

## 附件 1

# 2020 年度广东省重点领域研发计划 “新能源汽车”重大专项申报指南

为全面贯彻落实党的十九大和习近平总书记关于加强关键核心技术攻关的重要讲话精神，落实《广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》（粤府〔2018〕46 号）以及《广东省重点领域关键核心技术攻关计划实施方案》等提出的任务，现启动 2020 年度“新能源汽车”重大科技专项。

本重大专项的实施目标是：汇聚国内高端创新资源，抓住新一轮技术变革机遇，超前部署研发下一代技术，加速推进新材料、新器件、新装备的产业化，实现关键零部件及系统集成工艺自主可控，支撑广东省培育世界级汽车产业集群。

本重大专项共部署 3 个专题、12 个研究方向。每个研究方向拟支持 1 个项目，项目实施周期为 3~4 年。项目申报要求产学研合作，须覆盖该研究方向的全部研究内容和考核指标，参研单位总数不超过 6 个。

## 专题 1：纯电动汽车（专题编号：20200903）

### 项目 1.1 动力电池电极绿色制造技术

#### （一）研究内容

开发绿色、节能的动力电池电极干式制备技术与智能化制造装备。包括：开发与负电极电位相匹配的复合粘结剂材料，实现多维粘结网络；开发活性物料、导电粉料及粘结粉料的均质无溶剂干法分散工艺；研究电极涂布量、压实密度等参数与电池容量和倍率性能的关系，开发干式制造厚电极极片；研究化学气相沉积和静电喷雾沉积等技术在干法电极制造中的适用性，开发低耗能的极片制备工艺及卷对卷规模化制造方法；开发材料混合、涂布、碾压、堆叠、注液和化成等全自动化生产线，研究电芯容量、内阻和故障等智能检测算法，实现动力电池的智能制造。

#### （二）考核指标

粘结剂：PVDF 基（或 PTFE 基）高分子粘结剂平均分子量 $\geq 1000000$  g/mol 的，熔点 $\geq 150^{\circ}\text{C}$ ，热分解温度 $\geq 350^{\circ}\text{C}$ 。

干法混料工艺应用于三元、磷酸铁锂、石墨和硅碳复合材料的生产；干法电极片可控厚度 30~200 $\mu\text{m}$ ，偏差 $\leq \pm 1.5\%$ ；干法电极片生产速度 $\geq 50\text{m}/\text{min}$ ；使用干法电极技术制备的单体磷酸铁锂电池能量密度 $\geq 220\text{Wh}/\text{kg}$ ，1C（100% DOD）充放电循环寿命 $\geq 2000$  次，容量保持率 $\geq 80\%$ ；使用干法电极技术制备的高镍三元（811）锂电池能量密度 $\geq 350\text{Wh}/\text{kg}$ ，1C（80% DOD）充放电循环寿命 $\geq 1000$  次，容量保持率 $\geq 80\%$ ；与电极湿法制造工艺相比，正负电极生产制造能耗降低 50%，

并实现有机物零排放；建立全自动化的动力电池电极示范生产线，良品率 $\geq 99.5\%$ ；建立干法电极极片评测方法，制订技术规范。申请核心自主知识产权专利，形成国家、行业或团体标准。

### **（三）申报要求**

企业牵头申报。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持1个项目，支持额度不超过1500万元。

## **项目 1.2 无模组动力电池系统关键技术研究**

### **（一）研究内容**

通过增大电芯容量、优化封装形式、减少附属部件等方法，开发无模组动力电池系统集成技术。包括：开展超薄铝壳、高强度结构电芯设计，研究电芯外壳结构、轴向力与电芯安全之间关系，开发大容量电芯。研究电芯排组方案，设计一体化冷却系统，研发高强度、高导热效率、耐候性好的粘结胶水及粘胶工艺，开发长行程的一体化包体焊接技术；研究电池系统结构与底部失效、热失控等电池安全的耦合机制，制定系统防护等级标准。研究快速且均匀的低温加热策略；开发具有功能安全的电池管理系统及热管系统；研究电池系统的安全性、耐久性、可靠性设计与验证技术，开发电池系统的性能评价与测试技术，形成技术规范及评价标准。

