

汽车及汽车零部件行业研究 买入（维持评级）

行业专题研究报告

证券研究报告

新能源汽车组

分析师：陈传红（执业 S1130522030001） 联系人：江莹
chenchuanhong@gjzq.com.cn jiangying2@gjzq.com.cn

AI+汽车，产业链将如何被重塑？

——AI+车系列报告（一）

投资逻辑：

Omniverse 重塑生产力。 Omniverse 平台采用数字孪生技术，利用 RTX 卓越的图形处理性能，将汽车生产、制造、测试带入基于真实物理的高仿真虚拟世界，并通过 AI 算法修正改进。促进汽车工业数字化的同时，带动制造商降本增效，实现汽车制造的变革。宝马披露 Omniverse 可提升其生产规划效率 30%；至 25 年单车制造成本较 19 年下降 25%。**汽车软件行业商业模式巨变，从软件外包商到卖铲子，知识库是核心竞争要素。** 汽车软件行业是工程师密集型行业，80%营业成本来自员工薪酬。据我们统计，基础性和通用性的编程人员占比大概是 60%，预计总体数量会持续缩减至只剩高级架构工程师。由于龙头公司积累的知识库更加丰富，且下游对卖铲子的黏性将增强，未来行业头部化将会非常显著。建议关注光庭信息、中科创达等。

LLM（大模型）加速座舱多模态交互和多域融合的趋势。 架构生成式 AI 将提升座舱互动性，多模态交互是发展方向。未来将出现两种商业模式，一是底层 LLM+垂直算法打包，高壁垒和高集中度使三方企业容易被行业淘汰；二是 LLM 公司利用 LLM API 接口形成的垂直知识库。多模态和大模型的趋势下，主机厂的座舱控制能力弱化，第三方座舱生态链逐步清晰化。同时，LLM 模型也会使得座舱和驾驶域的软硬件融合，其中硬件融合需要芯片算力更高，但可以大幅度减少硬件综合成本；软件融合并不依赖于硬件融合，可通过以太网或者 CAN 总线进行信息交互，但成本和效率低。**云端场景库+车端类 shadow 模式料将出现，智能驾驶生态变更。** 生成式 AI 对于智能驾驶的影响主要有两类：一是用来完善训练场景库，二是在车端实现类似于特斯拉的 shadow 模式。未来感知、推理和决策可能都由自动驾驶大模型供应商提供，智能驾驶大模型供应商的可能性：云端算力+模型+端数量的优势+且有地图测绘资质，且这个主体还必须开放其算法 API，类似于 OPENAI 或者文心一言。

投资建议

- 1、Omniverse 将大幅度提高研发和生产效率，汽车产品迭代速度将大幅加速，同时产业链生产层面的软件、研发和测试外包机会将会减少。
- 2、汽车软件迎变局：行业商业模式巨变，从软件外包商到卖铲子，知识库将是核心竞争要素。关注转型较快的光庭信息、中科创达等。
- 3、LLM 加速了座舱多模态交互和多域融合的趋势。从产业链角度看，大算力+大模型企业潜在空间正在扩大，应用层企业将迎来洗牌和集中度提升，份额将被大模型企业或者知识库优势明显的企业占据。
- 4、Transformer 加速了端到端的自动加速大模型迭代。未来大模型提供方有可能会占据感知、推理和决策端，第三方执行层的企业生存空间大于感知和决策。
- 5、关注全球自动驾驶龙头公司特斯拉以及产业链、积极拥抱变化往知识库转型的软件企业、语音交互企业等。

风险提示

汽车 OpenAI 结合不及预期风险；芯片供应不及预期风险；下游销量不及预期风险。

内容目录

1、Omniverse 重铸生产力，汽车制造新变革	4
1.1 AI 与 GPU 技术结合，构筑大型虚拟世界	4
1.2 从设计到零售，加速汽车行业实现突破	5
1.3 海外知名厂商投入，数字工厂带动产业链变革	6
2、汽车软件：从外包商到卖铲子，头部效应强化	8
2.1 汽车软件外包商：工程师密集型行业，80%营业成本来自员工薪酬	8
2.2 从外包商到卖铲子，知识库将成为核心竞争要素	9
2.3 数据、项目和专利数量的差异较大，行业集中度可能会进一步提高	10
3、座舱：多模态交互，多域融合	11
3.1 多模态交互：大模型+垂直知识库，行业生态迎变局	11
3.2 多域融合：智驾和 Cockpit 融合趋势明确	12
4、智驾：感知决策执行层生态变更，拥有核心技术公司具有较高壁垒	13
4.1 生成式 AI 对智驾的影响：云端场景库+车端类 shadow 模式	13
4.2 大模型时代下，自动驾驶算法格局或发生更迭	14
5、投资建议	14
6、风险提示	15

图表目录

图表 1：Omniverse 可广泛应用于多个行业	4
图表 2：英伟达 RTX 技术的不断升级	4
图表 3：Omniverse 推动虚拟工厂建设	5
图表 4：DRIVE Sim 测试自动驾驶	6
图表 5：英伟达汽车业务业绩变动（亿美元）	6
图表 6：英伟达汽车业务合作伙伴	6
图表 7：Omniverse 模拟下的宝马数字工厂	7
图表 8：Omniverse 模拟下的宝马数字工厂	7
图表 9：Omniverse 模拟下的奔驰数字工厂	7
图表 10：Omniverse 模拟下的奔驰数字工厂	7
图表 11：Omniverse 及虚拟工厂将为汽车行业带来变革	8
图表 12：2021 年汽车软件外包商工程师密集型公司的 80%营业成本来自员工薪酬	8
图表 13：汽车软件公司典型工程师结构看，60%均为基础通用型	9

