

从软件定义汽车(SDV)  
到数据定义汽车(DDV)

# 汽车产业 AIGC技术应用 白皮书

指导单位



编写单位



中国一汽  
FAW GROUP



二〇二四年十一月

# 寄语



## 付炳锋

中国汽车工业协会  
常务副会长兼秘书长

近年来，全球汽车产业正在经历着前所未有的百年变革。随着新一轮科技革命和产业变革的蓬勃发展，智能化已经成为全球汽车产业转型发展的主要方向之一，同时，中国汽车产业已经成为全球汽车产业的重要创新策源地。AIGC是当今人工智能发展的前沿，对汽车行业的影响是全方位的，值得业界深入探讨。未来汽车产业战略家班的学员们和中国一汽结合AIGC的前沿实践和战略分析，将集体智慧汇聚成这份白皮书，为中国汽车产业在大模型时代提供了宝贵的参考和借鉴。中国汽车工业协会作为《未来汽车产业战略家》项目的智库指导单位，对首期学员们的出色表现感到由衷的欣慰和自豪。



## 王铁民

北京大学光华管理学院  
组织与战略管理系副教授

作为《未来汽车产业战略家》项目的联席学术导师，我们为首期班学员感到骄傲，并一起践行“共建、共创、共进”的办学理念，通过课堂内的教学研讨和外部的调研访学，共建教学内容和体验；通过学员自发选题并结合各自企业在专题领域的实践，共创对汽车产业发展前沿的洞察；基于共建和共创，伴随并促成中国汽车产业从大到强，实现与伟大时代的共进。在这场探索未来的创新教学之旅中，学员们展现出了对汽车产业发展前沿的敏锐洞察和深刻思考，让我们对中国汽车产业的未来充满了信心和期待。汽车产业已行至智能化发展的下半场，关键技术将成为企业核心竞争力的基础。AIGC作为基石技术，将深刻改变汽车产业从研发、设计、制造、营销与管理的各个方面，并将重新定义汽车产品与服务体验。这份白皮书有望助益产业界描绘新地图、探索新大陆。

# 白皮书编写团队

## ▶ 学术指导



**付炳锋**

中国汽车工业协会  
常务副会长兼秘书长



**王铁民**

北京大学光华管理学院  
组织与战略管理系副教授

## ▶ 编写组主要成员



**王德平**

一汽研发总院 院长 党委书记  
一汽科技创新管理部 部长  
一汽技术中心 主任



**李丹**

一汽研发总院（科技创新管理部）  
副部长  
高端汽车集成与控制全国重点  
实验室 主任



**潘晓红**

上海国际汽车城（集团）有限  
公司党委副书记、总经理  
上海智能汽车软件园董事长



**龙泉**

平安产险董事长兼首席执行官  
汽车之家董事长



**李星宇**

燧原科技联合创始人  
兼首席战略生态官



**王有东**

汽车之家  
高级副总裁



**杨赖士**

南京四维智联科技  
有限公司 CEO



**张凡**

中国汽车零部件工业有限公司  
首席生态官



**王耀**

中国汽车工业协会  
副总工程师

# 参与编写成员

## ▶ 汽车产业战略家班

**疏达** 北醒（北京）光子科技有限公司 首席技术官

**金伟华** 华登国际 风险投资合伙人

**刘兴鹏** 北京四维图新科技股份有限公司 副总裁

**张守文** 赛力斯汽车用户服务部部长

**侯聪** 北京轻舟智航科技有限公司联合创始人兼总裁

**周建** 国鼎资本 创始合伙人

**杨波** 东和邦泰科技 CEO

**王正印** 宁波威奇尔电子副总裁

**李鹏程** 富临精工 副董事长

**郑晓东** 利欧数字CEO

**杨远征** 广东省广告集团股份有限公司董事长

**金涛** 上海磐起CEO

**姚建军** 深圳恒宝士线路板有限公司董事长

**马振山** 奇瑞捷豹路虎汽车有限公司常务副总裁

**魏志勇** 河北恒工精密装备股份有限公司董事长

**贾广宏** 北京海纳川汽车部件股份有限公司副总裁

**张连** 德诚控股集团董事长

**张力** 逐际动力联合创始人兼COO

**张雁军** 东风公司战略规划部副总经理

**杨涛** 新意互动CEO

**李东平** 银信科技

## ▶ 中国一汽高端汽车集成与控制全国重点实验室

吕颖

闫石

刘秋铮

李文彬

李峰

郭小洋

张坤超

刘俊霆

安孝文

荣常如

陈书礼

左奇

张养浩

都聪

史轩宇

姜慧言

刘宇杰

曹运涛

罗冠群

阮守新

邵壮

杨小杰

李会哲

张传宇

古田

宋欣哲

李春贺

李耀光

# 目录

▶ 前言	7
▶ 核心结论	8
<b>第一章 ▶ 汽车行业技术变革</b>	<b>9</b>
1.1 ▶ 从SDV到DDV	10
1.2 ▶ 汽车AIGC概述	11
1.3 ▶ 汽车AIGC的影响及意义	13
<b>第二章 ▶ AIGC在汽车设计领域的应用探索</b>	<b>14</b>
2.1 ▶ 汽车设计AIGC基础技术	15
2.2 ▶ 汽车设计AIGC系统	19
2.3 ▶ 汽车设计AIGC应用案例	23
<b>第三章 ▶ AIGC在汽车制造领域的应用探索</b>	<b>28</b>
3.1 ▶ 汽车制造智能工艺设计系统AIGC应用探索	29
3.2 ▶ 汽车制造智能生产决策系统AIGC应用探索	31
<b>第四章 ▶ AIGC在整车产品领域的应用探索</b>	<b>34</b>
4.1 ▶ AIGC赋能自动驾驶应用	35
4.2 ▶ AIGC在智能座舱的应用	40

# 目录

<b>第五章 ▶ AIGC在汽车营销领域的应用探索</b>	<b>44</b>
5.1 ▶ 用户端看、选、买车服务升级	46
5.2 ▶ 经销商客户端营销工具升级	47
5.3 ▶ 客户端经营能力升级	48
<b>第六章 ▶ 汽车AIGC发展趋势前瞻与行业建议</b>	<b>51</b>
6.1 ▶ 汽车产业AIGC应用发展趋势	52
6.2 ▶ 促进/规范汽车AIGC发展的行业建议	53

# 前言

“

近年来，AIGC（Artificial Intelligence Generated Content，人工智能生成内容）技术以其惊人的潜力和发展速度，迅速渗透至各行各业，展现出前所未有的变革力量。在智能化浪潮席卷全球的今天，AIGC被视为推动汽车智能化乃至整个汽车行业全领域的基石性技术，其深远的影响力和巨大的发展潜力，正迅速成为汽车产业从业者关注的焦点。

在此背景下，由北京大学光华管理学院未来汽车产业战略家班（以下简称“汽车战略家班”）与中国一汽高端汽车集成与控制全国重点实验室携手，共同编制了本《汽车产业AIGC技术应用白皮书》。本白皮书的编制得到了北大光华管理学院与中国汽车工业协会的悉心指导，凝聚了行业内众多参与方的智慧。

汽车战略家班成员涵盖了国内超过半数的主要车企及重要供应链企业，具有广泛的行业代表性。本白皮书汇集了来自中国一汽以及汽车战略家班成员企业的前沿认知与实践案例，系统梳理了汽车AIGC技术的概念框架、关键技术领域、已出现的典型应用与前沿探索，全面展现了AIGC技术在汽车行业的现状与发展趋势。

本白皮书不仅剖析了汽车AIGC技术的核心价值与潜在挑战，更基于当前的应用实践，对未来发展趋势进行了预判。随着AIGC技术的不断成熟与应用场景的持续拓展，AIGC将在汽车设计、制造、营销、服务等多个环节发挥重要作用，推动整车向更加智能化、个性化的方向迈进。

白皮书也提出了一系列行业建议，旨在启发行业认知升级，促进AIGC技术在汽车行业的深入发展与应用。我们期待通过本白皮书的发布，激发更多行业内外人士的关注与参与，共同推动汽车AIGC技术的创新与发展，为汽车产业的智能化发展贡献一份力量，助力汽车产业迈向新的高度。

”

# 核心结论

- 1** 汽车行业从软件定义汽车迈向数据定义汽车，性能提升的关键资源从研发人力变为更易规模化的数据和算力。汽车行业的技术变革折射出时代科技发展的巨大变化：从以确定性的规则逻辑为基础的技术路线为主，转向以概率论为基础的人工智能技术路线为主，其对复杂环境和任务的适应能力更强，并产生了涌现智能，推动行业跃迁到一个新的阶段。
- 2** AIGC技术是这场技术变革的核心技术，将重塑企业的整体研发、运营和决策方式，对汽车行业的影响是全面并且颠覆性的，是一种新质生产力。在汽车行业淘汰赛中，率先应用AIGC的车企将占据显著竞争优势。
- 3** 在汽车设计领域实施AIGC开发的前提是车企具备全要素的数字孪生与流程数智化。数字孪生技术为汽车AIGC的实现提供了数据基础，流程数智化是促进数据在AIGC中发挥作用的工具载体，也是汽车开发AI Agent实现的基础。高质量的数据是提升AIGC能力的关键因素。
- 4** AIGC与人类不是相互替代的关系，未来的趋势是人机共智，两者的互补性体现在机器提供强大的数据分析和生成能力，而人类则提供情感认知、判断力和创造力，二者相辅相成，共同确保安全和性能。
- 5** AIGC在汽车设计的多个领域展示了极大的潜力，例如AIGC技术可以加速车型外观设计和定义，使得以低成本创造更加个性化和定制化的车型成为可能。还包括车辆动力学仿真、控制软件生成、软件测试、结构参数调优、动力电池材料配方筛选等方面应用。
- 6** AIGC提高了汽车制造业的生产效率，可以实现更高效、更精准的生产作业和供应链管理，减少人力成本，提高生产效率。具体应用包括智能工艺评审、工艺智能设计、问题诊断、智能制造生产决策系统等方面。AIGC将进一步促进汽车制造业向智能制造与服务型制造转型，为构建高度灵活、可持续且个性化的智能工厂奠定坚实基础。
- 7** 智能座舱和自动驾驶是AIGC在汽车产品的两大杀手级应用，极大提升了消费者体验，通过赋能车企打造差异性的功能，跳出同质化竞争的窘境。
- 8** AIGC技术正全面应用于汽车营销和销售领域，在用户端，助力看车、选车、买车决策智能化；在经销商端，能够快速生成吸引消费者的营销内容，提高品牌识别度和消费者参与度；在车企端，通过分析消费者的购买行为和偏好，为消费者提供更有差异性的产品推荐和服务，制定更精准的营销策略，并指导新车型定义和设计。
- 9** 汽车企业的研发组织将从过去的人海战术转向技术精英组成的小团队模式，这将对汽车行业的组织管理和企业文化带来全新的挑战。
- 10** AIGC赋能汽车行业，需要制定相关的数据标准和规范，进行数据治理，包括真实数据与合成数据格式的标准化、数据隐私保护等。为专业大模型、数据集等公共技术资源的流通交易提供制度保障，形成知识市场，促进行业健康发展。