开发电池系统装配技术，实现装车应用。

## （二）考核指标

电池系统集成效率（包体内所有单体体积/包体体积） $\geq 70\%$ ；电池系统常温充放电循环寿命 $\geq 2000$ 次（1C倍率充放电，剩余容量 $\geq 80\%$ ）；电池系统抗碰撞能力 Y 向 $\geq 1000\text{KN}$ ，Z 向抗挤压三点弯测试 $\geq 800\text{KN}$ ；底部防护能力：底部 70J 冲击，护板变形；120J 冲击，托盘轻微变形，可使用；370J 冲击，包体内单体不变形，可安全使用；极致安全：整车时速 50km/h，底部侵入切割电池 20mm，不起火。Busbar 长行程焊接精度 $\leq 0.2\text{mm}$ ，焊接速度 $\leq 5\text{s/单体}$ 。低温（ $-30^\circ\text{C}$ ）充电时间 $\leq 40\text{min}$ （10~80%SOC），电芯内部温度温差 $\leq 2^\circ\text{C}$ ，电芯单体之间温度温差 $\leq 4^\circ\text{C}$ ；全寿命周期内全工作温度范围的 SOC、SOP 和 SOH 的估计误差 $\leq \pm 3\%$ ；建立中试生产线，装车应用不低于 100 套。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。

## （三）申报要求

企业牵头申报，申报单位应具备动力蓄电池生产资质。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

## （四）支持方式与强度

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 2000 万元。

**项目 1.3 智能电动汽车新型电子电气架构关键技术研究**

## （一）研究内容

开发低时延、高带宽、高安全和可重构的下一代智能电动汽车电子电气架构。包括：建立完整的架构开发流程和体系，提出功能划分准则；研究通用软硬件架构与接口，形成标准规范。自主开发车载控制系统，实现软件模块复用；研究高带宽、低时延、高可靠的网络通信架构，开发车内通信系统、跨域通信协议、安全网关及抗干扰技术。研究动力、智能驾驶、底盘、车载娱乐等控制域的异构系统集成、冗余容错技术；研究“车-云”协同控制技术，探索车辆智能互联生态体系；开发数据远程分析、诊断以及系统在线调校、升级技术；开展整车系统集成及验证。

## （二）技术指标

新型架构支持高级别自动驾驶，软硬件独立；具有可扩展、可升级、高兼容等开放性特点，可应用于不同平台、不同车型；系统域/中央计算处理器/模块数量 $\leq 5$ 个；具有高可靠的冗余防失效机制。主干网络通讯速率可达1Gbit/s，支持以太网（AVB/TSN）、CAN/CAN-FD、LIN等多种车载通信协议；全升级OTA时间 $\leq 30\text{min}$ ；通讯时延 $\leq 1\text{ms}$ ；时间同步 $\leq 1\text{ms}$ ；满足复杂电磁环境下的电磁安全要求。架构满足ISO 26262和ISO 21448标准；支持标准化软硬件接口 $\geq 200$ 个，支持多屏互动；较同级别非智能汽车，整车ECU数量降低80%；整车线束长度减短30%，线重降低20%；芯片资源利用率提高20%，任务实时性小于 $10\mu\text{s}$ 。新架构应用于2款以上车型开发，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。

### **（三）申报要求**

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 3000 万元。

## **项目 1.4 大功率、高效率碳化硅双向车载充电机开发**

### **（一）研究内容**

研发大功率、高效率、高可靠性的双向车载充电机。包括：自主开发高性能 SiC 功率模块，研究功率模块高效散热技术和高效导热绝缘材料；研究功率模块大电流驱动技术、抑制技术，开发高抗干扰能力的驱动芯片。开展双向充电机主回路拓扑、高密度磁元件、整机结构及工艺设计；研究双向充电机控制方法及充放电切换策略，不同放电模式的匹配管理算法；研究双向充电机耐高温材料、工艺方法、器件结构及封装技术；研究整机性能评价与测试技术。

### **（二）技术指标**

SiC MOSFET 结温估算和稳态估算误差 $\leq\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，瞬态估算误差 $\leq\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，在相同应用工况下减少 60%的热失效，各管电流不均匀度控制在 5%以内；栅极驱动芯片支持过热、短路、过流等智能诊断功能，共模瞬态抑制 CMTI  $> 100\text{v/ns@VCM}=1.5\text{KV}$ ，驱动电流能力 $\geq 4\text{A}$ ，达到 AEC-Q100

