

智能汽车发展趋势及核心价值

■ 朱西产



朱西产：同济大学汽车学院汽车安全技术研究所所长。2005年11月，入选同济大学百名教授招聘名单。主持完成了国家科技部863电动车专题的科技攻关项目“典型城市车辆实际行驶工况的研究”，该项目首次大规模地对我国城市汽车行驶工况进行了系统研究，所获得的成果对我国汽车产品的自主开发具有重要作用。

专家名片

随着技术不断革新，汽车产业正经历着前所未有的深刻变革。当下，我国正积极践行新能源领域“弯道超车”的战略构想。在传统燃油车领域，内燃机和变速箱作为核心部件紧密相连。尽管国内发动机技术历经30年发展取得显著进步，但与国际知名品牌相比，发动机性能优势仍不明显，变速箱技术也还存在薄弱之处。

在此形势下，国内精准把握新能源、电动化的发展契机，蔚来、小鹏、理想等造车新势力迅速崛起并蓬勃发展。近两年，华为、小米等科技巨头也强势跨界进入汽车行业，展现出强大的发展动能。即便小米汽车引发了一些争议，但其市场竞争力依旧不可忽视。另外，零跑汽车近几个月销量增长迅猛，成绩斐然。如今，中国部分汽车集团凭借新能源发展浪潮，打造出性能卓越的新能源汽车，出口态势持续向好，已然成为全球各国高度关注的焦点。

新能源汽车“弯道超车”向“新”而行

从产业发展脉络来看，中国最早走向世界的产品是纺织品，随后是家电，接着是光伏产品。如今，光伏领域中的太阳能电池板基本已实现中国制造。然而，在汽车产业方面，全球汽车大国——美国、德国、日本、韩国均将汽车视为国家核心产业，这4个国家绝不可能像放弃家电产业那样轻易舍弃汽车产业。因此，自今日起，各国纷纷采取关税或非关税措施，试图限制中国新能源汽车的出口。

当前，中国国内汽车年销售量稳定在2500万~2600万辆，出口规模已达500多万辆。考虑到出口增长的可持续性，未来继续大规模增长出口量的难度较大。

聚焦国内有限的市场空间，汽车产业集中度有待提升。理想状态下，存活5家车企较为适宜。按目前产量计算，这5家车企平均年销量可达400万~500万辆。若仅存留3家，产业健康度未必更高。以比亚迪为例，其去年销量达460万辆，今年突破500万辆已成定局，甚至有的预测认为其年销量有望达到700万辆。

借助DeepSeek对四次工业革命进行梳理，仅需数秒即可得出清晰脉络。第一次工业

革命以蒸汽机为标志，催生了轮船和火车；汽车诞生于第二次工业革命时期的德国，福特流水线让汽车走进普通百姓家，这便是传统汽车的发展历程。当下我们驾驶的汽车是第三次工业革命的产物，这一时期自动化、半导体、计算机等技术兴起，电控成为主流，自动变速箱、ABS/ESC等稳定控制技术得以应用。第四次工业革命的核心技术则是数字技术和人工智能，而智能汽车的终极目标是实现自动驾驶乃至无人驾驶。

在新能源汽车的基础上，智能化成为下一个产业革命的关键方向。智能座舱便是智能化的首个突破口。随着人工智能技术的进步，语音交互已十分流畅。如今的汽车正逐步向“床车”转变，不再局限于单纯的交通工具属性。车内空间可满足写作业、办公、休息等多种需求，还能灵活调整为单人床或双人床，打造智能生活空间。当然，驾驶功能仍是核心。从智能辅助驾驶到自动驾驶，再到无人驾驶，电动汽车已成功向智能汽车转化。从纺织品到光伏，再到风力发电，直至如今的汽车产业，中国制造业在新能源汽车领域实现“弯道超车”已然取得成功。

从“追赶”到“定义”：探索无人之境

在汽车行业，常有人发出疑问：既然内燃机技术成熟，具备可靠性高、价格亲民、性能优良且加油便捷等优势，为何还要大力发展电池驱动的电动汽车？毕竟电动汽车存在电池易燃、充电不便、里程焦虑以及二手车残值低等问题，整个行业也因此充满焦虑。同样，自动驾驶技术也面临质疑，人们习惯于人工驾驶，对自动驾驶的接受度尚待提高。这些颠覆性技术在进入市场初期，往往会遭遇一道难以跨越的鸿沟。

回顾新能源汽车的发展与产业化历程，与《跨越鸿沟》一书中描述的情形极为相似。当一项颠覆性新技术问世，最初总有一群科技“铁粉”愿意率先尝试，他们为新技术的推广铺平道路。当新技术渗透率大概达到16%时，经过这批用户的试用和反馈，产品得以不断改进。如今，新能源汽车续航里程超过500公里后，里程焦虑问题基本得到解决。同时，我国

