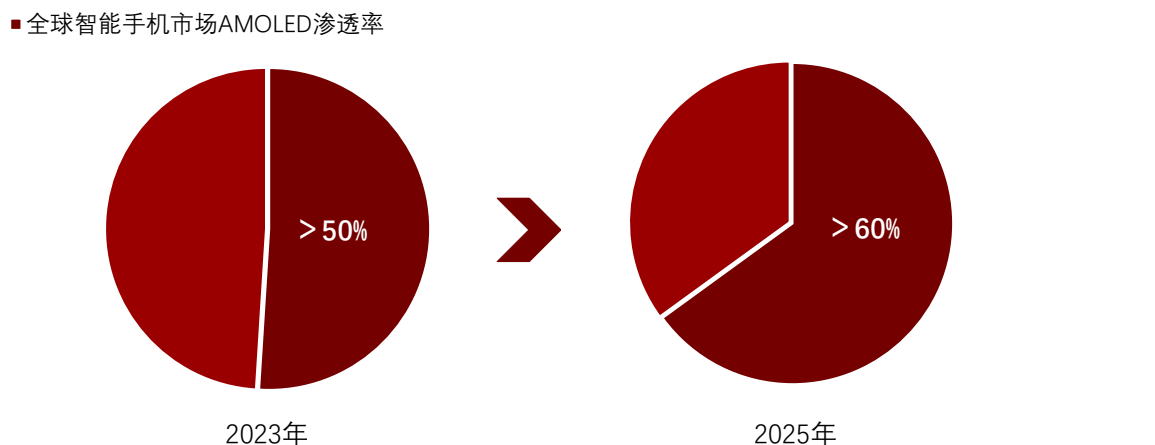
OLED出货量的持续增长以及无偏光片OLED技术的不断更新迭代趋势使得光学指纹识别技术性能提升空间受限，有望驱动超声波指纹识别模组搭载率提升。

OLED及无偏光片OLED的应用拓展为超声波指纹识别技术创造有利条件

全球市场AMOLED智能手机面板出货量及中国厂商出货占比，2022-2023年



AMOLED在全球智能手机市场中的渗透率变动预测



国内外厂商Pol-less（无偏光片OLED）技术发展进程

品牌	技术	推出时间	搭载机型	概述
三星	Eco ² OLED	2021年8月	真我GT7 Pro、小米Mix Fold 3等	采用叠层结构代替传统核心材料偏光片，将OLED面板的透光率提升33%，功耗降低25%
天马	新一代CFOT技术	2022年9月	/	使用CFOT技术代替偏光片，光透过率可提升30%以上，面板功耗降低超过25%
京东方	COE技术	2022年9月	oppo Find N3和Find N3 Flip等	通过彩膜封装技术得到的高透降反膜取代穿透偏光片，功率降低25%，色域扩大20%，屏幕厚度降低20%
TCL华星	新一代PLP技术	2024年9月	传音Tecno Phantom V Flip、摩托罗拉Razr 40等	与上一代PLP技术相比功耗降低了30%，副屏的刷新率高达165Hz，图像更加流畅

由于超声波指纹识别模组主要搭载于OLED屏幕，OLED出货量提升将直接带动超声波指纹识别模组市场需求增长。2022-2023年，全球AMOLED智能手机面板出货量从5.9亿片上涨至6.9亿片，同比上升16.95%，其中中国厂商的市场份额增长明显，市占率从33.8%上升至48.2%，中国OLED行业规模的持续扩张将有望驱动超声波指纹识别模组搭载率提升。

伴随显示技术不断发展，Pol-less技术成为OLED屏幕未来发展的重要趋势。近年来三星、天马、京东方、TCL华星等推出的Pol-less技术均可实现透光率提升、功耗和屏幕厚度降低等功能，为智能手机朝着更高分辨率、低功耗以及轻薄设计提供技术支持。但对于光学指纹识别技术而言，无偏光片结构意味着失去了偏光片的过滤作用，同时存在改变原有光路特性的可能性，其识别精度或将面临下降风险，进一步为超声波指纹识别技术的应用创造有利条件。

超声波指纹识别行业——产业链下游

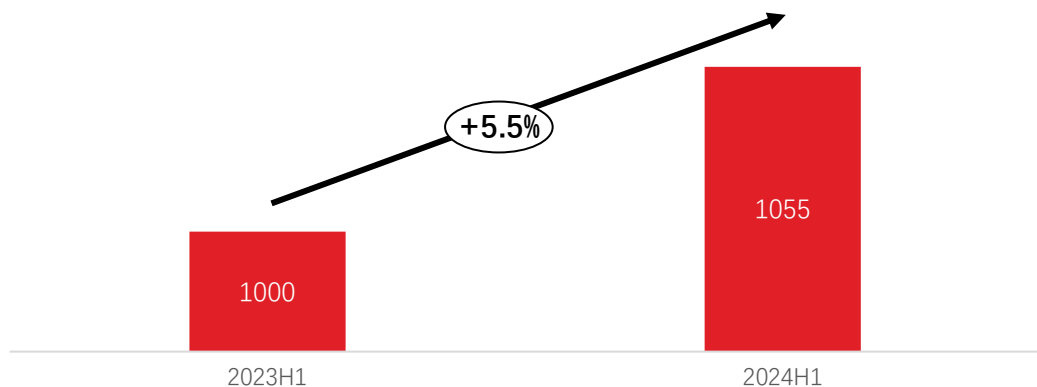
目前中国智能门锁渗透率与韩国、日本、欧美等发达国家和地区相比仍有较大提升空间，伴随下游消费者对智能家居安全性的日益重视，将有望推动超声波指纹识别技术在智能门锁中的应用。