Grade 1 标准。

车载充电机支持 450~800V 电压平台，最大输出功率 $\geq 20\text{kW}$ ；体积功率密度 $\geq 3.0\text{kW/L}$ ，效率 $\geq 97.0\%$ @380V AC 满载、常温；DC/AC 放电 $\geq 6.6\text{kVA}$ ；产品满足 ASIL-C 功能等级安全要求，满足 GB18387、GB18655、ECE R10、CISPR25 等国内及国际 EMC 标准；连续无故障运行时间 $\geq 2000$  小时。产品至少装车应用 500 套，申请核心知识产权，形成国家、行业或团体标准。

### **（三）申报要求**

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 1500 万元。

## **专题 2：氢燃料电池汽车（专题编号：20200904）**

### **项目 2.1 基于国产碳纤维的气体扩散层研发与产业化**

#### **（一）研究内容**

自主研发碳纸，开发低成本、高耐久的气体扩散层(GDL)。包括：研究国产高强度碳纤维筛选和预处理技术；开发碳纸用改性粘合剂；研究碳纤维造纸技术与石墨化工艺，开发高电导率、高气体透过率的高强度碳纸；研究碳纸表面疏水处理技术；研究 GDL 多孔结构与电池性能及水气管理的关系，开发碳纸复合微孔层（MPL）强化传输技术；开发气体扩散

层连续化生产工艺；研究气体扩散层在不同工况下寿命、可靠性测试技术及评价方法，制定技术规范与标准。

## （二）考核指标

碳纸：可控厚度 80~190 $\mu\text{m}$ ，偏差 $\leq\pm 1.5\%$ ，孔隙率 $\geq 75\%$ ，垂直向透气率 $\geq 2000\text{mL}\cdot\text{mm}/(\text{cm}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmAq})$ 、接触电阻 $\leq 5\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ 、弯曲模量 $\geq 10\text{Gpa}$ ；模拟燃料电池汽车启停工况，在 1.0~1.5 V vs. RHE 条件下，10 万次循环后，碳纸性能衰减 $\leq 10\%$ 。

微孔层：孔径可控精度 $\pm 10\text{nm}$ ，表面粗糙度 $\leq 7\mu\text{m}$ ，可控接触角 $\geq 145^\circ$ 。

气体扩散层：可控厚度 80~250 $\mu\text{m}$ 、偏差 $\leq\pm 1.5\%$ ，抗拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$ 、体电阻 $\leq 8\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，硬挺度 $\geq 12\text{Taber}$ 、垂直热导率 $> 0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、气体通量 $\geq 600\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$  ( $\Delta P=0.1\text{bar}$ )，接触角 $\geq 145^\circ$ ；GDL 水气管理反映在电池性能方面，电池电压 $\geq 0.72\text{V}@1\text{A}/\text{cm}^2$ ；运行 5000 小时后气体扩散层失重率 $\leq 5\%$ ；建立 GDL 生产线，良品率 $\geq 95\%$ ；为 3 家以上厂家稳定供货，装堆应用 100 套以上 ( $\geq 60\text{kW}$ )。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。

## （三）申报要求

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

## （四）支持方式与强度

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 2000 万元。



## 项目 2.2 超薄石墨双极板开发

### （一）研究内容

开发高致密、高导电性、高耐蚀、低成本的超薄石墨双极板。包括：研发石墨原材料和增强树脂材料的筛选与处理技术；研究极板基材组分设计与调控技术；设计气体分布均匀的高性能流场和高气密性的极板结构，开发超薄石墨双极板及其快速成型工艺；开发双极板连续化生产技术及装备；研发双极板气密性快速在线检测技术；研究双极板性能评价方法和寿命快速评估方法，制定技术规范与标准。

### （二）考核指标

厚度 $\leq 1.2\text{mm}$ ，误差 $\leq \pm 0.01\text{mm}$ ，平面度 $\leq 10\mu\text{m}$ ，极板最薄处厚度 $\leq 0.3\text{mm}$ ；接触电阻 $\leq 10\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2@1.4\text{Mpa}$ ，电导率 $\geq 150\text{S/cm}$ ；透气率 $\leq 2 \times 10^{-8}\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ ，工作压力 $\geq 2\text{bar (g)}$ ，弯曲强度 $\geq 50\text{Mpa}$ ，拉伸强度 $\geq 30\text{Mpa}$ ；接触角 $\geq 100^\circ$ ；短堆工作 5000h 时性能降幅 $\leq 8\%$ ；双极板寿命 $\geq 3$  万小时。建立中试生产线，单片极板成型时间 $\leq 2$  分钟，气密性单片检测时间 $\leq 10\text{s}$ ，良品率 $\geq 95\%$ ；为 3 家以上厂家稳定供货，装堆应用 100 台以上（ $\geq 60\text{kW}$ ）。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。

