

汽车

自动驾驶系列 I: L2 级自动驾驶渗透率提升的前夜

如何区分不同层级自动驾驶。根据 SAE 的分类,自动驾驶可以分为 L1-L5 级五个阶段。简单来说, L1 就是能够在直线加减速或转向方面实现某一单一功能。而 L2 能够同时实现直线加减速与转向。L3 允许驾驶员脱手,只需要在系统提示时接管驾驶。L4 是不需要驾驶员参与,在一定场景下全自动。L5 是完全的自动驾驶,无需人员介入。L4、L5 也就是常说的无人驾驶。相对而言, L1 到 L2 的难度较小,需要考虑的是如何同时协调两个工作,而 L2 到 L3 的难度较大。

L2 级自动驾驶离我们比想象的更近。当前主流车辆基本都配备了电子安全部件,基本都处于 L1 阶段,即能够实现加减速或转向控制。18 年下半年部分 L2 车型已面世,凯迪拉克、吉利、长城、长安、上汽等均已推出了 L2 自动驾驶车辆。根据各家规划,目前吉利、广汽、长安、长城等普遍已进入了战略第二阶段,2019 年和 2020 年是主机厂实现 L2 和 L3 级别自动驾驶的关键节点。今年市场上将看到 L2 级产品百花齐放。

当前自动驾驶硬件渗透率几何?我们采用爬虫爬取了市场上所有燃油车型的全部配置(2872 个车型),发现定速巡航、盲区监测、车道保持、碰撞预警、自适应巡航的整体车型渗透率为 57.1%、17%、17.2%、19.3%、17.2%,且在 40 万以上的价位区间里,车型渗透率最高,分别达 71.1%、56%、61.5%、63.9%、67.5%。

三个维度理解未来 L2 级产品渗透率的提升:1)据发改委和工信部规划,到 2020 年智能新车占比至少 30%,而目前同时配备自适应巡航和车道保持功能的车型,占比仅为 8.8%,销量占比不到 10%,因此到 2020 年 L2 智能新车渗透率将有一倍以上提升空间。2)2018 年上市的 L2 产品如缤越、CS75 等均月销破万, L2 对产品力的提升促使车企配置加码。3)未来渗透率的提升将聚焦在 30 万以下级别车市,而从 2019 年起,国产替代浪潮将逐步推动自动驾驶硬件价格下降,使自动驾驶下探拥有基础。

毫米波雷达:迎来国产替代+渗透率提升的双重机遇:目前国内的毫米波雷达基本都被国际 Tier1 垄断,19-20 年,毫米波雷达供应商将迎来渗透率提升叠加国产化替代的机遇,整个市场规模预计增长超 400%。建议关注目前已经量产毫米波雷达的**德赛西威、华域汽车、在研的保隆科技**。

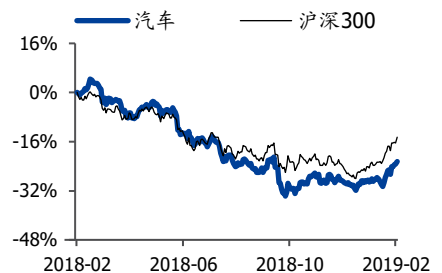
高精地图:双重护城河,龙头优势稳固。高精地图具备国家资质(要求导航电子地图制作甲级测绘资质,目前国内仅有不到 20 家有资质)+先发优势(高精地图需要大量的进行路试及人工校核,完成绘制需要至少 4 年时间)双重护城河,头部优势明确,建议关注已经完成全国 80%高速路段测绘、在 19 年开展城市内商业化试点的地图巨头**四维图新**。

智能车载:渗透率提升,高景气度,随着智能网联新车的渗透率快速提升,车联网技术市场将会蓬勃发展,18 年前装车终端(嵌入式)规模同比增速达 34%。强烈推荐持续内生外延并举,进军车载信息系统、布局智能座舱的**中科创达**。

风险提示:宏观经济下行,整车销量大幅低于预期;国内政策放开地图资质壁垒;海外供应商对硬件的降幅超预期。

增持(维持)

行业走势



作者

分析师 刘高畅

执业证书编号: S0680518090001

邮箱: liugaocang@gszq.com

研究助理 程似骐

邮箱: chengsiqi@gszq.com

相关研究

- 1、《汽车:车市整体折扣增加,豪车居前(终端价格周度监测第二期)》2018-08-15
- 2、《汽车:基于 40 万大数据的乘用车终端价格周度监测第一期》2018-08-09
- 3、《汽车:乘用车销售持续承压,竞争加剧优选龙头》2018-08-05



内容目录

如何甄别不同层级自动驾驶	4
自动驾驶方兴未艾	4
无人驾驶、自动驾驶、智能驾驶	4
如何区分不同级别自动驾驶?	6
L1 到 L2 到 L3, 难点在哪儿?	7
海外先行, 国内紧跟	7
L2 级自动驾驶下沉至 30 万以内车市为必然趋势	10
19 年和 20 年是 L2、L3 级量产落地关键节点	10
吉利: G-Pilot 战略, 2018 年 L2, 2020 年 L3	10
广汽: GIVA 智能驾驶平台, 2020 年 L3	11
长安: "654"战略, 2020 年 L3	11
上汽: 全面布局单车智能、高精地图	12
长城: i-pilot, 2018 年 L2, 2020 年 L3	12
各个功能目前渗透率究竟如何?	13
盲区监测整体车型渗透率为 17%	13
车道保持整体车型渗透率为 17.2%	14
定速巡航整体车型渗透率已经达到了 68.5%	14
碰撞预警整体车型渗透率 19.32%	15
自适应巡航整体车型渗透率 17.24%, 且选配比例较高	16
从三个维度理解未来渗透率的继续提升	16
产业链快速扩容的前夜	17
自动驾驶技术分为感知、决策、执行三个部分	17
未来方案提供商的崛起将带来更多国产化机会	19
毫米波雷达: 被国外 Tier1 垄断, 国产化在即	21
智能座舱: 景气加速	25
推荐中科创达: 内生外延并重, 车载信息娱乐系统&智能座舱领导者	27
高精地图: 资质加先发优势, 双重护城河	29
资质是国内高精地图供应商的第一重护城河	30
先发优势是国内高精地图供应商的第二重护城河	31
投资建议	32
风险提示	32

图表目录

图表 1: SAE 自动驾驶定义和分级标准	5
图表 2: 海外自动驾驶发展历程	8
图表 3: 国内自动驾驶发展部分节点	8
图表 4: 国内主要自动驾驶相关政策	9
图表 5: 2019-2020 年, L2 级自动驾驶扩大量产, 特定场景 L3/L4 级自动驾驶商业化落地	9
图表 6: 2018 年起 L2 自动驾驶进入了扩大化阶段	10
图表 7: 长城 i-Pilot 系统规划	13
图表 8: 不同价位配置盲区监测功能车型的数量	14

图表 9: 配置盲区监测在所有车型&本价位区间车型比例.....	14
图表 10: 不同价位配置车道保持功能车型的数量.....	14
图表 11: 配置车道保持在所有车型&本价位区间车型比例.....	14
图表 12: 不同价位配置定速巡航功能车型的数量.....	15
图表 13: 配置定速巡航在所有车型&本价位区间车型比例.....	15
图表 14: 不同价位配置碰撞预警功能车型的数量.....	15
图表 15: 配置碰撞预警在所有车型&本价位区间车型比例.....	15
图表 16: 不同价位配置自适应巡航功能车型的数量.....	16
图表 17: 配置自适应巡航在所有车型&本价位区间车型比例.....	16
图表 18: 2018 年国内自主品牌的 L2 级自动驾驶乘用车量产车型.....	17
图表 19: 自动驾驶所需要的核心技术.....	17
图表 20: 2018 年中国自动驾驶部分零部件和方案供应商量产新动态.....	18
图表 21: 各个传感器对比.....	19
图表 22: 双目/单目摄像头工作原理.....	20
图表 23: 摄像头图像识别后的运作步骤.....	20
图表 24: 国内部分初创企业自动驾驶视觉方案提供商.....	20
图表 25: 纵目科技 Tier1 客户及合作伙伴.....	21
图表 26: 量产客户.....	21
图表 27: 毫米波雷达发展趋势.....	21
图表 28: 2015 年全球车载毫米波雷达市场份额.....	22
图表 29: 国内非上市毫米波企业一览.....	23
图表 30: 2020 年国内市场占有率预估.....	24
图表 31: 2020 年毫米波、摄像头市场空间.....	24
图表 19: 中国前装车载终端（嵌入式）数量增长情况.....	25
图表 26: 智能驾驶舱主要构成.....	25
图表 27: 智能驾驶舱主要产品渗透率变化.....	26
图表 28: 国内智能驾驶舱 2016-2020 年市场规模及增速（单位：亿元）.....	26
图表 29: 智能驾驶舱四大设计难点.....	26
图表 30: 中科创达与汽车厂商、Tier1 提供赋能平台.....	27
图表 20: 三起重要并购增强汽车业务实力.....	28
图表 31: 近年来每隔半年推出智能驾驶舱方案新品.....	28
图表 32: AI+智能驾驶舱 2.5 解决方案.....	29
图表 33: AI+智能驾驶舱 2.5 解决方案技术与功能.....	29
图表 32: 自动驾驶解决方案中高精地图是感知层除传感器以外的核心环节.....	30
图表 33: 国内获得导航电子地图制作甲级资质企业.....	30
图表 34: 高精地图建立过程.....	31

本文从整车厂的角度对自动驾驶进行分析，我们看好 2019 年起整个 L2 级别自动驾驶量产的浪潮，整个行业将迎来翻倍的增长，这个过程中供应商将确定性受益。在这个过程中我们看好两条路线：

- 1、目前为国外 Tier 1 垄断的毫米波雷达领域，2018 年起国内已经出现部分企业打破海外垄断，开始小规模量产，建议关注德赛西威（360 环视量产，毫米波雷达已经量产）、华域汽车（给 Marvel X 供应毫米波雷达）、保隆科技（360 环视系统已经量产，在研毫米波雷达处于验证阶段）。
- 2、高精地图方面，19 年起将是高精地图逐步落地的阶段，随着后续 L3 车辆的逐步推出而进入收获阶段，具备资质与先发优势双重壁垒的头部企业未来将持续受益，建议关注四维图新。

如何甄别不同层级自动驾驶

对于自动驾驶，整个行业的态度可以分为两类：

一类以整车厂为主，将自动驾驶更多理解为主动安全防护措施的一部分，比如国内的上汽乘用车，长安乘用车，吉利汽车等，希望通过添加自动驾驶强化对于使用者的安全防护，从而提升产品的竞争力，最终带来销量的提升。对于自动驾驶是温和持续缓慢迭代的态度。

另一类则以偏创业企业为主，比如 Waymo，切入点即为高级别的无人驾驶，最终希望能够改变整体的商业模式和商务环境。

两种介入者的形态决定了最终方向并不相同，传统的主机厂为什么要从一级二级往上走？因为主机厂要及时且不断地提供更多的安全和舒适功能给消费者，有了一级成熟的功能，肯定先把这一级的成熟功能给消费者去体验，落脚点是产品力的提升。而谷歌、百度即使推出 Level1 和 Level2，缺乏硬件支持的情况下，无法作为 Tier 1 供应商供给主机厂。因此，它们希望直接从 Level4 切入，彻底改变汽车的商业模式。

从整个行业来看，我们认为 19 年会是整车厂对于低级别自动驾驶突破的元年，L2 级别的辅助驾驶将在未来 2-3 年内逐步成为全行业的标配。

自动驾驶方兴未艾

无人驾驶、自动驾驶、智能驾驶

部分功能的实现即可称为自动驾驶。鉴于业界频繁使用自动驾驶及其相关概念，但认知较为混乱，我们在本文中对自动驾驶进行了统一的界定：自动驾驶是指汽车能够在某些具有关键安全性的控制功能方面（如转向、油门或制动）无需驾驶员直接操作即可自动完成控制动作。

