

鎳基超合金Hastalloy-X熱變形組合關係分析

吳泓瑜, 朱峰君, 廖經皓, 劉許成, 王偉仁, 蔡怡迦, 邱垂泓, 吳政道, 林明潔

機械工程學系

工學院

ncuwu@chu.edu.tw

摘要

本研究使用Hastelloy X鎳基超合金材料，以熱壓縮實驗來探討材料的高溫變形特性。其熱變形條件溫度為900~1150°C、應變速率 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \text{ s}^{-1}$ 。主要使用雙曲線正弦函數進行高溫變形特性及組合方程式分析。而組合方程式分析又分為兩種不同的方法。方法一為 α 為常數；方法二為 α 隨著應變增加而隨之變化。組合方程式分析主要目的為取得組合參數（應力乘數 α 、應力指數 n 、活化能 Q 和材料常數 A ），而後進行流變應力預測。同時觀察熱壓縮試件的金相顯微結構，探討熱變形條件及應變對微結構變化的影響。鎳基超合金Hastelloy X主要的軟化機制為動態回復(Dynamic recovery, DRV)和動態再結晶(Dynamic recrystallization, DRX)。組合關係分析顯示，鎳基超合金Hastelloy X符合雙曲線正弦函數律。其 Q 值約為443kJ/mol，應力指數 n 值為4.67，此結果顯示Hastelloy X 鎳基超合金的熱變形機制為差排潛變。

關鍵字：鎳基超合金Hastelloy X、流變行為、動態回復、動態再結晶、組合方程式