

机密

2024年全球硅基OLED微显示行业 独立市场研究

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经沙利文公司事先书面许可，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，沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。

FROST & SULLIVAN

沙利文



目录

- 1 全球微显示行业概览
- 2 全球硅基OLED显示行业概览
- 3 全球XR行业概览
- 4 全球硅基OLED显示行业竞争格局



全球微显示行业概览

全球显示技术发展历程（1/2）

微显技术将成为显示技术未来发展方向

- 显示技术的发展随着从桌面计算到移动计算，再到空间计算的演进，经历了三个显著的阶段：在桌面计算时代，20世纪50年代以CRT技术为标志，黑白及彩色CRT显示器成为主流，它们使图像和文字在屏幕上的显示变得清晰，极大地促进了信息传递和娱乐的发展；进入移动计算时代，20世纪90年代至2000年代初，CRT、PDP和LCD技术并存发展，随着LCD技术的不断进步，其低功耗、高分辨率和薄型设计的优势逐渐凸显，LCD显示器开始广泛受欢迎，并逐渐取代CRT成为市场主流；从21世纪初至2020年，随着电子技术和材料技术的发展，AMOLED技术应运而生，并逐步实现产业化，AMOLED技术以其高对比度、鲜艳色彩和快速响应速度，与LCD技术一同成为市场的主流显示技术，为消费者提供了更多选择；而空间计算时代从2018年至今，硅基OLED技术作为微显示技术的代表，以其小巧、高分辨率和低功耗的特点，正在推动微显示技术的发展，这一技术不仅满足了VR/AR产品对新一代显示技术的高要求，还为新型显示产业的创新发展提供了动力，推动了显示技术与半导体技术的紧密结合，为未来的显示设备带来了更多的创新和进步。
- 新型显示产业是先进制造和新一代电子信息技术领域的核心基础产业，是承载高清视频、物联网和虚拟显示等新兴产业的重要支撑和基础，同时也是信息时代的终端基础和数字经济的关键领域，具有基础性、先导性和战略性的特点。随着科技的不断进步和人们对显示设备需求的不断增加，新型显示产业已成为国家和地方产业规划的主要战略，尤其在连接物理世界和数字世界方面，VR/AR技术起着关键作用。然而，VR/AR产品对新一代显示技术提出了更高要求，包括对比度、色域、亮度、反应时间、像素密度（PPI）、厚度和功耗等方面。因此，硅基OLED技术的革命性应用成为满足这些需求的新选择，将显示技术与半导体技术紧密结合，拥有小巧、高分辨率和低功耗的特点，不仅能提供更高的对比度和更鲜艳的颜色，使得VR/AR产品能够呈现更真实、更沉浸式的视觉体验。同时，硅基OLED技术还具有较快的响应速度和较薄的设计，使得VR/AR设备更加轻便、舒适。硅基OLED技术的应用推动了新型显示产业的创新发展，不仅满足了VR/AR产品对高质量显示的需求，还为其他领域带来了更多的创新和进步。例如，在可穿戴设备和医疗设备等方面，硅基OLED技术的应用都能够提供更好的显示效果和用户体验。

	阶段一：PC计算时代 (1950s – 1990s)	阶段二： 移动计算时代 (1990s - 2020)	阶段三： AI时代 (2020 – 至今)	
技术	CRT	LCD	AMOLED	硅基OLED
应用场景	背投电视、台式电脑显示器 	功能手机、笔记本电脑、液晶电视   	智能手机、平板电脑、可穿戴设备   	VR设备，AR设备等 
技术定义	传统显示技术	半导体显示技术		
代表性电子设备的 显示要求	分辨率：1024*768 亮度：100-300尼特	分辨率：HD（1280*720） - 2K（2560*1440） 亮度：200-400尼特	分辨率：2K（2560*1440） - 4K（3840*2160） 亮度：300-600尼特	分辨率：4,000PPI（3840*3840） 亮度：5,000-30,000尼特
主要内容形式	文字、图片、低分频率视频	多媒体在线内容	流媒体内容、高清视频、 互动游戏	沉浸式、虚实融合内容

