

# SAS-EG7.1 統計分析軟體 在試驗設計之應用 (一) 入門課程

呂椿棠

tang@tari.gov.tw

楊滿霞

ymh@tari.gov.tw

農業試驗所

1

## SAS EG 特色及帳號申請

- SAS以功能強大的統計分析、數據探勘功能以及商務智能解決方案而享譽全球。
- SAS公司根據客戶需求，為加強SAS的易用性和可視化問題，於是研發一套基於視窗和圖形操作的客戶端分析工具—SAS Enterprise Guide（使用者點選操作介面）。
- 透過SAS EG，使用者能充分運用拖、拉、點、選來進行資料處理，可免於編寫SAS程序(PROC)敘述。
- 農委會所屬機關研究人員可透過各機關之SAS窗口負責人向**農業試驗所**申請使用帳號和密碼，安裝程式後以聯結到**農業試驗所**SAS伺服器利用。

2

## 課程內容

- 1.讀取資料檔.
- 2.計算摘要統計量 (如SD,SE,CV)
- 3.處理流程及分析結果的檔案管理
- 4.檢測變數是否呈常態分布 (倘不符合常態分布，則應將原始資料進行適當轉換；資料轉換建議利用EXCEL可較簡便。轉換後應再進行常態性測驗，以資確認。)
- 5.以常態資料進行單因子試驗CRD之變方分析及LSD測驗，並繪製處理平均值比較圖 (含誤差線)
- 6.以常態資料進行單因子試驗CRD(不等重複)之變方分析及LSD測驗，並繪製處理平均值比較圖 (含誤差線)
- 7.以常態資料進行單因子試驗RCBD之變方分析及LSD測驗，並繪製處理平均值比較圖 (含誤差線)
- 8.以常態資料進行單因子試驗拉丁方設計之變方分析及LSD測驗，並繪製處理平均值比較圖 (含誤差線)

3

### ◆試驗資料範例：

SAS-EG Trainging data - basic.xls

此分析資料由苗栗改良場呂秀英場長提供

內含練習用工作表：

CRD (CRD單因子試驗)

CRD-miss (CRD單因子試驗-不等重複)

CRD-miss(2) (CRD單因子試驗-不等重複,無缺值行)

RCBD (RCBD單因子試驗)

LatinD (拉丁方設計單因子試驗)

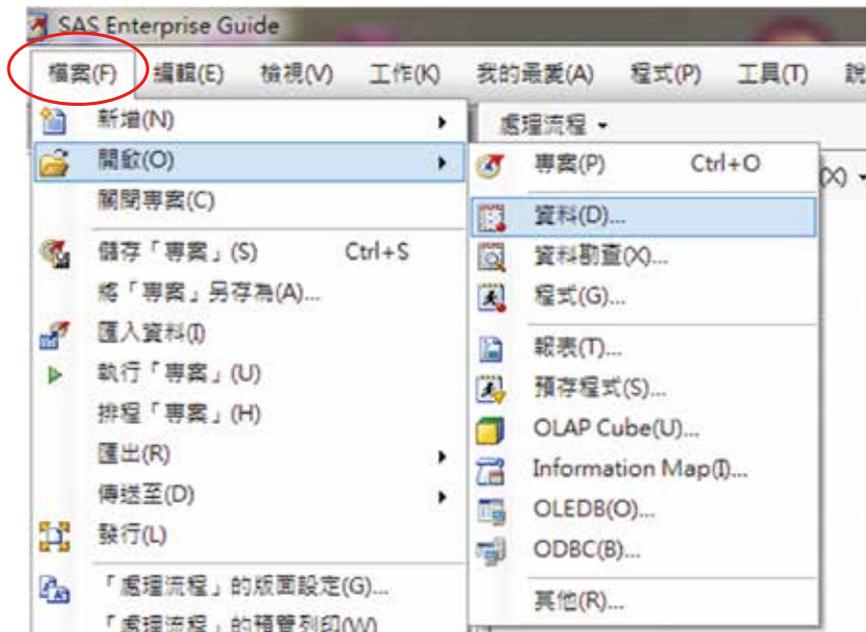
◆SAS輸入格式：**逐欄**輸入處理標記、  
重複或區集標記、各性狀變數數值

4



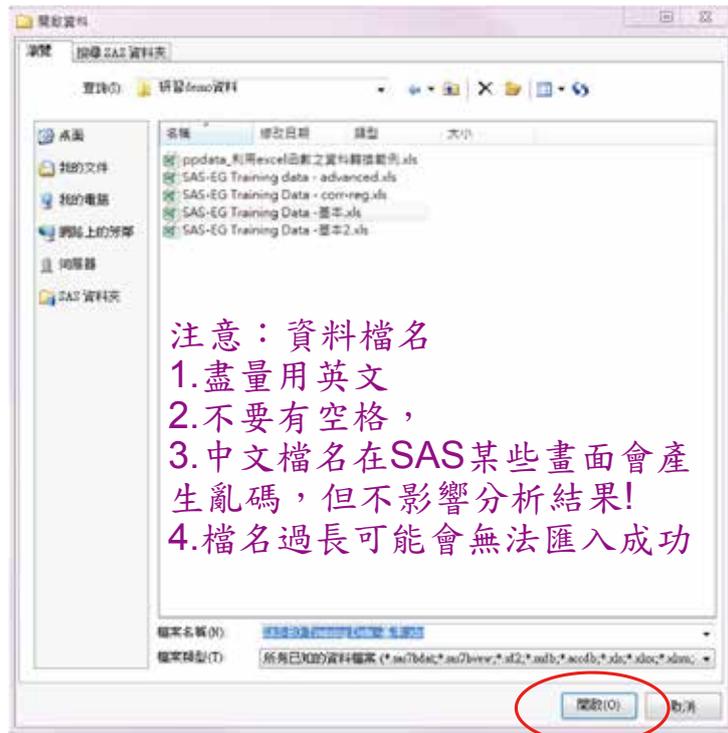
5

## 1. 讀取資料檔-開啟已建的Excel檔： 檔案/開啟/資料



6

### (1)指定檔案所在位置



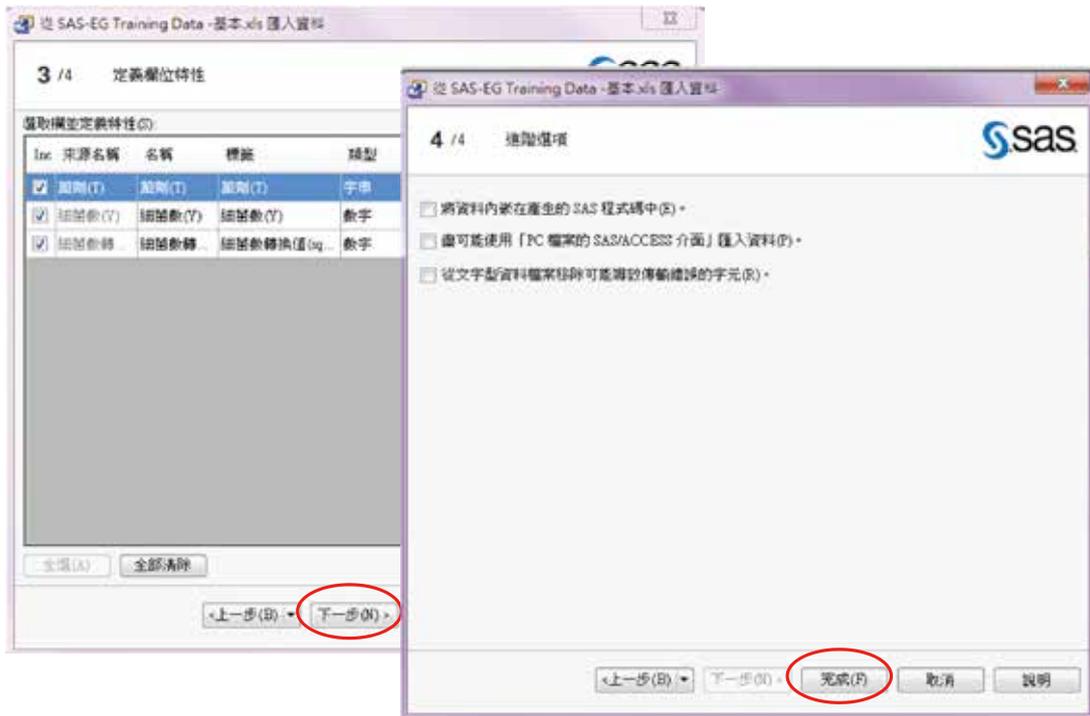
7

### (3)勾選資料所在的工作表



8

## (4) 檔案開啟選項



9

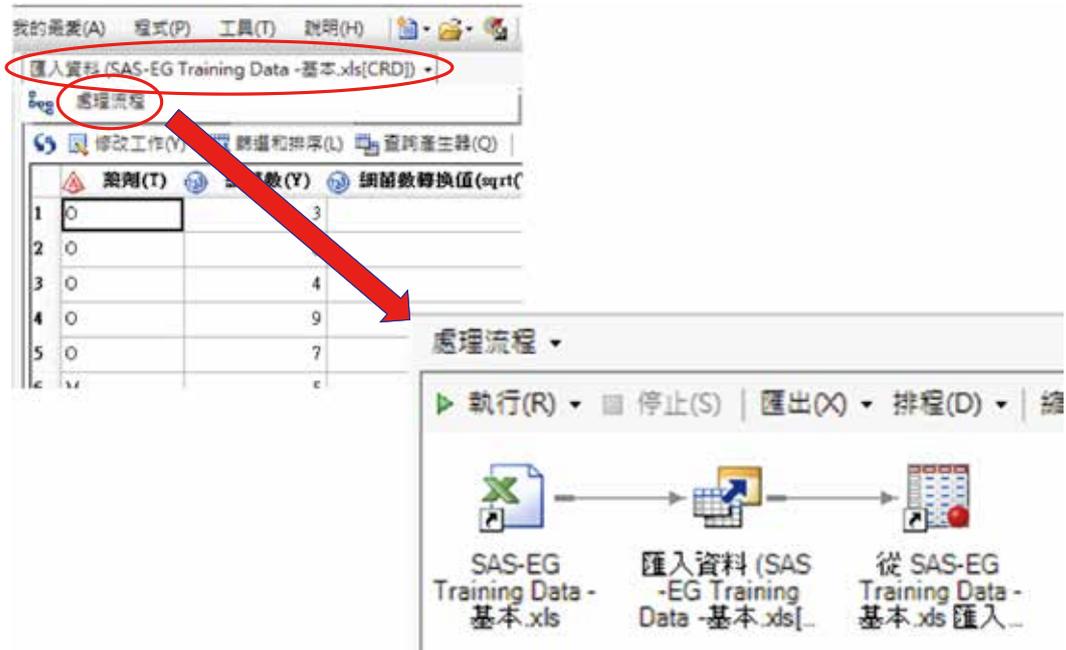
## (5) 指定工作表資料預覽

The image shows a data preview window in SAS. The window title is '輸出資料' (Output Data). The table below shows the data preview for the selected variables.

