

附件 1

2019~2020 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，按照省委十二届六次全会和全省科技创新大会部署，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，启动2019~2020年度“新能源汽车”重大专项。

本重大专项的目标是：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、新体系动力电池、专用芯片、高性能器件的产业化，实现关键零部件及系统集成工艺国产化，培育细分领域领军企业，打造具有国际竞争力的新能源汽车产业发展引擎。

本重大专项共部署3个专题、10个研究方向，项目实施周期为3~4年，参研单位总数不超过6个。申报时研究内容必须涵盖该项目下所列的全部内容，项目完成时应达到所有考核指标，且提供有资质的第三方检测报告。

专题一：纯电动汽车（20190919）

项目 1：固态动力电池系统研发及产业化

研究内容：开发高安全、高稳定、高比能的车用全固态或半固态动力电池系统。包括：开发宽电化学窗口、高离子电导率的固态电解质材料，研究规模制备工艺；研究固态电解质与正极、负极材料的低阻抗界面构筑方法和制备技术，开发固态电池单体；开发固态电池生产关键装备及配套工艺，设计车载电池模组/PACK 及管理系统，实现装车应用。研究车用固态动力电池全寿命周期失效机制及健康管理技术，研究车用固态电池系统评测方法，制订技术规范及评价标准。

考核指标：动力电池系统通过车规级测试，系统比能量 > 240Wh/kg，峰值功率密度 > 1000W/kg，额定能量 > 60kWh；工作温度 -20℃ ~ 80℃，室温 0.5C 能量效率不低于 90%；持续放电倍率 > 1C，峰值放电倍率 > 3C；常温循环寿命 > 1000 次（0.2C 倍率充放电，100%DOD，模拟全年气温分布）。固态电解质室温下离子电导率 > 10^{-3} S/cm，可应用的电压窗口 > 4.5V，实现规模量产。电池管理系统全寿命周期 SOC、SOH 和 SOP 估计误差 ≤ 3%。建立中试生产线，装车验证及应用不低于 50 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。

支持方式与强度：采用竞争性评审、无偿资助方式，拟支持

1~2 个项目，支持额度不超过 4000 万元。

有关说明：参与申报单位应具备电动汽车用动力蓄电池系统生产经验。鼓励引进省外高水平创新资源，优先支持有大规模产业化应用前景的技术。

项目 2：车用高比能超级电容器电池研发

研究内容：开发高比能、宽温度范围的车用超级电容器电池。包括：研究活性炭基复合结构的电极材料，开发高功率电极的制备工艺；开发低成本的石墨烯材料及其生产工艺；开发高离子电导率、高稳定性、宽电化学窗口的电解质及涂布技术。开发新型电芯生产装配工艺和自动化生产设备；研究改善电容器低温性能的优化技术，研究提高一致性及良品率的工程化控制技术。开发超级电容器动力电池系统，实现装车应用，建立测试标准体系。

考核指标：超级电容器电池单体电压 $> 4.2V$ ，容量 $> 100000F$ ，内阻 $< 1m\Omega$ ；比能量 $\geq 350Wh/kg$ ，体积比能量 $\geq 600Wh/L$ ，峰值功率密度 $\geq 2kW/kg$ ，循环寿命 ≥ 3000 次；工作温度范围 $-30^{\circ}C \sim 80^{\circ}C$ ，常温环境能量转换效率 $\geq 92\%$ ， $-30^{\circ}C$ 时效率 $> 80\%$ 。建立电芯自动化生产线，产品一次下线率 $\geq 95\%$ 。动力系统通过车规级测试，安全性达到国标要求，额定能量 $> 60kWh$ ，装车验证及应用不低于 50 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。

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。

有关说明：鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

项目 3：退役磷酸铁锂电池全组分绿色回收与高值利用技术及装备研发

研究内容：研究退役磷酸铁锂电池全组分、无害化的回收方法、工艺和流程，开发高值利用技术及装备。包括：开展失效电池全流程物质代谢及环境影响分析；研究退役电池无损诊断、余能检测、残值评估等快速检测分选技术；研究磷酸铁锂正极材料高效回收、高值利用技术；研究石墨负极废料深度净化与性能修复技术；研究电解液等有机组分高效脱除和产品化利用技术。开发高兼容、高精度、高速率的退役电池检测、拆解和回收装备；建成低成本、无害化的磷酸铁锂电池循环利用产线；建立电池余能检测、拆解等技术规范，制订车用磷酸铁锂电池回收利用标准体系。

