

2022 年中国新能源汽车行业系列研究

——智能化博弈，车载 OS 兵家必争：先导篇

2022 Series Research Report on China NEV Industry
——The Game of Intelligence, The Fight of Digital Cockpit OS: Preface

2022年の中国の新エネルギー自動車産業に関する一連の研究：
——インテリジェントゲーム、車のオペレーティングシステムの兵士は、
競争する必要があります:パイロット記事

报告标签：新能源汽车、汽车软件、智能座舱、车用操作系统、车载操作系统

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。

摘要

头豹谨此发布中国新能源汽车行业系列报告之《车载 OS 博弈，“兵家必争”：先导篇》。本报告旨在分析车载操作系统发展背景、基本架构及分类等。

本报告所有图、表、文字中的数据均源自弗若斯特沙利文咨询（中国）及头豹研究院调查，数据均采用四舍五入，小数计一位。

01 汽车电子电气架构演变，车用 OS 为软件化起点

整车电子电气架构升级带来软硬件解耦，软件将定义未来智能汽车的功能。车用操作系统是汽车软件的基石，也是传统汽车实现智能汽车升级的关键，具备承上启下的作用，对内车用操作系统连接并统一管理控制智能汽车硬件资源，对外车用操作系统提供用户交互界面。

02 智能座舱先行落地，车用 OS 中车载 OS 为必争之地

车用操作系统可分为车控操作系统及车载操作系统，其中车载操作系统面向智能座舱，管理信息娱乐及感知交互领域。在较长一段时间内人机共驾的场景下，智能座舱将领跑汽车智能化，作为软件定义汽车的可视化窗口，集聚用户能够直观感受体验的功能，因而与之息息相关的车载操作系统成为焦点。

03 从消费电子看汽车电子，车载 OS 决胜关键在生态

智能座舱操作系统与智能手机操作系统发展路径相似，当前处于软件定义阶段，未来将向生态定义过渡，决胜关键在于围绕“车辆-用户”的生态构建，即完善生态资源，丰富车端应用；管理生态环境，维护驾乘安全；提高生态适配，支持软硬兼容；拓宽生态边界，打造功能互联。

目录

◆ 汽车电子电气架构的演变：汽车软件化的前提	07
◆ 车用操作系统：汽车软件化的起点	09
◆ 车载操作系统：智能座舱底层技术支持	10
◆ 车载操作系统分类及布局	12
◆ 车载操作系统发展胜负手：生态搭建及管理	13
◆ 方法论	14
◆ 法律声明	15

Contents

◆ The Evolution of E/E Architectures	-----	07
◆ Vehicle OS	-----	09
◆ Digital Cockpit OS	-----	10
◆ Classifications and Participants of Digital Cockpit OS	-----	12
◆ Ecosystem Construction and Management of Digital Cockpit OS	-----	13
◆ Methodology	-----	14
◆ Legal Statement	-----	15

图表目录

◆ 图表 1：汽车电子电气架构演变	-----	07
◆ 图表 2：软件定义汽车总体架构	-----	08
◆ 图表 3：车用操作系统分类	-----	09
◆ 图表 4：QNX 数字座舱平台	-----	10
◆ 图表 5：车载操作系统构成	-----	11
◆ 图表 6：车载操作系统分类	-----	12
◆ 图表 7：车载操作系统与手机操作系统类比	-----	13

