SIMULIA

3DEXPERIENCE®

CST STUDIO SUITE

泛用型三維電磁模擬軟體

DASSAULT SYSTEMES

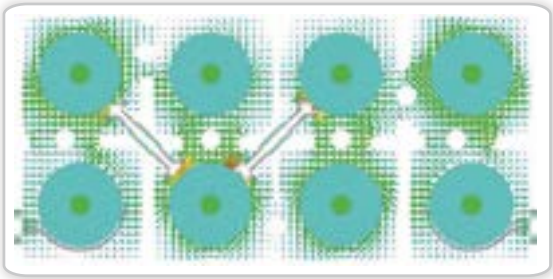
ANTENNAS

天線設計是CST STUDIO SUITE® 最主要的應用之一，可滿足多種應用領域需求，不僅提供天線單獨設計和優化，也能在單元層面和完整陣列層面的整體部分進行設計和優化；例如安裝在設備裡或是樓房、飛機、船舶和衛星等更大型結構上的天線。

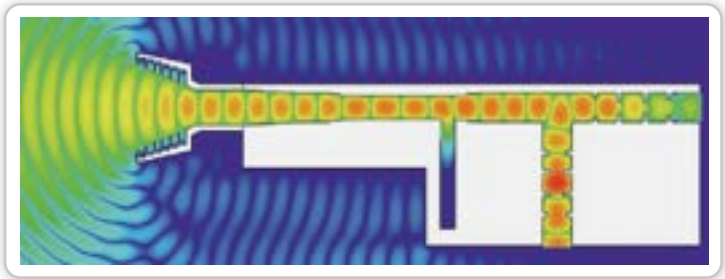
裝載性能：
轎車上的V2V天線被公車遮擋後的輻射方向圖。

MICROWAVE & RF

高頻電磁場模擬是CST最核心的功能之一。CST STUDIO SUITE® 為各種類型的微波和射頻應用，提供了合適的模擬工具，能夠實現全波模擬、混合模擬、多物理場模擬和場路聯合模擬。



腔體濾波器：
一種具有交叉耦合的介質諧振腔濾波器，在CST STUDIO SUITE® 內設計和調整。



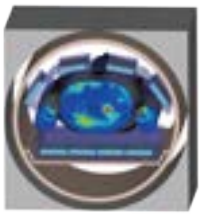
衛星饋電系統：
雙工器、正交模轉換器、波導過渡和饋源喇叭，使用SAM進行裝配。

BIOLOGICAL ELECTOMAGNETICS (BIO-EM)

