

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：垂直碳纳米管阵列开发

提出课题单位：上海捷氢科技股份有限公司

要求课题完成时间：2022年7月-2023年12月

一、总体目标：

质子交换膜燃料电池的超高性能低铂膜电极设计，是下一代膜电极开发的必然方向。为实现这一目标，需以垂直碳纳米管阵列（VACNT）为碳载体构建膜电极的有序化结构，构建质子、电子、水/气有序化传输通道，提高质量传输效率和催化剂的利用率。目前国内尚无工业化的卷对卷批量 VACNT 产品，且该产品在燃料电池膜电极结构上也无相关的应用研究，为进一步缩小与国外存在的技术差距，拉动关键核心技术的应用落地，本课题提出设计并开发一种功能化垂直碳纳米管阵列材料，支撑超高性能低铂有序化膜电极的创新自主研发。

二、阶段目标：

根据实际情况每两周交付一批次满足实验要求的功能化垂直碳纳米管阵列、相应样品抽样表征报告。其中，样品表征项目包括但不限于杂质含量表征、SEM 表面截面表征、密度测算、官能团化程度测算、XPS 表征等。

按季度分解阶段目标如下：

1. 第一季度：完成尺寸不小于 $3 \times 3 \text{cm}^2$ 的样品开发，要求碳管满足长度 $50-100 \mu\text{m}$ ，直径 $10-30 \text{nm}$ ，间距 $\geq 200 \text{nm}$ ，密度量级 $10^9/\text{cm}^2$ ，分布均匀，高度、面密度一致性良好；按需完成不同程度的碳氧官能团化或氮掺杂，每批次样品量大于 5 个。
2. 第二季度：完成尺寸不小于 $7 \times 7 \text{cm}^2$ 的样品开发，碳管长径比、间距、密度、官能团化程度可定制，每批次样品量大于 5 个，交付垂直碳纳米管阵列开发中期报告；
3. 第三季度：完成尺寸不小于 $15 \times 30 \text{cm}^2$ 的定制化样品开发，每批次样品量大于 5 个；
4. 第四季度：完成基底材料向低成本原料转型，交付产业化调研报告，交付垂直碳纳米管阵列开发终期报告。

三、研究内容：

垂直碳纳米管阵列在制备和使用过程中易形成捆束或无序态，影响传质通道的建立。因此，制备得到的垂直碳纳米管阵列应满足一定尺寸、分布、形貌、官能团化和低杂质含量等要求，详细包括以下关键点：

高校：

1. 实现垂直碳纳米管阵列长径比、密度、迂曲度、管间距可控调节；
2. 探究垂直碳纳米管阵列的表面改性，官能团或缺陷位点的可控添加；
3. 探究垂直碳纳米管阵列的可转移性；
4. 研究基底材料向低成本不锈钢材料转型，探索卷对卷生产工艺，推动垂直碳纳米管阵列产业化发展。

企业：

1. 完成垂直碳纳米管阵列的应用评估，包括膜电极的转印制备及电池性能测试表征等；
2. 探究垂直碳纳米管阵列“工艺-结构-性能”规律，实现最佳性能的垂直碳纳米管阵列结构。

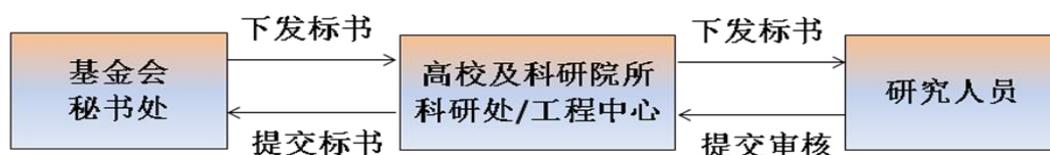
四、资助金额：

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**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。

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