

FOXCONN
鴻海科技集團

流程能力分析

Phân tích năng lực lưu trình

1

目 的 mục đích

- 學完本單元後，您將能夠 **học xong bài này, bạn sẽ có thể** phân tích năng lực lưu trình
- 實述執行流程能力分析的目的 **nêu mục đích của việc thực hiện** phân tích năng lực lưu trình
- 對有離散型衡量指標的流程作能力分析 **phân tích năng lực của các quy trình với số liệu rời rạc.**
- 根據品質指數，如 **Cp, Cpk, Pp, 和 Ppk**，選擇正確的改善策略 **cần** **cứ những chỉ số chất lượng như Cp, Cpk, Pp, và Ppk, lựa chọn** **sách lược cải tiến phù hợp.**
- 避免與流程能力分析相關的一般易犯的疵病和錯誤 **tránh những cạm bẫy và sai sót phổ biến liên quan đến phân tích năng lực lưu trình**

Six Sigma

何謂流程能力 năng lực lưu trình?

■ 流程能力為一個可用來預測績效的強大工具。為建立可免除送料或最終檢驗的系統的關鍵 Năng lực lưu trình là một công cụ mạnh mẽ dùng có thể được sử dụng để dự đoán hiệu suất. Là màu chót để xây dựng một hệ thống kiểm tra liệu vào hoặc kiểm tra cuối cùng

■ 然而，這個工具通常被錯誤的應用。您應該要瞭解此項工具，才不會被誤導 nhưng mà công cụ này thường bị áp dụng sai. Vì vậy bạn nên cần phải học công cụ này mới không bị dẫn sai

■ 流程能力分析能回答以下問題：phân tích năng lực lưu trình có thể giải đáp vấn đề như sau:

- “我的流程是否夠好?”“quy trình của tôi có phải rất tốt?”
- 如果流程不符要求，流程能力分析能幫助我們找出需要最少力氣的改善方法 nếu quy trình không phù hợp yêu cầu, phân tích lưu trình năng lực giúp chúng ta tìm ra giải pháp rõ nhất

2

Six Sigma

Six Sigma 專案階段

giai đoạn dự án Six Sigma

■ 流程能力分析在專案中某些方面是很實用的 **phân tích năng lực lưu trình rất hữu ích trong một số khía cạnh của dự án**

在改善階段中，用來驗新的流程能力是合乎要求的 **trong giai đoạn cải tiến, dùng để thử hiện năng lực lưu trình mới là phù hợp yêu cầu**

định nghĩa	测量	分析	cải thiện	控制
-------------------	-----------	-----------	------------------	-----------

在測量階段中，用來描述流程的現狀 **trong giai đoạn đo lường, dùng để miêu tả hiện trạng của quy trình**

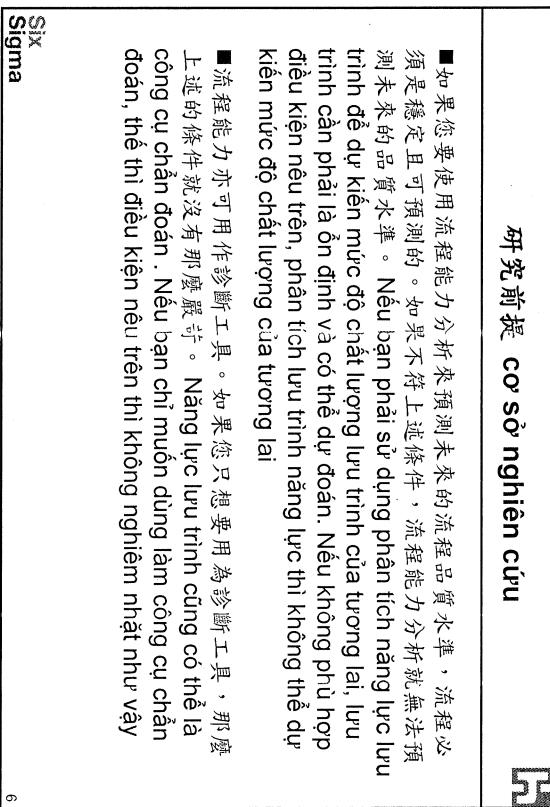
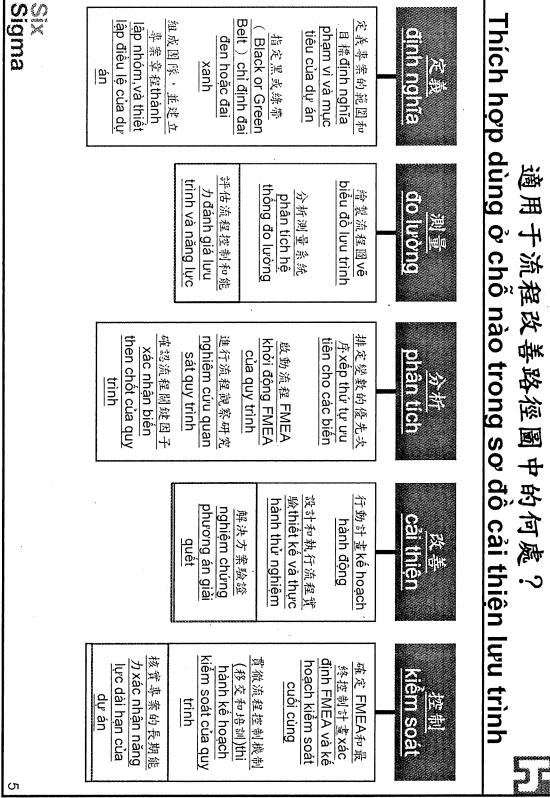
在控制階段中，用來執行流程能力分析以驗證持續的優異績效 **trong giai đoạn kiểm soát, dùng để thực hiện phân tích năng lực lưu trình, để xác nhận hiệu suất cao liên tục**

3

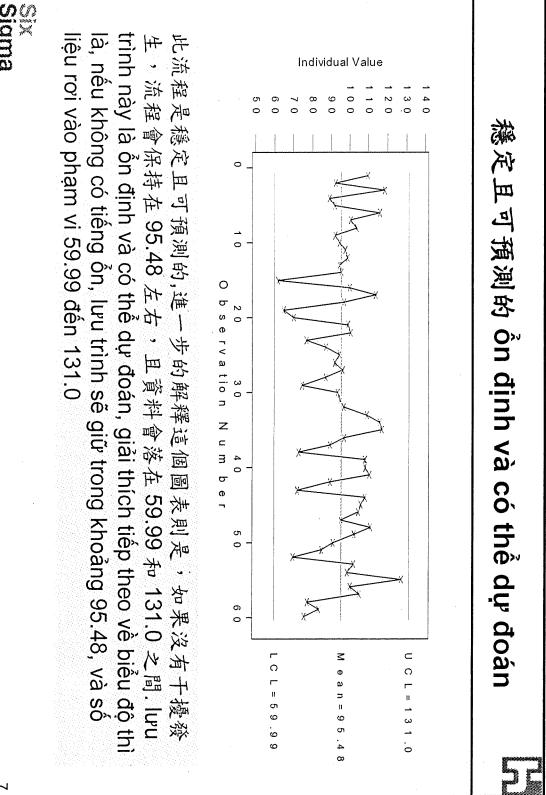
Six Sigma

適用于流程改善路徑圖中的何處？

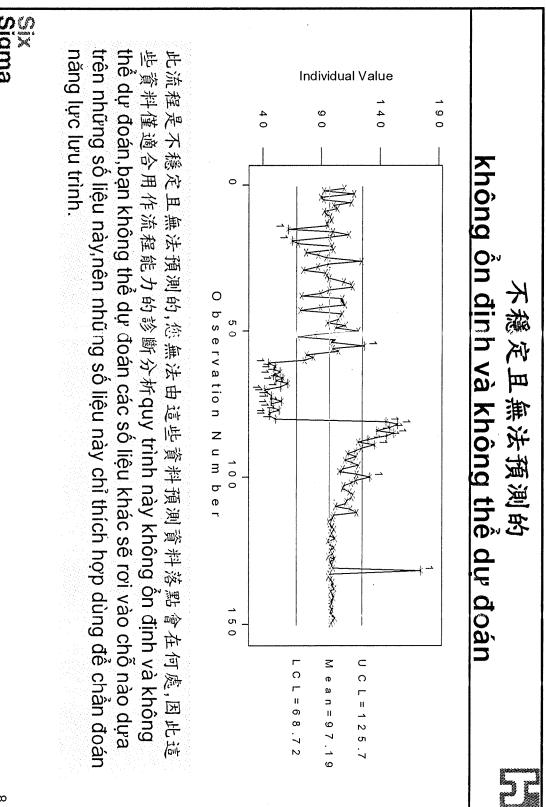
研究前提 cở sở nghiên cứu



此流程是穩定且可預測的。進一步的解釋這個圖表則是：如果沒有干擾發生，流程會保持在 95.48 左右，且資料會落在 59.99 和 131.0 之間。lưu trình này là ổn định và có thể dự đoán, giải thích tiếp theo về biểu đồ thì là, nếu không có tiếng ồn, lưu trình sẽ giữ trong khoảng 95.48, và số liệu rơi vào phạm vi 59.99 đến 131.0



此流程是不穩定且無法預測的。您無法由這些資料預測資料落點會在何處。因此這些資料僅適合用作流程能力的診斷分析: quy trình này không ổn định và không thể dự đoán, bạn không thể dự đoán các số liệu khác sẽ rơi vào chỗ nào dựa trên những số liệu này, nên những số liệu này chỉ thích hợp dùng để chẩn đoán năng lực lưu trình.



