

磨削加工鑄鐵的表面殘留應力之數值分析模擬技術

Numerical Analysis and Simulation Technology for Surface Residual Stress of Grinded Cast Iron

林彧甫^{1*}、洪正翰¹、黃昆明²、李榮宗³、張皓鈞⁴、林煒德⁴

¹ 金屬中心 精微成形研發處 模具組 工程師

² 金屬中心 執行長特助

³ 國立中山大學 機械與機電工程學系 教授

⁴ 國立中山大學 機械與機電工程學系 助理

前言

以往的磨削研究以移動熱源取代磨削過程，探討磨削加工中的溫升分布、能量分率及加工後的表面殘留應力分布，並未考量砂輪磨粒對工件造成的機械變形。本研究將以有限元素模擬分析搭配實驗量測之數據，協助了解移動熱源和磨粒作用力所造成的殘留應力，探討工件速度、砂輪轉速及磨削深度對溫升分布與殘留應力的影響。

殘留應力形成原因與數值模擬理論

磨削以極高的單位體積能量輸入，以移除材

料的表面層，大部分能量轉化為熱量，熱量集中在砂輪與工件相互作用的磨削區域，導致不均勻的溫升及固態相變化，這種快速加熱和冷卻的結果，包括熱影響區的形成、殘留應力的產生、材料的裂痕、材料的化學變質 [1, 2]、以及因此改變的材料性質（如硬度等），這些現象可能對鑄件的表面完整性起到重大的作用。大多數鑄鐵的相變化產生體積變化、相變塑性和機械性質的變化。當施加的有效應力超過降伏強度時，會發生局部塑性流動。所有這些因素相互作用，最終導致不同的內部應力 / 應變場。

圖 1 為磨削加工過程在工件深度方向所產生

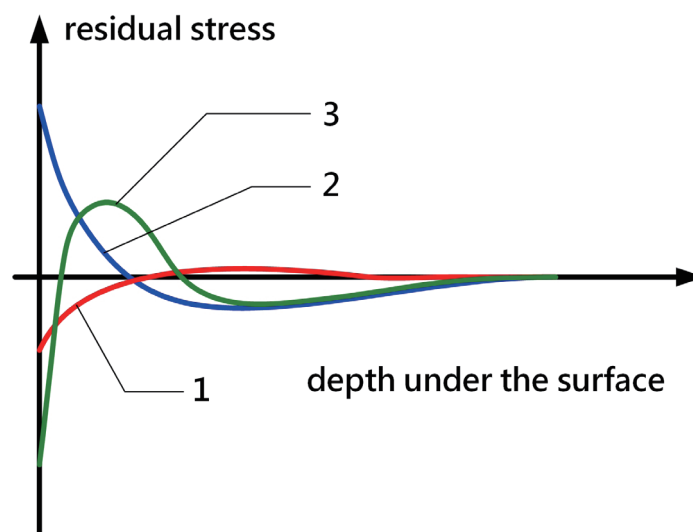


圖 1 典型磨削加工的殘留應力對於深度之分布 [3]

更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | · 439 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