

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

招标课题：具备三多两重特性的海外市场苛刻信号环境重构

提出课题单位：智己汽车科技有限公司

上汽海外出行科技有限公司

上海汽车集团股份有限公司技术中心

要求课题完成时间：2025 年 7 月 ~ 2026 年 10 月

一、总体目标：

智能化、国际化不断深入的当下，相对与传统汽车动力、底盘和车身内外饰等系统的强化试验技术和试验场地建设能力，企业缺乏针对众多智能化功能搭建测试级电磁信号环境用于试验验证特别是海外销售车型相关功能试验验证的能力。通过产学研合作发挥大学、无线信道相关研究机构在无线通信领域的软硬件资源优势，在软件无线通信前沿技术上形成互补，企业可较为系统的建立在特定测试场地搭建特定市场苛刻无线电信号模拟环境支持产品相关智能化功能强化试验的能力。本项目通过搭建 DAB / FM / AM、GNSS、2G 短消息等电磁网络信号整车级信号仿真环境，模拟海外苛刻用户实际场景，在上汽智能网联测评基地建立上汽品牌海外车型的车载无线广播接收、车载导航、车载电话短消息等相关功能的国内整车试验验证方法，支持上汽相关研发测试，降低海外试验的周期和成本。

二、阶段目标：

- 2025.07~2025.09：目标海外市场相关无线电标准及苛刻场景分析，搭建电磁信号数据采集系统实现数据闭环，并就相关工作对上汽试验工程师进行培训。
- 2025.09~2025.12：完成整车无线电信号屏蔽暗室参数系统分析，建设方案定稿。完成目标海外市场相关数据采集，交付相关预处理数据集和有效数据集。
- 2025.09~2026.03：对各类信号的典型、苛刻场景特征化，交付各信道数据量化分析报告。建设完成项目相关无线电信号屏蔽暗室。
- 2026.03~2026.06：建设欧洲 DAB、FM、AM 电磁环境，GNSS、2G 短信等移动和网络通信环境车载功能测试场景库。

2026.03~2026.09：基于暗室环境和上汽指定智能网联汽车测评基地环境（定向定量信号覆盖方案），完成上汽智己两款最新欧洲出口车型试验车车载广播接收、导航、移动短信等相关功能的实车测试，验证测试系统设计。

2026.09~2026.10：项目结题验收。

三、研究内容：

1、构建基于仿真和软件无线电硬件模块的测量系统设计：

合作单位调研海外不同区域的无线电标准（制式）、研究各国、各地区的移动通信网络标准、无线广播标准等作为测量平台搭建提供理论标准依据，并提出探究基于软件无线电和相关软件、硬件模块的实地测量和数据采集方案。搭建适用于欧洲主要国家和地区不同制式下信道分析的数据采集平台，满足采集无线电信号的频段、带宽、采样率、存储深度等要求，具备在苛刻环境（如密集城区、隧道涵洞、高速路等信噪比低、动态明显、时变特征突出、干扰显著）下进行信号采集的能力，建立相应的系统原理图、硬件技术规格表，软件操作指导等文件。

2、构建基于信道特征的仿真平台构建和数据分析方法理论：

基于实测无线电数据分析结果，如对窄带信号如 FM，AM 能够准确模拟苛刻环境下的大尺度、小尺度衰落统计特性分析，对宽带信号如 GSM，DAB，GNSS，能够模拟苛刻场景中的信道脉冲响应、多普勒频移频谱分析和对动态变化信号，能够模拟连续观测下的时延功率谱、多普勒谱等信道特征分析等，构建信道特征提取算法，创新适用于苛刻环境的信道模型架构；构建基于信道特征的苛刻环境等效数字孪生平台，平台生成的仿真信道数据与实测数据特征对齐。重点研究相关信道特征数据与整车相关功能表现的变化和影响关系，会同企业明确各类信号的典型、苛刻环境鉴定标准，例如分为弱信号环境、高时变环境、强干扰环境等，完成具体苛刻场景下的信道特征提取工作，完成各信道数据量化分析报告。

3、构建苛刻场景下的信道特征库和信道统计模型库：

研究和实现对苛刻场景进行基于特征的场景分类，分析并构建基于特征差异画像的信道模型库，使其具有统计泛化能力，对小概率、极端信道进行特征描述。信道模型在实测特征提取的基础上，形成虚拟环境，以生成式进一步模拟更具有遍历性的信道样本；完成不同苛刻环境信道特征对实车相关应用（例如移动短信，车载无线电广播，车载导航相关应用）的影响的结论。研究上汽指定智能网联汽车测评基地的道路、

