

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期末報告

整合允差設計及管制圖設計之研究(第2年)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 100-2118-M-004-003-MY2
執行期間：101年08月01日至102年07月31日
執行單位：國立政治大學統計學系

計畫主持人：楊素芬

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：蔡佳宏
碩士班研究生-兼任助理人員：沈依潔
碩士班研究生-兼任助理人員：蔡瑋倫
碩士班研究生-兼任助理人員：林裕景
碩士班研究生-兼任助理人員：王儀如
碩士班研究生-兼任助理人員：王嘉偉
碩士班研究生-兼任助理人員：盧尚文

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 102 年 09 月 21 日

中文摘要：過去 20 年，以經濟觀點設計規格界限以檢驗產品或零件的論文很多。然而只限於探討單一製程及未考慮製程管制成本。本研究首先對品質特性同步設計單位時間總平均成本(或單位時間總平均利潤)最小(最大)下的規格界限及經濟統計管制圖，以有效維持產品或零件在製程中之品質及以高良率產品或零件滿足客戶的要求。目前這樣之學術研究尚未有文獻探討。研究結果發現無論品質特性是望大望小或望目的常態，韋伯或 Gamma 分配，有檢驗及製程管制下的利潤或成本都比無檢驗下的好，在考慮的數值例子下。可見有檢驗及製程管制可維持品質及提升客戶滿意度並提高利潤。另外，最適分配在研究中也決定，此最適分配可以做為公司產品品質改進及利潤提升(或降低成本)之標竿。這些方法和結果應具學術參考價值而實務上也可做為企業有效品質改進及生產管理之參考。

此外，上述內容加入生產者設備量測誤差下，生產者採用完全檢驗或是線上管制之策略優勢也被比較。考慮生產者對不良品採用完善修理或低價售出下，中間商之售價，買價，規格界限及應選擇的生產者策略為何才能使中間商之利潤最大，本文也提出解決方法。目前尚無相關文獻探討，這些方法和結果應具學術及實務應用上企業有效品質改進及生產管理之價值。

中文關鍵詞：損失函數, 規格界線, 管製圖, 望大, 望小, 量測誤差.

英文摘要：The following topics are studied and finished:
(1) The determination of design parameters of economic control charts and the determination of specification limits with minimum cost are two different research topics. In this study, we first combine the design of economic control charts and the determination of specification limits to maximize the expected profit per unit time for the smaller the better quality variable following the gamma distribution. (2) We consider eight cost models including the consumer loss function and/or the producer loss function with the economic statistical and S charts or Shewhart-type economic and S charts. To determine the design parameters of the and S charts and consumer tolerance and/or producer tolerance, we using the Genetic Algorithm to minimizing the expected cost per unit time. (3) For

the-larger-the-better quality characteristic (X) with a Weibull distribution, we derived the approximated cdf of . Then determine the optimal design parameters of control charts and the specification limits of X simultaneously from an economic and economic statistical viewpoints respectively.(4) Measurement error is an important issue in quality control, so in this study a producer instrument with measurement error is considered. Also in the complete inspection plan we consider perfect repair and sell low price two actions for producer to deal with nonconforming items, under maximizing profit model, we determine the optimal specification limits for producer, then we compare the profit of these two actions to find out which action is better for producer to take. We also consider the act of middleman, we assume that the specification limits of middleman and producer are the same and the product that middleman bought may come from perfect repair action or sell low price action.

英文關鍵詞： Loss function, specification limits, control chart, the larger-the-better, the smaller-the better, measurement error.

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 期中進度報告
書 期末報告

整合允差設計及管制圖設計之研究

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號： NSC 100-2118-M-004 -003 -MY2

執行期間： 100 年 8 月 1 日至 102 年 7 月 31 日

執行機構及系所：政治大學統計系

計畫主持人： 楊素芬 教授

共同主持人：

計畫參與人員：蔡佳宏 沈依潔 蔡緯倫 林裕景 王嘉偉 盧尚文
王儀如

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 2 份：

移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

中 華 民 國 102 年 7 月 31 日

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

The design of economic statistical control charts and specification are both crucial research areas in industry. Furthermore, the determination of consumer and producer specifications is important to producer.

