

#### 第四節 灰色統計分析

高工電機科學生在數位控制上應具備之技術能力發展問卷調查所得之資料結果如表 4-2 所示。將 4-2 中答絕對重要者給 5 分；答很重要者給 4 分；答重要者給 3 分；答不太重要者給 2 分；答不重要者給 1 分。教師、廠商與學生三組人的平均值對各能力項目之評分如表 4-9

表 4-9 教師、廠商與學生三組人的平均值對各能力項目之評分

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*	13*	14*
教師	4.0	4.0	3.79	3.74	4.0	4.05	3.78	4.0	3.79	3.42	3.42	3.89	3.89	3.63
廠商	3.43	3.67	3.67	3.7	3.57	3.8	3.33	3.73	3.6	3.77	3.47	3.6	3.97	3.7
學生	3.36	3.36	3.35	3.47	3.4	3.44	3.33	3.58	3.30	3.23	3.24	3.43	3.49	3.45

	15*	16*	17*	18*	19*	20*	21*	22*	23*	24*	25*	26*	27*	28*
教師	3.7	3.58	4.0	3.89	4.05	3.89	3.68	3.95	3.79	3.84	3.84	3.63	3.95	3.63
廠商	3.5	3.5	3.97	3.43	3.63	3.50	3.57	3.7	3.63	3.67	3.83	3.73	3.83	3.17
學生	3.32	3.37	3.75	3.34	3.51	3.49	3.46	3.40	3.40	3.36	3.4	3.49	3.56	3.48

	29*	30*	31*	32*	33*	34*	35*	36*	37*	38*	39*	40*	41*	42*
教師	3.67	3.47	3.53	3.89	3.63	3.63	3.68	3.69	3.69	3.37	3.57	3.36	3.16	3.58
廠商	3.33	3.63	3.6	3.73	3.5	3.4	3.13	3.43	3.3	3.33	3.47	3.43	3.67	3.67
學生	3.53	3.70	3.7	3.71	3.29	3.29	3.23	3.28	3.36	3.65	3.55	3.54	3.58	3.79

	43*	44*	45*	46*
教師	3.79	3.26	3.74	3.74
廠商	3.67	3.43	3.13	3.23
學生	3.69	3.68	3.29	3.30

步驟一：根據評分意見建構 D 矩陣

$$\begin{aligned}
 & \quad 1^* \quad 2^* \quad 3^* \quad 4^* \quad 5^* \quad 6^* \quad \dots \quad 46^* \\
 D = & \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} & d_{15} & d_{16} & \dots & d_{146} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} & d_{25} & d_{26} & \dots & d_{246} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} & d_{35} & d_{36} & \dots & d_{346} \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{教師} \\ \text{廠商} \\ \text{學生} \end{matrix} \\
 = & \begin{bmatrix} 4.0 & 4.0 & 3.79 & 3.74 & 4.0 & 4.05 & \dots & 3.74 \\ 3.43 & 3.67 & 3.67 & 3.7 & 3.57 & 3.8 & \dots & 3.23 \\ 3.36 & 3.36 & 3.35 & 3.47 & 3.4 & 3.44 & \dots & 3.30 \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{教師} \\ \text{廠商} \\ \text{學生} \end{matrix}
 \end{aligned}$$

