

第四章 結果與討論

本章共分四節，將各種的分析結果呈現並討論，前二節為初選測驗的 CTT 分析、IRT 分析，第三節為複選測驗分析，最後以對照組比對進行討論。各節詳述如下：

第一節 初選測驗 CTT 分析結果

一、初選測驗試題檢核：本次測驗內容，試題題號概述如表 4-1。

表4-1 初選測驗試題題號概述表

科目	地質	地物	大氣	海洋	天文
選擇題	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
問答題	9、10	3、4	6、7	5、8	1、2

(一) 選擇題難度：試題所得的難度 (P) 如表 4-2 所示。難度分析值 P 最大為 0.97，最小值 0.13。P 值大於 0.8 以上的簡單題目有第 1、3、4、5、7、11、12、16、24、26、32、40、47、49、50 題，計有 15 題。P 值小於 0.3 的有第 8、20、36、39 題，計有 4 題。難度題數分布如圖 4-1，呈現雙峰分布。

表4-2 選擇題難度分析表

選擇題	27%Ph	27%P1	P	選擇題	27%Ph	27%P1	P
選 1	1.00	0.88	0.94	選 26	1.00	0.80	0.90
選 2	0.76	0.51	0.64	選 27	0.92	0.54	0.73
選 3	0.99	0.86	0.93	選 28	0.80	0.56	0.68
選 4	0.99	0.94	0.97	選 29	0.93	0.58	0.76
選 5	0.98	0.94	0.96	選 30	0.90	0.43	0.67
選 6	0.92	0.66	0.79	選 31	0.62	0.27	0.45
選 7	0.96	0.81	0.89	選 32	0.97	0.80	0.89
選 8	0.19	0.06	0.13	選 33	0.75	0.66	0.71
選 9	0.49	0.18	0.34	選 34	0.76	0.48	0.62
選 10	0.82	0.43	0.63	選 35	0.42	0.19	0.31
選 11	0.96	0.66	0.81	選 36	0.51	0.07	0.29
選 12	0.97	0.79	0.88	選 37	0.87	0.58	0.73
選 13	0.70	0.36	0.53	選 38	0.50	0.27	0.39
選 14	0.70	0.76	0.73	選 39	0.25	0.15	0.20
選 15	0.93	0.64	0.79	選 40	0.93	0.66	0.80

選 16	0.97	0.74	0.86	選 41	0.46	0.21	0.34
選 17	0.50	0.30	0.40	選 42	0.39	0.23	0.31
選 18	0.86	0.54	0.70	選 43	0.76	0.40	0.58
選 19	0.65	0.29	0.47	選 44	0.57	0.07	0.32
選 20	0.31	0.19	0.25	選 45	0.86	0.42	0.64
選 21	0.57	0.48	0.53	選 46	0.66	0.19	0.43
選 22	0.49	0.25	0.37	選 47	0.97	0.72	0.85
選 23	0.71	0.59	0.65	選 48	0.92	0.50	0.71
選 24	0.93	0.72	0.83	選 49	0.91	0.68	0.80
選 25	0.90	0.62	0.76	選 50	0.91	0.72	0.82

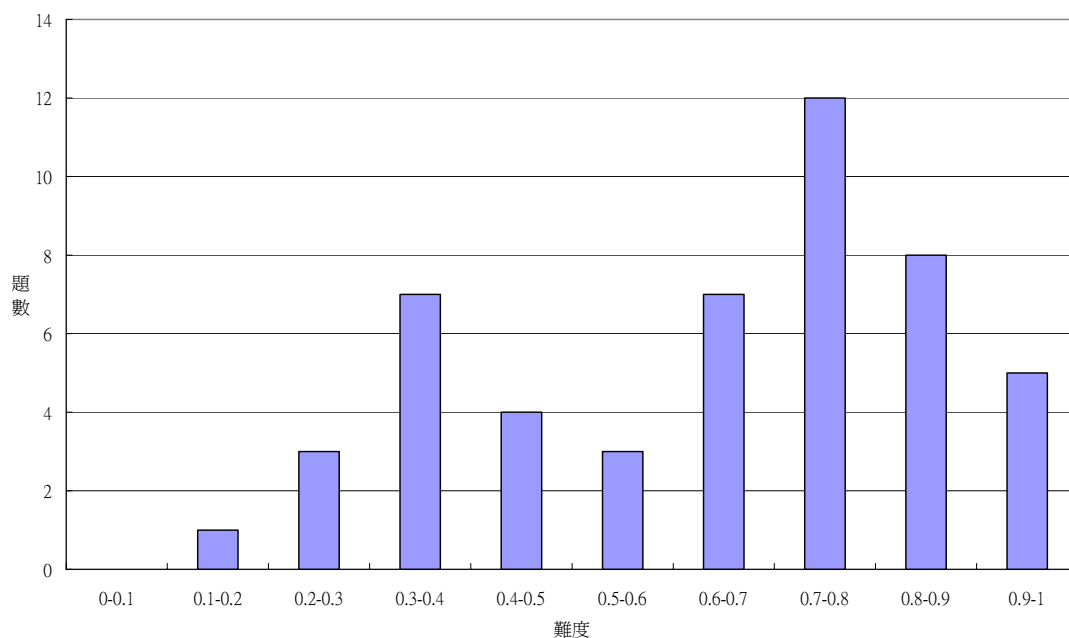


圖 4-1 選擇題難度題數分布

(二) 選擇題鑑別度：試題所得的鑑別度 (D) 如表 4-3 所示。鑑別度 $D < 0.1$ 的有第 4、5、14、33 題，共計 4 題，其中在第 14 題呈現負鑑別度。

表 4-3 選擇題鑑別度分析表

選擇題	27%Ph	27%P1	D	選擇題	27%Ph	27%P1	D
選 1	1.00	0.88	0.12	選 26	1.00	0.80	0.20
選 2	0.76	0.51	0.25	選 27	0.92	0.54	0.38
選 3	0.99	0.86	0.13	選 28	0.80	0.56	0.24
選 4	0.99	0.94	0.05	選 29	0.93	0.58	0.35

選 5	0.98	0.94	0.04	選 30	0.90	0.43	<u>0.47</u>
選 6	0.92	0.66	0.26	選 31	0.62	0.27	<u>0.35</u>
選 7	0.96	0.81	0.15	選 32	0.97	0.80	0.17
選 8	0.19	0.06	0.13	選 33	0.75	0.66	0.09
選 9	0.49	0.18	<u>0.31</u>	選 34	0.76	0.48	0.28
選 10	0.82	0.43	<u>0.39</u>	選 35	0.42	0.19	0.23
選 11	0.96	0.66	<u>0.30</u>	選 36	0.51	0.07	<u>0.44</u>
選 12	0.97	0.79	0.18	選 37	0.87	0.58	0.29
選 13	0.70	0.36	<u>0.34</u>	選 38	0.50	0.27	0.23
選 14	0.70	0.76	-0.06	選 39	0.25	0.15	0.10
選 15	0.93	0.64	0.29	選 40	0.93	0.66	0.27
選 16	0.97	0.74	0.23	選 41	0.46	0.21	0.25
選 17	0.50	0.30	0.20	選 42	0.39	0.23	0.16
選 18	0.86	0.54	<u>0.32</u>	選 43	0.76	0.40	<u>0.36</u>
選 19	0.65	0.29	<u>0.36</u>	選 44	0.57	0.07	<u>0.50</u>
選 20	0.31	0.19	0.12	選 45	0.86	0.42	<u>0.44</u>
選 21	0.57	0.48	0.09	選 46	0.66	0.19	<u>0.47</u>
選 22	0.49	0.25	0.24	選 47	0.97	0.72	0.25
選 23	0.71	0.59	0.12	選 48	0.92	0.50	<u>0.42</u>
選 24	0.93	0.72	0.21	選 49	0.91	0.68	0.23
選 25	0.90	0.62	0.28	選 50	0.91	0.72	0.19

(三) 選擇題鑑別度—難度分布：選擇題的難度及鑑別度的分布如圖 4-2，難度—鑑別度分布圖顯示，題目難度涵蓋廣，從簡單的 0.975 到困難的 0.125 都有。鑑別度上多落在 0.1-0.5 之間。

表4-4選擇題鑑別度及難度統計表

	難度	鑑別度
平均數	0.633	0.248
標準誤	0.034	0.017
標準差	0.243	0.123
最小值	0.125	-0.06
最大值	0.975	0.5
個數	50	

I E S O 初選題目 鑑別度－難度 分布

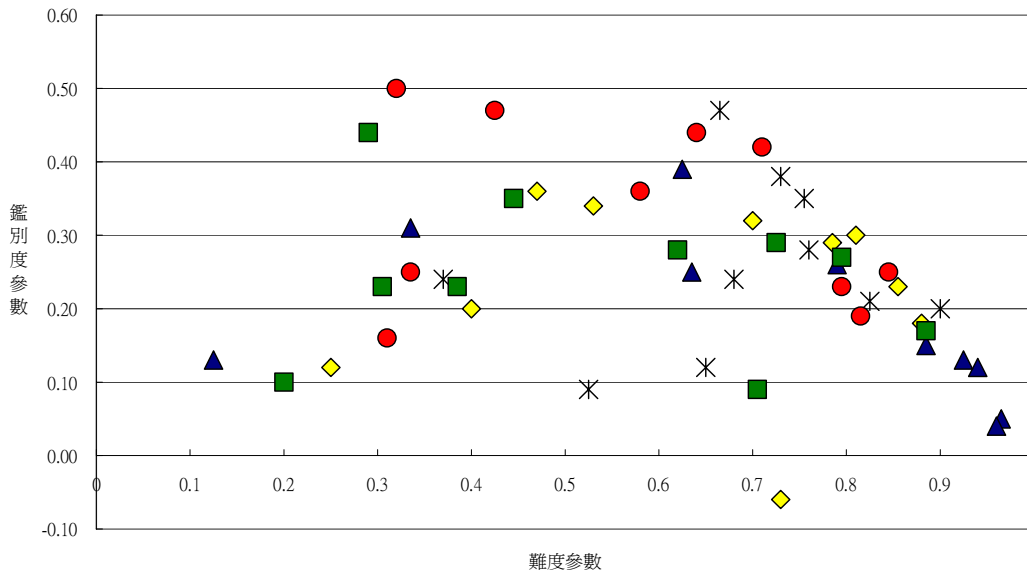


圖 4-2 選擇題鑑別度－難度分布圖

以科目區分得到的分析結果如表 4-5 顯示，難度上地質及地物試題偏易，天文及海洋試題難易度較分散。鑑別度上天文及地物試題有較佳的鑑別度，地質試題的鑑別度偏低。

表4-5 選擇題各科難度及鑑別度分配表

科目	地質(▲)	地物(◆)	大氣(✱)	海洋(■)	天文(●)
難度	偏易 $P \geq 0.8$	5	4	2	2
	偏難 $P < 0.2$	2	1	0	3
鑑別度	高 $D \geq 0.3$	2	4	1	2
	低 $D < 0.1$	2	1	0	1

(四) 選擇題選項誘答分析

表 4-6 列出初選選擇題在高分群（前 50%）的錯誤選項誘答率高於 25% 之試題，選項分析需特別注意是否有敘述不清楚或錯誤，其中在第 9、14、20、21、33、39、41、42 題均出現高分組的受試者有較多誤選，尤其是第 41 題的 A 選項最明顯，第 14 題的 C 選項居次。

表4-6高誘答率試題及選項描述表

題號	選項	全體 (%)	高分群 (%)	低分群 (%)	鑑別	科目
8	D	61.3	60.51	61.54	1.03	地質
9	A	29.23	31.28	27.18	-4.1	地質
9	C	35.15	28.21	42.05	13.84	地質
14	C	21.79	25.64	17.95	-7.69	地物
17	D	59.97	54.36	63.59	9.23	地物
20	C	33.33	34.36	32.31	-2.05	地物
20	D	27.95	25.13	30.77	5.64	地物
21	D	31.03	32.31	29.74	-2.57	大氣
28	B	32.56	25.64	39.49	13.85	大氣
31	B	35.38	31.79	38.97	7.18	海洋
33	D	24.87	26.15	23.59	-2.56	海洋
35	A	72.82	67.18	78.46	11.28	海洋
36	D	50.26	47.18	53.33	6.15	海洋
38	C	34.87	31.79	37.97	6.18	海洋
39	C	39.49	38.46	40.51	2.05	海洋
39	D	36.15	36.92	35.38	-1.54	海洋
41	A	25.64	29.74	21.54	-8.2	天文
41	B	39.74	32.31	47.18	14.87	天文
42	C	30.51	31.79	29.23	-2.56	天文
42	D	27.95	26.15	29.74	3.59	天文
44	A	42.82	27.69	57.95	30.26	天文

(五) 問答題得分概述

表 4-7 為問答題得分概況表，問答題配分每題均為 10 分，從平均得分可看出第 1 題最難只有 0.18 分，第 7 題最簡單高達 7.35 分，落差大；其中第 3 題最高分為 10.5 分，出現分數超給的現象；第 1、5、8 題難度高，平均分數不到 2 分。部分問答題需回答的答題數較多，題目是由 2 個以上的小題所構成，如第 3 題答題數為 2 個，第 6 題及第 9 題的答題數各有 3 個。雖然每題配分為 10 分，但每位專家給分的級段不同，如第 1 題的得分有 0 分、1 分、2 分、3 分、7 分、9 分共六種，則得分有 6 個級段。但部分題目的題數較多，其級段可能會偏高，因此在級段上採用平均級段來瞭解平均每個問答題給分級段，平均級段偏大者表示分段愈細，如第 2 題及第 7 題的得分，均將選手答題區分為 10 級，而第 9 題的平均級段最小，答題區分為 3 級。

表4-7 問答題得分概況表

題目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
最高分	9	9	10.5	10	10	10	10	10	8	10
最低分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值	0.18	2.09	3.21	3.26	1.55	2.46	7.35	1.91	2.44	5.37
標準差	0.75	1.83	3.62	4.29	3.37	3.19	1.79	3.31	1.78	3.09
答題數	1	1	2	1	1	3	1	1	3	1
給分級段	6	10	12	6	7	13	10	8	9	6
平均級段	6	10	6	6	7	4.3	10	8	3	6

二、選手得分分布統計：本研究為挑選高能力代表台灣區的參賽選手，試題需具有高難度及高鑑別度才能達到目的，最好能呈L型或U型分布來區分選手能力。

(一) 選擇題：敘述統計分析表（表 4-8）顯示，受試者平均得分為 63.31 分，選擇題得分分布為常態偏態的低闊峰，測驗試題難度及鑑別度皆適中。從各科得分分析顯示，地質、大氣呈負偏態的峰度大，試題對多數初選選手而言，略為偏易且分數集中，在高分群選手鑑別度較不好。海洋及天文平均得分偏低且為正偏態，試題對多數初選選手而言，略為偏難；另外天文呈輕微正偏態的低闊峰，標準差大，有良好的鑑別度。

表4-8選擇題得分統計表

選擇題	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距	個數
	63.31	64	70	10.23	-0.20	-0.02	38	92	54	390

選擇題得分人數分布

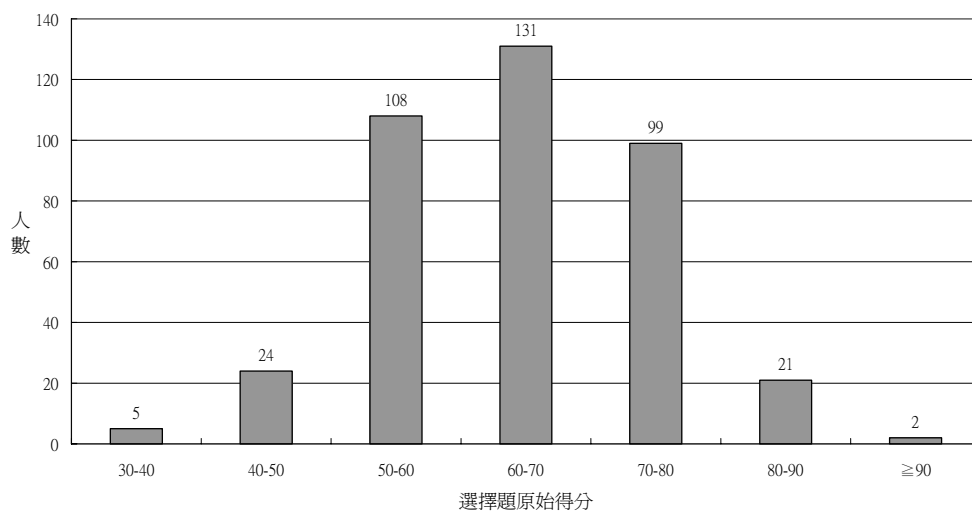


圖 4-3 選擇題得分人數分布圖

表4-9 選擇題分科統計表

科目		地質	地物	大氣	海洋	天文
選擇題	平均數	14.53	13.09	13.97	10.53	11.18
	中位數	14	14	14	10	12
	眾數	14	14	14	10	8
	標準差	2.50	3.04	3.15	3.10	3.60
	峰度	0.40	0.08	0.30	0.08	-0.67
	偏態	-0.53	-0.34	-0.55	0.22	0.22
	最小值	6	4	2	2	4
	最大值	20	20	20	20	20
	全距	14	16	18	18	16

(二) 問答題：問答題敘述統計分析顯示(表 4-10)，受試者平均得分為 29.81 分，問答題得分分布為正偏態的低闊峰分布，反映測驗試題對多數選手整份試題難度偏高，鑑別度適中。各科表現上，地質及地物為低闊峰，分布較廣，鑑別度佳。海洋及天文試題偏難，平均分數偏低，均呈峰度大的正偏態；但在海洋部分得分的標準差大，得分分布凌亂呈雙峰以上的分布(如圖 4-5)；天文部分得分的標準差小，難度較高且集中呈現地板效應，不易鑑別出低分群選手；對選手而言，若能在海洋及天文試題有良好表現，就可清楚把分數拉開，形成成績上的分歧點。

表4-10 問答題得分統計表

問答題	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距	個數
	29.81	28	16	13.13	-0.22	0.49	1	74	73	390

問答題得分人數分布

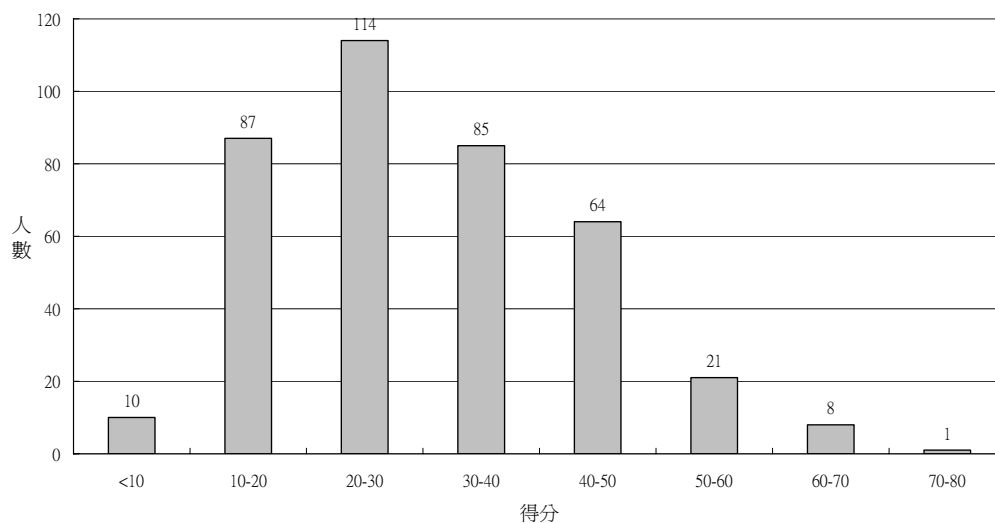


圖 4-4 問答題得分人數分布圖

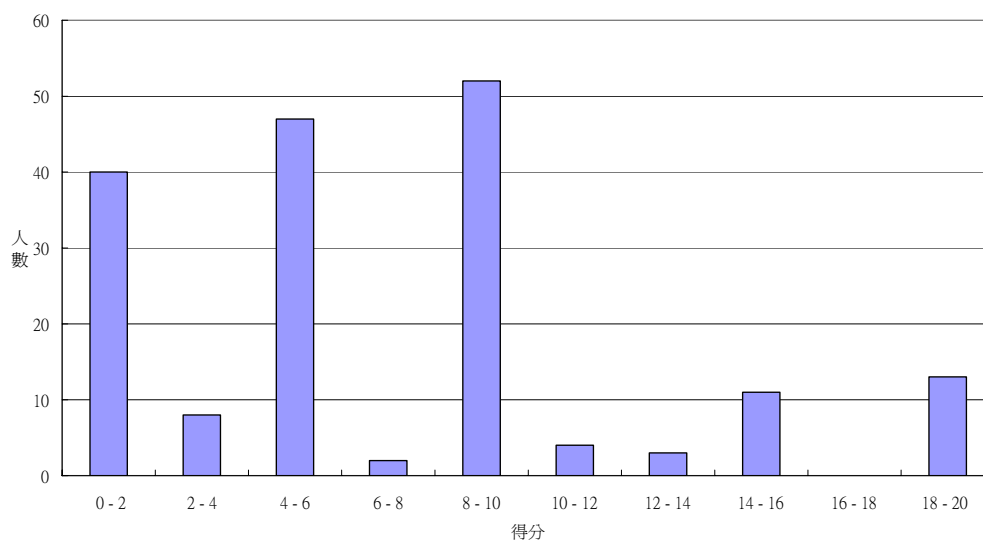


圖 4-5 問答題海洋部分得分人數分布圖

表4-11 問答題分科得分統計表

科目		地質 (9.10)	地物 (3.4)	大氣 (6.7)	海洋 (5.8)	天文 (1.2)
問 答 題	平均數	7.81	6.47	9.80	3.46	2.26
	中間數	8	5	9	0	2
	眾數	8	0	8	0	0
	標準差	3.63	6.15	3.74	5.23	2.14
	峰度	-0.48	-0.92	0.28	1.60	3.04
	偏態	-0.21	0.53	0.45	1.54	1.33
	最小值	0	0	0	0	0
	最大值	16	20	19	20	14
	全距	16	20	19	20	14

