

内容目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 第一章 前言 | 3 |
| 第二章 2023-2028 年 AR-HUD 市场前景及趋势预测 | 3 |
| 第一节 华为引领，智慧光源时代有望开启 | 3 |
| 第二节 光场屏：突破空间限制，产业化进程有望开启 | 4 |
| 一、汽车座舱“第三空间”属性越来越强 | 4 |
| 二、座舱大屏多屏趋势带来潜在挑战 | 5 |
| 三、华为引领，光场屏有望破局 | 5 |
| 四、M9 首发上车，车载光场屏产业化开启 | 6 |
| 第三节 HUD：有效提升安全性，AR-HUD 将成为主流 | 8 |
| 一、驾驶信息丰富，HUD 有望成为主驾第一屏 | 8 |
| 二、性能领先成本下探，AR-HUD 有望成为主流产品 | 9 |
| 三、PGU 是 HUD 核心部件，LCoS 技术方案优势明显 | 10 |
| 四、结构升级带动规模增长，关注技术客户领先企业 | 12 |
| 第四节 智慧大灯：控制技术升级，赋能行业二次成长 | 14 |
| 一、ADB 和 AFS：控制器升级，融合 ADAS 完成智能控制 | 14 |
| 二、DLP：有望接力矩阵大灯，打造行业第二成长曲线 | 15 |
| 三、车灯空间广阔，国内龙头有望持续提升份额 | 17 |
| 第五节 关注细分环节具备客户及技术优势企业 | 17 |
| 一、星宇股份：产品升级、客户转型逐步进入兑现期 | 17 |
| 二、华域汽车：车灯龙头，加速电动智能转型 | 18 |
| 三、经纬恒润：成立座舱事业部形成新的业绩增长点 | 18 |
| 四、华阳集团：客户优质，HUD 结构升级带来业绩增量 | 18 |
| 五、科博达：灯控龙头有望受益车灯智能化升级 | 19 |
| 六、光峰科技：车载光学业务有望打开第二成长空间 | 19 |
| 第三章 AR-HUD 企业品牌差异化策略及建议 | 19 |
| 第一节 造成品牌同质化的原因 | 19 |
| 一、企业以行业普遍化的标准来衡量自己的产品 | 20 |
| 二、企业遵循普遍的产品升级和进化的发展方向 | 20 |
| 第二节 品牌差异化塑造的策略 | 21 |
| 一、细分市场定位 | 21 |
| 二、提炼品牌的 USP | 22 |
| 三、跨界混搭 | 23 |
| 四、逆向战略 | 24 |
| 五、品牌形象 | 24 |
| 六、文化创新 | 25 |
| 第三节 品牌前端策略 | 26 |
| 第四节 品牌差异化的五个维度 | 27 |
| 一、产品差异化 | 27 |
| 二、服务差异化 | 27 |
| 三、品牌形象差异化 | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 四、成本差异化 | 29 |
| 五、技术差异化 | 29 |
| 第五节 打造品牌差异化的 6 种策略 | 29 |
| 一、逆向操作 | 29 |
| 二、跨界合作 | 30 |
| 三、凸显个性 | 31 |
| 四、整合各个互动接触点的品牌体验 | 31 |
| 五、制造分享的机会 | 31 |
| 六、利用品牌体验产生的光环效应 | 32 |
| 第六节 打造品牌优势，传播品牌差异化 | 32 |
| 一、品牌独特性，吸引顾客眼球 | 33 |
| 二、品牌走向标准化 | 33 |
| 三、品牌营销 | 33 |
| 四、视觉定位 | 33 |
| 五、品牌附加值 | 33 |
| 第七节 该如何进行差异化创新？ | 34 |
| 一、误区：并不是别人没有才叫差异化 | 34 |
| 二、方法论：塑造差异化的 4 大维度 | 35 |
| 三、趋势：购物中心门店发展 3 化 | 35 |
| 第四章 AR-HUD 企业《品牌差异化策略》制定手册 | 36 |
| 第一节 动员与组织 | 36 |
| 一、动员 | 37 |
| 二、组织 | 37 |
| 第二节 学习与研究 | 38 |
| 一、学习方案 | 38 |
| 二、研究方案 | 38 |
| 第三节 制定前准备 | 39 |
| 一、制定原则 | 39 |
| 二、注意事项 | 40 |
| 三、有效战略的关键点 | 41 |
| 第四节 战略组成与制定流程 | 44 |
| 一、战略结构组成 | 44 |
| 二、战略制定流程 | 44 |
| 第五节 具体方案制定 | 45 |
| 一、具体方案制定 | 45 |
| 二、配套方案制定 | 48 |
| 第五章 AR-HUD 企业《品牌差异化策略》实施手册 | 48 |
| 第一节 培训与实施准备 | 48 |
| 第二节 试运行与正式实施 | 49 |
| 一、试运行与正式实施 | 49 |
| 二、实施方案 | 49 |
| 第三节 构建执行与推进体系 | 50 |
| 第四节 增强实施保障能力 | 51 |
| 第五节 动态管理与完善 | 51 |

