

# 自动驾驶产业化发展关键问题解析

盖斯特管理咨询有限责任公司

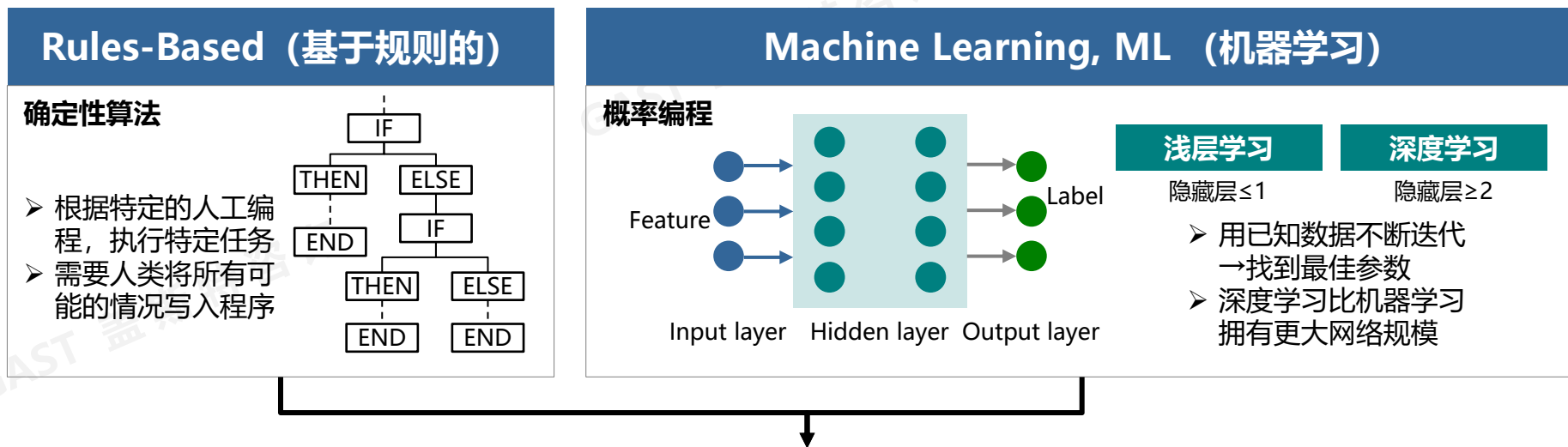
2021年5月06日

[gast@gast-group.com](mailto:gast@gast-group.com)

## 自动驾驶决策技术路线：端到端的 OR 基于规则的？

- L3、L4技术路线在感知、执行方面差别不大，主要差别在决策方面
  - × 自动驾驶决策技术路线分为Rule-based和End-to-End
  - × 目前自动驾驶决策技术路线主要有深度学习、增强学习、专家系统、贝叶斯网络

### ■ 多种自动驾驶决策算法：



在自动驾驶应用中，通常两者综合使用

# 自动驾驶决策技术路线：端到端的 OR 基于规则的？

## ■ 多种自动驾驶决策算法：

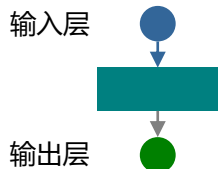
### Machine Learning, ML (机器学习)

#### 学习方式/建模方式

根据数据类型的不同，对一个问题的建模有不同的方式

#### 监督学习SL

Supervised Learning



用输入层的数据计算输出层的值，然后对比标签值计算误差，再通过迭代找到最佳模型参数

看着样本学习

#### 非监督学习UL

Unsupervised Learning



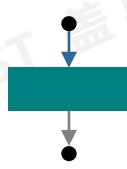
机器通过学习大量输入值，找出输入数据中是否存在某种共性特征，或者是否存在某种关联

