

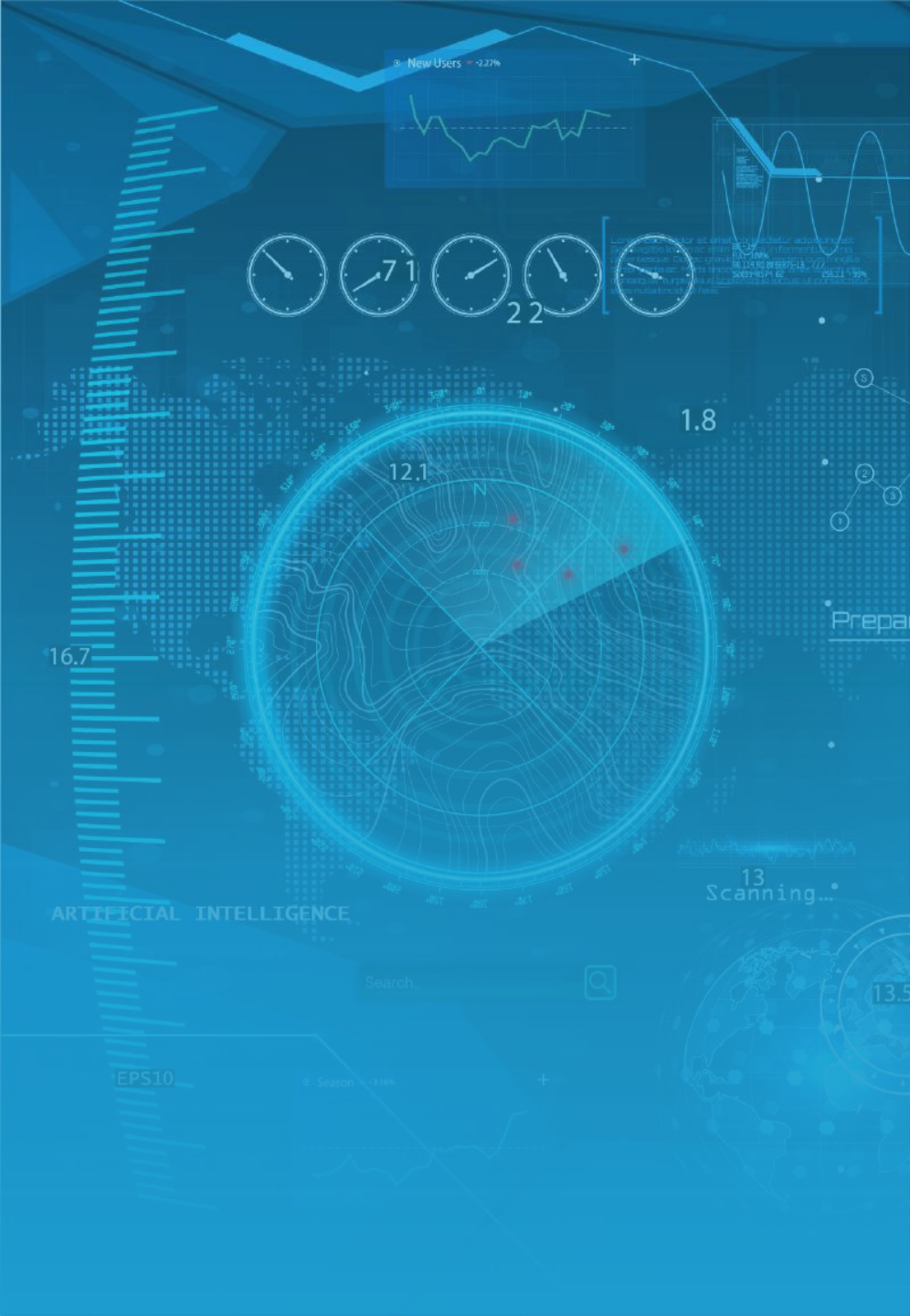
2021-2022中国自动驾驶产业年度总结报告

亿欧智库 www.iyiou.com/research

Copyright reserved to EqualOcean Intelligence, January 2022

序言

- ◆ 自动驾驶技术正推动中国人工智能、互联网、汽车产业、交通产业的融合与创新发展。回顾2021年，互联网、科技企业加速布局自动驾驶行业，产业各方的融合推动了其商业化落地进程。伴随着大量资本涌入，政策监管体系初步搭建，中国自动驾驶产业已然驶入快车道。
 - ◆ 2021年中国出台自动驾驶相关政策，明确定义了自动驾驶等级分类，实现了道路交通安全、数据安全等法规监管的初步搭建。在国家与行业多方的共同支持下，中国自动驾驶与智能网联汽车产业的技术正取得不断突破，从测试验证转向了多场景示范应用。
 - ◆ 随着国家自动驾驶示范区数量增加，自动驾驶技术已在多个应用场景实现落地。地方政府、自动驾驶科技企业、主机厂与场景方多方协同，打造封闭场景、半封闭场景、与城市开放场景下的自动驾驶应用，使得自动驾驶摆脱“概念定义”，真正走进大众生活，市场需求得到释放。
 - ◆ 2021年可谓是自动驾驶的商业化元年，进入2022年，规模化商用开始成为行业主旋律。在这样的持续热度下，如何打磨自身竞争力，进入最后的决赛圈是自动驾驶产业中每个参与主体都需要思考的问题。
-
- ◆ 《2021-2022中国自动驾驶产业年度总结报告》通过对2021年自动驾驶大事件的梳理，从汽车产业价值链、技术发展路径、多场景应用、企业商业模式、核心零部件供应、数据安全这六个维度进行年度复盘与分析。
 - ◆ 同时，报告对2022年及未来中国自动驾驶产业进行了趋势展望，为自动驾驶产业链的各参与者角色定位、商业模式摸索、洞悉行业风险与机遇提供参考意见。



- 1 2021年中国自动驾驶产业发展现状研究
- 2 2021年中国自动驾驶产业年度复盘分析
- 3 2022年及未来中国自动驾驶产业趋势展望

Model 68000
Processor 68000
Memory 1 MB
Storage 1 MB
Display 1 MB
Keyboard 1 MB
Mouse 1 MB
Sound 1 MB
Expansion 1 MB
Power 1 MB
Dimensions 1 MB
Weight 1 MB
Price 1 MB

DANGER

Model 68000
Processor 68000
Memory 1 MB
Storage 1 MB
Display 1 MB
Keyboard 1 MB
Mouse 1 MB
Sound 1 MB
Expansion 1 MB
Power 1 MB
Dimensions 1 MB
Weight 1 MB
Price 1 MB

2021，自动驾驶技术催生汽车产业新业态，跨界玩家入局共建生态圈

- ◆ 自动驾驶技术的高速发展为汽车产业带来巨变，2021年传统车企开始加大与自动驾驶核心零部件供应商的战略合作，加速L2自动驾驶技术量产落地的同时开始布局L4技术；随着科技企业与互联网巨头的不断入场，造车已不再是主机厂专属，汽车新业态正在显现；
- ◆ 自动驾驶科技企业经历了前期的技术研发期，2021年通过与主机厂、应用场景方的战略合作，搭建技术、量产、平台三位一体合作战略，加速自动驾驶技术更迭与场景应用落地，产业融合开始提速。

◆ 2020年，传统车企持续布局智能网联与车路协同，开始构建生态圈



◆ 2020年，互联网与出行企业布局智能网联，发展云端业务



◆ 2020年，自动驾驶科技企业开始与车企战略合作，加速技术落地与量产



◆ 2021年，传统车企加强自动驾驶核心软硬件战略合作，打造多元生态圈



◆ 2021年，更多科技大厂布局自动驾驶与汽车领域，部分大厂开启造车



◆ 2021年，自动驾驶科技企业加强上下游战略合作，产业融合加速



自动驾驶软硬件进入技术产品化阶段，智能网联赋能复杂场景技术落地

- ◆ 相比于2020年的自动驾驶软件技术的不断落地，2021年核心硬件技术研发开始加速，多家企业发布激光雷达、计算平台、芯片等技术产品，推动自动驾驶技术装车量产进程。城市开发生态下，多个场景自动驾驶技术取得突破，Robobus、自主泊车、无人配送自动驾驶产品化提速；
- ◆ 车路云一体化技术路径越发明朗，以互联网、自动驾驶科技企业为首的玩家加速布局自动驾驶云平台，通过打造云平台、智慧城市数字底座，实现自动驾驶信息数据的交互与网联化，以赋能的方式助力高级自动驾驶在复杂场景下落地。

亿欧智库：2020、2021年自动驾驶技术发展大事件梳理



信息来源：公开资料整理、亿欧智库

示范区范围扩大与道路许可开放条件下，自动驾驶进入商业化的快车道

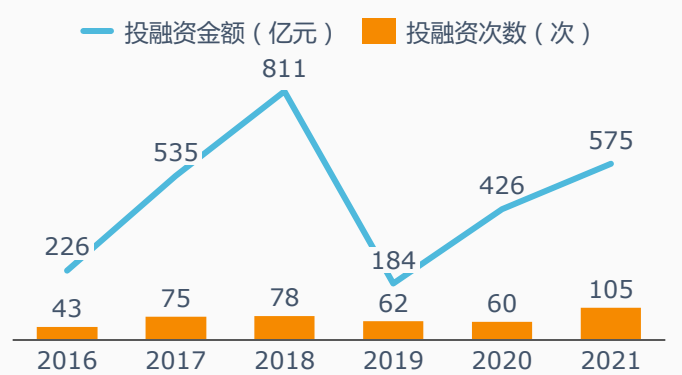
- ◆ 2021年，矿山与港口作为相对较易落地的自动驾驶应用场景，部分企业已拿下商业订单，开启商业化运营，同时多个矿山与港口自动驾驶项目开始进入测试验收阶段，商业化进程实现突破；北京开放智能网联汽车高速公路道路测试，干线物流自动驾驶已进入道路测试阶段；
- ◆ 城市场景下，北京经开区正式开放自动驾驶出行服务商业化试点许可，Robotaxi进入商业化试运营初期，实现造血；Robobus切入细分场景，包括微循环巴士、短途接驳车等，随着示范区域范围扩大，试运营进程加速。



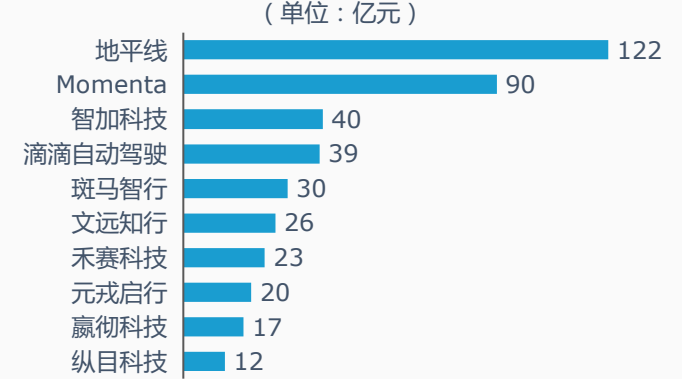
资本加持下，国产核心零部件企业马太效应显现，“淘汰赛”加速

- ◆ 2021年中国自动驾驶行业再度迎来投融资热潮，致力于自动驾驶解决方案的企业仍然最受青睐，同时与2020年相比，智能网联平台与硬件供应商的融资次数有一定程度的提高，其中硬件供应商主要包括芯片、激光雷达与毫米波雷达供应商，自动驾驶技术的发展正带动上游核心硬件的投融资热度高涨；
- ◆ 2021年，芯片（软件）供应商地平线融资金额总计122亿元，成为中国自动驾驶领域融资金额最大的企业，作为自动驾驶的核心技术，高技术壁垒使得芯片领域马太效应愈发明显。A-B轮、C-D轮与战略融资次数较2020年有了明显的增加，自动驾驶行业壁垒与格局正在逐渐形成，早期入场的企业在积累了大量资金与技术后更易获得融资，企业“淘汰赛”进程开始加速。

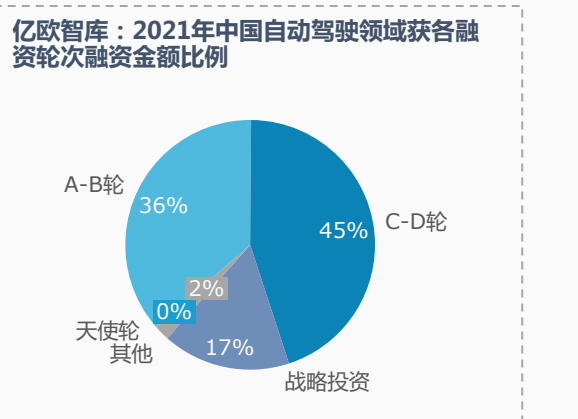
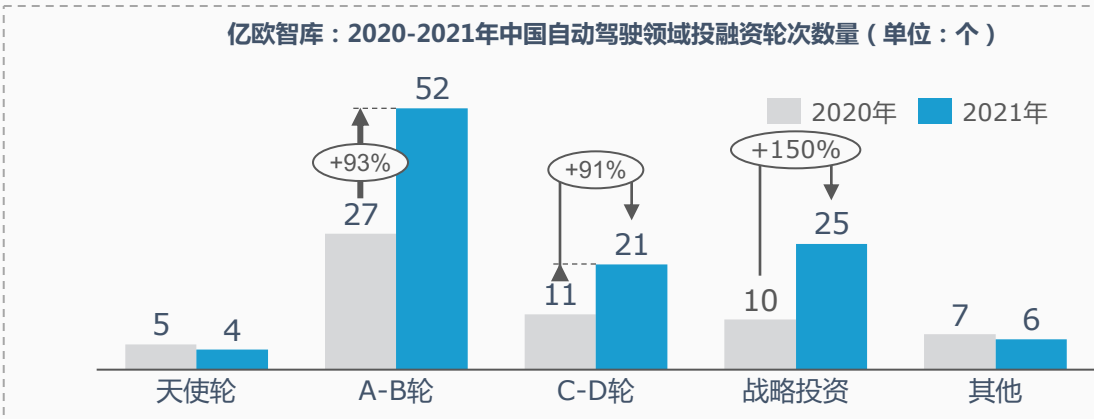
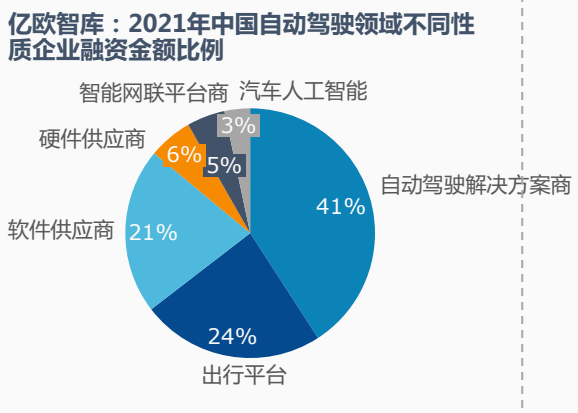
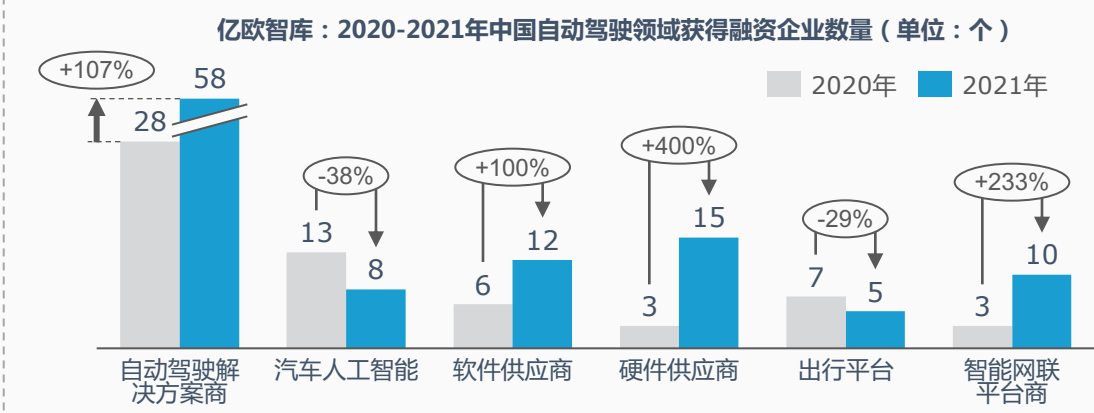
亿欧智库：2016-2021年中国自动驾驶项目投融资情况



亿欧智库：2021年中国自动驾驶获投金额TOP10企业 (单位：亿元)



信息来源：亿欧智库



车路云一体化政策打造自动驾驶顶层路线，应用场景下进度不一

- ◆ 自动驾驶发展初期，我国坚持走C-V2X技术发展路线，从5G、新基建、智慧道路、智能网联等方向出发持续布局，同时加速推进示范区与先导区建设，在多应用场景下通过与企业合作的方式，全面推进车路协同与单车智能技术，为自动驾驶商业化落进程提速；
- ◆ 不同场景应用下，矿山、港口等封闭场景受到终端智能化需求的刺激，2021年技术相关标准开始陆续出台，推动场景下自动驾驶技术的快速落地。高速公路、城市市场中，自动驾驶商业化进程以地方政府相关举措为指导，2021年以来，北京先后推动了末端配送、干线物流、Robotaxi的自动驾驶商业化进程。

亿欧智库：2021年中国自动驾驶领域相关政策梳理

“路端”相关政策

- 2021.1 《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》
- 2021.1 《关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》
- 2021.2 《国家综合立体交通网规划纲要》
- 2021.7 《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》
- 2021.12 《机动车登记规定》（将智能网联汽车道路测试、示范应用纳入管理规范）



