

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：水泵控制器-低压大功率汽车电子水泵控制器关键技术研发与应用

提出课题单位：泛亚汽车技术中心有限公司

要求课题完成时间：2021 年 03 月

一、总体目标：

基于泛亚现有发动机技术，通过产学研合作研发匹配当前最新一代发动机热管理系统的低压、大功率（额定电压 12V，功率 600W，额定转速 6200RPM）电子水泵控制器。通过控制算法优化和电路系统优化，解决 PWM 调制和功率器件高速开关带来的电磁兼容问题，解决功率器件高速开关和大工作电流带来的高温耐久寿命问题，解决电子水泵转速稳定性问题。在控制器满足 GMW3097 和 GMW3172 要求的基础上，额定工况满足输出电效率大于 94%，PMSM 电机输出轴效率大于 84%。在降低成本的基础上，使得基于该控制器的汽车电子水泵整体性能指标和 NVH 均达到国际先进水平。

二、阶段目标：

1、2019 年 09 月 - 2019 年 12 月：确定低压、大功率电子水泵的主要技术指标，制定控制器的技术方案，完成核心控制策略的算法仿真和程序编写，完成电路系统设计，给出配套 PMSM 电机和水力系统的主要技术要求。

2、2020 年 01 月 - 2020 年 03 月：分别完成控制器样机、PMSM 电机样机和电子水泵整机样机的设计优化和制造。

3、2020 年 04 月 - 2020 年 06 月：开展基于 GMW3097 的电磁兼容摸底测试，根据测试情况完成整改。

4、2020 年 07 月 - 2020 年 09 月：开展基于 GMW3172 的环境和耐久性摸

底测试，根据测试情况完成整改。

5、2020 年 10 月 - 2020 年 12 月：完成电子水泵样机 NVH 测试及发动机台架测试。

6、2021 年 01 月 - 2021 年 03 月：完善最终设计，整理结题材料，结题评审。

三、研究内容：

1、**解决三相无源逆变器低电压、大功率带来的低效率问题。**采用改进的磁场定向控制算法改善转速稳定性，特别是低速（ $<500\text{Rpm}$ ）时均能满足 $\pm 0.5\%$ 偏差要求；采用改进的磁场定向控制算法提高电压利用率，采用软开关技术降低功率器件开关损耗，采用改进的定子位置无感检测算法减少 PMSM 电机参数离散性带来的不匹配度对整机效率的影响。

2、**解决三相无源逆变器低电压、大功率带来的发热和散热问题。**采用改进的控制算法提高电压利用率，采用软开关技术降低功率器件开关损耗，采用优化的电路系统减小 EMI 电感、电解电容和采样电阻等器件带来的热损耗，采用专业热仿真软件配合系统结构设计高效的散热系统。通过以上措施综合应用，保证电子水泵满足 GMW3172 中对环境和耐久性的测试要求。

3、**解决三相无源逆变器功率器件高速开关和 PWM 调制带来的 EMC 问题。**科学仿真与精心计算有机结合，在硬件设计上采用驱动、吸收、滤波、接地和屏蔽等综合措施，在软件设计上采用扩频调制、空间矢量合成方法优化和 PID 策略优化等综合措施解决 EMC 问题，满足 GMW3097 对电子水泵电磁兼容性能的要求。

4、**控制器及整体性能达到国际先进水平。**在降低成本并且满足 GMW3097 和 GMW3172 要求的基础上，控制器电输出效率大于 94%（额定工况），PMSM 电机轴输出效率大于 84%（额定工况），水泵总成效率大于 53%（额定工况）。整机 NVH 性能达到国际先进水平。

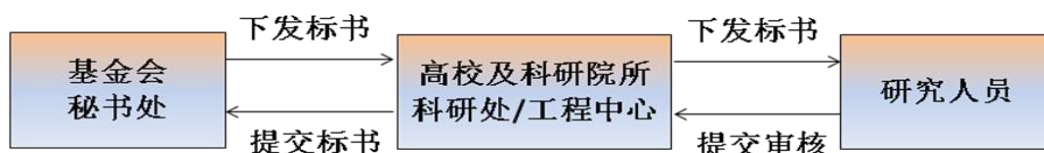
四、资助金额：

人民币 30 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