

附件1：

2024年度智能汽车安全技术全国重点实验室开放基金课题（第三批）申报指南

序号	课题名称	课题金额 (万元)	研究方向	主要研究内容	研究目标/交付要求	课题面向范围	课题承接方研发能力要求	项目周期 (月)
1	基于主被动一体化事故场景的乘员损失复现与泛化研究	≤20	智能驾驶安全技术	车辆主动安全技术并不能完全避免交通事故的发生，主动安全系统的作用会导致车上驾乘人员在事故发生之前发生前倾、侧偏等异常离位状态，从而影响基于人体静姿态开发的约束系统对事故中人员的保护效果。本课题拟基于真实的交通事故场景集，复现车-车事故全流程的人体运动响应及碰撞过程中的人体损伤；并基于复现模型研究适用于2-3种常见主动安全系统作用下的约束系统优化方案，具体工作内容如下： 1、选取典型交通事故场景，提取事故特征参数。基于国内交通事故数据库场景，选取一些主动安全系统响应显著的车-车事故案例，提取目标车型车体、约束系统及驾乘人员运动数据，为后续事故数据收集提供参考标准； 2、构建、标定与事故对应的损伤模型。基于事故参数构建与事故类型、车辆空间、人体姿态与运动特性相对应的人体损伤分析模型，进行约束系统参数自动适配； 3、主被动一体化事故中人员损伤保护策略研究。提取2-3个主流测试工况中人体运动响应数据，基于事故损伤复现模型进行匹配，并完成损伤计算与必要的系统优化。	1、发掘事故场景中与驾乘人员损伤相关性较高的数据，搭建人员损伤复现模型； 2、基于主流主动安全测评工况，搭建更具代表性的人体损伤模型，并开展相应的损伤计算与保护系统参数优化； 3、发表SCI或EI论文不少于2篇； 4、申请发明专利不少于1项。	高校/科研机构	1、研发团队不少于10人，并具有车辆安全性能开发经验； 2、具有硕士研究生招生资格； 3、具有一定的安全事故场景研究与人体损伤研究基础； 4、可支持现场办公。	≤12个月
2	在役动力电池健康状态与剩余寿命智能预测研究	≤10	安全性能集成与测评技术	在役动力电池健康状态与剩余寿命预测是解决新能源在用车安全运行和健康管理的必要技术手段。动力电池作为新能源汽车的核心部件，在新能源在用车检测、维修、金融、回收等环节中，如何准确评估其健康状态及寿命成为行业痛点。本项目拟开发时空神经网络模型，精确评估电池健康状态,实现对电池性能退化的早期识别和剩余使用寿命的预测。 具体内容包含： 1.收集和整理真实世界中新能源汽车的运行数据，包括时间戳、地理位置坐标、车速、加速度等车辆运行状态数据,以及电池电压、电流、温度等锂电池使用数据，这些多源异构数据将被清洗、标注和存储,为后续模型构建和算法开发奠定数据基础。 2.设计和构建时空神经网络模型,捕捉车辆时空运行模式，深入研究时空神经网络在处理具有时空相关性的新能源汽车数据方面的优势,设计符合该任务特征的神经网络架构；基于时空神经网络模型,开发电池健康状态评估与剩余寿命预测算法，实现对电池容量衰减、内阻增加等退化指标的早期识别，进而预测电池的剩余使用寿命。	1.开发时空神经网络模型，实现对电池性能退化的早期识别和剩余使用寿命的预测。 2.验证和优化所提出的模型与预测系统,提高新能源汽车的运行效率 and 安全性,为电池健康管理提供科学依据和技术支持，形成研究论文1篇。	高校/科研机构	1.研究团队具备新能源汽车故障诊断，动力电池系统故障诊断基础，参与过新能源汽车安全大数据平台研发。 2.研究单位与具备汽车环境可靠性实验室，电化学工作站等设备，可对整车运行数据及电池状态进行监测与研究。 3.现有研究团队大于8人，项目周期内，全职驻场实习研究生2-3人。	≤12个月
