

# Pico 4 重磅发布，产品迭代催化硬件各环节投资机遇

## ——VR 行业深度报告

### 投资要点

- 2022年9月22日，Pico 召开海外新品发布会，发布 Pico 4 海外版，128GB 版本售价 429 欧元，256GB 版本 499 欧元。Pico 4 在产品重量、光学方案、感知交互等方面均有重大提升，结合一并发布的 Pico 健身手环配套硬件及一系列内容产品，我们认为 Pico 软硬件生态已初步构建，有望快速打开消费端市场。在投资方面，我们认为接下来大厂陆续发布 VR 新品将推动硬件市场放量成长，在关注 Pancake 方案的同时，也建议关注 Micro-OLED、Micro-LED、6DoF 等新技术迭代带来的投资机遇。
- Pico 4 发布，新一轮产品周期有望推动 VR 市场放量成长  
Pico 4V 于 9 月 22 日发布，产品亮点突出，有望成为消费级爆品；Meta、Apple、Sony 等厂商近期均有 VR 新品发布计划，硬件迭代推动消费端市场加速渗透，国内市场迎来重大发展机遇；
- Pancake 方案应用确定性强，市场迎来加速成长，相关环节厂商有望受益  
Pico 4 采用 Pancake 光学方案，头显重量大幅减轻，显著优化使用体验；未来 Pancake 方案应用确定性高，看好渗透率提升叠加 VR 放量带来的市场规模加速成长，建议重点关注各环节上具备技术优势细分赛道优质公司
- Micro-OLED 短期内为 Pancake 黄金搭档，Micro-LED 为长期理想方案，国内厂商深度布局，有望受益 VR 放量  
Micro-OLED 和 Micro-LED 技术均解决 Pancake 方案透光率低的痛点，未来应用趋势明确；目前 Micro-LED 存在技术难点，量产难度较大，短期内看好 Micro-OLED 为主流方案；国内厂商持续布局，看好未来随着技术升级良率升高，成本下降后 Micro-LED 技术的渗透率提升。
- VR 追求虚拟场景下的深度交互，6DoF、裸手识别、全彩透视、眼动追踪等技术有望进一步提升用户沉浸感，重点关注技术迭代带来的投资机遇  
6DoF 技术新增位置追踪功能可给用户带来更多的体验感；裸手识别顺应 VR 去按键化趋势，旨在实现手部动作的自然模拟；彩色透视实现佩戴头显情况下直接与外部现实世界的行为交互，增强 VR 头显体验可持续性；眼动追踪实时捕捉用户视觉状态，有效降低画面渲染负担并提升用户沉浸感。
- 风险提示  
新技术发展及商业化应用进程不及预期；VR、AR 内容生态构建进程不及预期；监管政策存在不确定性风险；宏观经济下行影响 VR、AR 消费需求。

### 行业评级：看好(维持)

分析师：程兵  
执业证书号：S1230522020002  
chengbing@stocke.com.cn

### 相关报告

- 1 《VR 行业点评报告：Pico 4 发布在即，新一轮新品周期催化“硬件+内容”投资机遇》 2022.09.17
- 2 《VR 行业深度报告 | 硬件迭代+生态完善，VR 有望铸就消费电子下一个“黄金时代”》 2022.09.01
- 3 《VR/AR 产品迭代加速，硬件终端驱动元宇宙生态加速构建》 2022.08.23
- 4 《科技行业专题：元宇宙驱动虚拟与现实的粘合，创造全新科技需求》 2022.06.23

## 正文目录

1 Pico 4 吸引市场关注，硬件迭代催化投资机遇.....	5
1.1 Pico 4 重磅发布，性能升级显著，有望成为消费级爆品.....	5
1.2 新一轮产品周期开启，VR 有望引领消费电子下一个“黄金时代”.....	6
1.3 产品放量叠加技术迭代性能优化，关注硬件领域丰富投资机会.....	7
2 VR 光学技术路线，Pancake 主流趋势确定性高优势显著.....	9
2.1 直击机身过厚痛点，Pancake 逐步成为行业标配.....	9
2.2 Pancake 商用存在难度，关注透光率、良率等痛点优化.....	11
2.3 商用趋势确定，技术迭代及渗透率提升推动市场规模加速成长.....	13
3 显示方案持续迭代，弥补光学方案不足.....	15
3.1 Pancake 亮度不足，Micro-OLED 成当前解决之道.....	15
3.2 长期看好 Micro-LED 方案，关注核心技术环节突破.....	16
3.3 国内厂商深度布局微显示赛道，看好 Micro-OLED 与 Micro-LED 发展.....	17
4 多感官技术融合，VR 使用体验显著优化.....	19
4.1 交互体验升级，6DOF 技术成为主流方案.....	19
4.1.1 交互体验升级，6DOF 技术成为主流方案.....	19
4.1.2 追踪定位技术赋能 6DoF，Inside-out 逐渐成为主流架构.....	20
4.1.3 从手柄发展看头手互动趋势，裸手识别有望实现交互最优效果.....	22
4.2 彩色透视 (See-through)，实现现实与虚拟融合的关键技术.....	24
4.3 眼动追踪技术，识别用户关注点，减轻画面渲染负担.....	25
5 风险提示.....	26

