



SUS316L不鏽鋼微細放電加工特性之研究

曾信智 朱廷文



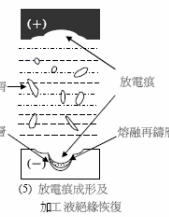
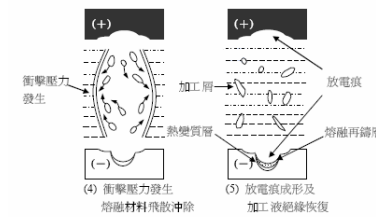
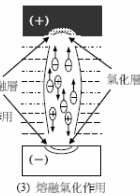
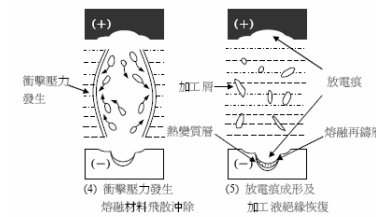
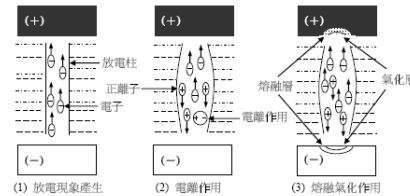
●研究動機與目的

FPD(Flat Panel Display)產業中用於TFT-LCD CELL段製程中的框膠塗佈膠針，該產品為CELL段之關鍵零組件，每年在台灣的需求量極大，以奇美電子而言，每年採購金額超過10億，且目前均仰賴進口，故有技術(產品)本土化的迫切需求。

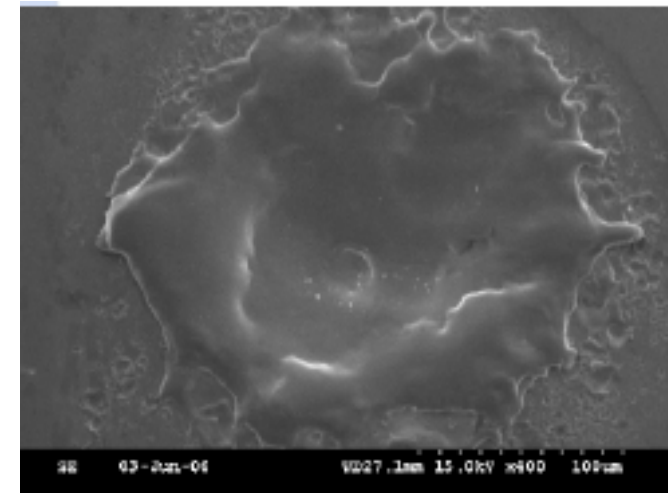
藉由使用田口實驗計畫法來規劃放電加工參數，並藉ANOVA分析獲致各加工參數對加工特性的影響程度和貢獻度，求得各個加工特性的較佳加工條件，並進一步再深入探究放電參數與放電加工特性間的關係，以得到放電加工SUS316L鋼材料之經驗公式，以供設計人員參考。

●放電加工原理

放電加工(Electrical Discharge Machining, EDM)，是工具電極與浸在介電液中的工件間施加一電壓，當電極逐漸趨近工件而其間隙小到一定程度時造成電路接通而產生放電行為，藉由放電所引發的熱作用(電離、熔融、蒸發)及力學作用(放電、爆發力)，造成電極與工件材料間彼此的浸蝕作用，達到材料去除加工目的。



資料來源：林樹盛





● 田口方法

- 一. 田口式品質工程是田口玄一(Taguchi Genichi)博士於1950年代所開發倡導。利用簡單的直交表實驗設計與簡潔的變異數分析，以少量的實驗數據進行分析，可有效提昇產品品質。遂於日本工業界迅速普及，稱之為品質工程(Quality Engineering)。
- 二. 田口方法最大的特點在於以較少的實驗組合，取得有用的資訊。雖不如全因子法真正找出確切的最佳化位置，但能以少數實驗便能指出最佳化趨勢，可行性遠大於全因子法。



● 實驗步驟與方法

本實驗所規劃的放電加工參數，計有放電電流(I_p)、放電電壓(V_o)、放電持續時間(τ_{on})與放電休止時間(τ_{off})等四項控制參數，探討對加工擴孔量、變質層厚度、材料移除率與電極消耗率等四項加工特性影響。



● 結論

由田口實驗計畫法分析所獲致單一加工品質特性之最佳加工參數組合條件，經由實驗驗證：

1. $A_2B_2C_1D_1$ 條件加工，獲得最佳加工擴孔量 $36.334 \mu\text{m}$ 。
2. $A_2B_1C_1D_3$ 條件加工，獲得最佳變質層厚度 $3.366 \mu\text{m}$ 。
3. $A_1B_3C_2D_1$ 條件加工，獲得最佳材料移除率 $0.007480 \text{ mm}^3/\text{min}$ 。
4. $A_3B_2C_1D_3$ 條件加工，獲得最低電極消耗率 $0.0001690 \text{ mm}^3/\text{min}$ 。