“云端”相关政策

- 2021.3 《国家车联网产业标准体系建设指南（智能交通相关）》
- 2021.7 《5G应用“扬帆”行动计划（2021-2023年）》

“车端”相关政策

- 2021.2 《汽车驾驶自动化分级》
- 2021.8 《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》

◆ 矿山、港口等封闭作业场景智能化需求刺激下，国家政策先行

港口

- 2021.4：交通运输部发布《自动化集装箱码头设计规范》
- 2021.6：交通运输部发布《自动化集装箱码头建设指南》

矿区

- 2021.7：国家能源局发布《智能化煤矿验收管理办法（试行）》征求意见稿，针对矿区无人驾驶场景落地做了进一步解读
- 2021.8：自然资源部发布《智能矿山建设规范》

◆ 高速公路、城市场景下，地方政策推动，各地方政府支持力度不一

末端配送

- 2021.5：北京市高级别自动驾驶示范区发布《无人配送车管理实施细则》（试行版）

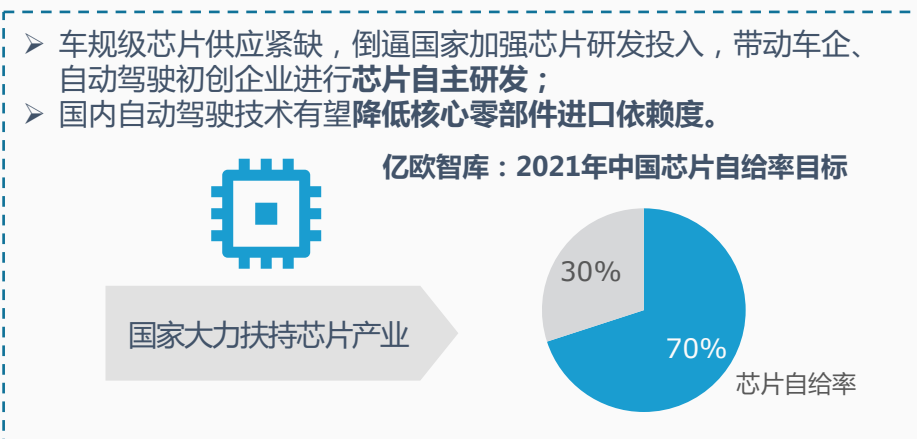
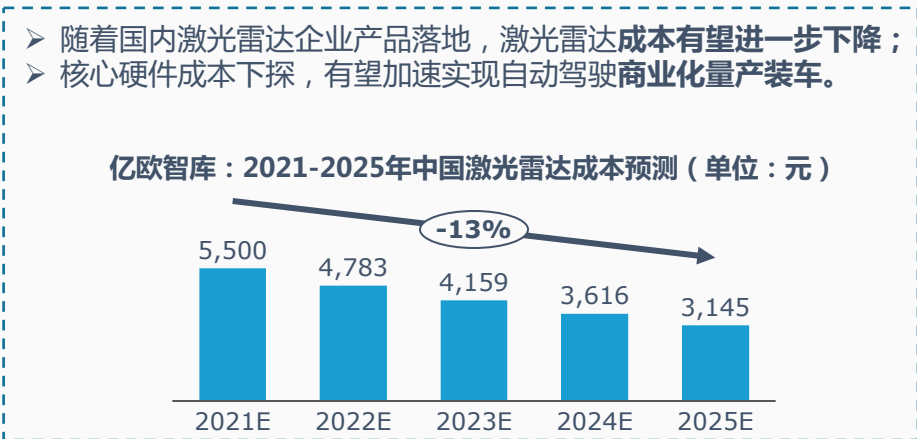
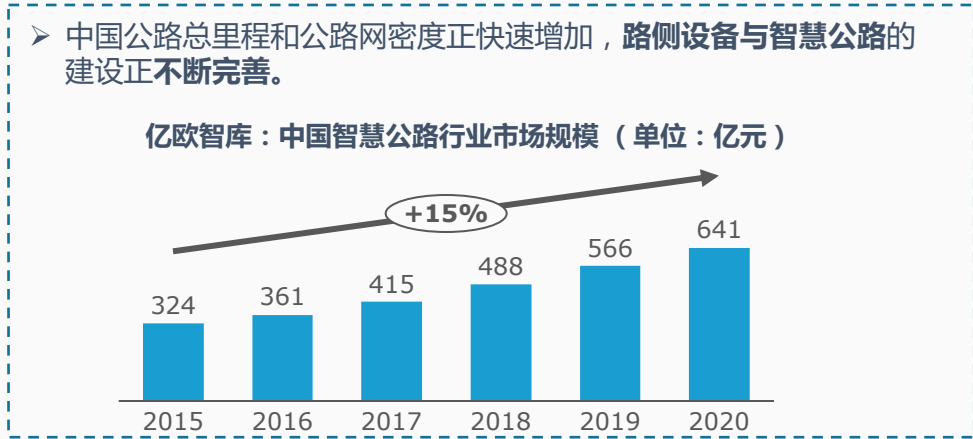
干线物流

- 2021.7：北京市智能网联汽车政策先行区正式开放自动驾驶高速场景，首次开放了先行区自动驾驶的高速场景，并允许首批获得高速公路测试通知书的企业开展试点测试

Robotaxi

- 2021.11：《北京市智能网联汽车政策先行区自动驾驶出行服务商业化试点管理实施细则（试行）》

- ◆ 中国早期开始布局车路协同路线，加速开展新基建与智能公路的基础设施建设。截至2020年，中国智慧公路行业市场规模已达到641亿元并呈现持续增长态势。2021年，中国5G基站数量已达到120万座，相比2019年呈现出高速增长趋势，5G带来的高可靠性、低延时正推动自动驾驶技术稳步发展；
- ◆ 随着国产激光雷达生产商的技术落地与持续迭代，激光雷达的价格有望进一步下探，大大降低车端技术量产的成本，同时“缺芯潮”倒逼国家加强芯片研发，降低进口依赖度，避免“卡脖子”事件，自动驾驶核心零部件本土化趋势显现。



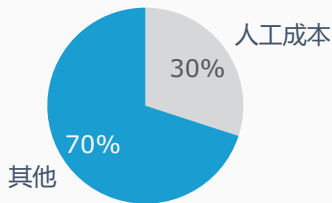
降本增效需求驱动B端自动驾驶市场，C端出行与私家车市场容量巨大

- ◆ B端载物场景下，货车司机缺口扩大、人工成本上涨等问题正成为行业亟待解决的社会问题，自动驾驶车辆可实现对司机的替代，大大降低司机用工成本并解决人力短缺问题。同时，自动驾驶车辆作为生产工具能够提高安全性，减少危险场景作业下的事故发生率；
- ◆ 城市场景下，与其他国家相比中国消费者对L2与L4级自动驾驶乘用车拥有更高的支付意愿。到2040年，中国城市人口出行次数有望达到22亿人次每天，为共享出行带来巨大增量市场。

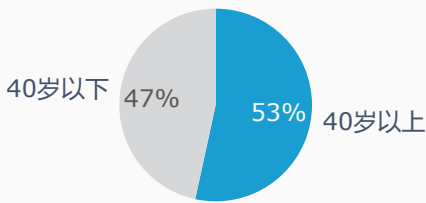
B端需求

- 商业运输中人工成本居高不下，并呈现上涨趋势，无人驾驶可以取代**人工，降低成本**
- 人口老龄化下，货车司机缺口有望扩大

亿欧智库：2021年中国商业运输成本结构

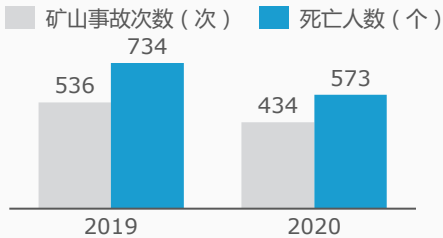


亿欧智库：2020年中国货车司机年龄情况

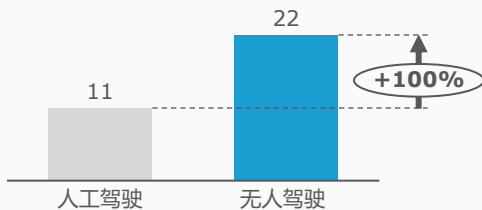


- 港口、矿产等地事故频发，危险作业场景由无人驾驶完成可提高**安全性**
- 提高货物运输与危险场景作业的**时效性**

亿欧智库：2019、2020年中国矿山安全事故统计



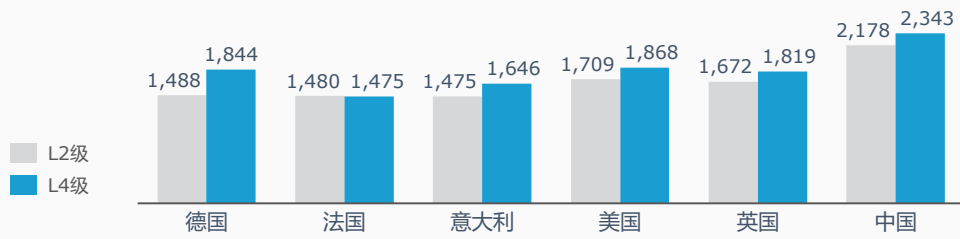
亿欧智库：2021年中国无人驾驶车辆与人工驾驶车辆每日运行时间对比（单位：小时）



C端需求

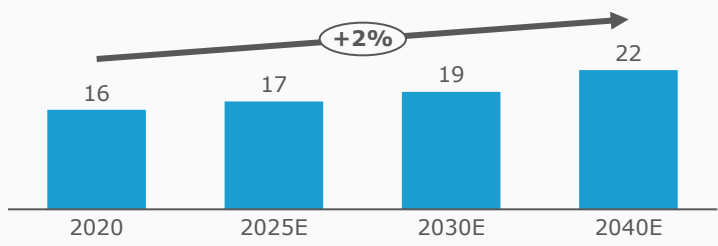
- 中国私家车（消费者）对自动驾驶L2/L4的愿意支付的额外成本在各国中位居为首，对自动驾驶拥有**较高的接受度与信心**，为中国自动驾驶市场发展带来较大的需求。

亿欧智库：2021年各国消费者对L2/L4级自动驾驶愿意支付的额外成本（单位：美元）



- 据亿欧智库预测，到2040年中国城市人口出行次数有望达到每天22亿人次，为共享出行释放巨大增量市场。

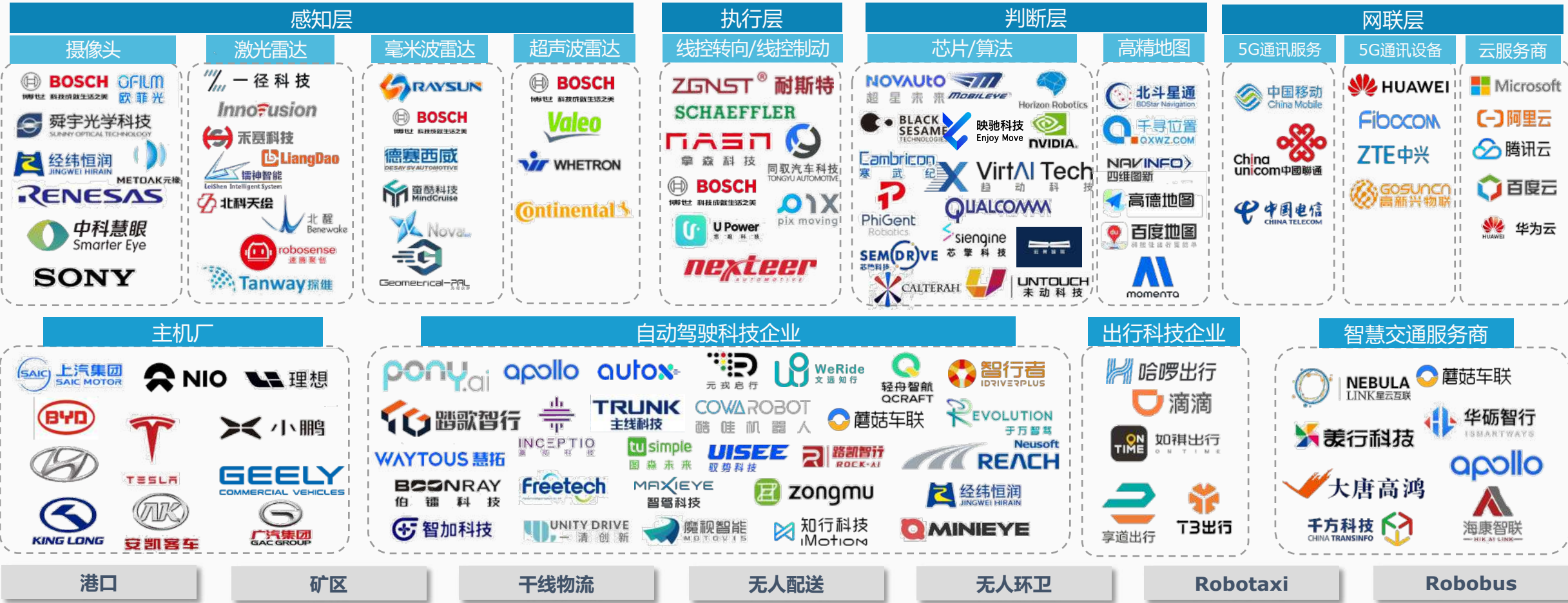
亿欧智库：2020~2040年中国城市人口出行次数变化（单位：亿人次/天）



信息来源：国家矿山安监局、公开资料整理、亿欧智库

自动驾驶产业实现多学科融合，细分场景成技术落地切入口

- ◆ 自动驾驶产业链上游包括感知层、执行层、判断层与网联层，感知、执行和判断为实现自动驾驶技术的核心要素，而网联层作为中国车路协同技术路径下重要组成，与自动驾驶技术协同发展落地；
- ◆ 产业链中游包括主机厂、自动驾驶科技企业、出行科技企业和智慧交通服务商，共同打造生态融合。下游应用按场景划分为封闭场景、半封闭场景与开放场景，为技术最终的落地带来不同市场需求。





2021年中国自动驾驶产业年度复盘分析

智能化浪潮下，主机厂打通前端用户与后端研发，核心竞争力向用户体验倾斜

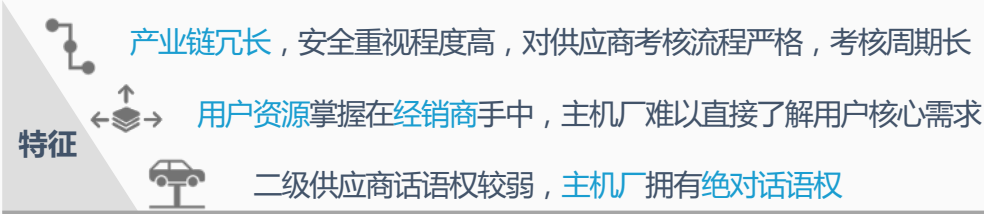
- ◆ 自动驾驶技术发展下，主机厂价值链开始发生改变，随着软件占整车价值比重提升，主机厂开始通过战略合作与自主研发的方式加强对核心软件与算法的掌控，在这场智能化浪潮下打造核心竞争力。同时硬件采购由传统的动力总成与车身结构件向传感器、芯片、计算平台等高附加值、高技术壁垒零部件转变，带来供应链的重组；
- ◆ 软件定义汽车模式下，用户体验与需求正成为软件升级的核心驱动力，2021年以来，主机厂开始加快打通线上线下销售模式，实现用户全生命周期管理，目的在于更加贴近用户需求，加强品牌效应。除此之外，运营服务成为汽车价值链的延伸，主机厂、互联网企业、自动驾驶科技企业的入局带来生态互联。



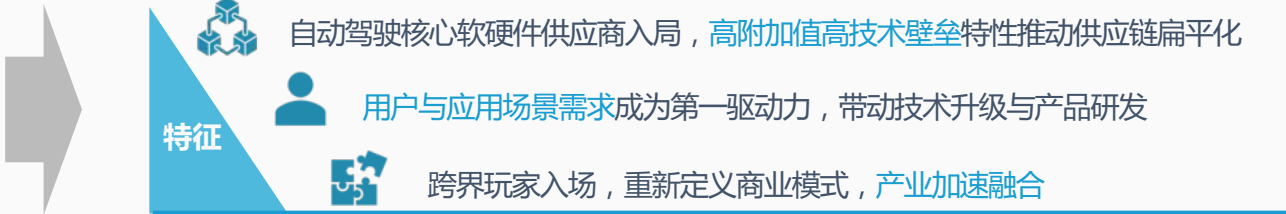
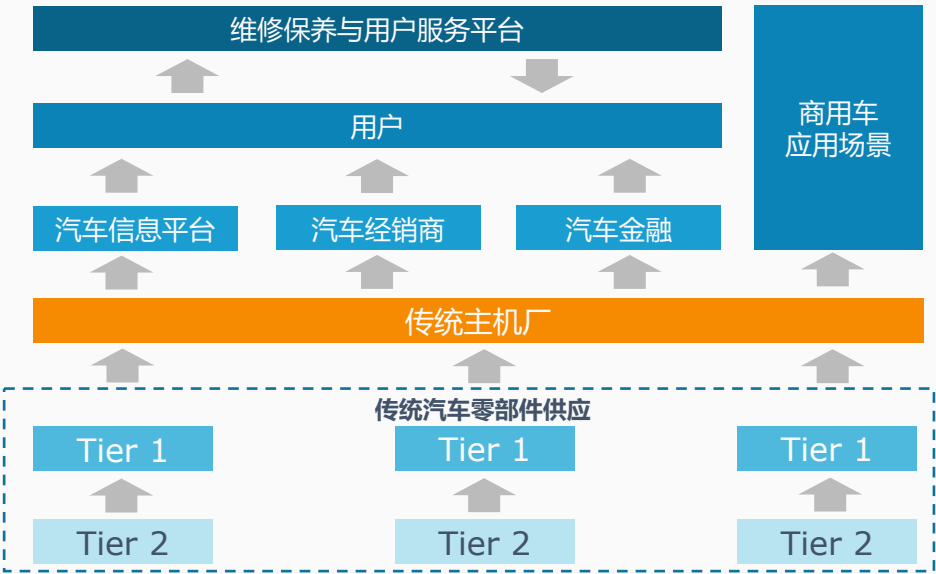
*蓝色越深，代表在价值链中重要程度越高
信息来源：公开资料整理、亿欧智库

