

科技先锋系列报告253

Mobileye—全球ADAS辅助驾驶领域的引领者

中信证券研究部·前瞻研究
许英博 科技产业首席分析师
陈俊云 前瞻研究首席分析师
贾凯方 前瞻研究分析师
联系人：刘锐

2022年8月9日

CONTENTS

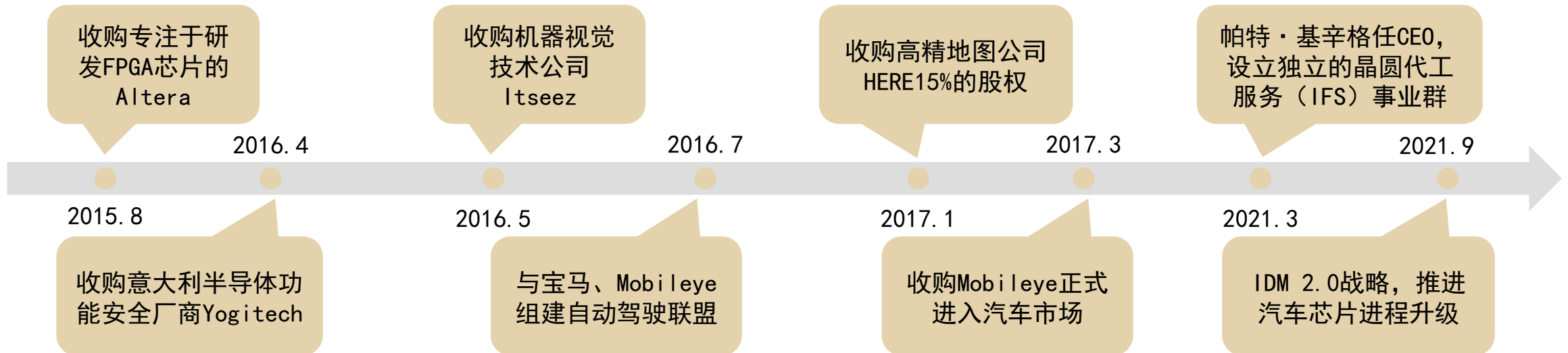
目录

1. **发展历史：多元布局汽车芯片领域**
2. **产品组合：积极布局L4与ADAS**
3. **竞争格局：与整车厂合作紧密，维持高市占率水平**
4. **产品优势：集中在效率、安全与地图方面**
5. **展望未来：寻求转变的市场领头羊**

英特尔：2015年进军汽车芯片行业，持续多元化布局

- **基于英特尔自身技术优势，开发新型智能座舱：**英特尔拥有专门为汽车智能驾舱研发的英特尔凌动A3900处理器，以及基于该处理器的Apollo Lake平台，还与Ever Focus（慧友）在驾驶视觉辅助方面展开深度合作，为其边缘系统以及人工智能模型提供处理器支持。
- **智能汽车项目数量猛增，重金押注自动驾驶：**截至2020年底，英特尔拥有49个与汽车、汽车芯片、自动驾驶相关的项目，英特尔的投资部门也承诺在未来两年内对自动驾驶汽车技术投资2.5亿美元。
- **英特尔提交Mobileye IPO相关材料，汽车芯片部门可能上市：**2022年3月，英特尔披露，它向美国证券交易委员会提交了Mobileye IPO的私人草案S-1声明，本次IPO募集资金将用于让英特尔在芯片代工行业获得能够与台积电和三星竞争的地位。

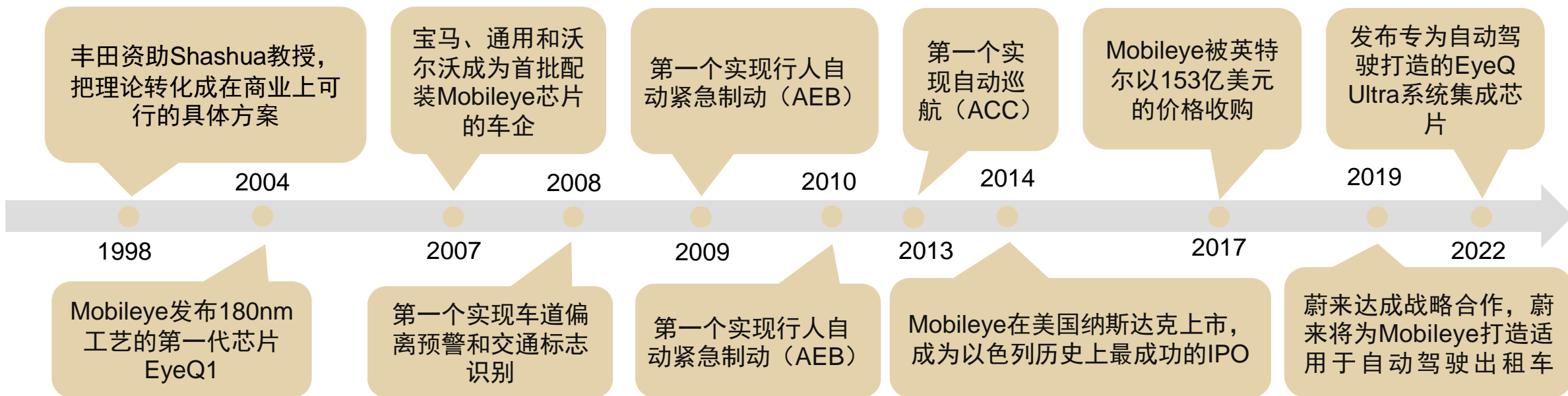
英特尔布局汽车芯片产业时间线



Mobileye: 辅助驾驶领域的先行者

- **来自学术研究的初创企业:** 其创始人、以色列希伯来大学教授Amnon Shashua于1998年在日本进行学术演讲时被丰田投资，随后成立了Mobileye。2004年公司发布了第一代芯片EyeQ1，并很快与宝马、通用等汽车巨头达成合作伙伴关系，在辅助驾驶的功能实现上亦领先行业，率先实现车道偏离预警、自动紧急制动等常用的辅助功能。
- **美股上市，突破历史:** 公司于2014年在纳斯达克上市，受市场紧密关注。2017年3月，Mobileye被芯片巨头英特尔以153亿美元的价格收购，成为以色列科技公司有史以来最大的一次收购，超过谷歌以11亿美元收购导航应用程序Waze，以及苹果以3.5亿美元收购制造3D传感器的Primesense。

