头豹
LeadLeo
400-072-5588

头豹研究院 | 汽车应用行业深度研究

2019 年
中国导航电子地图行业研究报告

行业走势图



TMT 团队

卢佩珊 分析师

邮箱：cs@leadleo.com

相关热点报告

- 汽车应用系列深度研究——汽车融资租赁消费新模式，刺激汽车产业增长新动力
- 汽车应用深度研究——“黑天鹅”降临，汽车行业能否实现逆风翻盘?
- 汽车应用系列深度研究——解决新能源汽车安全问题，BMS 配吗？
- 汽车应用系列深度研究——二手车金融的下一个风口——单一模式向多元化模式迈进

报告摘要

中国导航电子地图行业商业变现能力较弱，手机导航以及汽车消费电子导航产品基本实现免费提供，地图厂商主要通过向汽车厂商收取车载导航地图服务费用实现变现，因此导航电子地图行业收入与汽车销量紧密相连。当自动驾驶领域发展较为成熟，自动驾驶汽车逐步实现量产时，导航电子地图行业规模将有实质性的飞跃，有望实现超大幅增长。目前高精地图仍处于初步发展阶段，预计自动驾驶汽车将于 2021-2025 年逐步上市，高精地图产品有望在 2021-2025 年逐步实现商业化，进而带动导航电子地图行业规模逐步增长。

热点一：厂商重点布局高精地图领域

鉴于高精度地图对于自动驾驶的重要性以及可预见的巨大市场空间，众多参与者开始布局高精地图领域。除传统图商外，新兴创业者亦不断涌现，如宽凳科技、Momenta 等。在导航电子地图测绘资质尚未完全放开的前提下，传统导航电子地图厂商拥有较大的竞争优势，是主要的受益者。第二、三类企业布局高精地图领域受限较大。未来，中国高精度地图行业较大概率会呈现垄断竞争状态。

热点二：整车厂商通过收购抢占自动驾驶高精地图高地

目前自动驾驶领域研发还是以整车厂商为主导，整车厂商未来也不会将车辆的底层研发数据完全向高精地图企业开放，所以众多车企选择通过收购传统资质图商将高精地图数据资源掌握在自己手中。拥有精确度高、详细信息、覆盖范围广的高清地图数据的市场参与者，有望获得更多车企的青睐，其资产价值可达数十亿美元。

热点三：资质图商可基于高精地图业务重构行业格局

新兴的地图数据采集方式以及地图产品更新周期，更能满足未来自动驾驶领域的发展需求，因此这些获得导航电子地图制作甲级测绘资质的初创企业，在未来有机会，有能力在高精地图领域抢占更多的市场份额。未来，拥有导航电子地图制作甲级测绘资质的企业可基于高精地图业务重构行业格局。

目录

1 方法论 5

1.1 方法论 5

1.2 名词解释 5

2 中国导航电子地图市场综述 8

2.1 定义及特征 8

2.2 标准格式 9

2.3 发展历程 10

2.4 应用领域 11

2.5 商业模式 12

2.6 市场规模 12

2.7 产业链分析 13

2.7.1 产业链上游 14

2.7.2 产业链中游 15

2.7.3 产业链下游 16

3 行业驱动因素 18

3.1 产业配套政策完善 18

3.2 自动驾驶领域兴起 18

4 行业制约因素 20

4.1 政策严格监管.....20
4.2 盈利能力较弱.....21
4.3 基础设施更新速度快.....22
4.4 产业链合作框架尚未形成.....22
5 行业政策.....23
6 发展趋势.....25
6.1 重点布局高精地图.....25
6.2 众包模式逐渐成为主流.....25
6.3 应用领域进一步扩展.....26
7 竞争格局.....27
7.1 竞争概况.....27
7.2 典型代表企业分析.....27
7.2.1 高德软件有限公司.....27
7.2.2 北京初速度科技有限公司（Momenta）.....29
7.2.3 宽凳（北京）科技有限公司.....31

图表目录

图 2-1 中国导航电子地图市场规模（按收入计），2014-2023 年预测 13

图 2-2 中国导航电子地图产业链 14

图 2-3 中国具备导航电子地图制作甲级测绘资质的单位 16

图 4-1 电子地图制作甲级标准 21

1 方法论

1.1 方法论

沙利文研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从空间三维技术、互联网、大数据等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 弗若斯特沙利文本次研究于 2019 年 05 月完成。

1.2 名词解释

- ➢ 比例尺——图上一条线段的长度与地面相应线段的实际长度之比。
- ➢ 外业——工程施工通用俗语，指在施工现场进行与工程施工相关的各项工作。
- ➢ 欧洲标准化委员会——成立于 1961 年，以西欧国家为主体、由国家标准化机构组成的

非营利性国际标准化科学技术机构。宗旨在于促进成员国之间的标准化协作，制定本地区需要的欧洲标准（除电工行业以外）和协调文件（HD）。

- Kiwi-W 联盟——成立于 2001 年 7 月，是一个促进汽车导航系统地图光盘标准化的组织，主要活动是发布 KIWI 格式和各种使用支持。
- POI（Point of Interest）——即兴趣点，是电子地图上的某个地标、景点，用以标示出该地所代表的政府部门、商业机构、旅游景点、古迹名胜、交通设施等处所。兴趣点必须包含名称、类别、经度、纬度、海拔等资料才能在电子地图上呈现，中国大陆亦翻译为信息点。
- PND（Portable Navigation Devices）——便携式自动导航仪器。PND 是整合型的手持式设备，是手持及车载两用导航系统，是导航加丰富的附加功能的结合体。
- ADAS（Advanced Driving Assistant System）——高级驾驶辅助系统，是利用安装在车上的各式各样传感器，利用传感器收集数据，进行静态、动态物体的辨识、侦测与追踪，并结合导航仪地图数据，进行系统的运算与分析，从而预先让驾驶者察觉到可能发生的危险，有效增加汽车驾驶的舒适性和安全性。
- LBS（Location Based Services）——定位服务，是指通过 GPS 卫星或者蜂窝网络获取各种终端的地理坐标（经度和纬度），在电子地图平台的支持下，为用户提供基于位置导航、查询的一种信息业务。
- 众包模式——指一个公司或机构把过去由员工执行的工作任务，以自由自愿的形式外包给非特定的，且通常是大型的大众网络的模式。
- GNSS（Global Navigation Satellite System）——全球导航卫星系统，泛指所有的卫星导航系统，包括全球的、区域的和增强的，如美国的 GPS、俄罗斯的 Glonass、欧洲的 Galileo、中国的北斗卫星导航系统，以及相关的增强系统，如美国的 WAAS（广