高附加值核心零部件供应商崛起，产业融合趋势下打造生态闭环

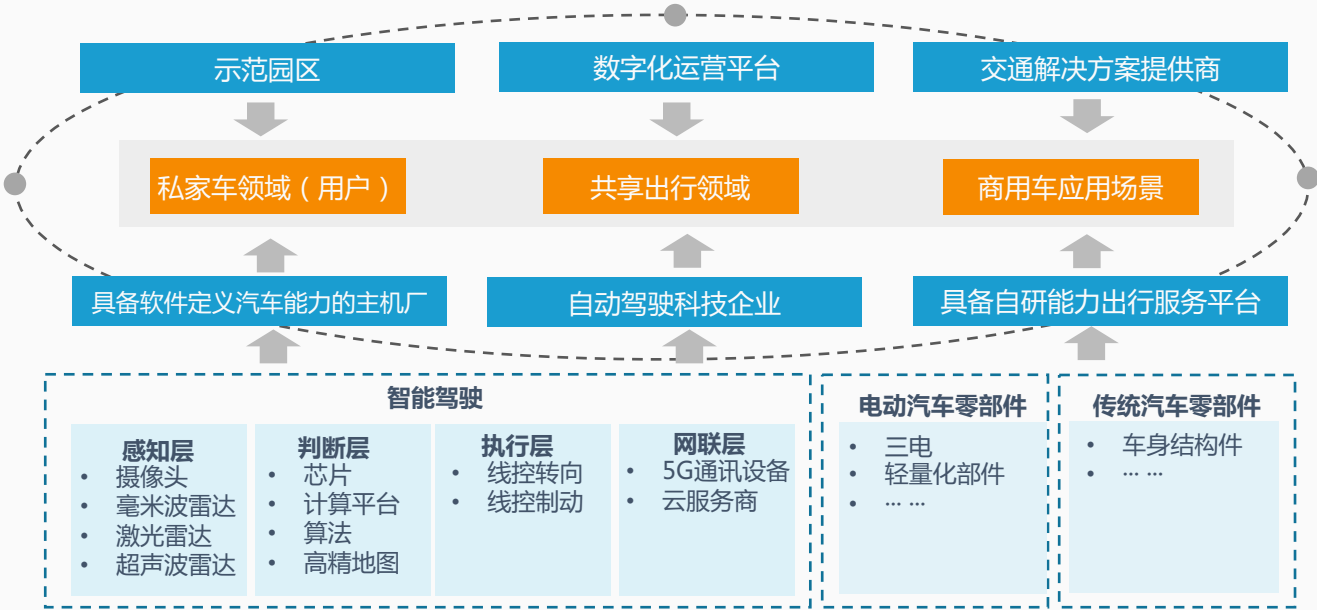
- ◆ 自动驾驶技术的实现依赖于感知层、判断层、执行层、网联层的环环相扣，因此带动一批高附加值、高技术壁垒的自动驾驶相关供应商崛起，如传感器、芯片、计算平台等核心零部件，与传统零部件相比拥有更大的自主权与话语权，传统汽车产业链由链式向环式转变的趋势愈发明显；
- ◆ 自动驾驶是多元学科的融合，2021年自动驾驶行业参与者更多为“合作”模式而非“供应”模式，通过产业协同营造良好的产业环境，重新定义商业模式，实现共赢，推动行业发展。



亿欧智库：中国传统燃油汽车产业链梳理



亿欧智库：中国自动驾驶技术下智能汽车产业链梳理



中国坚持车路云网协同发展路径，目前车端智能仍为决策主体

- ◆ 单车智能化在一定程度上难以解决感知、决策、控制环节中带来的视距死角、延时决策等问题，同时面临单车测试与道路试验昂贵，硬件成本高、系统可扩展性低等问题，因此在单车智能化的同时发展智能网联技术可有效解决相应问题；基于目前中国道路现状与单车智能水平，车路云一体化协同发展成为中国自动驾驶发展技术路径；
- ◆ 2021年，中国自动驾驶仍以单车自主决策为主，车路云体系为辅，为车辆提供信息预警为主。为推动自动驾驶技术落地，国家正加大智慧交通、通讯基站、云控平台的建设，持续布局智能网联技术。

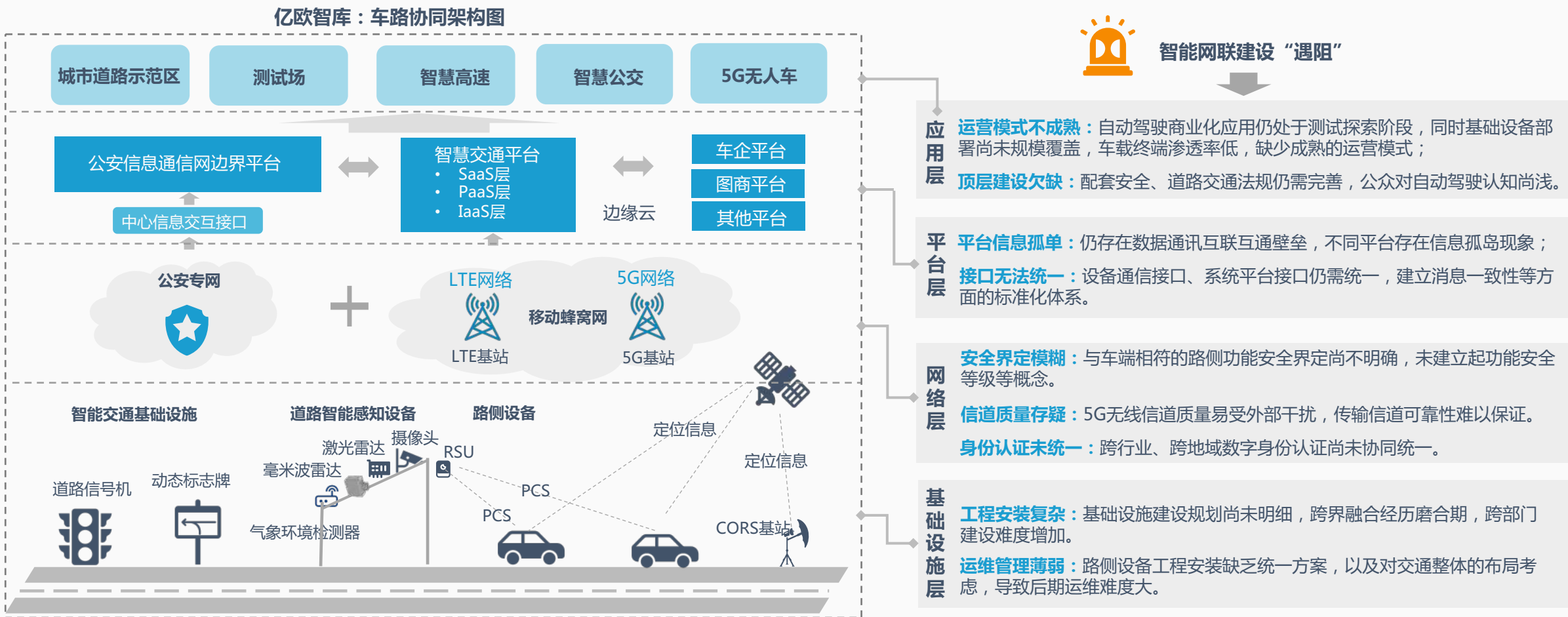


- ◆ 中国车路协同处于发展初期，正由车载信息服务阶段向智能网联服务阶段转变。2021年，多款V2X前装量产车型集中上线，同时在双智城市政策的推动下，路端开始规模化部署蜂窝车联网C-V2X网络与设备，推动车端智能与路端智能的技术验证；
- ◆ 从商业模式维度来看，车路协同正向价值导向转变，推广初期将车路协同贴上“公益属性”标签，通过提高消费者的接受度与依赖度来推动商业化落地；除此之外，政府开始减少干预，给V2X企业更多话语权，推动生态融合，加速市场化发展。



国家政策成车路协同体系搭建最大动力，产业各方深度协同必不可少

- ◆ 车路协同架构由基础设施层、网络层、平台层与应用层组成，实现基础信息的传导与处理，最终实现真正的高级自动驾驶；目前基础设施的统一安装运维、存量信息与新型数据的融合、终端运营模式的统筹协同正成为发展阻力；
- ◆ 顶层建设推动下层体系发展，中国正加速完善相关道路交通法规、网络安全法规、基础设施建设规划的构建，建设完备的信息原管理体制，实现多元异构数据的融合与统一，通过行业各方的深度支持与参与推动自动驾驶应用落地。



现实情况制约下，“降维”路径成自动驾驶企业短期变现与技术落地首选

- ◆ 从自动驾驶企业发展路径来看，渐进式路线与跨越式路径是企业选择切入自动驾驶赛道的主要路径方向，但2021年以来，越来越多的企业开始选择技术降维或场景降维方式加速自动驾驶技术的落地，技术降维主要体现为将L3/L4级自动驾驶技术降维打造ADAS解决方案，场景降维体现为由高维场景降到低维场景；
- ◆ 通过将L3/L4级自动驾驶技术降维应用到量产车型上，可为企业获取真实道路信息与测试数据，推动技术更迭，但切入成熟的主机厂供应体系难度较大；此外，企业可选择将自动驾驶解决方案应用到低维场景下实现规模落地，但更考验企业的场景解读能力。

亿欧智库：中国自动驾驶企业发展路径



信息来源：公开资料整理、亿欧智库



封闭场景智能化需求旺盛，自动驾驶商用落地实现实质性突破

- ◆ 以港口与矿区为代表的自动驾驶封闭场景在政策推动下，智能化需求旺盛，拉动供给端商业订单的增长。2021年，国内新建多个全自动化码头，带动港口自动驾驶商业化运营取得实质性突破；同时在智慧矿山建设趋势下，多个大型矿区自动驾驶项目正进入试运营与测试阶段；
- ◆ 由于场景相对简单与封闭，自动驾驶车辆作为生产作业工具已提前投入商业化运营，但特殊的地理环境对企业场景解读能力提出了更高的要求；同时由于卡车自动驾驶技术具备一定通用性，目前已有部分场景玩家通过技术复用转战干线物流场景，拓展商业化应用业务。

港口自动驾驶现状总结

政策端

形成中国标准，提高国内自动化码头建设水平。

2021年，我国组织编制并发布了全球首部《自动化集装箱码头设计规范》和《自动化集装箱码头建设指南》。

需求端

疫情下边境贸易口岸进发无人化需求，2021年国内新建多个全自动化码头，拉动自动驾驶集卡需求增长。

码头投产时间

2021.06：深圳妈湾港
2021.10：山东日照港
2021.10：天津港山疆港区C段
2021.12：山东烟台港
2022：南通港吕四作业区
2022：广州港南沙四期（在建）
2023：北部湾钦州大榄坪南作业区（在建）

供给端

传统港口机械制造商，自动驾驶科技公司、主机厂加速生态共建，商业化运营取得实质性突破。

三一海洋重工：在妈湾港交付了18台无人驾驶卡车；
西井科技：携手和记港口，在泰国完成港口无人驾驶集卡项目，实际运营的无人驾驶车辆达到了近百台；
斯年智驾：拿下L4级别无人驾驶商业化运营付费协议，部署近40辆无人集卡进入常态化运营；
飞步科技：完成宁波舟山港集团2021年第3000万标准箱作业；
主线科技：港口无人驾驶车辆商业交付破百辆，完成天津港2021年第2000万标准箱作业；
上汽集团：无人驾驶重卡2021年转运集装箱超4万标准箱。

矿区自动驾驶现状总结

政策端

招标文件中对安全作出强制性要求，提出验收管理机制，推动矿区自动驾驶规范与安全落地。

2021.01：发布《智能矿山建设规范》；
2021.07：发布《智能化煤矿验收管理办法（试行）》（征求意见稿）。

需求端

由国家主导推动，以内蒙古为首打造智慧矿山，向新疆及其他地区推行。

2021.04：发布《内蒙古自治区推进煤矿智能化建设三年行动实施方案》

- 第一批推进19处露天煤矿智能化建设；
- 第二批推进54处露天煤矿智能化建设；
- 第三批推进41处煤矿智能化建设。

双碳目标下，高耗能的矿业产业正加大产业结构转型的强度和力度，促进矿业生产的智能化改造。

供给端

供给端开始加速布局矿区自动驾驶车辆部署与运行，矿区自动驾驶进入试运营与测试阶段。

矿区	2021商业化进程
宝日希勒露天煤矿	通过国家工业性示范运营安全评审进入示范运营
安徽芜湖海螺水泥矿区	20辆无人驾驶矿车投入芜湖海螺水泥矿区试运行
华能伊敏露天矿	华能伊敏露天矿无人驾驶单台完成混编作业测试
黑岱沟露天煤矿	发展至10台无人驾驶矿用卡车进行连续作业
哈尔乌素露天煤矿	无人驾驶卡车混编运行通过第一阶段的测试验证

场景特征

开始实现真正商业化落地

港口与矿山自动驾驶车辆具备生产作业设备属性，与公开道路自动驾驶相比，政策法规对安全员无明确要求，已提前实现商业化。

场景解读进一步加强

由于港口与矿山特殊的地理环境，自动驾驶科技企业、主机厂、场景方正深度合作，加深垂直场景解读能力，推动技术进步。

场景玩家倾向于向干线物流延伸

基于卡车自动驾驶技术一定程度的通用性，垂直场景玩家逐步开始向干线物流场景布局，待政策开放后可快速抢占市场。

政府端逐渐开放环卫自动驾驶招投标项目，运营为主打造智慧环卫概念

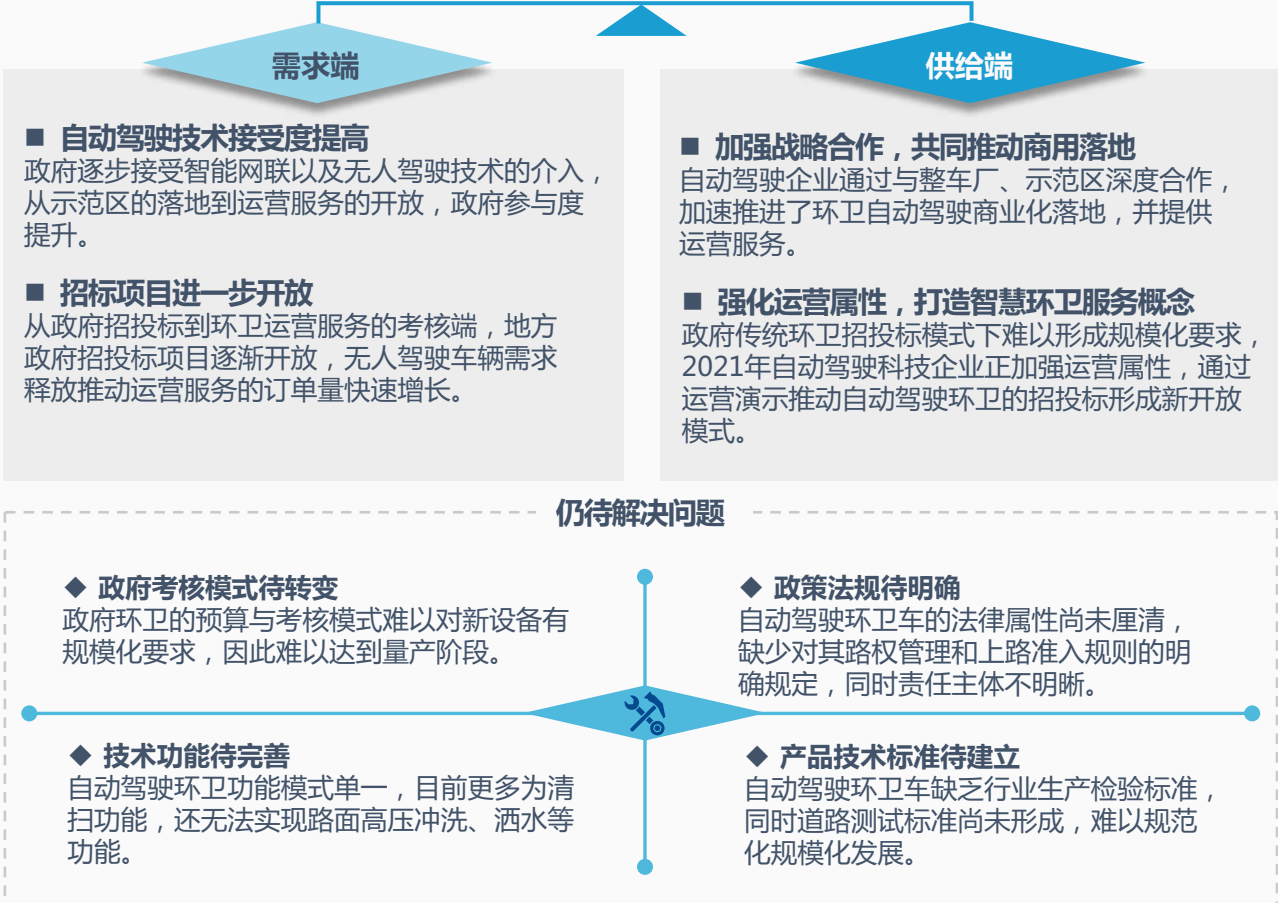
- ◆ 2021年是自动驾驶环卫场景开启规模商用的一年，自动驾驶企业开始更加强调运营属性，通过提供环卫运营服务，改变政府预算以及招投标综合考核模式，加速推广智慧城市环卫服务概念，从而带动商业模式的多样性发展；
- ◆ 城市生态下，环卫场景仍面临多重法律法规的限制，自动驾驶环卫车的法律属性还未明确，缺少对其路权管理和上路准入规则的明确规定，同时行业缺乏相关产品技术标准，技术功能相对单一，以清扫功能为主，无法实现路面高压冲洗、洒水等其他功能。

