

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：基于多模态融合的道路坑洼区域边缘检测方法研究

提出课题单位：上海汽车集团股份有限公司前瞻技术研究部

要求课题完成时间：2021 年 03 月

一、总体目标：

通过融合深度学习语义分割道路边缘检测方法和传统道路边缘检测方法等，结合多帧融合技术，增强路面凸起、凹坑、积水、水井盖丢失等特殊路况下道路边缘检测的稳定性，以满足智能车辆的道路可通行区域边缘和道路坑洼区域边缘的检测需求。

二、阶段目标：

1. 2019 年 9 月～2019 年 12 月：针对道路边缘检测问题和坑洼道路条件，考察基于深度学习的语义分割方法和基于图像信息的传统道路边缘检测算法，检索多检测结果融合方法和多帧融合方法，完成检测方法的调研，设计解决方案框架。

交付物：解决方案框架设计报告。

2. 2020 年 1 月～2020 年 7 月：采集道路数据，标注路面凸起、凹坑、积水和可通行区域等语义信息，设计实现针对坑洼等特殊路况的基于深度学习的语义分割算法，设计实现针对坑洼等特殊路况的传统道路检测算法。

交付物：道路数据集，基于深度学习的语义分割代码、网络模型和测试报告，基于传统方法的道路检测算法代码和测试报告。

3. 2020 年 8 月～2020 年 10 月：结合基于深度学习的语义分割方法和传统道路

检测方法的检测结果，实现语义分割及传统检测方法的结果融合；结合多帧图像的检测结果，实现检测结果的多帧融合。

交付物：融合方法代码和测试报告。

4. 2020 年 11 月～2021 年 3 月：将基于深度学习的语义分割方法、传统道路检测方法和融合方法进行集成并验证，在实际场景下进行测试与算法优化，并做出实验分析总结。

交付物：完整的检测程序代码和测试报告。

三、研究内容：

- 1、研究语义分割针对坑洼路面的道路边缘检测和传统方法道路边缘检测技术路线。

针对道路边缘检测问题和坑洼道路条件，分析坑洼道路边缘区域和可通行区域的特征，考察纹理信息、颜色信息、边缘信息、结构信息（如消失点）等道路检测因素，研究基于深度学习的语义分割技术路线和基于图像信息的传统道路边缘检测技术路线。

- 2、设计开发针对坑洼路面的语义分割道路边缘检测算法，针对坑洼路面的传统道路边缘检测算法。

研究分析坑洼路面区域的特殊特征，设计基于纹理信息、颜色信息、边缘信息、结构信息（如消失点）等多种道路检测因素、前背景鉴别和图像分割的传统道路边缘检测方法。针对卷积神经网络强大的图像特征提取和特征表达能力，设计基于全卷积神经网络的语义分割算法，实现坑洼道路的边缘检测。

- 3、融合语义分割检测和传统道路检测结果，得到准确的坑洼路面道路边缘检测结果。

研究传统方法和深度学习语义分割方法各自提取的道路边缘特征和检测结

果，分析两者的共同点和差异性，结合道路图像的纹理、颜色、边缘等信息，考察基于深度学习、条件随机场等思路的检测结果融合方法，设计融合语义分割结果和传统方法结果的坑洼路面道路边缘检测方法。

4、采用多帧融合技术，提高坑洼路面道路边缘检测的稳定性。

分析不同帧之间坑洼路面道路边缘检测结果的关系，研究光流法、粒子滤波波等方法在道路边缘检测上的应用，针对本研究设计基于多帧融合策略的坑洼路面道路边缘检测算法，提高坑洼路面道路边缘检测的稳定性。

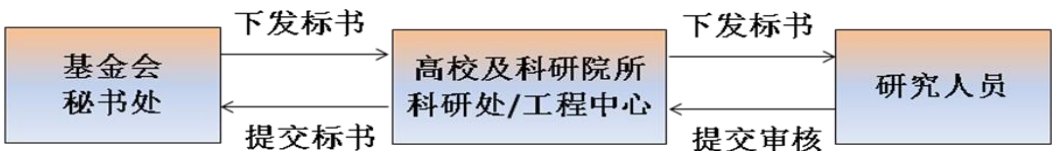
四、资助金额：

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