

## 空中成像行业：风起于青萍之末

### ——新技术前瞻专题系列（五）

分析师	刘航	执业证书编号：S1480522060001
研究助理	李科融	执业证书编号：S1480124050020
分析师	刘蒙	执业证书编号：S1480522090001
分析师	张永嘉	执业证书编号：S1480523070001
分析师	石伟晶	执业证书编号：S1480518080001

**Q1:空中成像是什么?**空中成像是通过平板透镜从而形成不需要介质承载的实像。空气成像是一种无需介质的成像技术,目前主流的原理包含“逆反射”悬浮、AI板、光线积分和计算光场。主流空中成像由光源+DCT-plate(即负折射平板透镜)+交互模组实现。平板透镜是实现空中成像的核心产品。

**Q2:空中成像与全息投影的区别?**与全息投影相比,空中成像技术的优势可从应用原理、介质、关键技术三方面展开。(1)应用原理:全息投影利用光的干涉和衍射原理实现,空中成像则应用光场重构原理实现。(2)介质:全息投影需要介质承载,空中成像无需介质承载(3)关键技术:全息投影先利用干涉原理记录物体光波信息,使之成为一张全息照片,然后利用衍射原理再现物体光波信息,使图像显示出来。空中成像基于微纳结构光场调控基本原理,通过无源光波导阵列器件—负折射平板透镜,精准控制光线的入射、折射和反射,将发散光线在空中重新汇聚。

**Q3:空中成像的技术优势及应用场景有哪些?**非接触、新奇性、可防窥是空中成像目前的三大优势,其技术壁垒主要在于技术精度上,这也是影响成像清晰度和用户体验感的核心环节。目前可应用于家居、展览、车载、医疗、公告设施、教育、政企服务等。

**Q4:空中成像目前有哪些企业在参与?**目前ASKA3D是日本Asukanet公司的一款产品,该公司在空气成像技术领域处于全球领先地位。国内产业链上下游下游参与的企业有(1)东超科技(2)棱镜全息(3)像航科技(4)衍视科技(5)凯盛科技。

**Q5:空中成像近期有哪些看点?**2024年4月24日,华为在北京举行智能汽车解决方案发布会,现场发布了智能驾驶为核心的全新智能汽车解决方案品牌——华为乾崮,针对用户对汽车产品的多元需求,东超科技结合自身“可交互空中成像”技术优势,创新推出“空中成像·智能车载解决方案”,全面提升传统车企座驾空间科技感,提升行业竞争力。目前多家车厂逐步开始采纳空中成像技术,智能座舱市场有望助力空中成像发展,预计2026年中国智能座舱市场空间可达2127亿元,五年复合年增长率约为17%。

**投资建议:**空中成像是目前先进的光学成像技术,空中成像产业链有望逐步完善,包括全息投影内容制作公司、设备生产厂商、技术支持服务商等在内的各个环节都在不断加强合作与协同。首推伟时电子;受益标的:亿道信息、时空科技、中光学、凯盛科技、奥比中光等。

**风险提示:**下游需求放缓、技术导入不及预期、客户导入不及预期、贸易摩擦加剧。



# Q1

## 空中成像是什麼？



# 1. 空中成像是通过平板透镜从而形成不需要介质承载的实像

**空中成像是通过平板透镜从而形成不需要介质承载的实像。**空气成像是一种无需介质的成像技术，目前主流的原理包含“逆反射”悬浮、AI板、光线积分和计算光场。**原理1：**空气成像技术通过光场重构原理，凭借等效负折射率平板透镜（DCT-plate），将发散的光线重新汇聚，在空中形成一个三维的实像。微观上看，透镜是由密密麻麻的晶格和光栅组成，通过排列使光线产生“负折射”现象，能够将光源发散出来的光线重新汇聚，在其另一侧形成一个肉眼可见的1:1大小的实像。**原理2：**日本ASKA3D公司使用大量反射镜胶合在一起形成一块AI板，从而达到成像效果。**原理3：**光线积分。该技术利用大量折射与反射单元，将空间中一个点发出的光线在另一个位置重新交汇成像，该技术的核心难度在于光线积分处理单元。**原理4：**计算光场。利用微结构光场重构技术，把物体离散成高分辨率的空间光斑点阵，通过光的衍射传播、干涉叠加及光场的复振幅调控，将离散的光斑点阵无损地重构在空气中，从而实现无介质成像。

