

“新能源汽车”重点专项 2024 年度 项目申报指南

(征求意见稿)

1. 能源动力

1.1 本征宽温域高比能动力电池（共性关键技术）

研究内容：针对新能源汽车低温环境下充电速度慢、续航里程降幅大等难题，研发本征宽温域高比能动力电池及低温快充技术，尤其是突破低温性能关键技术，提高新能源汽车全天候条件下的使用性能。研究极端温度条件下电池材料荷质传输动力学及其变化规律，设计开发满足宽温域使用要求的高稳定性正负极材料和电解液；研究动力电池高低温下的性能衰减机制，开发极端环境充放电过程中电池性能衰减演化模型，设计和优化宽温域适应性的电极三维介观结构和生产工艺，提高电池充放电传质传荷能力，开发长寿命本征宽温域高比能动力电池；开发动力电池在低温环境下的安全、无损充电及析锂预警技术；开展高比能宽温域动力电池的应用、验证与评价。

考核指标：在-30℃条件下，正负极材料 0.2C 放电容量保持率 $\geq 70\%$ ，电解液离子电导率 $\geq 1 \times 10^{-3} \text{S/cm}$ 。在 25℃条件下，电

池单体能量密度 $\geq 250\text{Wh/kg}$ ，循环寿命 ≥ 1500 次；在 -30°C 条件下充放电时，1C 放电能量保持率 $\geq 80\%$ ，循环寿命 ≥ 800 次；在 45°C 条件下，循环寿命 ≥ 800 次。在 25°C 条件下，电池系统能量密度 $\geq 180\text{Wh/kg}$ ，循环寿命 ≥ 1200 次；在 -30°C 条件下，电池系统从 10% 到 80%SOC 充电时间 ≤ 35 分钟，具备在线析锂预警能力，电池系统安全性能满足国家标准要求；装车数量不低于 100 套。

1.2 本征安全高比能锂离子动力电池系统技术（共性关键技术）

研究内容：面向高比能锂离子电池系统的规模化应用，开展电池单体本征安全机制、热失控预警及系统热蔓延防控技术的研究，具体包括：开发兼具高安全与高比能的材料与电池技术，研究电池单体本征安全技术；研究单体热失控下的气电耦合机制及热蔓延机制，开发高温高速喷射物的定向导流与速冷技术，研究新型耐烧蚀耐冲击防护材料、多级协同热蔓延防控技术和主动热隔离技术，开发全生命周期无热蔓延的本征安全电池系统；开发电池系统全场景故障精确诊断和高效预警技术；开展高比能动力电池系统的集成应用、验证与评价。

考核指标：电池单体循环寿命 ≥ 1200 次（100%放电深度下容量保持率不低于 80%），与同化学体系的电池单体相比热失控

触发温度提高 20℃ 以上，强制热失控后最高温度 $\leq 900^{\circ}\text{C}$ ，壳体完整；电池系统能量密度 $\geq 220\text{Wh/kg}$ ；强制触发系统内单体热失控，电池系统不发生热蔓延、无明火、不爆炸；电池系统故障诊断准确率 $\geq 95\%$ ，热失控预警时间提前量 ≥ 30 分钟，预警准确性 $\geq 90\%$ ；高比能高安全电池系统带电量 $\geq 50\text{kWh}$ ，装车数量不低于 1000 套。

2. 电驱系统

2.1 基于轮毂电机的高集成度行驶单元关键技术（共性关键技术）

研究内容：研究轮毂电机与电子机械制动（EMB）集成的双电制动系统及其控制技术；研究轮毂电机差动转向与线控转向的复合转向技术；研究基于主动悬架的轮毂电机非簧载质量负效应抑制技术；研究高转矩密度、高效率、高可靠性轮毂电机驱动系统、制动、转向及悬架系统一体化高集成度行驶单元设计技术；基于上述一体化高集成度行驶单元研究高灵活多自由度新构型底盘集成与整车技术；研究驱动制动融合的纵横垂协调控制技术与跨系统冗余控制技术；研究面向新型行驶单元的测试评价技术。