| | |
|----------------------|----|
| 第六节 战略评估、考核与审计 | 52 |
| 第六章 总结：商业自是有胜算 | 52 |

第一章 前言

如今市场同质化非常的严重，从而引发市场的混乱，大量的抄袭模仿，让更多的企业进入了同质化的时代，那怎么创造与竞争对手不同的差异化特色呢？这已成为摆在老板面前的一个重要问题。

- 特别是在品牌化的趋势下，如何进行品牌差异化策略？
- 品牌差异化又有哪些维度？
- 前端策略包括哪些？差异化运营怎么做？
- 在传播上怎么打造差异化？
- 又如何进行差异化创新？
-

下面，我们先从 AR-HUD 行业市场进行分析，然后重点分析并解答以上问题。

相信通过本文全面深入的研究和解答，您对这些信息的了解与把控，将上升到一个新的台阶。这将为您的经营管理、战略部署、成功投资提供有力的决策参考价值，也为您抢占市场先机提供有力的保证。

第二章 2023-2028 年 AR-HUD 市场前景及趋势预测

第一节 华为引领，智慧光源时代有望开启

2023 年 4 月 26 日，华为举办智能汽车解决方案发布会，发布基于 2K 成像模组的 AR-HUD (LCoS)、xPixel 智能车灯解决方案以及 xScene 光场屏产品，引发我们对智慧光源产品在车端的应用思考。智能化水平提升，光源应用逐步丰富。光源在汽车的使用最早大规模运用于车灯上，随着汽车电子技术进步，车载屏幕出现，光源应用场景进一步丰富。智能座舱时代，车载光源技术又有了新的应用，例如氛围灯、HUD、车载投影灯。我们认为在智能化加速的背景下，汽车有望进入智慧光源时代。分类来看，光源在汽车应用分为照明类、座舱类和驾驶类。传统照明类包括大灯、雾灯、尾灯、转向灯、舱内照明灯等；座舱类包括液晶仪表，中控屏、副驾娱乐屏、氛围灯、HUD 等；智能驾驶类包括车载摄像头、激光雷达、流媒体后视镜、电子外后视镜等。

光源持续升级背景下，车端应用已经不断丰富。我们认为，应重视车端智慧光源时代带来的投资机会，建议重点关注光场屏、HUD 及智慧大灯等细分产品。

第二节 光场屏：突破空间限制，产业化进程有望开启

智能汽车时代，消费者对汽车的理解逐步从传统的出行工具转换为家庭（第一空间）和公司（第二空间）之外的第三空间，希望汽车座舱内的安全性、娱乐性与舒适性相比以往能够进一步提升。华为发布的座舱新产品在性能上具备多重优势，可以突破空间限制提供更优的成像效果，有望成为座舱爆款产品。预计 2024 年光场屏市场规模为 2.51 亿元，2024-2027 年 CAGR 为 196%，产业化进程有望开启。

