

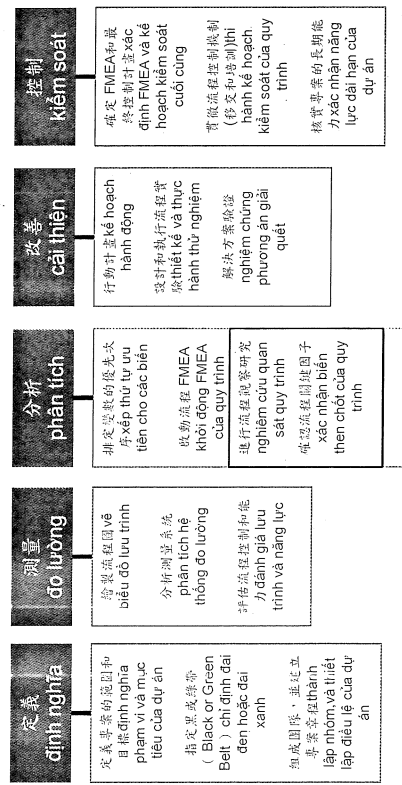
三個或以上層次的比較

目的 mục đích

学习本单元后，您将能够：在学完本单元后，您将能够：

- 使用Minitab检定两组或两组以上数据变异是否相等 dùng Minitab kiểm định sigma của hai nhóm hoặc hai nhóm trở lên có phải bằng nhau.
- 利用样本推论群体标准差是否相等 dùng mẫu suy luận sigma của tổng thể có phải bằng nhau.
- 使用Minitab执行1-way ANOVA(Analysis of Variance) dùng Minitab thực hành 1-way ANOVA(Analysis of Variance)
- 利用样本推论群体平均值是否相等 dùng mẫu suy luận giá trị trung bình của tổng thể có phải bằng nhau.

流程改善路徑圖



範例 thí dụ : 2

想要知道產出率是否隨反應爐不同而不同? Bạn muốn biết: Năng suất có khác nhau giữa các lò phản ứng không?

使用什麼工具?
sử dụng công cụ nào?