考核指标：高集成度行驶单元实现轮毂电机-制动-转向-悬架深度集成，满足 B 级纯电动乘用车的新型行驶单元（包含轮毂电机、控制器、减速器（如有）、轮毂轴承、制动器、转向、悬架

总质量)的峰值转矩密度 $\geq 14\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}$; 驱动系统(含轮毂电机、控制器和减速器(如有))最高效率 $\geq 94\%$; 轮毂电机与 EMB 协同的双电协调制动系统从驾驶员踩下制动踏板到达到最大减速度响应时间 $\leq 110\text{ms}$, 转向系统转角响应延迟时间 $\leq 25\text{ms}$, 悬架主动力控制带宽 $\geq 4\text{Hz}$; 完成搭载所研发行驶单元的乘用车功能样车研制, 最高车速 $\geq 150\text{km}/\text{h}$, 具备原地转向、故障行驶等高灵活行驶功能, 样车数量不少于 5 辆。

2.2 重型商用车混合动力专用氨内燃机(共性关键技术)

研究内容: 研究高效稳定燃烧(包括但不限于液氨缸内直喷喷雾和混合气形成、氨燃烧化学动力学模型、氨内燃机燃烧系统设计, 强化点火, 爆震控制等)、先进电控方法(包括但不限于模型、算法、MAP 图优化标定等)、抗氨腐蚀、氨零泄漏、低乳化润滑、高效机内机外净化、整机可靠性、NVH 等氨内燃机共性关键技术; 开发出氨内燃机排放后处理系统、满足相关排放法规要求的车载排放诊断(OBD)系统; 研究高效车载氨裂解制氢系统、长寿命大流量液氨缸内直喷喷射器、高可靠高响应氨内燃机燃料管理系统等关键总成零部件; 开发出高效清洁的重型商用车混合动力专用氨内燃机并完成整车搭载。

考核指标: 氨内燃机最高有效热效率 $\geq 48\%$, 常用工况区间有效热效率 $\geq 42\%$ (70-90%负荷@1000-1400r/min); 额定功率 \geq

300kW，升功率 $\geq 30\text{kW/L}$ ，瞬态响应 $\leq 3.0\text{s}$ （0-90%负荷 @1200r/min）；台架模拟（WHTC 循环）道路 60000 km（500h）试验机油含水量 $\leq 10\%$ ；额定工况 1m 噪声 $\leq 96\text{dB(A)}$ ，可靠性符合 GB/T 19055-2024 标准。氨喷射器最大稳态流量 $\geq 115\text{kg/h@50MPa}$ ，最大流量控制误差 $\leq \pm 3\%$ ，喷射压力 $\geq 50\text{MPa}$ ，工作寿命 > 3 亿次。氨裂解系统制氢的转化率 $\geq 80\%$ 、能量利用率 $\geq 85\%$ 。基于上述研究成果完成整车集成开发验证，不包括排放后处理的氨消耗量条件下的 49t 牵引车整车燃料消耗 $\leq 80\text{kg/100km}$ ；满足 GB 17691-2018（6b）的排放要求。

2.3 重型商用车混合动力专用氢内燃机（共性关键技术）

研究内容：研究高效稳定燃烧（包括但不限于氢气缸内喷射及混合气形成、新型点火、燃烧系统设计优化、早燃及爆震抑制等）、高效高压比增压、快速瞬态响应、先进电控方法（包括但不限于模型、算法、MAP 图优化标定等）、低乳化润滑、高效机内机外净化、抗氢脆及整机可靠性、NVH 等氢内燃机共性关键技术；开发出氢内燃机排放后处理系统、满足相关排放法规要求的车载排放诊断（OBD）系统；开发出长寿命氢气缸内直喷喷射器、高可靠氢内燃机燃料管理系统等关键总成零部件；开发出高效清洁的重型商用车混合动力专用氢内燃机并完成整车搭载。