智能门锁渗透率提升趋势有望带动超声波指纹识别行业发展

中国智能门锁的出货量变动情况，2023-2024H1年

单位：万套，%

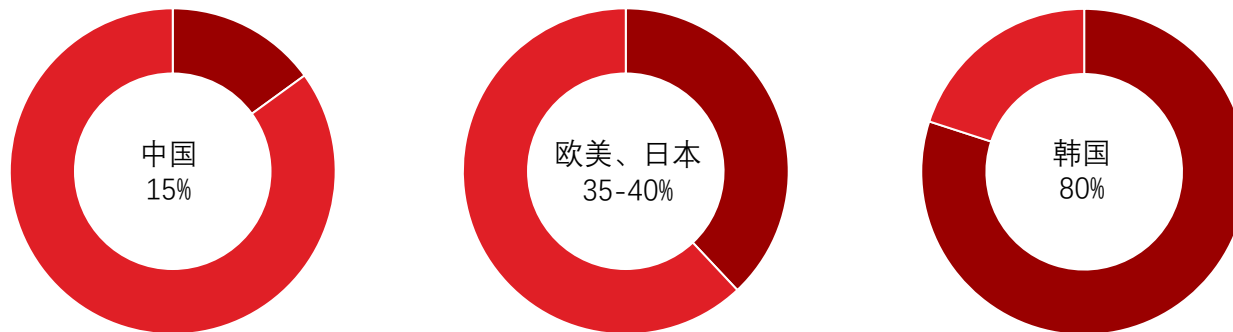
■ 中国智能门锁出货量



全球各地区智能门锁渗透率对比，2023年

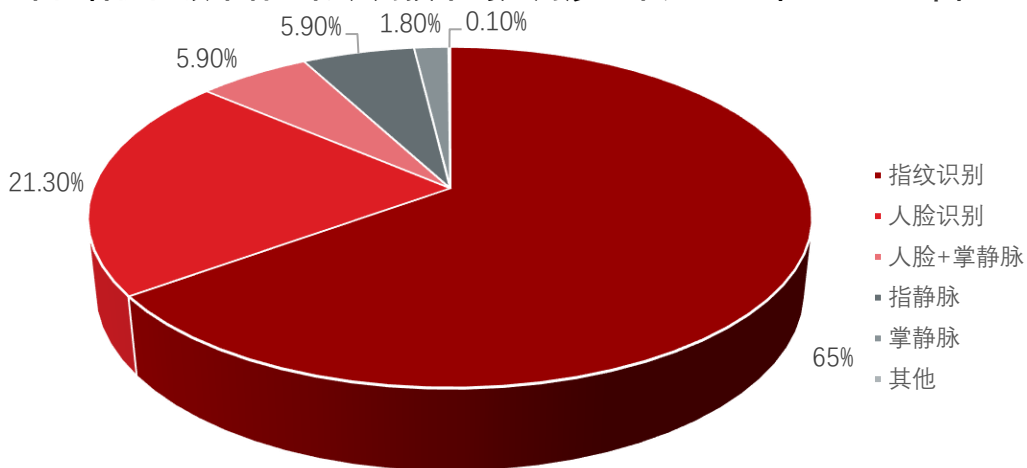
单位：%

■ 智能门锁渗透率



中国智能门锁中各生物识别技术的应用渗透率，2023年

单位：%



除了智能手机领域，超声波指纹识别模组还可应用于智能门锁等智能家居领域。整体来看，中国智能门锁行业发展较快，2023H1-2024H1智能门锁出货量从1000万套增加至1055万套，同比增加5.5%，反映了消费者对于智能门锁的市场需求呈现上升趋势。具体从智能门锁中各生物识别技术的应用渗透率来看，指纹识别的应用占比65%，是主流的生物识别技术方案，其中超声波指纹识别技术不仅能有效防止假指纹攻击，还能在手指潮湿或有污渍的情况下保持高识别精准度，在安全性上具有显著优势。因此，智能门锁行业的发展将有望带动超声波指纹识别行业市场需求同步提高。

对比全球各地区智能门锁的渗透率可知，智能门锁在不同国家和地区的发展进程存在显著差异，其中，智能门锁在韩国的渗透率最高，达80%；欧美和日本的渗透率为35-40%；而发展中国家的渗透率相对较低，中国的渗透率仅为15%，与发达国家存在较大差距，可能原因是消费者对智能门锁的认可度较低、智能门锁成本较高等。未来随着政策对智能家居产业的支持、相关行业标准的制定与完善，以及消费者对智能家居安全性的日益重视，预计中国智能门锁的渗透率将呈现快速提升趋势，且相较于发达国家，中国智能门锁渗透率的增长空间巨大，超声波指纹识别技术有望凭借其相对更高的识别精准性和安全性而受到消费者的青睐，进而推动超声波指纹识别行业下游应用不断拓展。

超声波指纹识别行业——产业链下游

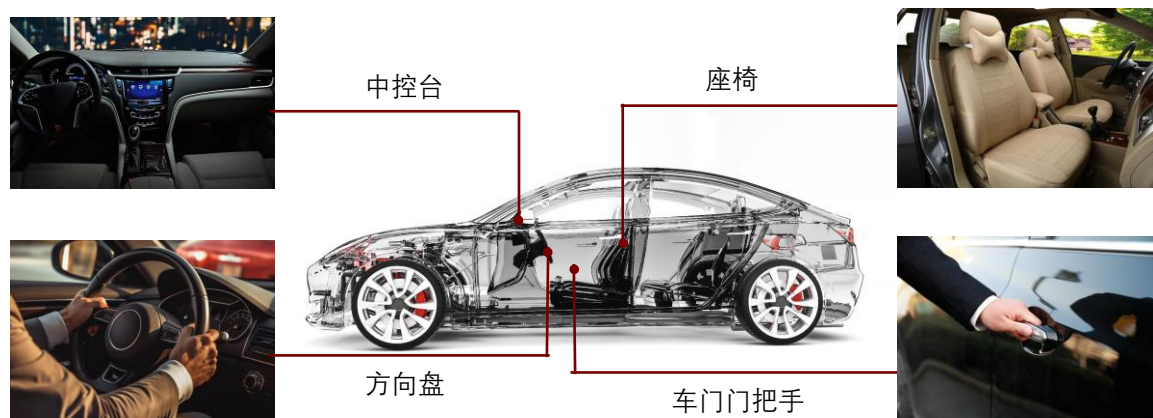
目前指纹识别系统在汽车中的应用仍相对较少，但整体应用渗透率存在提速趋势；汽车产业的电动化、智能化、网联化转型发展为超声波指纹识别技术提供了良好的市场环境。

