

VST: MR 基石技术, 助推空间计算时代到来

■ 证券研究报告

投资评级:看好(维持)

最近 12 月市场表现



分析师 张益敏

SAC 证书编号: S0160522070002

zhangym02@ctsec.com

相关报告

1. 《硬件与生态共振, 空间计算平台时代开启》 2023-06-17
2. 《电子行业深度报告》 2018-07-02

MR 行业专题研究

核心观点

- ❖ **VST: 混合现实的核心技术, 推动“空间计算”时代到来:** 混合现实 (MR) 重塑了 XR 的体验与场景, 是其发展历程中的重大革新。VST 作为实现 MR 体验的核心技术, 相比 OST 技术更适用于当前 VR 产品主流形态。传统 VR 头显主打“隔离现实”的游戏、观影等沉浸场景, VR+VST 打开了虚实融合新体验, 在社交、办公等场景上适用性提升使其在场景的泛用性上向 PC 开始靠拢, 有助于开启“空间计算平台”新时代。
- ❖ **摄像头/传感器是 VST 功能硬件基石, 苹果引领体验新高度:** VST 功能的实现依赖于 VR 头显前置的摄像头、传感器等硬件, 以 Meta Quest Pro 为代表的产品主要通过 2 个黑白摄像头+RGB 摄像头补色实现双目彩色透视, 当前市场主流产品均搭载 VST 功能, 双目 RGB 摄像头+深度传感器等新方案开始涌现, 带来更优质的 MR 体验。苹果 Vision Pro 通过搭载更多传感器+硅基 OLED 屏幕+R1 协处理器实现更小的畸变、更清晰的画面、更低延迟, 有望将 MR 体验推向新的高度, 进一步提升社交、办公等场景的体验, 推动“空间计算”时代的到来。
- ❖ **投资建议:** VST 功能的搭载有望推动 XR 终端销量提升, 建议关注 XR 产业链相关公司。**设备:** 杰普特、华兴源创、智立方、赛腾股份、荣旗科技、博众精工; **IPD 调节:** 兆威机电; **显示:** 清越科技、视涯技术 (未上市); **光学:** 三利谱; **摄像头模组:** 高伟电子 (港股); **声学模组:** 国光电器; **PCB:** 鹏鼎控股、东山精密; **电池:** 德赛电池; **结构件:** 长盈精密、领益智造; **OEM/ODM:** 立讯精密、歌尔股份、佳禾智能。
- ❖ **风险提示:** 终端销量不及预期; 部分零部件产业化进度不及预期; 竞争加剧风险。

表 1: 重点公司投资评级:

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (07.12)	EPS (元)			PE			投资评级
				2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
688025	杰普特	77.83	81.94	0.82	1.74	2.70	54.13	47.09	30.35	增持
003021	兆威机电	131.42	76.85	0.88	1.11	1.78	54.62	69.23	43.17	增持
002045	国光电器	66.74	14.25	0.40	0.37	0.61	30.98	38.51	23.36	增持
002876	三利谱	58.16	33.45	1.19	1.73	2.46	30.59	19.34	13.60	增持
300793	佳禾智能	64.09	18.94	0.51	0.87	1.18	33.45	25.84	18.94	未覆盖

数据来源: wind 数据, 财通证券研究所

注: 佳禾智能盈利预测数据来自一致预期, 其余公司盈利预测数据来自财通证券研究所。

内容目录

1	VST: 混合现实的核心技术, 推动“空间计算”时代到来	4
1.1	混合现实: XR 重塑体验与场景的革新	4
1.2	VST: MR 核心技术, 开启“空间计算平台”新定义	4
2	摄像头/传感器是 VST 功能的硬件基石, 苹果引领体验新高度	10
2.1	摄像头/传感器是实现 VST 功能的核心硬件	10
2.2	苹果引领 VST 体验新高度, 高规格硬件有望带来优质体验	14
3	建议关注	17
4	风险提示	18

图表目录

图 1. MR 应用示例	4
图 2. 微软 Hololens2	4
图 3. VST 技术原理	5
图 4. OST 技术原理	5
图 5. AR 的 OST 实机现实效果	6
图 6. VR 的 VST 实机现实效果	6
图 7. 传统与 VR 影音、游戏娱乐体验对比	7
图 8. 计算平台演进与场景适用性	8
图 9. Meta 的 Horizon Worlds 社交场景	8
图 10. 苹果的 Spatial Personas 社交场景	8
图 11. 普通多屏办公	9
图 12. VR+VST 多屏办公	9
图 13. 全球主流游戏主机销量 (百万台)	9
图 14. 全球 PC 销量 (百万台)	9
图 15. Quest Pro 正面摄像头及功能	10
图 16. Quest Pro VST 实现原理	11
图 17. 场景理解示意图	12
图 18. 共享空间锚点示意图	13
图 19. Quest 3 正面摄像头及功能	14