# 第一章

# 汽车行业 技术变革



# 01

## 1.1 从SDV到DDV



在汽车行业百年发展史的大部分时间里，是以动力系统为代表的硬件为王的时代，规模、渠道、品牌影响力等是核心竞争要素，但最近十五年的技术变革从根本上重塑了汽车的竞争法则。硬件逐渐趋同化，数据、人工智能算法和计算平台成为新的核心竞争要素。

在过去的十五年的大部分时间里，行业技术发展的主要方向是软件定义汽车（SDV），以智能座舱和辅助驾驶为代表，通过强大的车载计算平台，集成来自手机行业的操作系统、应用生态等，汽车的智能化程度显著提升，典型的整车代码量超过了一千万行，汽车行业的软件研发人员急剧增加，研发费用持续飞涨，性能提升却遇到瓶颈。

自2022年底以来，以ChatGPT3.5和特斯拉FSD V12的发布为标志，汽车行业从软件定义汽车（SDV）迈入了数据定义汽车（DDV）的时代。以海量的数据为动力之源，高频迭代模型，展现了惊人的性能提升效率。

与传统的基于逻辑代码的开发模式不同，端到端的自动驾驶大模型、智能座舱交互模型开启了数据驱动的开发模式，**性能提升的关键资源从研发人力变为数据和算力。**

在汽车应用之外，AIGC技术在汽车研发、制造和营销方面也展现了惊人的潜力，极大提升了开发效率，降低了成本，并提升了营销效率。

汽车行业的技术变革折射出时代科技的巨大变化：**从以确定性的规则逻辑为基础的技术路线为主，转向以概率论为基础的人工智能技术路线为主**，其对复杂环境和任务的适应能力更强，并产生了涌现智能，推动行业跃迁到一个新的阶段。

总结来看，汽车行业正在经历一场空前的技术范式转移：**以AIGC技术为基石，从软件定义汽车迈向数据定义汽车。**

## 1.2 汽车AIGC概述



AIGC英文全称为：Artificial Intelligence Generated Content，是人工智能1.0时代进入2.0时代的重要标志。AIGC指利用人工智能技术，根据用户需求自动生成与之匹配的内容。汽车AIGC技术是指AIGC技术在汽车行业的应用，主要是利用人工智能技术，自动生成汽车全生命周期中的任何内容，如：用户需求的产品或服务、设计师的设计数据、工艺师的工艺流程参数等。

汽车AIGC主要有汽车设计AIGC、汽车制造AIGC、汽车应用AIGC和汽车营销AIGC等。

### 汽车设计AIGC

汽车设计AIGC，指在汽车开发过程中利用人工智能的生成技术，自动生成部分或全部流程交付物，开发人员仅负责需求输入和对AI生成的结果修改确认即可；汽车设计AIGC还包括开发数据按开发流程的自动演化，实现最初开发需求和最终开发结果的正反向追溯，并且开发人员可调取开发流程中任一环节的中间数据进行检查确认。汽车设计AIGC的核心是汽车设计知识大模型，以一汽为例，将其命名为NKL VEHAI™。

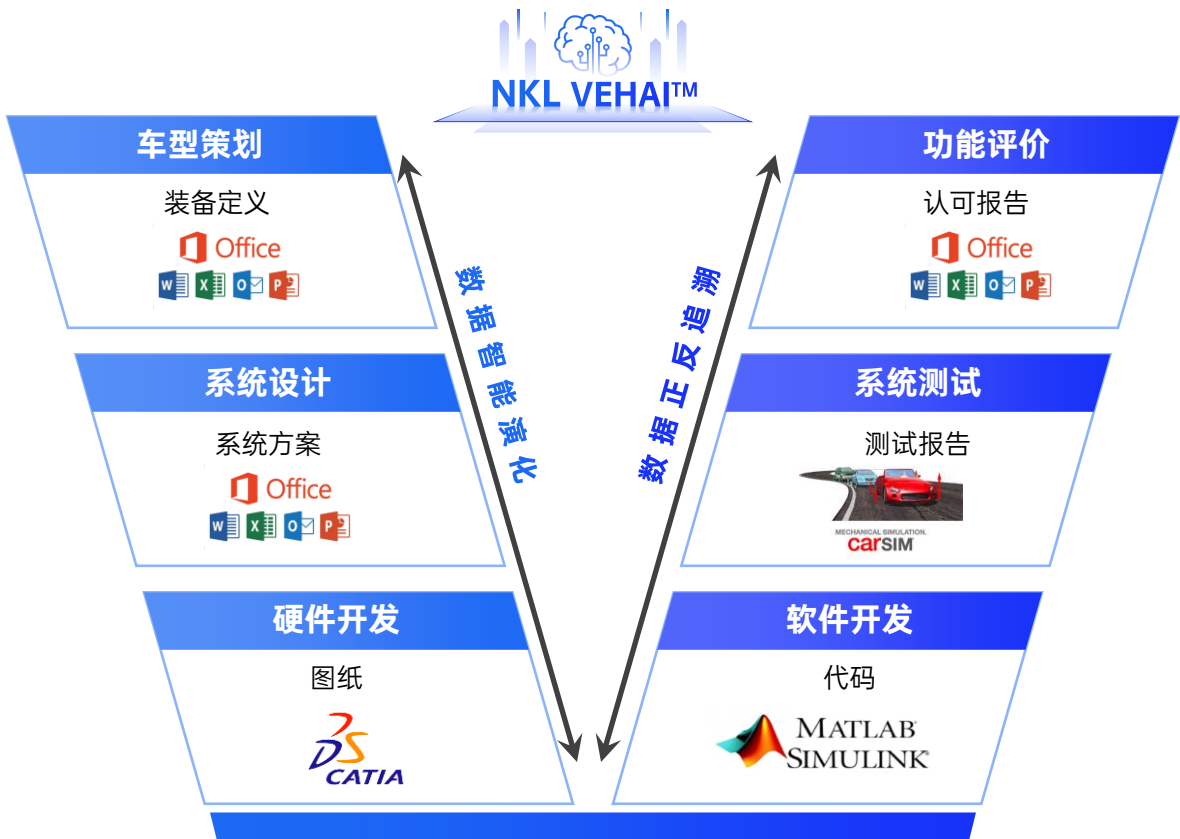


图1.2-1 汽车设计AIGC概念

## 1.2 汽车AIGC概述



### 汽车制造AIGC

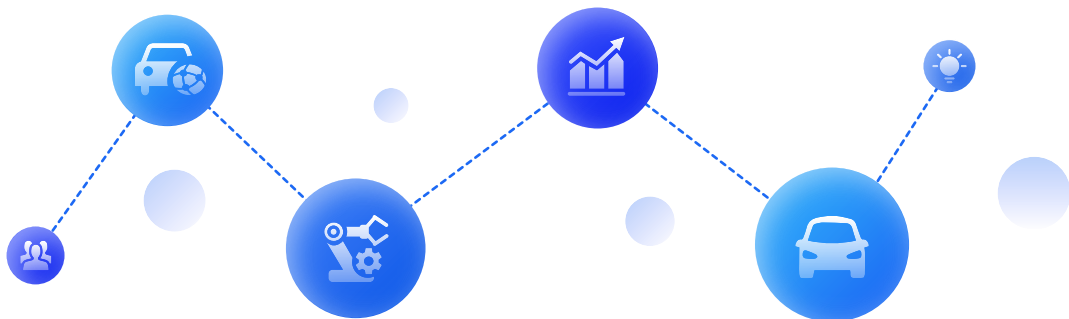
汽车设计AIGC利用人工智能技术推动汽车制造业向高度自动化、智能化发展，使得生产工艺更加科学精细，生产效能得以显著提升，进而增强企业的核心竞争力与市场响应能力。它强调的是人工智能技术在汽车工艺制造领域的深度应用与革新作用，不仅仅局限于设计阶段的创新构思，更深入到工艺流程设计、工艺参数优化、智能产线构建等多个方面。

### 汽车应用AIGC

汽车应用AIGC利用人工智能技术，提升智能座舱、自动驾驶等的智能化水准，使消费者体验更好，功能和性能的开发速度更快。

### 汽车营销AIGC

汽车营销AIGC助力营销各个环节的智能化，在用户端，助力看车、选车、买车决策智能化；在经销商端，能够快速生成吸引消费者的营销内容，提高品牌识别度和消费者参与度；在车企端，通过分析消费者的购买行为和偏好，为消费者提供更有差异性的产品推荐和服务，制定更精准的营销策略，并指导新车型定义和设计。



## 1.3 汽车AIGC的影响及意义



汽车AIGC是汽车企业数智化转型的前沿领域。汽车企业的数智化转型一般从业务流程的数字孪生和数据资产治理做起，以全场景数字化覆盖、整体效能提升为目标。业务流程的数字孪生将为AIGC开发模式提供AIGC知识能力的调用顺序，使AIGC能够成功的自动生成开发数据流；数据资产治理将为AIGC开发模式提供标准化的生成结果参考，为AIGC提供生成模版和调优的对比依据。当企业的数智化转型完成上述任务后，就为AIGC开发模式奠定了基础，可进一步通过AIGC大幅度提升研发效能。

汽车设计AIGC使得一部分原先需要投入很大人力和周期的工作可由AI机器快速完成，汽车开发效率显著提升。开发人员从重复性劳动中解脱出来后，将主要进行知识完备性升级维护、任务标准化梳理、用户需求研究、创新任务策划等。因此开发工具的操作技能、流程标准的规范执行将不再是行业门槛，用户需求分析、产品创新策划、对汽车的认知理解将会成为主要的竞争能力。

汽车制造AIGC带来工作效率和质量的提升。汽车工艺制造领域经历了从人工操作逐步过渡到自动化、数字化、网络化直至智能化的深刻的模式变革。从工艺设计效率提升的角度看，AI通过机器学习算法，能够迅速解析大量历史数据，快速精准地设计出最优的工艺方案，甚至可以实现实时动态优化。这样大大缩短了研发周期，降低了成本，提升了产品的综合性能。

汽车制造AIGC更是对企业整体运营和决策方式的根本重塑。AI赋能的智能决策系统能够实时收集、分析海量生产数据，通过对各类指标的深度挖掘，精确预测潜在问题，提出预防措施；同时，AI可自我学习和进化，持续优化生产调度、库存管理、能源使用等多方面的决策，实现精益生产和资源的最大化利用。

汽车应用AIGC是对消费者最具获得感的技术，以智能座舱为例，AIGC智能语音助手提高了语音交互的效率和自然性，能够处理复杂的多轮对话。AIGC技术使导航系统能够理解抽象需求，提供个性化路线规划。AIGC技术还可以根据用户偏好自动生成播放列表，推荐内容，并可能实现生成式内容创作。

AIGC在营销领域的应用，使得企业能够快速生成吸引消费者的营销内容，提高品牌识别度和消费者参与度。例如通过AIGC生成的个性化广告、促销邮件和社交媒体帖子等，都能有效吸引目标用户。

## 第二章

# AIGC在汽车设计领域的应用探索





## 2.1 汽车设计AIGC基础技术



流程是促进数据在AIGC中发挥作用的工具载体，也是汽车开发AI Agent实现的基础。流程数智化就是通过数字化的手段对业务流程进行实时、在线的管理。汽车本身是一个复杂的装备系统，其开发过程涉及多个专业领域，需要上下游部门之间的高度协同，而传统的管理方式往往因为沟通不畅、信息传递不及时而导致开发效率低下、质量问题频发。流程的数智化恰恰解决了这一问题。