SAE（国际汽车工程学会）J3016 文件提出的五级自动驾驶分级方案是当前被普遍采用接受的标准，也是本报告主要采取的标准。

图表 1: SAE 自动驾驶定义和分级标准

SAE 等级	名称	概念	动态驾驶任务 (DDT)		动态驾驶任务支援 (DDT Fallback)	设计的适用范围 (ODD)	NHTSA 标准等级 (美国高速公路管理局)
			持续的横向或纵向的车辆运动控制	物体和时间的探测响应 (OEDR)			
0	无自动驾驶 (No Driving Automation)	即便有主动安全系统的辅助, 仍由驾驶员执行全部的动态驾驶任务	驾驶员	驾驶员	驾驶员	不可用	0
1	驾驶辅助 (DA, Driver assistance)	在适用的设计范围内, 系统可持续执行车辆运动控制的某一子任务 (不可同时执行), 由驾驶员执行其他的动态驾驶任务	驾驶员和系统	驾驶员	驾驶员	有限	1
2	部分自动驾驶 (PA, Partial Driving Automation)	在适用的设计范围内, 系统可持续执行车辆运动控制任务, 驾驶员负责执行 OEDR 任务并监督自动驾驶系统	系统	驾驶员	驾驶员	有限	2
3	有条件的自动驾驶 (CA, Conditional Driving Automation)	在适用的设计范围内, 系统可以持续执行完整的动态驾驶任务, 用户在系统失效时接受系统的干预请求, 及时做出响应	系统	系统	备用用户 (在自动驾驶系统失效时接受请求, 取得驾驶权)	有限	3
4	高度自动驾驶 (HA, High Driving Automation)	在适用的设计范围内, 自动驾驶系统可以自动执行完整的动态驾驶任务和动态驾驶任务支援, 用户无需对系统请求做出回应	系统	系统	系统	有限	4
5	完全自动驾驶 (FA, Full Driving Automation)	自动驾驶能在所有道路环境执行完整的动态驾驶任务和动态驾驶任务支援, 驾驶员无需介入	系统	系统	系统	无限制	4

资料来源: SAE, 亿欧智库, 国盛证券研究所

其中:

动态驾驶任务 DDT (Dynamic Driving Task): 指在道路上驾驶车辆需要做的实时操作和决策行为, 操作包括转向、加速和减速, 决策包括路径规划等。

物体和事件的探测和响应 OEDR (Object and Event Detection and Response): 指驾驶员或自动驾驶系统对突发情况的探测和应对, 在自动驾驶模式下, 系统负责 OEDR, 应对可能影响安全操作的其他事物, 进行检测响应。

设计的适用范围 ODD (Operational Design Domain): 将已知的天气环境、道路情况、车速、车流量等信息作出测定, 给定自动驾驶系统具体的条件, 以确保系统能力在安全适用的环境之内。

动态驾驶任务支援 DDT Fallback: 自动驾驶在设计时, 需考虑发生系统失效或者出现超出系统设计的使用范围之外的情况, 当该情形发生时, 驾驶员或自动驾驶系统需做出最小化风险的解决响应。

区分无人驾驶、自动驾驶、智能驾驶

对应于 SAE 分级标准, 辅助驾驶、自动驾驶、无人驾驶是技术层层递减、内涵层层缩小的过程。

智能驾驶包括了 L1-L5, 以及其他应用于 L-的智能辅助驾驶系统技术, 涵盖了自动驾驶, 以及其他辅助驾驶技术。他们能够在某一环节为驾驶员提供辅助甚至能够替代驾驶员, 优化驾车体验。主要是通过搭载先进的智能系统和多种传感器设备 (包括摄像头、雷达、导航设备等), 具备复杂的环境感知、智能决策、协同控制和执行等功能, 可实现安全、舒适、节能、高效行驶, 并最终可替代人来操作。

自动驾驶包含了 L1-L5 整个阶段, 在 L1、L2 阶段, 汽车的自动驾驶系统只作为驾驶员的辅助, 但能够持续地承担汽车横向或纵向某一方面的自主控制, 完成感知、认知、决策、控制、执行这一完整过程, 其他如预警提示、短暂干预的驾驶技术 (ADAS) 不能完成这一完整的流程, 不在自动驾驶技术范围之内。

无人驾驶专指 L4、L5 阶段, 汽车能够在限定环境乃至全部环境下完成全部的驾驶任务, 特制驾驶员不介入情况下汽车可以完成全自动驾驶的控制动作, 指向自动驾驶汽车技术发展的最终形态。

如何区分不同级别自动驾驶?

鉴于大家对于不同产品如何区分自动驾驶的级别、每个级别究竟能执行哪些操作有所困惑, 我们对此进行甄别:

1、L0- 无自动辅助功能 (No Automation)

目前市场上基本没有 L0, 因为无自动化意味着如 ABS 等最基本的配置也已经取消。

2、L1- 转向或者加减速能够实现一条, 驾驶员要时刻关注驾驶过程 (Driver Assistance)

目前阶段, 主流车型基本都是位于 Level 1 阶段。所有在驾驶员行驶过程中, 对行车状态有干预的功能都可以称为驾驶员辅助, 属于 Level 1 的范畴。比如最基本的 ABS, 以及在 ABS 基础升级而来的 ESP、高速路段常用的定速巡航、ACC 自适应巡航功能及 LKA 车道保持辅助等。但是这种功能只能单一实现, 无法在横向或纵向控制中均执行, 驾驶员依然需要关注驾驶过程。

3、L2- 转向和加减速都实现, 驾驶员要时刻关注驾驶过程 (Partial Automation)

Level 1 和 2 最明显的区别在于能否同时在车辆的横向和纵向上进行控制。举例而言, 如果一个车辆能同时做到 ACC+LKA (自适应巡航+车道保持辅助), 那么这辆车就跨进了 Level 2 的门槛, 2018 款的凯迪拉克 CT6 拥有的半自动驾驶系统 “Super Cruise” 就是典型的 L2 级别, CT6 不具备主动超车功能, 因为停留在 L2 阶段。

4、L3- 不需要驾驶员监督, 但在出问题时需要驾驶员介入 (有条件自动驾驶)

有条件自动驾驶是在某些特定场景下可以进行自动驾驶, 与此同时双手可以离开方向盘。比如目前唯一宣称达到 L3 自动驾驶的奥迪 A8, 在对外宣传中限定了一个十分常见的场景——堵车, 即为交通拥堵巡航功能 (Traffic Jam Pilot), 当车速小于/等于 60km/h 时, 用户可以启动道路拥堵状况下的自动驾驶功能, 在当地法律允许情况下车辆会完全接管驾驶任务, 功能上允许双脱手, 直到系统再次通知用户接管。

5、L4- 不需要驾驶员监督, 但仍然有一定局限, 在出问题时能够部分解决 (High Automation)

L4 强调的是整车能够解决部分问题, 在一定场景下能够解决部分问题, 即驾驶员无需介入驾驶与监控突发事件。国外的 Waymo、Uber 还是国内的 Baidu L4 事业部做的都是 L4 自动驾驶技术的研究。

6、L5- 全自动驾驶, 只要在地球上有的地方, 全部都能自动驾驶 (Full Automation)

最简单的 L5 表述, 给出一个 GPS 坐标点, L5 自动驾驶车能够到指定的地方, 即完成全工况全区域的自动驾驶。

L1 到 L2 到 L3，难点在哪儿？

L1-L2 的过程相对简单，只是纵向控制和横向控制的区分，这个难度并不大（当然，涉及到量产就要考虑到系统工程，汽车还要考虑成本最大的难点不在于单一的控制，而在于量产），难点主要是来自于两个地方：1）汽车横向与纵向控制的配合，即如何使横向控制与纵向控制同时控制在最佳位置。2）通知驾驶员接管车辆的时机：因为 L2 并非较高级别的自动驾驶，需要驾驶员进行实时监控并做好接管。

L2-L3 则难度有实质性变化：L2 与 L3 关键就在于主机厂对于自己的自动驾驶是否有足够的自信，来确保自己的感知与决策能力是与人类相当的。举例而言，假如一辆车的整个生命周期，会遇到 10000 次危险情况，L2 会声称自己可以辨识出 9900 个、9990 个、9999 个，但就是不敢承诺可以到 100%——否则就是 L3 了。

在过去的数年中，虽然较多产品停留在 L1 阶段，但是产品数轮迭代，在成熟度、适用性、稳定性上都有了长足进步。以吉利的 G-Pilot 1.0 为例：

吉利汽车从 2015 年博瑞上市开始就配备了很多 ADAS 系统，其中 AEB、ACC、LDW 等相关技术，已经在这一代产品上普及。这一代也是吉利的 G-pilot 1.0 技术运用的首款车。在 2018 年，吉利推出了 GPilot2.0，技术涵盖 ACC 智能领航系统，单车道内可以做到自动驾驶，以及全自动泊车的技术。相比于此前的 1.0，升级为 2.0 之后原有系统已经成为了一个系统工程，ADAS 只是一个系统的堆积，在同一时间内执行一个命令，但是到了 2 级之后不仅仅是一个系统，而是多个系统的融合，同一时间执行几个任务。与此同时 ADAS 本身的功能也并非一成不变，而是持续进行升级：

- 1、AEB 系统分了几个档次：首先是警示加声音提醒的 FCW 前方碰撞预警系统，如果驾驶员无反应就出现限速自动提示，这是第二级报警；第三级是自动介入刹车，在 7 公里到 180 公里范围都可以启动系统。此系统还包含了行人识别功能的主动式紧急刹车功能。从 AEB 的研发来讲，第一代系统只有单雷达或者单摄像头实现预警功能，第二代出现了部分制动功能，第三代提供了全制动功能。第四代多传感器融合自动，包含对运动物体、静止物体、行人等识别功能。
- 2、ACC 系统也分为几代，第一代是定速巡航，第二代是跟车的智能巡航，第三代是具有跟停功能的智能巡航，第四代带起停功能的智能巡航。每一代都有技术进步，每一代技术的进步都依赖传感器跟控制器的计算能力。领克 01 的 ACC 系统兼有跟停启动功能，即排队功能，跟停之后 3 秒内前车启动，可以继续跟前车行驶，如果等待时间长我们可以按一下 Resume 开关自动跟车，不需要人为加速。
- 3、智能驾驶的侧向行驶：第一级是盲区报警，第二级是预警，第三级是自动干预，这里面包含了 LDW、LKA 等功能。
- 4、LDW 报警系统：可以通过方向盘振动来提示；如果压线了或者外面有车辆在你的盲区，都可以做到报警；进一步则是在单车道内可以辅助纠偏。

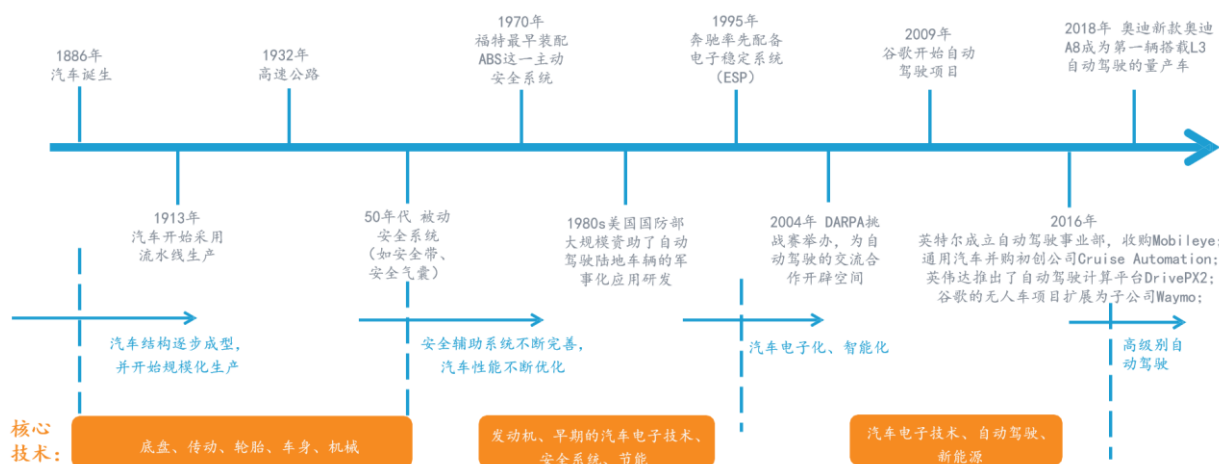
海外先行，国内紧跟

顺着汽车电子化浪潮，海外率先开始自动驾驶布局。汽车在普及过程中，核心要素持续发生变化，被动式与主动式安全系统逐步配置，辅助驾驶系统日趋成熟，汽车的核心发展部件先后由底盘、传统、车身过渡到发动机，再到汽车电子技术。而自动驾驶技术本质上是顺着汽车电子的发展而进一步延伸的高级别形态。

从国际来看，美国在 80 年代初开始自动驾驶军事化应用，而欧洲从 80 年代中期开始研发自动驾驶车辆，更多强调单车自动化、智能化的研究，日本的自动驾驶研发略晚于欧美，更多关注于采用智能安全系统降低事故发生率，以及采用车间通信方式辅助驾驶。

而进入 21 世纪以来，随着 DARPA 竞赛的开启，提高了自动驾驶的社会关注度。从 2009 年起陆续开启产业热潮，谷歌首先布局自动驾驶，随后英伟达成立自动驾驶事业部，收购 Mobileye，通用汽车并购 Cruise Automation，谷歌无人驾驶项目扩展为子公司 Waymo。

