



行業深度研究報告

汽車行業

慣性導航專題報告

推薦

(首次評級)

2018 年 9 月 12 日

先進製造研究部副總監：譚滿剛

中國科學技術大學博士，知名券商背景，兼備理工/金融複合背景和跨一、二級市場研究視角；專注新能源汽車產業鏈，深度挖掘鋰電池材料、回收、設備等細分領域機會。

電話：0755-83068383-8033

E-mail:tanxiaogang@jiyechangqing.cn

先進製造研究部汽車行業研究員：曾凱

北京交通大學動力機械及工程碩士，曾在吉利、北汽擔任主管研發工程師等職、擁有六年汽車研發背景，參與多款量產車型研發。

電話：0755-83068383-8173

E-mail: zengkai@jiyechangqing.cn

感謝實習生吳梓薇、江華對本報告的貢獻。

相關報告

【智能汽車行業專題報告】汽車如何邁入智能時代.....2018 年 8 月 22 日

基業常青經濟研究院攜國內最強大的一級市場研究團隊，專注一級市場產業研究，堅持“深耕產業研究，助力資本增值，讓股权投资信息不對稱成為歷史”的经营理念，幫助資金尋找優質項目，幫助優質項目對接資金，助力上市公司做強做大，幫助地方政府產業升級，為股权投资機構發掘投資機會，致力於開創中國一級市場研究、投資和融資的新格局！

特別聲明：

作者保證本報告中的信息均來源於合規的渠道，研究邏輯力求客觀、嚴謹；報告的結論是在獨立、公正的前提下得出，並已經清晰、準確地反映了作者的研究觀點。除特別聲明的情況外，在作者知情的範圍內，本報告所研究的企业與作者無直接利益相關。特此聲明。

慣性導航——被低估的自動駕駛關鍵技術，千億級市場撬杆

● 行業背景：多维因素推动自动驾驶发展，预计 2030 年我国智能驾驶市场规模将达到 4154 亿元

自动驾驶已成为汽车行业发展的确定性趋势，世界各国及各大汽车公司均在积极布局，目前欧美处于技术领导者地位。国内智能汽车行业也在政策、社会和技术等多方面的因素的推动下逐渐迈入快速发展阶段。

(1) 政策层面，国家从战略层次进行规划，引导行业向智能化方向做大做强。政府在《汽车产业中长期发展规划》等系列文件中都明确要鼓励和促进智能汽车的发展。

(2) 社会层面，消费者兴趣提升，接受度高。自动驾驶技术可以减少交通事故及伤亡，提升通勤效率，提升社会效率。

(3) 技术层面，新技术的发展为自动驾驶技术赋能。人工智能技术及 5G 等技术的快速发展为自动驾驶的落地提供了技术基础。

预计到 2030 年，国内汽车传感器市场规模将达到 2077 亿元，而智能驾驶市场规模将达到 4154 亿元，对应 2017-2030 年 CAGR 为 19%。

● 核心要素：定位、感知、决策、执行构成自动驾驶核心内容，惯性导航将成为定位信息融合的中心

自动驾驶的关键内容分为定位、感知、决策、执行四部分。定位和感知是决策和执行的前提。定位系统主要确定车辆所处的绝对位置；感知层主要是收集和解析出周围环境的信息；决策层和执行层则是做出实时、安全、有效的执行计划并予以实施。

惯性导航将成为自动驾驶定位信息融合的中心。惯性导航系统由于具有的输出信息不间断、不受外界干扰的独特优势；同时可以将多种传感器的信息以及车身信息进行更深层次的融合，为决策层提供精确可靠的连续的车辆位置，因而将成为自动驾驶定位信息融合的中心。

惯性导航系统在短期内竞争力主要体现在算法上，算法的优劣决定惯性传感器的最佳性能、稳定性和可靠性。从长远看，惯导的竞争力在于惯性传感器芯片。

● 市场空间：预计至 2022 年惯性导航系统的全球市场空间将达 45 亿美元，对应 2018-2022 年 CAGR 为 54%

随着智能驾驶的兴起和快速发展，预计惯性传感器在 2018 年的全球市场空间为 1.6 亿美元，到 2022 年将达 9 亿美元。据此推算，惯导系统的全球市场空间在 2018 年为 8 亿美元，至 2022 年将达 45 亿美元，对应 2018-2022 年 CAGR 为 54%。

● 投资策略：

惯性导航技术的核心竞争力在于导航算法及 MEMS 芯片的开发能力。我们建议关注已经在惯性导航系统算法方面有深厚积累，以及布局 MEMS 惯性传感器的开发的相关企业。

推荐关注企业：导远科技；

其他建议关注企业：戴世智能。

● 风险提示：

政策调整引起市场波动；自动驾驶技术市场化不及预期。

www.baogaoba.xyz 獨家收集 百萬報告 实时更新 日更千篇

敬請閱讀正文之後的免責條款部分

深耕產業研究 助力資本增值



內容目錄

1 各国厂商纷纷布局自动驾驶，2030 年国内市场规模有望达到 4154 亿..	4
1.1 各国厂商纷纷布局自动驾驶，欧美企业技术处于领导地位	4
1.2 多维因素推动自动驾驶技术发展，2030 年国内智能汽车市场规模有望达到 4154 亿元.....	5
2 定位、感知、决策、执行构成自动驾驶核心内容，定位是决策和执行的前提.....	7
2.1 目前自动驾驶处于 L2/L3 发展阶段，技术研发包括三种路径	7
2.2 定位、感知、决策、执行是自动驾驶的核心内涵	9
2.2.1 定位系统确定车辆的绝对位置.....	9
2.2.2 感知层收集并解析环境信息.....	10
2.2.3 决策层做出实时、安全、有效的执行计划.....	10
2.2.4 执行层执行决策层的决策.....	11
3 惯性导航是不可替代的关键定位技术，将成为自动驾驶定位信息融合的中心	11
3.1 高精地图、GNSS、惯性导航是自动驾驶关键的定位技术.....	11
3.2 惯性导航将成为自动驾驶定位信息融合的中心	13
3.3 惯导系统的市场正起步，2022 年全球市场空间将达 45 亿美元	14
3.4 惯性导航系统的核心竞争力：短期看算法，长远看惯性传感器芯片	15
4 投资策略.....	16
5 风险提示.....	16