域增强系统)、欧洲的 EGNOS（欧洲静地导航重叠系统）和日本的 MSAS（多功能运输卫星增强系统）等，还涵盖在建和以后要建设的其他卫星导航系统。

- ITS（Intelligent Transport System）——智能交通系统。智能交通系统将先进的信息技术、数据通讯传输技术、电子传感技术、电子控制技术以及计算机处理技术等有效地集成运用于交通运输管理体系中，建立起一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合运输和管理系统。
- IMU（Inertial measurement unit）——测量物体三轴姿态角(或角速率)以及加速度的装置。

2 中国导航电子地图市场综述

2.1 定义及特征

根据《导航电子地图安全处理技术基本要求》（GB20263-2006）规定，导航电子地图（Navigable Electronic Map）是含有空间位置地理坐标，能够与空间定位系统结合，准确引导人或交通工具从出发地到达目的地的电子地图或数据库。电子地图是以空间数据为基础，利用计算机技术，以数字方式存储和查阅的地图，使用者可按需自主选择和指定地图显示的内容、范围和比例尺等事项，并可利用电子地图实现位置查询、路径查询、统计分析等功能。而导航电子地图则是电子地图的深度发展形态，不但具有普通电子地图的基本特征，还增添了卫星定位信号处理、坐标变换和移动目标显示的功能，能反应动态的交通信息，能完成动态、实时的路径计算与引导。相比普通电子地图，导航电子地图具备明显的特征：

- 精度较高，一般采用大比例尺

不同比例尺下的电子地图所显示的地物详细程度不同，服务的主要对象亦有所区别，如1:1,000,000 的电子地图包含了国家或省级的主要道路、交通设施和交通枢纽等，主要服务于全国商用飞行航线、水上航行路线和旅游线路设计等。1:5,000 或 1:2,000 的电子地图则包含显示地上建筑物，如民宅、酒店、商业楼盘、社区街道等。导航电子地图需要指引使用者到达精确的目的地，如某一餐馆、酒店或住宅小区等，因此一般需要采用 1:10,000 或以上的大比例尺。

- 综合点、线、面状信息，但以线状信息要素为主

电子地图显示信息包括交通灯、收费站、加油站、高速公路出入口和公交车站等点状要素，民用航线、各级公路和铁路等线状要素以及停车场、飞机场和港口等面状要素。导航电子地图主要用于路径导航，指引使用者到达指定目的地，因此要素呈现方式以线状的道路信

息为主，线状要素是导航电子地图的核心。

- 支持动态信息显示，实时性明显

智能交通系统的实时交通信息数据不断地传入导航电子地图数据库中，导航电子地图能实时地读取地图数据库的内容，动态调整显示的交通环境信息，如导航电子地图能够实时显示拥堵路段，单行线、长实线、车道关闭等道路交通信息变换状况。

在中国，导航电子地图需要经过制作与审批两大环节，由具有导航电子地图制作资质的单位制作，国家测绘局进行审批，受批获国家审图号的导航电子地图才具备法律效力。具体流程主要包括：①导航电子地图制作单位按需进行外业地理信息数据采集，随后对外业采集获得的地理信息进行室内的加工处理，建立地理信息数据库，并向国家测绘局或其指定单位递交以城市为单位整理得的地理信息数据以进行信息的保密处理（如坐标变换等）。最后导航电子地图制作单位可根据地图所需的行政范围，将保密处理过后的城市地理信息合成为一部电子地图；②导航电子地图制作单位委托具有出版资质的地图出版单位把合成后的导航电子地图提交到国家测绘局进行审批；③国家测绘局向审批通过后的地图出版单位颁发《地图审核批准书》及具体的审图号，受批获审图号的导航电子地图具备法律效力并可正式面世。

2.2 标准格式

GDF（Geographical Data File）和 KIWI 格式是目前世界上导航电子地图数据常用的标准存储格式。

- GDF 是基础格式

GDF 是一种用于地理数据交换的文件格式，用于描述和传递与路网、道路相关的数据，由欧洲标准化委员会（European Committee for Standardization）与欧洲地图厂商、汽车和电子设备厂商合作起草的通用标准。

GDF 对要素属性的定义较为全面，如对道路的定义中包含了道路的长度单位、材质、

方向、建筑情况、自然障碍物、（高架）路面高度、最大承重和最高限速等 20 多项内容。GDF 还为评价电子地图数据的质量及精度提供标准和依据，使电子地图数据的质量评判有标准可依。地图厂商均可生产 GDF 格式的地图数据，但数据质量和精度必须符合 GDF 标准且通过 ISO2859 质检。GDF 一般作为基础数据交换格式，在不同地图数据格式中作为通用转换桥梁。

- KIWI 高级标准格式

KIWI 格式是由日本 KIWI 协会（KiWi-W Consortium）制定的，是主要用于存储车载导航电子地图数据的格式。KIWI 的特点是紧密结合用于显示的地图数据和用于导航的数据，将数据信息按不同用途分模块保存于物理介质中，数据调用根据用途访问相应的模块，保证数据的实时高效响应。KIWI 数据格式是针对特定的导航应用需求而设计的，直接匹配相应的车载导航应用硬件，不具有普遍通用性。

2.3 发展历程

中国的导航电子地图行业主要经历了 4 个发展阶段：

第一阶段为 1997-2004 年，车载导航成为导航电子地图的主要应用产品。中国的导航电子地图研究始于 1997 年，到 2002 年正式商用于汽车导航。随着消费者对导航认知和接受度的提高，前装车载导航成为众多汽车品牌的标配。

第二阶段为 2005-2009 年，导航电子地图的应用从车载导航扩大到手持导航仪（PND）。由于受国际 PND 市场兴起的影响，2005 起，中国导航电子地图在 PND 上的应用异军突起，国际 PND 厂商相继进入中国市场，中国本土厂商如传统家电、MP4 制造等厂商相继推出 PND 导航产品。PND 导航产品凭借成本低、安装和操作简便等优势在短时间内迅速普及，销量逐渐赶追车载导航仪。

