

明新科技大學 校內專題研究計畫成果報告

六標準差品質改善計畫—以汽車零件廠為例
Using 6-sigma techniques to improve the quality in an auto part company

計畫類別： 整合型計畫 個人計畫

計畫編號：

執行期間：97年 03 月 01 日至 97 年 09 月 30 日

計畫主持人：馬心怡

共同主持人：

計畫參與人員：

處理方式：除涉及專利或其他智慧財產權外得立即公開，
唯必要時本校得展延發表時限。

可立即對外提供參考

(請打√) 一年後可對外提供參考

兩年後可對外提供參考

執行單位：工業工程與管理系

中 華 民 國 97 年 10 月 30 日

摘 要

6-Sigma是由1980年代摩托羅拉(Motorola)公司所推動之革命性的企業流程改善與管理方式，其可大幅度地降低企業之問題和組織之不良，並且將改善之成果轉化成為企業之獲利，之後奇異公司(GE)、聯合訊號(Allied Signal)等公司陸續導入六標準差管理，使公司脫胎換骨，於是六標準差管理逐漸風行於世界。

台灣加入WTO之後，對汽車業者來說是一大衝擊，企業面臨的不僅僅是汽車外觀的改良，來加強消費者青睞，對於品質的提升、服務的水準效率更是不可忽視的，如何提升業績將是各個汽車廠要挑戰的項目。個案公司已有30多年歷史，『永續經營』是公司的經營策略，在品質方面亦屢屢獲獎。然而，近來個案公司產品品質遇到許多重大問題。為協助個案公司品質提升並提供其永續改善之方法，本專題研究擬採實用品質改善手法六標準差(6-Sigma)作為品質改善工具，希望提供個案公司提升品質之必要協助處，理解決個案公司遇到的品質問題；透過6-Sigma具系統性的流程步驟，淺顯易懂，使其可以有效的使用品質改善的工具，以利後續品質系統的持續維護與改善。

Abstract

Six- Sigma is a set of practices originally developed by Motorola to systematically improve processes by eliminating defects. A defect is defined as nonconformity of a product or service to its specifications. While the particulars of the methodology were originally formulated by Bill Smith at Motorola in 1986, Six Sigma was heavily inspired by six preceding decades of quality improvement methodologies such as quality control, TQM, and Zero Defects. Like its predecessors, Six Sigma asserts the following: continuous efforts to reduce variation in process outputs is key to business success; manufacturing and business processes can be measured, analyzed, improved and controlled; succeeding at achieving sustained quality improvement requires commitment from the entire organization, particularly from top-level management. This study proposes a research project, joined with a local car seat company, targeting on solving the quality problems through the Six Sigma technique. The research results not only will reduce the complaints from customers for the studied company but also illustrate the practical implementation approach of introducing Six Sigma techniques into auto part industry.

目 錄

第一章	緒論.....	1
1.1	研究動機.....	1
1.2	研究目的.....	2
1.3	研究方法.....	2
第二章	文獻探討.....	5
2.1	企業導入6-Sigma的發展趨勢與展望.....	5
2.2	6-Sigma問題解決過程解析步驟.....	5
2.3	6-Sigma常用的取得資料和分析的工具.....	7
第三章	公司簡介.....	12
3.1	部門職掌.....	12
3.2	相關產品介紹.....	13
3.3	經營理念與方針.....	14
3.4	經營流程說明.....	14
第四章	研究資料分析說明.....	18
4.1	定義系統分析與說明(Define).....	18
4.2	量測系統分析與說明(Measure).....	29
4.3	分析系統分析與說明(Analyze).....	44
4.4	改善系統分析與說明(Improve).....	59
4.5	管制系統分析與說明(Control).....	74
第五章	結論.....	76

參考文獻..... 77

圖目錄

圖1-1 研究架構圖 3

圖3-1 公司組織表 13

圖3-2 訂單流程圖 15

圖3-3-1 半成品物料流程 15

圖3-3-2 半成品物料流程 16

圖3-4 製造流程 16

圖3-5 出貨流程 17

圖4-1 不良推移圖 19

圖4-2 椅背未回歸圖示 21

圖4-3 座椅操作程序圖-標準作動 22

圖4-4 座椅操作程序圖-不良作動 22

圖4-5 一階過程-高階目視圖 23

圖4-6 一階過程-高階流程圖 24

圖4-7 二階流程圖 25

圖4-8 量測工具圖 32

圖4-9 背鐵台-游標卡尺操作流程圖 33

圖4-10 下管架-游標卡尺操作流程圖 33

圖4-11 上管架-游標卡尺操作流程圖 34

圖4-12 左\右框骨-高度規操作流程圖一 34

圖4-13 左\右框骨-高度規操作流程圖二 34

圖4-14 左\右框骨-高度規操作流程圖 35

圖4-15 背鐵台量測數據分析圖 36

圖4-16 下管架量測數據分析圖 38

圖4-17 上管架量測數據分析圖 40

圖4-18 左/右框骨上量測數據分析圖	42
圖4-19 柏拉圖	45
圖4-20 背鐵台特性要因圖	46
圖4-21 背鐵台量測數據分析圖-廖振傑	48
圖4-22 背鐵台量測數據分析圖-黃文正	49
圖4-23 背鐵台量測數據分析圖-吳兆坤	49
圖4-24 下管架量測數據分析圖-廖振傑	50
圖4-25 下管架量測數據分析圖-黃文正	51
圖4-26 下管架量測數據分析圖-吳兆坤	51
圖4-27 上管架量測數據分析圖-廖振傑	52
圖4-28 上管架量測數據分析圖-黃文正	53
圖4-29 上管架量測數據分析圖三	53
圖4-30 左框骨量測數據分析圖-廖振傑	54
圖4-31 左框骨量測數據分析圖-黃文正	55
圖4-32 左框骨量測數據分析圖-吳兆坤	55
圖4-33 右框骨量測數據分析圖-廖振傑	56
圖4-34 右框骨量測數據分析圖-黃文正	57
圖4-35 右框骨量測數據分析圖-吳兆坤	57
圖4-36 不良原因分析圖	59
圖4-37 左背鐵台圖1	59
圖4-38 左背鐵台圖2	60
圖4-39 背鐵台治具圖	61
圖4-40 背鐵台量測數據分析圖-廖振傑	62
圖4-41 背鐵台量測數據分析圖-黃文正	63
圖4-42 背鐵台量測數據分析圖-吳兆坤	63
圖4-43 下管架量測數據分析圖-廖振傑	64
圖4-44 下管架量測數據分析圖-黃文正	65

圖4-45 下管架量測數據分析圖-吳兆坤	65
圖4-46 上管架量測數據分析圖-廖振傑	66
圖4-47 上管架量測數據分析圖-黃文正	67
圖4-48 上管架量測數據分析圖-吳兆坤	67
圖4-49 左框骨量測數據分析圖-廖振傑	68
圖4-50 左框骨量測數據分析圖-黃文正	69
圖4-51 左框骨量測數據分析圖-吳兆坤	69
圖4-52 右框骨量測數據分析圖-廖振傑	70
圖4-53 右框骨量測數據分析圖-黃文正	71
圖4-54 右框骨量測數據分析圖-吳兆坤	71
圖4-55 檢具圖	75
圖4-56 不良推移圖	75

表目錄

表3-1 相關產品一覽表	13
表4-2 過程步驟：左框骨放置	26
表4-3 過程步驟：右框骨放置	26
表4-4 過程步驟：上管架放置	26
表4-5 過程步驟：下管架放置	27
表4-6 過程步驟：枕頭座放置	27
表4-7 過程步驟：扶手座放置	27
表4-8 因果矩陣分析表	28
表4-9 顧客的重要程度等級表	29
表4-10 失效模式與效應分析表	30
表4-11 嚴重度表	31
表4-12 量測項目彙整表	32
表4-13 背鐵台量測數據表	35
表4-14 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表	36
表4-15 Two-Way ANOVA Table Without Interaction表	36
表4-16 Gage R&R表.....	37
表4-17 下管架量測數據表	38
表4-18 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表	38
表4-19 Two-Way ANOVA Table Without Interaction表	39
表4-20 Gage R&R表.....	39

表4-21 上管架量測數據表	40
表4-22 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表	40
表4-23 Two-Way ANOVA Table Without Interaction表	40
表4-24 Gage R&R表.....	41
表4-25 左/右框骨量測數據表	42
表4-26 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表	42
表4-27 Gage R&R表.....	43
表4-28 不良原因查檢表	44
表4-29 數據收集計劃說明表	47
表4-30 背鐵台量測數據表	48
表4-31 下管架量測數據表	50
表4-32 上管架量測數據表	52
表4-33 左框骨量測數據表	54
表4-34 右框骨量測數據表	56
表4-35 分析結果說明表	58
表4-36 改善數據表	61
表4-37 背鐵台量測數據表	62
表4-38 下管架量測數據表	64
表4-39 上管架量測數據表	66
表4-40 左框骨量測數據表	68
表4-41 右框骨量測數據表	70
表4-42 分析結果說明表.....	72
表4-43 改善品組立分析表	73
表4-44 改善後不良模式與效應分析表	74

第一章 緒論

台灣加入 WTO 之後，對有著來勢洶洶競爭者的汽車業者來說，可說是一大衝擊，企業面臨的不僅僅是汽車外觀的改良，來加強消費者青睞，對於品質的提升、服務的水準效率更是不可忽視的，如何提升業績將是各個汽車廠要挑戰的項目。

針對品質來說，汽車製造業者如何接受和解決消費者的反應，而其中業者處理的過程與方式，則是我們想研究探討的。因為「品質」是客戶評價此一企業的重要指標一如門面，並且品質的損失是企業成本損失最重要的問題。在現今國際市場上，很多家企業因為客戶抱怨的影響，造成產品下架，利潤損失動輒上千萬元，因此「品質」已是企業不可或缺的管理改善項目。

1.1 研究動機

個案公司創立於民國四十二年，初期以產銷自行車零件及機車座墊為主，後逐漸展開事業體與先進國家簽定技術合作契約進行研發，內容包括：自行車座墊、機密沖床製品、方向盤、儀表盤、汽車座椅、機車座墊、保健器材、油封氣門彈簧與離合器彈簧、懸吊彈簧與平衡桿、辦公室人體工學座椅等。

『永續經營』是公司的經營策略，『服務人群』是其至上目標，在當今社會經濟自由化、國際化的策略引領下，汽車業面臨前所未有的衝擊，而在大量的消費與需求下，汽車市場在各地積極尋求市場、技術密集的跨國企業，以降低成本，爭取更寬闊的經營空間，因此個案公司在產品設計，以『精益求精』的務實態度，『領先創新』的企業精神，創造出一流品質來達到『服務人群』的經營目標。

而在企業全體員工的努下，產品品質更為提升，在品質方面屢屢獲獎：目前各中心廠給予之評鑑等級（福特 Q 1 獎、中華 TQ 獎、三陽 A 級獎與光陽 A 級獎），更通過包括 ISO-90021996、ISO-90011997、QS-9000 認證，並於 2001 年獲得國家品質獎認證最高品質獎。

然而，近來個案公司產品品質遇到如下重大問題：首先，客戶在產品客訴案件方面不斷增加，經由汽車中心廠回饋產品發生問題點，造成個案公司在每月客訴品質履歷不良件數中，件數不減反增，導致客戶服務品質低落，嚴重影響公司品質聲譽。其次，品管部門發現產品有嚴重機能性瑕疵，造成品質成本重大損失。

經查訪發現該公司人員流動率高，造成新舊人員無法銜接，知識無法傳遞，導致品質分析改善手法老舊，無法適應現今顧客對於產品品質面的需求，對於產品問題點解析能力低，因而導致知識能力不足，再加上企業內部在人員培養方面，並無設立相關教育系統，導致人員品質知識觀念不足，問題分析能力低。

為協助個案公司品質提升並提供其永續改善之方法，本專題研究擬採實用品質改善手法六標準差（6-Sigma）作為品質改善工具，其使用流程步驟淺顯易懂，內容深具系統性，對於不懂品質觀念的人員，也是絕佳的教育訓練教材。

1.2 研究目的

透過本專題研究之進行，不僅處理解決個案公司遇到的品質問題，提供個案公司提升品質之必要協助；透過 6-Sigma 具系統性的流程步驟，淺顯易懂，使其公司員工即使是不懂品質觀念的人員，亦可以有效的使用品質改善的工具，以利後續品質系統的持續維護與改善。

1.3 研究方法

本組針對汽車業-汽車座椅椅背問題改善，以小組團隊合作的方式與品質手法的 6-Sigma 改善，作為專題研究的方法。

6-Sigma 是一種追求「最佳品質」的經營管理思維，借用統計學上的常態分配(normal distribution)與機率模式，來主導企業的戰略與戰術，此經營理念在強力且有效的管理工具的配合之下，可從公司營運策略、管理方式一路延伸做到產品研發、製程改善、品質提升、以致於到售後服務滿意度的提升。【1】內容包含廣泛，而本研究使用的流程為：定義(Define)、量測(Measure)、分析(Analyze)、改善(Improve)與管制(Control)手法，加以研究探討。

企業經營的關鍵就在於顧客聲音(Voice of Customer)，6-Sigma 的方法在程序上，為經由獲知顧客的聲音、轉換為需求的界定以及提供顧客價值、並滿足顧客需求的流程，經由 DMAIC 的管理過程，讓員工不會無所適從，可以安心地進入上手。DMAIC 是一種問題分析與解決的流程，DMAIC 直指問題分析與解決的步驟，讓人 不由自主依序去做，成為公司共同語言，比較特別的是

“M” (Measure)衡量流程績效指標與目標，專案績效量化之需求，不言可喻，利用統計技術，讓數據更精確的說話，可以說是 6-Sigma 的特色，能掌握到企業成功的關鍵，使企業更能快速有效擴大績效。

研究的方法進度可參考架構圖 1-1，將收集到的資料做整理分類，去做案例的定義，以 6-Sigma 做 DMAIC 分析，接著問題的提出在整合報告整理。製作部分以分工方式進行，之後定時開小組會議去了解報告進度與方向，再將資料整理準備報告提出。

本研究內容包括：企劃方案提出、實際 6-Sigma 研究手法的應用、資料分析與問題提出、資料整理與教育訓練、改善效果確認與專題報告提出等。

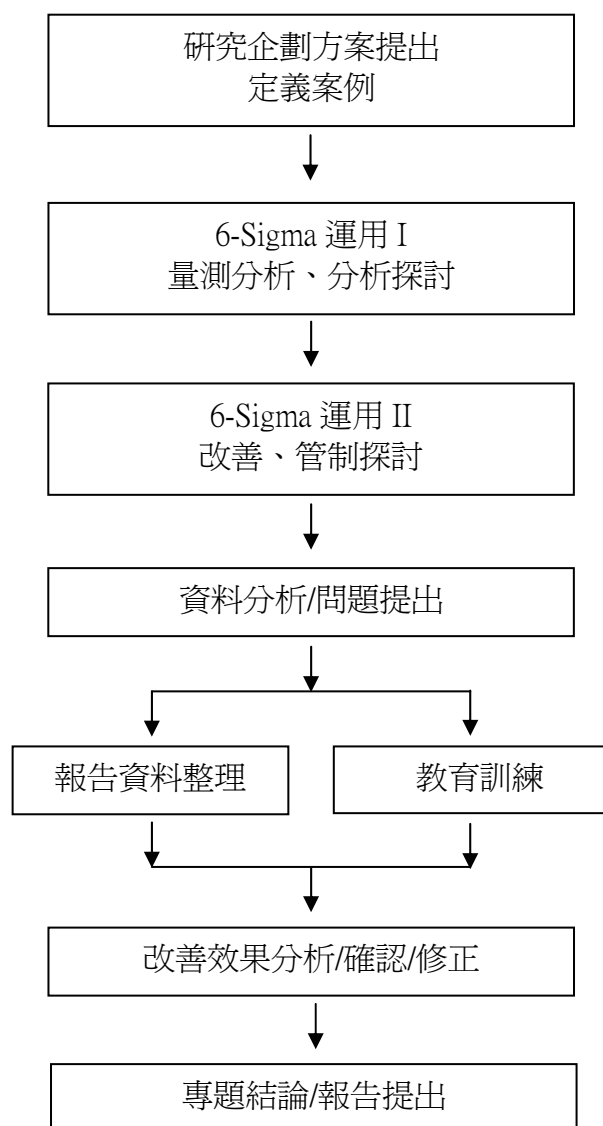


圖 1-1 研究架構圖

第二章 文獻探討

6-Sigma是由1980年代摩托羅拉(Motorola)公司所推動之革命性的企業流程改善與管理方式，其可大幅度地降低企業之問題和組織之不良，並且將改善之成果轉化成爲企業之獲利，之後奇異公司(GE)、聯合訊號(Allied Signal)等公司陸續導入六標準差管理，使公司脫胎換骨，於是六標準差管理逐漸風行於世界。

2.1 企業導入 6-Sigma 的發展趨勢與展望

企業的競爭，無非是在追求誰活得較久及活得較好，在全球化的浪潮，沒有跟上腳步的企業，只能在一波波的競爭篩選下，慘遭淘汰出局，而沒有被淘汰的企業，也沒有喘息的空間，因爲它們必須設下更具經濟規模的廠房設施與尋找絕佳的生存利器，以求在全球競爭的舞台上，能繼續保有一席之地。

企業內的獲利，必須同時尋求差異化及低成本，需在同業沒有進行改變突破前，就要率先投入，以掌握先機，而 6-Sigma 可以協助企業在產品、服務及流程上有脫胎換骨的功效，我們必要去了解 6-Sigma 的內涵，除了在內部推行 6-Sigma 之外，也要求供應商也要推行 6-Sigma，因爲利潤是可以從這裡面出來的。目前已有許多世界級的企業要求供應商推行 6-Sigma，這些世界級的企業包括 GE、Motorola、DELL、HP、Nokia、Siemens、LG 等，企業推行 6-Sigma 分析改善工具已爲時勢所趨，因爲 6-Sigma 是以強化供應鏈(價值鏈)爲目的，必須使供應鏈上的每一位夥伴達到最強，才能創造出整體的價值，因此如何導入 6-Sigma 於企業體系中、學會應用是企業未來發展的重要因素。【2】

2.2 6-Sigma 問題解決過程解析步驟

一個完整的問題解決思考過程，應該從發掘問題開始，以確認問題徹底解決的完整過程，一般人們常常遇到問題即開始尋找答案，殊不知其問題之解決仍有其必須經歷的過程；有些人遇到問題可以迎刃而解，卻不知自己已是有步驟的解決問題。【3】

6-Sigma 的專案改善實行步驟 DMAIC，展現出來的步驟屬於主流程步驟，包括界定問題 Define (D)、衡量問題 Measure(M)、分析要因 Analyze(A)、改善方案 Improve(I)、管制成果 Control(C)，而在這主流程步驟中，可以再細分為更小的步驟或程序，也就是說可以再做更細部的分解，根據實際推行 6-Sigma 專案改善及對問題解決思考歷程，可以分析以下特性：

1. Define：在實際執行 6-Sigma 的活動，定義階段包含了在渾沌不清的狀態下，針對顧客需求與企業之策略，找出關鍵品質特性 Critical To Quality(CTQ)，選擇企業較優先解決之問題，並且界定出具體問題陳述以及專案範圍。因此在此階段的問題解決思考，包含了「定義顧客」與「釐清問題」，兩個思考步驟。
2. Measure：衡量階段最重要的目的在於針對上一個界定階段的問題，進行資料數據之收集，而收集資料數據最主要的想法是 a.提供評價目前的能力，b.提供下一階段分析要因做準備，而收集資料數據必須注意資料數據的正確性，才不會產生偏差的現象。因此在這階段的問題解決思考是「發現事實」，所謂發現事實是蒐集到事實的數據。
3. Analyze：當衡量階段的現況資料數據完成後，必須進一步的分析問題的根本原因，才能真正對症下藥，在此必須小心使用正確之工具才能事半功倍。通常都運用品質手法與統計手法所以在這階段的問題解決思考是「研判要因」。
4. Improve：改善階段最重要的目的在於找出最適方案，方案選定之後必須注意此方案的潛在問題是否存在，確保方案實行之效益。在實行方案中隨時監測狀況，以達到期望之目標，在這階段的問題解決思考是「尋找對策」、「潛在問題分析」、「方案實施」。
5. Control：管制階段首先評估其實行方案之效益，如無法達到預期成果，則必須找出無法達到目標的原因，以免同樣問題再發生；如果有達到預期效果，則必須著手進行標準化動作，並且將此問題解決之過程建立資料庫，達到知識管理之效果。因此在這階段的問題解決思考是「確認成效」、「維持成效」、「管理知識」。

由以上分析可呈現 6-Sigma 問題解決思考模式，而每一個階段皆會有一個輸出，當企業在進行 6-Sigma 專案改善問題時，皆可運用此問題解決思考模式，再搭配適當之工具，如此可以清楚釐清並解決問題，如能把 6-Sigma 問題解決的思考模式與工具手法，共同思考運用，對於企業推行 6-Sigma 活動，必能增加其競爭力。

2.3 6-Sigma 常用的取得資料和分析的工具

在某些方面任何能幫你更加了解、管理和改進業務或流程，都稱得上是 6-Sigma 工具，但有些技能對於規劃和執行 6-Sigma 專案又是特別重要。了解這些工具可以讓你更清楚六標準差如何運作，爲了方便起見，我們把工具分成四類：**【4】**

1. 可產生構想和整理資訊的工具

- a. 腦力激盪：許多 6-Sigma 方法都以腦力激盪(Brain Storming)或產生構想作爲起點，腦力激盪的基本目的是列出一份任務或解決方案的選擇清單，通常由較長的清單逐步縮小成最後的選擇。舉例來說，小組也許會針對「該訪問哪些顧客」或「要問什麼問題」來自腦力激盪，小組也許在使用腦力激盪列出可能的衡量，接著再用此產生創新的改進解決方案，腦力激盪的問題在於人人都認爲自己很行，事實上，真正的創意得下苦功，也有規則可循。
- b. 失效模式與效應分析法FMEA(Failure Model Effect and Criticality Analysis)：失效模式與效應分析是全面品質管理的一環，是一種動態性分析，事前預防的品質工具，透過對失效問題的嚴重度、難檢度與發生度的相乘乘績，可以決定對於處理問題的優先順序，進而透過相關的品質改善工具與方法，來解決問題。

FMEA 是利用系統內最小的零件作爲分析的起點，並分析零組件發生故障時對於系統產生的影響，利用失效模式與效應分析 FMEA 的功能依據給定的資料，來分析所有系統的失效方式和結果。

對系統進行 FMEA 分析時，需包含下列步驟：

- (1) 界定系統，次系統或組件等的功能。
- (2) 決定實施 FMEA 的基礎階層。
- (3) 確認各功能失效模式，失效原因與失效效應。
- (4) 界定失效影響，檢測失效的方式和建議的處置措施。

衡量失效模式的風險方法：

使用” 風險優先數(Risk Priority Number.RPN)” 決定每一項失效模式分數。

- (1) $RPN = \text{嚴重度} \times \text{發生率} \times \text{偵測能力}$
- (2).RPN 分數可從 1 到 1000

(3) 高 RPN 表示“壞”；低 RPN 表示“好”

- c. 高層級流程圖：高層級流程圖(SIPOC Diagram)是供給、投入、流程、產出與顧客的首字縮寫(acronym)，在 DMAIC 的定義階段，SIPOC 通常被當成繪製重要業務流程和確認可能衡量圖的方法，SIPOC 圖通常和流程架構一起用來顯示業務流程中的重要活動或某企業流程中的次級程，以供應商、投入、產出和顧客為代表。SIPOC 圖能有助於界定流程的界線和構成要件，避免發生見樹不見林的問題。
- d. 作業圖(流程圖)：作業圖／流程圖(Flowchart/Process Map)是用來顯示流程的細節，包括任務和程序、替代途徑、決策點和重做環圈(rework loop)，作業圖可以被叫做顯示流程目前運作狀況的「現狀」(as-is)圖，也可以是顯示應該如何運作的「應為」(should-be)圖，會因為細節的層級與目的而有不同，但是每一流程與步驟，在實施與推行中，所區分的層次都有其目的與意義。
- e. 因果圖或魚骨圖：分析工具為因果圖、魚骨圖(Cause-and-Effect [Fishbone] diagrams)或石川圖(Ishikawa)，除了有多種稱呼外，此工具借自於其他工具，魚骨圖是用來想出(腦力激盪)問題的可能肇因(或影響)，並把可能的肇因分類；會導致其他肇因的原因就像在結構樹中般連接在一起。因果圖可貴之處在於它有助於收集小組認為問題從何而起的共同想法，並透過釐清重要類別來幫助成員思考所有可能的肇因。因果圖無法告訴你正確的肇因，而是幫你在何處該專心衡量和做進一步根源分析，做出有根據的猜測或假設。

2. 收集資料的工具

- a. 抽樣(Sampling)：要計算流程進行中的每件事不但需要一大筆錢，也是後勤工作上的一大夢魘，運氣好，就像民調工作者會告訴你，你只需計算相對少的見數便能對整體做出結論，抽樣能省錢和時間，而且還能給你一流的資料去衡量或分析問題。
- b. 作業界定：如果人們不以同一方式計算或分類，衡量便毫無意義，作業界定(Operational definitions)是對流程中的資料和活動，提供清楚、詳細和易懂的解說，讓你在收集資料時能夠保持一致。
- c. 顧客心聲法：既然六標準差主要的活動和目的是以顧客為核心，幫助組織收集外部顧客的投入、評鑑和設定優先要求，並提供持續回饋的各種技術，就變得格外重要，顧客

心聲(Voice of the Customer)工具，包括許多簡單和複雜的市場研究方法、要求分析概念和資料倉儲與資料採礦等較新的技術。

- d. 查檢表(Check lists)：所謂的數據，就是根據測量所得到的數值和資料等事實，而將事實呈現的方式就是查檢表，查檢表數據蒐集的重點，在於正確的數據與把握事實的真相。

查檢表使用時，須清楚使用的目的，做原因分析或採取對策時，須有數據作為依據，並且紀錄時，要力求正確與清晰，查檢表設計目的有二：

- (1) 確定捕捉到正確的資料：包括了所有必要的事實像是何時發生、發生多少次和什麼顧客，我們稱這些事實為分層因素(stratification factors)。
- (2) 讓資料收集人收集資料愈方便愈好：查檢表的形式不拘，可以是簡單的表格和調查，也可以是指出錯誤和損害處的圖形，查檢表資料在試算表上收集和整理，設計高明的試算表讓資料異常便於使用。

- e. 柏拉圖(Pareto Chart)：柏拉圖是種專門的長條圖，將資料分類展示，並從最大比到最小；通常用來檢視什麼問題最多、最大的肇因是什麼。柏拉圖幫你找出哪幾個是少數或問題影響最大，以便將專案和解決方案的焦點集中在這些少數但影響最大的事件，柏拉圖實現所謂的「八〇／二〇法則」，以顯現多數的(八〇)問題來自相對少數的肇因(二〇)。

- f. 量測系統分析(Measurement Systems Analysis)：包括多種能讓衡量更精確可靠的方法，衡量本身也可能會成為流程中的肇因，而衡量系統分析則幫助確認衡量中的問題，並加以排除，以 Gage R & R(重複和再生量表)的衡量系統分析法，即可幫助衡量量表、量尺和其他衡量工具的效果。另外，檢查人們如何衡量，也是衡量系統分析法的一環恰當的運用數據收集工具，能保證所彙整的數據是準確性與相關性，不僅有助於專案的順利進行，而且能使團隊正確的收集數據。

任何進行製程的數據量測，都會存著變異，這些變異主要來自兩項因素：

- (1) 製程產出的零件不一致
- (2) 量測不一致

因為重覆量測相同物，不一定會得到相同結果，運用統計製程管制(statistical process control,SPC)方法收集資料，這些資料經量測系統分析(MSA)轉變成有用的資訊，用來探討產出零件的變異，並降低其變異，以達產品一致的目標。

製程的數據大部份應經由量測儀器設備量得，而設備的穩定性會影響到量測數據的好壞，量測系統(gage system or gauge system or measurement systems)是指由人員、量具、操作程序及其他設備或軟體所構成的系統，先檢查量測系統的再生性與再現性，進而才能決定其量測系統的可靠度。量測數值品質的衡量指標主要是偏差值(bias)和變異數(variation)，偏差值是指偏離目標值的程度，而變異數則是指數據的離散程度，如果量測儀器或量測者的誤差很大，將會造成大的偏差值或變異值【5】。

進行量測系統分析的主要目的有兩點：

- (1).確認量測系統能滿足製程使用需求，對於新購及維護校驗合格後的量具設備，確認是否能提供客觀和正確的分析評價，評估量測設備的適用性，確保製程數據的可用性。
- (2).分辨出 SPC 中的特別要因(special cause)，如果量測系統本身的誤差很大，在應用 SPC 時，特別要因所造成的變異，可能為量測系統的變異所掩蓋，無法分辨出特別要因加以控制。

研究主要分析的內容為再現性(Repeatability)與再生性(Reproducibility)兩項，以下分述之：

- (1) **再現性(Repeatability)**-量測系統本身產生的變異。

再現性又稱為量具變異，是指用不同種量具，同一位作業者，當多次量測相同零件之指定特性時之變異，在完全相同的量測條件下，重複之量測值間的差異。

- (2) **再生性(Reproducibility)**-外在因素引起的變異。

再生性又稱作業者變異，指不同作業者，以相同量具量測相同產品之特性時，量測平均值之變異，在量測之條件有所變化下，重複之量測值之間的變異。

研究小組採用的統計軟體為 Minitab 來進行分析，主要的判定法是根據 2003 年鄭昔福所提出的 %Gage R&R 的判別和其對策判讀，方式如下【6】：

- (1) 當 GAGE R&R \leq 10%時，為 A 級，判定為此量測系統可靠。
- (2) 當 GAGE R&R11%~29%時，為 B 級，判定為量測值可以採信，必要時量測系統可以進一步分析，以找出量測變異之主要因源。
- (3) 當 GAGE R&R \geq 30%時，為 C 級，判定為此量測系統不宜採用，量測系統必須

進一步分析，以找量測變異的要因源。

3. 流程和資料分析工具

流程與分析工具包括多種圖表類型，而每個圖表都提供一部分的資料在專案分析階段中，而資料分析基於三個關鍵概念【7】：

- (1) 圖形分析—將若干圖形分析工具，用於同一組資料，以產生對績效說明的技術。
- (2) 根本原因—完成測量階段中，收集的資料圖形分析後，便能產生若干有關根本原因的設想。
- (3) 根本原因驗證—潛在根本原因起作用前，關鍵的是它們將會產生期望的改善。

而為使對於所使用的工具有所了解，因此在研究專案中，介紹幾種 6-Sigma 常用的流程與分析工具。

- a. 流程—流向分析：有了主要工作流程圖或作業圖，6-Sigma 小組就可以開始替流程找出重複、交接不明和多餘的決策點等，如果加進與流程有關的資料，也會浮現其他的問題如延誤、瓶頸、誤差和重做，流程分析可以是找出問題根源最快的方法。
- b. 圖表-整體觀：分析流程衡量第一個也是最好的方法，就是做出資料圖形。圖表只是資料的視覺展示罷了，但是對我們多數人而言，看一張圓餅圖或曲線圖比讀數字表要有意義和方便多了，當比較不同區塊的資料，在查檢表提到的分層，會發現隱藏在數字中的一些現象。
- c. 直方圖或頻率圖（Histogram or Frequency Plot）：直方圖是另一種長條圖，顯示在某範疇內資料的散佈或變異，如尺寸、年紀、成本、時間長度與重量等(柏拉圖則以類型來劃分資料)。
- d. 進行圖(Run Chart)：柏拉圖和直方圖不能夠告訴你事情如何隨時間改變，這是進行圖或趨勢圖的工作。
- e. 散佈圖(Scatter Plot Diagram)：散佈圖看的是流程兩項因素的直接關係，通常是要看他們是否有相關性，也就是更動一個會牽動另外一個，如果兩種衡量顯示有關連性，則某個可能會引發另外一個，然而，這也不盡然是真，因此，做結論時一定要慎重，當某因素增加而另一因素也跟著增加，我們稱之為「正相關」(positive correlation)，而若是一者的增加會造成另一者的減少，則叫做「負相關」(negative correlation)。

