

陳鐵城博士
教授
熱應力研究室主持人

學歷：
國立成功大學機械工程博士
國立成功大學機械工程碩士
國立成功大學機械工程學士

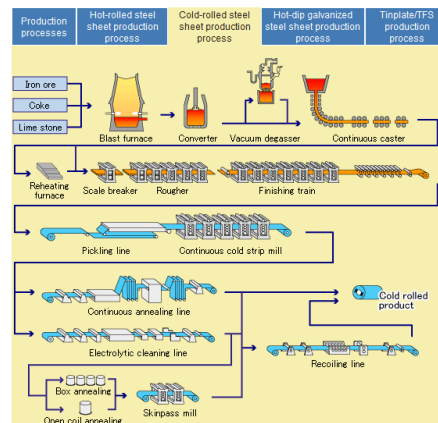
專長領域：
製程熱應力、薄膜工程
微奈米結構力學

聯絡方式：
ctcx831@mail.ncku.edu.tw
06-2757575 ext. 62168



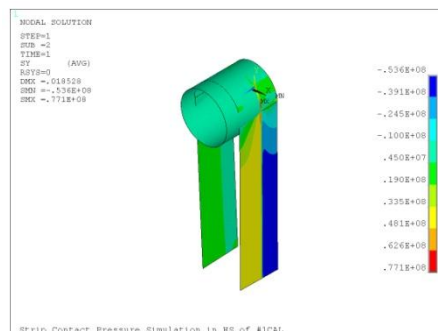
有限元素法模擬簡介

業界於生產產品時常會遇到瑕疵，使用有限元素法可透過電腦模擬找出問題並改善製程參數，工程師在產線設計初期亦可預測其產品產出時品質，藉此大量降低成本。



應用領域

製程參數改善、熱應力評估、電磁鋼片翹曲變形改善



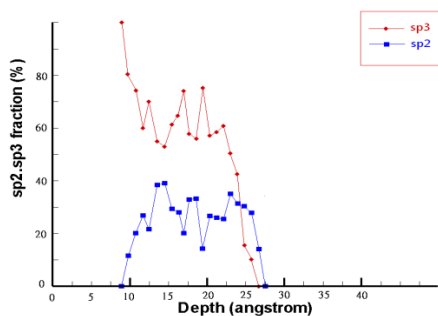
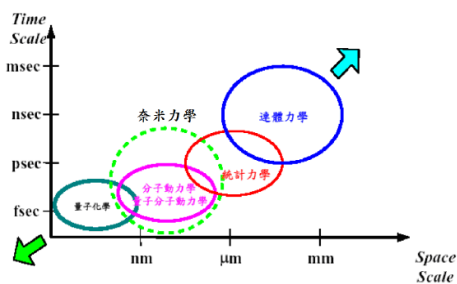
實驗室研究介紹

分子動力學模擬簡介

本研究室著重於奈米材料，例如薄膜、奈米線之微觀力學分析，並估算材料之楊氏係數及硬度等機械性質。分子動力學主要依循牛頓運動方程式，並採用預測修正法運算各個時間步階的分子位置、速度和加速度，進而得到材料的各個物理量。在分析材料微觀結構方面，透過徑向分佈函數 (Radial Distribution Function) 來探討材料受外力作用後內部的相變化及缺陷等破壞行為。

應用領域

奈米壓痕、奈米線拉伸、奈米彎曲、薄膜沉積、液晶分子

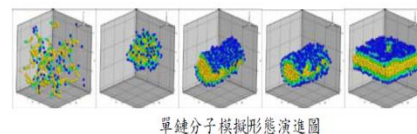


耗散粒子動力學簡介

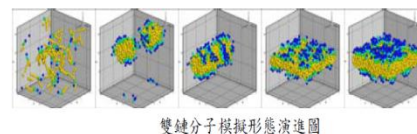
耗散粒子動力學(Dissipative Particle Dynamics, DPD)是一種粗化的模擬技術，DPD中的單一粒子可以代表數個至數千個原子，粒子與粒子之間的作用力場是採用軟勢能(Soft potential)，每一個粒子的體積都一樣。在DPD中，粒子的運動係遵循牛頓運動方程式，再用統計力學計算系統中所有粒子的運動軌跡。譬如模擬由單、雙尾鏈組成的兩親分子，在不同的尾鏈長度下，探討分子面密度對薄膜形貌的影響。