图 20. Vision Pro 正面摄像头/传感器配置	15
图 21. 不同 PPD 纱窗效应对比	15
图 22. Vision Pro 搭载 M2 主芯片+R1 协处理器	15
图 23. 协处理芯片与主处理芯片处理 VST 的路径差异	16
图 24. 雷达扫描面部形成 Persona 虚拟形象	16
图 25. 3D 全景摄影	16
表 1. OST 与 VST 对比	5
表 2. 搭载 VST 技术的 VR 产品举例	13

1 VST：混合现实的核心技术，推动“空间计算”时代到来

1.1 混合现实：XR 重塑体验与场景的革新

MR (Mixed Reality) 是指混合现实技术，它是虚拟现实技术的重要发展方向。该技术通过在虚拟环境中引入现实场景信息，在虚拟世界、现实世界和用户之间搭起一个交互反馈的信息回路，以增强用户体验的真实感。从设备定义角度出发，现有具备透视功能的 VR 头显以及传统定义的 AR 眼镜（非观影类设备）均可视为 MR 设备。微软 2015 年发布的 Hololens（当前已迭代至 2 代）是行业较早量产的主流 MR 头显，它通过光学透视方案实现虚拟信息在现实场景中的叠加实现混合现实应用，在工业、零售业、医学等 B 端场景进行了积极有效的尝试，其深度感知、手势追踪、眼球追踪、语音交互等技术一度领先市场，但受制于显示、交互技术的不成熟与 B 端有限的市场空间，Hololens 系列并未达到 Quest 级别的市场高度。

图1.MR 应用示例



数据来源：微软官网，财通证券研究所

图2.微软 Hololens2



数据来源：微软官网，财通证券研究所

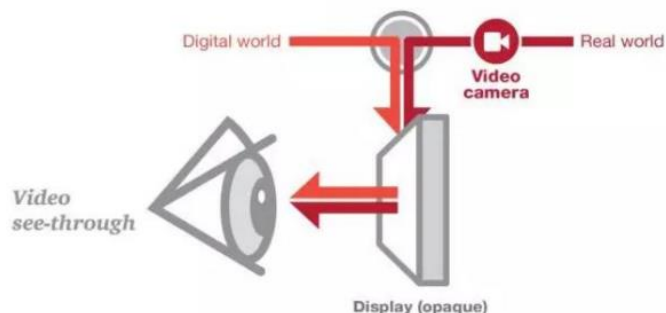
1.2 VST：MR 核心技术，开启“空间计算平台”新定义

透视技术是 MR 的核心技术，VST 与 OST 是两种主流的解决方案。头带显示器自身具有显示虚拟世界的能力，如何同时在用户的视野中呈现现实世界与虚拟世界是实现 MR 体验的关键。视频透视 VST (Video See Through) 与光学透视 OST (Optic See Through) 是实现 MR 体验的两种不同方案，它们旨在解决如何将现实世界显示在用户视野中的问题。

视频透视(VST)：常用于 VR 眼镜。真实世界是通过相机捕捉到实时视图，然后与计算机图像技术结合在一起，呈现在不透明的显示器上。使用视频透视，算法可以完全控制视觉集成，允许虚拟和真实物体之间的完全遮挡，甚至可以对真实物体进行更高级别的修改。

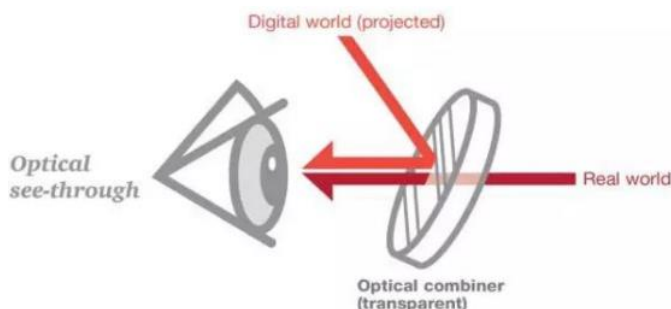
光学透视(OST): 常用于 AR 头显。真实世界是通过放置在用户眼前的半透明光学合成器看到的。光学合成器也被用来将计算机生成的图像反射到用户的眼睛里，从而将真实世界和虚拟世界结合起来。光学透视的优点在于不易产生晕屏（cybersickness）的风险，同时还有着与真实世界接近的极高分辨率。

