

2022年中国新能源汽车行业系列研究—— 汽车智能化下OTA的发展机遇和挑战

概览标签：新能源汽车、OTA、SOTA、FOTA

报告主要作者：王品臻
2022/06

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究方向&摘要

研究方向

本报告从近年来汽车架构的变化着手，对 OTA 技术在汽车产业的应用进行介绍与分析。

此报告将会回答的关键问题：

- ① 什么是 OTA？
- ② OTA 给汽车带来什么？
- ③ 汽车 OTA 产业链有哪些构成？
- ④ OTA 技术的应用面领着哪些机遇和挑战？
- ⑤ 汽车 OTA 技术 未来发展趋势如何？

摘要

- 20世纪以来，汽车的电子电气架构也不断演进，单车价值构成发生了变化了巨大变化，汽车软件架构也向 SOA 转型升级。软硬件架构的升级为 OTA 技术在汽车上的应用提供了基础，OTA 技术在汽车上的应用又进一步推进了软件定义汽车的进程
- 目前大部分车企的新车型都已实现 OTA 技术应用，但目前各主机厂的 OTA 技术应用深度确有不同，新势力和个别传统厂商能够实现全领域的 OTA，但是多数主机厂还只覆盖了座舱娱乐域和智能驾驶域的应用
- 在智能网联汽车时代，汽车 OTA 也或将会经历从零部件级 OTA、整车级 OTA 再到企业级 OTA 和产业级 OTA。汽车 OTA 将不局限于汽车功能的升级迭代，而是全产业链模式的革新



目录

CONTENTS

◆ 名词解释	5
◆ 第一章：汽车 OTA 发展背景	6
• 汽车电子电气架构面临的挑战	7
• 汽车电子电气架构的发展	8
• 单车价值量的变化	9
◆ 第二章：汽车 OTA 概况	10
• OTA 的定义	11
• 汽车 OTA 的基本构成	12
• 汽车 OTA 的流程	13
• 汽车 OTA 的价值	14
• 汽车 OTA 的发展历程	15
◆ 第三章：汽车 OTA 产业生态分析	16
• 汽车 OTA 产业生态图谱	17
• 汽车 OTA 解决方案提供者	18
• 汽车 OTA 解决方案支持者	19
• OEM	20
• 终端用户	22
◆ 第四章：汽车 OTA 现状	23
• 汽车 OTA 发展的机遇和挑战	24
• 汽车 OTA 政策分析	27
◆ 第五章：汽车 OTA 展望	28
• 汽车 OTA 展望	29

目录

CONTENTS

◆第六章：企业案例

- 小鹏汽车
- 艾拉比
- 哈曼

-----	30
-----	31
-----	32
-----	33

图表目录

List of
Figures
and Tables

图表：单车 ECU 数量增长趋势	7
图表：汽车电子电气架构发展趋势	8
图表：OTA 应用场景延伸	11
图表：OTA 分类	11
图表：汽车 OTA 结构	12
图表：汽车 OTA 流程	13
图表：OTA 给汽车行业带来的改变	14
图表：汽车 OTA 发展历程	15
图表：汽车 OTA 产业链总览	17
图表：汽车 OTA 产业链上游	18
图表：其他 OTA 解决方案支持	19
图表：部分厂商 OTA 进展	20
图表：部分厂商 OTA 情况	21
图表：中国汽车 OTA 升级部分服务使用者现状分析	22
图表：汽车 OTA 乱象	24
图表：汽车 OTA 面临的安全问题	25
图表：汽车 OTA 突破关键	26
图表：中国汽车OTA相关政策，2020-2021年	27
图表：汽车 OTA 发展展望	29
图表：小鹏汽车2018年-2021年服务及其他收入	31

名词解释

- ◆ **汽车OTA**: 汽车用空中下载技术（Over-The-Air technology），是汽车使用的一种远程无线升级技术，通过互联网对车辆系统和功能进行升级，是汽车软件更新的核心技术之一
- ◆ **固件**: 是专门驱动硬件设备的程序，为对应的硬件提供低级控制或标准化操作环境，是决定硬件设备功能和性能的软件
- ◆ **FOTA**: 固件远程升级（Firmware-Over-the-Air），是利用远程无线技术给汽车固件系统进行升级和完善的一种手段，能够远程对自动驾驶、动力系统等进行持续性更新
- ◆ **SOTA**: 软件远程升级（Software- Over-the-Air），是利用远程无线技术给汽车软件系统进行升级和完善的一种手段，能够远程对车载信息、娱乐等系统进行持续性更新
- ◆ **DOTA**: 远程诊断升级（Diagnostic-Over-the-Air），通过与云平台实时数据进行交互，结合深度学习和人工智能，主动性地检查汽车系统异常问题，远程诊断确保了汽车在整个车辆生命周期中的安全性
- ◆ **ADAS**: 高级驾驶辅助系统（Advanced Driver Assistance System），是利用车载传感器，辅助汽车运行的系统，可以提高车辆行驶安全和减少道路安全风险
- ◆ **以太网**: 应用最普遍的一种计算机局域网技术
- ◆ **新能源汽车**: 新能源汽车是指采用新型动力系统，完全或主要依靠新型能源驱动的汽车，主要包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车
- ◆ **ECU**: 电子控制单元（Electronic Control Unit），由微控制器、存储器、输入/输出接口、模数转换器等大规模集成电路组成，用来控制电气系统、电子系统及汽车子系统的车载电脑
- ◆ **IVI**: 车载娱乐信息系统（In-Vehicle Infotainment），又称HU，是提供交通信息与娱乐信息的集成应用系统，提供包括导航、辅助驾驶、故障检测、车辆信息、车身控制等一系列服务
- ◆ **OS**: 操作系统（Operating system），是指管控整个计算系统的软、硬件，组织计算机资源，提供系统交互操作界面的计算机程序
- ◆ **T-BOX**: 车载通信终端（Telematics BOX），承载车端与互联网沟通桥梁的作用。系统升级时，互联网下载的软件包需要经过T-Box再通过总线发送至需要升级的零部件子系统中
- ◆ **OTA Manager**: OTA升级管理程序，是负责连接车辆与OTA云平台的管理程序，它负责从时间、条件、方式等多维度来管理车辆各个ECU的更新升级，实现了车端与云端的安全通信
- ◆ **Update Agent**: OTA升级代理程序，是为了兼容不同的车内通信网络和通信协议（包括CAN，以太网），以及不同OEM间各品牌车型的接口差异，其提供了统一接口，由OTA厂商负责实现接口，完成接口和业务逻辑的适配
- ◆ **TMS**: 热管理系统（Thermal Management System），是负责汽车温度管理控制的系统，对汽车安全性、舒适性、零部件寿命、充电功率等多个方面起到重要支持作用
- ◆ **BCM**: 车身控制模块（Body Control Module），是对汽车上的电子电气设备进行控制，汽车通常有多个BCM用于特定的子系统控制



第一章：OTA 的发展背景

- 汽车电子电气架构面临的挑战
- 汽车电子电气架构发展
- 单车价值量的变化

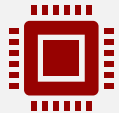


汽车电子电气架构面临的挑战

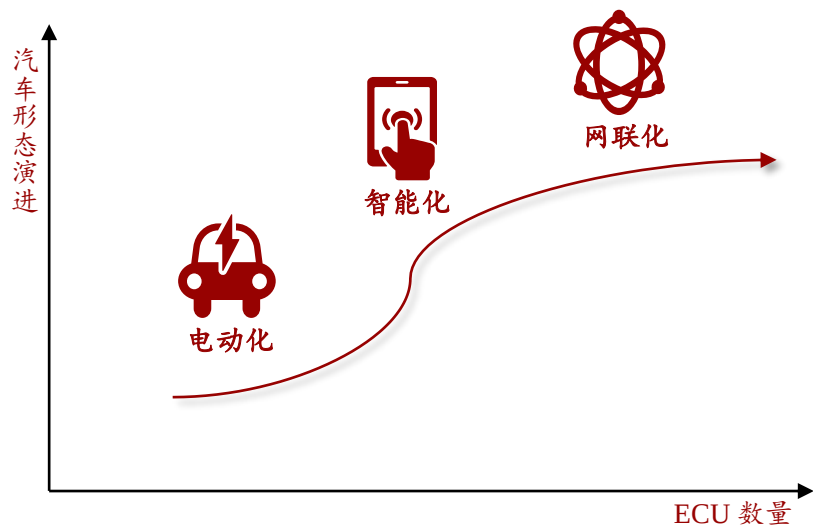
- 上世纪80年代，随着 IT 技术的初步兴起，在当时以机械为主宰的汽车行业掀起了一场汽车电子电气化革命，“电子控制单元（ECU）”成为了汽车的重要组成部分。ECU 用量的不断增多使原来的 EE 架构面临挑战

汽车电子电气架构面临的挑战

单车 ECU 数量增长趋势



ECU通常用 MCU 芯片来实现，每个 ECU 通常只负责控制一个单一的功能单元，彼此独立各个 ECU 之间通过 CAN（Controller Area Network，控制器域网络）总线或者 LIN（Local Interconnect Network，局部互联网络）总线连接在一起，通过厂商预先定义好的通信协议交换信息。



ECU 数量增多带来的问题

- **总线的线束长度问题：**随着汽车功能的日益增加，每辆汽车搭载的 ECU 数量也逐年增加。据统计，近些年生产的汽车中平均每辆车搭载的 ECU 数量可达 30 个左右，而一些高端的车型这一数量甚至 would 超过 100 个。ECU 数量越多，总线的线束长度必将更长，相应地总线的线束重量也必将大大增加。
- **系统复杂度超过极限：**ECU 数量剧增之后，整车的电子电气系统硬件复杂度和响应的软件复杂度大大超过极限，从而导致整个系统缺乏“灵活性”和“可扩展性”。在这样复杂的系统中，增加一项新功能往往会引起整个系统中好多个环节的软硬件变更。这极大地制约了汽车智能化和网联化的发展速度。
- **通信带宽瓶颈：**汽车不断增加的传感器数量，也使得车载内部网络通信的数据量呈几何级数激增。以单个传感器的数据传输量测算，ADAS 系统的雷达和摄像头各自产生的数据量都超过了 100Mbyte/s。传统的 LIN、CAN 等低速总线等已经无法提供所需的高带宽通信能力。
- **软硬件紧耦合：**每个 ECU 都与某个具体功能紧紧绑定在一起，无法实现横跨多个 ECU 的复杂功能，也无法通过 OTA 来持续更新汽车上的软件系统。

