

计算机行业：汽车智能化快速渗透，车路协同再迎催化

——汽车智能化系列报告

2024年6月5日

看好/维持

计算机

行业报告

分析师	刘蒙	电话：18811366567	邮箱：liumeng-yjs@dxzq.net.cn	执业证书编号：S1480522090001
分析师	张永嘉	电话：18701288678	邮箱：zhangyj-yjs@dxzq.net.cn	执业证书编号：S1480523070001

投资摘要：

汽车智能化发展符合行业规律，具备商业合理性，当前实现快速渗透。电动化为智能化提供能量基础，智能化提升电动汽车驾乘体验并降低驾驶难度，彼此相辅相成实现快速发展。随着芯片算力的提升以及算法、传感设备的成熟，初期部分车企出于差异化竞争的目的引入智能座舱与智能驾驶功能，但随着产业链成熟，电动汽车同质化水平提升，行业竞争加剧，因此提供智能化功能成为车企为了不掉队的必然选择。但智能化功能有望凭借软件的极低边际成本，帮助车企在商业模式上实现“硬件预埋+软件持续收费”的商业模式进阶，提升其盈利能力。当前行业政策端有系列催化，技术端逐步成熟，智能驾驶有望发展提速。

政策方面，高阶智能驾驶发展屡获政策支持。2023年底两大红头文件出台，对搭载L3级和L4级自动驾驶的网联汽车开展试点，同时对其适用范围、安全保障等做出明确要求，为自动驾驶商业化运营提供支持保障，此外我国或将允许特斯拉FSD（完全自动驾驶）入华，作为“鲶鱼”刺激我国的智驾生态发展。同时我国通过出台政策，对智能驾驶的技术路线发展提供引导，整体希望“单车智能”与“车路协同”并行协同发展，今年5月印发的《关于支持引导公路水路交通基础设施数字化转型升级的通知》，明确重点支持国家综合立体交通网“6轴7廊8通道”主骨架以及国家区域重大战略范围内的国家公路和国家高等级航道开展数字化转型升级，并明确资金来源与建设周期，行业发展确定性大幅提升。5月底北京市99.39亿元车路云一体化新型基础设施建设项目大单开始招标，金额超预期，为政策力度提供有力证明。

技术方面，基础L2级渐成标配，NOA高速端快速渗透，城市端加强投入，车路协同实现技术补足。泊车方面，随着域控集成度的进一步提升，“行泊一体”与“舱泊一体”逐步成为行业发展方向，过去需要单独一套独立控制器的泊车功能，正在迎来集成红利窗口期，一定程度上降低了车企标配自动泊车的成本压力。行车方面，基础L2级智驾功能渐成车企标配，高速NOA功能已进入0-1快速渗透阶段，城市NOA作为量产智驾最强功能，车企在加强投入。车路协同可以做到人、车、路、云多个终端的数据协同，通过路测的数据和信息同步，能够有效帮助单车智能覆盖更多“盲区”，解决自动驾驶发展的瓶颈难题。但目前其主要受政策推动，且主要依靠政府买单，因此合理的商业变现是车路协同长期发展需解决的问题。

行业参与者众多，方案评价需权衡性能与成本，行业格局仍有较大变动空间。车企发展智能驾驶有自研、供应商、自研+供应商三条路径，车厂需综合权衡研发成本、落地周期、产品性能、协调成本、供应商议价权等问题，新势力通常选择自研以打造差异化竞争优势；部分在新能源领域话语权较弱的车厂愿意接受华为智选等全方位解决方案；部分大厂选择将部分功能包给多家供应商做，以保障自身话语权与产业链地位。对行业参与者智驾方案的分析需综合考虑其性能与成本，性能方面是算法、算力、数据的综合协同，成本方面车企重点在传感器与地图上削减支出。**算法方面**，当前行业趋于一致，BEVFormer成为主流，各车厂及供应商的算法能力差异主要源于数据；**算力方面**，车企一方面搭建超算中心，以便掌握稳定算力资源，缩短开发周期，同时在车上安装具备冗余算力的芯片以应对未来高阶智能驾驶发展，当前高端大算力芯片仍为行业关键资源；**数据方面**，汽车依靠传感器获取数据，当前多路径并存；**成本压降方面**，车企重点从激光雷达与高精地图入手，随着规模效应和产业链的成熟，激光雷达成本显著下降，同时部分车企发展视觉方案以对激光雷达进行减少或替代，并依靠算法等希望逐步摆脱对高精地图的依赖。汽车销量高、用户智驾功能使用量大的头部车企或能凭借路测数据积累，实现规模优势，赶上甚至超越当前行业领先者依靠先发优势所积累的技术领先地位，因此整体智驾行业格局仍有较大变动空间。

投资策略：汽车智能化板块兼具汽车与计算机行业双重贝塔，但整体弹性更大，主要受到汽车行业景气度、特斯拉英伟达高

通等海外公司的映射、产品出货量预期的多重影响。同时板块内个股走势存在一定分化；**智能交通板块**受计算机行业贝塔的影响，较难跑出独立行情，历史上的较好表现主要靠政策催化，如 19 年的 ETC 建设带动，当前车路协同建设空间大但商业化进程相对较慢，叠加 G 端仍为主要需求方，故应重点关注政策端影响。

基于以上逻辑，我们推荐以下两条主线：一是看好在特斯拉 FSD 入华预期提升下智能驾驶板块的发展，推荐与高通、英伟达等算力芯片龙头具有稳健合作关系的汽车智能化公司，**中科创达**、**德赛西威**等公司有望在受益于行业发展的基础上跑出个股 α ；二是智慧交通政策利好+大单招投标落地背景下行业龙头公司的发展，在此逻辑下认为**万集科技**、**千方科技**等公司将受益于行业发展。

风险提示：政策落地及技术创新或不及预期、行业竞争加剧、国产算力芯片发展不及预期等。

行业重点公司盈利预测与评级

简称	EPS(元)				PE				PB	评级
	2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E		
中科创达*	1.02	1.47	1.91	2.34	55.97	38.64	29.70	24.26	2.71	强烈推荐
德赛西威	2.81	3.82	4.96	6.28	36.88	26.90	20.71	16.38	6.83	--
万集科技	-1.81	0.00	0.77	1.56	-22.43	-1,643.88	55.78	26.96	3.88	--
千方科技	0.35	0.44	0.53	0.60	28.55	22.40	18.69	16.44	1.24	--

资料来源：同花顺 iFinD、公司财报、东兴证券研究所 (*公司当前已覆盖，未覆盖公司盈利预测取自同花顺 iFinD 一致预期)

