

阿里云研究中心 白皮书 系列

# AI时代下的汽车业数字化变革



# ABOUT



作者：  
**王 岳**  
阿里云研究中心高级研究专家

## 特别感谢

**刘松**  
阿里巴巴集团副总裁

**韦东**  
高德副总裁，AMAP平台事业部总经理

**王矛**  
AliOS事业部总经理

**顾万国**  
天猫汽车整车事业部总经理

**童遥**  
高德地图共享出行业务负责人

**刘飞**  
阿里云汽车与出行事业部总经理

**程力为**  
阿里云汽车与出行事业部高级架构师

**田丰**  
阿里云研究中心主任

## 感谢我们的合作伙伴(以下排名不分先后)

**尤静**  
上汽乘用车高级经理

**吴劲浩**  
长安福特首席信息官

**李珂佳**  
广汇汽车新零售业务经理

**窦志领**  
长城汽车信息部部长

**戴霖**  
数跑科技汽车行业营销部总监

**高钰**  
盼达用车总经理

**沈稳杰**  
吉利领克汽车数字化营销总监

**曹勇**  
吉利汽车数字智能营销支持部总监

**刘祚宏**  
大搜车联合创始人兼高级副总裁

**蔡永志**  
新康众首席运营官

## 此外，感谢(以下排名不分先后)

庄亮、付兴科、黄铮、李竞、李虓、余世东、黄晔、刘云璐



# CONTENTS

## 前言

### 欢迎进入汽车行业的巨变时代

- 01
- / 利润/商业模式认知重构 – 从卖硬件向卖体验转移
  - / 用户认知重构 – 以人为本的全方位服务体验生态
  - / 产品/技术认知重构 – 从硬制造向软、硬结合制造发展
  - / 组织认知重构 – 技术创新重构组织

### 微粒化数据与精准连接打破认知边界

----- 03

### 汽车数字化转型必备的5项数字能力

----- 05

- / 数字化研发 – 协同研发与数字孪生双螺旋
- / 数字化制造 – 工业智能创造无忧生产环境
- / 数字化营销 – 全域数字化服务体验
- / 数字化出行 – 数字技术与服务的集大成者
- / 数字化中台 – 车企数字化转型的操作系统

### 汽车业数字化转型路径

----- 34

- / 数字化转型的六个关键要素

### 总结

----- 37

# 前言

2017年6月，汽车年销量不足10万的特斯拉，市值超过百万销量的通用与宝马汽车；截至2018年，已经有超过70万台搭载AliOS斑马智行系统的互联网汽车跑在公路上；同年的CES展上，丰田汽车社长丰田章男明确表示丰田已不是汽车厂商，而是将从一家汽车公司转型为一家移动出行公司；而就在今年“双十一”，长安福特在线上卖出7000多辆汽车，全天电商平台共卖出8万辆汽车，相当于30个4S店一年的销量；此外，以Uber、Lyft、滴滴为代表的移动出行服务商（Mobility as a Service），虽不生产一辆汽车，但对老牌整车厂在价值链中的定位产生了巨大的影响…

如今的汽车业早已不是过去的江湖。工业时代所建立的百年游戏规则，进入到数字时代正快速被打破。汽车与交通、零售、电商、互联网、高科技等行业边界的模糊化，使得汽车发展环境从复杂变得更加错综复杂。混沌中，越来越多的车企开始“不按常理出牌”，企业间的竞争维度变得模糊与多元。如果非要把企业在不同维度的竞争力换算成一个统一的计量单位，那则是数商（Digital Quotient）。云计算、物联网、5G、人工智能、自动驾驶、区块链等数字技术以飞一般的速度进入到汽车产业所有的毛细血管中，重构企业对研发、生产、营销与服务的认知。车企对数字技术的想象力、驾驭能力，以及将技术与业务结合的能力决定了其是否会成为未来汽车业新的领军者，或是被颠覆者。

阿里云研究中心认为，得益于数据、算力与算法等数字基础设施能力的提升，微粒化数据运营与精准连接将会是汽车企业跨越S曲线，实现倍速增长的关键要素。白皮书《AI时代下的汽车业数字化变革》将从数字化研发、数字化制造、数字化营销、数字化出行与数字化中台五个维度，探讨汽车产业的数字化转型趋势，并结合阿里巴巴最佳实践，对汽车行业数字化转型模式进行深入分析。

# 欢迎进入汽车行业的巨变时代

“

汽车产业未来五年所要发生的变化将远超过去的100年。

”

—— Ian Robertson, BMW总裁

中国汽车产业处在最坏的时代，也处在最好的时代。一方面，传统车企需要面对核心业务利润不断下滑，品牌价值弱化的压力，但同时，电动汽车、自动驾驶、网联汽车、汽车新零售与移动出行等创新也让车企看到新的利润增长点。

汽车企业如果要跨越S曲线，寻找到新的价值突破点，首先要做到对汽车产业认知的升级与重构。认知重构包括四个层面，利润/商业模式、用户、产品/技术与组织。

## / 利润/商业模式认知重构 – 从卖硬件向卖体验转移

整车销售、售后服务以及汽车金融是过去百年支撑主机厂持续发展的三大核心收入来源。而全球汽车销量下滑让传统的营收模式难以持续，越来越多整车企业将战略重心转移到延伸价值链以及用户的全生命周期管理上，以此创造新的收入来源。汽车利润正快速从卖硬件向卖体验转移。德勤预测，到2025年，20%的利润将来自移动出行及数据的管理。面对出行服务和乘客经济的重大机遇，国际上主流汽车制造企业争相进入移动出行领域，如宝马集团“DRIVE NOW”、奔驰公司“CAR2GO”、大众汽车集团“MOIA”、吉利汽车的“曹操专车”、上汽集团“环球车享”、“享道出行”等。未来，车队服务、保险、广告、信息娱乐订阅、出行服务、收费停车、加油等按需服务和即用即付的移动出行模式将逐步替代传统的汽车持有模式，围绕汽车构建的移动生活圈将成为车企利润的主要贡献来源。从单纯的汽车制造向提供移动出行服务的转型将成为主机厂实现倍速增长的“第二条曲线”。

## / 用户认知重构 – 以人为本的全方位服务体验生态

消费升级的本质是用户的认知升级。过去十年，智能设备和人、社交网络和人、技术和人的关系正在推动消费者以惊人的速度进化，全新商业场景下的用户已经与传统概念上的消费者截然不同。用户本身发生了异化、云化与数字化，用户对服务体验与产品的认知达到了新的层面。千禧一代的“数字原生用户”可能更希望通过抖音了解汽车的信息，而不是4S店；KOL(意见领袖)产生的影响力，及其流量转化能力可能会远超一位汽车行业专家；汽车完整购买过程中的服务体验生态与互动更能讨好用户，而不再是依赖单点的、标准化的服务输出。同时，在对车的认知上，用户不再执着于发动机的马力，而是更加期待各种黑科技带来的惊喜与快感；用户更希望汽车是家的延伸，给五官带来愉悦的享受，而不是被关在“笼子”里，机械式地转动方向盘；此外，还有越来越多的用户开始不在意汽车的所有权，而是更在意服务的可获得性以及从A点到B点的移动出行体验。面对21世纪的用户认知升级，车企如果依然沿用20世纪的产品与服务，势必会被淘汰。

## / 产品/技术认知重构 – 从硬制造向软、硬结合制造发展

电动化（Electric）、网联化（Connected）、与自动化（Autonomous）作为未来发展方向在汽车产业已经达成共识。电动化可以把汽车成本降低、网联化给驾驶者带来更出色的出行体验、自动化则是让出行更安全。据普华永道预测，2025年美国、欧洲和中国的联网汽车将达到4.7亿辆，电动汽车将达到4千万辆。2030年无人驾驶L4/5级的汽车也将达到8000万辆左右。对产品认知的重构在改变对产品设计、研发与生产模式的认知。汽车制造从机械制造向电子制造发展，汽车生产模式从物质化实体工厂模式向数字化智能制造发展，汽车的研发/设计从纯硬件走向软、硬结合。CPS、工业大数据平台、5G、物联网、人工智能、算法、AR/VR等软实力的加入成为企业构筑新的核心竞争力的关键因子。传统整车企业围绕原油技术与产业生态形成的的壁垒（例如：燃油车体系、变速箱体系、机械体系），在新产品、新技术的冲击下，正被逐一打破。

## / 组织认知重构 – 技术创新重构组织

数字化转型的最大挑战，不在于技术，而是组织。组织变化的动力是来自外部而不是内部。汽车企业传统组织结构大多是典型的高度集中的金字塔式结构。这种金字塔式的组织架构很难适应当前瞬息变化的市场环境，无法与之有效互动。汽车企业需要一个更加扁平化、分布式、去中心化、网络化的液态组织，才能让决策效率与



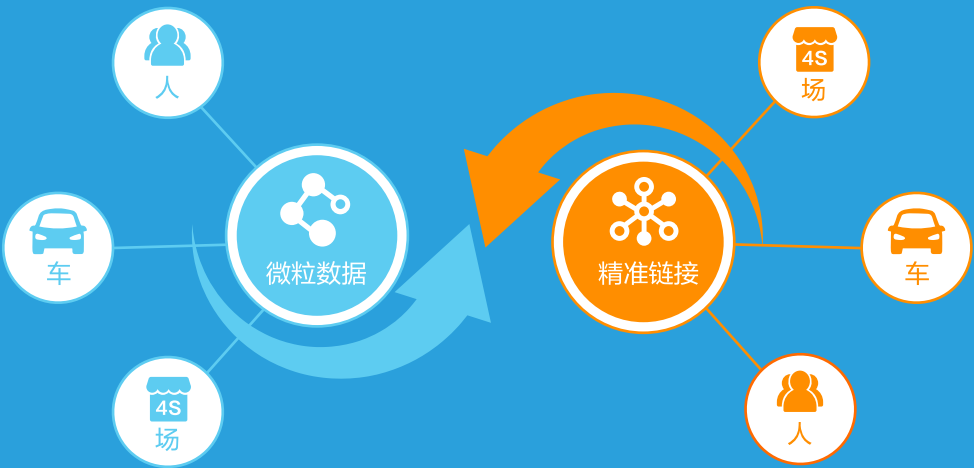
响应速度最优，同时激活个体价值，最终达到和外部环境变化的同步。

同时，技术将打穿组织，对组织重构。数字技术将会渗透到企业管理的各个层面，企业管理理念、人才战略、组织形态、管理职能都会因此发生改变。企业首席数据官（CDO）的职能未来会从首席信息官（CIO）职能中分离出来，在企业数字化转型的创新与决策中扮演更为重要的角色。由CDO领导的数字化卓越中心，其数字化创新活动将全面嵌入到企业的各个业务部门。更为重要的是，技术作为一种组织语言，能够高效集合无数成员与资源从而成为“大系统”。“大中台、小前台”的新型IT组织架构将更好地加强部门间以及与外部生态的协作、加快知识与能力的共享、帮助业务创新提速。

# 微粒化数据与精准连接打破认知边界

商业活动对传统经验的依赖越来越不奏效。随着行业边界的重构以及数字技术与汽车产业的融合，“反认知”成为企业创新的新起点。车企需要“反认知”来打破旧有的认知，不断拓展想象力与创新的边界，重塑全新的商业逻辑。反认知并不是完全推翻过去的经验，其底层逻辑是由微粒化数据与精准连接做基础支撑。如图1

