

一、 問答題：

- (1) 試驗設計欲解決的重要問題之一是決定參試的樣本大小。以完全隨機設計 (completely randomized design, CRD) 為例，說明樣本大小應如何決定？(10 分)
- (2) 變方分析要求其分析資料符合「變方同質」之基本假設，說明變方同質假設的定義 (5 分)。舉出一種變方不同質時應採行的對策 (5 分)。
- (3) 說明 Fisher's 最小顯著差異法 (least significant difference, LSD) 與 Tukey's 公正顯著差異法 (honest significant difference, HSD) 進行成對均值比較之適用時機的差別。(5 分)

二、 某動物試驗欲研究「營養補充」因子對牛隻體重的影響。「營養補充」因子分為三變級(無、中濃度、高濃度)，利用完全隨機設計 (completely randomized design, CRD) 進行試驗後，收集試驗開始後 20 個月後的牛隻體重 (單位：公斤)，並整理資料如下：

營養補充	重複數	樣本平均值	樣本變方
無	10	332.00	1601.11
中濃度	9	363.89	1629.86
高濃度	8	426.25	1656.25

- (1) 利用上述資料計算變方分析表內的處理均方與誤差均方 (10 分)
- (2) 利用 (1) 的結果，計算「無營養補充」與「高濃度營養補充」牛隻體重平均值差異的信賴區間 (設 $\alpha = 0.05$; $t_{0.025,24} = 2.064$) (10 分)。依據信賴區間計算結果可做出甚麼結論? (5 分)

三、 某農藝學家執行一個兩階段巢式設計 (two-stage nested design) ，變方分析 (ANOVA) 的線型模式如下：

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_{j(i)} + e_{ijk} \text{ 其中 } i=1, \dots, a; j=1, \dots, b; k=1, \dots, n.$$

A, B 兩因子皆是隨機型因子，假設 $A_i \sim N(0, \sigma_A^2)$; $B_{j(i)} \sim N(0, \sigma_B^2)$; $e_{ijk} \sim N(0, \sigma_e^2)$; $A_i, B_{j(i)}, e_{ijk}$ 相互獨立。試驗資料如下: $a=3, b=4, n=3$; 平方和 $SSA=14.5, SSB(A)=70.3, SSE=60.7$ 。

- (1) 請在 0.05 顯著水準下，檢定 $H_0: \sigma_A^2 = 0$ vs. $H_1: \sigma_A^2 \neq 0$ 。(10 分)
- (2) 請在 0.05 顯著水準下，檢定 $H_0: \sigma_B^2 = 0$ vs. $H_1: \sigma_B^2 \neq 0$ 。(10 分)
- (3) 請計算 σ_A^2 的 ANOVA 點估計值 (point estimate)。(5 分)

註: $F_{0.05,2,9}=4.26; F_{0.05,3,9}=3.86; F_{0.05,6,9}=3.37; F_{0.05,9,9}=3.18$
 $F_{0.05,2,12}=3.89; F_{0.05,3,12}=3.49; F_{0.05,6,12}=3.00; F_{0.05,9,12}=2.80$
 $F_{0.05,2,24}=3.40; F_{0.05,3,24}=3.01; F_{0.05,6,24}=2.51; F_{0.05,9,24}=2.30$

見背面

四、 某農藝學家擬在隨機完全區集設計 (Randomized complete block design, RCBD) 下，執行兩重複 $r=2$ 的 A、B 兩因子試驗，其試級 (level) 數分別為 $a=3$ 及 $b=2$ 。下列有三個田間配置圖(A_iB_j 代表處理組合):

(配置圖 A)

Block I			Block II		
A_1B_1	A_3B_1	A_2B_1	A_3B_2	A_2B_2	A_3B_1
A_2B_2	A_1B_2	A_3B_2	A_1B_1	A_1B_2	A_2B_1

(配置圖 B)

Block I			Block II		
A_1B_1	A_3B_2	A_2B_1	A_3B_1	A_2B_1	A_1B_2
A_1B_2	A_3B_1	A_2B_2	A_3B_2	A_2B_2	A_1B_1

(配置圖 C)

Block I			Block II		
A_2B_1	A_3B_1	A_1B_1	A_3B_2	A_1B_2	A_2B_2
A_2B_2	A_3B_2	A_1B_2	A_3B_1	A_1B_1	A_2B_1

- (1) 請選擇複因子設計 (factorial design) 的田間配置圖，並寫出其 ANOVA 表中的變異來源 (SOV) 及自由度 (DF)。(10 分)
- (2) 請選擇條區設計 (strip-plot design) 的田間配置圖，並寫出其 ANOVA 表中的變異來源 (SOV) 及自由度 (DF)。(10 分)
- (3) 請比較兩種設計的優劣點及闡釋它們可能使用的時機。(5 分)

試題隨卷繳回