

附件1

2022年度省科技计划专项资金（重点研发计划 产业前瞻与关键核心技术）项目指南

省重点研发计划（产业前瞻与关键核心技术）以形成具有自主知识产权的重大创新性技术为目标，开展产业前瞻性技术研发、重大关键核心技术攻关，抢占产业技术竞争制高点，引领我省战略性新兴产业培育和高技术产业向高端攀升，为加快构建自主可控现代产业体系提供科技支撑。

一、揭榜挂帅任务专题

1011 基站用千瓦级 GaN 功率器件及毫米波收发前端芯片关键技术研发

需求目标：开展高压、高功率密度的GaN射频器件工艺技术研究，提升器件性能及工艺稳定性和一致性，完成可靠性评估；开展高导热、大功率GaN射频功率器件封装技术研究，完成千瓦级器件封装；开展大带宽高功率高效率的GaN射频电路设计，研发Sub-6 GHz频段的基站用宽带多尔蒂（Doherty）射频放大器；研发5G毫米波通信用GaN收发前端芯片。

考核指标：（1）射频 GaN 器件功率密度大于 18W/mm（L 或 S 波段），工作电压大于 65V。250℃结温平均失效时间（MTTF）大于 10⁶ 小时；（2）设计开发 Sub-6 GHz 频段的基

站用宽带多尔蒂（Doherty）射频放大器，带内饱和功率大于 60dBm，平均功率 51dBm 下效率大于 50%，增益大于 12dB；

（3）基站用 26GHz 毫米波 GaN 收发芯片发射饱和功率大于 2W，漏极效率大于 25%，发射小信号增益大于 18dB，接收噪声系数小于 3.5dB，接收小信号增益大于 18dB。

应用要求：该项目的成果须通过国家级第三方检测平台机构的样品性能测试和业界领先用户器件验证。

1012 三维机织碳纤维复合材料预制体关键技术研发

需求目标：开展三维机织碳纤维预制体数字化设计技术研究；开发三维机织预制体高精度、自动化编织设备和成套工艺技术，研究预制体关键参数及无损检测评价技术；突破碳纤维稳定性评价、三维机织碳纤维复合材料预制体、设计及制造关键技术；实现风扇叶片典型件在国产航空发动机的应用验证。

考核指标：（1）形成三维机织碳纤维预制体数字化设计软件，设计密度 ≥ 15 点/cm²，实现纱束路径可视化功能；（2）三维机织复合材料拉伸模量 CV $\leq 5\%$ ，拉伸强度 CV $\leq 6\%$ ，典型结构复材平板抗硬物冲击性能 ≥ 80 J/kg·m²；（3）典型件预制体厚度最大梯度 $\Delta T/\Delta L \geq 1$ ，经纬密波动 ≤ 0.1 根/cm，关键尺寸精度偏差 $\leq 2\%$ ，纤维体积分数 $\geq 60\%$ ；（4）国产碳纤维质量精准调控，碳纤维线密度波动 $\leq 2\%$ ；（5）形成典型件三维机织碳纤维预制体研制自动化生产线。

应用要求：该项目的成果须通过国内主流航空发动机企业

验证测试。

1013 5-14nm 先进半导体器件 TCAD 软件核心技术研发及其 EDA 工具开发

需求目标：开展鳍式场效应管（FinFET）先进工艺下的非平面器件结构、电特性机理和模型研究；基于薛定谔-泊松等基本物理方程开发速度快、收敛性好、精度高的专用器件仿真器，形成相应的EDA工具软件；对标国外同类工具软件，在14nm至5nm的逻辑CMOS工艺中进行验证；最终在国内先进晶圆厂或设计公司的14nm工艺节点，实现工艺端器件仿真EDA工具应用验证。