图1：汽车数字化转型DNA



来源：阿里云研究中心

## / 微粒化数据

从牛顿力学走到量子力学是划时代的，数字基础设施的飞速发展让人类有能力游走在微观世界中，洞察事物的运行规律。得益于算力、数据与算法技术的成熟，所有生产资料都可以通过数字化的方式被精细化，包括设计、研发、生产、供应链、车、人、出行与城市。商业要素的颗粒度越来越小，比如汽车生产过程中每一个零部件、每一道工序、每一台机械手臂的运行状态都可以被一一记录下来；汽车行驶过程中，包括位置信息、运行轨迹、车速、零部件状态可以实时的呈现在数字空间中；同时，用户的每一次点击、每一次浏览都可以作为独特的数据被收集与计算。微粒化数据的生产能力提升让算法更加精细化，真正做到以场景、汽车、用户为原点，提供深入的洞察，如用户可以获得个性化的产品推送信息，汽车在发生故障前便可预警，保险公司可以提供一对一定制化保单、生产排产可以根据订单的变化实时优化。

## / 精准连接

人、车、场的本质没有发生根本性变化，但数据与算法的精细化可以实现人、车、场中万千要素更精准、更高效的匹配与连接，如用户与信息的连接、司机与乘客间的连接、驾驶者与车之间的连接、订单与生产的连接、抑或是车与路的连接。高效、精准的连接打破时间、空间与虚拟/现实之间的边界，人、车、场涵盖的所有要素以0和1的方式连接在一起，让运营与服务来的更高效。同时，每一条连接都有机会创造新的数据、需求、创新、产品、服务或是解决方案。这些看似杂乱无章的连接汇聚在一起形成的高效协同网络，在数据与算法的驱动下，将形成巨大的黑洞效应，不断吸收更多的物质、能量与信息，使其网络规模呈指数级扩张。

无论是人工智能带来的自动驾驶，还是万物互联赋予的汽车共享，都是得益于微粒化数据与精准连接所产生的变革性影响。微粒化的数据与精细算法决定了连接的效率，连接又产生更多场景化的数据，并加速多元数据的交叉。未来，两者的融合与相互促进将重构企业对汽车产业的认知，帮助车企打造全新的数字能力。

# 汽车业数字化转型必备的5项数字能力

汽车数字化转型必须是充分的、全方位的、且横跨产品全生命周期，包括数字化研发、数字化生产、数字化体验、数字化出行与数字化中台五个维度。如图2

图2:汽车数字化转型的5个维度



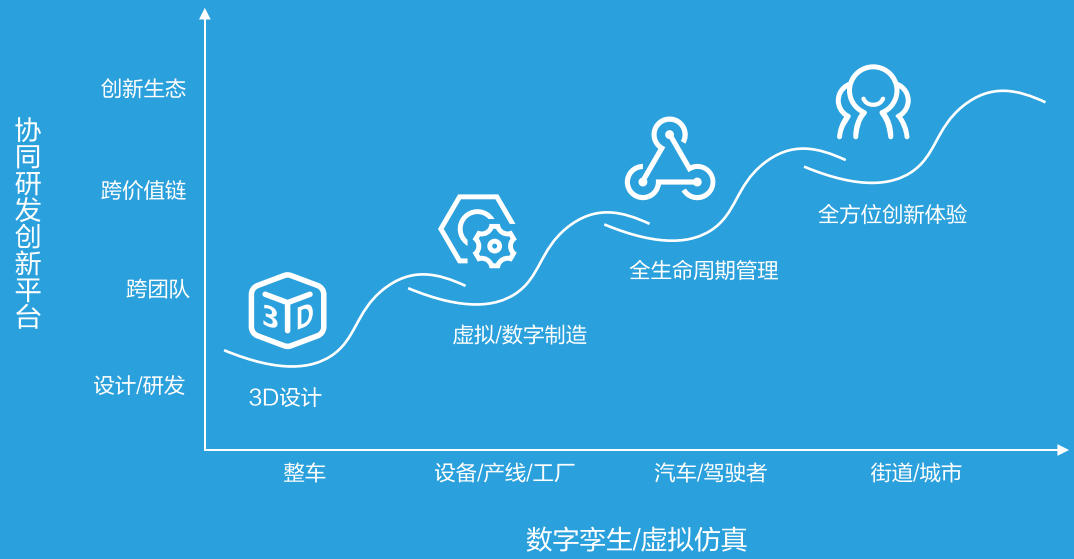
来源：阿里云研究中心

## 数字化研发 – 协同研发与数字孪生双螺旋

汽车设计与研发面临的挑战是前所未有的——新车的上市时间与迭代周期不断缩短、电动化与智能化导致汽车碰撞安全性设计更为复杂、汽车产业链分工的细化与新技术的融入对协同设计研发的需求更为强烈。研发过程的数字化、研发知识的数字化与研发工具的数字化是决定车企研发转型成败的关键。根据麦肯锡2017年研究报告，汽车研发的数字化渗透率在42%–54%之间，远高于各类产业的数字化总体平均值。

协同研发创新平台与数字孪生/数字化仿真仍将是汽车研发的主流发展趋势，且两者间相互促进，构成研发创新的“双螺旋结构”——协同研发平台上的数据有助构建更为精准的数字孪生与仿真模型，而后者则有效提升平台的智能决策效率。同时，云计算、大数据、人工智能等新技术的引入无疑将加快双螺旋的进化速度。如图3

图3:协同研发与数字孪生双螺旋



来源：阿里云研究中心

## 协同研发创新平台

全生命周期管理系统（PLM）正快速向协同研发创新平台演进，以保障新车的成功投放、及时的上市时间与更高的客户满意度。如图4

图4:协同研发创新平台



来源：阿里云研究中心

- 开放创新 – 支持异地、全球化、跨价值链研发协同，包括研发、供应链、生产、销售、服务在内的跨业务部门协同，以及包括外部合作伙伴、供应商与终端消费者的早期介入。同时，研发流程从串联向并联升级。
- 数据全链路 – 包括PLM、ERP、MES、CRM、SCM、ALM在内的系统集成，实现数据的全链路打通，支持敏捷设计、开发、生产、数据分析以及跨价值链的可视化决策。
- 综合效益 – 汽车的设计研发需充分考虑各个价值链环节的诉求，实现综合效益的最大化，包括研发可复制性、同步工程效率、供应链响应速度/成本、生产效率、产品质量以及用户个性化需求上的满足。
- 云端驱动 – 与设计、工艺、研发、质量、供应商协同相关的应用将逐步向云端迁移，以实现产品的快速设计、开发以及产品与服务的持续改进。内外部参与者通过基于云端的创新平台，加强相互间协同，深度参与新产品的开发、工艺变更、生产与服务交付。

/ 数字孪生/数字化仿真

数字孪生/数字化仿真早已被车企广泛使用，其使用范围随着云计算、物联网、大数据的普及在不断扩大，包括从上游的新车方案设计、到下游的生产制造与服务。设计、产品、产线的可视化呈现是数字孪生的价值所在，做为信息与知识传播载体横跨产品创新平台，利用虚拟与可视化技术加强内外部的协同与沟通，更好支持智能决策。数字孪生/数字化仿真技术也在不断演进，包括：

- 跨产品生命周期 – 数字孪生/仿真将横跨方案设计、工艺设计、制造、装配、工厂、直至汽车的行驶状态模拟以及道路与城市的模拟，且从碎片化、局部仿真到形成一套系统的、整体的仿真系统。
- 从静态到动态 – 在静态孪生/仿真的基础上，人员、机器、物料、工艺、环境、产品等各种要素在虚实空间进一步实现完整、实时、动态对应，现实生产运行状况都能够实时反映到虚拟空间，虚拟空间优化后的决策能够实时地反映到现实生产活动中。虚拟与现实已不是存在简单映射关系的“孪生体”，而是相互联接、相互传控、相互作用的统一体。

- 人工智能驱动 – CAS/CAD/CAM/CAE等工具将被赋予更多人工智能与机器学习能力，无论是在零件层面的设计，还是系统层面的设计。在设计、工艺与研发过程中，更多人工智能与深度学习技术将应用到各类数据模型上，以提供更多改进方案。
- 算力需求暴增 – 仿真技术的深度应用导致算力需求暴增，例如，路虎研发的自动驾驶汽车需要80亿次模拟才能确保其能真正安全地行驶在公路上。未来，基于云端的高性能计算服务将在汽车仿真分析领域发挥不可替代的价值。

案例： 上汽大通C2B产品协同研发平台

上汽大通是上海汽车集团股份有限公司全资子公司。公司基于混合云架构搭建协同研发平台，平台包括C2B协同设计模式、C2B社会化协同设计社区以及新体验研发在线平台，核心目的是实现汽车全价值链数字化在线直联。

- 充分调动内外部包括供应商、机械工程师、汽车工程师、产品设计师、美术设计师在内的各方研发资源参与到研发过程中，以众创、众包、众筹、众测的方式，同时面向未来设计，最大程度提高新车的研发效率、降低开发成本。
- 平台将客户纳入产品需求定义、产品开发和验证的全过程，提升客户体验，将传统意义上的消费型客户转变成为“Procumer”（生产型消费者），满足用户高质量互动体验、用户个性化需求。

当前，上汽C2B研发平台已打通完整汽车链条，包括车型定义、设计开发、汽车验证、自由选配、用户定价、反馈改进6大环节。平台已有约1000位工程师、设计师加入创意设计和研讨。用户可以参与上汽大通D90多达60个节点的开发，包括钥匙、个性化徽章、娱乐大屏、座椅等多项具体零部件。

案例： 上汽乘用车仿真计算混合云

2018年，伴随上汽乘用车的强劲市场表现，车型研发节奏也在持续加速，而为工程仿真服务的现有计算资源开始远落后于需求，具体表现为：

- 算力暴涨 – 当前CAE仿真计算已经承担非常重要的任务，普遍出现计算任



务工况多、规模大、时间紧的情况，迫切需要快速获取高性能计算资源。

- 资源迭代滞后 – 当前上汽乘用车建设的本地HPC集群虽然经历多次扩建，但是硬件资源严重老化，硬件资源故障率居高不下，计算性能难以满足业务需求，且资源更新迭代速度缓慢，严重影响仿真研发业务进度。
- 用户体验差 – 仿真研发人员一直保留着传统的HPC计算中心操作方式，线下前后处理与到线上求解计算流程割裂，数据挪动频繁，亟需建设高沉浸、全业务的CAE仿真分析在线服务平台。

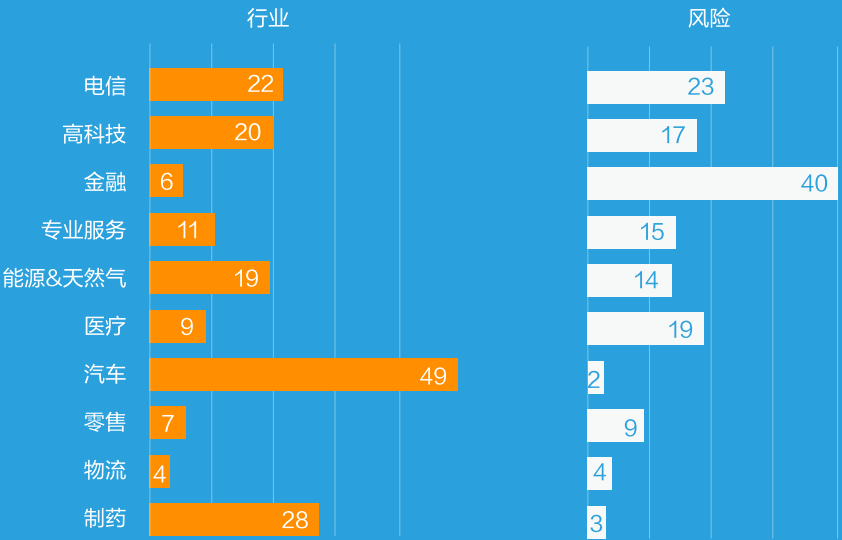
针对以上问题，2017年底上汽乘用车携手阿里云、泛云科技建设业内首个IaaS混合型工业仿真计算服务平台——上汽仿真计算云SSCC（SAIC Simulation Co-mputing Cloud），并于2018年初成功上线。