	類別(T)	細節數(Y)	細節數轉換值(sqrt(Y+0.5))
1	0	3	1.8708
2	0	6	2.5495
3	0	4	2.1213
4	0	9	3.0822
5	0	7	2.7386
6	M	5	2.3452
7	M	6	2.5495
8	M	9	3.0822
9	M	8	2.9155
10	M	3	1.8708
11	N	6	2.5495
12	N	4	2.1213
13	N	5	2.3452

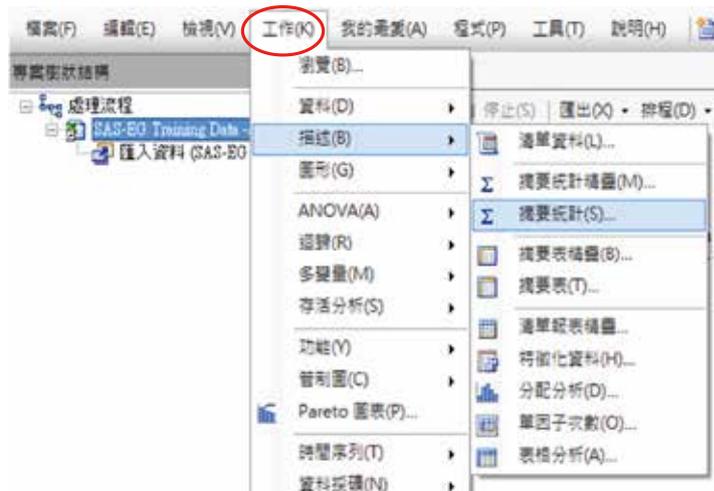
10

結果如以下畫面：



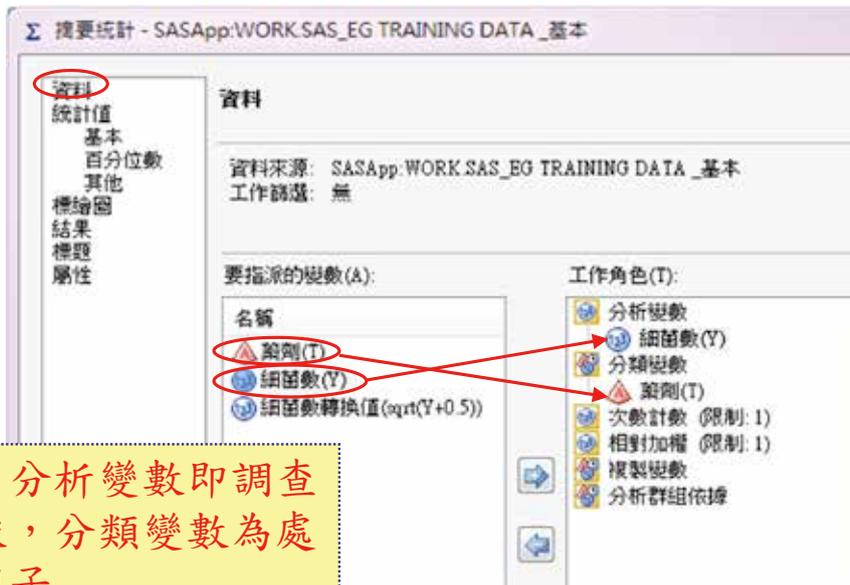
11

## 2. 摘要統計量:描述/摘要統計



12

(1)在「資料」畫面內直接用滑鼠拖曳或按箭頭按鈕將要指派的變數拉到右側工作角色框內的”分析變數”及”分類變數” (可同時指派多個分析變數)

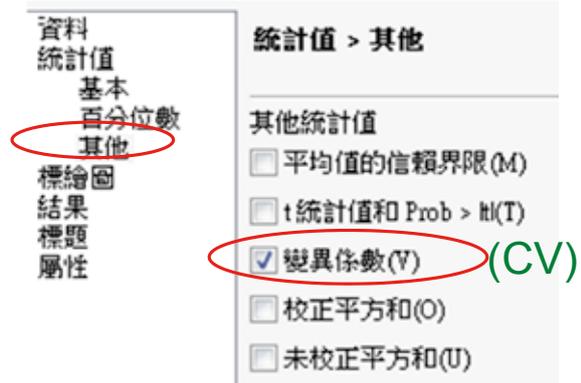


註：分析變數即調查性狀，分類變數為處理因子

(2)在「統計值-基本」畫面內勾選基本摘要統計量



(3)在「統計值-其他」畫面內勾選變異係數



(4) 執行



## 摘要統計量結果解讀-SD,SE,CV

摘要統計  
結果  
MEANS 程序

		分析變數 : 細菌數(Y)							
藥劑 (T)	觀測值數目	平均值	標準差	標準誤差	最小值	最大值	N	變異係數	
K	5	1.6000000	1.1401754	0.5099020	0	3.0000000	5	71.2609641	
M	5	6.2000000	2.3874673	1.0677078	3.0000000	9.0000000	5	38.5075367	
N	5	7.2000000	5.5407581	2.4779023	4.0000000	17.0000000	5	76.9549732	
O	5	5.8000000	2.3874673	1.0677078	3.0000000	9.0000000	5	41.1632289	
P	5	4.6000000	2.4083189	1.0770330	2.0000000	8.0000000	5	52.3547590	

(SD) (SE)

(CV)

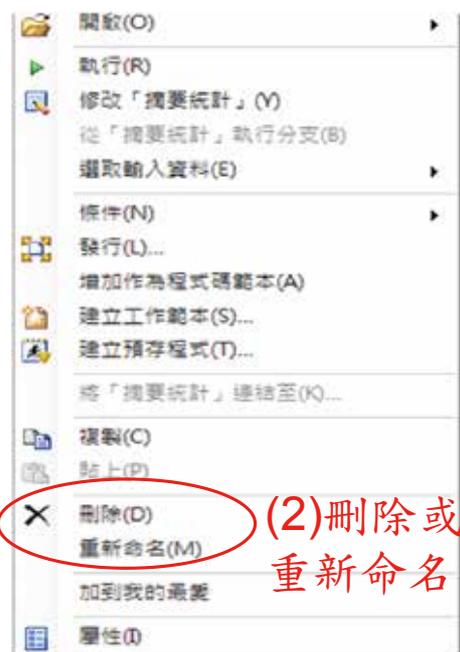
15

### 3. 處理流程及分析結果的檔案管理

◎分析流程（如之前已產生的摘要統計）及其分析結果，皆可「重新命名」或「刪除」：



(1)點選圖示，按滑鼠右鍵，出現輔助視窗



(2)刪除或重新命名

16

## ◎專案

- 檔案/儲存(專案)
- 檔案/將(專案)另存為

## ◎分析結果

- 檔案/匯出/匯出HTML
- 檔案/傳送至/Microsoft Word
- 直接使用複製和貼上
- 工具/選項/結果-一般結果，同時勾選結果格式的RTF(此在執行分析前即要設定)