亿欧智库：2021年中国环卫自动驾驶企业商业化现状

2021年：加速商业落地，开启规模商用			
酷哇机器人	仙途智能	于万智驾	希迪智驾
10月：实现覆盖全国7个省份，20余座城市，车队规模接近千台	6月：仙途无人清扫车，落地唐山港、郑州新郑国际机场，实现真正的商业化 7月：旗下清扫车落地西安市雁塔区	6月：和碧桂园满国合作,批量销售无人环卫车	4月：公司智能清扫车实现突破性前装量产
合作伙伴	合作伙伴	合作伙伴	合作伙伴
<ul style="list-style-type: none">中联环境奇瑞控股	<ul style="list-style-type: none">宇通环卫德国环卫公司ALBA瑞士环卫设备-Boschung	<ul style="list-style-type: none">龙马环卫碧桂园满国	<ul style="list-style-type: none">盈峰中联环境湖南纽恩驰桑德湘江集团
试点城市			
北京、江苏、四川、陕西、湖北、湖南、深圳、福建、浙江、安徽、上海			

信息来源：公开资料整理、专家访谈、亿欧智库

环卫自动驾驶现状总结



干线物流自动驾驶首次开放高速道路测试，向规模商用迈出第一步

- ◆ 2021年7月，北京市正式开放自动驾驶高速公路试点测试，并发布首批智能网联商用车高速公路道路测试资质，标志着中国干线物流自动驾驶正式进入测试阶段。物流方客户对自动驾驶技术的接受度提升，积极推动行业生态建设，同时政策限制下，场景玩家多选择L4技术降维商用，搭载量产车型落地，收集真实道路数据；
- ◆ 物流行业对成本的高敏感性特征为干线物流自动驾驶落地带来挑战，短期来看整车成本、司机成本与运营成本仍相对较高；除成本因素外，国内线控底盘技术积累仍相对薄弱，未来随着规模化发展，技术有望得到进一步的提升。

2021中国干线物流自动驾驶发展现状

政策端

北京首次开放高速公路自动驾驶试点测试

- 2021.01：工信部、公安部和交通运输部联合发布《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》，明确提出允许国内智能网联汽车开展高速公路测试与示范应用；
- 2021.07：北京市智能网联汽车政策先行区正式开放自动驾驶高速场景，首次开放了先行区自动驾驶的高速场景，并允许首批获得高速公路测试通知书的企业开展试点测试，是国内首个智能网联汽车高速公路测试配套安全管理政策。

发布首批智能网联商用车高速公路道路测试资质

- 小马智卡、主线科技-京东联合体、主线科技-北汽福田、福佑联合体获得政策先行区首批高速公路道路商用测试号牌，获准开展试点测试。

供给端

L4技术降维商用，搭载量产车型落地

- 2021.03：主线科技与中机公司正式展开商业合作，联手提供400台自动驾驶卡车及相关产品与服务；
- 2021.09：主线科技与禾赛科技达成战略合作，推进自动驾驶卡车规模化量产；
- 2021.10：荣庆物流与智加科技战略合作，打造华东区域干线物流专线，初期使用一汽解放量产级自动驾驶J7超级卡车运输；
- 2021.11：赢彻科技轩辕驾驶系统的前装量产智能重卡于双十一电商购物节投入实战运营。

跨场景玩家切入干线物流寻求技术落地

- 2021.03：小马智行首次公布卡车业务品牌“小马智卡”；
- 2021.09：百度生态公司DeepWay正式对外发布首款智能重卡——星途1代，布局干线物流自动驾驶赛道。

需求端

物流方客户开始接受新技术，积极战略布局自动驾驶

- 2021.05：科技物流平台福佑卡车与主线科技联合宣布，启动国内首个干线物流自动驾驶商业项目；
- 2021.08：京东物流、美团、太盟投资集团领投赢彻科技，加速电动化领域布局；
- 2021.10：荣庆物流与智加科技达成战略合作，联合运营智能重卡；
- 2021.12：华润万家、智加科技和车夫网携手打造的国内首次零售商超仓到仓自动驾驶完成运营；
- 2021.12：小马智行宣布与国际货运代理巨头中国外运成立自动驾驶智慧物流合资公司，是中国外运首次入局自动驾驶领域。

行业壁垒

成本因素

物流运输行业对于成本具备高度敏感性特征，因此对自动驾驶卡车经济效益具有更高的考量标准，如整车成本、司机成本、运营成本等。

技术成熟度

由于卡车具有负重重、刹车距离较长、惯性大等特性，自动驾驶卡车对于感知距离、定位精度、决策控制等的要求相对较高，但中国本土主机厂与供应商线控底盘技术与产品积累技术仍较为薄弱，只有经过量产打磨，卡车的可靠性与精确性才能达到高水平。

- ◆ 2021年以来，东风汽车、享道Robotaxi先后展开Robotaxi测试运营，广汽、北汽、小鹏也宣布布局计划。随着越来越多车企入场，生态更为多元，形成车企、出行平台、自动驾驶技术提供商的“三位一体”的商业模式；
- ◆ 2021年11月政策再次加码，北京首次开放了商业化试点运营，百度与小马智行成为首批获得展开商业化试点服务的企业，意味着Robotaxi赛道开启造血模式。但受技术、政策与成本因素制约，Robotaxi离完全回血还有很长一段路要走。

亿欧智库：中国自动驾驶Robotaxi企业运营现状（截止2021年底）

企业	采用车型	测试里程 (公里)	车队规模 (辆)	测试/运营城市
百度	红旗、极狐、威马、埃安	1600万	400+	北京、上海、广州、长沙、沧州
小马智行	雷克萨斯RX450、埃安LX、红旗E-HS3、比亚迪秦、林肯MKZ	800万	200+	加州、广州、北京、上海
AUTOX	克莱斯勒FCA大捷龙	—	100	深圳、上海、广州
Momenta	—	—	—	苏州
文远知行	东风日产轩逸、林肯MKZ、AION S、东风风神E70	700万	300+	广州
滴滴	沃尔沃XC60	—	100	上海
大众	奥迪e-tron	—	10	合肥
东风汽车	东风风神E70	100万	60	武汉
吉利	几何A	—	10	杭州
享道Robotaxi	飞凡MARVEL R	—	60	上海、苏州

广汽、北汽、小鹏：即将布局

信息来源：中国汽车工业信息网、公开资料、专家访谈、亿欧智库

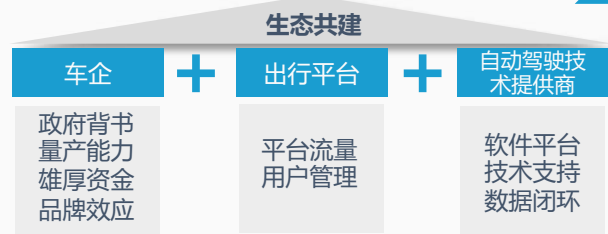
商业模式：车企入局，打造“三位一体”模式

2021.12.08：享道出行Robotaxi上线运营

合作模式：上汽人工智能实验室+Momenta+享道出行

2021.12.21：如祺出行Robotaxi运营业务即将上线

合作模式：广汽+文远知行+如祺出行



商业化落地：示范区范围不断扩大，首次开启商业化试点

2021.11.25 《北京市智能网联汽车政策先行区自动驾驶出行服务商业化试点管理实施细则（试行）》

内容细则：允许企业收费运营自动驾驶车辆，首批投放100辆车，在北京市经开区60平方公里范围内运行。

首批获得展开商业化试点服务的企业

apollo 600多个站点

pony.ai 200多个站点

制约因素

技术因素

- ◆ 固定路线下技术相对可行，但若要实现全区域通用，长尾效应仍是最大安全阻碍。

政策因素

- ◆ 责任安全界定不明晰，保险法规仍有待健全；
- ◆ 各地政策开放程度不一致，跨省示范应用存在壁垒。

成本因素

- ◆ 单车测试成本昂贵，部分地区政策限制下会产生其他成本，如拖车成本；
- ◆ 传感器、芯片价格处于高位，整车成本高昂。

自动驾驶重资产模式驱动商业闭环，轻资产模式推动企业快速商业化

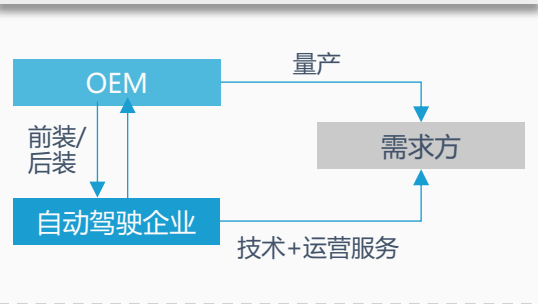
- ◆ 自动驾驶企业按商业模式分类可分为“技术+运营”双驱动的重资产模式与“自动驾驶技术”赋能的轻资产模式，重资产模式多为自动驾驶场景玩家，通过提供自动驾驶软硬件一体化技术和运力服务，形成全栈式自动驾驶解决方案，服务于需求方，该方式可深入了解客户需求，实现快速响应与技术更迭，形成商业闭环；
- ◆ 轻资产模式多为自动驾驶综合服务商，提供通用型的自动驾驶技术平台，与主机厂、运营平台方形成生态合作，短期内可将技术产品化，快速实现规模化商用，积累真实场景数据，为自动驾驶软件与算法升级与优化提供基础。

亿欧智库：2021年中国各应用场景部分自动驾驶企业盘点



自动驾驶企业商业模式

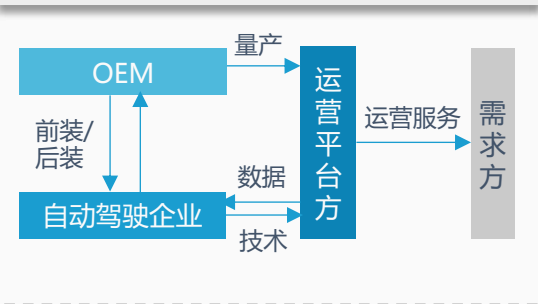
模式一：“技术+运营”双驱动的重资产模式



- 优势**
- 有运营背景的自动驾驶企业如阿里巴巴达摩院具备先发优势；
 - 特殊场景下，通过承包运力服务贴近场景，更好的解读场景与打磨技术；
 - 深度了解客户需求，从而快速响应或调整升级技术，形成商业闭环。

- 难点**
- 车队的调度管理对没有运营背景的科技企业来说难度较大；
 - 短期内采用重资产模式，增加边际成本，盈利相对困难。

模式二：“自动驾驶技术”赋能的轻资产模式



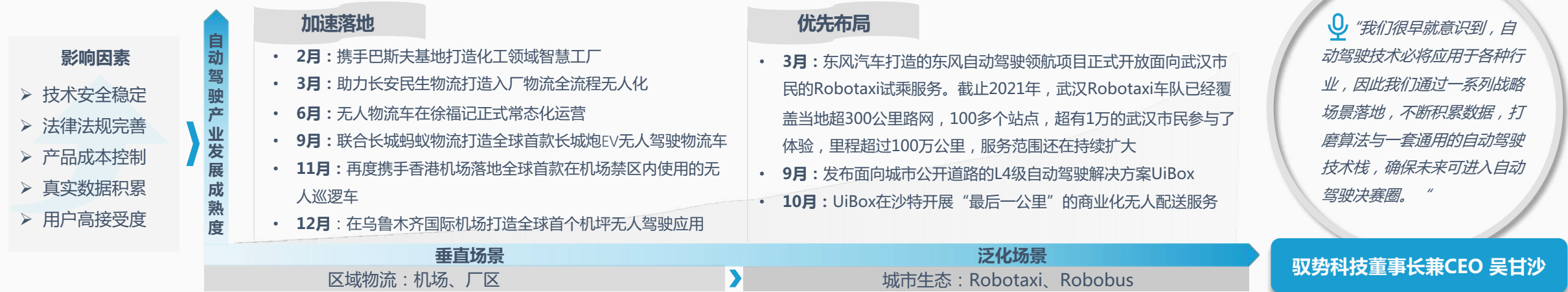
- 优势**
- 通过将技术产品化，快速投入不同场景下的规模量产，积累真实数据，更迭软件系统；
 - 多场景的商业化落地带来更低的成本，加强企业造血能力；
 - 未来形成标准化、通用的软件平台以价值与技术驱动，打造轻资产模式。

- 难点**
- 早期面临较大的场景压力，打造标准化产品并量产的同时需深入了解场景需求；
 - 长期来看，未来标准化的产品与技术易被复制与模仿。

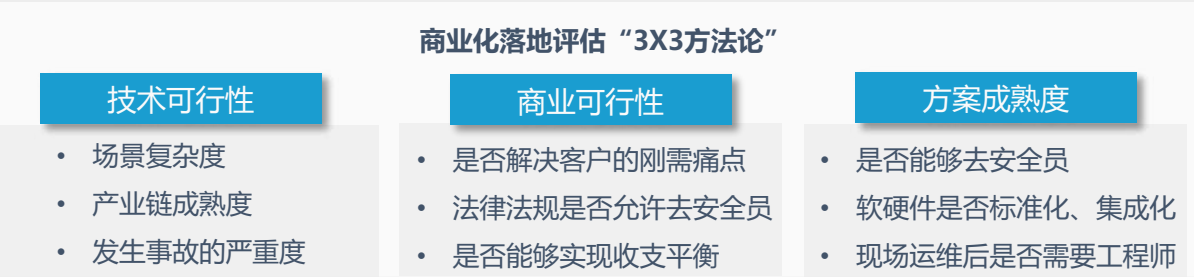
驭势科技：循序渐进打造“全场景”战略落地，稳扎稳打进军决赛圈

- ◆ 自动驾驶场景间技术存在共性，通用技术栈是覆盖全场景的最佳解决方案。驭势科技将自己打造为AI驾驶员，提供通用、多场景适配的自动驾驶技术平台，基于全栈自研的U-Drive智能驾驶系统，将技术落地运用于无人工厂、智慧机场、城市配送、Robotaxi、Robobus等多个场景，实现循序渐进的商业化落地；
- ◆ 通过对自动驾驶技术可行性、商业可行性与方案成熟度的评估，驭势科技已率先在机场、厂区等场景实现了商业化落地，并优先布局了Robotaxi赛道。未来一到两年内，驭势科技计划通过深化生态合作，扩大区域物流场景的商业化项目落地范围，并切入乘用车、商用车新物种市场，为进军自动驾驶终局蓄力。

亿欧智库：2021年驭势科技商业化进展



◆ 自动驾驶行业未来会从**垂直场景**走向**泛化场景**；驭势科技“全场景”战略以**有边界、半封闭垂直场景**为**短期内的业务重心**，确保安全性的前提下率先实现商业化落地。



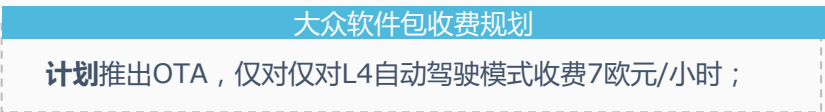
- ◆ 随着**场景技术边界**被进一步打破，通用的、可适用任何场景的自动驾驶技术平台将成为技术趋势；
- ◆ 驭势科技通过**生态合作**，提供**高度可扩展的自动驾驶产品形态**，而不是单个的项目。



自动驾驶软件装配率持续攀升，推动主机厂软件收费时代加速到来

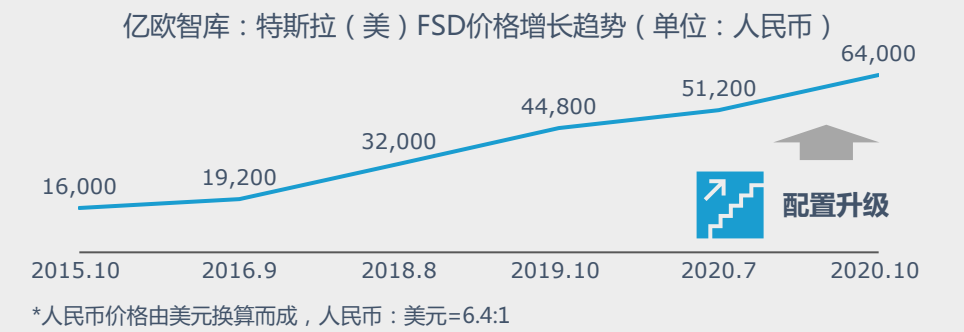
- ◆ 自动驾驶技术下，主机厂的商业模式开始从短期内的整车销售为主到中期的软件收费与整车销售转变。2021年，造车新势力正在加速探索软件收费模式，特斯拉、蔚来、小鹏都已开启软件包收费模式且初见成效，软件选配率正在提升，传统主机厂也在加速战略布局；
- ◆ 特斯拉与蔚来的带领下，一次性软件收费正向按月付费方式转型，对于用户来说，该方案降低了选择成本，可以根据自己的需求自由订阅，同时延长了主机厂汽车全生命周期中的开发与收入周期。