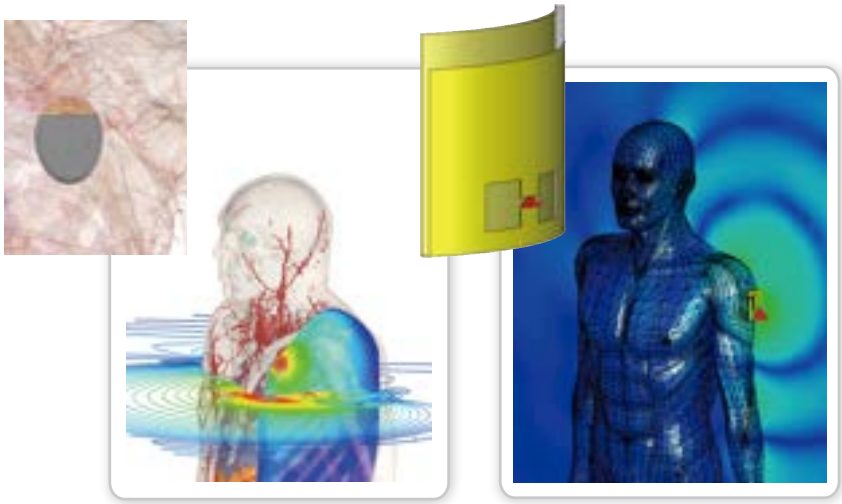
B1+場分佈

POINT SAR分析

10分鐘後溫度



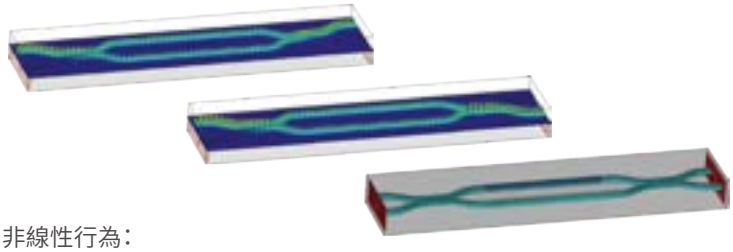
熱熔量(CEM43°C)模擬現象



Pacemakers　　Wireless Sensors

MRI:7T MRI的可調陣列和人體模型。 圖片來源：德國癌症研究中心(DKFZ)提供。

OPTICAL



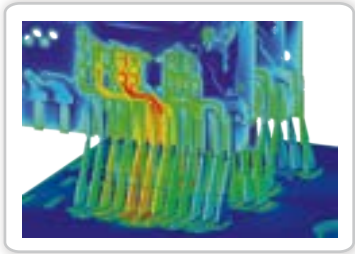
光學器件中經常利用非線性效應，故CST提供了一系列非線性材料模型。由於涉及的波長極短，光學元件往往要求模擬電氣規模極大的結構。典型例子如光柵耦合器或波導彎頭。高性能計算為這些器件的全波模擬，提供了一個有效途徑。

非線性行為：
通過為一部分波導的局部施加外部場，改變其中一段直線波導內的折射率從而能切換輸出。產生的相位變化會給輸出通道上游或下游造成破壞性的干擾。

EDA / ELECTRONICS

性(SI)、電源完整性(PI)和電磁相容性(EMC)的難度較大。CST STUDIO SUITE® 包含了一系列工具，能夠幫助工程師對PCB的佈局進行設計、分析和優化。

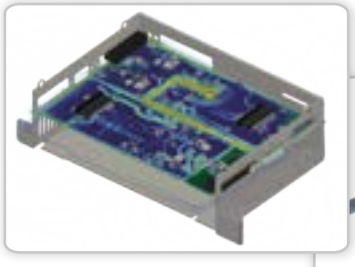
信號完整性：
在CST STUDIO SUITE®內生成的多級眼圖。



通道建模：
DDR4 RAM記憶體通道上的電場。

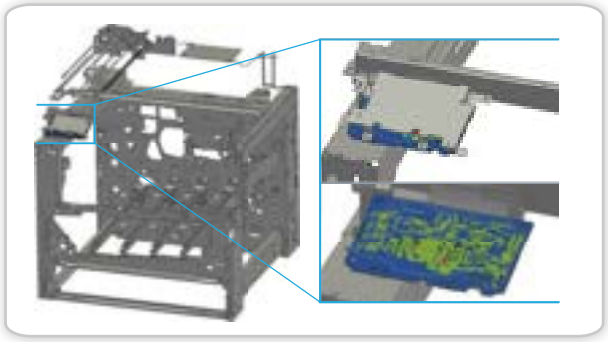
EMC / EMI

要解決電磁相容性的EMC/EMI問題，待測設備不得產生干擾其他設備的傳導或輻射。從抗電磁干擾的角度，設備必須能承受預期的干擾，無論干擾是來自臨近設備，還是來自環境中的電磁效應(E3)，例如雷擊或電磁脈衝(EMP)。



輻射：
來自PCB的輻射

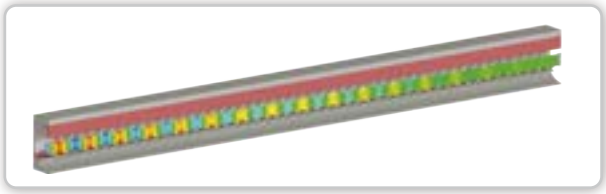
E3：
飛機在雷擊過程中產生的表面電流



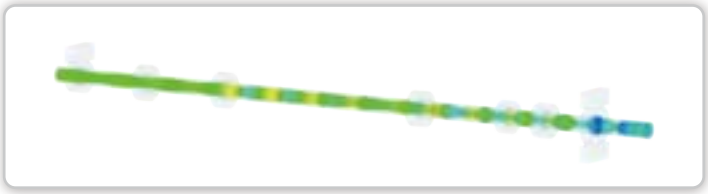
導入數據：
金屬框架和電路板都導入CST STUDIO SUITE®進行EMC分析。通過模擬，工程師能在構建雛形前，就預估電磁相容問題。

