

Celsius Thermal Solver

業界首創全系統電熱協同 模擬分析解決方案



Cadence® Celsius™ Thermal Solver 是第一款能同時滿足電子工程師和機構工程師設計的熱分析技術。電子工程師可將快速、準確且易於使用的熱模擬納入電源完整性分析中，而機構工程師則可擴展現有的熱分析方法，將由電熱相互作用產生的真實熱源納入分析中。

Celsius Thermal Solver 環境能夠啟動熱分析的方方面面，從而快速準確地識別 IC 封裝、PCB 和電子系統中存在的熱問題。創新的大規模平行求解器技術，不僅能提供比傳統解決方案加速高達 10 倍的運行性能，更能顯著減少記憶體使用量。強大的有限元素分析 (FEA) 場求解器可在複雜實體結構中進行暫態、穩態以及熱傳導的分析，同時計算流體力學 (CFD) 引擎可進行對流和輻射傳熱分析。

針對佈局前設計和佈局後驗證，Celsius Thermal Solver 解決方案能讓使用者快速識別與熱點和熱應力有關的問題，這些問題是電子系統中的主要現場故障風險，進而高效開發產品的熱管理系統，提高產品可靠性。

核心 優勢

- ⊗ 巧妙結合有限元素分析 (FEA) 與計算流體力學 (CFD)，提供全系統級電熱分析
- ⊗ 熱模擬性能近乎線性速度提升與記憶體使用量減少，較現有坊間方案快十倍且不影響準確度
- ⊗ 透過使用真實的功率分佈圖對產品進行快速準確的暫態模擬，提高產品可靠性
- ⊗ 定位溫度熱點，避免故障風險
- ⊗ 識別因不同熱膨脹係數的固體材料中存在的熱應力和應變引起的潛在可靠性問題
- ⊗ 透過暫態電熱協同模擬來避免重新設計，從而準確識別 3D 器件 (例如封裝、焊線、連接器以及連接器到 PCB 之間的過渡) 中的溫度和電流密度問題
- ⊗ 使用 3D Workbench 的參數化和用戶自定義的方程運算式，輕鬆使用假設分析來改進產品設計，實現機械結構的編輯、修改和優化
- ⊗ 整合於 Cadence IC、封裝及 PCB 設計實現平台可提升速度並簡化設計迭代





大規模平行運算求解器

在執行運算模擬時，傳統的大型結構要麼被大大簡化，要麼被分割成多個較小的結構以便使用最大、最強的計算資源進行分析。相比之下，Celsius Thermal Solver 中配備的大規模平行運算求解器則是創新的解決方案：透過並存執行 3D 結構求解所需的數學任務來利用多核心計算資源。這些任務可以在一台電腦的多個核心內或多台電腦上平行處理，從而將解算複雜結構的時間縮短 10 倍甚至更多。

業界領先的平行化技術確保網格結構和物理結構均可在盡可能多的電腦、電腦配置和核心上進行劃分和平行處理。解算所需的時間可根據電腦核心的數量進行調整。如果使用者可以將電腦核心的數量增加一倍，那麼性能也將幾乎翻倍。此外，隨著電腦核心數量的增加，每台電腦的記憶體使用量也相應減少。

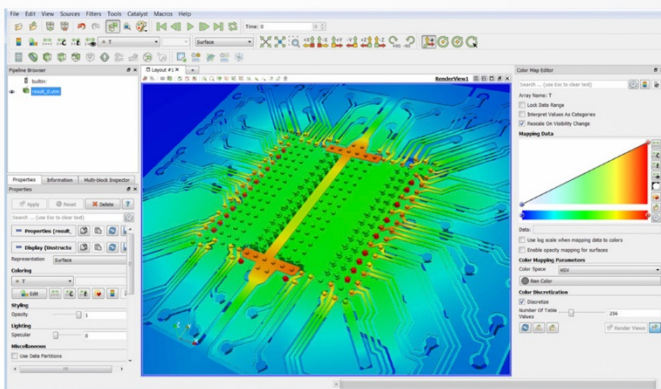


圖 1：Celsius Thermal Solver 使用者介面。

3D 有限元素分析 (FEA) 場求解器

3D 有限元素分析 (FEA) 場求解器可為任意 3D 結構 (例如有凸塊 bump 或焊線、連接器的複雜封裝，以及連接器到 PCB 的過渡) 提供精確的熱傳導分析和電氣模擬。在自動化環境中，強大的 3D 熱分佈分析與 3D 電模擬相結合，實現真正的在溫度和電流之間交互進行反覆運算的電熱協同模擬。這最大限度地提高了精度，並且考慮到了所有影響：例如在工作溫度較高時電阻的增加。這種統一的分析環境能夠使設計人員輕鬆確認設計是否已滿足指定的溫度、電壓和電流密度臨界值。

