

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2024 年 4 月 12 日

招标课题：大语言模型嵌入的安全可解释端到端 AI 驾驶模型研究

提出课题单位：赛可智能科技（上海）有限公司

要求课题完成时间：2024 年 7 月-2025 年 12 月

一、总体目标：

依托赛可智能车队所产生的规模化车辆驾驶高质量数据平台，在已取得无驾驶人 RoboTaxi 路测牌照及高质量 L4 运营体验基础上，充分利用高校学者引智资源，构建大语言模型 LLM 驱动的智能驾驶端到端信息融合与交互决策 AI 模型；在车载计算平台嵌入 LLM 的知识推理能力，实现无驾驶人 RoboTaxi 驾驶技能对场景的泛化能力，提高端对端 AI 模型推理过程的可解释性；搭建三维重构虚拟仿真环境，实现多智能体交互场景的加速测试，最终攻克无人 Robotaxi 面临的边缘场景长尾分布导致的安全隐患问题。

二、阶段目标：

2024.07-2024.12：完成嵌入大语言模型的端到端网络架构设计、场景信息到语义指令的多模态网络构建与参数训练。交付网络架构设计文档和场景信息到语义指令的多模态网络模型，模型基于实车数据输入，能够以结构化文本形式输出对各类交通场景的环境理解和语义指令。

2025.01-2025.04：完成端到端网络中决策规划部分的模型构建与参数训练。交付语义指令到轨迹规划部分的网络模型，以 LLM 模型语义指令为指导，在复杂交互环境中进行合理的轨迹规划。

2025.05-2025.08：完成 AI 模型的安全验证，构建备用轨迹规划算法，保障驾驶安全。交付安全验证和备用轨迹规划算法软件模块。

2025.09-2025.12：完成端到端 AI 模型，实现模型车载部署，构建多智能体交互的三维重构虚拟仿真环境，完成虚拟测试和城市开放道路测试。交付全套端到端自动驾驶 AI 模型系统，实现从仿真到车端的全链路数据驱动可解释自动驾驶。

三、研究内容：

具体研究内容包括：

1、大语言模型嵌入的端到端网络架构设计

提出适配网络和整体网络架构，实现 LLM 在自动驾驶端到端网络中的有效嵌入，提升端到端网络推理过程的可解释性。交付的模型完成台架部署，在给定的几类场景数据离线仿真中能够输出合理的场景文本描述，与人工判断结果保持 90%以上一致，解决目前如 UniAD 等端到端网络无法提供更加用户友好的自动驾驶场景信息问题。

2、场景信息到语义指令的多模态网络训练

构建驾驶场景描述模型，给出交通要素信息，结合视觉和点云融合的特征编码以及导航路径信息，将其组合作为 LLM 的多模态输入，搭建网络并完成参数训练，为规划任务提供合理的驾驶语义指令，提高应对未知场景的泛化能力。模型基于实车数据包回放，在跟车制动、换道、绕行等场景下能及时且合理地做出相应决策，场景通过率达到规则方案 90%以上，并在规则方案未通过困难场景达到 50%以上成功率。

3、具备社会交互属性的复杂场景决策规划

将动态要素信息（历史）、静态要素信息（场景）、LLM 输出的语义指令（将来）三部分信息输入到决策规划模块进行交叉注意力机制运算，搭建网络并完成参数训练，提升车辆在密集车流人流场景的社会交互属性和通行效率。模型基于实车复杂交互场景数据所做决策规划，在企业现有云平台打分系统下达到规则方案 95%以上。

4、基于时序逻辑方法的规划轨迹安全验证

针对端到端网络输出的期望轨迹，进行其他交通参与者的可达集计算和冲突分析，预见冲突发生时，使用备用轨迹屏蔽 AI 模型的幻觉决策。最终在实车上完成整体系统部署，在相同城区场景下与基于规则的 RoboTaxi 车辆按照相同路线行驶对比，人工盲测打分达到规则方案 95%以上。

5、多智能体交互虚拟仿真环境重构与测试

搭建三维重构虚拟仿真环境，在大量的实车驾驶数据支撑下，动态生成连续、可交互、多场景的智能交通流，实现多智能体交互场景的加速测试，解决边缘场景长尾分布导致的安全隐患。最终交付的仿真软件系统可以基于实车提供的场景数据包，重新快速生成不同时间段、不同交通流下的模拟场景，支持交通流在线回灌的实时交互调整，仿真结果与实际路况在相同算法版本下表现一致性需达到 80%以上。