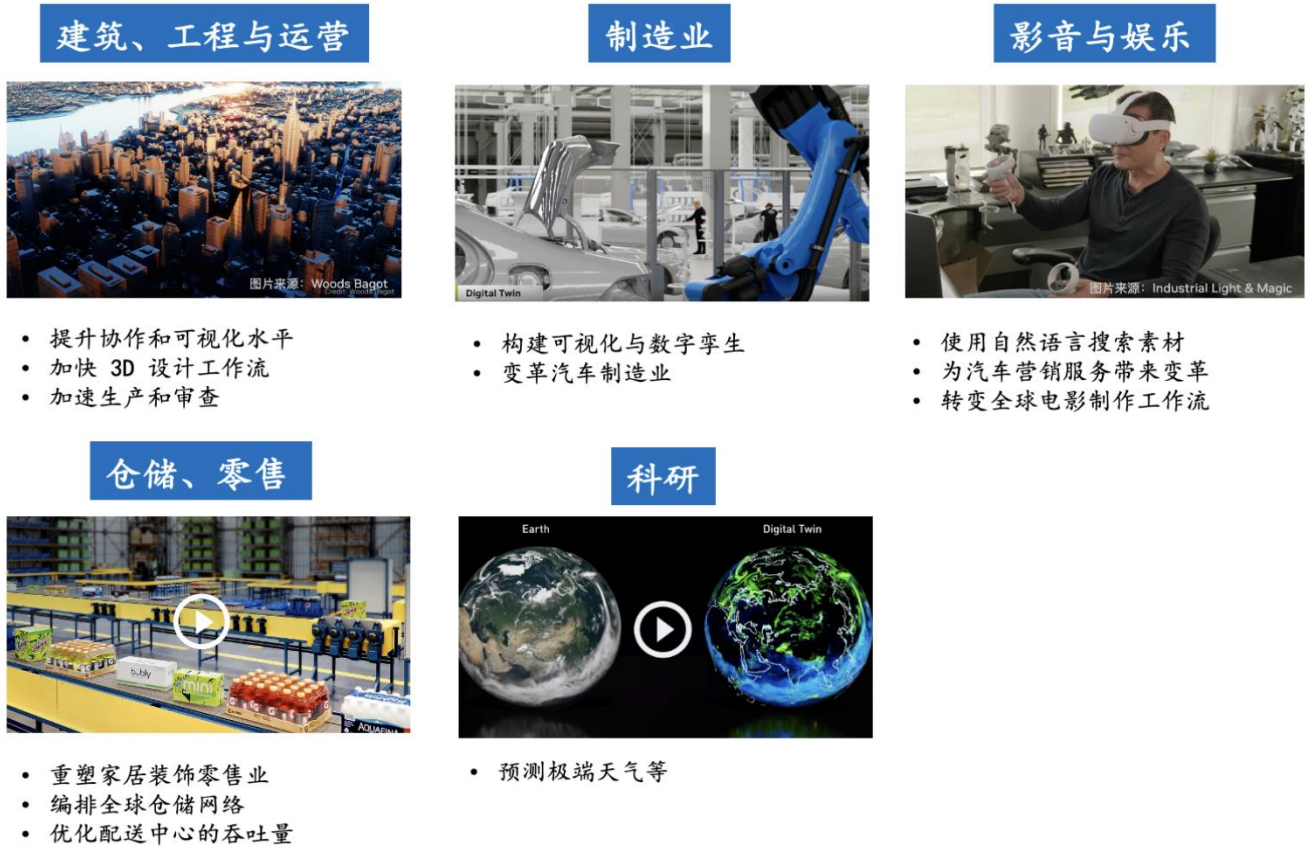
图表 14: 光庭信息推出汽车软件系统的全域全栈解决方案包含自动建模功能	9
图表 15: 未来汽车智能开发流程会更趋近于类似 ChatGPT 的大模型方案	10
图表 16: 各公司软件专利储备差异较大	10
图表 17: AI 助力座舱机器人化, 带来提升升级和效率提升	12
图表 18: 主流座舱芯片及算力	12
图表 19: 近年来 Transformer 等大模型成自动驾驶深度学习主流路线	13
图表 20: 毫末智行 DriveGPT 使自动驾驶感知和决策能力进一步增强	14
图表 21: 智能驾驶分为感知、决策和执行三层	14

1、Omniverse 重铸生产力，汽车制造新变革

1.1 AI 与 GPU 技术结合，构筑大型虚拟世界

Omniverse 是基于通用场景描述 (USD) 框架构建的可扩展平台，它利用数字情景模拟物理场景变化，构建大型虚拟世界，为企业构建其工业流程的数字孪生仿真，实现实时设计协作。目前已广泛应用于建筑工程、制造业、影音娱乐、仓储零售等行业。

图表1: Omniverse 可广泛应用于多个行业



来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

Omniverse 基于 RTX 平台的强劲算力和图形处理能力，实现光线追踪和模拟功能，利用其高度逼真的物理引擎和渲染能力，对环境、真实物体及其行为进行建模，实现实时响应。并利用生成式 AI 优化可视化计算，通过智能图像处理加速 workflow。

图表2: 英伟达 RTX 技术的不断升级

参数\型号	RTX3090Ti	RTX4090	参数\型号	RTX3090Ti	RTX4090
CUDA 数量	10752	16384	ROPS	112 (2nd)	176 (3rd)
GPC 数量	7	11	显存容量	24GB	24GB
SM 数量	84	128	显存带宽	1008GB/s	1008GB/s
游戏中加速频率	2.05GHz	2.8GHz	L1 缓存	10.5MB	16MB
Tensor Core 数量	336 (3rd)	512(4th)	L2 缓存	6MB	72MB
RT Core 数量	84	128	TGP	450W	450W

来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

Omniverse 平台可以实现用户和应用程序间的实时协作、提供实时性的光线追踪效果、实现模型可扩展性，并将光线追踪、AI 和计算等复杂技术集成到 3D 流水线中，企业团队可以聚合、可视化、模拟并协作处理来自数百个 3D 应用的全设计保真度数据集。使个人和团队更快地构建自定义 3D workflow 并模拟大型虚拟世界。

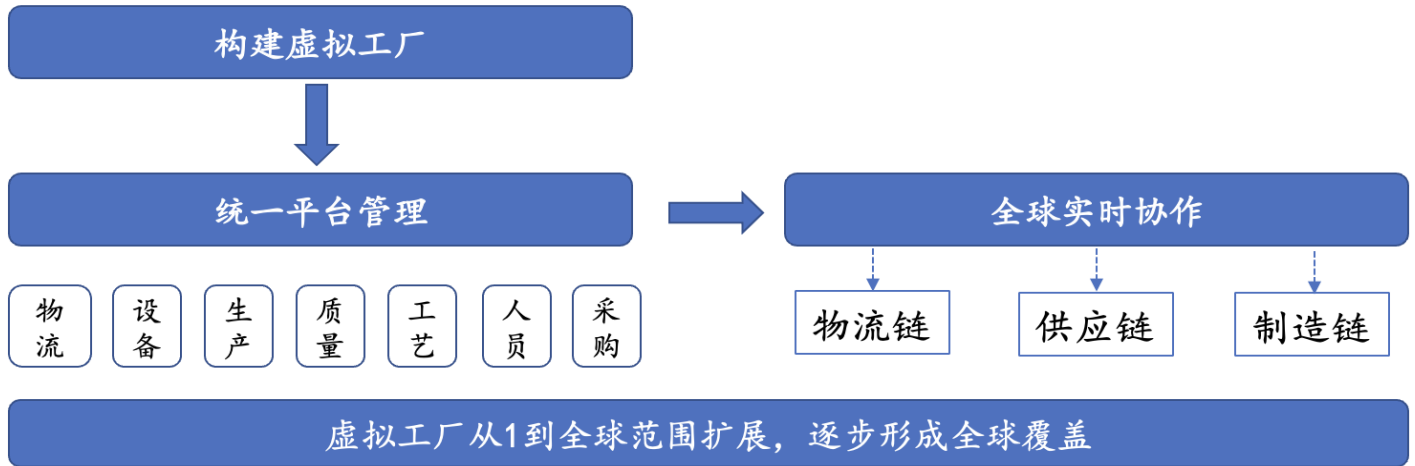
1.2 从设计到零售，加速汽车行业实现突破

1.2.1 汽车生产“数字先行”，改进汽车制造工作流程

在制造业领域，Omniverse 使制造商得以用数字的方式设计、运营、构建工厂，推动产品生命周期的数字化进程——涵盖概念产出、风格设定、外观设计与工程制造、软件开发与电子元器件、智能工厂、自动驾驶开发以及零售，全面加速汽车行业实现突破。

汽车生产庞大且繁杂。Omniverse 基于物理学且时间精确的数字孪生技术，模拟生产工厂和仓库，为制造商设计、开发并提供复杂的 AI 虚拟环境。生产商可以使用 Omniverse 模拟生产、入库流水线。在工厂投产前进行测试、调整，即“数字先行”，保障大型项目开展前的安全、稳定。

图表3: Omniverse 推动虚拟工厂建设



来源：英伟达官网，国金证券研究所

工厂规划人员可在数字工厂中进行审查和改进，其修改随后将在虚拟世界中得到快速评估和验证，而后在现实世界中进行部署，以实现工厂工人效率的最大化。此外，Omniverse 可以突破地理位置的限制，实现全球各地工厂实时同步，简化全球生产网络的运营。