Mobileye成长历史



CONTENTS

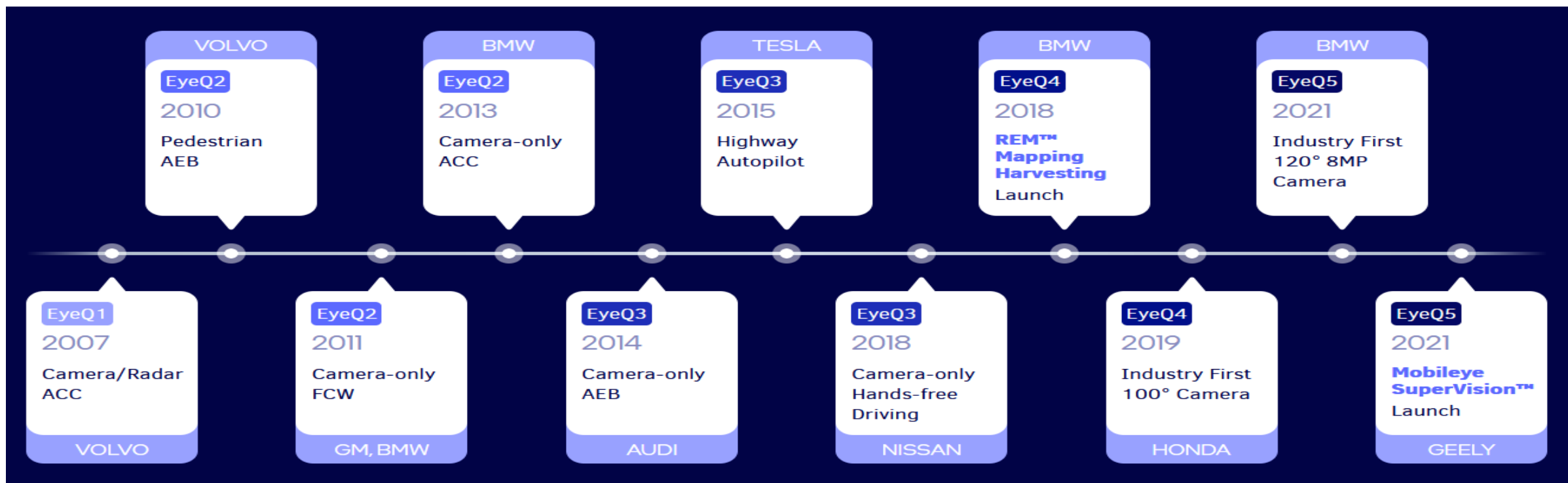
目录

1. 发展历史：多元布局汽车芯片领域
2. 产品组合：积极布局L4与ADAS
3. 竞争格局：与整车厂合作紧密，维持高市占率水平
4. 产品优势：集中在效率、安全与地图方面
5. 展望未来：寻求转变的市场领头羊

Mobileye产品组合：2007年至今累积大量客户资源

- Mobileye成立于1999年，是提供视觉系统分析和数据处理研发高级驾驶辅助系统和自动驾驶解决方案的全球领先者。该公司为全球33家OEM厂和Tier1厂商提供“芯片+算法”软硬一体化的ADAS视觉解决方案。寄托于先发优势，Mobileye成为全球最主要的ADAS芯片解决方案供货商之一。2017年，Mobileye以153亿美元被英特尔收购，英特尔旗下原自动驾驶事业部IDG被整合到Mobileye旗下。

Mobileye EyeQ系列产品地图



资料来源：Mobileye官网

Mobileye产品组合：EyeQ3/Q4为主流产品

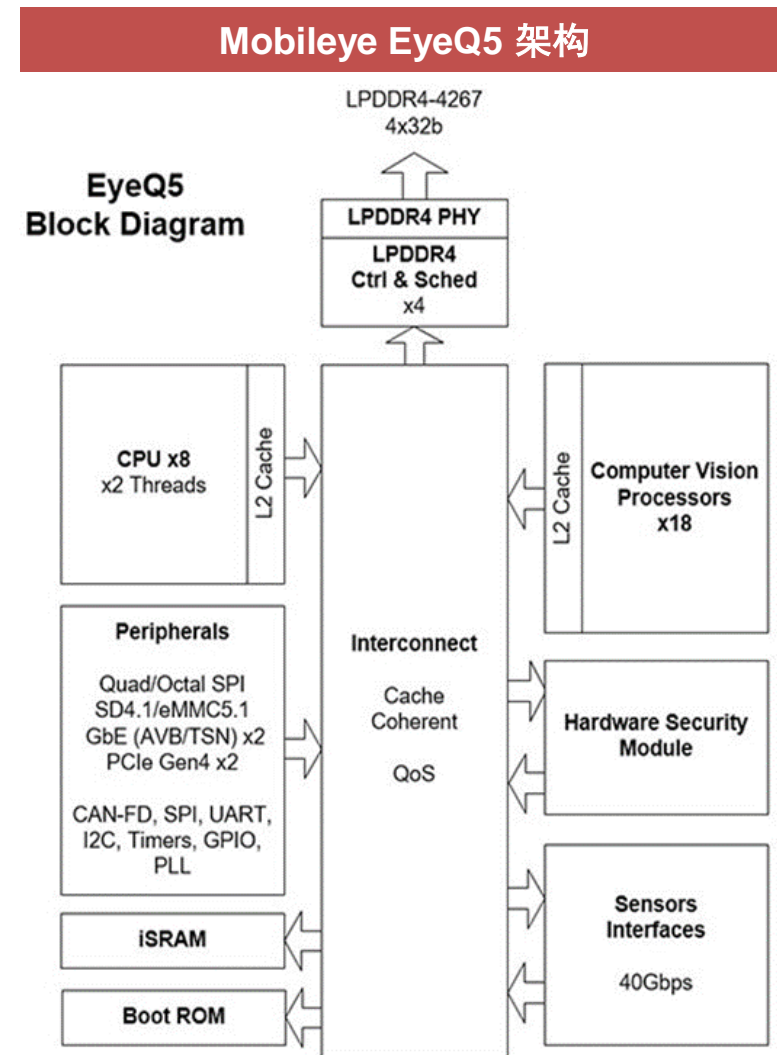
- EyeQ1和EyeQ2为Mobileye EyeQ系列的早期产品。
 - EyeQ1芯片于2004年开始研发，2007年正式商用。其支持车道偏离预警和自动紧急制动两种ADAS功能，在宝马、通用和沃尔沃上实现首批配装。
 - EyeQ2芯片于2010年推出，在EyeQ 1的基础上增加了前碰撞预警功能。其算力为0.026TOPS，功耗为2.5W。
- EyeQ3和EyeQ4为Mobileye EyeQ系列目前市场上的主流产品。
 - EyeQ3芯片于2014年发布，配置四个多线程MIP 32内核和四个矢量微码处理器内核，只负责视觉处理，可支持L2级别的自动驾驶。EyeQ3产品匹配的是单目摄像头，视距是130m左右。该产品可以识别行人、自行车、摩托车、车辆等。
 - EyeQ4芯片2015年发布，2018年量产上市。与Q3系列相比，Q4芯片新增了REM路网收集管理、驾驶决策、任意角度车辆识别等功能。选用更先进的计算机视觉处理算法，从而实现以每秒36帧的速度，同时处理8个摄像头的影像信息。

EyeQ1-EyeQ4产品对比

芯片名称	EyeQ1	EyeQ2	EyeQ3	EyeQ4
推出时间	2004	2008	2013	2015
自动驾驶级别	辅助驾驶	辅助驾驶	L2	L3
工艺制程	180nm	90nm	40nm	28nm
算力	0.0044TOPS	0.026TOPS	0.256TOPS	2.5TOPS
功耗	2.5W	2.5W	2.5W	3W

Mobileye产品组合：EyeQ5布局L4，EyeQ Ultra性能大幅增长

- 2019年，Mobileye与意法半导体合作，推出EyeQ5系列芯片，抢先L4级别自动驾驶部署。
 - 应用7纳米的FinFET，实现超过十六万像素的摄像头和其他传感器处理，计算能力目标为每秒15万亿次操作，在典型应用中仅消耗5-6瓦，算力为24TOPS。
 - EyeQ 5正在设计集成硬件安全模块，其包括各种创新HW安全功能，从EyeQ 5开始，Mobileye将支持汽车级标准的操作系统，并提了完整的软件开发工具包（SDK），让客户通过EyeQ部署算法，提供各自的解决方案。
 - 目前EyeQ5 芯片的定位主要是L4级别自动驾驶汽车，将在未来助力L4/L5 等级的自动驾驶车进入大众生活。
- 在2022 CES展期间，Mobileye正式推出了专门为自动驾驶打造的EyeQ Ultra系统集成芯片。
 - EyeQ Ultra的性能相当于10片此前的EyeQ5的性能之和，总算力达176TOPS。
 - 借助5纳米制程工艺，EyeQ Ultra可以满足L4级别自动驾驶的所有需求和应用场景，同时避免了将多个系统集成芯片组合而产生的额外能耗和成本。
 - EyeQ Ultra采用了一组包含四类专有加速器的设计，这些加速器与其它CPU、ISP和GPU相配合，构成了一个高效的解决方案，能够同时处理来自两个传感子系统以及车辆的中央计算系统、高清地图和驾驶决策软件的输入数据。