4. 統計分析工具

分析流程與深入了解圖表，足以讓專案更精準找出問題的根源，但在許多時候，資料模糊或是需要的證據層級超越視覺工具的所能，這時，6-Sigma 小組可以使用高等統計分析工具。

- a. 統計顯著性考驗(Tests of Statistical Significance)：這些工具尋找資料群的差異以看出他們是否有意義，這些測試包括卡方考驗(Chi-square)、T-檢定(t-tests)以及變異分析(analysis of variance, ANOVA)。
- b. 相關性和迴歸性(Correlation and regression)：這些工具就像散佈圖，但可以更複雜；包括迴歸係數、簡易的直線迴歸、多元迴歸、初步反應測試，這些工具測試流程或產品中不同變項間相關的存在、強度和性質，如胎壓、溫度和速度對汽油里程數的影響。
- c. 實驗設計(Design of experiment, DOE)：DOE 是發展和執行某一流程或產品的控制任務，通常在不同狀況下測試兩個或更多的特質，除了協助找出問題的根源，設計實驗也是讓解決方案發揮最大功效的重要工具。

每一個企業與人都可以經過書籍與教育的方式，認識 6-Sigma 品質分析工具，但瞭解這些統計工具，促使流程管理以數字事實為證據，才能真正發揮 6-Sigma 的威力。

第三章 公司簡介

全興工業創立於民國四十二年，初期以產銷自行車零件及機車座墊為主，民國五十四年正式命名「全興工業股份有限公司」，設址彰化市，並逐漸展開事業體與先進國家簽定技術合作契約進行研發，內容包括：自行車座墊、機密沖床製品、方向盤、儀表盤、汽車座椅、機車座墊、保健器材、油封氣門彈簧與離合器彈簧、懸吊彈簧與平衡桿、辦公室人體工學座椅等。

隨著汽車產業的快速成長及致力技術革新與創造，研發產銷汽車椅座和內裝部品，並於民國五十八年興建花壇工廠、遷址營業。

『永續經營』是全興工業的經營策略，『服務人群』是其至上目標，在當今社會經濟自由化、國際化的策略引領下，汽車業面臨前所未有的衝擊，而在大量的消費與需求下，汽車市場在各地積極尋求市場、技術密集的跨國企業，以降低成本，爭取更寬闊的經營空間，因此全興工業在產品設計，以『精益求精』的務實態度，『領先創新』的企業精神，創造出一流品質來達到『服務人群』的經營目標。

3.1 部門職掌：

全興工業從成立至今，已為一健全企業體系，因此在其所屬的部門與組織，均各司其職發揮其部門功能，以下為各部門簡介(圖3-1)：

1. 總經理：秉承公司的經營理念及政策，制訂公司的營運政策、執行董事會決策、並總攬全公司最高行政工作及責任。
2. 總經理室：為公司最高專任幕僚部門，負責公司經營策略、目標方針訂定及推展海外投資計劃、產業資訊收集及研討、各項改善活動推展、資訊系統之管理、操作、設計、發展等事宜之部門。
3. 行政本部：為統籌全公司人事總務管理、財務、營業與原物料採購管理之部門，下置管理部、財務部、業務部與資材部。
4. 研發本部：為掌理集團負責產品造型設計，公司開發與各項生產技術之最高單位，下設研發中心、開發部與技術部。
5. 精機本部：為統籌全公司沖壓模具開發與鐵件生產、品質交期管理之最高部門，下設品技

部與製造部。

6. 生產本部：為掌理公司與生產、品質、交期之關係的最高單位，下設品保部、生管部、各製造部。

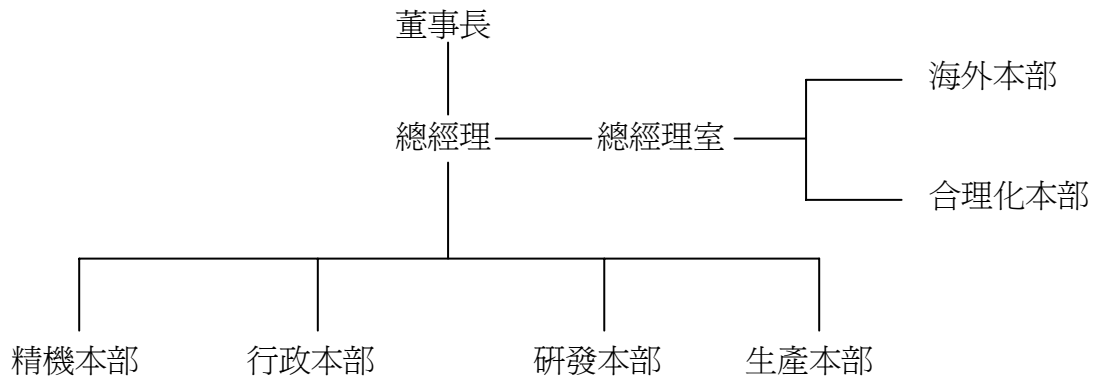





圖3-1 公司組織表

3.2 相關產品介紹：

全興工業在故吳董事長草創時期，是以販賣一般日常生活用品為主，包括掃帚、瓦土與甘蔗等物品，而在 1960 年巧遇三陽汽車張國安先生，成為三陽協力廠後，是其事業轉捩點，在初期主要以生產機車座墊為主，中期以汽車零組件為主要投資要項，現今相關投資包括機車、汽車、食品、營造與教育等(表 3-1)。

現今產品系列包括：汽車座椅總成、兒童安全座椅、汽車座椅(鐵台、滑板、後傾器)、精密模具與汽車內裝件(平面式／成型式門內飾板、遮日板、車頂篷、後荷物板、儀表盤、餐桌)，其產品包羅萬象，可謂現今台灣汽車內裝部品的最大製造廠。

表 3-1 相關產品一覽表

圖示			
項目	a.汽車座椅總成	b.摩托車零組件	c.汽車內裝件
市佔率(%)	18	75	80

而在企業全體員工的努下，產品品質更為提升，在品質方面獲獎無數包括：目前各中心廠給予之評鑑等級（福特 Q 1 獎、中華TQ獎、三陽 A 級獎與光陽 A 級獎），更通過包括 ISO-90021996、ISO-90011997、QS-9000認證，並於2001年獲得國家品質獎認證最高品質獎，由此可見，企業對於本身產品品質的重視程度。

3.3 經營理念與方針：

企業以『培育人才、協力團結、滿足顧客、回饋社會』為經營理念，同時秉持管理制度化、經營合理化，堅持品質安全及正派經營，並維持持續成長永續經營為基本方針。

企業為滿足顧客在品質的需求，將品質保證體系廣泛運用於公司每一個製程中，並明定品質政策為：『下工程就是我的顧客』，品質最高承諾為：『不接受、不製造、不流過不良品』，並於每年年終前，以目標方針管理模式訂定下年度之品質目標，做為全公司各部門共同努力之方向。

品質管理已為現代化公司經營管理之一環，故建立全員推動之共識，並鼓舞所有員工推行之意願以及各級主管參與推動的承諾，為落實品質系統的有效運作，恪遵本品質手冊要求項目，以使內部品質系統持續改進，更臻完善。

3.4 經營流程說明：

全興工業至今不斷的因應時代需求與跟隨市場腳步訂定策略，因此儼然已成台灣汽車內裝部品製造業最大供應商，其中心廠商，包括台灣國產汽車與機車製造廠為主，有中華汽車、三陽汽車、太子汽車、福特汽車、三陽機車與山葉機車，在 1993 年為因應市場需求，於新竹工業區成立物流與製造中心。

全興工業物流中心主要功能，為製造與物流存貨功用，廠房設計為B1(進口件物料區)、1F(半成品物料進料區)、2F(座椅成品生產區)與 1~2F(立體倉儲區)等部份。

『新竹物流中心』指具有庫存與配送機能，為商品集中訂購、進貨、儲存、加工、包裝、分類、裝貨及配送的基地，其流程包括：

1. 接受訂單：由業務部門經由電腦接受來至各中心廠組車計劃需求(圖 3-2)。
2. 生產流程：由生物管部門依照中心廠計劃需求，排定物料與生產計劃(圖 3-3-1)(圖 3-3-2)。

3. 製造流程：製造部門依照生產計劃組裝產品(圖 3-4)。
4. 出貨流程：由生物管部門，依照中心廠當日組車計劃需求，將成品以卡車運輸至中心廠交貨(圖 3-5)。

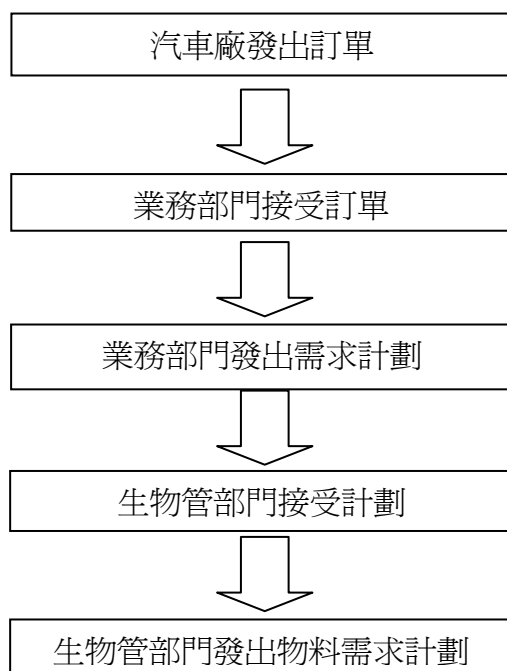


圖 3-2 訂單流程圖

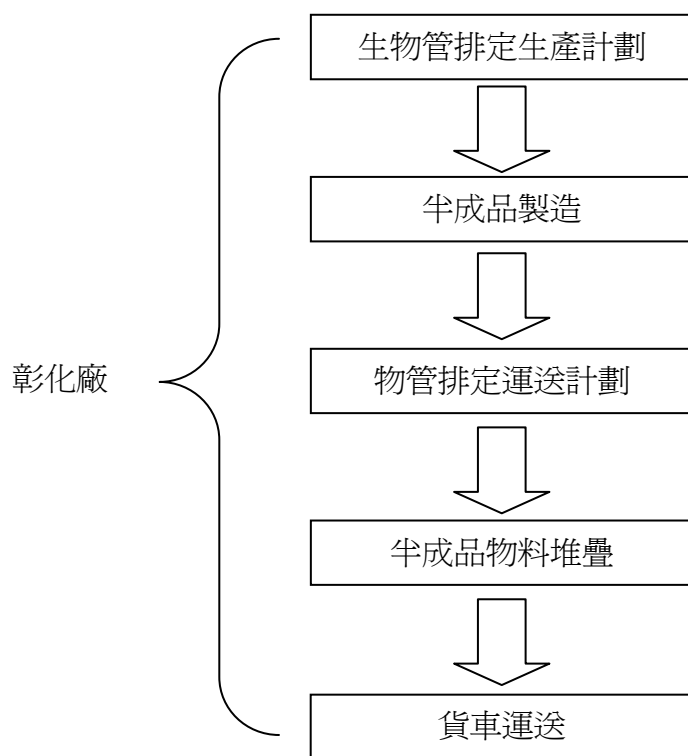


圖 3-3-1 半成品物料流程

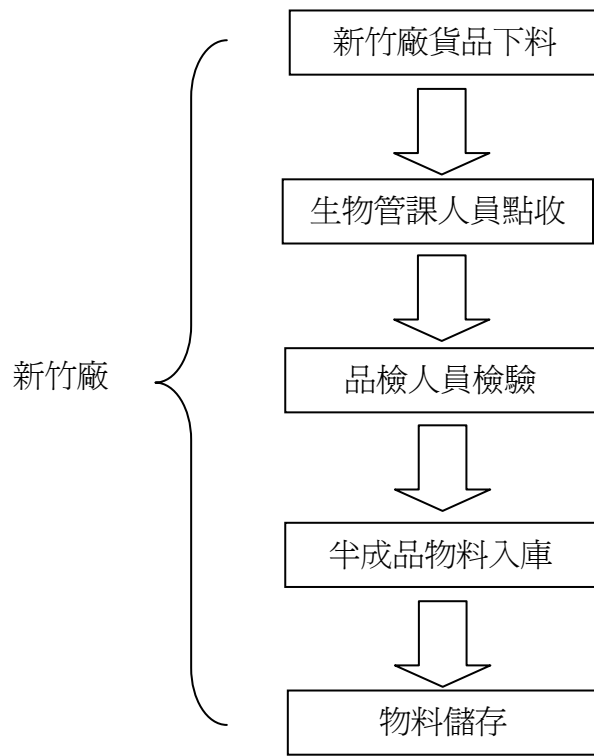


圖 3-3-2 半成品物料流程

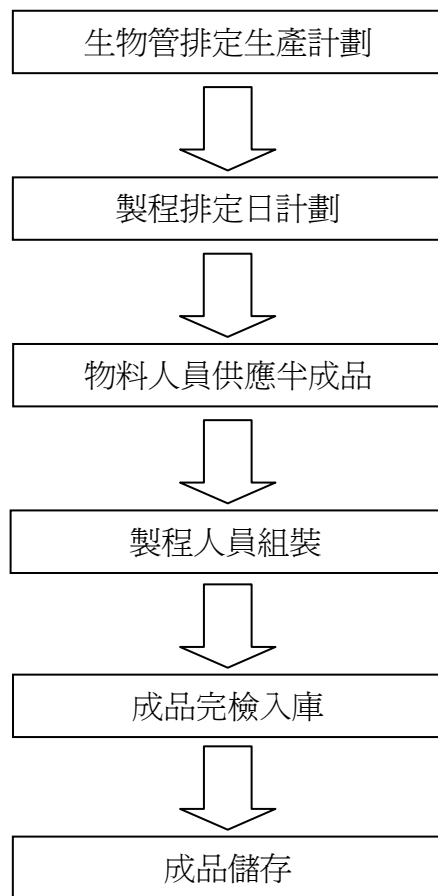


圖 3-4 製造流程

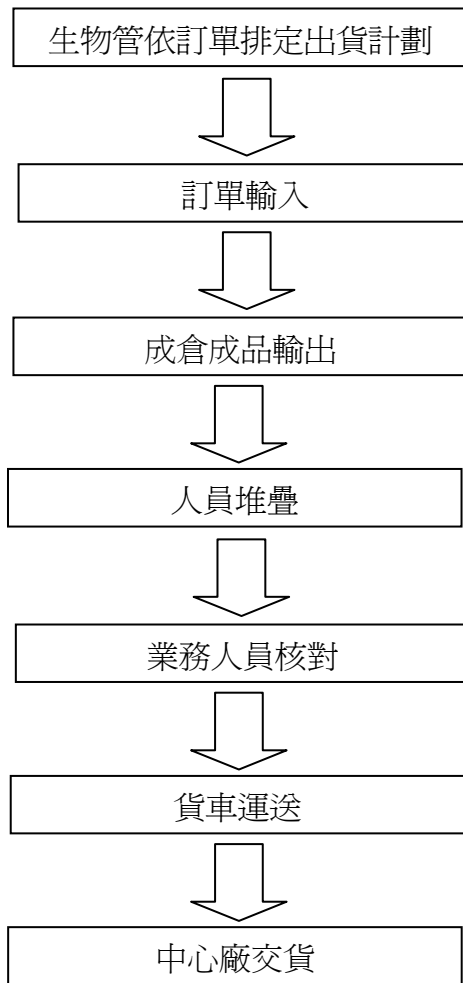


圖 3-5 出貨流程

第四章 研究資料分析說明

6-Sigma 管理思維，是使用統計學上的常態分配與機率模式，來主導企業的戰略與戰術，而企業或公司經營理念，在強力且有效的管理工具的配合之下，可以使公司從營運策略、管理方式一路做到產品研發、製程改善、品質提升與售後服務滿意度的提升。

由於工具使用的巧妙及借力使力的拿捏判斷，6-Sigma 除了用在製造業、服務業等企業外，更能在人治、人控色彩強烈的政策擬定、政策執行、戰略規劃上有積極的效果，常見的運作方式則為專案改善及執行，諸如：財務管理、存貨減少、呆料降低、人力精實、流程改善、不良率減低、品質無缺點、研發自主、風險管理、顧客滿意度提升等，其績效非常顯著。

專案流程方面，研究小組在 6-Sigma 眾多流程與步驟中，以 DMAIC 為主要研究步驟，DMAIC 雖然在用 6-Sigma 裡，為最初級的研究步驟，但是在入門者來說，可說是一最為易懂且容易使用的工具。

4.1 定義系統分析與說明 (Define)

定義的階段的目的，是修正團隊對解決問題的理解，該階段奠定專案是否成功的基礎，團隊會用定義階段，定義顧客是誰，定義他們的需求與期望；在該階段，團隊要進行組織，定義人員角色和責任，提出目標和里程碑，並評審過程步驟，活動完成後更新與公佈專案綱領，用文件紀錄 6-Sigma 專案的範圍與方向。**【8】**

4.1.1 定義問題

在 6-Sigma 研究裡，將問題先做定義，將有助於定義問題真實的高階陳述，而經由描述問題的症狀或陳述，有助於避免根據錯誤假設的行動，因此專題研究開始時，先將問題作一定義性敘述，內容如下：

1. 活動名稱：為『汽車座椅椅背問題改善』。由太子汽車車廠反應，SOLIO (4B10)車型前座椅(駕駛座)的椅背於乘坐後，座椅後傾器作動時，座椅椅背向後傾後，無法再往上作動，造成座椅機能失效，導致客戶申訴抱怨產品不合格，並且不合格數量持續累積增加，品質成本損失嚴重。

2. 問題陳述：在 2007 年 8 月至 2007 年 10 月期間(圖 4-1)，經由客訴履歷表及製程不良履歷統計數，指出 SOLIO (4B10) SEAT 共生產 3185 件，後傾作動性不佳問題共 433 件，不良率高達 135949 PPM，未達製程品質要求 100PPM 以下。

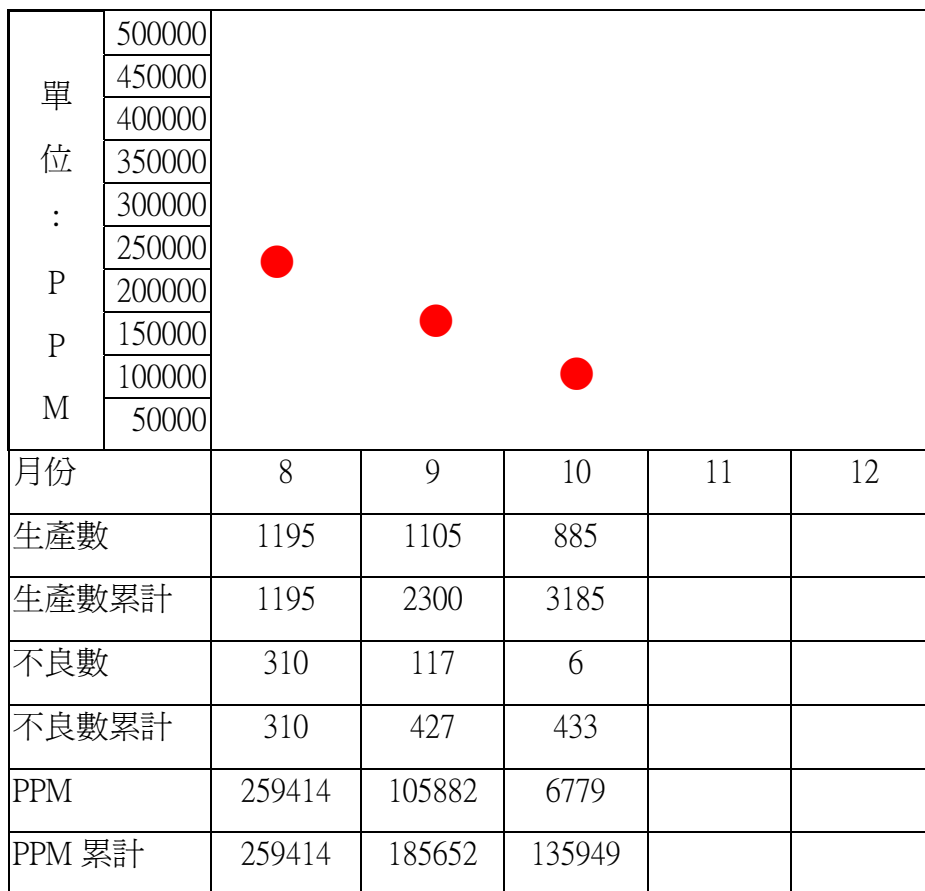


圖 4-1 不良推移圖

3. 團隊成立：專案團隊於研究中，組成小組改善成員，在改善研究中小組團隊中，有利於縮短研究作業工時與有效整合各方意見等優點，因此在研究團隊中，包括明新科大師生 5 員，並邀請全興工業製造部沈課長，協助提供專業意見與技術指導。
4. 顧客聲音：顧客聲音是一種透過從多種途徑，收集資訊，來了解顧客複雜策略，經由全興工業顧客服務系統資料顯示，鈴木太子汽車在 2007 年 8 月至 10 月，共反應汽車座椅品質產生異常，件數高達 433 件，造成品質成本重大損失。
5. 客戶抱怨內容：瞭解特定顧客對於服務、問題產品和服務事項，以及績效的指標和量測觀點，支援對顧客需求假設發展，本專題研究中以調查與客訴資料收集方式，訂定客戶抱怨內容，內容敘述為太子汽車 SOLIO 車型前左座椅，經組裝車體後，座椅椅背仰臥操作時，無法有效回彈，造成作動性不良。
6. 衡量單位：全興工業客戶服務滿意系統，以座椅交貨不良品率為判定依據，而不良品率以

PPM作為衡量計算單位，經由計算交貨不良品率PPM的結果後，與每月的目標(100PPM)比較，用來判斷是否符合製程品質與客戶服務水準。

其計算方式為： $(\text{不良數} \div \text{總生產數}) \times 1000000 = \underline{\hspace{2cm}}$ PPM。

4.1.2 定義關鍵品質特性 Critical To Quality (CTQ)

在 6-Sigma 流程步驟裡，確保專案集中在改善顧客認為是“關鍵品質特性”的過程/產品特性上，它有助於將專案和內/外顧客滿意度聯結起來，因為如果無法將內外顧客資料作一聯繫，那研究將會失焦與不準確，而失去研究的意義。

關鍵品質特性 CTQ 之所以重要，因為它們允許團隊驗證專案是否集中在，對於顧客甚為重要的問題上，如果專案沒有處理對於顧客是關鍵的問題(CTQ)，將必須從新定義問題或定義適合的顧客群。

品質是從顧客角度定義的，所以需要顧客的輸入，來幫助定義哪些品質特性是真正的 CTQ，而為了得到這些問題答案，團隊可以使用“顧客聲音(Voice Of Customer.VOC)”將資訊轉換為“關鍵特性(CTS)”，最後得到“關鍵品質(CTQ)”【9】。

1. 顧客聲音(VOC)：鈴木太子汽車SOLIO車型前左座椅，座椅椅背仰臥操作時無法有效回彈，造成作動性不良，鈴木太子汽車在 2007 年 8 月至 10 月，反應汽車座椅品質產生異常，總件數高達 433 件，已造成成本損失，要求全興工業立即提出改善計畫。
2. 關鍵特性(CTS)：專案小組在接受顧客抱怨內容後，經由客戶反應座椅椅背回彈動性不良，判斷座椅機能失效問題點，判斷產生的問題點的原因，為「後傾器回彈力」。
3. 關鍵品質(CTQ)：經由分析座椅椅背後傾器作動時，正常作動方式，為每將後傾器調整(作動)一定角度時，座椅椅背需正常回歸(上或下)，不可有不回歸狀況。

4.1.3 作業性定義-鑑別 CTQ

使用作業性定義技巧來定義項目、過程或特性，是團隊成員和專案中的其他人員之間進行交流的有效方法。將作業性定義用於鑑別 CTQ 後，須能夠和過程中涉及的每個人交流這些特性，使用作業性定義技巧，將有助於確保所有相關人員解釋一致。

1. 量測定義：座椅左/右後傾器部位作動時，座椅椅背需依後傾器每次所調整角度回歸定位，不可有未回歸狀況，如圖 4-2。



圖 4-2 椅背未回歸圖示

2. 缺陷定義：人員乘坐座椅時，在調整椅背向前或向後的角度時，椅背應正常動作，以下為座椅操作性作動方式說明：
 - a. 標準作動方式：由作業人員乘坐於座椅上後，以手將後傾器手把往上拉，使後傾器齒板脫離，使其椅背無固定卡住，作業人員以背部往後躺，用以推動座椅椅背往後傾倒，待座椅椅背躺平後，此時將手脫離後傾器手把，作業人員往前傾，最後再以手拉後傾器手把，此時**椅背立即自動彈回**（圖 4-3）。

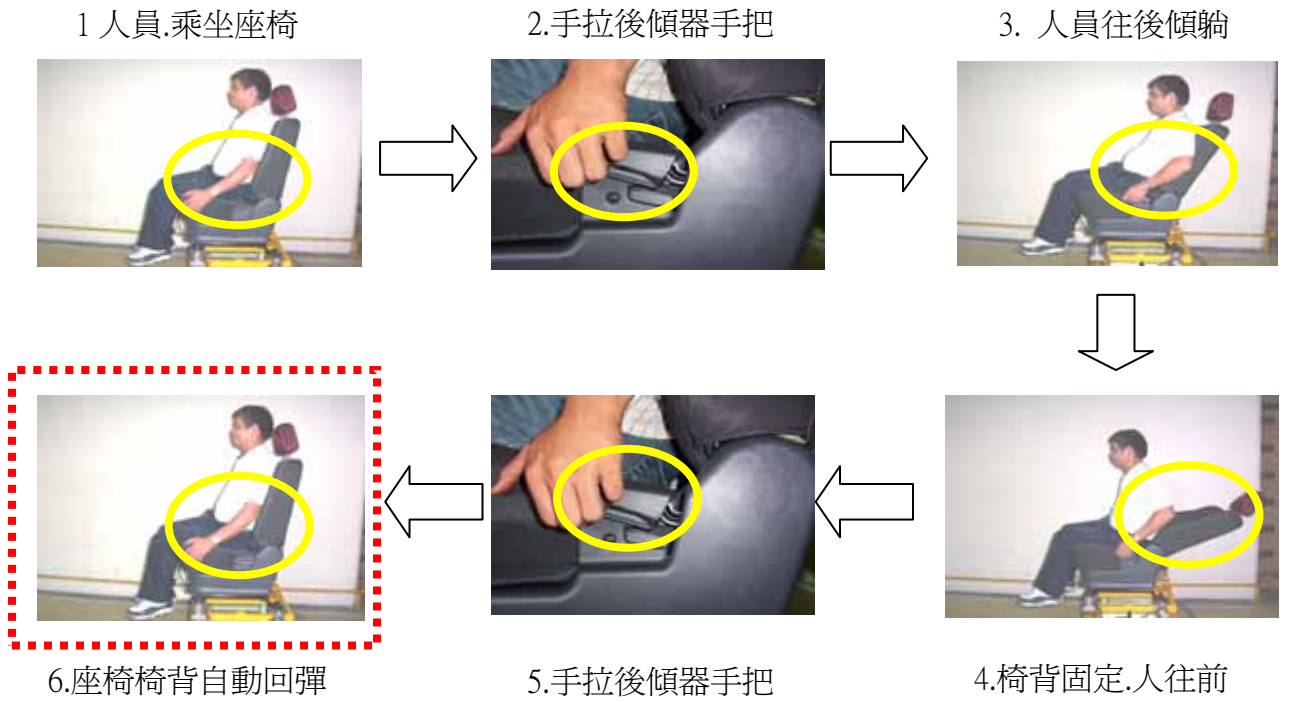


圖 4-3 座椅操作程序圖-標準作動

b. 不良作動方式：由作業人員乘坐於座椅上後，以手將後傾器手把往上拉，使後傾器齒板脫離，使其椅背無固定卡住，作業人員以背部往後躺，用以推動座椅椅背往後傾倒，待座椅椅背躺平後，此時將手脫離後傾器手把，作業人員往前傾，最後再以手拉後傾器手把，此時座椅椅背無法彈回 (圖 4-4)。

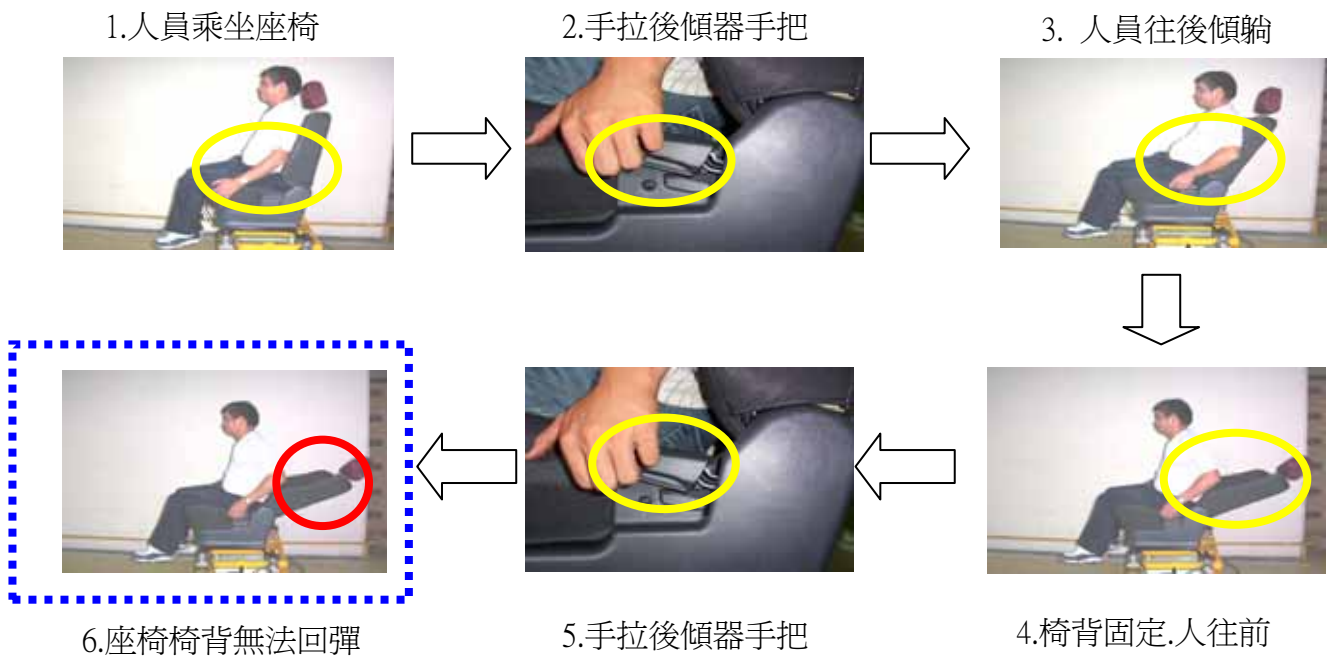


圖 4-4 座椅操作程序圖-不良作動

4.1.4 製程範圍-過程圖

在 6-sigma 研究過程中，建立一個現有過程步驟的高階目視圖或過程圖，是爲了滿足已鑑別出的關鍵品質特性 CTQ，這個現在的過程圖對整個過程是非常有用的。

在專題研究中，將針對現有全興工業製造流程步驟，建立包括一階過程圖與二階過程圖，以利滿足關鍵品質特性的需求，並便於研究專案之實施。

在一階過程圖方面，分爲高階目視圖與流程圖，分述如下：

1. 高階目視圖：過程的輸入，主要是座椅半成品零件，包括：左/右側後傾器、背表皮、背合綿、背鐵台、座表皮、座合綿、座鐵台、架板、安全帶、左/右護蓋與檢具；在過程的生產流程中，主要是將半成品物料作組立加工作業，包括：(1)左右後傾器總成鎖固於背鐵台總成 (2)背表皮與背合棉包覆背鐵台總成 (3)座表皮與座合棉包覆固定於座鐵台總成(4)架板與安全帶鎖固於座椅上 (5)左/右護蓋鎖固於後傾器上 (6)座椅總成放置於檢具上檢測機能等六項；而在過程的輸出，主要是座椅總成產品 (圖 4-5)。