第三阶段，2010-2017 年，导航电子地图应用扩展至智能手机。随着智能手机的兴起，

中国的 PND 导航产品逐渐被智能手机导航产品替代。手机导航与汽车导航产品成为导航电子地图主要的应用产品。

第四阶段，2018 年至今，由于自动驾驶需求的兴起，属于导航电子地图领域的高精地图开始蓬勃发展。高精度地图与普通导航地图有所不同，普通导航地图主要面向驾驶员，而高精地图主要应用在自动驾驶领域。自动驾驶的驾驶过程需要经过感知、高精定位、决策、控制四个步骤，在高精定位过程中，自动驾驶可利用车辆传感器收集的信息与高精地图数据进行对比，从而确定车辆所处的位置与方向，并在决策过程中帮助汽车提前避让危险。

2018 年，各地图厂商开始加大对高精地图产品的研发投入，如北斗高精地图在实验园区内通过采集示范区 5 平方公里范围及周边区域的高分遥感影像和北斗高精度定位数据，制作分辨率达到 0.5 米的高精度电子地图，为分车道导航、无人机管控、电子围栏划设提供基础地图支撑。四维图新、高德地图均在积极布局高精地图领域。

2.4 应用领域

中国导航电子地图数据主要应用于汽车电子、消费电子以及智能手机，其中消费电子（主要指汽车外挂式电子产品，如后视镜，行车记录仪等）和智能手机导航电子地图产品通常以免费形式为用户提供，而汽车电子导航地图主要指汽车前装导航产品，是导航电子地图行业的主要收入来源。

尽管近年来中国乘用车销量有所下降，导致前装车载导航出货量同步下降，但商用车、新能源汽车及无人驾驶汽车发展态势良好，支撑车载导航产品销量。根据中国汽车工业协会数据显示，截至 2018 年底，商用车产销继续同比增长，受货车市场增长拉动，商用车销量创历史新高。新能源汽车销量同比增长 61.7%，其中纯电动乘用车同比增长 68.4%，混合动力乘用车同比大幅增长 139.6%，纯电动商用车则同比小幅增长 6.3%。而截至 2018 年底，前装车载导航产品在汽车行业的渗透率不超 20%，在新能源汽车和自动驾驶汽车等新

兴领域，用户需求尚未被满足的情况下，前装车载导航产品仍有较大发展空间。

2.5 商业模式

当前，实现导航电子地图数据变现的商业模式主要有 4 种，模式较为丰富，但发展尚未成熟，导航电子地图厂商的盈利能力仍然较弱。

- 导航电子地图授权服务费：向使用导航电子地图数据的硬件厂商收取地图使用服务费，主要的硬件厂商有汽车厂商和消费电子厂商。
- 商家标注服务费：把商家信息标注在地图上，并向商家收取一定的费用。但地图信息量与商家信息标注收费间容易产生矛盾。当商家需要为标注付费时，容易产生抵触情绪，往往拒绝标注，若过多商家拒绝标注时，地图显示的商家信息量过少，不利于用户导航寻找生活信息兴趣点（POI），不利于提高用户体验。
- 兴趣点竞价排名费：当用户基于地图进行某一兴趣点搜索时，地图搜索结果会对同类型答案进行排序，商家可以竞价排名以获得更多的曝光度。例如，用户在导航电子地图美食栏搜索关键词“粤菜”，地图搜索结果会显示多家粤菜餐馆，商家竞价排名则可获得更靠前的结果显示位置。
- 广告费用：导航电子地图 App 上可提供广告营销机会，商家可付费获取广告营销服务。

2.6 市场规模

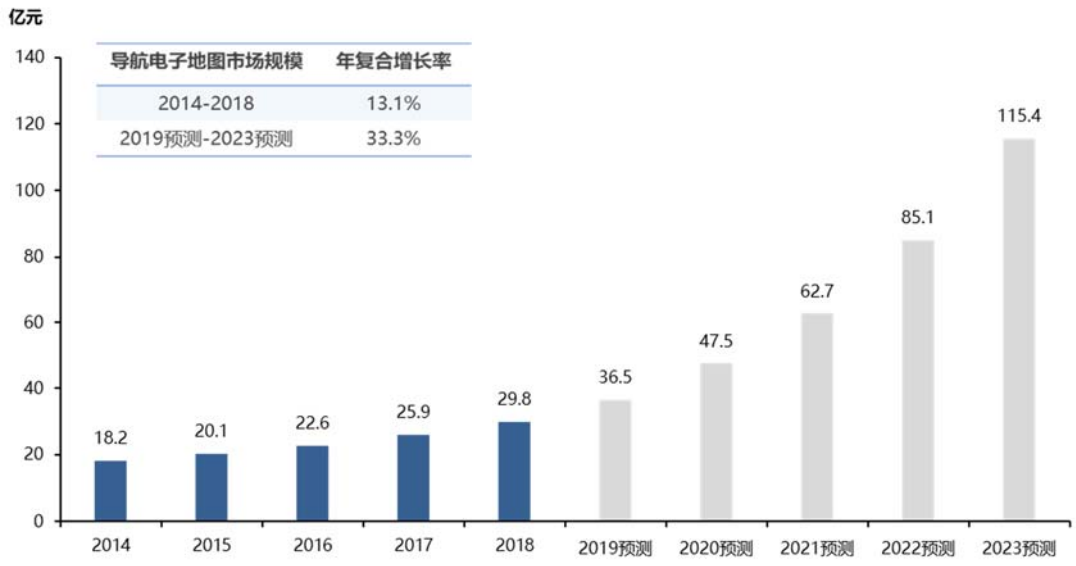
中国导航电子地图行业商业变现能力较弱，手机导航以及汽车消费电子导航产品基本实现免费提供，地图厂商主要通过向汽车厂商收取车载导航地图服务费用实现变现，因此导航电子地图行业收入与汽车销量紧密相连。随着导航电子地图在社会生活中的普及程度加深，地图应用积累的用户流量不断增长，流量变现（如广告，地图上商家推介等）成为图商重要的收入来源。根据沙利文数据显示，截至 2018 年底，导航电子地图行业规模达 29.8 亿元人民币。由于地图数据采集成本较高，图商向汽车厂商收取的普通车载导航地图服务费用较

低（一般按每辆车年收 20-40 元人民币），用户流量亦难以进一步提升，图商的盈利能力始终难有较大幅度提升，行业内较多图商（如高德地图、百度地图等）的导航电子地图业务仍处于亏损状态。

当自动驾驶领域发展较为成熟，自动驾驶汽车逐步实现量产时，导航电子地图行业规模将有实质性的飞跃，有望实现超大幅增长。因为高精地图与自动驾驶紧密相关，自动驾驶汽车必须有高精地图辅助，而高精地图是导航电子地图行业的细分产品，当高精地图产品实现高额营收时（业界预估每辆车年服务费为 700-800 元人民币，将是普通导航电子地图每辆车年服务费的 20-35 倍），导航电子地图行业自然受益。

