

利用類神經網路建構晶圓允收測試電性Vt預測模型

李友錚, 李育坤

科技管理學系

管理學院

ycl@chu.edu.tw

摘要

晶圓代工是目前台灣半導體製造產業主要的生產方式，晶圓良率的高低是半導體產業能否獲利的重要關鍵指標，近年來半導體生產科技的進步，讓晶圓生產的尺寸增大與數量增多，半導體生產技術的改進，晶圓加工的複雜度隨著製程越精密而且增加，這使得製程參數變得難以掌控，目前大部分的晶圓代工廠仍然是使用統計製程管制的技術來監控制程參數，來提高製程的穩定性和改善製程良率，晶圓允收測試(Wafer Acceptance Test, WAT)測試結果，影響晶圓的良率，因此建立WAT 測試結果中測試電性Vt(Vt 中文稱為起始電壓或臨界電壓)的預測模式可以幫助工程師對於機台的參數的調整能有更好的掌控，但把整個製造加工過程的重要製程參數全數納入，會因輸入的變數過多，即使建立預測模型，也會為無效的預測模型。因此本研究把範圍限制在離子佈植機(Ion Implanter)機台上，所能收集的生產參數和WAT 測試的結果(Vt)，來建構預測模型。本文利用倒傳遞類神經網路(Back-propagation Neural Network)建構預測模型，並且也以線性迴歸分析(Linear Regression Analysis)建立預測模型作為對照和比較，也結合兩個方法，發展出一套類神經網路預測模型，經由迴歸分析和統計方法，解釋變數和減少無效變數的能力，結合類神經網路的預測與自我學能力，能有效的減少輸入變數和對Vt 的預測能有相當的準確率及良好的預測結果，以本次研究總計收集1100 筆的離子佈植機機台參數資料和電性測試資料，有效資料為1084 筆，94 個輸入變數和1 個測試結果(Vt)，本研究成功的將輸入變數降為17個，有效的將預測結果MAPE (Mean Absolute Percentage Error)降為0.9207%。

關鍵字：類神經網路、迴歸分析、倒傳遞類神經網路、逐步選取法。