The following topics are studied and finished:

(1) The determination of design parameters of economic control charts and the determination of specification limits with minimum cost are two different research topics. In this study, we first combine the design of economic control charts and the determination of specification limits to maximize the expected profit per unit time for the smaller the better quality variable following the gamma distribution. Because of the asymmetric distribution, we design the EWMA control chart with asymmetric control limits. We simultaneously determine the economic EWMA control chart and upper specification limit with maximum expected profit per unit time. Then, extend the approach to determine the economic variable sampling interval EWMA control chart and upper specification limit with maximum expected profit per unit time. In all our numerical examples of the two profit models, the optimum expected profit per unit time under inspection is higher than that of no inspection. The detection ability of the EWMA chart with an appropriate weight is always better than the X-bar probability chart. The detection ability of the VSI EWMA chart is also superior to that of the fixed sampling interval EWMA chart. Sensitivity analyses are provided to determine the significant parameters for the optimal design parameters and the optimal expected profit per unit time.

(2) We consider eight cost models including the consumer loss function and/or the producer loss function with the economic statistical \bar{X} and S charts or Shewhart-type economic \bar{X} and S

charts. To determine the design parameters of the \bar{X} and S charts and consumer tolerance and/or producer tolerance, we using the Genetic Algorithm to minimizing the expected cost per unit time. In the comparison of examples and sensitivity analyses, we found that the optimal design parameters of the Shewhart-type economic \bar{X} and S charts are similar to those of economic statistical \bar{X} and S control charts, and the expected cost per unit time may lower than the actual cost per unit time when the cost model only considering consumer loss or producer loss. Further, the loss control charts with adaptive control scheme are also proposed and demonstrated with better out-of-control detection performance.

(3) For the-larger-the-better quality characteristic (X) with a Weibull distribution, we derived the approximated cdf of \bar{X} . Then determine the optimal design parameters of \bar{X} control charts and the specification limits of X simultaneously from an economic and economic statistical viewpoints respectively. We are also comparing the difference between only monitoring the process by using an economic statistical \bar{X} control chart and only conducting a complete inspection plan. In our data analysis of the two types of \bar{X} control chart, we find that the optimal expected cost per unit time with complete inspection is lower than without complete inspection. This is because the coefficient of Taguchi's quadratic loss function we set is too small. At last, in our numerical examples for two different types of \bar{X} control chart, we find that the performance of the economic \bar{X} control chart is as good as the economic statistical one. However, we suggest the producer use the economic statistical \bar{X} control chart with a complete inspection to obtain a lower expected cost per unit time and a superior performance of the control chart.

(4) Measurement error is an important issue in quality control, so in this study a producer instrument with measurement error is considered. Under its instrument contains measurement error, we assume that a producer takes either complete inspection or on-line process control to maintain products quality. We then compare their respective profits to choose a better quality policy. Also in the complete inspection plan we consider perfect repair and sell low price two actions for producer to deal with nonconforming items, under maximizing profit model, we determine the optimal specification limits for producer, then we compare the profit of these two actions to find out which action is better for producer to take. We also consider the act of middleman, we assume that the specification limits of middleman and producer are the same and the product that middleman bought may come from perfect repair action or sell low price action. Under maximizing middleman profit to determine the specification limits, buying and selling price of middleman, and we also compare the profits of these two actions to find out middleman should buy which action products. In our data analysis, we found when process parameter are small number production per unit time, high repair cost, high cost of nonconforming item, and high sell price, then process control should be favorable by producer; otherwise the producer should take complete inspection. And to have larger profit, middleman should buy products from producer took the action of perfect repair when middleman's instrument existed measurement error or middleman's instrument existed no measurement error but producer's instrument existed small measurement error.

(5) A distribution free control chart detecting process variance (The V chart and EWMA-V chart) is developed and demonstrated with superior performance compared to other existed variance control charts. The study extended to combine the developed M and V charts (The EWMA-M and EWMA-

V charts) to controlling the whole process. The performance of the proposed M and V charts (The EWMA-M and EWMA-V charts) showed superior out-of-control detection performance compared to the other existed mean and variance control charts. The related papers have been presented in ISQC workshop 2013 and submit to SCI journal.

In all the study, 90% of the study is same as the proposal. Furthermore, some new extended studies are proposed within the two years.

