

2025 年度广东省重点领域研发计划

“新能源汽车及无人驾驶”专项申报指南

为全面贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记关于加强关键核心技术攻关的重要论述精神，按照省委、省政府关于科技创新的相关部署，根据《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024-2026 年）》《广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划（2023-2025 年）》《广东省建设现代化产业体系 2025 年行动计划》，现启动 2025 年度“新能源汽车及无人驾驶”重大专项申报工作。

专题一：低空经济关键技术

项目 1.1 高安全长航程新构型垂直起降飞行器研究与开发

1. 研究内容

采用矢量动力或倾转涵道/倾转旋翼/复合翼等气动构型，攻关核心器件和关键技术，研发高安全、长航程、大载重垂直起降飞行器。包括：研究新构型飞行器总体参数的数据库模型及快速估测方法；面向复杂任务环境，设计优化起降、悬停、巡航、倾转过渡/不足等全工况下飞行器气动特性。研究高可靠性智能控制技术，研究电动飞行器智能高压配电系统，研究电动飞行器健康管理系统，实现对关键动部件（旋翼、传动系统、动力系统）的健

健康监测，研究故障机理及失效模式，研究故障精准定位、快速故障隔离等关键技术。研究高精度旋翼控制、飞行控制、姿态控制及导航技术；针对不同飞行阶段和复杂飞行环境，研究分布式电推进系统集成设计与航电飞行控制系统设计，研究多传感器融合技术、探测与避让技术，提高飞行效能、导航精度以及飞行平稳性，有效应对各种失效情况。研制验证机，开展实飞测试与验证。研究复杂风环境下飞行器起降和悬停阶段的抗风性能，研究飞行器的可操纵性和结构强度。

2.考核指标

飞行器：具备垂直起降功能，可实现多模态稳定切换，最大起飞重量 $\geq 2000\text{ kg}$ ，有效载荷 $\geq 375\text{ kg}$ ，巡航速度 $\geq 260\text{ km/h}$ ，最大续航里程（满载） $\geq 300\text{ km}$ ，巡航噪声 $\leq 65\text{ dB(A)}$ （室外 100 米高度）；悬停精度控制：水平 $\leq 0.15\text{ m}$ ，垂直 $\leq 0.15\text{ m}$ 。悬停或垂直起降抗持续风 7 级风，侧风 10 m/s ，阵风 1-cos 风型，风切变 0.14 s^{-1} ，偏航距（水平） $\leq 0.5\text{ m}$ ，偏航距（高度） $\leq 0.5\text{ m}$ ，横滚俯仰实时姿态精度优于 $\pm 5^\circ$ 。机身结构强度适用于该机型预期用途；安全性满足适航认定标准。

智能高压配电系统：功率损耗 $\leq 1\%$ ，压降 $\leq 3\text{ V}$ ，高压器件故障隔离响应时间 $< 50\text{ }\mu\text{s}$ ，故障隔离开关功率密度 $\geq 150\text{ kW/kg}$ ，实现关键动部件健康监测覆盖率 $\geq 90\%$ 、故障识别率 $\geq 80\%$ 。

系统架构和定位导航系统：偏航距（水平） $\leq 0.3\text{ m}$ ，偏航距（高度） $\leq 0.3\text{ m}$ ，速度偏差 $\leq 0.3\text{ m/s}$ ，横滚俯仰实时姿态精度优

于 $\pm 0.5^\circ$ ，实时偏航精度优于 $\pm 1^\circ$ ；GNSS丢失位置精度 ≤ 100 m@5 min；飞行中，速度精度优于 ± 0.2 m/s，导航定位精度偏差 ≤ 5 m@100 km/h。

产业化指标：开发样机 ≥ 2 架，验证飞行 ≥ 100 小时。根据市场成熟度，鼓励提交适航审定，形成生产能力。申请与核心技术相关的高质量知识产权，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持1个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过1500万元。