名词解释

- ◆ **车用操作系统**：运行于车内的系统程序集合，以实现管理硬件资源、隐藏内部逻辑提供软件平台、提供用户程序与系统交互接口、为上层应用提供基础服务等功能，包含车控操作系统和车载操作系统
- ◆ **车控操作系统**：运行于车载智能计算基础平台异构硬件之上，支撑智能网联汽车驾驶自动化功能实现和安全可靠运行的软件集合
- ◆ **车载操作系统**：运行于车载芯片上，管理和控制智能网联汽车车载软件、硬件资源的软件集合，为智能网联汽车提供除驾驶自动化功能实现以外的服务，包括车载信息娱乐、网联、导航、多媒体娱乐、语音、辅助驾驶、AI 等服务
- ◆ **系统软件**：车控操作系统中支撑驾驶自动化功能实现的复杂大规模嵌入式系统运行环境，分为安全车控系统软件 and 智能驾驶系统软件
- ◆ **OS**：Operating System，操作系统，是一组主管并控制计算机操作、运用和运行硬件、软件资源和提供公共服务来组织用户交互的相互关联的系统软件程序
- ◆ **RTOS**：Real Time Operating System，实时操作系统，是指当外界事件或数据产生时，能够接受并以足够的速度予以处理，其处理的结果又能在规定的时间之内来控制生产过程或对处理系统做出快速响应，调度一切可利用的资源完成实时任务，并控制所有实时任务协调一致运行的操作系统。提供及时响应和高可靠性是其主要特点
- ◆ **API**：Application Programming Interface，应用程序编程接口，是软件系统不同组成部分衔接的约定
- ◆ **CPU**：Central Processing Unit，中央处理器，是计算机系统的运算和控制核心，是信息处理、程序运行的最终执行单元
- ◆ **MCU**：Microcontroller Unit，微控制单元，又称单片微型计算机或者单片机，是把中央处理器的频率与规格做适当缩减，并将内存、计数器、USB、A/D 转换、UART、PLC、DMA 等周边接口，甚至 LCD 驱动电路都整合在单一芯片上，形成芯片级的计算机，为不同的应用场合做不同组合控制
- ◆ **V2X**：Vehicle to Everything，车与外界的互联，即车对外界的信息交换。车联网通过整合全球定位系统导航技术、车对车交流技术、无线通信及远程感应技术奠定了新的汽车技术发展方向，实现了手动驾驶和自动驾驶的兼容

汽车电子电气架构的演变：汽车软件化的前提

“移动生活空间”需求旺盛推动汽车电子电气架构演变，集中式架构抬升软件价值量，软件将定义未来智能汽车的功能

“移动生活空间”需求延续推动汽车电子电气架构演变

伴随着互联网等智能科技的迅猛发展及加速渗透，用户消费习惯从功能产品向智能产品转换，而此种偏好及价值取向从消费电子延续至汽车电子，消费者对汽车产品属性的期待由“基本出行工具”向“移动生活空间”转变，智能驾驶、智能座舱等场景需求持续走高。为加速向智能电子终端的转型，汽车电子电气架构沿“分布式电子电气架构-（跨）域集中式电子电气架构-集中式电子电气架构”路线演进，以“计算及功能集中化”、“硬件与软件及软件与软件解耦”、“高带宽通信”等新兴特征实现智能汽车复杂功能。