如在一堆图片中找到猫的图片

自己学习

#### 增强学习RL

Reinforcement Learning



没有大量已知输入数据，机器需要在变化的环境中通过大量的试错学习，根据某种规则找到产生最佳结果的最佳路径，从而做出最佳决策

如下棋  
试错学习

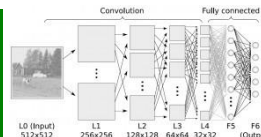
#### 半监督学习



不同模型和算法搭配使用

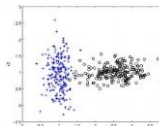
#### 算法

#### 深度学习



- 基于深度神经网络
- 模式匹配算法
- 通常用于解决分类和回归问题

#### 贝叶斯网络



- 概率网络，因果推理
- 基于贝叶斯定理
- 主要用来解决分类和回归问题

#### 决策树



- 根据数据属性采用树状结构建立决策模型
- 用于解决分类和回归问题

#### 遗传算法

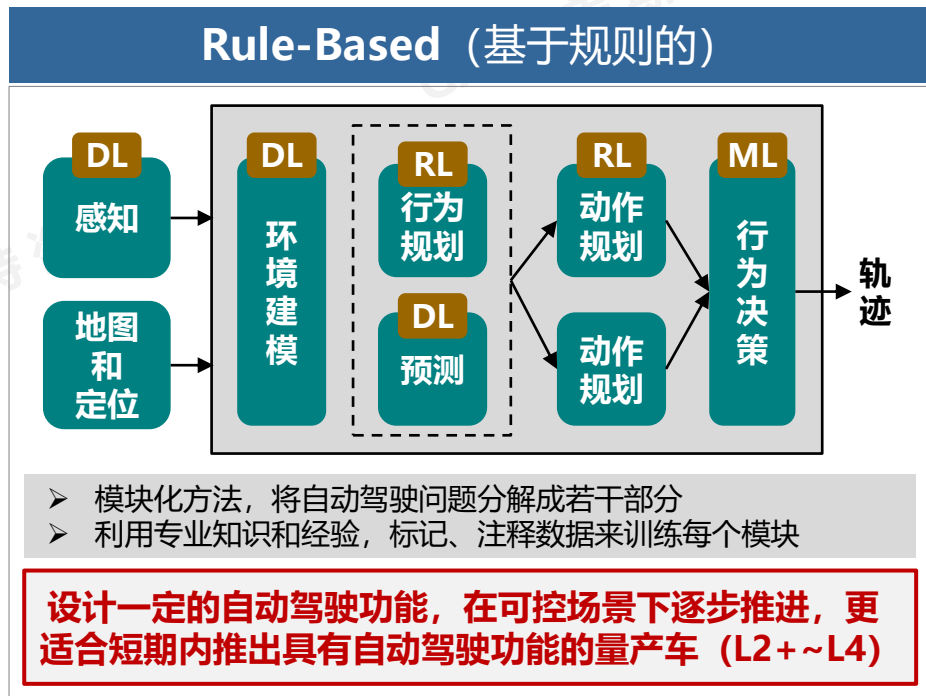
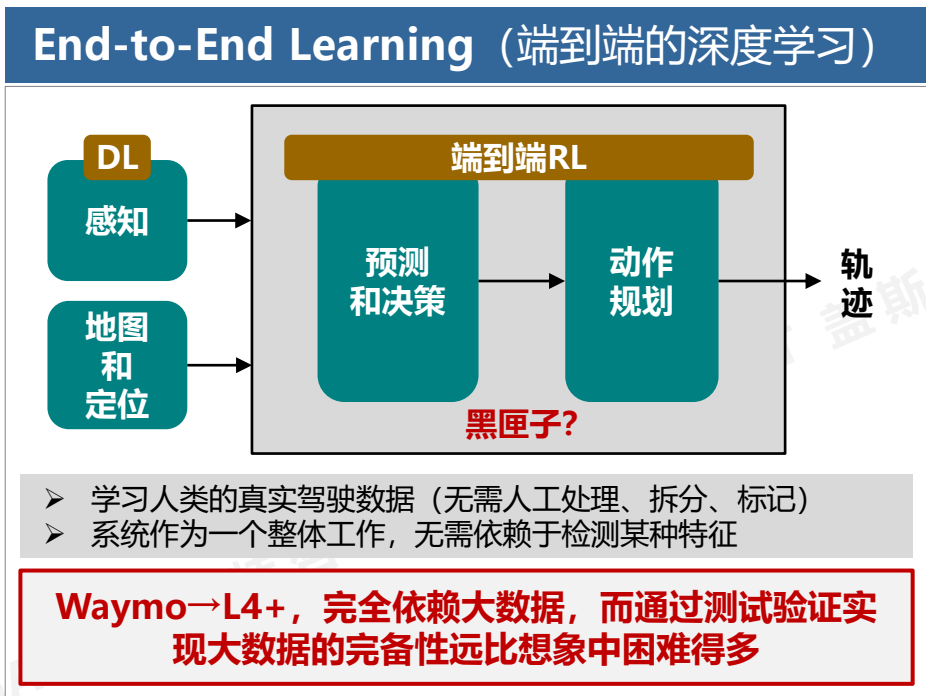
#### 聚类算法

.....

