

专利视域下的 AI 大模型在智能网联汽车领域的应用与发展

陈泽鑫

国家知识产权局专利局专利审查协作广东中心

摘要: 本文从专利视域出发, 利用全球专利大数据, 阐述 AI 大模型对于增强智能网联汽车感知—决策—控制—通信的全链条技术各环节智能水平, 推动自动驾驶向高阶演进的具体应用, 分析其带来的创新价值与竞争优势。同时结合具体数据探讨当前面临的技术瓶颈和困难挑战, 并对未来发展趋势进行展望。

关键词: 大模型; 多模态交互; 自动驾驶

0 前言

AI 大模型凭借其强大的感知、认知和决策能力, 将在智能网联汽车中发挥关键作用, 辅助驾驶、智能座舱和高算力芯片等技术的突破为汽车行业的发展提供了全新的技术基础。专利作为技术创新的重要载体, 反映了该领域的技术热点、创新方向和应用现状。因此, 从专利视域分析 AI 大模型在智能网联汽车的应用与发展具有重要意义。

1 AI 大模型在智能网联汽车的应用现状

1.1 智能网联汽车架构

依据 2020 年发布的《智能网联汽车技术路线图 2.0》技术框架, 产业界正着力构建“三维协同”创新体系。纵向维度聚焦车载智能终端与路侧基础设施的协同进化, 前者集成高精度定位与多源异构传感器, 后者则加速部署 5G-V2X 路侧单元。横向层面突破车云协同计算瓶颈, 通过边缘节点与中心云平台的算力动态调度。智能网联汽车涉及整车、零部件、信息通信、智能交通和地图定位等多领域技术, 将技术架构划分为“三横两纵”, 如图 1 所示。“三横”指车辆关键技术、信息交互关键技术与基础支撑关键技术。“两纵”指支撑智能网联汽车发展的车载平台与基础设施。

1.2 AI 大模型在智能网联汽车应用的全球专利布局分析

“人工智能技术”明确被列入智能网联汽车技术路线图中, AI 大模型在智能网联汽车中的应用是目前的技术热点和创新方向。本文针对 AI 大模型在智能网联汽车应

用的相关关键词字段进行检索, 从而确保得到全面准确的检索结果。AI 大模型在智能网联汽车应用的主要国家/地区专利数据, 我国凭借政策支持如新能源补贴、智能网联示范区等的落实执行, 以及头部企业如华为、百度和比亚迪的快速布局, 专利数量目前全球第一, 技术方向集中于自动驾驶算法(端到端模型)、车路协同(V2X)及多模态交互(如智能座舱)。美国主要依托硅谷科技公司如特斯拉和传统车企转型(如通用、福特等), 专利集中在纯视觉感知、云端训练架构及 AI 芯片优化。跨国申请的专利覆盖多国的核心专利占比显著, 企业全球化战略日趋明显。

1.3 AI 大模型在智能网联汽车应用的专利技术构成

根据专利国际 IPC 主分类代码及专利数量分布, 对我国 AI 大模型在智能网联汽车中的应用相关专利进行数据清洗、标引, 得到如图 2 所示的中国专利技术构成图, 结合后文表中的技术释义和大模型应用情况, 分析我国智能网联汽车产业特点。该专利技术发展整体呈现“技术纵深突破”与“全球化生态竞争”双重特征。其中 C06F[国际专利分类表(IPC) 2024.01 版专利分类号, 主要涉及数据处理与计算架构]专利数量最高, 主要涉及中国在云端—车端协同计算和分布式训练框架上的深度投入。作为代表的华为昇腾 AI 芯片、百度 Apollo 平台的大规模数据处理架构专利最为密集。C06V(图像识别)与 C06T(图像生成)则体现了视觉方案优先原则, 采用多摄像头+激光雷达融合方案, 推动目标检测(行人、车辆)、高精地图生成的专利增长。大模型在 B60W(车辆控制)方面注重

