

智能网联产业研究分析月度报告

第二十五期

2022年9-10月

编辑：北京智能车联产业创新中心

指导：中关村智通智能交通产业联盟

目录

一、政策法规	7
1. 工业和信息化部：将适时开展智能网联汽车准入试点	7
2. 工信部发布国家车联网产业标准体系建设指南，将制修订 100 项以上智能网联汽车相关标准	7
3. 交通运输部：18 个项目入选首批智能交通先导应用试点	7
4. 中国牵头制定的首个自动驾驶国际标准正式发布	8
5. 上海将加快发展智能网联汽车，将超前建设智能网联路网设施	8
6. 深圳拟推专项支持政策，促进智能网联汽车产业高质量发展	9
7. 重庆印发《重庆市建设世界级智能网联新能源汽车产业集群发展规划（2022-2030 年）》	9
8. 重庆：2025 年将形成满足高度自动驾驶要求的智能网联技术体系	9
9. 江苏无锡发布《无锡市车联网发展促进条例（草案）》，将立法保障智能网联汽车发展	10
10. 江苏无锡发布《无锡市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则》，无锡全域被允许开展自动驾驶测试	10
11. 浙江省丽水市印发《丽水市智能网联车辆道路测试和示范应用管理实施细则（试行）》	11
12. 合肥启动智能网联示范应用场景揭榜工作	11
二、市场动态	12

(一) 国内行业动态	12
1. 2022 年北京市自动驾驶车辆道路测试安全运行研讨会召开	12
2. 北京市高级别自动驾驶示范区发布自动驾驶测试示范区数据分类分级白皮书	12
3. 小米首款车将搭载禾赛激光雷达，售价上限将超 30 万元	13
4. 百度 CEO 李彦宏表示自动驾驶 L2 之后率先商用的会是 L4	13
5. 京东推出自动驾驶预标注服务“伟坦”，可提升自动驾驶场景基础数据效率和精度	13
6. 毫末智行与四维图新签署战略合作协议，携手研发智能出行产品	14
7. 京东物流智能快递车通过功能型无人车团体标准测试	14
8. 中国一汽公布无人驾驶专利，可规划接送多名乘客	14
9. 小马智行与上汽人工智能实验室针对自动驾驶技术研发及无人车示范运营展开合作	15
10. 吉利与 Mobileye 扩大在自动驾驶及高级驾驶辅助系统间的合作	15
11. 赢彻科技智能重卡商业运营里程达 1000 万公里	16
12. 中国信息通信研究院和德国汽车工业协会联合发布《中德 C-V2X 量产应用研究报告》	16
13. 主线科技助力打造智慧港口	17
14. 享道出行再获路测牌照，成全国首个“全合规”Robotaxi 运营平台	17
15. 小鹏 P5 城市 NGP 在广州全量开放	17
(二) 国外行业动态	18
1. 美国限制英伟达向中国出口旗舰 GPU 芯片 A100 和 H100	18

2. Cruise 召回部分自动驾驶汽车，进行自动驾驶软件的升级	18
3. 自动驾驶公司 Aurora 草拟多项降本举措，不排除被苹果或微软整体收购的可能性	19
4. 德国公路交通安全监管机构认定特斯拉 Autopilot 软件存在异常	19
5. 韩国公布移动创新路线图，计划 2025 年推出 L4 级自动驾驶公共汽车	19
6. 大众成立新移动出行部门，专注自动驾驶和电动汽车研发	20
7. 英伟达发布中央计算芯片 DRIVE Thor，单颗算力可达 2000TOPS	20
8. 高通推出 2000TOPS 汽车超算芯片，汽车业务规模业务规模已达 300 亿美元	21
9. 特斯拉汽车同源人形机器“擎天柱”发布，售价仅为行业同型 1%	21
10. 苹果 Apple Car 团队或在年底前重组，苹果或推出无人介入自动驾驶汽车	21
11. 自动驾驶公司 Mobileye 向美国证券交易委员会提交 IPO 申请	22
12. 大众拟投资约 24 亿欧元 CARIAD 与地平线成立合资公司	22
13. 索尼和本田拟 2026 年交付 L3 级电动汽车	23
14. 现代斥资 126 亿美元开发软件	23

三、测试与示范

(一) 北京测试与示范工作推进情况

1. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 957 万公里	23
2. 北京高级别自动驾驶示范区今年将推进 3.0 阶段建设	24

(二) 外省市测试与示范工作推进情况

1. Autox 在上海浦东进行 RoboTaxi 公开运营服务	25
2. 陕西省西安市颁发首批 5 张自动驾驶路测牌照	25
3. 轻舟智航与 T3 出行在苏州启动自动驾驶出行服务示范运营	25
4. 上海市在上海国际汽车城启动“无人之境”示范体验活动	26
5. 重庆永川开放 118 条自动驾驶测试道路	26
(三) 国外测试与示范应用情况	27
1. Waymo 将其凤凰城 Robotaxi 服务开放给“受信任用户”	27
2. Waymo 在洛杉矶提供自动驾驶出租车服务	27
3. Cruise 计划今年在凤凰城和奥斯汀提供无人驾驶服务	27
4. Uber 与 Nuro 就无人驾驶送餐达成合作，在美国部分地区配送食物	28
5. 宜家在美国德州测试无人驾驶卡车送家具	28
四、 专题研究	29
浅析自动驾驶汽车芯片行业现状及挑战	29
1. 自动驾驶芯片的分类	30
1.1 车辆微控制器 (MCU)	31
1.2 自动驾驶 AI 芯片	32
1.3 智能座舱 CPU 芯片	34
2. 自动驾驶 AI 芯片厂商	35
2.1 英伟达 (NVIDIA)	36
2.2 Mobileye	38
2.3 特斯拉 (TESLA)	39

2.4 地平线 (Horizon)	40
2.5 华为 (Huawei)	41
3. 自动驾驶 AI 芯片的现状与挑战	42
3.1 自动驾驶 AI 芯片内卷严重	42
3.2 面临美国限制出口政策	43
3.3 国内厂商面临诸多挑战	44
4. 总结与展望	45

一、政策法规

1. 工业和信息化部：将适时开展智能网联汽车准入试点

9月3日，工业和信息化部装备工业一司副司长郭守刚在中国汽车产业发展国际论坛上表示，我国将发布汽车产业绿色低碳发展路线图，加快制定《道路机动车辆生产许可管理条例》，适时开展智能网联汽车准入试点等工作。下一步，工业和信息化部将采取更加有力的措施，推进智能网联汽车高质量发展。

2. 工信部发布国家车联网产业标准体系建设指南，将制修订 100 项以上智能网联汽车相关标准

9月16日，工业和信息化部科技司公开征求对《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2022年版）》（征求意见稿）的意见。该文件指出，到2025年，系统形成能够支撑组合驾驶辅助和自动驾驶通用功能的智能网联汽车标准体系。工业和信息化部将制修订100项以上智能网联汽车相关标准，涵盖组合驾驶辅助、自动驾驶关键系统、网联基础功能及操作系统、高性能计算芯片及数据应用等标准，并贯穿功能安全、预期功能安全、网络安全和数据安全等安全标准，满足智能网联汽车技术、产业发展和政府管理对标准化的需求。

3. 交通运输部：18 个项目入选首批智能交通先导应用试点

9月14日，交通运输部办公厅发布关于公布第一批智能交通先导应用试点项目（自动驾驶和智能航运方向）的通知。该试点所包含的18个项目聚焦自动驾驶、智能航运技术发展与应用，面向公路货物运输、城市出行与物流配送、园

区内运输、港口集疏运和码头集装箱运输、沿海及内河智能航行等场景先行先试开展试点示范，探索新一代信息技术与交通运输深度融合的解决方案。交通运输部将对试点项目实行全过程跟踪和管理，及时评估试点任务完成情况、宣传试点成果，通过试点实践凝练一批技术指南、标准规范，打造一批可复制、可推广的案例，”以点带面”带动新业态发展。

4. 中国牵头制定的首个自动驾驶国际标准正式发布

工信部 10 月 14 日消息，由中国牵头制定的首个自动驾驶测试场景领域国际标准 ISO 34501《道路车辆自动驾驶系统测试场景词汇》正式发布。ISO 34501 是该系列中首个发布的国际标准，主要规范了自动驾驶系统、动态驾驶任务、设计运行范围及条件等概念，明确了场景、动静态环境和实体要素之间的关系，并形成了包括功能场景、抽象场景、逻辑场景和具体场景在内的场景层次描述规则。