项目 1.2 基于高精感知的无人机自主避障关键技术研究

1.研究内容

研究机载多源融合实时定位与导航技术，开发无人机自主避障智能控制算法，形成中小型无人机自主避障解决方案。包括：

基于模块化开放系统方法研究高性能、低功耗、轻量化无人机高精度多源感知系统，设计机载感知融合系统架构，集成视觉、毫米波雷达等不同类型感知器件，可适配多元场景、多种机型进行灵活定制，实现复杂环境、恶劣气象条件下高性能感知技术。研究基于深度学习的多源异构数据预处理、清洗与压缩技术，构建语义关联模型；研究运动模糊图像重建技术，提升高速运动过程中视觉图像的清晰度和有效性；针对电线、枯枝、运动物体等难识别的小目标，优化感知性能，实现最小数据表达下的障碍物高精重建。攻关卫星导航、惯性导航、视觉/雷达 SLAM 等多源融

合定位关键技术；研究动态物体跟踪与碰撞预测技术，研究自适应规划与控制技术，提高无人机自主飞行和智能避障决策能力；研究未知动态环境下无人机自主避障或智能控制算法，提升飞行器自主飞行决策能力。开发高性能自主避障无人机，模拟典型复杂环境开展应用验证。

2.考核指标

多源感知系统：主硬件模块小型化，传感器尺寸实现小型化，平均工作功率小于 15W，支持 10 路并行数据处理；具备 6 路以上即插即用总线接口，支持按需组合集成 6 种以上不同机载传感器，可适配不少于 5 种应用场景的不同机型进行灵活定制；障碍物平均感知时间 $\leq 10\text{ms}$ ；感知范围 0.5 至 150 米，精确测距范围 0.5 至 100 米（误差不超过 1%）；视角范围：水平 360° ，垂直 $\pm 60^\circ$ 。建立自适应的多传感器数据融合模型，支持电线、枯枝、运动物体等 10 种以上难识别的小目标的识别与稠密语义重建；能够有效处理复杂场景和噪声干扰下的运动模糊图像，峰值信噪比（PSNR） > 30 ，结构相似性（SSIM） > 0.90 ；数据处理时间 $\leq 30\text{ms}$ ，数据清洗后数据准确性 $\geq 95\%$ 。融合定位精度 $\leq 5\text{cm}$ （准确率 $\geq 90\%$ ），定位处理时间 $\leq 10\text{ms}$ ；作业时平均绝对轨迹误差（APE） $\leq 10\text{cm}$ 。

无人机自主避障系统：支持至少 5 种复杂环境中电线、枯枝、运动物体等难识别的小目标实时感知与碰撞预测，实现在线实时避障路径解算和运动控制规划；飞行状态下动态物体轨迹预测平均 APE $\leq 20\text{cm}$ ；自主避障决策与控制的整体时间开销小于 60ms；

软件系统自研率 $\geq 80\%$ ；支持在仿真环境下避障算法动态训练与小样本迁移，避障成功率 $\geq 98\%$ 。

开发高性能自主避障无人机：具备穿透雨、雾、尘且不受光照影响的特性；能在物流、测绘、巡检、植保、救灾、航拍等不少于 5 种场景中进行感知与安全作业；无人机最大有效避障的飞行速度不低于 15m/s ，最小安全距离不超过 2 米；支持同时感知并避开 5 个障碍物，平均避障开销 $\leq 120\text{ms}$ ；飞行速度 $\geq 12\text{m/s}$ 时，能够自主避开直径 $\geq 5\text{cm}$ 障碍物；平均避障成功率 $\geq 95\%$ 。

产业化指标：新技术完成不同机型的装机验证，形成新一代无人产品，实现销售。申请与核心技术相关的发明专利，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 1000 万元。

项目 1.3 高安全、高比功率航空动力电池研发

1.研究内容

开发高安全、高比功率航空动力电池及模组，应用于电动飞行器。包括：研究超薄锂金属负极材料加工与制备技术，研究锂金属负极表面改性技术，构建稳定的高离子导电的保护层，开发超薄、高强韧、高比容量、高稳定的锂金属负极。开发适配锂金属负极的高安全阻燃电解质材料。研究锂金属航空动力电池电芯结构设计和电芯制备技术，优化高精度、连续化锂金属电池切叠