1.2.2 汽车架构全面数字化，缩短整车研发周期

Omniverse 可将汽车内外部全面可视化，对汽车结构建立逼真且物理级精确的实时渲染，使汽车产品进入虚拟世界，工程团队和设计师可在其中对产品进行测试、调整，节约时间和成本：

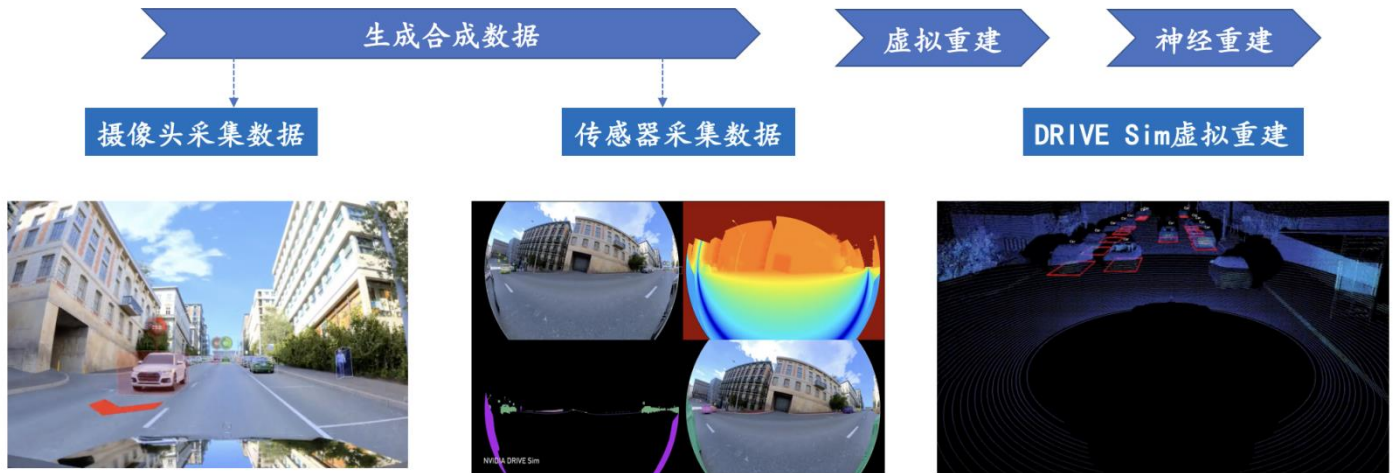
- 1) 汽车制造商可通过汽车架构的全面数字化，进行软硬件的仿真与测试。一方面，可提前发现并改正产品缺陷，完善产品设计。如在虚拟环境下，更换不同材料和组件，进行安全性和防撞测试，Omniverse 会减少测试使用硬件数量。另一方面，可对 OTA 推送仿真测试，如远程诊断、自动驾驶功能、服务内容等，更好地通过 OTA 改善车辆性能。
- 2) 设计师可利用 Omniverse，对车辆座舱、内饰、外观进行线上设计。Omniverse 能实现多地区、多用户在同一平台协作，实现设计高效改进与修正。

1.2.3 自动驾驶试验场，赋能厂商高效验证

基于 Omniverse，英伟达开发了自动驾驶平台 NVIDIA DRIVE Sim。DRIVE Sim 通过构建物理精准的仿真平台，提供了整条可用于开发和验证自动驾驶和自动驾驶系统的工具链。为自动驾驶开发生成合成数据、实现虚拟重建和神经重建，解决现实世界测试中存在的数据采集和场景多样性问题，提升厂商验证效率：

- 1) 生成合成数据：DRIVE Sim 可以用 Omniverse 的 RTX 路径跟踪渲染器为摄像机、雷达、激光雷达和超声传感器生成基于物理性质的传感器数据，并将数据用于训练自动驾驶汽车感知系统的神经网络。
- 2) 虚拟重建：配合 NVIDIA DRIVE Map 和 Omniverse，DRIVE Sim 能以 3D 形式重建整体驾驶环境和各个场景，并转换为自动驾驶的仿真环境。其中的神经重建引擎（NRE）可以将真实世界的驾驶记录带入仿真中，生成可交互的仿真场景。开发者可通过 DRIVE Sim 模拟车辆运行，进行安全测试，对风险较大的罕见或危险情况进行仿真。

图表4: DRIVE Sim 测试自动驾驶



来源：英伟达官网，国金证券研究所

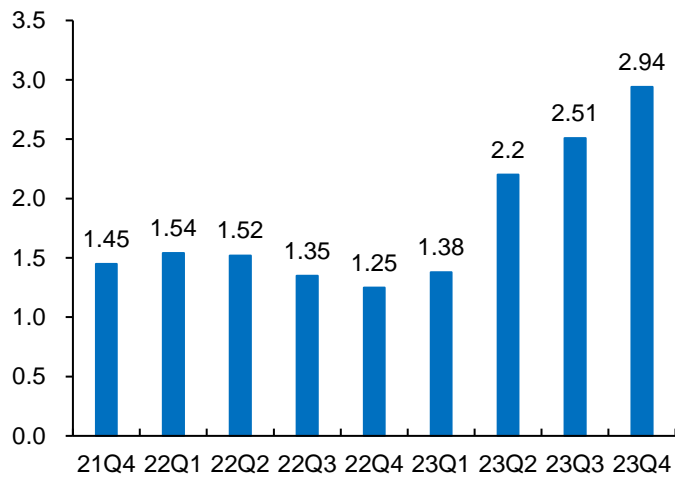
3) 神经重建: DRIVE Sim 利用 Omniverse 的生成式 AI，基于真实的传感器数据和录制数据进行修改，重建 3D 模型，实现自动驾驶测试与测试环境的闭环交互。

1.3 海外知名厂商投入，数字工厂带动产业链变革

凭借 Omniverse 平台和公司在智能汽车软/硬件的研发，英伟达汽车业务收入高增，23 财年汽车收入 9.03 亿美元，同比+60%，23Q4 2.94 亿美元，同/环比+135%/17%，汽车业务蓄势待发。

目前，已有宝马、奔驰、沃尔沃等厂商已与英伟达达成合作，利用 Omniverse 数字孪生技术构建数字工厂，带动汽车工业数字化和产业链变革。

图表5: 英伟达汽车业务业绩变动 (亿美元)



图表6: 英伟达汽车业务合作伙伴



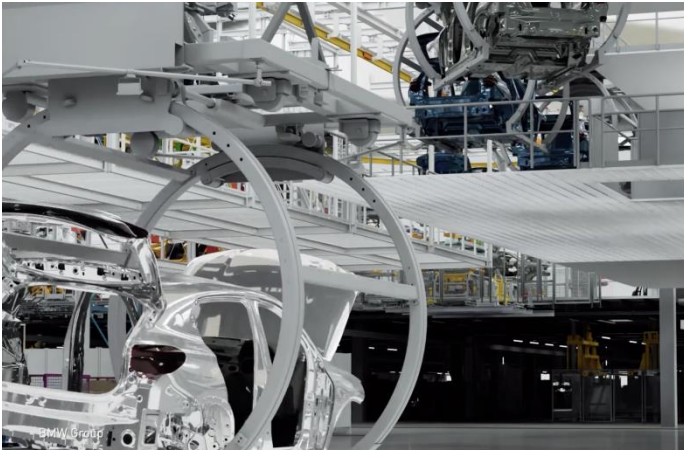
来源：英伟达财报，国金证券研究所

来源：英伟达官网，国金证券研究所

1) 宝马: Omniverse 实现数字化愿景。宝马集团与英伟达在 GTC23 上宣布将扩展 Omniverse 数字方案应用至全球工厂。宝马自 21 年起应用 Omniverse，已在大部分工厂实现 Omniverse 覆盖。公司 25 年建成的德布勒森电车工厂亦已于 Omniverse 上虚拟投产。

