

# 真空壓鑄AG40A鋅合金之電腦輔助模擬分析

廖惠英、胡瑞峰

E-mail: 9806332@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

AG40A鋅合金因組織緻密、表面光滑且具有較佳的機械強度及價廉等優點，故廣為鋅壓鑄業所使用。惟AG40A鋅合金壓鑄件常有捲氣、孔洞和流痕等缺陷問題，而限制其應用。本研究主要目的是利用Flow-3D電腦輔助模流分析軟體探討有無真空輔助之熱室壓鑄法鑄造AG40A鋅合金衛浴把手鑄件的缺陷產生過程，並變化AG40A鋅合金壓鑄製程參數之模具溫度、澆注溫度和鑄造壓力等，以研究其對AG40A鋅合金壓鑄件孔洞和流痕等缺陷的影響。

因此，本研究採用模流分析軟體Flow-3D對AG40A鋅合金衛浴把手鑄件進行流動充填和凝固模擬，及預測AG40A鋅合金壓鑄件之捲氣孔洞與流痕位置，其壓鑄條件包括對模具施以有或無真空輔助抽氣、三種不同的模具溫度、三種不同的澆注溫度以及三種不同的鑄造壓力等。再採用阿基米德原理量測AG40A鋅合金衛浴把手鑄件的密度及孔洞率，而與模擬結果作一比較。

而由電腦模擬分析與阿基米德原理量測AG40A鋅合金衛浴把手壓鑄件孔洞率結果顯示，若施以真空輔助壓鑄可有效降低把手鑄件捲氣現象等缺陷，而且亦能使把手鑄件避免凝固縮孔之產生，但對紊流情形改善較不大，而對表面流痕缺陷亦是類似結果。此外，在真空輔助時，若提高壓鑄的模具溫度以及澆注溫度時，AG40A鋅合金衛浴把手壓鑄件之孔洞率仍會減少。

關鍵詞：AG40A 鋅合金、電腦輔助模擬分析、真空輔助壓鑄、孔洞率、阿基米德原理

## 目錄

第一章 前言.....	1
第二章 文獻探討	
2.1 壓鑄法.....	2
2.2 真空壓鑄技術.....	3
2.3 真空系統.....	5
2.4 鑄件孔洞率.....	7
2.5 AG40A鋅合金.....	8
第三章 實驗方法及步驟	
3.1 研究目的.....	16
3.2 實驗設備與材料.....	16
3.3 實驗方法.....	17
3.3.1 電腦輔助模擬分析.....	17
3.3.2 壓鑄參數設定.....	18
3.3.3 實際鑄件孔洞率量測.....	18
第四章 結果與討論	
4.1 充填模擬之捲氣位置.....	27
4.1.1 澆注溫度的影響.....	27
4.1.2 模具溫度的影響.....	29
4.1.3 鑄造壓力的影響.....	31
4.2 充填模擬之紊流情形.....	33
4.2.1 澆注溫度的影響.....	33
4.2.2 模具溫度的影響.....	35
4.2.3 鑄造壓力的影響.....	37
4.3 充填模擬之流痕缺陷.....	40
4.3.1 澆注溫度的影響.....	40
4.3.2 模具溫度的影響.....	42
4.3.3 鑄造壓力的影響.....	43
4.4 凝固模擬之縮孔分布.....	45

4.4.1 有無真空輔助壓鑄的影響.....	45
4.4.2 鑄造壓力的影響.....	45
4.5 最佳製程條件之比較.....	46
4.5.1 無真空輔助壓鑄.....	46
4.5.2 有真空輔助壓鑄.....	50
4.5.3 孔洞率比較.....	53
第五章 結論.....	84
參考文獻.....	86

## 參考文獻

[1]劉文海, “ 壓鑄技術的進展及應用動向 ”, 金屬中心ITIS計畫, 中華民國九十七?十月一日, pp. 1-4[2]邱垂泓、楊智超, “ 鎂合金成型技術之發展趨勢 ”, 工業材料雜誌174期, 中華民國九十?六月, pp. 84-88[3]林煜昆, “ 壓鑄模的流動系統設計 ”, 全國壓鑄工廠及資材廠商名錄, pp. 62-85, (1987)[4]詹朝光, “ 衛浴鋅合金鑄件產品開發之改善研究 ”, 朝陽科技大學研究所碩士論文, 中華民國九十五?七月三十一日[5]施忠易, “ 壓鑄鋅合金件之電腦模擬分析和表面缺陷研究 ”, 大葉大學研究所碩士論文, 中華民國九十四?六月[6]鄭嘉慶, “ 提升AG40A鋅合金鑄件健全性之研究 ”, 大葉大學研究所碩士論文, 中華民國九十五?六月[7]Y. Kami, “ Vacuum Valve Applications (A Patent Search) ”, Report No. ERC/NSM-C-89-50. ERC for Net Shape Manufacturing, Ohio State University, Columbus, Ohio, (1989)[8]A. Wolodkowicz, “ Vacuum Die Casting: Benefits, Guidelines ”, Transactions of the North American Die Casting Association, Report#Detroit-T91-071, River Grove, IL (1991)[9]H. Thumer, “ Die Casting With Low Gas Content - Production and Use ”, Transactions of the North American Die Casting Association, Report#Detroit-T91-074, River Grove, IL, (1991)[10]H. Ogura, “ Casting Shrinkage of Thin Walled Castings ” Journal of Dentistry, vol. 23, No 4, pp. 239-244, (1995)[11]ASM Metals Handbook, “ Nonferrous Metal ”, vol. 2, (1990)