

等 別：三等考試

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)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。

一、40位紅酒品嘗專家受邀對美國奧勒岡州所釀造的黑比諾紅酒做評比。每一位專家在品嘗紅酒後，給與一個0至100分的評比分數。以下40個數據即為該紅酒的40個評比分數。

(一)請對該評比分數建構長條圖(histogram diagram)並說明應該如何決定最佳長條個數(number of histograms)或是最佳間距(interval length)。(10分)

(二)請繪出此樣本之盒鬚圖(box-and-whisker plot)，並從圖中讀出第1四分位數Q1、第2四分位數Q2(即中數)與第3四分位數Q3各為何?是否有離群值(outlier)?(10分)

(三)請問離群值代表什麼意義?當有離群值產生時，實驗者是否需要處理它們?(5分)

40個評比分數：

94	90	88	85	90	93	95	91	92	87
91	85	91	90	88	89	91	91	89	88
86	92	92	84	89	89	87	85	91	86
89	90	91	89	95	90	90	90	92	83

二、過去的製造業的品質管制採用抽檢方式檢驗產品，於是有進料檢驗(incoming inspection)與出貨檢驗(outgoing inspection)。但現在許多製造業者採用JIT(just-in-time)方式，不再執行進料或出貨抽檢，而採用線上檢驗方式，我們稱之為SPC。

(一)請說明為何許多業者不再採用抽檢方式的品管?(10分)

(二)請說明何謂SPC?(10分)

(三)你認為SPC的方式目的在於杜絕不良的產品流出市面販售，還是在於確保生產機具的穩定性?(5分)

三、當欲了解某一系統或現象時，例如臺灣夏天之瞬間雨量，或新生兒的體重，為了降低實驗成本，或縮短實驗時間，所收集的實驗數據數目非常有限，如果只用採用某些統計值(例如平均值)的點估計來說明該系統或現象時，在非常有限的樣本數目下欠缺說服力，所以我們常採用信賴區間(confidence interval)來描述某一系統或現象的統計值(例如平均值)的可能範圍。但要建立一個信賴區間，首先必須確定的是所要建立信賴區間的統計值(例如平均值)必須來自常態分配，而有很多的系統或現象所產生的實驗數據並非來自常態分配，例如擲骰子的機率為均勻分配(uniform distribution)，而燈泡的壽命為指數分配(exponential distribution)。這是否意味著有許多的情況下，我們無法建立有興趣的統計值的信賴區間?如果回答是“是(Yes)”，請說明如何解決這種問題;如果回答是“否(No)”，請說明如何能在樣本非來自常態分配的情況下建立信賴區間。(15分)

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：工業工程
科 目：工程統計學與品質管制

四、在利用迴歸分析 (regression analysis)，建構實驗模型 (empirical model) 時，實驗者並未設計實驗，只是憑直覺隨意給予幾個不同的因子 (factors or regressors)，在設定因子水準之數值的時候，也是憑直覺隨意設定，以至於執行迴歸分析後，在做變異數分析時 (analysis of variance, ANOVA)，造成數學上難以確定部分變異量是由那些因子或交互作用產生的，因此模型的各個因子或交互作用所產生的變異量，會因所選用模型的不同而改變；而總變異量，並不等於各個主要因子與交互作用所產生的變異量總和 (即 $SSR \neq \sum_X SSX$ ， X 為有關因子或交互作用)。例：與某反應變數可能有關係的迴歸函數有二個主要因子影響 (main effects) 與一個交互作用 (interaction)，A, B 和 AB，於是執行 n 次任意給予 A、B 二因子不同水準數值的實驗，並利用迴歸分析得到一個實驗模型，與變異數分析 (ANOVA) 結果，其中 $SSR=6037$ ， $SSE=68$ ， $SSA=3276$ ， $SSB=149$ ， $SSAB=47$ ，其中 $SSR \neq SSA+SSB+SSAB$ 。如果我們將不重要的 AB 交互作用去除，重新執行迴歸分析與變異數分析，得 $SSR=5990$ ， $SSE=115$ ， $SSA=4507$ ， $SSB=105$ ，其中 $SSR \neq SSA+SSB+SSAB$ 。這種現象的產生，促使我們研究如何設計實驗。請問我們應該採用何種實驗設計，由實驗數據，就可以直接正確的算出每個因子與交互作用的貢獻，根本不必採用迴歸分析？或可以說何種實驗設計可確保模型的各個因子或交互作用所產生的變異量，不會因所選用的模型的不同而改變，而總變異量，一定會等於各個主要因子與交互作用所產生的變異量總和。(15分)

五、假設一個採購食用橄欖油的業者，為了要確保油的品質，特別定出採購規格，要求所採購的橄欖油的平均純度要有 80%。他以為如果該油是以頂級品販售，油的純度至少要 80%。但是，如果該油是以普級品販售，他以為油的平均純度約 80% 即可。如果此業者確實執行抽樣檢驗，樣本來自常態分配，樣本大小為 25，樣本平均值為 81%，樣本標準差為 5%。請回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)當所要購買的油是以頂級品販售，請你為這位業者執行假設檢驗，執行 $\alpha = 5\%$ 的假設檢驗。

(二)當所要購買的油是以普級品販售，請你為這位業者重新執行假設檢驗，執行 $\alpha = 5\%$ 的假設檢驗。

注意： $z_{0.025} = 1.96$ ， $z_{0.05} = 1.645$ ， $t_{0.025,25} = 2.060$ ， $t_{0.05,25} = 1.708$ ， $t_{0.025,24} = 2.064$ ， $t_{0.05,24} = 1.711$