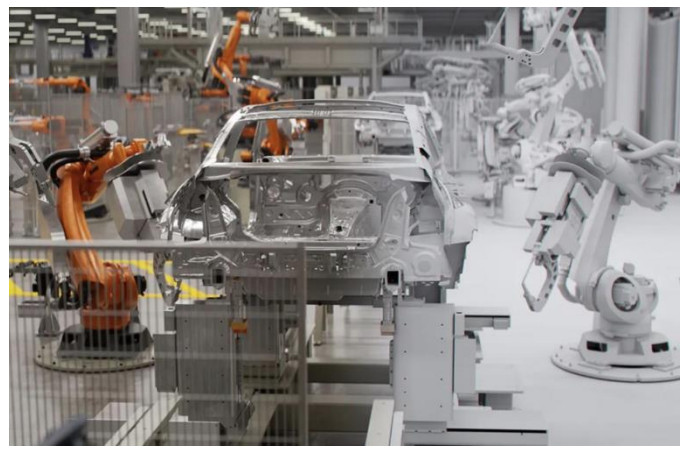
Omniverse 为集团数字化转型带来了机遇。集团 iFACTORY 正在实施，已在中国建成 iFACTORY 里达工厂。25 年“新世代”车型 (NEUE KLASSE) 将于德布勒森工厂投产，集团希望以此为契机实现数字化全覆盖。

图表7: Omniverse 模拟下的宝马数字工厂



来源: 英伟达财报, 国金证券研究所

图表8: Omniverse 模拟下的宝马数字工厂



来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

2) 奔驰: 23年1月, 奔驰在 CES 2023 上宣布将在德国的拉斯塔特工厂应用 Omniverse, 对制造和组装设施进行设计和规划。奔驰将 Omniverse 与其内部 M0360 数据平台连接起来, 同步世界任何地方的工厂位置。此功能简化了公司全球生产网络的运营, 并支持对制造设备的无线软件更新。

图表9: Omniverse 模拟下的奔驰数字工厂



来源: 英伟达财报, 国金证券研究所

图表10: Omniverse 模拟下的奔驰数字工厂



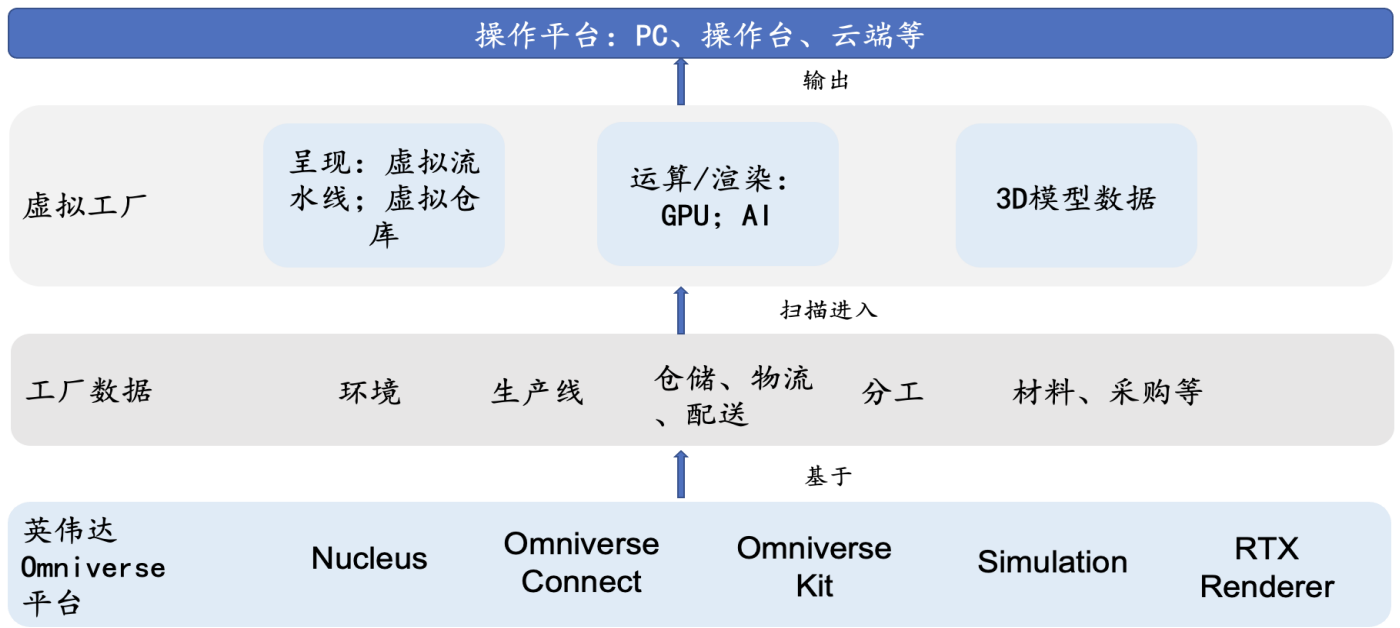
来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

Omniverse 将为汽车产业链带来变革, 主要在于:

- 1) 制造商可以利用 Omniverse 仿真模拟汽车安全性和碰撞测试, 现实测试将完全由虚拟世界替代, 节约物理成本的同时提高测试效率。
- 2) Omniverse 可自动检测生产线、设计中存在的漏洞, 在相关环节替代人力, 节约企业开支成本。
- 3) Omniverse 催生新工业机会: 以宝马集团为例, 为实现生产数据录入, 宝马研发了扫描机器人; 同时, 宝马还组建了 Omniverse 团队, 在平台上开发自定义应用, 如 Factory Explorer 等。

Omniverse 作为生产力工具, 亦将极大地提升集团生产效率。宝马集团披露 Omniverse 将提升宝马生产规划效率的 30%; 至 25 年单车生产成本较 19 年下降 25%。平台在企业降本增效中作用显著。随汽车工业数字化和 AI 算力增强我们看好 Omniverse 进一步普及, 为汽车生产带来变革。