图表 2：海外自动驾驶发展历程



资料来源：亿欧智库，国盛证券研究所

国内的自动驾驶起步依托于高校，自国内各高校和研究机构已经陆续开展自动驾驶的研发工作，推出多个测试车型。2009 年起，国家自然科学基金委员会举办“中国智能车未来挑战赛”，为自动驾驶技术的交流和发展起到了良好的促进作用。

国家战略的推进刺激了行业快速发展：自国务院在 2015 年发布《中国制造 2025》起，以自动驾驶技术为重点的智能网联汽车成为未来汽车发展的重要战略方向，大批初创企业投身自动驾驶领域；2016 年，国内自动驾驶快速推进，多个车企公布自动驾驶的战略规划；2017 年，更多的初创企业脱颖而出，获得巨额投资目前开始进入收获阶段。

图表 3：国内自动驾驶发展部分节点



资料来源：亿欧智库，国盛证券研究所

政策持续鼓励扶持国内自动驾驶产业逐步落地。以 2015 年发布的《中国制造 2025》为开端，自动驾驶已经成为我国汽车产业未来转型升级的重要突破口。后续文件也陆续落地。

图表 4: 国内主要自动驾驶相关政策

时间	文件	主要内容
2015.5	《中国制造 2025》	将无人驾驶作为汽车产业未来转型升级的重要方向之一
2016.4	《装备制造业标准化和质量提升规划》	明确提出开展智能网联汽车标准化工作
2017.4	《汽车产业中长期发展规划》	加大技术研发支持, 协调制定相关标准法规, 推动宽带网络基础设施建设和多产业共建智能网联汽车大数据交互平台, 加快网络信息安全和车辆行驶安全保障体系建设
2017.6	《国家车联网产业标准体系建设指南(智能网联汽车)》	确立我国发展智能网联汽车将“以汽车为重点和以智能化为主、兼顾网联化”的总体思路, 建立智能网联汽车标准体系, 并逐步形成统一、协调的体系架构
2017.7	《新一代人工智能发展规划》	构建开放协同的人工智能科技创新体系, 培育高端高效的智能经济, 建设安全便捷的智能社会, 明确提出发展自动驾驶汽车等智能运载工具
2017.12	《北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见(试行)》	国内首个自动驾驶车辆路测法规
2018.1	《智能汽车创新发展战略(征求意见稿)》	到 2020 年, 智能汽车新车占比达 50%, 2025 年, 标准、法规、产品监管、信息安全体系全面建立, 新车基本实现智能化。
2018.9	《中共中央 国务院关于完善促进消费体制机制 进一步激发居民消费潜力的若干意见》	促进信息消费, 智能汽车为重点发展的消费升级抓手。
2018.12	《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》	到 2020 年能够支撑有条件自动驾驶(L3 级)及以上的智能网联汽车技术体系, 新车驾驶辅助系统(L2)搭载率达到 30%以上, 联网车载信息服务终端的新车装配率达到 60%以上。

资料来源: 国务院, 发改委, 工信部, 国盛证券研究所

从目前来看, 2019-2020 年, L2 级别自动驾驶量产同时向着 L3/L4 级别自动驾驶商业化落地为确定性方向。

- 1) 政府: 在全国 12 个城市开放路试
- 2) 融资: 自动驾驶零部件和方案供应商融资总额由 2017 年的 53.69 亿上升到 2018 年的 162.13 亿。
- 3) 企业: 整车和零部件的解决方案均进入成熟量产阶段。

图表 5: 2019-2020 年, L2 级自动驾驶扩大量产, 特定场景 L3/L4 级自动驾驶商业化落地



资料来源: 亿欧智库, 国盛证券研究所

L2 级自动驾驶下沉至 30 万以内车市为必然趋势

随着自动驾驶快速接近量产，辅助驾驶技术、半自动、高度自动技术逐步得到应用。单项功能开始逐步渗透下沉，功能性和实用性快速提升。我们采用爬虫对目前市场上所有燃油车车型配置进行了爬取，来估算每个功能目前的渗透率。此次我们共爬取了 2872 个车型的全部配置。

我们发现，诸如前碰撞预警、车道偏离预警、车道保持系统、自动泊车辅助等 L2 级别功能已经得到了广泛应用，未来重点发展的方向在于由 30 万元以下级别车市，而重要推手就是随着自主品牌已率先将 L2 应用到 10 万元左右价格的乘用车，证明了产品力的提升。

19 年和 20 年是 L2、L3 级量产落地关键节点

根据 2018 年 1 月的《智能汽车创新发展战略（征求意见稿）》，到 2020 年我国新车中智能汽车占比将达到 30% 以上。而目前国内整车厂和集成供应商已基本具备 L2 级自动驾驶能力，2018 年开始，自动驾驶的产品已经逐步登上舞台，部分主机厂已经实现量产，预计在 2019 年到 2020 年会更大规模的量产。而与此同时乘用车以外，国内部分企业已经在进行 L3/L4 级自动驾驶卡车和配送车的试运营，多家企业计划在 2019-2020 年实现特定场景下的 L3/L4 自动驾驶量产商业化落地。

而政策面也进行了松绑，给了主机厂做路测的空间：北京已于 2017 年 12 月份确定了 33 条、共计 105 公里开放测试道路，并发放了首批试验用临时号牌；上海也于 2018 年 3 月份划定第一阶段 5.6 公里开放测试道路，并发放了第一批测试号牌。此外，重庆、北京-河北、广州、浙江、福建、吉林长春、湖北武汉、江苏无锡等地纷纷建设智能网联汽车测试示范区，积极推动半封闭、开放道路的测试验证。

图表 6：2018 年起 L2 自动驾驶进入了扩大化阶段

车企	时间	车型
长安	2018 年发布 2 款 L2 级别自动驾驶量产车型	CS55、CS75
长城	2018 年发布 2 款 L2 级别自动驾驶量产车型	F7、VV6
吉利	2018 年发布 3 款 L2 级别自动驾驶量产车型	缤瑞、缤越、博越 GE
上汽	2018 年发布 1 款 L2 级别自动驾驶量产车型	Marvel X
广汽	计划在 2018-2019 基于 GS5 换代车型实现 L2 级自动驾驶量产	GS5
北汽	计划在 2018-2019 年实现 L2 级自动驾驶量产	

资料来源：公司官网，国盛证券研究所

从对主要车企的自动驾驶战略进行了梳理和汇总来看，19 年和 20 年将是 L2 与 L3 级别自动驾驶量产落地的关键节点：

吉利：G-Pilot 战略，2018 年 L2，2020 年 L3

吉利提出了自动驾驶“四步走”的 G-Pilot 战略，吉利在 2018 年推出了 G-Pilot 2.0，使其自动驾驶水平处在 Level2 的水平，预计在 2020 年之后才能提供 Level3 及以上水平的自动驾驶：

1、G-Pilot 1.0 主要实现 ACC 自适应巡航、AEB 自动紧急制动、LDW 车道偏离预警等功能，吉利从 2014 年的博瑞车型开始，搭载 G-Pilot 的相关高级辅助驾驶（ADAS）功能，目前被搭载于吉利博瑞、博越、帝豪 GS、帝豪 GL 等车型。

2、G-Pilot 2.0 阶段，车辆可以实现纵+横向的动力学合成控制，通过多传感器数据融合技术，提高环境感知精度和可靠性。G-Pilot 2.0 已实现特定环境下的自动驾驶能力，例如 ICC(单车道集成式巡航)，自动泊车系统，并后续会更多适配到吉利各个量产车型上。

3、G-Pilot 3.0 是目前吉利投入主要研发精力的下一代自动驾驶平台，实现司机解放双手的体验。在 G-Pilot 3.0 中，车辆可实现临近车道的变道以及无人监控的自动泊车操作等，并结合更多车联网信息娱乐，和云端服务功能。

4、G-Pilot 4.0 是吉利自动驾驶技术路线的更高层级，该平台结合了自动驾驶技术以及出行算法逻辑，可实现司机完全解放，并提供完整的出行服务。

目前吉利主要是与 ABCD（奥托立夫（Autoliv）、博世（Bosch）、大陆（Continental）、德尔福（Delphi））四大国际 Tier1 供应商开始合作，且已经启动了实际道路的测试，预计实现共计 10 亿公里的测试。目前吉利已经获得了重庆无人车上路的第一批测试牌照，而在欧洲和沃尔沃正在做联合开发，沃尔沃 2017 年在瑞典哥德堡已经启动了 DriveMe 项目。

广汽：GIVA 智能驾驶平台，2020 年 L3

2013 年，广汽集团开发了首款具备自主知识产权的无人驾驶汽车；2015 年自主研发的无人驾驶 WitStar 概念车参加了北美底特律车展；无人驾驶汽车 WitStar 则已具备局部区域内任意预设两点的全自动无人驾驶能力；2017 广州车展上，广汽亮相了第三代全自动驾驶原型车，该车可以实现 L5 自动驾驶。目前，广汽正在广州化龙基地打造自动驾驶示范园区，探索智能汽车应用场景。

此外，广汽集团还在今年 2 月初与广州小马智行科技有限公司签订战略合作协议，约定双方将在自动驾驶技术、无人驾驶示范运营等领域开展合作，共同推动无人驾驶领域的发展。

广汽集团将分四个阶段实现无人驾驶。第一阶段是辅助驾驶，实现自动泊车、驾驶提醒等功能，现已实现；第二阶段是半自动驾驶；第三阶段高度自动驾驶；第四阶段完全自动驾驶，预计 2030 年前实现。目前广汽在较多量产车的高配版本、顶配的版本上已经或即将实现自动驾驶 L1、L2 级。而 2019 年是广汽规划的 L3 量产节点，希望在 2020 年年初实现 L3 的量产，2022 年实现大批量 L4 量产的能力。

同时广汽集团在 18 年车展上正式推出 GIVA 智能驾驶平台计划，GIVA 是基于广汽自主研发纯电 SUV GE3 推出的“开发者版本”，拥有业界领先的整车性能，联合世界一流的零部件供应商打造了响应快速、控制精确、安全稳定的转向、驱动、制动线控系统，并联合智能驾驶领域一流的合作伙伴可以为开发者提供包含传感器、计算平台、V2X、高精度地图、智能驾驶算法的部分或者完整解决方案。广汽研究院还将开放涉及转向、制动、电子驻车等 128 个控制接口，以及传动系统、底盘等至少 142 项车辆参数。这两项举措将让 GIVA 能够在极短时间内完成智能驾驶汽车的上路、测试等。

广汽研究院将和所有合作伙伴在这款平台车上，共同探索智能驾驶新技术，构建一个“合作紧密、不断迭代、技术领先、值得信赖”的智能驾驶研发生态圈。

长安：“654”战略，2020 年 L3

在智能化汽车方面，长安已制定了面向 2025 的智能汽车技术发展规划，即“654”战略。内涵是要搭建 6 大平台，掌握 5 大核心应用技术，分 4 个阶段实现智能化技术的产业化。这四个阶段分别是：在 2015 年底完成第一阶段，具备驾驶辅助功能的产品量产上市，主要应用技术包括全速自适应巡航、半自动泊车、智能终端 3.0 等；2018 年完成第二阶段的目标，即半自动驾驶技术的开发及产业化，搭载集成式自适应巡航、全自动泊车、智能终端 4.0；2020 年达到第三个阶段，将完成高度自动驾驶，功能包括高速公路全自动驾驶、一键泊车、智能终端 5.0；最终，长安预计在 2025 年达成真正的全自动驾驶，并实现产业化应用。到 2020 年长安将不再生产非网联新车，实现 100% 联网，100% 搭载驾驶辅助系统，2025 年实现 100% 语音控制，L4 级智能驾驶产品上市。

在智能网联方面，长安汽车将整合全球资源，形成“三国三地、各有侧重”的全球智能网联汽车研发体系。长安汽车已在长安研究总院设立智能网联技术研发中心，长安美国

中心设立智能网联研发部门，同时准备在硅谷设立办事处，在印度建立离岸软件中心，形成“三国三地、各有侧重”的全球智能网联汽车研发格局。

上汽：全面布局单车智能、高精地图

上汽集团在自动驾驶领域的部署主要有中外两个部门在主导，国内是上汽的前瞻技术研发部门，今年 4 月份，该部门正式对外展示了上汽的 level 4 级自动驾驶技术，另一个部门是上汽两年在硅谷成立的风险投资和创新部门。上汽集团已经开展了封闭试验场、高速公路、特定园区及城区、地面及地下停车场等应用场景下的智能驾驶技术研究，整车测试累计里程超过 5 万公里。未来，智能驾驶技术将覆盖上汽集团荣威、名爵、大通三大自主品牌。上汽集团将率先推出一款自主品牌智能驾驶量产车型，将实现“最后一公里”自主泊车等特定场景下的智能驾驶功能。