车载超声波指纹识别系统发展空间巨大

近期搭载车载指纹识别系统的汽车车型/产品梳理

车型/产品	上市时间	搭载的指纹识别系统可实现功能
北京现代第四代胜达	2019年4月	车外解锁车门、车内启动车辆、自动调节驾驶员座椅、调出音乐播放列表等
领克05	2020年5月	登录账户系统，同时充当中控Home按键，可进行后视镜角度、座椅位置、灯光、空调、仪表显示等个性化设置
奔驰S级	2020年7月	为用户用车以及车内支付场景提供身份认证识别
凯迪拉克XT4	2020年9月	融合人脸、指纹、数字密码3种身份验证方式形成后装生物识别解锁启动系统
新一代奔驰GLC	2022年6月	车辆解锁、绑定用户个性化设置
捷尼赛思GV60	2023年3月	车辆解锁、车辆启动
北京现代第11代索纳塔	2024年3月	车辆启动、用户多媒体使用记录查阅
捷尼赛思GV70	2024年10月	座椅、位置等个性化设置、车辆启动/行驶
京东方第三代HERO智慧座舱	2025年1月	全球首发超声波指纹技术智能方向盘，可便捷实现座椅、方向盘及后视镜使用习惯记忆并一键调节

车载指纹识别系统可能搭载位置



相较于指纹识别在智能手机、智能门锁等消费电子领域的普及程度，目前指纹识别系统在汽车中的应用仍相对较少。通过梳理近期搭载车载指纹识别系统的汽车车型和产品可知，近两年应用车载指纹识别系统的车型和产品呈现增加趋势，如奔驰GLC、捷尼赛思GV60和GV70、北京现代第11代索纳塔等车型均有搭载指纹识别系统，其指纹识别系统可搭载于中控台、座椅、方向盘、车门门把手等位置，进而便捷地实现车辆解锁、车辆启动、座椅位置调节、多媒体使用等个性化设置。特别地，京东方于2025年1月全球首发超声波指纹技术智能方向盘，标志着超声波指纹识别技术在车载指纹识别系统中的应用取得重大突破。

伴随全球新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展，汽车产业正加速向电动化、智能化、网联化转型升级，同时用户对于车内体验的要求也在不断提高，这为超声波指纹识别技术提供了良好的市场环境。据了解，除了车辆解锁与启动等传统功能外，车载指纹识别系统还能与车载支付系统和用户健康检测系统集成，从而帮助用户快捷完成加油、停车费支付等操作，并通过实时监测用户心率等健康指标确保驾驶安全。因此，预计在持续性的技术推动下，车载指纹识别系统的应用领域将不断拓展，为车载超声波指纹识别系统的技术与变迁指明方向。

第三部分：行业市场状况

主要观点：

- 伴随超声波指纹识别模组制造工艺和技术持续升级迭代并趋向成熟、国产化进程提速以及成本下降带来的市场应用空间拓展，预计将带动超声波指纹识别模组行业市场规模从2025年的35.71亿元增长至2030年的145.33亿元，年均复合增长率达32.41%
- 目前超声波指纹识别行业面临着技术性能更优、智能手机技术迭代压缩光学指纹应用空间、国产化进程加快等发展机遇，但也存在技术、专利、成本等方面的发展挑战