圖表目錄

圖表 1 自動駕駛發展歷程 4

圖表 2 自動駕駛技術水平格局..... 5

圖表 3 智能汽車發展規劃 5

圖表 4 消費者對不同級別自動駕駛汽車的感興趣比例 6

圖表 5 國內智能駕駛市場規模趨勢..... 7

圖表 6 SAE 關於自動駕駛的定義分級 7

圖表 7 不同廠商對自動駕駛的研發路徑..... 8

圖表 8 自動駕駛量產車型進度表..... 8

圖表 9 自動駕駛的核心框架圖..... 9

圖表 10 自動駕駛的定位系統核心框架圖..... 10

圖表 11 感知層利用多種傳感器收集解析環境信息 10

圖表 12 感知層、決策層的協調工作..... 11

圖表 13 高精地圖與導航地圖比較..... 12

圖表 14 GNSS 定位技術原理..... 12

圖表 15 慣性組合導航系統的基本原理..... 13

圖表 16 慣導系統作為定位信息中心融合其他模塊提供的定位信息..... 14

圖表 17 百度阿波羅的慣性融合定位模塊框架..... 14

圖表 18 自動駕駛市場規模..... 15

圖表 19 自動駕駛對慣性傳感器芯片的基本要求..... 15

1 各国厂商纷纷布局自动驾驶, 2030 年国内市场 规模有望达到 4154 亿

1.1 各国厂商纷纷布局自动驾驶, 欧美企业技术处于领导地位

智能汽车的终极目标是利用各种技术实现使车辆按照人的意愿自动行驶到达目的地。这个目标的关键是利用车载传感系统和信息终端实现与人、车、路等的智能信息交换, 使车辆具备智能的环境感知能力, 能够自动分析车辆行驶的安全及危险状态。

世界各国及各大汽车公司都在布局自动驾驶。自上世纪 70 年代开始, 自动驾驶汽车的发展经历了技术研究的兴起、自动驾驶技术可行性和实用性方面的进展等阶段, 目前行业已经逐步进入到了市场化的阶段。

可见, 自动驾驶已成为汽车行业发展的确定性趋势。自动驾驶最大的意义在于解放驾驶员的双手带来人类空间意义首次的无缝连接, 智能汽车使汽车的角色不再局限于交通工具, 可以是移动的生活空间, 通讯工具, 娱乐平台等更富有想象力的定位。

图表 1 自动驾驶发展历程

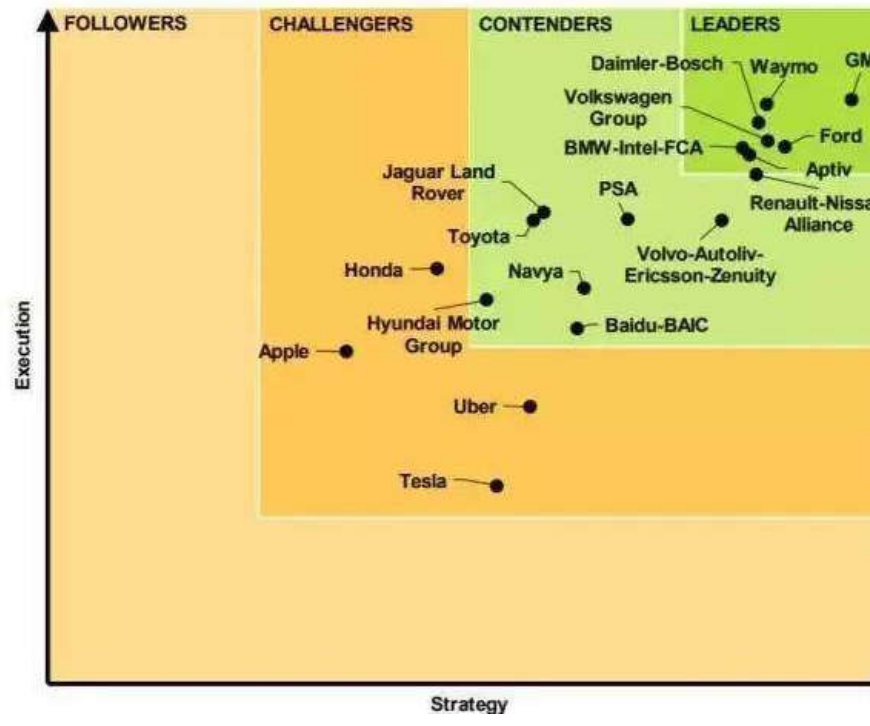


资料来源: 中国产业信息网, 基業常青

欧美企业的自动驾驶技术处于领导者地位。根据市场研究机构 Navigant Research 发布了 2017 年的自动驾驶技术汽车公司排名, 第一梯队领导者的 8 家企业中, 有 4 家美国企业、3 家德国企业联盟和 1 家日本企业, 只有 1 家中国公司排入第二梯队行列。