3	新能源二手车事故点智能鉴定系统研究	≤10	安全性能集成与测评技术	通过对车辆事故点的准确鉴定，是新能源二手车行车安全的重要保障。然而传统对车辆鉴定方式主要是通过人工查看仪器辅助进行的，该方法一方面对鉴定人员的要求较高，另外一方面可能存在较多的遗漏。而随着车辆修复技术的不断进步，人工鉴定的难度越来越大，故障点也越来越隐蔽。近年来人工智能、大数据等技术的发展，为新能源二手车事故点的智能鉴定提供了可能。通过仪器识别、数据分析等方式确定新能源二手车事故点，从而排除交易车辆的事故点，保障交易车辆的安全性。具体内容包 括： 建立一套新能源二手车事故点智能鉴定系统，完成对新能源二手车故障点智能检测和鉴定。	1、建立一套新能源二手车事故点智能鉴定系统 2、利用新能源二手车事故点智能鉴定系统完成对车辆的鉴定。	高校/科研机构	1、研究团队具有丰富的二手车鉴定经验，取得行业认可的二手车鉴定评估师相关证书（如职业资格证书、考评员证书等）； 2、研究团队应有省级及以上自然科学基金经验基础； 3、研究团队具有创新能力，获得发明专利授权1项以上。	≤12个月
4	智能汽车开放测试道路交通安全评价研究	≤10	安全性能集成与测评技术	构建智能网联汽车开放测试道路交通安全评价指标新体系，探索对开放测试道路交通安全的评价模型。 具体内容包括： 1.通过收集和整理国家车辆事故深度调查系统（NAIS）中的真实交通事故案例，分析道路交通安全致险因子，在现有研究的人、车、道路和环境的基础上，深入分析影响交通安全的其他因素，为后续评价模型的构建奠定数据和案例基础。 2.根据国内外研究现状，研究道路交通安全评价理论，设计并开发智能网联汽车开放测试道路交通安全评价模型，并将模型应用到案例中进行验证，为智能网联汽车开放测试道路交通安全评价的研究提供一定的现实价值。	1.设计并开发智能网联汽车开放测试道路交通安全评价模型，实现对该场景下的道路交通安全的全新评价。 2.利用实际案例验证并优化评价模型，形成研究论文1篇。	高校/科研机构	1.研究团队具备道路交通安全研究的较为丰富经验，在全国具有一定的影响力。 2.研究团队近5年在汽车安全或智能网联汽车领域发表论文不少于2篇。	≤12个月

序号	课题名称	课题金额 (万元)	研究方向	主要研究内容	研究目标/交付要求	课题面向范围	课题承接方研发能力要求	项目周期 (月)
5	场景数据驱动的智能汽车无线通信信道建模技术研究	≤30	安全性能集成与测评技术	基于多种道路交通场景采集的无线信道数据，研究信道数据与信道传播特性的关系，建立人工智能技术提取无线传播参数的方法；发掘交通场景与无线信道传播特征的内在耦合关系，建立场景模型与数据融合的无线信道建模方法，提出新的场景化信道模型生成方法；研究生成信道模型与信道回放仪器的互操作方法，通过将信道模型转化为信道模拟器可播放文件，支撑无线通信信道回放，推动整车级无线通信虚拟路测技术发展。	1.建立数据驱动的智能汽车无线通信信道建模方法，构建不少于5种智慧交通典型场景信道模型库，覆盖隧道、桥梁、滨江路、城市峡谷、山区等场景。 2.发表相关领域SCI论文不少于1篇，EI论文不少于3篇。 3.申请发明专利不少于1项。	高校/科研机构	1、研究团队规模应不少于10人，其中至少4人拥有博士学位； 2、研究团队近三年在相关领域发表的论文数量不低于10篇 3、研究团队应当在电磁场与电磁波、计算电磁学、天线理论与技术以及电磁兼容等方向具有深厚的研究基础，并获得过国家级奖励。	≤12个月
6	智能网联汽车多模态网络安全机制研究	≤30	安全性能集成与测评技术	针对城市复杂交通环境中的车辆安全通信需求，开展面向智能网联汽车的多模态安全机制研究，探明车辆网络安全通信与交通环境的相互作用规律。研究基于分布式人工智能的车对车（V2V）、车对基础设施（V2I）、车对行人（V2P）以及车对网络（V2N）的安全性能评估数学模型，揭示在多样化交通场景下的安全隐患分布模型。研发面向智能车联网的多模态网络安全算法，构建安全感知的车联网通信、计算、存储、感知一体化协同机制，实现高度集成与动态适配的强韧性安全防护。研究基于人工智能大模型的车辆、基础设施、行人、网络的异常行为检测方法，提出一套完善的入侵检测和响应系统，形成一种自适应与智能化并重的车联网安全防护策略。完成面向智能网联汽车的多模态网络安全机制大规模驱车覆盖测试，为智能汽车在未来城市交通中的安全融入提供科学指导和技术支持。	1.提出安全感知的车联网通信、计算、存储、感知一体化协同机制，构建面向智能网联汽车的多模态网络安全防御策略。 2.发表相关领域SCI论文不少于2篇，EI论文不少于1篇。 3.申请相关领域发明专利2项。	高校/科研机构	1、现有研发团队大于10人，团队负责人需为在全国具有影响力的国家级科技领军人才； 2、团队具有博硕士招生资格； 3、团队在复杂环境通信、可信安全、边缘计算领域具有丰富背景，近5年承担上述领域国家级项目不少于3项，发表顶刊论文不少于8篇，获得省部级科学技术奖励一等奖及以上。	≤12个月