目 录

1. 汽车智能化：乘电动化东风快速发展，智驾抢占先发优势是关键	5
2. 行业分析：智驾功能稳步渗透，政策利好车路协同	8
2.1 政策：高阶智驾屡获政策支持，“车路云”协同政策催化+招标超预期	8
2.2 技术：城市 NOA 成为竞争新关键，车路协同与单车智能互补共助	10
2.2.1 泊车：向“行泊一体”与“舱泊一体”发展	10
2.2.2 行车：基础 L2 级渐成标配，NOA 高速端快速渗透，城市端加强投入，车路协同实现技术补足	12
3. 格局分析：车企与供应商共同参与，算力是核心资源，数据是发展关键	15
3.1 参与者：车企自研+专业化供应商参与	15
3.2 性能提升：大算力芯片仍为关键资源，数据优势带给厂商弯道超车可能	16
3.2.1 算法：大模型上车，云-边-端协同	16
3.2.2 算力：车企积极布局算力中心，大算力芯片仍为行业关键资源	16
3.2.3 数据：多类型传感器并存	17
3.3 成本压降：重点从激光雷达与高精地图入手	18
4. 投资策略：关注汽车智能化龙头以及智慧交通政策带来的行业催化	20
5. 风险提示	21

插图目录

图 1：新能源汽车及智能电动汽车出货量及渗透率情况（万辆、%）	5
图 2：汽车软硬件架构迭代	6
图 3：“软件定义汽车”开发模式	6
图 4：智能驾驶分级标准	7
图 5：我国自动驾驶行业规模（亿元）	7
图 6：2023 年我国乘用车月度 ADAS 装配率	7
图 7：2023 年我国乘用车新车分价格 ADAS 装配率	7
图 8：建设资金分配情况	9
图 9：《北京市车路云一体化新型基础设施建设项目（初步设计、施工图设计）招标公告》	10
图 10：自动泊车发展历程	11
图 11：智能驾驶行车功能与配置进阶分析模型	12
图 12：智能驾驶行车功能与配置进阶分析模型	错误!未定义书签。
图 13：主流厂商城市 NOA 进展	13
图 14：NOA 功能发展路线图	13
图 15：2021-2030 车路协同市场规模预测	14
图 16：车联网基础设施参考技术指南	14
图 17：车路协同技术路线发展速度	14
图 18：万集科技当前提供解决方案	14
图 19：车企智能驾驶水平划分	15
图 20：智能驾驶参与者类型	15

图 21：自动驾驶厂商智算中心布局.....	16
图 22：不同价位车型智驾芯片类型.....	17
图 23：主流厂商感知方案.....	18
图 24：主流厂商激光雷达搭载情况.....	19
图 25：汽车智能化板块近六年行情.....	20
图 26：智能交通板块近六年行情.....	20

表格目录

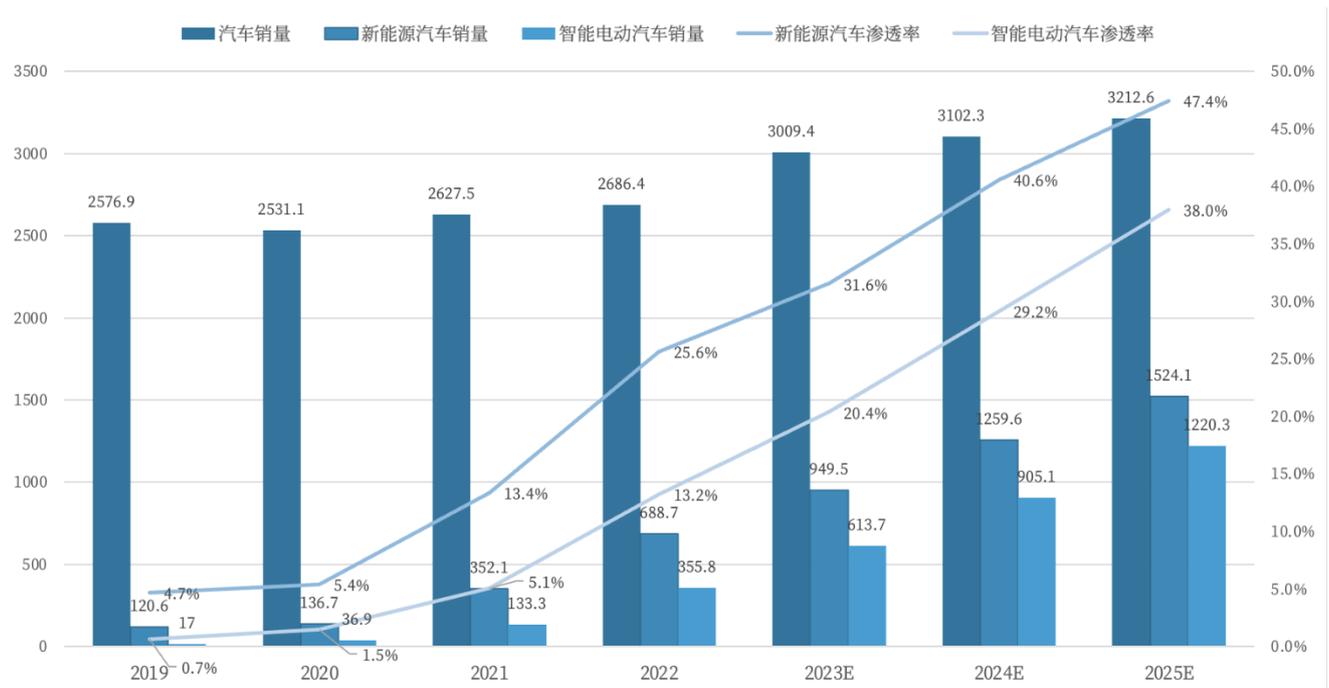
表 1：建设具体内容.....	9
-----------------	---

1. 汽车智能化：乘电动化东风快速发展，智驾抢占先发优势是关键

汽车电动化快速渗透，市场化因素逐步成为主要驱动力。结合亿欧智库与工信部数据，我国新能源汽车渗透率增长稳健，2023 年新能源汽车销量达 949.5 万辆，同比增长 37.9%，占到汽车新车总销量的 31.6%，预期 2024 年渗透率将突破 40% 的水平。