5. 上海将加快发展智能网联汽车，将超前建设智能网联路网设施

9 月 5 日，上海市人民政府办公厅印发《上海市加快智能网联汽车创新发展实施方案》。《方案》明确提出，到 2025 年，上海市初步建成国内领先的智能网联汽车创新发展体系。产业规模力争达到 5 千亿元，具备组合驾驶辅助功能（L2 级）和有条件自动驾驶功能（L3 级）汽车占新车生产比例超过 70%，具备高度自动驾驶功能（L4 级及以上）汽车在限定区域和特定场景实现商业化应用。《方案》同时提出要超前建设智能网联汽车路网设施，实施智能化基础设施改造工程。支持现有开放测试区域开展智能路侧设备规模化、标准化建设试点。

6. 深圳拟推专项支持政策，促进智能网联汽车产业高质量发展

10月19日消息，深圳市发展和改革委员会发布《深圳市关于促进智能网联汽车产业高质量发展的若干措施（征求意见稿）》，公开向社会公众征求意见。

《征求意见稿》为了增强涉及智能网联汽车技术的自主创新能力，要求加快核心环节突破、推动关键技术攻关、加速创新成果转化、加大产业化力度。深圳将聚焦制约产业发展的技术短板，围绕感知决策系统、控制执行系统、关键零部件等产业核心领域和重要环节，支持开展重大装备和关键零部件研制，按项目总投资的40%予以最高不超过2亿元资助。

7. 重庆印发《重庆市建设世界级智能网联新能源汽车产业集群发展规划（2022-2030年）》

9月8日，重庆市政府印发《重庆市建设世界级智能网联新能源汽车产业集群发展规划（2022-2030年）》。该《发展规划》设定了中长期发展目标，到2025年，重庆初步形成世界级智能网联新能源汽车产业集群雏形，智能网联新能源汽车产销量占全国比重达到10%以上。到2030年，重庆将建成世界级智能网联新能源汽车产业集群，智能网联新能源汽车产销量在全国的占比进一步提升，产业规模达到全球一流水平。

8. 重庆：2025年将形成满足高度自动驾驶要求的智能网联技术体系

10月8日，重庆是发布《重庆市自动驾驶和车联网创新应用行动计划（2022—2025年）》，目标到2025年，全市自动驾驶和车联网创新能力进一步提升，形成满足高度自动驾驶要求的智能网联技术体系。技术研发创新体系

的重点任务包括：突破智能网联关键核心技术，如新型电子电气架构、多车型适配的标准化硬件平台、智能网联操作系统；搭建创新研发基础平台，如加强封闭测试场地、检验检测中心等测试验证平台能力建设；发挥联盟支撑纽带作用，加速产业聚集；强化技术成果转化及服务，开展智能网联产业精准投资。

9. 江苏无锡发布《无锡市车联网发展促进条例（草案）》，将立法保障智能网联汽车发展

9月6日，《无锡市车联网发展促进条例（草案）》通过无锡市人大常委会审议，现面向公众公开征集意见。该《条例》的制定，将以行政法规的形式保障智能网联汽车的健康发展。《条例》专题设置“基础设施建设”一章，从随路建设、存量道路升级两个方面重点保障基础设施建设、运维。《条例》还引导车联网和智能网联汽车率先应用于智慧交通、公交出行、城市治理等领域，推进车联网和智能网联汽车的全域应用，重点支持智能网联汽车商业化运营。

10. 江苏无锡发布《无锡市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则》，无锡全域被允许开展自动驾驶测试

9月22日，江苏省无锡市印发《无锡市智能网联汽车道路测试与示范应用管理实施细则》。该《细则》指出将配备驾驶人的智能网联汽车道路测试、示范应用、示范运营的范围扩大到全市，这也意味着自动驾驶道路测试将被获许在无锡全域开展。该《细则》也明确了智能网联汽车道路测试、示范应用、示范运营的管理机制，明确了开展智能网联汽车测试与示范的主体、驾驶人及车辆需要具备的条件及测试与示范过程中的相关交通违法和事故处理方法。

11. 浙江省丽水市印发《丽水市智能网联车辆道路测试和示范应用管理实施细则（试行）》

9月27日，浙江省丽水市印发《丽水市智能网联车辆道路测试和示范应用管理实施细则（试行）》。该《实施细则》对道路测试主体、示范应用主体提交测试申请及审核的有关程序和工作机制进行了详细说明。同时，《实施细则》还规定，为自动驾驶车辆购买不少于500万元/车的交通事故责任保险，为搭载人员购买不低于100万/位的座位险、人身意外险等必要的商业保险。

12. 合肥启动智能网联示范应用场景揭榜工作

10月19日，合肥市正式启动2022年智能网联汽车首批示范应用场景揭榜工作，将通过“揭榜挂帅”的方式，面向国内有能力的创新主体，征集智能网联汽车两大类型共九个场景的应用，助推合肥双智试点城市建设。“揭榜”成功的单位不仅能够获得“练手”的机会，还将优先获得合肥市示范应用场景合理收费的政策支持，并将在合肥市双智试点城市建设成果中被发布推介。

二、市场动态

(一) 国内行业动态

1. 2022 年北京市自动驾驶车辆道路测试安全运行研讨会召开

9月1日,北京市自动驾驶车辆道路测试安全运行研讨会在北京市自动驾驶测试管理联席工作小组的指导下顺利召开。本次会议对北京市自动驾驶车辆道路测试政策进行了详细解读,讲解自动驾驶道路交通安全事件处理流程,协助企业建立自动驾驶车辆道路测试交通安全保障体系,提出了自动驾驶安全测试建设性意见和建议。截至目前,北京市已为17家测试主体263辆测试车辆发放道路测试牌照,车辆开放道路测试累积里程已经超过753万公里。

2. 北京市高级别自动驾驶示范区发布自动驾驶测试示范区数据分类分级白皮书

9月18日,《北京市高级别自动驾驶测试示范区数据分类分级白皮书》于2022世界智能网联汽车大会网络与数据安全峰会正式发布,为行业数据安全管理工作提供“北京经验”。自北京高级别自动驾驶测试示范区成立以来,已逐步构建了包含数据安全管理制度和数据治理技术手段的前瞻性数据安全体系,为智能网联汽车测试示范、商业化运营、数据应用等提供重要保障。未来,示范区将深入探索和完善数据安全管理制度,推动前沿技术应用,全面提升数据安全保障能力。

3. 小米首款车将搭载禾赛激光雷达，售价上限将超 30 万元

9月2日，小米的首款车型已确定激光雷达供应商为禾赛科技，这款轿车的售价上限超过30万元。该车型的具体激光雷达配置是以1颗禾赛混合固态雷达AT128为主雷达，以数颗禾赛全固态雷达作为补盲雷达。不久前，雷军曾公开表示小米已经在自动驾驶领域首期投入33亿元研发费用，组建了超500人规模的顶级研发团队，同时通过全资并购以及对上下游企业的产业投资等方式推进在自动驾驶领域的中长期产业布局。

4. 百度 CEO 李彦宏表示自动驾驶 L2 之后率先商用的会是 L4

9月1日，2022世界人工智能大会（WAIC）在上海召开。百度创始人、董事长兼首席执行官李彦宏在会上表示，过去一年在技术层面和商业应用层面，人工智能都取得了巨大的进展，在某些方面甚至发生了方向性的改变。李彦宏认为，自动驾驶L2之后率先进入商业化运营的很快能是L4，而不是L3。李彦宏表示：“L2责任在司机，L4运营商要为事故负责，L3的难点在司机在需要的时候要对车辆进行接管，一次事故的责任就很难界定”。

5. 京东推出自动驾驶预标注服务“伟坦”，可提升自动驾驶场景基础数据效率和精准度

9月7日，京东科技与北京市高级别自动驾驶示范区、泰伯网联合举办名为《自动驾驶数据智能的挑战与机遇》的研讨会。会上，京东科技旗下人工智能数据服务平台京东众智正式推出自动驾驶预标注服务——“伟坦”。目前可支持2D拉框、2D语义分割、2D画线、3D拉框等一系列标注类型。通过伟坦预标注模

