



# 探討成形設備之 精密沖床動態分析 與頻譜量測比較

The Study of Dynamic Balancing and  
Spectrum Analysis for Micro Press

林俞廷

金屬中心  
精微成形研發處  
精密成形系統組  
工程師

黃仁龍

金屬中心  
精微成形研發處  
精密成形系統組  
工程師

鄭淙仁

金屬中心  
精微成形研發處  
精密成形系統組  
工程師

陳品均

金屬中心  
精微成形研發處  
精密成形系統組  
工程師

謝文太

清群機械有限公司  
廠長

## 關鍵詞(Keywords)

- 頻譜分析      Spectrum Analysis
- 精微沖床      Micro Press
- 模態分析      Modal Analysis
- 動態分析      Motion Analysis
- 電腦輔助設計與工程      Computer Aid-Design  
/Engineering

## 摘要(Abstract)

近年來 3C 產業發展日趨蓬勃，舉凡個人攜帶型電子及數位傳輸設備等零件，因應使用者需求劇增情況下，精密零件需求量大增，而沖床一直是被廣泛應用於大量生產相關精密零件的高速工

具機。一般而言，影響沖壓產品精度程度，除取決於模具的加工精密程度，沖床能否相對應達到高剛性需求、抗偏心負荷能力、提高機台作動平衡特性及動態剛性等，將顯得極為重要。

尤其在高速沖壓時，沖床作動速度通常可達到 400 s.p.m 以上，甚至可高達 600~1000 s.p.m，在這樣高速作動下，設備內相關運動的桿件，便會因為其本身具有質量屬性下，伴隨加速度的增加衍生出慣性效應。該效應會產生往復作用力，倘若機身剛性不佳或是未有動態平衡裝置，往往會造成較大的機身振動或是噪音，對於精密微沖壓零件而言，易因沖床所產生振動時，將造成產品精度能否穩定控制之問題，有鑑於此，本文欲藉由動態分析軟體與頻譜分析量測，探討沖床動態特性。

The size of 3C products such as digital



hardware or optic-electric parts are continuously minimizing. Accordingly, the precision of micro die and accuracy of press is required to upgrade. The life of micro die, precision of parts and producing cost are usually influenced by the accuracy of micro press.

As the accuracy of press machine is not enough suitable for high speed situation, the less rigidity or vibration in forming process will cause poorly perpendicular precision or the centers of punch and die that will be out of alignment. Hence, to improve the accuracy and performance of press is the other viewpoint for developing micro-precise forming field.

主要關鍵之一。當沖床在高速下作動時，若機台本身動態剛性不足或是缺乏良好的動平衡機制，會容易造成產品品質不易控管或是影響機台使用壽命。表 1 是傳統與現今精密沖床開發趨勢的差別。

沖床進行運轉時會產生兩種類型的振動，分別為強迫振動與自然振動，一般會成為沖床不穩定的原因。強迫振動通常是由於機台轉動件不平衡力或機構往復變動力所造成，當不平衡力反覆且具周期性時，系統將會依據不平衡力的頻率而被迫地往復振動；而自然振動則是系統受到激振力激振出自然頻率所誘發出的，自然頻率為結構固有特性並由系統的質量、剛性及阻尼三項參數所決定。

當激振的頻率與構造的自然頻率接近時，就會產生嚴重的共振情況，共振將可能引發結構振幅急速放大並造成結構的破壞。因此，在機身剛性部份，本文將藉由 Abaqus 分析軟體探討機身的自然頻率大小，先行預測整體結構系統是否與激振頻率接近，以避免機身在運轉時產生共振破壞之可能。

## 1. 前言

3C 產品逐漸朝向輕、薄、短、小的尺寸要求，而生產方式逐漸由大量多樣轉型成是多量、多樣的產品，高速沖切的生產模式，仍是影響產能的

	一般沖床	精密沖床
類型	一般下料、沖切	高速精密下料、沖切
作動速度	< 400 S.P.M.	400~800 S.P.M.
JIS靜態精度	特級	特級1/2以下
動態慣性力	受限台盤及相關機構件重量	考量動平衡設計或是輕量化設計

因為慣性力產生振動的效應。  
 1. 精微模具的使用壽命影響  
 2. 精密零件的尺寸控制  
 3. 下死點精度的重覆性

表 1  
精密沖床與一般沖床差異

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】356期・101年12月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：[www.automat.tw](http://www.automat.tw)