由高階目視圖，可以了解關鍵品質特性，爲『**後傾器總成與背鐵台組立作業**』。

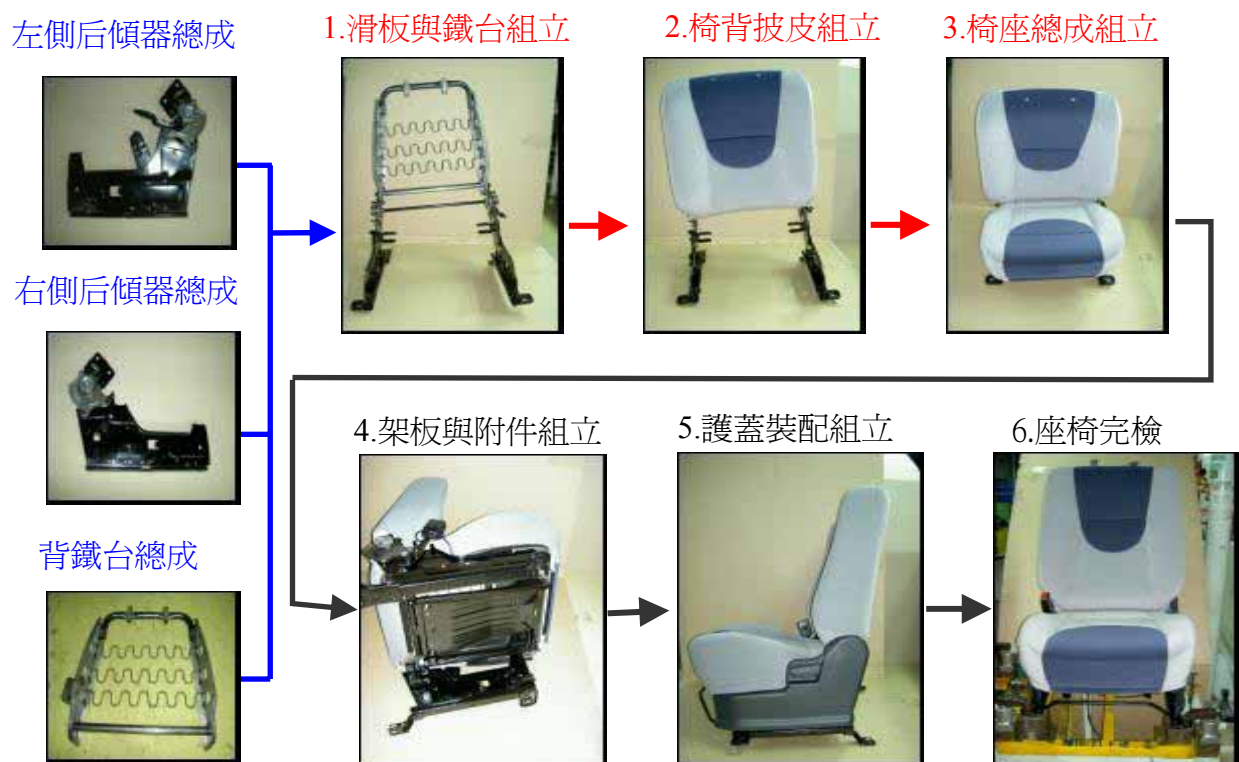


圖 4-5 一階過程-高階目視圖

2. 高階流程圖：過程的輸入，主要是背鐵台半成品零件，包括：上/下管架、左/右框骨、枕頭管架、扶手固定座與焊接治具；在過程的生產流程中，包括兩部份，一部份是背鐵台半成品焊接加工作業；另一部份為座椅半成品零件組立加工作業，而在過程的輸出，主要是座椅總成產品入庫與出貨。

高階流程圖（圖 4-6），為較細部之組立加工作業，其用意為將高階目視圖中，以顯示出之關鍵品質特性，在再加以分析說明，經由分析後，可得到此過程中最主要關鍵品質流程特性為『背鐵台焊接加工作業』。

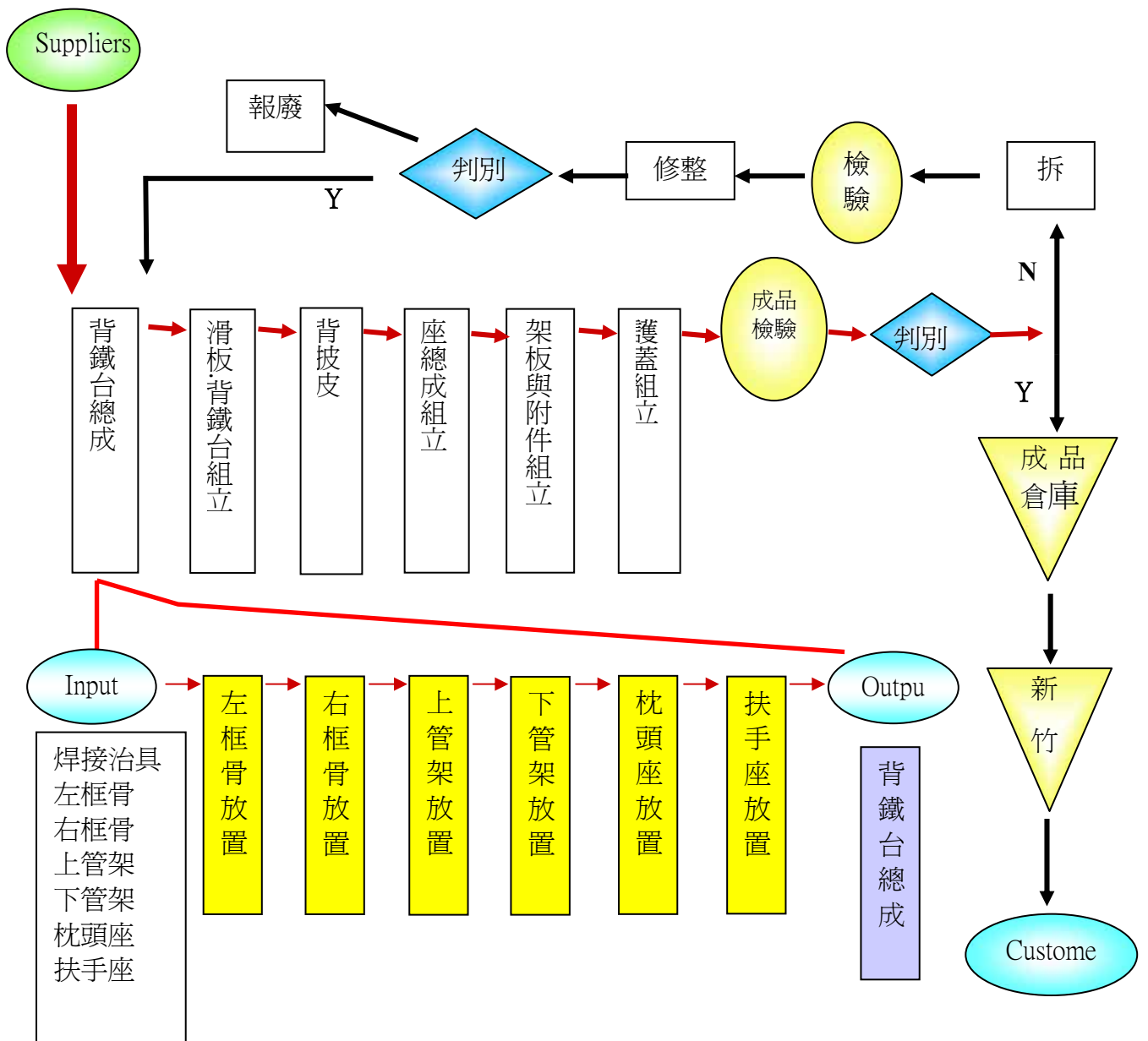
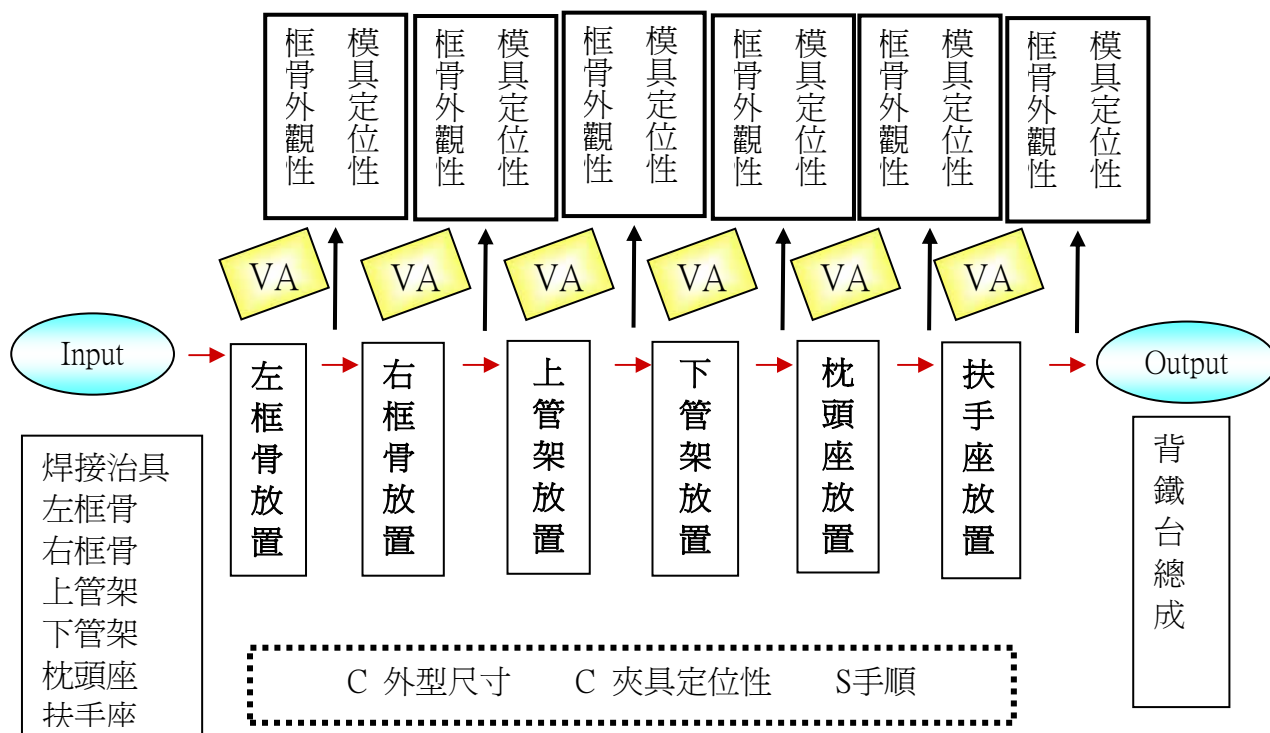


圖 4-6 一階過程-高階流程圖

二階流程圖主要將一階流程圖中，關鍵品質特性加以深入分析說明，『背鐵台焊接加工作業』過程輸入，主要焊接治具與半成品物料兩項，在半成品物料，項目包括：左/右框骨、上/下管架、枕頭座與扶手座；在過程的生產流程中，內容包括左/右框骨放置、上/下管架放置、枕頭座放置與扶手座放置等，其中模具定位性與框骨外觀性兩項，對於製程是具有價值性的；而在過程輸出，為背鐵台總成。

在圖 4-7 二階流程圖中，可以了解關鍵品質特性，為『焊接加工作業』。

圖 4-7 二階流程圖



4.1.5 製程過程流程步驟

爲了要對準特定的區域以利，過程改善，專案範圍需規範在關鍵品質特性會被量測和分析的程度內，因此研究小組將專案縮小到特定的領域，訂定了座椅二階流程，進一步把專案問題具體化，發展微觀的問題陳述，在二階流程中，可以定義專題問題的研究方向爲--『焊接加工作業流程』，因此專題的改善對策，將是以焊接作業內容爲依據。

焊接作業主要流程步驟(表 4-2~表 4-7)，包括左/右框骨放置、上/下管架放置、枕頭座放置與扶手座放置等六項；內容有輸入、類型、基準規範、過程步驟與輸出等項目，而其中類型分爲作業標準書(Standard Operating Procedure.SOP)與檢查標準書(Check List.C)兩種，作爲基準規範的依據。

表 4-5 過程步驟：下管架放置

輸入 Input	類型 Type	基準規範 Spec	過程步驟 Process Step	基準規範 Process Spec	輸出 Output	基準規範 Spec
人	<u>S</u>	SOP	下 管 架 放 置	1.下管架確實放 置 治具定位 2.夾具確實夾住 下管架	下管架 定位完 成	1.鐵件無 變形 2.治具無 變形、 鬆動
鐵材	<u>C</u>	無變形				
定位銷	<u>C</u>	無變形、歪斜、鬆動				
夾具	<u>C</u>	無變形、歪斜、鬆動				

表 4-6 過程步驟：枕頭座放置

輸入 Input	類型 Type	基準規範 Spec	過程步驟 Process Step	基準規範 Process Spec	輸出 Output	基準規範 Spec
人	<u>S</u>	SOP	枕 頭 座 放 置	1.枕頭座確實放 置 治具定位 2.夾具確實夾住 枕頭座	枕頭座 定位完 成	1.鐵件無變 形 2.治具無變 形、鬆動
鐵材	<u>C</u>	無變形				
定位銷	<u>C</u>	無變形、歪斜、鬆動				
夾具	<u>C</u>	無變形、歪斜、鬆動				

表 4-7 過程步驟：扶手座放置

輸入 Input	類型 Type	基準規範 Spec	過程步驟 Process Step	基準規範 Process Spec	輸出 Output	基準規範 Spec
人	<u>S</u>	SOP	扶 手 座 放 置	1.扶手座確實放 置 治具定位 2.夾具確實夾住 扶手座	扶手座 定位完 成	1.鐵件無變 形 2.治具無變 形、鬆動
鐵材	<u>C</u>	無變形				
定位銷	<u>C</u>	無變形、歪斜、鬆動				
夾具	<u>C</u>	無變形、歪斜、鬆動				

4.1.6 修正專案範圍-因果矩陣圖

修正專案範圍的方式，因果矩陣是一種簡單的方法，用以定義哪種輸入與輸出的組合，對達成特定 CTQ 影響最大，而因果矩陣有以下特性：

1. 把過程的輸入與關鍵品質特性 CTQ 關聯起來。
2. 對關鍵品質特性 CTQ 評分—以其對顧客的重要性。
3. 對輸入評分—以其與輸出的關聯性。

焊接作業因果矩陣分析表中，包括：製程輸入、製程輸出與對顧客的重要度三項，其中製程輸入，有治具定位性、左/右框骨外觀性、上/下管架外觀性、枕頭座外觀性與扶手座外觀性；在製程輸出，有鐵材厚度、鐵材放置方式、鐵材外形、鐵管孔徑、定位銷、夾具、焊接電流與焊接時間等項目；而對顧客的重要度，是依據產品品質產生問題時，所導致產品產生的後續結果訂定的，其用意為了解產品與顧客的相關性。

經由因果矩陣分析(表 4-8)，把輸出變數與輸入變數相關連起來，並在矩陣相應方框內給出一個值，主觀評價每個輸入變數如何影響輸出變數，由表 4-8 可以得到其中**定位銷、夾具與鐵材放置方式**三項因素，對 CTQ 影響最大。

表 4-8 因果矩陣分析表

對顧客的重要程度		10	4	10	4	7	4	6	4	8	4	4	5	Total	排序
NO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
製程輸入		治具定位性	左框骨外觀性	治具定位性	右框骨外觀性	治具定位性	上管架外觀性	治具定位性	下管架外觀性	治具定位性	枕頭座外觀性	治具定位性	扶手座外觀性		
製程輸出															
1	鐵材厚度	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	41	5
2	鐵材放置方式	3	1	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	131	3
3	鐵材外形	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	70	4
4	鐵管孔徑	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	21	8
5	定位銷	7	8	7	8	7	8	7	8	6	4	6	4	467	2
6	夾具	10	8	10	8	10	8	10	8	10	8	10	8	640	1
7	焊接電流	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	25	7
8	焊接時間	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	25	7

在因果矩陣圖中，須對顧客的輸入與製程的輸入/輸出作評定等級，在本研究專案中以產品功能與顧客重要的相關性，區分為 1~10 的 10 等級制，說明如表 4-9：

表 4-9 顧客的重要程度等級表

Severity (S)Rating	Type of effects	Description
1	產品無關	對其它的功能或危害的沒有顯著的效應
2	產品可接受	極少功能減少
3	產品尚可接受	性能會有一些損失，但是可能被克服
4	產品影響性小	性能會有一些損，不能被克服
5	產品影響大	性能損失會引起用戶抱怨
6	產品產生品質問題	引起產品的部分功能故障
7	產品組立困難	引起產品較大部分功能故障
8	影響產品產品機能	對產品產生損害
9	影響產品品	對產品，財產或者環境的損害
10	退回產品	對產品，財產或者環境產生極大的損害

4.2 量測系統分析與說明 (Measure)

量測階段所要建立的是，收集現有焊接作業流程數據的方法，這些數據是在定義階段所鑑別出與收集到的資料，作為量測階段的一部分，用來決定變異源，同時還可以作為驗證改善的基準。

量測階段始於對要收集數據類型的確認，一但完成，專案就可以進入分析階段，團隊就可以獲得包括：

1. 數據收集計劃，用以提供數據的關鍵量測和收集數據的技術。
2. 已驗證的量測系統，該系統確保了所收集數據的準確性和一致性。
3. 分析問題所需的足夠數據組。

量測階段開始前，問題的陳述已被定義，定義變異的潛在原因，並完成過程圖，在專案研究中利用過程圖，就能夠完成失效模式與效應分析(Failure Mode & Effect Analysis.FMEA)表格的部分

【10】。

4.2.1 鑑別量測與變異

焊接作業流程中，經由因果矩陣分析得到**定位銷、夾具與鐵材放置方式**三項因素，對 CTQ 影響最大，因此在失效模式與效應分析內，將是最主要分析的過程步驟，由表 4-10，可以得到**夾具定位**，所得 RPN 為最高，表示對於顧客 CTQ 影響最大。

表 4-10 失效模式與效應分析表

過程 步驟	關鍵過程 輸入	潛在失效 模式	潛 在失效 影響	嚴 重 度	潛 在原因	發 生 次 數	目前管制 方式	難 檢 度	RPN	建議 措施
夾具 定位	夾具外型	夾具鬆動	框 骨焊接 偏移	8	磨損\歪斜	4	目視檢查	6	192	建立檢 查基準
	旋轉銷	無法固定	框 骨焊接 偏移	8	磨損\鬆脫\ 歪斜	6	目視手感	4	192	建立檢 查基準
	治具清潔 度	夾具鬆動	無法固定	3	鐵 屑未清 理	2	作 業 點 檢/ 目視檢查	2	12	建立檢 查基準
	夾具固定	固定不佳	框 骨焊接 偏移	9	夾具不足	7	目視檢查	8	504	建立檢 查基準
定位 銷	定位銷外 型	未按設定 值	框 骨焊接 偏移	5	磨損\歪斜	1	目視檢查	2	10	建立檢 查基準
	定位銷尺 寸	未按設定 值	無法固定	5	磨損\鬆脫	2	目視檢查	2	20	建立檢 查基準
鐵材 放置 方式	作業手順	未放置定 位	框 骨焊接 偏移	4	Operator 操 作不當	1	目視手感	2	8	建立檢 查基準

在失效模式與效應分析表中，須對顧客的輸入與製程的輸入/輸出作評定等級，在本研究專案中，以產品功能與顧客重要的相關性，由表 4-11 區分為 1~10 的 10 等級制，說明如下：

表 4-11 嚴重度表

Severity (S)Rating	Type of effects	Description
1	產品無關	對其它的功能或危害的沒有顯著的效應
2	產品可接受	極少功能減少
3	產品尚可接受	性能會有一些損失，但是可能被克服
4	產品影響性小	性能會有一些損，不能被克服
5	產品影響大	性能損失會引起用戶抱怨
6	產品產生品質問題	引起產品的部分功能故障
7	產品組立困難	引起產品較大部分功能故障
8	影響產品產品機能	對產品產生損害
9	影響產品品	對產品，財產或者環境的損害
10	退回產品	對產品，財產或者環境產生極大的損害

4.2.2 量測系統 GAGE R&R 實作

1. 數據收集計劃：

a. 量測項目彙整：經過失效模式分析結果說明，潛在失效影響嚴重度之分數高與發生次數多者，發生在背鐵台進行焊接時的偏移，進而導致產品尺寸不在標準範圍之內。專案針對座椅背鐵焊接作業相關管制尺寸作量測，項目分為背鐵台、下管架、上管架、左框骨與右框骨五大項(表 4-12)，其目地在統計材料之尺寸精度及誤差，作為量測系統分析之用，並且得到下列結果：

- (1) 只有量測系統結果一致，該量測系統才符合要求，如果量測結果不一致，那麼就要改善量測系統或更換量測系統。
- (2) 對一個有效的量測系統來說，全部結果都必須一致。
- (3) 如果要改變量測系統，包括修改作業性定義、修改檢查表或對量測人員作訓練。

表 4-12 量測項目彙整表

項目	部位	規格(mm)
a	背鐵台	416.5~417.5
b	下管架	426.5~427.5
c	上管架	345.5~3465
d	左右框骨	51.7~52.3

- b. 作業性定義：進行量測系統分析時，對於量測工具，須給予作業性定義，以訂定標準，防止作業變異產生，本研究主要針對量測工具，有游標卡尺與高度規兩項(圖 4-8)，並搭配背鐵焊接作業相關管制尺寸，包括背鐵台、下管架、上管架、左框骨與右框骨五大項：

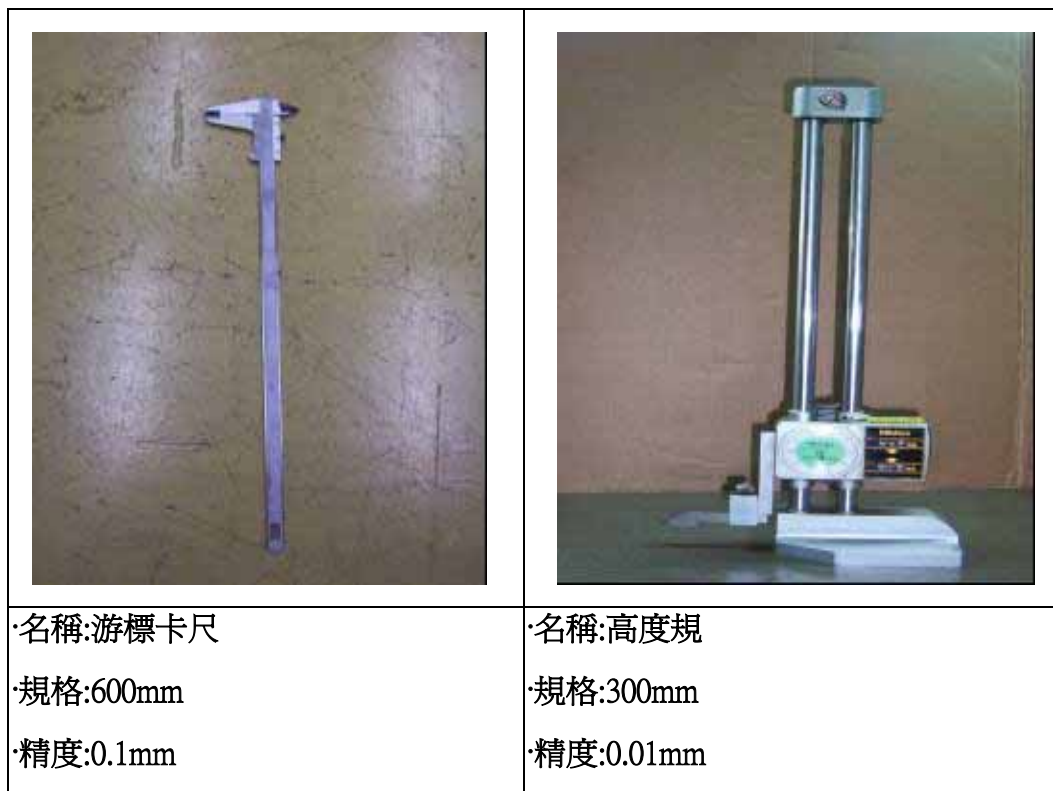


圖 4-8 量測工具圖

(1) 作業定義-背鐵台(圖 4-9)。

(1-1) 將背鐵台平放於平台。

(1-2) 雙手平舉游標卡尺，游標卡尺與背鐵台呈 90° 。

(1-3) 游標左右內卡向內貼齊鐵台邊緣。

(1-4) 量測背鐵台最長距離，並記錄游標卡尺數據。

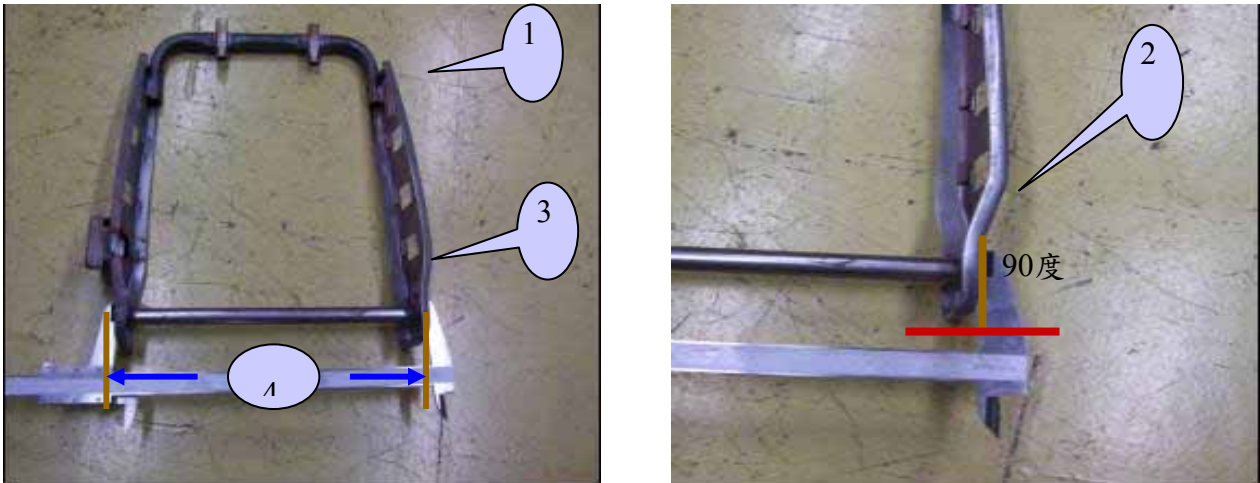


圖 4-9 背鐵台-游標卡尺操作流程圖

(2) 作業定義-下管架(圖 4-10)。

(2-1) 將下管架平放於平台。

(2-2) 雙手平舉游標卡尺，游標卡尺與下管架呈 90° 。

(2-3) 游標左右內卡向內貼齊下管架邊緣，量測下管架最長距離，並記錄游標卡尺數據。

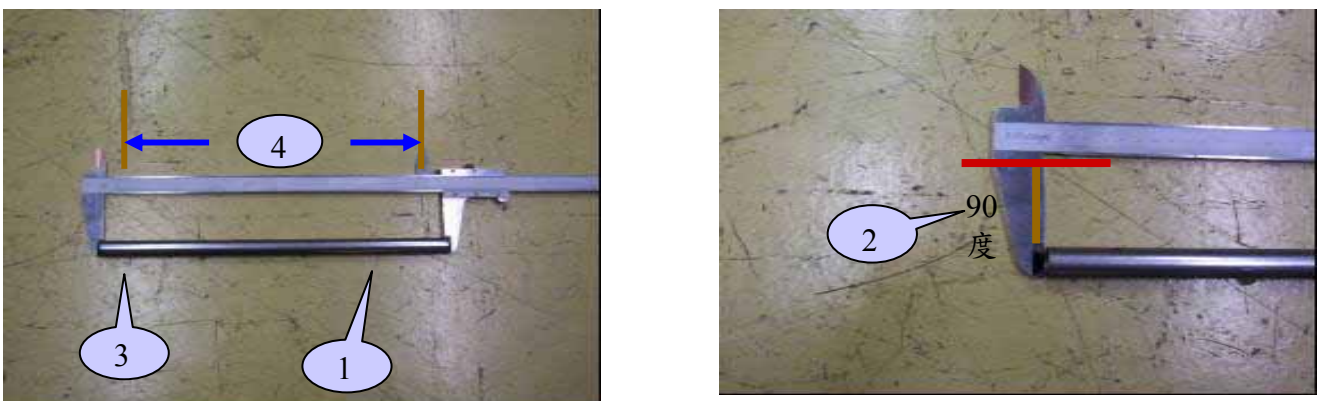


圖 4-10 下管架-游標卡尺操作流程圖

(3) 作業定義-上管架(圖 4-11)。

- (3-1) 將上管架平放於平台。
- (3-2) 雙手平舉游標卡尺，游標卡尺與上管架呈 90° 。
- (3-3) 游標左右內卡向內貼齊上管架邊緣。
- (3-4) 量測上管架最長距離，並記錄游標卡尺數據。

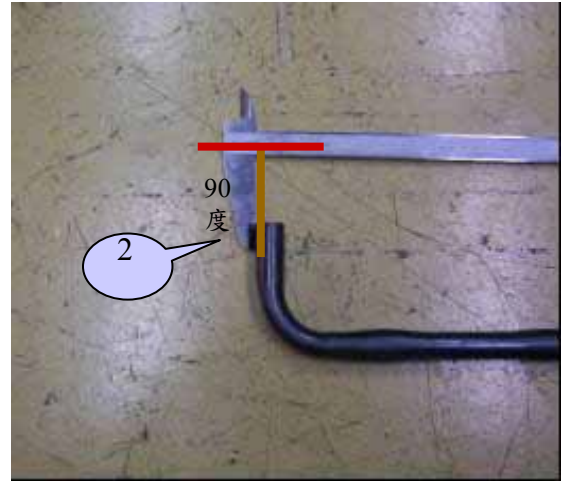
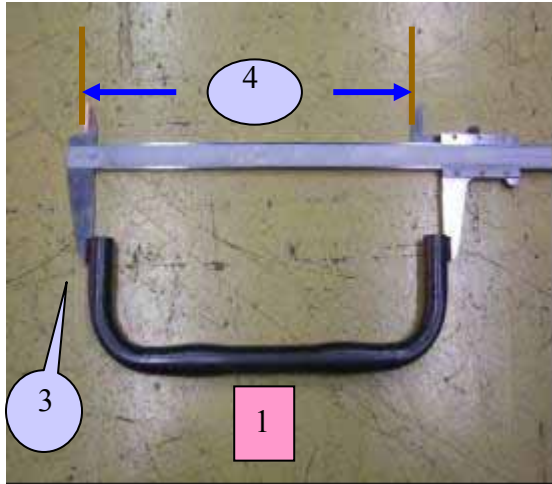