連續的 Y
不連續的 X
Y liên tục
X không liên tục
ANOVA
Giá trị bình quân
/Số trung vị

Y的種類loại hình Y

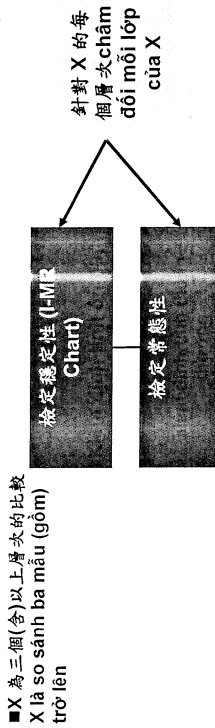
離散型ròi rac

1. T檢驗 kiểm định T
2. 方差分析ANOVA

1. 卡方檢驗檢定
chi-square

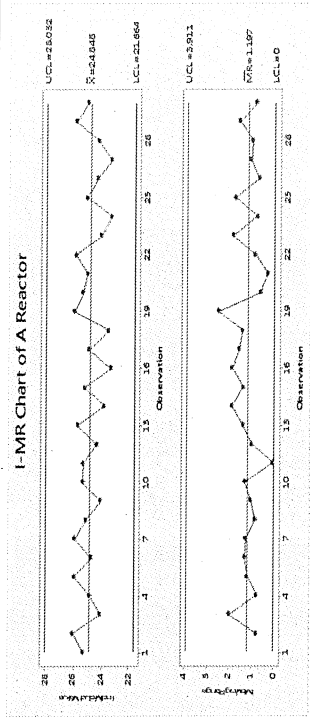
2. 迴歸分析
regression

分析路徑圖：3 層次 / 3 樣本 sơ đồ phân tích: ba lớp / ba mẫu



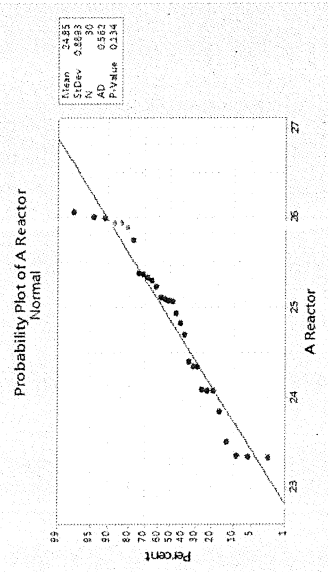
我們來做這個部分 chúng ta làm bộ phận này

反應器 A 機器反應 A : I-MR Chart



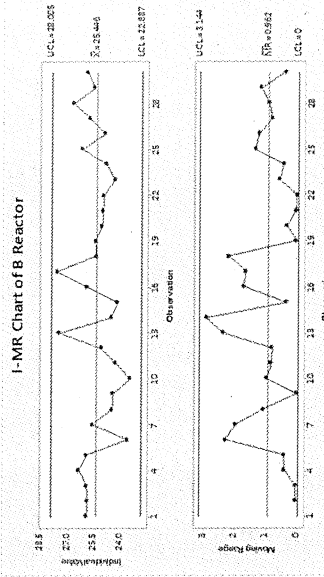
觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。

反應器 A 機器反應 A : Normality Test



資料是否常態？ dữ liệu có phải thông thường
如果 P 值小於 0.05，資料就非常態 nếu trị P nhỏ hơn 0.05, dữ liệu thì là không thông thường

反應器 B 機器反應 B : I-MR Chart



觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在，如果有，表示資料可能不是來自同一個群體或流程。

反應器 B 機件反應 B: Normality Test

Mean=25.45
StDev=0.588
N=30
AD=0.30
P-Value=0.618

資料是否常態? dữ liệu có phải thông thường
如果 P 值小於 0.05, 資料就非常態 nếu trị P nhỏ hơn 0.05, dữ liệu thì là không thông thường

Six Sigma

反應器 C 機件反應 C: I-MR Chart

UCL=29.990
LCL=24.178
UCL=3.570
LCL=0

觀察是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在, 如果有, 表示資料可能不是來自同一個群體或流程, 觀察資料是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在, 如果有, 表示資料可能不是來自同一個群體或流程, 觀察資料是否有明顯的趨勢或重複出現的模式存在, 如果有, 表示資料可能不是來自同一個群體或流程

Six Sigma

反應器 C 機件反應 C : Normality Test

Mean=27.05
StDev=0.9605
N=30
AD=0.229
P-Value=0.503

資料是否常態? dữ liệu có phải thông thường
如果 P 值小於 0.05, 資料就非常態 nếu trị P nhỏ hơn 0.05, dữ liệu thì là không thông thường

Six Sigma

回顧 nhìn về

■ 反應器 A 機件反應 A

- 穩定性: 並無超出控制範圍的資料點, 看起來 OK 穩定: không có điểm vượt ra phạm vi kiểm soát, trông là OK
- 常態性: $p = 0.134$, 所以資料為常態分佈 tính thông thường: $p = 0.134$, nên dữ liệu là phân bố thông thường

■ 反應器 B 機件反應 B

- 穩定性: 並無超出控制範圍的資料點, 看起來 OK 穩定: không có điểm vượt ra phạm vi kiểm soát, trông là OK
- 常態性: $p = 0.618$, 所以資料為常態分佈 tính thông thường: $p = 0.618$, cho nên dữ liệu là phân bố thông thường

■ 反應器 C 機件反應 C

- 穩定性: 1個數據異常 (out of control), 其他 OK. 穩定: ổn định: có 1 điểm vượt ra phạm vi kiểm soát, điều khác là OK
- 常態性: $p = 0.503$, 所以資料為常態分佈 tính thông thường: $p = 0.503$, cho nên dữ liệu là phân bố thông thường