政府大力推进充电桩等社会基础设施建设，进一步缓解了这一焦虑。

跨越鸿沟后，新能源汽车凭借时尚且实用的特性，迅速赢得市场青睐。目前，国内市场新能源汽车渗透率已达50%，在长三角、珠三角及上海等地，渗透率更是高达80%。不过，由于电池性能受低温影响较大，新能源汽车在北方市场推广面临一定挑战，尤其是难以跨越山海关。不过，山西等地仍可使用，且冬季续航衰减问题可通过增程技术得到有效解决。相比之下，纯电动汽车在东北等极寒地区，-35℃时续航会大幅下降70%，而问界M9增程版则不受此限。因此，随着技术不断进步，新能源汽车渗透率有望进一步提升。

今年有望成为智能驾驶的突破之年。去年，NOA系统（领航辅助系统）智能辅助驾驶渗透率已接近16%，预计今年将大幅提升至35%甚至40%。

然而，NOA系统在宣传过程中存在误导消费者的问题，被指“组团忽悠”。第一波“忽悠”来自车企，他们在宣传时将NOA系统冠以“高阶智能驾驶”的美名，却刻意回避“自动驾驶”这一称谓，以规避交通事故中的法律责任。实际上，从法律层面讲，NOA系统仅属于辅助驾驶范畴。第二波“忽悠”源于部分不负责任的自媒体，他们推波助澜、夸大宣传。第三波“忽悠”则来自用户自身，一些用户在视频平台上发布躺在车内睡觉、汽车自动驾驶的短视频，且点击量颇高，进一步误导了公众认知。

近期发生的交通事故，成为加强智能驾驶监管的“导火索”。即便没有这些事故，加强监管也势在必行。受此影响，今年上海车展上，车企对智能驾驶的宣传更加理性，部分车企甚至推迟了新车发布计划。

不过，将加强监管解读为“政府不允许发展智能驾驶”显然是错误的。智能驾驶技术是智能汽车的核心，而智能汽车是人工智能最重要的应用场景之一。人工智能作为数字经济的关键组成部分，是中国政府“十四五”规划中的主要经济增长点。因此，政府不可能限制其发展。期望通过加强监管，确保L2+级智能驾驶安全过渡到L3级，推动智能驾驶技术健康、有序发展。

以“中国制造”之名创“时代旗舰”之作

在电动化浪潮之后，智能化成为汽车产业发展的核心议题。智能化功能的实现几乎完全依赖于软件，而软件领域的一个重要分支便是人工智能（AI）。AI赋能下的智能汽车正展现出全新的发展趋势，汽车数据在当前经济格局中愈发亮眼，相较于曾经超万亿规模的房地产业，汽车数据所代表的新经济形态更为健康，也预示着更好的发展前景。

目前，车端主要应用的是预测式AI模型。2023年，生成式AI成为行业焦点，但何时能在车端大规模应用，仍取决于车端算力的提升情况。当前，AI已发展出预测式AI模型以及专业模型和生成式AI模型的大模型这两大方向。

观察汽车行业智能汽车的发展大势，特斯拉的颠覆性实践极具代表性。从商业模式来看，特斯拉的盈利途径多元。充电业务是其重要盈利点之一，自去年起，特斯拉还涉足储能领域，因为储能业务的发展状况会直接影响充电业务的盈利。此外，特斯拉通过销售软件获取收入，其全自动驾驶软件（FSD）已成为重要的收入来源。同时，特斯拉还涉足保险业

务，这实则是被市场形势所迫。保险业认为特斯拉采用铝制车身，维修费用高昂，因此提高了保费。在美国，美国汽车协会（AAA）将特斯拉保费提高了30%，导致其车辆销量受到影响；而在国内，尽管铝车身车辆保费提高了100%，但似乎并未对销售产生显著冲击。然而，在FSD的辅助下，原本亏损的保险业务竟实现了盈利。这一现象引发了行业变革，许多主机厂纷纷购买、自建或收购保险公司，未来主机厂自主营销保险很可能成为趋势。

从特斯拉的案例可以看出，汽车产业的商业模式正在从单纯卖车盈利向依靠数据和软件盈利转变，盈利模式已发生明显改变。电动化和智能化带来的不仅是技术形态的变革，更是商业模式的重塑。

尽管当前自动驾驶技术取得了显著进步，但仍处于“L2+”阶段，距离“L3”阶段尚有一定差距。这背后的主要难点在于预测式AI模型在边缘场景的处理上存在不足。对于预测式AI模型或深度学习模型而言，只有见过的场景才能被识别和处理，未知的不安全场景则可能导致事故发生风险。

在AI的加持下，智能驾驶“L2+”车辆的接管次数已从百公里20多次降至百公里1-2次。当1000公里才需人工介入一次时，用户容易放松警惕，将其当作自动驾驶使用，从而出现分心、玩手机甚至躺下睡觉等危险行为。这表明“L2+”阶段虽自动驾驶能力大幅提升，但尚未达到完全成熟的水平，此时最容易发生意外。

目前，配备高算力英伟达ORIN芯片的车辆市场表现并不理想，算力成本与用户体验不成正比。然而，自动驾驶的需求依然存在，AI部分需依靠数据驱动，构建数据闭环。当前，各企业纷纷建立场景库和数据集，但采集数据达到100万公里后，继续采集的成本过高，且对弥补漏洞的帮助不大。因此，许多企业采用“影子驾驶”方式构建用户数据闭环。

