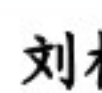
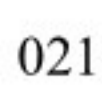
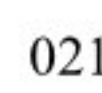
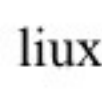
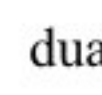


## AI 加 AR，重构智能可穿戴

消费电子

首次覆盖  
增持

评级

|                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  舒迪(分析师)         |  刘校(分析师)                 |  段笑南(研究助理)                   |
|  021-38676666    |  021-38038661            |  021-38031382                |
|  shudi@gtjas.com |  liuxiao026731@gtjas.com |  duanxiaonan029904@gtjas.com |
| 登记编号 S0880521070002                                                                               | S0880524080004                                                                                            | S0880124070028                                                                                                 |

## 本报告导读：

AI 部署驱动智能升级，光学显示、计算、感知更新迭代赋予全新使用体验。以 AR 眼镜为代表的 AI 硬件有望加速放量，引领核心组件销量上行。

## 投资要点：

- 投资建议。**AI 大模型赋能驱动 AR 眼镜智能升级，光波导+MicroLED 赋予用户更明亮、更清晰、更具对比度的视觉体验，芯片与感知交互传感器向轻量化、高性能持续迭代。AR 行业将迎来高速发展期。相关供应链有望深度受益，推荐水晶光电、歌尔股份、龙旗科技、恒玄科技。
- AR 步入高速发展期，AI 赋能驱动智能升级。**基于 AI 大模型的 AR 终端可在多方面提升用户体验，包括但不限于（1）增强对象识别与追踪（2）个性化用户体验（3）实时空间映射与互动（4）优化性能及效率等。根据 Statista，受益于光学显示技术突破与 AI 赋能，预计 2024-2027 年全球 AR 硬件出货量将由 86 万件增长至 641 万件，CAGR 达 95.3%。预计 2024-2029 年 AR 硬件市场规模将由 63 亿美元增长至 118 亿美元。Meta、Google 等科技巨头积极推进 AI+AR 眼镜落地，Meta 首款 AI 加持的 AR 眼镜有望于 Meta Connect 2024 大会正式亮相。国内以雷鸟创新为代表的 AR 厂商加速部署语音助手、辅助翻译等 AI 功能，并积极推进 AR 生态建设。伴随着 AI 大模型不断发展，一直以来被消费者诟病的 AR 内容生态的问题或将迎来巨大改善，从而持续推动 AR 行业的发展。
- AR 设备前期或作为智能手机伴侣，显示和传输性能或成为重点关注方面。**消费类电子产品对于重量、体积的要求较高，我们认为目前 AR 眼镜作为智能手机的伴侣或是最佳路径，智能手机作为个人的计算中心，负责数据的存储、加工处理等，将加工过的信息通过高速、低功耗的芯片传输至 AR 眼镜，AR 眼镜则更多承载着显示终端的功能，其光学功能则是发展过程中的重点。由此可以看出硬件方面，当前由于量产方面的优势，衍射光波导成为市场主流方案，后期随着反射光波导量产的逐步落地、成本的不断降低，其优异的显示性能或将成为市场的更优选择；而在芯片与传感方面，轻量以及高性能则是未来的主要发展趋势。相较于智能手机 10 亿部左右的市场级别，目前 AR 眼镜的出货级别仍较小，随着光学以及芯片厂商的不断突破，叠加 AI 大模型不断推动 AR 内容生态的建设，AR 眼镜有望迎来长足的发展。
- 风险提示。**AR 核心技术进展不及预期；AI 进展不及预期；中美贸易摩擦的不确定性。

## 重点公司覆盖列表

| 代码     | 公司名称 | 评级 |
|--------|------|----|
| 002273 | 水晶光电 | 增持 |
| 002241 | 歌尔股份 | 增持 |
| 603341 | 龙旗科技 | 增持 |
| 688608 | 恒玄科技 | 增持 |

目录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. AR 核心技术拐点将至，步入高速发展期.....          | 4  |
| 1.1. 应用覆盖多领域，出货量迎高速增长.....           | 4  |
| 1.2. AI 赋能 AR 终端，光学、计算、感知全面升级.....   | 5  |
| 2. AI 加速赋能，智能升级可期 .....              | 6  |
| 3. AR 光学：龙头积极布局，看好光波导技术落地.....       | 9  |
| 4. AR 显示：技术突破曙光已现，MicroLED 量产在即..... | 15 |
| 5. AR 芯片逐步推出，传感器升级赋能感知交互 .....       | 19 |
| 5.1. 轻量、低功耗与发热量是 AR 芯片核心诉求 .....     | 19 |
| 5.2. 感知交互：传感器优化破除轻量化限制.....          | 21 |
| 6. 投资建议 .....                        | 22 |
| 7. 风险提示 .....                        | 23 |

表1：本报告覆盖公司估值表

| 公司名称 | 代码     | 收盘价        | 盈利预测(EPS) |       |       | PE    |        |       | 评级    | 目标价 |       |
|------|--------|------------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-----|-------|
|      |        |            | 2023A     | 2024E | 2025E | 2023A | 2024E  | 2025E |       |     |       |
| 水晶光电 | 002273 | 2024.09.23 | 15.83     | 0.43  | 0.60  | 0.74  | 36.67  | 26.59 | 21.35 | 增持  | 21    |
| 歌尔股份 | 002241 | 2024.09.23 | 18.63     | 0.32  | 0.73  | 1.00  | 58.51  | 25.45 | 18.69 | 增持  | 25    |
| 龙旗科技 | 603341 | 2024.09.23 | 35.47     | 1.30  | 1.53  | 1.89  | 27.25  | 23.24 | 18.77 | 增持  | 50.49 |
| 恒玄科技 | 688608 | 2024.09.23 | 149.5     | 1.03  | 3.18  | 4.12  | 145.17 | 46.98 | 36.33 | 增持  | 222.6 |

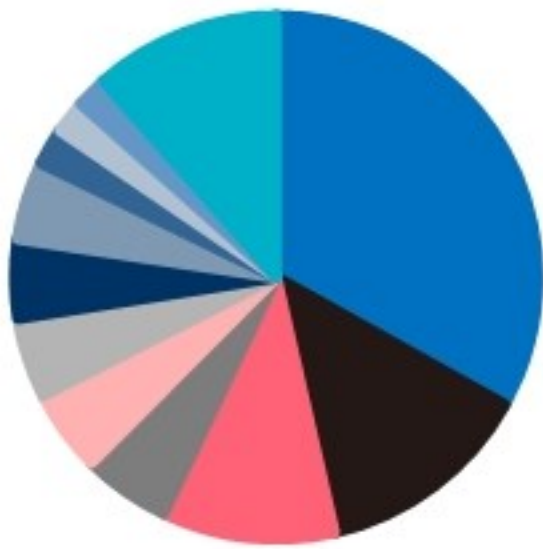
1. AR 核心技术拐点将至，步入高速发展期

1.1. 应用覆盖多领域，出货量迎高速增长

AR 基于真实世界叠加虚拟场景赋予用户绝佳体验，应用场景丰富。AR 是一种基于计算机实时计算和多传感器融合，将现实和虚拟世界结合的技术。其包括三项基本要素：（1）用户周围可进行 AR 体验的物理空间；（2）叠加在现实世界环境以创造 AR 体验的数字元素，如 3D 模型、文本、图像等；（3）可显示 AR 内容的硬件设备，如 AR 眼镜。AR 产品可将虚拟信息叠加至真实信息上，赋予用户超越真实世界的感受体验。根据 statista，2022 年 AR 产品下游应用覆盖电子行业、服务行业、制造业、电子商务、游戏、机器人等领域，其中电子行业、服务行业、制造业应用占比分别为 32%/12.9%/10.3%。

图 1：AR 产品覆盖电子、服务、制造业等领域

■ 电子信息 ■ 服务行业 ■ 制造业 ■ 电子商务 ■ 政府 ■ 社交媒体  
■ 通信 ■ 广告业 ■ 机器人 ■ 游戏 ■ 医疗 ■ 其他

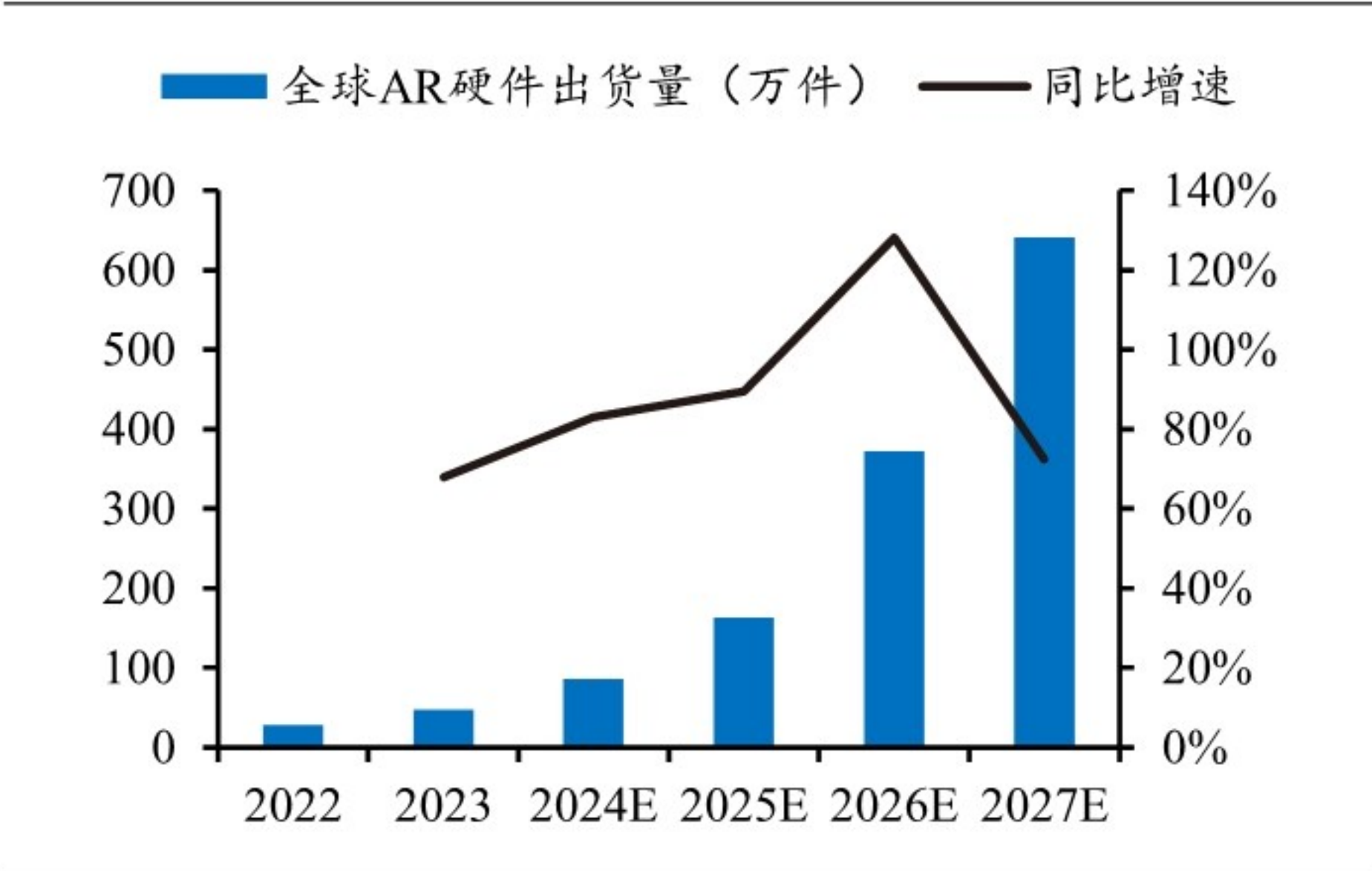


数据来源：Statista，国泰君安证券研究

AR 产品主要包括智能眼镜、平视显示器以及手持 AR 设备。智能眼镜：将虚拟信息投射到透明屏幕，并通过头部追踪技术实现虚拟信息的动态更新；手持设备：通过在智能手机或平板电脑中内置摄像头和图像传感器可拍摄真实场景并通过 AR 技术将虚拟信息叠加在拍摄画面中；平视显示器：将信息投射到透明显示屏，使驾驶员和飞行员无需分散注意力即可访问数据，主要用于汽车和航空领域。目前智能眼镜凭借轻量便携以及 AI 加持受到用户喜爱，根据 VR 陀螺，Meta 发布的 Ray-Ban 眼镜预计销量将超过 100 万台。

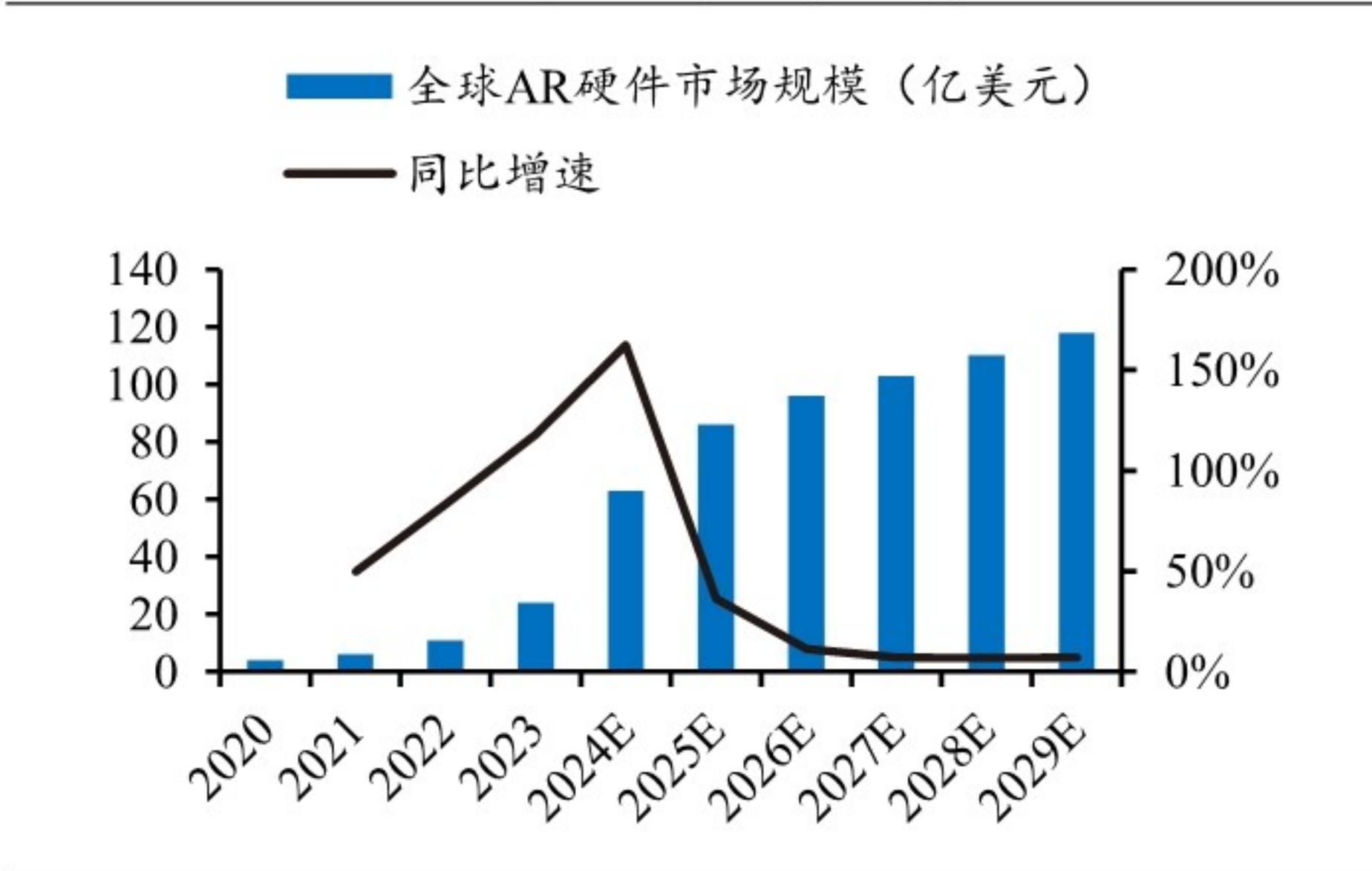
全球 AR 硬件出货量高速增长，市场规模稳步提升。根据 Statista，受益于光学显示技术突破与 AI 赋能，2023 年 AR 设备出货量同比大幅增长 67.9% 至 47 万件。伴随光学显示技术成本进一步降低以及基于 AI 加持的 AR 生态持续丰富，预计 2024-2027 年全球 AR 硬件出货量将由 86 万件增长至 641 万件，CAGR 达 95.3%。并且 Statista 预测 2024-2029 年 AR 硬件市场规模将由 63 亿美元增长至 118 亿美元，CAGR 达 13.4%。

图 2：全球 AR 硬件出货量快速增长



数据来源：Statista，国泰君安证券研究

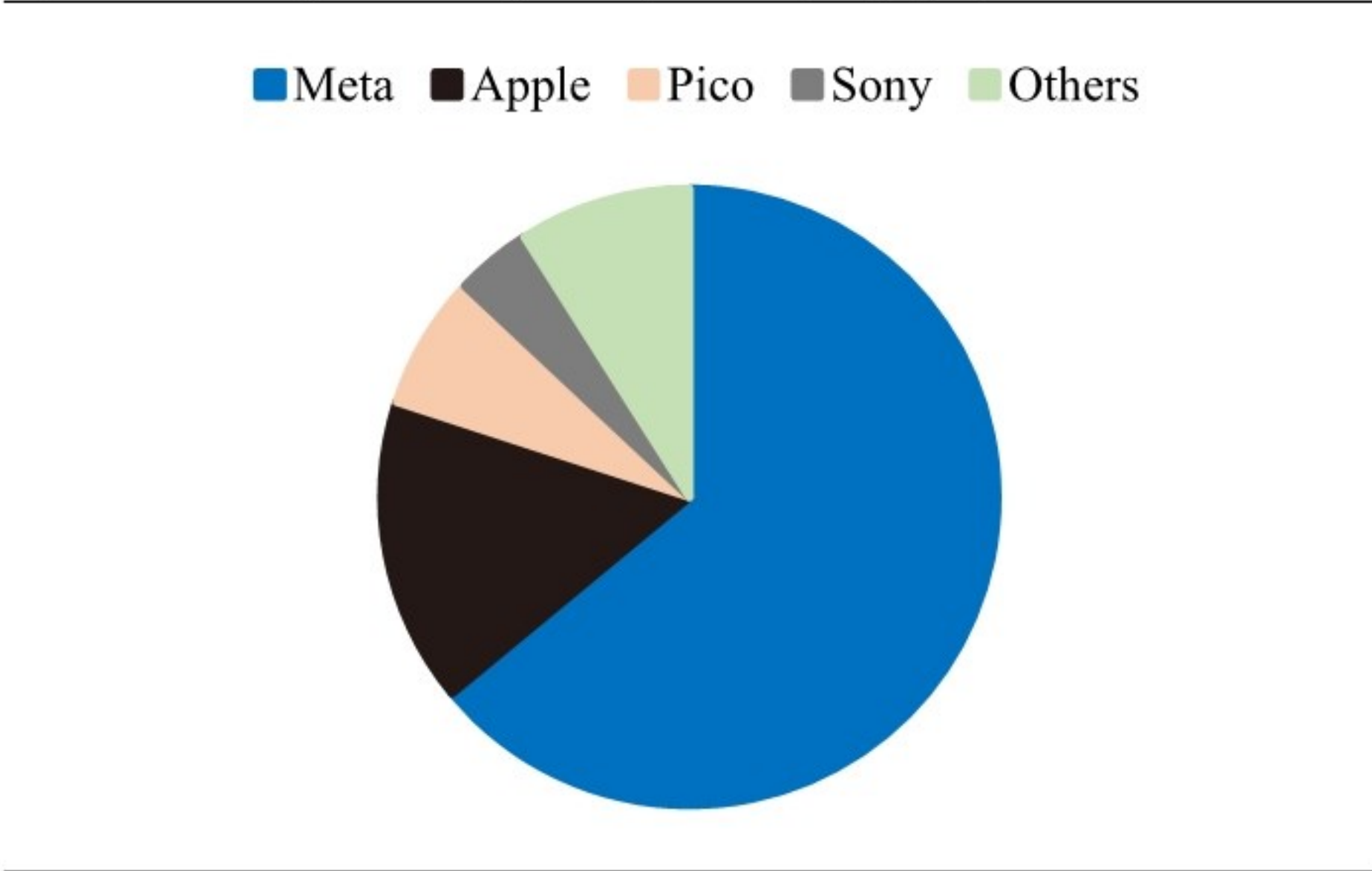
图 3：全球 AR 硬件市场规模稳步提高



数据来源：Statista，国泰君安证券研究

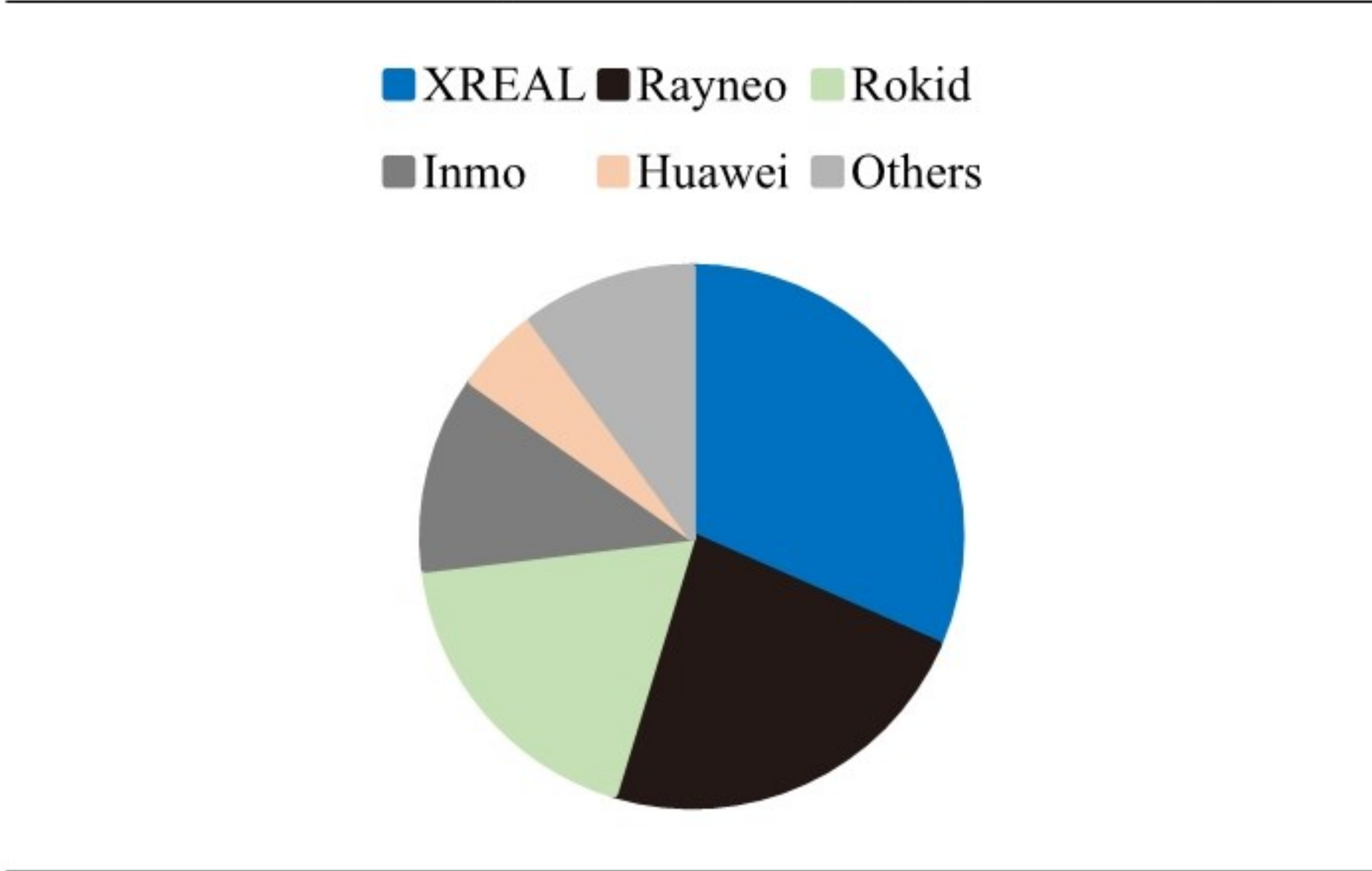
**Meta 龙头地位稳固，国内消费级 AR 龙头发展可期。**根据 counterpoint, 2023 年 Meta 在全球 XR 市场中占比始终超过 50%，2024Q1 占比达到 64%，龙头地位稳固。国内 AR 市场由 XREAL、Rayneo 等消费级 AR 龙头主导，根据 IDC，2023 年 XREAL、Rayneo、Rokid 与 Inmo 在国内 AR 市场占比分别为 31.6%、23.1%、18.4%与 11.7%。并且 2023 年以来国内 AR 厂商迎来多轮融资，根据 36 氪，2024 年 XREAL 与 Rokid 分别融资 6000 万美元/5 亿元。根据 IDC，预计 2021-2026 年中国 AR/VR 市场支出 CAGR 达 42.2%，2026 年中国 AR/VR 总投资规模将超过 120 亿美元，占全球 24.4%。国内 AR 行业投入增长将加速关键技术突破，驱动国内 AR 龙头全球市场份额提升。