目前高精地图仍处于初步发展阶段，预计自动驾驶汽车将于 2021-2025 年逐步上市，高精地图产品有望在 2021-2025 年逐步实现商业化，进而带动导航电子地图行业规模逐步增长。沙利文预计，2019-2023 年间导航电子地图行业规模年复合增长率将达 33.3%。

图 2-1 中国导航电子地图市场规模（按收入计），2014-2023 年预测



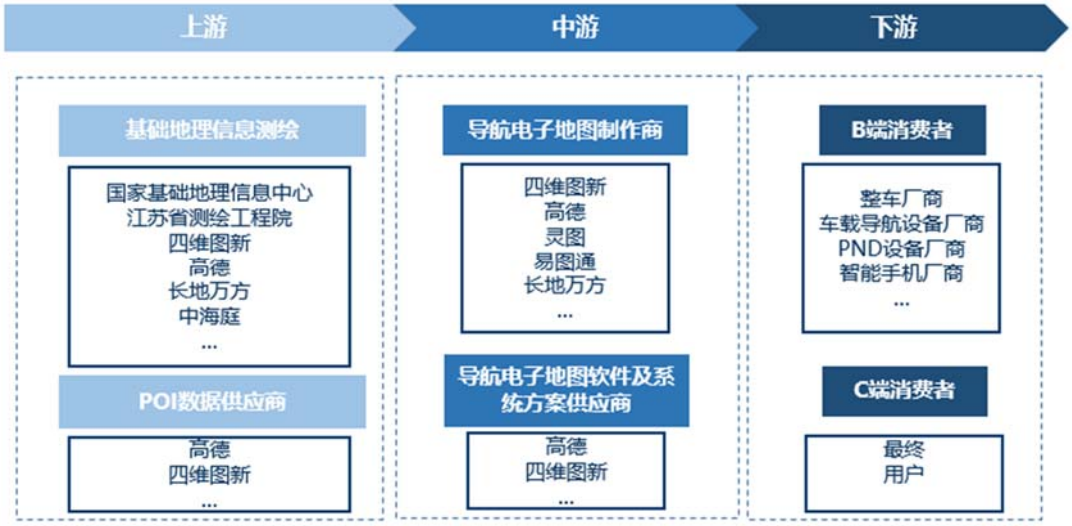
来源：fsTEAM 软件采编，沙利文数据中心编制

2.7 产业链分析

导航电子地图产业链包括上游基础地理信息测绘商和 POI（Point of Interest）数据供

应商，中游的导航电子地图制作商和导航电子地图软件、系统方案供应商以及下游的 B 端消费者和 C 端消费者，B 端消费者主要包括终端设备商，如整车厂商、车载导航设备商、智能手机厂商等，C 端消费者即是最终用户。

图 2-2 中国导航电子地图产业链



来源：沙利文研究院绘制

2.7.1 产业链上游

导航电子地图上游市场主体包括国家基础地理信息测绘商和 POI 数据供应商。中国政策对导航电子地图的测绘加以严格限制，根据中国测绘局发布的《关于导航电子地图管理有关规定的通知》规定，导航电子地图的数据采集活动，应当由具有导航电子地图测绘资质的单位承担，导航电子地图的编辑加工、格式转换和地图质量测评等活动，属于导航电子地图编制活动，只能由依法取得导航电子地图测绘资质的单位实施。没有资质的单位，不得以任何形式从事上述导航电子地图编制活动。外国的组织和个人在中国境内不得从事地图数据采集、编辑加工、格式转换和地图质量测评等导航电子地图编制出版活动。截至 2019 年第一季度，仅 17 家企业、事业单位获得导航电子地图制作甲级测绘资质，这直接决定了中游的导航电子地图制作商只能从这 17 家企业、事业单位中产生。

中国对 POI 数据供应商的资质没有过多的限制，POI 数据供应商可以是导航电子地图

制作商、在线地图制作商或其他互联网企业，POI 数据可以通过交易方式获取。POI 在地理信息系统中用以标注具体的场所，如某一商店、加油站、银行、医院、餐馆等场所信息。居民出行通常以 POI 为目的地，地图上的 POI 信息点越完善，越能满足用户对导航电子地图的使用需求，POI 数据未来将成为导航电子地图厂商重要的争夺点以及可探索的盈利模式。

2.7.2 产业链中游

导航电子地图行业中游市场主体为导航电子地图制作商和导航电子地图软件应用、系统方案供应商。因导航电子地图制作有严格的准入壁垒，中游市场集中度相对较高。目前获国家测绘局颁发的导航电子地图制作甲级测绘资质的 17 家企业中，国家基础地理信息中心、江苏省测绘工程院、浙江省第一测绘院以及江苏省基础地理信息中心 4 家事业单位主要负责承接国家导航电子地图业务外，基本不对外开展导航电子地图的商业化运营。

其余涉及商业化导航电子地图应用的企业则频繁发生兼并收购活动，如科菱航睿空间信息技术有限公司于 2014 年被被腾讯收购，且更名为腾讯大地通途（北京）科技有限公司；北京长地万方科技有限公司于 2013 年被百度收购；易图通和高德分别于 2010 年和 2014 年被阿里巴巴收购，导致导航电子地图行业的准入牌照几乎被 BAT 企业占领，促使市场集中度进一步提高。当前，导航电子地图行业已进入寡头垄断阶段，四维图新、高德以及百度成为行业领军企业，已实现围绕导航地图资源开展多样化的业务运营，如包括提供地图数据、导航软件、位置大数据服务以及自动驾驶整体解决方案服务等。

由于具备导航电子地图制作资质且涉及商业化运营的企业业务普遍多元化，行业内不具备资质的企业发展基本受限，相应的导航电子地图软件应用、系统方案供应商基本由三大行业领军企业（思维图新、高德、百度）担任。