2.5D 有限元素分析 (FEA) 場求解器

2.5D 有限元素分析 (FEA) 場求解器是快速、準確模擬三維平面層狀結構中 (例如，在具有多層和互連導通孔的封裝和 PCB 中) 熱傳導的一個絕佳選擇。溫度、熱通量、電導率、熔化電流密度和平均失效時間等熱結果均以圖形方式顯示在二維圖表中，從而可以快速確定問題所在區域。x、y 和 z 切片平面選項還提供溫度和熱通量的三維分佈圖，以便進一步瞭解系統的熱回應。Cadence Sigrity™ PowerDC™ 專案檔案也可以直接導入到 2.5D FEA 場求解器中進行進一步分析。



計算流體力學 (CFD) 求解器

計算流體力學 (CFD) 是分析系統中的流體對流、傳導和輻射傳熱的強大工具。對於帶有底盤和通風孔開口的系統，很容易在自然對流或強制對流環境中對其進行模擬。傳熱係數可從 CFD 模擬中提取，並用於 2.5D 和 3D FEA 場求解器中，以考慮固體表面上的空氣和其他流體的流動效應。CFD 求解器還可將氣流環境和固體介面的流體提取到熱模型邊界阻抗中，從而進行快速熱模擬。

3D Workbench

Celsius Thermal Solver 環境包含了一個三維機構 CAD 圖形化使用者介面，用於創建、編輯和導入 3D 實體模型進行電熱分析。可加入通用 MCAD 格式的設計資料，例如 ACIS、IGES 和 STEP，以及 Cadence Allegro® 和 Sigrity 格式。透過參數化和方程運算式可以輕鬆創建 3D 器件，從而實現建模的靈活性和模擬優化。使用 3D Workbench 模型清理功能，可以快速修復 3D CAD 幾何問題和未對準誤差。先進的自適應網格演算法可自動為複雜的 3D 器件以及具有附件的大型複雜電子系統生成精確網格。

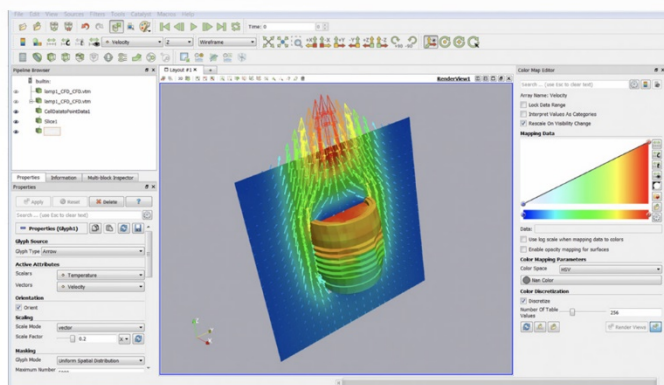


圖 2：對流和氣流建模

熱應力和應變

當今的設計通常在一個系統中包含多種具有不同熱膨脹係數的材料。當溫度變化時，系統中的材料會出現不同程度的膨脹和收縮，這可能導致產品故障或可靠性問題。Celsius Thermal Solver 可精確模擬固體中的熱誘發應力和應變，精確定位問題所在區域，從而避免出現費用過高的產品可靠性問題。

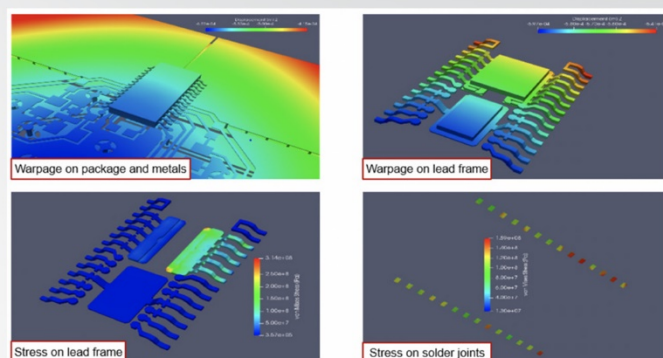


圖 3：Celsius Thermal Solver 考慮了熱誘發應力。

作業系統和介面資料庫

- 相容 Microsoft Windows 和 Linux 工作環境
- 可與 Cadence、Mentor Graphics、Altium、Zuken、AutoCAD 等公司的 PCB 和 IC 封裝 layout 設計整合