考核指标：①外壳、铜 >98%，铝回收率 >95%；铁、磷回收率 >92%；锂综合回收率 >92%；石墨回收率 >98.5%，氟的无害化处理回收 >92%，二噁英浓度 ≤0.0015mg/h，有机组分脱除率 >98%，实现全组分无害化处理。②回收再生磷酸铁锂正极材料 0.1C

首次库伦效率 $\geq 95.0\%$ ，0.1C 充电比容量 $\geq 155\text{mAh/g}$ ，1C/0.1C 循环 1000 圈保持率 $\geq 80\%$ ；再生石墨纯度 $> 99.7\%$ ，比容量 $> 325\text{mAh/g}$ 。再生产品生产成本比现有传统生产工艺成本降低 20%；回收的磷酸铁、碳酸锂和磷酸铁锂等产品满足国家/行业标准。

③开发成套电池快速检测、拆解和回收设备，形成销售。退役电池智能检测与残值评估设备兼容主流动力电池类型，剩余容量、内阻、功率、电池一致性等测量误差 $\leq 10\%$ （样本数 ≥ 20 ）；电池快速拆解破碎系统兼容 20 种及以上电池规格，电池单体拆解效率 > 360 个/小时，芯壳分离准确率 $> 98\%$ 。④建成退役磷酸铁锂电池绿色回收生产线，实现稳定运行。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。

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。

有关说明：项目产业化需在广东省内实施；鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

项目 4：乘用车三元动力电池系统主动安全防控技术研究

研究内容：采用综合策略，研究平台化动力电池系统主动安全防控技术。包括：研究电池系统“机-电-热-化”耦合机制和安全性能损伤机理，分析系统等级风险，建立特性数据库。研究全生命周期内电池系统的机械安全、热安全、电气安全的在线测

试方法以及耐久性与安全评估技术，开发测试设备和软件。开展面向整车一体化的电池系统的机-电-热设计，研发兼具电池管理、热管理、故障诊断、云管控的增强型安全管理系统，建立系统风险分级设计与操作规范，实现主动安全防控，实现批量装车应用。开展全时域、全工况电池系统主动安全防控测试与评价技术研究，建立安全标准体系。

考核指标：开展电池系统整车级实验，系统比能量 $\geq 200\text{Wh/kg}$ ，系统热失控预警时间 $\geq 15\text{min}$ ，预警响应时间 $\leq 10\text{s}$ ；主动管控单体热失控，单体热失控后 60 分钟内系统无起火爆炸，整包外部 24 小时内无明火、不扩散（实验测试样本 > 300 个，每种风险样本 > 3 个）。单体、模组及系统热失控、热蔓延模型仿真结果与实验测试结果误差 $< 5\%$ ；循环 500 次电池系统的机械安全、热安全、电气安全的在线测试与评估结果与实验测试结果误差 $< 5\%$ 。电池安全管理系统具备内短路诊断、SOX 联合估计等主动管控功能；全寿命周期、宽工作温度范围内 SOC、SOH 和 SOP 估计误差绝对值 $\leq 3\%$ ，单体电池之间的最大温差 $\leq 2^\circ\text{C}$ ；系统安全性能超过 GB/T 31485-2015 要求和新国标要求；符合 ISO26262 ASIL-C 功能安全要求及行业标准要求。建立自动化生产线，系统装车应用不少于 500 辆。发布基于整车一体化的动力电池主动安全防控系统设计、制造、测试与操作规范。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。

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。

有关说明：参与申报单位应具备电动汽车用动力蓄电池系统生产经验。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