数据显示，平均每天500多个碰撞分析、结构刚度分析、流体分析、NVH分析等多学科仿真计算作业在上汽仿真计算云平台上完成，模拟了整车、发动机数百种工况。得益于阿里云超级计算集群带来的性能提升，相对本地集群节约了计算求解时间，用户作业排队时间也明显缩短，工程师可以在工作时段做更多的模型调整，工作效率大幅提升。另外作业数据绝大部分在阿里云公共云集群闭环流动，大大减轻了本地存储的压力，更多历史工程数据得以保留，为工程师做多方案对比分析提供了极大帮助。据评估，借助阿里云，上汽乘用车仿真计算效率提升了25%。

／ 数字化制造 – 工业智能创造无忧生产环境

汽车制造代表智能制造的最高水平。无论是自动化，还是数字化程度，都要领先于众多传统行业。智能化正成为近些年整车厂争夺的技术高点。根据麦肯锡2018年的一项调研，全球接近50%的车企都开始在生产领域采用AI技术，且仅有2%表示该技术会带来风险。如图5

图5：AI 利用程度（按行业划分）



来源：McKinsey & Company

中国汽车制造的起步虽然晚于欧美发达国家一个世纪（20世纪80年代，第一辆桑塔纳在上汽大众汽车工厂诞生），但经过将近40年的追赶，从智能装备的种类与核心工艺的自动化程度来看，国内外汽车制造水平相差无几，当前主要差距体现在数据采集以及人工智能/工业智能的应用程度上。

数据、算法与算力的规模化深度应用是中国车企缩小与国外生产水平差距的关键。高科技互联网企业的加入为汽车生产端工业智能/数据智能的开发注入了新的能量。实践证明，以阿里巴巴为代表的互联网企业过去20年在消费互联积累的大数据能力、AI与算法经验（例如：图像识别、机器学习、关键因子识别、参数推优）可以成功移植到汽车生产领域，释放工厂/车间海量数据的巨大潜力。

／ 工业智能=数据+专家经验+算法

工业智能的使命是将隐性知识显性化，并帮助打破人类的传统思维框架与认知局限。工业智能由ABCD四块拼图组成 – 人工智能（AI）、大数据（Big data）、云计算（Cloud computing）、专家经验（Domain knowledge）。简单地讲，就是利用A、B、C技术将D（工厂老师傅、老专家的经验）抽象成知识、并将知识规范化、模型化与代码化，以数字化的方式嵌入到系统与设备当中，被重复调用，指导或是替代人力进行决策与执行。

当前，工业智能已经被广泛应用到涵盖人、机、料、法、环在内的众多汽车生产场景，有效降低生产环境中的各种不确定性。如图6

图6: 汽车制造工业智能应用场景

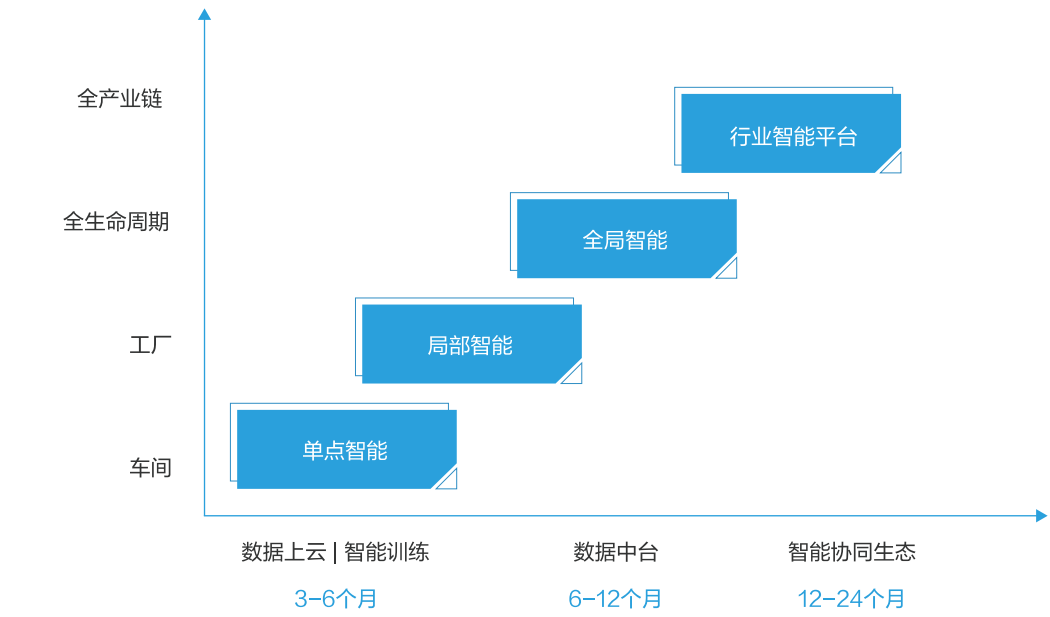
|   |   |  |
|---|---|--|
| <div>生产排程优化</div> <div>AI生产排程模块在企业现有的BOM-MRPII生产计划模式下，可以系统性地归纳总结排产历史记录，建立经验模型，持续沉淀现场专家知识（工时调整、生产批量、工人排班），得出优化的生产计划方案。</div> | <div>供应链优化</div> <div>利用人工智能技术、机器学习技术进行供需预测、实现动态调度优化、仓储优化、智能分单、路径优化、运力资源优化。</div>                             | <div>生产节拍优化</div> <div>在汽车焊接车间，有大量机器人进行一系列的重复焊接动作。利用算法分析机器臂的每一个动作，找出动作之间无效等待时间，从而实现节拍优化，提升产能。</div>                    |
| <div>场内物流管理</div> <div>自动导引车辆(AGV)通过人工智能识别障碍物并调整行驶路线，在无人干预的情况下完成汽车组装厂内的物流配送。</div>  | <div>预测性维护</div> <div>借助算法分析检测故障发生前的机械状态，并预测故障发生的时间。除此之外，还能够确定可延长机械使用寿命的主动性任务类型。</div>                        | <div>能耗管理</div> <div>汽车工厂/车间本身的能耗优化也有很大提升空间。例如：基于建筑物中央空调的历史运行数据，可以找到当前工况下最佳空调制冷策略，包括冷机温度，冷水循环流量等，从而降低工厂/车间的能源消耗。</div> |
| <div>工厂安全管理</div> <div>利用算法与图像识别技术进行工厂人员与安全生产管理，例如：工装识别、安全帽识别、行为识别、禁区闯入、人脸门禁等。</div>  | <div>汽车组装</div> <div>通过图像识别、人工智能算法与AR/VR技术实现发动机装配过程中，投料的智能防错、装配操作监督和指导、下线的自动核验，发动机装配防错的可视化管理、装配工作实时纠错等。</div> | <div>质量检测</div> <div>利用AI图像质检技术做瑕疵检测，辅助质检人员快速查找汽车零部件的各种外观瑕疵，例如：汽车喷漆完整性检测、汽车钢板裂纹检测、电镀件、汽车玻璃、轮胎火花塞等。</div>               |

来源： 阿里云研究中心

/ 工业智能实施的四个步骤

工业智能是一个庞大的系统工程，又缺少前车之鉴，因此建议采用点、线、面、体四个步骤分步实施，将风险降到最低。如图7

图7: 工业智能发展的4个步骤



来源： 阿里云研究中心

○ 单点智能

成立临时的工业智能项目组，引入外部数据科学家。精准聚焦少数关键业务场景，评估项目的可行性、价值、以及所需资源，并制定明确的可量化目标。以可容错的试点项目为起点，完成数据在云端的算法训练，以及实际产线上的测试与模型持续优化。该阶段，优先选择成功概率大的项目而非价值最大的项目，只有项目的成功才能确保后续获得C-level管理层更多的支持与资源注入。

○ 局部智能

第一阶段单点上形成的突破大大提升工业智能项目组在集团内的“知名度”，吸引更多内部“客户”与其合作，尝试更多生产场景的优化与改进。工业智能逐步从单点、单机智能向智能生产线、智能工厂迈进。成立由首席技术官、首席运营官或是首席数据官领导的，专职的工业智能团队，且直接汇报给集团董事长、CEO。引入数据中台，加强数据间的互联互通与数据的智能化管理，为工业智能的规模化、系统化部署打下基础。

○ 全局智能

制定全面的工业智能战略，且与企业核心业务战略保持一致。企业管理层与工业智能团队将统一就工业智能进行整体战略布局，包括新IT/OT架构、数据采

集策略、规范项目实施与复制流程、AI人才招聘与培训以及跨职能部门合作。工业智能将获得大规模应用与复制，从跨产线、跨车间、跨工厂、直至横跨集团层面的生产运营管理。工业智能系统将进一步升级到复杂智能系统 (System of System), 综合优化生产运营决策。

○ 智能平台

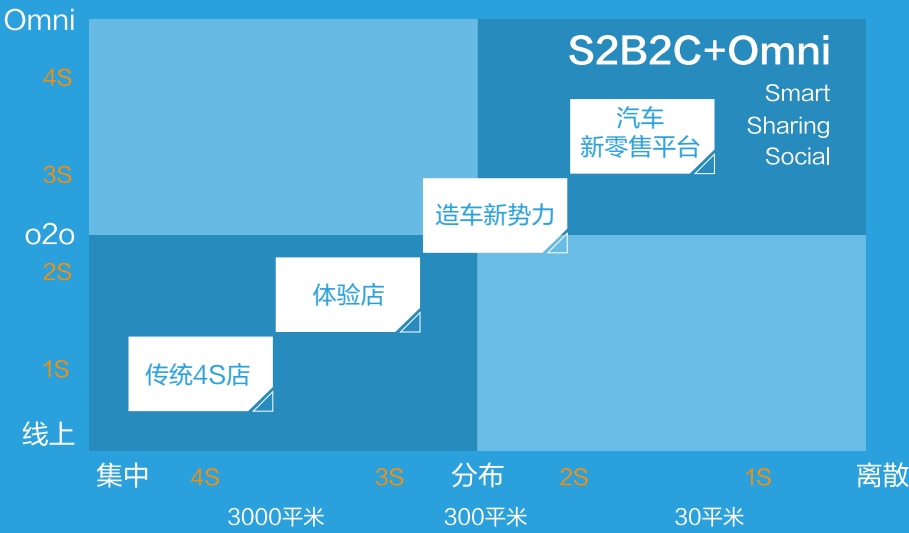
构建汽车产业的智能开放平台生态，充分发挥平台的网络协同效应，带动全产业链的工业智能转型。平台即可以向汽车产业链上下游企业提供SaaS或APP智能应用，也可通过开放通用的算法模型，降低开发门槛，供汽车产业的SI、ISV开发更多满足细分场景与需求的工业智能应用。

／ 数字化营销 – 全域数字化服务体验

消费者汽车购买行为的变化加速汽车零售方式的巨变。作为汽车购买的主力，“数字原生一代” 对服务与体验有着全新的认知与期待。习惯于淘宝、天猫、亚马逊等电商公司提供的全渠道服务，新一代消费者希望在汽车购买的全过程中，能够从汽车厂商那里享受到同样质量的个性化服务体验。根据贝恩2017年全球汽车消费者调研，50%的买家将线上作为选车的第一站。购买过程中，消费者线上、线下渠道切换平均需要4次， 会拜访2.4次经销商，但在拜访前，60%以上的消费者早已选好了品牌、车型与价格。中国消费者整个购买过程的触点平均达到7.5个，高于成熟市场的6个。

