



新时代下的智能网联汽车技术架构

重庆长安汽车股份有限公司-智能化研究院



世纪长安
创领未来

目录

(一) 汽车产业发展趋势

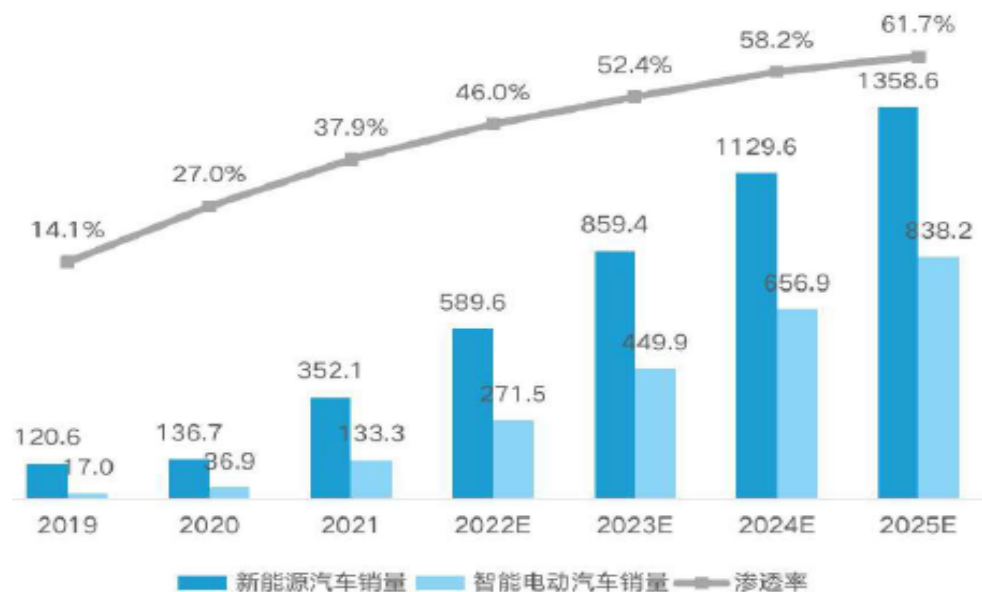
(二) 智能网联汽车技术架构

(三) 智能网联汽车实践

一、产业发展趋势

- 趋势一：智能电动汽车（新汽车）将是下一代汽车主要战场，核心竞争在数字化产品的竞争
 - 普通新能源将在未来5年逐渐增长平缓，而智能电动将在未来5年强势增长。电动化是载体，智能化是核心

中国电动汽车销量及渗透率（单位：万辆）



第一代前沿技术载体 个人计算机



第二代前沿技术 智能手机



第三代前沿技术 智能电动汽车



操作系统

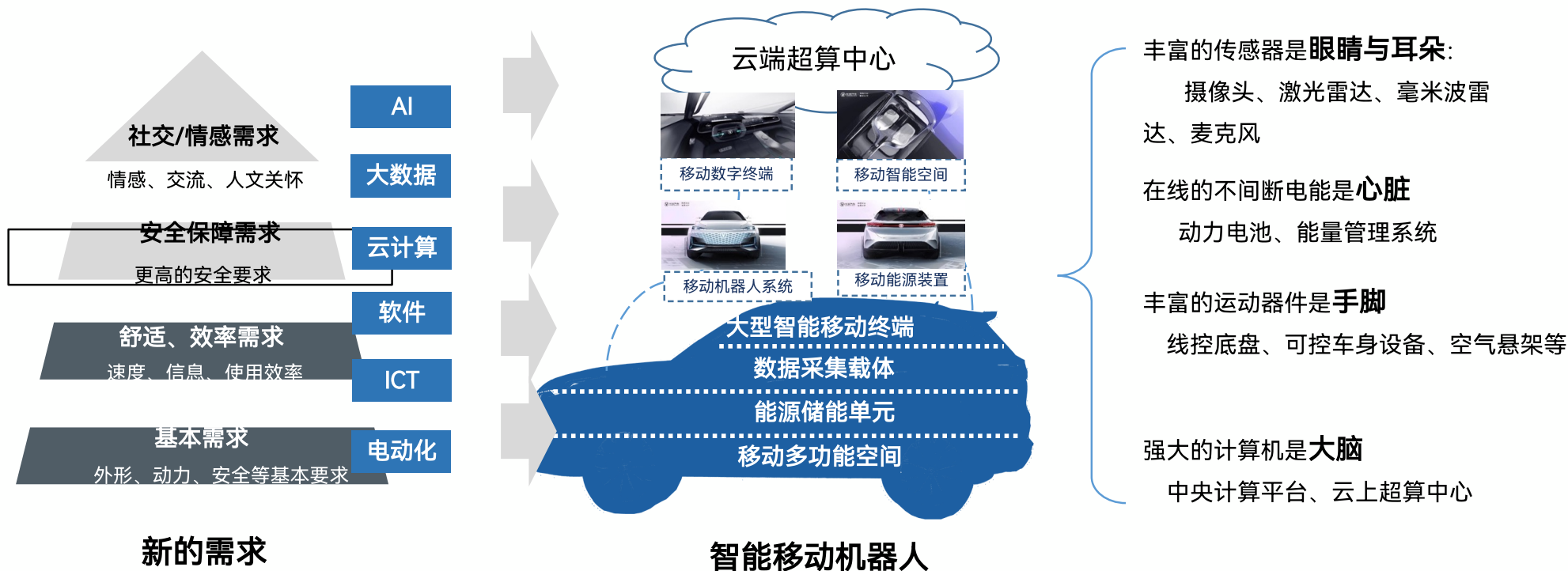
计算架构

能源供给

一、产业发展趋势

□ 趋势二：智能电动汽车将从“移动机器”到“智能移动机器人”转变

- 新的用户需求和新技术推动汽车产品形态重塑，强大的感知系统、能源系统、驱动执行系统和计算平台，让汽车拥有了“眼耳”、“心脏”、“手脚”和“大脑”，逐步由机器演进为机器人

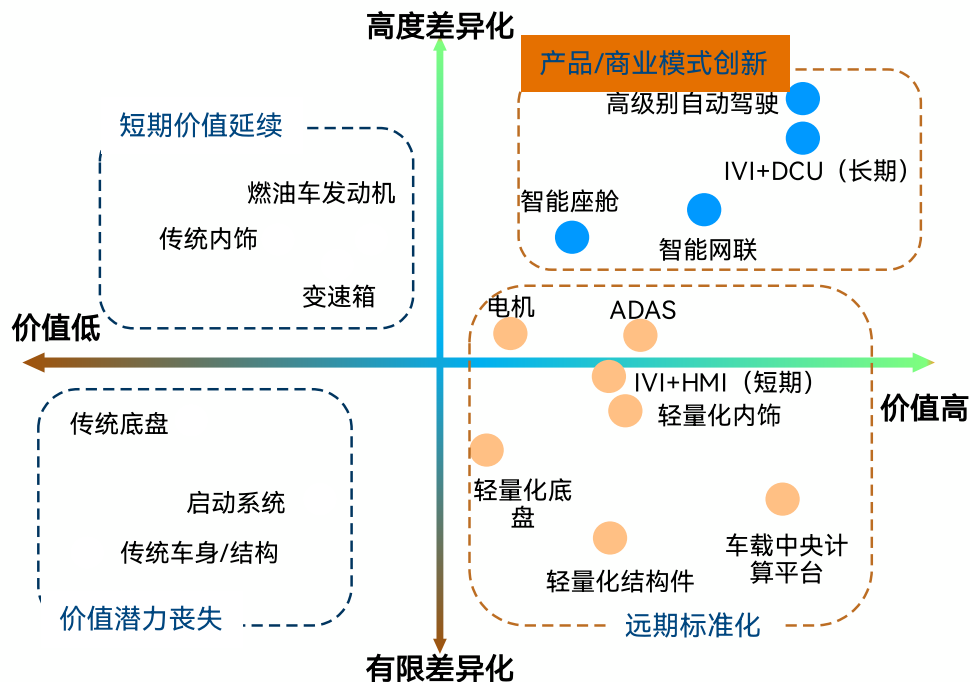
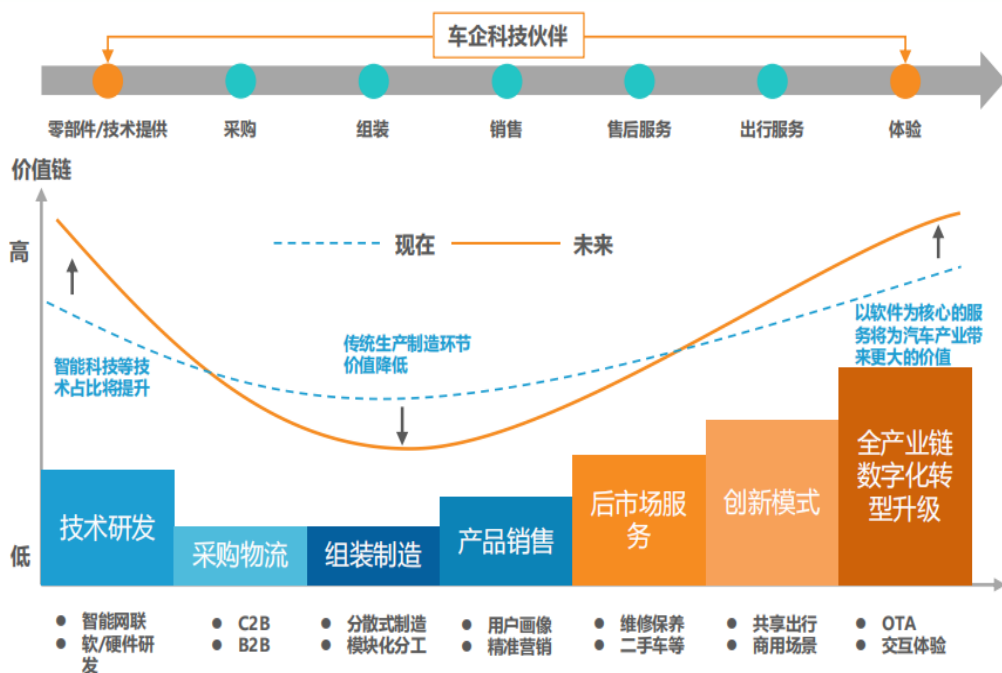