## ◎處理流程

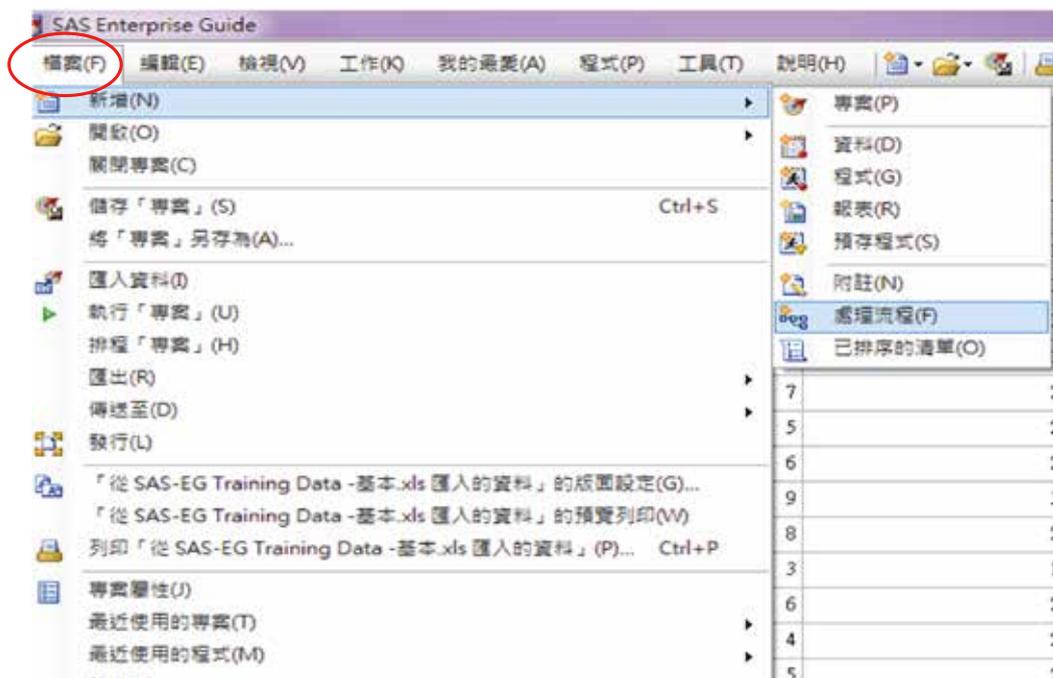


列印處理流程

SAS-EG的專案和處理流程的概念，類似於EXCEL的檔案和工作表。不同分析程序，可同時置於同一處理流程或分開於不同處理流程，由使用者自定。

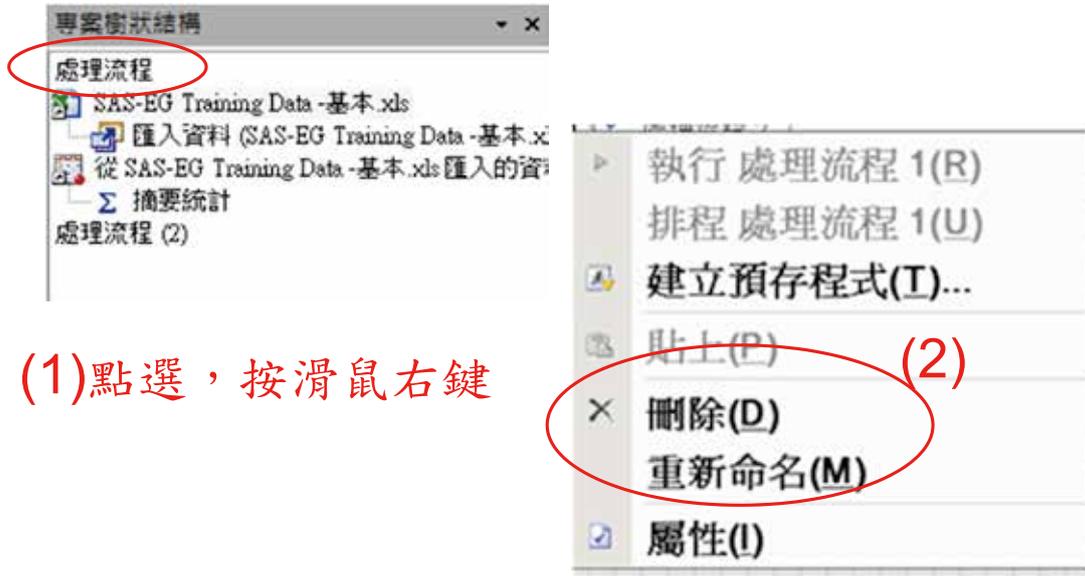
17

## ◎將多個處理流程放在同一專案內— 新增處理流程：檔案/新增/處理流程



18

## ◎重新命名或刪除處理流程

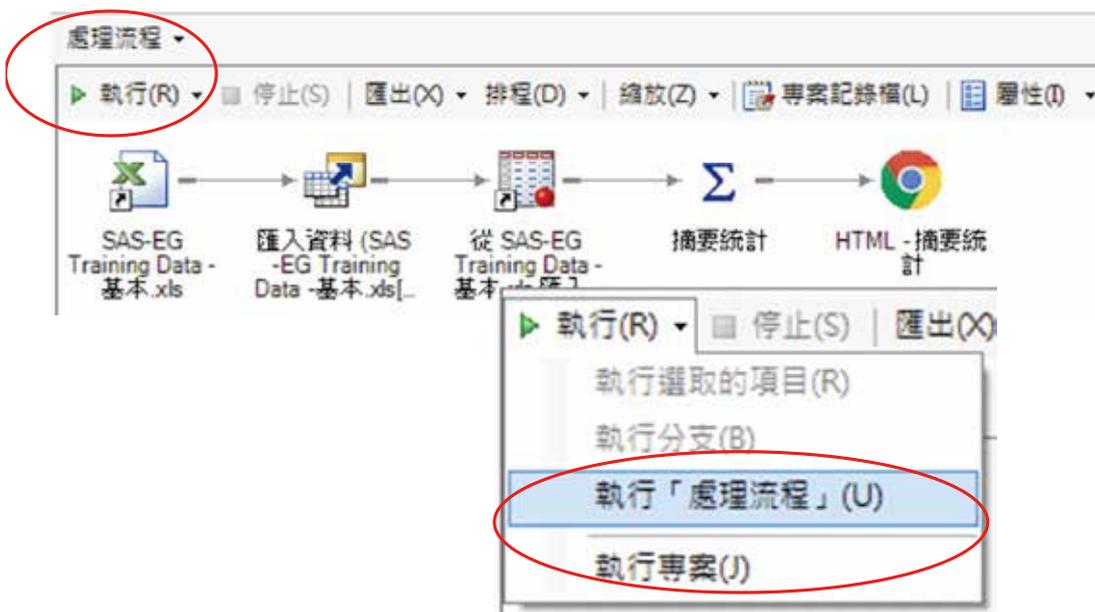


(1)點選，按滑鼠右鍵

(2)

19

◎儲存專案後，在下次開啟專案時，在處理流程裡，點選「執行」下拉，可選擇執行「處理流程」或「整個專案」。



20

## ◎更改原專案檔案的參考目錄路徑

讀取在別台電腦製作儲存的專案檔案時，若執行分析模式出現無法開啟之如下錯誤訊息畫面，係該EXCEL檔案仍為原製作此專案的電腦路徑所致，只要修改參考目錄路徑即可解決。



The screenshot shows the SAS system interface with the following error messages:

```
1 ;*;*/*quitrun;
2 OPTIONS PAGENO=MIN;
3 %put 錯誤:無法取得 SAS 程式碼。無法使用工作的輸入資料。開啟資料 "從 SAS-EG Training Data -基本.xls 匯入的資料" 錯誤。
4 [Error] 檔案 WORK\SAS_EG TRAINING DATA _基本\DATA 不存在。;
錯誤:無法取得 SAS 程式碼。無法使用工作的輸入資料。開啟資料 "從 SAS-EG Training Data -基本.xls 匯入的資料" 錯誤。 [Error] 檔案
WORK\SAS_EG TRAINING DATA _基本\DATA 不存在。;
```



21

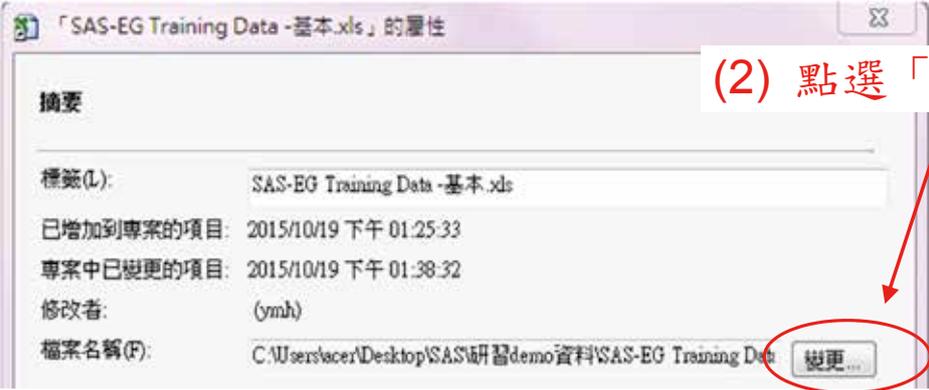


The screenshot shows the context menu for the file "SAS-EG Training Data - 基本.xls". The "屬性(I)" (Properties) option is circled in red. The text "(1) 點選EXCEL資料工作表圖示，按右鍵，於輔助視窗內選擇「屬性」" is overlaid on the image.

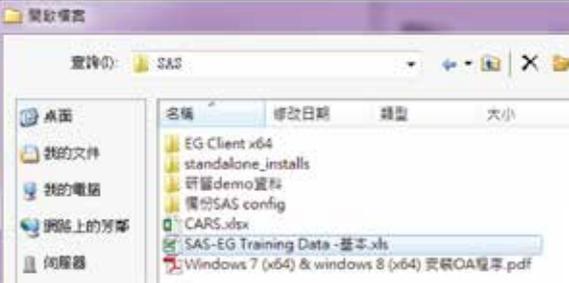
(1) 點選EXCEL資料工作表圖示，按右鍵，於輔助視窗內選擇「屬性」

22

(2) 點選「變更」



(3) 修改此EXCEL檔在本機電腦的存放路徑



(4) 重新讀取要開啟的工作表單，再按「確定」

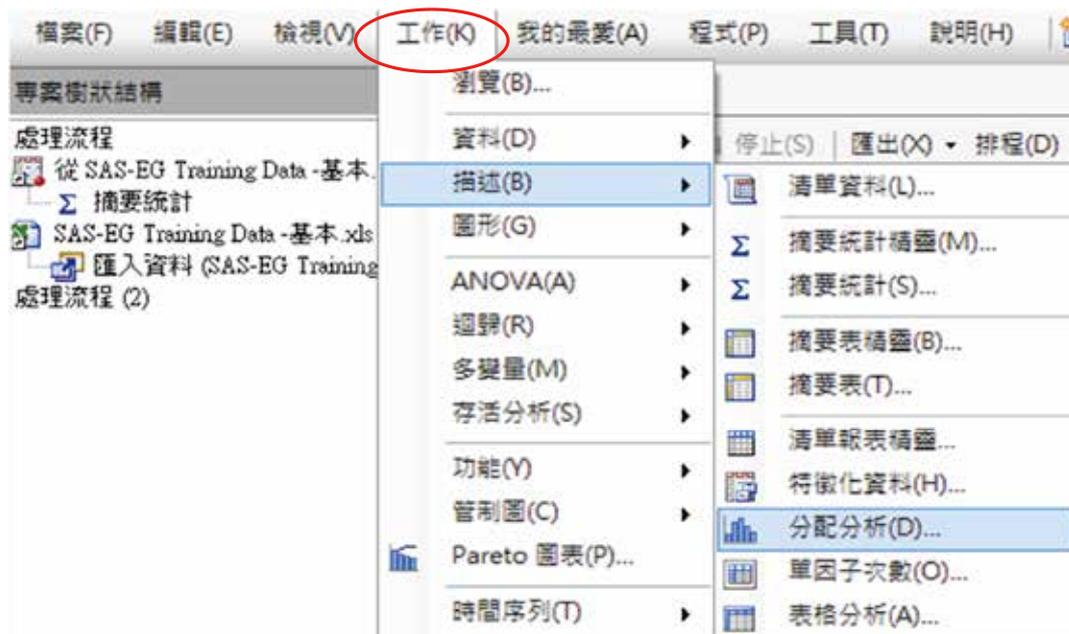


(5) 點選「執行」鈕，即可執行此處理流程。



23

## 4. 常態分布檢測：工作/描述/分佈分析



檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 工作(K) 我的最愛(A) 程式(P) 工具(T) 說明(H)

專案樹狀結構

處理流程

- 從 SAS-EG Training Data - 基本...
- 摘要統計
- SAS-EG Training Data - 基本.xls
- 匯入資料 (SAS-EG Training Data - 基本.xls)
- 處理流程 (2)

瀏覽(B)...

資料(D) ▶

描述(B) ▶

圖形(G) ▶

ANOVA(A) ▶

迴歸(R) ▶

多變量(M) ▶

存活分析(S) ▶

功能(Y) ▶

管制圖(C) ▶

Pareto 圖表(P)...

時間序列(T) ▶

停止(S) | 匯出(O) ▶ 排程(D)...

- 清單資料(L)...
- 摘要統計精靈(M)...
- 摘要統計(S)...
- 摘要表精靈(B)...
- 摘要表(T)...
- 清單報表精靈...
- 特徵化資料(H)...
- 分配分析(D)...
- 單因子次數(O)...
- 表格分析(A)...

24

(1)在「資料」畫面內將調查性狀指派到“分析變數” (可同時指派多個分析變數)

資料  
分配  
摘要  
常態  
對數常態  
指數  
Weibull  
Beta  
Gamma  
核  
標繪圖  
外觀  
插頁  
表格  
標題  
屬性

資料

資料來源: SASApp:WORK.SAS\_EG TRAINING DATA\_基本  
工作篩選: 無

要指派的變數(A):

名稱
藥劑(T)
細菌數(Y)
細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5))

工作角色(T):

- 分析變數
- <需要變數>
- 分析群組依據
- 次數計數 (限制: 1)
- 相對加權 (限制: 1)
- 分類變數 (限制: 2)

注意：資料的分布測驗是看整套資料，因此無須指定分類變數!!

