

## 通信设备行业深度报告

### 智能驾驶系列报告之一：高精度定位，智能驾驶的可靠辅助

方正证券研究所证券研究报告

#### 分析师

刘明洋

登记编号：S1220524010002

联系人 彭宇泰

#### 行业评级：推荐

##### 行业信息

上市公司总家数	102
总股本(亿股)	770.97
销售收入(亿元)	7,209.87
利润总额(亿元)	351.99
行业平均 PE	63.67
平均股价(元)	25.54

##### 行业相对指数表现



资料来源：wind 方正证券研究所

##### 相关研究

**城市导航辅助驾驶迅速落地，高精度定位迎来发展契机：**首先，以城市 NOA 为代表的 L3 级别功能正快速落地，智能驾驶已成各车企竞争的核心领域，搭载城市 NOA 功能的车型数量及渗透率快速提升。伴随电动化和智能化的提升，以及北斗、5G 等技术发展，高精度定位的精度与其在自动驾驶中的安全性作用不断增强，加之政策层面的支持，高精度定位愈发不可或缺。第二，高精度定位在汽车领域的应用场景丰富，其定位精度高达分米乃至毫米充分满足智能驾驶中各项定位精度要求，可在恶劣天气、重复场景、非视距场景和车载传感器不稳定情况下有效实现智能驾驶。第三，广阔的汽车、卫星导航市场为高精度定位的进一步发展奠定了坚实的基础。ADAS 功能逐步进入智能汽车领域成为标配，加之卫星导航产业的日趋成熟，高精度定位商业化应用模式趋于成熟。未来高精度技术在包括基础设施监测在内的公共服务领域、以及人们日常使用的智能穿戴设备等方面大有可为，高精度定位或将进入高速发展阶段。

**高精度定位为高阶智驾的刚需，有图/无图模式下皆不可或缺：**有图模式依赖高精度定位完善高精地图的道路信息，提高安全冗余。无图模式依赖高精度定位辅助感知算法运算及训练。在“重地图、轻感知”阶段，其结合高精地图发挥作用，充分发挥高精度地图的先导性优势，能够为车辆提供了解当前位置可能的道路特征情况，降低对传感器的性能要求，提高车辆整体的识别精度；在“轻地图、重感知”阶段，车辆主要通过车载传感器，进行大规模真实与仿真道路数据的学习和训练，在不依赖高精度地图的情况下，实现智能驾驶。但车载传感器只能提供相对位置信息，而高精度定位提供绝对位置信息，且能降低对芯片的算力需求，在智驾模型中不可或缺。

**格局初现，卫/惯厂商与定位服务商并立：**目前国内市场中，主要分为卫/惯终端厂商和定位服务商两大类，国内卫/惯终端企业主要定位于硬件端的生产商，业务依赖于终端导航设备的销售。而定位服务商主要依托较为完备的地基网络增强系统，能够提供通用的卫星定位服务，往往以软件服务商的角色通过年费等订阅制的形式进行收费。但对于智能驾驶，以及智能交通、智慧农业、智慧城市等新的行业需求来看，能够自主设计、融合集成软件、硬件并提供服务的集成厂商重要性日益凸显，各家厂商都在进行产业链整合，往综合性的时空服务商不断迈进。

**投资建议：**建议关注【海格通信】：公司作为国内特种无线通信领先厂商，从芯片到终端深耕北斗导航产业链，充分受益于北斗三代产品放量。【司南导航】：国内领先的高精度 GNSS 芯片板卡厂商，打破国外长期技术垄断。受益于行业高精度定位芯片渗透率提升，有望迎来快速增长期。【北斗星通】：北斗导航芯片龙头，高精度导航芯片产品在国内高精度市场占有率超 60%，在车载前装（独立定位模组市场）超 50%。【中海达】：北斗卫星导航领先企业，涵盖上游核心器件/算法至下游的应用解决方案，车载高精度定位获多家车企定点。【华测导航】：自主构建高精度定位芯片技术平台和全球星地一体增强网络服务平台，出海战略促使业绩持续增长。