考核指标：氢内燃机最高有效热效率 $\geq 45\%$ ，常用工况区间

有效热效率 $\geq 40\%$ (70-90%负荷@1000-1400r/min); 额定功率 $\geq 300\text{kW}$, 升功率 $\geq 25\text{kW/L}$, 平均有效压力 $\geq 2.0\text{MPa}$, 早燃频次 ≤ 1000 次/百万循环, 瞬态响应 $\leq 2.5\text{s}$ (0-90%负荷@1200r/min); 台架模拟 (WHTC 循环) 道路 60000 km (500h) 试验机油含水量 $\leq 10\%$; 额定工况 1m 噪声 $\leq 96\text{dB(A)}$, 可靠性符合 GB/T 19055-2024 标准。氢喷射器最大稳态流量 $\geq 22\text{kg/h@3.0MPa}$, 最大流量控制误差 $\leq \pm 5\%$, 喷射压力 $\geq 3.0\text{MPa}$, 氢喷射器工作寿命 > 3 亿次。基于上述研究成果完成整车集成开发并获得产品公告, 49t 牵引车整车燃料消耗量 $\leq 13\text{kg/100km}$; 满足 GB 17691-2018 (6b) 的排放要求。

3.智能驾驶

3.1 面向自动驾驶数据闭环的大模型技术开发与场景库构建 (共性关键技术)

研究内容: 研究多态异构传感视角的自然驾驶数据分布特性, 突破时空数据内在关联的自监督学习方法, 训练具有持续进化能力的标注大模型, 开发高性能的数据真值全自动标注工具软件; 开发场景生成与泛化增强大模型, 研制自动驾驶场景识别缺陷分析规范, 提出面向事故与缺陷数据的高危场景生成和涵盖安全性、显著性、保真性的场景评价技术, 支持面向自动驾驶功能研发和安全监管的全运行工况场景数据库建设; 探索自动驾驶场

景数据的共建、共享、共用机制，设计支持多方主体高实时并发的传输、存储与计算架构，研究场景数据结构和交互调用规范，开发标准化的场景数据协议转换工具，建立安全可信的车路云一体化场景库基础服务平台；搭建车路云一体化的自动驾驶功能研发与闭环验证系统，以城市道路场景的智能网联汽车为对象进行集成开发、性能优化与示范应用。

考核指标:自动标注目标种类 ≥ 22 种,自动标注准确率 $\geq 95\%$,数据校准人工参与率 $\leq 5\%$;生成场景时长 ≥ 10 秒,采样频率 $\leq 100\text{ms}$,支持感知性能提升大于5个百分点;自然驾驶场景数 ≥ 50 万个,生成场景数 ≥ 200 万个,高危场景数 ≥ 500 个,典型缺陷分析验证用例 ≥ 50 个;接入场景库基础服务平台的主体 ≥ 15 家,平台承载的数据总量 $\geq 5\text{PB}$,多用户并发的数据传输速率 $\geq 50\text{MB/秒}$,多用户并发响应时间 ≤ 500 毫秒;车路云一体化数据闭环支持的自动驾驶车型 ≥ 5 种,自动驾驶车辆 ≥ 200 台,建成后数据闭环接口调用数 ≥ 1 万次/月;制定国家标准草案或团体标准不少于5项。

3.2 新能源汽车智能驾驶系统软件关键技术(共性关键技术)

研究内容:面向高实时、高可靠、高安全要求,开展弹性可扩展的智能驾驶系统软件关键技术研究。具体包括:设计分层解耦的系统软件逻辑架构与接口规范,建立组件化构型,支持系统