圖表 2 自動駕駛技術水平格局



資料來源：Navigant Research，基業常青

1.2 多维因素推动自动驾驶技术发展，2030 年国内智能汽车市场规模有望达到 4154 亿元

政策、经济、社会、技术等多维因素的推动，极大地促进了中国智能汽车行业的发展。

政策层面，国家从战略层次进行规划，引导汽车行业向智能化方向做大做强。政府在《汽车产业中长期发展规划》、《国家车联网产业标准体系建设指南》等一系列文件中都提到要估计和促进智能汽车的发展。尤其是 2018 年 1 月 5 日国家发改委发布《智能汽车创新发展战略》（征求意见稿），对智能汽车的市场化做了长远的规划。

圖表 3 智能汽車發展規劃

時間	目標願景
2020 年	中國標準智能汽車的技術創新、產業生態、路網設施、法規標準、產品監管和信息安全體系框架基本形成。 中高級別智能汽車實現市場化應用，重點區域示范運行取得成效。智能道路交通系統建設取得積極進展，大城市、高速公路的車用無線通信網絡(LTE-V2X)覆蓋率達到 90%，北斗高精度時空服務實現全覆蓋。
2025 年	中國標準智能汽車的技術創新、產業生態、路網設施、法規標準、產品監管和信息安全體系框架基本形成。 新車基本實現智能化，高級別智能汽車實現市場化應用，重點區域示范運行取得成效。智能道路交通系統建設取得積極進展，大城市、高速公路的車用無線通信網絡(LTE-V2X)覆蓋率達到 90%，北斗高精度時空服務實現全覆蓋。

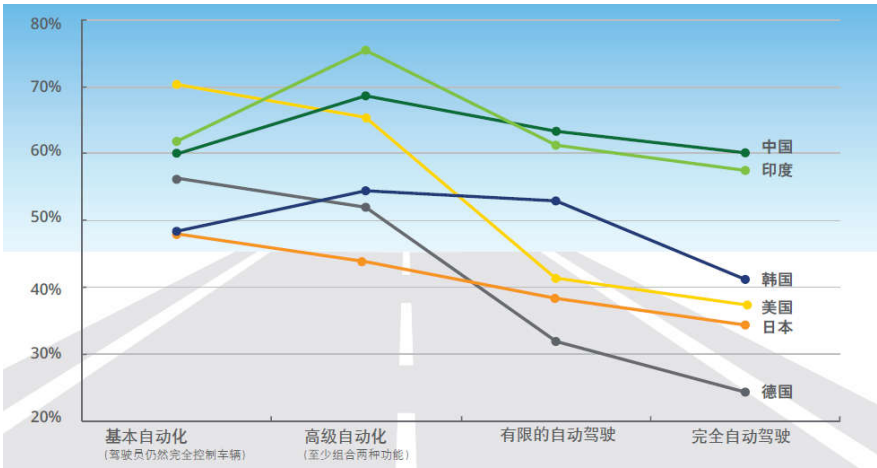


生态、路网设施、法规标准、产品监管和信息安全体系全面形成。	实现规模化应用。“人-车-路-云”实现高度协同，新一代车用无线通信网络(5G-V2X)基本满足智能汽车发展需要。
2035 年	中国标准智能汽车享誉全球，率先建成智能汽车强国，全民共享“安全、高效、绿色、文明”的智能汽车社会。

资料来源：《智能汽车创新发展战略》，基業常青

社会层面，自动驾驶可以给社会带来良好的效益，激发消费者兴趣、提升接受度。根据德勤对全球消费者的调查，中国消费者对自动驾驶技术保持了较高的兴趣和接受度，其中很大一部分原因是自动驾驶可以减少交通事故发生率、降低伤亡，同时也可以提升通行效率。

图表 4 消费者对不同级别自动驾驶汽车的感兴趣比例

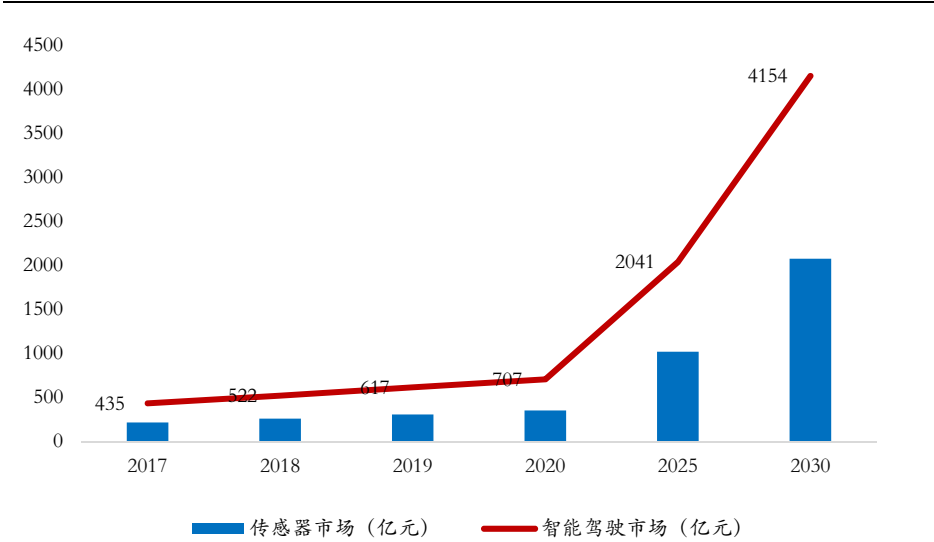


资料来源：德勤，基業常青

技术层面，新技术的发展为自动驾驶技术赋能。人工智能技术如深度神经网络的机器学习算法让车辆对周边物体的探测和分类能力大幅提高，传感器数据的融合也变得更准确；5G 的高带宽、低延迟、大容量数据传输特性可以为自动驾驶海量数据传输提供解决方案。这一系列新技术的发展为自动驾驶的发展提供了基础。

