附件2

智能器件、先进半导体芯片及应用软件专项

2019年度第一批项目申报指南

本专项总体目标：通过对一批关键共性、前瞻性、颠覆性技术进行攻关，实现在新型战略性电子器件、系统与应用端的重大突破，形成器件、芯片、软件上下游联动的完整产业链，从而实现在家电、汽车、移动互联等多个终端领域的示范应用，支撑宁波传统产业提升转型向高质量发展。

本专项围绕智能芯片与软件、智能信息及先进半导体部分领域的重点突破，引导产学研开展协同创新，实现关键器件制造及产业化示范应用，为推进全市“246”万千亿级产业集群建设提供科技支撑。2019年度第1批拟发布11个任务方向（18项课题），执行期一般不超过3年，概算财政补助总额1.48亿元。

一、产业化示范项目

**（一）智能芯片与软件**

**1、物端智能WEB操作系统及深度学习开发环境SDK研发课题**

**研究内容：**研究新型的物端操作系统以及应用开发模式；研究在资源受限情况下，能够有效支持物端应用Web化和智能化的系统软件平台，包括事件驱动的操作系统内核，基于REST风格的Web服务协议栈，脚本运行虚拟环境；研究基于Web服务的可支持第三方应用动态加载、执行和运行时优化的App引擎，有效降低物联网应用开发的难度；研究新型的人机物交换模式和用户UI；基于TensorFlow，ELL或Caffee等，针对物端实时深度学习芯片，研究定制化的物端机器学习开发框架。

**考核指标：**可在物端深度学习芯片上运行的操作系统发行版，可运行物端Web应用，支持在线更新和第三方应用开发，支持Web服务，支持脚本运行虚拟环境。用于物端深度学习芯片的应用开发框架和SDK，至少兼容Caffee开发模式。申请发明专利不少于5件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过1000万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：林谷、夏银水、龚迪军）

**2、人机物融合智能语言交互算法集成与服务课题**

**研究内容：**以智能语言交互平台为基础，研究开发深度学习与语音语义识别等融合技术，整合语音、语义等多种人机物融合智能基础算法训练库、智能基础数据与标准训练数据集，利用分布式物端设备所采集的信息，研究复杂人机物融合智能基础训练库算法并持续优化模型，研究应用语音语义合成、解析等自然语言处理技术的接口服务。

**考核指标：**具备语音语义合成、解析功能，语义解析理解正确率不低于90%；不少于10种人机物融合智能语言交互基础算法训练库；不少于百万量级人机物融合智能语言交互基础数据与标准训练数据集；具备开放的接口，为不少于100家企业提供服务支撑；申请发明专利不少于5件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过1000万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：凌晓峰、肖江剑、潘意杰）

**（二）智能信息**

**1、先进“力、磁”传感元件及算法在智能信息系统上应用**

**课题1：高性能应力和磁传感芯片研发课题**

**研究内容：**针对低功耗智能称重硬件的需求，优化应变计材料、结构、工艺，提高应变计的阻抗，并研发相应的装备；针对高温称重硬件的需求，进行耐高温应变计材料、工艺、装备研发；针对智能制造核心检测、控制元器件对高精度磁场探测的需求，开发基于磁电阻效应的高精度磁场传感器在智能制造设备中实现应用。

**考核指标：**高阻抗应变计阻抗达3kΩ以上，高温应变计耐温达200℃；磁传感器的探测精度优于1nT，耐高温200℃；发表SCI论文5篇以上，申请发明专利不少于8件，项目执行期内实现1000片以上年产能。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过600万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：汪志明、张辉、王骥）

**课题2：基于NB-IoT物联网车联网的智能物流信息平台课题**

**研究内容：**研制货物实时信息感知装置、物流运送车联网系统，建立NB-IoT、RoLa、GPS/GPRS系统的综合数据接口模块，保证终端数据实时传输到云平台。实现一个高度信息化的物流运输管理系统；基于物联网的运输车辆实时监测管理系统，结合物联网技术和车辆实时环境感知模型，尤其实现危化品车辆实时运行状态的预警与管理。

**考核指标：**建立国内首个NB-IoT物联网车联网的智能物流信息平台，货物3D感知精度不低于10mm；货物称重精度不低于1kg（小件货物不低于0.1kg）；发表SCI论文3篇，申请发明专利不少于4件；项目执行期内实现信息平台的推广示范。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：尚杰、宋云峰、王骥）

