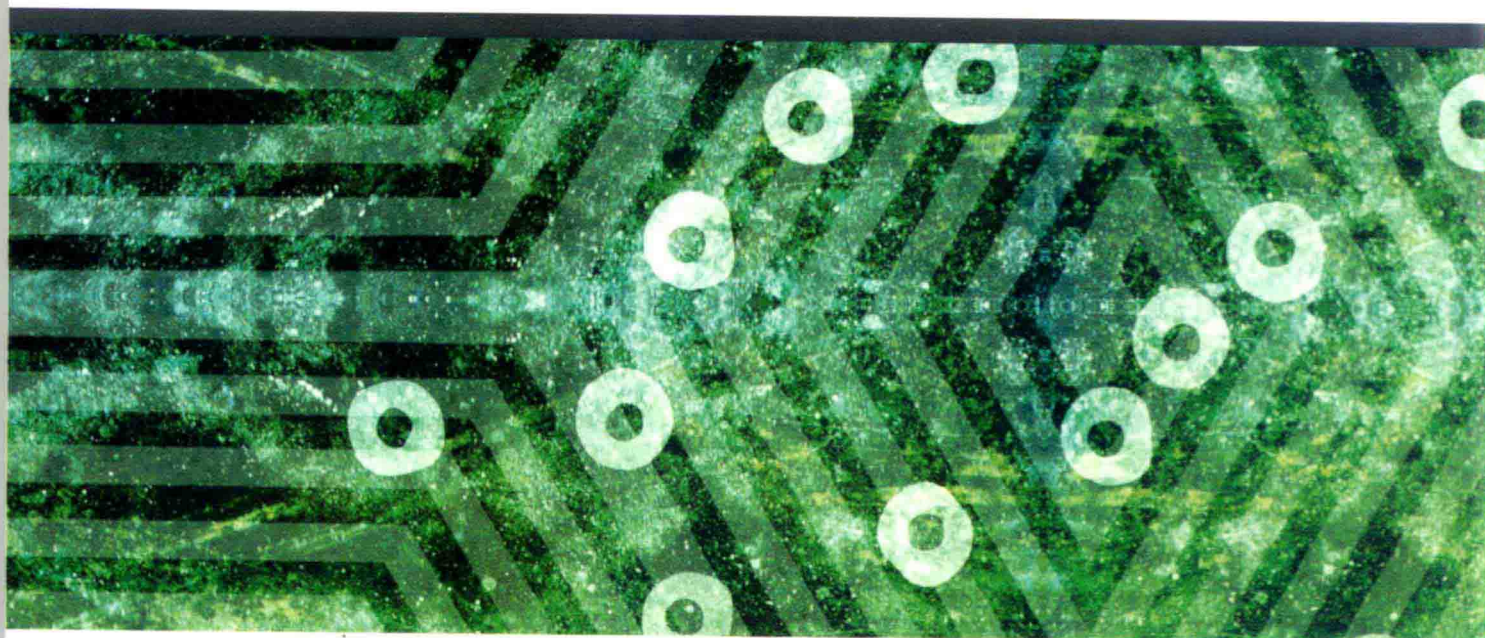


CST工作室套装TM



CST设计环境TM

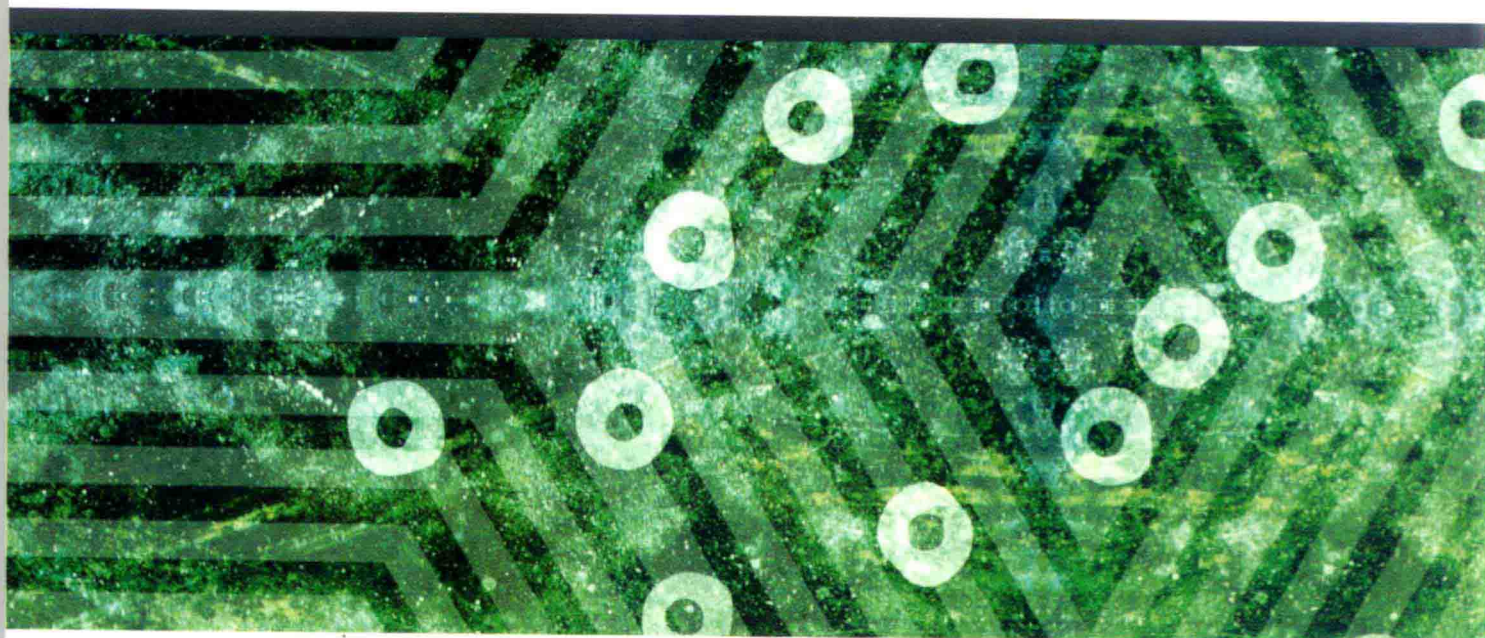
CST印制板工作室TM | CST电缆工作室TM | CST MS工作室TM

CST微波工作室[®] | CST电磁工作室[®] | CST粒子工作室[®]

CST设计工作室TM | CST多物理场工作室TM



CST工作室套装™



CST设计环境™
CST印制板工作室™ | CST电缆工作室™ | CST MS工作室™
CST微波工作室® | CST电磁工作室® | CST粒子工作室®
CST设计工作室™ | CST多物理场工作室™



CST – COMPUTER SIMULATION TECHNOLOGY AG

德国CST股份公司 (www.cst.com) 是一家专注于三维电磁场仿真、并提供电路、热及结构应力协同仿真的国际化软件公司。CST目前是全球最大的纯电磁场仿真软件公司。提供完备的时域频域全波算法和高频算法，覆盖通信、国防、自动化、电子、医疗设备和加速器物理等领域，典型的客户如：IBM、Intel、Cisco、Mitsubishi、Samsung、Nokia、Siemens、Motorola、Ericsson、Boeing、Airbus、NASA等。

CST公司拥有一个覆盖30多个国家和地区的分销网络。CST在近10年间以平均每年19%的增长率得以长足发展。2007年下半年连续并购三家电磁场软件公司。原德国Simlab公司的PCBMod和CableMod软件成为CST PCB STUDIO™和CST CABLE STUDIO™；原英国Flomerics公司的MICROSTRIPES和FloEMC成为CST MICROSTRIPES™。CST软件主要应用于天线/RCS、EMC/EDA、MRI/SAR、SI/PI、真空管/加速器、左手材料/光学等。



CST China Limited

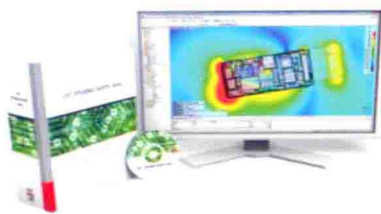
CST China Ltd (www.cst-china.cn) 是德国CST公司在中国的分公司。公司全面负责除台湾以外的整个中国市场，销售CST公司的所有产品及合作伙伴的产品，并提供售前售后技术支持、设计咨询、培训和二次开发等全面服务。CST China总部设在上海市黄浦区，在北京市海淀区中关村西区设有办事处。

在中国的所有三维电磁仿真软件公司中，CST是专业理论水平最高、技术支持能力最强的、软件覆盖面最宽的公司。我们将一如既往地用我们专业、精准和及时的技术服务赢得用户的信任。

Our Customers



CST工作室套装™



CST工作室套装™是面向3D电磁、电路、温度和结构应力设计工程师的一款全面、精确、集成度最高的专业仿真软件包。包含八个工作室子软件，集成在同一用户界面内。可以为用户提供完整的系统级和部件级的数值仿真分析。软件覆盖整个电磁频段，提供完备的时域和频域全波电磁算法和高频算法。典型应用包含各类天线/RCS、EMC、EDA、SI/PI/眼图、MRI/手机、电真空管/加速器/高功率微波、场-路、电磁-温度及温度-形变等各类协同仿真。



