

全球产业策略

全球无人驾驶系列： 自动驾驶车载芯片， 谁在国内第一梯队？

何翩翩 首席全球产业策略分析师

雷俊成 全球产业策略分析师

许英博 首席科技产业分析师

顾海波 首席通信分析师

陈俊斌 首席制造产业分析师

杨泽原 首席计算机分析师

徐涛 首席电子分析师

- **长期看好英伟达构建的高算力软硬件一体化自动驾驶闭环，并赋能L3及以上级别保持绝对优势。**
 - 我们认为英伟达在自动驾驶的硬件、算力和研发节奏上，是当仁不让的“先行军”。英伟达的软硬件一体化生态闭环，进一步巩固公司在自动驾驶领域的壁垒。而完整的自动驾驶解决方案，也让公司在L3及往上的级别保持绝对优势。在硬件方面，2019年底发布的全新自动驾驶平台 DRIVE AGX Orin，在L4/5赛道上已达到目前绝对领先的水平。而在软件方面，英伟达的NVIDIA DRIVE平台提供高度开放性，以满足研发能力较强的车企的研发需求。之前，英伟达的汽车业务主要专注在提供车载影音娱乐系统和智能座舱的芯片。
 - 英伟达定位在L3及以上等级的自动驾驶。我们认为公司在高端赛道具有明显的领先优势，但从ADAS到L3等级产品的空白则不太符合当前国内车企的主要需求。目前英伟达和国内车企的合作主要处于Prototyping的阶段，为未来的高级别赛道奠定基础。英伟达表示在2023年以后，车载芯片产品也会向下渗透到L3以下等级，丰富公司的产品线。我们认为目前低级别赛道的玩家较多，英伟达若布局这一赛道，未来与成熟玩家竞争或较难突出优势。然而，布局L3以下级别市场或可帮助英伟达培养用户习惯并建立合作基础，也算是一个保险策略。
- **国内乘用车自动驾驶市场空间广阔：自主品牌的ADAS及DMS市场规模快速发展，合资品牌为市场提供巨大的增量空间。**
 - 随着智能驾驶技术的不断进步，使得全球范围的乘用车纷纷试水。我们认为中国自主品牌在长期来看会更倾向于使用本土化优势较明显的国产车载芯片。我们预测，中国自主品牌乘用车市场在未来10年的L1-L3功能渗透率将大幅提高至75%，而单车使用芯片的数量和单价也会随功能级别的提高而上升。未来随着国产芯片技术逐渐成熟，将会跟国外芯片正面竞争。我们认为国产芯片凭着本土化优势，在合资品牌的渗透率也将有所提升，增长潜力巨大。
 - 预计未来10年国内乘用车无人驾驶市场的发展主要可分为两个阶段：1）2020至2025年是以L1和L2等级车载芯片市场为主的阶段。ADAS功能渗透率不断提高至逐渐饱和，主要玩家包括国内的车载芯片厂商地平线、黑芝麻、华为，以及国外的Mobileye。其中Mobileye的产品更为成熟，目前在全球渗透率达70%，但其黑箱子解决方案较为局限，以及本土化服务能力较弱；国内玩家中地平线具有先发优势。2）2026至2030年是以L3及以上高级别赛道竞争为主的阶段，而L1和L2的功能渗透率将被L3+取而代之逐渐下降，预计国内外主要玩家包括地平线、华为、黑芝麻、英伟达和Mobileye。其中我们看好英伟达在高级别赛道的实力，但华为以Tier 1供应商作为定位，并打造“5G汽车生态圈”，剑指高级别自动驾驶市场，也不容忽视。

自动驾驶车载芯片，谁在国内第一梯队？

- 中国自主品牌乘用车的车载芯片市场规模预测：我们预测从2019年到2030年，中国自主品牌乘用车的ADAS到L3渗透率将从20%增长到达75%，而芯片市场规模也将从约3亿元增长至逾100亿元。我们认为，除了无人驾驶芯片的需求量快速增长，乘用车也将逐步标配驾驶员检测系统(DMS)，所以DMS也会是一个随着无人驾驶芯片上量而快速上升的细分市场。我们预测到2030年DMS芯片市场规模有望达到30亿元，整体ADAS+DMS的市场规模共计将逾130亿元。另外，我们也预计合资品牌的ADAS和DMS芯片规模将逾150亿元。叠加国产和合资品牌市场规模共约为280亿元。
- 我们看好地平线在国内ADAS到L3市场拥有先发优势，并将成为Mobileye在国内的最大竞争对手。
 - 中国乘用车车载芯片市场正处于快速上升的宝贵阶段，我们认为国内包括地平线、华为、黑芝麻等参与方，都有机会在未来1-2年内加入市场竞争中，共同发展。
 - 地平线的创始团队具有百度和华为等研发背景，我们认为研发实力有一定保证。地平线拥有自主研发的AI计算加速架构、编译器、和感知功能基础软件，核心技术自主可控。另外，地平线的计算平台开放性适中，结合其提供的开放基础算法软件和开发工具链，与不同软件研发能力及水平的车企都能高效配合。
 - 地平线整车项目对比国内其他竞争对手具有先发优势。地平线已有合作车型长安UNI-T(应用于智能座舱)、理想ONE(语音交互核心技术软件)进入量产，新的定点机会包括供货于奇瑞新能源车型(ADAS)。我们认为地平线未来将会抢占更多国内的ADAS到L3市场份额。地平线对标Mobileye，地平线的车载芯片J2和J3，算力上相比Mobileye的EyeQ4更高，且算力功耗比(TOPS/W)也高于EyeQ4。J2在流片及在2019年8月量产后，目前主要应用于智能座舱，距离应用于辅助驾驶功能的量产还有些距离。而J3则刚刚流片。Mobileye的EyeQ4在2018年已量产，产品较成熟，其量产的应用水平已达到L3级别。但就芯片的开放性而言，地平线具有更高的开放性，有利于与车企的合作，而Mobileye的黑箱方案可能会限制车企研发过程中的功能集成。另外，地平线相比于国外竞争对手具有更好的本土化服务能力，而被地缘政治影响也较少。我们预计地平线未来有机会登陆国内科创板，目前存在一级市场投资机会。
- 风险因素：自动驾驶技术落地不及预期，自动驾驶成本下降不及预期，各国政府对自动驾驶的法律尚不健全，全球宏观经济复苏放缓。

目录

1. 市场介绍
2. 地平线
3. 黑芝麻
4. 华为
5. Mobileye
6. 英伟达
7. 新的十年，市场格局的两大阶段

目录

1.1 从国产到合资，ADAS及DMS市场空间广阔

1.1 各等级ADAS功能渗透率不断提高，2030年国产品牌乘用车车载芯片总市场规模达133亿元

1.2 万变不离其芯：地平线、华为、黑芝麻、特斯拉、英伟达、Mobileye

1.2 万变不离其芯：车载芯片的功能安全车规级认证

2.1 地平线 SWOT

2.2 地平线创始团队具有百度、华为背景，研发实力有保证

2.3 地平线简介

2.4 优势：地平线的定位

2.5 优势：整车项目对比国内竞争对手有先发优势

2.6 机会：地平线有望成为Mobileye在国内的最大竞争对手

2.6 机会：地平线的多维度合作伙伴

2.7 地平线能否保持先发优势仍有不确定性

3.1 黑芝麻 SWOT

3.2 黑芝麻创始团队以产业背景为主

3.3 黑芝麻简介

3.4 黑芝麻具有两个核心技术，未来定位对标英伟达

3.5 黑芝麻未来发展机会与挑战

4.1 华为 SWOT

4.2 优势：华为剑指Tier1，“端、管、云”三维布局

4.3 机会：定位全球Tier 1供应商，收入或达数百亿美元量级

4.3 机会：华为搭建“5G汽车生态圈”，或会弯道超车？

4.4 商业和技术面临挑战

5.1 Mobileye SWOT

5.2 优势：Mobileye仍然是ADAS市场的领头羊

5.2 优势：Mobileye打造REM高精地图

5.3 劣势：Mobileye作为机器视觉的龙头，尚未完全证明其在高级别自动驾驶系统上的综合能力

5.4 Mobileye能否做到L5？能否在中国的ADAS市场保持领头羊的地位？

5.5 威胁：Mobileye国内市场地位未来或受到地平线的挑战

6.1 英伟达 SWOT

6.2 优势：英伟达自动驾驶3-5年长期驱动

6.2 优势：英伟达自动驾驶软硬件一体化闭环

6.3 Orin平台在L4/5高级别达到目前绝对领先水平

7.1 2020至2025年，ADAS到L3等级的市场格局

7.2 2026至2030年，L3及以上高级别赛道的竞争格局

7.3 风险提示

1. 市场介绍

1.1 从国产到合资，ADAS及DMS市场空间广阔

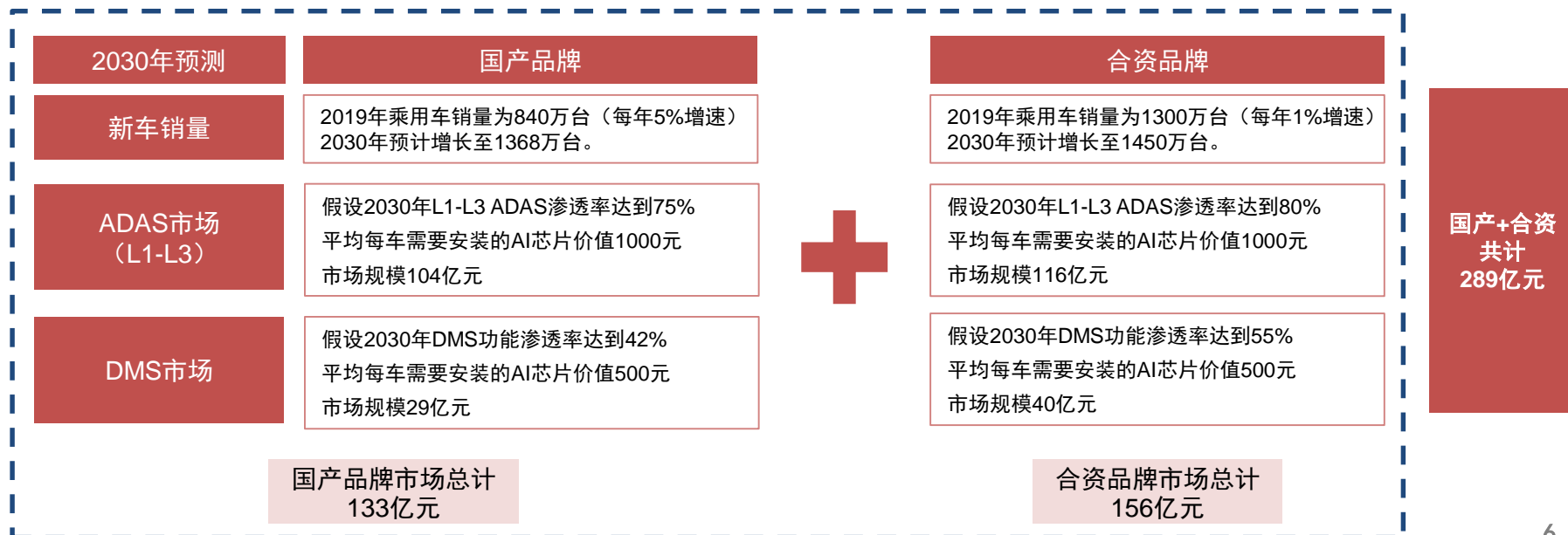
1.1 各等级ADAS功能渗透率不断提高，2030年国产品牌乘用车车载芯片总市场规模达133亿元

1.2 万变不离其芯：地平线、华为、黑芝麻、特斯拉、英伟达、Mobileye

1.2 万变不离其芯：车载芯片的功能安全车规级认证

1.1 从国产到合资， ADAS及DMS市场空间广阔

- 自主品牌的ADAS及DMS市场规模快速发展。**2020年开启了无人驾驶的新一页，随着硬件成本的下降、芯片算力的不断提高、云计算的逐步普及、5G的出现、以及图像识别和其他神经网络等算法的新突破，智能驾驶技术不断进步，使得全球乘用车纷纷试水。我们预测，未来10年国内乘用车无人驾驶市场的发展主要可分为两个阶段：1)2020至2025年是以L1和L2等级车载芯片市场为主的阶段，ADAS功能渗透率不断提高至逐渐饱和；2)2026至2030年是以L3及以上的高级别赛道竞争为主的阶段。L1和L2的功能渗透率将逐渐下降，取而代之的是更高级别的L2+和L3。我们也认为驾驶员检测系统(DMS)将会是一个随着无人驾驶芯片上量而快速上涨的细分市场，在L2+及以上的新车应该会逐步配置。从目前趋势来看，特斯拉和国内的造车新势力都在逐步落地DMS。
- 随着车载传感器数量和算力要求的增加，我们认为单车使用芯片的数量和ASP将会量价齐升。**目前L1和L2等级的单车仅需要1个ADAS芯片，而L2+和L3等级则需要2个ADAS芯片和2个标配的DMS芯片。另外，随着功能等级的提高，芯片单价也会随之而上涨，我们预测单车使用芯片的总价将会从L1级别的150元/车，提高至L3的2500元/车。
- 合资品牌为市场提供巨大的增量空间。**随着国产芯片在中国自主品牌乘用车市场的应用不断深入，国产芯片的技术也将逐渐成熟，成本将不断下降，未来将会跟国外芯片正面竞争。我们认为国产芯片凭着本土化优势，在合资品牌的渗透率也将有所提升，增长潜力巨大。