圖 4-11 上管架-游標卡尺操作流程圖

(4) 作業定義-左右框骨(圖 4-12)。

- (4-1) 高度規對準框骨下側螺帽孔位中心點。



圖 4-12 左右框骨-高度規操作流程圖一

- (4-2) 將高度規指數歸“0。”

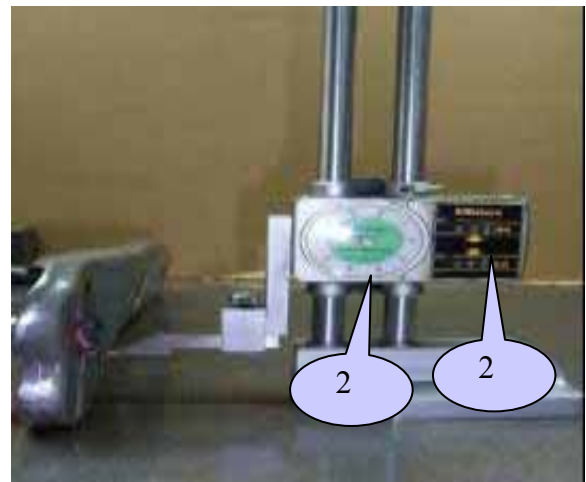


圖 4-13 左右框骨-高度規操作流程圖二

- (4-3) 將高度規往上調整至上側螺帽孔位中心點



圖 4-14 左\右框骨-高度規操作流程圖三

(4-4) 記錄高度規數據。

2. 資料分析

主要針背鐵焊接作業相關管制尺寸，包括背鐵台、下管架、上管架、左框骨與右框骨五大項：

(1) 資料分析-背鐵台(表 4-13)

工 件：3PCS

測試次數：3 次

尺 寸：416.5~417.5mm

實驗 Operator：廖振傑、吳兆坤、黃文正

儀器：游標卡尺 規格：600mm 精度：0.01mm

表 4-13 背鐵台量測數據表

Part\姓名	黃文正	吳兆坤	廖振傑
1-1	416.90	416.78	416.78
1-2	416.79	416.97	416.97
1-3	417.01	417.02	417.01
2-1	416.75	416.79	416.79
2-2	416.98	416.98	416.97
2-3	417.00	417.01	417.02
3-1	416.78	416.77	416.78
3-2	416.98	416.97	416.98
3-3	417.01	417.00	417.01

背鐵台

Gage name: 游標卡尺
Date of study: 2006.11.25

Reported by: 黃文正
Tolerance: 1
Misc:

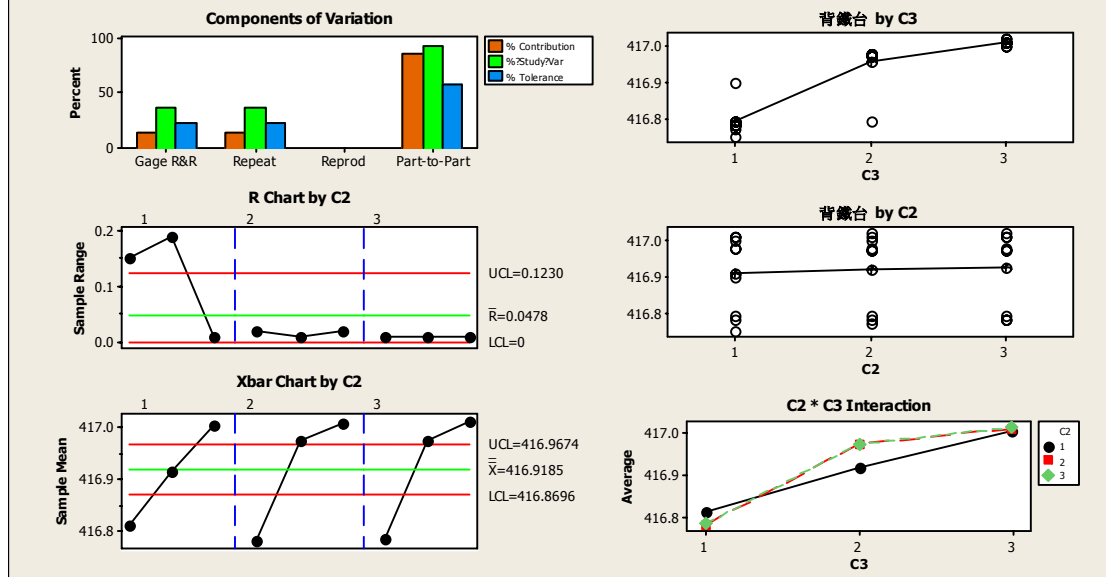


圖 4-15 背鐵台量測數據分析圖

表4-14 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.233030	0.116515	63.4254	0.001
Part	2	0.000763	0.000381	0.2077	0.821
Operator * Part	4	0.007348	0.001837	0.8841	0.493
Repeatability	18	0.037400	0.002078		
Total	26	0.278541			

表4-15 Two-Way ANOVA Table Without Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.233030	0.116515	57.2834	0.000
Part	2	0.000763	0.000381	0.1876	0.830
Repeatability	22	0.044748	0.002034		
Total	26	0.278541			

表4-16 Gage R&R表

		%Contribution		
Source	VarComp	(of VarComp)		
Total Gage R&R	0.0020340	13.79		
Repeatability	0.0020340	13.79		
Reproducibility	0.0000000	0.00		
Part	0.0000000	0.00		
Part-To-Part	0.0127201	86.21		
Total Variation	0.0147541	100.00		
%Tolerance		Study Var	%Study Var	
Source	StdDev (SD)	(5.15 * SD)	(%SV)	(SV/Toler)
Total Gage R&R	0.04510	0.232265	37.13	23.23
Repeatability	0.045100	0.232265	37.13	23.23
Reproducibility	0.000000	0.000000	0.00	0.00
Part	0.000000	0.000000	0.00	0.00
Part-To-Part	0.112783	0.580834	92.85	58.08
Total Variation	0.121466	0.625552	100.00	62.56
Number of Distinct Categories=3				

根據 Minitab 計算得到%GAGE R&R 為 23.23，落在 11%~29%之間，所以判定為 B 級，故可知使用游標卡尺測量背鐵台是可以採信的，並且人員訓練精良，而最大的變異為零件的差異，必須加強製程能力的提升。

(2) 資料分析-下管架(表 4-17)

工 件:3PCS

測試次數:3 次

尺 寸:426.5~427.5mm

實驗 Operator:廖振傑、吳兆坤、黃文正

儀 器:游標卡尺 規格:600mm 精度:0.01mm

表 4-17 下管架量測數據表

Part\姓名	黃文正	吳兆坤	廖振傑
1-1	427.02	427.02	427.03
1-2	427.04	427.03	427.03
1-3	426.77	426.78	426.79
2-1	427.02	427.03	427.02
2-2	427.03	427.03	427.03
2-3	426.79	426.79	426.77
3-1	427.02	427.03	427.02
3-2	427.03	427.03	427.05
3-3	426.79	426.78	426.76

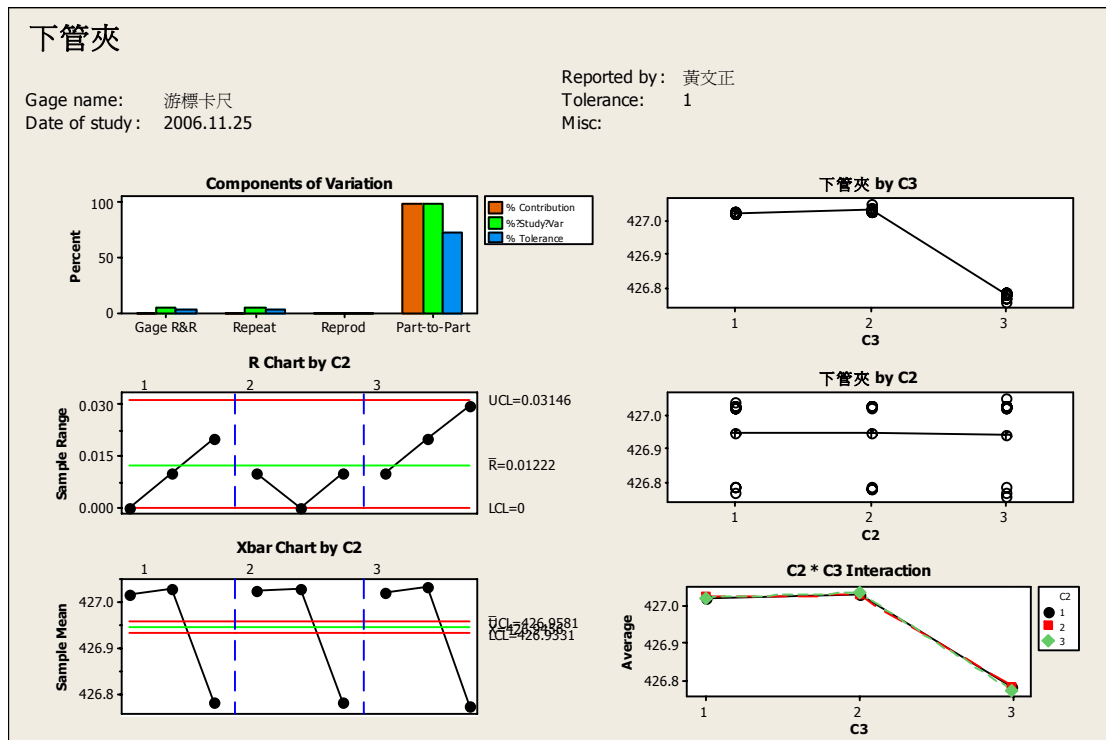


圖 4-16 下管架量測數據分析圖

表4-18 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.370467	0.185233	2381.57	0.000
Part	2	0.000022	0.000011	0.14	0.871
Operator * Part	4	0.000311	0.000078	1.11	0.384
Repeatability	18	0.001267	0.000070		
Total	26	0.372067			

表4-19 Two-Way ANOVA Table Without Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.370467	0.185233	2582.83	0.000
Part	2	0.000022	0.000011	0.15	0.857
Repeatability	22	0.001578	0.000072		
Total	26	0.372067			

表4-20 Gage R&R表

		%Contribution		
Source	VarComp	(of VarComp)		
Total Gage R&R	0.0000717	0.35		
Repeatability	0000717	0.35		
Reproducibility	0.0000000	0.00		
Part	0.0000000	0.00		
Part-To-Part	0.0205735	99.65		
Total Variation	0.02006452	100.00		
		Study Var	%Study Var	
%Tolerance				
Source	StdDev (SD)	(5.15 * SD)	(%SV)	(SV/Toler)
Total Gage R&R	0.008469	0.043613	5.89	4.36
Repeatability	0.008469	0.043613	5.89	4.36
Reproducibility	0.0000000	0.0000000	0.00	0.00
Part	0.0000000	0.0000000	0.00	0.00
Part-To-Part	0.143435	0.738689	99.83	73.87
Total Variation	0.143684	0.739975	100.00	74.00
Number of Distinct Categories=23				

根據 Minitab 計算得到%GAGE R&R 為 4.36，落在 10%以下，所以判定為 A 級，故可知使用游標卡尺測驗下管夾是可以採信的，並且人員訓練精良，而最大的變異為零件的差異，必須加強製程能力的提升。

(3) 資料分析-上管架(表 4-21)

工 件:3PCS

測試次數:3 次

尺 寸:345.5~346.5 mm

實驗 Operator:廖振傑、吳兆坤、黃文正

儀 器:高度規 規 格:600mm 精 度:0.01mm

表 4-21 上管架量測數據表

Part\姓名	黃文正	吳兆坤	廖振傑
1-1	345.98	345.99	345.99
1-2	345.88	345.89	345.89
1-3	346.01	346.00	346.00
2-1	345.99	345.97	345.99
2-2	345.88	345.88	345.88
2-3	346.00	346.01	346.01
3-1	345.99	345.99	345.97
3-2	345.90	345.88	345.87
3-3	346.02	346.00	346.00

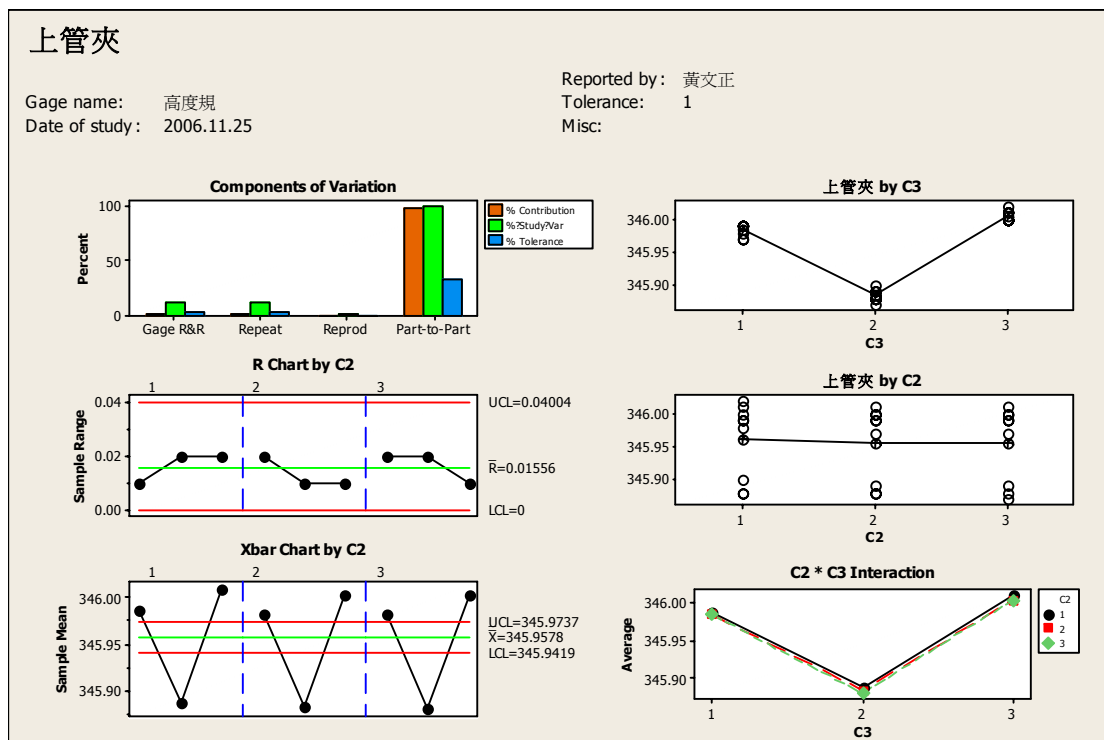


圖 4-17 上管架量測數據分析圖

表4-22 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.0768222	0.0384111	6914.00	0.000
Part	2	0.0001556	0.0000778	14.00	0.016
Operator * Part	4	0.0000222	0.0000056	0.07	0.991
Repeatability	18	0.0014667	0.0000815		
Total	26	0.0784667			

表4-23 Two-Way ANOVA Table Without Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.0768222	0.0384111	567.567	0.000
Part	2	0.0001556	0.0000778	1.149	0.335
Repeatability	22	0.0014889	0.0000677		
Total	26	0.0784667			

表4-24 Gage R&R表

		%Contribution		
Source	VarComp	(of VarComp)		
Total Gage R&R	0.0000688	1.59		
Repeatability	0.0000677	1.56		
Reproducibility	0.0000011	0.03		
Part	0.0000011	0.03		
Part-To-Part	0.0042604	98.41		
Total Variation	0.0043292	100.00		
%Tolerance		Study Var	%Study Var	
Source	StdDev (SD)	(5.15 * SD)	(%SV)	(SV/Toler)
Total Gage R&R	0.0082945	0.042717	12.61	4.27
Repeatability	0.0082266	0.042367	12.50	4.24
Reproducibility	0.0010594	0.005456	1.61	0.55
Part	0.0010594	0.005456	1.61	0.55
Part-To-Part	0.0652716	0.336149	99.20	33.61
Total Variation	0.0657965	0.338852	100.00	33.89
Number of Distinct Categories=11				

根據 Minitab 計算得到%GAGE R&R 為 4.27，落在 10%以下，所以判定為 A 級，故可知使用高度規測量後管架是可以採信的，並且人員訓練精良，而最大的變異為零件的差異，必須加強製程能力的提升。

(4) 資料分析-左/右框骨(表 4-25)

工 件:3PCS

測試次數:3 次

尺 寸:51.7~52.3mm

實驗 Operator:廖振傑、吳兆坤、黃文正

儀 器:高度規 規 格:600mm 精 度:0.01mm

表 4-25 左/右框骨量測數據表

Part\姓名	黃文正	吳兆坤	廖振傑
1-1	51.96	51.95	51.96
1-2	51.99	51.97	51.97
1-3	52.01	52.00	52.01
2-1	51.94	51.95	51.95
2-2	51.98	51.98	51.97
2-3	52.00	52.01	52.02
3-1	51.94	51.94	51.95
3-2	51.98	51.97	51.98
3-3	52.01	52.00	52.01

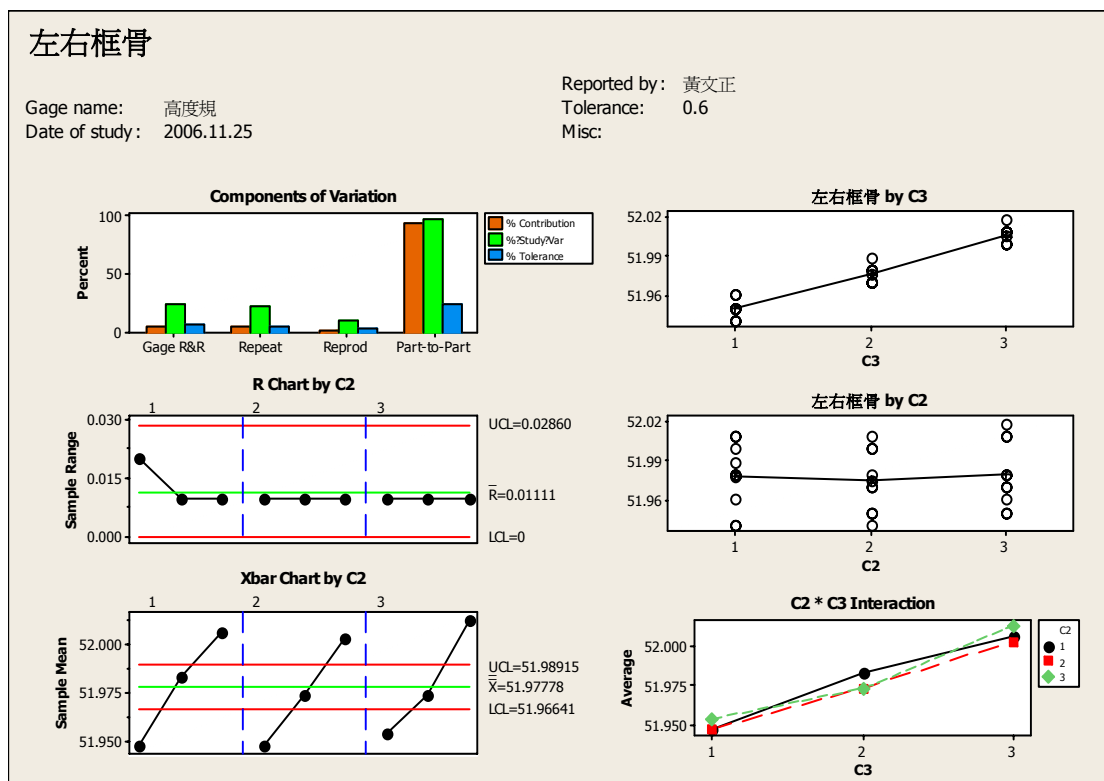


圖 4-18 左/右框骨上量測數據分析圖

表4-26 Misc:Two-Way ANOVA Table With Interaction表

Source	DF	SS	MS	F	P
Operator	2	0.0156222	0.0078111	108.154	0.000
Part	2	0.0001556	0.0000778	1.077	0.423
Operator * Part	4	0.0002889	0.0000722	1.625	0.211
Repeatability	18	0.0008000	0.0000444		
Total	26	0.0168667			

表4-27 Gage R&R表

		%Contribution		
Source	VarComp	(of VarComp)		
Total Gage R&R	0.0000543	5.94		
Repeatability	0.0000444	4.86		
Reproducibility	0.0000099	1.08		
Part	0.0000006	0.07		
Part*Operator	0.0000093	1.01		
Part-To-Part	0.0008599	94.06		
Total Variation	0.0009142	100.00		
%Tolerance		Study Var	%Study Var	
Source	StdDev (SD)	(5.15 * SD)	(%SV)	(SV/Toler)
Total Gage R&R	0.0073703	0.037957	24.38	6.33
Repeatability	0.0066667	0.034333	22.05	5.72
Reproducibility	0.0031427	0.016185	10.39	2.70
Part	0.0007857	0.004046	2.60	0.67
Part*Operator	0.0030429	0.015671	10.06	2.61
Part-To-Part	0.0293237	0.151017	96.98	25.17
Total Variation	0.0302357	0.155714	100.00	25.95
Number of Distinct Categories=5				

根據 Minitab 計算得到 %GAGE R&R 為 6.33，落在 10% 以下，所以判定為 A 級，故可知使用高度規測量左右框骨是可以採信的，並且人員訓練精良，而最大的變異為零件的差異，必須加強製程能力的提升。

Minitab 計算，背鐵台、下管架、上管架、左框骨與右框骨五項的量測數值，所得得到 %GAGE R&R，均呈現 A 與 B 級，可以判定量測工具與人員，均在合格規範內，因此已具備足夠可靠度與能力，作量測分析階段。

2. 柏拉圖

柏拉圖又稱重點管制圖，可以根據所蒐集的數據，以不同區分標準，加以整理、分類，計算出各分類項目所佔的比例，而按照大小順序排列，再加上累積值的圖形，主要用途在於掌握問題點與要因和確認改善效果。

在問題點確認後，以查檢表查核相關原因，在此之前並未確認研究改善的重點，因此本組用柏拉圖來定義與確認，做為專題研究改善的方向。

由資料顯示(圖 4-19)，夾具問題所佔的比率高達 82%，預期的改善效果顯著。

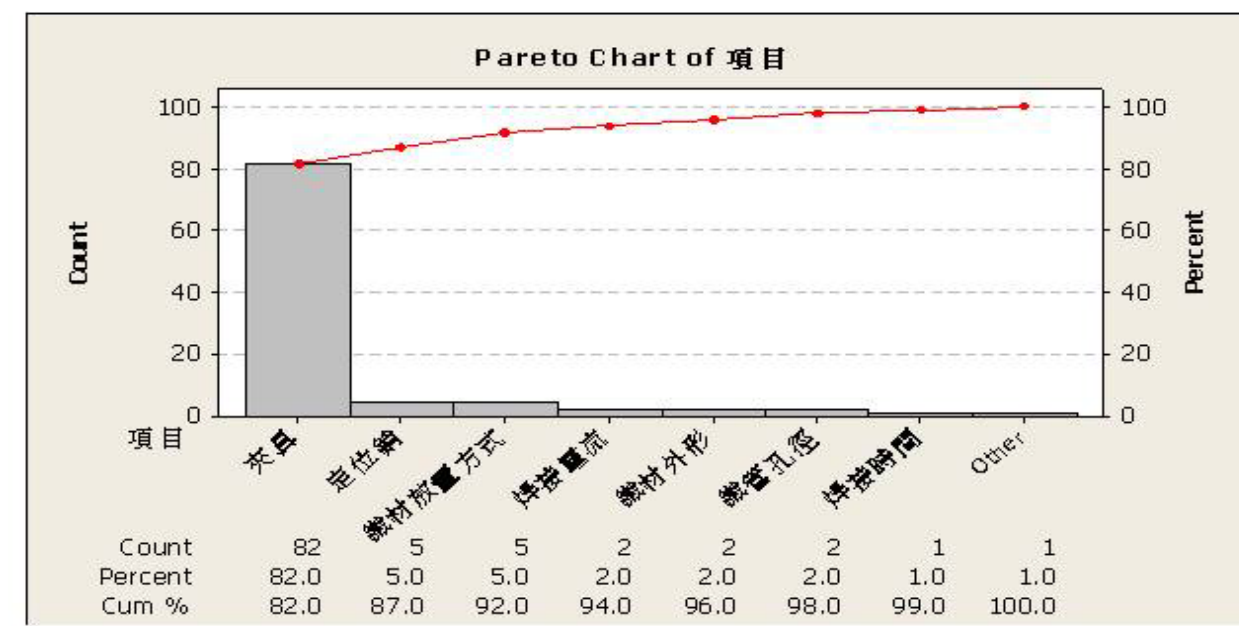


圖 4-19 柏拉圖

3. 特性要因圖

特性要因圖研究的重點為(圖 4-20)，背鐵台尺寸不合規格中，夾具因素所造成的原因說明，夾具造成的問題是在於設備條件內，但是設備中，包括了許許多多的要因與次要因，但是並不是所有的要因，都是導致結果的條件，經由腦力激盪與小組研究討論，可得知夾具項目中夾具數不足，是導致背鐵台尺寸偏移的主因，所以本研究的改善方向，將是如何改善夾具數，為對策改善方案。

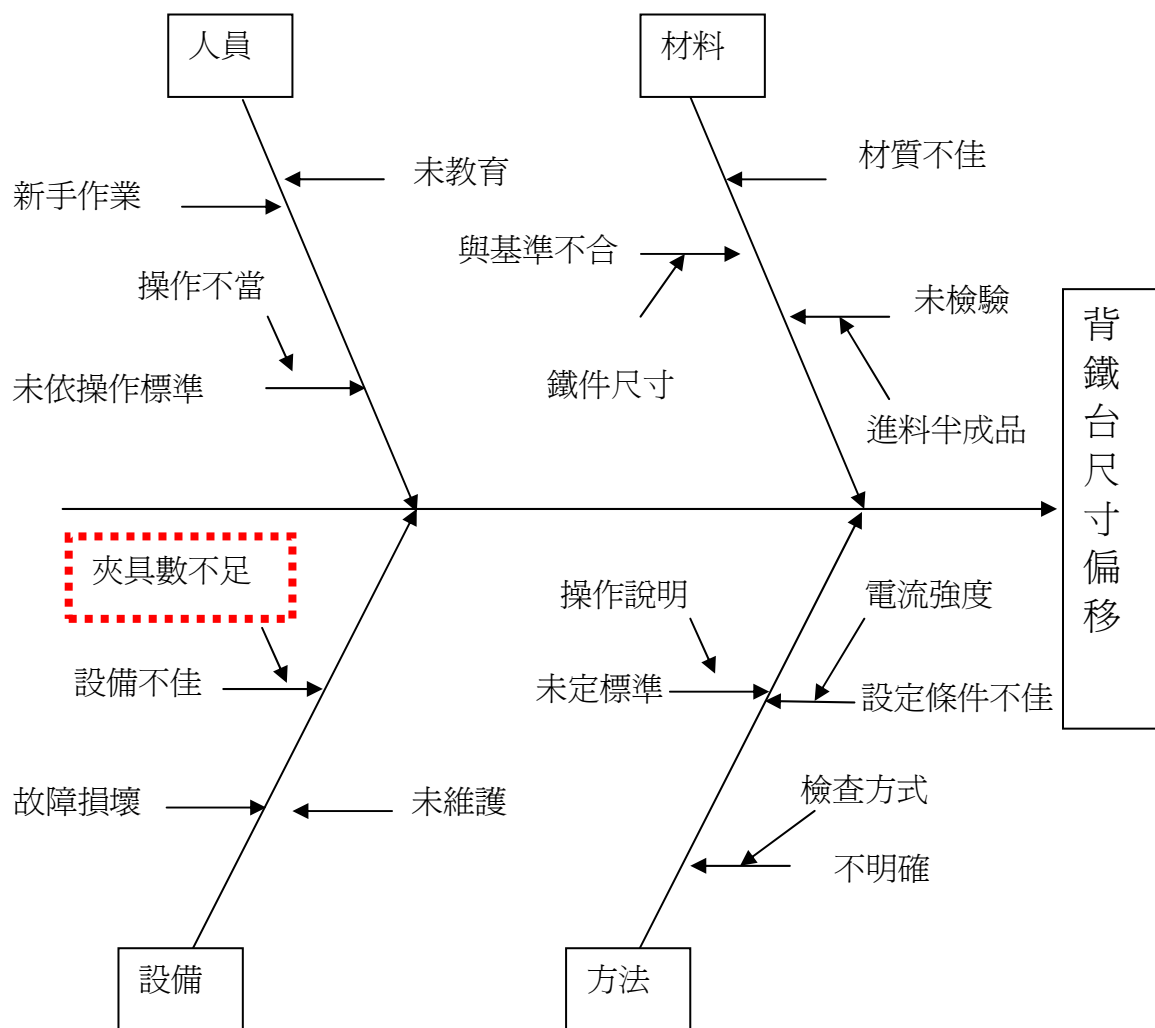


圖 4-20 背鐵台特性要因圖

4.3.2 鑑別變異來源

此步驟是從專案選擇開始，減少並突出過程的繼續，因此專題根據觀察與資料，加以確認與驗證，從而找出根本原因(表 4-29)，分析步驟如下：

1. 量測的目的：分析鐵材尺寸之變異，所以本組針對背鐵材料件，包括背鐵架、下管架、上管架與左右框骨四部份，進行組立前的量測，並且取得量測尺寸加以收集統計分析。
2. 資料型態：本次的活動為有計劃性的採樣，所量測得尺寸皆為單一鐵材料件之數據，非連續性，故資料型態為計量型。

3. 資料收集地點：爲了資料取得之便利性，我們選定在全興工業新竹廠製造部汽二股，爲資料收集地點。
4. 資料收集之時間：於民國 97 年 7 月 28 日，上午 8 點整開始進行資料採樣之量測。
5. 取樣人員與取樣數量：取樣人員由廖振傑、黃文正、吳兆坤三人擔任取樣量測數據之收集工作，所量測數量皆相同，每人固定取樣量測 10 件。
6. 量測工具：量測工具爲游標卡尺與高度規。

表 4-29 數據收集計劃說明表

NO	項目	資料型態		爲何需要	何處收集	何時收集	取樣數	量測工具
		計數	計量					
a	背鐵台		V	分析鐵台尺寸變異	汽二股	2008\5\28	10pc/每人	游標卡尺
b	下管架		V	分析管架尺寸變異	汽二股	2008\5\28	10pc/每人	游標卡尺
c	上管架		V	分析管架尺寸變異	汽二股	2008\5\28	10pc/每人	游標卡尺
d	左框骨		V	分析框骨尺寸變異	汽二股	2008\5\28	10pc/每人	高度規
e	右框骨		V	分析框骨尺寸變異	汽二股	2008\5\28	10pc/每人	高度規

4.3.3 分析說明

經由數據收集計劃之說明(表 4-30)，本 由 3 人針對(1)背鐵台、(2)下管架、(3)上管架、(4)左、右框骨等四個項目，作相關尺寸作量測，分析相關尺寸資料，每位量測人員對 10 件部品，量測數據如下：

(1)背鐵台量測尺寸-規格：416.5~417.5mm

表 4-30 背鐵台量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	410.1	410.2	410.2
2	410.7	410.3	410.3
3	410.6	410.4	410.3
4	410.6	410.5	410.4
5	410.4	410.6	410.5
6	410.2	410.7	410.1
7	410.3	410.4	410.7
8	410.4	410.5	410.6
9	410.5	410.6	410.6
10	410.6	410.4	410.4

