

# 华金证券电子团队——走进“芯”时代系列深度之八十九“眼镜终端”

## 先AI后AR，眼镜终端打响电子化/智能化攻坚战

### ——XR系列报告之眼镜终端

分析师：孙远峰 S0910522120001

分析师：王海维 S0910523020005

联系人：宋鹏 S0910123030030

2024年09月25日

本报告仅供华金证券客户中的专业投资者参考  
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- ◆ **四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标。**目前，眼镜形态终端主要分为智能音频眼镜、信息提示/真·AR眼镜、投屏眼镜及空间计算。其中，智能音频眼镜与TWS耳机为竞品，附加AI及轻社交属性；信息提示/真·AR眼镜可看作是在智能音频眼镜基础上增加屏幕显示功能，且我们认为随着技术发展，全彩树脂衍射光波导/Micro LED价格下降，信息提示类眼镜会向全彩双目真·AR眼镜转化。投屏眼镜满足用户在居家、办公、地铁、飞机、露营等多种场景下的使用需求，随时随地感受空中巨幕带来的畅爽体验。空间计算终端为投屏眼镜+Station组合，可看作眼睛形态VR设备。未来无限接近普通眼镜形态且融合空间计算/AI功能的产品，会为眼镜电子化/智能化最终形态。
- ◆ **大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域。**
  - 1) **大模型：眼镜AI功能，究其根本于其所搭载模型差异。**在多模态能力方面，国内多模态大模型hunyuan-vision和InternVL2-40B表现不俗，仅次于GPT-4o。在细粒度视觉认知任务上，国内外最好模型有5分以上的差距，需要进一步对多模态深度认知能力做优化提升。
  - （2）**SoC：三种方案各有优劣，依据眼镜功能进行匹配。**MCU级SoC方案中，以MCU级SoC芯片为主要控制中枢，将AI智能眼镜的功能划分模块，依据每个模块添加外接芯片实现相应功能。系统级SOC方案中，系统级SOC芯片集成度较高，可支持功能较多，以SOC芯片为主要控制中枢。SoC+MCU方案，兼顾低功耗和高性能，以SoC以及MCU芯片为主要控制核心，MCU用于低功耗应用，SoC用于高功耗应用。
  - （3）**屏幕方案：AR眼镜以Micro OLED为主，Micro LED为辅。**屏幕呈现用户所看内容的载体，目前主有LCoS/Micro OLED/Micro LED三类，其中投屏眼镜主要采用Micro OLED，信息提示/真·AR眼镜主要采用Micro LED。
  - （4）**光学：尚未有统一确定技术路线可满足全天候消费级AR眼镜全部需求。**目前投屏眼镜主要采用Birdbath，信息提示/真·AR眼镜主要采用光波导。

- ◆ **销量破百万，Meta Ray-Ban 逆风翻盘。** Meta Rayban 成功的核心要素为：Rayban 品牌、设计和渠道的大力加持，POV 相机+OVS 耳机综合的高性价比体验，多模态 AI 带来的想象空间。Ray-Ban 在销售渠道、外观设计等方面赋能保证了产品是愿意被用户佩戴，保证销售额下限，而 Meta Ray-Ban 在音频、视频和 AI 优化升级是其能创造更高销售量的关键。
- ◆ **短期内 AI 眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透。**（1）AI 音频/信息提示眼镜：智能手表与信息提示眼镜皆属于手机配件属性，但二者偏向不同，智能手机偏向于健康管理，信息提示眼镜与 AI 结合致力于打造个人助理。（2）投屏眼镜：满足用户在居家、办公、地铁、飞机、露营等多种场景下的使用需求，与掌机/手机强相关。（3）空间计算终端：作业环境从平面到立体，空间可借鉴 PC。（4）长期：随着眼镜电子化/智能化完成，长期有望逐步渗透眼镜市场。AR+AI 眼镜是下一代通用计算终端，离整体全天候佩戴、销量达到手机量级通用终端水平，仍需要 8-10 年的努力。
- ◆ **投资建议：**智能可穿戴设备的需求增长，以及生成式人工智能大模型的崛起，正在将 AI 音频眼镜推向更广的市场。在短期内 AR 眼镜用户画像较为模糊背景下，智能音频眼镜以替代耳机功能为切入口，以眼镜（矫正视力/装饰）为载体，搭配 AI 提高体验与卖点，有望开辟音频新赛道。建议关注进入各产品供应链或有相关技术储备厂商。如，光学：水晶光电、歌尔股份、欧菲光、韦尔股份（豪威科技）；组装：歌尔股份、亿道信息、天健股份、龙旗科技、佳禾智能等；存储：兆易创新；摄像头：韦尔股份、舜宇光学科技等；SoC：恒玄科技、瑞芯微、炬芯科技等；结构件：杰美特、长盈精密；屏幕：京东方-A、华灿光电、JBD（未上市）；终端厂：Rokid（未上市）、雷鸟创新（未上市）、Xreal（未上市）。
- ◆ **风险提示：**技术演进轨道与产业生态尚未定型风险；对前瞻重点技术产业化进程敏感性不强风险；内容生态建设不及预期风险；下游需求不及预期风险。

- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示



01

## 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标

- 1.1趋势：无限接近普通眼镜形态且融合空间计算/AI功能
- 1.2智能音频眼镜=眼镜+耳机+AI
- 1.3信息提示&真·AR眼镜=眼镜+耳机+屏幕+AI
- 1.4投屏眼镜=眼镜+耳机+屏幕
- 1.5空间计算眼镜=屏幕眼镜+计算终端+AI

02

## 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域

- 2.1大模型：眼镜AI功能，究其根本于其所搭载模型差异
  - 2.1.1通用能力：国内外大模型差距进一步缩小
  - 2.1.2多模态能力：在应用能力方面，国内大模型表现较优
  - 2.1.3多模态能力：基础能力中细粒度视觉认知，国内外差距较大
  - 2.1.4价格：大模型价格跌至免费，加快应用落地
- 2.2SoC：三种方案各有优劣，依据眼镜功能进行匹配
- 2.3显示方案=屏幕方案+光学方案
- 2.4屏幕路线：AR眼镜以Micro OLED为主，Micro LED为辅
  - 2.4.1屏幕技术（LCoS）：液晶材料+硅基集成电路
  - 2.4.2屏幕技术（硅基OLED）：CMOS + OLED = Micro OLED
  - 2.4.2屏幕技术（硅基OLED）：干湿法工艺交错，加剧制程复杂性
  - 2.4.2屏幕技术（硅基OLED）：更大尺寸晶圆，更小尺寸屏幕有利于成本下降
  - 2.4.2屏幕技术（硅基OLED）：XR中索尼Micro OLED 出货量近80%，国内建设如火如荼
  - 2.4.2屏幕技术（硅基OLED）：视涯完成12寸Micro OLED晶圆全场验收，熙泰设计布局18K/M产能

- 2.4.3屏幕技术（Micro LED）：高密度集成的LED阵列
- 2.4.3屏幕技术（Micro LED）：全彩化技术为该领域研究热难点
- 2.4.3屏幕技术（Micro LED）：巨量转移为当前技术难点之一
- 2.4.4产业：雷鸟X2第一款真正意义上实现双目全彩Micro LED光波导眼镜
- 2.5光学：尚未有统一确定技术路线可满足全天候消费级AR眼镜全部需求
  - 2.5.1Birdbath：利用光学元件半透半反特性，将部分显示光反射到人眼
  - 2.5.2光波导原理：通过全反射将光传输到眼睛前方再释放出来
  - 2.5.3阵列光波导：由阵列排布的反射或折射棱镜组成
  - 2.5.3阵列光波导：制备难点主要在于镀膜与胶合工艺
  - 2.5.4表面浮雕光栅波导：表面浮雕光栅代替传统折反射元件
  - 2.5.4表面浮雕光栅波导：碳化硅+刻蚀为技术发展趋势
  - 2.5.5体全息光栅波导：折射率的周期性变化来对光进行选择 and 反射
  - 2.5.6产业：国内Birdbath/阵列光波导进入量产阶段，积极布局全息光波导

### 03

## Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜

- 3.1先为眼镜（时尚），后为可穿戴设备（科技）
- 3.2与Ray-Ban合作，获得品牌赋能及销量托底

- 3.3 Meta社交赋能——第一视角直播
- 3.4 核心功能及体验全面升级

- 3.5 结合眼镜本身的摄像头，基于眼前的事物来询问AI

04

## 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成

- 4.1 Ray-Ban Meta综合成本：国产供应商价值量接近40%，高价值量品类仍以海外为主
- 4.2 Ray-Ban Meta BOM：主板+非主板+充电盒三大件
- 4.3 Ray-Ban Meta拆解：主板
- 4.4 华为Vision Glass拆解：国产化率超9成
- 4.5 华为Vision Glass拆解：主板+显示方案

05

## 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透

- 5.1 AI音频/信息提示眼镜：具备手机伴侣属性，打造个人助理
- 5.2 投屏眼镜：“口袋巨幕”，需求与掌机/手机强相关
- 5.3 空间计算终端：作业环境从平面到立体，空间可借鉴PC
- 5.4 随着眼镜电子化/智能化完成，长期有望逐步渗透眼镜市场

06

## 相关标的

07

## 风险提示

- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示

# 1.1趋势：无限接近普通眼镜形态且融合空间计算/AI功能

拍照/视频



音频



Llama模型



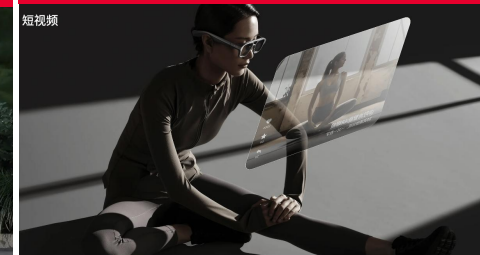
智能  
音频  
眼镜

信息  
提示/  
真·AR  
眼镜

单色



全彩



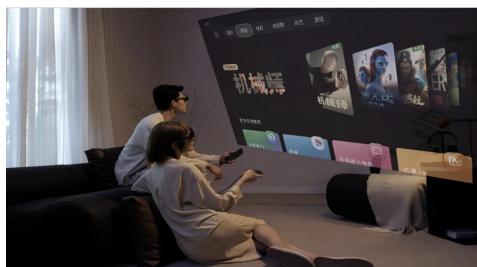
集成Llama模型Ray-Ban Meta的多模态AI功能不仅可以进行语音翻译，更能做到对用户看到的内容进行实时翻译，还能实现类似ChatGPT一般的对话。

信息提示/真·AR类AR眼镜产品技术路径，目前可分为单色/全彩双目。目前基本都是Micro-LED+光波导光学方案的产品形态。透光率很高，户外场景也能使用，并且外观上还可以设计得趋近于普通黑框眼镜



投屏  
眼镜

空间  
计算



以智能投屏功能为主的AR眼镜，观看影视作品时的屏幕画质优于目前主流的VR头显。但视场角都不算高，主流BirdBath偏振方案产品的视场角一般低于50°。好处是只要显示画面拉远，在视觉体验上能够显很大，即6米等效200寸大屏。

强大的空间算力源于空间计算主机Station Pro该主机搭载了第一代骁龙®XR2+平台、12G RAM + 128G ROM，支持Wi-Fi 6/6E和BT5.1，带来更佳的性能表现，可以达到厘米级6DoF跟踪精度和极低MTP渲染延迟。  
空间计算机：从电子屏幕进化到空中虚拟多屏的呈现，每一寸空间都可成为屏幕；而计算机传递的内容也实现了从二维到三维的跨越：空间办公、空间影音娱乐等成为可能。

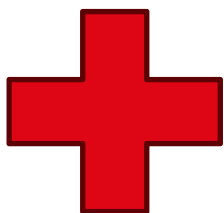


# 1.2 智能音频眼镜=眼镜+耳机+AI

眼镜为载体，最终形态应与当前眼镜形态尽可能接近，以便于消费者接受。

音频为最基础功能，与TWS耳机互为竞品。

AI为各音频眼镜类产品最大卖点及竞争壁垒。



Ray-Ban Meta



Llama 3  
Vs.  
GPT-4o

Solos AirGo Vision

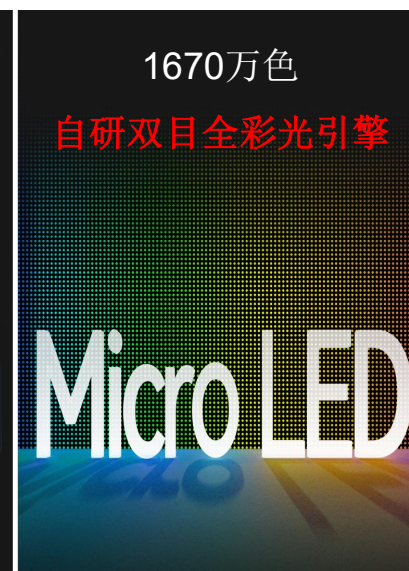
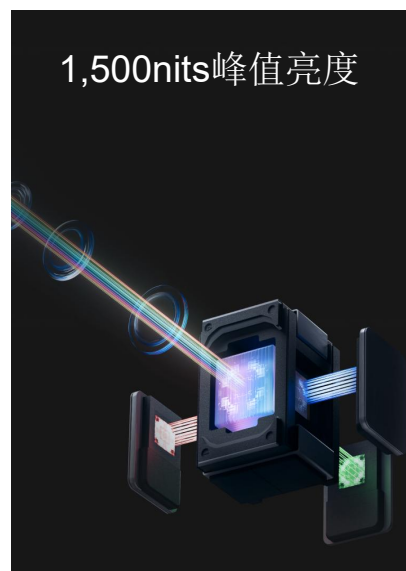




# 1.3 信息提示&真·AR眼镜=眼镜+耳机+屏幕+AI



单色  
Vs.  
全彩



MYVU AR  
眼镜  
(2,299¥)



随着技术发展，全彩树脂衍射光波导/Micro LED价格下降，信息提示类眼镜会向全彩双目真·AR眼镜转化。



雷鸟X2  
(4,999¥)

# 1. 4投屏眼镜=眼镜+耳机+屏幕

**3840×1080**  
**201"** 锐彩天幕  
**130"** 空中投屏  
**60"** TV  
**12"** 平板电脑  
**6.5"** 手机

**SONY Micro OLED** 本真色彩  
**108%** sRGB  
**1080P** 双光路 高清显示  
**49** PPD  
**>0.7** MTF  
**46°** FOV  
**100000:1** 对比度  
**400 nits** 入眼亮度  
**60 Hz** 刷新率

投屏模式下等效4米距离130寸大屏，AR空间下等效6米距离201寸巨幕

**600nits** 峰值入眼亮度  
**1080P** 超清显示  
**50°** 超大FOV  
**Micro OLED**  
**50"TV**  
**120"Rokid Air**  
**10"平板**  
**6"手机**

**Rokid Max 215"高清巨幕**

相当于6米外215寸无界屏幕

**XREAL Air**  
眼镜  
(2,499¥)



智能投屏眼镜使用 **BirdBath+Micro OLED**方案；主要竞争点在于**投屏效果/佩戴舒适/屈光度调节**等。



**Rokid Max**  
眼镜  
(2,499¥)



# 1.5空间计算眼镜=屏幕眼镜+计算终端+AI

## Rokid Station Pro



相较于骁龙XR2平台，可以带来**30%散热性能提升**和**50%续航能力提升**。同时具有更佳散热和更高性能，可达到**厘米级6DoF跟踪精度**和极低渲染延迟。



Sony IMX586  
115° 超广角  
双色温闪光灯



RAM: 12GB LPDDR5  
ROM: 128GB

27W快速充电

全实体按键



传感器

9轴IMU

(陀螺仪, 加速计, 磁力计)

NFC



Rokid  
Station Pro  
3,999¥

Vs.

## XREAL Beam Pro



5000万像素双主摄  
50 mm 双镜头距

像 Phone 一样的  
AR 空间计算终端



8核4纳米骁龙芯片  
巨幕畅玩主流手游



支持 Micro SD 卡  
最高 1T



4300 毫安大电池  
27W 快充, 支持反向供电



空间计算的下一站  
把手机上的内容, 全部空间化。  
APP 自动横屏, 全局可用的悬停和防抖模式。



6.5 寸防频闪 LCD 屏  
1080\*2400



XREAL  
Beam Pro

1,499¥

终端差异为空间计算眼镜最大差异

- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示

# 2.1大模型：眼镜AI功能，究其根本于其所搭载模型差异

通用

闭源	文心一言	通义千问	腾讯混元	商汤日日新 sensenova	vivo BlueLM	360智脑	天工	出门问问	紫东太初	深言科技 DeepLang AI
	字节豆包	Kimi.ai	百川智能 BAICHUAN AI	MINIMAX	DeepSeek	盘古大模型	云从科技 CLOUDWALK	阶跃星辰	ZTE中兴 星云大模型	澜舟科技 Langboat
	智谱·AI	云和声	山猫	MiLM	零一万物	AndesGPT	讯飞星火	天翼AI	SciTrain 西湖心辰	
开源	Qwen2	deepseek coder	GLM-4	面壁小钢炮 MiniCPM	Yi	Baichuan2	RWKV-LM	XVERSE 元象	书生·浦语	

多模态

实时交互	智谱清言APP	星火极速	海螺AI	山海多模态	豆包	文心一言	通义APP			
文生视频	可灵AI	即梦AI	清影	Vidu	PixVerse	Vimi	HiDream.ai	星火绘镜	MINIMAX	OPEN GORA
多模态理解	hunyuan-vision	阶跃星辰 Step-1V	Qwen2-VL	面壁小钢炮 MiniCPM	Yi Yi-34B-VL	XXVERSE-V-13B	GLM-4v	书生·万象		
文生图	通义万相	混元-DiT	文心一格	BlueLM	秒画	快手可图	CogView	360智绘	meitu	

行业

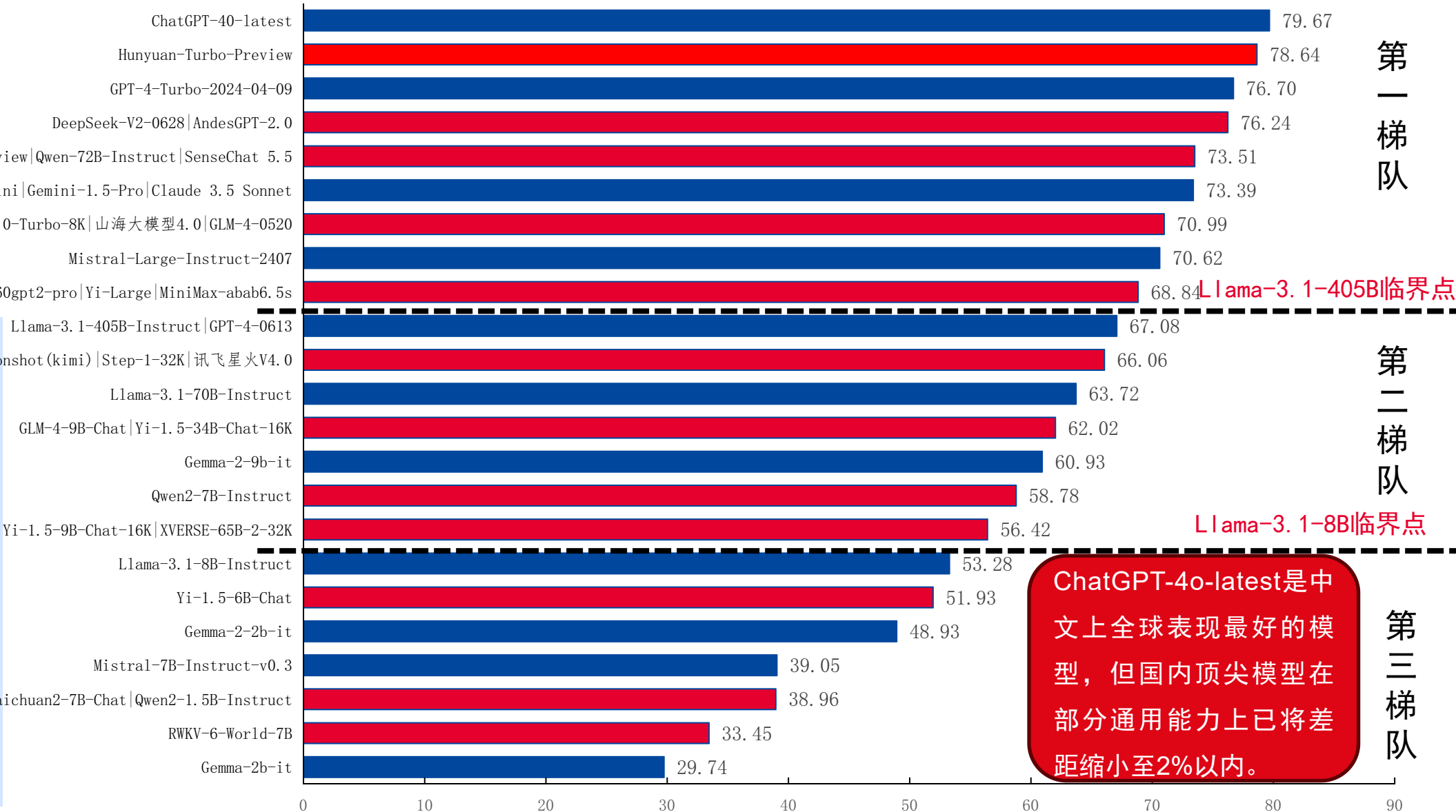
部分领域	<p><b>医疗</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>百度灵医</li> <li>医联MedGPT</li> <li>百川AI全科医生</li> <li>讯飞晓医</li> <li>左医GPT</li> <li>.....</li> </ul>	<p><b>汽车</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>理想 MindGPT</li> <li>DriveGPT</li> <li>星睿AI</li> <li>极氪Kr大模型</li> <li>易车大模型</li> <li>NomiGPT</li> <li>.....</li> </ul>	<p><b>教育</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MathGPT</li> <li>作业帮</li> <li>子曰</li> <li>EduChat</li> <li>.....</li> </ul>	<p><b>金融</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蚂蚁金融大模型</li> <li>妙想金融大模型</li> <li>轩辕大模型</li> <li>HithinkGPT</li> <li>LightGPT</li> <li>.....</li> </ul>	<p><b>工业</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>奇智孔明AInno-15B</li> <li>华为盘古工业大模型</li> <li>SmartMore SMoRE LrMo</li> <li>羚羊工业大模型</li> <li>COSMO-GPT</li> <li>.....</li> </ul>	<p><b>更多行业</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>营销: 探迹SalesGPT</li> <li>文化: 阅文集团妙笔大模型</li> <li>交通: P-C-I佳都科技</li> <li>法律: Chat Law</li> <li>AI4S: DP 深势分子大模型</li> <li>.....</li> </ul>
------	---	---	---	---	--	--



# 2.1.1通用能力：国内外大模型差距进一步缩小

国内模型  
国外模型

【理科任务】分为计算、逻辑推理、代码测评集；  
【文科任务】分为知识百科、语言理解、长文本、角色扮演、生成与创作、安全和工具使用七大测评集；  
【Hard任务】分为精确指令遵循测评集，复杂任务高阶推理测评集。



ChatGPT-4o-latest是中文上全球表现最好的模型，但国内顶尖模型在部分通用能力上已将差距缩小至2%以内。



# 2.1.1通用能力：国内外大模型差距进一步缩小

SuperCLUE通用能力基准8月测评结果

模型名称	机构	总分	Hard 分数	Hard		理科 分数	理科			文科 分数	文科						使用 方式	评测 日期	
				指令遵循	高阶推理		计算	逻辑推理	代码		长文本	角色扮演	生成创作	传统安全	工具使用	语言理解			知识百科
ChatGPT-4o-latest	OpenAI	<b>79.67</b>	78.87	81.00	76.74	81.50	81.65	74.48	88.38	78.62	68.20	77.17	74.65	79.93	78.55	81.21	90.66	API	2024年9月2日
Hunyuan-Turbo-Preview	腾讯	<b>78.64</b>	<b>74.33</b>	<b>74.66</b>	<b>73.99</b>	<b>82.73</b>	<b>81.76</b>	<b>76.67</b>	<b>89.76</b>	<b>78.86</b>	<b>69.03</b>	<b>75.71</b>	<b>73.72</b>	<b>85.47</b>	<b>78.87</b>	<b>80.65</b>	<b>88.56</b>	API	2024年9月2日
GPT-4-Turbo-2024-04-09	OpenAI	<b>76.70</b>	73.70	74.00	73.40	79.62	79.65	87.16	76.77	78.62	65.62	72.58	72.15	81.77	77.50	79.89	87.87	API	2024年9月2日
AndesGPT-2.0	OPPO	<b>76.24</b>	<b>69.75</b>	63.76	<b>75.73</b>	<b>81.22</b>	<b>82.40</b>	<b>76.21</b>	<b>85.05</b>	<b>77.75</b>	67.52	74.75	73.17	83.73	<b>78.09</b>	78.99	<b>87.98</b>	API	2024年9月2日
DeepSeek-V2-0628	深度求索	<b>74.63</b>	66.60	61.33	71.86	<b>79.63</b>	79.92	71.35	<b>87.61</b>	<b>77.66</b>	67.24	73.22	72.82	<b>84.65</b>	<b>78.69</b>	<b>80.44</b>	86.58	API	2024年9月2日
Qwen2-72B-Instruct	阿里巴巴	<b>73.51</b>	<b>67.15</b>	<b>63.97</b>	70.33	76.60	78.82	71.79	79.20	76.76	67.95	74.31	71.81	81.94	75.08	<b>80.27</b>	85.98	API	2024年9月2日
SenseChat 5.5	商汤	<b>73.51</b>	65.51	62.00	69.01	77.54	78.08	70.43	84.10	77.47	<b>68.18</b>	<b>75.88</b>	73.50	83.42	76.64	79.69	85.01	API	2024年9月2日
Claude 3.5 Sonnet	Anthropic	<b>73.39</b>	72.15	74.33	69.97	76.67	72.17	71.29	86.54	71.36	61.10	71.94	67.79	75.65	72.55	72.08	78.44	API	2024年9月2日
Gemini-1.5-Pro	Google	<b>72.87</b>	64.71	63.21	66.20	76.28	78.32	66.94	83.59	77.63	67.82	72.43	71.74	86.27	76.77	79.94	88.44	API	2024年9月2日
GPT-4o-mini	OpenAI	<b>72.81</b>	66.93	64.33	69.52	76.29	78.41	67.60	82.87	75.20	67.51	73.53	72.75	70.78	77.14	79.76	84.91	API	2024年9月2日
Doubao_pro_preview	字节跳动	<b>72.03</b>	64.37	56.67	<b>72.07</b>	75.98	<b>80.86</b>	66.49	80.58	75.75	65.63	72.08	70.69	83.33	73.52	78.54	86.48	API	2024年9月2日
GLM-4-0520	清华&智谱AI	<b>70.99</b>	65.28	<b>65.33</b>	65.23	73.39	74.81	68.60	76.76	74.29	64.64	72.84	72.33	71.64	73.24	79.23	86.09	API	2024年9月2日
Mistral-Large-Instruct-2407	Mistral AI	<b>70.62</b>	66.98	64.33	69.62	73.71	75.57	66.19	79.36	71.19	63.17	70.15	65.17	71.13	71.69	72.10	84.89	POE	2024年9月2日
山海大模型4.0	云知声	<b>70.52</b>	59.32	49.33	69.31	75.61	78.68	69.70	78.44	76.63	<b>68.63</b>	74.98	70.36	82.17	75.26	79.72	85.29	API	2024年9月2日
ERNIE-4.0-Turbo-8K	百度	<b>70.13</b>	59.36	53.33	65.39	76.23	74.73	<b>71.84</b>	82.11	74.80	57.98	71.55	<b>73.84</b>	80.97	75.76	79.47	84.03	API	2024年9月2日
Baichuan4	百川智能	<b>69.03</b>	58.58	48.67	68.48	73.47	75.72	69.77	74.92	75.04	66.20	70.40	70.99	76.03	75.18	78.73	87.74	API	2024年9月2日
MiniMax-abab6.5s	稀宇科技	<b>68.84</b>	59.87	53.67	66.06	69.96	72.39	66.54	70.95	76.69	68.03	73.14	72.39	83.35	74.95	79.75	85.19	API	2024年9月2日
Yi-Large	零一万物	<b>68.23</b>	57.64	50.00	65.28	72.60	75.29	65.75	76.76	74.45	63.74	74.03	71.15	71.52	74.33	78.69	87.72	API	2024年9月2日
360gpt2-pro	360	<b>67.75</b>	56.38	44.33	68.43	71.04	72.96	68.74	71.41	75.83	66.15	72.16	72.90	79.07	74.86	79.52	86.14	API	2024年9月2日
从容大模型1.5	云从科技	<b>67.74</b>	54.25	41.00	67.50	72.80	70.56	66.20	81.65	76.16	66.62	72.25	72.89	80.40	75.89	78.87	86.17	API	2024年9月2日
Qwen-Max	阿里巴巴	<b>67.73</b>	53.16	43.14	63.18	72.86	76.10	67.55	74.92	77.18	59.73	<b>76.78</b>	<b>74.43</b>	<b>85.10</b>	75.87	80.17	<b>88.18</b>	API	2024年9月2日
GPT-4-0613	OpenAI	<b>67.08</b>	59.25	59.00	59.49	71.52	69.55	64.28	80.73	70.47	43.07	70.17	66.97	80.38	72.24	76.25	84.20	API	2024年9月2日
Llama-3.1-405B-Instruct	Meta	<b>66.50</b>	56.92	52.33	61.50	73.70	70.02	66.37	84.71	68.89	56.61	65.97	62.17	74.68	66.04	71.51	85.24	POE	2024年9月2日
讯飞星火V4.0	科大讯飞	<b>66.06</b>	57.86	53.00	62.73	70.32	73.65	68.50	68.81	70.00	51.24	66.00	69.28	72.14	71.00	77.31	83.05	API	2024年9月2日
Step-1-32k	阶跃星辰	<b>65.72</b>	53.86	53.67	54.05	69.73	68.32	63.80	77.06	73.57	57.01	69.98	70.02	83.00	73.03	78.33	83.60	API	2024年9月2日
Moonshot(kimi)	月之暗面	<b>65.31</b>	53.92	52.00	55.83	66.80	64.77	64.83	70.80	75.22	66.42	72.53	70.74	80.41	73.50	79.60	83.34	网页	2024年9月2日
Llama-3.1-70B-Instruct	Meta	<b>63.72</b>	55.60	54.67	56.53	67.39	62.82	59.83	79.51	68.18	58.36	65.34	63.02	68.85	70.07	70.88	80.77	POE	2024年9月2日
Yi-1.5-34B-Chat-16K	零一万物	<b>62.02</b>	46.87	39.67	54.07	66.07	72.05	58.12	68.04	73.13	66.05	68.97	70.93	78.05	70.55	77.25	80.11	模型	2024年9月2日
GLM-4-9B-Chat	清华&智谱AI	<b>61.15</b>	45.88	40.33	51.43	66.50	69.54	62.53	67.43	71.08	63.37	70.57	71.41	63.78	71.02	76.81	80.60	模型	2024年9月2日
Gemma-2-9b-it	Google	<b>60.93</b>	46.85	44.67	49.02	63.41	68.03	54.15	68.04	72.54	64.82	68.84	70.53	79.72	70.72	77.81	75.34	模型	2024年9月2日
Qwen2-7B-Instruct	阿里巴巴	<b>58.75</b>	37.94	23.05	52.82	63.97	70.75	55.87	65.29	74.36	68.00	69.23	73.29	80.80	71.82	77.96	79.41	模型	2024年9月2日
XVERSE-65B-2-32K	元象科技	<b>56.42</b>	38.48	28.67	48.28	56.82	62.07	60.52	47.86	73.98	65.49	72.70	72.45	75.27	70.61	78.20	83.13	API	2024年9月2日
Yi-1.5-9B-Chat-16K	零一万物	<b>55.20</b>	39.79	32.00	47.57	56.01	64.05	52.45	51.53	69.81	63.10	65.77	70.13	73.45	68.88	75.14	72.20	模型	2024年9月2日
Llama-3.1-8B-Instruct	Meta	<b>53.28</b>	38.41	36.33	40.49	58.53	55.35	49.91	70.34	62.91	56.53	61.25	58.38	63.68	64.49	67.31	68.73	POE	2024年9月2日
Yi-1.5-6B-Chat	零一万物	<b>51.93</b>	34.97	28.19	41.75	56.60	59.57	52.73	57.49	64.22	53.07	65.05	68.73	57.45	63.86	74.07	67.29	模型	2024年9月2日
Gemma-2-2b-it	Google	<b>48.93</b>	33.84	34.33	33.34	48.30	50.71	46.19	48.01	64.64	59.63	61.29	66.54	70.21	63.98	72.94	57.88	模型	2024年9月2日
Phi-3-Mini-4K-Instruct	微软	<b>42.67</b>	29.43	20.33	38.52	48.91	48.71	46.48	51.53	49.69	26.31	47.29	54.61	59.78	63.53	62.28	34.03	模型	2024年9月2日
Mistral-7B-Instruct-v0.3	Mistral AI	<b>39.05</b>	23.50	14.00	33.00	39.45	39.21	45.34	33.79	54.19	46.56	52.05	60.08	48.57	62.86	64.94	44.29	模型	2024年9月2日
Qwen2-1.5B-Instruct	阿里巴巴	<b>38.96</b>	17.85	10.88	24.81	37.42	41.78	42.34	28.13	61.61	55.71	53.21	63.10	71.65	55.35	67.93	64.35	模型	2024年9月2日
Baichuan2-7B-Chat	百川智能	<b>37.57</b>	20.01	14.00	26.01	28.75	43.61	42.64	0.00	63.94	58.66	58.25	64.43	66.22	57.15	72.41	70.49	模型	2024年9月2日
RWKV-6-World-7B	RWKV	<b>33.45</b>	15.49	9.40	21.57	28.24	31.27	41.36	12.08	56.63	45.71	54.98	58.96	54.68	51.04	63.52	67.49	模型	2024年9月2日
Gemma-2b-it	Google	<b>29.74</b>	15.74	8.33	23.15	24.73	27.58	35.45	11.16	48.74	38.25	40.54	56.52	65.52	48.27	56.61	35.48	模型	2024年9月2日

