

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：**基于中国人体体征的汽车碰撞试验假人损伤评估体系研究

**提出课题单位：**上海机动车检测认证技术研究中心有限公司

**要求课题完成时间：**2024 年 7 月-2026 年 6 月

## 一、总体目标：

目前国内的汽车碰撞标准体系和测试水平已趋于成熟。然而，这些碰撞标准体系中使用的假人以及评估指标，均为国外制订的评估体系，与国情之间存在差异。由于测试假人是直接用于评估碰撞冲击对人体伤害程度，进而评价车辆安全性能优劣的设备，这就决定了，碰撞测试假人符合欧美人体特征的现实情况，直接导致了现有的汽车安全设计不能最优保护中国驾乘人员的生命安全。同时，由于国内智能新能源汽车的发展一直处于领先水平，例如零重力座椅的兴起，也导致国外测试体系的更新迭代已经在一些板块上无法跟上国内汽车行业快速发展的进程，这也是建立符合中国国情的评估体系需要考虑的内容。

因此，研究并建立起基于中国人体体征的汽车碰撞试验假人损伤评估体系，包括中国人体损伤机理研究、碰撞测试用假人设备研究开发以及碰撞工况下损伤评价指标形成，不仅有利于摆脱进口依赖，更有利于建立起中国标准，促进标准创新，把握我国技术标准的主导权，实现从“引进国外技术标准-跟跑”到“自主创新标准-领跑”的转变，从源头掌握我国汽车安全检测市场的主动权。

## 二、阶段目标：

### 1、2024 年 7 月-2024 年 12 月：

(1) 完成文献查阅综述，提出基于中国人体尺寸的假人设计准则和标定试验方法，提交相关报告一份；

(2) 以最新中国人体尺寸统计数据为基础，建立符合中国人体体征的几何模型数据库，提交至少代表 5 个百分位数的中国人体几何轮廓模型。

### 2、2025 年 1 月-2025 年 6 月：

(1) 完成不少于 3 种人体主要器官或组织的力学性能试验，构建生物组织的力学性能

数据库一个；

(2) 建立基于中国人体体征的参数化人体有限元模型，提交至少代表 5 个百分位数的中国人体有限元模型；

(3) 基于最新中国人体尺寸统计数据 and 假人设计准则，完成中国人体体征假人结构设计，提交假人结构设计方案一份。

3、2025 年 7 月-2025 年 12 月：

(1) 完成不同碰撞工况下不同百分位中国人体有限元模型的仿真分析，揭示中国人体乘员在不同碰撞工况下的损伤机理，提交相关研究报告一份；

(2) 攻关中国人体体征假人制造工艺技术，研制基于中国人体体征的碰撞测试假人，同时根据零重力座椅的开发需求对假人结构进行改进优化，提交符合中国人体体征和满足零重力座椅测试需求的碰撞测试实体假人一个；

(3) 完成对应实体假人的有限元模型建立，对比分析其不同碰撞工况下的损伤响应特性，提交相关研究报告一份。

4、2026 年 1 月-2026 年 6 月：

(1) 完成不同工况下的实体假人台车和整车试验，结合仿真和试验结果提出适用中国人体乘员的汽车安全设计指导建议，并针对零重力座椅、不同靠背角下的测试结果进行对比分析，提交相关试验研究报告一份；

(2) 完成项目总结，提交项目结题报告一份。

### 三、研究内容：

本项目以中国人体乘员为研究对象，对汽车安全检测体系建立中的基础科学问题 and 应用关键技术难题展开系统研究，其中重点突破中国人体乘员损伤机理、符合中国人体体征的碰撞测试假人和面向中国人体乘员的检测标准等关键技术问题，其具体研究内容和分工如下：

(1) 构建中国人体体征假人产业化设计必需的正向设计基础理论体系。

以最新中国人体尺寸统计数据为基础，研究假人关键物理设计参数应遵循的范围 and 要求，最终建立基于中国人体尺寸的整体假人设计准则(节点交付物和成果 1-(1))；结合试验和有限元仿真方法，通过突破基于几何重建的软组织材料参数优化反求技术，解决生物软组织材料标准试验样件难制备、样件几何误差较大、材料力学性能数据获取不易准确的问题，保证组织器官力学特性的准确性，最终构建生物软组织材料力学

性能数据库，并提出主要损伤器官力学特性的等效方法，探讨最适宜的仿生材料等效方法（节点交付物和成果 2-（1））；结合文献研究结果，提取汽车交通事故典型试验工况的边界加载条件和乘员损伤特性，制订假人生物逼真度检验方法，最终构建中国人体体征假人正向设计开发的基础支撑理论体系。

该部分研究内容主要围绕基础理论开展，因此主要由项目合作高校承担。

## （2）符合中国人体体征的汽车碰撞测试假人产业化应用技术难题突破。

进行假人各模块功能实现力学机理分析，开展结构概念设计和可行性分析，基于已建立的基础理论体系和实现机理，结合目前自动驾驶技术和零重力座椅技术的发展趋势带来的车内乘员大靠背角的姿态，充分考虑到坐姿多样性的测试需求，提出符合中国人体体征的碰撞测试假人结构设计方案（节点交付物和成果 2-（3））；重点突破中国人体体征假人制造工艺技术，研制符合中国人体体型的汽车碰撞测试假人样机（节点交付物和成果 3-（2））；通过台车碰撞试验和整车碰撞试验开展示范性工程应用研究，验证样机性能可靠性和稳定性，为中国人体体征假人的产业化应用提供核心技术基础，同时提出适用中国人体乘员的汽车安全设计指导建议（节点交付物和成果 4-（1））。

该部分研究内容中结构设计方案和假人制造工艺技术由项目合作高校承担，示范性试验验证由企业承担。假人研制以项目合作高校为主，企业辅助提供可参考的假人样品和部分加工支持。

## （3）基于中国人体体征的汽车安全评估试验规范制订。

利用志愿者扫描建立符合中国人体体征的几何轮廓模型库，并建立符合中国人体体征的人体有限元模型和假人有限元模型（节点交付物和成果 1-（2）、2-（2））；利用基于中国人体体征的人体和假人有限元模型开展正面碰撞中的中国人体乘员损伤机理仿真分析，获取中国人体乘员的运动、变形和耐受限度；选取需重点考虑的损伤参数，评估已有评价方法的适用性，探讨适宜的损伤评估方法和损伤容限（节点交付物和成果 3-（1）、3-（3））。提出基于中国人体特征的伤害评价体系及试验检测规范，为建立符合中国人体特征的汽车安全检测相关标准和规范提供关键技术支撑。

该部分研究内容中中国人体乘员损伤机理研究、损伤评估方法和损伤容限研究均由项目合作高校承担，建立符合中国人体特征的汽车安全检测相关标准由企业承担。

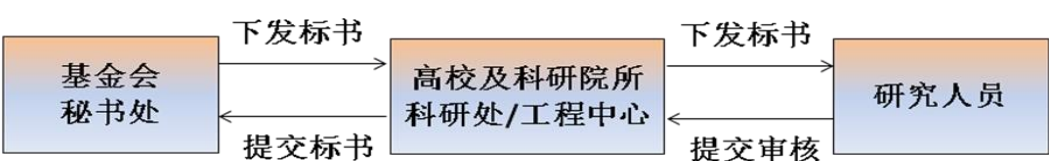
另外，企业提供项目技术的落地转化、项目产品的市场开发和产业化建设工作，项目合作高校提供研究过程中必要的研发设备、科研和人才平台等支持。

四、资助金额：

人民币 100 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