资料来源：Mobileye官网

Mobileye产品组合：EyeQ6布局高级驾驶辅助系统

- 应用于高级驾驶辅助系统（ADAS）的集成芯片EyeQ6L和EyeQ6H同时发布。
 - EyeQ6L是EyeQ4的后续产品，其封装尺寸仅为EyeQ4的55%，搭配用于高能效的L2级别ADAS。该款芯片已于去年开始提供样品，预计将于2023年年中量产。
 - EyeQ6H能够通过全环视摄像头的配置实现高端ADAS及部分自动驾驶的功能。就算力而言，它相当于两个EyeQ5系统集成芯片。EyeQ6H支持可视化，该集中式解决方案将提供所有L2+ ADAS功能，包括泊车摄像头在内的多摄像头处理能力，这款EyeQ系列中最先进的ADAS系统集成芯片将于今年开始提供样品，预计于2024年底量产。

Eye Q6与上一代芯片性能对比

芯片名称	EyeQ5	EyeQ6 High
推出时间	2018	2022
量产时间	2020	2024
自动驾驶级别	L3	L2+/L3
工艺制程	7nm	7nm
车规级认证	未通过	-
算力	24TOPS	34TOPS
功耗	10W	-
能效比	2.4	-
摄像头接口数	20	-
代工厂	台积电	台积电

- **Mobileye 8 Connect**是当今最先进的防撞系统，保障出行安全。
 - 结合 Mobileye的EyeQ4处理器和升级的摄像头技术， Mobileye 8 Connect拥有更远更广的视野，可以在夜间和弱光条件下检测行人和骑自行车的人。
 - 凭借其集成SIM卡和对Mobileye Connect平台的访问权限， Mobileye 8 允许车队管理人员跟踪、追踪和衡量车队驾驶习惯的表现，从而深入了解与安全相关的行为，并在关键时刻避免事故的发生。

Mobileye 8 Connect



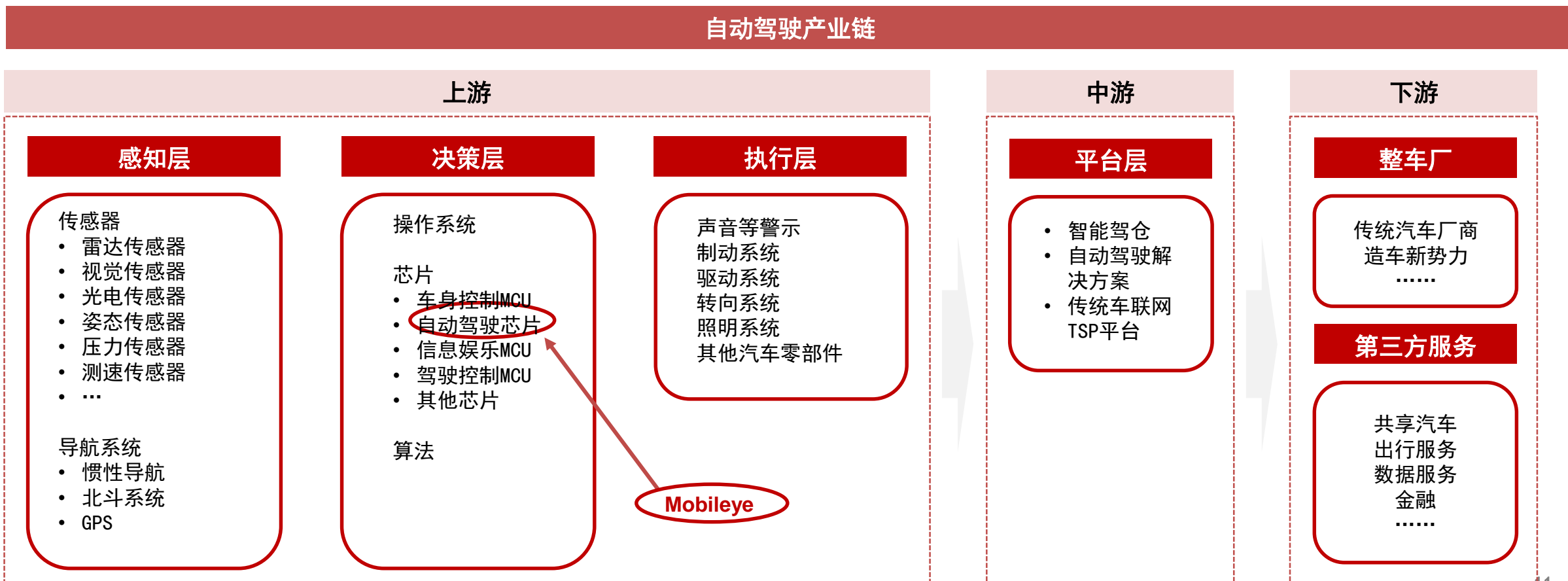
CONTENTS

目录

1. 发展历史：多元布局汽车芯片领域
2. 产品组合：积极布局L4与ADAS
3. 竞争格局：与整车厂合作紧密，维持高市占率水平
4. 产品优势：集中在效率、安全与地图方面
5. 展望未来：寻求转变的市场领头羊

产业链位置：Mobileye处于上游决策层

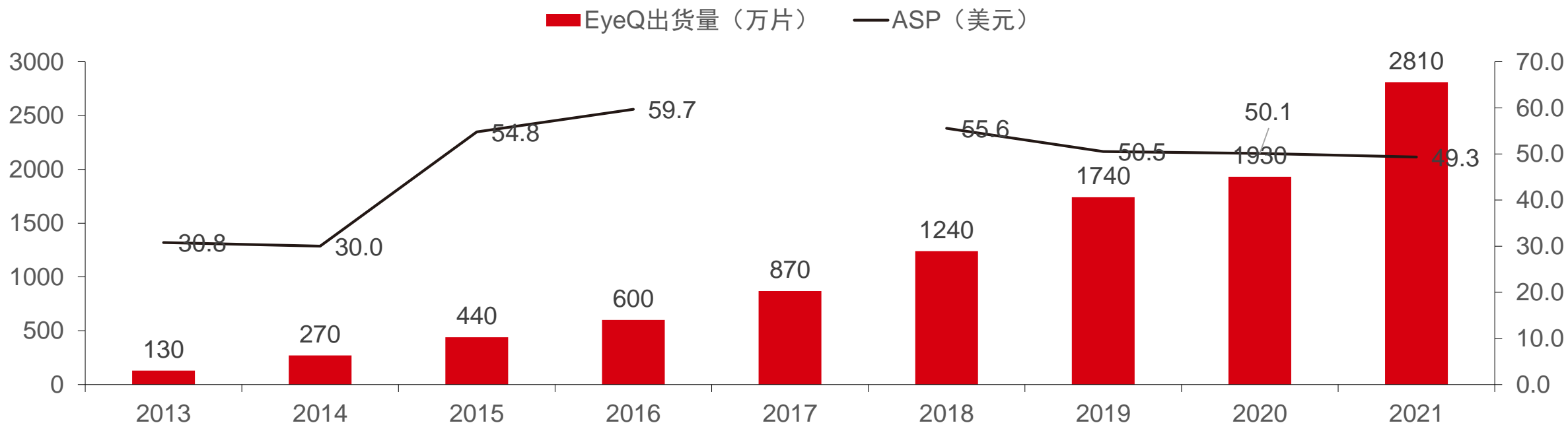
- **所处位置：**自动驾驶产业链上游包含感知层、决策层和执行层，公司处于决策层中的自动驾驶芯片领域，是自动驾驶决策层的重要组成部分，是实现自动驾驶的硬件支撑。
- **各层间协同：**根据技术层级，由激光雷达、地图、摄像头等组成的感知层通过搜集车身周边的环境信息，将其传导到决策层，根据算法和相应平台得出驾驶决策，最终由制动系统等下达控制指令，完成智能驾驶的信息闭环。



竞争格局：出货量持续提升，市占率70%以上

- EyeQ系列芯片销量领先行业，出货量长期稳定增长。
 - 在全球市场中，EyeQ系列在汽车前装市场ADAS中，市占率达到70%以上。
 - EyeQ系列芯片在2021年全年出货2810万颗，较2020年的1930万颗增加880万颗，出货量同比增长46%。同时EyeQ系列总出货量在2021年突破一亿颗。
 - EyeQ系列芯片年出货量从2014年的270万片逐年增长到2021年的2810万片，复合年化增长率为39.7%。