PARTICALE DYNAMICS

粒子跟蹤求解器能迅速計算出靜場中的粒子穿越裝置的軌跡，適用於電子槍和離子槍設計。



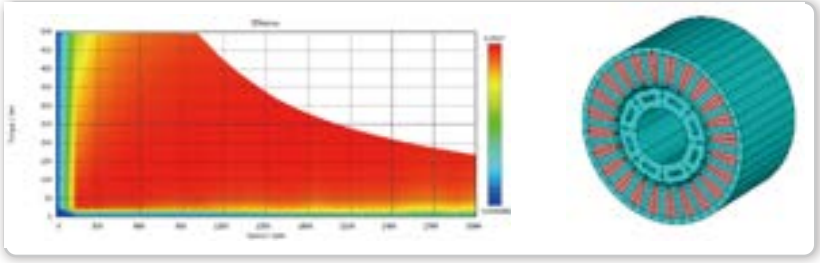
行波管：
行波管內的粒子軌跡。顏色顯示的是粒子的速率調製。



速調管中的粒子軌跡：
PIC求解器模擬的1.24米速調管，產生RF信號的粒子束清晰可見。

STATICS / LOW FREQUENCY

CST STUDIO SUITE® 為低頻、靜場和准靜態場模擬提供了專用模組。電力輸送網路中使用的高電壓和大電流意味著變壓器、開關設備和絕緣子等裝置需經穩健設計，以保持可靠性和安全性。CST STUDIO SUITE® 內的低頻求解器能計算流經這些裝置的電場和電流，以及渦流效應。計算結果能被用於多物理場模擬中，接續計算電流的熱效應和結構可能發生的熱膨脹。



電機模擬：
使用內建的wizard工具，能自動計算電機效率。

易用性

易學易用的使用者介面

CST STUDIO SUITE® 讓使用者能夠為模擬輕鬆地設置和配置工作空間，針對問題自動選擇合適的單位、邊界條件和求解器設置。易學易用的使用者介面與直覺式的選單功能，並根據其應用領域，提供設計流程相關工具，使用者可以快速完成設定與模擬。

GUI：
易學易用的使用者介面簡化模型，可快速設定並進行。(圖示：雷擊模擬)

支援CAD和EDA檔案導入

轉檔介面支援多種類型的CAD與EDA圖檔之導入/匯出，讓CST與CAD輕鬆地交換幾何資料，導入的結構可做修改及可參數化，並進一步執行設計優化的研究。支持的格式如下：

CAD

- ACIS SAT
- STEP
- STL
- OBJ
- NASTRAN (solid and mesh)
- IGES
- PTC Creo™ (Pro/E)
- Autodesk Inventor®
- CATIA® v4 – v6
- SOLIDWORKS and Solid Edge
- Parasolid
- Siemens NX™
- 生物三維像素資料(Biological voxel data)

EDA

- ODB++
- IPC-2581
- Zuken CR5000/CR8000
- GDSII
- SPICE
- Touchstone
- 單層和多層Gerber
- Mentor Graphics® Expedition™
- Mentor Graphics Board Station®
- Mentor Graphics HyperLynx®
- Cadence® Allegro® PCB Designer
- Cadence Allegro Package Designer
- Cadence SiP Digital Layout
- Agilent ADS®
- AWR Microwave Office®
- Synopsis® HSpice, Saber
- Sonnet®
- Harness Description List
- Cadence Virtuoso®
- Si2 OpenAccess