众多新兴线上渠道的出现打破了汽车厂商与经销商对汽车零售的认知。消费渠道与信息触达通道的碎片化导致流量与消费体验的碎片化。以4S店为代表的线下销售渠道未来依旧是汽车销售的主力，而3S、2S、1S店等小而精、更加贴近客户、更加专注体验的新渠道也在不断证明其价值。越来越多的S被数字化到线上，无论是零配件、售后或是二手车服务。同时，智能、社交与共享正成为所有渠道都在争相打造的能力。阿里云研究中心认为，未来理想的新零售形态将会是趋于S2b2c+Omni模式。作为主机厂的S赋能好b，以平台化的方式实现渠道间的无缝衔接，并为b提供金融、供应链、SaaS化工具以及引流等服务。同时S和b共同服务好c端客户, 为客户提供全生命周期的服务体验。S2b2c+Omni模式所催生出网络效应与全链路闭环数据可真正做到让平台中所有的参与者共生、共赢。如图8

图8: 汽车新零售渠道变革



来源： 阿里云研究中心 & 汽车与智能出行事业部

／ 汽车新零售的“三个全域”

无论是线下体验店、o2o、亦或是S2b2c模式，汽车新零售的本质是更高效率的零售，即通过有效管理渠道边界与客户触点，实现“人”与“车”的高效连接，同时在连接的过程中，满足用户的个性化服务体验。如要实现人、车、场中所有商业元素的重构，必须做到三个“全域”，即全域触点、全域ID与全域智能。如图9

图9: 汽车新零售的三个“全域”



来源： 阿里云研究中心



/ 全域触点

触点的本质是信息流、物流与资金流的万千组合。在传统4S店的销售模式下，三者间可以快速形成闭环。而随着线上、线下触点的增多，信息流、物流与资金流被打散在不同的“场”中，包括自建电商、经销商云店、淘宝、天猫、微博、优酷、线下体验店、数字广告牌等，组合与形式更加多样，例如，更多消费者习惯在线上了解汽车品牌信息，然后去线下品牌体验店试驾、随后可能因为双十一促销会在线上付款、最后再到4S店提车。然而这只是一个理想化的购车过程，由于一个个触点是脱节的，信息孤岛导致“信号”在传递过程中不断减弱或是中断，用户对触点的价值并没有感知，信息流、物流与资金流难以短时间内形成闭环。因此汽车厂商需要把触点的数字化作为汽车新零售之旅的首发站，通过云计算、物联网、数据中台等数字化手段，实现外部触点、内部触点以及线上触点与线下触点的打通，做到消费者的无感知触点切换。如图10

图10: 汽车新零售的全域触点



来源： 阿里云研究中心

/ 全域ID

新零售的本质是以人为本。马格南摄影师罗伯特·卡帕曾说过，“如果你拍得不够好，那是因为你离得不够近。” 能够对细分消费人群深度洞察，感受到每一位消费者的呼吸与脉搏跳动，是新零售与传统零售能力上的本质差别。数字化的力量在于，可以将群体中的消费者个体化，然后有目的地去影响他们。汽车厂商今

天对个性的理解要仰仗新一代数字技术 – 收集和处理的的数据越多，用户特征就越清晰；数据越丰富，单体就越多；数据交叉度越高，个体化程度也就越高。

全域ID目的是通过打通所有汽车消费者账号，构建实时、全量、全维的“统一身份识别”数据体系，利用数据识别消费者线上/线下留下的每一个脚印，包括每一次浏览、点击、搜索、收藏、互动、关注或是评论，并通过打通诸多分散的、相对割裂的数据链路，形成一个完整的数字孪生，进而对消费者进行全景分析，包括内容偏好、兴趣偏好、购买偏好、态度偏好等，最终形成千人千面的全息画像。同时，当全域ID与全域触点结合，介于这些场景化的消费者数据，为品牌提供智能决策的依据。

/ 全域智能

在正确的场，用正确的信息跟正确的人进行有效沟通是最为有效的流量转化方式。数据驱动的全域智能前所未有的让汽车厂商看清楚了微粒化的细节。通过精细的算法对细分人群深入洞察，进而转化为个性化内容与服务，并对应到不同触点，动态调取与此用户画像相关的营销和技术信息，在各个触点以高度相关的内容吸引消费者，提高触点效率，快速完成人、车、场的小闭环。从选车、到买车、售后服务再到驾乘过程中的每一个触达客户的环节，背后都离不开全域智能支持，比如个性化推送、精准广告投放、智能导购、个性化保单、预测性维护等。

案例：领克汽车新零售营销平台

领克品牌是由沃尔沃汽车与吉利汽车合资打造的高端品牌。由数跑科技基于阿里云中台理念打造的领克汽车新零售营销服务平台，旨在助力领克汽车实现全客户旅程的业务在线化和数据化，并基于数据驱动业务创新。该平台采用S2b2c模式，S是领克汽车，b是渠道，c是消费者。该模式的理念是S赋能b，同时一起服务好c。具体实践涵盖三个关键要素：

1. 全渠道，线上与线下融合
2. 业务在线化和数据化
3. 数据智能

领克汽车首先在线下渠道进行创新：

- **领克空间** – 选址在城市中心的商业区域，用户可在逛街购物时看车、选车以及购车。领克车主可以将车辆停在领克空间，利用看电影或吃饭间隙完成保养或维修，极大提高便利性。
- **领克中心** – 设立在城市非中心区域的领克中心，不仅具有传统汽车销售店展示、销售、售后服务等全部功能，还为消费者提供便捷的在线销售服务和店内体验服务，与领克空间形成互补。
- **销售赋能** – 除了渠道形态的多样化，领克汽车还对所有渠道的销售与服务业务进行了数字化升级，为销售顾问配备了销售助手APP，为服务顾问配备了服务助手APP，将线下客流状态、销售过程和服务过程实时记录成数据，通过对数据进行分析可以生成指导意见反哺到APP上，用于赋能销售顾问和服务顾问。

此外，领克汽车建设了线上平台，用于与消费者的实时互动：

- **领克商城** – 让消费者可以便捷选车、下单，并可看到车辆生产与物流全过程。
- **粉丝运营** – Co:Club是一个充满个性、多元化、开放的粉丝生态圈，融合了品牌受众、车主、KOL等不同身份的会员，拥有健全的会员成长体系。

消费者在领克商城与Co:Club中的互动操作，都被记录为数据，然后通过统一的客户数据平台，与线下门店数据进行打通，实现线上与线下场景的融合，完整表达出消费者的用户画像。基于精准的用户画像，领克汽车可以提供千人千面的产品和服务，并将此作为指导意见下发到销售助手APP和服务助手APP上，实现对顾问的赋能，共同服务好消费者。

2018年5月20日晚间20点02分，领克汽车第二款量产车型——领克02，在领克新零售平台预售。当晚20点25分订单破1000，11天订单破10000，平均2分钟就有1笔订单！

案例：天猫汽车新零售

天猫打造的新零售购车模式，打通了线上和线下业务，消费者可以直接在天猫汽车线上下单，支付预付款，线下到家附近的门店看车、体验、提车。当前，天猫已在全国覆盖有2千余个县域级以上网点。天猫汽车推出的一口价买车模式，全国一口价，让汽车销售价格透明、实惠，让消费者不用费心去砍价。此外，选择通过支付1成首付或者零首付，月供千元的价格将新车开回家，也是目前在天猫上买车的另一种模式。

今年天猫双11当天，天猫汽车还在全国开展超过200场次的线下“百城车展”活动，覆盖110个县市级城市。同时，包括福特、别克、大众等40余个品牌在天猫商城推出近百款车型，并送出免首付的福利。以沃尔沃V60 Polestar为例，价格直降19万，一口价39.99万。路虎极光新尚版特卖一口价26.59万。消费者在天猫双11预售期间支付定金，在双11当天支付尾款，去到就近的销售网点，即可成功购车。此外，天猫双11还推出10000台汽车支持免首付、先用后买的弹性购车方案。消费者在弹个车、花生好车等天猫旗舰店，通过信用评估，即可免首付、低月供购车。以大众朗逸风尚版为例，可做到0首付，月供2998元购车。对于品牌而言，在今年全国新车销售负增长的背景下，天猫汽车新零售帮助品牌渠道下沉，有效缓解库存与现金流压力。

案例：大搜车汽车产业互联网平台

大搜车作为汽车产业互联网平台，为产业链上下游实施新零售搭建了完整的数字化基础设施。大搜车的底层商业逻辑是利用互联网技术全面数字化汽车交易场景，对汽车交易场景相关的各类资产（人、货、钱、场）进行在线智能匹配，携手产业各方共同为消费者提供更高效、更便捷的买车、卖车、用车服务。

大搜车的核心数字能力 – 网络协同与数据智能

- **网络协同** – 大搜车以公有云作为底层架构，通过双中台技术（数据中台、业务中台）与大搜车SaaS系统实现数据、业务与生态的全链路打通，包括：
  - ▶ 纵向：金融、营销、交易以及物流等业务打通。
  - ▶ 横向：弹个车、车行168、车易拍、蚂蚁金服、淘宝、天猫在内的零售生态打通。

截止2018年8月，大搜车已经数字化全国90%以上的中大型二手车商，超过9000家4S店以及超过70000家新车二网。大搜车同时为每个零售商建立在线“云店”，并实现线上线下融合。

○ 数据智能 - 利用SaaS服务、大数据技术与智能算法提高车商对客户价值开发能力。基于消费者的实时、全量与全维数据，搭建知识图谱与精准消费者数据资产模型，例如成交迫切度模型、意向购车模型，人车匹配模型、车场匹配模型等。每一个模型都有多达3000个标签，用于勾勒出精准用户画像，充分支持企业、商户的智能决策与服务，例如个性化融资租赁、征信审批、精准营销、智慧供应链等。

案例：广汇汽车新零售

整车销售是一个典型的传统行业，中国近20年汽车市场发展迅猛，成就了大量汽车品牌及汽车经销商集团。但销售模式自1999年中国第一家4S店成立以来一直盛行至今，整体上未有多大改变。而在目前中国汽车市场逐步下滑、销售利润越发薄弱、消费者多处在线、触点多元化背景下，如何能更有效提高经营效率是各品牌商及4S集团最重要的课题。

2018年，全球最大汽车经销商集团广汇汽车率先开展了新零售业务的探索，采用阿里云混合云解决方案做为底层架构，实现了从最传统的IT解决方案（硬件-PC后台系统-店端PC业务），向云-业务中台-数据中台-店端saas的转型。目前集团700+4S店均通过接入新零售SaaS，实现了4S既有业务营销、线索、客户管理、交易、二网业务、报表的在线及数字化。且由此衍生出新的销售模式：广汇通过上游定制车源，以一口价形式，利用天猫汽车行业资源，及自身供应链能力，下游整合SaaS二网渠道，形成资金流、信息流、票据流整体销售管理闭环。

今年“双11”活动，广汇汽车新零售在线上为消费者优选23个品牌、300多款精品车型，通过线上平台进行传播。此外，凭借高覆盖率的全国销售门店，广汇汽车确保客户在4S店充分享受线下提车和专业服务。“双11”当天，广汇在天猫平台的GMV达到5.19亿元，活动期间总GMV达26.42亿元，总成交量为30773台。

案例：新康众S2B2C模式

当前中国汽车后市场发展迅猛，但仍然处于初级阶段。行业分散、产业集中程度低、市场乱象丛生等现象，修车难、修车贵、修车不放心等问题一直存在。由天猫汽车后市场、康众汽配、汽车超人供应链板块合并成立的新公司——新康众，则改变了以往汽车后市场的发展模式，基于社会化汽车服务门店，以数字化的方式赋能门店。