图 2-3 中国具备导航电子地图制作甲级测绘资质的单位

序号	单位名称	获甲级资质时间	单位类型
1	北京市四维图新科技股份有限公司	2001-01	传统图商
2	高德软件有限公司	2004-06	阿里巴巴子公司
3	北京长地万方科技有限公司	2005-05	百度子公司
4	易图通（北京）科技有限公司	2005-07	阿里巴巴收购60%股权
5	深圳市凯立德科技股份有限公司	2005-06	传统图商
6	腾讯大地通途（北京）科技有限公司	2007-06	腾讯子公司
7	北京灵图软件技术有限公司	2005-05	传统图商
8	国家基础地理信息中心	2006-01	事业单位
9	江苏省测绘工程院	2008-06	事业单位
10	浙江省第一测绘院	2008-06	事业单位
11	江苏省基础地理信息中心	2010-10	事业单位
12	立得空间信息技术股份有限公司	2007-06	传统图商
13	武汉光庭信息技术股份有限公司	2013-06	智能网联汽车的软件研发
14	滴图（北京）科技有限公司	2017-10	滴滴子公司
15	武汉中海庭数据技术有限公司	2018-08	武汉光庭信息技术股份有限公司子公司
16	北京初速度科技有限公司（Momenta）	2018-08	自动驾驶技术研发公司
17	贵州宽凳智云科技有限公司	2019-01	宽凳科技全资子公司，高精地图商

来源：沙利文研究院绘制

2.7.3 产业链下游

导航电子地图下游市场主体为 B 端消费者和 C 端最终消费者。B 端消费者包括整车厂商、车载导航系统厂商、消费电子导航设备厂商、智能手机厂商、移动通信运营商和互联网企业。导航电子地图制作商为下游 B 端消费者直接提供导航电子地图服务并收取相应的费用。前装车载导航产品的收费是导航电子地图制作商的主要收入来源，因此导航电子地图商较多采用与整车厂商达成战略合作协议，以确保稳定的收入，如 2018 年 8 月四维图新与戴姆勒股份公司签署导航电子地图销售协议，为戴姆勒在中国销售的 2020 年至 2024 年期间量产上市的旗下所属品牌的全部乘用车提供导航电子地图产品、ADAS（高级辅助驾驶）产品，且四维图新将作为戴姆勒地图数据的独家供应商并在未来 7 年保持独家供应商地位。长

安、吉利、捷豹、路虎、奔驰、宝马等主流汽车品牌都与高德达成基于在线化导航及位置信息服务的合作。截至 2018 年底，高德与四维图新合计共占前装车载导航产品市场份额约为 80%。

3 行业驱动因素

3.1 产业配套政策完善

自导航电子地图行业兴起始，国家政策不断加快完善对导航电子地图行业的政策指引，加快产业政策、技术标准的制定步伐，相继形成《导航地理数据模型与交换格式》、《车载导航地理数据采集处理技术规程》、《导航电子地图安全处理技术基本要求》、《车载导航电子地图数据质量规范》、《个人位置导航电子地图数据质量规范》、《个人位置导航电子地图应用存储格式》等一系列政策规范和行业技术标准。配套政策和制度的逐步建立，促进导航电子地图行业的健康、稳定发展。

3.2 自动驾驶领域兴起

高精度地图是实现自动驾驶应用落地的关键环节，精准的地图对自动驾驶汽车定位、导航与控制和数据的实时更新起着关键作用。自动驾驶技术对车道、车距、路障等信息的依赖程度高，需要更精确的位置反馈信息以确保自动驾驶车辆的安全行进。根据美国汽车工程协会的分类，自动驾驶按智能程度一般可分为 L0 至 L5 六个阶段，其中 L3 及以上级别的自动驾驶都必须使用高精度地图。不同智能程度对地图数据的精度要求有所不同，在智能化程度最低的人工驾驶阶段，地图数据的精度约为 10 米。到了 L5 全自动驾驶阶段，地图的数据精度需要达到 10 厘米至 30 厘米。

自动驾驶汽车将于 2021-2025 年逐步上市，在自动驾驶汽车进入中国市场的过程中，越早实现地图分辨率精确到厘米级别的导航地图厂商在自动驾驶汽车领域越有先发优势。现阶段，各导航电子地图厂商纷纷开展高精地图的研发，加速高精地图在自动驾驶汽车领域的商业化落地。例如，2018 年 6 月 13 日，搭载了高德高精度地图的“超级智能驾驶系统”首次发布，并将安装于凯迪拉克 CT6 上市。整车厂商纷纷通过收购传统资质图商以获得高

精地图制作资格，为自动驾驶汽车生产保驾护航。目前自动驾驶领域研发还是以整车厂商为主导，整车厂商未来也不会将车辆的底层研发数据完全向高精地图企业开放，所以众多车企选择通过收购传统资质图商将高精地图数据资源掌握在自己手中。拥有精确度高、详细信息、覆盖范围广的高清地图数据的市场参与者，有望获得更多车企的青睐，其资产价值可达数十亿美元。

4 行业制约因素

4.1 政策严格监管

导航电子地图行业涉及国家机密，国家对其高度重视，政策为此行业设置了较高的准入门槛。中国测绘主管部门采取行业准入资质方式管理从事导航电子地图开发和生产的企业，相关从业单位应依法取得由国家测绘局颁发的导航电子地图制作甲级测绘资质，并严格遵守《中国人民共和国测绘法》、《地图编制出版管理条例》、《导航电子地图制作资质标准》等相关法律法规，方可从事导航电子地图的测绘活动。根据中国测绘局颁布的《关于导航电子地图管理有关规定的通知》，导航电子地图的数据采集活动，应当由具有导航电子地图测绘资质的单位承担；导航电子地图的编制活动，只能由依法取得导航电子地图测绘资质的单位实施。因此可从事导航电子地图业务的企业只能从获得资质的单位中产生，行业的规模从根源上受到限制。

中国测绘局颁发的《测绘资质分级标准》，要求申请资质测绘单位的企业须达到通用标准和相应的专业标准，其中导航电子地图制作甲级测绘资质的标准相对严格，企业难以轻易达到。自 2001 年中国测绘局颁发全国第一张导航电子地图制作甲级测绘资质起，至 2018 年底，仅有 16 家企事业单位获得此资质，且从政策导向看，导航电子地图制作甲级测绘资质的审批仍会保持相对严格。未来，可进入导航电子地图行业的企业数量仍会保持慢速增长。