汽车电子电气架构发展

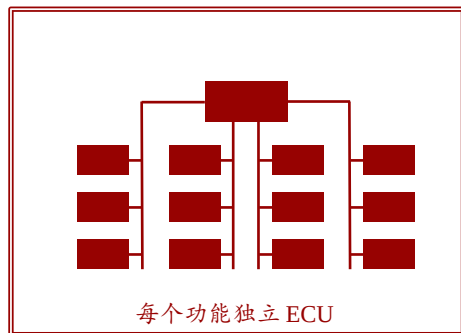
- 随着汽车形态的发展，汽车的电子电气架构也不断演进。目前正处于从分布式 EE 架构迈向域集中式 EE 架构的转变过程中，未来还将往中央集中的 EE 架构演进

汽车电子电气架构发展趋势

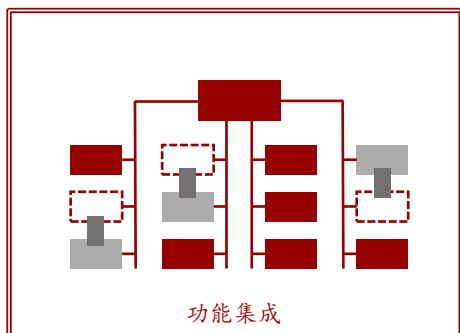
Today

Tomorrow

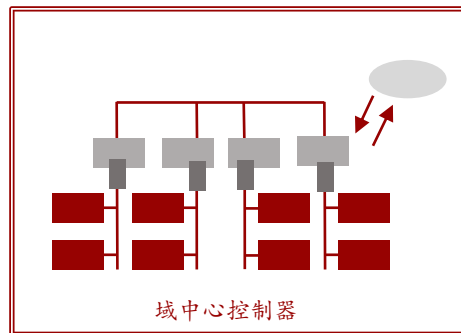
Future



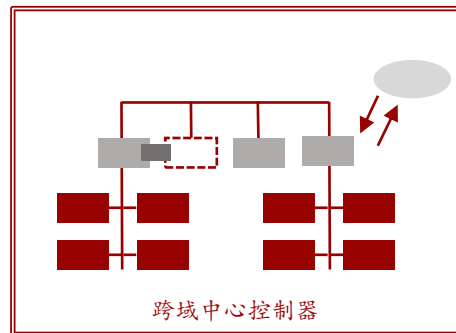
Modular
模块化



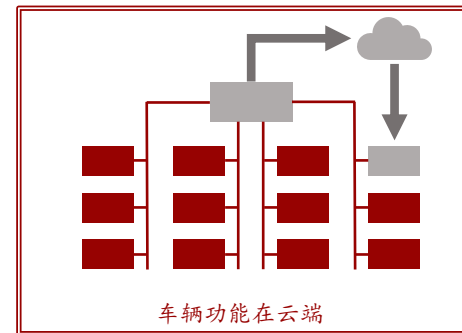
Integration
集成化



Centralization
集中化



Domain Fusion
域融合



Vehicle Cloud Computing
车云计算

Distributed EEA
分布式电子电气架构

(Cross) Domain Centralized EEA
(跨)域集中电子电气架构

Vehicle Centralized EEA
车辆集中电子电气架构

来源：博世，汽车电子软件，头豹研究院编辑整理



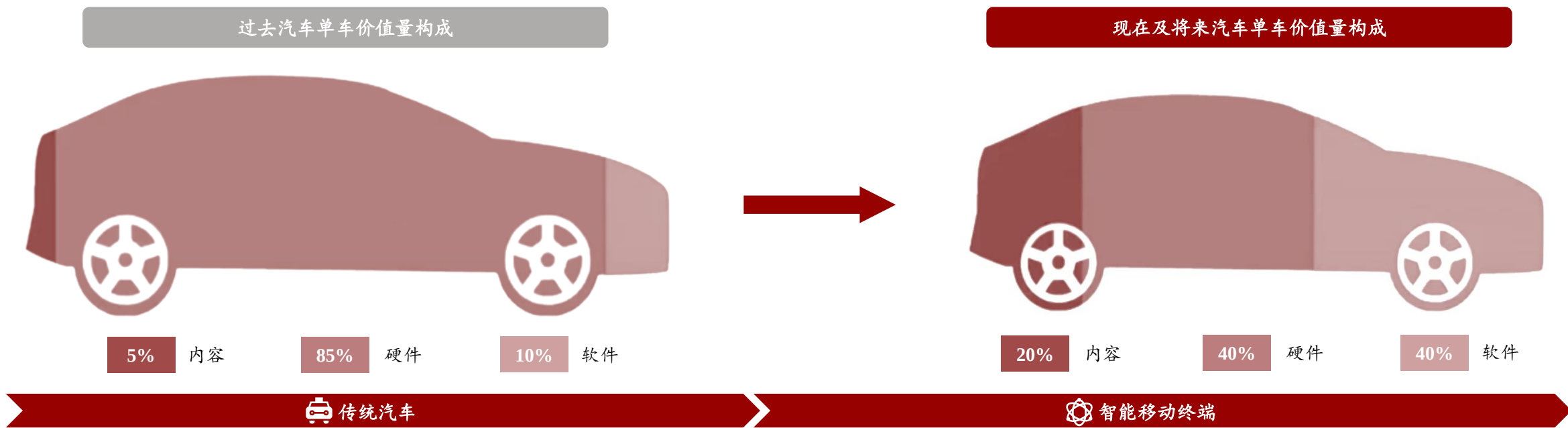
www.leadleo.com 400-072-5588

©2022 LeadLeo

单车价值量的变化

- 基于汽车电子电气架构的变化，汽车单车的价值量构成也随之发生了变化，汽车行业正式进入智能汽车时代，为了实现软件定义汽车，智能汽车软件架构正向 SOA（Service-Oriented Architecture）转型升级

单车价值构成变化



- 为了实现软件定义汽车，智能汽车软件架构正向 SOA（Service-Oriented Architecture）转型升级。SOA 也就是面向服务的架构。汽车 SOA 是对整车智能化的底层能力进行组织。将车端的硬件能力和各种功能 SOA 化，划分为不同的服务，拆分成颗粒度更小的接口。
- SOA 的核心要素包括松耦合、标准化定义、软件复用等。SOA 使应用层功能可在不同车型上复用，且能够基于标准化接口快速响应用户新的功能需求。通过 SOA 平台可充分调用整车各域的传感器、执行器的硬件能力，为汽车出厂后面的持续升级和服务降低难度、拓展出更多的可能性。
- OTA 技术在车端的应用随着持续的架构改革，软件定义汽车的发展和 SOA 架构的实现发挥潜力，是实现软件定义汽车的重要通道，同时 OTA 的升级反哺软件定义，加速软件定义下商业模式、开发模式、用户体验的进一步升级。

来源：Morgan Stanley, OTA 技术与运营，头豹研究院编辑整理

第二章：OTA概述

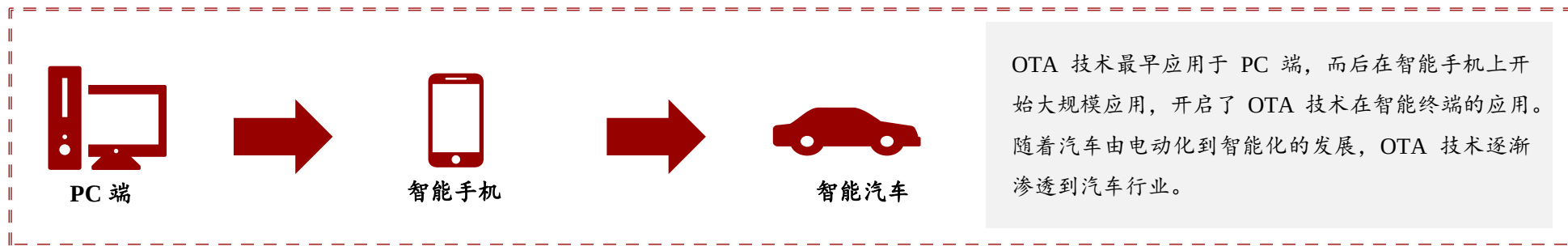
- OTA 的定义
- 汽车 OTA 的结构
- 汽车 OTA 的流程
- 汽车 OTA 的价值
- 汽车 OTA 的发展历程