(三) 原始總分：原始總分敘述統計分析(表 4-12)顯示，受試者平均得分為 93.11 分，原始總分為正偏態的低闊峰分布，反映測驗試題難度及鑑別度皆適中，較能有效地區分受試者。

表4-12原始總分得分統計表

原始總分	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距	個數
	93.11	92	103	20.76	-0.31	0.23	44	156	112	390

原始總分人數分布

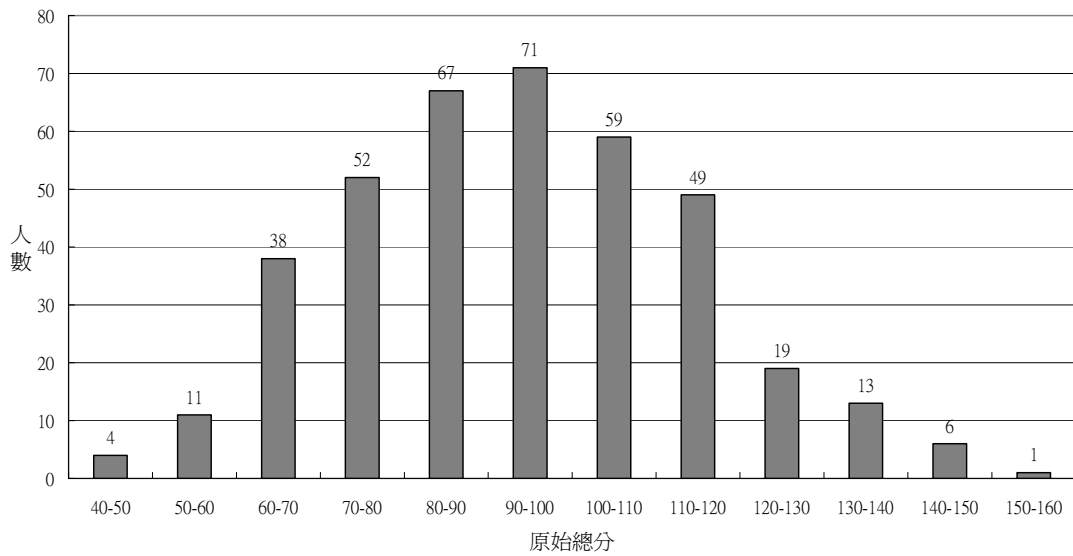


圖 4-6 原始總分人數分布圖

(四) 問答題—選擇題選手得分相關分析：理論上無論何種類型試題評估選手的能力，得分表現均能一致。本分析主要針對問答題得分及選擇題得分來評估兩類試題得分的一致性。

1. 實驗組全體成績分析：在全體參加初選的選手中，表 4-13 分析結果顯示，兩者類型的選手得分呈中度正相關，相關係數約為 0.57。

表4-13 問答題—選擇題全體選手得分相關性分析表

相關性分析		問答題分
選擇題分	Pearson 相關	.573
	顯著性 (雙尾)	.000
	個數	390

2. 實驗組高分群成績分析：為前 27% 高分群的選手 105 人的表現，表 4-14 分析結果顯示，兩種類型的選手得分表現不一致，得分相關微弱且不顯著，係數約-0.10。

表4-14 問答題—選擇題高分群選手得分相關性分析表

相關性分析		問答題分
選擇題分	Pearson 相關	-.101
	顯著性 (雙尾)	.306
	個數	105

3. 對照組成績分析：為對照組選手的表現，表 4-15 分析結果顯示此兩種題型得分相關，呈現低度負相關，顯著性低，係數約為-0.30。

表4-15 問答題－選擇題對照組選手得分相關性分析表

相關性分析		問答題分
選擇題分	Pearson 相關	-.304
	顯著性 (雙尾)	.139
	個數	25

在全體選手的表現，有顯著性的中度相關，顯示兩份試題測驗向度一致。但針對高分群選手（前 27%）表現，顯示兩種試題測驗得分幾乎沒有相關性，甚至於在對照組（前 6.4%）更出現低度負相關的現象，為何出現如此不一致的現象？可能高分群選手同質性太高而題目不足以鑑別出差異，或是對高分群選手兩試題有不同向度的差異所導致。

三、 第一節總結：

- (一) 選擇題部分分析顯示，多數試題表現良好，除第 14 題有較大的誤差，建議需要修改或刪除。各科表現分析上，天文試題表現最佳，海洋試題居次，均具有高鑑別度及高難度的優點。
- (二) 問答題部分分析顯示，試題表現不一致，海洋、天文試題有高難度及得分範圍廣的優點；地質、地物試題難度適中，鑑別度佳；大氣試題難度較易，鑑別度較低。
- (三) 從選擇題及問答題得分分布顯示，海洋及天文試題的難度偏高，在高分群選手有不錯的鑑別度，為初選選手是否能進入複試的得分關鍵。
- (四) 問答題的給分標準會影響得分，效度上由命題專家統一批改，較無爭議；但在批改受測者答題內容時部分題目分級較細，平均級段在第 2 題達 10 級，是否會過度區別選手能力時產生評分誤差，造成信度偏低的問題。**在第 3 題有分數超給的現象，亦需注意。**
- (五) 在選擇題和問答題的相關分析，高分群得分顯示出兩者得分表現不一致，可能為選手同質性高或測驗向度不同所造成。

第二節 初選測驗 IRT 分析結果

一、Rasch 模式假設考驗

- (一) 殘差主成分分析 (principal components analysis of residuals): 在殘差主成分分析結果中，variance explained by measures 的比例越

高，表示單向性的假設越能成立。unexplained variance(total)是指剩下未被解釋的部分就是隨機誤差加上其他可能的向度，unexpl var explained by 1st factor，將未被解釋的部分進行主成分分析所得到的第一個向度的比例，也就是除了假定的單向性以外的向度，其比例越小，單向性假設越能成立。在 WINSTEPS 說明書 (P299) 認為：

Rules of Thumb:

Variance explained by measures > 60% is good.

Unexplained variance explained by 1st contrast (size) < 3.0 is good.

Unexplained variance explained by 1st contrast < 5% is good.

But there are plenty of exceptions

以試題的難度為橫軸，縱軸是各題在從殘差萃取出來第一個成分上的因素負荷量，來表示殘差主成分分析圖。若為單向性時，我們期望在此圖上的分布是隨機的，也就是沒有任何型式 (pattern) 出現。圖中的字母代表題目，排列順序依第一殘差向度因素負荷量的大小，從 A. B. C...到...c. b. a 為止，其中 A 與 a 代表這兩題在此第一殘差向度的對比是最為明顯的一對。

1. 選擇題殘差主成分分析：從分析結果顯示，從單向性指標中 unexpl var explained by 1st factor 只有 2.4，占 2.3%。圖 4-7 是選擇題的殘差主成分分析圖顯示，這 50 題在此圖上的分布是隨機的。因此本測驗可視為單向性測驗。

PRINCIPAL COMPONENTS (STANDARDIZED RESIDUAL) FACTOR PLOT
 Factor 1 extracts 2.4 units out of 50 units of ITEM residual variance noise.
 Yardstick (variance explained by measures)-to-This Factor ratio: 21.9:1
 Yardstick-to-Total Noise ratio (total variance of residuals): 1.1:1

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)

		Empirical	Modeled
Total variance in observations	=	102.6	100.0%
Variance explained by measures	=	52.6	51.3%
Unexplained variance (total)	=	50.0	48.7%
Unexpl var explained by 1st factor	=	2.4	2.3%

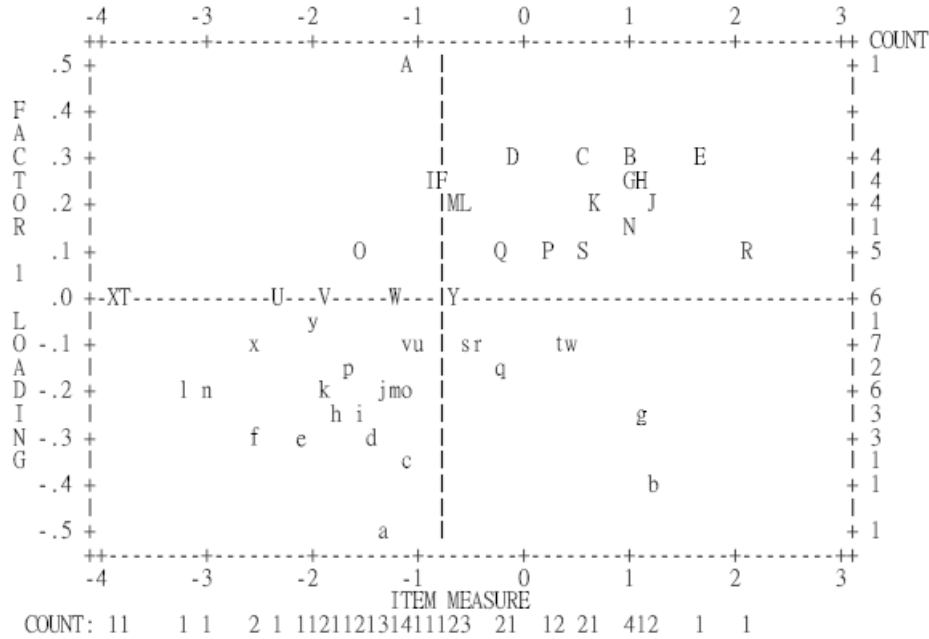


圖 4-7 初選測驗選擇題 IRT 分析殘差主成分分析圖

- 問答題殘差主成分分析：從分析結果顯示，從單向性指標中 variance explained by measures 占 82.6%，而 unexpl var explained by 1st factor 只有 1.9，占 3.3%。圖 4-8 是問答題的殘差主成分分析圖顯示，這 10 題在此圖上的分布是隨機的。本測驗可視為單向性測驗。

PRINCIPAL COMPONENTS (STANDARDIZED RESIDUAL) FACTOR PLOT
 Factor 1 extracts 1.9 units out of 10 units of item residual variance noise.
 Yardstick (variance explained by measures)-to-This Factor ratio: 24.8:1
 Yardstick-to-Total Noise ratio (total variance of residuals): 4.7:1

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)

		Empirical	Modeled
Total variance in observations	=	57.3	100.0%
Variance explained by measures	=	47.3	82.6%
Unexplained variance (total)	=	10.0	17.4%
Unexpl var explained by 1st factor	=	1.9	3.3%

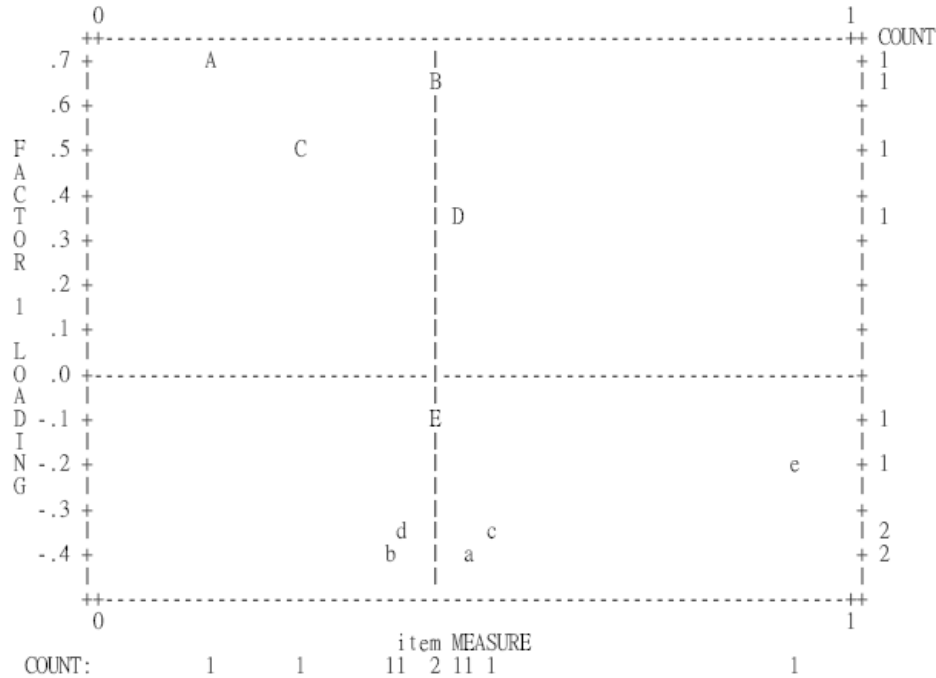


圖 4-8 初選測驗問答題 IRT 分析殘差主成分分析圖

(二) 最小猜測度檢定：針對選擇題部分檢定，根據檢定公式 4-1，刪除能力特低的受試者。最小猜測度的檢定在上述公式 (Wright, 1982) 來刪除能力特低的受試者。

$$S = 0.25 K + 2 ((0.25)(0.8)K)^{0.5} \quad (\text{公式 4-1})$$

其中總題數為 K，S 為刪除的臨界分數

已知總題數為 K=50，代入後可得刪除的臨界分數 S =18.8
 本次測驗答對題數最低分數為 19，符合最小猜測檢定。

二、IRT 個別試題檢核

(一) 試題模式符合度檢定

WINSTEPS 所採用的適合度統計量有兩大類：Mean Square(MNSQ) 及 Z Standardized t statistics (ZSTD)；MNSQ 是將殘差標準化平方和的平

均值，服從卡方分配，MNSQ 應集中在 1.0 左右。若將 MNSQ 的數值標準化轉為 t 分配的型態後就可得到 ZSTD，以便利用 t 分配來進行統計機率的判讀。

為了得到不同變異狀況的 MNSQ 值，可分為兩種狀況：INFIT 及 OUTFIT；INFIT 為以變異數加權後的 MNSQ，反應當受試者能力和試題難度大致相同時的模式適合度，OUTFIT 為未加權的 MNSQ，反應當受試者能力和試題難度差異較大時模式的模式適合度。

INFIT 的 MNSQ 值過大或過小可以指在試題難度附近的作答反應不符合理論預期；對 INFIT 而言，MNSQ 小於 1 是指資料有相依性，大於 1 是指有噪音(noise)，MNSQ 太小表示在試題難度附近的作答反應太過完美，即在 ICC 斜率變化很快(鑑別度過高)，試題相依性高，題目有重疊的可能性；MNSQ 太大表示在試題難度附近的作答反應太過不規則，出現 ICC 斜率變化不明顯(鑑別度過低)，試題測量可能非單一向度。INFIT 的 MNSQ 並沒有一個絕對的範圍，根據 Trevor Bond (2001) 所訂的標準，在大樣本時，將 INFIT 的 MNSQ 應介於 0.6 到 1.4 之間。除了上述所訂定的標準外，亦可用傳統 t 檢定來考驗，以 $p=0.05$ 為臨界標準的雙尾考驗，ZSTD 介於 ± 2.0 內都表示該題作答組型與 IRT 理論模式適配，超過範圍則為不佳。

1. 選擇題：表 4-16 顯示，在 INFIT 的 MNSQ 均在訂定的標準範圍內，模式完全符合。在 ZSTD 考驗，第 44、48 題則有模式適配度太高的現象，第 14、21、33 題則有模式符合度不佳的現象，顯示這三題所測量的能力摻雜其他未知的能力，在作答反應與模式不適配時，其估計出來的參數可信度較低，但在 MNSQ 統計量符合標準，仍可保留其估計的結果。在相關性分析顯示，在 PTMEA CORR. 出現負值表示潛在能力越高者答對該題的機率反而較低，建議第 14 題應該排除不予計分或考慮將該題刪除。

表4-16 初選選擇題IRT分析模式符合度及相關分析參數表

題號	INFIT		OUTFIT		PTMEA CORR.	題號	INFIT		OUTFIT		PTMEA CORR.
	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
44	0.85	-2.57	0.80	-2.77	0.50	49	0.99	-0.18	0.95	-0.59	0.27
48	0.89	-2.07	0.82	-2.59	0.43	4	1.00	0.10	0.90	-0.15	0.10
27	0.91	-1.36	0.83	-1.96	0.39	5	1.00	0.11	1.04	0.22	0.08
30	0.93	-1.25	0.90	-1.45	0.36	7	1.00	0.04	0.94	-0.32	0.18
36	0.93	-1.16	0.88	-1.72	0.38	9	1.00	-0.07	0.99	-0.07	0.28
11	0.94	-0.63	0.87	-1.14	0.31	25	1.00	-0.05	0.97	-0.35	0.26
12	0.94	-0.34	0.84	-0.84	0.26	31	1.01	0.17	1.00	-0.06	0.29
26	0.94	-0.35	0.73	-1.55	0.29	32	1.01	0.13	0.95	-0.35	0.19

40	0.94	-0.79	0.86	-1.36	0.33	13	1.02	0.54	1.02	0.62	0.26
3	0.95	-0.20	0.77	-0.92	0.24	28	1.02	0.55	1.00	0.11	0.24
6	0.95	-0.52	0.90	-0.77	0.29	34	1.03	0.87	1.04	0.76	0.22
15	0.95	-0.60	0.90	-1.05	0.31	50	1.03	0.47	1.01	0.09	0.18
29	0.95	-0.77	0.88	-1.40	0.33	8	1.04	0.40	1.02	0.21	0.17
46	0.95	-1.73	0.94	-1.68	0.37	2	1.05	1.25	1.04	0.83	0.21
10	0.96	-1.18	0.95	-1.05	0.34	17	1.05	1.46	1.07	1.53	0.20
47	0.96	-0.37	0.85	-1.13	0.28	22	1.05	1.21	1.05	0.97	0.21
16	0.97	-0.23	0.87	-0.88	0.26	38	1.05	1.27	1.07	1.59	0.21
1	0.98	-0.05	0.70	-1.13	0.21	41	1.05	0.97	1.08	1.26	0.19
24	0.98	-0.17	0.93	-0.55	0.24	42	1.06	1.07	1.14	1.93	0.16
43	0.98	-0.51	0.97	-0.76	0.31	39	1.07	0.86	1.18	1.68	0.11
45	0.98	-0.59	0.97	-0.58	0.31	23	1.08	1.84	1.15	2.46	0.12
18	0.99	-0.23	1.00	-0.02	0.27	20	1.09	1.71	1.14	1.95	0.12
19	0.99	-0.44	0.97	-0.70	0.31	21	1.11	3.84	1.12	3.30	0.12
35	0.99	-0.14	1.06	0.79	0.25	33	1.12	2.48	1.15	2.29	0.07
37	0.99	-0.23	0.98	-0.27	0.27	14	1.18	3.09	1.47	5.66	-0.08
mean	1.00	0.10	0.97	0.00		S.D	0.06	1.19	0.13	1.53	