图1：空中成像原理

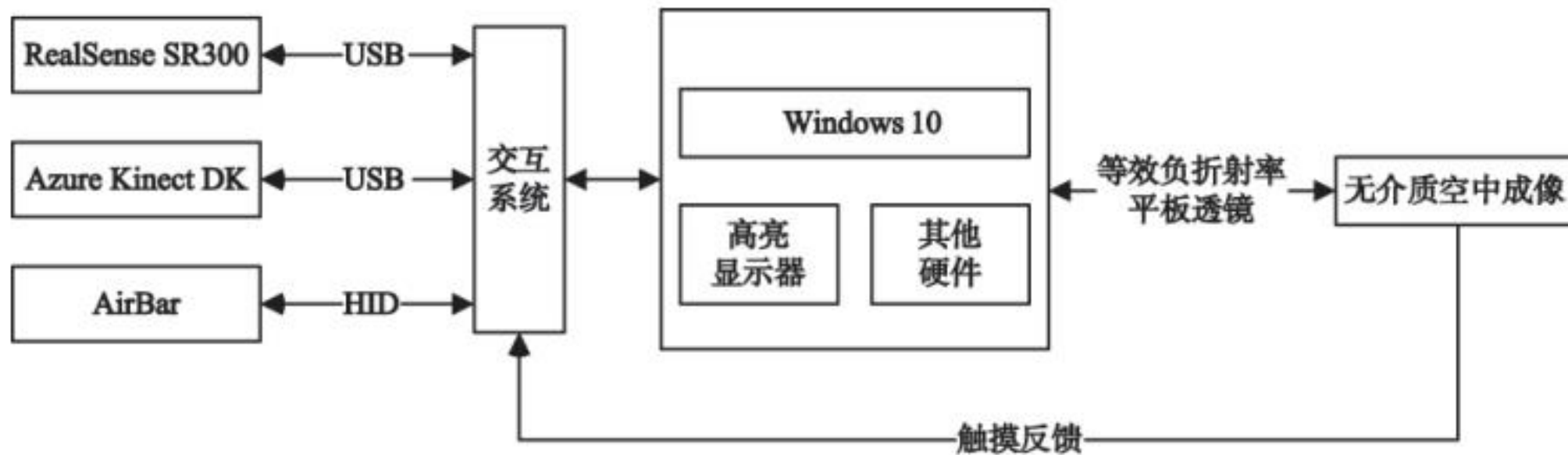


资料来源：汇正财经，东兴证券研究所

# 1. 主流空中成像由光源+DCT-plate（即负折射率平板透镜）+交互模组实现

主流空中成像由光源+DCT-plate（负折射率平板透镜）+交互模组实现。举例：交互系统总体框架分为三个部分如图2所示。右边是通过等效负折射率平板透镜在空气中形成的一个实像。中间是主控系统，它一方面用来交互识别内容，另一方面用来提供可靠像源，无介质空中成像会有一定光损，因此主控系统配有一个高亮显示器，亮度达到500 cd /m<sup>2</sup>。左边是交互用到的三种传感器。

图2：基于等效负折射率平板透镜的交互系统



# 1. 平板透镜是实现空中成像的核心产品

**平板透镜是实现空中成像的核心产品。**图像和物体散发的光线穿过特殊结构的玻璃板后，再次聚集于相反侧相同距离的位置，而形成与原物相同的影像。目前主流平板透镜为玻璃材质，少部分树脂材质平板透镜。**树脂制板**略逊于玻璃制，但**可以实现廉价且高质量的空中成像。玻璃制板可以实现优质的空中成像。**特别适合于空中显示器和标牌领域的大型空中成像等。适合于大量生产的空中显示器等各种产品的嵌入使用，在价格和费用方面具有优势。