## 图表目录

图 1: 全球 VR 设备出货量及预测 (单位: 万台)	7
图 2: 中国 VR 设备季度出货量 (单位: 万台)	7
图 3: 菲涅尔透镜和 Pancake 方案的技术原理	9
图 4: Pancake 方案可以降低机身厚度 50%	9
图 5: VR 光学畸变类型	10
图 6: Pancake 方案主要分类	10
图 7: Pancake 光学模组工序	11
图 8: Pancake 光学方案偏振原理图	11
图 9: Pancake 方案易形成“鬼影”	12
图 10: 全球 VR 光学市场规模和增速	13
图 11: 全球偏光片市场规模 (单位: 亿美元)	14
图 12: 全球偏光片市场格局 (2020)	14
图 13: Micro-OLED 技术原理	15
图 14: Micro-LED 技术原理	16
图 15: Micro-LED 巨量转移技术原理	17
图 16: 人的头部共包含 6 个自由度, 6DoF 技术可实现头部位移检测	19
图 17: 6DoF 方案提升空间体验感	19
图 18: 6DoF 方案提升空间体验感	20
图 19: Outside-in 技术原理图	21
图 20: PlayStation VR 采用 Inside-Out 方案	21
图 21: SLAM 算法提升 XR 设备空间感知交互能力	21
图 22: HTC VIVE、Oculus Quest 1/2 VR 手柄	22
图 23: Pico Neo 3 VR 手柄	22
图 24: 诺亦腾 Hi5 2.0 VR 交互手套	23
图 25: 开启 See-Through 功能下的 VR 呈现效果	24
图 26: 光学透视 (OST) 原理	24
图 27: 视频透视 (VST) 原理	24
图 28: 彩色 See-Through 功能下的 VR 呈现效果	25
图 29: VR 眼动追踪效果图	26
表 1: Pico 4 新品与 Pico 3 参数对比	5
表 2: Pico 软硬件生态构建	6
表 3: 部分厂商 VR 新品发布计划汇总	6
表 4: VR 硬件产业链相关标的梳理	7
表 5: VR 光学方案对比	9
表 6: 国内外重点整机厂商新品参数	10
表 7: Pancake 方案所需光学膜材及要求	12
表 8: Pancake 方案市场规模测算	13
表 9: Pancake 模组相关标的	14
表 10: AR/VR 显示方案技术对比	16

---

表 11: Micro-OLED 显示方案相关公司.....	17
表 12: Micro-LED 相关公司技术进展.....	18
表 13: 6DoF 方案相关公司.....	22
表 14: 三种深度传感器对比.....	23
表 15: 视频透视 (VST) 技术优势梳理.....	25

## 1 Pico 4 吸引市场关注，硬件迭代催化投资机遇

### 1.1 Pico 4 重磅发布，性能升级显著，有望成为消费级爆品

2022年9月22日晚，Pico 召开海外新品发布会，发布全新 Pico 4 主机，海外版售价 429 欧元起（128G 版本，合人民币 2968 元）。相比于 Pico 3，新品在重量、光学方案、透视方案等维度实现大幅迭代。并且 Pico 4 Pro 额外内置 3 颗红外摄像头，可实现眼球/面部追踪以及自动瞳距无极调节（IPD）。

