

產品設計初期模糊決策之研究

魏巧晴、曾懷恩

E-mail: 9223558@mail.dyu.edu.tw

摘要

許多製造業在產品設計初期的評估多靠有豐富經驗的設計者做概念設計評估，但是，若此經驗者退休，則帶給公司很大的衝擊，並可能沒人可代替做概念設計階段的評估，導致公司的研發能力衰退。概念設計在開發產品整個過程中，具有承上啟下的地位，影響著整個設計過程，而概念設計的評選方式為一多屬性決策問題，在評估時，不同的顧客需求及設計屬性應該完整被考慮；當然設計屬性並不純然可量化的，且在此階段的設計評估多為模糊不清的，並具高度的不確定性，因此，使用模糊理論、語意變數及模糊運算使得整個評估過程更容易。本研究構建一個簡單且結構化的評估模式，以協助每一位設計者都能進行概念設計評估，先利用簡易的QFD原則，以模糊運算求得顧客需求對工程需求或設計屬性的重要度，最後以TOPSIS方法做概念設計選擇方案的排序，而排序結果將作為選擇設計參數的重要參考。

關鍵詞：概念設計、QFD、模糊理論、TOPSIS

目錄

第一章緒論.....	1.1 研究背景與動機.....	1.2 研究目的.....
4	1.3 研究步驟.....	7
8	1.5 論文架構.....	8
10	第二章文獻探討.....	10
15	2.1 系統設計程序.....	10
21	2.2 概念選擇的方法.....	20
23	2.3 準則/屬性權重法之研究.....	20
23	2.3.1 主觀權重法.....	23
23	2.3.2 客觀權重法.....	23
23	2.3.3 折衷權重法.....	23
26	2.4 TOPSIS 的應用.....	24
26	2.5 文獻總結.....	26
28	第三章研究架構與方法.....	28
28	3.1 TOPSIS 方法.....	28
28	3.1.1 TOPSIS 的基本概念.....	28
28	3.1.2 TOPSIS 的分析步驟.....	31
32	3.2 模糊理論.....	31
32	3.2.1 模糊集合.....	32
34	3.2.2 模糊數 (Fuzzy Numbers)34	34
34	3.2.2.1 模糊數的基本定義.....	34
34	3.2.2.2 模糊數的基本運算.....	37
38	3.2.3 語意變數 (Linguistic Variable)38	38
38	3.3 模糊TOPSIS 評估法.....	40
41	3.3.1 品質機能展開之簡介.....	41
41	3.3.2 模糊TOPSIS 方法的步驟.....	45
50	第四章案例研究.....	50
50	4.1 車床簡介.....	50
55	4.2 顧客需求與工程需求之評比.....	59
55	4.3 設計初期之概念設計評選.....	59
70	第五章結論與建議.....	70
70	5.1 結論.....	70
71	5.2 後續研究.....	72
71	參考文獻.....	72

參考文獻

- 英文部分: [1] Akgunduz A., D. Zetu, P. Banerjee, D. Liang, " Evaluation of Subcomponent Alternatives in Product Design Process " , Robotics and Computer Integrated Manufacturing, Vol. 18, pp. 69-81 (2002) .
- [2] Barron F. H., B. E. Barrett, " Decision Quality Using Ranked Attribute Weights " , Management Science, Vol. 42, No. 11, November, pp. 1515-1523 (1996) .
- [3] Chen C. T., " Extensions of The TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment " , Fuzzy Sets and Systems, Vol.114, pp. 1-9 (2000) .
- [4] Chen S. J. and C. L. Hwang, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (1992) .
- [5] Dowlatshahi S., " Product Design in a Concurrent Engineering Environment: An Optimization Approach " , INT. J. PROD. RES, Vol. 30, No. 8, pp. 1803-1818 (1992) .
- [6] Feng C. M. and R. T. Wang, " Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios " , Journal of Air Transport Management, Vol. 6, pp. 133-142 (2000) .