CST 设计环境™

CST DESIGN ENVIRONMENT™

- 是进入CST工作室套装的通道
包含前后处理、优化器、材料库四大部分完成三维建模，CAD/EDA/CAE接口，支持各子软件间的协同，结果后处理和导出



CST 印制板工作室™

CST PCB STUDIO™

- 专业板级电磁兼容仿真软件，可以对含有各种器件的印制板及周边环境进行SI/PI/眼图/谐振/SI规则/EMC规则分析，解决PCB板瞬态和稳态辐照和辐射双向问题



CST 电缆工作室™

CST CABLE STUDIO™

- 专业线缆级电磁兼容仿真软件，可以对真实工况下由各类线型构成的数十米长线束及周边环境进行SI/EMI/EMS分析，解决线缆线束瞬态和稳态辐照和辐射双向问题



CST MS工作室™

CST MICROSTRIPES™

- 专业机箱机柜级电磁兼容仿真软件，含有独有的精简模型，无需划分网格便可快速精确地仿真通风孔缝/屏蔽网等细小结构，特别适用于GJB1389/GJB151A EMC仿真



CST微波工作室®

CST MICROWAVE STUDIO®

- 系统级电磁兼容及通用高频无源器件仿真软件，应用包括：天线/RCS、EMI/EMS、三维和平面多层结构SI、滤波器等。可计算任意结构任意材料电大宽带的电磁问题



CST 电磁工作室®

CST EM STUDIO®

- (准)静电、(准)静磁、稳恒电流、低频电磁场仿真软件。用于：DC-100MHz频段EMI/EMS、传感器、驱动装置、变压器、感应加热、无损探伤和电磁屏蔽等



CST 粒子工作室®

CST PARTICLE STUDIO®

- 主要应用于电真空器件、高功率微波管、粒子加速器、聚焦线圈、磁束缚、等离子体等自由带电粒子与电磁场自洽相互作用下相对论及非相对论运动的仿真分析



CST 设计工作室™

CST DESIGN STUDIO™

- 系统级有源及无源电路仿真，SAM总控，支持三维电磁场和电路的纯瞬态和频域协同仿真，用于DC直至100GHz的电路仿真



CST 多物理场工作室™

CST MPHYSICS STUDIO™

- 瞬态及稳态温度场、结构应力形变仿真软件，主要应用于电磁损耗、粒子沉积损耗所引起的热以及热所引起的结构形变分析

CST工作室套装™功能概览

CST设计环境™ (CST DE)

- CST仿真环境, 所有CST工作室子软件均必须在此环境下方可运行, 各个子软件可以在不同页面间快速切换
- 所有子软件共享统一数据格式, 无需中间数据转换软件
- 包含前、后处理、优化器参量扫描器和材料库四大模块
- 支持32和64位Windows XP/Vista/Win7和LINUX (RHEL 3/4/5) 操作系统, 支持Nvidia GPU加速卡单机1-8块卡
- 支持PBS/LSF/OGE等作业调度系统, 同时提供CST自带的排队系统, 支持多机冗余口令服务器
- 基于ACIS最新R22版内核的三维实体建模、交互式建模
- 支持各类导入格式: DXF、GDSII、Gerber、SAT、STL、IGES、STEP、Nastran、OBJ、Autodesk Inventor®、Pro/E® Wildfire 4、CATIA®v4/v5、Cadence® Allegro®、OrCAD/PCB/SiP、Mentor Graphics® Expedition/PADS HyperLynx、Zuken CR5000/Visula、ODB++、Agilent ADS、AWR Microwave Office®、Sonnet®、电磁热人体模型HUGO (高精度) 和CST Voxel Family (7个人体)
- 二维/三维、电场/磁场、时域/频域监视器, 各类电磁导出量后处理模板, 曲线、切平面、三维矢量显示视图
- 拥有局部极值优化和全局最佳优化算法: 插值准牛顿法、信赖域、Powell法、遗传算法、粒子群法、单纯形法、协方差矩阵自适应进化策略法 (CMA-ES) 等
- 支持多维多目标优化、历遍参数扫描、动态目标值显示
- 提供丰富的金属/非金属材料库: Arlon、Dupont、ECCOSORB、ESL、Gil、Rogers、Taconic厂家材料库

CST印制板工作室™ (CST PCBS)

- 专业印制板PI、SI、EMI、EMS仿真软件
- 提供时域及频域仿真算法和仿真结果, 主要应用于DC至高频频段的仿真。内嵌SI/EMC规则检查模块
- 专用频域PI、频域SI、时域SI、IR-Drop求解器, PDN谐振模式分析, 任意去耦电容布局、自动目标阻抗优化
- 2D TL法、3D PEEC法和3D频域有限元法 (FE-FD) 提取Layout的准TEM波及全波分布参数SPICE网络模型
- 基于SPICE和IBIS模型快速仿真包含走线、无源RLC等器件、IC模块及非线性器件整板的信号完整性 (SI) 和器件上的电压电流 (SI), 并得出PCB板上电流幅相分布 (CE/CS问题)
- 将PCB上电流导入CST MWS或CST MS进行包含有机箱机壳等整个系统环境下的电磁辐射仿真 (RE问题)

CST电缆工作室™ (CST CS)

- 专业线缆线束SI、EMI、EMS仿真软件
- 提供时域及频域仿真算法和仿真结果, 主要应用于DC至高频频段的仿真
- 2D边界元法(BEM)提取线缆线束与周边环境耦合的等效电路分布参数网络模型

- 提供线缆转移阻抗模型, 支持各类电缆线型, 如单线、双绞线、屏蔽线、同轴线、捆扎线, 各种线型的组合捆扎拓扑, 自定义线型, 蒙特卡罗随机捆扎信号统计分析
- 基于SPICE和IBIS模型快速仿真包含三维电缆走线、机箱机柜等三维结构、接插件、RLC等无源器件、IC模块及非线性器件等的整个线缆互连系统的信号完整性 (SI) 和线缆上的空间电流幅相分布 (CE/CS问题)
- 内嵌MS精简模型, 支持单向和双向自治线缆-电磁场耦合, 给出线缆中任意信号下的电磁辐射结果 (RE问题)
- 与MS协同直接完成整个系统在受到电磁辐射时所有线缆上的瞬态或稳态感应电压和电流 (RS问题)
- 可导入KBL(STEP AP2.12)国际标准线缆布局布线格式, 也可在软件中自己构建线缆及其捆扎拓扑

CST MS工作室™ (CST MS)

- 专业级机箱机柜EMI、EMS仿真软件—虚拟测试平台
- 基于高效的时域传输线矩阵(TLM)全波算法
- 拥有无需划分网格的精简模型和转移阻抗, 能够快速精确仿真机箱机柜上细小散热缝阵、通风孔阵、搭接、屏蔽封条、燕尾槽、电缆通孔、导电薄膜、屏蔽丝网、多层复合材料、碳纤维板等的电磁辐射和电磁屏蔽问题, 适用于高频频段EMC问题
- 任意三维结构和介质分布、任意微小孔缝、螺钉及搭接
- 采用独特的八叉树(Octree)子网技术, 可以大大地降低网格数量, 通常网格压缩率高达90%, 内存占用极小
- 典型应用范围: 屏蔽效能、雷击、强电磁脉冲(EMP)、HIRF、ESD、特别适用于GJB1389和GJB151A的仿真
- 直接给出与实测相似的桶状场强分布图, 给出最大场强
- 内嵌MIL-STD-464A或GJB1389激励信号
- 可以与CST DS联合进行场路无缝协同仿真, 完成系统级电磁兼容仿真

CST多物理场™ (CST MPS)

- 由电磁损耗引起的热及由热引起的形变多物理场软件
- 三个求解器: 瞬态和稳态热求解器、结构应力求解器 所有求解器共享同一用户界面
- 拥有PBA®和TST专有技术可有效处理曲面和细微结构
- 瞬态热求解器可以分析时域动态的加热、放热过程
- 计及生物新陈代谢热传导和人体体表面热对流
- 支持各向同性和各向异性热传导材料
- 支持各类热源: 给定边界温度、由CST MWS/EMS/PS得出的涡流损耗场、介质极化损耗场和粒子轰击损耗场
- 由热引起的热变形、位移、拉伸等结构应力仿真
- 典型应用范围: 滤波器温度特性、高功率微波管收集极冷却、功率器件PCB板温度分布、感应加热温度分析、高频介质材料功率容量分析等
- 导入CST MWS/EMS/PS热源、形变结构导入CST MWS进行公差分析

CST微波工作室® (CST MWS)