OTA 的定义

- OTA 是一种通过服务器、移动通信网络和终端等网络连接，最终实现移动终端内存数据的更新，进而改善终端的功能和服务的技术

OTA 应用场景延伸

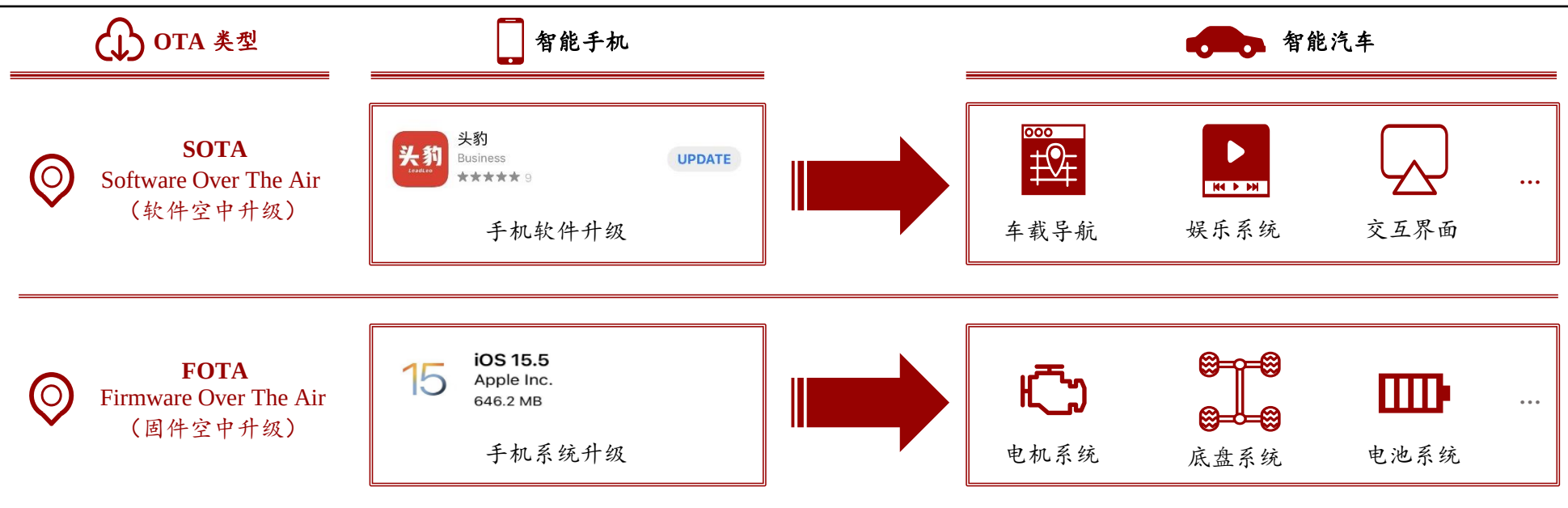


头豹洞察

OTA 是一种通过服务器、移动通信网络和终端等网络连接，最终实现移动终端内存数据的更新，进而改善终端的功能和服务的技术。

汽车 OTA 按照升级类型主要分为 SOTA 和 FOTA，即对软件升级和固件升级。SOTA 是对车载导航、信息娱乐应用、人机交互等车机功能的更新和体验优化；FOTA 是通过网络来更新车辆的固件系统，对包括但不限于控制发动机、电动机、变速箱、底盘悬架等固件系统进行升级。

OTA 分类



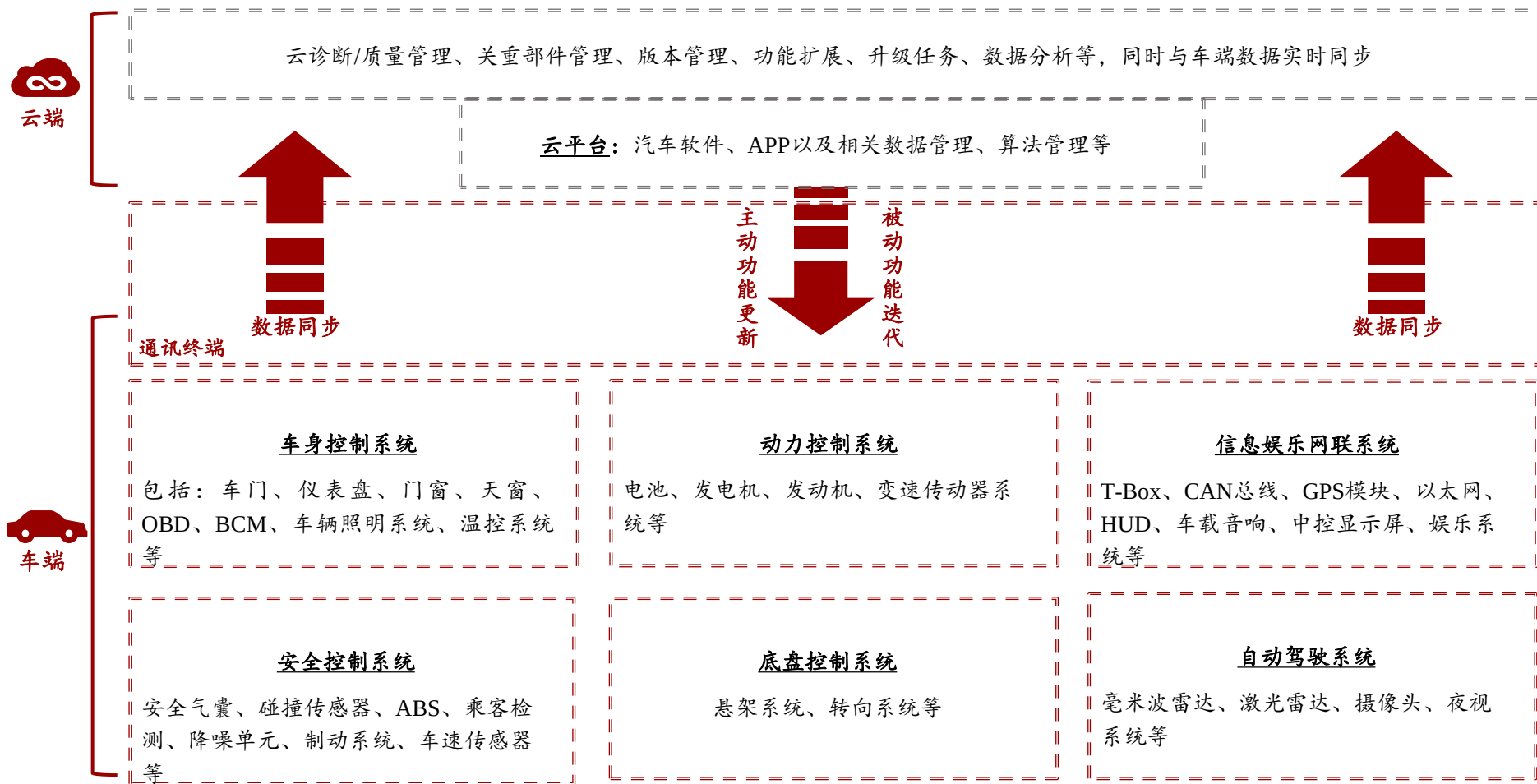
来源：头豹研究院编辑整理

汽车 OTA 的基本构成

- 汽车 OTA 从基本构成上分为车端和云端。由 OEM 发出主动功能更新、推送或者被动功能迭代、Bug 修复，再由云端向车端进行推送，车端的升级过程由用户主导，同时车端也将对云端进行数据同步

汽车 OTA 结构

头豹洞察

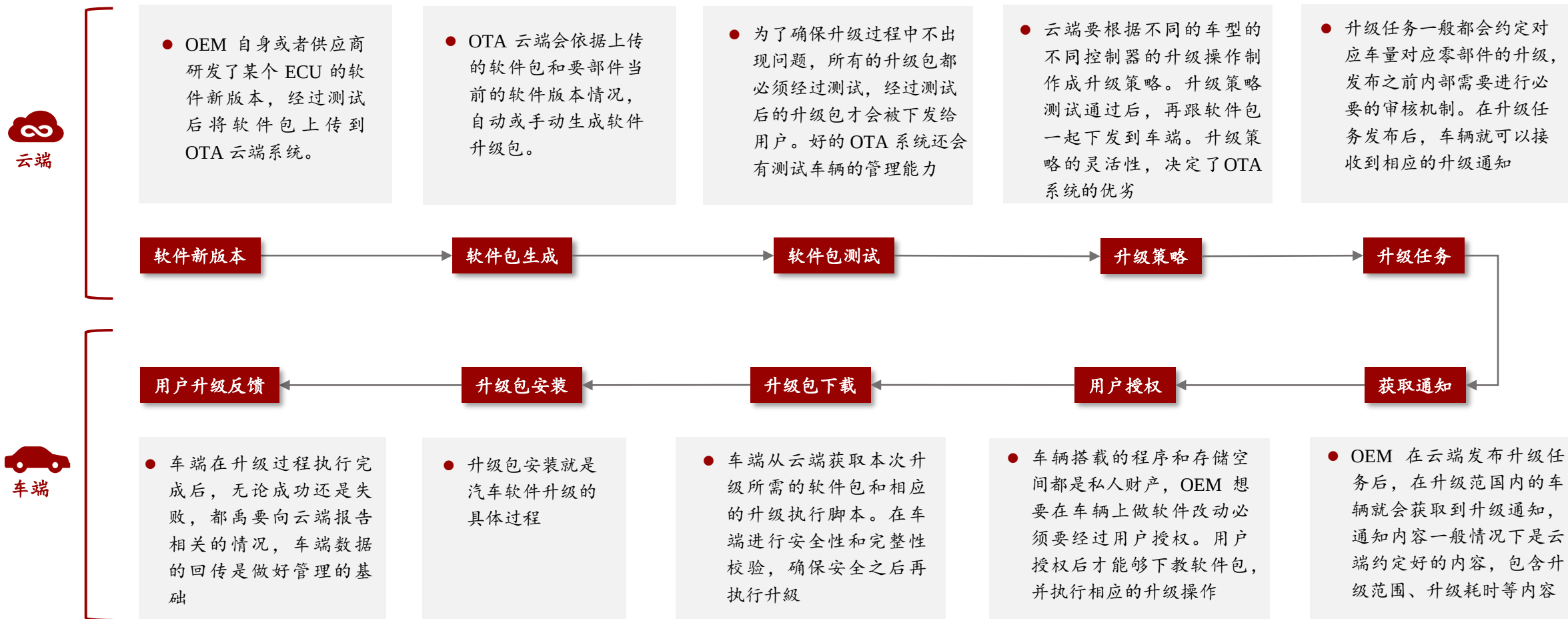


- 在整个 OTA 构成中，云端主要负责与车端保持数据同步并实时分析数据为 OTA 策略升级、任务升级、软件升级、功能扩展提供支持。同时云端还负责关键、重要件的管理、通过数据诊断汽车整体状况，做出健康评测，提供维修建议以便及时排除故障或进行 OTA 升级。
- 车端主要包含 OTA 通讯终端和 OTA 适配器以及升级对象。其中通讯终端是连接 OTA 终端与 OTA 云端的桥梁，实现云端同终端的安全通信；OTA 适配器是为兼容不同的软件或设备的不同更新逻辑或流程；升级对象对象主要包括影音系统，ADAS 软件，以及车内嵌入式 ECU。