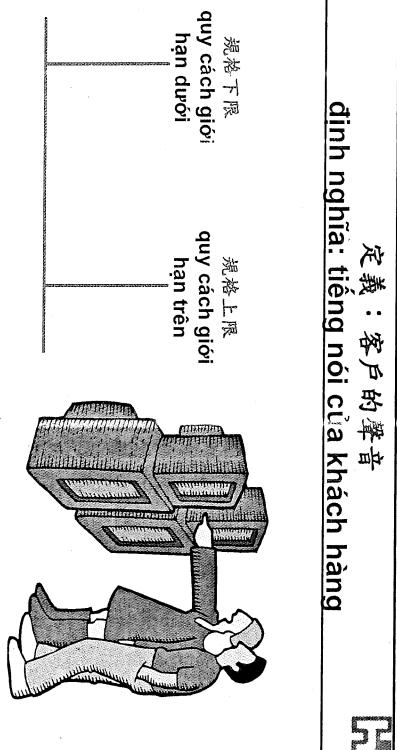
Six Sigma

7

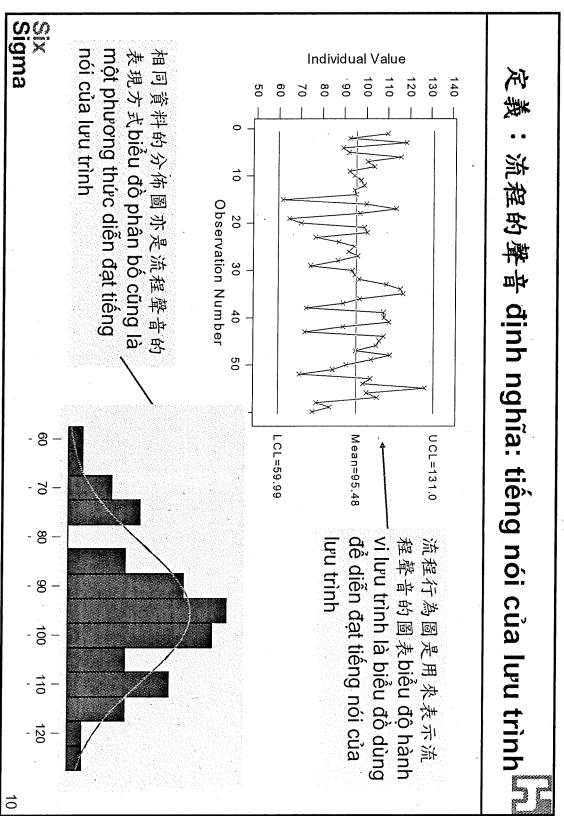
Six Sigma

8

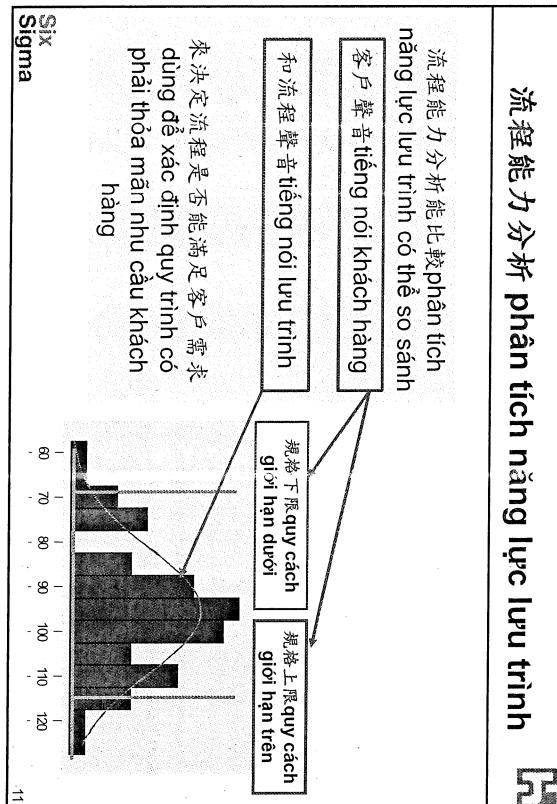
定義：客戶的聲音 định nghĩa: tiếng nói của khách hàng



表達客戶聲音的一種方式是以績效界限來定義什麼為“可接受的”mỗi cách diễn đạt tiếng nói của khách hàng là “dùng giới hạn hiệu suất để định nghĩa cái gì là “có thể chấp nhận”

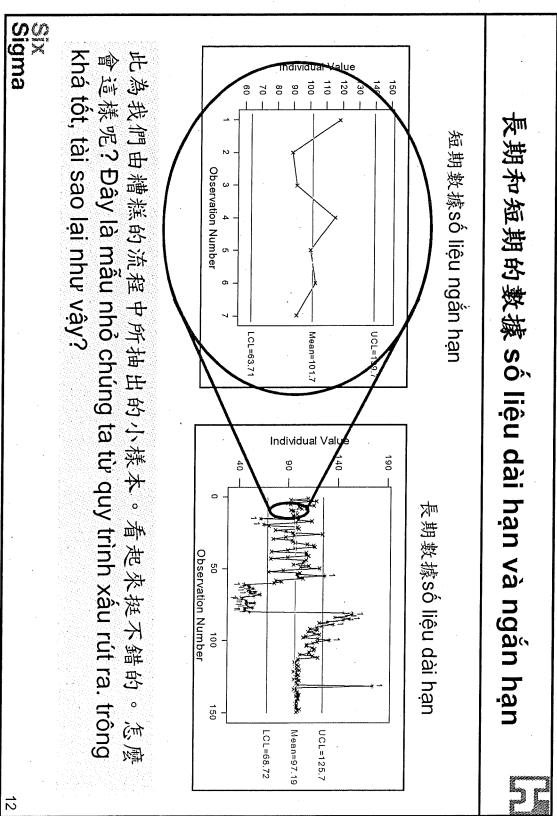


流程能力分析 phân tích năng lực lưu trình



來決定流程是否能滿足客戶需求
dùng để xác định quy trình có
phải thỏa mãn nhu cầu khách
hàng

長期和短期的數據 số liệu dài hạn và ngắn hạn



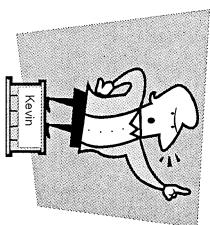
此為我們由糟糕的流程中所抽出的小樣本。看起來挺不錯的。怎麼會這樣呢? Đây là mẫu nhỏ chúng ta từ quy trình xấu rút ra trong khát tốt, tại sao lại như vậy?

三個原因 ba cái nguyên nhân



- 小樣本通常會低估變異量 kích thước mẫu nhô thường đánh giá thấp số lượng biến thể
- 小樣本捕捉到主要的資料偏移和誤移的機率相對來說比較小 xác suất nấm bát được sự chênh lệch và sự trôi đusat của số liệu chính là tương đối nhỏ vì kích thước mẫu nhô
- 不過，最重要的因素是我們收集資料的時間不夠長 nhưng mà nhận rõ quan trọng nhất là chúng ta không thu đủ liệu đủ lâu.
 - 我們給予變數呈現特性的機會不夠 chúng ta không cho các biến đủ cơ hội hiện diện dù đãt tính của chúng
- “長期資料” 是讓變數能夠充分的表達其特性的情況下採集的 “dữ liệu dài hạn” là được thu tập trong trường hợp để các biến có thể thể hiện đầy đủ các đặc điểm của chúng.

13



1.5 Sigma 的偏移 chêch khói 1.5 sigma



通常在 Six Sigma 課程會提及一個原理：
長期來看，流程會比短期內傾向多偏移
1.5 個標準差 thông thường trong bài
Six Sigma sẽ dễ gặp một nguyên lý; so
sánh với ngần hanh quy trình dài hạn sẽ
có xu thế lệch 1.5 cái sigma

這個假設是有爭議的 cái giả sử này là có tranh cãi

Six Sigma

15

希望的結果 kết quả mong muốn



- 使您的流程看起來不錯，您應該...nếu lưu trình của bạn trông rất tốt, bạn nên...

- ✓ 由同一班次中、同一位元操作員、同一批物料和同一部機台抽取少數樣本 rút một ít mẫu từ cùng một ca、cùng thao tác viên、cùng một Lot vật liệu và cùng một bộ máy.
- 如果您想要觀察流程真正的表現，您應該...nếu bạn muốn quan sát biểu hiện lưu trình thực sự, bạn nên...



(一副玫瑰色的眼鏡)
một đôi kính màu hồng

- ✓ 由所有班次、不同批次物料、和所有機台抽取多個樣本 rút nhiều mẫu từ tất cả ca, Lot vật liệu không giống nhau và tất cả máy móc.
- ✓ 給予每個變數有機會表現自己的特性 cho mỗi biến một cơ hội để thể hiện các đặc điểm riêng của nó.

Six Sigma

14

當好的抽樣計畫變成不好時 khi kế hoạch lấy mẫu tốt trở nên tồi tệ



■範例 1 thí dụ 1:

- ✓ 您的流程製造 5% 的不良品。quy trình của bạn chế tạo 5% hàng không đạt.
- ✓ 抽樣一件，拿到非不良品的機率是 .95。Rút mẫu một chiếc, xác suất rút được hàng đạt là 0.95.
- ✓ 抽 100 件，沒有任何不良品的機率是 .95¹⁰⁰ 或 .005921. rút 100 chiếc, xác suất không có hàng không đạt nào là 0.95¹⁰⁰ hoặc 0.005921.
- ✓ 所以抽 100 件，至少會抽到一個或以上的不良品 cho nên rút 100 chiếc, ít nhất sẽ rút được hàng không đạt 1 chiếc hoặc 1 chiếc trở lên

■範例 2 thí dụ 2:

- ✓ 您的流程製造 1% 的不良品. lưu trình của bạn chế tạo 0.1% hàng không đạt.
- ✓ 抽樣一件，拿到非不良品的機率是 0.999. Rút mẫu một chiếc, xác suất rút ra hàng đạt là 0.999.
- ✓ 抽 100 件，沒有任何不良品的機率是 0.999¹⁰⁰ 或 0.9047. rút 100 chiếc, xác suất không có hàng không đạt là 0.999¹⁰⁰ hoặc 0.9047.
- ✓ 所以抽 100 件，會抽到一個或一個以上的不良品的機率少之又少 nên rút 100 chiếc, xác suất rút được một chiếc hoặc mỗi chiếc trên sẽ rất ít

Six Sigma

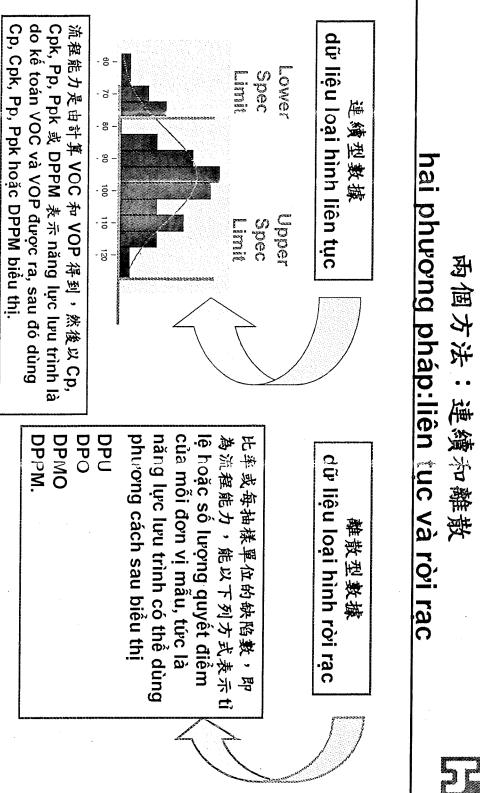
16

因此... nêm

■所有抽樣計畫在碰到極佳的品質狀況時都會發生問題，包含用來建立流程能力的樣本 **tất cả** kế hoạch rút mẫu đều có vấn đề khi chúng ở trong tình hình chất lượng tuyệt vời, gồm các mẫu được dùng để xây dựng năng lực lưu trình