**风险提示：**车载位置服务赛道增长不及预期的风险；自动驾驶政策落地不及预期的风险；行业集中度较高，市场竞争加剧的风险；技术进步及变革的风险。

## 正文目录

1 城市导航辅助驾驶逐渐落地，高精度定位快速发展	4
1.1 城市 NOA 快速落地，高精度定位潜力逐步释放	4
1.2 高精度定位——提供绝对位置信息，潜在的增量组件	6
1.3 作为战略新兴产业，时空服务市场广阔	10
2 有图/无图路线之争，不可或缺的高精度定位	12
2.1 有图模式：“定位+地图”构成车载导航全景图	12
2.2 无图模式：“定位+感知”高精度定位重要性	15
3 格局初现，卫/惯厂商与定位服务商并立	19
3.1 终端产品：卫星导航与惯性导航融合发展	19
3.2 定位服务：增强服务基础厂商较少，依赖增强基站建设	21
3.3 定位算法：融合发展下的潜在竞争者	23
4 重点标的梳理	25
4.1 北斗星通-北斗导航芯片龙头	25
4.2 中海达-北斗高精定位综合供应商	26
4.3 华测导航-多业务协同发展，业绩稳健增长	28
4.4 海格通信-无线通信和北斗导航领先企业，四大领域全面布局	30
5 风险提示	33

## 图表目录

图表 1: 标配 NOA/城市 NOA 功能汽车数量 (万辆)	4
图表 2: 各大品牌高精度定位技术的车型	5
图表 3: 智能网联汽车高精度定位指标要求	6
图表 4: 高精度定位与普通导航定位对比	7
图表 5: PPP-RTK 技术示意图	7
图表 6: 车载高精定位的技术分类	8
图表 7: 车辆高精度定位系统网络架构图	9
图表 8: 国内车载高精度市场产值 (亿元)	9
图表 9: 高精定位的应用场景	10
图表 10: 国内卫星导航与位置服务产业总体产值 (亿元, %)	11
图表 11: 全球卫星产业规模 (亿欧元)	11
图表 12: 全球及亚太地区 GNSS 终端数量 (亿台)	11
图表 13: 有图模式与无图模式对比	12
图表 14: 高精度地图车道示意图	13
图表 15: 高精定位与高精地图的技术支撑	13
图表 16: 自动驾驶技术架构图	14
图表 17: 高精度定位与高精地图的信息冗余	14
图表 18: 自动驾驶汽车定位解决方案 (激光雷达点云匹配的定位方案)	15
图表 19: 高精地图与轻地图对比	16
图表 20: 轻地图的关键技术和方法	16
图表 21: Apollo 自动驾驶传感器标定	17
图表 22: 高精度定位示意图	17
图表 23: 高精度定位产品定位方案	18
图表 24: 惯性导航与卫星导航对比	19
图表 25: 卫惯组合导航形成安全冗余	20
图表 26: 国内导航设备终端主要企业部分业务及产品对比	21
图表 27: 地基增强与星基增强对比	22
图表 28: 定位服务商主要产品对比	23
图表 29: 定位算法企业主要产品对比	24
图表 30: 北斗星通自主定位芯片	25
图表 31: 北斗星通 Truepoint 定位服务平台	26
图表 32: 北斗星通主要天线产品	26
图表 33: 北斗星通 2023 年度业绩预告	26
图表 34: 公司所获技术荣誉	27
图表 35: 公司主营业务和主要产品	27
图表 36: 开放日嘉宾体验无人驾驶漫游车	28
图表 37: 华测导航所取得荣誉	29
图表 38: 华测导航海外收入情况 (亿元)	29
图表 39: 华测导航归母净利润增长情况 (亿元)	29
图表 40: 华微无人船系列产品图	30
图表 41: 华测导航组合导航产品	30
图表 42: 海格通信应急指挥通信系统功能架构示意图	31
图表 43: 海格通信营业收入及增长情况 (亿元)	31
图表 44: 海格通信归母净利润及增长情况 (亿元)	31
图表 45: 海格通信北斗导航领域相关产品	32

