

# 引擎正時系統之靜音鏈設計分析

葉春良、鄭鴻儀

E-mail: 9419911@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

近年來，靜音鏈在動力傳輸上應用廣泛，特別是用在汽車引擎方面，其產生噪音比起傳統的滾子鏈條降低了許多，因此有了此名稱。本論文以引擎正時鏈條及鏈輪為載具，設計一套節距8mm內接觸式靜音鏈內鏈片、主動鏈輪(Crankshaft Sprocket)與被動鏈輪(Camshaft Sprocket)。利用微分幾何、座標轉換原理、運動學、動力學、以及共軛曲面嚙合原理創成鏈輪輪廓，撰寫電腦程式。再利用轉換矩陣及嚙合方程式創成出與鏈輪作共軛運動之鏈片的輪廓。利用上述方法便可以設計出鏈輪與鏈片之輪廓外形。之後做鏈輪與鏈片嚙合分析。以了解其嚙合情形。最後分析鏈片受力情形。

關鍵詞：靜音鏈,無聲鏈條,嚙合

## 目錄

封面內頁 簽名頁.....	授權書.....
.....iii 中文摘要.....	v 英文摘要.....
.....vi 誌謝.....	vii 目錄.....
.....viii 圖目錄.....	xi 表目錄.....
.....xiii 第一章 緒論 1.1 前言.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 本文目標.....	2
1.4 文獻回顧.....	2
第二章 基礎概念 2.1 鏈條之簡介.....	5
2.2 靜音鏈條相關介紹.....	8
2.3 座標轉換原理 2.3.1 座標旋轉轉換.....	13
2.3.2 平移轉換.....	17
2.4 共軛曲面嚙合原理.....	18
2.4.1 接觸點重合.....	19
2.4.2 接觸點之法線向量.....	20
2.4.3 接觸點之相對速度.....	23
第三章 鏈輪與鏈片設計 3.1 鏈輪輪廓之數學模式 3.1.1 座標系統.....	26
3.1.2 鏈輪輪廓之數學模式.....	27
3.2 鏈片設計 3.2.1 設計概念.....	33
3.2.2 座標系統.....	36
第四章 鏈輪與鏈片嚙合分析 4.1 著座時之嚙合分析.....	41
4.2 入鏈時之嚙合分析.....	46
4.3 傳遞誤差.....	49
4.4 鏈片與鏈輪之相容齒數分析.....	52
第五章 靜音鏈之應力分析 5.1 接觸分析 5.1.1 ANSYS之接觸模式.....	54
5.2 鏈片內緣之接觸分析.....	56
5.2.1 面對面接觸分析的步驟.....	57
5.2.2 入鏈時之接觸分析.....	57
第六章 結論與未來方向 6.1 結論.....	64
6.2 未來方向.....	64
參考文獻.....	66

## 參考文獻

- [1] A. M. McCarty, R. Stevenson, "Higher load and speed limits for silent chain," Machine design, pp.121 – 125, January, 1978.
- [2] W. C. Hall, "Getting the most from silent chain," Power transmission design, July, 1986.
- [3] Akiyoshi Komeya, "Power Transmission Chain," United state patent No.4,915,676, Apr.10, 1990.
- [4] Masao Maruyamam, Masaru Morimoto, "Silent Chain Having Improved Noise Reduction," United state patent No.5,267,910, Dec.7, 1993.
- [5] Hiroyuki Takeda, Tetsuji Kotera, "Low Noise Chain Drive," United state patent No.5,419,743, May.30, 1995 [6] Makoto Kanehira et al. "Silent chain," United state patent No. 6,159,122, Dec.12, 2000.
- [7] Makoto Kanehira et al. "Silent chain," United state patent No.0058561, May.16, 2002.
- [8] Kenshi Suzuki, "Power transmitting Silent Chain apparatus," United state patent No.6,334,828, Jan.1, 2002.
- [9] Tetsuji Kotera, "Link plate for a Silent Chain," United state patent No.0045388, Mar.6, 2003.
- [10] 黃超俊, "靜音鏈的嚙合分析," 成功大學碩士論文, 2003 [11] 陳彥羽, "反齒形鏈條傳動模擬分析研究," 中興大學碩士論文, 2003.
- [12] Hong Yih Cheng, "Mathematic model and curvature analysis of shift spur gear teeth," Proceedings of the 12th Chinese Automatic Technology Conference, CD-ROM version, May. 25, 2001.
- [13] F. L. Litvin, "Gear Geometry and Applied Theory," PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1994.

[14] 顏鴻森, 機構學, 東華書局, 1996。

[15] 陳精一, ANSYS7.0 電腦輔助工程實務分析, 全華科技圖書, 2004。