图3.VST 技术原理



数据来源：S-Dream Lab，财通证券研究所

图4.OST 技术原理



数据来源：S-Dream Lab，财通证券研究所

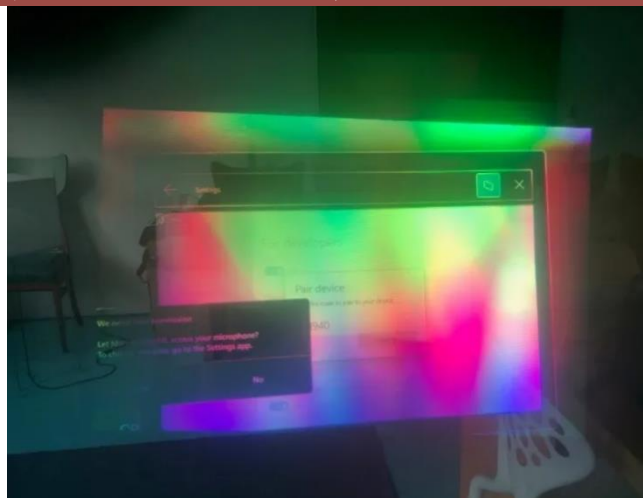
OST 或是未来主要透视解决方案，但当前 VST 的诸多优点使其成为当前的主流方案。AR 眼镜的透视主要采用 OST 方案，AR 眼镜的轻便性或使其成为未来主流 XR 产品形态，相应 OST 也有望成为下一代主流透视技术方案，而 VST 则更适合于当前主流 VR 产品形态。OST 在亮度、真实世界分辨率、延迟、焦平面（影响晕眩感）有显著的优势，而 VST 则在遮挡效果、FOV、虚实匹配、配准、亮度匹配等方面更为成熟。从实机成像效果看，受制于目前光学技术瓶颈，OST 在色彩表现与虚实融合等性能指标上劣势较为明显，VST 虽然无法完全还原现实世界，但虚实合成后的显示效果仍具有较大优势。

表1.OST 与 VST 对比

	OST	VST
亮度	6600 尼特+	100-600 尼特
真实世界分辨率	单眼 24k+	单眼 2k-4k
延迟	现实世界无延迟，虚拟时间有延迟	有延迟
焦平面	无数个焦平面，可以防止辐辏冲突和眩晕的产生	1 个焦平面
遮挡效果	虚拟对现实不完全遮挡	合理遮挡
FOV	主流在 30-70° 左右	主流在 90-120° 之间
虚实匹配	虚实匹配不佳	虚实匹配一致
配准信息	仅靠头部追踪器匹配	更易配准
亮度匹配控制	虚实亮度难匹配	虚实亮度易匹配

数据来源：映维网，S-Dream Lab，财通证券研究所

图5.AR 的 OST 实机现实效果



数据来源：青亭网，财通证券研究所

图6.VR 的 VST 实机现实效果



数据来源：青亭网，财通证券研究所

传统 VR 头显主打沉浸感，通过“隔离现实”的方式在观影、游戏等场景上有显著优势。从设备本身特性出发，PC 作为较早出现的个人计算设备，其具有大屏、高性能、不便携等特点，决定了其在影视、游戏、办公生产力等场景拥有优秀的表现，在通讯、社交、信息浏览等场景则受制于便携性表现相对一般。智能手机虽然在性能上与画面显示上有所减弱，但极高的便携性带来了其在通讯、社交、信息浏览等场景极大的优势，也成为了多数人必备的移动设备。VR 的性能与便携性介于二者之间，因此在各类场景的适用性上整体处于中间地位。VR 给用户提供了一个交互式虚拟三维空间，通过感知单元提供视觉、听觉、触觉等感官的模拟，通过“隔离现实”让人进入完全沉浸的虚拟世界，在游戏、观影等应用场景有着较高的适用性，可自由定义的屏幕尺寸、3D 立体成像、全环绕的虚拟世界带来了与 PC、手机完全不同的娱乐体验。