工艺，解决模切粘连问题。应用高比容正极材料，匹配锂金属负极和电解质，开发航空专用高比功率高安全锂金属电池。研究锂金属航空动力电池成组技术、电池失效管理技术和热管理技术，开发专用模组，实现装机验证。

2.考核指标

锂金属负极材料：比容量 $\geq 2500 \text{ mAh/g}$ ，面容量 $\geq 3 \text{ mAh/cm}^2$ ，1 C 循环 1000 次容量保持率 $\geq 80\%$ ，厚度 $\leq 20 \mu\text{m}$ 。电解质材料：电化学稳定窗口 $\geq 5 \text{ V}$ ，对金属锂库伦效率 $\geq 99.5\%$ 。锂金属电芯：电芯容量 $\geq 20 \text{ Ah}$ ；质量能量密度 $\geq 450 \text{ Wh/kg}$ ，体积能量密度 $\geq 1000 \text{ Wh/L}$ ，室温循环寿命 ≥ 500 次（充电倍率至少 0.2C，放电倍率 6 C 条件下，容量保持率 $\geq 80\%$ ）；在 SOC $\leq 30\%$ 时，6C 放电至截止电压，放电时间 ≥ 1 分钟，满足紧急降落的要求。电池模组：模组能量密度 $\geq 350 \text{ Wh/kg}$ ，Pack 系统能量密度 $\geq 300 \text{ Wh/kg}$ ，持续放电功率密度 $\geq 1000 \text{ W/kg}$ （充电倍率至少 0.2 C，放电倍率 6 C 条件下，容量保持率 $\geq 80\%$ ）。电池安全：单体通过 5 mm 针刺、抗过充电压大于 6.5 V、外短路、200℃热箱测试等极端安全测试；正常工况下，系统最大温升 $< 5^\circ\text{C}$ ，系统热失控时不着火、不爆炸，通过第三方安全和可靠性测试。

产业化指标：项目开发的电芯搭载低空飞行器开展验证,实现市场销售，应用于 3 家以上航空器企业或 300 台套中大型电动飞行器。申请与核心技术相关的高质量知识产权，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 500 万元。

项目 1.4 涵道电推进单元关键技术研究

1.研究内容

面向新构型电动垂直起降飞行器（eVTOL），开展涵道电推进单元气动、结构、降噪设计，研究电机、驱动及其一体化设计与综合管理控制，研制样机并开展应用验证。包括：

开展涵道风扇系统气动设计和内部功能结构设计，优化涵道内壁曲面参数，提高升阻比；设计高效宽域涵道风扇叶片系统，优化桨叶外形，降低噪声。基于轻量化复合材料，研究涵道壳体高强度薄壁结构；研究桨叶碳纤维铺层技术和桨叶微结构，降低惯量，提高强度和效率；分析桨叶转子静强度与耦合共振，提高安全性。研究高功率密度航空电机；设计电机-桨叶直联驱动的大负载电机轴系，设计电机-桨毂一体化结构；分析电机电、磁、热多场耦合效应，研究热传导器件及桨毂表面散热机制，提高散热性能。在一体化桨毂内集成电机驱动及涵道风扇智能控制系统；设计高效的高压功率驱动模块，研究涵道动力推进的集成控制算法，提升动态响应特性与抗干扰能力；实现宽域（垂直起降/悬停、倾转/过渡、平飞）动力精准控制。研究电推涵道的整机组装工艺。开展涵道电推进单元型号系列设计，研制工程样机并实现装机飞行验证。