- ❖ 全部檢驗 kiểm tra tất cả
 - ❖ 免除最終檢驗，但您需要瞭解流程的輸入變數並且好好控制他們，這樣就能得到很好的品質。然後，做定期稽核以確定沒有發生改變 trù bō kiểm tra tất cả, nhưng bạn cần phải tìm hiểu các biến số đâu vào cửa lưu trình và kiểm soát chúng như vậy thì có thể đạt được chất lượng tốt.
 - Sau đó, kiểm tra định kỳ để xác định không phát sinh thay đổi

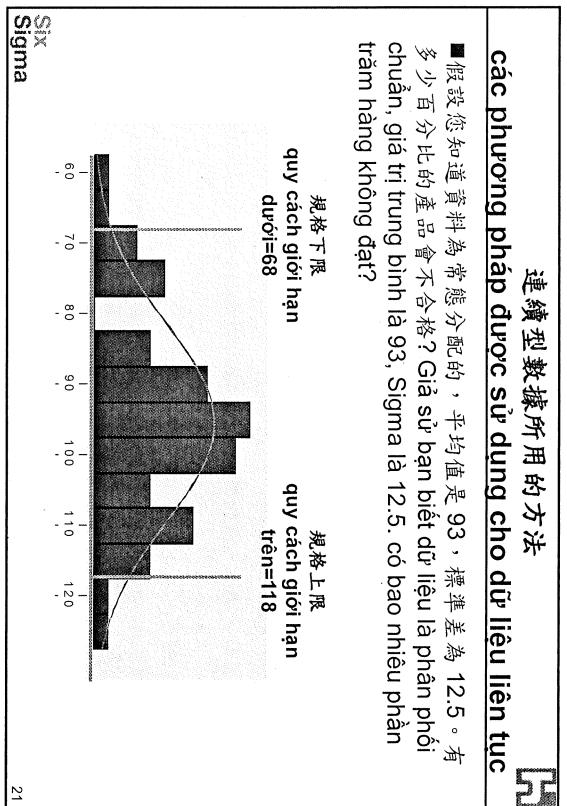
持續地隨機抽樣不會讓您瞭解真正的情況 rút mẫu ngẫu nhiên liên tục không thể cho bạn biết điều gì đang thực sự xảy ra.



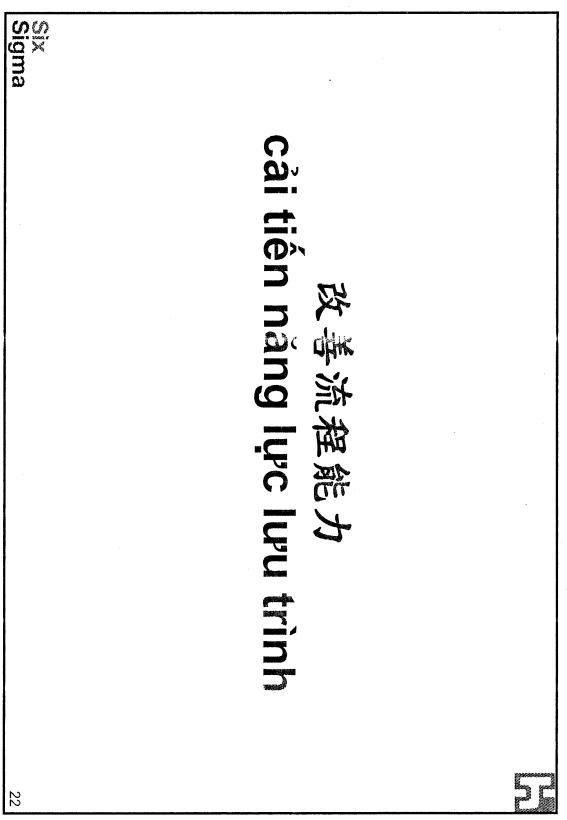
數據種類 : 連續或離散	loại hình số liệu : liên tục và rời rạc
<ul style="list-style-type: none"> ■ 連續資料為不間斷的，能得到任何值的測量的資料dữ liệu liên tục là dữ liệu không giàn đoạn, có thể thu tập được bất kỳ giá trị nào <ul style="list-style-type: none"> -範例 thí dụ : • 水銀溫度計:đóng hòđo nhiệt độ • 指標式速度表:đóng hòđo tốc độ thức chỉ tiêu • 公分長度:chiều dài • 公斤重量:trọng lượng ■ 離散資料為不連續、計數的資料dữ liệu rời rạc là dữ liệu không liên tục、tính số <ul style="list-style-type: none"> -範例 thí dụ : • 良品數、不良品數:số lượng hàng đạt, số lượng hàng không đạt • 空壓機 A、空壓機 B:máy ép A, máy ép B • 反應器 1、反應器 2 等:máy phản ứng1, máy phản ứng 2 v... 	<p>Six Sigma</p> <p>18</p>

連續型數據所用的方法 các phương pháp được sử dụng cho dữ liệu liên tục

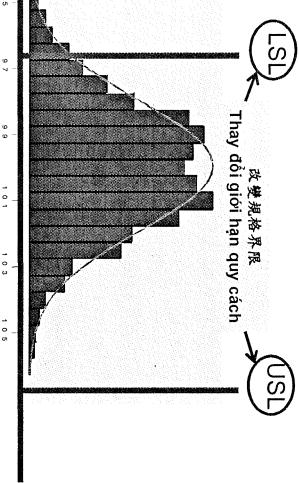
■ 假設您知道資料為常態分佈的，平均值是 93，標準差為 12.5。有多少百分比的產品會不合格？假設您已知資料為常態分佈，平均值是 93，標準差為 12.5。有百分之幾的產品會不合格？
chuẩn, giá trị trung bình là 93, Sigma là 12.5. có bao nhiêu phần trăm hàng không đạt?



改善流程能力 cải tiến năng lực lưu trình



如何以簡單的方法改善流程能力? Làm thế nào để cải thiện năng lực lưu trình bằng những cách đơn giản

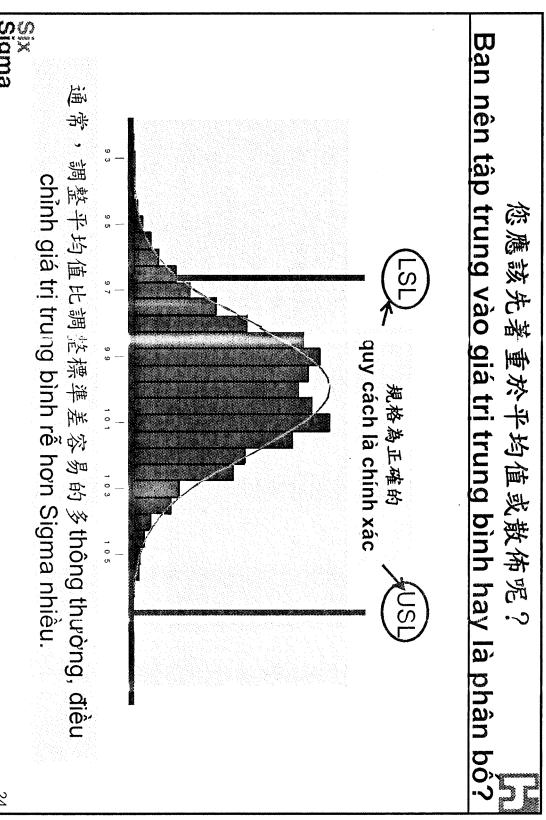


很多規格界限是任意設定的。如果在不影響客戶的情況下，將規格放鬆，此為最簡單的改善方法。徵求客戶意見後，若規格界限是錯誤的，則應修改規格界限。

Nếu trong trường hợp không ảnh hưởng tới khách hàng, nơi lỏng quy cách là một phương pháp cải thiện đơn giản nhất. Phải xin ý kiến của khách hàng

Six Sigma

23



通常，調整平均值比調整標準差容易的多
thông thường điều
chỉnh giá trị trung bình dễ
hơn Sigma nhiều.

Six Sigma

24

流程能力指標 năng lực lưu trình và chỉ số hiệu suất	
(潛在)能力 năng lực(tiềm tàng)	(實際)績效 hiệu quả(thực tế)
短期 Ngắn hạn	$Cpk = \min(Cpl, Cpu)$ Where $Cpl = (\mu - LSL) / 3\sigma_{short-term}$
長期 Dài hạn	$Ppk = \min(Ppl, Ppu)$ $Ppk = (USL - \mu) / 3\sigma_{long-term}$ Where $Cpl = (\mu - LSL) / 3\sigma_{long-term}$
Six Sigma	$Cpu = (USL - \mu) / 3\sigma_{long-term}$ $Cpu = (USL - \mu) / 3\sigma_{long-term}$

流程能力和績效指標 năng lực lưu trình và chỉ số hiệu suất	
(潛在)能力 năng lực(tiềm tàng)	(實際)績效 hiệu quả(thực tế)
短期 Ngắn hạn	$Cpk = \min(Cpl, Cpu)$ Where $Cpl = (\mu - LSL) / 3\sigma_{short-term}$
長期 Dài hạn	$Ppk = \min(Ppl, Ppu)$ $Ppk = (USL - \mu) / 3\sigma_{long-term}$ Where $Cpl = (\mu - LSL) / 3\sigma_{long-term}$
Six Sigma	$Cpu = (USL - \mu) / 3\sigma_{long-term}$ $Cpu = (USL - \mu) / 3\sigma_{long-term}$

流程能力和績效指標 năng lực lưu trình và chỉ số hiệu suất	
■ 兩者是用來評估流程相對於規格的表現狀況 cả hai đều được dùng để đánh giá hiệu suất của lưu trình tương đối với quy cách.	
■ 指標的計算式很簡單 công thức tính toán của chỉ số rất đơn giản	
— “規格寬度” 和 “流程寬度”的比值 tỉ suất của “chiều rộng quy cách” và “chiều rộng lưu trình”	
■ 指標對於所使用的標準差值非常的敏感 chỉ số rất chạy cảm với giá trị độ lệch chuẩn được sử dụng	
■ 計算標準差有很多方法 có nhiều cách để tính độ lệch chuẩn	
— 我們將先討論最常用的方法 chúng ta sẽ thảo luận về các phương pháp phổ biến nhất trước tiên	

計算標準差 tính toán độ lệch chuẩn	
■ 計算標準差有很多方法 có nhiều cách để tính độ lệch chuẩn	
— 我們將先討論最常用的方法 chúng ta sẽ thảo luận về các phương pháp phổ biến nhất trước tiên	

計算長期標準差 $tinh\,t\overline{o}\,n\,\Sigma\,g\,m\,d\,a\,i\,h\,a\,m$

您使用 Minitab 計算標準差時，就是用這個公式得到結果 khi bạn sử dụng Minitab tính toán sigma, dùng công thức này để nhận được kết quả

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

此為“總平方和”方法， đây là phương pháp “tổng số bình phương”
亦稱為“個別值的 sigma”，因為它使用所有數據來計算，cũng gọi là “sigma của
các giá trị cá thể”，vì nó sử dụng tất cả số liệu tính ra.
因為包含數據偏移和飄移的現象，被視為長期的估計值 bởi vì nó gồm hiện tượng
sự chênh lệch và sự trôi dạt của số liệu，được coi là giá trị ước lượng dài hạn.