2013-2021年EyeQ系列芯片出货量及ASP



下游合作：为Tier-1厂商提供芯片与算法

- **合作方式：**Tier-1将Mobileye的芯片与算法打包成ADAS功能模块。Mobileye主要通过与国际Tier-1共同合作，为Tier-1提供芯片与算法，Tier-1将其打包成ADAS功能模块后，再向整车厂出售，从而向车企导入ADAS功能。
- **Mobileye阵营：**多为国际Tier1厂商，国内Tier1近年入局。Mobileye客户绝大多数属于Tier1，主要包括大陆、采埃孚、德尔福、麦格纳、奥托立夫、电装、法雷奥等。随着国内部分Tier-1在智能驾驶领域的发展，Mobileye近年也与经纬恒润、知行科技等本土Tier-1开始合作。

与Mobileye合作的Tier-1厂商



下游合作：各大整车厂商广泛采用EyeQ系列产品

- 目前Mobileye EyeQ系列芯片产品已应用到百余款车型上，其中包括吉利极氪001、蔚来ES8、ES6、EC6等新能源车型。
- 公司产品目前提供给27家OEM厂商，其中既包括宝马、大众、本田等知名传统整车厂商，也包括吉利、蔚来、特斯拉等新兴新能源汽车厂商。
- 2021年全年，Mobileye 41款新设计历史性地获得了30家OEM厂商的订单，共有188款车型搭载了Mobileye系列芯片。
- Mobileye在2021年与本田合作发布了第一款L3级别车型，第一次在宝马车型上应用了120度视角，8百万像素高清摄像头。Mobileye还与大众合作，研发基于REM的云增强驾驶协助系统。

搭载Mobileye EyeQ的汽车品牌



- 大众汽车应用Mobileye地图数据，提高ADAS舒适性和安全性。
 - 大众汽车集团是首个在全球范围内应用 Mobileye Roadbook地图数据以提高 ADAS 功能的舒适性和安全性的汽车制造商 (OEM)。Mobileye Roadbook是一个云生成的高精度地图数据库。全球配备Mobileye的车辆收集Swarm数据并上传到地图数据库中，大众使用这些数据通过Travel Assist 2.5系统大大提升驾驶员体验。
- 福特与Mobileye扩大战略伙伴关系。
 - 福特宣布将在福特未来版本的BlueCruise系统中开始使用Mobileye的REM系统。除此之外，两家公司还在 Mobileye 的开放平台上开展合作，这将使福特能够构建和集成福特自己的解决方案，从而使未来的驾驶更安全、更轻松。

Mobileye与不同OEM厂商合作



下游合作：与蔚来达成合作，布局中国市场

- 在出行服务业务方面，Mobileye联手中国领先电动汽车厂商蔚来汽车。2019年11月，Mobileye与蔚来汽车正式宣布达成合作，双方将基于蔚来第二代整车平台打造L4级别自动驾驶车型。这一合作战略主要包括两方面：
 - Mobileye为蔚来汽车提供L4级自动驾驶相关套件，包括EyeQ5系列芯片、摄像头、毫米波雷达、激光雷达等硬件、驾驶决策、安全软件和地图解决方案。
 - 蔚来负责车载级自动驾驶系统的开发、集成和量产，帮助Mobileye进入消费级汽车市场及其移动应用即服务（MaaS）。

Mobileye与蔚来汽车达成合作协议



下游合作：与吉利达成合作，共同制造新世代电动汽车

- 2020年9月，Mobileye与吉利签署了高级驾驶辅助系统的长期协议。这笔交易确保了更多吉利汽车将配备Mobileye的计算机视觉技术，例如Mobileye SuperVision环视高级驾驶辅助系统。这些技术将用于吉利Zero Concept新型高端电动汽车上。除此之外，双方就ADAS签署了一项长期合作协议。未来，吉利汽车集团旗下会有多个子品牌的产品配备上由Mobileye提供支持的包括AEB（紧急自动刹车）、LKA（车道保持）等在内的ADAS功能。

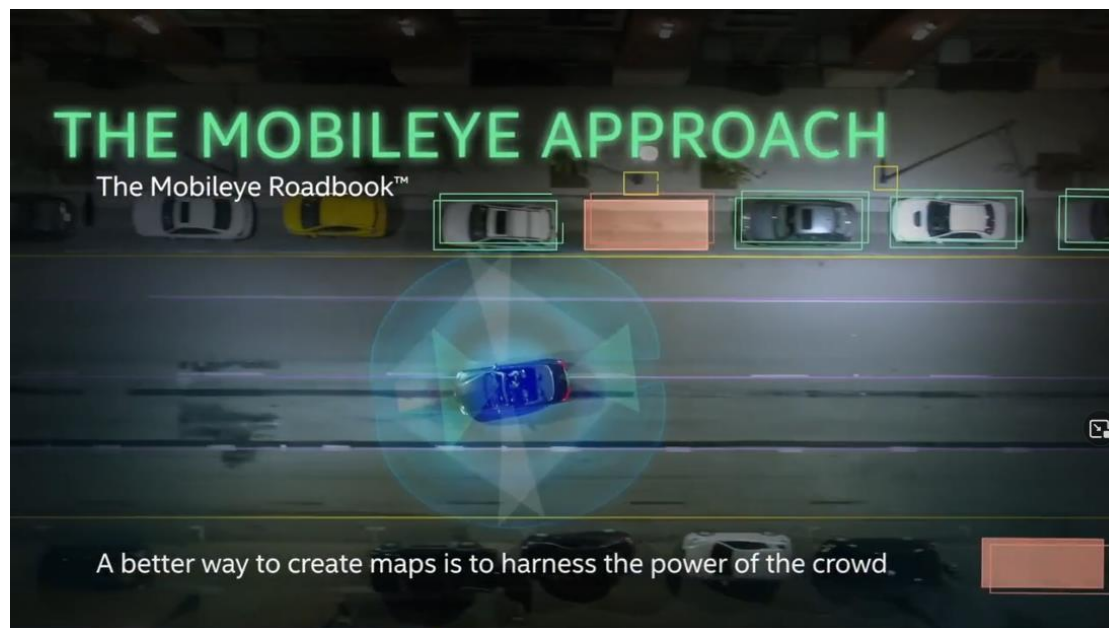
吉利极氪001汽车



下游合作：与上汽集团合作，聚焦驾驶辅助和地图采集业务

- 在2019CES大会上，Mobileye 宣布与上汽集团进行合作。
 - 通过上汽集团子公司中海庭，将 Mobileye 路网资产管理(REM)技术应用于上汽集团生产的汽车中。上汽集团将成为采用Mobileye路网资产管理技术的第一家中国车企。
 - 上汽集团所生产的乘用车将会在中国道路上行驶的过程中产生大量的地图和道路数据。这些数据将上传到Mobileye数据库中，并结合 Mobileye的路书(RoadBook)进行数据分析。
 - 该项合作还将创建可供 L2+及更高级别自动驾驶汽车使用的路网管理体系。此外，该测绘方案还将为其他车厂在国内的路网管理相关领域的布局提供支持。

Mobileye Roadbook演示



CONTENTS

目录

1. 发展历史：多元布局汽车芯片领域
2. 产品组合：积极布局L4与ADAS
3. 竞争格局：与整车厂合作紧密，维持高市占率水平
4. 产品优势：集中在效率、安全与地图方面
5. 展望未来：寻求转变的市场领头羊

产品优势：通过架构提升计算机视觉性能

- **Mobileye EyeQ芯片系统集成模式稳固了该产品的市场领先地位。**
 - 30 多家汽车制造商选择了 EyeQ，因为它能够在满足产品高性能功率比、低成本的同时支持复杂且计算密集的视觉任务。通过使用高效的硬件加速器架构，EyeQ 在低功耗范围内提供了最先进的计算机视觉性能。与此同时，该系统还采用了异构计算（Heterogeneous Computing）模式，从通用 CPU 内核到高计算密度加速器，再到深度学习神经网络，EyeQ 能够为每一个任务选择最合适的核心。

Mobileye EyeQ的多加速器架构

Heterogeneous Computing

Using the most suitable core for each task

From general-purpose CPU cores to high compute density accelerators, including deep learning neural networks.