图 4：2024Q1Meta 在全球 XR 市场中占比达 64%



数据来源：Counterpoint，国泰君安证券研究

图 5：XREAL、Rayneo、Rokid 占据中国 AR 市场



数据来源：IDC，国泰君安证券研究

表2：国内 AR 赛道融资火爆

| 公司名称   | 行业领域             | 融资轮次 | 最新获投时间     | 最新融资金额   |
|--------|------------------|------|------------|----------|
| XREAL  | VR/AR 智能硬件       | 战略投资 | 2024-1-30  | 6000 万美元 |
| Rokid  | VR/AR 人工智能、智能硬件  | C+轮  | 2024-1-9   | 5 亿元     |
| 雷鸟创新   | VR/AR            | 股权投资 | 2023-12-7  | 未披露      |
| 星纪魅族   | 智能硬件<br>消费级 VRAR | A 轮  | 2023-11-16 | 20 亿元    |
| 致敬未知   | VR/AR            | 股权投资 | 2023-7-7   | 1000 万美元 |
| VITURE | VR/AR            | A+轮  | 2023-6-7   | 1000 万美元 |
| 李未可    | VR/AR<br>人工智能    | A 轮  | 2023-7-6   | 数千万元     |

数据来源：36 氪，国泰君安证券研究

1.2. AI 赋能 AR 终端，光学、计算、感知全面升级

**AI+AR，轻便与智能的完美结合。**与手机、PC 等终端相比，AR 眼镜更加易用直观。其通过摄像头和麦克风为 AI 大模型提供第一视角信息输入，并且基于镜片或扬声器直接向用户呈现 AI 大模型输出结果。根据 Geeksforgeeks，基于 AI 大模型的 AR 终端可有效提升用户使用体验：（1）增强对象识别与追踪：基于 AI 大模型的 AR 终端可准确识别与跟踪对象，在真实世界中无缝叠加虚拟元素。并且 AI 大模型的图像识别与深度感知功能可助力 AR 终端理解周围环境；（2）个性化用户体验：基于 AI 大模型的 AR 终端可通过处理与用户交互中获取的大量信息，学习分析用户行为模式，满足不同用户的个性化需求；（3）实时空间映射与互动：AI 大模型使 AR 设备可映射并理解周围物理控件，确保虚拟对象与真实世界的准确互动，增强用户沉浸体验；（4）优化性能及效率：基于 AI 算法可高效管理系统资源并简化处理流程，提高 AR 体验流畅度。

**光学显示、计算与感知单元是 AR 眼镜升级核心。**根据艾瑞咨询，AR 设备中光学显示、计算与感知单元的 BOM 占比分别为 43%/31%/9%。目前光学方案主要包括 BirdBath 和自由曲面方案，光波导具备轻薄、高透过率、大 Fov 等优势，未来渗透率有望提高。显示方案包括 LCoS、DLP、Micro OLED 和 MicroLED，LCoS 与 DLP 均实现规模化量产，Micro LED 在功耗、亮度及对比度等方面具备显著优势，有望成为下一代 AR 显示技术；计算：AR 眼镜的狭小形态对芯片能效提出较高要求，目前高通布局领先，AR2 Gen1 适用于 6Dof SLAM 和交互功能较丰富的 AR，AR1 Gen1 适用于具备拍摄/3Dof//AI/显示的超轻量化 AR。国内恒玄科技、紫光展锐、晶晨股份、炬芯科技等企业积极跟进，目前产品应用至部分对芯片计算性能较低的 AR 产品中；感知交互：主要包括 SLAM 空间识别、手势识别、眼动追踪等，其中 SLAM 可使虚拟信息准确叠加至真实世界中，手势识别和眼动追踪可显著提升交互自由度和便携度。其核心硬件是摄像头等传感器，未来传感器共用、提升单一传感器性能、增强软硬系统结合将是 AR 感知交互硬件发展趋势。

图 6：光学显示、计算与感知单元是 AR 整机主要组成部分



数据来源：艾瑞咨询

2. AI 加速赋能，智能升级可期

**AI+AR 应用场景丰富，覆盖医疗、导航、游戏等多领域。**培训教育：AI 增强的 AR 终端赋予用户沉浸式学习体验，如医科学生可通过使用 AR 终端模

拟手术过程; 零售及市场营销: 顾客可使用基于 AI 的 AR 终端直观“试用”, 改善购物体验; 医疗保健: AR 在手术期间可将医学图像叠加到患者身体, 同时 AI 提供诊断和治疗方案; 实时导航和地图: AR 导航可以根据用户的位置和环境, 提供最佳路线和交通信息。并且 AI 大模型可以分析用户的搜索历史和偏好, 提供更加个性化的推荐; 游戏娱乐: AR 终端将虚拟角色和物体融入现实世界。AI 大模型可学习分析玩家行为偏好, 赋予个性化游玩体验。

表3: AI+AR 应用场景覆盖医疗、导航、游戏等多领域

| 应用领域    | 具体示例                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------|
| 培训教育    | 医科学生可通过使用 AR 终端模拟手术过程                                          |
| 零售及市场营销 | 购买家具的顾客可直观感受家具与家中环境是否适配                                        |
| 医疗保健    | 外科医生手术期间, AR 提供三维医学图像和数据, AI 分析患者的病历和症状, 提供更加准确的诊断和治疗方案        |
| 实时导航和地图 | 用户旅行至新的地点时, AR 导航可提供附近地标信息, 确定用户位置。AI 大模型可根据用户习惯提供个性化的餐饮与旅游推荐。 |
| 游戏娱乐    | AR 终端将虚拟角色和物体融入现实世界。AI 大模型可学习分析玩家行为偏好, 赋予个性化游玩体验。              |

数据来源: Geeksforgeeks, 国泰君安证券研究

**Meta: Ray-Ban Meta 开辟 AI 眼镜新纪元, 积极推进 AI+AR 眼镜落地。** 2024 年 4 月 Ray-Ban Meta 更新 Meta AI, 其内置 Llama 2 大模型, 主要功能包括: (1) 针对用户看到的内容进行分析并可进行语音交互; (2) 可翻译视觉范围内的外语内容; (3) 支持 WhatsApp 及 Messenger 视频通话功能; (4) 调度设备内原生功能, 如播报天气、播放歌曲、听歌识曲、开启相机拍摄/录制等。目前 Ray-Ban Meta 尚未支持 AR 功能, 根据 Meta CTO Andrew Bosworth, Meta 首款 AR 眼镜有望于 9 月举行的 Meta Connect 2024 大会上正式亮相, 预计该产品可为用户提供色彩丰富的全息图像。

图 7: Ray-Ban Meta AI 功能惊艳

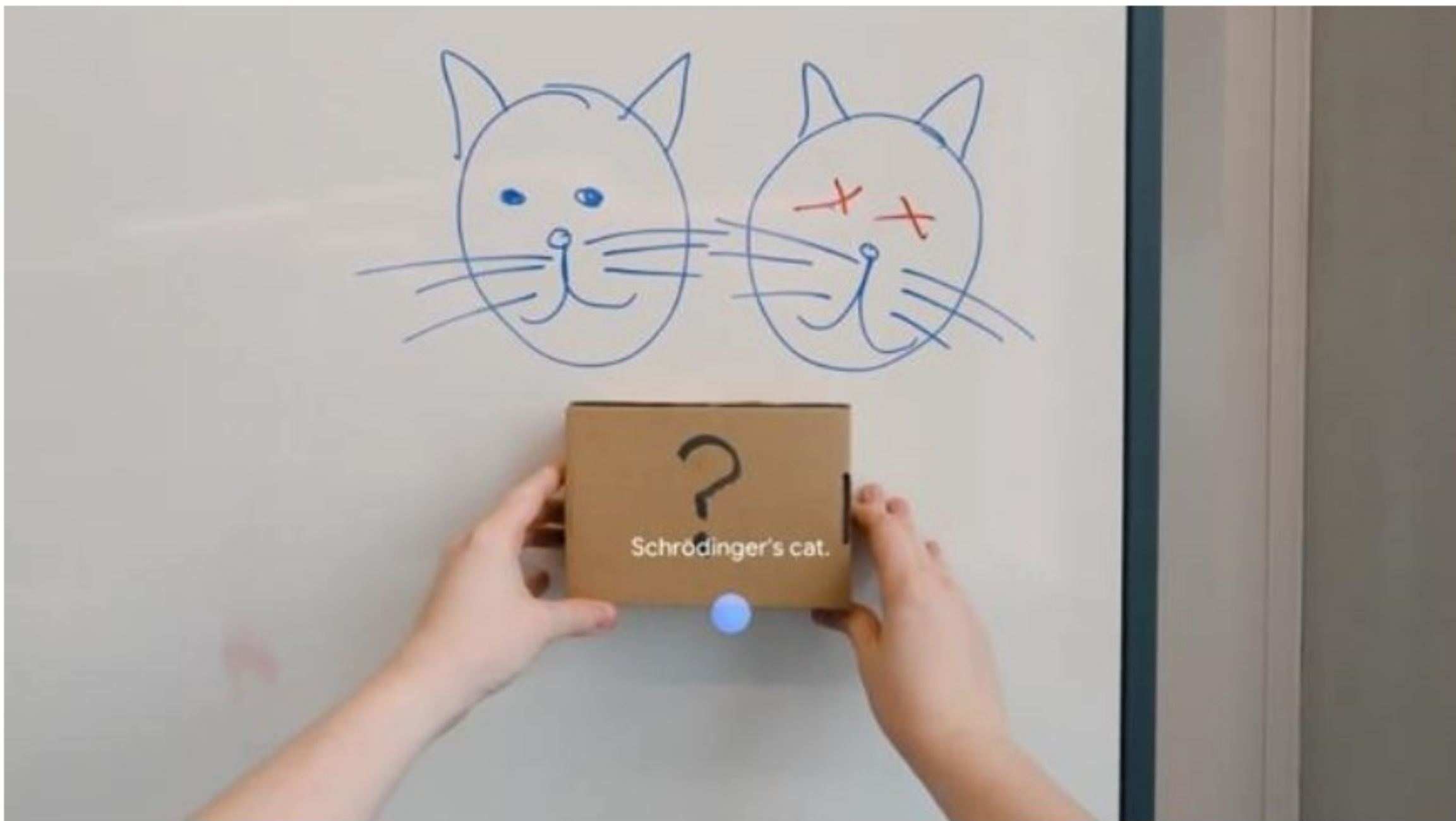


数据来源: Meta 官网

**Google: AR 眼镜再启程, 搭载 Project Astra 赋予全新 AI 体验。** 2012 年谷歌发布第一代智能眼镜 Google glass, 其具备照片拍摄、发送消息、天气查询等功能, 但由于定价过高 (1500 美元)、散热性能不足、语音识别不准确等问题停产。2022 年在 Google I/O 中展示第二款 AR 眼镜, 主打双向实时翻译, 并强化导航功能, 但最终未能投产。2024 年 Google I/O 大会中, 谷歌展示了搭载 Project Astra 多模态 AI 助理的分布式 AR 眼镜。该款基于 AI 的 AR 眼镜可准确理解用户所处环境, 并可进行语音交互同时将播报信息投

射至屏幕中，目前眼镜原型仍在开发中。

图 8: 搭载 Project Astra 的 AR 眼镜可理解用户环境



数据来源：谷歌官网

**Solos: 首次集成 GPT-4o，具备丰富 AI 功能。**2024 年 6 月 Solos 发布 AirGo Vision，其是全球首款集成 GPT-4o 的智能眼镜，并且支持 Google Gemini 和 Anthropic Claude 等 AI 模型。基于 GPT-4o，AirGo Vision 具备多种 AI 功能：（1）识别摄像头所看到的物体，并回答有关该物体的问题；（2）进行实时搜索，用户只需长按眼镜框右侧镜腿上的虚拟按钮或在 Solos App 上输入文字，即可连接 ChatGPT 等第三方服务，快速获取天气、新闻、股票信息等实时资讯；（3）集成上下文记忆功能，方便用户深入查询；（4）预计将支持超过 50 种语言，能够实现面对面的无障碍交流。预计 Solos AirGo Vision 将于 2024H2 正式发售。

**国内厂商：加速部署 AI 功能，积极推进 AR 生态建设。**雷鸟 X2 Lite 加入大模型语音助手 Rayneo AI，支持 AI 辅助翻译、3D 空间导航、第一人称视角影像创作等功能。并且雷鸟创新推出针对 AR 眼镜的 AI 开发平台“RayNeo AI Studio”，该平台具有强大的创作扩展性，不仅能完成多模态识别、知识库索引、实时在线联网数据源、文生图等任务，还可兼容 ChatGPT Action 配置。目前 ARKnovv A1、INMO Go、MYVU 等 AR 眼镜也已具备语音交互、场景视图、图生图等功能。

图 9: 雷鸟 RayNeo AI Studio 加速构建 AR 生态



数据来源：雷鸟创新官网

表4: 国内厂商 AR 眼镜逐步搭载 AI 功能

| 产品 | AI 功能 |
|----|-------|
|----|-------|

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| 雷鸟 X2 Lite        | 语音助手 Rayneo AI、AI 辅助翻译、3D 空间导航等 |
| 致敬未知 ARKnovv A1   | 场景识物、图生图                        |
| INMO Go           | 语音助手                            |
| MYVU              | 语音助手                            |
| Rokid Station Pro | 空间搜索                            |

数据来源：各公司官网，国泰君安证券研究

3. AR 光学：龙头积极布局，看好光波导技术落地

**AR 光学方案：自由曲面与 BirdBath 普及度高，光波导将是新一代光学方案。**棱镜方案：技术简单且重量轻，但其视场角通常小于 20°，并且亮度不足，出瞳范围小。2012 年谷歌推出的 Google Glass 采用棱镜方案，视场角仅 13°，并且画面易产生畸变，消费者体验较差；离轴反射：技术难度低且视场角较大，但其体积较大且重量较高。2016 年发布的 Meta 2 采用该方案，重量达 503 g；自由曲面：技术成熟且光损较小，但模组仍然较厚；BirdBath：目前成熟度较高的量产方案，在 C 端 AR 产品中普及度较高，但其厚度较大且透光率较低；光波导：该方案清晰度高、可视角度较大且重量更轻，未来有望成为 AR 眼镜光学方案主流。根据耦合器件可分为几何光波导和衍射光波导，其中几何光波导以阵列光波导为主导，衍射光波导可细分为基于光刻技术制造的表面浮雕光栅波导和基于全息干涉技术制造的体全息光栅波导。

**几何光波导：**采用传统几何光学设计理念，未涉及纳米级结构，成像效果较表面浮雕光栅衍射光波导更优，漏光率低于 5%且光损较低，但需要完成多片光学玻璃切割铣磨、胶合、抛光，量产难度大，生产良率低；**衍射光波导：**光栅设计和生产灵活性更高，量产能力及良率较几何光波导更优。

表5：不同光学方案参数对比

| 光学方案   | 棱镜                             | 离轴反射                       | 自由曲面                           | BirdBath                | 光波导                                                          |
|--------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
| FOV    | 10-20°                         | 80-100°                    | 20-40°                         | 40-60°                  | 20-60°                                                       |
| 透光率    | 40-50%                         | 50-70%                     | 40-70%                         | 25-30%                  | 80-95%                                                       |
| 光学效率   | 20-30%                         | 40-50%                     | 20-40%                         | 15-25%                  | 1-3%                                                         |
| 厚度     | > 10 mm                        | > 20 mm                    | > 10 mm                        | 20-30 mm                | 1-2 mm                                                       |
| Eyebox | < 10×10 mm                     | -                          | < 15×10 mm                     | < 15×10 mm              | < 20×20 mm                                                   |
| 出瞳距离   | 10-20 mm                       | > 30 mm                    | 15-25 mm                       | 10-15 mm                | 15-30 mm                                                     |
| 成本     | 低                              | 低                          | 较高                             | 较高                      | 高                                                            |
| 优点     | 技术简单，重量轻                       | 技术简单，视场角大，光学效率高            | 技术成熟<br>光损较小<br>成像质量高          | 技术成熟<br>视场角较大           | 厚度小<br>重量轻<br>透光率高<br>眼动范围大                                  |
| 主要技术难点 | 体积与视场角存在矛盾<br>显示面积小<br>画面易产生畸变 | 体积难以缩小<br>LCD 光源需与透镜保持一定距离 | 视场角与体积存在矛盾<br>镜片有较强反射图像，外观不够自然 | 厚度相对较大<br>透光率较低<br>亮度较低 | 阵列：量产难度大<br>衍射-表面浮雕：光损严重，存在彩虹效应，视场角小<br>衍射-体全息：视场角较小，规模量产难度高 |

数据来源：艾邦 VR 产业咨询，国泰君安证券研究

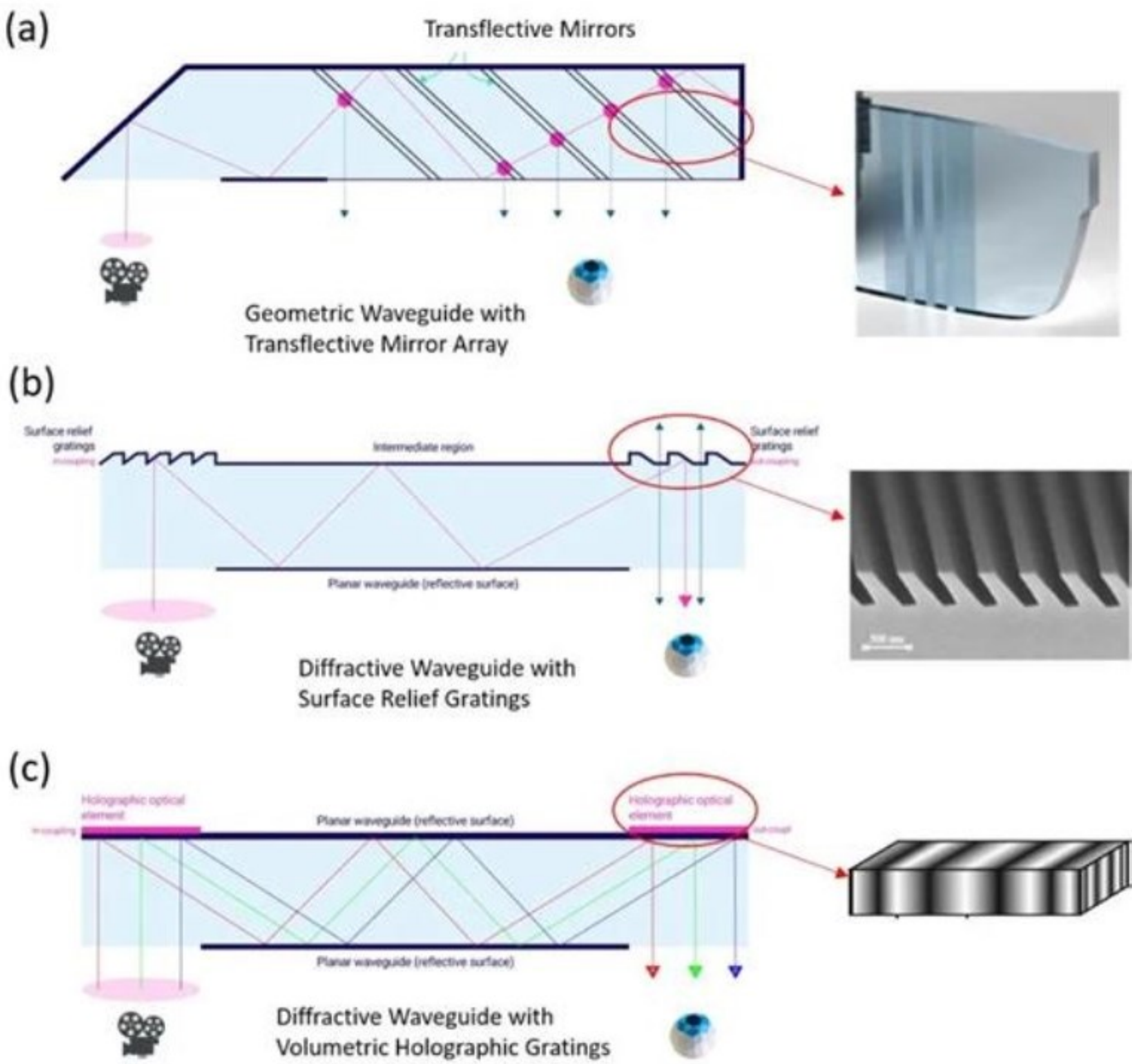
表6：几何光波导成像效果好，衍射光波导量产难度较低

|      | 几何光波导                    | 衍射光波导           |                      |
|------|--------------------------|-----------------|----------------------|
|      |                          | 表面浮雕光栅波导        | 体全息光栅波导              |
| 光学设计 | 半透半反镜面阵列：多层镀膜<br>玻璃/塑料镜片 | 表面浮雕光栅：高折射率复合材料 | 全息体光栅或全息光学元件：液晶，光聚合物 |

| 耦合      | 反射面或棱镜         | SRG                     | VHG                |
|---------|----------------|-------------------------|--------------------|
| 耦合      | 镜面阵列，一维或二维扩瞳   | SRG，二维扩瞳                | VHG 二维扩瞳           |
| 最大视场角   | Lumus 55°      | Hololens 52°            | Digilens 35°       |
| 有效动眼框范围 | 10*5 mm        | (16-19) * (12-16) mm    | 13*12mm            |
| 制造工艺    | 常规光学、涂层、堆叠、切割等 | 微纳米加工，电子束曝光，离子刻蚀，纳米压印   | 全息激光干涉             |
| 优点      | 成像效果好，无色散，光损低  | 光栅设计生产灵活，良率高<br>可实现二维扩瞳 | 可实现二维扩瞳            |
| 缺点      | 工艺复杂，良率低       | 存在色散问题<br>设计壁垒高         | 存在色散问题<br>效率和视场角较低 |

数据来源：Medium，国泰君安证券研究

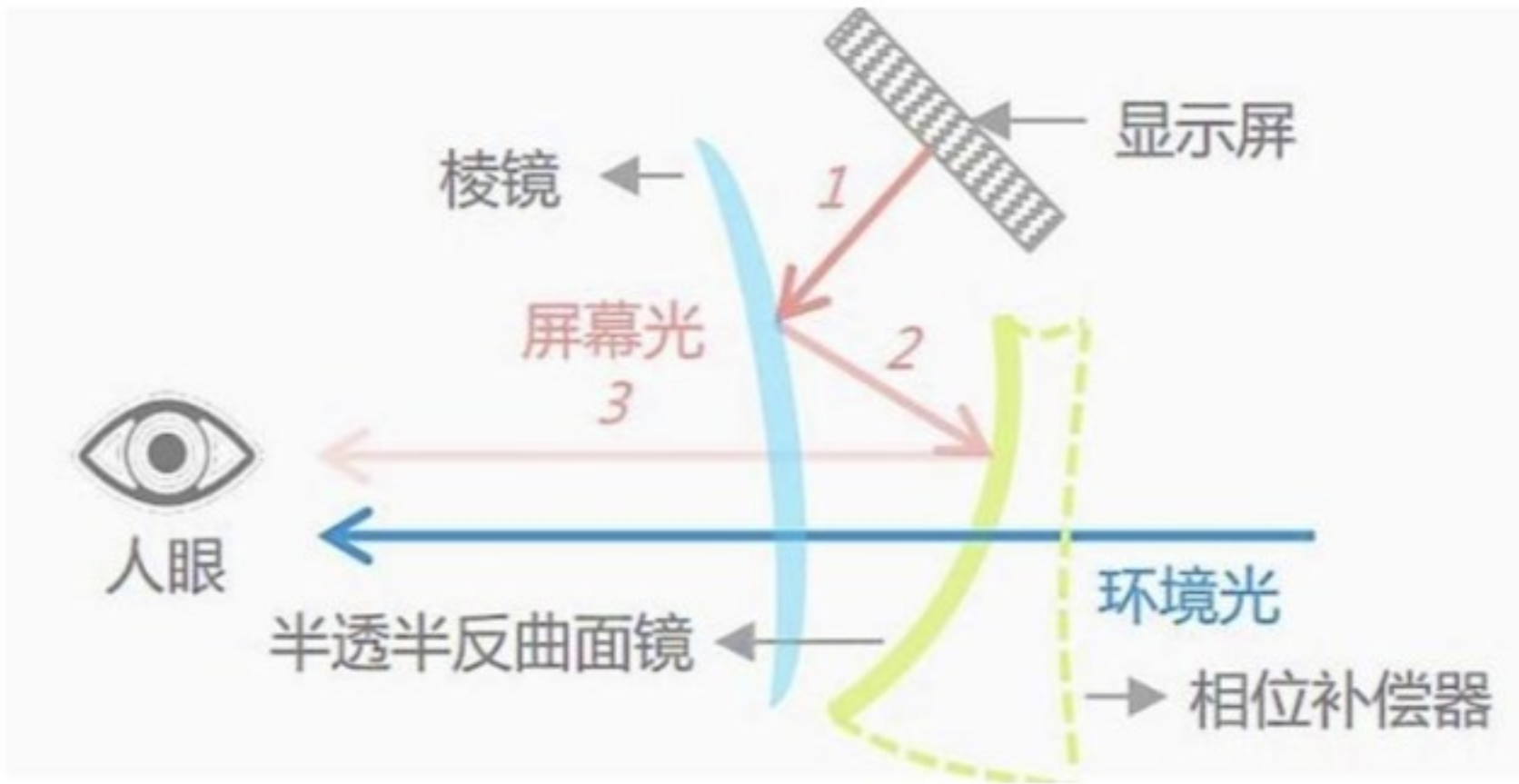
图 10: 不同光波导方案原理示意图



数据来源：Medium

**自由曲面：技术成熟，高模组厚度限制轻量化能力。**基于具备一定反射/投射值的自由曲面反射镜，将显示屏投射的图像反射进入人眼，外部环境的景象通过半透半反曲面镜进入人眼，实现虚拟信息与真实世界叠加。相位补偿器用于矫正自由曲面棱镜引起的视图畸变。基于该技术的 Meta2 系列 AR 眼镜可实现 90°视场角，但其厚度超过 50 mm。伴随自由曲面技术迭代，模组厚度逐渐降低。基于最新耐德佳自由曲面钻石 Pro 方案的高通骁龙 XR2 AR 智能眼镜将模组厚度降低至 10.4 mm，透光率提升至 60%。2023 年发布的小米无线 AR 眼镜探索版、联想晨星 G2 light、联想 Legion Glasses 均采用自由全面方案。