一、产业发展趋势

□ 趋势三：汽车产品价值发生转移，价值链“微笑曲线”曲率变大，技术创新价值比重变得更加重要

► 技术要素全面升级，呈现两大趋势：

- 基于“根技术”形成技术群的架构，将成为产品竞争的关键要素，也是打造技术标签的基础
- 围绕智能体验，软件赋能，打造差异和稀缺性，进行产品、商业模式创新



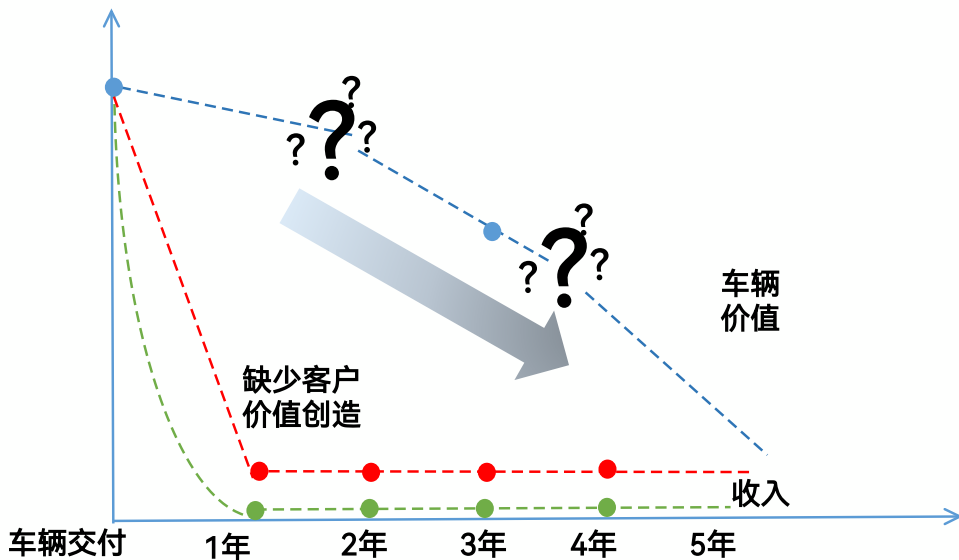
一、产业发展趋势

□ 趋势四：新汽车通过产品和服务运营的持续迭代，为产业打开盈利新通道

- ▶ 传统汽车商业往往止步于整车交付，缺乏持续向客户提供客户价值的能力，销售车辆为主机厂主要收入
- ▶ 新汽车将高性能的硬件预埋作为投资，通过数字化产品和服务运营持续创造客户价值，实现收入多元化

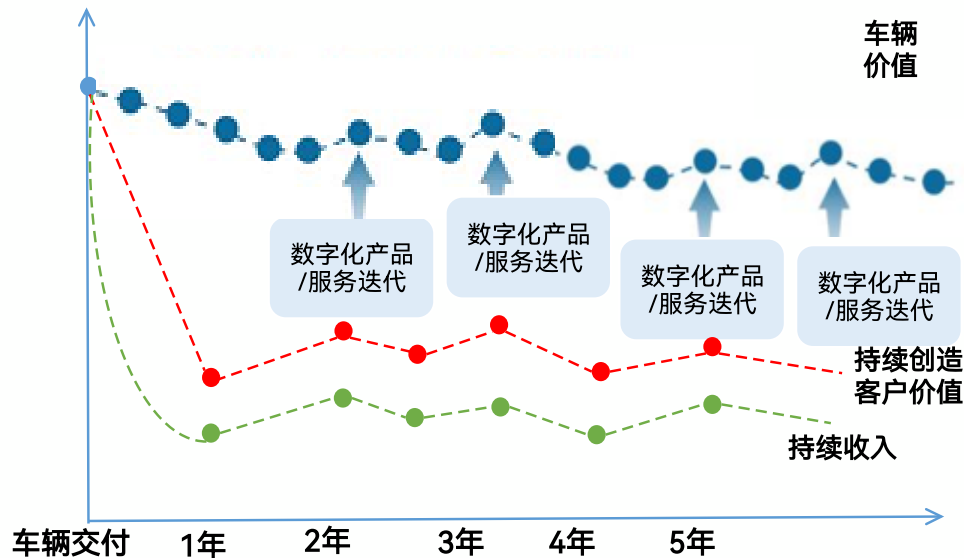
传统汽车商业

综合性车辆开发，用2-3年的时间研发并向用户交付整车



新汽车商业

围绕用户需求贯穿于汽车生活各个场景的数字化产品和服务



销售车辆为主要收入，车辆交付后，缺乏持续向客户提供价值的的能力

硬件预埋投资，通过数字化产品和服务，持续创造客户价值

目录

(一) 汽车产业发展趋势

(二) 智能网联汽车技术架构

(三) 智能网联汽车实践

一、技术发展趋势

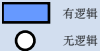
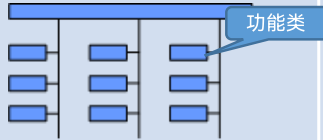
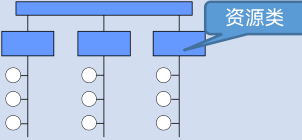
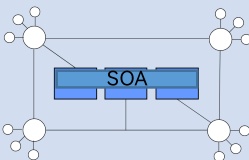
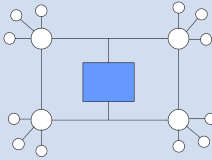
总体情况：由产品特征的变化带来了一场颠覆性的技术变革，呈现技术架构的交叉性和复杂性，要求OEM必须建立全栈可控的能力，才能打造差异化的产品竞争力



一、技术发展趋势

L3-电子电气架构层：为应对变化，行业EE架构总体采取分布式→域→中央的方向进行架构演变

- ▶ **分布式架构**：功能的传感、控制、执行部分都分散在各个控制器；形成若干个独立控制器组成的架构
- ▶ **域架构**：同类型功能的逻辑集中，形成以（功能）域控制器为特征的架构
- ▶ **准中央架构**：通过SOA将不同域控进行算力共享，达到类似一个中央计算平台的作用
- ▶ **中央架构**：功能逻辑进行集中到1个中央控制器

架构		分布式	域架构	准中央+区架构	中央+区架构
 拓扑示意					
本质差别	硬件	功能控制器任意分布	每个功能域有一个域控制器	多个中央计算平台+多个区域控制器	1个中央计算平台+多个区域控制器
	软件	控制逻辑分布在各个控制器中	控制逻辑按照功能域集中在各域控制器中，其它控制器为I/O控制	控制逻辑集中在多个中央控制器中	控制逻辑集中在中央控制器中

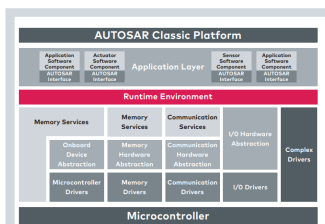
一、技术发展趋势

L4-操作系统层：基于基础软件平台实现“软硬解耦”；软件平台向服务化发展，为整车功能的快速、持续开发提供软件接口和服务

技术路径

路径特点

使能技术



面向信号的软件平台

优点:

- 1、技术成熟、标准化程度高
- 2、供应商资源丰富

问题:

- 1、软硬件绑定,无法快速增减功能
- 2、不同供应商软件难以统一维护

- 标准化操作系统
- 中间件
- SWC开发技术



部分服务化软件平台

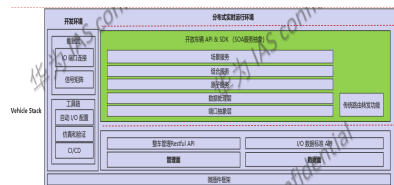
优点:

- 1、行业已有技术方案,向下兼容
- 2、前期开发成本相对较低

问题:

- 1、未彻底SOA,未覆盖功能无法快速开发
- 2、部分供应商尚不能支持

- 标准化操作系统
- 复杂驱动的中间件
- 局部SOA软件技术



多域服务化软件平台

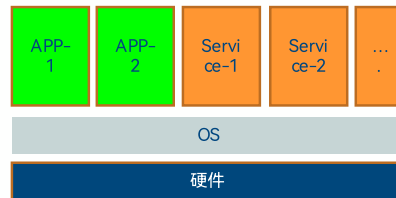
优点:

- 1、完全实现软硬分离
- 2、新功能开发周期短

问题:

- 1、需要OEM自主进行服务软件开发
- 2、基础软件平台开发难度大
- 3、技术不成熟

- 自定义的域操作系统
- 复杂驱动的中间件
- 完全SOA软件技术



集中服务化软件平台

优点:

- 1、统一的操作系统,功能更新最快

问题:

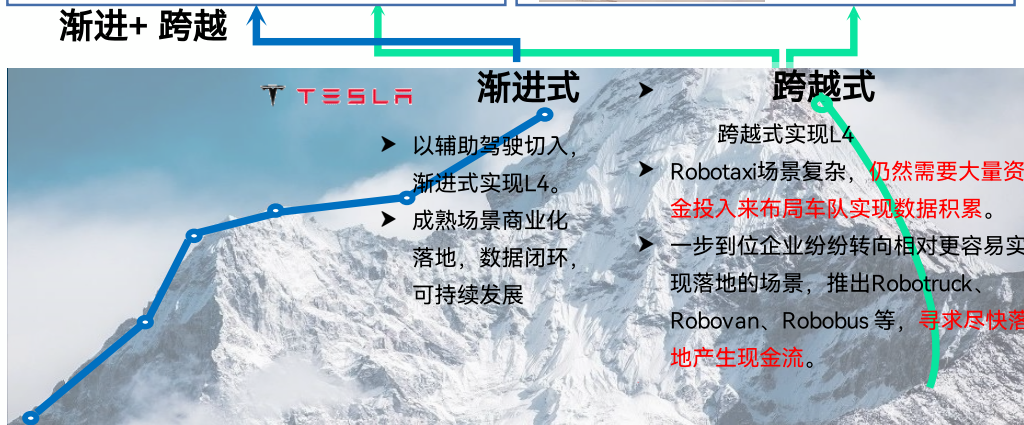
- 1、基础软件平台设计复杂,开发难度大
- 2、软件系统成本高
- 3、满足多种需求的多操作系统集成难度大
- 4、软件生态统一难度大

- 多域融合操作系统
- 沙箱技术
- 完全SOA软件技术

一、技术发展趋势

L5-功能应用层(自动驾驶): 自动驾驶的发展将是一个长期迭代过程, 不断消除自动驾驶过程中的场景断点, 是自动驾驶技术开发的核心目标, 解决好安全与舒适的平衡, 是自动驾驶商品化的核心目标

1) 渐进式与跨越式: 与商业化场景相关, 城区, 渐进式与跨越式结合; 封闭区域、固定路线跨越式一步到位



2) 单车智能与车路协同: 开放道路, 单车智能为主, 车路协同为辅, “鬼探头”道路临时布置“等路段车路协同运行更安全

开放道路: 路端感知辅助单车智能

- ✓ 超远距离的路况信息, 车辆提前控制; 道路临时布置信息, 提升感知性能
- ✓ 车路协同信息传输时间比车端内部传输多的弱点, 路段辅助, 不能为主



超视距感知



行人“鬼探头”



特殊事件等

封闭控制场景: 路端感知、决策, 单车仅执行

- ✓ 全方位感知场景内环境; 协同控制所有车辆运动



一、技术发展趋势

L5-功能应用层(智能交互): 未来1-3年, 将是人机共驾时代, 人更懂机器的决策与执行, 机器更懂人的行为与安全; 同时, 智能网联汽车能根据用户的意愿进行功能自定义, 满足个性化需求



驾驶 (“人情味”、“有互动”)

主动交互机制
提升用户心里安全

基于驾驶员专注程度
动态调节报警/干预策略

主动判断驾驶员
接管能力

根据车内场景
动态调节驾驶策略

座舱 (“参与感”、“安全感”)

基于道路场景
构建场景化的交互模式

基于驾驶情况
主动理解/预测用户意图

通过多种交互方式
多模操纵驾驶系统

基于环境模型
打造AR HUD

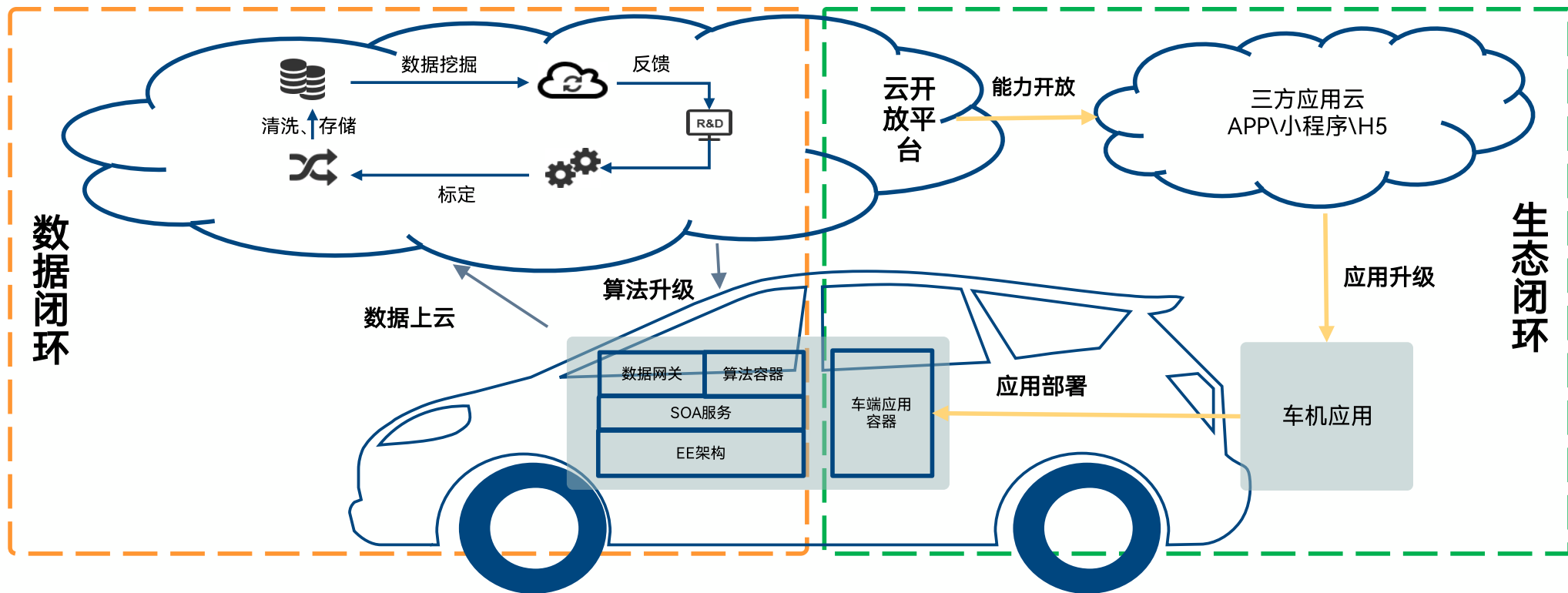
用户自定义

+

一、技术发展趋势

L6-云端大数据层：新赛道模式需要车端、云端、生态统一协同的端云一体技术业务架构，通过车联网回传海量数据实现数据闭环，通过能力开放到第三方应用云实现生态闭环

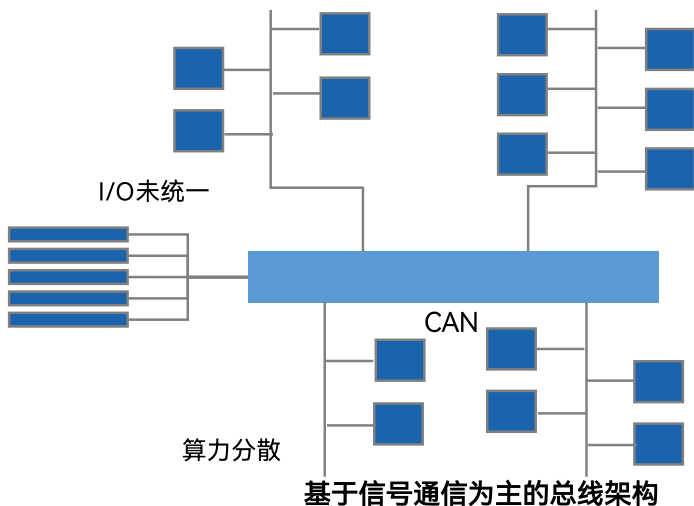
端云一体的智能汽车技术架构



二、面临的挑战

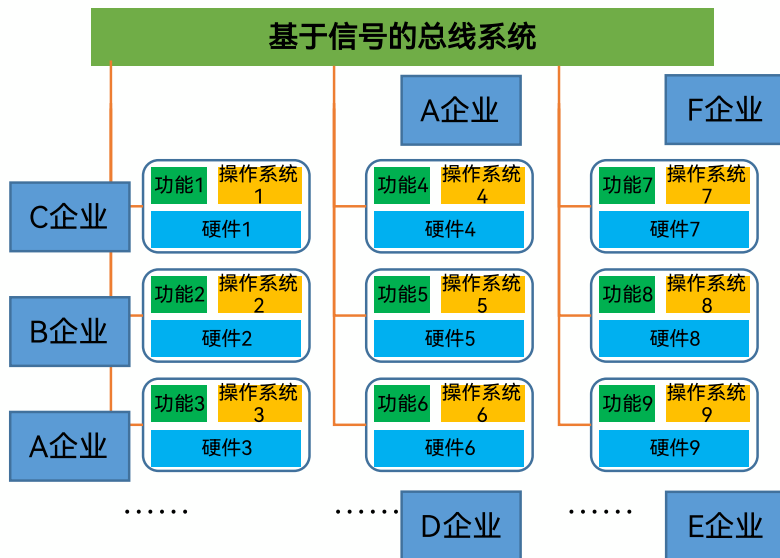
- 挑战1：传统电子电气架构通讯带宽有限、车云连接不足、平台化和兼容性较弱，软件开发效率低
- 挑战2：软硬件紧密耦合，难以升级扩展，无法支持整车服务化能力的持续演进，迭代慢、扩展难，生产效率低
- 挑战3：算法+模型能力无法基于数据持续迭代更新，导致成长性、安全性和资源利用不足，无法满足用户需求