型，可大幅节省人工投入，从而帮助自动驾驶行业更高效地获取训练自动驾驶算法模型所需的海量、高质量、结构化数据，实现行业整体降本增效。

6. 毫末智行与四维图新签署战略合作协议，携手研发智能出行产品

9月10日消息，毫末智行与四维图新签署战略合作协议，双方将建立长期、稳定、快速的合作交流机制，为联合开发新业务、拓展新市场构建良好平台。基于此次合作，双方将在智能驾驶、地图服务、数据闭环领域联合展开深入探索合作。同时，还将前瞻性地针对产品及技术研发建立联合创新实验室，通过技术创新、产品创新、模式创新，加速合作项目落地。

7. 京东物流智能快递车通过功能型无人车团体标准测试

9月15日，京东物流第五代智能快递车在功能型无人车联合实验室与测试中心顺利通过 T/CSAE21-2022《功能型无人车自动驾驶功能场地试验方法及要求》测试检验。京东物流也成为全国首批通过功能型无人车团体标准测试的功能型无人车企业。京东物流第五代智能快递车最大可载重 200 公斤，集成了高精地图生产、融合感知、行为预测、仿真、智能网联等 10 大核心技术，可续航 100 公里。目前，京东物流智能快递车共投用近 400 辆智能快递车。

8. 中国一汽公布无人驾驶专利，可规划接送多名乘客

9月15日消息，中国第一汽车股份有限公司公布了“无人驾驶车辆的控制方法、装置、电子设备和存储介质”专利。专利摘要显示，该发明实施例的方法，可根据多个乘客的预约信息，为多个乘客规划出一条合理的行车路线，实现快速

高效的对多个乘客进行点对点的接送服务。且可根据预约信息确定出适合承载多个乘客出行的无人驾驶车辆，提高了用户体验。

9. 小马智行与上汽人工智能实验室针对自动驾驶技术研发及无人车示范运营展开合作

9月27日，小马智行宣布与上汽集团人工智能实验室开启合作，共同探索自动驾驶技术研发及无人车运营服务落地等前沿领域。小马和上汽联合在上海汽车博览公园内3.8公里开展半封闭道路无人接驳服务。未来，双方将在汽车底盘、智能座舱、人机交互界面、远程驾控以及其他智驾技术领域展开全面合作。共同打造适合规模化商业运营的无人驾驶车队，扩大小马智行及上汽集团自动驾驶车队规模。

10. 吉利与 Mobileye 扩大在自动驾驶及高级驾驶辅助系统间的合作

9月26日，吉利集团和 Mobileye 宣布，双方将进一步扩大在高级驾驶辅助系统（ADAS）和自动驾驶汽车技术方面的合作。目前，吉利旗下的极氪001车型已搭载 Mobileye SuperVision 智能驾驶辅助解决方案。未来，极氪还将在两款新车型上搭载 Mobileye SuperVision，并与 Mobileye 共同开发基于激光雷达的新功能。同时，吉利也宣称三个子品牌（几何、领克、睿蓝）将于2023年开始推出搭载 Mobileye SuperVision 智能驾驶辅助解决方案的电动车型。

11. 赢彻科技智能重卡商业运营里程达 1000 万公里

10 月 10 日，自动驾驶卡车公司赢彻科技宣布，截至 2022 年 10 月 9 日，搭载赢彻轩辕系统的智能重卡商业运营里程已突破 1000 万公里。2021 年底，搭载赢彻轩辕系统的首款智能重卡实现量产，随后该系统进一步延展适配至其他车型平台，实现 4×2 单驱智能重卡的量产。目前 6×4、4×2 两大车型平台可覆盖重载、轻货等干线货运需求。截至目前，搭载赢彻轩辕系统的智能重卡商业运营已覆盖长三角、珠三角、京津冀、华中等四大经济产业圈，和沪昆、京沪、沪渝、京广澳、沈海等主通道，服务快递、快运、零担领域近 20 家物流用户。

12. 中国信息通信研究院和德国汽车工业协会联合发布《中德 C-V2X 量产应用研究报告》

10 月 13 日消息，中国信息通信研究院和德国汽车工业协会联合发布《中德 C-V2X 量产应用研究报告》。报告聚焦基于 C-V2X 量产应用主题，分析总结中德两国 C-V2X 政策、标准、基础设施和产业生态发展现状，综合呈现两国创新机构关于 C-V2X 应用价值分析、关键技术指标、产品解决方案、测试验证重点、产业生态构建的深入思考。中德项目组依据应用适宜性、用户接受度、功能延展性三个维度，从 17 个第一阶段标准场景中，遴选出普遍认为适宜优先量产的 5 个应用场景，包括“交叉路口碰撞预警”、“弱势交通参与者碰撞预警”、“限速预警”、“闯红灯预警”、“绿波车速引导”。

13. 主线科技助力打造智慧港口

10月20日消息，主线科技自主研发的ART智能水平运输机器人驶入合肥港，与港口作业系统完美接入，已于近日完成多项功能性测试，实现港口真实作业场景下的全天候、全方位、全纬度的无人化混编运行。通过激光雷达、毫米波雷达、智能摄像头、北斗、惯导等多传感器的融合算法，ART能够在真实作业环境中持续提升和扩展感知能力，实现对周边交通参与对象短时行为和轨迹预测，精准做出障碍物识别和主动避障动作。

14. 享道出行再获路测牌照，成全国首个“全合规”Robotaxi运营平台

10月20日消息，上汽集团移动出行战略品牌享道出行获得了由苏州市工信局、公安局、交通局联合颁发的首批共20张智能网联汽车道路测试车号牌，牌照数量占比超过60%，在首批获颁企业中数量最多。这是继今年8月获得苏州首张智驾安全员培训证书后，享道出行在合规方面的再次突破，自动驾驶运营服务平台享道robotaxi平台、人、车三证全合规，持续引领行业合规化发展。

15. 小鹏P5城市NGP在广州全量开放

10月22日，小鹏P5迎来上市后第三次大版本OTA，Xmart OS对应版本号3.3.0。本次升级后，小鹏P5新增城市NGP智能导航辅助驾驶（装配激光雷达且拥有XPiLOT 3.5软件及升级服务的车型），同时还升级优化了高速NGP智能导航辅助驾驶、LCC车道居中辅助增强版、智能仪表和蓝牙通话等多

个功能模块。城市 NGP 上线后，小鹏 P5 用户可在高速及快速路（全国范围）、城市普通道路（目前仅限广州）等场景使用 NGP 智能导航辅助驾驶。

（二）国外行业动态

1. 美国限制英伟达向中国出口旗舰 GPU 芯片 A100 和 H100

8 月 31 日，美国芯片公司英伟达称被美国政府要求限制向中国出口两款被用于加速人工智能任务的最新两代旗舰 GPU 计算芯片 A100 和 H100。AMD 也透露其 MI250 人工智能芯片被禁止出口到中国。据相关专家表示，英伟达上述两款芯片为人工智能的图形处理芯片，主要用于大型数据处理中心的建设。而自动驾驶企业主要使用英伟达 Drive Orin、Xavier 芯片，而它们并不在本次禁售范围内。相关专家也指出，未来美国可能会对美国公司向中国出口的人工智能和自动驾驶芯片进行更加严格的审查。

2. Cruise 召回部分自动驾驶汽车，进行自动驾驶软件的升级

9 月 2 日，通用汽车旗下自动驾驶部门 Cruise 表示，在今年 6 月发生在旧金山发生了一起导致两人受伤的车祸之后。该公司已经召回了 80 辆自动驾驶汽车，并将对这些车辆的软件进行升级。联邦监管机构表示，被召回的车辆的软件可能会“错误地预测”来往车辆的路径。Cruise 公司表示，它现在已经确定这种不寻常的情况在更新后不会再出现。对此，NHTSA 表示，Cruise 公司“为解决其自动驾驶系统软件的安全缺陷”而提出的召回申请是法律要求的。

3. 自动驾驶公司 Aurora 草拟多项降本举措，不排除被苹果或微软整体收购的可能性

9月3日消息，自动驾驶技术研发商 Aurora 已经草拟了一系列削减成本、提振公司现金流的措施。Aurora 公司 CEO 克里斯·厄姆森在一份内部备忘录中表示，由于资本市场持续低迷，加上合作厂商推迟项目时间表，他已经为公司草拟了多项降本措施。他还表示，如果像苹果或微软这样的“战略买家”愿意给出具有竞争力的报价，甚至不排除将公司整体出售的可能性。