专题 2：氢燃料电池汽车（20190920）

项目 1：氢燃料电池催化剂开发及产业化

研究内容：开发具有自主知识产权、高活性、高耐久性的铂基纳米结构催化剂，研究工程化制备技术，批量应用于低成本、长寿命膜电极。包括：研究载体预处理、催化剂后处理及稳定化技术，提出可靠的催化剂结构稳定性调控策略；开发催化剂规模制备技术及装备，突破宏量制备一致性的关键技术，形成技术规范与标准。结合高传质气体扩散层和超薄质子交换膜，开发高性能、长寿命膜电极。

考核指标：①催化剂：建立催化剂生产线，单批次产量 $\geq 500\text{g}$ ；催化剂金属载量 $\geq 50\text{wt.}\%$ ，颗粒大小均匀、分布集中；催化剂杂质含量小于 200ppm ；质量活性 $\geq 0.3\text{A}/\text{mgPt}@0.9\text{VIR-free}$ ；催化剂电化学比表面积（ECSA） $> 50\text{m}^2/\text{g}$ ；3 万次循环质量比活性衰减 $\leq 20\%$ （ $0.6-1.1\text{V}@100\text{mVs}^{-1}$ ）；形成测试规范；为 3 家以上厂家稳定供货。②膜电极：应用上述催化剂，Pt 用量 $\leq 0.28\text{mg}/\text{cm}^2$ ，电输出性能 $\geq 0.3\text{A}/\text{cm}^2@0.8\text{V}$ 以及 $1.0\text{A}/\text{cm}^2@0.70\text{V}$ ，

3 万次循环电压衰减 $\leq 30\text{mV}$ ($0.6\text{--}1.1\text{V}@100\text{mVs}^{-1}$)。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。

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。

有关说明：申报单位须联合上下游企业。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

项目 2：高功率密度氢燃料电池动力系统集成

研究内容：开发高功率密度、长寿命的车用氢燃料电池动力系统，包括：基于车载工况，开展全功率系统架构模块化集成设计，研究关键零部件匹配标定、全生命周期容差设计、能量管理、故障诊断、容错控制、在线更新等关键技术；研究系统集成工艺和流程。开发高性能、高可靠性、车规级氢燃料电池控制系统，集成氢/空气控制系统、水热管理系统、电控系统等。研究电电（电堆-电池）混合控制技术，优化能量管理及寿命增强策略，高效适配不同工况。完成产品开发，实现量产并装车应用。

考核指标：氢燃料电池动力系统峰值输出功率 $>120\text{kW}$ （单电堆），额定输出功率 $>90\text{kW}$ ，动力系统（含电堆、辅助部件）体积功率密度 $\geq 600\text{W/L}$ 、质量功率密度 $\geq 600\text{W/kg}$ ，系统总效率（含辅助部件） $>55\%$ （额定点）；系统及核心零部件使用寿命 $\geq 20000\text{h}$ （商用车）或 8000h （乘用车），衰减率 $\leq 20\%$ ；冷启

动温度 $\leq -30^{\circ}\text{C}$ ；0-100%额定功率输出响应时间 ≤ 5 秒，过载30%持续时间 ≥ 30 秒；1米近场噪音 < 74 分贝@（f1-f2）。开发整套氢燃料电池控制系统，建立动力系统自动化生产线；系统装车应用不少于50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。

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。

有关说明：企业牵头申报，鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

项目3：车用燃料电池系统一体化测试设备开发

研究内容：开发高精度、智能化的车用氢燃料电池发电系统在线测试平台及测试评价技术。包括：研究测试系统多模块、多物理量耦合规律及快速响应机制；研究复杂工况下系统控制策略、在线监测、寿命测试技术，建立综合评价体系。开发氢燃料电池发电系统一体化测试台架/设备，具备电堆、氢/空气系统、水热管理系统、电控单元等部件的集成测试能力，融合电气、流体、环境等全部类别传感数据，提供安全、精确、可控的气源、电源接口。开发系统测试软件，具备系统控制、数据采集、测试诊断、工况模拟、部件性能评价、部件间参数匹配等功能；具备大数据分析、自学习、控制逻辑编程等功能。