**课题3：新一代智能数字港口系统开发及关键技术攻关**

**研究内容：**基于n-ToS的新一代智能港口操作系统(Terminal Operating System)技术攻关，包括复杂作业环境下高可靠、自适应型码头集装箱装卸作业多路共享建模及自动优化关键技术，基于大数据与模型双重驱动的新一代码头堆场拥堵预警及智能堆场优化系统，以及新一代集装箱智能称重云平台研发。

**考核指标：**开发国际一流的具有全部知识产权的新一代国产港口操作系统（n-TOS），系统推广后降低集装箱运输空载率10-15%，堆场利用率提升10%，进提箱平均等待时间降低15%，集装箱称重误差<0.5%，项目执行期内实现推广示范；系统全面使用后直接经济效益不少于5000万元／年，申请发明专利不少于10件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：汪志明、张辉、王骥）

**课题4：基于智能信息系统的大数据分析与数据挖掘关键技术攻关**

**研究内容：**研究EI大数据资源中心包括海量数据的分布式存储、交换、加工、共享、分析、管控、可视化以及元数据平台等关键核心技术；研究智能数据顶层架构设计、数据建模、批量和实时融合数据处理技术；研究数据地图、异构海量数据源快速集成、大数据开发平台技术；研究融合AI能力支持非结构化数据处理技术，支持处理图像、语音数据，提供在线机器学习能力。

**考核指标：**开发出大数据资源中心关键核心技术，建成EI智能大数据平台，要求数据导入与导出速度均不低于5000万条/秒，数据处理速度不低于10GB/S，大数据分析与数据挖掘典型应用不少于50个，申请软件著作权不少于5项，引进/培养大数据相关省部级人才1至2人。项目执行期内实现1000万元的大数据分析服务收入。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过600万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：姚玉明、宋云峰、钟志诚）

**2、智能激光测量传感器开发与应用**

**课题1：基于激光技术的高频微器件振动测量技术产业化**

**研究内容：**针对于微机电系统（MEMS）动态测试、新材料的谐振频率研究、生物、医学、计算机外设的动态测试、压电陶瓷振动测量等领域微振动测量的要求，通过激光外差干涉技术、高精度信号解调技术、核心振动分析算法、振动模态分析等保证产品出色的频率和相位响应，可准确对各种微小物体振动、位移、速度及加速度等物理量进行实时测量，满足高精度、高速测量同时还可进行振动模态分析且弥补接触式测量的缺陷。

**考核指标：**激光高频微器件振动测量设备，频率范围10Hz—5MHz，最大测量速度10m/s，速度分辨率优于0.03μm/s，位移分辨率小于0.01nm，共焦物镜实现5X、10X、20X倍率放大，采用目镜PLN10X18实现10倍放大且视度可调。申请发明专利不少于5件；项目执行期内实现300台年产能。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：陈斌、姚玉明、尚杰）

**课题2：新型智能化激光雷达开发与应用**

**研究内容：**深入研究LD、PD、SC等核心模组物理特性，开发新型智能化、芯片化高密度集成激光雷达；采用先进集成微纳光电子工艺，实现激光雷达小型化、低成本、可批量生产；研究激光雷达的高精度、高速度测距算法，实现激光雷达在运动物体测量领域的应用；研究激光雷达SLAM地图重构、环境感知等算法，实现实时精准定位、道路标识及障碍物识别等功能；开发环境智能感知模块，用户可基于该模块进行二次开发，加速激光雷达的推广应用。

**考核指标：**新型智能化激光雷达：探测距离0.2m-100m，测距精度±3cm，刷新率不低于20fps；申请发明专利不少于6件；项目执行期内实现500台年产能。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过1000万元，且不超过项目科技投入的25%。（指南编写专家：宋云峰、姚玉明、陈斌）

**（三）先进半导体**

**1、新一代固态紫外光源关键技术及杀菌应用**

**课题1：紫外LED芯片制备关键技术**

**研究内容：**基于极性掺杂、激光退火等方法研究电流扩展层掺杂效率的提升方法；探究金属-n型及p型AlGaN界面载流子输运机制及欧姆接触优化技术；研究纳米衬底、表面修饰、光学减反膜等结构设计与光子提取技术。

**考核指标：**紫外LED芯片内量子效率大于50%，光泵浦或电泵浦UVC-LED可实现紫外激射，电泵浦UVA-LED室温自发辐射谱的半宽小于100 meV，研发成功UVA和UVC波段两种典型紫外发光芯片；申请发明专利不少于2件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：吴守杰、盛况、陈智勇）