通过数智化平台，不同部门、不同专业领域的人员可以实时共享数据、交流信息，这不仅提高了协同开发的效率，同时关键数据的实时监控也确保了开发过程中的问题能够被及时发现、解决，从而提高了最终产品的质量。

### 2.1.2 模型技术——AI模型

通用语言大模型通过使用上百亿个参数和庞大的语料库进行训练，使得大模型可以理解并生成更自然、更丰富的文本内容，在通用领域具备了知识推理能力，初步实现了“人的孪生”。

然而，通用语言大模型也存在一些潜在的问题和挑战，在严肃的专业产品领域应用还存在很多问题：

#### 通用大模型 缺少必要的专业知识

01

ChatGPT的知识来源于公域知识，对于企业自用大模型，需补充企业私域知识才能使模型的输出结果满足企业的标准规范

#### 大模型的决策过程往往是黑盒式的， 这导致其决策缺乏可解释性

02

在严肃产品领域中，所有结果都要经得起推敲，因此生成过程逻辑要高度透明，数据来源可回溯。

#### 大模型无法确保 生成内容完整、规范、可信

03

无监督训练的过程使大模型难免学习到错误和偏见的信息，从而产生幻觉；另外缺乏逻辑和规范化数据使模型生成内容存在信息丢失和违规的风险。

#### 大模型 交互方式智能性不足

04

通用大模型采用的是一问一答的交互方式，一方面受提示词的影响，生成内容变化较大；另一方面，大模型不能主动向用户搜集需求，也会导致生成内容不完整。

## 2.1 汽车设计AIGC基础技术



汽车设计过程涉及文本数据、图像数据、音频数据等多模态的设计交互及数据处理，通用语言大模型虽具备强大的通用AI能力，但在特定的应用场景中的仍有缺陷，尤其是在汽车设计这种专业性强、流程复杂且生成质量要求高的专业领域，需要更加细分的AI技术对通用语言大模型进行能力补足，主要涉及以下技术：

### 01 ▶ 自然语言处理（NLP）技术



NLP是AIGC在汽车制造领域的重要基石，利用先进的自然语言处理技术，如语义理解、对话系统、文本生成等，实现与设计人员、工程师、操作员的有效沟通，以及自动生成各类技术文档、操作手册、维修指南等，减轻人工编写负担，确保信息的一致性和准确性。

### 02 ▶ 计算机视觉（CV）技术



CV技术在AIGC主要应用于识别、分析和理解图像、视频数据，有助于汽车制造可视化、生产监控、质量检测等环节。如通过图像识别监控焊接质量、检测涂装缺陷、识别装配过程中的零部件等。

### 03 ▶ 机器学习（ML）与深度学习（DL）



侧重于对未知的、以数据科学为代表的相关场景，通过实时分析生产数据，生成工艺参数推荐、故障诊断报告、设备预测性维修建议等，进行实时工艺指导与优化，指导现场操作人员精确作业；或根据实时生产状态动态调整生产计划，优化资源分配，以应对变化的市场需求或突发状况。

### 04 ▶ 语音技术



语音识别与合成技术用于人机交互与信息传递，提升工作效率与用户体验。语音识别是将口头指令或对话转化为文字。可用于车间语音指令操作、客服语音工单录入等场景，而语音合成则是将文本信息转化为自然流畅的语音输出，用于智能助手播报设计更改通知、生产线状态更新、维修指导等。

## 2.1 汽车设计AIGC基础技术



### 2.1.3 知识技术——知识图谱

汽车专业知识有多种形式，如公式、定理、图表等，如何将其转换成机器能够识别的格式？知识图谱是一种较好的选择。知识图谱是一种大规模语义网络，包含实体、属性及其之间的各种关系。实体指具体的事物或概念，如人、地点、组织等；属性指实体具有的属性或特征，如人的性别、地点的地理坐标等；关系则表示实体之间的相互作用和联系，如属于、位于等。通过建立知识图谱，能够将复杂的非结构化数据以网络等形式表达成结构化信息，便于计算机进行处理和分析。

将知识图谱强大的推理能力和大模型强大的自然语言处理能力结合，取长补短，是确保汽车设计AIGC系统生成内容符合严肃专业领域的有效手段。具体方案为：首先采用自然语言处理和文字识别技术，将自然语言书面文件转化为计算机可识别处理的信息，进而实现知识的自动抽取。其次，将抽取到的知识构建成知识图谱，建立关联性。这一过程结合大模型的语言理解能力，协助实现图谱构建中实体和关系抽取的过程，更能丰富语义信息。最后，将知识图谱与大模型融合训练，帮助模型学习专业知识，从而为大模型生成过程增加逻辑性。

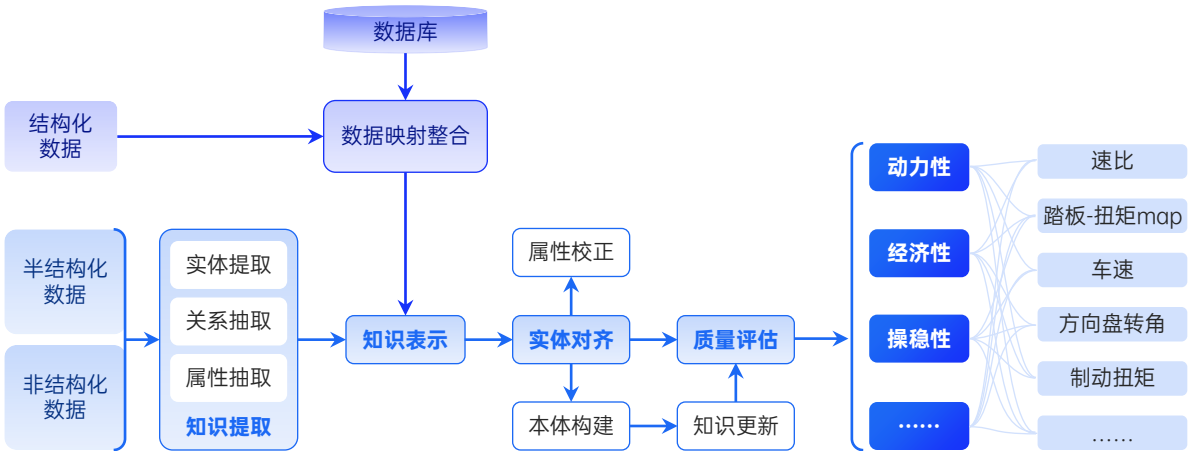


图2.1-2 知识图谱构建示例

## 2.2 汽车设计AIGC系统



### 2.2.1 汽车设计AIGC系统构成

汽车智能设计AIGC系统覆盖整车需求、系统设计、硬件开发、软件开发、系统调试、功能评价六大汽车研发流程，汽车工程师通过向汽车大模型注入专业知识，使其能够严格按照规则和流程处理专业领域工作并具备数据智能推演和正反追溯的能力。大模型可辅助工程师实现需求定义、方案设计、软硬件开发及仿真测试等过程文件的生成，最后由设计师对生成结果完成评价和筛选。

汽车设计AIGC系统主要由三部分构成：知识数据、设计大模型和工具链。

**(1) 知识数据：**对于研发领域，知识数据是专业工程师不断学习总结和实践应用而验证正确有效的数据。对于企业垂直领域大模型的构建，不仅需要高价值的行业共性知识，更需要企业具备一定的私域知识积累。在大数据时代的背景下，企业在数据湖中积累的大量研发知识，为NKL VEHAIT<sup>TM</sup>提供了宝贵的数据来源。

**(2) 设计大模型：**设计大模型是汽车设计AIGC生成能力的核心，是AI智力的来源。开发通过模拟设计师的知识能力体系进行构建和训练，从而期望获得与设计师相近的汽车开发能力。设计大模型将通用语言大模型作为基座模型，并通过向大模型注入标准规范流程等文件，使大模型具有独特的知识内容体系和主动交互收集完整需求的能力。在本节中，我们将以一汽NKL VEHAIT<sup>TM</sup>为例进行分析。

**(3) 工具链：**工具链是汽车设计AIGC系统生成的执行单元，设计大模型只负责数据的转化，也就是将输入数据按照专业标准规范等转化成输出数据，这些输出数据就是人工模式下设计师操作工具链需要设定的相关信息，现在由设计大模型直接输出给工具链，驱动工具链自动按模版生成规范的交付物。

汽车开发涉及多个专业，每个专业的知识和使用的工具链不同，因此，汽车设计AIGC系统也将有多个，并且可以相互联通。



图2.2-1 汽车设计AIGC系统构成

## 2.2 汽车设计AIGC系统



### 2.2.2 汽车设计大模型性能要求

#### 2.2.2.1 设计大模型生成内容的完整性

由于大模型技术本身的局限性与知识本身的复杂性，生成的内容可能并不完整，因此，完整性成为了衡量设计大模型的一个重要标准。可以从以下几个方面着手提高生成内容的完整性：

- 一是输入知识的质量与完整性，利用NLP-OCR技术对自然语言书面文件进行知识自动抽取，将抽取的知识建成知识图谱，构建软件算法和仿真模型基础模块库，作为设计大模型生成内容的调用元素，解决知识分散、大模型生成结果无据可查的问题。
- 二是生成流程的完整性，生成内容的完整性要依靠数智化流程的完整性来保证。设计大模型通过流程等企业私域知识训练，使大模型具备自动识别流程完整性能力。
- 三是模型对于输入知识的补全能力，设计大模型通过搭建本地化的企业大模型，通过模板等企业私域知识训练，使大模型具备完整需求主动交互收集能力。
- 四是应用的具体场景与需求，针对于不同的具体场景，提供不同的交互逻辑与问题解决方式，在不同的应用领域上，提供特化的训练模型。

#### 2.2.2.2 设计大模型生成内容的规范性

设计大模型生成内容的规范性主要在于合规方面。

- 一是对于设计大模型生成的内容制定规范，以标准化的模版生成规范的内容，同时也要确保生成内容符合应遵循的法律法规；
- 二是对于数据的来源需要确保隐私保护与数据安全。数据来源始终是设计大模型需要考虑的一个重要影响因素，必须确保来源的正当性。

现在的语言大模型多为被动提问接收，且企业的私域知识不便于用于训练公共大模型，需求的接收不完整导致生成结果的随机性。设计大模型提出建立本地化的企业大模型，以规范性的企业私域知识进行训练，将企业知识图谱与企业本地大模型融合训练，使生成内容具备规范性。

## 2.2 汽车设计AIGC系统



### 2.2.2.3 设计大模型生成内容的可信性

设计大模型生成内容的可信性主要由测试验证来评价。判断生成内容是否可信，一是设计师需确认大模型是否真正理解了要生成的任务，二是生成的结果需要进行全覆盖测试和验证。检测生成内容是否能够真正应用于实践，应用的程度如何，能否达成使用者的目的等，都是评估生成内容可信性的标准。通过这些评估结果，来对模型进行微调，重新梳理数据与流程，提高生成内容的可信性。