自动驾驶目前尚未跨越鸿沟，仅靠炫酷功能远远不够，实用性才是关键。国检中心正运用“三支柱法”，通过道路测试、场地测试和仿真测试对自动驾驶汽车进行测评。目前，企业虽在开展三支柱测试，但数据闭环仅完成了道路和数据仿真两支支柱，离开试车场数据后，存在诸多难以实现全覆盖的问题，如危险程度、遮挡程度、目标物种类和恶劣天气等。

此外，道路采集数据标记成本高昂，如何降低成本成为亟待解决的问题。同时，实验场测试需提高保真度，仿真平台也需提升可信度。在自动驾驶发展初期，谷歌曾招募大量游戏团队，期望通过游戏化的方式模拟边缘场景，但最终发现这一方法效果有限。

面对这些挑战，中国汽车产业需以“中国制造”之名，勇攀科技高峰，打造“时代旗舰”之作，推动智能汽车产业实现高质量发展。

“智能之巅”将智慧注入钢铁的“躯壳”

在科技浪潮的推动下，大模型绘图的出现为诸多领域带来了新的曙光，汽车行业亦在其中。2023年7月21日，华为在乌兰察布华为云为汽车行业打造的数据中心开业，其报告展示了盘古大模型在场景生成方面的应用，这一成果由毫末智行背书。毫末智行借助盘古大模型绘制的图像，对AI识别大有裨益。由此，人们开始探索：当某些道路场景难以采集时，能否利用AI大模型将其绘制出来，这一尝试为汽车行业场景生成开辟了新路径。

大模型开发犹如一场耗资巨大的科技长征，单凭一家企业之力往往难以支撑。开源模式则为这一难题提供了破局之策，它汇聚各方资源，让更多人即便没有雄厚的资金支持，也能贡献智慧与力量。开源并非摒弃商业价值，而是通过技术共享推动整体发展，为未来商业价值的转化奠定基础。

以OpenAI为例，其背后有华尔街的强大资金支持，在技术投入上毫无顾虑，更担忧的是技术被市场冷落。OpenAI打造的通用大模型（AGI）选择开源，旨在鼓励各行业广泛应用。ChatGPT作为语言大模型，适用于各类语言场景，开源策略使其迅速扩大应用范围。然而，当ChatGPT5.0与微软Office结合后，便不再开源，这体现了其在商业战略上的灵活调整。

在开源领域，开源星环OS被视为对DeepSeek的“致敬”，实则更多是借其热度，缺乏核心技术支撑。而DeepSeek堪称中国大模型的杰出代表，它的出现让中国在大模型领域拥有了自主可控的基础大模型，摆脱了仅在美国基础大模型上进行应用层面开发的局限，为中国人工智能发展注入了强大动力。

安卓是开源领域的成功案例。作为开源平台，安卓手机上的各类APP均由生态内的第三方开发者打造。凭借开放共享的模式，安卓迅速崛起，成为智能手机开源操作系统的领军者，充分证明了开源模式的强大生命力。

自OpenAI引领大模型发展潮流后，全球大模型几乎都采用开源方式。在人工智能领域，英伟达的CUDA虽未被定义为操作系统，但凭借一整套完备的工具链，成为人工智能领域的“准OS”，构建了一个庞大且紧密的生态圈。与之相比，理想推出的星环OS核心技术基于语言大模型，但“OS”一词被过度使用，其实际远未达到操作系统的标准。

那么，智能驾驶是否一定需要操作系统（OS）呢？事实上，并非如此。智能辅助驾驶/自动驾驶系统开发投入巨大，对安全性要求极高，只有极少数车企能像特斯拉一样在自研领域取得卓越成就。在今天的智驾平权热潮中，大多数车企会选择供应商模式。智能辅助驾驶供应商市场已呈现出优胜劣汰的残酷竞争态势，最终能成为主流车企供应商的仅有少数几家。鉴于这种赢家通吃的产业结构，智能驾驶操作系统或许并非必需品。

AI本质上只是一种工具，在汽车领域亦是如此。它虽是一项重要技术，但并非汽车的核心要素。以国内智能驾驶为例，华为的系统表现出色，但并非完全依赖AI，而是遵循一定准则运行。

然而，现实中很多人将AI神化，认为它无所不能。特斯拉走的是强AI路线，而华为智能驾驶ADS3.0、ADS4.0采用两段式设计，前半段感知部分运用AI，后半段则是AI与准则模型相结合的结构。AI算法用于提升智能驾驶性能上限，准则模型确保安全底线。对于秉持“安全是最大的豪华”理念的汽车驾驶技术而言，AI+准则模型的算法具有更稳健的市场表现。

从市场实际情况来看，目前国内畅销的汽车大多与AI关联不大。部分车企虽天天将AI作为宣传卖点，但销量并未因此有突出表现。消费者购车时，不会仅仅因为汽车贴上AI标签就盲目购买。由此可见，AI定义汽车的说法将AI神化了，就目前的市场表现而言，AI尚不具备颠覆汽车产业的能力。

本版文字由科学导报记者杨洋根据录音整理，图片由科学导报记者刘娜摄