### （三）申报要求

企业牵头申报。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### （四）支持方式与强度

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 1500 万元。

## **项目 2.3 氢燃料电池动力系统多合一集成控制器研发**

### **(一) 研究内容**

开发高可靠、高安全的氢燃料电池动力系统多合一集成控制器。包括：开发集成控制器的新型拓扑结构，实现燃料电池升压 DC/DC、空压机电机控制器、高压配电单元、电堆内部交流阻抗检测等集成控制；研究高可靠 SiC MOSFET 栅介质材料和芯片集成封装技术，开发 SiC 功率器件及大电流驱动技术；研究升压 DC/DC 多相交错并联控制技术；研制高输出频率、高载波频率的空压机高速电机控制技术，研究反电势在线辨识方法，设计软件、硬件结合的高频谐波抑制方案；研究交流阻抗在线检测技术；研究氢燃料电池动力系统多合一高压集成控制器集成技术；开发集成控制器检测技术及装备。

### **(二) 考核指标**

控制器产品设计安全等级达到或超过 ASIL-C 等级；控制器产品寿命不少于 10 年（以加速寿命验证测试报告作为验收依据）；控制器最高效率 $\geq 98\%$ ，全负载范围内效率 $\geq 90\%$ ，输出电压范围 420~750V，电压精度 $\leq 1\%$ ，体积功率密度 $\geq 5\text{kW/L}$ ，质量功率密度 $\geq 3\text{kW/kg}$ ；升压 DC/DC 功率 $> 100\text{kW}$ ；转速控制精度优于 1‰；交流阻抗测量精度优于 1%，测量频率范围 0.1~1kHz；集成控制器 EMC（带载）、可靠性和产品

设计寿命满足整车要求；工作环境温度满足-40~85℃；系统传导及辐射发射满足 GB/T 18655-2018 CLASS 3 要求；装车满足 8 年或 50 万公里寿命要求，实现量产并至少应用于 2 款公告车型；申请核心自主知识产权专利，形成国家、行业或团体标准。

### **（三）申报要求**

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 2000 万元。

## **项目 2.4 全氟磺酸树脂质子交换膜研发**

### **（一）研究内容**

开发高质子电导率、高机械强度、长寿命的全氟磺酸质子交换膜以及批量工程化制造技术。包括：研究具有自主知识产权的短侧链、高磺酸根当量的质子交换膜用全氟磺酸树脂和高气体扩散系数的催化层用全氟磺酸树脂；研发全氟质子交换树脂高纯单分散溶液及制备技术；研究质子交换树脂的自由基进攻与衰减作用机理，开发超薄、高化学稳定性和低尺寸变化率的质子交换膜；开发质子交换膜卷对卷的工程化制造技术及装备，突破规模化制备中低张力涂布、热处理等关键技术；研究质子交换膜寿命评价及测试方法，形成技术规范与标准。

## （二）考核指标

质子交换树脂离子交换容量（IEC） $\geq 1.3\text{mmol/g}$ ，交换当量（EW） $\leq 730\text{g/mol}$ ，质子交换树脂分散粒径 $\leq 150\text{nm}$ 。质子交换膜幅宽 $\geq 20\text{cm}$ ，可控厚度 $8\sim 15\mu\text{m}$ 、偏差 $\leq \pm 5\%$ ，离子电导率 $\geq 0.1\text{S/cm}$ （ $50\sim 75\text{RH}\%$ ， $60\sim 95^\circ\text{C}$ ），电子电阻率 $> 1000\ \Omega\ \text{cm}^2$ ， $\text{H}_2$ 渗透电流密度 $\leq 1.5\text{mA/cm}^2$ ；允许最高运行温度 $\geq 100^\circ\text{C}$ ，强度 $\geq 50\text{MPa}$ ；纵横向溶胀率 $\leq 3\%$ ，溶胀应力/屈服强度比值 $\leq 0.02$ ，OCV测试氟离子释放率 $\leq 0.7\mu\text{g/cm}^2/\text{h}$ （OCV测试）、循环OCV次数 $\geq 90$ ，化学机械混合耐久性 $\geq 20000$ 循环。建立中试线，成品率 $\geq 98\%$ 、成本 $\leq 400\ \text{元}/\text{m}^2$ ；为3家以上厂家稳定供货，装堆应用100套以上（ $\geq 60\text{kW}$ ）；金属离子含量 $\leq 20\text{ppm}$ 。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。

