

# 有效提升工具機精度壽命的解決方案

## Effective Solutions for Improvement of Machine Tools Accuracy Life

黃韋倫<sup>1\*</sup>、吳仲偉<sup>2</sup>、吳相儒<sup>1</sup>、蘇春榮<sup>1</sup>、蔡承佑<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 精密機械研究發展中心，工具機產業發展處，製程技術部工程師

<sup>2</sup> 精密機械研究發展中心，工具機產業發展處，製程技術部經理

### 前言

機台精度性能是工具機的核心技術指標，工具機精度保持性(精度壽命)是指機台在正常的使用條件下，各項精度能夠長時間保持在精度要求範圍內的能力。目前國內很多廠家其生產製造的工具機的精度已能達到國際先進國家水準，但是在精度保持性與國外技術領先廠家仍有較大差距，已成為提升我國高精度工具機產品價值與市場競爭力的主要瓶頸。

工具機精度性能的衰減除了突發性的撞機與地震等因素外，多數是因為不適當的負載變形、零組件間隙與機台振動等因素加速機件的磨耗所導致，整理可能因素其大致可區分為(1)設計機台階段：未考慮部件的自重與負載(包含：鎖固負載、加工負載)在機台行程內造成基礎結構件的變形，(2)結構件鑄造與加工階段：因製程產生內應力的消除不當而埋下結構精度變形的隱患，(3)機台組裝階段：忽視地腳接觸剛性、水平支撐精度容易使機台組裝時精度發生變異與基礎支撐的不穩定；而不適當的鏟花面接觸率、承斑點數與深度則會影響結構組裝後的結合面剛性、穩定性與滑動件的含油潤滑保持狀態；此外，過大或不當試湊的

鎖固擰緊參數，易造成局部結構變形，並產生較大的裝配應力。當工具機完成組裝與銷售進入(4)生產應用階段，隨著使用時間增加會因上述原因而產生如：螺絲潛變，基礎件變形現象，導致導軌安裝基準發生變化，滑塊接觸面發生不正確磨損，再加上機台承受移動件高加減速慣性力與切削負載，導軌潤滑性能下降的推波助瀾，導致機台精度壽命與性能的快速下降，影響機台的加工品質與效能。

### 提升工具機精度壽命的有效方法

精機中心(PMC)執行工業基礎計劃高穩定整體組配基礎技術，因應上述問題點，提出在設計、製造、組裝與使用階段分別採取對應的技術措施，如圖1所示改善機台的使用精度性能與保持性。

1. 設計階段的組裝參數對結構精度影響分析；目前國內很少有廠家在設計階段即考慮鎖固組裝參數對機台結構精度變化的影響。以導軌鎖固為例，本計畫分析結果指出，螺絲預緊力會造成導軌本身與結構的變形，若施加過大的螺絲擰緊扭矩，不僅不會增加結合面的剛性與穩定性，反而會導致導軌與結構產生較大的變形，甚至影響導軌組裝後的直線精度，迫使組裝人員採用試湊擰

## 更完整的內容

詳見 | 機械工業雜誌 | • 443 期 • 109 年 2 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](http://www.automan.tw) 機械工業雜誌·信箱：[jmi@itri.org.tw](mailto: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**