

第四章 研究結果與討論

本章旨在呈現本研究的結果，並討論文本與結果的關係。全章共分成三節：第一節為「原版解說現場資料」；第二節為「改寫版本現場錄影資料」；第三節為「綜合比較」。分別討論如下：

第一節 原版解說現場資料

這可以分成：「錄影資料統計」、「臨床訪談資料整理」與「綜合整理」，介紹如下：

壹、錄影資料統計

原版解說現場資料的全體樣本之基本特性，包括性別、年齡層、群體類型、參觀密集情況、參觀時間、參觀時間長短等方面，由於相關表格繁複因此移到附錄五，在此省略表格與詳細的統計數字，僅將綜合的特性條列於下。

一、機體變項

- (一) 在錄影的 10 小時又 18 分鐘內，總共記錄了 626 人次，其中以女性的比例較高有 323 人次，佔 51.60%，男性的比例較低，有 303 人次，佔 48.40%。
- (二) 從表附錄 5.1.2 當中可以發現，參觀民眾以成人（279 人次，佔 44.57%）、國小（172 人次，佔 27.48%）和學前（134 人次，佔 21.41%）的年齡層為主；而老人（6 人次，佔 0.96%）與高中階段（3 人次，佔 0.48%）最少；國中（32 人次，佔 5.11%）階段居中。
- (三) 男性在年齡低的比例較高（國小男性有 96 人次佔同性 31.68%，女性有 76 人次佔同性 23.53%；學前男性有 81 人次佔 26.73%，女性有 53 人次佔 16.41%），女性在年齡層高的比例較高（老人男性有 2 人次佔 0.66%，女性有 4 人次佔 1.24%；成人男性有 106 人次佔 34.98%，女性有 173 人次佔 53.56%）。

二、群體特性

從表附錄 5.1.4 當中可以看出來，參觀的群體以親子關係的比例最高（340 人次，佔 54.31%），達一半以上。這與一般科學博物館的情況相符（如 Dierking 和 F11k，1994；靳知勤，民 87）。而群體類別與機體變項的關係如下：

（一）從表附錄 5.1.5 中比較可以發現男女性別差距較大的地方在於男性於「單獨」的比例較高（男性 49 人次佔同性的 16.17%，女性 31 人次佔同性的 9.60%），而女性在「青年同儕」的比例較高（男性 33 人次佔同性的 10.89%，女性 55 人次佔同性的 17.03%）。另外也可看到男性在「離群」和「兒童同儕」此二類群體的比例也略高於女性。

（二）群體類型和年齡層的關係有以下幾個特點：

1. 由於群體類型的分類有些是參考年齡（如青年同儕、兒童同儕），所以群體與年齡層的關係很密切，例如兒童同儕當中不會有高中以上的人，青年同儕不會有老人和國小以下的人。
2. 從表附錄 5.1.6 當中可以發現親子群體當中以成人的比例較高（150 人次佔 44.12%），其次為學前（93 人次佔 27.35%）和國小（91 人次佔 26.76%），其中並沒有高中生。

三、參觀密集情況

為表示出參觀時的參觀環境情況，本研究以在單位時間內所觀察的人次多少來分類定義出「參觀密集情況」一參數，其定義見表 3.4.3。其統計資料如下：

（一）根據表附錄 5.1.7 可以了解，參觀密集情況以「2」為最多（205 人次，佔 32.75%），然後往「1」和「5」兩端均遞減。根據表附錄 5.1.8 可知這樣的分布就性別而言差異不大。

（二）表附錄 5.1.9 當中各年齡層除了老人和高中之外，均與整體人次分布相同，而老人和高中因為人次很少，故無法看出其中分布趨勢。

（三）從表附錄 5.1.10 和表附錄 5.1.7 當中可以看出來「單獨」和「離群」二類群體在參觀密集情況 1 和 2 的人次比例較整體高，在參觀密集情況 5 的人次比例較整體低。根據個別的分析可以了解，當個人看

到此處參觀人不多，操作或觀察的機會高，則很容易決定過來。

四、參觀費時長短

參觀費時並非常態分布，而是如圖 4.1.1 的情況，本研究的觀察總人數之平均參觀時間為 54.93 秒（標準差為 57.32 秒），將此數值對應於圖上觀察可發現，統計的「平均時間」在本研究的討論當中意義不大。這與其他研究者（Falk & Dierking, 1992；Hein, 1998）所提到的博物館參觀情況類似。

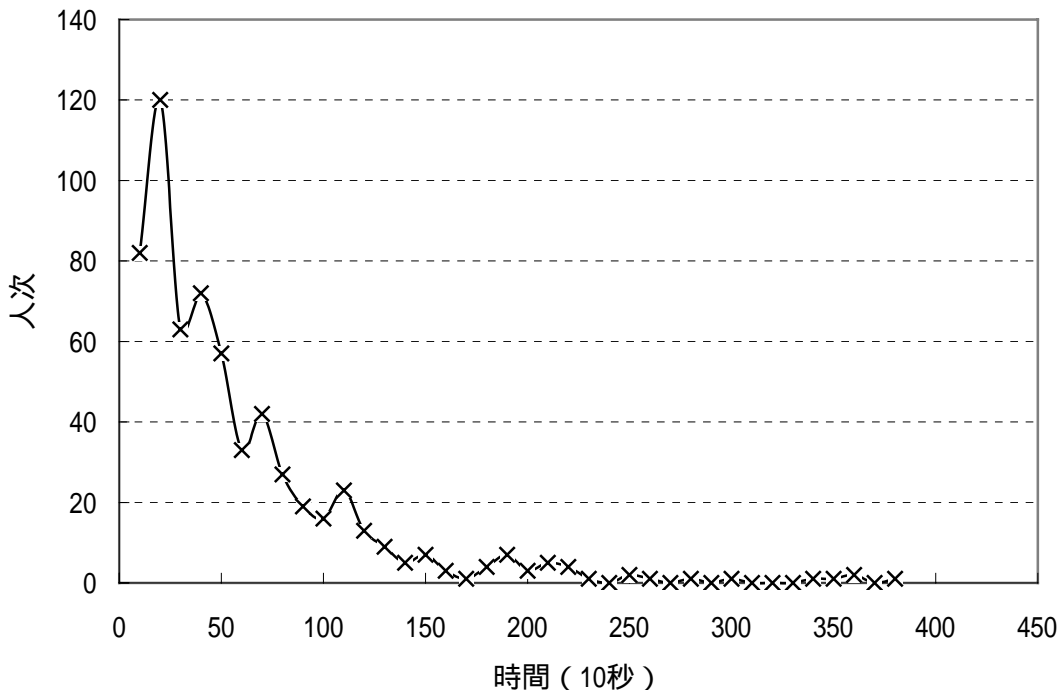


圖 4.1.1 原版解說錄影所觀察遊客之參觀費時長短的人次分布

由於上述原因，本研究之後的討論未必會談及平均參觀費時，而是另行分類成七類的時間長短類別以利相關討論，分類方式如表 3.4.4。

根據此類別分析其中人次分布可以發現：參觀費時大量集中在 0~50 秒的時間範圍內（分類為「時間一」與「時間二」，前者有 202 人次，佔 32.27%；後者有 192 人次，佔 30.67%）；雖然隨著時間的增加，參觀人次會逐漸遞減，但是也有少數人（6 人次，佔 0.96%）的參觀時間會長達 300 秒以上。本研究和參觀費時有關的情況討論如下：

- (一) 從表附錄 5.1.12 可以看出來男性在短時間 (時間一) 的人次比例較高 (男性有 111 人次佔同性的 36.63%，女性有 91 人次佔同性的 28.17%)，女性在長時間 (時間三到時間七) 的人次比例略高。因此可以得知男性的參觀花費時間比較短，女性較長。
- (二) 從表附錄 5.1.13 中可以看出來，年齡較小者 (學前、國小與國中) 偏向較短的參觀時間 (時間一較多而時間七較少)，成人在較長的參觀費時類別中 (時間五到時間七) 則都略高於平均，至於老人與高中生則因為人次少而看不出分布情況。因此可以得知國中以下的參觀者，參觀花費時間會偏短 (20 秒之內)，而長時間的參觀者比較有可能是成人。
- (三) 從表附錄 5.1.14 中可以看出來兒童同儕大量集中在時間一的情形，時間四以上的完全沒有。單獨者和離群者則集中在時間一到時間二的範圍，時間六以上的完全沒有。親子和青年同儕則分散在時間一到時間三的範圍，而在長時間 (時間四到時間七) 仍然有一些分布。這顯示缺乏大人同行的群體參觀花費時間會偏短；單獨參觀之個人，參觀花費時間也會偏短；有成人的多成員團體則參觀所花費的時間比較有可能增長。
- (四) 從表附錄 5.1.15 可以看出來，參觀密集情況與費時長短之間並沒有特別的規律出現。

五、按鈕行為

從表附錄 5.1.16 當中可以看出來，有按鈕 (此處包含按鈕與調整二大類的行為) 的人次有 316，佔 50.48%，無按鈕的人次有 310，佔 49.52%。而按鈕行為與其他特性之間的關係，整理如下：

- (一) 從表附錄 5.1.17 當中可以看出來不同性別之有無按鈕的行為男性按鈕的比例較高 (165 人次佔同性的 54.46%)，女性按鈕的比例較低 (151 人次佔同性的 46.75%)。

- (二) 從表附錄 5.1.18 當中可以了解學前有按鈕的比例最高(有 92 人次佔同年齡層 68.66%), 國小有按鈕的比例也很高(有 106 人次佔 61.63%); 相對之下成人有 105 人次(佔 37.63%); 而國中階段居中, 大約 35%左右; 至於老人與高中階段因為人次較少看不出其分布。大體而言從這樣的情況可以了解年齡層越低則按鈕比例越高。
- (三) 從表附錄 5.1.19 當中可以發現離群者有按鈕的比例非常高(有按鈕 31 人次佔 91.18%); 其次為單獨者(有按鈕人次 45 佔 56.25%); 相較之下青年同儕的按鈕比例較低(有按鈕者 31 人次佔 35.23%, 無按鈕者 57 人次佔 64.77%)。根據現場觀察的了解, 正是因為此處人少, 有按鈕機會的緣故所以參觀者才會離群過來, 或者個人也很容易在看到有機會按鈕時馬上決定過來按鈕; 至於有同伴的人, 通常集體行動的機動性不高, 而多人過來也會只有一人主導按鈕, 因此有按鈕行為的比例會降低。
- (四) 從表附錄 5.1.20 當中可以發現參觀密集情況「1」和「2」有按鈕的比例較高(前者按鈕有 38 人次佔 55.07%, 後者按鈕有 118 人次佔 57.56%), 然後依次是參觀密集情況「3」及「4」, 而參觀密集情況「5」有按鈕的比例最少(有 29 人次佔 40.85%)。亦即隨著參觀密集情況之增加, 有按鈕行為的人次比例會隨之降低。因此可以了解當參觀人次比較密集(也可說代表參觀環境比較擁擠)的時候, 有按鈕的比例會降低。
- (五) 從表 5.1.21 當中可以發現「時間五」有按鈕的比例最高, 有 22 人次(佔 88.00%), 然後依次是「時間六」及「時間七」, 「時間三」及「時間二」, 「時間四」, 在這些參觀時間當中有按鈕的比例均超過 50.00%; 而「時間一」有按鈕的比例最少(64 人次佔 31.68%)。亦即基本上隨著參觀時間的減少, 有按鈕的人次比例會隨之降低, 但是最多按鈕比例的是「時間五」的時間範圍。

六、閱讀行為

參觀的民眾當中只有 89 人次 (佔 14.22%) 會有閱讀的行為。閱讀行為之有無與前面各項變因之間的關係如下：

- (一) 從表附錄 5.1.23 當中可以看出來，男性有閱讀的比例較低 (35 人次佔男性 11.55%)，女性有閱讀的比例較高 (54 人次佔女性 16.72%)。
- (二) 從表附錄 5.1.24 中可了解除高中和老人階段因為人次少不算之外，以成人有閱讀的比例最高 (有 69 人次佔該年齡層 24.73%)；國中次之；而國小只有 10 人次 (佔該年齡層 5.81%)，學前只有 2 人 (佔該年齡層 1.49%)，都是比較低閱讀比例的年齡層。可見得大致而言，年齡層越低，閱讀的比例也會隨之減少。這除了代表不同年齡層的行為習慣之外，在學前階段也受到該年齡層是否識字的影響。
- (三) 從表附錄 5.1.25 當中可以看到鬆散團體當中有比較高的閱讀比例 (5 人次佔 20.00%)，錄影觀察期間的鬆散團體為許多家庭的組合，推測為同一旅行團的人自由進展示場參觀，因此彼此雖然認識，但又不若親子關係親密，大家會在附近活動相互等待時過來看，有興趣的成人會利用等待時間來閱讀，此 5 名閱讀者即皆為成人。至於兒童同儕則有較低的閱讀比例 (1 人次)，另外孩童在親子群體中會比較有可能去閱讀 (8 人次)，這是由同行大人指導或示範的緣故。
- (四) 從表附錄 5.1.26 當中可以發現以參觀密集情況「2」有閱讀的比例最高，有 42 人次 (佔 20.49%)，然後依次是參觀密集情況「1」、「3」、「4」，而參觀密集情況「5」閱讀的比例最少。亦即大致上隨著環境當中參觀人數的增加，閱讀人次比例會隨之降低。
- (五) 從表附錄 5.1.27 當中可以發現以「時間七」有閱讀的比例最高 (有 3 人次佔 50.00%)，然後依次是「時間五」、「時間六」、「時間四」、「時間三」、「時間二」，而「時間一」閱讀的比例最少 (8 人次佔 3.96%)。亦即大體上，隨著參觀時間的減少，閱讀人次比例會隨之降低。

(六) 從表附錄 5.1.28 當中可以看出來，有按鈕行為者閱讀的比例較高(54 人次佔有按鈕行為者 17.09%)，無按鈕行為者閱讀的比例較低(35 人次佔無按鈕行為者 11.29%)。

七、行為模式

行為模式指的是參觀民眾具有根據表 3.4.5 所分類的各類行為所組合而成的行為類型。由於參觀民眾具有很大的自主性，因此行為模式非常多樣，不適合逐一討論，僅歸納人次比例高的與同本研究主題相關的情況分述於下：

(一) 單一行為的比例很高

經分析所有的參觀行為以單只「旁觀」的類型最多(有 138 人次佔 22.04%)，此應與該模型的設計有關係，因為星座盤的按鈕一次只能一人控制，其他人多只能旁觀之故；而且此模型乃居二樓諸路口易經之處，許多人會路過旁觀，看到沒機會而離去。其次為單只「按鈕」的類型(有 99 人次佔 15.81%)，再次為單「調整」的類型(有 35 人次佔 5.59%)，這與該模型的設計有關係，其主要吸引人之處即在於按鈕或調整，此二行為的差別在於：從錄影觀察的角度來看按鈕者並未有特別目標的調整日期時間，但是調整則有特別的日期時間。

這些行為都有一個特徵，便是在參觀過程中都只有一種行為，不若其他參觀者會有不同的行為在參觀時交替出現。經由計算，單一行為者總共有 396 人次，佔全部觀察數量的 63.10%，因此得知有將近三分之二的參觀者，其參觀行為只有單一一種。詳細情況請見附錄五的表附錄 5.1.29。單一行為的特色與模型本身設計的特性有關；而旁觀會特別多則與該模型的地理位置以及同時間參觀的人數有關。

(二) 各類閱讀情況的差異

經分析各類閱讀情況可以得到表附錄 5.1.30 的結果。在其中可以發現只有閱讀而沒有按鈕或調整(分類為「閱讀一」)的人次最多，有 35 人；其次為先閱讀再按鈕或調整的(分類為「閱讀二」)有 28 人；接下來為先按鈕或調整再閱讀的(分類為「閱讀三」)有 18 人；最少的為先按鈕或調整後再閱讀然後又按鈕或

調整的(分類為「閱讀四」)有 8 人。依據此分類方法以 Kruskal-Wallis 考驗檢定其參觀費時與閱讀總費時, 得到表 4.1.1。

表 4.1.1 四種閱讀類型的參觀費時與閱讀總費時
以 Kruskal-Wallis 考驗檢定之結果

	自由度	平均排序				H	P
		閱讀一	閱讀二	閱讀三	閱讀四		
參觀費時	3	36.8	53	40.7	62.5	10.42	0.015
閱讀總費時	3	48.7	49	36.5	33.8	4.83	0.185

由此可知此種分類方式就參觀費時而言, 有其統計上的意義, 至於就閱讀總費時由於各類別都可分為二類, 一是非常集中於短時間閱讀(少於 5 秒), 另外則集中於其他的分布, 由於集中於短時間的閱讀者, 只能瀏覽而少吸收, 同時數量過於龐大會將整體資料的其他差異性給稀釋, 因此針對這方面的資料予以質性分析。下分別討論這些類型與前面所提及的各種變項的關係:

1. 與參觀費時與閱讀總費時的關係

由於時間的分布可以輔助了解關於各類閱讀行為的特性, 因此先從參觀所花費的時間、以及閱讀總費時間的情形來談。以下分別討論:

(1) 參觀費時的比較可以見到各閱讀類型的特色

從表附錄 5.1.30 當中的參觀費時的分布情況可以發現: 有閱讀三行為的分布非常集中於時間二與時間三; 有閱讀一行為的分布非常集中於時間一到時間三之間, 但也有少數會分布於時間四到時間七; 有閱讀二行為的分布則集中於時間二到時間五之間, 也有少數會往下與往上延伸; 有閱讀四行為的則是分為時間二到時間三、以及時間五到時間七此二區域分布。因此可以得知有閱讀三行為者的參觀費時比較短, 有閱讀一行為者的參觀費時與有閱讀三行為者相較比較大的差異在於分布較廣(即標準差比較大), 而有閱讀二行為者的參觀費時的人次分布往長時間方向移動, 至於有閱讀四行為者的參觀則是參觀費時的人次分布有部分往長時間移動。而從表 4.1.1 當中各閱讀類型的平均排序可以看出來有閱讀一行為和有閱讀三行為當中, 其參觀費時偏於較短的時間分布; 而有閱讀二行為居

中；至於有閱讀四行為者其分布偏向於長時間。

(2) 閱讀總費時的比較亦可看出各閱讀類型的特色

從閱讀的總時間可以看出來：所有的閱讀行為者其閱讀時間都集中在小於 5 秒的範圍內，尤其是有閱讀三行為者，很少會閱讀比較長的時間；但是有閱讀一行為者和有閱讀二行為者也有不少人會閱讀較長時間；至於有閱讀四行為者，人數不多，大致平均分布在 15 秒之內的範圍當中。但是各類型之間的差異，從表 4.1.1 當中看出來，並未達到統計上的顯著。

(3) 各閱讀類型的基本特色

從這樣的時間分布再對應各樣本的基本資料可以了解：有閱讀三行為者參觀過來就先按鈕或調整，通常顯示其對星座盤已有某種程度的熟悉，待到要離去方閱讀，因此閱讀時間很短，少數參觀時間略長（長於 100 秒以上）或閱讀時間較久者（長於 10 秒以上）乃有別的因素（如寫學習單或者同伴停留在此）。這類行為者其行為類型受到解說牌的影響很少。

有閱讀一行為者如果參照群體類型則可看出其特性：單獨者的參觀費時很短（大多小於 50 秒），而閱讀時間很長（全都在 10 秒以上），但是其行為並未觀察到受解說牌的影響；青年同儕者如果其另外的行為是「旁觀」、「討論其他和模型無關的主題」，則參觀費時比較短（短於 60 秒），如果其另外的行為之重心在星座盤上則參觀費時比較長（長於 100 秒），然而其行為亦未受解說牌的影響；至於親子當中大部分是長輩指導子輩按鈕調整，通常時間不會太長（50 秒以下），除非是還有旁觀或者觀察星座等行為，而將近一半之閱讀費時也不長（7 位在 5 秒之內），看不出其受解說牌影響，但是也有將近三分之一其閱讀費時很長（5 位在 20 秒以上），可以看出其行為受到解說牌的影響，而和同行者會有相關的互動；鬆散團體其參觀費時均不長，而閱讀時間則隨個人興趣長短差異很大。從這些分析可以發現有閱讀一行為者，其行為有些閱讀較長時間者會受到解說牌之影響（有 5 位），但是並未實際去操作，而是以指導同行者或討論互動的關係呈現出來。

有閱讀二行為者亦從群體類型分別討論：青年同儕的參觀費時都蠻長的(其中 1023_1F9 較短者乃因其中途離開後又再回來)，但是其閱讀時間很短，其資訊的主要來源或參觀行為的主要特徵在於與同行者討論，看不出受到解說牌影響；單獨者的參觀費時大多不長（100 秒之內），閱讀總費時則相對較長（全都在 10 秒以上），不過有二位要寫學習單的大學生，其參觀費時比較長（100 秒以上），這些人都可以看出其受到解說牌的影響（去調整到某一時間），不過有人對於操作結果「就這樣沒了」感到有點意外與意猶未盡；親子當中有指導行為，或者與親人有共同投注活動重心者（如觀察認識星座），參觀費時較長（100 秒以上，甚至達 300 秒以上），而短時間閱讀後也沒有什麼行為重心者，其參觀時間都比較短（80 秒之內）。從這些分析可以發現有閱讀二行為者，其行為受到解說牌影響者比較多（有 7 人次），通常可見其行為會藉著指導同行者、自行調整到特別時刻來表現。

有閱讀四的行為者其閱讀總費時並不長（全在 15 秒之內），但是參觀費時則有些非常長（有 5 位在 150 秒以上，甚至達到 300 秒）。然而分析其行為多費時在和解說牌無關者（如尋找生日星座、各季節的主要星座等）。

(4) 小結

簡單來說，有閱讀二行為者受到解說文字影響的較多，其次為有閱讀一行為者。至於有閱讀三行為者和有閱讀四行為者受到的影響很少。

2. 與性別的關係

從性別來看，在有閱讀一或者有閱讀二行為的人次當中，皆以女性較多，而在有閱讀三行為當中則以男性略多，至於有閱讀四行為者則是男女相等。參照每個樣本之整體行為亦顯示女性受到解說文字影響的比例較高。

3. 與年齡層的關係

所有的閱讀類型都是以成人的人次最高，其他年齡層的比例則很少，這是因為成人在原樣本當中比例本來就較高，而其他年齡層少則可能是因為原本樣本當中人次少（如老人和高中生），也可能是因為沒有能力閱讀（如學前），或者是

沒有習慣閱讀（國小）。由此可知成人受到解說文字影響的比例較高，至於學前或國小孩童則比較多是受到間接影響，有 13 人次是由同行長者閱讀之後再轉告指導。

4. 與群體類型的關係

所有的閱讀類型都是以親子的人次最高，其他群體類型的人次就比較少，這與整體樣本分布相類似。在親子中的成人多是扮演指導的角色，孩童則是被指導的角色。有的家長也會視孩童的程度發現無法引導其了解本模型之日期時間的意義，便改以說明按鈕的功能為主（如 1023_3F33），這在一般家庭觀眾的研究也會發現「家長會用孩童能夠理解的方式介紹一起觀看的展示內容」（Dierking & Falk, 1994）。

另外值得注意的是在有閱讀一行為當中有單獨、青年同儕、和鬆散團體等為次多的類型，而且這些人都是成人。單獨者就是單純過來閱讀後離去；青年同儕則是與同伴過來，自己閱讀後與之討論，通常由同伴按鈕調整而自己並無動手；鬆散團體則是數個家庭的人在附近活動，其中有的成人會過來閱讀聊天，由於大家並非如同一家庭那般親密，因此行為都比較收斂客氣，這就是第二章第一節 Koran 等人所提及「因為成人對很多事物感到熟悉且被社會化，瞭解很多東西是不能動的，因此在面對外在環境會較收斂自己的行為」（引自 Dierking & Falk, 1994）。不過本研究觀察到這些成人如果遇到同行小朋友則會鼓勵孩童按鈕。除了單獨者的情況比較不一外，在青年同儕當中會因為與同行者分享按鈕調整的經驗而不用動手，至於鬆散團體當中的人乃受到同行者的影響也無按鈕調整操作的行為。

在有閱讀二行為的人當中以單獨為次多的類型（有 7 人次），其中有 4 人閱讀完之後能調整到當天晚上，但是也有 1 人不知道該調整到何時，還有二人按鈕的重點在於觀察星座。

5. 與參觀密集情況的關係

所有閱讀行為均以參觀密集程度「2」的人次最多，這與整體樣本分布相類

似。略有差異之處在於次多的地方，有閱讀一行為者和有閱讀二行為者的分布偏向參觀密集程度「3」，而有閱讀二行為者的分布擴散到參觀密集程度「1」和參觀密集程度「3」的情形。這代表著有閱讀一行為者會比有其他閱讀行為者之參觀密集程度要大（亦即同時參觀的人比較多），有閱讀二行為者會比其他閱讀行為者之參觀密集程度要小（亦即同時參觀的人比較少）。

本研究四種閱讀行為可分成二類來討論：有閱讀二的行為看作是有閱讀一行為當中，多了按鈕或調整的行為；而有閱讀四的行為是有閱讀三行為當中，多了再度按鈕和調整的機會。如果從參觀密集情況來看，有閱讀二行為者比有閱讀一行為者的數值偏小；而有閱讀四行為者亦同樣比有閱讀三行為者的數值偏小；亦即同時間一起參觀者比較少的時候，參觀民眾閱讀後會比較有機會去按鈕，或者再度按鈕。

6. 閱讀次數的情況顯示有閱讀二行為者在閱讀時比較會參考其他資訊

從表附錄 5.1.30 當中可以看出來，在閱讀次數的情況當中，大都集中在 1 次，不過有閱讀二行為者其分布會略往高次移動，這代表著此類型的參觀民眾會因為參照不同的資訊來源（如星座盤面、討論等）而間隔閱讀。

