

# 考慮預防保養與田口損失函數之X管制圖經濟設計

何明翰、余豐榮

E-mail: 9707478@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

品質是企業本身競爭力的重要指標之一，如何兼顧低成本、高品質的原則也是企業成功的一個關鍵。當產品在生產時也會同時進行抽樣與檢驗的動作，以隨時監控製程的狀態，但隨著自動化生產的時代已經來臨，機台的使用率日漸提高，而機器也會因為工作時間增加而導致製程提前發生異常的情況，若能在適當的時機對機台進行預防維護的動作，即可降低製程的失效率，提升產品整體的品質，並有效的減少成本。本研究以X-bar管制圖之經濟性設計為基礎，結合狀態基準型預防保養，以抽樣樣本的統計量來決定是否對機器進行預防保養，並使用田口品質損失函數取代傳統的品質成本函數，以符合現今社會損失成本的觀念，建立單位時間成本的分析模型，以找出管制圖經濟性設計之最佳參數組合。同時以數值範例說明模式的應用，並進行敏感度分析，以了解哪些參數對成本的影響較為顯著，提供業界在結合預防保養策略與田口損失函數的情形下使用管制圖時一個不同的思維，提昇企業的競爭力。

關鍵詞：管制圖；經濟設計；預防保養；損失函數

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書iii 中文摘要iv ABSTRACTv 誌謝vi 目錄vii 圖目錄ix 表目錄x 第一章 緒論1 1.1 研究背景與動機1 1.2 研究目的3 1.3 研究範圍與限制4 1.4 研究步驟與方法6 第二章 文獻探討8 第三章 模式建立18 3.1 符號定義18 3.2 設計模式之假設條件20 3.3 管制圖之週期時間分析21 3.3.1 製程在管制內狀態的時期23 3.3.2 變異發生後至管制圖偵測出異常的時期24 3.3.3 抽樣、檢驗並解釋其結果的時期25 3.3.4 尋找變異來源及修復製程的時期26 3.4 管制圖之成本模式分析26 3.4.1 抽樣成本 3.4.2 假警報之額外成本27 3.4.3 尋找與修復成本28 3.4.4 預防保養成本28 3.4.5 社會損失成本28 3.5 管制圖之單位時間成本模式29 3.6 求解過程30 第四章 範例應用32 4.1 範例應用與分析32 4.2 敏感度分析36 第五章 結論與建議42 參考文獻44

## 參考文獻

中文部分: 1.李書鈞, 2005, 考慮預防保養策略之變動抽樣樣本數與抽樣時間間隔的EWMA管制圖經濟性設計, 雲林科技大學工業工程與管理學系研究所碩士論文。 2.林慧如, 2004, 應用田口損失函數於移動平均值管制圖經濟性設計之研究, 大葉大學工業工程與科技管理學系研究所碩士論文。 3.林麗梅, 1992, 以田口損失函數之觀點探討平均值管制圖之經濟性設計, 中原大學工業工程學系研究所碩士論文。 4.許智豪, 2003, 以品質損失函數觀點探討平均值管制圖之經濟性設計, 大葉大學工業工程與科技管理學系研究所碩士論文。 5.黃志全, 1999, 應用田口損失函數進行指數加權移動平均管制圖之經濟性設計, 雲林科技大學工業工程與管理學系研究所碩士論文。 6.黃珮欣, 2006, 考慮預防保養的可維修產品保證期內的最佳置換週與保養次數, 華梵大學工業工程與經營資訊學系研究所碩士論文。 7.楊瑜斌, 2004, 考慮預防保養策略之變動抽樣樣本數與抽樣時間間隔的累積合管制圖經濟性設計, 雲林科技大學工業工程與管理學系研究所碩士論文。 8.蔡炫君, 1998, 考慮多重非機遇原因在預防保養策略下之管制圖經濟性設計之研究, 華梵大學工業管理學系研究所碩士論文。 9.鍾佳樺, 2003, 考慮預防保養之變動抽樣樣本數與抽樣時間間隔管制圖的經濟性設計, 雲林科技大學工業工程與管理學系研究所碩士論文。 英文部分: 10.Bai, D. S. and K. T. Lee, 1998, An Economic Design of Variable Sampling Interval Control Charts, *International Journal of Production Economics*, 54, 57-64. 11.Banerjee, P. K. and M. A. Rahim, 1988, Economic Design of Control Charts under Weibull Shock Models, *Technometrics*, 30, 407- 414. 12.Barlow, P. K. and Hunter, L. C., 1960, Optimum Preventive Maintenance Policies, *Journal of Operations Research Society of America*, 8, 90-100. Beichelt, F., 1993, A Unifying Treatment of Replacement Policies with Minimal Repair, *Naval Research Logistics*, 40, 51-67. 13.Ben-Daya, M. and Rahim, M. A., 2000, Effect of Maintenance on the Economic Design of Control Chart, *European Journal of Operational Research*, 120, 131-143. 14.Chiu, W. K., 1974, The Economic Design of Cusum Charts for Controlling Normal Means, *Applied Statistics*, 23, 420-433. 15.Chiu W, K., 1975, Economic Design of Attribute Control Charts, *Technometrics*, 17, 81-87. 16.Duncan, A. J., 1956, The Economic Design of Charts Used to Maintain Current Control of A Process, *Journal of American Statistical Association*, 51, 228-242 17.Duncan, A. J., 1971, The Economic Design of Charts when There Is A Multiplicity of Assignable Causes, *Journal of the American Statistical Association*, 66, 107-121. 18.Lie, C. H., and Chun Y. H., 1986, An Algorithm for Preventive Maintenance Policy, *IEEE Transactions on Reliability*, 35, 71-75 19.Lorenzen, T. J. and Vance L. C., 1986, The Economic Design of Control Charts : A Unified Approach, *Technometrics*, 28, 3-10. 20.Malik, M.A.K., 1979, Reliable Preventive Maintenance Scheduling *AIIE Transactions*, 11, 221-228 21.Nakagawa, T. and Kijima, M., 1989, Replacement Policies for A Cumulative Damage Model with Minimal Repair at Failure, *IEEE Transaction on Reliability*, 38, 581-584 22.Panagos, M. R. And Heikes, R. G., And Montgomery, D. C., 1985, Economic Design of Control

Charts for Two Manufacturing Process Models, *Naval Research Logistics Quarterly*, 32, 631-646. 23.Rahim, M. A., 1993, Economic Design of Control Charts Assuming Weibull Distribution in-control Times, *Journal of Quality Technology*, 25, 296-305. 24.Reklaitis, G. V. Ravindran A. and Ragsdell K. M., 1985, *Engineering Optimization Methods and Applications*, John Wiley and Sons Inc., New York. 25.Stadje, W and Zuckerman, D., 1990, Optimal Strategies for Some Repair Replacement Models, *Advances in Applied Probability*, 22, 641-656 26.Saniga, E. M., 1997, Joint Economically Optimal Design of Control Charts, *Managements Science*,