## 2.1.2多模态能力：在应用能力方面，国内大模型表现较优

GPT-4o取得74.36分，领跑多模态基准。其中基础多模态认知能力和应用能力均有70+分的表现，在技术和应用方面均有一定领先优势。

多场景

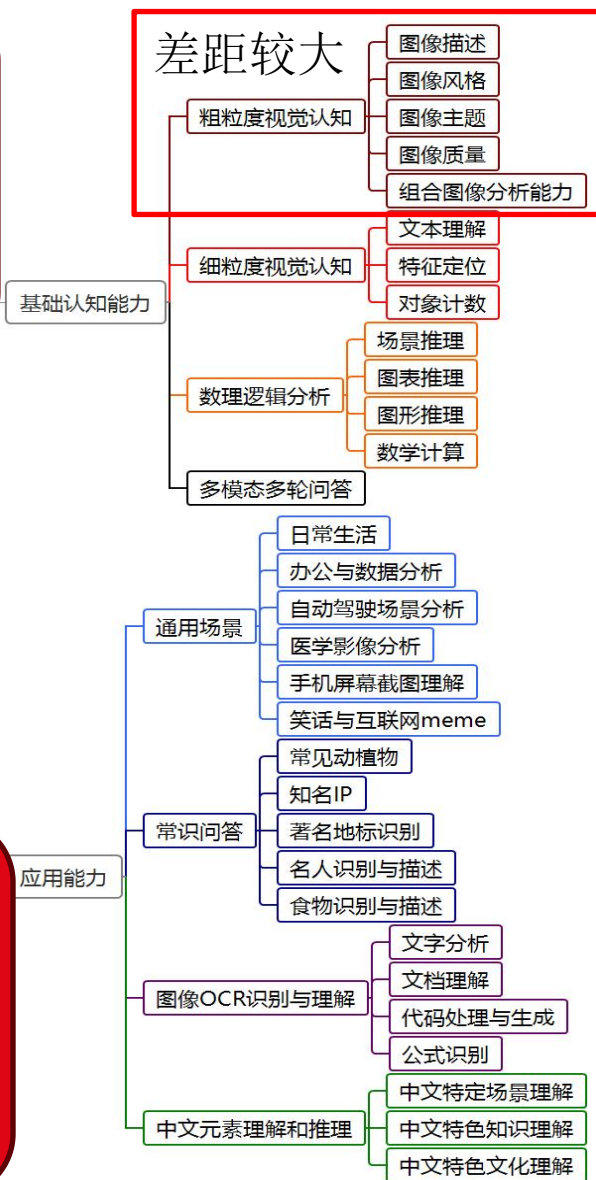
多层次

SuperCLUE-V  
中文多模态理解测评基准

全面细致

多模态

国内多模态大模型hunyuan-vision和InternVL2-40B表现不俗，取得70+分的优异成绩，仅次于GPT-4o。尤其在多模态应用方面领先Claude3.5-Sonnet和Gemini-1.5-Pro，展现出较强的应用优势。



排名	模型	机构	总分	基础能力	应用能力	使用方式
-	GPT-4o	OpenAI	74.36	73.67	76.43	API
1	hunyuan-vision	腾讯	71.95	69.3	75.12	API
2	InternVL2-40B	上海人工智能实验室	70.59	69.25	73.24	模型
-	Claude3.5-Sonnet	Anthropic	69.87	70.82	69.58	API
-	Gemini-1.5-Pro	Google	69.08	70.39	68.94	API
3	Step-1V-8k	阶跃星辰	66.78	66.48	68.65	API
-	GPT-4-Turbo-0409	OpenAI	65.05	66.37	63.71	API
4	GLM-4v	智谱AI	64.45	65.12	65.28	API
5	Qwen-VL-Max	阿里巴巴	63.57	63.57	64.49	API
6	ERNIE-4-Turbo	百度	62.11	61.06	63.8	API
7	Qwen-VL-Plus	阿里巴巴	59.99	58.07	61.77	API
8	Yi-VL-34B	零一万物	46.55	49.93	43.82	模型

# 2.1.3多模态能力：基础能力中细粒度视觉认知，国内外差距较大

SuperCLUE-V多模态模型象限



来源：SuperCLUE，2024年8月2日

注：象限由两个维度的组成。基础能力，包含：粗粒度视觉认知、细粒度视觉认知、数理逻辑分析、多模态多轮问答；应用能力，包含：通用场景、常识问答、图像OCR识别与理解、中文元素理解和推理。

SuperCLUE-V多模态理解基准基础能力榜单（2024.08.02）

排名	模型	机构	基础得分	粗粒度视觉认知	细粒度视觉认知	数理逻辑分析	多模态多轮问答	使用方式
-	GPT-4o	OpenAI	73.67	73.5	73.7	68.5	79	API
-	Claude3.5-Sonnet	Anthropic	70.82	73.8	67.3	64.8	77.3	API
-	Gemini-1.5-Pro	Google	70.39	74.4	66.8	66.8	78.2	API
1	hunyuan-vision	腾讯	69.3					
2	InternVL2-40B	上海人工智能实验室	69.25					
3	Step-1V-8k	阶跃星辰	66.48					
-	GPT-4-Turbo-0409	OpenAI	66.37	71.9	60.7	65.3	67.7	API
4	GLM-4v	智谱AI	65.12	69.4	64.5	54.1	72.5	API
5	Qwen-VL-Max	阿里巴巴	63.57	66.7	61.4	56.9	69.3	API
6	ERNIE-4Turbo	百度	61.06	66	60.2	48.4	69.7	API
7	Qwen-VL-Plus	阿里巴巴	58.07	64.8	48.6	49.7	69.2	API
8	Yi-VL-34B	零一万物	49.93	53.7	49	39	58	模型

在细粒度视觉认知任务上，国内外最好模型有5分以上的差距，需要进一步对多模态深度认知能力做优化提升。



## 2.1.4价格：大模型价格跌至免费，加快应用落地

大模型名称	输入价格元/千tokens	输出价格元/千tokens	所属公司	下调价格的日期
DeepSeek-V2	0.001	0.002	深度求索	5月6日
GLM-3-Turbo	0.001	0.001	智谱AI	5月11日
豆包通用模型pro-32k	0.0008	0.0008	字节跳动	5月15日
通义千问Qwen-Max	0.04	0.12	阿里云	5月21日
通义千问Qwen-Plus	0.004	0.002	阿里云	5月21日
通义千问Qwen-Long	0.0005	0.002	阿里云	5月21日
文心一言ERNIESpeed	免费	免费	百度	5月21日
文心一言ERNIE Lite	免费	免费	百度	5月21日
讯飞星火sparkLite	免费	免费	科大讯飞	5月22日
讯飞星火Spark3.5Max	0.021-0.03	0.021-0.03	科大讯飞	5月22日
混元-lite	免费	免费	腾讯云	5月22日
混元-standard	0.0045	0.005	腾讯云	5月22日
混元-standard-256k	0.015	0.06	腾讯云	5月22日
混元-pro	0.03	0.1	腾讯云	5月22日
GPT-40	US\$5.00/1M tokens	US\$15.00/1M tokens	OpenAI	5月13日

腾讯1token≈1.8个汉字，通义千问、千帆大模型等1token=1个汉字，对于英文文本来说，1个token通常对应3至4个字母。

日均 Tokens 使用量超 5000 亿

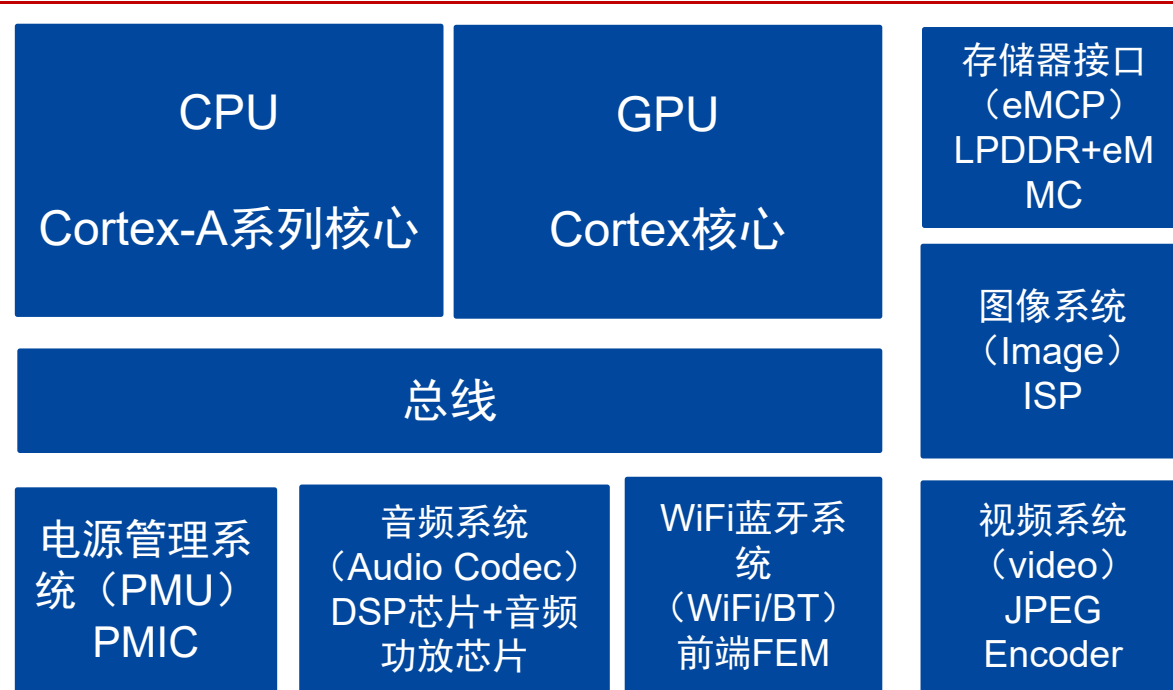
## 2.2 SoC：三种方案各有优劣，依据眼镜功能进行匹配

- ◆ MCU级别SoC主要在MCU的基础上发展而成，以MCU内核为核心，根据功能需求添加相应的硬件模块，如音频功能、无线通信功能、传感器功能等，常见MCU级别SoC如恒玄的BES2700蓝牙音频SoC，Ambiq的Apollo 3蓝牙SoC等。
- ◆ 系统级SoC主要在CPU的基础上集成发展而成，以CPU为核心，根据功能需求集成相应的硬件模块，如GPU、ISP、DSP、WiFi蓝牙模块、视频编解码系统、音频系统等，常见系统级SoC如高通的AR1Gen1SoC、紫光展锐的W517SoC等。

MCU级SoC结构图

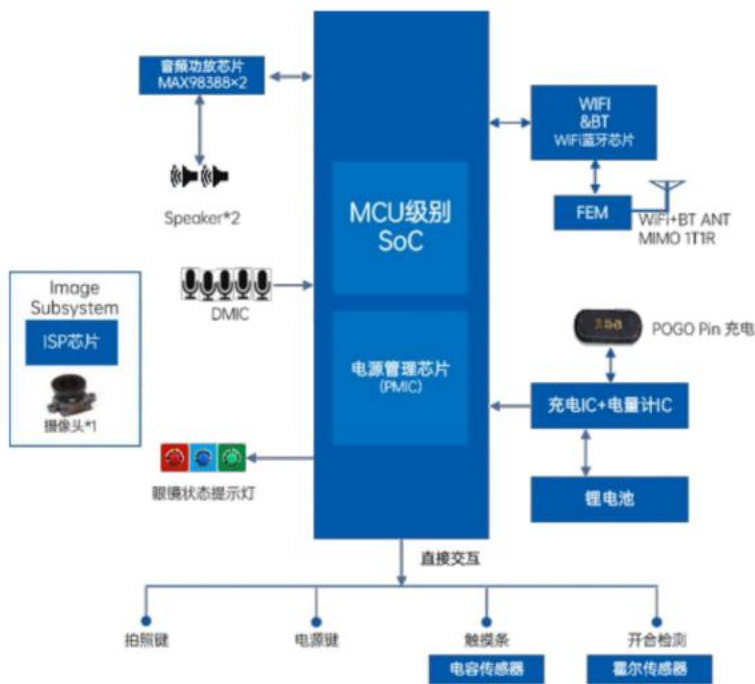


系统级SoC结构图

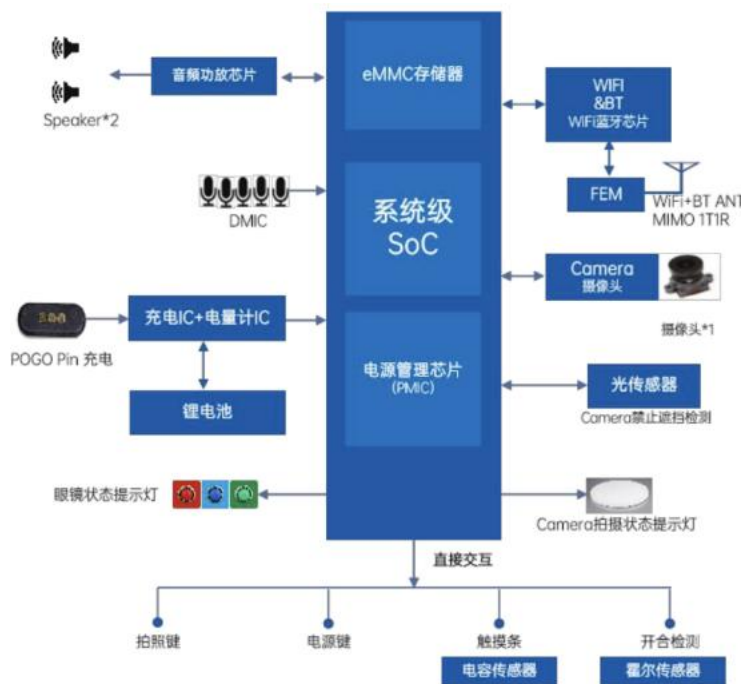


## 2.2SoC：三种方案各有优劣，依据眼镜功能进行匹配

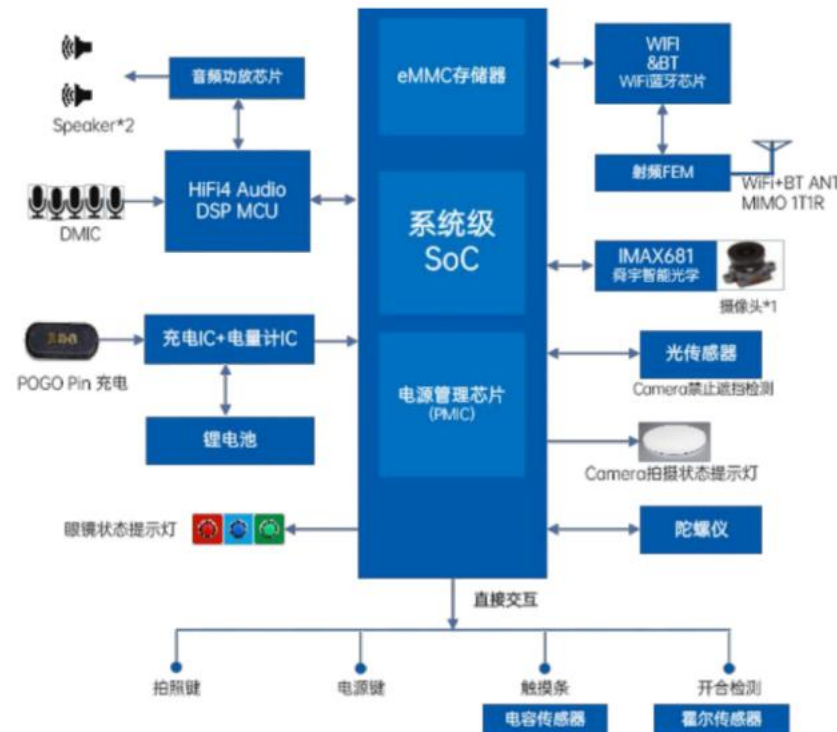
MCU级SoC方案逻辑框架图



系统级SoC方案逻辑框架图



SoC+MCU方案逻辑框架图



MCU级SoC集成度较低，可提供的功能较少，以MCU级SoC芯片为主要控制中枢，依据AI智能眼镜功能划分模块，依据每个模块添加外接芯片实现相应功能，如实现拍摄功能，需外接ISP芯片实现。该方案功耗低，成本低，只是目前仍需完善。

系统级SOC方案中，系统级SOC芯片集成度较高，可支持功能较多，以SOC芯片为主要控制中枢，所有功能包括音频、视频、拍摄、无线通讯等，都基于SOC的开展，方案成熟。

SoC+MCU方案，兼顾低功耗和高性能，以SoC以及MCU芯片为主要控制核心，依据使用场景，MCU用于低功耗应用，SoC用于高功耗应用，利用系统调度，可有效平衡在低功耗以及高功耗下的电源管理，适用性广。



## 2.3显示方案=屏幕方案+光学方案

如何让用户看到

让用户看到的内容

离轴透镜

棱镜

BirdBath

自由曲面

光波导

LCD/OLED

LCOS  
硅基OLED

硅基OLED

硅基OLED

LCOS  
硅基OLED  
Micro LED

不同AR光学，对屏幕有不同的要求，每一种光学方案的光路设计、光效透过率以及体积差异很大，与之相匹配的显示屏幕之间差异也很大。

50%理论光效

15%理论光效

25%理论光效

35%-80%理论光效

0.1%-15%理论光效

<1,000尼特

3,000-1万尼特

1,000-3,000尼特

1,000-3,000尼特

3,000-100万尼特

1.5K-2K (单目)

0.4K-0.6K (单目)

2K (单目)

1.5K-2K (单目)

0.6K (单目)

4-5寸

0.2-0.5寸

0.49-0.7寸

0.49-0.7寸

0.11-0.23寸

Meta AR  
联想Mirage等

Google Glass等

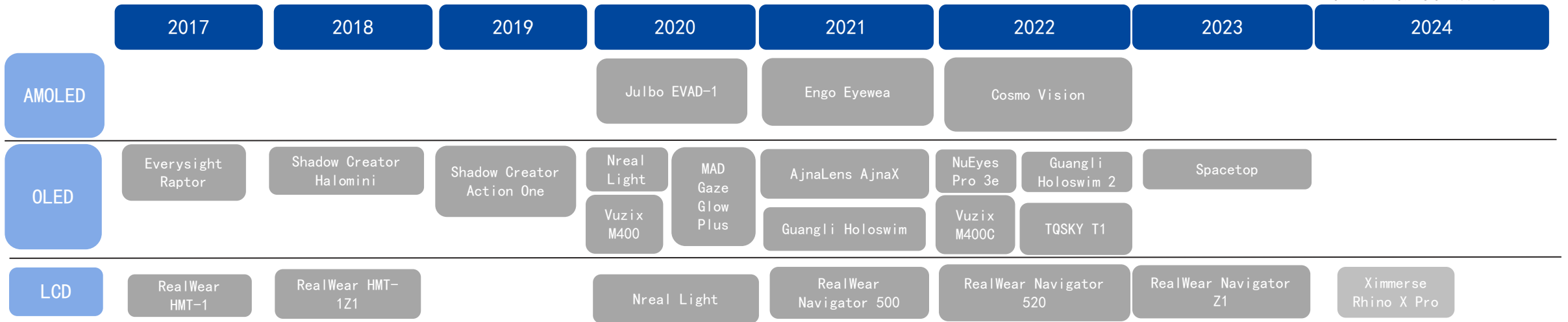
Xreal Air、  
Rokid Max  
雷鸟Air系列等

联想Yoga T1  
Arknow A1等

雷鸟X2、影目air、  
Hololens 2、李未  
可等



# 2.4 屏幕路线：AR眼镜以Micro OLED为主，Micro LED为辅



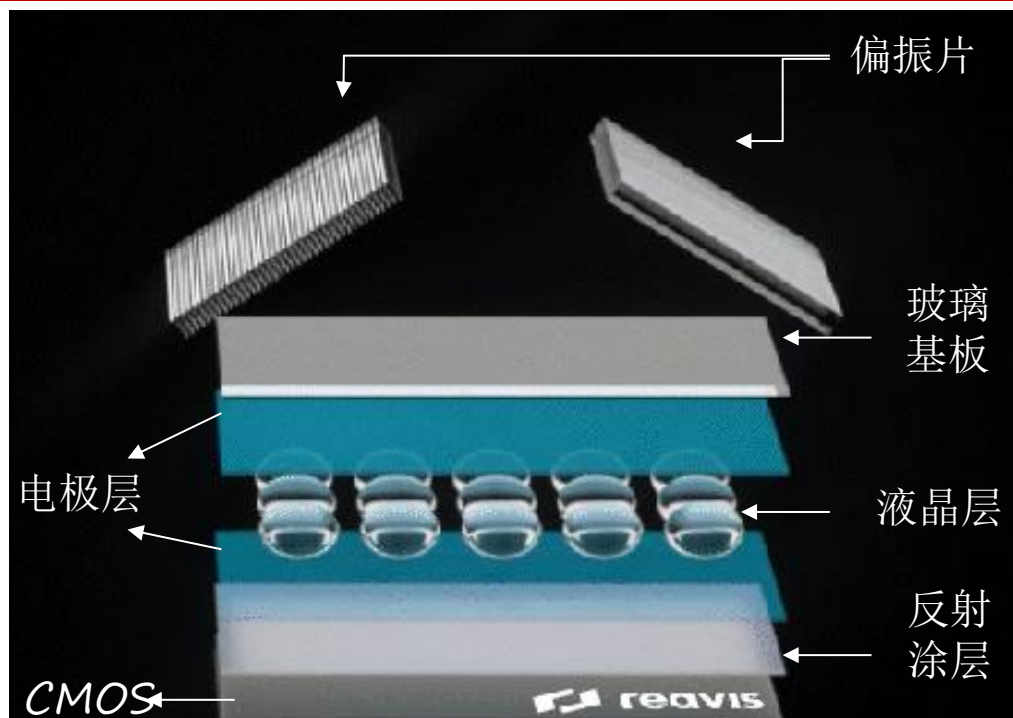
显示技术	AMOLED	Fast-LCD	Micro OLED	Micro-LED	AR眼镜产品					
	技术类型	主动发光	被动发光	主动发光	主动发光	TCL NXTWEAR G	Rokid Air Pro	Dream Glass Flow	Brilliant Monocle	Xreal Air 2 Ultra
对比度	10,000:1	1,500:1	10,000:1	100,000:1	Rokid Air	INMO Air	P&C Solution METALENSE	INMO Air2	Viture Pro	Xiaomi Mijia
色域			>100%NTSC	140%NTSC		Nreal Air	Huawei Vision Glass	Rokid Max	Rokid Max Pro	TCL NXTWEAR S
亮度 (nit)	3000	3000	1,000-6,000	100,000 (全彩)				Xreal Air 2	Spacetop G1	Brilliant Labs Frame
反应时间	10 μs	1-5ms	10 μs	10ns				Nubia Neovision Glass	Lenovo Glasses T1	
PPI	1000	1000	2000-5000	2000-5000				Xreal Air 2 Pro	Thunderbird Air Plus	
寿命 (小时)			<10,000	>100,000						
运行温度			-50° C-70° C	-100° C-120° C						
刷新率	75-120Hz	75-90Hz	75-120Hz	75-120Hz						
功耗	中	高	低	低						
制作工艺			复杂	复杂		Oppo Air Glass	Vuzix Shield	Brilliant Monocle	TCL RayNeo X2	
良品率			较低	低						
成本			较高	高						
产业化程度			近期逐步量产	研究阶段		Xiaomi Smart Glasses		雷鸟 X2	MYVU AR	TCL RayNeo X2 Lite

资料来源：VRcompare、容亿投资、AIOT大数据、华金证券研究所整理

## 2.4.1 屏幕技术（LCoS）：液晶材料+硅基集成电路

- ◆ LCoS是基于液晶材料，与硅基集成电路技术相结合组成的一种**反射型**显示器件。其结构是在硅片上，利用半导体制程制作驱动面板，然后在电晶体上透过研磨技术磨平，并镀上铝当作反射镜，形成CMOS基板，然后将CMOS基板与含有透明电极之上玻璃基板贴合，再注入液晶，进行封装测试。
- ◆ LCoS技术的主要应用场景的优势是：技术成熟、模组成本低、显示占比高，LCoS技术的缺点是：需要照明单元导致模组体积大、存在背光、功耗高、低温适应性等。

LCoS的内部构造及发光过程



LCoS方案光机展示图



# 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED): CMOS + OLED = Micro OLED

- ◆ Micro OLED是以单晶硅半导体为衬底，集成了千万个晶体管构成CMOS驱动电路，在CMOS驱动电路上蒸镀OLED有机材料形成发光二极管，可完美实现高分辨率和微小尺寸的微型显示器件。
- ◆ Micro OLED最大特色是将微显示直接搭载在晶圆之上，采用单晶硅晶圆为背板，能够让显示器更轻薄短小、耗电量更少、自主发光、高效率发光，特别适用于AR、VR等显示穿戴式设备。

**真空蒸镀技术**

材料利用率  
纱窗效应  
金属遮罩设计及对位

**旋转涂布**

溶液滴注  
旋转  
基板

**狭缝涂布**

狭缝喷嘴  
基板  
刮台  
刮台  
基板  
刮台  
薄膜  
基板  
刮台

**喷墨印刷**

喷嘴  
墨水  
墨水量  
喷嘴速度  
喷嘴方向准确性  
墨水  
黏滞性  
表面张力  
干燥速度  
表面处理  
Bank  
Bottom electrode  
Substrate

材料利用率高  
适合大面积制程  
适合精图样元件

OLED全彩化技术

方式	RGB 三色OLED	白光OLED+彩色滤光片 (WOLED+CF)	蓝光OLED+色彩转化层 (Blue OLED+CCF)
图示			
特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 发光效率高</li> <li>➢ 色纯度高</li> <li>➢ 需要精准对位</li> <li>➢ 有色偏问题 (烧屏)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 适合大尺寸元件</li> <li>➢ 较无色偏问题 (都是白光OLED)</li> <li>➢ 发光效率低</li> <li>➢ OLED部分用全面式蒸镀, 不需要精密金属遮罩对位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 适合大尺寸元件</li> <li>➢ 较无色偏问题</li> <li>➢ 环境光干扰问题</li> <li>➢ OLED部分用全面式蒸镀, 不需要精密金属遮罩对位</li> </ul>

开口率大、基板可非透明

**下发光式元件**

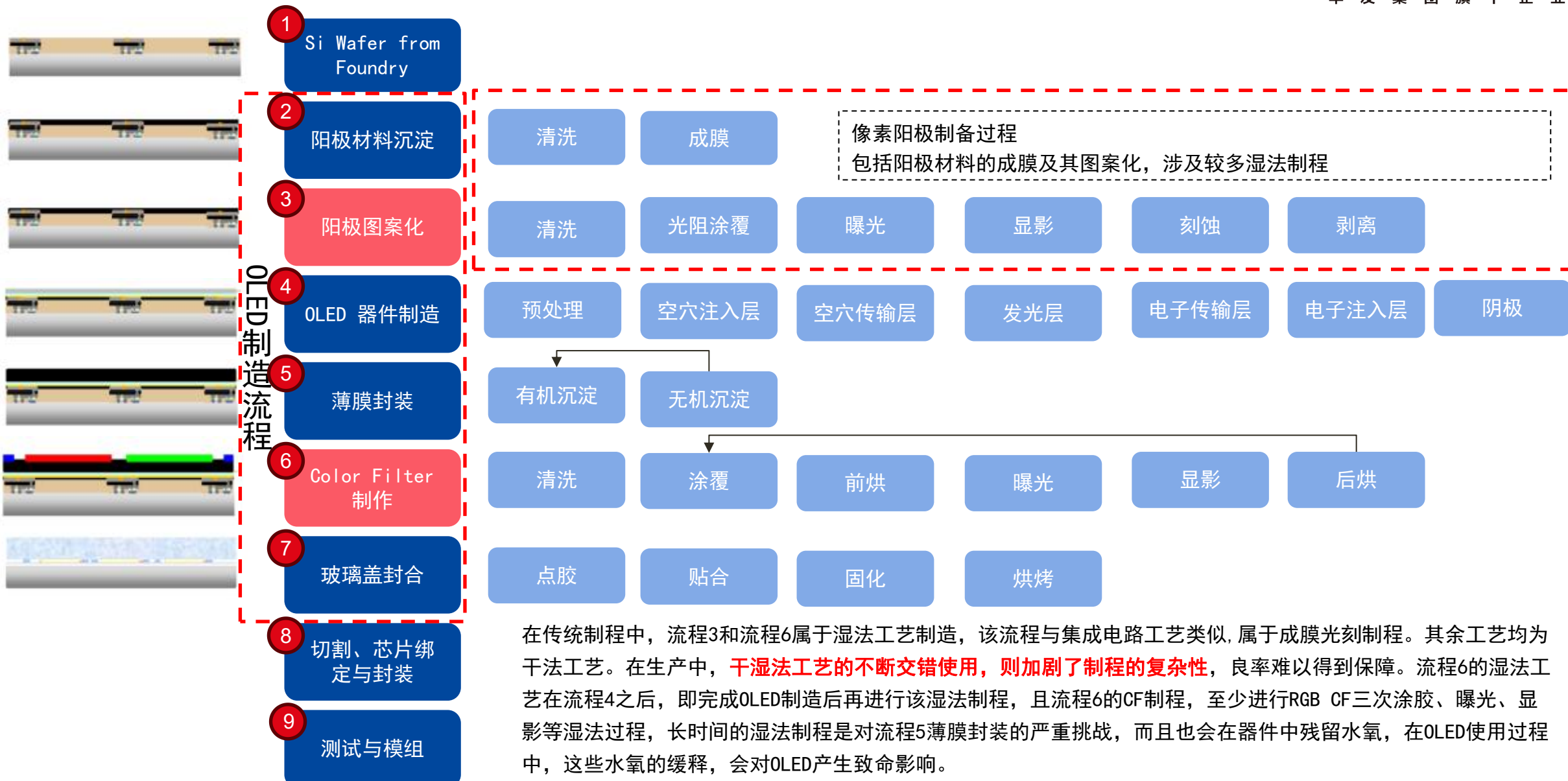
**上发光式元件**

玻璃  
滤光片  
半透明陰極  
白光OLED  
陽極  
矽基驅動背板

OLED on Silicon -Micro OLED



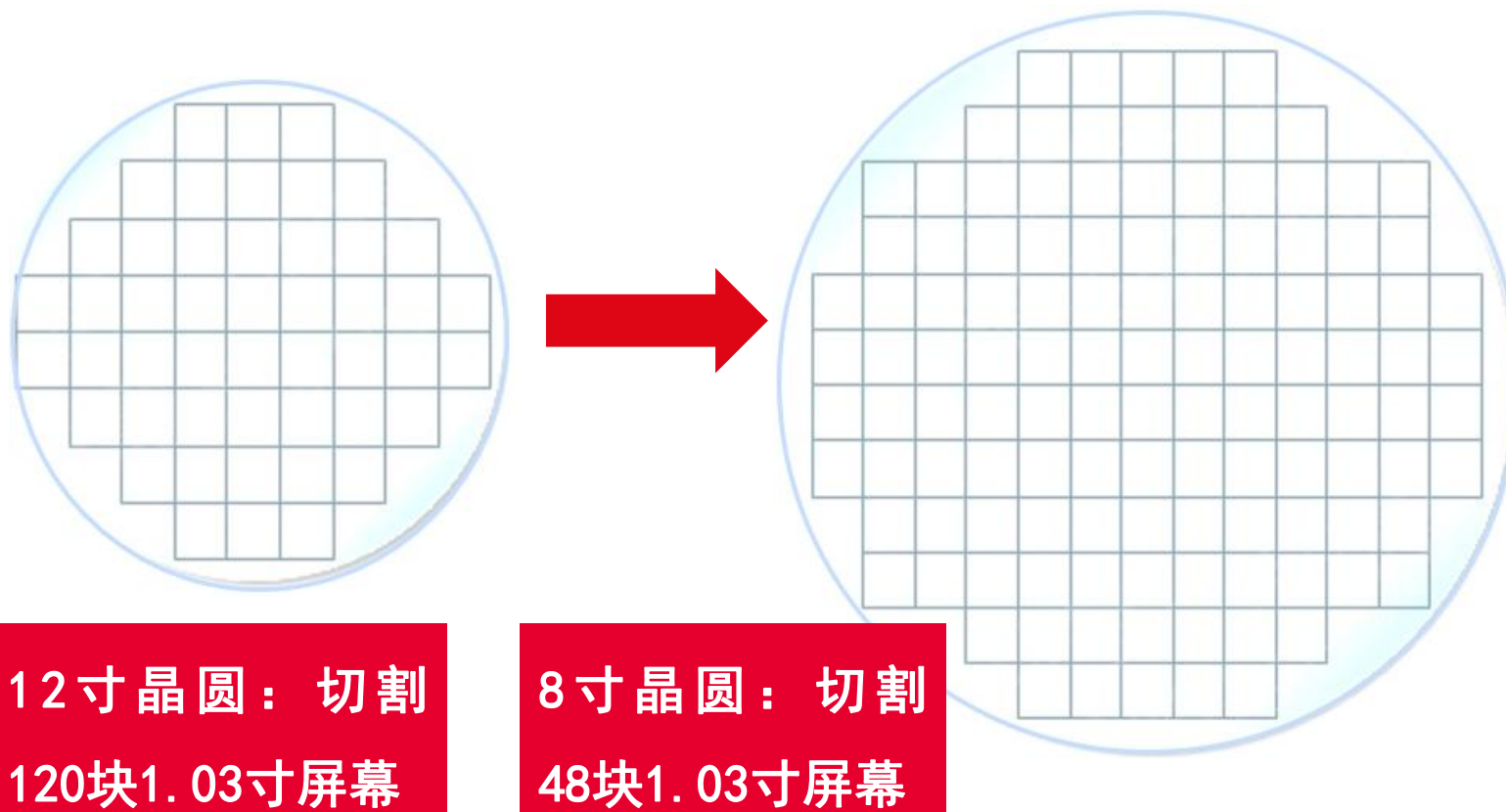
## 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED): 干湿法工艺交错, 加剧制程复杂性