（三）調整日期方面的行為

關於調整日期方面的行為，根據錄影觀察可以分成數類（如表 3.4.5），茲整理為以下數項分別討論：

1. 最能夠代表會操作星座盤的行為是調整到當晚

調整當晚是最簡單正確的參觀行為，本研究編碼為「調整一」。經觀察，總共有 78 位有這樣的行為，其中又有 24 人次一過來便直接調整到當晚後便離開，這 24 位在操作上有相當的熟悉度，因此一旦調整好便會認為任務完成很快離開（平均參觀時間為 37.17 秒，標準差為 16.38 秒；若以參觀費時來分類則是時間一有 5 位，時間二有 13 位，時間三有 6 位，沒有時間四以上的人次）。

以下針對調整當晚的行為與其他行為複合的情況分別討論之：

(1) 和同行者經由語言互動的情況

會經由同行者的指導以學習調整當天晚上者只有 3 人次 (分類為「指導三」), 反而在教人過程當中自己會示範的人比較多, 有 10 人次 (分類為「指導一甲」), 另外也有 2 人雖然調整到同行者建議的情況, 但是自己並不了解其中意義 (分類為「指導四」)。有 2 位經由討論如何使用之後 (分類為「討論一」), 才調整到當晚。有 10 位雖然轉到當天晚上, 不過經由討論的內容可以了解, 其重點在觀察星座 (分類為「討論二」)。另外還有 4 位雖然調整到當晚某個時刻, 但是從其討論中可以了解會對盤面上的眾多時間感到疑惑 (分類為「討論四」)。詳細資料可見表附錄 5.1.31。這些情況顯示: 經由同行者指導而學會使用的人次很少; 有很多人即使調整到當晚, 但是觀察重點會放在星座; 另外也有人雖然能調整到當晚時間, 但是會對盤面為何有那麼多時間感到疑惑。

(2) 有閱讀的情況

從表附錄 5.1.32 當中可以看出來, 各類閱讀情況當中會調整到當晚的人以有閱讀二行為的人次最多 (13 人), 其次為有閱讀三行為的人 (7 人) 和有閱讀四行為的人 (6 人)。然而以佔各閱讀類型人次的比例相比較可以發現, 以有閱讀四行為者的比例最高。

(3) 調整到當晚不同時間的觀察

有 8 人會調整到當晚的不同時間 (分類為「調整四」), 其中有人重點是在於增加尋找目標星座的機會 (如 1008_1F11、1008_1M23、1015_2F28、1015_2F29、1023_1F13), 不過大部分的人都覺得差異不大。雖然調整到當晚不同時間後, 與星座盤表達地球「自轉」的觀念有極大關係, 然而從這些參觀者的其他行為來看, 大部分的人重點在於增加尋找目標星座的機會, 這些行為對於理解自轉概念並沒有幫助。

2. 獨特的時間選擇

有些民眾會調整到非當天的日期, 這類編碼成「調整三」。經由觀察其與同行者的交談或是晤談 (1015_2F9) 可以了解, 有些人是調整到自己的生日當天要尋找生日星座; 然而經由晤談也可了解, 有些人 (1023_1F13) 是因為過去學習

是在某個特定的日期，例如夏季，所以會特地調整過去看看是否能夠見到當年學習過的東西。這些非當天的時間調整總共有 11 位，很少會受到解說文字的影響。

3. 有些行為者所選擇的當天時間並不正確

有些民眾雖然知道要把星座盤的日期對準時間，但是其時間選擇調整成自己誤以為的「當時」時間，這可由觀察到同行者彼此交談的內容，或者有看錶的動作和調整的結果加以確定，這些行為編碼為「調整二」；然而由於錄影觀察時是白天，因此民眾其實搞錯了。而且星座盤並沒有白天時間，所以民眾在閱讀時間又發生了「誤讀」的情況，把星座盤的「時間數字」想成差十二小時的白天。這樣的民眾有 14 位，值得注意的是有 1 位在「調整二」之前還有「調整一」的動作 (1023_1F23)，而且此人有閱讀四的行為，這顯示有少部分雖然會閱讀調整日期時間，但是對於其中真意並不是透徹了解。

另外有 3 位只是把當天的日期轉出來，然後在選時間擇上猶疑不定，然後隨便放手離開，這類行為編碼成「調整五」，其中一人在調整前還有閱讀二的行為 (1022_1F7)，這代表了按鈕者對於星座盤的時間之意義還不夠清楚，而閱讀解說文字也沒有獲得清楚的指引。

4. 小結

從這些整理當中可以了解，如果把調整到當晚（或某晚）的時間當作標準，許多參觀民眾已經了解星座盤的操作方式，可以很快完成操作的行為，僅有少數在時間選擇上有問題；比較可惜的是大部分的這些民眾並未再深入去思考，而有些雖然會對盤面的諸多時間感到懷疑，但是閱讀、討論均不能釋疑。

（四）觀察星座

1. 尋找生日星座是最受人喜愛的活動

許多參觀民眾會刻意尋找自己或親友的生日星座，這類行為編碼成「觀察三」。經觀察，有 12 人次過來只為了尋找自己或親友的生日星座，然而此項行為並不會像「調整一」那樣很快結束，而是可能會持續一段時間。同時此項行為最明顯的特徵是投入其中的民眾都很愉快，一旦找到生日星座還會特別的高興。另

外還有 62 人次會融合其他參觀行為，例如在觀察到一些人調整到當天晚上，可是仍希望能找到自己的生日星座(有 8 位,如 1008_1F26 1008_2M25 1022_1F1、1023_1F1 等人)，總計包含觀察三行為的人總共有 75 人次，佔全部觀察樣本的 11.98%。

雖然很多天文專業人員並不著重生日星座的介紹，但是從現場觀察可以了解許多民眾會藉此建立起自己與星座之間的認同關係。在此仍建議星座教學時可以適當的納入生日星座之介紹，期能提高民眾學習星座相關概念的興趣。

2. 觀察天文上顯著的星或星座

除了會觀察生日星座之外，有些民眾會去觀察天文上特別顯著的星星或星座，如北極星、天狼星、牛郎、織女、獵戶座、大熊座...等，這類行為編碼成「觀察四」。有這類行為的人通常代表對天文有些認識，此類行為的有 24 人次，佔全部觀察樣本的 3.83%。

(五) 各類討論行為的情況

從表附錄 5.1.33 當中可以看出來許多結伴同行者相互討論的情況，其中以討論各式星座的人次最多(討論二有 31 人次);其次是對於星座盤某個地方感到疑惑(討論四有 19 人次，大多是因為盤面為何有那麼多時間或者);再來為如何利用星座盤調整日期時間(討論一有 11 人次);也有些人會有錯誤的觀念(討論三有 5 人次)。雖然在博物館中的社會交流非常頻繁，然而本研究為了聚焦在研究主題上，因此對於爭搶按鈕的對話(如：這是我先來的!)、行為控制的語言(如：好了，該離開了!或者大家往這邊走!)、尋找方位的話(如：廁所在哪裡!)都不包括在內，因此統計數據看起來不若一般研究來對社會互動的比例來得高。

關於討論內容中所顯現的錯誤觀念包括：希望利用星座盤尋找行星(如 1008_2M14、1008_2M15 和 1023_3F39);以為應該調整到「當時」的時間(如 1015_1F11 和 1015_1M13)。這些人對並星座盤有某些程度的熟悉，但是在概念上有某些錯誤而不自知，因此只是隨口討論，並不一定有閱讀行為。

關於所感到疑惑之處包括：自己所找的目標星在哪（如 1008_1F19 找北極星）；為何解說牌的說法和自己的學習單不同（如 1008_2F14、1008_2F13、1008_2M20）；為何盤面有那麼多的時間可以對應（如 1008_2F34、1008_2M39、1015_2F18、1015_2M16、1023_3F10、1023_3F11 和 1023_3F12）；生日星座出現所對應的日期與生日無關（如 1008_2F25 和 1008_2M19）；閱讀完解說牌仍然不會操作（如 1008_2M40 和 1008_2F36）；認為星座盤的精確度是不是會影響到觀察（如 1015_1F11 和 1015_1M13）；還有人隨機認星座後奇怪怎麼天空中有那麼多沒聽過名稱的星座（如 1022_1M11 和 1022_1M12）。這些人對於星座盤的熟悉度不若會有討論三（討論概念有錯誤）行為者的情況，因此通常會常是去閱讀尋求理解（有 11 人次閱讀），然而解說牌並沒有相關解釋，因此離開時疑問仍然存在。

這些令人存疑之處有些固然比較個人化館方難給予面面照顧，但是也有不少是普遍相同的想法（有 7 位討論時提到盤面為何那麼多時間），還有人在閱讀時仍然無法獲得操作的指引，這是解說牌應該可以改進提供幫助之處。

（六）各種指導行為的情況

從表附錄 5.1.34 當中可以看出來許多結伴同行者的指導內容，多以指導調整日期時間為主（指導一甲，有 30 人次）；其次為指導觀察星座（指導一乙有 14 人次）；還有因為同行者年齡太小，因此無法指引其注意到日期時間而得以正確調整，因此指導者會加以修正而只介紹如何按鈕（指導一丙有 4 人次）；不過也有少數因為指導者自己觀念錯誤，指導錯誤的內容（指導二有 2 人次，都是看錶指導調整到「當時」的時間）。如果以不同指導內容的差異來看，當一起參觀密集程度的數值偏高（同時參觀的人比較多）時，會傾向於指導觀察星座；當一起參觀密集程度的數值偏低（同時參觀的人比較少）時，會傾向於調整日期時間；當受教者年紀太小，就只能指導說明按鈕的功能。

而接受指導者雖然有些能調整到同行者所欲的日期時間（指導三有 7 人次），但是大多不能調整到正確日期時間（指導四有 27 人次）。不能按照指導調

整到正確日期時間的原因分析如下：

1. 只想找自己的生日星座很快就分心

雖然同行者想要指導調整日期時間，但是如果受教者只想尋找熟悉的生日星座，很容易就會因為找到生日星座而分心，無法調整日期時間（如 1008_1M8、1008_1M10、1008_2F25、1015_1M2、1023_3F20 等人）。

2. 受教者的認知發展還不足以理解或完成操作

當受教者因為年紀太小注意力不夠，無法聽懂對準日期時間的指示（如 1008_1M26、1008_1M27、1008_1F41、1008_1F48、1008_2M17、1015_1M2、1015_1M22、1015_2F30、1023_2M24、1023_3F32 等人）。

3. 受教者的個性跋扈不願意接受他人指導

也有受教者顯出小霸王的氣勢，跑過來單純按鈕便很高興，面對大人的指導完全不願意聽從（如 1008_1F44、1023_2F7、1023_2M16.5 等人）。

4. 同行同伴的影響

當隨同參觀的同行者很多（鬆散團體），因為同行者對於時間的選擇各有堅持，眾口糾紛並無定論，所以無法調整出一特定時間出來（如 1022_1F20）。

5. 一同參觀其他參觀者的競爭關係

這是因為按鈕機會被其他參觀者搶走而無法按照指導去操作（如 1008_1M24、1008_1M30、1008_2F8、1008_2F12、1015_2M20、1015_2F22、1023_3F29、1023_3M32）。

6. 受到其他模型吸引的緣故

也有可能被同行者叫喚過來聽講，但自己本身興趣不高而只想去看其他模型故離去（如 1008_2M20.5）。

7. 當參觀密集情況的數值偏大的時候

以上均從個別情況來看，但是如果從表附錄 5.1.34 來比較「指導三」和「指導四」之間的差異，可以看到後者的參觀密集情況之人次分布偏向數值較高的情形，亦即一起參觀的時候其他參觀者較多的情況。

8. 小結

參考表附錄 5.1.33 還可以了解指導人者多為親子群體中的成人，接受指導者多為親子群體中的學齡前與國小的孩童。從這樣的關係可以了解，即使親子間有比較密切的關係，長輩能夠用子輩較容易接受的方式來指導，但是能正確操作的比例並不高，整理其原因也可發現非常複雜，最重要的原因在於孩童自身的認知發展，另外受教者的個性或是否有別的興趣會加以干擾、同行參觀的同伴影響、其他一同參觀民眾的相互競爭，以及其他模型與本模型的競爭關係也是會有影響。

(七) 閱讀不同欄位的差異

前面討論閱讀行為並未針對不同欄位的閱讀來討論，此處則針對閱讀不同欄位的情況來分析，然而由於閱讀左右二欄的民眾人次太少，因此不放在統計討論的範圍內。

由於按鈕之有無可以輔助了解關於各類閱讀行為的特性，因此先從按鈕之有無來討論，其次則為參觀所花費的時間、以及閱讀總費時間的情形來談。

1. 與有無按鈕調整的關係

從表附錄 5.1.35 當中可以看出來，在閱讀左欄和閱讀全部的人次當中，有無按鈕的比例大約都是 5:3，而閱讀右欄的比例則改變成 5:6，可見得當內容與現場操作關係較低，民眾的行為也會受到影響，然而並未達到顯著差異($\chi^2=1.191$ ，自由度 2， $P>0.05$)。

2. 與閱讀總費時的關係

從表附錄 5.1.35 當中可看到在單閱讀左欄或者單閱讀右欄的閱讀總時間分布，以短時間（5 秒之內）佔大部分。這些代表純粹瀏覽，通常不會詳細閱讀內容，這與第二章第一節 Falk 等人描述科學博物館當中的閱讀情況類似，大部分的人閱讀時間很短（Falk & Dierking, 1992）。

如果沒有特別的原因，所閱讀的字數越多則所花費閱讀的時間也會越長，因此從表附錄 5.1.35 當中可看到閱讀全部者其閱讀總花費時間會偏向長時間；但

是字數偏少的左欄雖然有大量的人閱讀偏短（5 秒之內），但是也有許多人閱讀時間偏長，這應該是其內容有些深度，因此如果不是採取瀏覽匆匆看過，則需要花費相當的時間投入方能了解，甚至也未必了解，實際情況如何有待晤談了解。

3. 從參觀費時比較閱讀各欄的特性

除了閱讀左右欄者比較特別之外，其他的參觀費時均是以時間三的分布為最多，整體分布趨勢均差不多。統計上看起來，似乎不論閱讀哪些部分，所花的平均時間大致相等。然而就其時間分布來看，單只閱讀左欄會比其他情況部分更偏向長時間。經參考其行為特徵會發現，這些人通常應該是對星座已有相當的認識而且有同伴一起參觀，因此在閱讀調整後，還能與同行者一起討論、觀察星座盤面所呈現的訊息。全部均閱讀的參觀費時較長（時間六以上）的也是同樣因素。但是單只閱讀右欄者，則不但其行為因為無法操作故看不到和右欄內容有關係，同時其談話內容亦無和其無關，而是反應其先備知識或受到同伴學習單的影響。

至於閱讀左右欄者有二位之行為與右欄內容有關，一是 1015_1F2 看完右欄後對於星座變形感到驚訝，其次是單獨參觀者 1022_1F22 不斷按鈕比對右欄星座圖形該是哪個星座，然而究其最後結果並未找到所對應的星座。因此可以了解右欄的解說對於參觀民眾的行為不大有幫助。

如果將閱讀不同欄位者，在參觀費時與閱讀總費時以 Kruskal-Wallis 考驗檢定之，則可發現閱讀不同欄位在參觀費時方面幾乎沒有差異，但是在閱讀總費時方面的差異性很大，達到統計上的顯著（ $P < 0.05$ ），其中閱讀全部欄位者，其閱讀所花的總時間會比較偏長。

表 4.1.2 閱讀不同欄位的參觀費時與閱讀總費時
以 Kruskal-Wallis 考驗檢定之結果

	自由度	平均排序			H	P
		左欄	右欄	全部		
參觀費時	2	43.3	43.8	44	0.01	0.995
閱讀總費時	2	36.2	40.8	66.5	21.05	0.000

4. 與性別的關係

從表附錄 5.1.35 可以看到，除了單只閱讀右欄是男性較多之外，其他均是女性較多。

5. 與年齡層的關係

在閱讀各欄位的情況的年齡層分布，均是以成人最多，這符合閱讀者的分布情況。

6. 與群體類型的關係

在閱讀各欄位的情況的年齡層分布，均是以親子最多，這符合閱讀者的分布情況。

7. 與參觀密集情況的關係

除了單只閱讀左欄和閱讀全部之參觀密集情況的分布均以「2」為最多，這與閱讀者的分布相同。然而單只閱讀右欄的參觀密集情況則以「3」為最多，可見得這類型的人之同時參觀的人會比較多。畢竟一般人的閱讀情況，橫式書寫多會從左到右，因此大多會先閱讀左欄，而會閱讀右欄者，多是因為在左欄前已經有人站立，因此才閱讀右欄。因此其參觀密集情況的數值偏高自不意外。

8. 與不同閱讀類型的關係

在僅閱讀左欄者和僅閱讀右欄者當中，均以有閱讀一行為者的比例最高，而閱讀全部者在有閱讀一行為和有閱讀二行為者的比例相同。由前面對不同閱讀類型的分析可以了解，僅閱讀左欄者和僅閱讀右欄者，其遵循解說調整操作的比例會比較低；而閱讀全部者，其按遵循解說調整操作的比例會較高。

9. 與閱讀次數的關係

從表附錄 5.1.35 當中可以看出來以閱讀全部欄位者，其閱讀次數的人次分布會比較偏向較高次，這顯示閱讀全部欄位的民眾比較會參照不同來源的資料，亦即其與模型整體而言的互動性較高。

10. 其他

由於一般人的閱讀習慣會從左欄開始，因此閱讀欄位的分類會以單只閱讀左欄者較多。然而將近三分之二的閱讀者（62.92%）只閱讀左欄，恐怕也顯示左

欄會有什麼因素會阻礙民眾持續閱讀。另外雖然從錄影觀察中可以看到民眾的調整日期等行為，但是並沒有聽到其針對左欄做介紹的概念加以討論，這方面需要配合晤談資料才可知其解說效果。

另外在觀察中並沒有看到有閱讀中間欄位的人，這可能是因為中間欄位字少意義單純，可以快速瀏覽過去，因此觀察不到詳細閱讀的人。

11. 小結

從不同欄位的有無按鈕人之比例可以了解，左欄有助於現場操作。至於右欄的內容不只無助於操作，甚至還可能讓人感到懷疑，然而又沒有足夠的資訊去求解。從閱讀時間來看，並對照單只閱讀左欄的比例之高，左欄可能有需要費時投入之處。而從參觀費時長短來看，參觀費時較久的其行為受到其先備知識或同伴的影響更大。

至於其他變項的影響與整體分布相當，因此並無特別值得注意之處。

貳、臨床訪談資料整理

在晤談整理的資料當中，在第一階段總共有 16 組 26 人次，一人拒絕回答問題，其中有 14 人次在參觀時有閱讀。在訪問對象為多人結伴時，通常會只有一位主答，其他同伴不大會表示意見，或者默然表示認同。本研究將針對第三章所列出的訪問綱要來呈現，若有其他的發現在後面討論。

一、來館參觀動機

接受訪問的民眾當天來天文館的目的有幾種可能：

(一) 親子多為小孩教育或興趣休閒而來

當問到家長來館原因，父母通常會表示為了小孩的教育或是興趣而來，也有兼採二類原因，分別引述如下：

1. 偏向教育的原因之家長，會因為小孩學校教到相關概念而希望到天文館來看一下，如：

因為他（指同行小孩）學校正好教到星座，所以我想帶他過來看看。(1008_1M8)

小孩學校正在教星座，我想一起來看看很不錯，就過來了。

(1008_2M15)

.....天文館很不錯，小朋友可以來學到很多東西。(1008_2M40 和 1008_2F37)

我們是因為孩子的學校出天文館學習單，就一起來天文館參觀找答案。(1008_2F13 和 1008_2M20)

剛剛在學校才學過，所以爸爸媽媽帶我過來看看 (1023_1F1)

這些都顯示家庭觀眾會為了小孩的教育和學習，配合學校課程而帶來天文館參觀。

2. 也有家長是為了可能是休閒或興趣等原因而來，例如有人回答—

帶小孩來看看。(1008_1F11)

小孩子喜歡，我們就全家一起過來看看。(1008_1F26)

小孩有興趣，他們在那裡玩得很高興，我就隨便看看。

(1008_2F11)

就好玩啊！大家一起出來看看，天文館很不錯，小朋友可以來學到很多東西。(1008_2M40 和 1008_2F37)

我帶小孩子過來……我的小孩子四歲，我想從小帶他來這種地方對他很有幫助，而且他也玩得很高興。(1023_1F13)

這些都比較偏向興趣、休閒、以及希望全家一起參與活動而來天文館。

(二) 年輕人因個人學習或興趣而來

年輕人過來也可分成教育的原因或者個人興趣，不過都是為了自己：

1. 學校學習：如 1022_1F10 (我們老師帶我們過來校外教學，現在自由參觀要寫學習單。) 即為了教育的理由，因為學校老師帶隊過來，自由參觀必須要完成學習單。
2. 個人興趣：如 1022_1F1 和 1022_1M2 (我們對星座都有興趣，所以過來這裡看看) 以及 1023_1F6 和朋友 (我對星座有興趣，所以她們陪我過來) 皆是因為有人對星座有興趣。

(三) 其他：受訪者有人是因為過來看新片，順便進展示場參觀，如 1015_1F2 帶著小孩 1015_1M2 (我們剛剛去看電影，這部影片我們還沒看過，所以過來看)。

(四) 小結：從這些情況可以了解下列的數個情況：

1. 許多家庭選擇來天文館，是因為配合小孩子的教育，或者覺得這種休閒對孩子不錯，亦即都是以孩子為考量依據，這和第二章第一節有關家庭參觀動機 (如 McMauns, 1994 等) 所呈現的情況相同。
2. 年輕人朋友之間選擇來天文館情況有二：一是因為有人對星座感到興趣，其他人就會陪同一起過來；另外也可能是因為必須完成學校老師指定的學習單內容。
3. 館方的新片放映也可以吸引家長帶領小朋友過來參觀。

二、參觀過程

(一) 民眾參觀星座盤希望從事的行為

參觀星座盤模型的行為目標與過去的經驗以及相關的知識背景有關係，學過使用星座盤的人會嘗試調整到當天晚上，然後尋找自己學過的星座，如生日星座（如 1008_1M8、1008_1F11、1008_1F26、1008_2M40、1008_2F37、1023_1F1 等人）或者特別的目標（如 1008_1F26 找著名的星座、1008_2M15 找金星）；也有人逕自尋找熟悉的星座如生日星座（如 1015_1F2、1015_1M2、1022_1F1、1022_1M2、1023_1M2、1023_1F6、1023_1F4、1023_1F7 等人）或者找特別的目標（如 1023_1M1 找北極星）。如果不是停留時間太短的話，幾乎都可以找到自己想要尋找的星座或特別的目標，不過 1008_2M15 尋找行星除外，因為星座盤無法提供行星的資訊，然而 1008_2M15 參觀過後亦不了解這是個錯誤的概念，只當自己停留時間不夠久的緣故。

值得注意的是有人會調整到「當時的時間」（如 1008_2M14 和 1008_2M15），而錄影觀察當時乃白天，因此這並不正確，除了代表該民眾對星星出現的時間沒有正確認識之外，同時也對於盤面時間標示產生誤讀。另外還有人會希望轉到某人生日當天尋找其生日星座，如 1015_2F9。

晤談中還發現有人轉到當天晚上之後，因為沒看到熟知的星座，就轉到以前學過的七月晚上，在確認可以看到以前自己學習過的星座內容（如 1023_1F13 找牛郎織女和小熊座）之後離開。

也有人在思考「星座盤是不是把天球上的星星都畫出來（1008_1M9）」，後來認為應該是可以，然而實際上並不是。

從這些情況可以綜合成下列幾點：

1. 許多人在星座盤都會想要轉到當天晚上。不過可能受限於盤面對時間表達的用詞為「上午」和「下午」，也有人會看錶轉到「當時」的時間，然而從晤談中可以了解會犯此錯誤的人未必是新學不了解星座盤的操作，如 1008_2M14 和 1008_2M15 便表示對於星座盤已有認識。

2. 也有許多人不管會不會調整到當天，其目標在於尋找自己的生日星座。有些人因為時間待的不夠久而沒找到，但是基本上大部份的人都能找到，而且找到的時候都很高興。
3. 有些參觀民眾會尋找其他自己學過的天體目標，如北極星、小熊座、牛郎織女等，而且多能找到。
4. 有些參觀民眾會想要尋找行星或者思考是否星座盤把天球上的星座的畫上去，然後自己猜測應該可以，此等答案均不正確。值得注意的是這一類參觀民眾對於星座盤通常會有基本的認識，但是在參觀的時候融合不同訊息時會出錯誤，不過並沒有能力發現自己觀念的錯處。由於這些想法都是附近其他模型會引發的概念（如旁邊有天球和九大行星），如何加強展示模型間的相關概念雖不在本研究探討範圍，但是值得後續研究注意。
5. 雖然大部份的人在星座盤這邊的行為有特定的型態（如調整日期或者尋找著名星座），但是也有些人會有自己獨特的想法（如尋找行星或思考星座盤和天球的關係），雖然要顧及所有人的想法和問題並不容易，但是對於大部份人在星座盤所希望從事的行為，解說文字最好能告給予指引與說明。尤其許多人對於尋找自己的生日星座有很大的興趣與自我認同感，但是並沒有深入的概念。天文館不妨從這方面切入，既可以吸引民眾，也可以加深其理解。

（二）參觀時所遭遇的問題

對於此問題，分成數個情況來看：

1. 過去無使用過星座盤的經驗會對許多操作方面非預期的資訊感到困惑
對沒有接觸過星座盤的人，來到這邊即使看了解說還是不知道該做什麼，例如 1008_2F11 並沒有學過相關的知識或經驗，即使閱讀左欄 27 秒但是仍覺得「這裡寫的好像比較簡略，比較難，我都不大懂」。或者 1022_1F10 針對全部解說文字看了 15 秒仍只回答：「不知道，我什麼都不知道。」

也有人(1008_2F13、1008_2M20、1008_2M40和1008_2F37等人)閱讀左欄許久(均在15秒以上),但是受到左欄圖上日期時間的紅點影響,在模型上因找不到紅點而感到困惑。