新能源汽车的快速发展我们归因如下，发展初期主要靠购车补贴、免征购置税、建设充电基础设施等政策支持和激励措施，但随着电池等技术的快速发展以及我国在核心部件、整车制造、售后网络等产业链环节的不断完善，新能源汽车在实现性能提升的同时成本也在逐渐降低，在性价比上越来越接近甚至优于传统燃油车，因此吸引了更多消费者的关注和购买，市场逐步从政策驱动转向了需求驱动。

图1：新能源汽车及智能电动汽车出货量及渗透率情况（万辆、%）



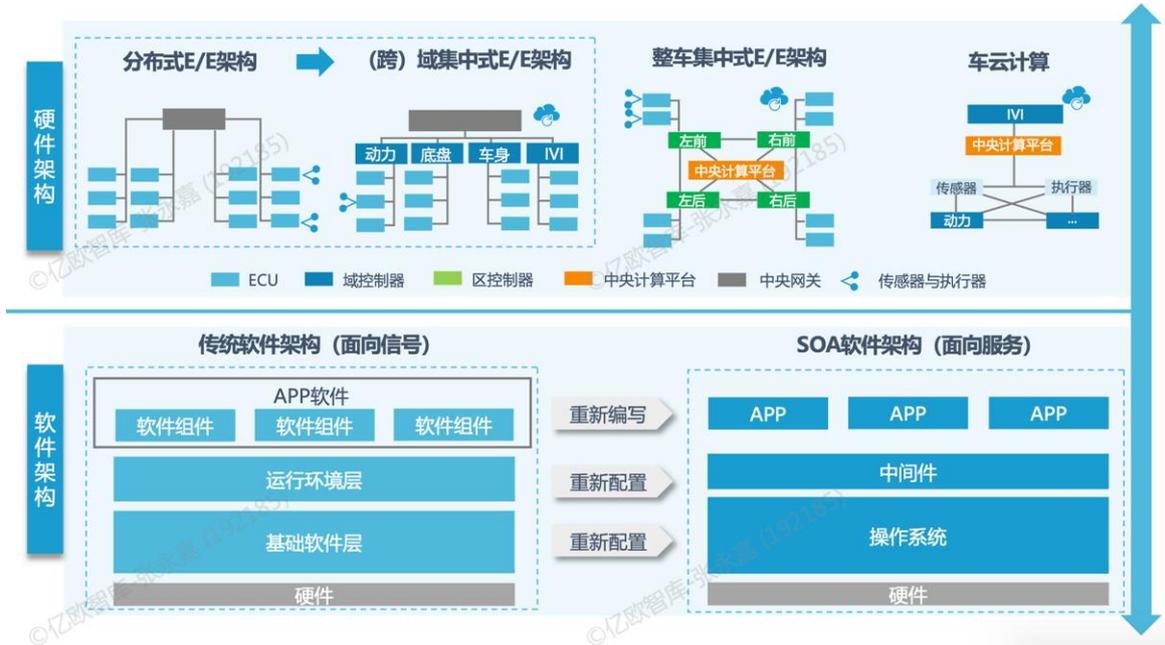
资料来源：亿欧智库，工信部，东兴证券研究所制图整理

电动化作为能量基础，为汽车智能化发展奠基。新能源汽车使用电能作为动力源，这使其能为各种电子设备及传感器供应充足能量，从而实现智能化功能。目前智能电动汽车渗透率也在快速提升，预期 2025 年智能电车将占到电车总销量的 80% 以上。

智能化我们认为汽车行业发展自然衍生出的需求，同时受到市场因素催化。无论是车载多媒体设备的丰富、自动挡对手动挡的替代、辅助驾驶功能的升级，总体来看更优的驾乘体验与更低的驾驶难度是汽车行业发展的大方向，从而带来对智能座舱与智能驾驶的需求。随着芯片算力的提升以及算法、传感设备的成熟，初期部分车企出于差异化竞争的目的引入智能座舱与智能驾驶功能。但随着产业链成熟，电动汽车同质化水平大幅提升，行业竞争加剧，因此提供智能化功能成为车企为了不掉队的必然选择。

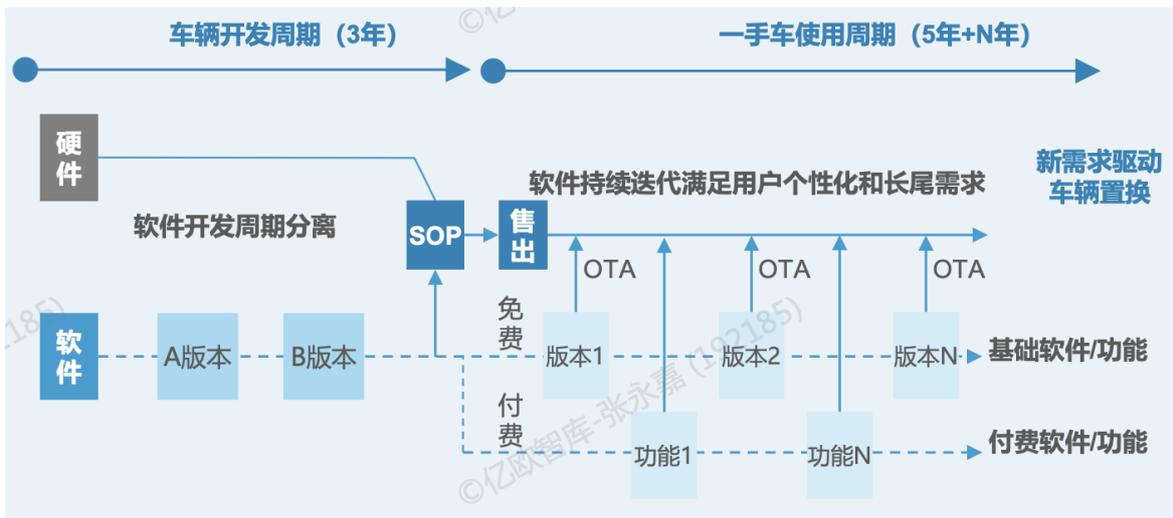
同时智能化功能有望帮助车企实现商业模式的进阶。传统车企的收入=汽车销量*单车价格，一次性买断的模式使得车企特别是中低端车企难以取得高于制造业的盈利能力。但随着汽车架构由分布式向域集中式演变，汽车软硬件逐步解绑，只要算力足够，汽车交付后仍可在线增加、升级并使用新软件。参考电脑及智能手机的发展，软件层面收费具备成长空间大、边际成本极低的特点，有望帮助车企在商业模式上实现“硬件预埋+软件持续收费”的模式进阶。

