

## 第四章 認知實驗與訪談

在第三章節裡，本研究自敘事因子切入，以案例分析方式從中獲得虛擬實境之空間敘事現象，由於此一步驟的結果尚屬初步且部分有待確認，因此，本研究另行第二步驟，即採用認知實驗與訪談的方式，期望透過實驗的設計與來自受測者各方角度的結果分析，為第三章所得之初步的虛擬實境空間敘事現象作進一步的驗證與探討。本章節即對此第二部分研究方法加以詳述。

### 4.1 實驗計畫說明

#### 實驗目的



本研究目的主要是以沉浸式虛擬實境系統為例，來探討虛擬實境空間敘事現象。因此，本研究在第一步驟中，首先藉由案例分析的方式，以敘事的觀點，針對具備不同敘事方式與不同空間訊息取得方式的案例，來獲得初期的虛擬實境空間敘事現象。在第二步驟的認知實驗與訪談中，除了希望能夠對案例分析所得之初期的 VR 空間敘事現象加以驗證之外，另一方面，便希望能夠進一步探討 VR 案例其敘事方式與空間訊息取得方式之間的關係。由此可知，實驗的目的主要有二，其一，初期的 VR 空間敘事現象之驗證；其二，了解 VR 案例其敘事方式與空間訊息取得方式之間的關係。

#### 實驗方式

自第三章節的結論中，得知本研究藉由案例分析，自敘事觀點所推論出的 VR 空間敘事現象有四，在此重述如下：

【現象一】觀者於 VR 環境中主動參與的過程，可使得原先既定的敘事空間與敘事時間得以延伸或改變，進而產生新的敘事空間與敘事時間的可能性。

【現象二】VR 空間敘事的形成，指的是觀者可透過與 VR 互動時的敘事時間中建構敘事空間，其中包含了依序為空間、參與、時間三階段的進程。

【現象三】沉浸式 VR 特別著重觀者參與的成分，而觀者參與的方式主要取決於 VR 中所呈現的空間要素。因此，如何讓觀者有效獲得 VR 所呈現的資訊，同時取決於 VR 在空間要素與參與要素上的安排。

【現象四】不同 VR 的敘事方式，會影響且使得其空間中所包含的構成要素也有所不同；而 VR 所涵蓋的空間要素愈多元，卻未必能呈現最佳的空間敘事。

文獻回顧中指出我們能夠藉由在虛擬實境中的敘事經驗，讓我們對來自於此虛擬空間感知的經驗加以組織，進而能夠對此虛擬空間有所理解(Carroll, Smyth & Dryden, 2004)。因此，為了能進一步驗證上述所得之空間敘事現象，除了案例分析外，本研究必須再探討觀者如何對 VR 空間的進行經驗與感知(表 4-1)。

認知科學的研究方法中，最常被設計學科引用的主要有一般實驗與口語分析兩種。而就探討空間感知的議題而言，訪談或一般實驗通常適用在空間感可能因子的確認，但對於一般觀看者如何感知空間感的過程，就比較無法以觀察的方式看出受測者的反應，或是作一些認知過程中有關非預期行為的發現；而口語分析中主要有放聲思考與影音回溯兩種方式，回溯法較適合用於探討以內容為導向的研究，而放聲思考則適合用於以過程為導向。雖然放聲思考法在設計行為的探討上有干涉受測者思考的疑慮，但由於空間瀏覽行為，屬於在短時間即可以完成觀看、推理、與反應此完整動作，且不一定會對下一個動作產生影響，而且由於回溯法會有短期記憶有限的問題，因此較不適合用於空間感知行為的當下記錄，因此，有關於空間感知過程的記錄研究，口語分析之放聲思考法會是比較適合的方式(黃千溥, 2003)。

由第三章所得之初步的空間敘事現象可知，【現象一】與【現象二】這兩者，比較著重在描述觀者於 VR 中空間感知的過程，而空間感知的過程則適合以放聲思考的方法來得知；因此，針對【現象一】與【現象二】，本研究為此實驗設計一項「空間體驗描述任務」，即讓受測者在實驗進行前先閱讀一段任務描述，內容要求受測者藉由放聲思考的操作方式，在觀看或操作的過程中，持續的邊看邊說、邊想邊說，過程中若有需要，實驗者會在一旁適時提醒以協助受測者放聲。此段任務描述如下：

任務一：當你觀看到某一段落時，研究者會請你進行「放聲思考」，也就是要求你如同看圖說故事般，試著「把當下看到的或想到的說出來」。此時實驗的進行並不會因此中斷，你只要順著你先前所觀看到的情節，接續並『放聲說出』關於你現在正看(聽)到什麼？或是然後正在想什麼？(過程中請放輕鬆，實驗者會在一旁適時提醒你，若不知道說什麼也不要緊。)

另一方面，自【現象三】與【現象四】的描述中得知，必須對觀者在 VR 空間感知過程中所獲取的空間訊息、以及因而構成其心智空間的方式有所了解。此方面資料不僅較為偏向屬於內容導向的空間感知敘述，因而適合以回溯方式取得；此外，關於此方面資料的獲得，過去研究中常用的實驗方式，也包括了心智地圖(mental map)方面的研究，其主要是要求受測者再次對於實體的空間經驗，藉由繪製地圖的方式，紀錄反應在心智中的空間樣貌(黃千溥, 2003)，它可以表現出空間環境中相對位置的心智模型(mental model)與現象的特性；對於虛擬環境研究而言，了解人們如何去描繪出虛擬環境中的心智地圖，則有助於虛擬世界的設計(Billinghurst & Weghorst, 1995)。因此，針對【現象三】與【現象四】的驗證，本研究在認知實驗中設計另一項「空間印象描述任務」。除了讓受測者在實驗前閱讀一段事前告知的任務描述之外，待其觀看某一 VR 內容完畢之後，隨即正式給予受測者有關於空間印象描述的任務指示，即要求受測者以回溯的方式口述，內容包括其經驗感受、心智地圖之繪製、對此 VR 印象深刻以及所需改進之處等等；整個過程中，實驗者會視情況從旁給予受測者對於空間印象回溯上的協助。此任務描述如下：

(實驗前)任務二：你將在整個過程結束後，把所看到的內容，告訴與你一同前來、沒有看過、卻提不起興致而在外頭等待的同伴。為了能夠吸引他，你將會把自己在此所看到或經歷到的事情詳細地轉述給他聽。

(實驗後)任務二：請你回想一下方才你所接觸到的 VR 內容，並假想接下來自己預備要將這個 VR 介紹你這位完全沒看過的同伴，而你將會如何向他介紹這個 VR，請你用自己的方式，儘可能告訴對方當他站在這個環境時可能會觀看到或經歷到的事情。轉述的內容必須包括：

- 整體而言你的經驗與感受
- 請試著回想並描繪出你對於整個空間場景的印象。(請一邊口述，一邊以任何形式的圖面、文字或是符號表達出來，想到多少算多少)
- 對此 VR 呈現你覺得印象最深刻的部分
- 對此 VR 的敘事內容或呈現方式你覺得需要改進之處

本實驗除了為驗證自案例分析步驟所獲致的【現象一~四】之外，也試圖去了解 VR 本身之敘事方式與空間訊息取得方式之間的關係。為了能獲得此部分的資料，便在整個實驗結束，即受測者觀看所有的實驗素材之後，安排一簡單的事後訪談，期待藉此獲得較為受測者對於此方面較為系統的看法。所欲了解而設計的訪談問題大致如下：

- 這樣觀賞沉浸式 VR 的經驗你是否有過？覺得這樣的瀏覽經驗對你而言有什麼特殊之處，跟平常所接觸的其他呈現媒材有什麼不同的地方？
- 請你回想並比較這新竹州廳、虛擬長安、非洲大草原這三個案例，你覺得這三個 VR 呈現的差別在哪裡，你比較喜歡哪一個，為什麼？