图 4-1 中国导航电子地图制作甲级标准

考核内容	导航电子地图制作甲级标准	互联网地图制作甲级标准
人员规模	100名测绘及相关专业技术人员（高级10人、中级20人，且含注册测绘师5人）	20名地图制图或计算机类专业技术人员
仪器设备	1.外业数据采集设备（50台：定位精度小于等于10米） 2.导航地图编辑系统需具备以下功能：对道路和交通信息、POI、背景、注记的空间信息和属性信息的编辑制作；支持数据更新机制的导航地图数据库管理；通用交换格式数据输出 3.在线存储设备（有效存储容量为60TB）	专用软件（有独立的地图引擎）
保密管理	保密管理条件经国家测绘局考核，符合以下要求： 1.保密机构健全，人员职责明确 2.保密制度完善，使所属人员知悉与其工作有关的保密范围和各项保密制度 3.保密要害部门制定严格的保密防范措施 4.涉密设备和网络必须与互联网物理隔离 5.经常惊醒测绘保密检查，发现问题即使解决 6.在数据制作趋于，禁止使用无线网络，作业用的计算机USB端口、串口、并口必须封闭 7.数据生产环节中的数据必须使用经加密处理的自有格式	1.存放地图数据的服务其设在中国人民共和国境内 2.建立地图数据安全管理制度，配备安全保障技术
作业标准（限额）	1.导航电子地图数据模型和规格应当符合要求 2.作业规范 3.产品编译规范 4.质量检查规范	无限额限制

来源：沙利文研究院绘制

4.2 盈利能力较弱

现阶段，中国导航电子地图厂商盈利能力仍然较弱，高度依赖单一产品（车载导航产品）市场，难以保障导航电子地图企业的正向运营需求。导航电子地图厂商需从目前传统、单一数据生产商角色转变为能够提供立体化、个性化信息的导航地图服务商，增强企业盈利能力，支撑运营规模的扩大，推动行业的发展。

新一代导航电子地图厂商应致力于为用户提供更丰富、全面、有深度的立体化信息服务，在导航电子地图数据的基础上，集成各类与位置服务相关的信息，如社会生活娱乐信息、实时交通信息和汽车安全维护信息等，为用户提供一站式的地图资讯服务。导航电子地图厂商可广泛采集各领域的 POI 信息并对信息点深度挖掘，如提供某一酒店导航服务的同时展示该酒店的特色、推阶菜系、人均消费水平和用户评价等信息，帮助用户深度享用 LBS 服务。

此外，除广度、深度信息外，导航电子地图商还应为用户提供 POI 周边的动态信息，如动态交通信息、附近停车场的当前停车位状况等，从而指导用户的行为决策。导航电子地图

厂商可基于 POI、LBS 信息服务探索更多元的商业模式，并通过为用户提供丰富全面的信息服务提高用户粘性，基于较高的用户粘性增强企业的盈利能力。

4.3 基础设施更新速度快

中国仍处于高速发展时期，城乡道路和基础设施建设日新月异，重要城市的道路建设变化率达 30%，传统的导航电子地图每年 2 次的更新频率明显跟不上基础设施变化的速度。经过较长时间审批通过后导航电子地图可能在发布后数月甚至数周就出现部分地图数据与实际道路状况不符的现象。导航电子地图的数据采集成本较高，频繁变化的基建设施大大增加了导航电子地图厂商的数据采集支出，不利于导航电子地图厂商提高盈利能力，对企业的正常运营产生较大压力。

4.4 产业链合作框架尚未形成

现阶段，中国的导航电子地图生产基本由企业单独完成，各地图厂商各自采集地理数据信息，信息资源互不相通，造成人力、物力重复投入，全行业的产出内容基本重合。此外，国家与各级地方政府部门掌管着大量的公共交通信息和基础设施建设信息，如实时路况信息、市政道路建设规划等，信息资源不对图商开放，导致公共信息资源利用率低。产业链合作框架的缺失，使资源不能被充分整合，难以提高导航电子地图数据的更新速度与频率。

5 行业政策

导航电子地图行业涉及国家机密，国家政策一向严加监管。从导航电子地图测绘、制作、审批与公示等环节，政策均有明确规定。

在导航电子地图测绘方面，2002 年 8 月，第九届全国人民代表大会常务委员会审议通过修订《中华人民共和国测绘法》，对测绘进行相应的规定。2003 年 12 月，中国测绘局和中国保密局联合发布《测绘管理工作国家秘密范围的规定》，明确规定测绘管理工作中的国家秘密范围。2004 年 2 月，中国测绘局发布《测绘资质分级标准》，根据测绘单位的不同资历将其分为甲级、乙级、丙级和丁级四类。

在导航电子地图制作方面，2004 年 12 月，中国测绘局发布《导航电子地图制作资质标准（试行）》，对从事导航电子地图制作企业所需要满足的条件作出具体的规定，如注册资金、设备和人员等。2007 年 3 月，中国测绘局发布《导航电子地图安全处理技术基本要求》，规范导航电子地图数据采集、存储、交换和可视化表达全过程。2007 年 9 月，国务院发布《关于加强测绘工作的意见》，提出了国家测绘行业的发展重点，并明确表示将通过政府采购和项目带动等方式，引导和鼓励企业开展地理信息开发利用和增值服务，促进智能交通、现代物流、车载导航、手机定位等新兴服务业的发展。2007 年 11 月，中国测绘局发布《关于导航电子地图管理有关规定的通知》，对导航电子地图的数据采集、编制、出版、展示作出具体的规定。2009 年 3 月，中国测绘局对《测绘资质分级标准》进行了修订，同时作废原 2004 年 2 月发布的标准。

在导航电子地图审核方面，2006 年 5 月，国务院发布《中华人民共和国测绘成果管理条例》，规定测绘成果的汇总、保管、利用必须经过测绘行政主管部门审核。2006 年 6 月，国土资源部发布《地图审核管理规定》，规定地图出版、引进、展示、登载以及附加地图图

形必须经过国务院测绘行政主管部门审核。

6 发展趋势

6.1 重点布局高精地图

根据国家测绘地理信息局 2016 年颁布的《关于加强自动驾驶地图生产测试与应用管理的通知》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。导航电子地图制作甲级测绘资质成为高精地图领域的重要门槛。

鉴于高精度地图对于自动驾驶的重要性以及可预见的巨大市场空间，众多参与者开始布局高精地图领域。除传统图商外，新兴创业者亦不断涌现，如宽凳科技、Momenta 等。当前高精地图领域的主要参与者有：①传统导航电子地图厂商，如四维图新、高德和百度；②整车厂商，如奔驰、宝马和奥迪等；③自动驾驶领域创业公司，如宽凳科技和 Momenta 等。由于高精地图有资质限制，整车厂商通常选择与传统导航电子地图厂商合作或入股投资拥有导航电子地图制作甲级测绘资质的企业，以间接获得布局高精地图领域的资格。而自动驾驶领域创业公司则通过自取资质以获得发展机遇，但导航电子地图制作甲级测绘资质标准要求较高，目前只有宽凳科技和 Momenta(北京初速度科技有限公司)两家初创企业受批获得导航电子地图制作甲级测绘资质。在导航电子地图测绘资质尚未完全放开的前提下，传统导航电子地图厂商拥有较大的竞争优势，是主要的受益者。第二、三类企业布局高精地图领域受限较大。未来，中国高精度地图行业较大概率会呈现垄断竞争状态。