天猫汽车后市场零售平台与“新康众”共享1.4亿车主数据，新康众则将建设完备的自有供应链采销体系、仓配服务体系、汽车服务门店SaaS系统体系、行业数据体系、线下服务体系，完成S2B2C的基础设施升级，通过数据和系统能力链接产业链上下游。新康众计划未来覆盖全国10万多家门店，供应机油、轮胎、等全品类配件，并提供正品追溯体系，同时配件供应将覆盖90%以上的车型。强大的仓配能力大幅度提升“天猫车站”认证门店的运营效率。新康众正逐步将基础能力开放至整车商、二手车商、配件品牌商、主机厂、广告商、门店服务商等上下游行业合作伙伴，共建线上/线下的汽车后市场生态体系。

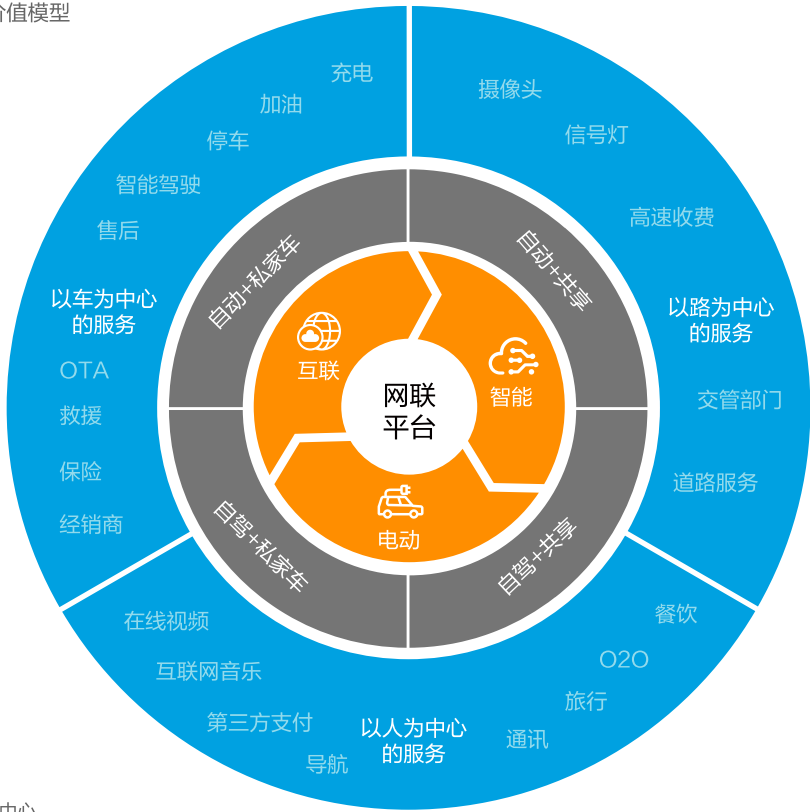
数字化体验 – 数字技术与服务的集大成者

未来十年，整车企业的核心业务将发生巨大变化，移动出行服务（Mobility as a services）将对车企的市场份额和利润造成巨大的冲击。根据普华永道预测，到2030年，出行服务将为汽车行业贡献30%的利润。中国的出行服务市场规模预计将达到6560亿美金，是2017年的43倍。占中国人口50%以上的千禧一代期望获得全面集成、多模式及按需的个性化出行体验。

汽车业传统的价值金字塔（生产-销售-服务）因为CASE（connected、autonomous、shared、electric）的影响正在失效，更多的价值创造将来自于软件、IT与服务。围绕新平台、新技术、新模式与新服务，一个更为复杂的汽车价值模型将影响到车企未来战略的设计与规划。理解该模型将有助汽车企业的决策层明确自身定位，加快由制造商向移动服务商的转型。如图11



图11: 汽车创新价值模型



来源： 阿里云研究中心

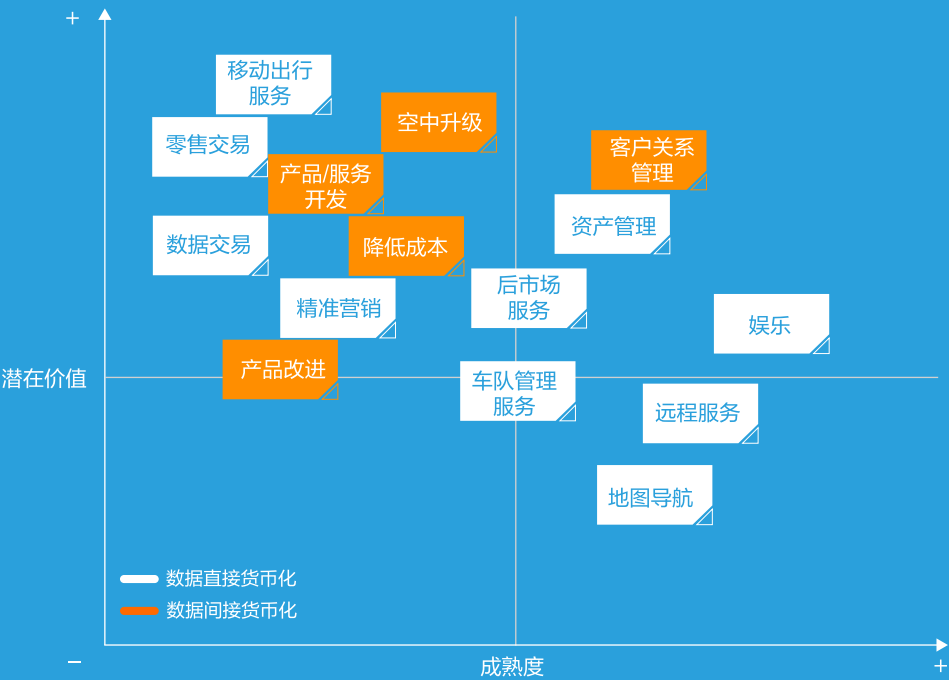
/ 服务层 – 人、车、路协同实现无缝数字化体验

汽车已经成为继家和公司之后的第三个生活空间。未来，车内的沉浸式体验要远比驾驶体验更为重要。如何以车为中心、以人为中心、以及以路为中心，提供千人千面的数字服务，并通过服务获得可观的利润，是企业决策者未来10年需要每天思考的问题。个性化的数字服务需要建立在四项数字能力之上：

- **数字ID** – 能够成功识别驾驶者身份，并通过在线的方式打通驾驶者不同场景下的ID，建立统一的数字ID。
- **数据智能** – 收集车的运行数据、驾驶者行为数据、以及道路数据，并利用算法与深度学习技术将其转换为洞察，实现用户与个性化服务间的连接。
- **V2X商业生态圈** – 做到V2X打通，包括车与车、人与车以及车与路乃至城市的打通。围绕车内体验，打造包括餐饮服务、旅游、生活缴费、保险公司、商旅服务、医疗、商超、加油站在内的商业生态圈。
- **IoT平台** – 人、车、路的数据可以在统一的IoT平台上存储、计算、共享与交易。

当前， 围绕汽车与消费者数据开发的增值服务以及价值创造还刚刚起步， 少数一些盈利模式相对成熟。价值创造既可通过直接变现的方式呈现， 例如娱乐、零售， 也可通过间接变现的方式实现。如图12

图12: MaaS的数据变现成熟度与价值



| 直接数据货币化 | 描述                       | 间接数据货币化     | 描述                                |
|---------|--------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 娱乐      | 服务订阅，例如游戏、视频、音乐、wi-fi    | 降低成本        | 基于汽车大数据分析，提供预测性诊断分析服务             |
| 地图导航    | 地图升级、行车路线规划              | 空中升级(OTA)   | 远程对汽车性能进行升级、功能增强                  |
| 零售交易    | 主机厂通过平台进行交易分成            | 资产管理        | 利用数据与连接了解并维护资产（汽车）价值              |
| 远程服务    | 道路救援、被盗车辆找回、远程支持         | 客户关系管理(CRM) | 通过实时连接客户，获得产品与服务反馈                |
| 精准营销    | 基于客户数据分析，提供精准营销与服务推送     | 产品改进        | 通过分析汽车运行数据、驾驶数据以及人机交互数据，优化汽车设计/研发 |
| 数据交易    | 汽车大数据交易市场                | 产品/服务开发     | 利用数据开发地图、LBS、路径优化以及其他平台产品与服务      |
| 车队管理服务  | LBS解决方案、线路优化、车辆分派、金融保险服务 |             |                                   |
| 后市场服务   | 保险、保养、出险、加油、充电、洗车、过路费、停车 |             |                                   |
| 移动出行服务  | 叫车、拼车、分时租赁               |             |                                   |

来源： 阿里云研究中心

案例： Otonomo – 汽车大数据集市

Otonomo公司 2015年成立于以色列，是一家车联网云平台服务商。该平台类似于一个大型数据集市，致力于通过云平台将数百万联网汽车与APP应用联结起来。通过该平台，车企不必与每个服务供应商展开合作谈判，不同的联网车型与APP应用间的兼容问题也得到解决。Otonomo已经与来自全球包括戴姆勒在内的9家汽车厂商合作，通过其数据共享平台将汽车厂商、驾驶员与服务提供商联系在一起。Otonomo聚合了大量从联网汽车收集来的数据，并不断优化数据的“货币化”模型。这些网联汽车数据的客户群体包括：保险公司、智慧城市方案商、代理商、开发者、金融企业等等。该模式真正实现了互联汽车的数据“货币化”。

案例：“斑马智行” – 让汽车跑在互联网上

“斑马智行”由上汽与阿里联手打造的汽车智能网联解决方案，由此诞生了汽车新物种-互联网汽车。斑马网络的斑马智行基于AliOS操作系统，为汽车全行业提供云端一体解决方案，为用户提供场景驱动和服务找人的千人千面的体验。

智慧加油 – “刷车加油”新体验

斑马与壳牌、中石油等合作，通过斑马系统与加油站系统的打通，用场景判断、油机互联等互联网技术让车主实现“不下车即可刷车加油”的体验。当汽车驶入加油站时，地理围栏就会自动识别车辆位置，用户熄火后，即可触发智慧加油功能，弹出服务界面。在加油服务旁边有一个非油品的服务选项卡，车主加完油之后还可以在这个界面购买加油站内的商品。下单支付成功后，用户坐在车里，加油站工作人员会“送货到车”。相比原有的现金、油卡、刷卡、手机扫码等支付方式，“智慧加油”将加油效率提升50%以上。截止到2019年3月，“智慧加油”已在全国26个省区，102个大中城市，近2000个加油站上线，基本实现全国城市维度的覆盖。

智慧停车 – 无感支付

斑马智慧停车包含两部分：一、车主可以在斑马智行系统上实时看到智慧停车场的空闲繁忙状态，并在行程末端优先推荐空闲的停车场给车主；二、在进出支持

智慧停车的停车场，无需停车取卡，也无需岗亭现金缴费，入场时，通过智能设备的图像识别技术，系统自动识别车牌，自动抬杆入场，语音播报入场系统，并开始计算费用。出场时自动抬杆，通过斑马智行系统自动结算停车费（抵扣商场电子优惠券、斑马停车优惠券后的费用）并进行代扣停车费，语音播报停车费用信息，车主享受不停车快速进出停出场的用车体验。

在智慧停车服务领域，目前斑马正在运营超过210个城市11000多家无感支付停车场，2019年底有望突破20000家。

高速云付-不停车、不取卡，直接通行

“高速云付”是斑马网络在2018年初推出的具有自主知识产权的智慧高速解决方案，可应用于停车“无感支付”和不停车“无感支付”两种方式。通过云端精准路径识别的方式计费，实时位置判定及云身份识别方式，核验人车信息，提高车牌识别的准确率，防止扣错款。