Scalable Architecture

Utilizing the right mixture of accelerators to match the different EyeQ models' needs.

Deep Learning Performance / Compute Density

XNN

Deep Learning Accelerator

Dedicated high-performance AI engine. The main source of horsepower for convolutional neural network.

PMA

Programmable Macro Array

A CGRA dataflow machine. Its unique architecture delivers outstanding performance for dense compute-vision and deep-learning algorithms that are unachievable in classic DSP architecture.

VMP

Vector Microcode Processor

A wide vector (VLIW and SIMD) machine with exceptional performance for short integral types common in computer-vision and deep-learning algorithms.

MPC

Multi-threaded Processor Cluster

More versatile than a GPU, and with higher efficiency than any CPU

CPU

General-Purpose Compute

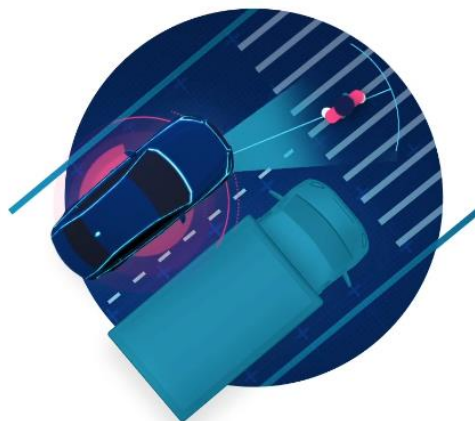
产品优势：打包模式提供高接受度，RSS模型提供驾驶安全

- 对于软件开发能力较差或AI投入较少的OEM厂商来说，Mobileye的芯片+系统打包模式具有更好的接受度。
 - Mobileye将芯片和自动驾驶算法做紧耦合,打包供应给Tier1整车厂，快速为整车厂商提供智能化能力。
 - 该模式相对而言较为封闭,车厂在Mobileye的基础上进行系统的集成,参与算法改进的程度较低。由于Mobileye在计算视觉及自动驾驶方面有很长的开发经验，与投入大量经费进行算法自研相比，很多AI投入较少的整车厂商，如吉利、宝马等，会更倾向于选择Mobileye的成熟集成产品。
- 先进的自动驾驶安全数学模型RSS为汽车安全保驾护航。
 - 以人类关于安全驾驶意义的常识规则作为算法开发的指导方向，Mobileye提出了责任敏感安全（RSS）数学模型，该模型由形式逻辑和规则组成，并设立遵守具体安全规则以保证自动驾驶汽车能够面对绝大部分突发状况并作出正确的决定。
 - 目前，RSS模型被业界广泛认可，百度、Apollo、Valeo等智能汽车企业的人工智能算法同样采用了该模型。

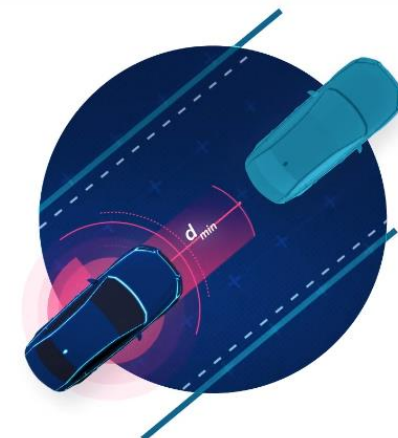
Mobileye EyeQ保持横向安全距离演示



Mobileye EyeQ注意视角盲区演示



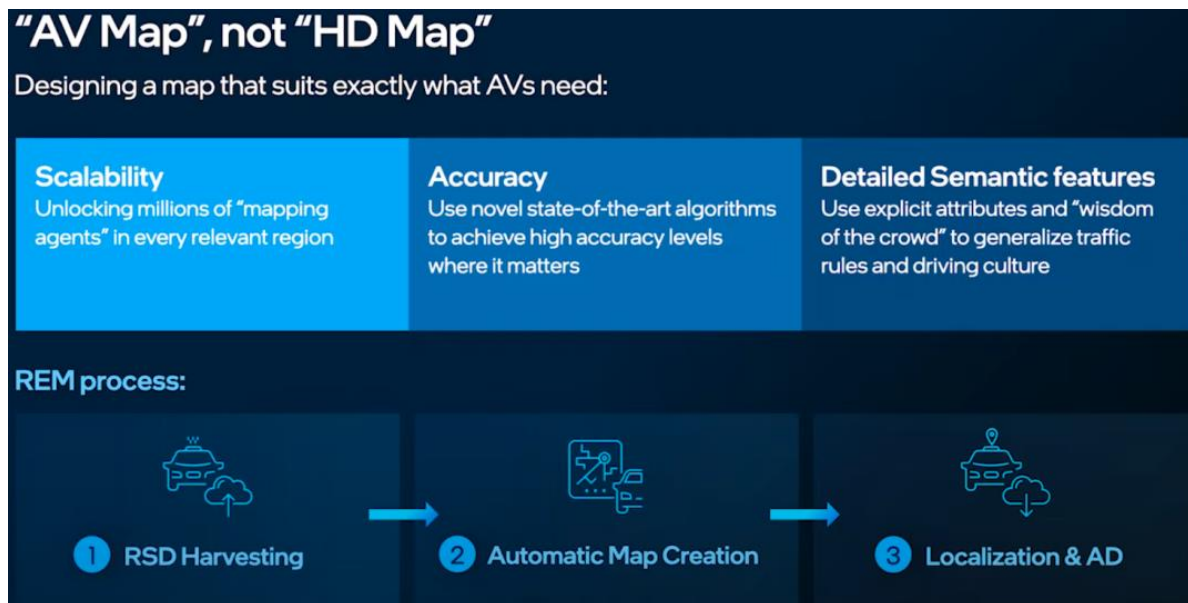
Mobileye EyeQ保持纵向安全距离演示



产品优势：比HD地图更强大的AV地图

- 与传统的HD地图相比，Mobileye的AV（Autonomous Vehicles）地图具有如下优势：
 - 地图可拓展，数百万配备Mobileye的ADAS车辆以小数据包（10kb/km）的形式将数据发送到云端，并同时更新地图。
 - 依靠公司复杂的变化检测算法，地图可以近乎实时地更新。
 - 按下按钮即可全自动生成地图，具备更优的局部精确度。
- 基于摄像头/雷达两套AV系统同时运行，提升判断准确率并降低数据需求量。
 - 在AV对现实世界进行分析时，摄像头子系统是AV的支柱，而添加雷达-LiDAR 子系统能够提供更高安全性。
 - True Redundancy方案通过互补非冗余传感器（摄像头、雷达、激光雷达）同时感知环境，实现更高模型精度。

AV地图与HD地图的比较

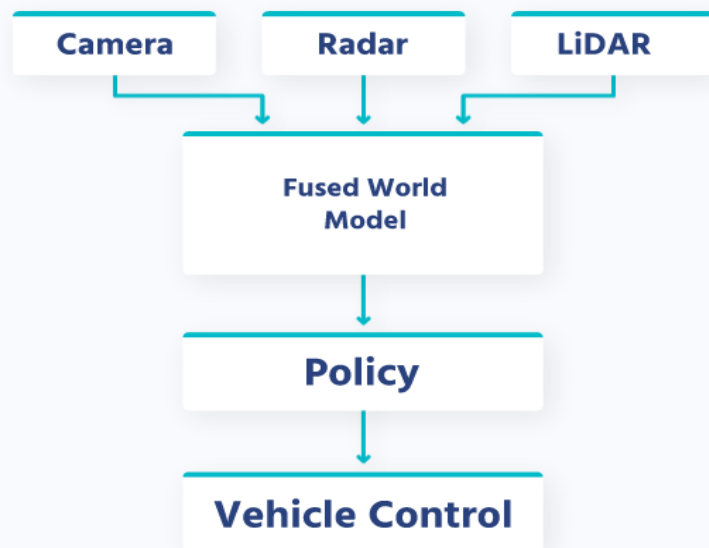


- EyeQ Ultra以精简的结构实现自动驾驶。
 - EyeQ Ultra以仅仅176 TOPS的算力就能够完成自动驾驶的计算工作，芯片功耗效率最大化，使其成为业界最精简的自动驾驶汽车 (AV) 芯片。这款高效设计的SoC建立在七代经过验证的EyeQ架构之上，可准确提供全电动汽车AV所需的功率和性能。

