

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2022 年 3 月 15 日

招标课题：车辆复杂电磁环境认知孪生与抗扰性测试

提出课题单位：上海机动车检测认证技术研究中心有限公司

上海汽车集团股份有限公司乘用车公司

泛亚汽车技术中心有限公司

要求课题完成时间：2022 年 7 月-2024 年 6 月

一、总体目标：

随着车辆向智能化、网联化发展，车辆环境中的电磁信号愈加复杂，汽车抗扰度评价已成为行业关心的重要问题，全面、合理的进行车辆抗扰度测试及评价对提高车辆性能、保障车辆安全具有重要作用。构建适用于不同场景，例如发电厂、充电站、智能网联及无人驾驶示范区、工业区、通信基站、广播电视塔大型体育场和影剧院等区域复杂电磁信号的外场采集方案，完成采集过程中路线的动态优化，为复杂电磁环境下的电磁干扰认知建模提供优良数据支撑；建立干扰数据盲处理模型，完成复杂时频混叠信号解纠缠，实现关键干扰信号的准确提取；提出面向少样本量的解决方案，针对样本多域多维信息进行筛查和遴选，检测与揭示干扰信号规律，模拟特定类型信号并进行实物抗扰性测试。

本项目旨在研究分析并形成一套能够对已有 EMC 标准评价方法形成补充的电磁频谱干扰，并且能够在 EMC 电波暗室内进行信号重构与等效性测试。对不同区域不同场景的电磁信号进行全方位的采集，经过科学的筛选、分析和提炼，形成不同场景的电磁频谱模型，最终能够在实验室场地内进行重现，以评价整车及零部件抗电磁干扰的能力。有望大大减少主机厂外场实地问题复现及排查的成本，提高效率。

二、阶段目标：

2022. 07-2022. 12：构建适用于不同场景的复杂电磁信号外场采集方案及实地采集；

2023. 01-2023. 06：基于实测数据建立复杂电磁环境下干扰数据盲处理模型；

2023. 07-2023. 12：设计面向少样本量、多维多域信息的信号识别与判断算法；

2024. 01-2024. 06：搭建实物验证系统，进行车辆抗扰性测试，项目验收结题。

三、研究内容：

1. 构建区域复杂电磁信号的外场采集方案及实地采集

针对区域复杂电磁信号采集需求，根据电磁信号采集设备的特点，设计适用于不同场景，包含例如发电厂、充电站、智能网联及无人驾驶示范区、工业区、通信基站、广播电视塔大型体育场和影剧院等的信号采集方案，以实现提取关键干扰信号为目标，完成采集路线的动态优化，分别设计地面固定设备、地面移动设备等采集方案，进行各场景实地采集，同时解决在线传输、本地海量数据存储等问题，为区域复杂电磁环境的电磁干扰认知建模提供优良数据支撑。

2. 建立复杂电磁环境的干扰数据盲处理模型

为解决实时电磁频谱受测量角度、信号衰落、噪声和多径效应影响导致随机性较强的问题，基于外场采集到的原始数据建立盲处理模型，进行时频混叠信号分离，完成复杂信号解纠缠，通过多位置采集数据优化融合，实现关键干扰信号的准确提取。信号分离指标为可实现雷达、通信、干扰信号分离，时频混叠信号数目 ≥ 2 个，SNR 为 5dB 时信号分离误差 $< -8\text{dB}$ 。交付源代码 1 份和实测报告 1 份。

3. 设计面向少样本量、多维多域信息的信号识别与判断算法

解决车辆复杂电磁环境中“样本少、时间短、区分难、代表性弱、可重复性差”的难题，利用信号多维多域信息揭示信号的特征规律，精准区别各类不同干扰信号，生成模拟代表信号，保证区别手段合理有效，为验证车辆抗扰性提供理论方案。要求针对未知信号响应速度快，区分准确，准确率指标至少到达 90%，耗时指标不得高于 0.3s。以此内容交付专利 1 项，源代码 1 份。

4. 搭建实物验证系统，进行车辆抗扰性测试

在软件仿真和硬件实验的基础上，开发人机交互界面控制发射实际信号，实验室能够根据选择的场景于 EMC 整车电波暗室和 EMC 零部件电波暗室中检测评价车辆及零部件抗电磁干扰性能。要求以此内容交付包含所有功能的软件程序、相对应的硬件系统以及撰写研究总结报告。

投标方应提供以上 4 个板块的详细方案。

企业配合高校承担的工作：

上海机动车检测认证技术研究中心有限公司：参与内容 1. 构建区域复杂电磁信号的外场采集方案及实地采集；参与内容 4. 搭建实物验证系统，进行车辆抗扰性测试。

上海汽车集团股份有限公司乘用车公司：提供测试车辆，参与内容 4。

泛亚汽车技术中心有限公司：提供测试车辆，参与内容 4。

高校研制内容：内容 1. 构建区域复杂电磁信号的外场采集方案及实地采集；内容 2. 建立复杂电磁环境的干扰数据盲处理模型；内容 3. 设计面向少样本量、多维多域信息的信号识别与判断算法；内容 4. 搭建实物验证系统，进行车辆抗扰性测试。

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**2022 年 4 月 20 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》一式两份，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；**答辩时间一般安排在当年的5月4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（比如5月15日~18日有出国计划、5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：王燕文 孙代豫

电 话：021-22011216 22011226

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

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2022 年 3 月 15 日