## 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED):更大尺寸晶圆, 更小尺寸屏幕有利于成本下降

- ◆ 屏幕尺寸一定下, 晶圆尺寸越大, 切出晶圆越多, 单位成本下降。以1.03寸屏幕为例, 12寸晶圆切割的屏幕数量(120块)是8寸晶圆(48块)的2.5倍, 故具备12寸晶圆能力厂商更具备量产竞争力。

8英寸晶圆 Vs. 12英寸晶圆切1.03寸屏幕切割数目对比



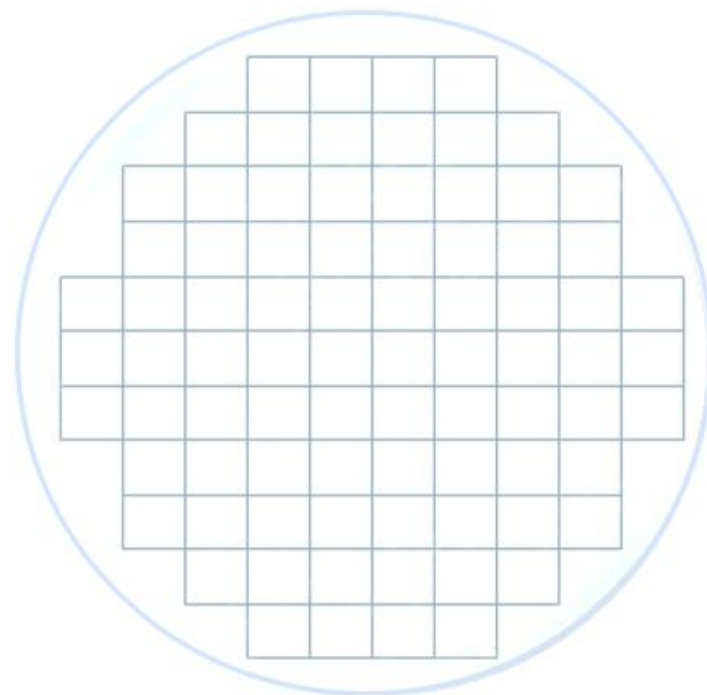
Vision Pro所采用的Micro OLED显示器, 现阶段是以台积电CMOS背板, 搭配日本大厂Sony进行蒸镀制程的组合独家供应。TrendForce集邦咨询表示, Micro OLED目前生产良率**仍仅约五成**, 导致两片Micro OLED屏幕售价高达700美元, 且限制今年Sony实际能供货的面板数量, **预估约100万片**, Micro OLED是当前影响Vision Pro压缩成本效率及扩大出货规模中最具决定性关键零部件。



## 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED):更大尺寸晶圆, 更小尺寸屏幕有利于成本下降

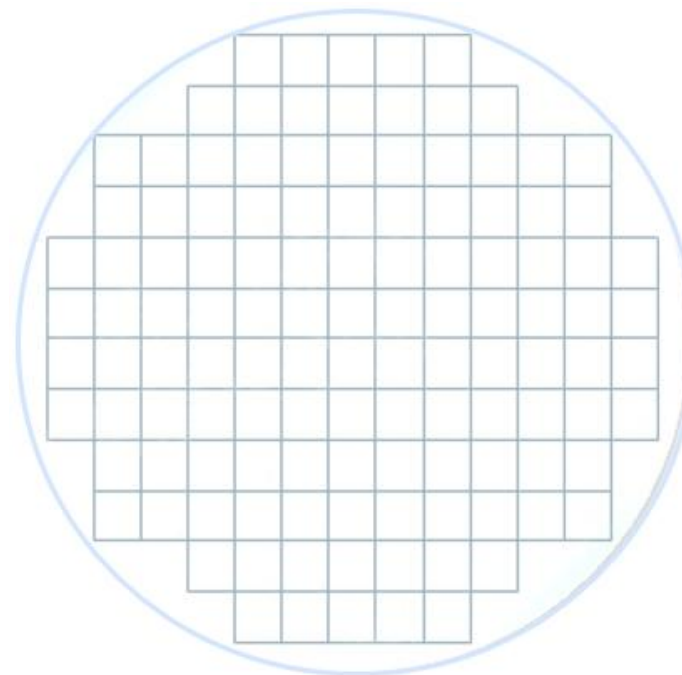
- ◆ 同分辨率前提下, 尺寸越小, 能切出更多片屏幕, 且屏幕PPI更高。一片12英寸晶圆, 屏幕尺寸越小可以切更多屏幕, 1.3寸屏幕可切除82块, 1.03寸屏幕可切120块, 后者数量是前者的1.46倍。在分辨率一致的前提下(2560\*2785), 1.3寸屏幕PPI为2785, 1.03寸屏幕PPI为3515。

12英寸晶圆切1.3寸屏幕(分辨率: 2560\*2560)



**12寸晶圆: 切割  
82块1.3寸屏幕  
PPI: 2785**

12英寸晶圆切1.03寸屏幕(分辨率: 2560\*2560)

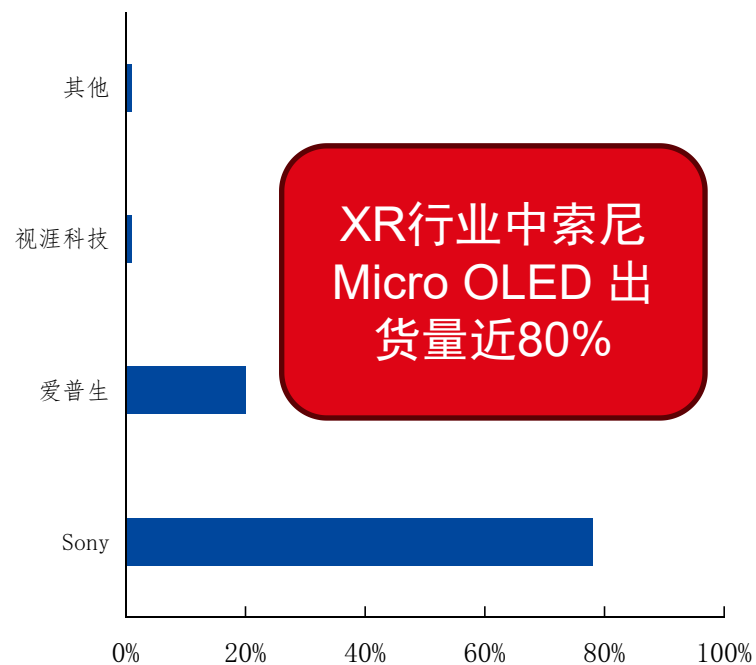


**12寸晶圆: 切割  
120块1.03寸屏幕  
PPI: 3515**

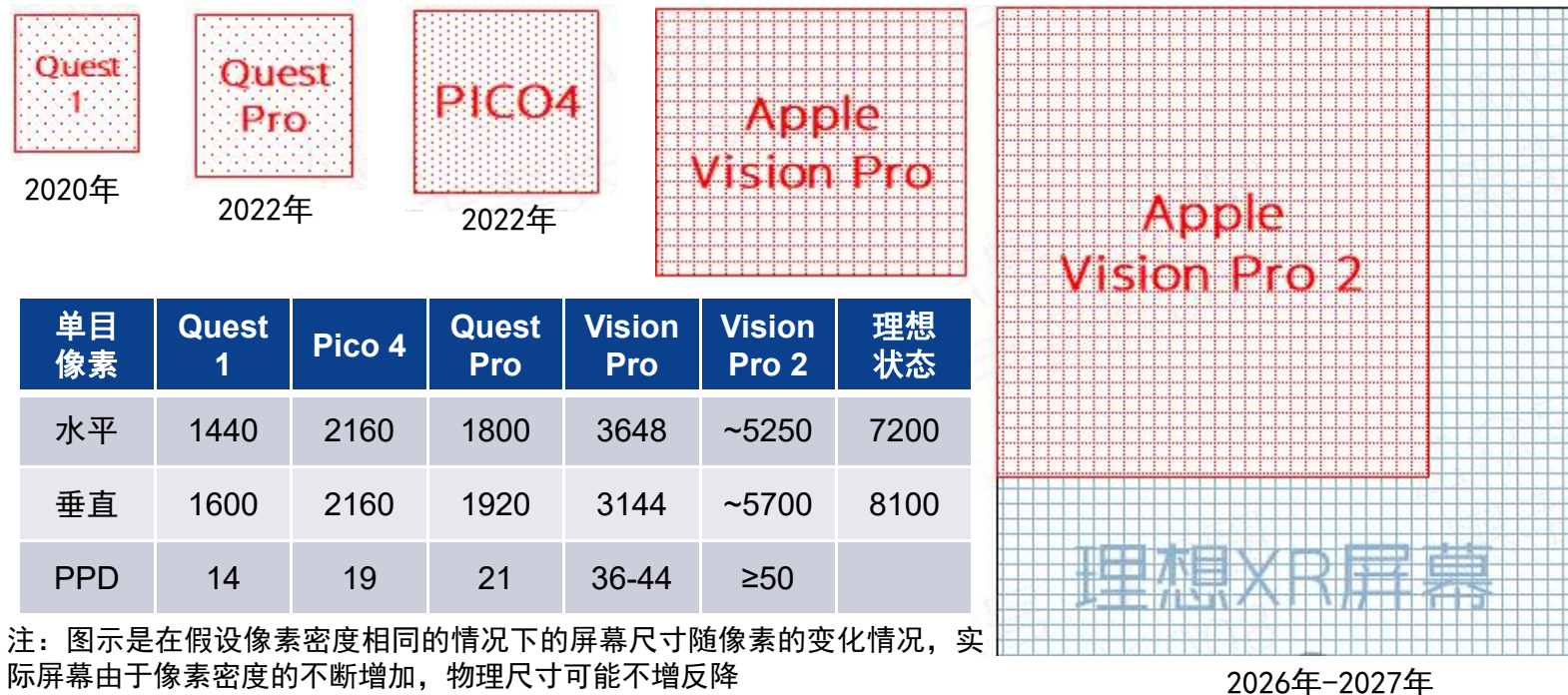
## 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED):XR中索尼Micro OLED 出货量近80%，国内建设如火如荼

- ◆ 从近眼显示面板出货的竞争格局（不包含军工用产品出货）来看，目前可以量产硅基OLED（Micro OLED）的厂商依然较少。根据群智咨询数据，在全球XR行业硅基OLED出货量市场份额中，Sony占78%，爱普生和视涯分别占20%和1%。
- ◆ 全球从事开发、生产硅基OLED显示屏的厂商较少，欧美公司较早进入市场，主要为美国eMagin、日本Sony、美国Kopin、法国 Microoled、德国Fraunhofer IPMS以及英国MED公司。中国从事硅基OLED显示屏的公司，主要以视涯、北方奥雷德、云南创视界（京东方投资）等为主。清越光电、熙泰智能、湖畔光电、芯视佳、昆山梦显和南京昶光等公司也在布局硅基OLED产线和产品中。

全球XR行业Micro OLED出货量市场份额（%）



XR屏幕升级主线：提升像素&功耗下降



# 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED):视涯完成12寸Micro OLED晶圆全场验收,熙泰设计布局18K/M产能

◆ 根据潮电穿戴统计,目前国产硅基Micro OLED产线主要有京东方、熙泰科技、奥雷德、睿显科技、国兆光电、萃松光电和清越的7座8吋工厂,以及已有的宏禧科技、视涯的2座12吋工厂,现在再加上在建的熙泰科技和芯视佳的2座12吋工厂,还有华睿光电、湖畔光电、观宇科技(创王)规划的12吋工厂,有8座国产12吋硅基Micro OLED工厂,6吋和8吋加起来,中国将有15座硅基Micro OLED工厂。

公司	简介	产品	应用端
索尼	索尼硅基 OLED 微显示器种类多、出货量大,月产能约 30 万片,显示屏出货量已累计超过 100 万片,是目前在消费级电子产品市场最大供应商	0.39"1024*768、0.5"1600*1200、0.64"2048*1536、0.7"1920*1080等	雷鸟、Nreal、小米、GOOVISG3Max等,将成为苹果MR设备硅基OLED的核心供应商
爱普生	在 2000 年推出微型显示器,是全球首家进入 OLED 微显示领域的厂商:拥有超 42000 平方英尺的先进制造空间;产品具有低功耗、尺寸小、对比度高等特点	9.3μm2048*2048、9.6μm1920*1920、12μm1280*1024 等	适用于所有应用的有源矩阵 OLED 微型显示器:9.3 微米至 15 微米(像素间距)、300000 至 4000000 个(彩色像素)、0.47"至 1.06"(显示对角线)、单色或全彩
京东方	参股公司云南创视界光电(82.76%),云南创视界 8 英寸硅基 OLED 产线已建成,12英寸产线,分三个阶段实施,项目第一阶段由京东方自有资金进行投资,2021年起已实现小批量量产出货,2022年实现稳定交付,正常运营中;项目第二阶段及第三阶段暂未安排启动。	0.39"1920*1080、0.71"1920*1080	N.A.
视涯科技	专注 12 英寸晶圆硅基 OLED,合肥一期项目工厂面积达 40000m <sup>2</sup> ,月投产量可达9000片,满产时年产值可达 30 亿元	1.03"2560x2560、0.72"1920x1200、0.49"1920x1080等	已进入大疆 FPV 飞行眼镜 Goggles2、高通无线 AR 智能眼镜参考设计华为、努比亚等产品
奥雷德	目前国内唯一一家批量生产多规格型号主动式 OLED 微型显示器的公司。	800X 600SVGA、1280 X 1024SXGA、2048X2048 等	N.A.
清越光电	主要生产0.39 寸、0.61 寸白光、彩色硅基 OLED 显示器件	N.A.	N.A.

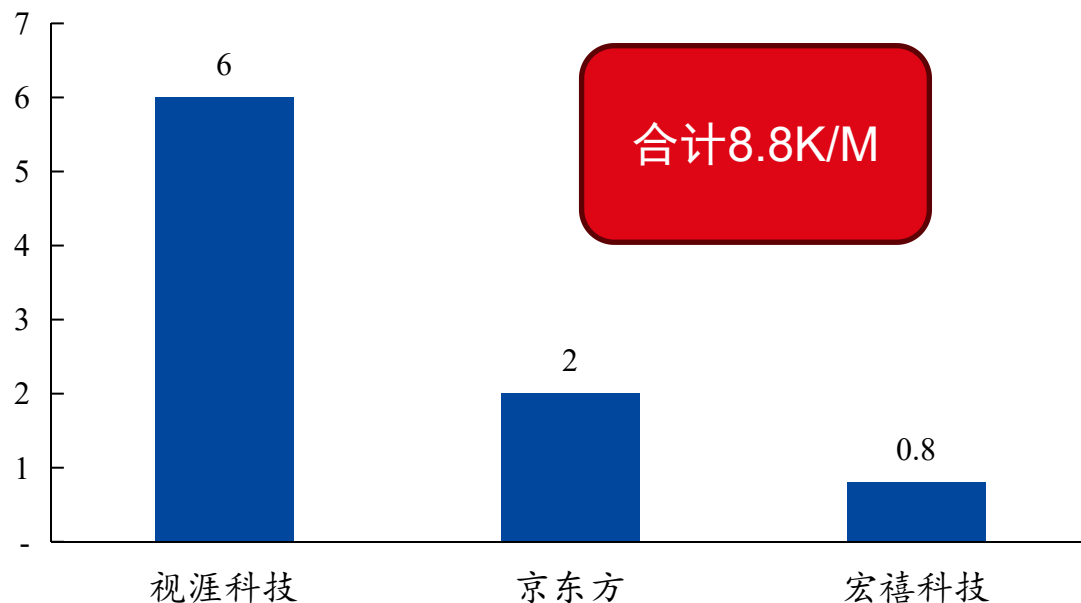
公司	国家	工厂	应用领域
京东方	中国	8寸	消费者
		12寸	消费者
视涯科技	中国	12寸	消费者
Hengxu	中国	8寸	消费者
		12寸	消费者
熙泰智能	中国	8寸	消费者
		12寸	消费者
奥雷德	中国	8寸	军队
昆山梦显	中国	8寸	消费者
AOL	中国	8寸	消费者
国兆光电	中国	8寸	军队
Cuisong	中国	8寸	消费者
Sony	日本	12寸	消费者
eMagin	美国	12寸	军队/消费者
MicroOLED	法国	8寸	军队/消费者
台积电	中国	8/12寸	消费者
芯视佳	中国	12寸	消费者
Csor	中国	8寸	消费者
湖畔光电	中国	8寸	消费者
		12寸	消费者
瑞云科技	中国	8寸	消费者
LGD	韩国	12寸	消费者
SDC	韩国	12寸	消费者
宏禧科技	中国	12寸	消费者



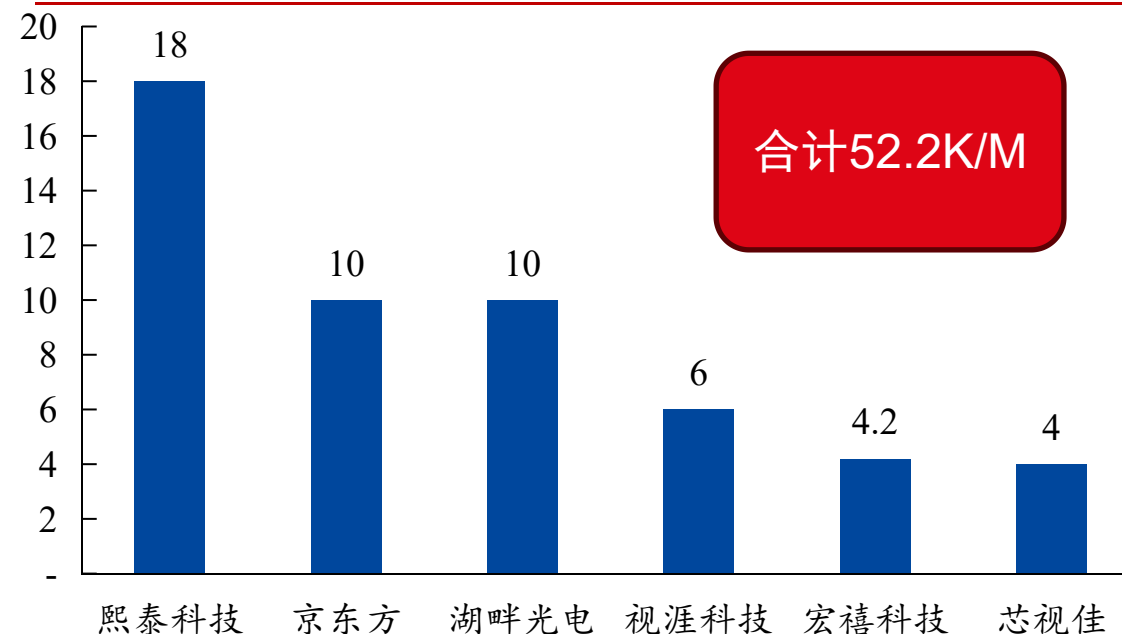
## 2.4.2 屏幕技术(硅基OLED):视涯完成12寸Micro OLED晶圆全场验收,熙泰设计布局18K/M产能

◆ Micro OLED 12英寸晶圆制备要求远高于8英寸Micro OLED, 目前国内已验收完毕的企业只有三家, 按产能排名分别是视涯、京东方和宏禧科技。根据势银 (TrendBank) 统计, 视涯位居第一, 于2023年1月完成全场验收, 产能占比超过50%, 为6K/M; 京东方在规划8英寸Micro OLED的基础上, 12英寸Micro OLED于2022年实现产能2K/M; 宏禧科技占总产能的9.09%, 产能为0.8K/M。熙泰规划总产能为18K/M, 其中6K/M将在2023年完成验收; 京东方预计在两年内分别增加4K/M的产能, 达到10K/M, 与湖畔光电并列第二; 视涯保持6K/M产能不变; 宏禧科技预期增添产能4.2K/M; 2024年芯视佳预估验收产量为4K/M (截至2023H1)。

12寸 Micro-OLED晶圆企业产能情况 (已验收项目)



12寸 Micro-OLED晶圆企业产能情况 (包含已验收和计划中项目)

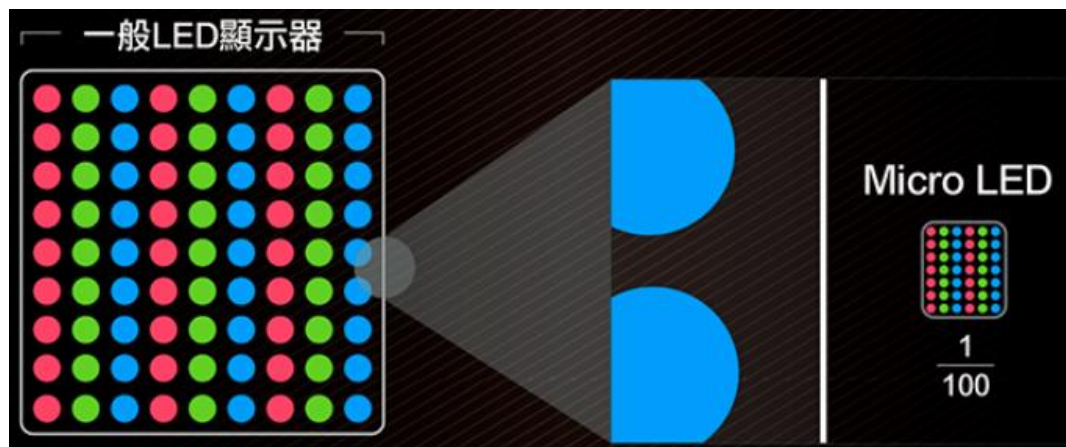




## 2.4.3 屏幕技术（Micro LED）：高密度集成的LED阵列

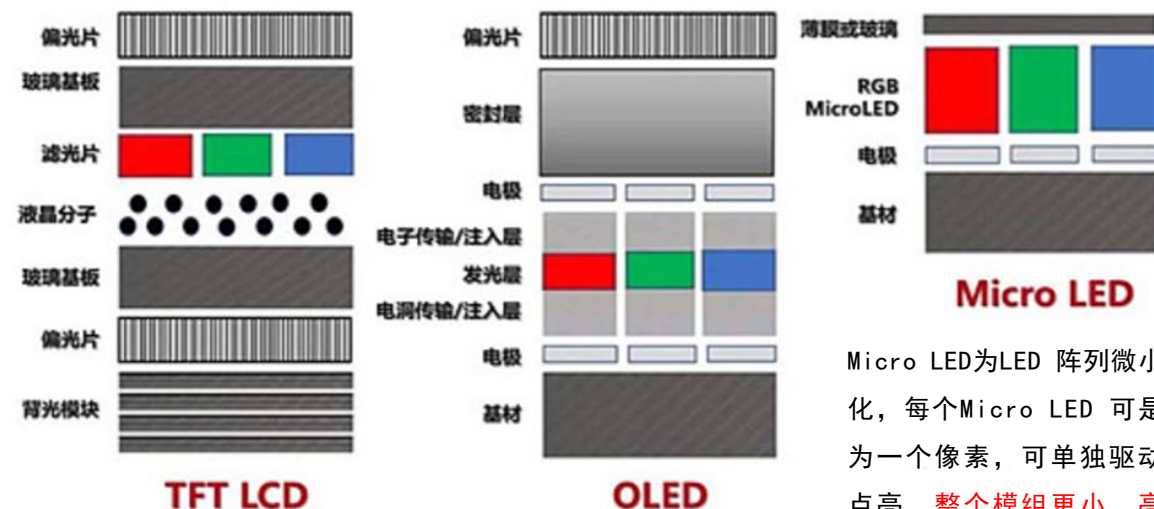
- ◆ Micro-LED又称微型发光二极管，是指高密度集成的LED阵列，阵列中的LED像素点距离在10微米量级，每一个LED像素都能自发光。LED微缩化和矩阵化技术指在一个芯片上集成高密度微小尺寸LED阵列。LED显示屏每一个像素可定址、单独驱动点亮，可看成是户外LED显示屏的微缩版，将像素点距离从毫米级降低至微米级。该技术将传统的无机LED阵列微小化，每个尺寸在10微米尺寸的LED像素点均可以被独立的定位、点亮。Micro-LED的显示方式十分直接，将10微米尺度的LED芯片连接到TFT驱动基板上，从而实现对每个芯片放光亮度的精确控制，进而实现图像显示。

一般LED Vs. Micro LED显示器



Micro LED技术是将LED微缩至长度仅100um以下，是原本LED的1%，且通过巨量转移技术，将微米等级的RGB 三色的Micro LED搬移到基板上，形成各种尺寸的Micro LED示器。

TFT-LCD Vs. OLED Vs. Micro LED



TFTLCD是通过液晶通电、分子转移，搭配彩色滤光片与背光源，让每个像素含有红、蓝、绿三原色，可混合出各式颜色光。

OLED是由电流驱动有机薄膜自发光，可发出红、蓝、绿等单色光混色，颜色较一般液晶屏幕更为鲜艳。

Micro LED为LED 阵列微小化，每个Micro LED 可是为一个像素，可单独驱动点亮，整个模组更小，亮度、画质、反应速度都能有更好的提升。

## 2.4.3 屏幕技术(Micro LED):全彩化技术为该领域研究热难点

### Micro LED全彩化技术路线

#### RGB三色LED法

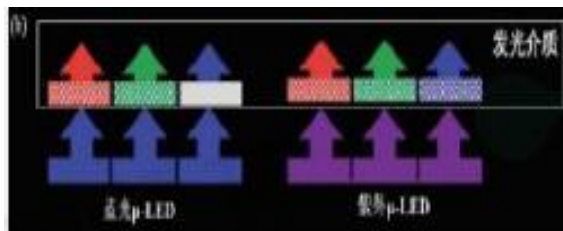


- 显示器件的每个像素由红色Micro-LED、绿色Micro-LED和蓝色Micro-LED组成。
- 技术挑战：**三次巨量转移难度大**

#### 布局厂商

苹果、友达光电、华星光电、GLO、kyocera京瓷、LG、Mikro Mesa、三星、PlayNitride、**天马微电子、维信诺、JBD**

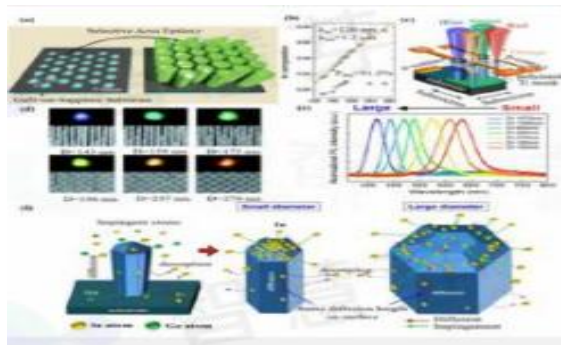
#### 波长转换法



- 蓝光/紫外Micro-LED作为激发光照射到**量子点材料**分别辐射出红光和绿光，因而由蓝光/紫外Micro-LED、红光量子点、绿光量子点即可实现全彩显示的功能
- 技术挑战：**量子转换效率和光串扰问题**

Aledia、友达光电、株式会社eLux（日本）、群创光电、康佳、LG、Saphlux、夏普、三星显示、**天马微电子、维信诺**、应用材料、日本V-TECH

#### 3D纳米线法

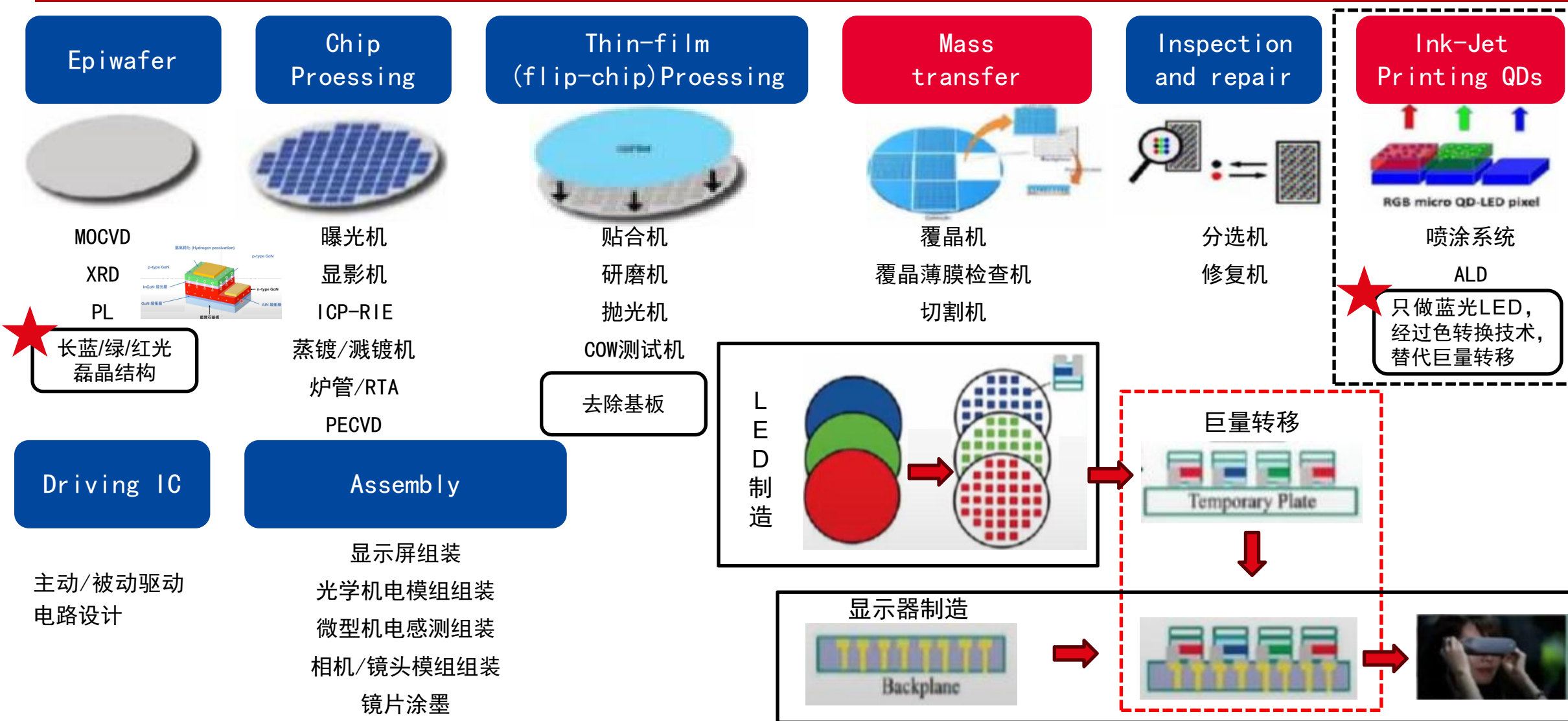


- GaN与不同含量的In/Al合金化时，其发光范围可覆盖RGB光谱，生长InGaN/GaN纳米线像素，调节纳米线直径以及对纳米线LED中的In含量进行精确控制来调节光谱，In掺杂量减少，发射波长蓝位移（频率升高，波长缩短）。
- 技术挑战：**In含量难精确控制**，难配置驱动电路的阵列