一、汽车座舱“第三空间”属性越来越强

需求端来看，智能座舱逐步成为中国消费者购车关键要素。根据 IHS Markit 数据，2021 年座舱科技成为中国消费者购买汽车考虑的第二大因素，相较汽车产业相对发达的地区，2021 年中国消费者在购车时会考虑座舱科技的人数占比更高，达到 26.7%（调研的配置包括 HUD、语音交互/VPA、人脸识别、手势控制、体征监测等）。这样的结果一方面得益于中国电动化进程领先于全球其他国家，另一方面也体现出中国消费者对于智能座舱的支付意愿更高，从需求端推动智能座舱快速发展。

图表2：2021 年中国用户购车要素 TOP10



消费者对座舱舒适性与娱乐性需求提升。电动车通过电池加电机的组合可提供比燃油车更快的启动速度与百公里加速，缩小了同级别不同配置车型的性能差距，消费者逐步将关注点放在了续航里程、座舱舒适性/娱乐性和辅助驾驶功能等方面。在这种趋势下，座舱内出现了可自动调节的氛围灯、香氛系统、数字声学系统等产品，给驾驶员或乘客在驾乘时提供更舒适的体验。娱乐性方面，座舱芯片算力的不断提升使得后排乘客在座舱内观影、玩游戏成为可能，例如理想 L9 搭载了两颗高通骁龙 8155 车机芯片，高算力支撑下 L9 可以直连 Switch 并通过后舱娱乐屏进入游戏模式，同时还可以通过后舱娱乐屏幕进入观影模式。

屏幕作为座舱核心，已呈现多屏化、大屏化趋势。以往燃油车座舱内屏幕多以中控屏和液晶仪表为主，随着整车智能化水平提高以及车载显示技术的进步，车型开发更加重视乘车人的需求，信息娱乐系统屏幕已经不局限于中控屏，副驾和后排的娱乐屏幕开始为乘车人提供娱乐服务，集中式控制推动大屏化、多屏化成为趋势。车载屏幕的功能不再是单一的辅助驾驶，而是为用户更多的娱乐和生活体验价值，丰富了汽车座舱的功能性，提高了用户的驾乘体验。

二、座舱大屏多屏趋势带来潜在挑战

车载屏幕品类丰富得益于显示技术快速发展。车载屏幕的主要性能要求包括亮度高、寿命长、反应快、运作温度区间大等。以寿命来看，车载显示器需达到汽车平均寿命，大约 7-12 年。显示技术的进步推动车载屏幕性能提升，LCD 是较早出现在车内的液晶显示屏，主要是靠背光源发光，是目前大多数车型采用的方案；OLED 依靠有机发光层自发光，显示屏上的每个发光点都可以单独控制，因此相比 LCD 有更好的对比度，同时在形态上还可以发生弯曲，使得曲面屏进入座舱成为现实。未来随着 Mini LED、Micro LED 等技术逐步成熟、成本下探，车载屏幕的对比度、HDR、色域、能耗等将有更大的提升，驾乘者通过屏幕获得更好的驾驶辅助、信息娱乐等体验。

车载显示屏增加的过程中也存在两个主要的问题：1) 用户体验受限：主要包括屏幕尺寸受限、眩晕感加强导致晕车以及长时间观看屏幕容易引起疲劳；2) 屏幕增加过多影响主驾安全，车内隐私性较差：车内实体屏幕增加的同时也会带来干扰和光污染，有可能会使驾驶员分心，影响驾驶安全。随着车辆应用场景的日益扩展，人们对于车载屏幕私密性的需求不断提升，如何保护乘驾人员的隐私逐渐成为热门话题。尤其是对于需要在车上进行商务接待或者会议的商务人士来说，保护隐私是他们关注的重点。