图2：汽车软硬件架构迭代



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

图3：“软件定义汽车”开发模式



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

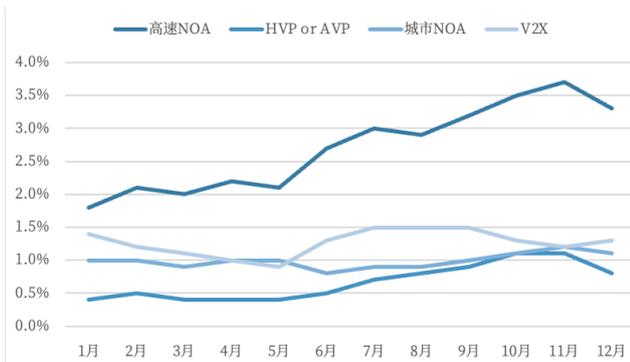
智驾作为智能化核心发展空间大，抢占先发优势是关键。当前我国 ADAS（高级驾驶辅助系统）装配率仍处较低水平，而且智驾作为高价值量服务蕴含较强增值收费空间。以行业龙头特斯拉为例，目前特斯拉 FSD（完全自动驾驶）在北美采用订阅制或买断制向用户直接收费，订阅费为 99 美元/月，买断费用为 8000 美元，我们认为低价订阅制的推出方便其当前加速消费者教育，未来有提价空间，同时可以帮助特斯拉积累路侧数据实现智驾模型的迭代。数据获取得越早越多，算法升级将会越高效，因此抢占先发优势是智能驾驶公司发展的关键。

图4：智能驾驶分级标准

NHTSA 分级	SAE 分级	名称	定义	驾驶操作	周边监控	接管	应用场景
L0	L0	无自动化	没有任何辅助功能及系统，完全依靠驾驶员进行操作	驾驶员	驾驶员	驾驶员	无
L1	L1	驾驶支援	车辆对方向盘和加速的一项操作提供驾驶操作，驾驶员负责其余驾驶动作	驾驶员&车辆	驾驶员	驾驶员	限定场景
L2	L2	部分自动化	车辆对方向盘和加速的多项操作提供驾驶操作，驾驶员负责其余驾驶动作	车辆	驾驶员	驾驶员	限定场景
L3	L3	有条件自动化	由车辆完成绝大部分驾驶操作，驾驶员需保持注意力以备不时之需	车辆	车辆	驾驶员	限定场景
L4	L4	高度自动化	在限定道路和环境条件下，由车辆完成所有驾驶操作，驾驶员无需保持注意	车辆	车辆	车辆	限定场景
	L5	完全自动化	由车辆完成所有驾驶操作，驾驶员无需保持注意力	车辆	车辆	车辆	所有场景

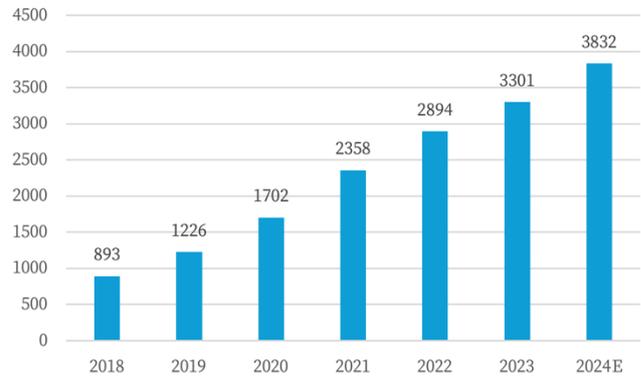
资料来源：36kr 研究院，东兴证券研究所

图6：2023 年我国乘用车月度 ADAS 装配率



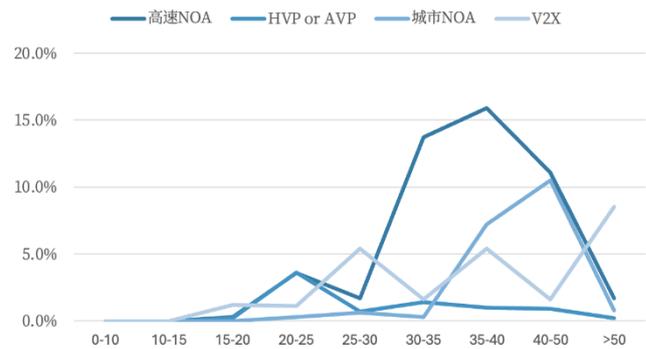
资料来源：佐思汽研，东兴证券研究所

图5：我国自动驾驶行业规模（亿元）



资料来源：中商情报网，东兴证券研究所

图7：2023 年我国乘用车新车分价格 ADAS 装配率（万元）



资料来源：佐思汽研，东兴证券研究所

2. 行业分析：智驾功能稳步渗透，政策利好车路协同

2.1 政策：高阶智驾屡获政策支持，“车路云”协同政策催化+招标超预期

高阶智能驾驶发展屡获政策支持。L3级自动驾驶被认为是自动驾驶的分水岭，但由于人机交叉接管存在安全隐患，以及责任鉴定困难，因此L3级自动驾驶迟迟未能大规模落地，仅搭载在小批量车型之上，或者部分L3级别功能在L2+的车上体现。

2023年11月，工信部、公安部、住建部、交通部联合发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，首次针对搭载L3级和L4级自动驾驶系统的智能网联汽车开展准入试点、在限定区域内上路通行试点。2023年12月，交通部办公厅印发《自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）》，就自动驾驶汽车适用范围、应用场景、人员配备、运输车辆、安全保障和安全监督等八个方面做出明确要求。两大红头文件在政策方面为自动驾驶商业化运营提供支持保障。

或将允许特斯拉FSD入华，高阶技术有望刺激国内智驾生态。根据每日经济新闻及IT之家消息，特斯拉将使用百度地图提供的高级辅助驾驶地图，用于中国版FSD，同时特斯拉APP已将原选装FSD页面提示的“稍后推出”变更为“即将推出”。4月28日，中国汽车工业协会、国家计算机网络应急技术处理协调中心发布了《关于汽车数据处理4项安全要求检测情况的通报（第一批）》，其中特斯拉国产的Model Y和Model 3均位列其中，侧面反映出特斯拉FSD已符合我国数据安全标准，具备入华条件。

特斯拉FSD采用了纯视觉技术，没有搭载毫米波雷达，理论上可以做到最低成本，进入我国国内市场后，将有利于多种技术方案对标，促进自动驾驶技术提升，有望起到鲶鱼作用刺激国内智驾生态发展。