- CST公司旗舰产品，通用三维高频无源结构仿真软件
- 集时域和频域算法为一体，共含11种电磁算法，其中九种为精确全波算法，二种高频渐进算法，分别是：时域有限积分、时域传输线矩阵、频域有限积分、频域有限元、模式降阶、矩量法、多层快速多极子、本征模法、多层平面矩量法、物理光学、弹跳射线法
- 适用于整个电磁波和光波波段的电磁及电磁兼容仿真
- 拥有PBA®、TST、MSS专有技术可有效处理曲面、平面和共形有限厚度微带线、超大超小共存结构
- 支持三种网格：六面体、四面体、三角面元网格
- 拥有一阶、二阶直至三阶和混合阶有限元法和矩量法
- 支持一阶、二阶、三阶及更高阶曲面元四面体网格
- 支持各类并行加速方法：多CPU多线程、分布式、GPU硬件加速卡、区域分解MPI、MPI+GPU组合加速
- 可仿真电尺寸从1、10、100、1000甚至10000以上结构
- 可仿真任意结构、任意材料下的S参数、辐射和散射问题
- 任意结构：金属和介质、凹凸结构、任意曲线、任意非线性样条曲面、微米级与米级尺度物体并存的结构、金属屏蔽丝网、搭接/通风板、导电膜/橡胶、多层涂敷等
- 任意介质及其分布：PEC、线性和非线性、各向同性和各向异性、色散材料（Debye、Drude、Lorentz）、实测色散曲线的N阶插值、表面阻抗、非光滑表面、欧姆表面、射频等离子体等
- 典型应用范围：各类天线及天线阵（振子、微带、波导、口面）、天线布局、RCS、FSS、SI/PI、TDR/TDT、EMI/EMS、滤波器/功分器/环流器等无源器件、LTCC、平面无源器件、手机SAR/HAC/TRP/TIS/DG、MRI等
- 可以直接导入Antenna Magus天线库的所有天线模型并直接进行全波优化仿真
- 可以与CST DS联合进行场路无缝协同仿真：支持纯瞬态场路同步和频域场路异步协同仿真两种模式
- 支持与Agilent ADS无缝场路协同仿真、与AWR MWO协同场路协同、与Cadence无缝协同SiP及封装SI场分析
- 内嵌优化器和参数扫描器、快速时域和频域算法公差灵敏度分析

CST电磁工作室® (CST EMS)

- 通用静场及低频无源结构仿真软件
- 七个求解器：静电、静磁、稳恒电流、低频频域（准静电）、低频频域（准静磁）、低频频域（全波）、低频时域准静磁求解器，所有求解器共享同一用户界面
- 适用于DC至100MHz中低频段电磁及电磁兼容仿真
- 拥有PBA®和TST专有技术可有效处理曲面和细微结构
- 支持六面体和四面体两类网格，算法随网格自动切换
- 上述七种求解器每种均拥有有限积分和有限元两种算法
- 全自动自适应网格收敛分析
- 可以与CST DS联合进行场路无缝协同仿真

- 支持各类激励源：电荷、电位、电压、永磁体、均匀磁化场、线包电流、稳恒电流分布、边界上和计算区域内的电流端口、电压端口
- 输出各类电磁量：电场D/E、磁场B/H、电位、电流、磁通、电荷三维和二维切平面分布、时域信号及其频谱
- 非线性铁磁材料B-H曲线迭代插值
- 典型应用范围：DC-100MHz频段EMI/EMS仿真、传感器、变压器、线性电机、MEMS、无损探伤、感应加热、磁铁设计、电气开关/断路器、电力设备EMI、电磁驱动装置、电磁力矩计算、分布参数RLCG电容/电感矩阵提取

CST粒子工作室® (CST PS)

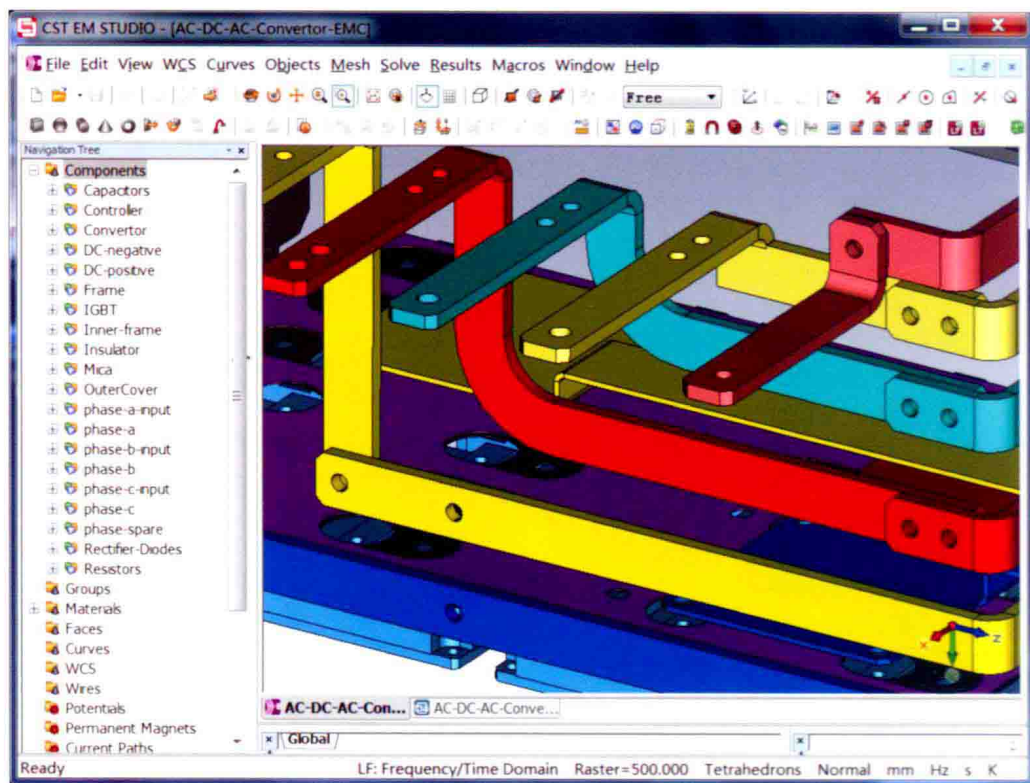
- 专业带电粒子与电磁场相互作用仿真软件，计及非线性空间电荷效应和粒子运动的相对论效应
- 包含四个求解器：电子枪、粒子跟踪、自治互作用(PIC)、加速器尾场。所有求解器共享同一用户界面
- 拥有PBA®和TST专有技术可有效处理曲面和细微结构
- 多种粒子发射模型：固定能量、空间电荷限制流、温度限制流、场致发射、二次电子发射和爆炸发射等
- 粒子状态存储界面，用于分段仿真，提高仿真效率
- 支持多CPU多线程并行、PIC支持GPU硬件加速卡
- 支持多重多频多模电场、磁场、电磁场的同时加载，包含静场、高频谐振场、瞬态场下带电粒子（重离子或电子）与电磁场的相互自治作用
- 典型应用范围：电子枪导流系数、单注及多注螺旋线及耦合腔行波管、单注及多注速调管增益和非线性谐波分析、磁控管振荡器调谐分析、正交场放大器、回旋管、磁束缚、粒子加速器束流发射度和束流阻抗、等离子体源、受控核聚变装置等

CST设计工作室™ (CST DS)

- 系统级有源及无源电路仿真器
- 采用广义S参数矩阵和SPICE，基于电原理图进行仿真
- 支持直流工作点、小信号和大信号时域及频域仿真
- 内嵌多个器件厂商的半导体器件SPICE模型库，可以进行时域非线性电路和频域路仿真
- 内嵌各类微波传输线数值和解析模型：微带线、带状线、波导等
- 与所有CST场仿真工作室无缝连接，完成场路协同仿真
- 支持SPICE、IBIS、TOUCHSTONE模型导入
- 不但支持频域场路异步协同仿真，而且还支持纯瞬态场路同步协同仿真，直接将3D无源结构与电路同时仿真，计及3D结构电磁辐射对元器件输入阻抗的影响
- 集成高频平面电路分析工具Sonnet em® 软件包
- 支持系统组合仿真System Assembly & Modeling – SAM



CST设计环境



CST设计环境：在此环境下可以同时打开多个相同或不同的CST工作室子软件。上图为大功率变频器380V/50Hz – 420V/400Hz在DC至1MHz频段内的电磁辐射在CST电磁工作室和CST设计工作室中联合仿真的用户界面。

CST工作室套装是CST公司集三十余年在3D电磁场算法研究和软件开发经验的基础上开发出来的。整个套装包含八个称为工作室的子软件。它们共享同一界面 – CST设计环境。在此环境下设计者可以完成多物理场的协同仿真：

- 通过CST DS实现无源三维结构电磁场与有源电路的无缝纯瞬态场路同步协同仿真和经典频域场路异步协同仿真
- 通过CST MPS仿真电磁欧姆极化损耗和粒子沉积产生的热场以及热造成的结构形变
- 在CST EMS中仿真稳恒电流场下的静磁场
- 在CST PS中仿真在静场和时变电磁场共同作用下带电粒子的自治相对论运动状态
- 在CST MWS中仿真三维PCB板空间电流在三维实体环境下的电磁辐射（EMI）分析
- 通过CST DS与CST CS的无缝协同得到系统级线缆线束电磁辐射和敏感度的仿真