图7.传统与 VR 影音、游戏娱乐体验对比

影院观影



专用场所、大屏、3D非全景

VR观影



随时随地、大屏、3D全景

VS

PC游戏



固定设备、中小屏

VR游戏



可移动设备、大屏、3D全景

数据来源：VRPinca，全影汇，云南发布，中关村在线，财通证券研究所

VST 功能使 XR 体验从“隔离现实”转向“虚实融合”，开启了混合现实的“空间计算时代”。苹果 WWDC 2023 发布会上将 PC、手机分别称为“个人计算平台”与“移动计算平台”，并将 Vision Pro 的发布定义为“空间计算平台”时代的到来，给予了其首款 XR 头显高度的定位，也展现了苹果在 XR 赛道广阔的远期愿景。

“空间计算平台”的产品定义实现的基础是 VST 功能，VST 功能的加入改变了原有 XR 产品沉浸体验的局限性，将 XR 从隔离现实的纯虚拟应用体验推向了虚实融合新体验，使得佩戴者与现实世界的同步交互成为了可能，提升了其在社交、办公等应用场景上的适用性。

图8.计算平台演进与场景适用性

PC：个人计算时代

手机：移动计算时代

XR：空间计算时代





场景适用性	PC	手机	VR	VR+VST
通讯	中	高	低	中
社交	中	高	中	高
信息浏览	中	高	低	中
观影	中	高	极高	极高
游戏	高	中	极高	极高
办公	高	低	低	高
性能	高	低		中
便携性	低	高		中

数据来源：VR 陀螺，苹果官网，财通证券研究所

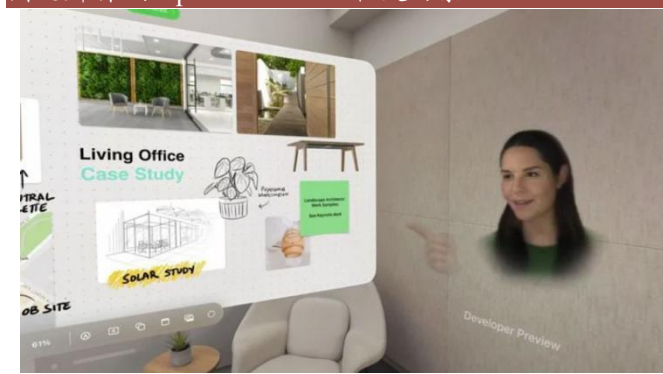
在社交场景中，原有以 Meta 的 Horizon Worlds 为代表的“元宇宙”社交平台主打在虚拟的空间中的虚拟人社交，目前仍存在形象拟真度、场景精细度不够等问题。以苹果搭载于 Vision Pro 的 Spatial Personas 为代表的“空间角色”社交则具有较高形象拟真度，支持在现实世界场景中进行人物形象以及肢体动作语言的展示，拥有逼真的体验，更贴合自然真实的社交需求。

图9.Meta 的 Horizon Worlds 社交场景



数据来源：新浪 VR，财通证券研究所

图10.苹果的 Spatial Personas 社交场景



数据来源：VR 陀螺，财通证券研究所

在办公场景中，VST 功能使得 VR 头显可对轻松实现在现实世界中放置虚拟的大屏、多屏办公界面，并可自由进行屏幕的拖拽缩放，可脱离物理硬件限制呈现更多办公所需信息，并且不会对现实世界键盘、鼠标使用形成遮挡，查看纸质文件、

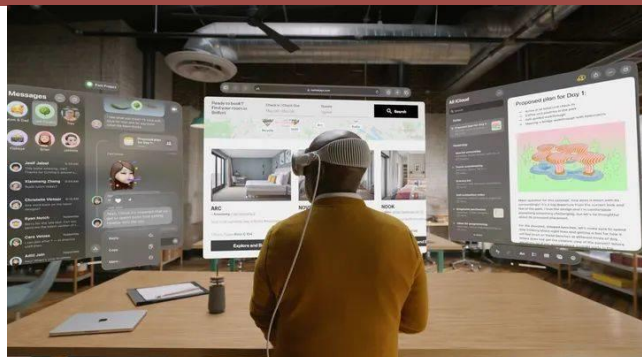
与同事交流时也不会造成遮挡，在尽可能不改变原有办公体验的同时以较低的成本实现了更高的办公效率。