挑战1：低带宽、弱连接的传统架构



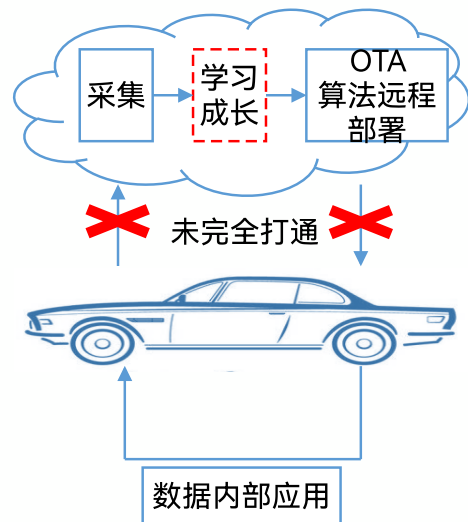
应对：打造行业领先的“区域+中央”服务化的EE架构，通过环网通信、IO标准化、算力集中，实现通讯网络、计算架构升级

挑战2：深度绑定的软硬件系统



应对：联合合作伙伴共同实现I/O抽象及接口的标准定义，使能打造开放高效的数字化生态

挑战3：数据离散、无法进化

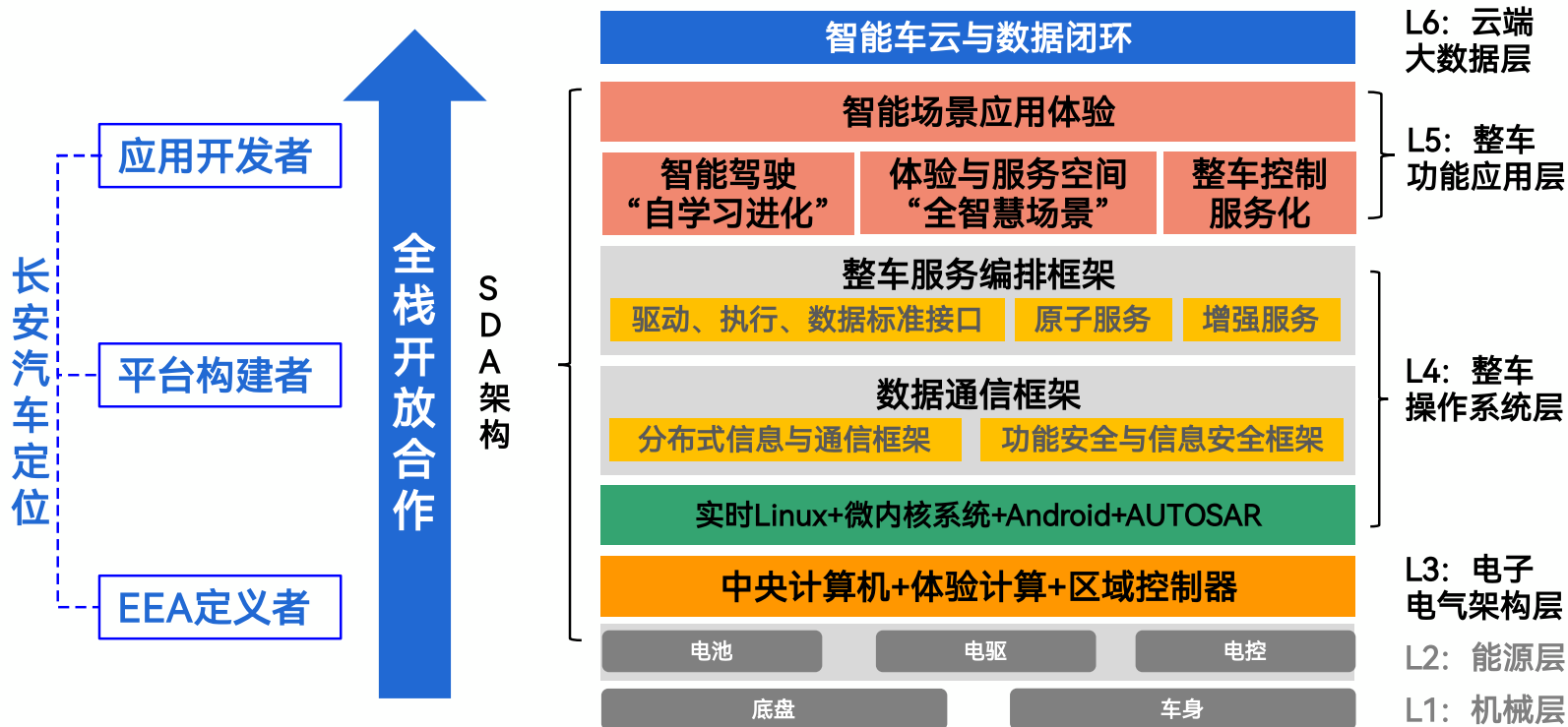


应对：为实现人、车、路、云的数据链打通，产业急需深度合作，驱动算法进化来不断提升用户体验

三、长安汽车新的技术架构

总体解决方案：基于软件定义汽车的SDA（Software Driven Architecture）架构

- 长安“全栈开放合作”，从传统的“分布式、基于功能”转向“中央计算、分层+分域、基于服务、端云互控”的架构，在汽车的全生命周期持续为用户提供软硬件更迭、智慧体验与数字生态服务