技术路线单车智能与“车路云”协同并行发展，我国持续推进智能网联汽车标准体系建设。2023年7月，工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合修订发布《国家车联网产业标准体系建设指南(智能网联汽车)(2023版)》，提出根据智能网联汽车技术现状、产业需要及未来发展趋势，分阶段建立适应我国国情并与国际接轨的智能网联汽车标准体系。当前我国自动驾驶正处于L2级+向L3级过度的关键期，技术路线有单车智能与“车路云”协同并行发展，由于目前单车智能自动驾驶在安全性和处理突发事件等方面存在技术突破困难，因此我国主要是“车路云”一体化战略。特别是单车智能的发展进入瓶颈期之后，以车路协同为代表的基础设施建设，就成为从外部推动自动驾驶最终落地的一个重要助力。

国家发布相关基础设施建设通知，明确资金来源与建设周期，行业发展确定性大幅提升。今年5月，财政部、交通运输部联合印发《关于支持引导公路水路交通基础设施数字化转型升级的通知》，明确重点支持国家综合立体交通网“6轴7廊8通道”主骨架以及国家区域重大战略范围内的国家公路和国家高等级航道，开展数字化转型升级，促进交通基础设施智慧扩容、安全增效、产业融合，推动交通运输行业流程再造、系统重塑、制度重构，有效提升公共服务能力、行业管理效能和产业协同创新水平。

- **资金来源方面**，财政部根据竞争性评审确定的年度支持名单和交通运输部提出的资金安排建议，结合财力情况，按照“奖补结合”方式安排资金。其中公路、航道领域奖补资金分别核定，按照交通运输部核定总投资的一定比例予以奖补，东部、中部、西部地区奖补比例分别为40%、50%、60%。实施第一年按照每个示范区域奖补资金的40%予以补助，用于启动相关工作；后续根据绩效评价结果予以奖励。

图8：建设资金分配情况

公路领域		航道领域	
升级改造里程	奖补资金上限	升级改造里程	奖补资金上限
750公里以下	6亿元	1000公里以下	1亿元
750（含）至1000公里	8亿元	1000公里及以上	2亿元
1000公里及以上	10亿元	--	--

注：航道领域含沿海港口公共基础设施

资料来源：中华人民共和国中央人民政府，东兴证券研究所

- **建设周期方面**，《通知》提出，自今年起，通过**3年左右时间**，支持**30个左右的示范区域**，打造一批线网一体化的示范通道及网络，力争推动85%左右的繁忙国家高速公路、25%左右的繁忙普通国道和70%左右的重要国家高等级航道实现数字化转型升级。

表1：建设具体内容

方向	内容
(一) 推动基础设施智慧扩容	围绕公共服务升级，推动大数据、物联网、人工智能、北斗导航等新技术与交通基础设施深度融合，体系化部署交通基础设施运行状态感知设备，建设沿线通信传输网络、交通诱导系统等，加快关键点智慧通行服务、干线通道主动管控和一张网服务新模式等成熟场景的规模化网络化应用，推动点、线、面一体联动和区域有效协同，提升交通基础设施承载能力和通行效率。
(二) 推动基础设施安全增效	围绕行业管理提升，对通道基础设施安全监测、运行管控和应急指挥调度体系进行数字化改造，加快应用新一代信息采集、智慧分析与处理系统等，推进实施数字化管养系统、运行监测预警平台、数字治超及大件运输全链条监管系统、应急指挥调度系统等建设，推动开展业务流程和运行机制优化重构，有效提高安全风险识别预警、快速响应和联动处置能力，持续提升公共服务和行业治理水平。
(三) 推动跨领域产业融合	围绕协同创新发展，实施车路云一体化和船岸云一体化试点。在重点路段合理布局智能化路侧基础设施，分等级、分区域提供差异化智能服务，实现智能网联汽车出行引导、事件预警、协同辅助驾驶及自动驾驶等多样化场景应用；在重点航段加强复杂场景感知，推进自主协同控制、调度组织优化、辅助驾驶等应用建设。
(四) 推动体制机制创新	围绕数据要素价值释放，健全交通、公安、气象、应急、数据、自然资源等部门协同联动管理和服务机制，健全公路水路项目全生命周期数字化管理机制；完善标准规范体系，加强各类交通网络基础设施标准跨区域衔接；探索建立数据分类分级确权授权使用、市场化流通等运行机制，推动数据技术产品、应用范式、商业模式和体制机制协同创新。

资料来源：中华人民共和国中央人民政府，东兴证券研究所

2.2.2 行车：基础 L2 级渐成标配，NOA 高速端快速渗透，城市端加强投入，车路协同实现技术补足

行车域的智能化系统根据能力及难度由低到高迭代，可依次分为基础 L2、高速 NOA、城区 NOA 三类。

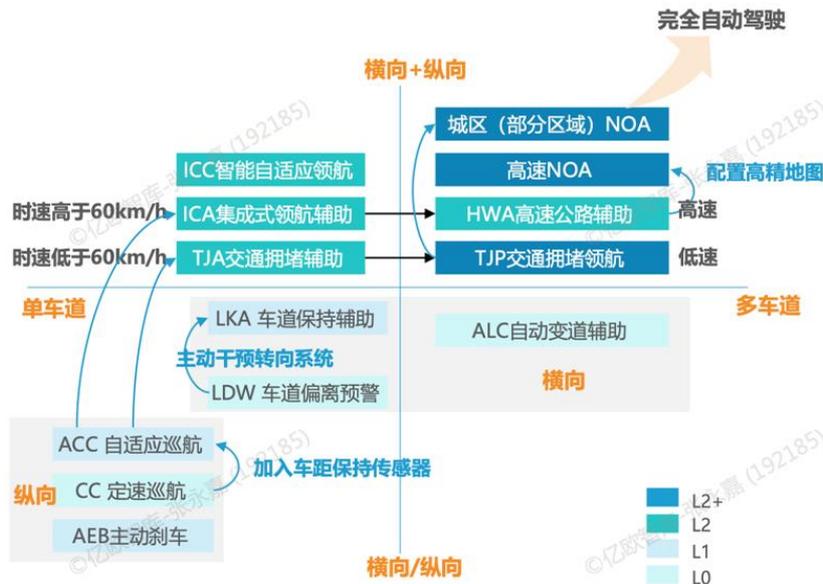
1、基础 L2：系统利用安装在车辆上的传感、通信、决策及执行等装置，实现辅助驾驶功能，包括 LKA（车道保持辅助）、AEB（自动紧急制动）、ACC（自适应巡航）、LCC（车道居中辅助）、ALC（自动变道辅助）、HWA（高速鸟驶辅助）等。