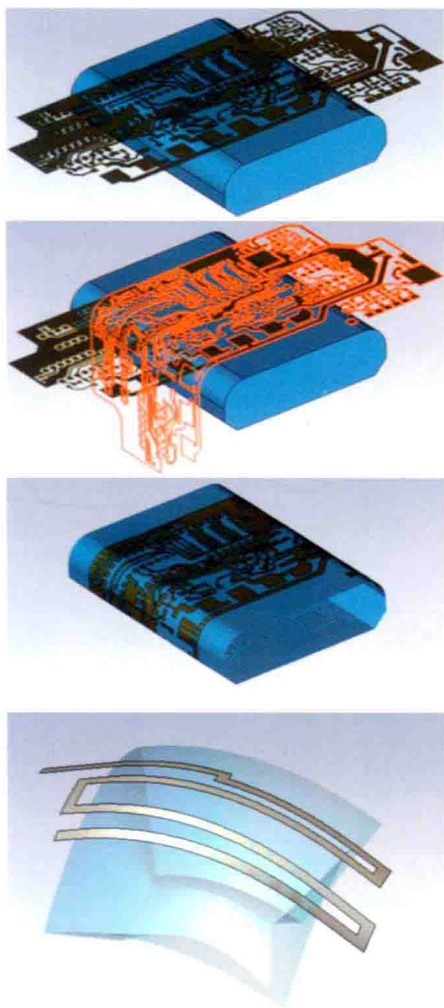
所有子软件均共享一套友好的用户界面。用户可以同时打开多个相同或不同的子软件并可以同时提交运算作业。

CST设计环境内嵌有优化器，可供单个或多个子软件独立或同时使用。CST仿真任务可以通过VBA语言和COM/DCOM接口进行控制。CST提供批作业提交工具和用于在局域网上同时运行子任务的分布式仿真功能。

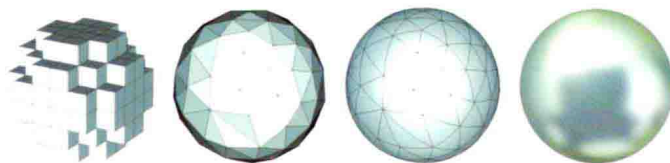
CST DS是CST工作室套装中的电路仿真子软件，用于多模块（三维电磁场、线性及非线性模拟电路、第三方模块）的协同仿真。任意一个CST MWS、PCBS、CS和EMS仿真都自动伴随生成一个CST DS模块。CST支持纯瞬态三维电磁场与电路的同步协同仿真，电场/磁场与电压/电流在CST MWS与CST DS间即时转换，大大地提高了多端口非线性高频结构和电路的仿真速度。

仿真性能

仿真性能的最佳评价标准就是从设计概念直到得出精确的仿真结果所需要的时间。日益复杂的仿真结构和日益增高的仿真频率迫使我们有一个性能优良的仿真工具。CST软件在不断的技术提升中不断地逼近这一近乎完美的性能：直观智能的建模器、工作流的紧密集成、先进的数值算法、高性能的计算以及自动的结果评估和优化功能。这些均是快速精确仿真所必需的基本要素。



高级建模功能：FPC柔性印刷电路可以一次性“紧密地”贴敷在物体表面上。被贴敷表面可以是单向曲率（上图）也可以是双向曲率（下图）的曲面。目前在手机天线、硬盘读写头信号线、PCB板与接插件互连中大多采用薄膜贴敷天线和柔性印刷电路。这样可以仿真高速差分对在弯曲状态下的信号完整性。



对于一个简单的球体可以采用不同的网格进行逼近，自左向右分别为：经典阶梯六面体网格、四面体网格、四面体曲面元网格和采用CST专有技术的PBA®网格 – 物体被完美地逼近。

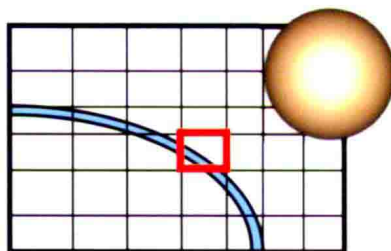
理想边界拟合 – PBA®

什么是CST最核心的技术？不是别的，就是理想边界拟合 – Perfect Boundary Approximation (PBA®)。它的引入使得有限积分技术 – Finite Integration Technique (FIT) 具有强大的竞争力。

尽管经典的FDTD阶梯六面体网格在处理大网格数时效率较高，但它在逼近日益复杂的任意曲面结构时仍然有很大的精度问题。

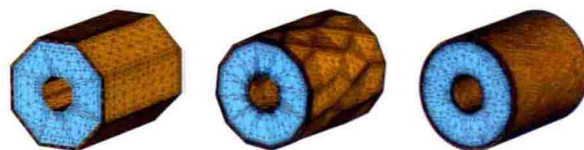
基于四面体网格的有限元算法则具有与经典FDTD算法相反的优缺点：曲面逼近良好，但是对于大网格数的仿真，效率很低且内存消耗很大。而CST特有的PBA+FIT算法一方面保证了结构的精确逼近，另一方面保留了六面体FDTD显式算法快速的优点，使仿真速度和仿真精度达到了统一。同时依旧保持了FDTD的低内存消耗的特点。

薄片技术 – Thin Sheet Technique (TST) 能够在一个网格内处理三层介质，对曲面金属片不必加密网格，仍能保持高精度仿真。

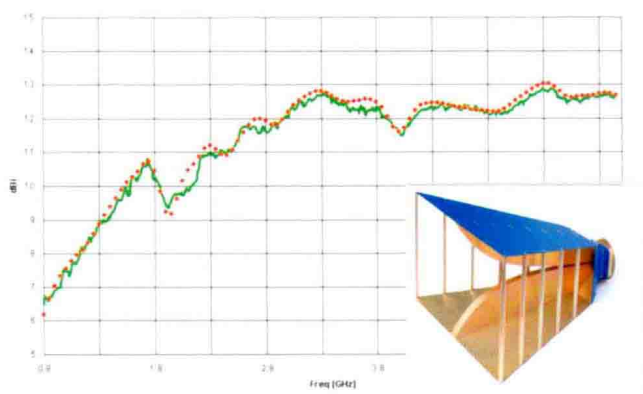


真正的结构自适应网格

传统的频域有限元软件所采用的自适应网格实际上是在起始已经近似的多面体上进行加密的。CST所采用的自适应网格则是基于原始没有任何近似情况下的光滑结构的。使得仿真精度大为提高。这才是真正意义上的结构自适应网格。同时支持高阶曲面元。



同轴线在经过几次自适应网格加密之后的情况：左中图是传统的自适应网格，右边是CST真正的结构自适应网格。



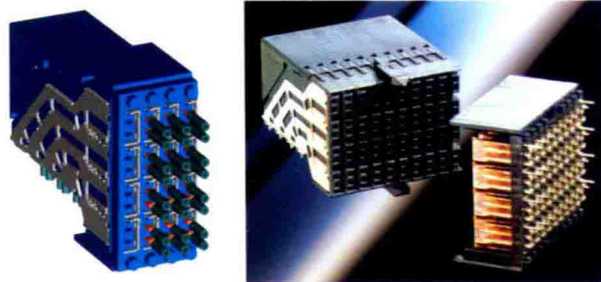
Satimo双脊宽带喇叭天线：仿真与实测宽带增益很好地吻合。

宽带仿真

CST微波工作室的时域有限积分（FITD）求解器和时域传输线矩阵（TLM）求解器均是时域电磁算法，它们的特点是只需一次仿真就可以得出多重时域和频域结果：时间信号、频域S参量、时域和频域近场电场磁场分布和远场方向图。所需监测的频率点可以任意密集选取。

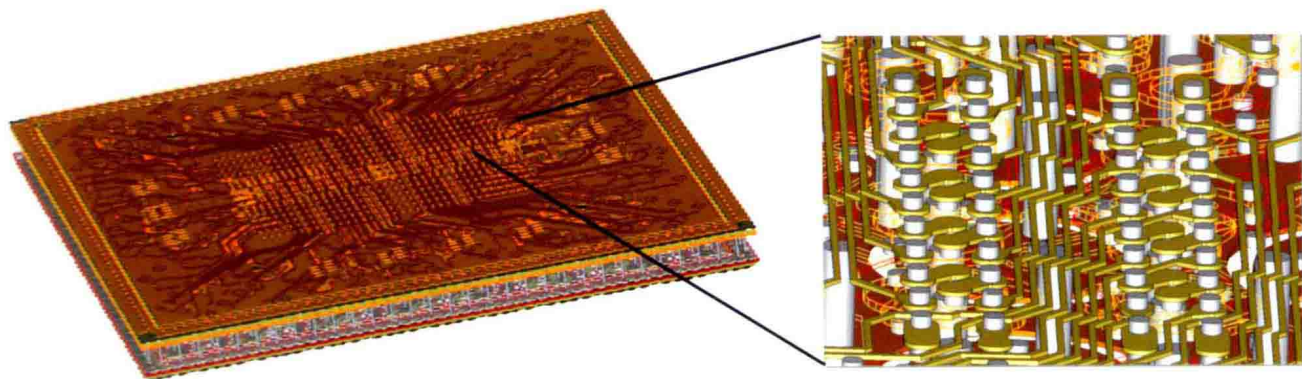
时域仿真可以避免频域宽带扫频时可能遗漏谐振点的情形。尤其是在超宽带仿真中更是如此。

“ERNI Ermet zeroXT连接器能在10Gbit/s速度下传输差分信号。CST微波工作室®对其提供了完整的设计支持方案，包括场分析、阻抗计算和串扰分析。基于其精确的仿真结果，这些连接器可直接投产，一次通过，毋须再做任何大的改动。”



“The ERNI Ermet zeroXT connectors is able to transmit differential signals up to a data rate of 10Gbit/s [of a non-return zero code]. The complete design support, including the electromagnetic field analysis, the impedance calculation and the crosstalk analysis, was done using CST MICROWAVE STUDIO®. Due to the accurate results, the connector could be manufactured, without a major re-design, in one pass.”

