

一、某工廠以 A, B 二套設備生產，最近，有不符規格值 (135~210g) 之異常產品發生，今就 A, B 二套設備分別測定 50 件產品，其數據如下表：

單位 g

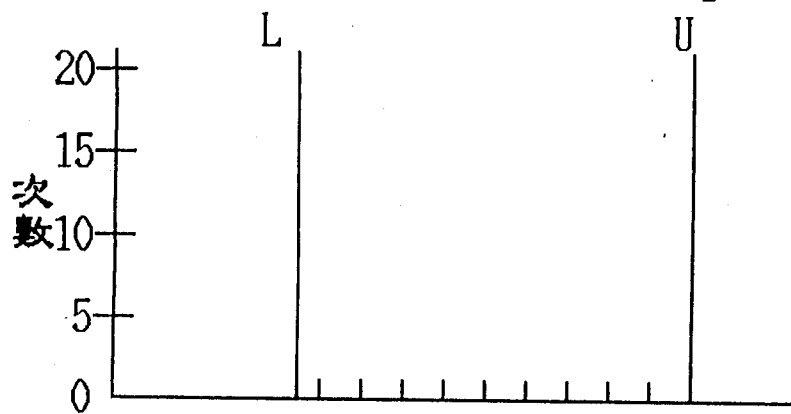
A 設備					B 設備				
175	179	168	165	183	156	148	165	152	161
168	188	184	170	172	167	150	150	136	123
169	182	177	186	150	161	162	170	139	162
179	160	185	180	163	132	119	157	157	163
187	169	194	178	176	157	158	165	164	173
173	177	167	166	179	150	166	144	157	162
176	183	163	175	161	172	170	137	169	153
167	174	172	184	188	177	155	160	152	156
154	173	171	162	167	160	151	163	158	146
165	169	176	155	170	153	142	169	148	155

(1) 試完成下表：(10%)

No.	組 界	組中點	全 體		A 設備		B 設備	
			劃 記	次數	劃 記	次數	劃 記	次數
1	118.5~126.5							
2	126.5~134.5							
3	134.5~142.5							
4	142.5~150.5							
5	150.5~158.5							
6	158.5~166.5							
7	166.5~174.5							
8	174.5~182.5							
9	182.5~190.5							
10	190.5~198.5							
計								

全體數據與層別後之次數分配表

(2) 作全部數據之直方圖 (histogram) (5%)



(3) 作A, B二套設備之層別直方圖。(5%)

(4) 計算全部數據、A設備、B設備之平均值 ( $\bar{x}$ )、標準差 (s)、製程能力  $C_p$  ( $C_p = \frac{U-L}{6\sigma}$ ) (10%)

(5) 填寫下述綜合情報表 (注意： $C_p$  值愈大，表示製程能力愈佳) (10%)

項 目	全 體	A設備	B設備
$\bar{X}$	$\bar{X} =$	$\bar{X}_A =$	$\bar{X}_B =$
S	S =	$S_A =$	$S_B =$
$C_P$	$C_P =$	$C_{PA} =$	$C_{PB} =$
形狀			
與規格比較			
綜合評斷			

二、該廠敦聘 Q 統計教授指導，經討論後 Q 教授認為生產環境中存在有許多干擾，特建議將材料配對，選取材質幾乎一致的兩工件隨機在 A、B 設備上加工，持續進行 50 次，共計生產 100 件。假設所得之數據如同前題，但你應將 A、B 設備之數據配對來看，如 (175, 156), (168, 167), ..., (170, 155) 等 50 組。

(1) 試按  $\alpha=0.05$  水準檢定兩設備產出之品質特性值有無差異(用第一題之假設)。(10%)

(2) 再按配對數據作同前之假說檢定。(8%)

(3) 請按配對法編製 ANOVA (ANalysis Of VAriance) 表，其變異來源計分設備間、配對(matching or blocking)和抽樣誤差(error)。並按本表作同前之假說檢定。(10%)

(4) 第一、二題之實驗分別係全隨機設計(completely randomized design)和全阻絕設計(complete block design)。理論上 CBD 之檢定效率較 CRD 為高。假設配對  $m=50$ ，設備  $c=2$ ，則此二法之誤差總變異各可估計為

$$\begin{aligned} \text{CBD} &= (m-1)\text{MSM} + m(c-1)\text{MSE} \\ \text{CRD} &= (n-1)\text{MSE} \end{aligned}$$

試求算全阻絕法之檢定效率(CBR/CRD)，並探討此設計對壓制混淆因素(confounding factors)的貢獻。(7%)

三、

桌上型洗碗機各品牌比較

比較項目 品牌	售價 (單位:元)	用 電	貨 源	外形尺寸
賽 寧	27,195	1.6千瓦/時	瑞 典	寬×深×高 54×60×50cm
羅斯頓	14,950	0.6千瓦/時	以色列	46×57×47.5cm
西 屋	14,000	0.6千瓦/時	英 國	45.8×58.7×47.8cm
風尚家	16,000	0.6千瓦/時	英 國	46×56×48cm
東 元	15,000	1.3千瓦/時	國 產	55×52×50.7cm
國 際	16,000	1千瓦/時	日 本	45×50×45cm *
花 琦	11,111	1.2千瓦/時	國 產	51×44.8×46cm

註：①溫度選擇係使用者視油膩程度，來選定槽內水溫，有利節省能源。  
 ②碗盤容量多以6人份為主，賽寧強調有8人份，然份數之計算並無一定標準。

落地型洗碗機各品牌比較

比較項目 品牌	售價 (單位:元)	用 電	貨 源	外形尺寸	備 註
德國國寶	29,500	1.6千瓦/時	德 國	寬×深×高 60×60×85cm	此為SMS5011的資料
賽 寧	37,500	1.6千瓦/時	瑞 典	60×57×84~87cm	此為1502型的資料
麗斯頓	25,500	1.4千瓦/時	義大利	59.6×57×85cm	—
唐姆笙	29,500	1.4千瓦/時	法 國	59.5×57×85cm	—
西 屋	25,000	1.6千瓦/時	英 國	60×60×85cm	—
潔而樂	23,500	1.4千瓦/時	義大利	60×53×85cm	—
金 皇	17,000	1.3千瓦/時	韓 國	54×55×85cm	—
普 騰	32,000	1.7千瓦/時	國 產	53×55×80cm	本機型有超音波 及沖水式兩種洗法
AEG	32,000	1.6千瓦/時	德 國	60×60×82~87cm	此為CT-675i的資料

註：①落地型洗碗機的容量均在12~14人份左右  
 ②洗碗機用水量會因選擇的洗法不同有別，而落地型洗碗機的洗滌方式較桌上型為多，故用水量並無一定的數據，消費者在選購時要詢問清楚。

按上述二表數據

- (1)繪製售價與用電之散佈圖(scatter diagram)，並判斷二者之關聯性。(5%)
- (2)檢定洗碗機之『售價與用電』、『售價與體積』及『體積與用電』各有無相關性(correlation)。注意，體積用立方公尺當單位。(6%)
- (3)試求取迴歸式(regression model)，其中售價為應變，用電與體積為自變。(6%)
- (4)再求迴歸式，但體積數據全部改用原數之十倍。(4%)
- (5)試檢討單位變動對迴歸式之影響。(4%)