其中，不停车“无感支付”可实现车辆秒速通过，与ETC通行体验基本无差别，相对于现金缴费车辆通行速度至少提高8倍以上。该服务开创性地解决了精准路径识别和车牌误识别的问题，可以弥补车牌识别方案精准路径识别技术短板，提高车辆身份识别的准确率，防止重复计费 and 错扣款。高速云付现已在山东高速落地，成熟后将逐步落地到更多区域。

AI场景引擎

AI场景引擎基于车辆数据、用户数据、环境数据、生态数据（阿里生态与非阿里生态）、交通数据等深度融合，利用AI算法对消费者的下一步需求进行预判服务，避免了用户在开车期间还需要在APP之间不断切换的尴尬。

例如，一位上汽荣威车主在淘票票预定电影票后便会触发斑马智行观影场景引擎，上车之后直接推荐目标影院，系统还会推荐电影相关的歌单或原声音乐，通过场景引擎智能串联起云端的各类服务。

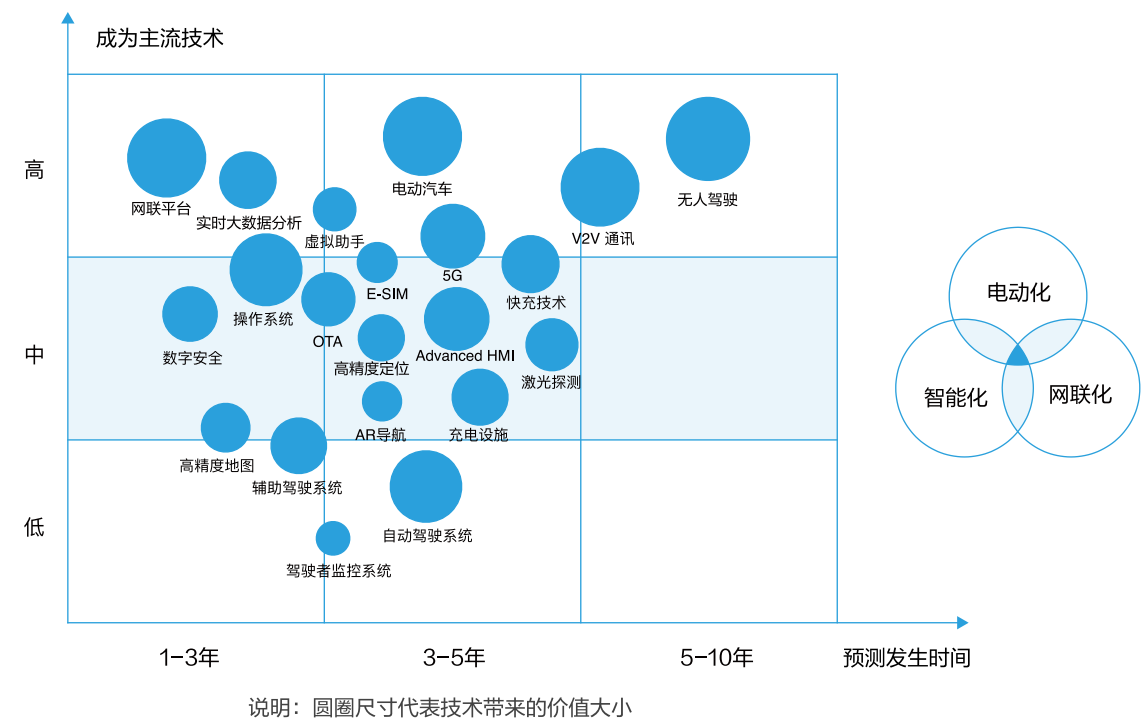
OTA (空中升级)

OTA 是汽车新工业时代的颠覆式创新技术。斑马智行利用OTA技术定期提供娱乐、安全及导航等方面的新功能，持续提升车辆性能，完善驾驶体验。2017年12月28日，斑马网络启动全球最大规模OTA空中升级，也是过去不到两年时间的第六次升级，升级涵盖共计近 40 万互联网汽车用户。全面升级的斑马智行2.0提供包括智能语音、大数据主动导航、场景引擎、出行云娱乐、IoT手机远程车控等诸多智能化功能，全面升级用户感官上的体验。

/ 技术层 – 电动化、智能化与网联化构成未来汽车的硬核

汽车互联化、自动化与电动化的发展趋势不可阻挡。这三项能力相互驱动、吸引与赋能，三者融合在一起将对城市管理、个人出行、商业模式、服务体验、产业生态、供应链带来颠覆性的变化。未来相当长的一段时间，企业将围绕汽车的电动化、智能化与网联化，持续加大新技术上的投入。同时，技术的成熟度不同以及对业务带来的价值不同，技术投入的优先级也会存在差异。如图13

图13: 汽车数字技术成熟度预测



来源： 阿里云研究中心

案例：千寻位置

千寻位置基于北斗卫星系统（兼容GPS、GLONASS、Galileo）基础定位数据，利用遍及全球的超过2200个地基增强站及自主研发的定位算法，通过互联网技术进行大数据运算，为遍布全球的用户提供高精度定位及相关延展服务。通过对智能驾驶应用场景的深入学习，结合千寻位置全球北斗地基增强系统、阿里云平台的计算能力，以及自研的定位算法，千寻位置开发出了一系列为智能驾驶赋予高精度时空能力的解决方案。

在车辆智能互联领域，例如AR车道级导航场景，及C-V2X车路协同场景，千寻位置提供车道级卫惯融合定位解决方案，保持高架下、隧道、城市峡谷等复杂环境稳定输出，实现精准、智能导航，提升用户体验；为C-V2X车路协同提供高精度绝对时间空间指针，进而保障交通安全、提高交通效率。

在高级自动驾驶领域，例如高速公路自动驾驶、最后一公里自主泊车等高级智驾功能，千寻位置已能提供符合ISO26262功能安全、ASIL2级别的高精度定位解决方案，在定位精度、收敛时间、完好性、可靠性、连续性、一致性等关键技术指标上可满足行业最高要求，以实现更完善的安全保障。

除了面向主机厂及Tier1的量产化解决方案，千寻位置还致力于利用自身能力加速推动智能驾驶的产业落地进程，推出了一系列面向研发、测试及智能驾驶运营管理的解决方案。例如，在智能驾驶监控管理解决方案中，千寻位置整合云、端、图三大能力，助力客户实现精准、实时、灵活的全场景、全天候、无缝化的车辆、人员、设备等的运营调度管理，有效提高试车场、示范区等特殊限定场地的管理效率，减少安全事故的发生，为智能驾驶的落地实践提供保障。

千寻位置作为汽车行业高精度定位和高精准授时的重要基础设施，整体应用架构基于阿里云构建。阿里云不仅输出企业级专有云，也提供公共云服务。阿里云企业网通过整合企业复杂的数据传输网络，为千寻位置的多活高可用架构提供重要支撑。

案例：高德高精地图

在智能驾驶中，车辆必须对所处的驾驶环境进行精准感知，才能有效确保驾驶的



安全性与可靠性。高德高精地图数据不受天气、光线探测距离等因素的影响，可以突破常规传感器，有效距离达到超视距感知。同时，高精地图还借助汽车传感器识别各类静态物体，然后将这些物体与高精地图上记录的物体进行比对，从而确定车辆在道路上的精确位置和姿态。高德目前已完成覆盖中国超过30万公里的高速及城快公路的高精地图数据采集，实现绝对精度1米，相对精度10厘米，在采集里程和数据精度方面处于业内领先地位。

当前，高德与上汽通用凯迪拉克联手推出Super Cruise™超级智能驾驶系统，并与吉利合作，深度参与吉利G-Pilot智能驾驶系统的开发。超级智能驾驶系统以高德高精地图数据作为重要判断依据，用以确定车辆是否已经行驶在高速路上。在掌握整条路况信息后，超级智能驾驶系统通过高精地图和摄像头提前2.5公里就可以知道车辆的位置，提前在收费站或下匝口前提示驾驶员接管车辆。结合曲率数据，当车辆高速行驶在弯道时，超级智能驾驶系统能及时对车辆的速度进行调整，避免在转弯时速度过快影响驾驶员的舒适性和行车安全性。同时，得益于OTA远程升级技术，高精地图数据能定期实现云端更新，以满足高速公路快速扩张等道路多变的属性。

案例：AliOS汽车操作系统

AliOS互联网汽车解决方案，是一套面向互联网汽车的中台体系，充分发挥阿里云在云计算、大数据和人工智能的优势，并借助阿里巴巴经济体的生态能力，支持车场打造专属的互联网汽车。AliOS解决方案包括：

- AliGo – 阿里巴巴多模态出行解决方案，涵盖私家车，出租车，公共交通，以及分时租赁等共享出行解决方案。
- AliOS Cockpit – 基于阿里自主研发的AliOS操作系统在车载座舱领域的产品，覆盖座舱的所有交互方式和每一块屏。支持不同的电子电器架构和芯片平台，兼容不同Tier1的平台方案。
- AliOS OpenTSP & Edge – 通过开放的微内核方案，新一代车厂TSP核心只包括核心数据存取、车辆接入、安全加固、整车OTA等基础内容，为车厂提供开源、共享的TSP平台。同时，TBOX作为车内的数据中枢，正成为连接车载低性能与云端高性能的AI桥梁。

目前包括荣威、名爵、大通、宝骏、福特、东风雪铁龙、观致、小康汽车在内的众多汽车品牌均已成功搭载AliOS。

/ 出行模式层 – 数字技术覆盖移动出行的每一公里

多模式出行将成为未来生活在大城市中的市民习以为常的主流出行方式。私家车依然会是市民长距离出行的首选，但共享汽车、分时租赁等新兴出行模式的出现为居民出行提供了更多的选择，能够覆盖每一公里的出行需求。移动出行服务市场正成为车企的主战场，未来的竞争将不再是卖出多少辆车，而是实现多少行驶里程。随着移动出行市场竞争日趋激烈，服务的差异化决定未来出行服务商的存亡，新技术的选择与平台的构建则是决定差异化的关键。

案例：某专车出行服务平台

某专车出行服务平台，致力于成为“互联网+出行”领域首个建立新能源汽车出行服务标准的专车品牌。平台集合了新能源专车出行、新能源汽车分时租赁等服务，为用户提供一站式出行解决方案。

随着用户量的激增，应用连接超时情况时有发生，严重影响到用户体验。该平台与阿里云合作，从网联平台的架构层面做整体优化升级，完成计算实例升级、核心数据库升级、负载均衡实例升级、并完成规格扩容。同时，开始实施可用区合并计划，进一步提高网络性能。新的网联平台架构有效支持用户流量的快速增长，在去年中秋节晚高峰流量上涨30%的情况下，成功支撑峰值业务的平稳过渡。

案例：盼达用车智能出行平台

盼达用车以“终端”、“流量”和“场景”为核心，致力于发展成为全球领先的清洁能源汽车智能共享出行平台，让数据提升用车体验，用创新驱动出行未来。

盼达用车采用AliOS共享出行解决方案：车损识别、车部件识别服务。服务准确率、查全率均在95%以上，单次识别耗时100ms左右，极大降低人工审核成本。通过车内摄像头对驾驶员进行面部识别，创建FACE ID和驾驶人账号，精准分析驾驶人偏好，从而更有效的保障驾驶安全，提供个性化服务方案，例如个性歌单、个性电台、个人舒适座椅角度及后视镜角度自动调节等，针对不同的驾驶者