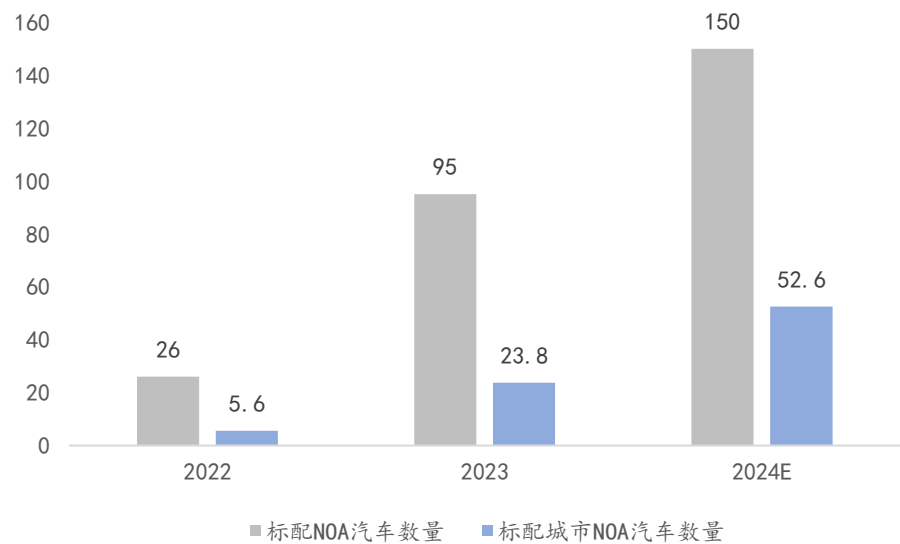
## 1 城市导航辅助驾驶逐渐落地，高精度定位快速发展

### 1.1 城市 NOA 快速落地，高精度定位潜力逐步释放

自 2023 年起，以城市 NOA 为代表的 L3 级别功能正快速在市场上落地，华为、小鹏等品牌陆续发布高端智能驾驶车型，蔚来、智己和魏牌也计划在 2024 年将城市 NOA 拓展至百个以上城市的品牌。智能驾驶已越发成为各车企竞争的核心领域，我们认为 2024 年或成智能驾驶元年。

近年来，搭载城市 NOA 功能的车型数量及渗透率显著增长。根据盖世汽车研究院的数据显示，2022 年搭载 NOA 功能的车型为 26 万辆，2023 年达到 95 万辆，2024 年预计将达到 150 万辆。2022 年搭载城市 NOA 功能的车型为 5.6 万辆，2023 年达到 23.8 万辆，增长率为 323.7%。从 2022 年 Q1 到 2023 年 Q4，搭载城市 NOA 车型数量从 0.4 万辆增长到 8.5 万辆，渗透率从 0.1% 增长到 1.4%。

图表1: 标配 NOA/城市 NOA 功能汽车数量 (万辆)



资料来源：盖世汽车研究院，方正证券研究所

伴随着自动驾驶从高速 NOA 向城市 NOA 快速推进，对高精度定位的技术要求也在不断提升，依靠单一定位技术无法满足自动驾驶汽车所需的高精度，技术变革不断涌现：

- 1) 城区道路的复杂性使精度定位要求更高：**城市车道多变，交通流复杂，尤其是在城市十字路口等复杂地段实现城市 NOA，高精度定位精度需达到厘米级；
- 2) 在算法上引入 PPP-RTK：**从算法层面统一了 PPP 和 RTK 技术，可实现快速、实时的高精度定位。而且 PPP-RTK 可支持卫星播发和移动通信两种方式，其中卫星播发可以使用低轨卫星；
- 3) 双频 RTK 成为城市 NOA 技术支撑的主流：**双频 RTK 经过多年的迭代已在行业内达成共识，且双频 RTK 可以实现更高精度的定位，对城市 NOA 技术的发展十分重要；
- 4) 深耦合算法在城市智驾中更具优势：**相较于松耦合和紧耦合技术，深耦合可以有效提升组合导航的精度和可靠性，尤其是在城市高架环岛等恶劣的环境下，可有效缩小定位误差；



5) 低轨卫星入局以解决卫星信号被遮蔽问题: 在城市场景下, 经常出现高楼、高架等信号遮挡场景, 使用低轨卫星可以增强信号的覆盖, 进一步提升卫星信号的可靠性。

图表2: 各大品牌高精度定位技术的车型

主机厂	车型	上市时间	定位方案	传感器配置
小鹏	P7	2020年4月	高精度地图(高速)+GNSS+RTK+IMU	12个超声波雷达、5个毫米波雷达、13个驾驶辅助摄像头、1个车内摄像头
	P5	2021年9月	高精度地图(高速&城市)+GNSS+RTK+IMU	13个摄像头、5个毫米波雷达、12个超声波雷达、2个激光雷达
蔚来	EC6	2020年7月	GPS+高精度地图	三目前向摄像头、4个环视摄像头、5个毫米波雷达、12个超声波传感器
	ES6	2020年5月		三目前向摄像头、4个环视摄像头、5个毫米波雷达、12个超声波传感器
	ES8	2020年4月		前向三目摄像头、4个环视摄像头、1个前向中距毫米波雷达、4个角雷达、12个超声波雷达
	ET7	2021年1月		高精度地图+高精度定位终端+V2X
华人运通	高合HiPhiX	2020年9月	RTK+GNSS+IMU+高精度地图+V2X	8个摄像头、24个超声波雷达、5个毫米波雷达
理想	2021款理想ONE	2021年5月	RTK+GNSS+IMU+高精度地图	1个单目摄像头、4个环视摄像头、5个毫米波雷达、12个超声波雷达
一汽红旗	E-HS9	2020年12月	高精度地图+GNSS+RTK+IMU+5G-V2X	26个车身传感器(包括3个摄像头+5个毫米波雷达)
广汽	埃安V	2020年6月	高精度地图+GNSS+RTK+IMU	12个超声波传感器+4个高清全景摄像头
	埃安LX	2020年11月		12个超声波雷达、5个毫米波雷达、4个全景摄像头、1个前视摄像头
	埃安VPlus	2021年9月		摄像头、毫米波雷达、超声波雷达
	埃安LXPlus	2022年1月		高精度地图+GNSS+RTK+IMU+5G-V2X