25

(2)在「常態」畫面內勾選常態

資料  
分配  
摘要  
常態  
對數常態  
指數  
Weibull  
Beta  
Gamma  
核  
標繪圖  
外觀  
插頁  
表格  
標題  
屬性

分配 > 常態

常態(N)

套用分配到所有變數(A)

分析變數(V):

平均值 (Mu)(M)

標準差 (Sigma)(G)

26

(3) 在「標繪圖-外觀」畫面內勾選直方圖和機率圖

標繪圖 > 外觀

附註: 插直僅適用於直方圖、機率圖和分位數-分位數圖。

軸顏色: 背景色彩: 軸寬度:

直方圖(H)

機率圖(P)

分位數圖(Q)

盒形圖(B)

文字為基礎的標繪圖(L)

產生雙葉圖或長條圖 (視觀測值的數目而定)、盒形圖及常態機率圖。產生方塊圖 (如果有依序變數的話)。

建立連續理論分配的概率圖，並疊置指定或估計位置參數的對應參考線，及理論分配的縮放參數。

預覽程式碼(C) (4) 執行(R) 儲存(S) 取消 說明

27

常態性測驗之結果解讀-配適度測驗 (原始資料)

UNIVARIATE 程序  
Fitted Normal Distribution for 細菌數(Y)

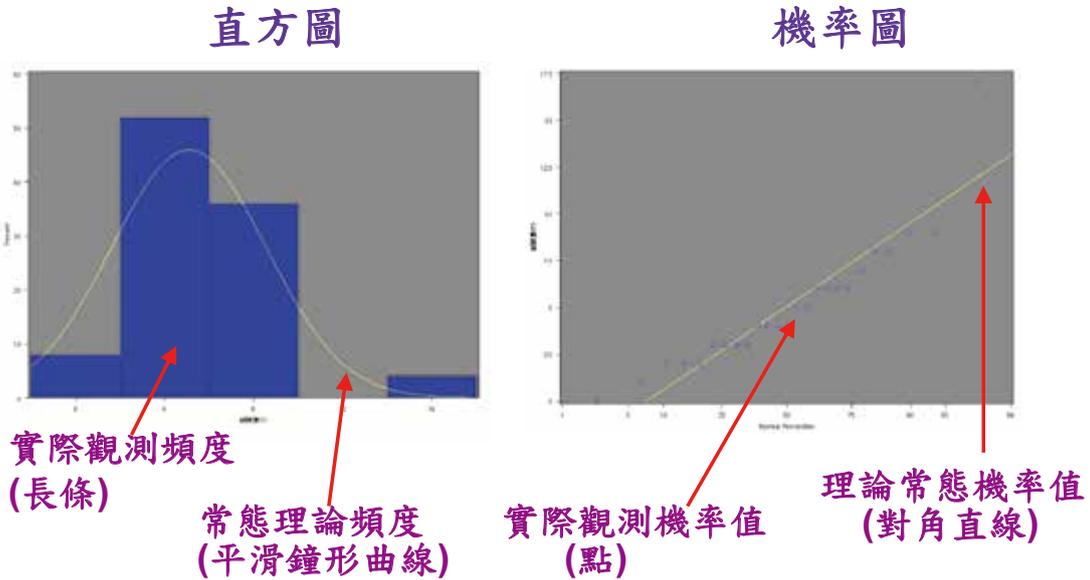
Parameters for Normal Distribution		
參數	符號	估計值
Mean	Mu	5.08
Std Dev	Sigma	3.47515

判斷準則：  
p value > 0.05  
即不顯著，  
表示符合常態

Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution				
檢定	統計值		p 值	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.15560612	Pr > D	0.118
Cramer-von Mises	W-Sq	0.10753987	Pr > W-Sq	0.087
Anderson-Darling	A-Sq	0.76454724	Pr > A-Sq	0.042

此處結果顯示非常態

## 常態性測驗之結果解讀-圖示 (原始資料)



29

## 常態性測驗之結果解讀-配適度測驗 (轉換後資料)

UNIVARIATE 程序

Fitted Normal Distribution for 細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5))

Parameters for Normal Distribution		
參數	符號	估計值
Mean	Mu	2.257984
Std Dev	Sigma	0.708217

**判斷準則：**  
**p value > 0.05**  
 即不顯著，  
 表示符合常態

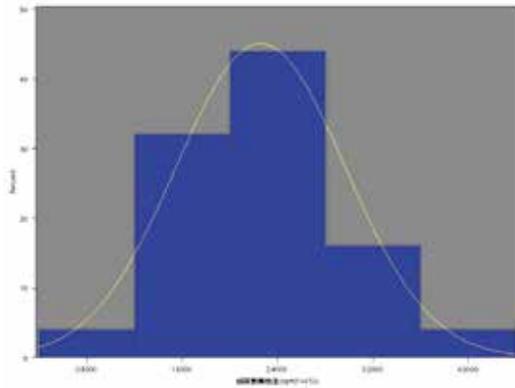
Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution				
檢定	統計值	p 值		
Kolmogorov-Smirnov	D	0.10030406	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.04455843	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.31797703	Pr > A-Sq	>0.250

此處結果顯示呈常態

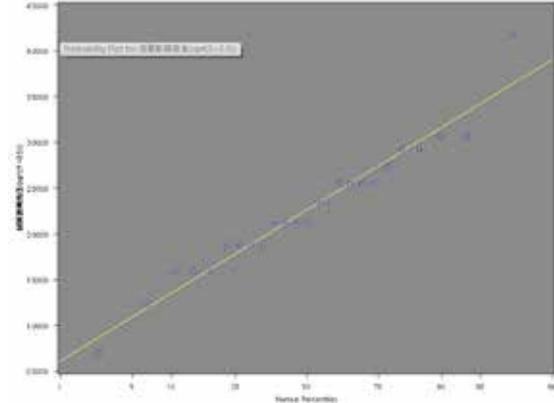
30

## 常態性測驗之結果解讀-圖示 (轉換後資料)

直方圖



機率圖



31

### 5. 單因子CRD之變方分析及LSD測驗：

#### 資料範例說明

##### 【試驗內容】

實驗室內進行5種藥劑(O、M、N、P、K)的殺菌性能比較，試驗設計採CRD，每種藥劑各5玻片(重複)，觀察細菌數。(本例細菌數不符合ANOVA之常態分布假設前提，資料須先行開根方轉換後再進行統計分析)

##### 【資料檔】CRD.xls

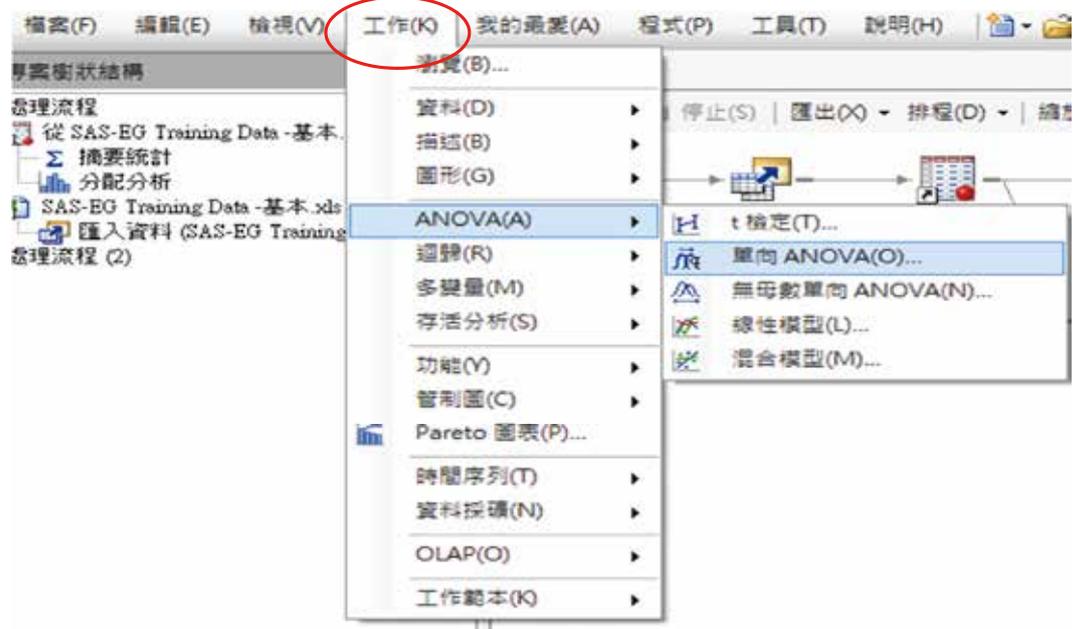
##### 【ANOVA表】

Source	DF	MS	F
藥劑	4	1.31	3.86*
機差	20	0.34	

\*代表達 5%顯著性水準；資料分析前經開根方轉換

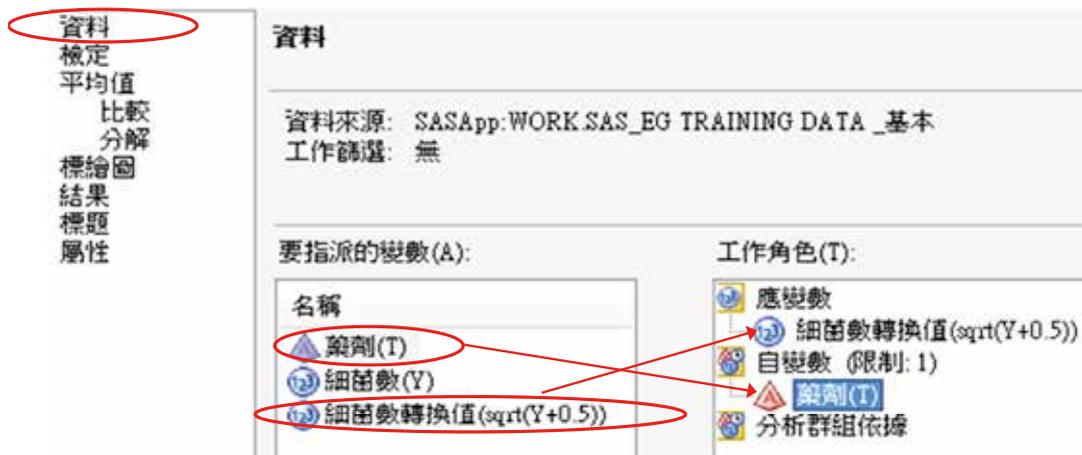
32

## 5. 單因子CRD之變方分析及LSD測驗： 工作/ANOVA/單向ANOVA



33

(1)在「資料」內用滑鼠拖曳(或按箭頭按鈕)將調查性狀和處理因子(本例為藥劑)分別指派到右側工作角色框內的"應變數"和"自變數"(應變數可同時指定多個，但自變數只能一個)



注意：本實例應使用符合常態分布的細菌數轉換值進行分析

34

(2) 在「平均值-比較」畫面內勾選多重比較法，如Fisher的LSD法

資料  
檢定  
平均值  
比較  
分解  
標繪圖  
結果  
標題  
屬性

平均值 > 比較

主要效果是: 藥劑(T).

