

半導體機台故障預診斷軟體

# 提前預警設備故障 減少停機損失

半導體產線需 24 小時不停運作，如何維持機台正常運作和產線順暢，是確保良率的關鍵。工研院創新研發半導體機台故障預診斷軟體，可提早預知產線設備的健康狀態，減少無預警異常造成的損失。

撰文／賴宛靖 攝影／黃鼎翔



應用於半導體產線的「機台故障預診斷軟體」，為原本就具備競爭優勢的我國半導體產業，注入新的競爭能量。

個人如果生病了才去看醫生，不僅已對身體健康帶來影響，同時也造成醫療資源的浪費，因此預防醫學於焉興起。一如人的身體健康維護，必須 24 小時持續運作的機械設備，如果可以透過巨量資料分析，預先診斷並排除故障，便可以提高產業競爭力，這是在

產業邁向智慧製造，非常重要的一環。

近年來全球製造業競爭激烈，在專業人力資源短缺、市場供需變動大、客戶客製化需求等挑戰下，全球製造業正積極導入巨量資料（Big data）分析科技，為產線設備診斷，減少設備突然故障的機率，工研院研發的

「半導體機台故障預診斷軟體」，便因應而生。

## 機台故障預診斷 有效提升生產力

工研院巨量資訊科技中心經理林群惟指出，根據 IBM 的研究報告顯示，83% 的資訊長認為，設備維護以及總體資產分析最佳化為提升企業競爭力之最主要途徑，導入機台故障預診斷技術效益包括：達到 10 倍投資報酬率 (ROI)、減少 20%-25% 維護成本、消除 70%-75% 不預期當機、增加 20%-25% 生產力，由此可見，工廠產線設備的穩定與正常，深刻牽動製造業的競爭力。

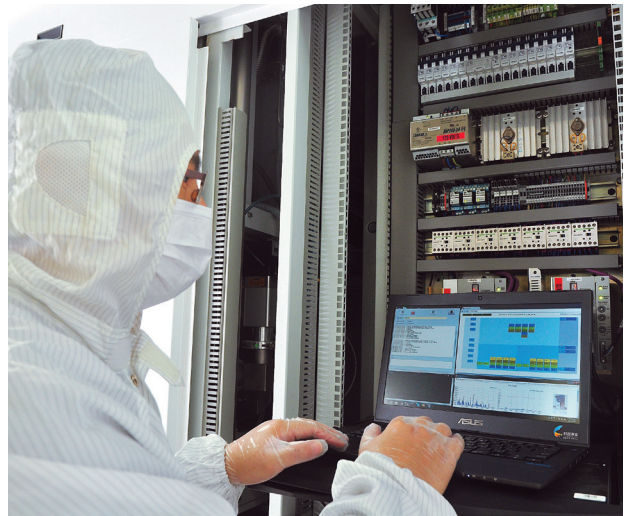
有鑑於此，工研院於 2013 年起開始投入「半導體機台故障預診斷軟體」研發，藉著收集、分析機台資料來監控與評估設備及其零件的健康狀態，及早預測機台需要維修的時間點，減少產線因機台突然故障而必須停頓的風險，目前已開發出應用於半導體產線的「機台故障預診斷系統」，為原本就具備競爭優勢的我國半導體產業，再注入新的競爭能量。

林群惟說明，「半導體機台故障預診斷軟體」是一套基於人工智慧 (AI) 與機器學習的系統平台，分析機台所產生出的製程資料，進行即時監看、預測並以視覺化資料呈現，讓產線管理者可以掌握設備的健康狀態。

以光電工廠產線上的磊晶製程機台為例，此系統可預測重要零件質量流量控制器 (Mass Flow Controller; MFC)、微粒過濾器 (Particle Filter; PF) 的故障機率與剩餘使用壽命，藉此決定零件更換與維修的時程。林群惟指出，藉由預知異常事件即將發生，可提早排除，減少突發事件造成的查修時間壓力與風險，提高產線工程師的工作效率，讓工程師專心投入創新研發，為公司創造更多的附加價值。

## 三關鍵打造全球機台故障預診斷系統

「半導體機台故障預診斷軟體」已技轉給國內多家光電半導體廠商，為國內產業邁向工業 4.0 的智慧製造時代，向前推進一大步，而這項創新研發，也榮獲國際肯定，入圍 2017 全球百大科技研發獎，並具備三大



「半導體機台故障預診斷軟體」基於人工智慧與機器學習，可精確預測設備異常，掌握設備健康狀況。

成功關鍵：

### 關鍵 1》蒐集對的資料 從中萃取關鍵參數

由於半導體產線的資料參數，多達 400、500 種，要從中找到真正影響機台健康的參數，是研發這套系統的第一道關卡。為此工研院整合光、機、電與資訊軟體等領域的研發團隊，經過反覆驗證與測試，順利找出能反映機台設備健康的關鍵參數。

### 關鍵 2》建立整體式學習預測技術

找到能反映機台設備健康的關鍵參數後，接著要建立資料分析模型。研究團隊跳脫過往採用單一「英雄式」的分析演算法，整合數十幾套先進機器學習演算法建立「整體式學習預測分析模型」，提高機台預測分析的準確度。機台預測分析準確度如果不夠高，一直發出誤警報反而會造成產線工程師的困擾，影響產線生產效率，目前很多智慧製造預測分析技術都有此類問題。工研院研發的整體式學習預測分析技術，準確率達到 95% 以上，減少誤警報的狀況發生。

### 關鍵 3》建立資料分析準則

提高「半導體機台故障預診斷軟體」的準確度還不夠，為將此系統導入更多製造領域的產線，工研院研究團隊進一步建立一套資料分析準則，讓此系統實際導入應用於其他產線時，可以直搗產線生產環節的核心問題，快速建立分析模型。■