汽车 OTA 的流程

- 汽车 OTA 从基本构成上分为车端和云端。由 OEM 发出主动功能更新、推送或者被动功能迭代、Bug 修复，再由云端向车端进行推送，车端的升级过程由用户主导，同时车端也将对云端进行数据同步

汽车 OTA 流程



汽车 OTA 的价值

- OTA 技术在车端的应用所带来的价值不仅局限在用户端，在主机厂，甚至整个产业都有所体现

OTA 给汽车行业带来的改变

- 用户多样化的软件需求，促使汽车厂商提供多样化的 OTA 商品，用户可在汽车软件商店中进行软件服务选购，再通过 OTA 管道远程实现

- OTA 更新需要催生第三方供应商入局，第三方供应商在 OTA 整体设计方案、模块化功能、后期运营维护方面提供相应的技术支持

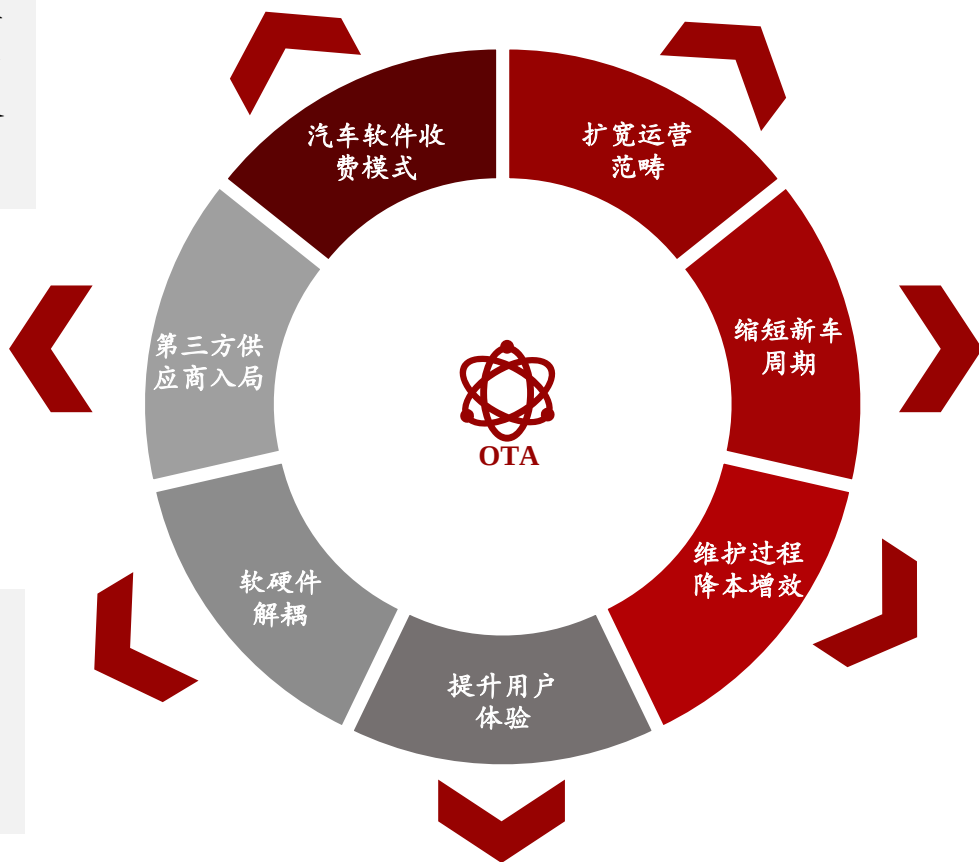
- 硬件标准统一的前提下，通过软件来进行个性化定制，满足用户的个性化需求，提升用户粘性

- 汽车功能将不断迭代：实现“常用常新”，提升用户体验

- OTA 技术改变了过去的汽车消费方式，为用户提供了长尾化的服务，销售成为了厂商与客户互动的开端

- 借助 OTA，车企可以压缩产品周期，长期满足客户长期功能更新需求，实现终身研发

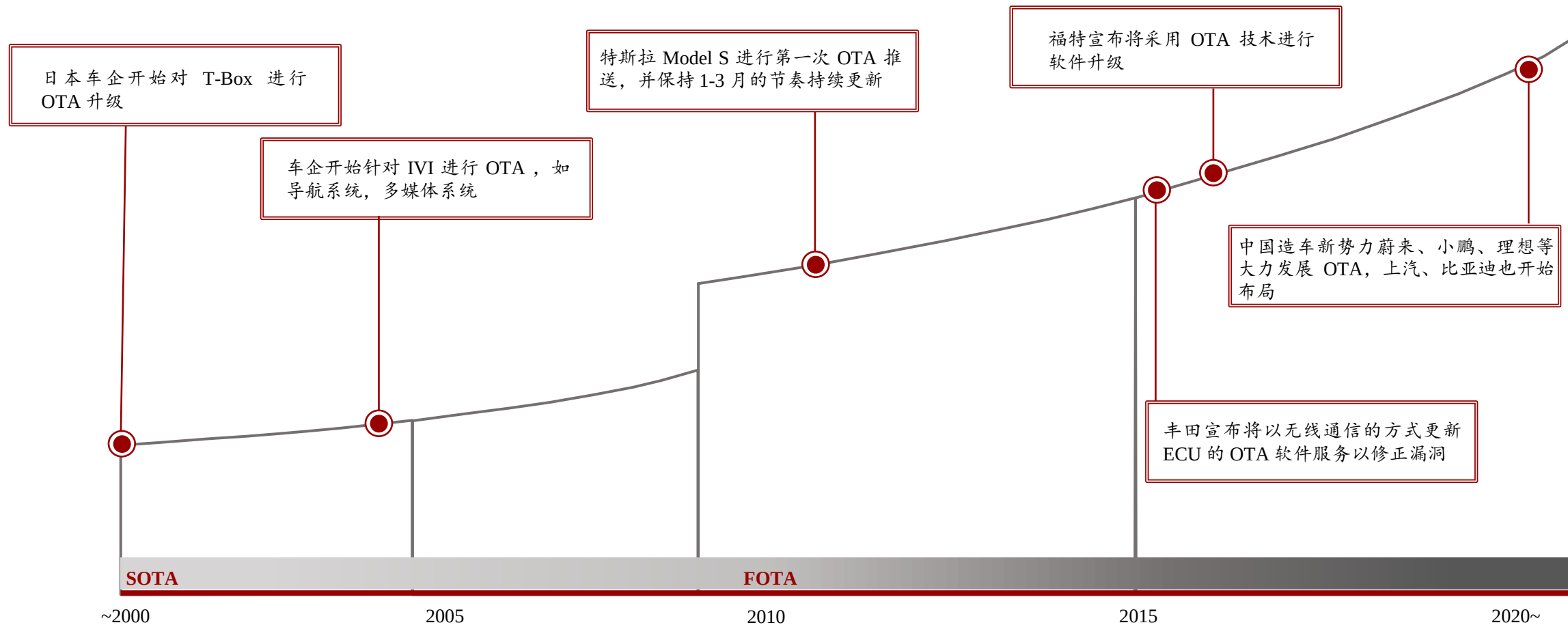
- OTA 技术可远程为用户修复软件故障，大幅缩短中间步骤时间，相对于物理召回，减少汽车制造厂商的召回成本和用户时间成本



汽车 OTA 的发展历程

- 汽车 OTA 技术的应用始于 20 世纪初，可大致分为两个发展阶段：一是以车载信息娱乐系统升级的 SOTA 阶段，二是支持整车 OTA 的 FOTA 阶段，也是现在所处的发展阶段

汽车 OTA 发展历程



第三章：汽车 OTA 产业生态

- 汽车 OTA 产业生态图谱
- 汽车 OTA 解决方案提供者
- 汽车 OTA 解决方案支持者
- 汽车 OTA 产业—OEM
- 汽车 OTA 产业—终端用户



汽车 OTA 产业生态图谱

- 汽车 OTA 产业生态主要参与者有第三方 OTA 解决方案提供商、OEM 和终端用户构成；其中部分新势力 OEM 采用自研 OTA 方案

汽车 OTA 产业生态主要参与者

汽车 OTA 产业价值流向

第三方OTA 解决方案提供商

软件科技公司

carota

斑马

ABUP 艾拉比

Airbiquity

车联网系统综合解决方案提供商

BOSCH

HARMAN
A SAMSUNG COMPANY

零束
Z-ZONE

百度安全

OEM



长城汽车
Great Wall Motors



TOYOTA



上汽通用汽车
SAIC-GM



广汽集团
GAC GROUP



北汽新能源
BAIC BJEV



上汽大众
SAIC VOLKSWAGEN



零跑汽车
LEAPMOTOR

JAC 江淮汽车



哪吒汽车



VOYAH

终端用户



头豹洞察

- 在 OTA 方案提供商中，有专注于 OTA 方案研发与应用的软件科技公司，如艾拉比、科络达等。也有汽车传统一级供应商，如博世、哈曼，通过收购 OTA 公司来进入汽车 OTA 行业。
- 一些领先新势力厂商采取自主研发 OTA 方案；传统车企在智能化水平上普遍落后于新势力，加之 OTA 试错成本较高，因此或倾向于采用第三方 OTA 打包方案。