Aledia、GLO、英特尔、JDI公司、NS Nanotech（美国公司）、欧司朗、三星、SDP

# 2.4.3 屏幕技术(Micro LED): 巨量转移为当前技术难点之一

Micro LED显示器制造流程图

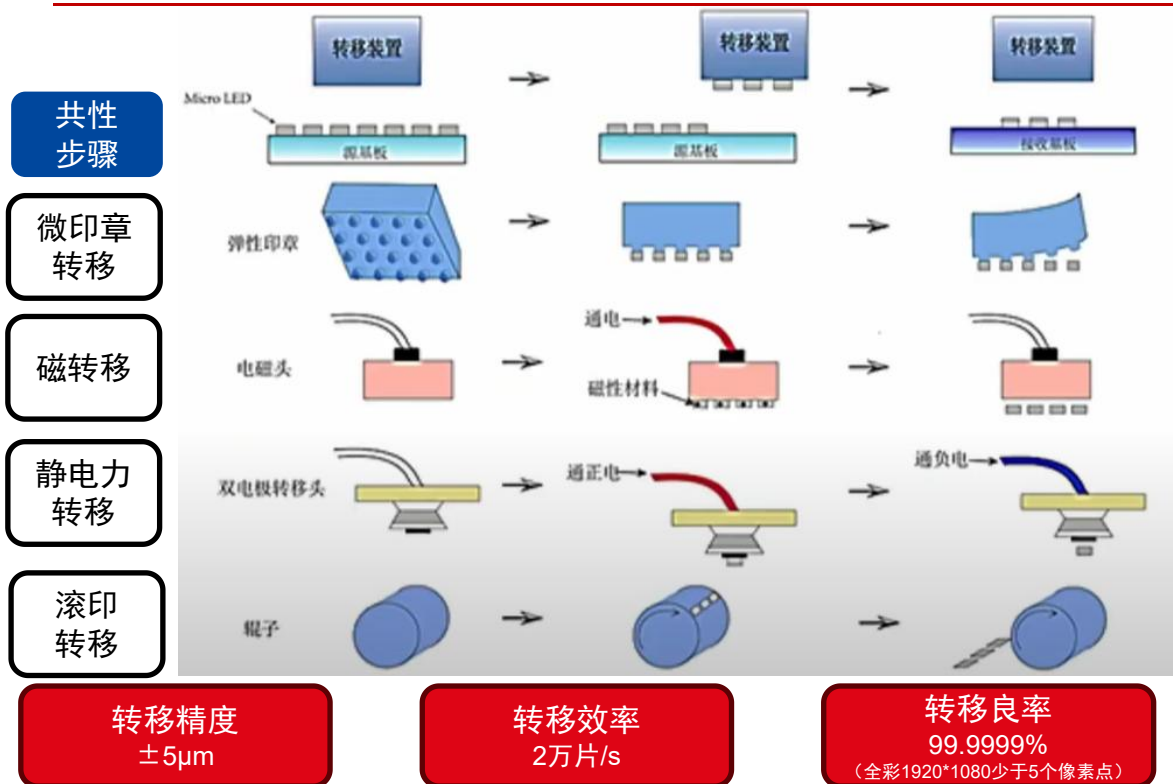




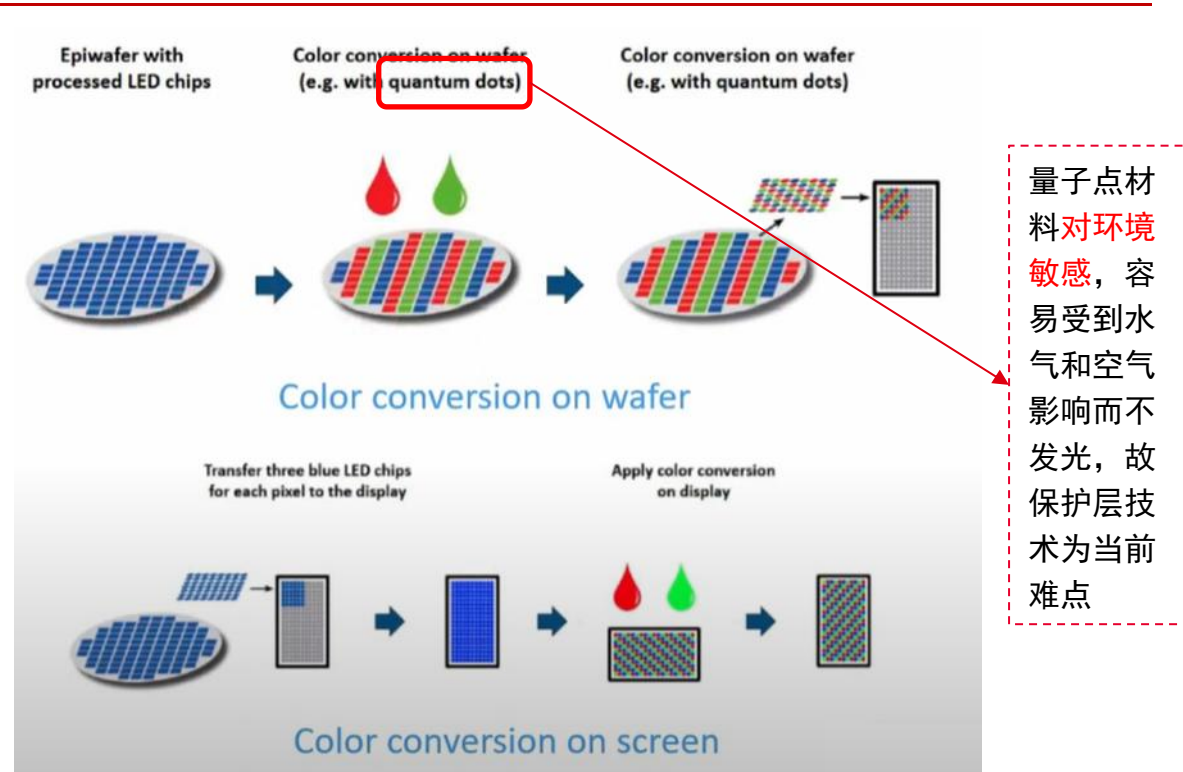
## 2.4.3 屏幕技术(Micro LED):巨量转移为当前技术难点之一

- ◆ 由于Micro-LED发光层和驱动基板生长工艺差异，很难通过生长工艺将显示阵列和驱动器件集成起来，所以需要转移步骤将制作好的Micro-LED晶粒转移到驱动电路基板上。以一个4K电视为例，需要转移的晶粒就高达2400万颗(以4000x2000 X RGB三色计算)，即使一次转移1万颗，也需要重复2400次，转移过程中转移效率/精度、良率问题将重点影响转移后显示性能。

巨量转移技术类别



色彩转换技术





# 2.4.4产业：雷鸟X2第一款真正意义上实现双目全彩MicroLED光波导眼镜

使用LCOS方案产品示意图



Magic Leap One

技术成熟、成本低、色域广、寿命长



HoloLens 1



Magic Leap 2

功耗高、对比度低、光利用率低



Google glass

LCOS

使用Micro OLED方案产品示意图



INMO Air 2

响应速度快、功耗低、体积小、自发光无需照明、优秀的温度适应性（-40~70°）、延展性好



RayNeo Air 2



Rokid Max

量产难度高、成本高、亮度低、有机材料的使用寿命短（数千小时）、烧屏现象



Nreal Air 2

Micro OLED

使用Micro LED（单色）方案产品示意图



魅族MYVU标准版

高亮度、高对比度、低功耗



小米AR眼镜探索版

Micro LED  
(单色方案)



李未可MetaLens S3

全彩化技术方案难题和复杂的混色问题



OPPO Air Glass 2

使用Micro LED（全色）方案产品示意图



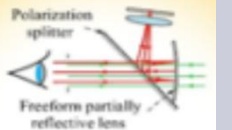
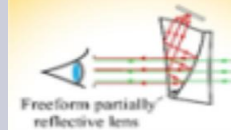

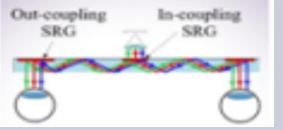
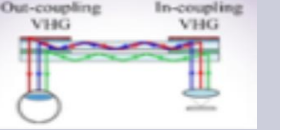
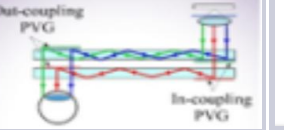
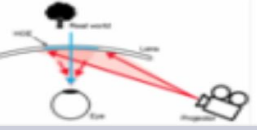
雷鸟 X2

采用了双目异显衍射光波导 + Micro LED 显示屏640\*480，对比度 100000: 1，25° FoV，32 PPD（每度像素数）。

显示光学上，雷鸟X2的8比特MicroLED全彩光引擎能够呈现出1677万色和100000: 1对比度，由光波导镜片耦出的图像亮度高达1500尼特，可并兼顾室内和室外不同场景使用需要。

Micro LED  
(全彩方案)

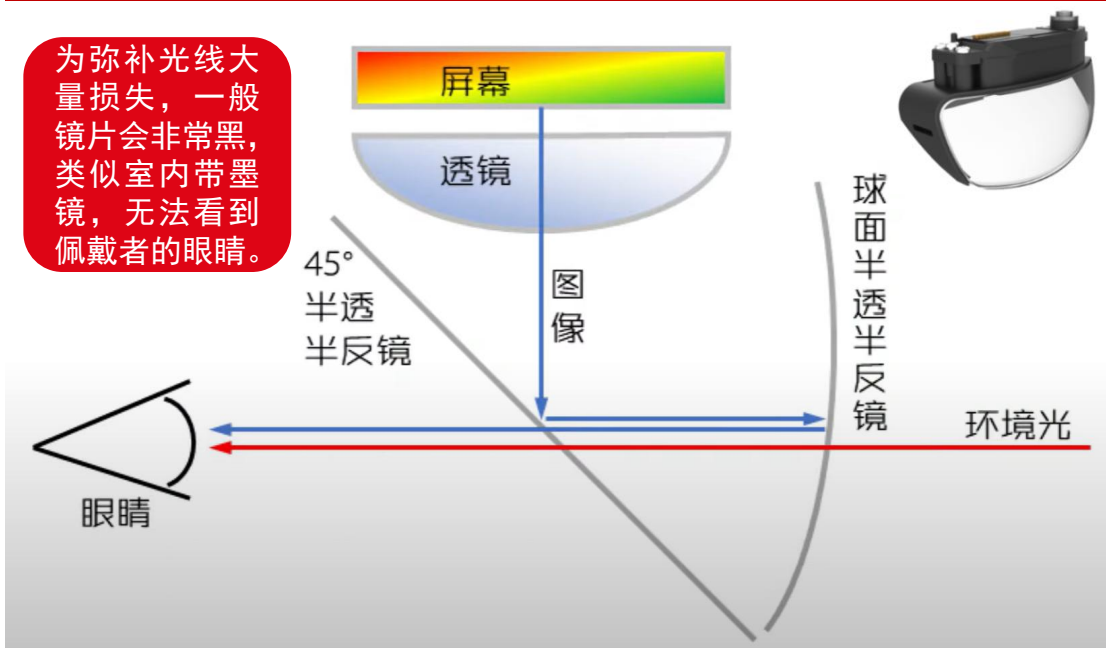
# 2.5光学：尚未有统一确定技术路线可满足全天候消费级AR眼镜全部需求

参数	传统几何光学		波导光学				HOE
	棱镜	Birdbath	几何波导	衍射光波导			
			阵列波导	表面浮雕光栅 (SRG)	全息体光栅 (VHG)	偏振全息体 (PVG)	
原理图							
体积	大	大	1D大, 2D小	小	小	小	小
厚度	>10mm	>8mm	<2mm	<3mm	<3mm	<3mm	<1mm
视场角 (FOV)	15°	20° ~50°	20° ~50°	30° ~80°	25° ~40°	30° ~50°	30° ~80°
眼动范围 (Eyebox)	小	小	大	大	大	大	大
画面效果	较好	好	较好	较好	较好	一般	一般
能量利用率	~50%	~15%	~10%	~1%	~1%	~4%	~10%
漏光率	/	~5%	<5%	~40%	~10%	~10%	~5%
制造工艺	传统透镜冷加工工艺	传统透镜冷加工工艺	采用镀膜、切割、研磨、抛光、黏合/键合等工艺	电子束/离子束刻蚀、纳米压印	湿法涂布、全息曝光	湿法涂布、偏振全息曝光	全息曝光
量产产能	高	较高	较低	高	中	中	高
量产良品率	高	较高	较低	高	/	/	/
量产成本	低	较低	较高	较低	很低	低	极低
主要瓶颈	体积大；视窗小	体积大；厚；透光率低；无法看到佩戴者的眼睛	纱窗效应；2D阵列波导量产难度大；成本高	彩虹效应；光效低；工艺难度高；设备投资成本高	光栅带宽窄；视场角小	单层全彩色设计难度大	单层全彩色感光材料供应链不成熟；RGB串扰、色差问题较难攻克
代表公司	Google Glass	ODG、Nreal、惠牛、鸿蚁光电、水晶光电	Lumus、珑璟、理湃	Microsoft、Magic Leap、WO、至格、鲲游、珑璟、驭光、奥来、光舟	Sony、Digilens、TruLife、Akonia (苹果收购)、三极光电、奥提赞、灵犀微光、Holographic	Meta、Microsoft、平行视界	Meta、North Focals、MetaMaterial Inc、杭州光粒

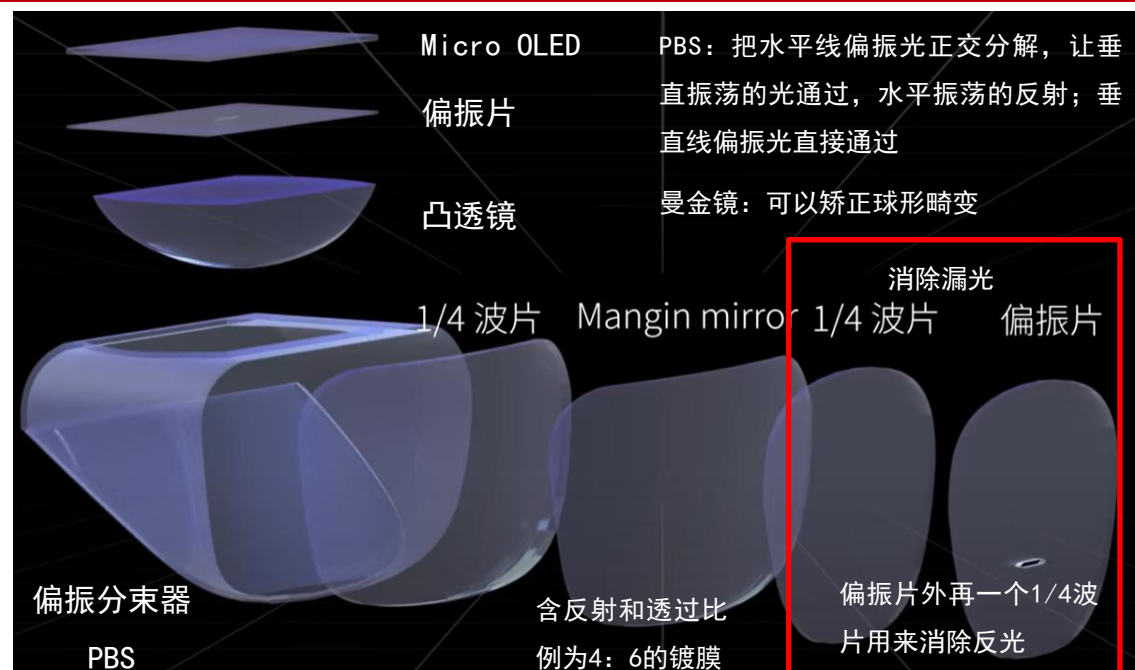
# 2.5.1 Birdbath: 利用光学元件半透半反特性, 将部分显示光反射到人眼

- ◆ 原理: 屏幕位于Birdbath结构顶部, 屏幕输出的光线, 经过透镜进行准直。然后投射到45度半透半反镜上, 一部分光线就会被反射到一个球面的半透半反镜上。经过球面的反射, 光线再次回到 45° 半透半反镜, 穿透半透半反镜的光线, 最终进入眼睛, 形成图像。另外, 环境光也能够通过球面和 45° 的半透半反镜进入眼睛。最终实现屏幕和环境光均可进入眼睛。
- ◆ 优点: FOV可达到50°, 对比度高, 分辨率高; 成本较低, 量产程度高; 模组较轻, 整机可以做到100g以下; 可以显著降低像差。缺点: 对环境光的透射率低, 光损大。

Birdbath光学结构



Nreal air Birdbath光学模组分解

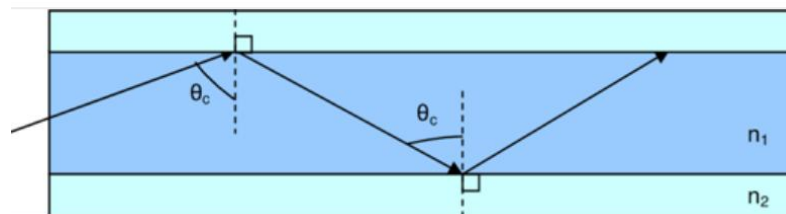




## 2.5.2光波导原理：通过全反射将光传输到眼睛前方再释放出来

- ◆ 光机完成成像过程后，波导将光耦合进玻璃基底中，通过“全反射”原理将光传输到眼睛前方再释放出来。这个过程中波导只负责传输图像，**一般情况下不对图像本身做任何加工(如放大缩小等)**，可以理解为“平行光进，平行光出”，所以它是独立于成像系统而存在的一个单独元件。可以将**显示屏和成像系统远离眼镜移到额头顶部或者侧面**，这极大降低了光学系统对外界视线的阻挡，并且使得重量分布更符合人体工程学，从而改善设备佩戴体验。

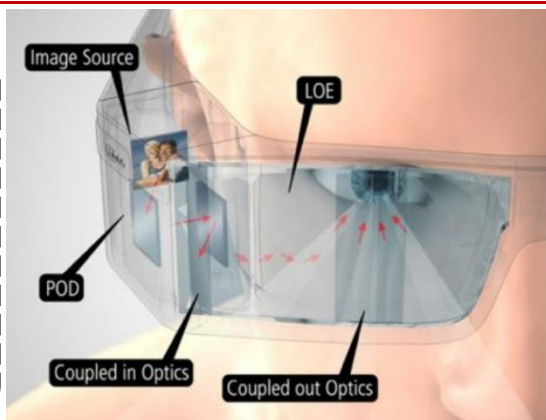
全反射原理示意图



- 传输介质即波导材料需要具备比周围介质高的折射率 ( $n_1 > n_2$ )
- 光进入波导的入射角需要大于临界角  $\theta_c$

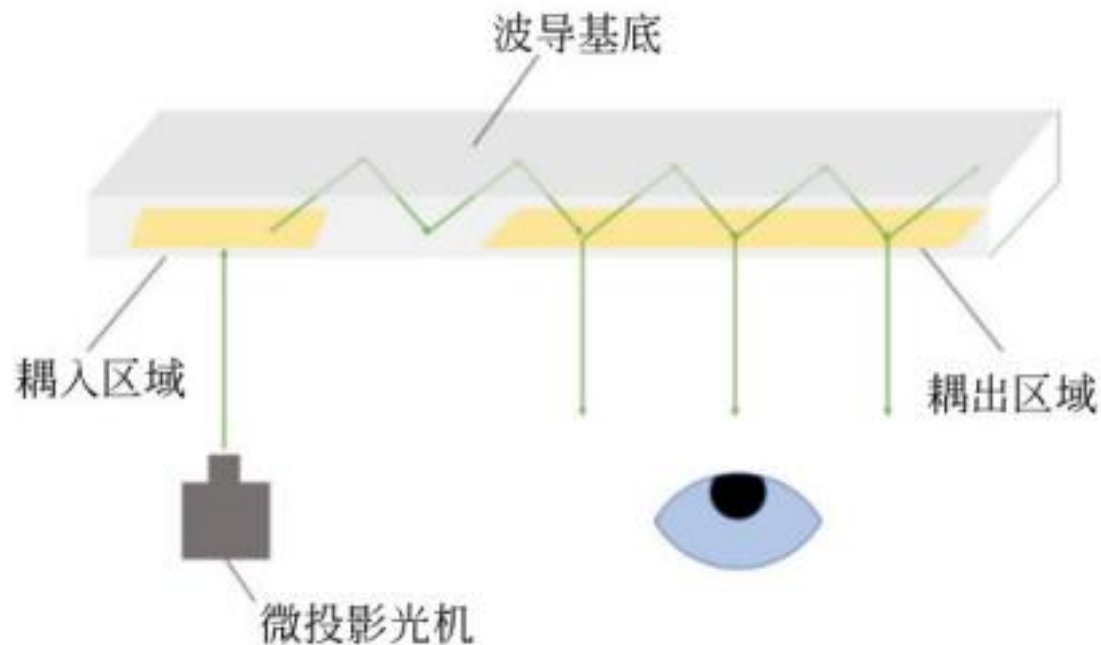
基于波导的AR眼镜外观原理示意图

- 增大动眼框范围从而适应更多人群，改善机械容差
- 成像系统旁置，不阻挡视线并且改善配重分布



- 外观形态更像传统眼镜，利于设计迭代 - 波导形态一般是平整轻薄的玻璃片
- 层波导片可以堆叠在一起，每层提供一个虚像距离(3D)

光波导的基本原理

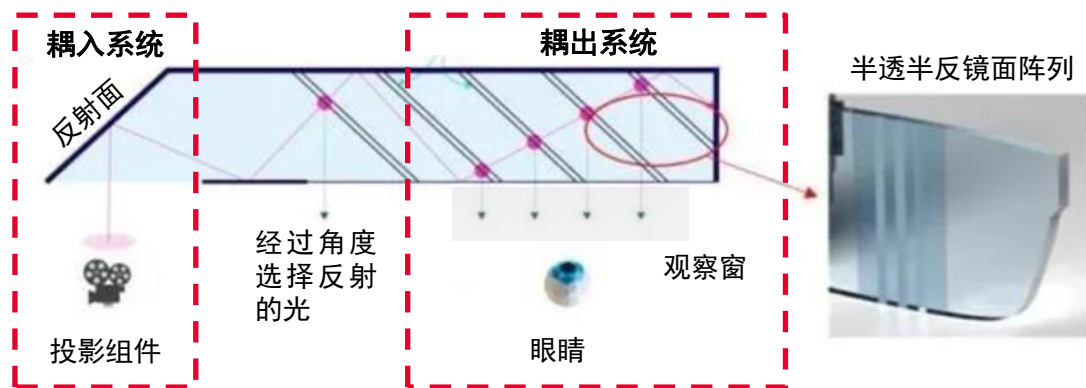




## 2.5.3阵列光波导：由阵列排布的反射或折射棱镜组成

- ◆ 阵列波导的耦入区域将图像耦入进波导后，通过全内反射连续传输，当图像入射到部分反部分透射镜面时，一部分被反射进入人眼，一部分透射后继续传输，直至遇到下一个镜面被部分反射，部分透射继续传输，直至所有光全部反射进入人眼。
- ◆ 由于几何阵列波导基于传统的折反射光学原理，不存在衍射带来的色散问题，可以做到接近Birdbath的图像质量、颜色均匀度，光效可达10%以上，具有高分辨率、全彩显示、超薄、大视场角和大Eyebox等优点。

阵列波导成像原理示意图



耦合光在多轮全反射后会遇到一个半透半反射面阵列，每个镜面会将部分光线反射出波导进入人眼。阵列光波导有**轻薄、较大的视场和眼动范围且色彩均匀**的优势，但是同时繁冗的制造工艺流程导致总体良率较低，大规模量产成本高。

二维几何波导产品（理湃光晶光学显示模组-G3-E）

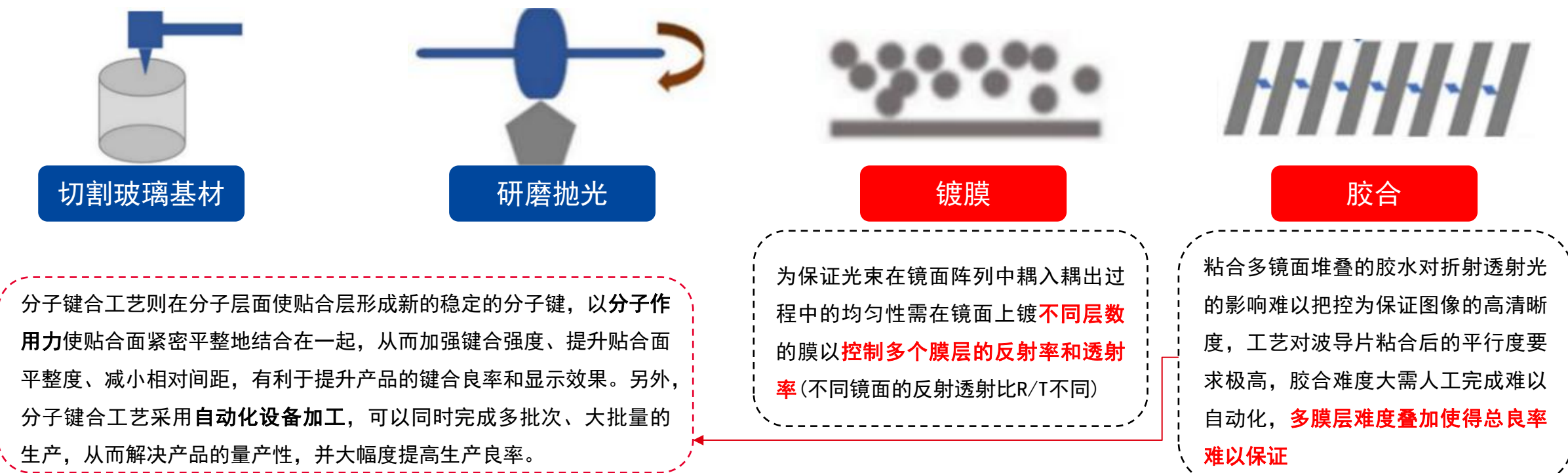


二维扩瞳阵列光波导方案通过在X、Y轴方向对光线进行多次扩展，能**同时实现垂直和水平双向出瞳扩展**，从而有效的增加出瞳距离和eyebox大小，显著**减少耦入部分投影光机的体积**。

## 2.5.3阵列光波导：制备难点主要在于镀膜与胶合工艺

- ◆ 首先通过切割玻璃基材获得各种规格的波导小棱镜，然后对小棱镜进行粗磨、精磨与抛光，之后在小棱镜上分别镀不同膜系的薄膜获得不同的反射/透射比，最后对小棱镜进行胶合将它固定为表面光滑的波导片，并通过测角仪、干涉仪等仪器对波导片进行检测。
- ◆ 目前光学镀膜、光学切割、纳米研磨、纳米抛光、精雕加工等工艺已经十分成熟。在光学元件组装上，理湃光晶、珑璟光电等光学模组企业已实现针对光学玻璃的分子键合工艺，以替代传统的胶水胶合加工工艺。

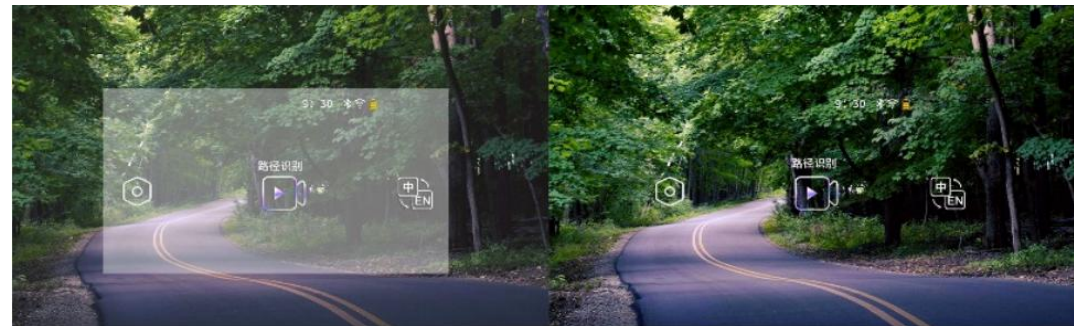
阵列光波导加工流程



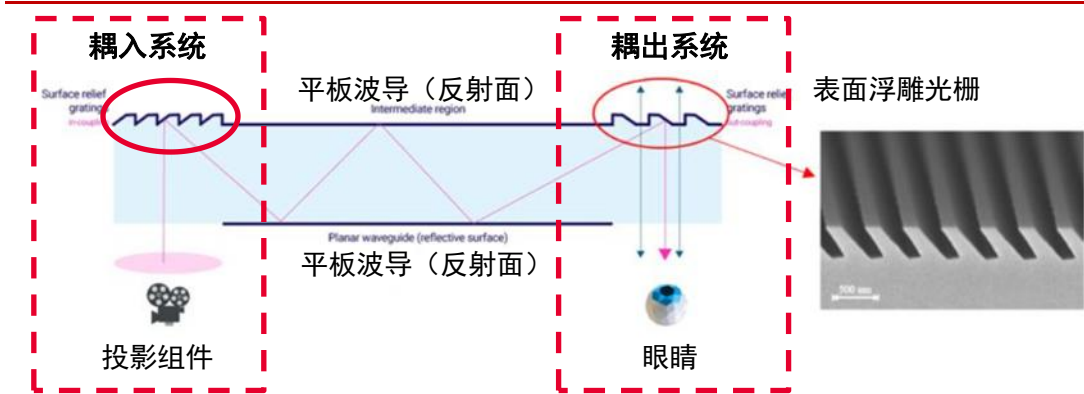
## 2.5.4表面浮雕光栅波导：表面浮雕光栅代替传统折反射元件

- ◆ 使用浮雕光栅（SRG）利用光学衍射原理代替传统的折反射光学器件作为波导方案中耦入、耦出和出瞳扩展器件。SRG具有大视场和大眼动范围的优势，但也会带来视场均匀性和色彩均匀性的挑战。光栅制造过程采用纳米压印技术，相关的微纳加工工艺挑战巨大。SRG光效极低，需要搭配亮度极高的光机。