进行差异化、智能化场景服务。在安全性上，AliOS不仅是保障驾驶安全，同时也支持车辆财产安全、支付安全等服务，当系统识别到未登记的可疑人员上车后，可在云端触发警报，并同步可疑人员人脸信息到云端，此外，AliOS还在进行驾驶员疲劳检测、人脸钥匙等功能的研发。

除了视觉AI技术的深度合作，盼达与AliOS还在重庆进行智能调度的技术落地，基于阿里巴巴出行大数据和AI技术进行站点选址、车辆投放规划、实时用车预测、智能挪车调度等，将进一步提升车辆运营效率。

案例：高德出行解决方案

高德开放平台的“网约车解决方案”在提供传统出行LBS服务的基础上，将网约车行业对地图及导航等LBS方案的细分需求及痛点都进行了整合及优化，突出地图数据及导航算法优势，并优化了实时路况、躲避拥堵、供需预测、轨迹纠偏等技术难题，形成出行垂直类LBS解决方案。

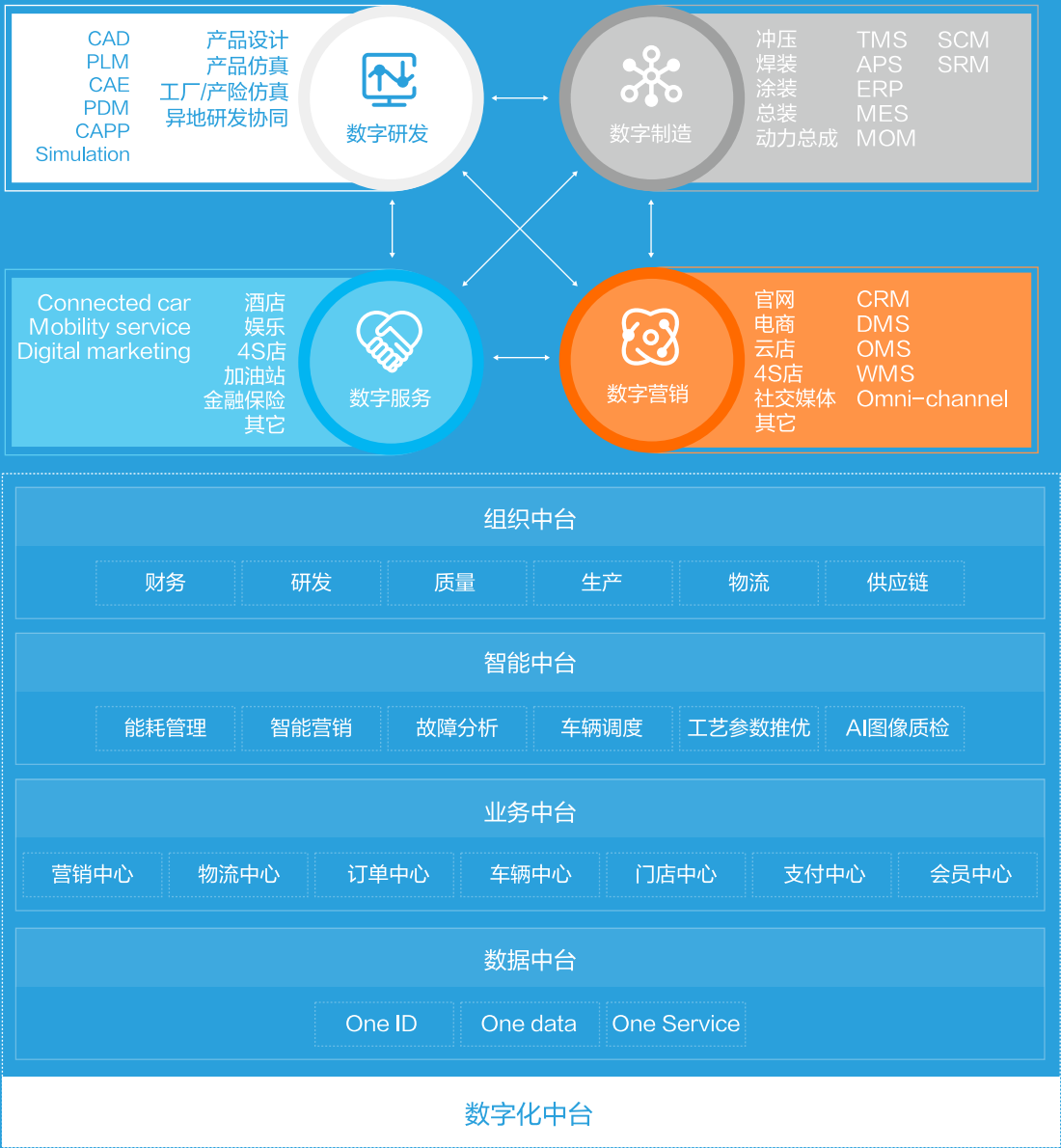
高德开放平台现已为滴滴、神州、曹操、首汽、易到等国内85%出行应用提供地图、导航和路径规划服务，目前已覆盖：出租车、专车、快车等细分市场。提供了推荐上车地点，设置行程起终点，行程结算和路线展示，路线规划、导航、车辆排单等功能。根据QuestMobile第三方数据，2018年10月1日当天，高德地图DAU(日活跃用户数)超过1.15亿。

数字化中台 – 车企数字化转型的操作系统

实现规模化数字增长的前提是生态系统的网络效应。数字化研发、数字化制造、数字化营销、与数字化体验四个转型维度绝非相互孤立，四个维度以及不同维度中众多独立单元的交叉形成高效协同网络，是实现高效率与快速创新的关键，例如：数字化营销与数字制造打通形成的C2M新制造模式，或是数字化体验为数字化研发所带来的研发效率上的提升。

无论是何种形式的协同网络，都需要一个统一的数字化中台做为支撑数字化转型的操作系统，以解决数据、系统、业务、能力与创新中存在的孤岛问题，从而最大程度加强前端业务的响应速度与持续规模化创新。数字化中台即涵盖技术层、同时也体现在业务层与组织层。如图14

图14：汽车全价值链数字化中台



来源： 阿里云研究中心

数据中台

提供统一的基础数据处理能力（例如：数据归集、清洗、标准化、分析），以实现产品生命周期的数据全链路“打通、整合与共享”，包括用户数据域、营销数据域、零部件数据域，供应商数据域，制造数据域、研发数据域等。

业务中台

“积累、收敛、沉淀”各系统中通用的、公共的业务，以服务的形式沉淀到中台，为众多业务应用提供统一的，可重用、共享、迭代的服务能力，快速响应前

端业务变化。

／ 智能中台

提供智能算法能力模型，例如：库存优化模型、能耗管理模型、故障分析模型、工艺参数推优模型、AI图像质检模型、智能营销模型、营销广告投放策略优化、出行智能推荐服务、分时租赁车辆调度，支持各种智能应用的快速开发与调用。

／ 组织中台

构建“大中台、小前端”的新型组织，从围绕各个业务线去部署团队到提供统一的共享资源，包括财务、人力、研发、生产、物流、全渠道等能力中台，赋能前端业务的快速开发、孵化、创新与沉淀。

案例： 长安福特新零售平台

长安福特成立于2001年，是中国知名汽车合资品牌。公司与阿里云合作，借助新的互联网架构，建立集数据应用、管理、运营三位一体的企业数字化运营中心，并通过实施中台战略，实现业务服务能力的共享与敏捷创新，最终目的是了解客户、为客户提供卓越的数字化体验。为此，长安福特将汽车新零售的转型路径设计为三个阶段：

第一阶段 立

在阿里云中台基础上，通过先数字化“场”，增加客户服务触点，继而拉动数字化“车”与“人”，最终将三者联系起来，形成一个开放的数字化场景。

长安福特通过建立线上福特商城，为汽车买家提供买车、保险、经销商查询、二手车在内的一站式服务，打通线上流量。同时搭建移动版长安云店，用户通过手机便可获得汽车360度全景展示，以及上门试驾与订车服务。线上云小二满足了7x24小时咨询服务需求，并通过LBS功能，可以将客户第一时间引流到最近的经销商门店，有效转化流量。

第二阶段 通

数据全链路打通是为客户提供一致化体验的前提。为此，长安福特基于阿里云中台，将企业互联网应用与第三方支付、经销商管理平台、斑马平台、天猫、福特商城、FordPass、智慧门店等系统打通，打造一个数据资源池，旨在构建实时、全量、全维的“统一身份识别”数据体系。每一位用户在了解

车、买车、用车以及线上、线下活动的所有行为轨迹（user journey）都可以记录下来，为用户做精准的用户画像，把握每一个消费者的个性化需求。此外，长安福特通过中台技术将所有渠道、环节与业务数字化，可视化，大幅提高企业的决策效率。

第三阶段 用

长安福特的下一步是利用大数据与算法技术，实现决策的自动化与智能化。如果说前两个阶段旨在打破一个个“数据孤岛”，通过数据全链路透视，让数据变得可评估、可优化、可运营，那么第三个阶段则是用好数据，实现数据资产的激活和增值，例如基于大数据的精准营销、精准推送、个性化保单，或是通过大数据反哺汽车的设计、研发与生产过程。

福特的中台战略给线上线下的一体化营销注入新的活力。从6月开始试运行到12月初，福特商城注册用户数已达291,756人，销售线索有308,215条，在福特商城开展的集客活动超过100个。以最近的11.11&12.12两次活动为例：在福特商城11.11购物狂节中，其利用移动端活动页面及小程序打造全国统一线上平台的互联网体验玩法，期间共计斩获380万在线浏览量，332万在线访客数。在收集了10213销售线索的基础上，最终5044位顾客付款；在12月福特商城推出的12.12抢神券、抽大奖年终盛典活动中，线上收到订金订单5298笔，活动期间超过1200位顾客成交。

案例：吉利领克互联网营销平台

吉利领克是欧洲技术、欧洲设计、全球制造、全球销售的高端合资汽车品牌。随着数字化消费时代的来临，传统汽车经销商销售渠道竞争已成“红海”。业务在线化因此成为汽车行业转型的必由之路。在消费方式逆向牵引业务领域转型的今天，数字化营销服务成为吉利“变革”的第一站。

吉利打造“一站式互联营销服务平台”，旨在打通消费者与汽车生产、销售和服务之间的价值链通道，实现全客户旅程（接触、选车、试驾、买车、售后）的业务在线化和数据化，通过数据来刻画业务过程、提升效率和优化流程，最终满足线上/线下消费者体验。

吉利采用企业级互联网架构、弹性计算和大数据等多种云服务，建设业务能力中心，彻底解决传统IT烟囱式建设模式带来的数据孤岛和系统资源浪费问题，也为



整体业务的灵活创新和快速发展提供了强有力的保障,这也是国内汽车主机厂核心业务系统首次上云。同时,吉利打造“前台+中台”的系统架构,以迅速适应业务变化,在不到2个月时间里,快速完成领克PC端、H5端、APP端等多端的系统改造,并对吉利领克在线商城进行了改版、升级。

基于新的互联网架构,2017年11月17日,吉利领克01在领克商城推出线上抢订活动,201台领克限量版订单2.1秒被抢光,6000台领克量产版订单137秒被抢光,57分钟内完成所有支付。2018年5月20日,领克02线上预售燃启,在短短11天内,总订单量破万,平均不到2分钟就有1笔订单生成。

案例： 长城汽车数据中台 – 企业数字化转型助推器

长城汽车是全球知名的汽车制造企业,旗下拥有哈弗、长城、WEY和欧拉四个品牌。随着汽车产业进入低速增长时代以及消费市场不断升级,竞争日趋激烈。长城汽车为实现企业数字化转型,由信息部牵头构建集团统一的大数据分析及赋能平台,应用阿里自有大数据中台技术,通过整合、拉通全域数据,开展数据治理,形成长城汽车高效的数据体系,助力数据高效融合,面向集团用户提供海量数据存储及大数据建模分析服务。

