

類 科：工業工程

科 目：工程統計學與品質管制概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、定義下列各名詞代表的是「事件」、「隨機變數」、「實數」或「無特殊意義」。令 X_1, X_2, \dots, X_n 表示抽樣前的獨立資料。相對的抽樣後的資料以小

寫 x_1, x_2, \dots, x_n 表示。令 $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n, \bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n,$

$S_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}, s_x = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)}$

$\text{var}(X)$ 表示 $E(X - \mu_X)^2, \mu_X = E(X)$ 表示 X 的期望值。

(每小題 4 分，共 20 分)

(一) $E(S_X)$

(二) $\sigma_X < S_X^2$

(三) $4\bar{X}^3$

(四) $P(S_X^2)$

(五) $\sqrt{\text{var}(2\bar{X})}$

二、某公司資訊部門資料庫中收集了機台生產時間與完工時間等資料。這些資料是樣本還是母群體？試說明之。以圖形繪出樣本、母群體、機率問題與統計問題。(10 分)

三、將下列描述趨勢之屬性分類為「集中」或「分散」。

(每小題 2 分，共 10 分)

(一)期望值

(二)全距

(三)標準差

(四)眾數

(五)中位數

四、某研究中心欲了解中學生課後英文補習能否增進英文能力。隨機選取 12 位中學生，測試其補習前後英文成績如下。根據下表回答問題：
(每小題 10 分，共 20 分)

學生	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
補習前	72	81	78	77	79	82	76	77	81	78	75	80
補習後	79	77	82	75	83	80	86	78	83	78	82	79

- (一) 求算補習前後英文平均成績差的 95% 的單邊信賴區間。
(二) 補習後英文成績是否有顯著提升？

五、Shewhart Attribute 管制圖：

(A) 令 $X_i = 1$ ，若晶片是破片；否則定義 $X_i = 0$ 。 $X_i \sim$ Bernoulli 分配。

(B) 令 Z_i 為晶片 i 上的總缺點數。 $Z_i \sim$ Poisson 分配。

假設每個時間點檢查 $n=3$ 個晶片，將下列 4 個計數管制圖的 y 軸的統計量寫成上述 X_i 或 Z_i 的函數。(每小題 5 分，共 20 分)

(一) np Chart

(二) p Chart

(三) c Chart

(四) u Chart

六、表 1 與表 2 是使用相同資料 (3 因子實驗) 產生的兩個表，其中一個是 F 檢定，一個是 t 檢定。根據下表提供的資訊回答問題：

表 1：ANOVA 表

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	3	12220	12220	4073.3	7.77	0.038
A	1	8712	8712	8712.0	16.61	0.015
B	1	2450	2450	2450.0	4.67	0.097
C	1	1058	1058	1058.0	2.02	0.229
Residual Error	4	2098	2098	524.5		
Pure Error	4	2098	2098	524.5		
Total	7	14318				

表 2：因子效用估計表

Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P
Constant		226.5	8.097	27.97	0.000
A	①	33.0	8.097	④	⑦
B	②	-17.5	8.097	⑤	⑧
C	③	-11.5	8.097	⑥	⑨

(一) 填寫表 2 中 ①~⑨ 之數值。(9 分)

(二) 空格 ④ 與 ⑦ 之關係為何？(11 分)