

拷克機鋁壓鑄本體減重最佳化分析

林信豪, 李明達, 黃景霖, 蔡宏毅, 曾柏憲
伸興工業股份有限公司

摘要

拷克機主要應用於布邊收尾及裝飾等作用，在縫紉市場中有著相當重要的地位，而拷克機各零件中，最重的零件即為鋁壓鑄本體。本文將運用Abaqus與Tosca對拷克機鋁壓鑄本體進行減重最佳化，以達到輕量化、剛性足夠，且不影响車縫品質之目的。

關鍵字：拷克機、Abaqus、Tosca、有限元素法

ABSTRACT

Overlock is a kind of stitch that sew over a edge and commonly be used for decoration or construction. Considering the heaviest component of the overlock is the die cast frame, reducing the frame weight would be the first priority of improving the product. Topology optimization is used to improve our product by using Abaqus and Tosca.

Keywords: Overlock, Abaqus, Tosca, finite element method

一、緒論

拷克機於車縫市場應用為布邊的收尾及裝飾，主要目的是避免布邊鬚化。

拷克機主要零件包含主軸、上下環勾、上下刀組、針棒、壓棒、及各傳動軸等機構元件，各零件皆組裝於鋁壓鑄本體之上，並由馬達帶動進行機構運動，以達到車縫之目的。為支撐各零件於機構運動時能穩定運轉，鋁壓鑄本體之設計對於剛性有相當程度的要求。將各軸承受力輸入後，運用Abaqus與Tosca對拷克機鋁壓鑄本體進行減重最佳化，同時考量自然頻率，避免共振造成不可預期之問題。

二、模型及邊界條件設定

將多體動力學分析所得之各軸承點受力，輸入拷克機鋁壓鑄本體(圖 1)，同時考量自然頻率影響、模具開模方向、不可減重需凍結區域等，運用Tosca topology optimization進行分析，找出可除料之區域進行減重。

三、模擬結果

藉由Tosca topology optimization分析結果(圖 2)，進行全面性評估，並考慮鋁壓

鑄成型時之流動等因素，依最佳化分析結果對原始設計進行除料修改，即可得到減重後新設計(圖 3)。

對原始設計及新設計再次以Abaqus個別進行分析(圖 4、圖 5)，並與實驗進行比對驗證，可得到相同之結果。經由上述模擬與實驗(圖 6)兩方式，可驗證模擬分析結果可靠度。

四、結論與未來展望

由分析結果顯示，將各軸承點受力輸入後，運用Tosca topology optimization可有效率、且快速的分析出可進行除料之區域範圍。

進行最佳化分析時，需對自然頻率、模具開模方向、製造成形問題評估等全面性考量與判斷，才能避免生產製造或產品品質下降等問題。最後，進行實驗比對分析結果，以驗證分析結果之準確性。

五、參考文獻

- [1] Luca Furbatto, Giovanni Di Lorenzo and Claus B.W. Pedersen, "Optimization in the Abaqus Environment Using TOSCA" 2009 Abaqus Users' Conference
- [2] "Tosca user's manual"

六、圖片

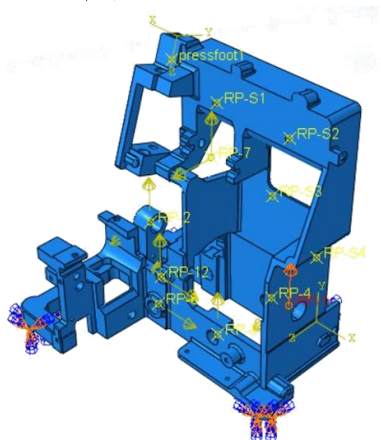


圖 1 邊界條件設定

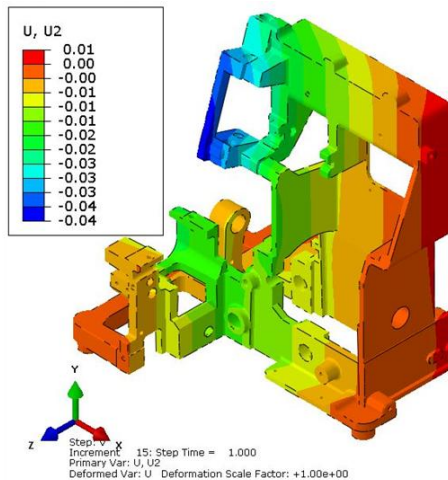


圖 4 原設計變形量分析

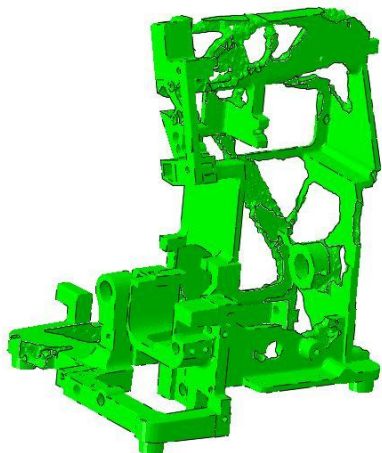


圖 2 Topology optimization 分析結果

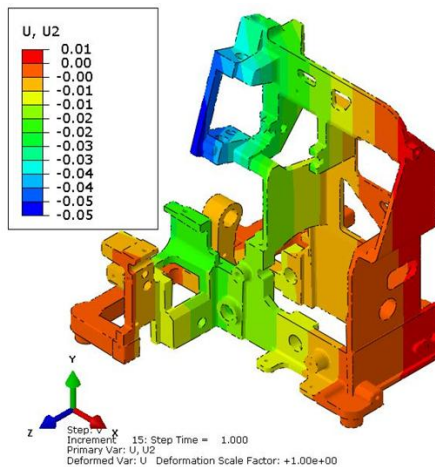


圖 5 新設計變形量分析

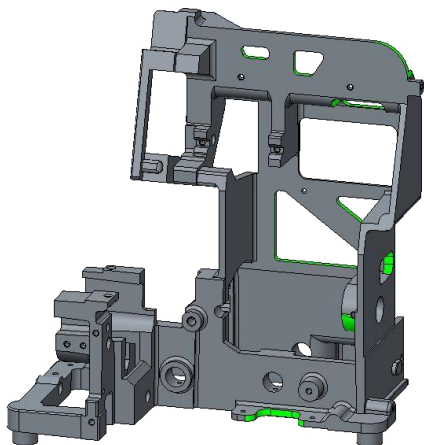


圖 3 新設計



圖 6 實驗比對