2.考核指标

考核指标由申报单位根据所研制样机的功率大小自行提出。

推力 80 公斤级涵道电推进单元参考以下指标：涵道风扇电推进系统总重量 $<18\text{ kg}$ （含转静子叶片等气动部件、电机、电机控制器等），推重比 ≥ 4.5 ；悬停状态（ISA）气动效率 $\geq 3.3\text{ kg/kW}$ ；悬停状态（ISA）涵道风扇侧向 100 m 距离，总声压级 $\leq 65\text{ dB}$ ，涵道推进单元排气方向 100 m 处噪声辐射 $\leq 80\text{ dB}$ ；电机额定功率 $\leq 30\text{ kW}$ ；0 至 80%额定转速，加速时间 $<3\text{ 秒}$ ；转速调节响应延迟时间 $\leq 0.5\text{ s}$ ，全工况条件下控制器效率 $\geq 98\%$ 。申请与核心技术相关的高质量知识产权，形成国家、行业或团体标准。地面试车时间不少于 2000 小时（连续无故障运行时间不少于 200 小时），装机实飞验证不少于 100 小时，建立中试生产线。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，省内单位牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 500 万元。

专题二：自动驾驶关键技术

项目 2.1 AI 驱动的自动驾驶训练系统关键技术研究

1.研究内容

自主开发工业级小模型，研究虚实结合的场景生成技术、一段式端到端的自动驾驶算法训练技术，构建自动驾驶虚拟仿真训练系统，快速提升高阶自动驾驶能力。包括：

研究结合车辆状态、环境感知、地图等多源异构数据的采集、

清洗方法，研究多模态数据融合处理技术。开发工业级小模型，根据真实场景还原三维道路环境、动态交通流、多样化天气（雨雪、雾天）及光照条件、障碍物的遮挡关系等，生成高保真虚拟数据；实现对交通参与者行为规律的学习，生成具备真实、合理的交通行为的智能体；搭建结构化场景库，生成多维度、多层级、多视角复杂场景。设计训练数据闭环链路，研究场景数据集回灌、算法性能评测、算法优化、参数重构等技术，研究自动驾驶算法测评方法，建立指标体系和规则库，开发自动驾驶算法自学习工具，构建多路并行的自动驾驶端到端模型训练引擎。研发多模态数据传输核心技术，优化通信协议和分布式处理架构。研究测评、训练一体的自动驾驶训练系统架构，集成开发支持主流车用协议的工具体库，设计开放的 API 和 SDK，实现场景生成与模型训练闭环的联合迭代。搭建训练平台，开展应用验证，研究智能训练理论体系，形成规范化流程及测试标准。

2.考核指标

工业小模型：学习数据 ≥ 1000 万个视频数据 Clip，模型参数 ≥ 400 亿，具备 transformer encoder 编码能力，支持多模态、多传感器数据输入以及时序数据编码，具备类似大语言模型的 LLAMA 推理和联想能力，支持自动驾驶特殊轨迹的解码输出。模型能准确还原三维道路环境、动态交通流等要素的比例 $\geq 95\%$ ；在模拟多样化天气及光照条件下，生成数据的视觉相似度（采用相关图像相似度指标，如 SSIM ≥ 0.92 ）；针对障碍物遮挡关系生成的准确率

≥90%。

场景生成与场景库：多源异构数据采集有效性≥95%，支持VCU、BMS及毫米波信号仿真，融合后数据丢失率≤3%。采用MSE、SSIM和PSNR等指标评估场景生成质量，确保满足训练需求，典型场景、极端场景覆盖率≥95%、真实度≥90%。结构化场景库中场景数量≥10000个；场景覆盖维度≥5个；场景层级≥3级；场景视角数量≥5种。场景类别≥100类，自动标注算法精度≥99%，场景分类召回率≥95%，F1值≥0.90，AUC-ROC≥0.98以上。针对场景动态要素来构建具备真实交互能力的智能体，交通参与者的智能体大于5类。

训练数据链路：场景数据集回灌的成功率≥98%，回灌数据处理延迟≤500ms；算法优化后在相同测试集上的准确率提升≥5%；参数重构时间≤60分钟/次。多路并行训练时，并行路数≥8路，各路结果差异率≤10%。实现高带宽、高速率的背板通信，最大速率≥8Gb/s，总带宽≥24GB/s。