因為包含數據擴移和轉移的現象，被視為長期的估計值，並非直接反映現時的價值。

計算短期標準差($n>1$)tính toán Sigma ngắn hạn ($n>1$)

當樣本大小大於 $1(n > 1)$,利用合併標準差 $k\bar{x}$ 來推論總體平均數 μ ,此時的統計量為 $\bar{X} - \mu$,其標準誤差為 $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$,其抽樣分布為正態分佈。

S_p^2
=

Sigma 合併標準差是子組的差異的加權平均值，可為較大子組提供對整體估計的更大影響。當過程處於受控狀態時，此方法可提供最精確的標準差估計。 Sp là giá trị bình quân giá quyền của hiệu số của subgroup, có thể cung cấp cho subgroup lớn về sự ảnh hưởng lớn hơn với ước lượng tổng thể. Khi quá trình trong trạng thái được kiểm soát, phương pháp này có thể ước lượng sigma chính xác nhất.

三

計算短期標準差($n=1$) tính toán Sigma ngắn hạn($n=1$)

當樣本大小等於1($n=1$):此方法是在I-MR控制圖中所用的，其檢測方法為：
 $b_{\text{ang}}(n=1)$, phuong pháp này là được sử dụng trong biểu đồ I-MR

$$S = \frac{mR}{1.128}$$

使用移動極差(Moving range)的方法來估計標準差。Sử dụng phương pháp Moving range để tính sigma.

當資料為單值時使用，Minitab內定的移動極差值是2被視為短期的估計值。

Được sử dụng khi dữ liệu là giá trị cá thể, Minitab mặc định hiệu số di động

长期估計 vs. 短期估計

- **兩種估計值的差異能提供我們重要的訊息** sự khác biệt giữa hai giá trị *ước lượng có thể cung cấp* cho chúng ta thông tin quan trọng.
 - **如果兩者估計值相當**, 表示數據不大有偏移或飄移的問題 *nếu giá trị *ước lượng cả hai tương đương*, chứng tỏ số liệu không có ván đề lớn về chêch lệch và trói dat*
 - **如果兩者有差異**, 表示資料偏移和飄移的問題為顯著的。個別值的標準差通常會大於短期估計值 *nếu cả hai có khác biệt, chứng tỏ số liệu có ván đề chêch lệch và trói dat rõ ràng. Sigma của giá trị cá thể thông thường lớn hơn giá trị *ước lượng ngắn hạn**
 - **短期估計值提供我們當偏移和飄移的問題移除時**, 流程的變異情況 *các giá trị *ước lượng ngắn hạn* cung cấp cho chúng ta sự thay đổi của quy trình khi các ván đề về chêch lệnh và trói dat được loại bỏ.*
 - **如果長期估計值與短期估計值有很大的差異**, 表示流程不穩定且不具可預測性 *nếu giá trị dài hạn và giá trị ngắn hạn có sự khác biệt lớn, chúng tỏ quy trình không ổn định và không có tính dự đoán.*

32

本文件屬於鴻海精密工業股份有限公司，非經公司允許不得翻印

Cp 或 Pp 值大概在 0.5 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng 0.5



Six Sigma

33

Cp 或 Pp 值大概在 2 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng 2



Six Sigma

35

Cpk 或 Ppk 值大概在 1 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng 1



Six Sigma

34

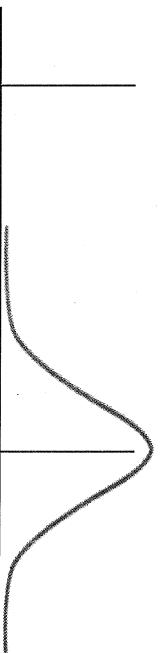
Cpk 或 Ppk 值大概在 1 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng 1



Six Sigma

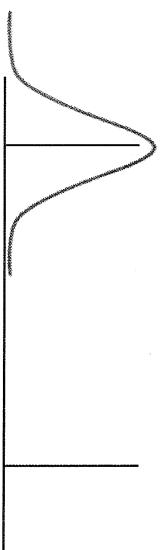
36

Cpk 或 Ppk 值大概在 0 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng



Six Sigma
Sigma

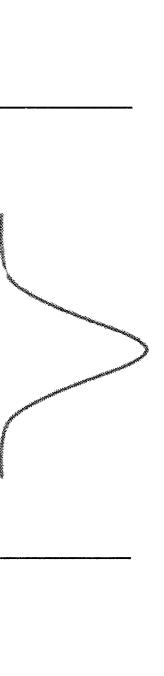
Cpk 或 Ppk 值大概在 -1 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng -1



發生什麼事? Đã xảy ra việc gì?
為什麼是負值? Tại sao là số âm?

Sigma

Cpk 或 Ppk 值大概在 2 時
khi giá trị Cp hoặc Pp khoảng 2



Six Sigma

此流程有多好? quy trình này tốt không?

使用流程能力指標：流程改善策略
sử dụng chỉ số năng lực lưu
trình: chiến lược cải thiện lưu trình

Six Sigma

40

流程改善策略 chiến lược cải thiện lưu trình



- Cp / Cpk 以短期標準差的估計為基礎 Cp/Cpk dựa trên ước lượng sigma ngắn hạn
 - 顯示流程目前最佳的狀況可以到何種程度 cho thấy quy trình tốt nhất hiện tại có thể đến mức nào
- Pp / Ppk 以長期標準差的估計為基礎 Pp / Ppk dựa trên ước lượng sigma dài hạn
 - 表示流程長期會有的表現 cho biết hiệu suất dài hạn của quy trình.

41

- 診斷一：流程穩定性 chẩn đoán một: tính ổn định của lưu trình
 - Cp = Pp?
 - 否 如果有很大的差異，表示資料有偏移或飄移的現象 không nếu có khác biệt rất lớn chứng tỏ dữ liệu có hiện tượng chêch lệch hoặc trôi nổi
 - 檢查流程行為圖來確認 kiểm tra biểu đồ hành vi lưu trình để xác nhận
 - 表示流程可能不穩定且不具可預測性 chứng tỏ lưu trình khả năng không ổn định và không có thể dự đoán.
- 診斷二：流程居中性 chẩn đoán hai: tính tập trung
 - Cp = Cpk?
 - 否 將平均值移動到規格界限的中間 không, di chuyển giá trị trung bình đến trung tâm giới hạn quy cách
- 診斷三：流程能力 chẩn đoán ba: năng lực lưu trình
 - Cpk 是否大於 1.5? Cpk có phải lớn hơn 1.5?
 - 否 即非世界水準，執行 Six Sigma 項目來減少變異 Không, tức là không phải mức độ thế giới, thực hành hàng mục Six Sigma để giảm biến thiên

42

记得它吗？Six Sigma指标
nhớ nó không? chỉ số Six Sigma



σ PPM

σ	PPM
2	308,537
3	66,807
4	6,210
5	233
6	3.4

流程能力 năng lực lưu trình 每百万不良品數 số lượng lỗi trong một triệu

Six Sigma

43

什麼是世界級水準？Mức độ thế giới là gì?
短期 ngắn hạn Sigma = $3 \times Cp$ 長期 dài hạn Sigma = $3 \times Pp$

Short Term Sigma	Cp	Long Term Sigma	Pp	Defects
6	2	4.5	15	
5	1.667	3.48	1.16	
4	1.333	2.49	0.83	
3	1	1.5	0.5	
2	0.666	0.48	0.16	
1	0.333	...		

6 sigma 流程為 lưu trình là : Cp = 2.0 Pp = 1.5
缺陷率 tasa lỗi thiểu sót = 3.4 ppm

Six Sigma

44

長期績效(Ppk)的要求 yêu cầu về hiệu suất dài hạn (Ppk)

	等級 dàng cấp	nguyên tắc xử lý hoặc biện pháp cải thiện	處理原則或改進措施
Ppk≥1.67	A	流程能力為世界等級，應繼續保持 năng lực lưu trình là cấp thế giới, nên giữ.	1. 六合一(Six Pack) 分析工具來檢查穩定性、常態性和計算流程能力 sử dụng công cụ phân tích sáu cùng một(Six Pack) để kiểm tra tính ổn định, tính thông thường và tính năng lực lưu trình.
1.33≤Ppk<1.67	B	流程能力優良，以提升至A等級為目標nâng lực lưu trình ưu tú, mục tiêu là tăng đến cấp A.	2. 詳細的流程能力計算, tính năng lực lưu trình chi tiết
1.00≤Ppk<1.33	C	流程能力一般，須進行流程改善，降低產品特性的變異nâng lực lưu trình là bình thường, phải tiến hành cải thiện, giảm biến thể của đặc tính sản phẩm.	範例一：石灰石礦廠每批礦石重量 (文檔 : I-MR.MTW)
0.67≤Ppk<1.00	D	流程能力欠佳，宜做全面檢討改進 nâng lực không tốt, nên thảo luận cải thiện toàn diện.	範例二：汽車發動機的凸輪軸長度(文檔 : Xbar-R.MTW)
Ppk<0.67	E	流程能力拙劣，應徹底查出問題原因，全面進行改善 nâng lực rất kém, nên tận gốc tìm nguyên nhân, cải thiện toàn diện.	範例二：汽車發動機的凸輪軸長度(文檔 : Xbar-R.MTW)

45

■ 使用 Minitab 的兩個步驟 tai bước khi sử dụng Minitab:

- 六合一(Six Pack) 分析工具來檢查穩定性、常態性和計算流程能力 sử dụng công cụ phân tích sáu cùng một(Six Pack) để kiểm tra tính ổn định, tính thông thường và tính năng lực lưu trình.
- 詳細的流程能力計算, tính năng lực lưu trình chi tiết

範例一：石灰石礦廠每批礦石重量(文檔 : I-MR.MTW)
範例二：汽車發動機的凸輪軸長度(文檔 : Xbar-R.MTW)

