

2022年度共用信息系统装备预研（基础类项目） 指南清单（公开项目）

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 1 | 31511060102 | 隐式标定眼动交互技术 | <p>研究方向：眼动交互技术基于注视点信息，可敏捷、准确地完成目标选择、指令触发等人机交互任务，有效解放单兵双手，在城市特种作战中有较大应用前景。针对城市特种作战对人机交互隐蔽、自然、智能的需求，开展复杂光线环境人眼解析与建模、基于学习推理的隐式参数标定等关键技术研究，研制隐式标定眼动交互原型系统，与增强现实头盔结合，有效提升指令触发准确度与技术实用水平。</p> <p>牵引指标：（1）不显示标定点且不使用专用标定工具，无需单兵主观配合；（2）移动平台实时眼动采集和计算速率达到30Hz；（3）隐式标定的单次计算时延$\leq 400\text{ms}$；（4）支持自动多次重标定；（5）隐式标定的眼动精度$\leq 2.5^\circ$；（6）支持眼动指标≥ 15种，眼势和平滑跟踪眼控动作指令≥ 10种；（7）眼控触发正确率$\geq 90\%$；（8）眼控触发误触率$\leq 5\%$；（9）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 200 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 2 | 31511060103 | 战场极端环境收发一体听觉交互技术 | <p>研究方向：针对高噪声/缄默等战场环境下，依赖气动拾音的传统方法无法实现清晰语音交互的问题，突破低时延高效能的骨导与气导融合拾音、高精度的唇语-语音转换、多路信息高效融合的听觉交互等关键技术，研发适用于高噪声和缄默等极端战场环境的收发一体智能耳机，增强听觉交互的鲁棒性和准确性，提高极端战场环境下的听觉交互体验。</p> <p>牵引指标：（1）高噪声场景（$\leq 120\text{dB}$）下，信噪比$\geq -5\text{dB}$时：输出语音的信噪比$\geq 5\text{dB}$，主观语音质量评估以0.05的显著度优于传统气动麦克风拾取的音频，客观语音质量评估(PESQ)提高$\geq 30\%$；（2）高噪声场景（$\leq 120\text{dB}$）下，$-10\text{dB} \leq$信噪比$\leq -5\text{dB}$时：输出语音的信噪比$\geq 0\text{dB}$，主观语音质量评估以0.05的显著度优于传统气动麦克风拾取的音频，客观语音质量评估(PESQ)提高$\geq 20\%$；（3）高噪声场景（$\leq 120\text{dB}$）下，$-15\text{dB} \leq$信噪比$\leq -10\text{dB}$时：输出语音的信噪比$\geq -5\text{dB}$，主观语音质量评估以0.05的显著度优于传统气动麦克风拾取的音频，客观语音质量评估(PESQ)提高$\geq 15\%$；（4）无声条件下：客观语音质量评估(PESQ)≥ 1.4；（5）处理指令数：无声条件下，可处理指令数≥ 300条，识别准确率$\geq 90\%$；有声条件下，可处理指令数≥ 500条，识别准确率$\geq 85\%$；（6）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 3 | 31511060104 | 面向特战协作交互感知的高灵敏触觉反馈技术 | <p>研究方向：针对单兵对隐藏威胁精准感知需求，开展高灵敏度触觉反馈技术研究，突破高振动量线性马达的宽频响应、低时延低功耗的驱动算法优化等关键技术，形成可穿戴触觉反馈原型系统，通过对单兵施加高灵敏触觉反馈达到威胁提醒目的，提升单兵避险能力。</p> <p>牵引指标：（1）触觉执行器的频率响应$\geq 1000\text{Hz}$，响应延迟$\leq 50\text{ms}$，振动量$\geq 2\text{Gpp}$；（2）算法驱动板延时$\leq 10\text{ms}$，触觉刺激单元≥ 6个；（3）触觉反馈原型样机整体重量$\leq 1\text{kg}$（不含电池）；（4）可接收外部危险提醒指令输入与解析，实现≥ 5个方位的危险提醒，触觉反馈信息的识别准确率$\geq 90\%$；（5）模拟作战场景下用户测试≥ 50人次；（6）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 150 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 4 | 31511060105 | 夜视环境多光谱融合感知与增强技术 | <p>研究方向：针对夜视清晰度低、视场范围窄、目标识别困难等问题，开展夜视环境多光谱融合感知和增强技术研究，突破大视场角光波导三维显示、多光谱夜视融合、作战目标识别与增强呈现等关键技术，研制视觉综合增强头盔原理样机，提升单兵夜间侦察能力。</p> <p>牵引指标：（1）视放大率：1倍；（2）单目视场角$\geq 50^\circ$（斜对角）；（3）作用距离：微光工作模式：在能见度8km、照度$\leq 3 \times 10^{-3} \text{lx}$、背景不透空条件下，对活动单兵识别距离不小于100m，对轻型车辆侧面识别距离不小于180m；热成像工作模式：在能见度8km、湿度60%、目标与背景平均温差$\leq 3\text{K}$、背景不透空条件下，对活动单兵识别距离不小于180m，对轻型车辆侧面识别距离不小于350m；融合工作模式：在同等环境条件下，优于微光/热成像工作模式的最小距离；（4）重量$\leq 1\text{kg}$；（5）微光模式延时$\leq 40\text{ms}$，融合模式图像延时$\leq 80\text{ms}$；（6）数字化瞄准镜图像无线传输延时$\leq 120\text{ms}$；（7）核心元器件全部国产化；（8）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 370 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 5 | 31511060202 | 战场人机共识语义交互技术 | <p>研究方向：针对通信干扰条件下通信带宽受限、人机协同侦察信息交互难的问题，开展人机共识语义交互技术研究，突破场景典型目标语义信息提取、带宽自适应语义通信、多人交互语义融合呈现等关键技术，与无人机光电吊舱集成，研制智能语义感知和理解原型系统，实现对环境侦察视频图像语义的自动提取和传输。</p> <p>牵引指标：（1）支持微光、可见光、热红外等3种模态采集；（2）目标检测准确率$\geq 85\%$；（3）目标检测时延$\leq 100\text{ms}$；（4）语义提取指标报文信息准确度（BLEU-4）$\geq 30\%$；（5）语义传输带宽需求$\leq 32\text{KB/s}$；（6）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 500 | 支持1家 | 24 | |
| 6 | 31511060301 | 三维战场环境快速构建与增强呈现技术 | <p>研究方向：针对现有国产三维重建引擎模型精细度不高、重建速度慢、呈现效果差等问题，开展复杂场景精细几何重建与语义分割、战场特效呈现等关键技术研究，研制全自主三维场景快速重建与增强呈现原型系统，实现指挥所内高逼真度态势呈现。</p> <p>牵引指标：（1）1平方公里区域重建时间≤ 1小时；（2）精细三维几何模型水平和高程数据的相对误差$\leq 2\%$；（3）三维语义重建包含分类≥ 5类，分类正确率$\geq 90\%$；（4）支持烟雾、火焰、爆炸等≥ 3种战场特效类型呈现；（5）可视化标注支持模型、矢量、图像等≥ 3类标注方式；（6）支持态势地图尺度从千公里级到厘米级；（7）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 7 | 31511060302 | 面向单兵端设备的轻量化三维显示技术 | <p>研究方向：针对个人轻量化终端三维引擎计算负载重、自主可控程度低等问题，开展面向单人用户端设备的轻量化三维显示技术研究，突破内嵌延时补偿的实时渲染、大规模纹理动态加载、动态分辨率帧率自稳机制、基于高时空配准的虚实融合等关键技术，形成全自主轻量化三维图形引擎，提升单兵端高实时战场态势三维呈现能力。</p> <p>牵引指标：（1）端到端显示延时$\leq 20\text{ms}$；（2）内嵌渲染特效≥ 4种，包括环境光贴图、曝光、屏幕空间反射等，支持创建自定义渲染管线；（3）支持自然地貌的高效渲染，支持≥ 5种地貌，包括盆地、山脉、峡谷、平原等地貌的标准地形模型；（4）三维图形编辑器支持国产操作系统；（5）支持≥ 5种交互方式，包括头部姿态追踪、手柄、手势、语音、眼动等多种新型交互技术；（6）在算力不高于RK3588的计算平台上，可实现单目1080P分辨率$\geq 60\text{FPS}$的稳定运行；（7）配合31511060401项目牵头承担单位开展集成验证。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-----------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 8 | 31511080101 | 内生安全计算架构设计与验证技术 | <p>研究方向：针对信息系统漏洞难以根除带来的安全挑战，探索计算架构与安全机制一体化设计的新思路，研究执行状态空间限制、指令级异常状态监测与抑制等将安全机制融入计算平台软硬件设计的关键技术，研制内生安全计算平台及软件环境原型，验证系统软件、核心芯片协同切断漏洞利用链条的可行性和有效性。</p> <p>牵引指标：（1）能够有效抵御的漏洞类型包括：缓冲区错误、资源管理错误、权限许可与访问控制、代码注入、信息泄露、数字错误、格式化字符串等；（2）采用非异构冗余架构，支持自主或开源指令集；（3）代码级兼容，无需修改应用软件代码；（4）在FPGA仿真平台上部署自主操作系统和有缺陷的应用软件进行有效性验证；（5）验证环境中应用软件类型不少于3种，安全缺陷种类不少于7类。