L6: 云端大数据层

L5: 整车功能应用层

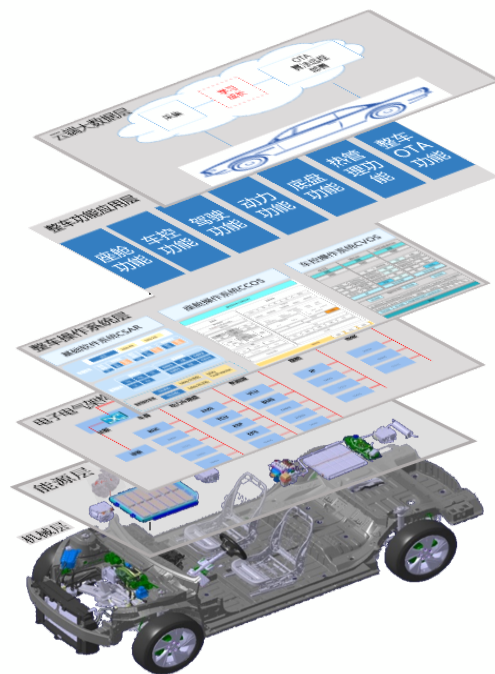
L4: 整车操作系统层

L3: 电子电气架构层

L2: 能源层

L1: 机械层

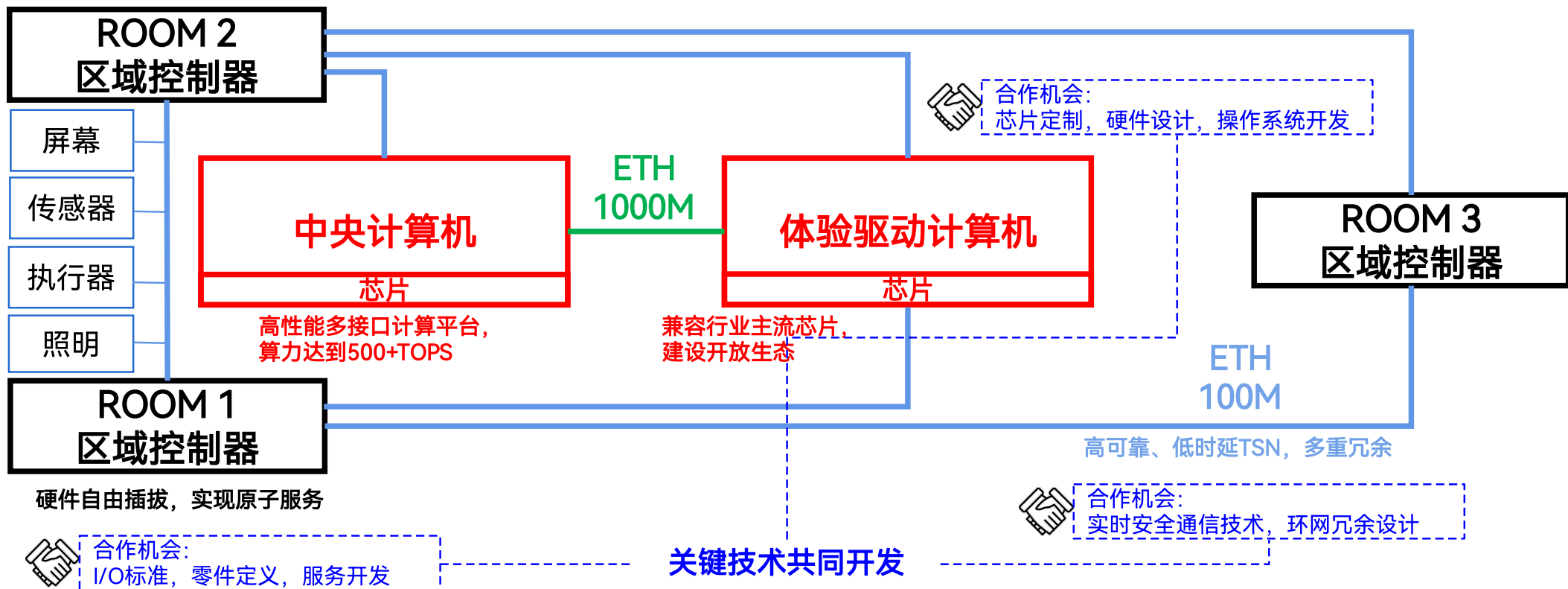
六层全新汽车架构



三、长安汽车新的技术架构

1、L3-电子电器架构层：“中央+环网”电子电气架构

□ 打造面向智能电动汽车的领先硬件架构，进一步升级网络和计算能力，满足日益增长的智能化需求

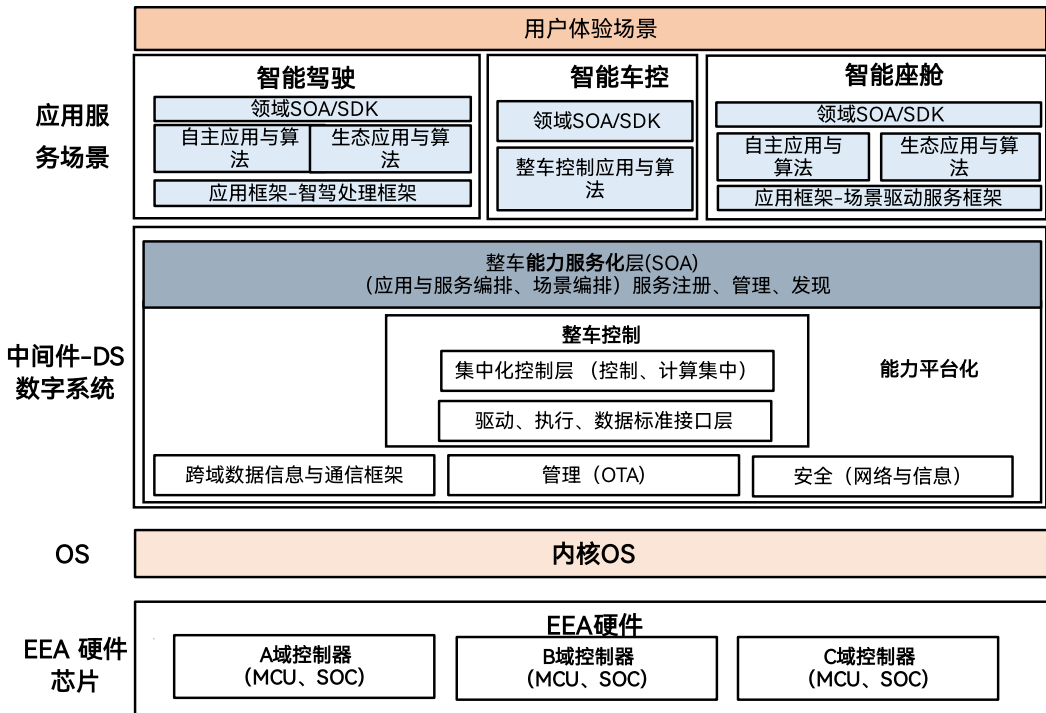


三、长安汽车新的技术架构

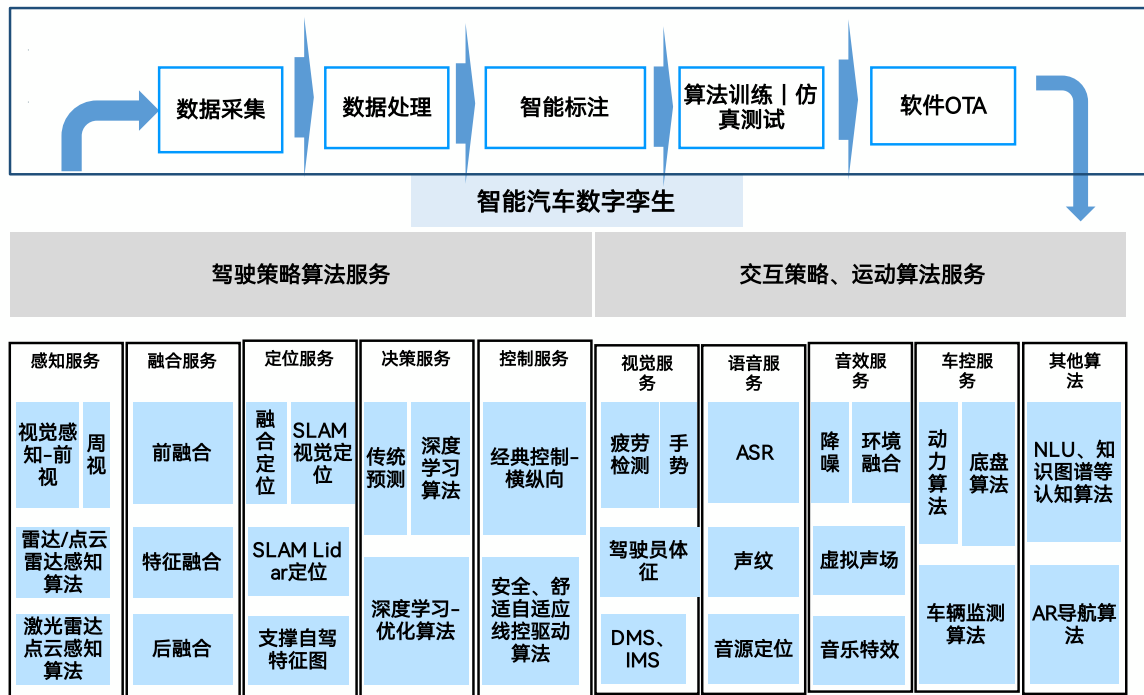
2、L4-操作系统层： 服务化软件平台

- 构建软硬解耦、SOA服务化、服务场景可编排、数据驱动算法改进、持续集成/发布的智慧软件平台，支撑可持续运营和价值变现

软件平台



数据与算法驱动架构

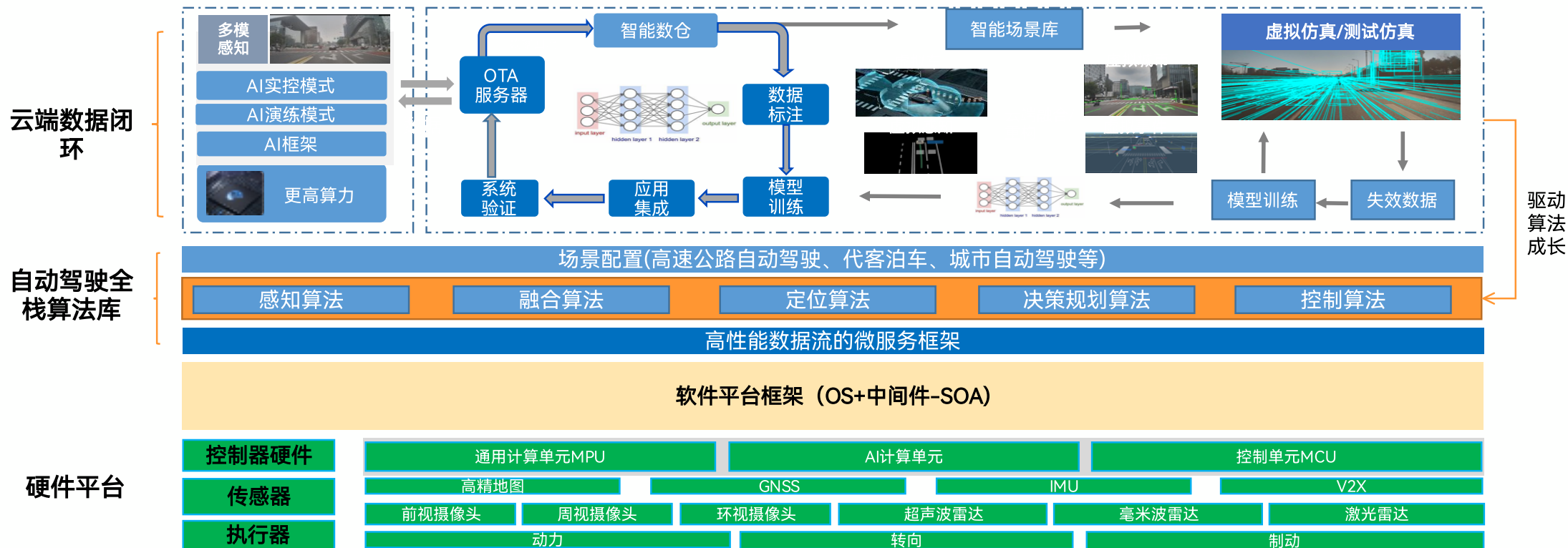


三、长安汽车新的技术架构

3、L5-功能应用层：自动驾驶

□ 构建多传感融合、全场景感知的智能驾驶硬件架构，基于服务化的软件平台框架与云端数据闭环，实现自动驾驶行泊一体、场景连贯、持续进化