Pico 将于 9 月 27 日召开国内发布会，届时将会发布 Pico 4 国内版本。

表 1：Pico 4 新品与 Pico 3 参数对比

产品名称	Pico Neo 3	Pico Neo 4	Pico Neo 4 Pro
重量	395g	295g	-
电池容量	5300mAh	5300mAh	5300mAh
分辨率	单眼 1832*1920	单眼 2160*2160	单眼 2160*2160
PPI	773	1200	1200
视场角	可视角 98 度	可视角 105 度	可视角 105 度
无级瞳距调节	不支持	不支持	支持
镜片方案	菲涅尔镜片	Pancake	Pancake
感知/交互	4*鱼眼单色摄像头	1600 万像素 RGB 全彩摄像头、4*SLAM 灰度跟踪摄像头	1600 万像素 RGB 全彩摄像头、4*SLAM 灰度跟踪摄像头
手柄	6DoF, 红外光学	6DoF、宽频线性马达、红外传感器、全手掌握把、真实触觉/振动反馈	6DoF、宽频线性马达、红外传感器、全手掌握把、真实触觉/振动反馈
裸手识别	支持	支持	支持
面部识别	/	/	支持
眼球追踪	/	/	支持
彩色透视	/	16MP 全彩透视	16MP 全彩透视

资料来源：Pico 海外发布会，浙商证券研究所整理

**Pico 发布操作系统，软硬件生态雏形已现，新品兼具科技与消费两大属性。**此次发布会上，除了发布操作系统 Pico OS 5.0 和 Pico 健身手环硬件配件外，Pico 透露了在健身、游戏、视频及社交等方面的内容资源储备和后续规划。Pico 已逐渐构建起丰富的 VR 内容生态，产品可玩性大大提升，有望在未来收到消费市场的关注和追捧。

另外，Pico 发布 B 端产品及开发者激励计划，赋能企业及个人开发者，有助于加速 VR 内容生态的构建，激发开发人员的创作热情，为用户提供更多的 VR 优质内容，创造更好的使用体验。

**表 2： Pico 软硬件生态构建**

	产品	相关信息
操作系统	Pico OS 5.0	导航条、多任务处理、虚拟形象创建工具 Avatar System、IM 好友系统、远程辅助功能
硬件	Pico 健身手环配件	多功能追踪器、AI 算法预测全身姿势、单独全新内容生态
软件	健身应用	Les Mills Body Combat（健身搏击）、PICO Fitness（健身数据追踪，兼容 Apple Health）、Just Dance VR（23 年推出、PICO 4 系列独占）
	游戏应用	《The Walking Dead: Saints & Sinners Chapter 2: Retribution》、《Peaky Blinders: The King's Ransom》
	视频应用	PICO Video、全景 8K 分辨率音乐会/演唱会、荒野生存 VR（与纪录片品牌 Discovery 合作）
	社交应用	Rec Room 社交大厅（注册用户超 7500 万）
B 端	PICO Business	支持企业用户建立自有 XR 平台/操作系统，配备专用企业应用商店/开发套件等
其它	创作者激励计划	为创作者提供资金或技术支持
	工具集	混合显示捕捉工具 MRC

资料来源：Pico 海外发布会，浙商证券研究所整理

## 1.2 新一轮产品周期开启，VR 有望引领消费电子下一个“黄金时代”

Meta、Pico 预计年内发布 AR/VR 新品，Apple 预计 23H1 发布 XR 新品，22 年 AR/VR 新品数量已超过 20 款，行业迎来新一轮产品迭代。此次由 Pico 引领，2022H2 及 2023H1 国内外 VR 主流厂商均有新品发布计划，随着 Pancake 光学方案、硅基 OLED 显示方案等核心技术的迭代和应用，VR 头显有望打开消费市场，市场迎来加速成长期。

**表 3： 部分厂商 VR 新品发布计划汇总**

厂商	相关产品	相关信息
Pico	Pico Neo 4	2022 年 9 月 22 日正式发布
Meta	Meta Cambria	2022 年 10 月 11 日将召开 Meta Connect 大会，VR 新品届时有望发布
大朋（DPVR）	DPVR E4	大朋旗下“游戏级”VR 新品，有望于近期发布
Apple	Apple MR	有望于 2023H1 发布 Apple 首款 MR 设备
Sony	PlayStation VR2	计划于 2023H1 发布

资料来源：网易，VR 陀螺，浙商证券研究所整理

我们认为当下的 VR 市场和之前的智能手机市场具备“差异化共性”，对于手机市场的回溯可以洞悉 VR 未来的机遇。硬件方面的共性在于 VR 市场正处于类似手机市场初期的发展阶段，创新空间广阔；而这其中的差异在于 VR 实现的功能相对更加集中，产业链也更加清晰，因此硬件的创新方向相对更确定、更可追踪，如 VR 设备中光学方案和显示模块的升级。

