

# 應用有限單元法於轉子之響應

葉承修、洪振義

E-mail: 8701428@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本文旨在接續"應用有限元素於轉子之分析"一單性運算系統用以輔助建立轉動元素的數學模式，並探討在迴轉的保守系統下，轉子在等速或變速轉動下的動態特性的結果，來繼續做轉子在有負載之下的響應情形。以期更瞭解轉動機構之行為模式。並且本文亦比較線性與非線性計算的差異，以瞭解真實狀態和理論之間的不同之處。作振動分析，最重要的是推导出控制方程式，本文以Hamilton原理來推導，然後應用有限元素法來處理系統的控制方程式，接著寫成一VAX電腦系統下的FORTRAN程式以求得機構上各點的位移及受力狀況。本研究所採用的元素是三維空間座標系統下，等截面具有了兩節點，一參考點的樑元素模型，每個節點有3個位移和3個轉動變形，承受角速度和角加速度的作用，因此樑元素經過適當組合可用來模擬轉動軸，旋轉葉片及曲柄軸等轉動結構。此外，透過符號運算軟體的協助，有技巧地將轉動元素的控制方程式中的係數求得，在轉成程式語言形式，縮短撰寫程式的時間，並避免人為計算的錯誤

關鍵詞：0

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	viii
要.....	v	致謝.....	vii	目錄.....	viii
錄.....	x	表目錄.....	xii	符號表.....	xiii
緒論.....	1	1.1 文獻回顧.....	1	1.2 研究動機.....	2
研究方法.....	2	第二章 理論堆導.....	4	2.1 推導控制方程式.....	3
式.....	3	2.1.1 Hamilton原理.....	3	2.1.2 元素模型.....	5
移場.....	5	2.1.4 應變-位移關係式.....	8	2.1.5 應力-應變關係式.....	8
2.1.6 應變能.....	9	2.1.7 動能.....	10	2.1.8 功.....	11
2.1.9 座標轉換.....	15	2.2 程式流程圖.....	18	第三章 數值結果分析.....	19
果.....	20	3.1 將力N等分的結果.....	20	3.2 轉子各元素的位移結果.....	20
軸.....	21	3.2.1 轉動軸.....	20	3.2.2 旋轉樑.....	21
3.3.2 旋轉樑.....	22	3.3 轉子各元素的受力結果.....	22	3.3.1 轉動軸.....	22
異.....	23	3.3.2 旋轉樑.....	22	3.3.3 曲柄軸.....	23
錄.....	41	3.4 是否將力N等分的差異.....	23	第四章 結論.....	24
		參考文獻.....	40	附錄.....	41

## 參考文獻

1. Przemieniecki, J. S., "Theory of Matrix Structural Analysis", 城大書局印行(1968)
2. Chandrupatla, T. R., Belegundu, A. D. "Introduction to Finite Elements in Engineering", Prentice-Hall-New Jersey (1991)
3. Straub, F. K., Hamilton B. K., "Theory Manual for Element Library of 2GCHAS", McDonnell Douglas Helicopter Company Mesa Arizona (1990)
4. Huseyin, K., "Vibrations and Stability of Multiple Parameter System", Noordhoff International Publishing (1978)
5. Nelson, H. D. and McVaugh, J. M., "The Dynamics of Rotor Bearing System Using finite Element", Journal of engineering for Industry, pp593-600.(1976)
6. Jialiu Gu, "An improved Transfer Matrix-Direct Integration Method for Rotor Dynamics", Journal of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in design, Vol.108, pp182-188 (1986)
7. Ting NOUNG shiau and Jon Li Hwang, "A New Approach to the Dynamics Characteristic of Undamped Rotor-Bearing Systems", Journal of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in Design, Vol.111, pp379-385 (1986)
8. 施光宇, "應用有限元素法於轉子之分析", 私立大業大學碩士論文 (1995)