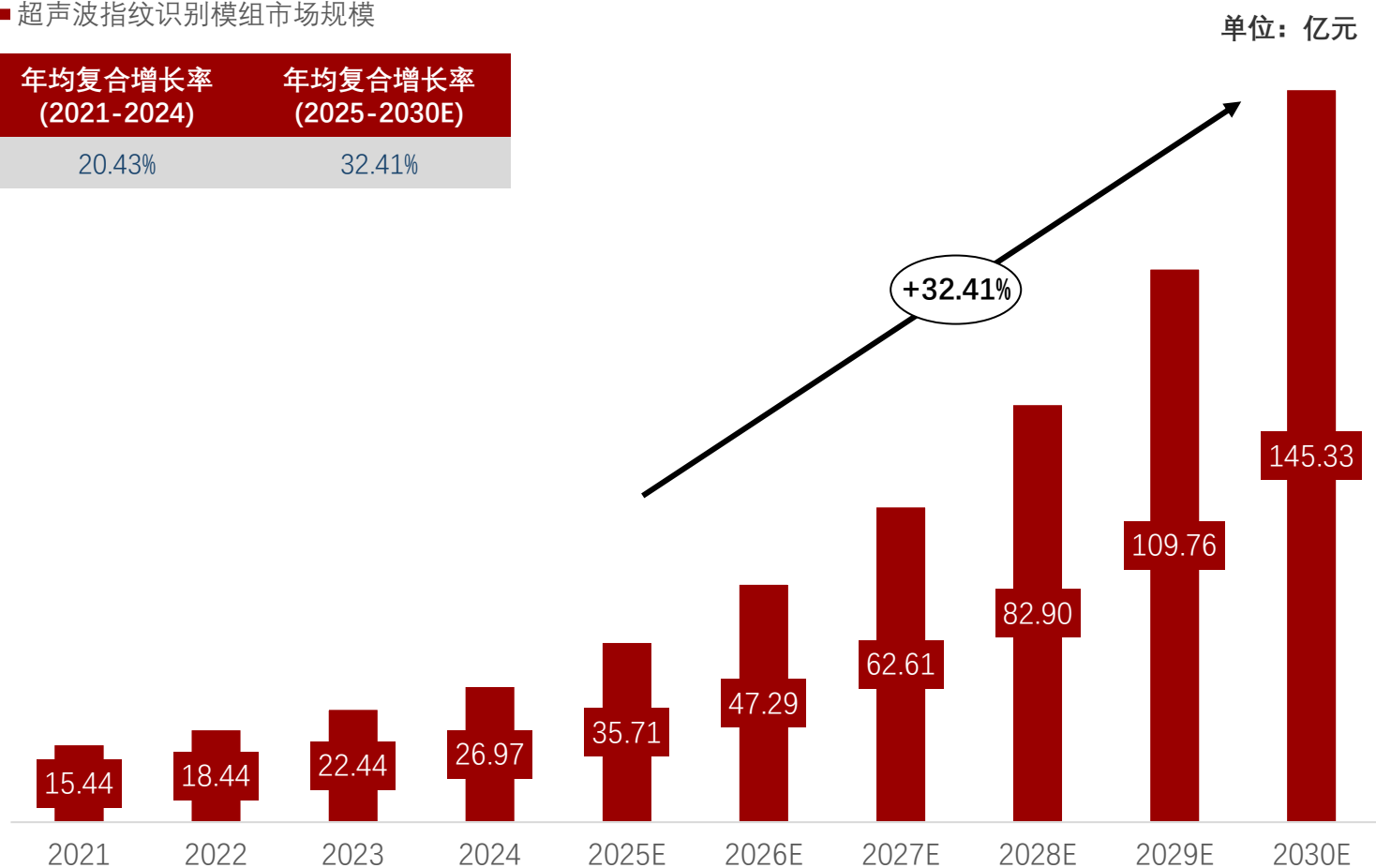
超声波指纹识别行业——市场规模

伴随超声波指纹识别模组制造工艺和技术持续升级迭代并趋向成熟、国产化进程提速以及成本下降带来的市场应用空间拓展，预计将带动超声波指纹识别模组行业市场规模从2025年的35.71亿元增长至2030年的145.33亿元，年均复合增长率达32.41%。

中国超声波指纹识别模组行业市场规模，2021-2030E

■ 超声波指纹识别模组市场规模

年均复合增长率 (2021-2024)	年均复合增长率 (2025-2030E)
20.43%	32.41%



伴随超声波指纹识别模组制造工艺和技术持续升级迭代并趋向成熟，以及新一轮科技革命和产业变革引领下全球产业电动化、智能化、网联化发展趋势驱动下游智能手机、智能门锁、汽车等产业蓬勃发展，相应地对超声波指纹识别模组的搭载需求不断增加。2021-2024年，超声波指纹识别模组的市场规模从15.44亿元增长至26.97亿元，年均复合增长率达20.43%，展现了超声波指纹识别模组行业强劲的发展势头。

超声波指纹识别模组行业市场规模增长的主要驱动因素为国产化进程提速以及成本下降带来的市场应用空间拓展。具体而言，近年来随着中国国内企业在超声波指纹识别技术研发上的持续投入和突破，特别是汇顶科技推出的超声波指纹识别方案打破了高通长期以来的垄断地位，中国超声波指纹识别行业已经成功实现了从依赖进口向自主研发与生产方向的转变。预计未来随着国产超声波指纹识别技术进一步成熟，超声波指纹识别模组良率提高、更多国内厂商完成自主研发并顺利实现客户端验证及商业化量产、国内超声波指纹识别产业链上下游不断完善，超声波指纹识别模组的制造成本将呈现下降趋势，有助于加速超声波指纹识别模组对光学指纹识别模组的替代。同时，随着下游智能手机出货量持续增加、智能手机屏占比进一步提高、OLED及无偏光片OLED应用不断拓展、智能门锁渗透率提高、车载指纹识别系统搭载率提升，超声波指纹识别模组的应用场景将不断扩大，助力超声波指纹识别模组市场规模实现较快增长。预计2025-2030年超声波指纹识别模组的市场规模将从35.71亿元增长至145.33亿元，年均复合增长率达32.41%。

来源：中国信通院，专家访谈，头豹研究院



超声波指纹识别行业——发展机遇及挑战

目前超声波指纹识别行业面临着技术性能更优、智能手机技术迭代压缩光学指纹应用空间、国产化进程加快等发展机遇，但也存在技术、专利、成本等方面的发展挑战。

中国超声波指纹识别行业发展机遇及挑战

超声波指纹识别行业发展机遇

超声波指纹识别技术性能更优

01

由于超声波指纹识别技术具备较强的穿透能力，不仅能够捕捉到指纹更深度的信息细节，还能够汗水、油脂或污垢等介质中保证指纹识别的精准性，与电容式指纹识别技术和光学式指纹识别技术相比具备更高的安全性，其固有技术优势将助力其成为更多智能设备的标准配置。

智能手机技术迭代压缩光学指纹应用空间

02

随着智能手机的设计趋于轻薄化，相应地需要对智能手机内部空间进行压缩处理，而相较于超声波屏下指纹识别模组，传统的光学屏下指纹识别模组相对厚度更高，占用空间较大，不适合智能手机更紧凑的设计需求；同时，由于超声波指纹识别技术在用户湿手或脏手的情况下均能实现准确高效解锁，相应地提升了用户体验。综上，光学指纹的市场应用空间将逐步被超声波指纹所替代。

超声波指纹识别技术国产化进程加快

03

随着中国厂商超声波指纹识别技术自主研发进程取得显著进展，未来预计将有更多中国厂商进入超声波指纹识别行业，届时国产化进程的快速推进将通过行业竞争加剧和产品应用的规模化效应实现超声波指纹识别模组成本的大幅下降，国产超声波指纹识别模组或将凭借较高的性价比优势而在国内外市场实现较快渗透。

超声波指纹识别行业发展挑战

1

技术

相比光学指纹识别，超声波指纹识别涉及更复杂的硬件和软件集成，包括精确的信号处理算法和高精度的传感器制造工艺；同时，作为一种生物识别技术，超声波指纹识别模组必须满足严格的安全标准，这对制造商提出了较高的技术和生产能力要求。

2

专利

目前超声波指纹识别模组的核心技术专利主要掌握在高通和汇顶科技两家供应商手中，其余厂商若要获取核心技术可能需要支付高昂的许可费用，或者根本无法获得授权，行业技术垄断现象明显。

3

成本

一方面，技术复杂度较高增加超声波指纹识别模组生产成本；另一方面，由于目前市场中只有高通和汇顶科技等少数几家供应商提供超声波指纹识别解决方案，行业供应链相对比较单一，两家供应商的议价能力较强，可能导致市场价格较高。