在政策、技术发展、社会需求等多维度因素的推动下，中国有望成为全球最大的智能汽车市场。根据基業常青经济研究院发布的《汽车如何走进智能时代》报告的估计。预计至 2030 年，汽车传感器市场规模将达到 2077 亿元，2017 年至 2030 年 CAGR 为 19%；由此推算国内智能驾驶市场规模至 2030 年有望达到 4154 亿元。

圖表 5 國內智能駕駛市場規模趨勢



資料來源：基業常青

2 定位、感知、決策、執行構成自動駕駛核心內容，定位是決策和執行的前提

2.1 目前自動駕駛處於 L2/L3 發展階段，技術研發包括三種路徑

自動駕駛的分級方法比較公認的是 SAE 的 J3016 的方法：《關於自動駕駛系統的分級和術語定義》。此標準在 2014 年 1 月發表，於 2016 年 9 月進行改版。根據當前自動駕駛的發展現狀，改版對很多定義做了更加細緻的解釋與說明。

按照 SAE J3016 的定義，自動駕駛的分類可分為 L0-L5 等 6 個級別；每個級別對轉向及加減速、駕駛環境的監控、駕駛接管的執行要求的主体及系統使用的場景進行了嚴格的區分。

圖表 6 SAE 關於自動駕駛的定義分級

SAE 等級	名稱	定義	轉向及加減速的控制執行者	駕駛環境的監控者	駕駛接管執行者	系統使用場景
0	無自動化	由人類駕駛者全權操作汽車	人類駕駛者	人類駕駛者	人類駕駛者	無
1	駕駛輔助	通過駕駛環境對方向盤和加減速中的一項操作提供駕駛支援，其他的駕駛	人類駕駛者	人類駕駛者	人類駕駛者	部分



	动作由人类驾驶员进行操作。	系统	者	者	
	部分 通过驾驶环境对方向盘和加减速中的		人类	人类	
2	自动 多项操作提供驾驶支援，其他的驾驶	系统	驾驶	驾驶	部分
	化 动作由人类驾驶员进行操作。		者	者	
	有条 由无人驾驶系统完成所有的驾驶操			人类	
3	件自 作，根据系统请求，人类驾驶者提供	系统	系统	驾驶	部分
	动化 适当的应答			者	
	高度 由无人驾驶系统完成所有的驾驶操				
4	自动 作，根据系统请求，人类驾驶者不一	系统	系统	系统	部分
	化 定需要对所有的系统请求作出应答，				
	限定道路和环境条件等。				
	完全 由无人驾驶系统完成所有的驾驶操				
5	自动 作，人类驾驶者在可能的情况下接	系统	系统	系统	全环
	化 管。在所有的道路和环境条件下驾				境
	驶。				

资料来源：SAE，基業常青

不同的厂商对自动驾驶的研发采用不同的路径，主要有以下三种路径：

1. 逐级研发,由低级别的L1/L2驾驶辅助系统逐级向L4/L5系统研发;
2. 跳过驾驶辅助系统，直接从高度自动驾驶L4系统切入;
3. 以上两条路线同时实施。

图表 7 不同厂商对自动驾驶的研发路径



资料来源：AVL，基業常青

目前自动驾驶的量产车型处于 L2/L3 之间的状态。现已发布的量产车型中有处于 L3 的奥迪 A8、处于 L2.5 的 Tesla、还有处于 L2 的凯迪拉克 CT6 等。其中奥迪 A8 的配备 L3 级别自动驾驶，由于法规和监管等原因，功能并未真正开放，无法在公共道路中使用。

图表 8 自动驾驶量产车型进度表

自动驾驶级别	已拥有量产车型的车企
5	无
4	无
3	奥迪

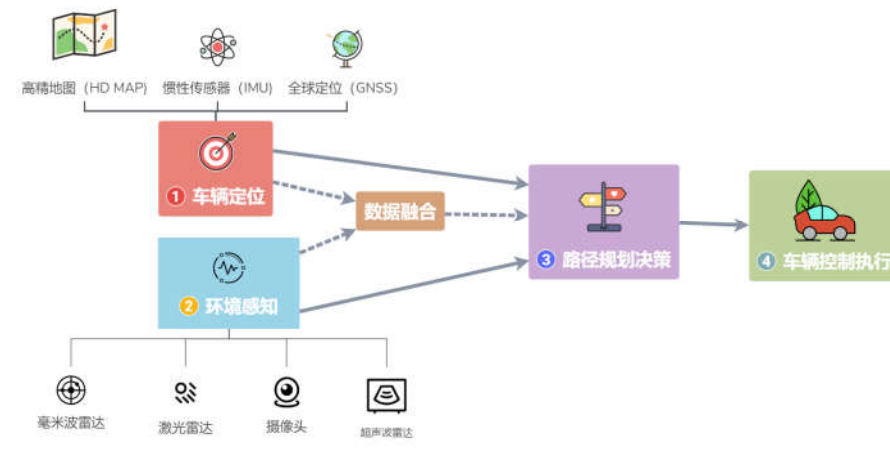
2.5	特斯拉
2	凱迪拉克，沃爾沃，日產，寶馬，奔馳.....
1	其他車企

資料來源：基業常青

2.2 定位、感知、決策、執行是自動駕駛的核心內涵

自動駕駛的核心內涵包括定位、感知、決策、執行四個部分，其中定位是決策和執行的前提。定位系統主要作用是確定車輛所處的絕對位置；感知層的主要作用是收集和解析出周圍環境的信息；決策層基於對當前位置和周圍環境的理解，做出實時的安全有效的執行計劃；執行層則是按照決策層的計劃進行。

