

類 科：工業工程

科 目：工程統計學與品質管制

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、變異數分析 (Analysis of Variance, ANOVA) 是實驗設計 (Design of Experiment) 的分析方法之一。考慮兩個因子 A, B (分別具有 a, b 水準) 的實驗設計：

(一) ANOVA Table 的目的是什麼？(以假設檢定的方式來描述)。(5 分)

(二)有關 ANOVA Table 中使用的符號 SS_{TO} , SS_A , SS_B , SS_{AB}

1. SS_{TO} 是描述什麼？(What does SS_{TO} measure?) (5 分)

2. SS_A 是描述什麼？(What does SS_A measure?) (5 分)

3. SS_B 是描述什麼？(What does SS_B measure?) (5 分)

4. SS_{AB} 是描述什麼？(What does SS_{AB} measure?) (5 分)

(三) SS_{TO} , SS_A , SS_B , SS_{AB} 之關係如何？(5 分)

二、有關品管領域中“6”個標準差 (“6 σ ”)：

(一)使用“6 σ ”的目的是什麼？(5 分)

(二)“6 σ ”的統計意義是什麼？(10 分)

(三)有那些方法可達成公司使用“6 σ ”的目的？(5 分)

三、有關品管手法：

(一)列出並說明一種用來檢驗製程能力 (process capability) 的品管手法。(10 分)

(二)列出並說明一種用來檢驗製程是否正常能力 (process is in control) 的品管手法。(10 分)

四、有關品管領域中“p chart”，其中 p 是指製程 n 個產品之不良率。點在“p chart”中的統計量為 $\hat{P} = \sum_{i=1}^n X_i / n$ ，其中 X_i 的 $i = 1, 2, \dots, n$ ，服從伯努力分配 (Bernoulli Distribution)，參數為 p_0 。再令 UCL 為“p chart”之管制圖上限，LCL 為管制圖下限。

(一)統計量 \hat{P} 之期望值 (expected value)， $E(\hat{P})$ ，為何？(5 分)

(二)統計量 \hat{P} 之標準誤 (standard error)， $se(\hat{P})$ ，為何？(hint：為 p_0 與 n 的函數) (5 分)

(三)UCL 一般式為何？(hint：為 p_0 與 n 的函數) (5 分)

(四)LCL 一般式為何？(hint：為 p_0 與 n 的函數) (5 分)

(五)根據你前二小題對 UCL 與 LCL 的定義，寫出“p chart”的 ARL (average run length) (5 分)

(六)如何評斷一個“p chart”的優劣？(5 分)