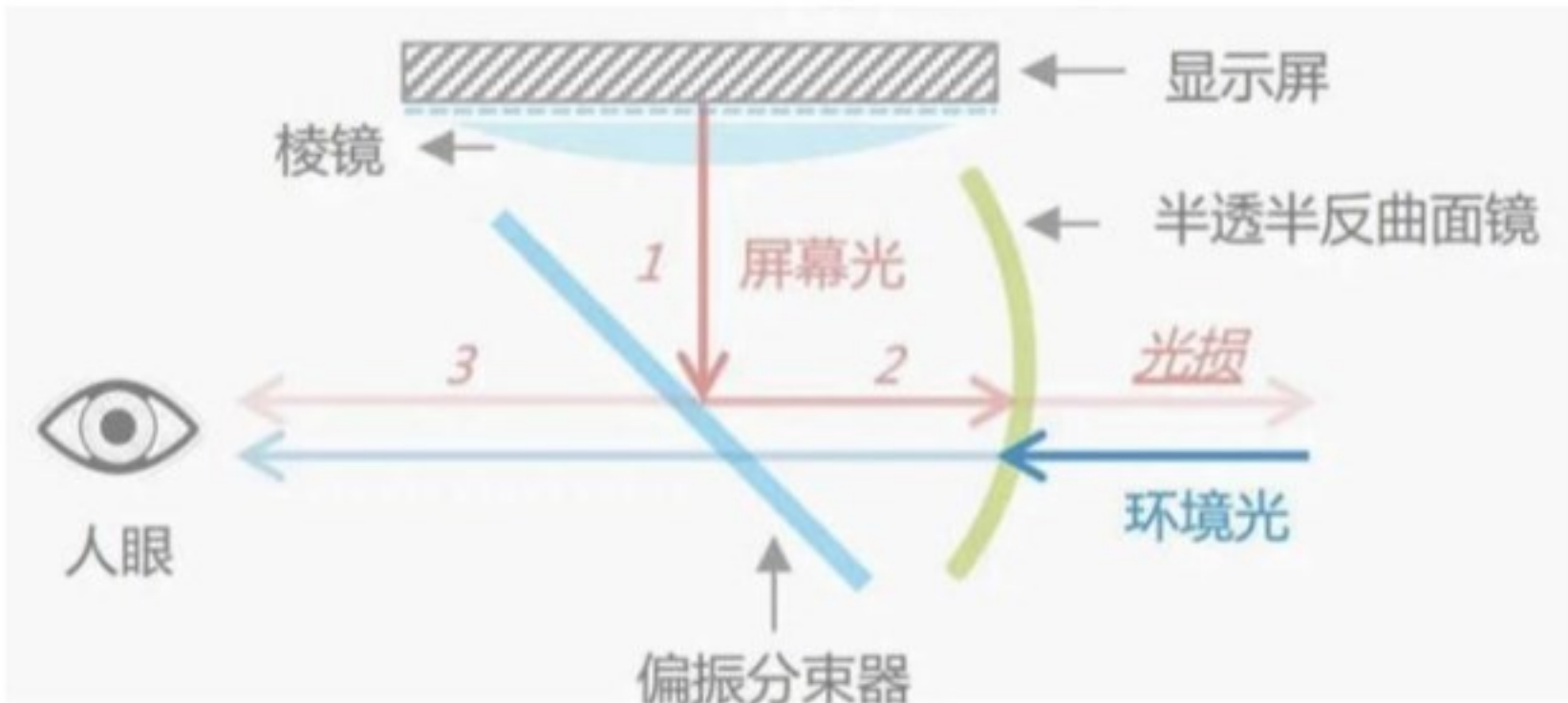
图 11: 自由曲面方案原理示意图



数据来源：艾瑞咨询

**BirdBath: 短期消费级 AR 主流光学方案，性价比领先。**显示屏将图像投射至偏振分束器，然后投射至具备反射和投射值（R/T）的半透半反曲面镜，光线以 R 的百分比反射至人眼，其余部分以 T 值传输。同时环境光经半透半反曲面镜进入人眼中，使用户可同时看到显示屏输出的虚拟数字信息和现实世界的真实信息。该方案视场角较大且重量轻，可较好地平衡成本与显示效果，但光损较大且透过率低。目前 XREAL、雷鸟创新、Rokid 等国内 AR 龙头均推出多款使用 BirdBath 方案的 AR 眼镜,预计短期内 BridBath 仍将是消费级 AR 主流光学方案。

图 12: BirdBath 方案原理示意图



数据来源：艾瑞咨询

表7: 目前 BirdBath 是 AR 眼镜主流光学方案

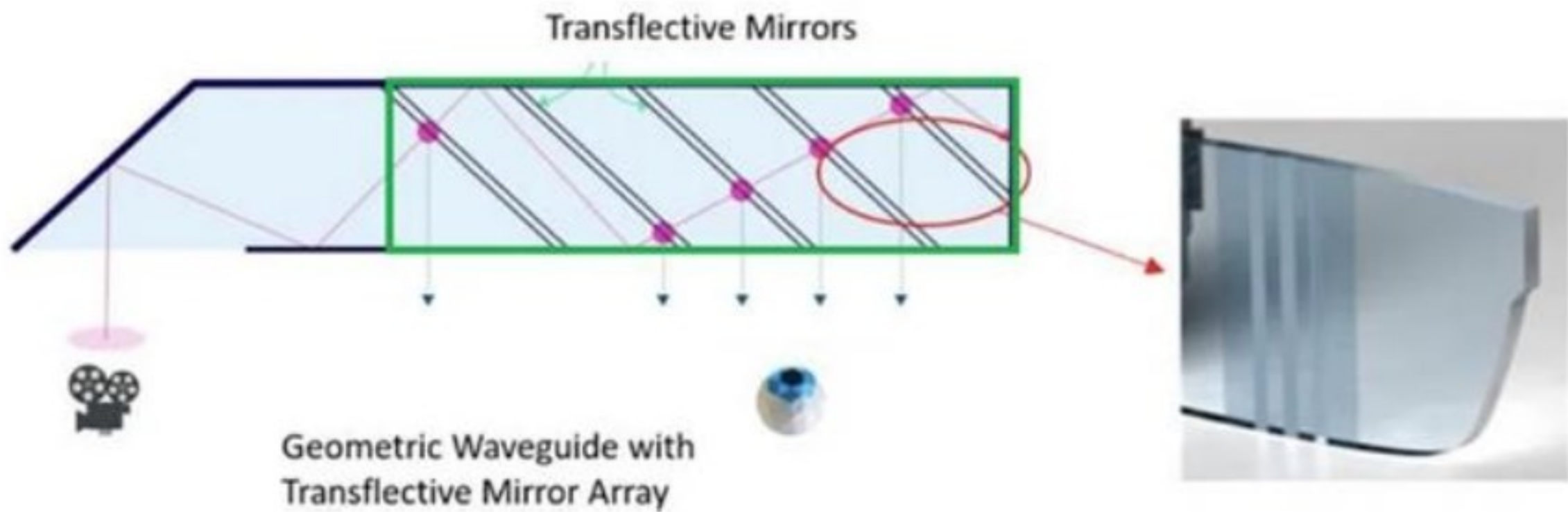
| 公司    | 产品型号                  | 推出时间        | FOV    | 重量  | 售价     |
|-------|-----------------------|-------------|--------|-----|--------|
| Rokid | Rokid Max             | 2023 年 3 月  | 双目 50° | 75g | 2999 元 |
|       | Rokid Max Pro         | 2023 年 8 月  | 双目 50° | 76g | 4999 元 |
| 雷鸟创新  | 雷鸟 Air Plus           | 2023 年 5 月  | 双目 49° | 87g | 2499 元 |
|       | 雷鸟 Air 2              | 2023 年 10 月 | 双目 46° | 76g | 2499 元 |
|       | 雷鸟 Air 2s             | 2024 年 5 月  | 双目 46° | 76g | 2698 元 |
| XREAL | XREAL Air 2           | 2023 年 9 月  | 双目 46° | 72g | 2499 元 |
|       | XREAL Air 2 Pro       | 2023 年 9 月  | 双目 46° | 79g | 2999 元 |
| Nubia | Nubia Neovision Glass | 2023 年 2 月  | 双目 43° | 79g | 529 美元 |
| 多屏未来  | INAIR Pro             | 2023 年 10 月 | 双目 51° | 80g | 3999 元 |

数据来源：VR 陀螺，国泰君安证券研究

**几何阵列光波导: 二维扩瞳实现高 FOV+小光机体积，量产技术仍待突破。**  
 一维扩瞳: 耦合光经多次全反射后进入半透半反镜面阵列，每次镜面反射均会反射波导至人眼，出射光较为均匀且光束分批多次出射可实现扩瞳技术并增大动眼眶范围。一维扩瞳阵列光波导可将 EyeBox 从 4mm 扩大到 10mm+, 并且光线调制均匀，成像质量与对比度水平高，但其光机体积与 FOV 呈正相关，难以同时实现高 FOV 与轻量化; 二维扩瞳: 通过在 X、Y 轴方向对光线进行多次扩展，能同时实现垂直和水平双向出瞳扩展。该方案

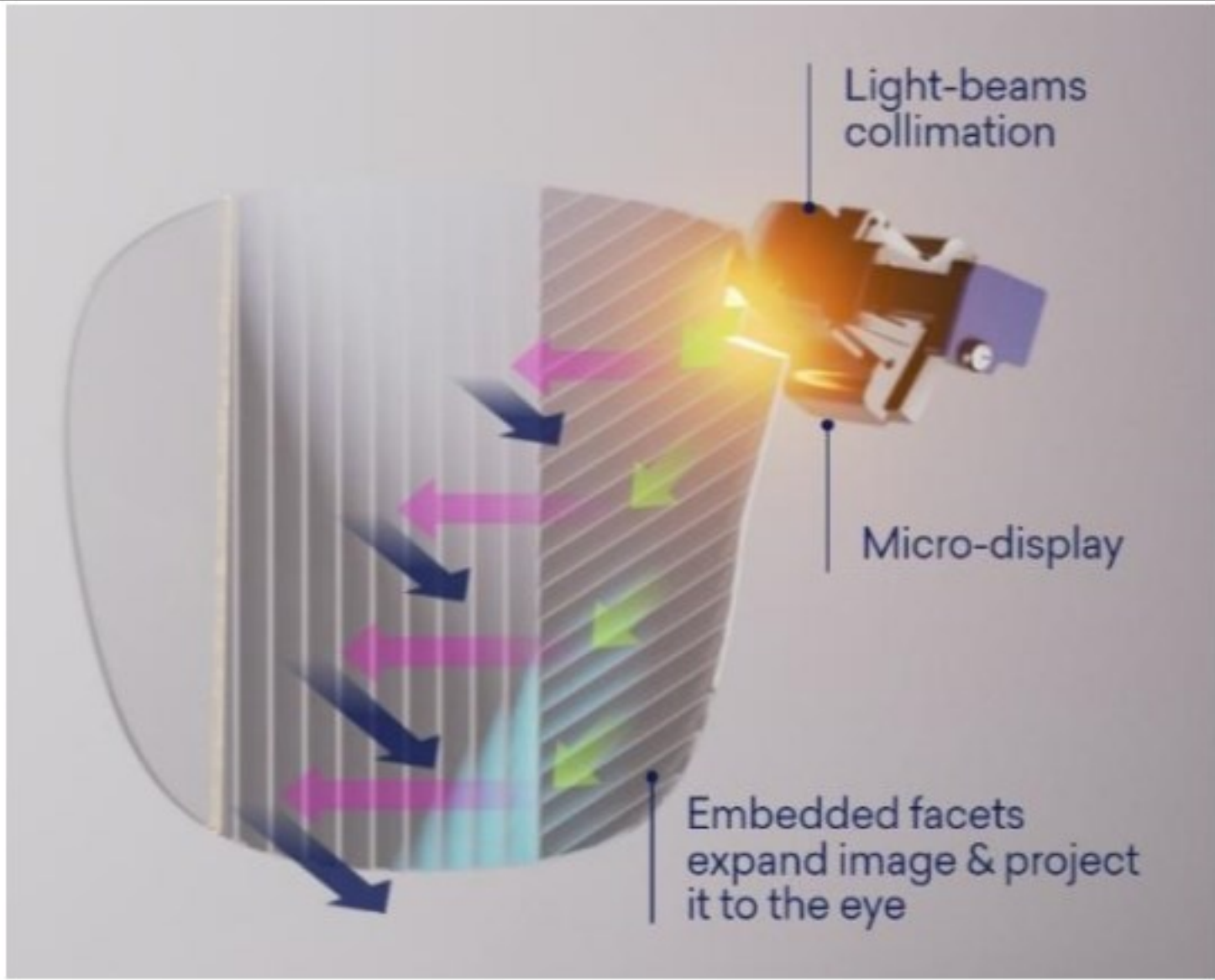
可有效增加出瞳距离和 eyebox 大小,并显著减少耦入部分投影光机的体积,同时实现显示色彩的高还原、高饱和呈现。根据艾瑞咨询,阵列光波导制备涉及镜面镀膜、贴合、切割等流程,阵列镜面膜层可达数十层,膜层贴合时平行度要求极高,难以实现高良率。并且采用二维扩瞳将进一步提升量产难度,理论量产成本较一维扩瞳高 4-5 倍。目前珑璟光电、理湃光晶等厂商积极发展分子键合技术,通过分子间范德华力使镜片紧密平整地贴合,提升贴合面平整度进而提高贴合良率。

图 13: 几何阵列光波导一维扩瞳



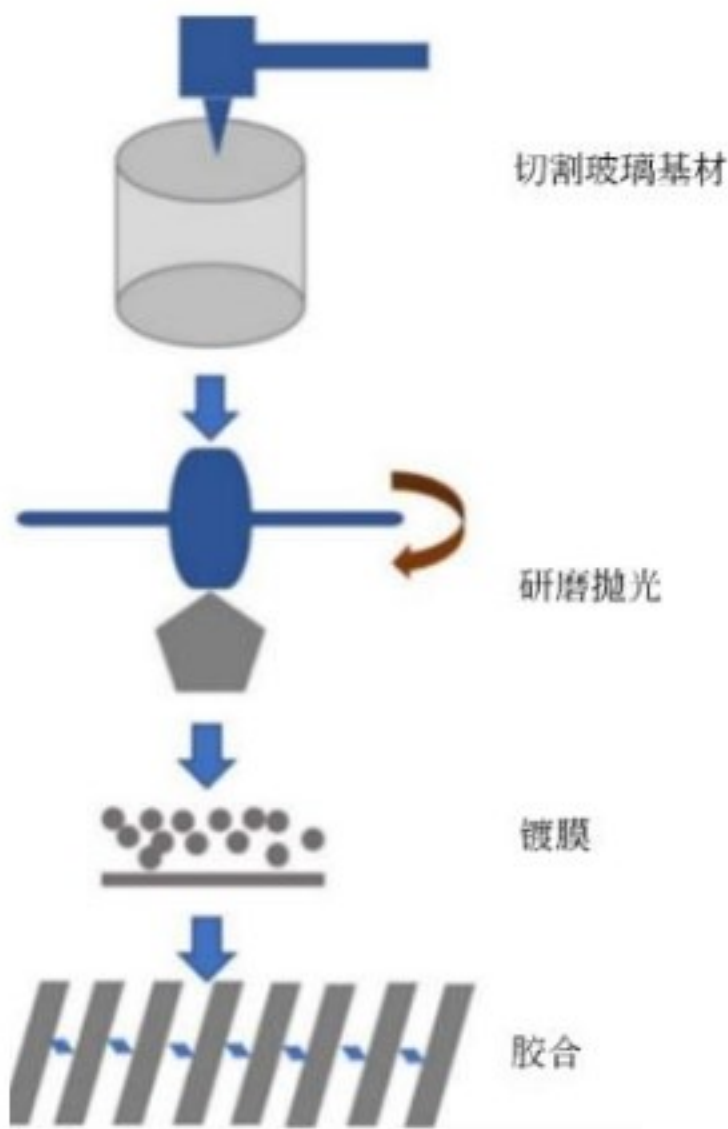
数据来源: Medium

图 14: Lumus 实现几何阵列光波导二维扩瞳



数据来源: Lumus

图 15: 几何阵列光波导镀膜贴合工艺复杂



数据来源: 《增强现实近眼显示设备中光波导元件的研究进展》

**几何阵列光波导:** 龙头厂商积极推动技术迭代,目前已应用至少量 AR 眼镜。Lumus: 2021 年首次推出采用二维阵列光波导技术的 Lumus Maximus 产品。在 CES 2023 中,推出第二代二维扩瞳光波导技术 Lumus Z-Lens,其可实现分辨率 2Kx2K,亮度 3000 尼特/瓦、50°FOV 并支持体积更小的光学引擎(约缩小 50%)。基于 Z-Lens 开发的 AR 眼镜外观与普通眼镜基本接近,用户在白天强光下也可正常使用;水晶光电:2016 年参与 Lumus B 轮融资,与 Lumus、肖特共同推动二维阵列光波导量产落地;珑璟光电:2021 年完成二维扩瞳产品研发,成功将模组体积和重量缩小近 3 倍。2022 年多个二维阵列光波导实现量产,对 FOV 40°、60°的光波导产品进行迭代优化。并且实现分光斜面全光胶贴合;耐德佳:40°FOV 小型化光机可达到 1.3cc,二维阵列光波导 3.0 实现全彩显示,色差和畸变控制较好,入眼亮度可达 1000nits 以上;理湃光晶:2022 年 9 月二维扩瞳阵列光波导实现量产,并建成几何光波导模组生产基地,一期规划年产能达 10 万套。自主开发针对光学玻璃的分子键合工艺;灵犀微光:首创基于阵列光波导的二维扩瞳技术 AR 光学模组,普遍透光度可以达到 82%以上,实现 60°视场角。并在江苏无锡、浙江杭州建立生产制造中心,阵列光波导模组已突破 85%良率,具备年产 10 万片量产产能。2023 年发布的 INMO Air 2、QIDIONE 与谷东科技 C2000 已采用阵列光波导光学方案。伴随制备技术持续迭代,几何阵列光波导有望突破量产瓶颈,带动市场渗透率提升。

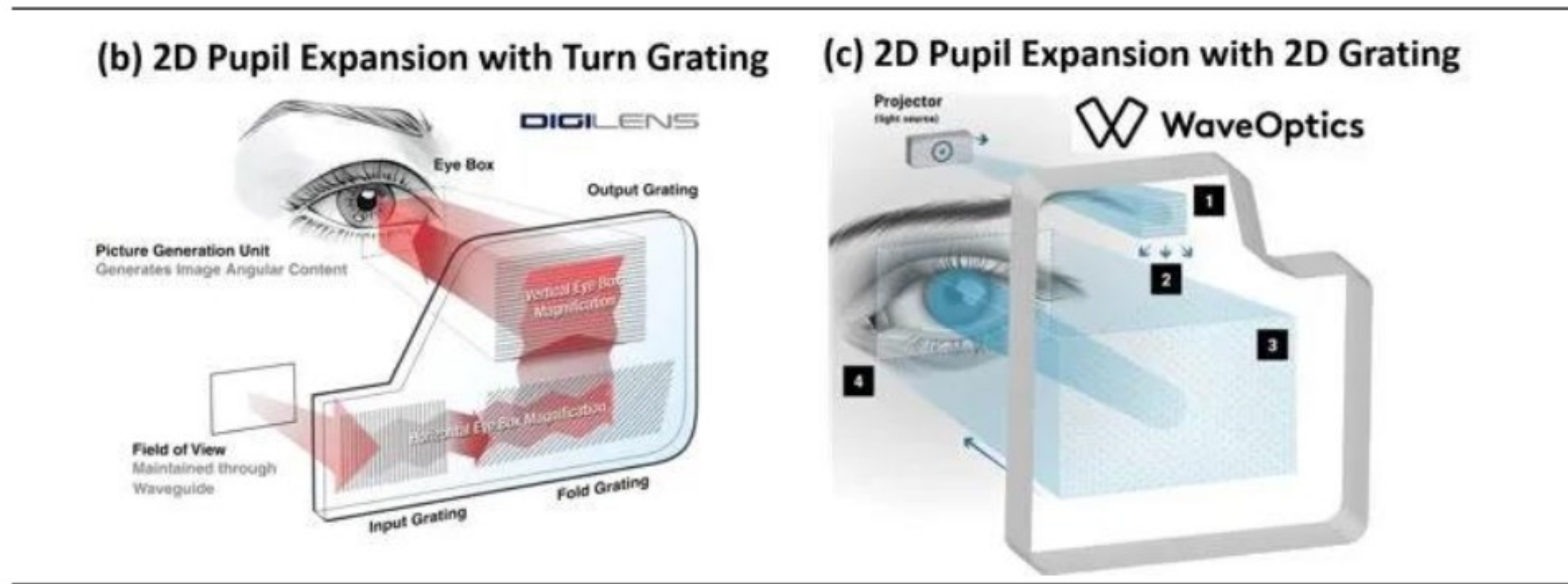
表8: Lumus 等厂商积极推动几何阵列光波导量产落地

| 厂商    | 二维扩瞳阵列光波导产品 |        |      |           |                        |           |       | 量产进展                                       |
|-------|-------------|--------|------|-----------|------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------|
|       | 型号          | 视场角    | 出瞳距离 | EyeBox    | 入眼亮度                   | 分辨率       | 重量    |                                            |
| Lumus | Maximus     | 50°    | -    | 12mm*12mm | > 3000nits             | 1440*1440 | 20g   | 与水晶光电等厂商合作推动量产落地                           |
|       | Z-Lens      | 50°    | -    | -         | 3000nits<br>光机体积缩小 50% | 2K*2K     | -     |                                            |
| 珑璟光电  | LCE2117V    | 28°    | 20mm | 12mm*13mm | -                      | 854*480   | -     | 垂直阵列光波导搭载于 INMO Air2<br>深汕光波导工厂具备阵列光波导量产能力 |
| 理湃光晶  | 光学显示模组 G3-E | 40-70° | 18mm | 10mm*10mm | 500-900nits            | 1280*720  | < 18g | 江苏昆山一期规划年产能 10 万套<br>自主开发针对光学玻璃的分子键合工艺     |
| 灵犀微光  | 2D-L        | 34°    | 20mm | 12mm*10mm | 800-1500nits           | 1280*720  | 8g    | 阵列光波导模组已突破 85% 良率<br>具备年产 10 万片量产产能        |
|       | 2D-40       | 42°    | 25mm | 15mm*15mm | 500-1000nits           | 1280*720  | 12g   |                                            |
|       | 2D-60       | 60°    | 25mm | 12mm*8mm  | 500-1000nits           | 1920*1080 | 16g   |                                            |

数据来源：各公司官网，国泰君安证券研究

**表面浮雕衍射光波导：基于转折光栅与二维光栅实现二维扩瞳。**表面浮雕衍射光波导采用表面浮雕光栅（SRG）替代传统折反射光学元件，作为光波导模组中的耦合器对光束进行调节。根据表面浮雕光栅凹槽的轮廓、形状等可分为一维光栅与二维光栅。在一维转折光栅中，光线经入射光栅进入转折光栅，在实现水平扩瞳同时将光束反射至出射光栅，并完成垂直扩瞳与耦出。该技术主要由微软和 Vuzix 持有。与一维光栅相比，二维光栅可进一步提升衍射效率并扩大出瞳范围。以 WaveOptics 设计的二维光栅为例，光束经入射光栅进入波导片后，通过二维光栅进行多方向扩束以及光束耦出。