圖表 9 自動駕駛的核心框架圖

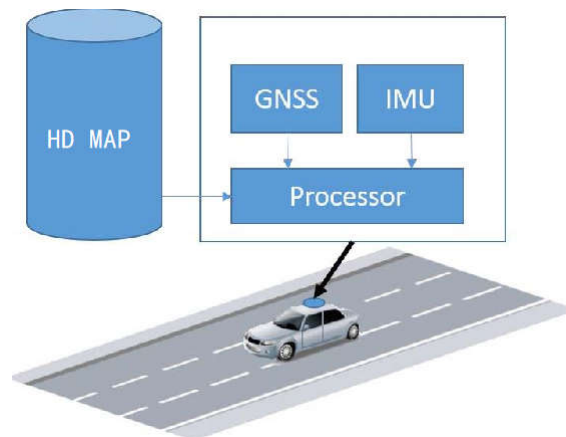


資料來源：AVL，基業常青

2.2.1 定位系統確定車輛的絕對位置

定位系統主要是以高精地圖為依托，通過慣性傳感器（IMU）和全球定位系統（GNSS），來精確定位車輛所處絕對位置。其中，高精地圖可以為車輛環境感知提供輔助，提供超視距路況信息，並幫助車輛進行規劃決策。慣導系統是一種不依賴於外部信息、也不向外部輻射能量的自主式導航系統；而全球定位系統是通過衛星定位，在地球表面或近地空間的任何地點，提供三維坐標和速度的定位系統。二者的結合就可以取長補短，共同構成自動駕駛定位導航系統。

图表 10 自动驾驶的定位系统核心框架图



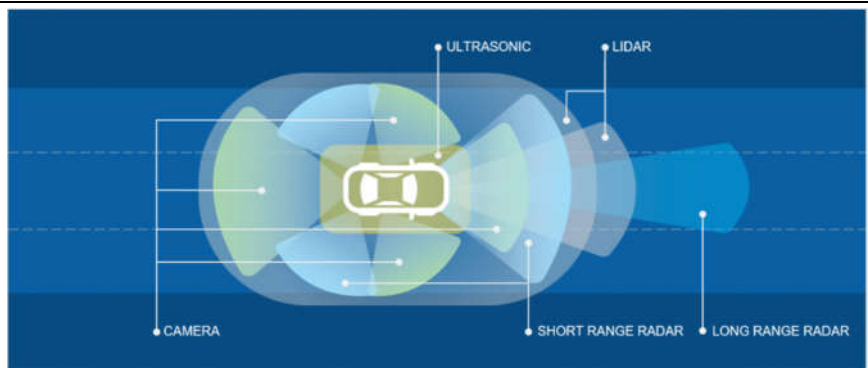
资料来源：基業常青

2.2.2 感知层收集并解析环境信息

感知层主要功能是对环境信息和车内信息进行采集与处理，例如车辆的**速度，方向，运动姿态和交通状况等**，并向决策层输出信息。这一环节涉及到道路边界检测、车辆检测、行人检测等多种技术，所用到的传感器一般有激光雷达、摄像头、毫米波雷达、超声波雷达等。

由于各个传感器在设计的时候有各自的局限性，单个传感器满足不了各种工况下的精确感知，想要车辆在各种环境下平稳运行，就需要运用到多传感器融合技术，该技术也是环境感知这一大类技术的关键所在。

图表 11 感知层利用多种传感器收集解析环境信息



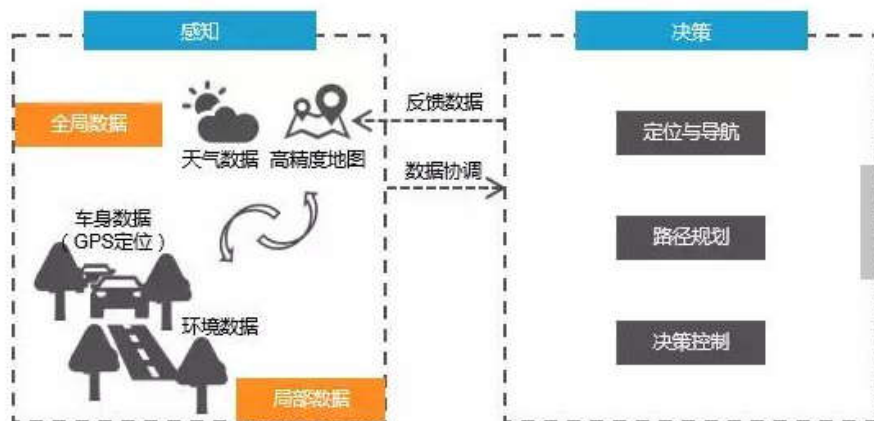
资料来源：National Instrument，基業常青

2.2.3 决策层做出实时、安全、有效的执行计划

决策层的作用在于接收来自车体自身感知器件以及来自车联网的网络虚拟空间信号，通过整合车载或云端处理结果，替代人类进行决策判断，输出车

輛控制信号。例如在车道保持、车道偏离预警、车距保持、障碍物警告中，需要预测本车与其他车辆、车道、行人等在未来一段时间内的状态，并做出下一步动作决策。这项技术相当于自动汽车的“驾驶脑”，以算法为核心，并通过半导体等硬件技术对高速运算提供支持。

