

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：**面向港区物流场景的群体协同式绿色控制系统研究

**提出课题单位：**上海友道智途科技有限公司

**要求课题完成时间：**2022 年 7 月-2024 年 1 月

## 一、总体目标：

本项目旨在面向港区内集卡作业需求，以提高作业过程的燃油经济性、提高自动驾驶重卡车队作业和运营效率为目标，开发一套面向港区内集卡的群体协同式绿色控制系统。综合考虑运营任务和车队系统状态，在保障运输安全的前提下，通过车车编队技术减少车队驾驶员数量、提高作业调度效率、降低风阻和能耗，从而提高物流运输效率，降低运营成本，优化港口整体系统的运营效能；针对智能重卡的运营特点，设计开发自动驾驶决策规划和控制算法，优化车辆在作业过程中的作业耗时和油耗，进一步提升运输作业的经济性；构建港区无人集卡物流场景的集群作业运营效能的评价规范，并完成仿真环境和实车的试验验证。

## 二、阶段目标：

2022.07-2022.10：根据实际作业场景，梳理港区作业内容和需求，进行面向运营效能的多车协同编队集群决策系统及面向作业效能的规控算法的方案设计和原理验证，交付方案设计文档 1 份；设计港区物流场景的运营效能评价系统，制定量化评估方法，并进行原理验证，交付量化评估方案 1 份和原理验证报告 1 份；完成面向港区运营效能的仿真平台方案设计，交付仿真环境设计报告 1 份

2022.10-2023.2：进行多车协同编队集群决策系统及面向作业效能的规控算法的方案详细设计，交付详细设计文档 1 份；完成仿真平台方案搭建，完成仿真平台的搭建，交付平台软硬件配置环境和源代码。

2023.03-2023.06：多车协同编队集群决策系统及面向作业效能的规控算法的开发与仿真环境调试，完成在仿真环境下的系统和算法性能评估，交付评估报告 1 份。

2023.06-2023.09：引入外部车流约束的多车协同编队集群决策系统及面向作业效能的规控算法开发，并在仿真环境中引入模拟交通流，进行接近真实场景的编队集群决策系统与效能提升决策规划控制算法的联合调试，交付调试验证报告 1 份。

2023.09-2023.12: 基于实际作业场景, 进行系统和算法的优化, 并进行实车效能的量化提升评估, 交付评估报告 1 份。相关指标对标国际前沿水平, 算法方面形成最终成果报告, 其中协同控制及节油算法方面分别发表论文 1 篇及申请发明专利 1 篇, 准备验收。

2023.12-2024.01: 梳理项目研究成果形成知识产权, 总结提交完成的系统模型、技术方案和分析报告, 结题验收。

### 三、研究内容:

#### 1. 港区物流场景的运营效能评价方法研究

针对港区物流场景, 综合考虑内集卡运输作业的耗时、人力和油耗成本, 建立港区务求场景协同作业成本描述方法, 构建运营效能的量化综合评价体系, 为课题的开展奠定基础。

#### 2. 面向运营效能的多车协同编队和集群决策系统

根据港区内集卡的不同作业模式需求, 以物流货运安全、准时、高效、经济等为目标, 综合考虑港区路网拓扑结构、物流配送需求、重卡承载量制约等因素, 构建港区内集卡车群任务组派发策略。根据任务分配以及环境状态的动态变化, 构建基于时空网络的全域集群决策方法, 在保障运输安全性的前提下提升运输效率。综合考虑全域集群决策约束、港区非结构化道路空间限制以及编队驾驶系统状态与运输需求的强耦合关系, 设计集卡编队行驶的动态约束, 建立集卡空间域编队协同控制方法, 形成一套完善的港区内集卡编队形成、保持和拆分的决策控制方法, 实现集卡车群全链条全时空的协同运输作业, 提升运营效能。

#### 3. 面向作业耗时和油耗优化的规控算法

基于港区作业场景, 设计相关的节油算法原理, 从决策、规划和控制的角度深入挖掘运输安全性、效率性和经济性的提升空间。由于决策、规划和控制是相互影响和关联的, 需要提出系统的方法论来保证商用车的燃油经济性。研究在实际运营场景中, 面对不同车辆负载、坡度、交通流下的节油策略以及相关的节油算法设计。设计自适应节油算法, 提高节油算法的鲁棒性, 能够匹配不同工况, 相比人类驾驶员, 能够显著的降低燃油消耗。

#### 4. 面向港区运营效能的仿真平台和量化评估系统

基于项目场景, 设计开发仿真平台和基于此平台的量化运营效能评估系统, 为面向运营效能的多车协同编队集群决策系统和面向作业耗时和油耗优化的规控算法的开发和验证奠定基础。

企业配合高校承担的工作：

上海友道智途科技有限公司：参与路测数据采集数据，提供测试车辆和场景支持

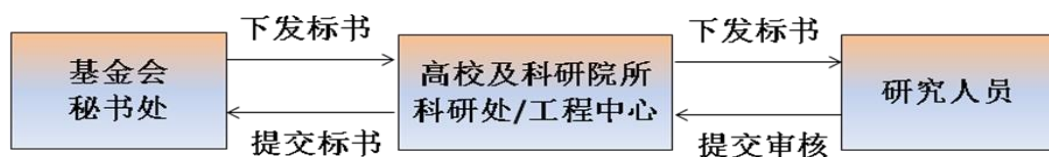
#### 四、资助金额：

人民币 100 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