Six Sigma

■ X 為三個(含)以上層次的比較
X là so sánh ba mẫu (gồm) trở lên

檢定穩定性 (I-MR Chart)
Kiểm định tính ổn định

檢定常態性
Kiểm định tính thông thường

資料非常態
dữ liệu phê thông thường

檢定變異是否相等
Kiểm định biến thể có phải bằng nhau

檢定穩定性 (I-MR Chart)
Kiểm định tính ổn định

檢定常態性
Kiểm định tính thông thường

資料非常態
dữ liệu phê thông thường

檢定變異是否相等
Kiểm định biến thể có phải bằng nhau

針對 X 的每個層次
chăm đối mỗi lớp của X

分析路徑圖：3 層次 / 3 樣本
sơ đồ phân tích: 3 mẫu / 3 lớp

檢定穩定性 (I-MR Chart)
Kiểm định tính ổn định

檢定常態性
Kiểm định tính thông thường

資料非常態
dữ liệu phê thông thường

檢定變異是否相等
Kiểm định biến thể có phải bằng nhau

現在我們來檢定變異是否相等
bây giờ chúng ta kiểm định biến thể có phải bằng nhau

Six Sigma

17

利用样本推论两个或两个以上的
群体标准差是否相等

dùng mẫu suy luận sigma tổng
thể của hai mẫu hoặc hai mẫu trở
lên có phải bằng nhau

Test for Equal Variances

Six Sigma

18

Minitab – 檢驗變異是否相等
kiểm định biến thể có phải bằng nhau

◆ Stat>ANOVA>Test for Equal Variances

Stat > Graph > Editor > Window > Help > Assistant

ANOVA > Test for Equal Variances

Response data are in a separate column for each factor level

Response: A Factor's Reaction, C Reaction

OK Cancel

Six Sigma

19

Minitab – 檢驗變異是否相等 (續)
kiểm định biến thể có phải bằng nhau(tiếp)

◆ Stat>ANOVA>Test for Equal Variances

Test for Equal Variances

Response data are in a separate column for each factor level

Response: A Factor's Reaction, C Reaction

OK Cancel

Test for Equal Variances

Confidence level: 95.0

Use test based on normal distribution

OK Cancel

Test for Equal Variances

Summary plot

Individual data plot

Boxplot

Help

OK Cancel

Six Sigma

20

10-5

檢定變異是否相等

kiểm định biến thể có phải bằng nhau

■ 分析phan tích :

- Minitab 執行 Bartlett's 檢定 (X 有 3 個或以上層次) 和 Levene's 檢定 Minitab thực hiện kiểm định Bartlett's và kiểm định Levene's (X có ba mẫu hoặc ba mẫu trở lên)

■ 推論 suy luận :

- Bartlett's 檢定是針對常態資料所執行的檢定 Kiểm định Bartlett's là chấm đối dữ liệu thông thường thực hiện kiểm định

- Levene's 檢定則用在非常態資料 Kiểm định Levene's thì dùng cho dữ liệu không thông thường

■ 此為 ANOVA 的假設。執行此檢定能避免在某些狀況下做出錯誤的結論 đây là giả sử về ANOVA. thực hiện kiểm định này có thể tránh phạm sai lầm trong một số tình huống

Six Sigma

21

摘要biểu đồ tóm tắt

Test for Equal Variances: A Reactor, B Reactor, C Reactor

0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5

95% Bonferroni Confidence Intervals for StDevs

A Reactor

B Reactor

C Reactor

0.751

0.751

■ X 為三個(含)以上層次的比較 X là so sánh ba mẫu (gồm) trở lên

檢定穩定性 (I-MR Chart) Kiểm m định tính ổn định

針對 X 的每個層次 chấm đối mỗi lớp của X

檢定常態性 Kiểm định tính thông thường

資料為常態 dữ liệu là thông thường

檢定變異是否相等 Kiểm định biến thể có phải bằng nhau

檢定變異相等 nếu biến thể không bằng

檢定: 平均值 Kiểm định: số trung vị hoặc kiểm định: trị giá trị trung bình (chỉ so sánh hai nhóm)

檢定: 中位數 Kruskal-Wallis / Mood's Median Kiểm định: số trung vị hoặc kiểm định: trị giá trị trung bình (chỉ so sánh hai nhóm)

Six Sigma

22

假設 giả thuyết

無效假設 (H₀): giả thuyết vô hiệu
所有反應器的變異相等 tất cả biến thể máy phản ứng bằng nhau

對立假設 (H_a): giả thuyết đối lập
至少有一個反應器的變異不相等 ít nhất có biến thể của một máy phản ứng không bằng nhau với máy khác

■ 如果 P 值小, 拒絕 H₀ nếu trị P nhỏ, bác bỏ H₀

■ 如果数据为常态, 看 Bartlett's 檢定结果。Nếu dữ liệu là thông thường, xem kết quả của kiểm định Bartlett's.