經由圖 4-21 可知 廖振傑，量測背鐵台尺寸，cpk 值達-9.38，產品製程能力不合乎品質水準，而且嚴重偏離標準規格 416.5~417.5 mm，分析所量測得之尺寸資料，結果判定產品尺寸不合格，落在標準值外為改善之重點。

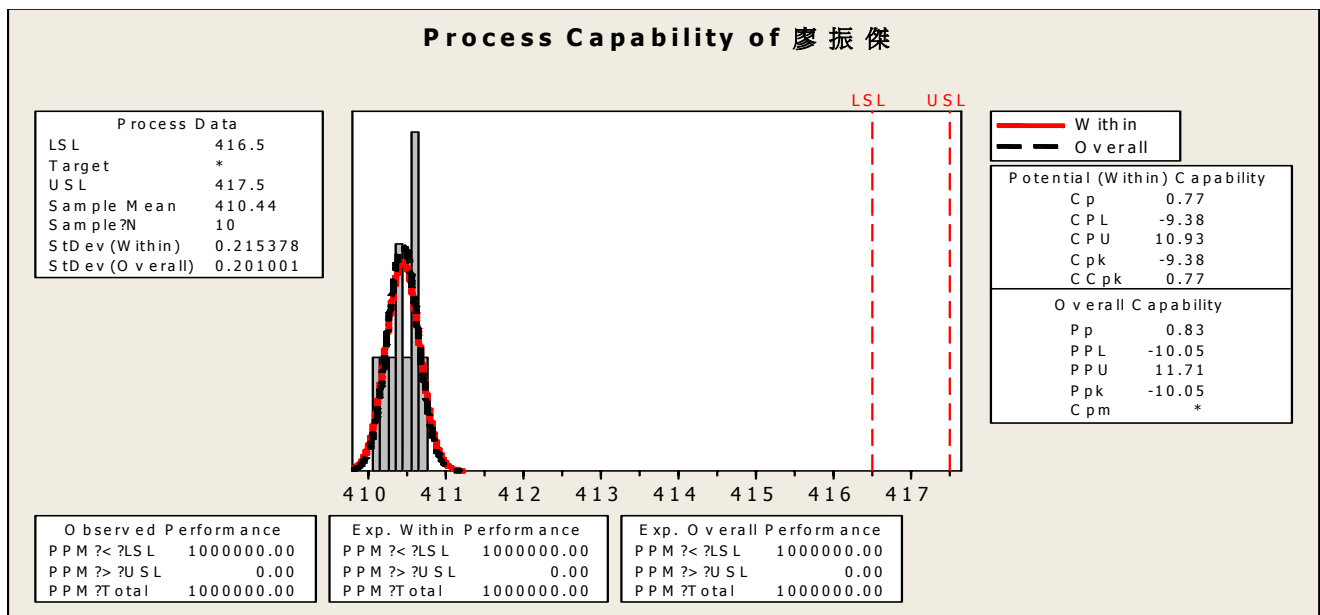


圖 4-21 背鐵台量測數據分析圖-廖振傑

經由圖 4-22 可知黃文正，量測背鐵台尺寸，cpk 值達-21.42，產品製程能力不合乎品質水準，而且嚴重偏離標準規格 416.5~417.5 mm，分析所量測得之尺寸資料，結果判定產品尺寸不合格，落在標準值外，為改善之重點。

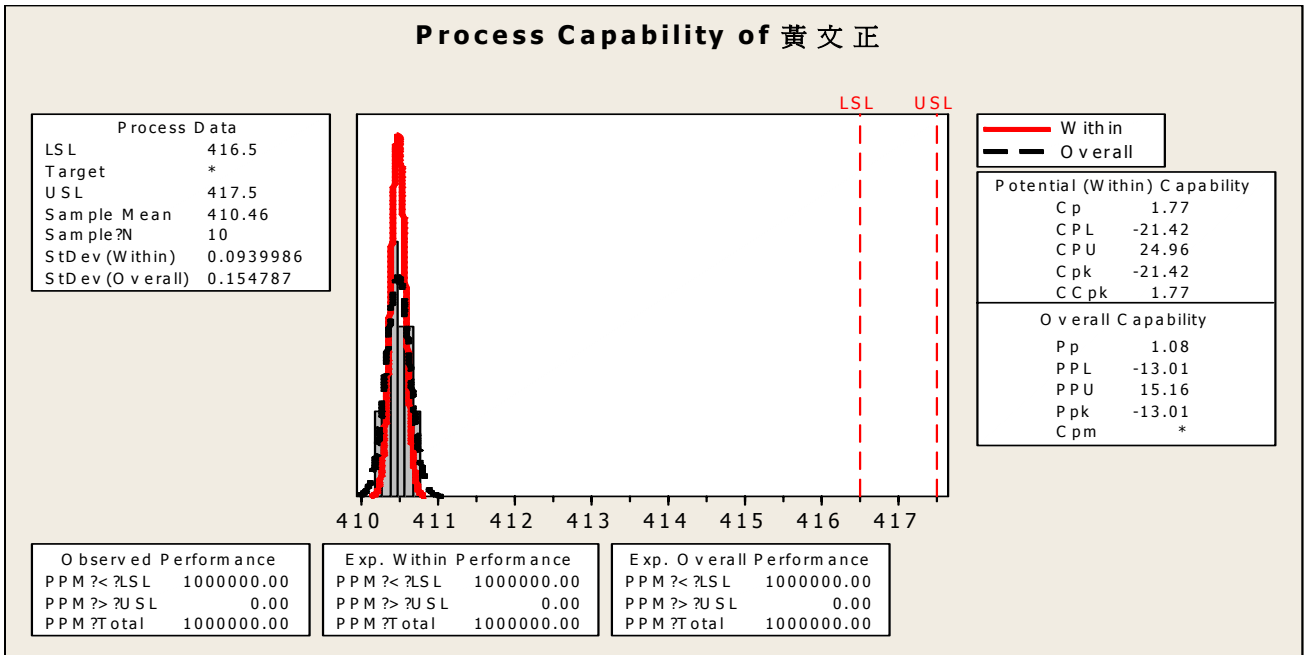


圖 4-22 背鐵台量測數據分析圖-黃文正

經由圖 4-23 可知吳兆坤，量測背鐵台尺寸，cpk 值達-12.74，產品製程能力不合乎品質水準，而且嚴重偏離標準規格 416.5~417.5 mm，分析所量測得之尺寸資料，結果判定產品尺寸不合格，落在標準值外，為改善之重點。

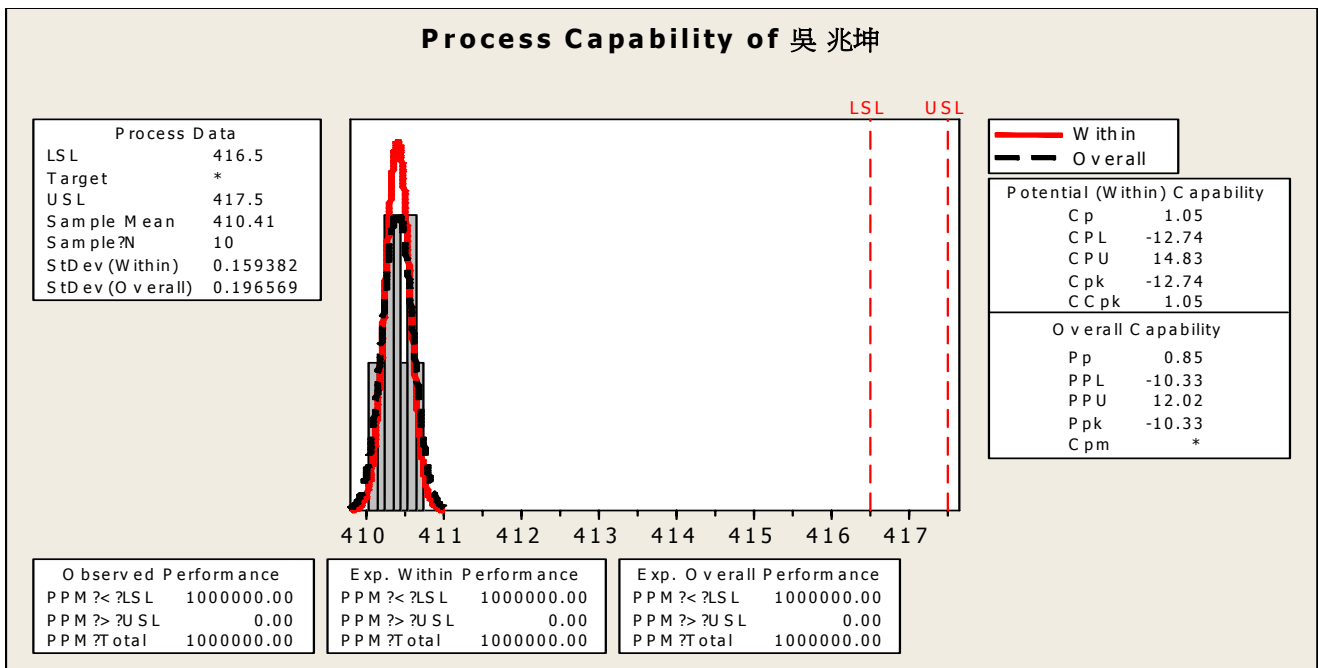


圖 4-23 背鐵台量測數據分析圖-吳兆坤

(2) 下管架量測尺寸(表 4-31):規格:426.5~427.5mm

表 4-31 下管架量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	426.9	426.9	427.2

2	426.9	427.2	427.0
3	426.9	427.0	427.0
4	427.0	427.0	427.0
5	427.0	426.9	426.9
6	427.1	426.8	426.9
7	427.0	427.0	427.0
8	426.8	427.1	427.1
9	426.9	426.9	426.7
10	426.8	426.9	426.9

經由圖 4-24 可知廖振傑，量測下管架尺寸，cpk 值達 1.63，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 426.5~427.5mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

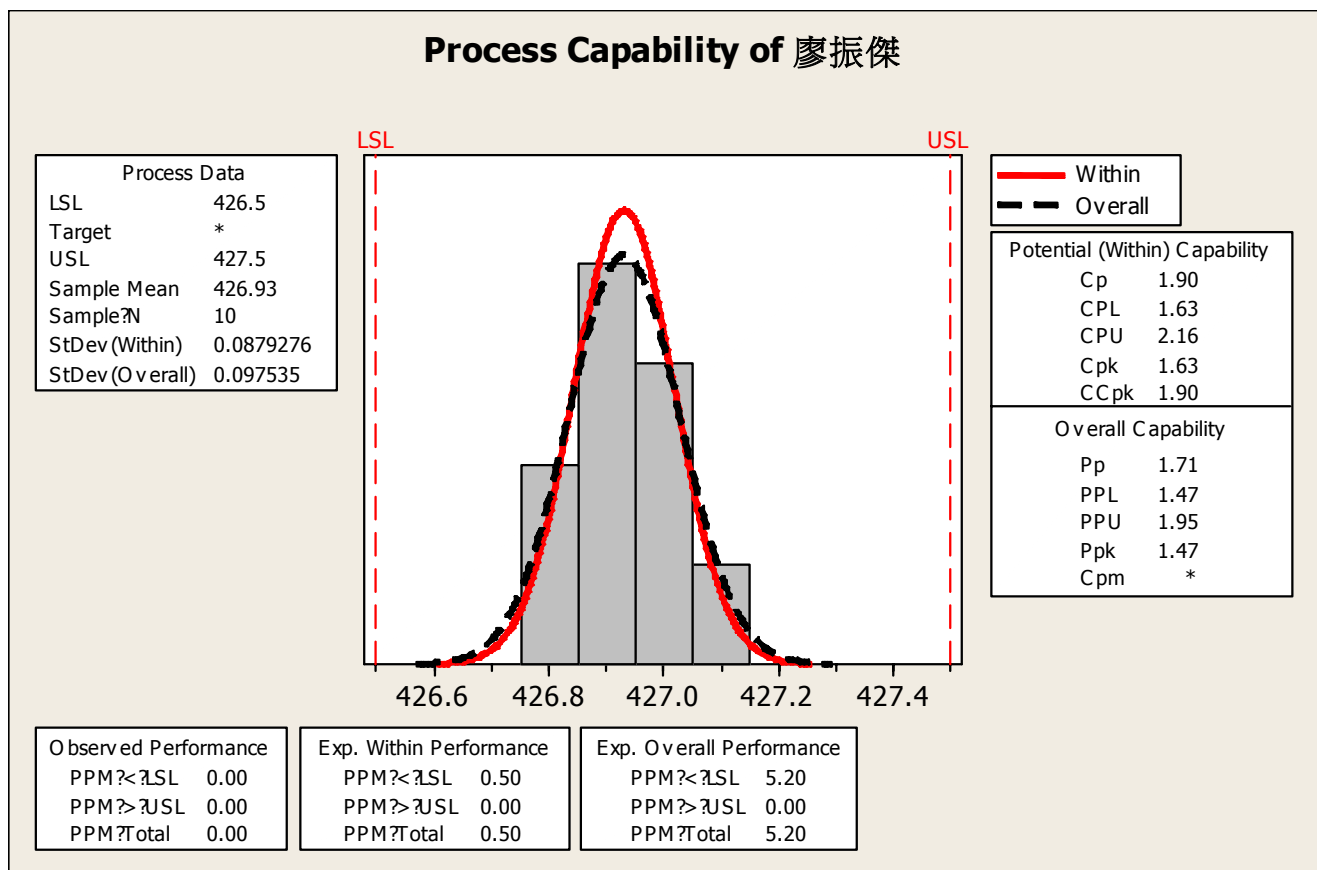


圖 4-24 下管架量測數據分析圖-廖振傑

經由圖 4-25 可知黃文正，量測下管架尺寸，cpk 值達 1.42，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 426.5~427.5mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

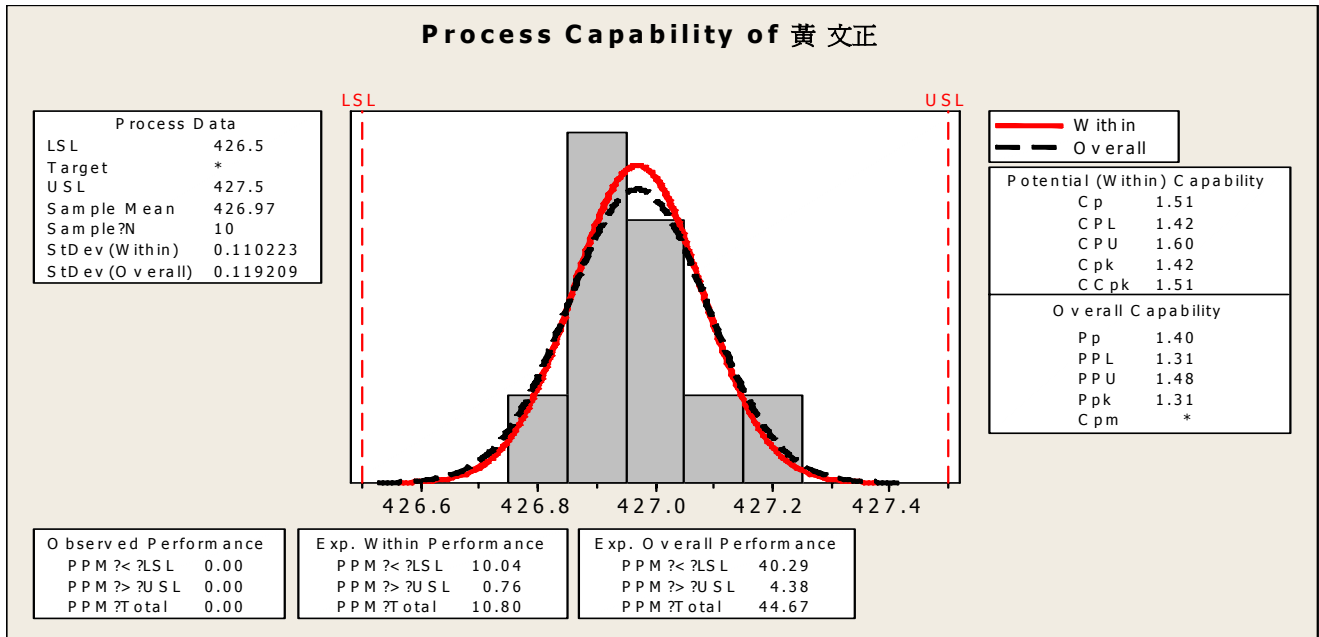


圖 4-25 下管架量測數據分析圖-黃文正

經由圖 4-26 可知吳兆坤，量測下管架尺寸，cpk 值達 1.57，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 426.5~427.5mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

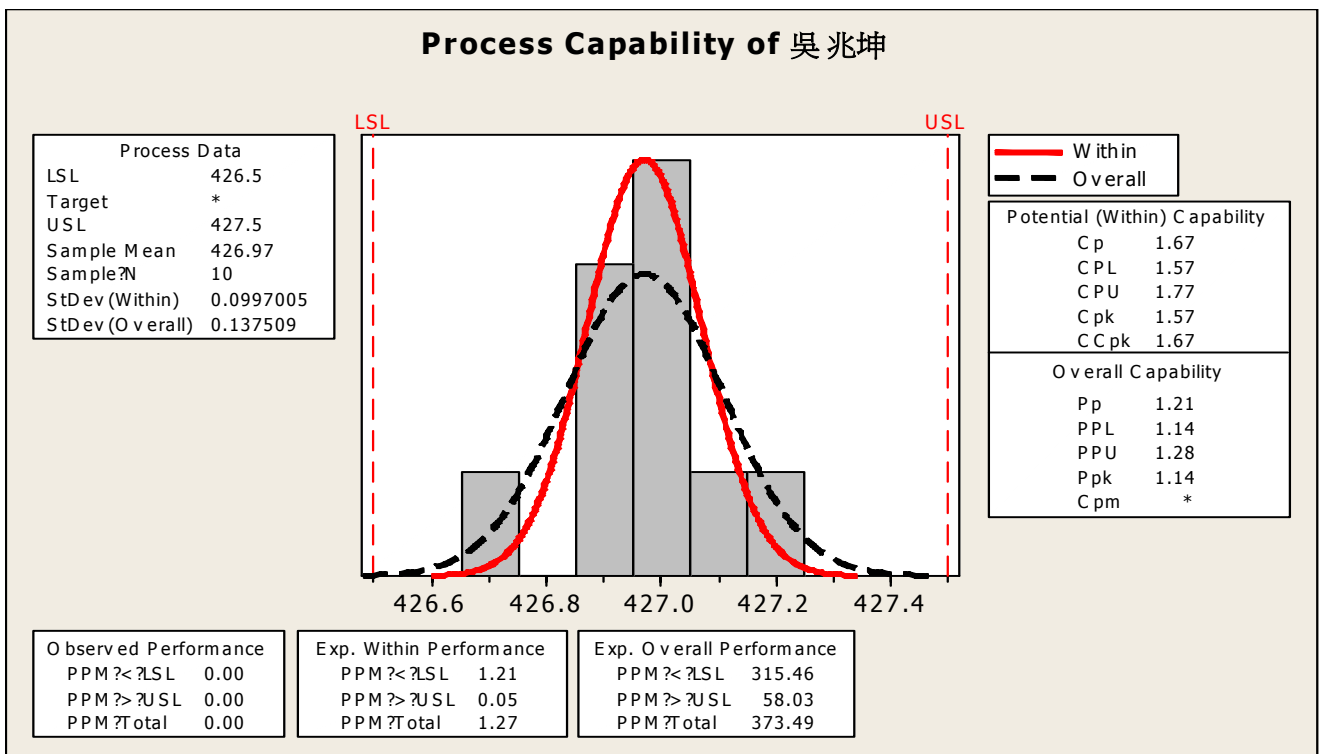


圖 4-26 下管架量測數據分析圖-吳兆坤

(3)上管架量測尺寸(表 4-32):規格:345.5~346.5mm

表 4-32 上管架量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	346.2	345.9	345.9
2	346.1	346.0	346.0
3	345.8	346.1	345.9
4	346.0	346.0	346.1
5	346.0	345.7	346.1
6	346.0	345.8	346.2
7	345.9	346.3	345.8
8	346.0	346.2	346.0
9	345.9	345.6	346.0
10	346.1	345.7	345.9

經由圖 4-27 可知廖振傑，量測上管架尺寸，cpk 值達 1.59，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 345.5~346.5mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

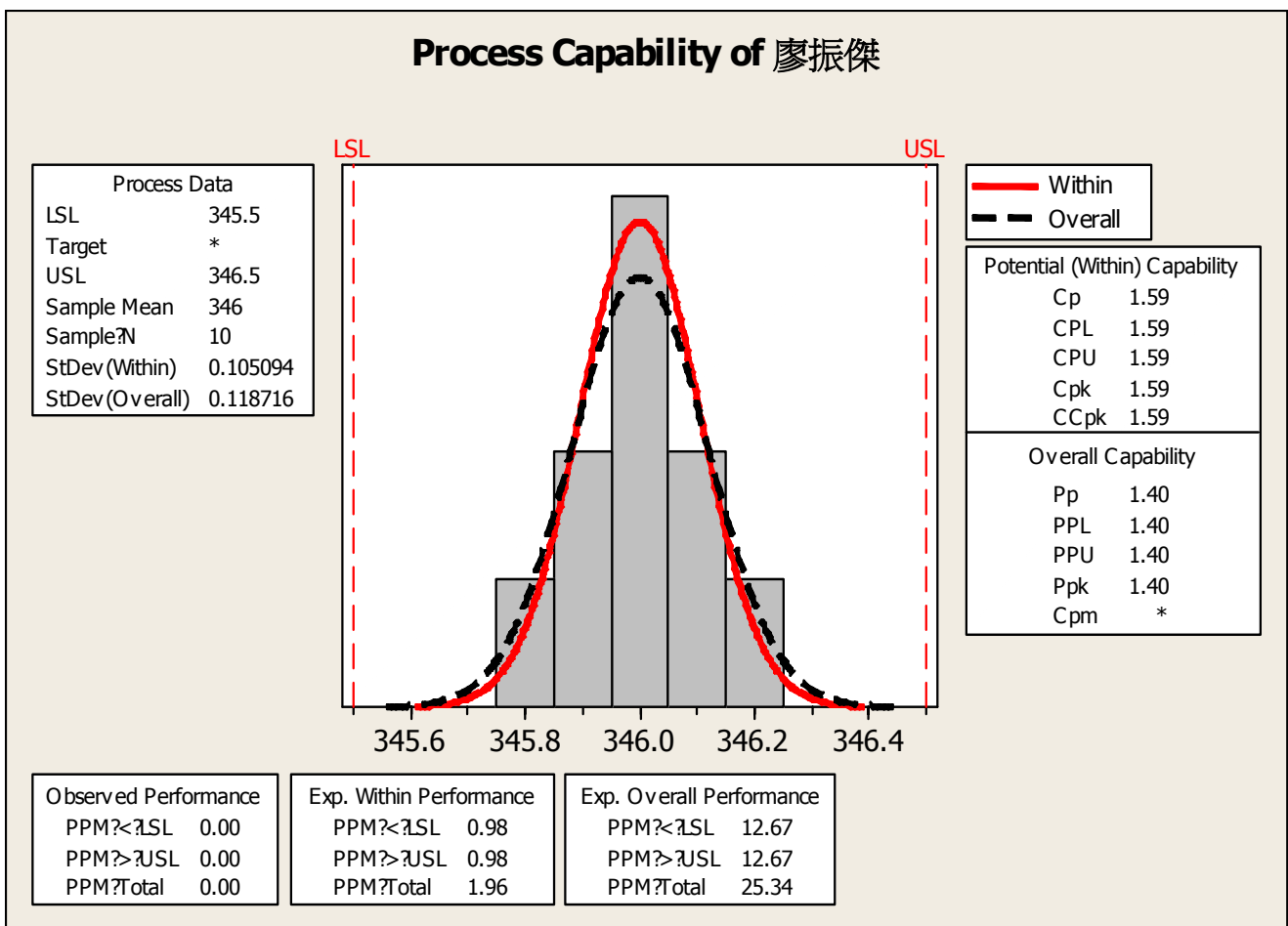


圖 4-27 上管架量測數據分析圖-廖振傑

經由圖 4-28 可知黃文正，量測上管架尺寸，cpk 值達 1.93，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 345.5~346.5mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

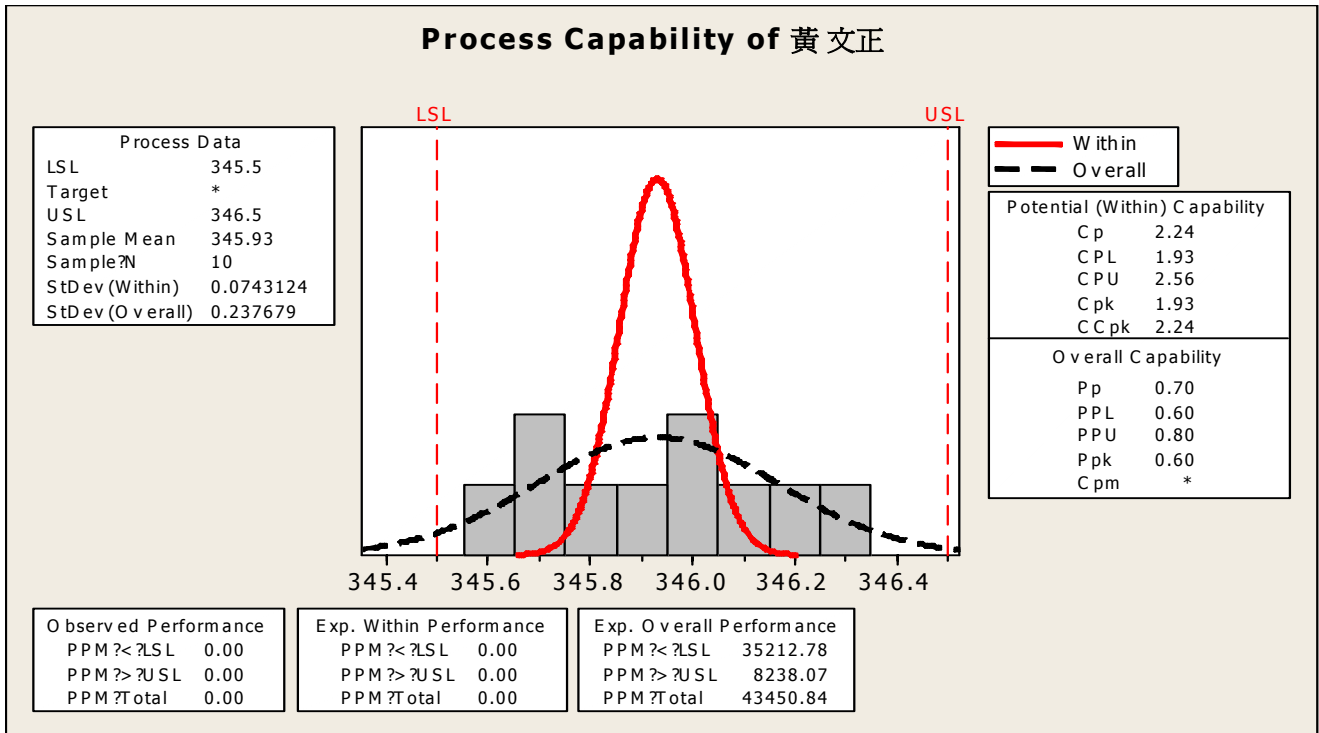


圖 4-28 上管架量測數據分析圖-黃文正

經由圖 4-29 可知吳兆坤，量測上管架尺寸，cpk 值達 1.48，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 345.5~346.5mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

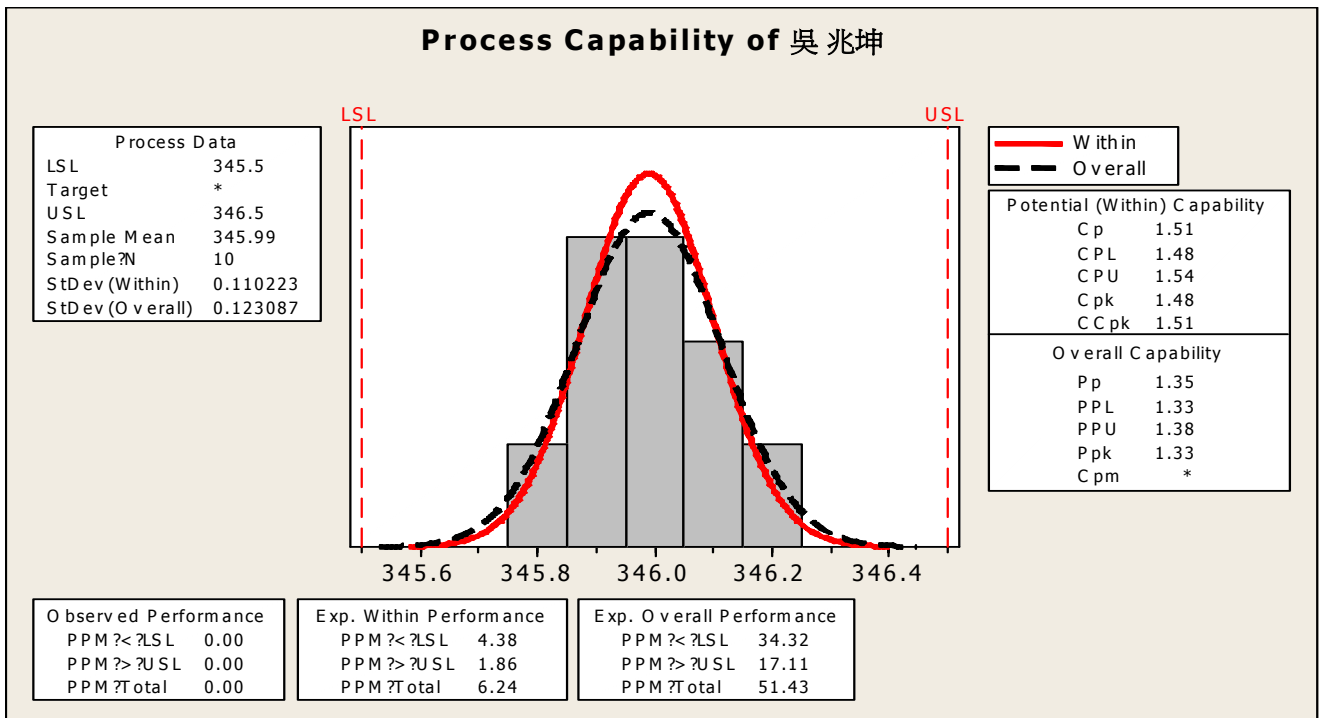


圖 4-29 上管架量測數據分析圖三

(4-1)左框骨量測尺寸(表 4-33):規格:51.7~52.3mm

表 4-33 左框骨量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	52.0	51.8	51.9
2	52.1	51.9	52.0
3	52.0	51.9	52.0
4	52.0	52.0	51.9
5	52.0	52.0	52.0
6	51.9	52.0	52.0
7	52.0	52.0	52.1
8	52.0	52.0	52.0
9	52.1	52.0	52.0
10	52.2	51.9	52.1

經由圖 4-30 可知廖振傑，量測左框骨尺寸，cpk 值 1.56，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