6.2 众包模式逐渐成为主流

导航电子地图数据采集方式主要包括众包模式和集中制图模式。传统导航电子地图厂商，如高德地图、百度地图和四维图新，一般采用集中制图的模式，自主采集和生产、加工导航电子地图。一些规模小、新进入的初创公司，如宽凳科技和 Momenta 则是采用众包制图模

式。

众包制图模式或将成为诸多开展高精地图业务的初创企业的首选。一方面，集中制图模式数据采集成本较高，一辆专业的采集车需要配备非常先进的技术设备。以高德地图为例，它采用的是全球最先进的地图采集设备，有两个高频单线激光雷达、6 个摄像头（工业相机）以及一个 GNSS 天线，还有 IMU，搭载这套设备的采集车总成本就高达 800 万。单辆采集车的设备成本就可达百万元级别，附加上需要配备大规模采集设备的费用、人工及企业运营费用后，成本压力不言而喻。另一方面，中国导航电子地图数据采集资质的门槛较高，只有具备导航电子地图制作甲级测绘资质的企业才可从事导航电子地图的数据采集活动。这导致尚未取得测绘资质的新进入者只能选择众包模式运营。

众包模式成本投入较集中制图模式少，对初创企业而言成本压力较小。尽管获取的数据精度较低，基于庞大的数据量和动态的交通信息数据，可通过深度学习、人物计算、数据共享、挖掘、分析和融合，来提升地图数据的精度，弥补单个数据精度不足的问题。随着高精地图领域的发展深入，众包模式的应用将更加广泛。

6.3 应用领域进一步扩展

导航电子地图从最初的汽车导航产品(单纯地为用户提供导航路线指引)逐步扩展到 ADAS 应用（高级辅助驾驶）和 ITS（智能交通系统）领域。在高级辅助驾驶领域，导航电子地图的典型应用模式为高精地图，为自动驾驶汽车提供路线规划、行车指示。电子导航地图作为一种“传感器”，预测和先知行进道路的转弯、限速、坡度等状况，并反馈给智能驾驶系统，为智能驾驶提供正确的驾驶指示，提高自动驾驶的安全性。在 ITS 领域中，个人导航、交通管制、路线规划、信息服务等环节形成有机整体，人、车、道路基础设施资源通过导航电子地图合理的路线规划，有效降低交通拥堵现象。

7 竞争格局

7.1 竞争概况

截至 2019 年第一季度，共有 17 家企业、事业单位获得导航电子地图制作甲级测绘资质，故导航电子地图业务只能由此 17 家企业开展（见图 2-3)。根据在导航电子地图领域从事了 13 年并一直负责市场拓展的专家分析，导航电子地图行业进入寡头竞争阶段。在中国手机导航产品市场，高德地图与百度地图平均瓜分市场份额；在消费电子导航产品市场，高德地图近似垄断；在车载导航产品市场，高德地图占据约 45%的市场份额，四维图新约占 35%，百度约占 15%，易图通约占剩余的 5%。

根据专家分析，2017 年后获批导航电子地图制作甲级测绘资质的企业中，滴图（北京）科技有限公司的导航电子地图制作技术尚未成熟，地图成品尚未成型，难以构成对三家寡头企业的威胁。而武汉中海庭数据技术有限公司、Momenta 以及宽凳科技属于自动驾驶研发领域或高精地图数据专业生产商，其地图数据采集技艺与传统导航电子地图厂商的采集技艺不同，主要依靠设备采集，采集更为高效；且地图数据可做到实时更新，颠覆传统图商一年 2 次的更新频率。新兴的地图数据采集方式以及地图产品更新周期，更能满足未来自动驾驶领域的发展需求，因此这些获得导航电子地图制作甲级测绘资质的初创企业，在未来有机会，有能力在高精地图领域抢占更多的市场份额。未来，拥有导航电子地图制作甲级测绘资质的企业可基于高精地图业务重构行业格局。

7.2 典型代表企业分析

7.2.1 高德软件有限公司

7.2.1.1 企业简介

高德软件有限公司是中国的导航电子地图内容和位置服务解决方案提供商，成立于

2001 年，并于 2004 年取得中国国家甲级导航电子地图测绘资质。高德软件下属全资子公司北京星天地信息科技有限公司拥有航空摄影甲级资质，北京图盟科技有限公司负责互联网地图的经营与开发。2014 年 4 月 11 日，阿里巴巴以 15 亿美元收购高德软件，高德成为阿里巴巴的全资子公司。

7.2.1.2 产品研发

- 高德地图

高德地图是高德软件开发的一款免费在线导航产品，功能包括导航、定位、资讯推送、公交换乘、驾车路线规划、公交线路查询等；2013 年 7 月，高德地图更新后新增打车功能。高德地图凭借较高的市场占有率，逐渐从单一地图向移动定位服务（LBS）工具箱转变，升级为图资平台。目前高德拥有超过 2,000 万个场景和 335 万公里道路地图数据信息，支持多种信息查询、免费在线导航、LBS 交友系统，电子商务、多种垂直生活服务频道等多方资源融合一体，为消费者提供一站式服务解决方案，占领智能终端的海量用户。

- 高精地图

高德高精地图精确定位和实时更新打破了高德以往以主机厂或车载娱乐企业提供授权服务的商业模式，逐渐向地理信息数据服务商转型。为了获取不同汽车车主驾车时的地图相关数据，高德免费提供高精地图给车厂。同时，高德通过产业采集生态与社会采集生态等，结合自有专业高精采集车等专业采集体系自主的方式，已完成了 32 万公里的全国高速高精地图静态数据。高德通过自有高精地图生产服务平台进行大数据处理，做出了基于单目相机和深度学习技术的高精地图采集 Demo，构建高德的高精地图有效生态圈，保障数据实时性、准确性、丰富性、完整性。