**□ 多种技术融合  
将成为下一步  
主流方案**

## 自动驾驶决策技术路线：端到端的 OR 基于规则的？

- 自动驾驶决策当前两大主要技术路线：基于AI的端到端控制策略；“AI+基于规则”的增量式感知和控制策略



ML-Machine Learning 机器学习; DL-Deep Learning 深度学习; RL-Reinforcement Learning 增强学习\* (详见附录)

**□ 自动驾驶量产应用中, 决策技术路线一定是AI+Rule-Based, 但多少通过AI实现, 多少通过Rule-Based实现, 本质上是对成本、复杂度、可靠性的综合考量和平衡**

## 自动驾驶感知技术路线：多少信息来自车载传感器，多少来自V2X？

- 两种极端情况：①所有信息来自车载传感器；②绝大部分信息通过V2X获取

### ① 车载传感器为主的环境感知和信息融合

#### ■ 单车智能技术困境

- 单车智能计算能力受芯片性能所限
- 验证测试受路测实际效果所限（谷歌多年反复测试，其结果依然不理想）
- 高成本：单车智能硬件成本（企业成本）居高不下

### ② 绝大部分信息通过V2X获取

#### ■ V2X为主的环境信息获取策略问题

- 需要大量基础设施改造→只能实现限定环境自动驾驶
- 车辆控制信号来自全国400多个基站，某种程度上自动驾驶就是车辆被这些基站控制中心“劫持”，驾驶员不再对车辆有驾驶控制权