全球微显示行业概览

全球显示技术发展历程（2/2）

5G网络推动三维空间进程

- 5G网络的高速发展推动了人们进入三维空间的进程。三维空间界面是一种全新的显示方式，通过利用虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，将数字信息与现实世界相融合，为用户带来更加沉浸式和真实的体验。相比传统的平面显示，三维空间界面具有许多优势，例如能突破信息显示的真实性，将虚拟的数字内容与真实的环境相结合，使用户感受到更加逼真的场景和交互体验。无论是在游戏、电影、教育还是工业设计等领域，三维空间界面都能够提供更加生动、直观的展示效果。其次，三维空间界面能够提高互联沉浸和信息传达效率。通过虚拟现实技术，用户可以身临其境地参与到虚拟场景中，与数字内容进行互动。沉浸式的体验不仅可以增加用户的参与度和娱乐性，还可以提高信息传达的效率，例如在教育 and 培训领域，三维空间界面可以帮助学生更好地理解抽象概念，提高学习效果。

	一维	二维	三维
信息形式	文本	图像/视频/音频	空间模型/体积视频
用户界面	硬盘操作系统（DOS）	二维图形界面	三维空间界面
交互方式	键盘	键盘/鼠标/触摸屏	头部/眼球追踪/手势
计算平台	PC	笔记本/手机/平板电脑等移动设备	XR设备
市场需求	- DOS系统的个人计算机提供了基础的文字处理软件。通过个人计算机进行文字输入、编辑、格式化等，可以满足文字处理的基本需求 - 然而，早期的个人计算机对图形和多媒体的支持有限，无法提供丰富的图形界面和多媒体功能，应用场景非常有限	- 数字化和互联网的普及使信息的表达和传播更加多样化和便捷化。图像、音频、视频等多媒体形式的信息成为了人们获取和传递信息的重要方式 - 二维信息时代相较于一维信息时代，表达更具多样化，交互更具更便捷，计算平台更丰富、市场需求更多元化，包括在线娱乐、社交网络、电子商务等各种数字化服务	5G网络的高速发展，加快了人们进入三维空间的进程。三维空间界面可以突破信息显示的真实性、提高互联沉浸和信息传达效率 未来XR技术将在更多领域得到广泛应用，随着技术的进步和成本的下降，XR设备的出货量将迎来快速增长阶段
硬件形态			

全球微显示行业概览

微显示设备主流显示技术指标介绍及重要性分析

• 作为沉浸式设备，显示屏是最接近用户眼镜的零部件，显示屏的技术指标直接决定了设备的显示效果，从而影响到用户的适用过程中的沉浸感。主要指标包括像素密度、响应速度、刷新率、对比度、亮度等，不同的技术指标拥有不同的衡量标准，其对显示效果的重要程度也有所不同，以下面为主要的技术指标：

主要技术指标	指标描述	微显示衡量标准		重要程度
		VR标准	AR标准	
像素密度（PPI）	单位面积像素数量，决定了图像细节的精细程度。通常情况下，图像的分辨率越高，所包含的像素就越多，图像就越清晰	达到 2,000ppi 以上才可呈现肉眼般的清晰度	同VR	较高
响应速度	指像素收到输入信息时响应并改变颜色所用的时间，与显示面板的材质有关； OLED技术能够有效减少显示屏延迟问题	对输入信号转暗、或转量的时间越短越好	同VR	较高
对比度	是屏幕最白和最黑亮度的比值，决定屏幕呈现的色彩饱和程度	对比度越大屏幕呈现的色彩饱和度越高	同VR	较高
角分辨率（PPD）	角分辨率（PPD）指的是视场角中的平均每1° 夹角内填充的像素点的数量，PPD考虑到了眼球与屏幕的距离，常用来衡量VR设备的屏幕显示清晰度。人眼正常视力下的极限角分辨能力为60PPD，因此 PPD大于60以后，人们通常感觉不到像素感	VR需在30以上	AR需在45以上	较高
亮度（nit）	XR的入眼亮度由屏幕亮度和光学效率共同决定，例如，若采用光效低的光学方案，应搭配高亮度的显示屏。但并不一定越亮越好，保持亮度均一性更重要	VR设备由于是封闭环境，显示屏亮度在3,000nit左右为最佳	室外环境，亮度要求高于VR	中等
刷新率（Hz）	- 显示器每秒的显示信号刷新次数，单位是赫兹（Hz）。刷新率越高图像就越稳定，画面就越流畅 - 在相同刷新率下，屏幕材质的不同导致屏幕的显示效果不一样，因此不同材质的相同刷新率可能呈现不同的效果	- 理想指标为90-150Hz - 低于60Hz容易产生眩晕感	理想指标为120Hz	中等
寿命	对于XR设备来说，一般屏幕的使用寿命远远超过了普通用户的换机周期	1万小时的使用寿命足够满足普通用户在换机周期内使用	同VR	较低
工作温度	工作温度范围越宽，可使用的环境越广，且运行状态约稳定	温度范围越广，表现越稳定	同VR	较低