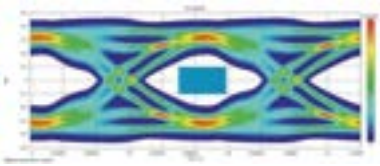
整合各系統工作流程

CST STUDIO SUITE® 整合各種EDA工具和RF電路系統模擬軟體，在不同功能的環境下做協同運用。

整合工作流程：
在設計這個智能後備項目時(左上)，Antenna Magus® 被用來設計天線(右上)，Optenni Lab™ 被用來綜合匹配電路(左下)，CST STUDIO SUITE® 被用來計算天線被安裝在不同位置時候的性能表現。

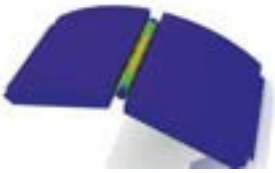
結構和電磁聯合模擬

■ 連接器



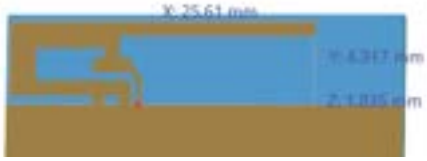
Eye Instgram 眼圖：CST DESIGN SUITE

信號完整性：CST時域求解器



穩健性：Abaqus/Standard

■ 天線

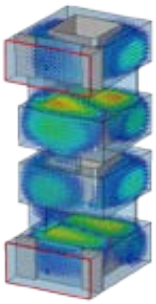


天線設計：Antenna Magus

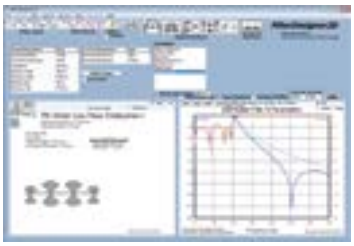
比吸收率(SAR)：CST時域求解器

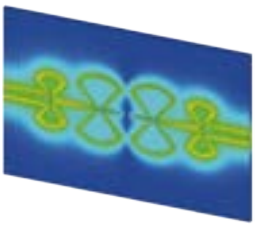
濾波器

濾波器設計與優化是CST STUDIO SUITE® 的一大應用，運用於濾波器設計流程中的每一個步驟，包括初始綜合、精細調整、熱分析和故障分析。



Filter Designer 3D：
在FD3D中設計的一款多模腔體濾波

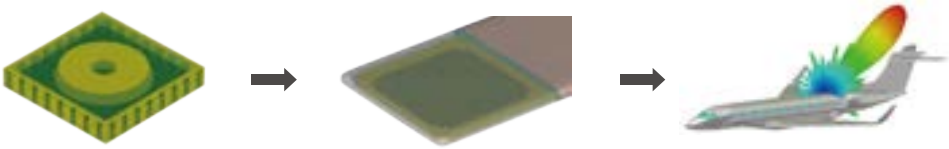




Filter Designer 2D：
FD2D中設計的平面低通濾波器

陣列模擬

CST STUDIO SUITE® 提供完整的天線陣列系統功能，包含從單天線設計到饋線和天線罩，能用於研發各類小型和大型天線陣列。通過將多個單元結合起來形成性能較優異的天線陣列，進而模擬形成和控制波束；可以看出天線陣列具備掃描環境或跟蹤移動接收器的能力。



通信陣列模擬：設計相控陣的階段，從天線單元(左)開始，經過陣列佈局和天線罩設計(中)，到最終裝載後性能評估(右)。

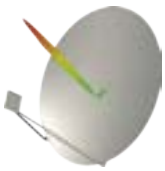
求解器耦合和混合模擬

CST STUDIO SUITE® 可以跨越不同工程領域進行混合模擬，例如：反射面天線性能。

正交模轉換器：
窄帶，理想適用於
頻域求解器。

喇叭天線：
寬頻，理想適用於
時域求解器。

反射天線：
大尺度結構問題，理想適用於
積分方程求解器。

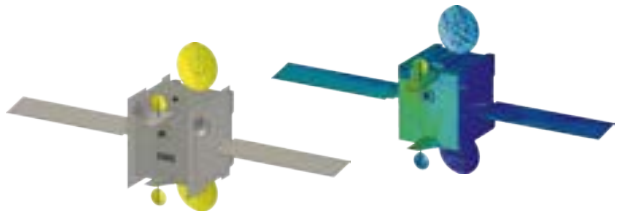


可使用電路級耦合和3D近場源耦合級聯
每個元件的模擬，從而計算完整裝配體
的性能。

系統裝配與建模 (SAM)