## （三）申报要求

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

## （四）支持方式与强度

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持1个项目，支持额度不超过2000万元。

### 专题 3：智能网联汽车（专题编号：20200905）

#### 项目 3.1 智能控制气压制动系统研发及产业化

##### （一）研究内容

研发瞬时响应快、高度集成的智能线控气压制动系统。包括：研发具备高能量回收率的智能线控气压制动系统，提高制动力响应速度和控压精度，实现制动力分配和动态载荷精确估计；研究回馈制动力与摩擦制动力的动态协调控制技术，在制动力的切换过程中，保证整车制动平顺性；研究线控制动系统的冗余设计和控制技术，在系统部分功能失效情况下保证整车制动安全；研制独立压力控制集成电磁阀；开发耐高温双向轮速传感器；开展线控制动系统复杂工况的测试技术研究；实现智能线控制动系统在不同重卡、轻卡、挂车等类型车上的批量装车应用。

##### （二）考核指标

线控气压制动系统响应时间 $\leq 450\text{ms}$ ；线控制动达到稳定控制的时间 $\leq 1\text{s}$ ；相同工况、相同减速度需求的线控制动减速度差异 $\leq 10\%$ 、空满载的减速度差异 $\leq 15\%$ ；线控制动系统可响应的最小减速度为  $1\text{m/s}^2$ ；回馈制动与摩擦制动非线性动态分配，典型城市工况下回馈制动对整车能耗降低的贡献度 $> 20\%$ ；线控制动系统技术要求符合：GB/12676-2014、GB/T13594-2003、GB7258-2017 中的相关标准；线控控制系统电磁兼容性能符合：GB/T34660-2017 的相关等级要求。线控制动系统无故障运行寿命不低于 8 年；实现批量制造，装车应用于 2 款以上公告车型。申请核心自主知识产权专利，

形成国家、行业或团体标准。

### **（三）申报要求**

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 1500 万元。

## **项目 3.2 高性能、高可靠域控制器系统研发**

### **（一）研究内容**

研究智能汽车计算控制核心架构，自主开发高性能、低功耗、高可靠、低成本的域控制器系统，应用于量产车型。包括：研究满足功能安全的系统架构，设计高可靠、高容错的冗余防失效体系；研究满足高级别智能驾驶需求的物体识别、传感数据融合、高精定位、智能决策、控制执行的算法体系；建立标准化的交通场景库，研究高清地图构建方法；开展装车测试与验证，结合超融合感知环境，实现高速公路自主巡航、道路拥堵辅助、自动泊车和封闭区域代客泊车等智能驾驶场景的应用。

### **（二）考核指标**

域控制器计算能力 $\geq 30K$  DMIPS，浮点算力 $\geq 16$  TOPS；主芯片功率 $\leq 50W$ ；控制器平台软件兼容 AUTOSAR 标准，域控制器功能安全等级最高达到 ASIL-D 等级要求，支持高级别自动驾驶系统开发，单台车端核心计算平台支持不低于 9

路高清视频通道、12路超声波雷达、4路毫米波雷达、1路激光雷达等传感接入。建立自主知识产权的自动驾驶软件算法库平台；实时构建并输出探测封闭场景中的高精度地图，精度误差 $\leq 15\text{cm}$ 。系统产品真实道路场景验证不少于20万公里，感知响应时间 $< 50\text{ms}$ ，决策响应时间 $< 50\text{ms}$ ，控制响应频率 $> 50\text{Hz}$ ，执行响应时间 $< 80\text{ms}$ ；产品至少应用于3款车型。申请核心技术知识产权，形成国家、行业或团体标准。

### **（三）申报要求**

企业牵头申报。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持1个项目，支持额度不超过2000万元。

## **项目 3.3 自动驾驶整车及零部件性能测试关键技术研究**

### **（一）研究内容**

研究复杂工况下自动驾驶整车及零部件性能测试关键技术及系统。包括：研究运动控制与感知决策结合、场景认知学习与生成结合、虚拟仿真与真实场地测试结合的平行测试理论；研究雨、雾、光、电磁等极端环境对自动驾驶整车及其核心零部件性能的影响；研究高还原、可定量、高密度的实际场景仿真注入技术，开发道路、交通、气候、电磁等全工况环境的重构再现装备。研究激光雷达、摄像头、毫米