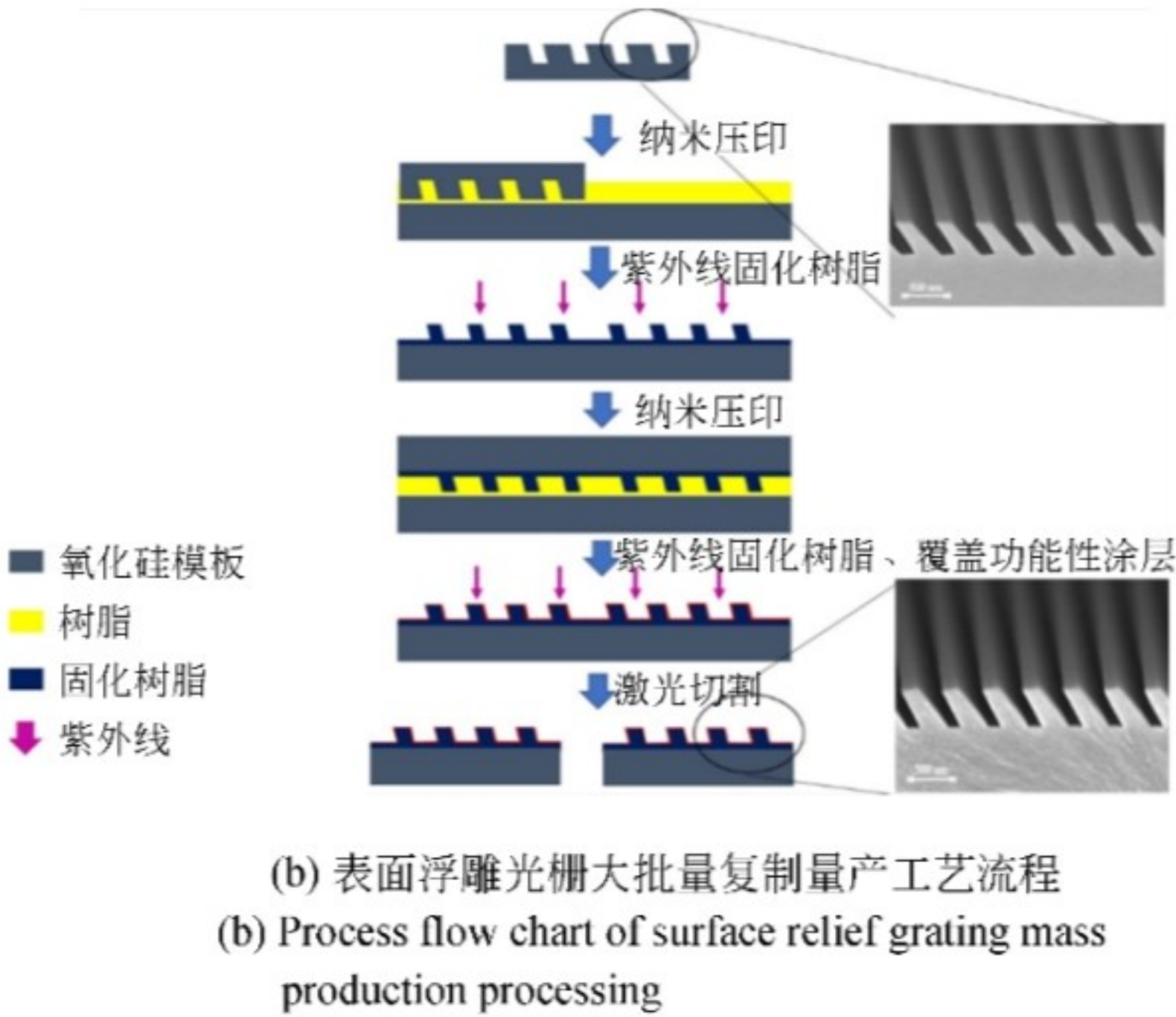
图 16: 基于转折光栅与二维光栅实现二维扩瞳



数据来源：Medium

**表面浮雕衍射光波导：紫外纳米压印光刻是主要量产工艺，未来持续优化。**该工艺主要包括纳米压印模具制备阶段和批量生产阶段。纳米压印模具制备阶段：首先通过母版加工、旋涂转印胶、压印、紫外曝光等步骤完成模板制备。然后将结构转移到相应的玻璃基底上，通过旋涂光刻胶、压印、曝光等完成模具制备。批量生产阶段：使用多图案模具生产表面浮雕光栅波导，然后使用功能性涂层覆盖波导，并用激光切割技术进行分离，最后将不同结构的波导堆叠完成光学模组制备。未来将针对纳米压印过程进行优化：（1）残胶控制：压印过程中通常会残留部分残胶，影响最终光学性能。2023 年 Digilens 发布 SRG+工艺实现无残胶层的 SRG 结构；（2）纳米压印设备：提升对准精度与压印效率。

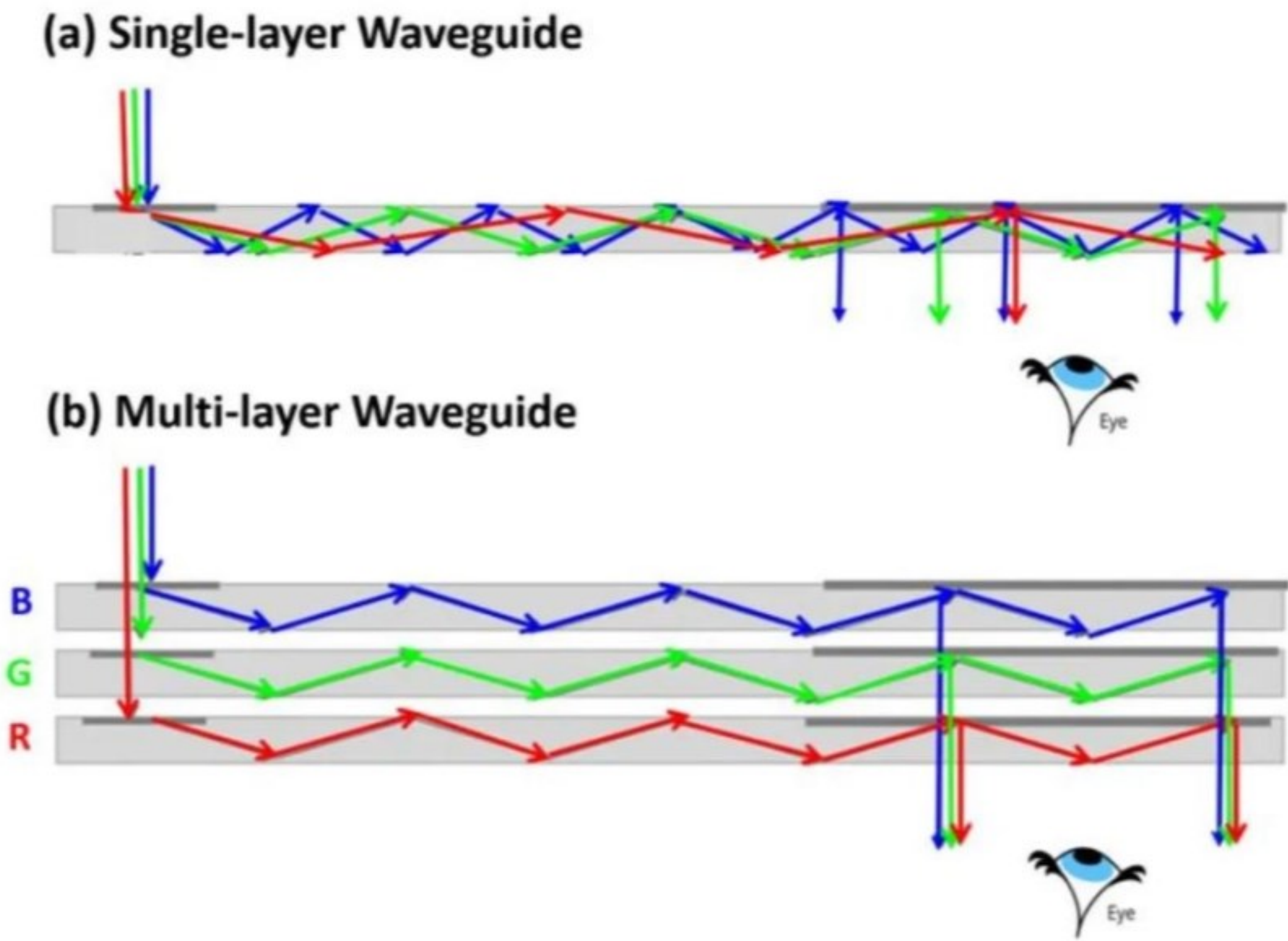
图 17：紫外纳米压印光刻是表面浮雕衍射光波导主要量产工艺



数据来源：《增强现实近眼显示设备中光波导元件的研究进展》

**表面浮雕衍射光波导：**多层光波导弱化彩虹效应，全彩单层光波导是未来发展方向。衍射过程中对于角度和波长的选择性导致 FOV 和动眼框内的颜色并不均匀，因此产生彩虹效应。目前主流方案是将红绿蓝三色分别耦合到三层波导，每一层衍射光栅只针对一个颜色进行优化，进而改善出瞳位置的颜色均匀性。单色显示的 SRG 单层波导方案由于技术与量产难度较低，目前应用较多。全彩显示更多采用两层波导方案，基于单层波导的全彩显示仍是未来光学厂商技术布局方向。

图 18：目前全彩显示更多采用多层光波导方案

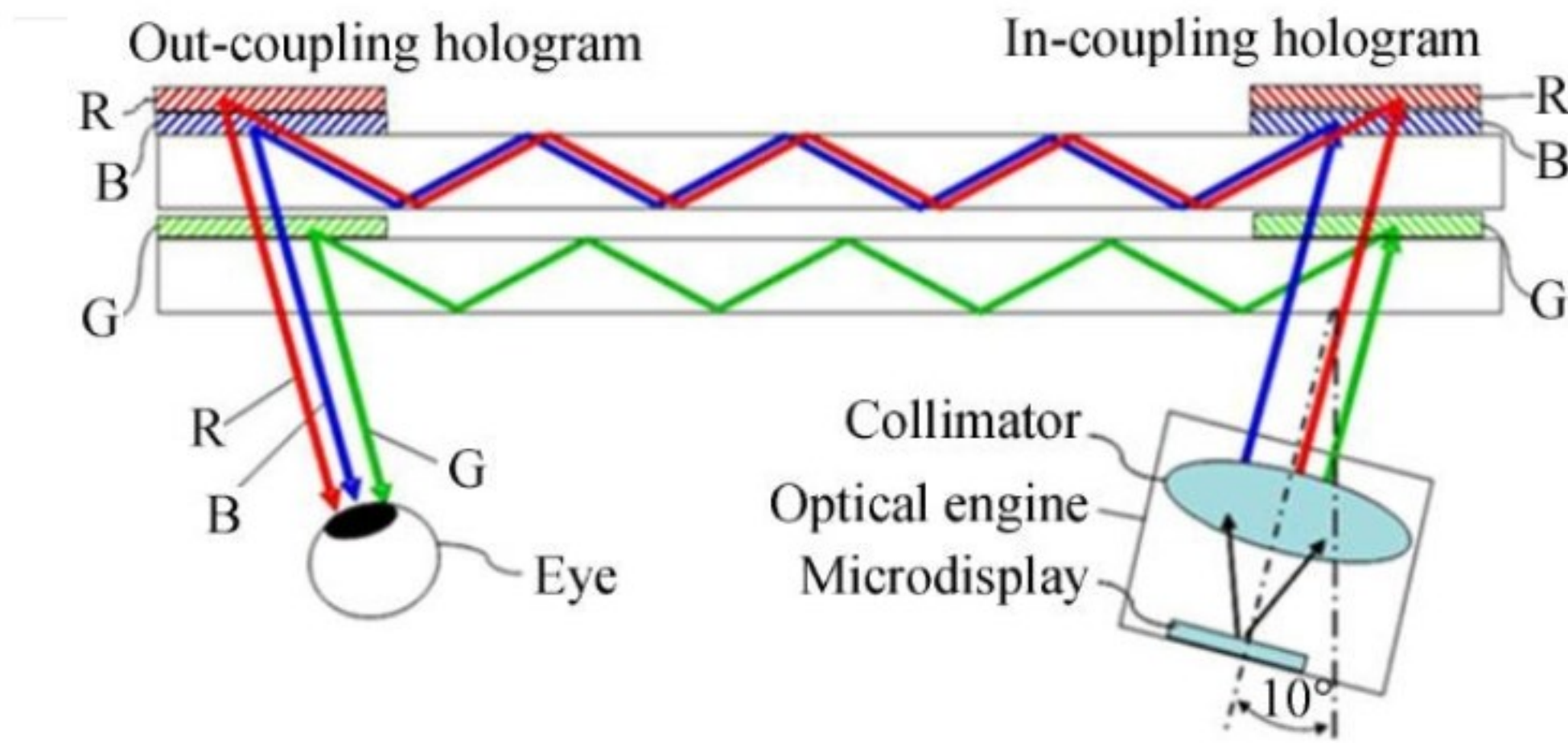


数据来源：Medium

**体全息光栅波导：**理论衍射效率达 100%，成像质量高。其采用体全息光栅作为衍射光波导中的耦合耦合元件。通过双光束全息曝光技术在介质中形成干涉条纹，获得折射率周期性变化的光栅结构。根据《增强现实近眼显示设备中光波导元件的研究进展》，在理论满足布拉格条件的情况下，体全息光栅的衍射效率可以达到 100%。并且由于体全息本身的角度选择性和波长选

择性，不存在漏光问题，可通过光机和光栅设计优化大幅减弱彩虹效应。

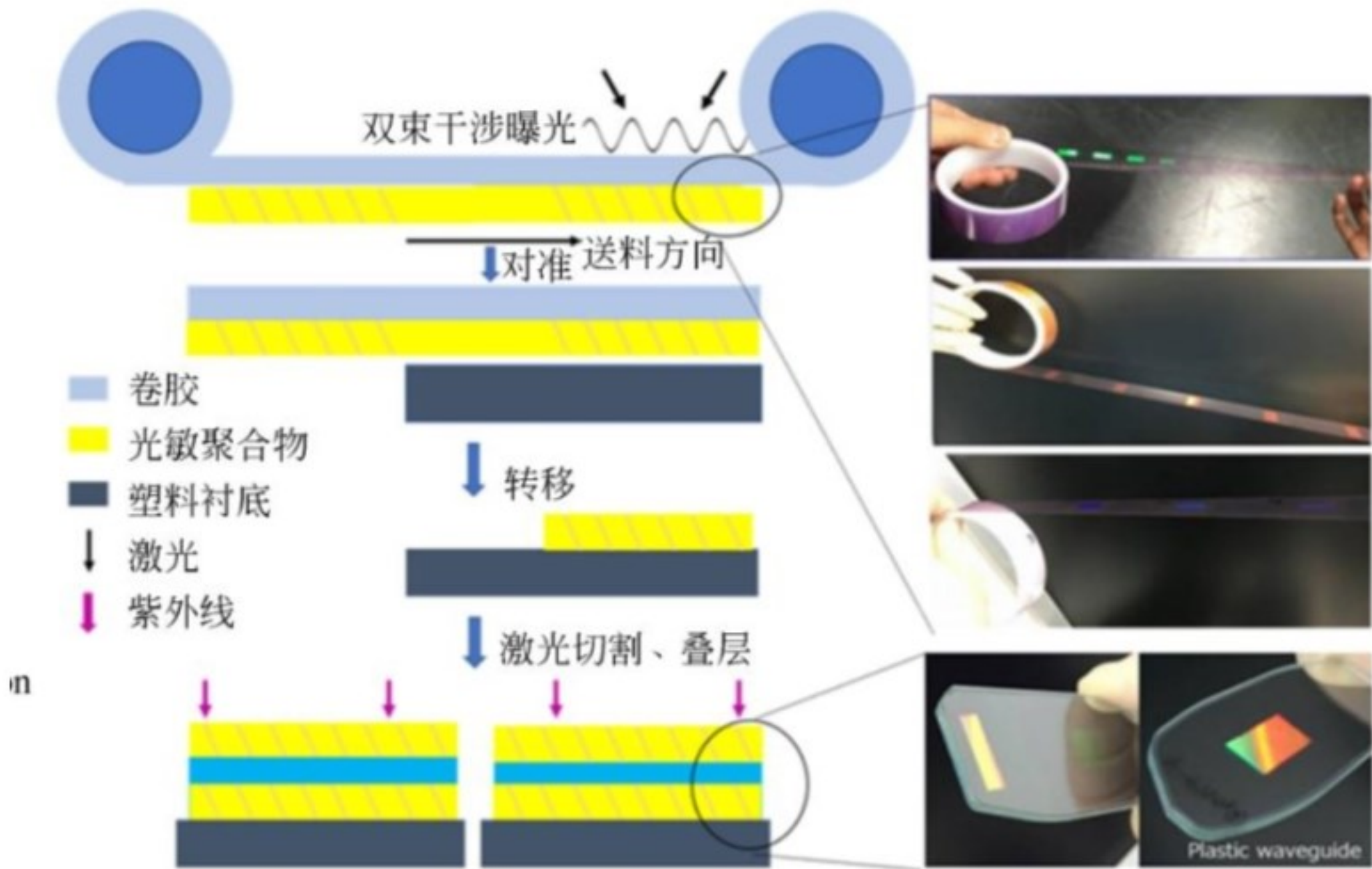
图 19：体全息光栅波导显示原理示意图



数据来源：《增强现实近眼显示设备中光波导元件的研究进展》

**体全息光栅波导：工艺与材料要求高，国内厂商通过合作或自研积极布局。**  
索尼卷对卷工艺：首先通过双束干涉曝光法在附着于卷胶上的光敏聚合物膜内形成体全息图案，然后通过注射成型法形成高质量的环烯烃聚合物塑料波导，最后通过全息光学元件转移和塑料全息波导切割、配色、封装固定完成制备。其对波导的翘曲和厚度变化要求严格；DigiLens 体全息光栅波导印刷工艺：主要包括母版制作与波导印刷，以光聚合物和液晶为主要成分的超高折射率全息光聚合物是该工艺核心。目前 DigiLens 在体全息光栅波导领域占据优势，并于 2023 年率先推出全息全彩 AR 眼镜 ARGO。Akonia 拥有丰富的体全息系统和材料专利，其在 2018 年被苹果收购。水晶光电作为 DigiLens 在国内的独家授权生产商，2024 年 5 月宣布完成波导产线升级。谷东科技拥有单绿色/全彩二维扩瞳体全息波导产品，并自研高折树脂、光敏聚合物等材料。

图 20：索尼基于卷对卷工艺制备体全息光栅波导



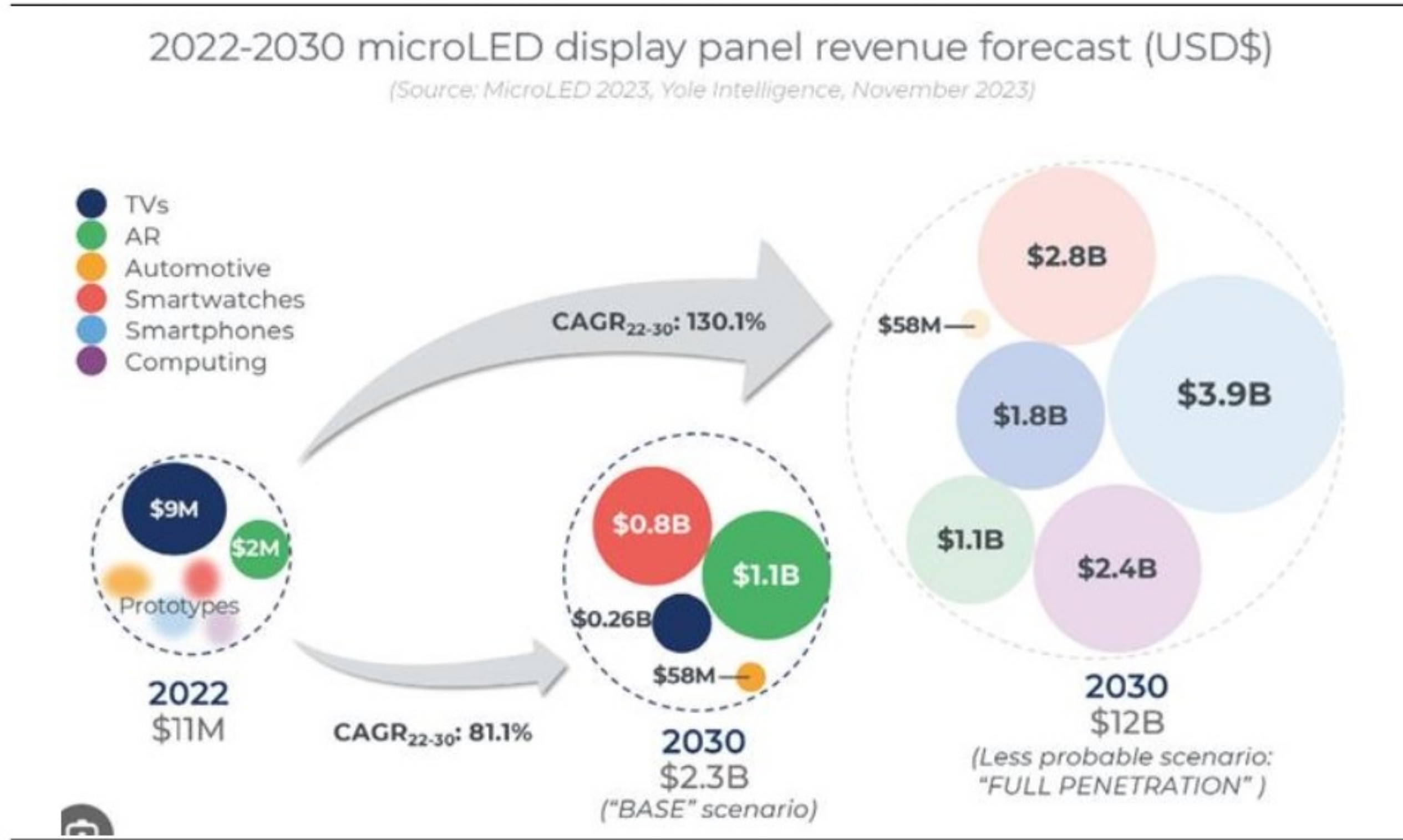
数据来源：《增强现实近眼显示设备中光波导元件的研究进展》

4. AR 显示：技术突破曙光已现，MicroLED 量产在即

**显示方案：多方案共存，看好 Micro LED 未来发展。**AR 显示方案主要包括 LCOS、DLP、Micro OLED 和 MicroLED。LCOS：利用电压诱导的液晶重定向来调制入射光的偏振状态。其技术成熟、性价比高，但模组体积大且功耗

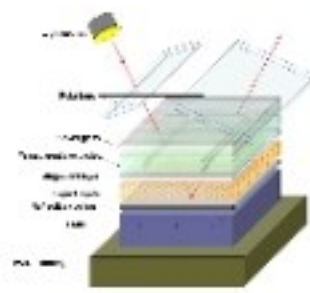
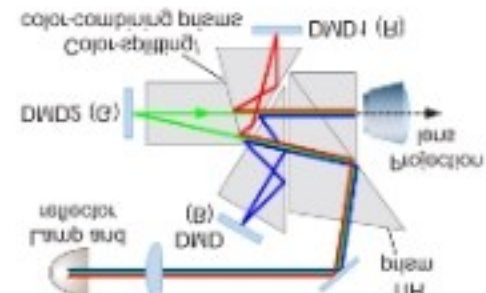
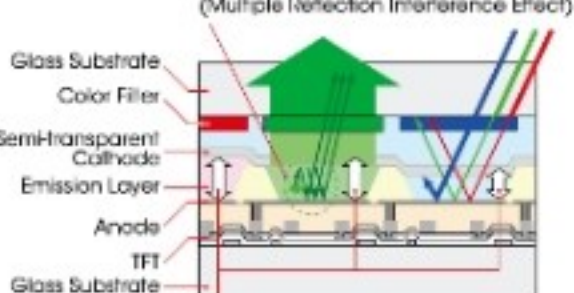
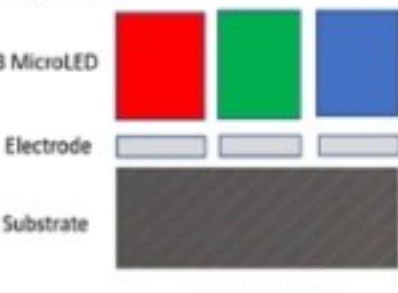
较高；DLP：核心器件是 DMD 芯片，光线经透镜和色轮到达 DMD 芯片，通过控制 DMD 上每个微镜片的开和关产生彩色图像。其量产技术成熟，对比度较 LCOS 高，但体积较大且像素密度难以提升；Micro OLED；原理与 OLED 相近，以单晶硅基板代替玻璃基板。其像素密度高、功耗低、体积小、但由于亮度低，难以搭配光效较低（15%以下）的光波导技术，因此多与 BirdBath 进行搭配，主要产品包括 Xreal Air 2，Rokid Max 等产品；Micro LED：基于 LED 的微型显示技术，每个元素均可自主发光。其亮度达 100000nit 以上，可与光波导技术完美适配；并且其响应速度为纳米级别，使用寿命长达 100000 小时以上，更适用于消费级 AR。根据 Yole, 2022-2030 年 AR 行业中 Micro LED 产值将由 200 万美元增长至 11 亿美元，CAGR 达 120%，Micro LED 未来有望成为 AR 眼镜主流显示技术。

图 21: Micro LED 有望成为 AR 眼镜主流显示技术



数据来源：Yole

表9: 与其他显示方案相比，MicroLED 亮度高且响应速度快

| 类型        | LCOS                                                                                | DLP                                                                                  | Micro OLED                                                                            | Micro LED                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 发光原理图     |  |  |  |  |
| 发光原理      | 反射式                                                                                 | 反射式                                                                                  | 发射式                                                                                   | 发射式                                                                                   |
| 光源        | 外部光源                                                                                | 外部光源                                                                                 | 自发光                                                                                   | 自发光                                                                                   |
| 响应时间      | 毫秒                                                                                  | 微秒                                                                                   | 微秒                                                                                    | 纳秒                                                                                    |
| 对比度       | 1000: 1                                                                             | 2500: 1                                                                              | 100000: 1                                                                             | 100000: 1                                                                             |
| 亮度（nit）   | > 10000                                                                             | > 20000                                                                              | 1000-6000                                                                             | 100000（全彩）<br>1000000（单色）                                                             |
| 像素密度（ppi） | 1500-2500                                                                           | 1000-1200                                                                            | 2500-5000                                                                             | 5000-7000                                                                             |
| 器件结构      | 复杂                                                                                  | 复杂                                                                                   | 简单                                                                                    | 简单                                                                                    |
| 工作温度      | 10-70℃                                                                              | -40-90℃                                                                              | -50-70℃                                                                               | -100-120℃                                                                             |
| 功耗        | 高                                                                                   | 高                                                                                    | 低                                                                                     | 低                                                                                     |
| 寿命（h）     | 100000                                                                              | 100000                                                                               | < 10000                                                                               | > 100000                                                                              |
| 优点        | 技术成熟<br>性价比高                                                                        | 显示效果好<br>实现规模量产                                                                      | 像素密度高<br>对比度高<br>色域广<br>功耗低                                                           | 像素密度高<br>亮度高<br>对比度高<br>响应速度快<br>低功耗<br>使用寿命长                                         |
| 缺点        | 响应速度慢<br>功耗高                                                                        | 设计复杂<br>提升像素密度难度高                                                                    | 亮度低<br>成本高                                                                            | 成本高<br>量产困难                                                                           |