4. 德国公路交通安全监管机构认定特斯拉 Autopilot 软件存在异常

9月10日消息，针对特斯拉司机辅助驾驶系统 Autopilot 进行了半年多的调查后，德国公路交通安全监管机构 KBA 发现该软件存在“异常”。该机构已经下令特斯拉进行改进，并限制部分辅助驾驶功能。目前尚不清楚所谓的“异常”是指什么，特斯拉的空中更新(OTA)发生了哪些变化，或者有多少车辆受到影响。同时，KBA 也在调查特斯拉根据安全评分挑选“全自动驾驶”（FSD）软件测试车主的做法。

5. 韩国公布移动创新路线图，计划 2025 年推出 L4 级自动驾驶公共汽车

9月19日，韩国国土交通省公布了其移动创新路线图，预计 L4 级自动驾驶公共汽车将于 2025 年投入商业使用，同样的技术预计将于 2027 年用于私家车。该部计划在今年晚些时候将 L3 自动驾驶商业化，仅落后于日本和德国。该部计划于 2025 年在韩国推出首个城市空中交通(UAM)服务。预计该服务将在首

尔或京畿的市区与仁川和金浦机场之间为机场用户提供服务。根据路线图，到 2030 年将在主要城市建设多个垂直机场，以便更好地连接机场、火车站和公交总站。

6. 大众成立新移动出行部门，专注自动驾驶和电动汽车研发

9 月 17 日消息，德国大众汽车集团乘用车业务正在重组，将成立新移动出行部门，专注自动驾驶和电动汽车研发，并由大众品牌现任开发主管 Thomas Ulbrich 领导。在新的职位上，Ulbrich 将负责大众目前的 ID 纯电动汽车和未来的车型，其中包括大众品牌即将在 Trinity 项目下开发的纯电动自动驾驶汽车。据悉，这些车型将基于大众汽车集团全新的、高度可扩展的 SSP 平台。

7. 英伟达发布中央计算芯片 DRIVE Thor，单颗算力可达 2000TOPS

9 月 20 日，在英伟达 2022 年秋季 GTC 开发者大会上，公司创始人黄仁勋发布中央计算芯片 DRIVE Thor。根据黄仁勋的介绍，Thor 单颗芯片具备 770 亿个晶体管，单颗芯片的 AI 算力可达 2,000TOPS，是英伟达 2021 年 4 月发布的 Altan 芯片单颗算力的 2 倍，是 2019 年 12 月发布的自动驾驶芯片 Orin X 单颗算力的 8 倍。黄仁勋介绍称，Thor 之所以能够实现上述算力性能指标，是因为英伟达分别对 CPU、GPU 和处理 Transformer 模型的引擎进行了全面升级。

8. 高通推出 2000TOPS 汽车超算芯片，汽车业务规模业务规模已达 300 亿美元

9 月 23 日，高通首届汽车投资者大会上，发布了首款集成式超算级别的汽车 SoC—Snapdragon Ride Flex。据高通官方介绍，Snapdragon Ride Flex 包括 Mid、High、Premium 三个级别。最高级的 Ride Flex Premium SoC 再加上外挂的 AI 加速器，其综合 AI 算力能够达到 2000TOPS。9 月 20 日，英伟达发布最新雷神 Thor 的算力达到了 2000 TOPS，与本次高通的汽车超算芯片的最高算力齐平。

9. 特斯拉汽车同源人形机器人“擎天柱”发布，售价仅为行业同型 1%

10 月 1 日，特斯拉于加州帕罗奥图举办 2022 AI Day 活动。特斯拉 CEO 埃隆·马斯克与特斯拉工程师团队现身会场，发布了人形机器人“擎天柱”原型机，该款机器人采用与特斯拉汽车同源的人工智能技术。特斯拉展示的视频显示，目前“擎天柱”可以完成下蹲、拿/搬运箱子、抓取物体、浇花等一系列动作，并且可以部署在特斯拉工厂内进行工作，对行走的路径形成记忆。马斯克预估机器人最终价格将达到 2 万美元以下。与该机器人同型的日本 ASIMO 成本高达 2000 多万元人民币，特斯拉此款机器人的成本仅为前者的 1%。

10. 苹果 Apple Car 团队或在年底前重组，苹果或推出无人介入自动驾驶汽车

9 月 30 日，知名苹果分析师郭明錤在 Twitter 中发文表示，经过一段时间的沉寂后，传苹果汽车团队将在今年年底前对团队进行重组。苹果汽车项目此前被

称为泰坦项目(Project Titan)，泰坦来自希腊神话中的太阳神。根据郭明錤的推文，苹果可能推出无需人类介入的全自动驾驶汽车。郭明錤预计苹果汽车将在 2025 至 2027 年发布，苹果或将与韩国起亚合作生产其首款自动驾驶汽车。

11. 自动驾驶公司 Mobileye 向美国证券交易委员会提交 IPO 申请

9 月 30 日，英特尔旗下自动驾驶技术公司 Mobileye 向美国证券交易委员会 (SEC) 提交 IPO 申请。根据 IPO 上市申请书，Mobileye 申请在纳斯达克 (NASDAQ) 上市，股票代码为 MBLY。如能顺利上市，Mobileye 将继续由母公司英特尔控制。Mobileye 曾经是汽车 ADAS 市场的绝对霸主，在 2017 年，Mobileye 称有 25 家车企的 2,700 万辆汽车使用了其辅助驾驶系统，全球市场份额超过 70%。由于 Mobileye 此前采取的“黑盒”式的合作方案，过去几年中，特斯拉、小鹏和理想已先后终止与其合作，转而选择更开放的芯片厂商，同时开展算法自研。

12. 大众拟投资约 24 亿欧元 CARIAD 与地平线成立合资公司

10 月 13 日，大众汽车旗下软件公司 CARIAD 与地平线联合宣布，双方将成立一家合资公司，开发面向中国市场的高级驾驶辅助系统和自动驾驶系统。CARIAD 将持有合资公司 60% 股权。大众汽车集团计划为本次合作投资约 24 亿欧元，该交易预计在 2023 年上半年完成。合资公司将致力于开发软硬一体的全栈式智能驾驶解决方案，在单颗芯片上集成多种功能，提高系统稳定性，节约成本，降低能耗，为集团在中国的纯电动车型提供可扩展的、高性价比的高级驾驶辅助系统和自动驾驶解决方案。

13. 索尼和本田拟 2026 年交付 L3 级电动汽车

10 月 13 日消息，日本索尼集团和本田汽车的合资公司 Sony Honda Mobility 计划在 2026 年前交付首批电动汽车。该车将采用线上销售方式，最先在美国和日本市场销售。本田将决定新车使用的平台和电池供应商等细节，索尼将提供传感器和其他技术，使车辆具备 L3 级自动驾驶系统。

14. 现代斥资 126 亿美元开发软件

10 月 12 日，现代汽车集团表示将投入 126 亿美元开发软件，以加快产品开发和提高收入，包括在 2025 年前为所有现代、起亚和捷尼赛思汽车创建一个新的汽车操作系统，并进行 OTA 更新。据现代汽车集团称，到 2025 年，将建成现代汽车集团全球软件中心、并推出 L3 级别的自动驾驶系统以及两个新的电动汽车平台的推出。

三、测试与示范

(一) 北京测试与示范工作推进情况

1. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 957 万公里

截至 2022 年 10 月 31 日，北京自动驾驶车辆安全测试里程累计超过 9578464 公里，测试过程安全无事故。



2. 北京高级别自动驾驶示范区今年将推进 3.0 阶段建设

9月5日，北京亦庄官方发布消息称，北京高级别自动驾驶示范区今年将推进3.0阶段建设。示范区建设区域由此前的经开区核心区60平方公里，扩展至全市500平方公里。示范区将被划分为迭代片区和扩展片区，迭代片区为经开区60平方公里核心区，其余为扩展片区。扩展片区将通过复制推广1.0和2.0阶段的技术标准、政策体系和场景应用，分阶段、分区域完成500平方公里城市级智能网联道路和智慧城市专网的全覆盖。

