

SI、PI、EMC 仿真一体化解决方案

1 背景

随着计算机技术飞速发展，电路设计都可以通过计算机辅助设计和仿真技术来完成设计，目前，基本上所有的涉及电子设计的研究所都有自己的 PCB 和封装的设计软件，但在高速互联发展迅速的今天，在板卡设计中，需要考虑的信号完整性问题已经非常多，传统的设计和仿真流程中，只是从某一个信号网络，某一个信号组去分析信号质量。比较少从时域、频域入手，从整板级的直流电源，交流电源，EMC/EMI，电热协同等方面考虑一个设计的稳定性、可靠性，质量已经是我们的生命。

目前，有电子设计经验的研究所都想从仿真方面入手，把产品设计的更好，但实际情况是，缺少专门的电子设计仿真人才、没有有效的设计流程、没有很好的仿真手段、缺少仿真需要的素材，这些都是制约我们设计发展的瓶颈。而我们能做的工作，普遍都是通过购买昂贵的测试仪器，去查找设计中存在的问题，这不仅耽误设计周期，增加设计成本，而且还不能从源头去发现并解决问题。

在现代制造工艺越来越复杂，性能、精度要求也越来越高的情况下，依赖测试和简单仿真设计手段的设计费用越来越高，周期越来越长，也越来越不容易保证可靠性。而从目前商业公司的成熟经验来看，仿真技术的应用可以大大减少试验的比重，减少了设计的盲目性，节省巨额的设计费用，设计周期也大大缩短。从我所专业发展的角度看，急需在仿真这一方面提高一个层次，实现我所研发能力的跨越式发展。

Sigrity 仿真软件的能够从目前研究所的现状下，帮助设计工程师从简单易用方面着手、完成仿真工程师的培养、规范仿真设计流程、提升设计水平。Sigrity 能够给我们所提供完美的仿真解决方案。

2 Sigrity 公司简介

Sigrity 是总部位于  美国硅谷的一家致力于提供板卡、Package、Chip 高速设计中的电源及信号完整性分析解决方案的公司；Sigrity 还可以提供从布线到模型提取以及仿真的全部小型化（SIP）设计流程。从信号完整性、电源完整性、电热分析和电磁兼容等方面整体分析，从时域和频域仿真来保证客户设计的可靠性和稳定性。

Sigrity 的客户包括了许多世界领先的电子公司，应用领域涵盖了航空航天，船舶电子，军工，精密电子，计算机，通信，消费电子，半导体等各个领域。客户有大量的成功案例。（请参考 www.sigrity.com/success/success.htm）

3 Sigrity 软件的优势和特点



Sigrity 是完整的板卡和封装仿真方案提供商，它提供了时域、频域的通用仿真工具以及直流、交流电源仿真模块，模型获转换模块和产品性能分析模块，以解决我们目前越来越难的高速设计问题。

Sigrity 软件优势

易学易用的高精度、流程化的仿真方案，让每一个工程师都能够轻松应对在时域、频域中遇到的各种复杂的信号完整性、电源完整性、串并行高速损耗、以及电磁兼容等问题，从而保证客户设计的可靠性和稳定性。

Sigrity 公司最新的 SpeedXP 仿真工具包及其功能，针对实际项目中可能面临的 SI, PI 及 EMI 问题，给出一站式时域、频域分析、电热一体分析及综合解决方案，全面提高当前复杂封装及产品设计的质量和可靠性。全新的流程化向导界面，易用性、流程化更符合广大客户的实际需求。

Sigrity 公司通用 EMI/EMC 仿真流程（时域/频域），帮助工程师查看近场、远场和 FCC 标准检查报告，从源头上发现 EMI 辐射超标的根源，并给出优化方案。实际的客户案例完整展示了流程化的 EMI/EMC 仿真环境，帮助封装及板卡设计人员在产品开发过程中通过优化设计降低了 EMI/EMC 风险。

支持所有的 EDA 设计工具文件。如：Cadence, Mentor BoardStation, Mentor Expedition, CR5000, P-CAD, Cadvance, PADS, ALTIUM, Protel 等等。

