

## 摘要

現今晶圓(Integrated Circuit, IC)產業影響甚廣，晶片的應用更是處於生活的每個角落，IC 打線接合為半導體封裝的重要製程，若打線接合不佳，會影響到後續錫盤脫落等問題，導致品質上的缺陷。本研究針對銅線打線接合多品質特性之參數最佳化進行研究，透過反應曲面法(Response Surface Methodology, RSM)中的中央合成設計(Central Composite Design, CCD)收集打線接合的實驗數據，其中包括影響製程的 4 個參數為震盪電流、銲接時間、銲接力量、銲接溫度及 5 個品質特性為錫球推力、錫球大小、錫球厚度、鋁擠、金屬共金面積，利用類神經網絡(Artificial Neural Network, ANN) 建構模型結合多目標基因演算法(Multi-Objective Genetic Algorithms, MOGA) 搜索柏拉圖最佳解集合，然後將最佳解集合的多個最佳解利用灰關聯分析(Grey Relational Analysis, GRA)轉換成單一性能指標進行排序，找出最佳參數設置，且與其他方法做比較。結果發現本研究提出 ANN-MOGA-GRA 得出的最佳參數為震盪電流 90.932 mA，銲接時間 14.222 ms，銲接力量 9.756 grams，銲接溫度 189.347 °C，其最佳參數是落在已驗證過最適範圍內，且與類神經網絡及多目標基因演算法與望想函數(Desirability Function, DF) 和類神經網絡及多目標基因演算法與優劣解距離法(Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, TOPSIS) 得到的結果是一致的。在模型預測方面判定係數(R-Square,  $R^2$ ) 及均方根誤差(Root Mean Square Error, RMSE)與 DF-ANN-GA 的方法是差不多的，但相比 DF-RSM 方法， $R^2$  及 RMSE 指標都是 ANN-MOGA 更加優秀的。

**關鍵詞：**打線接合、多品質特性、類神經網絡、多目標基因演算法、灰關聯分析