系统搭建：提供测试脚本设计、执行、故障跟踪和报告生成能力。系统在1000次连续测试中的稳定性≥99%；支持主流车用协议数量≥10种，工具库接口调用成功率≥98%。接口易用性评分≥4分（满分5分）。场景生成与模型训练闭环的联合迭代周期≤10天/次，迭代后性能提升≥5%。算法性能测评结果与路测结果偏差≤10%。

产业化指标：系统对应不同场景的测试里程≥100万公里，总

仿真里程数 ≥ 1 亿公里以上。系统应用于不少于 2 款自动驾驶相关产品，鼓励技术成果产业化落地与生态共享。申请与核心技术相关的高质量知识产权，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 1000 万元。

项目 2.2 面向车路云一体化的高性能通感算关键技术与设备研发

1.研究内容

面向智能网联汽车协同预警和协同驾驶应用规模化发展需求，研发车路云一体化高性能通感算关键技术与设备。

包括：研发车载高可靠新型多模态通信终端，研究车路 C-V2X、5G、北斗等异构网络的高效混合转发技术。开发路侧通、算、感一体化设备，实现 C-V2X 与边缘计算（MEC）在车路云协同感知、决策通信中的低时延与高可靠；研究高性能异构网络组网和网关技术；研究分布式站点多任务协同计算技术，研究数据级联分发技术。研究高并发、可扩展、架构统一的云服务平台关键技术，集成大数据、高精地图等智能引擎，实现大规模车路异构终端接入；研究海量动态数据的高性能计算与按需分发技术；构建基于数字孪生技术的场景库，研究基于增强现实的深层次场景交互技术，实现海量数据分析应用。研究设计车路云一体化通信系统总体架构，研究车路云协同控制的通信与计算资源调度技

术，研究跨域互信互认机制。在封闭测试场和开放道路场景下，开展跨地域、跨品牌、跨终端的大规模车联网测试验证，实现智能网联汽车协同预警和协同驾驶等应用。

2.考核指标

车载通信终端：支持 5GUu 与 C-V2X PC5 并发通信，支持消息广播、组播和单播通信模式，消息发送频率 $\geq 10\text{Hz}$ ；PC5 峰值速率 $\geq 100\text{Mbps}$ ；理想条件网络通信可靠性 $\geq 99.99\%$ ，极端条件下 $\geq 90\%$ ；面向协同驾驶业务的空口时延 $\leq 5\text{ms}$ ，面向协同预警业务的空口时延 $\leq 20\text{ms}$ ，碰撞预警时间 $\geq 3\text{s}$ 。融合定位精度 $\leq 10\text{cm}$ 。

路侧通感一体化设备：支持多频段的通感融合，支持全天候、多方向路径感知与融合，单站点感知范围 $\geq 500\text{m}$ ，感知精度达到厘米级；支持 5G Uu 与 C-V2X PC5 并发通信，多模态感知数据融合处理时延 $\leq 30\text{ms}$ ，交通目标感知识别准确率 $\geq 95\%$ （100 米），交通异常事件检测率 $>95\%$ ，交通异常事件虚警率 $<2\%$ 。

构建集成 AI 算法、视频、高精定位、高精地图等多种智能引擎的云端数字底座，最大并发连接数 ≥ 1 亿条，接入业务应用平台不少于 3 个，接入车路终端不少于 1 万台套，支持结合数字孪生和强化现实的智能交通管理、场景仿真预测，支持车云交互的协同预警业务端到端时延 $\leq 250\text{ms}$ ，网络可靠性达到 99%。

产业化指标：在封闭测试场和规模化开放道路开展验证，协同预警功能场景验证不少于 100 个，协同驾驶功能场景验证不少

于 20 个，开放道路验证不少于 2000 公里。车载通信终端、路侧一体化设备形成新产品体系，实现市场销售，实现跨地区、跨品牌、跨车型应用。申请与核心技术相关的发明专利，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 1000 万元。

