

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2021 年 4 月 28 日

招标课题：具有拟人化行为关联特性的自动驾驶汽车安全性评价方法研究

提出课题单位：上海汽车集团股份有限公司技术中心

要求课题完成时间：2021 年 8 月~2023 年 8 月

一、总体目标：

为满足智能驾驶算法量产大规模、长里程的测试需求，企业搭建了台架仿真测试平台。目前使用的自动化仿真场景中，背景车辆无法拟人化地与被测对象交互，无法真实地模拟现实交通场景，影响了测试结果的真实性与有效性。

基于自然驾驶数据构建拟人化驾驶概率模型，构建具有与被测车辆有行为交互的自动驾驶测试环境，使其能够复现真实交通环境中由测试背景车辆与被测车辆的行为交互及背景车辆行为随机性带来的驾驶风险。解决现有固定行为或轨迹的测试场景与真实驾驶环境存在较大差异的问题，提出基于拟人化概率模型测试环境的智能驾驶算法测试评价方法。开发可用于智能驾驶算法 SIL/HIL/VIL 仿真测试的环境，提升测试场景的丰富度与真实度，支持自动驾驶算法的快速开发迭代评价，降低测试验证成本。

二、阶段目标：

2021 年 08 月-2021 年 12 月 筛选、处理自然驾驶数据，提取人类驾驶行为典型场景。基于自然驾驶数据研究人类驾驶员行为特性，构建典型场景下拟人化驾驶概率模型。

2022 年 01 月-2022 年 03 月 从微观与宏观维度下对模型进行验证，总结拟人化驾驶模型的一般建模方法。在 VTD/Vissim 等仿真平台的基础上，实现交通状态导出和模型行为导入。

2022 年 04 月-2022 年 06 月 完成基于两车场景的具有拟人化行为关联特性的驾驶环境，实现仿真环境闭环运行。构建具有典型场景的拟人化行为关联特性的驾驶环境，分别进行行为关联测试场景和固定测试场景下的测试。

2022 年 07 月-2022 年 09 月 分析关联测试场景和固定测试场景下的测试结果，对比形成初步对标报告。构建具有拟人化驾驶特点的交通流测试环境，对比分析与随机交通流测试环境的测试结果。

2022 年 10 月-2022 年 12 月 分析各典型场景下的参数指标，研究设计测试结果量化评价方法。

2023 年 01 月-2023 年 03 月 根据企业自动驾驶系统功能及测试需求，设计测试结果储存和失效场景记录，实现复现与重复测试功能。

2023 年 04 月-2023 年 06 月 对不同自动驾驶系统/不同自动驾驶软件版本进行测试并对比评价，根据测试结果提交系统对比报告/改进意见，形成评价规范。

2023 年 07 月-2023 年 08 月 项目结题验收。

三、研究内容：

1. 具有行为关联特性的拟人化驾驶模型构建

以人类驾驶员自然驾驶数据为研究基础，通过数据预处理、典型场景提取、驾驶员行为分析等，研究人类驾驶员行为特性，构建典型场景（跟车、变道、高速汇入、切出等）下拟人化驾驶概率模型，模型能够根据主车与周围环境车辆的运动状态，不断进行决策与运动状态修正。从微观与宏观维度下，对模型进行评价与验证，总结拟人化驾驶模型的一般建模方法。

2. 具有行为关联特性的测试环境平台搭建

以企业现有自动驾驶测试平台为基础，通过软件相关接口，接入拟人化驾

驶模型作为测试背景车辆，构建两车环境，使背景车辆能够实现对其运动环境的感知与后续决策。建立测试背景车辆具有行为关联特性的测试环境，调通仿真台架测试闭环。将拟人化驾驶模型接入交通流中，构建具有拟人化驾驶特点的交通流测试环境。

3. 典型测试场景验证行为关联对测试结果的影响分析

分别进行行为关联测试场景和固定测试场景下的测试，对比测试结果，验证测试场景内行为关联特性及背景车辆行为随机性对测试结果的影响，形成对比测试报告。对比分析拟人化驾驶模型与随机交通流测试环境的测试结果。

4. 典型测试场景量化评价体系构建

分析各典型场景下的测试结果参数分布，从安全性、功能性、交互协调性等多角度，选取典型参数指标，研究设计测试结果量化评价方法，实现自动驾驶系统之间的量化对比，评价系统的安全性、舒适性与可靠性。

5. 自动驾驶系统闭环优化意见提出

根据企业自动驾驶系统功能及测试需求，设计测试结果储存和失效场景记录，记录失效场景的场景设置参数与背景车运动轨迹，在仿真软件中复现轨迹，达到复现与重复测试的功能。对比不同自动驾驶系统/不同自动驾驶软件版本，提出系统改进与评价结果，实现自动驾驶系统测试-研发的闭环迭代评价，形成评价规范。

企业方面配合高校承担的任务：

企业提供软件接口与使用方法，协助学校完成模型接入工作；提供测试工况与被测对象，参与模型的验证，参与测试结果的对比分析；企业参与共同讨论研究测试评价指标与评价方法。

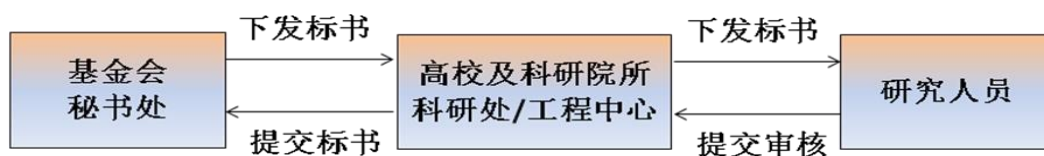
四、资助金额：

人民币 50 万元（资助款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 2021 年 5 月 31 日前向上汽科技基金会秘书处提交书面《资质认定表》一份，书面《标书》一式十份，同时通过邮件提交上述材料电子文档，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。

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；**答辩时间将安排在 6 月 15 日~30 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（比如 6 月 15 日~18 日有出国计划、6 月 21 日下午有课，等等），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 2103 室 邮编：200041

联系人：孙代豫 王燕文

电 话： 22011226 22011216

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

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2021 年 4 月 28 日