2、高速 NOA：系统利用安装在车辆上的传感、通信、决策及执行等装置，在高速高架、环路、城市快速路等封闭或半封闭场景下实现智能驾驶，实现功能包括自主上下匝道、主动变道、主动超车等。

3、城区 NOA：系统利用安装在车辆上的传感、通信、决策及执行等装置，在城市开放路况下实现智能驾驶，可以实现无保护左转、无保护掉头、识别交通信号灯、主动变道、主动超车等功能，能够自主处理各类城市路况，能够处理日常交通场景中的车与车、车与人、车与其他交通参与要素交互。

基础 L2 级智驾功能渐成标配，高速 NOA 功能快速渗透。我国 NOA（领航辅助驾驶）的发展始于 2019 年，特斯拉向中国用户推送了 NOA 功能，随后蔚小理等新势力也纷纷入局，推出高速 NOA 功能，目前高速 NOA 功能已进入 0-1 快速渗透阶段。

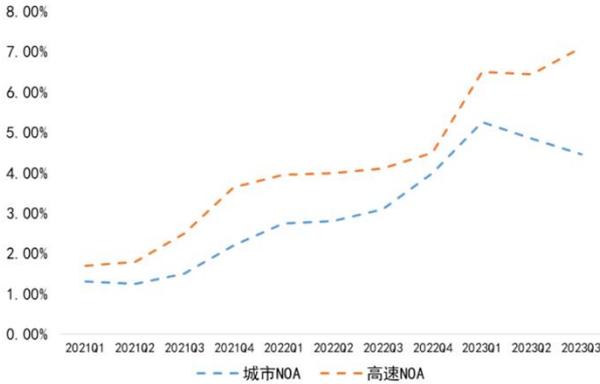
图11：智能驾驶行车功能与配置进阶分析模型



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

城市 NOA 作为量产智驾最强功能，车企加强投入。与高速 NOA 相比，城市 NOA 面临的交通道路复杂程度呈倍数级增长，对软硬件能力提出了更高要求。作为当前量产智能驾驶的最强功能，得益于“BEV+Transformer”的普及，多家车企发布城市 NOA“开城计划”，并且陆续搭载在新车型上。根据佐思汽研的统计数据，2023 年 1-9 月，国内乘用车高速 NOA 的渗透率为 6.7%，同比增加 2.5 个百分点；城市 NOA 的渗透率为 4.8%，同比增加 2 个百分点。

图12：2021-2023 国内乘用车 NOA 渗透率



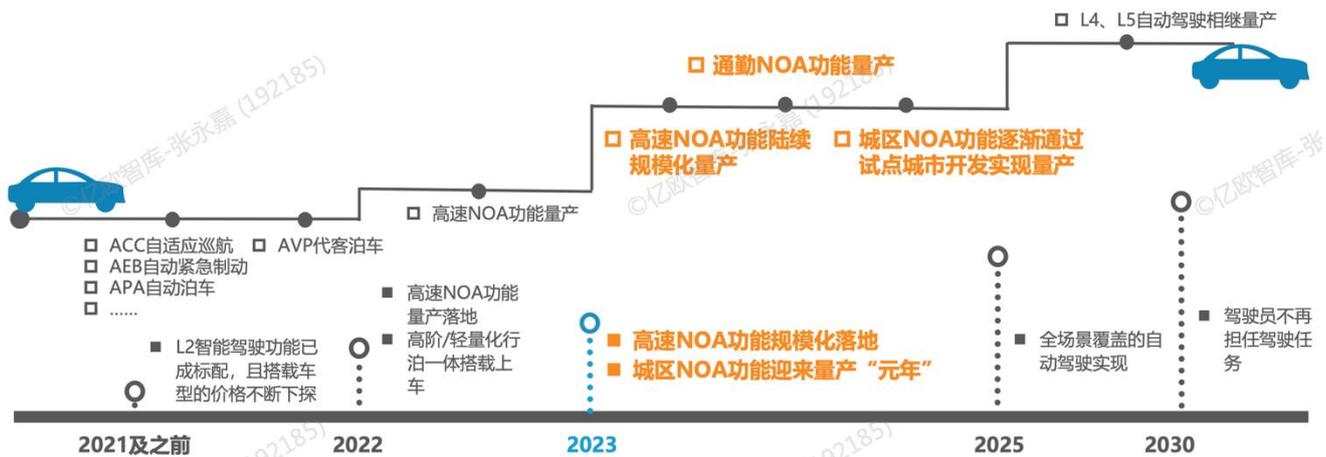
资料来源：汽车商业评论，佐思汽研，东兴证券研究所

图13：主流厂商城市 NOA 进展

序号	厂商	宣传内容	落地情况 (截止 2024.1)
1	小鹏	2023 年底开放 50 城 +	开放 52 城，部分为县级市
2	华为	2023 年底全国可用	开放 6 城
3	理想	2023 年底全国可用	通勤 NOA 开放 10 城
4	智己	2023 年内公测	开放上海 1 城
5	特斯拉	FSD 正推进国内	国内尚不可用
6	蔚来	测试中，路线不断增加	测试中
7	毫末	测试中	测试中

资料来源：汽车商业评论，东兴证券研究所

图14：NOA 功能发展路线图



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

车路协同与单车智能互补共助。自动驾驶目前发展出了单车智能和车路协同两大路线。其中单车智能已经发展多年，技术较为成熟，但仍存在一些技术瓶颈。因此，技术路线上能够与单车智能形成互补的车路协同成为了自动驾驶命题下的必选项，也是极具特色的“中国方案”。

单车智能下的自动驾驶主要包括感知、决策与控制三个部分，车辆通过硬件设备对周边环境、状态的感知将信息交由软件系统分析决策，并控制车辆。但是单车智能在暴雪、暴雨等极端天气下，传感器会面临失灵的风险，导致误差增大甚至无法正常工作，为了能够获得足够的的数据，需要在车辆上堆积越来越多的硬件设备，研发设计成本越来越高。

车路协同可以做到人、车、路、云多个终端的数据协同，通过路测的数据和信息同步，能够有效帮助单车智能覆盖更多“盲区”，解决自动驾驶发展的瓶颈难题，促进自动驾驶进一步成熟。