图11.普通多屏办公



数据来源：飞利浦显示器微信公众号，财通证券研究所

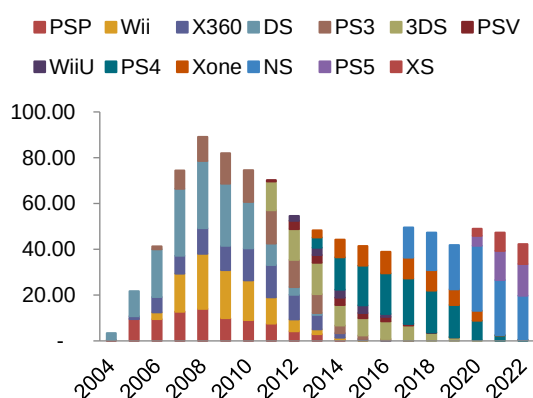
图12.VR+VST 多屏办公



数据来源：爱范儿微信公众号，财通证券研究所

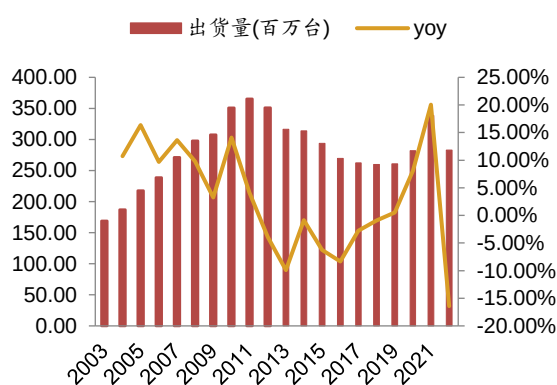
应用场景拓宽后，VR 有望由现有“游戏机”定义向“空间计算平台”定义转变，终端销量天花板有望逐步打开。根据 vgchartz 数据，现有主流游戏主机（PS/NS/XBOX）产品年销量约在 4000-5000 万部量级，而根据 Wellsenn 数据，VR 头显年近 2 年出货量约在千万部量级。二者产品形态虽有不同，但产品定义较为接近，使用场景（游戏为主）在一定程度上限制了 VR 头显的销量天花板。根据 Gartner 数据，PC 年出货量在 2-3 亿部量级，其中 2021 年的快速增长的重要原因原因是线上工作与学习的需求推动。随着 VST 功能的加入带来在社交、办公等场景体验上的提升与突破，VR 头显有望在主流场景中追赶甚至超越 PC 的使用体验，进一步打开其销量天花板。

图13.全球主流游戏主机销量（百万台）



数据来源：vgchartz，财通证券研究所

图14.全球 PC 销量（百万台）



数据来源：Gartner，财通证券研究所

2 摄像头/传感器是 VST 功能的硬件基石，苹果引领体验新高度

2.1 摄像头/传感器是实现 VST 功能的核心硬件

VST 功能的核心是通过 VR 头显外侧的摄像头/传感器捕捉环境图像，并重新渲染借由双目显示器在视野中呈现立体画面，从而创造出真实的 MR 体验。以 Meta 的技术方案为例，其 MR 体验解决方案主要包括立体色彩透视（看见环境）、场景理解（理解环境）和空间锚点（连接虚实）三个部分，三者结合可以帮助人们创造一个丰富的、互动的环境，其设计从视觉和感受来说就像真实世界。

1) 立体色彩透视：用于空间感知

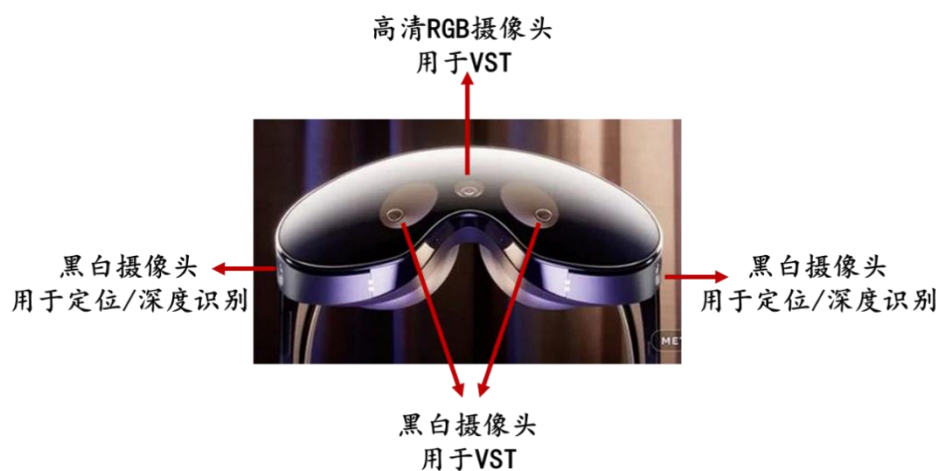
立体色彩透视的作用是为了让用户在 VR 中看见现实世界的立体图像。Quest Pro 拥有多达 10 个高分辨率摄像头，其中外部 5 个，内部 5 个，分别为：正面 2 个可捕获四倍于 Quest2 像素的 1280×1024 摄像头；1 个用于实现彩色透视的 4680×3456 RGB 摄像头；侧面 2 个用于头部追踪和深度识别的摄像头；5 个位于头显内拥有眼动追踪、面部识别和追踪的摄像头。其中用于 VST 的摄像头为正面的 2 个黑白摄像头以及正中的一个高清 RGB 摄像头，内侧的眼动追踪摄像头负责辅助。