目录

- 1 全球微显示行业概览
- 2 全球硅基OLED显示行业概览
- 3 全球XR行业概览
- 4 全球硅基OLED显示行业竞争格局



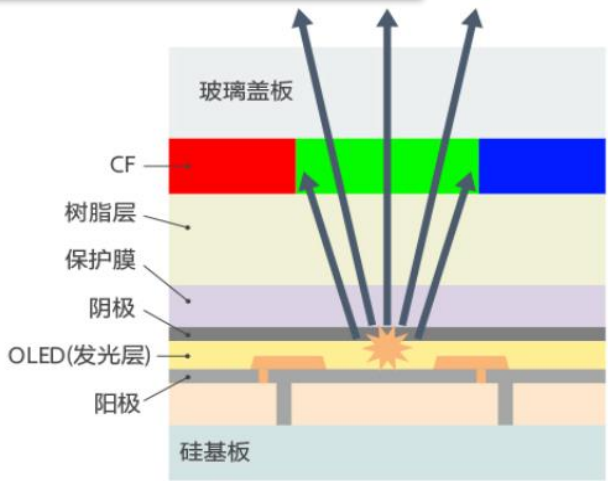
全球硅基OLED显示行业概览

硅基OLED显示技术介绍及发展历程

硅基OLED显示技术介绍

- 硅基OLED也被称为Micro OLED，是一种结合了成熟集成电路CMOS技术与OLED技术的显示技术。硅基OLED利用了CMOS技术中的光刻、CMP等工艺以及OLED技术中的真空蒸镀技术工艺，实现了无机半导体材料与有机半导体材料的高度融合。相比传统的PMOLED和AMOLED显示技术，硅基OLED将用于显示控制的电路集成在硅基背板中，使得像素尺寸更小且精确度更高。通过成熟的CMOS工艺，硅基OLED可以在较小的尺寸下集成行列驱动电路、像素阵列和DC-DC转换器等电路，通常尺寸小于2英寸。
- 硅基OLED具有诸多优点，如更高像素密度、更轻薄、更低功耗、自发光和高发光效率。其能够在保持相近分辨率水平的基础上实现更小的显示面积，从而实现更高的像素密度。因此，硅基OLED非常适用于AR、VR等微显示可穿戴设备，能够提供更加逼真和沉浸式的视觉体验。同时，硅基OLED的功耗更低，在相同的电池容量下设备待机时间更长；并且拥有自发光和高发光效率的特点，能提供色彩更鲜艳、明亮和清晰的图像，增强用户的观看体验。

硅基OLED显示技术结构图



硅基OLED发展历程

硅基OLED技术的发展历程可以追溯到20世纪90年代初，当时OLED技术已经开始崭露头角，但面临一些挑战，如制造成本高、使用寿命短等。为了解决这些问题并进一步推动OLED技术的发展，因此开始探索将OLED缩小至微米级别的硅基OLED技术。

1999年，研究人员首次成功地制造出微型OLED显示器，这是硅基OLED技术的重要突破。通过采用微影技术和微加工工艺能在微米尺度上制造出OLED像素。这使硅基OLED显示器具有更高的像素密度和更小的尺寸，为未来的应用提供了更多可能性。

随着技术的不断发展，硅基OLED显示器逐渐实现了更高的分辨率、更高的亮度和更低的功耗，在VR、AR、头戴式显示设备等领域展现出了巨大的潜力。硅基OLED技术的发展也得到了大型科技公司的关注和投资，这进一步推动了其研究和应用的进展。

2018年起，微显示技术发展迅速，硅基OLED的像素密度已达到每英寸4,000ppi，并可以产生强烈对比度，具备高清晰度、高刷新率、高对比度、轻薄等显著特点，适用于VR、AR等虚拟现实设备。随着技术的不断成熟和市场的不断扩大，硅基OLED技术将在未来得到更广泛的应用。