图15：2021-2030 车路协同市场规模预测



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

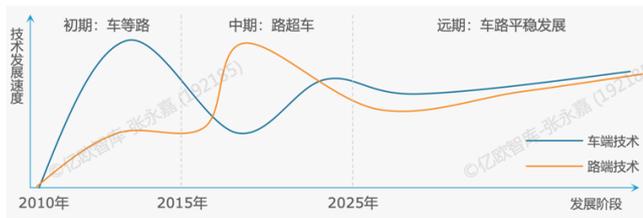
图16：车联网基础设施参考技术指南



资料来源：中国信通院，东兴证券研究所

车路协同目前主要受政策推动，合理的商业变现是长期需解决的问题。车路协同涉及大量行业，车和路的技术迭代尚未做到同步进行，二者分别在不同时期交替向前，经历多段未能恰好匹配的时期。从当前的发展来看，车路协同目前仍以政府买单为主，C端用户需求相对较弱，只有少部分场景的商业模式已经发展成熟，能够依靠软硬件或者解决方案进行盈利，整体商业化建设仍旧处于前期探索阶段。未来拓展B端以及C端用户，以认知带动消费、以消费促进产业发展，建设产业的需求闭环，将成为车路协同的重要命题。

图17：车路协同技术路线发展速度



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

图18：万集科技当前提供解决方案

车生态	车路云一体化		路生态
自主产品	生态能力		自主产品
ETC OBU	基础能力	核心能力	ETC RSU
V2X OBU	场量库建设能力	多传感器融合	V2X RSU
5G T-BOX	主机厂触达	高精地图	激光传感器
车载激光雷达	标准与专利	交通流建模与仿真	动态称重
车载综合信息系统	大模型+数据标注	高速场景触达	交通大数据平台
	全栈核心能力	自主可控MEC	
	有核心集成	数字孪生平台	

资料来源：公司公告，东兴证券研究所

对车企智驾水平的分析需综合考虑其性能与成本，性能方面是算法、算力、数据的综合协同，成本方面车企在几大方向上希望削减支出。

3.2 性能提升：大算力芯片仍为关键资源，数据优势带给厂商弯道超车可能

3.2.1 算法：大模型上车，云-边-端协同

云端：智驾开发体系将逐步向云端转移。对于主机厂来说，过往的智驾系统开发时，数据管理、数据标注、模型训练、仿真测试等模块平台都是各自自行开发，使用不同的工具链，会造成开发成本高、开发周期长且效率低。随着智驾数据规模扩大、数据类型增多，分布式的开发模式已经无法满足未来高阶智驾功能的需求，并且车端芯片的存储和计算性能也无法满足智驾系统的部署，所以未来整个智驾开发体系将逐步转向云端。目前，主机厂对于云服务的底层需求，已经不局限于满足单一的数据存储，而是更偏向于将自动驾驶系统研发工作也放置在云端。

车端：BEVFormer 路线渐成共识。BEVFormer 是一种结合了鸟瞰图（BEV）和 Transformer 架构的自动驾驶感知技术。这种技术旨在通过自顶向下的方式，先在 BEV 空间初始化特征，然后通过多层 Transformer 与每个图像特征进行交互融合，最终得到 BEV 特征。这种方法允许算法在 BEV 空间中进行更有效的特征融合，从而提高自动驾驶系统的感知能力和准确性。其具备消除遮挡问题、统一视角表达、端到端优化、多模态融合等优势，自 2021 年 7 月特斯拉展示后，当前已经被多家主流车企和自动驾驶方案解决商采用，并推出了相关的量产方案。

整体而言，目前算法趋于一致，BEVFormer 成为主流，各车厂及供应商的算法能力差异主要还是源于其数据。只有路侧真实数据与边缘罕见场景数据积累越多，其智驾算法才可能实现更高的性能与安全水平。

3.2.2 算力：车企积极布局算力中心，大算力芯片仍为行业关键资源

云端：车企积极布局算力中心。自动驾驶带来数据的倍数级增长，因此对算力的需求、功耗要求大幅提升，算力成为汽车行业的一项关键竞争因素，车企逐步意识到高阶自动驾驶要想实现数据的快速迭代，除了需要里程的积累，更要掌握高效、低成本进行数据处理的能力。因此在自动驾驶领域具有长期规划造车新势力、传统品牌和技术供应商都已开始搭建自己的超算中心，以便掌握稳定的算力资源，缩短开发周期，加快自动驾驶产品的上市。

图21：自动驾驶厂商智算中心布局

公司名称	特斯拉	小鹏	蔚来	理想汽车	比亚迪	上汽智己	吉利汽车	长安汽车	毫末智行	百度	商汤绝影
企业类别	主机厂	主机厂	主机厂	主机厂	主机厂	主机厂	主机厂	主机厂	Tier1	Tier1	Tier1
超算中心	Dojo超算中心	扶摇	“蔚来云”智算中心	理想智算中心	云璽智算中心	云上数据超级工厂	星睿智算中心	-	雷湖+绿洲	昆仑芯智算中心	阳泉智算中心
发布时间	2021.8	2022.8	2022.11	原计划2023Q3发布	2023.4	2022.3	2023.1	2023.8	2023.1	2022.9	2022.12
算力(亿亿次/秒浮点运算)	180	60	-	75	-	-	81(预计2025年扩充到120)	-	67	20	400
合作云厂商	自建	阿里云	腾讯云	火山引擎	-	阿里云	阿里云	百度云	火山引擎	自建	自建

资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

车端：国产芯片稳健发展，高端车型智驾芯片仍以 Orin 为主。经济型车型对智能驾驶芯片性能需求较低，出于成本考量，常采用低成本、低算力的单颗芯片方案；中高端车型之间差异化程度高，一部分选择温和的适中算力路线，采用单颗中算力芯片或双低算力芯片方案，一部分选择激进的超额算力路线，如华为系车型采用 MDC 高算力计算平台。高端车型追求更高性能、更高级别智能驾驶水平而较少考量成本，故常采用国际厂商最新高性能、高算力芯片/计算平台产品。随着国产芯片逐渐得到量产验证，加上主机厂对于芯片定制化需求的提升，也为本土芯片厂商的发展带来更多机遇。

图22：不同价位车型智驾芯片类型



资料来源：亿欧智库，东兴证券研究所

车企采用算力预埋应对未来高阶智能驾驶发展，大算力芯片仍为行业关键资源。随着城市 NOA 的发展，系统将随着场景的复杂需要处理更多的数据，车企因此提供更多算力冗余用于后续的功能升级和开发，因此选择使用昂贵的 NVIDIA Drive Orin 芯片或国产大算力芯片。同时大算力也能够显示技术实力，凸显竞争优势，成为车企部分高端品牌车型的宣传卖点。在量产落地上，车企需要芯片厂商更好地适配，进行深度合作。