使用方法

- Bonferroni t 檢定(B)
- Tukey 的 Student 化全距檢定 (HSD)(T)
- Duncan 多重全距檢定(D)
- Dunnett 的 t 檢定(U)
- Fisher 的最小顯著差異法檢定(F)
- Gabriel 的多重比較程序(G)
- Student-Newman-Keuls 多重全距檢定(E)
- Waller-Duncan K 比率 t 檢定(W)
- Scheffe 的多重比較程序(H)
- Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 多重全距檢定(Y)

信賴水準 95%

信賴水準內設值 = 95%(即顯著水準 = 5%)，可自行修改，如 99%

35

(3) 在「平均值-分解」畫面內勾選常用的敘述統計值

資料  
檢定  
平均值  
比較  
分解  
標繪圖  
結果  
標題  
屬性

平均值 > 分解

屬量變數的統計值

- 平均值(M)
- 標準差(D)
- 標準誤差(T)
- 變異數(V)
- 非遺漏的觀測次數(N)
- 遺漏觀測值的數目(U)
- 最小值(I)
- 最大值(X)

(SD)

(SE, 即平均值的標準差)

36

(4)在「平均值-標繪圖」畫面內勾選圖示類型及誤差線種類

(4-1)選圖示類型，如線性圖

(4-2)指定圖中顯示SE誤差線

(5)

37

## CRD分析結果解讀-ANOVA

應變數: 細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5))

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr > F
模型	4	5.24270860	1.31067715	3.86	0.0176
誤差	20	6.79500730	0.33975036		
已校正的總計	24	12.03771590			

R 平方	變異係數	根 MSE	細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5)) 平均值
0.435524	25.81423	0.582881	2.257984

來源	自由度	ANOVA SS	均方	F 值	Pr > F
藥劑(T)	4	5.24270860	1.31067715	3.86	0.0176

F之機率值

注意：  
正式發表報告時，應將SAS的輸出ANOVA結果整理成如資料範例說明的ANOVA表

$0.01 < Pr > F < 0.05$ ，表示5種藥劑處理間細菌數(開方根轉換值)呈顯著差異

38

## CRD分析結果解讀-LSD

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	20
Error Mean Square	0.33975
Critical Value of t	2.08596
Least Significant Difference	0.769

具有相同字母的平均值沒有顯著不同。

t 群組	平均值	N	藥劑(T)
A	2.6641	5	N
A			
A	2.5526	5	M
A			
A	2.4725	5	O
A			
A	2.2077	5	P
B	1.3930	5	K

同時呈現字母法和直線法（建議整理發表報告表格時將SAS顯示的大寫字母改為慣用的小寫字母a,b,...）

39

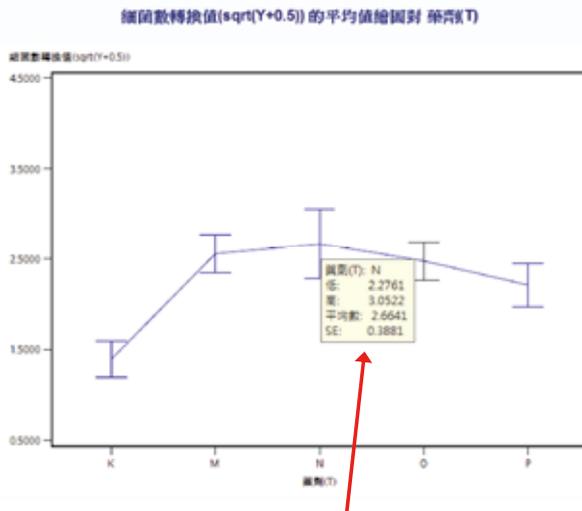
## CRD分析結果解讀-敘述統計值

藥劑(T)	細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5)) 的平均值	(SD) 細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5)) 的標準差	(SE) 細菌數轉換值(sqrt(Y+0.5)) 的標準誤差
N	2.2580	0.7082	0.1416
K	1.3930	0.4466	0.1997
M	2.5526	0.4796	0.2145
O	2.6641	0.8678	0.3881
P	2.4725	0.4832	0.2161
	2.2077	0.5318	0.2378

所有資料

40

## CRD分析結果解讀-平均值繪圖



圖的編輯：在圖上點一下，按滑鼠右鍵，於出現視窗依不同選項進行各種編輯(註：SAS-EG仍有少數圖無法編輯)



滑鼠指到誤差線上限或下限，會出現該點之上下限值、平均數和SD(或SE)

41

## 6. 單因子CRD不等重複試驗之變方分析及LSD測驗：

### 資料範例說明

#### 【試驗內容】

4種不同培養基(M1,M2,M3,M4)對十字花科黑腐病菌株分泌的果膠酶含量之差異性比較，試驗設計採CRD，每種培養基各做3個三角瓶(重複)，接種24小時後測定菌液與受質反應之吸光值  $OD_{420}$ ，換算成果膠酶含量(其中一個三角瓶因汙染沒有獲得數據)。

【資料檔】CRD-miss.xls 或CRD-miss(2).xls

#### 【ANOVA表】

Source	DF	MS	F
藥劑	3	379.7	14.83**
機差	7	25.6	

\*\*代表達 1%顯著性水準

42

## 6. 單因子CRD不等重複試驗之變方分析及LSD測驗：工作/ANOVA/單向ANOVA



新增專案或處理流程後，載入資料檔：CRD-miss或CRD-miss(2)

43

(1)在「資料」內用滑鼠拖曳(或按箭頭按鈕)將調查性狀和處理因子(本例為培養基)分別指派到右側工作角色框內的"應變數"和"自變數"(應變數可同時指定多個，但自變數只能一個)



44

(2) 在「平均值-比較」畫面內勾選多重比較法，如Fisher的LSD法

資料  
檢定  
平均值  
比較  
分解  
標繪圖  
結果  
標題  
屬性

平均值 > 比較

主要效果是: 培养基.

使用方法

- Bonferroni t 檢定(B)
- Tukey 的 Student 化全距檢定 (HSD)(T)
- Duncan 多重全距檢定(D)
- Dunnett 的 t 檢定(U)
- Fisher 的最小顯著差異法檢定(F)
- Gabriel 的多重比較程序(G)
- Student-Newman-Keuls 多重全距檢定(E)
- Waller-Duncan K 比率 t 檢定(W)
- Scheffe 的多重比較程序(H)
- Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 多重全距檢定(Y)

信賴水準 95%

信賴水準內設值 = 95% (即顯著水準 = 5%)，可自行修改，如 99%

45

(3) 在「平均值-分解」畫面內勾選常用的敘述統計值

資料  
檢定  
平均值  
比較  
分解  
標繪圖  
結果  
標題  
屬性

平均值 > 分解

屬量變數的統計值

- 平均值(M)
- 標準差(D)
- 標準誤差(T)
- 變異數(V)
- 非遺漏的觀測次數(N)
- 遺漏觀測值的數目(U)
- 最小值(L)
- 最大值(X)

(SD)

(SE, 即平均值的標準差)

46

(4)在「平均值-標繪圖」畫面內勾選圖示類型及誤差線種類

資料  
檢定  
平均值  
比較  
分解  
標繪圖  
結果  
標應  
屬性

標繪圖

類型

高頻圖(B)

平均值(A)

平均值繪圖選項

平均值變異數類型

平均值的標準誤差(E)

標準差(D)

使用綜合變

長條圖的高度 (標準單位)

1 單位(1)

2 單位(2)

3 單位(3)

垂直軸的起點為 0(0)

(4-1)選圖示類型，如線性圖

(4-2)指定圖中顯示SE誤差線

使用平均值的標準誤差來繪出列。平均值的標準誤差就是平均值的標準差。

預覽程式碼(C)

(5) 執行(R) 儲存(S) 取消 說明

47

## CRD不等重複分析結果解讀-ANOVA

應變數: 果膠酶含量

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr > F
模型	3	1139.015152	379.671717	14.83	0.0020
誤差	7	179.166667	25.595238		
已校正的總計	10	1318.181818			

R 平方	變異係數	根 MSE	果膠酶含量 平均值
0.864080	15.45859	5.059174	32.72727

來源	自由度	ANOVA SS	均方	F 值	Pr > F
培養基	3	1139.015152	379.671717	14.83	0.0020

F之機率值

$Pr > F < 0.01$ ，表示4種培養基間果膠酶含量呈極顯著差異

48

## CRD不等重複分析結果解讀-LSD

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	7
Error Mean Square	25.59524
Critical Value of t	2.36462

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by \*\*\*.

培養基比較	差異之間平均值	95% 信賴界限	
M1 - M3	3.333	-6.434	13.101
M1 - M2	18.333	8.566	28.101 ***
M1 - M4	25.833	14.913	36.754 ***
M3 - M1	-3.333	-13.101	6.434
M3 - M2	15.000	5.232	24.768 ***
M3 - M4	22.500	11.579	33.421 ***
M2 - M1	-18.333	-28.101	-8.566 ***
M2 - M3	-15.000	-24.768	-5.232 ***
M2 - M4	7.500	-3.421	18.421
M4 - M1	-25.833	-36.754	-14.913 ***
M4 - M3	-22.500	-33.421	-11.579 ***
M4 - M2	-7.500	-18.421	3.421

不等重複情形下無法呈現字母法，只用星號(\*)顯示兩兩處理間的差異性。正式發表報告時應以字母法表達，故建議先轉成直線法再轉字母法會比較容易。

M1 43.3	a	M1 43.3	a
M3 40.0	a	M2 25.0	b
M2 25.0	b	M3 40.0	a
M4 17.5	b	M4 17.5	b

49

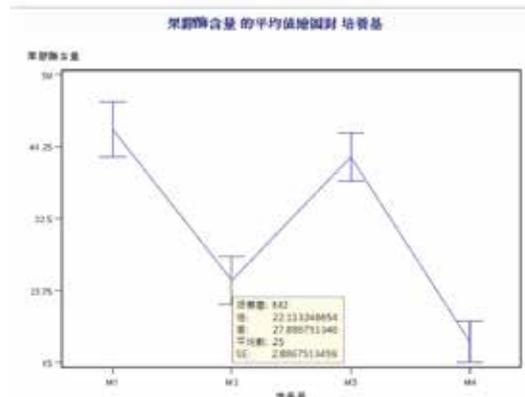
## CRD不等重複分析結果解讀-敘述統計值和平均值繪圖

平均值和敘述性統計值

培養基	果膠酶含量的平均值	(SD)	(SE)
	32.727272727	11.481209946	3.4617150481
M1	43.333333333	5.7735026919	3.3333333333
M2	25	5	2.8867513459
M3	40	5	2.8867513459
M4	17.5	3.5355339059	2.5

所有資料 →

滑鼠指到誤差線上限或下限，會出現該點之上下限值、平均數和SD(或SE)