Sigrity 软件特点

SPEED2000

- Speed2000: 业界唯一一个可以进行整板时域分析电磁仿真的时域分析工具;

PowerSI

- PowerSI: 先进的频域分析工具，从电源完整性方面入手，快速解决和找到设计问题。可提取频域阻抗参数和 S 参数，以及随频域变化的空间噪声分布，三维电磁场软件，仿真速度快;

PowerDC

- PowerDC: 高效准确的直流分析工具，用于整板的直流压降分析、电流密度和过孔电流分析，及感应线，电热一体分析等;

SystemSI

- SystemSI: 专业的串行和并行分析工具，业界最简单，最易用，最好的有源无源高速通道分析工具，以及并行总线分析工具；

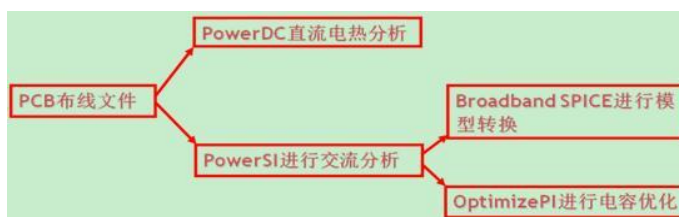
4 仿真流程介绍

当前设计的现状是，仿真工作虽然重要，但很多工程师没有一个好的流程，即使做了信号的仿真，但也只处于简单的信号质量和信号拓扑结构的仿真。

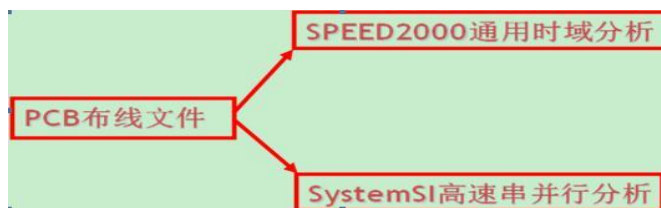
Sigrity 公司推荐的是一套完整的电路仿真方案，保证设计尽可能的实现一版成功，并且保证质量、稳定性、性能最好。

Sigrity 从时域和频域解决板卡设计中存在的问题。所以它会有两个仿真分析流程。

Sigrity 推荐的 PI 频域分析流程



Sigrity 推荐的 SI 时域分析流程



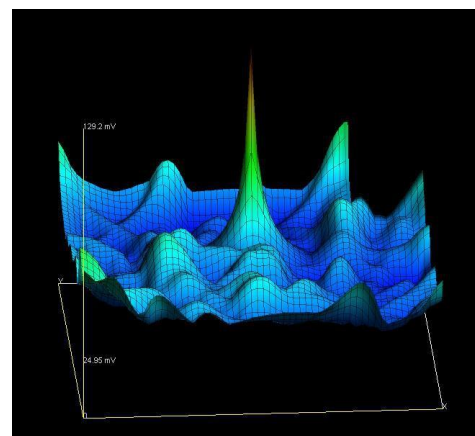
时域工具 Speed2000 和频域工具 PowerSI，都可以对整板进行 EMI 评估。

5 Sigrity 各软件功能介绍

时域分析工具 – SPEED2000

现今第一个也是唯一一个可以对**整板级 EMI/EMC** 进行**时频域结合**电磁仿真分析的工具，让每一个工程师**易用、流程化**的轻松应对复杂的电磁问题。是真正的**系统级的解决方案**。

SPEED2000 用于电子封装和印制电路板的**电源和信号完整性分析**工具。它内核集成了电路仿真器，传输线仿真器以及一个快速、专用的仿真复杂对象如多层芯片封装、多芯片模块，以及多层印制电路板中的电磁场的电磁场仿真器。