► 云端数据闭环：多模感知，融合OTA升级、智能数仓、数据反哺，为智能场景创新奠定了可持续成长的基石

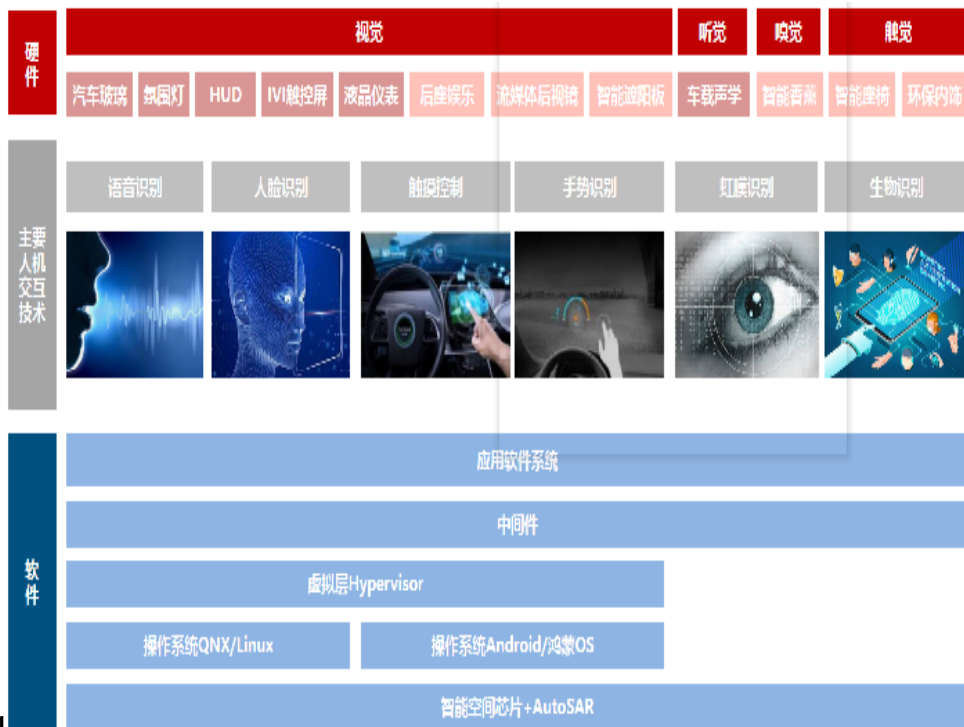


三、长安汽车新的技术架构

3、L5-功能应用层：智能交互

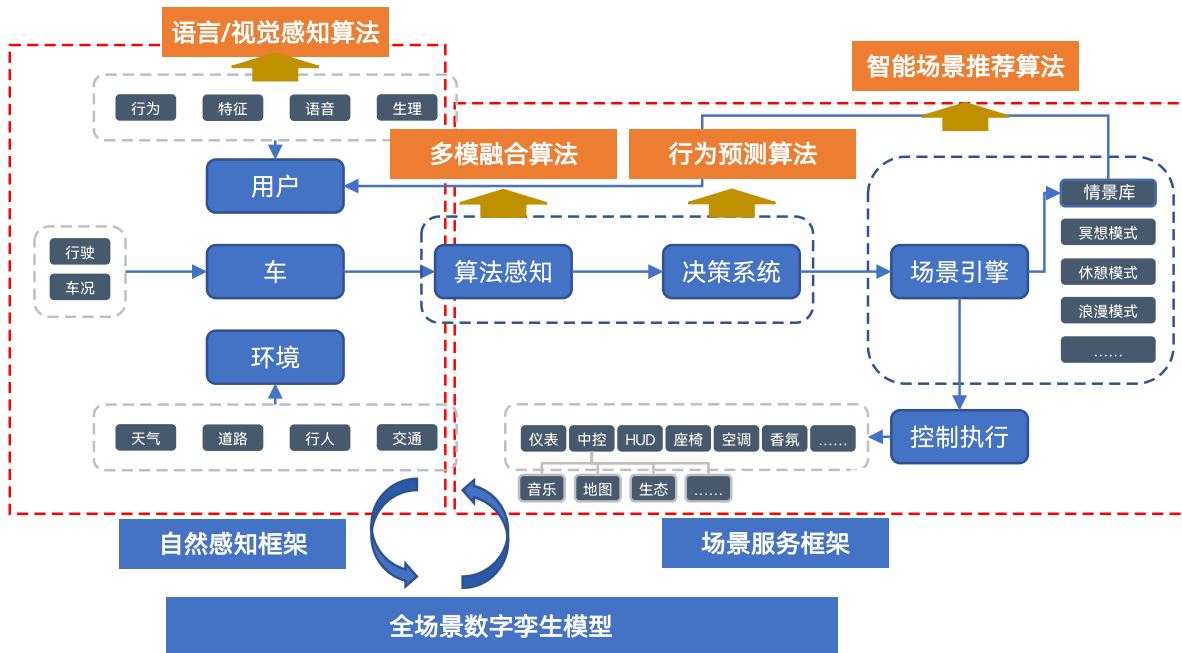
- 基于车载声学 + 天幕 + 氛围灯 + HUD + 智能座椅 + 大屏等交互硬件及语音、人脸、手势等主要人机交互技术，掌握场景引擎、智能推荐等核心算法，打造家庭/公司外的“第三空间”，为用户提供丰富的移动体验与空间服务

智能交互技术架构



典型智能交互技术应用

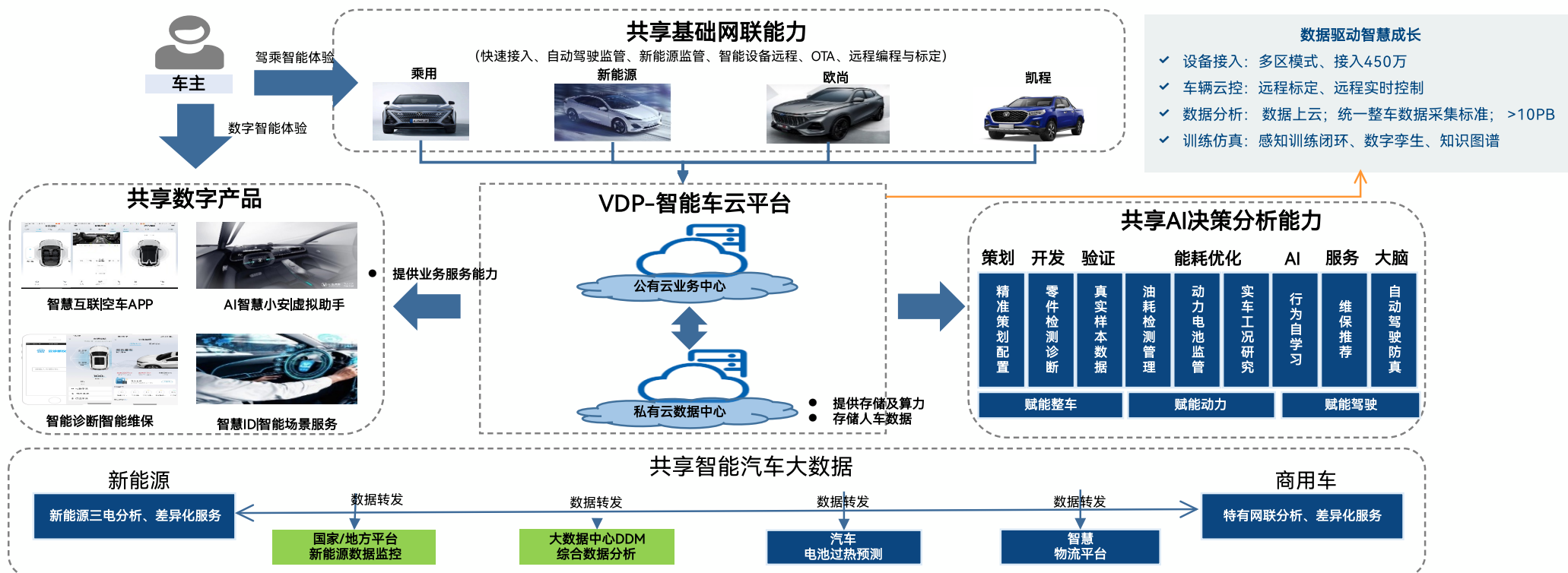
基于数字孪生构建以场景引擎、多模态融合、智能推荐技术为基底的“人-车-环境”主动交互智能服务



三、长安汽车新的技术架构

4、L6-云端大数据层：云平台

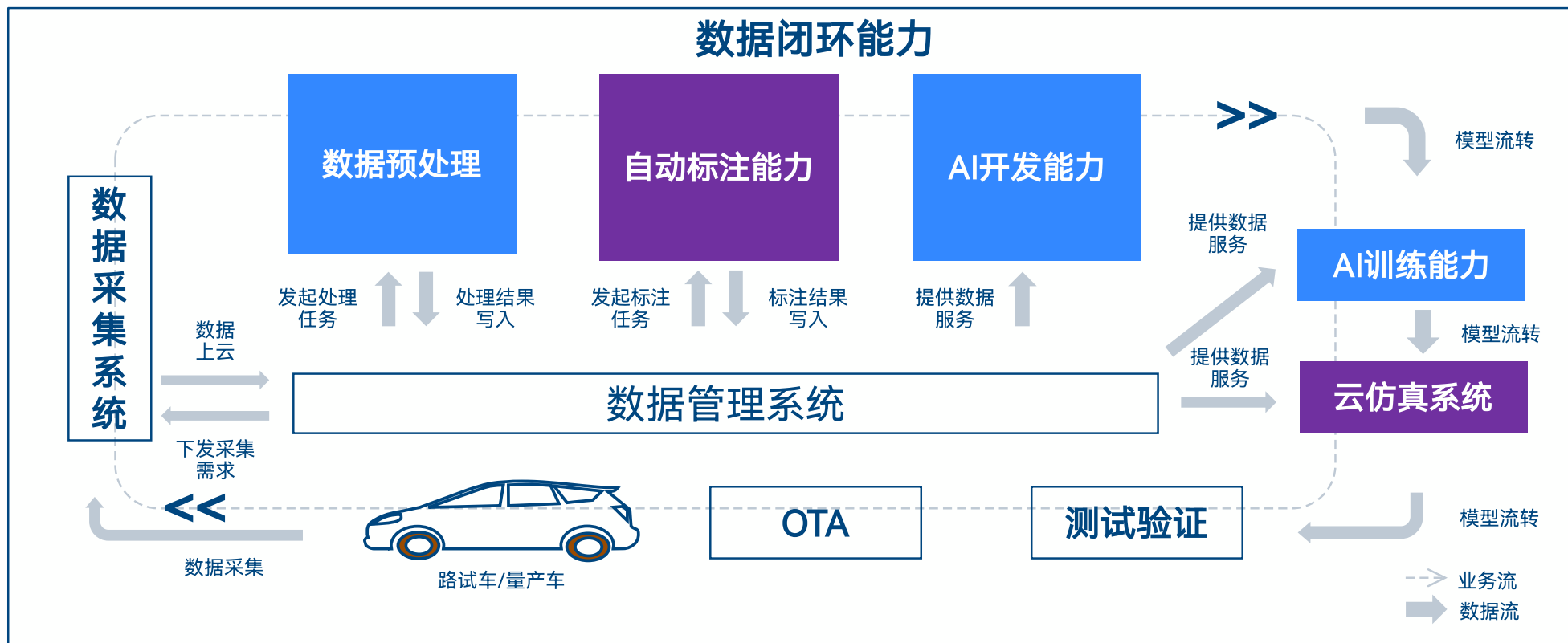
- 建设全新的VDP-智能车云平台，提供统一的基础网联、数字产品、AI决策分析、智能汽车大数据四大共享能力，赋能“产品体验、研发改进、数字生态”
- 建设超30000核、100PB、150卡智能网联专用智算中心，支撑自动驾驶的算法自研、虚拟仿真、智能网联数字服务等