由上述可知，本研究所設計之整體實驗總共包含了空間體驗描述、空間印象描述兩個任務、以及實驗後訪談等三大部分，大致的實驗架構如表 4-1 所示。

表 4-1: 認知實驗架構

實驗目的	實驗方式
初期現象一、二驗證	任務一：空間體驗描述任務（放聲思考法）
初期現象三、四驗證	任務二：空間印象描述任務（回溯法）
VR 敘事與空間訊息取得方式兩者之關係	訪談

## 實驗素材與環境

爲了能夠有效控制實驗因素並減低額外影響之因素，且嘗試以不同的觀點，更進一步驗證源自案例分析所得之初步的沉浸式 VR 空間敘事現象，於是，本研究在此一認知實驗與訪談部分中，所採用的 VR 案例，仍然沿用案例分析步驟中所挑選及探討的非洲大草原、虛擬長安、新竹州廳此三個案例。

由於本研究僅針對 VR 案例內容本身之設計呈現來做探討，因此並未將案例原先設置目的、及其所在的外部展示環境對其 VR 內容的影響納入考量，例如非洲大草原原是在新竹動物園供遊客欣賞、而虛擬長安原先是爲唐代文物大展而於故宮博物院展示等等。因此，本研究爲控制實驗變因，即選擇本所之 VR-CAVE 作爲受測者觀賞 VR 案例的實驗環境(圖 4-1)，此硬體架構是由工研院所開發的被動式(passive)VR CAVE，主要是藉由六台投影機以背投影的方式分別投射到三面投影螢幕上以產生立體影像，觀者在此環境中，必須戴上立體眼鏡才能感受並體驗其中所呈現之虛擬實境(圖 4-2)。

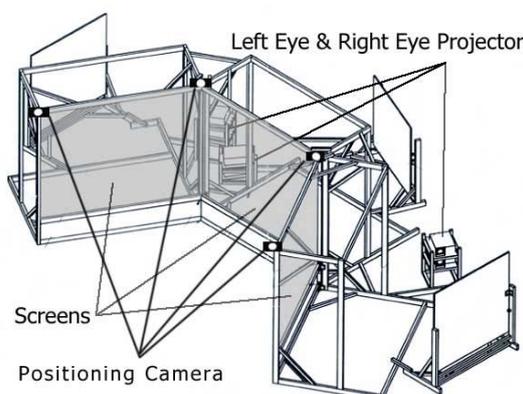


圖 4-1: VR CAVE



圖 4-2 (a, b, c): 三實驗素材與 CAVE 實驗環境

## 受測者

由於虛擬實境屬於一作為溝通與呈現的媒材，其本身使用之普遍並不侷限於設計相關領域，而且欲避免受過建築訓練的人對於視覺模擬的工具具有過多的詮釋(黃千溥, 2003)，並且本研究期望不僅能夠藉此獲得受過設計訓練者其觀看角度，同時也希望能夠獲得兼具普遍適用性之看法。因此，本研究在受測者的選用上，同時選擇建築與非建築背景的受測者來進行實驗。建築背景指的是完成大學四年或五年的完整建築教育，能夠流暢的使用與讀取各種 2D 與 3D 的空間示意圖像者。此外，由於實驗主要採用放聲思考與訪談方式，因而選擇口語表達能力佳的受測者為重要之考量。

首先，依據條件隨機挑選十二位有意願之受測者，讓他們分別進行實驗任務與訪談。其中六位為建築設計背景之受測者，另外的六位則為非受過建築教育，但熟悉電腦操作的學生。每一次的實驗流程只能進行一位受測者，而每一位受測者皆要分別讓他們依序觀看或操控上述的三種 VR 案例，他們必須未曾接觸過這三類實驗內容，且每一位進行實驗的流程皆一致，並且在三個案例實驗結束後接受實驗者的綜合訪談。

## 實驗流程

實驗開始之前，首先給予受測者一份實驗流程說明(見附錄 A-1)，讓受測者對於整個流程、進行方式、以及實驗環境有了概略的了解之後，便開始進入暖身實驗的部份。暖身實驗的目的主要是針對實驗中所進行的放聲思考法作事前暖身，讓受測者對放聲思考此實驗方式有一定程度的認識與熟習，而讓整個實驗過程能夠順利進行，且自放聲思考中獲得有效資料。暖身實驗的內容所提供的為不同於正式實驗的額外素材，分為三個層次，首先為心算練習，其次為圖片練習，第三則為影片練習；其目的是要讓受測者熟悉如何在進行觀看或操作的同時，將當下眼睛所看

到的、心裡即刻所想到的東西儘量以口語表達出來，即藉由放聲思考了解觀者如何在環境中持續的進行瀏覽與感知。整個暖身實驗過程大約為 10 分鐘。

暖身實驗之後即正式進入實驗階段。正式實驗主要分為三個階段，也就是說，每個受測者會在實驗者的指示下，分別進行依序為新竹州廳、虛擬長安、非洲大草原此三個階段的瀏覽實驗。每進行其中之一的 VR 瀏覽之前，皆會先讓受測者詳細閱讀屬於此階段的實驗說明(見附錄 A-2)，內容包括了情境設定、以及告知受測者關於實驗中所需進行的空間體驗描述、及空間印象描述此兩個任務。其中空間體驗描述任務必須在瀏覽 VR 過程當中進行、而空間印象描述任務則是在瀏覽 VR 結束後進行。在每一階段 VR 瀏覽實驗過程進行中，由於新竹州廳此案例需要透過互動裝置來進行瀏覽，因此會先給予 3 分鐘的時間讓受測者熟悉此互動介面之操作、同時進行放聲思考的練習，待受測者準備就緒之後，再進行約 10 分鐘的瀏覽實驗，可視情況予以延長；至於進行虛擬長安與非洲大草原的瀏覽實驗時，由於此二案例本身即有既定的時間長度，因此此兩案例的實驗時間即為影片播放的長度。每個階段實驗的時間，即 VR 瀏覽時間、實驗中進行空間體驗描述任務、加上實驗後進行空間印象描述任務的總長度不超過 20 分鐘。而實驗過程中若有需要，研究者會在受測者身旁適時給予指示，全程以錄影與錄音記錄。

待三個階段實驗皆依序完成後，研究者會再次進行 10~20 分鐘的綜合訪談，進一步了解受測者對此三個 VR 案例的綜合之相關想法與感受。整個實驗從開始到結束，每一位受測者總共費時大約 80~90 分鐘(圖 4-3)。

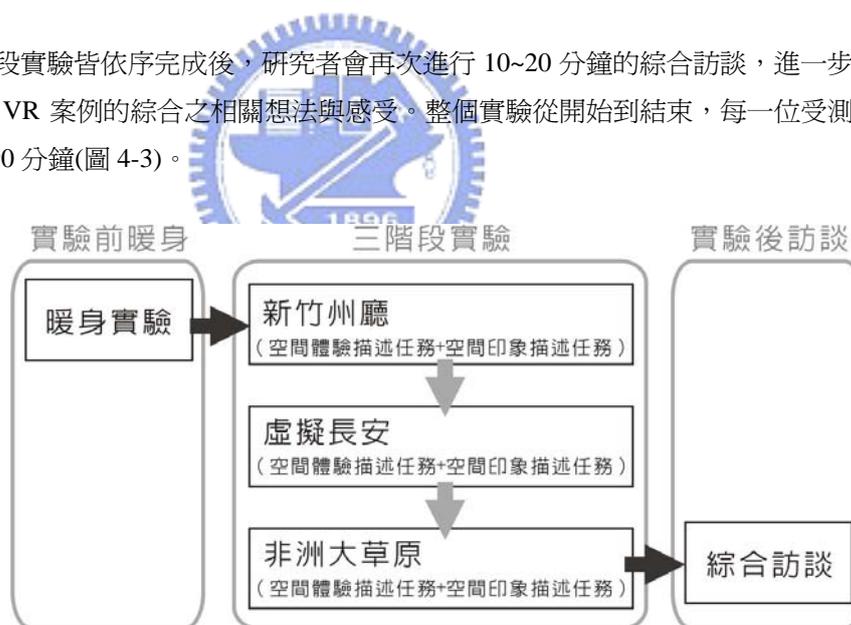


圖 4-3: 認知實驗與訪談之流程

## 4.2 實驗結果與分析

為了驗證第三章節案例分析中所得之初步空間敘事現象，本研究為此設計了相關之認知實驗與訪談，接下來，即對過程中所獲得的相關資料作進一步整理與篩選，最後，再對經過處理之後

