

射出機肘節機構之多目標最佳化設計

俞瀚翔、紀華偉

E-mail: 321993@mail.dyu.edu.tw

摘要

肘節機構(Toggle mechanism)是一種能在運動循環中往復產生肘節效應(Toggle effect)之機構，當肘節機構到達其肘節位置時，其固定旋轉軸之連接桿與輸出至模板之連接桿成共線位置時，理論上其輸出桿可以產生無窮大之作用力。肘節機構因具有極大之機械利益以及肘節效應的特性，被廣泛使用在需要極大輸出力之場合，如射出成型機、沖壓機各類型之機械中。因此本研究主要針對塑膠射出成型機之肘節夾模機構進行探討。文中先分析射出機夾模機構之運動特性方程式，比較各項設計參數對於速度比、側向力，以及行程的關係，並採用NSGA-II基因演算法進行多目標最佳化設計，以求得滿足最大機械利益之肘節機構尺寸。

關鍵詞：射出成型、肘節機構、基因演算法、夾模機構

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書...iii 中文摘要...iv ABSTRACT...v 誌謝...vi 目錄...vii 圖目錄...x 表目錄...xii 第一章 緒論...1 1.1 前言...1 1.2 射出成型機之類別...4 1.2.1 肘節式夾模系統...7 1.2.2 直壓式夾模系統...10 1.2.3 複合式夾模系統...12 1.3 肘節機構的夾模力...13 1.4 文獻回顧...16 1.5 研究動機與目的...17 1.6 論文架構...18 第二章 機構運動特性分析...19 2.1 肘節機構運動...19 2.2 機構運動分析...19 2.3 設計參數對於運動特性之影響...25 2.3.1 連桿1與連桿2對運動特性的影響...26 2.3.2 連桿4與連桿5對運動特性的影響...31 2.3.3 設計要點...34 第三章 基因演算法...35 3.1 基因演算法由來與簡介...35 3.2 演化流程與基本架構...35 3.2.1 初始化(Initial)...38 3.2.2 基因編碼(Gene Encoding)...39 3.2.3 適應值評估(fitness value evaluation)...41 3.2.4 複製(Reproduction)...42 3.2.5 交配(Crossover)...43 3.2.6 突變(Mutation)...46 3.2.7 族群的取代...47 3.2.8 搜尋終止條件...48 3.3 基因演算法與傳統方法之比較...48 3.4 多目標基因演算法...50 3.5 柏拉圖最佳解...53 第四章 最佳化設計與分析...56 4.1 設計變數與設計目標...56 4.2 多目標最佳化分析...60 4.2.1 機構倍率極大化與側向力極小化...60 4.2.2 機構倍率極大化與輸出端速度比值極小化...63 4.2.3 討論...67 第五章 結論...69 5.1 結論...69 5.2 未來展望...69 參考文獻...71

參考文獻

參考文獻 [1]台灣大學塑膠加工實驗室，課程教學Logo，2004。

[2]邱英毅，"射出機肘節機構之類型合成與尺寸最佳化設計"，崑山科技大學機械工程系，碩士論文，中華民國93年。

[3]金豐機器工業股份有限公司，機台型錄，2010。

[4]昶霖機械有限公司，機台型錄，2010。

[5]塑膠世界雜誌社，"射出成型機-使用者手冊" [6]林信隆 編譯，塑膠射出成形，全華科技圖書公司，民國81年。

[7]聯有機器股份有限公司，機台型錄，2010。

[8]康耀鴻、邢璋，"考慮接頭磨擦力之Watt-II型雙滑塊六連桿肘節機構之運動靜力分析" 國立高雄應用科技大學機械與精密工程所，工程科技與教育學刊，第五卷第四期，601~616頁，中華民國97年12月。

[9]陳中城，"肘節機構之動態分析與多目標最佳化設計"，國立高雄第一科技大學機械與自動化工程系，碩士論文，中華民國93年。

[10]Rong-Fong Fung, Chi-Chuan Hwang, Chien-Sen Huang and Weng-Pim Chen, "INVERSE DYNAMIC OF A TOGGLE MECHANISM", Computers Structures Vol. 63 No. 1, pp 91-99, 1997.