有人(1008_2F13、1008_2M40)認為模型上時間的標示不明顯,後來晤談時表示應該在數字旁邊加個「時」才容易讓人明白該數字為「時間」;同時上面所示的「上午」和「下午」應該改成「凌晨」和「晚上」比較不會讓人誤會那為白天的時間,在1008_1F26接受訪問的時候其女兒1008_1F27過來操作,也遇到同樣的問題。另外1008_2M40表示時間如果不標示清楚,一般人容易以為數字和時鐘一樣由左至右增加。

因此得知過去沒使用過星座盤的人,即使閱讀許久但在閱讀解說牌上會感覺到困難;而準備操作的人,也會因為模型上的格式與解說牌圖說的格式不同而感到困惑;或者在調整時間時會誤讀。從這些分析也可發現,左欄的內容的確令參觀民眾感到困難,雖然大家相信其中蘊含著指引操作的訊息,但是沒有基礎的人並不能從其中獲得指引操作的幫助。這可以回應在錄影觀察資料所顯示單只閱讀左欄的人,其閱讀時間分布會偏長,可見這對一般民眾會造成普遍的影響。

2. 曾有使用過星座盤的經驗有些人會反應不習慣

對於有接觸過星座盤的人,因為一般都是小型紙做的,用手轉動來調整日期,然而此處以按鈕來控制日期的調整,有的人會不大習慣,如1008_2M15和1008_2M14父子;也有人(1008_1F26)受到解說文字「星座盤需要對準日期與時間」的影響,以為二個按鈕一調整日期、一調整時間,但是又看不到明確的指示,因此反覆閱讀猶豫觀看許久,直到實際操作才明白二按鈕是以不同方向來調整日期,而時間固定不會動,這顯示解說文字在操作部分對於按鈕的介紹仍不夠。

除了這種自己可以察覺的問題,在前一個單元「民眾參觀星座盤希望從事的行為」當中也提過,參觀民眾會融合附近其他展示概念而自己設想問題,但是會引導出錯誤的答案,可是這種問題通常自身不會發現。

3. 為了學習單而來只想找答案,但是多不能如願

為了寫學習單而來的人會以學習單為主來尋找答案，例如 1008_2F13 和 1008_2M20 幫小孩 1008_2F14 認真比對學習單和左欄的文字，對於文字的順序非常在乎，但是不了解其中的意義；1022_1F10 也努力從閱讀、操作當中嘗試去尋找學習單的答案。

4. 小結：從這些情況可以了解—

- (1) 對於一些沒有使用過星座盤經驗的人來說，原版解說文字過難，無法給予清楚的指導。尤其是左欄部分，參觀民眾雖然花了很多時間閱讀，但是具體獲得的幫助不大。
- (2) 有些藉由閱讀來學習使用星座盤的民眾，會在比對左欄圖形與模型的時候，因為找不到模型上的紅點而感到困惑。
- (3) 也有人對星座盤時間的格式覺得不清楚，標示的「上午」和「下午」容易引起別人誤會是白天；另外若不標示清楚，很多人會以為時間由左至右增加。
- (4) 學過星座盤的人，可能在本模型的操作上會覺得有些不習慣，甚至連按鈕的意義都要猜測許久，因此應該要就此明確說明。
- (5) 因為學習單而來的人，會受到學習單指引的影響，只注意到和學習單相關的內容。
- (6) 學習單如果與學生原本的程度相差很多，則學生反而無法思考學習，只能發愁，或停留在表象的文字上打轉。從這個立場反思解說文字，如果和參觀民眾的程度與經驗相距太遠，則參觀民眾也無法思考學習，不過由於這是自由選擇的學習環境，因此民眾反而會選擇不閱讀而離去。

(三) 閱讀解說牌給予民眾的幫助

這可以分成覺得有幫助，與覺得無幫助二種情況來看：

1. 覺得有幫助

受訪者當中有一名學生，分別是國小（1023_1F1）國中（1023_1M2）和

高中 (1023_1M1) 表示解說文字對於操作有幫助，但是當研究者詢問有何幫助時，回答的方式諸如—

把日期對準時間後就可以去看星空了，這在學校教過了。

(1023_1F1)

多少都會有 (幫助) 吧! (1023_1M2 未看解說就趕快離開)

就是日期對時間，應該有幫助吧 (1023_1M1)

這樣的回答方式可以了解其所認定的解說在於「把日期調整對到想要觀星的時間」，但是並沒有針對本模型的解說牌內容去嘗試認識與理解。由於 1023_1F1 和 1023_1M1 二人均可從錄影觀察中看到其有閱讀的行為，因此推論其閱讀後所吸收的概念，乃是與原本既有概念相同的，至於不同的部份則略過沒注意。

2. 覺得沒幫助

雖然也有人在初步被問及解說牌對操作是否有幫助表示肯定，但是在研究者持續詢問之下則大笑表示：「最重要是要自己去按鈕實際尋找，像這邊 (指著右欄) 好像就沒什麼關係 (1008_1M9)」。

而大部份的人都表示希望在操作方面能夠多了解，但解說牌的內容與這方面的關係不大，而且給人很困難的感覺，如—

對我們來說只要按鈕，模型會動，這樣就好了。而且我們有找到自己的星座，應該就夠了。那個說明好像寫得都和我們想知道的這些沒關係。(10008_1F11)

沒有幫助，需要親自按鈕才能夠了解。(1008_1F26)

閱讀 (那些) 讓人覺得很難 (1008_2M14)

另外也有人對於「為何有那麼多的時間」感到疑惑，不知道該對到哪個時間才是最恰當，因而去閱讀但是據其表示「解說牌寫得很簡略，我看了還是沒辦法了解 (1023_1F13)」。而經由研究者告知這可以看到「每天星空會東昇西落，每天星星昇起的時間會有差距」，同時這些概念在解說文字中以不同形式提到，

該民眾很驚訝地回應說：「喔……那很有意思！…（不過）這樣的說明很難跟我原本的問題聯想在一起。」

3. 出乎意料之外

也有人原本沒有閱讀而只在尋找生日星座，最後請她們閱讀解說牌給予意見，其原本以為：「應該就是調整日期時間，我們都學過了」，但是看完之後說：「這邊寫得好奇怪，和一般看的不太一樣」（1023_1F6 等人）。

4. 小結：從這些可以發現有如下的情況—

- (1) 在本梯次中回答認為解說牌對操作有幫助的人，並沒有仔細閱讀，只是認定解說牌應該指導教人如何把日期對準時間，原本不懂的人自然可以從其中獲益；或者說其閱讀後所吸收到的知識即為「把日期對準時間」，而其他部份並未吸收到。若是前者情況，則是受訪者並未認真回答；若是後者則代表了即使在閱讀的時候，是以吸收和自己觀念相同的部份為主，至於其他部份則會忽略。
- (2) 許多對星座盤原本不了解的人，看了解說之後會覺得解說牌提供的資訊與動手操作的關係不大，而且給人很難的感覺。這可以呼應到前面的討論，大部份的人在此處會希望能動手操作或觀察，然而原版解說牌是以解釋為主的方式來介紹，因此和讀者的預期有段差距。而這一部分和學生問卷比較的差異可以顯示，即使刻板印象認為解說應該以解釋的方式來介紹，但是當在現場有操作的需要之時，參觀民眾會希望能夠從解說文字當中獲得操作的指引。
- (3) 即使有人對於盤面的諸多時間感到好奇，閱讀思考許久，但是晤談時仍然表示很難經由閱讀了解到自己的問題和「星星會隨著地球自轉而東昇西落」或者「星星每天要早四分鐘從東方生起」這些文字所描述的現象有關係。這顯示了對於這些觀念和現場可觀察的現象，需要再加強其中聯繫。
- (4) 再有人原本在學校學過如何使用星座盤，來此地會認為解說牌應該就

是教人如何把日期對準時間，然而在閱讀完之後會對原版解說所寫的內容感到很訝異，覺得與「星座盤」該有的概念不同。

(四) 不想閱讀的原因

針對無閱讀行為的受訪者，詢問其不閱讀解說牌的原因，有如下的回答：「因為基本上我們都懂了，所以就想直接來認星座 (1008_2M15)」；「那不過就是說把日期對時間，然後看底下的星空 (1022_1F1 和 1022_1M2)」；另外雖沒有問 1015_2F8 和 1023_1F6 等人沒有閱讀的原因，但是從其行為可以了解其參觀重點在於尋找自己的星座，因此直接按鈕觀察，不會想去閱讀。從這些回答可以發現：

1. 若民眾覺得自己已經懂了，便不會想去再閱讀解說牌。
2. 若民眾覺得直接觀察就可達到自己的目標，便不會想去再閱讀解說牌。

三、與星座盤有關的概念

本研究針對原版解說的概念架構，會詢問受訪者三個概念方面的問題，分別討論如下：

(一) 星星每天出現的時間是否固定？

本梯次關於這個問題的回答，可以分成下列情況來談：

1. 無法回答：有的人一聽到這個問題就表示無法回答，如 1008_2F11（我說過這些我不懂，不要問我）、1008_2F13 和 1008_2M20（這我們不知道）。其中 1008_2F11 定位自己是個連操作都不會的人；而 1008_2F13 和 1008_2M20 則對解說牌的左欄操作部分的許多細節費心思琢磨許久，針對這個問題，二人表示不知道答案。
2. 不大確定：有人對此問題感到困惑，因此研究者會引導其可從解說牌的資訊來判斷得到答案，其回答方式如—

好像是不一樣，這邊寫的。(1008_1F11)

應該是沒有吧！（1008_1M9）

喔！這邊是說星星出現的時間都不一樣。…嗯，應該是這樣，所以才需要星座盤來調整。(1015_1F2)

應該不是，這邊寫的。(1023_1F6)

這些受訪者大部份會直接拿解說文字來回答，但也有人則會在閱讀之後再參考星座盤的功用來間接肯定。

3. 直接回答：有的人則根據自己的經驗或者參觀後的理解來回答，如—

應該不一樣，所以不同季節會看到不同的星座。(1008_1F26)

應該不一樣。(1008_2M15)

應該不會，所以有的時候可以看到自己的星座，有時候看不到。

(1022_1F1)

應該不會，每天都會提早四分鐘升起來，剛剛那邊也有寫。

(1023_1M1)

剛剛說解說牌有寫，每天都會提早四分鐘升起來，這樣應該不固

定吧。(1023_1F13)

這些回答有的是根據不同季節可看到不同的星座來推論；有的是根據不是每天都能看到自己的生日星座來推論；也有些人根據之前的閱讀所得來回答。這些都和個人之前的經驗和背景知識有關係。不過此處根據閱讀來回答者，則發生誤讀情況，誤會了原版解說文字的意義。

而 1008_1F26 在直接回答後，研究者還請她閱讀看看解說牌的說明是否恰當，其表示：這裡是不是少了一個字？應該是「出『現』沒有一定的時間」。這反應出她並非誤讀，而是覺得該處漏寫字。

4. 小結：從這些回答可以歸納出下面的情況—

- (1) 受訪民眾如果對於操作還不了解熟悉，則對於此一問題根本不想思考。
- (2) 受訪者如果因為在受訪時閱讀中間欄之後的回答是「星星每天昇起的時間是不一樣的」，因此就語句來談判斷，此乃誤讀，和解說牌的原意並不相同。
- (3) 直接判定星星每天升起時間不相同的人，則會依照過去自己的經驗和學過的知識來尋求推理的支持，有的提到四季可見到不同星座、有的

提到不是每天都可見到自己的生日星座、也有人從星星每天要提早四分鐘升起...等資訊來做判斷。這些都本於其自身的經驗與知識背景，亦說明了教育乃自「有」中發展的情況。

- (4) 有位直接判定的民眾幫忙閱讀中間欄後認為，該段文字漏寫一個字，而不會將其依照解說牌原本設計的方式去解釋。可見得原本解說牌的解釋角度與一般人的看法截然不同。

(二) 是否能了解地球自轉公轉與星座盤的關係？

如果願意回答前面一題，研究者才會看情況繼續問下來。這題根據受訪民眾的答案，可以區分成下列情況：

1. 表示不知道或不想知道：有的受訪者只想尋找自己星座，對於這個問題直接表示自己——

不會（注意這方面的訊息），因為這和我們想找的沒有關係。

(1022_1F1)

我知道這兩個（自轉和公轉）的意思，可是在這裡和星座盤有什麼關係我就知道了。(1023_1F1)

公轉...我不太確定...。(1023_1F6)

2. 表示解說牌上有寫：非常多的民眾並沒有直接回答，而是以解說牌上面有寫來表示，但是自己未必明白，如——

這邊有寫（指著左欄）...不過我看了還是不太懂。(1008_1M9)

我剛剛有看到上面有寫，但是我看不出有什麼關係。(1008_1F11)

這裡有寫，...自轉比較能夠明白... (1008_1F26)

這裡有寫，可是.....一般人大概不容易看懂吧！(1008_2M15)

自轉就是剛剛說的嘛！如果你沒講我們可能也搞不清楚。公轉是

不是也很複雜，這邊這樣寫（指著左欄），我看一般人也不可能看懂真正的關係。(1008_2F13 和 1008_2M20)

剛剛解說牌有寫，不過老實說，我不太清楚。(1008_2M40)

這邊有寫，不過，我不太清楚就是了！（1015_1F2）

這邊有寫，……不過我不太了解！（1023_1M1）

公轉這邊有寫，不過，這需要時間才能夠了解……我覺得一下子不好了解（1023_1F13）」。

從這些回答可以發現，這些受訪民眾無法直接從解說牌當中理解自轉公轉與星座盤的關係，大多數只能依賴解說文字說：「這邊有寫...」。

3. 嘗試回答

有二位受訪民眾雖然回答了自轉的問題，但是都是以反問的方式來試探，如：「自轉是不是會造成星星的升起和落下（1023_1F6）」；「自轉是不是就是造成星星跟太陽一樣的升起落下嘛！（1023_1F13）」。此二位都是過去學習過星座的人，因此會有比較多的經驗可以幫助回答，然而從其語句當中會發現二位均不太肯定的採用反問的方式來回答。

從這些受訪民眾的反應可以了解：

- (1) 這些概念距離一般民眾對星座盤的期望與了解有段距離。
- (2) 如果被問到此一問題，即使看著解說牌，能夠表示自己確實理解的人並不多。
- (3) 有的人雖然回答了自轉的問題，但是會用問句的方式來試探研究者的反應。
- (4) 對受訪者而言，公轉的問題比自轉的問題更難理解。這與表 3.1.2 當中預試的高中教師 TH1 的第 3 點意見相同，相較之下預試的國小退休教師 TE1 的第 2 點意見應當是指就文句而言，但並未考量到背後複雜的概念。

（三）是否可以了解星座變形的原因？

如果願意回答前面一題，研究者才會看情況繼續問下來。然而這題受訪民眾的答案全部都表示不能夠理解，如—

這個，…我剛剛在看的時候就有點疑問，不是很清楚。

(1008_1F26)

(笑著跑開說)：不知道。(1023_1F1)

我並不了解，這邊(指著右欄)寫得很簡略，即使看了也不清楚，而且，其實我覺得，一般人接觸星座盤，好像不太需要知道這些。

(1023_1F13)

也有受訪民眾不待研究者詢問便自己提到：「還有什麼星座會變形，那個也很難的樣子(1008_2M40)」；「這邊說星座會變形是怎麼回事？(聽完研究者解釋後說)啊！原來是這樣，還不錯，不過不好懂(1015_1F2)」。

從這些反應可以發現：

1. 沒有受訪者能夠藉由閱讀解說牌了解星座變形的原因。
2. 有些人甚至建議星座變形這部份的知識一般人並不需要知道。
3. 從這些受訪者回答的情況會發現，他們因為無法將星座變形的內容以現場的學習資源相連結，因此無法理解，甚至會建議，對一般人而言並不需要這些知識。這與錄影資料所顯現出很少人對右欄反應的情況相同。

四、其他

除了以上在規劃中的項目當中，另外也有二種情況值得討論，其一是對於生日星座出現的時間，其二是學習單的使用情況。

(一) 生日星座出現的時間

由於許多民眾都會希望在本模型尋找自己的星座，因此針對一組受訪者詢問其在找到自己星座的時候，是否會注意到是什麼時候。從其回答中可以了解，雖然回答有注意，但是並沒有仔細核對過，對話過程如下：

研究者：你們會注意到星座出現的日期嗎？

1022_1F1：會。

研究者：那你們什麼時候可以看到自己的星座呢？

1022_1F1 和 1022_1M2 都停了一下，彼此對看。

1022_1F1：應該生日的時候可以吧！

研究者：生日的什麼時候呢？

1022_1F1：應該整晚都可以吧！

從晤談回答並配合其錄影資料可以發現：

1. 許多人找到自己生日星座的時候，並不會注意其出現的日期和時間。
2. 許多人的觀念中，認為生日星座應該在生日當天的晚上可以看到。而這並不正確，但天文館並沒有展示來澄清這方面的問題，或許在以後規劃上可以考慮納入這方面的概念。

（二）學習單使用的情況

從學習單類型來看，本階段研究期間觀察到的都是有固定題目的學習單，其內容與學生的程度差異很大。如有一國中老師出的題目提到「地球由西向東自轉……」而解說文字是：「星星會東昇西沒……」。隨同國中生一起過來的家長（1008_2M22 和 1008_2F13）雖然認真閱讀逐字比較，但經事後晤談了解他們對於文字上「東-西」的關係感到困擾，認定此二說法彼此矛盾。

另外一大學通識課程的題目：「請利用『天球』來判定臺北觀察北極星的仰角。」許多學生都無法明白其意，而在經過「星座盤」時會順便過來尋找答案，經由與 1022_1F10 晤談了解由於學生是美勞系，因此缺乏相關知識背景，無法了解題目之意義。觀察中有 18 人次的學生均是類似的情況，其中只有 1 人次有按鈕行為（只是嘗試性質，並未有特定目標），有 3 人次有閱讀行為，其他多是拿著學習單對著星座盤盤面來回觀看。

從這些我們可以發現學生大都以學習單為導向來參觀，但是如果學習單的問題與學生的程度相差太多，學生在解決問題時會遇到很大的困擾，而無助理解。雖然理想上學習單如果符合學生程度的話，可以輔助學生學習，然而也可能限制學生的視野（如 1022_1F10 等人）；另外學習單如果超過學生程度的話，學生會拘泥在文字上，無法深入去理解（如 1008_2F12 和其父母親）。

參、綜合整理

從錄影觀察與臨床晤談等資料的分析，可以了解參觀天文館星座盤的民眾其基本特性、行為模式，以及其解說文字的效果。茲再綜合整理前面資料如下：

一、觀察樣本人口統計與群體類型方面的特徵

1. 經觀察比較各項人口統計方面的資料（性別、年齡層），女性略多於男性，而各年齡層以成人、國小和學前的人次比例較高。
2. 不同年齡階段影響其行為很大。例如成人比較會有閱讀行為，學前或國小的孩童比較會有按鈕行為；成人參觀費時較長，學前或國小如果沒有大人陪同，其參觀費時較短。至於性別所呈現出的差異，乃因為本研究觀察的樣本群當中年齡小的以男性較多，年齡大的以女性較多之故。
3. 男女性在群體的選擇上也會隨著年齡有些微的變化。在本模型的參觀群體當中，單獨、離群和兒童同儕都是以男性較高，青年同儕則是以女性較高。由於前二項又多為成人，因此這個資料顯示男性在孩童時期比女性容易結伴脫離成人而行，但是到了成人階段則比較偏向單獨、離群的活動；而女性在孩童時比較不會脫離大人而行，到了青年也會偏向結伴而行。
4. 在本模型的參觀群體以親子關係的比例最高，達到 54.31%。而親子當中多是以成人和學前、國小為主，國中生略少，沒有高中生會出現在親子團體中。
5. 在本研究觀察期間發現單獨和離群者的參觀密集情況偏向於較低的數值，這顯示當星座盤這裡參觀的人較少時，單獨和離群者很容易決定過來參觀。另一方面親子、同儕等群體都是結伴參觀，除了移動的機動性不如單獨和離群者之外，當其一起出現的時候參觀密集情況也會偏高。

二、參觀動機

1. 親子群體多是為了小孩子而來，其重點可能會偏向教育（學校剛好教到，或是認為學習天文不錯），也可能比較偏重休閒、興趣，或者為了家人共聚。
2. 年輕人則會因為自身或同儕的學習需要或者興趣而前來。
3. 館方放映影片也會吸引人固定到天文館參觀。

三、參觀費時的特徵與其中意涵

1. 所觀察的樣本當中有很大的比例參觀費時很短，只有單一行為。這可能是因為路過旁觀但心不在此；也可能是因為非常熟練操作，很快調整完成而離去。
2. 參觀時間長（200 秒以上，亦即分類六以上）的人都是藉由按鈕調整、觀察、討論等行為分享確認彼此知道與此模型相關的內容，此時可看出這些人都達到 Csikszentmihalyi 和 Hermanson（1995）所謂的「流暢的經驗」，在其中似乎「不會察覺到時光的流逝，也不會感到厭倦，只是感到一種自我充實、自我超越的喜悅」。而仔細分析其中內涵可以了解很多關鍵在於參觀者被活化的先備知識與先備經驗，特別是在尋找個人的生日星座、某些標的星或星座，而這些往往不光是以事實、知識的方式呈現，在言談中會夾雜著許多個人的想法、觀念、與自我認同。

四、各種行為現象，擇其要者列述如下：

（一）就有閱讀行為者而言，有以下的特性：

1. 有閱讀行為者佔全體樣本的 14.22%。
2. 男性的閱讀比例較低，女性的閱讀比例較高。成人的閱讀比例最高而國小、學前的閱讀比例較低。經由比較原始資料可了解，影響閱讀的機體變項應該以年齡為最重要的因素，年齡太小可能還不識字或尚未養成閱讀習慣，所以閱讀比例會偏低。至於性別所呈現出的差異應該是受到年齡的影響。
3. 閱讀比例會增加的情況還有下面幾種：當參觀密集情況偏低的時候（亦即環境比較不擁擠）參觀費時偏長的時候、以及參觀者有按鈕行為時，閱讀行為的比例也會隨之增加。
4. 本研究根據閱讀與按鈕調整的順序再區分四種閱讀類型，簡單來說各類型有如下的特色：
 - （1）閱讀一（單只閱讀沒有按鈕調整）比較可能會是在參觀密集程度偏高的時候，這有可能是和其他參觀者一起而沒機會按鈕，也可能是

和自己同伴一起，扮演指導的角色。

- (2) 閱讀二（先閱讀後按鈕調整）：在面對按鈕的吸引下這一類型人還會先閱讀，這代表了這些人行事謹慎，其呈現出的閱讀總費時也比較偏長，另外其閱讀時比較會參照不同資訊，顯示其閱讀時會希望從各種資料來源尋求理解。
 - (3) 閱讀三（先按鈕調整後閱讀）：這些通常過來很直接就按鈕調整，待離去時才隨便看一下解說牌，這些人閱讀時間偏短，參觀費時也比較短。這可分類成二種情況，一是對本模型已經熟悉，因此馬上可以操作；令一則是受到按鈕的影響，重點在於按鈕；無論是哪種情況這類型的閱讀都不會對其行為產生影響。
 - (4) 閱讀四（先按鈕後閱讀再按鈕）：這比閱讀三還要多一個按鈕調整的階段。然而在本研究原本設計是希望看到再度按鈕乃受到其閱讀影響的情況，可是並沒有觀察到，這些再度按鈕的人只是轉移焦點去尋找自己熟悉的星座，雖然費時最長，但是代表了其投入在觀察、討論等項目。
 - (5) 這樣的分類方式，可從表 4.1.1 看出其參觀費時的差異在自由度 3 的情況下，達到統計上的顯著（ $P < 0.05$ ）。
5. 本研究還根據不同欄位的閱讀加以分析，簡單綜合如下：
- (1) 從各種閱讀欄位的組合來看，閱讀左欄比閱讀右欄還有可能去按鈕調整，這應該是受到其中內容與圖形指引的影響。
 - (2) 左欄對閱讀的影響：這可從幾個方面來看—
 - i. 從閱讀總時間與所讀欄位當中的字數來比較，顯示有許多人閱讀左欄會需要花費比預期更多的時間。
 - ii. 大部分的人從左欄開始先閱讀，但是很少人會持續閱讀完，這恐怕代表左欄在閱讀上會令讀者感到困難或者沒吸引力，而讓人無法閱讀完畢。

- iii. 唔談訪問的結果可以知道，很多沒有使用星座盤經驗的人的確會覺得左欄閱讀困難，掌握不到具體的操作指引，而且其圖形和星座盤盤面有差異，容易令人搞混，無助於實際的操作。
 - iv. 從這些不同現象所顯示的左欄對於初學者來說非常困難，即使閱讀時間花費許久都不見得有幫助。
- (3) 右欄的內容對參觀民眾的行為影響很少，可以觀察到的二個案例也僅止於引發疑問，但是卻無法讓人根據現場的情況來發現答案，而文旁的說明圖形則缺乏介紹，令參觀民眾難以更具體的了解。
- (4) 錄影過程中並沒有看到單只閱讀中間欄者，可能是因為中間欄字數少、內容簡單，民眾很快瀏覽，其行為不容易觀察。
- (5) 從閱讀欄位與其後的行為相對照可發現，單只遵照各欄位的內容，其參觀費時不至於太久，但是如果激發其過去經驗同時也有同伴可以分享，則會有比較長的參觀時間。
- (6) 這樣的分類方式，可從表 4.1.2 看出其閱讀總費時的差異在自由度 3 的情況下，達到統計上的顯著 ($P < 0.05$)。
6. 從前面的討論會發現，本研究針對閱讀的分類方式有二，各有其特色：按照閱讀與按鈕的前後關係分類，在參觀費時方面具有意義，亦即這會影響到其整體參觀行為；按照閱讀欄位分類，在閱讀總費時方面具有意義，亦即這會影響到其閱讀的情況。