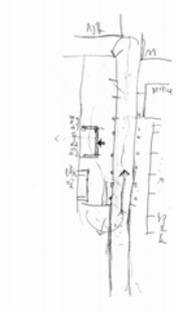
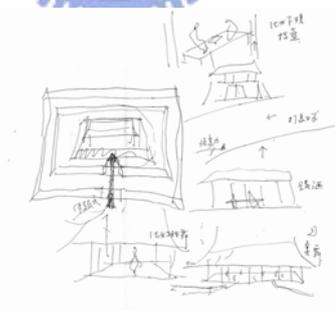
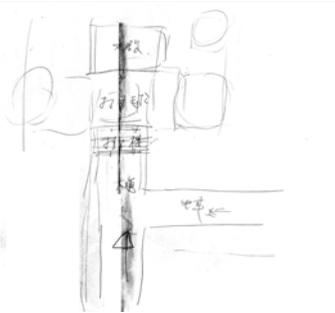
的實驗結果，進行相關的分析與討論。

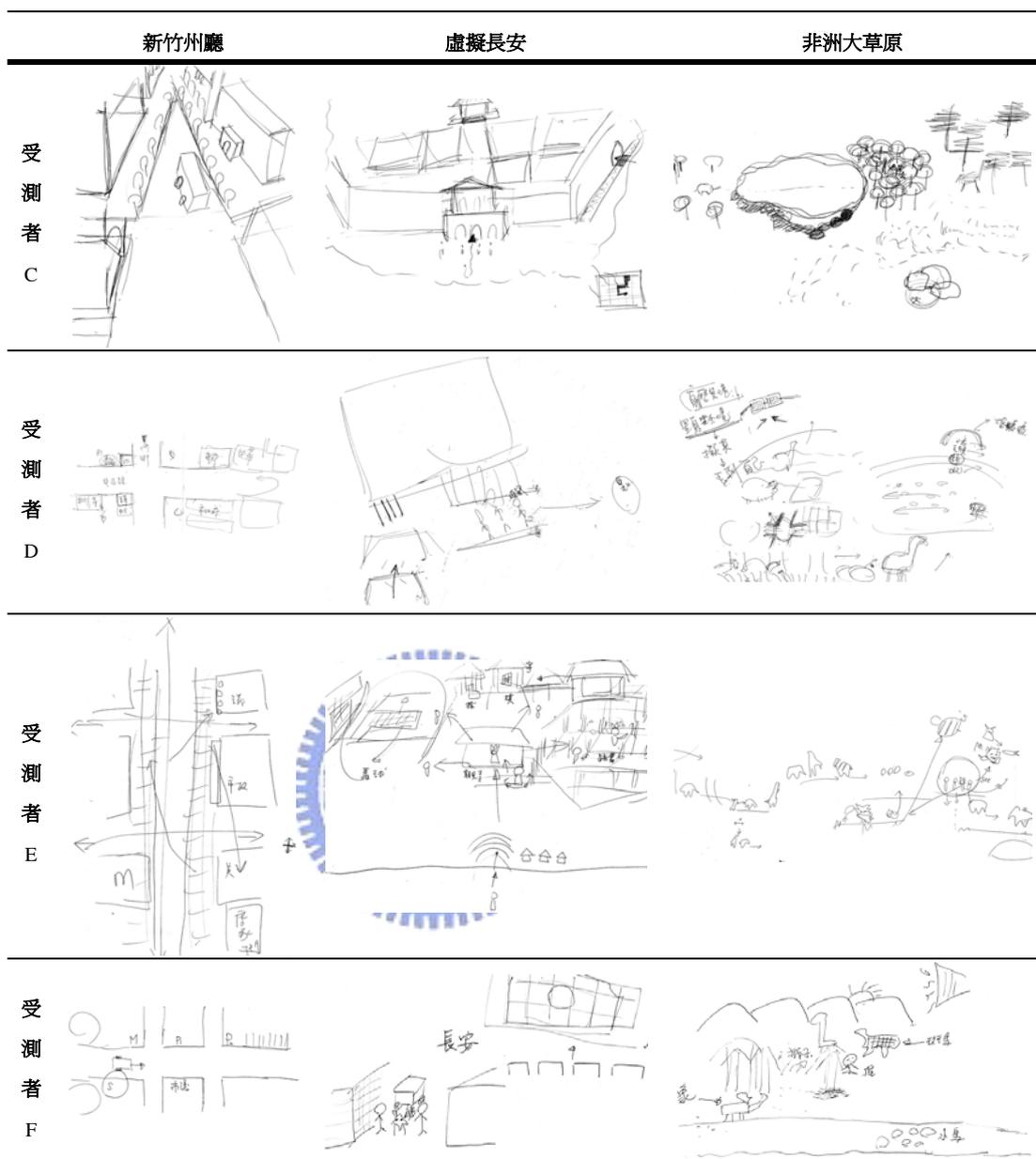
### 4.2.1 實驗結果

本研究在此部分認知實驗與訪談的過程當中，主要獲得了兩類型的資料。其中一類型為口語資料，口語資料的來源主要有三，包括了十二位受測者依序三個 VR 案例瀏覽實驗時，所分別進行的空間體驗描述任務、與空間印象描述任務的口語資料，以及實驗結束後的訪談資料；另一類型的資料為視覺資料，則來自於受測者分別瀏覽三個案例之後，分別對此三個 VR 進行空間印象描述任務下的手繪稿。因此，在本研究認知實驗與訪談此步驟之實驗結果中，主要是綜合此三個實驗階段所有口語資料，再輔以來自空間印象描述的心智地圖作為參考，藉以了解受測者對於該 VR 之空間敘事經驗。

其中，為了適當資料之取用，本研究經過評估之後，自原先的十二位受測者中分別選用了三位具建築背景者、以及三個非建築背景者的實驗結果（實驗與訪談之口語資料詳見附錄 B、空間印象描述之視覺資料見表 4-2），藉此作為後續現象驗證與分析之原始資料。

表 4-2: 各受測者空間印象描述下的心智地圖(mental map)

	新竹州廳	虛擬長安	非洲大草原
受測者 A			
受測者 B			



#### 4.2.2 現象的驗證與分析

本研究進行認知實驗與訪談的目的，即主要藉由了解觀者進行 VR 瀏覽時所獲得的敘事經驗，進而針對案例分析中所提出之初步虛擬實境空間敘事現象加以確認，因此，本研究試圖自所選用的六位受測者之口語資料著手，為此四個現象作進一步的闡述與討論。

## 現象一 驗證

【現象一】觀者於 VR 環境中主動參與的過程，可使得原先既定的敘事空間與敘事時間得以延伸或改變，進而產生新的敘事空間與敘事時間的可能性。

除了不同的 VR 中本身被安排好的時間與空間要素之外，在實驗進行下的空間體驗描述資料中，可以很清楚的發現，觀者的參與的確能夠產生許多不同於既定時間與空間要素之下對於新的敘事空間與時間的描述，進而讓觀者的敘事經驗更為豐富而頗具另番趣味。新竹州廳的實驗便是一個很明顯的例子，由於此案例屬於必須要有觀者的主動參與才能從中取得空間訊息，因此觀者能夠透過互動裝置的介入，在這個虛擬的世界中進行瀏覽，選擇自己想要的行徑與視角，並且以自己的方式詮釋著他所看到的、或正在做的事情。自空間體驗描述任務的口語資料分析中(表 4-3、表 4-4)，可以發現，不同的觀者其每一次的參與都是全新的敘事歷程，畢竟行徑的主導權在參與者手中，致使整個時間行進過程中，不僅富於彈性且難以預測，也因此不斷地總有新的敘事時間在發生；此外，儘管新竹州廳此案例中原先所具備的空間要素，無論於數量或品質上皆不甚要求，但是參與者仍然可以在瀏覽之時於有限的敘事空間中，自行對其敘事經歷另行詮釋，其中包括了在原敘事空間中增加新敘事時間的描述，例如受測者 C 在達成「到警察局問路」的任務之後自行提到：『...到警察局了，問一下麥當勞在哪裡，警察先生告訴我麥當勞在那邊，所以我現在去麥當勞，我現在要去麥當勞吃東西』；另外，更包括了在原敘事空間中增加新敘事時間與新的敘事空間的描述，例如受測者 B 進行空間體驗描述任務時提到：『我現在就是在那個世界盡頭，只有出現馬路的地方...然後，也是在探險吧...』、『...感覺好像進入睡美人的世界，全部的人都睡著了或者是不會動...』等。