2. 問答題：表 4-17 顯示，在 INFIT 的 MNSQ 值在標準範圍內只有第 3、6、8、10 題符合模式，第 1、4、5 題的 MNSQ 值大於 1.4，第 2、7、9 題的 MNSQ 值小於 0.6；在 ZSTD 考驗，第 2、7、9 題的模式適配度太高，第 4、5、8 題的模式符合度差；無論上述何種標準，均有 60% 的題目在試題難度附近的作答反應不符合模式預期，整體估計出來的參數可信度較差。MNSQ 大代表該試題得分無法測得選手能力，但試題又符合單向性假設，推測可能是給分級段差異所造成。

表4-17 初選問答題IRT分析模式符合度及相關分析參數表

題號	INFIT		OUTFIT		PTMEA CORR.
	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
2	0.5	-7.94	0.58	-4.68	0.43
9	0.52	-8.15	0.64	-4.25	0.35
7	0.54	-7.26	0.65	-4.27	0.35
10	1.02	0.33	1.08	1.2	0.35
3	1.04	0.68	0.99	-0.15	0.57
6	1.1	1.33	1.01	0.09	0.48
8	1.3	3.4	1.05	0.51	0.53

1	1.45	1.57	0.81	-0.68	0.26
4	1.48	6.65	1.29	3.31	0.58
5	1.88	7.51	1.42	3.04	0.43
MEAN	1.08	-0.19	0.95	-0.59	
S. D.	0.44	5.47	0.27	2.78	

(二) 試題難度參數分析：依據受試者與試題的答題反應，以單參數 IRT (Rasch) 模式進行最大似估計法，對試題進行試題困難度參數估計來得到等距邏輯斯分數 (logit)

1. 選擇題：表 4-18 顯示，以第 5 題最易 (-3.93 logit)，第 8 題最難 (2.06 logit)，在難度分布上跨越約 6 logit，可明確將不同程度的選手區分。

表4-18 初選選擇題IRT分析試題原始得分及試題難度參數表

題號	RAW SCORE	MEASURE	題號	RAW SCORE	MEASURE
5	381	-3.93	33	272	-0.91
4	380	-3.82	23	264	-0.81
1	372	-3.2	34	256	-0.71
3	369	-3.03	28	254	-0.68
12	357	-2.54	45	247	-0.6
26	356	-2.5	2	246	-0.59
7	350	-2.32	10	242	-0.54
16	344	-2.16	13	216	-0.24
32	337	-1.99	43	215	-0.23
47	334	-1.92	21	202	-0.08
6	333	-1.9	19	178	0.19
24	327	-1.77	31	169	0.29
11	323	-1.7	46	168	0.3
40	316	-1.57	17	150	0.51
50	313	-1.52	38	149	0.52
15	311	-1.48	22	139	0.64
27	305	-1.38	41	115	0.94
29	304	-1.37	9	111	1
49	300	-1.31	20	110	1.01
25	291	-1.17	42	107	1.05
14	285	-1.09	36	103	1.11

37	284	-1.07	44	97	1.2
48	284	-1.07	35	96	1.21
30	283	-1.06	39	71	1.62
18	279	-1	8	50	2.06
MEAN	246.9	-0.79	S. D.	93.7	1.39

2. 問答題：表 4-19 顯示，以第 7 題最易 (0.15 logit)，第 1 題最難 (0.93 logit)，難度分布上只有 0.78 logit。但模式符合度差，模式所估計的參數可信度低。

表4-19 初選問答題IRT分析試題原始得分及試題難度參數表

題號	RAW SCORE	MEASURE (logit)	題號	RAW SCORE	MEASURE (logit)
7	5730	0.15	6	1915	0.45
10	4192	0.27	2	1628	0.48
4	2542	0.39	8	1486	0.49
3	2505	0.4	5	1210	0.53
9	1902	0.45	1	138	0.93
MEAN	2324.8	0.45	S. D.	1507.4	0.19

三、選手能力分析

選手能力分析包括作答反應及潛在能力兩方面分析，從作答反應分析結果可顯示受試者答題反應作適配診斷；潛在能力分析來估計受試者的潛在能力值。

(一) 作答反應分析

採用 MNSQ 來進行分析，MNSQ 的期望值為 1；若 MNSQ 太小表示選手作答反應太過完美，也就是資料變異程度比預期的少；MNSQ 太大表示作答反應太過不規則，該答對的沒有答對，該答錯的沒有答錯。INFIT 的 MNSQ 應低於 1.4，亦可用傳統 t 檢定來考驗，以 $p=0.05$ 為臨界標準的雙尾考驗，ZSTD 小於 2.0 表示作答符合模式期望，超過範圍則為不佳。

INFIT 反應和受測者能力相近的試題，OUTFIT 反應和受測者能力較遠（偏難或偏易）的試題；若 INFIT 值正常，OUTFIT 值偏大，可能是粗心大意答錯簡單題或是幸運猜對難題；若 INFIT 值偏大，OUTFIT 正常，可能為受試者答對特殊知識的難題或答錯特殊知識的易題；若兩者偏大則可能填錯答案或有猜測作答的現象。

1. 選擇題：表 4-20 為選擇題部分選手答題反應的 MNSQ，從作答反應分析數值推測受試者的情況，如：4A021、3C003、4A037、3C006、5A001、

5B020..等的 INFIT 及 OUTFIT 兩者的數值偏高，可能有部分題目填錯或猜測作答；3B027、1A016、1B041..等的 OUTFIT 偏高可能幸運猜中難題答案或粗心答錯；3B021、1C026..等 的 INFIT 值偏大，可能試題有特殊知識出現。其他選手答題變異程度較小。MNSQ 總平均值合乎期望值，選手整體表現合乎模式。

表4-20 初選選擇題IRT 選手能力及模式符合度參數表

選手代碼	MEASURE	INFIT	INFIT	OUTFIT	OUTFIT
	(logit)	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
4A021	-0.11	1.71	3.7	1.80	2.3
3C003	-0.68	1.54	3.2	1.74	2.6
4A037	-0.79	1.52	3.1	1.89	3.0
3C006	-1.01	1.50	3.1	1.60	2.2
5A001	-1.01	1.50	3.1	1.78	2.7
5B020	-0.46	1.43	2.5	2.45	4.2
3B021	0.93	1.42	1.9	1.34	0.8
1C026	0.51	1.41	2.0	1.36	0.9
3B014	1.09	1.40	1.7	1.70	1.2
3A029	-0.34	1.38	2.2	1.28	1.1
3C005	-0.57	1.38	2.3	1.67	2.3
5A013	-1.35	1.37	2.4	1.57	1.9
1D017	-0.68	1.36	2.3	1.61	2.2
4A024	-0.90	1.36	2.3	1.56	2.1
5A037	-0.11	1.35	2.0	1.30	1.0
3A013	-1.01	1.35	2.3	1.58	2.1
2A016	0.64	1.34	1.7	1.17	0.5
5B037	-0.34	1.34	2.0	1.38	1.4
5A022	-1.35	1.34	2.2	1.46	1.6
1C018	0.25	1.33	1.8	1.67	1.7
3B001	0.01	1.33	1.9	1.29	1.0
1A038	-0.23	1.33	1.9	1.88	2.6
1D013	-0.68	1.33	2.1	1.75	2.6
5A032	0.51	1.30	1.5	1.22	0.6
1C015	-0.68	1.30	1.9	1.84	2.9
2A023	0.01	1.29	1.7	1.27	0.9
3A003	-0.34	1.29	1.7	1.30	1.1
5B010	-0.57	1.29	1.8	1.49	1.8
4A012	-0.46	1.28	1.7	1.22	0.9

1B009	-0.34	1.27	1.7	1.50	1.7
5A002	-0.34	1.27	1.7	1.29	1.1
5B033	-0.46	1.27	1.7	1.76	2.5
1C040	0.38	1.25	1.4	1.31	0.9
3B006	0.13	1.25	1.4	1.48	1.4
1B034	0.64	1.24	1.2	1.81	1.7
5B040	0.51	1.24	1.3	1.42	1.1
2A004	0.13	1.24	1.4	1.23	0.8
5A028	-0.57	1.24	1.6	1.39	1.5
2A001	-0.68	1.24	1.6	1.24	1.0
2A028	-0.79	1.24	1.6	1.24	1.0
2A022	0.78	1.23	1.2	0.94	0.0
1D011	0.01	1.23	1.3	1.12	0.5
5A016	-0.34	1.23	1.4	1.21	0.8
5B002	-0.46	1.23	1.5	1.33	1.3
3C004	-1.46	1.23	1.5	1.31	1.1
1A007	0.13	1.22	1.3	1.58	1.6
3C002	-0.23	1.22	1.4	1.16	0.6
4A036	-0.79	1.22	1.5	1.28	1.2
1C029	-0.90	1.21	1.4	1.20	0.9
4A035	0.64	1.20	1.1	1.18	0.5
1C019	0.13	1.20	1.2	1.12	0.5
1C041	-0.11	1.20	1.2	1.09	0.4
5B038	-0.34	1.20	1.2	1.22	0.9
4A020	-0.90	1.20	1.4	1.50	1.9
1D029	-1.23	1.20	1.3	1.25	1.0
3C009	-1.23	1.20	1.3	1.31	1.2
1B031	1.43	1.19	0.8	1.13	0.4
3A012	-0.11	1.19	1.1	1.20	0.7
1A010	-0.68	1.19	1.3	1.31	1.2
1C016	-0.68	1.19	1.3	1.41	1.6
1C034	-0.68	1.19	1.3	1.18	0.8
1B024	-0.90	1.19	1.3	1.22	0.9
1A006	0.93	1.18	0.9	1.30	0.7
3B027	0.64	1.18	0.9	2.90	3.1
6A014	-0.34	1.18	1.2	1.09	0.4
3B008	-0.46	1.18	1.2	1.25	1.0
5B034	-0.46	1.18	1.2	1.15	0.7

1A002	-0.57	1.18	1.2	1.20	0.8
1C027	0.13	1.17	1.0	1.06	0.3
1B020	-0.11	1.17	1.0	1.02	0.2
1A003	-0.68	1.17	1.1	1.15	0.7
5B019	0.38	1.16	0.9	1.20	0.6
1B042	0.01	1.16	1.0	1.05	0.3
1A021	-0.23	1.16	1.0	1.37	1.3
1D021	-0.23	1.16	1.0	1.25	0.9
2A005	-0.23	1.16	1.0	1.08	0.4
1D016	0.64	1.15	0.8	1.00	0.1
5B023	0.64	1.15	0.8	1.01	0.2
5B017	0.25	1.15	0.9	1.10	0.4
1C007	0.01	1.15	0.9	1.31	1.0
1B016	0.25	1.14	0.8	0.97	0.0
3A025	0.13	1.14	0.9	1.37	1.1
1B005	0.01	1.14	0.8	1.53	1.6
3B031	-0.34	1.14	0.9	1.15	0.6
3B042	-1.46	1.14	0.9	1.19	0.7
5B015	0.93	1.13	0.7	0.84	-0.2
1B011	0.78	1.13	0.7	0.92	0.0
1B041	0.38	1.13	0.8	2.25	2.6
1A025	0.25	1.13	0.8	1.06	0.3
1B007	0.25	1.13	0.8	1.37	1.1
2A025	0.25	1.13	0.8	0.96	0.0
5A003	-0.11	1.13	0.8	1.49	1.6
2A019	0.51	1.12	0.7	1.19	0.6
5B028	0.38	1.12	0.7	1.05	0.3
5A042	0.25	1.12	0.7	1.23	0.7
1A008	-0.11	1.12	0.8	1.12	0.5
1D009	-0.23	1.12	0.8	1.01	0.1
5B009	-0.68	1.12	0.8	1.09	0.4
1D020	-1.12	1.12	0.8	1.06	0.3
1B036	0.78	1.11	0.6	0.99	0.1
4A033	0.64	1.11	0.6	0.89	-0.1
5B001	0.64	1.11	0.6	0.91	-0.1
2A021	0.25	1.11	0.7	1.03	0.2
5B005	0.25	1.11	0.7	1.19	0.6
3A027	0.13	1.11	0.7	1.49	1.4

3A004	-0.46	1.11	0.7	1.70	2.4
3A028	-0.46	1.11	0.8	1.12	0.6
3A034	1.25	1.10	0.5	0.96	0.1
4A011	0.25	1.10	0.6	1.10	0.4
1D030	0.01	1.10	0.7	1.11	0.4
3A030	0.01	1.10	0.6	1.02	0.2
1C017	0.51	1.09	0.6	0.88	-0.2
1B013	0.38	1.09	0.5	0.89	-0.2
3B030	0.13	1.09	0.6	1.03	0.2
6A006	0.01	1.09	0.6	1.10	0.4
5A019	-0.34	1.09	0.6	1.01	0.1
1A036	-0.46	1.09	0.6	1.05	0.3
3A038	0.78	1.08	0.5	0.81	-0.3
3B038	0.64	1.08	0.5	0.88	-0.1
3B003	0.38	1.08	0.5	1.13	0.5
1D035	0.13	1.08	0.5	0.96	0.0
1C005	-0.46	1.08	0.6	1.13	0.6
1C013	-0.46	1.08	0.5	0.95	-0.1
1A034	-0.57	1.08	0.6	1.09	0.5
4A025	-0.57	1.08	0.6	1.10	0.5
5B032	-0.68	1.08	0.6	1.01	0.1
1B019	-0.90	1.08	0.6	1.34	1.3
3A002	-0.90	1.08	0.6	1.33	1.3
3B020	1.09	1.07	0.4	0.91	0.0
1B028	0.78	1.07	0.4	0.98	0.1
2A014	0.25	1.07	0.4	0.91	-0.1
1B017	-0.46	1.07	0.5	1.08	0.4
1B012	0.78	1.06	0.4	1.12	0.4
4A003	0.25	1.06	0.4	0.91	-0.1
4A031	-0.11	1.06	0.4	0.90	-0.3
5A040	-0.11	1.06	0.4	0.95	-0.1
3A001	-0.23	1.06	0.4	1.06	0.3
1C006	-0.46	1.06	0.4	1.02	0.2
3A005	-0.68	1.06	0.5	1.04	0.3
1D019	-0.79	1.06	0.5	1.08	0.4
4A007	-1.01	1.06	0.5	1.05	0.3
5B016	0.64	1.05	0.3	1.09	0.3
2A026	-0.34	1.05	0.3	0.97	0.0

6A001	-0.34	1.05	0.3	0.96	0.0
1C004	-0.46	1.05	0.4	0.92	-0.2
1C028	-0.57	1.05	0.4	1.04	0.3
3A018	-0.79	1.05	0.4	1.02	0.2
3B028	1.43	1.04	0.2	0.69	-0.3
1B025	1.09	1.04	0.3	0.87	-0.1
1A041	0.78	1.04	0.3	0.80	-0.3
2A012	0.38	1.04	0.3	0.92	-0.1
6A008	0.38	1.04	0.3	0.92	-0.1
1B010	0.13	1.04	0.3	1.09	0.4
1A005	0.01	1.04	0.3	0.98	0.0
4A013	-0.23	1.04	0.3	1.07	0.4
5B003	-0.23	1.04	0.3	1.03	0.2
2A002	-0.34	1.04	0.3	0.92	-0.2
5A023	-0.46	1.04	0.3	1.07	0.3
5A018	-0.68	1.04	0.3	0.93	-0.2
3B005	-1.12	1.04	0.3	0.99	0.1
6A015	0.64	1.03	0.2	0.95	0.0
3B032	-0.11	1.03	0.2	0.91	-0.2
4A022	-0.34	1.03	0.2	0.96	-0.1
1B008	-0.46	1.03	0.2	0.90	-0.3
1A040	-0.57	1.03	0.3	0.95	-0.1
3B013	-0.57	1.03	0.2	0.99	0.1
2A007	-0.68	1.03	0.2	1.04	0.2
1A035	-0.90	1.03	0.2	1.14	0.7
1B029	1.25	1.02	0.2	0.96	0.1
3A033	0.51	1.02	0.2	1.06	0.3
3A021	0.13	1.02	0.2	0.92	-0.1
1D008	-0.11	1.02	0.2	0.92	-0.2
1B002	-0.23	1.02	0.2	0.92	-0.2
1C035	-1.23	1.02	0.2	0.83	-0.6
4A023	-1.46	1.02	0.2	1.26	0.9
3B015	0.93	1.01	0.1	1.42	0.9
5B012	0.78	1.01	0.1	0.76	-0.4
4A004	0.51	1.01	0.1	0.79	-0.4
1B023	0.38	1.01	0.1	0.85	-0.3
4A034	-0.23	1.01	0.1	0.88	-0.3
5A007	-0.79	1.01	0.1	1.04	0.3

1B030	1.43	1.00	0.1	0.83	0.0
1B040	0.38	1.00	0.1	1.04	0.2
5B024	0.25	1.00	0.0	0.86	-0.3
2A011	0.13	1.00	0.1	0.93	-0.1
1D010	-0.79	1.00	0.1	0.92	-0.2
1D015	-0.79	1.00	0.0	1.05	0.3
1B032	1.25	0.99	0.0	0.78	-0.2
6A012	1.09	0.99	0.0	0.70	-0.4
3A024	0.64	0.99	0.0	0.77	-0.4
5B004	0.38	0.99	0.0	1.10	0.4
3C007	0.13	0.99	0.0	0.90	-0.2
1A030	-0.11	0.99	0.0	0.98	0.0
5A017	-0.23	0.99	0.0	0.89	-0.3
5B036	-0.46	0.99	0.0	0.90	-0.3
1C032	-1.12	0.99	0.0	0.90	-0.3
1C009	0.64	0.98	0.0	0.75	-0.5
1B026	0.38	0.98	-0.1	0.80	-0.4
1C012	0.01	0.98	0.0	1.07	0.3
1B015	-0.11	0.98	-0.1	0.91	-0.2
3B019	-0.34	0.98	-0.1	0.87	-0.4
3B037	-0.68	0.98	-0.1	1.01	0.1
1C030	-0.90	0.98	-0.1	0.92	-0.3
1C001	1.62	0.97	0.0	0.70	-0.2
1B021	0.25	0.97	-0.1	0.88	-0.2
3A016	0.25	0.97	-0.1	0.85	-0.3
1B022	-0.34	0.97	-0.1	0.89	-0.3
1A027	-0.68	0.97	-0.2	0.89	-0.4
2A015	1.25	0.96	-0.1	0.70	-0.4
1B027	0.93	0.96	-0.1	0.78	-0.3
3A036	0.64	0.96	-0.2	0.73	-0.5
6A009	0.64	0.96	-0.1	0.83	-0.3
1D034	0.51	0.96	-0.2	0.88	-0.2
5A009	0.13	0.96	-0.2	0.77	-0.7
2A017	0.01	0.96	-0.2	0.96	0.0
5B022	-0.34	0.96	-0.2	0.95	-0.1
3B007	-0.46	0.96	-0.2	0.84	-0.6
3B041	-0.68	0.96	-0.2	1.24	1.0
1A033	-1.46	0.96	-0.2	0.91	-0.2