波雷达、卫星定位系统、惯性导航元件等传感器的测试方法和规范；开发激光雷达、摄像头的性能检测平台，IMU 定位定姿台架等关键装备及配套软件；研究高级别自动驾驶系统和 AEB、ACC、LKA 等子系统的性能测试方法和系统。

## （二）考核指标

完成至少 5 种关键零部件测试系统开发，其中激光雷达测试装备的角分辨率控制精度 $\leq 0.01^\circ$ ，探测距离测量精度 $\leq 0.01\text{m}$ （0~300m）、视场角测量精度 $\leq 0.01^\circ$ ；摄像头测试装备的帧率测试范围覆盖 1~120Hz、FOV 测量范围 $\geq 100^\circ$ ，具备 MTF 值、动态范围、眩光等测试能力；毫米波雷达测试装备的探测距离精度 $\leq 0.01\text{m}$ 、速度精度 $\leq 0.005\text{km/h}$ ；IMU 惯导的加速度计偏移稳定性测试精度 $\leq 0.001\text{mg}$ ，陀螺仪偏移稳定性测试精度 $\leq 0.1^\circ/\text{h}$ 。

完成整车综合性能测试装备开发，其中整车感知范围测试误差范围 $< 1\%$ ；复杂环境卫星定位精度测试误差 $< 0.01\text{m}$ 。

完成环境模拟系统开发，可实现 80km/h 通行测试速度，可模拟 5~100mm/h 强度的人工降雨、15~100m 的能见度人工造雾、0.1~2000lux 环境光照强度的独立或相互叠加的复杂工况。

建立复杂工况下自动驾驶整车及零部件性能测试技术体系和性能指标体系，制定性能量化分级标准，提交强检准入标准，满足 C-NCAP 主动安全测试及各类自动驾驶研发类试验的测试需求；完成测试规范 10 份以上，形成国家、行业或团体标准 5 项以上，申请核心知识产权不少于 5 件。



### **（三）申报要求**

鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 2500 万元。

## **项目 3.4 车载毫米波 4D 成像雷达系统开发**

### **（一）研究内容**

自主开发射频前端集成芯片 MMIC 和具有俯仰扫描功能的高性能车载毫米波 4D 成像雷达系统。包括：开发可实现水平+仰角扫描的紧凑型低成本天线；研究提升雷达获取信号能力，提升雷达探测距离和精度，研究解决毫米波雷达方向角分辨力不足的问题，实现方向角的高精度分辨能力；研究数字信号处理算法，实现目标长、宽、高、速度四维信息高精度数据的提取，优化目标识别能力；研究提升雨雾天气的抗干扰性能，实现全天候工作；开发用于生产校准的自动测试系统，确保产品一致性。

### **（二）考核指标**

点云成像 $\geq 10$  万点/秒，帧率 $\geq 60\text{Hz}$ ；探测距离：0.2~300m，距离分辨率 $\leq 0.1\text{m}$ ，距离误判率 $\leq 15\%$ ；探测速度： $-400\text{km/h} \sim +400\text{km/h}$ ，速度分辨率 $\leq 0.5\text{km/h}$ ；视场角：水平 $\geq \pm 45^\circ$ ，垂直 $\geq \pm 7.5^\circ$ ，角度分辨率 $\leq 0.5^\circ$ （方位角）；工作温度： $-40 \sim 85^\circ\text{C}$ 符合 IS026262 ASIL-B 标准。雨雾天

气：点云成像 $\geq 8$ 万点/秒；在雨雾天气下探测距离 $\geq 150\text{m}$ 。  
信号感知系统：对机动车、非机动车及行人等运动物体的检出率 $> 99\%$ ，分类准确率：行人 $> 85\%$ ，车辆 $> 90\%$ ；识别检测距离：行人 $> 100\text{m}$ ，车辆 $> 200\text{m}$ ；系统处理速度 $< 30\text{ms}$ ；目标跟踪数量 $\geq 256$ 个，支持未追踪的 Raw Data 输出；检测物体的位置精度 $< 10\text{cm}$ ；运动物体速度误差 $< \pm 0.15\text{km/h}$ 。  
毫米波 4D 成像雷达系统实现量产，至少应用于 2 款公告车型。

### **（三）申报要求**

企业牵头申报。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主知识产权关键零部件及材料。

### **（四）支持方式与强度**

采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持 1 个项目，支持额度不超过 1500 万元。