项目 2.3 车载高带宽光通信技术研究与应用

1.研究内容

面向新能源汽车新型电子电气架构，研究大带宽、强实时、高可靠的车载光通信网络关键技术。包括：分析新能源汽车智能化带来的多源、海量、高速车载信息交换需求，研究车载高带宽光纤通信与组网技术，设计通信与计算解耦的车载光通信网络架构。研究高确定、低时延无源光网络（PON）通信协议体系与实时调度技术，设计高可靠强实时车载 PON 通信协议。研究大容量无阻塞交换及接口技术，研制基于光通信技术的高集成度中央计算单元及多协议网关，实现多节点接入交换、多协议通信转换功能。研究宽温域光发射与接收技术，研究耐高温光芯片封装工艺，设计开发低功耗光模块。研究高效光分配与可靠连接技术，研制低插损分光器和高可靠光连接器。研究车载光通信网络性能评测方法，开展实车应用验证。

2.考核指标

设计通信与计算解耦的整车光通信网络架构，拓扑包括主计算节点、无源汇聚节点、光接入节点；无源汇聚节点 ≥ 2 个；光接入节点 ≥ 4 个。主计算节点中央交换能力 80 Gbps，10 Gbps 光接口链路 ≥ 4 个。光接入节点支持 MIPI，其中网关支持以太网、CANFD、CAN、LIN 等接口类型 ≥ 4 种。

设计标准化车载 PON 通信协议，端到端传输时延/抖动均 $\leq 100 \mu s$ ，业务带宽可灵活配置为固定带宽、保证带宽等模式。车规级光模块，通信速率 ≥ 10 Gbps，工作温度范围 $-40^{\circ}C \sim 105^{\circ}C$ ，功耗 ≤ 1.2 W。分光器最大分光比可支持 1:8，均匀性 ≤ 1.2 dB，工作温度范围 $-40^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。新产品实现不同车型装车验证，根据市场成熟度，鼓励形成生产能力。申请与核心技术相关的发明专利，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，省内单位牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 500 万元。

项目 2.4 自动驾驶汽车信息安全入侵检测与防御系统关键技术研究

1.研究内容

针对车载 CAN、车载以太网、无线通信等通信协议和车载操作系统，设计自动驾驶汽车的风险分析分类和威胁模型，采用大模型等技术，构建汽车信息安全风险知识库体系和建模知识图谱。研究基于终端检测与响应（EDR）的入侵检测、监测与防御体系；

研究车端安全基线自动采集与分析技术、特征库 AI 分析技术、双向攻防引擎、风险行为判定技术、敏感数据泄漏检测技术、敏感数据脱敏技术、安全合规检测与验证技术等；开发车载数据采集监测、分析决策、风险管理、数据泄漏检测、脱敏等核心组件，及安全合规检测验证平台，开展车规验证。分析来自云服务、通信、车内、外部等不同类型的安全威胁，扫描、挖掘、审核、验证和存储信息安全漏洞，建立智能网联汽车漏洞库。研究联动防御策略以及网关、防火墙、可信安全芯片等防护模块，构建智能网联汽车安全监控平台，实现车辆安全威胁的识别、数据关联分析、事件链分析、根因溯源及预警。

2.考核指标

构建自动驾驶汽车信息安全风险知识库体系和知识图谱，建立智能网联汽车漏洞库知识库，收集专用安全漏洞数量 ≥ 100 条、知识点 ≥ 500 万个、知识边 ≥ 1000 万条。知识实体识别准确率不低于 90%，设计的领域大模型参数数量不低于 10 亿。具备中央域控、智驾域控、座舱域控、T-Box 等车载系统的资源占用、文件异常、进程、网络、DNS、外部接口等一体化的入侵检测能力。

支持策略规则检测、入侵引擎检测及基于行为模型、多攻击向量等多种检测方式。支持关键设备入侵检测和防御规则库 ≥ 200 条。DoS 攻击、扫描探测、漏洞利用、病毒检测等在线异常检测类型 ≥ 10 类；支持车载 CAN、车载以太网、Wi-Fi、蓝牙、V2X、USB 接口、OBD 诊断接口等入侵检测能力。CPU 占用率 $\leq 10\%$ ，