三、华为引领，光场屏有望破局

华为发布全新车载娱乐屏品类 HUAWEI xScene 光场屏。在今年 4 月 16 日举办的华为智能汽车解决方案发布会上，华为首次发布全新车载娱乐屏品类-光场屏，该产品采用独创的光学引擎技术，首创大画幅、景深感、低晕动、眼放松的极致体验，大幅提升车内视觉感知，实现 3 米远

距成像，40 英寸超大画幅，90PPD 超视网膜级清晰度，将沉浸的私人影院装进车内。从产品定义来讲，光场屏主要服务于乘客，华为发布的光场屏形态包括椅背款、头枕款和副驾款。

光场屏可以突破座舱空间限制。光场屏的基本原理是光场折叠技术的应用，通过多次折反射和高精度曲面镜集成实现拉远成像。具体来看，光线从像源屏出发，经过物理镜面透反屏幕的一次折射到高精度曲面镜，曲面镜将全部光线再度折射到透反屏幕，此时光线穿过透反屏幕聚焦后射入人眼，根据虚像成像原理，人眼沿着光线的反方向看过去，会在曲面镜后方的远方位置看到一个大屏幕，此时实现“图像拉远放大”的观看效果。

车载光场屏实现远距观看，保护乘客眼睛健康。光场屏可在乘客眼前 3m 的距离形成 35 英寸以上的画面，同时光场屏内部的黑腔结构隔绝了图像与外界环境的直接接触，可以为后排乘客提供影院级的观影体验。3m 左右的视距图像对比近距离观看也可以大幅降低眼睛疲劳，根据《车载光场屏白皮书》，多个权威眼科医院的临床测试验证了次理论的正确性，光场屏对比液晶屏幕可降低睫状肌调节力 96%，可较好的保护乘客的眼睛健康。车载光场屏保证运动信息一致，降低晕车感觉。光场屏拉远成像实现核心视觉范围内画面处于远焦面，可清晰感受运动状态，眼耳感知同步，保证大脑接受的都是“运动”信息，可有效缓解晕车。根据《车载光场屏白皮书》，光场屏的缓解晕车效果经过权威机构的测试验证，通过主观体验及客观脑电仪测试，晕车系数对比液晶屏幕可以下降 35%，对比 VR 眼镜可以下降 90%。

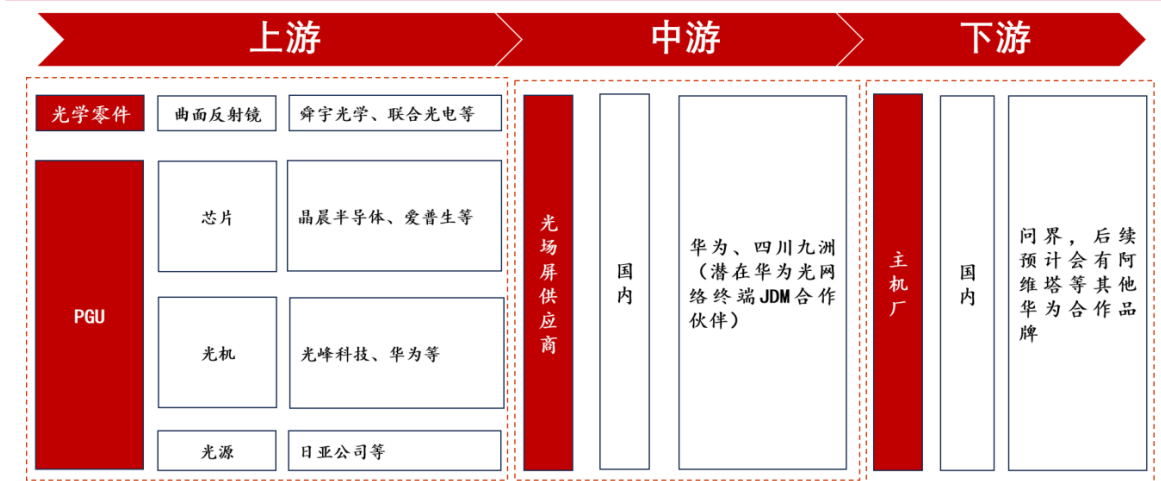
车载光场屏可以提升主驾安全性。光场屏通过虚像原理成像，只有坐在正位的乘客可观看，超过观看角度 20 度以上就不能获取完整图像，能极大程度减少驾驶员位置的光污染和驾驶干扰信息，确保驾驶员集中精力保障驾驶安全。车载光场屏可提升座舱内应用体验。在汽车座舱“第三空间”属性越来越强的背景下，光场屏可以在观影、商务办公、游戏娱乐等方面为乘客提供更好的体验。例如当后排乘客有办公需求时，光场屏可以为其提供清晰、不晕车的画面，同时还可凭借其成像特性保证只有乘客可看到屏幕，满足对于个人隐私保护的需求。

