

第六章 結 論

「虛擬空間」在形式上相對於「實體空間」，在意涵上卻挑戰了傳統空間物質性的概念。許多不同的形式，但在本質上卻有相通的事情，更重要的是空間中的使用者，他們對虛擬空間的定義為何，如何認定空間／場所等概念。本研究從使用者的角度探討他們與虛擬空間的互動，以及如何感知虛擬空間，引發身在其中的存在感，進行了三個部分的實驗，也透過分析獲得一些現象與結果，本章便說明這些研究結論，以及研究限制與貢獻，並提出可能的後續研究。

6.1 虛擬空間概念

由網路串聯起來的虛擬世界，其空間的概念是屬於很廣義的。使用者們瀏覽虛擬空間，在其中認知空間與感受空間，在這過程中，使用者形成空間或場所的定義有三種方式：類比真實經驗、自行建立定義準則、以及，描述當下感受，這不僅是不同的空間內容而形成的差別，也是使用者們所發展出來的認知虛擬空間的基本方式。

受測者對於虛擬空間的感知，他們如何決定場所與空間的差別，如何描述空間感與存在感的發生等等過程是本研究欲探討的議題。第三章研究結果發現，運用的經驗的類比、空間的隱喻、情節的聯想等來是受測者們普遍用以描述空間感受的方式，而他們對真實與虛擬的認定、投入的意願、組織架構之理解等等，則與個人特質有關係。

在第三章研究結果中，還探討了場所／空間／空間感／存在感四者的交互關係，在虛擬空間裡，空間是最根本的概念，在空間裡加入了活動或事件，或是賦予一個目的性，則空間變成一個場所，一個從事某活動的地點，發生某事件的場合；而空間的形式可以抽象的概念存在，不一定是具體的形式，然而空間感則是實在的感官知覺效果，抽象的空間要形成空間感，則必須靠片段的內容刺激感官，因而空間感可以是片段而獨立的，不一定要空間形式具體成立才能發生。而場所，因為是事件與活動之處，這些虛擬空間中事件活動仍不脫真實生活範圍，例如購物、交友、聊天等，因而場所的感受是與過去真實經驗的類比，一旦這些活動或事件與真實經驗相仿，使用者容易切入與融入，則能在其中引發存在感，覺得身處於此虛擬空間中。

6.2 空間感與存在感

空間感與存在感是使用者在虛擬空間中可能會引發的感受形式。空間感，是認定眼前所見的螢幕後或投影幕後的影像是在表達一個空間，具有深度、透視、光影等等如同真實生活中某種型態的三度空間；而存在感則更進一步，是意識自己與此空間的關係，覺得自己與這個空間的距離，是獨立而外地旁觀，還是近身在內的存在。由於虛擬空間是透過媒介而得以呈現的，媒介的形式便直接影響了空間的呈現，以及空間所帶給使用者的感受，在第四章與第五章中，本研究分析的架構可歸納成四大範疇：空間元素，介面操控，內在感知，與虛實切換。

空間元素是指此虛擬空間所呈現的空間訊息與樣態，包含視覺聽覺甚至觸覺味覺等感官刺激，也就是 Slater 等人所指的媒介內容(content)；而介面操控則屬於先決條件，因為這是呈現空間的媒介本身的特性所形成的，例如以電腦螢幕呈現，以滑鼠鍵盤操控；或是以大型投影幕呈現，以搖桿或其他控制器來操作；是否配戴立體眼鏡，是否有力回饋裝置等等，這些都屬於媒介形式，相同的空間內容以不同的媒介形式呈現，即會產生不同的感受；而內在感知，則屬於使用者本身的條件，除了人類共通的生理心理機制，形成某些共通的感知空間之現象外，還與個人的經驗、背景、歷練、特質等有關，因為感受是一件主觀的事情，而空間感與存在感更是難以客觀測量的一種心理狀態，特別是存在感，存在感的引發需要使用者本身的投入意願，願意去相信錯覺，相信媒介所呈現的內容是當下的世界。