行业首次覆盖

|           | 对比度低<br>体积大                                                     | 体积难以缩小      | 寿命较短                     | 存在像素间距、红光效率等问题                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------------------|
| AR 光学搭配方案 | 光波导/棱镜                                                          | 光波导         | 自由曲面/BirdBath            | 光波导                                    |
| 代表产品      | Magic Leap One ,<br>Magic Leap 2 ,<br>Hololens 1 , Google Glass | Vuzix Blade | Xreal Air 2, Rokid Max 等 | 雷鸟 X2 全彩<br>Nubia neo Air<br>INMO Go 等 |

数据来源：smartglassworld，MicroLED 视界，VR 陀螺，国泰君安证券研究

**MicroLED+衍射光波导率先搭载至一体式 AR，单绿色 MicroLED 下沉至千元市场，全彩 MicroLED 逐步商用。**基于 MicroLED+衍射光波导方案的 AR 眼镜可实现更轻薄、高透光率、更大的 Eyebox、更高的入眼亮度以及更小的光机体积。一体式 AR 对重量及集成度要求更苛刻，因此率先采用 MicroLED+衍射光波导显示方案。2023 年发布的星纪魅族 MYVU、李未可 Meta Lens S3、INMO Go 及 Nubia Neo Air 均是基于单绿色 MicroLED+衍射光波导的一体式 AR，最低重量为 43g，接近普通眼镜重量，并且最低价格为 1999 元，大幅降低消费门槛。全彩 MicroLED 也逐步进入商业应用，代表产品包括雷鸟 X2 和 MYVU Discovery，但目前重量及价格仍然较高，未来光学显示技术迭代有望推动全彩 MicroLED+衍射光波导方案渗透率提升。

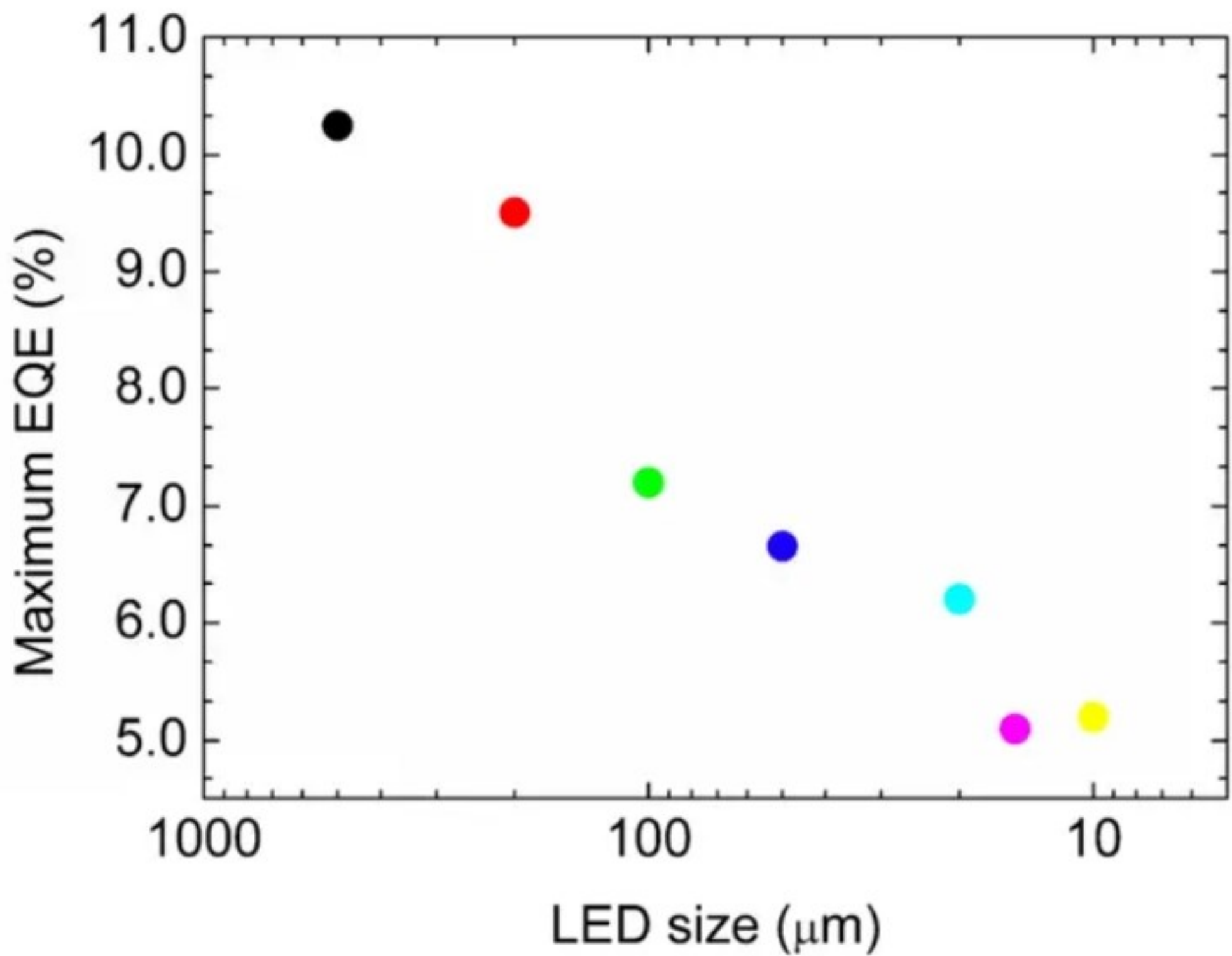
表10: 单绿色 MicroLED 下沉至千元级市场

| 产品型号                | 发布时间    | 产品形态 | 光显方案                | 重量   | 售价     |
|---------------------|---------|------|---------------------|------|--------|
| Nubia Neo Air       | 2023.6  | 一体式  | 单绿 MicroLED+树脂衍射光波导 | 50g  | 未上市    |
| INMO Go             | 2023.9  | 一体式  | 单绿 MicroLED+衍射光波导   | 52g  | 1999 元 |
| 李未可 Meta Lens S3    | 2023.11 | 一体式  | 单绿 MicroLED+衍射光波导   | 93g  | 1999 元 |
| 星纪魅族 MYVU           | 2023.11 | 一体式  | 单绿 MicroLED+树脂衍射光波导 | 43g  | 2499 元 |
| 逸文科技 G1             | 2024.7  | 一体式  | 单绿 MicroLED+光波导     | /    | 599 美元 |
| 雷鸟 X2               | 2023.10 | 一体式  | 全彩 MicroLED+衍射光波导   | 119g | 4999 元 |
| 星纪魅族 MYVU Discovery | 2023.11 | 一体式  | 全彩 MicroLED+树脂衍射光波导 | 71g  | 9999 元 |

数据来源：VR 陀螺，国泰君安证券研究

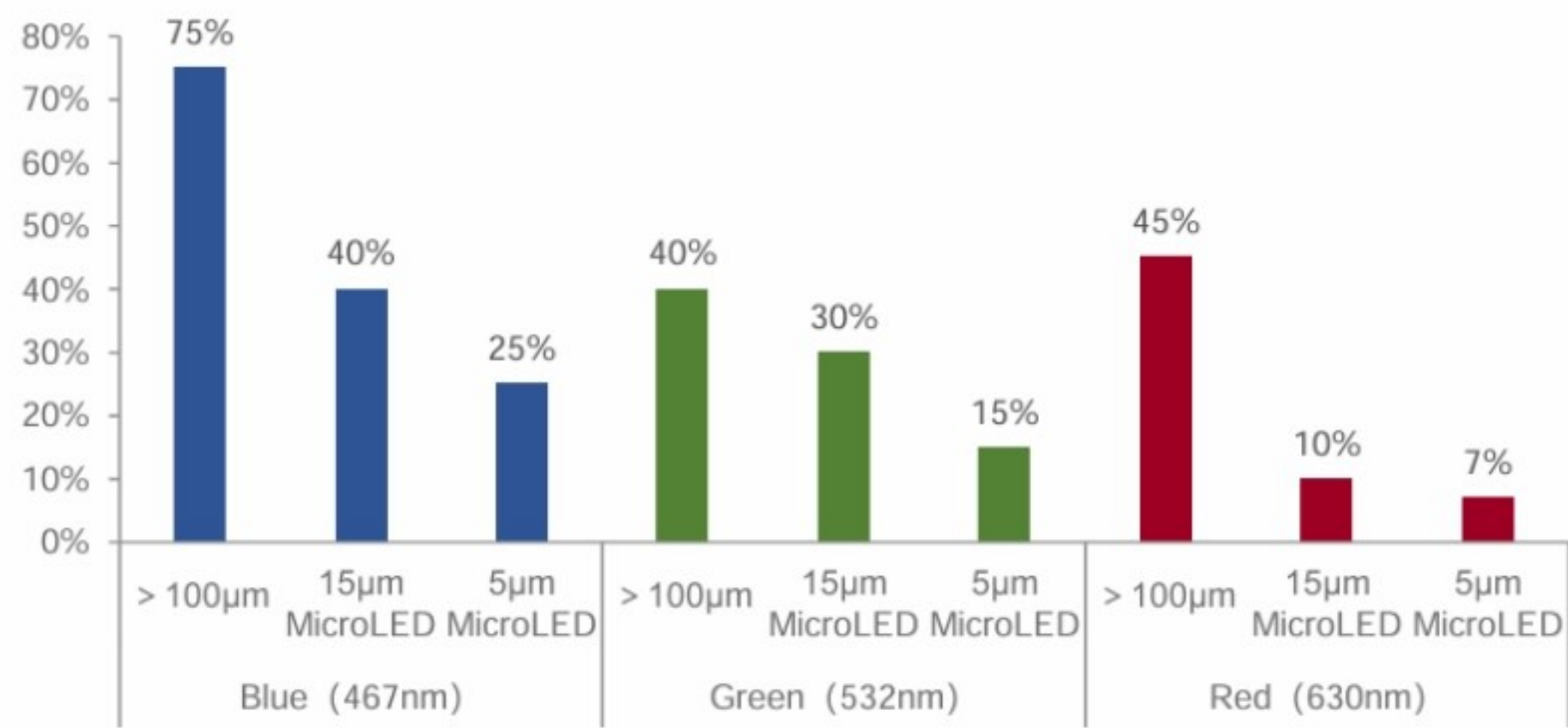
**MicroLED：侧壁效应降低光电效率，外延技术迭代改善低红光效率。**侧壁效应：由于 MicroLED 尺寸缩小，芯片周长面积比增大，导致侧壁表面复合增多，非辐射复合速率提高，进而导致光电效率降低。以蓝色 LED 为例，若将 LED 尺寸缩减至 5-10 微米，其外量子效率（EQE）将由 80%降至 20% 以下。并且由于侧壁缺陷效应影响，目前 MicroLED 实际功耗甚至低于 OLED/LCD；低红光效率：目前蓝光、绿光 LED 是在蓝宝石（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、碳化硅（SiC）或硅（Si）衬底上生长 InGaN 等三元材料，红光 LED 多是在 GaAs 衬底上生长 AlGaInP 四元材料。与蓝色和绿色 LED 不同，四元材料的 AlGaInP 红光 Micro LED 尺寸减小将导致更严重的侧壁效应，并且易受驱动电流增大影响而发生效率及波长变化。因此现有 AlGaInP 的红光 LED 亮度较低且难以实现颜色精准控制。2023 年 10 月 JBD 宣布其 0.13 英寸 MicroLED 芯片亮度突破 100 万 nits，其新一代 AlGaInP 外延技术可减弱 MicroLED 表面非辐射复合影响，延缓红光 MicroLED 在 <5um 尺寸下光效快速衰减，结合芯片钝化技术，有效改善红光效率不足的问题。

图 22: 侧壁效应导致光电效率降低



数据来源：《Influence of size-reduction on the performances of GaN-based micro-LEDs for display application》

图 23: MicroLED 红光效率较低



数据来源：MicroDisplay

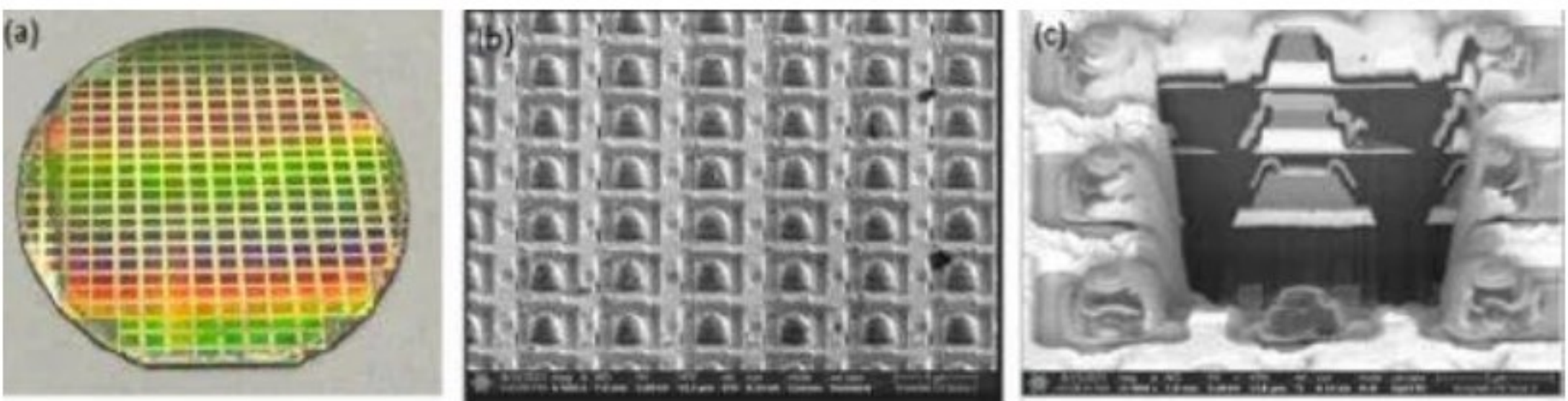
**MicroLED: 光学合色实现全彩 MicroLED 量产，单片堆叠或为未来解决方案。**合色技术：目前市面量产的全彩 MicroLED 主要是采用 X-Cube 棱镜合色技术，通过将蓝红绿三个单色面板固定在 X-Cube 的三面，三色通过 X-Cube 合色后经第四面发出，再由一组微透镜准直和投射。JBD 提出光波导合色技术，通过使用 R、G、B 三个独立单色光机并搭配多层光波导或多个波导耦入口完成合色；单片堆叠：单片全彩 MicroLED 是 AR 显示发展方向，部分企业采用量子点技术进行色彩转换实现彩色 MicroLED，但由于量子点寿命伴随激发光通量密度和 MicroLED 结温增加而显著降低，因此最大亮度和器件寿命有限。JBD 基于多层互连技术，使叠层总厚度小于 5 微米，可最大限度地减少腔体内吸收损耗，叠加原生外延材料高通量密度光源，成功开发单片全彩 MicroLED，并在 2023 年发布单片全彩垂直堆叠 MicroLED 微显示屏 Phoenix（凤凰）系列原型，预计 2025 年投入量产。

图 24: 光波导合色、X-Cube 合色实现全彩 MicroLED



数据来源：JBD 官网

图 25：JBD 基于单片堆叠开发单片全彩 MicroLED



数据来源：JBD 官网

## 5. AR 芯片逐步推出，传感器升级赋能感知交互

### 5.1. 轻量、低功耗与发热量是 AR 芯片核心诉求

**AR 芯片：更轻、更低功耗、更少发热，并集成一定算力性能。**重量轻：AR 眼镜需满足用户全天候佩戴，对重量要求严格，理想状态下应与普通墨镜趋同，因此也限制 AR 芯片重量；功耗低：AR 眼镜对重量的严格要求也限制了电池容量，为满足较长续航要求，必须要将功耗保持在较低水平；发热量小：AR 眼镜直接佩戴在头部，并且由于尺寸较小，散热能力较差，因此需控制发热量以改善用户佩戴体验；一定算力性能：AR 眼镜具备拍摄、屏幕显示等基本功能，并可通过语音交互和调用 AI 模型理解用户所处环境，对 AR 芯片提出一定算力要求。

**高通：骁龙 AR2 领跑 AR 芯片处理器。**2022 年高通推出 AR2 Gen1 系列芯片组，其包含一款主芯片（AR Processor）、一款辅助芯片（AR CoProcessor）以及一款无线连接芯片。其中 AR Processor 采用 4nm 工艺，负责运行 SoC 以及 CPU、GPU 等功能模块；AR CoProcessor 负责眼动追踪和相关的显示优化；无线互联芯片负责和手机之间的高速互联，支持 WiFi7。与骁龙 XR2 相比，AR2 功耗降低 50%，达到 1w。并且在图像分类、识别和手势追踪方面的 AI 性能提升 2.5 倍。在尺寸方面，与上代基于 XR2 的 AR 眼镜相比，基于 AR2 的 AR 眼镜 PCB 尺寸缩小 40%。目前 Meta、Xreal、OPPO、Pico、Rokid、Vuzix 和小米均已发布或正开发基于骁龙 AR2 芯片的 AR 眼镜。

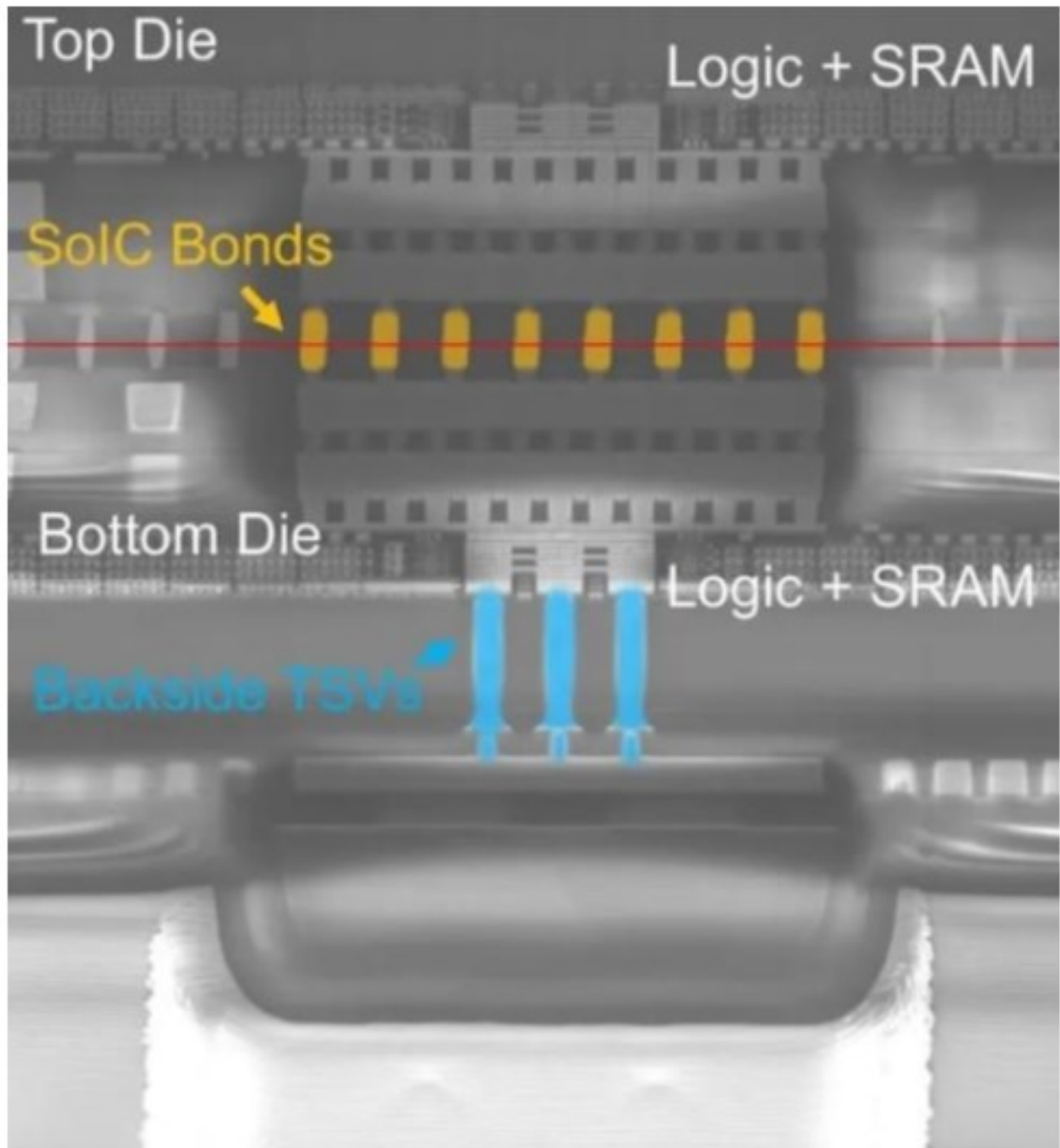
图 26：高通骁龙 AR2 芯片性能出色



数据来源：高通官网

**联发科：携手 Meta 打造定制 AR 芯片。**联发科高管 Vince Hu 在 2023 年芯片峰会中宣布与 Meta 建立排他性合作关系，双方共同研发用于 AR 眼镜的定制芯片。2024 年 Meta 在 IEEE 大会中展示一款采用 3D 设计的 AR 芯片原型。其包括上下两部分，每部分尺寸为 4.1x3.7mm，下部包含 4 个机器学习计算内核与 1MB 本地内存，上部包含 3MB 内存。该芯片采用台积电 SoIC 高级封装技术，将上下两个芯片进行面对面混合键合。根据 Meta，3D 芯片方案较 2D 芯片降低 40% 能耗，并且运行速度提高 40%。目前联发科开发的 AIoT 芯片 Genio 700(MT8390)采用 6nm 工艺，集成 8 核 CPU、Mali-G57 GPU 与多核 AI 处理器，未来或可通过硬件定制及软件优化应用至 AR 眼镜中。

图 27：Meta 公布基于 3D 设计的 AR 芯片



数据来源：IT 之家

**国内厂商：由 AIoT 芯片逐步切入 AR 市场，竞争力持续增强。**2020 年海思发布 XR 芯片平台，集成 GPU、NPU 并应用至 Rokid Vision 中。根据量子位，2022 年 Rokid 与安谋科技合作开发 AR 专用芯片，将采用高集成度、小封装、低功耗、低延迟、高性能的异构设计方案。2022 年瑞芯微 RK3588 AIoT

芯片应用至詮视科技 SeerLes One AR 眼镜中。恒玄科技长期为 AIoT 产品提供低功耗边缘智能主控平台芯片，目前支持 AI 功能的可穿戴主控芯片已经应用于 MYVU AR 眼镜。伴随 AR 行业持续投入以及工艺制程迭代，国产芯片技术竞争力有望进一步增强，带动市场渗透率加速提升。

5.2. 感知交互：传感器优化破除轻量化限制

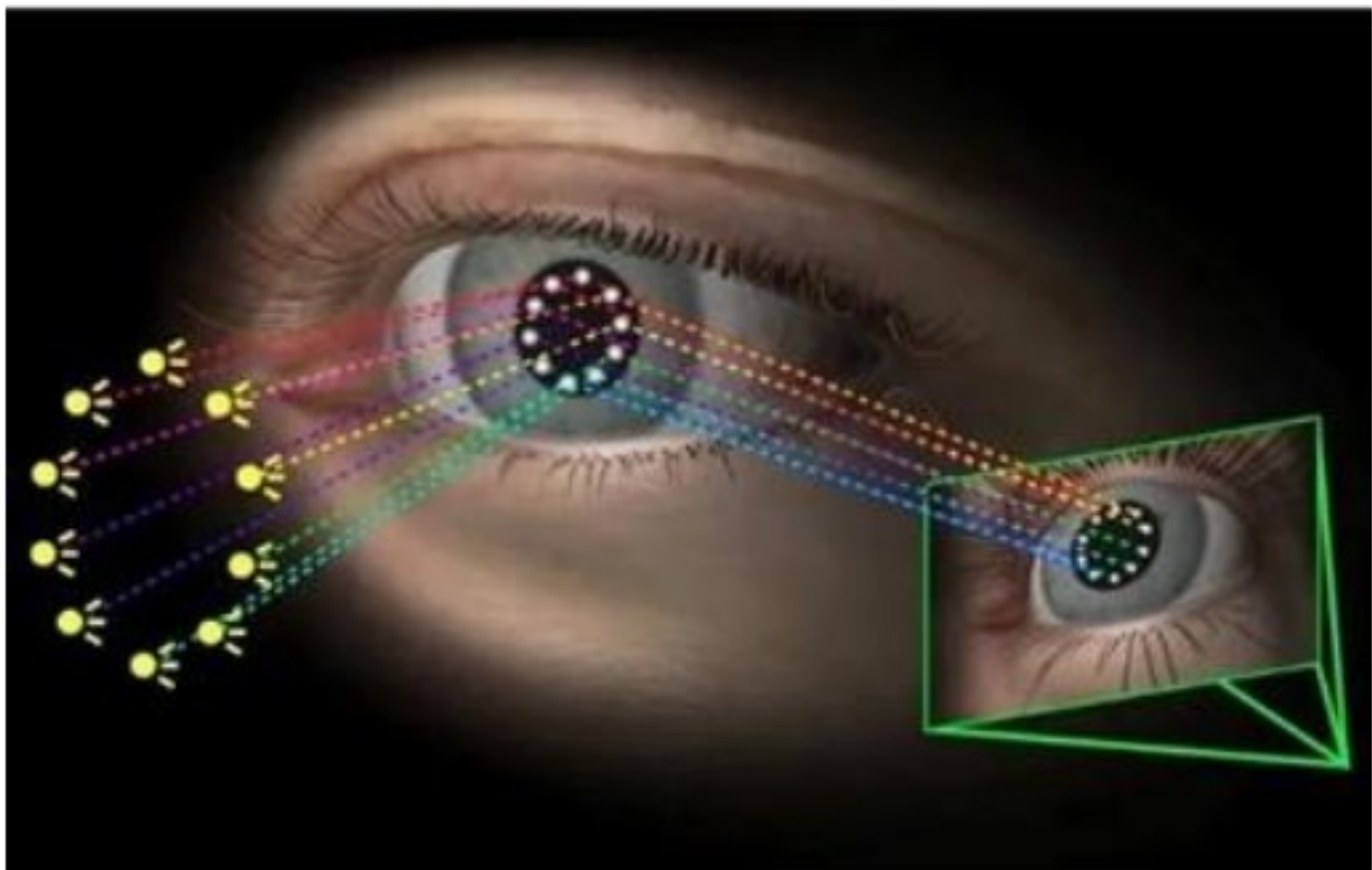
语音、触控、眼动、手势交互率先应用，传感器是核心组件。感知交互是基于摄像头等传感器捕捉周围环境图像并利用计算机视觉技术对图像进行处理，进而识别物体、空间结构和动作信息。目前 AR 眼镜中应用的交互技术主要包括：（1）语音交互，通过简单的自然语言指令调用拍摄、导航等功能，其主要依赖麦克风与 AI 算法结合；（2）触控交互：通过电容感应或压力感应检测手指的位置和动作，完成光标移动、点击、拖动、旋转等交互操作。如 Google glass 通过设置在眼镜腿的触控板支持用户操作；（3）眼动追踪：人眼看向不同方向时会产生细微变化，计算机可通过图像捕捉或扫描提取相应信息，实时追踪眼睛变化，预测用户状态和需求并给予响应。目前主流的眼动追踪设备是采用一圈红外灯与 1-2 枚红外相机组成的红外相机阵列；（4）手势交互：通过视觉和 AI 算法检测摄像机采集到的用户手势并进行判断，其分析主要基于对手部 21 个关键点进行检测。目前手势交互采用的检测设备主要包括纯红外摄像机、灰度摄像机、RGB 摄像机及深度摄像机。