(二) 就有按鈕行為者，則其要者列述如下—

1. 年幼者（學前、國小）按鈕比例高，成人等年齡較大者按鈕比例低。
2. 參觀密集程度較低（一起參觀的人較少）時按鈕機會比較高，參觀密集程度較低（一起參觀的人較多）時按鈕機會比較低。這是由於本模型只一個按鈕，當一同參觀的人多時，按鈕機會自然會比較少。
3. 按鈕比例最高的參觀費時在 141~200 秒之間，至於參觀費時更長的民眾除了按紐之外，還可能因為同行者會分享而花費許久時間。而參觀時間

在 20 秒之內的按鈕比例最低，經由互相比較可以了解這因為很多人只是經過旁觀（因本模型路當要口），未必有興趣或有機會來按鈕而很快離去。

（三）最多人次的幾種行為模式之特徵：最高比例的行為是單只旁觀的人，其次為單只按鈕的人，還有許多單一行為的類型比例都很高，這種情況與展示模型本身的設計特色，以及其地理位置、同時間參觀人的多少有關係。

（四）有調整日期的行為之特徵：

1. 從錄影觀察當中會發現有許多人（78 人次）會調整到當天晚上，其中有 17 人次是在閱讀之後才有此行為，而其他人則可能是受到過去先備知識或者同伴的影響。雖然這樣的調整動作很簡單，但是從民眾的討論中可以發現，有些人仍會有疑惑，諸如：盤面為何那麼多時間、調整好之後就沒了嗎……這些問題代表了參觀民眾對此行為更加深入的探討，可惜沒有觀察到有人可以回答此問題。
2. 經由錄影觀察可以發現有部分參觀民眾會調整到「當時」的時間，經由晤談得知這是受到盤面的時間標示為「上午」和「下午」所致。
3. 經由錄影觀察得知有一些民眾會調整到當晚不同時間觀察，原本研究者肯定此乃參觀者對地球自轉與星空運行關係的觀察；然而經由晤談了解，參觀者均希望藉由多觀察一些星空範圍，以利尋找特定星座，未必想到地球自轉的問題。

（五）觀察星座的行為，就其要者分述如下—

1. 許多民眾非常投入於尋找生日星座，而且從錄影與晤談當中可以了解其藉此建立自己的認同、與同伴分享知識與經驗，達到 Csikszentmihalyi 和 Hermanson（1995）所謂的「流暢的經驗」，雖然本模型的概念不包括此部分，然而從其中觀察到民眾的歡欣，以及某些迷思概念的疑惑，在此仍建議星座教學時可以適當的納入生日星座之介紹，期能提高民眾學習星座相關概念的興趣，修正民眾迷思概念。

2. 有的民眾會觀察許多天文上各季節的標的星座，會有這樣行為的人代表過去有學過一些星座的知識，而在這裡複習。雖然這類參觀民眾也是很投入，但是不若尋找生日星座那般興趣盎然。

(六) 有討論行為的民眾，藉由討論，知識、經驗、心情等都在同行者之間分享。

(七) 有指導行為的民眾通常以指導調整日期時間為主，然而有的會因為某些原因，受教者無法順利達成目標。從本研究的統計來看，能達成的比例不高，而不能達成的原因，則反映了博物館學習的特性與參觀者的某些個性上、認知發展上的限制。

五、參觀民眾的相關概念：從錄影中無法蒐集這方面的資料，而是以晤談資料為主，若有特別的推論方以錄影觀察為輔——

(一) 星星每天升起的時間是否固定？

1. 針對這個問題，凡是有回答的人都認為並非固定，其中也包括有閱讀行為的人，這些人還會表示解說牌所寫即是非固定。然而這與解說牌的原意相左。
2. 至於請人針對解說牌的撰寫方式給予意見，其表示解說牌漏寫字，而非照著解說牌欲傳達的方式來解釋。

(二) 自轉公轉與星座盤的關係

1. 有些人受訪時表示這方面和星座盤應該教人的內涵差距太大，對人操作沒有幫助。另外還有許多人會指著解說文字表示：「這邊有寫，可是自己並不明白……」。這顯示這樣的關係不光是文字解釋即可。
2. 在錄影觀察當中會發現有的人會調整到當晚的不同時間來觀察，根據數位晤談下來顯示，其重點在於增加自己所欲尋找的星座，而非是思索體會自轉與星座運行的關係。
3. 針對有民眾質疑「是否那麼多日期的不同時間，均可看到相同的星空」，研究者在晤談時提示此現象為公轉所造成，而解說文字當中蘊含相關的概念。民眾表示這二者關係太遠，一般人無法藉由閱讀來了解。

4. 經由晤談發現，參觀民眾對於自轉與星座盤的關係能夠理解的較多，至於公轉與星座盤的關係能夠理解的較少。

（三）星座變形的原因

1. 沒有受訪者能夠理解右欄這段話的內涵。而從錄影當中可知民眾受到這一部分影響很少，有二位雖然引發疑問，但是現場自己找不到答案。
2. 也有人表示這方面的內容與星座盤的知識相距很遠，不需要在解說牌當中介紹這些概念。

六、其他

針對非本研究原先規劃的地方，另外有二發現簡單描述如下—

- （一）許多人很喜歡尋找生日星座，同時也以為生日星座要生日當天才能看到，此為迷思概念。
- （二）有些學生帶著學習單來參觀，從觀察和晤談當中會發現許多學生對於老師出的題目不能理解，往往會拘泥於文字上去尋找。另外學習單會限制學生的視野，很少學生會超越學習單去觀察學習。

第二節 改寫版本現場資料

本節乃針對重新設計的解說文字之現場，採取與第一節相同的方式來整理相關資料，其內容分成：「錄影資料統計」、「臨床訪談資料整理」與「綜合整理」。

壹、錄影資料統計

為了了解改版解說所面對的參觀群體樣本與原版解說所面對的群體樣本是否有差異，因此這裡也將改寫解說的現場資料之全體樣本之基本特性加以整理討論，相關表格同樣移到附錄五，而其特性綜合如下：

一、機體變項

- (一) 在錄影的 13 小時又 53 分鐘內，總共記錄了 658 人次，其中以女性的比例較高有 358 人次，佔 54.41%；男性的比例較低，有 300 人次，佔 45.59%。
- (二) 從表附錄 5.2.2 當中可以發現，參觀民眾以成人（262 人次，佔 39.82%）、國小（181 人次，佔 27.51%）和學前（130 人次，佔 19.76%）的年齡層為主；而老人（15 人次，佔 2.28%）、國中（12 人次，佔 1.82%）與高中階段（58 人次，佔 8.81%）則比較少。
- (三) 男性在年齡低的比例較高（國小男性有 102 人次佔同性 34.00%，女性有 79 人次佔同性 22.07%；學前男性有 65 人次佔 21.67%，女性有 65 人次佔 18.16%），女性在年齡層高的比例較高（老人男性有 3 人次佔 1.00%，女性有 12 人次佔 3.35%；成人男性有 104 人次佔 34.67%，女性有 158 人次佔 44.13%）。

二、群體特性

從表附錄 5.2.4 當中可以看出來，改版解說錄影的群體以親子比例最高（370 人次，佔 56.23%），達一半以上。而群體類別與機體變項的關係如下：

- (一) 從表附錄 5.2.5 中比較可以發現在改版解說錄影時，男女性別差距較大的地方在於男性於「兒童同儕」的比例較高（男性 35 人次佔同性

的 11.67%，女性 25 人次佔同性的 6.98%），而女性在「青年同儕」的比例較高（男性 40 人次佔同性的 13.33%，女性 72 人次佔同性的 20.11%）。

（二）群體類型和年齡層的關係如表附錄 5.2.6。茲舉親子群體為例來看，其中以成人的比例較高（155 人次佔 41.89%），其次為學前（106 人次佔 28.65%）和國小（102 人次佔 27.57%），其中並沒有高中生，而國中生所佔比例也很低。

三、參觀密集情況

這方面的統計資料如下：

（一）根據表附錄 5.2.7 可以了解，參觀密集情況以「2」為最多（260 人次，佔 39.51%），然後往「1」和「5」兩端均遞減。根據表附錄 5.2.8 可知不同參觀密集情況的人次分布就性別而言差異不大。

（二）表附錄 5.2.9 當中各年齡層除了高中之外均與整體人次分布相同，而高中生因為喜歡結伴行動，因此其在參觀密集情況數值偏高的「3」和「4」人次比例較高。

（三）從表附錄 5.2.10 和表附錄 5.2.7 當中可以看出來「單獨」、「離群」和「青年同儕」三類群體在參觀密集情況 1 和 2 的人次比例較整體高。根據個別的分析可以了解，當個人看到此處參觀人不多，操作或觀察的機會高，則很容易決定過來；而「青年同儕」有二類型人，一是異性朋友則也會偏向參觀密集情況數值較低的分布，另一類則是高中生集體行動，則會偏向參觀密集情況數值較高的分布。

四、參觀費時長短

參觀費時並非常態分布，而是如圖 4.2.1 的情況，改版解說的觀察總人數之平均參觀時間為 58.91 秒（標準差為 69.56 秒），此統計的「平均時間」在本研究的討論當中沒有意義。這與原版解說現場所錄影的結果，乃至與其他研究者（Falk & Dierking, 1992；Hein, 1998）所提到的博物館參觀情況類似。

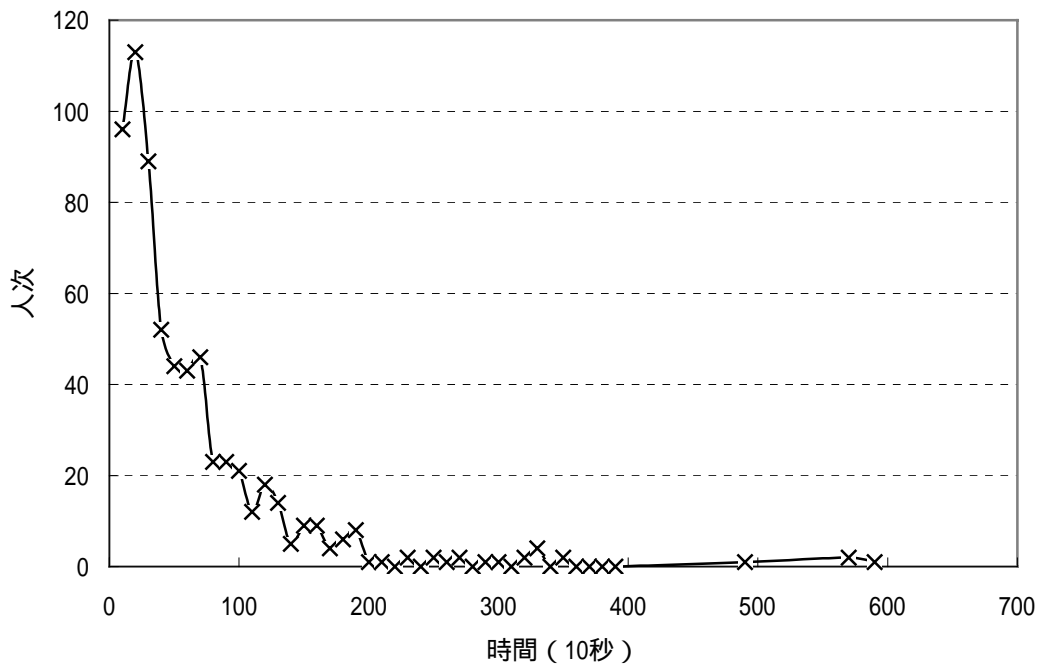


圖 4.2.1 改寫版解說錄影所觀察遊客之參觀費時長短的人次分布

如果仔細比較圖 4.2.1 與圖 4.1.1 的二條曲線將可發現二者在主峰位置、次峰位置，乃至整體趨勢均非常類似，因此前面對參觀費時的分類應可適用於此，故沿用上一節的分類方式。

根據此類別分析其中人次分布可以發現：參觀費時比較集中在 0~110 秒的時間範圍內（分類為「時間一」、「時間二」到「時間三」之間，前者有 209 人次佔 31.76%；次者有 185 人次佔 28.12%；再次者有 169 人次佔 25.53%）；雖然隨著時間的增加，參觀人次會逐漸遞減，但是也有少數人（12 人次，佔 1.82%）的參觀時間會長達 300 秒以上。本研究和參觀時間有關的情況討論如下：

- （一）從表附錄 5.2.12 可以看出來男性在短時間（時間一）的人次比例較高（男性有 113 人次佔同性的 37.67%，女性有 96 人次佔同性的 26.82%），女性在長時間（時間五到時間七）的人次比例略高。因此可以得知男性的參觀花費時間比較偏短，女性較偏長。
- （二）從表附錄 5.2.13 中可以看出來，年齡較小者（學前、國小與國中）偏向較短的參觀時間（時間一較多而時間七較少），老人、成人和高

中在較長參觀時間的人次比例都略高於平均（時間五到時間七）。因此可以得知國中以下的參觀者，參觀花費時間會偏短（20 秒之內），而在較長的時間範圍當中（時間五到時間七），以高中生以上的人較多。另外老人的人次分布分成二群，一是長時間、另一是短時間，其中差異在於前者的老人離開親人自己隨興趣參觀，後者的老人跟隨親人後面隨人來去。

（三）從表附錄 5.2.14 中可以看出來兒童同儕和離群者大量集中在時間一的情形，時間五以上非常少。經參考原始資料會發現會有長時間參觀行為的兒童同儕因為寫學習單之緣故，因此不若其他純粹嬉鬧的孩童參觀時間很短；而大部分離群者會很快歸隊，然而有名離群者花了很多時間閱讀思索，不同於其他。單獨者、親子和青年同儕則分散在時間一到時間三的範圍，甚至有些還到很長的時間。這顯示缺乏大人同行的情況參觀花費時間會偏短，不過如果有學習單等的幫助或許可以增加參觀時間；單獨參觀之個人，雖然整體趨勢參觀花費時間偏短，然而也有極少數人參觀時間達到非常長；至於有成人的多成員團體則參觀所花費的時間比較有可能增長。

（四）從表附錄 5.2.15 可以看出來，在參觀密集情況數值偏低（1~3 之間），其參觀花費時間會偏短（大量集中在時間一和時間二，即 50 秒之內），不過也有人會花費極長的時間參觀（時間六和時間七，即 200 秒以上的時間）。至於參觀密集情況數值偏高（4 和 5），其參觀花費時間分布在時間一和時間三之間，然而長時間部分則完全沒有。此處比較特別在於，當環境擁擠時可能因為沒有機會按照自己方式參觀而較快結束，但是為何當環境當中人很少，參觀費時反而更偏短，費時長的反而不常見？根據晤談（1211_1F3）與配合現場觀察可了解，這顯示了不同模型間的競爭關係，當周匝人少的時候，許多參觀民眾會更希望能夠看遍所有模型，故會縮短參觀單個模型的時間。

五、按鈕行為

從表附錄 5.2.16 當中可以看出來，有按鈕（此處包含按鈕與調整二大類的行為）的人次有 380 佔 57.75%，略多於無按鈕的 278 人次（佔 42.25%）。而按鈕行為與其他特性之間的關係，整理如下：

- （一）從表附錄 5.2.17 當中可以看出來不同性別之有無按鈕的行為男性按鈕的比例較高（182 人次佔同性的 60.67%），女性按鈕的比例較低（198 人次佔同性的 55.31%）。
- （二）從表附錄 5.2.18 當中可以了解學前、國小和國中有按鈕的比例較高（分別是：105 人次佔同年齡層 80.77%；130 人次佔 71.82%；8 人次佔 66.67%）；相對之下老人、成人和高中的有按鈕比例較低（分別是：5 人次佔 33.33%；105 人次佔 40.08%；27 人次佔 46.55%）。從這樣的分布可以了解年齡層越高則按鈕比例越低。
- （三）從表附錄 5.2.19 當中可以發現單獨和離群有按鈕的比例非常高（前者有按鈕 54 人次佔 79.41%，後者 22 人次佔 78.57%）；而鬆散團體的按鈕人次為 。單獨和離群會之按鈕比例高，乃是因為有按鈕可按的緣故所以參觀者才會離群過來，或者個人也很容易在看到有機會按鈕時馬上決定過來按鈕；至於鬆散團體本時段觀察到的時一個自由參觀而又被老師限制在附近的國小高年級學生，由於同時間有其他親子在按鈕，因此大家都集中在前面尋找生日星座，並沒有人按鈕。
- （四）從表附錄 5.2.20 當中可以發現參觀密集情況「1」有按鈕的比例最高（有 87 人次佔 69.60%），然後依次是參觀密集情況「2」、「3」、「4」，而參觀密集情況「5」有按鈕的比例最少（有 21 人次佔 47.73%），亦即隨著參觀密集情況之增加，有按鈕行為的人次比例會隨之降低。因此可以了解當參觀人次比較密集（也可說代表參觀環境比較擁擠）的時候，有按鈕的比例會降低。

(五) 從表 5.2.21 當中可以發現「時間七」有按鈕的比例最高，有 10 人次 (佔 83.33%)，然後依次是「時間五」、「時間三」、「時間四」、「時間二」、「時間六」，在這些參觀時間當中有按鈕的比例均超過 50.00%；而「時間一」有按鈕的比例最少 (99 人次佔 47.37%)。亦即基本上隨著參觀時間的減少，有按鈕的人次比例會隨之降低。

六、閱讀行為

參觀的民眾當中只有 68 人次 (佔 10.33%) 會有閱讀的行為。閱讀行為知有無與前面各項變因之間的關係如下：

- (一) 從表附錄 5.2.23 當中可以看出來，男性有閱讀的比例較低 (23 人次佔男性的 7.67%)，女性有閱讀的比例較高 (45 人次佔 12.57%)。
- (二) 從表附錄 5.2.24 中可了解以除高中和老人階段因為人次少不算之外，以成人有閱讀的比例最高 (有 55 人次佔 20.99%)；高中、老人次之；而國中和學前都是 。可見得大致而言，年齡層越低，閱讀的比例也會隨之減少。
- (三) 從表附錄 5.2.25 當中可以看到離群者和單獨者有比較高的閱讀比例 (前者 6 人次佔 21.43%；後者 13 人次佔 19.12%)。至於兒童同儕閱讀情況為 。
- (四) 從表附錄 5.2.26 當中可以發現以參觀密集情況「1」有閱讀的比例最高，有 22 人次 (佔 17.60%)，然後依次是參觀密集情況「3」、「2」、「5」，而參觀密集情況「4」閱讀的比例最少。大致上隨著環境當中參觀人數的增加，閱讀人次比例會隨之降低。
- (五) 從表附錄 5.2.27 當中可以發現以「時間五」有閱讀的比例最高 (有 11 人次佔 29.73%)，然後依次是「時間七」、「時間六」、「時間四」、「時間三」、「時間二」，而「時間一」閱讀的比例最少 (4 人次佔 1.91%)。即大體上，隨著參觀時間的減少，閱讀人次比例會隨之降低，然而閱讀人次比例最高在「時間五」。

(六)從表附錄 5.2.28 當中可以看出來，有按鈕行為者閱讀的比例較高(42 人次佔有按鈕行為者 11.05%)，無按鈕行為者閱讀的比例較低(26 人次佔無按鈕行為者 9.35%)。

七、行為模式

此處亦遵循表 3.4.5 的各類行為而組成的型態加以探討：

(一) 單一行為的比例很高

在改寫版本的錄影本當中，經分析參觀行為以單只「按鈕」的類型最多(有 121 人次佔 18.39%)，其次為單只「旁觀」的類型(有 116 人次佔 17.63%)，其他還有按鈕、調整、指導、討論等單一行為，然而人次比例均較少。此應與本次錄影觀察時，參觀密集情況較低，亦即較不擁擠，所以參觀者可有較多機會按鈕有關係。另外該模型的設計按鈕一次只能一人控制，其他人多只能旁觀故旁觀比例也很高；而且此模型乃居二樓諸路口易經之處，許多人會路過旁觀，看到沒機會而離去。經由計算，單一行為者總共有 368 人次，佔全部觀察數量的 55.93%，這比原版本錄影的樣本之人次比例還要少。詳細情況請見附錄五的表附錄 5.2.29，而其原因應該是本次錄影觀察時，參觀密集情況較低，所以參觀者願意的話可有較多機會換用不同方式參觀，致使單一行為的比例略為降低。

(二) 各類閱讀情況的差異

經分析各類閱讀情況可以得到表附錄 5.2.30 的結果。在其中可以發現依然是只有閱讀而沒有按鈕或調整(分類為「閱讀一」)的人次最多，有 26 人；其次為先閱讀再按鈕或調整的(分類為「閱讀二」)與先按鈕或調整後再閱讀然後又按鈕或調整的(分類為「閱讀四」)，這二類同樣都是有 15 人；最少的為先按鈕或調整再閱讀的(分類為「閱讀三」)有 12 人。這種分類方式，以 Kruskal-Wallis 考驗檢定其參觀費時與閱讀總費時，得到表 4.2.1。從其中可以看出來，如同原版解說觀察情況一樣，此分類方式在參觀費時方面，達到統計上的顯著差異 ($P < 0.05$)，但是在閱讀總時間方面則未達到顯著差異。

表 4.2.1 四種閱讀類型的參觀費時與閱讀總費時
以 Kruskal-Wallis 考驗檢定之結果

	自由度	平均排序				H	P
		閱讀一	閱讀二	閱讀三	閱讀四		
參觀費時	3	26.5	41.5	31.9	43.5	9.47	0.02
閱讀總費時	3	31.9	38.9	33.4	35.4	1.25	0.741

以下分別討論這些類型與前面所提及的各種變項的關係：

1. 與參觀費時與閱讀總費時的關係

由於時間的分布可以輔助了解關於各類閱讀行為的特性，因此先從參觀所花費的時間、以及閱讀總費時間的情形來談。以下分別討論：

(1) 參觀費時的比較可以見到各閱讀類型的特色

從表附錄 5.2.30 當中的參觀費時的分布情況可以發現：有閱讀三行為的分布非常集中於時間二與時間三，另外時間五也有些人；有閱讀一行為的分布散於時間一到時間三之間，但也有少數會分布於時間四到時間七；有閱讀二行為的分布則集中於時間三，但也往時間二與時間七之間分布；有閱讀四行為的則是在時間三到時間四分布。因此可以得知有閱讀一行為者的參觀費時比較偏向短時間，其次為有閱讀三行為者，而有閱讀二行為者則參觀費時較偏長，有閱讀四行為者最偏長，這亦可由表 4.2.1 當中參觀費時的平均排序看出來。

(2) 閱讀總費時的比較亦可看出各閱讀類型的特色

從閱讀的總時間可以看出來：有閱讀一的行為者和有閱讀三的行為者，其閱讀時間都比較集中在小於 5 秒的範圍內；但是有閱讀二行為者和有閱讀四行為者也有不少人會閱讀較長時間。另外有閱讀三行為者和有閱讀四行為者的人次分布分成二群，經比較可以了解閱讀總時間較長一者是因為有疑問和同伴討論或在盤面上仔細觀察搜索之故，如果沒有疑問則閱讀總時間會偏短；其次也有可能是按照中間的說明多次仔細操作觀察所致。

(3) 各閱讀類型的基本特色

從這樣的時間分布再對應各樣本的基本資料可以了解—

有閱讀一行為者可分二類極端：一是路過隨意看看，這類參觀所花費時間很短（50 秒之內），閱讀時間也不長（10 秒之內），約有 13 位；另一類則會比較認真閱讀與參觀（參觀費時 140 秒以上，閱讀總時間 20 秒以上），不過由同伴按鈕操作自己並未親自動手，從觀察過程中可見二人會有密切的互動，這約有 4 位；其餘則是界於其間過度型者。

有閱讀二行為的也有少數閱讀時間偏少（20~50 秒之內有 2 人），不過整體而言閱讀總時間和參觀花費時間都偏長（參觀費時 140 秒以上的有 4 人，閱總時間 20 秒以上的有 5 人），從其行為可知這類人對於參觀的態度最認真，而且通常也會遵從解說文字的指示，只是可能只擷取一部分未必會全部照作。

有閱讀三行為的人可以分成二類：一是參觀花費時間與閱讀時間都偏短（參觀費時在 20~110 秒之內的有 9 人，閱總時間在 10 秒之內的有 7 人），這些可能因為學過熟悉操作、可能因為無心而隨意按鈕，然後很簡短的瀏覽解說便離去；另一類則有二種情況一是先按鈕或調整之後有某些疑問令其疑惑而閱讀，然而由於衡量現場沒有辦法解決（如生日星座），因此閱讀較久但是之後也沒再按鈕而離去，另外則是因為有旁邊其他的參觀者來干擾，因此無法再按鈕。

有閱讀四行為的人也可分成二類：一是參觀費時和閱讀總時間都偏短的人，這些人的閱讀只是瀏覽，而從其隨後的行為可知並沒有受到閱讀內容的影響（參觀費時 20~110 秒之內有 7 人，閱讀總時間在 10 秒以下的 9 人）；另一是參觀費時和閱讀總時間都偏長的人，這些人一開始只是依照其反射動作按鈕，但是閱讀後則可觀察到遵從解說文字的指示去調整（參觀費時在 140 秒以上的有 5 人，閱讀總時間在 15 秒以上的有 6 人）。

(4) 小結

簡單來說，有閱讀二行為者受到解說文字影響的較多，參觀費時與閱讀總時間都偏長，其次為有閱讀四行為者和有閱讀一行為者。至於有閱讀三行為者受到的影響較小，頂多僅止於讓有些人產生疑惑，然而在行為上沒有大作用。

2. 與性別的關係

從性別來看，各類型的閱讀行為皆以女性較多，而且參照每個樣本之整體行為亦顯示女性受到解說文字影響的比例較高。

3. 與年齡層的關係

所有的閱讀類型都是以成人的人次最高，其他年齡層的比例則很少。由此可知成人受到解說文字影響的比例較高，至於學前或國小孩童則比較多是受到間接影響，有 28 人次是由同行長者閱讀之後再轉告指導。

4. 與群體類型的關係

所有的閱讀類型都是以親子的人次最高，其他群體類型的人次比較少，這與整體樣本情況相符。不過在有閱讀二行為和有閱讀四行為者當中，單獨與青年同儕的人次比例也略為提高（此二類型中的各兩種群體類型皆為 4 人）。從原始資料當中可以發現這二類型當中單獨者會遵循指示操作，而青年同儕或親子則會與同行者討論或指導同行晚輩。