- [7] Hauser J. R. and C. Donald, "The House of Quality", *Harvard Business Review*, Vol. 66, pp. 63-73 (1988).
- [8] Hwang C. L. and K. Yoon, *Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications*, Springer, Berlin Heidelberg (1981).
- [9] Hwang C. L., Y. J. Lai, and T. Y. Liu, "A New Approach for Multiple Objective Decision Making", *Computers Operation Research*, Vol. 20, No. 8, pp. 889-899 (1993).
- [10] Jee D. H. and K. J. Kang, "A Method for Optimal Material Selection Aided with Decision Making Theory", *Materials and Design*, Vol. 21, pp. 199-206 (2000).
- [11] Kwong C. K. and S. M. Tam, "Case-Based Reasoning Approach to Concurrent Design of Low Power Transformers", *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 128, pp. 136-141 (2002).
- [12] Lee H. M., "Applying Fuzzy Set Theory to Evaluate The Rate of Aggregative Risk in Software Development", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 79, pp. 323-336 (1996).
- [13] Lee H. M., "Group Decision Making Using Fuzzy Set Theory for Evaluate the Rate of Aggregative Risk in Software Development", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 80, pp. 261-271 (1996).
- [14] Negi D. S., *Fuzzy Analysis and Optimization*, Ph. D. Thesis, Department of Industrial Engineering, Kansas State University (1989).
- [15] Otto K. and K. Wood, *Product Design*, Prentice Hall (2001).
- [16] Pahl G. and W. Beitz, *Engineering Design-A Systematic Approach*, 2nd edn., Springer-Verlag, London (1996).
- [17] Pugh S., *Creating Innovative Products Using Total Design*, Addison-Wesley Pub (1996).
- [18] Shehab E. M., H. S. Abdalla, "Manufacturing Cost Modeling for Concurrent Product Development", *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 17, pp. 341-353 (2001).
- [19] Vanegas L. V. and A. W. Labib, "A Fuzzy Quality Function Deployment (FQFD) Model for Deriving Optimum Targets", Vol. 39, No. 1, pp. 99-120 (2001).
- [20] Wang J., "Improved Engineering Design Concept Selection Using Fuzzy Sets", *Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 15, No. 1, pp. 18-27 (2002).
- [21] Yeh C. H., H. Deng and Y. H. Chang, "Fuzzy Multicriteria Analysis for Performance Evaluation of Bus Companies", *European Journal of Operational Research*, Vol. 126, pp. 459-473 (2000).
- [22] Yen J. and L. Reaz, *Fuzzy Logic: Intelligence, Control, and Information*, Prentice-Hall, Inc (1999). 中文部分: [23] Karl T. U., Steven D. E., *產品設計與開發*, 張書文、戴華亭譯, 第二版, 華泰書局總經銷 (2002)。
- [24] 王文俊, *認識Fuzzy*, 第二版, 全華科技 (2001)。
- [25] 李易諭, *模糊理論與多準則服務品質評估方法*, 第一屆服務管理研討會論文集, 政治大學 (1995)。
- [26] 林成蔚, *平衡國內汽車產業競爭條件可行措施之模糊多評準決策*, 交通大學交通運輸研究所碩士論文 (1994)。
- [27] 施孟穆, *概念設計方法暨模糊理論評估應用於微機電幫浦*, 台灣大學機械工程學研究所碩士論文 (2000)。
- [28] 徐業良著, *工程最佳化設計*, 華泰書局總經銷 (1995)。
- [29] 張淑卿, *多屬性決策方法之模擬分析比較*, 銘傳大學管理科學研究所 (2002)。
- [30] 陳振東與許錫美, *模糊TOPSIS模式之研究*, 中國工業工程學會論文集, pp. 348-354 (1993)。
- [31] 陳振東, *研究發展計劃評選之模糊多準則群體決策模式建構*, 交通大學工業工程學系博士論文 (1994)。
- [32] 陳振東與許錫美, *多準則之模糊層級模糊權重分析模式*, 中國工業工程學會論文集, pp. 129-136 (1994)。
- [33] 陳曉琪, *供應商遴選之決策支援系統之研究*, 義守大學工業工程與管理學系 (2001)。
- [34] 曾國雄、李穗玲, *路線方案評選多目標決策之應用—以桃園都會區運路網選線為例*, *運輸計劃季刊*, 第24卷, 第3期 (1995)。
- [35] 曾國雄、鄧振源, *油電動力混合式車輛之發展策略評估*, 行政院國家科學委員會87年度石油暨石化產業科技學術合作研究計劃。
- [36] 曾國雄與王榮祖, *公車系統績效評估之研究AHP法與FMADM之應用*, *中山管理評論* 2, pp. 1-17 (1994)。
- [37] 馮釗炫, *多評準決策應用於電腦模擬分析之研究*, 中華大學工業工程與管理研究所 (2000)。
- [38] 黃明玉, *航空公司服務品質評估之研究—模糊多準則決策方法之應用*, 中國文化大學觀光事業研究所碩士論文 (1996)。
- [39] 楊枝輝, *工具機高速進給系統概念設計方法之研究*, 中正大學機械工程研究所碩士論文 (2000)。
- [40] 劉錦輝, *結合模糊迴歸分析與品質機能展開於工程設計之最佳化*, 朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文 (2002)。
- [41] 鄭慶陽、李明益譯, *機械設計*, 復文書局, 第四版 (1985)。
- [42] 黎文龍, *工程設計與分析*, 東華書局 (2000)。
- [43] 鍾清枝, *工具機*, 全華科技 (1998)。 網頁資料: [44] <http://www.i-mikekong.net/Maths/math-frame.php> [45] <http://www.linux.org.tw/~cwhuang/pub/math/logic/set.html> [46] http://www.or.com.tw/service/down_sp_1/down_sp_1-1/down_sp_1-1-a-6.htm [47] <http://www.byte.com.tw/feng/gearbox.htm> [48] <http://www.chinasgv.com/html/jgzx.htm> [49] <http://www.llcnlathe.com/index.asp>