基于数据中台构建的新型企业DT架构可有效解决过去数据来源、质量难以保证的问题,可以达到快速、低成本的创新业务孵化。通过抽取各业务系统数据至数据中台,将各业务域数据打通,向上支持业务创新应用,真正实现了“一切业务数据化”、“一切数据业务化”。在数据运营及价值层面,通过专业工具及移动互联网技术,为决策层、管理层及业务层的决策提供依据。差异化业务分析及敏捷应用,为数据使用者提供一站式的集成开发环境,业务人员无需掌握专业的IT开发技术,就能自助式的快速DIY自己所需要的数据产品,以达成业务应用与管理模式创新。

基于数据中台，长城汽车快速构建两中心、一平台：

- 1. 构建企业经营分析中心，建设基于企业战略+价值链运营的三级指标体系框架，对研发、营销、计划、采购、制造等各领域指标进行深度分析和挖掘，发现过程问题并闭环管理；
- 2. 构建数字化工厂运营中心，对生产、物流等供应链各个环节实时监控和预

警,为车间管理人员现场决策提供数据支持,助其第一时间发现问题、找到对策问题,确保生产不停线;

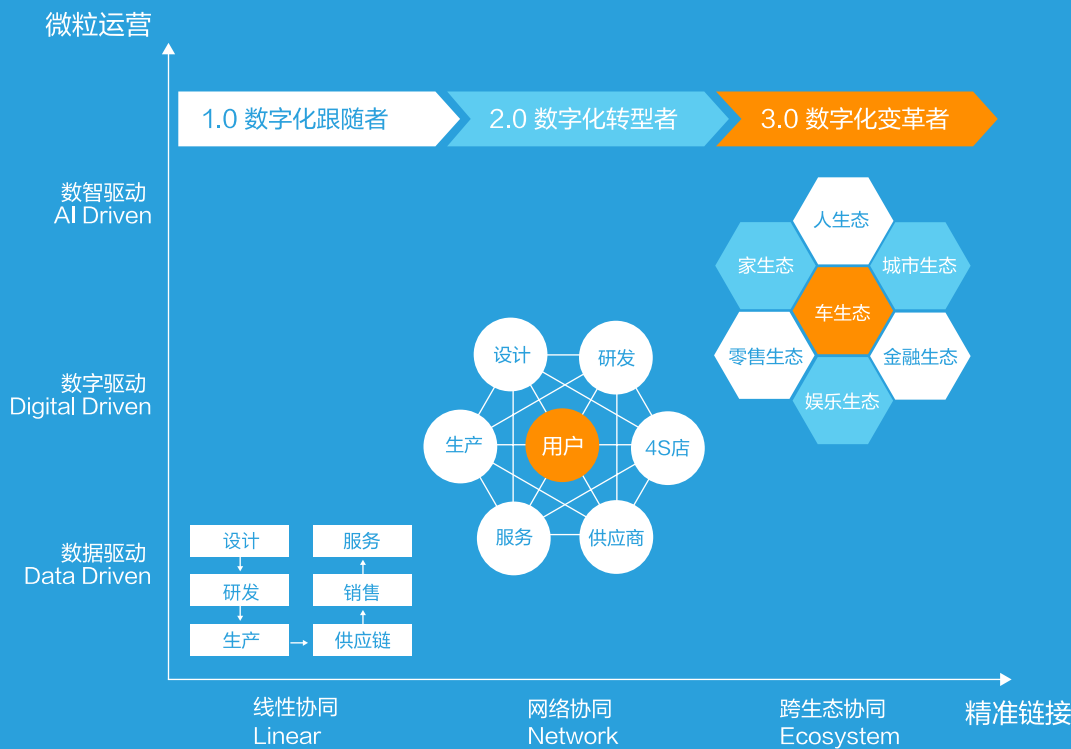
3. 构建工业大数据平台,对车辆发动机/电池状态数据、车辆使用场景数据、用户驾驶行为、车辆故障信息以及工厂各类设备等数据进行综合分析,实现人机交互、物物交互等万物智联,赋能新制造创新模式。

长城汽车的数据中台将成为企业数字化转型的基础保障与助推器,通过对企业大数据的持续分析与应用,促进各业务由信息化向数字化转型,进而实现企业的产业升级。

汽车业数字化转型路径

正确评估企业自身所处数字化转型阶段是传统车企开启转型之旅的第一步。数字化转型的一切活动都需围绕微粒数据运营与精准连接展开。从两者的演进过程来看,数字化转型成熟度分为三个阶段,依次是数字化追随者、数字化转型者与数字化变革者。如图15

图15：汽车数字化转型路径



来源： 阿里云研究中心

／ 数字化追随者

信息化系统与核心IT应用（例如：MES、PLM、CRM、DMS）的持续投入，以及在云计算、物联网、大数据等新技术上的尝试，帮助在局部上打破数据孤岛与业务孤岛。业务的数据化与在线有效提升跨业务部门以及产业链上下游的协同效率，但多是以事件驱动的线性协同模式。车企尝试利用数据辅助企业在不同层面上的决策，减少经验主义导致的决策偏见，提升洞察力与决策力。数字创新多是以单点、分散、随机、试点的方式进行，缺少跨业务部协同，质量、连贯性与用户体验难以得到保证。

／ 数字化转型者

云计算、大数据、数据中台等数字技术的充分利用，实现数据的全链路打通以及跨价值链的流转。数据业务化与数字化带来的决策自动化，有效支撑企业由线性协同向用户洞察驱动的网络化协同演进，加速企业的规模化数字增长。“平台”成为企业的核心战略，无论是运营层面的数字化供应链平台、数字产品创新平台、还是商业层面的数字营销平台，亦或是服务层面的汽车网联平台。同时，集团层面统一的数字化中台成为支持以上平台发展的核心操作系统。此外，围绕大数据、AR/VR、3D打印、机器学习、人工智能等数字技术的创新项目以试点方式开展，并在局部得到推广与复制。数字化创新复杂度进一步提高，例如自动驾驶、移动服务等新技术与创新商业模式需要更深层次的协作。

／ 数字化变革者

围绕数字技术开展的创新活动已经完全嵌入企业的核心业务。数据成为企业的核心资产。精细化的数据智能开始大规模的场景化落地，重构包括汽车研发、生产、供应链、服务在内的核心业务。新一代数字技术进一步打破行业边界，企业围绕“人、车、场”积极构建全新的立体生态体系。届时，数字产品/服务以及新的数字商业模式将成为车企营收的主要来源。

／ 数字化转型的六个关键要素

数字化转型是一场没有终点的旅程，如要最大程度减少转型过程中的风险，车企需聚焦在战略、组织、技术、人才、KPI以及合作伙伴六个方面的转型工作上。如图16

图16：汽车数字化转型的5个关键要素

|                            | 1.0 数字化跟随者  | 2.0 数字化转型者   | 3.0数字化变革者  |
|----------------------------|---|--|--|
| 战略目标<br>Strategy           | <ul style="list-style-type: none"><li>· 评估数字化转型所处阶段</li><li>· 尚未进入企业核心战略</li><li>· 缺少整体战略规划，多以单点项目形式出现</li></ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>· 数字优先（Digital first)战略，与企业核心业务战略保持一致</li><li>· 制定符合企业自身特点的数字化转型路径</li></ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>· 数字战略引领企业核心业务战略</li></ul>   |
| KPI                        | <ul style="list-style-type: none"><li>· 数字化项目所要达到目标<br/>例如：生产、研发、人力、IT的降本、增效</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>· 数字化转型投资的增速</li><li>· 数字人才占比</li><li>· 合理的数字化中台KPI</li><li>· 人效、坪效率、单一客户的利润增长</li><li>· 保客、拉新、消费者数据资产</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>· 嵌入数字技术的产品与服务的收入增速与占比</li><li>· 与平台相关收入增速与占比</li></ul>                      |
| 组织<br>Organization         | <ul style="list-style-type: none"><li>· 成立临时数字化转型项目组</li><li>· 金字塔型的刚性组织</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>· 组建由首席数字官领导的数字化转型团队，且直接汇报给集团CEO、董事长</li><li>· 趋于扁平化、分散化的柔性组织形态</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>· 首席数字官进入集团董事会</li><li>· 数字化转型嵌入集团所有核心业务</li><li>· 大中台、小前端的共生型组织生态</li></ul> |
| 数字技术<br>Digital Technology | <ul style="list-style-type: none"><li>· 局部的试点、示范数字化转型项目</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>· 创新技术在集团内部规模化复制、推广</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>· 数字技术重塑新商业模式，带来新的营收与利润</li></ul>  |
| 数字人才<br>Digital Talent     | <ul style="list-style-type: none"><li>· 掌握新数字技术的人才，例如数据科学家、算法工程师、大数据专家、人工智能专家</li><li>· 根据定义的数字人才标准，重新制定4R策略：recruit、retain、reskill、release</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>· 引入、培养跨学科复合型人才</li><li>· 首席数据官、首席创新官、首席数字官、首席安全官</li><li>· 搭建数字人才众创平台</li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>· 跨界人才</li><li>· 首席人工智能官</li></ul>   |
| 合作伙伴<br>Partnership        | <ul style="list-style-type: none"><li>· 重新评估现有资源池，引入符合企业数字化战略的合作伙伴</li><li>· 具备通用能力的单一合作伙伴</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>· 具备专业能力合作伙伴网络</li><li>· 共同参与产品全生命周期的管理与创新</li><li>· 以成果为导向的产品与解决方案</li></ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>· 打造共生的、相互赋能的跨界合作伙伴生态</li></ul>  |

来源： 阿里云研究中心

## 总结

新一轮科技革命正在驱动全球汽车产业发生颠覆性的重大变革。传统汽车产业的游戏规则在数字时代正在被改写。数字化转型已经不是一种选择，而是唯一出路。传统车企需要抱有创业的心态，从现在开始“战略思维归零”。

数字化转型需要重新思考的四个战略问题：

### ○ 技术创新

面对纷繁的新技术，车企需要明确新技术投资的优先级、投资规模、投资路径与技术合作伙伴的选择，以实现投资的效益最大化以及技术上的差异化优势。

### ○ 平台之战

平台是企业实现规模化创新的核心。管理者必须学会打造属于自己的专属数字化平台，包括从IT技术架构、到PaaS平台、到创新应用、再到全新的数字商业、运营模式以及数字生态体系。

### ○ AI优先

管理层无需成为AI专家，但要具备正确评估AI潜力以及资源合理分配的能力。全面的AI优先战略将帮助企业构筑属于自己的核心技术壁垒。AI战略包括数据采集策略、AI试点项目的选择与执行、围绕AI打造的新IT基础设施、AI内外部协同团队建立、员工AI技能培训、以及集团AI文化的培育。

### ○ 数据货币化

基于数据/信息的产品与服务将成为车企未来的主要营收来源。管理层需要设计清晰的数据货币化战略，无论是在移动出行领域还是在研发、生产环节。直接数据变现与间接数据变现的能力直接决定未来车企核心的差异化竞争能力。



数字经济时代，各个行业都面临着巨大的挑战和机遇，就是整个产业的数字化，整个商业的数字化，如何用大数据和高科技来驱动产业创新发展。阿里云研究中心，致力于研究前沿科技、新零售、新制造、金融等领域的产业数字化转型方法论，帮助企业实现业务的快速增长。

### 联系我们

王岳，阿里云研究中心高级战略专家

邮箱：Yveswang.wy@alibaba-inc.com

汽车CXO交流群

