中国电子学会-智芯科研专项（2022）

申报主题及说明

一、芯片可靠性失效机理及原子级缺陷表征技术

1. 所属领域

芯片可靠性与工业安全

2. 建议研究方向

研究工业模拟芯片可靠性原子级敏感缺陷类型与位置，获得精确的可靠性原子缺陷表征方法；研究缺陷的产生、移动、转化、消失/钝化等原子级动态累积过程，揭示缺陷随多物理场环境的累积规律以及对器件电学特性退化的影响机理。

1. 主要技术指标

开展仿真或芯片原型验证，功能/性能满足:

（1）提出1套面向工业模拟芯片可靠性敏感缺陷的表征方法，具备表征点、线、面、体缺陷或界面态缺陷的能力；

（2）提出电磁热多物理场下缺陷累积机理分析，形成1种典型敏感缺陷累积对器件电学特性退化规律。

二、工业设备振动状态智能感知分析技术

1. 所属领域

通信与智能感知

2. 建议研究方向

研究设备表面振动特性、异常检测技术，提出设备振动数据的压缩感知处理方法；针对工业设备智慧运维管理应用需求，研究给出设备振动信号的高效压缩和无监督特征提取方法。

3. 主要技术指标

开展仿真或产品原型验证，功能/性能满足:

（1）设备振动数据压缩感知处理方法，数据压缩率不低于20%；

（2）设备振动数据无监督特征提取方法，特征提取准确率不低于95%。

三、双模通信抗噪声干扰关键技术

1. 所属领域

通信与智能感知

1. 建议研究方向

研究多源接入的复杂环境下，高速载波和微功率无线双模通信的抗噪声干扰关键技术：分析高比例新能源接入条件下通信信道特征变化及其对通信的影响，针对光伏逆变器、电动汽车充电等不少于5种典型设备噪声特性以及信号特征进行提取建模，研究高速载波和微功率无线双模通信的抗组合噪声性能提升技术；调查研究无线频谱信道资源占用情况，研究无线频率信道干扰规避策略。

3.主要技术指标

开展仿真验证，功能/性能满足:

(1)典型设备噪声种类不少于5种；

(2)相比现有载波通信技术，抗组合噪声性能提升≥6dB;

(3)无线干扰规避策略不少于3种。

四、混合能量收集芯片关键技术

1. 所属领域

芯片设计

2. 建议研究方向

研究混合能量收集专用芯片系统架构和关键技术：研究高效率全集成的压电整流技术；研究电磁兼容性良好的全集成DC-DC转换器技术及多源共存下的最大功率跟踪技术。

3.主要技术指标

开展仿真或芯片原型验证，性能满足:

1. 混合能量收集系统冷启动电压<0.5V，输出电压范围1.8V~3.3V；
2. 能量融合效率大于65%；
3. 压电采集器启动电压<0.7V。

五、高性能低功耗数字锁相环

1.所属领域

芯片设计

2. 建议研究方向

研究数字锁相环的宽调谐多路输出技术，以满足系统的复杂时钟需求；研究type-Ⅱ数字锁相环的高频时钟低抖动技术，以提高ADC等模块的精度和线性度；研究基于Duty-Cycle工作模式下的高性能数字锁相环低功耗技术及基于两级相位捕获的快速锁定技术，以降低系统功耗。

1. 主要技术指标

开展仿真或芯片原型验证，性能满足:

（1）输出频率范围：1MHz~2GHz，支持多通道频率输出、小数分频及bypass功能，且锁定时间＜15us；

（2）RMS jitter：＜1.5ps@1.6GHz；

（3）功耗：＜5mW@2GHz。

六、RISC-V架构工业控制处理器体系结构模拟器

1. 所属领域

芯片设计

1. 建议研究方向

研究面向工业级RISC-V处理器可灵活配置的计算机体系结构模拟器，同时支持处理器、存储和外设等系统模拟；研究RISC-V计算机体系结构模拟器的可靠性和安全性技术，包括寄存器、流水线和存储校验，双核锁步等。

3.主要技术指标

开展仿真或原型验证，性能满足:

（1）支持RISC-V中的各指令子集IMAFDVBC及用户自定义指令子集的灵活配置；

（2）支持TSO/PSO/RVWMO存储模型可配；

（3）支持多核SMP/AMP系统模拟。

七、轴向预紧力传感器材料及宽温区标定算法

1. 所属领域

传感器

2. 建议研究方向

研究轴向预紧力传感器介质材料；研究传感器的宽温区标定算法模型，并在真实环境下验证算法的准确性。

1. 主要技术指标：

开展仿真或原型验证，功能/性能满足:

（1）测量范围：0至100kN；

（2）测量误差：＜5%；

（3）工作温度：-40℃至+85℃。

八、声发射传感器压电器件能量感知及传输理论

1.所属领域

传感器

2.建议研究方向

研究面向工业状态监测的声发射传感器压电器件能量感知及传输理论；研究声发射传感器压电器件多物理场耦合仿真分析技术；验证声发射传感器压电器件能量感知及传输理论正确性。

3.主要技术指标

开展仿真或原型验证，功能/性能满足:

（1）机电耦合系数：＞0.7；

（2）频率带宽：100kHz～400kHz。

九、高灵敏低噪声磁敏电流传感芯片关键技术

1.所属领域

传感器

2.建议研究方向

研究新型磁性隧道结材料，提高磁性隧道结的磁电阻比值、线性响应度、磁场灵敏度、提高钉扎层的钉扎效果和抗外磁场干扰能力等；研究TMR磁敏传感器的伺服电路，提高磁性隧道结的抗大电压电流脉冲的击穿能力等。

3.主要技术指标

开展仿真或芯片原型验证，性能满足:

（1）灵敏度≥10mV/V/Oe;

（2）电阻噪音≤100nT/√Hz@1Hz量级及以下。

十、高灵敏度CMOS 3D霍尔传感器技术

1.所属领域

传感器

2.建议研究方向

探索不同结构的3D霍尔器件的设计方法，建立简化、实用、高精度的传感器模型，确保模型通用性和可移植性；研究霍尔传感器动态失调消除技术，减小输出霍尔信号的残余失调和非线性失真，提高3D霍尔传感器的精度。

3.主要技术指标

功能/性能满足:

（1）输出高电平电压（VOH） ≥ 98 %VDD；

（2）输出电压线性度≥99％；

（3）模型精确度≥98%。