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利：已獲得 申請中 無

技轉：已技轉 洽談中 無

其他：(以 100 字為限)

若干研究成果已報告於國際會議，被學術期刊接受(如 Communications in Statistics (2013) and Applied Mathematics and Modeling (2013))，若干研究成果已是草稿正修改中且若干研究成果正在整理及撰寫中

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值(簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性)(以 500 字為限)

過去 20 年，以經濟觀點設計規格界限以檢驗產品或零件的論文很多。然而只限於探討單一製程及未考慮製程管制成本。本研究首先對品質特性同步設計單位時間總平均成本(或單位時間總平均利潤)最小(最大)下的規格界限及經濟統計管制圖，以有效維持產品或零件在製程中之品質及以高良率產品或零件滿足客戶的要求。目前這樣之學術研究尚未有文獻探討。這樣的研究主題是有趣且具價值的。研究結果發現無論品質特性是望大望小或望目的常態，韋伯或 Gamma 分配，有檢驗及製程管制下的利潤或成本都比無檢驗下的好，在考慮的數值例子下。可見有檢驗及製程管制可維持品質及提升客戶滿意度並提高利潤。另外，最適分配在研究中也決定，此最適分配可以做為公司產品品質改進及利潤提升(或降低成本)之標竿。這些方法和結果應具學術參考價值而實務上也可做為企業有效品質改進及生產管理之參考。

此外，上述內容加入生產者設備量測誤差下，生產者採用完全檢驗或是線上管制之策略優勢也被比較。考慮生產者對不良品採用完善修理或低價售出下，中間商之售價，買價，規格界限及應選擇的生產者策略為何才能使中間商之利潤最大，本文也提出解決方法。目前尚無相關文獻探討，這些方法和結果應具學術及實務應用上企業有效品質改進及生產管理之價值。

預期這些文章未來投稿期刊後應該都可被接受。

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：102 年 7 月 31 日

計畫編號	NSC 100-2118-M-004 -003 -MY2		
計畫名稱	整合允差設計及管制圖設計之研究		
出國人員姓名	楊素芬	服務機構及職稱	政治大學, 教授
會議時間	102 年 7 月 9 日至 102 年 7 月 11 日	會議地點	Greece, Piraeus
會議名稱	(中文) 2013 第三屆統計製程管制(SPC)國際會議 (英文)2013 ISSPC		
發表題目	(中文) 使用新平均損失管制圖追蹤和診斷改變之製程參數 (英文) Using a New Average Loss Control Chart to Monitor and Diagnose Changes in the Process Parameters		

一、參加會議經過

SPC 國際會議 4 年前由法國 Castagliolia 教授發起，第一屆在法國舉行，目的在提供 SPC 的研究者一個交換動態想法的平台。二年後第二屆 ISSPC 則在巴西舉行，雖然我也受邀但因路程太遙遠而未參加。第三屆 ISSPC，今年 7 月在希臘雅典隔壁的 Piraeus 市的 Piraeus 大學舉行。我想再不參加，之後可能會被除名，所以就參加此次 7 月 9 日至 11 日在希臘舉辦的第三屆 ISSPC。

由於是統計製程管制(SPC)之研究交換為主題，因此所有邀請之演講者都是此領域之專長者。此次，共有三十餘研究者受邀報告。

SPC 報告的分類有：(1) 單變量管制圖設計 (2) 製程管制的特別主題 (3) 多變量 SPC (4) EWMA 管制圖 (5) 非常態分配管制圖 (6) 製程管制的創新應用 (7) 無母數管制圖 (8) 剖面追蹤 及(9)貝氏管制圖 等共九類。

適應性管制圖的研究仍然是受到大部分人的重視，有變動樣本大小、變動樣本大小，和抽樣間隔的管制技術結合各種發展的計量值和計數值管制圖的。SPC 大師級的 prof. Woodall 探討 phase I 對製程改善和追蹤的影響。這也是近幾年在 SPC 文獻上會探討參數的估計量精準度對管制圖的影響，及穩健的管制圖。

多變量管制圖除了仍是大多研究者提出不同統計量的多元管制圖外，有研究者加入 Run Rules 及考量多目標的經濟統計多元管制圖。

對於計數值數據，有提出加入 VP 技術的，也有探討 2 元計數值管制圖，也有首次以

最後產出變數之等候時間建立管制圖。

EWMA 管制圖，有人探討以中位數估計量其穩健性，有加入持續抽樣計劃的，也有建立 Run Scum 管制圖追蹤製成變異數以改進 $EWMA_{\log S^2}$ 和 $Cum_{\log S^2}$ 管制圖之偵測力。另外也有人考慮雙次抽樣 EWMA 管制圖。

對非常態的品質特性，有以 Cusum 管制圖追蹤許多零事件之 2 項數據，有探討追蹤 Snew-normal 分配的管制方法，也有探討 2 個常態比之管制圖的統計製成追蹤績效。

比較創新的是用 SPC 對網路資訊做追蹤，澳洲的 Ross 博士用線性混合模式做偵測網路犯罪行為，香港的徐國良報告系統健康管理的最近研究。SPC 近幾年研究上大量應用於管理健康醫療產業上。