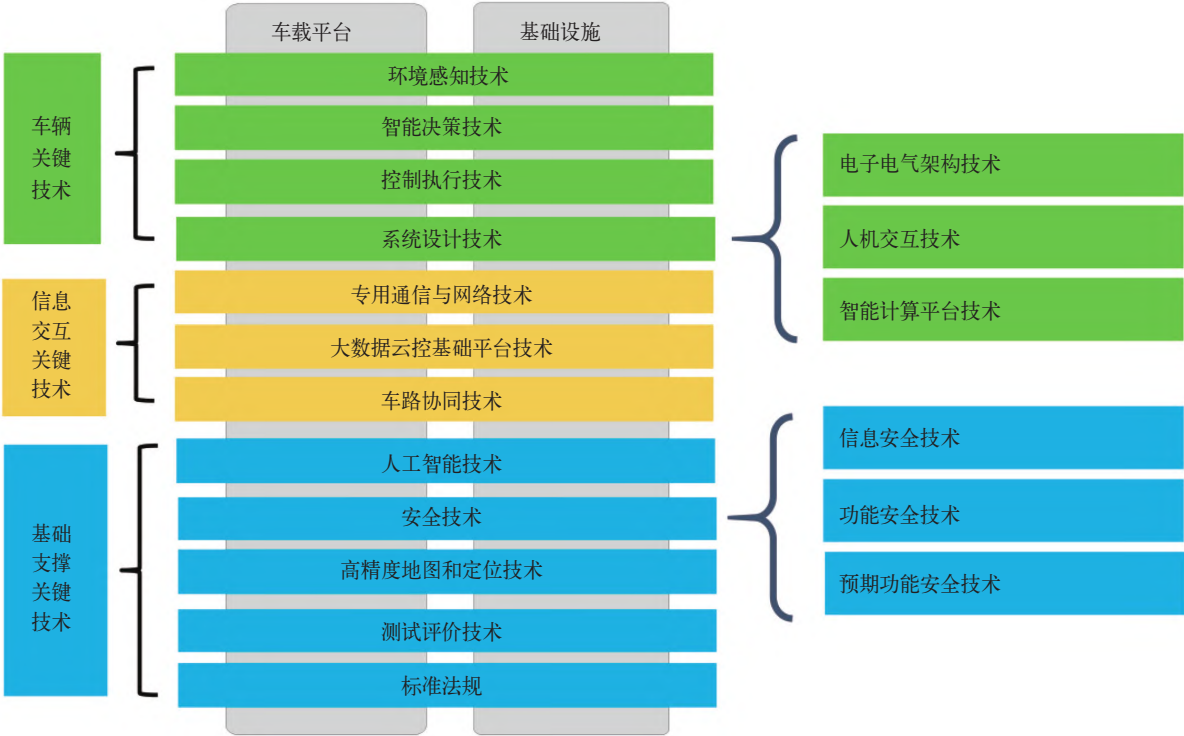


图1 智能网联汽车“三横两纵”技术架构

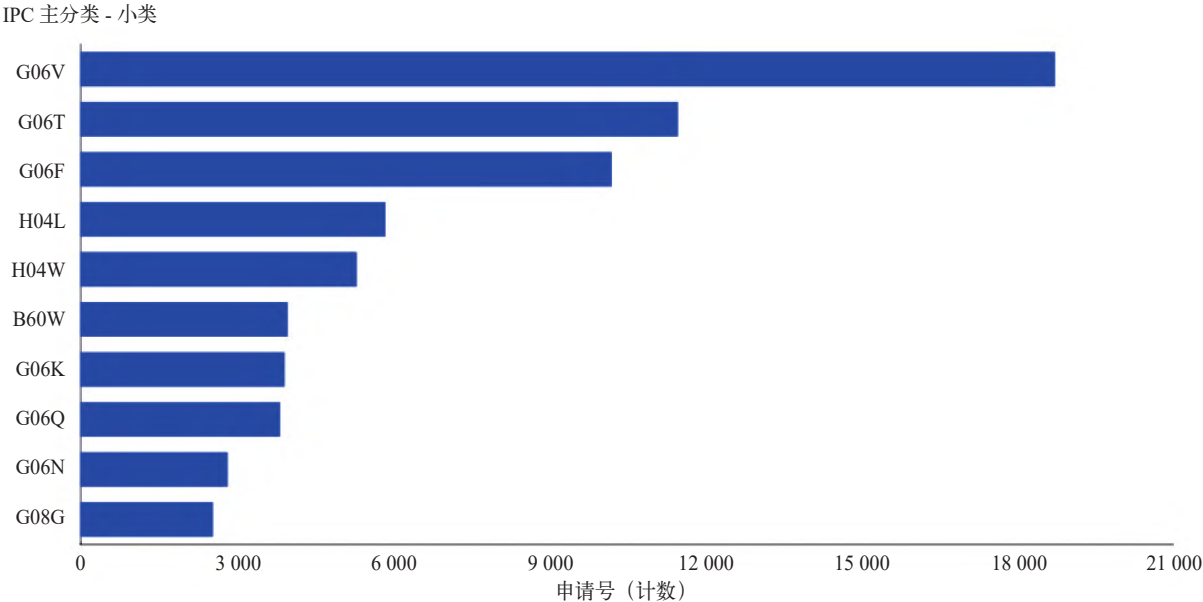


图2 “AI大模型在智能网联汽车中的应用”中国专利技术构成

决策算法优化，集中在纵向控制（跟车、制动）与横向控制（车道保持）的融合协同决策控制上。通信与人工智能的加速融合则体现在 H04L（数字信息传输）与 H04W（无线通信），而 C06N（人工智能）则集中在 Transformer 架构优化、多模态交互等。

目前我国中国智能网联汽车专利技术集中在数据处

理（C06F）、视觉感知（C06V/C06T）和车辆控制（B60W），凸显“软硬件协同”与“车路云一体化”战略。通信（H04L/H04W）与人工智能（C06N）的融合加速技术闭环，而政策支持与企业竞争共同推动专利数量跃升。未来需突破算力瓶颈、完善长尾场景覆盖，并强化全球化专利布局以应对国际竞争。

表 “AI 大模型在智能网联汽车中的应用” 技术分类释义

技术分类 / 内容类别	技术释义	大模型应用具体情况
G06V（图像识别与处理）	基于计算机视觉的图像识别、目标检测与场景理解技术，常用于自动驾驶中的环境感知	大模型通过多模态数据训练，提升车辆对复杂交通场景（行人、车辆和路标）的识别精度