汽车电子电气架构演变

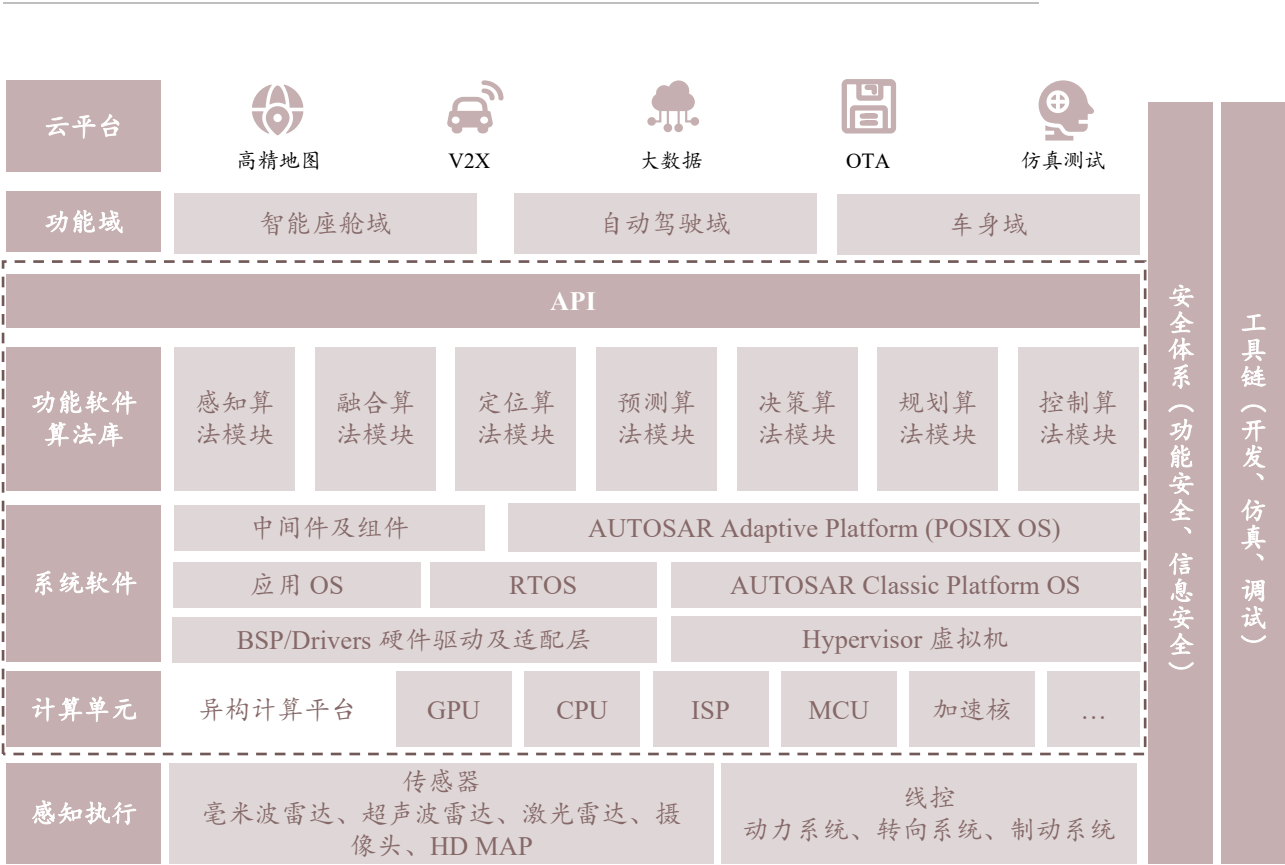


来源：CSDN，博世，头豹研究院编辑整理

■ 集中式架构抬升软件价值量，软件将定义未来智能汽车的功能

过去分布式架构下硬件为主导，软硬件的依赖程度高，功能新增或升级复杂度高。整车 E/E 架构升级带来软硬件解耦，推动软硬件实现分离，支持硬件和软件的独立开发及后续 OTA 功能升级。未来硬件平台将有可能向“标准化”、“通用化”及“模块化”发展，而软件将基于“可移植”、“可扩展”以及“可迭代”的特性，定义未来智能汽车的功能，其价值量占比也因此提升，增量空间广阔，软件成为主机厂打造产品差异化的核心机遇。