無母數管制圖是近年在 SPC 上受重視的。Subha 教授主要做此方面研究，他報告設計無母數 Cusum 管制圖以監控制程位置未知的情形。也有對 Wilcoxon-type Rank Sum 管制圖做推展和應用的。

剖面追蹤也是近年相當熱門的研究領域。有用 Depth 函數做非線性剖面製程能力分析的。有用以做風險監控，也有對分割的數據做剖面追蹤的。

此外自我相關或時間數列模型的追蹤則是比較複雜且困難。德國 Schmid 教授是此方面專家，他解決了一些困難的問題。此外貝氏管制圖也是有人探討的。

二、與會心得

三天的會議，可以了解 SPC 的研究學者最近的研究方向和內容。對我所報告的損失管制圖，prof. Schmid 給我一個建議。依此建議，我已做了一些研究內容，並和 Schmid 教授合作，應該可以是一篇不錯的文章。此外，來自比例時的 Faraz 研究員對損失管制圖也有相關研究，向我要了發表的文章。此外，自由分配也是我近幾年有耕耘的方向，這次遇到 Suhba 教授，聊了一些，希望也可以對已發表的 M chart 做些推展。

此 SPC 專業領域的會議，參與人數不多，但交流的效果好且容易激盪出新想法的研究點子，對研究是一大助益。出國會議可以知道世界專業領域者之研究內容及方向，幫助激盪出新想法及合作機會。

三、發表論文全文或摘要

A single chart, instead of \bar{X} and R charts or \bar{X} and S charts, to simultaneously monitor the process mean and variability would reduce the required time and effort. A number of studies have attempted to find such charts. In reality, process target is more important than process mean. This paper proposes an easier average loss chart to effectively monitor the process and diagnose whether the out-of-control process is caused by the changes in the difference of process mean and target and/or the increase in process variability. Furthermore, a more efficient EWMA loss chart is also proposed. Numerical analyses demonstrated that the EWMA loss chart outperforms the average loss chart and the Shewhart joint \bar{X} and S charts. Therefore, the EWMA loss chart is recommended.

Key words: Average loss; control chart; Markov chain.

四、建議

補助會議機構可以多鼓勵學者出國，並多予經費，以使會議參與者無後顧之憂。

五、攜回資料名稱及內容

此次會議帶回論文議程及摘要手冊。

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：102 年 7 月 31 日

計畫編號	NSC 100-2118-M-004 -003 -MY2		
計畫名稱	整合允差設計及管制圖設計之研究		
出國人員姓名	楊素芬	服務機構及職稱	政治大學, 教授
會議時間	102 年 7 月 23 至 102 年 7 月 24 日	會議地點	Greece, Piraeus
會議名稱	(中文)中國珠海資訊技術及管理創新(ITMI)國際會議 (英文) ITMI 2013		
發表題目	(中文) 設計 EWMA 管制圖以追蹤具計數值數據之相依製程 (英文) Design of EWMA Control Charts for Controlling Dependent Process Stages with Attribute Data		

一、參加會議經過

2013 國際資訊技術和管理創新會議於 7 月 23 日至 24 日在中國珠海 2000 年酒店舉行。此會議由香港工業研究中心主辦，澳洲昆士蘭科技大學及韓國 Inha 大學，…等共同籌備。在 4 月中其主辦單位的負責人方博士 e-mail 給我，邀請我擔任此會議之 co-chair 並為 keynote speaker。我想這這是個榮譽，也可以提升政治大學國際知名度。就答應邀請，並準備 40 分鐘的演講內容。

為行程方便，機票購買到澳門再由澳門進北口關即是珠海。這是我事先未知的，他們還維持不同制度。入出關的人數滿滿，等待海關花很久時間。一進珠海就有很多人發旅遊廣告，拉觀光客。據說珠海這幾年積極建設觀光景點以發展觀光事業。珠海 2000 年酒店很大，專做觀光客及學術團體會議，房間整理的很好，房間整理的服務品質極佳，雖只是 4 顆星的酒店。不久，方博士助理來找我，交待一些會議行程及演講的事，並臨託我給予 opening speech。這讓我壓力頗大，前幾天都在練習演說英文，希望到時可以講得流利些。

7 月 23 日是註冊日，我拿完會議資料後看看了會場，了解酒店的環境後就出去逛逛珠海市。廣東在 2 年前舉辦世運，所以城市化非常快，珠海是以前之珠江三角州，是以江多島也多、珠江遊船吸引非常多的國內外遊客。