上汽在车联网、单车智能、高精地图、自动驾驶等方面均有全面布局：

单车智能方面：高精地图与国内的一家众包高精地图项目 Momenta、硅谷的高精地图 DeepMap 合作，另一方面 18 年 9 月 28 日，收购武汉的高精度地图公司光庭信息科技，这是一家汽车电子领域的老牌地图供应商。芯片和摄像头传感器方面，与英特尔和 Mobileye 技术开发合作。

车联网方面：上汽正在和华为、中移动合作 5G 技术的开发，力图在美国的 DSRC 之外，打造中国的车联网通讯协议。

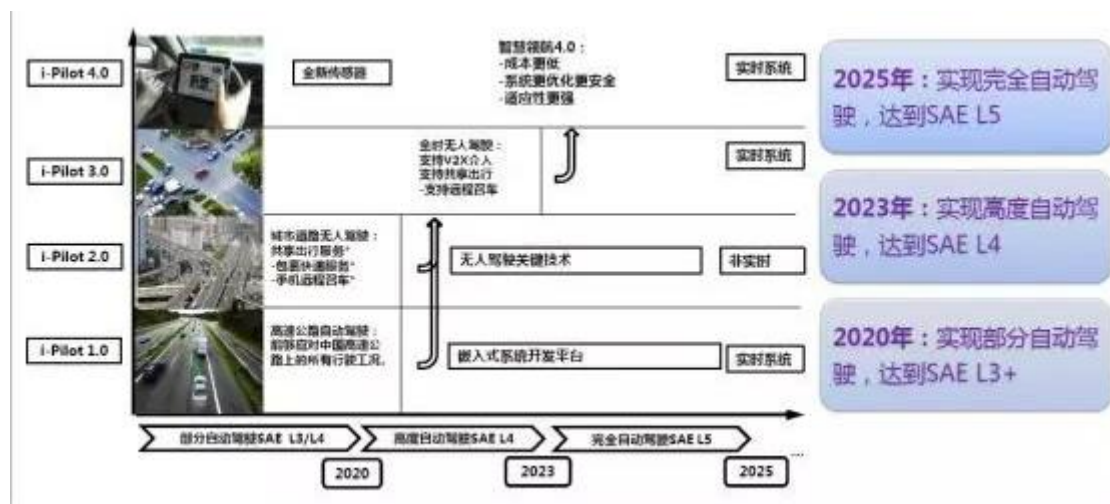
目前上汽已经完成两代智能驾驶整车平台开发，以及集成 5G 通讯技术的车联网平台，构建了全自主知识产权的智能驾驶系统开发能力。

长城：i-pilot，2018 年 L2，2020 年 L3

长城汽车从 2009 年开始进行驾驶辅助系统研究，继而开展自动驾驶技术研究，至今已有近 10 年的积累。2017 年 2 月，长城汽车正式发布专门针对中国路况进行特定设计的 i-Pilot 自动驾驶系统。这是一个全新开放式、集软硬件一体的智能驾驶平台，i-pilot1.0 系统基于高精度地图，可满足城市高速公路为特定场景，它不仅能够在高速公路上进行正常驾驶，同时还可以应对一些异常状况，包括路面破损以及堵车修路等，据称能够达到 SAE 规定的 L3 级别。据了解，i-pilot 系统分为 7 个模块，除了传感器是采购供应商的产品以外，数据融合、智能决策，运动控制，AMI 这些都由长城汽车自主研发设计，这其中还包括一块系统管理模块和系统监控模块。同时，长城汽车和百度将进行开放性合作，发挥各自技术优势，实现长城汽车 i-Pilot 和百度 Apollo 平台深度对接，联合打造开放性、符合车规级别的自动驾驶系统软硬件一体化应用平台。

目前，i-Pilot 1.0 的样车已经在国内进行超过 50 万公里的实路测试；基于 i-Pilot 2.0 研发的样车，已经获得美国密歇根州无人驾驶测试牌照，并在北美开展实际道路测试。对于长城汽车而言，实现无人驾驶目标是循序渐进的 **2020 年，实现部分自动驾驶，达到 L3+ 级别，2023 年实现高度自动驾驶，达到 L4 级别，2025 年实现完全自动驾驶，达到 L5 级别。**

图表 7: 长城 i-Pilot 系统规划



资料来源：清华大学数据科学研究院，国盛证券研究所

各个功能目前渗透率究竟如何？

我们采用爬虫对目前燃油车 2872 个车型进行了配置抓取，重点分析目前自动驾驶单项必备功能当前的车型渗透率。发现未来各项配置将向低价车市进行渗透。

盲区监测整体车型渗透率为 17%

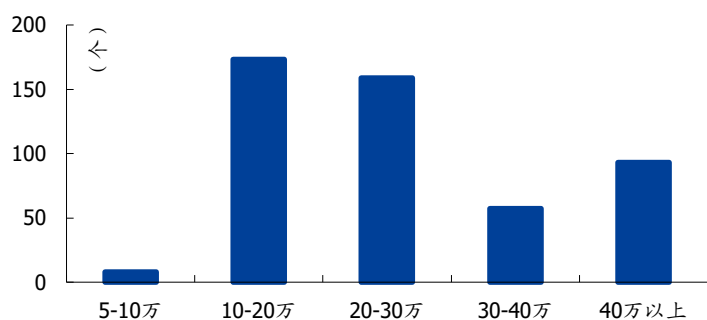
统计下来，配备盲区监测功能的车型共计 488 个，渗透率为 17%，其中标配为 457 个，选配为 32 个。

- 1、从价格区间来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上的车型占比分别为 1.63%、35.31%、32.45%、11.63%、18.98%，因此从车型渗透率来看，目前盲区监测的主要价位区间在 10-30 万元之间。
- 2、从各个价位的渗透率来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上各个价位区间，盲区监测车型占比分别为 1.2%、12.92%、33.13%、30.16%、56.02%。

从渗透率可以看出来，目前 40 万元以上级别车配置比例最高，而 10-20 万元区间车型比例虽多，但渗透率依然较低。因此未来低级别车型的渗透率占比提升空间最大。

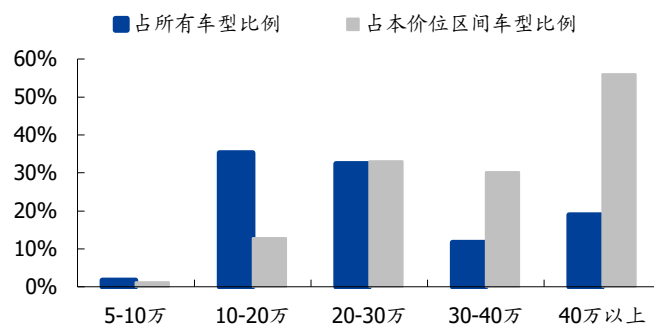
从选配的价格来看，选配主要出现在 20 万元以上的部分车型，选配的比例为 6.56%，选配主要集中在奥迪、宝马、捷豹等车型，而从选装价格来看，盲区监测选配价格在 5000-7000 元之间。

图表 8: 不同价位配置盲区监测功能车型的数量



资料来源: 易车网, 国盛证券研究所

图表 9: 配置盲区监测在所有车型&本价位区间车型比例



资料来源: 易车网, 国盛证券研究所

车道保持整体车型渗透率为 17.2%

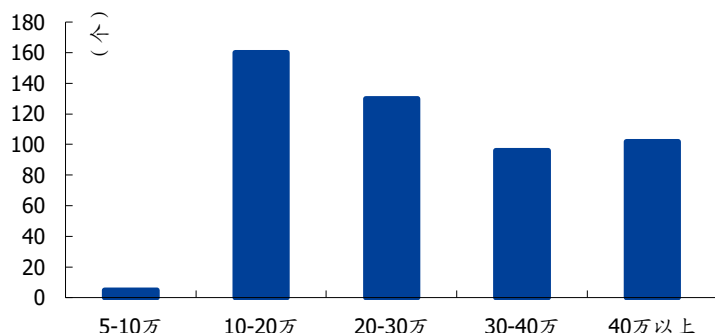
配备车道保持功能的车型共计 493 个, 渗透率为 17.17%, 其中标配为 458 个, 选配为 35 个。

- 1、从价格区间来看, 5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上的车型占比分别为 1.01%、32.45%、25.37%、19.47%、20.69%。
- 2、从各个价位的渗透率来看, 5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上各个价位区间, 车道保持车型占比分别为 0.75%、11.95%、27.08%、50.79%、61.45%。

从渗透率可以看出来, 目前 40 万元以上级别车配置比例最高, 且渗透率随价格提升而提升。未来向低级别车型渗透为大势所趋。

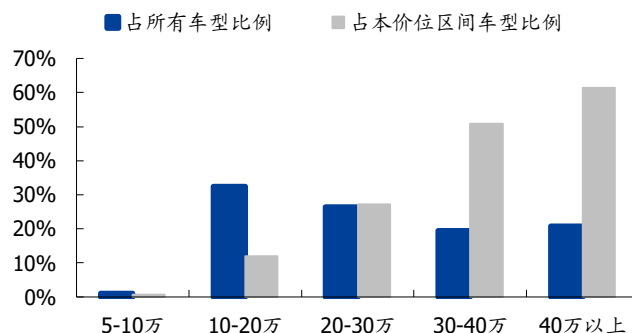
从选配的价格来看, 选配主要出现在 30 万元以上的部分车型, 选配的比例为 7.1%, 选配主要集中在奥迪、宝马、大众等车型, 而从选装价格来看, 车道保持价格不一, 价位区间在 4600-9000 元之间。

图表 10: 不同价位配置车道保持功能车型的数量



资料来源: 易车网, 国盛证券研究所

图表 11: 配置车道保持在所有车型&本价位区间车型比例



资料来源: 易车网, 国盛证券研究所

定速巡航整体车型渗透率已经达到了 68.5%

配备定速巡航功能的车型共计 1968 个, 渗透率为 68.5%。

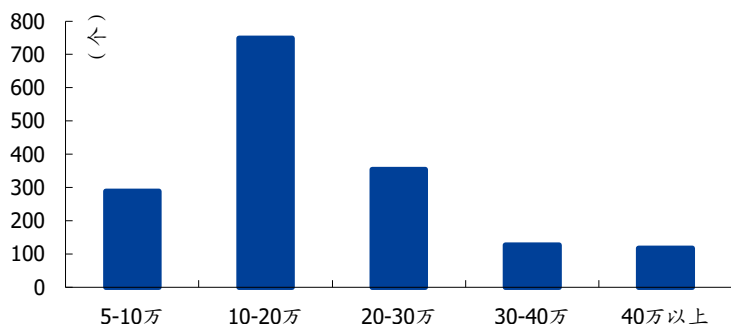
1. 从价格区间来看, 5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上的车型占比

分别为 17.63%、45.76%、21.66%、7.75%、7.20%。

2. 从各个价位的渗透率来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上各个价位区间，定速巡航车型占比分别为 43.46%、56.01%、73.96%、67.2%、71.08%。

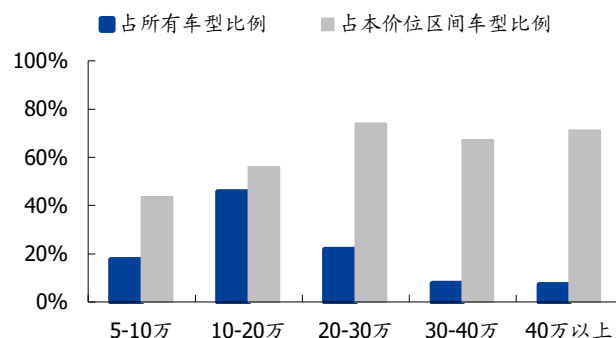
从渗透率可以看出来，目前 20 万元以上级别车基本都已经大范围配置，定速巡航主要发展空间都在 20 万元以下车型。选配价格主要在 2000 元左右。我们认为，定速巡航经过十多年的发展到达了目前阶段，可以认为是中长期各项配置渗透率的稳态表现。

图表 12: 不同价位配置定速巡航功能车型的数量



资料来源：易车网，国盛证券研究所

图表 13: 配置定速巡航在所有车型&本价位区间车型比例



资料来源：易车网，国盛证券研究所

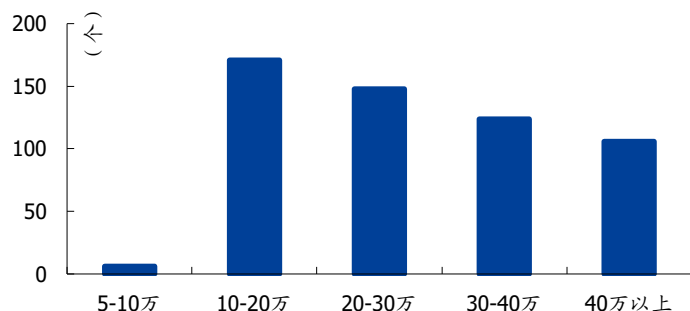
碰撞预警整体车型渗透率 19.32%

配备碰撞预警功能的车型共计 555 个，渗透率为 19.32%，其中标配为 458 个，选配为 35 个。

1. 从价格区间来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上的车型占比分别为 1.08%、30.81%、26.67%、22.34%、19.10%。
 2. 从各个价位的渗透率来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上各个价位区间，碰撞预警车型占比分别为 0.9%、12.77%、30.83%、65.61%、63.86%。
- 从渗透率可以看出来，目前 30-40 万元以上级别车配置比例最高，未来向低级别车型渗透为大势所趋。