衍射波导显示效果图(左) Vs. 理湃光晶2D阵列波导显示效果图

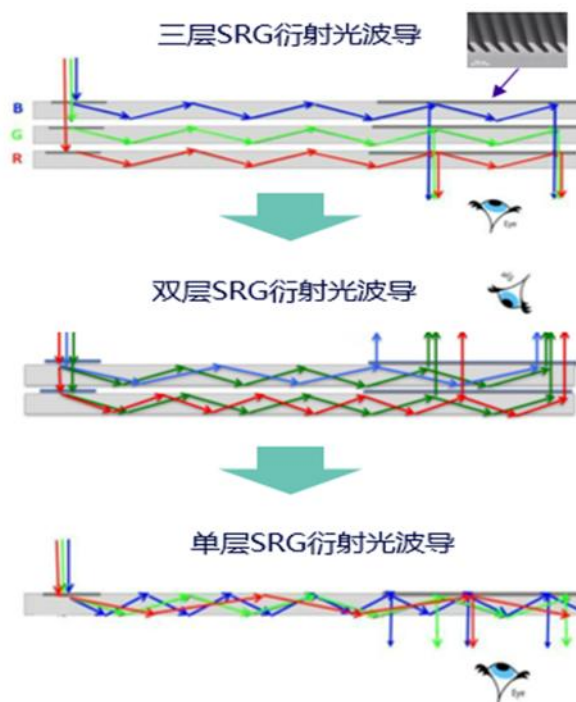


表面浮雕光栅波导原理示意图



在表面浮雕光栅波导里，传统的光学折反射元件被平面的表面浮雕衍射光栅（SRG）取代，这个纳米级别的光学元件，根据**凹槽的轮廓和倾角等结构参数**将光进行选择并反射和透射，这种微光学技术能够**有效节省光学系统的空间**。不同波长的光，其衍射角度是不同的，单片光栅很难耦入多色光，需要多片光栅。

SRG波导堆叠方式图



三层波导**堆叠实现全彩色显示**，每层波导之间有空气间隙来保证不同层传输不同颜色的光。设计比较简单，但三层波导叠加导致波导厚度较厚、重量较重，且**视场角只有34°**

**双层蝶形波导堆叠的方式来实现全彩色显示**，一层传输RG，另一层传输BG，**视场角可达52°**。实际显示效果相比于2D阵列波导仍有一定差距，尤其是色散、图像均匀性等问题。

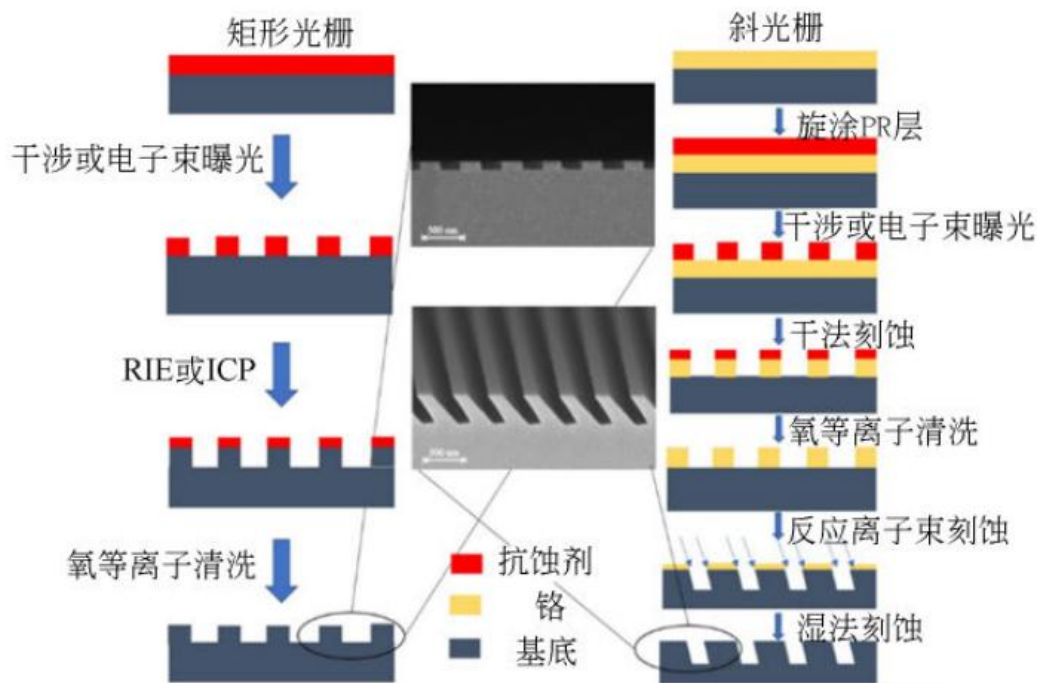
Dispelix已有产品实现单片波导全彩色显示，**视场角可达50°**，厚度仅为**0.8mm**，重量约为**8g**。



## 2.5.4表面浮雕光栅波导：碳化硅+刻蚀为技术发展趋势

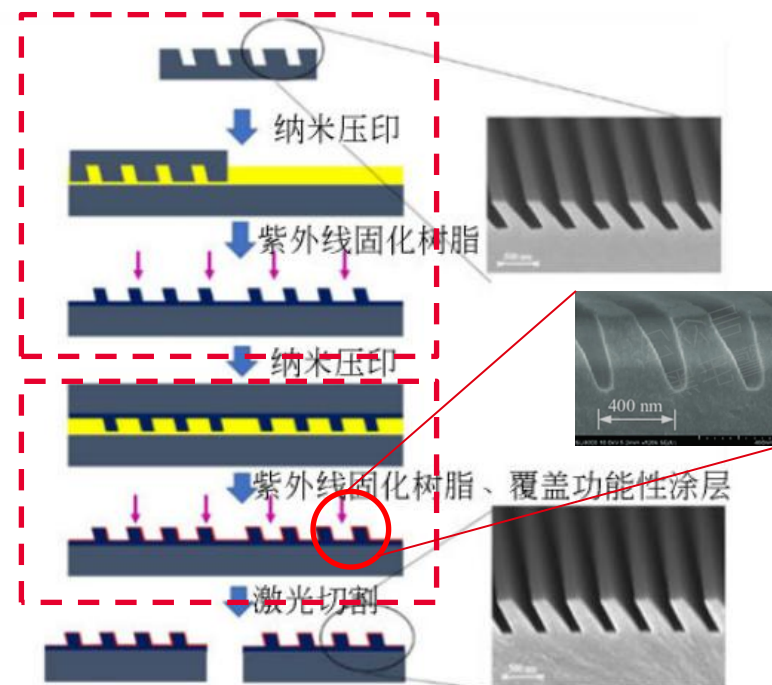
- ◆ 矩形光栅的制备工艺较为成熟，首先在基底上旋涂抗蚀剂层，通过干涉曝光或电子束曝光等方法实现光栅的图案化，之后利用反应离子刻蚀或电感耦合等离子体刻蚀将图案转移到基底，并将抗蚀剂层去除，完成矩形光栅的制备。
- ◆ 在硅基底上通过电子束曝光和离子刻蚀等工艺制成光栅的压印模具，然后这个压印模具可以通过纳米压印技术，在玻璃基底上涂覆的一层均匀的树脂上压印出成千上万个光栅。

表面浮雕光栅模板或小批量制备工艺流程



表面浮雕光栅大批量复制量产工艺流程

- 1 做母版 (Make master)
  - 2 大量生产 (Mass production)
- Legend:
- 氧化硅模板 (Silicon oxide template)
  - 树脂 (Resin)
  - 固化树脂 (Cured resin)
  - 紫外线 (Ultraviolet light)





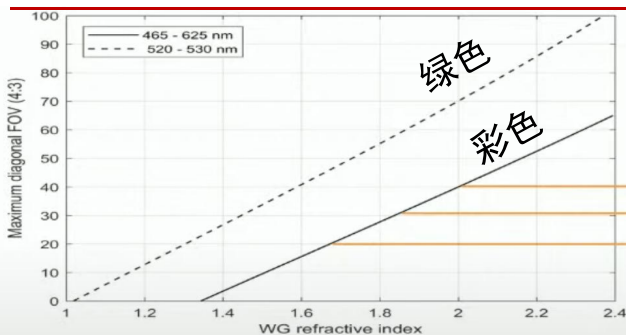
## 2.5.4表面浮雕光栅波导：碳化硅+刻蚀为技术发展趋势

- ◆ **刻蚀视场角 > 纳米压印视场角。**光波导折射率越大→视场角越大，光波导折射率取决于基底(玻璃)/光栅材料两者折射率最小者。纳米压印光波导的光栅采用树脂材料，其折射率通常小于玻璃，故纳米压印光波导的折射率受限于树脂材料折射率。刻蚀光波导的光栅采用无机材料，其折射率通常大于玻璃，故刻蚀光波导的折射率受限于玻璃基底折射率。综上所述，使用刻蚀方法制作光波导视场角大于纳米压印方法。
- ◆ 刻蚀工艺初始成本高于纳米压印，但成熟的半导体工艺能显著提升表面浮雕衍射光波导的性能上限。随着产量增加，刻蚀的成本将被大幅摊薄，而其技术优势则会为产品带来长期竞争力。

纳米压印与刻蚀技术对比

	光栅材料	可靠性	视场角	光栅形态	良率	成本	设计自由度	设备制造商
纳米压印	有机材料(树脂) 	低	小	优	中	中	低	少
刻蚀	无机材料(氧化钛/氮化硅/碳化硅) 	高	大	优	高	低	高	多

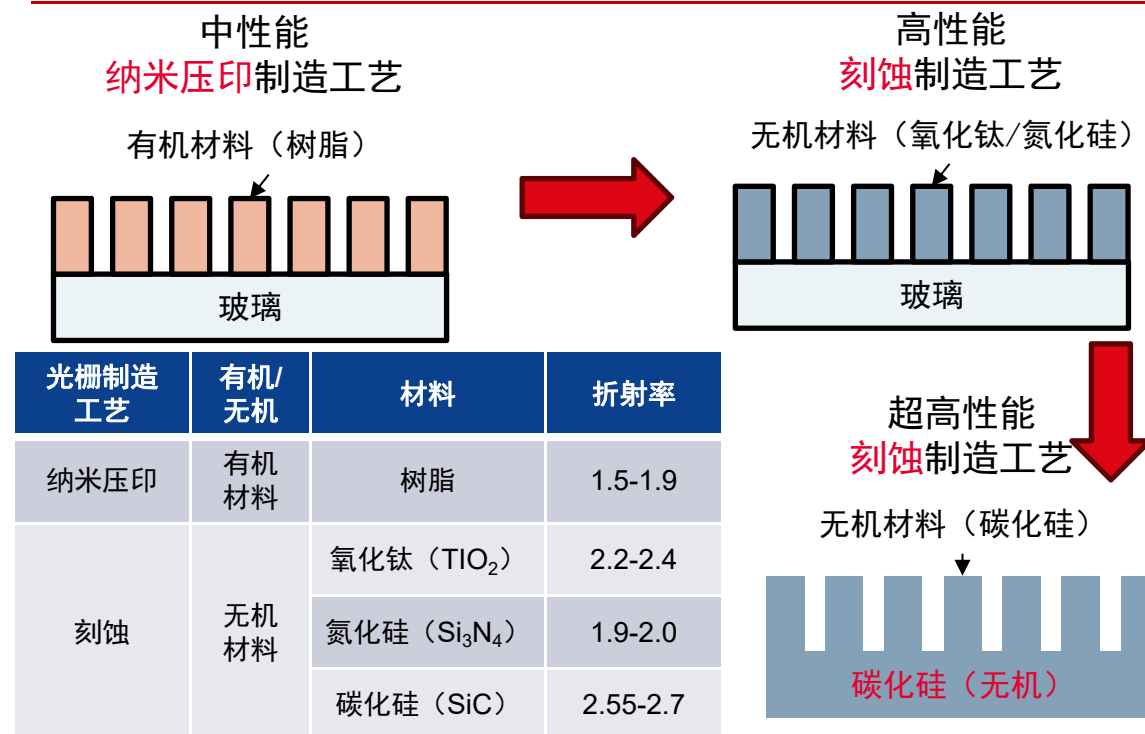
视场角与光波导折射率成正比



由于玻璃的折射率很难超过2，因此玻璃基底光波导的视场角很难超过40°。刻蚀在40°以上FOV的光波导有成本优势。

- 40 FOV and above cost benefit with etching
- 30 FOV cost benefit with 1.85 R.I. resin
- 20 FOV cost benefit with 1.7 R.I. resin

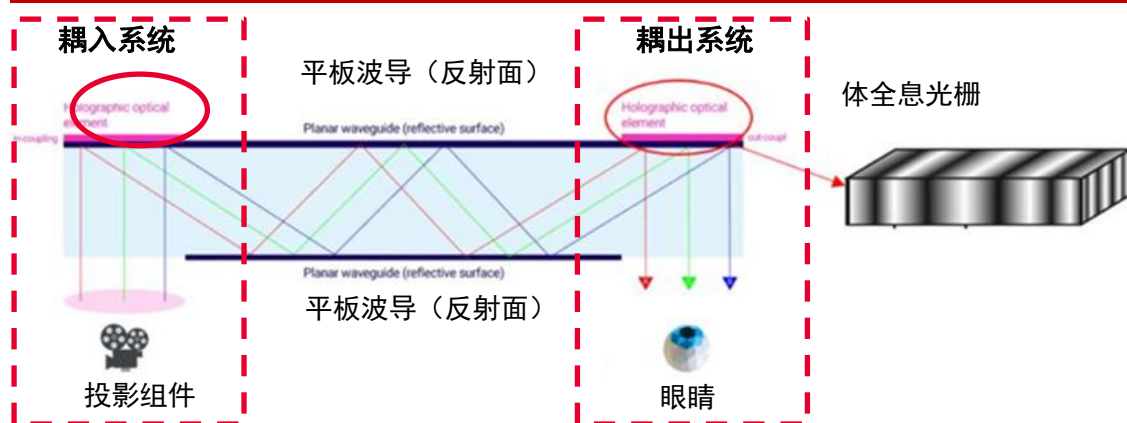
表面浮雕光栅波导技术发展趋势



## 2.5.5体全息光栅波导：折射率的周期性变化来对光进行选择 和反射

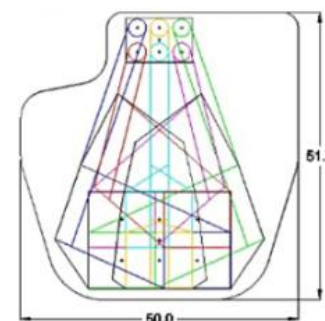
- ◆ 体全息光栅波导（VHG）采用体全息光栅作为波导的耦入和耦出器件。体全息光栅是一种内部折射率周期性变化的光学元件，通过对入射光发生衍射作用，从而改变光的传输方向。VHG具有较大的动眼范围 and 良好色彩表现，但是目前视场角仍然非常受限，光效和SRG一样都只有10%，同样需要搭配高亮度光机。
- ◆ 目前VHG技术领先的公司有DigiLens和被苹果收购的Akonia，国内的三极光电、鲲游光电和珑璟光电也有在该领域发力，但是尚无规模量产产品。

衍射式光波导-体全息光栅（VHG）原理示意图



体全息光栅（VHG）通过材料的不同制作光栅，采用全息技术在材料内部曝光形成**明暗干涉条纹**，引起折射率 $n$ 的周期性变化来对光进行选择和反射，理论上衍射效率可以达到100%，但对材料合成技术要求极高，**目前无法量产**。

DigiLens的全彩VHG波导



工作原理图



产品示意图



实际显示效果图

Design v1由平行玻璃板作为电极，中间含有光聚合物和液晶材料，通过改变施加的电压来改变液晶分子的方向，从而实现折射率调制和衍射效率控制。视场角为 $50^\circ$ ，透明度超过80%，光效超过 $325\text{nits/lm}$ 。

## 2.5.6产业：国内Birdbath/阵列光波导进入量产阶段，积极布局全息光波导

- ◆ AR光学模组涉及全新光学，传统光学厂商由光学元器件生产、代工组装业务，积极向AR领域延伸，如舜宇光学(表面浮雕、体全息光波导)、歌尔股份(表面浮雕光波导)、水晶光电 Birdbath、阵列光波导、表面浮雕光波导)等，处于内部研发阶段，尚未实现规模量产。国内初创光学模组厂商在光学设计、量产方面领先于行业，以布局阵列光波导和表面浮雕光波导为主，已逐步落地、稳定出货并产生实际订单。目前AR光学方案仍处于百家争鸣、最终方案尚未有定论的快速发展阶段，多厂商开始尝试研发体全息光波导以满足市场需求。

国内初创AR光学模组企业光学方案落地情况

	自由曲面	Birdbath	阵列光波导	表面浮雕光波导	体全息光波导
珑璟光电			规模量产	小规模试产	研发阶段未落地
理湃光晶			规模量产		
鳃游光电				规模量产	
灵犀微光			规模量产		研发阶段未落地
谷东科技			规模量产		
至格科技				规模量产	
驭光科技				研发阶段未落地	
三极光电					小规模试产
惠牛科技		规模量产			
耐德佳	规模量产	规模量产			研发阶段未落地
鸿蚁光电		规模量产			

- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 **Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜**
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示



### 3.1先为眼镜（时尚），后为可穿戴设备（科技）

- ◆ 选择Wayfarer作为模板，让用户习惯且乐于佩戴。Wayfarer（旅行者）太阳镜为Ray-Ban经典款之一，这款眼镜于1952年推出，以其粗犷的塑料框架和多样化的颜色选择深受欢迎。其采用一种中世纪经典造型，媲美最具标志性的设计，并拥有自己独特的文化，随着可塑性塑料出现，Wayfarer将太阳镜从功能转向时尚。Ray-Ban为Meta提供产品上最关键赋能——如何让用户习惯且乐于佩戴。
- ◆ 镜架购买习惯、用途多元化，逐渐成为消费者重要配饰。随着近年来消费者消费习惯的变化，镜架购买也从验配时整体购买向单独购买演进。根据艾瑞咨询数据，有超三成的消费者单独购买过镜架，且提升自信是他们单独购买镜架的首要原因。不仅如此，个性/时尚展示、省钱/追求性价比等也是消费者单独购买镜架的重要原因。

Ray-Ban Meta Vs. Ray-Ban Wayfarer

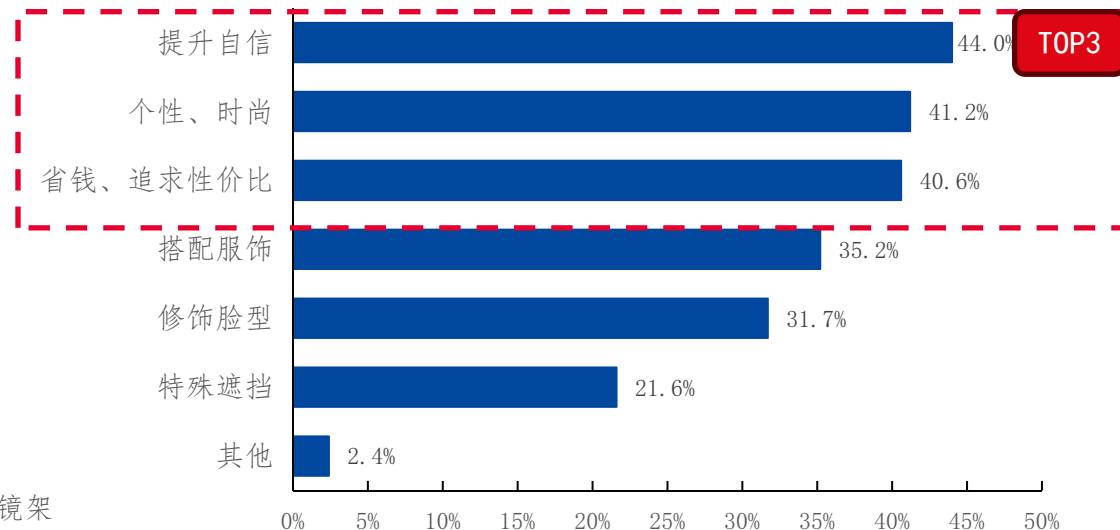
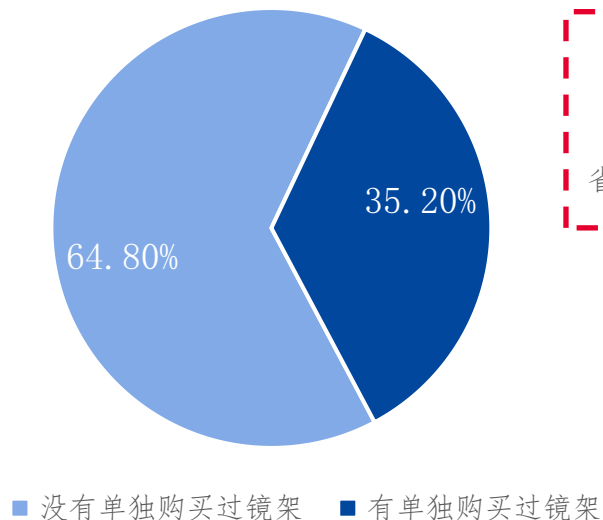


Ray-Ban Meta



Ray-Ban Wayfarer

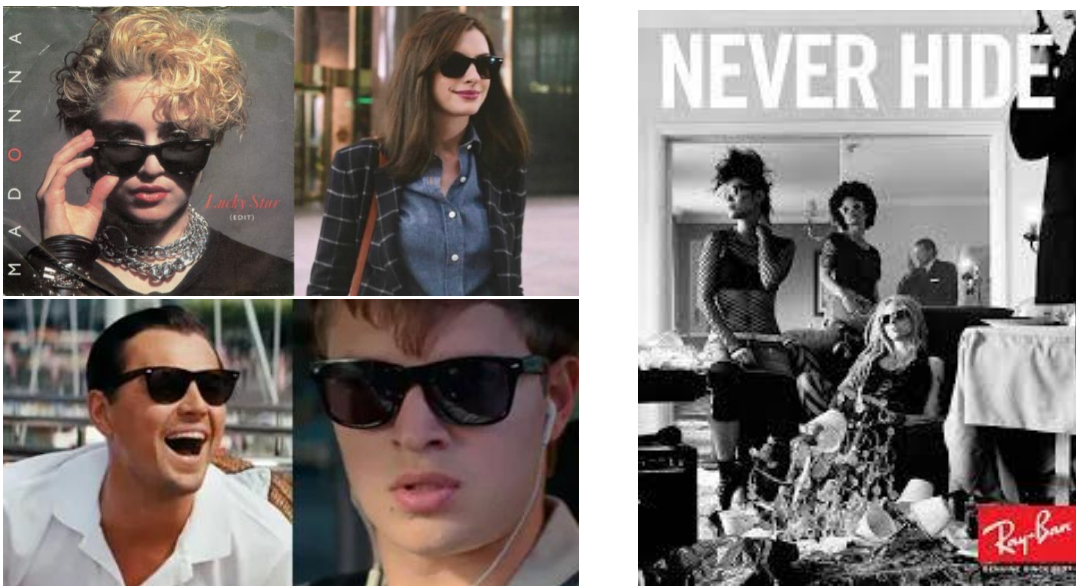
2022年单独购买过镜架消费者占比及单独购买镜架主要原因（%）



## 3.2与Ray-Ban合作，获得品牌赋能及销量托底

- ◆ **品牌赋能：Never Hide彰显自我&名人代言和网红营销。**购买Ray-Ban的消费者通常具有时尚感和真实感，喜欢与众不同，凸显自我，表达自信、奔放和热烈的自己。“永不隐藏”系列宣传是Ray-Ban最具代表性的活动，重点是表达Ray-Ban用户成为独立个体，叛逆和与众不同。从汤姆·克鲁斯、小罗伯特·唐尼等演员，到迈克尔·杰克逊和Lady Gaga等音乐家，Ray-Ban将自己与体现其风格，真实性和自我表达核心价值观的个人联系在一起。
- ◆ **Ray-Ban线下店给予极高曝光度。**根据极客公园引用雷朋官网数据，雷朋在美国直营店有257家，叠加大量非直营认证商店及优质认证商店也有销售Ray-Ban Meta资格，高门店渗透率让潜在消费者有更多线下体验的机会。

Ray-Ban明星效应及“NEVER HIDE”系列宣传



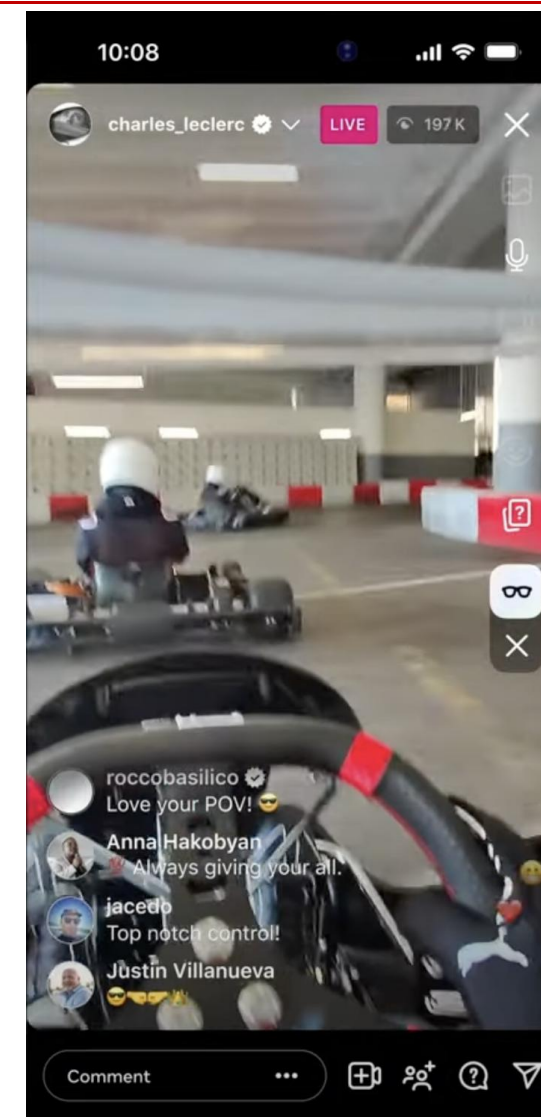
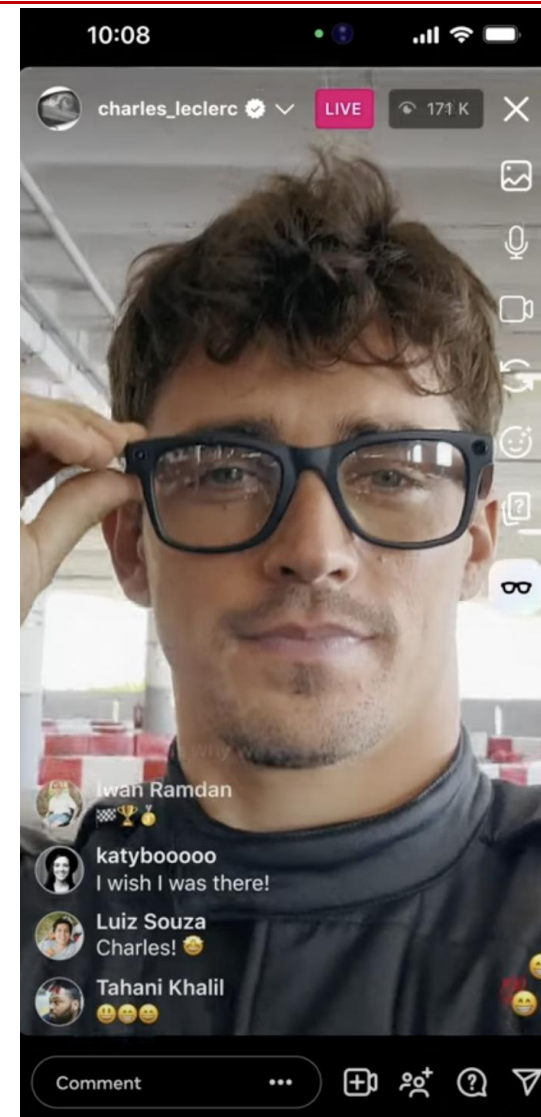
Ray-Ban线下店对Ray-Ban Meta曝光度的提升



### 3.3 Meta社交赋能——第一视角直播

- ◆ **第一视角直播：**支持在Facebook和Instagram上直播，根据Aha车库引用官方数据，该功能预计运行时间30分钟，直播6分钟大约消耗约10%电量，符合当下全民短视频和直播浪潮。
- ◆ **Meta社交赋能：**Facebook及Instagram均属于Meta社交平台。根据Company data数据，2023年Facebook月活跃用户数量为30.33亿。根据BACKLINKO引用Meta的2022年第三季度财报电话会议，目前已知的Instagram月活跃用户数量为20亿。用户透过Ray-Ban Meta眼镜前框两端镜头，便可拍摄照片和影片并分享到社交平台，使之成为社交网络重度用户必备时尚科技配件。

使用Ray-Ban Meta无缝切换第一视角直播



Facebook月活用户数（亿）



20亿月活跃用户使Instagram成为全球第四大社交网络，全球54亿互联网用户中有37.04%每月访问该应用。



### 3.4核心功能及体验全面升级

特性	Ray-Ban Meta	Ray-Ban Stories
发布时间	2023.9	2021.9
销量	发售后两个季度卖出超过100万副	生命周期40万副，月活不足10%
外观	主体延续Ray-Ban经典款Wayfarer的外观，较普通太阳镜重5g，一二代没有外观区别	主体延续Ray-Ban经典款Wayfarer的外观，较普通太阳镜重5g，一二代没有外观区别
款式	4款框型，8种颜色，共32种外观组合	3款框型，5种颜色，共15种外观组合
重量	镜框48.6g	镜框49.3g
镜盒	镜盒133g，普通太阳镜盒子；总计可供眼镜充电8次，32小时，充电盒单次充满时间3.5小时	镜盒195g，圆柱形盒子；总计可供眼镜充电4次，12小时，充电盒单次充满时间4小时
续航	充满电正常使用续航4小时；单次75分钟充满，22分钟充50%	充满电正常使用续航3小时；单次2小时充满
芯片	高通AR1 Gen1	高通骁龙4100+
麦克风	五个麦克风，对语音命令更加敏感，在嘈杂的环境中工作得非常好	三个麦克风
音频	升级，能力类似300元价位的耳机，声音明显更大、声音泄漏更少，低音有所改善	声音质量相对一般，漏音比较多，低音效果不好

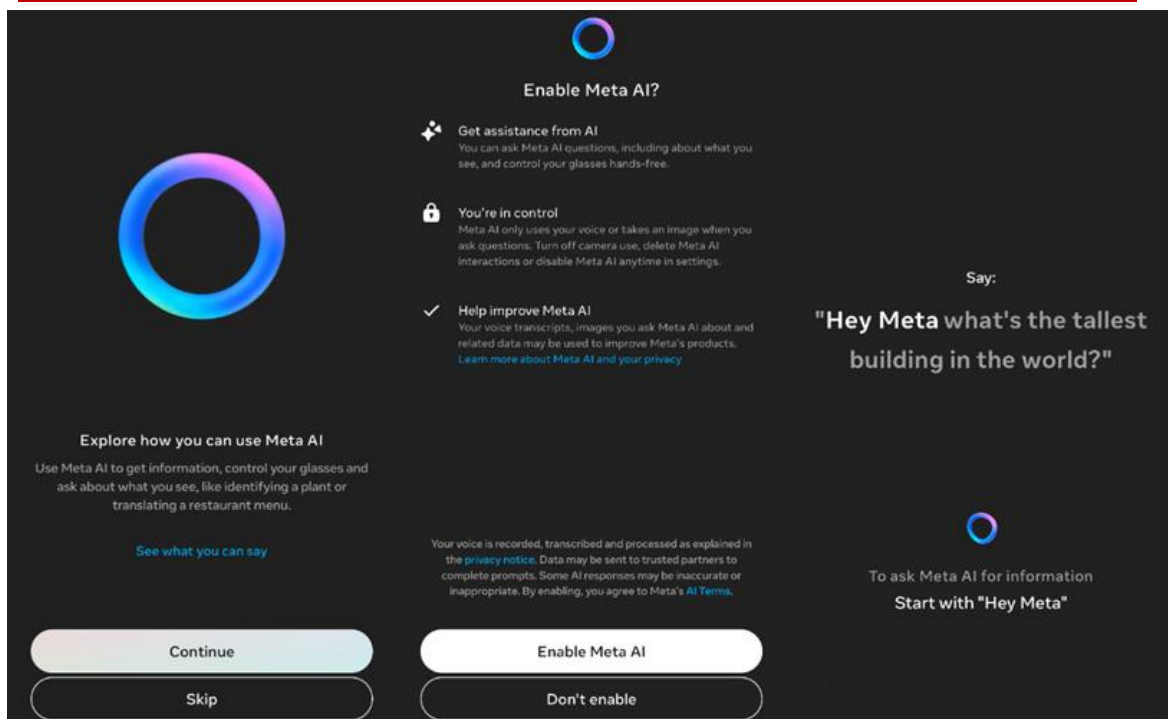
特性	Ray-Ban Meta	Ray-Ban Stories
Meta AI	<ul style="list-style-type: none"> <li>接入Llama3模型，从而作为对话助手回答问题、提供信息</li> <li>多模态功能：调用摄像头翻译、识别物体</li> </ul>	无
交互方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>两代基本一致，语音+镜腿触控+按钮拍照</li> <li>拍照键按一次为拍照，长按为录像</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>两代基本一致，语音+镜腿触控+按钮拍照</li> <li>拍照键按一次为录像，长按为拍照</li> </ul>
隐私	白色LED灯，可在拍摄照片或视频时发出指示	白色LED灯，可在拍摄照片或视频时发出指示
价格	起价299美元，比传统眼镜贵50美元	起价299美元，比传统眼镜贵50美元
相机	<ul style="list-style-type: none"> <li>12MP摄像头</li> <li>拍照：3024x4032 视频：1080P</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5MP摄像头</li> <li>拍照：2592x1944 视频：720P</li> </ul>
存储容量	32 GB	4 GB
拍摄时长	定时拍摄：15, 30, 60s	定时拍摄：15, 30s
长宽比	竖屏：1920x1440	方形：1184x1184
防水	有	无
直播功能	有	无



