

鑄造模擬

ProCAST 是為評估和最佳化鑄造產品與鑄造製程而開發的專業 CAE 系統，藉由 ProCAST 軟體，鑄造工程師在完成鑄件製作之前，就能夠對鑄件在形成過程中的流場、溫度場和應力場進行模擬分析並預測鑄件的品質、最佳化鑄造成型參數和鑄件方案。ProCAST 可以模擬金屬鑄造過程中的流動過程，精確顯示充填不足、冷凝、包氣、熱點的位置以及殘餘應力與變形，準確地預測縮孔和鑄造過程中微觀組織的變化。ESI 集團的熱物理綜合解決方案旗艦產品-ProCAST，是所有鑄造模擬軟體中 CAD/CAE 結合程度最高的。它率先在商用化軟體中使用了最先進的有限元技術(Finite Element Method)並配備了功能強大的資料介面和自動網格劃分工具。ProCAST 模組化的設計適用於任何鑄造過程的模擬；採用有限元技術，是目前唯一能對整個鑄造凝固過程進行熱-流動-應力完全耦合的鑄造模擬軟體；自 1986 年以來一直保持技術領先。

模擬分析能力

縮孔、裂紋、包氣、沖砂、冷凝、充填不足、應力、變形模具壽命。

分析模組

ProCAST 共有 8 個模組，其中包括 Meshcast 網格生成模組。用戶可以比較彈性地選擇這些模組。對於普通用戶，ProCAST 應有基本模組，流動分析模組，應力分析模組和網格劃分模組。對於鑄造模擬有更高要求的用戶則需要有更多功能的其他模組

☞ 標準模組：

- * 基本模組（熱傳分析模組）
- * 流體分析模組

☞ 進階模組：

- * 晶粒結構分析模組
- * 微觀組織分析模組

☞ 額外模組：

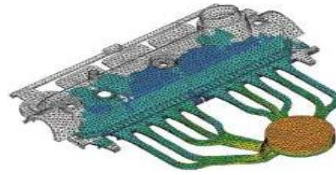
- * 應力分析模組
- * 輻射分析模組

☞ 工具模組：

- * 網格生成模組
- * 逆向求解模組

ProCAST 適用範圍

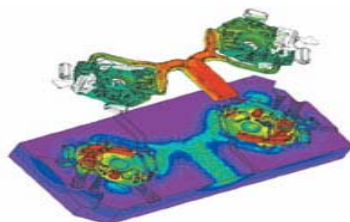
- 砂模鑄造、消失模鑄造
- 高、低壓鑄造、離心鑄造
- 重力鑄造、傾斜澆鑄
- 半固態鑄造、擠壓鑄造
- 精密鑄造：殼模鑄造、脫蠟鑄造



由於採用了標準化且好操作的用戶介面，任一種鑄造過程皆可運用這套 ProCAST 鑄造模擬軟體來進行分析和最佳化鑄件成型參數。它可用來研究設計結果，如澆注系統、通氣孔和溢流孔的位置、冒口的位置及大小等。ProCAST 可以準確地模擬模穴內的澆注過程、詳細地描述凝固過程和精確地計算冷卻或加熱通道的位置及加熱冒口的使用。

材料

ProCAST 可以用來模擬任何合金，從鋼和鐵到鋁基、鈷基、銅基、鎂基、鎳基、鈦基和鋅基合金，以及非傳統合金。ESI 旗下的熱物理模擬研究開發隊伍彙集了全球頂尖的五十多位冶金、鑄造、物理、數學、計算力學、流體力學和電腦等各個學科的專家，專業從事 ProCAST 和相關熱物理模擬產品的開發。藉由長期的聯合研究和工業驗證，使得通過工業驗證的材料資料庫不斷地擴充和更新，同時，用戶本身也可以自行更新和擴展材料資料。除了基本的材料資料庫外，ProCAST 還擁有基本合金系統的熱力學資料庫。這個獨特的資料庫使得用戶可以直接輸入化學成分，從而自動產生諸如液相線溫度、固相線溫度、潛熱、比熱和固相率的變化等熱力學參數。此資料庫由英國的 ThermoTech 公司開發。



基本模組（熱傳分析模組）Thermal Solver

本模組進行熱傳計算並包括 ProCAST 的所有前後處理功能。熱傳包括傳導、對流和輻射。使用熱焓方程計算液固相變過程中的潛熱。ProCAST 的前處理用於設定各種初始和邊界條件，可準確設定所有已知的鑄造產品的邊界和初始條件。鑄造的物理過程就是通過這些初始條件和邊界條件為電腦系統所認知的。邊界條件可以是常數，或者是時間或溫度的函數。ProCAST 配備了功能強大而靈活的後處理，與其他模擬軟體一樣，它可以顯示溫度、壓力和速度場，但又同時可以將這些資訊與應力和變形同時顯示。不僅如此，ProCAST 還可以使用 X 射線的方式確定縮孔的存在和位置，採用縮孔判據或 Niyama 判據也可以進行縮孔的評估。除了可以讀入從 Meshcast 產生的網格外，ProCAST 也可以直接使用其他商業軟體如 I-DEAS、Patran 產生的網格。用同樣的檔格式，ProCAST 的結果也可以輸出到其他 CAE 套裝軟體中去。