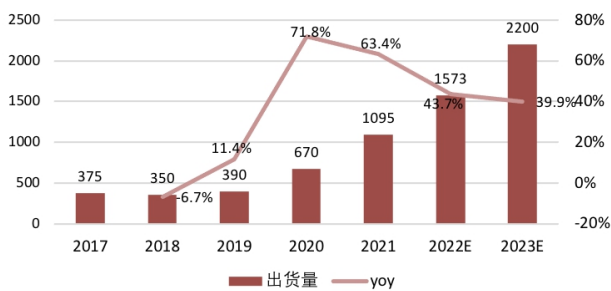
VR 设备的硬件迭代方向将和手机类似，即朝着更便携、更强体验感的方向发展。硬件创新升级初期往往伴随着量价双升过程，而技术成熟度和品牌搭载率的提升将催化这一升级过程。

### 1.3 产品放量叠加技术迭代性能优化，关注硬件领域丰富投资机会

VR 硬件加速放量，市场即将迎来爆发式增长。IDC 数据显示，2021 年全球 VR 出货量同比增长 92.1%至 1095 万部，预计 2022 年出货量将超过 1500 万部，并在未来几年保持高速增长态势；

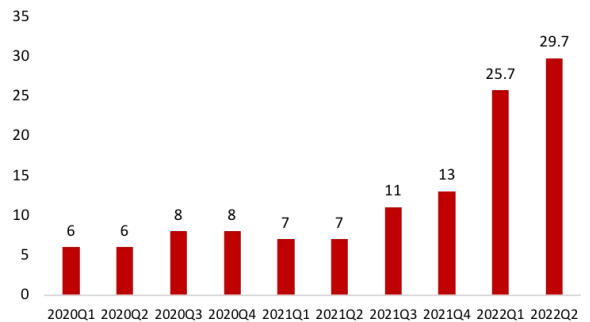
国内 VR 市场快速成长，看好 Pico 新品发布进一步推动国内市场规模。2021Q2 以来随着爱奇艺、华为、大朋等国内厂商相继发布 VR 头显，季度设备出货量持续上升。根据 Wellsenn 数据显示，截至 2022Q2，国内 VR 出货量达 29.7 万台，继续保持环比增长态势。考虑 Pico 新品亮点突出，市场预期较高，看好国内 VR 市场保持高速增长态势。

图 1：全球 VR 设备出货量及预测（单位：万台）



资料来源：IDC，浙商证券研究所整理

图 2：中国 VR 设备季度出货量（单位：万台）



资料来源：Wellsenn XR，浙商证券研究所整理

Pico 4 头显实现多处技术迭代，产品使用性能提升，价格接受度较高，看好其快速抢占用户心智及 VR 硬件市场份额。考虑 Pico 4 以及未来 Meta、Apple 等大厂新品也将完成各项技术迭代升级，看好大厂新品的催化效应带来 VR 硬件环节的主题投资机会。

类比智能手机时代产业链各环节涌现出的投资机会，我们认为除了已经确定的 Pancake 光学方案之外，围绕 Micro-OLED、Micro-LED、6DoF、全彩透视等 VR 核心技术，随着未来的产品升级放量、技术渗透率提升，也存在重要的投资机遇，建议重点关注。

表 4：VR 硬件产业链相关标的梳理

环节	公司名称	股票代码	EPS			PE		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
品牌	创维数字	000810.SZ	0.80	1.01	1.24	22.39	17.79	14.51
整机	立讯精密	002475.SZ	1.42	1.87	2.34	22.72	17.18	13.73
	歌尔股份	002241.SZ	1.60	2.01	2.44	18.20	14.44	11.89
光学方案	舜宇光学科技	2382.HK	2.84	3.93	4.96	26.43	19.12	15.15
	欧菲光	002456.SZ	-0.28	0.10	0.21	-20.24	58.13	27.68
	水晶光电	002273.SZ	0.41	0.51	0.60	28.48	22.77	19.21
	三利谱	002876.SZ	2.10	3.10	4.21	26.05	17.66	13.01
	杰普特	688025.SH	1.48	2.54	3.82	37.65	21.99	14.65
显示方案	兆威机电	003021.SZ	0.95	1.65	2.17	71.83	41.57	31.66
	京东方	000725.SZ	0.46	0.60	0.70	7.45	5.69	4.84
	利亚德	300296.SZ	0.35	0.47	0.58	16.78	12.47	9.99
	三安光电	600703.SH	0.47	0.68	0.91	38.75	26.93	20.16
	华兴源创	688001.SH	0.79	1.33	1.78	38.75	22.96	17.12
	易天股份	300812.SZ	-	-	-	-	-	-
	德龙激光	688170.SH	1.14	1.84	2.80	48.03	29.83	19.56
	长信科技	300088.SZ	0.42	0.53	0.65	15.30	12.14	9.76
	大族激光	002008.SZ	1.95	2.42	3.00	14.66	11.83	9.53
	隆利科技	300752.SZ	0.36	1.13	1.97	63.15	19.88	11.42
6DoF	鸿利智汇	300219.SZ	0.61	0.79	0.96	12.67	9.81	8.10
	视涯科技	未上市				——		
	胜宏科技	300476.SZ	1.05	1.35	1.73	13.80	10.77	8.40
	赛微电子	300456.SZ	0.38	0.54	0.72	38.68	26.99	20.29
计算芯片	诠视科技	未上市				——		
	耀宇视芯	未上市				——		
眼动追踪	全志科技	300458.SZ	0.84	0.91	1.00	25.64	23.54	21.48
	瑞芯微	603893.SH	1.93	2.74	3.65	37.00	26.04	19.56
	科瑞技术	002957.SZ	0.61	0.92	1.17	26.94	18.03	14.10