### 3.5结合眼镜本身的摄像头，基于眼前的事物来询问AI

◆ 眼镜用户可以通过“Hey Meta”指令唤起AI，除用于询问天气、制定闹钟、对话交流外，用户还能通过“Hey Meta, look And.....”指令调用摄像头以实现更多视觉化的操作，如消费者可以将眼镜摄像头对准冰箱，然后询问AI里面的食材可以用于做什么菜、识别眼前的建筑、询问花园中某种植物所需的浇水量等。此外，Meta AI具备一定的上下文理解能力，如果用户对于生成的内容不满意，还可以进一步增加限定词以提升准确率。其他方面，Meta AI支持翻译功能，目前AI支持英语、西班牙语、意大利语、法语、德语五种语言。不仅如此，用户在眼镜端AI聊天内容还可以通过配套手机APP《Meta View》进行回看。

Meta AI



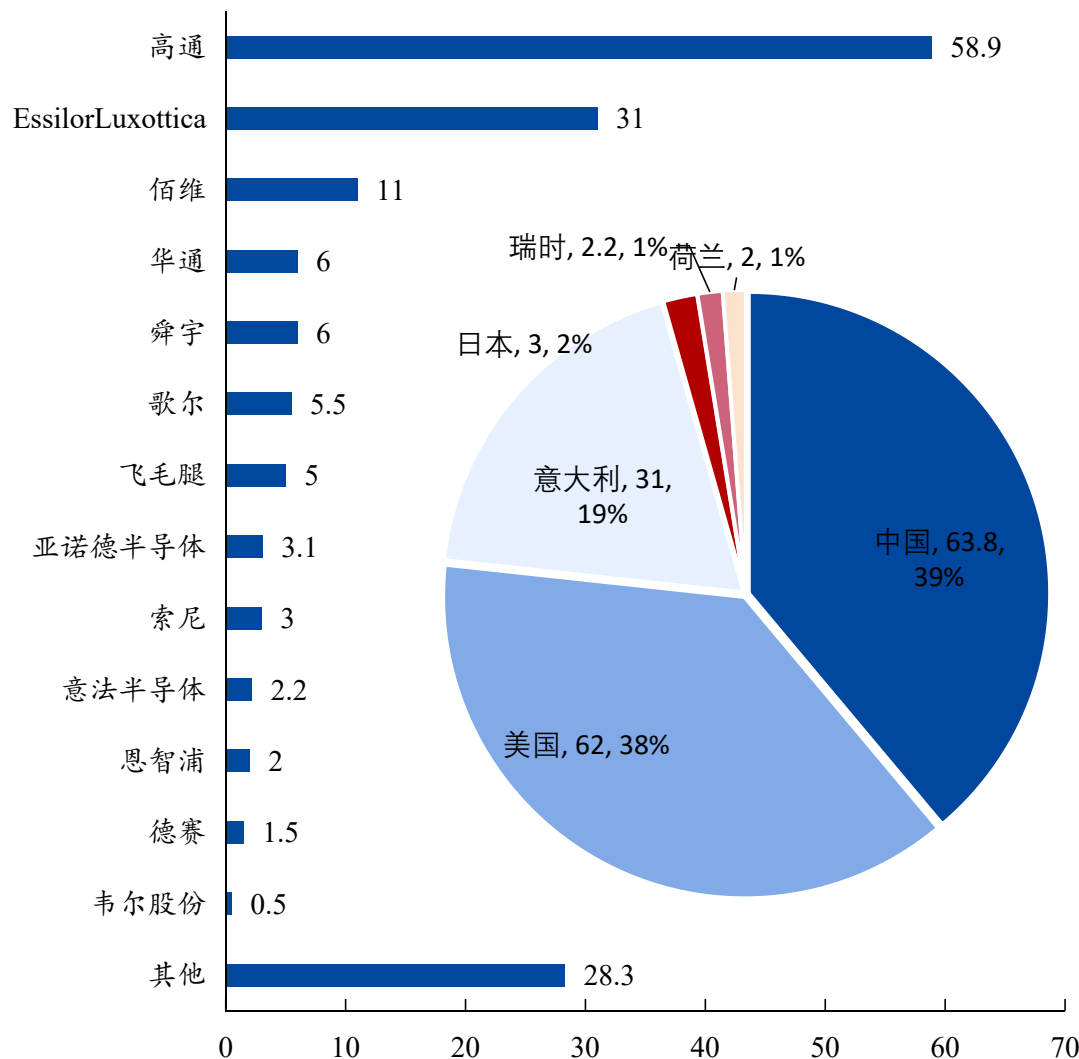
Ray-Ban Meta发布会展示的AI场景



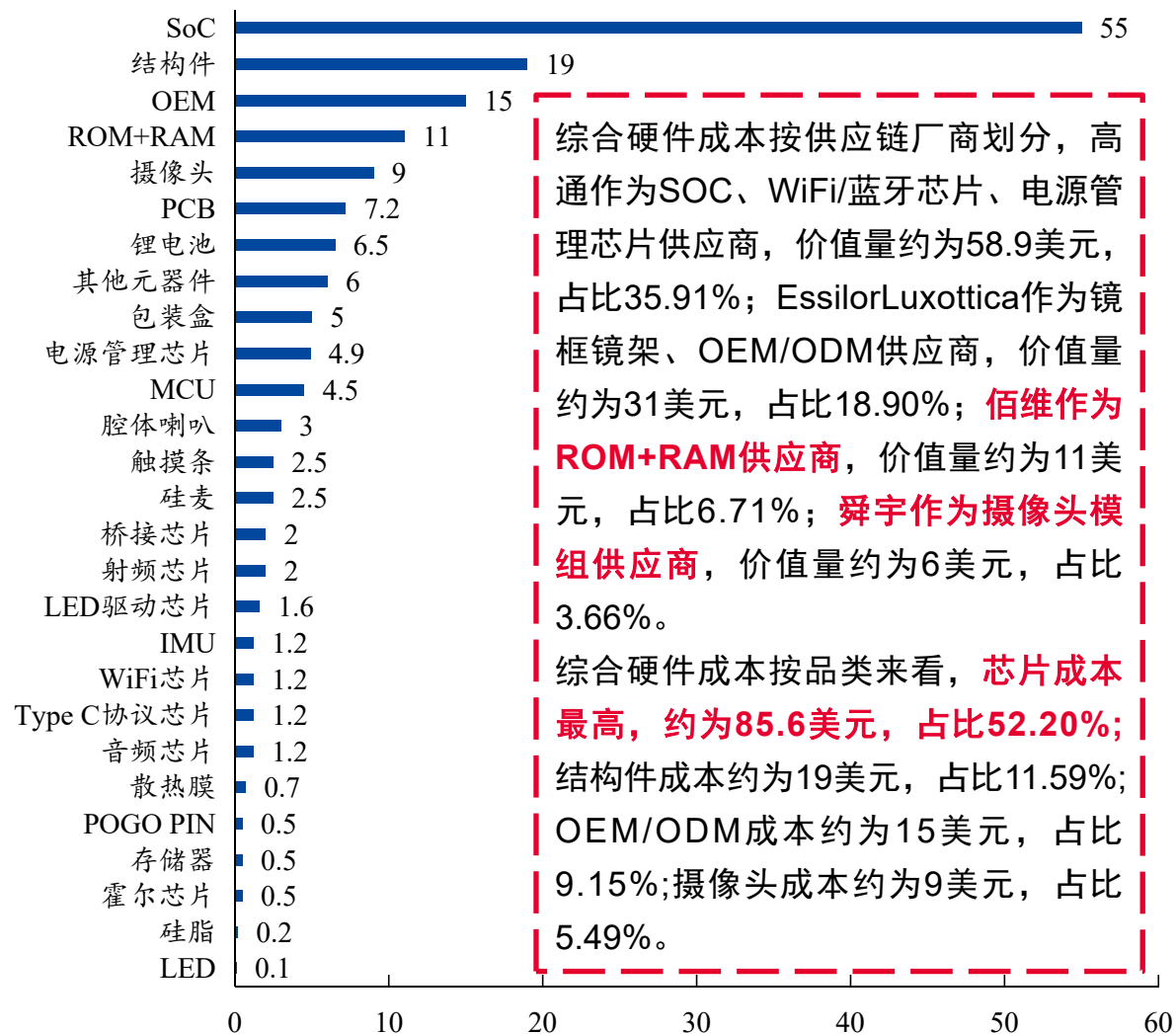
- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示

# 4.1 Ray-Ban Meta综合成本：国产供应商价值量接近40%，高价值量品类仍以海外为主

Ray-Ban Meta硬件综合成本结构（按厂商，美元）



Ray-Ban Meta 硬件综合成本结构（按品类，美元）



综合硬件成本按供应链厂商划分，高通作为SOC、WiFi/蓝牙芯片、电源管理芯片供应商，价值量约为58.9美元，占比35.91%；EssilorLuxottica作为镜框镜架、OEM/ODM供应商，价值量约为31美元，占比18.90%；佰维作为ROM+RAM供应商，价值量约为11美元，占比6.71%；舜宇作为摄像头模组供应商，价值量约为6美元，占比3.66%。

综合硬件成本按品类来看，芯片成本最高，约为85.6美元，占比52.20%；结构件成本约为19美元，占比11.59%；OEM/ODM成本约为15美元，占比9.15%；摄像头成本约为9美元，占比5.49%。

## 4.2 Ray-Ban Meta BOM: 主板+非主板+充电盒三大件

区域	器件名称	品牌	型号/零件号/丝印	单价(美元)	数量	总金额(美元)	总计
主板	处理器SOC	高通	AR1 gen 1	55.0	1	55.0	88.5
	存储器	佰维	BWCK1EZC-32G	11.0	1	11.0	
	WiFi芯片	高通	WCN7851	1.2	1	1.2	
	电源管理芯片	高通	PMAR2130	1.0	1	1.0	
	电源管理芯片	高通	PM3003A	0.7	1	0.7	
	电源管理芯片	Analog Devices	Max77813	0.7	1	0.7	
	音频芯片	Analog Devices	MAX98388	0.6	1	0.6	
	MCU	NXP Semiconductors	MIMXRT685SF	2.0	1	2.0	
	射频芯片	其他	2500EMN1/2JS	1.0	2	2.0	
	MCU	其他	Y70307	1.5	1	1.5	
	过流过压保护芯片	其他	1BD3XC	1.0	1	1.0	
	LED驱动芯片	其他	A26AET	0.8	1	0.8	
	存储器	其他	Z7ELW	0.5	1	0.5	
	电源管理芯片	其他	20F8	1.0	1	1.0	
	板载天线	其他		0.1	1	0.1	
	其他元器件	其他		3.4	1	3.4	
PCB	华通		6.0	1	6.0		
非主板	镜片/镜架	雷朋		13.0	1	13.0	
	麦克风	歌尔		0.5	5	2.5	
	LED灯	其他		0.1	2	0.2	

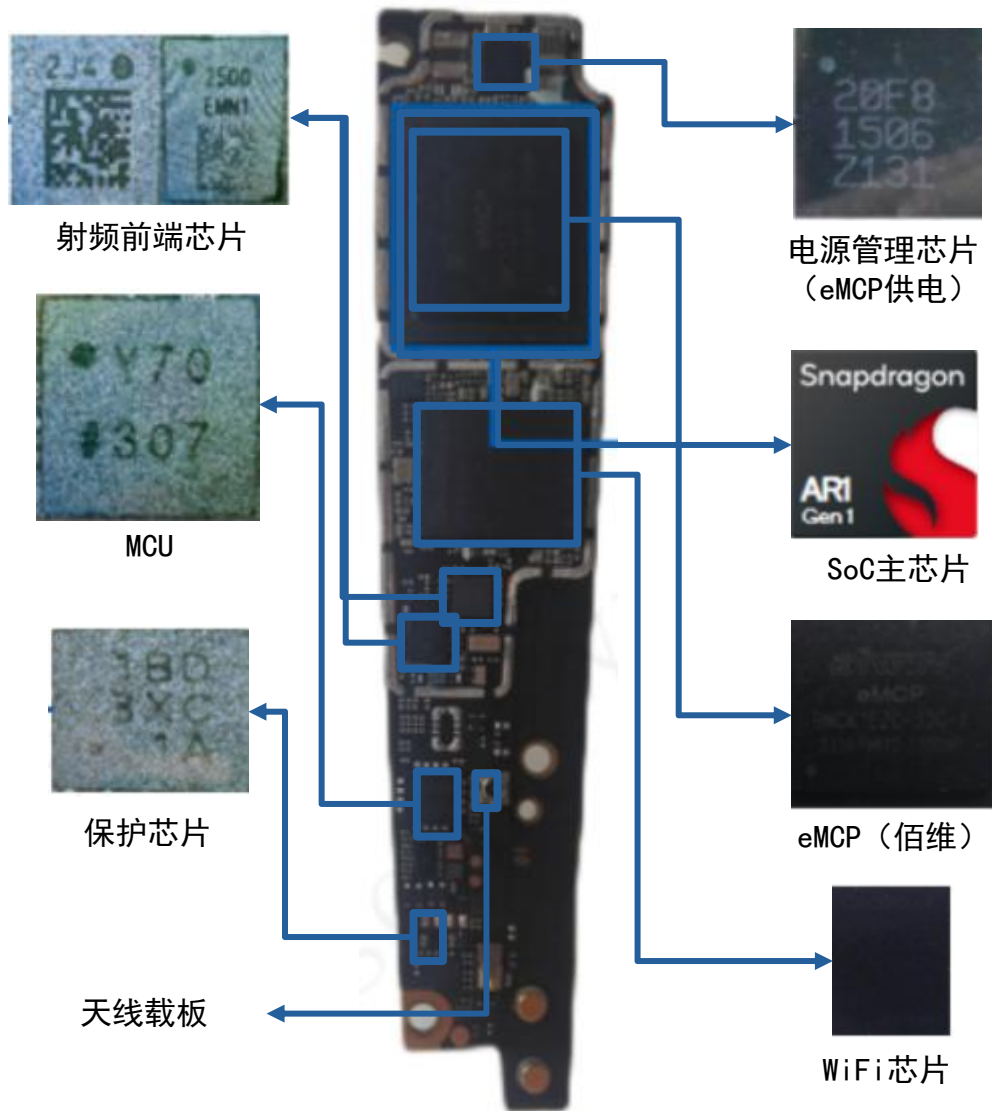


## 4.2 Ray-Ban Meta BOM: 主板+非主板+充电盒三大件

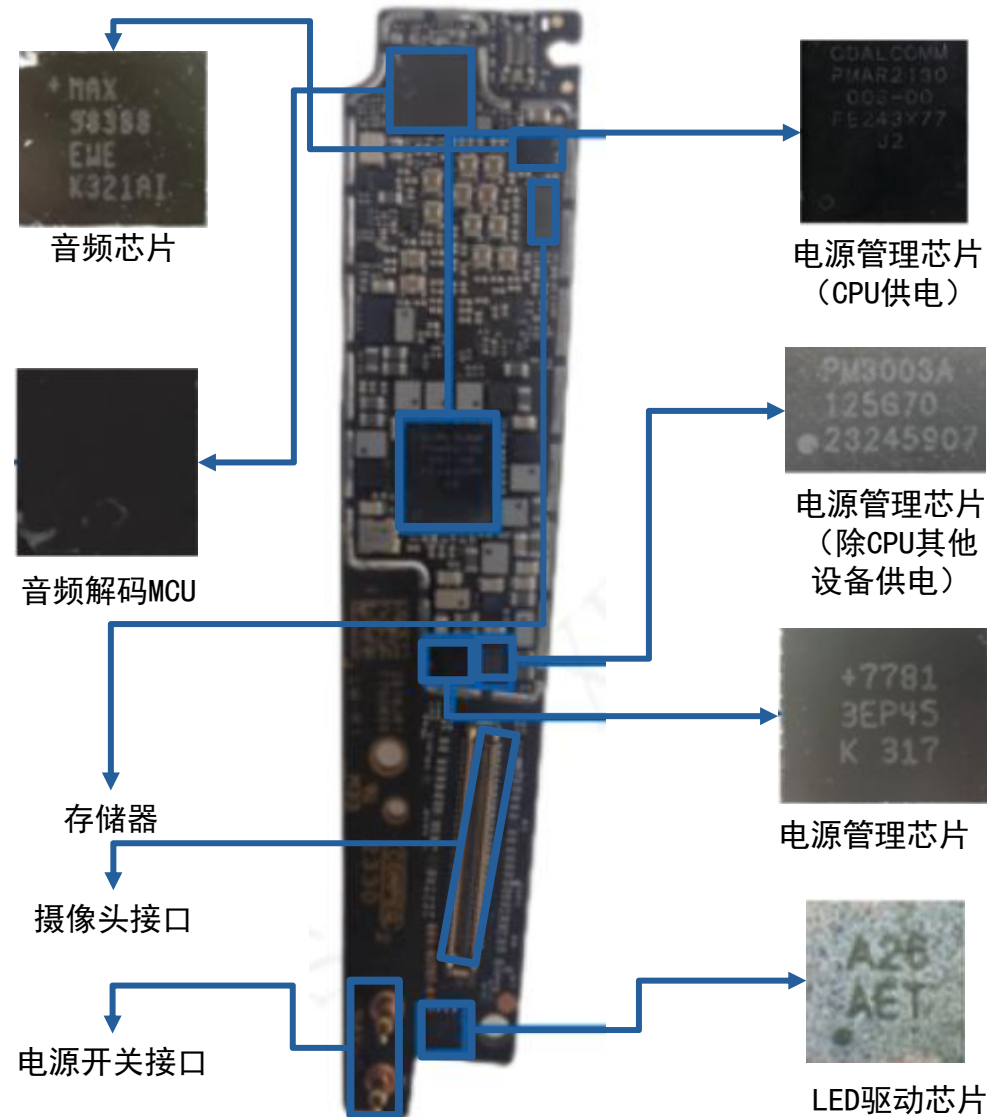
区域	器件名称	品牌	型号/零件号/丝印	单价(美元)	数量	总金额(美元)	总计(美元)
非主板	摄像头	索尼	IMX681	9.0	1	9.0	38.0
	IMU	STMicroelectronics	LSM6DS3TR	1.2	1	1.2	
	IMUPCB	其他		0.2	1	0.2	
	音频芯片	Analog Devices	MAX98388	0.6	1	0.6	
	电池	德赛		1.5	1	1.5	
	触摸条	其他		2.5	1	2.5	
	喇叭	歌尔		1.5	2	3.0	
	其他	其他		4.3	1	4.3	
充电盒主板	MCU	STMicroelectronics	STM32G031G8	1.0	1	1.0	17.5
	Type C协议芯片	Analog Devices	MAX77787J	1.2	1	1.2	
	电源管理芯片	WILLSEMI	WS4612	0.5	1	0.5	
	霍尔芯片	其他	NV9APR	0.5	1	0.5	
	LED驱动芯片	其他	A26AER	0.8	1	0.8	
	DCDC	其他	M93RD	0.5	1	0.5	
	过压过流保护芯片	其他	1BR3RA	1.0	1	1.0	
	其他元器件	其他		2.9	1	2.9	
	PCB	其他		1.0	1	1.0	
	LED灯	其他		0.1	1	0.1	
	电池	其他		5.0	1	5.0	
结构件/其他	其他		3.0	1	3.0		
						合计	144.0

# 4.3 Ray-Ban Meta 拆解：主板

Ray-Ban Meta 主板正面拆解图

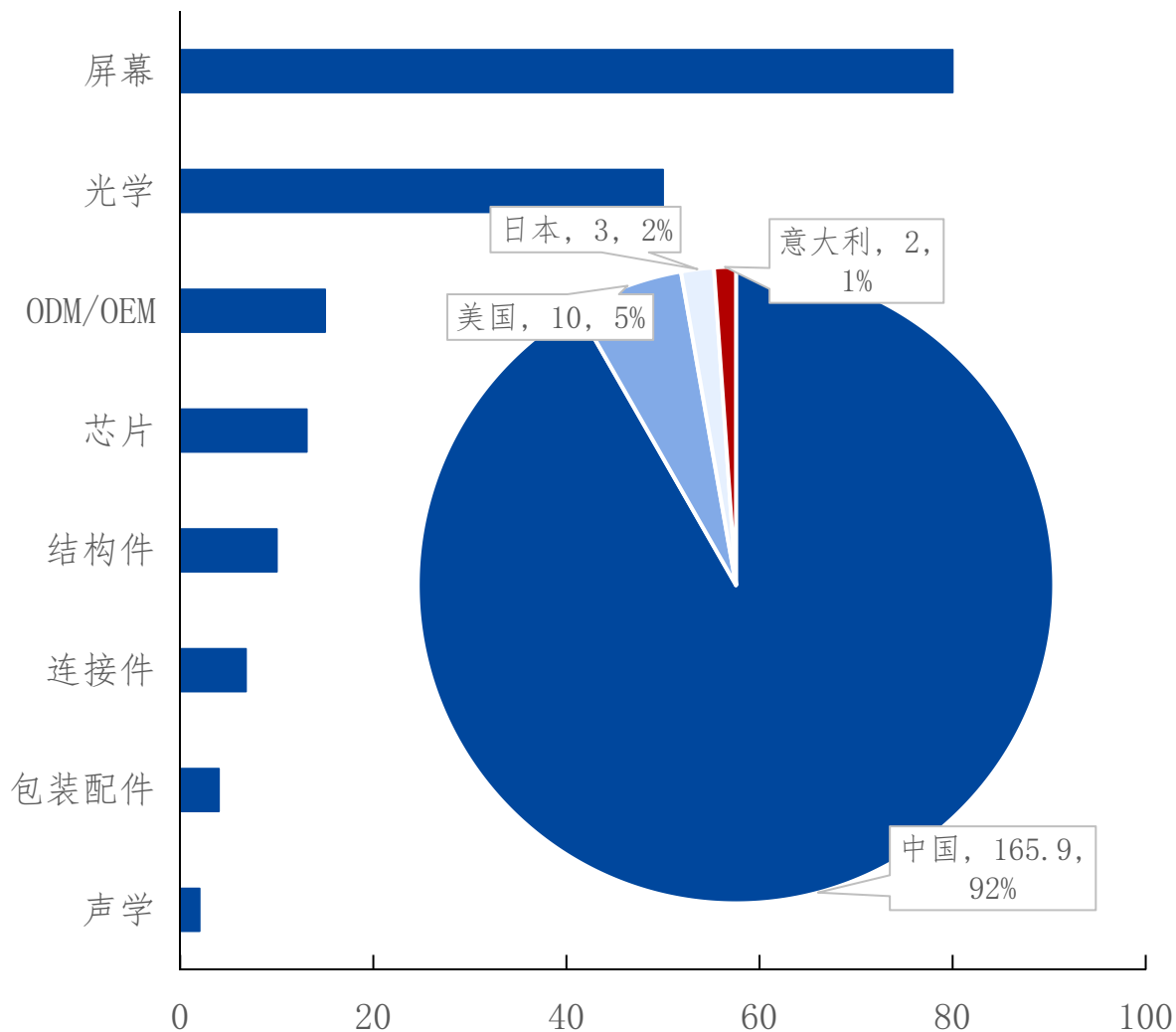


Ray-Ban Meta 主板背面拆解图

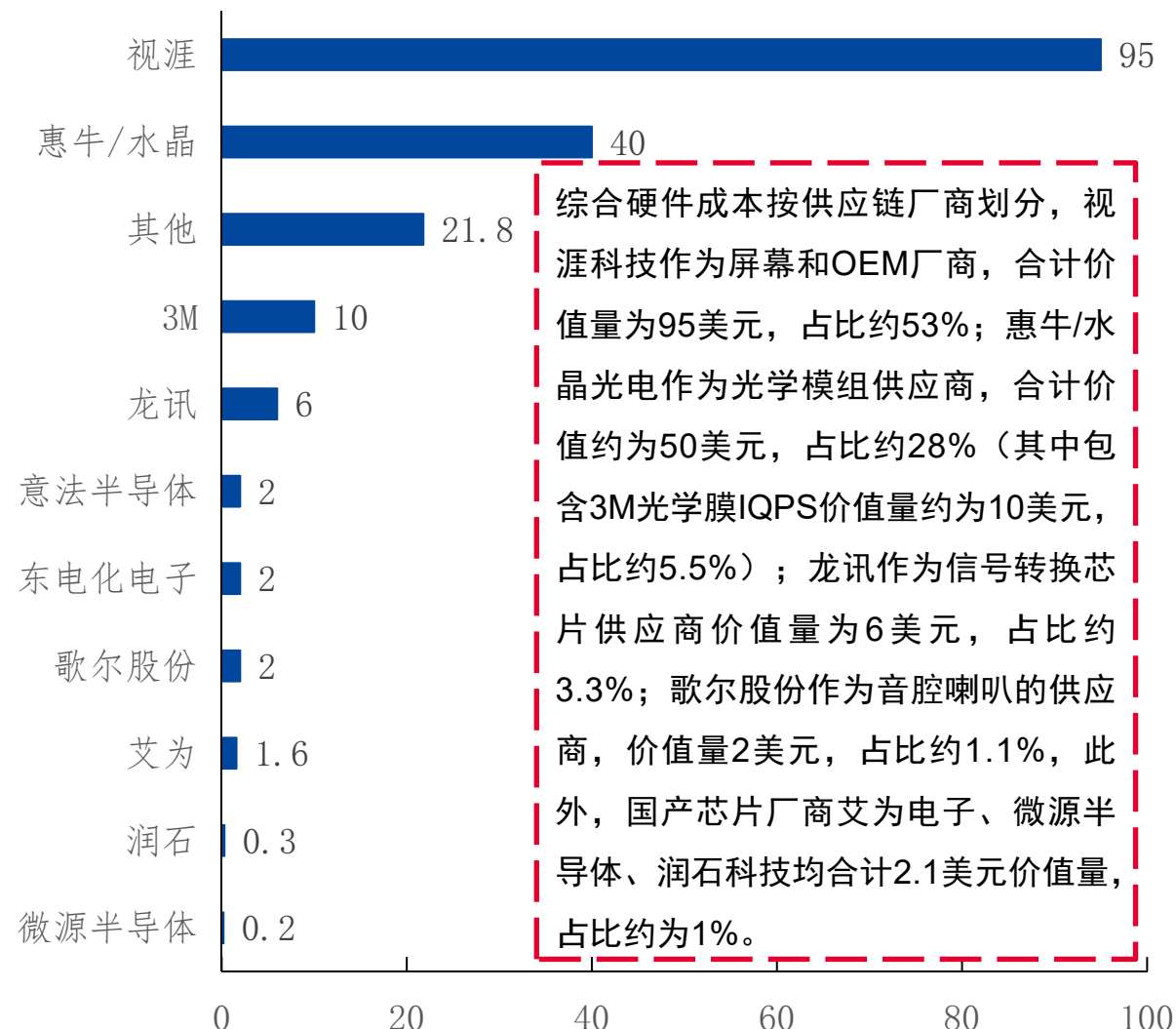


# 4.4 华为Vision Glass拆解：国产化率超9成

Vision Glass硬件综合成本结构（按厂商，美元）

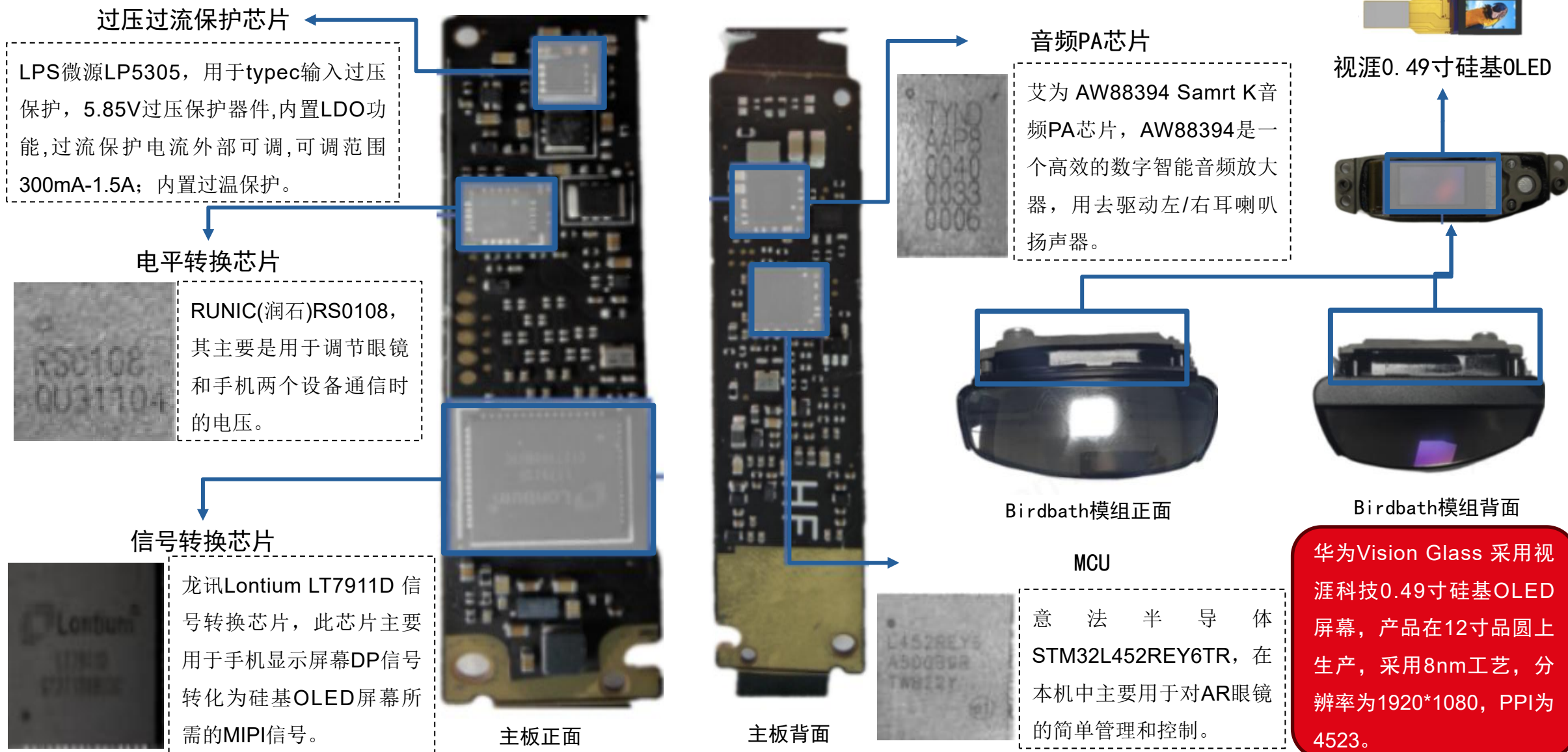


Vision Glass硬件综合成本结构（按品类，美元）



综合硬件成本按供应链厂商划分，视涯科技作为屏幕和OEM厂商，合计价值量为95美元，占比约53%；惠牛/水晶光电作为光学模组供应商，合计价值约为50美元，占比约28%（其中包含3M光学膜IQPS价值量约为10美元，占比约5.5%）；龙讯作为信号转换芯片供应商价值量为6美元，占比约3.3%；歌尔股份作为音腔喇叭的供应商，价值量2美元，占比约1.1%，此外，国产芯片厂商艾为电子、微源半导体、润石科技均合计2.1美元价值量，占比约为1%。