三、长安汽车新的技术架构

4、L6-云端大数据层：数据闭环成长

- 构建支持数据预处理、标注、开发、训练、仿真应用的全链路数据闭环能力，赋能智驾、座舱、云端等各领域算法模型自进化

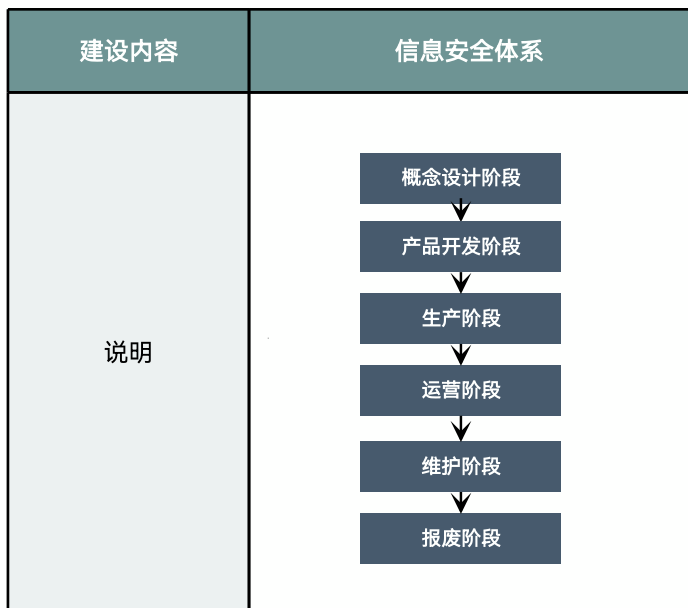


三、长安汽车新的技术架构

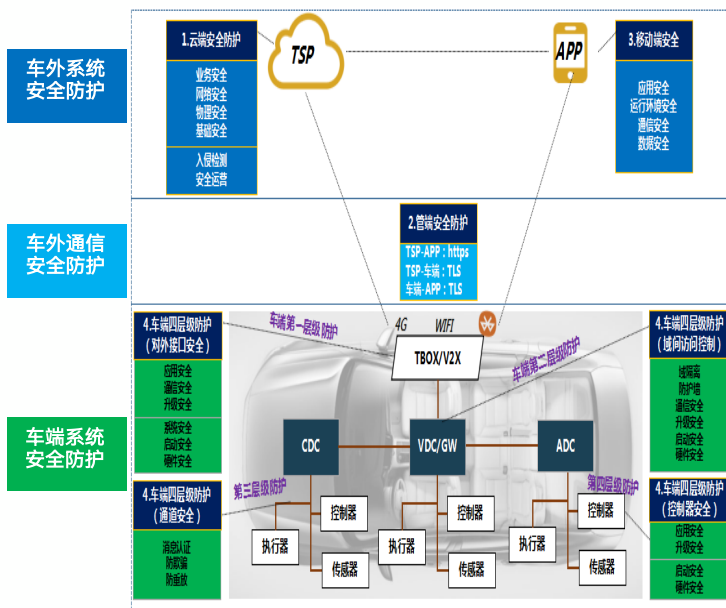
5、安全技术

- 建设信息安全流程体系、制定覆盖云、管、端的安全防护方案、提供5大类安全技术能力，构建信息安全防护能力，全面覆盖“云、管、端”
- 构建硬件层的安全设计验证能力，应对未来域->中央化架构的发展

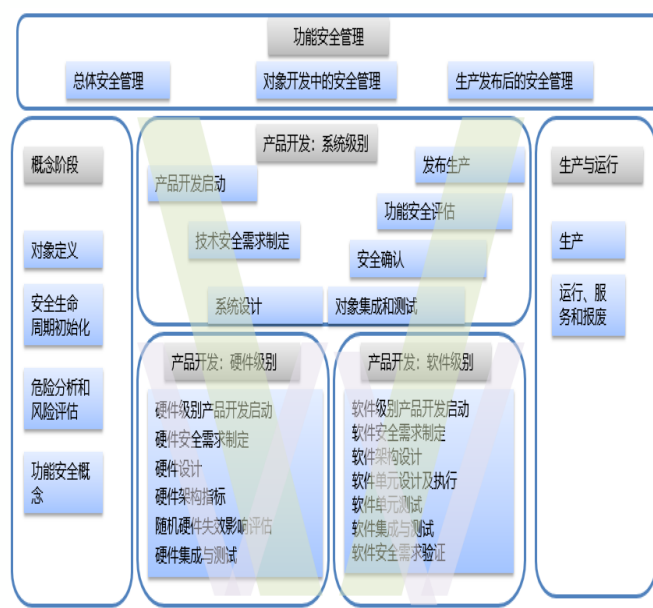
信息安全流程体系建设



覆盖云、管、端的安全防护方案



功能安全能力建设



目录

(一) 汽车产业发展趋势

(二) 智能网联汽车技术架构

(三) 智能网联汽车实践

一、实践与应用

1、智能驾驶

- 长安智能驾驶已取得“**十二个第一**”的里程碑，连续三年获得中国智能汽车指数第一名
- 实现ACC/IACC/AEB/FCW/APA等**40余**项技术量产，其中AEB-P、IACC、APA5.0、APA6.0等**14项**技术做到了中国品牌首发。2021年3月量产发布**L3级智能驾驶技术**，实现交通拥堵智能驾驶TJP、高速智能驾驶辅助HWA、智能换道辅助UDLC，2021获得世界智能驾驶挑战赛金奖，树立了**中国智能驾驶领域行业标杆**



一、实践与应用

2、智能交互

- 行业首发用户-开发者-车企的全场景数字座舱开发平台
- 为用户提供可编排、可迭代的智能座舱服务，提供个性多元的智能化体验
- 为开发者提供快捷高效的软硬件接口和平台工具链

用户



可穿戴设备互联



多屏交互



天幕影院



座椅自动避让

开发者



平台算力无限、硬件即插即用、服务灵活组合、
AI智能决策、应用虚拟呈现

一、实践与应用

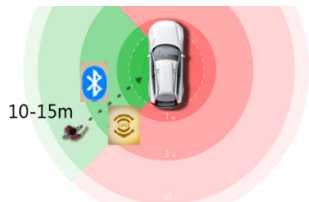
3、智能车控

□ 基于多样化、个性化的用户需求，打造“多样进出”“车外交互”“场景编程”三大智能车控产品，提升用户驾乘体验

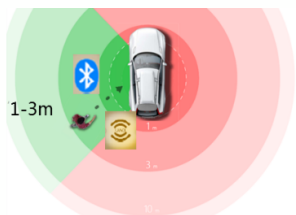
- ▶ **多样进出**：结合UWB、蓝牙、NFC技术等近场通信技术，在不同范围为用户提供智能化、多样化的进出体验
- ▶ **车外交互**：利用车外灯光、扬声器、显示屏等声光电融合，实现各个场景下的友好趣味交互，实现用户自定义效果，增加用户体验仪式感，用户个性化体验
- ▶ **场景编程**：结合平台能力以及原子化服务，向用户和开发者开放更多接口，实现服务编排和用户自定义场景编程，为用户提供更多个性化的可能，丰富可玩性

多样进出 (UWB+BLE5.0+NFC)

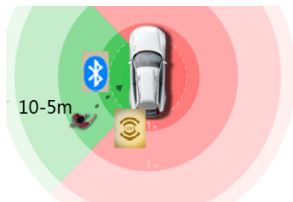
10m-15m: UWB介入进行精确定位



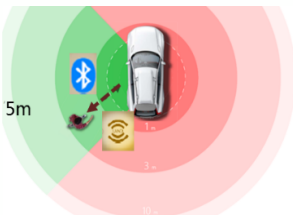
1m内: 车辆自动解锁解锁 (同侧车门), 后视镜自动展开



10m-3m: 迎宾灯光亮起



离车5m后自动闭锁



车外交互 (车外灯光+扬声器+显示屏)



