

## 第五章 結論

本研究針對具自我相關的多變量製程，建構出一套以類神經網路為基礎的 SPC 與 EPC 流程，以求迅速、有效地管制現代工業之製程。本研究利用化學製程實例資料與模擬數據說明了本研究之多變量製程管制流程確實有效可行。

由於本研究探討範圍為具自我相關性的多品質特性的量測資料，故具有此性質的製程資料皆適用於本研究所建構之管制方法與流程，例如：檢驗半導體特性時必須量測電壓、電阻、電流、溫度、濃度、良率等多項特性之資料即適用本研究方法。

現將本研究之貢獻彙整如下：

1. 針對具有自我相關特性的多變量製程建構出完整的 SPC 與 EPC 流程。透過此一流程，能夠達到同時對多個品質特性進行製程管制，因此能夠完全適用在現代與未來之複雜製程，以同時改善產品品質與生產效率，此為目前中外文獻中尚未見到之研究。
2. 利用一個類神經網路來消除輸出品質特性的自我相關性與進行製程的回饋控制，簡化了複雜的具自我相關特性之多變量製程的管制流程。
3. 本管制流程可撰寫成相關軟體，直接連結至製程資料庫，讀取線上之製程資料並自動繪製管制圖，提供給沒有太多統計背景的工程人員使用。而且軟體的自動讀取、繪製管制圖與製程調整功能會在線上製程資料輸入後立即執行，達到即時監控制製程與進行回饋控制的目標，如此可以更有效地縮短管制時間。

應用本研究所建構的管制流程時之建議如下：

1. 針對輸入-輸出的多變量製程資料進行工程製程管制時，由於線上資料取得的時間間隔限制，所以當製程在  $T=t$  的時候發生失控的情形，最快也只能在  $T=t+1$  時進行回饋控制，故製程必須間隔兩個時間點( $T=t+2$ )才能獲得控制。為了針對此一缺點，可以配合多變量的 EWMA 管制圖來針對當製程發生小

偏移的情形時，快速偵測出製程失控的情形。

2. 由於其他實例的多變量製程其輸入輸出變數之間的對應特性都不相同，所以在進行工程製程管制時，並不會每次剛好都有合適的控制變數可供選擇。故此時需要藉助工程師的經驗以找出最合適控制變數組合或其他控制方法，使欲調整的製程得到控制且避免影響其他輸出變數。
3. 若使用本研究所建構之管制流程，發現製程長期呈現穩定狀態，也可以簡化抽檢程序，如此可大幅縮減管制成本及時間，但是仍須定期或在多變量管制圖出現失控點時回復原始抽檢方式。