G06T（图像生成与图形处理）	涵盖图像渲染、3D 建模及增强现实（AR）技术，用于车载显示系统与虚拟仿真	生成式 AI（如扩散模型）创建高精度地图或虚拟测试场景，加速自动驾驶算法迭代
G06F（数据处理与计算架构）	包括数据管理、算法优化及分布式计算，支撑大模型的训练与推理	智能驾驶全栈解决方案依赖高效数据处理架构，云端车端协同计算；实时决策的模型压缩与边缘计算部署
H04L（数字信息传输协议）	通信协议设计，如 V2X（车联万物）、车载以太网等	大模型优化车—路—云协同通信，降低时延
H04W（无线通信网络）	包括 5G、V2X 等无线通信技术，支持车辆高带宽、低时延连接	实时融合更新高精地图与交通态势预测
B60W（车辆控制系统）	涵盖自动驾驶控制策略、动力系统协调及车辆纵向和横向融合控制	大模型强化决策算法，优化车辆队列控制，动态路径规划
G06K（模式识别与数据输入）	生物识别、传感器信号处理	多模态融合（语音、手势）提升交互体验，智能座舱监测
G06Q（电子商务与管理系统）	涉及车联网服务、出行平台及车辆共享经济	预测用户需求优化服务调度，出行平台整合 AI 预测模型
G06N（人工智能与神经网络）	核心 AI 技术分类，涵盖深度学习、强化学习等	Transformer 架构驱动自然语言交互（如车载语音助手）与多模态感知融合
G08G（交通控制系统）	包括交通信号优化、车路协同管理	实时交通流预测与信号自适应调整，智能网联测试区协同感知系统