资料来源: 佐思汽研《2022年高精度定位产业研究报告》, 方正证券研究所

技术的发展与政策的支持, 高精度定位或将迎来发展新契机。在高精度定位2.0阶段, 即2023年高速NOA尝试进入城市过程中, 伴随电动化和智能化的提升, 以及北斗、5G等技术发展, 出现的从“重地图、轻感知”到“轻地图、重感知”的技术路线的变化, 以解决高精地图进城遭遇的成本和鲜度难题, 在这过程中高精度定位的作用发生变化, 这也给产业链带来新的变动和机会。同时根据国务院办公厅发布的《关于印发国家卫星导航产业中长期发展规划的通知》, 明确提出要进一步提升卫星导航芯片、各类卫星导航系统兼容应用等技术水平, 推动核心基础产品升级, 促进高性价比的导航、授时、精密测量、测姿定向等通用产品规模化生产。同时, 国家发展改革委员会、科学技术部等政府部门也出台了許多相关领域的法律法规政策, 推动高精度卫星导航定位产业上下游市场不断扩大和发展。

智能驾驶快速进步的大背景下, 对高精度定位的技术要求随之提高。2022-2025年, 自动驾驶等级将由L2/L2+逐步向L3/L3+演进, 高等级自动驾驶对定位精度的要求更高, 定位精度需达厘米级, 推动高精度组合定位技术持续发展。

图表3:智能网联汽车高精度定位指标要求

应用场景	典型场景	定位精度指标	VRS 服务 可用度	置信度准确率
位置报告	事故报警	水平定位精度<0.5m	99%	≥95%
	交通态势感知	水平定位精度<0.5m	99%	≥95%
	智慧停车	水平定位精度<0.5m	99%	≥95%
位置监控	自动泊车	无遮挡水平定位 精度<0.5m	99%	≥95%
		部分遮挡水平定位 精度<1m		
	封闭路段的位置	无遮挡水平定位 精度<0.5m	99%	≥99%
	ETC 智能缴费	部分遮挡水平定位 精度<1m	99%	≥99%
自动驾驶 服务(L3 及以上级 别)	高速公路	水平定位精度<0.3m	99%	≥99.9999%
		速度精度<0.2m/s		
	城市道路	水平定位精度<0.5m	99%	≥99.9999%
		速度精度<0.5m/s		
地下停车场	定位精度<0.5m	-	-	

资料来源:佐思汽研,方正证券研究所

## 1.2 高精度定位——提供绝对位置信息,潜在的增量组件

高精度定位提供更高精度的坐标定位,缩小传统导航定位误差。高精定位一般意义上指的是,通过特定的定位技术获取在全球坐标系下的位置信息(含速度、方向、时间等全局信息),解算出来的位置坐标和真实位置坐标的精度更高。误差范围一般分为厘米级、分米级和亚米级。高精度定位基于实时动态差分技术,提供更高精度的GNSS定位,实现从传统的道路级识别到更精准的车道级识别的提升。普通定位因为有卫星误差、大气误差、设备误差等原因,导致最后定位精度在10-30米。而高精度定位通过误差模型计算,使得定位能力提高,定位误差降低,可帮助地图应用识别到行驶中的具体车道,及时准确地进行语音播报。

此外,高精度定位相比与摄像头、激光雷达等传感器提供的是绝对位置信息。智能驾驶定位信息有相对与绝对之分,激光雷达和摄像头等传感器是通过对比其他物体,可实现厘米级的相对定位精度,而高精度定位是在现有地球坐标轴上进行绝对定位。高精度定位可以提供全天候的绝对位置信息,解决“我在哪”的问题,同时可以为相对定位传感器形成可靠性补充,为自动驾驶提供高性价比的定位方案。