5. 與參觀密集情況的關係

有閱讀一行為者的參觀密集程度分布在「1」到「3」之間，有閱讀二行為者的參觀密集程度分布在「1」到「2」之間，有閱讀三行為者的參觀密集程度集中在「1」，有閱讀四行為者的參觀密集程度分布在「2」到「3」之間。

這裡值得注意之處在於當環境比較不擁擠時（參觀密集程度偏低），參觀民眾比較會採取先按鈕然後閱讀瀏覽（閱讀三）這種隨便的參觀態度；而環境人較擁擠時（參觀密集程度偏高）會比較有可能有閱讀而無按鈕或操作的行為（閱讀一）。

本研究將四種閱讀行為分成二類來比較：有閱讀二的行為看作是有閱讀一行為當中，多了按鈕或調整的行為；而有閱讀四的行為是有閱讀三行為當中，多了再度按鈕和調整的機會。如果從參觀密集情況來看，有閱讀二行為者比有閱讀一行為者的數值偏小；亦即同時間一起參觀者比較少的時候，參觀民眾閱讀後會比較有機會去按鈕，或者再度按鈕。但是有閱讀四行為者比有閱讀三行為者的數值略偏高（但是上界僅達「3」），此為較特別之處。

另外有閱讀二的行為與有閱讀四的行為相比較，有閱讀四行為者比有閱讀二行為者多了一個事先按鈕的動作。雖然前面已經從參觀費時和閱讀總時間的長短來推測有閱讀二行為者應該是最投入、謹慎者；然而此處以參觀密集情況相比較也可了解，有閱讀四行為者會急於先按鈕，也有可能是因為同時參觀的人較多（參觀密集程度偏高），因此有機會時便先按鈕以搶得先機，然後才去進行閱讀等較精緻仔細的行為。

6. 閱讀次數的情況顯示有閱讀二行為者在閱讀時比較會參考其他資訊

從表附錄 5.2.30 當中可以看出來，在閱讀次數的情況當中，大都集中在 1 次，不過有閱讀二行為者其分布會略往高次移動，這代表著此類型的參觀民眾會因為參照不同的資訊來源（如星座盤面、討論等）而間隔閱讀。

（三）調整日期方面的行為

關於調整日期方面的行為，根據表 3.4.5 加以整理討論：

1. 最能夠代表會操作星座盤的行為是調整到當晚

在前一節已經介紹過調整當晚（調整一）是最簡單正確的參觀行為。經觀察，總共有 80 位有這樣的行為，其中又有 14 人次一過來便直接調整到當晚後便離開，這 14 位在操作上有相當的熟悉度，因此一旦調整好便會認為任務完成很快離開（平均參觀時間為 33.86 秒，標準差為 18.90 秒；若以參觀費時來分類則是時間一有 4 位，時間二有 7 位，時間三有 3 位，沒有時間四以上的人次）。

以下針對調整當晚的行為與其他行為複合的情況分別討論之：

(1) 和同行者經由語言互動的情況

會經由同行者的指導以學習調整當天晚上者只有 13 人次（分類為「指導三」），在教人過程當中自己會示範的人有 8 人次（分類為「指導一甲」）。有 9 位經由討論如何使用之後（分類為「討論一」），才調整到當晚。有 8 位雖然轉到當天晚上，不過經由討論的內容可以了解，其重點在觀察星座（分類為「討論二」），另外還有 2 位雖然調整到當晚某個時刻，但是從其討論中可以了解會對盤面上的眾多時間感到疑惑（分類為「討論四」）。詳細資料可見表附錄 5.2.31。這

些情況顯示：經由同行者指導而學會使用的人次比原版錄影觀察的情況要增加；而對於盤面的眾多時間感到疑惑的人則減少。

(2) 有閱讀的情況

從表附錄 5.2.32 當中可以看出來，各類閱讀情況當中會調整到當晚的人以有閱讀四行為的人次最多（9 人），其次為有閱讀二行為的人（8 人）。因此如果有調整一的行為當作一個指標，則有閱讀四行為者表現較好，然差異不大。

(3) 調整到當晚不同時間的觀察

有 11 人會調整到當晚的不同時間（分類為「調整四」），其中仍有人重點在於增加尋找目標星座的機會（如 1211_4M50 等），不過其中有 7 人（1210_1F21、1210_1M19、1210_1F23、1211_2M15、1211_3F32、1211_3M28、1211_4F7）乃遵循解說牌的指示，按左鍵觀察星空隨著時間的增加而改變，因此推斷或許有助於其對地球自轉與星空東昇西落的關係有更多機會可了解，這與原版解說的路應情況相比較，略有改善。

2. 獨特的時間選擇

有些民眾會調整到非當天的日期，這類編碼成「調整三」。經由觀察其與同行者的交談或是晤談（如 1210_1F32）可以了解，有些人是調整到自己的生日當天要尋找生日星座；然而經由晤談也可了解，有些人（1211_2M10）是因為過去學習是在某個特定的日期，例如夏季，所以會特地調整過去看看是否能夠見到當年學習過的東西。這些非當天的時間調整總共有 8 位。

3. 有些行為者所選擇的當天時間並不正確

有些民眾雖然知道要把星座盤的日期對準時間，但是其時間選擇調整成自己誤以為的「當時」時間，這可由觀察到同行者彼此交談的內容，或者有看錶的動作和調整的結果加以確定，這些行為編碼為「調整二」，這樣的民眾有 11 位。

另外有 5 位只是把當天的日期轉出來，然後在選時間擇上猶疑不定，然後隨便放手離開，這類行為編碼成「調整五」，就人數來看這比原版解說的 3 人還要略多一些，然而這 5 人皆沒有閱讀行為，因此這種現象非解說牌所造成。

4. 小結

從這些整理可以發現，參觀民眾的行為的確會受到解說文字的影響，當研究改以能具體告知操作內容，有部分參觀民眾的行為會受到影響。

(四) 觀察星座

1. 尋找生日星座是最受人喜愛的活動

許多參觀民眾會刻意尋找自己或親友的生日星座，這類行為編碼成「觀察三」。經觀察，有 9 人次過來只為了尋找自己或親友的生日星座。當參觀民眾投入其中時都很愉快，一旦找到生日星座還會特別的高興。另外還有 62 人次會融合其他參觀行為，例如在觀察到一些人調整到當天晚上，可是仍希望能找到自己的生日星座（有 8 位，如 1211_2M4 等人），總計包含觀察三行為的人總共有 71 人次，佔全部觀察樣本的 10.79%。這一部分的情況與原版解說錄影情況相類似，可見得這樣的結果是具有普遍意義的。

2. 觀察天文上顯著的星或星座

除了會觀察生日星座之外，有些民眾會去觀察天文上特別顯著的星星或星座，如北極星、天狼星、牛郎、織女、獵戶座、大熊座...等，這類行為編碼成「觀察四」。有這類行為的人通常代表對天文有些認識，此類行為的有 26 人次，佔全部觀察樣本的 3.95%。這與原版解說的錄影情況非常類似。

(五) 各類討論行為的情況

從表附錄 5.2.33 當中可以看出來許多結伴同行者相互討論的情況，其中以討論各式星座的人次最多（討論二有 61 人次）；其次是討論調整日期時間等方面的內容（討論一有 35 人次）；再來對星座盤感到疑惑（討論四有 14 人次，其內容包含生日星座為何不是在生日出現，為何並非每天日期都有，星座盤面和左欄圖不大一樣，也有人對於調整好的當天時間為何也會見到其他日期時間的對應感到疑惑）；也有些人會有錯誤的觀念（討論三有 7 人次）。這些比例與原版錄影的結果有點不同，除了討論四之外都增加，尤其討論一和討論二增加非常多。

關於討論內容中所顯現的錯誤觀念包括：以為應該調整到「當時」的時間

(如 1211_3M17 等四位高中生); 以及隨便指著冬季三顆星稱之為冬季大三角 (1218_1M1); 認定別人調整的結果無法使所有的時間都對到當天日期是不對的 (1211_4F21 和 1211_4F22) 前面二種情況的這些人對並星座盤有某些程度的熟悉, 但是在概念上有某些錯誤而不自知。而最後一個情況的人對星座盤雖不熟悉, 但是有很好的觀察力, 可惜同伴彼此無法平心討論, 而其閱讀也只看左欄的文字與圖形, 大家不歡而散, 並沒有從閱讀中去精緻化自己的觀念。

關於對討論內容感到疑惑, 其內容包括: 生日星座出現所對應的日期與生日無關 (如 1210_1M8、1210_1M9 和 1210_1F11); 星座盤的日期為何沒有將每天都寫上 (如 1211_4M3); 星座盤盤面和左欄圖畫的不太一樣 (如 1211_1F1 和 1211_1F2); 調整日期時間到底該看以哪個時間為準 (如 1211_4F18、1211_4F19、1211_4F20、1211_4F29、1217_2F3、1217_2M2); 不同日期的不同時間真的可看到相同星空嗎 (如 1218_1F32) 這些人對於星座盤的熟悉度不若會有討論三 (討論概念有錯誤) 行為者的情況, 因此通常會常是去閱讀尋求理解 (有 6 人次閱讀), 在討論三有去閱讀者僅一人。

由於在原版解說的現場錄影當中可以觀察到有些人會對調整日期時間感到疑惑, 因此改寫版特地將其寫上。這對於有閱讀行為者會有幫助, 但是對於不會閱讀的人仍然沒有影響。

(六) 各種指導行為的情況

從表附錄 5.2.34 當中可以看出來許多結伴同行者的指導內容, 多以指導調整日期時間為主 (指導一甲, 有 31 人次); 其次為指導觀察星座 (指導一乙有 8 人次); 還有因為同行者年齡太小, 因此無法指引其注意到日期時間而得以正確調整, 因此指導者會加以修正而只介紹如何按鈕 (指導一丙有 3 人次); 不過也有少數因為指導者自己觀念錯誤, 指導錯誤的內容 (指導二有 2 人次其行為看錶指導調整到「當時」的時間)。在原版錄影時觀察到參觀密集程度高的時候會傾向於指導觀察星座, 這在本次錄影當中看不到, 反而是參觀密集程度偏低會傾向於指導觀察星座。

本次錄影接受指導者能調整到同行者所欲的日期時間(指導三)者增加(19人次),但是不能調整到正確日期時間(指導四)的人次降低(10人次)。本次錄影不能按照指導調整到正確日期時間的原因分別討論如下:

1. 一同參觀其他參觀者的競爭關係

這是因為按鈕機會被其他參觀者搶走,因此無從受教調整到所欲的時間(如 1210_1F5)。

2. 受教者的認知發展還不足以理解或完成操作

當受教者因為年紀太小注意力不夠,無法聽懂對日期時間的指示(如 1210_1F13、1211_4M32、1211_4F51、1217_3M7)。

3. 受教者的個性跋扈不願意接受他人指導

也有受教者顯出不想聽大人的教誨,跑過來單純按鈕便很高興,面對大人的指導完全不願意聽從(如 1217_1M12、1218_1F4)。

4. 只想找自己的生日星座很快就分心

雖然同行者想要指導調整日期時間,但是如果受教者只想尋找熟悉的生日星座,很容易就會因為找到生日星座而分心,無法調整日期時間(如 1217_2M7、1218_1F7)。

另外也有成人不知為何無法接受同伴指導調整到所欲的時間(如 1217_1F6)。

5. 小結

本次觀察到的情況仍舊是指導人者多為親子群體中的成人,接受指導者多為親子群體中的學齡前與國小的孩童。這次錄影所整理的原因大致都包含在原版解說錄影的情況當中,然而人次略少一些。

(七) 閱讀不同欄位的差異

此處按照閱讀欄位的統計資料來討論,惟閱讀左右欄者僅一人,不在統計討論之列。

1. 與有無按鈕調整的關係

從表附錄 5.2.35 當中的各閱讀情況下有無按鈕的影響可以看出來其間差異達到統計上的顯著 ($\chi^2=10.559$, 自由度 4, $P<0.05$), 閱讀中間欄位者其按鈕的比例最高 (從只有中間欄、左中的三類型之按鈕比例均較高可知), 其次為閱讀左欄 (從指閱讀左欄、左中的三類型之按鈕比例來看), 閱讀右欄會去按鈕的比例則較低 (從只閱讀右欄而得知)。而改版解說內容的安排是將按鈕調整的通則放在左欄, 將具體的按鈕調整之建議放在中間欄, 而右欄則是與按鈕操作無關的內容; 因此得知參觀民眾受到解說文字影響很大, 如果明白告知其具體可操作的步驟, 有助於提升其操作比例。

2. 與閱讀總費時的關係

從表附錄 5.2.35 當中可看到在單閱讀左欄、或單閱讀中間欄、或單閱讀右欄的閱讀總時間分布, 以短時間 (5 秒之內) 佔大部分。這些其實代表純粹瀏覽, 通常不會詳細閱讀內容, 這與第二章第一節 Falk 等人研究科學博物館當中的閱讀情況類似 (Falk & Dierking, 1992), 以及原版解說觀察的現象相同。

如果沒有特別的原因, 所閱讀的字數越多則所花費閱讀的時間也會越長, 因此從表附錄 5.2.35 當中可看到閱讀全部者其閱讀總花費時間會偏向長時間, 而閱讀單一欄位的會傾向於短時間, 不過單一欄位的閱讀時間以右欄最短, 然其字數為最多, 如果參考其按鈕的比例或原始資料的現象可以發現右欄的文字內容在現場的操作指引內涵最少, 可能因此參觀者也不會多花時間去閱讀。

3. 從參觀費時比較閱讀各欄的特性

就參觀費時而言, 以僅閱讀右欄的人其平均參觀費時最短 (71.00 秒), 而且參觀費時的眾數僅在於時間二 (21~50 秒), 因此了解此類人的參觀時間偏短。平均參觀費時次短者則是僅閱讀左欄 (93.72 秒) 和僅閱讀中間欄 (93.57 秒) 者, 然而二者性質不太一樣: 僅閱讀左欄者的參觀費時分布涵括七個時間類別, 可在時間四 (111~140 秒) 之間區分出參觀時間長、短的界線, 在時間四以下的屬於偏短者受到閱讀影響很少, 在時間四以上的屬於偏長者則會受到閱讀影響; 僅閱讀中間欄者的參觀費時則集中在時間二到時間四之間 (21~140 秒), 如果其閱讀

時間久，則其參觀行為也比較會受到解說的影響。參觀費時次長的是閱讀全部欄位者（113.30 秒），其參觀費時的分布同樣達到七個時間類別，同樣可以在時間四區分成參觀費時長與參觀費時短的二部分，以參觀費時長者會受到閱讀之影響。參觀費時最長者為閱讀左中二欄者（129.89 秒），這些人的參觀費時分布在時間三到時間六（51~300 秒）之間，由於這些人的閱讀總時間都偏長（10 秒以上），因此得知其在閱讀方面會多花時間，然其行為雖然多可看出受到解說文字的影響，但是未必會按照中間欄全部照作，而是有選擇性的按鈕調整。

從這些時間並配合閱讀總時間、參觀行為等資料可以了解：

- (1) 閱讀較久、參觀較久者，其行為比較會受到解說文字的影響。
- (2) 中間欄位對參觀民眾按鈕調整的行為影響最大，其次為左欄，而右欄影響最小。
- (3) 僅閱讀左中二欄者的平均參觀費時，比閱讀全部欄位者的參觀費時還長，顯示如果專心在左中二欄時，會有特別的內需要參觀者格外的花費時間去操作或了解。這現象或許可以和 Falk 與 Dierking（1992）的研究結果來做參考，在其研究發現當中顯示：身處較小的展覽當中參觀民眾會比在大的展覽花費更多時間，他們推斷這是因為在大的展覽當中，參觀民眾因為容易分心，同時也告訴自己無法看完所有展示，因此便不會想多花時間；相較之下參觀小的展覽，因為其比較精緻會讓人希望能把所有的展示盡量看完，在專心的過程中也容易找到感興趣的主題，因此參觀民眾會多花一些時間。另外 Csikszentmihalyi 等人的動機理論也說：當目標太過龐大很難達成，反而會減弱對眼前事情專心的程度，例如想要一次看完所有的展示，結果卻可能造成無法開放心胸去學習，只是想快步走過掃視完所有的展品（Csikszentmihalyi & Hermanson, 1995），這樣就只會得到阻礙經驗流暢的效果。本研究此現象可能也是類似原因：閱讀左、中二欄位者者可能會花更多時間去操作、思考以尋求理解，而閱讀全部的人可能告訴自己不可能全部懂，因此未必會花更多的時間

去尋求理解。然而「單閱讀左欄」或「單閱讀中間欄」的參觀費時亦不至於最長，因此可見得影響參觀費時的因素應有不同項，在其互相影響下導致「閱讀左、中二欄」者的參觀費時分布會較偏長觀察等行為上。

將閱讀不同欄位者之參觀費時與閱讀總費時以 Kruskal-Wallis 考驗檢定之，得到表 4.2.2，從其中可看出來雖然在參觀費時方面閱讀各欄位之間並未達到統計上的顯著差異 ($P>0.05$)，但在閱讀總費時上，閱讀各欄位之間達到統計上的顯著差異 ($P<0.05$)。

表 4.2.2 四種閱讀類型的參觀費時與閱讀總費時
以 Kruskal-Wallis 考驗檢定之結果

	自由度	平均排序					H	P
		左欄	中間欄	右欄	左中	全部		
參觀費時	4	31.34	36.79	26.58	46.39	33.00	5.169	0.277
閱讀總費時	4	25.92	30.36	25.67	47.33	41.88	13.122	0.000

4. 與性別的關係

從表附錄 5.2.35 可以看到，各種閱讀欄位情況當中均以女性比男性多，這符合閱讀者的分布情況。

5. 與年齡層的關係：閱讀各欄位均以成人最多，這符合閱讀者的分布情況。

6. 與群體類型的關係

在閱讀各欄位的情況的年齡層分布，大多是以親子最多，這符合閱讀者的分布情況；不過「閱讀全部」者是以單獨者的人次分布最多，這顯示單獨者才比較有空且靜心下來全部閱讀。

7. 與參觀密集情況的關係

除了「單只閱讀左欄」和「閱讀全部」之參觀密集情況的分布均以「2」為最多，而單只閱讀左欄的和閱讀全部的，其參觀密集情況則以「1」為最多。關於閱讀全部者，可了解在周遭其他人很少的時候方可不受干擾地閱讀全部；然而為何週遭其他人少的時候，也會有很多人只閱讀左欄？經仔細參考原始資料可了解，這些人雖然參觀時的周遭他人少，但是一定會有同伴，通常會與同伴針對

左欄的某個概念或相關經驗加以討論(如 1210_1F22 和同伴討論小時候的學習經驗, 1210_1F23 和 1210_1F24 討論盤面的數字排列), 因此反而因為分心於個人的討論而不會再多閱讀其他部分。

8. 與不同閱讀類型的關係

從表附錄 3.2.35 當中可以看到僅閱讀左欄和僅閱讀右欄的人, 以有閱讀一行為者為最多; 而僅閱讀中間欄, 和同時閱讀左欄和中間欄者, 以有閱讀二行為者和以有閱讀三行為者為較多; 而閱讀全部者則大約是四類型閱讀平均分布。配合前面討論四種閱讀特性可以了解僅閱讀左欄者和僅閱讀右欄者, 其遵循解說調整操作的比例會比較低; 而僅閱讀中間欄者和閱讀左欄與中間欄者, 其按遵循解說調整操作的比例會較高。而全部閱讀的人, 則居此二極端之間。

9. 與閱讀次數的關係

從表附錄 5.2.35 來看, 以閱讀左中二欄和閱讀全部的人, 其閱讀次數比較偏向多次, 這代表著這二種情況下, 參觀者會比較去參考不同來源的資料。

10. 其他

由於一般人的閱讀習慣會從左欄開始, 因此閱讀欄位的分類會以單只閱讀左欄者較多。改寫版本的現場觀察當中可以發現大約三分之一的閱讀者(36.76%)只閱讀左欄, 這與原版解說的現場觀察相比較, 百分比降低許多。

另外改寫版本的現場觀察中閱讀中間欄位的人增加, 此乃其字數增加且概念頗深, 因此民眾需要花時間閱讀, 故其閱讀行為較容易觀察。

11. 小結

從不同欄位的有無按鈕人之比例可以了解, 改寫版本的中間欄最有助於現場操作, 其次為左欄, 至於右欄的內容就比較無助於操作。從閱讀時間來看, 改寫版本較困難之處應該在中間欄。而從參觀費時長短來看, 參觀費時較久的其行為受到其先備知識或同伴的影響較大。

至於其他變項的影響與整體分布相當, 因此並無特別值得注意之處。

貳、臨床訪談資料整理

在改寫版本錄影之過程中，亦針對部分有閱讀與在此參觀有本研究所認定具有特別意義的學習行為者，前往晤談訪問，總共有 23 組 40 人次。分析如下：

一、來館參觀動機

接受訪問的民眾當天來天文館的目的有幾種可能：

(一) 親子為小孩教育或興趣休閒而來

當問到家長來館原因，父母通常會表示為了小孩的教育或是為了小孩的興趣而來，也有兼採二類原因，分別引述如下：

1. 偏向教育的因素：有人因為小孩學校教到相關概念，而希望到天文館來看，如：「我想讓小孩從小多接觸天文，便帶他們過來 (1210_1F11)」；「他是□□國小的，老師出的作業就是要他們來天文館參觀。...沒有學習單，就是參觀完之後，老師會抽人上臺去報告參觀學到的東西 (1211_3F28)」。這些和第一梯次情況類似，都是為了小孩的教育和學習而來。

2. 也有家長是為了可能是休閒或其他的原因而來，如—

因為小孩子喜歡過來，他們去找自己喜歡的模型，我就隨便看看。

(1210_1F18)

天文館很不錯啊！我就帶小孩過來看看。(1211_2F23)

和家人一起來隨便逛逛吧！小孩子比較喜歡這裡。(1217_1M4)

這些回答雖然也是為了小孩，但是比較偏向興趣、休閒。

(二) 年輕人因個人學習或興趣而來

年輕人過來有二種情況，分成學校學習與個人興趣，不過均是為了自己。

1. 為了學校學習的情況如—

今天老師帶我們來校外參觀，所以就過來看看。(1210_1F23 和 1210_1F24)

我們老師要我們來天文館做報告。(1211_1M6 和 1211_1M7)

我們老師要我們參觀天文館之後回去寫報告，所以我們就來了。
(1211_1F14、1211_1F15 和 1211_1F16)」

這些(指星座盤的概念)我們都知道，只是老師要我們做報告，
所以我們來這邊蒐集資料。(1211_3M17、1211_3M18、
1211_3M19、1211_3M20、和 1211_3M21)

我們是來這裡做報告。...地科的老師要我們來這裡參觀後回去寫
報告。(1217_3F14 和 1217_3F15)

我們是老師帶來要寫學習單的。(1217_1F17 和 1217_1F18)

我們是大學英語系修教育學程當中的地科課。...我們老師給我們
學習單，我們在做這一題。(1217_1F23、1217_1F24 和 1217_1F25)

老師帶我們來，他幫我們導覽過後還讓我們自由參觀。
(1217_2F10)

我們老師叫我們來做報告。(1217_4F12 和 1217_4F13)

在改寫版本錄影時，和原版錄影很大的差別就在於前者多了很多高中生或
大學生因為學校課程給予的學習單，或者老師帶來校外教學等這些與教育有關的
原因來到天文館。

2. 也有人是因為休閒、興趣的原因，如—

休閒吧！隨便來看看！（1211_1F3 和 1211_1M1）

因為我很喜歡天文，以前從來沒有來過，現在可以看到這麼多天
文的東西很高興，所以我就留下來繼續看。(1217_2F10)

因為我們也不知道要去哪裡，外面都很冷，覺得天文館還不錯，
就過來看看。(1217_4M19 和 1217_4F22)」。

(三) 其他

另外還有人是因為參加天文館的演講之類的活動，拿到館方所贈的學習
單，因而進展示場參觀找答案，如：「因為今天我爸爸來這裡參加(演講)活動
(1217_4_2M9 和 1217_4_2M8)」；「...學校還沒教(星座盤)，不過我先帶她過

來聽相關的演講，這裡講師都很不錯（1218_1F6 和 1218_1F7）。

（四）小結：從這些情況可以了解—

1. 許多家庭選擇來天文館，是因為配合小孩子的教育，或者覺得這種休閒對孩子不錯，亦即都是以孩子為考量依據。
2. 年輕人選擇來天文館情況有二：一是因為有人對星座感到興趣，其他人就會陪同一起過來；另外也可能是因為必須完成學校老師指定的學習單內容。這和原版解說錄影時的情況一樣，不過在數量上，因為學校指定學習單而來的人次明顯增加。
3. 定期演講可以吸引一些家長帶領小朋友過來參加，而事後發的學習單可以鼓勵民眾自主學習。
4. 前面第 1 和第 2 項與第一梯次相同，而第 3 項與第一梯次的第 3 項綜合來看，館方放映新片和定期演講均可以吸引有興趣的民眾過來參觀。

二、參觀過程

（一）民眾參觀星座盤希望從事的行為

參觀星座盤模型的行為目標與過去的經驗以及相關的知識背景有關係，有許多人覺得對星座盤的用途很熟悉，通常不會閱讀或者很快瀏覽而直接要調整到當天晚上，然後尋找自己學過的星座，如生日星座（如 1211_1F14、1211_1F15、1211_1F16、1217_1F14、1217_1F15、和 1217_4F16 等人）；或者逕自尋找熟悉的星座如生日星座（如 1211_1M6、1211_1M7、1211_1F10、和 1211_3F32 等人）或者找特別的目標（如找 1217_3F35 北極星、1210_1F18 找牛郎織女）。如果不是停留時間太短的話，幾乎都可以找到自己想要的星座或特別的目標。

