

## 汽车新技术专项申报指南

汽车作为万亿级产业是宁波的优势产业，但在汽车新技术方面仍然存在一些难题，如汽车纯电动化比率不高、关键部件技术含量不高、关键核心部件分散、新技术开发不明确、新材料应用慢等。因此着眼于市场应用重大需求，围绕汽车的电动化、智能化、网联化、共享化等关键共性技术开展布局，重点在自动驾驶系统、控制器、高效发动机、轻量化技术、新材料、新储能器件及装备等领域实施重大技术攻关，从而有利于“双碳”目标的实现。

### （一）产业链关键核心技术攻关项目

#### 1、基于第三代半导体 SiC 功率模块的电动汽车深度集成式动力总成技术

**研究内容：**开发国产车用大电流高压碳化硅芯片，解决大功率高耐压 SiC MOS 芯片技术，降低整车控制器损耗，提升续航里程；研究高功率密度碳化硅模块封装技术，提升控制器功率密度；模块电感优化技术和大功率模块散热设计，研制碳化硅控制器与高频驱动电机一体化集成技术；回路低杂散电感、短路保护、门极 PCB 的优化设计；高开关频率 SiC 模块与高频电机协同优化设计。

**考核指标：**开发出基于全国产车规级 SiC MOS 芯片和模块

的动力总成系统：开发国产化 1700V 100A SiC MOSFET 芯片，芯片耐压大于 1700V，导通电阻小于 17mohm，导通电流大于 100A；基于国产 SiC MOSFET 芯片设计的功率模块电大于 600A，耐压大于 1700V，寄生电感小于 10nH；合适的内置门极电阻，改善门极震荡情况；耐高温封装工艺，提升应用的温度和寿命；电机控制器 185KW@510V 电机转速 4400-14000rpm，270KW@705V 电机转速 6100-11000rpm；功率密度 45-60KW/L，电机转速 18000rpm；动力总成整套系统预期实现装车 1 千台以上，项目执行期内实现销售不低于 3000 万元。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 500 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

## **2、新一代高比能镍钴锰铝四元动力电池研发**

**研究内容：**研发制备高球形度、高堆积密度放射状四元前驱体的工艺条件及共沉淀反应釜结构设计；研发四元正极材料的稳定制造加工技术；研究四元正极适配性电解液的调制技术研究；研究四元正极/电解液界面稳定性的高效综合评价体系研究；研究正负极材料、电解液和隔膜的匹配机制，以及高比能高安全动力电池结构设计。

**考核指标：**镍钴锰铝（NCMA）四元正极材料放电比容量  $\geq 220\text{mAh/g}$ ，振实密度  $> 2.5\text{g/cm}^3$ ，压实密度达到  $3.6\text{g/cm}^3$ ；高比能动力电池单体能量密度  $\geq 300\text{Wh/kg}$ ，常温循环 2000 次后容量

保持率 $\geq 80\%$ ；建立年产 5000 吨/年四元正极关键材料生产示范线；安全性达到国际标准；单体电池成本低于 0.5 元/Wh；项目执行期内实现销售不低于 2000 万；制定技术规范 2 项以上，申请发明专利不少于 8 件，发表研究论文不少于 3 篇。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

### **3、基于多工况下智能网联汽车仿真测试关键技术研究**

**研究内容：**研究浙江省内智能网联汽车典型的测试场景提取、优化、构建技术；研究极端工况下融合感知系统的高模拟度在环测试技术及智能驾驶仿真测试平台的构建；驾驶员注意力监测系统性能试验的仿真机器人的设计与开发；研究基于 C-V2X 技术的车载和路侧设备应用场景在环仿真关键技术及测试验证平台构建；研究多工况下智能驾驶和 C-V2X 融合场景仿真测试关键技术及测评方法

**考核指标：**车载和路侧设备应用场景在环仿真测试平台 1 套，覆盖 16 个场景包，不低于 100 个子场景；自动驾驶典型工况场景库 1 套，场景数量不低于 400 个；环境模拟试验平台覆盖 8 种以上极端环境和工况模拟，实现 $-35^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 环境温度，电磁辐射试验满足辐射场强最高 200V/m；自动驾驶仿真系统 1 套，具备不低于 300 $^{\circ}$ 环形屏幕和立体声影音系统，具备六轴路况模拟系统，载重不低于 2000kg；驾驶员注意力监测系统性能试验

的仿真机器人头部关节动作精度不大于 0.1°；仿真机器人动作精度空间偏差不超过 5 mm。申请发明专利不少于 5 件；发表论文不少于 10 篇；培养高层次人才 3 名以上；项目执行期内实现销售不少于 5000 万元。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

#### **4、燃料电池汽车高速空压机关键技术及应用**

**研究内容：**重点研究燃料电池汽车空压机超高速电机关键技术，拟解决的关键技术问题主要包括：高速直驱永磁同步电机无位置传感器控制算法研究；电机端部绕组灌封材料特性分析与密封胶工艺研究；电机、轴承轴系及电控系统集成一体化结构设计；高速电机制造与装配工艺精确控制方法研究；空压机气动设计及结构优化技术研究；空压机减振降噪及可靠性提升技术研究；超高速空压机系统的测评方法研究和应用。