範例二：汽車發動機的凸輪軸長度(文檔 : Xbar-R.MTW)

方法一：六合一(Six Pack)分析工具

◆ Stat>Quality Tools>Capability Sixpack >Normal

46

範例一：石灰石礦廠每批礦石重量

thí dụ 1: trong luong moi lot thach voi của nhà máy thach voi

■ 作為石灰石採石場的渠道經理，您要監視每週向重要客戶運送的45批石灰石的重量(磅)和變異。每一批的重量應該近似為930磅。現在，您要使用 Gián đốc khai thác thị trường của trường khai quặng Vôi, ông phải theo dõi trọng lượng và biến thiên của thạch vôi 45 lô giao cho khách hàng hàng toàn. Trong lượng mỗi lô nên tiếp gần 930 bảng. Bây giờ ông dùng:

- 1. 六合一(Six Pack) 分析工具來檢查穩定性、常態性和計算流程能力 công cụ phân tích sáu cùng một(Six Pack) để kiểm tra tính ổn định, tính thông thường và tính toán năng lực lưu trình.
- 2. 詳細的流程能力計算, tính năng lực lưu trình chi tiết

每一批重量的目標值số mục tiêu trọng lượng hàng lô=930
規格下限quy cách trên=870, 規格上限quy cách dưới=990

(打開文檔mở dữ liệu : I-MR.MTW)

47

方法一：六合一(Six Pack)分析工具

◆ Stat>Quality Tools>Capability Sixpack >Normal

範例一：石灰石礦廠每批礦石重量

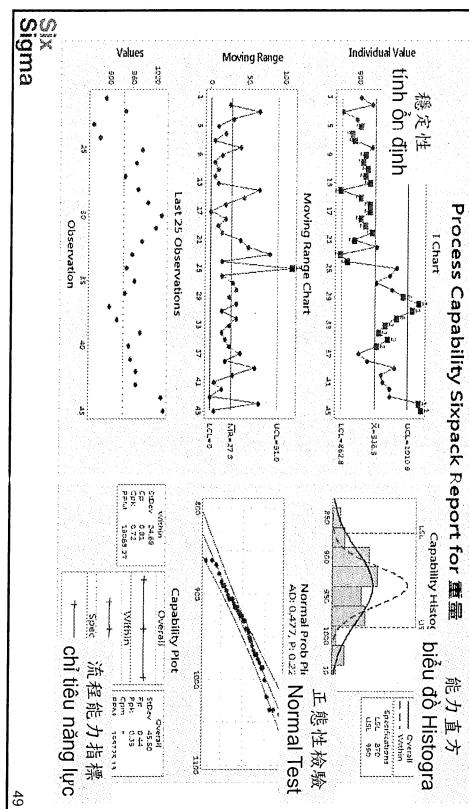
USL=990 LSL=870

礦石重量 trong luong thach voi:

Six Sigma

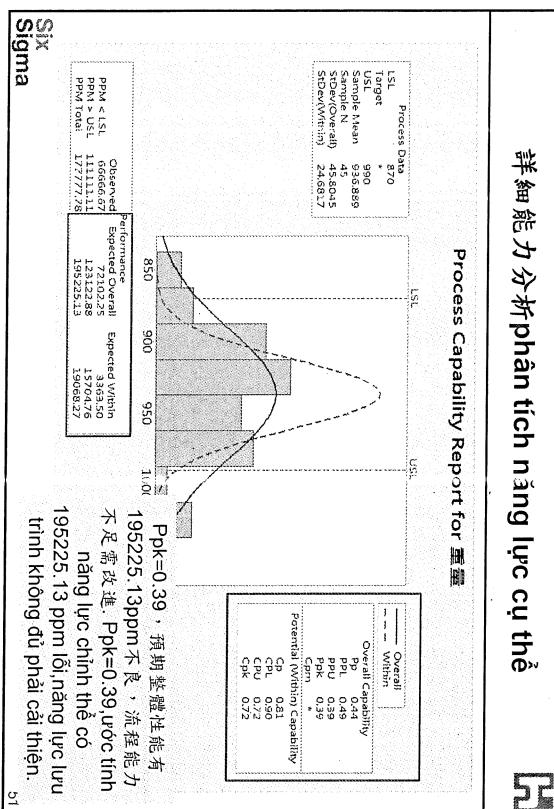
48

能力六合一(Six Pack)圖 biểu đồ năng lực Six Pack



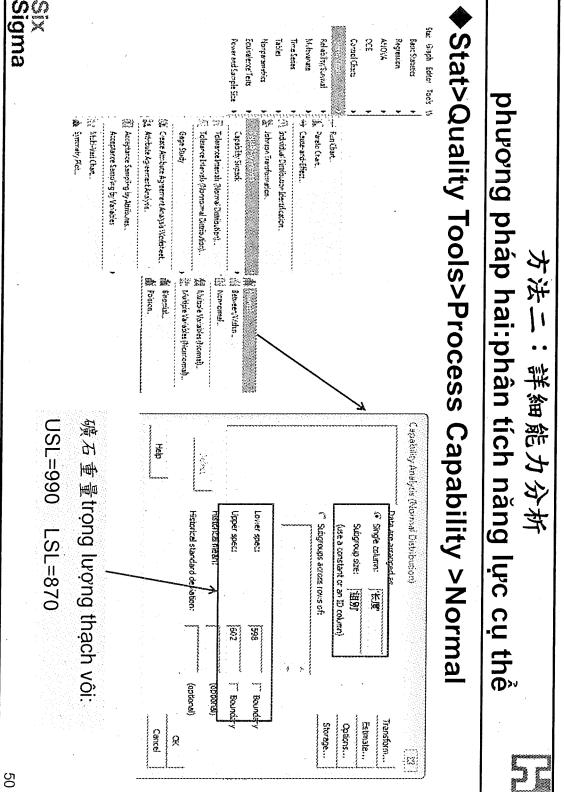
49

詳細能力分析phân tích năng lực cụ thể



50

方法二：詳細能力分析 phương pháp hai:phân tích năng lực cụ thể



50

範例二：汽車發動機的凸輪軸長度 thí dụ 2:chiều dài trục cam của động cơ ô-tô

■ 您在汽車發動機組裝廠工作。部件之一的凸輪軸的長度必須為 $600\text{mm}\pm2\text{mm}$ 以滿足工程規格。凸輪軸長度不符合規格是一個長期以來的問題，它引起裝配時配合不良，導致廢品率和返工率都居高不下。現在您要使用：。Bản ở nhà máy lắp ráp động cơ làm việc. Chiều dài của trục cam cần phải là $600\text{mm}\pm2\text{mm}$ để thỏa mãn quy cách. Chiều dài không hợp quy cách là một vấn đề kéo dài rất lâu,nó dẫn tới vấn đề lắp ráp, tao nên tỷ lệ bao phế và làm lại rất cao. Bay giờ bạn phải sử dụng:

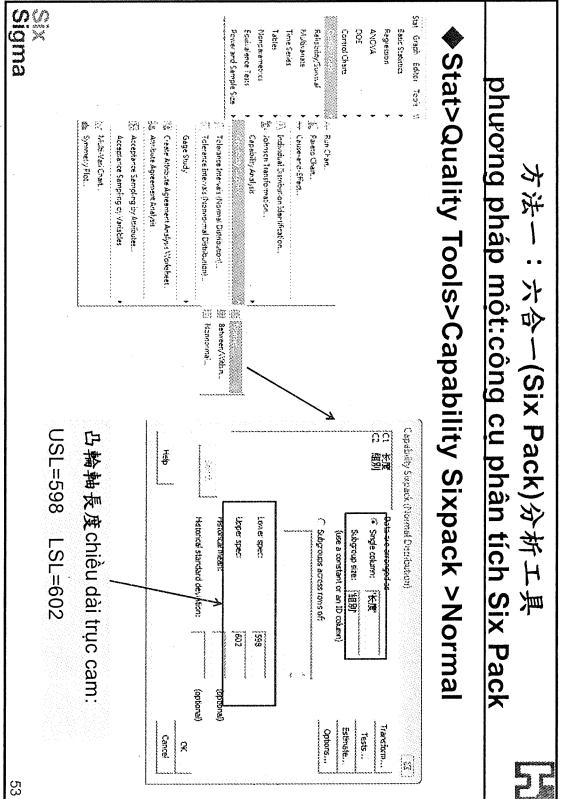
- 1. 六合—(Six Pack) 分析工具來檢查穩定性、常態性和計算流程能力(công cụ phân tích sáu cung mõi)(Six Pack) để kiểm tra tính ổn định, tính thông thường và tính toán năng lực lưu trữ.
 - 2. 詳細的流程能力計算, tính năng lực lưu trữ trung khích tần suất
- 凸輪軸長度目標值 $só$ mục tiêu trong luong hàng lot=600
規格下限quy cách trên=598 , 規格上限quy cách dưới=602

SiX Sigma
SiX Sigma

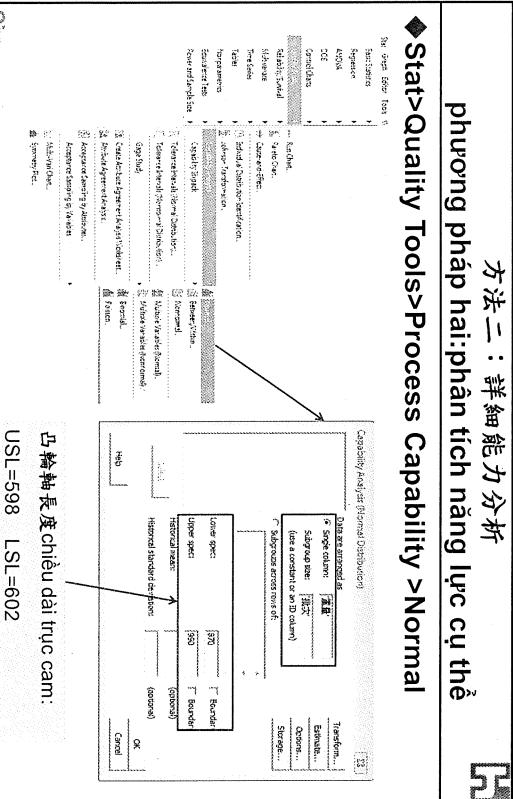
(打開文檔mở dữ liệu : Xbar-R.MTW)