**高一致反射率真空镀膜技术是无介质空中成像的关键技术之一。**通过特殊的镀膜工艺，能够使玻璃等材料具备高反射率，从而更好地对光线进行反射和调控，为空中成像提供了基础的技术支持。

图3: ASKA3D树脂板成像效果



资料来源: ASKA3D官网, 东兴证券研究所

图4: ASKA3D玻璃板32英寸大型空中显示器



资料来源: ASKA3D官网, 东兴证券研究所

# 1. ASKA3D空中成像的原理

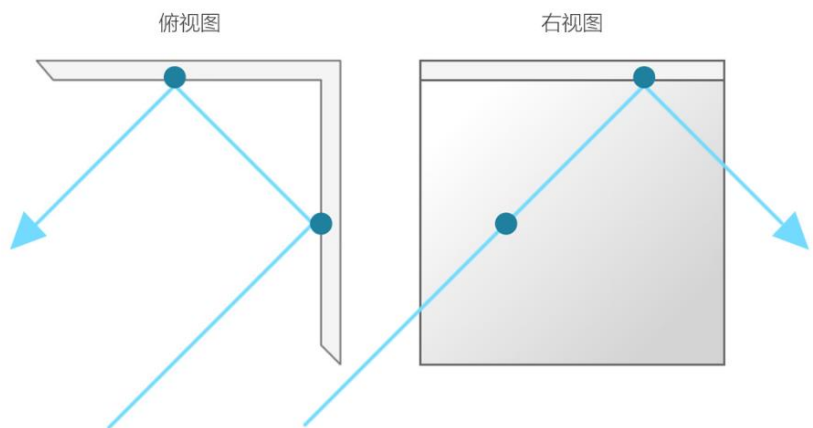
ASKA3D是日本Asukanet公司的一款产品，该公司在空气成像技术领域处于全球领先地位。

**基础原理：**通过两个直交的镜子反射光线形成图像的原理。第一次入射角和第二次出射角的反射角度相等，结果是在板的中心轴上以1:1的空间显示实像。

**结构：**整齐排列的垂直镜结构。乍一看像是简单的双层镜结构，但要实现数百微米单位的规则图案成型。

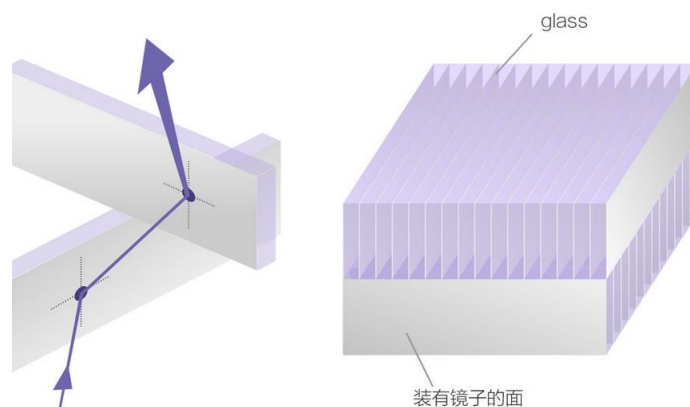
**表现：**ASKA3D板不需要使用传统的雾状不可见物质作为屏幕，也不需要佩戴专用眼镜观察。它将物体发出的光本身聚集在空间中，并从聚集的空间中扩散光线。