未来一定是

### V2X和车载传感器相结合的环境感知策略——车路协同

**以联网解决共性问题，自主解决个性问题：两者结合，互为补充、提供足够的冗余**

- 通过“聪明的路”扩展环境感知能力，提升路径规划能力→解决单车智能所需的共性资源
- 降低单车智能化成本，加快高级自动驾驶场景应用的实现

**□ 自动驾驶技术路线的选择应结合未来汽车发展应用综合来看：未来自动驾驶最佳应用场景之一是共享，而全天候共享最主要在人口密度大、流动性强的一线城市等，这类区域更适合也更容易采用车路协同技术路线**

# 自动驾驶感知技术路线：多设备、多传感器如何配合协同工作？

- 汽车从不同传感器接收到不同甚至相反的指令，若不能正确处理将导致意外发生

## 多传感器融合

**定义：**将多个传感器获取的数据、信息集中起来综合分析，以便更加准确可靠的描述外界环境

**目的：**提高系统冗余度和容错性，保证决策的快速性和正确性，以保证安全性

## 多传感器融合的要求——软硬件协同

### 硬件

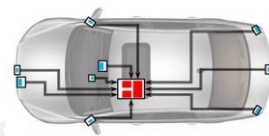
- ①传感器数量足够，②多类型传感器配备  
→ 保证信息获取充分且有冗余

### 软件

- ①算法足够优化，②数据处理速度快，③容错性高  
→ 保证最终决策的快速性和正确性

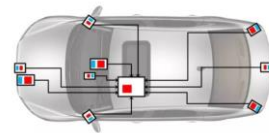
## 多传感器融合的核心——算法

**算法具有很高的技术壁垒，将占据未来自动驾驶价值链的主要部分**



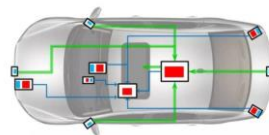
### 中心式计算架构

- 各终端传感器将原始数据传输到中央处理器处，处理、决策所有数据
- 中央处理器整合各传感器数据后制定决策



### 分布式计算架构

- 终端传感器完成高度的数据处理，并在一定程度上在本地完成决策
- 各传感器节点可知其它节点工作状态



### 混合式计算架构

- 根据系统中使用的传感器的数量和类型、不同车型的可扩展性要求与升级选项，混合使用上述两种计算架构结构以形成最优方案

**□ 多传感器如何配合协同工作，在硬件层面并不难实现，重点和难点都在算法上，此外，软硬件如何无缝协同工作也是未来自动驾驶面临的一个挑战**

# 自动驾驶技术对整车电子电气架构兼容性的要求

- 电子电气架构设计决定了一个整车平台10-15年生命周期内的带宽，自动驾驶技术对整车的电子电气架构提出了更高要求

## 电子电气架构设计需满足

1

### 中长期规划

- 产品规划
- 动总规划
- 平台规划
- 标准法规

2

### 自动驾驶技术对E/E架构的需求

- 预警
- ADAS驾驶辅助
- L3及以上级别
- 故障诊断，识别和纠错

3