图表4:高精度定位与普通导航定位对比

对比	高精度定位	普通导航定位
应用场景	智能驾驶等	道路级应用、车道级导航
定位精度	分米、厘米、毫米（道路横向的精度小于 20 厘米）	道路级应用 10 米左右；车道级导航 1 米以内
算力	算力要求更高。智能驾驶根据不同的智能程度分级（SAE Level1~Level5），对算力的要求也不同。通常低等级智能驾驶搭载的传统汽车电气架构无法提供更多的算力资源，而高等级智能驾驶使用的集中计算单元可以提供的算力资源更丰富。	算力要求较低。车道级导航对于算力的敏感度较高，通常要求满足目前的手机、车机导航的算力限制。

资料来源：高德技术，方正证券研究所

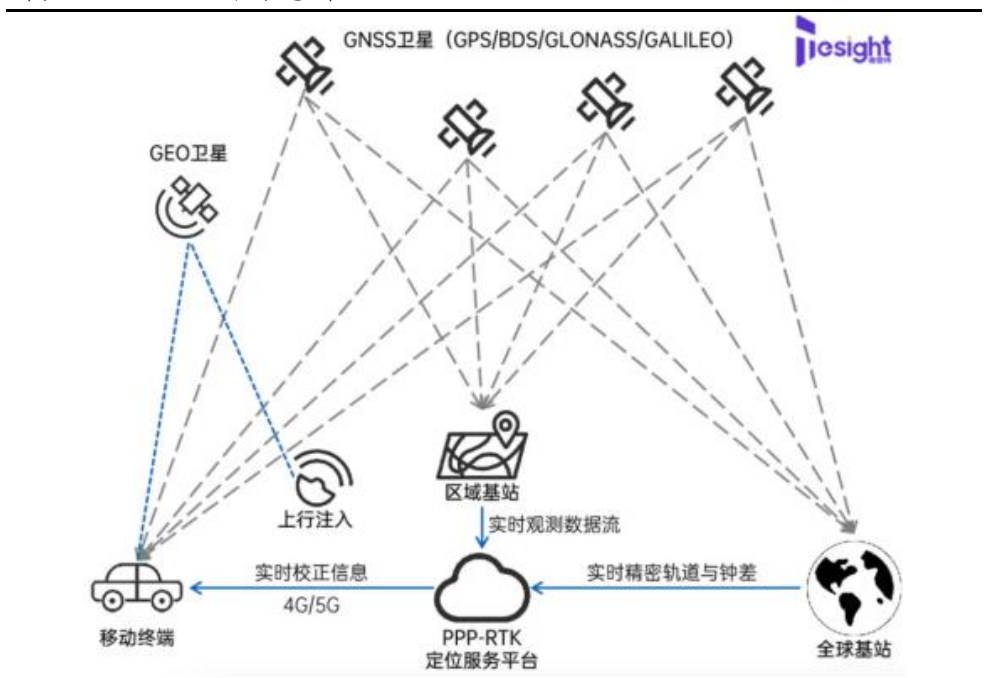
目前，使用较为广泛的高精定位技术分别是 RTK（实时动态定位：Real-Time Kinematic），即载波相位差分技术，以及 PPP（精密单点定位：Precise Point Positioning）：

**RTK 技术**基于两个 GNSS 接收器，其中一个充当基准站，另一个作为流动站。基准站精确定位并连续跟踪卫星信号，同时记录数据，而流动站接收卫星信号以定位自身，并从基准站获取包含校正数据的 RTCM 信息来通过差分运算校正误差。主要特点是在实时中提供毫米级别的定位精度，可以解决卫星、传输轨迹以及接收机本身的误差问题，但覆盖区域小，并且精度随着两者之间的距离增加而降低。

**PPP 技术**则是通过 CPF 解算卫星误差并传输给接收机做校正，允许用户实现毫米级的三维位置精度，而无需依赖差分基站。与差分定位技术不同，PPP 技术不需要在接收器和差分基站之间建立通信链接。用户只需单独的 GNSS 接收器和访问 PPP 校正数据的互联网连接，即可进行高精度定位，但需要更长收敛时间的卫星信号观测来实现高精度。

**PPP-RTK 为二者的结合**，主要原理为使用全球基站确定卫星钟差、卫星轨道误差；使用区域基准站对电离层误差、对流层误差等区域性误差进行分析，建立整网的电离层延迟、对流层延迟等误差模型；最终将全球和区域的误差产品发送给移动终端进行定位。