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-----------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 9 | 31511080305 | 基于覆盖率引导的处理器芯片安全缺陷检测技术 | <p>研究方向：针对当前通用处理器芯片安全缺陷检测手段以静态检测为主、漏报误报率高等问题，研究CPU典型安全缺陷机理分析、CPU安全缺陷检测覆盖程度量、CPU安全缺陷测试脚本自动生成、覆盖率引导检测优化等关键技术，研制通用处理器芯片安全缺陷检测原型系统，在开源和国产处理器芯片上开展试验验证，具备对权限隔离与访问控制、数据完整性等典型安全缺陷类型的检测能力，为提升自主可控处理器芯片安全性提供技术手段支撑。</p> <p>牵引指标：（1）构建处理器缺陷和异常行为库，涵盖CVE中的全部处理器安全缺陷信息，且具备可扩展性；（2）可实现对不少于85%已公开处理器安全缺陷的检测能力；（3）可自动生成基于ISA的处理器模糊测试用例，单服务器有效测试用例生成速度不少于1万个/小时；（4）可实现处理器微架构覆盖率监测与计算，涵盖微架构功能、功能单元、微执行路径等；（5）模糊测试用例微架构覆盖率不低于80%；（6）支持对典型处理器安全缺陷类型的检测，类型包括但不限于信息私密性、数据完整性、权限正确性等典型安全缺陷；（7）支持3种主流架构通用处理器芯片的安全检测；（8）发现开源或自主通用处理器未公开安全缺陷不少于10个。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 510 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 10 | 31511080306 | 基础软件安全缺陷验证技术 | <p>研究方向：针对基础软件已公开安全缺陷数量大、类型多，已有验证确认手段以人工为主，测试效率低、覆盖不全等问题，研究安全缺陷信息高效采集与分析、基于代码语义比对的安全缺陷分析、基于缺陷信息的验证代码精准匹配等关键技术，研制基础软件安全缺陷高效验证软件原型，针对自主操作系统、数据库、办公软件等基础软件开展测试验证，为快速发现及修复基础软件中的已公开安全缺陷提供技术手段支撑。</p> <p>牵引指标：（1）支持对国内外漏洞数据库、开源软件官方安全公告、软件缺陷跟踪系统、软件代码托管平台等不低于50个数据源基础软件缺陷信息的动态采集；（2）具备开源软件与基础软件的映射关系分析能力，漏检率低于5%，准确率不低于95%；（3）安全缺陷分析支持C、C++、Java、python等主流程序语言；（4）有源码条件下安全缺陷验证覆盖率达到已公开安全缺陷数量的90%以上；（5）基础软件POC数量达到已公开POC的80%以上；（6）支持灰盒条件下POC的跨平台迁移与适配，指令集涵盖x86、arm、mips、Loongarch等；（7）基础软件包括通用操作系统、数据库、办公软件等类型。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：数据库、原型系统与验证环境、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 500 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-----------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 11 | 31511090203 | 基于新型纳米器件的多值逻辑计算系统结构研究 | <p>研究方向：为满足单兵智能装备对智能芯片的性能和功耗的严苛需求，对下一代高算力密度、低功耗的新型计算方式展开探索，为构建高效低功耗智能芯片提供技术储备，研究基于新型纳米器件的多值数学理论、多值逻辑电路的基本构件、多值逻辑的体系结构应用方法；研究基于新型纳米器件的器件模型，研制能够支持整数运算的算术逻辑部件；研究基于多值逻辑算法的逻辑部件，构建支持深度学习和脉冲神经网络的运算阵列，验证基于新型纳米器件的多值逻辑技术在智能计算领域的赋能能力；针对目标分类、目标识别、语音识别等应用，演示基于多值逻辑的运算阵列在性能、功耗和能效方面的能力。</p> <p>牵引指标：（1）提供基于第一性原理或紧凑型模型的新型纳米器件SPICE电路仿真模型，模型精度不低于TCAD仿真的99%；（2）基于多值逻辑的基本构件应具备完备性；（3）基于多值逻辑基本门构建的算术逻辑部件能够支持完整的智能计算应用；（4）采用多值逻辑算术逻辑部件构建的智能计算阵列能够支持目标分类、目标识别、语音分类三类应用的核心计算，精度不低于国际同期水平。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 12 | 31511090301 | 分子标签的纳米孔访问DNA存储技术 | <p>研究方向：针对战场特殊环境下军事领域高安全数据存储、海量冷数据存储等需求，围绕特定架构的DNA分子信息存储系统，研究新型分子标签、DNA纳米调控和纳米孔基因测序技术。重点以DNA分子及其相关新型分子标签为信息载体，实现对海量军事数据信息的获取、管理、分析、挖掘、调控等操控。通过引入纳米孔测序技术和DNA纳米技术，研究DNA数据信息精细和动态管理，研究适合军事特殊需求的信息检测技术、数据操作系统、编码/解码安全技术，研制能够承受极端环境条件，大容量、高密度、高安全性的DNA数据存储原型系统，实现军事信息在DNA纳米材料上的存储全过程演示。</p> <p>牵引指标：（1）实现2种新型分子标签构成的纳米信息存储；（2）信息写入不依赖于传统大规模“从头合成”技术路线；（3）利用2级及以上DNA分子电路调控可编程分子标签信息存储；（4）单个新型分子标签信息的空间尺寸小于2nm；（5）实现理论上不低于2^{40}种新型分子标签信息串种类，单个分子数据串长度不低于300nm，单串编码信息不低于40bit；分子标签信息编码空间密度不低于1bit/10nm；（6）在极端条件（95℃，1h），实现新型分子标签DNA存储无损信息恢复；（7）纳米孔数据读取DNA分子标签信息准确率不低于90%。</p> <p>技术成熟度：3级。</p> <p>成果形式：原型系统、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 13 | 31511120402 | 军用基础软件完整性保护技术 | <p>研究方向：针对当前国产操作系统缺乏健全的系统完整性保护机制的现状，甚至相应安全启动机制依赖于微软的技术导致操作系统基线不稳、安全风险大的问题，制定基于军用基础软件完整性管控标准规范和技术体系，研究操作系统安全启动、基础软件完整性保护架构、基础与应用部件完整性验证等技术，实现支持硬件级引导的完整性保护体系，建立基础软件原生的完整性保护基础设施，并在典型场景中开展集成验证。</p> <p>牵引指标：（1）设计军用基础软硬件完整性管控体系，制定相关技术规范；（2）建立基于军用基础软硬件平台的安全启动机制，支持不少于1种硬件级安全根信息存储支持，如UEFI等；（3）支持通用高安全加密算法和国产加密算法；（4）定义国产基础软硬件完整性保护体系结构，实现军用基础软硬件完整性保护的支撑架构，设计军用基础软硬件证书链的系统结构，按需建立多层级验证认证机制；（5）实现国产操作系统完整性保护等技术能力，包括对关键或全部二进制，重要资源文件，重要配置文件等的保护和防篡改；（6）提供操作系统关键库包的兼容性等级技术判断能力，支持库包兼容性等级判定，支持军事应用软件开发和运维人员在关键库包单独升级阶段的完整性度量，支持面向军事应用开发环境和使用环境的操作系统完整性测试，提供工具并支持兼容性预警分析；（7）支持不少于2种名录内国产CPU架构及不少于2种名录内国产操作系统；（8）针对一种操作系统，面向驱动程序、操作系统核心包，开展发布、升级等全过程的集成验证，验证防篡改、防恶意攻击、兼容性预警的效果。</p> <p>技术成熟度：6级。</p> <p>成果形式：基础软件完整性保护技术实现原型系统及源代码、军用基础软硬件完整性管控标准规范草案。</p> | 公开 | 650 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 14 | 31511130302 | 基于多方安全计算的数据共享使用技术 | <p>研究方向：大数据在军事领域已经得到了广泛的应用，发挥了重要的军事效能。跨域联合作战是大数据重要的应用场景，需要跨中心进行统一融合计算与结果数据流转。军事大数据具有高安全的属性，这就对数据共享提出了更高的安全要求。针对军事大数据场景下多方数据共享安全防护能力不足、数据加密后无法联合计算的问题，重点研究基于多方安全计算的数据共享使用技术，实现多个非互信数据源之间在数据相互保密前提下的高效共享使用，在不暴露数据隐私的情况下支持多方安全联合计算，并在典型场景下进行验证。</p> <p>牵引指标：（1）多方安全计算基础协议：支持基于密码学的多方安全计算协议，具备多方数据密文状态下的安全联合计算能力，包括联合分析统计、联合模型训练等；（2）多方安全计算数据源支持：支持多方数据源接入能力，接入方式支持批量文件导入、关系型数据库接口和对象存储接口；（3）多方安全计算服务：支持基于类SQL语言的多方安全计算任务配置能力，支持类SQL算子不少于10个；（4）多方安全计算计算性能：整数万次乘法吞吐量 >1千万次/秒，延时<20ms，两参与方XGBoost模型训练性能<1000s（数据量均为50000行*500列）；（5）数据共享使用：支持在数据共享使用场景中进行验证，具备对数据使用方、数据提供方的认证和数据使用授权能力；（6）支持国产服务器和操作系统。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：原型系统及源代码、研究报告等。</p> | 公开 | 280 | 支持1家 | 24 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 15 | 31512010601 | 毫米波太赫兹真空器件用高性能稀土永磁材料 | <p>研究方向: 针对太赫兹电真空器件、毫米波环行器/隔离器、军用电机/发电机等对稀土永磁材料高能量密度和高工作温度的需求, 开展纳米复合和微纳米双合金高压处理稀土钴永磁材料研究, 突破纳米复合快速取向、微纳米双合金高压控制等关键技术, 开发出最大磁能积(BH)_{max} (MG0e) +内禀矫顽力H_{cJ} (k0e) ≥ 68和T_m ≥300℃的稀土永磁材料。</p> <p>牵引指标: (1) (BH)_{max} (MG0e) +H_{cJ} (k0e) ≥ 68; (BH)_{max} ≥34MG0e; (2) 最高工作温度: T_m ≥300℃; (3) 磁不稳定度 ε: 经1T反向磁场冲击后磁矩变化率≤5% (P_c=1); (4) 不可逆损失 η: 永磁磁环经-55℃、+250℃各老化4小时后磁矩变化率≤5% (P_c=1); (5) 为高频率太赫兹真空器件提供合格样品。</p> <p>技术成熟度: 5级。</p> <p>成果形式: 样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |
| 16 | 31512010602 | 低温长脉宽高发射电流密度阴极技术 | <p>研究方向: 针对大功率、高频段微波电真空器件对阴极低工作温度、高发射电流密度、耐长脉宽工作能力及长寿命的需求, 突破高均匀性阴极基体、高发射活性物质、低逸出功膜层等技术, 在保证高发射电流密度大情况下, 进一步降低阴极工作温度, 提高阴极耐长脉宽工作能力, 延长阴极使用寿命。</p> <p>牵引指标: (1) 电子枪测试: 阴极工作温度1000℃; 脉冲电流密度: ≥20A/cm²; 预计寿命: ≥10000小时; (2) 二极管测试: 阴极工作温度: ≤1000℃; 脉冲发射电流密度: ≥50A/cm²; (3) 脉宽: ≥2mS; (4) 工作比: ≥5%。</p> <p>技术成熟度: 4级。</p> <p>成果形式: 样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 600 | 支持2家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 17 | 31512030107 | 快速响应复合火焰探测器技术 | <p>研究方向：针对快响应低误报火焰探测器需求，开展快响应紫/红外复合探测器制备、火焰探测背景干扰光谱分析、快速双波段信号处理等技术研究，突破紫/红外复合探测结构设计、双波段火焰信号快速响应算法等关键技术，研制出快速响应紫外红外复合火焰探测器。</p> <p>牵引指标：（1）探测角度：$\geq 130^\circ$；（2）可靠度：≥ 0.9999；（3）响应时间：$\leq 4\text{ms}$；（4）探测波长：$4.35\mu\text{m}$及$185\text{nm}\sim 260\text{nm}$；（5）外形尺寸：$\leq \Phi 85\text{mm}\times 75\text{mm}$；（6）工作温度：$-40^\circ\text{C}\sim 125^\circ\text{C}$。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 500 | 支持1家 | 36 | |
| 18 | 31512030108 | 气体泄露快速检测传感器技术 | <p>研究方向：针对密闭环境对制冷剂与灭火剂快速准确巡检的测量需求，开展光声光谱气体敏感技术研究，突破高灵敏抗振动声敏探测、小型高信噪比光声样品池设计、抗高湿高二氧化碳及组分干扰等关键技术，研制出气体泄露快速检测传感器。</p> <p>牵引指标：（1）测量气体：氟利昂R410a，氟利昂1301；（2）响应速度：$\leq 1\text{s}$；（3）探测下限：0.1ppm；（4）测量范围：$0.1\sim 500\text{ppm}$；（5）光谱带宽：$\leq 150\text{nm}$；（6）等效噪声水平：优于$5\text{E-}9\text{cm}^{-1}\text{W}/\text{Hz}^{1/2}$；（7）供电：$24\text{VDC}$；（8）体积：$300\text{mm}\times 200\text{mm}\times 100\text{mm}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 500 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 19 | 31512030109 | 高精度气体流量 传感器技术 | <p>研究方向：针对高精度气体流量检测需求，开展高精度气体流量传感器技术研究，突破高精度传感器芯片设计、硅-硅圆片级真空键合、低应力高稳定高可靠封装等关键技术，研制出高精度气体流量传感器。</p> <p>牵引指标：（1）量程：（0~800000）sccm；（2）精度：$\pm 2\%$；（3）传感器尺寸：$\leq 150\text{mm} \times 80\text{mm} \times 60\text{mm}$；（4）工作温度：$-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$；（5）传感器耐压：1MPa。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |
| 20 | 31512030110 | 微型化风速遥测 技术 | <p>研究方向：针对微型化风速遥测系统、测距系统等小型化、轻量化和低功耗的迫切需求，开展基于声光器件的微型化风速遥测技术研究，突破平衡探测器高动态设计、信号处理电路高同步低串扰设计、系统高密度集成封装等关键技术，研制出体积小、功耗低的风速遥测样机。</p> <p>牵引指标：（1）探测距离：$\geq 2\text{km}$；（2）风速测量精度：$\leq \pm 0.5\text{m/s}$；（3）风场距离分辨率：$\leq 30\text{m}$；（4）模块外形尺寸：$\leq 130\text{mm} \times 80\text{mm} \times 40\text{mm}$；（5）模块功耗：$\leq 10\text{W}$；（6）模块重量：$\leq 1\text{kg}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 21 | 31512030205 | X波段小型化高功率微带环行器 | <p>研究方向：针对装备小型化高功率技术需求，开展基于陶瓷铁氧体异质复合基片制备、小型化高功率密度设计、高可靠电路工艺等技术研究，突破异质复合基片匹配、异质复合基片高附着薄膜电路和低电磁场密度电路设计等关键技术，研制出高功率容量的小型化微带环行器。</p> <p>牵引指标：（1）工作频率：X波段；（2）带宽：X波段满带；（3）正向损耗：$\leq 0.5\text{dB}$；（4）反向损耗：$\geq 20\text{dB}$；（5）功率容量：$\geq 200\text{W}$（峰值），10%占空比；（6）外形尺寸：$\leq 5\text{mm} \times 5\text{mm} \times 3.5\text{mm}$。</p> <p>技术成熟度：6级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |
| 22 | 31512030408 | 玻璃基低损耗毫米波滤波器技术 | <p>研究方向：针对电子系统高频高密度集成的需求，开展玻璃基三维集成滤波器设计、工艺技术研究，突破低介、低损耗玻璃转接板、高Q值玻璃微结构设计、基片集成波导(SIW)多层集成等关键技术，研制玻璃基低损耗毫米波滤波器。</p> <p>牵引指标：（1）标称频率：40~50GHz；（2）-1dB带宽：$\geq 25\%$；（3）损耗：$\leq 0.6\text{dB}$；（4）带外抑制：$\geq 40\text{dBc}$（抑制度偏离边带2GHz）；（5）矩形系数（BW-40dB/BW-1dB）：≤ 1.8；（6）体积：$\leq 10\text{mm} \times 5\text{mm} \times 0.7\text{mm}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 23 | 31512030411 | 量子增强型高精度光探测微加速度传感器技术 | <p>研究方向：针对超高精度加速度传感需求，开展量子增强型光探测微加速度传感器设计、加工和测试等技术研究，突破高品质因子光机械器件制备、光机耦合效率提升、量子光场注入与探测等关键技术，研制出高精度量子增强型光探测微加速度传感器。</p> <p>牵引指标：（1）测量范围：$\geq \pm 2g$；（2）零偏稳定性：$\leq 100ng$；（3）频率响应：0-1kHz；（4）分辨率：优于50ng/Hz^{1/2}；（5）体积：50mm×50mm×50mm。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：样品、技术研究报告、专利、论文等。</p> | 公开 | 700 | 支持1家 | 36 | |