表 4-3、空間體驗描述分析

新竹州廳 - 受測者 C	
口語資料	分析
看到警察局在市政府的斜方，走到正面了，直走可以到警察局，直久就對了...	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原敘事空間的描述</li> <li>● 新敘事時間</li> </ul>
好，到了警察局問一下路，到警察局了，問一下麥當勞在哪裡，警察先生告訴我麥當勞在那邊，所以我現在去麥當勞，我現在要去麥當勞吃東西，直線比較好走...好，到麥當勞了...	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原敘事空間</li> <li>● 新敘事時間的描述</li> </ul>

表 4-4、空間體驗描述分析

新竹州廳 – 受測者 B	
口語資料	分析
我現在在看路有多遠，因為遠方好像還有一些路對不對，然後我現在想要去路最遠的地方，然後回頭看看我剛剛去的那些地方…	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原敘事空間的描述</li> <li>● 新敘事時間</li> </ul>
去探險就對了…我現在已經是在探險了…回頭看看..那個城市，ㄟ我想到一個電影，之前看的一個科幻電影…有點忘記了，反正就是生活在網路裡面，然後在網路的人並不知道自己在網路裡面，一直走到世界盡頭，然後模型還沒建完，才知道自己住在 007 裡面…我現在就是在那個世界盡頭，只有出現馬路的地方…然後，也是在探險吧，感覺那些還沒建完局部的東西，感覺像是飄流在海面上的…漂流木吧…好吧，那我在進去逛逛，可是都沒有人…有點怕怕的…如果有不同的人一起來，我可以遇的到他的話這樣比較好…應該有人可以一起逛阿，不然我會覺得這是個很可怕的地方……感覺好像進入睡美人的世界，全部的人都睡著了或者是不會動…ㄟ這裡有一條街，咦…過來…過來…，看到轉過來一條街，然後就到世界盡頭了…	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新敘事空間的描述</li> <li>● 新敘事時間的描述</li> </ul>

除了可從空間體驗描述的口語資料中看出端倪以外，在新竹州廳此 VR 案例的空間印象描述任務中，受測者在回想其空間敘事上的經驗與感受時，甚至在描述自己認為令其印象深刻之處，經常會有一些源自於自身互動經驗之下，關於新的敘事時間與敘事空間十分有趣的敘述，例如：

裡面每個東西都只有外殼而已，然後...所有人都不會動，害我想去跟他攀談都不行，他們好像在爭論說麥當勞為什麼有賣東西可是卻不能買... (新竹州廳空間印象描述-受測者 F)

就是可以走雲阿，一開始我以為一定要走路口不然會摔下去，後還發現原來可以走雲，後來我又大膽嘗試破牆而入，我就想說既然可以破牆而入，那我就去郵局搶錢，結果發現郵局也是空的，結果就發現...整個在裡面沒事情可以作，就失去目標，這是讓我印象深刻的地方... (新竹州廳空間印象描述-受測者 F)

另一方面，虛擬長安與非洲大草原這兩者案例，雖然皆屬於必須讓觀者以被動式觀看來獲得 VR 中的空間訊息，且此兩者本身即具備既有固定之空間與時間要素，但是由於對觀者而言是在沉浸式 CAVE 環境中觀看，觀者可以藉由觀看的方式來想像自己恍若置身眼前場景當中：

一進去眼睛為之一亮，會讓人覺得自己好像置身於古代的時候...有很多人，像一進去不是有很多官吏排排站，有點像以前古代的那種紫禁城...就是城裡面許多的官吏排排

站在那邊，然後就會覺得自己也是裡面的使節之一，非常的有臨場感...（虛擬長安空間印象描述-受測者 D）

由此可知，觀看環境的因素，強化了此觀看的過程本身即成爲另一種主動參與的方式，而 VR 內容中既定的敘事時間空間一旦透過觀者以觀看的方式來參與，便有機會產生對於原有之敘事空間上的賦予額外新詮釋，進而爲觀者帶來不同的敘事經驗，例如：

這個是皇上吧...去拜見皇上，因為穿著龍袍，然後皇上跟他們回禮...因為使節向他們行禮，所以就跟他們回禮，可能就請他們進去宴會，然後款待他們...然後我現在看到有六個...他們是騎著馬奔跑，他們一直在騎著馬奔跑，可是不知道要走向哪裡，不知道是要迎接他們還是要...嘍...（虛擬長安空間體驗描述-受測者 D）

場景來到麟德殿，可能要進入大門了...可是...門沒有開，真的可以進去嗎，先敲門一下好了，喔喔...自動開起來了，看到很多正式接待的畫面，應該是外使來了...所以有三台車在左邊，然後接待外使進去...不曉得這個時候外史有沒有喝醉...喔...沒有，神智很清醒，然後人把他一直帶帶帶...他一直走走走...終於看到黃帝的樣子，看到黃帝沒有戴皇冠，是帶一個帽子而已，然後跟他點頭了耶，旁邊有很多仕女，可是...為什麼沒有大座椅...（虛擬長安空間體驗描述-受測者 E）

上述關於虛擬長安實驗的描述中，受測者 D 提到『...因為使節向他們行禮，所以就跟他們回禮，可能就請他們進去宴會，然後款待他們...』、及受測者 E 提到『...門沒有開，真的可以進去嗎，先敲門一下好了...不曉得這個時候外史有沒有喝醉...』的部份，在原本的敘事空間中並不存在。因此，即使是被動式觀看來取得空間訊息的 VR，亦可以在觀者恍若置身之際，產生新的敘事空間與敘事時間之可能性。

## 現象二驗證

【現象二】VR 空間敘事的形成，指的是觀者可透過與 VR 互動時的敘事時間中建構敘事空間，其中包含了依序爲空間、參與、時間三階段的進程。

在第三章案例分析中的【現象二】提到，VR 藉由觀者參與的過程有助於其對敘事空間的建構，也就是說，VR 可藉由敘事時間來呈現敘事空間。而自本研究認知實驗之空間印象描述任務中心智地圖繪製的部份(表 4-2)，也同樣發現受測者大多皆能夠藉由回想整個觀看過程的敘事時間中，描述對於大致敘事空間所呈現的輪廓與印象；此外，受測者在空間印象描述任務中，在回溯其感受與經驗的過程時，也是僅僅以口述的方式，便能道出整個場景由外至內的依序呈現的關係，這樣的情形，在進行虛擬長安之空間印象描述實驗時特別明顯：

一開始它是用一個類似大的地圖，然後有類似我們作動線的東西，讓我從一個大的地區的地圖，從一個起始點，帶領我們到一個不知道是什麼殿的地方，然後就帶領我們進去那個虛擬的 VR 空間裡面，進入那個空間第一個場景就是一個類似大的城門，有很多攤販、人民在那邊走動，其實還滿逼真的，因為它後面帶領我們進入每個空間的時候，它會一開始用一個俯角讓你稍微看一下，譬如說進入城門，會有一個俯角讓你看到城門裡有怎樣的分區，然後再拉下來，真的從那個城門進去...就是空間體驗嘛...  
(虛擬長安空間印象描述-受測者 C)