主机厂商业模式发展路径

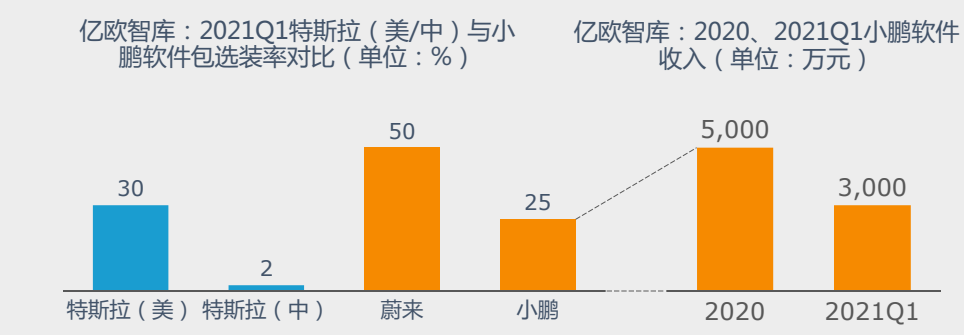


信息来源：公开信息整理、亿欧智库

- ◆ 软件销售模式下，软件价格随着配置不断优化而上涨，软件销售占比逐渐增加，参考特斯拉FSD软件价格历史增长趋势。

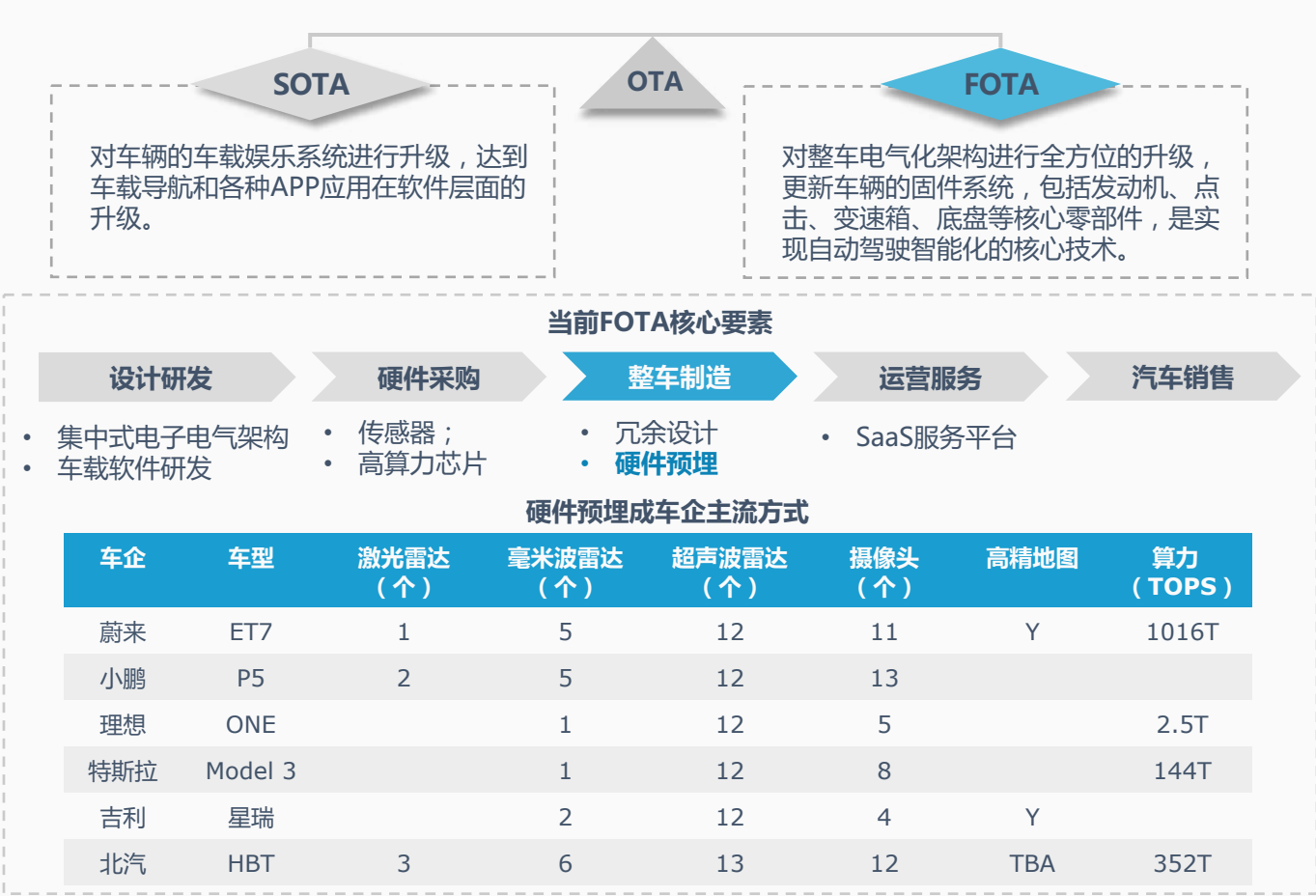
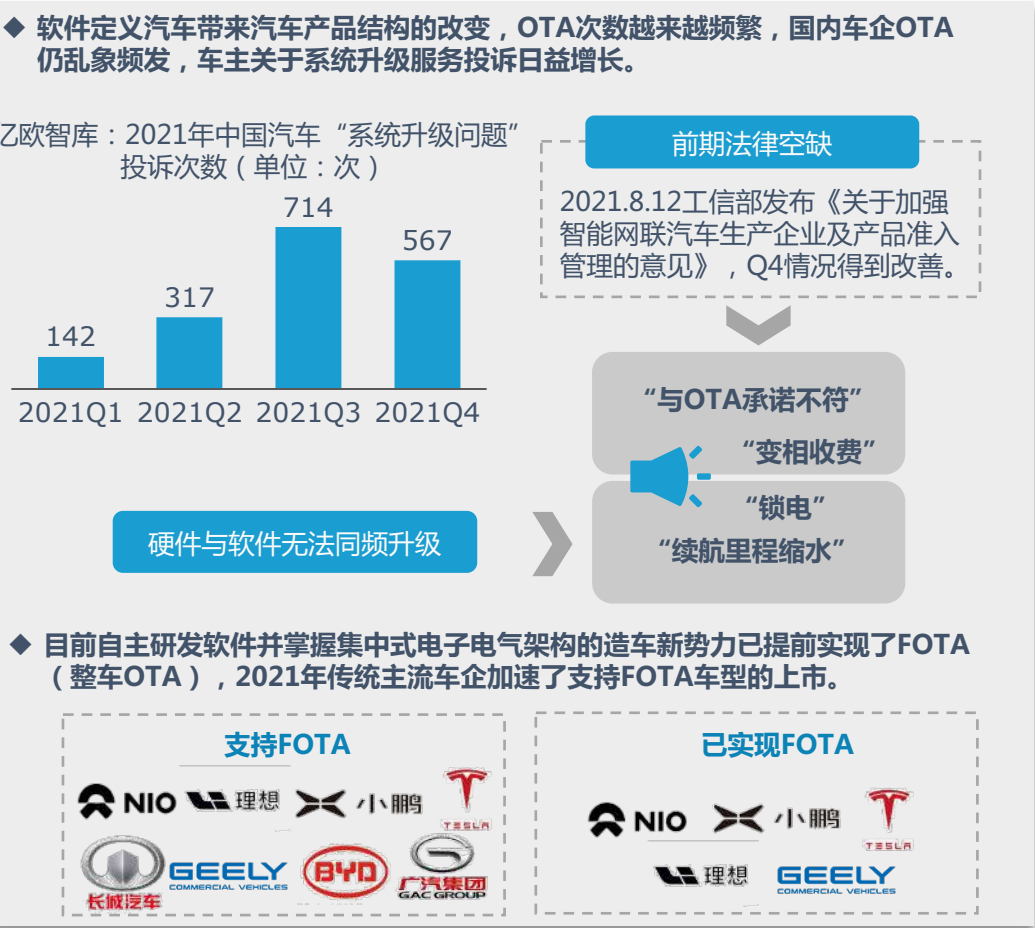


- ◆ 2021年，小鹏与蔚来在软件选装率中都取得较大突破，同时远超特斯拉中国装配率，政策倾斜下消费者对国产技术接受度有望进一步提升。继特斯拉后，蔚来增加按月付费模式，旨在延长汽车在全生命周期中的收入周期，降低用户使用成本。



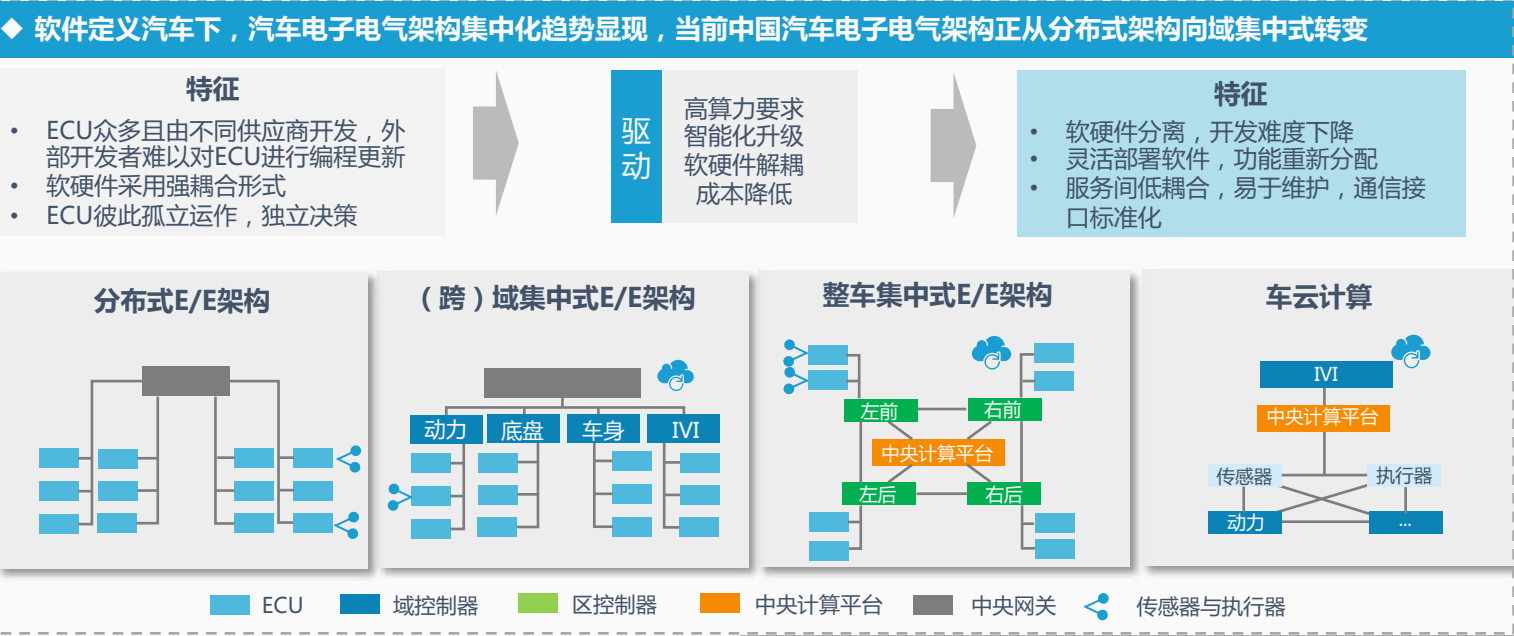
整车OTA趋势下，掌握集成化架构与核心软件研发能力至关重要

- ◆ 受自动驾驶相关政策限制，越来越多的主机厂开始通过整车OTA来实现未来高级自动驾驶技术。2021年，居高不下的OTA投诉率体现了背后主机厂OTA的监管不力与技术不成熟；传统主机厂正寻求电子电气架构的转型与研发，加强软件研发的掌控力度，加速支持整车OTA车型的上市；
- ◆ 硬件预埋成为车企实现OTA的主流方式，2021年上市的多款车型开始搭载高级自动驾驶硬件配置，但硬件的堆砌导致整车成本过高，如何平衡OTA效果与硬件成本成为了车企需要思考的问题，同时技术快速更迭下，对未来产品技术发展路线的预测也至关重要。



域集中式电子电气架构加速落地，自动驾驶域控制器成竞争关键

- ◆ 自动驾驶技术的不断创新下汽车正变成一台超级计算机，传统分布式电子电气架构已无法满足海量的数据处理，电子电气架构集中化趋势显现。亿欧智库认为，中国汽车电子电气架构正从分布式架构向域集中式架构过渡，部分主流车企已在2021年实现了新一代架构平台量产落地，推动汽车实现软件系统升级与迭代；
- ◆ 域控制器作为核心零部件，大幅度减少了硬件和开发的成本，市场需求迎来快速增长。自动驾驶域作为自动驾驶技术的核心技术部件，对传感器和控制器方面都有更加精确的时序要求和更严格的最大延时要求，高技术壁垒下使得自动驾驶域正成为车企竞争的关键。



◆ 部分主流车企在2021年实现新一代架构平台量产落地

车企	新一代架构平台	量产日期
大众	MEB	2021
宝马	iNext	2021
吉利	SEA浩瀚	2021
奔驰	EVA	2021
长城	e-TNGA	2021
丰田	GEEP3.X	2021
上汽	智己汽车新一代架构	2021
东风岚图	自主SOA架构	2022



ADAS渗透率提升下，车企量产订单增加，豪米波雷达与激光雷达需求上涨

- ◆ 自动驾驶核心零部件毫米波雷达与激光雷达正迎来需求释放。2021年中国汽车市场ADAS渗透率大幅提升，单车搭载的毫米波雷达可达到3-5颗，据亿欧智库估算，2021年中国车载毫米波雷达市场需求量达到3393万颗，较2020年增长70%，带来上游订单的增长；各路企业加速研发4D毫米波雷达，预计降到2023年实现量产；
- ◆ 尽管目前还未出台L3级自动驾驶相关政策，部分车企已通过硬件预埋布局L3技术，给激光雷达带来前装量产订单，规模化生产有望进一步推动成本下降，加速技术的成熟落地；同时产品技术标准正同步推进，进入起草阶段。

亿欧智库：2021年中国不同等级自动驾驶硬件配备情况
(单位：颗)

	L0/L1	L2	L3	L4	L5
超声波雷达	4-8	8-12	8-12	8-12	8-12
毫米波雷达	0-3	3-5	4-8	6-12	6-12
激光雷达	-	-	1	2-3	4
摄像头	0-1	1-3	3-8	8-12	8-12

毫米波雷达

激光雷达

原理	发射1-10mm波长测距分析	透过激光发射和接收测距
功能	感知车辆	动态障碍检测识别
最远探测距离	300m	300m
优势	兼具测速和测距功能，有效测距长	测距、角度分辨率优，光照影响小，无需深度算法
劣势	人车混杂场景探测效果不佳	价格昂贵，恶劣天气使用受影响

信息来源：公开信息整理、专家访谈、亿欧智库

毫米波雷达

◆ 2021年，随着ADAS渗透率的大幅度提升与单车搭载量的增加，车载毫米波雷达市场需求被释放，带来订单增长；

2020-2021年中国车载毫米波雷达市场需求量估算（单位：万颗）

中国汽车市场ADAS渗透率

2020 : 9%
2021 : 18%

2020 : 2,000
2021 : 3,393

2020 : 228
2021 : 470

2020 : 1,772
2021 : 2,923

长距离毫米波雷达 短距离毫米波雷达

激光雷达

◆ 各路企业布局4D毫米波雷达，国内自主品牌正加速研发，国产替代苗头初现；

外企品牌布局

- 2021.01：麦格纳和Fisker合作的纯电动SUV Ocean上于2022年底推出，搭载的ADAS系统将使用4D毫米波雷达技术；
- 2021.01：安波福宣布推出下一代L1至L3的ADAS平台，其中包含安波福的首款4D毫米波雷达；
- 2021.09：Mobileye宣布在母公司英特尔的帮助下开发多虚拟通道4D毫米波雷达，计划于2025年量产。