| 24 | 31512040206 | 130GHz毫米波同轴开关技术 | <p>研究方向：针对超宽频带信号测试需求，开展高频信号电接触非线性建模、超宽频带低驻波低损耗传输设计、细微精密零件加工装调以及超宽频带信号参数测试等技术研究，突破超宽频带毫米波同轴开关结构匹配设计、宽温度范围S参数稳定性设计等关键技术，研制出工作频率范围0.1-130GHz、插损小于2.5dB的毫米波同轴开关原理样机。</p> <p>牵引指标：（1）开关类型：磁保持；（2）开关形式：SPDT；（3）工作频率范围：0.1GHz~130GHz；（4）驻波比$< 2.5@90GHz$，$3.0@130GHz$；（5）插损$< 2.5dB@90GHz$，$5.0dB@130GHz$；（6）温度范围-40℃~85℃。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 25 | 31512040207 | 高性能大功率低PIM(无源互调)射频连接器技术 | <p>研究方向: 针对通信系统射频功率提升需求,开展微观接触均匀性控制、非线性无源互调建模、大功率长寿命设计等技术研究,突破射频大功率传输的无源互调抑制、耐高低温无源互调稳定性设计、大功率射频连接器低PIM工艺控制等关键技术,实现大功率传输下的无源互调抑制,研制出温度范围-65℃~+100℃、功率200W、三阶无源互调不大于-150dBc@1GHz的射频连接器原理样机。</p> <p>牵引指标: (1)工作频率:DC~2GHz;(2)电压驻波比:≤1.10;(3)插入损耗:≤0.20dB;(4)额定功率:200W;(5)三阶无源互调:≤-150dBc(@1GHz,-65℃~+100℃,2×100W);(6)插拔寿命:≥1000次。</p> <p>技术成熟度: 5级。</p> <p>成果形式: 样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |
| 26 | 31512040208 | 大偏移量高速夹层连接器技术 | <p>研究方向: 针对印制板在堆叠组装时由于尺寸公差产生的精度偏差等问题,为消除器件错位对插对高速信号传输的影响,开展高速信号电接触非线性建模、大偏移状态对超高速信号传输性能的影响分析、大偏移状态下超高速信号传输性能优化设计等技术研究,突破大偏移状态下高速信号传输性能电磁耦合优化、大偏移状态下高速夹层连接器测试等关键技术,研制出X/Y方向浮动量±0.6mm、Z方向浮动量±1.0mm的56Gbps高速夹层连接器原理样机。</p> <p>牵引指标: (1)浮动量: X/Y方向±0.6mm, Z方向±1.0mm;(2)传输速率: 56Gbps;(3)特性阻抗: 92±10Ω;(4)回波损耗: -10dB@10MHz~15GHz, -5dB@15GHz~28GHz;(5)插入损耗: ≤3dB@28GHz(绝对值);(6)串扰: ≤-30dB@28GHz。</p> <p>技术成熟度: 5级。</p> <p>成果形式: 样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 27 | 31512040108 | 基于纳米微晶软磁的轻量化电磁继电器技术 | <p>研究方向：针对密封继电器小型化、轻量化的需求，开展纳米微晶软磁材料磁性能形成机理分析、含微晶磁材磁路设计、微晶磁材制备等技术研究，突破基于多场耦合的纳米微晶磁材磁性能计算、纳米微晶与普通软磁混装设计等关键技术，研制出额定负载28VDC 25A、减重不小于15%的1立方英寸电磁继电器原理样机。</p> <p>牵引指标：（1）规格：1立方英寸，3组触点；（2）负载：28V DC 25A；（3）重量：$\leq 75\text{g}$，减重$\geq 15\%$；（4）工作温度：$-65\sim+125^{\circ}\text{C}$；（5）振动：10-2000Hz，$196\text{m/s}^2$；冲击：75g，6ms。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 450 | 支持1家 | 36 | |
| 28 | 31512040109 | 碳基导体轻量化传输线技术 | <p>研究方向：针对轻量化传输线发展需求，开展碳基导体传输线建模、碳基导体高性能传输线结构设计等技术研究，突破碳材料金属化工艺、碳材料导体成型工艺等关键技术，研制出减重40%以上的轻量化传输线原理样品。</p> <p>牵引指标：（1）减重$\geq 40\%$（与同规格常规产品相比）；（2）拉伸强度$\geq 250\text{MPa}$；（3）弯曲寿命≥ 10000次；（4）耐辐照100Mrad。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 29 | 31512040110 | 金属膜一体化屏蔽线缆技术 | <p>研究方向：针对抗电磁干扰以及减重需求，开展金属膜屏蔽线缆传输线建模、金属膜一体化屏蔽线缆结构设计、屏蔽结构对屏蔽效能的影响分析等技术研究，突破氟塑料表面物理、化学粗化（亲水性）处理、氟塑料表面金属化等关键技术，研制出减重35%以上的金属膜一体化线缆原理样品。</p> <p>牵引指标：（1）成品电压试验：3.75kV不击穿；（2）减重：≥35%（与同规格常规产品相比）；（3）噪声：≤12mV；（4）电磁屏蔽效能：≥30dB（50MHz-1GHz）；（5）工作温度：-55~125℃。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 30 | 31512040210 | 多层同轴天线驱动电机组件技术 | <p>研究方向：针对快响应多层同轴天线驱动电机组件需求，开展多层同轴天线驱动电机组件一体化建模、快响应多层同轴天线驱动电机组件设计制造、测试验证等技术研究，突破多层薄壁电机、多层薄型位置传感器以及驱动器一体化设计、高低温和振动冲击环境下电机组件高可靠设计等关键技术，研制出角速度$0.5\sim 150^{\circ}/s$连续可调、角加速度不小于$200^{\circ}/s^2$的多层同轴天线驱动电机组件原理样机。</p> <p>牵引指标：(1) 电压:24VDC; (2) 角速度: $0.5\sim 150^{\circ}/s$ (连续可调); (3) 角加速度: $\geq 200^{\circ}/s^2$; (4) 控制模式: 速度环、位置环控制, 四层电机相互独立控制; (5) 温度: $-45^{\circ}C\sim 70^{\circ}C$; (6) 小口径组件: 惯量负载: A层负载: $\geq 9*10^{-3}kg\cdot m^2$; B层负载: $\geq 9*10^{-3}kg\cdot m^2$; C层负载: $\geq 6.75*10^{-2}kg\cdot m^2$; D层负载: $\geq 0.135kg\cdot m^2$; 小口径整体尺寸(mm): $\leq \Phi 650*120$ (四层总高度为120mm); (7) 大口径组件: 惯量负载: A层负载: $\geq 2.4*10^{-2}kg\cdot m^2$; B层负载: $\geq 2.4*10^{-2}kg\cdot m^2$; C层负载: $\geq 0.2kg\cdot m^2$; D层负载: $\geq 0.36kg\cdot m^2$; 大口径整体尺寸(mm): $\leq \Phi 900*120$ (四层总高度为120mm);</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-----------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 31 | 31512040211 | 多电飞机用小型化电刹车组件技术 | <p>研究方向：针对小型化高动态响应电刹车装置需求，开展小型化电刹车组件一体化建模、小型化高动态响应、高可靠耐恶劣环境刹车驱动组件等技术研究，突破多电飞机用小型化电刹车驱动电机及机构一体化设计、刹车负载非线性变量控制、刹车负载高动态响应控制等关键技术，研制出空行程时伸出速度不小于10mm/s、加载速度不小于16000N/S的小型化高动态响应刹车装置原理样机。</p> <p>牵引指标：（1）额定工作电压：270V；（2）额定作动力输出：≥5000N，并具有1.5倍过载能力；（3）作动力控制精度：优于±50N；（4）频响：≥20Hz；（5）刹车装置总重量：≤1.2kg；（6）响应速度：空行程时的伸出速度≥10mm/s；（7）加载速度：≥16000N/S；（8）工作温度：-55℃~+120℃。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、发明专利、研究报告、技术规范。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 32 | 31512050203 | 新型叠层固体铝电容器宇航应用可靠性评价技术研究 | <p>研究方向：针对新型叠层固体铝电容器宇航应用缺乏可靠性基础及保证体系支撑的问题，开展典型场景下叠层固体铝电容器的失效模式和失效机理研究，明确材料特性、工艺参数、场景参数等产品应用可靠性的影响机制，建立应用可靠性指标体系；突破滤波匹配能力评价、耐反压能力评价、加速寿命试验等关键技术，建立应用可靠性评价体系，获得叠层固体铝电容器的可靠性评价及验证数据，建立宇航标准、选用要求和应用指南，为产品可靠性应用提供支撑。</p> <p>牵引指标：（1）叠层铝电容器典型宇航应用场景失效案例不少于10种，失效模式不少于3类；（2）建立新型叠层铝电容器热电、湿热等可靠性物理模型和加速试验方法，模型预测≥ 20年，偏差小于30%；（3）可靠性提升，等效在轨寿命≥ 20年；（4）宇航标准、选用要求覆盖宇航母线、开关电路、组合滤波等3种典型线路需求。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、物理模型（纳入国产手册）、研究报告、发明专利、论文、技术规范、应用指南等。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-----------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 33 | 31512050305 | 高可靠低热阻封装设计及散热技术 | <p>研究方向：针对处理芯片对低热阻封装技术的迫切需求，开展基于工质相变方式的高效热传递方法研究，突破芯片表面浸润性调制技术、纵向高效传质结构设计与加工、高精度工质质量控制方法、无导管密封工艺等关键技术，实现结壳热阻小于0.2℃/W的封装方法，建立低结壳热阻封装结构的设计、加工、组装、测试平台，研制出结壳热阻低于0.2℃/W的芯片封装样品。