

第五章 結論與建議

本研究以氣體鎢極電弧銲接法銲接AISI316不銹鋼薄板，利用田口方法結合灰關聯分析，以銲道微硬度、銲道寬度及銲蝕為品質特性，探討在實驗範圍內之最適化銲接參數，並探討不同製程參數組合下，銲道金相微觀組織與肥粒相指數之關係。依本研究之實驗結果與分析，做成最後之結論與建議。

第一節 結論

壹、單一品質特性

- 一、欲提升銲道微硬度之最適化銲接參數為：電弧長度為 2.5mm，銲接電流為 150 安培，銲接速度為 18cm/min，送線速度為 55 cm/min，對接間隙為 1.0mm，保護氣體含氮量百分比為 2%。其中以保護氣體含氮量百分比為最重要的控制因素，其次為銲接速度及電弧長度。
- 二、欲減少銲道寬度之最適化銲接參數為：電弧長度為 2.0mm，銲接電流為 150 安培，銲接速度為 20cm/min，送線速度為 45 cm/min，對接間隙為 0.8mm，保護氣體含氮量百分比為 0%。其中以銲接電流為最重要的控制因素，其次為保護氣體含氮量百分比及銲接速度。
- 三、欲產生無銲蝕之最適化銲接參數為：電弧長度為 2.0mm，銲接電流為 150 安培，銲接速度為 16cm/min，送線速度為 55 cm/min，對接間隙為 0.6mm，保護氣體含氮量百分比為 0%。其中以保護氣體含氮量百分比為最重要的控制因素，其次對接間隙、銲接速度及銲接電流。
- 四、在銲道平均微硬度方面，最適銲接參數之硬度值為 Hv194.2，現行銲接參數之硬度值為 Hv178.8。在銲道平均寬度方面，最適銲接參數之銲道寬度為 7.88mm，現行銲接參數之銲道寬度為 10.15mm。在銲蝕

方面，最適銲接參數之平均點數為 1.0（沒有銲蝕），現行銲接參數之平均點數為 3.7（銲蝕嚴重）。

五、就單一品質特性最適化銲接參數而言，銲道微硬度之再現性為 6.8%，銲道寬度之再現性為 2.7%，銲蝕之再現性為 18.2%，均小於 30%，再現性良好。

貳、多重品質特性

一、欲同時兼顧銲道微硬度、銲道寬度及銲蝕之最適化銲接參數為：電弧長度為 2.5mm，銲接電流為 150 安培，銲接速度為 18cm/min，送線速度為 45 cm/min，對接間隙為 0.8mm，保護氣體含氮量百分比為 0%。

二、在銲道平均微硬度方面，最適銲接參數之硬度值為 Hv178.5，現行銲接參數之硬度值為 Hv178.8。在銲道平均寬度方面，最適銲接參數之銲道寬度為 8.23mm，現行銲接參數之銲道寬度為 10.15mm。在銲蝕方面，最適銲接參數之平均點數為 1.1（沒有銲蝕），現行銲接參數之平均點數為 3.7（銲蝕嚴重）。

三、就多重品質特性最適化銲接參數而言，銲道微硬度之再現性為 18.6%銲道寬度之再現性為 0.5%，銲蝕之再現性為 11.4%，均小於 30%，再現性良好。

參、銲道金相微觀組織與肥粒相指數之關係

一、在本研究之控制因素中，保護氣體含氮量百分比是影響肥粒相指數的最重要因素，銲接速度及送線速度的影響程度很小，電弧長度、銲接電流及對接間隙對肥粒相指數沒有影響。

二、保護氣體為純氬氣時，銲道微觀組織為 FA 型態，肥粒相指數介於 FN 8.8~FN 10.1。保護氣體內含 1%氮氣時，銲道微觀組織為仍以 FA 型態為主，但肥粒相組織呈現斷續的狀態，肥粒相指數介於 FN 1.8

~FN 4.1。保護氣體內含 2%氮氣時，鐸道微觀組織為 AF 與 FA 型態的混合，肥粒相指數介於 FN 0.6~FN 2.4。

第二節 建議

本研究以氣體鎢極電弧鐸接法鐸接 AISI 316 不銹鋼薄板，利用田口方法法結合灰關聯分析，以鐸道微硬度、鐸道寬度及鐸蝕為品質特性，探討在實驗範圍內之最適化鐸接參數。依本研究之實驗結果、分析及結論，提供以下之建議：

本研究只是針對固定厚度的材料進行鐸接參數最適化的工作。然而，在實際工業生產中，常因產品功能上的需求，需要鐸接不同厚度的材料，若因每次鐸接不同厚度的材料就去變更參數設計的範圍以求得最佳化製程，必然會造成工程師的負擔。因此，如何應用田口方法之「動態參數設計」去開發一條設計曲線，只要改變信號因素，即可達到鐸接製程最適化的工作，是值得努力去探討的課題。