7	代码大模型驱动的智能汽车软件漏洞检测技术	≤30	安全性能集成与测评技术	面向智能汽车软件安全性和质量要求高、软硬件高度交互协同、AI模型驱动等特点，针对汽车软件安全质量保障难、代码漏洞检测难等问题，利用汽车软件开发过程中产生的代码修订数据和开源漏洞库，研究代码大模型驱动的智能汽车软件漏洞检测技术，构建面向智能汽车软件的漏洞知识库，突破面向漏洞检测的代码大模型微调技术，建立基于代码大模型的漏洞检测模型，开发智能汽车软件漏洞检测工具，为智能汽车软件开发提供安全支撑保障。	1.建立面向汽车软件的漏洞库，提出基于代码大模型的漏洞检测技术； 2.开发智能汽车软件漏洞检测工具1项； 3.汽车软件漏洞检测率提升20%； 4.发表漏洞检测相关SCI论文不少于2篇，或者SCI论文不少于1篇、EI论文不少于2篇； 5.申请漏洞检测相关发明专利不少于1项。	高校/科研机构	1、研究团队规模应不少于10人，其中至少4人拥有博士学位； 2、研究团队近三年在软件工程领域顶级期刊或会议（CCF-A）发表论文数量不低于5篇； 3、研究团队具有在代码大模型方向拥有扎实的研究基础，在软件漏洞检测技术领域具有丰富经验，至少具有一名从事过汽车软件开发背景的相关技术人员。	≤12个月
8	RF SoC测试应用系统开发与应用	≤20	智能驾驶安全技术	面向智能网联车载射频无线电芯片，结合智能网联汽车典型车载射频芯片测试应用需求，从芯片性能、功能可测性、测试覆盖度等方面入手，开展车载RF SoC芯片测试应用系统研究工作，开发面向射频SOC芯片的测试评估系统。设计适用于RF SoC芯片测试的上位机软件，实现对芯片的测试通信和控制；开发适配RF SoC的API函数库，提供对芯片的通用函数以及便于修改的底层驱动和宏定义；面向RF SoC芯片开发评估套件，实现芯片的测试与评估；提供开发过程相关的使用及说明文档，最终为智能网联汽车的车载射频芯片测试提供测试平台和评估套件支撑，促进车载SoC的发展。	1、设计开发适用于RF SoC芯片测试的上位机评估软件一套； 2、开发适配RF SoC的API函数库一套； 3、基于RF SoC芯片开发一套评估套件，包含内部程序、硬件驱动程序、HAL模块程序，搭配RF SoC的上位机评估软件实现芯片的测试与评估； 4、提供开发过程文档1份、软件使用手册1份、API函数帮助文档1份，技术总结报告1份。	高校/科研机构	1.研发团队需具有射频电路和系统级芯片(SoC)的基础研究，具有设计和开发上位机评估软件、硬件驱动程序开发调试、API函数库开发、硬件抽象层(HAL)开发能力，在该领域内拥有坚实的理论基础和丰富的实践经验。 2.研究团队应规模不少于10人，至少4名成员需具有博士学位； 3.研究团队近三年具有RF SoC芯片测试的上位机评估软件和相关开发任务经验，服务客户不少于5家。	≤12个月
9	城市复杂冲突场景下智能汽车决策拟人性测评方法研究	≤10	安全性能集成与测评技术	目前智能汽车已经正式进入商业落地阶段，然而目前各个自动驾驶厂商生产的智能汽车在开放道路上与人类驾驶车交互时常产生让人难以理解的行为，本质是决策拟人性不足，而准确测试并评价智能汽车的拟人性是提升智能汽车在交互时的决策表现的基础。本课题研究如何全面准确的测试并评价智能汽车在城市复杂冲突场景的拟人性问题，即研究智能汽车拟人性测评方法。具体内容如下： 1、针对现有智能驾驶决策拟人化缺失问题，基于自然驾驶数据集与自动驾驶数据集，提取城市复杂冲突区域典型场景，从实证数据分析智能汽车决策策略与人工驾驶车辆决策策略的差异； 2、为实现高保真强交互场景下的智能汽车拟人化仿真测试，提出智能汽车和人工驾驶车辆混行条件下的交互式群体博弈及自协同行为表征方法，构建基于推理网络的二维面域交通流仿真测试模型； 3、针对当前智能汽车拟人性评价体系空白的问题，研究智能汽车多维拟人化评价方法。	