Dr. Thomas Gneiting, AdMOS



IBM测试考题：完整的芯片（管芯尺寸为32mm x 32mm x 0.732mm），仿真其信号完整性(SI)。右图示出该芯片中的精细结构。

令人自豪的卓越性能

在第15届电子封装电性能大会（15th Conference on Electrical Performance of Electronic Packaging, www.epep.com）上，CST卓越的仿真性能得到了有力的诠释。

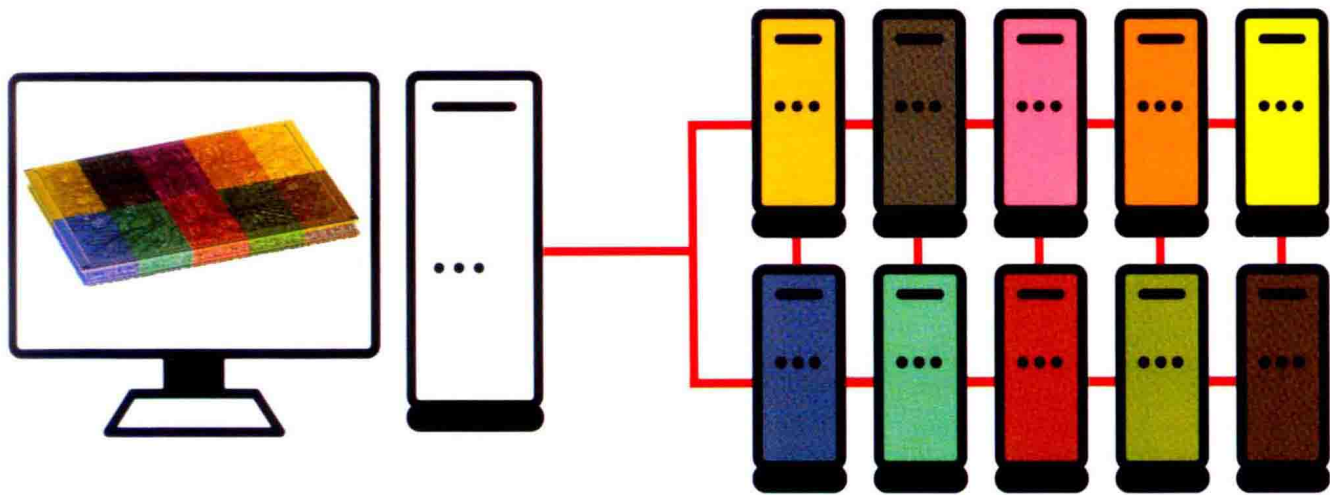
IBM提出了一个带有8个金属化层、总计40000个结构元素的完整的芯片作为测试考题。要求给出信号完整性分析结果。CST是唯一一家能够精确完成这一高难度考题的软件公司。

区域分解MPI并行计算和PBS/LSF调度

基于MPI技术的多结点集群并行计算能够对一个独立的超大计算量的仿真结构自动地进行区域分解并分配到多台计算机上“各个击破”。

支持PBS/LSF等作业调度软件，可以通过这些软件提交仿真任务，根据当前负载，自动分配计算机硬件资源，充分利用计算机资源。

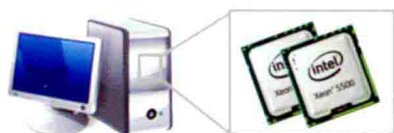
MPI和PBS可在Windows和LINUX实现。



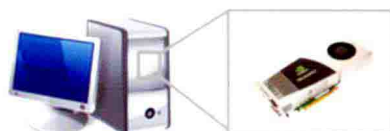
仿真性能

IBM测试考题采用MPI并行仿真的示意图：整个芯片被自动分为10个子域，分配到10台计算机上同时仿真（以不同的颜色示出。实际仿真时，用户可以在屏幕上看到结构被划分为10份）。

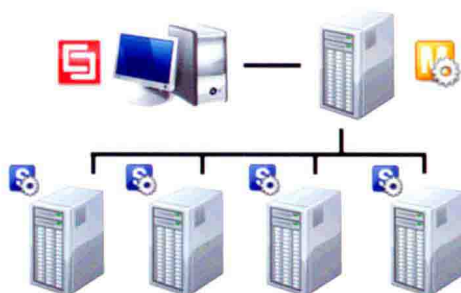
先进的软硬件加速并行方法



多路多核
并行



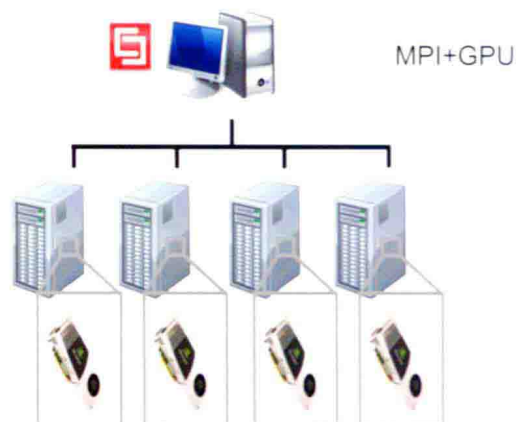
GPU加速



分布式
并行



MPI并行



MPI+GPU

多路多核可以支持单台计算机上直至48个核的并行仿真。

GPU加速卡可以适用单机和多机的仿真提速，单机支持1到8块GPU卡，每块卡提速5倍，最大单机提速40倍。

分布式并行是将N个独立的仿真作业同时提交在位于同一局域网中的N台计算机或N个核上进行仿真，N台机器中可以有M台配备P块GPU卡 ($M < N$, $P < 9$)。

MPI主要解决的是单台计算机内存不足的困境，它将一个独立的仿真作业通过区域分解将其分成N部分，同时分配到N台机器上进行仿真，CST支持InfiniBand和Myrinet高速局域网。

MPI+GPU是CST最强大并行模式，它不但解决了内存问题，而且同时解决了仿真速度问题，这也是当今最为先进的并行架构。

所有并行功能通过统一的加速令牌控制。

高性能GPU硬件加速卡

GPU加速时须将整个任务调入GPU片上内存进行，充分利用GPU强大的内存读写速度，它比DDR3-1333快4.5倍。

GPU系列	GPU片上内存	每块GPU内核	GPU主频	内存带宽
Tesla 20	3 GB / 6 GB	448	1.15 GHz	144 GB/s
Tesla 10	4 GB	240	1.3 GHz	102 GB/s
Tesla 8	1.5 GB	128	1.35 GHz	76.8 GB/s

对比：DDR3-1333内存带宽仅为32GB/s



提速5倍+
C*系列



提速5倍+
M*系列



提速20倍+
S*系列

支持GPU加速卡，自左向右分别是：Nvidia Tesla C2050/C2070/C2075、M2050/2070/2075/2090、S2050（内含4个M2050）