步驟二：根據灰類的評分標準，作出白化函數圖

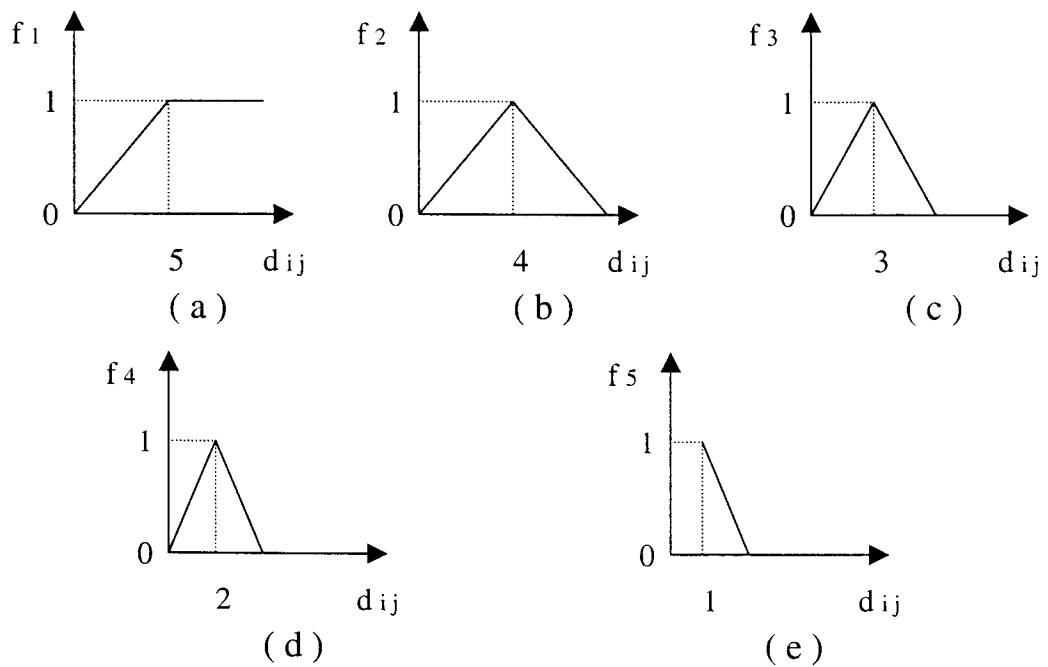


圖 4-1 白化函數圖

步驟三：求出評價係數  $n_{ik}$ 。

(1) 三組評價者對因素 1\* 評為“絕對重要”的評價係數為

$$\begin{aligned}n_{11} &= \sum_{i=1}^3 f_1(d_{11}) N_i \\ &= f_1(d_{11}) N_1 + f_1(d_{21}) N_2 + f_1(d_{31}) N_3\end{aligned}$$

$N_i(1,2,3)=1$  因為其所有評價者的平均值  $d_{11}=4.0, d_{21}=3.43, d_{31}=3.36$

$$\therefore n_{11} = f_1(4.0) + f_1(3.43) + f_1(3.36)$$

由圖(a)得  $n_{11} = (4.0 + 3.43 + 3.36) / 5 = 2.158$

(2) 三組評價者對因素 1\* 評為“很重要”的評價係數為

$$\text{由圖(b)得} \therefore n_{12} = f_1(4.0) + f_1(3.43) + f_1(3.36) = 2.6975$$

(3) 三組評價者對因素 1\* 評為“重要”的評價係數為

$$\text{由圖(c)得} \therefore n_{13} = f_1(4.0) + f_1(3.43) + f_1(3.36) = 2.403$$

(4) 三組評價者對因素 1\* 評為“不太重要”的評價係數為

$$\text{由圖(d)得} \therefore n_{14} = f_1(4.0) + f_1(3.43) + f_1(3.36) = 0.605$$

(5) 三組評價者對因素 1\* 評為“不重要”的評價係數為

$$\text{由圖(e)得} \therefore n_{15} = f_1(4.0) + f_1(3.43) + f_1(3.36) = 0$$

由上可得三組評價者對因素 1\* 的總評價係數為

$$n_1 = \sum_{i=1}^3 n_{1k} = n_{11} + n_{12} + n_{13} + n_{14} + n_{15} = 7.863$$

步驟四：求三組評價者對因素 1\* 的評價權  $r_{1k}$

$$r_{11} = n_{11} / n_1 = 0.2744$$

$$r_{12} = n_{12} / n_1 = 0.3430$$

$$r_{13} = n_{13} / n_1 = 0.3056$$

$$r_{14} = n_{14} / n_1 = 0.07693$$

$$r_{15} = n_{15} / n_1 = 0$$

步驟五：三組評價者對因素 1\* 的評價權向量  $r_1$

$$r_1 = [r_{11}, r_{12}, r_{13}, r_{14}, r_{15}] = [0.274, 0.343, 0.306, 0.077, 0]$$