图5: ASKA3D平板透镜基础原理



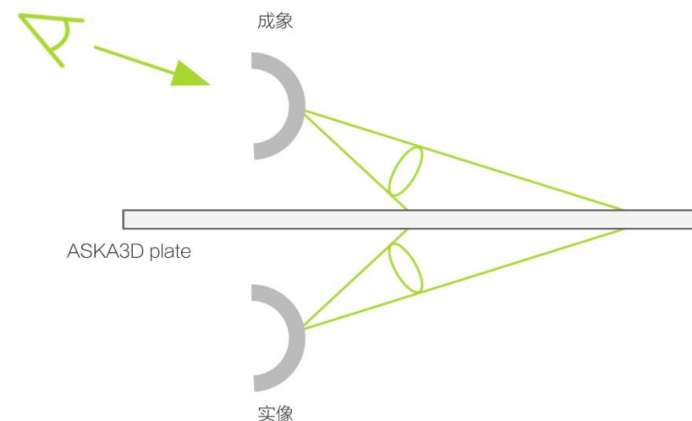
资料来源: ASKA3D官网, 东兴证券研究所

图6: ASKA3D平板透镜构造



资料来源: ASKA3D官网, 东兴证券研究所

图7: ASKA3D平板透镜表现



资料来源: ASKA3D官网, 东兴证券研究所



**Q2**

**空中成像与全息投影的区别？**

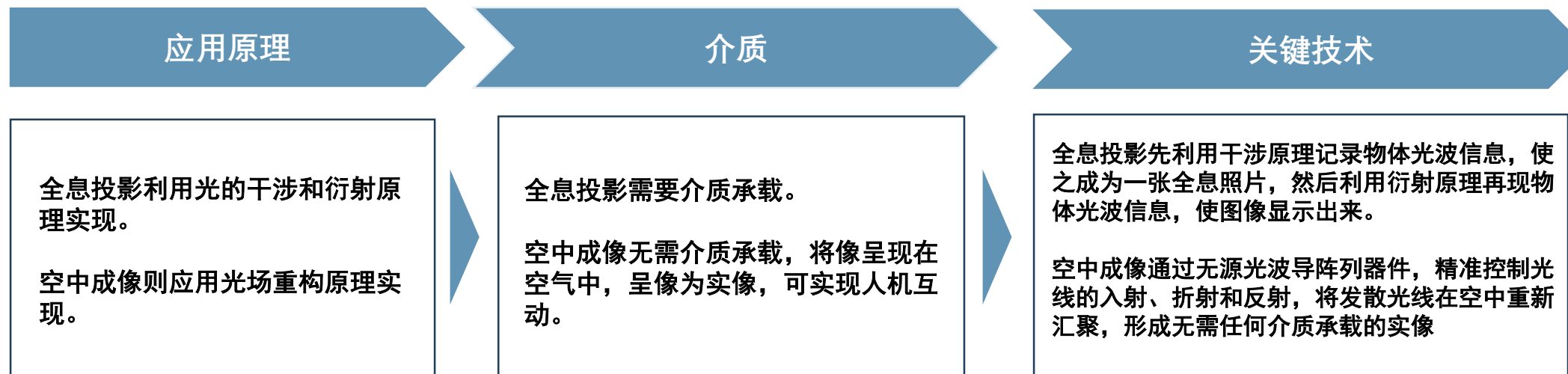




## 2. 空中成像与全息投影的区别

与全息投影相比，空中成像技术的优势可从应用原理、介质、关键技术三方面展开。（1）**应用原理**：全息投影利用光的干涉和衍射原理实现，空中成像则应用光场重构原理实现。（2）**介质**：全息投影的成像都离不开幕布，水幕、烟雾、全息膜、特殊玻璃，甚至是旋转的叶片等都能作为幕布。空中成像无需介质承载，将像呈现在空气中，呈像为实像，可实现人机互动。全息投影需要介质承载。（3）**关键技术**：全息投影先利用干涉原理记录物体光波信息，使之成为一张全息照片，然后利用衍射原理再现物体光波信息，使图像显示出来。空中成像基于微纳结构光场调控基本原理，通过无源光波导阵列器件—负折射平板透镜，精准控制光线的入射、折射和反射，将发散光线在空中重新汇聚，形成无需任何介质承载的实像。

