

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2024 年 4 月 12 日

招标课题：基于衰减机理和数据驱动的固态电池容量估计

提出课题单位：上海捷能汽车技术有限公司

要求课题完成时间：2024 年 7 月—2026 年 3 月

一、总体目标：

固态电池作为下一代电池技术，具有高能量密度、长寿命、快速充放电性能和高安全性能等优点，其容量的准确估计对于确保车辆的性能和续航里程至关重要。然而，固态电池的容量估计仍面临诸多挑战，例如固态电解质与电极之间界面的稳定性、电池老化机理的复杂性、数据处理和分析的复杂度等。因此研究高精度的电池容量估计算法对于 BMS 控制策略管理、电池性能优化具有重要意义。

本项目要求探究固态电池衰减机理，并将这些机理与先进的数据驱动技术相结合，以提高容量估计的准确性。需要明确固态电池的容量衰减机理，准确解释电池不同场景下的老化特征及老化路径；利用数据驱动等先进的技术方法实现车载固态电池的容量在线估计和寿命预测，估计精度达到 $\pm 3\%$ ；实现方法的程序化应用，能够将本项目程序通过参数标定，应用于不同容量不同工艺的固态电池。

二、阶段目标：

2024 年 7 月-2024 年 9 月：对固态电池衰减机理与寿命预测研究现状进行调研，交付文献调研与开题报告，制定实验测试计划与测试规范。

2024 年 10 月-2025 年 3 月：①对固态电池进行耐久性测试(部分完成)，交付阶段性测试结果分析报告及原始数据。③数据驱动方法初步研究。开展阶段性技术交流。

2025 年 4 月-2025 年 9 月：①继续完成耐久性测试，基于测试结果进行固态电池老化路径分析与衰减规律研究，交付测试结果分析报告。②基于数据驱动方法的电池衰减模型建立。交付建模报告（包含数据训练方法）、衰减模型。开展阶段性技术交流。

2025 年 10 月-2026 年 12 月：①数据训练模型的实车在线应用，完成模型搭建、代码生成、软件集成与调试。②实车不同工况验证，容量在线估计精度达到 $\pm 3\%$ 。

2026 年 1 月-2026 年 3 月：准备资料及项目评审，交付项目结题报告。

三、研究内容：

1. 研究固态电池衰减机理与老化路径，提取固态电池衰减的关键影响因素或特征

固态电池的电化学过程复杂，且受温度、充放电速率等多种因素的影响。需要根据固态电池的衰减机理，分析各关键因素对电池老化路径的影响。建立精确的固态电池容量估计模型，确保模型参数数量不大于 10 个，且参数获取简单，能适用城郊工况，高低温、快充等场景，避免过高的模型复杂度。

2. 研究固态电池衰减特征的数据训练方法，建立基于数据驱动的容量估计方法

收集电池充放电测试数据，包括电池在不同温度、不同充放电速率、不同工作条件下的性能数据。通过特征工程分析提取关键数据，能够量化各个特征对容量估计的贡献度。利用特征数据搭建电池容量估计算法，计算得到固态电池的当前最大可用容量。分析不同场景下的容量估计精度，确保容量估计结果偏差在 $\pm 3\%$ 以内。

3. 研究数据训练模型的实车在线应用方法

本研究旨在实现在线估计固态电池的容量，可应用于 BMS 控制器，因此要求研究模型离散化实施方法，能够提供基于 simulink 的模型，评估对当前控制器运行环境的适用性，设计算法启用和退出条件，完成代码集成在 BMS 软件后的实车测试。

企业配合高校承担的相应工作：

上海捷能汽车技术有限公司提供固态电池样品；共同参与电池老化测试方案设计，为测试过程提供帮助；提供 simulink 模型接口框架，为模型代码提供 BMS 软件集成环境；提供测试车辆，参与实车在线验证，提供工具辅助实车数据采集。

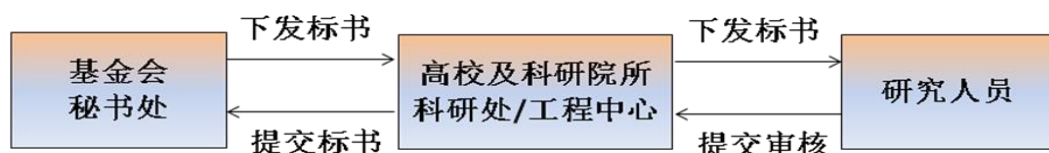
四、资助金额：

人民币 50 万元（资助款由基金会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**2024 年 5 月 10 日前通过邮件向上汽科技基金会秘书处提交上述材料电子文档，同时邮寄书面《资质认定表》、书面《标书》各一份，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。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；**答辩时间计划安排在 2024 年 5 月 15 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，务必请提前告知，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 18 层，邮编：200041

联系人：王燕文 / 孙代豫

电 话：13816382590 / 18930690905

Email : wangyanwen@saicmotor.com / sundaiyu@saicmotor.com

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2024 年 4 月 12 日