3B023	1.84	0.95	-0.1	0.73	-0.1
4A010	1.43	0.95	-0.1	0.66	-0.4
1B033	0.78	0.95	-0.2	0.84	-0.2
1A022	0.38	0.95	-0.2	0.79	-0.5
5B029	0.01	0.95	-0.2	0.92	-0.2
5B027	-0.11	0.95	-0.3	0.80	-0.6
3B012	-0.23	0.95	-0.3	0.84	-0.5
3A017	-0.34	0.95	-0.3	0.90	-0.3
6A002	-0.34	0.95	-0.3	0.90	-0.3
6A005	-0.34	0.95	-0.3	0.82	-0.6
1D018	-0.79	0.95	-0.3	0.95	-0.1
1A001	-1.46	0.95	-0.3	0.80	-0.7
3A031	1.62	0.94	-0.2	0.76	-0.1
1B035	0.38	0.94	-0.3	0.89	-0.2
1B039	0.38	0.94	-0.3	0.74	-0.6
2A003	0.38	0.94	-0.3	0.71	-0.7
3A015	0.38	0.94	-0.3	0.81	-0.4
6A007	0.38	0.94	-0.3	0.78	-0.5
3B018	0.01	0.94	-0.3	0.85	-0.4
1C003	-0.11	0.94	-0.3	0.87	-0.4
1A026	-0.23	0.94	-0.3	0.92	-0.2
1B018	-0.46	0.94	-0.4	0.87	-0.4
1C011	-0.46	0.94	-0.4	0.84	-0.6
1D003	-1.12	0.94	-0.4	0.91	-0.3
4A002	-1.12	0.94	-0.4	0.89	-0.4
1B014	0.78	0.93	-0.3	1.22	0.6
3A035	0.64	0.93	-0.3	0.73	-0.6
3C008	0.25	0.93	-0.4	0.92	-0.1
1C008	-0.23	0.93	-0.4	0.90	-0.3
4A018	-0.57	0.93	-0.4	0.85	-0.6
3A006	-0.68	0.93	-0.5	0.86	-0.5
6A011	2.36	0.92	-0.1	0.87	0.2
3B026	0.51	0.92	-0.4	0.80	-0.4
1D006	0.38	0.92	-0.4	0.94	0.0
5B008	0.13	0.92	-0.4	0.76	-0.7
3B016	0.01	0.92	-0.4	0.88	-0.3
3B034	-0.11	0.92	-0.4	0.80	-0.6
1C010	-0.23	0.92	-0.5	1.08	0.4

4A032	-0.34	0.92	-0.5	0.85	-0.5
5A020	-0.57	0.92	-0.5	0.88	-0.4
1A019	-0.79	0.92	-0.5	0.90	-0.4
3A032	1.43	0.91	-0.3	0.57	-0.6
4A001	0.38	0.91	-0.5	0.98	0.1
1A024	0.13	0.91	-0.5	0.88	-0.3
1C002	0.01	0.91	-0.5	1.26	0.9
2A006	0.01	0.91	-0.5	0.89	-0.3
1A014	-0.23	0.91	-0.5	0.90	-0.3
5A041	-0.57	0.91	-0.6	0.78	-0.9
3B022	1.43	0.90	-0.4	0.68	-0.3
1C039	0.25	0.90	-0.5	0.87	-0.3
3C012	0.25	0.90	-0.5	0.72	-0.8
1C033	0.13	0.90	-0.6	0.78	-0.6
1A011	-0.11	0.90	-0.6	0.75	-0.8
3A010	-0.11	0.90	-0.6	0.76	-0.8
3B002	-0.11	0.90	-0.6	0.79	-0.7
5A027	-0.57	0.90	-0.7	0.81	-0.7
5A011	-0.68	0.90	-0.7	0.85	-0.6
1B037	0.64	0.89	-0.6	0.67	-0.7
3A007	0.13	0.89	-0.6	0.78	-0.6
4A027	0.13	0.89	-0.6	0.80	-0.5
5A033	-0.11	0.89	-0.7	0.76	-0.8
1B004	-0.34	0.89	-0.6	0.80	-0.7
5B013	2.08	0.88	-0.3	0.77	0.0
3A020	0.51	0.88	-0.6	0.74	-0.6
2A024	0.38	0.88	-0.7	0.77	-0.5
3B036	0.38	0.88	-0.6	0.71	-0.7
4A028	0.38	0.88	-0.6	0.70	-0.8
1A012	0.01	0.88	-0.7	0.73	-0.8
3A014	-0.57	0.88	-0.8	0.75	-1.0
1D032	-0.68	0.88	-0.8	0.78	-0.9
3B035	-0.11	0.87	-0.8	0.92	-0.2
1C025	-0.23	0.87	-0.8	0.73	-1.0
5B035	-0.34	0.87	-0.8	0.78	-0.8
5A026	-0.46	0.87	-0.8	0.79	-0.8
5A030	1.43	0.86	-0.5	0.60	-0.5
5A015	0.38	0.86	-0.8	0.72	-0.7

5B018	0.38	0.86	-0.7	0.66	-0.9
2A027	0.01	0.86	-0.9	0.86	-0.4
3B010	-0.34	0.86	-0.9	0.73	-1.0
3A037	-0.57	0.86	-0.9	0.77	-0.9
3A026	0.93	0.85	-0.7	0.69	-0.5
1A028	0.13	0.85	-0.9	0.68	-1.0
3A009	-0.11	0.85	-0.9	0.73	-0.9
1B038	1.09	0.84	-0.7	0.59	-0.7
5B026	0.64	0.84	-0.8	0.65	-0.8
1A013	0.51	0.84	-0.9	0.62	-0.9
1C021	0.51	0.84	-0.9	0.66	-0.8
3B017	0.51	0.84	-0.9	0.79	-0.4
1A037	0.25	0.84	-0.9	0.74	-0.7
1C038	0.25	0.84	-0.9	0.82	-0.4
5A029	0.01	0.84	-1.0	0.69	-1.0
1A032	-0.11	0.84	-1.0	1.54	1.7
5B021	-0.34	0.84	-1.0	0.71	-1.1
3B004	-0.57	0.84	-1.0	0.70	-1.2
1D001	-0.68	0.84	-1.1	0.74	-1.1
5A036	0.93	0.83	-0.8	0.84	-0.2
5A034	0.51	0.83	-0.9	0.62	-1.0
5A035	0.38	0.83	-0.9	0.68	-0.8
1A020	-0.11	0.83	-1.1	0.70	-1.0
2A013	-0.11	0.83	-1.0	0.71	-1.0
5B031	-0.34	0.83	-1.1	0.75	-0.9
1D033	-0.79	0.83	-1.2	0.75	-1.1
3B009	-1.23	0.83	-1.2	0.67	-1.4
1C023	1.25	0.82	-0.8	0.61	-0.5
1D007	0.64	0.82	-0.9	0.94	0.0
5A012	0.25	0.82	-1.0	0.68	-0.9
6A003	-0.34	0.82	-1.2	0.70	-1.1
5B011	1.43	0.81	-0.7	0.51	-0.7
1B006	0.93	0.81	-0.9	0.63	-0.7
3A023	0.51	0.81	-1.1	0.85	-0.2
4A015	0.51	0.81	-1.0	0.78	-0.5
3A022	0.13	0.81	-1.1	0.71	-0.9
3C010	0.13	0.81	-1.1	0.88	-0.3
4A017	0.13	0.81	-1.1	1.62	1.7

1A023	-0.11	0.81	-1.2	0.65	-1.3
3C001	-0.11	0.81	-1.2	0.66	-1.2
4A014	-0.23	0.81	-1.2	0.69	-1.2
1C037	-0.46	0.81	-1.3	0.70	-1.2
1C042	-0.46	0.81	-1.3	0.71	-1.2
3A042	-0.79	0.81	-1.3	0.73	-1.2
1A017	0.13	0.80	-1.2	1.60	1.7
1A029	-0.46	0.80	-1.4	0.69	-1.3
3B025	0.38	0.79	-1.2	0.60	-1.1
5B014	0.38	0.79	-1.2	0.77	-0.5
6A010	0.38	0.79	-1.2	0.66	-0.9
1C022	-0.11	0.79	-1.3	0.71	-1.0
4A006	-0.11	0.79	-1.3	0.67	-1.2
6A004	-0.23	0.79	-1.4	0.65	-1.3
3B033	-0.57	0.79	-1.5	0.68	-1.4
4A016	-0.57	0.79	-1.5	0.82	-0.7
4A009	0.78	0.78	-1.1	0.57	-0.9
2A020	0.64	0.78	-1.2	0.69	-0.7
3A019	0.38	0.78	-1.3	0.62	-1.0
1A009	0.25	0.78	-1.3	0.62	-1.2
1D012	0.25	0.78	-1.3	0.65	-1.0
5A038	-0.11	0.78	-1.4	0.68	-1.1
3A008	-0.68	0.78	-1.6	0.67	-1.4
3A041	-0.68	0.78	-1.6	0.70	-1.3
2A009	0.78	0.77	-1.2	0.57	-0.9
1A018	0.51	0.77	-1.3	0.58	-1.1
5B006	-0.11	0.77	-1.5	0.65	-1.3
1B001	-0.34	0.77	-1.6	0.65	-1.4
1A031	-0.68	0.77	-1.6	0.70	-1.3
4A019	-0.23	0.76	-1.6	0.67	-1.2
1C024	0.38	0.75	-1.4	0.62	-1.1
1A039	0.13	0.75	-1.6	0.60	-1.3
5B007	-0.46	0.75	-1.7	0.81	-0.7
3B039	0.93	0.74	-1.3	0.55	-0.9
1D031	0.64	0.74	-1.4	0.55	-1.1
5A024	0.38	0.74	-1.5	0.60	-1.1
1A015	0.25	0.74	-1.6	0.59	-1.3
2A008	-0.23	0.74	-1.7	0.63	-1.4

1A016	0.64	0.73	-1.5	2.34	2.4
1C020	0.38	0.73	-1.6	0.55	-1.3
1D004	-0.23	0.73	-1.8	0.62	-1.5
2A018	0.13	0.71	-1.8	0.58	-1.4
4A026	-0.34	0.71	-2.0	0.69	-1.2
1D002	0.01	0.70	-2.0	0.58	-1.5
3C011	0.38	0.69	-1.9	0.53	-1.4
4A029	0.13	0.69	-2.0	0.56	-1.5
4A030	0.93	0.68	-1.7	0.43	-1.3
1C014	0.38	0.68	-2.0	0.52	-1.4
3B024	0.64	0.67	-1.9	0.52	-1.2
4A005	0.51	0.67	-2.0	0.51	-1.4
1D028	-0.11	0.67	-2.3	0.54	-1.8
5A039	0.25	0.66	-2.1	0.54	-1.5
3B040	0.13	0.66	-2.2	0.68	-1.0
1C031	-0.23	0.64	-2.5	0.53	-2.0
5B025	0.38	0.62	-2.4	0.46	-1.7
5A021	0.01	0.62	-2.6	0.50	-1.9
2A010	-0.90	0.60	-3.2	0.49	-2.5
MEAN	0.00	1.00	0.0	0.97	0.0
S.D.	0.64	0.18	1.1	0.33	1.0

2. 問答題：問答部分選手答題表現的MNSQ如表4-21，從答題反應顯示，在MNSQ值無論是INFIT或OUTFIT均有很大的偏差，應為模式符合度不佳所造成。其中選手1B027及1B029的OUTFIT可高達9.6及5.49，答題變異程度大。MNSQ平均值較期望值小，INFIT的MNSQ標準差高為0.49。

表4-21 初選問答題IRT 選手能力及模式符合度參數表

選手代碼	MEASURE (logit)	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD
1C008	-0.06	2.84	2.4	2.23	1.4
1A039	0.10	2.81	3.5	3.65	2.9
1B036	0.02	2.78	2.8	2.87	2.1
1D033	0.05	2.66	2.8	2.62	2.0
1D016	-0.03	2.64	2.3	1.96	1.2
1C009	0.03	2.55	2.6	2.62	1.9
5B012	0.09	2.52	3.0	2.47	1.9
1B027	0.20	2.40	2.8	9.60	5.9

6A001	0.09	2.25	2.6	2.13	1.6
1D008	0.13	2.23	2.7	1.86	1.4
5B037	-0.09	2.19	1.7	2.04	1.2
5A017	0.09	2.18	2.5	2.10	1.6
1A029	-0.21	2.17	1.4	1.05	0.4
1A013	0.15	2.14	2.6	2.26	1.8
1A015	0.14	2.04	2.4	1.85	1.4
5A007	-0.05	2.04	1.6	2.60	1.7
1D034	0.09	1.90	2.0	1.76	1.2
5B022	-0.07	1.86	1.4	1.60	0.9
1A005	0.07	1.84	1.8	1.52	0.9
2A023	-0.03	1.84	1.5	1.52	0.8
1B041	-0.06	1.84	1.4	2.43	1.5
3A035	0.11	1.83	2.0	1.73	1.2
1B029	0.21	1.81	1.8	5.49	4.0
1C026	0.09	1.79	1.8	1.62	1.1
1A036	-0.11	1.78	1.2	1.61	0.9
3A024	0.13	1.77	1.9	1.80	1.3
3B022	0.24	1.74	1.5	1.90	1.4
3A032	0.18	1.74	1.8	1.45	0.9
3B024	0.16	1.73	1.8	1.65	1.1
3A015	0.06	1.72	1.6	1.54	0.9
3B023	0.03	1.72	1.5	2.91	2.1
2A022	0.06	1.71	1.6	1.33	0.7
2A009	0.14	1.70	1.8	1.48	0.9
3B037	-0.01	1.70	1.3	1.99	1.3
4A003	-0.02	1.70	1.3	2.06	1.3
2A026	0.10	1.68	1.6	1.54	1.0
6A003	0.06	1.68	1.5	1.75	1.2
1C001	0.15	1.67	1.7	2.58	2.1
5A024	0.13	1.67	1.7	1.47	0.9
4A034	0.10	1.67	1.6	1.53	1.0
1B014	0.03	1.67	1.4	1.95	1.3
1A011	0.16	1.66	1.7	1.64	1.1
5A030	0.22	1.63	1.4	1.62	1.1
5B025	0.13	1.62	1.6	2.96	2.4
3B034	0.09	1.61	1.5	1.53	1.0
3B015	0.07	1.60	1.4	1.63	1.1

2A012	0.08	1.58	1.4	1.54	1.0
5A003	-0.04	1.57	1.1	1.12	0.4
3A028	-0.07	1.57	1.0	1.40	0.7
2A007	0.03	1.56	1.2	1.95	1.3
2A021	0.15	1.55	1.4	1.82	1.3
1B002	0.22	1.52	1.2	1.24	0.6
1A017	0.03	1.51	1.1	1.10	0.4
1B035	0.00	1.50	1.0	1.77	1.1
3C012	0.01	1.49	1.1	1.17	0.5
3A027	-0.11	1.49	0.9	1.32	0.6
3A025	0.13	1.46	1.3	1.25	0.6
3A031	0.07	1.46	1.1	1.33	0.7
3B026	0.10	1.45	1.2	1.46	0.9
1B031	0.05	1.45	1.1	1.35	0.7
2A015	0.02	1.44	1.0	1.27	0.6
4A005	0.02	1.44	1.0	1.93	1.3
3A038	0.05	1.42	1.0	1.62	1.0
2A010	0.09	1.41	1.1	1.30	0.7
6A009	0.06	1.41	1.0	1.18	0.5
1C040	0.00	1.41	0.9	1.30	0.6
5B005	0.14	1.40	1.1	1.28	0.6
2A016	0.10	1.40	1.1	1.14	0.4
1A018	0.01	1.39	0.9	1.19	0.5
5B038	-0.08	1.38	0.8	1.11	0.4
1A001	0.10	1.37	1.0	1.33	0.7
1B001	0.10	1.37	1.0	1.26	0.6
1A041	0.07	1.37	1.0	1.93	1.4
1C007	0.10	1.36	1.0	1.20	0.5
3A034	0.32	1.35	0.7	2.82	2.0
1D011	-0.04	1.35	0.8	1.07	0.4
1D028	-0.05	1.35	0.8	1.09	0.4
1D012	0.09	1.34	0.9	1.29	0.6
1D035	0.13	1.33	1.0	1.10	0.4
1B030	0.11	1.33	0.9	1.69	1.2
3C007	-0.01	1.33	0.8	1.00	0.3
1D003	-0.10	1.33	0.7	1.13	0.4
1C024	0.18	1.32	0.9	1.17	0.5
2A025	0.16	1.32	0.9	1.10	0.4

3B016	0.16	1.31	0.9	1.24	0.6
3B033	0.12	1.31	0.9	1.16	0.5
5B013	0.11	1.31	0.9	1.04	0.3
3B005	-0.11	1.31	0.7	0.69	-0.1
3B019	0.00	1.30	0.7	1.44	0.8
5B028	0.21	1.27	0.8	1.12	0.4
3A008	0.09	1.27	0.8	1.02	0.2
6A006	-0.08	1.27	0.6	0.97	0.3
4A032	0.14	1.25	0.8	1.16	0.5
1D013	-0.15	1.25	0.6	1.00	0.3
1B013	0.18	1.24	0.7	1.10	0.4
4A031	0.13	1.24	0.7	1.11	0.4
1B007	0.03	1.24	0.6	0.94	0.1
3B018	0.05	1.22	0.6	1.09	0.4
5B020	0.01	1.22	0.6	0.90	0.1
4A028	0.22	1.21	0.6	0.95	0.1
3B021	0.21	1.21	0.6	1.36	0.7
6A011	0.10	1.20	0.6	1.68	1.1
5B027	0.07	1.20	0.6	0.99	0.2
3A007	0.07	1.20	0.6	0.95	0.1
3C011	0.16	1.19	0.6	1.08	0.3
3B028	0.13	1.19	0.6	1.07	0.3
3A030	0.02	1.18	0.5	0.98	0.2
1B008	-0.02	1.18	0.5	0.92	0.1
1C023	0.15	1.17	0.6	1.50	0.9
5A023	-0.08	1.17	0.5	0.69	-0.1
3A004	0.07	1.16	0.5	0.90	0.1
1D030	-0.01	1.16	0.5	0.90	0.1
5A034	0.12	1.15	0.5	0.96	0.1
1B028	0.10	1.15	0.5	1.14	0.4
5A035	0.20	1.14	0.5	0.99	0.2
1A014	0.08	1.14	0.5	0.98	0.2
1A025	0.04	1.14	0.5	0.99	0.2
1C019	-0.14	1.14	0.4	1.53	0.8
6A012	0.24	1.13	0.4	1.52	0.9
3B014	0.06	1.13	0.4	0.94	0.1
1A040	0.05	1.13	0.4	0.96	0.2
3A009	0.14	1.11	0.4	1.01	0.2

1B019	-0.09	1.11	0.4	1.45	0.7
2A017	0.00	1.10	0.4	1.15	0.4
2A002	-0.01	1.10	0.4	0.86	0.1
1C037	-0.18	1.10	0.4	0.64	0.0
1B005	0.14	1.09	0.4	0.93	0.1
3B039	0.05	1.09	0.3	0.87	0.0
5B033	-0.01	1.09	0.3	0.97	0.2
5A039	0.05	1.08	0.3	1.02	0.2
3B004	0.00	1.08	0.3	1.43	0.8
1C041	-0.08	1.08	0.3	0.66	-0.2
4A029	0.20	1.06	0.3	1.04	0.3
5B036	0.12	1.06	0.3	0.97	0.2
3C008	0.01	1.06	0.3	0.97	0.2
5B026	0.16	1.05	0.3	0.89	0.0
3B025	0.13	1.05	0.3	0.87	0.0
4A011	0.13	1.05	0.3	1.11	0.4
1B020	0.02	1.05	0.3	0.80	-0.1
5B011	0.19	1.04	0.2	0.89	0.0
3C010	0.07	1.04	0.2	0.85	0.0
4A017	0.00	1.03	0.2	0.78	-0.1
4A012	-0.15	1.03	0.3	1.10	0.4
5B017	0.17	1.02	0.2	0.87	0.0
5A042	0.10	1.02	0.2	0.82	-0.1
4A033	0.05	1.02	0.2	0.86	0.0
1B034	0.01	1.02	0.2	0.77	-0.1
3B001	-0.10	1.02	0.2	0.83	0.1
1C032	-0.26	1.02	0.3	0.36	-0.3
1D006	0.11	1.01	0.1	0.80	-0.2
1D031	0.03	1.01	0.2	0.82	-0.1
4A009	0.07	1.00	0.1	0.84	-0.1
5A015	0.02	1.00	0.1	0.88	0.0
1A021	0.01	1.00	0.2	0.76	-0.1
1A024	0.05	0.99	0.1	0.82	-0.1
1B015	0.02	0.99	0.1	0.75	-0.2
1C006	0.01	0.99	0.1	0.92	0.1
6A007	-0.03	0.99	0.2	0.86	0.1
2A003	0.09	0.98	0.1	2.41	1.9
5A029	0.04	0.98	0.1	0.74	-0.2