應力分析模組 Stress Solver

本模組可以進行完整的熱、流場和應力的耦合計算，可以顯示由於鑄件變形而產生的鑄件和模具的間隙，並可進一步確定由於這種間隙的出現而影響到的鑄件冷卻時間和模具中產生的熱點。本模組包含多個描述材料機械性能模型，可以將鑄件或模具設定成爲彈性、彈塑性或彈粘塑性中的任何一個或幾個組合。

微觀組織分析模組 Microstructure Module

本模組專門用於滿足鑄鐵、鑄鋼件生產的需要。它能夠定性和定量地計算固相轉變。通過微觀組織模型計算各相如奧氏體、鐵素體、滲碳體和珠光體的成分、多少以及相應的潛熱釋放。

輻射分析模組 Thermal Solver-Radiation

本模組大大加強了基本模組中關於輻射計算的功能。專門用於精確處理精密鑄造過程熱輻射的計算。特別適用於高溫合金例如鐵基或鎳基合金。此模組被廣泛用於渦輪葉片的生產模擬。由於在輻射計算時考慮了視角因數，一旦零件之間有相互運動視角因數將重新自動計算。

逆向求解模組 Inverse Module

本模組適用於科學研究或高階的模擬計算之用。通過反算求解可以確定邊界條件和材料的熱物理性能。雖然 ProCAST 提供了一系列可靠的邊界條件和材料的熱物理性能，但有時模擬計算對這些資料有更高的精度要求，這時反算求解可以利用實際的測試溫度資料來確定邊界條件和材料的熱物理性能。

流體分析模組 Flower Solver

流體分析模組可以模擬所有包括充填在內的液體和固體流動的效應。ProCAST 通過完全的 Navier-Stocks 流動方程對流體流動和熱傳進行耦合計算。本模組中還包括非牛頓流體的分析計算。此外，流動分析可以模擬紊流、觸變行爲及多孔介質流動（如過濾網），也可以模擬注塑過程。

晶粒結構分析模組 Grain Structure Module-CAFÉ

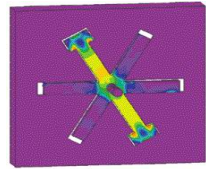
本模組用於精密的冶金分析。ProCAST 使用最新的晶粒結構分析預測模型進行柱狀晶和軸狀晶的形核與成長模擬。一旦液體中的過冷度達到一定程度，隨機模型就會確定新的晶粒的位置和晶粒的取向。該模組可以用來確定成型參數對晶粒形貌和柱狀晶到軸狀晶的轉變的影響。

網格劃分模組 MeshCAST

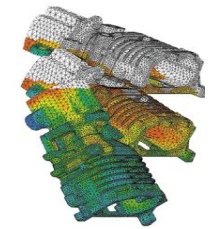
Meshcast 自動產生有限元網格。這個模組可與商業化 CAD 軟體作天衣無縫的連接。它可以讀入標準的 CAD 檔格式如 IGES、Step、STL 或者 Parasolid。同時還可以讀諸如 I-DEAS、Patran、ARIES 或 ANVIL 格式的 2D 與 3D 網格，也可以直接和 ESI 的 PAM SYSTEM 和 GEOMESH 無縫連接。Meshcast 同時擁有獨一無二的其他性能，例如初級 CAD 工具、高級修復工具、不一致網格的生成和殼模網格的生成等。

硬體平臺

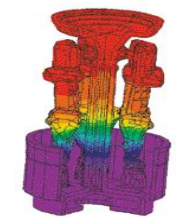
ProCAST 可運行於 Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Linux 和 UNIX 平臺，對硬體沒有特殊要求。同時 ProCAST 也可運行於向量電腦上進行平行處理。ProCAST 採用 TK/T CL 跨平臺語言，所有平臺的升級均同時進行，無須任何第三方軟體支援。



簡單的热力分析計算可以說明一些基本的特性



傾斜澆鑄鋁鑄件的充型過程視覺化



可以分析發生在晶粒選擇器中複雜的冶金過程



岱冠科技有限公司 (ECSC)

241 台北縣三重市重新路三段 122 號 2 樓

Tel: 02-8972-9067 Fax: 02-2978-2023

www.elitecrown.com.tw

Elite Crown Software & Consulting Co., Ltd.

2F, 122, Chung Hsin Rd., SEC. 3, San Chung City, Taipei County, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-8972-9067

Fax: 886-2-2978-2023