**课题2：面向固化及杀菌应用的产业化示范**

**研究内容：**面向终端产品需求，系统整合相关单项技术，开发低成本集成技术光源模组及相关驱动、光学、热管理等配套技术。研究光源模组与产品的系统集成技术，开发面向家庭用水净化、医院/学校/家庭等应用的紫外消毒设备。

**考核指标：**实现高性能紫外LED在家庭用水净化、医院/学校紫外消毒设备、空调/汽车系统除菌等领域的示范应用，与传统汞蒸汽紫外灯相比，节能超过60%，寿命延长10倍以上。国内紫外发光芯片市场份额占到5%以上，目标未来五年实现产值超1亿元。申请发明专利不少于3项。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：吴守杰、盛况、陈智勇）

**2、SiC材料、器件及其在汽车功率控制芯片、充电设备中的应用示范**

**课题1：SiC芯片制备关键科学问题课题**

**研究内容：**SiC外延生长工艺及机理研究，尤其是应力、位错密度、空位缺陷与工艺参数的关系；研究SiC MOSFET、SBD等器件设计仿真和制备技术；研究高温SiC MOSFET芯片的载流子分布动态变化规律，电流密度增强及高可靠性栅介质形成技术。

**考核指标：**SiC单晶生长实现零微管，开发成功SiC全桥功率模块；电力电子模块电流≥400A，电压≥1200V，申请发明专利不少于3件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：叶继春、吴守杰、张韵）

**课题2：SiC芯片封测技术及在汽车电子上的应用**

**研究内容：**研究和开发高温模块所需要的封装材料和封装技术。开发低寄生参数封装工艺，开发低电感的封装工艺、结构和布局实现多芯片均流和高密度封装技术；研究在高温高频率条件下高压大电流的动态特性测试技术。以汽车电子及充电桩为主要应用方向，研究SiC SBD，MOSFET等功率器件小型化、节能化构建方式。

**考核指标：**改善SBD，MOSFET模块散热效率，降低寄生参数，提高SiC功率模块的可靠性10%以上。开发5-10个不同电压、不同电流规格的SiC芯片和模块产品。完成SiC模块的应用评估；产值超过1000万元。申请发明专利不少于3件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：叶继春、吴守杰、张韵）

二、技术攻关项目

**（一）智能信息**

**1、温度、湿度、振动多传感融合的无线智能传感器开发**

**研究内容：**开发出低功耗、信息能量同时传输、具有周围环境能量（无线射频能量和机械振动能量）捕获能力和AI深度学习推理能力的无线智能传感器关键技术及产业化应用。解决基于神经网络的AI物端智能芯片与算法深度集成；研究适应于各种应用场景的AI深度学习推理自适应算法、融合多传感器的跨模态智能控制算法及低功耗运休机制；研究满足传感器自身能耗需求的环境能量捕获技术，突破高性能低功耗和信息能量同传技术；研究异构网络环境安全可控的无缝连接通讯协议和在智能设备监控、智慧农业监测等领域的示范应用，以及低功耗、信息能量同时传输、AI深度学习、环境能量捕获技术等关键共性技术在其它传感器类型的应用。

**考核指标：**温度测量分辨率0.1℃；湿度测量分辨率0.1%RH，湿度测量精度<1%RH；振动测量分辨率0.1Hz，振动测量精度1Hz；待机功率<1mW;无线传输距离> 5km，传输速率>150kbps，密封防护等级IP67，申请发明专利不少于4件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：王骥、张辉、白瑞斌）

**2、面向5G时代智能化工业物联网的声波传感器模块开发与制造**

**研究内容：**研发工业物联网要求的高精度、超低功耗的基于声波芯片的智能传感器模块，包含适用于宽温度域的高频高精度石英晶体谐振器和无源声表面波传感器，同时具有传感和编码识别功能，支持5G与多种无线传输模式；开发完成高效高品质器件和模组的规模化生产制程。

**考核指标：**石英晶体谐振器频率范围：38~96MHz；室温频率漂移：<±7ppm；温度频率稳定性（25℃归零）：±15ppm；频率老化：±2ppm/5years；耐冲击：自由跌落150cm，频率改变小于4ppm；声表面波无源传感器工作频率：ISM频段，防碰撞码容量大于12；模组支持包括NB-IoT、5G无线传输组网，发表国内核心期刊论文不少于25篇，申请发明专利不少于5件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：罗郁梅、张辉、陈斌）