(二) 外省市测试与示范工作推进情况

1. Autox 在上海浦东进行 RoboTaxi 公开运营服务

9月1日，AutoX（安途）宣布在上海浦东金桥自动驾驶开放道路推出 RoboTaxi 服务，并公开运营。新增投放车型基于克莱斯勒 FCA 大捷龙，搭载 AutoX 第五代自动驾驶系统 AutoX Gen5，算力达 2200 TOPS，可实现车规级别功能安全的全栈架构冗余。浦东金桥自动驾驶开放道路于 8 月 31 日启用，第一批开放测试道路 12 条共计 29.3 公里，有 57 个信控路口。

2. 陕西省西安市颁发首批 5 张自动驾驶路测牌照

9月22日，陕西省西安市举办第六届国际丝路新能源与智能网联汽车大会。会上，西安市为陕西重型汽车有限公司、陕汽集团股份有限公司、西安商汤智能科技有限公司 3 家企业颁发了西安市首批 5 张自动驾驶道路测试牌照。陕重汽取得 1 张自动驾驶牵引车的路测牌照，该车辆未来将主要用于港口物流领域。陕汽集团取得 1 张自动驾驶观光车的道路测试牌照，该车辆未来将主要用于大型景区、公园、度假村等休闲娱乐场所。商汤科技取得 3 张自动驾驶小巴的道路测试牌照，该车辆未来将主要应用于公交接驳以及校区、机场等有短途接驳需求的领域。

3. 轻舟智航与 T3 出行在苏州启动自动驾驶出行服务示范运营

9月21日，自动驾驶公司轻舟智航宣布，公司已和 T3 出行在苏州联合启动自动驾驶出行服务示范运营。苏州市民打开“T3 出行”App，即可在打车时

选择“自动驾驶”服务，预约点对点的自动驾驶网约出行。轻舟智航表示，其自主研发的自动驾驶解决方案，适应于城市公开道路上的多种复杂路况，不仅具备行人车辆避让、自动变道、自动转向、红绿灯识别等基本功能，还能够应对超 10 万个城市复杂交通场景。

4. 上海市在上海国际汽车城启动“无人之境”示范体验活动

9月27日，上海市在安亭-上海国际汽车城启动“无人之境”示范体验活动。百度、上汽赛可、白犀牛等多家企业展示了无人驾驶产品。“无人之境”示范体验区项目位于上海国际汽车城“EV-AI 智行港”，基于公园内 3.8 公里的半开放道路开展无人驾驶示范应用，分两个阶段逐步开放。按照规划，未来，“无人之境”示范体验区将打造国内首个聚焦无人化高级别自动驾驶的示范运营样本，推动区域内智能网联企业快速积聚落地，并逐步扩大示范体验的范围。

5. 重庆永川开放 118 条自动驾驶测试道路

10月20日，重庆市永川区智能网联汽车政策先行区联席工作小组发布《关于指定永川区自动驾驶开放测试道路的公告》，指定永川区 118 条道路共计 581.42 公里道路作为自动驾驶开放测试道路，其中普通道路 104.36 公里，普通公路 477.06 公里。

(三) 国外测试与示范应用情况

1. Waymo 将其凤凰城 Robotaxi 服务开放给“受信任用户”

8月30日消息，Waymo正在凤凰城市中心开放其无人驾驶出租车服务，服务对象为经过审查的当地居民。从8月30日起，通过Waymo“受信任试乘用户”计划认证的市民可在凤凰城市中心乘坐无人驾驶的捷豹I-Pace电动车。Waymo将这类出行标记为“仅限乘客（rider only）”旅行，以表示车辆中没有人安全。受信任的试乘用户会签署保密协议，不能在社交媒体或与新闻工作者分享试乘体验。

2. Waymo 在洛杉矶提供自动驾驶出租车服务

10月19日，Waymo发布消息称，将会把自动驾驶打车服务Waymo One推广至洛杉矶。目前Waymo汽车已经进入洛杉矶，正在收集地图数据。在收集过程中驾驶员驾驶汽车穿越街道，传感器会自动收集各类信息。正式提供服务后Waymo汽车行驶时仍然会有安全驾驶员坐在方向盘后，随后它会向Waymo员工提供服务，等拿到许可，收集到足够的反馈信息，才会向公众开放测试。

3. Cruise 计划今年在凤凰城和奥斯汀提供无人驾驶服务

9月12日，通用汽车自动驾驶汽车子公司Cruise的CEO凯尔·沃格特(Kyle Vogt)表示，该公司计划在90天内将自动驾驶出租车服务拓展到美国亚利桑那州凤凰城(Phoenix)和德克萨斯州奥斯汀(Austin)。目前，Cruise已在美国加州旧金山运营着70辆无人驾驶汽车，并计划在今年年底之前将这个车队的汽

车数量增加一到两倍。沃格特表示，在奥斯汀和凤凰城，公司最初将只投入少量的自动驾驶汽车，“带来一定的营收”，并计划于 2023 年扩大业务规模。

4. Uber 与 Nuro 就无人驾驶送餐达成合作,在美国部分地区配送食物

9 月 8 日消息，Uber 已与美国无人驾驶技术研发商 Nuro 达成合作，在美国部分地区测试通过无人驾驶车辆配送食物。这项合作为期 10 年，测试将于今年秋天在德州的休斯顿和加州的山景城开始，Uber 计划后续将该服务扩展到整个湾区。2015 年，Uber 推出食品派送服务——UberEats。Nuro 成立于 2016 年，创始人是来自谷歌无人车团队的前首席工程师朱家俊和 Dave Ferguson。

5. 宜家在美国得州测试无人驾驶卡车送家具

10 月 19 日消息，宜家宣布与自动驾驶公司 Kodiak Robotics 合作，测试其仓库的无人驾驶交付。Kodiak Robotics 公司致力于开发用于长途卡车的自动驾驶技术，自今年 8 月以来，一辆自动驾驶重型 Kodiak 卡车每天都在将家具从休斯顿附近的宜家配送中心运送到达拉斯附近的一家零售店。

四、专题研究

浅析自动驾驶汽车芯片行业现状及挑战

9月22日，世界著名芯片厂商 NVIDIA（英伟达）发布其最新自动驾驶芯片 DRIVE Thor（雷神），单颗算力高达 2000 TOPS（Tera Operations Per Second，每秒万亿次）。行业普遍观点认为，L5级自动驾驶需要超过 1000TOPS 的自动驾驶芯片，DRIVE Thor 单颗芯片就已经满足 L5 级别自动驾驶对运算的要求。同时，这也是世界首颗自动驾驶芯片运算能力突破 2000 TOPS。

自动驾驶作为汽车“新四化”的核心，已被全世界多个国家提升至国家战略高度，并在政策法规等方面给予大力支持。国内外知名整车主机厂、造车新势力以及科技巨头争相进入智能驾驶领域，加大研发提早布局，争夺自动驾驶技术的制高点。自动驾驶芯片作为自动驾驶演进过程中最核心的领域，更是成为整个自动驾驶行业发展的重中之重。根据中金公司预测，全球自动驾驶芯片市场规模将从 2021 年的 642 亿元增长到 2030 年的 2224 亿元，中国市场规模将从 2021 年的 202 亿元增长到 2030 年的 813 亿元，全球及中国市场复合增速分别达到 14.80%和 16.73%。到 2030 年中国市场规模将占到全球市场的近四成，有望成为全球自动驾驶芯片第一大市场。本文将浅析自动驾驶芯片行业的发展现状。

2021-2030年全球自动驾驶芯片市场规模

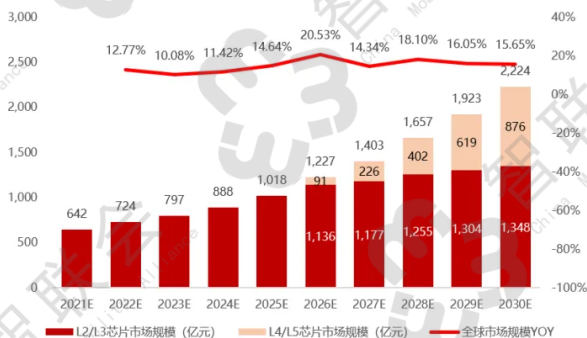


图 1 2021-2030 全球自动驾驶芯片市场规模

1. 自动驾驶芯片的分类

每当提及芯片时，绝大多数人脑海中联想到时 PC（个人电脑）中的 CPU（中央处理）及 GPU（图形处理器）。但自动驾驶汽车芯片就比较复杂，自动驾驶汽车芯片一般分为三类：整车控制器 MCU（车辆微控制器）、自动驾驶 AI 芯片、智能座舱的 CPU 芯片。自动驾驶 AI 芯片根据传感器及雷达获取周围环境信息，经过算法计算得到车辆后续状态，状态信息将以执行指令的方式发送车辆微控制器 MCU。MCU 会控制车辆的动力总成完成下一步的操作，使自动驾驶汽车按照自动驾驶 AI 芯片计算的状态行驶。而智能座舱 CPU 芯片则是对对智能座舱中产生的数据做实时运算处理，处理逻辑控制与通用类型数据运算，承载导航、影音、娱乐等软件生态。