7 月 24 日早上，我 8:20AM 就到會場，籌備人員已安妥事情。9 點 50 分參與人員幾全到達，我開始主持大會並介紹今日之 4 位 keynote speakers，之後給予 opening speech。4 位 keynote speakers，前 2 位是來自 U. of Alabama 的蕭楊教授，主要演講資訊技術在

生物醫學上之應用，回顧相關文獻及說明和 U. of Davis 合作的研究內容。接著是來自台灣台北科技大學的曾教授，說明研發車輛智慧導向模擬器的應該及導入業者的實務情形。接著，休息 20 分，再開始第二場 keynote speech。這場 keynote speech 由蕭揚教授主持。首先由我報告，主要介紹最近提出的未知製程數據分配下的平均值和變異數之監控方法，並以銀行服務時間為應用例子說明管制圖的偵測效率。由於我是統計領域，所以我安定很多，因為猜想絕大多數人會聽不懂統計的研究。台下與會者幾乎都是資訊專長者，所以只有 1 人問何以選擇 arcsin transformation 及用何方法模擬。這是簡單問題所以我一一回答。下位則是由來自澳洲 U. of Sydney, department of health information, 的 Prof Steele 報告，主要介紹澳洲及全世界醫院健康數據之快速成長，經由健康數據之分析及對醫療機構問卷調查的分析結果，可以建立許多預測模式，提供政府對醫療機構之策略參考。我沒想到居然有健康資訊系，在台灣是屬於公共衛生系。

中午，大會招待大家在酒店用午餐。

下午，則是 Contributed papers 之報告。這個會台灣來的學者和博士生很多，報告人幾乎都是。我選擇聽了幾個報告。

南華大學黃教授以問卷調查在網路上布拉格(Blog)使用者的媒體報導反應，並以結構方程式模式分析。萬能科大林教授以 GA 方法決定最佳化布批柔軟度特性之最適組合。來自泰國之 Liamwiset 博士生提出設計趨勢軟體中之設計趨勢偵測方法。慈濟大學賴博士生報告對立體網路中產生路徑的 2 個 embedding 系統方法。成功大學，周博士生報告設計彈性軟體 DRAM 控制器，此設計乃延伸史丹佛大學的板子設計之研究。一位北京師範大學珠海校區楊教授發言說這正和他目前教學之內容相關，和很高興聽到此報告。輔仁統計系吳教授報告 ARIMA 模式並以 R 軟體加寫模式選擇之系統軟體。其實，R 軟體已有此功能。北科大吳教授報告如何將網路的縮短旅行時間及增加空間再利用方法用於 ring network。唐教授研究台灣林口區運輸需求預測和評估等。

研討會到此結束。

會後，北京師範大學珠海校區楊教授他告訴我此會議水準頗高，和他以往開的會議不一樣。他以後都要來參加此會議。另外，他很熱誠表示要載我們參觀亞洲最美的大學，北京師範大學珠海校區。晚餐後，我們搭楊教授的車子過去。北京師範大學珠海校區創校已十年，目前學生有 3 萬人，全部住校。校舍佔地 5000 畝；真夠大，綠化的非常好。校門口遠看像幅畫，真美。北師大圖書館由德國藝術教授設計，非常雄偉、藝術而典雅。可惜時間已晚，不方便繼續參觀。最後，我也禮貌性的邀請他來台灣政大參觀。

二、與會心得

中國這十年來在學術上積極投入鉅額經費，招聘全世界傑出人才駐進，又補助博碩士生積極參加國際研討會，故學術能見度大大提升。另外，大學教授薪資大幅提高，參加國際研討會補助充沛，積極和產業合作，產業研發能力快速提升，這正是台灣需要努力的。臺灣要加油！臺灣要加油！

出國會議可以知道世界專業領域者之研究內容及方向，幫助激蕩出新想法及合作機會。

三、發表論文全文或摘要

In this study, we propose EWMA control charts to monitor two dependent process stages with attribute data. The detection ability of the EWMA control charts is compared to those of Shewhart attribute control charts and the cause selecting control chart by different correlation. Numerical example and simulation study show that the EWMA control charts have better performance compared to Shewhart attribute control charts and the cause selecting control charts.