另外本梯次訪問的人很多是學生為著要完成學校功課，有如下情況：有的學校已經教過星座盤的使用方法要求學生來參觀後回去寫報告，則學生只是來調整到當晚，拍照回去即認為可以（如 1211_3M17 等人）；有的有具體問題，則學生會針對題目思考、尋找答案（如 1217_1F17、1217_1F18、1217_1F23、1217_1F24、和 1217_1F25 等人），這些人如果過去學習星座盤有足夠的了解，

則可以利用星座盤來解答。

另外拿著館方所發學習單的人，則直接按鈕操作來尋找答案，並沒有閱讀解說牌（1217_4_2M8、1217_4_2M9、1218_1F6 和 1218_1F7）。

另外也有家長會根據過去所學，然後參考解說牌的內容教導小孩調整日期與認星座（如 1210_1F11），也有家長根據現場閱讀星座盤的內容而教導小孩調整到當天晚上（1210_1F33）。不過此二人皆只取部份的解說內容，並沒有完全依照解說牌來教導，這是配合其同行小孩的年齡層（均為學前）之故。另外有人先離群來閱讀和操作，後來其孩子過來才把整個盤面的內容融會貫通說給小孩聽（1211_3M28）。還有人在第一次參觀時閱讀，但是還來不及操作，後來再回來教導自己小孩遵循按鈕操作（1211_2F23）。

也有人十分認真的閱讀，但是訪問他時發現其重點在於星座的形狀並不像其名稱所標示的那樣，而閱讀也無法給予這方面的資訊（1211_4M33）。

從這些情況可以綜合成下列幾點：

1. 許多人在星座盤都會想要轉到當天晚上，不過可能受限於盤面對時間表達的用詞為「上午」和「下午」，還是有人會看錶轉到「當時」的時間。
2. 也有許多人不管會不會調整到當天，其目標在於尋找自己的生日星座。有少數人因為時間待的不夠久而沒找到，但是基本上大部份的人都能找到，而且找到的時候都很高興。
3. 也有些人會尋找其他自己學過的天體目標，如北極星牛郎織女等。這些通常都能夠找到。
4. 有些人會依據館方的學習單尋找解答，而直接按鈕觀察。
5. 改寫版本的晤談中有人表示自己可以根據解說牌的指示，自行操作了解後指導同行的人，然而根據錄影觀察其指導內容未必照說明完整操作。
6. 從上面幾點來看大致與原版解說錄影情況相同，然而由於改寫版本對於操作有明顯的指引，其行為也有不同的層次（調整日期、觀察星空東昇西落、觀察一個月後提早二小時的星空等），因此可以從觀察與晤談中

配合了解參觀者可能的理解程度。

(二) 參觀時所遭遇的問題

對於此問題，分成述個面向來看：

1. 過去無使用星座盤的經驗會對許多操作方面非預期的資訊感到困惑

在改寫解說的錄影當中發現受訪者當中，對沒有接觸過星座盤的人，會十分仔細觀察星座盤上的許多訊息，而有各式各樣的疑問，例如：

...我覺得那邊的「上午」和「下午」寫得很奇怪...另外還有，小朋友可能會對於日期怎麼只有一、三、五、七、九，而沒有二、四、六、八、十，而感到奇怪。(1210_1F33)

可是這邊有畫紅點(指著左欄的圖)，上面沒有(指著星座盤傍晚的方向)。這樣要如何對？(1210_1F23)

...不是晚上才看得到星星嗎？為什麼上面會寫「上午」和「下午」？(研究者解答後受訪者繼續表示)那現在的時間上面就沒有了啊！怎麼調整呢？(1210_1F24)

...我在那邊對那個東西就對不到，無法很精準。另外那邊不只有奇數一、三、五、七，還有偶數。...還有一個問題，中間是十二，(指著右側)這邊是十一、十，那(指著左側)這邊為什麼是一、二、三？...那，一點怎麼會是在那邊(指著左側)？一點不是要在這邊(指著右側)？...他說叫我對十點，可是我一轉的話羅盤整個都動了啊！那對十點是要用什麼東西對？(1211_1F10)

我說過這些我不懂。這裡(指中間欄文字)說要對齊十點，但是上面根本沒標示。...你看，(低頭指著解說牌左欄的紅點)這邊圖上面畫著要對齊的地方，(抬頭指著模型十點鐘的方向)但是這邊並沒有啊！...那麼多日期和那麼多時間，到底誰對誰，我覺得根本沒有說清楚。我看不懂。(1211_3M4)

綜合這些內容，民眾參觀時所遇到的問題有些是因為說明的圖形和模型上

的格式並未統一（對齊的紅點），有些是因為盤面名詞不恰當（上午時間和下午時間），也有些是星座盤的設計和民眾習慣不同（時間由右往左增加以及日期僅標示出隔天），或者按鈕不夠靈敏（日期時間不容易對精確）從晤談的結果來看，這些問題對於初次接觸星座盤的人，會構成學習上的障礙，有的人固然可以暫時擱置，但是也有人會因此之故而無法繼續閱讀與參觀。

另外也有些人有其他問題：「我只是很奇怪，為什麼星座的形狀都不像！...就是星座的樣子該怎麼去想，我看那個熊一點都不像熊。古代的人是怎麼去想的？（1211_4M33）」然而解說牌並未給予解答。

還有些人的情況如下：「上面是有寫一些方法，但是和我先生說的不一樣，我不知道該聽誰的。（1217_1F6）」當其獲得不同的訊息，自己無法協調整合便會選擇離開。

也有人在此模型並未細看，其原因為：「因為其他地方還有很多東西，我們想要多看看其他東西（所以離開）（1211_1F3 和 1211_1M1）」。這代表著不同模型間存在著競爭關係，而這二位選擇到別的地方去。

2. 曾有使用過星座盤的經驗有些人會感到不習慣

曾接觸過星座盤的人，可能會對於此大型模型感到不習慣，如：「這個我們家也有一個，我就來轉看看，不過我比較習慣看紙的，這種大的模型讓人不大習慣。（1210_1F18）」。

3. 會被其他參觀民眾打擾

另外則是其他參觀民眾會來干擾，因此參觀行為會被打斷，如：「我還來不及照著按，就有別的小朋友來按鈕，所以我就離開，沒辦法照著去做（1211_2F23）」；「是因為有別人來，那個小朋友她說『你先看，我排你後面』，我想還是讓她好了（1217_2F10）」；「有的時候會有別人來看其他的東西，我們就先讓開等一下，後來回來都找到了（1218_1F6 和 1218_1F7）」。

4. 如果有一定程度的了解會刻意避開與自己認知相左的看法

另外也有人對於星座雖然有相當程度的了解，但是一旦發現到生日星座並

非在生日當天出現，便感到奇怪而再度閱讀，後來發現無法解答，便與先生討論後，把小孩帶走。不過接受訪問時刻意避開自己的問題，只提自己會的部份 (1210_1F11)。

5. 由於這次學生較多，因此學習單的使用可以分成比較多種情況討論——

(1) 如果過於開放學生多只是虛應故事，不會深入了解

學校如果事先教過，學生有一定的程度，則學生的態度會傾向於複習上課所學(如 1211_1M6、1211_1M7、1211_1F14、1211_1F15、1211_1F16、1211_3M17、1211_3M18、1211_3M19、1211_3M20、1211_3M21、1217_1F14 和 1217_1F15 等人)，或者兼尋找自己的生日星座，通常都不會認為有值得深入了解之處。

(2) 如果學習單高過學生程度太多，則無法如願直接找到答案

這次仍有教育大學的學生通識課全班來校外教學，其學習單要利用「天球」模型判斷臺灣當地觀察北極星的仰角，由於學生多不能從天球直接判斷，因此有人會過來尋求幫助，如果想直接尋找答案，則並不能如願 (如 1217_1F17 和 1217_1F18)。另外如果學校還未教學同時學生程度不夠，則即使調整好日期時間，事後晤談也可知其並不明白該動作的意義 (如 1217_4F12 和 1217_4F13)。

6. 小結：從這些情況可以了解——

(1) 和原版解說的晤談相比較，並沒有人直接反應解說文字太難，反而是在展示設計的其他方面，引起閱讀民眾困擾的抱怨增加了。這反映出在閱讀改寫版本之後民眾會想要動手，但是其方面的資訊還需要配合修正才會有效果。

(2) 對於學過星座盤的人，可能在操作上會覺得和一般小型手動旋轉的比起來有些不習慣。這和原版解說晤談所得的結果相同，因此得知這屬於模型特性。

(3) 民眾的參觀行為會受到其他參觀者的干擾，有時還會被打斷。

(4) 有的參觀民眾原本對星座有些認識，便與親人一起分享知識，但是如果觀察到和自己原本觀念相左的現象，又沒有辦法合理解釋，便

只能趕快帶家人離開。

(5) 本梯次的學生有很多的學習單過於開放，而這些學生的學習態度也隨之草率，無法自動去仔細觀察與深入思考。

(6) 在改版錄影當中觀察到學生的學習單如果與原本的程度相差很多，則學生反而無法思考學習；另外雖然可看到有學生遵照解說文字正確調整好日期時間，但是受訪時會發現其並不明確了解其用意。

(三) 閱讀解說牌給予民眾的幫助

這可以分成覺得有幫助，與覺得無幫助二種情況來看：

1. 覺得有幫助：表示解說文字有幫助的受訪者，回答如下—

我在現場看那個介紹，就跟小朋友講，那邊寫得都還算清楚，所以我可以直接教小孩子。(1210_1F33)

那是教我們怎樣正確操作，當然會有幫助...(不過)我還來不及照著按，就有別的小朋友來按鈕，所以我就離開，沒辦法照著去做。(1211_2F23)

有些地方要來來回回的看才會了解，不過知道其中原理之後就覺得很高興。(1211_3M28)

然而配合錄影資料來看，1210_1F33 教導小朋友只在於調整到當晚時間，並沒有後續的觀察東昇西落的現象，以及和一個月後提早二小時的情況來比較。而1211_2F23 後來再度回來參觀的時候則記錯調整的時間，因此沒有觀察到研究者設計的現象，此時1211_2F23 感到很驚慌，匆忙再閱讀看了一句話便說：「喔！會看到不一樣的星空這是地球自轉的關係」便趕快把孩子帶離開。只有1211_3M28 經由操作，以及來回閱讀，對整個解說牌的概念有比較深入的了解。

2. 覺得沒幫助：這又可以分成幾個情況來看—

(1) 解說文字與參觀目標不同

有人雖然在初步被問及解說牌對操作是否有幫助表示肯定，但是在研究者持續詢問之下表示：「我主要目的只是要找星座，找到了就好了(1211_3F32)」。

我們只想找自己的星座，那些說明好像和這沒關係（1211_1F3）。
怎麼會有幫助呢？上面並沒有提到這些問題（星座形狀的聯想）
啊！有嗎？（1211_4M33）

沒有（幫助），我看了一下那好像（和尋找北極星）沒有關係。後
來我就轉到現在的時間，然後去找北極星，就在中心，很容易找到。
（1217_3F35）

(2) 因為自己都知道了，所以沒有幫助，列舉如下—

…因為我以前來過聽人家介紹過星座盤的用法，在家裡也會拿起紙
的星座盤來練習，所以基本上的觀念都有了，剛剛我並不會想再特
別去看解說牌。抱歉（1217_4F16）。

還好，因為大部份我都知道了。（1210_1F11）

(3) 路過順便看一下：

只是因為它在天球旁邊，所以順便看一看，也是因為沒有特別的發
現，所以我們就離開了。（1217_1F17 和 1217_1F18）

(4) 星座盤的模型不如星象儀的解說介紹有幫助

因為我們都不曉得該怎麼用，所以就拿出（自己的星座盤）來看。
可能去聽那個星象介紹比較有幫助（1217_4F12 和 1217_4F13）。

3. 小結：從這些可以發現有如下的情況—

(1) 改寫版本晤談中發現回答認為解說牌對操作有幫助的人，大部份是
有仔細閱讀，並且親自操作或指導同行者。不過每個人從其中吸收
的程度並不相同。

(2) 比較沒有人反應改寫版本的解說文字太難，但是有人表示和自己的
目標不相同。

(3) 當參觀者覺得自己已經學過星座盤的使用方式，有些也會認為解說
文字無法對自己的理解有更大的幫助。

(4) 聽過星象儀介紹的人會覺得該節目比星座盤模型更有幫助。

(5) 本梯次還觀察到有人在第一次參觀的時候閱讀後離開，第二次再來的時候直接指導小孩調整日期時間，但是記錯了因此並未看到預期中的現象，此時便十分驚慌的匆忙掃描解說牌，取其中一句話來搪塞即匆忙離開，而未細看修正操作上的錯誤。這顯現出參觀民眾遇到和自己概念相衝突之處，會感到驚慌，特別是當其身為家長負有教導孩子的責任與權威之時。而在此解說文字未能對其了解星座盤產生幫助，在於有其他參觀者的干擾，將其參觀行為切割之故。

(四) 不想閱讀的原因

針對無閱讀行為的受訪者，詢問其不閱讀解說牌的原因茲分類如下：

1. 自己已經知道星座盤的相關知識

還好，因為大部份我都知道了。(1210_1F11)

因為這些概念我都有，所以我並不會特別想去看（解說牌），或者說看起來就這樣。然後我就是剛好看到牛郎，便順便找夏季大三角，並沒有特別的什麼目標。(1210_1F18，其實有閱讀)

因為學校都學過，所以不需要再看了。(1211_1M6 和 1211_1M7)

因為我們在學校學過了，所以不會特別想去看解說文字。

(1211_1F16)

2. 覺得解說牌和自己的目標不一樣：

我們只想找自己的星座，那些說明好像和這沒關係。(1211_1F3)

只是因為我們的時間不夠，又想多看看其他的所以就離開了。如果停留時間夠久的話，應該可以找到的，不需要看解說牌。

(1211_1M1)

在這裡只是想找自己的星座，轉一下便可以找到了。(1211_1F14)

關於星座的主題很多，那裡寫的和我們想找的答案不一樣。我們不會想一次全部通通看過看懂，一次選個主題只看一點點，確定能搞懂這樣就好了。那些東西以後再來看。(1218_1F7)

3. 覺得現場有很多資訊來源，一時來不及看解說文字：

因為太多東西要看了，一時無法接收那麼多東西。目不暇給。

(1211_1F10)

4. 小結：從這些回答可以發現—

(1) 如果民眾覺得自己已經懂了，便不會想去再閱讀解說牌。

(2) 如果民眾覺得直接觀察就可以達到自己的目標，便不會想去再閱讀解說牌。

(3) 由於展示現場的資訊太多，民眾可以有不同的選擇，未必會閱讀。

(4) 民眾會根據自己的參觀目標與解說牌的內容，決定是否需要閱讀。

這些不想閱讀的原因，與覺得解說文字對自己的理解沒幫助的原因，有部分相同，因此可了解很多人因為覺得解說文字對自己理解沒幫助，而會不去閱讀

三、與星座盤有關的概念

針對原版解說的概念架構，本研究會詢問受訪者三個概念方面的問題，分別討論如下：

(一) 星星每天出現的時間是否固定？

關於此問題，改寫版本的晤談對象中，並沒有人直接表示無法回答，而是會從不同訊息推論過來而比較肯定或者可能純粹猜測而不太確定等程度的差別：

1. 比較肯定

許多受訪者聽到此問題會直接肯定回答：

應該不是吧！每天都差一點點，然後不同季節也完全不同。

(1210_1F18)

應該不是吧！所以星座盤才要調整日期 (1210_1F3)。

應該不是吧！所以才要調整日期嘛 (1211_1F10)！

嗯，應該不是，所以不是每天都可以看到自己的生日星座

(1211_1F14)。

應該不是吧！所以冬季才会有特別的星座 (1211_3M17)。

應該不是吧！有的時候就看不到自己的星座（1211_3M32）。

應該不是吧！所以每個月都提早兩小時（1211_3M28）。

應該不會吧！不同季節看到的星座會有差異（1217_1F14 和 1217_1F15）。

應該不會吧！不同季節看到的星座會有差異。（1217_1F23）

應該不會，因為四季的星空都不一樣。（1217_1F25）

應該不是吧！不同的季節看到的星座都不一樣。（1217_2F10）

每個季節是不是都有自己的星座？（聽到研究者問題後 1218_1F7 引導自己小孩思考時的用語）

從這些答案並配合其參觀行為與其他晤談內容，可以看出受訪民眾不只給出一個答案，同時會以自己所知道、了解的資訊為背景，加強對答案的信心，顯示教育乃自「有」中形成。

2. 不太確定

也有人並沒有說出原因，只是給個答案：

應該不是吧！（1210_1F23 但是說不出原因）

我也覺得不是。（1210_1F24 但是說不出原因）

應該不同吧！（1211_1M7）

應該不會吧！（1217_1M4）

應該不是吧！可是我不太確定（1217_3F35）

有的星星一樣，有的星星不一樣。（1218_1F6）

這些當中除了 1218_1F6 是因為考慮一些特別的情況（北極星和四季的星座），因此會有兩種答案，其他的人則是因為關於星座背景的知識和經驗不多而純粹猜測，通常繼續問受訪民眾也說不出其猜測的根據。

3. 小結：從這些回答可以歸納出下面的情況—

(1) 和原版解說晤談的結果相比，能夠回答此問題的人增加許多。

(2) 此題所有的答案都傾向於「星星每天昇起的時間不相同」，因此原解

說牌原本的寫法不只在文字上容易讓人誤讀，其解釋角度與一般人的概念相距甚大。

- (3) 直接判定星星每天升起時間不相同的人，則會依照過去自己的經驗和學過的知識來做判斷，有的是從四季可見到不同星座、有的是從不是每天都可見到自己的生日星座、也有人從星星每天要提早四分鐘升起...等資訊來做判斷，這些都與其參觀時的行為相符。
- (4) 有位民眾會思考的一些特別的情況，因此會認為有的星星會固定時間升起，有的不會。從其和同行者討論的內容來看，自有其考量，不能說其不對。

(二) 是否能了解地球自轉公轉與星座盤的關係？

如果願意回答前面一題，研究者才會看情況繼續問下來。這題根據受訪民眾的答案，可以區分成下列情況：

1. 表示不知道或不想知道

在本梯次仍然有人覺得這個問題在星座盤這裡不大有關係，舉例如下：

這...在這裡應該不是很重要吧！（1210_1F8）

這些太難了！我們完全沒有概念。（1210_1F23 和 1210_1F24）

好像不太有關係。（1211_1M7）

不過公轉……我不太清楚（1211_1F14）

...可是公轉好像比較難懂！（1211_3M8）

我覺得你這些問題離我學習過的星座盤的使用方法好遠，我只想找自己的星座。（1217_1M4）

2. 表示解說牌上有寫：本梯次以這方式回答的人比較少，但仍有人表示—

這我剛剛好像有看到，不過不太了解（1211_1F10）。

這邊有寫（指著中間欄），不過我沒有仔細看（1217_1F14）。

我不太清楚。我是剛剛看了才了解一點點，太難的問題我沒辦法懂。

（1210_1F33）

這，好像太難了。其實這邊寫的我不大看得懂，我雖然有照著按鈕，不過只想找自己的星座（1211_3F32）

3. 正式回答：在改寫版本的晤談所收到的回答不會像第一梯次是「嘗試」的性質，而會比較肯定。然而從問答間的互動中可以了解，有些人在聽到研究者問此問題之前，似乎並沒有仔細想過此一問題，但是聽到問題後，可能是配合剛剛閱讀操作的經驗，或者是過去的知識與經驗來回答，而且有些人會有豁然開朗的感覺，如：

原來是這樣星星會移動，這是地球自轉造成的。（1211_1F14）

我想這是說（公轉是）隔一個月後星星會提早升起來的原因。

（1211_1F16）

喔！我知道，因為地球自轉的關係，所以會看到星星這邊升起來，那邊落下去。（1211_3M8）

這要看那個公轉圖才會了解（用手筆劃一下），地球在公轉軌道上的移動，所以每天晚上看到的星星會有點不一樣。（1211_3M20 與同學討論之間的對話）

這代表星星提早兩個小時升起來，這是地球公轉的原因。自轉是在前面這邊，星星每天會東昇西落，這是由於地球自轉的關係，那這就和太陽東昇西落一樣嘛！（1211_3M28）

我們畫星空整個晚上的移動就是地球自轉的關係。...這是因為地球在公轉軌道上繞著走，所以每天看到的星座會不一樣，每天都差一點點，但是一個月，就累積很多了。（1217_1F25）

地球自轉會造成星星和太陽都一樣都升西落，但是公轉我不太確定。...(讀後表示)地球公轉會造成四季星空都不一樣。（1217_2F10）

隨著時間的變晚，星星會東昇西落，這是自轉造成的，這是不是跟太陽東昇西落的道理一樣？...上面說星星出來的時間差一個月會有所不同，這就是公轉造成的。（1218_1F7）

4. 從這些受訪民眾的反應可以了解—

(1) 這些概念距離一般民眾對星座盤的期望與了解有段距離。

(2) 在改寫版本的晤談當中，針對此一問題能夠正確回答的人變多了。

究其原因，許多都是受到解說文字的影響，而在閱讀後能夠回答。

不過回答內容的佐證，通常仍是會以自己所注意的焦點來詮釋。

(3) 同原版解說的晤談情況及預試高中教師 TH1 的反應一樣，此次的結

果顯示公轉與星座盤的關係比自轉與星座盤的關係還難理解。

(三) 是否可以了解星座變形的原因？

如果願意回答前面一題，研究者才會看情況繼續問下來。回答的情況可分為幾類來看：

1. 無法理解：這題受訪民眾的答案大都表示不能夠理解，舉例如下—

剛剛我一開始就看到這一部分，不過這和使用星座盤沒有關係的感覺，我也看不懂，很快就跳過去了。(1210_1F33)

那個天蝎座的圖，我可以找到星座盤上面的一個，另外一個要去哪裡找？(研究者回答之後)...在野外看到啊！難怪我在這邊不知道要怎麼看。(1211_1F10)

這邊和我們學校學得很不一樣，不大好懂！(1211_3M18)

那些和我預期差太多了，我並沒有仔細看，我想我看也看不懂。(1211_3F32)

這超過我們的程度了，以前我們根本沒聽過星座會變形。(1217_1F25)

2. 覺得這樣的內容很另類，如：

(原本未閱讀，聽完問題後幫忙閱讀後反應)這邊怎麼寫得和我們學得差那麼多。(1211_1F14)

我...只是覺得很奇怪...好像沒看過人家星座盤是這樣解釋的(1218_1F7)

3. 建議不該在此談論這方面的內容，如：

這一部分比較要仔細想，我以前沒學過，看起來好像有道理，但是我覺得不需要在這邊談。因為一般人可能學習星座盤就是要認星座、調整日期，結果這邊談很少，反而寫這些內容，太深了！

(1217_2F10)

4. 採用關聯的方式來理解相關資訊：唯一在訪談過程中表示能理解的，只有 1211_3M28，他將右欄的訊息都關聯一起，於受訪時為其小孩介紹：

「左邊這個圖是錯誤的，去野外要這樣的拿法（指著右上的圖），不能把北極星對到地面，而要朝上。這是因為星空是立體投影到地面的關係。然後底下這兩個圖，右邊是真正在野外看到的天蝎座，左邊的則是星圖上變形的結果，你看，這邊有寫。」從這段話可以了解其「理解」乃從「關聯」的角度來解釋，然而這並不完全正確，此乃未從空間關係來思考之故，而現場也並沒有足夠的資源讓其發現自己認知的瑕疵。

5. 小結：從這些反應可以發現——

- (1) 如同原版解說晤談的情況一樣，沒有受訪者能夠藉由閱讀解說牌真正了解星座變形的原因。
- (2) 如同原版解說晤談的情況一樣，有人建議一般人對星座盤所需要知道的知識並不在於星座變形這部份。
- (3) 從這些受訪者回答的情況會發現，如同原版解說晤談情況一樣，大部份的人對此問題無法理解，甚至會建議對一般人而言並不需要這些知識。而唯一一位用關聯方式來理解的人，其綜合結果並不正確，這顯示現場能支持此項概念推理的部份太少，因此民眾都無法正確回答。

四、其他

除了以上在規劃中的項目當中，再針對生日星座出現的時間、學習單的使用情況、以及關於天文館或星座盤模型的特色等三方面的內容，討論如下：

(一) 生日星座出現的時間

由於觀察到許多民眾都會希望在本模型尋找自己的星座，因此再對此問題特別去問熱衷尋找生日星座的受訪者，詢問其在找到自己星座的時候，是否會注意到是什麼時候。從其回答中可以了解，雖然回答有注意，但是多數並沒有仔細核對過，對話受訪者回答如下：

生日當天應該可以看到自己星座吧！（1211_1F14）

自己的生日就可以（看到自己星座了）了。（1217_3M17 與其同儕）

另外也從錄影資料也發現 1210_1F11 在指導孩子觀察星座的發現到生日星座並非再生日當天出現，有點驚訝並趕快閱讀解說牌與詢問先生，然而無法獲得充分釋疑，因此就決定離開。不過其接受訪問時會刻意避開自己所面臨的問題，只提自己會的部份（認得許多各季節的主要星座）。

從晤談回答並配合其錄影資料可以發現：

1. 許多人找到生日星座的時候並不會注意其出現的日期和時間。
2. 許多人的觀念中，認為生日星座應該在生日當天晚上可以看到。
3. 觀察到有民眾雖然察覺到生日星座所出現的日期與預期不符合，但是卻選擇趕快離去，同時受訪時也刻意避開此問題，這顯示民眾參觀的時候會喜歡複習和分享自己所熟知的知識與經驗，如果感覺到其間有矛盾存在而手邊資源無法解釋，則會選擇離開。這也反映出參觀博物館的學習多採比較休閒的心態，對於和自己認知衝突之處，會傾向於走避。

(二) 學習單使用的情況

在改寫版本解說文字錄影階段，晤談到不同類型的學習單形式，以下分成學校指定學習單與民眾自修二部分來討論—

1. 學校指定區分成有固定題目與無固定題目二類來看：

(5) 有固定題目者：有一大學通識課程的學習單題目：「請利用『天球』來判定臺北觀察北極星的仰角。」這在原版解說現場即遇過類似的參觀班級。此次該名大學老師帶另外一班來的時候針對此問題又附

