

# ALPS-AS

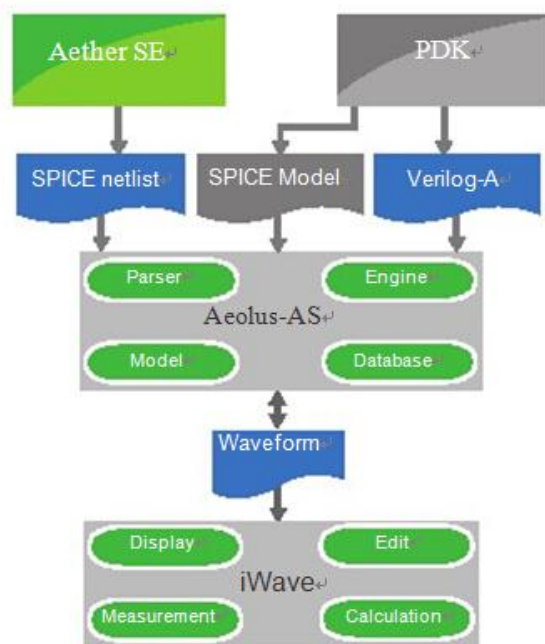
## 高性能并行电路仿真工具

### 设计挑战

随着设计规模的急剧增加和设计工艺复杂度的不断提高，尤其是后仿电路的寄生器件规模急剧增加，设计工程师在使用传统SPICE仿真工具进行功能验证时遇到了前所未有的挑战。首先是仿真时间太长，用传统的SPICE，许多设计要运行几天甚至几周的时间；其次是仿真容量巨大，已经超出了传统仿真工具的处理能力；加上越来越多的PVT corner使设计无法得到全面、准确的验证，大大增加了设计风险。

### 解决方案

ALPS-AS是新一代高速高精度并行晶体管级电路仿真工具，能够在保持高精度的前提下突破目前验证大规模电路所遇到的容量、速度瓶颈。ALPS-AS能够处理上千万个元器件规模的设计，并通过独有的多核并行优化技术、内存管理技术和多步长控制技术，针对后仿电路，采用独有的精度无损的智能矩阵求解器，使仿真速度较传统晶体管级电路仿真工具实现大幅提升。



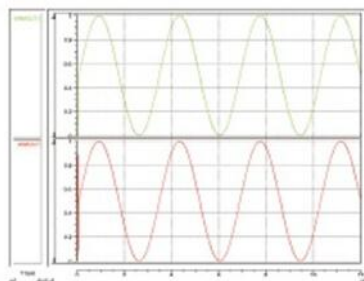
上图显示了Analog设计解决方案。ALPS-AS的输入是来自Aether-SE等原理图编辑器的网表和PDK中的SPICE模型、Verilog-A的模型，输出是通过仿真生成的波形数据，通过iWave可以显示、测量、计算、编辑该波形。ALPS-AS内含Parser、Database、Model和Engine四部分。

### 功能与优势

- 千万量级器件规模，具有100%的SPICE精度，仿真速度比传统SPICE仿真工具有大幅提升
- 独有的多核并行仿真技术（Accelerated Multi-Block-Parallel, 简称AMP），保持较好的线性加速比
- 兼容多种业界常用的SPICE网表格式、常用模型以及分析类型，支持硬件描述语言Verilog-A
- 兼容多种主流波形存储格式，并支持波形压缩和分割存储
- 先进的矩阵求解方案，集成超过10种的矩阵求解方法，确保各种类型电路的稳定的收敛性，并且最大限度的节省矩阵求解时间
- 独有的精度无损的智能矩阵求解器，保持物理拓扑结构，使超大规模后仿电路的仿真成为可能，增强设计的可靠性
- 支持Monte-Carlo分析、快速Monte-Carlo分析、Transient Noise分析等
- 独有的电路失效分析工具，提高电路设计的可靠性
- 独有的加密工具，保护您的知识产权
- 支持模拟电路的自动参数优化功能，提高电路设计效率
- 完善的电路自动静态和动态检查，帮助发现电路潜在的设计问题
- 支持Save/Recover断点续仿功能
- 无缝集成到主流IC设计平台和主流IC分析优化工具
- 提供定制化服务