2 AI 大模型推动智能网联汽车智能化水平升级

基于上述研究，对大模型在智能网联汽车的应用进一步具象化分析，主要体现在自动驾驶、车联网和智能座舱等方面。AI 大模型的发展和应用无疑作为最强助推器，持续提升智能网联汽车的智能化水平，其中包括认知、BEV 和 NLP 语言等大模型都有望助推智能网联汽车智能化登上新高度。

在自动驾驶方面，感知与决策是核心，多传感器融合技术的核心在于通过算法实现数据的整合与优化。单一传感器难以应对复杂场景，而融合感知能够在提高冗余性的同时降低误判率。在专利申请中主要涉及 G06V(图像识别与处理)和 G06T（图像生成与图形处理），是目前最大的应用领域。AI 大模型正掀起自动驾驶算法架构革命，通过海量真实路况数据训练，提升在复杂场景的决策效率。AI 大模型通过对大量交通数据的学习和分析，可以帮助自动驾驶系统更好地理解复杂的交通场景，做出更准确的决策。随着训练数据量的增加，自动驾驶模型的性能将呈指数级增长。

在车联网方面，大模型实现车与车、车与基础设施之间的融合通信，可进行交通流量优化、事故预警和远程诊断等功能，提高复杂场景通信鲁棒性，主要体现在 H04L（数字信息传输协议）和 H04W（无线通信网络）的技术构成上，通过与云端的协同，实现数据的实时更新和共享，让智能网联汽车能够及时获取最新的路况信

息，做出最优的行驶决策。

AI 大模型可融合多模态感知决策能力，智能决策算法的优化主要体现在端到端学习与多任务协同两个方面。此外还包括实现对驾驶座舱内场景与道路环境的深刻理解，精准识别驾驶员意图，为用户提供更个性化的主动推荐与出行服务，体现在技术构成 G06K（模式识别与数据输入）。例如，根据用户的习惯和偏好，智能座舱可以自动调整座椅位置、温度设置和娱乐内容，营造舒适的驾乘环境，还能进行更深层次、更高阶的人机交互等。

3 AI 大模型在智能网联汽车领域应用面临的挑战

3.1 技术应用瓶颈

AI 大模型算力需求高是限制大模型应用的最大阻力，AI 大模型（如 Transformer 架构）对算力的需求极高，而车载芯片的算力、能耗比与成本之间存在矛盾，进一步解决算力与功耗矛盾的矛盾，是突破技术瓶颈的必经之路。其次是模型精度与泛化能力，城市道路的动态交互（如行人突发行为、施工路段）对模型泛化能力提出极高要求，在多模态融合（视觉+雷达）和实时路径规划中仍存在误判风险；在复杂场景下，AI 大模型的感知和决策准确性仍有待进一步提高，比如针对“鬼探头”“强眩光”等场景的失效概率依然偏高，模型的泛化能力需要不断优化。此外，城市复杂路况对感知系统的鲁棒性要求更高，而现阶段的智能驾驶技术在动态障碍物预测和应对上仍

