

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：四轮转向系统方案与控制策略研究

提出课题单位：上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心

联创汽车电子有限公司

要求课题完成时间：2019年9月 - 2021年3月

一、总体目标：

四轮转向系统中后轮进行转向操作，可以提升车辆的操控性、灵活性以及安全性，目前市场上部分车型已装备四轮转向系统。四轮转向系统的工作方式有机械式、液压式和电动式等，其中电动后轮转向系统控制自由度高，功能丰富，是本课题的主要研究对象。

电动后轮转向系统可以根据车辆行驶工况灵活决定后轮转向的方向和幅值，在低速时可以提高车辆灵活性，高速时可以提高车辆的操控性与安全性。由于没有方向盘，后轮电动转向系统在失效时的安全策略应与前轮转向系统不同。通过该产学研项目达到了了解四轮转向系统的发展趋势、掌握后轮电动转向系统的整体方案与控制策略以及系统的安全设计的目的，为后轮转向系统的产业化打好理论基础。

二、阶段目标：

1、2019 年 9 月～2019 年 12 月：调研四轮转向系统现有方案以及发展趋势，至少详细分析两种现有量产电动四轮转向方案；完成四轮转向系统车辆运动学建模，分析四轮转向系统的功能需求，四轮转向系统失效的处理方案。完成四

轮转向现状与发展趋势调研报告，初步完成四轮转向方案分析报告。与企业讨论后续需深入分析的方案与分析内容。

2、2020 年 1 月~2020 年 3 月：详细分析四轮转向的功能需求，搭建整车模型，分析四轮转向功能对整车性能的提升。需包括低速行驶的灵活性，高速行驶的稳定性、对车辆主动安全性的提升以及后轮转向系统失效的分析。完成四轮转向功能与控制策略分析报告，完成四轮转向系统选型与安全分析报告。与企业讨论确定此课题后续四轮转向系统开发方案。

3、2020 年 4 月~2020 年 6 月：进行后轮转向系统整体方案设计，完成系统数模；进行控制系统硬件设计，完成硬件设计原理图，制作开发板；选定系统所需相应传感器和执行器。完成后轮转向系统方案设计报告。

4、2020 年 7 月~2020 年 9 月：完成后轮转向系统的样机制作，完成后轮转向系统测试台架搭建与开发，测试台架需包含上位机与整车模型，可进行不同驾驶工况下的实车模拟，实现被测后轮转向系统与整车模型的信息交互，用于后轮转向控制算法的功能验证。

5、2020 年 10 月~2020 年 12 月：进行后轮转向系统控制软件开发，完成控制模型的搭建与软件代码的编写，提交软件控制策略与流程图。

6、2021 年 1 月~2021 年 3 月：进行后轮转向系统样机的台架测试，样机可实现相应机械功能，通过台架可实现整车仿真结果展示。完成台架测试与整车仿真验证，完成有无后轮转向系统对整车性能的对比分析，至少包括低速转弯半径、高速行驶稳定性、典型驾驶工况车辆响应参数等的对比。提交最终四轮转向功能与控制策略分析报告，安全分析报告，系统整体方案设计报告，开发板硬件原理图，系统控制软件源代码与控制模型，系统测试报告等。提交 2 篇以企业人员为第一作者在中国核心期刊及以上关于四轮转向或后轮转向的论

文，以企业人员为第一发明人的专利 2 项。

三、研究内容：

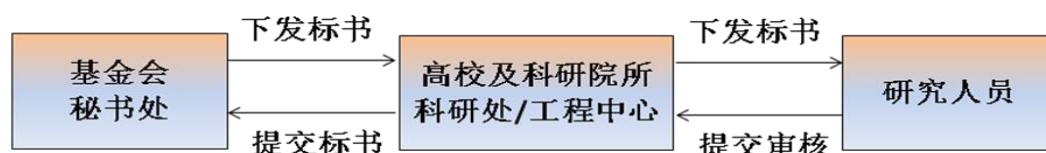
1. 四轮转向系统现状与发展趋势调研，四轮转向系统方案分析。
2. 完成四轮转向系统功能建模仿真分析，系统安全分析。
3. 完成系统方案设计文档与控制模型开发，完成样机制作。
4. 完成样机的台架测试与整车模型验证，通过整车典型工况对比分析展示后轮转向系统的功能效果。

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