1.1 车辆微控制器 (MCU)

这两年新能源汽车销售火爆,但新能源汽车的发展始终受制于芯片短缺的影响,其中很大原因就是 MCU(车辆微控制器)短缺。MCU(Micro Controller Unit)中文名称为微控制器,控制汽车内所有的电子系统,包括中央处理器、存储器、输入/输出模块,可实现终端控制的功能。

车辆所感知的各种模拟信号及物理量,通过传感器转换为电信号,经过车辆微控制器 MCU 的运行计算,由功率驱动器进行输出,以达到控制车辆状态的目的。车辆微控制器所需计算的数量较少,对控制器计算量要求的程度较低。

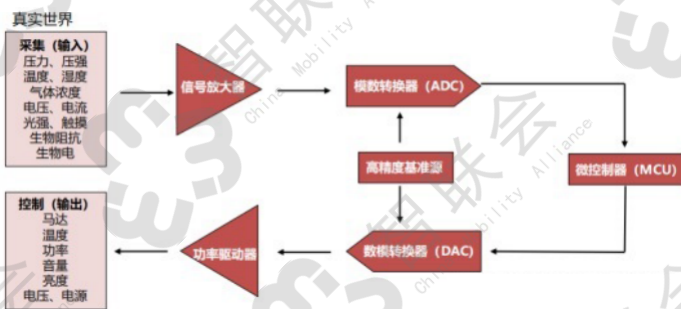


图 2 车辆微控制器 (MCU) 处理流程图

世界主要车辆微控制器 MCU 的公司主要集中在老牌工业强国,其中瑞萨电子市场占比 30%,恩智浦市场占比 26%,英飞凌市场占比 14%。由于车辆运行工况对 MCU 的运算能力要求不高,MCU 相较自动驾驶 AI 芯片、智能座舱的 CPU 芯片不需过多的晶体管数量以及很高的封装工艺。单块 MCU 价格在 50 元以下,相较自动驾驶 AI 芯片 (1299 美元),智能座舱的 CPU 芯片 (40 美元) 价格会低很多。

表 1 全球主要车辆微控制器 MCU 公司

公司	成立时间	国家	应用领域	简要介绍
NXP (恩智浦)	2006	荷兰	智能汽车电子	前身为飞利浦集团的半导体部门, 2006 年独立
Renesas (瑞萨)	2003	日本	汽车电子、通信设备	由日立制作所半导体和三菱电机半导体合并成立
Infineon (英飞凌)	1999	德国	汽车电子、工业控制	前身为西门子集团的半导体部门, 于 1999 年独立
ST (意法半导体)	1988	瑞士	电机控制、物联网	意大利 SGS 半导体公司和法国汤姆逊半导体公司设立
TI (德州仪器)	1947	美国	工业控制、汽车电子	为地球物理业务公司 (GSI) 的晶体管部门
Toshiba	1875	日本	汽车电子	由东京电气株式会社和芝浦制作所合并而成

数据来源: 东吴证券芯片及新能源研究团队

1.2 自动驾驶 AI 芯片

自动驾驶 AI 芯片, 本质上是一种包含处理器和控制器的高算力功能芯片, 目前已量产商用的自动驾驶芯片基本处于高级驾驶辅助系统阶段, 可实现 L1-L2 级辅助驾驶。但是随着自动驾驶由 L2 向 L3、L4、L5 迈进, 汽车对自动驾驶芯片的算力需求呈指数级增长。从 L2 所需的 30TOP 增加到 L5 所需的 2000TOPS。

表 2 不同等级的自动驾驶对自动驾驶 AI 芯片的需求

等级	名称	内涵	功能	算力需求
L0	应急辅助	可感知环境, 并提供报警、辅助或短时介入。	车道偏离预警、前碰撞预警、自动紧急制动。	
L1	部分驾驶辅助	通过驾驶环境对方向盘和加减速一项提供驾驶支援。	车道保持辅助系统, 或自适应巡航+主动刹车。	
L2	组合驾驶辅助	通过驾驶环境对方向盘和加减速多项提供驾驶支援。	除控制加减速外, 还能对方向盘进行控制。	2-5TOPS
L3	有条件自动驾驶	驾驶员可以完全放弃操作, 让自动驾驶系统来操作。	可允许驾驶员相对长时间处于非驾驶状态。	20-30 TOPS

L4	高度自动驾驶	在设计运行条件内执行全部驾驶任务。	只需输入出发地和目的地就可全部交给系统。	> 200 TOPS
L5	完全自动驾驶	任何条件均可执行全部驾驶任务。	任何条件都不需要对车辆进行控制。	> 1000TOPS

目前自动驾驶 AI 芯片市场主要被国外的龙头所垄断，英特尔旗下 mobileye 是最早量产并上车使用自动驾驶 AI 芯片产品的公司。随后英伟达推出性能更好的自动驾驶 AI 芯片产品，作为造车新势力的特斯拉也迅速推出供自己电动汽车使用的自动驾驶 AI 芯片产品。国内，地平线、华为、黑芝麻处于国内的第一梯队。另外，深鉴科技、寒武纪、西井科技等公司也纷纷加入国内自动驾驶芯片行业的角逐。

对比我们日常熟悉的桌面 CPU 芯片（酷睿 i5、i7、i9）、手机芯片（苹果 A16、高通骁龙 895 芯片），自动驾驶 AI 芯片在算力及工艺等级上也丝毫不落下风。同时也是各大芯片厂商重点着力的发展的重点领域，本文也将对自动驾驶 AI 芯片进行重点研究。

表 3 目前主流自动驾驶 AI 芯片产品性能及搭载车型对比

厂商	芯片名称	算力	功耗	工艺	驾驶等级	量产时间	搭载车型
英伟达	Xavier	30TOPS	30W	12nm	L3/L4	2020	小鹏 P7、奔驰、沃尔沃、奔驰；小鹏 G9、集度、威马、理想 L9；极氪
	Orin	254TOPS	45W	7nm	L4/L5	2022	
	Thor	2000TOPS	约 100w	4nm	L4/L5	2025	
Mobile Eye	EyeQ4	2.5TOPS	3W	28nm	L1/L2	2018	奥迪、蔚来 ES8 /ES6、宝马、小鹏、威马极氪 001
	EyeQ5	24TOPS	10W	16nm	L2/L3	2021	
	EyeQ6	128TOPS	40W	7nm	L4/L5	2023	
恩智谱	S32	/	/	16nm	L4/L5	2022	/
华为	昇腾 310	16TOPS	8W	12nm	L3 以上	2018	奥迪、一汽、沃尔沃、东风
	昇腾 910	256-512TOPS	310W	7nm	L4/L5	2021	

地平线	J3	5TOPS	2.5W	12nm	L1/L2	2020	/
	J5	96TOPS	15W	7nm	L3	2022	/
	J6	400TOPS	60W	7nm	L4/L5	2023	/

1.3 智能座舱 CPU 芯片

随着汽车的智能化发展，尤其是智能座舱和自动驾驶的兴起，传统的功能芯片逐渐无法满足汽车对算力越来越高的要求，智能座舱 CPU 芯片应运而生。

智能座舱主要涵盖座舱内饰和座舱电子领域的创新与联动，是从消费者应用场景角度出发而构建的人机交互（HMI）体系。“一芯多屏”即车内所有电子单元（除自动驾驶控制单元外）统一都由智能座舱 CPU 芯片来控制，整合多个屏幕显示（中控、仪表、抬头等）。