O
E
M
自
研

NIO

小鹏

理想

TESLA

GEELY

来源：各公司官网，头豹研究院编辑整理



www.leadleo.com 400-072-5588

©2022 LeadLeo

汽车 OTA 产业生态——OTA 解决方案提供者

- 汽车 OTA 解决方案提供者主要由独立软件科技公司或一级供应商组成的第三方 OTA 解决方案提供商、部分自研 OTA 解决方案的整车厂组成

汽车 OTA 方案提供者

OEM 自研 OTA 方案



- 许多新势力主机厂在一开始就秉持着“软件定义汽车”的发展理念，在最初的架构设计到软件开发都做了充足的准备，自研 OTA 方案也是水到渠成

第三方 OTA 解决方案提供者——软件科技公司

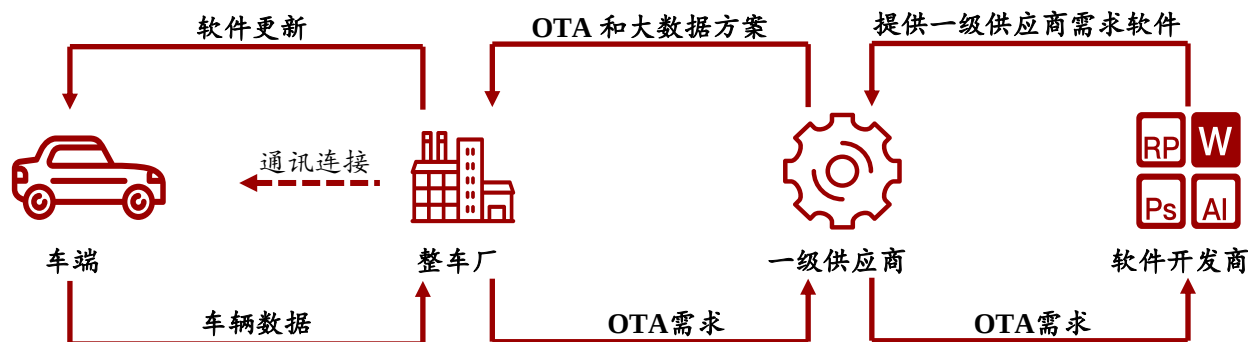


- 部分 OTA 解决方案提供者独立的软件科技公司，过去服务于消费电子、移动互联网领域软件服务，在汽车智能化趋势下，开始向汽车 OTA 领域延伸，开拓市场，通过与汽车制造开发商、系统整合商、以及供应商的策略结盟，提供更完整的解决方案。

第三方 OTA 解决方案提供者——传统 Tier 1



- 一级供应商因其对汽车相关零部件方面有着较深的理解，供应的零部件种类较为丰富，且占据零部件供应链的主导地位。对二级供应商以及更下层供应商有较强的话语权，又对整车厂的相关零部件软件研发需求较为清晰，相较整车厂和下层供应商而言更适合搭建 OTA 云平台，向整车厂提供 OTA 解决方案。因此国际一级供应商如博世、哈曼先后收购 OTA 技术公司建立自己的 OTA 升级系统



汽车 OTA 产业生态——OTA 解决方案支持者

- 在汽车 OTA 解决方案中，还会有如 OTA 开发者平台提供商、软件开发商、汽车网络安全技术与服务提供商、内容提供商等深度参与到汽车 OTA 的供应链中

其他 OTA 产业生态支持

OTA 开发者平台



- 如上汽集团打造的零束 SOA 开发者平台，面向 OEM 和供应商伙伴、普通用户、第三方开发者提供开发环境和工具。零束提供的银河全栈解决方案，涵盖了全栈 OTA 解决方案，向用户提供 FOTA、SOTA、DOTA 升级技术服务

软件开发商



- 较强的软件能力将为车企提高更高的软件开发效率，带来更丰富的 OTA 升级内容、更强的安全保障能力、更短的研发周期等，但是许多车企的软件能力相较于专注于软件领域的供应商相对较弱，故而有软件开发商为车企提供 OTA 方面的软件开发支持。

汽车网络安全技术与服务提供商



- OTA 是黑客攻击汽车的重要途径之一，其覆盖了汽车信息安全的全要素，并且涉及到车辆的内部网络，存在非常多的外部可攻击点。此类软件公司可为主机厂提供网络安全相关的技术与服务。

内容提供商

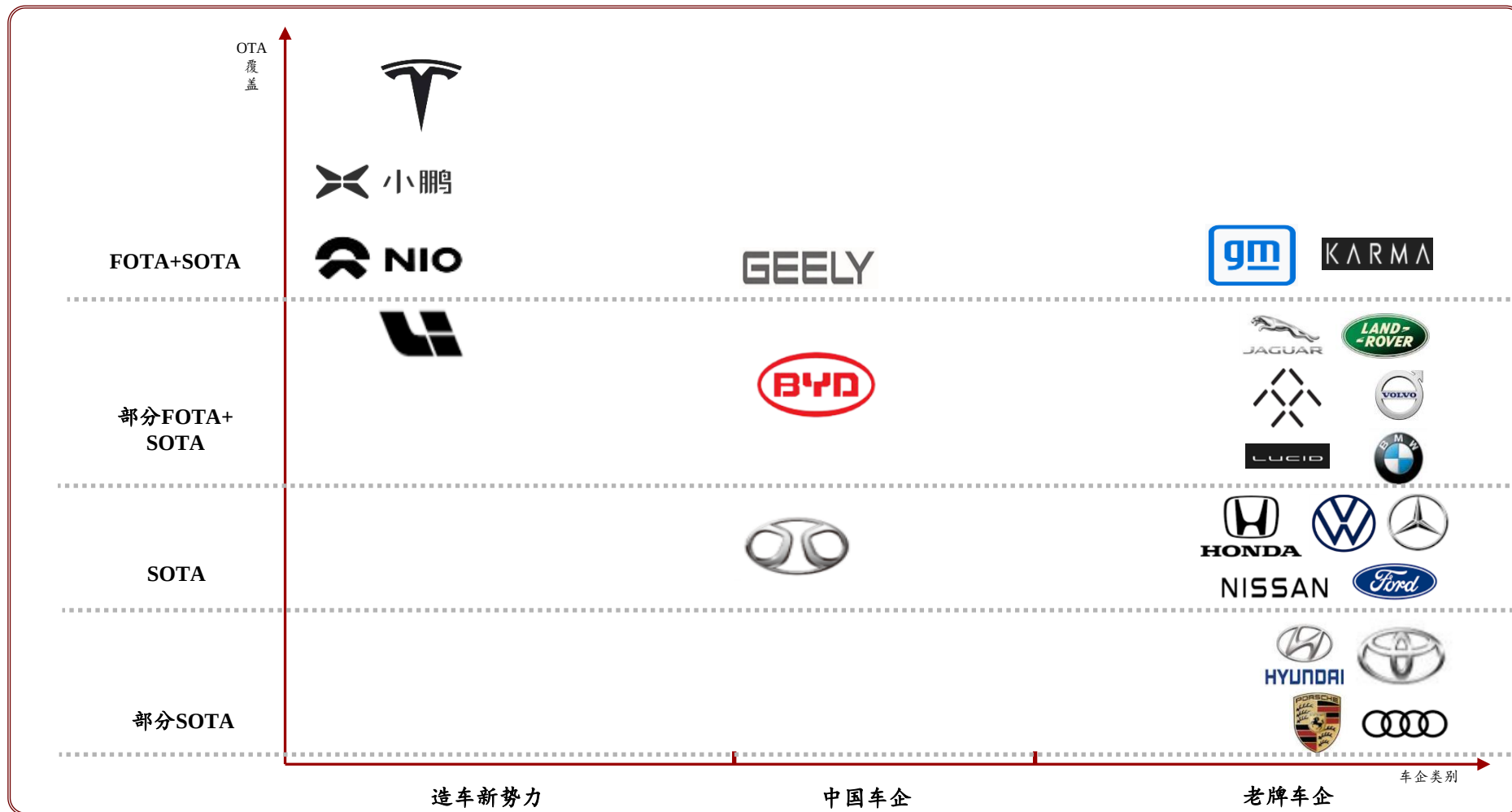


- 为了提高用户通过 OTA 技术带来的体验感，软件内容成为了不可或缺的一部分。软件内容提供商向整车厂或者 OTA 方案提供商提供视频、音乐、电子读物、地图等车载信息娱乐系统需要的内容，通常为传统互联网公司所提供。

汽车 OTA 产业生态——OEM

- 汽车 OTA 产业生态中 OEM 的构成有造车新势力和老牌汽车厂商，其中新势力在 OTA 领域的布局进度要略快于传统汽车厂商

部分厂商 OTA 进展



- 特斯拉作为在汽车 OTA 升级方面的领导者，拥有较为深厚的技术和经验积累；
- 中国造车新势力蔚来、小鹏具备 FOTA 的能力，在 OTA 升级方面的积累领先于中国自主品牌和合资品牌。
- 比亚迪在 OTA 升级方面具备 SOTA 的能力和部分 FOTA 升级能力，其 OTA 升级主要应用于旗舰车型汉。
- 外资品牌中通用和卡尔玛在 OTA 升级方面相对领先于其他车企，宝马、沃尔沃、路虎、捷豹等车企具备 SOTA 和部分 FOTA 能力。大众、奔驰、本田、日产、福特目前只针对 IVI 系统功能提供 OTA 升级

来源：各公司官网，头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2022 LeadLeo

汽车 OTA 产业生态——OEM

• 虽然许多 OEM 都实现了 OTA，但目前各主机厂的 OTA 技术应用深度确有不同，新势力和个别传统厂商能够实现全领域的 OTA，但是多数主机厂还只覆盖了座舱娱乐域和智能驾驶域

部分厂商 OTA 情况

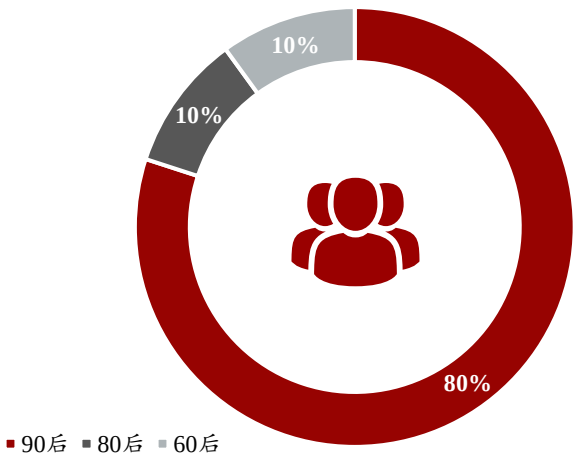
品牌	车型	OTA类型	座舱娱乐域	辅助驾驶域	动力域	底盘域	车身电子域
	特斯拉	Model 3/Y/S/X	FOTA	✓	✓	✓	✓
	蔚来	ES6/ES8/EC6	FOTA	✓	✓	✓	✓
	小鹏	G3/P6/P7	FOTA	✓	✓	✓	✓
	理想	理想ONE	FOTA	✓	✓	✓	✓
	通用	别克GLB/昂科旗/凯迪拉克CT5	FOTA	✓	✓	✓	✓
	比亚迪	汉EV/汉DM/唐DM/宋Plus DM-等	部分FOTA+SOTA	✓	✓		
	福特	林肯冒险家/航海家/飞行家/锐际等	部分FOTA+SOTA	✓	✓		✓
	大众	ID家族	SOTA	✓	✓		
	奔驰	E 级新能源/E 级/S 级等	SOTA	✓			
	丰田	汉兰达/皇冠陆放等	SOTA	✓	✓	✓	✓