1.1 各等级ADAS和DMS功能渗透率不断提高，2030年国产品牌乘用车车载芯片总市场规模预计达133亿元

- 目前，地平线、华为、黑芝麻等国产芯片公司的销售都是以中国自主品牌乘用车为主，因此我们估算中国自主品牌乘用车的市场规模来分析这些公司的发展空间。我们认为2025年是一个分水岭，20到25年L1和L2的功能渗透率将会增长到顶，然后从25年开始L2以上的渗透率将接力快速增长，而L1和L2的渗透率则会逐渐下降。
- 我们预测，到2025年L1和L2功能渗透率会从2019年的20%增长至42%，2025年以后将开始逐渐下降至2030年约为33%；而L2以上等级的功能渗透率在2025年以后将快速增长，2025年L2+和L3的功能渗透率会从2019年的0%，分别增长到13%和9%，到2030年渗透率将分别达到20%和22%。综合以上，预计中国自主品牌乘用车ADAS到L3的总渗透率将从2019年的20%快速增长至2025年的64%，并在2030年达到75%，总市场规模预计可达104亿元。
- 我们也认为L2以上的新车将逐步标配驾驶员检测系统(DMS)，预计2030年L2以上DMS的渗透率约为42%，而中国自主品牌乘用车DMS芯片的市场规模有望达到29亿元。

乘用车ADAS		2019A	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	
L1	国产品牌新车销量（万辆）	840	840	882	926	972	1021	1072	1126	1182	1241	1303	1368	
	年增长率			5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
	功能渗透率	15%	17%	19%	21%	22%	21%	20%	19%	18%	17%	15%	13%	
	装载功能的新车数（万辆）	126	143	168	194	214	214	214	214	213	211	195	178	
	AI芯片需求（片/辆车）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	AI芯片出货量（万片）	126	143	168	194	214	214	214	214	213	211	195	178	
L2	AI芯片单价（元）	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
	中国市场规模（亿元）	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	功能渗透率	5%	8%	9%	11%	14%	18%	22%	24%	23%	21%	20%	20%	
	装载功能的新车数（万辆）	42	67	79	102	136	184	236	270	272	261	261	274	
	AI芯片需求（片/辆车）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	AI芯片出货量（万片）	42	67	79	102	136	184	236	270	272	261	261	274	
L2+	AI芯片单价（元）	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
	中国市场规模（亿元）	1	2	2	3	4	6	7	8	8	8	8	8	
	功能渗透率	0%	1%	2%	4%	7%	10%	13%	15%	17%	18%	19%	20%	
	装载功能的新车数（万辆）	0	4	18	37	68	102	139	169	201	223	248	274	
	AI芯片需求（片/辆车）	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	AI芯片出货量（万片）	0	8	35	74	136	204	279	338	402	447	495	547	
L3	AI芯片单价（元）	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
	中国市场规模（亿元）	0	1	2	4	8	12	17	20	24	27	30	33	
	功能渗透率	0%	0%	1%	2%	3%	5%	9%	12%	15%	18%	20%	22%	
	装载功能的新车数（万辆）	0	3	8	19	29	51	96	135	177	223	261	301	
	AI芯片需求（片/辆车）	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	AI芯片出货量（万片）	0	7	16	37	58	102	193	270	355	447	521	602	
总计	AI芯片单价（元）	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
	中国市场规模（亿元）	0	1	2	4	6	10	19	27	35	45	52	60	
总计	L1-L3总渗透率	20%	26%	31%	38%	46%	54%	64%	70%	73%	74%	74%	75%	
	中国市场规模（亿元）	3	5	9	14	21	31	46	59	71	82	93	104	
L2+及以上	乘用车DMS		2019A	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
	L2.5以上功能AI芯片出货量（万片）	0	15	51	111	194	306	472	608	756	894	1016	1149	
	DMS功能AI芯片出货量（万片）	0	15	51	111	194	306	472	608	756	894	1016	1149	
	AI芯片单价（元）	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	
	中国市场规模（亿元）	0	0	1	3	5	8	12	15	19	22	25	29	

1.2 万变不离其芯：地平线、华为、黑芝麻、特斯拉、英伟达、Mobileye

- 随着ADAS和DMS功能渗透率和级别的不断提高，传感器数量和算力要求也随之而提升，并直接刺激车载AI芯片的量子价齐升。面对广阔的国内乘用车市场，我们认为未来高等级芯片赛道的参与者主要有国内的地平线、黑芝麻、华为，以及国外的Mobileye、英伟达和特斯拉。

	地平线			华为		黑芝麻			特斯拉	英伟达		Mobileye	
芯片	J2	J3	J5	Ascend 310	Ascend 910	A500	A1000	A1000L	FSD	Xavier	Orin	Eye Q4	Eye Q5
AI算力 (TOPS)	4	5	96	8-16	256-512	5.8	40-70	16	72	30	36-200	2.5	24
功耗 (W)	2	10	15	8	310	<2	<8	<5	72	30	15-65	6	10
量产时间	2019	2020	2022	2018	2019	2020	2021	2021	2019	2020	2022	2019	2021
适配场景	L1-L2	L1-L2	L3	L4	L4	L1-L2	L3	L2-L3	L3	L2-L5	L2-L5	L1-L2	L3
业务模式	Tier2			Tier1		Tier2			车企	Tier2		Tier2	



DCU	英伟达 DRIVE AGX Orin	英伟达 DRIVE PX Pegasus	特斯拉 FSD HW3.0	华为 MDC 600	地平线 Matrix 2.0
算力	2000TOPS	320 TOPS	144 TOPS	352 TOPS	40 TOPS
功耗	750W	460W	100W	352W	20W
算力功耗比	2.67 TOPS/W	0.7 TOPS/W	1.44 TOPS/W	1 TOPS/W	2 TOPS/W
适用等级	L5	L2-L5	L3	L3-L5	L2
传感器支持	未披露	13 摄像头 +5 毫米波雷达 + 12 超声波传感器 +1 车内摄像头	8 摄像头 +1 毫米波雷达 +16 超声波雷达	16 摄像头 +6 毫米波雷达 +16 超声波雷达 +8 LiDAR	单路 1080P@60fps, 4 路 1080P@15fps +雷达和LiDAR
计算处理器	2 Orin + 2 GPU	2 Xavier+2 GPU	2 FSD+1 GPU	8 昇腾310	基于征程2.0
量产时间	2022年SOP	2020年SOP	2019年	2019年	2019年

1.2 万变不离其芯：车载芯片的功能安全车规级认证

- ASIL (Automotive Safety Integration Level)，即汽车安全完整性等级，描述系统能够实现制订安全目标的概率高低。
- 在中国，供应商的部件一般需要达到ASIL B标准才能被传统大型车企允许作为ADAS等辅助驾驶模块的核心部件。部分比较激进的车企可能会接受本身不符合ASIL B要求的芯片，但这样的方案还需要通过增加其他芯片和零部件的冗余设计来保障整个系统的功能安全。
- ISO 26262《道路车辆功能安全》国际标准是针对总重不超过3.5吨八座乘用车，以安全相关电子电气系统的特点所制定的功能安全标准，其中提供了决定风险等级的具体风险评估方法，即ASILs。
- AEC-Q100是AEC的第一个标准，是由美国汽车电子协会AEC所制定的规范，AEC-Q100主要是针对车载应用的集成电路产品所设计出的一套应力测试标准。

	ASIL B	ASIL C	ASIL D
单点故障度量指标	>=90%	>=97%	>=99%
潜伏故障度量指标	>=60%	>=80%	>=90%
潜伏故障和硬件故障概率	<10 ⁻⁷ /小时	<10 ⁻⁷ /小时	<10 ⁻⁹ /小时

- 地平线J2、J3符合AEC-Q100和ISO 26262车规级标准，在芯片部分达到ASIL-B水准，系统层面能达到ASIL-D。

	地平线				华为		黑芝麻			特斯拉	Mobileye		英伟达	
芯片	J2	J3	J5M	J5U	Ascend 310	Ascend 910	A500	A1000	A1000L	FSD	Eye Q4	Eye Q5H	Xavier	Orin
车规级认证	AEC-Q100、ISO 26262、符合ASIL B	符合ASIL B	预计ASIL B	预计ASIL B	MDC平台通过了车规级芯片未通过		AEC-Q100	AEC Q-100、ASIL B	AEC-Q100、ASIL B	AEC-Q100	ISO 26262	ISO 26262	ISO 26262	ISO 26262、ASIL D

2. 地平线

2.1 地平线 SWOT

2.2 地平线创始团队具有百度、华为背景，研发实力有保证

2.3 地平线简介

2.4 优势：地平线的定位

2.5 优势：整车项目对比国内竞争对手有先发优势

2.6 机会：地平线有望成为Mobileye在国内的最大竞争对手

2.6 机会：地平线的多维度合作伙伴

2.7 地平线能否保持先发优势仍有不确定性

2.1 地平线 SWOT

■ 优势

- 地平线创始团队具有百度、华为背景，研发实力有保证
- 核心技术自主研发
- 计算平台开放性适中
- 本土化服务能力优于国外竞争对手
- 整车项目对比国内竞争对手有先发优势

■ 机会

- 对标Mobileye，有望成为其国内市场最大竞争对手
- 国内ADAS和DMA市场空间广阔
- 与现有量产项目的车企深度合作

■ 劣势

- 成立时间短，导致车企合作相对较少
- 估值偏高
- 目前ADAS相关芯片的收入占比较少
- 目前，已量产合作项目主要为智能座舱，与辅助驾驶耦合程度较低

■ 威胁

- ARM和EDA的授权可能被受限
- 台积电代工，或会受地缘政治影响
- 在国内的最大竞争对手或是华为，但目前还不能确定华为的定位

2.2 地平线创始团队具有百度、华为背景，研发实力有保证

地平线



余凯，博士
CEO、创始人

- 全球公认的人工智能和深度学习科学家
- 研究论文被国际同行引用超20000次
- 斯坦福大学兼职教师
- 中组部千人计划特聘专家
- 科技部新一代人工智能战略规划委员会委员
- 中国证监会科技监管委员会委员
- 全球第一位ImageNet算法评测冠军（2010）
- 创立中国第一家深度学习研发机构（2012）
- 创立中国第一个自动驾驶项目（2013）
- 创立世界第一家人工智能芯片公司（2015）



黄畅，博士
副总裁，算法
联合创始人

- 深度学习专家
- 前百度IDL首席科学家（T10, 10/10,000）
- 贵州省理科状元
- 清华大学/南加州大学



周峰，博士
首席芯片架构师
地平线技术Fellow

- 芯片设计专家
- 前华为首席视频芯片架构师
- 前浙大信电系教授，副系主任
- 浙江大学



徐伟
通用AI首席科学家

- 深度学习专家
- 前百度杰出科学家
- 曾在Facebook、NEC Labs等全球顶级科技公司研究机构负责重要项目
- 清华大学/卡内基梅隆大学

2.3 地平线简介

- 地平线通过以“算法+芯片+工具链”为基础技术平台的芯片，提供智能驾驶解决方案，赋能智能物联网。地平线作为二级供应商，负责基础技术平台的搭建和完善。产品线包括2019年推出的Journey 2、2020年推出的Journey 3和计划推出的Journey 5。覆盖了从L2的辅助驾驶、智能座舱的人机交互、到接近L2+的辅助驾驶和自主泊车。另外Journey 5对标特斯拉的FSD，面向高等级的自动驾驶，是基于中央电子电器架构，即中央车载计算机架构的芯片。
- 地平线的业务模式定位Tier 2供应商。客户包括一级供应商、整车厂、和出行服务商，为他们提供的方案包括芯片、硬件的参考设计、以及提供工具链和算法。
- 地平线产品目前主要是针对ADAS赛道的Journey 2（2019年量产）和Journey 3（今年量产）。Journey 2应用于长安UNI-T车型，并已在今年实现前装量产（用于智能座舱而非ADAS）。Journey 3针对中国特有的市场机会（国内有大量的车型配备单目的前视摄像头加四目的鱼眼环视摄像头），能同时做5路感知的计算，它既可以实现高速公路上的辅助驾驶（如Mobileye Eye Q4和地平线Journey 2），也可以实现自主泊车，即慢速情况下的自动驾驶。Journey 3还提供满足中国消费者需求的行车记录仪功能。