■ Bartlett's 檢定: P 為 0.751, 因此接受 H₀, kiểm định Bartlett's: P là 0.751, thừa nhận H₀.

■ 所有反應器的變異相等 tất cả biến thể máy phản ứng bằng nhau.

Six Sigma

23

分析路徑圖: 3 層次 / 3 樣本
biểu đồ lưu trình phân tích: 3 mẫu / 3 lớp

■ X 為三個(含)以上層次的比較 X là so sánh ba mẫu (gồm) trở lên

檢定穩定性 (I-MR Chart) Kiểm m định tính ổn định

針對 X 的每個層次 chấm đối mỗi lớp của X

檢定常態性 Kiểm định tính thông thường

資料為常態 dữ liệu là thông thường

檢定變異是否相等 Kiểm định biến thể có phải bằng nhau

檢定變異相等 nếu biến thể không bằng


檢定: 平均值 Kiểm định: số trung vị hoặc kiểm định: trị giá trị trung bình (chỉ so sánh hai nhóm)

檢定: 中位數 Kruskal-Wallis / Mood's Median Kiểm định: số trung vị hoặc kiểm định: trị giá trị trung bình (chỉ so sánh hai nhóm)


Six Sigma

24

10-6




利用样本推论两个或两个以上的
群体平均值是否相等
dùng mẫu suy luận giá trị trung
bình của hai mẫu hoặc hai mẫu
trở lên có phải bằng nhau
1 way ANOVA




25

主題 主題


- 使用 1 way ANOVA sử dụng 1 way ANOVA
- ANOVA 統計理論 ANOVA lý thuyết thống kê
- 模式診斷 診斷 đoán mô hình
--殘值 (Residuals)sai số
- 多重比較 so sánh nhiều mỗi



26



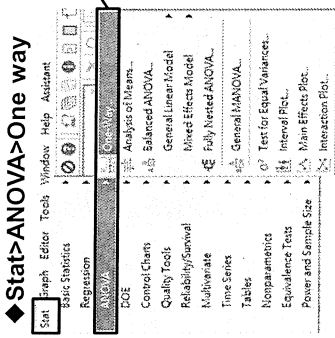
使用 One way ANOVA
sử dụng One way ANOVA



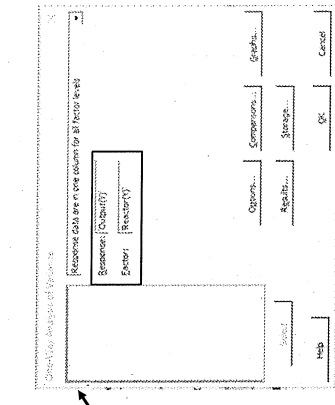
27

Minitab - 1 way ANOVA


◆ Stat>ANOVA>One way



Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant
Stat Statistics Regression
ANOVA
DOE
Control Charts
Quality Tools
Reliability/Survival
Multivariate
Time Series
Tables
Nonparametric
Equivalence Tests
Power and Sample Size
Analysis of Means...
Balanced ANOVA...
General Linear Model
Mixed Effects Model
Fully Nested ANOVA...
General MANOVA...
Test for Equal Variances...
Interval Plot...
Main Effects Plot...
Interaction Plot...



One-Way Analysis of Variance
Response data are in one column for all factors and
Responses: Quantity
Factor: Reactivity
Graphs...
Comparison...
Residuals...
Save...
Help
OK Cancel



28

Stat>ANOVA>One way

Response data are in one column for all factor levels

Factor: Reactor(X)

Options... Comparison... Graphs... Save... OK Cancel

Confidence level: 95 (for table of means and intervals)

Type of confidence interval: Two-sided

Help

剛才檢驗過三組方差相等 而每組已檢
定 三組總變異 是 相 等 的

選擇置信區間
選擇置信區間
選擇置信區間

29

Six Sigma

Stat>ANOVA>One way

Response data are in one column for all factor levels

Factor: Reactor(X)

Options... Comparison... Graphs... Save... OK Cancel

Confidence level: 95 (for table of means and intervals)