第四部分：代表企业

主要观点：

- 指纹识别芯片是汇顶科技驱动营业收入增长的主要业务板块，其营业收入在2022年经历较大降幅后，2023年恢复增长趋势，毛利率由于市场竞争趋于激烈而逐年下降，但仍维持在40%的较高水平
- 汇顶科技紧随指纹识别产业发展趋势，先后研发并推出了电容式指纹识别方案、屏下光学指纹识别方案、超声波指纹识别方案等前沿产品；其核心竞争力主要有技术优势、产品优势和客户优势三个方面
- 高通专注于智能手机、汽车、消费物联网、物联网边缘网络以及工业物联网五大关键业务领域；其超声波指纹识别模组经过了3次技术迭代，综合技术性能处于全球领先地位
- 高通研制的超声波指纹识别模组具备更高效、快速、安全、轻薄等优势；其核心竞争力主要有技术优势、产品优势和生态系统优势三个方面
- 欧菲光所生产的指纹识别模组广泛应用于智能手机、智能家居等领域；在中国、美国、日本、韩国及欧洲等地均建立了创新研发中心，展现了其全球化布局实力
- 欧菲光早于2014年就进军指纹识别行业；虽受下游消费需求放缓影响其营收和毛利于2020年开始有所下滑，但2023年再次恢复增长趋势；重视技术创新，近年来研发投入占比处于历史较高水平

超声波指纹识别行业代表企业——汇顶科技

指纹识别芯片是汇顶科技驱动营业收入增长的主要业务板块，其营业收入在2022年经历较大降幅后，2023年恢复增长趋势，毛利率由于市场竞争趋于激烈而逐年下降，但仍维持在40%的较高水平。

深圳市汇顶科技股份有限公司

企业介绍

企业名称：深圳市汇顶科技股份有限公司

成立时间：2002年

注册地址：深圳市福田区

深圳市汇顶科技股份有限公司（以下简称“汇顶科技”）是一家基于芯片设计和软件开发的整体应用解决方案提供商，主要面向智能终端、物联网及汽车电子领域提供领先的半导体软硬件解决方案。汇顶科技以全球化的视野和布局，汇聚全球顶尖人才、坚定高研发投入，持续引领传感、计算、连接和安全领域的技术创新，驱动万物智联创新应用，努力成长为全球领先的综合型IC设计公司。

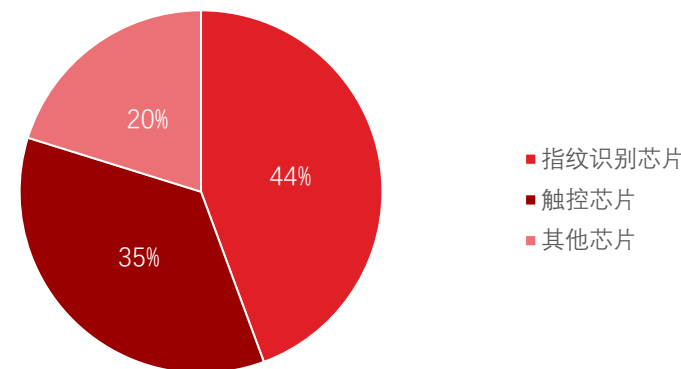
主营产品

- 传感器
包括指纹传感器（超声波指纹传感器、屏下光学指纹传感器、电容指纹传感器）、健康传感器、多功能交互传感器、光线传感器、飞行时间（ToF）测距方案
- 触控
包括触摸屏控制芯片、触摸板控制芯片、主动笔驱动芯片、触摸按键MCU、智能触觉驱动器
- 连接
包括低功耗蓝牙和NB-IoT
- 音频
包括音频放大器及语音和音频软件方案
- 安全
包括eSE安全芯片和NFC控制芯片

来源：公司官网，WIND，头豹研究院

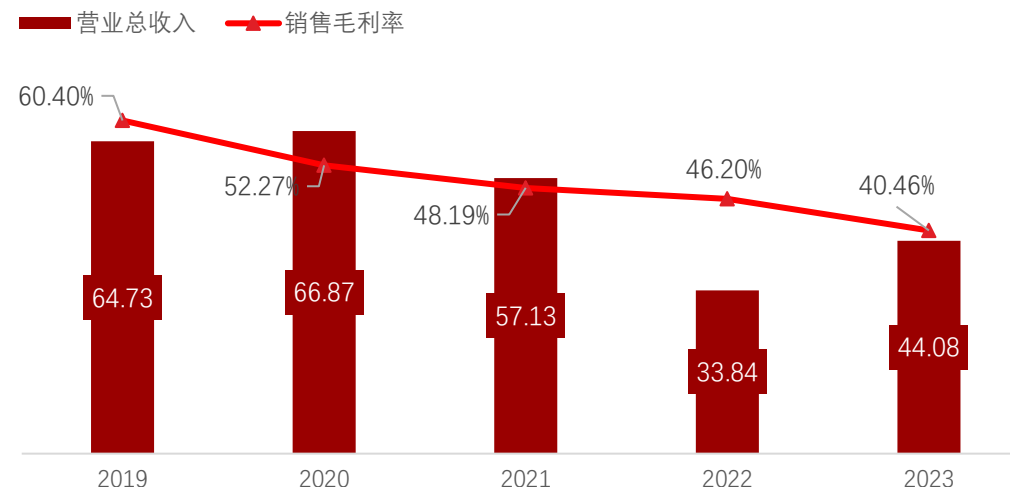
汇顶科技主营业务分产品收入占比情况，2023年

单位：%



汇顶科技营业总收入及销售毛利率变化情况，2019-2023年

单位：亿元，%



超声波指纹识别行业代表企业——汇顶科技

汇顶科技紧随指纹识别产业发展趋势，先后研发并推出了电容式指纹识别方案、屏下光学指纹识别方案、超声波指纹识别方案等前沿产品；其核心竞争力主要有技术优势、产品优势和客户优势三个方面。

深圳市汇顶科技股份有限公司

汇顶科技指纹识别产品发展历程

年份	标志性事件
2002年	深圳市汇顶科技股份有限公司成立
2012年	开启移动终端指纹识别芯片研发
2014年	成功量产安卓阵营全球首款正面按压式指纹识别方案
2014年	全球首创IFS™（指纹识别与触控一体化技术）
2015年	全球首推玻璃盖板指纹识别方案，并成功商用于主流终端品牌
2016年	全球首创活体指纹检测技术（Live Finger Detection™）并成功商用
2017年	全球发布屏下光学指纹识别技术（IN-DISPLAY FINGERPRINT SENSOR™）
2018年	屏下光学指纹识别技术广泛商用
2019年	全球首创并商用超薄屏下光学指纹方案、超窄侧边指纹方案
2020年	创新车载指纹方案首获商用
2021年	第一代屏下光线传感器首获商用
2024年	发布全新超声波指纹传感器；第二代屏下光线传感器获规模商用