考核指标：①测试系统容量 $\geq 160\text{kW}$ ，功率测试精度 $\leq 0.1\%$ （额定功率、标称流量）；直流电压 $\geq 1000\text{V}$ ；直流电流 $\geq 1000\text{A}$ 。②环境模拟：环境温度模拟范围 $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；环境湿度模拟范围 $10\sim 95\text{RH}$ ，精度 $\leq \pm 5\text{RH}$ ；高原环境模拟范围 $\geq 2000\text{m}$ ；湿度调节响应时间 $\leq 3\text{min}$ ，气体流体调节响应时间 $\leq 3\text{s}$ 。换热系统：温度控制精度 $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ （稳态下）。供氢系统：供氢流量测试精度 $\leq 0.5\%$ （额定功率、标称流量）。电化学：内阻测试与在线交流阻抗测试精度 $\leq 1\%$ 。③支持“部件-电堆-模块-系统”多层次测试；模拟工况测试种类 ≥ 10 种；具有用户自定义运行策略功能（启停、加减载、循环工况等）；具备电堆/模块/系统的智能化运行特性分析及运行状态评估能力。提供阳极被动供氢（供气系统）、主动供氢（喷射泵）、氢循环和间断排放等匹配测试功能，提供健康诊断与寿命在线测试功能。测试设备验证与应用不低于5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。

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。

有关说明：企业牵头申报，鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

专题3：智能网联汽车（20190921）

项目 1：网联汽车车路协同智能管控技术开发

研究内容：自主开发 5G-V2X 核心零部件，建立车路协同技术体系框架，研究网联汽车信息交互、智能管控关键技术，实现高效车路协同决策。包括：开发路侧网络单元设备（RSU）、V2X 服务器及配套软件等；研究高可靠、低时延、自适应的敏捷组网技术，研究异构设备互联互通互认问题；研究复杂环境感知信息的动态识别、边缘计算加速、融合处理、检测校正技术，研究基于交通大数据的快速分析与智能决策技术。研究边缘计算消息传递机制，建立道路交通车辆运行数据库，分析车辆冲突场景与道路结构关系，研究事故预警方法；研究线路优化与安全管控策略。设计开发路网测试场，建立网联汽车安全性、可靠性评价体系；提出车路协同标准体系与建设规范，构建“车-路-网”多尺度实时监控、智能决策、协同控制的网联汽车智能管控云平台。

考核指标：网联设备支持 LTE-V/5G 规范，支持 5.9G/20M 频谱，并兼容其它规范；其中，路侧网络单元设备支持 Uu+PC5 并发，PC5 峰值速率 >15 Mbps，Uu 口峰值速率 >100 Mbps，业务时延 <20ms；V2X 服务器支持百万级车辆接入、千万级传感器接入，支持异构设备互联互通，数据上报 >6000TPS，事件下发 >3000TPS，消息发送频率 >10Hz。协同控制体系满足国家、行业等相关标准；建立智能网联汽车测试场路网结构，完成 30 个车路协同功能场景的设定、测试与验证。搭建边缘计算系统验证平台，实现复杂环境感知信息边缘侧处理率达到 90%。建立网联

汽车智能管控云平台，实现车辆实时监控管理、碰撞预警、盲区预警、协同联动等功能；开展应用示范，至少运营 300 辆网联车、匹配 30 个道路场景；车辆特征、车辆身份和气象环境等信息的采集周期 $<50\text{ms}$ ；边缘计算响应时间 $<50\text{ms}$ ；微观（车）决策响应时间 $<50\text{ms}$ ，中观（道路）路侧决策响应时间 $<100\text{ms}$ ，宏观（城市/区域）决策发布可达时间 $<5\text{s}$ 。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。

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 3500 万元。

有关说明：申报单位须联合上下游企业，联合相关园区或测试场；应用示范应在广东省内实施。鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

项目 2：车规级 MEMS 固态激光雷达系统研发

研究内容：开发低成本、高性能、车规级的 MEMS 固态激光雷达系统，集成感知算法，满足无人驾驶应用。包括：开发窄脉冲、高重频的专用激光器；开发高可靠性、高扫描频率、大扫描角度的二维 MEMS 微振镜芯片，研究制造与封装工艺；开发大带宽模拟信号多通道高增益、低失真放大器芯片；开发大视场、高分辨率的探测光学系统和高灵敏度的多通道探测器模组化封装技术。研究高精度信号处理算法及嵌入式计算系统，开发深度数