企业配合高校承担的相应工作：

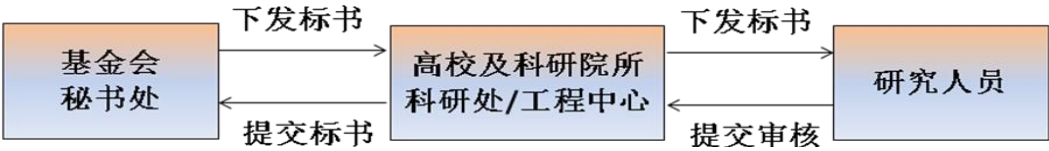
赛可智能：提供大语言模型端到端决策规划网络训练、仿真环境搭建所需实车数据，参与决策规划模型方案设计、平台建设、测试验证，参与提供模型 GPU 训练云端算力平台，提供模型部署的车辆平台及技术支持。

四、资助金额：

人民币 80 万元（资助款由基金会直接支付给高校或科研院所，若费用不够，由企业补充+高校或科研院所自筹）。

五、其它：

- 1、招投标材料含《招投标指南》、《资质认定表》、《标书（项目可行性方案）》。
- 2、竞标团队应通过高校/科研院所科研主管部门统一**在 2024 年 5 月 10 日前通过邮件向上汽科技基金会秘书处提交上述材料电子文档，同时邮寄书面《资质认定表》、书面《标书》各一份，过期不候。**《资质认定表》和《标书》中需盖章处应加盖高校/科研院所、或其科研主管部门印章，否则视作无效标书（不能盖高校所属院系、科研院所所属部门印章）。



3、高校/科研院所应标团队应事先在各自高校/科研院所科研主管部门备案，同一所高校/科研院所只允许一个团队参与同一个课题竞标，如遇两个及以上团队参与同一个课题应标，由科研主管部门协调推荐，否则，基金会秘书处有权优先选择在科研主管部门备案的团队参与后续招投标评审答辩工作，仅在同一个课题只有一所高校/科研院所、且有多个团队应标的情况下，才允许同校/同所的不同团队同台竞标。应标对象为高校本部院系研究团队，不受理外设分校/分院的应标材料。

4、应标团队所有成员不得同期参与两个及以上课题应标，在基金会已有课题且未结题验收的课题中所有团队成员也不得参与应标，凡发现有重名现象的课题，均被视为无效标书。

5、竞标团队负责人应具有副教授及以上职称或博士毕业及以上学历，担任院系及学校领导职务的人员不宜担任应标团队负责人；应标团队每个成员必须要有相应的研制任务，杜绝“沾亲带故”，“徒有虚名”现象，如果在后续实施过程中发现有长期不参加项目研制工作人员的情况，比如，秘书处每三个月召集一次课题研制工作例会，连续两次不参加课题研制工作例会的成员，基金会秘书处有权向应标团队及其所在高校/科研院所科研主管部门发出“除名”告示，如果涉及的是课题负责人，必须由课题负责人出具书面承诺（保证按要求参加后续基金会秘书处召集的季度研制工作例会，且本人亲笔签名）、并经其所在高校/科研院所担保（盖章）方可，否则，基金会秘书处有权直接向课题组以及所属高校/科研院所科研主管部门发出“中止课题研制工作”

的告示。

6、竞标单位在编制标书期间，可通过基金会秘书处协助，与课题申请单位进行适当的技术交流。

7、由基金会秘书处对竞标团队负责人资质进行认定，符合竞标条件的团队，由基金会秘书处通过邮件告知其进入后续评标答辩环节；**答辩时间计划安排在 2024 年 5 月 15 日~31 日期间**，采用腾讯视频会议方式举行。在答辩期间内如有特殊情况，务必请提前告知，以便基金会秘书处酌情（避让）安排。

8、答辩前应标团队须提前通过邮件提交 PPT 版电子文档，PPT 介绍材料应根据标书（可行性方案）章节顺序及其内容编制。

9、评标结果（指经领导审批）由基金会秘书处通过邮件告知参与该课题应标的所有团队负责人及其所在高校/科研院所科技主管部门，如有异议，应标团队负责人可通过所在高校/科研院所科技主管部门与基金会秘书处沟通，基金会秘书处不接待个人质询。

10、上汽科技基金会秘书处联系方式：

地 址：上海市静安区威海路 489 号上汽大厦 18 层，邮编：200041

联系人：王燕文 / 孙代豫

电 话：13816382590 / 18930690905

Email : wangyanwen@saicmotor.com / sundaiyu@saicmotor.com

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2024 年 4 月 12 日