50

## 7. 單因子RCBD之變方分析及LSD測驗：

### 資料範例說明

#### 【試驗內容】

3個青花菜品種(A,B,C)在試驗田間進行產量比較試驗，試驗設計採RCBD，5區集。

#### 【資料檔】RCBD.xls

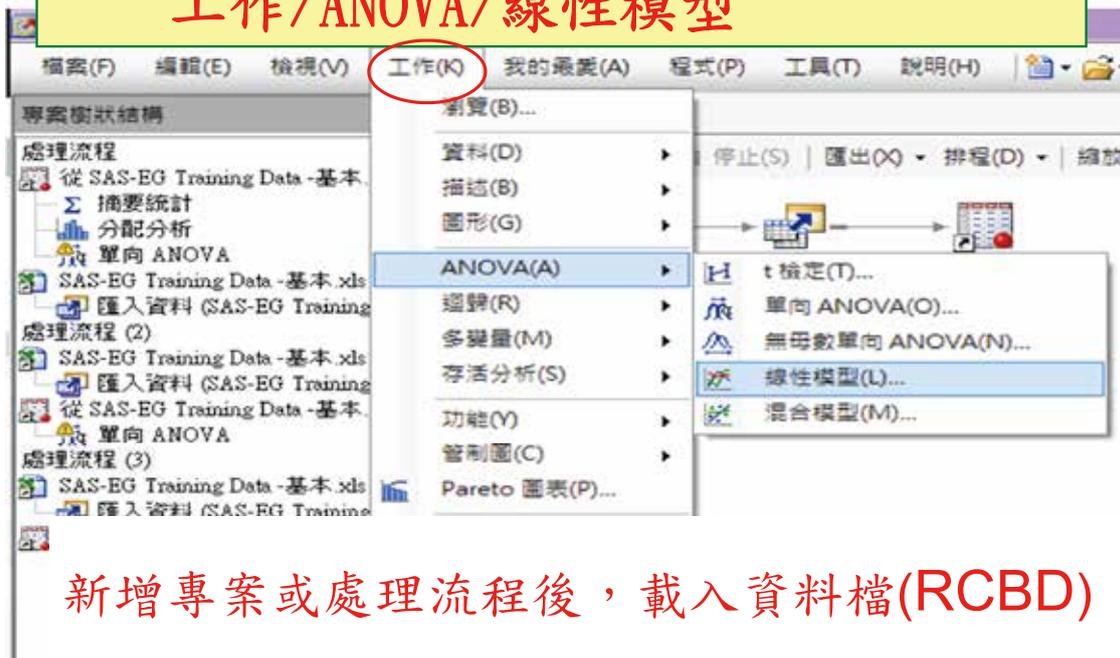
#### 【ANOVA表】

Source	DF	MS	F
區集	4	20.3	1.23
品種	2	224.5	13.63**
機差	8	16.5	

\*\*代表達 1%顯著性水準

51

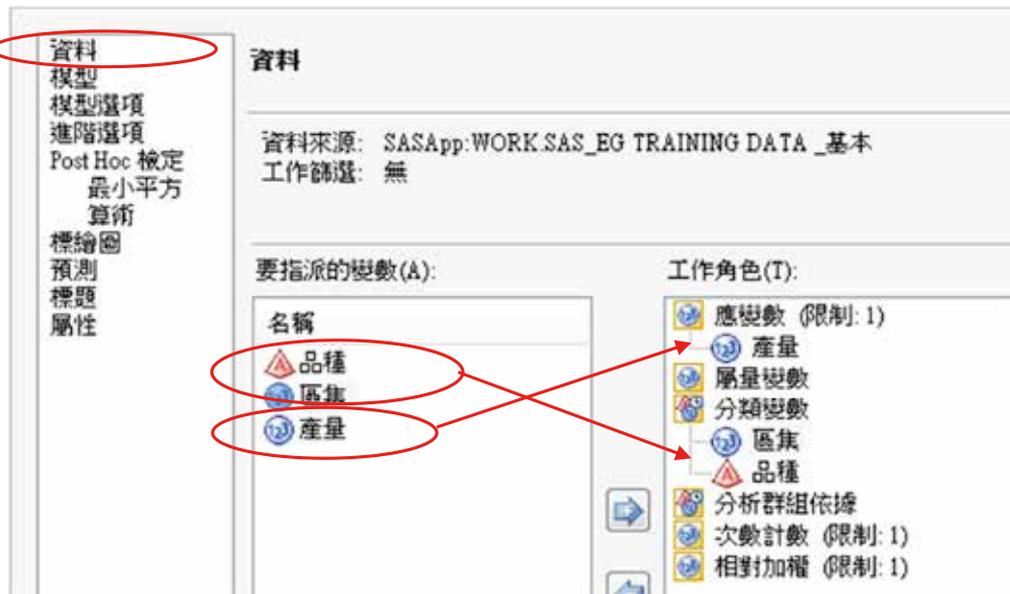
## 7. 單因子RCBD之變方分析及LSD測驗： 工作/ANOVA/線性模型



新增專案或處理流程後，載入資料檔(RCBD)

52

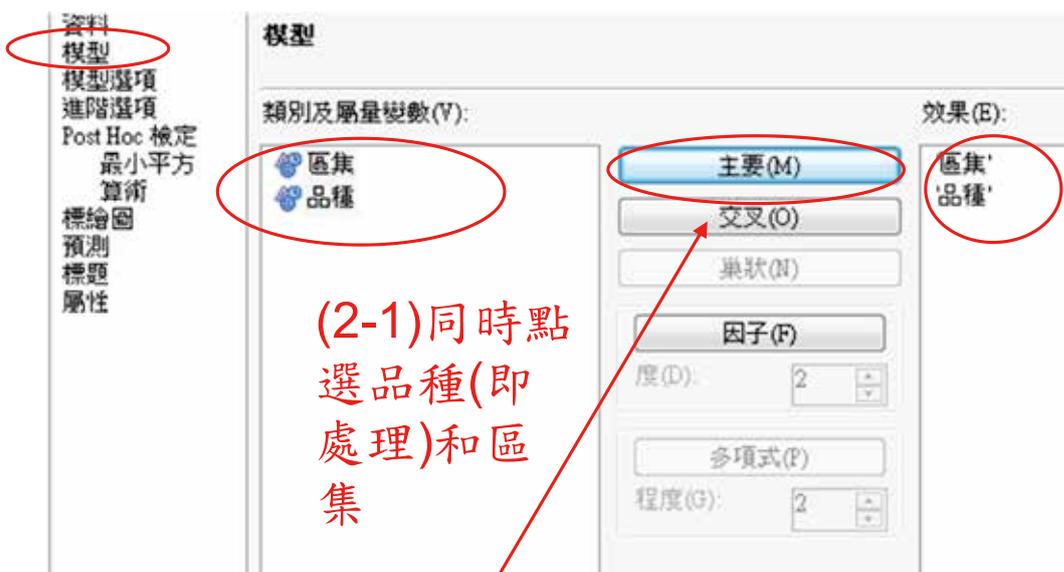
## (1) 在「資料」畫面內指定應變數及分類變數



注意：調查性狀為應變數，且只能一次指定一個；分類變數必須同時包含處理因子(此例為品種)和區集。

53

## (2) 在「模型」畫面內指定變數的效果

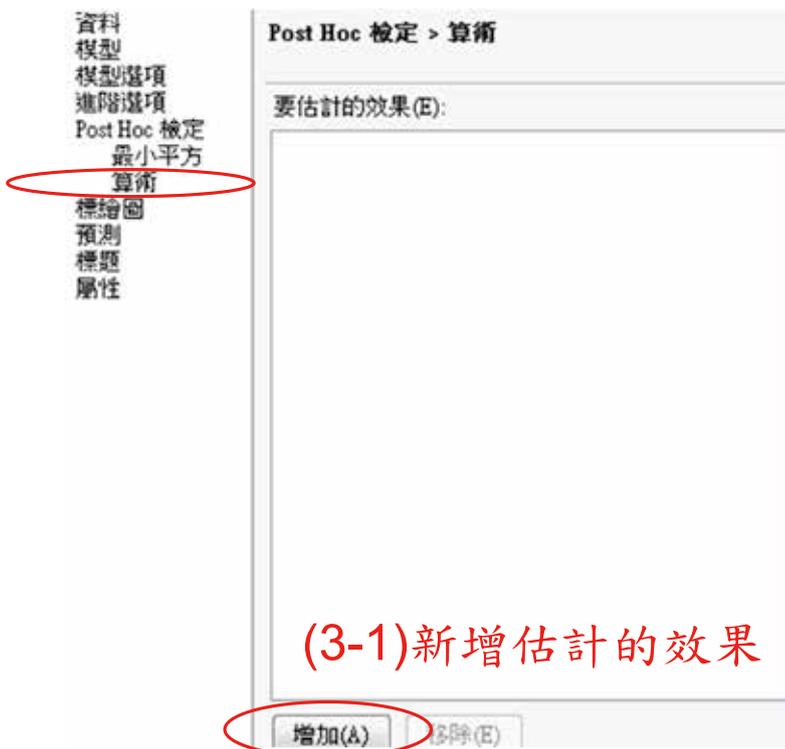


(2-1) 同時點選品種(即處理)和區集

(2-2) 點選「主要」效果

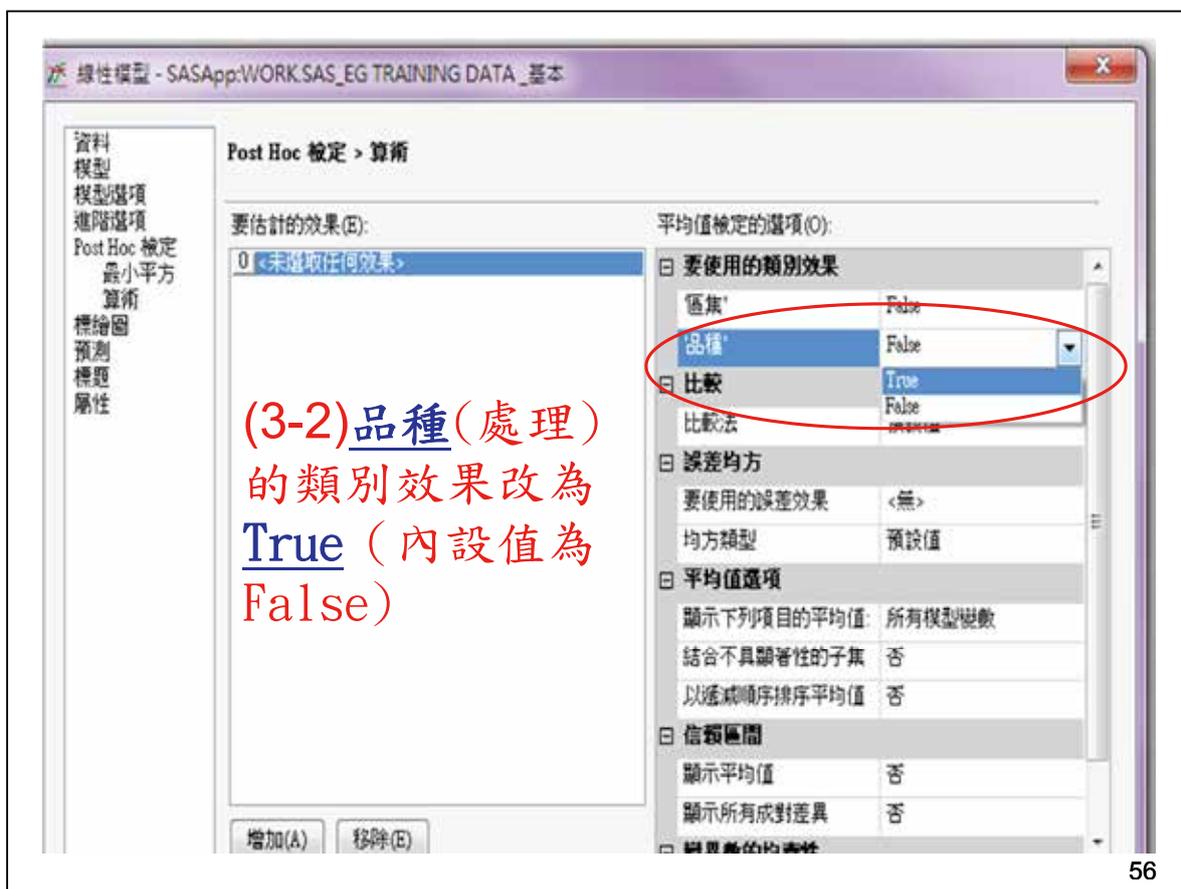
54

### (3)在「Post Hoc檢定-算術」畫面內進行多重比較



(3-1)新增估計的效果

55



56

線性模型 - SASApp:WORK.SAS\_EG TRAINING DATA\_基本

資料  
模型  
模型選項  
進階選項  
Post Hoc 檢定  
最小平方  
算術  
標繪圖  
預測  
標題  
屬性

Post Hoc 檢定 > 算術

要估計的效果(E):  
0 品種

平均值檢定的選項(O):