7.2.1.3 竞争优势

2015 年高德在高精地图采集车领域投资 800 万，采集车集成 CCD 相机、激光仪、GPS

天线等设备，实现同步高精度地图采集和三维影像采集。随着高德在高精地图领域设备投资和技术研发，高德已具备完整的自主开发知识产权，拥有从步采 PDA、三维采集车、ADAS 采集车以及航拍等数据采集设备到数据补缺、校队、标注等制图标准系统。同时，在高精地图精度上，高德已实现绝对精度 1 米与相对精度 10 厘米高精技术。除此之外，凭借阿里巴巴达摩院的机器识别与人工智能技术实力，高德在高精地图矢量元素自动化处理实现突破，大部分元素自动化指标达到 95%以上。高德高精地图已具有完全自主研发和商业化落地能力，使得高德率先拿到凯迪拉克、吉利等车企高精地图的量产订单，竞争市场处于行业内领先地位。

7.2.2 北京初速度科技有限公司（Momenta）

7.2.2.1 企业简介

Momenta 是一家自动驾驶公司，成立于 2016 年，并于 2018 年 8 月获得导航电子地图制作甲级测绘资质。Momenta 致力于打造自动驾驶大脑，为用户提供基于深度学习的环境感知，高精度地图，驾驶决策算法产品。2018 年 10 月，Momenta 对外公布完成新一轮融资，累计融资金额超 2 亿美元，投资者包括招商局创投、上海国资经营公司旗下国鑫资本、苏州元禾资本以及建银国际等。Momenta 当前估值高达 10 亿美元，成为中国首家自动驾驶领域的独角兽。

7.2.2.2 产品研发

- 环境感知

道路识别：在黑暗、逆光、恶劣天气和缺乏清晰的车道线的情况下，做到识别多个车道、交通标志和信号、及可行驶区域。行人识别：通过检测行人和识别人体特征点，可做到理解行人姿势和行为意图，同时也可准确估计行人与汽车的距离。车辆识别：路面上的每一辆车都可还原其 3D 边界框，检测车的方向，估算距离，并在高精度地图上进行实时定位。

- 高精地图

通过提取众包车辆拍摄的 2D 图像语义点，重建道路、交通标志、信号及周围环境的 3D 位置。再融合 GPS 和 IMU 数据，即可创建更高精度的地图。此方案的成本仅为 LIDAR 数据收集方案的 1/10 到 1/100，更具扩展性和商业落地的可能性。

- 驾驶决策算法

Momenta 通过众包路测，获得高精度语义地图中海量的驾驶轨迹。通过对海量驾驶轨迹的学习，根据当前环境感知和高精度地图信息，做出驾驶决策规划。一般来说，一套比人更加安全的无人驾驶的系统需要测试的总里程达到 1000 亿公里，按照一辆车一年 10 万公里总里程计算，也需要 100 万辆车一整年的时间，成本高昂。Momenta 则通过众包来解决这一难题。不同于 Tesla 直接使用真实车辆进行众包测试，Momenta 设想在目前已有的运营车辆上安装数据采集的设备，收集路上的环境数据、司机的驾驶行为数据。

7.2.2.3 竞争优势

Momenta 有世界顶尖的深度学习专家，图像识别领域最先进的框架 Faster R-CNN 和 ResNet 的作者。团队来源于清华大学、麻省理工学院、微软亚洲研究院等，有深厚的技术积累和极强的技术原创力。

2019 年 4 月 16 日，中国上海，Ambarella（安霸半导体）公司携手自动驾驶技术公司 Momenta 共同宣布，双方将共同研发高精度地图建图、定位、更新嵌入式解决方案。双方合作开发的解决方案将利用 Ambarella 公司的 CV22AQ CVflow™计算机视觉芯片，结合 Momenta 的深度学习原创算法积累，为自动驾驶提供高精度、适合众包、支持车辆定位以及快速更新的地图技术。

Momenta 以视觉为主的高精度地图，能够做到大规模部署，并且为自动驾驶量产量身定制。整个方案通过视觉众包，可以形成从大数据、算法、高精度地图更新之间的反馈闭环。

在定位的基础上，Momenta 会对地图元素的变更实时检查，更新。当检测到地图异常，会将异常信息上报到云端，云端对多次上传的结果进行整合，实现对地图的高频更新。CV22AQ 系列芯片采用先进的 10 纳米工艺制造，超低功耗非常有利于造型小巧的车用系统设计。CV22AQ 的 CVflow™具有实时处理 800 万像素的能力，以实现远距离和高精准的目标识别。CV22AQ 可支持多路图像传感器输入，多 FOV 输出；也可以使用单个高分辨率图像传感器创建多个数字 FOV，从而降低系统成本。Momenta 基于 CX22AQ 实现了车道线、交通牌、路灯杆的识别检测，从而能够实现高精度的建图和更新。

7.2.3 宽凳（北京）科技有限公司

7.2.3.1 企业简介

宽凳科技是高精地图数据提供商，成立于 2016 年，并于 2019 年 1 月获得导航电子地图制作甲级测绘资质。宽凳科技致力于通过智能众包高精度地图商业模式推动自动驾驶的广泛应用，公司掌握的核心技术包括深度学习、图像识别、三维视觉、智能机器人、地图构建以及基于此的大数据云服务。

7.2.3.2 产品研发

宽凳科技展示的高精地图不仅呈现出了基础地图的道路形状、坡度、曲率、铺设、方向等信息，在车道线类型、车道宽度、路边地标、防护栏、道路边缘类型等也有详细的数据显示，拥有全面数据的高精地图将为高精地图行业其他开发者及合作伙伴研发自动驾驶提供有力的技术支持，也推动了多种场景下自动驾驶的商用落地。

7.2.3.3 竞争优势

在高精地图领域，宽凳科技具备完整的自主知识产权，是拥有从采集设备到数据制作全流程自主技术研发能力的高精地图数据提供商。宽凳科技的采集设备是创始人兼 CEO 刘骏亲自设计，具备完整的自主知识产权，技术的开发迭代更加灵活迅速，规模化扩展配置和快

速采集制作的能力更强、实现地图数据更新更新快。

宽凳科技在高精地图的自动化处理过程中充分运用了 AI 技术，通过对不同城市场景，不同道路场景的深度学习和模型训练，形成大量的知识数据，通过人工智能系统全自动完成识别、特征点提取、精准测量以及车道网络拓扑的构建。道路上的各种地物，包括车道线、地面标志，交通标志等道路设施的精准位置信息和语义信息在宽凳的高精地图中都得到了完整和准确的展示。

在技术方面，宽凳科技基于深度学习、三维视觉、图像识别等 AI 技术，无需大规模人力标注，能够快速实现高精度地图的构建。其次，地图是一个技术和经验相互结合的领域，需要大量的行业积累，高质量的高精地图的建设离不开地图行业专业人员，宽凳科技吸引了大批具有地图背景的世界顶尖名校毕业生，为自动驾驶精确制导。