图8：空中成像与全息投影在应用材料、介质、关键技术三方面的对比





**Q3**

**空中成像的技术优势及应用场景有哪些？**



### 3. 空中成像技术优点与壁垒

#### 三大优点

##### PART 01

用户在交互过程中，不接触应用实体，在疫情背景下，特别是在医院、电梯等公共场所，能有效避免人-物-人式交叉感染风险。

##### PART 02

在各类场景下，例如新能源汽车等，空中成像对于用户来说是一种新奇的体验，以往科技电影中的场景可以在现实中触碰。

##### PART 03

东超科技设定了左右45度的载体可视角，在金融、医疗自助机等场景，可以减少隐私和安全性等问题。

NO.01

非接触

NO.02

新奇性

NO.03

可防窥

资料来源：36氪，东兴证券研究所

#### 技术壁垒

技术壁垒主要在于技术精度上，这也是影响成像清晰度和用户体验感的核心环节。技术精度主要靠两点实现：

**加工精度：**透镜加工需要经过数十道工艺，来达到80~120纳米级左右的加工精度。

**交互精度：**区别于常见的手势识别，空中成像交互精度需要达到2mm左右，才可实现精准的点对点交互。

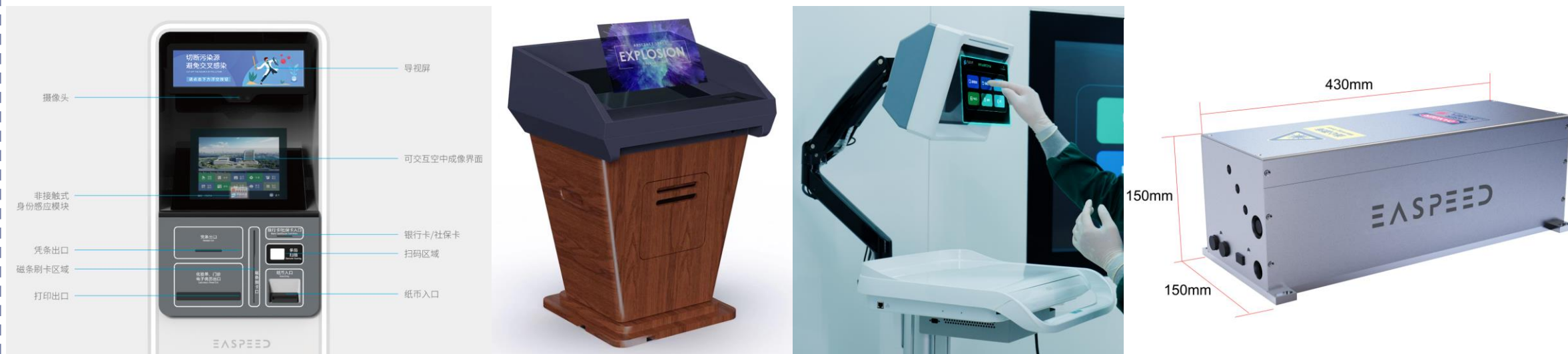
资料来源：36氪，东兴证券研究所

### 3. 空中成像的产品应用

**空中成像技术可应用于：**（1）**非接触式医疗自助机：**非接触式医疗自助机搭载了东超科技国际领先的可交互空中成像技术，提供全新的空中成像人机交互方式，让用户在不接触实物的情况下，点击空中屏幕，即可完成挂号、预约、缴费等多功能自助服务的一系列操控。

（2）**空中提词器：**可将常规提词器的提词界面于空中直接成像，不依赖其他实体显示介质。配合自动翻页系统，可为用户营造一种“脱稿演讲”的效果。空中影像具备一定可视角度，仅正面使用者可见，私密性良好。（3）**非接触式手术阅片器：**可将传统设备的操作界面在空中直接成像，产品“无接触操作”的特性，可解决触摸按键交叉感染、术中医师无法操作、设备较多干扰气流等痛点，有效提升手术室工作效率。（4）**高重频纳秒激光器：**一款全固态的大能量激光器，可广泛应用于LIBS、激光光谱、激光加工等领域。

图9:东超科技非接触式医疗自助机、空中提词器、非接触式手术阅片器、高重频纳秒激光器（左到右）



资料来源：东超科技官网，东兴证券研究所



**Q4**

**空中成像的目前有哪些企业在参与？**



## 4. 空中成像行业企业

参与空中成像的上游企业有（1）东超科技（伟时电子参股4%）：空中交互成像技术，最核心技术“光源+DCT-plate（即自主研发的负折射平板透镜）+交互模组”完成攻克，目前已量产。（2）棱镜全息（吉利科技集团持股30%，当虹科技参股9.8%）：自研专利结构光场重构技术，实现空中无介质成像，并构建智能化驾驶空间，为驾驶者提供全新的驾驶体验。（3）像航科技（盈趣科技参股2.8%）：自主研发并完成量产光学平板透镜微通道矩阵光波导平板，实现空气中可交互的无像差真实影像。

中游环节目前有：凯盛科技：无介质空气成像的高一致反射率真空镀膜技术，已批量供货。

表1：国内空中成像企业主要参与者及全球行业龙头（ASKA3D）

公司	平板透镜	是否能自产核心元件	应用领域
东超科技	DCT-plate	是	家居、展览、车载、医疗、公告设施等
像航科技	MOW-Plate	是	设施、文旅、医疗、教育、消费电子、政企服务等
衍视科技	\	否	家居、展览、车载、医疗、公告设施、教育、政企服务等
棱镜全息	\	否	车载、公共交通、文旅、娱乐等
ASKA3D	ASKA3D-Plate	是	家居、展览、车载、医疗、公告设施等