Type of confidence interval: Two-sided

Help

剛才檢驗過三組方差相等 而每組已檢
定 三組總變異 是 相 等 的

選擇置信區間
選擇置信區間
選擇置信區間

30

Six Sigma

統計結果：快速的判斷
結果：判斷快速

無效假設 (Ho): 假設無效
所有平均值都相同 且 假設無效
對立假設 (Ha): 假設有效
至少有一個平均值不同 且 假設有效

Method

ANOVA (Ho: All means are equal)
Alternative hypothesis: Not all means are equal
Significance level: 0.05

Factor information

Factor: Reactor(X) Levels: 3

Analysis of Variance

Source: Reactor(X), Error, Total

DF: 2, 87, 89

Adj SS: 40.1929, 78.12, 118.30

Adj MS: 20.09645, 0.8979, 1.32921

F-value: 22.27, 0.000, 0.000

P-value: 0.000, 0.000, 0.000

P=0.000

P=0.000

P=0.000

P=0.000, 至少有一組的總體平均值與其他組不同 P=0.000, it 有 一 個 不 同 的
組 別 的 總 體 平 均 值 與 其 他 組 不 同

至少有一組的總體平均值與其他組不同 P=0.000, it 有 一 個 不 同 的
組 別 的 總 體 平 均 值 與 其 他 組 不 同

31

Six Sigma

圖形：區間圖表 Interval Plot

Interval Plot of Output(X) vs Reactor(X)

95% CI for the Means

Means

Reactor(X) N Mean StDev 95% CI

A Reactor 30 24.548 0.509 (24.504, 24.592)

B Reactor 30 25.446 0.988 (25.102, 25.790)

C Reactor 30 27.054 0.991 (26.740, 27.418)

剛才檢驗過三組方差相等 而每組已檢
定 三組總變異 是 相 等 的

選擇置信區間
選擇置信區間
選擇置信區間

32

Six Sigma

10-8

ANOVA 的統計理論

lý thuyết thống kê của ANOVA

Six Sigma

33

ANOVA

- ANOVA 是變異分析 (Analysis of Variance) 的縮寫，為標準差的平方 ANOVA là viết tắt của phân tích biến thể, là bình phương của độ lệch chuẩn
- 然而 ANOVA 是用來檢定平均值是否相同 nhưng mà ANOVA là dùng để kiểm định giá trị bình quân có phải giống nhau
- 分析變異如何能幫助我們檢定平均值是否相同? phân tích biến thể như thế nào giúp đỡ chúng ta kiểm định giá trị bình quân có phải giống nhau ?

Six Sigma

34

組間跟組內變異的比較

so sánh biến thể giữa nhóm và trong nhóm

群組間 giữa nhóm

群組內 trong nhóm

pieces per hour

shift

比較群組間的變異和群組內的變異是用來判斷：改變是否真的存在或只是隨機變異的一種方法 so sánh biến thể giữa nhóm và biến thể trong nhóm để phân định: sự thay đổi có phải thực sự tồn tại hoặc chỉ là biến thể ngẫu nhiên.

Six Sigma

35

F 檢定 kiểm định F

Factor Levels

95% Confidence Intervals for Sigmas

Test Statistic: 2.199
P-Value: 0.060

Frogs

Lizards

F 檢定可以告訴我們兩組變異是否相同。如果我們能夠以兩種變異的比率來表達，我們就能夠使用 F 檢定來判斷他們是否不同 kiểm định F có thể bảo cho chúng ta biến thể hai nhóm có phải bằng nhau. Nếu chúng ta có thể dùng tỉ lệ của hai loại biến thể để diễn đạt, chúng ta có thể dùng kiểm định F để phân định chúng nó bằng nhau hay không.

Six Sigma

36

目標.... mục tiêu

■我們嘗試找到一方法產生出兩組變異的比率 chúng ta có gắng tìm một phương pháp để sinh ra tỉ suất giữa biến thể của hai nhóm.

■分子必須是群組間的變異(Between Group Variance) phân tử cần phải là biến thể giữa nhóm

■分母必須是群組內的變異(Within Group Variance) mẫu số cần phải là biến thể trong nhóm

$$\frac{\sigma^2_{\text{between}}}{\sigma^2_{\text{within}}}$$

注意：有時後我們會把群組內的變異稱為“幹擾”。雖然這並不是百分之百正確的說法，但此為大家常用的講法。 chú ý: có khi chúng ta sẽ gọi biến thể trong nhóm gọi là “tiếng ồn”. Tuy cách nói này không phải là đúng một trăm phần trăm, nhưng mà là cách nói thường được sử dụng.