1、建立面向典型冲突区的智能汽车拟人性测试方法，冲突场景包括无信号交叉口、环岛、汇入区≥3类； 2、建立智能汽车交互式群体博弈交通仿真测试模型，至少考虑安全、效率2种性能指标； 3、建立归一化智能汽车拟人化评价模型，提取拟人化评价物理指标≥4种； 4、申请发明专利不少于1项； 5、发表/录用SCI/EI不少于2项，其中SCI不少于1项。	高校/科研机构	1、985高校具有高级职称或博士生导师资格的专业技术人员； 2、现有开发团队大于10人； 3、在自动驾驶测试、智能度评价具备丰富背景，具备测试场、自动驾驶实车等高水平实验平台； 4、近5年以自动驾驶拟人化自动驾驶算法开发、测试评价等主题在车辆、交通领域SCI顶刊发表论文不少于5篇。	≤12个月

序号	课题名称	课题金额 (万元)	研究方向	主要研究内容	研究目标/交付要求	课题面向范围	课题承接方研发能力要求	项目周期 (月)
10	导航辅助驾驶系统道路测试评价技术研究	≤20	安全性能集成与测评技术	基于驾驶行为、交通流、主客观多参数耦合等测评技术方法，建立涵盖安全、效率等多维度的导航辅助驾驶系统道路测试综合评价体系；使用神经网络交通流模拟技术，从道路交通流量、道路特征、历史交通模式等多个维度对神经网络展开训练，并基于车辆设计运行条件（ODC）及神经网络预测数据，研究导航辅助驾驶系统测试道路匹配度计算和选择技术方法；面向换道、跟车、汇车等多驾驶场景，研究导航辅助驾驶系统驾驶行为与车辆驾驶人员生理行为作用机理，导航辅助驾驶系统车辆对驾驶员生理行为影响数据采集测试方法。	1、建立多维度的导航辅助驾驶系统道路测试综合评价体系，导航辅助驾驶系统测试道路匹配度计算、选择技术方法及对驾驶员生理行为影响测试分析方法。 2、发表SCI或EI论文不少于3篇。	高校/科研机构	1. 985、211高校具有副高级职称及博士学位的专业技术人员； 2. 参与过国家标准研究 3. 承担过省部级及以上科研项目。	≤12个月
11	基于多源传感器数据的场景数据复用技术研究	≤10	智能驾驶安全技术	结合实车采集得到的多源传感器数据，研究时序数据的协同整合与补偿处理技术，实现关键数据的时间同步；研究多源点云数据坐标转换与点云数据融合算法，构建车辆感知信息库；研究基于路采数据的多场景复用技术，实现静态、动态目标的增收。本课题研究工作可为具备多源传感器架构的自动驾驶系统训练提供充分的数据支撑。	1、开发多源点云数据坐标转换与点云数据融合算法。 2、提出场景数据复用方法，实现场景三维重建。 3、发表SCI或EI论文不少于1篇。	高校/科研机构	1、985高校，现有开发团队大于10人。 2、研究团队具备协同感知、数据挖掘基础，在全国具有一定影响力； 3、可支持现场办公；	≤12个月
12	面向自动驾驶算法训练开发的数据合成技术研究	≤20	智能驾驶安全技术	基于实车采集到的真实图像数据，研究场景自动识别与标注技术，实现关键数据（如白天/夜晚、城市/郊区等）自动贴标签；研究光线变化等环境下的图片流数据合成技术（如进出隧道）；研究基于实际路采数据的视角切换数据合成技术（如小车视角换大车视角）。本课题研究工作可为高安全、高可靠的自动驾驶算法训练开发提供充分的数据支撑。	1、开发基于图像的场景关键信息自动标注技术。 2、建立多目标与多场景的数据合成技术。 3、发表SCI或EI论文不少于1篇。	高校/科研机构	1、985高校，博士生导师，副高及以上职称，现有开发团队大于10人。 2、主持3项及以上国家或省部级科研项目。 3、研究团队具备车辆动力学及自动驾驶算法基础，在全国具有一定影响力； 4、近3年在本领域顶刊上发表论文不少于5篇，且在图像相关的计算机顶会上发表过论文。	≤12个月