要使用的類別效果

區集	False
品種	True

比較

比較法: 成對 t 檢定

誤差均方

要使用的誤差效果: 預設值

均方類型: Bonferroni t 檢定, Duncan 多重全距檢定, Gabriel 多重比較檢定, **成對 t 檢定**, Ryan-Einot-Gabriel-Welsh, Scheffe 的多重比較程序, Sidak 的調整成對 t 檢定, Student-Newman-Keuls, Tukey 的 Student 化全距, Waller-Duncan K 比率 t

平均值選項

顯示下列項目的平均值: 顯示所有成對差異

結合不具顯著性的子集: 否

以遞減順序排序平均值: 否

信賴區間

顯示平均值: 否

顯示所有成對差異: 否

執行(R)

(3-3) 「比較」之「比較法」指定成對 t 檢定法(此即執行 LSD 檢定)

(4)

57

## RCBD分析結果解讀-ANOVA

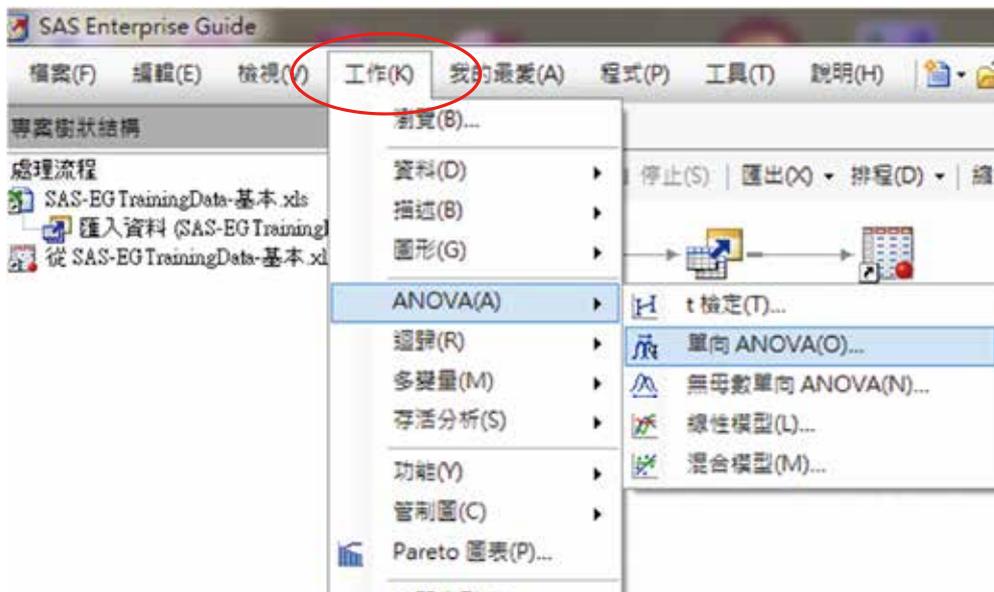
來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr > F
模型	6	530.000000	88.3333333	5.36	0.0167
誤差	8	131.7333333	16.4666667		
已校正的總計	14	661.7333333			

R 平方	變異係數	根 MSE	產量 平均值
0.800927	26.12391	4.057914	15.53333

來源	自由度	類型 I SS	均方	F 值	Pr > F
區集	4	81.0666667	20.2666667	1.23	0.3706
品種	2	448.9333333	224.4666667	13.63	0.0026

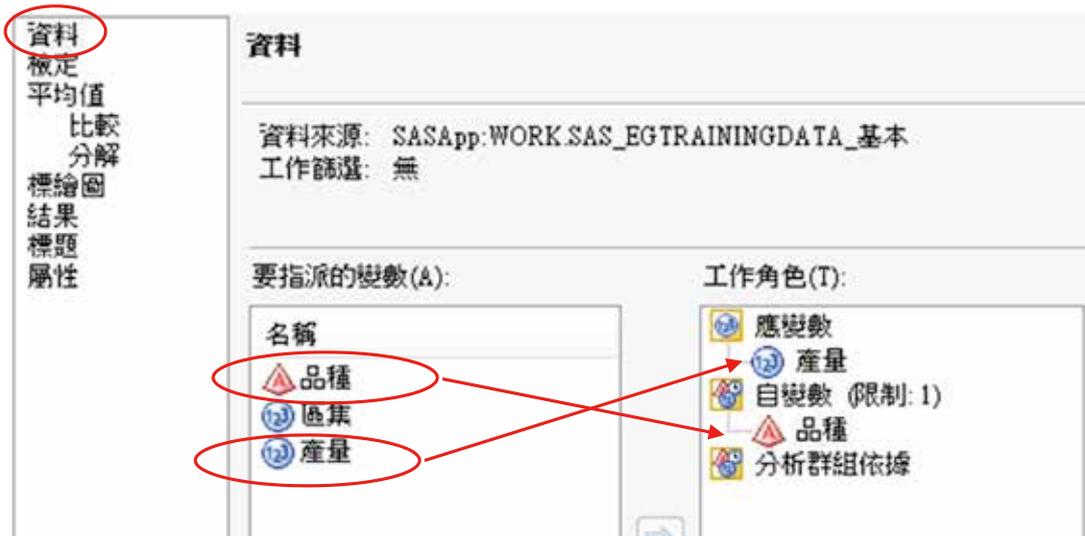
$Pr > F < 0.01$ ，表示3個品種間平均產量呈極顯著差異

# RCBD分析-平均值繪圖



59

## (1)在「資料」畫面內指定應變數及分類變數



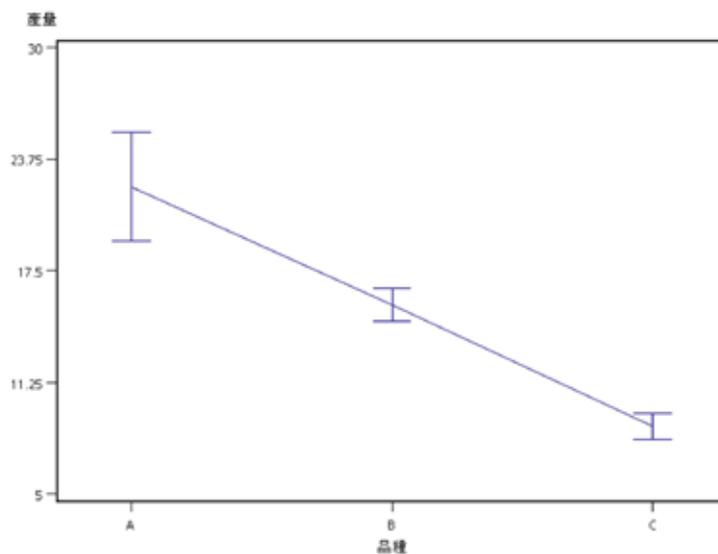
60

(2)在「平均值-標繪圖」畫面內勾選圖示類型及誤差線種類



61

RCBD分析結果解讀-平均值繪圖  
注意此圖誤差線為SE



62

## 8. 單因子拉丁方設計之變方分析及LSD測驗：

### 資料範例說明

#### 【試驗內容】

設試驗田區的東部和北部較肥沃，西部和南部較貧脊，欲於此田區進行4個大豆品種(A,B,C,D)之產量比較試驗，採4×4拉丁方設計。

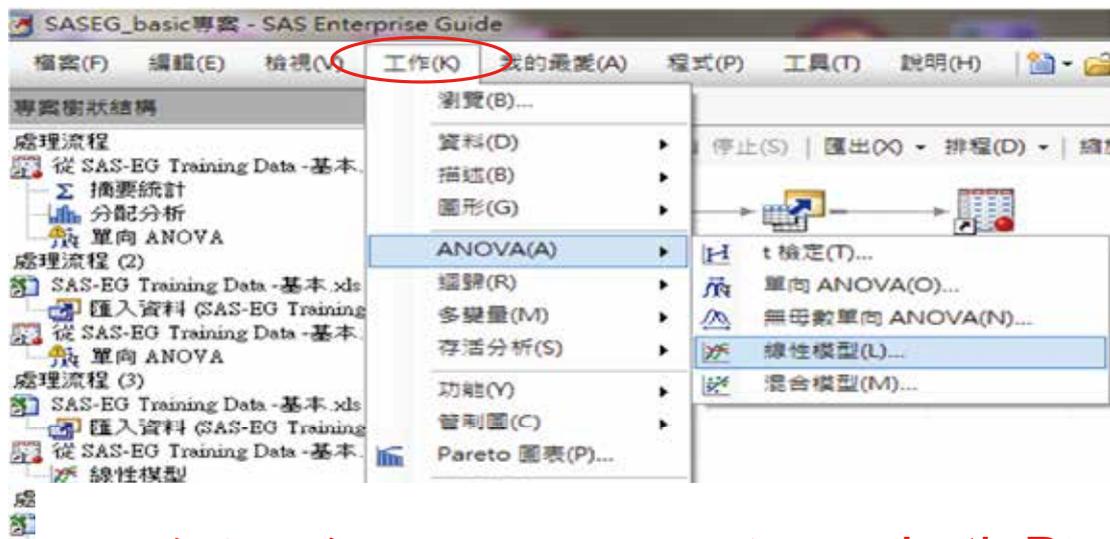
#### 【資料檔】 LatinD.xls

#### 【ANOVA表】

Source	DF	MS	F
直列區集	3	25.42	1.91
橫行區集	3	0.25	0.02
品種	3	8.25	0.62
機差	6	13.3	

63

## 8. 單因子拉丁方設計之變方分析及LSD測驗：分析/ANOVA/線性模型



新增專案或處理流程後，載入資料檔(LatinD)

64

## (1)在「資料」畫面內指定應變數及分類變數

資料  
模型  
模型選項  
進階選項  
Post Hoc 檢定  
最小平方  
算術  
標繪圖  
預測  
標題  
屬性

資料

資料來源: SASApp:WORK.SAS\_EG TRAINING DATA\_基本  
工作篩選: 無

要指派的變數(A):

名稱
品種
直列區集
橫行區集
產量

工作角色(T):

- 應變數 (限制: 1)
- 產量
- 屬量變數
- 分類變數
- 品種
- 直列區集
- 橫行區集
- 分析群組依據
- 次數計數 (限制: 1)

注意：調查性狀為應變數，且只能一次指定一個；分類變數必須同時包含處理因子(此例為品種)、直列區集和橫行區集。

65

## (2)在「模型」畫面內指定變數的效果

資料  
模型  
模型選項  
進階選項  
Post Hoc 檢定  
最小平方  
算術  
標繪圖  
預測  
標題  
屬性

模型

類別及屬量變數(V):

- 品種
- 直列區集
- 橫行區集

效果(E):

- 主要(M)
- 交叉(O)
- 巢狀(N)
- 因子(F)
- 多項式(P)
- 程度(G)

