

# 數值力即競爭力：應用數學在跨領域產業建模與 AI 轉型中的戰略角色

邱健彰

奧義智慧科技股份有限公司

## ABSTRACT

"在當前全球半導體、光電及智慧製造的技術競速中，應用數學人才已成為企業研發單位不可或缺的核心戰力。然而，學界與產業間常存在一道鴻溝：校園內嚴謹的數學推導如何轉化為解決複雜工程問題的生產力？如何將大學部的核心課程——微積分、線性代數、常/偏微分方程及數值分析——直接對接到現代工業的數位轉型浪潮中？

隨著系統複雜度進入多尺度 (Multi-scale) 與非線性耦合的領域，產業對人才的需求正發生深刻轉型：企業不再僅需要傳統的硬體工程師，更渴求具備「原理建模」能力的應用數學人才，以應對數位分身 (Digital Twin) 與 PINNs (物理訊息神經網絡) 帶來的技術變革。

對於習慣於 MATLAB 或 Mathematica 等科學計算環境的學者而言，COMSOL Multiphysics 的價值不僅在於工程應用，更在於其提供了一個開放式的數值實驗平台。它允許研究者直接定義並求解變分弱形式 (Weak Form)，這意味著學生在課堂上學到的理論，能精確地映射至離散化的數值解空間，而非僅依賴封閉式的「黑盒子」。這種從基礎數學定義直接介入物理場建模的自由度，正是應數人才發揮邏輯嚴謹性與求解優化能力的最佳舞台。

應用數學正經歷一場從「數據驅動」結合「物理公式導向」的深刻轉型。透過不確定性量化 (UQ) 與敏感度分析，並結合統計分析、機器學習與 PINNs，將複雜的 PDE 系統訓練成毫秒級反應的代理模型 (Surrogate Model)。這種技術能在確保計算精度的前提下，獲得近乎即時的推論 AI 模型，精準解決產業的應用需求。"