

NSC-supported Research

智慧品質管

快速檢測

■ 范賢娟

針對我國目前最重要的兩項高科技產業—半導體與面板顯示器，國內廠商莫不以提高量產規模與提升生產效益為發展重點。在高投資成本下，如何讓生產設備保持每天 24 小時穩定正常地運轉又維持高良率，是個非常務實的議題。

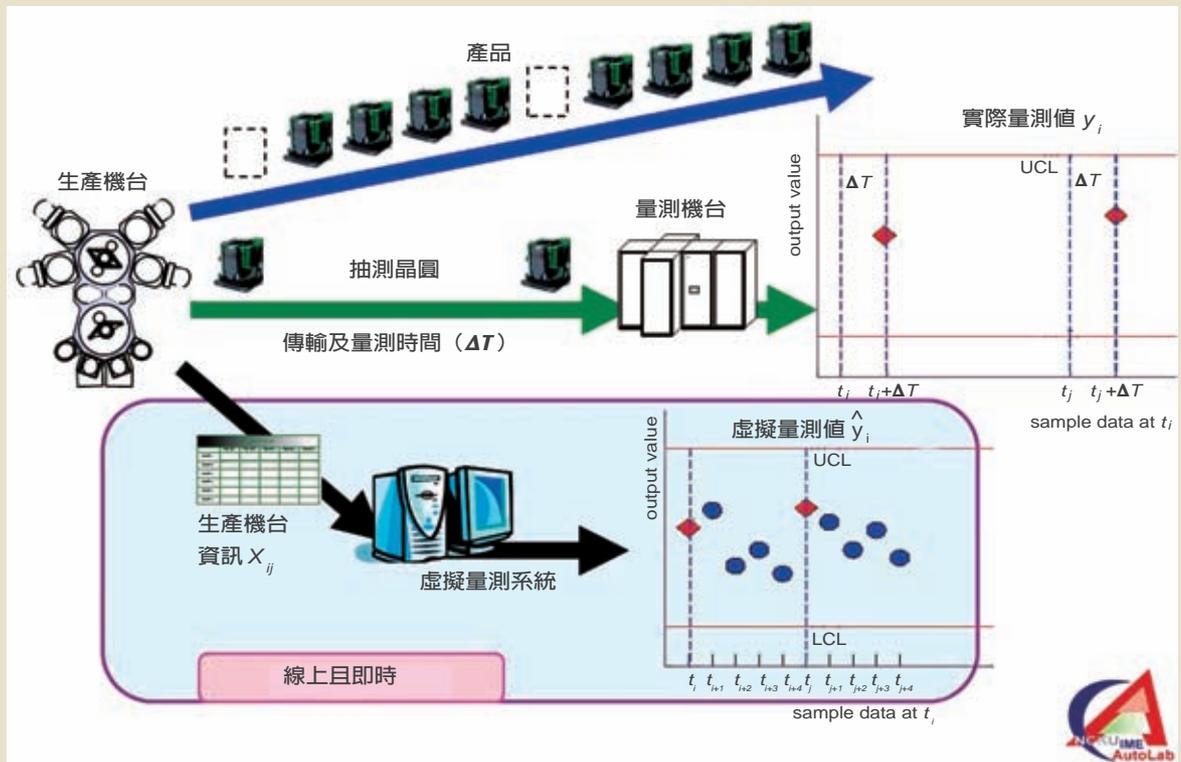
成功大學 E 化製造研究中心的鄭芳田主任針對這方面的需要，研究工廠設備應如何藉由智慧型預測保養與虛擬量測等技術，來提高產能且維持高良率。

智慧型預測保養系統具備偵測與診斷生產設備故障的能力，採訊號處理分析的方式，擷取可供偵測生產設備故障所需的工程資料，藉由內部的應用程式與介面，以資料探勘技術發掘故障的型態，並把它發展成應用模組。這個智慧型預測保養系統，可有效且成功地達到自動化故障偵測與預警的目標。

現在以面板顯示器生產工廠的玻璃輸送裝置當範例。在玻璃輸送過程中，輸送裝置上的滾輪是帶動玻璃的元件。若相鄰兩個輸送平台上的滾輪的馬達轉速有差異，且超過玻璃容許的限度時，玻璃基板會因刮傷而報廢。另外若輸送設備中偵測玻璃基板位置的感測器故障，會導致玻璃基板相撞或衝出輸送道而破碎。

為避免這些情況，就需要建立一套預測保養系統，並發展一套有即時動態載入功能的預測保養模組，用來偵測玻璃基板輸送設備的馬達轉速差異、感測器故障等問題。此外，在發現異常時能發出異常訊息給遠端主機，使其在可能造成玻璃基板損壞前緊急停機。

虛擬量測是在產品尚未或無法進行實際量測的情況下，利用生產機台參數推估產品的品質。為減少生產時間，一般半導體晶圓的產品檢測只能抽測，無法針對每個晶圓逐一量測，但是如果抽測間隔太密，就會降低產能。因此，一般廠商會視情況間隔 25 ~ 100 片才量測 1 片。進行抽測時，平均也要經過 6 個小時後才會知道產品的好壞；如果發現問題，還要回頭找中間有問題的產品，這會浪費很多時間與成本。



虛擬量測是根據生產機台的資訊（黑線），立即換算出每片產品的虛擬量測值（僅需約1秒），如此可以線上且即時地監測產品品質。

為解決上述問題，鄭教授採用在生產機台上進行生產作業時，應用類神經網路、迴歸等預測演算法，在線上即時把蒐集自生產機台的參數轉換成虛擬量測值。因此，每一片晶圓都可在約1秒內產生品質的預測值，如果有問題，可馬上找出對應的異常機台參數。

鄭教授研發成功的虛擬量測系統，除可產生虛擬量測值外，也可輸出其信心指標，以便確認信心指標達到一定的水準以上，才能採信與使用。虛擬量測系統除了有逐片檢測品質的能力外，也可用來實現逐片檢測模式的先進製程 Run-to-Run 控制，及減少或免除監控片的消耗量，進而提升產能約3%以上。

鄭教授也已研發成功具全廠導入虛擬量測技術的全自動化型虛擬量測（AVM）系統，這系統可省去各個機台各自建模所需的大量人力與物力，以便能經濟實惠地完成全廠導入虛擬量測技術的目標。

鄭教授研發的AVM系統相當成功，目前已有國內廠商採用並導入全廠生產線中。成功大學技轉中心正積極籌劃，要把這AVM系統推廣到世界各大半導體與面板顯示器廠，其重要性可見一斑。 □

范賢娟

本刊特約文字編輯