52

方法一：六合一(Six Pack)分析工具 phương pháp môt công cụ phân tích Six Pack

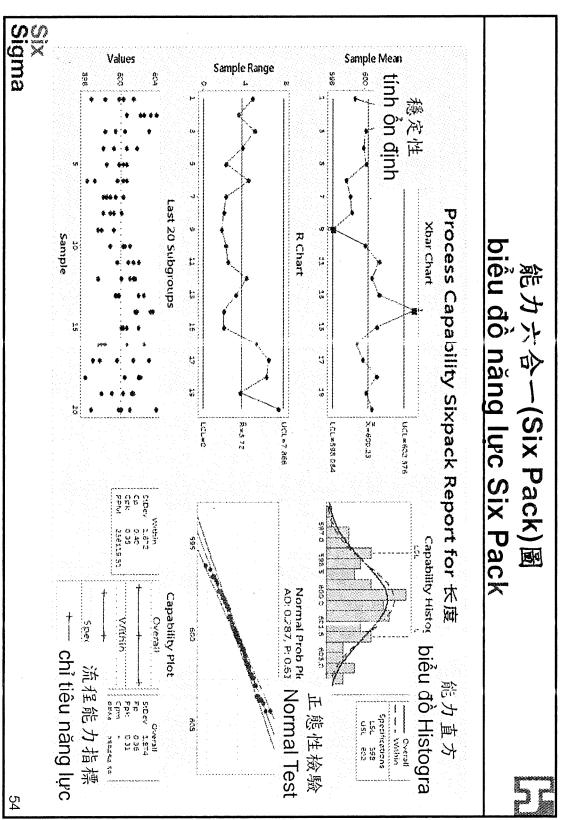


53



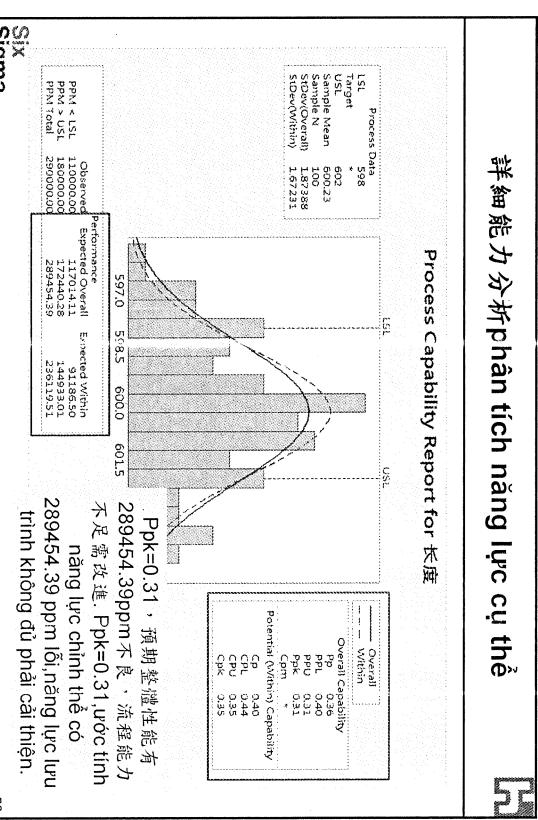
53

詳細能力分析phân tích năng lực cụ thể



54

方法二：詳細能力分析 phương pháp hai:phân tích năng lực cụ thể



55

Six Sigma

55

Ppk=0.31，預期整體性能有不足需改進。Ppk=0.31，總體總體
năng lực chính thể có
trình không đủ phải cải thiện。

凸輪軸長度chiều dài trục cam:

USL=598 LSL=602

56

Six Sigma



若數據為非正態該如何做？



我們可以使用下面的三種方法其中之一： chúng ta sử dụng một trong những ba phương pháp sau đây:

- 將非正態數據轉換為正態數據 chuyển đổi dữ liệu không thông thường sang dữ liệu thông thường.

1. 利用Box-Cox轉換 áp dụng chuyên đổi Box-Cox.

- 利用Johnson轉換 áp dụng chuyên đổi Johnson
- 不做轉換 không chuyên đổi

3. 找到能擬合此非正態數據的最佳數學模型。Tim ra mô hình toán học tối ưu cho dữ liệu không thông thường này.

Six Sigma

58

非正態數據的流程能力分析 phân tích năng lực lưu trình dữ liệu không thông thường

Six Sigma

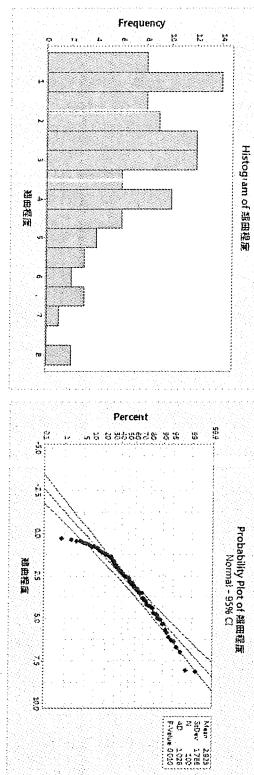
Six Sigma

57

非正態數據範例 thí dụ về dữ liệu không thông thường



- 一家生產地磚的公司的質量工程師們想調查客戶對地磚翹曲的投訴。為確保生產質量，工程師測量了10個工作日，每個工作日生產的10塊瓷磚的翹曲程度。翹曲測量值的規格上限為6mm。Ký sư chất lượng của Cty sản xuất gạch men sứ muốn điều tra tình hình khách hàng khiếu nại về gạch men sứ cong. Để đảm bảo chất lượng sản xuất, ký sư đo độ cong 10 pieces/ngày, liên tục đo 10 ngày, quy cách giới hạn trên độ cong là 6mm.



(打開文檔mở dữ liệu : Title Warpage.MTW)

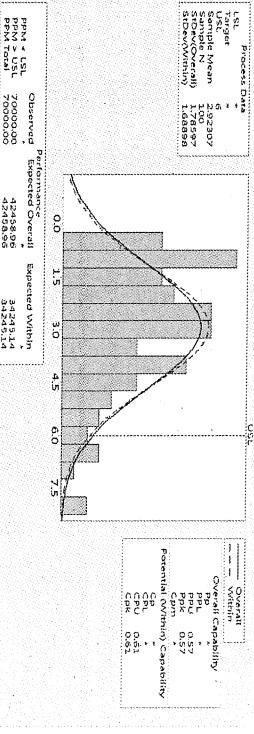
59

流程能力研究 nghiên cứu năng lực lưu trình



我們使用正態數據做流程能力研究，仍然能夠得到結果.....但這樣做正確嗎？Chung ta sử dụng dữ liệu thông thường nghiên cứu năng lực cũng có thể tính ra kết quả...nhưng làm thế này có đúng không?

Process Capability Report for 翘曲程度



Six Sigma

60

1.Box-Cox轉換 chuyen đổi Box-Cox



■ 當您使用Box-Cox轉換時，Minitab會估計一個 λ 值。Khi bạn sử dụng chuyển đổi Box-Cox, Minitab sẽ tính ra số λ

-Minitab中 λ 值轉化標準是使變量的S值最小化。Trong Minitab tiêu chuẩn chuyển đổi số λ là cho số S của biến số tối thiểu hóa.

-當 $\lambda \neq 0$ 轉換結果為 Y^λ ；當 $\lambda=0$ 轉換結果為 $\ln(Y)$. Khi $\lambda \neq 0$ thì kết quả chuyển đổi là Y^λ .

轉換有很多不同的方法，chuyển đổi có nhiều phương pháp khác nhau。

Lambda value

Transformation

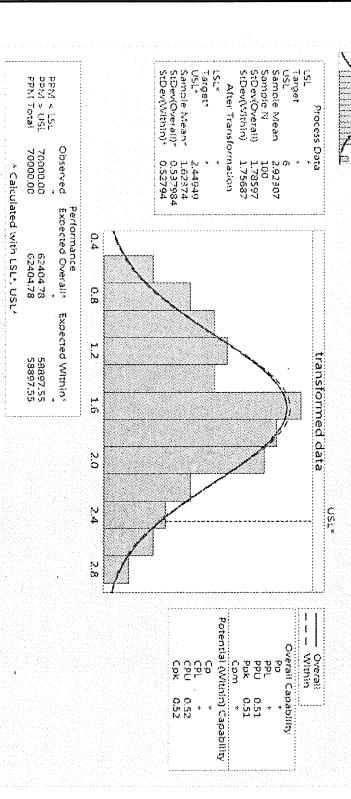
$$\begin{aligned}\lambda &= 2 & Y' &= Y^2 \\ \lambda &= 0.5 & Y' &= \sqrt{Y} \\ \lambda &= 0 & Y' &= \log_e Y \\ \lambda &= -0.5 & Y' &= 1/\sqrt{Y} \\ \lambda &= -1 & Y' &= 1/Y\end{aligned}$$

61

phân tích năng lực lưu trình sau khi chuyển đổi Box-Cox



Process Capability Report for 球曲程度
Using Box-Cox Transformation With $\lambda = 0.5$



PPM > USL
Observed: 70000.00
PPM Total: 62404.78
Calculated with USL, LSL,

Six Sigma

63

2.Johnson轉換 chuyen đổi Johnson



■ Johnson轉換將選擇三種分佈系列中最優的一種系列來變換數據，使數據服從正態分佈。Chuyển đổi Johnson là chọn một loại phân bố tối ưu trong ba phân bố để chuyển đổi dữ liệu thuộc về phân bố thông thường.

$$\begin{aligned}\text{Transformation function} &: Y + \eta \ln \left[\frac{(Y - \delta)}{(U - \delta)} \right] \quad \text{Range: } \eta \cdot \lambda < Y < \eta \cdot \lambda + \epsilon \\ &: Y + \eta \ln \left[\frac{(Y - \epsilon)}{(U - \epsilon)} \right] \quad \text{Range: } \delta < Y < U \\ &: Y + \eta \sinh^{-1} \left[\frac{(Y - \epsilon)}{\eta} \right] \quad \text{Range: } \eta \cdot \lambda > Y > \eta \cdot \lambda + \epsilon\end{aligned}$$

where:
 $\eta = \ln \left(\frac{U - \delta}{\delta} \right)$
 $\lambda = \frac{\delta - \epsilon}{U - \delta}$

$$\sinh^{-1}(x) = \ln(x + \sqrt{1 + x^2})$$

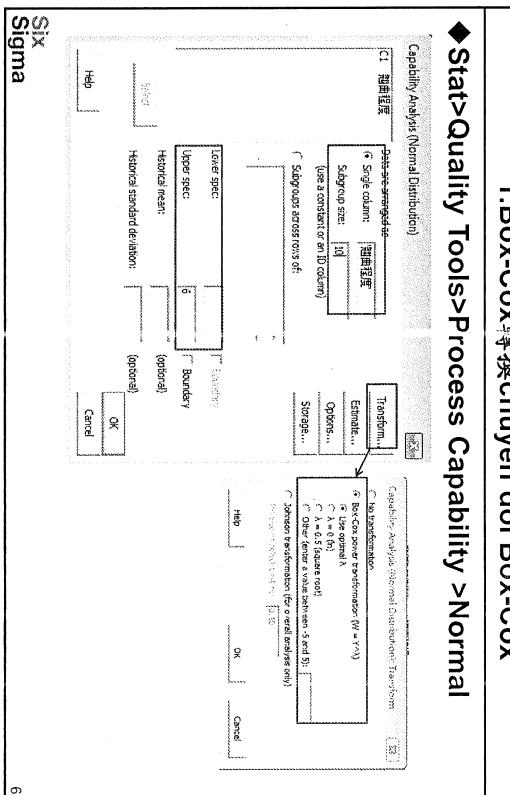
- three families of distribution: SB, SL, and SU, where B, L, and U refer to the variable being bounded, lognormal, and unbounded respectively.