20世纪90年代初

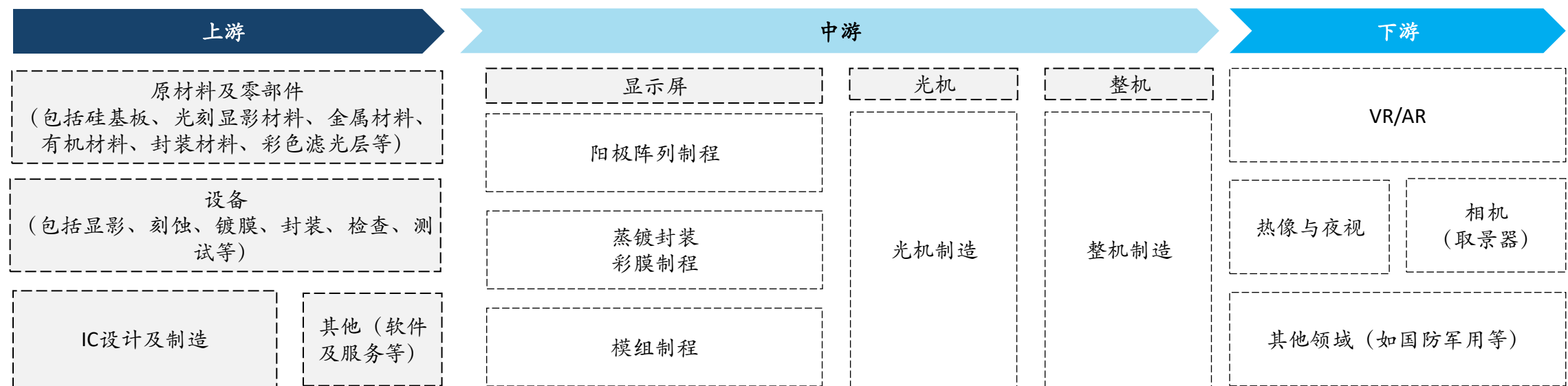
1999

2016

目前

全球硅基OLED显示行业概览

硅基OLED产业链分析



产业链分析

- 硅基OLED显示产业链行业上游包括原材料及零部件、设备、IC设计及制造等；中游是硅基OLED显示屏及整机的生产制造；下游为各类终端应用场景，主要包含VR/AR、相机取景器、医疗器械、工业设备等其他显示领域。
- 上游环节，原材料包括硅基板、有机材料等，具有技术密集型特点。尽管中国上游厂商在部分设备和原材料已经实现国产替代，但在陈列和蒸镀等关键环节所需的设备和原材料仍然主要依赖于日韩和美国等国外厂商。IC环节的驱动芯片能够精确控制显示屏的像素点亮、色彩渲染和刷新率。目前大部分硅基OLED显示屏厂商选择外采驱动芯片，仅有视涯、索尼等少数企业拥有自主IC设计及制造能力。具备IC设计及制造能力的显示屏厂商在成本控制和供应链管理上具有优势，同时还可以确保驱动芯片与显示屏之间的高度兼容性，有效降低系统延迟和信号干扰，从而增强整个系统的稳定性和可靠性。
- 硅基OLED显示产业链行业中游包括显示屏制造、光机制造和整机制造。其中，显示屏制造环节共涉及三道制程，分别是阳极阵列基础板制程、蒸镀封装彩膜制程以及模组制程。其中，显影、刻蚀为显示屏制造主要环节。显影用于形成显示屏上的像素点，刻蚀用于形成像素点的微细结构。目前，日本及欧美公司较早进入中游的显示屏制造市场，国内厂商也正在快速布局，例如视涯科技、京东方等企业。
- 过去，微显示技术主要应用于相机取景器和国防军用等领域。由于产品单价较高，其广泛应用受到了一定的限制。然而，随着技术的不断进步和大规模量产的实现，将极大地提升XR设备的生产能力，且有望推动XR技术的进一步发展。