图表11: Omniverse 及虚拟工厂将为汽车行业带来变革



来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

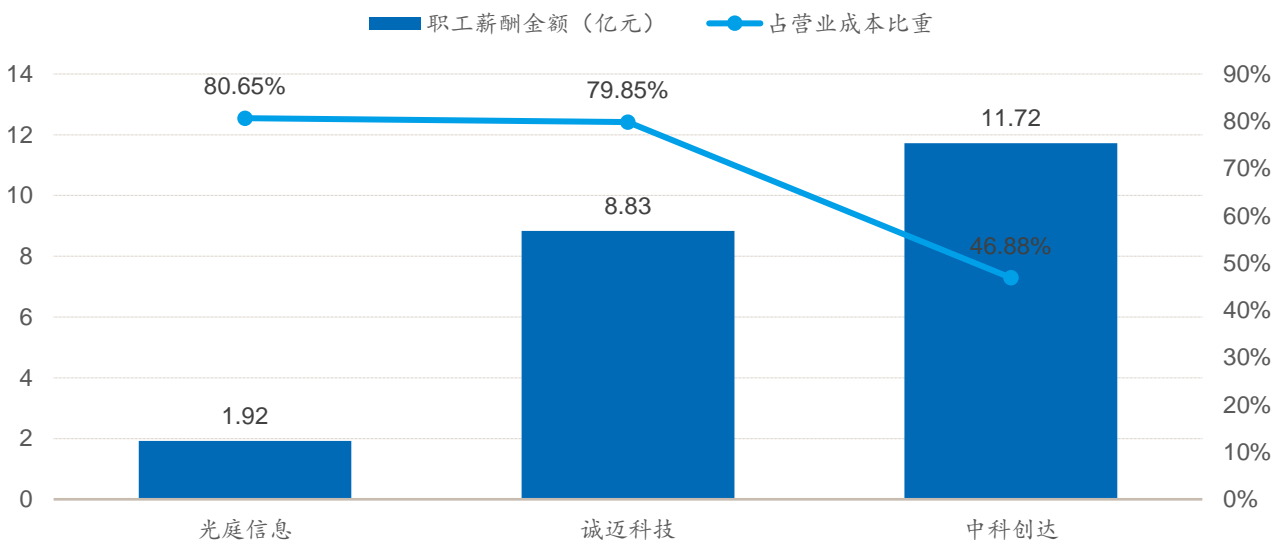
2、汽车软件：从外包商到卖铲子，头部效应强化

行业商业模式巨变：从软件外包商到卖铲子，知识库是核心竞争要素。

2.1 汽车软件外包商：工程师密集型行业，80%营业成本来自员工薪酬

汽车软件行业是工程师密集型行业，80%营业成本来自员工薪酬。以光庭信息和诚迈科技为例，其职工薪酬占营业成本比重分别为 81%、80%。而中科创达职工薪酬占比也近半，但是因为有硬件业务，所以职工薪酬占比比纯软件外包商更低一些。

图表12: 2021 年汽车软件外包商工程师密集型公司的 80% 营业成本来自员工薪酬



来源: 各公司公告, 国金证券研究所

60%人员的工作可以用接入大模型 API 解决。从软件开发的结构出发，基础性、通用性的编程人员可能逐步被替代，通过接入大模型就能实现。更复杂的算法编程和架构编程短期难以替代。据我们统计，基础性和通用性的编程人员占比大概是 60%，预计总体数量会持续缩减至只剩高级架构编程人员。

图表13: 汽车软件公司典型工程师结构看, 60%均为基础通用型

程序员类型	角色	占比	最低月薪(元)	最高月薪(元)	最低时薪(元)	最高时薪(元)	
基础通用型	车联网开发工程师	5% - 10%	10000	30000	56.82	170.45	
	前端开发工程师	5% - 10%	10000	30000	56.82	170.45	
	后端工程师	5% - 10%	20000	50000	113.64	284.09	
	软件测试工程师	5% - 10%	10000	30000	56.82	170.45	
	数据工程师	5% - 10%	20000	50000	113.64	284.09	
	嵌入式系统工程师	5% - 10%	20000	60000	113.64	340.91	
	电池管理系统软件工程师	5% - 10%	10000	30000	56.82	170.45	
	电控工程师	5% - 10%	20000	60000	113.64	340.91	
	平均值					85.23	241.48
	高级架构型	感知算法工程师	15% - 20%	15000	50000	85.23	284.09
算法平台工程师		5% - 10%	20000	60000	113.64	340.91	
自动驾驶决策算法工程师		15% - 20%	20000	80000	113.64	454.55	
系统架构师		5% - 10%	30000	100000	170.45	568.18	
系统安全研究员		5% - 10%	20000	80000	113.64	454.55	
机器学习工程师		10% - 15%	20000	80000	113.64	454.55	
平均值						118.37	426.14
总体平均值					105.11	352.27	

来源: 智联招聘, Boss直聘, 国金证券研究所 (注: 假设每月工作22天, 每天工作8小时; 总体平均值假设基础通用型占比60%)

2.2 从外包商到卖铲子, 知识库将成为核心竞争要素

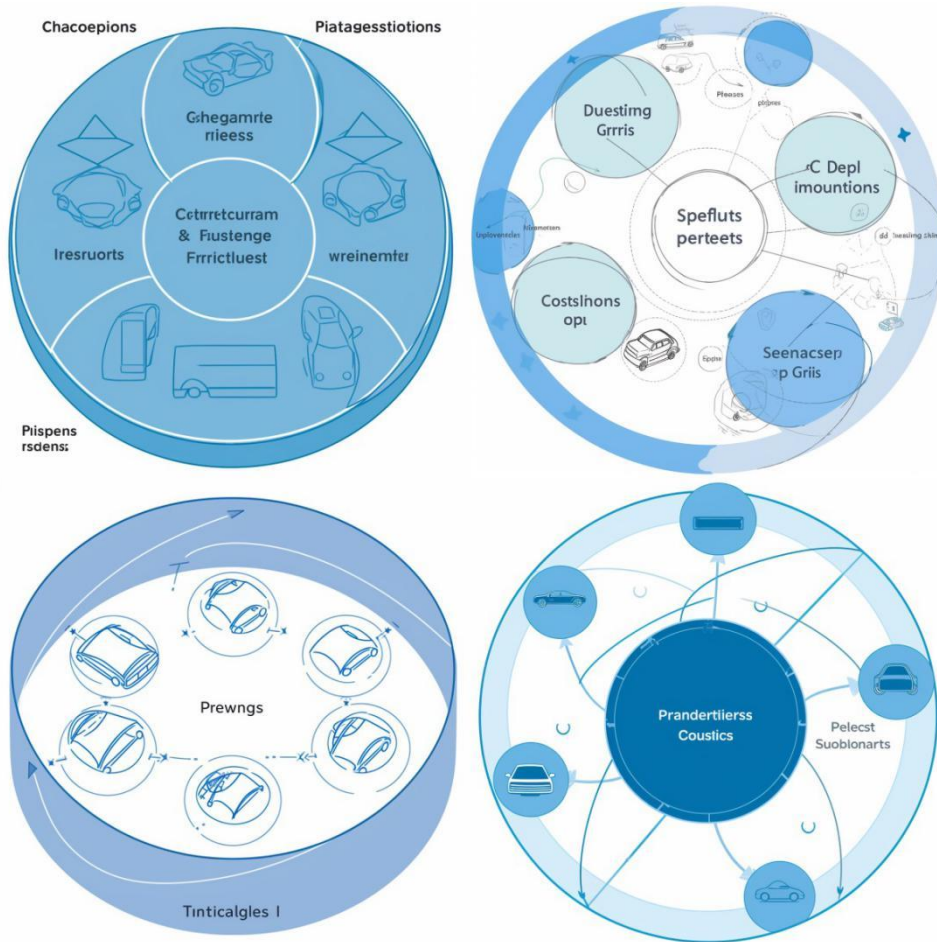
由于汽车软件60%以上工作可能被大模型替代, 行业属性将巨变, 依靠大规模的软件工程师不再具备竞争价值。我们判断, 行业将从外包商阶段进入到卖铲子阶段, 即依靠知识库, 在大模型上嫁接垂直应用模型, 为主机厂提供软件开发服务。