**3、AI及大数据在智慧馆库建设中的应用研发**

**研究内容：**研究智能馆库系统中位置导航、物流传输、馆藏资源管理、内容分析与推荐以及可视化馆架管理等关键技术。重点开展馆藏资源与内容的数据结构化方法，智能分析与基于用户兴趣度的服务推荐优化算法与交互式用户关注度深度学习模型研究。

**考核指标：**设备人脸识别准确率不低于99.7%、单核E5 2620特征比对速度1000万次/秒、单张用户照片特征提取速度达到200毫秒，这些指标已经达到国内业界领先水平。同及自然语音交流功能，可实现高效、友好的AI智能服务，提供可扩展的无人值守服务；基于智能推荐算法及用户画像模型，在推荐的信息中推荐准确度>90%；智慧馆库大数据分析平台，具备流式数据的处理能力，可以应对千亿级数据的收集、存储及分析，支持的索引数量级在1万条记录每秒左右，亿级数据的查询达到毫秒级响应查询。申请发明专利不少于5件，培养相关工程师2-3名。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助原则上不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：白瑞斌、宋云峰、陈斌）

**（二）先进半导体**

**1、面向5G通信的Ⅲ-Ⅴ族半导体硅基晶圆级异构集成的特种工艺开发**

**课题1：Ⅲ-Ⅴ族半导体硅基晶圆级集成的电气互连设计、散热设计及其特种工艺开发**

**研究内容：**面向8/12吋商用硅半导体产线，基于绝缘层上硅基底，研究Ⅲ-Ⅴ族半导体裸芯，在硅基晶圆上异构集成系统的电气互连设计与优化；研究在硅基晶圆上，异构集成Ⅲ-Ⅴ族半导体裸芯的热连结及其散热能力的设计与优化；研究开发基于绝缘层上硅芯片的异构集成电/热连结特种工艺，制定异构集成特种工艺设计规则，研发相应的商用PDK。

**考核指标：**面向8/12吋绝缘层上硅工艺，采用0.13微米及40纳米射频工艺节点的异构集成特种工艺平台，开发出采用射频绝缘层上硅的异构集成特种工艺用商用PDK（包含参数化的器件/元件库、验证规则等），项目执行期内实现超过5亿元经费投入。申请发明专利不少于5件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：叶继春、陈智勇、张韵）

**课题2：面向5G通信的异构集成Ⅲ-Ⅴ族半导体射频芯片设计开发与测试研究**

**研究内容：**面向5G通信和异构集成的需要，研究高性能超宽带Ka频段核心芯片的设计与优化，实现Ka频段低噪声放大器高增益、低噪声、宽频带的性能；研究平衡混频器结构设计与优化，提高RF与LO的隔离度，减小变频损耗；研究优化Ka频段高灵敏度接收机的结构设计与优化，解决异构集成中的电磁兼容问题；研究Ka波段毫米波接收机核心器件的自偏置单电源设计，实现与硅基CMOS兼容的正电源供电，满足异构集成的供电匹配；研究Ⅲ-Ⅴ族半导体异构集成工艺质量的监测与测试技术；研究异构集成特种工艺的可靠性测试技术；研究开发硅基异构集成特种工艺工程应用样片性能的仿真预测及其验证。

**考核指标：**应用特种工艺技术研发射频芯片工程样片，频率范围包含5G毫米波频段，变频增益≥10dB，本振功率≤9dBm，增益平坦度≤±2.5dB，采用+3V电源供电，工作电流≤50mA。支持5G通信及其相关的重大战略及产业需要。申请发明专利不少于5件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过1000万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：叶继春、陈智勇、张韵）

**2、矩阵式智能LED车灯高密度排布及散热技术**

**研究内容：**研究高密度LED芯片或器件排布技术；研究矩阵式车灯中LED器件密集排布形式对车灯性能的影响规律；研究高反射高可靠性白墙填充工艺；研究荧光粉涂覆技术、玻璃荧光片技术、高效散热技术。通过极限可靠性试验，验证LED器件在高温、高湿的环境下的稳定性。探索提高矩阵式LED模组的耐用性途径。

**考核指标：**发光效率≥150lm/W，色温4000K—6500K；模组器件的发光面功率密度≥3W/mm²；模组器件满足AEC-Q102各项可靠性试验标准。形成年产300万只矩阵式智能LED汽车大灯的光源器件产品的生产能力，实现新增智能车灯模组销售收入3000万元。申请发明专利不少于3件。

**有关说明：**要求企业牵头，鼓励企业与高校、科研院所联合申报。财政补助不超过800万元，且不超过项目科技投入的20%。（指南编写专家：程志渊、盛况、任奉波）