

安定化處理對灰鑄鐵之重要性

The Importance of Stabilization Treatment for Gray Cast Iron

吳政諺¹、邱松茂²、康進興³、黃昆明⁴

¹ 金屬中心 精微成形研發處 處理組 副工程師

² 金屬中心 精微成形研發處 處理組 組長

³ 金屬中心 製程處 鑄鑄組 工程師

⁴ 金屬中心 執行長特助

工具機結構件中用量最大的為灰鑄鐵，灰鑄鐵具有優良的吸震性，良好的耐磨性與潤滑性，因此在機械結構件中廣泛使用。雖然灰鑄鐵之穩定性在大部分的情況下都足夠，但若是追求高精密、高使用壽命之高階設備，其安定化處理製程就相當重要了。

工具機結構件有分銲接件與鑄鐵件，鑄鐵件由於需製作木模、砂模，所以多用於需大量生產的機型，另外鑄鐵也有吸振的效果，因此若強調阻尼特性的機種，使用鑄鐵也有助於其吸振表現。銲接件則由於不需造模，因此在少量、客製化機種上，常採用銲接設計。而且銲接結構重量較輕，且易修補，在許多場合也有其優勢。鑄鐵與銲接結構件在台灣其實用量都很大，兩種也都有尺寸安定化的需求，但是由於材料的不同，所以其變形的模式與機制並不相同。

鑄鐵件目前的安定化製程分兩階段，第一階段為鑄造後的應力消除退火，溫度約在500°C ~650°C，依鑄鐵材質不同溫度會不同，此階段主要目的是藉由將材料加熱至再結晶溫度上，使原子可以擴散移動，將鑄造應力消除。第二階段目前有幾種不同做法，如振動、自然時效、溫

度循環等，與第一階段最大的不同點在於不牽涉到高溫製程，主要目標也不是消除應力，而是放在鑄鐵組織之安定化。鑄鐵由於是鐵基與石墨兩種機械性質差異甚大的材料，兩者在受力時變形量難以一致，若不經第二階段的處理，日後承受應力時可能會產生微量塑性變形的問題。

銲接件則多為碳鋼材質，目前產業做法多為應力消除退火與振動處理交互使用，由於銲接應力一般都很大，因此廠商多了解應力消除退火或振動應力消除之重要性，但是實際上仍有不足，筆者的看法主要原因是銲接件多為板材銲接，板材在生產時會有所謂壓延造成的方向性，材料只要有方向性，在受冷熱時膨脹就會有方向性的差異。該壓延造成的織構方向性在一般退火溫度並不足以消除，振動處理當然也無法改變織構方向，因此筆者認為若在高尺寸穩定性需求場合使用銲接件，唯一可以較系統性的解決此問題的方法是在製作銲接結構件時，考量結構件板材織構方向，使其在冷熱脹縮時能平均變形。當然，原本的應力消除退火或是振動處理是不可缺少的。

比較鑄鐵與銲接件的變形機制如表1所示，在已經完成應力消除的情況下，我們可以得到鑄

更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | · 438 期 · 108 年 9 月號

機械工業雜誌·每期 **220** 元·一年 12 期 **2200** 元

線上訂購網址：<https://www.automan.tw/magazine/orderMag.aspx>

付款方式

1. 郵局劃撥—戶名：財團法人工業技術研究院機械所 帳號：07188562
請於劃撥單的通訊欄寫明：購買期數、金額等
2. 匯款資料—兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)
帳號：203-07-02288-0 戶名：財團法人工業技術研究院
3. 信用卡—請填寫信用卡 [訂購單](#)

麻煩您將 繳款收執 或 信用卡刷卡單 傳真至 (03)582-2011，我們會盡快處理您的訂單並開通權限，再次感謝您的支持與愛護。

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌·官方網站：www.automan.tw 機械工業雜誌·信箱：jmi@itri.org.tw

機械工業雜誌 優惠訂購單

訂閱一年 **12** 期

\$ 2200 / 續訂戶 \$ 2000

好禮二選一

- A** 史欽泰墨寶帆布袋
- B** 工研院機械所無人車USB (8G)

訂閱紙本+電子雜誌

\$ 3000 原價 \$ 4400

一年12期

贈送

- A** 史欽泰墨寶帆布袋

訂閱二年 **24** 期

\$ 4000 / 續訂戶 \$ 3600

好禮四選二

- A** 史欽泰墨寶帆布袋
- B** 工研院機械所無人車USB (8G)
- C** 工具機叢書任一本
- D** 智慧機械人叢書任一本

限量專屬精品送給您



A



B



C



D