图表 12 感知层、决策层的协调工作



资料来源：亿欧智库，基業常青

2.2.4 执行层执行决策层的决策

执行层主要是在系统做出决策后，替代人类对车辆进行控制，反馈到底层模块执行任务。车辆的各个操控系统都需要能够通过总线与决策系统相链接，并能够按照决策系统发出的总线指令精确地控制加速程度，制动程度以及转向幅度等驾驶动作。

3 惯性导航是不可替代的关键定位技术，将成为自动驾驶定位信息融合的中心

3.1 高精地图、GNSS、惯性导航是自动驾驶关键的定位技术

在自动驾驶的定位技术中，高精地图、全球卫星导航系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）和惯性导航的是互相配合的。GNSS 通过导航卫星可以提供全局的定位信息，惯性导航可以提供不依赖于环境的定位信息。通过 GNSS 和惯性导航得到的定位信息与高精地图对比，得到车辆在地图中的精确位置，进而进行路径的规划与决策。

高精地图包含有大量自动驾驶所必须具备的信息。高精地图除了静态的地图信息外，还有大量普通导航地图所不具备的动态高精地图信息，比如道路拥堵情况、施工情况、是否有交通事故、交通管制情况、天气情况等动态交

通信信息。

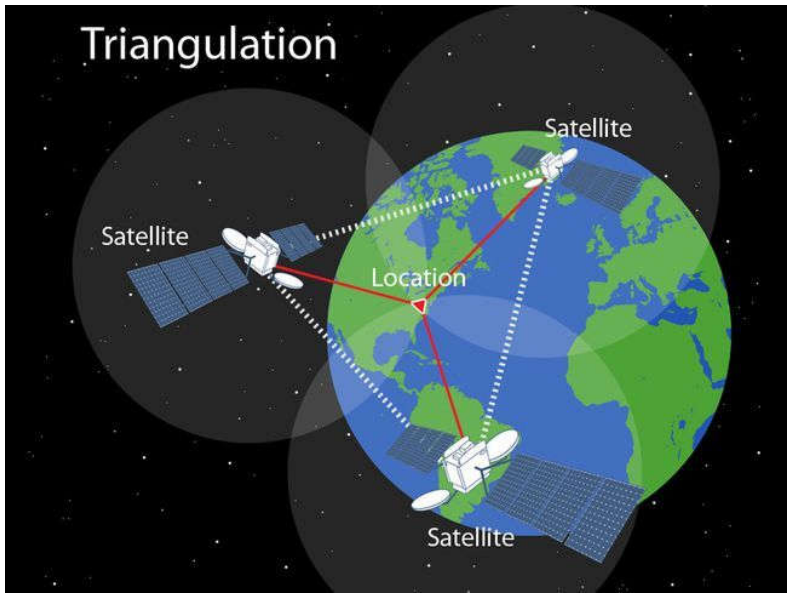
图表 13 高精地图与导航地图比较

	使用者	用途	所属系统	要素
高精地图	计算机/车	高精度定位、辅助环境感知、规划与决策	车载安全系统	除了导航地图具备的信息外，包含有车道模型，道路部件，道路属性和其他的定位图层等详细的道路模型
导航地图	人	导航，搜索	车载信息娱乐系统	包含简单道路线条，信息点，行政区划边界

资料来源：基业常青

GNSS 定位可以为自动驾驶提供全局定位信息的来源。GNSS 是通过使用三角定位法，通过 3 颗以上的卫星，可以准确地定位地球表面的任一位置。同时,使用实时动态技术(RTK),GNSS 可以提供精确到厘米级别的定位精度。

图表 14 GNSS 定位技术原理



资料来源：National geographic，基业常青

惯性导航（inertial navigation system, INS）是一种使用了惯性测量单元（inertial measurement unit, IMU）的以加速度测量为基础的导航定位方法。它不依赖于外部信息、也不向外部辐射能量的自主式导航系统，不受外界天气状况等影响。惯性导航系统除了可以获得车辆的位置和姿态外，还能够实时、准确的测量车辆坐标系内三个方向的加速度、角速度等信息，供决策控制系统精准控制车辆。

惯性测量单元（IMU）传感器以智能方式融合了精密陀螺仪、加速度计、磁力计和压力传感器的多轴组合，即使在复杂工作环境中以及在动态或极限运动动态下，精密的 IMU 也能提供所需的精度水平。

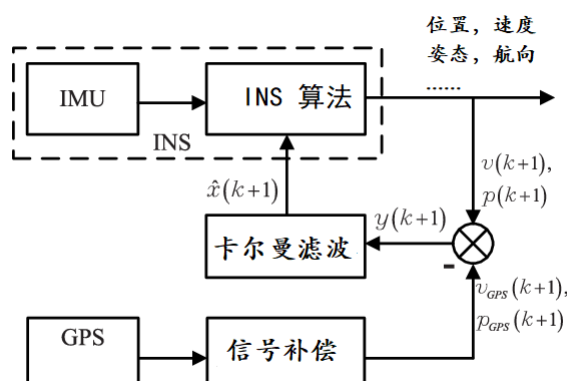
3.2 慣性導航將成為自動駕駛定位信息融合的中心

慣性導航在自動駕駛定位系統中具有不可替代性。慣導具有輸出信息不間斷、不受外界干擾等獨特優勢，可保證在任何時刻以高頻次輸出車輛運動參數，為決策中心提供連續的車輛位置、姿態信息，這是任何傳感器都無法比擬的。