适配 QNX, Linux, Android 等国外车载操作系统以及鸿蒙 OS 等国产操作系统 ≥ 4 个,异常行为的识别准确率 $\geq 90\%$,漏报率 $\leq 1\%$ 。安全监控系统的响应时间 ≤ 3 s,可分析并实时反馈攻击车辆资产态势、攻击车载部件态势、安全事件态势、漏洞隐患分布态势、攻击来源态势等安全态势 5 种以上,系统在线车辆接入能力 ≥ 100 万辆,具备动态扩展能力,形成安全测试评价规范 ≥ 3 项。

产业化指标:开展实车测试,具备合规验证能力,支持 CAN 总线、车载以太网、无线网络、APP、固件等测试工具 ≥ 5 类,完成 GB 44495-2024《汽车整车信息安全技术要求》等不少于 5 个行业内重点标准的自动化测试。形成入侵检测产品,实现销售。申请与核心技术相关的发明专利,形成国家、行业或团体标准。发现并公开自动驾驶汽车相关漏洞不少于 3 个。

3.支持方式

拟支持 1 个项目,企业牵头申报,采用竞争性评审、无偿资助方式,财政资助额度不超过 500 万元。

专题三:新能源汽车关键技术

项目 3.1 基于氮化镓的电机驱动控制关键技术研究

1.研究内容

研究基于氮化镓的新型电力电子变换技术,开发高效、低成本的车载电机驱动控制系统。包括:设计开发高关态耐压、低关态漏电、高阈值电压、低导通电阻的功率氮化镓 HEMT 器件;研究用于提升耐压值的电场调控技术;研究高耐压器件的动态电导

退化机理、大功率器件短路失效机理，提升短路耐受时间。开发低感氮化镓模块，研究多芯片并联动静态均流封装技术。研究高速驱动模块与电机驱动控制器：研究氮化镓器件高速隔离驱动技术、电磁干扰抑制技术和快速保护技术；研究电机驱动控制系统热管理及效率优化技术；开发与典型新能源车载电机特性相适应的电机驱动器，形成电机-驱动器配套系统。开展高可靠性电机驱动系统车载验证及应用技术研究。

2.考核指标

氮化镓单管：漏极耐压等级 $\geq 650\text{ V}$ ，关态漏电流 $\leq 1\text{ }\mu\text{A/mm}$ ，开态电流等级 $\geq 150\text{ A}$ ，导通电阻 $\leq 10\text{ m}\Omega$ ，阈值电压 $\geq 2.5\text{ V}$ 。施加反向电压 1000 小时后，动态导通电阻上升 $\leq 20\%$ ，经过高温反偏 HTRB1000 小时测试、高温栅偏 HTGB 通过 1000 小时测试后：导通电阻升 $< 20\%$ 。耐短路应力时间 $\geq 2\text{ }\mu\text{s}$ 。

封装模块：额定电压 $\geq 650\text{ V}$ ，额定电流 $\geq 400\text{ A}$ ，寄生电感 $\leq 15\text{ nH}$ ，芯片并联不均流度 $\leq 15\%$ 。

高速驱动模块与电机驱动控制器：驱动频率 $\geq 20\text{ kHz}$ ，驱动电流 $\geq 6\text{ A}$ ，保护时间 $\leq 500\text{ ns}$ ；关断门级电压过充 $\leq 3.5\text{ V}$ ；电机控制器额定功率 $\geq 150\text{ kW}$ ，电机控制器峰值效率 $\geq 99\%$ 。

产业化指标：研制的电机控制器搭载整车实现 CLTC 工况效率 $\geq 91\%$ ；防护等级达到 IP67 以上，电磁兼容满足 Class3 等级及以上；150 kW 级电机驱动控制器在 1 款以上车型完成搭载验证，搭载测试并出具第三方测试报告。申请与核心技术相关的发明专利