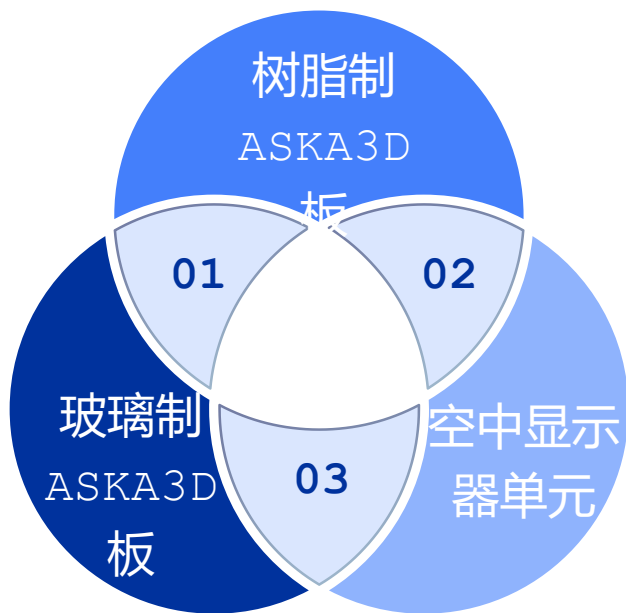
资料来源：公司官网，东兴证券研究所

## 4. 空中成像行业龙头——ASKA3D

树脂制ASKA3D板虽然略逊于玻璃制，但可以实现廉价且高质量的空中成像。适合于大量生产的空中显示器等各种产品的嵌入使用，在价格和费用方面具有优势。

ASKA3D是日本Asukanet公司的一款产品，该公司在空气成像技术领域处于全球领先地位(ASKA3D过去处于该行业垄断地位)。ASKA3D的技术核心在于其等效负折射率平板透镜，这种透镜由密密麻麻的晶格和光栅组成，通过排列使光线产生“负折射”现象，能够将光源发散出来的光线重新汇聚，在其另一侧形成一个肉眼可见的1:1大小的实像。

玻璃制ASKA3D板可以实现优质的空中成像。特别适合于空中显示器和标牌领域的大型空中成像等。



空中显示器单元将ASKA3D板、液晶显示器、红外传感器、机壳集成在一起，通过连接您现有的Windows PC，可以轻松实现空中显示器的显示和操作。

合而为一

无需公司内部采购零件或组装，产品到达后即可立即使用。

简单连接

无需复杂设置，与手头电脑简单连接即可轻松显示和操作。

灵活安置

适应各种安装条件的配置，水平放置、垂直放置等。

产品矩阵



**Q5**

**空中成像近期有哪些看点？**





## 5. 华为携手东超科技开启智能座舱新纪元

2024年4月24日，华为在北京举行智能汽车解决方案发布会，现场发布了智能驾驶为核心的全新智能汽车解决方案品牌——华为乾崮。

针对用户对汽车产品的多元需求，东超科技结合自身“可交互空中成像”技术优势，创新推出“空中成像·智能车载解决方案”，全面提升传统车企座驾空间科技感，提升行业竞争力。**前排中控及副驾系统：**可定制空中成像中控系统、车载精灵，实现HUD空中显示、语音及手势交互功能。**座椅靠背交互娱乐系统：**可定制非接触式车载娱乐办公系统，满足后排乘员提供影音娱乐需求。**后排乘客娱乐办公系统：**可定制车载娱乐办公系统，集成非接触内嵌式箱体结构，实现影音娱乐、空调调节等操控。