2 个黑白摄像头：负责捕捉左右眼看到的环境图像形成立体画面。

中间的高清 RGB 摄像头：负责为环境图像添加色彩以及材质纹理。

内侧摄像头：通过眼动追踪技术来预判视线方向对运算延迟进行补偿，降低晕眩感。

图15.Quest Pro 正面摄像头及功能



数据来源：热点科技，VR 陀螺，艾邦 VR 产业资讯，财通证券研究所

图16.Quest Pro VST 实现原理



数据来源：VR 陀螺，财通证券研究所

Meta Quest Pro 在不同的照明条件下，每秒可产生高达 10000 个兴趣点，使用户能够实时创建改进物理空间的 3D 模型。通过这个过程，Meta 能够创建一个不断更新的物理世界的三维模型。然后，人们可以使用这些数据来创建一个预测性的渲染框架，可以产生真实世界环境的图像。

2) 场景理解：将虚拟内容融入物理世界

场景理解的作用是使 VR 头显能够理解现实场景物件的物理位置关系。Meta 在 Connect 2021 大会上推出的 Presence Platform 的场景理解组件，旨在使开发人员能够创建复杂和具有场景感知的 MR 体验。场景理解主要包括 3 个方面：

场景模型：由几何和语义信息组成的单一、全面、新款、系统管理的环境表示。场景模型的基本元素是锚点。每个锚点都可以连接到不同的组件上。例如，一个用户的客厅是围绕着带有语义标签的单个锚点组织的，如地板、天花板、墙壁、桌子和沙发。锚点附有简单的几何表示，包括 2D 边界或 3D 边界框。

场景捕捉：一个系统引导的流程，让用户走动并捕捉他们的房间结构和家具，以生成一个场景模型。在未来，Meta 的目标是提供一个自动版本的场景捕捉，不需要人们手动捕捉他们的周围环境。

场景 API：应用程序可以用来访问场景模型中的空间信息的接口，用于各种使用情况，包括内容放置、物理学、导航等。通过场景 API，开发者可以使用场景模型让一个虚拟球在实际房间的物理表面上弹跳，或者让一个虚拟机器人可以在物理墙壁上伸缩。

图17.场景理解示意图



数据来源：VR 陀螺，财通证券研究所

3) 空间锚点：用于虚拟对象放置

空间锚点的作用是锚定虚拟对象与物理世界的位置关系。立体色彩穿透和场景理解是让 MR 体验融合物理和虚拟世界的基础，锚定功能则是将这一切联系在一起的连接组织。与场景模型一起，空间锚可以用来为各种体验和情况创造丰富的自动环境。例如可以创建一个与物理墙相连的虚拟门，对于希望将 XR 技术用于数字孪生、仓库自动化、甚至机器人技术企业解决方案的公司来说有着重大意义。

Meta 还开发了共享空间锚点的功能，可让用户将虚拟内容放置在房间中的特定位置，以便在下次使用该应用程序时进行快速复现，用户之间能够建立共享参考帧，从而允许两个设备都能够呈现共享的虚拟环境和内容，实现多人游戏等应用体验。

图18.共享空间锚点示意图



数据来源：新浪 VR，财通证券研究所

VST 当前已成 VR 头显的主流配置。自 2022 年以来，以 PICO 4 及 Quest Pro 为代表的主流产品均搭载 VST 功能，积极推进 VR 头显向 MR 体验的迈进，而在今年 CES2023（国际消费电子展）上，包括 HTC、Ajna、夏普、松下为代表的传统消费电子品牌推出的 VR 头显新品种，VST 基本成为标配，VST 成为各大厂商竞相角逐的热点功能。

