

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2020 年 5 月 11 日

招标课题：400 型 FC 电堆气体扩散层微观图像的智能识别和性能定制开发

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

上海捷氢科技有限公司

要求课题完成时间：2020 年 9 月 ~ 2021 年 12 月

一、总体目标：

400 型燃料电池（FC）电堆中气体扩散层（GDL）的国产化自主定制开发，依赖于从材料海量的显微图像数据中快速挖掘出微观结构信息和知识的智能化学学习技术。本项目要求开发 GDL 微观特征的智能图像识别技术，准确建立 GDL “结构-性能”的隐含规律，实现最优结构的精细设计和定制开发，从而支撑电动化能源新材料的高水平、高敏捷创新自主研发。

二、阶段目标：

1. 2020.9-2021.3，完成基于灰度阈值法的 GDL 图像识别技术开发，并验证；完成 MATLAB 编程，交付灰度阈值法的自动化计算程序，实现从 GDL 微观图像中自动计算容易定量描述的 GDL 中纤维、树脂、孔隙和裂缝的结构特征；
2. 2021.4-2021.12，完成基于卷积神经网络的 GDL 图像识别技术开发，并验证；完成 MATLAB 编程，交付卷积神经网络程序，实现从 GDL 微观图像中智能判断较难定量描述的 GDL 结构特征，挖掘“结构-性能”的隐含规律。

三、研究内容：

1. 灰度阈值图像识别技术开发和面向 GDL 场景的算法定制（高校）
基于灰度阈值法图像识别技术，完成面向 GDL 场景的算法，利用 MATLAB 编程软

件开发自动化计算程序，快速统计 GDL 中纤维、树脂、孔隙和裂缝的结构特征。

(1) 对于碳纸 SEM 图像，程序应实现自动统计树脂碳接触角、纤维束的数目及比例、纤维搭接点数目、纤维分布的各向异性和纤维端数目等；

(2) 对于碳纸 μ -CT 图像，程序应实现自动统计纤维及树脂比例及分布、各连通区域面积、长宽及分布，拟合分布函数（给出特征值），自动计算纤维离面角、厚度方向和水平方向上各层的孔隙率、孔径分布等；

(3) 对于碳纸显微镜图像，程序应实现自动统计纤维束的数目及比例、纤维搭接点数目、纤维分布的各向异性和纤维端数目等；对于微孔层图像，程序应实现自动统计碳粉、疏水剂的比例及分布、裂缝宽度、长度及总数等。

2. 卷积神经网络图像识别技术开发和面向 GDL 场景的算法定制（高校）

基于卷积神经网络图像识别技术，完成面向 GDL 场景的算法，利用 MATLAB 编程软件完成卷积神经网络程序，智能判断较难定量描述的 GDL 结构特征，挖掘“结构-性能”的隐含规律。

(1) 对于碳纸 SEM 图像，获取表面纤维、树脂碳及孔隙占比、树脂碳分布均匀性和纤维分布层次性（深度信息）等，智能判断表面树脂碳分布是否均匀；

(2) 对于碳纸 μ -CT 图像，获取不规则连通面积的特征、树脂碳分布位置及规律等，智能判断三维结构的优劣；

(3) 对于碳纸显微镜图像，获取表面纤维、树脂碳及孔隙占比、树脂碳分布均匀性和纤维分布层次性（深度信息）等，智能判断纤维分散优劣；

(4) 对于碳纸仿真切片图像，通过对比 μ -CT 图像，智能判断仿真结构正确性。

3. 算法集成和自动竞争优化（企业）

上汽前瞻技术研究部和上海捷氢公司基于目前 GDL 实际应用，配合高校完成算法功能定义，完成灰度阈值算法和卷积神经网络算法集成，并通过新增 GDL 的

场景应用，进一步优化自动化计算程序和卷积神经网络程序；

4. 基于图像识别的 GDL 微结构定制化开发（企业）

上汽前瞻技术研究部和上海捷氢公司基于图像识别技术，利用自动化计算程序和卷积神经网络程序工具，准确建立 GDL “结构-性能”的隐含规律，实现最优结构的精细设计和定制开发。

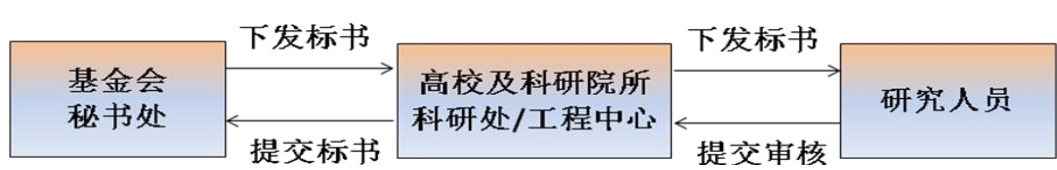
四、资助金额：

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》（应标团队负责人）、《标书（项目可行性方案）》。

2、应标团队负责人应通过各自高校/科研院所的科研主管部门统一在 2020 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》应加盖高校/科研院所印章、或其科研主管部门印章（不能盖高校下属其它院系、科研院所下属其它部门印章）。



3、应标团队负责人应事先在各自高校/科研院所的科研主管部门备案，同一所高校/科研院所只允许一个团队参与同一个课题应标，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，上汽科技基金会秘书处有权选择任一应标团队参与后续评标答辩工作（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/科研院所可组成一个团队参与同一个课题竞标，但《资质认定表》(如两所高校联合应标，两个负责人均需提供各自的资质认定表)和《标书》上应加盖所有高校/科研院所的印章、或其科研主管部门印章；应标团队所有成员不得同期参与两个及以上课题应标，在上汽科技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均被视为无效标书；应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，院系领导及学校/科研院所领导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，在后续实施过程中发现有长期不参加研制工作人员的情况(基金会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/科研院所的科研主管部门发出“除名”告示，如果涉及的是应标团队负责人，必须由本人出具书面承诺、并经所在高校/科研院所担保(盖章)方可，否则，基金会秘书处有权向课题组及其所属高校/科研院所的科研主管部门发出“中止课题研制工作”的告示，**坚决杜绝“甩手掌柜”、“徒有虚名”现象。**

4、应标团队负责人在编制标书期间，可通过上汽科技基金会秘书处协助，与课题提出单位进行适当的技术交流。

5、由上汽科技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，将通过邮件告知其进入后续评标答辩环节；**答辩地点一般安排在上海，答辩时间一般安排在7月1日~31日；应标团队负责人应参加答辩会，在此期间应标团队负责人已有其它工作安排的，可在6月15日之前来电来信告知，以免发生时间冲突。**答辩前应标团队负责人须提前通过邮件提交答辩PPT材料电子文档，PPT材料应根据《标书》章节顺序及其内容编制。评标结果(经领导审批)由上汽科技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/科研院所的科技主管部门。如有异议，应标团队负责人可通过所在高校/科研院所的科技主管部门与上汽科技基金会秘书处沟通，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 陈明星

电 话： 22011226 22011050

Email : sundaiyu@saicmotor.com chenmingxing@saicmotor.com

传 真：22011777

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2020 年 5 月 11 日