资料来源：Wind，浙商证券研究所（注：上市公司盈利预测以wind一致预期）



## 2 VR 光学技术路线，Pancake 主流趋势确定性高优势显著

### 2.1 直击机身过厚痛点，Pancake 逐步成为行业标配

作为 VR 设备核心组件，光学方案技术不断迭代，Pancake 方案逐渐成为主流选择。VR 光学是连接显示屏和人眼的重要桥梁，在很大程度上决定了 VR 视觉呈现的效果并影响用户的使用体验，随着 VR 终端市场的加速成长，光学方案也有望进入快速发展期。目前主流的技术路线可分为垂直光路（非球面透镜和菲涅尔透镜）、折叠光路（Pancake 方案）、复合光路和特定光路。

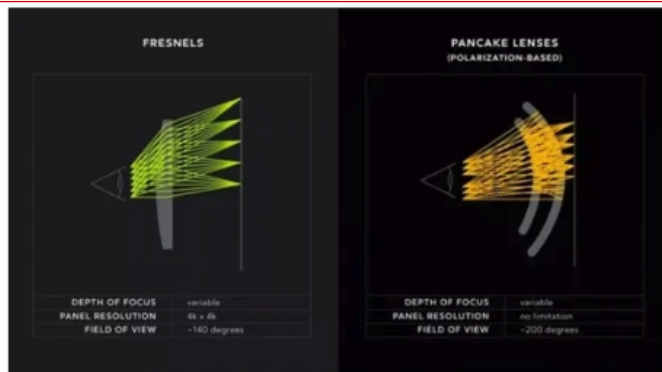
表 5：VR 光学方案对比

	非球面透镜	菲涅尔透镜	折叠光路 Pancake	多叠折返式 自由曲面	异构微透镜 阵列	液晶偏振 全息	超表面/ 超透镜
FOV	90-180 度	90-120 度	70-100 度	80-100 度	150-180 度	60-100 度	80-150 度
TTL	40-50mm	40-50mm	15-20mm	40-45mm	20-30mm	5-10mm	1-2mm
成像质量	边缘成像好	易产生伪影、 畸变	边缘成像好 易产生伪影	易产生畸变	易产生伪影和畸变	FOC、Eyebox	色差小
优点	成本低	轻薄、成本低	轻薄， 成像质量好	便于布置 眼动元器件	轻薄， 超大视场角	超薄， 可实时变焦	超薄， 定制光路
量产价格	5-10 元	15-20 元	150-200 元	50-100 元	—	—	—
发展阶段	淡出市场	主流	未来主流	小众市场	前沿研究	前沿探索	前沿探索
代表产品	VR 盒子	Meta Quest 2、 Pico neo 3 等	Meta Cambria、 Pico neo 4、 Apple MR 等	Lynx	—	—	—

资料来源：Wellsenn XR，浙商证券研究所整理

VR 硬件迎来“瘦身”，Pancake 方案大幅优化使用体验。Pancake 技术基于镀膜透镜组、偏振片、1/4 波片等光学器件组合，通过多镜片折叠光路设计，实现光路的多次折返，从而降低光路传播距离来完成超短焦成像，实现窄小空间内的光线传递和视角放大。采用 Pancake 方案可降低设备厚度 50%。