自动驾驶汽车传统控制方案

Common Industry Approach

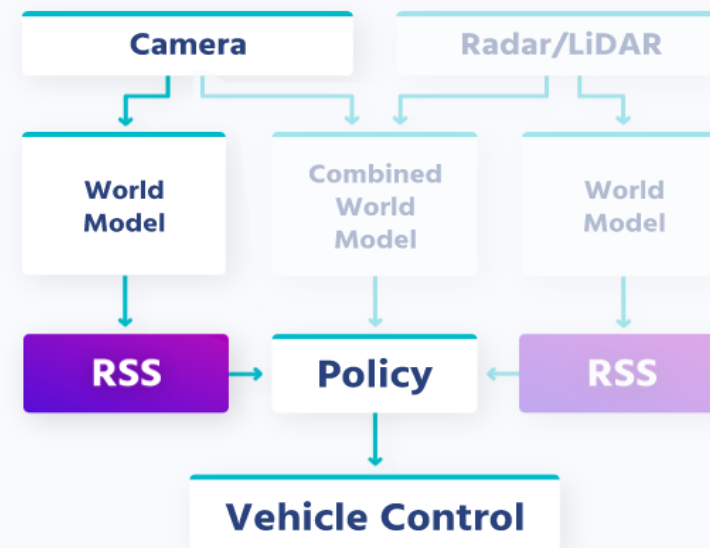
Low Level Sensor Fusion



Mobileye的True Redundancy解决方案

Mobileye Approach

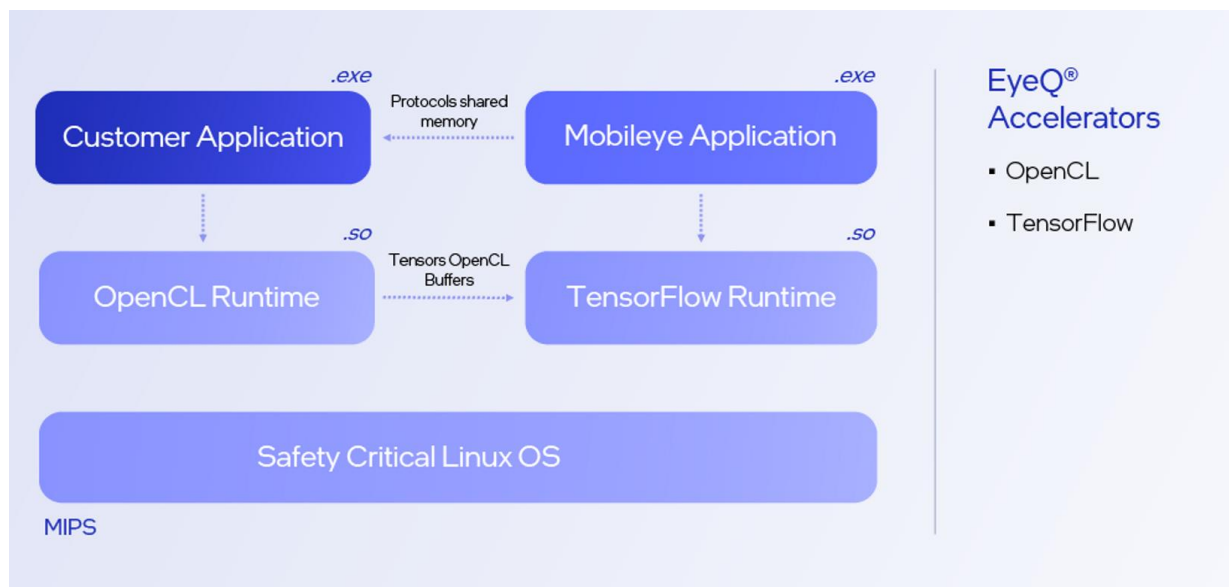
True Redundancy



产品瓶颈：“黑盒”模式缺乏灵活性

- **车企自研辅助驾驶已成趋势：**随着高级辅助驾驶（ADAS）热度的不断提升，传统车企与新势力车企皆加大了对该领域的研发投入，车企对全栈自研的需求逐步提高，这要求车企在进行汽车设计时要有全局思维和全流程问题的解决能力，掌握所需的最关键与最核心技术，自研辅助驾驶已成趋势。
- **“黑盒”的局限：**Mobileye “黑盒”模式是指公司将自动驾驶芯片与视觉感知算法捆绑，该模式帮助车企有效降低了辅助驾驶的使用成本，但同时下游车企亦无法自研辅助驾驶，缺乏灵活性，在全栈自研的趋势下黑盒反倒成为了限制。
- **商业模式的转变：**为解决上述问题，2022年7月公司正式发布首个面向EyeQ系统集成芯片的软件开发工具包EyeQ Kit，将充分利用EyeQ 6和EyeQ Ultra处理器的高能效架构，让车企既能使用Mobileye的核心技术，又能在EyeQ平台上部署差异化的代码和人机接口工具。

Mobileye软件开发包EyeQ Kit



产品瓶颈：芯片算力有待优化

- **迭代速度与算力：**1) 迭代速度上，Mobileye EyeQ芯片迭代速度为3-4年，英伟达与高通的迭代速度分别约为2年和1年。2) 在产品性能上，EyeQ5单颗算力为24TOPS，而同时期国产芯片厂商地平线“征程5”单颗最高算力达到128TOPS，英伟达Orin单颗算力达到254TOPS，二者算力均远超Mobileye，而Mobileye的高算力产品EyeQ Ultra（176TOPS）则需要到2023年底才实现供货，预计量产时间为2025年。
- **车企选择：**目前高级辅助驾驶（ADAS）发展迭代速度快，智能汽车产业向硬件冗余设计倾斜，以提高复杂场景的处理能力。为了留出充足的算力空间以应对未来智能化升级，越来越多车企在选择自动驾驶芯片时倾向于高算力，公司正面临英伟达Orin X、高通Ride等产品的挑战。

部分车企自动驾驶芯片更迭

车企	过去		现在(2021)		未来	
	涉及车型	芯片	涉及车型	芯片	涉及车型	芯片
蔚来	ES8、ES6、EC6	EyeQ4	ET7	英伟达 Orin X	/	/
理想	2020款理想ONE	EyeQ4	2021款理想ONE	地平线 征程3	X01	英伟达 Orin X
小鹏	G3、P7	EyeQ4、英伟达 Xavier	P5	英伟达 Xavier	/	/
长城	第三代哈弗H6	EyeQ4	/	/	高端车型	高通 骁龙Ride
特斯拉	2014款Model S	EyeQ3	全系车型	自研FSD芯片	全系车型	自研FSD芯片
宝马	1系、X1等	EyeQ1/4	iX	EyeQ5	Neue Klasse	高通 骁龙Ride
沃尔沃	XC60V	EyeQ1/2	/	/	XC90	英伟达 Orin X

CONTENTS

目录

1. 发展历史：多元布局汽车芯片领域
2. 产品组合：积极布局L4与ADAS
3. 竞争格局：与整车厂合作紧密，维持高市占率水平
4. 产品优势：集中在效率、安全与地图方面
5. 展望未来：寻求转变的市场领头羊