智能座舱 CPU 芯片是实现座舱的算力来源。智能座舱 CPU 芯片厂商中，欧美市场前三供应商为高通、Intel 与 AM。具体到芯片型号，高通 SA8155P 的市占率最高，达 39.34%；主供特斯拉 AMD Ryzen 的市占率达 19.98%；Intel A3960 的市占率为 17.77%

表 4 主流智能座舱 CPU 芯片产品及应用梳理

芯片厂商	产品名称	工艺	发布/量产时间	搭载车型、合作车企
高通	骁龙 620A	28nm	2014	/
	骁龙 820A	14nm	2016	小鹏 P7、领克 05、理想 ONE、极氪 001、奥迪 A4
	SA8155P	7nm	2019	蔚来 ET7、蔚来 ES8、蔚来 ES6、小鹏 P5、理想 L9、威马 W6、长城 WEY
	SA8295P	5nm	2021	
INTEL	A3920	14nm	2018	特斯拉、长城、红旗、宝马、沃尔沃、
	A3950	14nm	2016	SIERRA、捷豹路虎、奇瑞、现代
	A3960	14nm	2016	

英伟达	Xavier	/	2018	奔驰 EQS、小鹏
	TegraX2	/	2020	奔驰 S
华为	麒麟 990A	7nm	2021	北汽极狐 S、问界 M5、北汽魔方
AMD	AMD Ryzen	7nm	2021	特斯拉

特斯拉的仪表与中控是基于英特尔 E3800 芯片 A3920 芯片和 Linux 系统；而造车新势力“蔚小理”的仪表基于黑莓 QNX 系统、中控屏是基于高通 820A 芯片和安卓系统。



图 3 典型自动驾驶汽车智能座舱系统

2. 自动驾驶 AI 芯片厂商

自动驾驶 AI 芯片国外企业由于起步较早，拥有完整的研发-测试-量产体系，自动驾驶 AI 芯片领域著名的公司也基本都为国外巨头。美国英特尔公司旗下 Mobileye 是世界最早量产并使用自动驾驶 AI 芯片的厂商。英伟达凭借其在图形处理领域的高算力 GPU，在自动驾驶领域后来居上成为现今行业当之无愧的行业王者。而作为造车新势力主机厂的特斯拉因其完整的产业链，推出自己电动汽车使用的自动驾驶 AI 芯片。由于特斯拉在行业内较高的话语权，特斯拉也拥有

独立的自动驾驶 AI 芯片开发测试流程，芯片制造企业也愿意为特斯拉提供最新的制造工艺，使其芯片在单位面积中拥有更多的晶体管，以拥有更高的运算能力。地平线、华为、黑芝麻处于国内的第一梯队，另外，深鉴科技、寒武纪、西井科技等公司也纷纷加入国内自动驾驶芯片行业的角逐。

2.1 英伟达 (NVIDIA)

英伟达 (Nvidia) 成立于 1993 年 4 月，总部位于美国加州。英伟达是“图形处理芯片 GPU 的发明者”和全球最大的 GPU 供应商，其 GPU 产品被广泛应用于消费电子和数据中心场景的图形渲染、科学计算和人工智能任务，公司业务涉及游戏、数据中心、专业视觉和自动驾驶四大核心板块。英伟达采取“硬件+软件+算法+系统+服务”的平台化发展战略。

英伟达自动驾驶产品线主要提供包括 NVIDIA DRIVE AGX 嵌入式超级计算平台、NVIDIA DRIVE AGX Xavier 芯片、NVIDIA DRIVE AGX Orin 芯片、NVIDIA DRIVE Atlan 芯片、端到端高精地图绘制系统、ADAS 等产品与解决方案。2021 年 4 月，NVIDIA 发布下一代自动驾驶芯片—DRIVE Atlan，从算力上看，英伟达 Atlan 单颗 SoC 拥有 1000TOPS 的算力，较上一代提升接近 4 倍。计划 2023 年提供 Atlan SoC 样品，2024 年逐步搭载进入量产车。



图4 英伟达 Thor 自动驾驶 AI 芯片

英伟达在自动驾驶 AI 芯片领域的成功，简单来说主要有两点：

一、无与伦比的算力：从 2018 年的 Parker 到现如今的 Orin，已经实现 254 倍的算力增长。英伟达在 2022 GTC 演讲中发布了下一代 SoC 单芯片，也就是当前大热的 Orin 系统的接任者，NVIDIA DRIVE Thor。去年黄仁勋还说会有一个 1000TOPS 的 Atlan，结果今年就直接说 Atlan 继任者来了，是 2000TOPS 算力的 Thor。也正因为 Thor 太强了，并且同样将在 2025 年装车，所以英伟达就干脆取消了 Atlan。

二、完全的开放性：英伟达开发的自动驾驶域芯片不仅性能强大，更类似于“公版显卡”，不仅不限制车企自行开发自动驾驶软件算法，还有很强的硬件兼容性。如果厂家不具备相应的研发实力，或者就想贯彻“拿来主义”，英伟达也有自动驾驶全家桶解决方案。

此外，自动驾驶技术主要由高精地图、感知模块、决策模块和执行模块组合而成，各家自动驾驶供应商、各大主机厂，主要内卷的也就是这四大类别技术。

感知模块可能是近几年车企宣传的重点，多目摄像头、车内人员监测、毫米波雷达、激光雷达、测距雷达，各种新技术、新规格让用户看的云里雾里，可这些监测模块的数据汇总在一起的就是一堆图形信息，而这恰好是英伟达最擅长的领域。

2.2 Mobileye

Mobileye 于 1999 年在以色列创立，是一家高级驾驶辅助系统（ADAS）和自动驾驶的解决方案提供商，2017 年被英特尔以 153 亿美元收购，目前隶属于英特尔集团。创办之初，公司致力于用单目视觉，提供包括行人检测、车道保持和自适应巡航等辅助驾驶技术。2007 年，宝马、通用和沃尔沃成为首批配备 Mobileye 芯片的车企，Mobileye 产品正式商用。目前 Mobileye 主要为全球 OEM 厂商和 Tier 1 厂商（一级供应商）提供“芯片+算法+摄像头”软硬一体化的 ADAS 视觉解决方案。EyeQ 芯片由 Mobileye 和意法半导体合作研发设计，包括一组工业级四核 MIPS 处理器和多个 VMP 处理器（神经网络处理单元）。通过增加 VMP 数量和提升 VMP 运行频率来提升算力和能效比。VMP 用来应对 ADAS 相关的图像处理任务，如车道标记检测、道路几何检测、滤波和直方图等。



图 5 Mobileye EyeQ4 自动驾驶 AI 芯片

当前 Mobileye 采用“传感器+芯片+算法”绑定的一体式解决方案，这种封闭模式也导致客户开发灵活性下降，短期有利于提升市场占有率，受到转型较晚或者 AI 投入少的 OEM 厂商欢迎，但长期将导致定制差异化产品的能力欠缺。

2.3 特斯拉 (TESLA)

自 2014 年起，特斯拉开始在自动驾驶领域进行布局，先后从 L1-L2 级别发展到 L2.5 级别，并稳步向 L3 级别迈进。在此基础上，特斯拉 Autopilot 系统升级到 3.0 版本，搭载其自研 FSD 计算平台的自动驾驶功能于 2019 年正式亮相，意味着特斯拉首度使用了自研车载 AI 芯片，运算平台与芯片性能逐渐提升。2019 年初，特斯拉推出搭载自研 14nm 工艺 FSD 芯片的 Autopilot 3.0 系统方案。特斯拉完全自研的 3.0 系统采用 2 颗 FSD 芯片的冗余设计来满足系统功能安全要求，实现总计 144TOPS 的算力以及 72W 的功耗表现。

