

銑刀磨耗之研究：使用田口式品質工程法

陳振益、李佳言

E-mail: 9706749@mail.dyu.edu.tw

摘要

有鑒於電子、3C產品、汽車及其模具等精密工業之製造業日益蓬勃發展，其工件愈加複雜且工件表面加工精度的要求大大的提升；而在加工切削過程中，銑刀的磨耗和鍍膜對於表面精度、加工時間、效率會有直接的影響，因此針對銑刀表面鍍膜的研究即為一重要的課題。本文首先探討未鍍膜端銑刀在銑削時轉速、進給率以及切削深度等因素改變下，對刀腹磨耗所造成的差異。了解銑削參數對刀腹磨耗的影響之後，再針對鍍膜端銑刀在不同鍍膜條件下的所呈現抗磨耗的能力進行實驗分析，實驗設計的方法採田口品質工程法的實驗方式，從實驗結果中觀察到一組刀腹磨耗量最小的鍍膜製程條件，同時提出一組最佳的鍍膜製程條件做為業界參考依據。藉由 SEM 得知，不同製程鍍膜條件下所製造的鍍膜端銑刀，膜厚的差異對刀腹磨耗來說沒有顯著的影響。最後，從硬度試驗結果得知，切屑硬度與厚度成正比。

關鍵詞：田口品質工程法;刀腹磨耗;鍍膜法

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii 中文摘要
iv 英文摘要	v 誌謝
vi 目錄	vii 圖目錄
ix 表目錄	xi 第一章 緒論 1.1研究動機與目的 1 1.2文獻回顧 1
1.3本文架構 5	第二章 研究理論 2.1田口法之實驗設計 8 2.2直交表 8 2.3 S/N比 11 2.4刀具磨耗的型態 14
第三章 實驗設備與步驟 3.1實驗設備 17 3.2實驗步驟 18	第四章 結果與討論 4.1未鍍膜刀具銑削之條件對刀腹磨耗的影響 26 4.1.1轉速對刀腹磨耗的影響 28 4.1.2切深對刀腹磨耗的影響 29 4.1.3進給對刀腹磨耗的影響 31 4.2鍍膜端銑刀之刀腹磨耗 32 4.2.1不同鍍膜條件對刀腹磨耗的影響 33 4.2.2鍍膜膜厚對刀腹磨耗的影響 36 4.3未鍍膜與鍍膜端銑刀對切屑型態的影響 38 4.3.1切屑厚度 38 4.3.2切屑硬度 40
第五章 結論與建議 5.1結論 57 5.2建議 58 參考文獻 59	

參考文獻

- [1] Hsyi-En Cheng, Min-Hsiung Hon “ Influence of TiN coating thickness on the wear of Si3N4-based cutting tools, ” Surface and Coating Technology 81 (1996) 256-261.
- [2] 朱惠生, 「銑刀經 PVD 蒸鍍陶瓷膜後之耐磨耗性研究」, 國立成功大學, 碩士論文, 1996。
- [3] 魏正松, 「TiN-TiCN 多層披覆銑刀之耐磨耗性研究」, 國立成功大學, 碩士論文, 1997。
- [4] 呂鴻彬, 「披覆類鑽碳膜於銑刀之耐磨耗及切削性能研究」, 國立成功大學, 碩士論文, 2000。
- [5] 陳耀明, 「TiN 鍍膜微結構與性質之研究」, 國立清華大學, 博士論文, 2001。
- [6] 鄭忠賢, 「不同鍍膜端銑刀對 SUS304 銑削特性之探討」, 國立成功大學, 碩士論文, 2002。
- [7] 鍾永文、傅兆章, 「物理蒸鍍碳化鎢鍍膜於碳化鎢基材高溫氧化之性能研究」, 國立高雄第一科技大學, 碩士論文, 2003。
- [8] D.L. Coats, A.D. Krawitz “ Effect of particle size on thermal residual stress in WC-Co composites, ” Materials and Engineering A359(2003)338-342.
- [9] K. Liu, X.P. Li, M.Rahman, X.D. Liu “ CBN tool wear in ductile cutting of tungsten carbide, ” Wear 255 (2003) 1344-1351.
- [10] K.-D. Bouzakis, S. Hadjiyiannis, G. Skordaris, I. Mirisidis, N.Michailidis, G. Ekens “ Wear development on cemented carbide inserts, coated with variable film thickness in the cutting wedge region, ” Surface & Coatings Technology 188-189(2004) 363-643.
- [11] Li Zheng, Yun Shun Chiou, Steven Y. Liang “ Three dimensional cutting force analysis in end milling, ” Int.J Mech.Sci.Vol.38 No.3.pp 259、269,1996 .
- [12] X.P.Li, A.Y.C. Nee, Y.S. Wong, H.Q.Zheng “ Theoretical modeling and simulation of milling force, ” Journal of Materials Processing Technology 89-90(1999) 266-272.
- [13] P.L.B Oxley, Mechanics of Machining, Ellis Horwood, Chichester,1989.
- [14] S.K. Choudhury, Subhashashree Rath “ In-process tool wear estimation in milling using cutting force model, ” Journal of Materials Processing Technology 99 (2000) 113-119.
- [15] H.Z. Li, W.B. Zhang, X.P. Li “ Modeling of cutting forces in helical end milling using a predictive machining theory, ” International Journal

of Mechanical Sciences 43 (2001) 1711- 1730.

[16] H.Z. Li, X.P. Li “ Milling force prediction using a dynamic shear length model, ” International Journal of Machine Tools & Manufacture 42 (2002) 277-286.

[17] C.K. Toh “ Static and dynamic cutting force analysis when high speed rough milling hardened steel, ” Materials and Design 25 (2004) 41-50.

[18] Tugrul Ozel, Taylan Altan “ Process simulation using finite element method-prediction of cutting forces, tool stresses and temperatures in high speed flat end milling, ” International Journal of Machine Tools & Manufacture 40 (2000) 713-738 .

[19] B.K. Hinds, G.M.Treanor “ Analysis of stresses in micro-drills using the finite element method, ” International Journal of Manufacture 40 (2000) 1443-1456.

[20] 王俊志, 「以有限元素法探討薄葉片銑削加工之穩定性分析」, 國立成功大學, 碩士論文, 2000。

[21] 鍾清章, 「品質工程-田口方法」, 中華民國品質學會, 2000。

[22] 莊水清, 「端銑刀刀具磨耗研究」, 元智大學, 碩士論文, 2005。