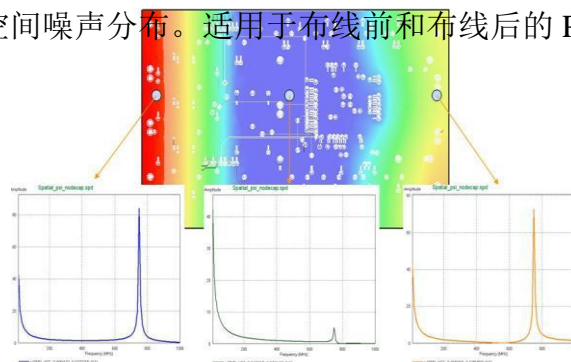
- 高速信号（非常好的支持 GHz 以上信号仿真）网络的时域波形分析
- 电源/地噪声的实时纹波分析和空间分布分析
- 板级的 EMI/EMC 分析
- 自动生成详细的分析仿真报告

频域分析工具 – PowerSI

专业领先的**频域**分析工具（3DFEM 场分析工具），可以提取芯片封装和高速信号及电源网络的频域阻抗参数和 S 参数，并分析随频域变化的空间噪声分布。适用于布线前和布线后的 PI 仿真，

包含单板或多板，从电磁场入手来分析信号完整性、电源完整性，以及整板的远场和近场的 EMI/EMC 性能。

- 电源与信号的网络参数（S/Y/Z）模型提取



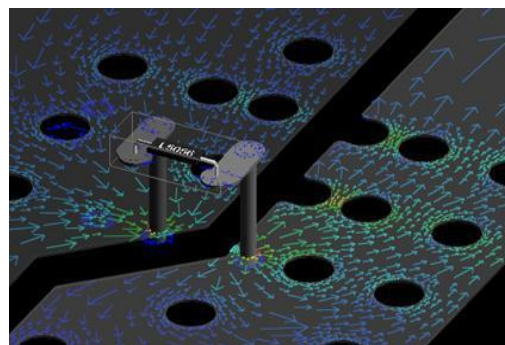
- 空间模式下的电容位置优化
- 谐振模式分析
- 分析信号质量的时候，将电源网络和地网络当作非理想的情况来处理，考虑的是非理想的信号返回路径；
- 采用了混合仿真引擎（包含电路求解器、电磁场求解器和传输线求解器），因此仿真效率特别高，而且能够处理尺寸特别大、规模特别复杂的系统；
- 分析整板远场和近场的 EMI/EMC 性能，为解决板级的 EMI/EMC 问题提供依据；
- 评估不同的电路模型对 PI 性能的影响；
- 评估不同电路组成部分（平面，线，通孔）之间的电磁耦合；
- 分析敏感信号之间的隔离度强弱，为射频芯片的封装或高灵敏度的 PCB 设计提供指导。

电热一体分析工具 – PowerDC

高效准确的**电热一体分析**工具。集成的电热混合仿真引擎给设计人员提供了准确的设计指导，并降低了制造成本，缩减设计流程。

PowerDC 基于电磁场理论求出电源/地平面上的电压分布、电流密度的矢量分布，过孔电流和电阻。

全新的 FEM 仿真引擎在仿真精度和效率上有了很大的提升。其精细的三角形网格剖分比其他工具采用的矩形网格在计算结果和显示精度上要先进很多，另外特有的快速算法使工具即使在仿真大型 PCB 时也仅需数分钟的时间。



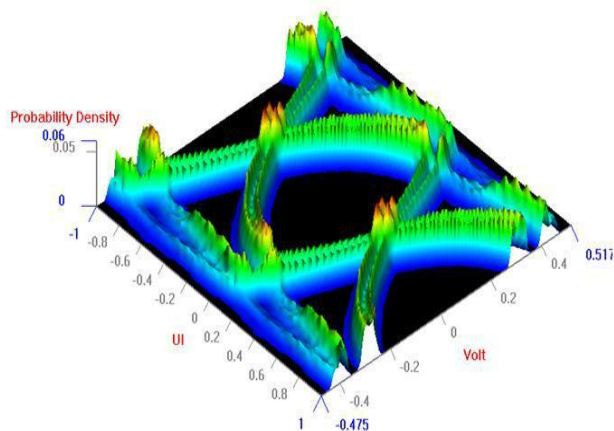
- 直流压降，电流密度和过孔电流分析
- 电热混合分析
- 布局布线前/后板卡或 IC 封装 DC 分析；
- 3D 彩色立体显示板卡各层的电压分布、平面电流分布和过孔电流分布；

