

鎂合金薄板片高溫機械性質與超塑成形特性研究

孫稟厚, 黃志超, 徐維謙, 吳泓瑜, 李雄, 邱垂泓

機械工程學系

工學院

ncuwu@chu.edu.tw

摘要

本研究主要目的在於探討鎂合金AZ31B-0薄板片，以進行單軸向拉伸實驗及超塑性氣壓成形實驗，高溫下單軸向拉伸試片將採用 0° （平行軋延方向）與 90° （垂直軋延方向）方向，在 370°C 與 420°C 兩種溫度下及應變速率（ $4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 、 $1 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ 、 $2 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ 及 $1 \times 10^{-1} \text{ s}^{-1}$ ）下進行拉伸試驗，了解商用鎂合金滾軋方向之機械性質、拉伸速率和溫度之間的相互影響關係，再利用兩種拉伸溫度進行超塑性氣壓成形，氣壓成形以針對多軸向應變半球成形探討高溫成形性。實驗結果發現，鎂合金在隨著溫度的升高，延伸率有明顯的提升，且具有動態再結晶的出現。並且在 370°C 發現材料內部晶粒結構出現動態再結晶，其晶粒達 $3 \mu\text{m}$ 以下。 370°C 溫度下 0° 之試片於 $4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 最大延伸率達176.6%， $1 \times 10^{-1} \text{ s}^{-1}$ 延伸率僅85.7%，而 90° 之試片於 $1 \times 10^{-1} \text{ s}^{-1}$ 延伸率為最小74.55%，實驗顯示軋延方向呈 0° 之試片延展性佳及 90° 方向強度較高，而 420°C 的延伸率在 $4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 更高達233.8%。其在拉伸速率較快時延伸率較低於 370°C ，表示在時間較短時受高溫退火晶粒成長。而超塑氣壓成形結果，在設定時間與成形條件下， 370°C 所使用壓力為1.2MPa； 420°C 為0.9MPa，同樣為150秒，兩者達相同樣的成形高度。

關鍵字：鎂合金、超塑性、應力應變硬化、動態再結