图表14: 光庭信息推出汽车软件系统的全域全栈解决方案包含自动建模功能



来源: 光庭信息官方微信公众号, 国金证券研究所

图表15: 未来汽车智能开发流程会更趋近于类似 ChatGPT 的大模型方案



来源: 国金证券研究所

2.3 数据、项目和专利数量的差异较大，行业集中度可能会进一步提高

由于龙头公司积累的知识库更加丰富，且下游对卖铲子的黏性将增强，未来行业头部化将会非常显著。关注光庭信息、中科创达等。

数据项目和专利数量差异将导致汽车软件行业集中度提高，尾部公司在汽车软件领域面临被出清的风险。尾部公司在研发投入上相对较弱，难以跟上行业发展速度并获取足够的专利。同时，合作伙伴倾向于选择技术优势更明显的企业合作，导致尾部公司在寻求合作伙伴时面临更大的困难。在行业标准制定过程中，头部企业的话语权更大，使得行业标准更容易朝着有利于头部企业的方向发展，进一步挤压尾部公司的生存空间。

图表16: 各公司软件专利储备差异较大

公司	项目类型	1H22 在手项目	合计专利数量	专利分布
东软集团	平台型	新签比亚迪、一汽、长城等众多车厂的多个平台型订单，覆盖多款量产车型。	公司申请专利 2,247 件，授权专利 1,175 件；登记软件著作权 3,125 件，申请国内外商标 749 件，获得注册 493 件。	2022 年所获授权发明专利，主要分布在大数据分析、基础平台、区块链技术、人工智能应用、智能汽车互联等领域。
诚迈科技	软件等行业核心技术领域，聚焦智能网联汽车操作系统技术方向	客户已包括吉利、福特、理想、长城、宝马、比亚迪、上汽、威马、小鹏、均胜电子、延锋伟世通、德赛西威、博世等 60 余家主机厂及一级供应商等，同时与宝马集团合资成立的宝马诚迈信息技术有限公司运行良好，助力宝马为客户提供无缝顺畅的车内数字体验。	公司拥有专利 40 项，计算机软件著作权 193 项。	-

公司	项目类型	1H22 在手项目	合计专利数量	专利分布
中科创达	为全球客户提供从操作系统开发、核心技术授权到应用定制、自动化测试等一站式、全产品生命周期的解决方案	高精度地图和定位、环境感知、规划决策、车辆行动控制等	拥有 1400 多项专利及软件著作权。	-
光庭信息	主要通过定制软件开发、软件技术服务、其他技术支持与服务等方式向客户提供产品或服务。	公司与日本电产、伟世通、电装等国际知名的汽车零部件供应商以及日产汽车、长安汽车等国内外知名的汽车整车制造商建立了紧密的合作关系，该类客户主要与公司签署框架协议明确合作关系，并按时或按项目向公司提出订单需求。	公司及其控股子公司拥有计算机软件著作权 196 项，已授权专利共计 98 项	覆盖智能座舱、智能电控、智能驾驶、智能网联汽车测试及移动地图数据服务等技术领域的核心软件平台、关键算法及软件组件、代码自动生成工具软件和自动测试软件。
经纬恒润	为汽车行业客户提供贯穿整车电子电气系统开发周期的多种解决方案和多项服务业务，包括前期车型定义、电子电气架构设计、网络开发、仿真测试、软件开发等业务，全面赋能客户的研发过程和研发体系	-	累计获得知识产权 1946 个	发明专利 751 个，实用新型专利 815 个，外观设计专利 64 个，软件著作权 182 个，其他商标 134 个。

来源：各公司公告，国金证券研究所

3、座舱：多模态交互，多域融合

3.1 多模态交互：大模型+垂直知识库，行业生态迎变局

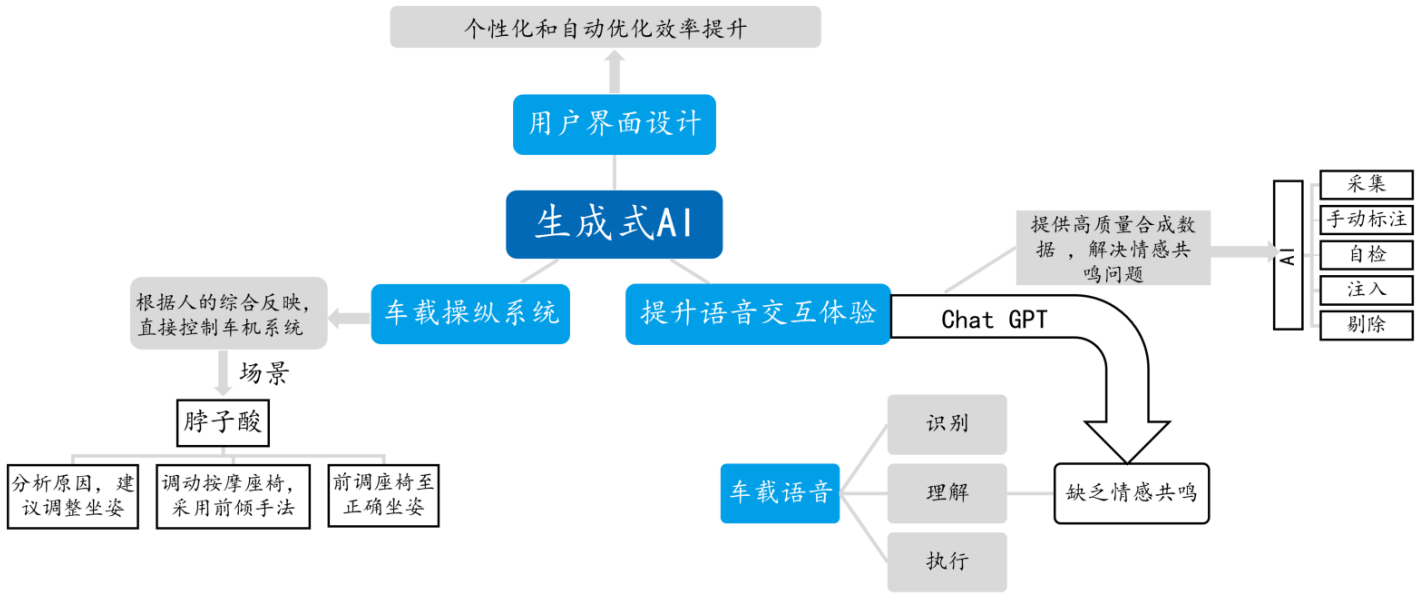
架构生成式 AI 将大幅度提升座舱的互动性，多模态交互将是未来座舱发展的明确方向。传统的屏、语音、DMS、地图等将可能会打破行业功能分包的分工模式，应用算法赛道集中度将提升。未来行业的模式将会迎来两种商业模式的竞争。

(1) 底层 LLM (大语言模型)+垂直算法打包。大模型企业依靠底层 LLM 模型+语音等算法打包，行业重度垂直。由于大模型企业集中度高，壁垒也高于语音、DMS 等功能算法，第三方的语音、DMS 等企业将会被行业淘汰。

(2) LLM 公司和利用 LLM API 接口形成的垂直应用知识库和语料库模式。大模型提供底层算法，实现语义理解和推理，上层架构基于语音等知识库为核心的垂直应用算法。

多模态和大模型趋势下，主机厂在座舱算法上的潜在控制能力在弱化，第三方座舱生态链成长路径开始逐步清晰化。

图表17: AI 助力座舱机器人化, 带来提升升级和效率提升



来源: 国金证券研究所

座舱多模态化后, 可以根据人的综合反应(当时+历史), 下达指令直接控制所有的车机系统来满足驾驶员和乘客需求, 想象空间极大。比如消费者跟车说“脖子有点酸”, 则车会调取前几天的录像发现坐姿前倾, 从而同时做出如下反馈: 1) 给车主分析酸的原因, 并建议调整坐姿; 2) 调动按摩座椅, 针对脖子处采用脖子前倾专用的手法; 3) 往前调座椅, 让驾驶员自然回归正确的坐姿等。