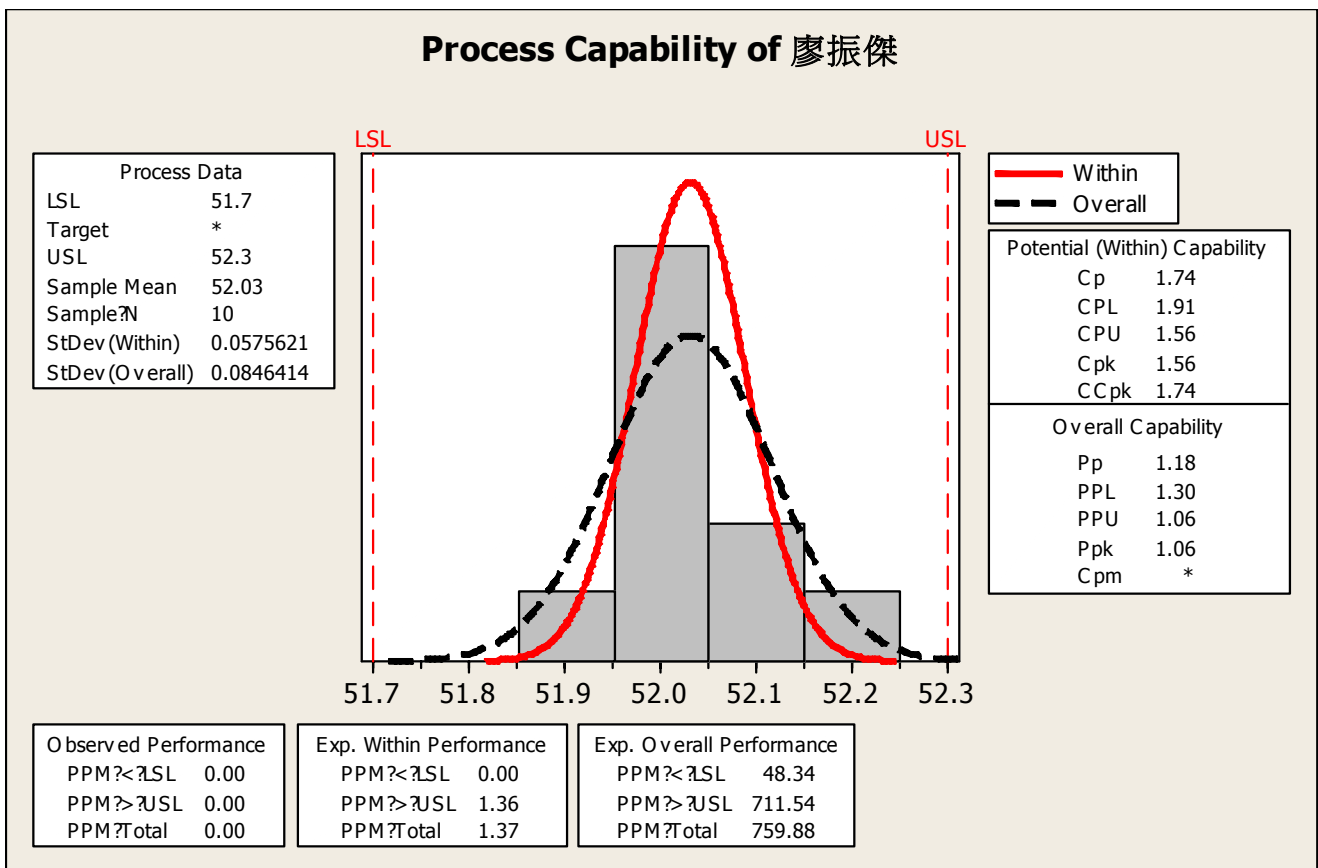


圖 4-30 左框骨量測數據分析圖-廖振傑

經由圖 4-31 可知黃文正，量測左框骨尺寸，cpk 值達 1.45，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

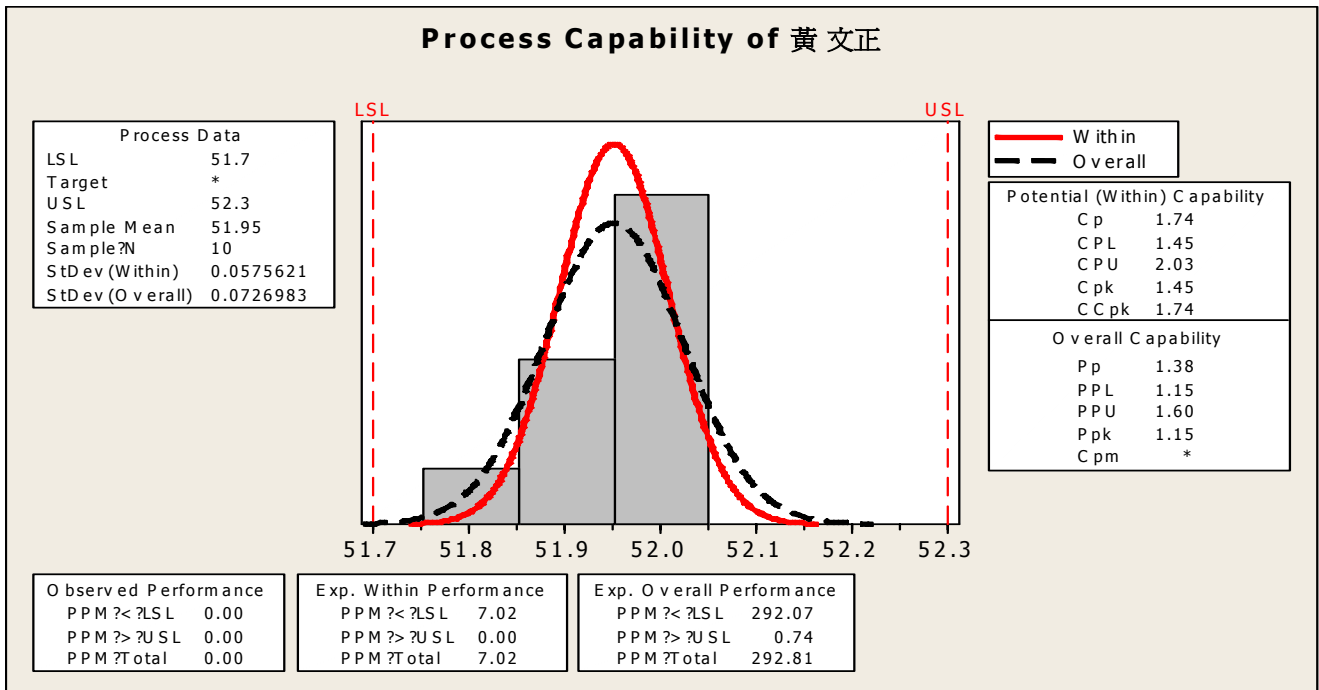


圖 4-31 左框骨量測數據分析圖-黃文正

經由圖 4-32 可知吳兆坤，量測左框骨尺寸，cpk 值達 1.50，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

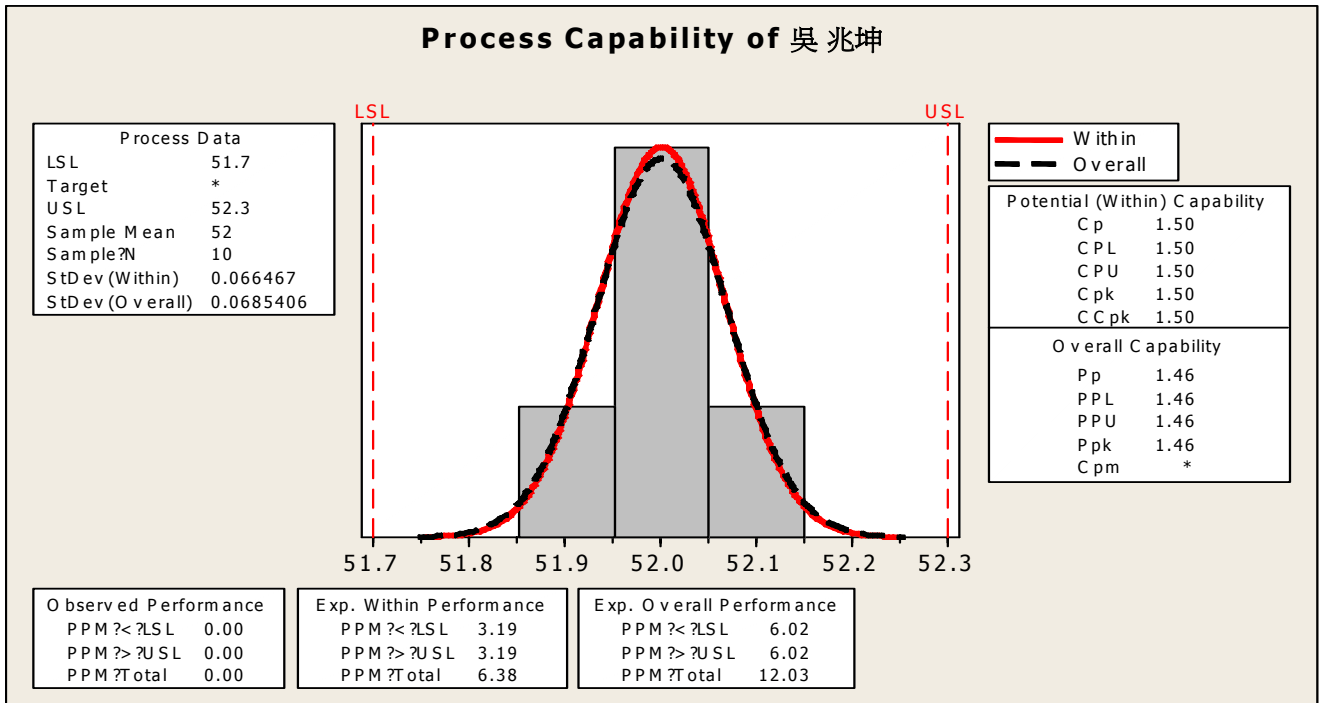


圖 4-32 左框骨量測數據分析圖-吳兆坤

(4-2)右框骨量測尺寸(表 4-34):規格:51.7~52.3mm

表 4-34 右框骨量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	52.0	52.1	52.0
2	52.0	52.0	52.1
3	52.1	52.0	52.1
4	52.0	52.0	52.1
5	52.0	52.1	52.0
6	52.0	52.1	52.0
7	51.9	51.9	52.0
8	51.8	51.8	51.9
9	52.0	52.0	52.1
10	52.1	52.0	52.1

經由圖 4-33 可知廖振傑，量測右框骨尺寸，cpk 值達 1.68，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

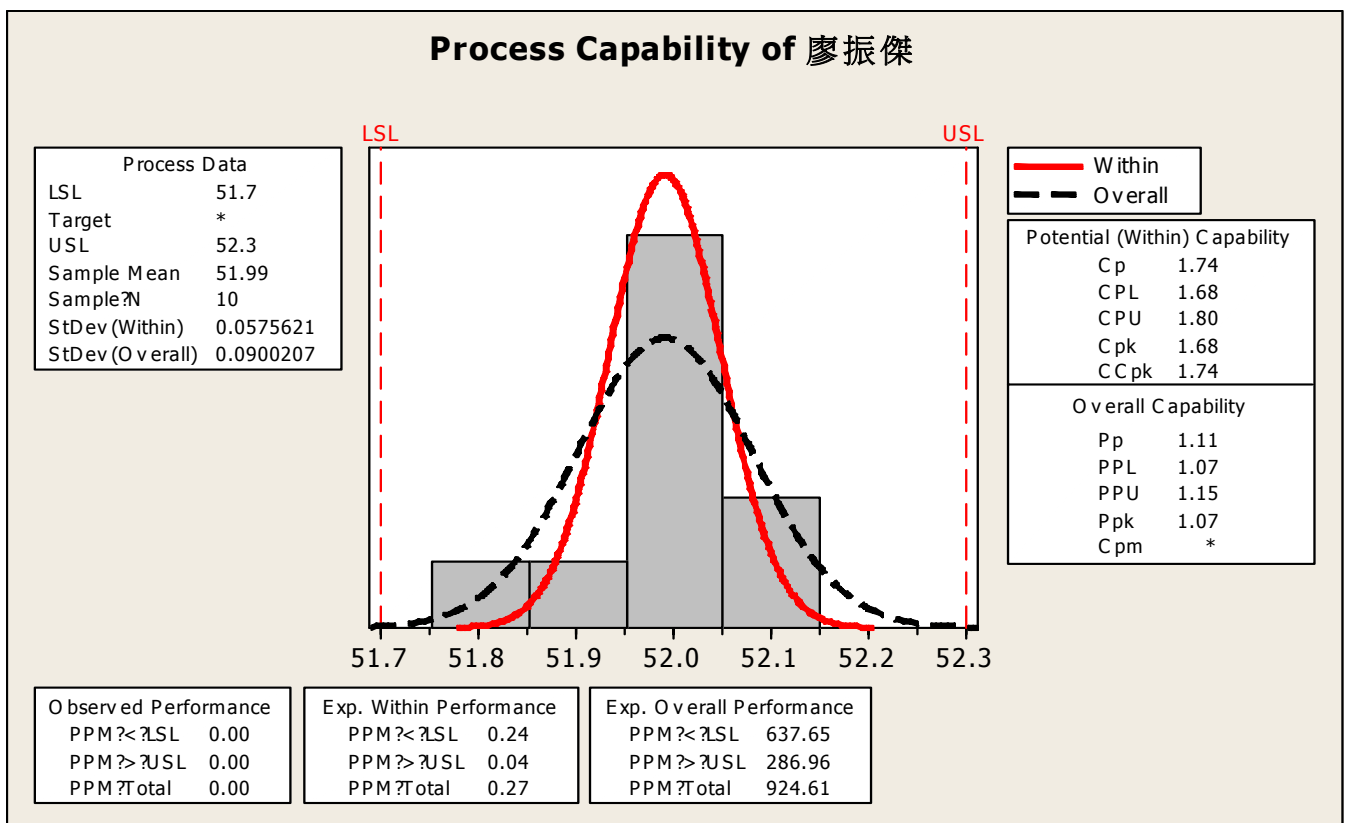


圖 4-33 右框骨量測數據分析圖-廖振傑

經由圖 4-34 可知黃文正，量測右框骨尺寸，cpk 值達 2.13，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

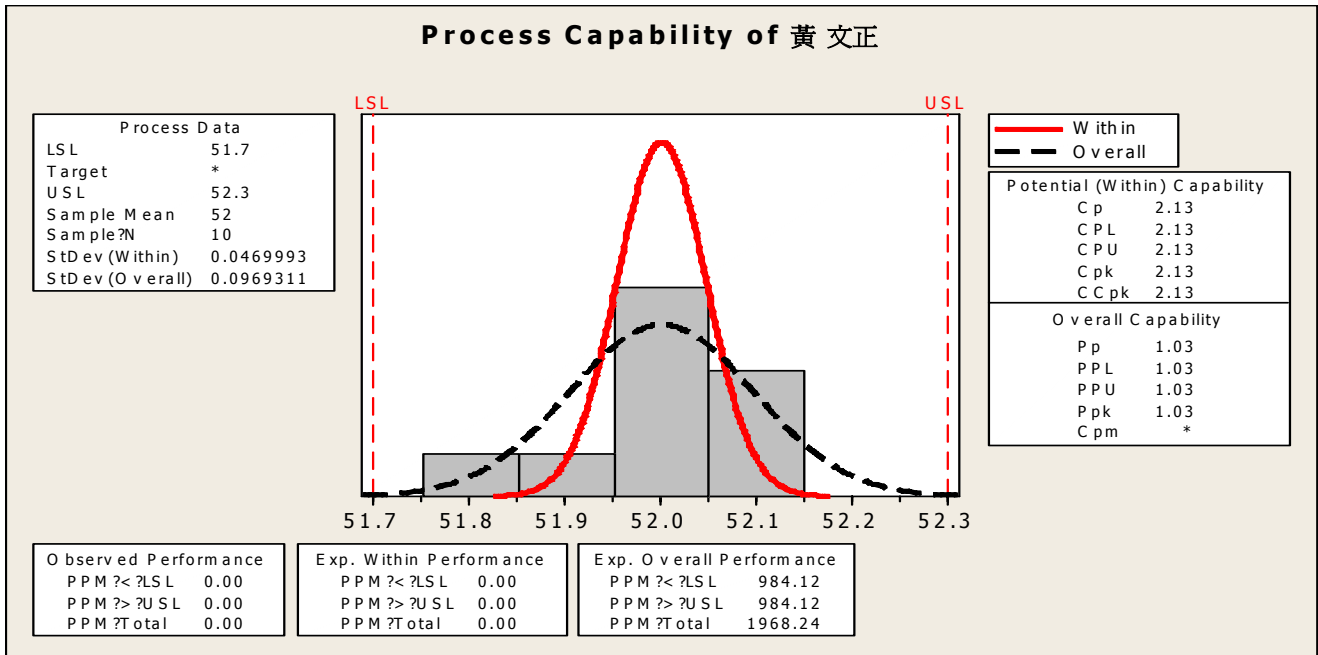


圖 4-34 右框骨量測數據分析圖-黃文正

經由圖 4-35 可知吳兆坤，量測右框骨尺寸，cpk 值達 1.84，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，落在標準值上下界限內，非改善之重點。

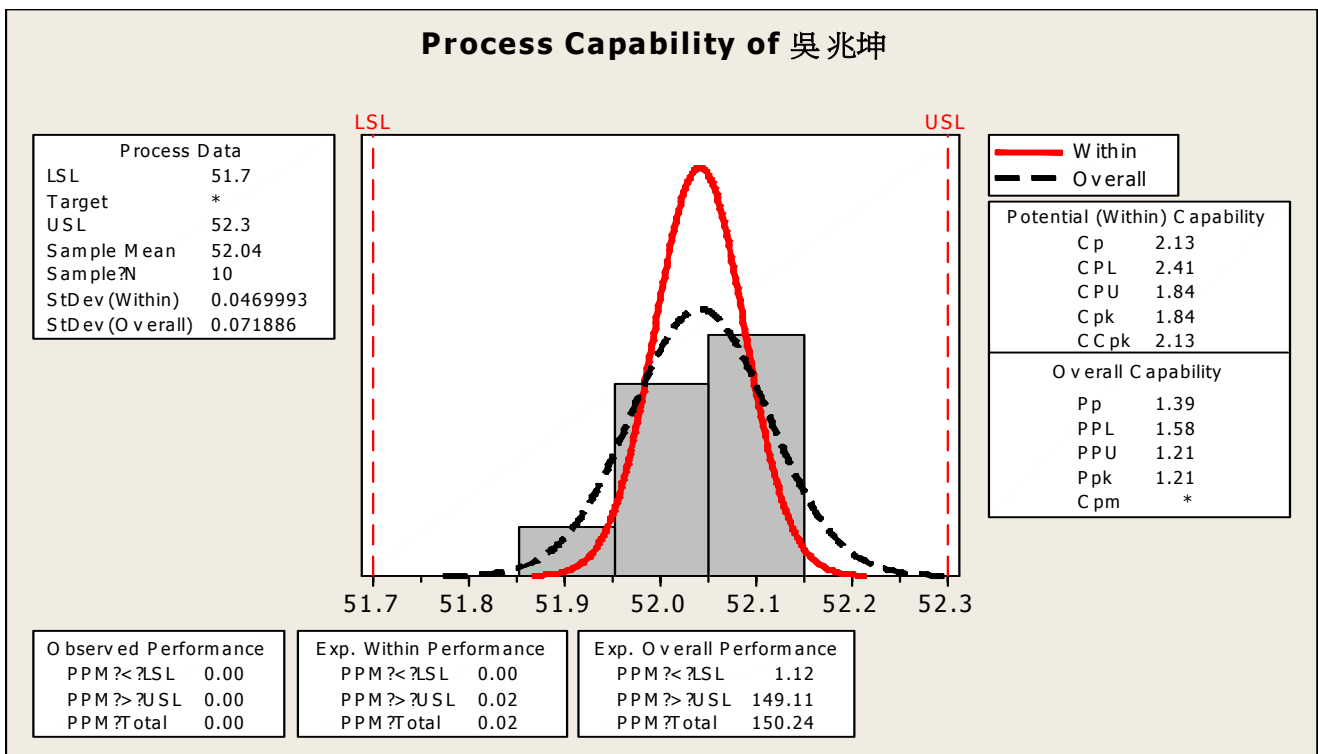


圖 4-35 右框骨量測數據分析圖-吳兆坤

4.3.4 分析結果說明

經由以上三組人員之量測，將所得量測結果分析彙整後，由表 4-35 中分析結果說明，可以清楚的了解專案研究中，問題點的根本原因，為背鐵台尺寸不合標準尺寸所致。

專題研究問題點『**汽車座椅椅背不回彈問題**』，經由 6-Sigma 定義階段、量測階段與分析階段後，可得到問題點產生的原因，為背鐵台尺寸不合基準所致，因此在管制階段，將以延伸分析階段所得的結果，作為研究改善之基礎與方向。

表 4-35 分析結果說明表

NO	項目	標準尺寸(mm)	標準 Cpk 值	量測人員	實測 Cpk 值	判定
a	背鐵台	416.5~417.5	1.33 以上	廖振傑	-9.38	NG
				黃文正	-23.42	NG
				吳兆坤	-12.74	NG
b	下管架	426.5~427.5	1.33 以上	廖振傑	1.63	OK
				黃文正	1.42	OK
				吳兆坤	1.57	OK
c	上管架	345.5~346.5	1.33 以上	廖振傑	1.59	OK
				黃文正	1.93	OK
				吳兆坤	1.48	OK
d	左框骨	51.7~52.3	1.33 以上	廖振傑	1.56	OK
				黃文正	1.45	OK
				吳兆坤	1.50	OK
e	右框骨	51.7~52.3	1.33 以上	廖振傑	1.68	OK
				黃文正	2.13	OK
				吳兆坤	1.84	OK

4.4 改善系統分析與說明 (Improve)

4.4.1 改善說明

1.造成原因說明

經過以上數據分析結果，說明背鐵台量測尺寸實際與規格(416.5~417.5mm)不符合，尺寸規格偏差 6mm，因為當背鐵台尺寸減少 7mm 時，座椅總成後傾器組立後，後傾器因受應力影響，在齒板與旁接板產生變形，且因後傾器主齒板磨擦旁接板，而導致後傾器回彈力減弱，座椅椅背回彈困難(圖 4-36)。

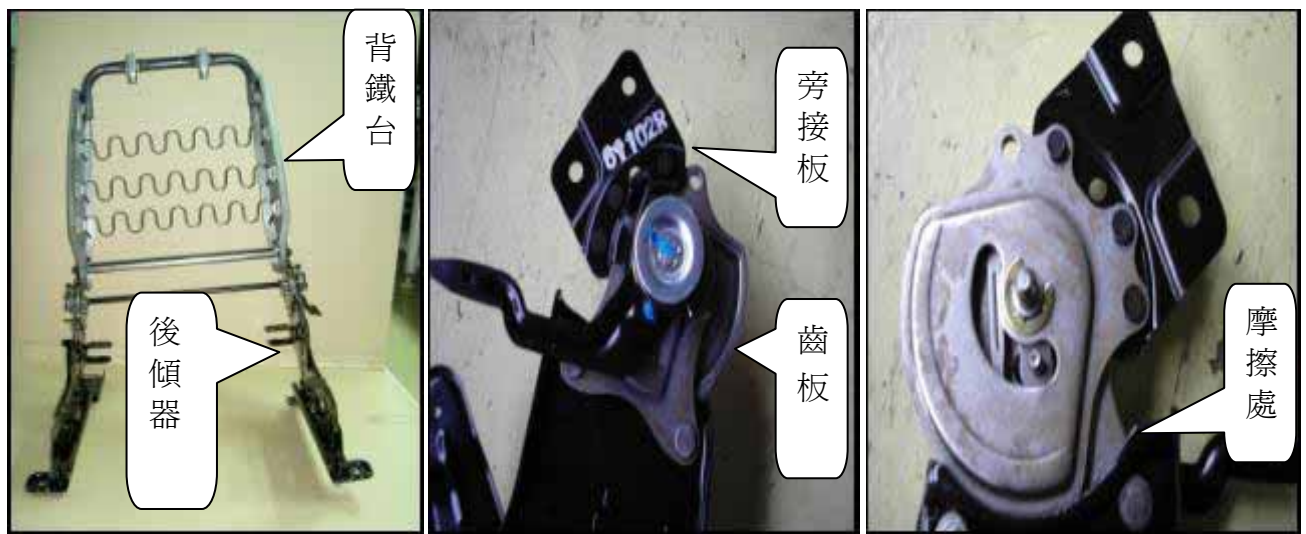


圖 4-36 不良原因分析圖

由圖 4-37 所示，背鐵台左右旁接板不合格品，實際量測尺寸(尺寸 A)範圍在 410~411mm 與規格 416.5~417.5mm 不符合，偏差 7mm。

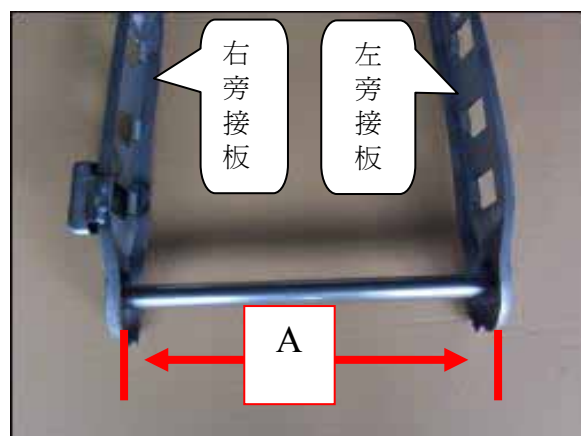


圖 4-37 左背鐵台圖 1

由圖 4-38 所示，實際分析背鐵台焊接流程發覺，焊接時左右框骨內側未以夾具夾持(圖 4-38 a 處)，造成左右框骨內偏。

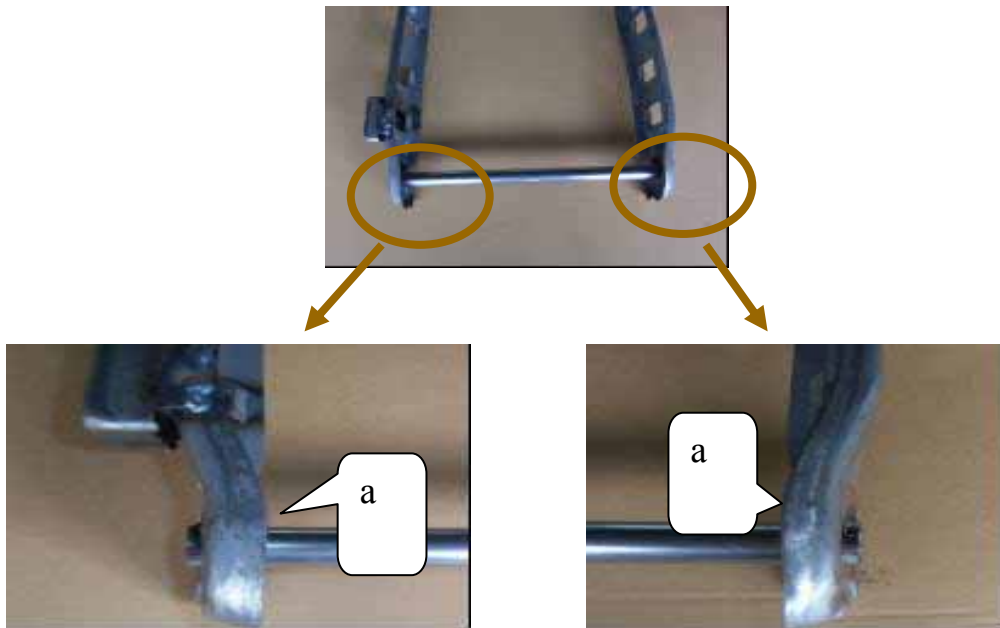


圖 4-38 左背鐵台圖 2

2. 改善方式說明

焊接夾具使用的目的，為固定材料於定位，所使用的類別有氣動壓縮缸、手動夾具與插銷等方式，因此在焊接作業中，對於尺寸的影響是非常重大的，因為在作業中，夾具如果鬆動，無法有效發揮夾持效果，而焊接時因熱應力的影響，使鐵材產生變形現象，導致尺寸偏差，因此定期清潔與設備維護計劃訂定，是確保夾具不易損壞的基礎功夫。

夾具設計不良，是因為在設計初期，未考慮材料與設備等因素，而僅僅就作業方面加以設計，在材料上，需考量鐵件的外觀、厚度、高度、長度與和夾具搭配的程度；在設備方面需考量，設備的機能、使用方式、限制條件與耐久度，在焊接作業中，常因夾具的設計不良而導致部品的損壞率過高、作業不便與夾具損壞等現象。

夾具設計不足，是部品實際量產後產生問題的元兇，也是導致重大成本損失的禍首，但常常是損失產生後才能發覺的，因為當在設計之初，常常忽略耐久性與使用性的考量，而在本專題研究中，發覺夾具數不足，所佔的影響最為甚。

對策擬定為先行於焊接製具上暫定追加夾具，量測有夾具與無夾具數據資料作為分析統計結果如表 4-36：

表 4-36 改善數據表

項目	夾持方式(規格尺寸 416.5~417.5mm)			
	內側有夾具(暫定)		內側無夾具	
項次	尺寸	判定	尺寸	判定
1	416.9	OK	410.6	NG
2	416.8	OK	410.4	NG
3	417.0	OK	410.5	NG
4	417.2	OK	410.4	NG
5	417.0	OK	410.1	NG
6	417.0	OK	410.6	NG
7	417.0	OK	410.2	NG
8	417.1	OK	410.3	NG
9	417.0	OK	410.6	NG
10	417.1	OK	410.7	NG

經由以上資料分析結論，因此我們提出的改善方案為，於焊接治具(圖 4.39)，左右框骨，追加固定夾具(A.B 處)，防止焊接時左右框骨尺寸不足。

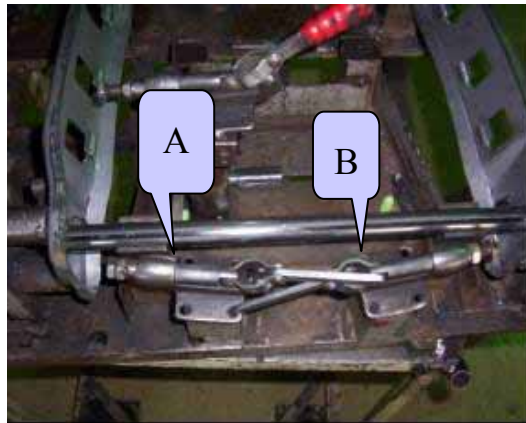


圖 4-39 背鐵台治具圖

3. 改善量測分析

經由已提出改善方式-焊接治具增加夾具，由 3 人針對(1)背鐵台(2)下管架(3)上管架(4)左右框骨等四項相關尺寸作量測，分析相關改善資料。

每位量測人員對 10 組部品，量測數據如下：

(1)背鐵台量測尺寸-規格(表 4-37)：416.5~417.5mm

表 4-37 背鐵台量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	416.9	417.1	416.8
2	417.0	417.0	416.9
3	416.9	416.8	417.0
4	416.8	417.0	416.9
5	417.0	416.9	416.9
6	417.2	416.9	417.0
7	417.0	416.9	417.0
8	417.0	416.9	417.0
9	417.0	417.1	417.2
10	417.1	417.0	416.9

由圖 4-40 可知 廖振傑，量測背鐵台尺寸，cpk 值達 1.86，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 416.5~417.5mm，落在標準值上下界限內，結果判定產品尺寸合格。