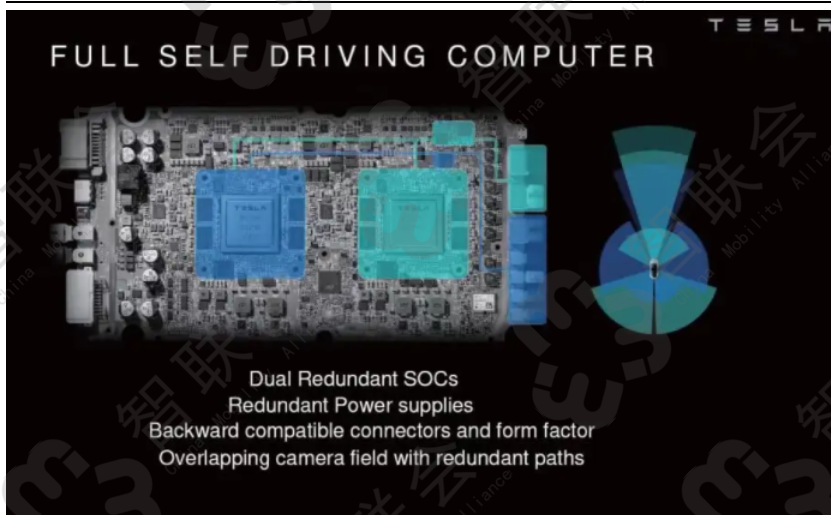


图 6 TESLA HW4.0 自动驾驶 AI 芯片

特斯拉 Autopilot 4.0 由博通与特斯拉共同开发，为自动驾驶芯片行业首个采用采用 7nm 工艺制造。相比于 16nm 和 14nm 芯片，7nm 工艺的主要优点是能够在更低的电源电压下工作，速度提高 35%且功耗降低 65%。随着自动驾驶系统对于算力的需求日益增长，芯片功耗对效率的影响也会变得越发显著。

2.4 地平线 (Horizon)

地平线成立于 2015 年，聚焦于车规级智能驾驶 AI 芯片+AIoT 边缘 AI 芯片的研发和产业落地，主要提供“芯片+软件算法”解决方案。目前地平线在美国硅谷、北京、上海、南京等地均设有研发中心和运营团队，截至 2019 年底共有员工 1,400 余人，其中研发人员占比超过 70%。地平线的成长路径与 Mobileye 类似，产品由视觉处理向多传感器数据融合方向发展。地平线前期产品主要提供视觉处理器，对外提供芯片及配套软件工具链+算法方案，客户可根

据需求选择芯片或者整套解决方案。地平线已推出的产品包括“征程”系列车规级 AI 芯片以及搭载“征程”芯片的 Matrix 自动驾驶计算平台。



图 7 地平线“征程”系列自动驾驶 AI 芯片

2.5 华为 (Huawei)

2018 年 10 月,华为发布 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。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。华为 MDC

智能驾驶计算平台是实现智能驾驶全景感知、地图传感器融合定位、决策、规划、控制等功能的汽车大脑，适用于乘用车、商用车与作业车等多种应用场景。



图 8 华为“昇腾”系列自动驾驶 AI 芯片

3. 自动驾驶 AI 芯片的现状与挑战

3.1 自动驾驶 AI 芯片内卷严重

曾几何时，超过 100TOPS 的算力已经算是比较高端的芯片了。而在英伟达和高通不断地你追我赶后，整个自动驾驶 AI 芯片行业正在加速内卷，算力门槛一再飙升。

在这么卷的情况下，也开始有不少厂商出来给这场算力竞争降降温了。在行业玩家们纷纷追求高算力的 2022 年，Mobileye 今年推出的旗舰产品 EyeQ Ultra 却只有 176TOPS。Mobileye 的 CEO 表示，“我们非常坦率地认为 TOPS

是一个非常不充分的计算能力指标”。同时，Mobileye 提出了对于功耗的担忧，认为超高算力的芯片将会带来过高功耗，从而减少新能源汽车的行驶时长。

以特斯拉为例，它的自动驾驶平台是随相关技术不断发展而同步提高算力的，目前，特斯拉自动驾驶平台算力也不过 100 多 TOPS。显然，自动驾驶必要的技术积累是车企迈不过的槛，积累上的差距不是单纯堆算力就能弥补的，过度堆算力只会增加消费者不必要的购车成本。其实，自动驾驶技术的真正成熟还是需要包括基础研究在内的一系列相关技术取得突破。

3.2 面临美国限制出口政策

中国芯片厂商正面临 1990 年以来前所未有的制裁，中国自动驾驶自主之路的速度或将进一步放缓。

美国时间 10 月 7 日，美国商务部工业安全局（BIS）宣布了对美国《出口管理条例》（EAR）的一系列修订，并公布了针对中国企业的新的出口管制限制措施。这是 BIS 近年来最大幅度的限制性举措，也是近期中美科技“脱钩”的最大动作。

其中与自动驾驶行业相关的一条禁令：GPU 出口管制的技术限制设定为英伟达 A100 的指标，（单精度 19.5TFLOPS.双精度 9.7TFLOPS. I/O 为 600GB/SL 超过标准需要申请许可证。）A100 是英伟达 2020 年 9 月发布的 7 纳米 GPU 芯片，H100 则是英伟达 2022 年 3 月发布并预计将在三季度上市的 4 纳米 GPU 芯片。这两款 GPU 产品，均是市场上可获取的最高性能 GPU 产品之一。

2022年8月，美国政府向AMD、英伟达发出临时禁售通知，说明出口管制政策的修订工作已经基本完成，从英伟达的公告可以看出，商务部已经制定了“芯片性能达到A100阈值”作为制裁的分界线。8月31日，英伟达提交给美国证券交易委员会的报告中显示，美国政府要求限制其向中国出口最新两代旗舰GPU计算芯片A100和H100。

10月7日进行的修订，很明显是对于8月AMD、英伟达GPU禁售令的详细说明。Nvidia AI Day上发布的算力超过2000TOPS的自动驾驶芯片Thor，基本可以确定将会受到出口限制的制约，到2023年高端自动驾驶AI芯片将面临无“芯”可用的境遇。

3.3 国内厂商面临诸多挑战

国内的汽车半导体供应链，仅仅寄希望于Tier 1，将砝码全部压在英伟达、高通这样的国际巨头（尤其是美国企业）身上，一旦出现了类似于开头美国出口管制的情况，供应链安全将遭受巨大挑战。高通当然是可替代英伟达的一个选项，不过作为国外厂商，高通面临着和英伟达一样的风险。

近年来，国内开始涌现出类似于地平线、黑芝麻、寒武纪、华为、芯驰等本土厂商，纷纷发力自动驾驶AI芯片。其中，地平线征程5基于台积电16nm制程打造，AI算力可以达到128TOPS。华为的MDC 810，算力400TOPS，已经实现量产上车。

国内自主替代进口自动驾驶AI芯片的产品，已经走到量产前夜，而且可以通过架构、系统、软件的优化，达到和英伟达Orin相当的效果。不过考虑到汽车芯片的设计，不仅需要车规级的认证，还需要半导体技术的积累，以及整个车

芯产业链的互相支撑。哪怕芯片厂商设计生产出了产品，Tier 1 们不采用，供应链被切断，也很难被整车配置，进行市场检验、技术迭代。再加上国际环境的动荡、技术的封禁、疫情的反复，以及原材料上涨等一系列不确定因素，本土自动驾驶芯片的真正替代和赶超时间可能还要延后。

4. 总结与展望

长期以来，汽车一直是芯片的重要应用场景，大量芯片产品被广泛应用在发动机、变速器、底盘、动力电池、驱动电机，以及智能网联关键电子零部件等领域。随着汽车产业电动化、智能化发展加速，汽车芯片在汽车产品中的重要性持续提升。目前单车超过 80 个核心零部件需使用芯片，搭载芯片数量约 600 颗，价值量约 4000 元，L4 级自动驾驶汽车单车芯片价值量更是达到 11000 元。除传统三电之外，搭载先进电子电气架构、高算力芯片、车载操作系统等相关核心技术和产品的下一代新能源汽车，将成为新阶段产业竞争的新高地。但是目前国内自动驾驶芯片面临的突出问题是国际局势的风云突变，尤其是美国对高端芯片的禁售措施愈发地严峻。

目前对于中国自动驾驶产业来说，美国对高端芯片的出口制裁还有 1 年的缓冲期。1 年以后可能要面临没有自动驾驶高端芯片可用的尴尬境地。这种情况下，本土芯片厂商更要苦练内功，加强基础核心技术的研发。

版权声明

本报告版权属于北京智能车联产业创新中心和 中关村智通智能交通产业联盟，
并受法律保护。

如需转载、摘编或利用其他方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：北京智能车联产业创新中心”。

违反上述声明者，将追究其相关法律责任。



国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区



地址 国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区 - 亦庄基地

电话 +86 10 8972 5218 传真 +86 10 8972 5218

邮箱 service@mzone.site

官网 www.mzone.site



扫码关注官方微信