- 模型转换时具有宽带的准确性
- 利用 black-box 电路模型增加仿真数量
- 在频域和时域中均支持 SSO 的分析

高速串并行仿真专用工具-SystemSI

高速串行仿真 SystemSI -Serial Link Analysis

SystemSI 提供了一个复杂的环境进行高速串行通道的准确评估，从而确保 IC 封装和 PCB 设计的稳定性。芯片制造商可以使用 SystemSI 来创建 IBIS AMI（算法建模接口）发送端和接收端的模型。封装和主板部门可以使用 SystemSI 来预测总体的误码率（BER）并判断抖动和噪声是否在指定的容限内。SystemSI 提供了卓越的准确性和操作的方便性。



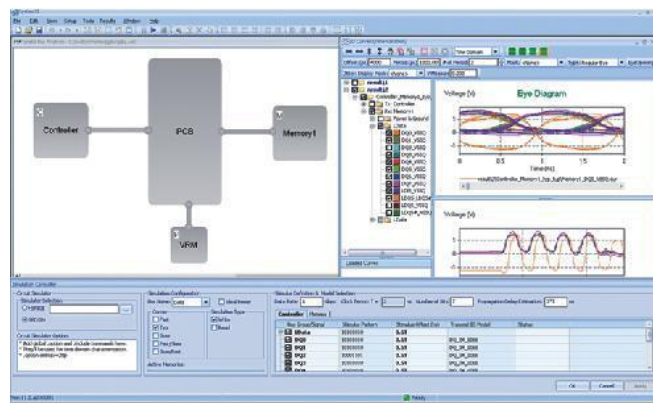
- 应用发送端和接收端 IC 芯片的 AMI 模型
- 仿真 10Gbps 以上设计中的抖动和噪声
- 通过总线扫描功能高效的分析多个串行通道
- 频域 S 参数的评估，时域通道特性分析，大容量数据位的仿真并进行误码率分析
- 可以进行非理想电源供电分析，评估电源噪声以及其造成的影响

高速并行仿真 SystemSI -Parallel Bus Analysis

SystemSI 同时还提供了非常方便快捷的并行仿真手段，可以通过模板和向导的方式实现 DDRx 的仿真。并行仿真时，我们可以考虑 SSO 对电源、信号质量的影响，可以考虑电源对信

号的影响，还可以自动输出仿真报告，包括时序分析报告。能让普通的工程师快速进行 DDRx 的系统级仿真。

- 系统级 SSO 仿真
- 自动时序计算
- 电源与总线的相互影响
- 快速完整仿真报告



6 软件设备的主要构成

1. Speed2000 先进时域仿真分析模块
2. PowerSI 先进频域仿真分析模块
3. PowerDC 先进直流压降及电热混合仿真电热混合仿真模块
4. SystemSI 高速串并行仿真模块

联系方式:

科通数字技术有限公司

总部：深圳市南山区高新南九道微软科通大厦 8-11 层

产品经理：王其平

手机：18049720018

邮件：QipingWang@comtech.com.cn

地址：上海市徐汇区桂平路 426 号华鑫商务中心 2 号楼 7 层 03-04 室

华东地区

联系人：陈敏敏

手机：18017922811

邮件：PeterChen@comtech.com.cn

地址：上海市徐汇区桂平路 426 号华鑫商务中心 2 号楼 7 层 03-04 室

华南及西部地区

联系人：谭波涛

手机：15920086575

邮件：terrytan@comtech.com.cn

地址：深圳市南山区高新南九道微软科通大厦 8-11 层

华北地区

联系人：党建成

手机：18010161381

邮件：SudyDang@comtech.com.cn

地址：北京市海淀区中关村大街 1 号海龙大厦 14 层北区 1418-21