图表5:PPP-RTK 技术示意图



资料来源：德思特，方正证券研究所

对于车载高精定位技术，卫惯组合（GNSS+IMU）使用最为广泛。高精定位主要有卫星定位、惯性定位、环境感知三种方式，目前卫惯组合导航（GNSS+IMU）是最广泛使用的定位方案，GNSS 模块和 IMU 模块耦合的深度决定了组合导航的性能：

其中卫星信号定位主要基于全球卫星导航系统（GNSS），GNSS 定位的基本原理是利用卫星至地面接收站的距离。其优势在于能够为车辆提供绝对位置信息，且定位精度高，缺点在于部分遮挡场景下性能差且输出频率较低。

惯性导航（INS）是通过测量加速度来解算运载体位置信息的自主导航定位方法，包括惯性测量单元和计算单元两部分。惯性测量单元 IMU 是融合了陀螺仪、加速度计、磁力计和压力传感器的多轴组合。

环境特征匹配定位主要基于相机的平面影像（图片）和激光扫描雷达（LiDAR）的三维影像（点云），通过实时感知测量提取环境特征，并与预先采集制作的基准数据进行匹配，从而获取确定自动驾驶车辆的当前位置。其优点是在没有 GNSS 情况下也可以工作，缺点是需要预先制作地图基准数据，并且根据环境发生的变化需要定期更新地图数据。

图表6: 车载高精定位的技术分类

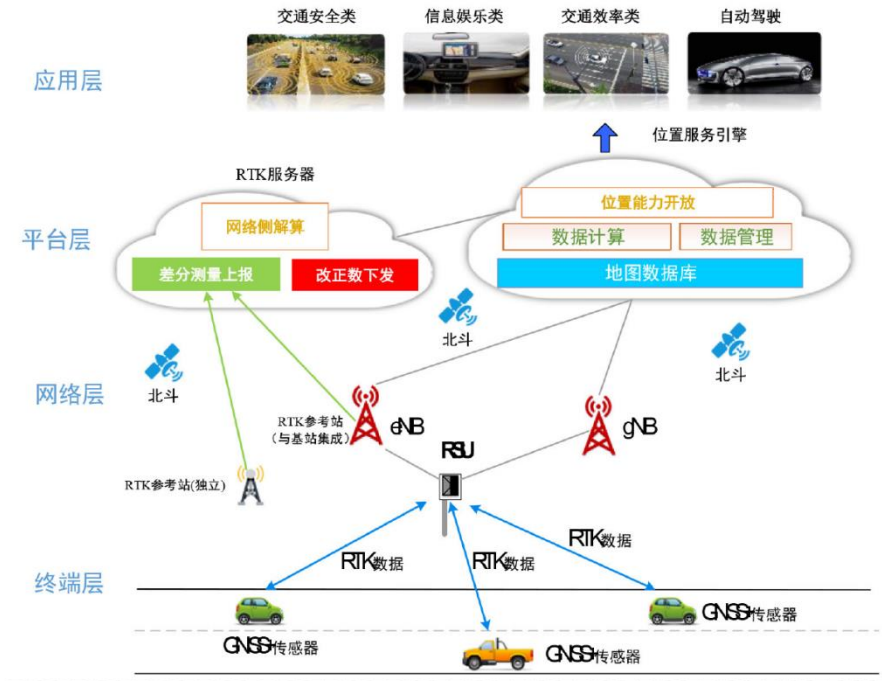
	卫星导航定位 (GNSS)	惯性导航定位 (IMU)	环境特征匹配定位 (激光雷达+摄像头+高精地图)
图示			
定位原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>基于全球卫星导航系统（GNSS），利用卫星至地面接收站的距离，通过距离交会的方式来确定地面的位置，通常需要四颗卫星同时观测定位</li> <li>卫星导航会产生“卫星误差、电离层/对流层误差、多路径误差和设备误差”等各种误差，对测距的影响从1m-15m，难以满足自动驾驶精度要求</li> <li>目前，使用较广泛的高精定位技术分别是RTK载波相位差分技术和PPP精确点定位，可以获得厘米级的精度</li> </ul>	<p>IMU由陀螺仪和加速度计组成，陀螺仪测量旋转加速度，加速度计测量线性加速度，通过这些传感器，IMU可以测量运动载体的加速度（惯性），并自动进行积分运算，获得其瞬时速度和瞬时位置数据</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>用车载摄像头、激光雷达等传感器，通过实时感知测量提取环境特征，并与预先采集制作的基准数据（语义地图或特征地图）进行匹配，从而获取确定自动驾驶车辆的当前位置</li> <li>主要分为点云匹配（激光雷达）和视觉定位两大技术路线</li> </ul>
优点	<ul style="list-style-type: none"> <li>方案最成熟</li> <li>能实现全天候、全天时、高精度的定位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不依赖外部信息、不受外界电磁干扰，可全天候工作于空中、地表面乃至水下</li> <li>数据更新频率高、短期精度和稳定性好</li> <li>IMU可填补GNSS信号更新之间的空白</li> </ul>	可实时获得周围环境的3D信息
缺点	<ul style="list-style-type: none"> <li>在卫星信号丢失、电磁干扰时无法定位</li> <li>GNSS信号更新频率低</li> <li>RTK技术适用受限于地基信号增强站的覆盖度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>导航信息经过积分产生，定位误差随时间而增大，长期精度差</li> <li>不能给出时间信息，一般要结合卫星导航使用</li> </ul>	成本相对高，对边缘计算要求高