图 3：菲涅尔透镜和 Pancake 方案的技术原理



资料来源：Oculus，浙商证券研究所

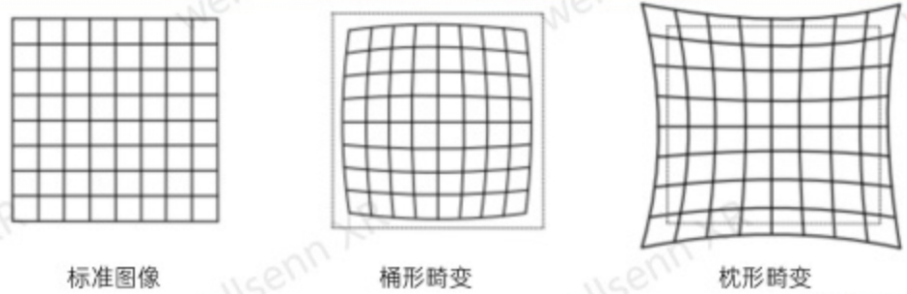
图 4：Pancake 方案可以降低机身厚度 50%



资料来源：YVR 官网，浙商证券研究所

优化成像效果，Pancake 方案提升用户视觉体验。传统菲涅尔透镜因为镜片本身镜片问题，边角会出现暗角、模糊和畸变。Pancake 方案通过透镜组合，提高透镜边缘成像质量，降低图像畸变，提高成像对比度、清晰度和细腻度。另外，Pancake 方案可通过控制透镜进行屈光度调节，目前可支持 0-700 度范围，可大幅优化近视用户的使用体验。

图 5： VR 光学畸变类型



资料来源：Wellseenn XR，浙商证券研究所整理

**品牌对 Pancake 搭载成为趋势，强化消费者的技术认知。**2022 年各大厂商陆续推出新一代 VR 头显，从已发布的新品以及近期将发布的产品参数看，Pancake 方案成为厂商首选，并有望在未来几年内的消费级市场中保持主导地位。我们认为品牌搭载率提升带来的消费者认知提升有望助推 Pancake 方案逐步成为标配，催化其进一步渗透。

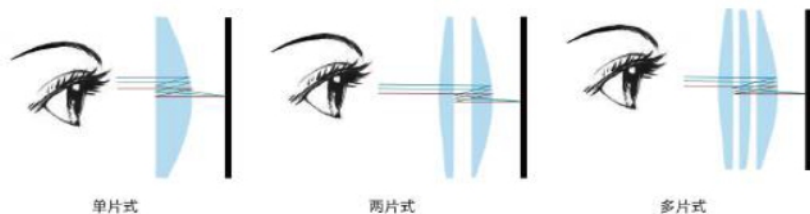
表 6： 国内外重点整机厂商新品参数

产品名称	arpara	创维数字	玩出梦想	字节跳动	索尼	Meta
产品名称	arpara AIO 5K	PANCAKE 1C/1/1 Pro	YVR 2	Pico Neo 4/4 Pro	PS VR2	Cambria
产品形态	一体机	一体机	一体机	一体机	主机 VR	一体机
处理器	高通骁龙 XR2	高通骁龙 XR2	高通骁龙 XR2			
屏幕	Micro-OLED	1C/1: Fast-LCD 1Pro: Mini-LED	Fast-LCD	Mini-LED	OLED	Mini-LED
分辨率	5K 单眼 2560*2560	1C: 单眼 1600*1600 1/1Pro: 单眼 2280*2280	单眼 1600*1600	单眼 2160*2160	单眼 2000*2400	单眼 2160*2160
光学方案	<b>Pancake</b>	<b>Pancake</b>	<b>Pancake</b>	<b>Pancake</b>		<b>Pancake</b>
FOV (视场角)	95 度	95-105 度	95 度	105 度	100 度	
IPD (瞳距)	56-72mm	59-68mm		无极调节		
屈光度	500 度近视-100 度远视	0-500 度近视				

资料来源：VR 陀螺，浙商证券研究所整理

**两片式方案逐渐成为 Pancake 主流方案方案。**Pancake 方案根据镜片数量可分为单片式、两片式和多片式方案。目前两片式方案为 Pancake 主流，方案在生产工艺、成本和可控性等要求较容易满足，并且能保证成像效果。镜片的多少主要取决于厂商在轻薄度、成像质量、生产成本之间的偏好。

图 6： Pancake 方案主要分类



资料来源：Wellseenn XR，浙商证券研究所整理

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：VR行业深度报告：Pico4重磅发布，产品迭代催化硬件各环节投资机遇.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/1688.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