GNSS+IMU 方案是一種最常用的組成組合慣導系統的方案。GNSS 在衛星信號良好時可以提供厘米級定位，但地下車庫和城市樓宇之間等衛星信號丟失或者信號微弱的場景提供的定位精度會大大下降。慣導可以不依賴外界環境提供穩定的信號，但它會有累積誤差。通過 IMU 與 GNSS 信號進行融合後組成慣性組合導航系統，可以發揮兩者優勢，並規避各自劣勢。

通過整合 GPS 與 IMU，汽車可以實現既準確又足夠實时的位置更新。GPS 更新頻率過低（僅有 10Hz）不足以提供足夠實时的位置更新，IMU 的更新頻率可以達到 100Hz 或者更高完全能彌補 GPS 所欠缺的實时性。GPS/IMU 組合系統通過高達 100Hz 頻率的全球定位和慣性更新數據，可以幫助自動駕駛完成定位。在衛星信號良好時，INS 系統可以正常輸出得到 GPS 的厘米級的定位；而衛星信號較弱時，慣導系統可以依靠 IMU 信號提供定位信息。

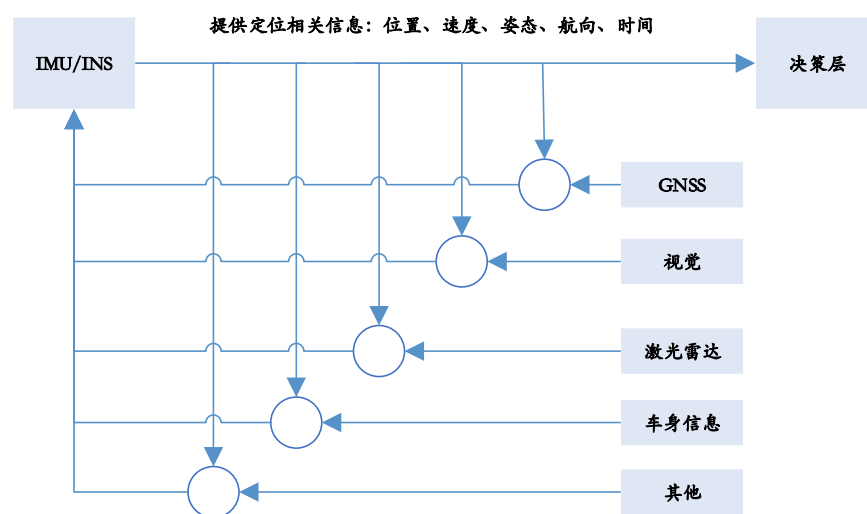
圖表 15 慣性組合導航系統的基本原理



資料來源：National geographic，基業常青

慣性導航系統將成為自動駕駛定位信息融合的中心。由於慣導具有的輸出信息不間斷、不受外界干擾的獨特優勢，慣導可以在車輛運行中提供連續的測量信息，同時可以將視覺傳感器、雷達、激光雷達、車身系統信息進行更深层次的融合，為決策層提供精確可靠的連續的車輛位置，姿態的信息，成為定位信息融合的中心。

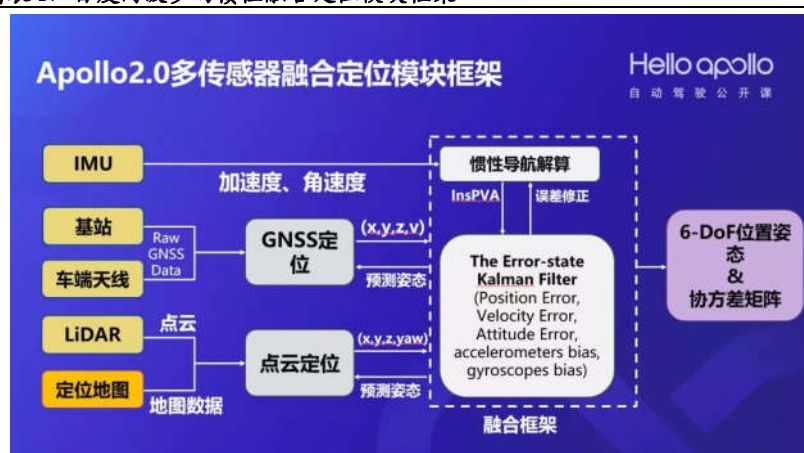
图表 16 惯导系统作为定位信息中心融合其他模块提供的定位信息



资料来源：基業常青

以百度阿波罗的多传感器融合定位架构为例：惯性导航系统处于定位模块的中心位置，模块将IMU、GNSS、Lidar等定位信息进行融合，通过惯性导航系统解算修正后输出6个自由度的位置信息。