图10: 东超科技悬浮空中仪表



资料来源：公司官网，东兴证券研究所

图11: 东超科技全息娱乐系统



资料来源：公司官网，东兴证券研究所

图12: 东超科技声源定向全息管家

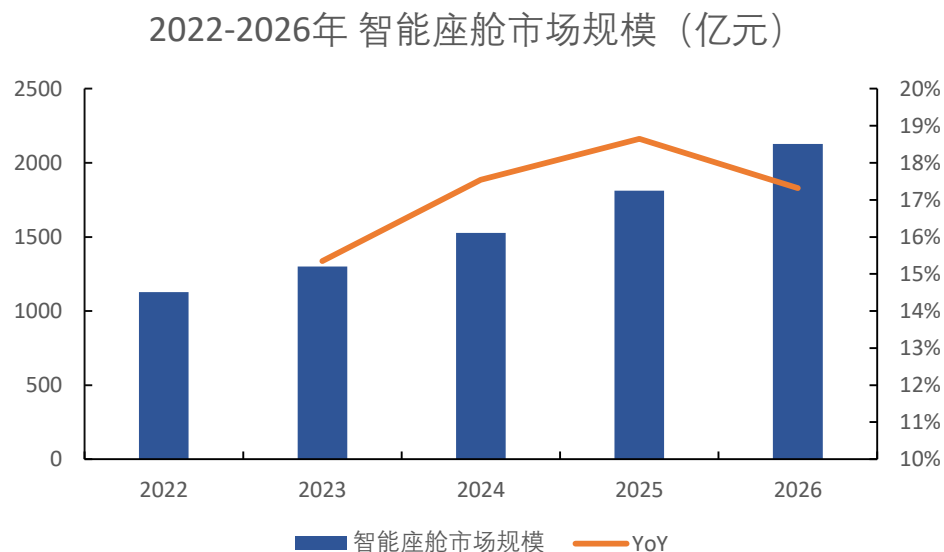


## 5. 未来智能座舱市场助力空中成像发展

数据显示2022年，中国智能座舱市场规模为1127亿元。预计2026年中国智能座舱市场空间可达2127亿元，五年复合年增长率约为17%。而空气成像有望代替“车载显示”系统，更重要的是，空气成像并不是简单的概念，而是已经有订单落地。

目前华为已经表示，下一代问界将搭载“空中成像”技术。预计后续空中成像有望成为汽车智能化的标配。华为汽车智选模式的合作方，江淮汽车、奇瑞汽车在2023年都搭载了东超科技研发的“空气成像”。而宝马、丰田、大众、吉利、长城、上汽、一汽也早在2021年先后采用了空气成像的技术。空气成像技术已被多家汽车厂商认可。

图13:未来智能座舱助力空中成像发展，五年复合增长率达17%



资料来源：中商情报网，东兴证券研究所

表2:已采纳空中成像技术的车厂名单

主机厂	发布时间	供应商
长城	2019亚洲ces	衍视科技
丰田	2020亚洲ces	衍视科技
吉利	2021/4/14	棱镜全息
大众	2021/5/27	棱镜全息
长安	2021/8/24	东超科技
上汽. 鲲	2021/10/1	像航科技
华为	2021/12/2	像航科技
江淮瑞风	2023上海车展	东超科技
奇瑞	2024上海车展	东超科技
一汽红旗	2025上海车展	像航科技

资料来源：新浪财经，东兴证券研究所

- ❁ Q1:空中成像是什么？
- ❁ Q2:空中成像与全息投影的区别？
- ❁ Q3:空中成像的技术优势及应用场景有哪些？
- ❁ Q4:空中成像目前有哪些企业在参与？
- ❁ Q5:空中成像近期有哪些看点？
- ❁ **投资建议与风险提示**

**投资建议：**空中成像是目前先进的光学成像技术，空中成像产业链有望逐步完善，包括全息投影内容制作公司、设备生产厂商、技术支持服务商等在内的各个环节都在不断加强合作与协同。首推伟时电子；受益标的：亿道信息、时空科技、中光学、凯盛科技、奥比中光等。

## 受益标的



让所有终端都能看懂世界

- ❁ 下游需求放缓
- ❁ 技术导入不及预期
- ❁ 客户导入不及预期
- ❁ 贸易摩擦加剧

## 分析师简介

### 刘航

复旦大学工学硕士，2022年6月加入东兴证券研究所，现任电子行业首席分析师。曾就职于Foundry厂、研究所和券商资管，分别担任工艺集成工程师、研究员和投资经理。证书编号：S1480522060001。

### 石伟晶

首席分析师，覆盖传媒、互联网、云计算、通信等行业。上海交通大学工学硕士。8年证券从业经验，曾供职于华创证券、安信证券，2018年加入东兴证券研究所。

### 刘蒙

计算机行业分析师，清华五道口金融硕士，2020年加入东兴证券。2021年新浪财经金麒麟计算机行业新锐分析师团队核心成员，覆盖云计算、信息安全、人工智能、元宇宙等细分领域。

### 张永嘉

计算机行业分析师，对外经济贸易大学金融硕士，2021年加入东兴证券，主要覆盖基础软件、数据要素、金融科技、汽车智能化等板块。

## 研究助理简介

### 李科融

电子行业研究助理，曼彻斯特大学金融硕士，2024年加入东兴证券，主要覆盖OLED、消费电子防护、半导体检测设备、模拟芯片等板块。

## 分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

## 风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

## 免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我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头寸并进行交易，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。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

**公司投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：**

以报告日后的6个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率15%以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率15%~15%之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

**行业投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：**

以报告日后的6个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。



# 感谢观看， 欢迎交流

## 东兴证券研究所

### 北京

西城区金融大街5号新盛大厦B座16层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

### 上海

虹口区杨树浦路248号瑞丰国际大厦23层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

### 深圳

福田区益田路6009号新世界中心46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526