资料来源：方正证券研究所整理

高精度定位服务在汽车行业的应用前景广阔。首先，高精度定位硬件、软件、位置校正服务是自动驾驶汽车的核心要素。恶劣天气、重复场景、非视距场景和车载传感器不稳定情况下，高精度定位在自动驾驶中起决定性作用。伴随自动驾驶汽车的量产计划在未来几年的实现，高精度定位市场机遇随之浮现。第二，随着ADAS功能逐步的进入传统汽车，使之成为传统汽车的标配，高精度定位也正助力汽车突破功能边界，为用户带来更智能的行车体验。第三，在5G及C-V2X迅速发展和快速普及的背景下，基于车联网的应用业务快速扩展，而高精度定位作为车联网整体系统中的关键部分，结合对车辆高精度定位的场景分析和性能需求，应用于终端层、网络层、平台层、应用层。



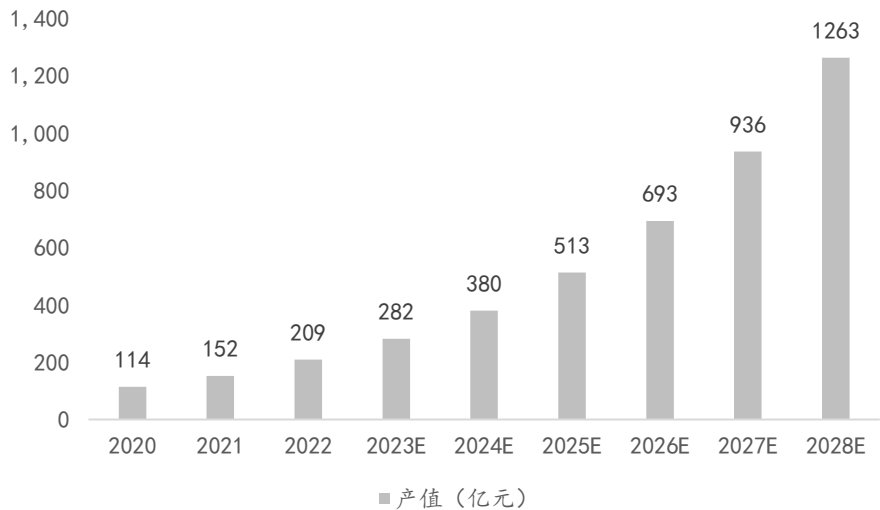
图表7: 车辆高精度定位系统网络架构图



资料来源: 车辆高精度定位白皮书、方正证券研究所

车载高精度定位市场进入高速发展, 未来市场规模潜力巨大。国内高精度市场产值从2010年的11亿元增长到2022年的208.7亿元, 受益北斗三号卫星导航系统的开通, 国内高精度定位市场的发展进入高速增长期, 2020-2022年高精度市场规模增长率分别达48.83%、33.25%、37.4%。根据《2022年中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》披露的我国高精度定位行业市场规模历年增长情况分析, 并进一步结合未来我国高精度定位行业发展趋势以及宏观发展环境状况等因素综合分析下, 预计2023-2028年中国高精度定位行业市场规模有望以35%的年复合增长率增长, 至2028年底, 中国高精度定位行业市场规模有望达到1263.4亿元。

图表8: 国内车载高精度市场产值 (亿元)