四、M9 首发上车，车载光场屏产业化开启

问界 M9 首发搭载华为光场屏。根据华为规划，公司光场屏产品将率先在 2023 年底发布的问界 M9 搭载上车，有望开启车载光场屏产业化进程。近期，问界新款 M7 获得消费者青睐，累计大定数持续创新高，M7 也在 10 月实现 10547 辆交付。我们认为，M7 畅销一方面是新车定价合理，另外一方面也得益于华为对 M7 在智能驾驶和智能座舱环节的赋能，消费者对智能化的关注度提升。M9 首搭光场屏，有望作为亮点吸引更多消费者关注，加速光场屏在车端的应用。光场屏主要结构包括成像系统和光学器件。光场屏的成像系统与 HUD 类似，但光场屏由于要对图像光线进行多次反射折叠，所以对于光源光线进行准直、高亮等专门设计，以此来保证画面纯净无杂质的效果。光场屏中用于对光线进行折叠的光学器件是最核心的，主要包括高精度的曲面镜和偏振膜材：

1) 高精度的曲面镜：曲面镜是光场屏图像放大的关键，如果曲面镜面型设计不合理会出现图像变扭曲的现象。同时，曲面镜作为系统的一部分，在内腔中的固定位置对于光线的折反率设计不合理也会导致图像失真，所以还要严格计算曲面镜的固定位置来配合整体空间光学设计共同实现舒适的放大图像的效果； 2) 偏振膜材：屏幕外表面炫光及强光光晕等问题是影响观看体验的痛点，光场屏在普通方案下也会有同样的问题，因此光场屏需要在屏幕表面增加偏振膜材设计来提升产品整体视觉体验，例如增加防眩光外保护层，防反射外保护层，补偿内保护层等多种介质实现消除光晕、防止眩光的目的。光场屏产业链与 HUD 具备相似性。光场屏上游主要包括激光光源、光学器件、芯片和 PGU 等；中游为光场屏整机制造商，包括华为及其供应链企业；下游为车企，率先与华为合作的是赛力斯，我们预计后续其余华为智选、华为 InSide 合作伙伴有望陆续开发搭载光场屏的车型。

图表 13: 车载光场屏产业链



考虑到舒适性等，我们判断后排光场屏的应用会更快。尽管华为设计了副驾版的光场屏，但受到中控台设计、电子后视镜或副驾仪表的限制，副驾光场屏的上车速度预计会慢于后排。在进行规模测算时，我们假定 2027 年之前光场屏主要还是在 30 万以上车型搭载，用于后排乘客娱乐办公使用，有望替代后排液晶屏幕。预计 2024 年光场屏市场规模为 2.51 亿元，2024-2027 年 CAGR 为 196%。目前光场屏产品还在应用初期，2024 年预计只有问界 M9 搭载光场屏，我们预计 2024 年行业光场屏前装搭载车辆为 4.8 万辆，对应渗透率约为 0.2%，预计 2027 年有望达到 123.11 万辆，对应渗透率为 4.5%，渗透率提升主要得益于华为车 BU 合作伙伴车型以及新势力车型放量。从市场规模来看，预计 2027 年国内光场屏规模有望达到 64.7 亿元，2024-2027 年 CAGR 接近 200%。