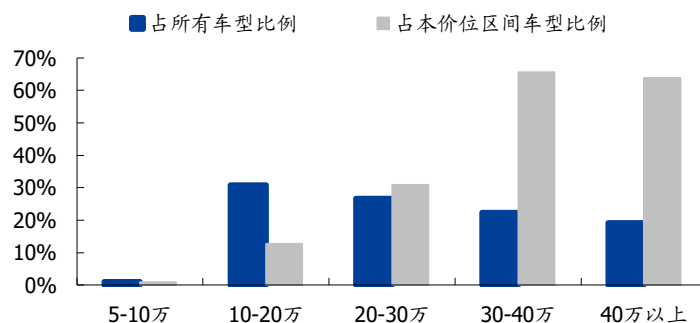
从选配的价格来看，选配主要出现在 30 万元以上的部分车型，选配的比例为 7.6%，选配主要集中在奥迪、宝马等车型，而从选装价格来看，碰撞预警选装价格不一，但主要碰撞预警价位在 3000 元左右。

图表 14: 不同价位配置碰撞预警功能车型的数量



资料来源：易车网，国盛证券研究所

图表 15: 配置碰撞预警在所有车型&本价位区间车型比例



资料来源：易车网，国盛证券研究所

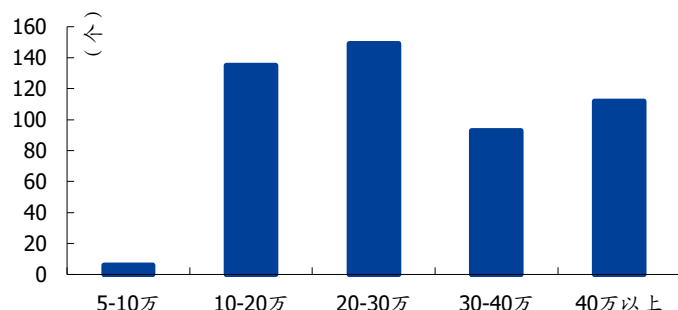
自适应巡航整体车型渗透率 17.24%，且选配比例较高

配备自适应巡航功能的车型共计 495 个，渗透率为 17.24%，其中标配为 330 个，选配为 165 个。

1. 从价格区间来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上的车型占比分别为 1.08%、30.81%、26.67%、22.34%、19.10%。
2. 从各个价位的渗透率来看，5-10 万、10-20 万、20-30 万、30-40 万、40 万以上各个价位区间，自适应巡航车型占比分别为 0.9%、10.08%、31.04%、49.21%、67.47%。从渗透率可以看出来，目前 40 万元以上级别车配置比例最高，未来向低级别车型渗透为大势所趋。

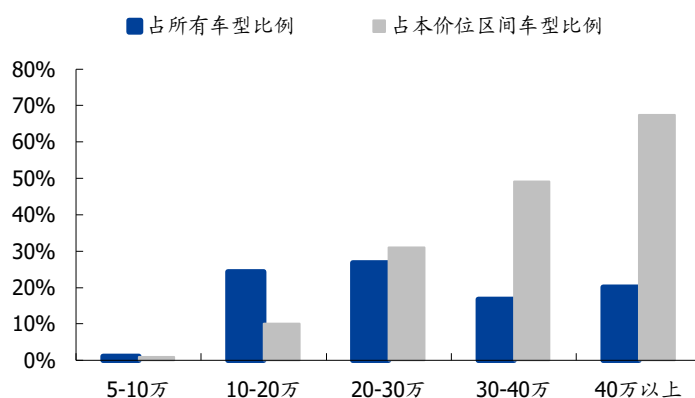
从选配的价格来看，选配主要出现在豪华车奥迪、奔驰、宝马、捷豹路虎，选配的比例为 33.3%，而从选装价格来看，自适应巡航选装价格不一在 9800-18000 元之间。

图表 16: 不同价位配置自适应巡航功能车型的数量



资料来源：易车网，国盛证券研究所

图表 17: 配置自适应巡航在所有车型&本价位区间车型比例



资料来源：易车网，国盛证券研究所

从三个维度理解未来渗透率的持续提升

1、从政策规划角度理解空间的可靠性，根据发改委《智能汽车创新发展战略（征求意见稿）》中规划，到 2020 年，智能汽车新车占比超过 50%，而根据附注可以理解，智能汽车新车主要指 L2 级别。而工信部到 2020 年，L2 级别新车占比达 30%。结合来看，2020 年新车占比至少要达 30%以上。而 L2 级别车辆至少需要配置的自适应巡航、车道保持功能占比目前仅为 17%左右，两者具备两种配置的车型仅为 252 个，车型占比仅为 8.77%。我们估算目前同时具备 L2 硬件功能的销量占比不到 10%，19-20 年有一倍以上渗透率的提升。

2、从产品端理解渗透率提升的必然性，L2 已经开始大幅提升产品的竞争力。自主品牌在 18 年陆续开始推出 L2 级自动驾驶量产车型，涵盖了主流主机厂，包括吉利、上汽、长安、长城等，标志着国内 L2 级别自动驾驶技术的成熟，而 CS75、缤越等在低迷的车市下形成月销破万的爆款，表明 L2 确实在提升产品竞争力。下一步是跟随各个主流自主品牌进行大规模铺开，与此同时可以看到，合资品牌也开始推出自己的 L2 级别车辆进行卡位，比如一汽大众途岳、凯迪拉克的 CT6。

图表 18: 2018 年国内自主品牌的 L2 级自动驾驶乘用车量产车型

	长安汽车 CS75	长安汽车 CS55	长城哈弗 F7	长城 WEY VV6	吉利缤瑞	吉利缤越	吉利博瑞 GE	上汽荣威 MARVEL X	小鹏 G3	蔚来 ES6
	燃油车	燃油车	燃油车	燃油车	燃油车	燃油车	燃油车	纯电动	纯电动	纯电动
	14.38-14.98万元	12.49-13.39万元	13.5-14.1万元	14.8-17.5万元	11.08万元	11.88万元	15.98-17.98万元	26.88-30.88万元	13.58-16.58万元	27.55-41.55万元
AEB 自动刹车系统类	√		√	√	√		√	√		√
ACC 全速自适应巡航系统	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
LCC 智能领航系统					√	√	√			
APA 自动泊车辅助系统	√	√			√	√	√	√		
车道保持/偏离辅助控制类				√	√	√	√	√	√	
ALC 自动变道辅助									√	
LCA 并线辅助	√	√	√	√				√		√
TJA 交通拥堵辅助				√	√				√	
SDIS 限速辅助										√
IHBC 智能远近光控制系统		√		√	√	√	√	√		√
BSD 盲点监测			√	√			√	√		√
自动紧急制动/车连辅助类			√	√			√	√	√	
限速标志识别与提醒类		√		√	√	√	√			
疲劳驾驶预警			√							
LDW 车道偏离预警	√		√	√	√	√	√	√		√
FCW 碰撞预警			√	√				√		√

资料来源: 亿欧智库, 国盛证券研究所

3、从提升结构来看, 低级别车市是主要增长空间。未来主要的提升幅度来自于 30 万以下的新车。根据前文统计, 自适应巡航目前在 30 万以下车型的配置仅为 11.67%, 车道保持在 30 万以下车型的配置仅为 11.88%, 与此相对的是自适应巡航与车道保持在 30 万以上车型中的渗透率为 57.75%和 55.77%。因此未来结构性的增长一定是来自于 30 万以下级别车市。

产业链快速扩容的前夜

恰如前文所述, 行业的扩容已成必然趋势, 且必然是由 30 万以上级别的车辆向 30 万以下级别车辆的渗透, 因此这个过程中需要实现降本。而行业在 19 年将迎来新玩家的介入, 打破现有海外供应商垄断的, 未来 2-3 年是供应商扩容国产化替代的快速发展阶段。

自动驾驶技术分为感知、决策、执行三个部分

从产业链来看, 自动驾驶的核心可以分为三个层级: 感知、决策、执行

- 1、感知层主要是用于获取周围的信息, 分为周围传感和定位两部分, 周围传感包含了摄像头、雷达、超声波传感器、加速度传感器等, 定位主要是指采用 (高精) 地图而进行规划。
- 2、决策层主要是通过感知层的信息对车辆的形态进行决策。
- 3、执行层主要是在决策层之后对车辆的转向、加速、制动进行操作。

图表 19: 自动驾驶所需要的核心技术



资料来源: 英伟达, 国盛证券研究所

由于 L2 级别的自动驾驶是在单一的 ADAS 基础上改进而来，因此海外的供应商具备先天优势，目前也基本垄断了整个行业，具有较强的话语权，定价较高。未来随着 L2 级别自动驾驶向低级别车市快速渗透，我们认为整个行业在未来的两年将有出现国产替代逻辑，打破现有国际巨头垄断地位。

- 1、**从量产落地角度**，从 2018 年起，部分国内硬件供应商，目前已经开始自建工厂以实现产品量产，软件以及算法公司也在布局应用落地，考虑到国内多数主机厂计划在 2020 年实现 L3 及更高的自动驾驶，则 2019-2020 年会是大批零部件和解决方案提供商量产&商业化落地的一年。
- 2、**从培育角度**，对于国内自动驾驶的创业公司来说，经过三四年的巨额融资，已经到了验证成果、证明自己商用潜力的时期。

自动驾驶各个关键环节已经出现部分国产供应商。

- 1、**传感器**：随着 L3 及以上自动驾驶的实现，传感器的需求也将加大，根据网络公开信息，18 年达成小规模量产的毫米波雷达公司就有德赛西威、豪米波、行易道、安智汽车等。
- 2、**高精地图**：对于 L3 及以上级别自动驾驶，高精地图是必备的，目前老牌图商进展更为稳健，高德、百度、四维图新等均已获得整车厂订单；同时创业公司也纷纷计划将于 2018 年底到 2019 年发布第一张高精地图并实现商业化。
- 3、**芯片领域**：国内如地平线、华为均已推出 L3/L4 级自动驾驶计算平台，四维图新的 MCU 芯片也已计划量产。

图表 20：2018 年中国自动驾驶部分零部件和方案供应商量产新动态



资料来源：亿欧智库，国盛证券研究所

传感器是汽车电子的重要延伸：在自动驾驶技术来临之前，车用传感器，即用于汽车电子技术、作为车载电脑（ECU）的输入装置，能够将发动机、底盘、车身各个部分的运作工况信息以信号方式传输给车载电脑，从而使汽车运行达到最佳状态。随着 ADAS 技术的发展，多种传感器开始融合共同使用。

图表 21: 各个传感器对比

	摄像头	毫米波雷达	激光雷达	超声波雷达	惯性导航系统	RTK 差分
探测距离	50 米	250 米	>100 米	3 米内		
精度	一般	较高	极高	高	短期测量精度高	高（厘米级）
功能	利用计算机视觉判别周边环境与物体、判断前车距离	感知大范围内车辆的运行情况，多用于自适应巡航系统	障碍检测、动态障碍检测识别与跟踪、路面检测、定位和导航、环境建模	探测低速环境，常用于自动泊车系统	弥补 GPS 的定位缺陷，精确感应定位和车姿	辅助 GPS 进行实时测量，获取厘米级的定位精度
优势	成本低、硬件技术成熟、可识别物体属性	全天候全天时工作、探测距离远、性能稳定、分辨率较高、测速精确	测量精度极高、分辨率高、抗干扰能力强、测距范围大，响应速度快	成本低，近距离探测精度高，且不受光线条件的影响	全天候全天时工作、受外界干扰小、短期精度和稳定性好、数据更新率高	定位精度高
劣势	依赖光线、易受恶劣天气影响、难以精确测距	在部分场景下易受信号干扰、无法识别物体属性、探测角度小	受恶劣天气影响、成本高昂、制造工艺复杂	只适用于探测近距，只在低速环境下发挥作用、易受信号干扰	成本较高、不能脱离 GPS 长时间工作、需要初始对准时间	需保持接收有效的 GPS 信号
不同类别	包括单目、双目摄像头，按照芯片类型又可分为 CCD 摄像头、CMOS 摄像头	依据测距原理不同可分为脉冲测距雷达、连续波测距雷达	可分为机械激光雷达、固态激光雷达；根据探测原理也能够区分为单线激光雷达和多线激光雷达等等	—	—	—