SAM為設計完整系統的模擬和優化提供了一個架構，先逐一對元件使用混合和多物理場方法，再對裝配完成後的設備進行系統模擬和優化。

系統裝配：
一個裸衛星基座，標注有天線佈置定位點和天線類型選擇。



系統建模：
使用SAM，元件能夠組合成單個模型，或是使用場源耦合加以級聯，用於混合模擬。

精度

完備的技術

客戶能夠建構出“虛擬樣機”，節省設計週期中的時間與成本。提供高頻和低頻的時域(Time Domain)和頻域(Frequency Domain)求解器，以及全波積分方程(Integral Equation)求解器、特徵模態(Eigenmode)和高頻漸進(Asymptotic)求解器、自交互作用(PIC)求解器、靜場(Statics)和多物理場(Multiphyscis)求解器以及眾多專用求解器。這些求解器為解決多種應用，提供了準確通用的方法。

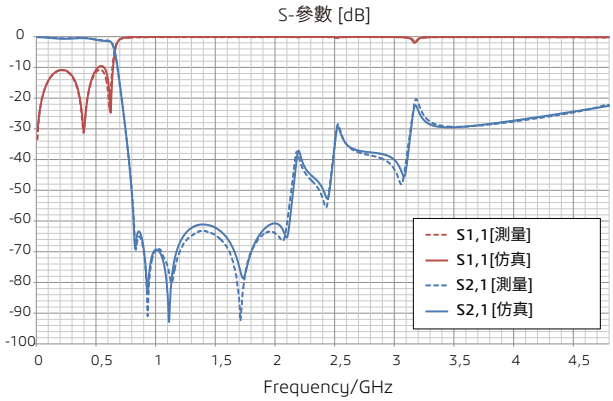
電磁頻譜：CST STUDIO SUITE®為整個電磁頻譜內的各種問題提供求解方案。

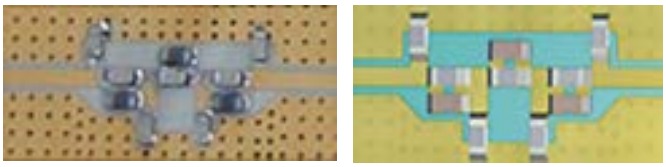
強大的建模工具

精確的模擬要求精確的模型， 準確反映真實物件，並且能捕獲可能影響其電磁性能的所有狀態。

真正的瞬態電磁/電路協同模擬，能將二極體和電晶體等非線性元件整合至3D模型中。時域模擬的寬頻特性，意味著能自動將多種諧波考慮在內。

測試資料也能導入到CST STUDIO SUITE® 中，例如樣本材料的屬性、天線的近場或是半導體器件的S參數。這些都能導入到模型內，使其能更接近真實的物理模型。