## 精度

完全的SPICE精度，不使用任何模型简化技术。求解全电路方程，严格的收敛准则及步长控制方法，确保了计算结果的精确性，从电路仿真角度不遗漏任何设计隐患。

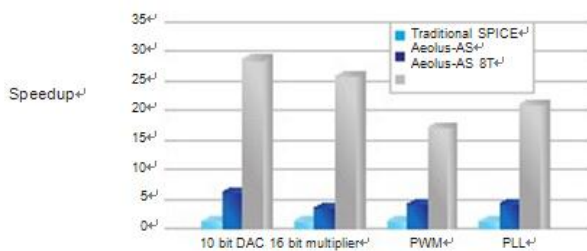


指标	主流仿真器	Aeolus-AS
SNR(dB)	60.132	60.127

上图给出了ADC电路的输出波形。其中电路输入是一个正弦信号，ANAOUT是经过AD转换得到的输出。绿色表示ALPS-AS的仿真结果，红色表示业内主流仿真器的结果。表格中给出了对信号ANAOUT计算的SNR结果，ALPS-AS与主流仿真器的结果误差可以完全忽略。

## 速度

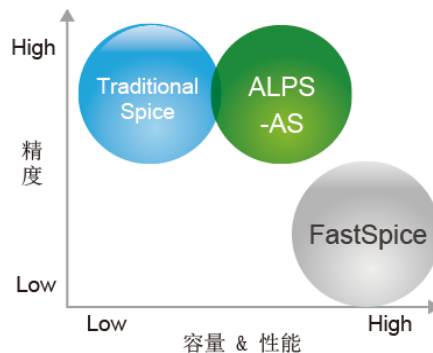
极大地节省矩阵求解时间。利用先进的建立矩阵、求解矩阵技术，多线程并行算法，超过10种的矩阵求解方法、独有的内存管理技术和多步长控制技术，针对后仿电路采用精度无损的智能矩阵求解器，在确



图中分别对DAC, Multiplier, PWM和PLL四种典型电路进行了测试分析。与传统SPICE工具相比，ALPS-AS的仿真速度得到显著的提升。并行仿真方面，ALPS-AS保持了较好的线性加速比。所测结果表明，8核并行加速比可以达到4~7倍左右

## 容量

独特的内存管理方法，能有效保障千万量级晶体管规模的电路仿真容量。



图中给出了ALPS-AS与传统SPICE仿真工具和Fast-SPICE仿真工具的精度和容量的比较。一方面ALPS-AS具有100%的SPICE精度。另一方面，ALPS-AS采用了先进高效的内存管理方式，使其仿真容量得到显著提高。

ALPS-AS可以处理千万量级晶体管规模的电路仿真，在保证仿真精度的同时几乎可以达到Fast-SPICE的处理能力。

## 容量

- 支持业界主流的晶体管模型和建模语言
  - ✓ BSIM3, BSIM4, BSIMSOI, BSIMCMG, PSP, MOSVAR, MOS1, MOS3, TFT, HiSim\_HV, MOS20
  - ✓ BJT, JFET, DIODE
  - ✓ S-element
  - ✓ 无源器件和电源
  - ✓ 支持硬件描述语言Verilog-A
- 常用的电路分析类型：
  - ✓ 支持OP, DC, Tran, AC, PZ, Noise, Transient Noise 多重扫描等常用的电路分析类型
  - ✓ 提供完善的Corner分析
  - ✓ 支持Monte-Carlo分析，以及快速Monte-Carlo分析
- 多核并行
- 兼容业界常用的网表格式
- 完善的电路自动静态和动态检查
- 强大的智能矩阵求解器
- 支持标准格式的波形输出

## 应用

- 模拟IC设计和分析、优化
- 存储器设计和分析、优化
- 数字单元库建模
- 定制数字电路设计和分析、优化