集成化仿真平台

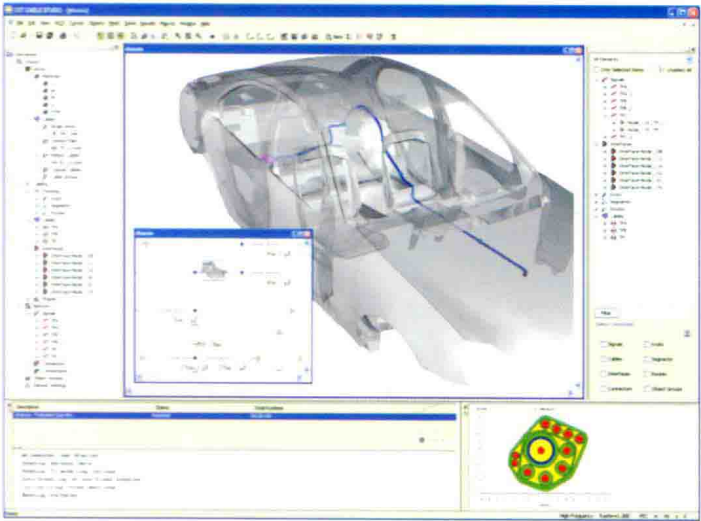
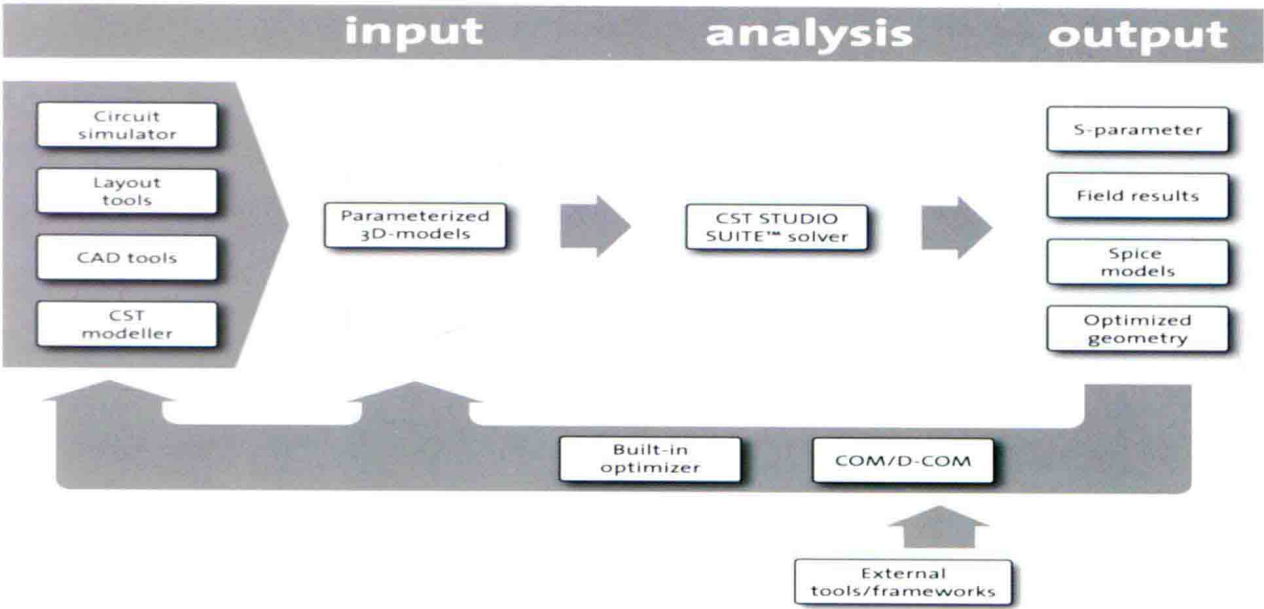
追求与业界最优者的互连

CST历来倡导采用业界最优技术和工具。CST的核心竞争力在于三维电磁场仿真，但同时提供与其它特定领域最优软件或工具的接口。CST提供各类高级结构CAD导入和导出接口。导入的结构还可以更改、修补和赋之于变量，用于优化设计。

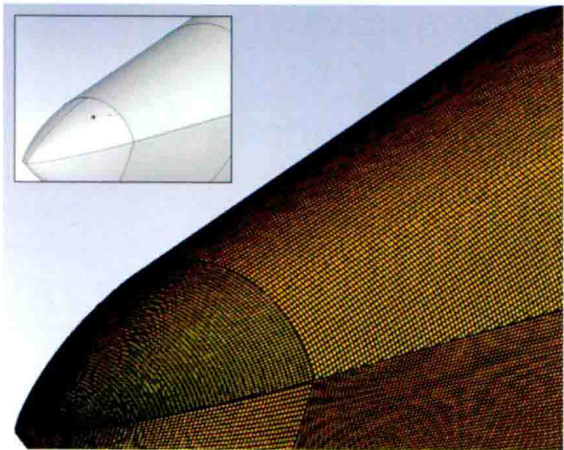
所有CAD导入功能通过CAD令牌控制。

CST还提供与各类EDA软件的接口用于信号完整性和电磁兼容分析，提供与常用微波电路仿真软件的接口用于场路的协同仿真。另外还提供基于VBA和OLE的宏语言通道用于直接与MATLAB®和Microsoft Excel®进行通讯和数据交换。

所有EDA导入功能通过EDA令牌控制。



车体由Nastran格式导入CST电缆工作室，线缆由KBL格式导入，捆扎拓扑由横截面编辑器定义，通过CST设计工作室即可完成线缆间串扰和线缆线束电磁辐射的仿真。



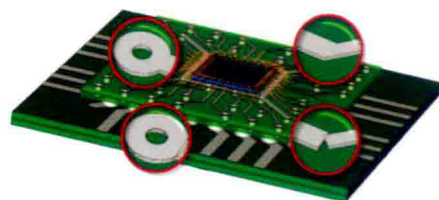
通过CATIA导入飞机雷达罩，并采用CST高级双向曲面薄膜贴敷功能将频率选择表面FSS的细小周期结构紧密地附着在雷达罩表面上。

导入/导出接口

CST工作室套装提供各类CAD/EDA/CAE导入/导出接口：DXF, GDSII, Gerber, SAT, STL, OBJ, IGES, STEP, Nastran, VDA-FS, Autodesk Inventor®, Pro/ENGINEER®, CATIA® v4/v5, ODB++, Cadence® Allegro/OrCAD/PCB/SiP, Mentor Graphics® Expedition/HyperLynx/PADS, Zuken CR5000/Visula, Agilent ADS layouts, AWR Microwave Office® layouts, Sonnet® models, KBL线缆格式, 生物voxel数据。

导入结构和印制板自动修复和自动简化

从EDA软件导出的二维板图在导入为三维结构时，常常会出现细小的间隙和裂缝，这将使得那些需要考虑全波分布参数的电磁场仿真软件的计算量激增。CST则提供一套完整的自动修复瑕疵和自动简化不必要的复杂结构的工具。有了这些工具，加上稳定的网格生成器，CST可以处理相当复杂的印制板的全波电磁仿真。见右图，导入芯片封装时，CST自动简化焊盘和自动修复走线转角（上）。原始导入的结构（下），焊盘为棱柱逼近，导致网格增多；几乎断裂的走线转角，引入附加电感。