国内企业布局

CHUANG TECH 雷酷科技 MindCruise WHST 森思泰克 Geomarcial-PRX Nova

◆ 多款搭载激光雷达的车型预计在2021-2022年实现落地，旨在通过硬件预埋提前布局L3技术，并带来规模效应。

硬件预埋

通过硬件预埋与后续OTA升级，为未来实现L3级自动驾驶技术打下基础；

规模效应

规模化生产带来成本的下降，成本下降带来更多生产订单，形成正向反馈；

◆ 《车载激光雷达性能要求及试验方法》进入起草阶段，加速技术产品落地。

- 2021年10月，全国汽车标准化技术委员会电子与电磁兼容分技术委员会开始组织《车载激光雷达性能要求及试验方法》起草。

激光雷达厂商	搭载车型	量产时间
Valeo法雷奥	奔驰高端豪华S级轿车/本田Legend Hybrid EX	2021
大陆	丰田Mirai	2021
Innoviz	宝马iX	2021
Luminar	沃尔沃XC90/上汽RE33/上汽飞凡R7	2022
图达通	蔚来ET5/ET7	2022
速腾	广汽埃安AION LX PLUS/智己汽车L7/小鹏G9/威马M7/Lucid Air/路特斯 Type 132	2022
禾赛科技	理想X01	2022
Aeva	奥迪e-tron/大众ID BUZZ	2023

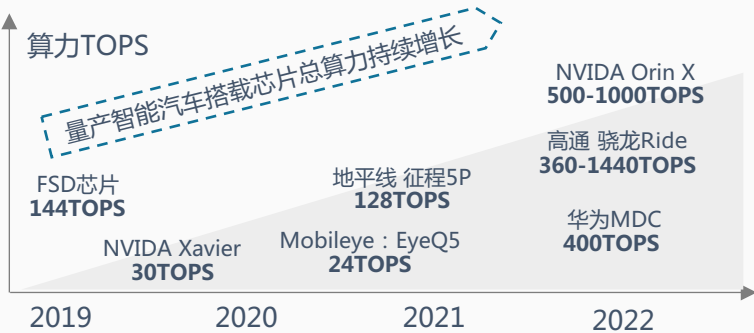
开放式芯片计算平台成车企主流选择，智能化升级推动算力需求日益增长

- ◆ 2021年，车企在自动驾驶芯片的选择中开始向NVIDIA倾斜，同时发布的未来车型布局中也大量选择了NVIDIA Orin X、高通骁龙Ride、华为MDC等大算力芯片，越来越多的主机厂采用高算力自动驾驶芯片，为未来汽车智能化升级与功能优化预留足够空间；
- ◆ “缺芯”浪潮下，中国芯片产业研发开始加速，国产化芯片供应链逐渐完善，2021年国产芯片品牌地平线实现装车量产，国产替代有望加速。车企开始增加对核心软件的研发掌控能力，与芯片厂商的合作模式正从“黑匣子”模式向开放式转变，倾向于选择可以提供全栈式解决方案的开源芯片模式。

亿欧智库：中国部分车企自动驾驶芯片更迭梳理

	过去		现在（2021）		未来	
	车型	自动驾驶芯片	车型	自动驾驶芯片	车型	自动驾驶芯片
	1系\X1等	Mobileye：EyeQ1/4 iX		Mobileye：EyeQ5	Neue Klasse	高通 骁龙Ride
			极氪001	Mobileye：EyeQ5		
	XC60V	Mobileye：EyeQ1/2			XC90	NVIDIA Orin X
	长安UNI-T	地平线 征程2			阿维塔E11	华为MDC
	第三代哈弗H6	Mobileye：EyeQ4			高端车型	高通 骁龙Ride
					智己L7	NVIDIA Orin X
					HiPhiZ	NVIDIA Orin X
					M7	NVIDIA Xavier
					哪吒S	华为MDC
	2020款理想ONE	Mobileye：EyeQ4	2021款理想ONE	地平线 征程3	X01	NVIDIA Orin X
	G3 P7	Mobileye：EyeQ4 NVIDIA Xavier	P5	NVIDIA Xavier		
	ES8\ES6\EC6	Mobileye：EyeQ4	ET7	NVIDIA Orin X		
	2014款Model S	Mobileye：EyeQ3	全系车型	自研FSD芯片	全系车型	自研FSD芯片

总结一：2021年，越来越多的主机厂采用高算力自动驾驶芯片，以便未来智能化升级与功能优化预留足够空间。

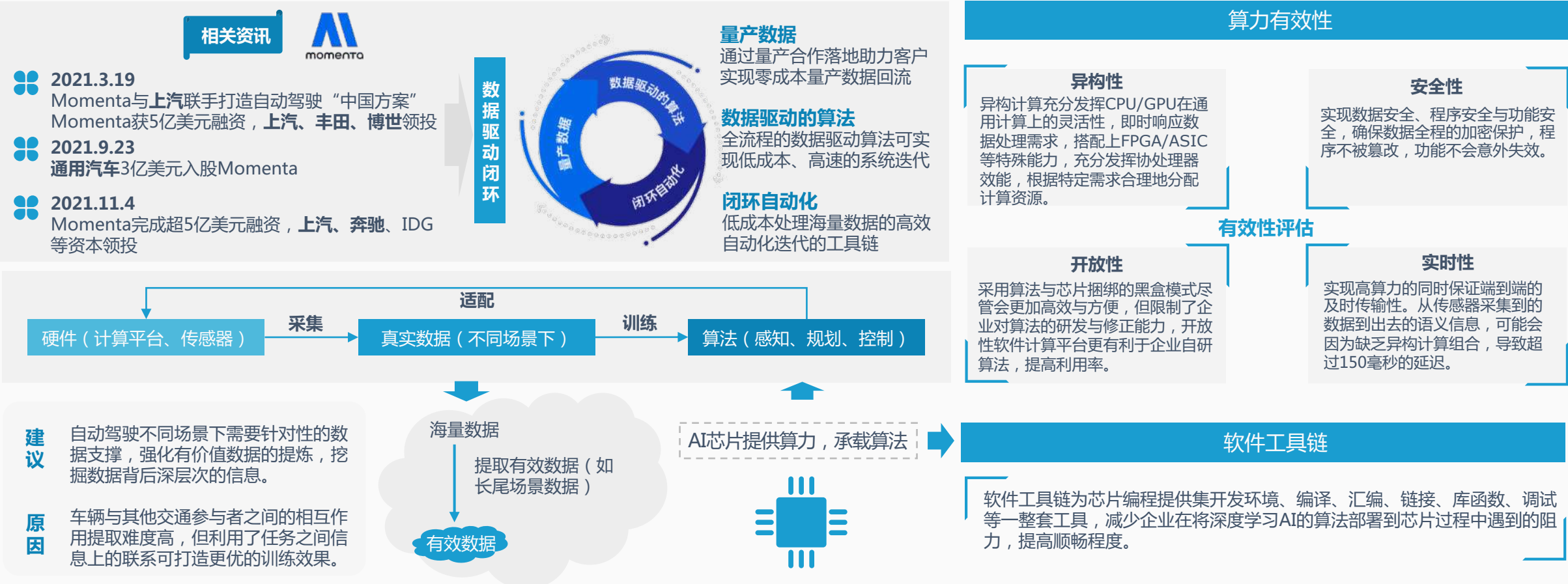


总结二：“黑匣子”式芯片开发方案无法满足主机厂追求自主研发与灵活调整的需求，开放式软件生态成为2021年主流选择。



自动驾驶数据闭环成布局重点，有效数据与有效算力成为实现闭环的推动力

- ◆ 2021年，自动驾驶数据闭环正成为车企战略布局的重点，以“飞轮式” L4方案著称的Momenta迎来了战略合作高峰，上汽、通用、丰田等车企加速打造数据驱动闭环。高效的数据闭环是自动驾驶产品核心竞争力，同时不同场景下需要针对性的数据支撑，相比于海量一般数据，有价值的数据能够获得更优的训练效果；
- ◆ 数据驱动算法离不开算力的有效支撑，尽管高算力芯片仍是大势所趋，但现实情况下，高成本仍是阻碍规模化量产的绊脚石，于自动驾驶企业与主机厂而言，如何在满足功能安全需求的硬件平台上，在给定算力下使软件算法发挥最大效能是目前的核心需求，算力有效性与软件工具链完善程度是两大影响因素。



- ◆ 随着智能网联汽车的普及，数据规制重要性愈发凸显，既与自动驾驶产业发展息息相关，又关乎国家安全、社会利益和个人权益。2021年，国家出台多个网络安全与数据安全政策法规，从网络安全、个人信息安全、重要数据、数据流转要求等方面进行了标准制定，并将责任担当落实到企业主体，推动自动驾驶行业健康稳定发展；
- ◆ 国家数据相关政策标准正稳步推进中，但仍存在未明确之处，如缺乏专门的自动驾驶数据法律法规，汽车在采集地理信息时数据归属权仍不清晰，“重要数据”具体定义还未明确，中国自动驾驶数据安全监管实现真正成熟仍需国家政府与行业参与者的共同推动。

