

Momenta饶庆：智驾软件体验每两年提升十倍，硬件成本每两年减半

来源：尚晓强 发布时间：2025-11-24 12:04:59

11月9日，在第六届世界互联网大会乌镇咖荟·汽车夜话现场，Momenta全球首席架构师饶庆带来了他的最新判断。

智能驾驶的核心竞争正从算法炫技转向体系效率；

自动驾驶要实现可规模化，必须依托千万级量产车形成真实数据闭环；

数据驱动正在取代规则驱动，强化学习成为下一阶段的关键技术；



智能驾驶的演进将遵循“智驾摩尔定律”——软件体验每两年提升十倍，硬件成本每两年减半。

以下为饶庆在乌镇咖荟·汽车夜话现场的发言整理：

Momenta成立于2016年，使命是“Better AI, Better Life”，希望通过更好的AI带来更好的生活。

从2016年到2021年，是公司从0到1的阶段；2022年实现首款车型量产。2022年至2024年，是从1到10的阶段，我们与多家合作伙伴陆续完成量产交付。到2025年，公司已有40多款量产车型，装车规模超过50万辆。

我们的原则是，在交付时要做到超出预期。很多合作的主机厂，也逐渐成为了战略级伙伴。

接下来进入今天的主题——如何实现可规模化的L4自动驾驶。

我们所说的“可规模化”，并不是几百辆、几千辆RoboTaxi在特定区域内的示范运行，而是要能够在全国乃至全球范围安全运行，让用户真正“脱手、脱眼”。

要实现这一点，安全性是首要前提。

人类司机平均每1亿公里会发生一次致命事故，如果要达到“比人类安全10倍”的目标，系统必须在1000亿公里的数据中持续迭代性能。

这些数据里包含着真实世界的各种长尾问题：轮椅穿越人行横道、高速掉落异物、节日期间路边火堆、卡车装载树木等。只有通过大规模量产数据的回流，才能识别、覆盖并解决这些复杂场景。

我们有两个核心洞察。

第一，长尾问题必须用数据驱动的方式解决。传统做法是“见问题、加规则”，但规则是有限的，世界的复杂性是无穷的。只有让模型通过数据学习，系统才能持续进化。

第二，量产车辆是实现可规模化L4的关键。几百辆RoboTaxi无法覆盖真实世界的复杂度。只有当量产车辆达到千万级规模，每辆车每年贡献约一万公里数据，整个系统才能累积到千亿公里级的数据体量，支撑模型的持续迭代。

基于这两个判断，我们在公司内部形成了一套“飞轮体系”。

中间的核心是数据驱动的数据飞轮，两条腿分别是量产辅助驾驶和自动驾驶。量产数据回流算法，算法提升再反哺量产，让两个体系形成闭环，不断演进。

从2022年量产至今，我们的数据驱动算法已迭代到第六代。早期从算法2.0到5.0，经历了由多个小模型向一体化端到端大模型的融合，也完成了从规则规划到数据驱动规划的转变。

到2025年，我们升级到R6飞轮大模型。“R”指强化学习。与模仿学习不同，强化学习让模型在云端世界中不断自我试错，通过奖惩机制优化行为。好的行为，如平稳、安全、高效的驾驶，会被强化；不好的行为会被抑制。这样模型能在虚拟世界中不断改进，逐步接近甚至超越人类老司机的水平。

可以用AlphaGo做一个类比。AlphaGo最初通过人类棋谱学习击败人类冠军，之后通过自我对弈实现超越。我们认为，自动驾驶模型的进化也是类似路径。

端到端大模型的能力在真实世界中已有体现。在无车道线、泥泞路面等复杂环境下，即使感知模型不输出明确的车道类型，系统仍能生成符合人类老司机水平的路径；

在ETC通行中，大模型能在无车道线、无序博弈的场景中自动判断通道类型、杆形结构、并与其他车辆协调，实现丝滑通行；

在车位到车位的城市导航中，也能将停车场导航与城市领航无缝衔接，为用户提供完整的智能驾驶体验。

除了国内，我们的高阶智能驾驶产品也在全球落地。

今年在慕尼黑车展期间，我们与合作伙伴共同完成了200多场城市环线展示，实现零接管，获得了国际主机厂的良好反馈。

最后，想分享我们对行业未来的判断：“智驾摩尔定律”——软件体验每两年提升十倍，硬件成本每两年减半。

2024年的体验接近滴滴专车司机水平，2026年将达到国宾级司机，预计到2028年前后，可规模化的L4能力将真正形成。

硬件端同样在快速优化，目前L2++智能辅助驾驶的成本约为一万元人民币，未来通过芯片进化、去激光雷达等方式，无图城市智驾成本有望降至四五千元。

我们相信，自动驾驶的演进会遵循这条“智驾摩尔定律”。

这是一个持续学习、持续优化的过程，靠技术突破，更靠体系的稳健与信任。

HTML版本： [Momenta饶庆：智驾软件体验每两年提升十倍，硬件成本每两年减半](#)