四、建議

補助會議機構可以多鼓勵學者出國，並多予經費，以使會議參與者無後顧之憂。

五、攜回資料名稱及內容

此次會議帶回論文議程。

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：102 年 7 月 31 日

計畫編號	NSC 100-2118-M-004 -003 -MY2		
計畫名稱	整合允差設計及管制圖設計之研究		
出國人員姓名	楊素芬	服務機構及職稱	政治大學, 教授
會議時間	102 年 7 月 9 日至 102 年 7 月 11 日	會議地點	Greece, Piraeus
會議名稱	(中文) 2013 第三屆統計製程管制(SPC)國際會議 (英文)2013 ISSPC		
發表題目	(中文) 使用新平均損失管制圖追蹤和診斷改變之製程參數 (英文) Using a New Average Loss Control Chart to Monitor and Diagnose Changes in the Process Parameters		

一、參加會議經過

SPC 國際會議 4 年前由法國 Castagliolia 教授發起，第一屆在法國舉行，目的在提供 SPC 的研究者一個交換動態想法的平台。二年後第二屆 ISSPC 則在巴西舉行，雖然我也受邀但因路程太遙遠而未參加。第三屆 ISSPC，今年 7 月在希臘雅典隔壁的 Piraeus 市的 Piraeus 大學舉行。我想再不參加，之後可能會被除名，所以就參加此次 7 月 9 日至 11 日在希臘舉辦的第三屆 ISSPC。

由於是統計製程管制(SPC)之研究交換為主題，因此所有邀請之演講者都是此領域之專長者。此次，共有三十餘研究者受邀報告。

SPC 報告的分類有：(1) 單變量管制圖設計 (2) 製程管制的特別主題 (3) 多變量 SPC (4) EWMA 管制圖 (5) 非常態分配管制圖 (6) 製程

管制的創新應用 (7)無母數管制圖 (8)剖面追蹤及(9)貝氏管制圖 等共九類。

適應性管制圖的研究仍然是受到大部分人的重視，有變動樣本大小、變動樣本大小，和抽樣間隔的管制技術結合各種發展的計量值和計數值管制圖的。SPC 大師級的 prof. Woodall 探討 phase I 對製程改善和追蹤的影響。這也是近幾年在 SPC 文獻上會探討參數的估計量精準度對管制圖的影響，及穩健的管制圖。

多變量管制圖除了仍是大多研究者提出不同統計量的多元管制圖外，有研究者加入 Run Rules 及考量多目標的經濟統計多元管制圖。

對於計數值數據，有提出加入 VP 技術的，也有探討 2 元計數值管制圖，也有首次以最後產出變數之等候時間建立管制圖。

EWMA 管制圖，有人探討以中位數估計量其穩健性，有加入持續抽樣計劃的，也有建立 Run Scum 管制圖追蹤製成變異數以改進 $EWMA_{\log S^2}$ 和 $Cum_{\log S^2}$ 管制圖之偵測力。另外也有人考慮雙次抽樣 EWMA 管制圖。

對非常態的品質特性，有以 Cusum 管制圖追蹤許多零事件之 2 項數據，有探討追蹤 Snew-normal 分配的管制方法，也有探討 2 個常態比之管制圖的統計製成追蹤績效。

比較創新的是用 SPC 對網路資訊做追蹤，澳洲的 Ross 博士用線性混合模式做偵測網路犯罪行為，香港的徐國良報告系統健康管理的最近研究。SPC 近幾年研究上大量應用於管理健康醫療產業上。

無母數管制圖是近年在 SPC 上受重視的。Subha 教授主要做此方面研究，他報告設計無母數 Cusum 管制圖以監控制程位置未知的情形。也有對 Wilcoxon-type Rank Sum 管制圖做推展和應用的。

剖面追蹤也是近年相當熱門的研究領域。有用 Depth 函數做非線性剖面製程能力分析的。有用以做風險監控，也有對分割的數據做剖面追蹤的。

此外自我相關或時間數列模型的追蹤則是比較複雜且困難。德國 Schmid 教授是此方面專家，他解決了一些困難的問題。此外貝氏管制圖也是有人探討的。

二、與會心得

三天的會議，可以了解 SPC 的研究學者最近的研究方向和內容。對我所報告的損失管制圖，prof. Schmid 給我一個建議。依此建議，我已做了一些研究內容，並和 Schmid 教授合作，應該可以是一篇不錯的文章。此外，來自比例時的 Faraz 研究員對損失管制圖也有相關研究，向我要了發表的文章。此外，自由分配也是我近幾年有耕耘的方向，這次遇到 Suhba 教授，聊了一些，希望也可以對已發表的 M chart 做些推展。