加「如果無法回答，便請畫出小熊座在今晚隨著時間變化的情況」，雖然大部分學生同樣無法了解，但是有一學生 1217_1F25 提議可以用星座盤轉到當晚不同時間便可以回答該問題，獲得大家同意之後，便有許多人跟進一起繪圖。在當次觀察中有 12 人次的參觀人當中，有 9 人次繪圖。從這些我們可以發現學生大都以學習單為導向來參觀，在原版解說現場了解如果學習單的問題與學生的程度相差太多，學生在解決問題時會遇到很大的困擾，而無助理解；此次老師給予更多的指引，而學生也能掌握住現場模型的特性，便可回答。

(6) 無固定題目者：這類情況可再分成三類：

(i) 有一高中在學生學過星座盤之後出學習單請學生來天文館參觀後撰寫報告，由於十分自由，因此學生參觀時也很隨興來按鈕調整到當天，尋找自己的生日星座（如 1217_1F14 等人）；還有的人會轉到「當時」的天空拍照就好了（如 1211_3M17 等人）。

(ii) 有一高中的學習單內容也類似前一情況的題目，不同處在於該校會發給每位同學一個星座盤，同時也還沒教過星座盤的使用。這一類型學生（如 1217_4F12 等人）來現場會很高興的拿出來核對，然後討論調整日期時間。不過雖然錄影可見其已經完成此一工作，但從其討論當中可以了解，學生並不能理解這樣的用意。事後訪談學生也沒有把握該如何完成學習單。

(iii) 有一國小的老師請學生來天文館參觀，回到學校後老師會抽人上臺去報告參觀學到的東西。1211_3M14 便由父母陪同來參觀，分頭尋找可以報告的主題。該生父親 1211_3M28 獨自過來參觀星座盤，待了許久之後（490 秒）有了很多體會，此時 1211_3M14 跑過來看，1211_3M28 便把所理解的內容告訴他。然而從錄影反應得知 1211_3M14 並不能領悟，只想趕快離開。

2. 民眾自修：天文館在假日舉辦的一些演講活動，會發送學習單給來聽講

的民眾。有些民眾便拿著學習單過來做題目（如 1217_4_2M8 和 1218_1F6）。由於題目內容很多，所以民眾會自行挑選幾題來回答。會來星座盤找答案的題目通常都和星座有關係。通常這些學生的父母都是很重視教育的人，會懂得利用社教資源來學習，而所觀察到的情況小孩子寫學習單都很專心、主動、且認真。

3. 小結：由於改寫版本觀察的時候遇到比較多學生因為需要完成學習單而來參觀，因此有比較多種情況可以討論——

- (1) 老師的學習單如果能夠針對學生的程度給予符合現場模型特性的提示，學生會比較有機會能夠推理出答案。
- (2) 當學習單過於自由，學生往往只會表面虛應故事，無法獲得更深入的理解；或者國小學童在父母陪同下很認真，但是家長如果不能掌握小孩的程度，給予的資料未必適合小孩程度。
- (3) 如果父母親能夠帶領小孩定時共遊社教單位，則小孩即使面對非學校指定的學習單也能夠以比較認真專心的態度去面對，無形中學習較多。

（三）關於天文館或星座盤的特色

可能是由於改寫版本錄影的時候參觀人次較少，因此參觀品質較好而會有民眾於受訪時主動談及天文館或星座盤的特色，對人在學習上的影響——

今天老師帶我們到這裡來，讓我看到這些具體的實物很高興。我…不會特別想去吃飯，而想多逛逛。…其實我覺得這裡的東西還蠻多的，如果每次來都能碰一點、碰一點，慢慢就會增加興趣，可能我回去上地科課就會比較注意，覺得：「這些我好像看過，很有趣」。上課會更專心。…不過這麼多資訊想要吸收，一定要自己花時間去看，然後還要實地去認星座，才會有幫助。不過我剛剛因為旁邊有人會過來想要看，所以我自己也沒有時間好好了解，這樣的話是沒辦法新學到什麼東西。（1217_2F10）。

有的時候會有別人來看其他的東西，我們就先讓開等一下，後來回來都找到了。…這裡的活動很多，模型也很具體，可以讓小孩子產生深刻的印象。…這裡和學校畢竟還是不一樣。學校是比較偏重文字、偏重平面的知識，而這裡則是比較多立體、有趣的東西（1218_1F7）。

我小的時候看大哥哥大姊姊拿著星座盤在找天上的星星，我都不知道他們在看什麼，自己也一直沒有機會學會，今天我在天文館終於搞懂了，覺得設計星座盤的人真的很聰明。你看，這邊給人家很大的啟發是在於，原來今天晚上十點，和一個月後的晚上八點，那個星空是一樣的。…我覺得（解說文字）還好，可是要花時間想到底怎麼一回事兒就是了。…有些地方要來來回回的看才會了解，不過知道其中原理之後就覺得很高興。…原來星座盤有那麼多東西好玩，這裡真不錯（1211_3M28）。

從這些晤談民眾主動提及的話當中，可以簡單歸納幾個共同點為天文館的特色：

1. 天文館內包含許多立體呈現的具體實物可供民眾參觀，可以培養孩童對天文的興趣，也可滿足對天文有興趣的大人之好奇心。
2. 天文館的具體實物有助於參觀民眾的理解。
3. 學生藉由參觀天文館，可以對天文產生親切感與熟悉感，有助於日後的學習。
4. 對於星座盤解說文字的理解需要花時間，如果參觀期間受到干擾則效果不好；如果能不受干擾，且能來回比照圖文與模型的資訊，比較有可能了解解說文字的概念。

參、綜合整理

本單元遵循第一節第參單元的架構，針對改寫版本之錄影觀察與臨床晤談等資料的分析，綜合第二節的資料如下：

一、觀察樣本人口統計與群體類型方面的特徵

1. 經觀察比較各項人口統計方面的資料（性別、年齡層），改寫版本觀察期間，參觀民眾仍然是女性略多於男性，而各年齡層以成人、國小和學前的人次比例較高。
2. 關於不同年齡階段對行為的影響，與原版解說的觀察相近。仍是：成人比較會有閱讀行為，學前或國小的孩童比較會有按鈕行為；成人參觀費時較長，學前或國小如果沒有大人陪同，其參觀費時較短。至於性別所呈現出的差異，乃因為本研究觀察的樣本群當中年齡小的以男性較多，年齡大的以女性較多之故。
3. 在改寫版本觀察當中，兒童同儕以男性人次較高，而青年同儕則是以女性較高。
4. 在改寫版本觀察當中的參觀群體以親子關係的比例最高，達到 56.23%，和原版解說觀察的比例（54.31%）差不多。而親子當中多是以成人和學前、國小為主，國中生略少，沒有高中生會出現在親子團體中。
5. 在本研究觀察期間發現單獨者、離群者和青年同儕的參觀密集情況偏向於較低的數值，這顯示當星座盤這裡參觀的人較少時，單獨和離群者很容易決定過來參觀。然而青年同儕都是結伴參觀，當其一起出現的時候參觀密集情況應該會偏高（此乃原版解說觀察到的現象），為何在此會也傾向低數值？經觀察，青年同儕可分二類：一是異性朋友則只有二人，通常會偏向數值較低之處；然而如果是同性朋友，則會是一夥人一起出現，則會偏向數值較高的分布。

二、參觀動機

1. 與原版解說現場情況相似，晤談受訪者顯示，親子群體多是為了小孩子而來，然而其重點可能會偏向教育（學校指派學習單），也可能比較偏重休閒、興趣。
2. 年輕人則會因為自身或同儕的學習需要（完成學習單）或興趣而來。

3. 館方定期的演講活動也會吸引人有心者到天文館參觀。

三、參觀費時的特徵與其中意涵

1. 在改寫版本的觀察當中，其參觀費時的人次分布曲線與原版解說的情況相符，顯示從統計來看這樣的二個樣本具有某些同質性，故仍以相同的時間分類來討論。
2. 在改寫版本的觀察當中所觀察的樣本有很大的比例參觀費時很短，只有單一行為。這可能是因為路過旁觀但心不在此；也可能是因為非常熟練操作，很快調整完成而離去。
3. 參觀時間長（200 秒以上，亦即分類六以上）的人可以按照有無同伴分成二類：一是同伴之間藉由按鈕調整、觀察、討論等行為分享確認彼此知道與此模型相關的內容，此時可看出這些人都達到 Csikszentmihalyi 和 Hermanson（1995）所謂的「流暢的經驗」，而其談論內容多是活化過去相關經驗與知識，總計有 19 人；另外則是單獨或離群者，這些人比例很少（只有 3 人），但是根據晤談則可了解這些人更能夠靜心閱讀，有機會了解到解說文字中更深入的內涵（如 1211_3M14）。

七、各種行為現象，擇其要者列述如下：

（一）就有閱讀行為者而言，有以下的特性：

1. 改寫版本的觀察當中發現，有閱讀行為者佔全體樣本的 10.33%。
2. 男性的閱讀比例較低，女性的閱讀比例較高。成人的閱讀比例最高而國中、學前的閱讀比例較低。性別所呈現出的差異應該是受到年齡的影響。
3. 閱讀比例會增加的情況還有下面幾種：當參觀密集情況偏低的時候（亦即環境比較不擁擠）參觀費時偏長的時候、以及參觀者有按鈕行為時，閱讀行為的比例也會隨之增加。這與原版解說現場所觀察到的相同。
4. 本研究在原版解說所區分的四種閱讀類型，從表 4.2.1 看出其參觀費時的差異在自由度 3 的情況下，達到統計上的顯著（ $P < 0.05$ ）。其中以有閱讀二行為者受到閱讀的影響最大，有閱讀四行為和有閱讀一行為者其

次，有閱讀三行為者受到影響最少。其中有閱讀四行為者在改寫版本中觀察到的行為較特別，其中還有一部分（大約 7 人）和原版解說所觀察的特性相同——快速瀏覽閱讀、行為未能看出受到解說文字的影響；然而也有大約 5 人會花比較多的時間去閱讀，參觀行為可以看到受到解說文字之影響。

5. 本研究還根據不同欄位的閱讀加以分析，綜合改寫版本現場情況如下：
 - (1) 從各種閱讀欄位的組合來看，閱讀中間欄者最有可能去按鈕調整，其次為左欄，最不可能按鈕調整者為閱讀右欄，這應該是受到其中內容的影響。中間欄有具體提到調整的日期和時間，而左欄只有抽象的調整原則，右欄則是與現場操作無關的敘述。至於持續讀完者（閱讀全部）的比例（29.41%）則比原版解說現場情況（21.34%）還略多，應是改寫整篇之可讀性略為提升。
 - (2) 左欄對閱讀者的影響：這可從幾個方面來看——
 - i. 大部分的人從左欄開始先閱讀，然而只讀左欄者的比例(36.76%)不至於如原版解說現場情況那般高（61.80%），因此改寫後的左欄應該已減少原版左欄中令人感覺困難之處。
 - ii. 從晤談訪問的結果可以知道，很多沒有使用星座盤經驗的人對左欄的文字之抱怨已不復見，可是其圖形和星座盤盤面仍有差異，容易令人搞混。
 - iii. 經由錄影觀察與晤談結果相配合，可以了解改寫左欄的文字對於參觀者而言有不再令人感到困難。可是對於左圖與模型之間的配合解釋仍不夠，然此受限於字數之故，且該圖形也有尚須修改之處，但是圖形修改非本研究之範圍。
 - (3) 中間欄對閱讀者的影響
 - i. 中間欄具體說出應該調整的日期時間，從參觀民眾的行為可見，閱讀後按鈕調整的比例的確較高，而且有 7 位可看出其遵循按鈕

去觀察星空隨著時間變晚而東昇西落。

- ii. 從閱讀總時間與所讀欄位當中的字數來比較，顯示如果認真閱讀中間欄則會需要花費比預期更多的時間。經由晤談了解，這不僅是調整操作的問題，有心了解者需要來回比對從操作、觀察、到思考所建立起的概念，這需要時間琢磨。

(4) 右欄的內容對參觀民眾的行為影響很少，可以觀察到的四個案例則是針對右下角的天蝎座加以比對，其中有一位對星座較熟，很快轉出天蝎座來看；有一位對星座不熟，花了許多時間尋找到天蝎座之後，接受訪問時還很奇怪另外一個該去哪裡找，當知道現場看不到時略顯失望。

(5) 從參觀民眾閱讀不同欄位的反應可以了解，閱讀不同性質的內容，參觀民眾會有不同的反應：當閱讀可以操作的內容，參觀民眾會希望能有機會動手實做；當閱讀需要思考的內容，參觀民眾會花時間衡量其中內容；當閱讀和現場操作與觀察無關的內容，參觀民眾很快讀過，想動手實做的比例也會較低。

(6) 這樣的分類方式，可從表 4.2.2 看出其閱讀總費時的差異在自由度 3 的情況下，達到統計上的顯著 ($P < 0.05$)。

(二) 在改寫版本的現場觀察當中，就有按鈕行為者，擇其要者列述如下—

1. 男性按鈕比例較高，女性按鈕比例較低；年幼者（學前、國小）按鈕比例高，老人和成人等年齡較大者按鈕比例低。
2. 單獨者和離群者的按鈕比例非常高。
3. 參觀密集程度較低（一起參觀的人較少）時按鈕機會比較高，參觀密集程度較低（一起參觀的人較多）時按鈕機會比較低。
4. 按鈕比例最高的參觀費時在 300 秒以上，而參觀時間在 20 秒之內的按鈕比例最低。

(三) 最多人次的幾種行為模式之特徵：

1. 最高比例的行為是單只按紐的人，其次為單只旁觀的人。單一行為類型的比例很高。
2. 單一行為的類型比原版解說時略少，這是因為此次參觀密集程度較低，較不擁擠，所以參觀者較不會相互打擾，而能有較多的參觀行為。

(四) 有調整日期的行為之特徵：

1. 從錄影觀察當中會發現有許多人(80人次)會調整到當天晚上，其中有17人次是在閱讀之後才有此行為，而其他人則可能是受到過去先備知識或者同伴的影響。
2. 經由錄影觀察可以發現依舊有部分參觀民眾會調整到「當時」的時間，不過人次比例略少，同時還有人原本此行為，閱讀後加以修正。
3. 經由錄影觀察得知有一些民眾會調整到當晚不同時間觀察，其中還有些人是受到文字的影響，經由晤談 1211_3M28 後得知，他可由此了解到地球自轉與星空東昇西落的關係。故得知解說文字的改進，可以增進正確行為的比例，也可提升民眾理解概念的可能。

(五) 觀察星座的行為，就其要者分述如下—

1. 在改寫解說的現場觀察當中，依舊可以看到許多民眾非常投入於尋找生日星座，這情況與原版解說的現場觀察一樣。
2. 有的民眾會觀察許多天文上各季節的標的星座，這情況與原版解說的現場觀察一樣。

(六) 在改寫解說的現場觀察當中討論會去討論如何調整日期、觀察什麼星座、以及討論中透露出自己有錯誤觀念的民眾，其人次比例會較原版解說現場所觀察到的略微增加；而會感到疑惑不解的民眾之比例則降低。不過仔細比較會發現，這方面代表參觀民眾性質或群體特質的差異，受到解說文字的影響很小。

(七) 在改寫解說的現場觀察當中有指導行為的民眾通常以指導調整日期時間為主，受指導者能夠成功受教與原版解說的現場相比較會發現略為提高，

而不能成功受教的比例則降低。從原始資料詳細對照可發現：一個原因是前者的參觀密集程度較低，同時間不同人競爭的機會降低；其次當指導者的指導能依據解說文字而有所本，似乎對教者與受者都會顯現出比較大的信心。

八、參觀民眾的相關概念：這是以晤談資料為主，以錄影觀察為輔—

（一）星星每天升起的时间是否固定？

1. 在改寫解說的現場觀察當中針對這個問題，凡是有回答的人都認為並非固定，與原版解說現場觀察比較，改寫後能回答的人較多，同時回答態度也較肯定。

（二）自轉公轉與星座盤的關係

1. 在改版解說的現場觀察中雖然仍有些人受訪時表示這方面和星座盤應該教人的內涵差距太大，然而能夠正確回答的人比原版晤談時還要多。
2. 有位接受晤談民眾在研究者還未詢問時便主動表達自己藉由閱讀和思考理解這方面的內涵，心理特別高興，顯示改寫解說文字有其效果，可以讓參觀者藉著豐富的行為經驗，而達到結果目標，同時也讓追求知識也成為有趣味的事情。
3. 經由晤談發現，參觀民眾對於自轉與星座盤的關係能夠理解的較多，至於公轉與星座盤的關係能夠理解的比較少。

（三）星座變形的原因

1. 在改寫解說的現場觀察當中沒有受訪者能夠正確理解右欄的內涵。
2. 同樣有人表示這方面的內容與星座盤的知識相距很遠，不需要在解說牌當中介紹這些概念。

九、其他

針對非本研究原先規劃的地方，另外有二發現簡單描述如下—

- （一）在改寫解說的現場觀察當中仍然可發現有許多人會以為生日星座要生日當天才能看到的迷思概念。

(二) 學習單對學生的行為影響很大：如果過難則學生無法理解題意，即使面對模型也不知道該如何思考；如果過於自由則學生多是虛應故事，很難自行深入思考；如果家長帶領小孩親子共遊一起來作學習單，則小孩的態度通常會比較認真，不過家長是否能掌握小孩的程度？從觀察一例來看，答案是「未必」。

(三) 許多人會對來到天文館的學習給予正面肯定，其特色在於立體實物，比較有趣，如果能配合解說文字加以適當引導，則深具啟發性。

從這些分析與比較當中可以對在改寫解說的現場情況有了解，至於改寫前後參觀民眾的差異，將在第三節當中詳細比較。

第三節 綜合比較

本節針對前面二節的資料來綜合比較，分析何者為天文館參觀民眾的共同特質，何者為受到解說文字影響改變而呈現出的差異。本節分成：「錄影資料統計」與「臨床晤談資料整理」二部分，介紹如下：

壹、錄影資料統計

前二階段乃針對不同版本的解說牌個別討論，現在針對二階段之間的異同作綜合性的整理，從表附錄 5.3.1 當中可以看出來，在改寫前後的觀察樣本當中，在性別、參觀費時長短、有無按鈕等項目中並未達到統計上的顯著差異；而在年齡層、群體類型、參觀密集型況、有無閱讀等項目中，達到統計上的顯著差異，以下分別再就各變項間的關係加以討論。

一、機體變項

- (一) 就性別而言，改寫前後這二段時間的人次分布差異並未達到統計上的顯著 ($\chi^2=1.017$ ，自由度 1， $P > .05$)。這二段時間的錄影都顯示參觀的女性略多，男性略少。因此這應該是天文館假日的參觀常態。
- (二) 就年齡層而言，改寫前後這二段時間的人次分布差異達到統計上的顯著 ($\chi^2=62.604$ ，自由度 5， $P < .05$)。雖然基本上都顯示參觀民眾以成人、國小和學前的孩童較多，老人、高中、國中比較少。但是第二階段的成人比例下降，而高中生的比例上升。因此就天文館假日的參觀常態而言，應是以成人、國小和學前的孩童較多，其他年齡層較少，不過如果學校有特別的活動或作業，則會影響到青年學生的族群比例。
- (三) 此二段觀察時間皆是年齡低的（學前和國小）以男性居多；年齡高的（成人）以女性居多。造成此現象的原因探討如下：
 1. 這主要與臺北市的孩童性別比例有關，根據臺北市政府教育局 94 年度的國小學童調查，全市的男女性別在國小六個年級中均是男性比

女性高，總計男性比例為 52.42%，女性 47.58%（臺北市教育局網站，民 95）。而根據表附錄 5.1.3 和表附錄 5.2.3 的資料換算成國小學童與學前學童的男女比例，分別如下：國小：男 56.09%；女 43.91%。學前：男 55.30%；女 44.70%。這與許瓊心（民 88）在天文館做的家庭觀眾的研究結果相近，男孩佔 59.69%，女孩佔 42.31%。由於兩次錄影觀察的結果均很接近，且樣本亦足夠，因此得知天文館參觀民眾的孩童性別比例，男女差異之大更甚於北市國小孩童的情形。根據臺北市教育局 e 週報顯示，臺北市乃全國男女孩童性別失衡最嚴重的區域（臺北市教育局 e 週報，民 94），因此這不可能是由其他地區民眾來館參觀所造成。推測造成這現象的原因或許還與一般家長對不同性別孩子的期望有關，認為男孩比較適合學習天文科學。

2. 至於成人以女性居多，經分析原因在於群體比例最高的親子群體，多以母親帶領為主，將數據整理後可以發現親子群體中的男女成人比例為：男 39.02%（119 人次）；女 60.98%（186 人），這反映了假日帶子女來天文館的成人以女性（母親）為主。

二、群體特性

從群體類型來看此二階段會發現各群體的人次比例雖然大致相符，都是以親子群體的比例最高，都在 55.00% 上下，但是其間的差異仍然達到統計上顯著（ $\chi^2=14.366$ ，自由度 6， $P < .05$ ），其中差異在於改版錄影的時候，單獨和離群者較少，而青年同儕則增加。至於不同機體變項所呈現出來的情況如下：

- （一）從表附錄 5.1.6 和表附錄 5.2.6 當中可以看出在此二時段的錄影時，親子的組成皆以成人、國小或學前為主，很少國中生，而完全沒看到高中生。這個現象與社會發展理論當中所描述的情況相似：在國小、學前的階段，個人對家庭的依附較重；青少年則轉趨尋求與大人分離，以建立自我認同；到了成年成家之後，則會重新進入家庭，

然而卻負擔起照顧孩童的任務（洪蘭譯，心理學下）。另外，各群體比例的資料顯示，走出家庭的青少年階段，很少會選擇來天文館參觀，而是親子群體，父母往往為了小孩的教育、興趣、或者休閒等因素而選擇來天文館。

（二）從表附錄 5.1.5 和表附錄 5.2.5 比較，可看出性別與群體的關係明顯者在於此二階段的兒童同儕均以男性較多，青年同儕則以女性較多。由於兒童通常會與成人一起過來，因此這個現象代表男性孩童會比較勇於結伴脫離家人而行動；至於女性在青少年階段則比男性還可能選擇天文館為參觀之地。

（三）從表附錄 5.1.5 和表附錄 5.2.5 當中可以看出來：在原版錄影階段，男性在單獨或離群的人次比例會比女性還多，但是在改寫錄影階段此差距縮小，此現象代表不同錄影時刻群體的差異。

三、參觀密集情況

（一）就參觀密集情況而言，改寫前後這二段時間的錄影之間的差異達到統計上的顯著（ $\chi^2=33.575$ ，自由度 4， $P < .05$ ）。雖然錄影的二個時段當中關於參觀密集情況的分布趨勢大致相同（可參考表附錄 5.1.7 和表附錄 5.2.7），但是在改寫版本當中參觀密集情況的「1」、「2」的人次分布與比例都增加。這顯示在改寫版本的錄影環境當中遊客不擁擠的時候比較多。這與在第三節當中根據過去資料估計相符合，至於此現象原因，根據晤談民眾有的表示「天氣太冷（1217_4F22）」亦會影響到其外出休閒的選擇，或許 12 月間天氣較冷，遂造成假日參觀人數減少。

四、參觀費時長短

（一）從圖 4.1.1 和圖 4.2.1 二者參觀費時的人次分布來看，二者在人次分布之主峰、次峰，以及整體趨勢均很類似，因此表 3.4.4 根據其高低峰谷來分類是適合的。而且改寫前後在參觀費時的人次分布差異並

未達到顯著差異 ($\chi^2=6.589$, 自由度 6, $P > .05$)。

- (二) 從表附錄 5.1.12 和表附錄 5.2.12 二者來看，參觀民眾有 60%左右的參觀費時集中在偏短的時間(50 秒以下)，不到 10%的參觀民眾其參觀費時能達到 141 秒以上。這種情形與 Falk 和 Dierking (1992) 以及 Hein (1998) 所整理的許多參觀時間的研究相類似，大部分的參觀民眾，其參觀時間偏短。
- (三) 從表附錄 5.1.13 和表附錄 5.2.13 二者來看，二次觀察都是在 20 秒以下的範圍當中以男性佔多數，在 141 秒以上的範圍當中以女性佔多數，因此得知女性的參觀費時的人次分布會偏長。
- (四) 從表附錄 5.1.14 和表附錄 5.2.14 二者來看，在 20 秒以下的範圍當中以年齡低 (包括學前、國小和國中) 的佔多數，在 141 秒以上的範圍當中以成人佔多數，因此得知成人的參觀費時會偏長。
- (五) 從表附錄 5.1.14 和表附錄 5.2.14 二者來看，特別的差異在於單獨者、離群者與兒童同儕，其參觀時間雖然多集中於 110 秒以下的範圍，但是在改寫版本當中，有少數幾位其參觀時間長達 300 秒以上，與其他大眾明顯分離，經由原始資料比對可了解，單獨者和離群者的長時間參觀者都是受到閱讀解說文字的影響，而兒童同儕則是受到學習單的影響。
- (六) 在表附錄 5.1.15 和表附錄 5.2.15 二者綜合來看，可發現參觀密集程度高 (4 以上) 的時候，200 秒以上的參觀者很少，這應該是由於參觀環境擁擠時，參觀者彼此間容易相互干擾競爭；少數能維持在參觀密集程度高 (5) 且參觀費時長的人，是因為有參觀者自身懂許多知識，在與同行者分享的過程當中其他遊客也會圍繞傾聽而不加干擾 (如 1023_3M43 和 1023_3F39)。可是在參觀密集程度低 (1) 的時候，也會偏向集中於 20 秒以內的參觀時間，經由晤談了解可能的原因是當周匝人都很少的時候，參觀民眾會更希望能夠看遍所有