同理可以求得三組評價者對因素 2\*~46\* 的評價權向量

$$r_2 = [0.284, 0.355, 0.299, 0.062, 0]$$

$$r_3 = [0.276, 0.344, 0.305, 0.076, 0]$$

$$r_4 = [0.279, 0.349, 0.302, 0.070, 0]$$

$$r_5 = [0.281, 0.352, 0.301, 0.066, 0]$$

$$r_6 = [0.294, 0.365, 0.292, 0.050, 0]$$

$$r_7 = [0.261, 0.327, 0.315, 0.098, 0]$$

$$r_8 = [0.295, 0.369, 0.291, 0.045, 0]$$

$$r_9 = [0.270, 0.338, 0.308, 0.083, 0]$$

$$r_{10} = [0.261, 0.326, 0.315, 0.098, 0]$$

$$r_{11} = [0.250, 0.312, 0.323, 0.115, 0]$$

$$r_{12} = [0.279, 0.350, 0.302, 0.069, 0]$$

$$r_{13} = [0.297, 0.371, 0.290, 0.424, 0]$$

$$r_{14} = [0.274, 0.343, 0.306, 0.078, 0]$$

$$r_{15} = [0.264, 0.330, 0.313, 0.093, 0]$$

$$r_{16} = [0.261, 0.326, 0.315, 0.097, 0]$$

$$r_{17} = [0.312, 0.390, 0.279, 0.186, 0]$$

$$r_{18} = [0.269, 0.337, 0.309, 0.085, 0]$$

$$r_{19} = [0.290, 0.360, 0.294, 0.056, 0]$$

$$r_{20} = [0.278, 0.348, 0.303, 0.072, 0]$$

$$r_{21} = [0.271, 0.340, 0.308, 0.081, 0]$$

$$r_{22} = [0.285, 0.356, 0.298, 0.061, 0]$$

$$\begin{aligned}
r_{23} &= [0.276, 0.344, 0.305, 0.075, 0] \\
r_{24} &= [0.278, 0.347, 0.303, 0.072, 0] \\
r_{25} &= [0.285, 0.357, 0.298, 0.060, 0] \\
r_{26} &= [0.277, 0.346, 0.304, 0.073, 0] \\
r_{27} &= [0.297, 0.370, 0.290, 0.043, 0] \\
r_{28} &= [0.256, 0.319, 0.319, 0.107, 0] \\
r_{29} &= [0.265, 0.331, 0.313, 0.093, 0] \\
r_{30} &= [0.275, 0.344, 0.305, 0.076, 0] \\
r_{31} &= [0.276, 0.345, 0.305, 0.075, 0] \\
r_{32} &= [0.296, 0.370, 0.290, 0.044, 0] \\
r_{33} &= [0.260, 0.325, 0.316, 0.099, 0] \\
r_{34} &= [0.257, 0.321, 0.318, 0.104, 0] \\
r_{35} &= [0.246, 0.308, 0.326, 0.120, 0] \\
r_{36} &= [0.260, 0.324, 0.316, 0.100, 0] \\
r_{37} &= [0.258, 0.322, 0.317, 0.102, 0] \\
r_{38} &= [0.258, 0.322, 0.317, 0.103, 0] \\
r_{39} &= [0.267, 0.333, 0.311, 0.089, 0] \\
r_{40} &= [0.257, 0.321, 0.318, 0.104, 0] \\
r_{41} &= [0.260, 0.325, 0.316, 0.100, 0] \\
r_{42} &= [0.285, 0.355, 0.299, 0.062, 0] \\
r_{43} &= [0.287, 0.361, 0.296, 0.055, 0] \\
r_{44} &= [0.258, 0.323, 0.317, 0.102, 0] \\
r_{45} &= [0.289, 0.313, 0.295, 0.102, 0] \\
r_{46} &= [0.294, 0.319, 0.292, 0.096, 0]
\end{aligned}$$

步驟六：判斷灰類

$r_{17}$ 中  $r_{17-2} = 3.90$  說明在數位控制技術能力項目中以可程式控制實

習為最重要。  $r_{13}$ 中 $r_{13-2} = 3.71$ ,  $r_{27}$ 中 $r_{27-2} = 3.70$ 與 $r_{32}$ 中 $r_{32-2} = 3.70$ ，表示儀表及工具之使用、可程式控制實習與微電腦控系統實驗在數位控制技術能力項目中很重要。

## 第五節 傳統統計方法分析

依據研究目的(四)-(六)與研究假設進行資料分析，茲將研究結果解析陳述如下：首先把各變項編碼如下

學生(Group 1)、老師(Group 2)與廠商(Group 3)及

### 一、(A)數位控制概論

- 1.(A1)瞭解數位控制之基本觀念及其沿革
- 2.(A2)熟知取樣資料和數位控制之優缺點
- 3.(A3)數位控制系統方塊圖及信號流程圖之繪製
- 4.(A4)認識數位控制系統之應用領域與範圍

### 二、(B)數位訊號轉換與處理

- 5.(B1)數位訊號與編碼器
- 6.(B2)瞭解類比訊號數位化之原理
- 7.(B3)取樣保持電路
- 8.(B4)數位/類比和類比/數位轉換電路

### 三、(C)數位控制系統特性與補償

- 9.(C1)認識數位控制系統之時間特性
- 10.(C2)數位控制系統頻率特性
- 11.(C3)數位控制系統補償
- 12.(C4)數位式比例、積分、微分控制器