来源：盖世汽车，头豹研究院

• 由于 OTA 技术作为车端的一种新技术应用近几年才开始普及，在年轻群体中受众较广，故而使用 OTA 升级服务用户群体多为 90 后

中国汽车 OTA 升级部分服务使用者现状分析

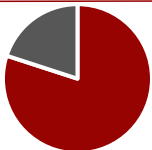
头豹洞察



- 调查显示 OTA 升级服务的用户多是 90 后，作为新能源汽车主要的用户群体，90 后在新事物接受度方面较 60、80 后更高，对 OTA 升级能力更为看重。
- 现阶段大部分汽车 OTA 升级服务主要针对信息娱乐系统，该领域通常与其他功能域有一定程度的隔离，所含应用众多且内容丰富，是车企现阶段 OTA 升级服务的主要卖点

下游用户对 OTA 升级了解与否

- 了解
- 不了解



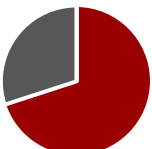
搭载 OTA 功能的用户车型

- 传统自主品牌
- 普通合资品牌
- 豪华车
- 造车新势力



用户能接受的 OTA 升级时长

- 小于10分钟
- 10-30分钟
- 30分钟以上



用户主要通过 OTA 进行哪类升级

- 导航
- 娱乐
- 舒适性配置
- ADAS系统
- 动力系统
- 制动系统
- 电池管理系统
- 其他



OTA 还需要改进哪些地方

- 进一步丰富升级内容，特别是固件更新能力
- 改善安装更新时的用户体验
- 优化OTA推送机制，如推送时间、更新提醒等
- 对于车端升级行为进行更严格的把控
- 提升信息安全



是否将 OTA 作为选车依据

- 会
- 不会
- 没考虑过



- 现阶段 OTA 升级服务多集中在豪华车和造车新势力汽车，接受调查的 OTA 升级服务用户有 30% 来自普通合资品牌，10% 来自中国传统自主品牌。
- 用户普遍希望 OTA 升级能在 10 分钟内完成，OTA 升级等待时长上限不超过 30 分钟。
- 现阶段用户享受到的 OTA 升级服务多集中在导航系统、信息娱乐系统、舒适性车身配置系统和 ADAS 系统中，汽车核心功能如动力、制动和电池管理系统 OTA 升级较少。
- 用户对固件方面的 OTA 升级能力更加感兴趣，丰富的升级内容也是提高用户粘性的重要途径之一。同时对 OTA 升级的推送机制比较重视，用户对推动时间和提醒方式都较为在意。有 90% 的受访者认为 OTA 升级能力是他们在购置新车时考虑的因素之一。

第四章：汽车 OTA 现状

- 汽车 OTA 产业“乱象”
- 汽车 OTA 的安全问题
- 汽车 OTA 发展要点
- 汽车 OTA 政策分析



汽车 OTA 发展机遇和挑战

- 汽车 OTA 技术一经推出就受到市场热烈反馈，各大车企都争相布局。但由于 OTA 技术在汽车上应用属于较新范畴，大家对其认知还不够充分，导致市场野蛮生长，缺乏一定规范化。

汽车 OTA 乱象

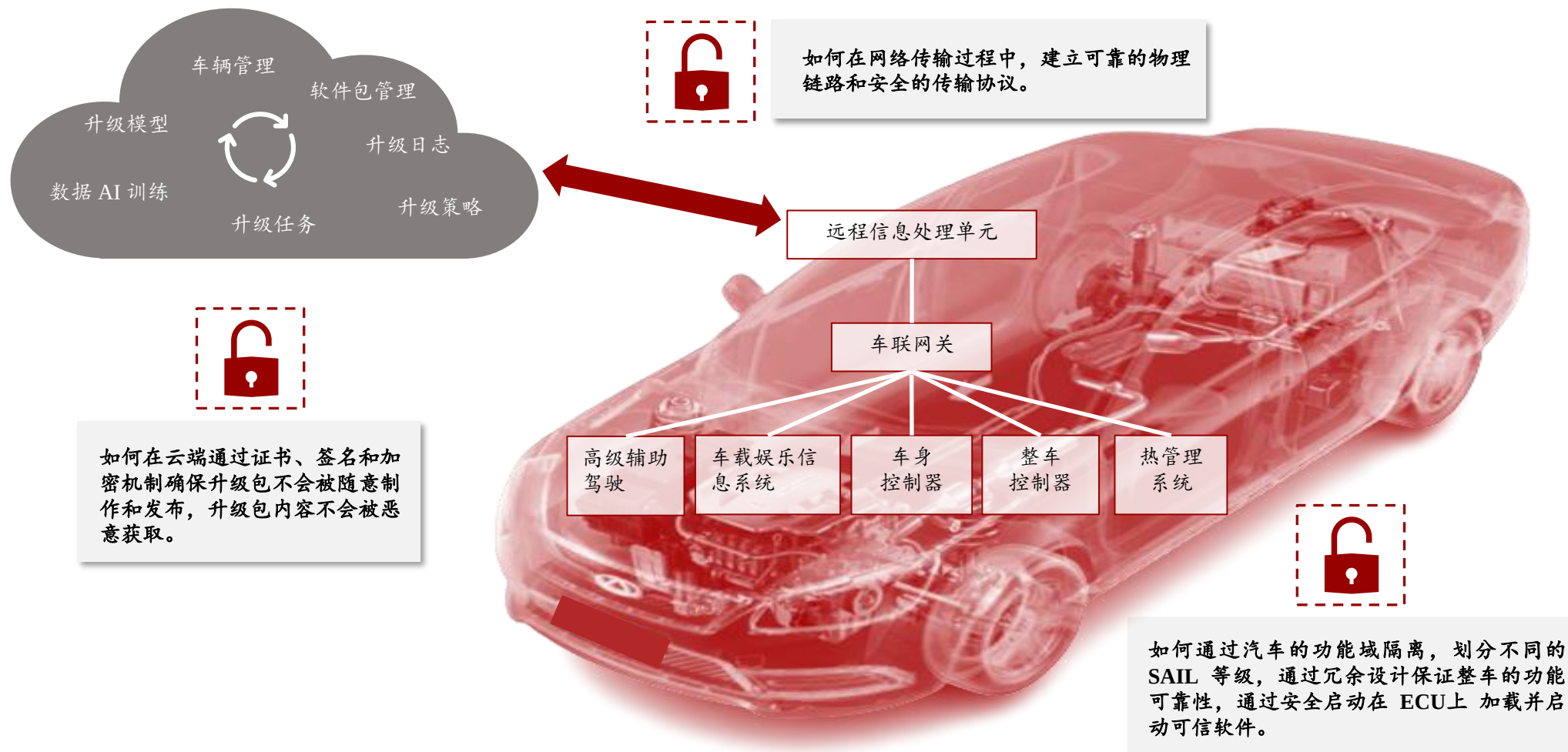


汽车 OTA 发展机遇和挑战

- 安全问题 是汽车 OTA 发展的基本挑战。不论是在数据传输环节还是软件更新环节，任何一个环节都有可能对汽车功能、个人隐私甚至人身安全造成危害。

汽车 OTA 面临的安全问题

头豹洞察



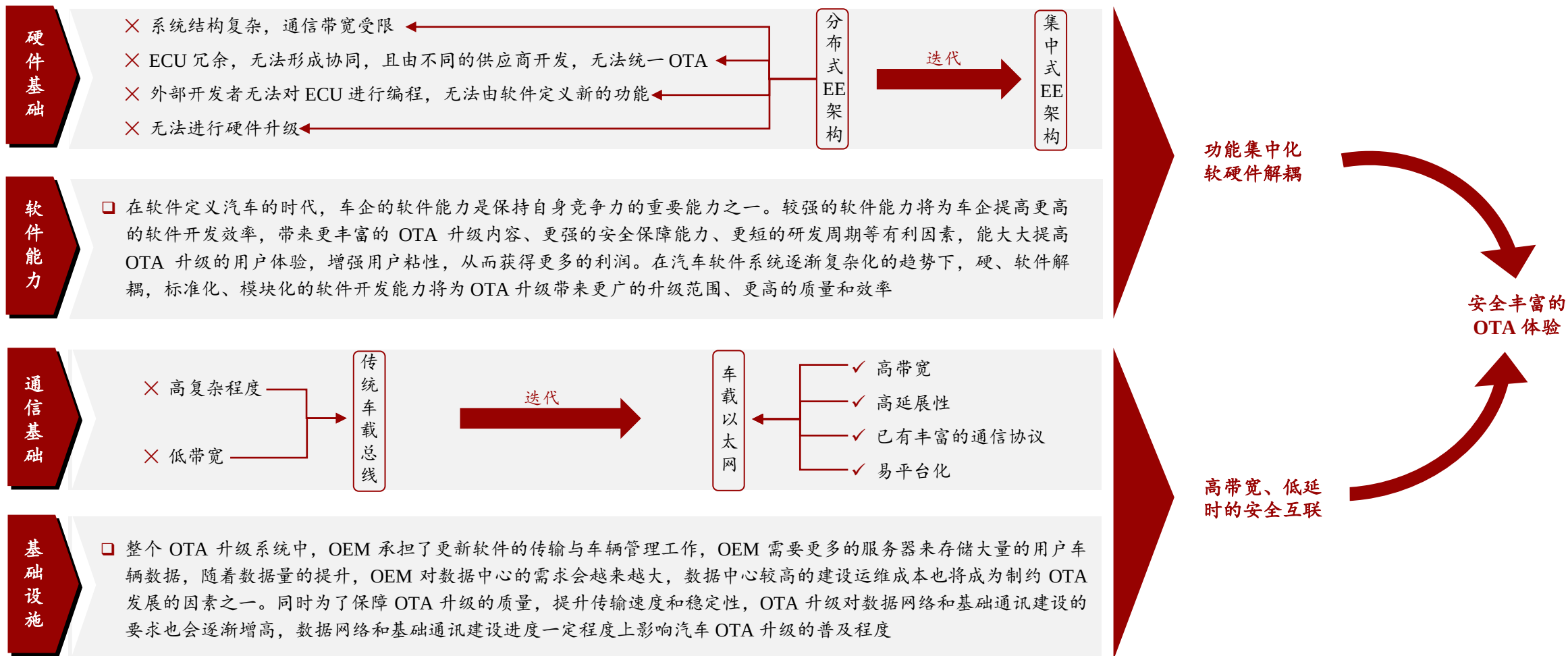
汽车 OTA 覆盖了汽车信息安全的全要素，不同于手机、PC 等设备，网络安全漏洞、黑客入侵可能只是侵犯了用户的隐私，在汽车方面，黑客可能破解 OTA 安全机制获取信息，甚至破坏非 IVI 系统，控制汽车核心系统并带来重大安全风险。如