资料来源: 《2022年中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》, 方正证券研究所

### 1.3 作为战略新兴产业，时空服务市场广阔

**高精定位的应用场景广泛：**除了车辆导航、自动驾驶为例的智慧出行领域，高精定位还应用于以基础设施监测为例的公共服务领域，以及电网、港口智能监测等产业升级领域，并渗透至大众消费领域，广泛应用于智能手机及智能穿戴。

第一，从行业市场看，高精度定位应用于**重点运输过程监控、公路基础设施安全监控、港口高精度实时定位调度监控**等领域，使综合交通管理效率和运输安全水平有所提升。同时可应用于测绘仪器，在抗击新冠疫情的医疗基建施工以及地质灾害监测预警系统的建设中发挥着重要作用，既保证了精确度，又缩短了勘察测量时间。

第二，从大众市场看，高精度技术正全面走向大众应用，包括**辅助定位服务、自动驾驶服务以及智能穿戴**。目前智能穿戴多以智能手机的辅助设备出现，例如智能手环、智能手表和智能眼镜。5G等新一代技术将推动国民生活智能化，进而助推高精定位技术应用往生活化场景逐步渗透。

第三，从特殊市场看，高精度技术涉及**军用、警用、防灾减灾、应急救援、公共安全**等领域，同时还在防灾减灾、公安巡逻、监狱指挥管理、疫情防控等细分市场得到相应的应用部署。近年来，我国多地都针对地质灾害多发区域，均部署了基于北斗系统的高精度地质灾害监测预警系统。

因此，在当前全球经济迈向高质量发展的新背景下，公共基础设施的运行、行业的解决方案或是大众生活出行领域的数智化，都离不开以数据决策为基础。而高精定位作为精准位置数据获取的基础技术，将延伸更多元化的符合市场发展的数据技术产品和服务，市场需求将持续提升。

图表9: 高精定位的应用场景

应用场景	具体内容	
智能驾驶	高精地图与高精定位为自动驾驶车辆提供预先的道路信息、精准的车辆位置信息和丰富的道路元素数据信息，强调空间的三维模型以及精度，非常精确的显示路面上的每一个特征和状况。高精地图与定位采用激光雷达等多传感器融合的方案，通过多种传感器融合使得 <b>定位精度可以达到 5-10 厘米，可满足L4级自动驾驶需求</b> 。	
其他应用	智慧物流	实现物流作业过程中的巡检机器人、物流车等厘米级精准定位。
	智慧港航	可为港航场景下的港机、集卡、人员、航标、船舶和船闸等单元提供全方位、全天候的动静态精准定位服务，提升港航基础设施运行效率、安全水平和服务质量。
	智慧公交	可以获取车辆精准位置信息，制定深度诱导策略，实现车辆节能及进出站、斑马线安全通行等功能。路口部署雷达及摄像头等多融合传感器，实现道路事件的实时融合感知和信息下发。
	共享单车	通过高精度定位服务，可将单车定位精度提高至亚米级，支撑电子围栏、轨迹追踪、安全预警
	精准导航	高精度定位使得手机可实现亚米级定位，精确展示用户当前车道，提供变道语音引导、危险场景护航提示等服务，提升驾车出行体验。
	无人机	通过高精度定位系统，4G/5G网络、时空信息平台，以及无人机管理平台，为无人机提供精准定位，降低设备碰撞及偏离风险，提升无人机作业效率。
	监测检测	通过高精度定位，可实现毫米级静态监测、位移监测、视频监控，提供全天候、自动化、全要素的结构安全监测服务，实现设施关键信息全面感知、数据智能分析、自动安全预警、运维养
测量测绘	稳定、高精度定位以及先进的通信技术，可以帮助实现大地测量、工程测量、地籍测量和地图测绘。用户无需自建基站即可获得高精度定位服务，支持跨省作业，节省时间、提高效率。	
精准农业	现代农机可以加载北斗导航自动驾驶系统，实现自动路径规划、行驶、作业监管、计亩测量等功能；保障农机远程实时监控、作业部署、车辆远程控制等。	

资料来源：中国移动、方正证券研究所

**国内的高精定位及延申的卫星导航领域，市场前景广阔。**中国汽车工业协会发布的数据显示，2023年，我国汽车产销分别完成3016.1万辆和3009.4万辆，同比分别增长11.6%和12%。同时，我国卫星导航与位置服务产业结构趋于成熟，疫情封闭使无人系统、医疗健康、防疫消杀、远程监控、线上服务等下游运营服务

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/445112314102011130>