



虛擬切削技術的發展與應用

Application and Development of Virtual Machine

陳羿銘

工研院工具機科技中心
智慧製造技術組
數位製造技術部

廖述鐘

工研院工具機科技中心
智慧製造技術組
數位製造技術部

彭達仁

工研院工具機科技中心
智慧製造技術組
數位製造技術部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 虛擬切削 Virtual Machine
- 切削加工優化 Cutting Optimization
- 切削模擬 Cutting Simulation

摘要(Abstract)

針對虛擬切削技術的發展進行詳細說明，並輔以加工優化技術的實例來闡述高效率加工的應用方式。從 1960 年代電腦輔助設計和電腦輔助製造的技術開始提出後，搭配日趨成熟的有限元素分析(FEA)技術，工程師開始利用電腦來解決許多加工模擬等需大量運算的工程問題，本文會詳述目前最新的虛擬切削技術發展情形，並示範在 3C

電子產品如何應用虛擬切削技術達到高效率的薄壁加工效果。

Detailed instructions are described for the development of virtual cutting technology and optimization techniques, and applications of high performance machining processes are demonstrated with implementation examples. From the appearance of computer-aided design and computer-aided manufacturing techniques on 1960s, along with finite element analysis (FEA), engineers started using computers to solve many engineering problems of machining simulations to replace exhausting tedious experimental work. This article describes the latest development scenarios of virtual cutting technology, and also demonstrates how the virtual cutting technology is applied to produce parts



of 3C products with thin walls to achieve high efficiency production.

1. 前言

目前業界產品加工流程皆是由電腦輔助設計(CAD)完成品設計,接著進入電腦輔助製造(CAM)階段,此階段進行刀具加工路徑和加工條件的規劃,然後產生加工程式(G Code),再將 G Code 提供給 CNC 工具機進行實際加工試切削,試切削有問題的話再返回 CAM 階段進行 G Code 的修正,直到成品的加工品質穩或滿意為止,上述整段過程業界稱之為「打樣」。在製造業中「打樣」是個重要但費時費工的過程,而虛擬切削技術是在加工程式產生後,先在電腦做加工模擬,還未實際加工前就能觀察產品的切削是否穩定,甚至預測加工件的表面品質,搭配機台的性能量測技術更可在試切削前先把加工參數做最佳化達到機台的最高效率並減少打樣造成的浪費。

虛擬切削技術在實際運用上必須整合許多技術項目才能達成,本文接下來會先說明虛擬切削

技術在加工流程中的定位,然後針對其兩個核心技术:加工能力與切削力模擬技術、加工製程優化解析技術,詳細解說。

2. Virtual Machining System 介紹

英屬哥倫比亞大學切削應用實驗室(MAL)教授 Altintas 教授定義虛擬切削技術在加工製程中所扮演的腳色如圖 1 所示,而其中優化過程又可分成如圖 2 所示的兩部分,第一部分的技術主要是機台加工切削能力預測,利用機台性能量測取得機台動剛性資料,由動剛性資料進一步取得切削穩態圖,得到加工最佳轉速與切深等條件並做切削力預測;第二部分是利用切削力模擬技術來對加工刀具路徑進行優化,主要是由 chip load 去修改進給策略,以獲得加工最佳效率。

3. 機台加工性能模擬技術

虛擬加工的核心技術之一就在於加工前機台的加工性能切削預測,在銑削加工過程中,因刀

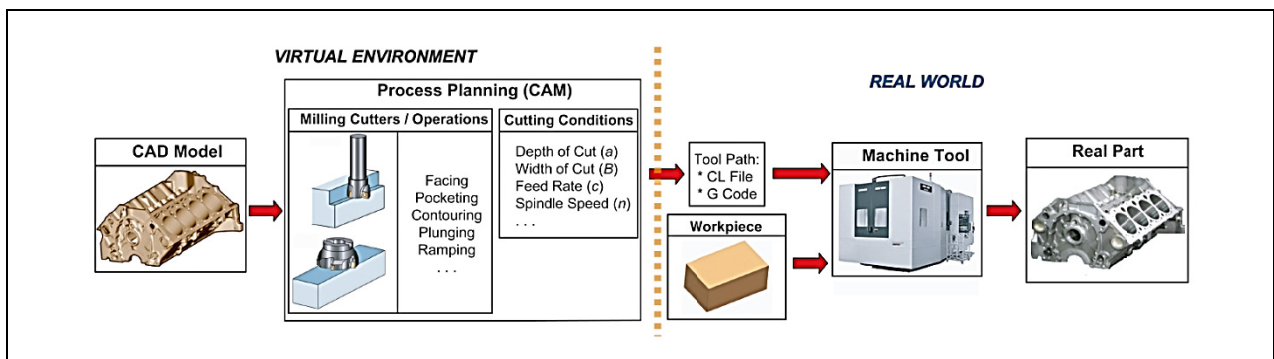


圖 1 虛擬切削技術在製造流程中的定位(UBC MAL)

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】384期・104年3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.automan.tw