此 SPC 專業領域的會議，參與人數不多，但交流的效果好且容易激

盪出有新想法的研究點子，對研究是一大助益。出國會議可以知道世界專業領域者之研究內容及方向，幫助激蕩出新想法及合作機會。

三、發表論文全文或摘要

A single chart, instead of \bar{X} and R charts or \bar{X} and S charts, to simultaneously monitor the process mean and variability would reduce the required time and effort. A number of studies have attempted to find such charts. In reality, process target is more important than process mean. This paper proposes an easier average loss chart to effectively monitor the process and diagnose whether the out-of-control process is caused by the changes in the difference of process mean and target and/or the increase in process variability. Furthermore, a more efficient EWMA loss chart is also proposed. Numerical analyses demonstrated that the EWMA loss chart outperforms the average loss chart and the Shewhart joint \bar{X} and S charts. Therefore, the EWMA loss chart is recommended.

Key words: Average loss; control chart; Markov chain.

四、建議

補助會議機構可以多鼓勵學者出國，並多予經費，以使會議參與者無後顧之憂。

五、攜回資料名稱及內容

此次會議帶回論文議程及摘要手冊。

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：102 年 7 月 31 日

計畫編號	NSC 100-2118-M-004 -003 -MY2		
計畫名稱	整合允差設計及管制圖設計之研究		
出國人員姓名	楊素芬	服務機構及職稱	政治大學, 教授
會議時間	102 年 7 月 23 至 102 年 7 月 24 日	會議地點	Greece, Piraeus
會議名稱	(中文)中國珠海資訊技術及管理創新(ITMI)國際會議 (英文) ITMI 2013		
發表題目	(中文) 設計 EWMA 管制圖以追蹤具計數值數據之相依製程 (英文) Design of EWMA Control Charts for Controlling Dependent Process Stages with Attribute Data		

一、參加會議經過

2013 國際資訊技術和管理創新會議於 7 月 23 日至 24 日在中國珠海 2000 年酒店舉行。此會議由香港工業研究中心主辦，澳洲昆士蘭科技大學及韓國 Inha 大學，...等共同籌備。

在 4 月中其主辦單位的負責人方博士 e-mail 給我，邀請我擔任此會議之 co-chair 並為 keynote speaker。我想這這是個榮譽，也可以提升政治大學國際知名度。就答應邀請，並準備 40 分鐘的演講內容。

為行程方便，機票購買到澳門再由澳門進北口關即是珠海。這是我事先未知的，他們還維持不同制度。入出關的人數滿滿，等待海關花很久時間。一進珠海就有很多人發旅遊廣告，拉觀光客。據說珠海這幾年積極

建設觀光景點以發展觀光事業。珠海 2000 年酒店很大，專做觀光客及學術團體會議，房間整理的很好，房間整理的服務品質極佳，雖只是 4 顆星的酒店。不久，方博士助理來找我，交待一些會議行程及演講的事，並臨託我給予 opening speech。這讓我壓力頗大，前幾天都在練習演說英文，希望到時可以講得流利些。

7 月 23 日是註冊日，我拿完會議資料後看看了會場，了解酒店的環境後就出去逛逛珠海市。廣東在 2 年前舉辦世運，所以城市化非常快，珠海是以前之珠江三角洲，是以江多島也多、珠江遊船吸引非常多的國內外遊客。

7 月 24 日早上，我 8:20AM 就到會場，籌備人員已安妥事情。9 點 50 分參與人員幾全到達，我開始主持大會並介紹今日之 4 位 keynote speakers，之後給予 opening speech。4 位 keynote speakers，前 2 位是來自 U. of Alabama 的蕭楊教授，主要演講資訊技術在生物醫學上之應用，回顧相關文獻及說明和 U. of Davis 合作的研究內容。接著是來自台灣台北科技大學的曾教授，說明研發車輛智慧導向模擬器的應該及導入業者的實務情形。接著，休息 20 分，再開始第二場 keynote speech。這場 keynote speech 由蕭楊教授主持。首先由我報告，主要介紹最近提出的未知製程數據分配下的平均值和變異數之監控方法，並以銀行服務時間為應用例子說明管制圖的偵測效率。由於我是統計領域，所以我安定很多，因為猜想絕大多數人會聽不懂統計的研究。台下與會者幾乎都是資訊專長者，所以只有 1 人問何以選擇 arcsin transformation 及用何方法模擬。這是簡單問題所以我一一回答。下位則是由來自澳洲 U. of Sydney, department of health information, 的 Prof Steele 報告，主要介紹澳洲及全世界醫院健康數據之快速成長，經由健康數據之分析及對醫療機構問卷調查的分析結果，可以建立許多預測模式，提供政府對醫療機構之策略參考。我沒想到居然有健康資訊系，在台灣是屬於公共衛生系。