1C025	0.00	0.98	0.1	0.76	-0.1
1C010	-0.18	0.98	0.2	2.17	1.2
5B003	0.09	0.97	0.1	0.78	-0.2
1C038	0.05	0.97	0.1	0.80	-0.1
1D001	-0.14	0.97	0.2	1.18	0.5
3B038	0.02	0.96	0.1	0.73	-0.2
3B010	0.00	0.96	0.1	1.02	0.3
5A036	0.00	0.96	0.1	0.95	0.2
3B032	-0.01	0.96	0.1	0.77	-0.1
2A024	0.14	0.95	0.0	0.79	-0.2
1C003	0.05	0.95	0.0	0.75	-0.2
3B008	0.00	0.95	0.1	0.82	0.0
3A037	0.10	0.94	0.0	0.85	0.0
1A023	-0.03	0.94	0.1	0.84	0.0
5B040	0.09	0.93	-0.1	0.83	-0.1
4A015	0.06	0.93	0.0	0.76	-0.2
4A016	-0.01	0.93	0.0	0.73	-0.2
3C005	-0.07	0.93	0.1	0.55	-0.4
5A012	-0.11	0.93	0.1	0.85	0.1
4A018	-0.21	0.93	0.2	0.37	-0.3
5B004	0.05	0.92	0.0	0.91	0.1
3B020	0.16	0.91	-0.1	0.79	-0.2
2A020	0.06	0.91	-0.1	0.81	-0.1
1A012	0.05	0.91	-0.1	0.95	0.1
3A014	0.00	0.91	0.0	0.71	-0.2
4A027	-0.01	0.91	0.0	0.80	0.0
3C004	-0.18	0.91	0.1	1.26	0.6
1C020	0.08	0.90	-0.1	1.50	0.9
3A033	0.05	0.90	-0.1	0.75	-0.2
3B042	-0.03	0.90	0.0	0.65	-0.3
1A028	-0.06	0.90	0.0	0.58	-0.3
2A028	-0.11	0.90	0.0	1.01	0.3
1A031	0.05	0.88	-0.1	0.79	-0.1
5A037	0.03	0.88	-0.1	0.67	-0.3
3A018	-0.05	0.88	0.0	0.87	0.1
1A007	0.07	0.87	-0.2	0.80	-0.1
1C039	0.05	0.87	-0.2	2.63	2.0
4A030	-0.02	0.87	-0.1	0.84	0.0

3A036	0.09	0.86	-0.3	0.72	-0.3
4A025	0.05	0.86	-0.2	0.68	-0.3
5A022	-0.11	0.86	0.0	0.52	-0.3
1A006	0.02	0.85	-0.2	0.71	-0.2
1A037	0.01	0.85	-0.2	0.69	-0.3
3A017	-0.05	0.85	-0.1	0.54	-0.4
1C027	-0.04	0.84	-0.1	0.57	-0.4
6A005	-0.04	0.84	-0.1	0.71	-0.1
1D019	-0.05	0.84	-0.1	0.54	-0.4
4A019	-0.08	0.84	-0.1	0.70	-0.1
1B023	-0.12	0.84	0.0	0.92	0.2
1C004	0.06	0.83	-0.3	0.67	-0.4
6A008	0.03	0.83	-0.2	0.64	-0.4
5B031	0.02	0.83	-0.2	0.66	-0.3
1A032	-0.05	0.83	-0.1	0.88	0.1
1D029	-0.20	0.83	0.0	0.45	-0.2
3B041	-0.31	0.83	0.2	0.52	0.0
4A010	0.13	0.82	-0.4	0.68	-0.4
1C011	0.07	0.82	-0.3	0.65	-0.4
1A016	0.12	0.81	-0.5	0.85	-0.1
5A033	0.09	0.81	-0.4	0.66	-0.4
1B042	0.07	0.81	-0.4	0.66	-0.4
3A026	0.07	0.81	-0.4	0.74	-0.2
5B006	0.03	0.81	-0.3	0.68	-0.3
1C018	-0.05	0.81	-0.2	0.97	0.2
1B026	0.12	0.80	-0.5	0.80	-0.2
1C017	0.10	0.80	-0.5	1.41	0.8
1D015	-0.03	0.80	-0.2	0.72	-0.1
1D007	0.10	0.79	-0.5	0.64	-0.5
1C031	0.07	0.79	-0.4	0.74	-0.2
1A038	0.00	0.79	-0.3	0.62	-0.4
4A021	-0.05	0.79	-0.2	0.51	-0.5
4A006	0.00	0.78	-0.3	0.61	-0.4
5B029	-0.04	0.78	-0.3	0.72	-0.1
1C022	-0.10	0.78	-0.2	0.57	-0.3
1A033	-0.18	0.78	-0.1	0.48	-0.2
1A022	-0.02	0.77	-0.3	0.60	-0.4
1C014	-0.02	0.77	-0.3	0.55	-0.5

5B019	-0.02	0.77	-0.3	0.63	-0.3
4A037	-0.05	0.77	-0.3	1.19	0.5
1A010	-0.11	0.77	-0.2	1.00	0.3
1B032	0.11	0.76	-0.6	2.01	1.5
1C028	-0.04	0.76	-0.3	0.70	-0.2
1C016	-0.10	0.76	-0.2	0.46	-0.4
1A035	-0.11	0.76	-0.2	0.45	-0.4
3B003	0.03	0.75	-0.5	0.63	-0.4
4A020	-0.10	0.75	-0.3	0.46	-0.5
1D032	-0.11	0.75	-0.2	0.48	-0.4
6A014	0.12	0.74	-0.7	0.64	-0.5
1D010	0.00	0.74	-0.4	0.57	-0.5
1A019	-0.07	0.74	-0.3	0.81	0.0
5A018	-0.07	0.74	-0.3	0.56	-0.3
3A001	-0.08	0.74	-0.3	0.59	-0.3
1B033	0.10	0.73	-0.7	1.15	0.4
1B021	0.07	0.73	-0.6	0.60	-0.5
1B011	0.06	0.73	-0.6	0.69	-0.3
2A011	0.05	0.73	-0.6	0.63	-0.5
4A004	-0.02	0.73	-0.4	0.75	-0.1
2A019	0.00	0.72	-0.5	0.62	-0.4
1D020	-0.04	0.72	-0.4	0.47	-0.6
5B015	0.18	0.71	-0.8	0.62	-0.5
1A030	0.05	0.71	-0.6	0.57	-0.6
5B007	0.05	0.71	-0.6	0.62	-0.4
5B035	-0.03	0.71	-0.4	0.49	-0.6
1B009	-0.10	0.71	-0.3	0.46	-0.5
1C030	-0.12	0.71	-0.3	0.74	0.0
2A014	0.13	0.70	-0.8	0.57	-0.7
3A021	0.12	0.70	-0.8	0.59	-0.6
5B016	0.07	0.70	-0.7	0.59	-0.6
1D021	-0.01	0.70	-0.5	0.95	0.2
3B007	-0.03	0.70	-0.5	0.64	-0.3
3A023	-0.04	0.70	-0.4	0.60	-0.3
1C035	-0.05	0.70	-0.4	0.70	-0.1
1A002	-0.16	0.70	-0.3	0.54	-0.2
3B036	0.03	0.69	-0.6	0.76	-0.2
3B009	-0.15	0.69	-0.3	0.57	-0.2

5B021	0.10	0.68	-0.9	0.58	-0.6
1B004	0.00	0.68	-0.6	0.53	-0.5
4A013	0.03	0.67	-0.7	0.53	-0.6
4A022	-0.11	0.67	-0.4	0.65	-0.1
5A009	-0.02	0.66	-0.6	0.46	-0.7
5B018	-0.03	0.66	-0.5	0.64	-0.3
5A001	-0.20	0.66	-0.3	0.30	-0.5
1C029	-0.26	0.66	-0.1	0.29	-0.4
1B025	0.05	0.65	-0.8	0.53	-0.7
2A008	0.01	0.65	-0.7	0.52	-0.6
1C033	-0.03	0.65	-0.6	0.84	0.0
3A010	-0.08	0.65	-0.5	0.67	-0.1
4A002	-0.08	0.65	-0.5	0.80	0.0
5A026	-0.15	0.65	-0.4	0.36	-0.5
1B024	-0.06	0.64	-0.6	0.47	-0.5
3A016	-0.15	0.64	-0.4	0.95	0.3
3A041	-0.09	0.63	-0.5	0.42	-0.6
5A019	0.05	0.62	-0.9	0.55	-0.6
6A002	0.05	0.62	-0.9	0.53	-0.7
5A027	-0.11	0.62	-0.5	0.58	-0.2
5A016	-0.15	0.62	-0.5	0.40	-0.4
4A014	0.03	0.61	-0.8	0.50	-0.7
3A029	-0.09	0.61	-0.6	1.12	0.4
6A004	0.12	0.60	-1.2	0.50	-0.8
3A019	-0.04	0.60	-0.7	0.60	-0.3
5A041	-0.04	0.60	-0.7	0.47	-0.6
5A011	-0.05	0.60	-0.7	0.49	-0.5
1C021	-0.11	0.60	-0.6	0.69	-0.1
4A001	-0.15	0.60	-0.5	0.38	-0.5
2A005	-0.16	0.60	-0.5	0.74	0.1
1B038	0.09	0.59	-1.2	0.49	-0.8
5B009	-0.06	0.59	-0.7	0.45	-0.6
1A034	-0.14	0.59	-0.5	0.64	-0.1
3A042	-0.14	0.59	-0.5	0.64	-0.1
3C003	-0.23	0.59	-0.3	0.42	-0.2
1B016	-0.05	0.58	-0.7	0.72	-0.1
1B006	0.17	0.57	-1.3	0.54	-0.8
5B014	0.12	0.57	-1.3	0.48	-0.9

4A026	0.04	0.57	-1.0	0.48	-0.8
3A002	-0.07	0.57	-0.7	0.48	-0.5
3A012	-0.02	0.56	-0.9	0.54	-0.5
6A015	-0.02	0.56	-0.8	0.47	-0.6
5B034	-0.10	0.54	-0.7	0.54	-0.3
2A027	-0.16	0.54	-0.6	0.31	-0.6
3A005	-0.05	0.53	-0.9	0.83	0.0
2A001	-0.14	0.53	-0.7	0.31	-0.6
3A022	0.07	0.52	-1.3	0.46	-0.9
1A003	-0.06	0.52	-0.9	0.38	-0.7
5A040	-0.11	0.52	-0.8	0.44	-0.5
1C012	-0.14	0.52	-0.7	0.98	0.3
1A008	-0.02	0.50	-1.0	0.45	-0.7
1B040	-0.02	0.50	-1.0	0.43	-0.7
5B001	-0.03	0.50	-1.0	0.52	-0.5
1A020	-0.11	0.50	-0.8	0.49	-0.4
4A036	-0.11	0.50	-0.8	0.47	-0.4
1C015	-0.14	0.50	-0.8	0.33	-0.6
1D018	-0.16	0.50	-0.7	0.85	0.2
3B017	-0.01	0.49	-1.1	0.45	-0.7
1A026	-0.05	0.49	-1.0	0.38	-0.8
3B040	-0.10	0.49	-0.8	0.44	-0.5
2A006	-0.01	0.48	-1.1	0.39	-0.8
5A020	-0.09	0.48	-0.9	0.36	-0.7
1C034	-0.12	0.48	-0.8	0.38	-0.5
3C001	-0.08	0.47	-0.9	0.54	-0.4
2A018	0.01	0.46	-1.3	0.40	-0.9
1D009	-0.23	0.46	-0.6	0.70	0.1
5A032	-0.03	0.45	-1.2	0.40	-0.8
5B010	-0.09	0.45	-1.0	0.55	-0.3
1B017	-0.14	0.45	-0.9	0.34	-0.6
2A004	0.03	0.43	-1.5	0.37	-1.0
1A009	-0.03	0.43	-1.2	1.64	1.0
1D017	-0.04	0.43	-1.2	0.41	-0.7
6A010	-0.08	0.43	-1.1	0.41	-0.6
5A021	-0.09	0.43	-1.0	0.58	-0.3
5A038	-0.11	0.43	-1.0	0.31	-0.7
1C042	-0.12	0.43	-0.9	0.45	-0.4

1D002	0.00	0.42	-1.4	0.58	-0.5
3B030	0.00	0.42	-1.4	0.44	-0.8
3A020	0.00	0.41	-1.4	0.35	-1.0
1B010	-0.01	0.40	-1.4	0.34	-1.0
5B008	-0.02	0.40	-1.3	0.34	-1.0
1C002	-0.04	0.40	-1.3	0.37	-0.8
2A013	-0.07	0.40	-1.2	0.47	-0.5
1B012	-0.14	0.40	-1.0	0.60	-0.2
4A023	-0.14	0.40	-1.0	0.31	-0.7
4A024	-0.14	0.40	-1.0	0.31	-0.7
3B013	0.04	0.39	-1.7	0.37	-1.1
1B022	-0.02	0.39	-1.4	0.38	-0.8
3B035	0.00	0.38	-1.5	0.33	-1.0
3C002	0.03	0.37	-1.7	0.32	-1.2
1B039	0.03	0.37	-1.7	0.33	-1.1
3B027	0.00	0.37	-1.5	0.36	-1.0
3C009	-0.10	0.37	-1.2	0.30	-0.8
1C013	-0.16	0.37	-1.0	0.25	-0.7
1C005	-0.16	0.36	-1.1	0.24	-0.7
5B023	-0.08	0.35	-1.3	0.29	-0.9
5B002	-0.10	0.35	-1.3	0.38	-0.6
5A002	-0.66	0.35	0.3	0.14	0.0
3B031	-0.07	0.33	-1.4	0.33	-0.8
3A006	-0.09	0.33	-1.4	0.29	-0.8
5B024	-0.05	0.32	-1.6	0.31	-0.9
4A007	-0.11	0.32	-1.3	0.31	-0.7
3B002	-0.04	0.31	-1.6	0.29	-1.0
5B032	-0.09	0.30	-1.5	0.30	-0.8
3A003	-0.16	0.30	-1.3	0.29	-0.6
5A028	-0.06	0.29	-1.6	0.24	-1.1
4A035	0.03	0.28	-2.2	0.47	-0.8
1B018	-0.14	0.28	-1.4	0.28	-0.7
5A013	-0.35	0.28	-0.4	0.27	-0.2
1D004	-0.02	0.27	-1.9	0.52	-0.5
3B006	-0.14	0.27	-1.5	0.30	-0.7
1A027	-0.14	0.25	-1.5	0.24	-0.8
3A013	-0.16	0.25	-1.4	0.34	-0.5
3C006	-0.49	0.25	-0.1	0.33	0.0

3B012	-0.15	0.21	-1.6	0.24	-0.8
1B037	0.03	0.18	-2.8	0.18	-1.7
MEAN	0.00	0.97	0.0	0.95	0.1
S.D	0.11	0.49	1.0	0.75	0.8

(二) 潛在能力分析：依據選手與試題的答題反應，以單參數 IRT (Rasch) 模式進行聯合最大概似估計法，對選手進行選手能力參數估計來得到等距邏輯斯分數 (logit)。

1. 選擇題：表 4-22 顯示，選手能力參數分布組距為 3.82 個 logit 單位，介於 -1.46 到 2.36 之間。可明顯區分選手能力差異。

表4-22 初選選擇題IRT 選手能力及模式符合度參數統計表

SUMMARY OF 390 MEASURED PERSONS

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	31.7	50.0	.00	.35	1.00	.0	.97	.0
S.D.	5.1	.0	.64	.03	.18	1.1	.33	1.0
MAX.	46.0	50.0	2.36	.55	1.71	3.7	2.90	4.2
MIN.	19.0	50.0	-1.46	.33	.60	-3.2	.43	-2.5

2. 問答題：表 4-23 顯示，選手能力參數分布組距為 0.98 個 logit 單位，介於-0.66 到 0.32 之間。由於選手在問答題上的能力分布範圍較窄，顯示問答題較無法將選手的能力區分開。

表4-23 初選問答題IRT 選手能力及模式符合度參數統計表

SUMMARY OF 390 MEASURED persons

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	59.6	10.0	.00	.07	.97	.0	.95	.1
S.D.	26.2	.0	.11	.02	.49	1.0	.75	.8
MAX.	148.0	10.0	.32	.37	2.84	3.5	9.60	5.9
MIN.	2.0	10.0	-.66	.05	.18	-2.8	.14	-1.7

四、IRT 題本檢核信度指標

- (一) 選擇題：在模式的選手分離參數 G_p 為 1.50，模式的選手分離信度就是古典測驗理論中的測驗信度 R_p 為 0.69。在模式的試題分離參數 G_i 為 9.49，模式信度 R_i 為 0.99。

表4-24 初選選擇題IRT 選手分離參數及信度統計表

REAL RMSE	.37	ADJ.SD	.52	SEPARATION	1.43	PERSON RELIABILITY	.67
MODEL RMSE	.35	ADJ.SD	.53	SEPARATION	1.50	PERSON RELIABILITY	.69
S.E. OF PERSON MEAN = .03							
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00							
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE RELIABILITY = .68							

表4-25 初選選擇題IRT 試題分離參數及信度統計表

REAL RMSE	.15	ADJ.SD	1.39	SEPARATION	9.42	ITEM RELIABILITY	.99
MODEL RMSE	.15	ADJ.SD	1.39	SEPARATION	9.49	ITEM RELIABILITY	.99
S.E. OF ITEM MEAN = .20							
UMEAN=.000 USCALE=1.000							
ITEM RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.98							

(二) 問答題：

在模式的受試者分離參數 G_p 為 1.24，模式的受試者的分離信度就是古典測驗理論中的測驗信度 R_p 為 0.61。在模式的試題分離參數 G_i 為 11.71，模式信度 R_i 為 0.99。

表4-26 初選問答題IRT 選手分離參數及及信度統計表

REAL RMSE	.07	ADJ.SD	.08	SEPARATION	1.11	person RELIABILITY	.55
MODEL RMSE	.07	ADJ.SD	.09	SEPARATION	1.24	person RELIABILITY	.61
S.E. OF person MEAN = .01							
person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .96							
CRONBACH ALPHA (KR-20) person RAW SCORE RELIABILITY = .57							

表4-27 初選問答題IRT 試題分離參數及及信度統計表

REAL RMSE	.02	ADJ.SD	.19	SEPARATION	9.96	item RELIABILITY	.99
MODEL RMSE	.02	ADJ.SD	.19	SEPARATION	11.71	item RELIABILITY	.99
S.E. OF item MEAN = .06							
UMEAN=.000 USCALE=1.000							
item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.89							

五、能力量尺分數：

將能力 θ 轉換成真實能力量尺分數（量尺分數），有助於我們解釋測驗分數和作為對換測驗之用。我們將測驗題本 ICC 可測得選手能力的範圍設定為 100 分，最大能力值訂定為 100 分，最小能力值定為 0 分，將能力值以線性方法等距放大即為量尺分數。

在原始分數和量尺分數所在的二向度分布圖，與概念了解有直接相關。可注意兩者分布在中間部份成線性，兩端則為曲線向外延伸，延伸部份表示在低分與高分兩端原始分數和量尺分數差距大，基本上原始分數不具有等距的量尺，因此兩極端分數可能會被擠壓，而量尺分數則可以將原始分數兩極端分數校正。實際上，原始分數在兩端概念差異較中間線性部分為大，量尺分數可反應其概念差異。因此在高分端的概念跳躍點定為切割分數，作為高能力選手和一般選手的篩選位置。

- (一) 選擇題：題本的理论能力最小值為-6.83，最大值為 5.17；經上述方式線性放大後，將 IRT 能力值轉換為量尺分數如圖 4-9，線段表示可測範圍的轉換量尺，選手實際測驗得分以點表示。圖 4-10 為原始分數及量尺分數的雙向度分布圖顯示，初選選手平均表現偏高為 56.91 分，切割分數的位置約在量尺分數 65 分(原始分數 78 分)，合乎此條件的選手計有 33 人。表 4-28 為原始分數及量尺分數敘述統計的比較，顯示轉換後的選手分數分布變為較集中，使峰度略為增加；高分群選手轉換後的分數較原始分數拉高，使偏態轉變為正偏態。