3.2 多域融合: 智驾和 Cockpit 融合趋势明确

由于安全级别、实时性要求的差异以及车载算力的制约, 目前的技术架构驾驶、Cockpit (驾驶舱) 是分域的。随着上层应用要求的提升和 SOA 架构的实现需求, 尤其是 LLM 大幅提高人车交互体验后, 智驾和 Cockpit 融合必要性在增强。从融合的层次看, 域融合包括硬件层面的融合和软件层面的融合。

(1) **硬件融合:** 芯片算力要求更高, 因为减少了域之间的通信, 硬件成本大幅度减少。特斯拉目前是座舱和智能驾驶域控制都在中央计算一块主板上。NVIDIA 新一代智能驾驶生态平台 DRIVE Thor, 可实现将 AV 和 Cockpit 整合在一台计算机上。

(2) **软件融合:** 软件融合并不依赖于硬件融合, 即使硬件没融合, 也可以通过以太网或者 CAN 总线进行信息交互, 但是成本和效率低。由于智驾和 Cockpit 安全级别要求不一样, 智能驾驶要求 ASIL D, 实时性要求不一样。因此在操作系统层面需要通过 hypervisor 分开运行。

图表18: 主流座舱芯片及算力

芯片厂商	芯片名称	发布时间	制程 (nm)	GPU 算力 (DMIPS)	GPU 算力 (GFLOPS)	搭载车型
瑞萨	R-car H3	2015	16	40K	288	大众、长城
	R-car M3	2015	228	28K	76	
英伟达	Tegra Parker	2013	16	—	—	奔驰 2020S 级、现代全部车型
	602A	2014	28	—	—	—
高通	820A	2016	14	45.2K	588	理想 ONE、奥迪 A4L、领克 05、小鹏 P7、小鹏 G3
	8155	2020	7	105K	1142	WEY 摩卡、威马 W6、蔚来 ET7、理想 L9
	8295					集度首款汽车机器人
英特尔	A3950	2015	14	48.4K	216	特斯拉 Model 13、长城 WEYVV6、红旗 HS5、宝马、沃尔沃、奇瑞星途、哈弗 F7
	A3960					特斯拉 Model 13
NXP	Auto V8	2017	14	79.2K	803	—

	i.mx 8QM	2017	28	28.6K	128	福斯特锐界、荣威 RX8、名爵 HS
	Auto V9	2018	8	111K	1205	大众 ID. 4、奥迪 MIB3
联发科	MT2712		28	22K	133	大众、现代、奥迪
瑞芯微	RK3588	2021	8	100K	450	—
晶晨	V901D	2021	12	—	—	林肯 SUV、宝马
	麒麟 710					比亚迪汉
华为	麒麟 980A	2018	8	75K	641	—
	麒麟 990A	2021	7	75K	—	北汽极狐阿尔法 S
地平线	征程 2	2019	28	—	—	长安 UNI-T
芯驰科技	X9U	2021	16	100K	300	
芯擎科技	龙鹰一号	2021	7			吉利
德州仪器	Jacinto7					吉利星越 L、威马智能 SUV

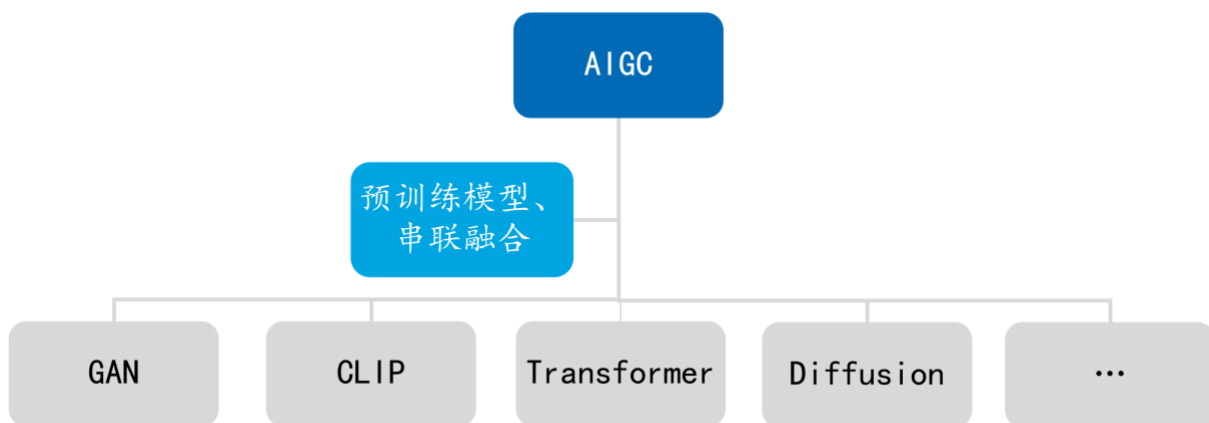
来源：各公司官网，国金证券研究所

4、智驾：感知决策执行层生态变更，拥有核心技术公司具有较高壁垒

4.1 生成式 AI 对智驾的影响：云端场景库+车端类 shadow 模式

(1) 生成式 AI 可以用来完善训练场景库。智能驾驶在云端进行算法训练和推理，依赖场景库。生成式 AI 有更加强大的场景库生成能力。例如 Corner Case 的生成，现实世界中这些场景比较少见，比如道路上的侧翻车这种情况，特斯拉或者蔚小理等新势力厂商，都是采集 Corner Case，必须有一些真实的数据集，标注之后放入网络训练。但是生成式 AI 可以生成场景，具有数据优势企业的壁垒可能会被打破。