资料来源：亿欧智库，国盛证券研究所

未来方案提供商的崛起将带来更多国产化机会

视觉方案提供商指的是通过接收传感器信号之后进行算法处理的供应商，是感知层的集合。目前感知层中使用最多的是摄像头，相对于其它传感器，摄像头的价格相对低廉，能够完成识别车道线、车辆、人物等基础能力，在汽车高级辅助驾驶市场已被规模使用。依据不同的图像检测原理，可分为单目摄像头和双目摄像头，根据芯片类型又可分为 CCD 摄像头和 CMOS 摄像头等。

自动驾驶视觉所需的工业摄像头在技术层面相对成熟，具有较高的图像稳定性、高传输能力和抗干扰能力，且单个摄像头成本目前已降到百元，因此单车在摄像头的使用上可以配备 6~8 个摄像头覆盖不同角度。

图表 22: 双目/单目摄像头工作原理



资料来源: 亿欧智库, 国盛证券研究所

图表 23: 摄像头图像识别后的运作步骤



资料来源: Mobieye, 国盛证券研究所

摄像头应用的最佳场景为辅助驾驶: 以自动驾驶为着力方向的视觉方案供应商中, 目前大多仍集中将产品应用于辅助驾驶环节, 分布在前装、后装市场, 为自动驾驶研发收集数据, 不过用于 ADAS 的视觉算法一般仅能实现对车道线、周边车辆的基础感知功能, 不能完全满足自动驾驶要求, 主要是因为摄像头对光线的依赖使其无法全天时(如夜晚)全路况(如隧道)工作, 需要其他传感器作为补充。

国内的视觉方案供应商: 大多数从 ADAS 起家, 大部分成立于 2013-2015 年。商汤科技、格灵深瞳是少数打造计算机视觉通用平台并参与到自动驾驶领域的 AI 公司。

国外的视觉方案供应商: 以色列的 Mobieye 为代表占整个市场大部分份额, 目前已经形成了芯片、雷达等一体化生产。

图表 24: 国内部分初创企业自动驾驶视觉方案提供商

企业	技术/产品	应用领域	地点	成立时间	最新融资情况	RTK 差分
中科慧眼	基于双目立体视觉的环境感知技术、自动驾驶自校准技术以及智能驾驶实时算法	自动驾驶系统、ADAS	北京	2014	A 轮 (2016 年, 数千万人民币)	中科慧眼
天隼图像	智能监控设备和模式识别算法	小型无人驾驶电动汽车	北京	2012	天使轮 (2016 年, 300 万人民币)	天隼图像
格灵深瞳	具备计算机视觉和深度学习技术以及嵌入式硬件研发能力	智能交通、自动驾驶、金融安防等	北京	2013	A 轮 (2014 年, 数千万美元)	格灵深瞳
Maxieye	辅助驾驶产品与自动驾驶系统开发	自动驾驶、ADAS	上海	2015	Pre-A 轮 (2017 年, 数千万人民币)	Maxieye
Minieye	车载视觉感知技术、ADAS 解决方案	自动驾驶、ADAS	深圳	2013	A 轮 (2016 年, 数千万人民币)	Minieye
智眸科技	智能双目相机	ADAS、自动驾驶、机器人、无人机	北京	2015	A 轮 (2016 年, 数千万美元)	智眸科技
纵目科技	汽车驾驶辅助技术软硬件方案提供商	自动驾驶、ADAS	上海	2013	新三板	纵目科技
商汤科技	人工智能视觉引擎、深度学习平台	金融、安防、机器人、无人驾驶	北京	2014	B 轮 (2017 年, 4.1 亿美元)	商汤科技

资料来源: 亿欧智库, 国盛证券研究所

目前国内的创业企业,已经通过 3-4 年的培育期以及 A 轮 B 轮融资,进入量产收获阶段。以其中的纵目科技为例,纵目科技于 2015 年 11 月进入了小批量量产车阶段,而在 2016 年 9 月,已经有十几款搭载纵目科技产品的车型进入小批量量产。而 2017 年环视 ADAS 系统产品的第一款产品在 2017 年进入量产车型吉利-博越。截止目前,纵目科技产品已经成为数十家国内整车厂的视觉解决方案提供商。

图表 25: 纵目科技 Tier1 客户及合作伙伴



资料来源:纵目科技,国盛证券研究所

图表 26: 量产客户

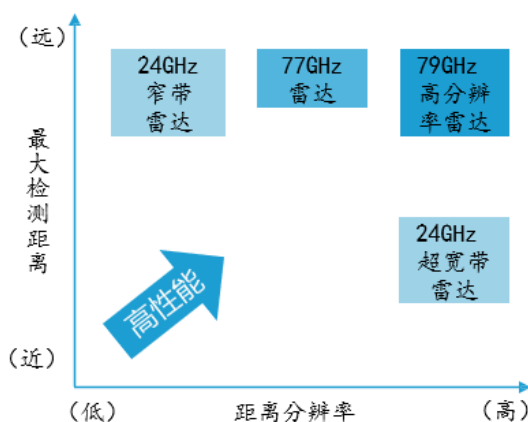


资料来源:纵目科技,国盛证券研究所

毫米波雷达: 被国外 Tier1 垄断, 国产化在即

毫米波是指频率位于 30GHz 到 300GHz 之间的电磁波。近些年,随着毫米波雷达技术水平的提升和成本的下降,毫米波雷达开始应用于 ADAS,并成为自动驾驶所需的传感器。当前主要的毫米波段为 24GHz, 77GHz, 79GHz 是未来发展方向。检测距离和距离分辨率是衡量车载雷达性能的元素;相比于毫米波雷达市场主流的 24GHz、77GHz 雷达,下一代产品 79GHz 雷达兼具远测距和高分辨率的特点。77GHz 是当前车载毫米波雷达的主要使用频段,24GHz 雷达严格意义上处于厘米波段,但在特性上接近毫米波雷达,因而也被归类入其中。

图表 27: 毫米波雷达发展趋势

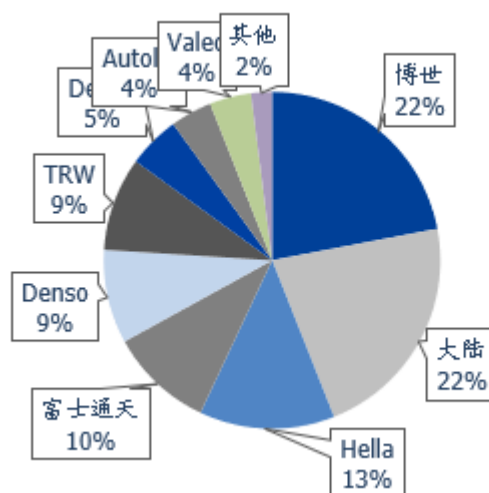


资料来源:亿欧智库,国盛证券研究所

毫米波最大优势在于可以弥补摄像头的不足，精度较高，穿透雾、灰尘的能力强，能够全天候全天时工作。不过，毫米波易受干扰，而且难以识别小的物体（会发生衍射现象，无法接收到反射线）。

目前国内毫米波雷达基本均由国外厂商垄断，博世、大陆、Hella、电装、德尔福占了市场上几乎所有的份额。

图表 28: 2015 年全球车载毫米波雷达市场份额



资料来源：智研咨询，国盛证券研究所

2018 年，国内各个企业已经可以看到量产毫米波雷达出现了突破。

上市公司中：

德赛西威：24GHz 毫米波雷达量产，从 18 年 11 月起给电咖提供 360 环视系统和后侧毫米波雷达。

华域汽车：国内最早宣布进行 24G 雷达研发。

保隆科技：毫米波雷达在研，进入设计验证阶段。

其他非上市公司中，森思泰克、安智杰、苏州豪米波、行易道已经进入了量产阶段，且获得主机厂小批量定点。

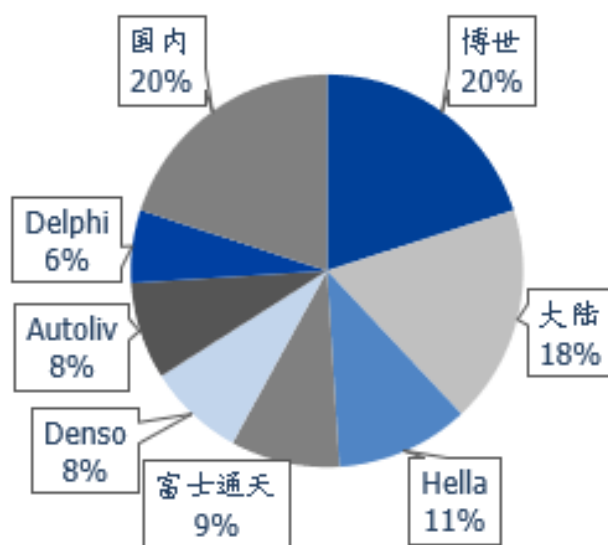
图表 29: 国内非上市毫米波企业一览

公司	创始人/管理层	主力产品	融资	商业化进展
行易道	CEO 赵捷, 中科院电子所研究员	77Ghz 雷达 ; 79GhzSAR 雷达	2017 年 3 月, 融资数千万元	77Ghz 中距雷达已小规模量产; 79GhzSAR 雷达第二代测试中; 毫米波雷达搭载于北汽无人车
木牛科技	CEO 王宗博 堪萨斯大学冰川遥感研究中心研究员 CTO 冀连营 中国科学院大学研究员	77Ghz 雷达 79Ghz 雷达	2018 年 1 月活君联资本投资, 金融未披露	后装市场获取数万份订单
隼眼科技	施雪松, 已去斑马网络 团队东南大学毫米波雷达研究室背景	77Ghz 雷达	/	/
森思泰克	秦屹, 英国研发毫米波雷达十余年经验	24Ghz 雷达 STA24 系列 77Ghz 雷达 STA77 系列 79Ghz 雷达 STA79 系列	2016 年, 海康投资 3500 万 北汽也参与投资, 金额未披露	24Ghz 雷达获猎豹汽车前装订单; 77Ghz 雷达国内 OEM 订单
智波科技	CEO 刘天一 CTO 袁帅, 德国海归团队	24Ghz 雷达 77Ghz 雷达	获亚太集团 700 万	/
苏州毫米波	董事长 白杰, 日立/德尔福/大陆毫米波雷达归国专家 CEO 毕欣, 前中科院研究院研究员 总工程师 黄李波, 大陆毫米波雷达归国专家	24Ghz 雷达 79Ghz 雷达	2016 年底获千万元天使轮投资	24Ghz 雷达进入后装市场, 年内进入前装市场
纳雷科技	CEO 周坤明, 前华为 IT 营销经理	24Ghz 雷达 CAR28T	/	24Ghz 雷达出货近 10 个国家
安智杰	孙浩、张勇, 联发科大陆早期员工 唐伟, 电子科大副教授	24Ghz 雷达 77Ghz 雷达	2018 年 8 月, A 轮融资 5000 万	24Ghz 雷达已进入后装市场
安智汽车	CEO 郭健, 前博世 CC 中国区驾驶员辅助系统雷达产品负责人	24Ghz 雷达 77Ghz 雷达 79Ghz 雷达	2018 年 1 月, A 轮融资数千万人民币	获长城、一汽、江淮等近十家自主车企定点 79Ghz 毫米波雷达明年推出
卓泰达电子科技	车载电子 OBD 背景	24Ghz 雷达	/	77Ghz 雷达 2017 年开始测试
承泰科技	陈承文, 通讯行业连续创业者	77Ghz 雷达	/	77Ghz 雷达 2018 年上市
傲酷(oculii)	CEO 洪琅(华人) CMO 郝建军, 前高德副总裁	24Ghz 4D 雷达 77Ghz 4D 雷达	2018 年 6 月, 获近 700 万美元融资; 2017 年 6 月, 获近 1100 万美元融资;	/

资料来源: 车东西, 国盛证券研究所

而根据智研咨询的预测, 到 2020 年, 车载毫米波雷达的市场空间将是目前三倍。

图表 30: 2020 年国内市场占有率预估



资料来源: 智研咨询, 国盛证券研究所

图表 31: 2020 年毫米波、摄像头市场空间

ADAS 模块	ADAS 功能	单价 (元)	2018 年渗透率	2020 年渗透率	2018 年市场空间 (亿元)	2020 年市场空间 (亿元)
毫米波雷达	盲点检测系统 (BSD)	1000	8%	15%	22.4	42
	紧急制动辅助 (AEB)					
	自适应系统 (ACC)	1000	5%	15%	14	42
	前向碰撞预警系统 (FCW)					
	车道偏移报警系统 (LDW)					
	行人监测系统 (PDS)	1000	5%	15%	14	42
	交通信号识别 (TSR)					
毫米波雷达+摄像头	智能大灯控制 (AFL)					
超声波雷达	自动泊车 (AP)	300	3%	15%	2.52	12.6
	夜视技术 (NVS)	2000	1%	5%	5.6	28
摄像头	全景泊车 (SVC)	1200	1%	15%	3.36	50.4
	驾驶员疲劳检测 (DMS)	600	1%	10%	1.68	16.8
毫米波雷达+摄像头	后装 ASAS 系统	2500	1%	10%	7	70
合计					70.56	303.8