模型，因此會縮短參觀時間，此乃展示模型之間的競爭關係所致（如 1211_1F3 和 1211_1M1）。

五、按鈕行為

- （一）錄影觀察到的參觀者，有超過半數的人都有按鈕的行為，這在原版與改版情況中，並沒有達到統計上的顯著差異（ $\chi^2=0.842$ ，自由度 1， $P > .05$ ）。
- （二）這二次的結果都以男性或年幼者（學前與國小）按鈕比例較高。
- （三）就群體類型而言，單獨者或離群者其按鈕比例較高，根據現場觀察，正是因為有按鈕可按的緣故所以參觀者才會離群過來，或者個人也很容易在看到有機會按鈕時馬上決定過來按鈕；至於有同伴的人，通常多人過來也只是一人主導按鈕，因此有按鈕行為的比例會降低。
- （四）從表附錄 5.1.20 和表附錄 5.2.20 可以發現，隨著參觀密集程度的數值增加，有按鈕行為的比例逐漸降低，這是因為參觀時周圍的人越多，能按鈕的機會就越少。
- （五）從表附錄 5.1.21 和表附錄 5.2.21 可以發現，改寫前後參觀費時長短與按鈕比例的高低略有變化，但是基本上都呈現出參觀費時越長，按鈕比例越高。

六、閱讀行為

- （一）有閱讀行為的比例佔總參觀該模型的 12.22%，其中原版解說的閱讀比例較高（14.22%），改寫版本的閱讀比例較低（10.33%），而且達到 0.05 的顯著差異（ $\chi^2=4.507$ ，自由度 1， $P < .05$ ）。因此研究問題四「改寫製作的解說牌文字，是否會提升參觀者的閱讀比例？」答案為否。
- （二）從年齡層來看，此二次觀察都以成人閱讀的比例最高，而國小、學前的閱讀比例較低，這應該與其閱讀能力有關，年齡過小的孩童認字不多，沒有習慣從閱讀中獲取知識；若從性別來看，女性閱讀的

比例較高，其中的原因應該是由於年齡所造成，因為參觀者成人以女性為主，而年幼（國小和學前）以男性為主。

（三）從表附錄 5.1.26 和表附錄 5.2.26 來看，整體而言是呈現參觀密集程度越低，閱讀比例越高。亦即參觀的時候周遭人越少，越可能去閱讀。

（四）從表附錄 5.1.27 和表附錄 5.2.27 來看，基本上參觀費時的時間越長，閱讀的機率會越大。但並不是絕對的關係，這顯示其間應該還有別的因素影響，根據觀察和同伴討論也有可能會使參觀費時增長，但是未必會有閱讀的行為。

（五）根據表附錄 5.1.28 和表附錄 5.2.28，有按鈕者其閱讀比例較高。

七、行為模式

（一）在原版解說現場的觀察當中，參觀行為以旁觀最多，其次為按鈕；在改版解說現場的觀察當中，參觀行為以按鈕最多，其次為旁觀。其間的差異在於改版解說現場的參觀密集程度較大，因此比較有機會去按鈕；但是對二人以上的群體，一旦有一人按鈕時其他同行者只能旁觀、觀察或閱讀，而其他參觀者則通常都會旁觀等待機會，因此參觀密集程度高的時候旁觀者就會增加。從表附錄 5.3.1 來看，改寫前後的單一行為類型之差異達到統計上的顯著（ $\chi^2=15.911$ ，自由度 7， $P < .05$ ）。

（二）從表附錄 5.1.29 和表附錄 5.2.29 來看，原版與改版觀察單一行為的比例，其差異達到統計上的顯著（ $\chi^2=6.844$ ，自由度 1， $P < .05$ ）。在原版解說現場，將近三分之二，這應該是因為同時間參觀人擁擠，因此較不容易有多種行為就得離開；至於改版解說現場的人潮比較不擁擠，所以比較可以換用不同方式參觀，因此單一行為比例則略降，但是仍達到二分之一。

（三）有閱讀行為者，再根據閱讀與按鈕調整的順序，區分成四種閱讀類

型，雖然在改寫前後這四類型的人次分布並未達到統計上的顯著 ($\chi^2=5.885$, 自由度 3, $P>.05$), 而且改寫前後各閱讀類型在參觀費時與閱讀總時間上也沒有差異, 但是詳細分析其中具有質性的轉變:

1. 僅閱讀無按鈕 (有閱讀一行為者): 可分成二類, 一是大概瀏覽即離去, 一是詳細閱讀, 然後可能是和同伴討論或指導同伴操作。這類型在改寫前後的差異不大。
2. 先閱讀再按鈕調整 (有閱讀二行為者): 這可分為二部份, 有人閱讀時間短, 看不出閱讀對其後續行為的影響; 但是也有人受到閱讀內容的影響, 其閱讀總時間是四類型閱讀當中最長的, 且其參觀費時也比較偏長, 從態度來說, 這些人會比較認真, 不過未必會完全遵照全部的解說內容, 可能只會選擇一部分來操作。而在改版解說所觀察到的人, 其參觀時間會比原版情更偏長, 閱讀總時間亦增加。
3. 先按鈕調整再閱讀 (有閱讀三行為者): 這類型的參觀費時都集中在 21~140 秒之間; 少數較長的參觀費時, 在原版解說乃是因為寫學習單之故, 在改寫版本則可能發現新疑問但衡量與操作無關而離去, 或者原本想再按鈕, 但是因旁人的干擾而離去。整體而言, 在參觀時間改寫前後二者大致相同, 但是閱讀總時間可以看到改版解說者
4. 先按鈕調整再閱讀後又按鈕調整 (有閱讀四行為者): 這類型的短時間參觀者與閱讀者同樣是隨意瀏覽, 但是長時間的參觀者或閱讀者, 則在改寫前後即呈現出一些差異。在改寫前的長時間參觀者其行為與閱讀內容無關, 都是極投入於尋找生日星座的活動之中; 而改寫之後的長時間參觀者, 則會針對閱讀的內容討論。
5. 小結: 簡單來說, 此四類型閱讀行為中, 以有閱讀二型為和有閱讀四行為者受到解說文字的影響較大, 而這二類在改寫前後的比較中, 也可看到差異較大, 改寫版本之現場情況顯示, 參觀者比較會遵循解說文字操作。

(四) 調整日期方面的行為：關於這方面的行為，針對前後比較如下：

1. 針對有調整到當晚（調整一）的行為者，按照改寫前後和有無閱讀行為而製作的交叉表如表 4.3.1。從其中可以看出來，在無閱讀的人當中，有調整一者，改寫前後差不多；但是在有閱讀的人當中，有調整一行為者，改寫解說現場的比例則提升，達到統計上的顯著差異 ($P < 0.05$)。

表 4.3.1 有調整一行為在改寫前後按照有無閱讀所計算的人次比例

		有閱讀		無閱讀	
		有調整一行為	總人數	有調整一行為	總人數
原版解說	人次	16	89	61	537
	比例	17.98%	100.00%	11.36%	100.00%
改版解說	人次	22	68	58	590
	比例	32.35%	100.00%	9.83%	100.00%
卡方檢驗		Pearson $\chi^2 = 4.342$	$P < .05$	Pearson $\chi^2 = 0.696$	$P > .05$

2. 針對調整到當晚不同時間（包含調整四和按鈕一）觀察者，按照改寫前後和有無閱讀行為而製作的交叉表如表 4.3.2。從其中可以看到在無閱讀的人當中，有調整到當晚不同時間者，改寫前後差不多；但是在有閱讀的人當中，改寫解說現場的比例提升，達到統計上的顯著差異 ($P < 0.05$)。

表 4.3.2 有調整到當晚不同時間者在改寫前後按照有無閱讀所計算的人次比例

		有閱讀		無閱讀	
		調整四 / 按鈕一	總人數	調整四 / 按鈕一	總人數
原版解說	人次	4	89	4	537
	比例	4.49%	100.00%	0.74%	100.00%
改版解說	人次	10	68	1	590
	比例	14.71%	100.00%	0.17%	100.00%
卡方檢驗		Pearson $\chi^2 = 4.342$	$P < .05$	Pearson $\chi^2 = 0.696$	$P > .05$

3. 針對調整到參觀「當時」者（調整二），按照改寫前後和有無閱讀行為而製作的交叉表如表 4.3.3。從其中可以看到在無閱讀的人當中，

有調整到參觀「當時」者，改寫前後差不多；但是在有閱讀的人當中，改寫解說現場的比例略為下降，而此類行為已解釋過其為錯誤的，因此比例下降可視為解說文字之成效，但是並未達到統計上的顯著差異 ($P>0.05$)。

表 4.3.3 有調整到「當時」者在改寫前後按有無閱讀所計算的人次比例

		有閱讀		無閱讀	
		調整二	總人數	調整二	總人數
原版解說	人次	5	89	9	537
	比例	5.62%	100.00%	1.68%	100.00%
改版解說	人次	3	68	8	590
	比例	4.41%	100.00%	1.36%	100.00%
卡方檢驗		Pearson $\chi^2=0.116$	$P>.05$	Pearson $\chi^2=0.194$	$P>.05$

4. 針對調整時間無法確定者（調整五），按照改寫前後和有無閱讀形為而製作的交叉表如表 4.3.4。從其中可以看到在無閱讀的人當中，有不知該調整到何時者的比例，改寫前後差不多；但是在有閱讀的人當中，改寫解說現場的比例略為下降，而此類行為已解釋過其為希望能避免的，因此比例下降可視為解說文字之成效，但是並未達到統計上的顯著差異 ($P>0.05$)。

表 4.3.4 調當晚但無法確定何時者在改寫前後按照有無閱讀所計算的人次比例

		有閱讀		無閱讀	
		調整五	總人數	調整五	總人數
原版解說	人次	1	89	2	537
	比例	1.12%	100.00%	0.37%	100.00%
改版解說	人次	0	68	5	590
	比例	0.00%	100.00%	0.85%	100.00%
卡方檢驗		Pearson $\chi^2=0.769$	$P>.05$	Pearson $\chi^2=1.028$	$P>.05$

5. 從這些行為來看，就無閱讀者來看，改寫前後並無差異；就有閱讀行為者而言，在改寫解說現場當中正確的行為比例皆增加，且達到統計上的顯著差異 ($P<0.05$)，因此就這方面而言，可顯示改版的解

說文字對於參觀者的正確行為有幫助，至於在減少錯誤行為方面的效果則不明顯。

(五) 觀察星座

1. 不論原版解說現場或改版解說現場所觀察到觀察生日星座的人大約有 10%左右，並未達到統計上的顯著差異 ($\chi^2=0.451$ ，自由度 1， $P>0.05$)。這些人多很高興、非常投入於其中。
2. 不論原版解說現場或改版解說現場所觀察到觀察天文上著名地標星或星座（如北極星、獵戶座等）的人將近 4%，並未達到統計上的顯著差異 ($\chi^2=0.012$ ，自由度 1， $P>0.05$)。從其與同伴的互動當中可以了解，這類人多對星座知識有基本的認識。

(六) 各類討論行為的情況：茲將改寫前後依據有無閱讀的差異列如表 4.3.5。在其中可看出來討論一（有關調整日期時間的內容）的比例在有閱讀者當中改版解說現場比原版解說現場還要增加許多，達到統計上的顯著 ($\chi^2=6.52$ ，自由度 1， $P<0.05$)，而討論四（感到疑惑）的比例則減少，然而未達到統計上的顯著 ($\chi^2=0.499$ ，自由度 1， $P>0.05$)。因此可知改寫解說文字有助於促進參觀者調整日期時間之內容的討論，但是對於減少對相關概念的疑惑效果不明顯。

表 4.3.5 各類討論行為的情況在改寫前後按照有無閱讀所計算的人次比例

		有閱讀					無閱讀				
		討論一	討論二	討論三	討論四	總人數	討論一	討論二	討論三	討論四	總人數
原版 解說	人次	3	5	0	11	89	8	26	5	8	537
	比例	3.37%	5.62%	0.00%	12.36%	100.00%	1.49%	4.84%	0.93%	1.49%	100.00%
改版 解說	人次	10	3	1	6	68	25	58	6	8	590
	比例	14.71%	4.41%	1.47%	8.82%	100.00%	4.24%	9.83%	1.02%	1.36%	100.00%

(七) 各種指導行為的情況：茲將改寫前後依據有無閱讀的差異列如表 4.3.6。在有閱讀行為當中改寫前後差異較大之處在於指導一甲（指導調整日期時間），從其中顯示改版解說現場的比例較原版解說現場

的比例還要小 ($\chi^2=3.26$, 自由度 1, $P>0.05$), 但未達到統計上的顯著差異。其他大致相等 (自由度 1, $P>0.05$)。因此改寫版本就「指導行為」方面而言, 與原版情況大致相同。

表 4.3.6 各類指導行為的情況在改寫前後按照有無閱讀所計算的人次比例

有閱讀		指導一			指導二— 內容錯誤	指導三— 接受指導	指導四— 不能接受	指導五— 接受誤導
		甲—調整	乙—觀察	丙—按鈕				
原版 解說	人次	17	2	1	1	2	3	0
	比例	19.10%	2.25%	1.12%	1.12%	2.25%	3.37%	0.00%
改版 解說	人次	6	2	0	1	0	1	0
	比例	8.82%	2.94%	0.00%	1.47%	0.00%	1.47%	0.00%
無閱讀		指導一			指導二— 內容錯誤	指導三— 接受指導	指導四— 不能接受	指導五— 接受誤導
		甲—調整	乙—觀察	丙—按鈕				
原版 解說	人次	13	12	3	1	5	24	1
	比例	2.42%	2.23%	0.56%	0.19%	0.93%	4.47%	0.19%
改版 解說	人次	25	6	3	1	19	9	1
	比例	4.24%	1.02%	0.51%	0.17%	3.22%	1.53%	0.17%

(八) 閱讀不同欄位的差異：茲針對改寫前後的現場情況, 綜合討論如下：

1. 與有無按鈕調整的關係：從閱讀各欄與民眾有無按鈕的關係可以了解, 解說文字越具體提供調整的日期時間 (如改寫的中間欄), 則按鈕的比例越高, 其次是介紹抽象的調整原則 (如原版的左欄與改寫的左欄), 至於介紹與現場操作無關的內容, 參觀民眾會去按鈕的比例也最低。
2. 與閱讀總費時的關係：基於每個欄位之閱讀總時間越長代表其中概念在閱讀嘗試理解時會感到越困難的基本假設, 因此在原版解說當中, 以左欄最難, 其次是右欄; 在改版解說當中以中間欄最難, 其次是左欄, 最後為右欄。如果比較二版難易欄位的內容, 可以發現有關自轉、公轉的概念會讓參觀民眾感到最困難。
3. 從參觀費時比較閱讀各欄的特性顯現有許多複雜的因素會影響參觀費時, 這包括了內容的難易等因素。

4. 從閱讀次數來看，無論改寫前後，凡是閱讀全部解說內容的情況，都比同篇文章其他閱讀情況還偏向高次的分布，亦即更能夠參考不同來源的資料。至於改寫前後的比較可以看出改版解說現場比原版解說現場更偏向高次的分布，亦即閱讀改版解說者，更能夠參考不同來源的資料。
5. 從各欄位的閱讀人次當中可以發現大部分的人會從左欄開始閱讀，在原版解說當中，僅閱讀左欄者將近閱讀者的三分之二；但在改版解說當中，僅閱讀左欄者大約站閱讀者的三分之一強。配合其他閱讀總時間、臨床晤談等的資訊顯示，當其難度下降，可以民眾僅閱讀左欄的比例會下降，而閱讀全部解說欄位的比例會上升（原版 19 人次佔 21.35%；改版 20 人次佔 29.41%）。這樣的變化可從表 4.3.7 看出來，在自由度 2 的情況下，達到顯著差異（ $P < 0.05$ ）。

表 4.3.7 改寫前後閱讀不同欄位的人次比例之變化

	單只閱讀左欄	全部閱讀	其他	小計
原版解說	56	19	14	89
改版解說	25	20	23	68
$\chi^2=11.475$		自由度 2	$P < 0.05$	

6. 至於其他變項的影響，與整體閱讀情況相近，各欄位的差異不大。

貳、臨床晤談資料整理

本單元針對改寫前後晤談資料的綜合結果來討論，分析如下：

一、來館參觀動機

從來館動機來看，改寫前後接受訪談的民眾之參觀動機均差不多，就親子而言不是為了小孩的教育，就是為了培養小孩的興趣、或者全家休閒相聚，這與以往的研究相同（如許瓊心，民 88；Falk & Dierking, 1992 等）；年輕人則是為了自己的興趣或者學業的要求而來；另外天文館的新片放映、定期演講等活動，都能夠吸引人來天文館參觀。

二、參觀過程

針對參觀過程分成下列幾個方面去討論：

(一) 參觀過程

1. 不論原版解說或改版解說，接受晤談中有許多人在星座盤都會想要轉到當天晚上，不過也有少數人會看錶轉到「當時」的時間。
2. 也有許多人不管會不會調整到當天，其目標在於尋找自己的生日星座，大部份的人都能找到，而且找到的時候都很高興。
3. 也有些對星座較有概念的人會尋找其他自己學過的天體目標，如北極星牛郎織女等。
4. 有學習單的學生會依據學校或天文館的學習單找答案。
5. 改寫版本的晤談中有人表示自己可以根據解說牌的指示，自行操作了解，且指導同行的人，然而根據錄影觀察其指導內容未必全部照說明完整操作。原版解說的晤談當中訪問到指導同行者的人多是根據自己過去所知，並沒有人表示自己根據現場解說而指導同行者。
6. 從上面幾點來看改版解說錄影情況大致與原版解說相同，不同處在於由於改寫版本對於操作有明顯的指引，其行為也有不同的層次（調整日期、觀察星空東昇西落、觀察一個月後提早二小時的星空等），因此可以從觀察與晤談中配合了解參觀者可能的理解程度。

(二) 參觀時所遭遇的問題

1. 在原版解說有一些人會表示解說文字太難（3 位，佔有閱讀的受訪者 21.43%），應該多加強操作方面的介紹（5 位，佔有閱讀的受訪者 35.71%）；而在改版解說時，沒有受訪者表示解說文字太難，但是仍有一人（佔有閱讀的受訪者 6.67%）針對右欄野外觀星與星座變形的部分，表達不該提這些，而該多加強操作方面的內容。由這個情況來看
2. 過去無使用過星座盤的經驗會對許多操作方面非預期的資訊感到困惑，例如星座盤面的「上午」、「下午」之字樣；日期僅隔日出現；左欄

圖形中有紅點標示調整的日期，但是在星座盤面上則無相應的紅點。越是謹慎小心的人一旦察覺到此類現象，心中越是感到疑惑而無法理解。針對反應這些操作方面問題的人次與比例，列表對照以方便比較。從表 4.3.8 來看並不能說改寫解說在這方面有改進，然而分析此類問題在於這些多是盤面上與圖形上的東西，因此不在本研究更動範圍；而且受限於解說字數，因此除了按鈕意義之外改版解說亦未對這些內容多做解釋，此為以後研究可考慮改進之處。

表 4.3.8 在改寫前後的晤談中反應操作方面問題之人次比例

		不解「上 / 下午」	找不到盤面紅點	不解為何日期隔天出現	認為時間應該順時針排	不明白按鈕的意義
原版解說（有 14 位閱讀）	人次	4	4	0	1	1
	比例	28.57%	28.57%	0.00%	7.14%	7.14%
改版解說（有 15 位閱讀）	人次	2	2	2	1	0
	比例	13.33%	13.33%	13.33%	6.67%	0.00%

3. 在改寫解說現場晤談過程中會有人表示解說牌所指示的時間和其同伴所說不同，由於不知道該聽誰的，而放棄離去。此為具體說明時應注意的問題，若字數允許，須表明解說牌提供的時間為一種選擇，民眾也可依其需要有不同的選擇。
4. 曾有使用過星座盤的經驗有些人會感到不習慣，例如由按鈕來控制而非手轉、速度太慢、尺寸太大等。這在改寫前後都一樣。
5. 參觀時如果有其他參觀者來干擾，有的人會讓開離去，因此參觀過程便被打斷而無法繼續。
6. 有些人依照學習單來會只想找答案，由於學校老師出題並非一望即知，學生如果不能多加理解融會貫通，則很難找到答案。另外還有一些學習單過於開放，這些學生的參觀態度就很隨便，雖然訪問時均表示沒有問題，然而研究者依據其錄影與晤談相配合的資料顯示，其態度與所知都對其自身的參觀學習產生很大的障礙。

(三) 閱讀解說牌給予民眾的幫助

1. 在原版解說參觀民眾回答「有幫助」者，就其解釋內容來看，多是客氣敷衍之詞（有三位）；在改版解說參觀民眾則能夠具體回答出解說文字所給予參觀上的幫助（有三位），然而對照其參觀行為則顯示，這些人並非把解說文字全部看完，其對意義內涵都僅汲取某個程度。
2. 至於表示解說文字對參觀沒幫助的人，在原版解說的答案多是因為太難、和操作無關、和自己的參觀目標（多是尋找生日星座）無關、自己已經學過；在改版解說的答案多是和自己參觀目標（多是尋找生日星座）無關、自己已經知道、聽星象儀的介紹幫助更大、或者受困於盤面和圖形上不一致的問題等。從這方面的異同可以看出，至少反應解說文字太難的人，在改版解說現場中已不存在。

(四) 不想閱讀的原因

參觀民眾表示不想閱讀的原因，在原版解說多是表示自己已經知道、解說內容和自己的目標不同；在改版解說的回答也表示自己已經知道、解說內容和自己的目標不同、現場資訊太多來不及看等。這些反映了非制式學習的內容設計之難處，展示設計者要能夠掌握到大部分參觀者的基本程度、參觀目標，同時資訊呈現亦不能太過紛雜，否則會造成參觀民眾不想閱讀。

三、與星座盤有關的概念

這可分成三方面來看：

(一) 星星每天出現的時間是否固定？

針對此一問題，改寫前後的回答情況與人次整理如表 4.3.9。其中可看出改寫後，能正確回答的人次比例增加，達到統計上的顯著差異（ $P < 0.05$ ）。

表 4.3.9 在改寫前後的晤談中回答星星每天出現的時間是否固定之人次比例

		無法回答	不大確定	直接回答	小計
原版解說	人次	3	5	5	13
	比例	23.08%	38.46%	38.46%	100.00%
改版解說	人次	0	6	12	18

	比例	0.00%	33.33%	66.67%	100.00%
$\chi^2=7.073$		自由度 2		P < 0.05	

(二) 是否能了解地球自轉公轉與星座盤的關係？

1. 地球自轉與星座盤的關係

針對此一問題，改寫前後的回答情況與人次整理如表 4.3.10。從這樣的對照中明顯可看出在改寫之後，能夠正確回答的人次比例增加，但未達到統計上的顯著 ($P > 0.05$)。

表 4.3.10 在改寫前後的晤談中理解地球自轉和星座盤關係之人次比例

		表示不知道或不想知道	表示解說牌上有寫	正式回答且答對	小計
原版 解說	人次	2	8	2	12
	比例	16.67%	66.67%	16.67%	100.00%
改版 解說	人次	4	5	6	15
	比例	26.67%	33.33%	40.00%	100.00%
$\chi^2=3.727$		自由度 2		P > 0.05	

2. 地球公轉與星座盤的關係

針對此一問題，改寫前後的回答情況與人次整理如表 4.3.11。從這樣的對照可看出在改寫之後，能正確回答的人次比例增加，達到統計上的顯著 ($P < 0.05$)。

表 4.3.11 在改寫前後的晤談中理解地球公轉和星座盤關係之人次比例

		表示不知道或不想知道	表示解說牌上有寫	正式回答且答對	小計
原版 解說	人次	4	8	0	12
	比例	33.33%	66.67%	0.00%	100.00%
改版 解說	人次	6	5	6	17
	比例	35.29%	29.41%	35.29%	100.00%
$\chi^2=7.46$		自由度 2		P < 0.05	

(三) 是否可以了解星座變形的原因？

針對此一問題，改寫前後的回答情況與人次整理如表 4.3.11。從這樣的對照中可看出在改寫之後，並不能增加正確回答的人次和比例，而其分布亦未達到統計上的顯著。

表 4.3.11 在改寫前後的晤談中理解星座變形之人次比例

		無法理解	感覺很另類	正式回答但觀念有錯	小計
原版 解說	人次	5	1	0	5
	比例	100.00%	20.00%	0.00%	100.00%
改版 解說	人次	5	4	1	9
	比例	55.56%	44.44%	11.11%	100.00%
$\chi^2=2.268$		自由度 2		P > 0.05	

四、其他

本研究經由晤談並配合錄影觀察結果，還有一些發現整理如下：

(一) 生日星座出現的時間

從錄影過程中發現有些民眾在查覺生日星座出現的日期並非生日當天，會感到驚訝，因此有機會晤談時會刻意詢問對生日星座感到興趣者。結果發現許多參觀民眾雖然熱衷於尋找生日星座，但是並不會注意其出現的日期，一旦被問及此問題多會回答「生日當天整晚都可以」。由於這方面是參觀者的普遍興趣與迷思概念，星座盤的解說文字卻完全沒有提及，因此喪失澄清的機會。或許可在未來重新規劃時，將這方面的內容納入，既可配合參觀民眾的興趣、動機，也可發揮教育功效。

(二) 學習單的使用情況

晤談發現學校的學習單如果與學生的程度差距太大，則學生無法理解題意，更無法利用模型來思考解答；但是如果題目過於開放自由，則學生的態度會比較隨便敷衍，同樣也無法深入思考。另外館方在演講過後所提供的學習單，對來聽講的親子團體而言的學習很有幫助，其中關鍵應在館方的學習單會比較針對現場模型的特色來發揮；另外則是會刻意來天文館聽演講的家庭，其學習態度較為認真。

(三) 天文館或星座盤模型的特色

從參觀民眾對天文館參觀的特色，簡單歸納成幾句話來看：天文館的學習可以用具體實物幫助人了解天文概念，並且培養興趣，有助於天文概念的學習；這和學校以文字為主的學習並不相同，有相輔相成的作用。然而真的想要在天文館深入了解則需要花時間去閱讀和思考，可惜在這裡的參觀有時候會有其他參觀者相互影響，未必能全然按照自己的方式。