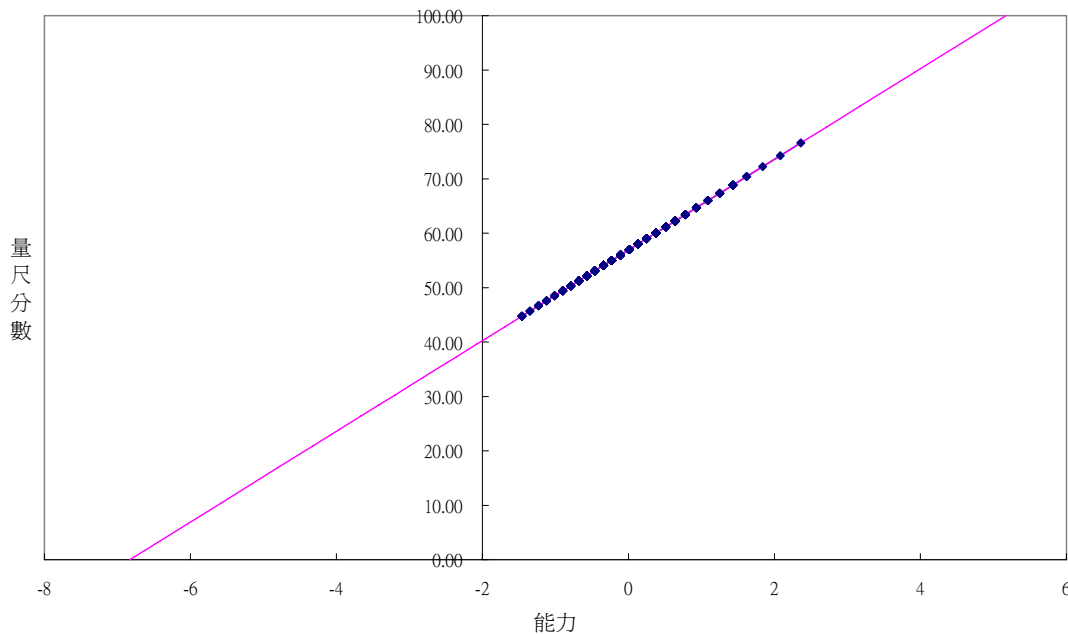


圖 4-9 初選測驗選擇題 量尺分數—選手 IRT 能力轉換對照圖

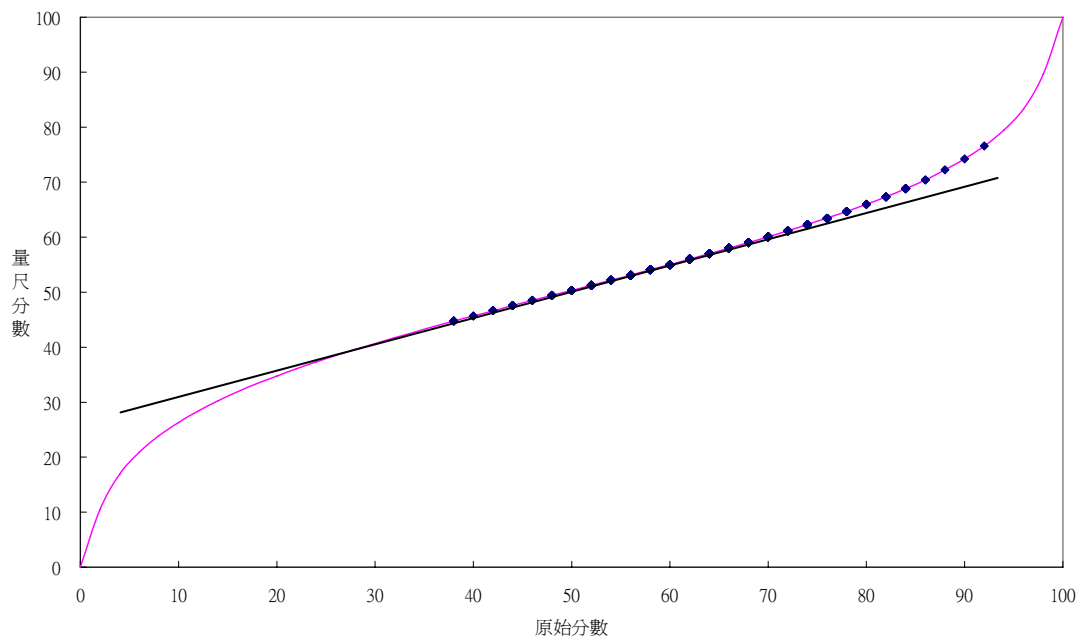


圖 4-10 初選測驗選擇題 選手量尺分數—原始分數雙向度分布圖

表4-28 選擇題原始分數及量尺分數統計比對表

選擇題	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距
原始分數	63.31	64	70	10.23	-0.20	-0.02	38	92	54
量尺分數	56.91	57	60.08	5.32	0.36	0.35	44.75	76.58	31.83

(二) 問答題：題本的理论能力最小值为-1.31，经上述方式线性放大后，将 IRT 能力值转换为量尺分數如图 4-11，线段表示可测范围的转换量尺，选手实际测验得分以点表示。图 4-12 为原始分數及量尺分數的雙向度分布圖顯示，試題偏難使初選選手平均表現偏低為 38.31 分，切割分數的位置約在量尺分數 50 分(原始分數 80 分)，未有選手達到此標準。表 4-29 為原始分數及量尺分數敘述統計的比較，顯示轉換後的選手分數分布很集中使峰度變為高狹峰，測驗題本不易區分選手；低分群選手分數提高而使分布從正偏態轉為負偏態；其中眾數部分因分數轉換採用的有效數字至小數點下第二位，使兩個不同原始分數合併為一個而有所改變。

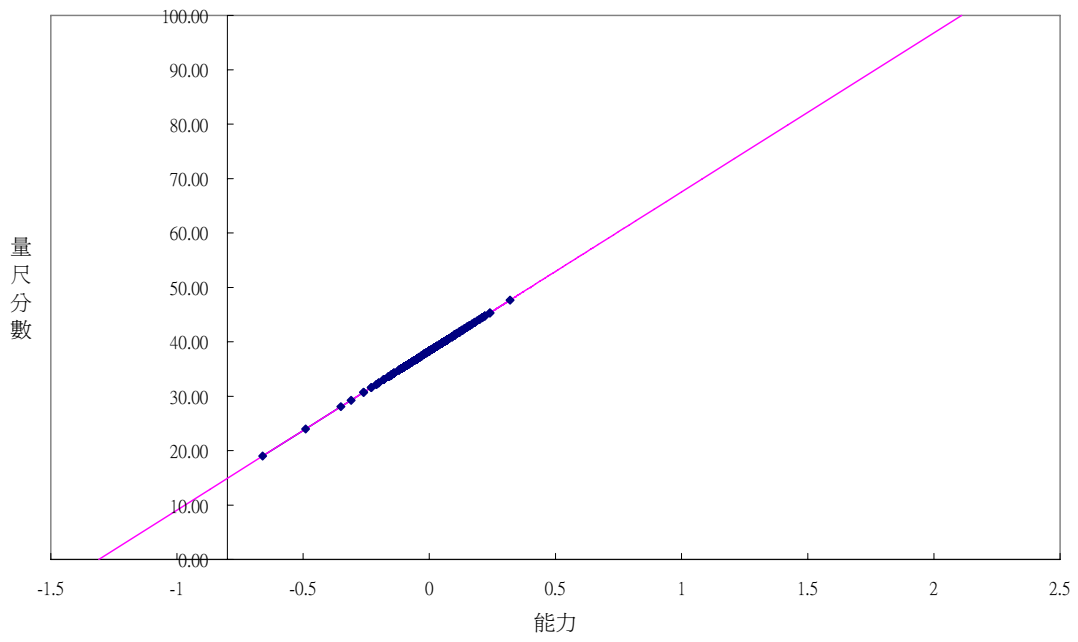


圖 4-11 初選測驗問答題 量尺分數—選手 IRT 能力轉換對照圖

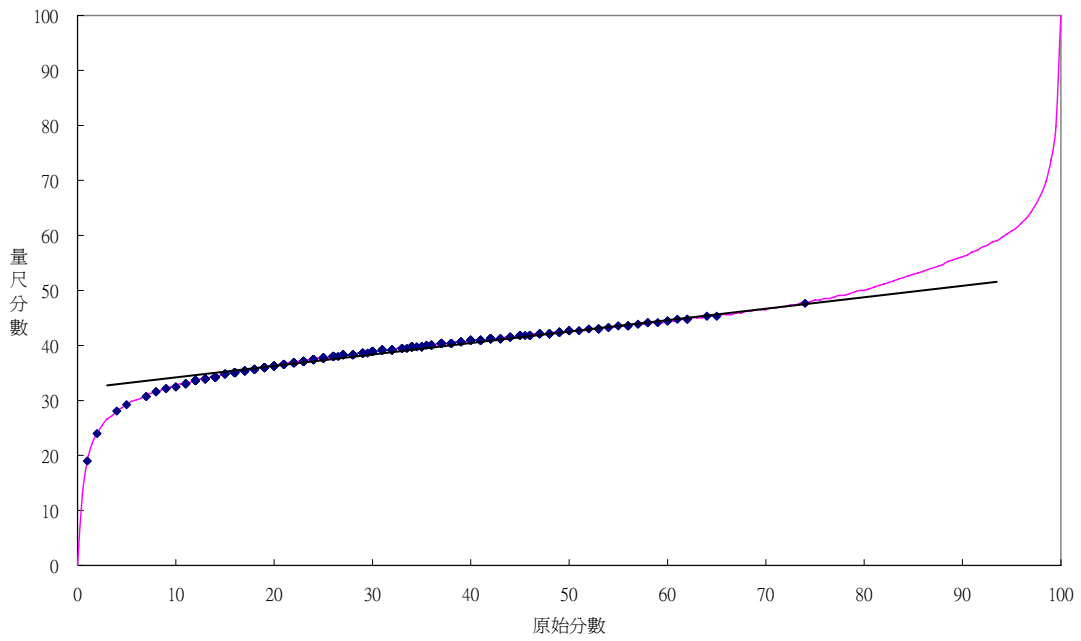


圖 4-12 初選測驗問答題 選手量尺分數—原始分數雙向度分布圖

表4-29 問答題原始分數及量尺分數統計比對表

問答題	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距
原始分數	29.81	28	16	13.13	-0.22	0.49	1	74	73
量尺分數	38.31	38.30	39.77	3.28	3.26	-0.77	19.01	47.66	28.65

(三) 量尺總分和原始總分的比較：量尺分數為等距量尺，經加總後所得的量尺總分比原始總分更具測驗上的意義，表 4-30 為原始分數及量尺分數敘述統計的比較，顯示轉換後的選手分數較集中，且較原始分數更接近常態分布。圖 4-13 為兩種分數的散佈圖，顯示多數選手在兩種計分方式有一致的表現，但在高分群的兩位選手，6A011 及 5B013，其量尺分數在整體選手的名次表現較原始成績高(紅色圓圈)，因問答題的量尺分數差距較原始分數小所造成，其中 5B013 為本屆 IESO 國手，而 6A011 未參加複試不予討論，顯示量尺分數能縮短給分標準所產生差距，讓具有能力的選手不會因測驗誤差而遭淘汰，暗示量尺分數好像較原始分數有更好的參考價值。

表4-30 原始總分及量尺分數統計比對表

總分	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距
原始分數	93.11	92	103	20.76	-0.31	0.23	44	156	112
量尺分數	95.22	95.31	101.43	7.66	0.14	0.05	72.48	117.81	45.33

量尺總分—原始總分

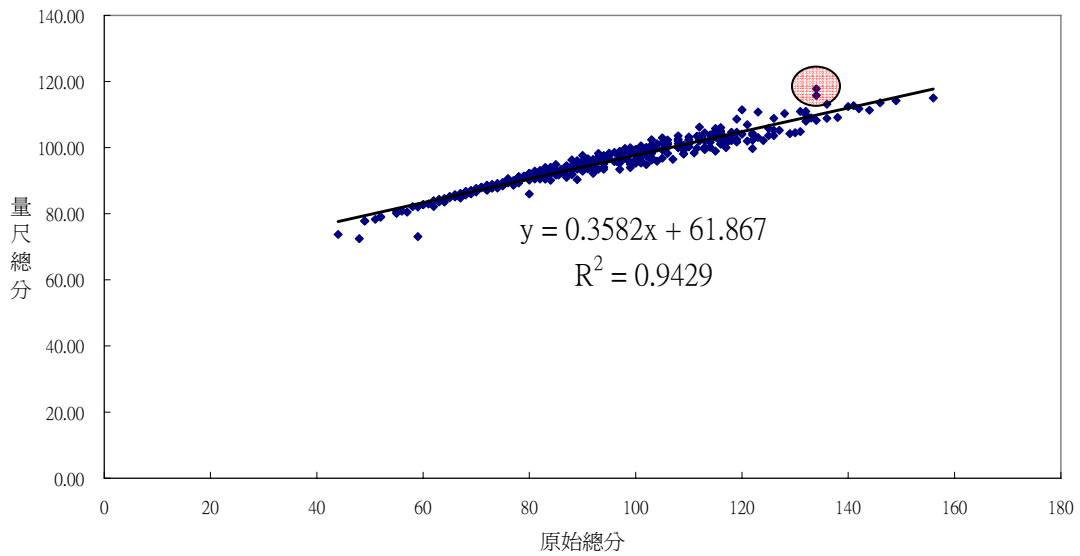


圖 4-13 量尺分數—原始總分散佈圖

六、問答題給分級段修正的探討：在 CTT 分析顯示問答題給分級段不一的問題，而在 IRT 分析也顯示問答題有符合度不佳的現象，個人認為有修正的必要性。因此針對問答題原始分數修正成相同的給分級段，將給分級段重新歸類為 3 段、4 段、5 段、6 段後，再以 IRT 分析其模式符合度來討論。

(一) 給分級段 3 段：表 4-31 顯示，INFIT 的 MNSQ 值在標準範圍內有第 2、3、4、5、6、7、8、9、10 題符合模式，第 1 題的 MNSQ 值大於 1.4；在 ZSTD 考驗，第 7、9 題的模式適配度太高，第 5 題的模式符合度差；在信度指標上，模式的選手分離信度 R_p 為 0.44。

表4-31 給分級段3段之間答題IRT試題檢核

```

INPUT: 390 persons, 10 items MEASURED: 390 persons, 10 items, 3 CATS      3.58.1
-----
person: REAL SEP.: .89 REL.: .44 ... item: REAL SEP.: 6.38 REL.: .98

item STATISTICS: MISFIT ORDER
-----
|ENTRY  RAW      MODEL|  INFIT |  OUTFIT |PTMEA|EXACT MATCH|
|NUMBER SCORE  COUNT MEASURE S.E. |MNSQ  ZSTD|MNSQ  ZSTD|CORR.| OBS%  EXP%| item |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  1     3    387   5.31   .58|1.63  1.11|.63  -.21|A .10| 99.5  99.2| I0001|
|  5    118   387   1.66   .10|1.31  3.11|.03  .31|B .41| 70.0  70.9| I0005|
|  7    598   387  -1.20   .08|.84  -2.31|.11  1.01|C .39| 62.3  59.9| I0007|
| 10    422   387  -0.17   .07|1.03  .61|.09  1.31|D .36| 47.0  47.5| I0010|
|  6    175   387   1.21   .08|1.08  1.11|.96  -.31|E .45| 62.5  63.5| I0006|
|  4    254   387   .71   .08|1.08  1.21|.94  -.71|e .57| 52.5  52.5| I0004|
|  9    100   387   1.84   .10|.81  -1.91|.03  .31|d .30| 75.5  76.0| I0009|
|  8    138   387   1.49   .09|1.02  .31|.88  -1.01|c .50| 73.4  69.1| I0008|
|  3    215   387   .95   .08|1.01  .21|.92  -.81|b .54| 61.8  57.5| I0003|
|  2     89   387   1.97   .11|.78  -2.11|.88  -.71|a .33| 77.8  79.8| I0002|
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| MEAN  211.2 387.0  1.38   .14|1.06  .11|.95  -.11| 68.2  67.6|
| S.D.  167.9  .0  1.61   .15|.24  1.61|.13  .71| 14.0  14.3|
-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

(二) 給分級段4段：表4-32顯示，在 INFIT 的 MNSQ 值在標準範圍內有第3、4、6、7、8、10題符合模式，第1、5題的 MNSQ 值大於1.4，第2、9題的 MNSQ 值小於0.6；在 ZSTD 考驗，第2、7、9題的模式適配度太高，第4、5、6題的模式符合度差；在信度指標上，模式的選手分離信度 Rp 為0.43。

表4-32 給分級段4段之間答題IRT試題檢核

```

INPUT: 390 persons, 10 items MEASURED: 390 persons, 10 items, 4 CATS      3.58.1
-----
person: REAL SEP.: .87 REL.: .43 ... item: REAL SEP.: 7.97 REL.: .98

item STATISTICS: MISFIT ORDER
-----
|ENTRY  RAW      MODEL|  INFIT |  OUTFIT |PTMEA|EXACT MATCH|
|NUMBER SCORE  COUNT MEASURE S.E. |MNSQ  ZSTD|MNSQ  ZSTD|CORR.| OBS%  EXP%| item |
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  1    10    387   3.57   .31|1.65  1.61|.77  -.51|A .17| 98.2  97.5| I0001|
|  5    177   387   1.15   .07|1.43  3.91|.07  .51|B .40| 59.7  59.8| I0005|
|  6    257   387   .84   .06|1.18  2.21|.08  .71|C .43| 46.5  48.4| I0006|
|  7    957   387  -1.05   .06|.79  -2.51|.17  1.31|D .38| 58.4  60.5| I0007|
| 10    646   387  -0.15   .05|1.08  1.51|.16  2.11|E .39| 28.4  26.5| I0010|
|  4    354   387   .55   .05|1.16  2.31|.98  -.21|e .54| 33.3  35.5| I0004|
|  8    191   387   1.09   .06|1.10  1.11|.89  -.81|d .48| 66.1  59.1| I0008|
|  3    363   387   .53   .05|1.01  .21|.99  -.11|c .52| 32.3  35.5| I0003|
|  9    209   387   1.01   .06|.59  -5.41|.76  -2.01|b .32| 56.8  53.8| I0009|
|  2    171   387   1.17   .07|.58  -4.91|.70  -2.31|a .34| 62.5  63.5| I0002|
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| MEAN  333.5 387.0  .87   .08|1.06  .01|.96  -.11| 54.2  54.0|
| S.D.  261.7  .0  1.12   .08|.32  3.01|.16  1.31| 19.6  18.9|
-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

(三) 給分級段5段：表4-33顯示，在 INFIT 的 MNSQ 值在標準範圍內有第3、4、6、7、8、9、10題符合模式，第1、5題的 MNSQ 值大於1.4，

第 2 題的 MNSQ 值小於 0.6；在 ZSTD 考驗，第 2、7、9 題的模式適配度太高，第 1、4、5 題的模式符合度差；在信度指標上，模式的選手分離信度 Rp 為 0.45。

表4-33 給分級段5段之間答題IRT試題檢核

```

INPUT: 390 persons, 10 items MEASURED: 390 persons, 10 items, 5 CATS      3.58.1
-----
person: REAL SEP.: .91 REL.: .45 ... item: REAL SEP.: 6.85 REL.: .98

item STATISTICS: MISFIT ORDER
-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ENTRY  RAW  MODEL  INFIT  | OUTFIT  | PTMEA| EXACT MATCH|  |  |
| NUMBER SCORE COUNT MEASURE S.E. | MNSQ  ZSTD| MNSQ  ZSTD| CORR.| OBS%  EXP%| item |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1      12   387   3.08   | .27|2.01  2.11|.77  -.51|A|.18| 98.2  97.2| I0001|
| 5      237  387   1.02   | .05|1.51  4.81|1.13  1.01|B|.41| 51.7  52.0| I0005|
| 4      506  387   .47    | .04|1.23  3.51|1.07  .91|C|.57| 21.7  27.9| I0004|
| 6      286  387   .89    | .05|1.16  1.91|1.02  .21|D|.41| 41.9  42.9| I0006|
| 8      280  387   .91    | .05|1.14  1.71|.92  -.71|E|.52| 42.6  42.9| I0008|
| 10     704  387   .16    | .04|1.05  .81|1.07  1.11|e|.36| 22.7  22.8| I0010|
| 3      456  387   .55    | .04|1.02  .41|.96  -.41|d|.53| 25.1  27.8| I0003|
| 7     1150  387  -.59   | .05|.61  -5.91|.80  -2.21|c|.39| 50.1  34.2| I0007|
| 9      242  387   1.00   | .05|.60  -5.11|.79  -1.71|b|.30| 50.4  47.7| I0009|
| 2      201  387   1.12   | .06|.59  -4.71|.69  -2.31|a|.35| 56.6  56.3| I0002|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| MEAN   407.4 387.0  .86    | .07|1.09  .01|.92  -.51| 46.1  45.2|
| S.D.   306.2 .0    .89    | .07|.42  3.61|.14  1.21| 21.2  20.3|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

(四) 給分級段 6 段：表 4-34 顯示，在 INFIT 的 MNSQ 值在標準範圍內有第 3、6、8、10 題符合模式，第 1、4、5 題的 MNSQ 值大於 1.4，第 2、7、9 題的 MNSQ 值小於 0.6；在 ZSTD 考驗，第 2、7、9 題的模式適配度太高，第 4、5、8 題的模式符合度差；在信度指標上，模式的選手分離信度 Rp 為 0.50。

表4-34 給分級段6段之間答題IRT試題檢核