表2.搭载 VST 技术的 VR 产品举例

产品名称	公布/发售时间	VST 形式
VRgineers XTAL 3	2022 年 1 月 5 日	双目 RGB VST
Pico4	2022 年 9 月 22 日	单目 RGB VST
Quest Pro	2022 年 10 月 11 日	单目 RGB VST
TCL V1	2022 年 11 月 15 日	双目 RGB VST
奇遇 MIX	2022 年 12 月 24 日	双目 RGB VST
HTC Vive XR Elite	2023 年 1 月 5 日	单目 RGB VST
AjnaXR 一体机	2023 年 1 月 5 日	双目 RGB VST
夏普短焦 PC VR	2023 年 1 月 5 日	单目 RGB VST
松下视觉辅助 VR 眼镜	2023 年 1 月 5 日	支持特定 VST
创通联达 VST VR	2023 年 1 月 5 日	双目 RGB VST
Quest 3	2023 年 10 月(拟)	双目 RGB VST

数据来源：青亭网，财通证券研究所

双目 RGB、深度传感器等新型硬件配置开始崭露头角，提升 VST 显示效果。在 Quest Pro 以及 PICO4 中，双目黑白摄像头成像+中间 RGB 摄像头补色是实现 VST 功能的主要解决方案，但仍存在色彩与图像匹配不准确的情况（补色方案的天然缺陷）。在 Meta 拟于 2023 年 10 月发布的 Quest3 产品中，其采用两个 RGB 摄像

头来同时实现双目视觉的图像与色彩的统一。由于 RGB 双目摄像头非常依赖纯图像特征匹配，所以在光照较暗或者过度曝光的情况下效果交叉，尤其是在被测场景本身缺乏纹理的情况下很难进行特征提取和匹配。Quest 3 采用了加入深度传感器的方式来补足这一缺陷，在弱光环境下或有更好的表现，并且能够支持 Mesh 网络更准确快速地识别周围的墙壁等环境。整体而言，硬件配置的升级有望在色彩、深度信息等层面带来更加优异的 VST 体验。

图19.Quest 3 正面摄像头及功能



数据来源：VRAR 星球，青亭网，财通证券研究所

2.2 苹果引领 VST 体验新高度，高规格硬件有望带来优质体验

苹果 Vision Pro 引领 VST 体验新高度，高规格硬件带来优质体验。与 Meta 的 Quest Pro（10 个）相比，苹果 Vision Pro 使用了更多传感器（17 个），包括 12 个摄像头+5 个传感器：

12 颗摄像头：2 组 RGB 主相机、4 组下位相机（2 组近乎垂直向下，两组斜向下）、2 组侧位相机、4 组眼球追踪红外相机（头显内侧）；

5 个传感器：1 个 LiDAR、2 颗深度相机、2 组未知传感器（位于外壳上方中间区域）。

4 个下位、侧位摄像头可用于头部、手势追踪，而 2 个红外发射器则起到在弱光环境下的补光作用。

图20.Vision Pro 正面摄像头/传感器配置

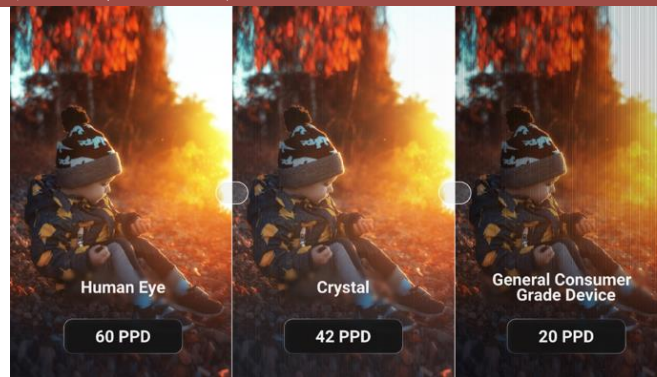


数据来源：苹果官网，财通证券研究所

两个 4K RGB 摄像头（主摄）是实现高清 VST 效果的关键。Quest Pro 上仅搭载 1 个 1600 万像素的 RGB，所以传输到眼镜中的现实画面清晰度较低。为了呈现高清的透视图像，苹果搭载了两块 4K 分频率硅基 OLED 屏幕，按主流 100 左右的 FOV 计算，PPD 达到了 40（横向像素数/FOV），大幅改善纱窗效应（颗粒感），而 Quest Pro 的 PPD 在 20 左右，Vision Pro 的清晰度有了显著的提升。

Vision Pro 支持虚拟和现实环境无缝切换，R1 芯片是支持该功能的关键。协处理器中 RGB VST 的处理需要一直工作，即便在纯虚拟环境下也处于工作状态，以便为用户随时切换。双 4K RGB 摄像头以每秒 60 帧频率不断拍摄，为数据处理带来了庞大的计算量，以及相应的功耗，所以作为协处理芯片，R1 的制程达到了 5nm。