應用領域

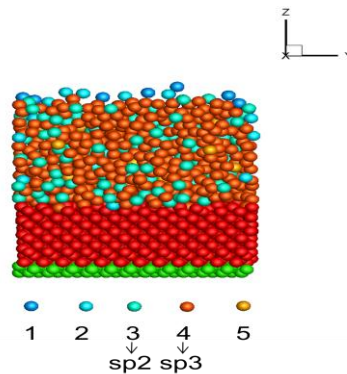
DNA 分子自組裝現象、薄膜形貌分析



單鏈分子模擬形態演進圖



雙鏈分子模擬形態演進圖



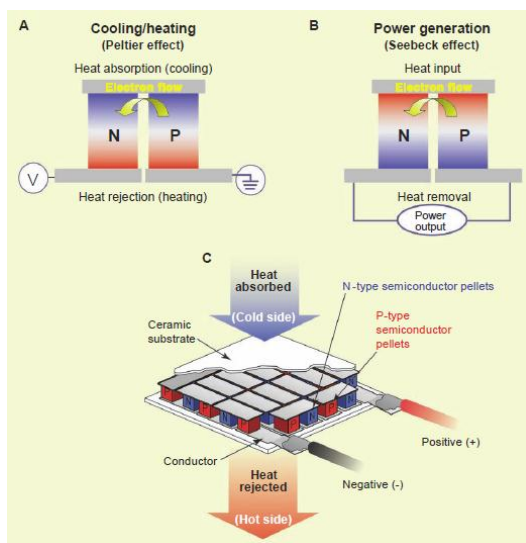
研究室研究成果

熱電元件

隨著積體電路元件尺寸的逐年縮小，晶片的散熱問題也愈來愈重要。傳統晶片之散熱大都透過散熱葉片搭配風扇來進行。而此種透過熱傳導的被動散熱方式逐漸不能符合小尺寸晶片的需求，導致線路局部過熱(local overheating)問題的產生。此外，一些光學的感測器或雷射晶片亦需要體積小且反應時間短的溫度穩定裝置。因此，具主動冷卻模式的熱電模組對於具高功率密度及有局部過熱情形之IC晶片顯得具有相當的吸引力。

應用領域

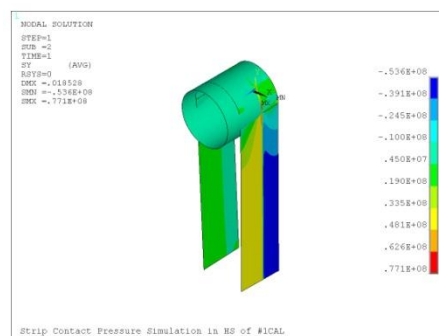
射二極體及晶片之冷卻、電子元件、電腦中央處理器(CPU)的冷卻、室內溫控的暖氣、循環、冷氣系統(Heating, Ventilation and Air Conditioning, HVAC)