全球硅基OLED显示行业概览

硅基OLED技术演进与发展方向解析



亮度与
色彩提升

- 未来硅基OLED显示技术将采用更高效的有机发光材料，例如有机小分子材料具有更高的发光效率，在可以提高亮度和色彩还原度的同时能延长使用寿命。同时，为了提高亮度，显示技术可以采用更高效的光取出结构，如微透镜阵列、光子晶体结构等，以达到提高光的提取效率和减少能量损失。驱动设计方面将朝着高频率驱动、低电流驱动的方向发展，通过优化电路设计和驱动算法以实现更均匀的电流分布和更高的灰度级别，从而提高亮度和图像质量，同时也能减少发光材料的老化和退化。
- 多层堆叠硅基OLED技术正逐渐成为行业的主流发展方向，其核心优势在于能够在不增加电流密度的前提下，通过堆叠层数的增加来成比例地提升亮度。此外，这种技术还能实现电流的更均匀分布，有效减少发光材料因电流集中而产生的老化和退化现象，进而延长设备的使用寿命。这些特点使得多层堆叠硅基OLED技术在提高显示性能和可靠性方面展现出巨大潜力。
- 强微腔技术通过精确控制ITO层厚度制造红、绿、蓝三色微腔，显著提升显示亮度和色彩饱和度，实现高色域覆盖。这种技术还增强了光线穿透与反射，优化了像素结构，提升了显示屏的耐久性和稳定性。



像素密度提升

- 像素微缩技术、像素排列结构以及像素驱动技术的发展能有效提升像素密度。未来硅基OLED显示技术将更多的采用更先进的光刻技术，如微纳米级的光刻技术以实现更小尺寸的像素，提高像素密度和显示屏的分辨率。此外，薄膜沉积技术也可能得到改进，如原子层沉积技术和分子束外延技术可以实现更薄的显示层和更高的像素密度。
- 其次，更紧密的RGB排列结构将提高像素密度和色彩还原度，提高像素的填充因子。同时，行列驱动可以减小驱动电路的面积，提高像素的响应速度和灰度级别，例如主动矩阵驱动是一种高效的像素驱动技术，可以实现更高的像素密度和更快的刷新率，提高显示屏的图像质量和响应速度。
- 随着微纳米级光刻技术的进步，如极紫外光刻技术（EUV），可以制造出更小尺寸的像素，从而提高像素密度和显示屏的分辨率。

全球硅基OLED显示行业概览

硅基OLED下游应用市场介绍

硅基OLED下游应用市场广泛

• 硅基OLED因为其高分辨率、高像素密度、低功耗、快速响应、高刷新率等各方面优势正逐渐成为多领域的首选显示技术。按照应用领域分类，主要可以分为XR设备，如AR、VR，以及其他，如热像与夜视、电子取景器等两大领域；另外，根据使用方的不同，硅基OLED显示屏主要可以分为消费级民用和军事用途两大类别。

硅基OLED下游应用分类	代表行业	应用特点
XR设备	AR（增强现实）	- AR设备一般包括AR-SLAM眼镜、信息提示设备等 - 低功耗：硅基OLED比LCD功耗小20%，这对于提高AR设备的电池续航能力非常有利 - 快速响应：硅基OLED像素更新所需时间小于1μs，远快于LCD的更新时间
	VR（虚拟现实）	- VR设备包括VR一体机、主机VR、VR手机盒子、FPV眼镜等 - 超高刷新率：硅基OLED的刷新率高于传统显示方案 - 体积小、重量轻：硅基OLED微型显示器件比传统显示器件尺寸更小，且以单晶硅芯片为基底，减少了器件的外部连线
其他	热像与夜视	- 温度工作范围宽：硅基OLED微型显示器可以在宽温度范围内工作，这对于在极端温度条件下使用的热像设备非常重要 - 高亮度和高对比度：硅基OLED微型显示器的高亮度和高对比度使其在夜间或光线微弱的环境中提供清晰的视觉效果，这对于夜视设备至关重要
	电子取景器（EVF）	- 高PPI和高对比度：硅基OLED具有高PPI（像素密度）和高对比度，这使得它在显示细节和色彩层次上更为出色，适合专业摄影的需求 - 轻薄设计：硅基OLED的轻薄特性使其更适合集成到高端相机中，有助于减轻相机的整体重量，提高便携性
	其他	如车载HUD、数字瞄具、飞行头盔等