Six Sigma

1.Box-Cox轉換chuyen đổi Box-Cox

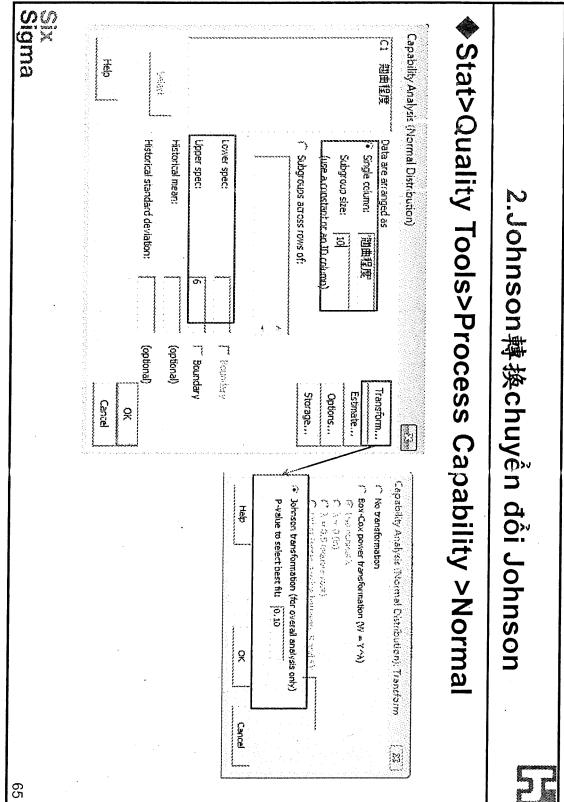


◆ Stat>Quality Tools>Process Capability>Normal



62

2. Johnson轉換chuyển đổi Johnson



65

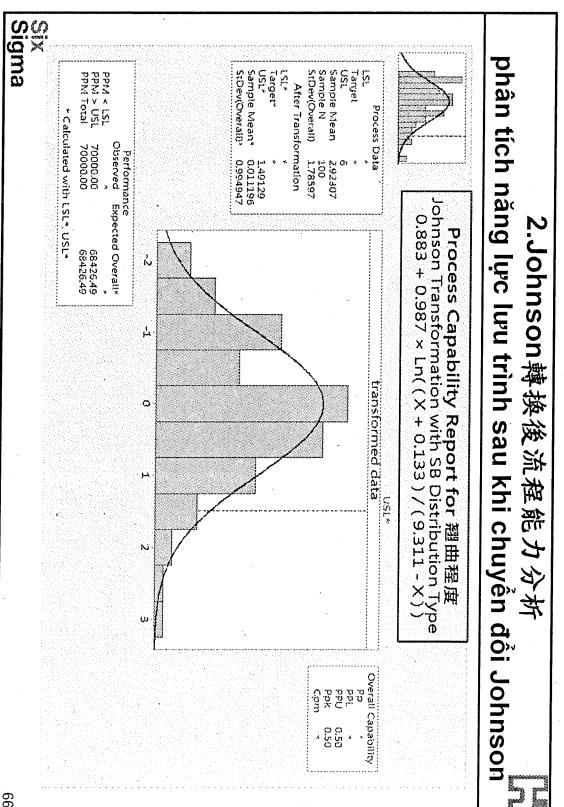
3. 找到能擬合此非正態數據的最佳數學模型 tim ra mô hình phù hợp và tối ưu cho dữ liệu không thông thường này

- 許多統計分析(如能力分析)都基於數據服从特定分佈這一假設。個體分佈標識提供了可用於執行以下操作的概率圖和擬合優度檢驗：
nhiều phân tích thống kê(như phân bố năng lực) đều dựa trên giả
sử dữ liệu thuộc về một phân bố đã định. Individual Distribution
Identification có thể đưa ra biểu đồ xác suất và kiểm định mức độ
phù hợp.
- 確定哪14個分佈能以最佳方式擬合數據,xác định 14 loại phân bố nào có thể dùng phuong thức tối nhât phù hợp dữ liệu.
 - 確定Box-Cox轉換以及Johnson轉換對於將數據擬合到正態分佈是否有效,xác định chuyển đổi Box-Cox và Johnson với dữ liệu có thể phù hợp phân bố thông thường có phải có hiệu quả.

Six Sigma

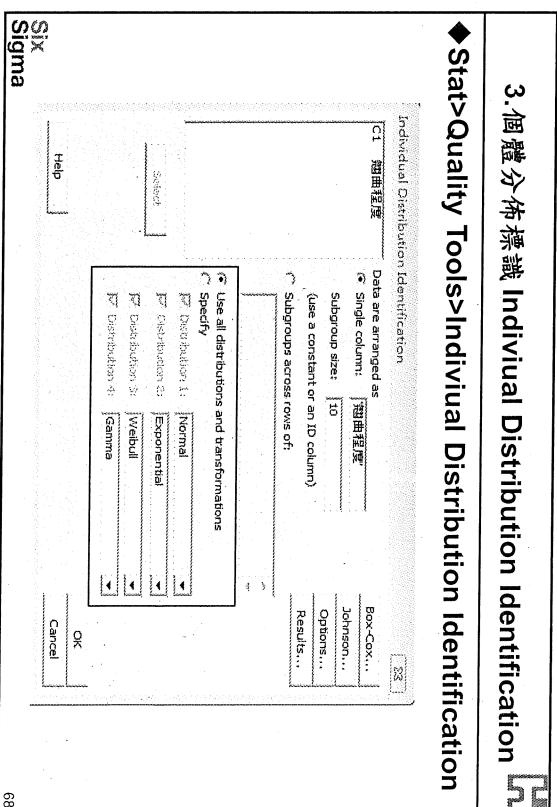
67

2. Johnson轉換後流程能力分析 phân tích năng lực lưu trình sau khi chuyên đổi Johnson



66

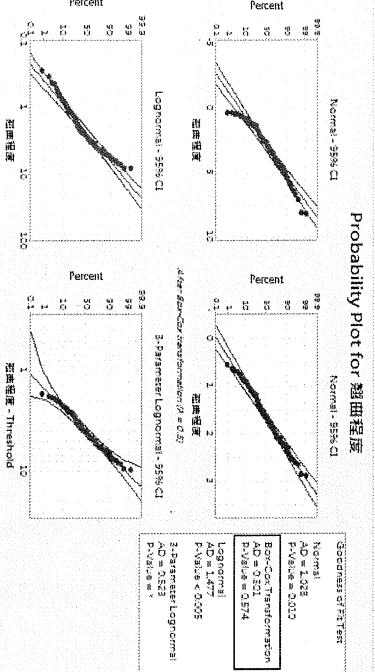
3. 個體分佈標識 Individual Distribution Identification



68

Six Sigma

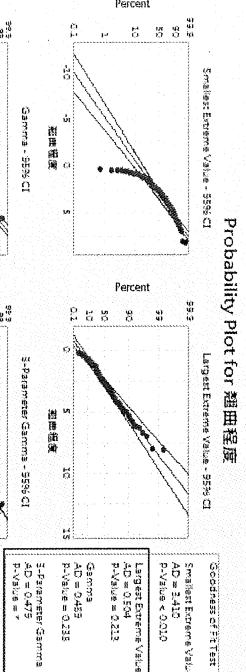
3. 各種分佈的概率圖(1) biểu đồ xác suất của các loại phân bố(1)



Six Sigma

選擇P值最大或AD值最小的分佈lựa chọn phân bố số P lớn nhất hoặc số AD nhỏ nhất

3. 各種分佈的概率圖(3) biểu đồ xác suất của các loại phân bố(3)

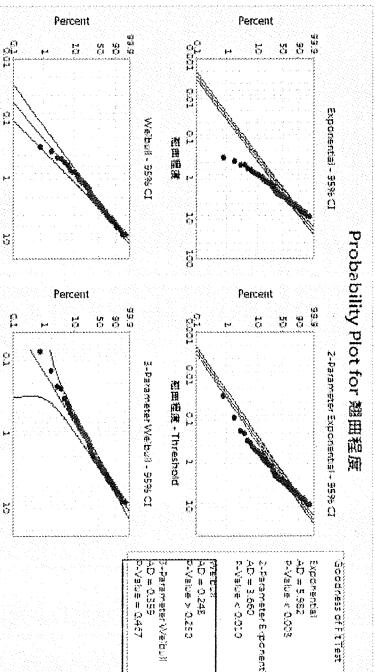


Six Sigma

選擇P值最大或AD值最小的分佈lựa chọn phân bố số P lớn nhất hoặc số AD nhỏ nhất

71

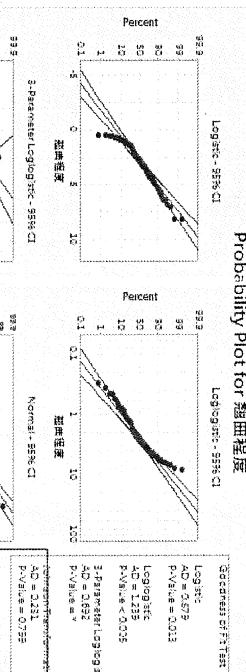
3. 各種分佈的概率圖(2) biểu đồ xác suất của các loại phân bố(2)



Six Sigma

選擇P值最大或AD值最小的分佈lựa chọn phân bố số P lớn nhất hoặc số AD nhỏ nhất

3. 各種分佈的概率圖(4) biểu đồ xác suất của các loại phân bố(4)