表11: 感知交互包括语音、触控、眼动等交互方式

| 交互种类  | 语音交互  | 触控交互   | 眼动追踪   | 手势交互  | 手柄交互  | 手表/手环交互 | 肌电交互   |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|---------|--------|
| 交互硬件  | 声学传感器 | 触控面板   | 视觉传感器  | 深度传感器 | 手柄    | 手表/手环   | 生物电传感器 |
| 核心技术  | 语音算法  | /      | 视觉算法   | 视觉算法  | 视觉算法  | 动作算法    | 信号提取   |
| 环境要求  | 安静空间  | 无需特定环境 | 无需特定环境 | 无遮挡空间 | 无遮挡空间 | 无需特定环境  | 无需特定环境 |
| 隐私性   | 低     | 高      | 高      | 较低    | 较低    | 中等      | 高      |
| 交互能力  | 简单    | 简单     | 中等     | 丰富    | 丰富    | 简单      | 简单     |
| 技术成熟度 | 较高    | 高      | 中等     | 中等    | 中等    | 中等      | 低      |

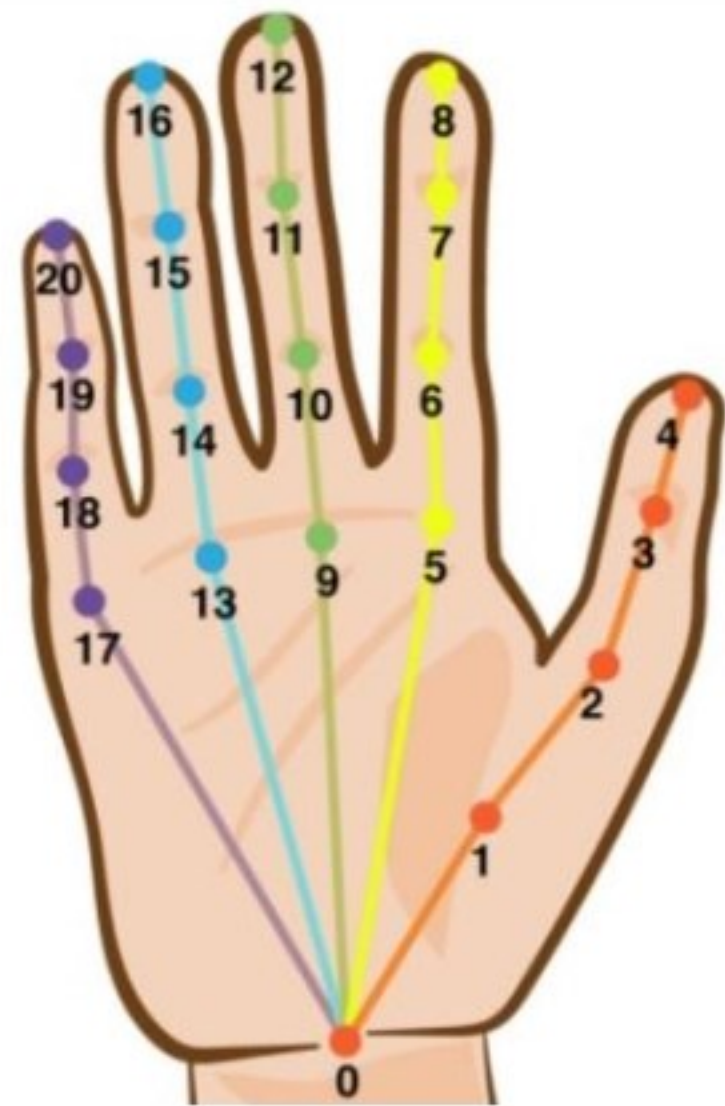
数据来源：智东西，艾邦 AR/VR 网，国泰君安证券研究

图 28: 基于红外传感器进行眼动追踪



数据来源：艾邦 AR/VR 网

图 29: 通过检测手部 21 个关键点实现手势交互



数据来源：艾邦 AR/VR 网

轻量化限制传感器数量，传感器共用、提升单一传感器性能、增强软硬系统

结合是AR感知交互硬件发展趋势。消费级AR眼镜严格控制重量，难以搭载较多数量的传感器。为实现较好使用体验，需要在控制硬件质量的前提下尽可能保持高精度和灵活性，目前解决方案主要包括：（1）共用传感器：易现EZXR手势识别SDK可共用SLAM摄像头，无需为手势识别增加额外硬件；（2）提高单个传感器性能：苹果ARKit、谷歌ARCore推出单目空间定位SDK，力图通过提升传感器水平，基于1-2个摄像头实现VR头显数个摄像头相同定位精度；（3）增强软硬系统结合：通过融入AI模型，优化SLAM等算法，在较低传感器精度下实现高空间感知与优质交互。目前联创电子、丘钛科技等国内公司积极开发AR配套摄像头模组，科大讯飞致力开发用于感知交互的语音交互方案，未来有望推动AR眼镜感知交互体验升级。

6. 投资建议

AI部署与核心技术升级全面赋能AR眼镜。高性能AI大模型部署以及光学显示等核心技术迭代赋予AR眼镜全新使用体验，AR眼镜出货量有望迎来高速增长，上游供应链将充分受益。推荐AR产业链相关标的：歌尔股份、水晶光电、龙旗科技、恒玄科技等。相关公司的估值如下表：

表12: 覆盖公司估值理由

| 公司名称 | 估值理由                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 歌尔股份 | AI手机推动声学器件量价齐升，同时公司受益于客户新品发布声学整机业务稼动率持续恢复；其AR产品布局全面，未来将受益产品放量。参考可比公司估值，并结合公司业绩高增速以及在AR产品中的领先布局，给予其2025年25x PE。 |
| 水晶光电 | 已具备为AR/VR/MR设备提供从光学材料（晶圆、方片）到各类光学元器件，再到近眼虚空显示的各类光波导技术及光机的一站式光学解决方案能力，参考可比公司估值水平，并考虑公司在AR领域的成长性，给予其2024年35x PE。 |
| 龙旗科技 | 公司AIOT业务持续增长，持续开发AI终端产品，同时积极布局AIPC和汽车电子新业务，参考可比公司估值水平，并考虑公司在新产品中的布局，给予其2024年33x PE。                            |
| 恒玄科技 | 公司耳机下游快速增长，BES 2800新品实现量产出货，手表市场快速成长，并逐步打开AR眼镜等新市场，参考可比公司估值水平，并考虑在数字SoC行业的领先地位，给予其2024年70x PE。                 |

数据来源：wind，国泰君安证券研究

歌尔股份为全球领先的声光电产品及解决方案提供商，目前业务覆盖声光电精密零组件、精密结构件、智能整机等，我们选取同为消费电子零部件及整机解决方案商的立讯精密，消费电子结构件厂商鹏鼎控股作为可比公司。相关公司估值如下表。

表13: 歌尔股份可比公司估值表（收盘价参考2024年9月20日）

| 证券代码   | 证券简称 | 收盘价   | EPS（元） |       |       | PE    |       |       |
|--------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        |      |       | 2024E  | 2025E | 2026E | 2024E | 2025E | 2026E |
| 002938 | 鹏鼎控股 | 32.19 | 1.60   | 1.96  | 2.20  | 20.12 | 16.42 | 14.63 |
| 002475 | 立讯精密 | 36.60 | 1.91   | 2.40  | 2.96  | 19.16 | 15.25 | 12.36 |
| 平均     |      |       |        |       |       | 22.74 | 17.43 | 14.85 |

数据来源：wind，国泰君安证券研究（公司EPS预测来自国泰君安外发报告）

水晶光电为国内领先的光学元器件生产厂商，我们选取同为光学元器件细分行业的蓝特光学、永新光学作为可比公司，相关公司估值如下表。

表14: 水晶光电可比公司估值表（收盘价参考2024年9月20日）

| 证券代码      | 证券简称 | 收盘价   | EPS（元） |       |       | PE    |       |       |
|-----------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |      |       | 2024E  | 2025E | 2026E | 2024E | 2025E | 2026E |
| 688127.SH | 蓝特光学 | 14.68 | 0.72   | 0.95  | 1.15  | 20.39 | 15.45 | 12.77 |
| 603297.SH | 永新光学 | 54.13 | 2.54   | 3.36  | 4.35  | 21.31 | 16.11 | 12.44 |
| 平均        |      |       |        |       |       | 20.85 | 15.78 | 12.60 |

数据来源：Wind，国泰君安证券研究，注：以上公司盈利预测均来自 Wind 一致预期。

龙旗科技为国内 ODM 行业快速成长的一家公司，我们选取同为 ODM 行业的华勤技术、闻泰科技以及消费电子代工厂商立讯精密作为可比公司，相关公司估值如下表。

表15：龙旗科技可比公司估值表（收盘价参考 2024 年 9 月 20 日）

| 证券代码      | 证券简称 | 收盘价   | EPS（元） |       |       | PE    |       |       |
|-----------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |      |       | 2024E  | 2025E | 2026E | 2024E | 2025E | 2026E |
| 002475.SZ | 立讯精密 | 36.6  | 1.91   | 2.4   | 2.9   | 19.16 | 15.25 | 12.62 |
| 603296.SH | 华勤技术 | 45.51 | 3.02   | 3.54  | 4.06  | 15.07 | 12.86 | 11.21 |
| 600745.SH | 闻泰科技 | 24.90 | 1.15   | 1.99  | 2.7   | 21.65 | 12.51 | 9.22  |
| 平均        |      |       |        |       |       | 18.63 | 13.54 | 11.02 |

数据来源：Wind，国泰君安证券研究，注：以上公司盈利预测均来自 Wind 一致预期。

恒玄科技是国内领先的数字 SoC 设计厂商，我们选取同为数字 SoC 行业的瑞芯微、中科蓝讯、晶晨股份、全志科技、炬芯科技作为可比公司，相关公司估值如下表。

表16：恒玄科技可比公司估值表（收盘价参考 2024 年 9 月 24 日）

| 证券代码      | 证券简称 | 收盘价   | EPS（元） |       | PE    |       |
|-----------|------|-------|--------|-------|-------|-------|
|           |      |       | 2024E  | 2025E | 2024E | 2025E |
| 603893.SH | 瑞芯微  | 51.95 | 0.96   | 1.48  | 53.83 | 35.00 |
| 688332.SH | 中科蓝讯 | 46.83 | 2.63   | 3.42  | 17.80 | 13.68 |
| 688099.SH | 晶晨股份 | 52.20 | 1.95   | 2.60  | 26.84 | 20.06 |
| 300458.SZ | 全志科技 | 20.86 | 0.41   | 0.57  | 51.20 | 36.30 |
| 688049.SH | 炬芯科技 | 20.92 | 0.62   | 0.82  | 33.60 | 25.47 |
| 平均        |      |       |        |       | 36.65 | 26.10 |

数据来源：Wind，国泰君安证券研究，注：以上公司盈利预测均来自 Wind 一致预期。

7. 风险提示

**AR 核心技术进展不及预期。**光学显示组件是 AR 眼镜重要组成部分，目前光波导与 MicroLED 方案仍面临量产难度较大等问题，若后续技术进展不及预期，将影响消费者使用体验并对销量造成一定不利影响。

**AI 进展不及预期。**AI 大模型对于 AR 眼镜内容生态的推动作用显著，若 AI 大模型的进展不及预期，则会影响 AR 内容生态的发展，进一步影响 AR 眼镜的销量，则可能会对相关上市公司的业绩造成不良影响。

**中美贸易摩擦的不确定性。**目前 AR 芯片主要来源于美国公司，后续贸易摩擦的不确定性可能会对供应链稳定性造成影响。



## ODM 领军企业，AIOT 迎来新增长

龙旗科技(603341)

电子元器件/信息技术

评级：增持

上次评级：增持

目标价格：50.49

上次预测：49.91

当前价格：36.87

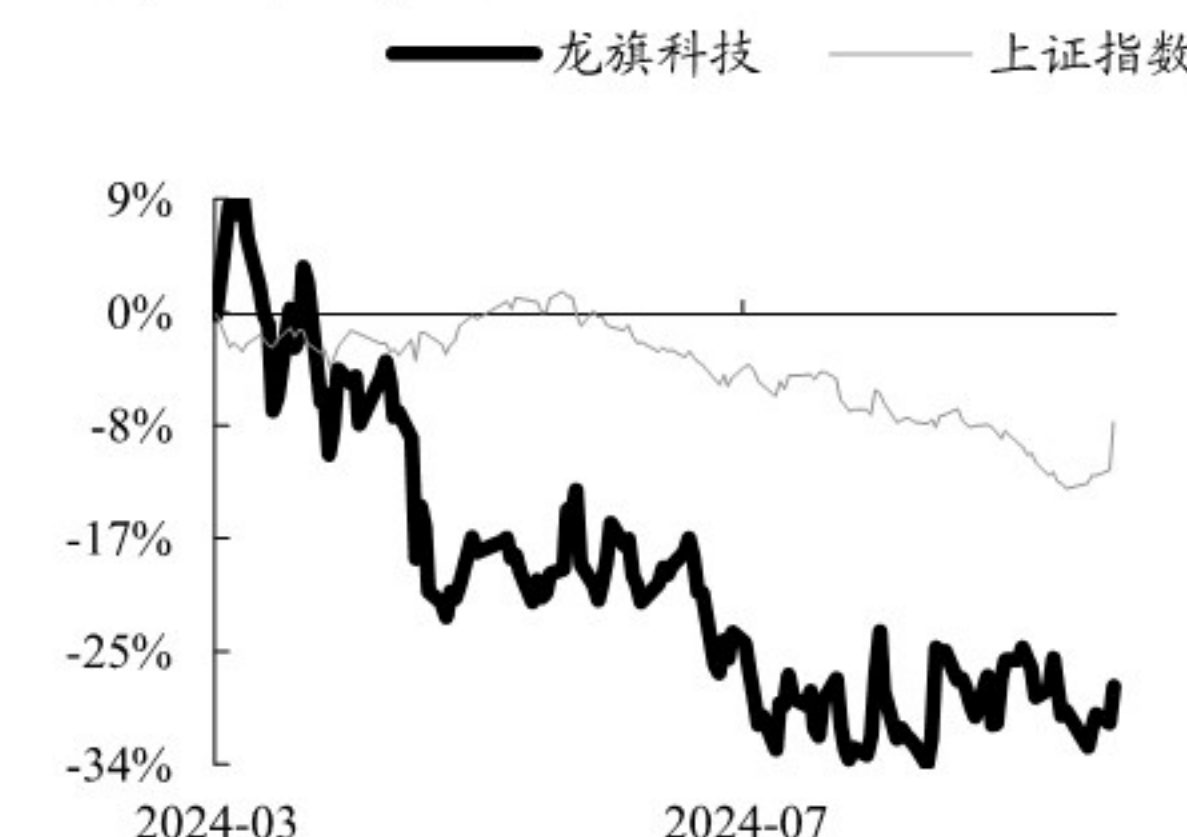
## 交易数据

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| 52 周内股价区间（元）    | 33.85-56.45 |
| 总市值（百万元）        | 17,148      |
| 总股本/流通 A 股（百万股） | 465/48      |
| 流通 B 股/H 股（百万股） | 0/0         |

## 资产负债表摘要(LF)

|           |          |
|-----------|----------|
| 股东权益（百万元） | 5,411    |
| 每股净资产（元）  | 11.63    |
| 市净率（现价）   | 3.2      |
| 净负债率      | -120.01% |

## 52周股价走势图



| 升幅(%) | 1M | 3M  | 12M |
|-------|----|-----|-----|
| 绝对升幅  | 3% | -2% |     |
| 相对指数  | 3% | 1%  | 9%  |

## 相关报告

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 舒迪(分析师)             | 刘校(分析师)                 |
| 021-38676666        | 021-38038661            |
| shudi@gtjas.com     | liuxiao026731@gtjas.com |
| 登记编号 S0880521070002 | S0880524080004          |

## 本报告导读：

公司是全球 ODM 领先企业，产品布局完善，AIOT 领域有望持续受益于 AI 终端的发展。

## 投资要点：

- 维持“增持”评级。**我们维持公司 2024-2026 年 EPS 预测分别为 1.53/1.89/2.14 元，参考可比公司估值水平（2024 年 19x PE），考虑到公司在 24H1 逆势下收入取得快速增长，同比增速达到了 106%，布局的 XR 设备以及 AI PC 业务均处于快速发展期，给予公司一定的估值溢价，给予公司 2024 年 33x PE 估值水平，考虑到股本变动影响，上调目标价至 50.49（+0.58）元。
- ODM 领先企业，持续布局 AI 领域。**公司是全球 ODM 领先企业，客户涵盖三星、小米、华为等下游头部消费电子厂商，产品类别涵盖手机、平板、电脑、手表/手环、AI PC、汽车电子、TWS 耳机以及 XR 等。24H1 公司的智能手机、平板电脑、AIOT 等业务均实现了高增长，同比分别为+99.26%、+136.92%、156.72%，在消费电子整体景气度较低的情况下实现了逆势增长。依托于公司全业务链的产品定制和交付能力，公司能够向客户提供包括产品定义、产品完整方案设计、产品生产等的全流程服务。同时公司紧跟全球 AI 趋势，积极跟进和布局 AI 技术和产品，持续赋能终端产品、提升用户体验。
- AIOT 布局完善，持续带来新增长。**经过近几年对 AIoT 的持续投入，公司近两年出货量在行业中排名前列，产品包括智能手表手环、TWS 耳机、XR 设备等。在 XR 设备领域，公司已与全球互联网头部客户持续合作两代智能眼镜产品，在 AI 技术的加持下，二代智能眼镜产品市场销售表现良好，此外公司还与国内 AR 头部品牌客户合作 AR 算力单元产品，并积极开拓海外 AR 产品市场。2024 年，公司计划在夯实 VR 和 AI 智能眼镜产品线的基础上，开展 MR 头显和 AR 眼镜的产品和技术预研，跟进和布局光学成像、空间音频、计算机视觉、手势识别、人因工程等底层技术，持续构建核心竞争力。AIOT 领域的布局不断完善有望给公司带来持续的增长动力。
- 催化剂。**AR 眼镜销量不断增加；AI PC 渗透率持续提升。
- 风险提示。**研发进展不及预期；产能不及预期。

| 财务摘要（百万元）      | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 营业收入           | 29,343 | 27,185 | 30,071 | 33,474 | 37,417 |
| (+/-)%         | 19.3%  | -7.4%  | 10.6%  | 11.3%  | 11.8%  |
| 净利润（归母）        | 561    | 605    | 710    | 879    | 997    |
| (+/-)%         | 2.6%   | 7.8%   | 17.3%  | 23.8%  | 13.4%  |
| 每股净收益（元）       | 1.21   | 1.30   | 1.53   | 1.89   | 2.14   |
| 净资产收益率(%)      | 17.8%  | 15.8%  | 12.4%  | 13.8%  | 14.0%  |
| 市盈率(现价&最新股本摊薄) | 30.55  | 28.33  | 24.15  | 19.50  | 17.20  |

请务必阅读正文之后的免责条款部分

财务预测表

| 资产负债表（百万元）  |        |        |        |        |        | 利润表（百万元）       |        |        |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  |                | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  |
| 货币资金        | 4,463  | 5,102  | 7,333  | 8,223  | 9,269  | 营业总收入          | 29,343 | 27,185 | 30,071 | 33,474 | 37,417 |
| 交易性金融资产     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 营业成本           | 26,849 | 24,479 | 27,092 | 30,134 | 33,605 |
| 应收账款及票据     | 5,538  | 9,008  | 9,964  | 11,091 | 12,398 | 税金及附加          | 57     | 87     | 90     | 100    | 112    |
| 存货          | 1,144  | 1,715  | 1,898  | 2,111  | 2,354  | 销售费用           | 57     | 80     | 90     | 100    | 112    |
| 其他流动资产      | 138    | 160    | 194    | 250    | 321    | 管理费用           | 360    | 405    | 412    | 439    | 561    |
| 流动资产合计      | 11,284 | 15,986 | 19,389 | 21,675 | 24,342 | 研发费用           | 1,508  | 1,688  | 1,804  | 2,008  | 2,245  |
| 长期投资        | 591    | 622    | 622    | 622    | 622    | EBIT           | 551    | 516    | 743    | 883    | 994    |
| 固定资产        | 1,508  | 1,585  | 1,737  | 1,818  | 1,840  | 其他收益           | 140    | 137    | 150    | 167    | 187    |
| 在建工程        | 67     | 430    | 336    | 270    | 224    | 公允价值变动收益       | -38    | 31     | 0      | 0      | 0      |
| 无形资产及商誉     | 471    | 459    | 449    | 439    | 429    | 投资收益           | 24     | 20     | 21     | 23     | 26     |
| 其他非流动资产     | 609    | 756    | 671    | 674    | 677    | 财务费用           | -64    | -98    | -25    | -67    | -83    |
| 非流动资产合计     | 3,247  | 3,853  | 3,815  | 3,823  | 3,792  | 减值损失           | -101   | -68    | 0      | 0      | 0      |
| 总资产         | 14,530 | 19,839 | 23,204 | 25,499 | 28,134 | 资产处置损益         | -2     | -3     | 0      | 0      | 0      |
| 短期借款        | 371    | 693    | 693    | 693    | 693    | 营业利润           | 600    | 662    | 779    | 950    | 1,078  |
| 应付账款及票据     | 9,193  | 12,493 | 13,827 | 15,379 | 17,151 | 营业外收支          | -12    | -10    | -11    | 0      | 0      |
| 一年内到期的非流动负债 | 111    | 121    | 102    | 102    | 102    | 所得税            | 27     | 48     | 58     | 71     | 81     |
| 其他流动负债      | 957    | 1,684  | 1,755  | 1,835  | 1,923  | 净利润            | 562    | 603    | 710    | 879    | 997    |
| 流动负债合计      | 10,632 | 14,990 | 16,376 | 18,008 | 19,868 | 少数股东损益         | 0      | -3     | 0      | 0      | 0      |
| 长期借款        | 557    | 712    | 712    | 712    | 712    | 归属母公司净利润       | 561    | 605    | 710    | 879    | 997    |
| 应付债券        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |                |        |        |        |        |        |
| 租赁债券        | 98     | 183    | 213    | 243    | 273    | 主要财务比率         |        |        |        |        |        |
| 其他非流动负债     | 87     | 128    | 156    | 156    | 156    | ROE(摊薄,%)      | 17.8%  | 15.8%  | 12.4%  | 13.8%  | 14.0%  |
| 非流动负债合计     | 742    | 1,023  | 1,081  | 1,111  | 1,141  | ROA(%)         | 3.8%   | 3.5%   | 3.3%   | 3.6%   | 3.7%   |
| 总负债         | 11,374 | 16,014 | 17,457 | 19,119 | 21,008 | ROIC(%)        | 12.3%  | 8.6%   | 9.2%   | 10.0%  | 10.3%  |
| 实收资本(或股本)   | 405    | 405    | 465    | 465    | 465    | 销售毛利率(%)       | 8.5%   | 10.0%  | 9.9%   | 10.0%  | 10.2%  |
| 其他归母股东权益    | 2,751  | 3,420  | 5,282  | 5,915  | 6,660  | EBIT Margin(%) | 1.9%   | 1.9%   | 2.5%   | 2.6%   | 2.7%   |
| 归属母公司股东权益   | 3,156  | 3,825  | 5,747  | 6,380  | 7,125  | 销售净利率(%)       | 1.9%   | 2.2%   | 2.4%   | 2.6%   | 2.7%   |
| 少数股东权益      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 资产负债率(%)       | 78.3%  | 80.7%  | 75.2%  | 75.0%  | 74.7%  |
| 股东权益合计      | 3,156  | 3,825  | 5,747  | 6,380  | 7,126  | 存货周转率(次)       | 18.0   | 17.1   | 15.0   | 15.0   | 15.1   |
| 总负债及总权益     | 14,530 | 19,839 | 23,204 | 25,499 | 28,134 | 应收账款周转率（次）     | 4.8    | 3.7    | 3.2    | 3.2    | 3.2    |
|             |        |        |        |        |        | 总资产周转率（次）      | 2.0    | 1.6    | 1.4    | 1.4    | 1.4    |
| 现金流量表（百万    |        |        |        |        |        | 净利润现金含量        | 2.6    | 2.4    | 1.8    | 1.7    | 1.7    |
| 元）          | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  | 资本支出/收入        | 3.8%   | 2.5%   | 1.3%   | 1.1%   | 1.0%   |
| 经营活动现金流     | 1,471  | 1,466  | 1,312  | 1,536  | 1,709  | EV/EBITDA      | —      | —      | 10.82  | 8.56   | 6.91   |
| 投资活动现金流     | 1,065  | -698   | -275   | -370   | -381   | P/E(现价&最新股本摊薄) | 30.55  | 28.33  | 24.15  | 19.50  | 17.20  |
| 筹资活动现金流     | -548   | 367    | 1,219  | -276   | -283   | P/B(现价)        | 5.43   | 4.48   | 2.98   | 2.69   | 2.41   |
| 汇率变动影响及其他   | 1      | -7     | -26    | 0      | 0      | P/S(现价)        | 0.58   | 0.63   | 0.57   | 0.51   | 0.46   |
| 现金净增加额      | 1,989  | 1,128  | 2,231  | 890    | 1,045  | EPS-最新股本摊薄(元)  | 1.21   | 1.30   | 1.53   | 1.89   | 2.14   |
| 折旧与摊销       | 321    | 370    | 323    | 365    | 404    | DPS-最新股本摊薄(元)  | 0.00   | 0.00   | 0.52   | 0.53   | 0.54   |
| 营运资本变动      | 436    | 420    | 212    | 236    | 252    | 股息率(现价,%)      | 0.0%   | 0.0%   | 1.4%   | 1.4%   | 1.5%   |
| 资本性支出       | -1,105 | -678   | -381   | -370   | -370   |                |        |        |        |        |        |