因此，無論是來自於空間印象描述任務之心智地圖還是口語回溯資料，皆可說明了觀者的確能夠藉由 VR 呈現的敘事時間來對整體敘事空間有所了解，也因而 VR 的空間敘事發生於觀者與 VR 互動時的敘事時間中。除此之外，自實驗中受測者的空間體驗描述口語資料分析中，也可以觀察到對觀者而言，VR 之空間敘事是在觀者依序歷經空間、參與、時間完成之時而浮現。也就是說，VR 本身即具備既定已被安排好的空間、參與、與時間要素，因此，在虛擬環境中的受測者會首先注意到 VR 空間中所安排的空間要素，再透過觀者的參與，與之達成互動，進而在敘事時間的流逝中導致 VR 空間敘事的形成。關於此現象的描述，可自新竹州廳、虛擬長安、非洲大草原三實驗階段的空間體驗描述之口語資料分析結果中得知，並以表 4-5 至表 4-8 呈現之。



表 4-5、空間體驗描述分析

非洲大草原- 受測者 E	
口語資料	分析
我看到小的長頸鹿出現了...	空間
他想要跟小象玩的樣子，	參與
但是它撞了小象一下，	空間 (時間)
小象非常不爽，這是大鹿還是小鹿...	參與
所以看到他們兩個開始玩了起來，然後這個樹林的環境也有空地出現，我看到其他大的長頸鹿繼續在吃葉子，兩個小動物開始在交談...	空間 (時間)
可是他們兩個真的可以交談嗎...他們的語言一樣嗎...恩...	參與
還有看到其他的小動物耶...他們兩個走進樹林...	空間 (時間)
是要幹麻...是要探險嗎...	參與

表 4-6、空間體驗描述分析

虛擬長安 - 受測者 F	
口語資料	分析
我在看正前方，進了城門之後，	空間 (時間)
我現在已經有點失去方向感了，不知道跟大門的關係在哪邊，	參與
我在看右前方，因為有馬車過來，	空間 (時間)
一樣…這裡不知道是哪裡，應該是它剛介紹過的地方吧….	參與
左邊有像石臼之類的東西，有兩個人在喝茶，	空間 (時間)
不知道在談論什麼…	參與
有個人喝醉了，	空間 (時間)
好像是洋人，不知道它有沒有綁辮子，不過長安城應該那時候是沒綁辮子….	參與

表 4-7、空間體驗描述分析

新竹州廳 - 受測者 A	
口語資料	分析
左面這一動綠色的…	空間
不知道是什麼，好像是辦公建築…看起來像是銀行或鄉公所之類的，所以它不是警察局，警察局到底在哪裡呢，	參與
左邊看起來有點空曠…，	空間 (時間)
警察局應該在…右邊的方向，可是右邊這一棟是歷史建築物，因為它有紅磚，噢，所以警察局到底在哪，	參與
我看到右邊有一棟紅色的房子，	空間 (時間)
看起來像是警察局，所以我應該往右邊這棟過去，我應該要過馬路嗎？我不需要走紅綠燈吧！所以，警察局是這一棟嗎…？	參與

表 4-8、空間體驗描述分析

新竹州廳 - 受測者 B	
口語資料	分析
…耶…有車子…	空間
我看到會動的東西…公車跑到世界盡頭去…	參與
ㄟ…公車又來了…	空間 (時間)
公車上不知道有沒有人喔…	參與
噢…又一台公車了…	空間 (時間)
噢？同一台嗎…試試看被車壓過是什麼感覺…阿撞到了撞到了，原來感覺是一片黑…	參與
然後就走走走走….	(時間)

上述列表所呈現的，是藉由受測者分別在進行三階段空間體驗任務時所記錄下來之放聲思考的口語資料，並試圖以敘事因子空間、參與、時間來了解觀者於觀看的同時其空間感知之過程。其中，「空間」主要用以判斷當受測者在 VR 中時，所看到的、能夠引起他注意的空間要素、或是空間要素在環境中彼此間的關係；而「參與」則用以判斷當受測者在注意到空間要素的同時所作的反應、推理、或心理所產生的想法等等；至於「時間」指的是每當觀者完成一輪的空間、參與階段後，進一步注意到另一空間要素時的下一個時間點上。由此依據來分析表中的口語資料內容，可以發現觀者於 VR 中空間感知過程大致為空間、參與、時間的順序，且藉由三者不斷地循環來感受到敘事時間的行進，進一步形成 VR 之空間敘事。

### 現象三驗證

【現象三】沉浸式 VR 特別著重觀者參與的成分，而觀者參與的方式主要取決於 VR 中所呈現的空間要素。因此，如何讓觀者有效獲得 VR 所呈現的資訊，同時取決於 VR 在空間要素與參與要素上的安排。

關於現象三的驗證，在此首先針對實驗資料，確認究竟觀者參與的方式是否主要取決於 VR 中所呈現的空間要素。自表 4-5 至表 4-8 的空間體驗描述口語分析中，除了能夠了解受測者於 VR 中的空間感知過程之外，亦可以觀察出受測者的確是在每個時間點依據他們所感知到的空間要素來進行 VR 參與的活動；對受測者而言，不僅能夠在 VR 敘事空間中同時觀看到不只單一個空間要素，他們通常也會比較容易去留意 VR 空間中會移動的物件、或是場景中其顏色或特徵上較為特別或顯著的地標物件、甚至場景中有破綻或突兀的地方等方面的空間要素，導致受測者進一步在參與之時，會根據他們所注意到的空間要素加以作反應或判斷。

此外，自受測者為空間印象描述所繪製的空間地圖來看(表 4-2)，能夠觀察到受測者在嘗試回溯 VR 場景之空間印象時，大多會從印象中敘事空間中的某一空間要素畫起，然後再逐一描繪其他的空間要素和其彼此之間的關係；而這整個建構的過程則主要是依照受測者在 VR 其中所經歷的故事情節之順序、或是受測者印象較為深刻的部份來描繪。而 VR 其空間訊息取得方式的不同，受測者建構心智地圖的方式或順序也因此有所不同，此亦可由心智地圖中不時出現的「箭頭」符號得知：像是新竹州廳這類型需要透過觀者以主動探索來取得空間訊息的例子，觀者在繪製心智地圖時便主要以自己的經驗、且依照自己大致的瀏覽順序加以描述；至於像是虛擬長安或非洲大草原這類型以被動式觀看來取得空間訊息之例，當受測者在描繪空間印象之時，則較倚賴原 VR 內容所安排的故事情節之順序，使得當受測者在一邊描繪一邊回溯口述之時，也有如說書者的身份般，陳述著自己於觀看過程中所接收到的訊息(如表 4-9)。

表 4-9、空間印象描述-心智地圖與口語資料之對照

非洲大草原空間印象描述 - 受測者 D	
視 覺 資 料	
口 語 資 料	<p>印象中有河的岸邊，有河馬…大鼻孔…大嘴巴…在這裡棲息，裡面有一大片樹林，樹林裏面有非常高的草像是在熱帶雨林當中，小象走在這裡，裡面故事也有說到小象整個身子潛在水裡面洗澡翻滾，偶爾會好奇一下走到岸邊到樹林裏面去看一看，看到樹林當中有…很多隻的蝴蝶…在眼前、樹上也有爬蟲…在上面爬，然後它經過這樣漫長的旅行…出來就看到了長頸鹿，然後之後向其他的小動物像小獅子阿、小長頸鹿、小斑馬、小松鼠阿都來了…然後在一大片的草原…印象很深刻…就是氣勢非常磅礴，非常多的動物阿…羊群阿、斑馬群阿…全部都往前奔跑，因為後面有一隻獅子在追，丫小象他們就躲在大石頭後面…有小象阿、長頸鹿阿、小獅子阿、還有斑馬，都躲在後面看，原來獅子長大以後會變成降，所以大家紛紛離他而去，小象最後…就回到了大象媽媽的身邊…</p>

由此可知，VR 中若是有故事的串聯便能夠協助讓觀者獲得其中所呈現的資訊，而故事本身即是一種建構空間要素的方式來讓觀者藉此參與；即使 VR 中並未完整故事線的安排，例如虛擬長安中僅為場景片段串聯、而新竹州廳僅僅為靜態空間場景的呈現，但觀者仍能以自身的參與經驗予以補足，只是觀者與 VR 這之間的互動，就必須取決於設計者如何安排觀者參與的方式，才能使之有效地與 VR 中的空間要素加以連結。