考核指标：（1）开发基于薛定谔-泊松等物理方程的专用仿真软件，计算速度、收敛性能与国外同类产品一致；（2）14nm工艺晶体管仿真模型，仿真和实测的驱动电流误差小于5%，阈值电压误差小于10mV，MOS器件的CV曲线误差小于10%；（3）7nm工艺晶体管仿真模型，和国外对标软件仿真结果相比，驱动电流误差小于5%，阈值电压误差小于10mV，MOS器件的CV曲线误差小于10%；（4）对14nm工艺所建立的晶体管仿真模型，在单服务器多核并行运算时，配合传统TCAD软件完成IV曲线仿真的时间在2小时以内；（5）支持多台服务器并行计算。

应用要求：该项目的成果须通过至少一家国内先进的晶圆厂或设计公司的验证测试。

1014 面向新能源汽车的高性能 SiC 功率模块关键技术研发

需求目标：针对新能源汽车对大电流、高可靠性功率器件的需求，开展车规级 SiC 功率芯片结构优化设计、栅极氧化工艺等关键技术研发，研究低寄生参数设计方法、高性能散热材料和封装工艺，开发高散热性能、高可靠性 SiC 功率模块，实现在新能源汽车电驱动系统中的工程化应用。

考核指标：（1）SiC MOSFET 芯片，击穿电压 $\geq 1200\text{V}$ ，导通电流 $\geq 150\text{A}$ ，导通电阻 $\leq 15\text{m}\Omega$ ，阈值电压 $\geq 3\text{V}$ ，比导通电阻 $\leq 3.0\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ ，短路时间 $\geq 5\mu\text{s}$ ；（2）SiC MOSFET 功率模块，击穿电压 $\geq 1200\text{V}$ ，导通电流 $\geq 800\text{A}$ ；（3）开发的功率模块通过车规级可靠性认证。

应用要求：该项目的成果须通过国内主流新能源汽车厂商应用验证。

1015 汽车动力控制用 32 位多核 MCU 芯片关键技术研发

需求目标：自主开发一款用于汽车发动机控制器或动力域控制器的 32 位多核 MCU 芯片。提出芯片设计规格，完成芯片开发、调试与优化工作；完成芯片各环节的测试，包括 FPGA 验证、晶圆测试及系统测试等，并通过车规级认证。

考核指标：（1）芯片工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ ；（2）芯片支持多核，其中主处理器工作频率 $\geq 300\text{MHz}$ ，支持浮点运算，IO 处理器工作频率 $\geq 200\text{MHz}$ ；（3）片上存储器：eFlash $\geq 8\text{MB}$ ，SRAM $\geq 512\text{KB}$ ，支持 ECC 纠错；（4）多路 12 位以

上 ADC（模数转换器），最大采样率不低于 1MSPS；（5）芯片提供常用外设，包括 CAN、LIN、DSPI、I2C 等；（6）芯片研发流程遵循 TS16949 及 ISO9001 规范，芯片设计、流片、封装以及测试供应商需自主可控；（7）芯片通过 AEC-Q100 可靠性认证和 ASIL-D 功能安全认证。

应用要求：该项目的成果须通过汽车控制器厂商开发测试及装车试验。

二、产业前瞻技术研发

本类项目重点支持对战略性新兴产业培育具有较强带动性的产业前瞻技术，提升产业技术原始创新能力，引领新兴产业创新发展。

1. 高端芯片

2011 基于 RISC-V 等开源架构 CPU 及第三方 IP 研发集成、高算力芯片和新型存储芯片、极低功耗 SoC 芯片、光电子芯片、高性能模拟芯片等高端芯片设计制造技术

2012 高压功率集成电路、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、电力场效应晶体管（MOSFET）、微机电系统（MEMS）、多芯粒（Chiplet）集成等先进制备工艺及装备制造技术