第三节 HUD：有效提升安全性，AR-HUD 将成为主流

受益结构升级，HUD 市场保持快速增长。HUD 的出现较好的解决了驾驶员低头观察仪表而影响行车安全的问题，我们认为 HUD 渗透率有望快速增长，逐步成为主驾的第一屏幕。从产品结构来看，随着 AR-HUD (TFT) 价格下探、DLP 和 LCoS 方案逐步成熟，AR-HUD 出货占比将快速提升，带动单车价值量提升。受益结构升级，预计国内 HUD 市场规模快速增长，2024-2027 年平均复合增速超过 39%。

一、驾驶信息丰富，HUD 有望成为主驾第一屏

座舱智能化水平提升，驾驶信息愈发丰富。传统座舱的驾驶信息主要包括发动机转速、车速、油量、水温等，随着汽车电子技术的快速发展，汽车座舱发展至智能化阶段，驾驶员可获得的信息已涵盖基础信息、辅助驾驶信息和娱乐应用信息。根据 CAICV 联盟《HUD 打造主驾第一屏研究报告》，驾驶员信息可分为一类信息、二类信息和三类信息，其中一类信息最重要，主要包括油量/电池状态、速度、警告信息、故障等多种驾驶必要信息。

驾驶信息的丰富提升了对信息屏幕的要求。驾驶员主要从车载屏幕获取信息，车载屏幕又需要满足以下四点需求：1) 驾驶安全性：驾驶员信息屏幕必须将安全放在首位，确保界面不会分散驾驶员的注意力，获取信息过程不会产生过高干扰驾驶的风险，不会危及驾驶员或乘客的安全；2) 可见性和可读性：驾驶员信息屏幕的核心功能是显示驾驶基本信息，所显示的信息必须清晰易读，不能对驾驶员获取信息产生阻碍，影响行驶；3) 清晰的功能层级：驾驶员信息屏幕须提供驾驶员可以快速轻松访问的基本功能和特性。其控制界面须直观、简单，使驾驶员无需将视线从道路移开或双手从方向盘上移开。确保驾驶员可以快速访问控件，同时将注意力集中在道路上；4) 高效舒适型：驾驶员希望能直观的看到驾驶信息，减少侧头、偏头、低头等行为，减少驾驶过程中久看屏幕的疲劳感，提高驾驶过程中的舒适度。

主驾第一屏是驾驶员获取信息的主要显示载体。主驾第一屏为驾驶员提供前述关键信息，是驾驶员默认的、最主用、最重要的屏幕。在汽车座舱发展初期，仪表作为主驾第一屏显示驾驶过程中的重要信息，随着技术的进步和用户的需求变化，主驾第一屏也在不断发展，由最初的机械、电气仪表升级为液晶仪表，同时随着辅助驾驶和娱乐功能的引入，中控屏幕开始作为仪表的辅助成为驾驶员操作和获取信息的重要显示设备。

安全驱动叠加差异化竞争，HUD 有望成为新的主驾第一屏。近两年，HUD 作为新的显示方案快速实现上车应用，我们认为主要有以下两点驱动因素：1) 液晶仪表安全性不足：尽管液晶仪表性能大幅提升，但产品仍位于驾驶员斜下方，需要驾驶员低头获取信息。根据《HUD 打造主驾第一屏研究报告》：在高速时速 100 公里/时速度下低头 1 秒行进将近 30 米，在城区复杂路况下以 36 公里/时速度行驶低头 1S 会产生 10 米盲行，存在不可忽视的安全隐患；2) 主机厂差异

