

應用於史特靈引擎之可變曲柄與可變質量慣性矩飛輪之設計 = A design of the variable crank and the flywheel with variable ...

江俊杉、陳照忠

E-mail: 9707248@mail.dyu.edu.tw

摘要

內燃機已被使用百餘年，雖然高性能內燃機不斷問世，但終究其熱效率還是無法突破先天上的限制，與史特靈引擎結合可能達到降低污染的目的。史特靈引擎為一定量輸出功率之熱力機械，而要控制其輸出功率是很困難的。應用可變曲柄以及可變質量慣性矩飛輪來設計史特靈引擎，使其輸出功率易於控制。本研究將各種不同類型的可變曲柄以及可變行程機構進行動態分析，得出其位置、速度、加速度曲線，根據分析曲線指出機構的優缺點，並與傳統往復式內燃機機構為基準比較的對象，且為了讓增加史特靈引擎對環境負載的適應性進而設計可變質量慣性矩飛輪，以彈簧依據轉速自行控制離合器機構，分成高速與低速兩階段的質量慣性矩，功能設定為低速時質量慣性矩大，高速時質量慣性矩相較於低速時小。本研究使用ADAMS進行分析模擬，電腦的高速運算，可以在成品完成之前先發現問題，並可先行解決，驗證機構是否有達到要求功能，並提出未來完整的未來發展計畫。

關鍵詞：史特靈引擎;可變曲柄;可變質量慣性矩飛輪

目錄

封面內頁 簽名頁 授權頁.....	iii	中文摘
要.....	iv	英文摘
要.....	v	誌
謝.....	vi	目
錄.....	vii	圖目
錄.....	ix	表目
錄.....	xiii	第一章 緒
論.....	1	1.1 前言.....
機.....	1	1.2 研究動
的.....	6	1.3 文獻回顧.....
設計.....	8	1.4 研究目
設計.....	12	1.5 論文架構.....
論.....	20	2 第二章 機構之應用
向心加速度對飛輪之影響.....	21	2.1 Type 史特靈引擎設計.....
影響.....	32	2.2 可變曲柄機構設
析.....	45	2.3 可變質量慣性矩飛輪設計.....
望.....	75	3 第三章 分析與討
望.....	76	3.1 靜態分析.....
		3.1.1 飛輪運轉時
		3.1.2 材料熱膨脹對功能尺寸的影響.....
		3.1.3 向心加速度對曲柄組件影
		3.2 曲柄滑塊動態分析.....
		3.3 可變曲柄之動態分
		3.4 可變質量慣性矩飛輪動態分析.....
		4 第四章 結論與未來展
		4.1 結論.....
		4.2 未來展
		參考文獻.....

參考文獻

參考文獻【1】曾玉泉，“極速引擎的魅力-史特靈引擎（Stirling Engine）”，生活科技教育月刊，三十九卷，第五期，2006年。【2】林育煌，使用菱形驅動機構之同軸史特靈引擎研究，大同大學機械工程研究所碩士論文，2005年。【3】施長江，史特靈引擎菱形驅動與熱流分析，大同大學機械工程研究所碩士論文，2004年。【4】許世宗，利用史特靈引擎回收焚化爐廢熱之熱傳分析，成功大學機械工程學系碩士論文，2002年。【5】Lung-Wen Tsai, Mechanism Design Enumeration of Kinematic Structures According to Function, CRC Press, 2002.【6】張弘政，可變慣性飛輪之概念與構形設計，崑山科技大學機械工程系碩士論文，2007年。【7】George W. Crise, Variable Displacement Internal Combustion Engine Having Automatic Piston Stroke Control, U.S. Patent No. 4131094, 1978.【8】S. T. Hsu, F. Y. Lin, and J. S. Chiou, “Heat Transfer Aspects of Stirling Power Generation Using Incinerator Waste Energy,” Renewable Energy, Vol. 28, pp. 59-69, 2003.【9】Can Cinar, and Halit Karabulut, “Manufacturing and Testing of a Gamma Type Stirling Engine,” Renewable Energy, Vol. 30, pp. 57-66, 2005.【10】H. Karabulut, H. S. Yucusu, and C. Cinar, “Nodal Analysis of a Stirling Engine with Concentric Piston and Displacer,” Renewable Energy, Vol. 31, pp. 2188-2197, 2006.【11】J. Boucher, F. Lanzetta, and P. Nika, “Optimization of a Dual Free

Piston Stirling Engine, " Applied Thermal Engineering, Vol. 27, pp. 802-811, 2007. 【12】 Banacha Kongtragool, and Somchai Wongwises, " Optimum Absorber Temperature of a Once Reflecting Full Conical Concentrator of a Low Temperature Differential Stirling Engine, " Renewable Energy, Vol. 30, pp. 1671-1687, 2005. 【13】 Feng Wu, Linger Chen, Chih Wu, and Fengruisun, " Optimum Performance of Irreversible Stirling Engine with Imperfect Regeneration, " Energy Convers, Vol. 39, No. 8, pp. 727-732, 1997. 【14】 Banacha Kongtragool, and Somchai Wongwises, " Performance of a Twin Power Piston Low Temperature Differential Stirling Engine Powered by a Solar Simulator, " Solar Energy, Vol. 81, pp. 884-895, 2007. 【15】 D. G. Thombare, and S. K. Verma, " Technological Development in the Stirling Cycle Engines, " Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 12, pp. 1-38, 2008. 【16】 M. Kuosa, J. Kaikko, and L. Koskelainen, " The Impact of Heat Exchanger Fouling on the Optimum Operation and Maintenance of the Stirling Engine, " Applied Thermal Engineering, Vol. 27, pp. 1671 – 1676, 2007. 【17】 Zhaolin Gu, Haruki Sato, and Xiao Feng, " Using Supercritical Heat Recovery Process in Stirling Engines for High Thermal Efficiency, " Applied Thermal Engineering, Vol. 21, pp. 1621-1630, 2001. 【18】 Dar-Zen Chen, and Wei-Ming Pai, " A Methodology for Conceptual Design of Mechanisms by Parsing Design Specifications, " ASME, Vol. 127, pp. 1039-1044, 2005. 【19】 Jehad A. A. Yamin, and Mohammad H. Dado, " Performance Simulation of a Four-Stroke Engine with Variable Stroke Length and Compression Ratio, " Applied Energy, Vol. 77, pp. 447-463, 2004. 【20】 許正何, 創造性機構設計學, 高立圖書有限公司, 2006年。 【21】 Masaki Ota, Hisakazu Kobayashi, Youichi Okadome, and Masaru Hamasaki, Variable Displacement Compressor, U.S. Patent No. x578503, 1998. 【22】 簡國祥和柳立明, 可變衝程之史特靈引擎, 中華民國專利公報565652, 2002年。 【23】 山田義和佐藤義一, 可變衝程引擎, 中華民國專利公報200415301, 2005年。 【24】 Otto Georg, Working Machine with Flywheel of Variable Inertia Moment, U.S. Patent No. 2301943, 1946. 【25】 Yasunari Kimura, Takao Tsuboi, and Tesuneo Endoh, Variable Flywheel Mechanism and Flywheel Apparatus, U.S. Patent No. 20070179012A1, 2007. 【26】 楊泰和, 主動驅動或依離心力線性隨動之動態飛輪效應原理及結構, 中華民國專利公報175512, 1991年。