

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：适配 P3 电机的轴向磁通电机设计与制造关键技术研究

提出课题单位：华域汽车电动系统有限公司

要求课题完成时间：2025 年 7 月 ~ 2027 年 6 月

一、总体目标：

轴向磁通电机因其结构设计与磁场分布的特点，在高扭矩与轻量化领域展现出巨大潜力。轴向磁通电机具有轴向尺寸紧凑的特点，尤其适用于对性能和空间要求较高的混合动力系统，可以大幅减小轴向长度，从而减少动力总成的体积重量。国内外新能源汽车行业领先企业多已投入资源开展相关研究。

P3 电机安装在变速器的输出端，与驱动轴相连，与变速器输出轴耦合输出动力。在混动系统中的纯电、动能回收等工作模式中具有显著优势。但该电机对动力总成布置空间提出了更高的要求。

本项目拟结合 P3 电机的应用场景需求，以当前在研某车型 P3 电机为应用目标，利用轴向磁通电机高功率密度等优势，探索利用轴向磁通电机替代传统 P3 径向结构电机的可行性。通过本项目的研究，拟建立一套完整的轴向磁通电机仿真模型、设计方法与指导原则，掌握制造核心工艺技术。结合实际项目需要，完成具备产业化应用可行性的 P3 轴向磁通样机制造与测试。在电机外径尺寸限制不变条件下，相较于径向结构电机，将电机轴向长度减少 30%，从而为动力总成布置提供更大的空间。

二、阶段目标：

2025. 07-2025. 12：完成轴向磁通电机特性与应用调研（交付物：调研报告）；完成轴向磁通 P3 电机技术条件与工况要求定义（交付物：技术条件与工况要求报告）；完成各种轴向磁通电机的原理适应性研究（交付物：原理适应性研究报告）；完成电机三维仿真模型搭建（交付物：三维仿真模型及模型搭建方法）；

2026. 01-2026. 06：完成电磁力热多物理场和控制策略联合仿真模型搭建（交付物：联合仿真模型及模型搭建方法）；完成电机电磁与结构设计（交付物：电磁设计报告、结构设计报告、设计方法说明）；

2026.07-2026.12: 完成电机工艺设计, 包括新材料应用工艺(交付物: 工艺设计报告与关键工艺解决方案说明); 完成电机加工方案(交付物: 电机加工方案报告与关键技术说明); 完成样机(1 台标定样机&1 台测温样机)制造方案与测试方案(交付物: 样机制造和测试方案报告);

2027.01-2027.06: 完成样机制造(交付物: P3 轴向磁通电机样机); 完成电机性能测试, 完成设计总结报告, 工艺总结报告(包括工艺流程图和核心工艺参数等)(交付物: 样机测试报告、设计总结报告、工艺总结报告); 提交 2 份专利申请(交付物: 专利申请)。

三、研究内容:

- 1、针对现有混合动力系统 P3 电机, 研究轴向磁通电机的原理适应性与应用边界问题;
- 2、通过电磁力热多物理场和控制策略联合仿真, 研究解决轴向磁通电机的拓扑设计优化问题、电机各种损耗的精确计算问题, 以形成高效的热管理方法;
- 3、研究新材料如非晶材料、SMC 材料等的应用技术与工艺特点, 解决力传递路径与紧固结构、NVH 影响等问题;
- 4、研究验证永磁体与绕组成型的总体结构工艺问题, 确定轴向磁通电机的制造工艺。
- 5、研究 P3 轴向磁通电机在驱动系统中的性能测试, 确定轴向磁通电机的实车应用的适配性。

通过本项目产学研合作, 企业可以获得高校和科研机构在轴向磁通电机理论研究、新材料开发与应用等方面的支持, 获得相关仿真设计计算方法, 并通过试验验证形成有效的设计闭环。通过对现有项目产品的改制, 获得更高转矩密度、高功率密度的轴向磁通电机解决方案, 大幅度缩小电机体积, 使产品更具竞争力。

企业配合高校承担的相应工作:

- (a) 可提供电机高速性能测试台架, 辅助高校开展电机效率 Map 等性能测试;
- (b) 可配合高校开展轴向磁通电机制造工艺可行性评估、制定制造工艺方案;
- (c) 可提配合高校, 联合主机厂开展轴向磁通电机实车应用需求识别与分析。

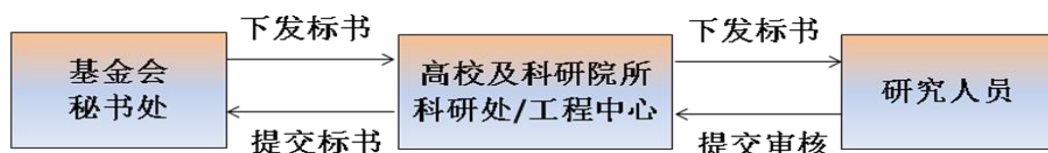
四、资助金额：

人民币 50 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