# 4.5 华为Vision Glass拆解：主板+显示方案



华为Vision Glass 采用视涯科技0.49寸硅基OLED屏幕, 产品在12寸晶圆上生产, 采用8nm工艺, 分辨率为1920\*1080, PPI为4523。



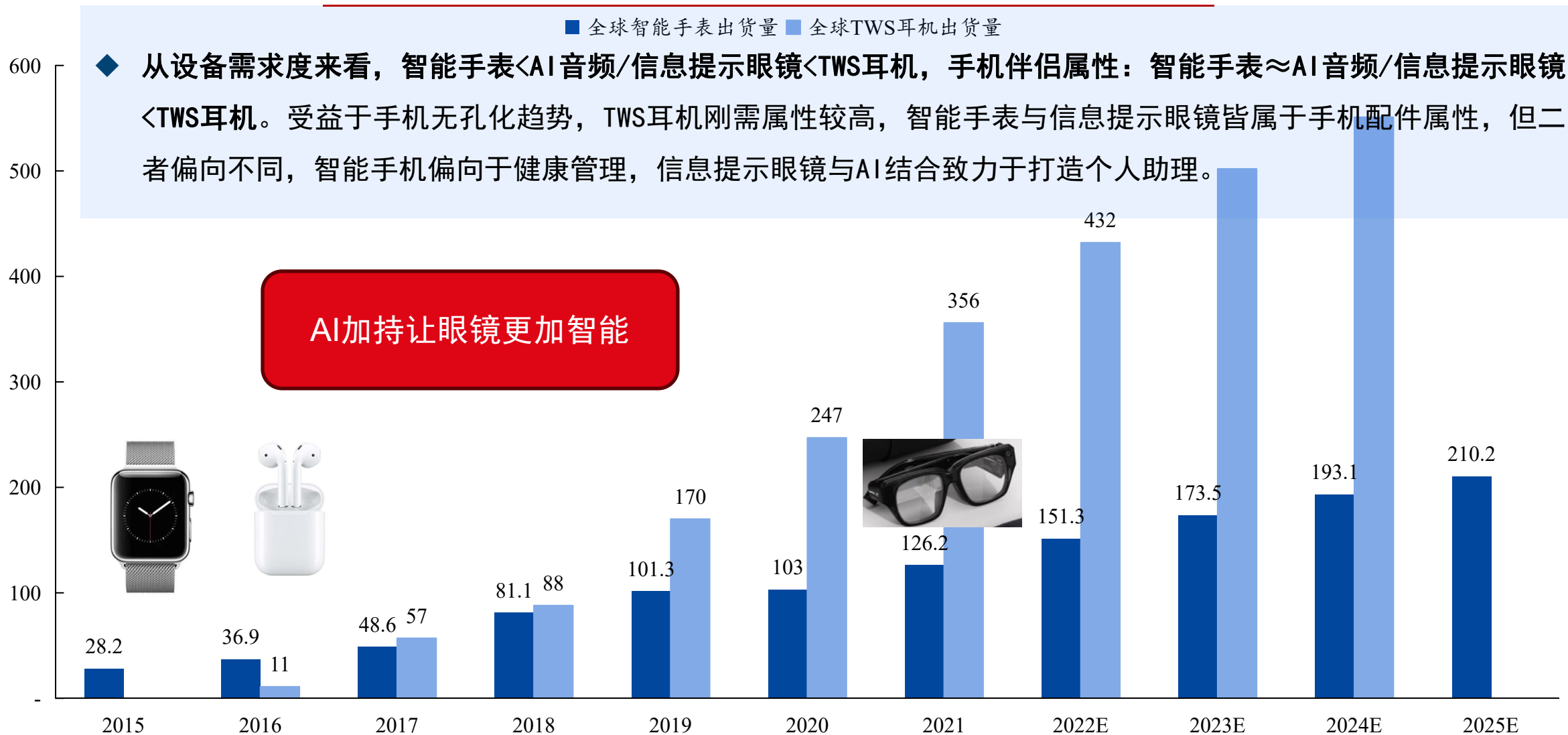
- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示

# 5.0空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透



# 5.1 AI音频/信息提示眼镜：具备手机伴侣属性，打造个人助理

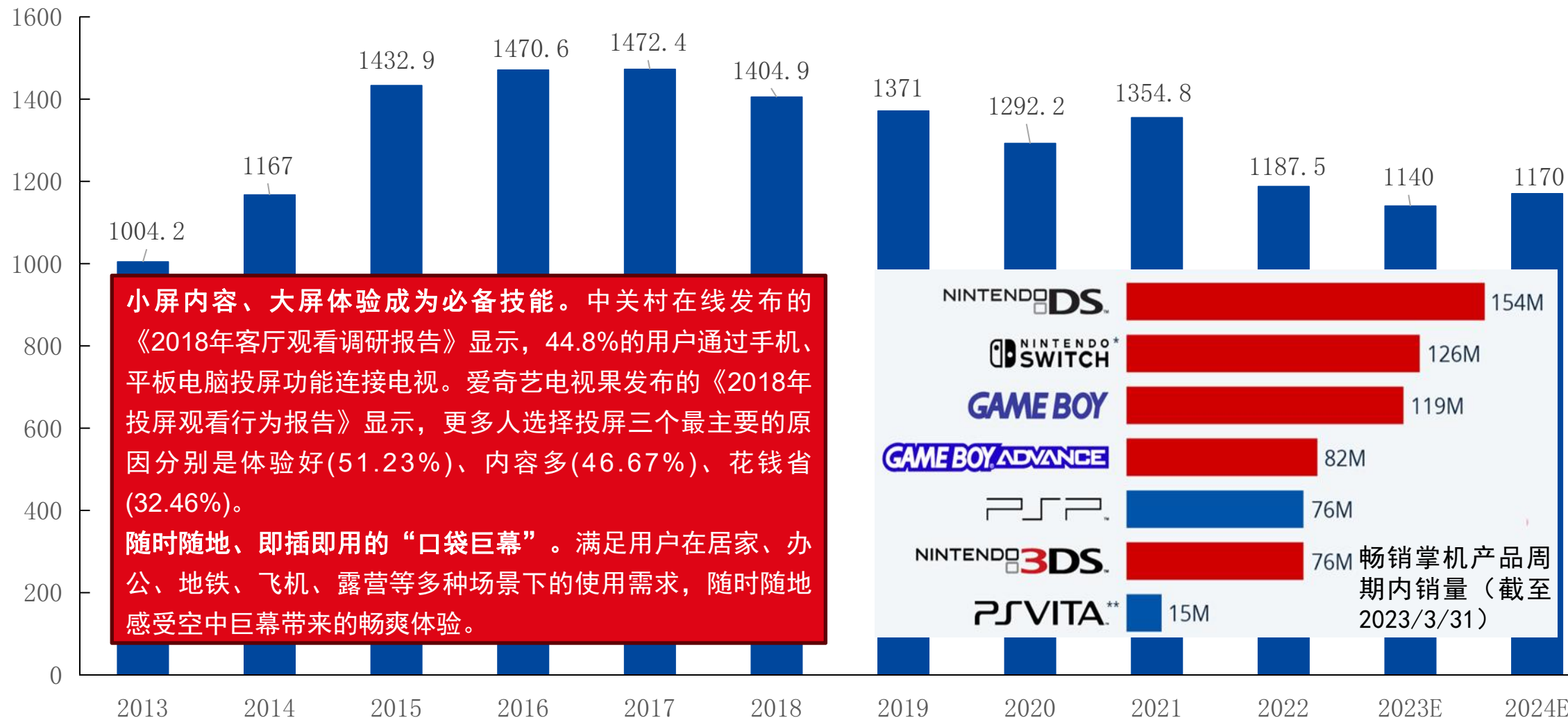
2015-2025E全球智能手表、TWS耳机出货量（百万台）



注：XR设备与借鉴设备定位相似，需考虑消费者接受度、渗透率、产品价格等众多关系，并没有数量关系；2021年TWS规模为预测值

## 5.2投屏眼镜：“口袋巨幕”，需求与掌机/手机强相关

2013-2024E全球智能手机销量（百万台）



小屏内容、大屏体验成为必备技能。中关村在线发布的《2018年客厅观看调研报告》显示，44.8%的用户通过手机、平板电脑投屏功能连接电视。爱奇艺电视果发布的《2018年投屏观看行为报告》显示，更多人选择投屏三个最主要的原因分别是体验好(51.23%)、内容多(46.67%)、花钱省(32.46%)。

随时随地、即插即用的“口袋巨幕”。满足用户在居家、办公、地铁、飞机、露营等多种场景下的使用需求，随时随地感受空中巨幕带来的畅爽体验。

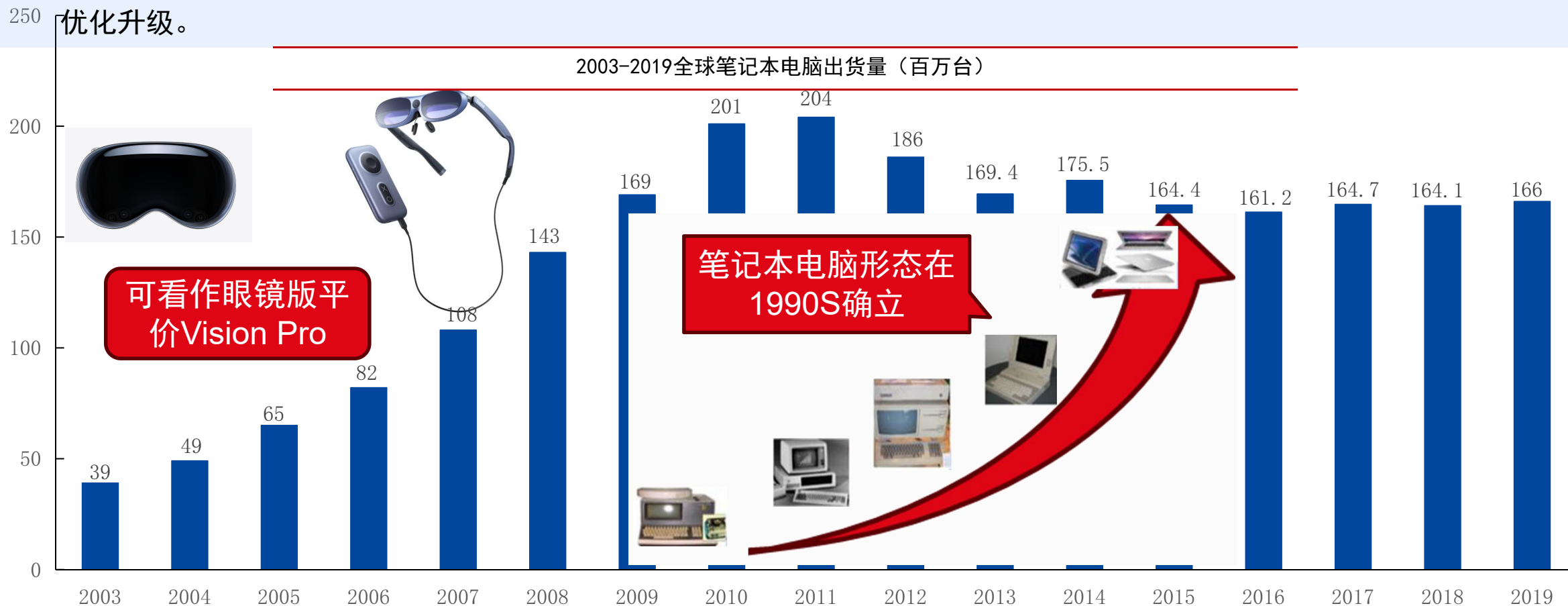
注：XR设备与借鉴设备定位相似，需考虑消费者接受度、渗透率、产品价格等众多关系，并没有数量关系

资料来源：芯存社、Canalys、statista、流媒体网、华金证券研究所



## 5.3空间计算终端：作业环境从平面到立体，空间可借鉴PC

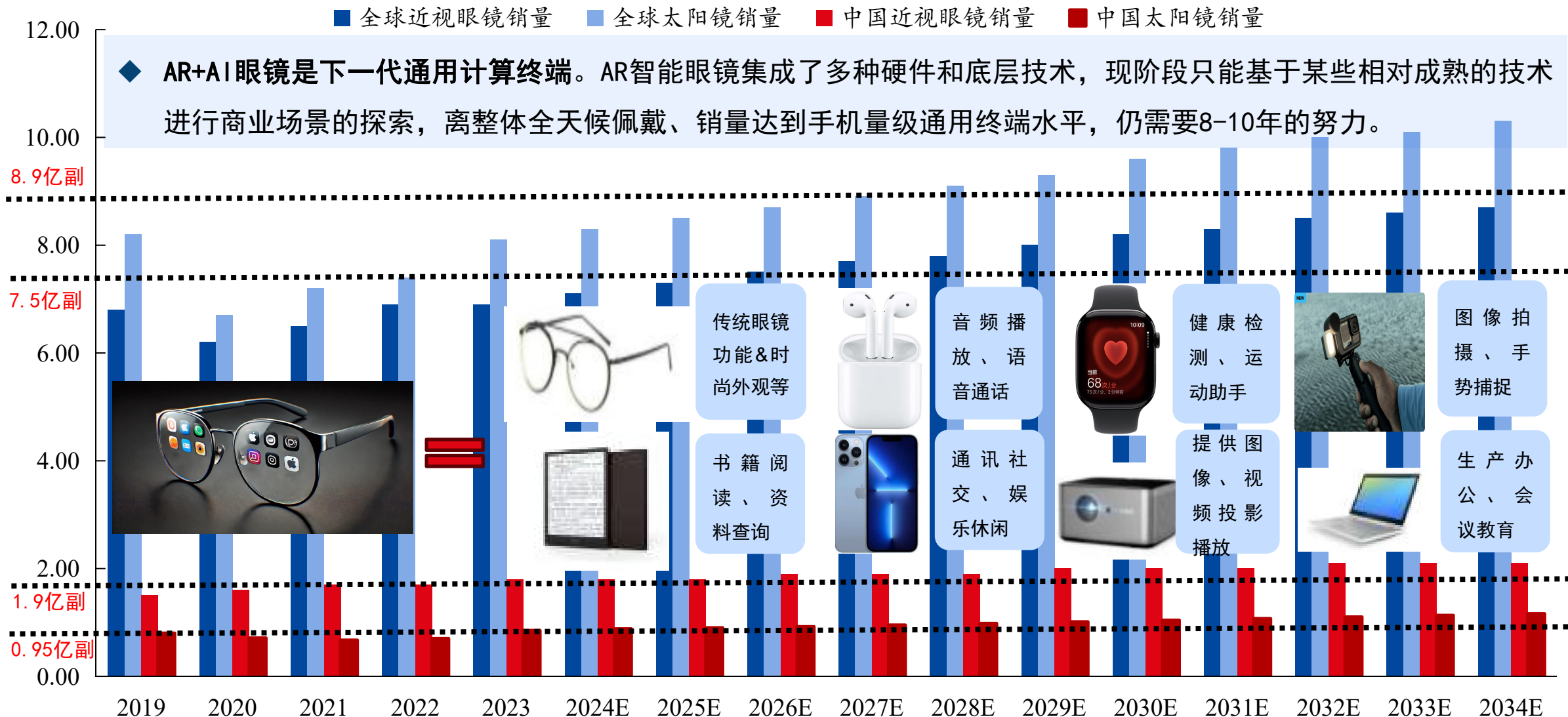
- ◆ 新交互带来应用革命性创新，改变现有作业环境。空间计算可以让真实世界和数字世界无缝融合，在XR、图形、机器视觉、物联网、体感、AIGC等技术的加持下，用户可以摆脱以往键盘与鼠标等的束缚，从而身临其境地实现虚拟现实交互。基于Vision Pro等空间计算终端加持下的全新交互方式，应用开发将迎来革命性的创新时刻，进而使得多个领域的工作流得以优化升级。



注：XR设备与借鉴设备定位相似，需考虑消费者接受度、渗透率、产品价格等众多关系，并没有数量关系

# 5.4 随着眼镜电子化/智能化完成，长期有望逐步渗透眼镜市场

2019-2034E全球/中国近视眼镜及太阳眼镜销量（亿副）



注：XR设备与借鉴设备定位相似，需考虑消费者接受度、渗透率、产品价格等众多关系，并没有数量关系

资料来源：WellSenn XR、华金证券研究所

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示

# 6.0相关标的

区域	规格	潜在供应厂商	成本	备注
屏幕光机	LCoS	豪威科技、立景光电、芯视元、慧新辰、芯鼎微、luxic 大草原科技、JVC、WaveOptics、Kopin、Syndiant		
	Micro OLED	索尼、MICROOLED、三星显示、eMagin、视涯科技、奥雷德、京东方（云南创视界）、国兆光电、熙泰科技、芯视佳、昶光科技	80美元	价格参考Vision Glass屏幕
	Micro LED	JBD、诺视科技、Raontech、鸿石智能、Vuzix、VueReal、赛富乐斯、Aledia、Q-Pixel、镝创、思坦科技、Mojo Vision		
光学方案	Birdbath	水晶光电、惠牛科技、耐德佳、鸿蚁光电	50美元	价格参考Vision Glass屏幕
	光波导	水晶光电、舜宇光学、歌尔股份、珑璟光电、理湃光晶、鳃游光电、灵犀微光、谷东科技、至格科技		
芯片	MCU/SoC级	高通、紫光展锐、瑞芯微、全志科技、恒玄科技、炬芯科技、Ambiq	55美元	价格参考AR1 gen 1 注：MCU级价格低于SoC
组装	整机组装	歌尔股份、天健股份、亿道信息、龙旗科技、佳禾智能	15美元	参考Vision Glass/Ray-Ban Meta
其他	眼镜外壳/结构件/散热	杰美特、长盈精密	16.9美元	价格参考Ray-Ban Meta
	摄像头	韦尔股份、舜宇光学	9美元	价格参考Ray-Ban Meta
	主板（除SoC）	鹏鼎控股、东山精密、兆易创新、佰维存储	34.1美元	价格参考Ray-Ban Meta 注：包含eMCP、WiFi&蓝牙芯片、电源管理芯片、射频芯片、PCB、存储芯片、音频芯片、MCU、其他等
	电池	德赛电池、欣旺达	6.5美元	参考Ray-Ban Meta
眼镜主体	镜片/镜架	博士眼镜、明月镜片、雷朋、JEEP、极适、目后、暴龙、陌森、海伦凯勒、帕莎	13美元	参考Ray-Ban Meta



## 6.1 水晶光电（光学）：具备材料/光波导/光机一站式解决能力

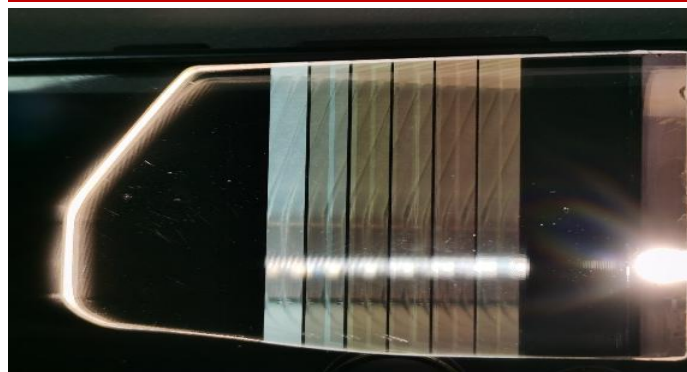
- ◆ 公司专业从事光学影像、薄膜光学面板、汽车电子（AR+）、反光材料等领域相关产品的研发、生产和销售，坚守光学赛道创新发展，致力于成为全球卓越的一站式光学解决方案专家。目前公司已构建光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子(AR+)、反光材料五大业务板块，产品形态已由单一的光学元器件向元器件、模组及解决方案并存转型，产品已广泛应用于智能手机、相机、智能可穿戴设备、智能家居、安防监控、车载光电、元宇宙AR/VR等领域。公司作为一家在光学领域深耕二十余年的光学硬件供应商，已具备为 AR/VR/MR 设备提供从光学材料（晶圆、方片）到各类光学元器件，再到近眼虚空显示的各类光波导技术及光机的一站式光学解决方案能力。

水晶光电微型光机



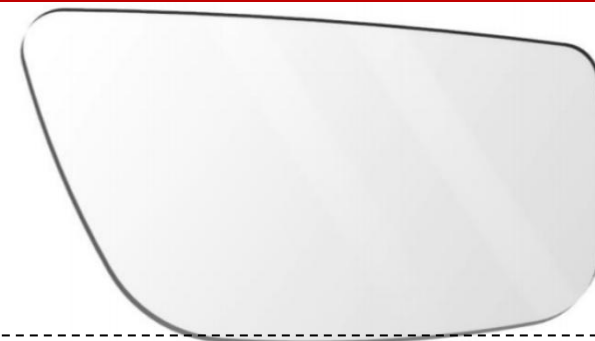
基于Micro LED技术开发的微型投影光机，产品具有体积小、重量轻特点，可适配不同波导片；光机图像通过波导片传导到人眼，同时外界环境光透过波导片到达人眼，两者图像叠加达成增强现实效果。

反射光波导片



运用几何反射原理，光线在半透半反的阵列膜层中进行扩展，同时该膜层把部分光线反射到使用者的眼睛中，使人眼观察到清晰的图像。

衍射光波导片



运用光学衍射原理，光机发出图像信息通过耦入光栅耦合到波导中，在中继光栅进行扩展并调控光线到耦出光栅，耦出光栅对光线进行扩展，并且耦合到使用者的眼睛中。

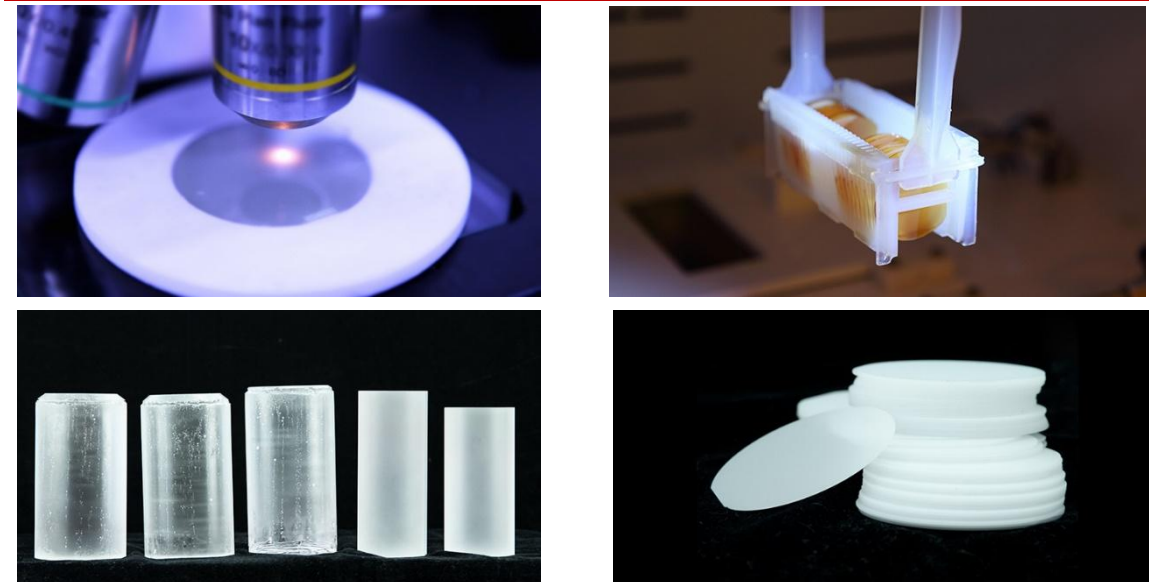
## 6.2华灿光电（屏幕）：具备Micro LED像素器件批量交付能力，开发0.12英寸Micro LED微显示屏样品

- ◆ 公司与国内外知名消费类和科技类头部企业持续合作推进各类Micro LED终端产品落地。用于AR近眼显示的微显示屏幕已实现多色样品屏幕动态画面展示，公司巨量转移技术与设备厂商联合开发，良率持续提升，进展顺利。2023年上半年，公司已向行业内龙头显示企业完成小批量Micro LED像素器件交付，无论是在技术上还是产能上，公司已具备Micro LED像素器件批量交付能力。目前正在开发0.12英寸的Micro LED微显示屏样品。
- ◆ 京东方华灿Micro LED晶圆制造和封装测试基地项目封顶，今年12月有望量产。按照规划，项目建成后可实现Micro LED晶圆产能5.88万片组/年，Micro LED像素器件产能45,000.00kk颗/年，将满足大尺寸电视、商用显示、AR/VR头戴式显示设备和可穿戴设备等超大、超小尺寸高清显示应用领域的需求。

华灿光电珠海MicroLED晶圆制造和封装测试基地项目喜迎封顶



华灿光电产品示意图





# 6.3歌尔股份（ODM/显示模组）：布局显示/光学，为多家XR终端客户提供代工

- ◆ 在AR领域，歌尔光学有用多款全新升级的全彩衍射光波导显示模组，主打小体积、超高亮、全彩显示等特性。其中，30° FOV单层全彩衍射光波导显示模组Star E，成功突破高折射率光栅加工工艺，并引入电致变色技术，透光率10%-90%可调。还有可适配大FOV光波导的行业内体积最小光机，采用行业最新0.23英寸LCoS方案，可适配46°大FOV光波导（可升级至53° FOV），体积压缩到约1cc。
- ◆ 代工领域，根据芯八哥统计，公司为Meta、索尼、Pico、爱奇艺、华为、三星、KOPIN、OPPO等众多XR终端客户提供代工服务，经验丰富。

歌尔光学LCoS全彩显示光机模组



虚拟现实相关产品参数（RK3399）



Micro LED 光机  
轻量化、高性能

## 产品参数

分辨率：640\*480（单绿，  
4 μm/pixel）  
视场角：30°  
亮度：>2.5lm/W  
尺寸：0.15cc

# 6.4欧菲光（光学）：光学镜头/影像模组/光机/组装多领域布局

◆ 在光学镜头方面，公司可以提供VR非球面透镜、VR/AR镜头组、VR目镜等产品；在影像模组方面，拓展FPV摄像模组、SLAM 双摄模组、VR眼动追踪模组和VR定位摄像头模组；在VR/AR光机方面，公司布局 LCOS 光波导模组、BIRDBATH双目光机模组、LED光波导模组和PANCAKE光机方案等技术路线。依托光学技术优势和生产制造自动化能力，大力拓展VR/AR业务，布局光学镜头、影像模组、光机模组等环节目前已有部分产品实现量产。

欧菲光AR/VR布局



光学零件/镜头

业务布局

影像模组

光机模组



3D ToF景深模组

FPV模组

鱼眼大广角模组

眼动红外追踪模组

SLAM模组

AR LCOS 光波导模组

AR Bird Bath双目光机模组

AR LED 光波导模组

VR Pancake光机模组

VR 菲涅尔光机模组

欧菲光全球化研发布局

建立全球化、跨领域的研发团队，在如下国家和地区设立了研发中心

- 上海：智能车联研发中心
- 合肥：智能车联研发中心
- 南京：汽车电子研发中心
- 日本东京：影像新技术及模组要素技术研发中心
- 日本长野：光学设计和制程研发及新技术评估中心
- 韩国水原：光学设计中心
- 以色列：合作研发伙伴
- 美国圣何塞：新材料、新技术研发中心



坚持“提前布局，全面布局”专利布局理念

全球已申请有效专利1901件

已获得授权专利1401件

专利数量

已授权发明专利497件  
已授权的实用新型专利891件  
已授权的外观设计专利13件  
(截至2023年12月31日)

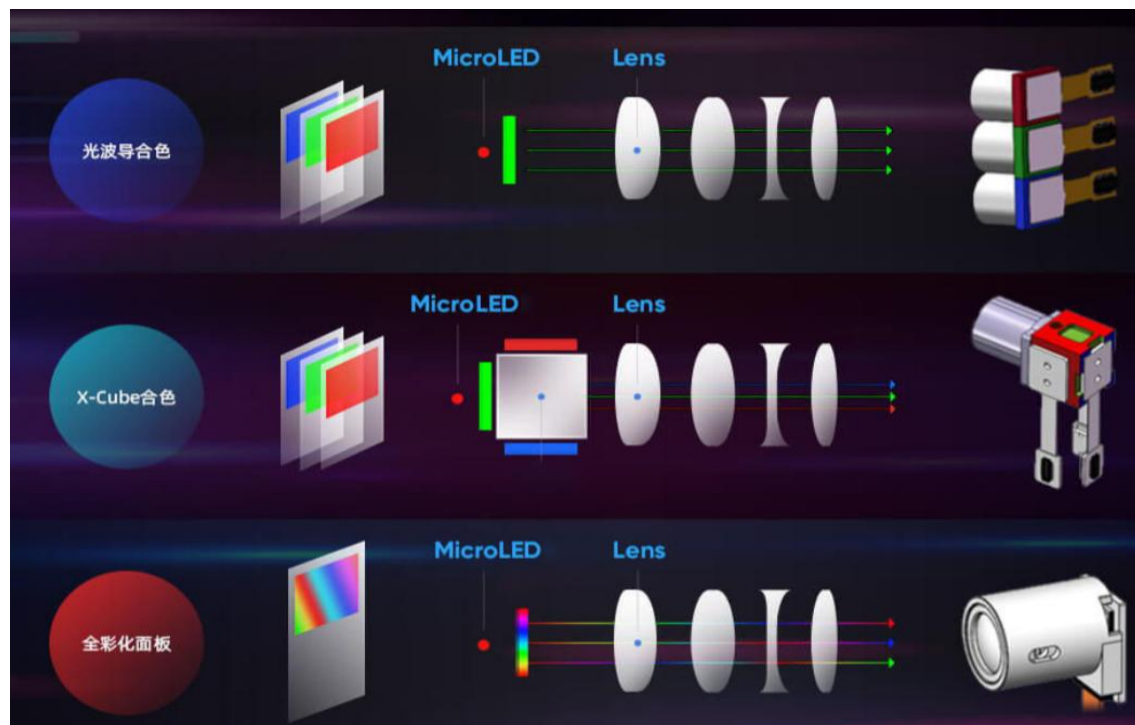




# 6.5JBD（屏幕）：自主研发及制造世界上超微型显示面板

◆ 上海显耀显示科技有限公司（JBD）成立于2015年。JBD一直在 MicroLED 微显示面板领域深耕细作，拥有自主的IC设计、MOCVD材料生长、Micro LED微显示技术加工制造、封装测试、软件硬件驱动设计等技术，其自主研发及制造世界上超微型显示面板，强力推动混合现实领域、汽车、半导体设备等领域的技术发展。基于掌握显示屏的核心技术，JBD实现“芯屏契合”，具体产品主要包括单色/三色显示板，AM- $\mu$ LED微显示开发套件，AM- $\mu$ LED显示屏，AM- $\mu$ LED光引擎、光模组等。

JBD Micro LED彩色化方案



JBD部分产品展示



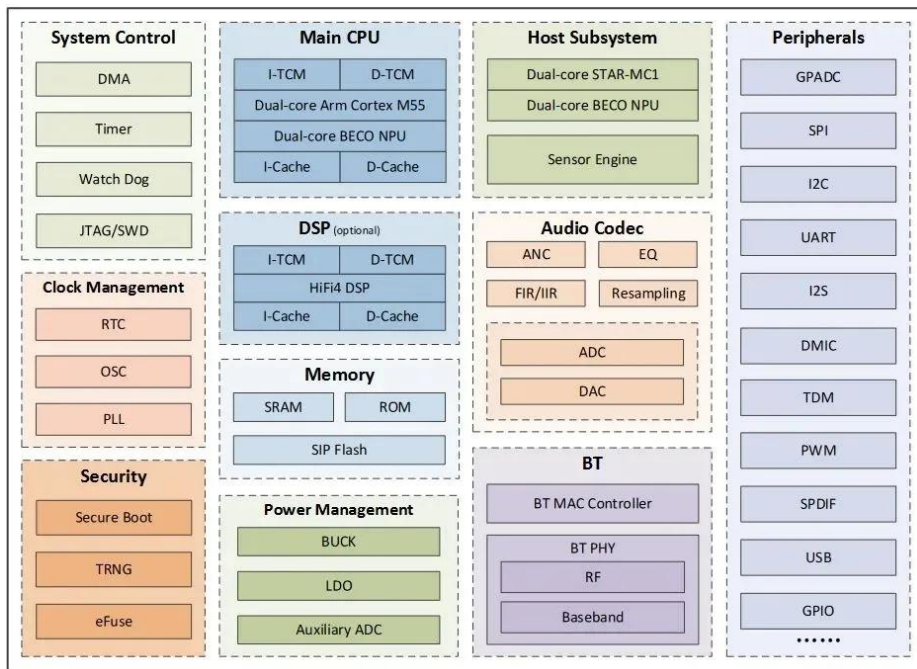
## 6.6恒玄科技（SoC）：广泛应用于可穿戴设备

- ◆ 公司主营业务为无线超低功耗计算SoC芯片的研发和销售，以前瞻研发及专利布局、持续的技术积累、快速的产品演进、灵活的客户服务，不断推出有竞争力的芯片产品及解决方案，公司芯片产品广泛应用于智能可穿戴和智能家居各类终端产品，并已成为以上产品主控芯片主要供应商。
- ◆ 公司重视技术创新，拥有优秀的射频/模拟/电源管理、无线通信、声学/音频、图像/视觉、NPU技术、低功耗高性能SoC以及完整软件架构的综合研发能力，在无线超低功耗计算SoC芯片领域处于领先地位。