设计大模型根据主动收集的需求，调用仿真模型基础模块库，自动生成数字化任务场景，供设计师确认；根据场景工况知识图谱生成全覆盖测试工况和场景模型，实现自动化测试。

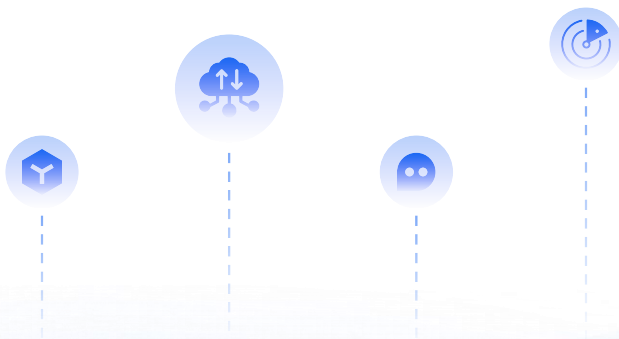
设计大模型技术搭建本地化企业大模型，利用流程、模板等企业私域知识训练，使大模型具备完整需求主动交互收集能力，同时以企业知识图谱进行知识输入与大模型的融合训练，使大模型生成内容在知识图谱中有据可循，确保了生成内容的可信性。

### 2.2.2.4 人机共智协同

在设计大模型中，AIGC与人类不是相互替代的关系，未来的趋势是人机共智，两者的互补性体现在机器提供强大的数据分析和生成能力，而人类则提供情感认知、判断力和创造力，二者相辅相成，共同确保安全和性能。不仅是设计大模型，其它大模型也呈现了相似的特点，以下是两个典型案例：

设计大模型不仅仅局限于一问一答的传统模式，追求的是通过使用者的首个问题，自动预测出一系列该问题的完整描述。在这个过程中需使用者确认或修改问题描述，主动交互需求，达成人与机器的相互补充，丰富问题完整度。

大模型可在自动驾驶领域能够实时收集和分析车辆运行数据、驾驶者行为以及外部环境信息，进行快速、准确的处理和判断。这种数据处理能力是人类驾驶员无法比拟的，它极大地提升了驾驶的安全性和效率。然而人类驾驶员拥有丰富的情感认知、判断力和应变能力，能够在复杂或突发情况下作出灵活的决策，这些是机器无法比拟的。



## 2.2 汽车设计AIGC系统

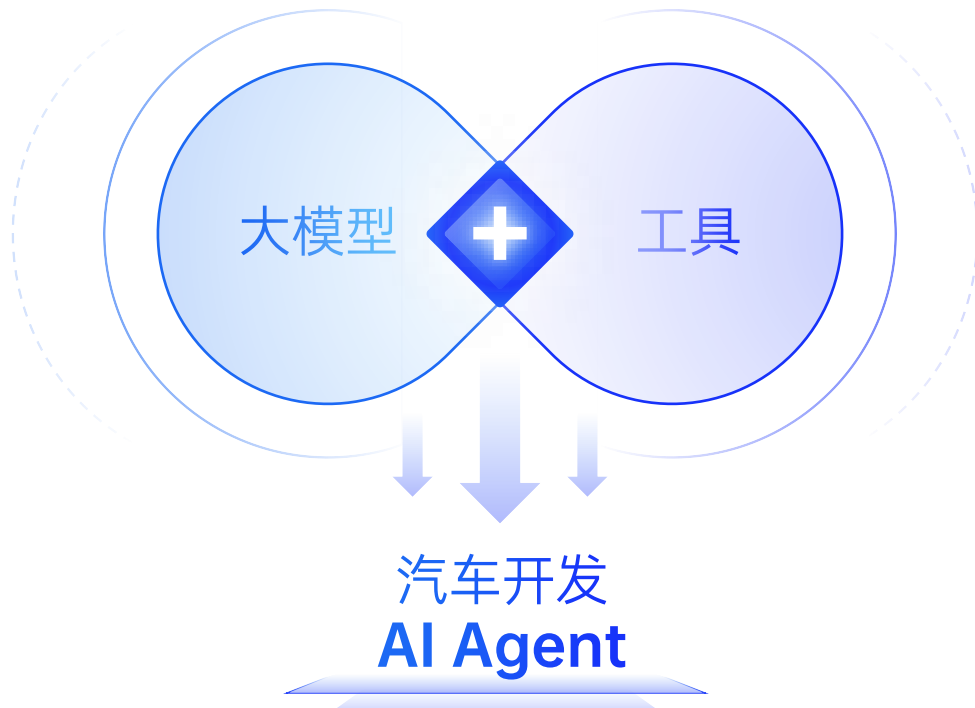


### 2.2.3 汽车开发AI Agent

学习了专业领域知识和企业私域知识的设计大模型已经具备根据需求和流程生成推荐方案的能力，但规范的专业交付物都是使用专业的开发工具制作出来的，因此需要大模型与工具相结合，也就是“大模型+工具”的概念，可以认为是汽车开发的AI Agent。

比如在智能驾驶测试场景自动生成AIGC系统中，大模型在生成内容的基础上，自动调用仿真测试工具生成测试场景和工况，执行测试并调用文档工具生成测试报告和设计文件。

行业上还有很多“大模型+工具”相关案例，比如：大模型与Word结合，使大模型能够帮助用户生成文本，或将文档集汇总等。在制造行业，“大模型+工具”的研发设计模式能有效提升芯片设计、机械设计、工程仿真等精度和效率。大模型与工业研发设计软件融合，借助云计算，进行超大数据量的推理训练，进一步优化软件工作效率，简化研发流程和复杂度，帮助企业提升研发效率。



## 2.3 汽车设计AIGC应用案例



### 2.3.1 汽车动力学仿真模型AIGC自动搭建

传统的汽车动力学仿真模型搭建方式主要是使用专业的汽车建模软件，利用软件提供的图形化界面和模块库进行手动搭建。研发人员选择适当的模块作为车辆的各个部件，并设置相应的参数来描述其特性。然而传统建模方法存在参数获取困难、对参数完整性要求较高、模型精度不足等问题；此外，对于不同的车型和不同的设计需求，需要重新搭建汽车模型，无法实现模型的复用。将AIGC应用于汽车动力学仿真建模，有望解决传统建模方法存在的一些问题。

对于利用AIGC搭建汽车动力学仿真模型，一汽全国重点实验室提出一种高保真系统模型自动搭建技术，从已有的数据和经验中自动提取和生成模型参数，提升建模的效率和精度，并实现模型的自动构建和优化。对于仿真模型需要输入的参数，一是通过研究基于结构参数的模型参数自动提取匹配技术，二是基于试验数据的关键部件及子系统非线性模型拟合技术，实现模型参数辨识及自动补齐调优，达成参数驱动的系统模型自动搭建的目标，并通过大模型或各种算法对仿真模型进行自动修正，从而提高仿真精度和可靠性。

通过汽车动力学仿真模型的自动搭建与优化，可以显著提高建模效率，缩短研发周期，得到更加精确的仿真模型；减少了人工参与的时间和成本，降低了试验成本和资源消耗。



## 2.3 汽车设计AIGC应用案例



### 2.3.2 软件测试AIGC自动评测

随着软件行业的快速发展，软件测试已成为确保软件质量和稳定性的关键环节。然而，传统的软件测试方法往往面临测试效率低、测试覆盖面不全、资源与成本问题、测试工具兼容性问题、测试用例设计问题、缺陷定位和追踪问题等诸多痛点，而引入AIGC技术，通过利用人工智能和机器学习算法，能够做到自动化测试、全面覆盖、精准定位、降低成本、持续优化，使上述问题迎刃而解。

AIGC技术在软件测试领域的应用方向包括但不限于：

#### 01 ▶ 自动化测试脚本生成



利用AIGC技术生成自动化测试脚本，实现对软件的全面自动化测试。这需要结合自然语言处理技术对用户需求进行分析，并生成相应的测试脚本。

#### 02 ▶ 智能缺陷检测



通过训练大模型对软件进行实时监控和分析，自动识别和分类潜在的缺陷和问题。这需要利用机器学习和数据挖掘技术对软件运行过程中的数据进行处理和分析。

#### 03 ▶ 测试用例优化



根据软件的特性和用户需求，利用AIGC技术自动生成具有针对性的测试用例，提高测试效率和准确性。这需要结合深度学习技术对大量的历史测试数据进行学习，以生成更优化的测试用例。

## 2.3 汽车设计AIGC应用案例



### 2.3.3 结构参数AIGC自动优化

结构参数AIGC自动优化技术是将实车运行大数据、人工智能算法、功能机理仿真模型与新能源汽车各类子系统的结构、参数设计的复杂性能开发需求相结合，旨在创新一种新能源汽车智能性能设计优化的理论方法，生成相关结构参数。AI技术赋能汽车性能设计将大大提升正向开发效率，不仅可支撑前期的性能指标分解，而且可实现面向目标的多方案评估、系统选型、部件参数设计及性能验证预测，从而更客观高效的开展动力性、经济性、安全性、舒适性、操控性、可靠性等多性能目标优化及整车性能集成。汽车的智能网联化发展为获取实车运行大数据提供了便利的条件，应用数据挖掘、人工智能算法可聚类生成符合各驾驶风格、各地域区间等客户实际行驶工况，进一步指导车辆的性能开发，更好地满足不同消费者以及不同类型车辆的需求和预期。

国际各大厂商已开始布局面向汽车结构和设计参数的通用生成式人工智能（AIGC）算法及软件相关研究，一汽全国重点实验室也紧跟国际技术潮流，正在搭建一个基于整车能耗分析的生成式平台，集成多种AI算法来处理和分析实车运行大数据，通过模拟和预测，AI能够提供关于不同设计方案的详细反馈。在动力系统设计，AI算法可以预测不同配置下的能耗和性能指标；同时，平台还集成了先进的优化方法、以及端到端的智能强化学习算法，利用这些AI模型可以实现系统结构、设计参数的自动调整，完成汽车结构及设计参数的优化与自动生成。

结构参数AIGC自动优化技术推动了数智化造车的快速发展，进一步降低成本，加速产品上市进程。随着技术的不断发展和应用，这项技术有望极大地改变新能源汽车的设计和制造过程。



## 2.3 汽车设计AIGC应用案例

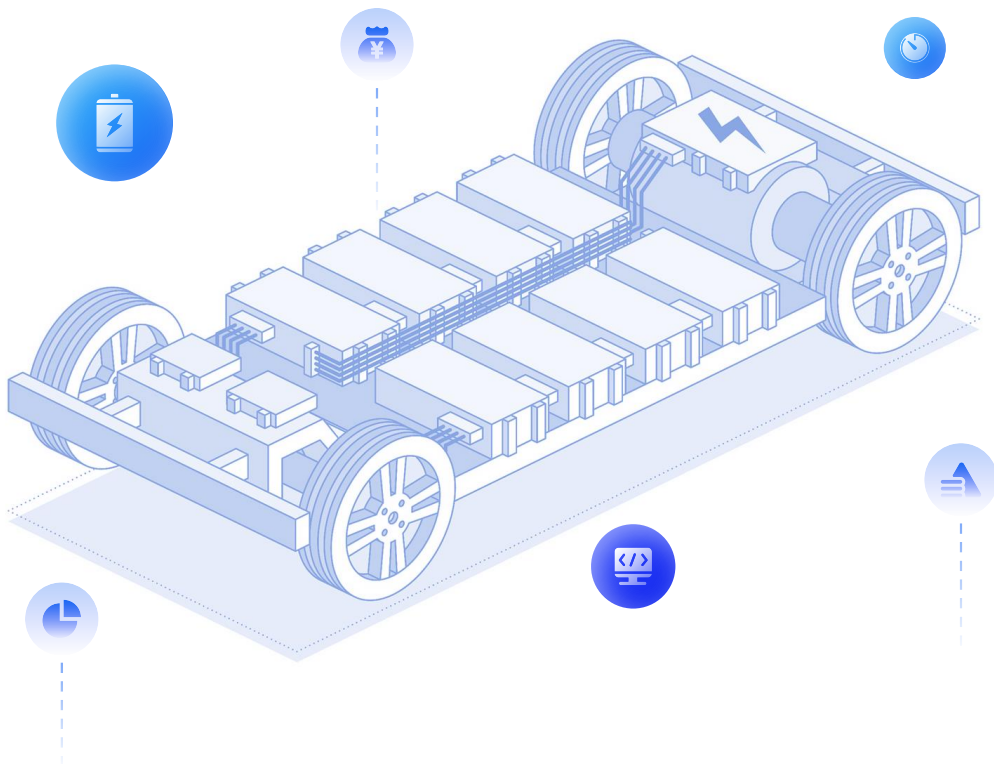


### 2.3.4 动力电池材料配方AIGC自动筛选

动力电池作为新能源汽车的核心组成部分，其性能直接影响到汽车的续航里程、安全程度及车辆成本，而市场的持续增长对电池的能量密度、充放电效率安全性能及成本等提出了更高的要求，为此需要电池材料体系做出针对性的革新。当前为了快速满足市场需求，如何提高电池材料配方筛选机制的效率和精确度，已成为整个行业发展的基本共识和关键方向。