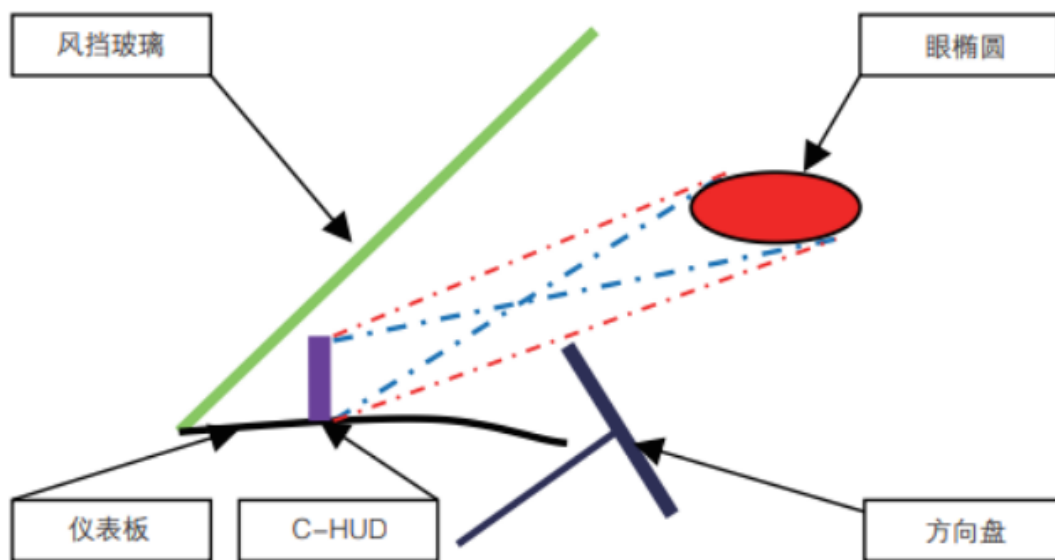
化竞争：座舱产品落地后驾乘容易感知，同时可以增加座舱内的科技感，是自主进行差异化竞争聚焦的主要环节，也是车型销售的重要卖点。

二、性能领先成本下探，AR-HUD 有望成为主流产品

HUD（抬头显示，Head up Display）起源于航空领域。基本原理是利用光学反射将基础驾驶信息、导航信息等投影在前挡风玻璃或半透明树脂玻璃前方，它的主要功能避免驾驶员低头看仪表，减少驾驶员注意力分散，从而提升行车安全性。HUD 的基本结构包括信息处理（PGU，成像单元）和信息显示两部分：信息处理主要是将信息转换成图像或文字后输出；信息显示主要通过反射装置将信息投影在挡风玻璃上。由于要保证多次反射后的成像清晰度，因此 HUD 的主要技术难点在信息显示。

根据显示方式不同，分为 C-HUD、W-HUD 和 AR-HUD。C-HUD 是车上最早出现的产品，C-HUD 需要在仪表上方安装一块半透明的树脂玻璃作为投影介质，它的特点是成本低，可以实现后装，但显示面积偏小，同时还存在二次碰撞危险；W-HUD 将图像直接呈现在前挡风玻璃前方，需要对挡风玻璃进行特殊处理，具有更大的显示面积和更远的投影距离，整体光学结构较 C-HUD 更复杂；AR-HUD 是在 W-HUD 的基础上将图像进行增强，同时还可以融入 ADAS 采集的行车信息进行显示，视觉效果更好。