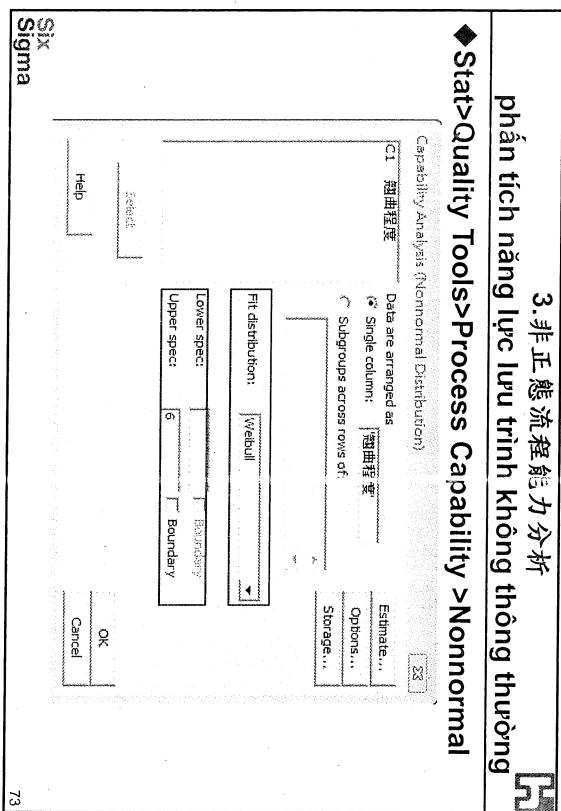
Six Sigma

選擇P值最大或AD值最小的分佈lựa chọn phân bố số P lớn nhất hoặc số AD nhỏ nhất

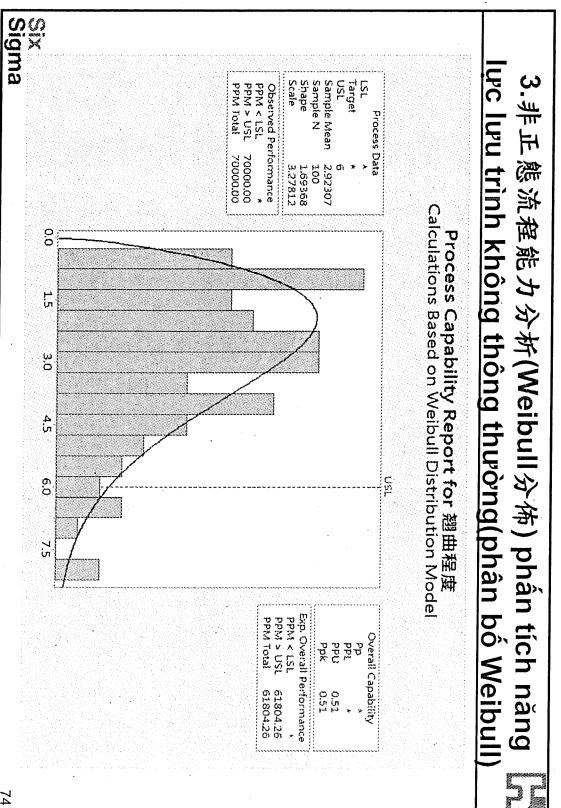
72

3. 非正態流程能力分析 phân tích năng lực lưu trình không thông thường

◆ Stat>Quality Tools>Process Capability >Nonnormal



73



74

轉換前後的能力比較 so sánh năng lực trước sau chuyển đổi

	Cpk	Ppk
未做轉換，直接做正態能力分析không chuyên đổi, trực tiếp phân tích năng lực lưu trình.	0.58	0.57
利用Box-Cox轉換，然後作正態能力分析。Sử dụng chuyển đổi Box-Cox, sau đó phân tích năng lực lưu trình thông thường.	0.52	0.51
利用Johnson轉換，然後作正態能力分析sử dụng chuyên đổi Johnson, sau đó phân tích năng lực thông thường.	*	0.50
未做轉換，直接做非正態能力分析(Weibull分布)không chuyên đổi, trực tiếp phân tích năng lực không thông thường(phân bố Weibull).	*	0.51

Six Sigma

75

流程能力分析 – 離散型數據 phân tích năng lực lưu trình- số liệu loại hình rác

Six Sigma

76

定義：一單位 *định nghĩa*: một đơn vị

5

■ 我們找尋缺陷的“範圍”，它可以是：chúng ta tìm “phạm vi” của quyết điểm, nó có thể là :

- ✓ 一段時間 (每週的缺陷數) trong một đoạn thời gian (số lượng quyết điểm hàng tuần)
- ✓ 生產一單位 (一輛汽車) trong một đơn vị sản xuất (một chiếc ô-tô)
- ✓ 或其他固定的 “研究區域” hoặc “khu vực nghiên cứu” có định khac

Sigma

định nghĩa: công thức đơn giản

52

SL quyết định của mỗi cơ hội	$\frac{\text{每機會的缺陷數}}{\text{Defects per Unit - DPU}}$	=	找到的總缺陷數
SL quyết định của mỗi cơ hội	$\frac{\text{每機會的缺陷數}}{\text{Defects per Unit - DPU}}$	=	$\frac{\text{檢驗過的單位數} \cdot SL}{\text{檢驗過的單位數} \cdot SL}$ $\text{dựa trên} \frac{\text{SL}}{\text{SL}}$ $\text{tìm ra} \frac{\text{SL}}{\text{SL}}$

每百萬機會的缺陷數 = $DPO \times 1,000,000$. SL quyết điểm trên một triệu cơ hội = $DPO \times 1,000,000$
有時我們亦寫成(每單位的缺陷數 $\times 1,000,000$) / 每單位的機會數 $\text{có khi chúng ta cũng}$
 $\text{viết thành}(SL \text{ quyết điểm của mỗi đơn vị} \times 1,000,000) / SL \text{ cơ hội của mỗi đơn vị}$
每百萬的不良品數 (DPPM) = 1,000,000 個樣本中發現的不良品數
SL hàng lỗi trên một triệu (DPPM) = SL hàng lỗi bị phát hiện trong 1,000,000 cái hàng
mẫu

79

定義：缺陷和不良

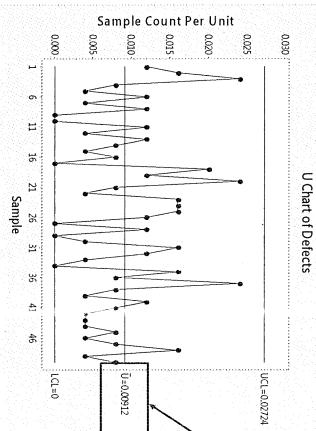
5

- 缺陷 (Defect) – 偏离期望结果，一个单位上可以有多个缺陷。
Quyết điểm-kết quả chêch khỏi hi vọng, trên một đơn vị có thể có nhiều cái quyết điểm

8

統計發潛數的簡單方法
phương pháp đơn giản để tính số lượng quyết điểm

52



của bạn làm U chart
變數: 訓练 biến số. SL quyết điểm
樣本大小: 250 SL hàng mẫu. 250
首先, 我們能先知道流程是否穩定和
可預測 trước tiên, chúng ta có thể
biết quy trình có phải ổn định và khả
đự đoán trước.

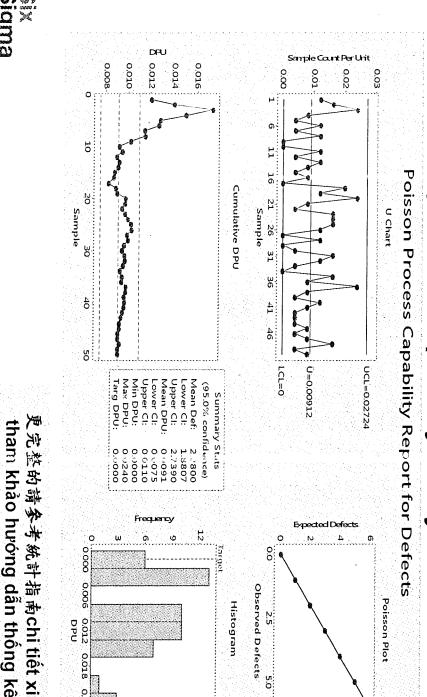
潘素 dù liệu : Attribute Data.MTW
Six Sigma

8

本文件屬於鴻海精密工業股份有限公司，非經公司允許不得翻印

錯誤數(Defect)流程能力分析 phân tích năng lực lưu trình của số lượng quyết điểm (Defect)

◆ Stat>Quality Tools>Capability Analysis>Poisson

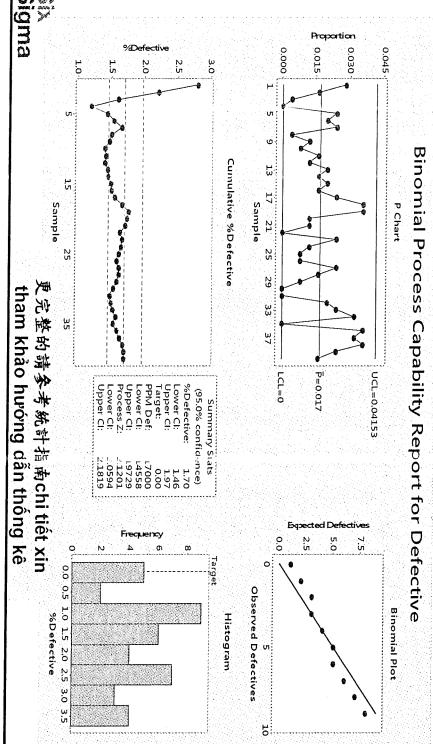


更完整的請參考統計指南chi tiết xin
tham khảo hướng dẫn thống kê

81

不良數流程能力分析 phân tích năng lực lưu trình về số lượng lỗi

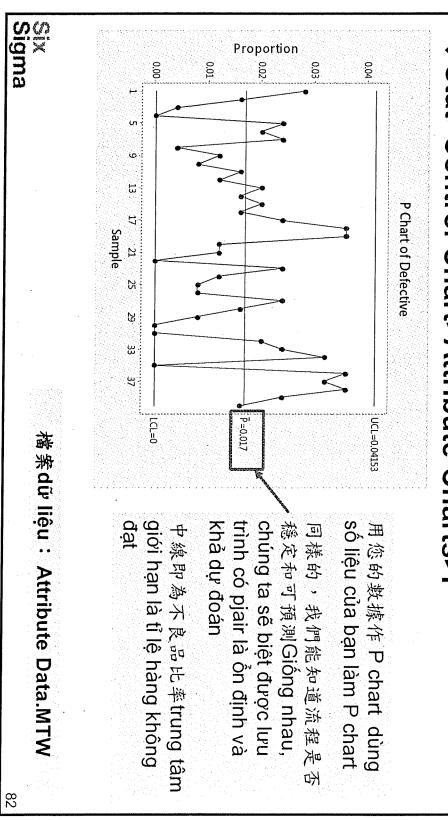
◆ Stat>Quality Tools>Process Capability>Binomial



82

如果您在計算不良數... nếu bạn đang tính số lượng hàng lỗi

◆ Stat>Control Chart>Attribute Charts>P



82

Six Sigma
Sigma
更完整的請參考統計指南chi tiết xin
tham khảo hướng dẫn thống kê

83