动力电池所需材料种类繁多，并且每种材料的构效关系极其复杂。在电池材料配方筛选过程中，每种材料和工艺参数的微小变化都可能导致性能的显著差异，传统的“试错”实验方法需要耗费大量的时间和成本来逐一测试和筛选配方，不利于适应快速迭代的市场需求。

人工智能可以帮助研究人员发现不同因素之间的相互作用规律并阐明材料设计、单体设计和系统设计机制，并自动识别影响电池性能的关键因素，从而迅速筛选出最佳的电池材料设计方案。不但使电池研发效率提升1~2个数量级，且节省70%~80%研发费用。结合自动化实验平台和设备，同时测试大量不同的材料配方，可以在短时间内生成大量数据，有利于人工智能算法进行训练和深入分析，进一步提高模型的准确性。



## 2.3 汽车设计AIGC应用案例



### 2.3.5 车型定义AIGC自动推荐

车型定义是汽车设计流程的起点，它决定了车辆的基本类型和外观，为后续的设计和开发提供了基础。车型定义的优劣在一定程度上决定了一个产品的成败。传统的做法通常重度依赖于决策者，无法通过科学的手段辅助决策，AIGC的出现为上述问题提供了新的解决思路。



在车型定义初期，AIGC技术可以帮助汽车制造商收集和分析用户行为数据和消费者偏好信息，从而准确洞察潜在用户群体的需求特点，从而为车型的功能配置、外观设计、内饰风格等提供决策支持。例如，通过挖掘社交媒体上的用户讨论和评价，AIGC可以帮助企业发现消费者对于车辆安全性、燃油经济性、驾驶体验等方面的关注点和痛点，进而在车型定义中予以重点考虑。

在车型定义过程中，通过对消费者数据的深入挖掘和分析，汽车制造商可以识别出不同用户群体的独特需求，进而促进个性化和定制化的实现。例如视车科技推出了AI涂装功能，通过输入关键词描述，系统能够自动生成各种独特的涂装设计，并通过3D车型呈现出来。同时，工具还具有3D可视化编辑设计功能，可对汽车外观的个性化涂装，进一步进行自定义的调整，如车漆材质、大小比例、旋转缩放、颜色更换、水平位置调整等。该功能对于车型定制化开发提供了一条技术路径。

AIGC在车型定义中的应用为汽车制造商提供了强大的数据支持和设计优化能力，推动了汽车产业的智能化和个性化发展。

## 第三章

# AIGC在汽车制造领域的应用探索

# 03

## 3.1 汽车制造智能工艺设计系统AIGC应用探索

### 3.1.1 产品智能工艺评审

产品智能工艺评审的实现主要可分为以下几个过程：

- 01 ▶ 基于规则的评估** 

利用预设的工艺性规则，对设计方案进行自动检查。通过算法自动比对设计方案与规则库，快速识别出不符合工艺性要求的设计元素。
- 02 ▶ 数据驱动的评价** 

收集并分析大量历史汽车产品设计数据，包括成功和失败案例，构建数据驱动的评估模型。使用机器学习算法，如支持向量机（SVM）、随机森林等，训练模型以识别设计方案中的工艺性问题。
- 03 ▶ 仿真模拟评估** 

利用虚拟仿真技术，建立汽车产品的数字模型，模拟实际制造工艺过程。通过仿真实验，观察和分析在模拟制造过程中可能出现的问题，如材料流动、应力分布、装配难度等。根据仿真结果，对设计方案的工艺性进行评估和优化。
- 04 ▶ 深度学习评估** 

使用深度学习技术，如卷积神经网络（CNN），对设计方案进行图像识别和分析。训练模型以识别设计图中的关键特征，并预测其工艺性。深度学习模型可以处理复杂的图像数据，并提取出人类设计师可能忽略的细微特征。
- 05 ▶ 专家系统评估** 

构建基于知识的专家系统，集成汽车产品设计领域的专家经验和知识。通过推理机制，对设计方案进行工艺性评估，并提供改进建议。专家系统可以结合规则库和案例库，实现更为精准的评估。

## 3.1 汽车制造智能工艺设计系统AIGC应用探索

### 3.1.2 工艺智能设计

应用AIGC智能工艺设计是运用人工智能技术来改进和优化工业产品的设计和制造工艺流程的过程。这种设计方式整合了机器学习、大数据分析、云计算、计算机辅助设计(CAD)以及高级算法等先进技术，能够实现

- (1)自动生成设计方案：AI可以根据已有的设计数据库和规则，结合目标需求，自动生成新的设计方案或者优化现有的设计，在汽车制造领域，可以用于工装辅具、工艺设备、零部件结构的设计与改良。
- (2)工艺参数优化：通过分析大量历史生产数据，AI能够自动寻优，精确地设定和调整制造工艺参数，以达到提高产品质量、降低成本、缩短生产周期的目的。
- (3)虚拟仿真与验证：AI可以与数字孪生技术和虚拟现实(VR)、增强现实(AR)相结合，实现工艺流程的模拟和仿真，预估并解决可能出现的问题，减少物理样机试验次数，提高新产品上市的速度。

### 3.1.3 制造问题智能诊断

利用AI进行汽车制造过程中尺寸超差问题的分析，可以通过以下步骤进行：

- 第一步 数据收集：**收集汽车制造过程中的尺寸数据。这可能包括各个部件的尺寸、公差、装配过程中的测量数据等。
- 第二步 数据预处理：**对收集到的数据进行清洗和整理，去除异常值、重复值和缺失值。将数据标准化或归一化，以便于后续的模型训练和分析。利用AI技术（如深度学习、机器学习算法）从预处理后的数据中提取与尺寸超差问题相关的特征。
- 第三步 模型训练：**使用提取的特征训练一个或多个机器学习模型，用于预测或分类尺寸超差问题。
- 第四步 尺寸超差预测与分析：**利用训练好的模型对新的制造数据进行预测，判断是否存在尺寸超差的风险。结合模型预测结果和实际制造过程中的数据，利用AI技术进行关联分析，找出导致尺寸超差的可能原因。
- 第五步 解决方案推荐：**根据分析出的原因，利用AI技术或专家系统推荐相应的解决方案。
- 第六步 持续优化与监控：**将AI分析系统集成到汽车制造过程中，实时监控尺寸数据并预测超差风险。

## 3.2 汽车制造智能生产决策系统AIGC应用探索

生产智能决策大模型是一种基于大数据、人工智能和先进算法构建而成的综合性智能系统，它专为现代制造企业提供精准、高效的生产决策支持。在这个模型中，涵盖了从市场需求预测、原料采购、生产计划制定、工艺优化到质量控制、物流配送等众多生产环节的智能决策功能，旨在全面提升制造企业的生产效率、质量和经济效益。

首先，生产智能决策大模型能够通过集成和分析市场趋势、销售数据、消费者行为等多种外部信息，构建精准的市场需求预测模型，为企业制定合理的生产计划提供依据；其次，该模型能够自动生成优化后的工艺参数和生产流程，从而实现工艺设计效率的显著提升。在生产执行阶段，智能决策大模型通过实时监测生产线的各项数据，如设备运行状态、产品质量检测结果等，进行实时的动态调整和智能决策，确保生产过程稳定、高效运行；此外，智能决策大模型还可以对生产全过程产生的大量数据进行深度分析，形成智能质量控制体系。

在供应链管理层面，智能决策大模型能够实现精准的物料需求预测，自动协调供应商关系，优化库存管理，确保物料供应与生产需求的精准匹配，降低库存成本和缺料风险，提高整体供应链的响应速度和敏捷性。

最后，在物流配送方面，智能决策大模型通过整合物流资源信息，结合订单需求、仓库位置、交通状况等因素，进行智能调度与路径优化，实现快速响应市场需求，缩短交货周期，提升客户满意度。

综上所述，汽车制造智能生产智能决策大模型作为一种革命性的生产管理工具，通过深度融合大数据、人工智能等先进技术，实现了从战略层到执行层的全面智能决策支持，极大地推动了制造企业的数字化转型与智能制造水平的提升。



## 3.2 汽车制造智能生产决策系统AIGC应用探索

### 3.2.1 计划动态排程

计划动态排程与AIGC的技术深度融合主要体现在如下几个方面：

#### 01 ▶ 集成数据平台

构建统一的数据平台，整合APS系统产生的实时生产数据与AIGC所需的各种外部信息源，确保数据的完整性和一致性，为两者的深度融合奠定基础。

#### 02 ▶ 知识驱动的APS优化

将AIGC构建的汽车制造知识图谱融入APS系统，使生产计划与调度过程充分考虑行业知识、历史经验等因素，提升决策的准确性和适应性。

#### 03 ▶ AI辅助决策支持

利用AIGC生成的智能报告、分析结果和决策建议，丰富APS系统的决策支持功能，帮助决策者快速理解复杂生产状况，制定科学合理的生产策略。

#### 04 ▶ 人机协同决策体系

构建人机协同的决策体系，让AIGC扮演“智能助手”角色，通过自然语言交互解答决策者疑问，提供实时决策支持，同时允许决策者根据实际情况调整AI生成的方案，实现人机优势互补。

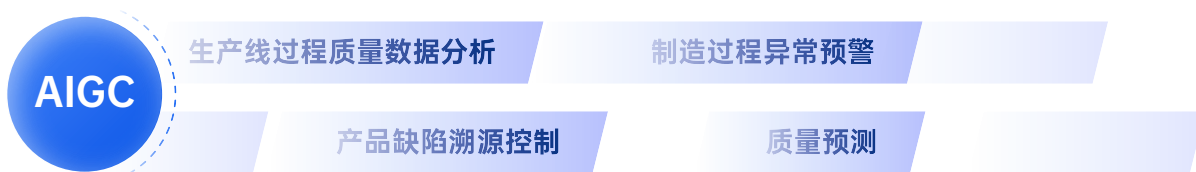
### 3.2.2 物流智能调度

物流智能调度是指运用人工智能、大数据、物联网等先进技术，对汽车制造过程中的物料搬运、仓储管理、配送路径等进行实时、精准的规划与控制。而AIGC技术其与物流智能调度的融合应用，为汽车制造智能生产决策带来了新的可能性与价值。首先，AIGC可从大量物流数据、供应链知识、行业报告等多元信息中提取关键知识，构建物流知识图谱，为物流决策提供结构化、理解的知识支持。然后，AIGC还可根据用户需求自动生成定制化的物流报告、数据分析图表、决策建议等文本内容，减轻人工撰写负担，提升决策效率。最后，结合机器学习、深度学习等技术，AIGC可进行物流需求预测、库存优化、配送路径仿真等，辅助决策者预判风险，制定最优物流策略，并且通过自然语言与决策者进行交互，解答物流相关问题，提供即时决策支持，提升决策体验。