</p> <p>牵引指标：（1）结壳热阻：$\leq 0.2^\circ\text{C}/\text{W}$；（2）芯片总功率：$\geq 30\text{W}$；（3）耐热点功率密度极限：$\geq 80\text{W}/\text{cm}^2$；（4）结壳热阻测量精度：$\leq 0.02^\circ\text{C}/\text{W}$；（5）实现50W/cm²热通量下，结温不高于70℃。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：芯片封装样品、研究报告、发明专利、论文、技术规范等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 34 | 31512050306 | 基于智能算法的电子元件缺陷识别及应用研究 | <p>研究方向：针对微波器件和集成电路等电子元器件产能扩张，及其制造、封装、成品测试等不同生命周期可能出现的缺陷，开展基于智能算法的电子元件缺陷识别及应用研究。围绕光学或超声等高分辨率军品检测数据，开展元器件缺陷特征提取、缺陷识别、定量表征等技术研究，突破高分辨率图像预迁移学习、多尺度深度学习注意力机制、规则约束的增量在线检测模型等关键技术，建立基于智能算法的电子元件图像缺陷自动识别方法，开展快速、准确的缺陷识别与定位。建立行业权威的缺陷标准数据库，建立满足国军标质量要求的缺陷智能识别软件，在微波器件和集成电路的典型产线上推广应用。</p> <p>牵引指标：（1）缺陷检测包含光学检测、超声波图像等至少两种图像检测能力；（2）形成不少于5000张缺陷数据库，缺陷数据库包含不少于5种封装类型，不少于3种元器件类别，不少于5种产品类型，覆盖裂纹、分层等不少于10种缺陷类型；（3）构建不少于4种缺陷识别模型，元器件缺陷识别准确率不低于99%，缺陷智能识别较传统人工识别效率提升至3倍；（4）形成基于智能算法的电子元件缺陷识别软件，具有机器学习功能，提供不少于3类应用场景、5家军工单位试用，软件免费向行业单位发放。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：基于智能算法的电子元件缺陷识别软件、研究报告、发明专利、论文、技术规范等。</p> | 公开 | 450 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 35 | 31513010105 | 3GHz高性能多核CPU设计技术 | <p>研究方向：针对下一代信息中心、数据中心、云计算中心对CPU提出的高性能计算、高并发处理和高吞吐事务处理能力需求，研究处理器核心性能提升技术，突破单核性能瓶颈；研究通用面向人工智能应用的增强技术，以支持人工智能等新型应用的高效处理；研究高主频低功耗物理设计技术，立足境内先进晶圆制造工艺，研制处理器样片，典型工作频率不低于3GHz。</p> <p>牵引指标：（1）处理器核位宽64位；（2）工作频率不低于3GHz；（3）单核性能不低于35分（Spec CPU 2006）；（4）处理器核心具备扩展能力，可扩展至不少于32个；（5）支持典型高性能计算应用。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 2000 | 支持1家 | 36 | |
| 36 | 31513010106 | 多功耗模式高性能浮点数字信号处理器 | <p>研究方向：为适应信息系统向数字化、软件化、智能化处理平台发展需要，针对电子系统高带宽、大算力、低功耗运算需求，立足境内先进晶圆制造工艺，研制算力与功耗可配置的支持动态功耗管理的高能效数字信号处理器，突破支持动态功耗管理的高能效数字信号处理器系统架构、同步控制、高速通信、配套软件等系列关键技术。</p> <p>牵引指标：（1）集成多个DSP核（核心数≥ 8），两级以上存储体系，单核单精度浮点运算能力$\geq 20\text{GFLOPS}$；（2）DSP核采用超长指令字体系结构，具备成套指令集，支持SIMD，提供高级语言编译和调试支持；（3）DSP内核主频$\geq 1.5\text{GHz}$；（4）DSP核能效比$\geq 50\text{GFLOPS/W}$（常温常压下）；（5）支持10种以上电源域的关断。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、配套软件系统、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 1200 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 37 | 31513010107 | 混合精度存算一体处理器关键技术研究 | <p>研究方向：针对长期值守计算平台的值守状态下高能效比需求以及打击状态下高计算性能需求，基于成熟工艺，开展基于模拟电路的混合精度存算一体处理器技术研究，突破混合精度模拟计算方法、存算一体架构设计方法、模拟非精确计算方法等关键技术，研制计算性能达到50TOPS芯片样片和典型应用场景实时目标识别检测演示系统。</p> <p>牵引指标：（1）支持高、低两种计算精度动态可调；（2）高精度模式，计算精度不低于INT8，计算性能不低于50TOPS，能效比不小于5TOPS/W；（3）低精度模式，计算精度不低于INT4，计算性能不低于100TOPS，能效比不低于10TOPS/W；（4）目标检测和识别速度不低于30fps；（5）提供完整的网络转换工具链。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品，目标检测识别演示系统（高精度、低精度两套），软件开发环境、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 700 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|-------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 38 | 31513010203 | FPGA芯片的高安全加解密技术研究 | <p>研究方向：针对FPGA芯片中核心加解密模块存在的信息泄露风险，围绕FPGA芯片的结构特点和应用特性，系统开展FPGA芯片的高安全加解密技术研究，突破FPGA高安全配置架构分析、基于机器学习的侧信道分析、基于形式化验证的逻辑特性检测等关键技术，形成FPGA芯片的高安全配置架构原型、高可信密码模块原型及安全性分析平台。</p> <p>牵引指标：（1）支持基于相关性功耗分析和模板攻击的侧信道分析，数据点计算并行度不少于10万/次，相关性矩阵计算速率不低于2万数据点/秒；（2）支持基于机器学习的侧信道分析，特征点计算并行度不少于1万/次，构造模型时间少于168小时；（3）高安全配置架构原型支持的国产FPGA规模不小于3000万门级；（4）高安全密码模块原型支持高等级AES加密和RSA认证算法，密钥长度不小于256；（5）支持机密性属性的形式化验证，具备不小于10万门规模的密码模块分析能力，分析时间不大于1小时。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、原型系统、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 600 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 39 | 31513010301 | 时间敏感网络芯片关键技术研究 | <p>研究方向：针对高带宽、高可靠、时延确定性的多类型数据混合传输需求，开展时间敏感网络芯片关键技术研究，突破时间敏感网络芯片所需的分布式全局时间同步、时间控制的整形调度、帧复制与消除等关键技术并形成核心IP，实现基于上述关键技术IP核的时间敏感网络芯片原型验证。</p> <p>牵引指标：（1）研制交换芯片和端控制芯片套片；其中，交换芯片：支持16个万兆以太网接口；交换容量不小于160Gbps；端控制器芯片：支持2个万兆以太网接口；（2）单跳时间同步精度优于50ns；（3）交换延迟小于30us；（4）同时支持时间敏感流量、带宽预约流量和尽力转发三种流量交换；（5）确定性传输延迟抖动可控制到10us内；（6）支持数据帧、数据传输链路以及数据转发平面等多个层次冗余的可靠传输。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 600 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 40 | 31513010302 | 万兆时间确定性网络平台技术 | <p>研究方向：针对未来综合电子系统网络化、综合化、智能化的发展需求，开展高带宽、高可靠、低延迟、低抖动的万兆时间确定性网络平台技术研究，突破分布式时钟同步、混合流量切片、高速存储转发、流量控制、队列管理，冲突管理等关键技术，建立10Gbps时间确定性网络平台，完成时间确定性以太网交换系统和端系统的原型机研制。</p> <p>牵引指标：（1）研制端系统控制器和交换系统控制器套片；其中交换芯片支持端口16×10G/1G/100Mbps，线速交换能力不低于320Gbps，支持调度与BAG的流量管理，支持BE的自动学习与老化功能；（2）端系统控制器套片支持端口3×10G/1G/100Mbps，最高支持系统三冗余；（3）支持SAE AS6802 时间同步协议，同步精度50ns；（4）支持TT、RC和BE报文流量，支持TT、RC流量的冗余发送，BE流量单通道发送；（5）支持基于时隙和基于MAC地址的消息过滤功能；（6）支持同步、业务通信和存储管理的高完整性设计和拜占庭容错；（7）支持网络的传输抖动亚微秒级；（8）内置专用处理器用于设备管理。