资料来源: 智研咨询, 国盛证券研究所

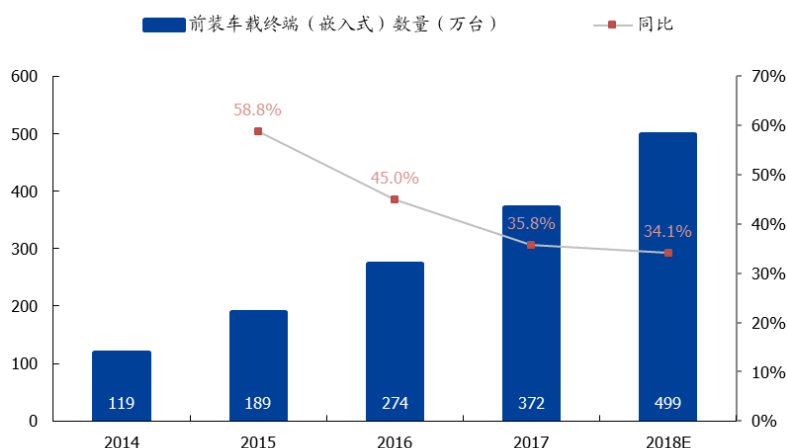
这个过程中, 建议关注目前已经量产毫米波雷达且给电咖供货的德赛西威、最早研发的华域汽车、在研的保隆科技。

智能座舱：景气加速

智能网联汽车为国家战略，智能车载市场蓬勃发展。中国于2015年发布《中国制造2025》，将智能网联汽车提升到国家战略的高度。2016年发布《智能网联技术路线图》，政策持续推动汽车智能化的快速发展。2018年1月国家发改委公布《智能汽车创新发展战略》提出目标：到2020年，我国智能汽车新车占比达50%，中高级别智能汽车实现市场化应用；2025年，新车基本实现智能化，高级别智能汽车规模化应用。

在中国市场，目前智能网联汽车渗透率较低。随着政策推动、需求上升，车联网技术市场将持续蓬勃发展，细分领域也将纷纷受益。智能车载作为产业链中的核心，预计相关技术和产品会快速增长。目前车载终端以前装为主体，据SBD预测，2018年中国前装车载终端（嵌入式）规模达到499万台，同比增速达34.1%。

图表 32：中国前装车载终端（嵌入式）数量增长情况



资料来源：SBD，国盛证券研究所

智能驾驶舱是智能网联汽车的发展方向。随着汽车智能网联程度日益加深，智能汽车概念已经不仅仅局限于车载信息系统，目前业内最新发展方向为打造智能化、虚拟化的智能驾驶舱，智能驾驶舱（又称汽车座舱）主要包含了仪表盘、抬头显示 HUD、车载信息终端、车内外后视镜等载体，以及语音控制、手势操作、车联网等智能化的交互方式，是人-车交互的重要枢纽，可以为汽车打造一个拥有多种显示方式和交互方式，且具有对车内外环境具有感知与反馈能力的操作系统，将成为汽车驾驶舱下一个颠覆式的创新点。

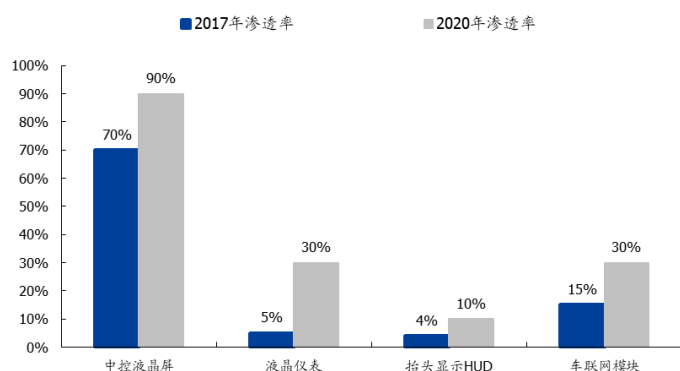
图表 33：智能驾驶舱主要构成



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

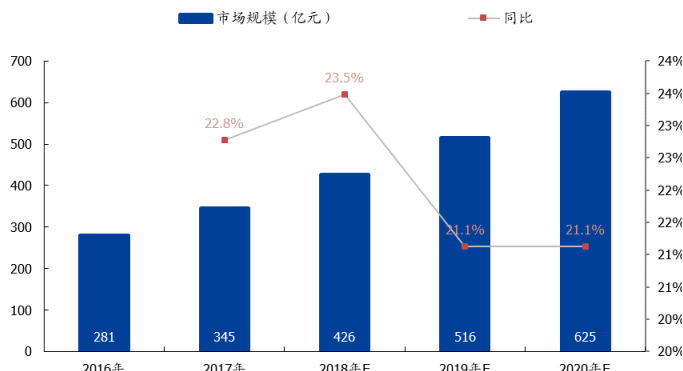
智能驾驶舱快速向中低端车型渗透，大众化有望快速开启。近年来，在整车厂商、零部件巨头、互联网车企的共同参与下，智能驾驶舱正快速向前推进。车企为了增强自身车型的差异化竞争能力，逐渐将智能驾驶舱从豪华车型向入门车型渗透。新能源汽车和智能汽车的快速发展也在刺激智能驾驶舱渗透率快速提升。同时，技术的进步和成本的降低，使得智能驾驶舱的大众化趋势不断加强。2017年智能驾驶舱的渗透率中，中控屏幕渗透率已经达到70%，液晶仪表、HUD等功能的渗透率正处于加速发展的态势。预计2020年液晶仪表和车联网模块的渗透率将达到30%。2017-2020年智能驾驶舱的复合增长率超过20%，其中液晶仪表的复合增长率可达40%。

图表 34: 智能驾驶舱主要产品渗透率变化



资料来源: 易车网, 国盛证券研究所

图表 35: 国内智能驾驶舱 2016-2020 年市场规模及增速 (单位: 亿元)



资料来源: 盖世汽车, 国盛证券研究所

智能驾驶舱涉及多项设计与研发挑战，传统车厂和 Tier1 需与第三方强强联手。随着技术的不断增加与融合，智能驾驶舱设计的软硬件挑战也越来越多，智能驾驶舱的设计难点包含四点：1)、SoC 芯片系统越来越复杂；2)、相关应用和系统种类越来越多；3)、互联互通和交互设计问题越来越复杂；4)、整合难度越来越高。

图表 36: 智能驾驶舱四大设计难点

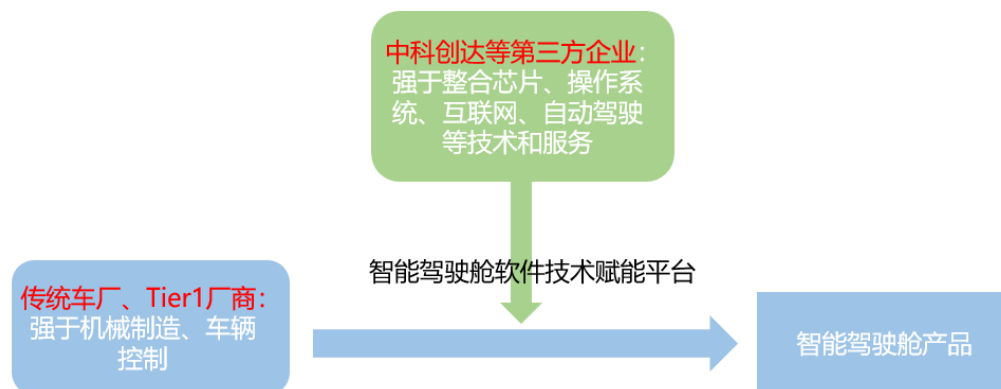
趋势	原因
SoC 芯片系统越来越复杂	车载系统未来将包括 CPU、GPU、DSP、ISP 等多种硬件系统，需要的 SoC 芯片系统越来越复杂；
相关应用和系统种类越来越多	车载系统从简单的影音娱乐、地图导航扩展到互联网化与 AI 化，相关的应用越来越丰富并且系统种类也越来越多，例如全液晶仪表、IVI 车内信息娱乐系统、ADAS 系统、汽车控制系统等；
互联互通和交互设计问题越来越复杂	车内屏幕越来越多，多屏幕、多系统、多设备的互联互通以及交互设计问题也会越来越复杂；
整合难度越来越高	驾驶员监测、ADAS，以及未来的无人驾驶等技术即将普及，不同系统对软硬件的要求不同，整合难度也越来越高。

资料来源: 智东西, 国盛证券研究所

传统车厂、Tier1 厂商强于机械制造、车辆控制；而中科创达等第三方企业强于整合芯片、操作系统、互联网、自动驾驶等技术和服。因此传统车厂、Tier1 厂商需要第三方企业为其提供一个便捷、完整的智能驾驶舱开发平台，从而能够在此基础上迅速进行个性化定制开发。中科创达为汽车厂商和 Tier1 提供智能驾驶舱软件技术赋能平台。汽车厂商和 Tier1 可借助中科创达智能驾驶舱平台快速提升智能汽车的品质和用户人机交互体验，

同时大大缩短产品上市时间。

图表 37: 中科创达与汽车厂商、Tier1 提供赋能平台



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

推荐中科创达：内生外延并重，车载信息娱乐系统&智能座舱领导者

外延获取技术和资源，三起并购增强汽车业务实力。2013 年，中科创达从操作系统领域的抽调部分人员并招募汽车人才后，正式进军智能汽车领域。得益于公司在 Linux、安卓等领域的技术积累，公司移植基于智能手机业务的技术再应用于智能汽车中。2016 年-2018 年期间，公司相继并购爱普新思和慧驰科技、Rightware、MM Solutions，获取了其技术和客户资源，大幅增强公司汽车领域的实力。

两起收购获得人机交互系统两块屏幕。2016 年 4 月，公司收购从事汽车前装车载信息娱乐系统的两家兄弟公司爱普新思和慧驰科技；2017 年 2 月，公司收购芬兰车载交互技术公司。这两起收购一方面为中科创达带来了车载信息娱乐系统和车内 UI 设计软件的开发、配套技术和经验，公司同时拥有人机交互系统的两块屏幕——中控数字仪表盘屏幕和车载娱乐信息系统屏幕，充分卡位人机交互系统的第一入口；两块屏幕能够集成成为一套底层系统和解决方案，提高公司的业务服务能力，加深智能汽车产业链的战略布局；另一方面也为其带来了标致雪铁龙、大众、日产、奥迪、奔驰、捷豹路虎，以及航盛、德赛西威等一系列现有的汽车产业客户，全面提升公司汽车业务的实力。

收购 MMS 获得图像视觉技术。此外，2018 年 3 月公司以 3100 万欧元（约合 2.4 亿人民币）收购 MM Solutions100%的股权。MM Solutions 是全球最大的移动和工业图形图像视觉技术提供商之一，中科创达通过将其技术进行融合吸收，推出针对汽车的 360 度环视、障碍物检测、驾驶员状态检测等 ADAS 高级驾驶辅助系统。