**考核指标：**功率范围 15kW-25kW，最高转速 $\geq 100000$ rpm，压缩比 $\geq 2.8$ (绝压)；流量 $\geq 140$ g/s；出口空气含油量 $\leq 0.03$ mg/Nm<sup>3</sup>；噪声（GB/T 1859-2000，1m 法，半消声室） $\leq 70$ dB（A），振动最大均方根加速度 $\leq 1$ g，抗振等级符合 ISO16750 对应要求；空压机 10%额定流量至 90%额定流量的响应时间 $\leq 2$ s；空压机整机寿命 $\geq 10000$ h，能够承受启停循环 $\geq 20$  万次（转速由 0 至怠速再到 0 为 1 次启停循环）；申请国家发明专利不少于 4 件，发表论

文不少于 5 篇；制定测试标准 1 项以上；实现空压机配套整车产品完成公告，批量装车 100 台以上，项目执行期内实现销售不低于 4000 万元。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

### **5、新能源汽车模块化动力电池系统技术研发及产业化**

**研究内容：**针对新能源汽车动力电池安全化、标准化、通用化的要求，开展高安全、高利用率模块化动力电池系统技术研发。具体包括：研究评估模块化动力电池系统的性能和安全性的方法，提升电池系统荷电状态、健康状态和功率状态的估算精度；研发分时主动均衡式的能量管理系统和高效热管理系统；研究模块化电池系统面向实际工况的可靠性、热安全和功能安全等评价方法。突破电池系统的标准化、紧凑化技术，建立电池系统的模块化、通用化应用技术。

**考核指标：**研发出具备安全可靠、扩容灵活、换电便捷、极智充电等特点的新能源汽车模块化动力电池系统，其中标准动力电池包电压等级 48V，循环寿命 $\geq 2000$  次，10 年使用寿命，单包容量 2-2.5kWh，最小重量 $\leq 13\text{kg}$ ；新能源汽车使用后标准动力电池包残值率 $\geq 35\%$ ，匹配模块化动力电池系统的新能源整车年生产能力大于 5000 台，示范装车不低于 1000 套；制定技术规范 3 项以上；申请发明专利不少于 6 件；项目执行期内实现销售不低

于 1 亿元。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

## **6、汽车驱动轴智能监测系统关键技术研发及产业化**

**研究内容：**研究复杂测试环境下微型力矩传感器件，实现驱动轴扭矩、温度、噪音等数据的实时监测；研发高精度、抗电磁干扰、低延迟的无线传输技术，重点研究抗电磁干扰的无线传输系统；研究集成传感器件、无线传输与供电等模块的控制系统；研究驱动轴多元信号大数据处理算法及安全预警技术。

**考核指标：**研发出基于多元数据实时传输和抗电磁干扰无线遥测的智能化驱动轴监测系统，其中：扭矩传感器精度 $\leq 1\%$ ；采样率 $\geq 3\text{kHz}$ ；分辨率： $\geq 12\text{bit}$ ；传输迟滞： $\leq 4\text{ms}$ ；无线传输损失率 $\leq 2\%$ ；单次持续工作时长： $\geq 20\text{h}$ ；温度范围： $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ；检测驱动系统转速 $\geq 1500\text{RPM}$ ；开发数据采集分析软件一套；申请发明专利不少于 3 件，获得软件著作权 1 件以上；项目执行期内实现销售额不低于 5000 万元。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励与高校、科研院所等联合申报。财政补助原则上不超过 300 万元，且不超过项目研发总投入的 20%。

## **(二) 前沿引领技术攻关项目**

### **7、分钟级高安全超快充锂离子电池关键技术研究**

**研究内容:** 重点开展分钟级高安全超快充锂离子电池电化学体系的研究; 超高首效、高功率软/硬炭复合材料的制备技术, 依托“气相沉积+真空炭化”复合材料改性技术、材料缩聚、低温排焦技术、超真空隧道窑式炭化工艺, 制备高性能超快充电池用负极材料生产工艺及量产平台。研究超高功率结构设计及工艺技术, 构建超高能量、超高功率极片模型, 建立电容/电池电化学-热-应力基准模型。

**考核指标:** 10C (6min)充放电的能量密度达到120Wh/kg、功率密度达到10 kW/kg; 充放电工作温度范围: -40~55℃; 充放电循环寿命高于2万次; 电池安全性达到国家标准; 申请或授权发明专利不少于6件, 发表高水平论文不少于4篇; 提供第三方权威机构检测报告和客户试用报告各1份。

**有关说明:** 高校院所、企事业单位均可牵头申报, 财政补助不超过 100 万元, 如企业牵头, 则不超过项目研发总投入的 30%。

**本领域项目申报指南编制专家组名单:**

阮殿波	宁波大学教授
张剑锋	宁波吉利汽车研究开发有限公司高工
陈永龙	宁波圣龙汽车动力系统股份有限公司高工
张 泰	宁波宏协股份有限公司高工
胥 峰	中汽研汽车检验中心(宁波)有限公司高工
陈晓平	宁波工程学院教授
陈 方	大连理工大学宁波研究院特聘教授