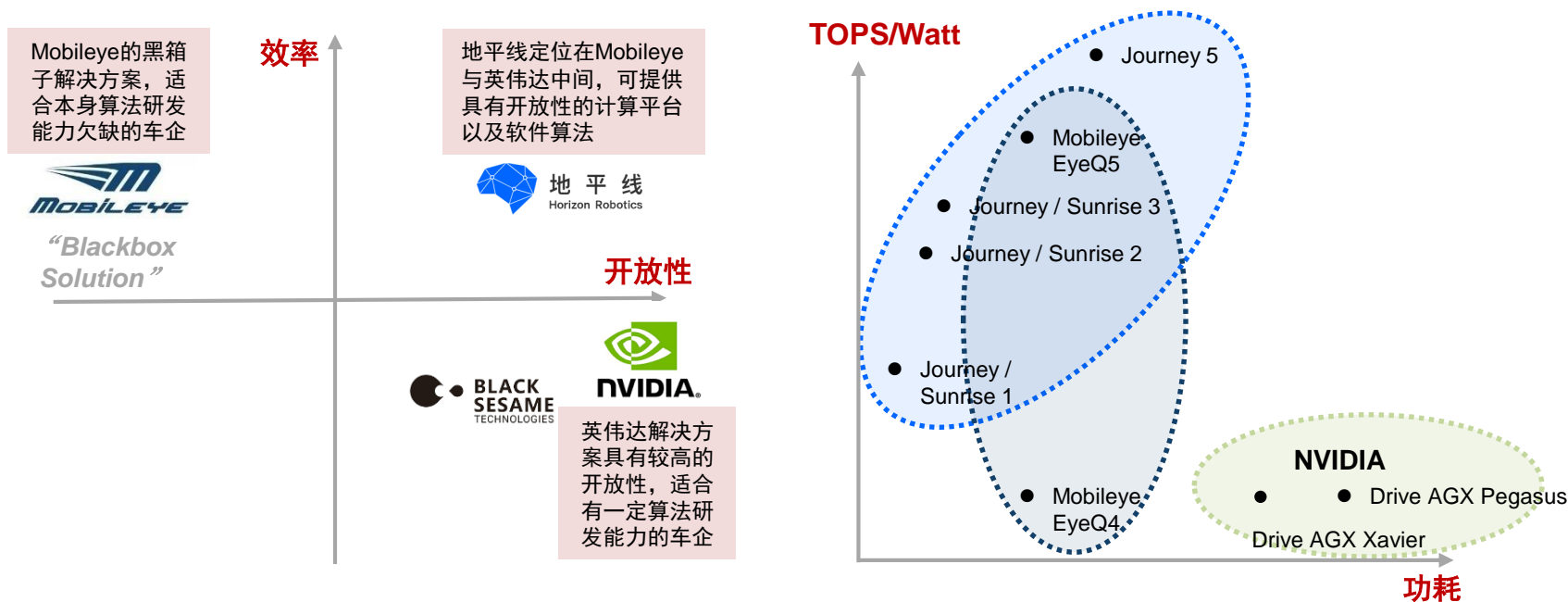
地平线现有系列产品介绍

产品名称	优势/参数	应用场景
Journey 2 征程二代	典型功耗 2W	辅助驾驶ADAS和自动驾驶解决方案
	最大处理分辨率：1080p@30fps	
	4TOPS 等效算力	
	支持主流外部接口	
Sunrise 3 旭日三代	性能达到4K@60fps	旭日3 是地平线针对 AIoT 场景，推出的新一代低功耗、高性能的 AI 处理器。旭日3 系列包含 X3M 和 X3E 两颗芯片，X3M 主要面向 8M 智能前视市场和边缘计算；X3E 主要面向 5M 智能前视市场。
	X3M：5TOPS AI等效算力	
	X3E：3TOPS AI等效算力	
Sunrise 2 旭日二代	典型功耗2W	搭载旭日处理器的智能摄像机，能够在较低功耗下实现人车识别，广泛应用于零售、交通、制造、物流、工地、社区等AIoT场景。
	最大输入分辨率：4K@30fps	
	4TOPS 等效算力	
	支持主流外部接口	
地平线 Matrix 自动驾驶计算平台	搭配征程2 处理芯片	通过摄像头安装位置的合理布局，可实现前方道路或车身周围360° 无死角视觉感知检测。
	Matrix 2： 4路视频输入 1080p@30fps	
	Matrix 2 Mono： 1路视频输入 1080p@30fps	
	支持具备语义分割目标检测	
	系统级别每帧60s延时	

2.4 优势：地平线的定位

- **核心技术自主研发。**地平线拥有自主研发的AI计算加速架构、编译器、和感知功能基础软件，核心技术的自主可控使得地平线产品受中美摩擦的影响较少。
- **计算平台开放性适中。**Mobileye的黑箱子解决方案的软硬结合非常紧密，而英伟达的高开放性解决方案不完全适用于国内的部分传统车企，因为传统车企的软件算法研发能力较为薄弱。而地平线定位在二者中间，可提供具有开放性的计算平台和软件算法，与车企配合更高效。地平线在提供AI芯片的同时，也有能力提供开放的基础算法软件和开发工具链，与不同软件研发能力及水平的车企都能配合。
- **本土化服务能力有利于与国外公司的竞争。**地平线是一家根植于中国的公司，核心研发团队深耕中国市场，我们认为具备本土化服务能力将有利于提高地平线相对国外对手的竞争优势。

对比：效率与开放性



2.5 优势：整车项目对比国内竞争对手有先发优势

■ 整车项目对比国内竞争对手有先发优势

- 芯片整车项目开发流程时长较长，一般在项目启动后的1年，定点项目才会批准，之后还需1-2年才能正式进入量产。地平线的芯片目前已有合作车型，包括长安UNI-T(应用于智能座舱)和理想ONE(语音交互核心技术)已经进入量产。另外，新的定点机会也包括供货于奇瑞新能源车型(ADAS)。
- 产品更新迭代速度快：由于地平线的工具与开发流程从Journey2到Journey5基本一致，所以已使用J2/J3芯片的车企后续若再升级到J5，在开发时间上有望缩短6-9个月，有助于J5的上车量产进度进。

UNI-T：内置地平线征程二代用于智能座舱



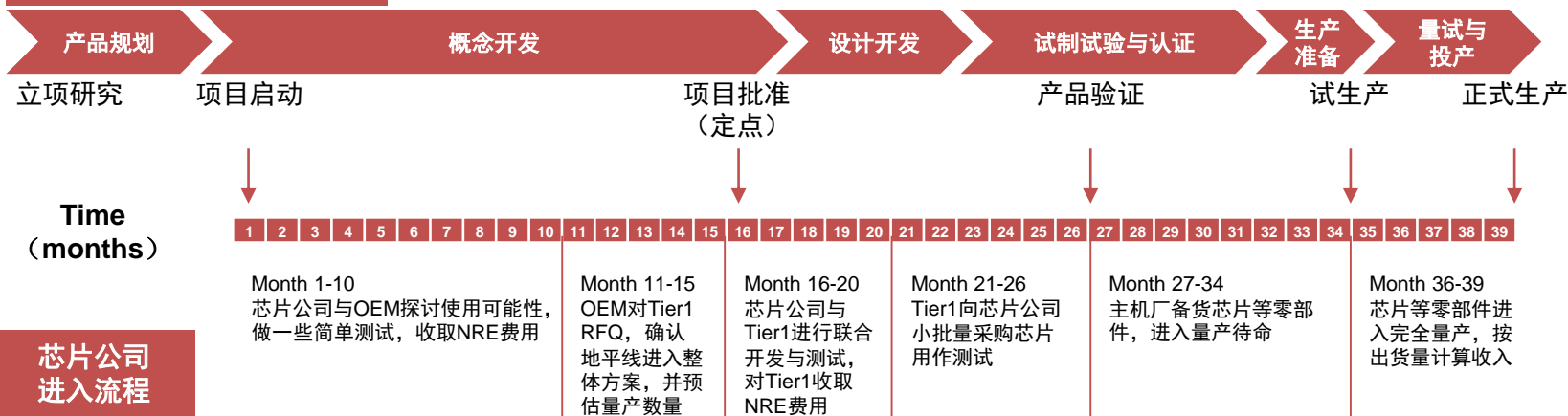
车型：UNI-T
(紧凑型SUV)

理想ONE：提供语音交互的核心技术



车型：理想ONE
(紧凑型SUV)

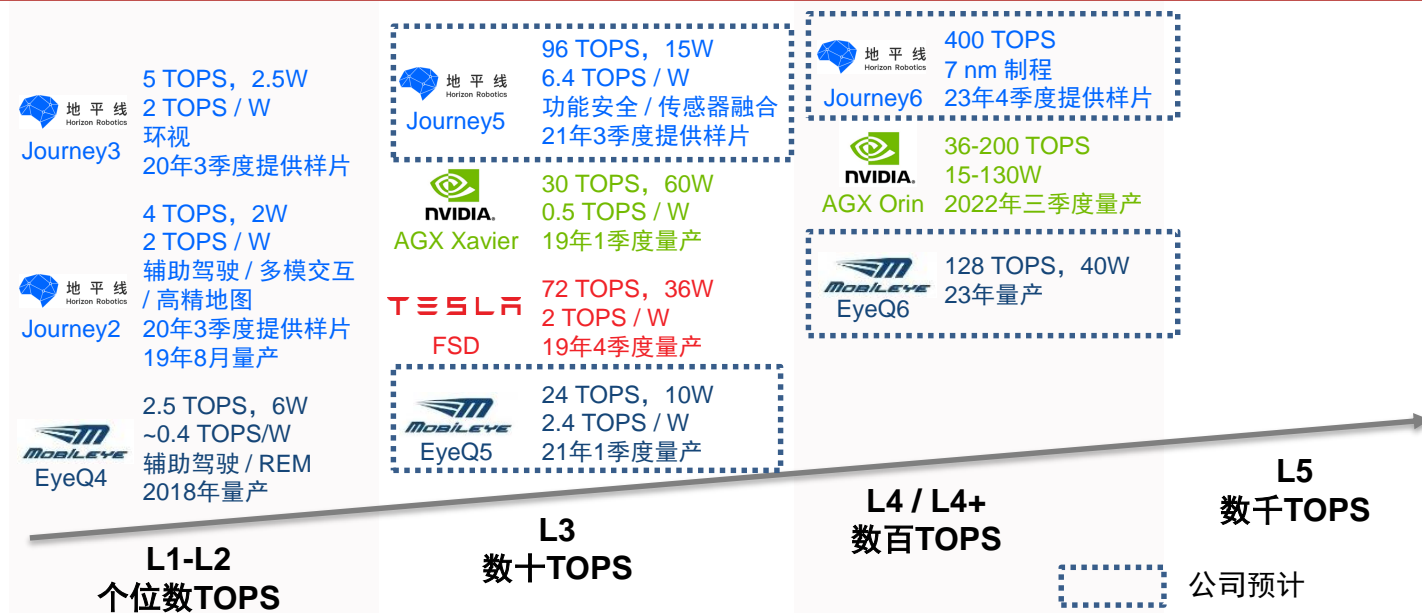
整车项目开发流程



2.6 机会：地平线有望成为Mobileye在国内的最大竞争对手

- 地平线在2019年发布的征程二代是国内首款车规级AI芯片，能够用于车辆前装量产部署。今年量产的Journey 3(单价几十美元) 同样针对L1和L2辅助驾驶赛道，对标Mobileye的Eye Q4。通过Journey 2和Journey 3，地平线希望能满足中国20万元以下车型对智能化的主流需求。地平线新一代征程5芯片，对标特斯拉FSD芯片，预计在2021年Q2提供样片。公司预计该芯片具备 96TOPS的AI算力，15W功耗，支持16路摄像头，可满足车厂高级别自动驾驶的量产需求。
- 我们认为地平线有望成为Mobileye在中国市场最有力的竞争对手。地平线的车载芯片J2和J3，算力相比Mobileye的EyeQ4更高，且算力功耗比也高于EyeQ4，在同等算力所需要配备的散热设备较少，有利于集成上车的应用。J2在18年9月量产后，目前还处于预计一年左右的测试周期内。已实现量产的应用主要为智能座舱，但尚未达到应用于辅助驾驶功能的量产。J3则刚刚流片回来。而Mobileye的EyeQ4在2018年已量产，产品较成熟，其量产的应用水平已达到L3级别。但就芯片的开放性而言，地平线具有更高的开放性，有利于与车企的合作；而Mobileye的黑箱方案则对于车企后续集成自己的功能要求较为不便。地图方面，地平线在国内具有数据采集的本土性优势，而Mobileye作为外企在国内受到的限制相对较多，需要与国内公司（如上汽、紫光）合作，不能单独采集高精地图数据。

地平线与Mobileye、特斯拉、英伟达芯片产品参数及量产/样片时间对比



2.6 机会：地平线的多维度合作伙伴

- 合作互赢：**地平线已与美、德、中、日等主流车企客户进行合作，赋能Tier1和OEM。目前公司已与奥迪、上汽集团、比亚迪、长安汽车、广汽集团、红旗集团、理想集团、奇瑞汽车等主流整车厂，博世、佛吉亚、福瑞泰克等全球龙头Tier-1供应商，AutoX、赢彻科技、智行者等自动驾驶初创公司，以及DEEPMAP、高德地图、禾赛科技、速腾聚创、SK电讯、首汽约车等科技公司和出行服务商建立了战略合作关系。
- 未来规划：**地平线与一汽智能网联开发院签署战略合作协议，合作的主要方向包括ADAS、高级别自动驾驶和智能座舱，合作产品将会率先应用于一汽红旗。另外，地平线与奥迪联合打造L4自动驾驶方案，并与RoboSense达成初步合作意向，为RS-LiDAR-Algorithms激光雷达环境感知算法定制芯片。
- 融资情况：**地平线是同时获得英特尔和海力士两家芯片巨头投资的AI芯片公司。公司完成了B轮融资，自成立以来累计融资金额超过7亿美元。地平线于2015年初完成由红杉资本中国等投资的天使轮融资，2017年底完成包括英特尔资本、高瓴资本等在内的超1亿美元A+轮融资。其中，英特尔资本和SK海力士分别参与了公司的A+轮和B轮融资，地平线公司B轮投后估值达到30亿美元。目前正在进行C轮融资，投前估值为35亿美元。



地平线融资情况			
披露日期	交易金额	融资轮次	投资方
2020年底前	3亿美元	C轮	NA
2019-02-27	6亿美元	B轮	SK海力士领投、晨兴资本、SK集团、海松资本、民银资本、CSOBOR基金、泛海投资、线性资本、高瓴资本、云晖资本
2017-10-20	1亿美元	A+轮	建投华科、晨兴资本、双湖资本、Intel Capital、线性资本、高瓴资本、嘉实投资
2016-07-01	未披露	A轮	真格基金、晨兴资本、双湖资本、金沙江创投、祥峰投资中国基金、青云创投、线性资本、高瓴资本
2016-04-06	数千万美元	Pre-A轮	DST Global、金沙江、红杉资本
2015-07-05	数百万美元	天使轮	红杉资本中国、真格基金、晨兴资本、金沙江创投、创新工场、线性资本、高瓴资本