本研究發現，若欲了解觀者究竟是如何有效獲得 VR 呈現的資訊，則可自空間印象描述任務中「令觀者印象深刻」此部分的資料來參考，因為若是能讓受測者印象深刻，則意味此 VR 採用較為特別的敘事因子、或是其場景中對於空間與參與要素兩者格外予以特殊之安排等因素，因而能夠讓受測者深刻感受而記憶猶新。例如：非洲大草原此實驗具備了另外兩者所沒有的「旁白」，雖然它與虛擬長安中的配樂同樣屬空間要素中的聲音(sound)，且屬於易於引起觀者去參與的一種方式，但由於旁白中仍具備了大量的訊息欲告知觀者，因而容易使得部分受測者在觀看之餘同時也揮之不去：

它旁邊又有解釋，所以才會有點像 Discovery...有點像入門的東西或教育的東西在告訴你某些事情..，而不像真的一個影片，影片其實整個會有一個劇情，可是他這個雖然有

一個小的劇情穿起來，可是並沒有那麼戲劇性，而且它其實要透過這個劇情告訴你一些教育方面的事情，因為我有偷聽到旁白在講什麼，它其實是在告訴你一些動物的知識... (非洲大草原空間印象描述-受測者 C)

就被動式觀看的 VR 而言，就如實驗案例所選擇的非洲大草原與虛擬長安，雖然其虛擬空間中涵括的是事先就被安置妥當的空間要素，但若是能再適當結合參與要素，即提供相關環境線索供觀者引起參與動機，便可讓觀者於參與後深刻記憶；像是藉由利用敘事空間中某些空間要素的特性、結合觀者的觀看視角、或是猜測觀者的預期等等方式，都是為了加強觀者身歷其境的感受，進而感受深刻。以下所摘錄的片段口述，皆屬受測者回溯空間體驗過程時所提到令其感到印象深刻的地方：

印象最深的是小動物跟你的互動，譬如說他抓到某些動物會有的特質.....譬如說大象的嘴會噴水、然後看到一群馬就感覺他們會衝過來，所以它有抓到動物的特質，然後特地去呈現這些東西，還有猴子很調皮會丟東西，而且還有呈現丟過來的時候很像猴子在丟你一樣... (非洲大草原空間印象描述-受測者 C)

最好的其實是當你看的時候是從你眼睛的高度看出去...譬如說剛有皇帝那邊，他那個視角就很像你真的跪在他前面，就比較貼切的在藉 VR 去弄另一個角色來形容你看到了什麼東西，就把整個故事的那個人又做了另外一個詮釋，所以，感覺上是 VR 在拍的時候，你可能會去設定你是誰，或是你是什麼角色在那個空間裡面...然後...其實它換了好幾個場景，弄的方式都是先看大空間，再進入那個小空間，或是進入小空間後，看那裡面的人在幹麻，然後有時候會接近某個人或某樣事情，做某件事情讓你真正去體驗那些人在做的事情，譬如說打馬毬，它就甚至把你帶到那個揮馬桿的地方，體驗球突然衝向你，就是某些動作其實它有發揮到它真實的一面... (虛擬長安空間印象描述-受測者 C)

印象最深刻的是它的敘述方式，好像一開始是一個人從外面的世界去探究長安的世界...我們跟外使的身分反而比較像，因為是不同時代，所以感覺就像外使一樣要去探究這個世界看發生了哪些事情，所以對那個世界所發生的一切事情都很有興趣，所以他們再作什麼、有哪些儀式，我們都會想說...好...我們就在這裡看著，看他們會發生哪些事情，所以，一開始會先給你看靜態的，就是有幾個人是不動的，就是被 insert 在這個空間裡面，阿那個空間好像沒什麼動，所以你就會開始期待他們接下來會有怎樣的動作，他們也因此會開始動作...像跳舞就那樣跳嘛、朝見皇上的順序是那樣...跟我們以前所想像的有多大的落差...都會直接由畫面去得到... (虛擬長安空間印象描述-受測者 E)

至於在新竹州廳這個實驗中，由於具備了外部空間要素提供的輸入裝置，因此其所設計的參與要素即必須透過觀者指令來參與，使得新竹州廳本身大大不同於虛擬長安與非洲大草原這兩者的呈現方式，導致新竹州廳實驗中的受測者大多皆表示出，操作的方式是令他們印象深刻、感到在意或覺得有趣的地方，而透過此種自主性高的操作方式，每一位受測者的空間體驗感受也因此有所不同：

印象最深刻的部份...其實我覺得是那個...操作的方式，會讓你有不同的體驗...當你實際走的時候，你就是真的人在裡頭行走，但是利用 VR 的時候，其實你是透過另外一個儀器、另外一個東西、另外身體的一個部份...只有某個部份...這跟你自己親身去那個空間是不一樣的，所以譬如像剛剛拿的那個反光球，其實你是用手，刻意的透過腦跟手，去控制你想要到的位置，所以就比較單方面... (新竹州廳空間印象描述-受測者 C)

因此，由資料與上述中得知，一般觀者總是對於 VR 環境中所提供的參與方式印象深刻，觀者所接受到的資訊亦會深受如何與 VR 互動而影響。

#### 現象四驗證

【現象四】不同 VR 的敘事方式，會影響且使得其空間中所包含的構成要素也有所不同；而 VR 所涵蓋的空間要素愈多元，卻未必能呈現最佳的空間敘事。

不同的 VR 敘事會使得其空間中所包含的構成要素也有所不同，在第三章的案例中，我們已對非洲大草原、虛擬長安、以及新竹州廳三者所具備的空間要素作了清楚的比較，而自受測者對各個 VR 其空間要素所描述的口語資料中觀察，也能從中略知一二。非洲大草原相對於虛擬長安與新竹州廳兩者來說，由於有完整的故事內容，因此其虛擬空間中包含了多樣化的要素豐富了整體環境，所呈現的要素也比較完整而精緻；而虛擬長安的敘事方式則採取以片段場景來呈現唐代長安城裡的面貌，因此所需的空間要素雖不用如非洲大草原的多元，但也還算完整；至於新竹州廳的呈現主要取決於觀者的輸入控制，因此其空間中所涵蓋的要素之量與質因此並非重點。

而究竟是否虛擬空間中所包含的要素愈多元，對觀者而言就具備較佳的空間敘事呢？此可從各個 VR 其本身之空間敘事潛力探討起。自受測者空間印象描述時的口語資料與手繪的心智地圖中，可以發現受測者對於非洲大草原的空間印象描繪，大抵皆依循著 VR 本身提供的故事線中所給予的訊息，因此無論口述或空間地圖描述出來的大多有所侷限而類似，而並無太多額外詮釋；而虛擬長安本身雖無完整故事，因此受測者必須在有限的資訊內容提供下，再行觀看 VR 空間中額外眾多的空間訊息進而自行詮釋或想像：

因為沒有口白，感覺就非常讓我融入那個地方，好像自己也發生那件事情，所以所看到的東西都會用自己的角度去猜想、想像，因為沒有人去跟你講說發生什麼事情，所以要自己去感受，要把自己變成裡面的一部分去看這個世界。得到的資訊也是滿多的，但會加入自己的想法與疑問，因為沒有人跟你講發生什麼事情，所以會對所有發生的事情感到好奇，忍不住會想提問...（虛擬長安空間印象描述-受測者 E）

由此可知，由於 VR 空間訊息提供不足，反倒以另一種限制讓受測者有了多樣化詮釋的機會，導致受測者在印象回溯時的空間地圖有所不一致，這種情形在新竹州廳的實驗上更為明顯，即受測者本身就是敘事的主角，使得每個人所繪之空間地圖有了更多的變化。畢竟虛擬空間中之細節無論量與質永遠無法比擬真實空間，因此在綜合訪談裡，受測者亦提到是否虛擬空間中的內容愈接近真實就愈好的相關討論：