中午，大會招待大家在酒店用午餐。

下午，則是 Contributed papers 之報告。這個會台灣來的學者和博士生很多，報告人幾乎都是。我選擇聽了幾個報告。

南華大學黃教授以問卷調查在網路上布拉格(Blog)使用者的媒體報導反應，並以結構方程式模式分析。萬能科大林教授以 GA 方法決定最佳化布批柔軟度特性之最適組合。來自泰國之 Liamwiset 博士生提出設計趨勢軟體中之設計趨勢偵測方法。慈濟大學賴博士生報告對立體網路中產生路徑的 2 個 embedding 系統方法。成功大學，周博士生報告設計彈性軟體 DRAM 控制器，此設計乃延伸史丹佛大學的板子設計之研究。一位北京師範大學珠海校區楊教授發言說這正和他目前教學之內容相關，和很高興聽到此報告。輔仁統計系吳教授報告 ARIMA 模式並以 R 軟體加寫模式選擇之系統軟體。其實，R 軟體已有此功能。北科大吳教授報告如何將網路的縮

短旅行時間及增加空間再利用方法用於 ring network。唐教授研究台灣林口區運輸需求預測和評估等。

研討會到此結束。

會後，北京師範大學珠海校區楊教授他告訴我此會議水準頗高，和他以往開的會議不一樣。他以後都要來參加此會議。另外，他很熱誠表示要載我們參觀亞洲最美的大學，北京師範大學珠海校區。晚餐後，我們搭楊教授的車子過去。北京師範大學珠海校區創校已十年，目前學生有 3 萬人，全部住校。校舍佔地 5000 畝；真夠大，綠化的非常好。校門口遠看像幅畫，真美。北師大圖書館由德國藝術教授設計，非常雄偉、藝術而典雅。可惜時間已晚，不方便繼續參觀。最後，我也禮貌性的邀請他來台灣政大參觀。

二、與會心得

中國這十年來在學術上積極投入鉅額經費，招聘全世界傑出人才駐進，又補助博碩士生積極參加國際研討會，故學術能見度大大提升。另外，大學教授薪資大幅提高，參加國際研討會補助充沛，積極和產業合作，產業研發能力快速提升，這正是台灣需要努力的。臺灣要加油！臺灣要加油！

出國會議可以知道世界專業領域者之研究內容及方向，幫助激蕩出新想法及合作機會。

三、發表論文全文或摘要

In this study, we propose EWMA control charts to monitor two dependent process stages with attribute data. The detection ability of the EWMA control charts is compared to those of Shewhart attribute control charts and the cause selecting control chart by different correlation. Numerical example and simulation study show that the EWMA control charts have better performance compared to Shewhart attribute control charts and the cause selecting control charts.

四、建議

補助會議機構可以多鼓勵學者出國，並多予經費，以使會議參與者無後顧之憂。

五、攜回資料名稱及內容

此次會議帶回論文議程。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/10/10

國科會補助計畫	計畫名稱: 整合允差設計及管制圖設計之研究
	計畫主持人: 楊素芬
	計畫編號: 100-2118-M-004-003-MY2 學門領域: 品質管制
無研發成果推廣資料	

100 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：楊素芬		計畫編號：100-2118-M-004-003-MY2				計畫名稱：整合允差設計及管制圖設計之研究	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	0%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	1	70%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	1	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	4	60%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	6	80%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	2	70%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫衍生和邀請之訪問學者普度大學唐正教授進行國際學術合作，已有一篇文章正做最後修改，完成後預期可以投稿；另一主題已完成資料分析，正進行資料整理，接著可以撰寫文章。 2. 本計畫衍生和邀請之訪問學者加州大學 Barry Arnold 進行國際學術合作，已有一篇文章於國際會議發表，也已有一篇文章已投稿期刊。 3. 受邀於幾個國際會議發表論文，擔任國際會議 Co-chair，並擔任國際會議 Local committee 及 session chair，提升台灣在國際之知名度。 4. 學生助理提升寫程式能力，研究力，及問題解決力。
----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

若干文章已發表於國外學術期刊，若干研究成果正在整理並撰寫中。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

研究成果若干刊於國際SCI期刊，若干發表於國際會議，具學術價值。研究成果之內容若干為實務問題之解決，故亦具實務應用價值。研究成果若干仍可以再進一步發展為其他主題，故尚具學術潛力。