2.7 地平线能否保持先发优势仍有不确定性

■ 劣势：

- **地平线估值较高。**根据地平线2018年收入约1亿元，以及国内车载芯片市场渗透率增速，我们做简单的收入线性外推。地平线如果在21年进入放量期，预计前期收入增速较高，20、21、22年收入有可能达到3、4-5、7-9亿元规模水平。地平线B轮融资后估值达30亿美元，C轮投前估值为35亿美元，我们预测IPO的市值约40亿美元，对应21、22年PS分别为61x和34x。对比来看，寒武纪IPO时37亿美元市值，wind一致预期今年收入6亿元，对应20年PS 42x；目前寒武纪市值约为100亿美元，对应20年PS 115x。对比Mobileye 2017年被Intel收购时，收购价值为150亿美元，Mobileye 2017年收入4.6亿美元，对应PS 33x。
- 地平线成立的时间较短，目前合作车企较少，ADAS相关芯片营收占比较少，当前主要营收来自于委托设计（NRE）、智能座舱、智能家居、以及安防解决方案和芯片。两个已量产的合作项目（长安UNI-T、理想ONE）均为智能座舱，与辅助驾驶耦合程度较低。但未来公司期望辅助驾驶和自动驾驶部分的收入会在营收中占较大比例。

■ 威胁：

- 地平线的芯片由台积电代工，并且使用到ARM和EDA方案，或受限于中美摩擦。但Journey 3所用的车规级芯片为16nm，由于对安全性的要求，并没有使用最先进的5/7nm工艺。因此，如果台积电的代工受到影响，其他公司，如GLOBAL FOUNDRIES 和中芯国际，有能力接替代工，芯片产品不至于断货。
- 我们认为，地平线在国内的最大竞争对手或是华为，但目前还不能确定华为的定位。

产品对比	地平线			华为		黑芝麻			特斯拉	Mobileye		英伟达	
芯片	J2	J3	J5	Ascend 310	Ascend 910	A500	A1000	A1000L	FSD	EyeQ4	EyeQ5	Xavier	Orin
AI算力 (TOPS)	4	5	96	8-16	256-512	5.8	40-70	16	72	2.5	24	30	36-200
功耗 (W)	2	10	15	8	310	<2	<8	<5	72	6	10	30	15-65
量产时间	2019	2020	2022	2018	2019	2020	2021	2021	2019	2019	2021	2020	2022
适配场景	L1-L2	L1-L2	L3	L4	L4	L1-L2	L3	L2-L3	L3	L1-L2	L3	L2-L5	L2-L5
业务模式	Tier2			Tier1		Tier2			车企	Tier2		Tier2	

3. 黑芝麻

3.1 黑芝麻 SWOT

3.2 黑芝麻创始团队以产业背景为主

3.3 黑芝麻简介

3.4 黑芝麻具有两个核心技术，未来定位对标英伟达

3.5 黑芝麻未来发展机会与挑战

3.1 黑芝麻 SWOT

■ 优势

- 自研图像感知技术和神经网络加速器 NPU
- 本土化服务能力优于国外竞争对手
- 定位L2+以上的无人驾驶

■ 机会

- 国内ADAS、L3及以上级别的市场空间广阔，但目前以ADAS到L3为主，距离高级别市场来临仍有较长时间
- 可与多家车企合作

■ 劣势

- 成立时间相对短，合作车企较少
- 芯片仍需量产爬坡时间
- 创始团队以产业背景为主
- 目前和对标公司英伟达的距离还有待验证

■ 威胁

- 芯片实际能力还有待考证
- ARM方案授权或受限

3.2 黑芝麻创始团队以产业背景为主

黑芝麻



单记章
创始人 CEO

- 清华大学微电子系学士、硕士，硅谷芯片行业从业20多年
- 世界知名图像芯片公司OmniVision（OV）创始团队成员，主导核心研发，带领团队打入苹果手机
- 主导开发世界领先的汽车级HDR，应用于欧洲超**90%高端汽车**，具有丰富的汽车软件和芯片研发经验
- 在上海世博会打造世界领先的视觉分析人工智能应用与系统，开启全球视觉人工智能应用于大型安防先河
- 拥有视觉感知领域**100多项专利**



刘卫红
联合创始人 COO

- 清华大学理学硕士，多伦多大学MBA，在汽车制造、零部件研发制造行业从业20多年
- 曾任博世底盘制动事业部亚太区总裁，负责公司战略、运营、业务拓展及重组并购，拥有丰富的汽车行业资源
- 带领中国团队以20%销售额贡献全球70%利润，公司业内全球排名前三
- 带领博世中国底盘系统部门团队在5年内实现销售额超300倍增长，当年销售额达30亿元



齐峥
CTO

- 超20年芯片设计和管理经验
- 曾任职于Broadcom, Intel, Cadence等，设计几十种芯片，广泛应用于民用、工业、车载及特种行业

3.3 黑芝麻简介

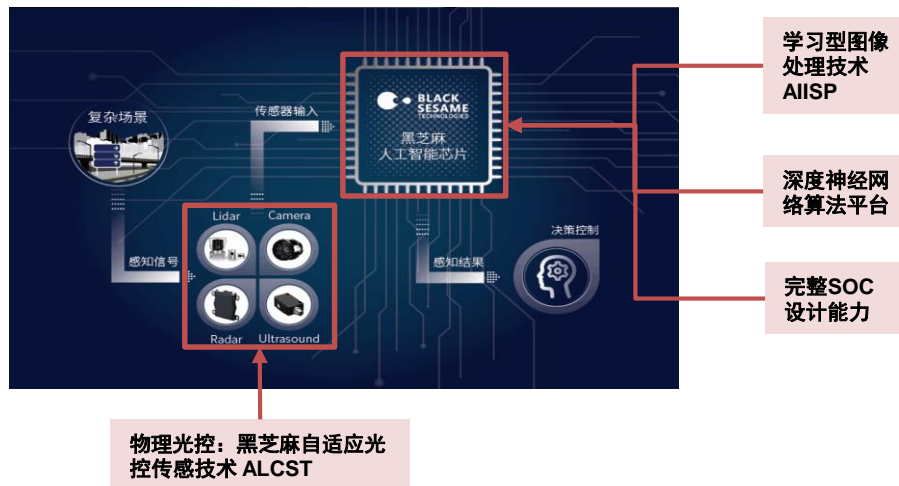
- 黑芝麻通过神经网络视觉感知算法、车规级ADAS/自动驾驶芯片、配套的底层实施系统及参考设计三个领域相结合提供感知系统解决方案。公司定位Tier 2，并与车企和Tier 1供应商合作，如博世、上汽、一汽和通用汽车。目前，黑芝麻系列芯片产品包括华山一号 A500、华山二号 A1000 和 A1000L。黑芝麻华山一号 A500 芯片已经开始量产，目前暂时没有看到量产的车型落地。另外，公司预计有搭载华山二号 A1000 芯片的国产车型于2021年底正式量产。
- 基于华山二号A1000芯片，黑芝麻提供了**四种智能驾驶的解决方案**，分别用来支持ADAS、L2+、L3和L3/L4的不同级别的辅助驾驶和自动驾驶功能。另外，黑芝麻可以提供客户所需的不同定制化的解决方案。

黑芝麻系列产品性能比较			
芯片	A500	A1000	A1000L
算力 (TOPS)	5.8	40-70	16
功耗 (W)	<2	<8	<5
量产时间	2020	2021	2021
适用等级	L1-L2	L3	ADAS/L2+



3.4 黑芝麻具有两个核心技术，未来定位对标英伟达

- 黑芝麻芯片技术的两个核心技术：
 - 1) 图像信号处理 ISP：通过黑芝麻自适应光控传感技术 ALCST (Adaptive Light-Controlled Sensing Technology) 进行物理光控：在不同外部环境中，通过ALCST测量，以及对波阵面、光谱、偏振、相位、光强度、光场的调整，可以获得计算机视觉成像。应用于解决玻璃反光问题和雾天等特殊环境图像不清晰的问题。黑芝麻的学习型图像处理技术 AIISP (Learning-based Image Processing)：通过处理采集数据每一帧内的每一个像素，得到更高质量的数据进行推理。可以用更少的系统资源和算力，以及更简单的算法得出更准确的结果。适用于特殊的光环境，如雨夜反光、大雾环境和逆光环境，改善的问题包括：图像去噪、低光和曝光情况细节更清晰。
 - 2) 神经网络加速器 NPU：自研的神经网络加速器架构，使用3D的网络架构可以减少数据搬运的次数，从而在一定程度上降低功耗。一体式集成神经网络，集成图像分类、空间分割、特定目标分析等功能到一个神经网络，基于一体式集成的架构设计，可以实现结构化剪裁。
- 黑芝麻未来希望对标英伟达：目前黑芝麻的芯片产品中A1000在单芯片算力上可以与英伟达芯片相比较，不过其最高的70 TOPS算力较英伟达Orin的最高单芯片算力200 TOPS还有距离。在计算平台方案上与英伟达也具有差距，黑芝麻给出的针对L3/L4高级别赛道的方案，使用了4个A1000芯片，具有280 TOPS的算力。这是黑芝麻目前所有计算平台中算力最高的方案，但低于英伟达17年发布的Pegasus平台320 TOPS的算力，此外英伟达还有19年底新发布的DRIVE AGX Orin自动驾驶平台，最高算力可达2000 TOPS。



BLACK SESAME TECHNOLOGIES	A500	5.8 TOPS	
BLACK SESAME TECHNOLOGIES	A1000L	16 TOPS	NVIDIA Xavier 30 TOPS
BLACK SESAME TECHNOLOGIES	A1000	40-70 TOPS	NVIDIA Orin 36-200 TOPS
BLACK SESAME TECHNOLOGIES	计算平台方案最高算力	280 TOPS	NVIDIA Pegasus平台 320 TOPS
			NVIDIA Orin平台 36-2000 TOPS

3.5 黑芝麻未来发展机会与挑战

- **优势：**
 - 具有自研的图像感知技术和神经网络技术。公司的核心技术为黑芝麻自适应光控传感技术（ALCST）和学习型图像处理技术（AIISP）调整成像更清晰，可以应用于改善玻璃反光问题、大雾天气、以及逆光等特殊环境下图像不清晰的问题。黑芝麻自主研发神经网络加速器NPU，使用3D的网络架构一定程度上可以降低功耗，高算力芯片的算力功耗比可高于5 TOPS/W。算力功耗比较高的芯片，集成上车可以减少散热器的使用，为黑芝麻带来优势。
 - 黑芝麻19年4月完成B轮近亿美元的融资，估值约5亿美元，相比地平线C轮融资前估值35亿美元。
 - 作为国内公司，本土化服务车企的能力较高，有利于黑芝麻与国外公司竞争。
- **机会：**2019年8月黑芝麻第一次发布了智能驾驶芯片华山A500。2020年6月发布了华山二号A1000和A1000L，并计划2021年底实现量产。黑芝麻经过3年的研发，芯片已成功流片。与比亚迪、博世、上汽美国研究院签署合作协议，并与一汽智能网联汽车研究院进行战略合作共同打造中国智能网联汽车技术标准和平台。
- **劣势：**
 - 黑芝麻成立时间较短，因此合作的车企较少。且目前只有华山一号A500芯片正在量产，华山二号A1000预计2021年底量产。另外，芯片量产后还需要一段1-2年的测试时间，距离应用于辅助驾驶的上车量产还有一段时间。
 - 创始团队产业背景为主，对客户需求洞察或较好，但相对初创公司以研发创新能力为核心竞争力来说，或需追赶补齐。
- **威胁：**目前尚未有量产车型发布，黑芝麻的芯片实际能力还有待考证。使用ARM解决方案，授权或受到地缘政治影响。



4. 华为

4.1 华为 SWOT

4.2 优势：华为剑指Tier 1，“端、管、云”三维布局

4.3 机会：定位全球Tier 1供应商，收入或达数百亿美元量级

4.3 机会：华为搭建“5G汽车生态圈”，或会弯道超车？

4.4 商业和技术面临挑战

4.1 华为 SWOT

■ 优势

- 填补国内Tier 1阵营的空白
- “端、管、云”布局
- 华为MDC600具有性能优势，搭载华为昇腾芯片
- 成立“5G汽车生态圈”，深化合纵连横，加速发展

■ 机会

- Tier 1市场规模大
- 华为自己搭建的“5G汽车生态圈”，与其进军智能汽车领域匹配程度较高，具有弯道超车的机会

■ 劣势

- 整车厂数据共享保守
- 起步较晚（2019年4月首次以Tier 1的定位亮相），目前定位不明确

■ 威胁

- 作为DCU供应商与车企合作关系有待考证
- 定位Tier 1可能威胁车企长期发展
- 面临积极转型的传统Tier 1的竞争
- 台积电代工先进制程，或受中美摩擦的影响