利，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 1000 万元。

项目 3.2 基于国产碳纤维的气体扩散层研发与产业化

1.研究内容

基于国产碳纤维材料，制备高性能碳纤维原纸、气体扩散层用碳粉材料，自主开发低成本、高耐久的气体扩散层（GDL）并实现产业化。包括：研究国产碳纤维预处理技术；研究碳纤维分散成型技术、原纸施胶技术，制备高均一性、高强度、高平整性原纸；研究碳粉对微孔层结构和气体扩散层水管理能力间的“构-性”关系，进行碳粉的功能设计与性能改良；研究炭纸石墨化工艺，开发高电导率、高强度和高耐久碳纸；研究气体扩散层传质过程，针对大电流进行气体扩散层的结构优化设计；研究连续批量化原纸制备气体扩散层工艺技术，实现气体扩散层的连续批量化制备；研究气体扩散层耐久性失效机理，制定不同工况场景下气体扩散层寿命、可靠性测试技术及评价方法，形成技术规范与标准。

2.考核指标

碳纤维原纸：可控厚度 80~300 μm 、厚度离散系数 $\leq 2.5\%$ ，孔隙率 $\geq 85\%$ ，拉伸强度 $\geq 12 \text{ MPa}$ 。微孔层碳材料：粉体电导率 $\geq 15 \text{ S/cm}$ ，碳石墨层间距 $\leq 0.345 \text{ nm}$ ；微孔层与碳纤维纸间剥

离强度 ≥ 30 N/m；微孔层与碳纤维纸间附着力 ≥ 25 N/m。气体扩散层：可控厚度 80~300 μm 、厚度离散系数 $\leq 2.5\%$ ，拉伸强度 ≥ 10 MPa，面电阻 ≤ 7 $\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，热导率 > 0.6 W/(m·K)，弯曲挺度 ≥ 1.1 mN·m，气体通量 $\geq 8\text{mL}\cdot\text{mm}/(\text{cm}^2\cdot\text{h}\cdot\text{Pa})$ ，1 MPa 压力压缩变形率 $\leq 25\%$ 。

产业化指标：建立气体扩散层连续卷对卷生产线，最大生产速度 ≥ 2 m/min，最小卷绕直径 ≤ 160 mm。新产品通过第三方机构的综合测试，在商用车上应用不低于 300 台套燃料电池。申请与核心技术相关的发明专利，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 500 万元。

项目 3.3 高可靠低噪声氢气再循环系统开发与应用

1.研究内容

开发高可靠低噪声氢燃料电池氢气再循环系统，应用于高性能电堆。包括：设计大流量、高动态响应的氢气再循环系统总体结构；研究运载、发电等大功率场景下，氢气再循环系统和燃料电池电堆的性能匹配技术，优化关键参数，实现氢气再循环系统与多种型号电堆的快速调校、适配。研究氢气循环系统的防爆技术、密封技术、气动噪声及流致振动的抑制技术；研究循环系统变流量稳压优化控制策略与测试技术；开发氢气再循环系统的轻量化、模块化集成技术和制备工艺。结合高性能燃料电池电堆，

开发高性能氢燃料电池动力系统。

2.考核指标

氢气再循环系统产品实现氢气流量从 5%~100% 的线性调控，线性度误差 $\leq 4\%$ ；最大循环流量 ≥ 3000 NL/min，最大循环流量系统压升 ≥ 0.45 bar；流量覆盖的功率范围 3%~120% Pe（Pe 为电堆额定功率）。全工况压力调节精度优于 ± 5 kPa（动态）；系统噪声 ≤ 65 dB（A）（测试标准：GB/T1859-2000，1 米法）；寿命 ≥ 20000 h（实测 1000h）；工作介质温度 $-40\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，湿度 0%~120% RH；氢气再循环系统低温（ -40°C ）启动时间 ≤ 5 s。可匹配至少 3 个型号（不同功率）的燃料电池系统，气水分离效率 $\geq 92\%$ ；气水分离流阻特性 < 8.5 kPa @3000 NL/min。

产业化指标：氢气再循环产品配套燃料电池系统数量不低于 300 套，燃料电池电堆功率 ≥ 100 kW。申请与核心技术相关的发明专利，形成国家、行业或团体标准。

3.支持方式

拟支持 1 个项目，企业牵头申报，采用竞争性评审、无偿资助方式，财政资助额度不超过 500 万元。