目录

- 1 全球微显示行业概览
- 2 全球硅基OLED显示行业概览
- 3 全球XR行业概览
- 4 全球硅基OLED显示行业竞争格局



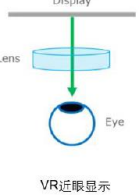
全球XR行业概览

XR行业介绍

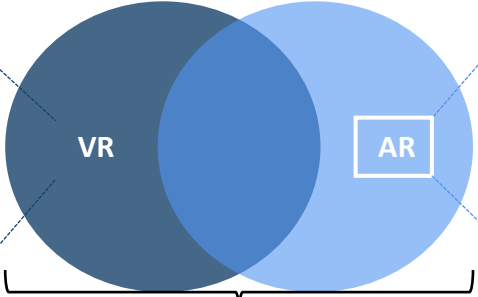
XR是VR、AR等技术的概念性统称，其终极设备将消除现实世界与虚拟世界的边界，打造一个以人为中心的三维交互世界

XR（Extended Reality，扩展现实）技术是指通过计算机技术和可穿戴设备产生一个虚实相生、人机交互的环境，将为用户带来实现现实世界和虚拟世界无缝交换的“沉浸式”体验。该技术涵盖VR（Virtual Reality，虚拟现实）、AR（Augmented Reality，增强现实）技术，是一个综合性概念。

VR是指通过计算机，模拟仿真一个虚拟世界的技术，是一种具有交互式的三维动态实景和用户实体行为的仿真系统。通过打造一个封闭式的环境，该设备为用户带来沉浸式体验感。

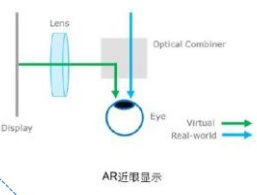


VR近眼显示



XR: AR、VR等技术的统称

AR可理解为“真实世界+数字化信息”，通过计算机图形技术及可视化技术产生一个虚拟世界，并将虚拟世界精准叠加在现实世界中的一种技术。通过打造一个虚实融合的场景，为用户带去感知效果更丰富的环境体验。

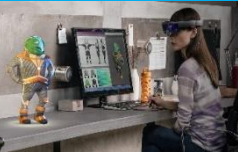


AR近眼显示



VR技术中重要的一步在于将现实世界导入虚拟世界，在环境中，真实人物的虚拟化身可以共享该虚拟空间。

AR是指能够结合虚拟信息和现实世界，创造出一种混合体验的技术。通过数字技术，将虚拟的信息应用到真实世界，使得真实的环境和虚拟的物体实时地叠加到同一个画面或空间，同时存在。



随着行业的发展、科技的进步以及AR和VR应用场景的逐渐丰富，AR和VR技术也呈现相互融合的趋势，不同技术的区分边界也将逐渐弱化

- 整体而言，VR技术比AR技术更成熟。VR注重显示和定位等技术，在用户使用VR设备时，是脱离真实世界的，相较于需要于现实世界发生联系的AR技术，VR技术更容易实现和更早实现普及。长期来看，AR设备由于具备与现实世界互动的技术，更有可能像手机一样成为普及率较高的产品。但受到技术限制和价格较高等因素的影响，AR产品暂时难以实现大规模普及，当前使用场景更多集中在B端。
- XR被称为下一代计算机不仅仅是因为其能为人类带来新的体验，它也是计算时代关键技术的集成者。它不仅对算力、算法、数据有着极高的要求，同时对设备的硬件设备，包括芯片、显示器件、光学器件等有着极高的要求。
- XR设备，作为一个未来将融入人们日常生活的设备，成为一个像手机一样普及的产品，其制作过程中涉及的每一个器件都对稳定性、实施性、用户友好性等有着极高的要求。

全球XR行业概览

VR行业介绍

一体机为当前VR设备的主要产品形态

产品形态	产品特征	代表性产品
盒子	盒子为VR头显设备中早期出现的产品，该产品需要连接手机作为显示及数据计算的载体。该设备结构相对简单，主要材料包括纸板、塑料和简单的光学基础材料。价格为现阶段VR头显设备中最低的类型。	 Google CardBoard
一体机	一体机配备显示、主控芯片等核心零部件，无需外接其他任何设备就可独立使用，便携性极高，且空间限制较小，符合用户对移动化设备的需求。	 Oculus Rift
分体机	分体机搭配了独立屏幕，需外接电脑，产品结构较为复杂。其高性能保证了效率的同步及画面高质量，沉浸感较好。但便携性较差，且价格在三类VR设备中最高，主要面向重度游戏玩家。	 Pico Neo