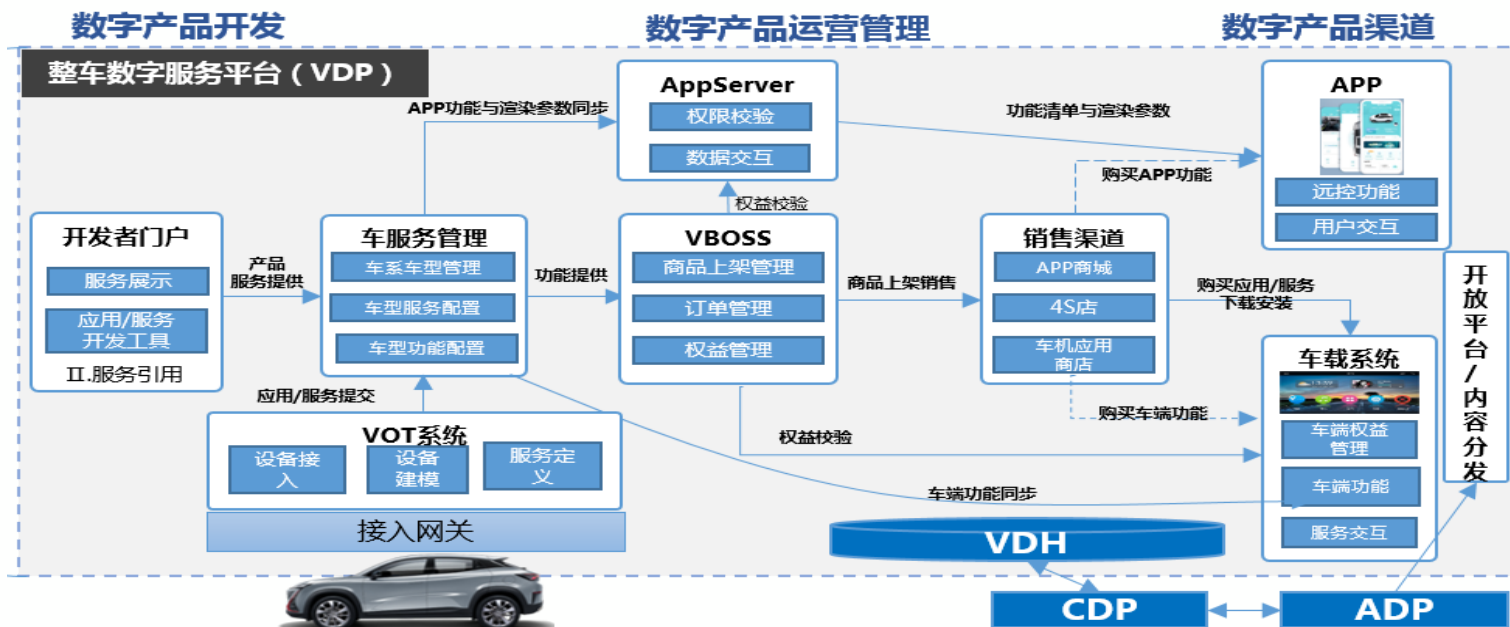
场景编程 (用户+开发者+平台)



一、实践与应用

4、云平台大数据

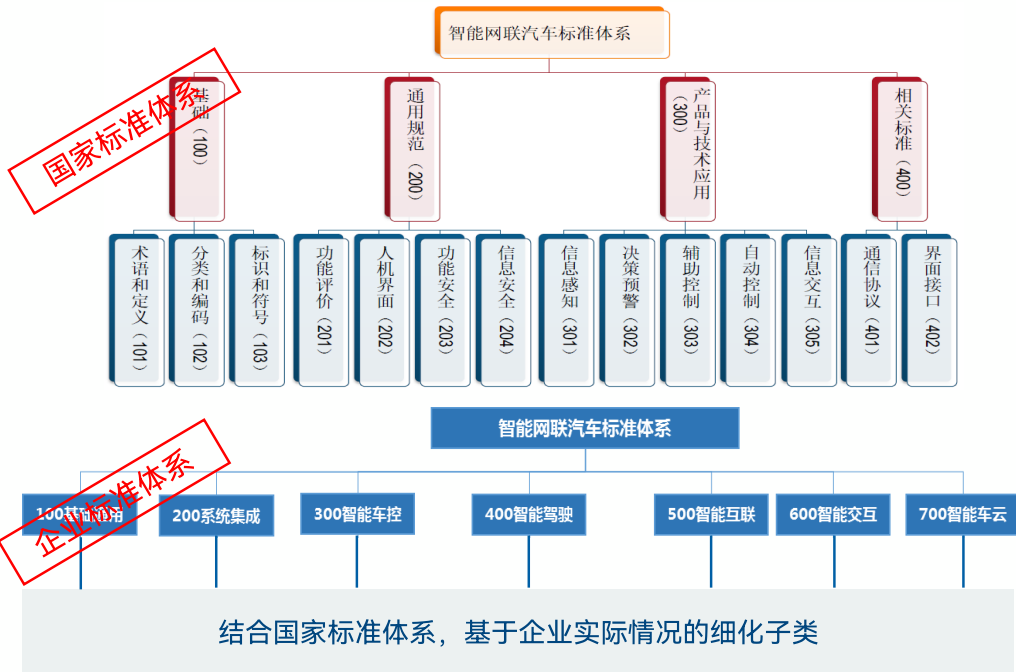
- 打造自主车企首个百万级智能网联混合服务云：实现车云平台能力的全集团共享,累计接入车辆数超**200万辆**
- 建成长安最大规模的大数据存储计算集群VDS2.0：拥有超**10PB**的大数据存储处理能力，日均处理数据约**22TB**
- 构建智能汽车数字服务平台：实现**全域数据可管、可控、可溯源能力**



二、行业标准建设

- 开展《汽车驾驶自动化分级》、《智能网联汽车 术语和定义》、《乘用车紧急转向辅助系统性能要求及试验方法》等众多智能网联汽车国家标制定工作，其中牵头3项、参与20余项。希望生态链伙伴发挥各自专长，共同推进系列标准建设，为自动驾驶商业化奠定基础

标准体系



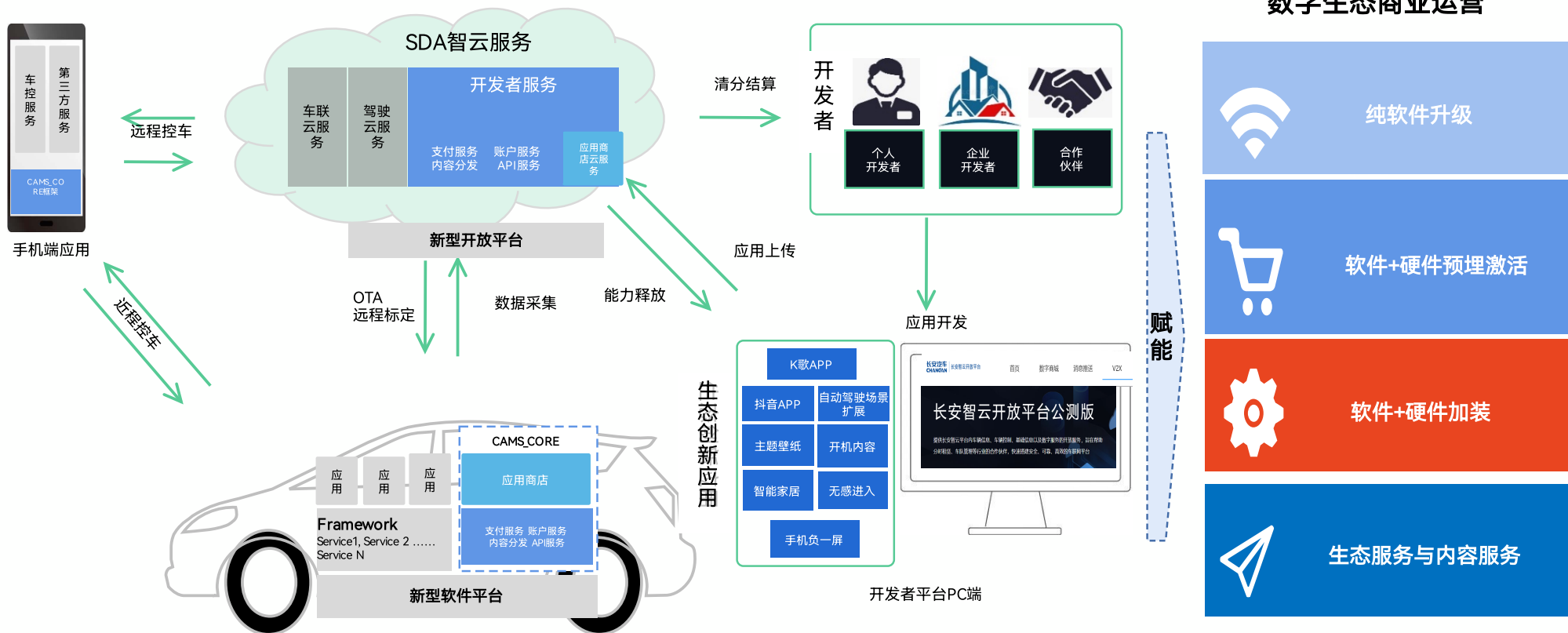
标准制定

序号	标准名称	角色
1	汽车驾驶自动化分级	▲
2	智能网联汽车 术语和定义	▲
3	乘用车紧急转向辅助系统性能要求及试验方法	▲
4	汽车整车信息安全技术要求	○
5	汽车软件升级通用技术要求	○
6	智能网联汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志	○
7	智能网联汽车 组合驾驶辅助系统技术要求及试验方法 第1部分：单车道行驶控制	○
8	智能网联汽车 组合驾驶辅助系统技术要求及试验方法 第2部分：多车道行驶控制	○
9	车载专用无线短距传输系统技术要求和试验方法	○
10	智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统	○
11	基于LTE-V2X直连通信的车载信息交互系统技术要求及试验方法	○
....		...

备注-▲：主持；○：参与

三、构建汽车创新生态

- 构建开放共享的数字化商业新生态，结合软件平台、开发者平台、数字内容运营系统、远程更新标定、数据闭环等系统，实现“软件可升级、软硬件预埋激活、软硬件加装、周边生态与内容服务”四大商业运营模式，为用户创造价值，和合伙人共享成功



长安汽车秉持开放共享理念，
愿与业界同仁携手，
共研技术、共建平台、共营品牌、共享资源，
构建未来汽车创新生态！

谢谢聆听！



世纪长安
创领未来