数据来源：Wind，公司公告，国泰君安证券研究

表1: 可比公司估值表 (收盘价参考 2024 年 9 月 20 日)

| 证券代码      | 证券简称 | 收盘价   | EPS   |       |       | PE    |       |       |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |      |       | 2024E | 2025E | 2026E | 2024E | 2025E | 2026E |
| 002475.SZ | 立讯精密 | 36.6  | 1.91  | 2.4   | 2.9   | 19.16 | 15.25 | 12.62 |
| 603296.SH | 华勤技术 | 45.51 | 3.02  | 3.54  | 4.06  | 15.07 | 12.86 | 11.21 |
| 600745.SH | 闻泰科技 | 24.90 | 1.15  | 1.99  | 2.7   | 21.65 | 12.51 | 9.22  |
| 平均        |      |       |       |       |       | 18.63 | 13.54 | 11.02 |

数据来源: Wind, 国泰君安证券研究, 注: 以上公司盈利预测均来自 Wind 一致预期。

## 持续布局元宇宙，AR 蓄力新增长

水晶光电(002273)

电子元器件/信息技术

评级: 增持

上次评级: 增持

目标价格: 21.00

上次预测: 16.71

当前价格: 16.46

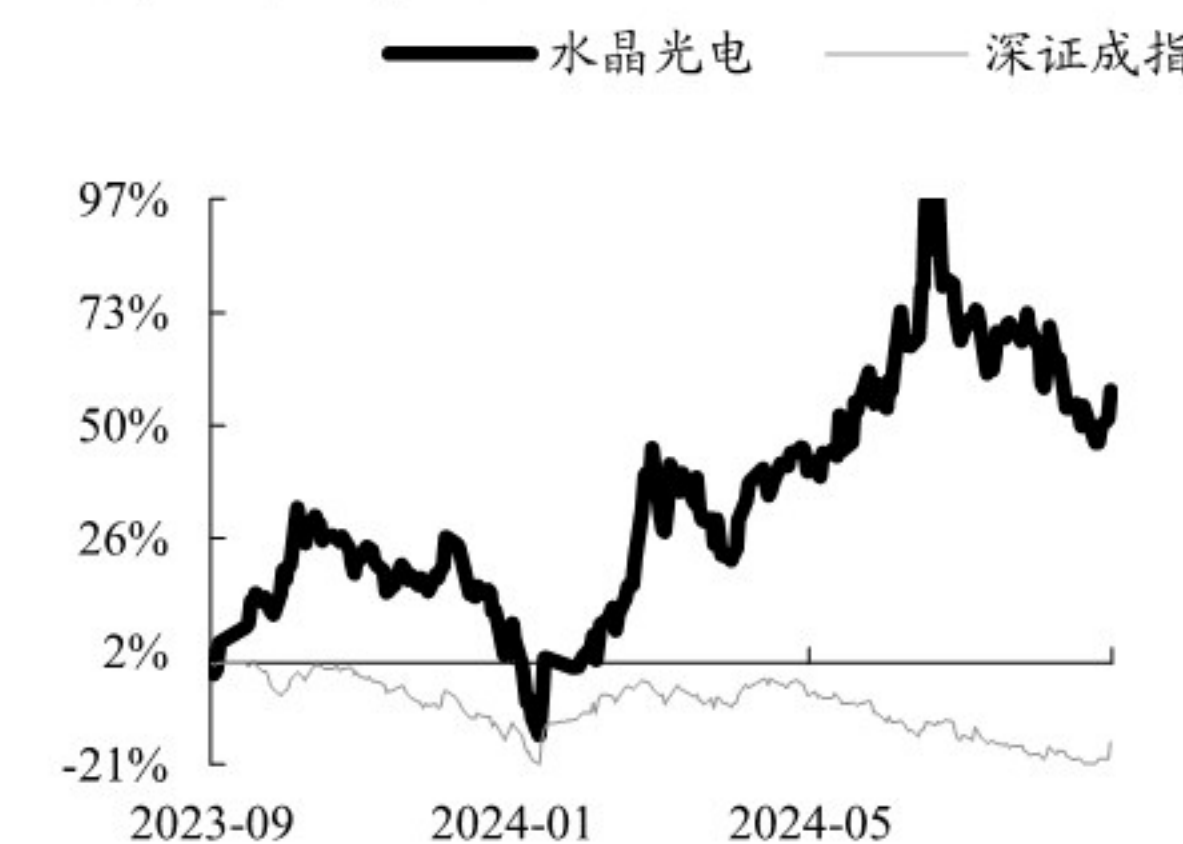
## 交易数据

|                  |             |
|------------------|-------------|
| 52 周内股价区间 (元)    | 9.09-20.65  |
| 总市值 (百万元)        | 22,890      |
| 总股本/流通 A 股 (百万股) | 1,391/1,358 |
| 流通 B 股/H 股 (百万股) | 0/0         |

## 资产负债表摘要(LF)

|            |         |
|------------|---------|
| 股东权益 (百万元) | 8,530   |
| 每股净资产 (元)  | 6.13    |
| 市净率 (现价)   | 2.7     |
| 净负债率       | -18.41% |

## 52周股价走势图



| 升幅(%) | 1M   | 3M | 12M |
|-------|------|----|-----|
| 绝对升幅  | -7%  | 2% | 59% |
| 相对指数  | -10% | 8% | 76% |

## 相关报告

业绩符合预期，光学领军企业彰显发展前景  
2024.03.26

微棱镜量产顺利，汽车业务拓展迅速 2023.12.12

Q3 利润创单季度新高，微棱镜等新产品贡献增长  
2023.10.23微棱镜模块已经量产，汽车电子快速发展  
2023.09.04

Vision Pro，开启空间运算新时代 2023.06.20

|                                                                                                   |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  舒迪(分析师)         | 刘校(分析师)                 |
|  021-38676666    | 021-38038661            |
|  shudi@gtjas.com | liuxiao026731@gtjas.com |
| 登记编号 S0880521070002                                                                               | S0880524080004          |

## 本报告导读:

公司是国内光学龙头企业，在 AR 领域布局多年，具备从光学材料到元器件等的一站式解决能力，将深度受益元宇宙的发展。

## 投资要点:

- **维持“增持”评级。**考虑到公司在薄膜光学面板以及微棱镜领域的进展超出预期、费用管控能力进一步提升，我们上调公司 2024-2026 年 EPS 预测至为 0.60 (+0.03) / 0.74 (+0.02) / 0.89 (+0.03) 元，参考可比公司估值水平，考虑到公司在大客户的份额不断提升以及在 AR 领域的成长性，给予公司 2024 年 35x PE，目标价上调至 21.0 (+4.29) 元，增持评级。
- **元宇宙定位为一号工程，有望成为新增长动能。**公司将元宇宙定位为一号工程，公司作为一家在光学领域深耕二十余年的光学硬件供应商，已具备为 AR/VR/MR 设备提供从光学材料（晶圆、方片）到各类光学元器件，再到近眼虚空显示的各类光波导技术及光机的一站式光学解决方案能力。公司的核心优势在于光学硬件的大规模量产制造，在加工制造领域，公司与日本光驰保持良好互动，收购台佳进一步沉淀光学平面冷加工能力，以及持续保持和美国 digilens 和以色列 lumus 的合作，无论是衍射光波导还是反射光波导领域，公司均有布局。基于公司在大规模量产制造的技术优势以及在元宇宙领域的持续深耕，我们认为在元宇宙时代来临之时，将会推动公司走向新一轮高速发展。
- **传统光学业务持续受益份额扩大以及手机光学的创新。**24H1 公司的业绩保持高速增长，主要由于公司盖板业务和微棱镜业务两个大单品在二季度的出货量同比大幅增长，竞争格局进一步优化。展望未来，公司在海外大客户以及国内安卓头部客户的份额有望进一步上升，同时由于终端在成像和感知领域的创新，公司的技术也在不断迭代，如四重反射棱镜、安卓系的长焦高端化需求等。作为公司的压舱石业务，有望实现长足的稳健发展。
- **催化剂。**公司在大客户份额进一步提升；AR 出货量不断增加。
- **风险提示。**研发进展不及预期；竞争格局恶化。

| 财务摘要 (百万元)     | 2022A | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入           | 4,376 | 5,076 | 6,560 | 7,638 | 9,561 |
| (+/-)%         | 14.9% | 16.0% | 29.2% | 16.4% | 25.2% |
| 净利润 (归母)       | 576   | 600   | 828   | 1,031 | 1,240 |
| (+/-)%         | 30.3% | 4.2%  | 37.9% | 24.5% | 20.3% |
| 每股净收益 (元)      | 0.41  | 0.43  | 0.60  | 0.74  | 0.89  |
| 净资产收益率(%)      | 7.1%  | 7.0%  | 8.4%  | 9.9%  | 11.0% |
| 市盈率(现价&最新股本摊薄) | 39.72 | 38.13 | 27.65 | 22.21 | 18.47 |

请务必阅读正文之后的免责条款部分

财务预测表

| 资产负债表（百万元）  |        |        |        |        |        | 利润表（百万元）       |       |       |       |       |       |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  |                | 2022A | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E |
| 货币资金        | 2,530  | 2,421  | 2,519  | 2,824  | 3,315  | 营业总收入          | 4,376 | 5,076 | 6,560 | 7,638 | 9,561 |
| 交易性金融资产     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 营业成本           | 3,199 | 3,665 | 4,702 | 5,455 | 6,799 |
| 应收账款及票据     | 800    | 1,150  | 1,467  | 1,708  | 2,138  | 税金及附加          | 34    | 48    | 66    | 69    | 96    |
| 存货          | 700    | 719    | 849    | 985    | 1,228  | 销售费用           | 51    | 71    | 79    | 76    | 120   |
| 其他流动资产      | 266    | 482    | 635    | 697    | 809    | 管理费用           | 358   | 354   | 459   | 535   | 669   |
| 流动资产合计      | 4,296  | 4,771  | 5,470  | 6,214  | 7,490  | 研发费用           | 333   | 424   | 558   | 611   | 813   |
| 长期投资        | 704    | 695    | 695    | 695    | 695    | EBIT           | 448   | 578   | 894   | 1,121 | 1,352 |
| 固定资产        | 3,447  | 4,352  | 4,652  | 4,863  | 4,998  | 其他收益           | 79    | 115   | 131   | 153   | 191   |
| 在建工程        | 733    | 652    | 637    | 637    | 641    | 公允价值变动收益       | -1    | -3    | 0     | 0     | 0     |
| 无形资产及商誉     | 376    | 367    | 377    | 387    | 397    | 投资收益           | 54    | 14    | 66    | 76    | 96    |
| 其他非流动资产     | 727    | 417    | 673    | 673    | 673    | 财务费用           | -123  | -70   | -44   | -46   | -52   |
| 非流动资产合计     | 5,987  | 6,484  | 7,035  | 7,255  | 7,404  | 减值损失           | -37   | -53   | 0     | 0     | 0     |
| 总资产         | 10,284 | 11,255 | 12,505 | 13,469 | 14,894 | 资产处置损益         | 1     | 6     | 0     | 0     | 0     |
| 短期借款        | 127    | 135    | 135    | 135    | 135    | 营业利润           | 618   | 665   | 937   | 1,167 | 1,404 |
| 应付账款及票据     | 1,290  | 1,781  | 1,737  | 2,015  | 2,512  | 营业外收支          | -2    | 1     | 0     | 0     | 0     |
| 一年内到期的非流动负债 | 6      | 3      | 5      | 5      | 5      | 所得税            | 20    | 48    | 75    | 93    | 112   |
| 其他流动负债      | 148    | 179    | 186    | 216    | 270    | 净利润            | 595   | 617   | 862   | 1,074 | 1,291 |
| 流动负债合计      | 1,570  | 2,099  | 2,064  | 2,372  | 2,922  | 少数股东损益         | 19    | 17    | 34    | 43    | 52    |
| 长期借款        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 归属母公司净利润       | 576   | 600   | 828   | 1,031 | 1,240 |
| 应付债券        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |                |       |       |       |       |       |
| 租赁债券        | 27     | 25     | 25     | 25     | 25     | 主要财务比率         |       |       |       |       |       |
| 其他非流动负债     | 169    | 159    | 173    | 173    | 173    | ROE(摊薄,%)      | 7.1%  | 7.0%  | 8.4%  | 9.9%  | 11.0% |
| 非流动负债合计     | 196    | 184    | 198    | 198    | 198    | ROA(%)         | 5.9%  | 5.7%  | 7.3%  | 8.3%  | 9.1%  |
| 总负债         | 1,766  | 2,282  | 2,263  | 2,571  | 3,121  | ROIC(%)        | 5.0%  | 5.9%  | 7.9%  | 9.3%  | 10.4% |
| 实收资本(或股本)   | 1,391  | 1,391  | 1,391  | 1,391  | 1,391  | 销售毛利率(%)       | 26.9% | 27.8% | 28.3% | 28.6% | 28.9% |
| 其他归母股东权益    | 6,756  | 7,212  | 8,447  | 9,061  | 9,883  | EBIT Margin(%) | 10.2% | 11.4% | 13.6% | 14.7% | 14.1% |
| 归属母公司股东权益   | 8,147  | 8,603  | 9,838  | 10,451 | 11,274 | 销售净利率(%)       | 13.6% | 12.2% | 13.1% | 14.1% | 13.5% |
| 少数股东权益      | 370    | 370    | 404    | 447    | 499    | 资产负债率(%)       | 17.2% | 20.3% | 18.1% | 19.1% | 21.0% |
| 股东权益合计      | 8,517  | 8,973  | 10,242 | 10,899 | 11,773 | 存货周转率(次)       | 5.1   | 5.2   | 6.0   | 5.9   | 6.1   |
| 总负债及总权益     | 10,284 | 11,255 | 12,505 | 13,469 | 14,894 | 应收账款周转率（次）     | 5.4   | 5.2   | 5.0   | 4.8   | 5.0   |
|             |        |        |        |        |        | 总资产周转率（次）      | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.6   | 0.7   |
| 现金流量表（百万    |        |        |        |        |        | 净利润现金含量        | 1.5   | 2.0   | 0.8   | 1.4   | 1.3   |
| 元）          | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  | 资本支出/收入        | 21.2% | 21.3% | 12.5% | 10.5% | 8.2%  |
| 经营活动现金流     | 842    | 1,230  | 649    | 1,450  | 1,598  | EV/EBITDA      | 17.23 | 16.54 | 14.47 | 11.90 | 9.95  |
| 投资活动现金流     | -716   | -682   | -957   | -724   | -684   | P/E(现价&最新股本摊薄) | 39.72 | 38.13 | 27.65 | 22.21 | 18.47 |
| 筹资活动现金流     | -483   | -209   | -406   | -422   | -422   | P/B(现价)        | 2.81  | 2.66  | 2.33  | 2.19  | 2.03  |
| 汇率变动影响及其他   | 40     | 4      | 4      | 0      | 0      | P/S(现价)        | 5.23  | 4.51  | 3.49  | 3.00  | 2.39  |
| 现金净增加额      | -317   | 343    | -709   | 304    | 492    | EPS-最新股本摊薄(元)  | 0.41  | 0.43  | 0.60  | 0.74  | 0.89  |
| 折旧与摊销       | 367    | 424    | 525    | 579    | 631    | DPS-最新股本摊薄(元)  | 0.20  | 0.20  | 0.30  | 0.30  | 0.30  |
| 营运资本变动      | -93    | 134    | -694   | -131   | -234   | 股息率(现价,%)      | 1.2%  | 1.2%  | 1.8%  | 1.8%  | 1.8%  |
| 资本性支出       | -926   | -1,081 | -820   | -800   | -780   |                |       |       |       |       |       |

数据来源：Wind，公司公告，国泰君安证券研究

表1: 可比公司估值表 (收盘价参考 2024 年 9 月 20 日)

| 证券代码      | 证券简称 | 收盘价   | EPS   |       |       | PE    |       |       |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |      |       | 2024E | 2025E | 2026E | 2024E | 2025E | 2026E |
| 688127.SH | 蓝特光学 | 14.68 | 0.72  | 0.95  | 1.15  | 20.39 | 15.45 | 12.77 |
| 603297.SH | 永新光学 | 54.13 | 2.54  | 3.36  | 4.35  | 21.31 | 16.11 | 12.44 |
| 平均        |      |       |       |       |       | 20.85 | 15.78 | 12.60 |

数据来源：Wind，国泰君安证券研究，注：以上公司盈利预测均来自 Wind 一致预期。

## 深耕 AR 产品，未来受益于产品放量

歌尔股份(002241)

电子元器件/信息技术

首次覆盖

增持

评级

目标价格

25.00

当前价格:

18.64

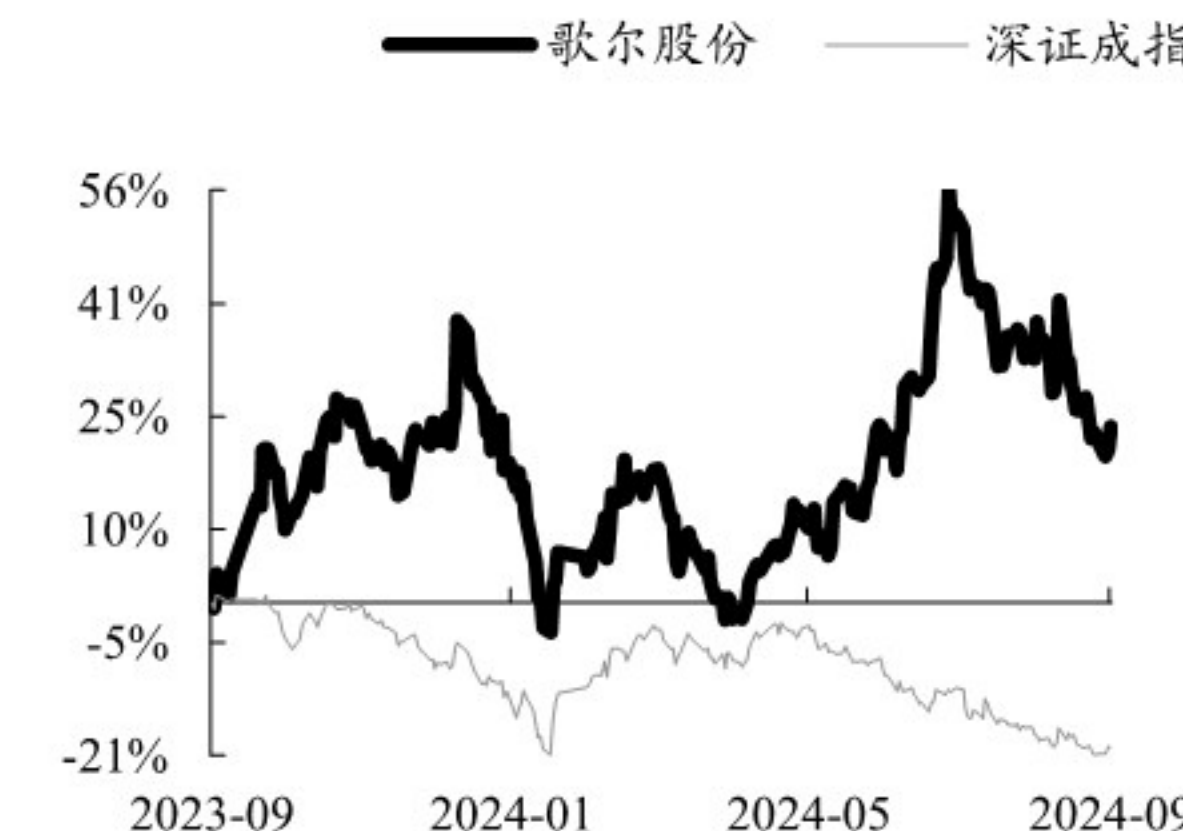
## 交易数据

|                  |             |
|------------------|-------------|
| 52 周内股价区间 (元)    | 14.53-23.56 |
| 总市值 (百万元)        | 63,695      |
| 总股本/流通 A 股 (百万股) | 3,417/3,010 |
| 流通 B 股/H 股 (百万股) | 0/0         |

## 资产负债表摘要(LF)

|            |        |
|------------|--------|
| 股东权益 (百万元) | 31,170 |
| 每股净资产 (元)  | 9.12   |
| 市净率 (现价)   | 2.0    |
| 净负债率       | -4.57% |

## 52周股价走势图



| 升幅(%) | 1M  | 3M  | 12M |
|-------|-----|-----|-----|
| 绝对升幅  | -7% | 3%  | 24% |
| 相对指数  | -5% | 14% | 44% |

## 相关报告

|                     |                    |                             |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|
| 舒迪(分析师)             | 文紫妍(分析师)           | 段笑南(研究助理)                   |
| 021-38676666        | 021-38038321       | 021-38031382                |
| shudi@gtjas.com     | wenziyan@gtjas.com | duanxiaonan029904@gtjas.com |
| 登记编号 S0880521070002 | S0880523070001     | S0880124070028              |

## 本报告导读:

AI 手机推动声学器件量价齐升，同时公司受益于客户新品发布声学整机业务稼动率持续恢复。其 AR 产品布局全面，未来将受益产品放量。

## 投资要点:

- 投资建议。**AI 手机推动声学器件量价齐升，同时公司受益于客户新品发布声学整机业务稼动率持续恢复；其 AR 产品布局全面，未来将受益产品放量。伴随着各项业务转好，公司盈利能力持续恢复。我们预计其 2024-2026 年 EPS 为 0.73/1.00/1.33 元，参考可比公司估值（2025 年 PE17.43X），并结合公司业绩高增速以及在 AR 产品中的领先布局，给予其 2025 年 PE25X，对应目标价 25.00 元。
- AI 手机带来声学零部件升级，公司声学组件增长可期。**AI 手机通过搭载语音助手，能够以语音交互理解用户意图并执行相应操作，提高用户体验。MEMS 麦克风具备高性能、低功耗及高信噪比，可实现语音助手精准理解，有望成为 AI 手机标配。根据苹果官网，iPhone16 系列采用 4 个“录音棚级”高信噪比麦克风，通过科学布局高效捕捉各方向声音，同时有效降低背景噪音干扰，助力 Siri 提供更个性化、智能化服务。AI 手机声学部件升级有望驱动公司 MEMS 声学传感器、扬声器模组等产品快速放量，业绩成长空间广阔。
- 苹果新推出高性价比 AirPods4，公司声学整机稼动率有望上行。**根据苹果官网，AirPods 4 标准版和主动降噪版分别定价 999 元和 1399 元，其中标准版相当于 AirPods 3 的基础升级版，价格下降 300-400 元，主动降噪版基于 AirPods Pro 2 的技术，价格降低 200 元。基于 AirPods 4，用户可通过点头、摇头方式与 Siri 进行交互，丰富使用体验。Airpods 4 有望凭借出色性价比以及与 Siri 的跨端交互实现销量快速增长，带动公司声学整机业务稼动率上行。
- AR 产品布局全面，未来将受益产品放量。**根据 Statista，2024-2028 年全球 VR/AR 市场规模将由 114/63 亿美元持续增长至 167/110 亿美元。公司在 AR/VR 光学器件及模组、整机组装方面储备丰富，并积极推动新品迭代，有望借助 Meta 等客户新品发布实现产品销量持续增长。
- 风险提示：**下游需求不及预期；中美贸易摩擦升级

| 财务摘要 (百万元)     | 2022A   | 2023A  | 2024E   | 2025E   | 2026E   |
|----------------|---------|--------|---------|---------|---------|
| 营业收入           | 104,894 | 98,574 | 107,180 | 120,470 | 139,266 |
| (+/-)%         | 34.1%   | -6.0%  | 8.7%    | 12.4%   | 15.6%   |
| 净利润 (归母)       | 1,749   | 1,088  | 2,501   | 3,406   | 4,547   |
| (+/-)%         | -59.1%  | -37.8% | 129.8%  | 36.2%   | 33.5%   |
| 每股净收益 (元)      | 0.51    | 0.32   | 0.73    | 1.00    | 1.33    |
| 净资产收益率(%)      | 5.9%    | 3.5%   | 7.6%    | 9.5%    | 11.4%   |
| 市盈率(现价&最新股本摊薄) | 36.41   | 58.54  | 25.47   | 18.70   | 14.01   |