- 随着主控芯片技术的提升，一体机的运算能力等性能得到显著提升；得益于其便携性，未来一体机在C端市场将持续发力。
- 对于极端的高性能需求，一体机的计算及续航能力难以满足该类需求，而外接计算单元和电源的分体机具备满足该需求的能力。
- 盒子类产品因体验感较差，其市场占比较低。

产品形态	盒子	一体机	分体机
简介	自带光学模组的盒子插入手机	头显完整配置VR所需全部硬件	头显连接主机，头显负责显示与操控，主机负责计算及存储
算力+显示中心	手机	头显+头显	PC/主机+头显
优势	轻便，成本低	便携性高	性能最佳
劣势	性能弱，手机端VR生态薄弱	需串流使用PC端VR应用，但体验下降	全套设配配置成本高，有线连接+外置PC导致诸多不便
代表产品	VardBoard、三星 Fear VR	Quest、PICO	HTC VIVE、PS VR

全球XR行业概览

AR行业介绍

由于技术限制，AR产品暂无主要产品形态，各类产品形态皆存在于市场上

产品形态	产品特点	代表性产品
盒子类	AR眼镜需要接入投屏盒子为其供能及实现投屏功能。	 Rokid Air
一体机	一体机AR眼镜兼顾计算、显示及交互能力，在平衡了各方面参数的基础上，更加侧重于计算能力和交互属性，其造价较高，主要定位于企业级用户。	 Hololens
分体机	AR眼镜的分体机分为单色分体式和双目彩色分体式。单目AR眼镜追求的是轻量化，其主要功能为信息提示；双目AR眼镜具有较好的现实及交互能力，为用户提供更好的画质，可用于观影等娱乐场景，主要定位于消费级。	 Meta Orion

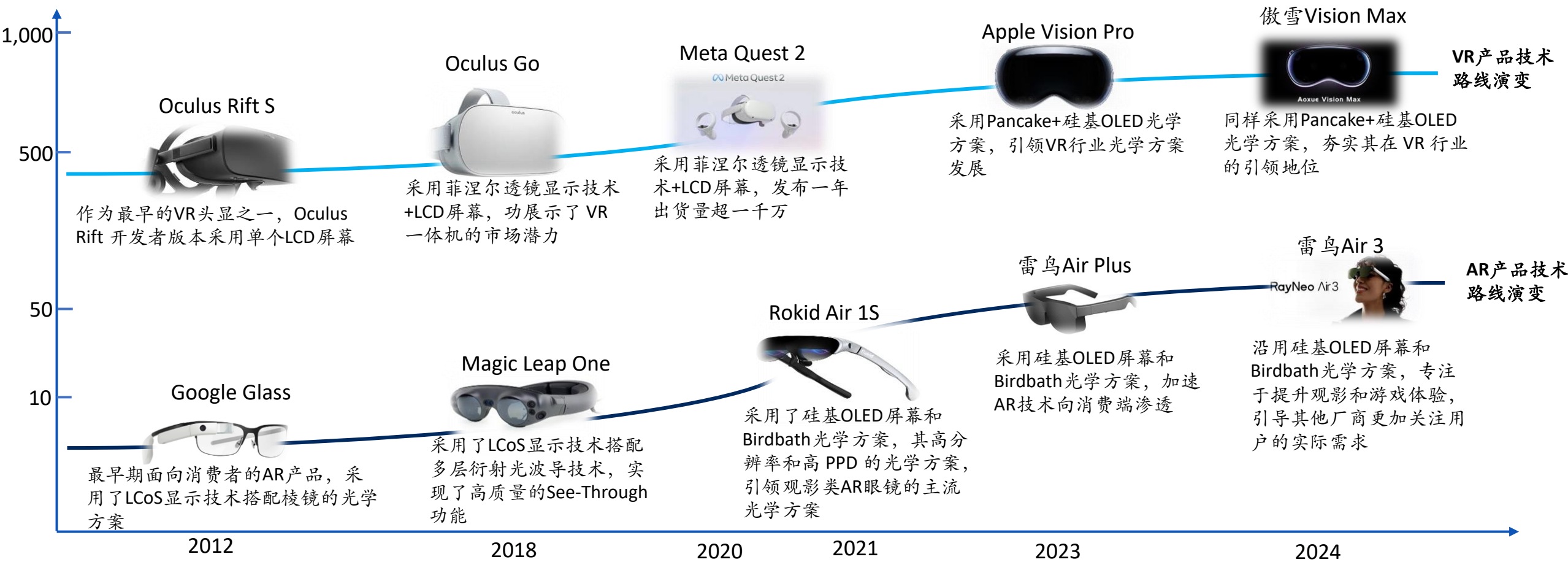
- 一体机多见于To B市场，分体机多见于To C市场；分体机外置算力与电源，优化了AR眼镜的算力并减轻了AR眼镜的重量。
- 盒子类产品主要用于观影娱乐等场景。