汇顶科技核心竞争力

1

技术优势

汇顶科技于2024年推出拥有自主知识产权的超声波指纹识别方案，是中国国内首家打破高通技术垄断，实现国产化技术替代的厂商。汇顶科技拥有全球员工超1500人，其中研发人员占比超80%，硕士学历及以上占比超50%；拥有22个研发中心、技术支持中心与办事处，遍及全球四大洲。截至2023年年底，汇顶科技申请、授权的国际国内专利总数累计超过7000件。

2

产品优势

汇顶科技全力投入“传感、计算、连接、安全”四大核心技术领域，产品主要包括传感、触控、音频、安全、无线连接，其中超声波指纹传感器凭借优异的信噪比及识别性能已在头部手机客户正式量产；eSE芯片已商用落地并将持续扩大商用规模；新一代屏下光线传感器正积极拓展移动终端市场，将陆续导入手机头部客户项目；新一代健康传感器系列正处于量产推广阶段，已进入业界多个头部客户的导入评估程序。

3

客户优势

汇顶科技的客户主要集中在智能终端、汽车电子、IoT、工业等多个领域，其持续前瞻性地跟进客户战略布局，协助客户及时发现机会、解决痛点，在增进信任的基础上共同探索战略机会点；同时，继续大力开拓海外市场与客户，凭借卓越产品性能和全方位技术服务，精准满足海外客户的多样化需求，推动新产品在全球范围快速渗透。

超声波指纹识别行业代表企业——高通

高通专注于智能手机、汽车、消费物联网、物联网边缘网络以及工业物联网五大关键业务领域；其超声波指纹识别模组经过了3次技术迭代，综合技术性能处于全球领先地位。

美国高通公司

企业介绍

企业名称：美国高通公司

成立时间：1985年

注册地址：美国加利福尼亚州圣迭戈市

美国高通公司（以下简称“高通”）是一家无线电通信技术和芯片研发公司，其业务涵盖技术领先的3G芯片组、系统软件以及开发工具和产品，技术许可的授予，BREW应用开发平台，QChat、BREWChatVoIP解决方案技术，QPoint定位解决方案，Eudora电子邮件软件，包括双向数据通信系统、无线咨询及网络管理服务等的全面无线解决方案，MediaFLO系统和GSM1x技术等。

主营五大关键业务领域

智能手机

汽车

消费物联网

物联网边缘网络

工业物联网

高通超声波指纹识别产品发展历程

2015年

正式发布Sense ID超声波指纹识别技术



2018年

发布第一代超声波屏下指纹识别器3D Sonic Sensor



2019年

发布新一代超声波屏下指纹识别器3D Sonic Max



2021年

发布第二代超声波屏下指纹识别器
3D Sonic Sensor Gen 2

超声波指纹识别行业代表企业——高通

高通研制的超声波指纹识别模组具备更高效、快速、安全、轻薄等优势；其核心竞争力主要有技术优势、产品优势和生态系统优势三个方面。

美国高通公司

超声波指纹识别产品性能优势介绍（以第二代3D Sonic识别器为例）



➤ 更快速，超大面积精准识别

该传感器将外形尺寸提升至8x8mm，识别面积较前代增加了77%，可采集生物特征数据提升至原来的1.7倍；同时，超大的传感面积配合更快的处理速度，使其识别速度相较前代产品提升了50%，用户仅需轻触三次即可完成指纹设置，还能更加快速精准地解锁终端设备

➤ 更高效，超声波技术轻松解锁

超声波技术能够读取用户手指轮廓、纹理和毛孔等3D特征，即使在强光、出汗潮湿、油污、灰尘等场景下仍能构建精准的指纹图像，为移动端提供更高性能的指纹解锁方案。

➤ 更安心，信息识别安全可靠

相比于光学屏下指纹识别方案，超声波指纹技术是通过向手指发射超声波脉冲的方式，创建详细的指纹三维结构图，识别准确率和安全性更高

➤ 更出色，超薄设计时尚便捷

传感器采用0.2mm的超薄设计，可以完全“隐藏”在手机的屏幕下。轻薄的设计也使其能够广泛应用于OLED柔性屏，可为终端设备节约出更多机身空间，助力终端厂商打造兼具时尚和纤薄的全面屏旗舰手机

高通核心竞争力

1

技术优势

高通在通信领域有大量的核心专利，特别是在3G, 4GLTE, 5G技术上，这些专利为高通带来了丰厚的授权收入；另外高通在持续加大研发投入，支持其在5G、人工智能、物联网和汽车电子等领域技术创新，稳固其在市场中的领先地位；其次，在5G领域，高通是全球最早推出商用5G调制解调器芯片的公司之一，其技术在全球范围内被广泛采用。

2

产品优势

高通的业务遍布全球，在北美，欧洲，亚洲都有重要布局，高通的芯片和技术解决方案被广泛应用于各种智能设备中。其中，在通信和芯片领域高通的产品线覆盖较广，SnapDragon系列芯片掌控着整个移动设备市场，从入门到旗舰多个产品线，可以满足不同的市场需求；另外，高通在物联网和汽车电子领域也有重要的布局，高通的智能座舱芯片，在智能汽车中有极高的市场占有率。

3

生态系统优势

高通通过提供开放的技术平台和丰富的开发工具，吸引了大量开发者和合作伙伴。这种生态系统通过与开发者社区的紧密合作，能够帮助高通更快地响应市场需求并推动技术创新；其次，高通在无线通信和半导体领域的产业链整合能力使其能够提供从芯片设计到技术支持的一站式解决方案，帮助高通与上下游合作伙伴建立紧密联系并提高供应链效率和可靠性。