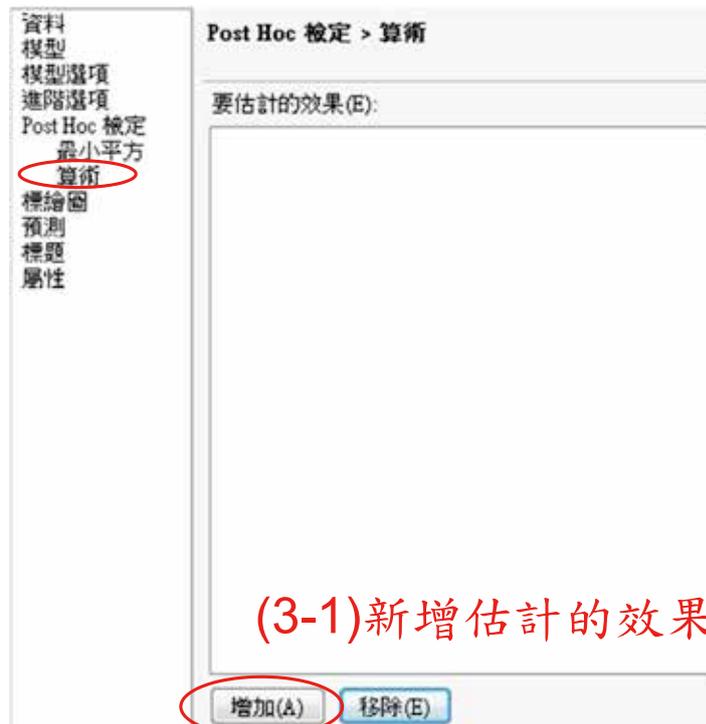
效果(E): '品種', '直列區集', '橫行區集'

(2-1)同時點選品種  
(即處理)、直列區集  
和橫行區集

(2-2)點選「主要」效果

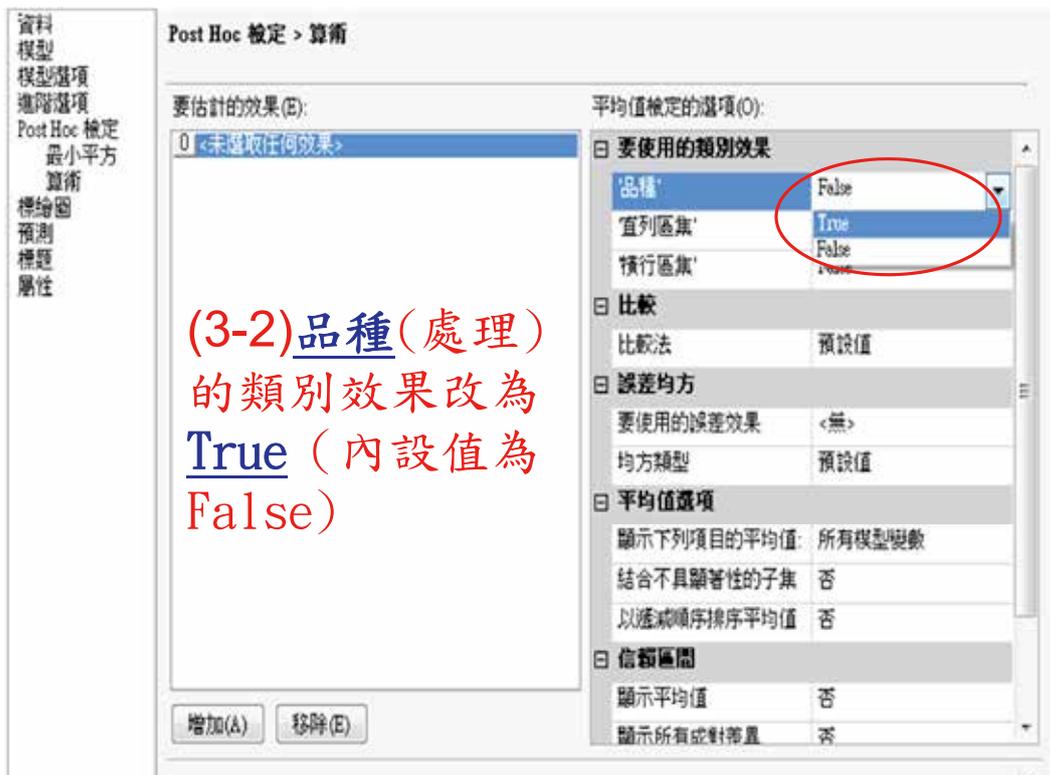
66

### (3) 在「Post Hoc檢定-算術」畫面內進行多重比較



(3-1) 新增估計的效果

67



(3-2) 品種 (處理)  
的類別效果改為  
True (內設值為  
False)

68

(3-3) 「比較」之「比較法」指定成對t檢定法(此即執行LSD檢定)

(4)

69

## 拉丁方設計分析結果解讀-ANOVA

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr > F
模型	9	101.7500000	11.3055556	0.85	0.6047
誤差	6	80.0000000	13.3333333		
已校正的總計	15	181.7500000			

R 平方	變異係數	根 MSE	產量 平均值
0.559835	13.09949	3.651484	27.87500

來源	自由度	類型 I SS	均方	F 值	Pr > F
品種	3	24.7500000	8.2500000	0.62	0.6280
直列區集	3	76.2500000	25.4166667	1.91	0.2297
橫行區集	3	0.7500000	0.2500000	0.02	0.9961

$Pr > F > 0.05$ ，表示4個品種間平均產量在5%顯著水準下並無差異

## 拉丁方設計分析結果解讀-LSD

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	6
Error Mean Square	13.33333
Critical Value of t	2.44691
Least Significant Difference	6.3179

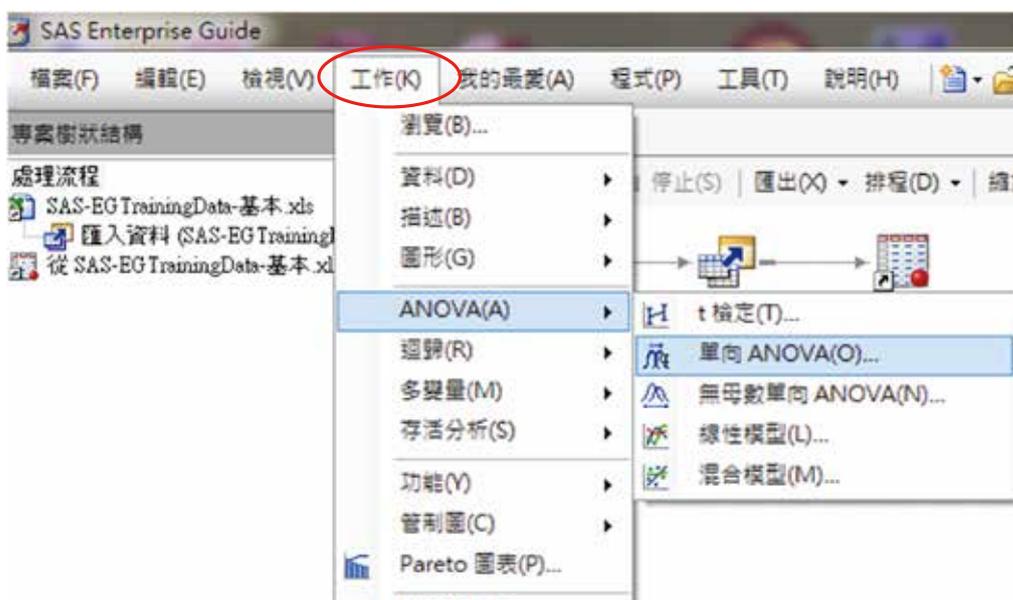
具有相同字母的平均值沒有顯著不同。

t 群組	平均值	N	品種
A	29.500	4	A
A			
A	28.000	4	D
A			
A	28.000	4	C
A			
A	26.000	4	B

建議整理發表報告表格時將SAS顯示的大寫字母改為慣用的小寫字母

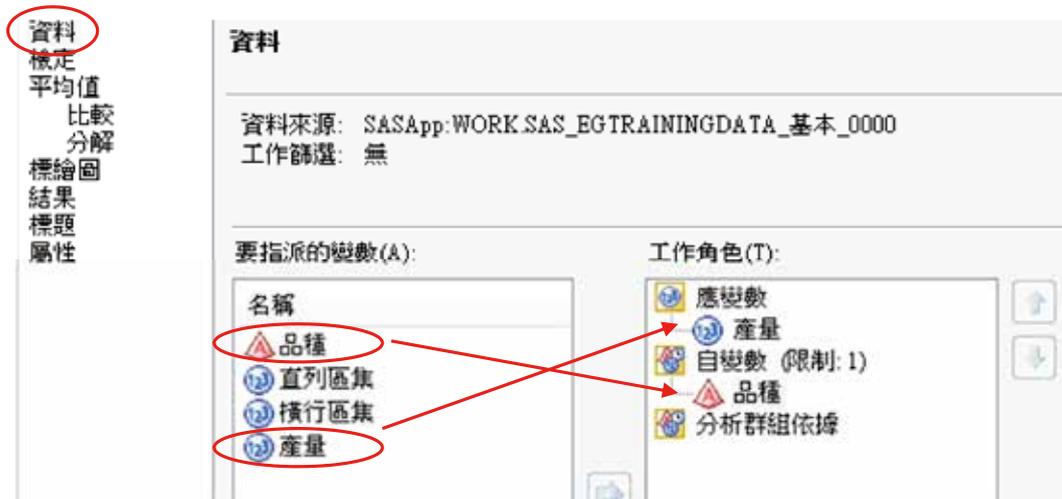
71

## 拉丁方設計分析-平均值繪圖



72

## (1) 在「資料」畫面內指定應變數及分類變數



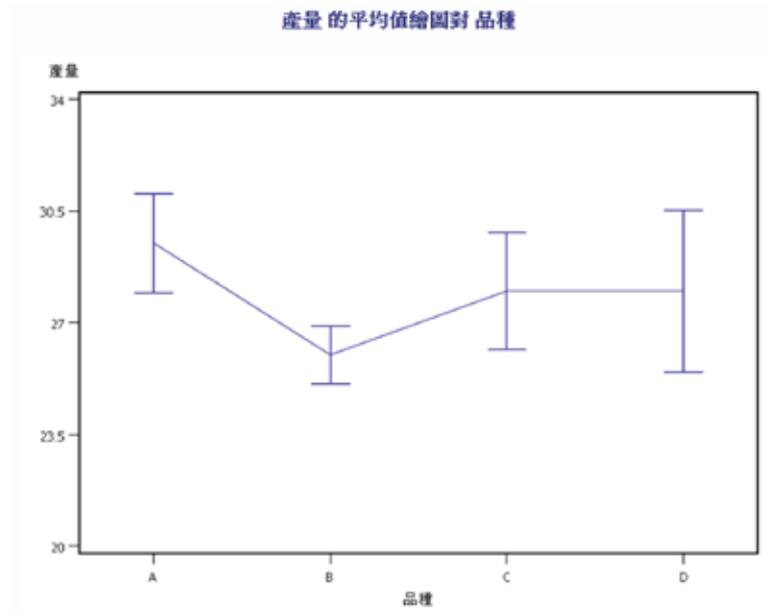
73

## (2) 在「平均值-標繪圖」畫面內勾選圖示類型及誤差線種類



74

## 拉丁方設計分析結果解讀-平均值繪圖 注意此圖誤差線為SE



75