不過我覺得這很難去拿捏或取捨說什麼東西是需要或應該要被加進來，因為越加越多就會越像我剛所說的變成要去做真的一樣嘛，如果要做的很像真的，人家愈就容易去發現哪些東西不像真的...（實驗後訪談-受測者 F）

綜上所述，可知 VR 中若試圖要求空間中的量與質，那麼必須在空間要素上著墨，但由於 VR 本身即首重觀者的參與，再加上前述的【現象一】之驗證更提及：觀者於 VR 環境中主動參與的過程可使既定的敘事空間與敘事時間得以延伸或改變，進而產生新的敘事空間與敘事時間的可能性。由此可推論出，VR 所涵蓋的空間要素愈多元，卻未必能呈現最佳的空間敘事，而沉浸式 VR 若愈著重於觀者主動式參與的可能性，則愈能激發在原先 VR 設計之外更多的空間敘事潛力。

### 4.3 沉浸式虛擬實境媒材與空間敘事

本研究採用認知實驗與訪談，其目的除了主要為了初期 VR 空間敘事現象之驗證之外，另一方面，則是為了在現象驗證之後進一步去了解 VR 案例其故事性與觀者空間訊息取得方式之間的關係。而此部分資料之取得，即透過三階段實驗操作、以及整體實驗結束後對受測者採取綜合訪談之方式、最後再結合前述所探討空間敘事現象之驗證結果，將三案例與所獲致的各現象一同相互比較歸納之後，期待藉此對於沉浸式虛擬實境媒材本身以及其所具備之空間敘事特性作進一步的整理與討論。

### 4.3.1 沉浸式虛擬實境之媒材性

本研究主要是以 VR-CAVE 所呈現之沉浸式虛擬實境為對象來探討，由於觀者於此沉浸式的虛擬環境中必須要戴上立體眼鏡，因此對於觀者而言，沉浸式虛擬實境媒材它與其他呈現媒材的不同之處，即在於能夠帶給身在其中的觀賞者類似於真實經驗的立體視覺觀感。自實驗後訪談資料中發現，多數受測者皆指出沉浸式的虛擬實境具備了其他媒材所不能表現出來立體感，因而能夠藉此讓觀賞的人感受到立體呈現之空間性，進而有恍若置身其中的感受，對其中無論以何種方式欲讓人接收而傳遞的空間訊息，也比較容易會有深刻的感知與體驗：

它的特點是真的帶你進去那個地方，而且它又是 3D 建的，跟電腦上的環景那個看起來比較 2D 的感覺不同。另外就是跟人的一些互動，VR 是可以帶領人進去那個空間，多半是作者所帶領的路線，所以我覺得最重要的是有沒有辦法做到...讓空間場景中的某樣東西跟你有些互動...或者是直接給予你的感受，因為那些感受沒辦法從書上面...因為書上面是圖片...或是 3D 環景...那也只是環景照片接起來給你...或是那些感覺比較 2D 的東西。VR 的話，因為他是 3D 的，所以我覺得這已經是最大的互動了，它已經不是 2D，而是比較有空間性的...(實驗後訪談-受測者 C)

我覺得立體的會更貼近真實，平面的會讓你錯位的感覺，就會覺得感知上面沒辦法去 mapping 到實際的體驗...3D 是看久了會讓你覺得累，可是如果是要找路或是確定方向感這件事情，應該是 3D 會讓我有更深刻的體驗，就是直接用感知去記憶的話，應該是 3D 會比較好，就比較不會有把 2D 轉成 3D 的另外一個過程...(實驗後訪談-受測者 E)

沉浸式 VR 具備貼近真實經驗的立體視覺並從中給予人身在其中的感受，其特殊的地方，更在於它不僅僅只是呈現而已，而是除了利用此來呈現內容之外，還能夠如【現象三】所驗證能藉由在構成 VR 之敘事因子如參與、空間要素上作種種的安排，進而帶給觀者不同於日常經驗之外的體驗。自實驗過程中可以發現，受測者在進行實驗任務時，經常會依據本身背景知識或憑日常生活經驗來對於在 VR 中所感知到的事物作詮釋與反應。舉例來說，對觀者而言，在接觸虛擬實境之時，通常即對於其本身為一個虛擬的環境有所認知，明白虛擬實境所呈現出來的任何事物基本上即為虛擬而全然無法真正比擬真實環境的模樣，因此並沒有需要去完全模仿真實的必要；儘管如此，受測者們卻仍然同樣對體驗虛擬空間經驗這件事情有所期待。因為透過這樣具空間性的媒介去體驗再現真實的樂趣，對觀者而言仍是新奇而有趣的，畢竟有著再怎麼試圖去模擬真實卻依舊不是真實的事實；更何況這樣「人為」的一個虛擬空間，是可以透過先前對此欲傳遞予人的 VR，視其欲給予人如何的敘事體驗或經歷，進而在空間或參與要素上加以安排設計，讓觀者有正常體驗以外的經驗，感受到日常人較無法經歷到的視線，以及擁有不同

於其它媒材所能夠帶來除了想像以外、身歷其境的臨場感受：

你在非洲草原不能看到斑馬整群奔跑，因為會被踩死，可是能夠在這看到整群斑馬衝過來的樣子，還滿爽的，或者是一大群紅鶴飛起來的時候，因為有立體感，所以比較好玩，實際上的鏡頭也不能這樣拍，除非是動畫或電影裡頭才能這樣作，比較好玩都是有特別的場景，像是有東西飛過來，或是人在水面上，跟著河馬浮起來...看到半水面，就會覺得前面真的有水，立體感很強；或者是它有些鏡頭拉的很近，小象就像在你前面，或是小獅子擋到你，你就會想把它撥開，立體感很真實...（非洲大草原空間印象描述-受測者 A）

還滿好玩的，因為是假的中正路，可是街上都沒有人，很奇怪，可以想成是一個人走在街上逛街的樣子，也許以前去中正路的時候，車很多人很多，所以你可能也不會有時間在那裡站很久，或者是慢慢的走，譬如說像我剛剛一直想走在人行磚上面，可能不會有這樣的機會，因為在實際的場景裡面會一直有車子或人在干擾你，所以在剛剛的場景裡面，會把你看到的畫面跟你以前所經歷到的畫面對比，像是我剛剛站在麥當勞的轉角去看新竹市政府與新竹市議會，那樣的畫面可能是我以前站在麥當勞門口的時候不大會注意到的...（新竹州廳空間印象描述-受測者 A）

過去研究指出依照選擇的媒材之不同會導致內容或呈現上的差異，而本研究也因此發現，利用沉浸式虛擬實境媒材的呈現，的確能夠特別令觀者從中獲得除了既有空間訊息傳遞以外的立體與體驗式的空間感知經驗。沉浸式虛擬實境媒材帶來的立體感，能夠給予觀者具空間性的真實感受；而再加上此媒材所具備的特性，能夠透過設計者在敘事因子與互動控制的設計，給予觀者身歷其境的感受，進而讓參與的人藉此獲得正常經驗以外的體驗。

#### 4.3.2 沉浸式虛擬實境內容與觀者互動之關係

沉浸式虛擬實境在空間訊息的設計上，可透過對於敘事因子其涵蓋要素的安排與設計，進一步對於身在其中的人而言能夠提供在感官上與認知上更富互動性與沉浸感之回饋。而關於空間要素與參與要素之安排與設計，大致可以兩個向度來進行，其一，以敘事空間要素-即以故事內容為主而提供被動式接收訊息之故事安排；其二，則偏重於能夠提供觀者主動式參與、進而能高度控制敘事內容的參與要素之設計。由此可知，現階段多數虛擬實境之敘事上的安排多是介於此兩者之間，試圖在對觀者而言被動觀看與主動控制之間相互制衡著，以力求在某一個平衡點上的完整呈現。而本研究以 CAVE 環境所呈現的 VR 為對象，試圖以敘事因子與觀者經驗分別去探討的非洲大草原、虛擬長安、與新竹州廳三者，無論自案例分析還是自認知實驗與訪談皆發現其各自在其敘事潛力上各有千秋。表 4-10 則為本研究透過認知實驗與訪談之後，受測者嘗