超声波指纹识别行业代表企业——欧菲光

欧菲光所生产的指纹识别模组广泛应用于智能手机、智能家居等领域；在中国、美国、日本、韩国及欧洲等地均建立了创新研发中心，展现了其全球化布局实力。

欧菲光集团股份有限公司

企业介绍

企业名称： 欧菲光集团股份有限公司

成立时间： 2001年

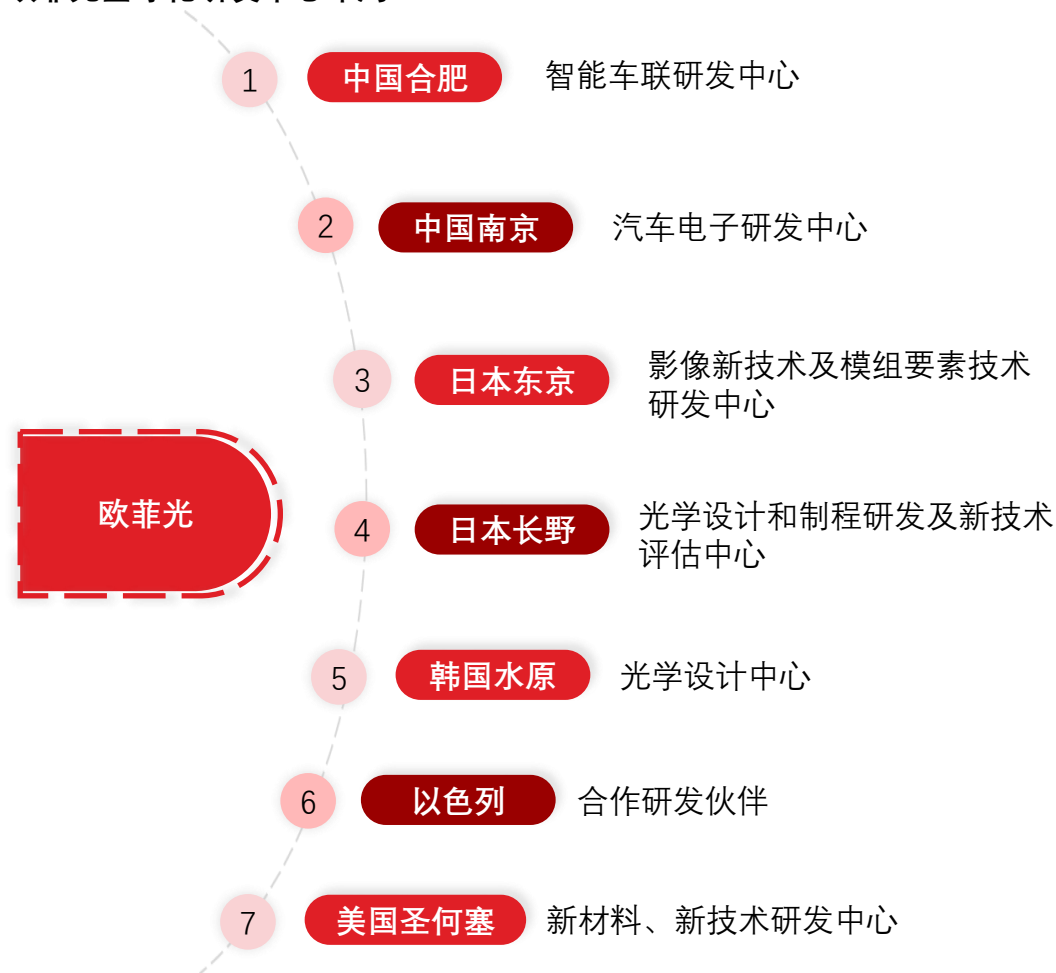
注册地址： 深圳市光明区

欧菲光集团股份有限公司（以下简称“欧菲光”）是中国为数不多的在移动互联产业中具有核心知识产权、核心竞争力的优秀企业，深耕光学光电领域二十余年，拥有智能手机、智能汽车、新领域三大业务体系，为客户提供一站式光学光电产品技术服务，主营业务为光学摄像头模组、光学镜头、指纹识别模组、3D ToF、驾驶域、车身域、座舱域和智能门锁等相关产品的设计、研发、生产和销售。

主营产品

- 光学摄像头模组**
包括浮动微距模组、潜望式长焦微距模组、芯片防抖、可变光圈和伸缩式模组等
- 光学镜头**
在智能手机领域包括7P光学镜头、潜望长焦镜头、双群内对焦镜头、可变光圈镜头等；在智能汽车领域包括舱内1M、2M DMS和2M、5M OMS镜头等车载镜头产品
- 指纹识别模组**
包括电容式指纹识别、光学指纹识别、超声波指纹识别等
- 3D ToF 方案**
包括ToF 前置人脸识别产品、ToF DMS方案、RGBD（融合深度图像）、无感人脸进入系统等
- 智能驾驶域解决方案**
包括周视系统、自动泊车系统、行泊一体驾驶域控制器、智能驾驶感知等系统级解决方案

欧菲光全球化研发中心布局



超声波指纹识别行业代表企业——欧菲光

欧菲光早于2014年就进军指纹识别行业；虽受下游消费需求放缓影响其营收和毛利于2020年开始有所下滑，但2023年再次恢复增长趋势；重视技术创新，近年来研发投入占比处于历史较高水平。