存在一定的不足。

3.2 标准与规范

目前我国主导的 C-V2X 协议（基于 LTE-V2X 和 5G NR-V2X）已被纳入 3GPP Release 16 国际标准，华为联合中国信通院推动的《智能网联汽车云控系统架构》成为 ISO 34502 核心参考，打破了欧美在车载通信标准领域的垄断。对推动我国 AI 大模型在智能网联汽车上的应用具有积极作用，但当前针对 AI 大模型在智能网联汽车领域的术语和规范尚不统一，不同企业对“多模态融合”“端到端决策”等关键技术的定义存在差异，不利于技术研发和市场推广。其次缺乏统一的性能评价指标，比如模型推理效率、数据安全合规性指标，导致不同企业和研究机构的产品和技术难以进行客观比较和评估。C-V2X 正迅速成为全球车辆通信的首选标准，但标准冲突短期依然存在，由于 DSRC 与 C-V2X 协议互不兼容，比如欧洲允许 DSRC (ITS-G5) 与 C-V2X 并存，我国车企出海需开发区域定制化车型，提升企业制造成本。短期推动 C-V2X 与 DSRC 的协议转换网关研发，支持双模车辆无缝切换，长远来看 C-V2X 与 DSRC 的标准冲突本质是技术路线与产业生态的博弈，必然延伸至 AI 大模型的应用

生态。

3.3 数据隐私与伦理框架

在应用 AI 大模型的过程中，需要大量采集车辆行驶数据和用户信息。如何确保数据的采集过程合法合规、存储过程安全可靠、防止数据泄露，是亟待解决的问题。比如欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）赋予数据主体知情权、访问权、删除权、可携带权和反对权等，我国《数据安全法》强调数据分类分级、风险评估以及重要数据本地化存储，GDPR 更注重个人隐私，《数据安全法》则在此基础上强调国家安全和数据安全，企业在处理数据时在实际车辆运用时，需要根据具体业务场景和适用法规制定合规政策。同时，还要在数据使用和隐私保护之间找到平衡，既要充分发挥数据价值提升智能网联汽车的性能，又要保护用户的隐私权益。而在伦理框架的博弈上也存在不同的声音。中国《自动驾驶伦理指南》（2023 试行版）要求算法优先保护行人，与欧盟的“车辆乘员优先”原则形成冲突，部分学界提出“情境伦理决策模型”，通过实时路况风险评估动态调整策略，这也许是未来可以布局 and 延展的技术方向。而加快制定相应数据安全标准，是实现产业高质量发展的必经之路。



上海国际汽车制造技术与装备及材料展览会

Shanghai International Automotive Manufacturing Technology & Material Show

科技
Technology

材料
Materials

设计研发
Design and
Development

工艺
Processing

装备
Equipment

质量
Quality

装配
Assembly

工程
Engineering

汽车技术与工程行业盛会

科技驱动 未来汽车世界

20th
AMTS 2025

SINCE
2004

预登记参观
立省50元门票

2025.7.9-11

上海新国际博览中心
W1-W5, E1-E2馆

RX Hengjin

励进展览(上海)有限公司

www.shanghaiAMTS.com

一站式掌握汽车技术及工程
前沿技术与解决方案



立即扫码预登记
立省50元观展门票

4 AI 大模型在智能网联汽车的发展趋势

4.1 持续优化技术，加强大模型应用

尽管专利大数据中 G06V（图像识别与处理）布局最多，但随着技术不断的迭代更新，未来 AI 大模型的推理技术将继续向多模态推理转变，人工智能与边缘计算的进一步深度结合，通过多种模态的信息融合和对齐，使 AI 在实现复杂决策时更具优势。同时，AI 大模型的可解释性将得到进一步提升，通过长思维链的展示，AI 的推理过程将变得更加透明，车辆不仅能够感知周围环境，还可以通过车路协同系统提前获取前方路况信息，从而更高效地进行驾驶决策，有助于解决用户对智能系统的信任问题。比如作为典型代表的 Transformer-XL 在视觉任务中展现出的强大预测能力，使其能够更准确地预测其他车辆、行人的行为。尤其在动态交通场景中，Transformer-XL 结合 BEV 信息能提供精细的路径预测，帮助自动驾驶系统提前识别潜在风险。而 BEV+Transformer+Occupancy 则是目前的前景方向，Occupancy Network 的占用模型轻重语义几何，其是实现纯视觉城市自动驾驶的关键技术，其针对的未知障碍物的识别，通过视觉三维重建的方式解决特殊物体的识别问题。Transformer 对于多模态数据融合和实时动态场景处理能力，为未来智能网联汽车的发展提供了更坚实的基础。