图21.不同 PPD 纱窗效应对比



数据来源：映维网，财通证券研究所

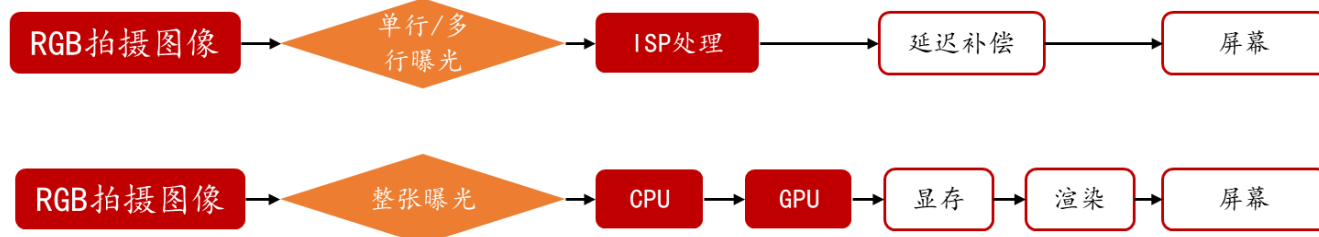
图22.Vision Pro 搭载 M2 主芯片+R1 协处理器



数据来源：苹果官网，财通证券研究所

R1 芯片带来更流畅的 VST 体验，延迟或有大幅降低。延迟通常分为物理延迟（传感器到屏幕的时间）与入眼延迟（经过算法补偿后的时间），根据苹果官方公布的数据，其物理延迟低于 12ms。Meta 采用无协处理器方案，经过 CPU、GPU 处理，物理延迟约 30-40ms，物理延迟越大，算法补偿会有所欠缺；苹果通过协处理器实现极低的物理延迟可拥有较好的算法补偿效果，VST 效果感受到的延迟感有望大幅降低。

图23.协处理芯片与主处理芯片处理 VST 的路径差异



数据来源：VR 陀螺，财通证券研究所

Vision Pro 拥有 1 个激光雷达和 2 个结构光深度传感器，用来实现更好的三维空间建模和空间感知，以及用于创建 Persona 的面部三维重构，应用场景中的 3D 图像和视频拍摄就是基于这些传感器结合 RGB 摄像头来实现。以上硬件配置有望为 Vision Pro 在社交与办公等场景中的适用性带来较大提升，开启真正的“空间计算”时代。

图24.雷达扫描面部形成 Persona 虚拟形象



数据来源：苹果官网，财通证券研究所

图25.3D 全景摄影



数据来源：苹果官网，财通证券研究所

3 建议关注

VST 功能带来混合现实新体验，有望抬升行业天花板，带动 XR 终端销量持续提升，建议关注 XR 产业链设备及零部件环节相关公司：

设备：杰普特、华兴源创、智立方、赛腾股份、荣旗科技、博众精工

IPD 调节：兆威机电（电动 IPD 调节）

显示：清越科技（硅基 OLED）、视涯技术（硅基 OLED，未上市）

光学：三利谱（光学膜材贴合）

摄像头模组：高伟电子（港股）

声学模组：国光电器

PCB：鹏鼎控股、东山精密

电池：德赛电池

结构件：长盈精密、领益智造

OEM/ODM：立讯精密、歌尔股份、佳禾智能

4 风险提示

终端销量不及预期：XR 头显未来的发展趋势存在不确定性，若未来终端销量增速不及预期，则对产业链各公司业绩将形成一定影响。

部分零部件产业化进度不及预期：XR 产品尚未进入完全成熟期，部分零部件如硅基 OLED 仍处在产业化突破与降本阶段，良率与成本均有优化空间。若该部分零部件产业化进展较慢，则或对终端产品创新迭代造成消极影响。

竞争加剧风险：当前 XR 行业处于快速增长阶段，前期配套供应商少且供应地位稳固，后续若更多供应商进入供应体系，则行业竞争或将加剧，对现在产业链公司的份额及盈利能力都将造成一定影响。

信息披露**● 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，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，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。本报告清晰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，作者也不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

● 资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

● 公司评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%；

增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间；

中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间；

减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%；

无评级：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

● 行业评级

看好：相对表现优于同期相关证券市场代表性指数；

中性：相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平；

看淡：相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数。

● 免责声明

财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

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，本报告所指的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。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。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，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，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。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，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

本报告的版权归本公司所有，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，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。