4.2 优势：华为剑指Tier1，“端、管、云”三维布局

- 汽车电子产业呈现寡头垄断格局，博世、大陆领衔的国际前十大Tier1供应商占据70%的市场份额。华为依托ICT优势，深耕“端(车载智能及联网设备)、管(车联网基础设施)、云(车联网平台)”三维布局，定位Tier1，对标博世。并与整车厂、零部件生产商、以及软件公司达成联合，凭借核“芯”优势，目标定位国内智能汽车行业的整合者。
- **端：自研AI芯片，赋能汽车终端。**2018年10月，华为发布的MDC600智能驾驶计算平台，基于8颗昇腾310芯片、鲲鹏CPU和英飞凌TC397组成，最高可提供352 TOPS的算力，对应L4级别的自动驾驶。由于目前市场对L4级别的需求量较低，华为于2019年又发布了对应L3级别的MDC300智能驾驶计算平台。预计华为今年年底前会再次发布新的产品。华为AI技术概念已经在升级版奥迪Q7的原型车中应用（城市自动驾驶）。2020年7月搭载华为5G技术（麒麟710）的量产车型比亚迪汉上市。
- **管：凭借ICT优势，搭建C-V2X平台。**C-V2X自动驾驶方案要求车载单元和路边单元进行稳定可靠的连接，基带芯片和通信模块是基础。2018年9月世界物联网博览会上，奥迪、大众、东风、一汽、长安、上汽等汽车厂商，均发布了搭载华为LTE-V2X车载终端的汽车，并进行了V2X智慧交通场景演示。2019年1月，华为发布5G基带芯片Balong 5000，预计支持5G通信的车载单元和路边单元也即将落地。在ADAS领域，华为凭借5G技术，充分发挥C-V2X的优势，打破视距的限制，成为自动驾驶的“千里眼”。在此基础上，华为积极推进场景搭建和项目落地，基于C-V2X的公交解决方案首先在无锡开展，首个5G智慧公交在深圳落地。
- **云：推进云布局，打造车联网生态联盟。**华为发布智能云硬件平台Atlas和OceanConnect车联网云平台。2018年4月，搭载OceanConnect车联网云平台的标致雪铁龙（PSA）新车型DS7 CrossBack亮相。

2020年7月

- 搭载华为5G技术（麒麟710）的量产车型——比亚迪汉上市

2020年4月

- 华为ADS系统通过ASIL D认证

2020年2月

- 华为的MDC平台通过了车规级认证。

2018年12月

- 发布自研芯片昇腾310和昇腾910，并推出MDC600

基于“端”的布局

2019年1月

- 发布5G基带芯片Balong 5000

2018年6月

- 发布搭载Balong 765的商用RSU

2018年2月

- 发布4.5G基带芯片Balong 765

2013年12月

- 成立“车联网业务部”
- 发布支持4G的车载模块ME909T

基于“管”的布局

2018年6月

- 发布Ocean Connect车联网平台

2017年9月

- 发布智能云硬件平台Atlas，面向公有云、AI、HPC（高性能计算）等场景。

基于“云”的布局

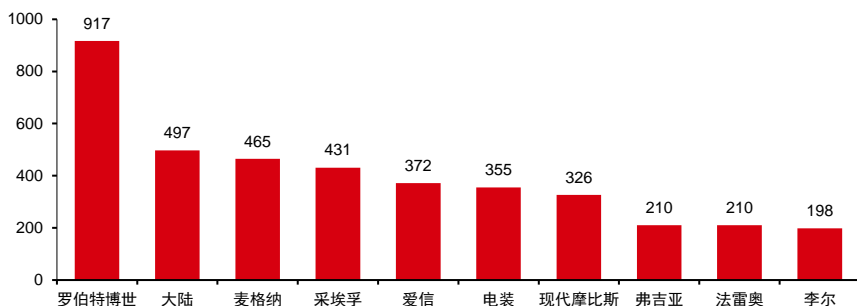
华为MDC解决方案性能卓越

	华为MDC 600	华为MDC 300	特斯拉 FSD HW3.0	英伟达 DRIVE PX Pegasus	地平线 Journey5 SOC	英伟达 DRIVE AGX Orin
算力 TOPS	352	64	144	320	192	2000
算力功耗比 TOPS/W	1	未披露	1.44	0.7	6.4	2.67
适用等级	L4	L3	L2-L3	L2-L5	L3	L5

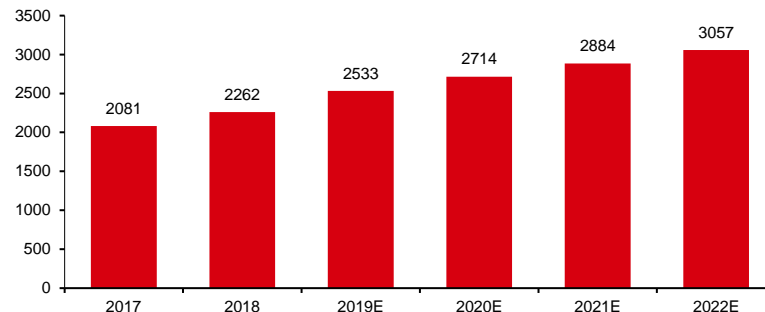
4.3 机会：定位全球Tier 1供应商，收入或达数百亿美元量级

- **市场规模大：华为以国内市场为基础，定位全球Tier 1供应商。**我们认为，华为作为国内唯一定位Tier 1的供应商，具备明确的国内市场竞争优势，相比国外供应商具有天然的本土性优势。赛迪智库预测全球电子零部件2022年的市场规模将破3000亿美元，且电子零部件占汽车零部件的比例在不断提升。市场规模虽在不断扩大，但主要市场皆被国际巨头垄断。作为中国 ICT 领域实力最强的公司，华为入局智能汽车，并定位全球Tier 1供应商。
- **博世作为全球Tier 1龙头，2019年汽车业务收入超900亿美元。**博世从事汽车与智能交通技术、工业技术、消费品、能源及建筑技术的产业，其中汽车部门提供动力总成、转向系统、安全与驾驶辅助系统等多样性解决方案。

2019年全球汽车零部件市场份额测算（营业收入/亿美元）



全球汽车电子零部件市场规模（亿美元）



全球汽配零件市场主要公司

公司名称	国别	2019年营业收入 (亿美元)	主要领域
罗伯特博世	德国	917	汽油系统、柴油系统、汽车底盘控制系统、汽车电子驱动、起动机与发电机、电动工具、家用电器、传动与控制技术、热力技术和安防系统
大陆	德国	497	制动钳、安全电子设备、车载智能通信系统、汽车仪表和供油系统、电子制动系统和制动力器
麦格纳	加拿大	465	9大产品系统：后视镜、金属成形、整车组装、动力系统、外饰和内饰系统、电子以及转动系统
采埃孚	德国	431	主要提供传输、转向、底盘系统、变速器等汽车零部件
爱信	日本	372	自动变速箱
电装	日本	355	汽车空调设备和供热系统、电子自动化和电子控制产品、燃油管理系统、散热器、火花塞、组合仪表、过滤器、产业机器人、电信产品以及信息处理设备
现代摩比斯	韩国	326	除了轮胎、玻璃及白车身基本都有涉及
弗吉亚	法国	210	座椅系统、排放控制技术系统、内饰系统和外饰系统
法雷奥	法国	210	电子及电器系统、热系统业务、空调系统、发动机冷却系统以及相关的模块
李尔	美国	198	汽车座椅系统、仪表盘、车门面板、车顶内蓬系统、车地毯和音响系统、电子与电力分配系统

资料来源：各公司财报和官网，赛迪智库（含全球汽车电子零部件市场规模预测数据），部分摘录自中信证券研究部科技产业与制造产业团队《华为智能汽车深度解析：定位Tier1，产业链或将受益》（2019/4/17），中信证券研究部

4.3 机会：华为搭建“5G汽车生态圈”，或会弯道超车？

- 面对广阔的国产乘用车市场，华为未来或成为地平线的最大竞争对手。目前，华为在智能汽车领域主要有昇腾310和昇腾910芯片，以及搭载自研芯片的智能驾驶计算平台MDC600和MDC300，公司能力可以覆盖从ADAS到L5的全赛道。而地平线在智能驾驶领域的主要产品为Journey 2和Journey 3芯片，以及搭载Journey 2芯片的Matrix 2.0智能驾驶计算平台，公司目前以ADAS-L3赛道的市场为主，但未来计划通过Journey 5芯片以及基于该芯片的Journey 5 SOC 计算平台产品，迈向L3及以上高级别赛道。因此，我们认为未来华为与地平线或在ADAS-L5全赛道展开竞争。
- 地平线具有先发优势，产品开放性更高利于与车企的合作。相比于2019年才首次以Tier1定位亮相的华为，地平线致力智能驾驶起步更早。目前已有用于前装量产的产品Journey 2，虽然量产的车型长安UNI-T和理想ONE都暂时只应用于智能座舱，但仍然有利于芯片的测试认证速度提高和未来与车企合作的深化。并且地平线定位Tier2，单个芯片产品与车企合作，软件的开放性较高，能满足车企自研软件算法的需求。而华为目标定位自动驾驶的核心，自研芯片、控制器、和传感器等。车企若与华为合作，需要接受华为标准的硬件平台结合华为自研软件，灵活度或较受限。对于自身拥有架构平台和研发规划的车企来说，直接对接华为的解决方案或需较长的磨合期。另外，部分车企表示，华为自研完整的解决方案或有较强能力进军造车，这也会威胁到车企长远的竞争力，可能使得车企与华为的合作更加谨慎。
- 华为搭建“5G汽车生态圈”深化生态联盟，与进军智能汽车领域匹配程度较高。2020年5月9日，华为联合一汽集团、长安汽车、东风集团、上汽集团、广汽集团、北汽集团、比亚迪、长城汽车、奇瑞控股、江淮汽车、宇通、赛力斯、南京依维柯、T3出行等首批18家车企），正式成立“5G汽车生态圈”。我们认为，华为有能力整合各巨头资源，调配研发过程中所需的互联设备，并加快无人驾驶汽车的研发进度，未来或存在弯道超车地平线的机会。



4.4 商业和技术面临挑战

- 商业合作：**整车厂看重汽车的安全性，对无人驾驶的态度相对保守。因此，ADAS产品目前是华为与整车厂合作的主要形态。目前华为商用集中在ADAS领域。华为智能驾驶领域的主要客户是传统的整车厂。另外，部分车企表示，华为虽然目前定位Tier 1，但华为自研完整的解决方案或有较强能力进军造车，未来可能威胁车企长远的竞争力，这也使得车企与华为的合作更加谨慎。并且华为作为DCU供应商与车企合作的关系也有待考证。
- 技术挑战：**C-V2X和5G只是无人驾驶安全冗余性方面的辅助，所以华为也尝试涉足激光雷达、毫米波雷达和高算力平台。华为在武汉设立了光电技术研究中心，旨在将激光雷达的成本压低至100美元。华为旗下的投资公司哈勃先后投资了山东天岳先进材料科技有限公司、深思考人工智能机器人科技有限公司、苏州裕太车通电子科技有限公司、上海鲲游光电科技、思特威电子科技等业内新贵，涉及半导体、AI智能、CIS图像传感器芯片等核心领域。
- 面临与积极转型的传统Tier 1供应商（如博世、德尔福等）的竞争。**传统的零部件供应商也在加大对自动驾驶技术的研发，积极参与转型，如德尔福于2017年拆出分公司安波福专注于自动驾驶软硬件研发。全球范围内，目前传统汽车零部件系统供应商巨头在毫米波雷达市场延续了自身的产品优势。博世、大陆和海拉等汽车电子企业市占率均位居前列。
- 华为如果布局造车，将会面对与领先进军智能汽车的苹果、特斯拉的竞争。**从目前对外披露的资料来看，华为将主要集中在芯片、算法、华为云、V2X、操作系统等软/硬件领域，简单来说就是除了汽车的外壳、底盘、轮子和座椅的其他技术。但若台积电代工受到中美摩擦影响，我们认为华为转型造车也能凸显其技术优势。若华为参与造车，预计特斯拉和苹果将是其对标的竞争对手。苹果在2013年宣布进军汽车领域的 iOS in the car 计划，2019年确认收购Drive.ai，暗示着其致力于汽车自动驾驶技术的研发。特斯拉已上市车型 Model S、Model X和Model 3。首批国产Model 3也于2020年1月正式在上海工厂向社会公众交付，而Model Y也准备投产。对比苹果和特斯拉的布局时间，华为于2019年4月才首次以Tier 1的身份亮相上海国际车展，布局时间较晚。

时间	特斯拉进军智能汽车	时间	苹果进军智能汽车
2014.09	正式引入Autopilot硬件1.0配置，基于Mobileye EyeQ 3	2013年	苹果宣布 iOS in the car 计划，正式进军汽车领域
2016.10	Autopilot 2.0硬件：替换Mobileye EyeQ 3，改用基于英伟达的DRIVE PX 2，包含8个摄像头、1个毫米波雷达、12个超声波	2014年	宣布车载iOS系统更名为CarPlay车载
2016.11	OTA 8.0：Autopilot升级，正式以毫米波雷达用作主控制传感器，引入车队学习概念	2016年	苹果公司投资滴滴出行10亿美元，布局智能出行
2017.08	Autopilot 2.5硬件：增加了一个额外GPU，Model 3增加了1枚车内驾驶员摄像头，但直到2020年才通过OTA升级激活	2018年	车载系统CarPlay开始支持第三方地图导航，如高德、百度和谷歌
2019.04	Autopilot硬件3.0和自主研发的ASIC车载芯片，表示图像处理能力达到2.5版本的21x	2019年	6月，确认收购Drive.ai，进一步推动苹果自动驾驶汽车系统的开发；8月，提交专利“使用意图信号在目的地附近引导自动驾驶汽车”，表示可以使用语音指令、手势和触摸屏，控制自动驾驶汽车前往目的地。