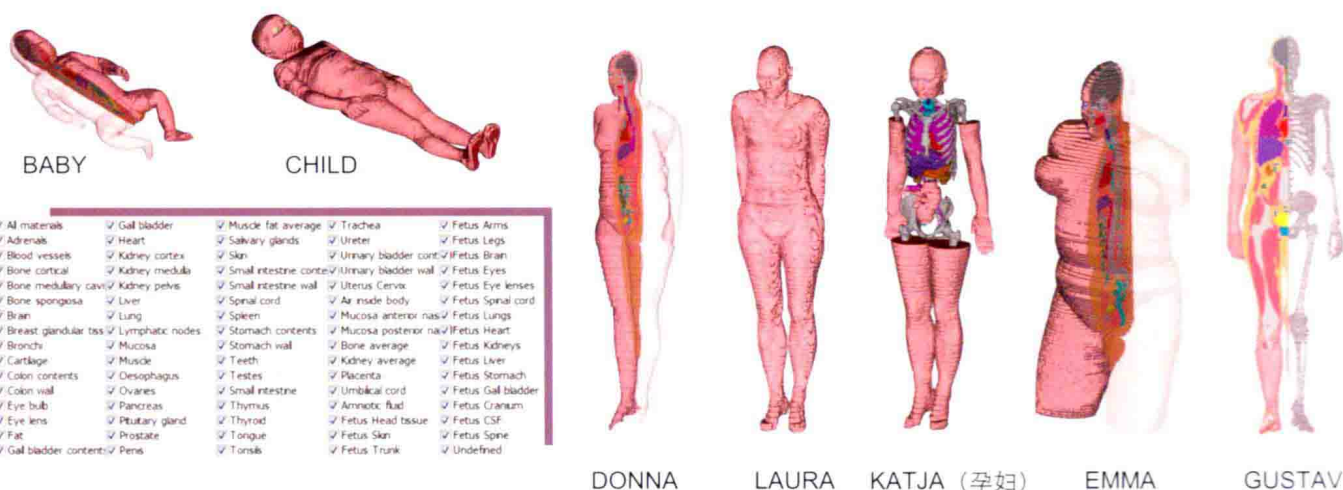


丰富的结果后处理

- 仿真空间内任意一点处、任意时刻（时域）、任意频点（频域）上的电场和磁场E/H/D/B
- 仿真空间内可以任意设置一个或多个观测点，输出电场、磁场、功率流、电压、电流、及其随时间或频率的变化曲线
- 给出0D（单值）、1D（任意空间曲线）、2D（任意空间切平面）、3D（任意立体或实体或材料）结果可视化，显示电场、磁场、表面电流、电磁损耗密度、功率密度分布、能量密度，可以观察任意剖面，通过动画观察电流、电场和磁场随相位的变化
- 0D结果：Q值、相时延、群时延、耦合系数等滤波器参数、功率、效率、能量、输入阻抗、特征阻抗、波阻抗、尾场阻抗、导流系数、仿真时间、内存使用统计...
- 1D结果：S/Z/Y参数特性曲线、电压/电流幅相、电场/磁场幅相、直角坐标/极坐标方向图、RCS、驻波VSWR、端口入射/反射信号、TDR、PI阻抗图、眼图及其Mask、能量守恒频率特性、仿真空间总电磁能量的时间变化曲线、天线辐射功率和辐射效率频率特性曲线、传导辐射/辐射发射频谱曲线、EMC限值曲线...
- 2D/3D结果：SMITH圆图、端口模式场、电场/磁场分布图、远场辐射方向图、相位方向图、天线增益/方向性系数方向图、园极化辐射方向图、园极化相位方向图、功率/场强/增益方向图、暗室辐射场强测试圆柱扫描图、结构内外表面电流分布图、电场能量、磁场能量、PDN阻抗分布图、尾场、时域动态和频域动态场分布/方向图/RCS、多切面场图不同类型不同场量图构成合成图、粒子相空间图、粒子快照分布图、粒子轨迹跟踪图、五度空间粒子分布图（时1+空3+能量1）、温度分布图、热通量分布图、热应力分布图、结构形变图...
- 比吸收率SAR、助听器兼容性HAC、总全向接收灵敏度TIS、分集增益DG、总辐射功率TRP、包络相关性系数ECC等手机参数
- 所有导出量均可以从后处理模板（Template Based Postprocessing – TBP）中给出，如Q值。更重要的是可以通过后处理模板对0/1/2/3D量进行标量、矢量、N维向量、张量运算，编辑用户自定义解析运算公式。还可以进行傅立叶正反变换，离散傅立叶变换、重采样、对电场和磁场沿任意曲线、曲面、体积进行线面积分。可以输出一维、二维、三维、动画结果。支持可见即可得（What you get is what you see -- WYGIWYE），一键直接生成WORD、PPT报告、动态图视频文件。

CST电磁热人体模型库（CST Voxel Family）

CST电磁热人体模型库共含七个人体，一个婴儿、一个儿童、四个成人女性（一个为孕妇）和一个成人男性。横向精度在0.85-2.08mm、纵向精度在0.98-10mm范围内。有78中人体组织。



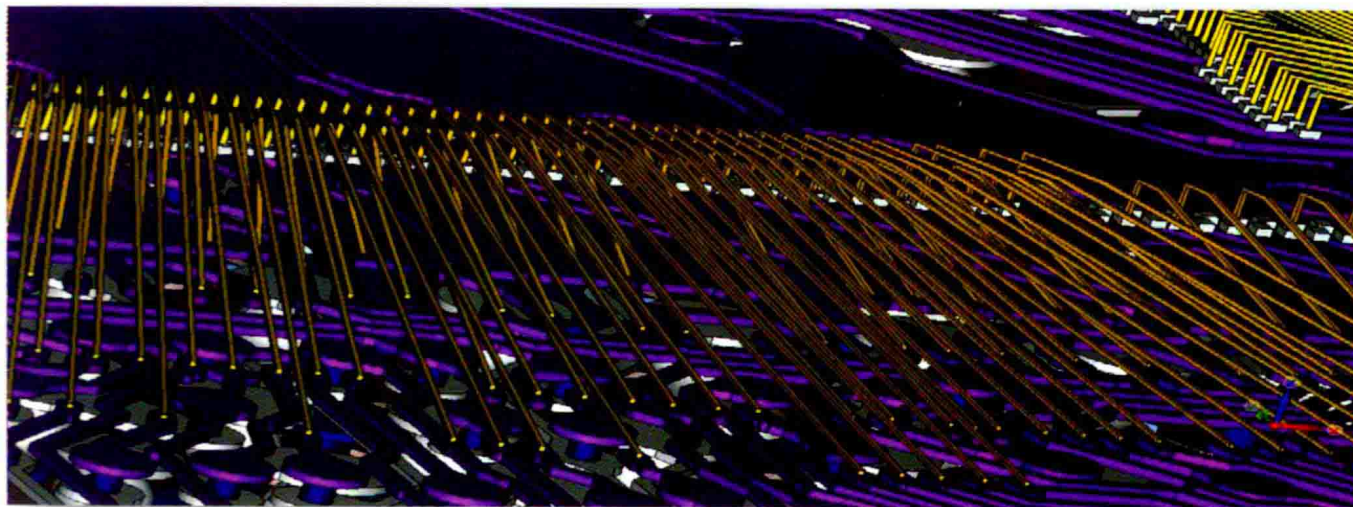
完备算法

时域全波、频域全波、高频渐进算法、精简模型

世界上没有最好的算法，只有最适应于特定问题的算法。经过三十余年不断的创新和发展，CST开发和引入了大量的算法。用户可以根据具体的应用选择最为合适的算法。

CST算法/求解器涵盖：静电、静磁、稳恒电流、低频频域准静电、低频频域准静磁、低频频域全波、低频时域准静磁、2D边界元法、2.5D部分元等效电路法、时域传输线矩阵法、时域有限积分法、频域有限积分法、频域有限元法、模式降阶法、本征模、矩量法、多层快速多极子法、多层平面矩量法、物理光学、弹跳射线法、泊松空间电荷限制流、带电粒子-电磁场相互作用、爱因斯坦相对论运动方程、带电粒子尾场、瞬态热场、稳态热场、结构应力、SPICE/IBIS、时域小信号、时域大信号、频域小信号、频域大信号等32个电磁、电路、热学和力学求解器。

无需划分网格的精简模型库（Compact Model）：缝隙、搭接、散热孔缝阵列、屏蔽丝网、屏蔽薄膜、燕尾槽、多层复合材料、碳纤维板等，大大提高了全波算法仿真电磁泄漏的效率。



SiP中chip-to-chip互连：bondwire采用多级子网Subgrid技术，PCB多层结构中30um厚的traces，采用基于六面体网格的时域有限积分法可以仿真到40GHz频段的SI；采用多层频域有限元法可以快速仿真整片的PI。

仿真自信－相互校验

有时，仿真结果与实测吻合不佳，为什么呢？倘若测试是由另外一个小组完成的，他们将很容易地得出这样的结论：仿真结果一定是错的。您若采用不同的算法获得了吻合相当好的结果，则您可以坚信在这个设置下结果的正确性。莫非仿真与实测的误差来源于其他因素：材料属性的离散性、测试环境与仿真边界条件的偏离、测试误差或噪声等。

"Everything is going well with our use of CST, and your support is much appreciated. In fact, such prompt support is a major reason that WD will continue to utilize CST in the future (in addition to its technical advantages)."

William Huber, Western Digital Corporation



技术服务

优良的技术支持历来是CST公司最为关注的。作为一个拥有近25%博士、60%硕士和3位教授的以技术为导向的国际化公司，我们承诺在48小时内给用户以精准的技术支持。CST China公司为广大的中国用户提供全中文参考文档，以中、英、德三国语言为在华用户进行邮件、电话技术支持和现场培训。

2002年	
2003年	 
2004年	  
2005年	    T+E
2006年	     T+E+F
2007年	     T+E+F+I
2009年	       
2010年	        
2012年	SAM !M 单机8GPU 高阶FEM 2D-MS

CST软件历年来不断地发展壮大



1GHz下阿帕奇直升机的RCS三维散射方向图

软件版本

历年来，CST每年发行一个大版本，平均每1-2个月发布一个小版本。大版本包含引入新的子软件或新的算法等实质性改进，而小版本则通常是某些特定功能的添加或错误的修改。

CST支持在线自动版本更新。在维护期内的正版用户只需在CST启动界面上注册到CST总部网站上，并连接到互联网即可享用自动在线版本更新的功能。

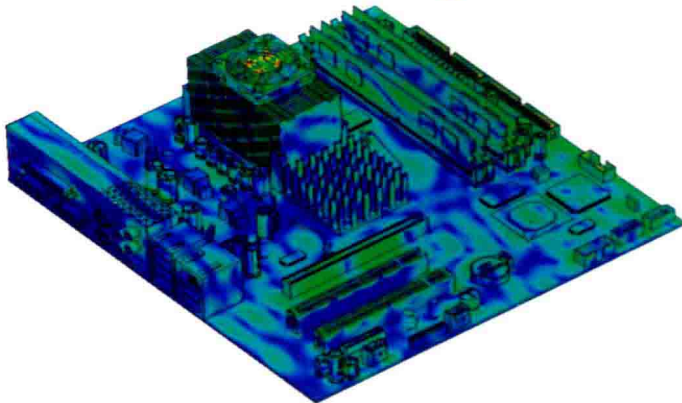
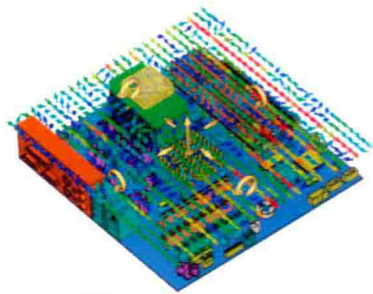
运行平台