## 3.2 汽车制造智能生产决策系统AIGC应用探索

### 3.2.3 质量智能预测

AIGC在质量方面的应用探索主要包括生产线过程质量数据分析、产品缺陷溯源控制、制造过程异常预警和质量预测等方面。通过建立数据模型和算法，AIGC可以对生产过程中的质量数据进行实时监测和高效分析，实现全过程高效的数据挖掘；依托于不断迭代的模型和算法，更精准地识别产品缺陷的真因点，乃至于生产过程人机料法环测的异常点；最后，依据数据分析模型实现预测未来可能出现的质量风险，为生产决策、产品和工艺的改进提供科学依据。



### 3.2.4 能源智能管控

能源智能管控是当前绿色低碳发展背景下的一项关键技术和管理手段，其目的是通过先进的信息技术和智能化手段对能源的生产、传输、存储和消耗等全过程进行高效、精准、可持续的管理。人工智能技术的赋能，则为能源智能管控带来了划时代的革新和发展机遇。一方面，人工智能通过大数据分析和机器学习技术，可以实时监测和预测能源供需动态，实现能源系统的精准调度与优化配置。同时人工智能技术也可以赋能能源设施的智能化运维与管理。



## 第四章

# AIGC在整车产品 领域的应用探索



04

## 4.1 AIGC赋能自动驾驶应用



### 4.1.1 端到端自动驾驶大模型

自动驾驶在算法方面的总体趋势是：端到端自动驾驶大模型成为发展方向，基于规则的开发模式转向了数据驱动的开发模式。自动驾驶的算法架构变得持续简化，规则算法持续减少，复杂性留给了模型参数和数据。

在此之前，无论是自动驾驶公司，主机厂的算法部门，往往需要接近千人的研发团队规模，来开发规则算法，但是现在，端到端方案所展示出的性能潜力将远超工程师，自动驾驶性能提升的关键资源从研发人力变为数据和算力。

2023年，特斯拉发布了FSD Beta V12，并表示这是业界首个端到端AI自动驾驶系统，采用“视觉输入、控制输出”的方法。根据特斯拉的描述，V12的C++代码只有2000行，而之前的V11有30万行。



端到端自动驾驶大模型的特点在于利用全新的Transformer架构，将全套的自动驾驶任务有机地统一起来，进行联合优化，信息无损传递、数据驱动、全局优化，相对于之前感知、规划、决策等模块化自动驾驶算法，展现出了极大的优势。

2023年，由地平线学者在CVPR发表最佳论文（best paper），提出UniAD模型，融合了五个典型任务，即跟踪、建图、行为预测、占有栅格预测和规划器，从而在一个端到端框架中整合了全套的自动驾驶任务，推动了端到端自动驾驶大模型的发展。

### UniAD模型

整合全套自动驾驶任务

跟踪

建图

行为  
预测

占有栅格  
预测

规划器

## 4.1 AIGC赋能自动驾驶应用



### 4.1.2 数据处理与云端算力

从2022年开始，L2+量产车开始大规模销售，2023年，仅中国市场就预计销售出了150万台L2+量产车，这些车的大量传感器将产生海量的数据。

特斯拉的FSD行驶里程达到第一个10亿英里，用了大约3.5年的时间。目前特斯拉用户每天平均使用FSD行驶约1470万英里。按照这个速度，FSD的累计行驶里程每增加10亿英里只需要68天。

海量的真实道路数据的到来，意味着今后数据量本身将不是制约自动驾驶发展的瓶颈，相反，**对数据的处理能力比数据量更重要**，这其中，数据的处理效率以及数据的处理成本最关键，直接关系到自动驾驶企业的核心竞争力。

云端AI算力作为AIGC发展的基石，其重要性日益凸显；当前AIGC的发展也对智能算力也提出了挑战，不仅要求高性能、高带宽、高存储，而且要求高通用性、高效分布式计算、高效集群互联。然而，云端算力的昂贵和短缺严重制约了大模型在自动驾驶领域的发展。当前，英伟达在AI计算领域占据绝对主导地位，但全球供应链的不稳定性使得依赖单一算力供应存在巨大的安全隐患，为此，特斯拉每年投入10亿美金打造智能驾驶数据专用训练系统Dojo。

从技术上看，当前AIGC的发展对智能算力也提出了挑战，不仅要求高性能、高带宽、高存储，而且要求高通用性、高效分布式计算、高效集群互联。从CNN的小模型时代到以Transformer为底座的AIGC时代，对于AI算力的需求更加明确和聚焦，技术的范式转移带来生态格局重塑的机遇。

国产算力起步晚，但发展迅速，涌现出华为、燧原等一批国产算力公司，产品迭代较快，技术差距在快速缩小，已经可以满足大多数场景的算力需求，有望打破AI算力的困局，持续助力汽车行业对AIGC的应用。

## 4.1 AIGC赋能自动驾驶应用



### 4.1.3 基于AIGC的自动化数据标注

传统的数据标注需要海量的人工，但人工标注在效率和成本方面已经难以满足模型训练对海量数据集的需求。同时，数据复杂度也在不断提升，从2D走向3D，直到4D数据，除了视频，还包括点云数据的标注。具体而言，人工标注的不足包括：

- 1. 成本高：**自动驾驶技术需要大量的数据来进行训练和测试，这些数据量通常都非常巨大，需要耗费大量的时间和人力来进行标注。
- 2. 标注的复杂性高：**自动驾驶技术需要对车道线、交通信号灯、行人等进行识别和跟踪，这些标注需要高精度、高效率、高可靠性和高一致性，难度越来越高。
- 3. 不能确保标注的一致性和规范性：**在自动驾驶领域，数据的标注需要遵循一定的规范和标准，以确保数据的准确性和一致性。

基于云端的离线大模型的数据标注方法对以上问题迎刃而解。离线模型可以对大量数据进行预处理，在批量处理中自动化标注大量数据，并且可以保证数据的标注质量和一致性，从而大大提高数据标注的效率，降低数据标注的人力成本和时间成本。云端的大模型不但可以对数据进行自动化标注，还可以进行多模态数据挖掘，用自然语言来进行数据预处理，例如检索特定场景数据、挖掘长尾数据等。

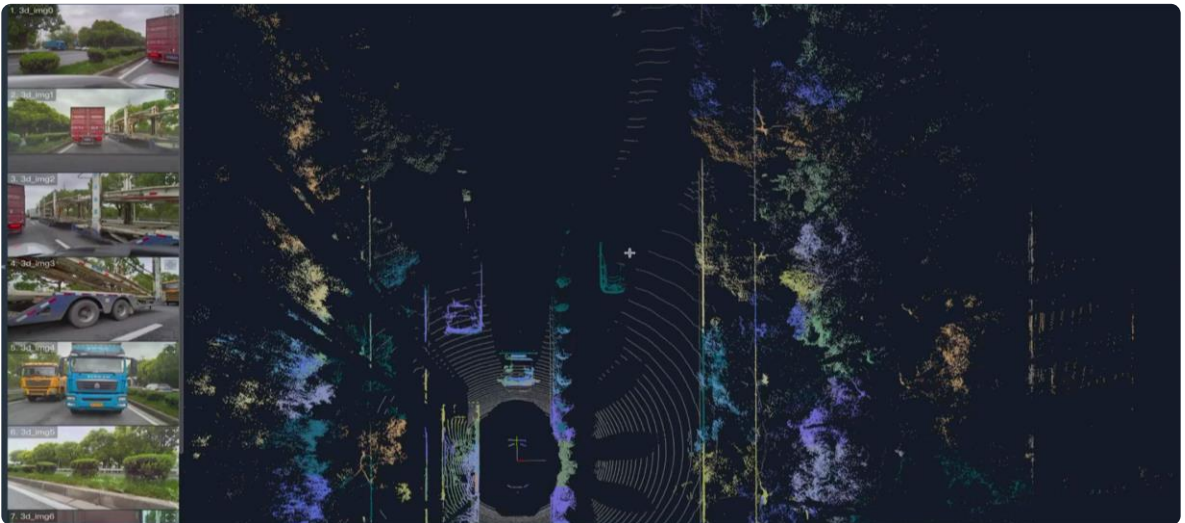


图4.1-1 4D数据标注需要自动化数据标注才能满足成本和效率的需求

## 4.1 AIGC赋能自动驾驶应用



### 4.1.4 基于AIGC的合成数据助力场景自动生成及全覆盖测试

自动驾驶的核心挑战在于有海量的长尾场景需要验证，这需要大量的场景数据，而获取长尾场景的数据非常困难，而且数据也极其稀少，总结的主要问题有：

- 1 **场景受限** ——> 尤其是在采集车模式下，只能满足非常有限的长尾场景。
- 2 **数据分布受限** ——> 采集的数据分布无法满足要求，如特定天气、特定光照下的数据（雨雪天、黑夜等）。
- 3 **采集成本较高** ——> 固定资产采购成本和数采日常运营成本都很高。

基于AIGC的数据合成技术解决了以上问题。它可以对许多真实场景数据进行大规模（100倍以上）、高效率的泛化，包括城市道路、停车场道路，以及里面的地锁、减速带，还包括天气的模拟、光线的模拟，甚至交通流的模拟等，大大提升了数据质量和数据量；基于大模型技术，获取数据的成本可以下降约90%。

基于世界模型的AIGC生成路线已经引起业界高度重视，OpenAI公司今年推出的Sora模型，展示了出色的仿真视频生成能力，有希望助力打造新一代的自动驾驶仿真软件，凭借着对物理世界的模拟能力生成各种场景泛化视频。

