

應用案例

智慧真空泵浦監測方案， 完美消弭半導體製程風險

半導體晶圓製程一刻千金，一旦生產設備發生故障或失誤，造成之損失難以估計。例如真空泵浦，是低壓化學氣相沈積 (LPCVD) 爐管、離子植入機等設備之驅動元件，若突然故障停機，會造成真空度不足，導致大氣回灌、微粒子過量，而使爐內整批晶圓報廢，是各家半導體廠商都會密切監控的項目。對此，固德科技與凌華聯手推出真空泵浦智慧監測解決方案，化解業界長期存在的痛點，協助提升產能與良率。



問題與挑戰

半導體製程包括黃光、蝕刻、擴散、薄膜等主要階段，不止擴散階段之爐管和離子植入機會使用到真空泵浦，薄膜、蝕刻等其他製程，亦可能因為真空度不足，分別釀成電性異常、晶圓品質異常，導致業主蒙受巨大損失。然而真空泵浦供應商提供的監控系統大多只有壓力、流量、溫度及電流等簡單項目，未含振動，導致用戶無法精確評估真空泵浦健康狀況和使用壽命。例如電流是落後指標，等到產生電流異常飆高警訊，代表隨時可能停機，不符合預知保養原則。

因為監控指標不足，各家廠商為避免真空泵浦無預警失效，只能依據過去的統計和人為經驗，在運轉達一定時數後即送交保養，不管設備實際狀況如何，無形中增加了不少保養維護的成本。然而即便送交保養，針對回廠設備，通常僅以電流做為驗收依據，不足以確保委外保養成效，埋下日後產品提前老化、使用壽命縮短的風險。

因此，用戶對真空泵浦的主要期望有二：一是掌握故障徵兆，避免無預警停機；另一是找到可信賴依據，以延長真空泵浦使用壽命，減輕運維成本。

解決方案

固德科技與凌華科技推出之智慧真空泵浦監測解決方案，係以固德研發之VMS Series軟體與演算法，配合凌華提供之邊緣運算平台MCM-100，在傳統真空泵浦監測項目外，提供更周延可靠的監控指標，涵蓋ISO 10816轉子機械振動品質評估、Broad Band數值管理、SOA值 (Spectrum Overall Value) 管理等多重機制，並將複雜訊號轉化為可直覺檢視的健康指標，有效補強傳統監測功能之不足。藉由這套方案，用戶即使欠缺FFT (快速傅立葉轉換) 頻譜分析能力，也能看穿許多細微徵兆。一般振動監測方案無從捕捉的孔蝕現象 (高頻且寬頻域的振動)、粉體擾流 (低頻振動) 等異狀，此方案皆可掌握，能使誤判率降至最低。

要達到如此精準細膩的監控品質，除了需要固德系統研發撰寫程式之能力，凌華提供功能強大的MCM-100邊緣運算平台也是關鍵。MCM-100是凌華專為機械設備狀態監測而研發的邊緣運算用工業電腦，具有強大運算能力，但體積小巧易於安裝部署，內含DAQ資料擷取卡，以及眾多直接可用的驅動程式，甚至支援IEPE/ICP感測器，加上提供USB、COM、Ethernet、4G等豐富接口，形成完整架構，大幅減輕系統整合負擔，讓固德可專心於自身領域之應用開發，無IT與OT整合之後顧之憂，因為凌華提供的平台已大幅預先整合好了。

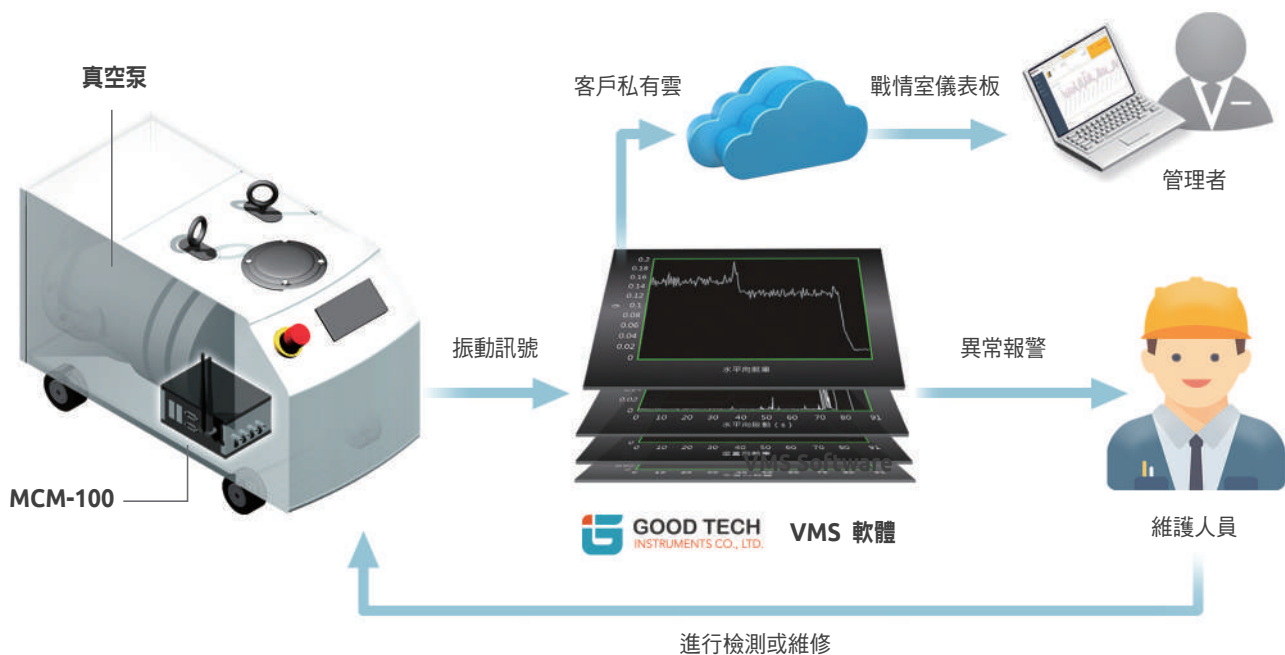
MCM-100可接4個通道，意即每台可監測4個軸承、4台真空泵浦，提供24位元解析度與128kS/s取樣率，優於一般常見的12或16位元解析度、小於10取樣率，得以支援更寬廣的感測器輸入範圍，執行精細的頻譜解析，搭配隱身在後的VMS Series軟體數學模型，聯手展現精準的振動分析能力。

優勢與利益

本方案善用凌華功能強大之邊緣平台，有效實現半導體製程設備狀況監控，消弭與真空泵浦相關之設備無預警故障之可能，確保晶圓產能和品質，同時藉由設備維運之優化管理，提高半導體業者之設備投資報酬率 (ROI)。

- 實現預知保養：本方案提供更周延可靠的監測指標，讓用戶得以藉由振動資料的取得與分析，更正確評估真空泵浦健康狀況與使用壽命，避免無預警故障及相關產線損失。
- 實現優化管理：以深入淺出的呈現方式，讓用戶一眼可看穿真空泵浦健康狀態，且可依據客觀數據改善設備管理，以最合理的成本進行維運，確實檢視委外維護效果，大幅消弭無預警停機的影響因子。
- 體積小巧便於安裝：凌華邊緣裝置功能強大、但體積小巧易於安裝，且安裝方式不侵入破壞機台；軟硬體整合就緒，大幅縮短系統開發與部署所需時間；強固的機構設計，可在工業環境下長時間可靠運行，發揮強大監控能力。

系統架構



諮詢設備監診專家