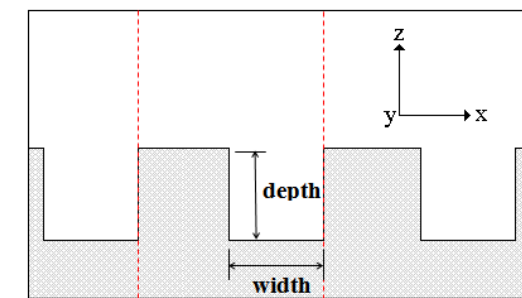
連續退火線熱應力分析

研究成果

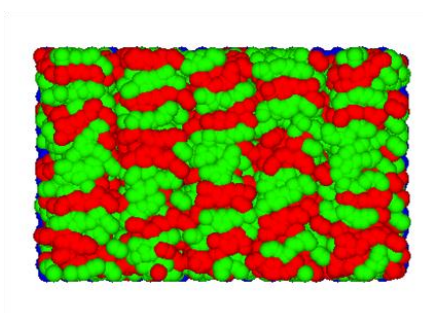
直立式連續退火線具有快速和高產能優點，可大幅降低生產成品。然而鋼帶於退火爐內通過爐輥時會因爐輥錐度而造成鋼帶寬度溫度不均現象。



液晶配向模擬研究成果



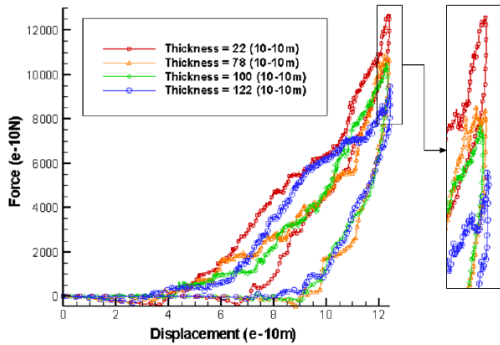
液晶在溝槽配向情形，呈現出有序的排列方式。



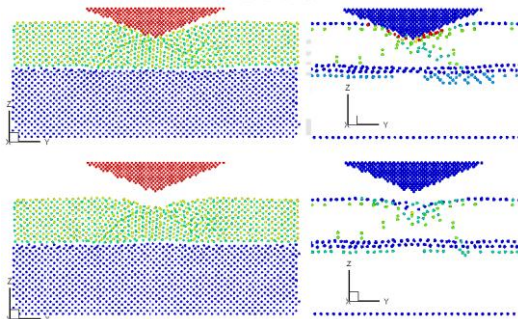
研究室研究成果

奈米壓痕研究成果

不同 GaAs 薄膜厚度在奈米壓痕下之力量位移圖。

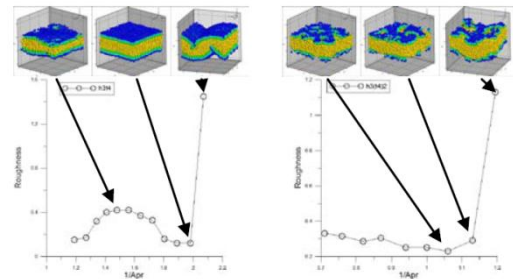


GaAs 壓痕機制與相變圖，可以明顯的看到在壓痕器附近的原子之配位數明顯改變，表示材料已進入塑性變形區。



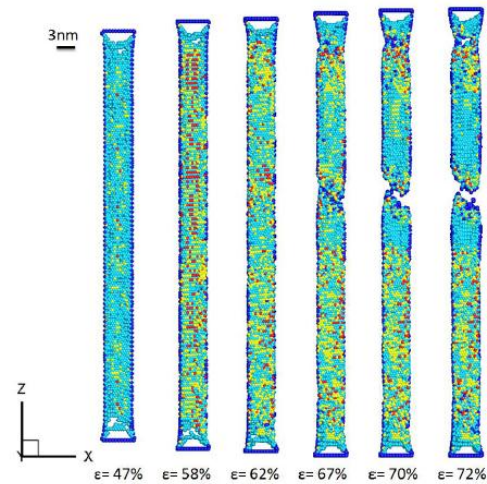
薄膜形貌變化研究成果

用表面粗糙度將圖形給量化，發現表面粗糙度再反映薄膜的形貌變化相當良好，單鏈薄膜的量化更是細緻，這是因為表面親水粒子比較多的關係。



奈米線拉伸研究成果

不同應變速率下矽奈米線受拉應力作用斷面積示意圖，不同顏色代表矽原子之配位數分佈。



不同應變速率下，矽奈米線差排與相變之比較示意圖(CSP 為差排、CN 為相變)。