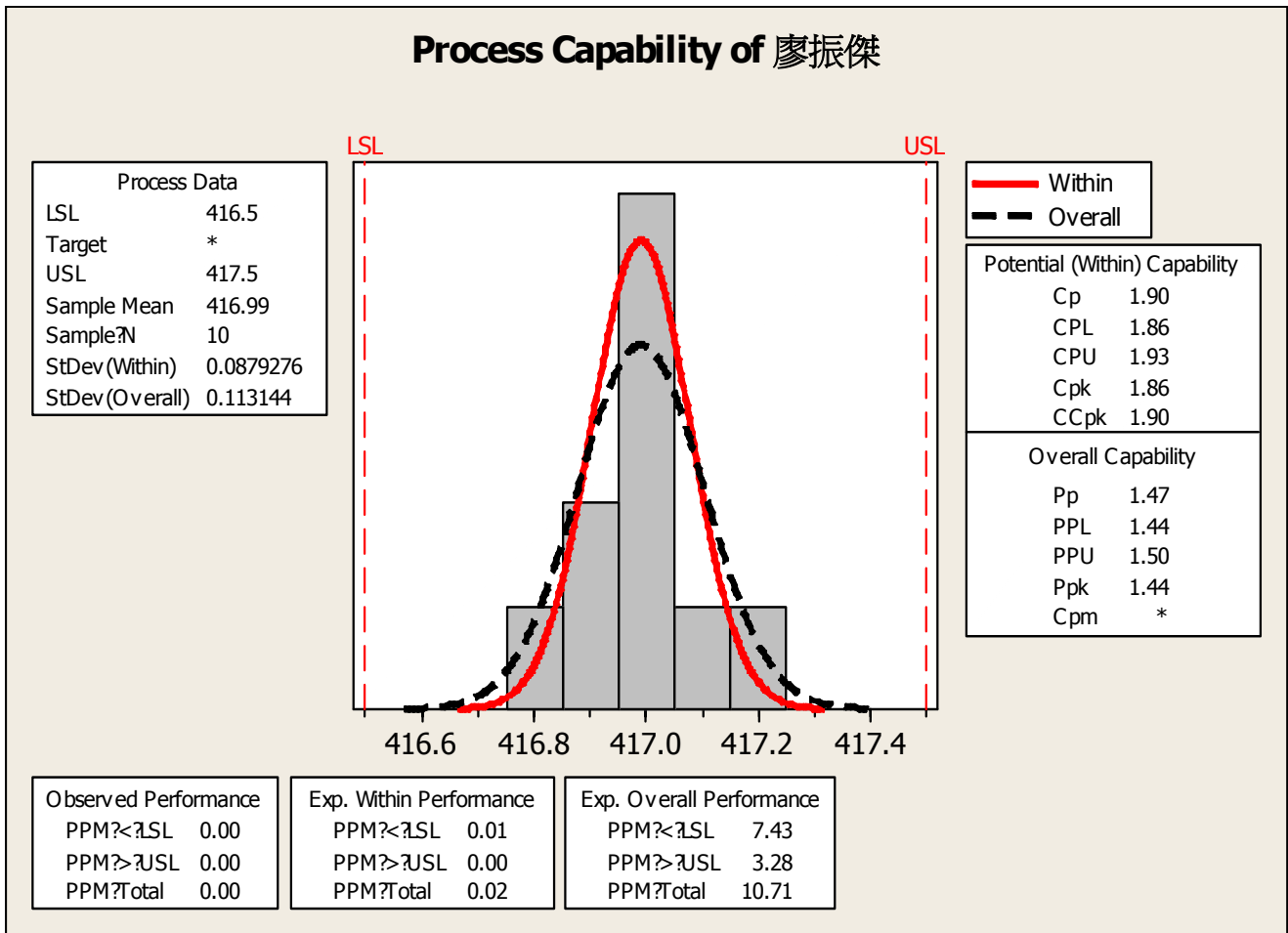


圖 4-40 背鐵台量測數據分析圖-廖振傑

由圖 4-41 可知黃文正，量測背鐵台尺寸，cpk 值達 1.88，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 416.5~417.5mm，結果判定產品尺寸合格。

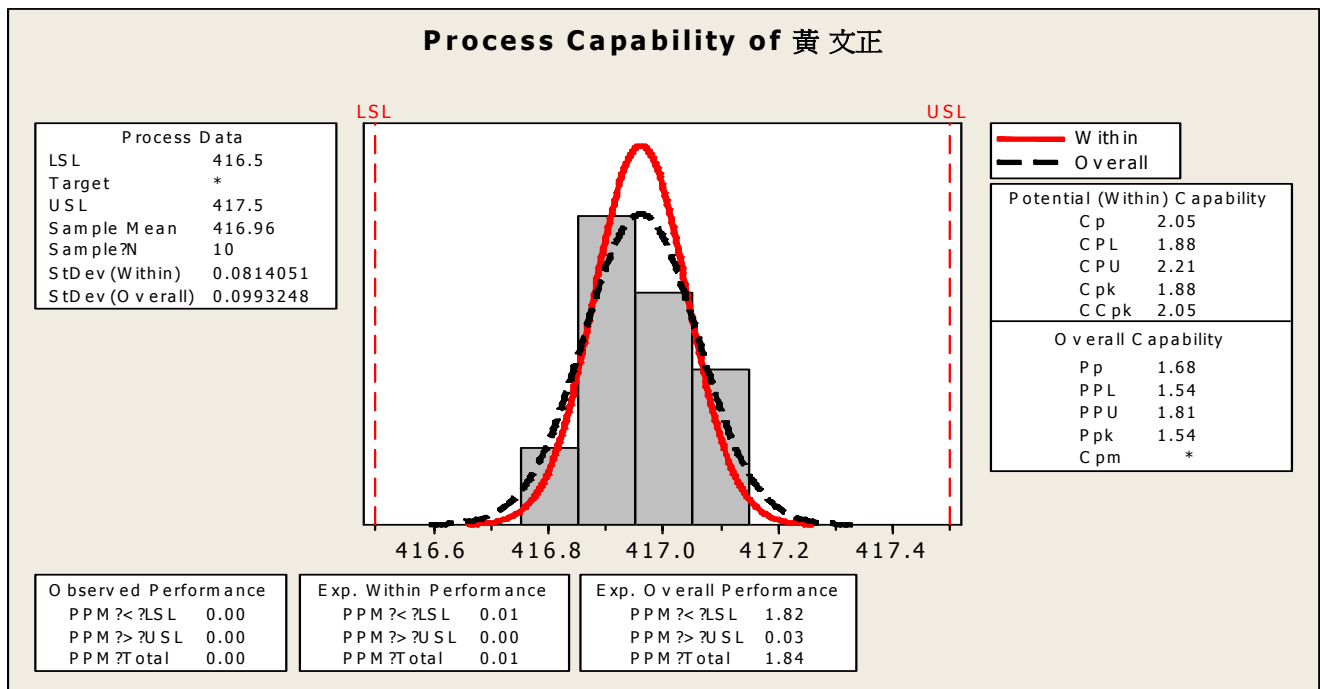


圖 4-41 背鐵台量測數據分析圖-黃文正

由圖 4-42 可知吳兆坤，量測背鐵台尺寸，cpk 值達 1.33，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 416.5~417.5mm，結果判定產品尺寸合格。

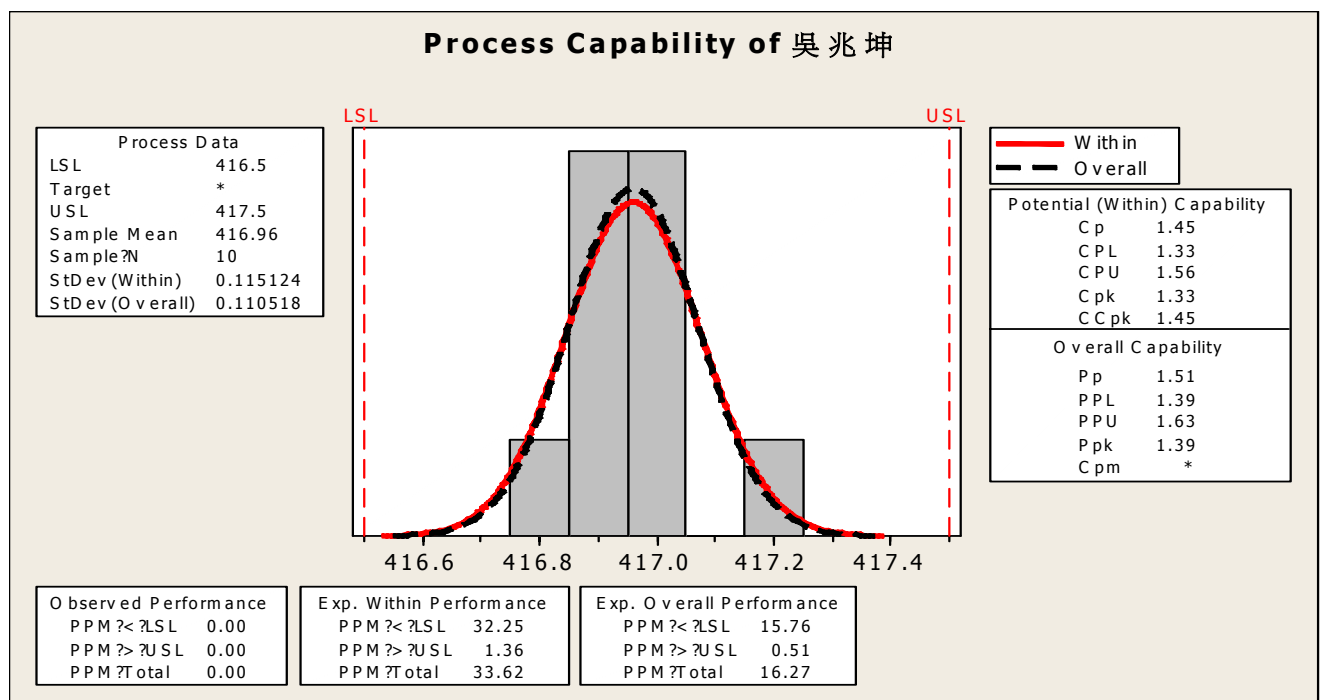


圖 4-42 背鐵台量測數據分析圖-吳兆坤

(2) 下管架量測尺寸-規格(表 4-38)：426.5~427.5mm

表 4-38 下管架量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	426.8	426.9	427.0
2	427.0	427.0	427.2
3	427.0	427.1	426.9
4	427.1	427.1	426.8
5	427.1	427.0	426.9
6	426.9	427.0	427.0
7	427.1	426.8	427.1
8	427.0	426.9	427.2
9	427.0	426.9	427.0
10	427.1	427.2	427.0

由圖 4-43 可知廖振傑，量測下管架尺寸，cpk 值達 1.48，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 426.5~427.5mm，結果判定產品尺寸合格。

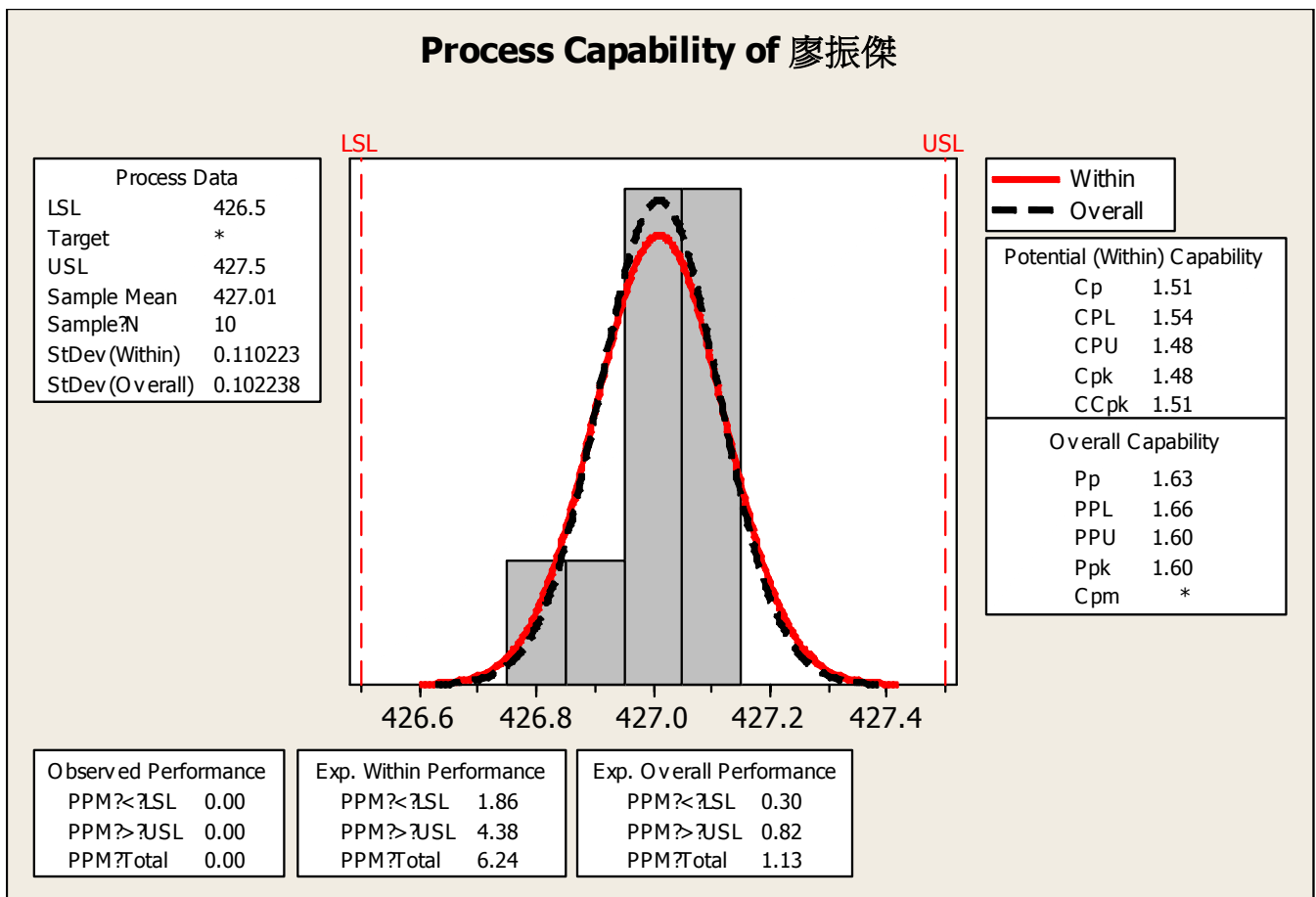


圖 4-43 下管架量測數據分析圖-廖振傑

由圖 4-44 可知 黃文正，量測下管架尺寸，cpk 值達 1.48，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 426.5~427.5mm，結果判定產品尺寸合格。

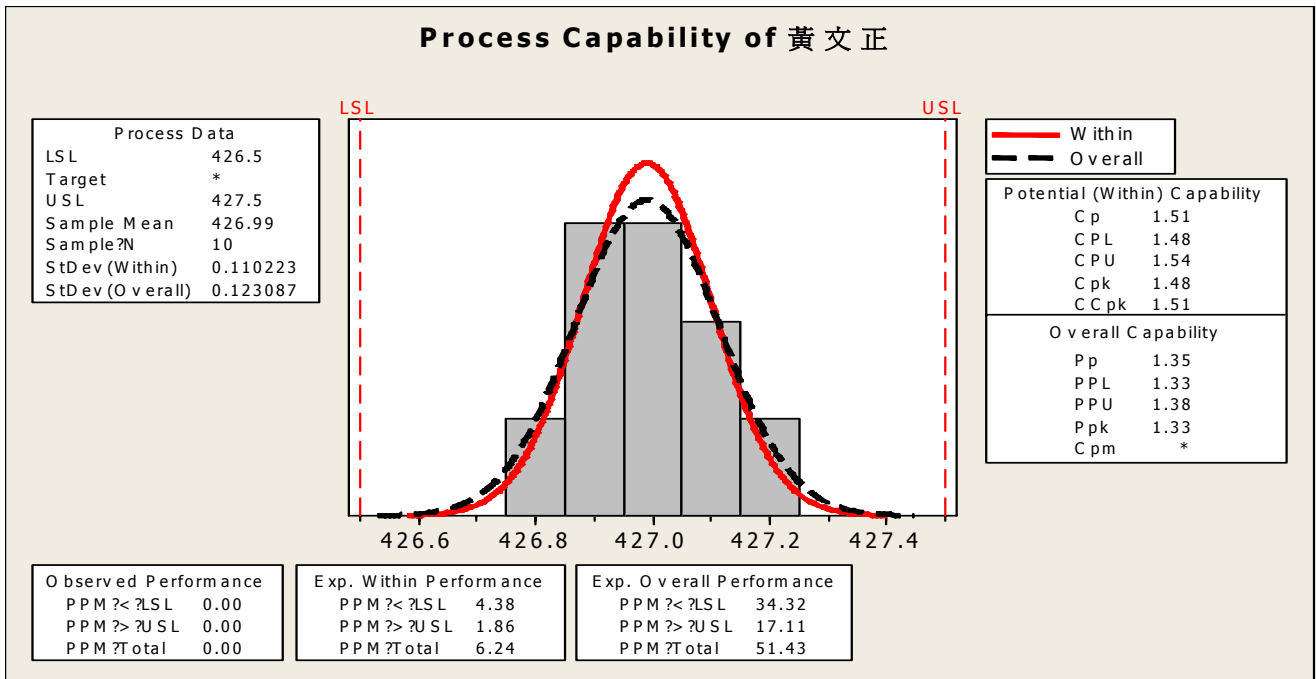


圖 4-44 下管架量測數據分析圖-黃文正

由圖 4-45 可知 吳兆坤，量測下管架尺寸，cpk 值達 1.86，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 426.5~427.5mm，結果判定產品尺寸合格。

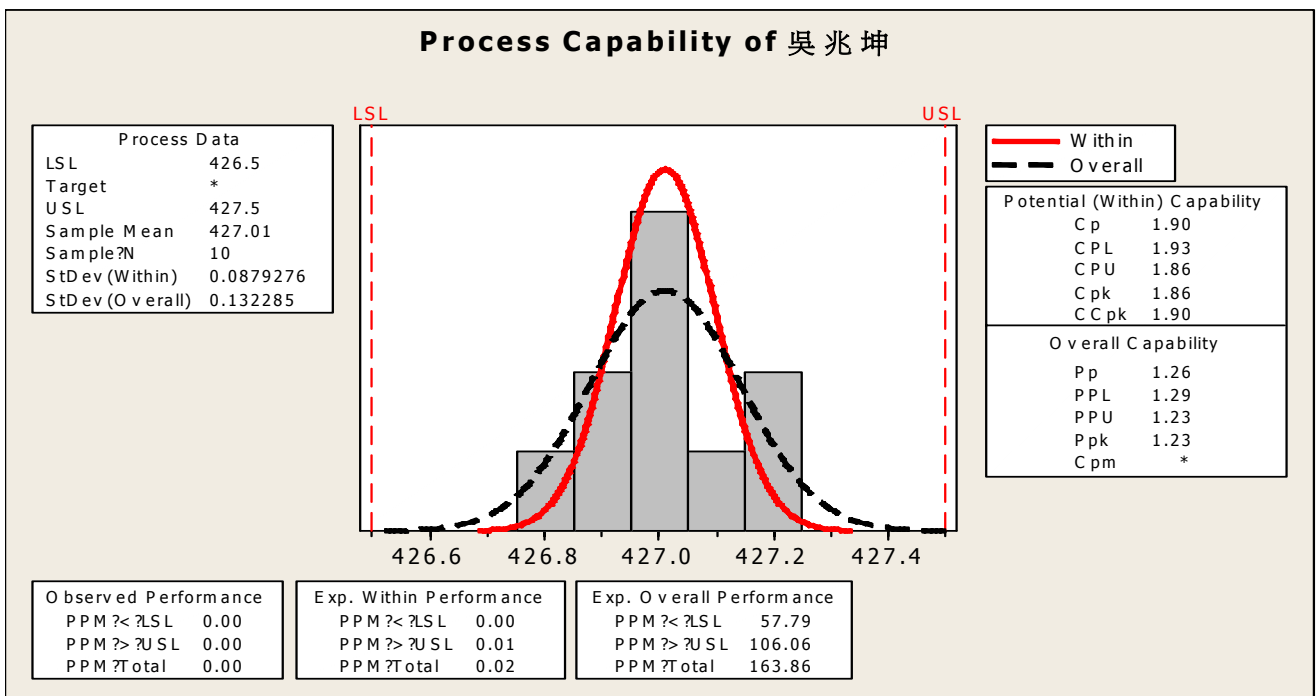


圖 4-45 下管架量測數據分析圖-吳兆坤

(3) 上管架量測尺寸-規格(表 4-39)：345.5~346.5mm

表 4-39 上管架量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	346.0	346.1	346.0
2	346.1	345.9	346.0
3	345.8	346.1	346.0
4	346.1	346.1	346.0
5	346.1	346.0	346.1
6	346.0	345.9	346.2
7	345.9	346.0	346.0
8	346.0	346.1	346.2
9	345.9	346.0	345.9
10	346.0	346.0	346.0

由圖 4-46 可知 廖振傑，量測上管架尺寸，cpk 值達 1.36，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 345.5~346.5mm，結果判定產品尺寸合格。

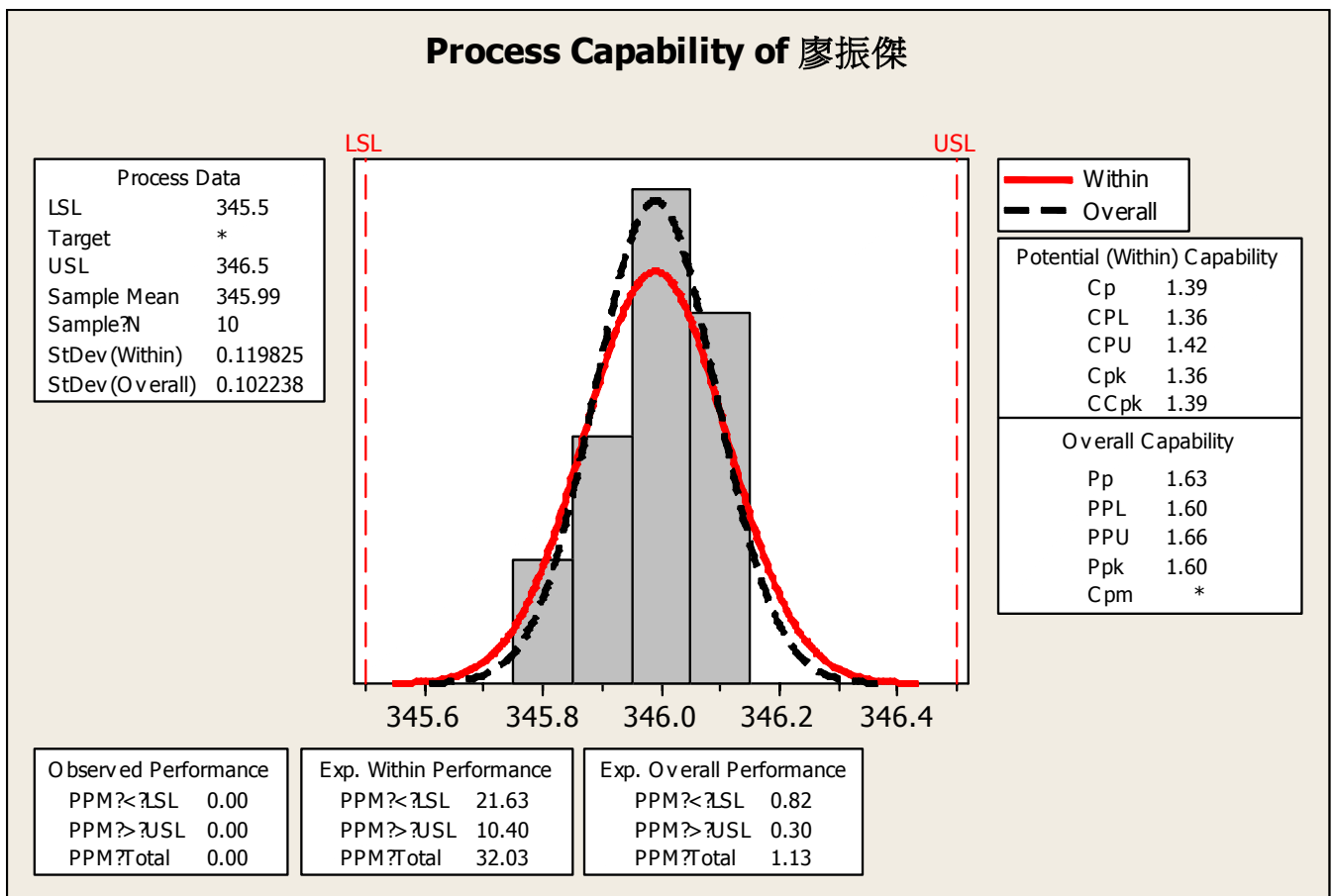


圖 4-46 上管架量測數據分析圖-廖振傑

由圖 4-47 可知 黃文正，量測上管架尺寸，cpk 值達 1.97，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 345.5~346.5mm，結果判定產品尺寸合格。

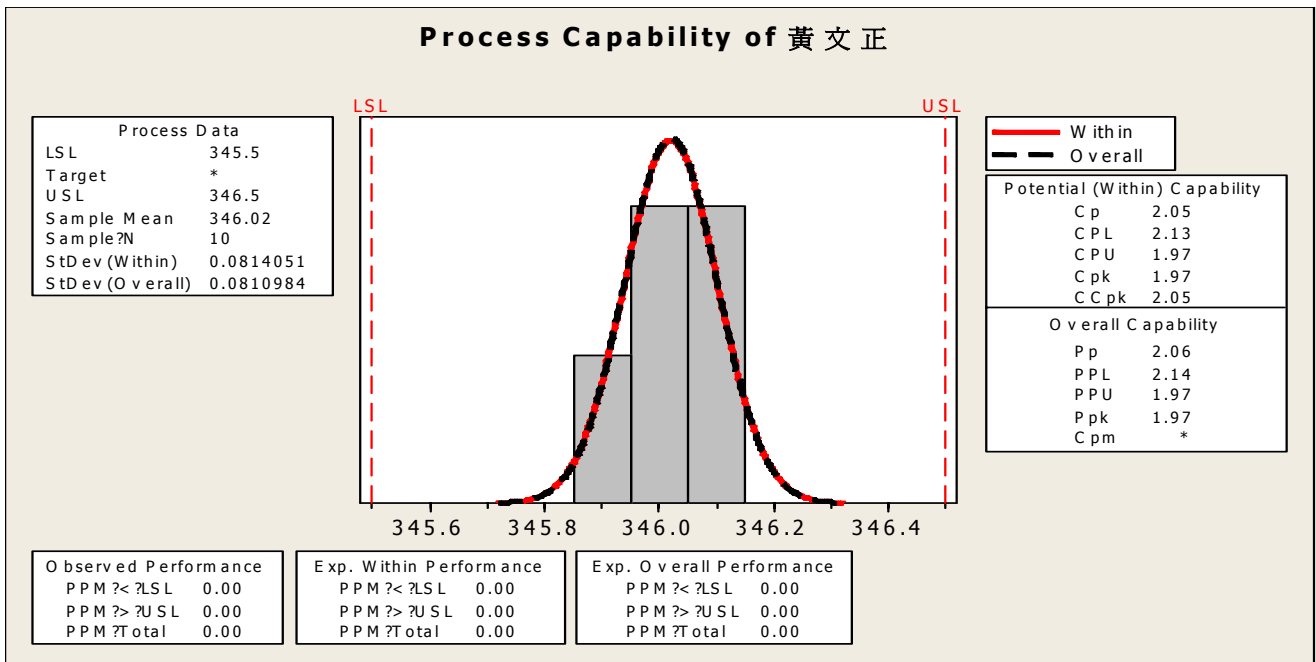


圖 4-47 上管架量測數據分析圖-黃文正

由圖 4-48 可知 吳兆坤，量測上管架尺寸，cpk 值達 1.88，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 345.5~346.5mm，結果判定產品尺寸合格。

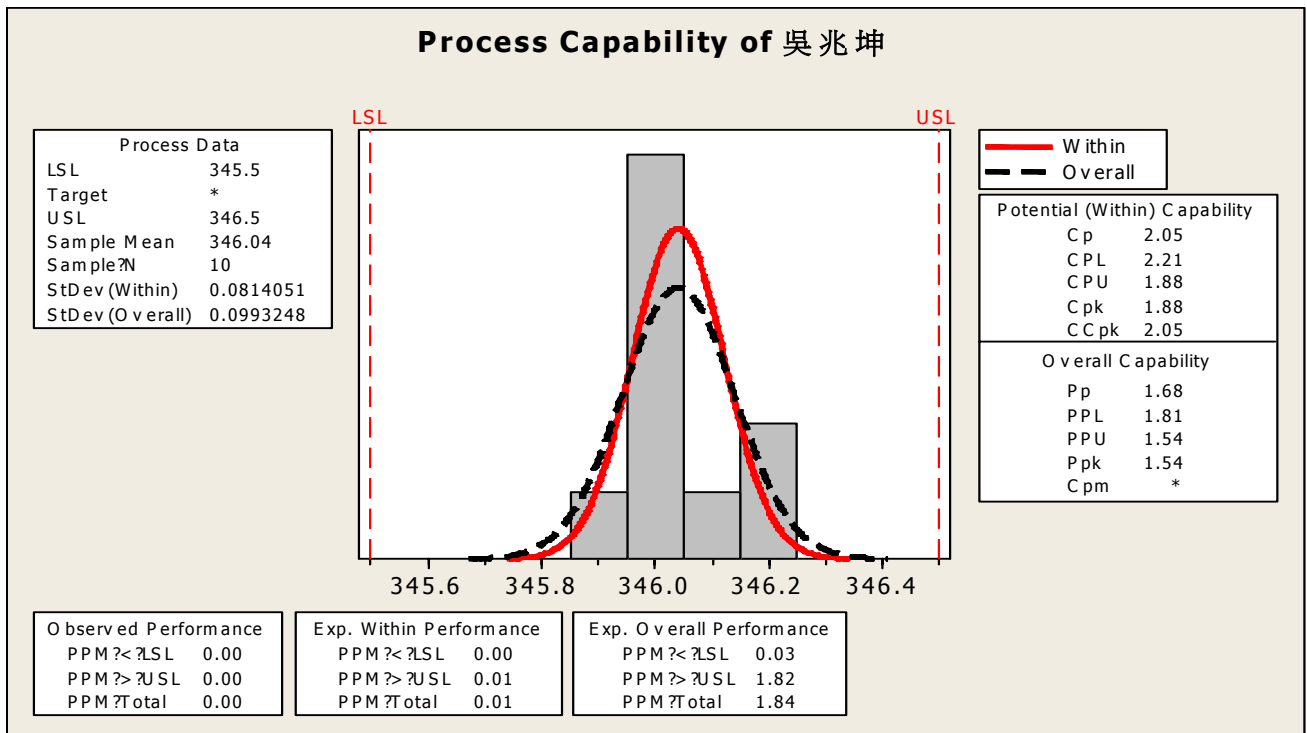


圖 4-48 上管架量測數據分析圖-吳兆坤

(4-1) 左框骨量測尺寸-規格：51.7~52.3mm

表 4-40 左框骨量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	52.0	51.9	51.9
2	52.1	52.0	52.0
3	52.1	52.0	52.1
4	52.1	52.0	52.1
5	51.9	52.0	52.0
6	51.9	52.1	52.1
7	52.0	52.0	52.0
8	52.0	52.0	51.9
9	52.1	52.1	52.0
10	52.0	52.0	52.0

由圖 4-49 可知 廖振傑，量測左框骨尺寸，cpk 值達 1.99，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，結果判定產品尺寸合格。