2021年

汽车网络安全与数据安全政策法规基本情况

2021.4.28 信安标委 | 推荐性国标

《信息安全技术 网联汽车 采集数据的安全要求》草案征求意见稿

2021.6.4 市场监管总局质量发展局 | 规范性文件

《关于汽车远程升级（OTA）技术召回备案的补充通知》

2021.6.10 工信部网安局 | 规范性文件

《关于开展车联网身份认证和安全信任试点工作的通知》

2021.6.11 工信部网安局 | 规范性文件

《关于加强车联网卡实名登记管理的通知（征求意见稿）》

2021.7.10 国家互联网信息办公室 | 部门规章

《网络产品审查办法（修订草案征求意见稿）》

2021.7.30 工信部装备一司 | 规范性文件

《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》

2021.7.30 工信装备一司和通信管理局 | 规范性文件

《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》

2021.8.16 国家网信办、国家发改委、工信部、公安部、交通部 | 部门规章

《汽车数据安全若干规定（试行）》

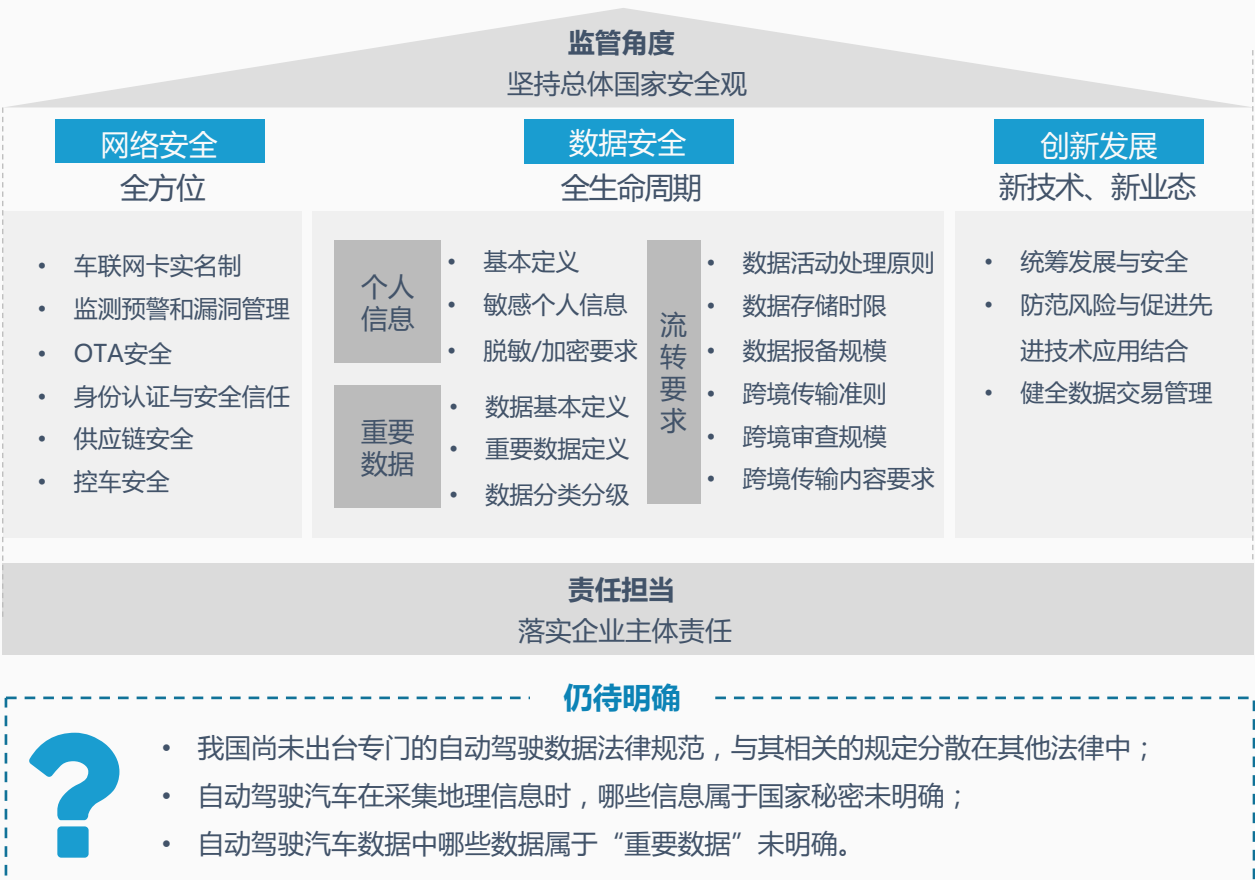
2021.9.13 工信部装备中心 | 规范性文件

《关于开展汽车数据安全、网络安全等自查工作的通知》

2021.9.15 工信部网安局 | 规范性文件

《关于加强车联网网络安全和数据安全工作的通知》

亿欧智库：2021年汽车网络与数据安全政策法规体系图

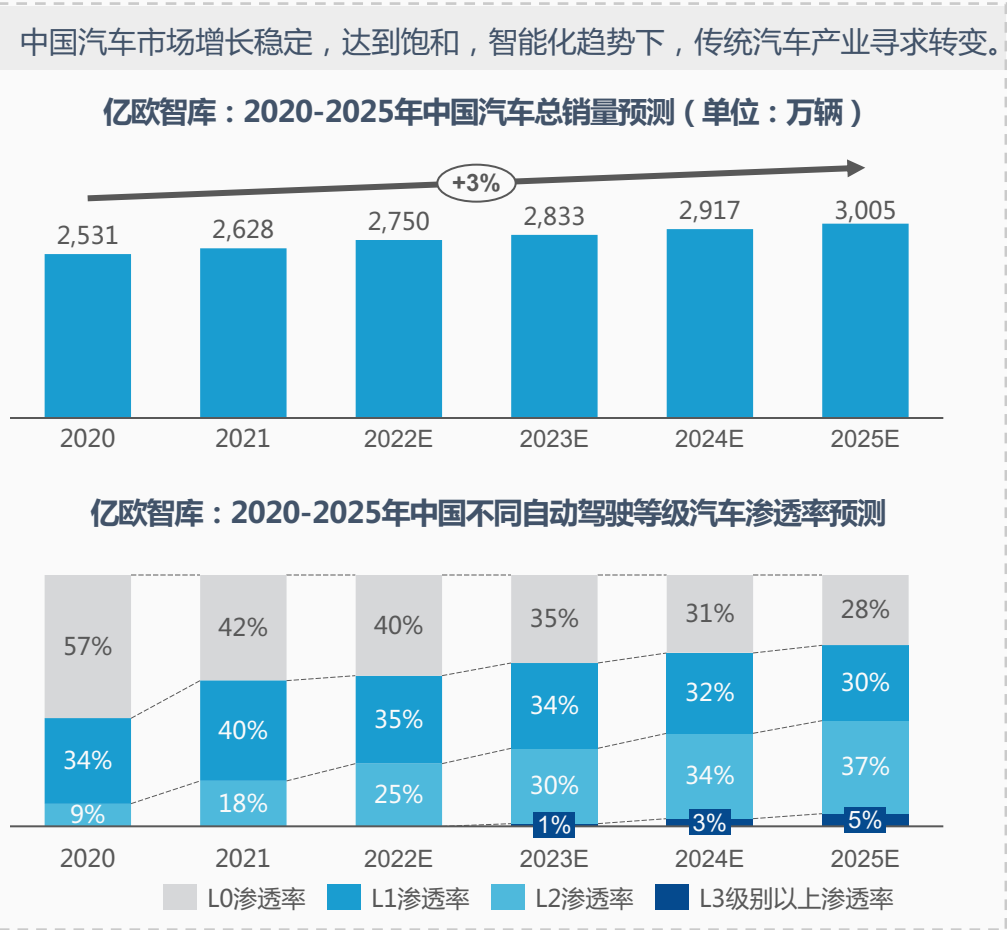




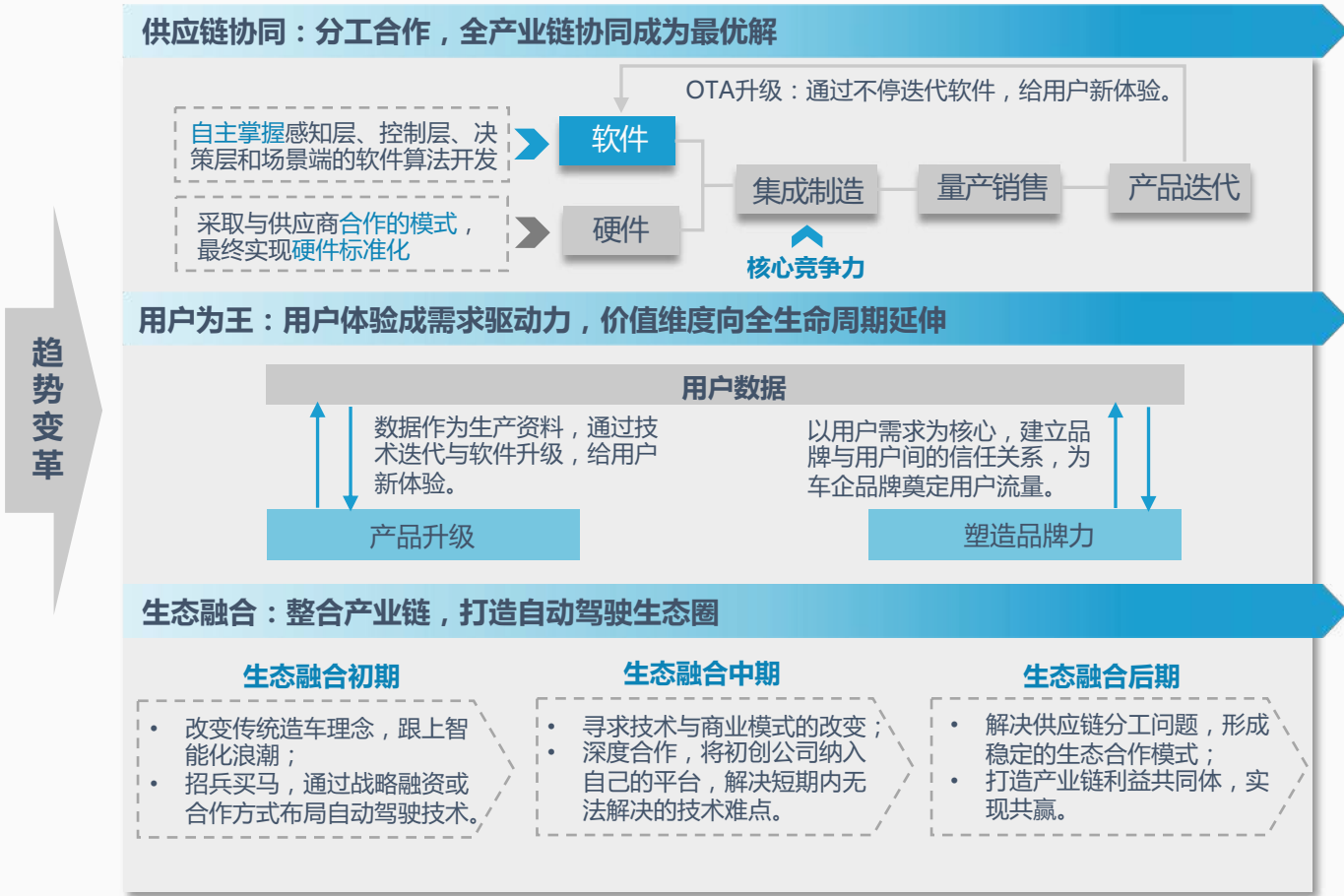
The background is a complex digital interface with a blue color scheme. It features several circular gauges with needles and numerical values. There are line graphs showing trends over time. Text elements include 'New Users +2.2%', 'LOAD 65%', 'WARNING LOAD 62%', 'Preparation Complete', 'DANGER', 'Scan', '78.1', 'No access', '36.6°', '95%', '65', '451', '9.5', '23.9', '17.1', '28', '16.1', '18.2', '6.6', '12.1', '1.8', '16.7', '0.6', '1.4', and '2.17'. The overall aesthetic is high-tech and data-driven.

2022年及未来中国自动驾驶产业趋势展望

- ◆ 中国汽车总体市场已趋于饱和，但电气化、智能化趋势正冲击着传统汽车产业链。据亿欧智库估算，2025年ADAS辅助驾驶系统（L2）渗透率将达到37%，L3级别及以上自动驾驶渗透率有望达到5%，全新的电子电气与软件架构下，传统车企正面临着变革与转型；
- ◆ 传统车企拥有着集成制造的核心优势，未来有望通过自研核心软件，采购标准化硬件的模式打造产业协同，分工合作实现共赢；数字化趋势下用户体验正成为需求驱动力，实现用户全生命周期管理有望实现高效产品升级与品牌力提升；除此之外，构建自动驾驶生态体系，探索成熟的商业模式成为车企“必修课”。

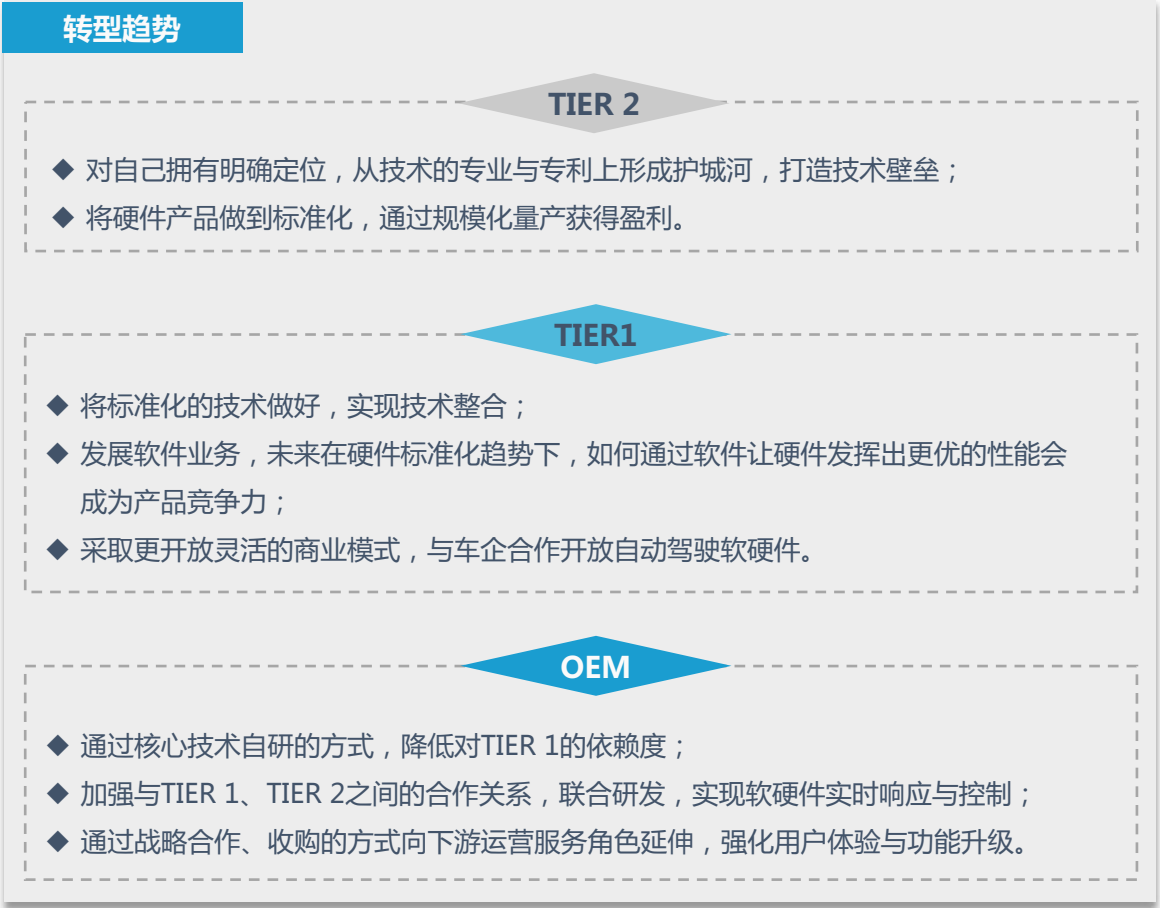
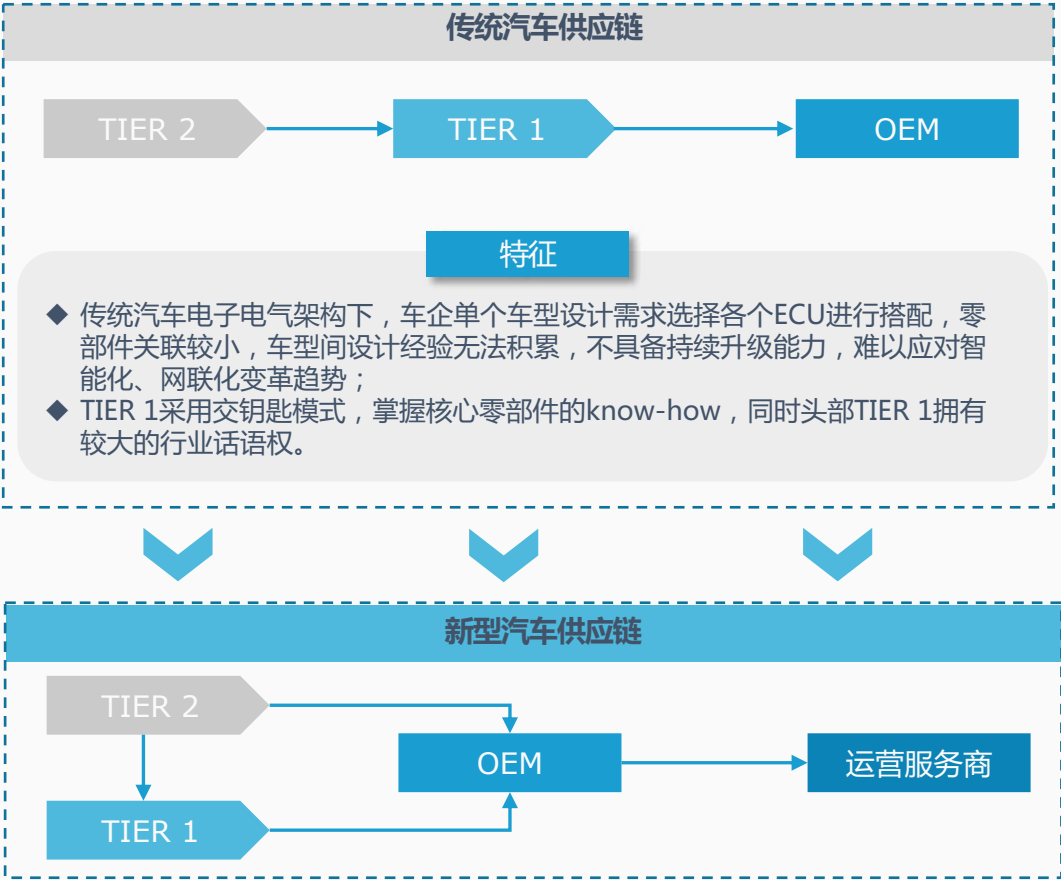


信息来源：公开资料整理、专家访谈、亿欧智库



TIER 1与TIER 2企业面临洗牌，有望在技术壁垒与商业模式上形成“护城河”

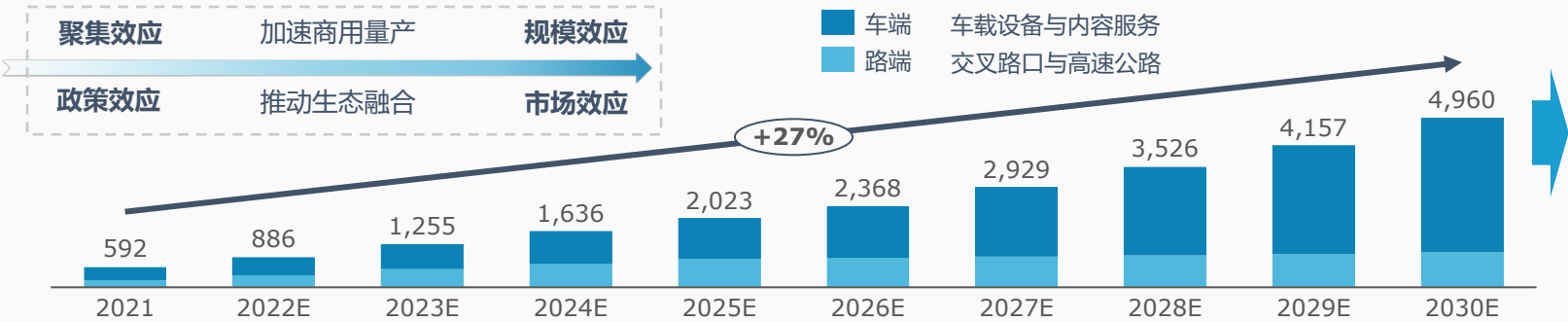
- ◆ 新一代电子电气与软件架构下，传统链条式的汽车供应链已经改变，形成更开放与多元的环状供应链，同时下游正向汽车运营服务领域延伸。相较于传统汽车供应链中Tier1的交钥匙模式，当前的汽车品牌与供应商更多的是合作的关系，联合研发、扁平化合作使得供应链业务模式的需求也愈发多样化；
- ◆ 自动驾驶硬件标准化、软件平台化将成为大势所趋，亿欧智库认为，TIER 2有望通过将产品做到标准化，打造技术壁垒，形成自己的核心竞争力，TIER 1倾向于寻求更为灵活开放的合作模式，与上下游形成分工协作模式，传统OEM正通过加强核心技术的研发能力，利用资源优势整合上下游，推动开放性商业模式的发展。



车路协同市场潜力巨大，打通车路云网端实现一体化为终极目标

- ◆ 据亿欧智库预测，随着车路协同逐步走向规模化与市场化，2030年中国车路协同市场规模有望达到4960亿元，市场潜力巨大。亿欧智库认为，中国车路协同目前仍处于车路云网端分步建设阶段，未来有望打通技术端、信息端与应用端，实现互联互通，打造真正的车路协同；
- ◆ 车路协同的发展可分为三个阶段，未来四年内，车端、路端、云端与网端将逐步建设与完善，实现初步的互联互通；五到十年内，将以重点区域为突破口，实现城市内的车路协同应用；长期来看，中国有望解决不同城市间的标准统一问题，实现真正的单路对多车或单车对多路自动驾驶应用。

亿欧智库：2021-2030年中国车路协同市场规模预测（单位：亿元）

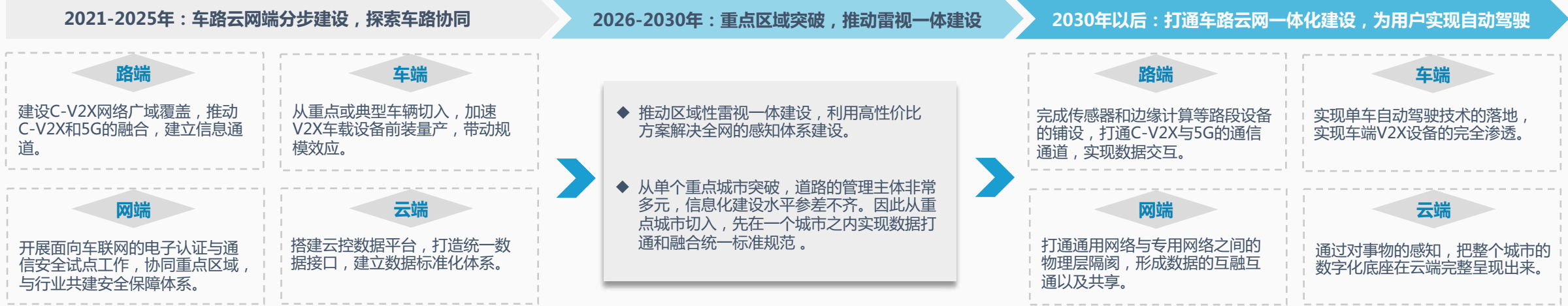


◆ 打通技术端、信息端、应用端，实现真正的车路协同

技术端：实现路端感知与车端感知的时空同步。

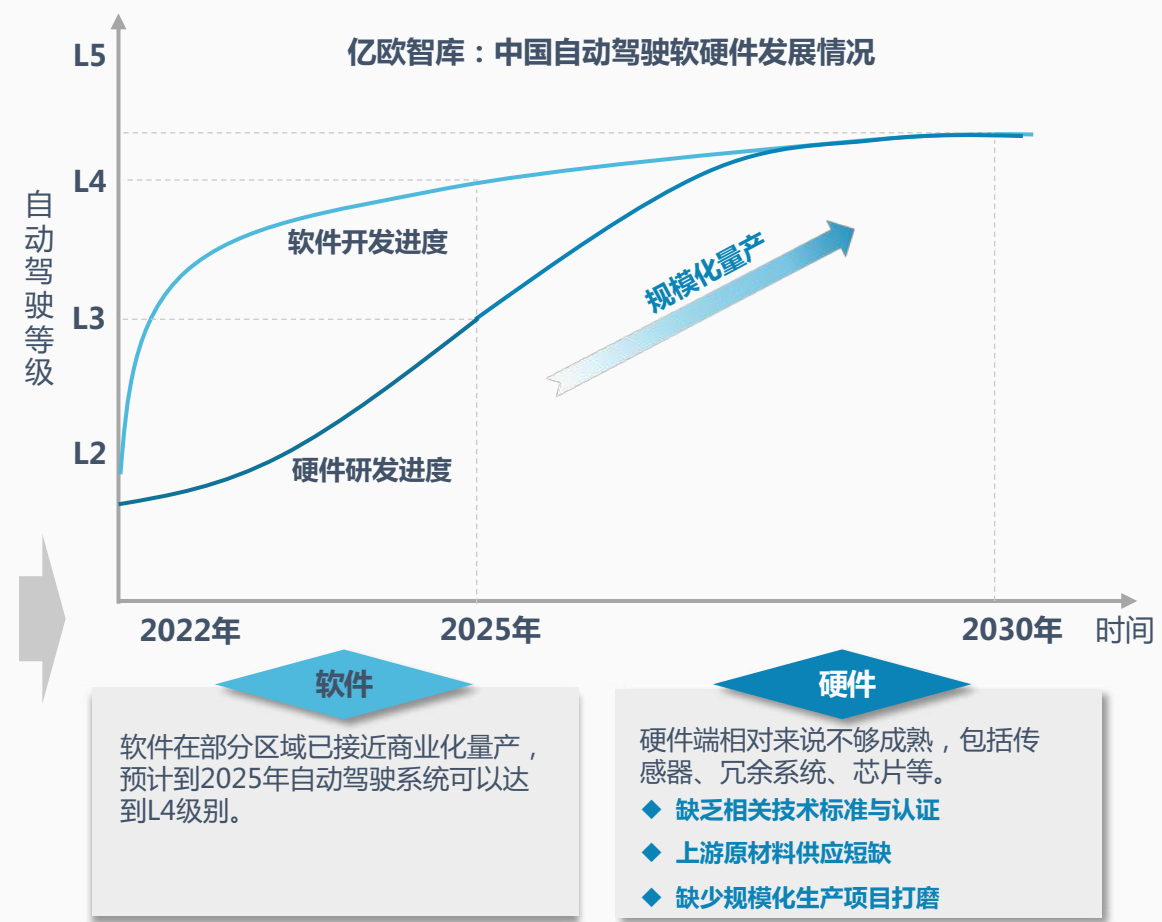
信息端：信息发布端包括基础信息，即时信息和突发信息，实现数据的清理与分发，与车端进行有效交互。