软件定义汽车总体架构



■ 车用操作系统：汽车软件化的起点

车用操作系统是传统汽车向智能汽车升级的起点及关键，具体可划分为车控操作系统及车载操作系统

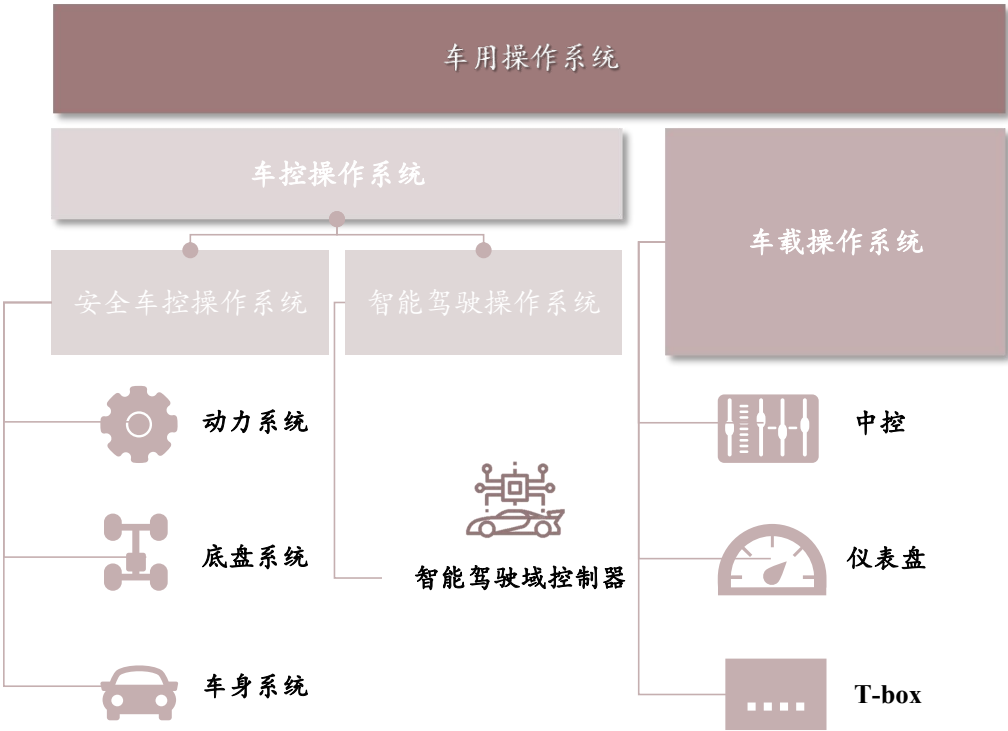
■ 车用操作系统是传统汽车向智能汽车升级的起点及关键

纵观智能汽车架构，车用操作系统是运行于车内的系统程序集合，负责对内管理和对外交互。对内车用操作系统连接并统一管理控制智能汽车硬件资源，为汽车软件提供运行环境、通信及安全机制等，为上层应用提供基础服务；对外车用操作系统提供用户交互界面，深度参与智能互联生态。车用操作系统具备承上启下的作用，是汽车软件的基石，也是传统汽车实现智能化升级的关键。

■ 车用操作系统可分为车控操作系统及车载操作系统

全国汽车标准化技术委员会于 2019 年发布《车用操作系统标准体系》，明确车用操作系统可划分为车控操作系统及车载操作系统。车控操作系统对实时性、安全性、可靠性以及算力等要求较高，具体按功能可细分为安全车控操作系统及智能驾驶操作系统：安全车控操作系统主要管理动力系统、底盘系统及车身系统等经典基础硬件，面向车辆控制场景；智能驾驶操作系统应用于智能驾驶领域。车载操作系统面向智能座舱，管理信息娱乐及感知交互领域，应用于中控、仪表盘、T-box 远程通信终端等部分，实时性以及安全可靠相关需求稍低。

车用操作系统分类



来源：汽标委，2022 全球新能源与智能汽车供应链创新大会，头豹研究院编辑整理

智能座舱底层技术支持：车载操作系统

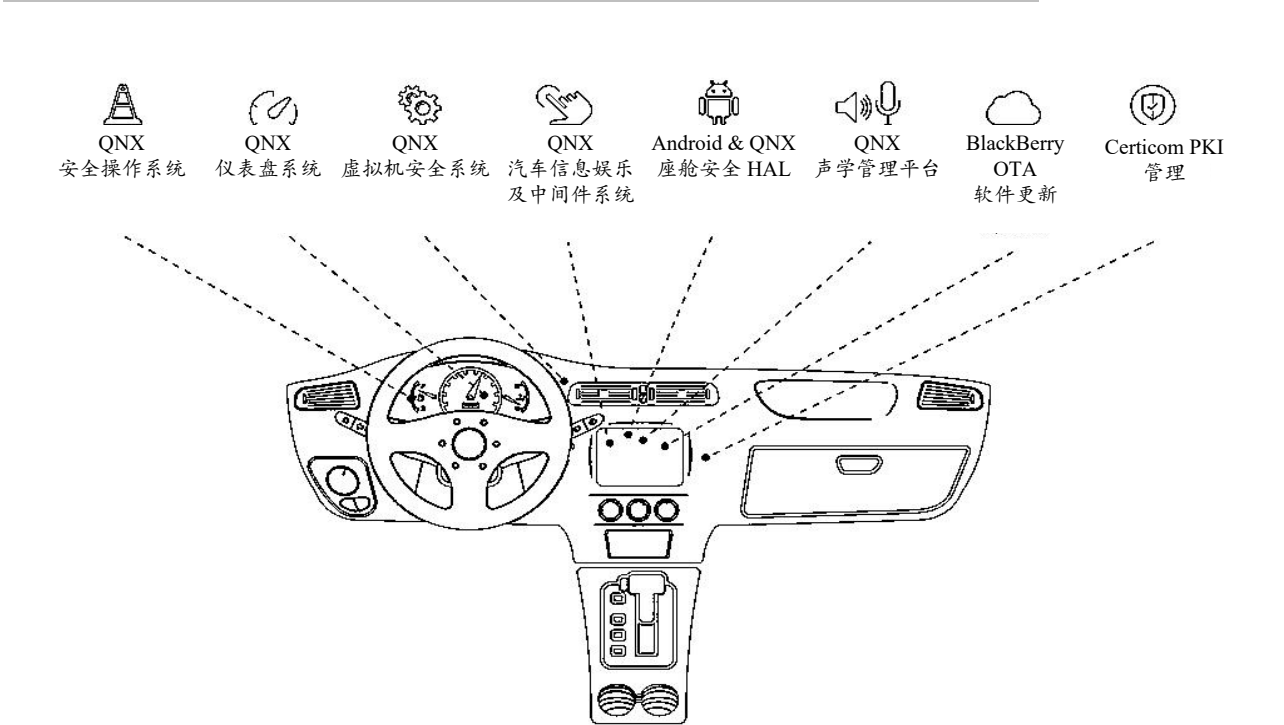
智能座舱是软件定义汽车的可视化窗口，其应用与服务的底层技术支持为车载操作系统，是车企及供应商的必争之地