请务必阅读正文之后的免责条款部分

财务预测表

| 资产负债表 (百万元) |        |        |        |        |        | 利润表 (百万元)      |         |        |         |         |         |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|---------|--------|---------|---------|---------|
|             | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  |                | 2022A   | 2023A  | 2024E   | 2025E   | 2026E   |
| 货币资金        | 12,683 | 14,737 | 17,429 | 19,896 | 23,966 | 营业总收入          | 104,894 | 98,574 | 107,180 | 120,470 | 139,266 |
| 交易性金融资产     | 339    | 587    | 836    | 1,085  | 1,334  | 营业成本           | 93,233  | 89,753 | 96,395  | 107,815 | 124,062 |
| 应收账款及票据     | 14,422 | 12,564 | 13,661 | 15,355 | 17,751 | 税金及附加          | 267     | 244    | 268     | 301     | 348     |
| 存货          | 17,349 | 10,795 | 11,594 | 12,967 | 14,921 | 销售费用           | 548     | 528    | 574     | 645     | 746     |
| 其他流动资产      | 771    | 1,357  | 1,444  | 1,490  | 1,555  | 管理费用           | 2,295   | 2,203  | 2,395   | 2,692   | 3,112   |
| 流动资产合计      | 45,563 | 40,041 | 44,965 | 50,794 | 59,526 | 研发费用           | 5,227   | 4,716  | 5,128   | 5,764   | 6,663   |
| 长期投资        | 361    | 760    | 760    | 760    | 760    | EBIT           | 2,480   | 1,220  | 2,813   | 3,696   | 4,850   |
| 固定资产        | 21,460 | 22,305 | 23,766 | 24,879 | 25,655 | 其他收益           | 373     | 373    | 405     | 456     | 527     |
| 在建工程        | 2,424  | 2,071  | 1,857  | 1,686  | 1,548  | 公允价值变动收益       | -57     | 116    | 0       | 0       | 0       |
| 无形资产及商誉     | 2,738  | 3,885  | 3,885  | 3,885  | 3,885  | 投资收益           | -36     | -73    | 0       | 0       | 0       |
| 其他非流动资产     | 4,723  | 4,681  | 4,551  | 4,551  | 4,551  | 财务费用           | 149     | 352    | 209     | 149     | 114     |
| 非流动资产合计     | 31,706 | 33,703 | 34,820 | 35,761 | 36,400 | 减值损失           | -1,797  | -282   | -12     | -12     | -12     |
| 总资产         | 77,269 | 73,744 | 79,785 | 86,555 | 95,927 | 资产处置损益         | -48     | -2     | 0       | 0       | 0       |
| 短期借款        | 7,121  | 5,214  | 5,314  | 5,414  | 5,514  | 营业利润           | 1,610   | 909    | 2,605   | 3,548   | 4,736   |
| 应付账款及票据     | 30,599 | 22,121 | 23,758 | 26,572 | 30,576 | 营业外收支          | -101    | -118   | 0       | 0       | 0       |
| 一年内到期的非流动负债 | 1,096  | 1,072  | 2,799  | 2,799  | 2,799  | 所得税            | -282    | -228   | 104     | 142     | 189     |
| 其他流动负债      | 3,905  | 5,035  | 5,445  | 6,096  | 7,018  | 净利润            | 1,791   | 1,019  | 2,501   | 3,406   | 4,547   |
| 流动负债合计      | 42,721 | 33,442 | 37,316 | 40,881 | 45,907 | 少数股东损益         | 42      | -69    | 0       | 0       | 0       |
| 长期借款        | 2,206  | 6,631  | 6,831  | 7,031  | 7,231  | 归属母公司净利润       | 1,749   | 1,088  | 2,501   | 3,406   | 4,547   |
| 应付债券        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |                |         |        |         |         |         |
| 租赁债券        | 471    | 518    | 518    | 518    | 518    | 主要财务比率         |         |        |         |         |         |
| 其他非流动负债     | 1,611  | 1,625  | 1,603  | 1,603  | 1,603  | ROE(摊薄,%)      | 5.9%    | 3.5%   | 7.6%    | 9.5%    | 11.4%   |
| 非流动负债合计     | 4,288  | 8,775  | 8,952  | 9,152  | 9,352  | ROA(%)         | 2.6%    | 1.4%   | 3.3%    | 4.1%    | 5.0%    |
| 总负债         | 47,009 | 42,217 | 46,268 | 50,034 | 55,260 | ROIC(%)        | 7.2%    | 3.5%   | 5.5%    | 6.8%    | 8.2%    |
| 实收资本(或股本)   | 3,420  | 3,420  | 3,417  | 3,417  | 3,417  | 销售毛利率(%)       | 11.1%   | 8.9%   | 10.1%   | 10.5%   | 10.9%   |
| 其他归母股东权益    | 26,073 | 27,390 | 29,382 | 32,387 | 36,533 | EBIT Margin(%) | 2.4%    | 1.2%   | 2.6%    | 3.1%    | 3.5%    |
| 归属母公司股东权益   | 29,494 | 30,811 | 32,800 | 35,804 | 39,950 | 销售净利率(%)       | 1.7%    | 1.0%   | 2.3%    | 2.8%    | 3.3%    |
| 少数股东权益      | 766    | 717    | 717    | 717    | 717    | 资产负债率(%)       | 60.8%   | 57.2%  | 58.0%   | 57.8%   | 57.6%   |
| 股东权益合计      | 30,260 | 31,528 | 33,516 | 36,521 | 40,667 | 存货周转率(次)       | 6.3     | 6.4    | 8.6     | 8.8     | 8.9     |
| 总负债及总权益     | 77,269 | 73,744 | 79,785 | 86,555 | 95,927 | 应收账款周转率 (次)    | 8.0     | 7.4    | 8.3     | 8.4     | 8.5     |
|             |        |        |        |        |        | 总资产周转率(次)      | 1.5     | 1.3    | 1.4     | 1.4     | 1.5     |
| 现金流量表 (百万元) |        |        |        |        |        | 净利润现金含量        | 4.8     | 7.5    | 2.6     | 2.4     | 2.1     |
|             | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E  | 2026E  | 资本支出/收入        | 7.7%    | 6.7%   | 4.3%    | 3.9%    | 3.4%    |
| 经营活动现金流     | 8,317  | 8,152  | 6,598  | 8,123  | 9,740  | EV/EBITDA      | 10.11   | 11.81  | 9.85    | 7.99    | 6.26    |
| 投资活动现金流     | -9,077 | -7,583 | -4,875 | -4,949 | -4,949 | P/E(现价&最新股本摊薄) | 36.41   | 58.54  | 25.47   | 18.70   | 14.01   |
| 筹资活动现金流     | 2,008  | 1,774  | 948    | -707   | -721   | P/B(现价)        | 2.16    | 2.07   | 1.94    | 1.78    | 1.59    |
| 汇率变动影响及其他   | 414    | 10     | 21     | 0      | 0      | P/S(现价)        | 0.61    | 0.65   | 0.59    | 0.53    | 0.46    |
| 现金净增加额      | 1,662  | 2,353  | 2,692  | 2,467  | 4,070  | EPS-最新股本摊薄(元)  | 0.51    | 0.32   | 0.73    | 1.00    | 1.33    |
| 折旧与摊销       | 3,651  | 4,069  | 3,451  | 3,755  | 4,058  | DPS-最新股本摊薄(元)  | 0.10    | 0.10   | 0.12    | 0.12    | 0.12    |
| 营运资本变动      | 1,372  | 2,532  | 124    | 352    | 511    | 股息率(现价,%)      | 0.5%    | 0.5%   | 0.6%    | 0.6%    | 0.6%    |
| 资本性支出       | -8,041 | -6,563 | -4,576 | -4,700 | -4,700 |                |         |        |         |         |         |

数据来源：Wind，公司公告，国泰君安证券研究

表 1: 可比公司估值表 (收盘价参考 2024 年 9 月 20 日数据)

| 证券<br>代码 | 公司名称 | 收盘价   | EPS   |       |       | PE    |       |       |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          |      |       | 2024E | 2025E | 2026E | 2024E | 2025E | 2026E |
| 002938   | 鹏鼎控股 | 32.19 | 1.60  | 1.96  | 2.20  | 20.12 | 16.42 | 14.63 |
| 002475   | 立讯精密 | 36.60 | 1.91  | 2.40  | 2.96  | 19.16 | 15.25 | 12.36 |
| 平均值      |      |       |       |       |       | 22.74 | 17.43 | 14.85 |

数据来源: wind, 国泰君安证券研究 (公司 EPS 预测来自国泰君安外发报告)

## AIoT 主控芯片公司，AI 加 AR 眼镜开拓新成长曲线

恒玄科技(688608)

电子元器件/信息技术

评级: 增持

上次评级: 增持

目标价格: 222.60

上次预测: 222.60

当前价格: 144.77

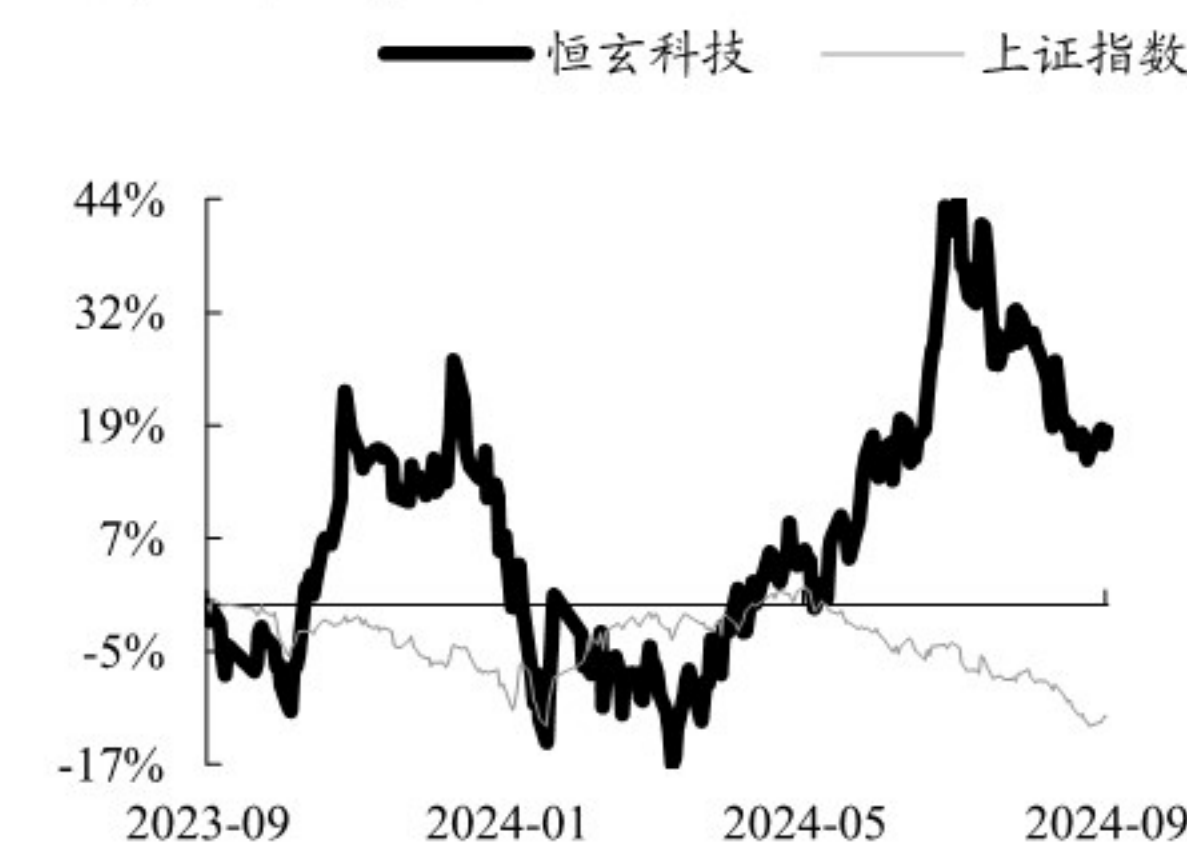
## 交易数据

|                  |               |
|------------------|---------------|
| 52 周内股价区间 (元)    | 101.01-175.28 |
| 总市值 (百万元)        | 17,379        |
| 总股本/流通 A 股 (百万股) | 120/120       |
| 流通 B 股/H 股 (百万股) | 0/0           |

## 资产负债表摘要(LF)

|            |         |
|------------|---------|
| 股东权益 (百万元) | 6,226   |
| 每股净资产 (元)  | 51.86   |
| 市净率 (现价)   | 2.8     |
| 净负债率       | -78.89% |

## 52周股价走势图



| 升幅(%) | 1M  | 3M  | 12M |
|-------|-----|-----|-----|
| 绝对升幅  | -8% | 2%  | 19% |
| 相对指数  | -3% | 10% | 31% |

## 相关报告

Q2 业绩大超预期，BES 2800 打开新成长  
2024.07.17  
业绩逐步修复，AI 智能终端加速落地催生新成长空间 2023.11.26  
2Q23 业绩环比高增，终端 SoC 与 Wi-Fi 驱动成长 2023.08.27  
血糖检测和 AI 催生增量市场，智能终端芯片龙头将加速复苏 2023.05.16

|                                                                                                   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  舒迪(分析师)         | 陈豪杰(分析师)                   |
|  021-38676666    | 021-38038663               |
|  shudi@gtjas.com | chenhaojie026733@gtjas.com |
| 登记编号 S0880521070002                                                                               | S0880524080009             |

## 本报告导读:

公司为 AIoT 语音交互智能主控芯片平台型企业，受益于 AI 可穿戴场景落地，借助新一代智能可穿戴芯片 6nm BES 2800 有望迎来量价齐升。

## 投资要点:

- 维持“增持”评级，维持目标价 222.60 元。24 年 Q1 需求开始逐步向上，符合对 Q1 周期底部的判断，进入强补库周期，Q2 无论是营收还是利润均超预期恢复，维持 24-26 年 EPS 为 3.18/4.12/5.30 元，公司耳机下游快速增长，BES 2800 新品实现量产出货，手表市场快速成长，并逐步打开 AR 眼镜等新市场。考虑到数字 SoC 行业中可比公司 2024 年平均估值为 54 倍 PE，公司是国内为数不多进军 6nm 的玩家，给予一定估值溢价，给予其 2024 年 70 倍 PE，维持目标价至 222.60 元。
- 公司为 AIoT 语音交互智能主控芯片平台型企业，率先受益于智能音频产品需求爆发。公司产品广泛应用于 TWS 耳机与智能音箱中，且份额领先。在 2017 至 2020 年 TWS 耳机市场的快速增长期间，公司实现了在安卓 TWS 耳机领域的市场占有率领先地位，并与华为、三星、OPPO 等主要客户建立了持续的深度合作关系，音频芯片已成为公司收入增长的关键驱动力。尽管当前 TWS 耳机行业增长速度有所放缓，且市场渗透率已达到较高水平，预计安卓 TWS 耳机的市场份额仍有增长空间。基于公司的产品性能和客户基础，有望在当前市场环境下继续扩大市场份额。
- 周期底部，耳机市场逐步恢复，手表/手环市场逐步导入三星等大客户，叠加 AR 眼镜等新品市场迭代，公司借助 6nm BES2800 有望开启新一轮增长。1) 新的芯片：新一代智能可穿戴芯片 BES2800 实现量产出货，是国内为数不多进军 6nm 市场的芯片玩家，预计 24H2 在营收上将有明显体现；2) 手表/手环市场：持续拓展新产品、新客户，包括三星等，市场份额逐步提升；3) AIoT 市场：智能可穿戴和智能家居领域客户持续需求增长，驱动公司营收增长；4) 耳机市场：处于逐步恢复中。
- 催化剂：BES2800 快速放量；需求持续向上。
- 风险提示：公司产品迭代不及预期；行业竞争格局恶化。

| 财务摘要 (百万元)     | 2022A  | 2023A  | 2024E  | 2025E | 2026E |
|----------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 营业收入           | 1,485  | 2,176  | 3,305  | 3,990 | 4,728 |
| (+/-)%         | -15.9% | 46.6%  | 51.9%  | 20.7% | 18.5% |
| 净利润 (归母)       | 122    | 124    | 382    | 494   | 637   |
| (+/-)%         | -70.0% | 1.0%   | 209.0% | 29.4% | 28.8% |
| 每股净收益 (元)      | 1.02   | 1.03   | 3.18   | 4.12  | 5.30  |
| 净资产收益率(%)      | 2.1%   | 2.0%   | 5.9%   | 7.2%  | 8.5%  |
| 市盈率(现价&最新股本摊薄) | 141.96 | 140.58 | 45.49  | 35.16 | 27.30 |

请务必阅读正文之后的免责条款部分

财务预测表

| 资产负债表（百万元）  |       |       |       |       |       | 利润表（百万元）       |        |        |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--------|--------|-------|-------|-------|
|             | 2022A | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E |                | 2022A  | 2023A  | 2024E | 2025E | 2026E |
| 货币资金        | 1,845 | 2,545 | 2,474 | 2,603 | 2,865 | 营业总收入          | 1,485  | 2,176  | 3,305 | 3,990 | 4,728 |
| 交易性金融资产     | 2,856 | 2,316 | 2,316 | 2,316 | 2,316 | 营业成本           | 900    | 1,432  | 2,194 | 2,605 | 3,030 |
| 应收账款及票据     | 268   | 402   | 597   | 731   | 880   | 税金及附加          | 1      | 7      | 10    | 12    | 14    |
| 存货          | 946   | 658   | 914   | 1,086 | 1,262 | 销售费用           | 14     | 17     | 33    | 40    | 47    |
| 其他流动资产      | 39    | 31    | 41    | 45    | 49    | 管理费用           | 108    | 106    | 198   | 239   | 284   |
| 流动资产合计      | 5,954 | 5,953 | 6,342 | 6,781 | 7,373 | 研发费用           | 440    | 550    | 661   | 798   | 946   |
| 长期投资        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | EBIT           | -14    | 21     | 340   | 455   | 596   |
| 固定资产        | 57    | 78    | 93    | 109   | 126   | 其他收益           | 24     | 26     | 33    | 40    | 47    |
| 在建工程        | 11    | 46    | 49    | 51    | 53    | 公允价值变动收益       | -5     | -2     | 0     | 0     | 0     |
| 无形资产及商誉     | 144   | 142   | 202   | 262   | 322   | 投资收益           | 91     | 74     | 99    | 120   | 142   |
| 其他非流动资产     | 248   | 332   | 316   | 316   | 316   | 财务费用           | -51    | -45    | -46   | -44   | -47   |
| 非流动资产合计     | 459   | 598   | 659   | 738   | 817   | 减值损失           | -59    | -80    | 0     | 0     | 0     |
| 总资产         | 6,413 | 6,551 | 7,002 | 7,519 | 8,189 | 资产处置损益         | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     |
| 短期借款        | 110   | 0     | 0     | 0     | 0     | 营业利润           | 124    | 127    | 386   | 499   | 643   |
| 应付账款及票据     | 185   | 287   | 335   | 398   | 463   | 营业外收支          | 0      | -2     | 0     | 0     | 0     |
| 一年内到期的非流动负债 | 15    | 10    | 13    | 13    | 13    | 所得税            | 2      | 1      | 4     | 5     | 6     |
| 其他流动负债      | 122   | 147   | 189   | 199   | 231   | 净利润            | 122    | 124    | 382   | 494   | 637   |
| 流动负债合计      | 432   | 444   | 537   | 609   | 707   | 少数股东损益         | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     |
| 长期借款        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 归属母公司净利润       | 122    | 124    | 382   | 494   | 637   |
| 应付债券        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 主要财务比率         |        |        |       |       |       |
| 租赁债券        | 4     | 5     | 5     | 5     | 5     |                | 2022A  | 2023A  | 2024E | 2025E | 2026E |
| 其他非流动负债     | 15    | 6     | 4     | 4     | 4     | ROE(摊薄,%)      | 2.1%   | 2.0%   | 5.9%  | 7.2%  | 8.5%  |
| 非流动负债合计     | 18    | 11    | 9     | 9     | 9     | ROA(%)         | 1.9%   | 1.9%   | 5.6%  | 6.8%  | 8.1%  |
| 总负债         | 451   | 454   | 546   | 618   | 716   | ROIC(%)        | -0.2%  | 0.3%   | 5.2%  | 6.5%  | 7.9%  |
| 实收资本(或股本)   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   | 销售毛利率(%)       | 39.4%  | 34.2%  | 33.6% | 34.7% | 35.9% |
| 其他归母股东权益    | 5,843 | 5,977 | 6,336 | 6,781 | 7,353 | EBIT Margin(%) | -0.9%  | 1.0%   | 10.3% | 11.4% | 12.6% |
| 归属母公司股东权益   | 5,963 | 6,097 | 6,456 | 6,901 | 7,474 | 销售净利率(%)       | 8.2%   | 5.7%   | 11.6% | 12.4% | 13.5% |
| 少数股东权益      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 资产负债率(%)       | 7.0%   | 6.9%   | 7.8%  | 8.2%  | 8.7%  |
| 股东权益合计      | 5,963 | 6,097 | 6,456 | 6,901 | 7,474 | 存货周转率(次)       | 1.2    | 1.8    | 2.8   | 2.6   | 2.6   |
| 总负债及总权益     | 6,413 | 6,551 | 7,002 | 7,519 | 8,189 | 应收账款周转率（次）     | 5.1    | 6.5    | 6.6   | 6.0   | 5.9   |
| 现金流量表（百万    |       |       |       |       |       | 总资产周转率（次）      | 0.2    | 0.3    | 0.5   | 0.5   | 0.6   |
| 元）          | 2022A | 2023A | 2024E | 2025E | 2026E | 净利润现金含量        | -2.9   | 3.8    | -0.1  | 0.4   | 0.5   |
| 经营活动现金流     | -360  | 470   | -29   | 199   | 329   | 资本支出/收入        | 9.9%   | 8.9%   | 4.1%  | 3.5%  | 3.1%  |
| 投资活动现金流     | 738   | 351   | -20   | -20   | -3    | EV/EBITDA      | 201.96 | 122.53 | 37.46 | 28.63 | 21.94 |
| 筹资活动现金流     | -13   | -143  | -25   | -50   | -64   | P/E(现价&最新股本摊薄) | 141.96 | 140.58 | 45.49 | 35.16 | 27.30 |
| 汇率变动影响及其他   | 25    | 13    | 2     | 0     | 0     | P/B(现价)        | 2.91   | 2.85   | 2.69  | 2.52  | 2.33  |
| 现金净增加额      | 391   | 690   | -71   | 129   | 262   | P/S(现价)        | 11.70  | 7.99   | 5.26  | 4.36  | 3.68  |
| 折旧与摊销       | 73    | 110   | 58    | 62    | 66    | EPS-最新股本摊薄(元)  | 1.02   | 1.03   | 3.18  | 4.12  | 5.30  |
| 营运资本变动      | -509  | 239   | -370  | -238  | -232  | DPS-最新股本摊薄(元)  | 0.00   | 0.16   | 0.32  | 0.41  | 0.53  |
| 资本性支出       | -147  | -194  | -135  | -140  | -145  | 股息率(现价,%)      | 0.0%   | 0.1%   | 0.2%  | 0.3%  | 0.4%  |

数据来源：Wind，公司公告，国泰君安证券研究

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

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或相当的专业胜任能力，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，特此声明。

免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（以下简称“本公司”）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，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。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。

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、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墙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作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

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“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

评级说明

|                                                                                                                   | 评级   | 说明                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------|
| 投资建议的比较标准<br>投资评级分为股票评级和行业评级。<br><br>以报告发布后的 12 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。 | 增持   | 相对沪深 300 指数涨幅 15%以上      |
|                                                                                                                   | 谨慎增持 | 相对沪深 300 指数涨幅介于 5%～15%之间 |
|                                                                                                                   | 中性   | 相对沪深 300 指数涨幅介于-5%～5%    |
|                                                                                                                   | 减持   | 相对沪深 300 指数下跌 5%以上       |
| 股票投资评级                                                                                                            | 增持   | 明显强于沪深 300 指数            |
|                                                                                                                   | 中性   | 基本与沪深 300 指数持平           |
|                                                                                                                   | 减持   | 明显弱于沪深 300 指数            |
| 行业投资评级                                                                                                            | 增持   | 明显强于沪深 300 指数            |
|                                                                                                                   | 中性   | 基本与沪深 300 指数持平           |
|                                                                                                                   | 减持   | 明显弱于沪深 300 指数            |

国泰君安证券研究所

|         | 上海                       | 深圳                              | 北京                           |
|---------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 地址      | 上海市静安区新闻路 669 号博华广场 20 层 | 深圳市福田区益田路 6003 号荣超商务中心 B 栋 27 层 | 北京市西城区金融大街甲 9 号 金融街中心南楼 18 层 |
| 邮编      | 200041                   | 518026                          | 100032                       |
| 电话      | (021) 38676666           | (0755) 23976888                 | (010) 83939888               |
| E-mail: | gtjaresearch@gtjas.com   |                                 |                              |