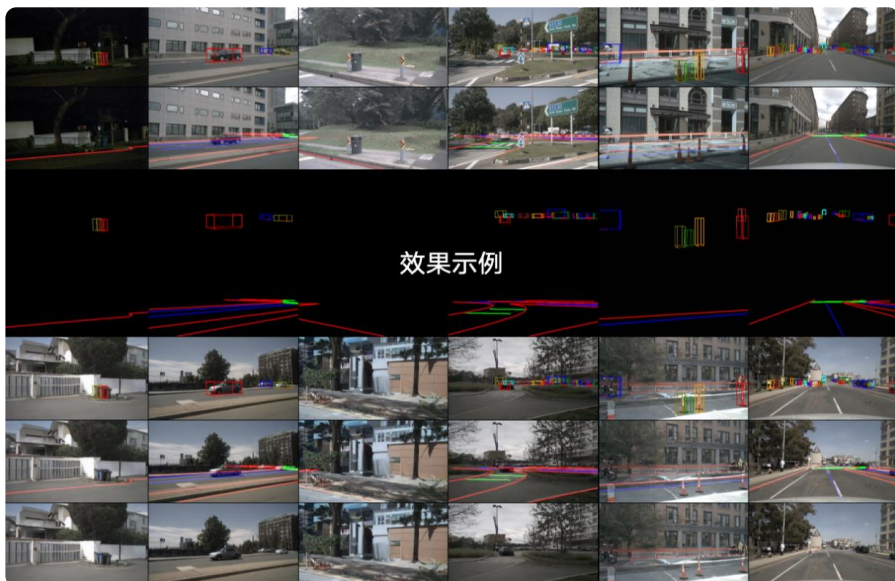


图4.1-2 基于真实场景数据生成合成数据

## 4.1 AIGC赋能自动驾驶应用



### 4.1.5 AIGC在自动驾驶领域应用领域的挑战

同时我们也看到，当前在自动驾驶AIGC领域还面临很多现实问题：

#### 01 ▶



合成数据行业还处于起步阶段，需要符合AIGC管理政策，但如何具体实施尚不清晰。

#### 02 ▶



数据格式不统一，每家车企的传感器配置、域控制器方案都不同，需要在端侧的方案标准化之后，合成数据格式才能统一，使数据具备可交易价值。

#### 03 ▶



数据共享依然道阻且长，在数据共享的管理制度方面，缺乏合规细则的指导，导致图商、整车厂、供应商对于数据共享存在顾虑，还需要政策层面更有实操性的指导。

#### 04 ▶



需要在数据传输的过程中解决好数据隐私和保密问题，包括数据加解密、信息脱敏、数据审校等环节。

#### 05 ▶



模型训练成本高昂，自动驾驶模型需要处理大量的道路与驾驶数据，包括图像、声音、雷达等多种类型的传感器数据。这些数据需要进行预处理、标注和训练，对计算资源的要求极高，使得模型训练的成本不断攀升。

#### 06 ▶



国内企业面向自动驾驶应用的智算中心存在算力分散化、集群规模偏小、算力性能有限等问题。

## 4.2 AIGC在智能座舱的应用



### 4.2.1 基于AIGC的智能座舱交互产品已搭载整车量产落地

当前智能座舱已成为一个高度自动化和信息化的环境，存在大量可挖掘利用的数据信息和服务场景，是智能汽车技术革新和竞争的核心领域之一。智能座舱领域的发展正在经历一场由AIGC技术推动的变革。目前，许多汽车企业都在积极探索和实施AIGC技术，以提升座舱的智能化水平。

时间	车型	搭载模型	模型开发者
2023Q2	吉利银河L7	文心一言	百度&吉利
2023Q3	昊铂GT	广汽AI大模型	广汽&科大讯飞
2023Q4	问界M9	盘古大模型	华为
2023Q4	理想L7、L8、L9	Mind GPT	理想
2024Q1	蔚来ES8、ES6	Nomi GPT	蔚来
2024Q1	宝马概念车	亚马逊Alexa	BMW&亚马逊
2024Q1	奔驰CLA概念车	ChatGPT	奔驰&OpenAI

图4.2-1 各车厂AIGC技术上车时间

大部分车企在座舱内搭载的是基于大模型的多模态人机交互系统，它的应用场景包括语音识别、面部识别、手势及情感识别以及车机画面识别。通过这些功能，能够提供更自然和直观的交互体验。另外，部分端侧大模型可以在不联网的情况下快速响应，同时保障用户隐私数据的安全；部分系统拥有个性化推荐和智能信息服务，能够根据驾驶员的习惯和偏好来提供个性化的服务和建议。

## 4.2 AIGC在智能座舱的应用



### 4.2.2 智能座舱AIGC的主要应用方向

#### 4.2.2.1 智能语音助手

智能语音助手是智能座舱中最为核心的功能之一。AIGC技术可以基于大量的语音交互数据自动生成回复，大大提高了语音交互开发的效率；除此之外，AIGC技术还可实现对用户语音输入的精确识别和理解，从而实现更加自然和流畅的人机对话。同时，AIGC技术还可以结合车辆环境和信号数据，动态调整对话策略，使得对话更加的合理和专业。

以典型场景——用车手册为例：当行车中底盘发生异响时，传统的语音助手加用户手册，只能依靠预设的文案模板告诉用户异响的可能原因，无法解决用户的实际问题。而AIGC赋能的语音助手可以查询车辆的当前参数，结合故障诊断大数据分析问题原因，快速判断问题是否严重，并用图文并茂的方式向用户传达问题所在，同时给出解决方案。



图4.2-2 智能语音助手-AIGC用车手册示意

## 4.2 AIGC在智能座舱的应用



### 4.2.2.2 场景化智能导航

传统导航功能只能为明确且固定的目的地提供引导服务，无法理解较为抽象的用户需求。而大模型赋能的智能导航可以分析地图数据库中的POI数据的深度信息，结合用户的日程安排、行驶习惯、天气、路况等数据，自动为用户生成个性化的最佳行驶路线，帮助用户避免拥堵和节省时间。此外，智能导航还可以根据用户的反馈和历史行驶数据，针对每个用户生成独立的知识图谱，主动为用户考虑未来出行方案。

以自驾游场景为例：导航利用AIGC技术，基于大数据，配合用户旅游偏好、消费习惯、家庭成员、已有的日程安排、近期热门景点等，为用户推荐节假日出游安排，并规划导航路线、景点游玩顺序、沿途加油或充电安排。



图4.2-3 智能导航-AIGC周末游提案

### 4.2.2.3 智能娱乐系统

AIGC技术在车载娱乐系统中的应用前景广阔，有望为用户带来更加丰富和个性化的娱乐体验。通过分析用户的音乐、视频等偏好数据，AIGC技术可以根据用户的听歌历史和喜好，自动生成个性化的播放列表，并根据用户的驾驶状态和情绪，推荐合适的音乐或节目；还能够通过分析用户的社交媒体活动，推荐相关的新闻和视频内容。

在未来，随着AIGC在音频和视频生成领域的继续发展，还可以实现车载娱乐系统的生成式内容创作。此外，AIGC技术还可以实现车载娱乐系统的智能交互。通过分析用户的语音、表情等交互数据，自动调整娱乐内容的播放策略，实现智能交互。例如，根据用户的表情，自动调整视频播放的亮度、色彩等。

## 4.2 AIGC在智能座舱的应用



### 4.2.3 难点与技术方向

AIGC技术在智能座舱领域的应用前景广阔，为用户带来更加丰富和个性化的交互体验。然而，其应用落地仍面临诸多挑战：

#### 用户数据采集、处理方式不够先进

01

智能座舱系统需要收集和大量的数据，包括语音、图像和视频等不同类型的。这些数据的采集需要高精度的传感器和算法，而处理这些数据则需要高效的计算资源和先进的数据处理技术。此外，确保数据的质量和准确性也是一个重大挑战。

#### 用户数据隐私问题不够明确

02

智能座舱系统在收集和使用用户数据时，必须遵守严格的隐私保护法规。AIGC技术需要确保用户数据的安全，防止数据泄露和滥用。这要求在设计 and 实施AIGC解决方案时，必须考虑到数据保护和隐私合规性问题。

#### AIGC系统集成和兼容性不足

03

智能座舱通常涉及车载信息娱乐系统、导航系统、驾驶辅助系统等多个子系统的集成。AIGC技术需要与这些现有系统无缝集成，才能发挥最大的效用。然而，不同车型和制造商可能采用不同的硬件平台和软件架构，这给AIGC技术的集成带来了挑战。此外，随着汽车行业向电动化、智能化转型，新的技术和设备不断涌现，如何确保AIGC系统能够兼容并适应这些新技术和设备，也是技术发展需要考虑的问题。

## 第五章

# AIGC在汽车营销领域的应用探索



# 05



# AIGC改变 汽车营销与经营模式

自2020年起，随着新能源品牌崭露头角与疫情的冲击，用户购车行为逐渐从传统的线下模式转向线上，使用户的全生命周期从传统的线下行为转变为线上的数据化记录。随着数据的不断积累，线上汽车垂媒平台逐渐贴上了汽车数据服务平台的标签，并以其大模型能力改变着汽车行业的营销和经营模式。

本章将围绕AIGC在用户端、经销商端和车企端的应用展开描述。在用户端，用户面临着看车难、选车难、决策难的窘境；在客户端，AIGC赋能营销工具升级和经营能力提升，并以此助力经销商和主机厂端，在汽车行业存量时代，通过精益运营走出自己的数据营销之路。



图5.0-1 大模型改变了汽车行业的营销模式

## 5.1 用户端看、选、买车服务升级



数据显示，2023年前9个月上市了近千款新能源车型，新车消费市场总体呈现新能源发展快、新产品多、新媒体泛的“三新”特点，用户端也随之出现了看车难、选车难和决策难的“三难”现象。面对这些难题，购车消费者亟需智能产品辅助，解决结合应用场景来推荐产品等模糊又复杂的需求。

一站式购车AI互动产品模式：以人工智能的生成能力+汽车专家的专业积累，实现行业首发的看、选、买车AI互动产品，在多场景通过与AI对话，AI将会对语义进行理解并推荐意向车型，可以给出千人千面的干货买车方案。例如汽车之家CarPlan是一款针对场景发布的大模型多轮对话一站式购车AI产品，其优势是依托全国2万+4S店实时报价、各平台返现情况、每周更新的政府类补贴信息、开放用户提供的省钱信息，其车型优惠覆盖度可达80%，真正做到为用户省钱。



图5.1-1 一站式购车AI互动产品模式

大模型智能问答能力实现人力资源有效配置：在看选车场景中通过引入RAG智能问答能力，为经销商客户在多服务场景进行赋能。经销商可通过智能问答能力直接与购车用户进行交互，秒级响应，无需等待。针对产品咨询，行业内优秀案例可解决将近80%的问题，并且绝大多数常见问题可在几秒钟内解决，极大地缩短了问题解决的时间，而且提高了用户体验，而运营人员能够更专注于解决更为复杂和特殊的问题，实现了人力资源更加有效的配置。

## 5.2 经销商客户端营销工具升级



通过多模态营销内容赋能客户端营销：在文本方面，根据车企或经销商指定的营销场景、内容要素、篇幅要求等，大模型可支持营销文章生成、新媒体营销文案生成、直播脚本生成；在图片方面，基于对车型亮点展示、促销活动推广、新车上市宣传等类型的营销内容需求，可结合大模型生产海量营销海报；在视频方面，基于经销商的创作和发布需求，可结合大模型完成短视频的文案生成及素材成片。