4.2 拓展应用场景，推动 AI 大模型轻量化研究

随着通信技术的迅速发展，“万物互联”时代的到来，未来 AI 大模型将与更多行业深度融合，形成更加完善的智能网联生态系统。伴随而来的，会有更多新兴功能，如基于 AI 大模型的虚拟导游、车家互联等，为用户提供更加丰富和便捷的智能生活体验。在国内外专利布局中，虽然已有企业早做准备，但依然有强大的市场空间和发展潜力。此外，应进一步推动 AI 大模型轻量化与车载适配研究，解决车载算力瓶颈，实现大模型端侧高效部署，鼓励车企与 AI 公司共建轻量化模型库。

4.3 加强产业合作，构建 AI 大模型研究共享机制

智能化技术的发展为国内零部件企业提供了超越国际竞争对手的历史性机遇。通过在感知、计算和执行等领域的技术突破，国内企业已在全球供应链中占据重要位置。在 AI 大模型应用上，建立跨行业数据共享协议，打破车企、通信运营商、AI 公司间的数据孤岛，支撑大模型训练与车路协同优化，汽车企业将与科技企业、互联网企业等加强跨行业合作，共同开展技术研发和应用

创新，构建分级共享机制，实现优势互补，比如上海临港示范区已试行车企（上汽）、通信商（中国移动）和路侧设备商（万集科技）三方数据共享协议。此外，产业链协同需要高阶发展，在产业内部，上下游企业之间将加强产业链协同，共同推进 AI 大模型在智能网联汽车领域的产业化应用。比如华为聚焦智能网联汽车增量部件，产品线包括智能驾驶、智能座舱、智能电动、智能车载光和智能车云等智能汽车解决方案以及多款智能汽车零部件，具备智能汽车全栈解决方案配套能力，同时华为围绕 iDVP 智能汽车数字平台、MDC 智能驾驶计算平台和 HarmonyOS 智能座舱三大平台构建生态圈，为合作伙伴开放完善的开发工具链以及丰富的 API，并提供全面技术支持，降低智能驾驶、智能座舱等系统的集成与开发难度。可见，进一步构建以跨行业合作、企业共享互补机制是智能网联汽车产业发展的未来趋势。

5 结语

AI 大模型在智能网联汽车的应用中取得了显著成果，为汽车行业的智能化升级带来了新的机遇。通过分析专利，我们可以清晰地看到其在国内外的布局情况，也了解了大模型在智能网联汽车应用的实际创新优势，以及面临的技术瓶颈和诸多挑战。相信 AI 大模型将在智能网联汽车领域发挥更大的作用，推动智能网联汽车产业向更高水平发展。

参考文献

- [1] 余凯. 车载 AI 芯片——智能汽车的数字发动机 [J]. 智能网联汽车, 2020(6):75-77.
- [2] 张永伟. 智能汽车产业进入 AI 化发展新阶段 [J]. 汽车与配件, 2024(19):64-65.
- [3] 李克强. 新一代 AI 驱动的中国方案: 智能网联汽车关键技术创新与应用 [J]. 中国经济报告, 2024(4):141-142.
- [4] 余承东. 打造智能汽车解决方案“硬核科技”助力扩大中国新能源汽车产业发展优势 [J]. 高科技与产业化, 2024(3):22-23.
- [5] 温昕. 构建中国智能汽车核心产业生态 [J]. 智能网联汽车, 2022(4):44-45.
- [6] 付志远, 陈思宇, 陈骏帆, 等. 大语言模型安全的挑战与机遇 [J]. 信息安全学报, 2024(5):26-55.
- [7] 李克强, 戴一凡, 李家文. 智能网联汽车发展动态及对策建议 [J]. 智能网联汽车, 2018(1):12-19.