

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2019 年 5 月 10 日

招标课题：面向 AR 导航产品需求的融合车载惯性导航系统的车辆精准定位、导航算法与精度研究

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：2019 年 09 月~2021 年 02 月

一、总体目标：

AR 导航产品利用虚拟增强技术帮助驾驶员及时、正确地做出导航判断决策，有效提升驾驶安全。然而 AR 导航产品能够保证及时、准确的导航信息被驾驶员感知的前提是车辆的位置与姿态信息能够及时地反馈给导航引擎。然而目前市场上对普通驾驶车辆的位姿分析都是依靠全球导航卫星信号（GPS、北斗），精度误差在 5-10 米，无法满足路况复杂情况下（高架桥、多岔路口等）导航产品的精度要求。尤其在涵洞与隧道场景下，丢失卫星信号仍然是 AR 导航产品失效的根本原因。市场上对特殊功能车辆的位姿分析可依靠融合 RTK 差分信号增强技术与专业的惯导组件实现厘米级的精度误差，然而同时也大幅提高了硬件成本，限制了该技术在普通驾驶车辆上的应用。

因此，目前急需研究面向 AR 导航产品需求的融合车载惯性导航系统的车辆精准定位方法，评估 AR 导航产品对车辆位姿信息要求的精度边界以及不同的定位算法所对应的硬件成本。以实现在尽量低的硬件成本下研发满足 AR 导航精度需求的算法方案。借助地图、图像数据、车身数据、车载惯性测量单元（IMU）的多通道数据融合以及定位算法实现在卫星信号差、无效的工况下仍可保证满足 AR 导航产品需求的定位精度，包括实时位置精度，姿态组合解算精度等，以提升 AR 导航产品的用户体验。

二、阶段目标：

2019 年 09 月-2019 年 11 月，评估不同驾驶速度、路况下 AR 导航产品对车辆位姿信息要求的精度与性能边界，搭建驾驶仿真环境，建立模型分析不同速度场景下定位精度对导航信息误判、延迟的影响。

2019 年 12 月-2020 年 02 月，在不同驾驶速度下满足 AR 导航产品的精度需求，融合多传感器信号进行车辆位姿计算，研究多信号融合算法，利用驾驶仿真环境模拟信号不理想的多种测试场景，进行算法的调试与评价，提交程序（源代码），并展示仿真与路测案例，以证实算法有效性。

2020 年 03 月-2020 年 05 月，针对颠簸路况或车姿不稳定的变化场景下，满足 AR 导航产品的精度需求，研究多传感器信号平滑处理与防抖稳定算法，提交程序（源代码），并展示极端驾驶环境下的仿真与路测案例，以证实算法有效性。

2020 年 06 月-2020 年 08 月，考虑车辆在 360 环视导航场景下，满足 AR 导航产品的精度需求，研究图像拼接场景下车辆位姿计算精度对虚拟信息显示精度的影响，实现多图像拼接与标定方法，以保证 360 环视拼接所导致的图像空间变形不影响 AR 导航精度与展现效果。提交程序（源代码），并展示仿真与路测案例，以证实算法有效性。

2020 年 09 月-2020 年 11 月，评估算法部署在车机上的计算能力，在满足 AR 导航产品精度需求的前提下，针对不同驾驶场景设定精准与高效两个版本的算法模型，分别评估其所需的计算资源并实现计算性能和效果的权衡优化，以满足产品的个性化市场需求。

2020 年 12 月-2020 年 02 月，路测综合场景下精准与高效两个版本的算法运行有效性，基于车机运行的路测案例展示。

三、研究内容：

融合惯性传感器和感知层传感器的数据（包括 GPS 定位数据、视觉图像数据和车身数据），利用高效的定位融合算法实现多传感器信号数据的耦合运算，

提升车辆定位与姿态估计的精度，以保证快速导航的时效性与安全性，进而提升 AR 导航的用户体验。

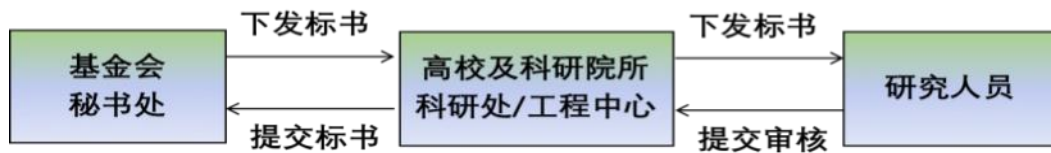
1. 通过对研究过程的经验总结与对研究结果的科学分析，结合相关文献资料、行业竞品等综合分析，得出当前用于汽车精准定位的低成本量产化方案以及精度级别。
2. 明确 AR 导航的用户场景，搭建驾驶仿真环境，提出不同驾驶场景下的车辆位姿精度需求。
3. 根据不同的驾驶场景，研究不同的多传感器组合情况下的融合算法，进行车辆位姿计算，例如结合地图定位和 IMU、结合地图定位和环视图像、结合地图定位、IMU 和环视图像，并对比不同算法的精度和运算性能；研究多传感器信号平滑处理的算法，进行信号降噪过滤；研究车辆位姿计算精度对虚拟信息显示精度的影响，以满足 AR 导航产品的精度要求。
4. 评估算法部署在车机上的计算能力，针对不同驾驶场景设定精准与高效两个版本的算法模型，分别评估其所需的计算资源并实现计算性能和效果的权衡优化，以满足产品的个性化市场需求。

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 2019 年 6 月 15 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（包括高校所属院系、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；不同高校或科研院所可组成一个团队参与同一个课题竞标，但标书上必须加盖所有应标高校/科研院所的印章；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；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。

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

5、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（包括告知答辩时间、地点等；**答辩时间一般安排在当年的7月1日~31日期间**，具体答辩日期如遇工作冲突，可来电来信商议调整）。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。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。

6、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 章道彪 陈明星

电 话： 22011226 22011231 22011050

Email : sundaiyu@saicmotor.com zhangdaobiao@saicmotor.com

chenmingxing@saicmotor.com

传 真：22011777

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2019 年 5 月 10 日