

聚合樹脂花崗岩結構的動態特性分析與測驗

蔡連錦、羅正忠

E-mail: 9405656@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文探討聚合樹脂花崗岩混凝土材料用於工具機結構製造，這種材料具備良好的動態特性，使工具機重要性能如低振動、高精度加工、高加工效率，可以得到有效改善與提昇。本研究測試工件有長方型試棒、四方形工作台和焊接橫樑等三種。首先針對鋼材與聚合樹脂花崗岩材料長方型試棒，進行有限元素分析與振動測試比較，有限元素分析是以COSMOS軟體進行，振動測試是以頻譜分析儀、加速度規和敲槌，來獲取試棒之振動響應。工作台是以鑄鐵、聚合樹脂花崗岩、石英三種不同材質做成，同樣地，不僅進行振動測試，而且也以COSMOS軟體，進行有限元素分析比較。對於橫樑碳鋼焊接結構件，進行有無灌注聚合樹脂花崗岩之動態特性測試與分析。橫樑之有限元素分析是以ANSYS軟體進行，振動測試也是以頻譜分析儀、加速度規和敲槌，來獲得模態測試結果。橫樑灌注聚合樹脂花崗岩材料比沒有灌注者，其固有頻率提高，共振振幅大為減小，明顯改善橫樑動態特性。由以上三種不同工件之有限元素分析與振動測試，我們得到的結果是：聚合樹脂花崗岩材料的阻尼比較其他三種材料(鋼材、鑄鐵、石英)之阻尼比高許多倍，因此我們可以說，聚合樹脂花崗岩材料，是一種可以大大降低工具機振動之良好材料。

關鍵詞：聚合物樹脂花崗岩；動態特性；有限元素分析；模態測試；阻尼比

目錄

第一章 緒論	1.1 研究動機.....1	1.2 研究目標.....2	1.3 研究內容.....4	1.4 研究步驟.....5					
第二章 國內外之研究情況	2.1 國內目前研究發展情況.....11	2.2 國外研究及市場運用情況.....14							
第三章 分析與測試之研究方法	3.1 研究方法.....19	3.1.1 分析過程.....19	3.1.2 模態分析的參數.....22	3.1.3 模態分析的目的.....22	3.2 使用有限元素法作結構分析.....23	3.3 模態測試.....24	3.3.1 測試設備.....24	3.3.2 測試步驟.....27	3.3.3 分析方法.....28
第四章 分析與測試	4.1 有限元素分析.....29	4.1.1 試棒分析.....29	4.1.2 工作台分析.....32	4.1.3 橫樑分析.....35	4.2 量測分析.....42	4.2.1 測試棒量測.....42	4.2.2 工作台量測.....45	4.2.3 橫樑量測.....49	
第五章 結論.....58	參考文獻.....59								

參考文獻

- [1] JOHN WILEY & SONS , VIBRATION DAMPING , 1985。
- [2] Kim , Hyun Surk; Lee , Dai Gil , Mirror surface grinding of ceramics using a three-axis precision CNC grinding machine , International Journal of Machine Tools & Manufacture ; v 37 ; n 10 ; p 1499-1510 ; Oct 1997 ; 17 Refs。
- [3] Ohama , Yoshihiko , Recent progress in concrete-polymer composites , Advanced Cement Based Materials ; v 5 ; n 2 ; p 31-40 ; Mar 1997 ; 94 Refs。
- [4] Kim , Hyun Surk ; Park , Kyu Yeol ; Lee , Dai Gil , Study on the epoxy resin concrete for the ultra-precision machine tool bed , Journal of Materials Processing Technology ; v 48 ; n 1-4 ; p 649-655 ; Jan 15 1995 ; 11 Refs。
- [5] 張金隆, "工具機新材料-人造花崗岩", 精密機械研究發展中心技術資料。
- [6] 吳政憲, 詹子奇, 王焜潔, "高速化工具機結構靜動態特性測試與分析"機械月刊, 88年三月, 466-475。
- [7] 吳政憲, 陳明飛, 詹子奇, 謝銘雄, 張雅惠, "PCB成型機結構分析及改善研究", 大葉學報, 第八卷, 第一期民國八十八年。
- [8] Weck "Handbook of Machine Tools" Vol. 2 74~85, 1984。
- [9] 孫葆銓, "工具機結構的新材料"機械月刊, 83年4月號, 200~205頁。
- [10] 孫葆銓, "瑞士MICRO-GRANIT聚合樹脂混凝土材料"機械月刊, 83年4月號, 282~290頁。
- [11] 孫葆銓, "聚合樹脂混凝土材料其他製造公司與國外研究總結"機械月刊, 83年6月號, 221~228頁。
- [12] Studer公司型錄。