5. Mobileye

5.1 Mobileye SWOT

5.2 优势：Mobileye仍然是ADAS市场的领头羊

5.2 优势：Mobileye打造REM高精地图

5.3 劣势：Mobileye作为机器视觉的龙头，尚未完全证明其在高级别自动驾驶系统上的综合能力

5.4 Mobileye能否做到L5？能否在中国的ADAS市场保持领头羊的地位？

5.5 威胁：Mobileye国内市场地位未来或受到地平线的挑战

5.1 Mobileye SWOT

■ 优势

- 以摄像头为主的图像识别技术龙头，拥有较强的技术壁垒
- 深耕高精度地图数据采集
- 黑箱子解决方案，适合本身算法研发能力欠缺的车企（多数国内传统车企）

■ 机会

- 国内ADAS和L3及以上市场空间广阔

■ 劣势

- 尚没有完全证明其在高级别自动驾驶系统上的综合能力
- 黑箱子解决方案不能满足部分车企的研发需求
- 国内市场的本土化服务能力较弱，包括采集地图数据必须要和国内公司合作

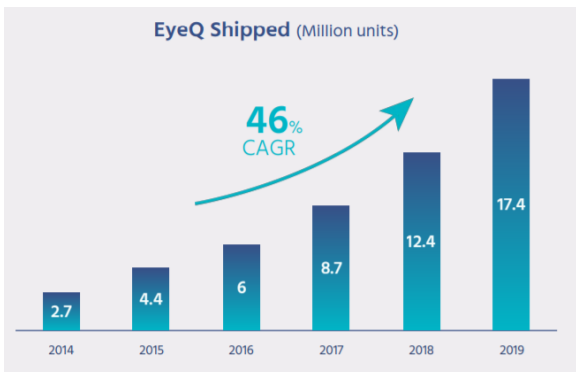
■ 威胁

- 地平线、黑芝麻、华为成长速度快，可能进一步抢占国内市场

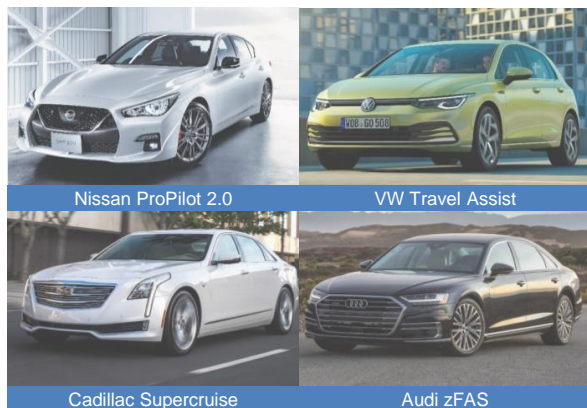
5.2 优势：Mobileye仍然是ADAS市场的领头羊

- Mobileye是以摄像头为主的图像识别技术龙头，拥有较强的技术壁垒，在ADAS到L2+方案的市场渗透率超过70%。以EyeQ系列芯片作为代表，全球出货量累计超过5000万片，基本上引领了全球ADAS行业的发展方向。2019年手握全球26个车企的45个合作项目，并新获得22款车型的超1600万辆订单。Mobileye在全球智能驾驶的普及中，享受着蛋糕做大福利，于2017年被Intel以150亿美元收购。
- Mobileye的技术团队大多来自MIT，他们拥有超过十年的机器视觉研发经验，技术在行业领先并拥有较强技术壁垒。通过与车企的深度合作实现ADAS市场的快速渗透，并透过收集大量数据以协助技术的迭代更新，从而向更高级别自动驾驶技术的目标迈进。
- 虽然Mobileye在机器视觉方面拥有足够深的技术积累，但Mobileye尚没有完全证明其在摄像头技术以外，更高级别自动驾驶系统上的综合和运算能力，包括在毫米波雷达和LIDAR等方面的整合。因此Mobileye仍需通过 EyeQ芯片的持续迭代升级，避免困囿于乘用车ADAS到L3的等级中。而Road Experience Management高精度地图的技术实现，便是公司在数据环节借助其ADAS龙头的有利位置，助力更高级别自动驾驶的实现。

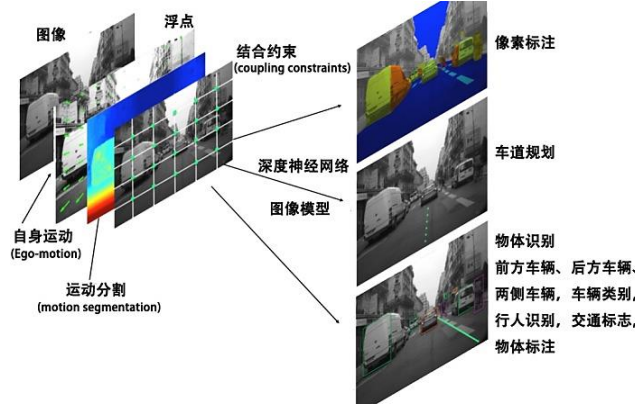
Mobileye EyeQ芯片出货量持续增长



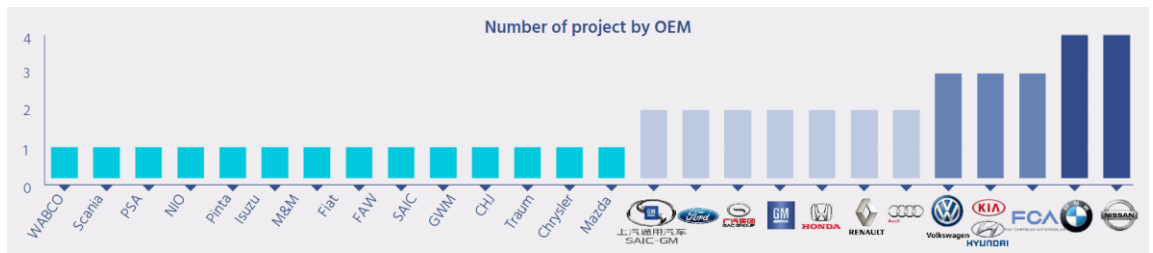
Mobileye为市面主流L2+车型提供技术



Mobileye神经网络视频识别技术



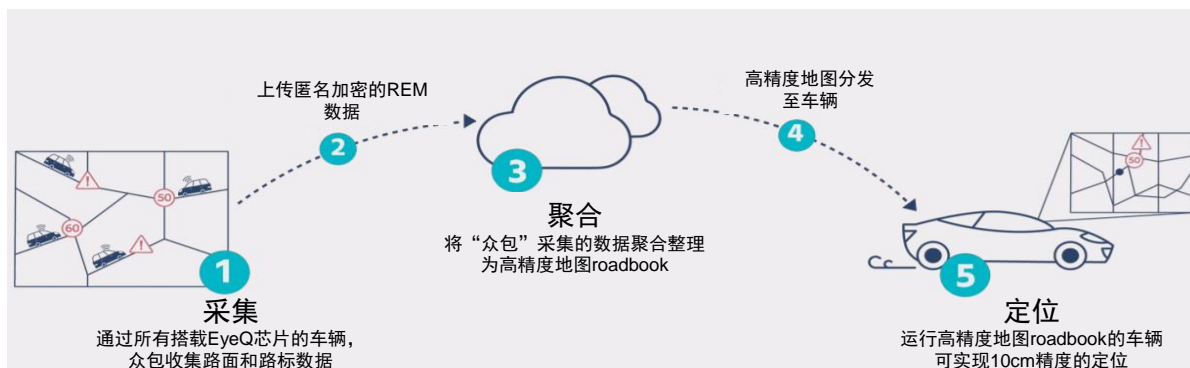
Mobileye手握全球26个车企的45个合作项目



资料来源：Mobileye官网，中信证券研究部

5.2 优势：Mobileye打造REM高精地图

- 数据作为无人驾驶技术迭代的核心环节，一直主要掌握在车企手中，Mobileye在数据环节借助其ADAS龙头的有利位置，深耕高精度地图数据采集。Mobileye通过ADAS层面与车企的深度合作，进行“众包”形式的数据采集，从硬件供应商的角色提升至数据合作商和服务供应商，占据了无人驾驶数据入口，同时也为高级别自动驾驶做储备。
- 在将数据变现的过程中，Mobileye在三个领域开展应用：1) 自动驾驶车辆高精地图，2) 以最小的成本改善Level 2+/3/4技术，提升客户体验，3) 市政管理的应用。未来车辆有望成为数据信息的重要来源，可以用于市政管理，有利于城市和交通路线的规划。
- 作为外企，Mobileye在国内不能单独收集数据，只能通过与国内公司（如紫光、一汽、蔚来）合作进行数据采集。

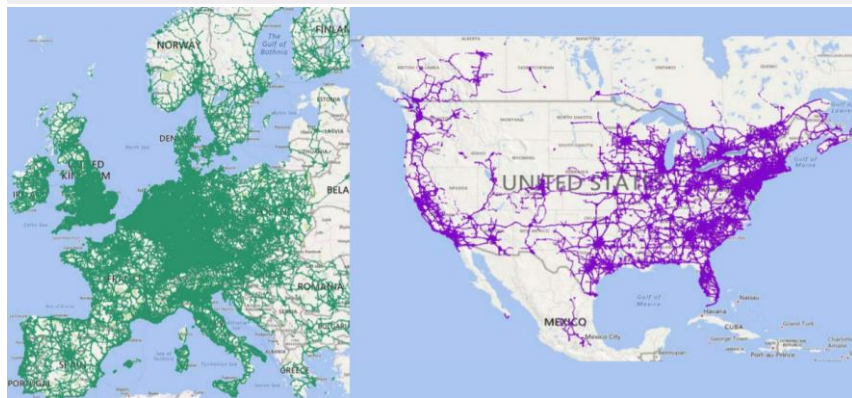


利用极低的带宽采集包括交通信号、指示牌、路灯及反光标等「地标」，得到一个简单的 3D 坐标数据 (**Sparse 3D**)；

再通过识别车道线信息、路沿、隔离带等获取丰富的 1D 数据(**Dense 1D**)；

位于云端的后端软件则会负责将所有用户车辆所收集到的资料，整合成一张全球地图 Roadbook (**众包数据**)；

数据流量仅10Kb/km，识别精度可达10cm。



Mobileye高精度地图数据REM最开始与宝马合作，每日采集量达200万公里，总采集量达3亿公里。

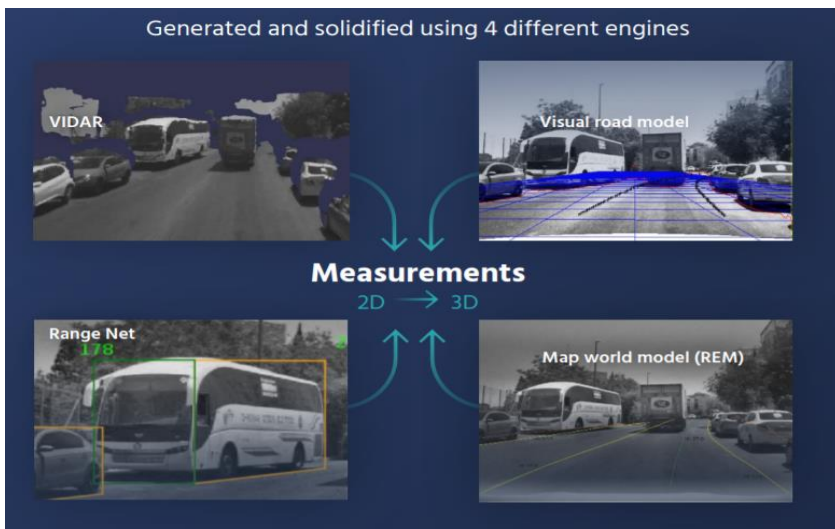
左图为欧美REM数据采集进度，预计2020Q1完成欧洲路面采集，年底完成美国路面采集。

而在中国对外国企业限制相对较多，Mobileye则通过与上汽集团和蔚来合作，上汽将采用Mobileye的REM技术，以推进L2+级别ADAS在国内的部署。蔚来在量产车型中已经搭载EyeQ4芯片，并与Mobileye在Robotaxi和L4层面合作。紫光集团则与Mobileye在数据采集、非车辆领域方面合作。

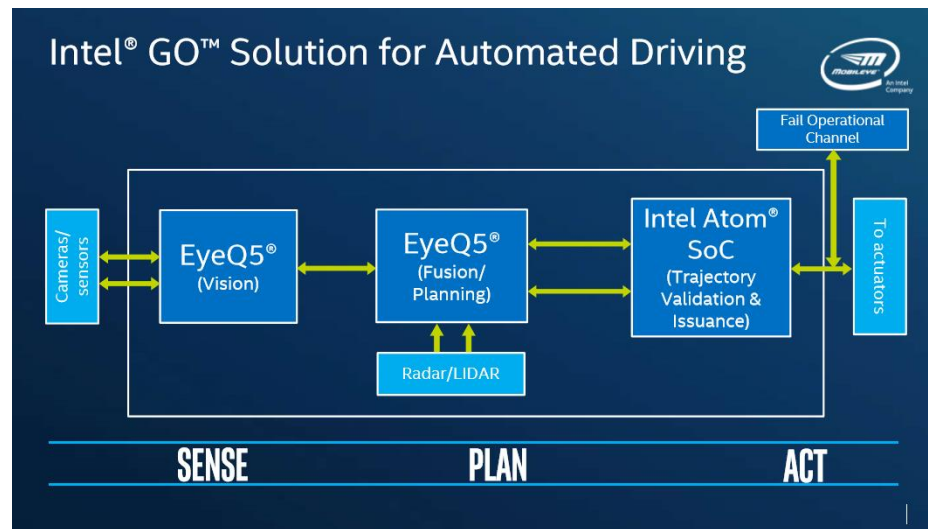
5.3 劣势：Mobileye作为机器视觉的龙头，尚未完全证明其在高级别自动驾驶系统上的综合能力