```

INPUT: 390 persons, 10 items MEASURED: 390 persons, 10 items, 6 CATS      3.58.1
-----
person: REAL SEP.: .99 REL.: .50 ... item: REAL SEP.: 8.96 REL.: .99

item STATISTICS: MISFIT ORDER
-----
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ENTRY  RAW  MODEL  INFIT  | OUTFIT  | PTMEA| EXACT MATCH|  |  |
| NUMBER SCORE COUNT MEASURE S.E. | MNSQ  ZSTD| MNSQ  ZSTD| CORR.| OBS%  EXP%| DISPLACE| item |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 5      293  388   .96    | .05|1.79  6.91|1.31  2.31|A|.42| 39.2  42.4| .001| I00051|
| 1       21  388   2.78   | .20|1.47  1.51|.82  -.51|B|.20| 95.9  95.2| -.011| I00011|
| 4      608  388   .47    | .04|1.44  6.11|1.25  2.91|C|.56| 12.1  21.1| .001| I00041|
| 8      323  388   .90    | .04|1.38  3.91|1.08  .71|D|.50| 37.9  38.2| .001| I00081|
| 10     1048  388  -.03   | .03|.98  -.31|1.06  .91|E|.36| 19.8  21.5| .001| I00101|
| 6      479  388   .64    | .04|1.06  .81|.97  -.31|e|.48| 28.4  27.3| .001| I00061|
| 3      570  388   .52    | .04|1.05  .71|.99  -.11|d|.54| 22.9  24.2| .001| I00031|
| 9      387  388   .79    | .04|.53  -7.11|.64  -3.81|c|.34| 44.1  30.9| .001| I00091|
| 7     1329  388  -.37   | .04|.53  -8.31|.63  -5.11|b|.37| 46.6  25.7| .001| I00071|
| 2      327  388   .89    | .04|.54  -6.31|.62  -3.81|a|.37| 44.3  38.2| .001| I00021|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| MEAN   538.5 388.0  .76    | .06|1.08  -.21|.94  -.71| 39.1  36.5|
| S.D.   365.5 .0    .79    | .05|.42  5.11|.24  2.61| 21.9  20.8|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```


- (五) 討論：從分析結果顯示，給分級段減少時，試題模式符合度會提升，但其信度會隨著給分級段減少而下降，其原因為分段較少會使試題區辨受試者的能力下降，也就是說分段多時較可以將所有受試者一一區分，而分段少時，許多能力接近的受試者都被歸為同一級段，如此一來當然較不能區分受試者，因此受試者分離信度會下降。若要兼顧符合度及信度，給分級段為 5 段時較佳。若要解決上述問題的方法應該是增加問答題的數目，使有更多的試題能區分受試者。此外，由於分數級段對受試者分離信度的影響變化從原來級段的 0.61 到級段 3 時的 0.44，這些信度值都不是很理想，因此，未來建議可以使用增加試題的方式，配合適當的分數級段，這樣應該會使受試者的作答反應與模式較符合，同時受試者分離信度也會增加。

七、第二節總結：

- (一) 題型分析上，選擇題題目符合單向性假設且模式符合度高，除第 14 題建議刪除，其餘均能適用單參數 IRT 分析；問答題題目雖然符合單向性假設，但模式符合度低，不建議使用單參數 IRT 分析；上列分析無法得知問答題的測驗向度是否和選擇題一致。
- (二) 選手表現上，選擇題部分模式符合高，可由作答反應分析，推測選手在答題上表現；問答題部分答題變異程度大，問答題與模式符合度稍低，答題表現較難估計選手的價值。
- (三) 從 IRT 的各種分析顯示，問答題試題 MNSQ 值大，表示問答題模式符合度較不佳，從問答題得分（能力參數）和選手真實能力值有較大測量誤差，推測可能是給分級段差異所造成。問答題的模式符合度低，推論在前述高分群選手在選擇題和問答題表現不一致有關，除了兩種試題向度不同外，顯示初選測驗問答題在給分級段可以再調整。
- (四) 從問答題的給分級段修正討論，顯示給分級段減少時，試題模式符合度會提升，但其信度會隨著給分級段減少而下降。未來建議可以使用增加試題的方式，配合適當的分數級段，這樣應該會使受試者的作答反應與模式較符合，同時受試者分離信度也會增加。

第三節 複選測驗分析結果

複選測驗內容如前述，採分科測驗計有 19 份題本，測驗詳細內容科目及題本數列於表 4-35，平時測驗針對前一日選訓營中的教授內容實施測驗，期末測驗是將在選訓營中所有的教授範圍檢定選手能力。

表4-35 複選測驗試卷科目分配表

測驗科目	地質	地物	大氣	海洋	天文	合計
平時測驗	2	2	4	3	3	14
期末測驗	1	1	1	1	1	5

本研究並不針對複選測驗題目逐一詳細分析，僅以題本做為分析的基本對象，來驗證初選試題分析結果是否符合本研究的目的。

一、複選測驗 CTT 得分概述

本研究將複選測驗分為平時測驗及期末測驗兩部分。平時測驗部分，個別科目施測次數不同，平時測驗成績依個別科目取平均後討論。期末測驗部分則個別科目均測驗一次，可直接討論。但因各次測驗滿分並非為一百分，故每次測驗需以線性放大為百分制計分，再進行資料處理後討論。

(一) 平常測驗表現

敘述統計分析顯示，受試者平均得分為 73.32 分，平常測驗得分為峰度小的負偏態分布，測驗試題難度偏易。從各科得分分析顯示，所有科目均呈負偏態，顯示各科題目高分群選手偏多。從平均得分來看，天文及地物偏難；其中地物得分範圍廣，標準差大，為區分出選手能力的主要關鍵；天文得分的峰度大，分布較集中。

表4-36 平常測驗分科得分統計表

科目	地質	地物	大氣	海洋	天文
平均數	81.19	56.14	80.17	77.13	66.59
中位數	81.75	55.50	81.00	77.67	67.33
眾數	83.00	55.50	83.00	79.33	66.00
標準差	5.96	15.27	7.02	5.07	6.20
峰度	-0.91	0.19	-0.34	-0.40	0.66
偏態	-0.20	-0.58	-0.11	-0.34	-0.49
最小值	70.50	20.50	66.75	66.67	52.00
最大值	92.25	81.00	93.75	86.00	79.33
全距	21.75	60.50	27.00	19.33	27.33

表4-37 平常測驗得分統計表

	平均數	中間值	標準差	峰度	偏態	範圍	最小值	最大值
平日測驗	73.32	72.57	5.69	-0.14	-0.30	23.00	60.36	83.36

(二) 期末測驗表現

敘述統計分析顯示，受試者平均得分為 69.30 分，期末測驗得分為峰度大的負偏態分布，測驗試題難度偏易。從各科得分分析顯示，所有科目均呈負偏態，顯示各科題目高分群選手偏多。天文平均得分低，試題較難，為所有科目中唯一呈低闊峰，較區分選手能力。地質及大氣標準差小且峰度大，顯示兩者不易分別選手能力。

表4-38 期末測驗分科得分統計表

科目	地質	地物	大氣	海洋	天文	
期 末 測 驗	平均數	76.36	82.60	68.90	67.70	51.90
	中位數	78.00	86.67	70.00	70.00	56.25
	眾數	78.00	86.67	62.50	72.50	46.25
	標準差	6.93	11.43	8.92	12.03	11.63
	峰度	2.26	1.08	2.52	0.71	-0.67
	偏態	-1.29	-1.07	-0.65	-0.78	-0.46
	最小值	55.50	53.33	42.50	37.50	28.75
	最大值	87.50	98.33	88.33	87.50	70.00
	全距	32.00	45.00	45.83	50.00	41.25

表4-39 期末測驗得分統計表

	平均數	中間值	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距
期末測驗	69.30	69.75	6.39	0.22	-0.54	53.63	80.38	26.75

(三) 複選總成績

1. 平常測驗及期末測驗的相關性：表 4-40 為參加複選測驗 25 位選手的成績分析結果顯示，兩者類型的選手得分呈高度正相關，相關係數約為 0.915。表示兩次測驗向度相當一致。

表4-40 平常測驗—期末測驗選手得分相關性分析表

相關性分析		期末測驗
平常測驗	Pearson 相關	.915(**)
	顯著性 (雙尾)	.000
	個數	25

2. 總成績的加權計算：總成績計算方式為平時測驗占 30%，期末測驗占 70% 來計算。總成績前四名為本屆 IESO 台灣代表選手。

二、複選測驗 IRT 分析：複選測驗的每次測驗題目及得分不一，個別題目資料處理較不容易，因此在複選測驗的 IRT 分析上就採取將一份測驗試卷做為單一試題分析，試卷編號如表 4-42。並將 19 份測驗試卷得分採取

線性方法等化後，再進行分析。

表4-41 複選測驗試卷編號分配表

測驗科目	地物	地質	大氣	天文	海洋
平時測驗	I001- I002	I003- I004	I005- I008	I009- I011	I012- I014
期末測驗	I015	I016	I017	I018	I019

(一) Rasch 模式假設考驗

1. 殘差主成分分析：從分析結果顯示，從單向性指標中 variance explained by measures 占 73.7%，unexpl var explained by 1st factor 只有 3.0，占 4.2%。圖 4-14 是選擇題的殘差主成分分析圖顯示，19 次測驗在圖上分布是隨機的。因此本測驗可視為單向性測驗。

PRINCIPAL COMPONENTS (STANDARDIZED RESIDUAL) FACTOR PLOT
 Factor 1 extracts 3.0 units out of 19 units of ITEM residual variance noise.
 Yardstick (variance explained by measures)-to-This Factor ratio: 17.6:1
 Yardstick-to-Total Noise ratio (total variance of residuals): 2.8:1

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)

Total variance in observations	=	72.1	100.0%	100.0%
Variance explained by measures	=	53.1	73.7%	73.0%
Unexplained variance (total)	=	19.0	26.3%	27.0%
Unexpl var explained by 1st factor	=	3.0	4.2%	

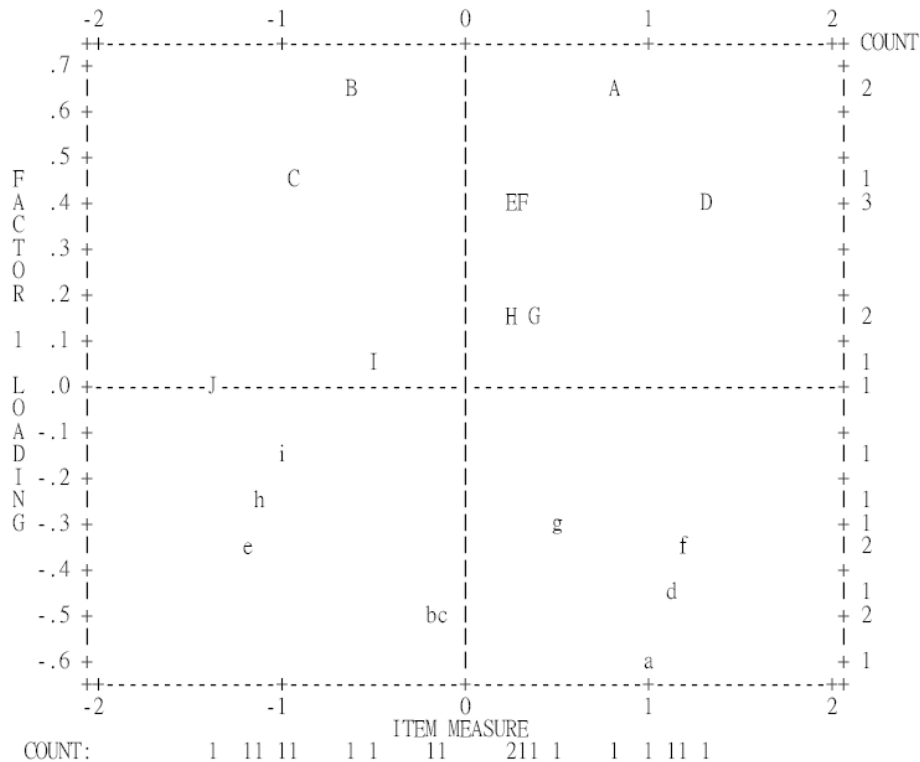


圖 4-14 複選測驗 IRT 分析殘差主成分分析圖

2. 試題模式符合度檢定：在複選測驗為小樣本測驗，在 INFIT 採用 t 分配的 ZSTD 值來討論，表 4-43 顯示，在 ZSTD 考驗，I0007 的模式符合度差，I005、I016 的模式適配度太高，有題目重疊的可能性；其餘 16 次測驗均符合模式，整體估計出來的參數可信度尚可，可適用模式。

表4-42 複選測驗IRT分析 試題模式符合度參數表

試卷編號	INFIT		OUTFIT		PTMEA	
	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	
I0007	2.66	4.2	2.47	3.8	0.55	
I0001	1.61	1.9	1.47	1.5	0.78	
I0008	1.52	1.6	1.64	1.9	0.45	
I0019	1.51	1.6	1.52	1.6	0.41	
I0015	1.34	1.2	1.28	1	0.71	
I0012	1.28	1	1.34	1.2	0.14	
I0002	1.2	0.8	1.26	0.9	0.6	
I0004	1	0.1	0.97	0	0.38	
I0009	0.85	-0.5	0.8	-0.7	0.37	
I0003	0.82	-0.6	0.77	-0.8	0.37	
I0013	0.66	-1.3	0.64	-1.4	0.28	
I0014	0.65	-1.3	0.67	-1.2	0.71	
I0018	0.61	-1.5	0.59	-1.6	0.69	
I0010	0.6	-1.5	0.59	-1.5	0.67	
I0006	0.6	-1.6	0.61	-1.5	0.69	
I0017	0.55	-1.7	0.53	-1.8	0.67	
I0011	0.52	-1.9	0.53	-1.8	0.55	
I0016	0.48	-2.1	0.45	-2.3	0.62	
I0005	0.47	-2.3	0.46	-2.4	0.79	
MEAN	1	-0.2	0.98	-0.3		
S.D.	0.54	1.7	0.52	1.7		

- (二) 試題參數分析：複選測驗為將一次測驗試卷當為單一試題分析，混合許多試題，在試題參數上只能看到整份試卷的難度。從表 4-44 顯示，以 I002 試卷最難為 1.28logit，I012 試卷最易為-1.39 logit。在難度分布上跨越 2.67 logit。

表4-43 複選測驗IRT分析難度參數表

試卷編號	MEASURE (logit)	科目	試卷編號	MEASURE (logit)	科目
I0002	1.28	地物	I0004	-0.12	地質
I0018	1.2	天文	I0016	-0.18	地質
I0014	1.11	海洋	I0005	-0.49	大氣
I0009	0.98	天文	I0015	-0.62	地物
I0001	0.79	地物	I0006	-0.94	大氣
I0008	0.52	大氣	I0003	-0.99	地質
I0019	0.37	海洋	I0013	-1.12	海洋
I0017	0.34	大氣	I0007	-1.2	大氣
I0011	0.25	天文	I0012	-1.39	海洋
I0010	0.22	天文			
MEAN	0.00		S.D.	0.85	

(三) 選手能力分析

表 4-45 為複選測驗答題反應的 MNSQ，從作答反應分析數值推測受試者的情況，如：5A035 的 INFIT 及 OUTFIT 兩者的數值偏高，可能有部分題目填錯或猜測作答；其他選手答題變異程度均小於表列人員。能力參數以 1C001 最高為 1.43 logit，而接下來是 5A030、5B013、3B020，和選訓營結果一致。

表4-44 複選測驗IRT 選手能力及模式符合度參數表

選手代碼	MEASURE (logit)	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	名次
1C001	1.43	0.83	-0.4	0.79	-0.6	1
5A030	1.33	0.6	-1.2	0.66	-1	2
5B013	1.15	0.46	-1.8	0.47	-1.9	3
3B020	1.11	1.61	1.6	1.39	1.2	4
2A009	1.07	0.79	-0.5	0.63	-1.2	5
3B028	1.03	0.83	-0.4	1.09	0.4	6
1B032	0.99	1.11	0.4	1.06	0.3	7
6A012	0.97	0.94	-0.1	0.76	-0.7	8
1B027	0.87	0.86	-0.3	0.98	0	9
3A032	0.81	0.78	-0.6	0.95	0	10
1B030	0.69	0.73	-0.7	0.76	-0.7	11
5B028	0.67	0.74	-0.7	0.77	-0.7	12

5B011	0.62	1.29	0.9	1.24	0.8	13
3B021	0.62	1.08	0.3	1.16	0.6	14
5B026	0.6	1.39	1.1	1.34	1	15
1B013	0.6	0.8	-0.5	0.83	-0.4	16
1B029	0.53	1.46	1.3	1.36	1.1	17
3B024	0.52	1.1	0.4	1.25	0.8	18
3B022	0.47	0.43	-2	0.53	-1.6	19
5B015	0.4	0.76	-0.6	0.78	-0.6	20
4A010	0.39	0.65	-1	0.67	-1	21
4A029	0.31	0.42	-2.1	0.43	-2.2	22
1C023	0.13	1.1	0.4	1.21	0.7	23
5A035	0.07	1.78	2.1	1.86	2.3	24
3C011	-0.1	1.37	1.2	1.5	1.5	25
平均值	0.69	0.96	-0.1	0.98	-0.1	
S. D	0.38	0.36	1.1	0.35	1.1	

(四) 能力量尺分數：複選測驗的理論能力最小值為-6.22，最大值為 7.43；經上述方式線性放大後，將 IRT 能力值轉換為量尺分數如圖 4-15，線段表示可測範圍的轉換量尺，選手實際測驗得分以點表示。圖 4-16 為原始分數及量尺分數的雙向度分布圖顯示，複選選手平均表現偏高為 50.63 分，切割分數的位置約在量尺分數 50 分(原始分數 70 分)。表 4-46 為原始分數及量尺分數敘述統計的比較，顯示轉換後的選手分數分布變為較分散；高分群選手轉換後的分數較原始分數拉高，使偏態轉變為常態。