据解算、畸形校正、目标分类、点云数据、智能加速等技术；开展小型化设计与集成，优化强背景光等复杂环境下探测性能及耐久性、可靠性，实现雷达间抗干扰。开发雷达产品量产制备工艺，完成车规级测试，实现装车应用。

考核指标：固态激光雷达：最远探测距离 $>250\text{m}@20\%$ 反射率；水平扫描 $>120^\circ$ ，垂直扫描 $>25^\circ$ ；角度分辨率 $<0.2^\circ$ ；帧刷新率 $>30\text{FPS}$ ；体积 $<1\text{L}$ ；功耗 $<20\text{W}$ ；建立固态激光雷达评测规范；产品装车应用不少于50套。激光器：输出平均功率 $\geq 1\text{W}$ 、峰值功率 $\geq 2\text{kW}$ 、脉冲宽度 2ns 、重复频率 $500\text{K}\sim 1\text{MHz}$ 。MEMS芯片：镜面直径 $\geq 5\text{mm}$ ，谐振频率 $>1\text{kHz}$ ，转动角度 $>30^\circ \times 25^\circ$ ，扫描控制精度 $<0.1^\circ$ ，工作温度范围 $-40^\circ \sim +105^\circ$ ，符合AECQ101标准。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 $>99.9\%$ ，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 $<30\text{ms}$ ；目标跟踪数目 >128 个；检测物体的位置精度 $<20\text{cm}$ ；运动物体速度误差 $<\pm 2\text{km/h}$ 。申请与核心技术相关发明专利，形成国家、行业或团体标准。

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。

有关说明：企业牵头申报，鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。

项目 3：智能车灯关键技术研发

研究内容：开发智能汽车专用灯光系统架构及百万级像素以上智能交互投影车灯。包括：自主开发高像素、高分辨率 Mini LED 芯片组及发光源组封装与驱动技术，开发集成百万级微镜的 DMD 芯片；研究复杂光学系统集成设计技术、透镜微型麻点和皮纹微雕刻技术；研究高分辨率成像系统，研究独立寻址的微镜控制算法，研究 LED 光源的智能驱动连接模式。开发智能车灯控制系统，建立行车工况数据库，研究光路、亮度、形状、遮蔽的自适应微调技术；制订智能车灯通信协议及控制协议。研究智能车灯生产工艺，开发自动化生产线，实现量产。

考核指标：Mini LED 光源总光通量 $> 3000 \text{ lm}$ ，色温 $5500\text{--}6500\text{K}$ ，角度 $> 120^\circ$ ，像素 > 100 万点；功耗 $< 90\text{W}$ ，调光系统光学效率 $\geq 85\%$ 。DMD 支持 2 个 LVDS 接口，时钟频率 400Mhz ，微镜尺寸 > 14 微米，翻转角度 > 12 度，支持 4K 分辨率。智能车灯可根据工况快速微调，微调时间 $< 10\text{ms}$ ，控制效率 $> 90\%$ ，车辆位置响应工作距离 $> 200\text{m}$ ，行人位置提示工作距离 $> 100\text{m}$ ，支持 CAN-FD 车身网络，功能安全性达到 Asil B 以上级别，符合 3C/UL/CE 标准要求；可根据路况信息，自动调整远光灯、近光灯，避免灯光直射前方的车辆/行人，达到防炫功能（两/多车同/异方向行驶）；与驾驶辅助系统配合，在路面投射二十种以上

高清警告/交互图标（夜视行人提醒、低抓地力路面标志、施工现场标志、防追尾标志、车道保持标志、盲点警告标志、限速标志等）。智能车灯工作寿命>6000 小时，工作温度-40℃~80℃。建立工况数据库（数据量>10000 个）；建立自动化生产线，实现批量制造。发布智能车灯通信协议及控制协议 3 项以上；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。

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。

有关说明：企业牵头申报，鼓励应用近几年国家、省级科研项目成果，优先支持采用自主可控技术。