- Mobileye的技术积累主要是基于机器视觉和神经网络，运用摄像头附带传感器和定制化神经网络系统芯片，将物体探测任务在单一硬件平台上执行。这套方案受人类驾驶员的视觉驾驶状态启发，系统通过车载摄像头捕捉路况，对实时路况随时进行适应和调整。
- Mobileye希望通过以摄像头为主的方案，达到每小时 10^{-4} 级别的平均事故率目标（即系统行驶10000个小时而不发生故障），对比人类司机平均事故率为每小时 10^{-4} 级别，平均死亡率为每小时 10^{-7} 级别。Mobileye设计了“ViDAR”系统：单靠摄像头实现类似LiDAR的数据输出能力，并通过四种独立算法，在3D空间中对探测物体进行定位。但在摄像头之外，Mobileye还打算开发基于毫米波雷达和LiDAR的系统，与基于摄像头的系统相互结合，实现安全冗余的同时，达到每小时 10^{-7} 级别的平均事故率目标（即系统行驶1000万个小时而不发生致命故障）。
- 不过如我们前文所述，Mobileye尚没有完全证明其在高级别自动驾驶系统上的综合能力，包括在毫米波雷达、LiDAR等方面的处理能力和足够撑起高级别自动驾驶的运算能力。因此其待量产的EyeQ 5和EyeQ 6能否实现系统级算力和处理能力，又或是如何借助Intel的计算能力，打造软硬件一体化的解决方案，将是打开高级别自动驾驶的关键。

Mobileye希望通过四个独立算法，实现图像识别的3D化



Intel收购Mobileye后两者结合的自动驾驶方案



5.4 Mobileye能否做到L5？能否在中国的ADAS市场保持领头羊的地位？

- **Mobileye的黑箱子解决方案：**
 - Mobileye的黑箱子解决方案的软硬结合非常紧密，我们认为虽然提高了产品的效率，但开放性较低。
 - 未来随着车企软件研发能力的提高，我们认为较低的开放性或阻碍车企自研软件和算法的植入，导致Mobileye的产品可能无法满足部分车企的研发需求。
- **机会：**
 - 国内ADAS和L3及以上级别的市场空间广阔，而国内的地平线、黑芝麻和华为由于起步较晚，产品的成熟度较Mobileye仍存在差距。
 - 目前国内最具先发优势的地平线主要应用于智能座舱的Journey 2虽拥有量产车型，但一方面该量产应用与ADAS耦合程度较低，另一方面按照ADAS相关的应用要求，Journey 2还处于为期一年左右的测试阶段，距离辅助驾驶应用仍需等待。而Mobileye早在20年前已经成立，产品更为成熟，跟全球车企的绑定也较深入，在全球渗透率达70%，其产品EyeQ4量产的应用水平也已经达到L3级别。
- **威胁：**但我们也认为国内的地平线、黑芝麻、华为成长速度较快，产品目前虽在爬坡，但已经和国内头部车企开展多项合作，加上这些公司深耕国内市场，较接地气，具有本土性优势。

Mobileye的自动驾驶技术实现等级规划以及EyeQ系列芯片发布规划



5.5 威胁：Mobileye国内市场地位未来或受到地平线的挑战

- 目前，地平线在ADAS相关芯片的营收占比较少，且两个已量产的合作项目(UNI-T、理想ONE)均属于智能座舱，与辅助驾驶耦合程度较低。而Mobileye的EyeQ4在2018年已量产，产品较成熟，是目前国内车企在ADAS采用的主要方案之一。目前，车企一般会选择一些备用方案，Mobileye可作为A/B方案中的A方案，车企再结合国产芯片作为B方案。
- 但我们也发现国内车企对于跟国产芯片的合作研发持积极态度。头部车企也开始积极培养国产替代的方案，以减轻中美摩擦可能给车企量产上市带来的影响。所以我们认为，地平线的芯片在未来技术成熟度爬坡提升后能抢占Mobileye的市场份额。
- 就芯片的开放性而言，我们认为地平线具有更高的开放性，有利于与车企的合作。而Mobileye的黑箱方案或限制车企后续的功能集成。地平线在国内还具有数据采集的优势，而Mobileye作为外企在国内受到的限制较多，需要与国内公司(如上汽、紫光)合作，不能单独采集高精地图数据。另外，相比Mobileye，地平线车深耕国内市场，并具备本土化服务的优势。所以我们认为，尽管目前Mobileye产品线比地平线较为成熟，但未来地平线将会成为Mobileye在国内市场上最大的威胁。

地平线与Mobileye芯片产品对比		地平线与Mobileye地图产品国内情况对比			
ADAS赛道	L3赛道	地平线 NaviNet		Mobileye REM	
 <p>5 TOPS, 2.5W 2 TOPS / W 环视 20年3季度提供样片</p>	 <p>96 TOPS, 15W 6.4 TOPS / W 功能安全 / 传感器融合 21年3季度提供样片</p>	合作伙伴	易图通、凯立德和高深智图	合作伙伴	上汽、蔚来和紫光集团
 <p>4 TOPS, 2W 2 TOPS / W 辅助驾驶 / 多模交互 / 高精地图 20年3季度提供样片 19年8月量产</p>	 <p>24 TOPS, 10W 2.4 TOPS / W 21年1季度量产</p>	合作模式	建立在图商原有的高精地图基础上，结合地平线AI芯片合作研发地图产品，如定位解决方案等；再通过车端，实时感知环境并采集数据，构建众包高精地图，降低高精地图制作成本，提高地图更新效率或实现实时更新。	合作模式	上汽将采用Mobileye的REM技术。而蔚来在量产车型中已经搭载EyeQ4芯片，并与Mobileye在Robotaxi和L4方向合作。Mobileye与紫光集团成立合资公司，在数据采集和非车辆领域合作。
 <p>2.5 TOPS, 6W ~0.4 TOPS/W 辅助驾驶 / REM 2018年量产</p>		优势	作为国内公司，采集数据受到的限制较小；或可以共享到图商原有的部分地图数据。	优势	具有丰富的数据采集和车企合作经验（预计今年完成欧洲和美国的地图采集），成立合资公司，希望缓解国内数据采集的劣势。
		劣势	目前方案待定。	劣势	在中国不能单独采集高精地图数据。

6. 英伟达

6.1 英伟达 SWOT

6.2 优势：英伟达自动驾驶3-5年长期驱动

6.2 优势：英伟达自动驾驶软硬件一体化闭环

6.3 Orin平台在L4/5高级别达到目前绝对领先水平

6.1 英伟达 SWOT

■ 优势

- 完整的自动驾驶解决方案，在L3及往上的自动驾驶技术上保持绝对优势
- Orin在L4/5高级别的水平绝对领先
- NVIDIA DRIVE自动驾驶软件系统平台，实现软硬件一体化的闭环壁垒
- 解决方案开放性高，满足车企研发需求

■ 机会

- 国内L2-L5市场空间广阔

■ 劣势

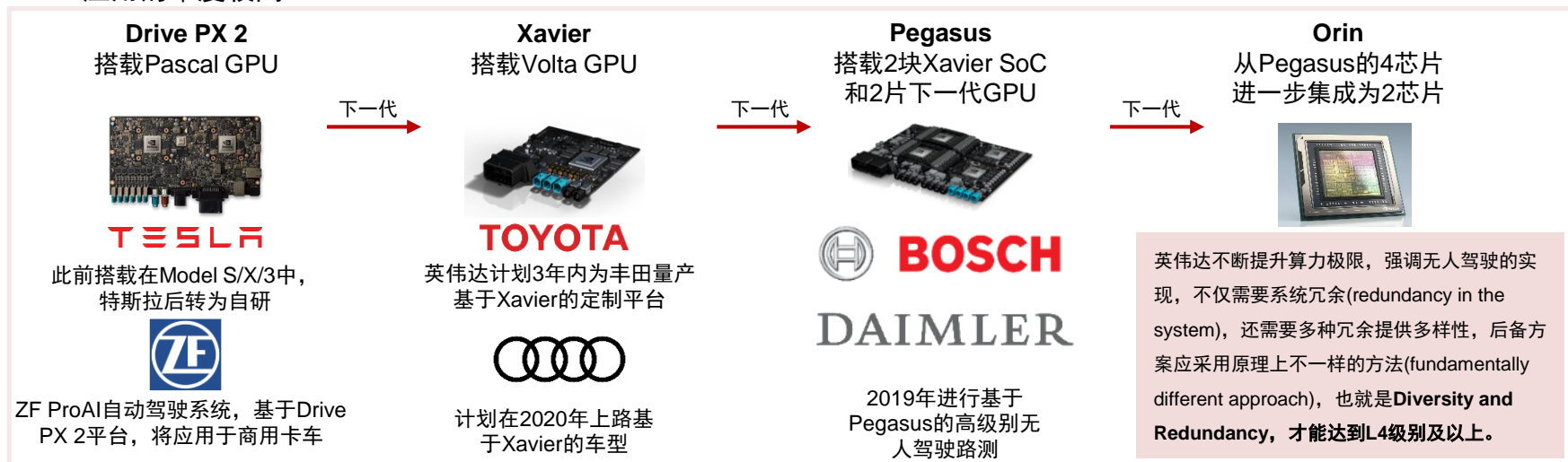
- 国内市场的本土化服务能力较弱
- 目前缺乏用于L1/L2低级别辅助驾驶的芯片与国内厂商竞争，进入国产乘用车市场或受阻
- 解决方案开放性高，研发能力弱的车企应用有难度

■ 威胁

- 车载电脑算力与功耗的平衡是无人驾驶硬件端的一大瓶颈
- 地平线、黑芝麻、华为成长速度快，进一步抢占国内市场

6.2 优势：英伟达自动驾驶3-5年长期驱动

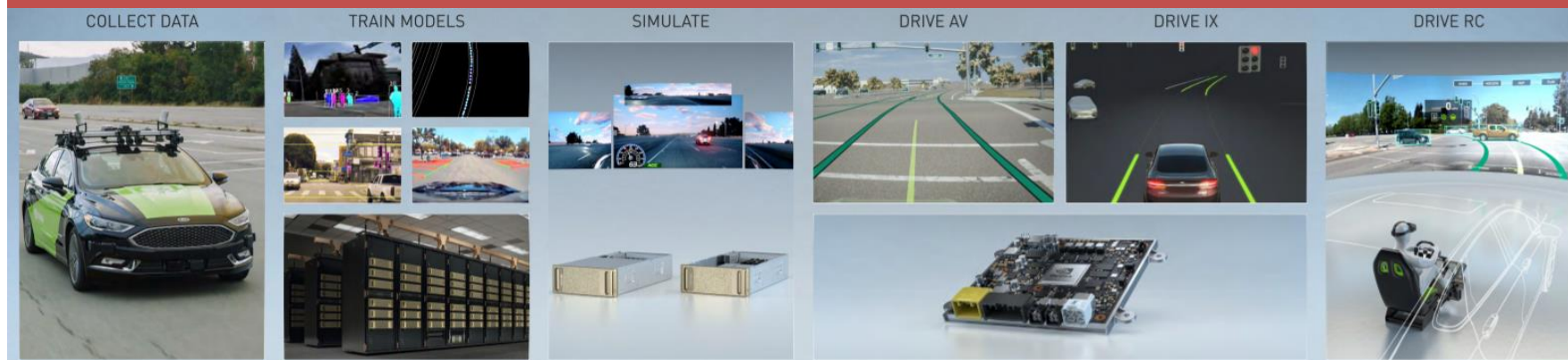
- 我们长期看好英伟达构建的高算力软硬件一体化自动驾驶闭环，并赋能L3及以上级别保持绝对优势。英伟达过去两年的自动驾驶相关收入贡献不多，原因在于公司一直“高举高打”，希望直接解决L4及以上的计算能力，硬件虽然屡有迭代，但对合作方的研发要求较为严格，加上行业在过去两年发展不顺的逆风面前，价值放量的时点被推后。不过近年公司也正从L2着力，降低车企适配门槛，希望自上而下切入，与丰田、奔驰、大陆等扩大合作。汽车行业正处于电动化和智能化转型的关键时点，而自动驾驶却是AI长期发展的最大赛道之一。我们认为**英伟达在硬件、算力和研发节奏上成为当仁不让的“先行军”**，不过目前仅在部分造车新势力中合作较深，主流车企的放量时点或要到21年，而公司仍需解决车载电脑算力与功耗的平衡瓶颈。
- **硬件方面**：英伟达主要产品包括Xavier和Orin芯片以及分别基于二者的自动驾驶平台DRIVE PX Pegasus和DRIVE AGX Orin，针对L3及以上赛道，在算力上具有绝对领先的优势。2019年底发布的自动驾驶平台DRIVE AGX Orin，单芯片（Orin）算力可达200 TOPS，落地到自动驾驶层面，从服务L2级别的单摄像头的Orin S到L5级别的2块Orin+2块GPU芯片，算力从36 TOPS到2000 TOPS，功耗也从15W提升至750W。**软件方面**：英伟达完整的软件计算平台NVIDIA DRIVE，能帮助客户构建定制化的应用。NVIDIA DRIVE IX作为智能驾驶舱的开放平台，可为客户提供全面的功能，其中包括驾驶员监控、自然语言处理和车载可视化。
- 英伟达的解决方案具有较高的开放性，可以满足算法研发能力强的车企的研发要求，但对于研发能力较弱的车企来说应用的难度较高。