CST支持如下软硬件平台：



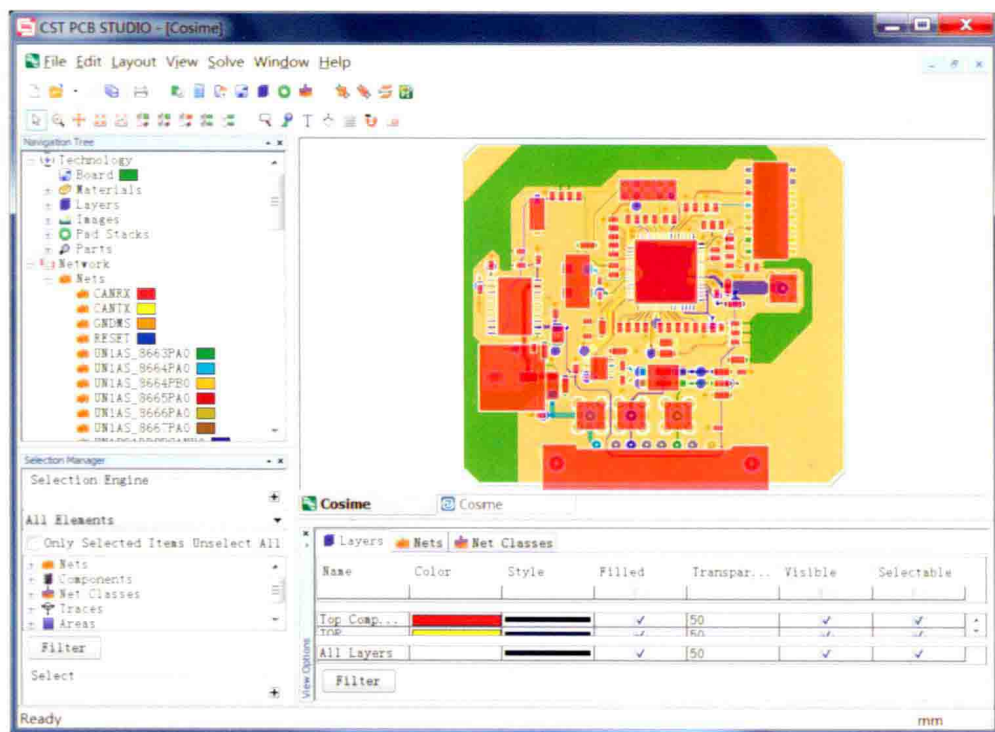
- 操作系统：32/64位 Windows XP/Vista/Win7
32/64位LINUX (RedHat 3/4/5)
- 硬件平台：Intel Xeon和AMD Opteron芯片
- 硬件形式：单机、刀片、集群、Cluster
- 并行模式：多路多核、分布式计算、GPU硬件加速卡、区域分解MPI
- 显卡驱动：OpenGL及其兼容显卡

计算机主板上某一切平面上的磁场矢量分布图。转动其中的箭头可以旋转切平面，得出任意平面上的场分布。下图为表面磁场分布。



CST印制板工作室™

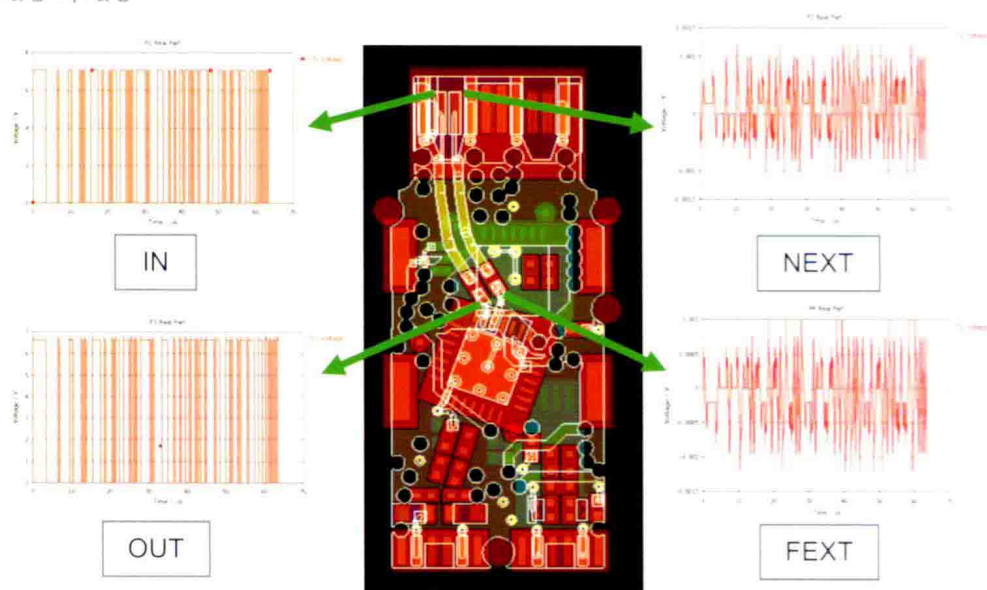
CST印制板工作室主界面



- 板级信号完整性 (SI) 分析
- PDN电源完整性 (PI) 分析
- 压降IR-Drop分析
- 印制板SI和EMC规则检查
- 导出整板走线上电流分布
- 与CST微波工作室®和CST MS工作室™协同，完成整个系统（包含印制板、机壳、结构）的电磁辐射和电磁敏感度分析
- 支持各种EDA格式的导入
- 基于部分元等效电路法提取印制板走线的SPICE模型
- 基于边界元法提取PCB走线得出分布参数网络模型
- PDN谐振分析，阻抗视图
- 任意去耦电容分布及优化
- 可以任意选定走线、区域或整板进行仿真
- 自由增减元器件用于调试
- 支持元器件的参数化
- 支持多级电路模型，可将一个模型分成多个子模型
- 支持Berkeley SPICE模型导入网表、支持IBIS模型
- 以TOUCHSTONE格式导入测量和仿真数据
- 具有用户可扩展的元件库
- 任意个数的参数扫描
- 支持多优化变量多目标函数的自动优化
- 在线滑块调整参数即可动态显示结果
- 支持混频器、放大器、天线等特殊元器件仿真
- 支持去嵌功能来消除某些元件的电路效应
- 支持场路协同仿真的差分端口
- 支持时域和频域路仿真
- 自动提取任意拓扑且具有无源性的SPICE网络模型
- 可导出TOUCHSTONE格式的S参量
- 地平面SSN分析及EBG带阻结构的SSN抑制分析

印制板信号完整性SI/互扰/串扰

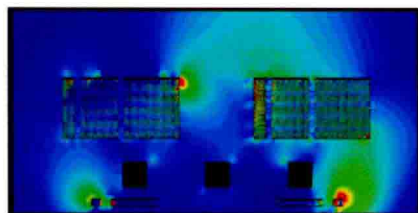
印制板整板、某个或某些网络走线间的网络传递函数是描述印制板上信号线信号完整性以及信号线间互扰串扰度的定量表征。右图示出采用CST印制板工作室中时域仿真所得得到的一对单端激励的平行线在一端激励时其他三个端口的时域响应。



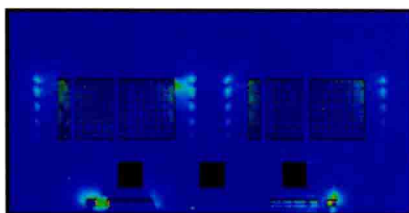
NEXT和FEXT分别表示近端和远端互耦

印制板虚拟调试台

未使用去耦电容



使用去耦电容

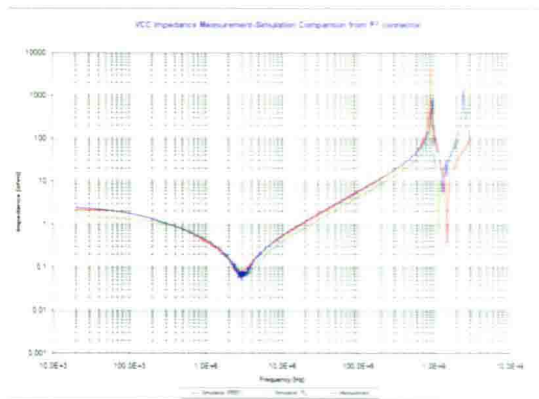


在CST印制板工作室中可以方便地增减修改各种元器件及其参数，通过快速的SPICE仿真立即得到相应的响应。加快PCB板的调试速度。

印制板的电源完整性PI

电源回路对于任意频率下的阻抗均为零这是理想电源。现实印制板中是不存在的。CST印制板工作室可以仿真电源回路的阻抗，发现高阻抗频段，采用改变布线或添加旁路电容或带阻EBG等结构改善印制板的电源完整性和SSN噪声。

— 测试
— PEEC
— TL



印制板的电磁辐射EMI

在CST印制板工作室中进行SI仿真的同时可以得到印制板上电流分布的幅度和相位信息，将这个电流分布导入CST微波工作室或CST MS工作室中作为辐射源，进行三维场仿真，得到包含该印制板以及整个周边三维结构的电磁辐射特性。