图表 17 百度阿波罗的惯性融合定位模块框架

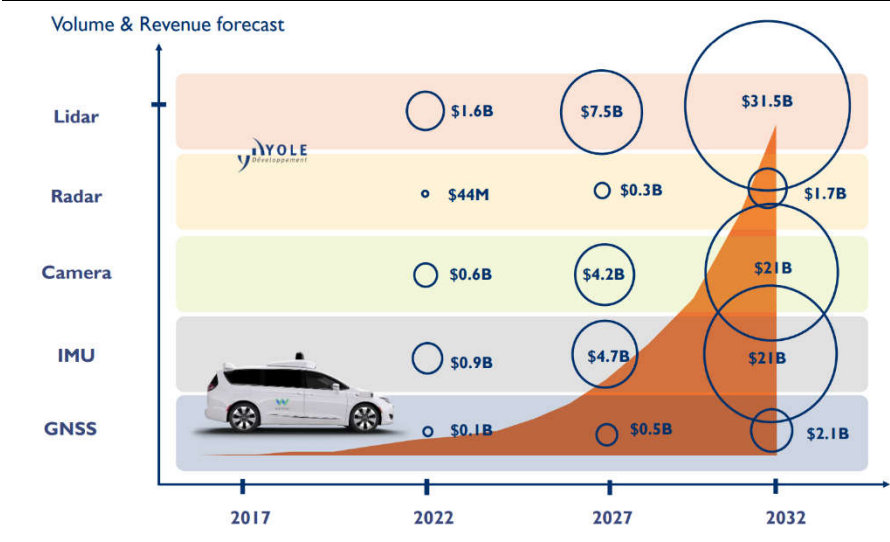


资料来源：百度，基業常青

3.3 惯导系统的市场正起步，2022 年全球市场空间将达 45 亿美元

车用高精度的惯性导航是随着智能驾驶的兴起新增的市场。根据半导体/传感器研究机构 Yole development 的估计，惯性传感器 IMU 的 2018 年的全球市场空间为 1.6 亿美元，到 2022 年将达 9 亿美元。惯性导航传感器价格一般是惯性导航系统的 1/5，由此测算惯导系统的全球市场空间在 2018 年为 8 亿美元，至 2022 年为 45 亿美元，对应 2018-2022 年 CAGR 为 54%。

圖表 18 自動駕駛市場規模



資料來源：Yole development，基業常青

3.4 慣性導航系統的核心競爭力：短期看算法，長遠看慣性傳感器芯片

慣性導航系統在自動駕駛中的應用屬於起步階段，短期內競爭力主要體現在算法上。算法包括了 MEMS 慣性傳感器的標定等硬件信息的處理，速度、加速度、航向及姿態的確定，以及與其他傳感器信息、車身信息的融合等主要模塊。算法的優劣決定傳感器是否能發揮其最佳性能，也決定了慣性導航系統的穩定性和可靠性。

從長遠看，慣性導航系統的競爭力在慣性傳感器芯片。隨著自動駕駛技術級別的提升，對 MEMS 慣性傳感器芯片的性能要求將持續提高；同時隨著慣性導航系統算法的不斷成熟，通過算法優化來提升系統性能的空間越來越小，而對慣性傳感器芯片硬件性能的依賴程度則會相應提高。MEMS 慣性傳感器芯片的設計、製造、封測及標定將成為慣性導航系統中比較關鍵的環節。

圖表 19 自動駕駛對慣性傳感器芯片的基本要求

指標需求	L2 級智能駕駛	L3 及以上級別自動駕駛
MEMS 陀螺不穩定性	10° /h	1-5° /h
MEMS 加速度計精度	10mg	2mg
組合定位精度	5m	10cm
慣導系統形式	慣性測量單元	慣性組合導航系統

資料來源：基業常青



4 投資策略

智能汽車及自動駕駛的核心在於定位系統、感知層、決策層及執行層，其中定位系統和感知層是決策和執行的前提。高精地圖、GNSS、慣性導航是自動駕駛的關鍵定位技術。慣性導航系統由於具有的輸出信息不斷、不受外界干擾的獨特優勢，同時可以將多傳感器及車身信息进行更深層次的融合，為決策層提供精確可靠的連續的車輛位置，因而將成為定位信息融合的中心。

慣性導航技術的核心競爭力在於算法及芯片。我們建議關注已經在慣性導航系統算法有深厚積累，以及布局 MEMS 慣性傳感器開發的相關公司。

推薦關注企業：深圳導遠科技有限公司；

其他建議關注的企業：上海戴世智能科技有限公司。

5 風險提示

(1) **政策調整風險**：汽車行業受政策影響較大，宏觀和行業政策決定行業發展大方向。智能汽車及自動駕駛的相關政策直接影響技術路線和盈利水平，若出現預期之外的政策調整將對現有市場形成較大衝擊。

(2) **自動駕駛市場化不及預期的風險**：自動駕駛處於快速發展階段，但依然存在技術落地進度較慢、市場化不及預期、市場接受度不達預期的風險。



投资评级

类别	级别	定义
公司 投资 评级	推荐	企业未来发展前景看好，具有较高的投资价值和安全边际
	谨慎推荐	企业未来发展有一定的不确定性，但仍具正向的投资价值
	中性	企业未来发展不确定性较大，投资价值尚不明朗
	回避	企业未来发展形势严峻，不建议投资
	(不评级)	企业的相关信息资料较少，不足以给出评价
行业 投资 评级	推荐	预计下一个完整会计年度，行业规模增速为 20%以上
	谨慎推荐	预计下一个完整会计年度，行业规模增速为 5%—20%之间
	中性	预计下一个完整会计年度，行业规模变动幅度介于±5%之间
	回避	预计下一个完整会计年度，行业规模降速为 5%以上
	(不评级)	行业的相关数据不可得，或无法可靠预测

免责条款

本报告信息均来源于公开资料，我行业对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述企业的投资决策。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的企业的权益并进行交易，还可能为这些企业提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归基业常青经济研究院所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。

基业常青经济研究院

基业常青经济研究院携国内最强大的一级市场研究团队，专注一级市场产业研究，坚持“深耕产业研究，助力资本增值，让股权投资信息不对称成为历史”的经营理念，帮助资金寻找优质项目，帮助优质项目对接资金，助力上市公司做强做大，帮助地方政府产业升级，为股权投资机构发掘投资机会，致力于开创中国一级市场研究、投资和融资的新格局！