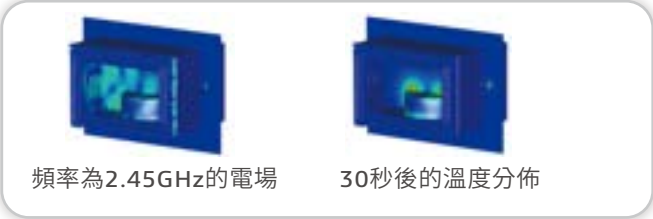




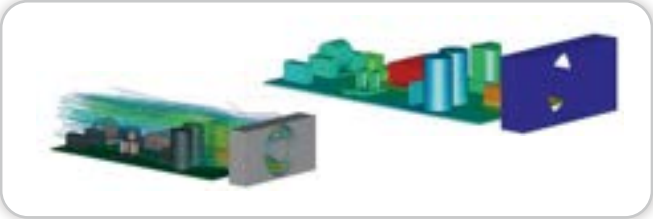
真實模擬：
真實材料模型和電路元件讓這一SMD濾波器能以極高精度進行模擬。

多物理場

CST STUDIO SUITE® 提供穩態熱求解器、瞬態熱求解器、共軛熱傳遞(CHT)求解器和結構應力求解器。這些多物理場求解器與電磁求解器緊密配合，並且使用系統裝配和建模(SAM)架構，即能自動設置模擬。通過SAM計算出的溫度分佈和形變，能傳遞回電磁模擬，展開敏感度分析及收斂性分析，用於計算包含電磁熱反饋迴路的器件的穩態解。



微波爐：微波爐的多物理場模擬(爐門網格未顯示)。



電子冷卻：流經PCB的氣流, 以及穩態溫度分佈。

高穩健及高精度網格

CST STUDIO SUITE® 可提供六面體和四面體網格，以及三角形和四邊形混合表面網格，為不同狀況提供不同的適用方法。

網格劃分方法：用於簡單反射面天線的各種網格劃分策略 - 階梯六面體、曲面四面體、曲面表面元以及CST的專有技術PBA。

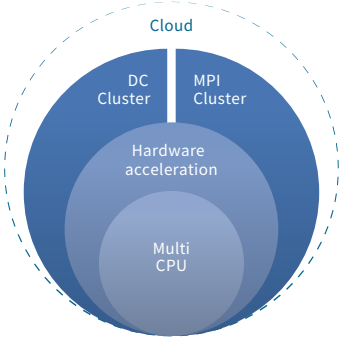
速度

選擇最適用的求解器

CST提供多種不同類型的求解器，適用於解決各種電磁問題，覆蓋的頻率範圍從DC到光學頻段，模型尺寸規模從奈米級到超級航母。

高性能計算和雲計算

CST STUDIO SUITE® 中提供的部分的HPC組合。所有這些HPC組合都能通過本地硬體或通過雲端進行計算，不同的求解器支援不同的HPC方法。



自動優化

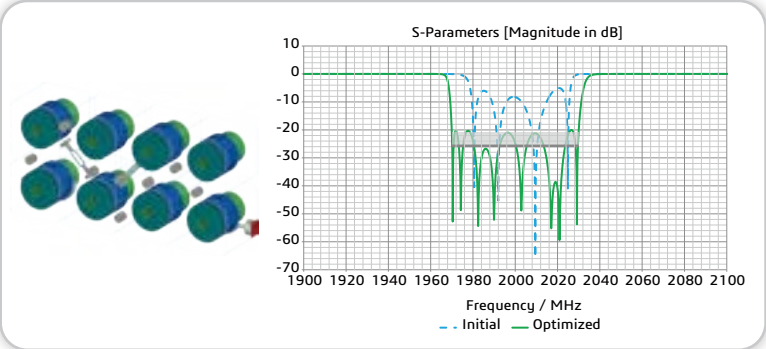
CST STUDIO SUITE®中的優化器

區域

- Trust Region Framework 信賴域法
- Nelder-Mead Simplex Algorithm 單純形法
- Interpolated Quasi-Newton 插值准牛頓法
- Classic Powell 經典鮑威爾法

全域

- Genetic Algorithm 遺傳演算法
- Particle Swarm 粒子群演算法
- Covariance Matrix Adaptation Evolutionary Strategy (CMA-ES) 協方差矩陣自我調整進化策略法



濾波微微調：使用信賴域法優化的濾波器，給出優化前後的S參數。

CST STUDIO SUITE®

CST MICROWAVE STUDIO® 專業的電磁耦合及通用高頻無源器模擬軟體，應用領域包括：天線、RCS、濾波器、平面多層結構、EMC/EMI等。可計算任意結構任意材料電大寬帶的電磁問題。

CST EM STUDIO® 為一套(準)靜電、(準)靜磁、穩恆電流、低頻電磁場及溫度場模擬軟體。主要用於：馬達、傳感器、驅動裝置、變壓器、測試儀器、感應加熱、無損探傷和電磁屏蔽等。