图表20：C-HUD 示意图



资料来源：杨茂华《浅谈 HUD（抬头&平视显示）整车布置设计思路及系统解决方案》，国联证券研究所

近几年，W-HUD 成本逐渐下探，已经成为了 HUD 前装市场的主流方案，C-HUD 存在安全问题

已经逐步退出市场，AR-HUD 已经处在加速研发阶段，我们认为尽管 W-HUD 是现阶段主流方案，但 AR-HUD 是座舱抬头显示的更优方案，可以将更丰富的行车信息和路况信息进行融合从而在行车过程中进行安全提示。车载 AR-HUD 优势明显。一方面 AR-HUD 相比 W-HUD 有更远的虚像距离，一般可达到 10-20 米，驾驶员对于视场中图像或物体的视觉深度区分能力下降，感觉投影图像与环境融为一体，减轻眼睛疲劳同时提升驾驶体验感；另一方面，AR-HUD 融合传感器信息，可将行人、车辆及障碍物呈现在驾驶员眼前，提升车辆在极端环境下的行驶安全性。

AR-HUD 可实现更大的视场角。FOV（视场角）是从驾驶员眼点位置出发到 HUD 虚像边缘的连线夹角，表征图像的大小，其大小决定驾驶员所观看到的场景尺寸。传统 HUD 的水平 FOV 一般在 8 度以内，而 AR-HUD 对 FOV 的要求需要达到 10 度以上，从而实现跨车道显示。FOV 越大，安全警示信息提示可越早，留给驾驶员反应的时间越充裕；FOV 越小，警示信息提示会变晚，留给驾驶员反应时间变有限。

AR-HUD 出货呈加速态势，增速高于 HUD 整体。根据高工智能汽车数据，2021 年 AR-HUD 前装搭载出货超过 5 万辆后开启快速增长，其中 2022 年出货量达到 10.96 万台，同比增长 115.75%；2023 年 1-9 月出货量达到 13.23 万辆，同比增长 82.48%。从增速来看，AR-HUD 增速在 2022 和 2023 年 1-9 月均超过 HUD 整体，2022 年和 2023 年 1-9 月 W/AR-HUD 出货量同比增速分别为 38.12%和 45.86%。从出货占比来看，2022 年 AR-HUD 占 W/AR-HUD 总出货量的 7.3%，2023 年 1-9 月 AR-HUD 占 W/AR-HUD 总出货量的 8.8%，出货占比相比 2022 年提升 1.5pct。随着 TFT/DLP 方案 AR-HUD 成本逐步下探，以及 LCoS 技术逐渐成熟，我们认为 AR-HUD 有望逐步成为主流产品。未来发展：光波导技术是重要应用。目前产业也在研究光波导技术在 AR-HUD 的应用，光波导技术是目前 AR 眼镜的主流方案。由于光波导技术是通过光波导片传播直接被放大的图像，因此更大的显示尺寸和更远的显示距离要求光波导片部件具有更大的面积而不是体积，便于在仪表板空间内布置。光波导技术取消了制造工艺要求严格的大尺寸非球面反射镜，因此也能降低制造复杂性和成本。

三、PGU 是 HUD 核心部件，LCoS 技术方案优势明显

我国 HUD 产业链布局基本完善。HUD 产业链上游主要包括挡风玻璃、光学零件和 PGU（图像生成单元）等，图像生成单元又包括芯片、光源和光机。中游为 HUD 整机厂，包括日本精机、大陆、电装、华阳集团、华为、未来黑科技等。下游为汽车主机厂，目前已经规模应用 HUD 的公司包括奔驰、大众、长城、长安、理想汽车等。除 DLP 所使用的 DMD 芯片为德州仪器独家供应外，国内企业基本已经覆盖了 HUD 从上游到中游的各个环节。

PGU 是 HUD 的核心部件，成本约占 30%-50%。HUD 主要由上盖、光学零件、图像生成器 PGU，挡风玻璃和其他部件组成，其中 PCBA、PGU、非球面镜为核心部件。PGU 是成本占比最高的部件，占比约在 30%-50%之间，其中 DLP 方案 PGU 成本占比约为 50%，TFT 方案 PGU 成本约占

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/278025040140006070>