■ 智能座舱领跑汽车智能化，作为软件定义汽车的可视化窗口，车载操作系统为必争之地

国外在车控操作系统方面起步较早，其中安全车控操作系统发展较为成熟，而受技术及法规双重限制，完全解放双手的驾驶体验仍为终极想象，而智能驾驶操作系统研发进程不及预期，生态完善尚早。而在较长一段时间内人机共驾的场景下，智能座舱作为软件定义汽车的可视化窗口，集聚用户能够直观感受体验的功能，强力支撑人机交互，蕴含巨大的商业价值，是各家汽车智能化竞争重点。因而作为智能座舱应用与服务的底层技术支持的车载操作系统成为焦点，热度居高不下，系统及生态发展迅速。

“环境感知”、“多模交互”和“车云结合”是新能源汽车智能座舱发展的三大基调，智能座舱集成仪表显示、信息娱乐、中控屏、语音交互、视觉感知等多样化的系统功能。基于此，车载操作系统架构需要实现①一芯多屏（多屏融合、多屏互动）；②单屏多系统（虚拟运行环境、多应用生态融合）、③一芯多功能单元（信息娱乐、T-box 等）三类应用，以合理调配计算资源，承担大量的多任务执行需求，支持丰富的应用与服务。

QNX 数字座舱平台



来源：QNX，头豹研究院编辑整理

车载操作系统构成



- 车载操作系统架构一般为多系统架构，由应用算法软件、功能软件、系统软件以及硬件平台组成
- 智能座舱中功能应用，如中控、仪表盘等，对实时性、安全性等要求有所差异，不同部分对应不同的操作系统。为满足不同功能、性能和安全的隔离需求，利用虚拟层的“一套硬件多操作系统”的多系统架构应运而生，且逐渐成为未来趋势。广义上看，车载操作多系统架构自上而下可分为应用算法软件、功能软件、系统软件以及硬件平台：
- 应用算法软件：为实现智能座舱特定功能的软件
 - 功能软件：提供核心共性功能模块，如通用框架、传感器模块、联网模块、云控模块、多模交互等
 - 系统软件：① 硬件抽象层，包括 BSP、硬件虚拟化技术 Hypervisor 等，提供虚拟硬件平台，隔离车载应用的功能域，支持同一个 SoC 上运行多套系统，建立数据交互共享机制；② 内核即狭义操作系统，提供基本功能，决定操作系统的性能和稳定性；③ 中间件，处于操作系统与应用软件之间，屏蔽底层系统的复杂性及多样性，衔接不同的应用，提供标准接口及协议
 - 硬件平台：包含 AI 单元及驱动层等，支持芯片选型、配置拓展以及算力堆砌