建筑、网络结构拓扑，结合典型、苛刻场景特征库等选择海外出口相关车型相关功能测试的测试地点，会同企业共同设计苛刻场景复现和确定测试技术方案。

4、优化电磁信号环境重构覆盖测量和提出系统优化方案：

基于选定的测试地点，设计搭建项目相关电磁信号隔离屏蔽环境暗室、设计搭建软件控制的可编程信号定向定量发射系统，在暗室和测评基地场地两种条件下通过搭建和运行具备多模式、多频段、多功能和可重配置、可重编程的射频模拟系统及软件无线电系统模拟仿真测试场景，实现能够忠实呈现实测信道特征的苛刻环境重构，实现暗室环境内模拟欧洲选定路径 0 至 8 颗卫星动态 GNSS 定位信号完成整车导航功能测试，实现智能网联汽车测评基地范围 DAB、FM、AM 欧洲主要国家和地区电台苛刻场景信号（含法规要求）定向定量重构覆盖以支持完成相关整车功能测试等，交付相关软件无线电系统图、硬件规格清单、软件清单、运行操作指导手册等。方案应可实现在不同频段、制式切换，如在不同的广播频段上采集多频段的 DAB、FM、AM 信号，选择并锁定具有苛刻环境特征的信号进行重点采集存储，从而为快速可记录建立苛刻信道特征库和模型库测试场景提供方案。会同企业通过 2 款实车功能测试验证软件无线电场景重构系统的设计、安装、操作和维护技术文件，交付海外车型相关功能国内整车测试替代效果评价报告。

企业配合高校承担的相应工作：

智己汽车科技有限公司：开展在智己 L6/LS6 等相关车型欧洲（包括英国）适应性试验过程中支持收集、传输项目相关无线电信号数据，提供海外车型样车和相关技术支持，参与个阶段技术方案评审和最终项目技术成果的测试验证，协调上汽指定智能网联汽车测评基地使用安排。

上汽海外出行科技有限公司：项目方案分析、建议和评审，海外项目经验共享，典型海外电台数据支持，项目计划和各阶段运行技术把关。

上海汽车集团股份有限公司技术中心：相关车型目标海外市场适应性试验过程中同步收集、传输数据。项目方案建议、各阶段技术信息共享和对技术状态的评审提出意见建议。

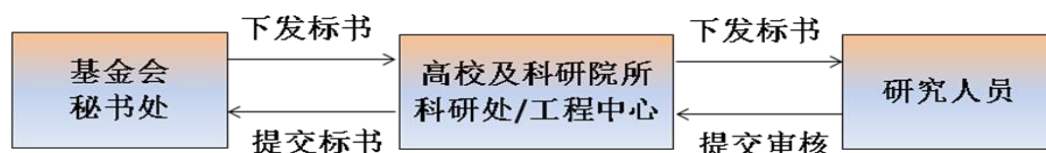
四、资助金额：

人民币 120 万元（资助经费将按照《技术开发合同》约定条款由基金会支付给高校或科研院所）

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、应标团队应通过高校/科研院所主管部门统一**截止 2025 年 5 月 15 日前，通过电子邮件向基金会秘书处提交《资质认定表》、《标书》word 电子版+盖章扫描文档，逾期不候。**《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应标，如遇两个及以上团队参与同一个课题应标，应由主管部门协调择优推荐。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不得参与应标。

5、应标团队负责人应具有副教授及以上职称或博士学位；应标团队负责人及主要成员必须要有相应的研制任务，并参与课题各阶段研究、交流汇报和验收等工作。如果在中标后实施过程中，发现课题负责人及主要成员有长期无故不参加项目研制工作的情况，基金会秘书处有权向应标团队及其所在高校/科研院所主管部门发出提醒，并由课题负责人作出改进承诺；对于持续未改进的课题组，基金会秘书处有权中止相关课题的研制工作。

6、由基金会秘书处对应标团队负责人资质进行认定，符合应标条件的团队，由基金会秘书处通过电子邮件告知其进入后续评标答辩环节；**答辩时间计划安排在 5 月 20 日 ~ 6 月 13 日期间**，采用腾讯会议方式举行。

7、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。

8、评标结果将由基金会秘书处通过邮件告知参与该课题应标的团队负责人及其所在高校/科研院所主管部门。

9、本招标指南文件最终解释权归基金会所有。

10、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 1812 室，邮编：200041

联系人：王燕文，13816382590，wangyanwen@saicmotor.com

马士泽，18901890695，mashize@saicmotor.com

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2025 年 4 月 16 日