SixSigma

37

結果：細節講解

結果：giải thích chi tiết

平均組間變異變異 thể bình quân giữa nhóm

Analysis of Variar

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Reactor(X)	2	80.39	40.195	44.76	0.000
Error	87	78.12	0.8979		
Total	89	158.50			

平均組內變異變異 thể bình quân trong nhóm

Model Summary

S	R-sq	R-sq (adj)	R-sq (pred)
0.947567	50.72%	49.58%	47.26%

SixSigma

38

假設：我們實際上要檢定的

giả thuyết: chúng ta thực tế phải kiểm định

無效假設 (Ho): giả thuyết vô hiệu
群組間的變異等於群組內的變異 biến thể giữa nhóm bằng biến thể trong nhóm

對立假設 (Ha): giả thuyết đối lập
群組間的變異不等於群組內的變異 biến thể giữa nhóm không bằng biến thể trong nhóm

■如果 P 值小，拒絕 Ho nếu trị P nhỏ, bác bỏ Ho

■P 為 0.000 拒絕 Ho P là 0.000 bác bỏ Ho

■群組間的變異不等於群組內的變異 biến thể giữa nhóm không bằng biến thể trong tổ nhóm

SixSigma

39

計算方法 phương pháp tính toán

總平方和 (Total Sum of Squares) = 群組間平方和 (ss between) + 群組內平方和 (ss within) Tổng số bình phương= tổng số bình phương giữa nhóm+tổng số bình phương trong g nhóm
如果每個層次的變異幾乎相同,那就表示(群組間平方和) 是由於因數各層次平均值的差異所造成 nếu biến thể của mỗi mẫu gần giống nhau, thì chứng tỏ(tổng số bình phương giữa nhóm) là do sự khác biệt của giá trị bình quân các mẫu của nhân tố gây ra

$$\sum_{j=1}^g \sum_{i=1}^k (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 = k \sum_{j=1}^g (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 + \sum_{j=1}^g \sum_{i=1}^k (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

SS(Total)

SS(Factor)

SS(Error)

Six 其中 g = 群組編號 mã số nhóm, k = 各群組的樣本數 lịch thước mẫu của các nhóm

Sigma

40

SS (Total): 總變異總平方和

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 = k \sum_{j=1}^k (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 + \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

41

把所有項加總起來能得到總平方和
tất cả hàng mục cộng nhau được
ra tổng số bình phương

SS (Factor) – 層次間的變異平方和

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2 = k \sum_{j=1}^k (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 + \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

42

SS Between = $k \sum (a^2 + b^2 + c^2)$

SS (Error) – 層次內的變異 – 殘值 平方和

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 = k \sum_{j=1}^k (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 + \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

43

把這些項加總可得出群組內平方和，用相同方法計算出反應器 B 和 C 的群組內平方和，用這些平方和與總平方和比較，可得知平方和的分配比例。

結果：細節講解結果：解釋平方和

44

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Reactor(X)	2	80.39	40.1929	44.76	0.000
Error	87	78.12	0.8979		
Total	89	158.50			

Summary: R-sq = 50.72%, R-sq(adj) = 49.58%, R-sq(pred) = 47.25%

因子平方和總平方和的變異平方和 (Factor Sum of Squares) = 158.50 * 100% = 100%

模式診斷chẩn đoán mô hình 殘值分析phân tích sai số

Six Sigma

45

殘差圖用來做什麼biểu đồ sai số dùng để làm gì

做各組的總體平均值比較（方差分析）前，要先確定以下條件是否被滿足： trước khi so sánh giá trị trung bình tổng thể của các nhóm, phải xác nhận điều kiện có phải được thỏa mãn:

- 1.穩定（若數據跟時間順序有關，例如生產線數據） ổn định(nếu dữ liệu liên quan với thứ tự thời gian, ví dụ dữ liệu dây chuyền sản xuất)
- 2.正態分佈（每組） phân bố thông thường(mỗi nhóm)
- 3.方差相等 phương sai bằng nhau

其實我們只要看殘差圖就知道數據是否符合以上條件 thực tế chúng ta chỉ cần xem biểu đồ sai số thì biết dữ liệu có phải phù hợp điều kiện nêu trên.