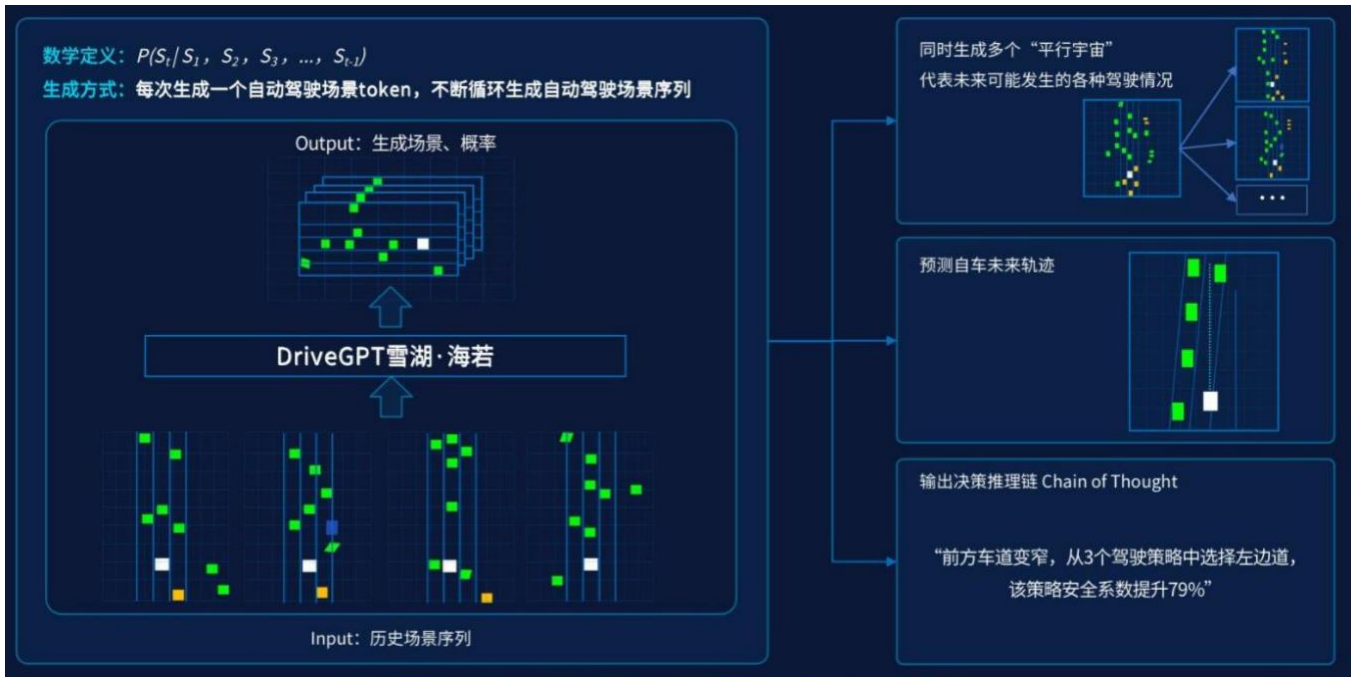
图表 19：近年来 Transformer 等大模型成自动驾驶深度学习主流路线



来源：国金证券研究所

(2) 生成式 AI 可以在车端实现类似于特斯拉的 shadow 模式，特斯拉和毫末智行已将 Transformer 引入自动驾驶系统中，能大幅提高感知和决策的能力。其中，毫末智行正在逐步将基于 Transformer 架构的感知算法应用到实际的道路感知问题中。这种算法可以使毫末智行在其各条智能驾驶产品线上的视觉算法落地时效率成倍提升，从而在视觉性能指标方面达到业内领先水平。4 月 11 日，毫末智行基于 GPT (Generative Pre-trained Transformer) 生成式训练大模型，推出了 DriveGPT，感知和决策能力进一步提升。

图表20: 毫末智行 DriveGPT 使自动驾驶感知和决策能力进一步增强

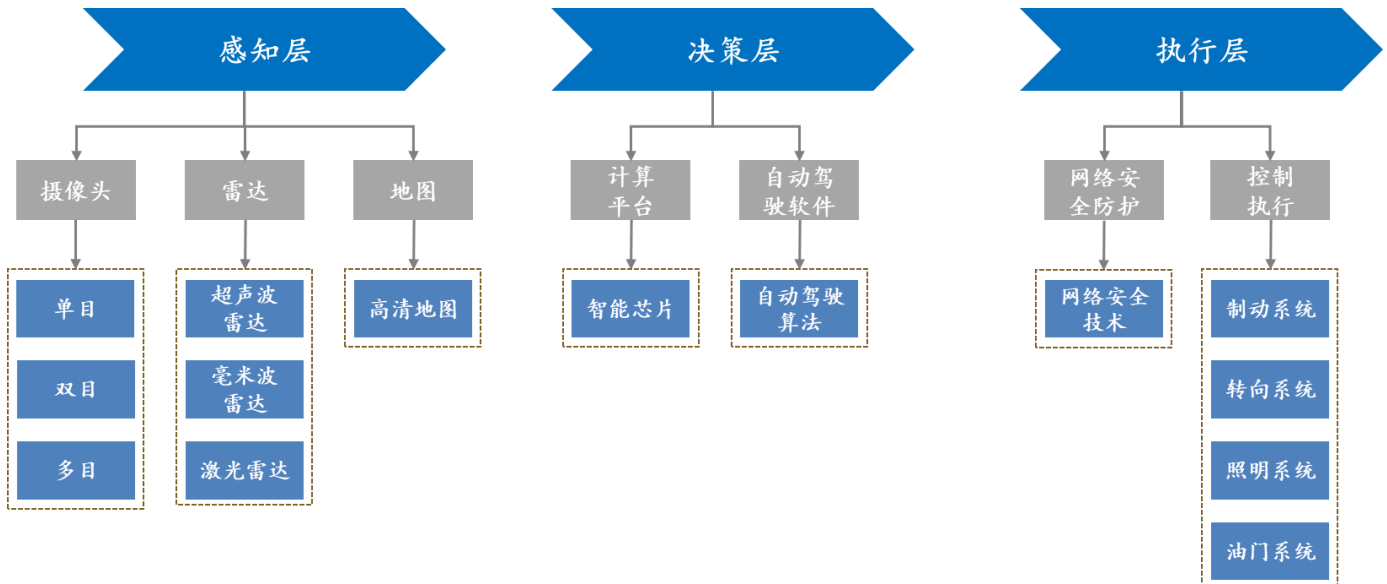


来源: 毫末智行发布会, 国金证券研究所

4.2 大模型时代下, 自动驾驶算法格局或发生更迭

感知、推理和决策可能都由自动驾驶大模型供应商提供。现有的自动驾驶主要通过上层的高精度地图实现定位, 加上传感器实现对路况其他变量的语义理解和感知, 再对轮速和轮转向角做成决策, 并没有实现端到端的自动驾驶。如果行业出现自动驾驶大模型, 感知决策将可能都由自动驾驶大模型供应商提供。大模型供应商的可能性: 云端算力+模型+端数量的优势+且有地图测绘资质, 且这个主体还必须开放其算法 API, 类似于 OPENAI 或者文心一言。

图表21: 智能驾驶分为感知、决策和执行三层



来源: 德勤、汽车之家、国金证券研究所

5、投资建议

1、Omniverse 将大幅度提高研发和生产效率, 汽车产品迭代速度将大幅加速, 同时产业链生产层面的软件、研发和测试外包机会将会减少。

2、汽车软件迎变局: 行业商业模式巨变, 从软件外包商到卖铲子, 知识库将是核心竞争要素。关注转型较快的光庭信息等。

3、LLM 加速了座舱多模态交互和多域融合的趋势。从产业链角度看，大算力+大模型企业潜在空间正在扩大，应用层企业将迎来洗牌和集中度提升，份额将被大模型企业或者知识库优势明显的企业占据。

4、Transformer 加速了端到端的自动加速大模型迭代。未来大模型提供方有可能会占据感知、推理和决策端，第三方执行层的企业生存空间大于感知和决策。

5、关注全球自动驾驶龙头公司特斯拉以及产业链、积极拥抱变化往知识库转型的软件企业、语音交互企业等。

6、风险提示

汽车 OpenAI 结合不及预期风险：由于行业标准化规范配套和资源投入不足等因素，AI 技术在汽车领域的实际应用可能无法达到预期性能，导致投资回报不如预期。

芯片供应不及预期风险：美国针对中国的芯片禁令可能导致部分车型难以配置理想的高算力芯片，进而延缓在汽车中的应用和扩张。

下游销量不及预期风险：市场需求不足或竞争激烈可能导致搭载 AI 技术的汽车销量低于预期，进而影响投资回报。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-60753903	电话：010-85950438	电话：0755-83831378
传真：021-61038200	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮编：100005	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	地址：北京市东城区建内大街 26 号	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号	新闻大厦 8 层南侧	地址：中国深圳市福田区中心四路 1-1 号
紫竹国际大厦 7 楼		嘉里建设广场 T3-2402