何在保证车辆安全的条件下对汽车更多功能域开放 OTA 升级是汽车产业最基本的挑战，要解决这个问题，不仅需要产业链上、中、下游的共同参与，还要重点突破硬、软、云三方之间的数据传输应用

汽车 OTA 面临的机遇和挑战

- 在汽车智能化下，汽车 OTA 技术的发展机遇与挑战并存，除了安全和合规问题之外，EE 架构的升级、以太网在车端的应用、基础设施的建设和车企软件开发能力都将成为突破的关键

汽车 OTA 突破关键



汽车 OTA 政策分析

- 为加强 OTA 安全性、合规性保障，工信部、国务院等发布一系列政策标准要求，在加强创新、提高汽车综合性能的同时也要提高安全保障能力，同时加强车企使用 OTA 升级车辆的标准规范，多维度杜绝安全隐患

中国汽车OTA相关政策，2020-2021年

头豹洞察

政策	时间	颁布主体	主要内容及影响
《工业和信息化部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年7月	工信部	要求具有在线升级（又称OTA升级）功能的汽车产品的企业，不仅要具有相应的管理能力，在升级的时候，还要确保车辆处于安全状态，并向车辆用户告知在线升级的目的、内容、所需时长、注意事项、升级结果等信息。其次，未经审批，不得通过在线等软件升级方式新增或更新汽车自动驾驶功能
《工业和信息化部办公厅关于开展车联网身份认证和安全信任试点工作的通知》	2021年6月	工信部	要求建立车、云、设备、道路之间相互通信安全信任体系，建立包括通信身份认证、数据加密等在内的技术能力，实现各类通信场景下的身份认证、数据机密性和完整性保护，要加强车联网各部分的通信安全保障能力
《市场监管总局办公厅关于进一步加强汽车远程升级（OTA）技术召回监管的通知》	2020年11月	质量发展局	要求生产者采用OTA方式消除汽车产品缺陷、实施召回的，应按要求制定召回计划，向市场监管总局质量发展局备案。对于OTA入侵方面也加强规范，要求生产者一旦获知OTA实施过程中的车辆，在中国市场上发生被入侵、远程控制等安全事故时，立即组织调查分析，并向市场监管总局质量发展局报告调查分析结果
《国务院办公厅关于印发新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）的通知》	2020年11月	国务院	强调在提高新能源汽车整车综合性能的同时，做好三电核心技术、网联化与智能化技术等关键零部件技术的供给，进一步加强智能网联汽车关键零部件及系统开发。支持企业跨界协同，研发复杂环境融合感知、智能网联决策与控制、信息物理系统架构设计等关键技术，快速发展的同时也要注意网络安全保障，要健全新能源汽车网络安全管理制度
《智能汽车创新发展战略》	2020年2月	发改委	战略提出明确目标，2025年，实现有条件自动驾驶的智能汽车达到规模化生产，实现高度自动驾驶的智能汽车在特定环境下市场化应用，强调新能源汽车与智慧产业的多元融合发展，鼓励整车企业逐步成为智能汽车产品提供商，鼓励零部件企业逐步成为智能汽车关键系统集成供应商
《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》	2016年10月	全国汽车标准化技术委员会	国家标准规定新生产的新能源汽车均需安装车载终端，相关企业需建立数据监测平台对新能源汽车各类关键系统实行实时数据采集，对相关车辆的运行安全状态进行监测和管理。公共服务领域车辆的数据需要收集并上传至地方监测平台

- ❑ 随着中国新能源汽车行业的快速发展，汽车 OTA 需求和应用逐渐增多，由于 OTA 升级涉及汽车内、外部网络连接和众多 ECU，容易受到网络攻击严重危害汽车安全性，因此 OTA 安全性受到国家相关机构极度的重视，相关规范和标准出台进一步加强 OTA 的安全性、杜绝黑客入侵、远程控制等严重安全隐患。
- ❑ 同时，为了防止主机厂在汽车 OTA 升级方面管理的无序化，国家进一步加强汽车 OTA 合规性管理，所有在线升级活动都需要对工信部进行备案。

来源：工信部，国家发改委，全国汽车标准化技术委员会，头豹研究院

第五章：汽车 OTA 展望



汽车 OTA 展望

- 在智能网联汽车时代，汽车 OTA 将会经历零部件级 OTA、整车级 OTA、企业级 OTA 和产业级 OTA 四个发展阶段。

汽车 OTA 发展展望



头豹洞察

- 在智能网联时代，OTA 将成为新车的标配，现阶段的 OTA 关注的更多的是功能的实现和升级，实际上 OTA 所带来的不仅仅是功能的实现，OTA 解决方案提供商、软件开发商、零部件供应商、整车厂和车端及用户各方高度协调，形成了以服务为中心的体系
- OTA 推动了汽车产品、服务、运营的变革，有助于实现软件定义汽车，使汽车向 SOA（Service-Oriented Architecture，面向服务的架构）转型升级。SOA也将重构汽车生态，使主机厂的角色向智能网联时代生态运营者的角色转变

第六章：企业案例

- 小鹏汽车
- 艾拉比
- 哈曼



车企自研 OTA 案例——小鹏汽车

- 小鹏汽车在汽车 OTA 方面布局处于中国汽车行业领先地位，目前已实现了对座舱娱乐域、辅助驾驶域、动力域、底盘域和车身电子域 OTA 升级的全域覆盖。

小鹏汽车简介



小鹏汽车有限公司（以下简称“小鹏汽车”），2015年成立于广州市，是一家智能电动汽车设计及制造商，也是融合前沿互联网和人工智能创新的科技公司

- 5 亿美元 C+轮 - 红杉基金、高瓴资本等
- 纽交所 IPO
- 40 亿人民币战略融资 - 广州开发区控股
- 港交所 IPO



2020-07



2020-08



2020-09



2021-07

小鹏汽车 OTA 情况统计



小鹏 P7



23 次整车 OTA 升级



小鹏 P5



134 项新增功能



小鹏 G3i



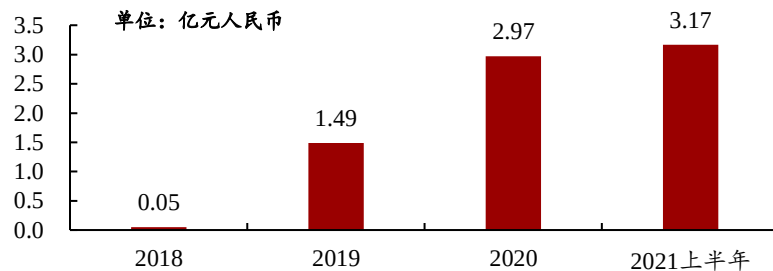
2326 项优化功能



38 万+ 次累计用户 OTA

(2019 年 1 月至 2021 年 6 月)

小鹏汽车 2018 年-2021 上半年服务及其他收入（含软件收入）



自 2019 年小鹏汽车开放 OTA 升级服务以来，软件服务方面收入大幅度提升，目前小鹏付费 OTA 服务主要是 XPiLOT 3.0

1

技术领先

通过 OTA 升级的自动泊车功能月均使用次数 28 万次，泊车成功率为 76%；语音助手小 P 和车载导航两项 OTA 重点升级功能月均使用率均超过 97%；NGP 功能在 OTA 升级发布后 10 天装车率便已超过 97%。较高的使用率、使用次数反映了小鹏汽车 OTA 升级较高的技术水平

2

需求保障

自 2019 年以来，小鹏汽车累计交付量超 15 万量，同时保持高增长态势。交付的车型中，小鹏基本实现了对座舱娱乐域、辅助驾驶域、动力域、底盘域和车身电子域 OTA 升级的全域覆盖。巨大的需求给予小鹏汽车对 OTA 方面技术、服务和运营管理的充分验证空间

3

经验积累

小鹏汽车截至 2021 年 6 月累计整车 OTA 升级 23 次，车辆 OTA 累计升级次数超过 38 万次，升级汽车功能包括自动泊车、智能驾驶、智能导航、行车记录仪、人脸识别、温控系统、语音车载系统、信息娱乐系统等，累计新增功能 134 项，优化功能 2,326 项

OTA 软件科技公司供应商案例——艾拉比

- 艾拉比是一家专注于提供 OTA 产品和解决方案的国家双软、高新技术企业，其提供 8 大产品和 4 大解决方案，涵盖云诊断、物联网 OTA、汽车 OTA 等领域