6.2 优势：英伟达自动驾驶软硬件一体化闭环

- 从2015年发布车载超级计算平台DRIVE PX到17年底发布面向完全自动驾驶L5级别的Pegasus，再到19年底发布进一步系统级自动驾驶平台DRIVE AGX Orin，英伟达在硬件层面算力和研发节奏上成为当仁不让的“先行军”。
- 英伟达本身的汽车业务主要专注在车载影音娱乐系统和智能座舱的芯片。2016年与特斯拉在ADAS领域通过Drive PX2平台的合作，给市场展现了一定的示范性，也造就了英伟达往无人驾驶发展之路。但我们认为英伟达若要在无人驾驶领域里进一步拓展市场，则必须要做到软硬兼顾，以及加速与合作伙伴的适配。
- 英伟达在高端赛道虽然具有明显的领先优势，但鉴于技术领先于市场，所以面临的问题主要是还需要等待高级别赛道市场空间的来临。我们认为目前低级别赛道的玩家较多，英伟达若布局这一赛道，未来与成熟玩家竞争或较难突出优势。然而，布局L3以下级别市场或可帮助英伟达培养用户习惯并建立合作基础，也算是一个保险策略。若市场从低级别到高级别的转换速度加快，那英伟达的技术水平在高级别赛道无疑会具有较大优势。但若市场转换速度不及预期，那竞争对手与英伟达之间的技术差距或会开始缩小。
- **英伟达的软硬件一体化生态闭环，进一步巩固公司在自动驾驶领域的壁垒：**英伟达完整的软件计算平台NVIDIA DRIVE提供高度开放性，以满足研发能力较强的车企的研发需求。包括使用主动学习、联邦学习和迁移学习来训练深度神经网络，通过英伟达作为平台联结的分布在不同国家的多个数据集，通过Constellation模拟系统打造模拟训练场景，通过DRIVE IX打造车内驾驶员监控系统，再通过DRIVE RC实现从乘用车企、商用车企、Tier One到初创公司的同一系统内平台。

英伟达NVIDIA DRIVE自动驾驶软件系统平台，实现软硬件一体化的闭环壁垒



7. 新的十年，市场格局的两大阶段

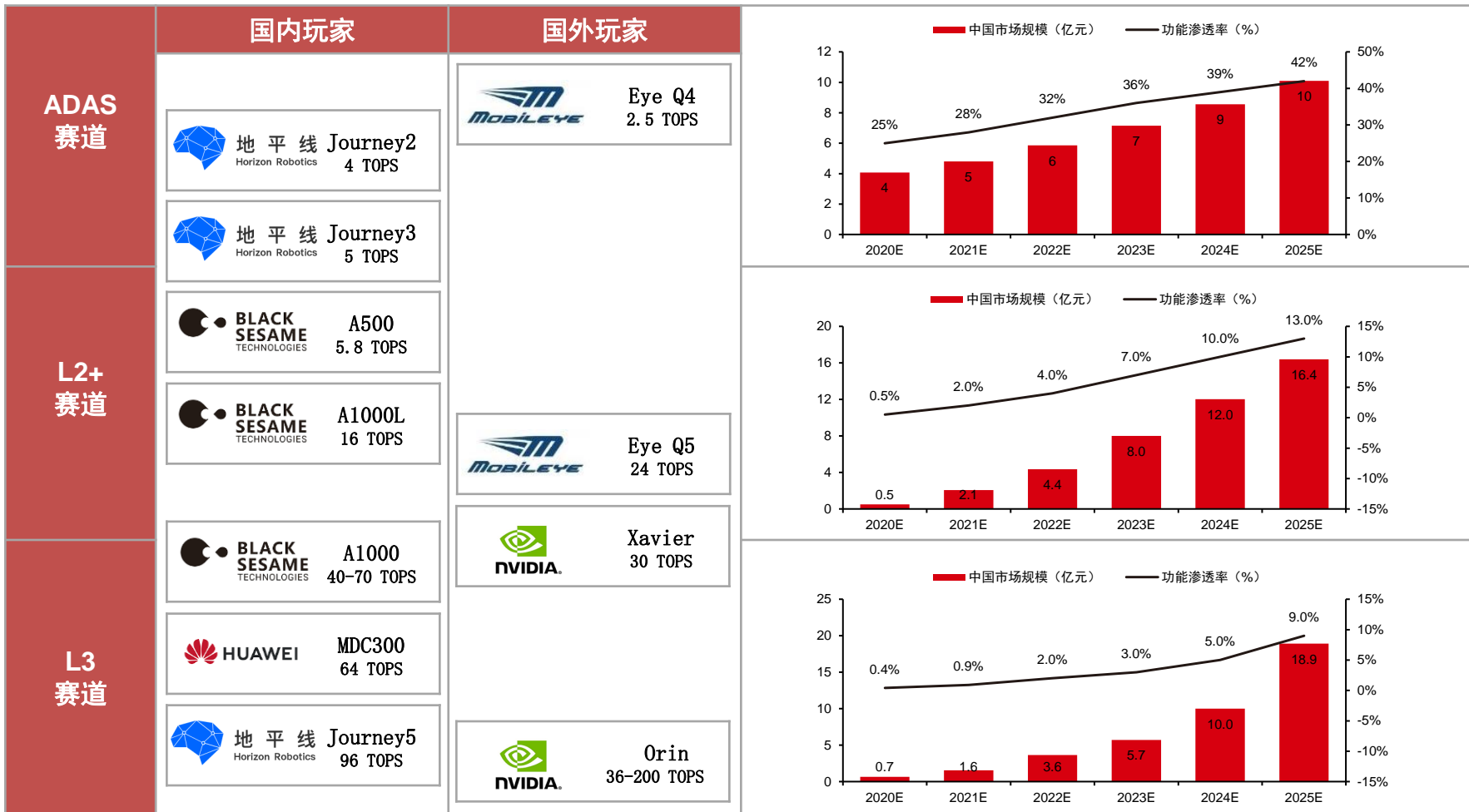
7.1 2020至2025年，ADAS到L3等级的市场格局

7.2 2026至2030年，L3及以上高级别赛道的竞争格局

7.3 风险提示

7.1 2020至2025年，ADAS到L3等级的市场格局

- 预计2020至2025年是以ADAS等级车载芯片市场为主的阶段，ADAS功能渗透率不断提高至逐渐饱和，主要玩家包括国内的车载芯片厂商地平线、黑芝麻、华为，以及国外的Mobileye。其中Mobileye的产品更为成熟，目前在全球渗透率达70%，但其黑箱子解决方案较为局限，以及本土化服务能力较弱；国内玩家中地平线具有先发优势。



7.2 2026至2030年，L3及以上高级别赛道的竞争格局

- 预计2026至2030年是以L3及以上高级别赛道竞争为主的阶段，而L1和L2的功能渗透率将被L3+取而代之逐渐下降，国内外主要玩家包括地平线、华为、黑芝麻、英伟达和Mobileye。其中我们看好英伟达在高级别赛道的实力，但华为以Tier 1供应商作为定位，并打造“5G汽车生态圈”，剑指高级别自动驾驶市场，也不容忽视。

公司	产品（L2+及以上级别）		优势	劣势	
	芯片	DCU			
地平线	J3	5 TOPS	Matrix 40 TOPS	<ul style="list-style-type: none"> 地平线创始团队研发实力有保证 核心技术自主研发 计算平台开放性适中 本土化服务能力优于国外竞争对手 整车项目对比国内竞争对手具有先发优势 	<ul style="list-style-type: none"> 成立时间短，导致车企合作相对较少 估值偏高 目前ADAS相关芯片收入占比较少 目前已量产合作项目主要为智能座舱，与辅助驾驶耦合程度较低
	J5	96 TOPS			
黑芝麻	A1000	40-70 TOPS	-	<ul style="list-style-type: none"> 自研图像感知技术和神经网络加速器NPU 本土化服务能力优于国外竞争对手 定位L2+以上的无人驾驶 	<ul style="list-style-type: none"> 成立时间相对短，合作车企较少 芯片仍需量产爬坡时间 创始团队以产业背景为主 目前和对标公司英伟达的距离还有待验证
	A1000L	16 TOPS			
华为	昇腾 310	8-16 TOPS	MDC 600 352 TOPS	<ul style="list-style-type: none"> 填补国内Tier 1阵营的空白 “端、管、云”布局 华为MDC600具有性能优势，搭载华为昇腾芯片 成立“5G汽车生态圈”，深化合纵连横，加速发展 	<ul style="list-style-type: none"> 整车厂数据共享保守 起步较晚（2019年首次以Tier 1的定位亮相），目前定位不明确
	昇腾 910	256-512 TOPS	MDC 300 64 TOPS		
Mobileye	Eye Q4	2.5 TOPS	-	<ul style="list-style-type: none"> 以摄像头为主的图像识别技术龙头，拥有较强的技术壁垒 深耕高精度地图数据采集 黑箱子解决方案，适合本身算法研发能力欠缺的车企 	<ul style="list-style-type: none"> 尚没有完全证明其在高级别自动驾驶系统上的综合能力 黑箱子解决方案不能满足部分车企的研发需求 国内市场的本土化服务能力较弱，包括采集地图数据必须要和国内公司合作
	Eye Q5	24 TOPS			
英伟达	Xavier	30 TOPS	DRIVE PX Pegasus 320 TOPS	<ul style="list-style-type: none"> 完整的自动驾驶策略方案，在L3及往上的自动驾驶技术上保持绝对优势 Orin在L4/5高级别的水平绝对领先 NVIDIA DRIVE 自动驾驶软件系统平台，实现软硬件一体化的闭环壁垒 解决方案开放性高，满足车企研发需求 	<ul style="list-style-type: none"> 国内市场的本土化服务能力较弱 目前缺乏用于L1/L2低级别辅助驾驶的芯片与国内厂商竞争，进入国产乘用车市场或受阻 解决方案开放性高，研发能力较弱的车企应用有难度
	Orin	36-200 TOPS	DRIVE AGX Orin 2000 TOPS		

7.3 风险提示

- **自动驾驶技术落地不及预期。**自动驾驶技术的核心实际上是基于人工智能技术，叠加云计算的信息互通，和机器人技术的操控进行的技术“大综合”，也代表着人工智能技术目前最前沿和应用最广阔的方向。因此尽管在系统训练层面，90-95%的底层架构和基础问题已经解决，但最后5%的长尾问题，是制约所有无人驾驶逼近L4&L5商业落地临界点的一大瓶颈，例如Uber及Tesla的致死事件的发生也反映目前自动驾驶的长尾问题尚未得到有效解决。
- **自动驾驶成本下降不及预期。**目前高企的车载芯片及LiDAR等核心零部件价格制约了自动驾驶车辆的普及。目前Robotaxi车辆成本可近百万，即使可完全替代人工对比传统出租车也并未有优势；同时在卡车货运、最后一公里及半封闭场景下，尽管技术已相对成熟，但成本成为制约这些场景大面积推广的主要因素。若未来零部件价格不能大幅下降，那么将制约自动驾驶在各个场景下应用的推广速度。
- **各国政府对自动驾驶的法律尚不健全。**目前各国对自动驾驶汽车的上路法规还未有明确界定。例如在国内，自动驾驶汽车仅能在限定区域测试。除此之外，在人车交互及事故界定的问题上，自动驾驶也有待相关法律条文完善。
- **全球宏观经济复苏放缓。**疫情的反复使得未来全球经济复苏蒙上阴影。各家传统车企在疫情期间销量也出现大幅下滑，经营的收缩或将影响各家车企对自动驾驶项目资金和技术的支持力度。同时，失业率的升高和对未来的不确定性也将影响消费者对自动驾驶汽车的消费意愿。



感谢您的信任与支持！

THANK YOU

何翩翩（首席全球产业策略分析师）
执业证书编号：S1010520050004

许英博（首席科技产业分析师）
执业证书编号：S1010510120041

陈俊斌（首席制造产业分析师）
执业证书编号：S1010512070001

徐涛（首席电子分析师）
执业证书编号：S1010517080003

雷俊成（全球产业策略分析师）
执业证书编号：S1010520050003

顾海波（首席通信分析师）
执业证书编号：S1010517100003

杨泽原（首席计算机分析师）
执业证书编号：S1010517080002

免责声明

证券研究报告 2020年9月22日

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。

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；韩国市场以科斯达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
	行业评级	卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上
		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

其他声明

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”。

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.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧盟与英国由CLSA Europe BV或CLSA（UK）分发；在印度由CLSA India Private Limited分发（地址：孟买（400021）Nariman Point的Dalal House 8层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别码：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的INZ000001735，作为商人银行的INM000010619，作为研究分析商的INH000001113）；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：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范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则定义且CLSA Americas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载任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA group of companies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。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第33、34及35条的规定，《财务顾问法》第25、27及36条不适用于CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 086/12/2019。

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载任何观点的背书。

欧盟与美国：本研究报告在欧盟与英国归属于营销文件，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。本研究报告在欧盟与英国由CLSA（UK）或CLSA Europe BV发布。CLSA（UK）由（英国）金融行为管理局授权并接受其管理，CLSA Europe BV由荷兰金融市场管理局授权并接受其管理，本研究报告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，且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。对于由英国分析员编纂的研究资料，其由CLSA（UK）与CLSA Europe BV制作并发布。就英国的金融行业准则与欧洲其他辖区的《金融工具市场指令II》，本研究报告被制作并意图作为实质性研究资料。

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。

一般性声明

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。

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所包含的材料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、价值及收益可能会受汇率影响而波动。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（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容而产生的直接或间接损失承担任何责任。

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2020版权所有。保留一切权利。