### 新能源车对E/E架构的需求

- ISS, 48V
- HEV, PHEV, EV
- FCV, ER

4

### 其他电气架构需求

- 网联
- BCM车身控制系统
- 底盘安全控制系统
- 动力总成控制

## 电子电气架构平台化策略

功能定义

架构拓扑

电源分配

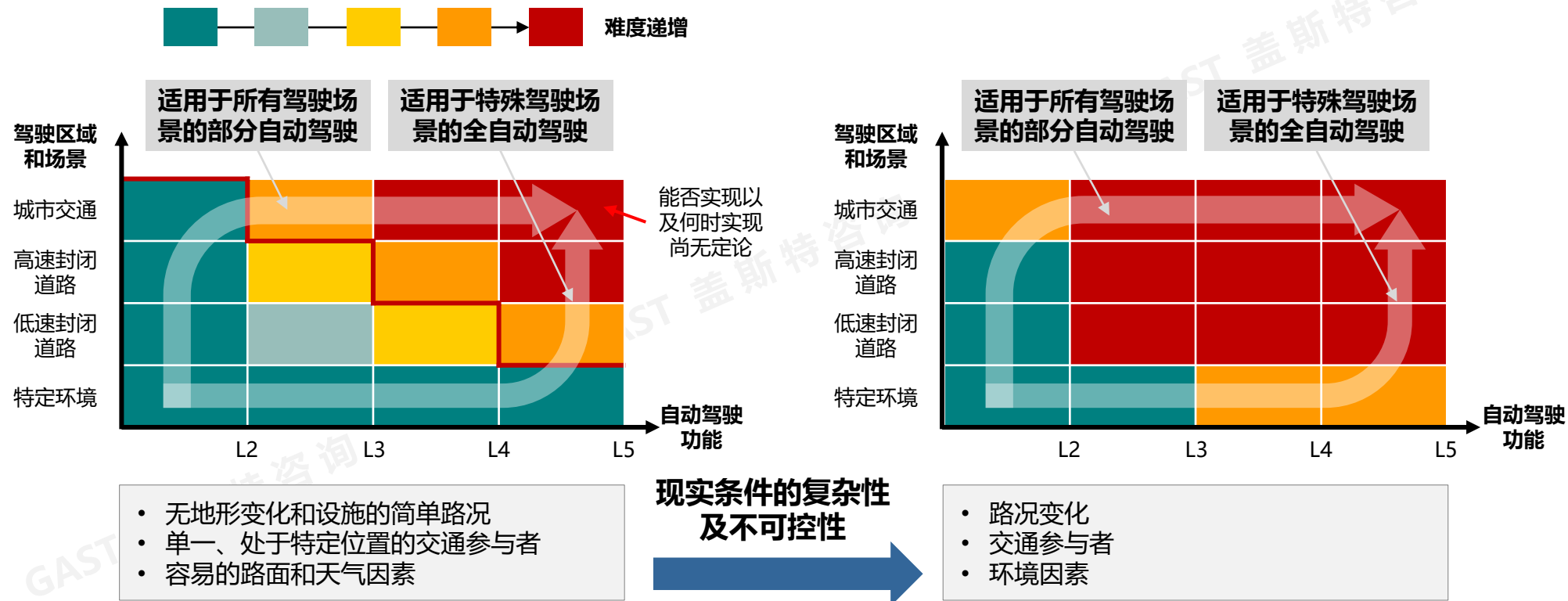
电气件布置

线束拓扑

□ 电子电气架构的设计要充分考虑到智能网联与新能源这两个主要技术趋势的兼容性

# 自动驾驶应用场景的路径选择

■ 适用于所有驾驶场景的部分自动驾驶 OR 适用于特殊场景的全自动驾驶？



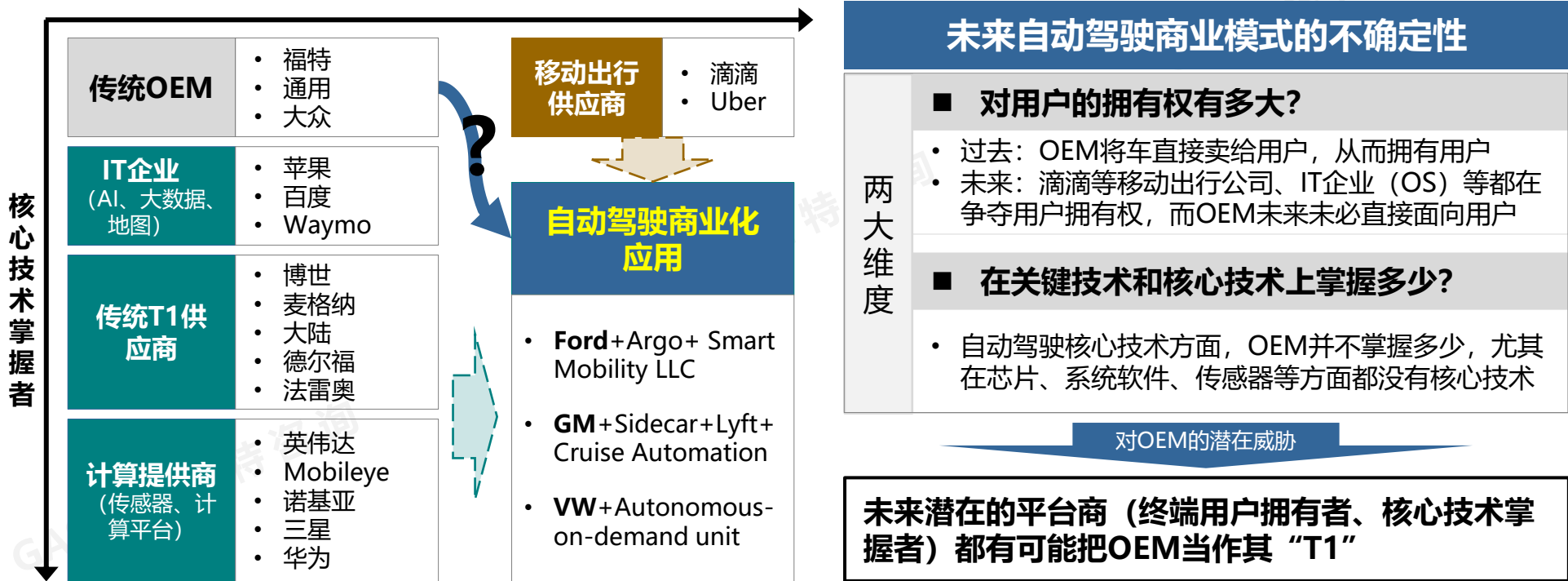
□ 自动驾驶量产化需要充分考虑现实因素，考虑到周边交通情况、参与者、环境等因素，L3及以上级别自动驾驶落地难度更将大大增加





# 新竞争模式下，如何界定OEM、技术供应商、运营商之间的分界？

- 主机厂做自动驾驶技术研究和开发要研究哪些内容？要不要研究传感器、要不要研究芯片技术，从商业和合作模式角度看边界到底在哪里？



□ OEM应如何做？ --需要广泛的联合。联合的边界在哪里？（技术&商业模式）



智慧的传播者

Sharing Wisdom with You

## 公司简介

盖斯特管理咨询公司立足中国、面向世界，专注汽车全产业链生态，聚焦于产业、企业、技术三大维度进行战略设计、业务定位、管理提升、体系建设、流程再造、产品规划、技术选择及商业模式等深度研究。为汽车产业链及相关行业的各类企业提供战略、管理、技术等全方位的高端专业咨询服务，为各级政府提供决策支持和实施方案。自创立以来，盖斯特以成为世界顶级汽车智库为愿景，以智慧的传播者为使命，以帮助客户创造真正价值为指引，关注实效、致力于长期合作与指导，凭借全面、系统、先进、务实的咨询方法，已经与近百家国内外企业、行业机构及各级政府建立起了战略合作伙伴与咨询服务关系。

## 服务领域

为客户提供多样化、开放式的服务，供客户灵活选择合作模式，包括但不限于：

- 面向高层的战略、管理、技术咨询服务
- 全方位定制式专题研究：涵盖宏观战略、产业发展、政策法规解读、互联网、商业模式、企业战略与管理、汽车市场、产品研究、产品设计方法、车展研究、论坛解读、节能减排、新能源汽车、智能汽车、汽车综合技术等领域
- 作为客户长期可依赖的智库资源，提供随时可满足客户特殊需求的开放式合作
- 提供行业沟通交流及深度研究的高端共享平台（CAIT）
- 公司拥有中、英、日三种语言的近千份专题研究报告供选购

联系方式

邮箱：[GAST@gast-group.com](mailto:GAST@gast-group.com)

网址：[www.gast-auto.com](http://www.gast-auto.com)