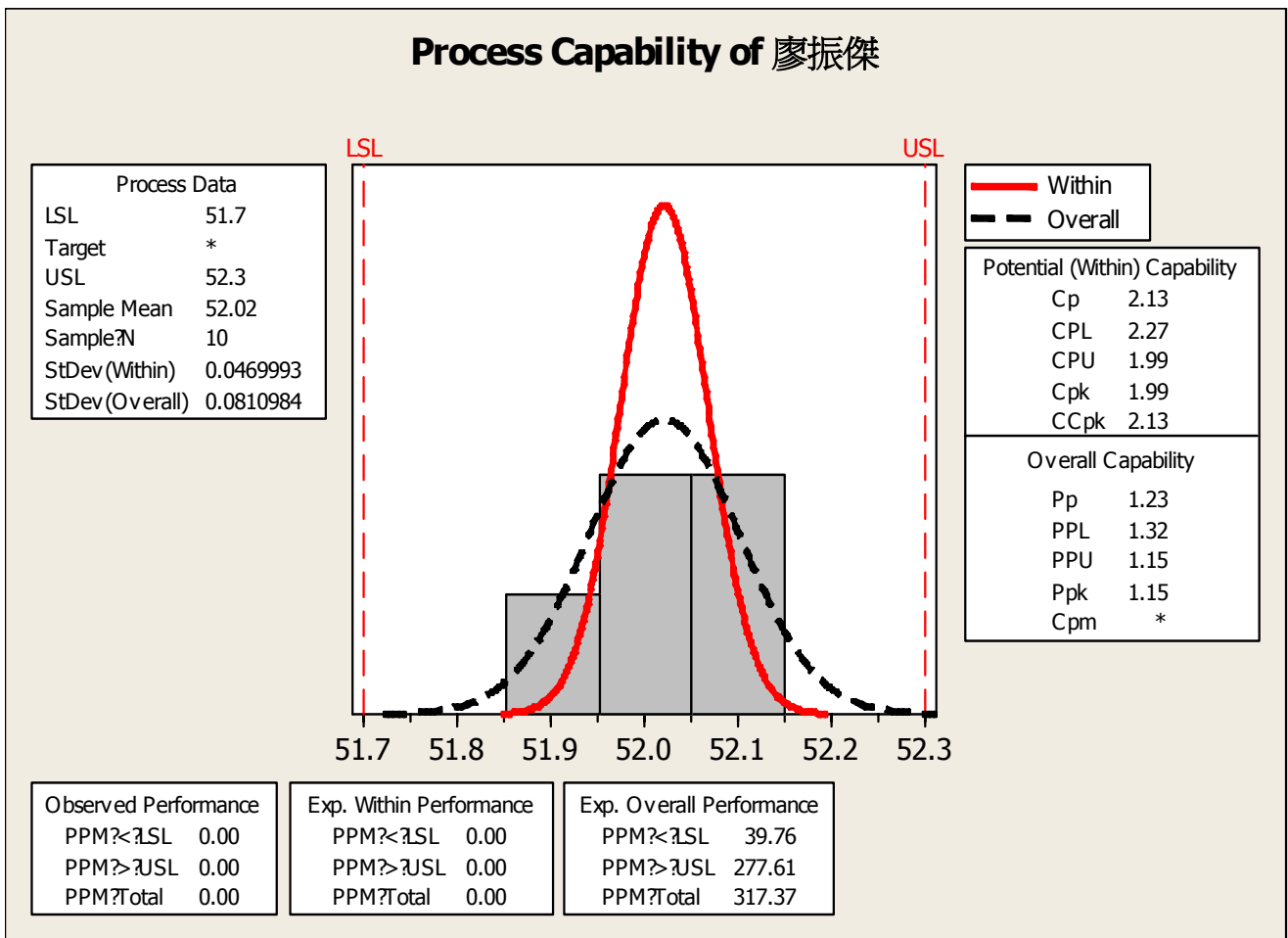


圖 4-49 左框骨量測數據分析圖-廖振傑

由圖 4-50 可知 黃文正，量測左框骨尺寸，cpk 值達 1.68，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，結果判定產品尺寸合格。

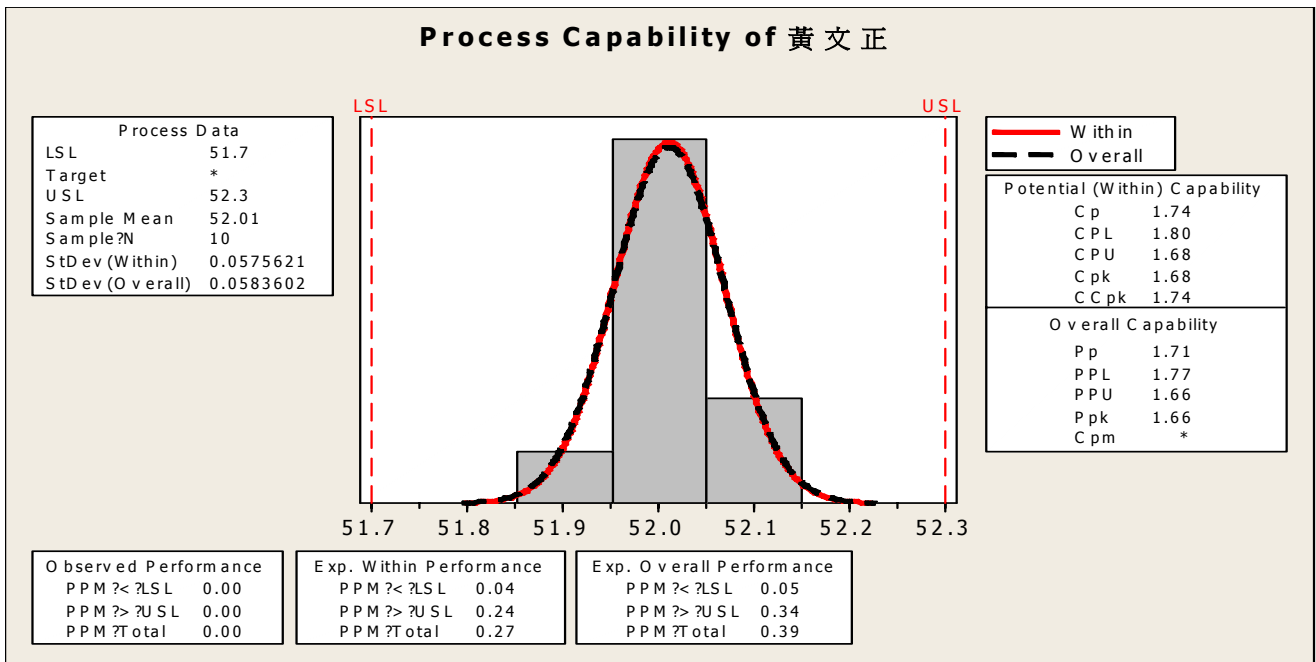


圖 4-50 左框骨量測數據分析圖-黃文正

由圖 4-51 可知 吳兆坤，量測左框骨尺寸，cpk 值達 1.68，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，結果判定產品尺寸合格。

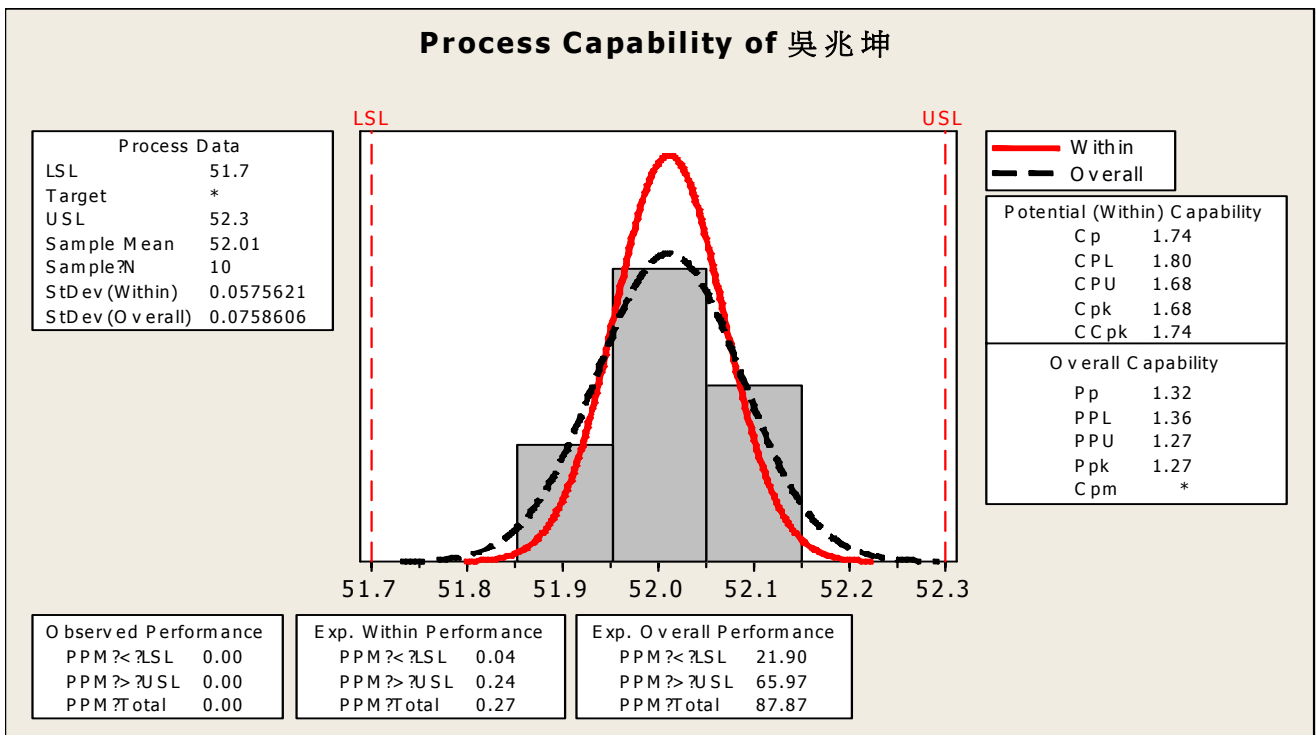


圖 4-51 左框骨量測數據分析圖-吳兆坤

(4-2) 右框骨量測尺寸-規格(表 4-41)：51.7~52.3mm

表 4-41 右框骨量測數據表

姓名	廖振傑	黃文正	吳兆坤
1	52.0	51.9	52.0
2	52.0	51.9	51.9
3	52.2	52.1	52.1
4	52.1	52.0	52.0
5	52.0	52.1	52.0
6	52.0	52.0	52.1
7	51.9	52.0	51.9
8	51.9	51.9	52.0
9	52.0	51.9	52.0
10	52.1	52.0	52.0

由圖 4-52 可知 廖振傑，量測右框骨尺寸，cpk 值達 1.99，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，結果判定產品尺寸合格。

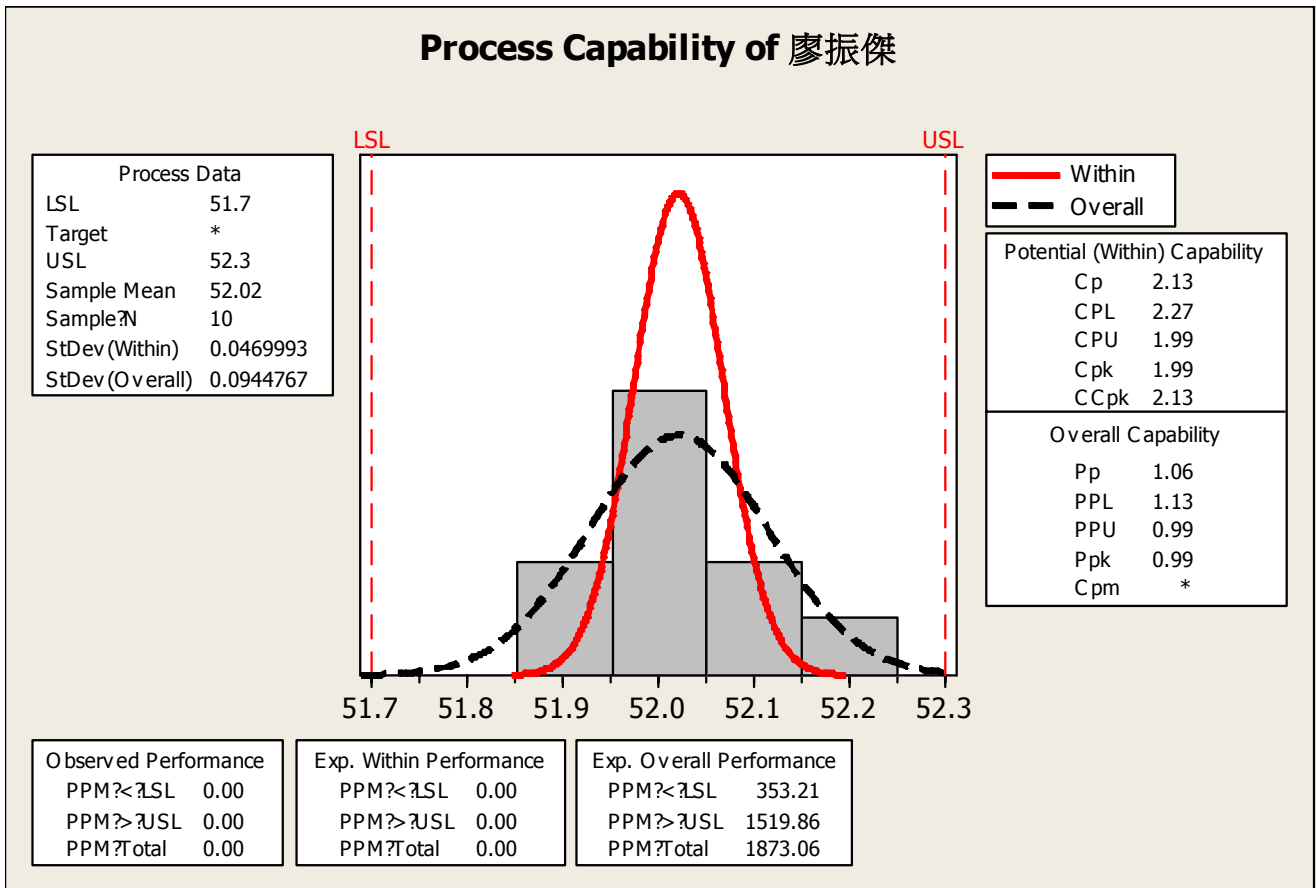


圖 4-52 右框骨量測數據分析圖-廖振傑

由圖 4-53 可知 黃文正，量測右框骨尺寸，cpk 值達 1.40，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，結果判定產品尺寸合格。

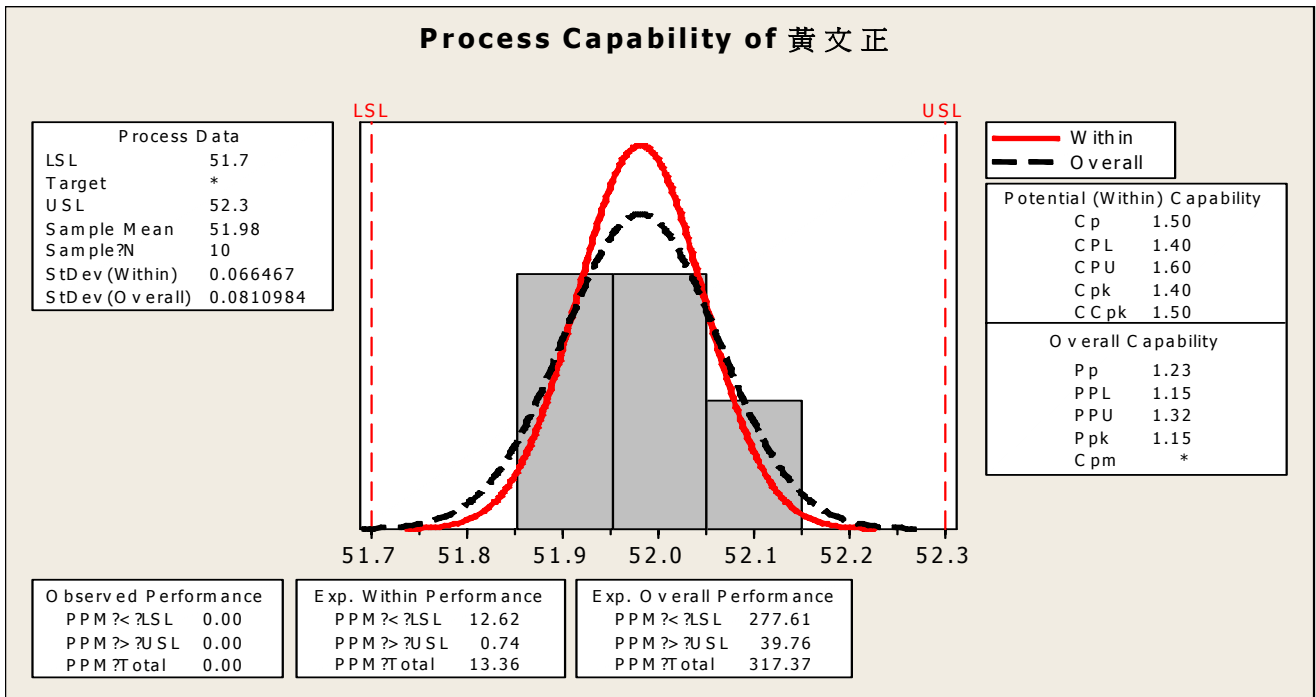


圖 4-53 右框骨量測數據分析圖-黃文正

由圖 4-54 可知 吳兆坤，量測右框骨尺寸，cpk 值達 1.50，產品製程能力合乎品質水準，而且產品尺寸亦符合標準規格 51.7~52.3mm，結果判定產品尺寸合格。

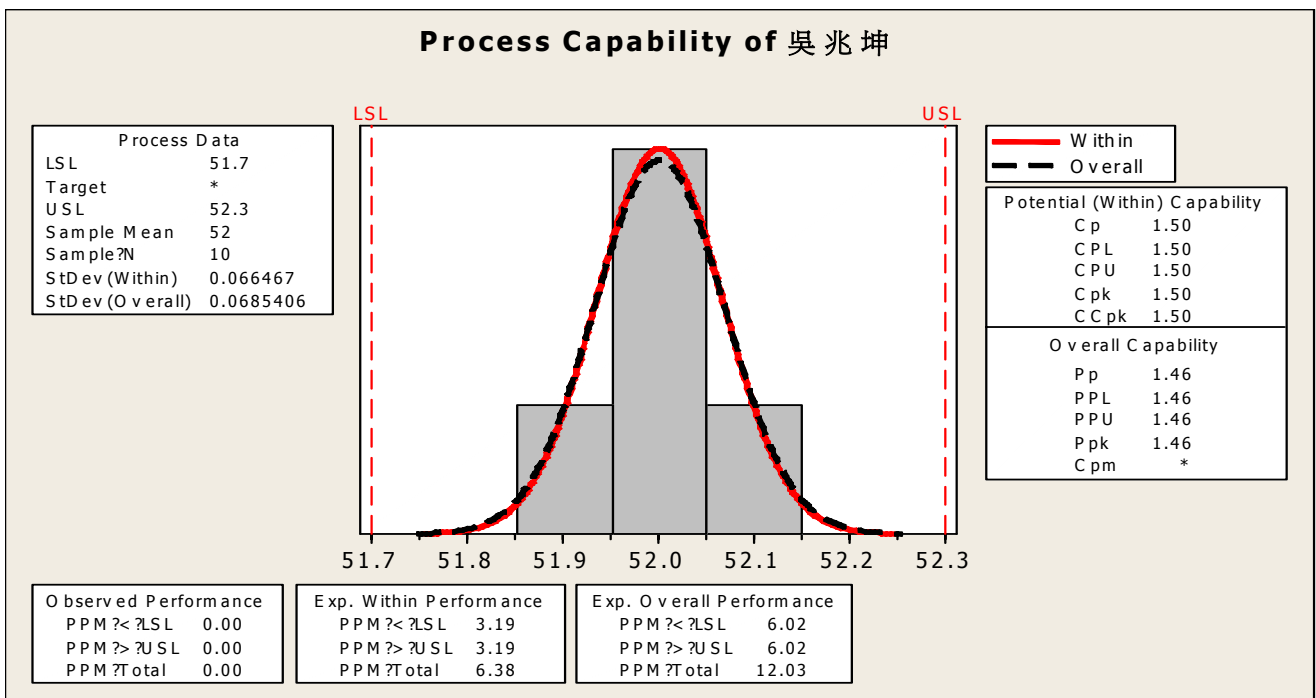


圖 4-54 右框骨量測數據分析圖-吳兆坤

4. 改善結果說明：

經由以上改善分析彙整後，結果由表 4-42，可以了解專案研究中，改案效果佳。

表 4-42 分析結果說明表

NO	項目	標準尺寸(mm)	標準 Cpk 值	量測人員	實測 Cpk 值	判定
a	背鐵台	416.5~417.5	1.33 以上	廖振傑	1.86	OK
				黃文正	1.83	OK
				吳兆坤	1.33	OK
b	下管架	426.5~427.5	1.33 以上	廖振傑	1.48	OK
				黃文正	1.48	OK
				吳兆坤	1.86	OK
c	上管架	345.5~346.5	1.33 以上	廖振傑	1.36	OK
				黃文正	1.97	OK
				吳兆坤	1.88	OK
d	左框骨	51.7~52.3	1.33 以上	廖振傑	1.99	OK
				黃文正	1.68	OK
				吳兆坤	1.68	OK
e	右框骨	51.7~52.3	1.33 以上	廖振傑	1.99	OK
				黃文正	1.40	OK
				吳兆坤	1.50	OK

5. 改善組立分析

將 3 名量測人員量測分析判定合格部品，組裝於座椅成品上，做作動性分析，結果如表 4-43：

表 4-43 改善品組立分析表

項目		姓名		
		廖振傑	黃文正	吳兆坤
部 品 編 號	1	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	2	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	3	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	4	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	5	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	6	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	7	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	8	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	9	作動性正常	作動性正常	作動性正常
	10	作動性正常	作動性正常	作動性正常

根據以上資料可得，經量測背鐵台尺寸合乎規格部品，組立於座椅總成，做作動性檢測，30組部品作動性均屬於正常作動狀態，在品質規範之中，判定為合格品，因此在此次改善方案中，所提出的改善方式目標正確。

因此可知座椅總成客戶抱怨問題中，座椅椅背無法回彈問題，是因為椅背鐵件尺寸不合標準所導致，所以尺寸的偏差，而導致後傾器產生干涉與磨擦現象，造成後傾器回彈力因為摩擦力而消滅，回彈力不足，而無法將座椅椅背回彈，產生作動性機能失效。經由改善與驗證的方式，可得改善方向與效果佳，此方式可以有效消除後傾器摩擦問題，回復應有的回彈功能與座椅機能。而這些變異受常見原因因素的影響，在此狀況運作的流程被視為「在掌控中」。經由本組成員研究結果，將改善前與改善後，以不良模式與效應分析(FMEA)模式作分析。

在表 4-44 中，主要為焊接製具中夾具與背鐵台變異項目，作改善前與改善後結果作比較，在改善前由嚴重度、發生次數與難檢度均呈高比例分佈；而在提出改善對策後，雖然在嚴重度無任何改善，但是在發生次數與難檢度裡，已呈現不良數下降等狀況，因此製程已呈現穩定管制狀態。

表 4-44 改善後不良模式與效應分析表

過程步驟	關鍵過程輸入	潛在失效模式	潛在失效影響	嚴重度	潛在原因	發生次數	目前管制方式	難檢度	RPN	建議措施	負責部門	改正後結果				
												已採措施	嚴重度	發生次數	難檢度	RPN
夾具定位	夾具外型	夾具鬆動	框骨焊接偏移	8	磨損歪斜	4	目視檢查	6	192	追加檢具	焊接股	OK	8	0	3	0
	旋轉銷	無法固定	框骨焊接偏移	8	磨損鬆脫歪斜	6	目視手感	4	192	追加檢具	焊接股	OK	8	0	3	0
	治具清潔度	夾具鬆動	無法固定	3	鐵屑未清理	2	作業點檢/目視檢查	2	12	追加夾具	焊接股	OK	3	0	6	0
	夾具固定	固定不佳	框骨焊接偏移	9	夾具不足	7	目視檢查	8	504	追加檢具	焊接股	OK	9	0	3	0

4.5 管制系統分析與說明 (Control)

管制階段的用意，是在當問題所對策與改善實施解決方案後，以持續進行衡量來追蹤和確認改進成效及流程的可預測性，改善最重要的幫助就是累積小改善成為大的貢獻，所以追蹤改善是相當重要的步驟，並且須將成果數據化以說明，因為唯有將成果凸顯出來，才可以使小組成員瞭解其目的與貢獻【11】。

4.5.1 管制方式說明

尺寸偏差管制方式，最主要是標準的訂定與檢核，在標準訂定方面，焊接成品已有檢查標準書提供尺寸管制，但是在標準檢核方面，卻是無實質檢驗方式，僅以人員目視檢查製程完成品尺寸，因此在製程方面常常是問題點發生後，才做管制與檢查管制效果差。

在管制階段，製程管制方面，研究提出以檢具方式作製程(首、中、末)件檢驗，如圖 4-55 製作一成品檢具，於作業時，提供及時尺寸確認管制。

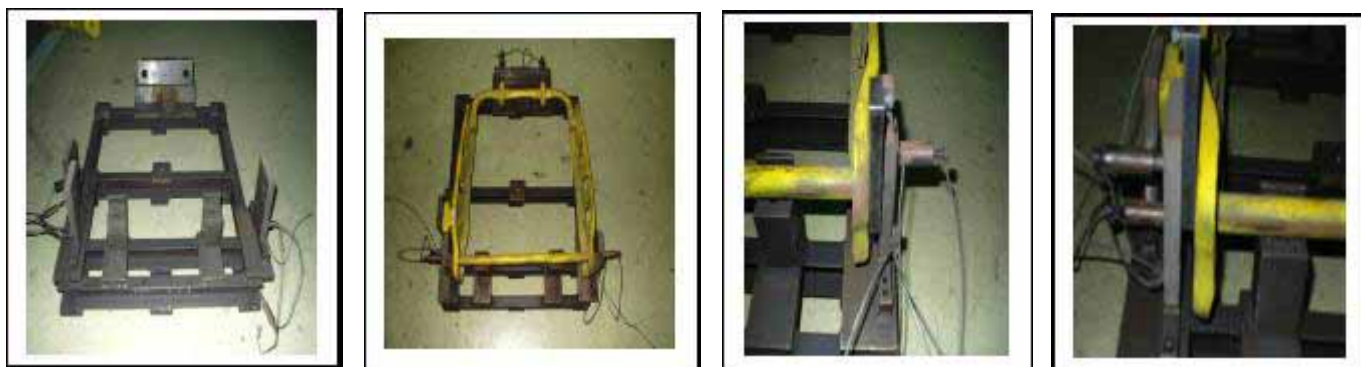


圖 4-55 檢具圖

由圖 4-56 可以比較分析結果可得，在改善前 2007 年 8~10 月座椅椅背作動不良品數，合計高達 433 件；在改善後 2008 年 9 月~10 月座椅椅背作動不良品數，合計 0 件，可以得到改善前與改善後不良數明顯低降，成果豐碩。

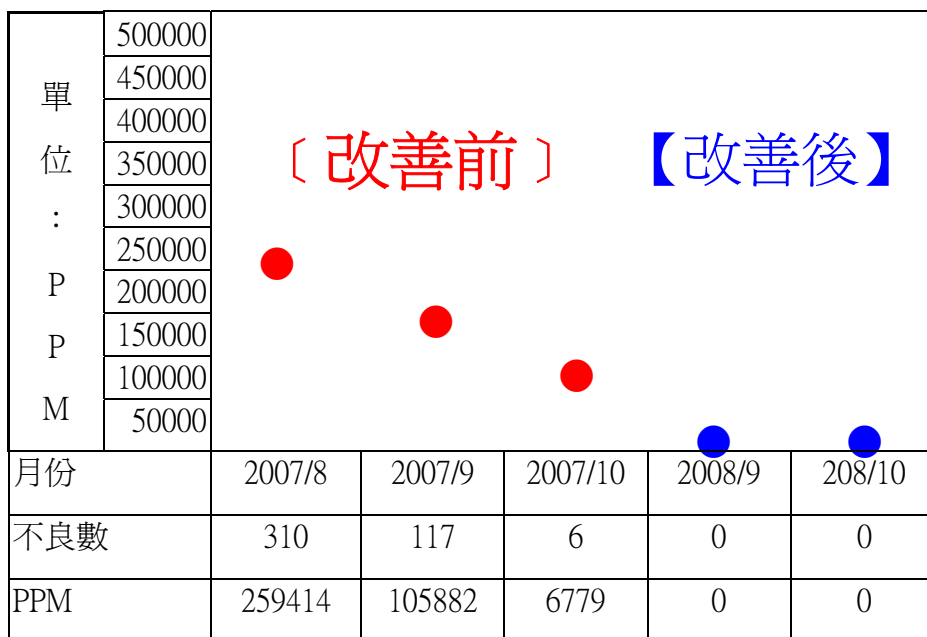


圖 4-56 不良推移圖

第五章 結論

每一個企業，在產品設計、製造與銷售過程中，或多或少，都存在著產品變異的問題，而這些變異，亦影響著企業的成本與利潤，因為這些變異，對於企業不是一種利多而是損失，因此現今微利時代，各家公司為求損失減少，對於產品品質變異的改善手法與知識，均列入企業專案目標與教育推行重點，但是如何慎選適合自身企業的品質工具，是企業品質成功的第一走，因為選用不適合的品質工具，將會產生負面的效果，經由 6-Sigma 一連串的研究過程，讓我們找出問題的真正原因，並得到改善後的效果。

個案研究公司全興工業，在未學習 6-Sigma 作為分析工具之前，所用的品質分析工具是三陽汽車的三現五原則分析法，但對於品質改善效果，卻無法真正顯現，因為三現五原則的分析工具，其實並不適合使用在實際上分析作業，其目的注重在製造層面的分析系統，因而缺少了設計與顧客問題分析層面的流程，而 6-Sigma 分析流程，則包括了設計面、製造改善面、顧客面與分析面的一連串效用，適合於真正的品質分析改善工具，而個案公司在使用新的品質改善工具 6-Sigma 後，不僅使產品品質更加提昇，在品質知識與技術的應用上，也更上一層，解決了公司長久以來，人員知識能力不足的困境，亦達到專題研究的目的。

本專題研究採實用品質改善手法六標準差（6-Sigma）作為品質改善工具，協助全興公司品質提升，並提供其永續改善之方法。完成以下成果

1. 解決個案公司遇到的品質問題，提供個案公司提升品質之必要協助。
2. 透過 6-Sigma 淺顯的流程步驟，公司欠缺品質觀念之員工可以有效的使用品質改善的工具，且 6-Sigma 流程步驟具系統性可以利於後續品質系統的持續維護與改善。
3. 使專題學生認識 6-Sigma 品質手法並藉由此次參與，了解案例公司所改善問題的流程與技術，取得相關知識與手法。

參考文獻

- 【1】許運璿, “六個標準差概論”, 2005.
- 【2】林李旺, “企業導入 6-Sigma的發展趨勢與展望” 2004
- 【3】顏貽楨, “6-Sigma 問題解決過程解析步驟” 2003
- 【4】顏貽楨 ” 六標準差常用的取得資料和分析的工具” 2004
- 【5】黃永東, “六標準差之 Gage R&R 的探討” 品質月刊, 34-37, 中華民國品質協會 2006
- 【7】潘迪、賀普, “六標準差簡單講” 麥格羅希爾出版, 2002
- 【8】蔡淑妙, “六個標準差管理”, 2005
- 【10】楊素芬 “品質管理”, 華泰出版社
- 【11】吳嘉晟, “製造業六標準差應用手冊”, 文京圖書有限公司, 2003