艾拉比简介



上海艾拉比智能科技有限公司（以下简称“艾拉比”）是一家专注于提供 OTA 产品和解决方案的国家双软、高新技术企业，致力于通过 OTA 技术赋予相关产品持续进化的能力

• Pre-A轮融资
- 凯辉汽车基金



2018-09

• 1,000万美元
- 张江高科、张江科投、凯辉基金



2021-07

艾拉比产品及解决方案



来源：艾拉比，头豹研究院

客户积累

1

与上汽通用、上汽集团、长城汽车、吉利汽车、比亚迪、北汽新能源、江淮汽车在内的超过 25 家汽车 OEM 合作，参与超过 40 个不同车型的 OTA 项目，覆盖多个车型。在物联网领域服务了 20 多个细分行业，拥有 800 多家客户和超过 1 亿的终端设备，超过一亿次 OTA 升级

战略合作

2

与国汽智控签署深度合作框架协议，在智能汽车的计算基础平台、操作系统、共性基础软件和整车 OTA 升级等方面开展深度合作。与睿赛德科技签订战略合作推出操作系统 RT-Thread 的物联网 OTA 差分升级中间件

研发实力

3

艾拉比拥有中国最大规模 OTA 技术研发及服务团队，拥有 100% 自主知识产权，专注 OTA 技术研发近 10 年。其中研发人员占比 80% 以上；研发人员 10 年以上研发经验占比 20% 以上；5 年以上开发经验占比 40% 以上

荣誉认证

4

2018 年获评 2018 年度中国智能网联汽车产业链 TOP100。2019 年通过国际软件 CMMI-3 级认证，荣获“OTA 全球奖和年度车联网创新产品奖”，同年荣获“中国移动物联网开发者大会十佳解决方案”。2020 年，入选中国价值公司排行榜之车联网 TOP30，同年获得 2020 年度中国车联网 OTA 企业全球奖



OTA传统 Tier1 供应商案例——哈曼智联科技

- 哈曼智联科技隶属于传统 Tier1 哈曼国际（哈曼），2015 年通过收购完成对 OTA 领域的布局，目前已成为全球领先的汽车 OTA 服务供应商

哈曼简介



哈曼是一家传统 Tier 1 厂家，为全球汽车产业提供智能座舱、汽车品牌音响、ADAS、端到端智能车联解决方案和软件服务。哈曼智联科技隶属于哈曼，是一家专注于提供智联技术的软件设计、开发公司

哈曼产品特点及优势

✓ 智能差分（Smart Delta）技术

- 业界领先的智能差分算法，使用最少的数据流量为智联汽车提供最新固件、操作系统、应用程序和地图的无线更新服务

✓ 端到端汽车组合管理后台

- 功能丰富的后台系统可实现车载软件和组件的统一管理

✓ 100% 的故障安全交付

- 更新过程遇到异常情况时，具备回滚和恢复机制；最高效的更新策略，确保用户体验

✓ “原位”更新

- 所有软件更新在“原位”通过可用内存进行。这帮助避免了潜在的昂贵 ROM 升级或 BOM（材料清单）扩充

✓ 活动管理和报告

- 强大的更新监控功能，能提供车辆更新成功率、更新活动状态、常见错误和车队状态等信息和洞察数据

✓ 安全性设计

- 安全设计贯穿整个代码的编写过程，通过渗透测试来确保整个 OTA 更新过程的安全可靠

≥ 38M

目前内置哈曼 OTA 汽车数量

Level 3

汽车安全标准 A-SPICE

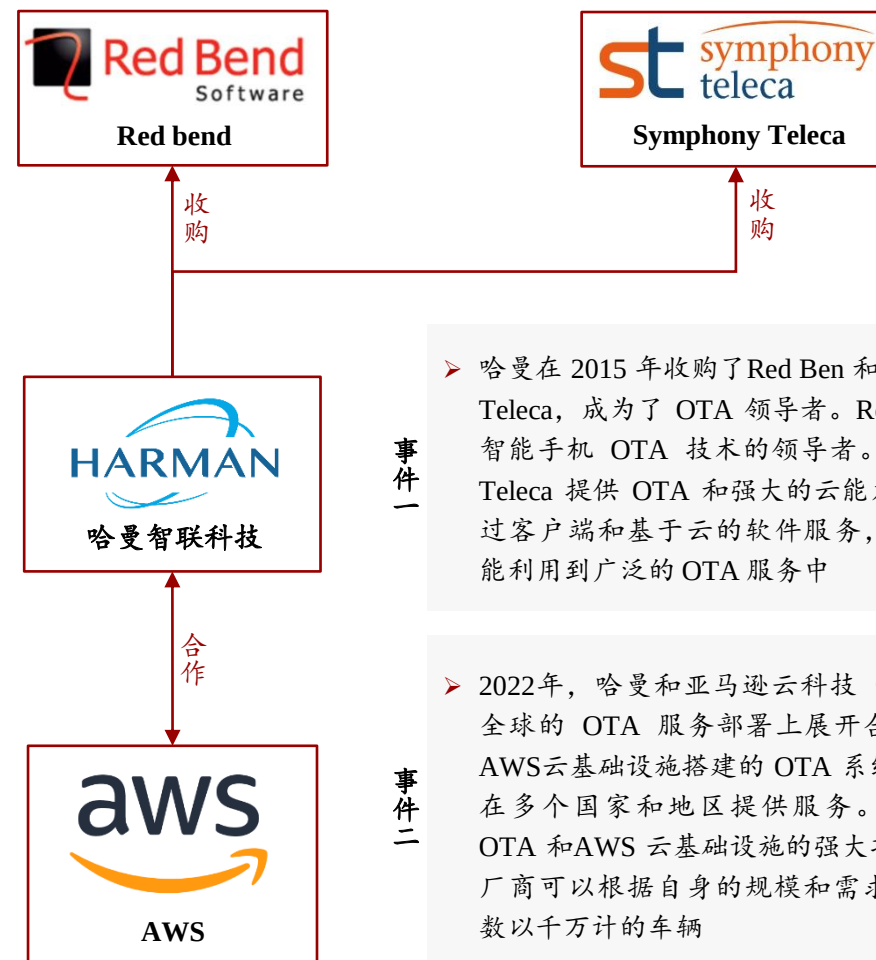
350M

未来搭载哈曼 OTA 的汽车数量
(已签约)

≥ 40 家

合作车企

哈曼在 OTA 领域的布局



事件一

➢ 哈曼在 2015 年收购了 Red Ben 和 Symphony Teleca，成为了 OTA 领导者。Red Bend 是智能手机 OTA 技术的领导者。Symphony Teleca 提供 OTA 和强大的云能力。哈曼通过客户端和基于云的软件服务，将这些功能利用到广泛的 OTA 服务中

事件二

➢ 2022 年，哈曼和亚马逊云科技（AWS）在全球的 OTA 服务部署上展开合作。基于 AWS 云基础设施搭建的 OTA 系统目前已经在多个国家和地区提供服务。借助哈曼 OTA 和 AWS 云基础设施的强大功能，汽车厂商可以根据自身的规模和需求同时管理数以千万计的车辆

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。



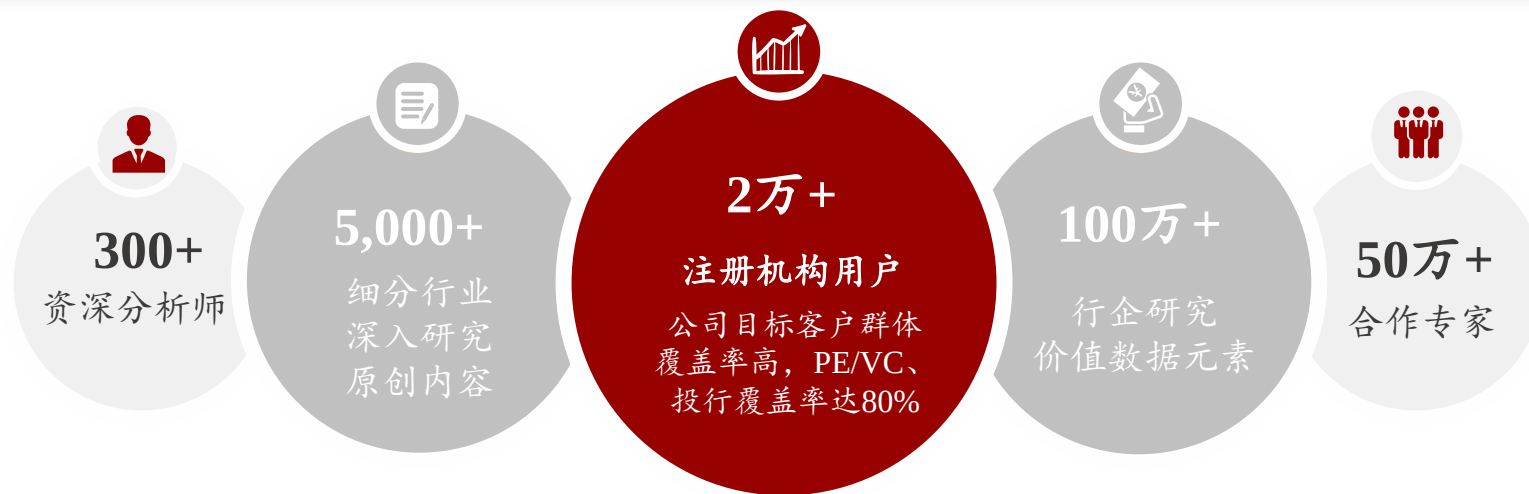
法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。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，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。



头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务

企业服务

为企业定制报告服务、管理咨询、战略调整等服务

企业价值增长服务

为处于不同发展阶段的企业，提供与之推广需求相对应的“内容+渠道投放”一站式服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务



研报阅读渠道

◆ 头豹官网：登录 www.leadleo.com 阅读更多研报

◆ 头豹小程序/微信小程序：搜索“头豹”手机可便捷阅读研报

◆ 头豹交流群：可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：13080197867

李女士：18049912451



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521