2013 多芯片板级扇出封装、多芯片系统集成（SiP）封装及可靠性测试、三维堆叠式封装、光电合封、光芯合封等集成电路先进封装测试技术

2014 大尺寸低缺陷单晶硅片、电子级多晶硅、高功率密度

封装及散热材料、高纯度化学试剂、高精度掩膜版、高端光刻胶、抛光液、高纯靶材等关键材料制备技术

2. 先进材料及应用

2021 纳米发光材料、大尺寸柔性纳米触控膜、纳米传感器、高转化率纳米催化材料、纳米改性金属、纳米微球等新型纳米材料制备与应用关键技术

2022 氮化镓、碳化硅、氮化铝、金刚石、氧化镓等第三代半导体材料、器件与关键装备制造技术

2023 高强高模高韧碳纤维制备技术、高性能大丝束/巨丝束碳纤维制备技术与装备、碳纤维热塑性复合材料与高性能复合材料制造等关键技术

2024 高品质石墨烯、生长石墨烯膜、碳纳米管、碳碳复合材料、富勒烯等绿色宏量制备与改性、跨界应用技术

2025 轻质耐热高温结构材料制备、先进动力部件设计、制造与应用关键技术

3. 量子科技

2031 量子密钥分发、量子中继、量子网关、量子存储、量子隐形传态等量子保密通信核心技术及关键设备研发

2032 量子比特大规模集成、超导量子计算、量子芯片、极低温微波链路等实用量子计算机关键技术及设备研发

2033 量子系统人工精准调控、状态监测、量子传感等量子精密测量核心技术及关键设备研发

2034 量子光源、单光子探测器、超低损耗光纤、量子信道共纤复用等量子信息传输关键技术

4. 区块链

2041 共识算法、非对称加密、分布式存储、智能合约等区块链核心算法、开源底层平台软件及硬件

2042 跨链通信与数据协同、区块数据、时间戳、非同质化资产凭证（NFT）及编组等区块链核心技术

2043 多方安全计算、可信数据网络、零知识证明、物理指纹特征、跨CA互通机制等区块链身份认证及隐私保护核心技术

2044 交易监管溯源、区块链金融、区块链政务、区块链医疗、区块链交通物流等区块链溯源共享应用技术

5. 人工智能

2051 深度学习、强化学习等核心算法，以及 AI 科学计算、类脑计算、领域基础模型和通用人工智能等关键技术

2052 计算机视觉、智能语音、自然语言处理、自主无人系统等行业应用关键技术，以及基于昇腾等全栈国产 AI 软硬件平台的人工智能计算解决方案

2053 嵌入式人工智能芯片、神经网络处理器（NPU）芯片、图形处理器（GPU）芯片等专用硬件和模组制造技术

2054 智能脑机接口、人机交互、人体机能增强、智能可穿戴设备等可移动智能终端关键技术

6. 未来网络与通信

2061 确定性网络、可编程网络、算力网络、软件定义网络、IPv6+等多模态网络关键技术

2062 6G移动通信、太赫兹无线通信、卫星互联网、空天地海融合等未来网络通信关键技术

2063 全光交换、光子集成电路、高速全光网络、可见光通信、大容量光通信等设备与技术

2064 主动防御和内生安全、网络安全监测预警、5G网络安全、工业互联网安全防护及保密关键技术与设备研发

7. 智能机器人

2071 多模态人机自然交互、机器人智能操作系统、机器人联邦学习和智能协作等关键技术及软件

2072 柔性触觉传感器、多关节工业机器人、高精度磁编码器、伺服控制器等关键部件制造技术

2073 高精度手术机器人、智能康复机器人、外骨骼机器人、足式行走机器人等服务机器人整机设计与制造关键技术

2074 高精度重载机械臂等先进工业机器人、深水自航行、极端环境作业等特种机器人整机设计制造关键技术

8. 增材制造

2081 功能合金、金属间化合物、低缺陷金属粉末、高性能聚合物、陶瓷材料等增材制造材料制备关键技术