試對於此三案例作評估後，並指出就經驗而言比較偏好之呈現(表 4-10)。

表 4-10: 各受測者對於實驗案例的偏好統計 (○-確定喜歡; △-偏向喜歡)

背景	受測者	新竹州廳	虛擬長安	非洲大草原
建築	A	△		
	B	△經驗	△題材	
	C	△		
非建築	D			○
	E		○	
	F		△	

自表 4-10 可以觀察出，儘管此三類型 VR 在題材上與呈現方式皆有些許差異，但受測者仍可指出其偏好所在。大多數的受測者皆表示喜歡新竹州廳所提供的操控經驗，且在題材新鮮度與內容深度上則認同虛擬長安，但也有少數受測者對非洲大草原所呈現的故事性傳達與感官豐富性充滿好感。

除了自表 4-10 的結果得知不同受測者所比較喜好的 VR 類型之外，更可從實驗結束後的訪談內容裡，明白受測者究竟是以怎樣的理由與觀點針對非洲大草原、虛擬長安、及新竹州廳分別加以評價。對受測者而言，「非洲大草原」是三者之中最能讓觀者一看就懂，原因正在於它試圖以簡單易瞭的小故事、顏色與細節豐富的眾敘事因子的組織與建構等傳達給觀者，雖然畢竟是虛擬場景，而導致多數受測者皆表示有略嫌卡通化的感受，但不可否認地仍十足地讓觀者得以從中感染來自草原自然景觀的生動與活力。而「虛擬長安」的題材屬於歷史場景的再現，大體的組織結構僅是以場景片段呈現之，使得提供的資訊只能讓觀者接收到其中部分的意涵，但身歷其境的觀感再加上題材陌生的緣故，反倒燃起觀者心中的好奇，而願意對自己置身其中這件事情有更多的想像與猜測，此外，就同樣是被動式觀看的 VR 來說，虛擬長安其製作與內容雖並無非洲大草原之豐富，但卻被認為其無論在敘事上或技術上皆更具發展性。至於「新竹州廳」，多數受測者皆表示儘管此虛擬空間並無提供任何故事內容或動態之空間要素，但由於受測者擁有主動瀏覽操控的樂趣，使得他們與之互動時能夠恣意的憑添想像、為此單調的環境賦予生命力，但另一方面，卻也免不了反光球操控上所遭遇到例如不流暢等問題，導致使用者容易過於察覺到互動裝置的存在而減低了在身處 VR 環境中的沉浸感受。

綜合上述得知，這三者分別在故事內容的完整度以及空間訊息取得方式上有所著重，也因此帶給觀者不同的敘事與互動經驗。自其中，本研究也大抵推論出，當觀賞者於沉浸式虛擬實境中可能偏好的經驗。首先，觀者通常會喜好有故事情節的提供，經過妥善安排的故事，可激發或

增強參與者的情感，進而有效地協助其接收訊息且去記憶。例如以非洲大草原為例，裡頭發生的小故事的確讓觀者有著深刻的印象；此外，更有人對虛擬長安提出可增加故事性來改善其內容過於片段的建議：

我覺得可以用一個故事性，我覺得就一開始好像角色扮演的部份，譬如說你是使節的一員，你現在在長安城，然後有人接待你們，既然是接待你們就會帶你去參觀長安城的這些特殊地方，就是值得向外人推荐的東西，去到那邊知道你見到皇帝嘛，就知道一些禮儀風俗的，接下來你可能會有一些活動，譬如說招待你去吃什麼之類的，然後晚上可能就有一些活動讓你知道大家再作什麼，也許之後你會回客棧，然後客棧長什麼樣子，所以我覺得可以用一個故事串起來，讓你對整個比較有記憶，而不是片段的，我覺得有點太片段了... (虛擬長安空間印象描述-受測者 F)

由此可知，經由故事情節來組織虛擬空間中的空間要素對於觀賞者而言是有幫助的。其次，觀者也偏好 VR 環境中能夠提供體驗式的互動機會，特別是能讓觀者依自己的喜好自行操控的為佳，便能夠藉此獲得更富變化的自主性敘事經驗；因此，雖然新竹州廳案例其空間構成上過於單調而沒有任何情節故事，但有著觀者主動探索的樂趣卻因此從中取而代之。甚至，大部分的觀者在瀏覽完非洲大草原、虛擬長安、以及新竹州廳三者之後，會認為雖然能自行在新竹州廳空間裡進行導覽的經驗很有趣，但卻進一步表示，若是能夠在非洲大草原或虛擬長安裡頭自由行走瀏覽的話，則會是更棒的經驗，因此提出了結合上可能建議：

自己探險就覺得比較有趣，如果我可以去非洲草原、在虛擬長安探險的話，那應該更有趣.....如果我可以走一走然後飛起來...像如果我可以自己飛起來看到仕女在下棋那應該是滿有趣的，雖然目前情況是它自己就讓我飛起來...(實驗後訪談-受測者 B)

我比較喜歡的是互動加上虛擬長安那個，可是那好像比較困難我知道...，我大概有想到一種想法是，像前面是虛擬長安那樣，可能是一小段，帶你進入某兩個空間...像是進入某一個殿堂，剛好有兩個女生在跳舞，之後第二個方式是你可以直接在那個空間走，走進去那個空間裡面，其實他也不見得是像...前面它已經設計好...所以可能有多一些真的很近的場面，可是當你進去走，你就真的可以看到有那些活動...我覺得這樣感覺還不錯，而且像是感覺進入那個空間...(實驗後訪談-受測者 C)

於是，若當身處於沉浸式虛擬實境的觀賞者，能夠藉由主動操控獲得有趣的互動經驗的同時、且不自覺沉浸在引人入勝的故事空間中，想必對他而言，這將會是一個令人難以忘懷的虛擬體驗。但是由於部分源自於技術上的因素，因此如何能同時兼顧故事的完整度與觀賞者的操作度兩者、又同時達到 VR 設計的目的，卻不是一件容易的事情。過往的相關研究也曾對此有諸多討論(Morie, 2002)，像是沉浸式 VR 的呈現若著重於設計一過於特定的故事空間，那麼就容易失

去此媒材能提供觀者參與機會的意義；反之，若是參與者在掌控度上能夠愈自由的決定敘事的內容，那麼 VR 當中在傳達內容的過程上所提供的影響力就比較低，而降低參與者的融入感受。因此，關於沉浸式 VR 的設計，究竟如何在此兩個向度上相互權衡並予以取捨，這是值得探討的。

為有所了解 VR 內容設計上普遍遇到上述兩個向度之取捨的問題並試圖解決，本研究首先選擇了在故事的完整度與觀賞者的操控制度兩者上有所差異的三個 VR 案例，然後從敘事因子切入，之後自本研究所設計之認知實驗中先後證實了先前所發掘之空間敘事現象。由於這些現象的驗證，本研究可從中了解到可藉由以下方針供沉浸式虛擬實境之設計作參考，其中包括了觀者參與經驗的考量、瞭解觀者如何接收空間訊息、敘事因子的安排方式對觀者接受資訊之影響、以及此 VR 空間敘事潛力高低之衡量。除此之外，自訪談中受測者的反應來看，亦發現沉浸式 VR 展示，應該適切地考量其使用目的、並了解欲提供的對象為何，這將會是很重要的因素；就如同過去曾有研究指出，虛擬空間的設計應該是要讓使用者知道他們為何於此、且明白自己期望從中獲取什麼，進而視情況去設計符合觀者期待的虛擬空間呈現，如此，沉浸式 VR 展示系統的媒材性才能得以發揮；同時，也會對於如何去拿捏觀者操控與既定的敘事安排兩者之間有所幫助。另一方面，自實驗中，本研究發現受測者們對於 VR 內容的觀感與想法，亦受到觀者本身的背景、以及其在真實生活中的經驗所影響，這是值得再深入探究的。