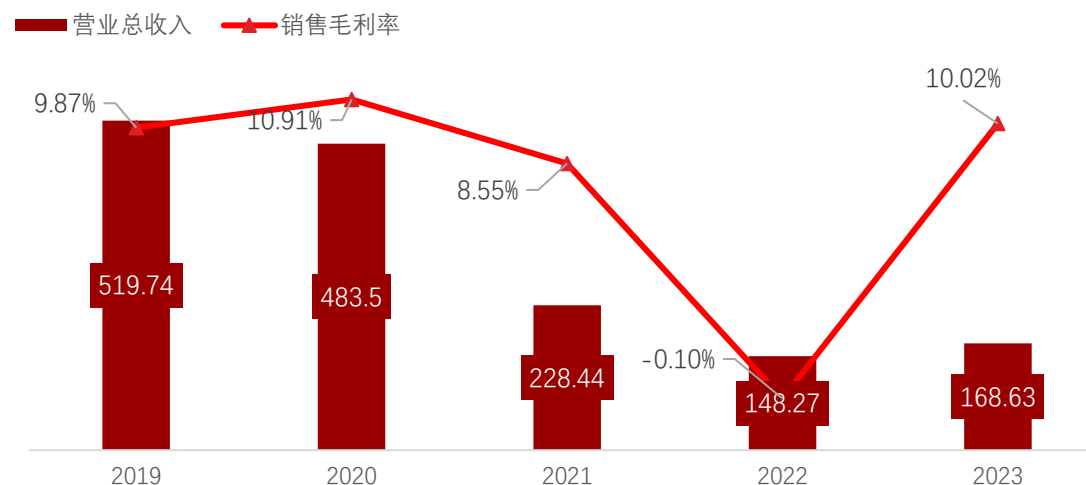
欧菲光集团股份有限公司

欧菲光指纹识别产品发展历程

年份	标志性事件
2001年	深圳欧菲光网络有限公司成立
2014年	进军生物识别领域，投资建成亚洲最大的指纹识别模组工厂
2015年	研制出指纹模组高亮coating方案，主要是在指纹芯片的表面喷涂特殊的油墨材料，实现对指纹芯片的保护和装饰
2016年	研制出玻璃和陶瓷盖板方案的指纹模组并实现量产；指纹识别模组单月出货量全球领先，市场占有率均位列全球领先
2017年	开始布局3D Sensing模组，该模组融合了3D传感技术，主要用于更准确、更安全的指纹识别
2018年	3D Sensing模组成功研制并量产；同时研制出光学式与超声波式Under display指纹模组并实现量产
2019年至今	光学屏下指纹识别模组和超声波屏下指纹识别模组正逐步加强在智能终端产品中的渗透和应用

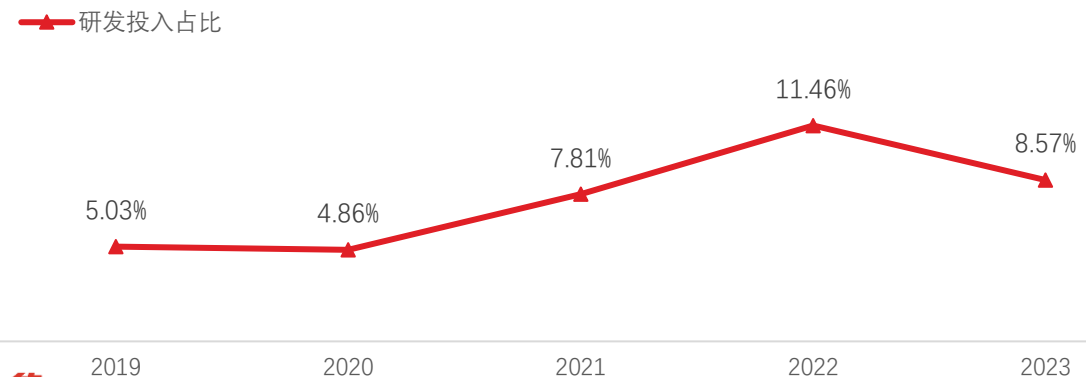
欧菲光营业总收入及销售毛利率变化情况，2019-2023年

单位：亿元，%



欧菲光研发投入占营业收入比例变化情况，2019-2023年

单位：%



来源：公司官网，WIND，头豹研究院



方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，532个垂直行业的市场变化，已经积累了近100万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。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，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。



全球智能科技创新奖评选 AIX Award

AI + X · 无限乘数 · 让智能科技赋能真实场景

我们旨在筛选最具竞争力与用户价值的终端创新，让真正的好产品被看见、被信赖。

聚焦 终端制造领域（消费智能科技核心载体）



个人移动智能终端

涵盖智能手机、AIPC、平板电脑、便携式计算设备等核心移动载体



智能穿戴终端

聚焦智能手表、手环、AR/VR眼镜、智能服饰等可穿戴式设备



智能家居家电终端智能

覆盖智能音箱、门锁、安防监控、白/黑电、环境控制等智能联动硬件



智能文娱与教育陪伴终端

包含游戏主机、AI学习机、家庭影院、智能投影等沉浸式内容交互设备



智能办公与外设配件终端

包含智能办公本、键盘、鼠标、显示器、远程会议终端等生产力工具



智能出行与外场终端

涵盖消费级无人机、运动相机、智能出行等出行相关硬件



消费级/商用场景智能机器人

包含扫地机器人、商用服务机器人及工业协作机器人等

核心价值



权威公信力背书

依托头豹全球产业研究积淀，为企业提供第三方验证；入选全球创新案例库，助力企业拓展国际视野，加速全球化布局



聚焦真实用户价值

评审侧重应用场景适配度与用户真实体验，解决技术强但难感知的市场痛点



长效荣誉资产沉淀

专属奖杯及全球标识授权，构建品牌护城河，强化市场认知

关键节点 · 申报流程

01. 申报节点

2026年6月10日 全面开放申请通道

02. 评审期

7月11日-25日 多维度交叉评估

🏆 全球颁奖典礼

2026年8月4日 · 上海年度盛典

联系方式

陈夏琳Sharlin.chen@leadleo.com



头豹业务合作

全球视野 · 本土洞察 · 研究数据 · 可信知识网络



行业数据API

开放原创报告与研究数据接口，
支持企业知识库、系统平台及AI
应用高效接入和调用



KNIT解决方案

构建企业可信内容体系，提升品
牌在AI搜索与问答中的可见度、
准确性与转化效果



报告会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，
提供PC及移动端，方便触达平台
内容



定制报告/白皮书

对产业及细分行业进行现状
梳理和趋势洞察，输出全局
观深度研究报告



商业尽调

面向投资并购和商业决策，
评估标的公司的商业前景、
价值及风险



招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产
业，内容可授权引用至上市
文件、年报



报告作者

- 陈夏琳 | 首席分析师
- 许哲玮 | 行业分析师



service@leadleo.com



业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com



深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润
置地大厦E座4105室
邮编：518057



上海办公室

上海市静安区南京西路1717号会
德丰国际广场2701室
邮编：200040



南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴
智科技园B栋401
邮编：210046