[11]呂映皓，"基因演算法於二進制編碼與實數編碼之比較"，大葉大學機械工程研究所，碩士論文，中華民國96年。

[12]彭振為、陳國祥、范瑞芳、陳耀宗，"以基因演算法為基礎之排課系統"，國立澎湖科技大學資訊工程學系，第七屆離島資訊技術與應用研習會摘要論文集，p.546。

[13]顏肇鴻，"使用智慧型多目標演算法設計"，逢甲大學資訊工程學系碩士班，碩士論文，中華民國92年。

[14]林東信，"以-Pareto預測法解決不確定因素下之多目標最佳化"，國立成功大學機械工程學系，碩士論文，中華民國98年。

[15]W Y Lin and K M Hsiao, "Study on improvements of the five-point double-toggle mould clamping mechanism", Proc. Instn Mech Engrs Vol. 218 Part C: J Mechanical Engineering Science.

[16]W Y Lin, C L Shen, and K M Hsiao, "A case study of the five-point double-toggle mould clamping mechanism", Proc. IMechE Vol. 220 Part C :J. Mechanical Engineering Science.

[17]Wen Yi Lin, Kuo Mo Hsiao, "Investigation of the friction effect at pin joints for the five-point double-toggle clamping mechanisms of

injection molding machines ” , International Journal of Mechanical Sciences 45 (2003) 1913-1927.

[18]W Y Lin and S S Wang , ” Dimensional synthesis of the five-point double-toggle mould clamping mechanism using a GA-DE hybrid algorithm ” , Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers , Part C , Journal of Mechanical Engineering Science, JMES1951.

[19]R. F Fung , J. W. Wu and D. S. Chen ” A variable structure control toggle mechanism driven by a linear synchronous motor with joint coulomb friction ” , Journal of sound and Vibration (2001) 247 (4) , 741-753 .

[20]林啟?i , ” 一般常用最佳化方法在塑膠射出成形之應用 ” , 國立台灣科技大學機械工程系, 碩士論文, 中華民國94年。

[21]楊景程 , ” 射出成型機最佳參數之預測 ” , 國立台灣科技大學纖維及高分子工程系, 碩士論文, 中華民國90年。

[22]張士行教授 , ” 泛濫第四系-基因系(Genetic Algorithm,GA) ” , Graduate School of Business and Management , VIT CEO of PID Lab , 簡報。

[23]台灣發那科數控股份有限公司, 機台型錄, 2009。

[24]張百棧 , ” 基因演算法於非等效平行機台排程之應用 ” , 元智大學工業工程與管理研究所, 碩士論文, 中華民國91年。

[25]Georges R. H. and G. L. Fernando “ A parameter-less genetic algorithm ” , 2000.

[26]Keller , H. R., Das Krafrespiel in Schliebeinheiten von Spritzgieben . Plastverarbeiter 18 , p.447-452(1967) [27]Naetsch , H., and Nikolaus ,

W., Werkzeugauftriebkräfte beim Spritzgieben . Plastverarbeiter 28 , 169-177(1977) [28]林豐澤 , ” 演化式計算下篇 基因演算法以及三種應用實例 ” 文化大學應用數學系, 國科會專題研究計畫。

[29]Schaffer J. D. “ Multiple objective optimization with vector evaluated genetic algorithms ” , Proc. of 1st Inter. Conf. on GAs and Their Applic., pp.93-100, 1985.

[30]Srinivas N. and K. Deb “ Multiobjective function optimization using nondominated sorting genetic algorithms ” , Evolutionary Computation, vol. 3, pp. 221-248, 1995.