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样片、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 600 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 41 | 31513010303 | 高可靠PCIE5.0 Controller与PHY IP技术研究 | <p>研究方向：针对计算机系统对I/O带宽持续提升的要求，立足境内先进晶圆制造工艺，开展对PCIE计算机标准I/O总线进行研究，研究对象为PCIE 5.0 Controller和PHY IP设计，开展缓存一致性加速器（CCIX）、跨地址域桥接、预加重、均衡等技术研究，形成PCIE 5.0 Controller和PHY的IP，解决下一代国产CPU、FPGA等核心器件所需的PCIE接口IP自主国产化问题，并在该领域达到国内先进水平。</p> <p>牵引指标：（1）控制器支持PCIE5.0 事务层、数据链路层、物理层逻辑子层，向下兼容PCIE4.0, PCIE3.0, PCIE2.0和PCIE1.0；（2）控制器支持Dual Mode、Root Port、Endpoint、Switch Port模式；（3）控制器支持PIPE4.4.1及以上协议和PIPE5.1.1及以上协议；PIPE接口提供8bit、16bit、32bit和64bit能力；（4）控制器最大支持x16链路宽度，向下支持x8、x4、x1；（5）控制器支持ECC、奇偶校验；（6）PHY单通道单向数据传输速率不低于32Gbps；（7）PHY支持x1模式；（8）PHY支持通道自动均衡，通道自动校准，RX包括CTLE和DFE，TX内置DE-Emphasis功能；（9）PHY支持的链路能力：Lane反转、极性反转、速率自动协商、Deskew、均衡化等；（10）PHY支持PCIE5.0协议；（11）可为国内电子元器件领域研制单位提供稳定IP技术服务。</p> <p>技术成熟度：6级。</p> <p>成果形式：样品、IP、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 1000 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 42 | 31513010401 | 大容量NAND FLASH芯片 | <p>研究方向: 基于国内自主工艺, 开展基于纳米工艺的大容量3D NAND FLASH存储器设计方法和工艺技术研究, 研制大容量3D NAND FLASH存储器, 并获得稳定可靠的工艺参数, 对关键工艺参数与3D NAND FLASH存储器性能关系进行理论分析, 获得其数据保持时间、擦写次数的评估方法和试验方法, 突破大容量3D NAND FLASH存储器研制技术。</p> <p>牵引指标: (1) 3D最大堆叠存储容量: 1Tbit; (2) 单Die最大存储容量: 128Gbit; (3) 数据位宽: 8bit; (4) 端口数据速率: 1.6Gbps; (5) 擦写次数不少于20000次; (6) 存储器接口: 并行。</p> <p>技术成熟度: 5级。</p> <p>成果形式: 样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 800 | 支持1家 | 36 | |
| 43 | 31513020403 | 超宽禁带氧化镓 功率器件 | <p>研究方向: 针对光伏逆变、轨道交通等设备对大功率、高效率电能转换的需求, 开展超宽禁带氧化镓功率器件研究, 突破新型终端设计、低欧姆接触制备、低界面态处理、复合终端制备、新型散热技术等关键技术, 研制出1200V/10A大功率氧化镓SBD样品。</p> <p>牵引指标: (1) 击穿电压$\geq 1200V$, 正向导通电流$\geq 10A$; (2) 导通电阻$\leq 10m\Omega \cdot cm^2$; (3) 开关速度$\geq 1MHz$。</p> <p>技术成熟度: 4级。</p> <p>成果形式: 样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 44 | 31513030105 | 高速高精度14位A/D转换器技术 | <p>研究方向：针对5G通信、接收机等系统对超高速14位A/D转换器的需求，开展高速高精度ADC总体架构、宽带采样前端网络设计、宽带高增益运算放大器设计等内容研究；突破吉赫兹高速高精度ADC总体架构、宽带放大器增益增强、非线性误差校正、宽带输入缓冲器设计等关键技术；研制出14位10GSPS A/D转换器芯片样品。</p> <p>牵引指标：（1）分辨率：14bit；（2）采样率：10GSPS；（3）信号带宽（-3dB）：$\geq 6\text{GHz}$；（4）信噪比（SNR）：$\geq 48\text{dB}$；（5）总谐波失真（THD）：$\geq 65\text{dB}$；（6）无杂散动态范围（SFDR）：$\geq 65\text{dB}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 600 | 支持1家 | 36 | |
| 45 | 31513030106 | 低功耗32位超高精度A/D转换器芯片 | <p>研究方向：针对高精度仪器仪表等系统对低功耗、高精度A/D转换器的需求，开展32位超高精度A/D转换器设计技术研究；突破超高精度A/D转换器内核电路设计、高精度基带数字处理、高精度校正、超高精度测试等关键技术；研制出32位超高精度A/D转换器芯片样品。</p> <p>牵引指标：（1）分辨率：32位；（2）信号带宽（-3dB）：DC-2kHz；（3）信噪比（SNR）：$\geq 130\text{dB}$；（4）总谐波失真（THD）：$\leq -120\text{dB}$；（5）输入共模抑制比：$\geq 110\text{dB}$；（6）功耗：$\leq 25\text{mW}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 46 | 31513030107 | 低功耗高速模数转换器关键技术研究 | <p>研究方向：针对高速模数转换器功耗大的瓶颈问题，开展低功耗高速模数转换器技术研究，突破电压信号与时间信号并行处理、超高线性度时间信号转换等关键技术；实现12位1Gsps单通道低功耗高速模数转换器样品。</p> <p>牵引指标：（1）分辨率：$\geq 12\text{bits}$；（2）采样率：$\geq 1\text{Gsps}$；（3）无杂散动态范围（SFDR）：$\geq 80\text{dB}$；（4）信噪比（SNR）：$\geq 65\text{dB}$；（5）积分非线性（INL）$\leq 2\text{LSB}$；（6）微分非线性（DNL）$\leq 1.5\text{LSB}$；（7）功耗：$\leq 150\text{mW}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |
| 47 | 31513030108 | 超宽带超高速超高精度混合信号测试技术 | <p>研究方向：针对超高模拟带宽、超高速采样率、超高精度分辨率数据转换器研制的需求，开展超高速高精度数据转换器测试方法研究，实现模拟信号带宽及采样率均大于10GHz的数据转换器实验室性能测试和小批量自动测试分析，掌握超高速高精度数据转换器电参数测试、应用测试等关键技术，建立超宽带超高速超高精度混合信号测试平台。</p> <p>牵引指标：（1）DAC 采样率：$\geq 20\text{GSPS}$；（2）ADC 采样率：$\geq 12\text{GSPS}$；（3）ADC分辨率：$\geq 24\text{位}@1\text{Msps}$；（4）ADC分辨率：$\geq 18\text{位}@15\text{Msps}$；（5）模拟带宽：$\geq 10\text{GHz}$；（6）高速串行数据测试能力：串行Tx/Rx每Lane速率$\geq 16\text{Gbps}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 48 | 31513030109 | 射频直采多路收发技术研究 | <p>研究方向：针对软件无线电、高速成像等领域需求，开展射频直采多路收发技术研究；突破ADC和DAC高速采样、高性能校正、多通道集成等关键技术，研制出4通道14位高速ADC和4通道16位高速DAC集成化射频直采多路收发芯片样品。</p> <p>牵引指标：（1）ADC分辨率：14bits；（2）DAC分辨率：16bits；（3）ADC转换速率：$\geq 4\text{GSPS}$；（4）DAC转换速率：$\geq 12\text{GSPS}$；（5）ADC噪声谱密度（NSD）：$\leq -145\text{dBFS/Hz}$；（6）DAC噪声谱密度（NSD）：$\leq -145\text{dBFS/Hz}$；（7）通道数：4T4R。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 700 | 支持1家 | 36 | |
| 49 | 31513030205 | 高线性度高阶调制信号的复用器和解复用器关键技术研究 | <p>研究方向：基于高阶调制的超高速光通信系统的需求，开展200Gbps的高线性度高阶调制信号的电域收发宽带倍增技术研究；突破高线性度多路复用解复用电路、超高速时钟和数据通路等关键技术；研制超高速高线性度复用器和解复用器芯片样品。</p> <p>牵引指标：（1）支持调制数据类型：PAM4, 8QAM, 16QAM；（2）单通道最大传输速率：200Gbps；（3）THD：$\leq -30\text{dB}$；（4）SFDR：$\geq 35\text{dBc}$；（5）误码率：$\leq 2e-4$；（6）功耗：$\leq 1.6\text{W}$（含时钟）。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 50 | 31513030207 | 200GHz硅基太赫兹收发关键技术研究 | <p>研究方向：针对大容量骨干网无线通信系统对硅基太赫兹集成收发芯片的需求，开展200GHz硅基太赫兹收发芯片的关键技术研究，突破高功率高效率硅基太赫兹前端放大器设计技术、高频谱效率的收发系统架构、太赫兹芯片-片外系统互连等关键技术，基于硅基工艺研制50Gbps以上数据率的收发芯片样品，搭建原型验证系统进行演示。</p> <p>牵引指标：（1）最高工作频率：200GHz；（2）带宽\geq25GHz；（3）传输数据率\geq50Gbps；（4）发射饱和功率\geq3dBm；（5）接收机噪声因子\leq20dB；（6）芯片总功耗\leq1W。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |
| 51 | 31513030303 | 宽输入电压LDO关键技术研究 | <p>研究方向：针对高性能整机系统对线性电源的需求，基于国内高压工艺，开展高压、宽输入范围线性稳压器设计技术研究，突破宽输入电压的高压高精度带隙基准、高增益误差放大器、高鲁棒性环路补偿等关键技术；研制出输入电压3V-100V线性稳压器芯片样品。</p> <p>牵引指标： （1）输入电压：7V-100V；（2）输出电压：1.175V-90V； （3）输出精度：\leq1%；（4）静态电流：\leq30uA；（5）输出电流：\geq50mA。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 52 | 31513030304 | 大电流、高功率密度DC-DC转换器集成化关键技术研究 | <p>研究方向：随着集成工艺的不断进步，新一代高性能CPU、DSP、FPGA和ASIC所需功率大幅提升，对大电流、高功率的电源管理芯片提出了极其迫切的需求。基于国内工艺，开展低压大电流开关电源转换器关键技术研究，突破大电流DC-DC转换器的设计、集成、散热及封装等关键技术。</p> <p>牵引指标：(1) 输入电压：1.5V~15V；(2) 输出电压：0.6V~5.5V；(3) 最大负载电流：30A；(4) 峰值功率：150W；(5) 峰值效率：92%；(6) 尺寸$\leq 7\text{mm} \times 7\text{mm}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文。</p> | 公开 | 500 | 支持1家 | 36 | |
| 53 | 31513030305 | 超低静态功耗、宽输入电压、低纹波电源转换技术 | <p>研究方向：针对供电系统高耐压、低静态电流的电源管理需求，开展片内集成高压功率管、超低静态电流、高效率电压转换研究，突破单片集成功率器件高耐压、低静态电流电压转换技术，实现超低静态功耗的高效高集成电源管理芯片。</p> <p>牵引指标：(1) 输入电压：3.4V~55V；(2) 静态功耗：$\leq 9.5\mu\text{A}$ (VIN=55V, VOUT=3.3V)；(3) 负载电流：$\geq 3\text{A}$；(4) 峰值效率：96%；(5) 工作频率：$\geq 2\text{MHz}$；(6) 输出纹波：$\leq 10\text{mVP-P}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|------------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 54 | 31513030306 | 功率/负载自适应无线能量传输系统关键技术研究 | <p>研究方向：针对无线能量传输系统应用的难点问题，开展发射端功率/负载自适应控制、接收端空转控制、输出调节等技术研究，突破无线能量传输电路系统关键技术，完成具有功率/负载自适应控制的无线能量传输技术攻关。</p> <p>牵引指标：（1）RX输出电压调制：4.5V；（2）最大负载电流：1A；（3）RX空转占空比：$\leq 20\%$@1A, 0.2A, 50mA；（4）RX峰值转换效率：$\geq 91\%$；（5）TX峰值转换效率：$\geq 92\%$；（6）传输距离：0.5倍线圈半径范围内的近场传输，线圈直径不超过10cm；（7）传输效率：耦合线圈的传输峰值效率$>70\%$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |
| 55 | 31513030308 | 高性能片上隔离电源关键技术研究 | <p>研究方向：针对隔离通信系统、隔离电源和电机驱动系统等电子设备对隔离防护的高可靠要求，开展更大输出电流、更高隔离电压等关键技术的研究，突破高集成度的片上变压器技术，实现高功率、高集成度和高隔离等级隔离电源芯片。</p> <p>牵引指标：（1）内部集成功率片上变压器；（2）典型输出电流不小于200mA；（3）隔离电源的最高隔离电压不小于6000V；（4）输入电压范围：3V~5.5V；（5）典型转换效率不小于30%。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 56 | 31513050102 | 射频微系统异构集成工艺功能单元模型设计关键技术研究 | <p>研究方向：针对射频微系统高集成度、快速一体化设计的迫切需求，开展基于异构集成工艺的射频微系统功能单元结构模型化设计关键技术研究，突破基于射频功能单元模型库的集成微系统协同设计，以及设计方法等关键技术，建立天线、功分器、滤波器、互连接口等功能单元结构模型库，实现基于异构集成工艺的射频微系统智能研发，达到国际先进水平。</p> <p>牵引指标：（1）开发基于机器学习的射频异构集成工艺基础器件/结构、功能单元智能化设计和建模工具1套；（2）基于微系统协同设计平台的开放式异构集成工艺，设计W波段天线、功分器、滤波器、互连接口等功能单元≥ 4类；建立结构参数、工艺参数和射频性能关联的正向和反演设计算法模型≥ 4种；（3）基于功能单元模型库的功能单元正向设计准确率$\geq 90\%$，反演计算误差$\leq 15\%$；（4）W波段示范样件需满足以下指标： ①双天线阵：带宽$\geq 2\text{GHz}$，体积$\leq 40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 3\text{mm}$，单阵增益$\geq 20\text{dBi}$，辐射效率$\geq 50\%$，双阵隔离度$\geq 60\text{dB}$； ②功分器：带宽$\geq 10\%$，回波损耗$\geq 15\text{dB}$，插入损耗$\leq 1\text{dB}$，体积$\leq 2\text{mm} \times 2\text{mm} \times 0.6\text{mm}$； ③滤波器：带宽$\geq 10\%$，回波损耗$\geq 15\text{dB}$，插入损耗$\leq 3\text{dB}$，体积$\leq 2\text{mm} \times 2\text{mm} \times 0.6\text{mm}$； ④互连接口：带宽$\geq 15\%$，回波损耗$\geq 15\text{dB}$，插入损耗$\leq 1\text{dB}$，垂直互连样件体积$\leq 2\text{mm} \times 2\text{mm} \times 1.5\text{mm}$。</p> <p>技术成熟度：5级。 成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文、技术规范等。</p> | 公开 | 600 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|----------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 57 | 31513050203 | 应用于三维集成的低温互连技术 | <p>研究方向：针对微系统中三维集成芯片及模块互连的发展需求，开展窄节距低温互连键合技术研究，突破键合互连表面修饰技术、低温键合互连机理和互连可靠性技术，实现窄节距低温键合互连技术的开发，为高密度窄节距三维集成和芯粒（Chiplet）集成进行技术储备。</p> <p>牵引指标：（1）适用于晶圆-晶圆/晶圆-芯片/芯片-芯片的键合互连技术；（2）键合节距$\leq 10\ \mu\text{m}$；（3）键合温度$\leq 200^\circ\text{C}$；（4）键合时间$\leq 30\text{min}$。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：样品、研究报告、发明专利、论文、技术规范等。</p> | 公开 | 500 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 58 | 31513050404 | PMUT阵列3D成像 声呐技术 | <p>研究方向：针对远距离、高分辨率三维成像系统的需求，开展基于PMUT阵列的3D远距离成像技术研究，解决硅基MEMS工艺中多层薄膜应力控制问题以及PMUT芯片与水之间声阻抗匹配的技术难题，突破大功率多频换能发射阵和大带宽PMUT接收阵的一体化设计难题，实现高可靠性硅基异质结构PMUT阵列芯片制造，研制出大阵列、高精度3D成像声呐探头样机。</p> <p>牵引指标：（1）发射阵频率数：2；（2）换能器中心频率：100kHz~1MHz；（3）接收阵列数$\geq 48 \times 48$；（4）PMUT接收阵-6dB带宽$\geq 60\%$；（5）最大成像距离$\geq 120\text{m}$；（6）距离分辨率$\leq 3\text{cm}$，角度分辨率$\leq 0.5^\circ$；（7）声压灵敏度$\geq 1.8 \mu\text{V}/\text{Pa}$；（8）单个接收通道体积$\leq 50\text{mm}^3$，单单元波束宽度$\geq 120^\circ$。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：样机、研究报告、发明专利、论文等。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|------------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 59 | 31517010101 | 高温零件复杂外形扫描测量技术 | <p>研究方向：针对发动机、燃气轮机等关键零部件温度特性测试需求，获得高温零件复杂外形随温度变化规律，突破高温环境下三维成像、抗热干扰、高温环境下点云拼接融合等关键技术，实现1200℃~2000℃高温复杂零件三维外型测量，开发具有自主知识产权的点云数据处理与测量软件，具备高温零件复杂外型轮廓快速成像、快速处理与自动评价功能，解决高温零件三维形貌测量难题。</p> <p>牵引指标：（1）测量距离：$\geq 1\text{m}$；（2）环境温度：1200℃~2000℃；（3）单次测量精度：优于0.1mm；（4）单次测量时间：$\leq 0.4\text{s}$；（5）具备复杂零件三维形貌自动扫描测量、全局跟踪定位、测量数据无标志点自动拼接、工装夹具三维数据自动去除、关键尺寸和形貌偏差自动分析等功能。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原理样机、研究报告、专利。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |
| 60 | 31517010102 | 大口径复杂曲面几何形貌及空间位置无损测量技术 | <p>研究方向：针对大口径光学透镜、反射面等复杂曲面几何形貌测试需求，突破大口径曲面面形测量、大行程绝对位置定位等关键技术，研发大口径复杂曲面几何形貌及空间位置高精度光学无损检测仪器，形成从百纳米光学超分辨尺度到米级宏观大尺寸三维形貌、绝对位置高精度检测能力，为光学精密零件提供精密测试手段。</p> <p>牵引指标：（1）检测口径：$\geq 1000\text{mm}$；（2）检测高度：$\geq 200\text{mm}$；（3）全口径范围检测精度：$\leq 300\text{nm}$；（4）水平方向最小分辨率：$\leq 10\text{nm}$；（5）水平方向测量重复精度：$\leq 30\text{nm}$；（6）垂直方向检测显示分辨率：$\leq 0.5\text{nm}$；（7）垂直方向测量重复精度：$\leq 20\text{nm}$；（8）三维空间位置测量精度：$\leq 30\text{nm}$。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原理样机、研究报告、专利。</p> | 公开 | 300 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 61 | 31517010401 | 八位半数字多用 电表技术 | <p>研究方向：针对电流、电压、电阻等电学参数高精度测试需求，突破高稳定度精密电流源、高稳定度精密电压源、皮安量级电流高精度测量、纳伏量级电压精密测量、高精度电阻测量等关键技术，掌握八位半数字万用表设计制造技术，为产品化奠定技术基础。</p> <p>牵引指标：（1）直流/交流电压测量量程：200mV/2V/20V/200V/1000V；（2）直流/交流电压测量分辨率：5.5位至8.5位（直流）/5.5位至6.5位（交流）；（3）直流/交流电压测量灵敏度：1nV（直流）/100nV（交流）；（4）直流/交流电流测量量程：200 μA/2mA/20mA/200mA/2A/20A；（5）直流/交流电流测量分辨率：5.5位至7.5位（直流）/5.5位至6.5位（交流）；（6）直流/交流电流测量灵敏度：10pA（直流）/100PA（交流）；（7）电阻测量量程：2 Ω/20 Ω/200 Ω/2k Ω/20k Ω/200k Ω/2M Ω/20M Ω/200M Ω/2G Ω/20G Ω；（8）电阻测量分辨率：5.5位至8.5位；（9）电阻测量灵敏度：10n Ω。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原理样机、研究报告、专利。</p> | 公开 | 400 | 支持1家 | 36 | |
| 62 | 31517010502 | 宽频带声波测量 与识别定位技术 | <p>研究方向：针对密闭空间的声音检测、测向、定位和识别需求，突破高方向性声波换能器阵列、声波方向自动感知、声波参数高灵敏测量、声波特征参数识别等关键技术，覆盖次声波、声波和部分超声波频段，为装备声源定位和机械故障诊断奠定技术基础。</p> <p>牵引指标：（1）频率范围：10Hz~80kHz；（2）传声器阵列数量\geq36；（3）检测信噪比：64dB；（4）总谐波失真：0.2%；（5）采样速率：\geq4MHz；（6）测向精度：\leq5°（探测距离1m声波频率1kHz）；（7）空间分辨率：0.5 λ；（8）具备噪声声源定位、声场分析、声场分布可视化显示功能。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：原理样机、研究报告、专利。</p> | 公开 | 350 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------------|--|----|---------------|------|-------------|----|
| 63 | 31517020205 | 160GSa/s数字采集与波形分析技术 | <p>研究方向: 针对高速数字信号和宽带模拟信号测试需求, 突破超宽带信号调理、超高速数字采集、大规模并行采样误差校正、高速大容量数据实时处理等关键技术, 解决超宽带信号实时采集和波形处理问题, 为具有超宽带信号实时捕获及分析能力的数字存储示波器研制奠定技术基础。</p> <p>牵引指标: (1) 模拟带宽: 40GHz; (2) 采样率: 160GSa/s; (3) 存储深度: 4Gpts; (4) 垂直灵敏度范围: 5mV/div-1V/div; (5) 通道数: 1; (6) 垂直分辨率: 8位。</p> <p>技术成熟度: 5级。</p> <p>成果形式: 原理样机、研究报告、专利。</p> | 公开 | 450 | 支持1家 | 36 | |
| 64 | 31517030103 | 远距离无线传能系统功率密度测试技术 | <p>研究方向: 针对无线传感网络自主供电和无线输能装置测试评估需求, 探索远距离无线传能功率密度测量评价方法, 突破无线传能功率密度测量阵列设计、无线传能波束宽度及质量测量、无线传能辐射和接收效率评价等关键技术, 为无线传能装备科技创新提供先进测试手段。</p> <p>牵引指标: (1) 频率范围: 5.8GHz和10GHz; (2) 测量口径: 5m; (3) 测量点数: 65; (4) 无线传能功率密度测量范围: 1mW/cm² ~ 30mW/cm²; (5) 功率测量范围: -50dBm ~ +40dBm (可加衰减器); (6) 功率测量精度: 5%; (7) 功率显示分辨率: 0.001dBm。</p> <p>技术成熟度: 5级。</p> <p>成果形式: 原理样机、研究报告、专利。</p> | 公开 | 250 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|---------------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 65 | 31517040401 | 数字集成电路可 重构通用测试平 台技术 | <p>研究方向：针对智能可重构系统平台等大规模数字集成电路的异构多核功能及高速参数测试需求，重点研究可重构通用系统平台架构、内嵌可重构计算模块、高速接口及通信协议模块、总线式可扩展测试架构等研究内容，突破高频高算力可重构计算模块测试、故障模型和故障注入、高覆盖率互连资源测试、多核高性能处理器测试、DSP测试压缩、高速串行接口自测试等关键技术，构建高覆盖率可重构数字集成电路通用系统测试平台，支撑可重构通用系统平台建设。</p> <p>技术指标：（1）建立基于PXIE总线协议的可扩展式硬件测试架构；（2）具备内部和外部故障注入能力，故障模型库中包含的故障类型：≥ 100种；（3）测试器件可编程逻辑资源规模：≥ 2亿门；（4）数字信号通道：≥ 1024；（5）支持DSP模块测试个数：≥ 400；（6）互连资源测试覆盖率：$\geq 95\%$；（7）高速接口传输速率测试：28Gbps；（8）单片测试时间：≤ 150s；（9）测试功能：支持PCI-E、Interlaken等协议通信标准，具备多核SPARC指令集测试能力。</p> <p>技术成熟度：5级。</p> <p>成果形式：实用化样机、研究报告。</p> | 公开 | 460 | 支持1家 | 36 | |

| 序号 | 项目编号 | 指南名称 | 研究目标及内容 | 密级 | 总经费限额 (万元) | 支持家数 | 研究周期 (月) | 备注 |
|----|-------------|--------------------------|---|----|---------------|------|-------------|----|
| 66 | 31517050106 | 基于涡旋电磁波 高分辨无损检测 技术 | <p>研究方向：针对复合材料、耐高温隔热材料、高分子材料、序构材料等先进材料微小缺陷无损检测需求，突破涡旋电磁波产生与检测分析、宽频带涡旋电磁辐射与接收天线、涡旋电磁波高分辨反演成像算法等关键技术，开展基于涡旋电磁波的高分辨率成像技术研究及成像实验验证，解决电磁材料缺陷检测深度和分辨矛盾问题，实现深度缺陷高分辨率检测成像。</p> <p>技术指标：（1）测试频率：微波、毫米波或太赫兹（根据技术路线不同自定）；（2）测量模式：OAM模式；（3）缺陷检测深度：≥ 10波长；（4）缺陷检测分辨率：1/10波长；（5）成像分辨率：$\leq 1/10$波长；（6）介电常数和电导率相对误差$\leq 10\%$。</p> <p>技术成熟度：4级。</p> <p>成果形式：原理样机、研究报告。</p> | 公开 | 250 | 支持1家 | 36 | |