回顾历史：先发优势显著，营收快速增长

- **先发优势显著，行业竞争力无人撼动。**
 - Mobileye 1999年创立，至今已经累计20余年的研发经验。尽管先发优势略有下降，Mobileye依然具有行业绝对领先地位，当前业界超过70%的自动驾驶系统采用了Mobileye技术，其中包括日产、大众、凯迪拉克、宝马等汽车大厂。
- **Mobileye的营业收入和营业利润近三年来快速增长，对英特尔总量的贡献比例逐年增加。**
 - Mobile自2017年被英特尔收购后，业绩强势增长，营业收入平均增长率超过18%，营业利润平均增长率近30%，营业利润率不断提升，表明EyeQ系列产品在市场中具有较强的竞争力。
- **2020年，Mobileye受疫情影响营收增速缓慢，但2021年迅速恢复到高增长期。**
 - 2020年，Mobileye同比营业收入增长率只有10%，营业利润则为负增长。2021年，Mobileye迅速从新冠疫情的打击中恢复过来，营业收入同比增长43%，营业利润同比增长91%，其营业利润占母公司比例也大幅增长，由1.0%增长到2.4%。

Mobileye主要财务数据

项目/年度	2018	2019	2020	2021
营业收入(百万美元)	689	879	967	1386
营业收入增长率YoY	—	26%	10%	43%
占母公司比例	1.0%	1.2%	1.2%	1.8%
营业利润(百万美元)	143	245	241	460
营业利润YoY	—	71%	-2%	91%
占母公司比例	0.6%	1.1%	1.0%	2.4%
营业利润率	20.5%	27.9%	24.9%	35.0%

回顾历史：聚焦中低级别市场，完成全球布局

- **Mobileye聚焦于中低级别自动驾驶市场：**1) Mobileye主要布局于L1和L2级别市场，整体上拥有最大的市场份额；2) Mobileye最大的竞争对手英伟达则聚焦于L3及以上市场，在这一级别市场中英伟达Xavier和Orin占有领先优势，在小鹏汽车、蔚来汽车、理想汽车等车企的主力车型上皆得到使用。
- **Mobileye依托半导体巨头英特尔，完成全球战略布局：**Mobileye于2014年7月IPO的三年后，英特尔预感到ADAS和自动驾驶庞大的市场规模，以153亿美元收购Mobileye并入自己名下。2022年第二季度，在ADAS业务良好势头的持续推动下，Mobileye收入同比增长了41%，达到4.6亿美元，是英特尔增长速度最快的业务部门。

Mobileye当前布局聚焦中低级别市场



■ 高市占率下仍有隐忧，迎来竞争对手的正面挑战

- 在EyeQ5发布的时候，英伟达的Xavier芯片就已经开始大批量装车，而当EyeQ5开始装车时，英伟达的下一代自动驾驶芯片Orin芯片也将于2022年开始批量上车。与EyeQ5的24TOPS算力相比，英伟达Xavier算力达到30TOPS，大于EyeQ5的24TOPS；英伟达Orin芯片的算力更是达到了254TOPS。
- 除了英伟达、高通等众多国际竞争对手，Mobileye还正面临着来自中国众多自动驾驶芯片厂商的围攻，像地平线的征程5、华为的昇腾610都是属于与Mobileye EyeQ5的同期产品，前两者的各方面性能已经全面超越EyeQ5。尽管Mobileye通过其优秀的算法弥补了算力的差距，但随着未来硬件设施的逐渐进步和激光雷达价格的不断下降，自动驾驶芯片对算力的要求预测会呈上升趋势。

Mobileye及主要竞争对手汽车芯片性能

厂商	产品	支持摄像头路数	制程	AI算力	芯片功耗（瓦）	量产时间
Mobileye	EyeQ5	16	7nm	24TOPS	10W	2021年
英伟达	Xavier	16	12nm	30TOPS	30W	2020年
英伟达	Orin	16	7nm	254TOPS	65W	2022年
特斯拉	FSD	9	14nm	72TOPS	72W	2019年
华为	昇腾310		12nm	16TOPS	8W	已量产
地平线	征程2	2	28nm	4TOPS	2W	2021年
地平线	征程5	16	16nm	128TOPS	15W	2022年

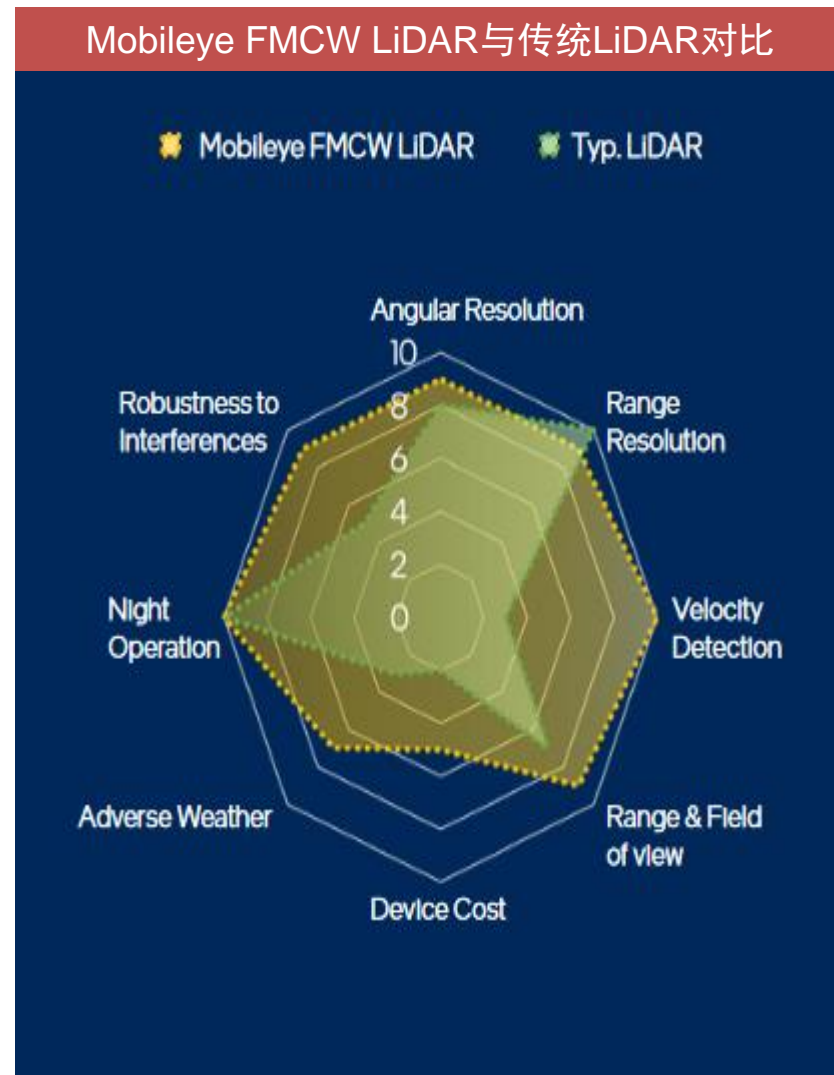
- **时间节点：Mobileye的一体化产品策略迎来转型契机。**
 - Mobileye一直采用“传感器+芯片+算法”绑定的软硬件一体化的ADAS解决方案模式。这种“黑盒”商业模式的优点是开发周期短，客户可以快速出产品，比较受转型较晚或者软件/算法能力较弱的传统主机厂或者Tier 1厂商欢迎。但是缺点是导致客户开发灵活度下降，不能满足客户差异化定制产品的需求。越来越多的主机厂希望采用更开放的平台，把“芯片和算法剥离开，采用可编程的芯片，从而通过OTA来实现持续的算法迭代升级”，Mobileye迎来转型契机。
- **销售模式：随着各整车厂研发能力不断增强，EyeQ逐渐开放其“芯片+系统集成”的销售模式。**
 - 最新一代的EyeQ通过提供完整的SDK包以及OpenCL环境和TensorFlow支持来支持开放计算，允许客户通过在EyeQ上部署他们的算法来区分他们的解决方案。此外，EyeQ支持共同托管第三方应用程序，无需额外的处理器并减轻MCU的负担。
- **商业模式：Mobileye逐渐由供应商转型为服务商。**
 - 产业链关系：Mobileye首先扮演Tier 2（二级供应商）角色，将自家核心的影像识别算法和芯片提供给上游的Tier1（一级供应商），由Tier1整合摄像头等其他部分硬件，建立整套ADAS系统，再提供给汽车OEM厂商，实现整车生产。
 - 合作模式转型：由于Mobileye同时研发软件与硬件，并可以提供完整的解决方案，促使其与OEM车厂有直接合作。Mobileye与汽车厂商签署合作协议，将通过预装有EyeQ系列芯片设备的车辆收集路网的数据，将形成有价值的高清路网信息，以此推行REM数据收集业务，同时反哺和完善自己的系统研发。Mobileye的最大优势恰恰就在于收集信息的数量和范围规模都要大上很多，Mobileye从一个Tier 2 ADAS供应商逐渐转型为高级别自动驾驶出行服务商。