应用端：面对不同车端的决策系统以及车端的感知系统，统一路端信息标准与协同处理，实现单路对多车或一车对多路。



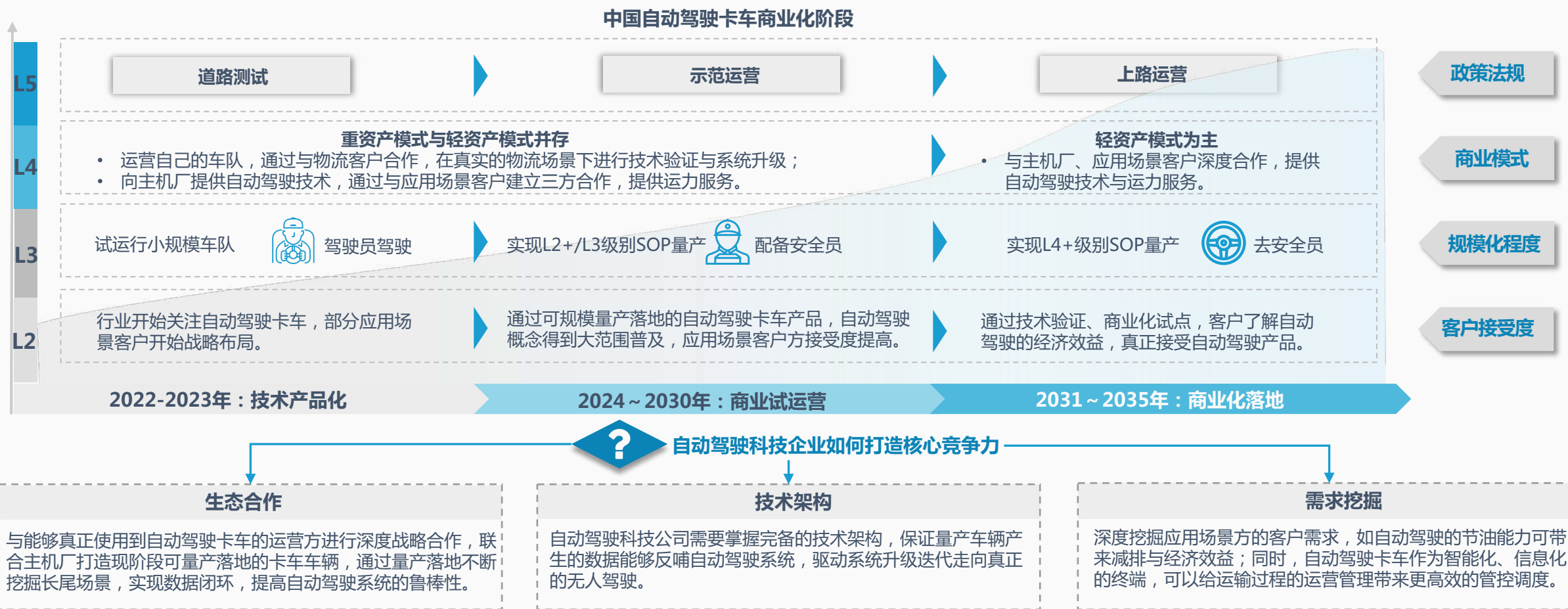
自动驾驶软硬件发展进度存在不匹配，规模化商用后有望实现同步

- ◆ 亿欧智库认为，未来2-3年内，随着自动驾驶产品的渗透率提高，“恐怖谷”问题有望得到有效缓解，同时随着示范区的扩大，自动驾驶车辆规模化铺开，测试问题与软硬件问题将得到一定程度的解决，中国有望在2025年实现L3级自动驾驶量产落地；
- ◆ 中国自动驾驶软件研发能力正走在硬件前面，硬件端包括传感器、冗余系统、芯片等存在不成熟，导致短期内无法实现高级自动驾驶产品量产落地，未来随着规模化的应用、相关技术标准与认证的完善，硬件水平有望追赶上软件水平达到L4+级别。
- ◆ L2级自动驾驶向L3跨越还需要解决用户期待、测试问题与软硬件问题。



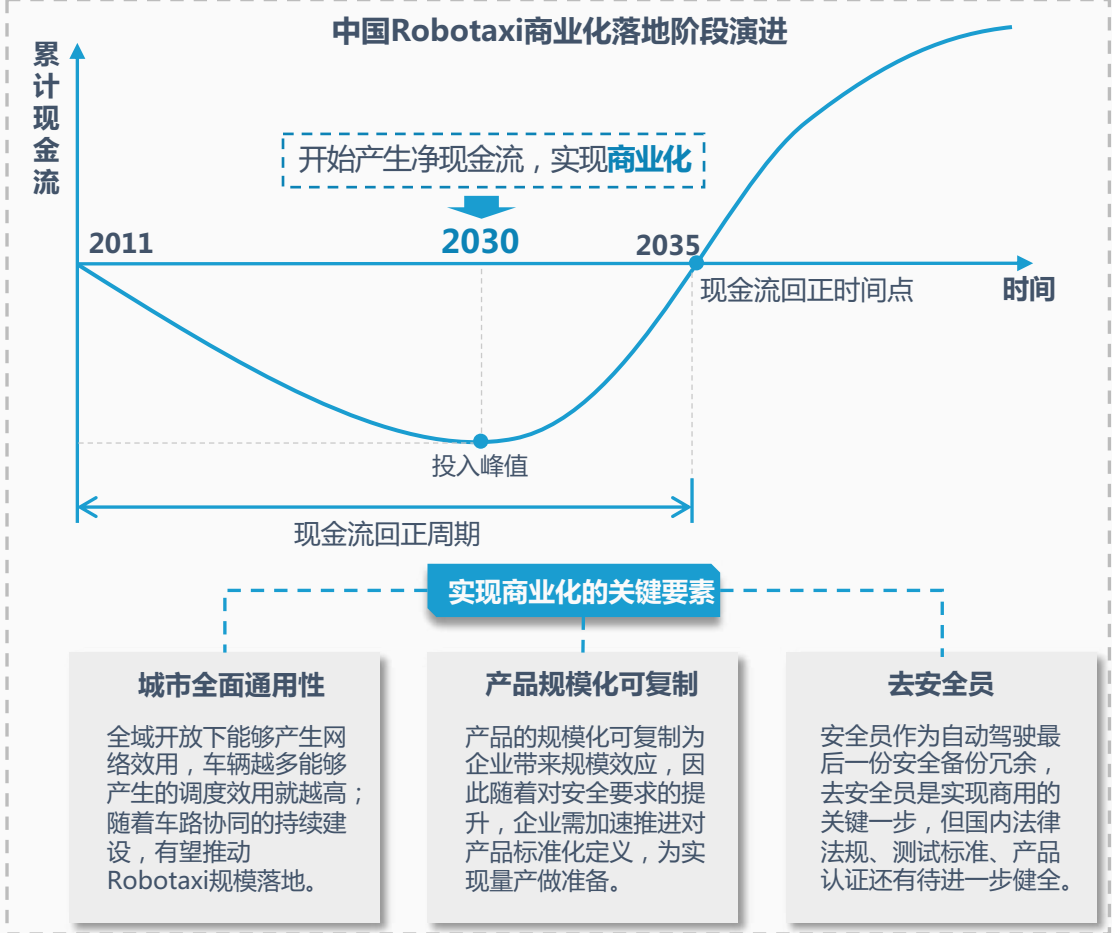
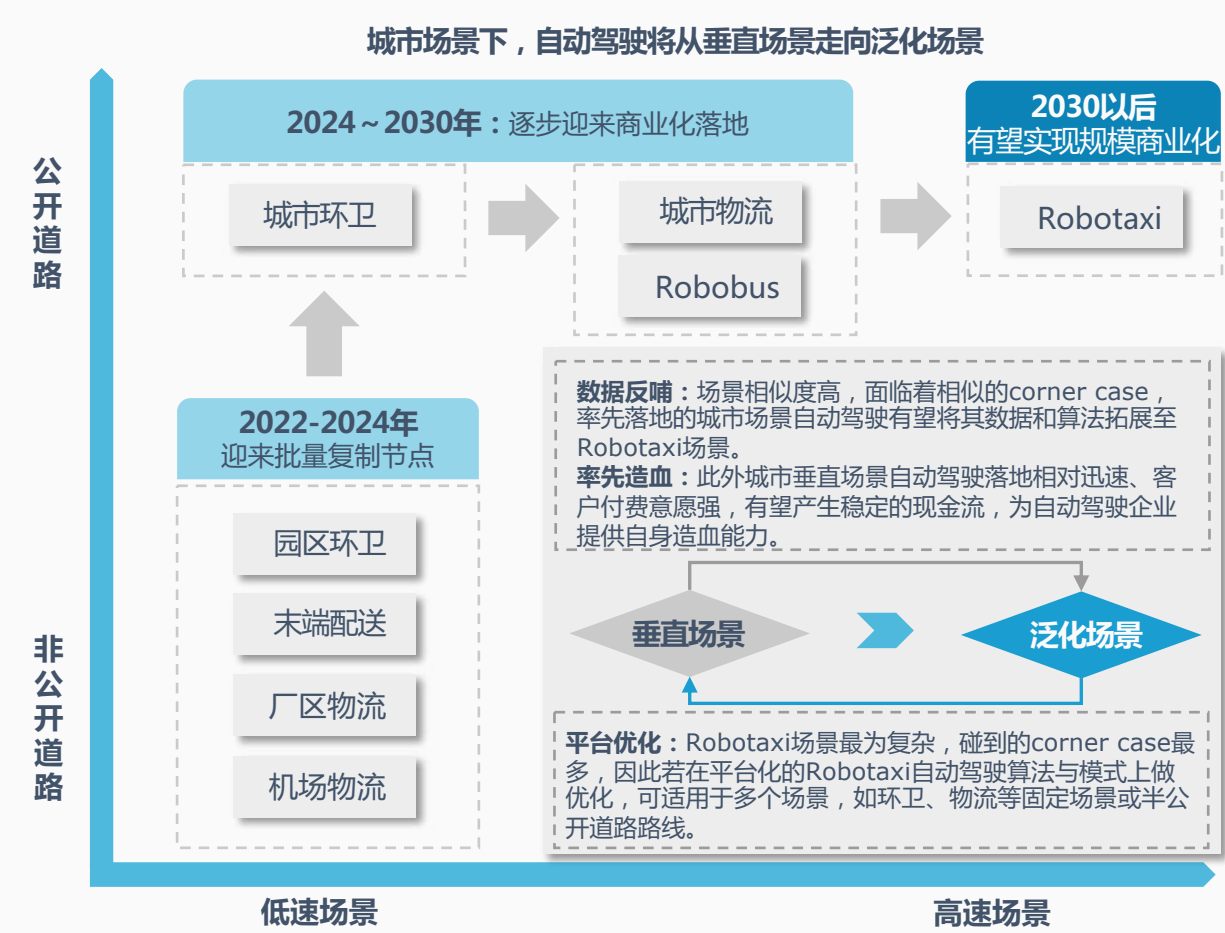
十年磨一剑，自动驾驶卡车亟待跨越量产鸿沟实现商业化落地

- ◆ 中国自动驾驶卡车正处于技术产品化阶段，在政策法规、商业模式、规模化程度与客户接受度的发展推进下，亿欧智库预计将在未来5-10年内开始商业化试运营，真正商业化落地的关键节点在于实现L4+级别的SOP量产与去安全员，预计将于2030年以后实现；
- ◆ 作为自动驾驶科技企业，与主机厂与客户进行深度绑定有利于短期内打造可量产落地的卡车，通过实际运营进行数据收集与技术迭代；同时，科技企业应深度挖掘应用场景客户的需求，针对客户需求进行及时的产品优化与技术升级，以此打造自己的核心竞争力。



城市生态下垂直场景与泛化场景形成正向反馈，推动自动驾驶技术走向成熟

- ◆ 城市场景下，自动驾驶将从垂直场景走向泛化场景，亿欧智库预测园区环卫、末端配送、厂区物流与机场物流类封闭低速场景将于未来2-3年迎来批量复制节点，公开道路中的环卫、物流、Robobus场景将在未来5-10年内逐步实现商业化落地，高速开放场景下的Robotaxi预计在2030以后实现规模化商用；
- ◆ 垂直场景率先落地可实现对Robotaxi场景的数据反哺与现金流支持，Robotaxi的通用化平台可适用于不同场景下的算法与模式优化。只有实现城市全面通用性、产品规模化可复制与去安全员化，才能达到的Robotaxi商业化节点。



- ◆ 中国的自动驾驶技术正进入高速发展阶段，带动汽车产业、5G新基建、车路协同、人工智能等相关技术与产业快速创新与崛起。2021年以来，不管是生态闭环的构建，还是技术产品的落地，都呈现出多个里程碑式的进展，在疫情、贸易战、缺芯潮等黑天鹅事件的催化下，自动驾驶终端应用迸发出前所未有的需求，拉动上游供应的增长与产品技术更迭，工业4.0时代正加速到来。
- ◆ 十年磨一剑，在国家政策的不断搭建、市场化模式的加速成熟下，自动驾驶技术已逐渐渗透进人们的日常生活，实现真正的自动驾驶商业化落地指日可待。
- ◆ 由于时间与精力所限，本报告对于自动驾驶产业年度的研究与总结难免存在疏漏与偏差，敬请谅解。在此特别感谢几何伙伴首席产品和用户官史颂华、星云互联CPO王吟松、华砺智行CEO邱志军、伯镭科技产品解决方案负责人赵新寰、蛮酷科技联合创始人兼品牌合伙人朱旻、驭势科技总经理高丽萍、东软睿驰等对本报告给予的支持，为报告撰写输出了宝贵的专业观点与建议。
- ◆ 未来，亿欧智库将持续密切关注自动驾驶产业发展，通过对行业的深度洞察，持续输出更多有价值的研究成果。欢迎读者与我们交流联系，共同助力中国自动驾驶产业的持续创新发展。

■ 亿欧智库已发布自动驾驶商业化系列报告



持续关注
敬请期待

◆ 团队介绍：

亿欧智库（EqualOcean Intelligence）是亿欧EqualOcean旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察，具有独创的方法论和模型，服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕汽车、科技、消费、大健康、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域，旗下近100名分析师均毕业于名校，绝大多数具有丰富的从业经验；亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构，分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本，借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势，亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时，亿欧EqualOcean内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库，使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑，更具洞察性和落地性。

◆ 报告作者：



沈雨
亿欧智库 分析师
Email：shenyu@iyiou.com

◆ 报告审核：



武东
亿欧智库 研究总监
Email：wudong@iyiou.com



杨永平
亿欧EqualOcean 执行总经理
亿欧汽车总裁
Email：yangyongping@iyiou.com



王辉
亿欧EqualOcean 执行总经理
亿欧智库副院长
Email：wanghui@iyiou.com



王彬
亿欧EqualOcean 总裁
Email：wangbin@iyiou.com

◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权归属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

◆ 关于亿欧：

亿欧EqualOcean是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧EqualOcean立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧EqualOcean旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（iyiou.com）、亿欧国际站（EqualOcean.com），研究和咨询服务亿欧智库（EqualOcean Intelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EqualOcean Data）；行业垂直子公司亿欧大健康（EqualOcean Healthcare）和亿欧汽车（EqualOcean Auto）等。

- ◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧EqualOcean为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

- ◆ 创业公司

亿欧EqualOcean旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

- ◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧EqualOcean除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧EqualOcean有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧EqualOcean提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

◆ 机构投资者

亿欧EqualOcean除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 hezuo@iyiou.com



亿欧智库

网址：<https://www.iyiou.com/research>

邮箱：hezuo@iyiou.com

电话：010-57293241

地址：北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层

查看更多研究报告请访问亿欧网
www.iyiou.com

- 更有超多垂直领域研究报告免费下载 -



扫码添加小助手
加入行业交流群



东西智库 | 专注中国制造业高质量发展

东西智库，专注于中国制造业高质量发展研究，主要涵盖新一代信息技术、数控机床和机器人、航空航天、船舶与海工、轨道交通、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、医疗器械等制造强国战略十大领域，并提供战略咨询、规划编制、项目咨询、产业情报、品牌宣传等服务。

欢迎加入东西智库小密圈，阅览更多制造业精选信息

 知识星球

微信扫码加入星球小密圈

交流 | 分享 | 研究

赠**1万+**制造业精选资料