来源：佐思汽研，汽标委，头豹研究院编辑整理

■ 车载操作系统分类及玩家布局

操作系统内核 QNX、Linux、Android 三大阵营集中化格局稳定，OEM 及第三方企业深度布局赛道

■ QNX、Linux、Android 三大阵营集中化格局稳定，OEM 及第三方企业深度布局赛道

车载操作系统根据系统改造由浅至深可分为超级 APP 型、ROM 型、定制型以及基础型：

- 超级 APP 型：又称车机互联或手机映射系统，仅整合用户所需的多项功能，对底层操作系统不做修改，研发难度以及投入成本低
- ROM 型：基于 QNX、Linux、Android 等内核对操作系统服务以上层级进行修改
- 定制型：对系统内核、硬件驱动、应用程序框架等进行深度定制化重构
- 基础型：QNX、Linux、Android 以及 WinCE 为典型代表，提供包括系统内核在内的所有底层组件

QNX、Linux、Android 为三大底层基座，垄断格局稳定，而传统 OEM 以及新势力一般选择 ROM 型，互联网企业及 ICT 公司基于消费电子领域积累的技术研发实力，布局定制型车载 OS，深度挖掘系统改造。总体入局玩家较多，非底层操作系统百花齐放，自主底层技术仍待破局。

车载操作系统分类

自研程度及系统改造深度

超级 APP 型		ROM 型		定制型		完整车载操作系统架构	
应用程序	云服务	应用程序	云服务	应用程序	云服务	应用程序	云服务
应用程序框架		应用程序框架		应用程序框架		应用程序框架	
汽车服务	车辆控制	汽车服务	车辆控制	汽车服务	车辆控制	汽车服务	车辆控制
标准系统服务		标准系统服务		标准系统服务		标准系统服务	
系统内核		系统内核		系统内核		系统内核	
虚拟机		虚拟机		虚拟机		虚拟机	
硬件		硬件		硬件		硬件	
							

来源：亿欧智库，头豹研究院编辑整理

■ 车载操作系统发展胜负手：生态搭建及管理

从消费电子看汽车电子，车载操作系统决胜关键还在生态，生态内涵包含车端应用、驾乘安全、软硬兼容及功能互联

■ 从消费电子看汽车电子，车载操作系统决胜关键还在生态

回溯消费电子，从传统功能机到掌上生活空间，智能手机架构经历“机械定义-硬件定义-软件定义-生态定义”的迭代过程，操作系统为核心枢纽。前瞻汽车电子，整车虽向大型智能终端发展，但对实时性及安全性的需求高，整体操作系统与智能手机操作系统有别；而智能座舱以中控屏幕为交互入口，搭载娱乐信息系统，其操作系统与智能手机操作系统发展路径相似，当前处于软件定义阶段，未来将向生态定义迈进，决胜关键在于围绕“车辆-用户”的生态构建：

- 完善生态资源，丰富车端应用：车载操作系统需要打造原生应用，或将影音、导航、社交等手机应用程序移植到车端实现生态共享，为 C 端用户提供多样化的应用服务；
- 提高生态适配，支持软硬兼容：车载操作系统需要芯片支持，适配不同的硬件平台的同时兼容软件应用；
- 管理生态环境，维护驾乘安全：智能座舱功能的丰富程度与系统复杂度、开放程度、架构集中化以及服务网联化紧密相连，且车载操作系统与底盘控制、自动驾驶等车控系统相交互，因此信息安全以及车端功能安全等生态安全为车载操作系统发展重点；
- 拓宽生态边界，打造功能互联：车载操作系统需不断丰富并加强基础服务，一方面提供互联、辅助驾驶、AI 等服务支持并深度结合智能驾驶和车联网功能，另一方面联动便携设备及智能终端，延展应用场景，持续为消费者提供价值

车载操作系统与手机操作系统类比



来源：数字技术观察，头豹研究院编辑整理

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，从社会保险、人工智能、大数据等领域着手，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。

法律声明

头豹研究院简介

- ◆ 头豹研究院是中国大陆地区首家B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- ◆ 公司致力于以优质商业资源共享为基础，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，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师外派驻场服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

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

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹APP/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