- 除去OEM业务，Mobileye还在涉足后装市场（AM）业务，该业务成为公司又一重要收入来源。
 - Mobileye在后装业务，针对不同类型车队，开发MOBILEYE 6、8以及SHIELD+系列，通过后装装置，实现ADAS部署，核心功能包括前防撞警告 (FCW)，车道偏离警告 (LDW)，行人和骑车人防撞警告 (PCW)，车距监测警告 (HMW)等，为公共交通和市政服务车队等提供改装的防撞系统，有效减少碰撞可节省修理费用和后续保险费用。此业务已经进入销售渠道，根据Mobileye的提供的白皮书显示，通过ADAS可以避免30%的碰撞。

Mobileye后装市场业务助力车辆安全



- 计算机视觉感知算法持续优化，延伸激光雷达传感。
 - 为了探测感知的对象是什么物体，Mobileye已开发一套包含6种算法的探测方法，包括3D Vehicle Detection(3DVD)、Full Image Detection、Top View Free Space、Features Detection、VIDAR和Scen Segmentation。
 - Mobileye 并没有完全放弃激光雷达，只不过没有做主流的多种传感器融合路线，而是希望建立两个完全独立的自动驾驶系统：一个完全基于摄像头，另一个基于雷达和激光雷达，用来实现更高的安全性。
- 实现AV现有硬件价格高昂，联手业界巨头升级雷达技术。
 - 为了达到消费级AV，自动驾驶汽车需要在前向视野达到三级冗余，要有360度摄像头覆盖范围和一个前向LiDAR。若依托现有雷达硬件研发AV，成本高昂。因此，雷达/LiDAR升级已成为必不可少的一个环节。
 - 依托于英特尔2018年11月收购的创业公司Eonite Perception，Mobileye宣布建立新的激光雷达LiDAR部门，Eonite被整合到由Mobileye建立的LiDAR部门，独立开发ADAS的激光雷达传感技术。Mobileye的软件定义成像雷达（Software-defined imaging radar）拥有2340条通道，100dB的动态范围和40dBc的旁瓣电平，能够构建足以实现自动驾驶策略的传感状态。Mobileye新研制的雷达将能够探测到前方200m的摩托车，进行500K PPS环绕探测；新研制激光雷达将能够探测前方最大300m的物体，进行4D探测。



资料来源：Intel官网

展望未来：英特尔收购Moovit，有望填补Mobileye出行服务空白

- 英特尔收购Moovit，进军无人出租市场。
 - 2020年5月4日，英特尔在其官方网站宣布，已经以9亿美元的价格收购以色列出行服务公司Moovit。
 - Moovit是一家以色列城市出行方案初创公司，提供公共交通、自行车以及两轮电动车服务，整合城市内的出行信息，提供类似Uber、滴滴的出行服务平台。
- 英特尔和Mobileye通过收购Moovit，整合各自特长，填补出行服务关键空白。
 - Mobileye通过收购Moovit，能够将其在地图和数据方面的优势利用到智能出行层面和消费者层面。Mobileye通过自身自动驾驶系统、高精地图等内生式增长夯实了MaaS的底层基础，再通过Moovit加强车队运营及调度中心、智能出行平台及服务、出行用户及合作伙伴网络，打造完整的出行服务平台。

英特尔及Mobileye未来MaaS业务规划





感谢您的信任与支持！

THANK YOU

许英博（科技产业首席分析师）

执业证书编号：S1010510120041

陈俊云（前瞻研究首席分析师）

执业证书编号：S1010517080001

贾凯方（前瞻研究分析师）

执业证书编号：S1010522080001

刘锐（联系人）

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

一般性声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断并自行承担投资风险。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告或其所包含的内容产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可跌可升。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以科斯塔克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上

特别声明

在法律许可的情况下，中信证券可能（1）与本研究报告所提到的公司建立或保持顾问、投资银行或证券服务关系，（2）参与或投资本报告所提到的公司的金融交易，及/或持有其证券或其衍生品或进行证券或其衍生品交易。本研究报告涉及具体公司的披露信息，请访问<https://research.citicsinfo.com/disclosure>。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由CLSA Limited（于中国香港注册成立的有限公司）分发；在中国台湾由CL Securities Taiwan Co., Ltd.分发；在澳大利亚由CLSA Australia Pty Ltd.（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由CLSA（CLSA Americas, LLC除外）分发；在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧洲经济区由CLSA Europe BV分发；在英国由CLSA（UK）分发；在印度由CLSA India Private Limited分发（地址：8/F, Dalamal House, Nariman Point, Mumbai 400021；电话：+91-22-66505050；传真：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118）；在印度尼西亚由PT CLSA Sekuritas Indonesia分发；在日本由CLSA Securities Japan Co., Ltd.分发；在韩国由CLSA Securities Korea Ltd.分发；在马来西亚由CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd分发；在菲律宾由CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会）分发；在泰国由CLSA Securities (Thailand) Limited分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国大陆：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

中国香港：本研究报告由CLSA Limited分发。本研究报告在香港仅分发给专业投资者（《证券及期货条例》（香港法例第571章）及其下颁布的任何规则界定的），不得分发给零售投资者。就分析或报告引起的或与分析或报告有关的任何事宜，CLSA客户应联系CLSA Limited的罗鼎，电话：+852 2600 7233。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由CLSA（CLSA Americas, LLC除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则界定且CLSA Americas, LLC提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所持任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系CLSA Americas, LLC（在美国证券交易委员会注册的经纪交易商），以及CLSA的附属公司。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.，仅向（新加坡《财务顾问规例》界定的）“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。就分析或报告引起的或与分析或报告有关的任何事宜，新加坡的报告收件人应联系CLSA Singapore Pte Ltd.，地址：80 Raffles Place, #18-01, UOB Plaza 1, Singapore 048624, 电话：+65 6416 7888。因您作为机构投资者、认可投资者或专业投资者的身份，就CLSA Singapore Pte Ltd.可能向您提供的任何财务顾问服务，CLSA Singapore Pte Ltd.豁免遵守《财务顾问法》（第110章）、《财务顾问规例》以及其下的相关通知和指引（CLSA业务条款的新加坡附件中证券交易服务C部分所披露）的某些要求。MCI（P）085/11/2021。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所持任何观点的背书。

英国：本研究报告归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在英国由CLSA（UK）分发，且针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士。涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。

欧洲经济区：本研究报告由荷兰金融市场管理局授权并管理的CLSA Europe BV分发。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券与投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及CHI-X的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由CAPL仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经CAPL事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第761G条的规定。CAPL研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

印度：CLSA India Private Limited，成立于1994年11月，为全球机构投资者、养老基金和企业提供股票经纪服务（印度证券交易委员会注册编号：INZ000001735）、研究服务（印度证券交易委员会注册编号：INH000001113）和商人银行服务（印度证券交易委员会注册编号：INM000010619）。CLSA及其关联方可能持有标的公司的债务。此外，CLSA及其关联方在过去12个月内可能已从标的公司收取了非投资银行服务和/或非证券相关服务的报酬。如需了解CLSA India“关联方”的更多详情，请联系 Compliance-India@cls.com。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券2022版权所有。保留一切权利。