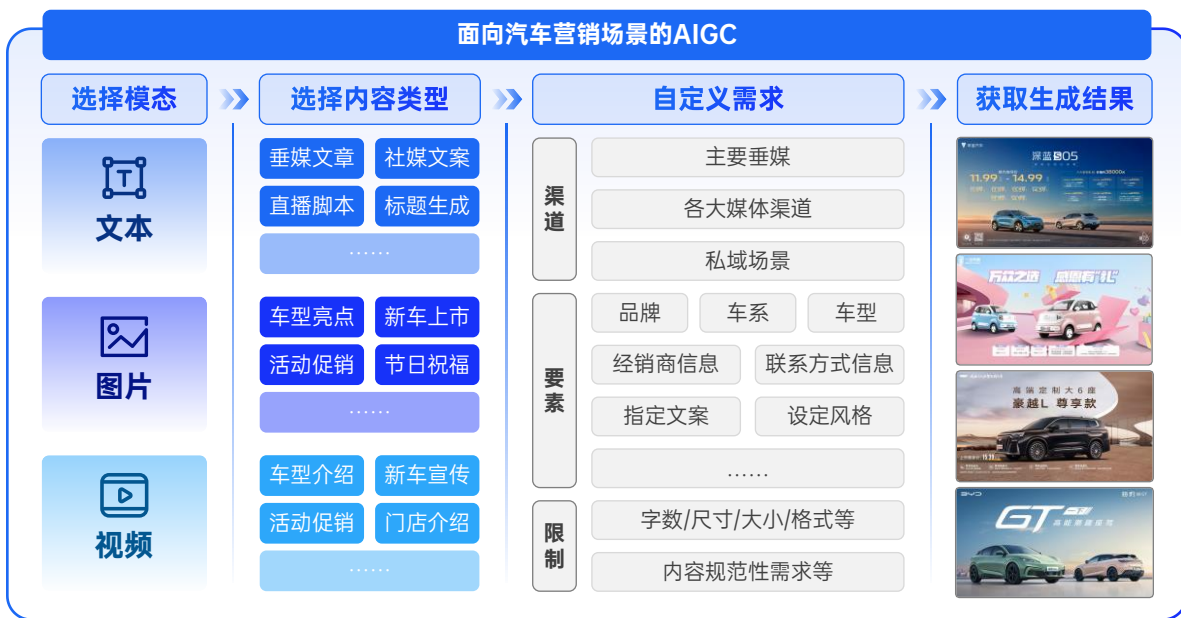


图5.2-1 多模态营销内容赋能客户端营销

数字员工成为经销商员工好帮手：大模型能力可为车企和经销商提供不同应用场景下的数字员工服务，例如，销售顾问类型数字员工，可提升线上多渠道与客户进行售前的沟通效率；维保顾问类型数字员工，可提供具体车型相关知识；营销专家类型数字员工，可随时提供选题灵感与内容支持；话术大师类型数字员工，可按需支持多种场景和沟通意图的话术生成、润色和校验。通过为数字员工赋予具体的职责定位、知识储备、工具辅助及应用形态，打造满足不同场景需求的智能体，在多个环节降本增效，帮助经销商员工成为多面手。

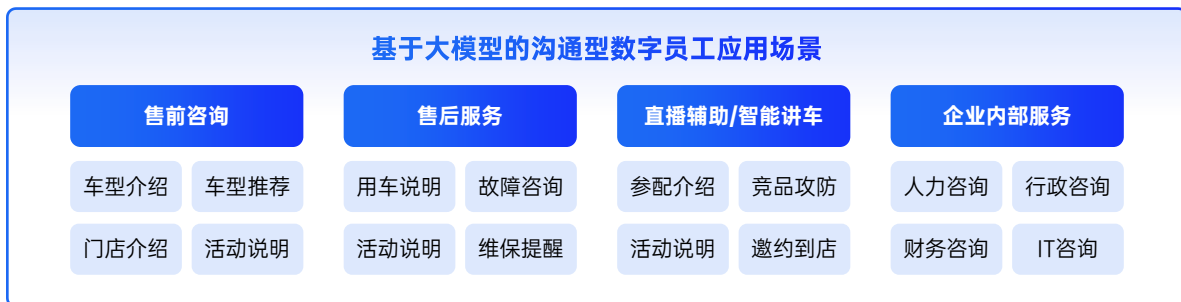


图5.2-2 基于大模型的沟通型数字员工应用场景

## 5.3 客户端经营能力升级



随着汽车行业从增量市场向存量市场的转变，经销商面临巨大前所未有的营销压力。数据显示，62.6%经销商无法完成年度考核目标，部分经销商任务完成率甚至不足70%。在这一背景下，全国范围内数万家经销商及其一线员工和管理层急需专属化、个性化、可视化的BI大数据分析及针对性的提升经营建议，以应对市场快速变化。大模型技术的引入，为经销商提供了强大的数据处理与经营决策支持。

精准洞察竞争对手与市场格局：行业内目前通过大模型算法，组合海量C端用户行为与市场动态变化，通过交叉分析，可以精准研判本地经销商的真实竞争对手品牌和产品格局，实时告知和展示核心竞品信息，并进行对标管理，在营销策略、销售状况、成交状态、价格动态、竞争形势等多方位提供专业化的态势分析和风险评估，使经销商精准锁定本地核心竞品，有效展开应对措施，提升经销商销售和盈利能力。



图5.3-1 大模型助力精准洞察竞争对手与市场格局

## 5.3 客户端经营能力升级



监控市场动态并提供指导建议：市场瞬息万变，海量经销商实时动态调整，需要通过大模型实时监控市场动态变换，根据大数据积累和动态学习，随时研判市场商机和经销商经营合理性，根据最新市场动态和经销商行为，完善指导建议和调整目标建议，协助经销商保持理性认知和高效应对能力。与此同时，利用多维分析，帮助经销商快速锁定具体问题和具体措施，做到战略和战术有效组合。

经营关键指标监测预警：目前经营赋能类大模型产品聚合并构建了经销商所使用的所有商业产品指标体系，具备深度分析店内关键经营指标的能力。从线索获取、跟进、邀约到店，再到顾问质检的全流程数据聚合，根据业务实际流程构建数据和图表分析逻辑；同时它还拥有店内基础数据表单的自定义工具，支持Excel数据表上传和自定义数据表单，并通过表单智能问答提供更灵活的数据应用，帮助经销商管理者从海量数据中获取、分析或洞察业务数据，加速决策过程。除此之外，能够预警店内关键指标，并周期性告知店内经营人员本店的经营健康状况。



图5.3-2 大模型助力经营关键指标监测预警

## 5.3 客户端经营能力升级



通过大模型赋能车企产品迭代闭环：依托用户购车全生命周期的数据链路整合技术，构建一套严谨的反漏斗用户决策模型。该模型可深度追踪并分析购车前用户线上行为路径，涵盖但不限于车型图片查阅、参数配置研究、口碑信息参考等关键环节，并与实际成交购车状态形成紧密串联，从而精准描绘用户画像，深层次挖掘影响购车决策的关键因素。

### 大模型赋能车企产品迭代闭环



此模型致力于在汽车研发设计、市场营销策略制定、新车销售及售后等多个场景，为车企提供科学且高效的决策支持依据。通过用户对各类车型的关心热点进行深度剖析，助力企业在产品研发设计迭代过程中实现精准优化和持续改进。同时，通过精细预测用户转化或流失风险，为企业营销策划与品牌宣传工作提供强有力的战略指导。此外，针对用户购车需求偏好数据的深度解读，辅助车企在新车售卖阶段量身定制差异化销售策略，以最大化满足市场需求。而在售后场景拓展层面，可深入分析用户用车需求特点，引导车企制定出更具吸引力的售后服务方案，进而提升用户粘性，巩固并拓展品牌忠诚度。

## 第六章

# 汽车AIGC 发展趋势前瞻 与行业建议

# 06

## 6.1 汽车产业AIGC应用发展趋势



汽车AIGC将在汽车产品应用上逐渐推广，赋能终端用户。目前已应用于智能座舱和自动驾驶等领域，汽车的其他应用也在积极探索大模型接入的产品方案，AIGC在汽车产品领域应用将越来越多。

汽车AIGC在开发环节可有力赋能设计师，但受限于AIGC的不可解释性，尚不能直接应用于汽车产品。因此，提升AIGC生成结果的可解释性是未来的重要优化方向，使AI大模型生成的内容更多、覆盖领域更广，比如生成结构数据、生成配置清单、生成工艺流程等等。

在汽车工艺制造领域，AIGC的发展趋势集中体现在智能化设计、自动化制造及全流程优化等方面。随着跨学科技术整合，如物联网、云计算和区块链的应用，AIGC将进一步促进汽车制造业向智能制造与服务型制造转型，为构建高度灵活、可持续且个性化的智能工厂奠定坚实基础。

越来越多的企业将自建私域专业大模型，形成自进化的研发体系，成为企业生产力的重要组成部分。汽车行业作为一个充分竞争的行业，每家企业都有自己独特的标准流程规范等知识，这就使得汽车企业的AIGC大模型将是企业自建的、本地部署的，不会使用开放的大模型。但企业内部可能会建有多个不同领域的大模型，再按流程打通，形成功能更强大的企业大模型网络。

最后，AIGC技术的发展，将对汽车企业组织和人才带来极其显著的影响，根据我们的调研，大模型独角兽公司初创公司的平均员工数量只有其它行业的1/5左右，并且呈现出高度精英化的特点。汽车企业的研发组织将从过去的人海战术转向技术精英组成的小团队模式，这将对汽车行业的组织管理和企业文化带来全新的挑战。



## 6.2 促进/规范汽车AIGC发展的行业建议



AIGC开发模式将成为汽车行业先进生产力的代表技术，具备该技术能力的企业将在市场竞争中获得前所未有的优势地位，也将直接影响着国家汽车产业的变革和国际竞争力，因此汽车设计AIGC的发展需要遵循一定的行业规范，共同组织开发一些共用的资源和基础技术，从而使汽车设计AIGC能够更好更快的发展。为此，谨从以下几个方面提出一些建议。

- 1** 制定汽车行业AIGC标准规范，建议行业统一进行数据治理，包括数据格式的标准化，使之能够被AI直接读取识别和计算。在设计和实施AIGC解决方案时，必须考虑到数据保护和隐私合规性问题。车辆在收集和使用用户数据时，必须遵守严格的隐私保护法规。确保用户数据的安全，防止数据泄露和滥用。
- 2** 汽车行业专属大模型的智能化水平很大程度上取决于其所能获取到的知识经验，即高质量的数据，建议由工作多年的有经验专家来进行知识的收集和梳理，训练汽车行业专属大模型，使大模型汇聚众多专家的知识水平，形成超出一般工程师的设计开发能力，更好地服务设计师。
- 3** 为促进汽车制造行业内上下游企业围绕AIGC技术开展深度合作，共享资源、建议行业主管部门出台相应的评估定价标准与交易机制，使得一些共性技术，如专业大模型、数据集等技术资源可以流通，促进行业发展。推动解决数据合规、数据确权、数据交易等问题，探索建立智能驾驶数据共享机制，探索安全合规的数据共享与交易模式，促进数据要素流通。同时，对于企业独有的企标、内部流程规范、以及产品开发过程数据，由企业自行治理，并可作为一种商品出售，形成知识市场，保障企业知识产权利益，促进行业健康发展。
- 4** 大模型的应用将使汽车企业更加依赖数据进行决策。企业需要建立数据驱动的决策文化，培养员工使用数据进行分析和决策的能力。
- 5** AIGC开发模式会对从业人员的能力要求、工作方式等造成相当显著的影响，企业的用工模式也可能会发生变化，为保护从业人员的权益，体现科技创新“以人为本”的理念，建议行业主管部门、机构出台相应的法律法规和支持措施，规范企业的用工机制、培训机制，让企业和员工共同享受到AIGC创新带来的益处。

汽车产业AIGC技术应用白皮书

# THANKS

## 联系方式

北京大学光华管理学院 李老师

✉ [lil@gsm.pku.edu.cn](mailto:lil@gsm.pku.edu.cn)

☎ 010 6274 7071

北京大学光华管理学院  
未来汽车产业战略家班官网



指导单位



编写单位



中国一汽  
FAW GROUP