MYVU AR眼镜搭载恒玄科技智能可穿戴主控芯片



恒玄科技BES2800系列SoC芯片

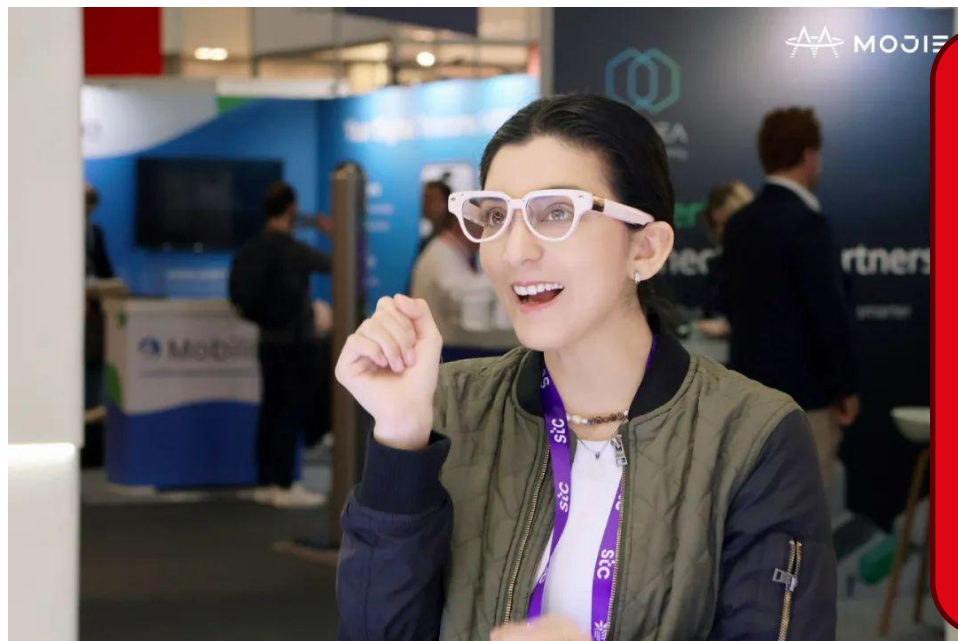


- 该芯片搭载异构三核计算单元：Dual-core Arm Cortex-M55处理器和Tensilica HiFi 4 DSP。结合在音频算法领域的多年深耕，公司自主研发了BECO NPU及对应指令集，和主CPU核心配合工作，更好地完成基于神经网络AI算法的各种音频处理，同时保持更低的功耗水准。
- BES2800系列采用和Apple AirPods Pro中同样的6纳米低功耗FinFET工艺制造，以先进的制程实现卓越的性能功耗比；并封装在4.1×7.3毫米的尺寸中，方便小型移动设备集成。

# 6.7天键股份（ODM）：已满足相关AR眼镜产线量产条件，为莫界ODM合作商

- ◆ 公司已从智能耳机生产商衍生至智慧医疗、AR/VR 等声光电结合产品的方案提供商。空间音频功能是 AR/VR 甚至脑机接口的基础技术，当前主要以AR/VR主设备做相关空间运算，不能根据本地佩戴环境去做最优化。公司应用空间音频技术的耳机或相关可穿戴产品将提供主设备可调用的API 端口，使产品可以作为 AR/VR 设备的边缘运算终端，节省主设备的算力。公司与莫界的合作为ODM模式，公司主要负责整机装配、生产、测试等方面。产能方面，公司赣州和中山的两个生产基地均有充足的储备进行生产。

莫界科技产品佩戴效果



双目树脂衍射光波导+体积仅为0.33cc的自研四代Micro LED光引擎，让AR眼镜的重量已与普通眼镜无异，而前框全自动合像组装机工艺则令信息及图像呈现更为清晰。

莫界科技产品展示





## 6.8亿道信息（ODM）：AI智能眼镜方案亮相AWE Asia2024

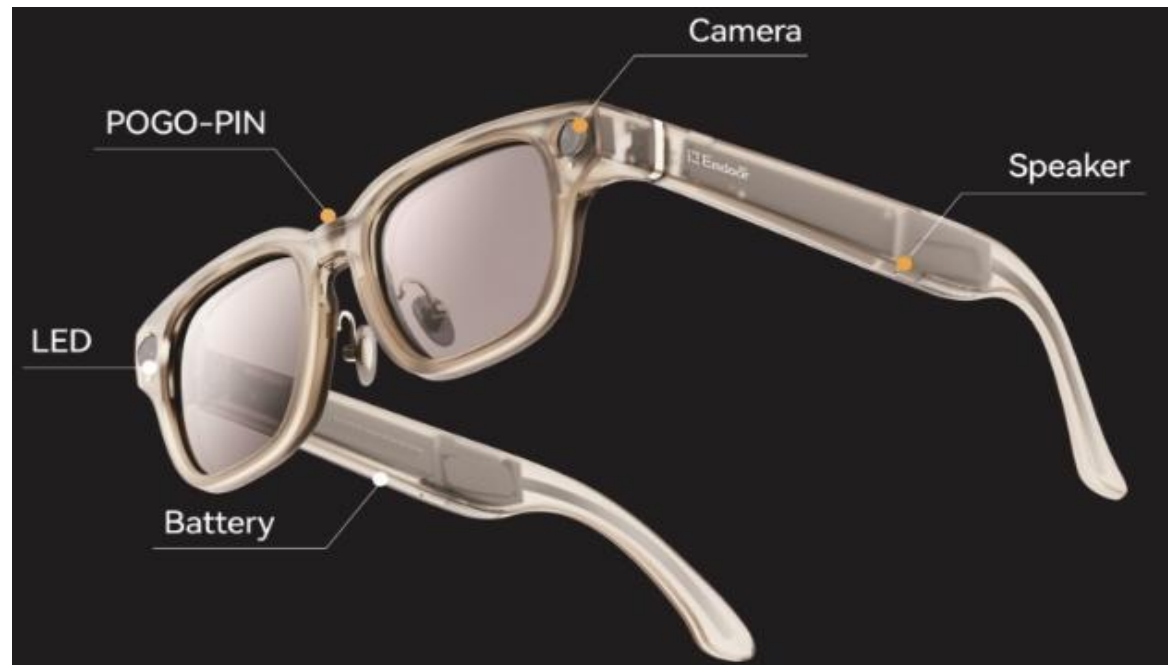
- ◆ 亿道信息旗下子公司亿境虚拟（EmdoorVR）负责其虚拟现实业务板块，拥有丰富的全球客户资源与渠道。亿境虚拟最新AI智能眼镜方案亮相AWE Asia2024。该款眼镜采用了高通AR1方案，这使其具备优秀的4K超高清拍照和高清防抖录像功能。其中的6轴加速度传感器带来稳定的防抖效果，为用户带来清晰流畅的影像体验拍摄。高效的AI语音助手功能也是一大亮点，可以极大提高日常事务的管理和沟通效率。综合来说，这款产品能够满足市场对高清拍摄、声音降噪、语音识别等多方面的需求，为用户带来更优质的体验。

AI智能眼镜方案（EM-SW3010）参数



器件	参数	器件	参数
Soc	SAR1130P	Sensor	P-Sensor
RAM	2GB	IMU	6 axis
ROM	32GB	Connection	BT5.3/WiFi6
OS	Android	Speaker	AAC Stereo SPK 0820*2

AI智能眼镜方案（EM-SW3010）结构





## 6.9雷鸟创新（终端厂）：全球首款消费级真AR眼镜塑造者

- ◆ 雷鸟创新成立于2021年10月，由TCL电子（01070.HK）孵化，公司核心团队来自腾讯、大疆、Meta、OPPO、爱奇艺，以及各类新锐创业公司，在近眼显示光学设计、自研AI算法模型，以及多模态人机交互等领域拥有深厚积累，并且在供应链及生产工艺方面具有较高水平。2023年，雷鸟创新在半年内完成两轮融资，并发布全球首款消费级真AR眼镜「雷鸟X2」，这也是业内首款发布和量产的双目全彩MicroLED+光波导AR眼镜。

雷鸟Air 2产品介绍

<b>76g</b> 前轻后重更稳定	<b>清晰画质</b> 高精度 更清晰	<b>超高亮度</b> 10级调节	<b>色彩自控</b> 业内独家屏幕色彩
	<b>1080P</b>	<b>600 nits</b>	
<b>引擎音频系统</b> 声声动听更沉浸	<b>Switch黄金拍档</b> 搭配JoyDock，掌机秒变随身巨幕	<b>三重莱茵认证</b>	
		<b>120Hz高刷</b>	

雷鸟X2应用场景

 游戏生态	 雷鸟 AR 眼镜 APP
 抬头显示	 音视频通话

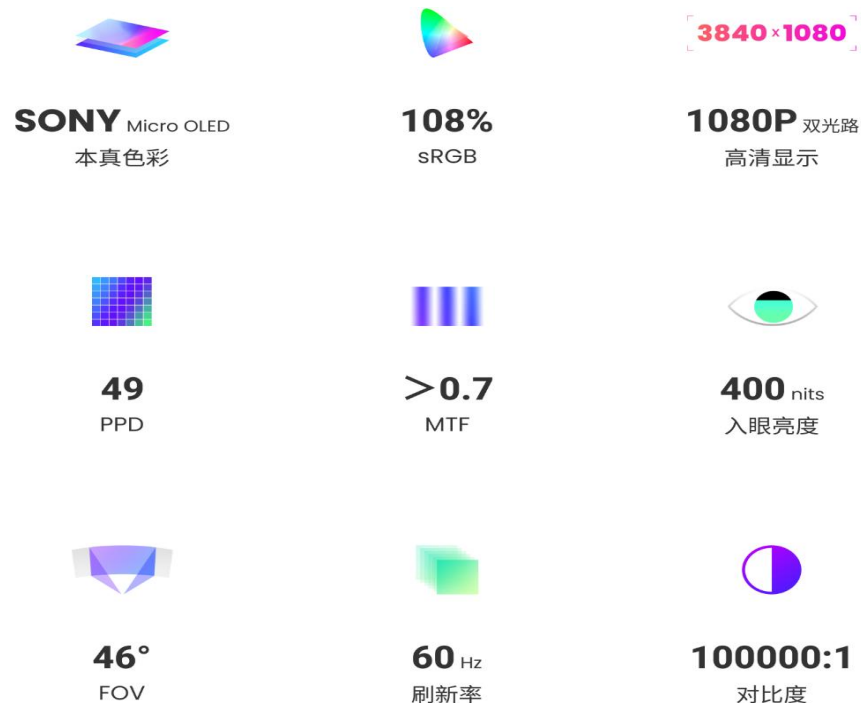
## 6. 10Xreal（终端厂）：探索无限场景应用的全功能AR眼镜

◆ XREAL2017年成立于中国北京，由来自 Magic Leap、Google 和 AMD 的前员工创立。在探索消费级AR之路上开创多项行业核心创新，包括全球领先的自研空间感知算法和光学引擎。XREAL首创将AR眼镜与现有智能终端（如智能手机、游戏机、个人电脑、智能汽车等）连接的概念；并是首个推出消费者可以日常佩戴的，超轻时尚设计的AR眼镜公司。XREAL还为用户提供了AR的核心技术体验——XREAL空间屏，这是一项定义了消费级AR体验未来的变革性技术。除面向消费者的产品，XREAL还为开发者提供软件开发工具包，并打造一个充满活力的开发者社区。

Xreal 产品X特性



Xreal air特性



# 6. 11Rokid（终端厂）：Rokid AR Station切入空间计算

◆ Rokid作为行业的探索者、领跑者，目前致力于AR眼镜等软硬件产品的研发及以YodaOS操作系统为载体的生态构建公司通过语音识别、自然语言处理、计算机视觉、光学显示、芯片平台、硬件设计等多领域研究，将前沿的AI和AR技术与行业应用相结合，为不同垂直领域的客户提供全栈式解决方案，有效提升用户体验、助力企业增效、赋能公共安全，其AI、AR产品已在全球八十余个国家和地区投入使用。

## Rokid发展历程



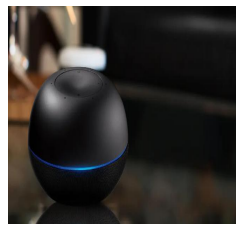
2014

Rokid公司成立，总部位于杭州西溪湿地。



2016

智能陪伴机器人 (Rokid Alien)，智能音箱 (Rokid Pebble) 发布。



2018

一体式AR眼镜Rokid Glass 发布。



2019

首个全栈开源AI操作系统 YodaOS 上线。



2020. 01

国内首款分体式单目光波导AR眼镜二代发布。



2020. 11

全球首款工业5G一体双目AR眼镜X-Craft，防爆AR头盔发布。



2021. 09

消费级AR眼镜 Rokid Air 发布



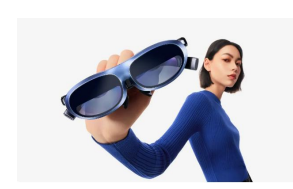
2021. 10

展陈文旅AR眼镜 Rokid Air Pro发布



2022

元宇宙新物种Rokid Station发布



2023. 03

消费级AR“大”时代 Rokid Max发布。



2023. 08

AR空间计算套装 Rokid AR Station发布



- 01 简介：四类眼镜终端各有千秋，功能融合为最终发展目标
- 02 技术：大模型/SoC/显示/光学为眼镜智能化/电子化四大发展领域
- 03 Meta为什么成功？——出于眼镜，而胜于眼镜
- 04 供应链：Ray-Ban Meta高价值量品类仍以海外为主，华为Vision Glass国产化率超9成
- 05 空间：短期内AI眼镜定位决定空间，长期看眼镜市场渗透
- 06 相关标的
- 07 风险提示



- ◆ **技术演进轨道与产业生态尚未定型风险：**现阶段虚拟现实技术演进轨道与产业生态尚未定型，产业供需面临双重挑战。一方面，对于 VR/AR 企业，显著生存压力与其超长的产业链条致使创新投入力不从心。另一方面，现实效果与用户预期存在较为显著的落差，如何助力打破虚拟现实“展厅级、孤岛式、小众性、雷同化”的发展瓶颈，实现“产业级、网联式、规模性、差异化”的发展目标成为当前各地虚拟现实产业统筹布局的共性挑战。
- ◆ **对前瞻重点技术产业化进程敏感性不强风险：**部分企业以产品开发视同技术创新，以产品特性视同技术趋势，片面追求单一性能参数，对于云、网、边、端、用、人等多领域间的融合创新与技术断点投入不够。然而，对于虚拟现实诸多阶梯化、多层次与分场景的用户需求，部分技术指标存在潜在冲突，特定单一指标的局部最优难以支撑虚拟现实用户体验所须的全局最优。此外，多数企业产品研发模式以对国外标杆的技术跟随为主，缺少对重点发展路径的投入储备与技术产业化进程的前瞻预判，致使企业发展容易受到短期市场环境波动的冲击。
- ◆ **内容生态建设不及预期风险：**现阶段业内缺少常态化的内容制作基地，从业者对虚拟现实内容设计编排与开发制作经验尚在摸索积累，内容制作成本较高，鲜见令人耳目一新的内容体验。
- ◆ **下游需求不及预期风险：**XR设备目前作为一个新消费级设备，当前内容较少且现阶段产品定位不够清晰，高端产品价格昂贵，或影响消费者需求，将对行业景气度，产业链向下游公司造成影响。

# 附件2023年全球AR眼镜统计表

序号	产品	推出时间	产品形态	光显方案	FOV	单眼分辨率	重量	售价
1	麦耘maeyun-xr1代	1月	分体式 (颈部挂主机)	Micro-OLED+Birdbath	双目50°	1280×1440	90g	6999元
2	nubia Neovision Glass	2月	分体式	Micro-OLED+Birdbath	双目43°	1920×1080	79g	529美元
3	小米无线AR眼镜探索版	2月	一体式 (骁龙 XR2)	Micro-OLED+自由曲面导光棱镜	不详	不详	126g	未上市
4	荣耀观影眼镜	3月	分体式	Micro-OLED+Birdbath	双目46°	1920×1080	80g	2499元
5	Rokid Max	3月	分体式 (选配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目50°	1920×1080	75g	2999元
6	INMO Air2	4月	一体式 (紫光展锐W517)	Micro-OLED+垂直阵列光波导	双目显示 单目26°	640×400	99g	3999元
7	雷鸟Air Plus	5月	分体式 (选配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目49°	1920×1080	87g	2499元
8	nubia Neo Air	6月	一体式	单绿Micro-LED+树脂衍射光波导	双目28°	640×480	50g	未上市
9	联想晨星G2 light	6月	分体式	Micro-OLED+自由曲面光学	不详	1920×1080	不详	B端
10	ARknow A1	7月	分体式	Micro-OLED+自由曲面钻石Pro	双目38°	1920×1080	68g	2988元
11	Xrany X1	8月	分体式 (标配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目46°	1920×1080	89g	B端
12	Rokid Max Pro	8月	分体式 (选配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目50°	1920×1200	76g	4999元
13	Minimis Glass	8月	一体式 (高通QCM2290)	Micro-OLED+衍射光波导	双目30°	1920×1080	90g	699美元
14	联想 Legion Glasses	9月	分体式	Micro-OLED+自由曲面	不详	1920×1080	142g	499美元
15	XREAL Air 2	9月	分体式 (选配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目46°	1920×1080	72g	2499元

# 附件2023年全球AR眼镜统计表

序号	产品	推出时间	产品形态	光显方案	FOV	单眼分辨率	重量	售价
16	XREAL Air 2 Pro	9月	分体式 (选配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目46°	1920×1080	79g	2999元
17	INMO Go	9月	一体式	单绿Micro-LED+衍射光波导	单目30°	640×480	52g	1999元
18	Holoswim 2S	9月	一体式	OLED+全息树脂光波导	单目25°	128×64	70g	990元
19	Dream Glass Lead FLY	9月	一体式	LCD+自由曲面离轴反射	双目90°	1920×1080	170g	2999元
20	雷鸟X2	10月	一体式 (高通骁龙 XR2)	全彩Micro-LED+衍射光波导	双目25°	640×480	119g	4999元
21	雷鸟Air 2	10月	分体式 (选配主机盒子)	Micro-OLED+Birdbath	双目46°	1920×1080	76g	2499元
22	INAIR Pro	10月	分体式 (颈环挂主机)	Micro-OLED+Birdbath	双目51°	1920×1200	80g	3999元
23	SeerLens™ II B50R Pro AR Glasses	10月	分体式	Micro-OLED+Birdbath	47° ±2	1920×1080	260g	B端
24	李未可Meta Lens S3	11月	一体式	单绿Micro-LED+衍射光波导	双目30°	640×480	93g	1999元
25	Nimo Glass套装	11月	分体式 (标配主机盒子)	不详	双目45°	1920×1080	不详	1299美元
26	QIDI ONE	11月	一体式 (骁龙W5 Gen1)	LCoS+阵列光波导	双目30°	1280×720	80g	4999元
27	MYVU	11月	一体式	单绿Micro-LED+树脂衍射光波导	双目30°	640×480	43g	2499元
28	MYVU Discovery	11月	一体式 (骁龙W5 Gen1)	全彩Micro-LED+树脂衍射光波导	双目30°	640×480	71g	9999元
29	谷东科技 C2000	11月	一体式	Micro-OLED+单目阵列光波导	不详	不详	不详	B端
30	中国电信5G AR眼镜	12月	分体式	Micro-OLED+Birdbath	双目41°	1920×1080	70g	1999元

# 华金电子-走进“芯”时代系列深度报告

- 1、芯时代之一\_半导体重磅深度《新兴技术共振进口替代，迎来全产业链投资机会》
- 2、芯时代之二\_深度纪要《国产芯投资机会暨权威专家电话会》
- 3、芯时代之三\_深度纪要《半导体分析和投资策略电话会》
- 4、芯时代之四\_市场首篇模拟IC深度《下游应用增量不断，模拟 IC加速发展》
- 5、芯时代之五\_存储器深度《存储产业链战略升级，开启国产替代“芯”篇章》
- 6、芯时代之六\_功率半导体深度《功率半导体处黄金赛道，迎进口替代良机》
- 7、芯时代之七\_半导体材料深度《铸行业发展基石，迎进口替代契机》
- 8、芯时代之八\_深度纪要《功率半导体重磅专家交流电话会》
- 9、芯时代之九\_半导体设备深度《进口替代促景气度提升，设备长期发展明朗》
- 10、芯时代之十\_3D/新器件《先进封装和新器件，续写集成电路新篇章》
- 11、芯时代之十一\_IC载板和SLP《IC载板及SLP，集成提升的板级贡献》
- 12、芯时代之十二\_智能处理器《人工智能助力，国产芯有望“换”道超车》
- 13、芯时代之十三\_封测《先进封装大势所趋，国家战略助推成长》
- 14、芯时代之十四\_大硅片《供需缺口持续，国产化蓄势待发》
- 15、芯时代之十五\_化合物《下一代半导体材料，5G助力市场成长》
- 16、芯时代之十六\_制造《国产替代加速，拉动全产业链发展》
- 17、芯时代之十七\_北方华创《双结构化持建机遇，由大做强倍显张力》
- 18、芯时代之十八\_斯达半导《铸IGBT功率基石，创多领域市场契机》
- 19、芯时代之十九\_功率半导体深度②《产业链逐步成熟，功率器件迎黄金发展期》
- 20、芯时代之二十\_汇顶科技《光电传感创新领跑，多维布局引领未来》
- 21、芯时代之二十一\_华润微《功率半导专芯致志，特色工艺术业专攻》
- 22、芯时代之二十二\_大硅片\*重磅深度《半导体材料第一蓝海，硅片融合工艺创新》
- 23、芯时代之二十三\_卓胜微《5G赛道射频芯片龙头，国产替代正当时》
- 24、芯时代之二十四\_沪硅产业《硅片“芯”材蓄势待发，商用量产空间广阔》
- 25、芯时代之二十五\_韦尔股份《光电传感稳创领先，系统方案展创宏图》
- 26、芯时代之二十六\_中环股份《半导硅片厚积薄发，特有赛道独树一帜》
- 27、芯时代之二十七\_射频芯片《射频芯片千亿空间，国产替代曙光乍现》
- 28、芯时代之二十八\_中芯国际《代工龙头创领升级，产业联动芯火燎原》
- 29、芯时代之二十九\_寒武纪《AI芯片国内龙头，高研发投入前景可期》
- 30、芯时代之三十\_芯朋微《国产电源IC十年磨一剑，铸就国内升级替代》
- 31、芯时代之三十一\_射频PA《射频PA革新不止，万物互联广袤无限》
- 32、芯时代之三十二\_中微公司《国内半导刻蚀巨头，迈内生&外延平台化》
- 33、芯时代之三十三\_芯原股份《国内IP龙头厂商，推动SiPaaS模式发展》
- 34、芯时代之三十四\_模拟IC深度PPT《模拟IC黄金赛道，本土配套渐入佳境》
- 35、芯时代之三十五\_芯海科技《高精度测量ADC+MCU+AI,切入蓝海赛道超芯星》
- 36、芯时代之三十六\_功率&化合物深度《扩容&替代提速，化合物布局长远》
- 37、芯时代之三十七\_恒玄科技《专注智能音频SoC芯片，迎行业风口快速发展》
- 38、芯时代之三十八\_和而泰《从高端到更高端，芯平台创新格局》
- 39、芯时代之三十九\_家电芯深度PPT《家电芯配套渐完善,增存量机遇筑蓝海》
- 40、芯时代之四十\_前道设备PPT深度《2021年国产前道设备，再迎新黄金时代》
- 41、芯时代之四十一\_力芯微《专注电源管理芯片，内生外延拓展产品线》
- 42、芯时代之四十二\_复旦微电《国产FPGA领先企业，高技术壁垒铸就护城河》
- 43、芯时代之四十三\_显示驱动深度PPT《显示驱动芯—面板国产化最后1公里》
- 44、芯时代之四十四\_艾为电子《数模混合设计专家，持续迭代拓展产品线》
- 45、芯时代之四十五\_紫光国微《特种与安全两翼齐飞，公司步入快速发展阶段》
- 46、芯时代之四十六\_新能源芯\*PPT深度《乘碳中和之风，基础元件腾飞》
- 47、芯时代之四十七\_AIoT \*PPT深度《AIoT大时代，SoC厂商加速发展》
- 48、芯时代之四十八\_铂科新材《双碳助力发展，GPU新应用构建二次成长曲线》
- 49、芯时代之四十九\_AI芯片《AI领强算力时代，GPU启新场景落地》
- 50、芯时代之五十\_江海股份《乘“碳中和”之风，老牌企业三大电容全面发力》
- 51、芯时代之五十一\_智能电动车1000页PPT（多行业协同）《智能电动车★投研大全》
- 52、芯时代之五十二\_瑞芯微PPT深度《迈入全球准一线梯队，新硬件十年前景可期》
- 53、芯时代之五十三\_峰昭科技《专注BLDC电机驱动控制芯片，三大核心技术引领成长》
- 54、芯时代之五十四\_纳芯微《专注高端模拟IC，致力国内领先车规级半导体供应商》
- 55、芯时代之五十五\_晶晨股份《核心技术为驱，全球开拓为翼》
- 56、芯时代之五十六\_国微&复微《紫光国微与复旦微的全面对比分析》



- 57、芯时代之五十七\_国产算力SoC《算力大时代，处理器SoC厂商综合对比》
- 58、芯时代之五十八\_高能模拟芯《高性能模拟替代渐入深水区，工业汽车重点突破》
- 59、芯时代之五十九\_南芯科技《电荷泵翘楚拓矩阵蓝图，通用产品力屡复制成功》
- 60、芯时代之六十\_AI算力GPU《AI产业化再加速，智能大时代已开启》
- 61、芯时代之六十一\_瑞芯微②深度《人工智能再加速，AIoT SoC龙头多点开花》
- 62、芯时代之六十二\_华峰测控《技术/产品为基石，SoC/模数/功率测试机助拓全球市场》
- 63、芯时代之六十三\_裕太微《以太网PHY芯片稀缺标的，国产化渗透初期前景广阔》
- 64、芯时代之六十四\_华虹公司《立足成熟制程，“特色IC+功率器件”代工龙头底部加码12寸》
- 65、芯时代之六十五\_汇顶科技《指纹&触控保持市场领先，新品营收逐步起量》
- 66、芯时代之六十六\_中科蓝讯《产品结构升级&品牌客户突破，八大产品线拓未来》
- 67、芯时代之六十七\_2.5D/3D封装PPT《技术发展引领产业变革，向高密度封装时代迈进》
- 68、芯时代之六十八\_显示驱动芯片PPT《显示驱动芯片——面板国产化最后一公里》
- 69、芯时代之六十九\_菱电电控《双转战略促量价齐升逻辑凸显，T-BOX塑造第二增长极》
- 70、芯时代之七十\_华海清科《国产CMP设备龙头，持续走向高端化、平台化》
- 71、芯时代之七十一\_东芯股份《利基型存储国内领先，强周期属性2024年迎拐点》
- 72、芯时代之七十二\_通富微电《VISIONS技术护城河&AMD深度合作，在AI浪潮中更上层楼》
- 73、芯时代之七十三\_长电科技《XDFOI™平台为支撑，吹响算力/存力/汽车三重奏》
- 74、芯时代之七十四\_算力芯片PPT《以“芯”助先进算法，以“算”驱万物智能》
- 75、芯时代之七十五\_半导4核心材料PPT《万丈高楼材料起，夯实中国“芯”地基》
- 76、芯时代之七十六\_HBM之设备材料PPT《HBM迭代，3D混合键合成设备材料发力点》
- 77、芯时代之七十七\_XR深度PPT《身处人文与科技十字路口，开启空间计算时代》
- 78、芯时代之七十八\_韦尔股份②《CIS技术全球领先，穿越周期再启航》
- 79、芯时代之七十九\_华勤技术《ODM龙头强者更强，高性能计算成长动能充沛》
- 80、芯时代之八十\_功率半导③《“功率半导”铸全球竞争护城河，产品格局看“底部”机遇》
- 81、芯时代之八十一\_斯达半导②《积技以培风，以IGBT/SiC大翼将图南》
- 82、芯时代之八十二\_致尚科技《游戏零部件为主体，XR/光通讯两翼共促发展》
- 83、芯时代之八十三\_北方华创②《塑造半导设备平台企业，深度受益国产替代战略发展》
- 84、芯时代之八十四\_光刻机PPT《国产路漫其修远，中国芯上下求索》
- 85、芯时代之八十五\_景旺电子《产品布局多元，全球化战略势能逐步释放》
- 86、芯时代之八十六\_鹏鼎控股《PCB龙头专注发展高阶产品，深度受益AI发展新浪潮》
- 87、芯时代之八十七\_兆易创新《“存”如基石“算”如翼，花月正春风》
- 88、芯时代之八十八\_刻蚀设备《制程微缩叠加3D趋势，刻蚀设备市场空间持续拓宽》
- 89、芯时代之八十九\_眼镜终端《先AI后AR，眼镜终端打响电子化/智能化攻坚战》

- ◆ 孙远峰：华金证券总裁助理&研究所所长&电子行业首席分析师，哈尔滨工业大学工学学士，清华大学工学博士，近3年电子实业工作经验；2018年新财富上榜分析师（第3名），2017年新财富入围/水晶球上榜分析师，2016年新财富上榜分析师（第5名），2013~2015年新财富上榜分析师团队核心成员；多次获得保险资管IAMAC、水晶球、金牛奖等奖项最佳分析师；2019年开始未参加任何个人评比，其骨干团队专注于创新&创业型研究所的一线具体创收&创誉工作，以“产业资源赋能深度研究”为导向，构建研究&销售合伙人队伍，积累了健全的成熟团队自驱机制和年轻团队培养机制，充分获得市场验证；2023年带领崭新团队获得《证券时报》评选的中国证券业最具特色研究君鼎奖和2023年Wind第11届金牌分析师进步最快研究机构奖；清华校友总会电子工程系分会副秘书长，清华大学上海校友会电子信息专委会委员。
- ◆ 王海维：电子行业联席首席分析师，华东师范大学硕士，电子&金融复合背景，主要覆盖半导体板块，善于个股深度研究，2018年新财富上榜分析师（第3名）核心成员，先后任职于安信证券/华西证券研究所，2023年2月入职华金证券研究所。
- ◆ 王臣复：电子行业高级分析师，北京航空航天大学工学学士和管理学硕士，曾就职于欧菲光集团投资部、融通资本、平安基金、华西证券资产管理总部、华西证券等，2023年2月入职华金证券研究所。
- ◆ 宋鹏：电子行业助理分析师，莫纳什大学硕士，曾就职于头豹研究院TMT组，2023年3月入职华金证券研究所。
- ◆ 吴家欢：电子行业助理分析师，吉林大学学士，博科尼大学硕士，电子&管理复合背景，2023年11月入职华金证券研究所。

## 行业评级体系

### 收益评级：

领先大市 — 未来6个月的投资收益率领先沪深300指数10%以上；

同步大市 — 未来6个月的投资收益率与沪深300指数的变动幅度相差-10%至10%；

落后大市 — 未来6个月的投资收益率落后沪深300指数10%以上；

### 风险评级：

A — 正常风险，未来6个月投资收益率的波动小于等于沪深300指数波动；

B — 较高风险，未来6个月投资收益率的波动大于沪深300指数波动。

## 分析师声明

孙远峰、王海维声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

## 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。



## 免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息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。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及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，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。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，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。

在任何情况下，本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。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“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

## 风险提示：

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址：

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话：021-20655588

网址：[www.huajinsec.cn](http://www.huajinsec.cn)