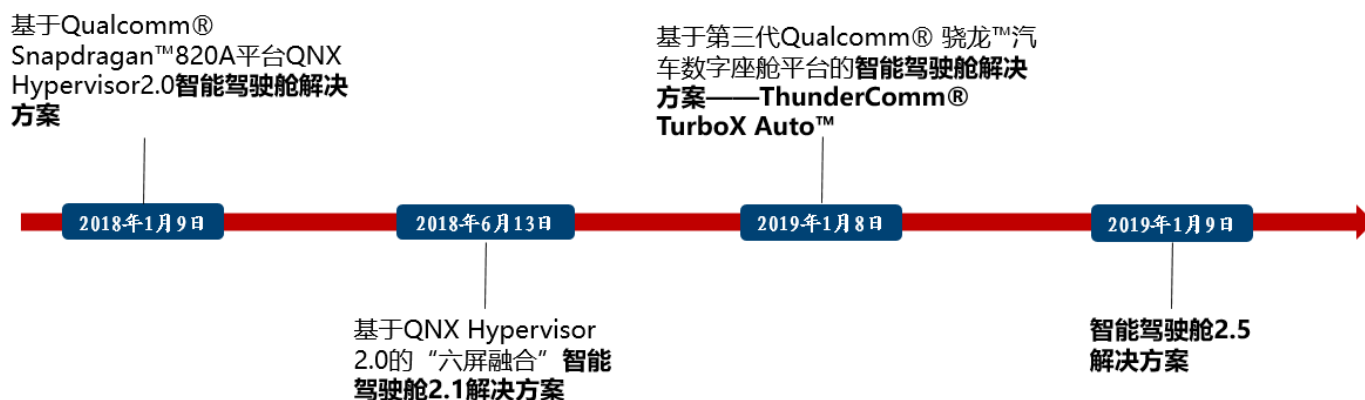
图表 38: 三起重要并购增强汽车业务实力

时间	收购标的	交易对价	标的主营业务	客户
2016年4月	爱普新思和慧驰科技	1亿元	从事汽车前装车载信息娱乐系统的设计与销售工作, 拥有免调收音、音响系统车身匹配等技术。	标致雪铁龙、大众、日产、等车厂与航盛、德赛西威、天宝等车载系统供应商。
2017年2月	Rightware	6400 欧元	芬兰车载交互技术公司, 全球领先的汽车用户界面设计工具和嵌入式图形引擎软件产品供应商。	德赛西威、LG 电子、伟世通、Green Hills、QNX、TI、OpenSynergy
2018年3月	MM Solutions	3100 欧元	保加利亚视觉技术提供商, 是全球最大的移动和工业图形图像视觉技术提供商之一。	

资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

产品持续升级换代, 每隔半年推出智能驾驶舱新品方案。中科创达的智能驾驶舱解决方案一直持续迭代升级, 不断推出新品, 时刻保持技术前沿。仅以 2018 年后为例, 公司每隔半年都会推出全新的智能驾驶舱解决方案: 2018 年 1 月 9 日, 公司发布全球首款基于 Qualcomm®Snapdragon™820A 平台 QNX Hypervisor2.0 智能驾驶舱解决方案; 2018 年 6 月 13 日, 公司在 CES Asia 上首发数字液晶仪表、中控娱乐、副驾娱乐、方向盘远程控制、空调座椅控制、移动终端“六屏融合”的智能驾驶舱 2.1 解决方案; 2019 年 1 月 8 日, 公司与高通合资公司——创通联达 (ThunderComm) 在拉斯维加斯发布了最新的基于第三代 Qualcomm® 骁龙™汽车数字座舱平台的智能驾驶舱解决方案——ThunderComm® TurboX Auto™; 2019 年 1 月 9 日, 公司在 CES 上全球首发 AI+ 智能驾驶舱 2.5 解决方案。

图表 39: 近年来每隔半年推出智能驾驶舱方案新品



资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

AI+智能驾驶舱 2.5 解决方案融合了中科创达先进的操作系统和人工智能技术、以及 Rightware Kanzi®3D 开发技术, 支持 Qualcomm® Snapdragon™、瑞萨 R-Car、Intel Apollo Lake 平台、i.MX8 和 Android O、QNX™、Linux 系统, 创新地实现了包括 Cluster、IVI、RSE、HVAC、HUD、DMS 的一芯多屏多系统技术架构。方案通过人脸识别、驾驶员状态监测和手势识别等中科创达人工智能技术, 以及 Rightware Kanzi®3D 开发技术, 全面提升智能汽车品质和用户人机交互体验。

图表 40: AI+智能驾驶舱 2.5 解决方案



资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

图表 41: AI+智能驾驶舱 2.5 解决方案技术与功能

技术类别	具体工具	功能
Rightware Kanzi®3D 开发技术	Kanzi® 3D 开发工具	实现全 3D 炫酷 HMI、粒子效果和可定制实景导航。
	Kanzi Connect®	实现全数字仪表盘、IVI、手机互联等多屏联动，同时支持跨屏视频播放。
人工智能技术	人脸识别	根据驾驶员的身份个性化切换主题界面和 3D 动效
	手势识别	塑造多种人机交互相融合的流畅用户体验
	驾驶员状态监测	识别闭眼、低头、转头等影响驾驶安全的行为状态，并通过语音报警进行提醒

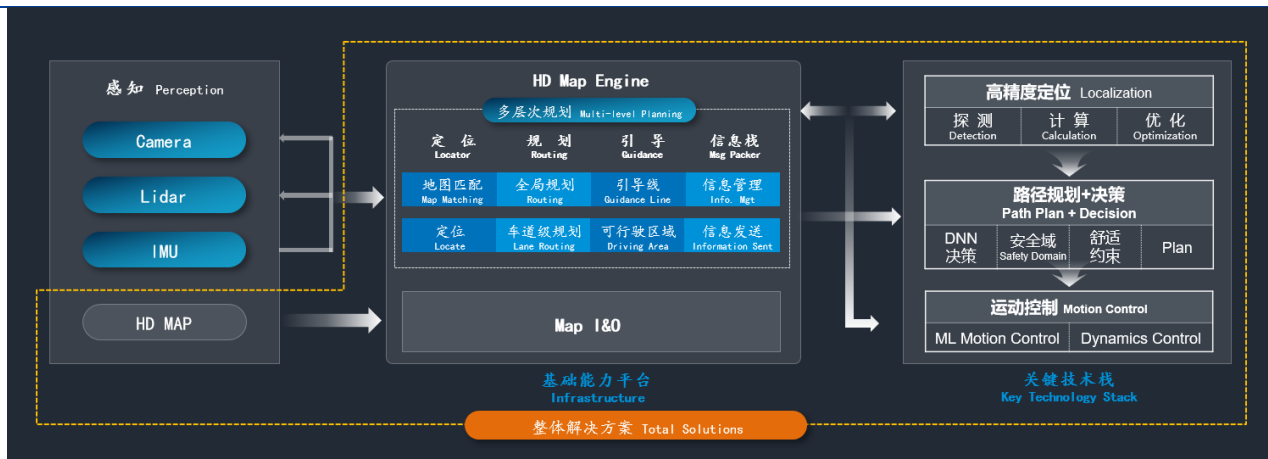
资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

高精地图: 资质加先发优势, 双重护城河

传统的导航地图以描述性为主, 用来定量的内容较少, 在精度、维度、信息量上都无法满足 L3 及以上自动驾驶额需要。因此在目前阶段, 各个整车厂都开始在高精地图方面做积极的布局, 为 2020 年起的 L3 浪潮做准备。

高精地图可以认为是建立一张地图的绝对坐标, 精度更高, 交通信息元素丰富, 能够为定位和路径规划提供精细依据, 是感知层除传感器以外的另一重要核心, 是整体解决方案中不可替代的关键部分。

图表 42: 自动驾驶解决方案中高精地图是感知层除传感器以外的核心环节



资料来源：四维图新，国盛证券研究所

资质是国内高精地图供应商的第一重护城河

高精地图并非任何一个企业都能随绘制。根据国家测绘地理信息局 2016 年下发的《关于加强自动驾驶地图生产测试与应用管理的通知》中规定：自动驾驶地图（高精地图）属于导航电子地图的新型种类和重要组成部分，其数据采集、编辑加工和生产制作必须由具有导航电子地图制作测绘资质的单位承担。

而导航电子地图制作（甲级）测绘资质发放条件较为苛刻，自 2001 年四维图新获得国家测绘地理信息局(当时名为国家测绘局)颁发的全国第一张导航电子地图制作资质至今，18 年的时间过去了，全国也仅有以下不到 20 家的单位拿到了这张通行证。

图表 43: 国内获得导航电子地图制作甲级资质企业

单位	获得资质时间	成立地点	单位类型	成立时间	融资轮次
四维图新	2001/01	北京	传统图商	2002	2016/10 1.8 亿战略融资，腾讯产业共赢基金
高德	2004/06	北京	阿里巴巴子公司	2001	2014/02 被阿里巴巴以 10.45 亿美元价格并购
灵图	2005/06	北京	传统图商	1999	2004/02 200 万美元 天使轮 戈壁创投
长地万方	2005/05	北京	百度子公司	2002	2013/08 被百度全资收购
凯立德	2005/06	深圳	传统图商	1997	2016/07 被兴民智通以 16 亿元的价格并购
易图通	2005/07	北京	传统图商	1997	2016/06 战略融资
国家基础地理信息中心	2006/01	北京	事业单位	1995	
立得空间	2007/06	武汉	传统图商	1999	2018/09 5000 万元战略融资 东风汽车
大地通途	2007/06	北京	腾讯子公司	2005	2014/01 被腾讯收购
江苏省测绘工程院	2008/06	南京	事业单位	1984	
浙江省第一测绘院	2008/06	杭州	事业单位	1975	
江苏省基础地理信息中心	2010/10	南京	事业单位	2000	
光庭信息	2013/06	武汉	传统图商	2011	2017/09 上汽入股 10%，战略合作
滴图科技	2017/10	北京	滴滴子公司	2016	
中海庭	2018/08	武汉	上汽子公司	2016	2016/11 天使轮
Momenta	2018/08	北京	自动驾驶算法公司	2016	2018/10 2 亿元战略融资 腾讯共赢基金、蔚来资本

资料来源：车西东，国盛证券研究所

先发优势是国内高精地图供应商的第二重护城河

高精地图的建立一般是采用众包形式,使用传感器进行道路数据采集并在后台完成绘制。由于高精度地图投入大、周期长的特性,也有以特征测绘这样精度较低、相对简易的技术方案建图。按照方式的不同,可以分为轻重两种地图建模技术路线。

- 1、重地图模式:通过 GPS 定位,用数据采集车(配备有激光雷达、摄像头)作为地图绘制源收集深度信息,经过后台处理形成高精地图。方案特点是使自动驾驶更依赖地图信息。
- 2、轻地图模式:使用车载摄像头绘制某些能够帮助实现车辆导航的特定道路特征(如固定的路边设施)。该方式测绘精度一般,比较依赖传感器,地图处理更新较容易。Mobileye 是该方案的代表。

图表 44: 高精地图建立过程



资料来源: 四维图新, 国盛证券研究所

我们认为相比于资质壁垒,图商更为重要的在于先发优势。高精地图的测绘模式先天就决定了每个图商需要进行繁琐的人工道路测绘工作,这种优势并非能够在一朝一夕的改变。而量产级的高精地图更要能够保证持续更新、规格不发生变化、持续稳定,这对整个公司的积累、运营提出了较高要求。以高德地图和四维图新为例:

- 1、高德自 2014 年取得测绘资质以来,高德通过“自主+众包”的方式,已完成了 28 万公里的全国高速高精度地图静态数据采集。18 年底,高德还计划向国省道和主要城市扩展自动驾驶级别数据。
- 2、四维图新通过大量的采集车,分区域采集,在 2017 年覆盖了全国 25% 的高速和少量市内路段。2018 年完成了全国 80% 的高速测绘和扩大城市覆盖范围。2019 年计划完成 100% 的高速测试和 1-2 个城市的可商业化使用的城市测绘,2020 年覆盖更多城市。

也就是说头部图商通过 4 年左右的时间方能完成满足商业化使用要求的高精地图,巩固其行业地位。并且通过免费提供给车厂的模式,获得车主驾车时的地图相关数据,使高精地图具备实施更新的能力。

投资建议

我们认为 L2 级别的自动驾驶会在 2019 年开始大规模的量产，L3 级别自动驾驶车辆也在 2020 年开始会陆续出现，在此过程我们认为有两条线值得密切关注：

- 1、传感器方面，目前为国外 Tier 1 垄断的毫米波雷达领域，2018 年起国内已经出现部分企业打破海外垄断，开始小规模量产，建议关注德赛西威（360 环视量产，毫米波雷达已经量产）、保隆科技（360 环视系统已经量产，在研毫米波雷达处于验证阶段）、华域汽车。
- 2、高精地图方面，具备资质与先发优势双重壁垒的头部企业，19 年起将是高精地图逐步落地的阶段，随着后续 L3 车辆的逐步推出而进入收获阶段，建议关注四维图新。

风险提示

- 1、宏观经济下行，整车销量大幅低于预期。
整车销量与宏观经济结合比较紧密，如果宏观经济增长一旦未能达到预期，整车的销量将大幅低于预期。一旦销量大幅放缓，可能放缓整体的汽车行业智能化节奏。
- 2、国内政策放开地图资质壁垒。
目前高精地图领域，国内要求图商必须取得导航电子地图制作（甲级）测绘资质，一旦国内政策放开整个地图资质壁垒，则对整个高精地图行业将产生较为显著的影响。
- 3、海外供应商对硬件的降价幅度超预期。
随着越来越多的硬件开始进入国产化阶段，将面临外资降价保住市场份额的风险，而一旦外资降幅大幅超市场预期，将对国产化进程产生显著压制影响。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见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，对本报告所含信息可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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告所涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。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，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在 15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在 -5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区锦什坊街 35 号南楼

邮编：100033

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道 1115 号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路 868 号保利 One56 10 层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 101 层

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com