13	人机混驾事故场景下的驾驶交互行为分析与自动仿真测试	≤10	智能驾驶安全技术	以解决人机混驾场景下的事故仿真测试难题为出发点，挖掘自然事故安全场景库的人工驾驶决策机制及交互行为特征，研究自动驾驶车辆交互行为的场景数据回灌理论与方法，定向构建面向人机混驾的高风险、边界、碰撞及最差特定数据场景，基于要素分析和统计学模型对人机混驾事故场景进行要素标定、事故分类及场景泛化，并提出一种多节点、并行式事故场景的SIL自动仿真测试方法，进一步明确自动驾驶系统缺陷的致因机理以及人车混驾事故中的事故责任，为人车混驾场景下事故自动仿真测试及后续自动驾驶汽车产品缺陷鉴定提供新理论及技术支撑。	1、提出典型人机混驾场景下的驾驶交互行为特征分析与建模方法，建立面向人车混驾交通事故的自动仿真测试场景构建方法。 2、发表SCI或EI论文不少于2篇。 3、申请专利不少于1项。	高校/科研机构	1、项目团队具有智能网联车辆及主动避撞相关研究基础； 2、曾承接过国家级基金项目等相关研究； 3、过去5年有本领域论文发表； 4、有硕士研究生及以上招生资格 5、项目周期内，提供全职驻场实习研究生人数：1人。	≤12个月
14	基于车路云一体化云端数据质量动态监测技术研究	≤20	安全性能集成与测评技术	面向车路云一体化云端接入数据可控性差，数据质量不可靠的问题，研究面向规模化数据的数据异常监测及数据清洗方法。针对路侧感知目标数据和车辆轨迹监测数据，研究基于时间序列数据质量动态监测技术，构建局部以及全局尺度下的冲突检测以及异常原因分析模型，实现对数据质量的评估并用于数据的准实时监测；研究数据质量综合评价体系，基于异常数据频次、复杂度、偏异度建立数据综合可信度指标，构建回归模型实现准实时数据修正，为后续平行仿真场景库建立提供有效数据支撑。	1、以示范区/先导区设备采集数据为基础，实现真实道路感知数据及智能网联车辆上报数据进行动态数据质量监测和数据质量评价功能。 2、负责确保服务稳定性保障，服务响应不大于300ms，服务可用性99.9%，评价结果准确度达到99%； 3、支持路口感知数据处理频率不少于10hz，最大链接数量不少于500个，同时处理路口数据数量不少于200个。 4、支持车辆行驶数据处理频率不少于10hz，最大链接数量不少于6000辆，同时处理车辆数据数量不少于3000辆； 5、发表SCI或EI论文不少于1篇。	高校/科研机构	1、项目团队具有数据分析处理的研究基础； 2、主持完成3项以上国家自然科学基金项目； 3、近5年发表国际或国内顶级(CCF A级或T1级)会议或期刊论文5篇以上； 4、具备博士生招生资格，团队博士生2人以上，硕士生6人以上。	≤12个月

序号	课题名称	课题金额 (万元)	研究方向	主要研究内容	研究目标/交付要求	课题面向范围	课题承接方研发能力要求	项目周期 (月)
15	新能源汽车电池包热安全及热失控在线监测技术研究	≤10	安全性能集成与测评技术	针对新能源汽车领域的自燃问题以及电池本身可能发生的热失控现象，研究电池包热失控产生因素，探索电池包热失控防护关键影响因素，破解电池包热失控机理，开发一套完善可靠的电池包热安全与热失控在线监测技术，提出一套快速精准的热失控预警机制。具体内容如下： 1.高效解析热失控原因：深入分析电池包热失控现象产生的内在与外在原因，探索热失控防护关键影响因素，包括材料级，电芯级，模组级以及系统级，深入剖析电池包热安全与热失控机理； 2.构建泛化热失控预测模型：通过迁移学习优化模型，使热失控预测模型能广泛适用于不同电池类型和车辆； 3.智能监测系统开发：基于剖析的热失控机理，开发能快速、准确采集、传输和分析囊括阻抗、气压、温度等在内的监测数据的热失控实时监测技术。	1.搭建一套全面的热失控机理模型，需在不少于5种典型工况（包括极端温度、过充、碰撞等）下，预测热失控发生的准确率超过90%，与实际测试数据对比误差小于5%； 2.开发一套新能源汽车电池包热安全及热失控在线监测技术并形成研究报告； 3.发表 SCI 或 EI 论文不少于1篇。	高校/科研机构	1、现有开发团队大于10人； 2、在新能源汽车电池安全领域具备丰富背景； 3、近5年在新能源汽车领域开展研究项目不少于2项。	≤12个月