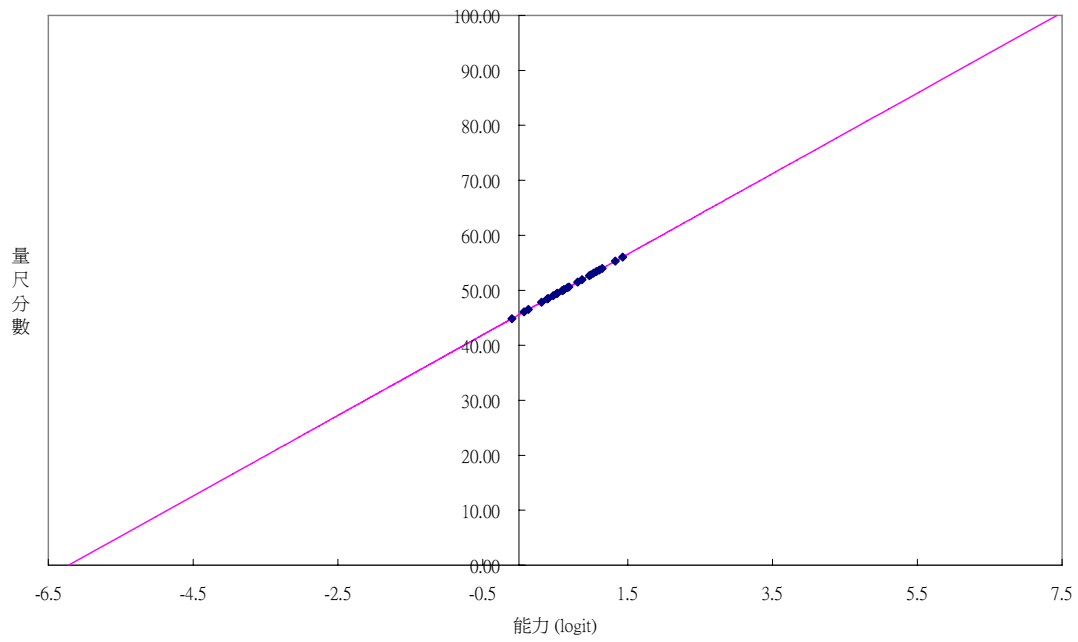


圖 4-15 複選測驗 量尺分數—選手 IRT 能力轉換對照圖

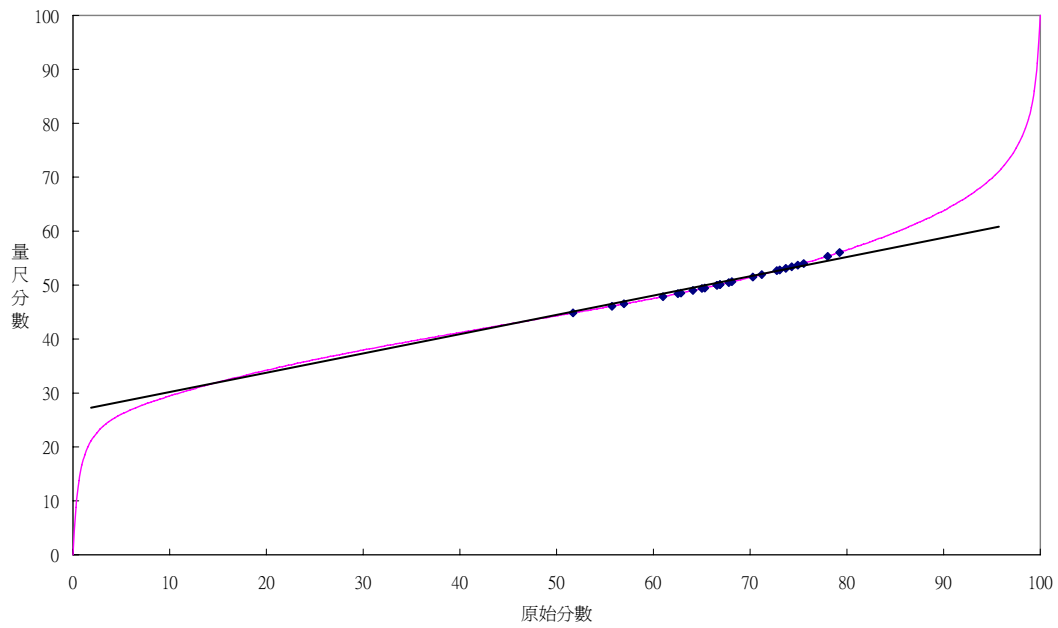


圖 4-16 複選測驗 選手量尺分數—原始分數雙向度分布圖

表4-45 複選測驗原始分數及量尺分數敘述統計

複選測驗	平均數	中間值	眾數	標準差	峰度	偏態	最小值	最大值	全距
原始分數	67.64	66.87	66.87	6.91	-0.07	-0.43	51.70	79.26	27.55
量尺分數	50.63	50.11	50.11	2.83	-0.38	-0.05	44.84	56.04	11.21

(五) 複選測驗的選手成績：複選測驗選手總成績及量尺分數如表 4-47，從量尺分數－總成績散佈圖（圖 4-17）顯示，總成績和量尺分數兩者表現相當一致。若將平時測驗和期末測驗權重比例改變，名次結果如表 4-48 所示，其中黃色標記為總成績，顯示平時測驗和期末測驗比例為 60：40 時，和量尺分數會比較一致。但無論採用何者方式，除比例為 20：80 的第 3、4 名次序有對調外，高分群前 8 名選手排名次序均不變。也就是說，IESO 台灣區代表選手不會有任何改變。

表4-46 總成績與量尺分數對照表

考試編號	總成績	量尺分數	考試編號	總成績	量尺分數
1C001	81.3	56.04	5B011	69.4	50.11
5A030	79.6	55.31	5B026	70.4	49.96
5B013	77.6	53.99	1B013	67.1	49.96
3B020	77.5	53.70	1B029	69.4	49.45
2A009	75.6	53.41	3B024	69.2	49.38
3B028	74.9	53.11	3B022	67.3	49.01
1B032	74.7	52.82	5B015	67.6	48.50
6A012	74.2	52.67	4A010	65.6	48.42
1B027	72.2	51.94	4A029	64.6	47.84
3A032	73.4	51.50	1C023	60.4	46.52
1B030	72.5	50.62	5A035	61.5	46.08
5B028	70.2	50.48	3C011	55.6	44.84
3B021	71.0	50.11			

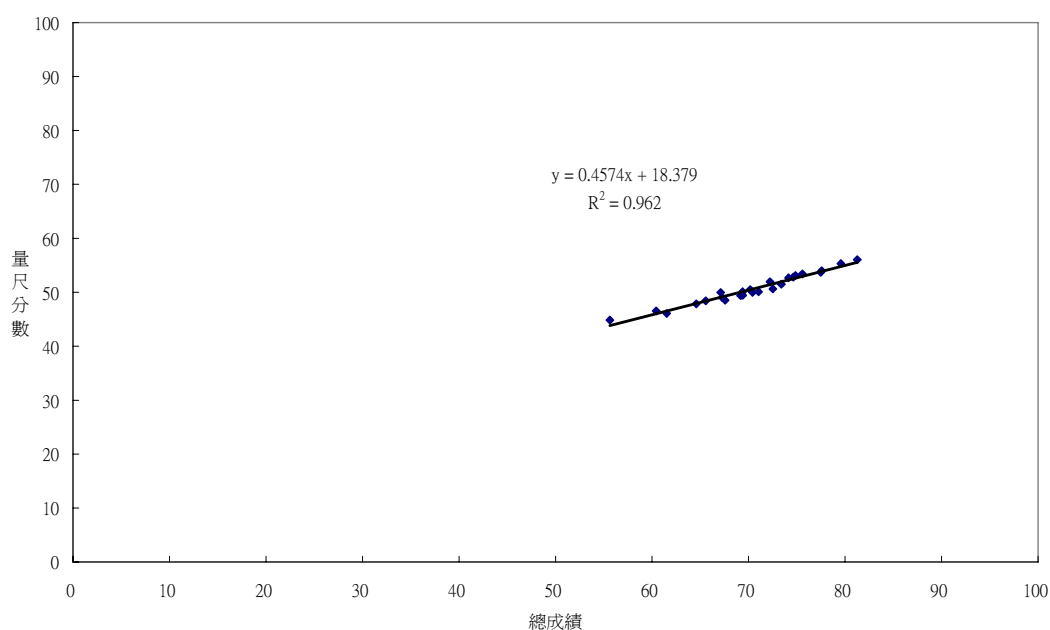


圖 4-17 量尺分數—總成績散佈圖

表4-47 平時測驗和期末測驗權重比例改變後的名次表

考試編號	(80:20) 名次	(70:30) 名次	(60:40) 名次	(50:50) 名次	(40:60) 名次	(30:70) 名次	(20:80) 名次	(量尺) 名次
1C001	1	1	1	1	1	1	1	1
5A030	2	2	2	2	2	2	2	2
5B013	4	3	3	3	3	3	3	3
3B020	3	4	4	4	4	4	4	4
2A009	5	5	5	5	5	5	5	5
3B028	6	6	6	6	6	6	6	6
1B032	7	7	7	7	7	7	7	7
6A012	8	8	8	8	8	8	8	8
1B027	11	11	10	10	9	9	9	9
3A032	9	9	9	9	10	10	10	10
1B030	10	10	11	11	11	12	13	11
5B028	14	14	13	12	12	11	11	12
5B011	17	16	15	15	15	15	15	13
3B021	12	12	12	13	14	16	16	14
5B026	20	20	18	17	16	13	12	15
1B013	13	13	14	14	13	14	14	16
1B029	16	15	16	16	17	17	17	17
3B024	15	17	17	18	18	19	19	18
3B022	19	19	19	19	19	18	18	19
5B015	18	18	20	20	20	20	21	20
4A010	21	21	21	21	21	21	20	21
4A029	22	22	22	22	22	22	22	22
1C023	24	24	24	24	24	24	24	23
5A035	23	23	23	23	23	23	23	24
3C011	25	25	25	25	25	25	25	25

三、第三節總結

- (一) 複選測驗整體呈負偏態，在天文及地物偏難選手得分差異大，為鑑別選手能力的主要關鍵。
- (二) 複選測驗試卷符合單向性假設且模式符合度佳，除 I005、I007 及 I016 三份試卷模式符合度較差，其餘均能適用單參數 IRT 分析。
- (三) 使用 IRT 及 CTT 分數均能選派相同的台灣區 IESO 代表，顯示本次所選出的選手具有代表性。

- (四) 複選測驗在鑑別選手能力，對高分群選手能有效鑑別，但對中間及低分群選手鑑別力較不足。
- (五) 無論採用 CTT 或 IRT 分析，選手得分有一致性，可推論複選測驗總成績能表現出選手的真實能力。

第四節 對照組能力比對分析

將複選測驗選手在初選測驗時的表現做為對照組，藉此來比較及探討 IESO 各測驗題本及成績間的差異。

一、對照組選手在初選測驗的表現

- (一) 選擇題：表 4-49 為對照組選擇題的作答反應，3B021 的 INFIT 數值偏高，有答對特殊知識的難題或答錯特殊知識的易題的現象。其他選手答題變異程度小。MNSQ 平均值偏小，對照組選手在本測驗屬於模式符合度高的樣本，本測驗適合對照組選手。

表4-48 對照組選擇題的作答反應

選手代碼	原始成績	量尺分數	INFIT	INFIT	OUTFIT	OUTFIT
			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
5B013	90	74.25	0.88	-0.3	0.77	0
1C001	86	70.42	0.97	0	0.7	-0.2
1B030	84	68.83	1	0.1	0.83	0
3B022	84	68.83	0.9	-0.4	0.68	-0.3
3B028	84	68.83	1.04	0.2	0.69	-0.3
4A010	84	68.83	0.95	-0.1	0.66	-0.4
5A030	84	68.83	0.86	-0.5	0.6	-0.5
5B011	84	68.83	0.81	-0.7	0.51	-0.7
1B029	82	67.33	1.02	0.2	0.96	0.1
1B032	82	67.33	0.99	0	0.78	-0.2
1C023	82	67.33	0.82	-0.8	0.61	-0.5
3B020	80	66.00	1.07	0.4	0.91	0
6A012	80	66.00	0.99	0	0.7	-0.4
1B027	78	64.67	0.96	-0.1	0.78	-0.3
3B021	78	64.67	1.42	1.9	1.34	0.8
5B015	78	64.67	1.13	0.7	0.84	-0.2
2A009	76	63.42	0.77	-1.2	0.57	-0.9
3B024	74	62.25	0.67	-1.9	0.52	-1.2
5B026	74	62.25	0.84	-0.8	0.65	-0.8

1B013	70	60.08	1.09	0.5	0.89	-0.2
1C024	70	60.08	0.75	-1.4	0.62	-1.1
3C011	70	60.08	0.69	-1.9	0.53	-1.4
5A035	70	60.08	0.83	-0.9	0.68	-0.8
5B028	70	60.08	1.12	0.7	1.05	0.3
4A029	66	58.00	0.69	-2	0.56	-1.5
Mean	78.4	65.28	0.93	-0.3	0.74	-0.43

(二) 問答題：表 4-50 為對照組問答的作答反應，在模式符合度不佳情況下答題變異程度大。MNSQ 平均值過大，對照組選手在本測驗屬於模式符合度極低的樣本，本測驗較不適合對照組選手。

表4-49 對照組問答的作答反應

選手代碼	原始分數	量尺分數	INFIT	INFIT	OUTFIT	OUTFIT
			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
3B022	65	45.32	1.74	1.5	1.9	1.4
6A012	64	45.32	1.13	0.4	1.52	0.9
5A030	62	44.74	1.63	1.4	1.62	1.1
1B029	60	44.44	1.81	1.8	5.49	4
3B021	60	44.44	1.21	0.6	1.36	0.7
5B028	60	44.44	1.27	0.8	1.12	0.4
5A035	59	44.15	1.14	0.5	0.99	0.2
1B027	58	44.15	2.4	2.8	9.6	5.9
4A029	58	44.15	1.06	0.3	1.04	0.3
5B011	57	43.86	1.04	0.2	0.89	0
1C024	56	43.57	1.32	0.9	1.17	0.5
5B015	56	43.57	0.71	-0.8	0.62	-0.5
1B013	55	43.57	1.24	0.7	1.1	0.4
3B020	53	42.98	0.91	-0.1	0.79	-0.2
3B024	53	42.98	1.73	1.8	1.65	1.1
3C011	53	42.98	1.19	0.6	1.08	0.3
5B026	52	42.98	1.05	0.3	0.89	0
1C001	50	42.69	1.67	1.7	2.58	2.1
1C023	50	42.69	1.17	0.6	1.5	0.9
2A009	49	42.4	1.7	1.8	1.48	0.9
3B028	48	42.11	1.19	0.6	1.07	0.3
4A010	47	42.11	0.82	-0.4	0.68	-0.4
1B030	44	41.52	1.33	0.9	1.69	1.2

1B032	44	41.52	0.76	-0.6	2.01	1.5
5B013	44	41.52	1.31	0.9	1.04	0.3
MEAN	54.28	43.37	1.30	0.77	1.80	0.93

二、對照組選手在初選測驗及複選測驗的成績比較：利用對照組選手各項成績的相關性分析，檢驗各項測驗成績的一致性，從表 4-51 顯示，同一個測驗所得的 CTT 原始分數和 IRT 量尺分數，兩者的表現均一致，推論主因是選手得分範圍座落在線性轉換區間，得分落在極高或極低兩端選手少。複選測驗成績和初選測驗選擇題有顯著的中度相關，問答題和其他二次測驗出現負相關，顯示問答題和其他測驗向度不一致。圖 4-18 及圖 4-19 分別為選擇題和問答題對總成績(選手能力)的散佈圖顯示，選擇題及問答題兩者相較之下，選擇題成績較能代表選手能力。

表4-50 對照組選手各項成績相關性分析結果

相關分析		總成績	複選量尺	選擇原始	選擇量尺	問答原始	問答案量尺
總成績	Pearson 相關	1.000	.987(**)	.472(*)	.477(*)	-.131	-.122
	顯著性 (雙尾)	.	.000	.017	.016	.533	.561
	個數	25	25	25	25	25	25
複選量尺	Pearson 相關	.987(**)	1.000	.467(*)	.471(*)	-.133	-.121
	顯著性 (雙尾)	.000	.	.019	.018	.527	.564
	個數	25	25	25	25	25	25
複選原始	Pearson 相關	.981(**)	.995(**)	.472(*)	.479(*)	-.142	-.132
	顯著性 (雙尾)	.000	.000	.017	.015	.497	.529
	個數	25	25	25	25	25	25
選擇量尺	Pearson 相關	.477(*)	.471(*)	.995(**)	1.000	-.343	-.324
	顯著性 (雙尾)	.016	.018	.000	.	.093	.114
	個數	25	25	25	25	25	25
問答原始	Pearson 相關	-.131	-.133	-.323	-.343	1.000	.997(**)
	顯著性 (雙尾)	.533	.527	.116	.093	.	.000
	個數	25	25	25	25	25	25
問答案量尺	Pearson 相關	-.122	-.121	-.304	-.324	.997(**)	1.000
	顯著性 (雙尾)	.561	.564	.140	.114	.000	.

	個數	25	25	25	25	25	25
** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。							
* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾), 相關顯著。							

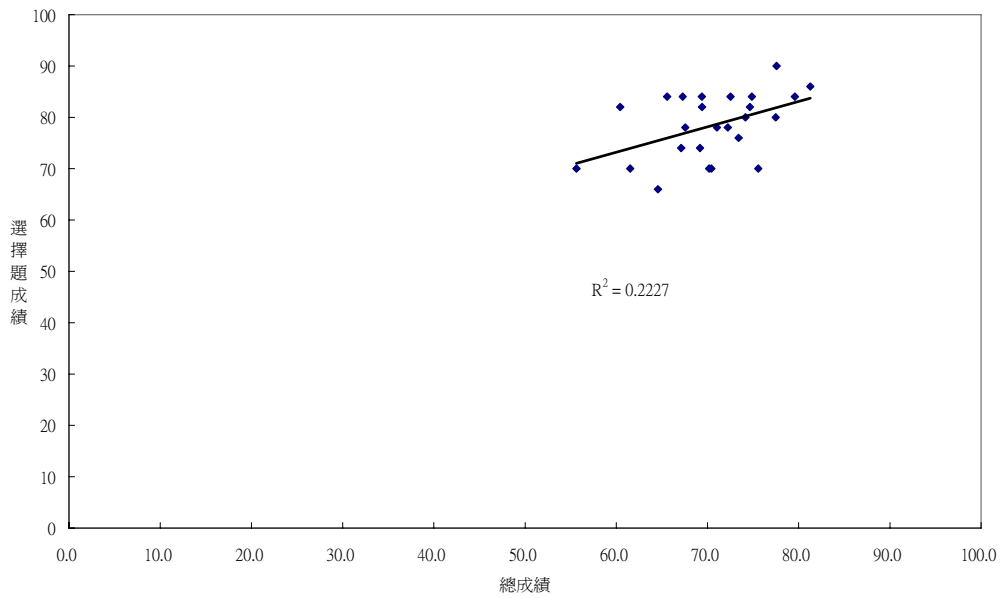


圖 4-18 對照組選手選擇題成績—總成績散佈圖

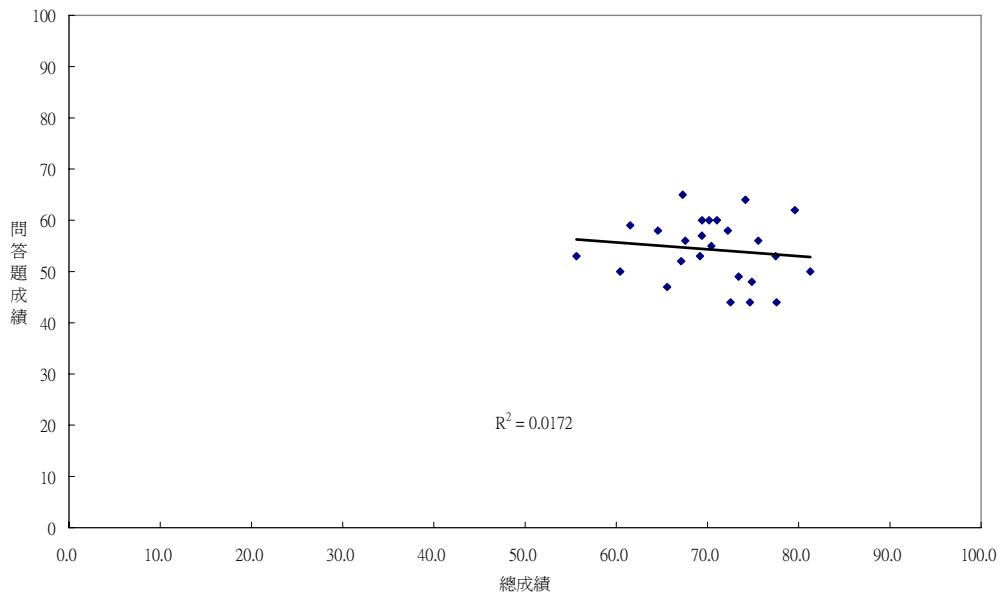


圖 4-19 對照組選手問答題成績—總成績散佈圖

三、第四節總結

- (一) 從對照組選手的初選測驗作答反應表現，在選擇題模式符合度高，成績和能力較一致。問答題模式符合度低，成績和能力較不一致。顯示採用選擇題估計選對照組手能力較合適。
- (二) 相關性分析結果顯示複選測驗成績和初選測驗選擇題有顯著的中度相關，具有一致表現。而初選測驗問答題成績和其他測驗的相關性，為不顯著的負相關，推測初選問答題和其他試題測驗向度不同所造成。
- (三) 經對照組的比對發現，選擇題成績及問答題成績兩者相較之下，選擇題成績較能代表選手能力，初選測驗可考慮選擇題加權計分。