Six Sigma

46

Minitab - 1 way ANOVA

◆Stat>ANOVA>One way

殘差 = (實際值-擬合值) sai số = số thực tế - số fitted
擬合值 = 每一水平的平均值 số fitted = giá trị trung bình của mỗi lớp

Six Sigma

47

圖形：四合一殘差圖biểu đồ: Four in one

Six Sigma

48

多重比較

so sánh nhiều mới

Six Sigma

49

多重比較 so sánh nhiều mới

■ One-way 多重比較 sử dụng One-way so sánh nhiều mới

- 平均值的差值的信賴區間 khoảng tin cậy của số chênh lệch của giá trị bình quân

■ 四個方法 bốn cái phương pháp

- Tukey's , family error rate
- Fisher's , individual error rate
- Dunnett's , family error rate
- Hsu's , family error rate

■ 建議使用 Fisher's 建議 sử dụng Fisher's

- 如果信賴區間包含數字零在內的話，表示該兩組平均值並無不同 nếu khoảng tin cậy gồm chữ số 0 , thì chứng tỏ giá trị bình quân hai nhóm này không giống nhau
- 讓我們來試試看 để chúng ta làm thử.

Six Sigma

50

Minitab – 1 way ANOVA

◆ Stat>ANOVA>One way

Response data are in one column for all factor levels

Factor: Reactor(N)

Comparison: Comparison...
Option...
Display: Comparison...
Graph...
Save...
Help...

Choose One-Way ANOVA of Variance Components
Error rate for comparisons: $\alpha=0.05$
Comparison procedures assuming equal variances
☐ Tukey
☒ Fisher
☐ Dunnett

選擇 Fisher 的方法兩兩做比較
chọn phương pháp Fisher
so sánh giữa hai

Interval plot for differences of means
Grouping information
Tags...

OK Cancel

Six Sigma

51

比較：Fisher 的兩兩總體平均值比較

Fisher so sánh giá trị trung bình tổng thể giữa hai nhóm

Fisher Individual 95% CIs
Difference of Means for Output(N)

Means that do not share a letter are significantly different.

Reactor(N)	N	Mean	Grouping
C Reactor	30	27.084	A
B Reactor	30	25.446	B
A Reactor	30	24.848	C

Grouping Information Using the Fisher LSD Method and 95% Confidence

Means that do not share a letter are significantly different.

Six Sigma

52

摘要 trích yếu

我們已經完成了 chúng ta đã hoàn thành:

- 使用 Minitab 檢定兩組或兩組以上數據變異是否相等 dùng Minita kiểm định sigma của hai nhóm dữ liệu hoặc hai nhóm trở lên có phải bằng nhau
 - 利用样本推论群体标准差是否相等 dùng mẫu suy luận sigma của tổng thể có phải bằng nhau
- 使用 Minitab 執行 1-way ANOVA (Analysis of Variance) dùng Minitab thực hiện 1-way ANOVA (Analysis of Variance)
 - 利用样本推论群体平均值是否相等 dùng mẫu suy luận giá trị trung bình của tổng thể có phải bằng nhau

Six Sigma53

練習 bài tập

問題：路徑會不會影响自行車騎乘時間？ Vấn đề: đường đi có phải ảnh hưởng thời gian đi xe đạp

■ 每個小組一定要： mỗi nhóm nhất định phải:

- 輸入資料於 Minitab 並儲存 輸入 dữ liệu và Minitab và giữ lại
- 執行假設檢定 thực hiện kiểm định giả thuyết
- 使用路徑圖分析資料 sử dụng biểu đồ lưu trình phân tích dữ liệu
- 制作主效應圖 (Main Effects plot) vẽ biểu đồ hiệu ứng chính
- 製作區間圖 (interval plot) vẽ biểu đồ phạm vi
- 診斷殘值 chẩn đoán sai số
- 計算貢獻百分比 tính phần trăm công hiến
- 準備以簡報報告 chuẩn bị PPT báo cáo

■ 小組應該準備好簡報 các nhóm nên chuẩn bị tốt báo cáo

开启档案 mở dữ liệu :
Bike trip2.mpj

Six Sigma54