3.2.3 数据：多类型传感器并存

汽车依靠传感器获取数据，当前多派别共存。智能驾驶产品的传感器主要包括摄像头、毫米波雷达、超声波雷达和激光雷达。其中摄像头主要提供环境的 2D 视觉信息；毫米波雷达提供目标物体的距离和角度信息；激光雷达能提供 3D 环境信息，包括距离和速度，并实现自主定位；超声波雷达也能提供目标物体的存在和距离信息，但是由于作用距离较短，多用于泊车系统。根据传感器配置方案不同，车企可分为三大派别，一是按照有激光雷达的激光雷达派，二是无激光雷达的视觉派，三是无雷达的纯视觉派。

高精地图提供算法弯道超车机会，但成本高昂。同时智驾系统感知环境除了靠传感器，还能通过高精地图来开天眼，让车辆直接获得包括车道、车道线、路面箭头、交通灯、交通标识牌等等环境信息，并且精度在分米或者厘米级别，降低算法难度要求，成为一些玩家实现高阶智能驾驶时的必要选择。但由于高精地图使用、维护、更新等成本居高不下，审核过程缓慢，想要随时保持高精地图的鲜度非常困难，也有一些玩家开始逐渐摆脱对高精地图的依赖。

品牌都搭载了激光雷达。与此同时，以特斯拉为代表，也出现了另一种声音：只用摄像头的纯视觉感知方案。而特斯拉作为智能驾驶的先驱者，本身也证实纯视觉方案的可行性。从目前高阶智驾的搭载情况来看，大部分车型仍然配置了数量不等的激光雷达，只有特斯拉和极越，选择纯视觉方案。特斯拉的视觉感知算法处于行业的领头羊地位，而极越的技术能力主要依靠百度的支持。其他主机厂和方案商或受限于数据积累难有可商用落地的纯视觉感知算法，同时出于营销效果目的而对高成本激光雷达进行配置。

图24：主流厂商激光雷达搭载情况

序号	车型	激光雷达数量	激光雷达品牌	激光雷达型号
1	特斯拉 Model3	0	-	-
2	极越 01	0	-	-
3	小鹏 G6	2	速腾聚创	RS-LIDAR M1
4	蔚来 ET7	1	图达通	猎鹰
5	理想 L9 Max	1	禾赛	AT128
6	阿维塔 11	3	华为	不详
7	问界新 M7	1	华为	不详
8	智己 LS7	2	速腾聚创	RS-LIDAR M

资料来源：汽车商业评论，东兴证券研究所

3、高精地图下车

2023 年上海车展，国内多家主机厂与智能驾驶解决方案提供商，纷纷喊出了“去高精地图”的口号：小鹏宣称“城区 NGP，2023 年 6 月起不需要高精地图”；理想宣传“AD Max 3.0 系统逐步摆脱高精地图”；智己提出“数据驱动道路环境感知模型替代高精地图”；华为直言“ADS 2.0 系统不需要高精地图，有图无图都能开”；百度作为高精地图提供商，也提出了“轻地图”的智能驾驶方案；毫末则发出“重感知、轻地图”的声音。

厂商去高精地图主要基于以下几方面原因：一是智能驾驶对高精地图的数据实时性要求很高，而图商的平均更新周期以月或者季度为单位，难以满足智能驾驶开发的需求；二是高精地图的测绘成本高、周期长，提高了整套智能驾驶系统的开发和使用成本。三是 BEVFormer 算法的广泛应用，让传感器检测到的环境数据，能够用于构建实时的局部地图，逐渐替代基于先验数据的高精地图。

目前车厂通过实时局部建图进行代替，或者通过已售车辆收集道路信息绘图、轻量化高清地图等形式进行过渡。但当前的环境感知效果，还不能达到完全无图的水平，现阶段高阶智能驾驶还离不开高精地图，只是绘图的方式在改变，对精度的要求在降低。

4. 投资策略：关注汽车智能化龙头以及智慧交通政策带来的行业催化

汽车智能化兼具汽车与计算机行业双重贝塔，但受到所处发展阶段影响整体弹性更大，行业表现主要受到汽车行业景气度、特斯拉英伟达高通等海外公司的映射、产品出货量预期的影响，同时板块内个股走势存在一定分化。

图25：汽车智能化板块近六年行情



资料来源：同花顺iFinD，东兴证券研究所制图整理

注：1、选取中科创达、德赛西威、经纬恒润、四维图新、光庭信息、华阳集团、均胜电子构建汽车智能化板块指数，基期为20180604，总市值加权
2、汽车和计算机选取申万行业指数（801880、801750）

智能交通板块受计算机行业贝塔的强大影响，较难跑出超额收益，历史上的大行情主要靠政策催化，如19年的ETC建设带动，车路协同空间大但商业化进程相对较慢，当前G端仍为主要需求方，因此需重点关注政策端影响。

图26：智能交通板块近六年行情



资料来源：同花顺iFinD，东兴证券研究所制图整理

注：1、选取万集科技、千方科技、金溢科技、通行宝、锐明技术、捷顺科技构建智能交通板块指数，基期为20180604，总市值加权
2、计算机选取申万行业指数（801750）

基于以上逻辑，我们推荐以下两条主线：

一是看好在特斯拉 FSD 入华预期提升下智能驾驶板块的发展，推荐与高通、英伟达等算力芯片龙头具有稳健合作关系的汽车智能化公司，认为**中科创达**、**德赛西威**等公司有望在受益于行业发展的基础上跑出个股 α ；

二是智慧交通政策利好+大单招投标落地背景下行业龙头公司的发展，在此逻辑下认为**万集科技**、**千方科技**等公司将受益于行业发展。

5. 风险提示

政策落地及技术创新或不及预期、行业竞争加剧、国产算力芯片发展不及预期等。

分析师简介

刘蒙

计算机行业分析师，清华五道口金融硕士，2020年加入东兴证券。2021年新浪金麒麟计算机行业新锐分析师团队核心成员，主要覆盖信创、云计算、信息安全、人工智能等领域。

张永嘉

计算机行业分析师，对外经济贸易大学金融硕士，2021年加入东兴证券。主要覆盖基础软件、数据要素、金融IT、汽车智能化等板块。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

行业评级体系

公司投资评级（A股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数）：

以报告日后的 6 个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率 15% 以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级（A股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数）：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5% 以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座
16 层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路 248 号瑞丰国际大
厦 5 层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路 6009 号新世界中心
46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526