软件的定制化，形成智能驾驶系统软件关键技术标准及规范；基于上述逻辑架构与接口规范，研究智能驾驶域控制器的资源分配、资源隔离与实时性保障技术，研发安全、可靠、实时的内核和系统虚拟化软件，构建智能驾驶系统软件原型系统；研究软件定义互连的可重构车载网络体系架构，开发多网协同的通信中间件技术，构建智能驾驶的智能计算模型接口与开发框架；研究智能驾驶系统软件的功能安全保障技术，研究基于可信公钥证书的分布式身份认证及可信软件完整性验证机制，实现基于弹性容损的系统软件多级高安全机制；研究智能驾驶系统软件的形式化验证和集成测试工具，开发轻量级的性能调试及追踪分析架构，开展系统软件及计算芯片的域控制器集成，面向多车型开展示范应用。

考核指标：形成智能驾驶系统软件总体架构 1 套、质量规范 1 套、支持车路云一体化的智能驾驶系统软件标准体系 1 套、行业标准草案或团体标准不少于 4 个；开发智能驾驶系统软件原型系统 1 套，包括不少于 2 种类型系统虚拟化软件和不少于 3 种架构操作系统内核，实现不少于 2 种内核和 1 种系统虚拟化软件开源，支持不少于 2 种智能计算框架、不少于 2 种实时中间件、不少于 2 种实时网络，面向跨域融合的虚拟化性能损耗 $\leq 5\%$ ，支持实时应用的任务切换开销 $\leq 50\mu\text{s}$ ，支持环境感知设备的最大中断时延 $\leq 30\mu\text{s}$ ；开发软件定义互连的可重构车载网络原型系统 1 套，支持 CAN/CAN FD、Ethernet、LIN 等接口，满足跨核、跨域数

据交互的通信中间件 1 套，支持通信协议不少于 8 种；设计满足 GB/T 34590 软件 ASIL-D 要求的智能驾驶系统软件安全保障机制 ≥ 6 种，实现安全要求 ≥ 5 项。基于公钥算法数字签名的软件完整性保护，支持公钥算法不少于 3 种。基于弹性容损的系统软件多级高安全组件适配系统软件数量不少于 10 个；形成智能驾驶系统软件的自动化集成测试系统 1 套、支持万行级别的形式化验证系统 1 套，形成运行时负载不超过 5% 的轻量级运行时验证工具 1 套、性能监控与诊断系统架构 1 套，在不少于 3 款主流芯片或硬件平台上集成适配，在不少于 6 款车型平台上示范应用。

4. 支撑技术

4.1 智能驾驶汽车功能标准及评价技术研究(共性关键技术)

研究内容：研究智能驾驶功能定义、功能解构与组合机制，建立基于设计运行条件的典型功能分类方法；研究典型智能驾驶功能的标称场景、危险场景及边缘场景筛选匹配技术，构建智能驾驶功能准入测试评价标准化场景集；研发面向智能驾驶功能评价的多场景集多引擎多开发环境适配的仿真测试云平台及应用技术规范；研究实车场地测试场景博弈演化与多目标物高精度协同控制技术，开发基于云协同多目标物动态交互的实车场地测试流程规范；研究典型智能驾驶功能的安全目标及性能指标确定方法，构建面向典型功能分类的智能驾驶汽车综合评价体系，开展

典型车型准入测试评价应用。

考核指标：制定智能驾驶功能定义行业标准/国家标准草案或团体标准及其解构、组合规范，覆盖 L2、L3、L4 级典型智能驾驶功能；构建涵盖智能驾驶功能标准分类的测试评价场景集，制定测试评价场景集行业标准/国家标准草案或团体标准；仿真测试云平台用户并发数 ≥ 200 ，仿真测试结果可信度不低于 90%，适配模型开发环境 ≥ 3 种，制定仿真测试及接口规范等行业标准/国家标准草案或团体标准不少于 3 项；实车场地测试目标物云端协同控制数量 ≥ 20 个，且同时控制目标物种类 ≥ 5 类，制定智能驾驶实车场地测试行业标准/国家标准草案或团体标准不少于 2 项；制定智能驾驶汽车综合评价体系规范，形成支撑智能驾驶汽车产品准入管理的技术标准体系建议，制定智能驾驶汽车评价行业标准/国家标准草案或团体标准不少于 2 项，测试评价应用车型 ≥ 5 个。