产品形态	盒子	一体机	分体机
简介	需接入投屏盒子为其供能及实现投屏功能	眼镜配置AR所需所有硬件	眼镜负责显示操控，外接算力中心
算力+显示中心	投屏盒子	眼镜	手机/主机+眼镜
优势	轻便，成本低	独立性更强	眼镜本体更轻便
劣势	应用场景有限	轻便性不足，算力性能及续航能力有限	连接线缆不便
代表产品	Rokid Air	Hololens	Meta Orion

全球XR行业概览

AR与VR产品技术演进历程

全球AR设备/VR设备出货量（万台）



XR设备未来发展趋势：未来硅基OLED屏幕+BirdBath方案因其在亮度、对比度和成本平衡等各方面的优势将持续引领VR和AR设备光学技术演进；另外在产品定位层面，随着AI技术的发展，VR和AR产品将更加注重与AI技术的结合，实现智能化的交互体验，更注重信息提示以及空间计算功能

全球XR行业概览

整机制造介绍

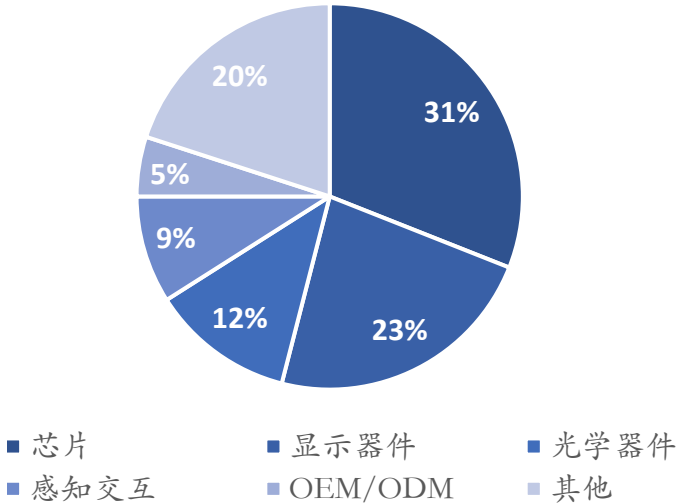
XR设备的整机制造发展需要该产业链中各个环节协同合作共同发展

- XR行业的产业链包含硬件、软件、内容和应用。其中，硬件的关键核心器件包括芯片、显示器件、光学器件和感知交互器件。芯片影响着除光学、机械外的所有性能。显示器件和光学器件对显示效果有着协同效应。光学器件的体积极大的影响着整个XR设备的体积重量及用户的佩戴舒适度。感知交互器件包括了眼动追踪器件、语音交互器件、全身动捕器件等，影响佩戴者的沉浸式使用感。XR产业链中包含众多环节，且每个环节紧紧关联相互协同。因此，XR行业的发展需要产业链中各环节协同发展。
- XR设备的主要成本组成包括芯片、显示器件、光学器件和感知交互器件。其中芯片与显示器件的成本最高。

XR产业链

硬件	核心部件	芯片	传感器	光学器件	显示器件	储存	电池
	感知交互	定位空间	手势交互	眼动追踪	全身动捕	语音交互	脑机交互
	终端	分体机		一体机	ODM		OEM
	配套外设	全景设备		体感设备	操控设备		3D设备
软件	软件系统	操作系统				用户界面	
	开发工具	开发引擎				渲染处理	
内容	制作	社交		游戏	影视	音乐	
	渠道	线上				线下	
应用	To C	虚拟人物		电子竞技	工业	在线演唱会	
	To B	医疗		教育	工业	国防	

XR设备成本拆解



F R O S T  S U L L I V A N

沙利文

FROST & SULLIVAN, THE GROWTH CONSULTING GROUP



沙利文全球官网 www.frost.com

沙利文中国官网 www.frostchina.com

沙利文