CST PARTICLE STUDIO® 可模擬帶電粒子在三維電磁場中的運動狀態。主要應用於電子槍、陰極射線管、磁控管、wakefields、粒子加速器、聚焦線圈、磁束縛、等離子體等自由帶電粒子與電磁場的自洽相互作用的模擬分析。

CST DESIGN STUDIO™ 為電路模擬軟體，可執行被動三維結構電磁場與主動電路的無縫協同模擬，包含純時域電磁/電路同步協同模擬及典型的頻域電磁/電路非同步協同模擬，可整合及分析不同模擬及量測資料。

CST EMC STUDIO™ 為專業分析電磁兼容性(EMC)與電磁干擾(EMI)的模擬軟體。其CBL-Solver/F-Solver/T-Solver/TLM-Solver等求解器與工具，是專為EMC工程師所設計開發。

CST CABLE STUDIO® 專業的纜線電磁耦合模擬軟體，可以對單線、排線、雙絞線、屏蔽線等各種電纜線束及周邊環境進行SI/EMC/EMI分析，透過CST PCB/MS或MWS的聯合模擬，可解決電纜輻照和輻射雙向問題。

CST PCB STUDIO® 專業的電磁耦合模擬軟體，可以對含有各種器件的PCB板及周邊環境進行SI/PI/EMC/EMI分析，透過CST PCB/MS或MWS的聯合模擬，可以解決PCB板輻照和輻射雙向問題。

CST MPHYSICS STUDIO® 瞬態及穩態溫度場、結構應力形變模擬軟體，主要應用於電磁損耗、粒子沉積損耗所引起的熱、以及熱所引起的結構形變分析。可以與其他的CST STUDIO進行電磁所衍生的相關多重物理模擬。

CST BOARDCHECK® 為一套檢查PCB佈線電磁相容EMC和信號完整性SI規則的軟體，可讀入EDA(Altium, Cadence, Mentor Graphics, Zuken) ODB++檔案，針對多層板中的信號線、地平面切割、電源平面分佈、去耦電容分佈、走線及過孔位置及分佈進行快速檢查。

CST STUDIO SUITE® 另可選購的模組

AntennaMagus

Antenna Magus為一功能強大的天線快速設計與管理軟體，結合了標準天線設計、陣列設計、轉換器設計以及天線設計知識管理等功能。提供各種天線的大型天線資料庫，工程師可以快速可靠的進行天線設計，並將驗證天線模型匯出至CST MS。對於天線設計工程師、電磁相容工程師和天線佈局研究的系統工程師，都是最佳的設計工具。

IDEM

IdEM適用於生成線性集總多埠結構的巨集模型(通過場、連接器、封裝、不連續性等)，具有出色的輸入輸出埠回應。為一套功能先進、性能優良的有理擬合模組，適用於任何類型的表徵。結構的原始表徵可以來自於測量或模擬，以頻域或時域計。生成的模型採用常見的SPICE格式，適用於設計流程中所需的系統級模擬。

SPARK 3D

SPARK3D為一套用來確定射頻擊穿所需功率的模擬軟體。將CST STUDIO SUITE® 的電磁場模擬結果直接導入SPARK3D，進行真空擊穿(電子二次倍增)分析和氣體放電。SPARK3D能夠預測更實際的擊穿功率級別，顯著改善設計餘量。

FEST 3D

FEST3D為一套運用波導技術(包括多工器、耦合器和濾波器)，以高精確度分析複雜被動微波組件的模擬軟體。提供被動組件設計需要的所有功能，例如優化和公差分析。FEST3D先進的合成工具，可以根據使用者規格，設計帶通濾波器、雙模式濾波器和低通濾波器。

SiMUTECH 士盟科技股份有限公司
台北市中山區南京東路二段 90號14樓 TEL:02-25117600 FAX:02-25110036

士盟官網

PLATINUM PARTNER
DASSAULT SYSTEMES