2082 高可靠大功率激光器、高精度阵列式打印头、智能化实时监测、新型3D数据采集系统等增材制造关键技术

2083 4D 打印、复合打印、液态金属打印、移动式打印等增材制造先进工艺及设备制造技术

2084 面向高技术领域的高效率、高精度、低成本、批量化增减材制造技术、大数据智能化设计制造等软件系统

9. 大数据与云计算

2091 大规模数据采集、分布式存储、软件定义存储、超融合基础架构等海量数据采集存储关键技术

2092 新一代 E 级超算、存算一体、虚拟化计算、边缘计算、云计算系统和软件等高性能计算技术和系统研发

2093 网络数据挖掘、数据可视化、跨网数据交换、大数据分析治理等数据分析服务关键技术

2094 隐私计算、数据脱敏、对称密码、公钥密码、数字签名等数据安全关键技术

10. 智能网联汽车

2101 车载操作系统、智慧座舱、域控制器、车规级芯片、自动驾驶等汽车智能化关键技术

2102 激光雷达、毫米波雷达、雷达视频融合、高精度组合导航、车物互联（V2X）底层通信、车路协同等环境感知与信息交互关键技术

2103 线控制动、线控转向、线控底盘系统等汽车执行与控制关键技术

2104 汽车整车集成及轻量化设计、新型电子电气架构、汽

车网络安全、智能网联测试工具与平台等关键技术

三、关键核心技术攻关

本类项目重点支持高新技术优势产业发展所需的关键核心技术，为推动产业向高端攀升提供技术支撑。

1. 新材料

3011 高端光电子材料、柔性电子材料、半导体激光器材料、新型显示材料、高性能传感器材料等新型电子材料

3012 新型稀土功能材料、特种高分子、高性能膜材料、金属有机框架（MOF）、超材料等新型功能材料与智能材料

3013 高性能纤维及复合材料、高温合金与特种合金、高强度特种钢、陶瓷基复合材料、高强高韧铝合金等新型结构材料

3014 高通量计算方法及平台、高通量制备与表征评价、材料大数据、人工智能材料设计等材料基因组关键技术

2. 电子信息

3021 自主可控操作系统和办公软件、CAD/CAM/CAE 工业软件、电子设计自动化（EDA）软件、嵌入式工控系统、北斗定位导航授时等高端软件开发技术

3022 智能传感器、工业级插件和连接器、嵌入式电阻等核心电子器件制备技术

3023 光刻机、刻蚀机、真空蒸镀机、原子层沉积（ALD）、高品质化学气相沉积（CVD）等高端装备与精密仪器制造技术

3024 虚拟现实、增强现实、混合现实、数字融媒体、元宇宙等先进数字文化科技关键技术

3. 先进制造

3031 磁悬浮轴承、高压高速轴向柱塞泵、高性能密封件、微小型液压件等高性能机械基础件设计制造技术

3032 超精密加工及铸造、微纳跨尺度制造、多工艺复合加工、高精度光学器件加工等先进制造工艺及装备制造技术

3033 高端数控机床、大吨位智能化工程机械、高精度智能装配装备、大型海工装备及高技术船舶、轨道交通装备、航空发动机等大型整机装备设计、控制软件及系统集成技术

3034 网络协同制造、智能运维、数字孪生及虚拟制造等智能制造关键技术及系统

4. 安全生产

3041 安全生产信息化、灾害事故监测预警、危险气体泄漏检测及精准定位、太赫兹探测等灾害预警侦测关键技术

3042 危险环境作业、安全巡检、应急救援消防等机器人，高机动救援成套化装备等安全生产智能装备制造技术

3043 便携式自组网通信、先进遥感、远距离透地通信及人员精准定位、水下通信等应急救援通信关键技术

3044 危化品贮槽应急堵漏、危险气体泄漏安全环保处置、险恶环境灭火救援等灾害应急处置关键技术

5. 其他

3051 除上述所列技术方向外，落实省委省政府有关工作部

署，以及其他满足我省经济社会重大需求且技术创新性高、突破性强、带动性大的非规划创新关键核心技术。