科技與技術日新月異、精益求精，媒介形式本身可以追求到非常擬真的程度，只要一進入這樣的媒介，則引發存在感受的基本條件已經成立(如完全沉浸式虛擬實境)，而內容也幾乎無所限制，剩下的便是在虛擬空間中的人的意識與感受。然而虛擬空間在現階段畢竟有諸多限制，導致過程中容易產生虛實切換的情況，這種空間感或存在感中斷的情況，可能由上述三個範疇中的個別因素所產生，例如在內容方面，跳脫真實世界的經驗太多的虛擬內容，反而難以得到認同，因而如何利用虛擬空間的優勢(不必遵守物理定律，不須限制材質構造等)，加上與實體世界之空間經驗的結合，是內容呈現上必須思考的方向；而就媒介形式來說，這是比較客觀而能被量化的向度，如空間投影式的虛擬實境，優於桌上型螢幕；完全包覆式的六面投影優於單面或三面投影，越是即時回饋沒有時間差的互動方式，越能產生高度空間感與存在感等等，而如何以簡單便利與容易普及的形式來達成這樣的效果，相信是未來技術研發的重點。

最後，虛擬空間中空間感與存在感最重要的因素仍在於人，畢竟，產生知覺的是人本身，這也是本研究探討的重點。經由第三章參與式觀察研究，得到使用者在虛擬空間如何感知空間的一些現象，再透過空間感與存在感認知實驗，利用口語分析法，進一步分析虛擬空間之內容、形式與使用者三者之間的關係。得到使用者在空間瀏覽過程中，建構空間認知的過程，理解自身與空間之關係，並在虛擬與實體之間切換感受，透過經驗類比或想像能力，學習摸索並漸漸熟悉這經由媒介而形成的空間經驗。

6.3 研究限制

由於電腦與網路興起所產生的新現象非常多而龐雜，可說全面深入影響了我們的生活，但研究只能專注於某些面向因而必然有其限制。本研究之限制有幾個方面：

1. 虛擬空間形式之限制

由於虛擬空間的形式非常多元，本研究雖選擇最具代表性的兩大類，網際網路與虛擬實境，但是每一大類只能選擇一個特定形式來進行研究，難免有其不足之處。就網際空間而言，本研究選擇全球資訊網，所觸及的僅是其中的空間性議題且所選擇之實驗素材亦無法具全面的代表性；而在虛擬實境方面，本研究僅就完全沉浸式虛擬空間進行探討，其他形式之空間顯示技術亦無法一一涵蓋完全。

2. 研究素材之侷限

承上一個研究限制，本研究所挑選的兩大類空間形式，網際空間以全球資訊網為代表，而全球資訊網龐大多元的各類網站中，僅以視覺為主的圖像性網站來進行實驗；而虛擬實境之認知實驗亦是以視覺為主要知覺來源，這是基於視覺乃是人類最主要的感官知覺之考量，但越來越多研究顯示，聽覺、觸覺等感官對於空間感與存在感也非常重要(Stanney,2002; IJsselstenijn and Riva,2003)。因此，這也是本研究限制之一。

3. 研究方法之限制

本研究第四、五章希望探討空間認知識題，因而採用口語分析，並以放聲思考來作為資料收集方式，但礙於研究時程與口語資料量的限制，所得的分析結果必然不足，未來應更深入探討每一個現象之成因與彼此關係，獲得可供驗證的成果。

4. 受測者差異

基於本研究主要之研究目的，研究方法所進行的三個步驟，均未探討受測者間的差異對研究之議題所產生的影響，例如學科背景、性別、文化等差異，也許這些差異將對虛擬空間的認知產生不同程度的影響，而本研究在現階段並無討論。

6.4 後續研究

網際空間最大的特點在於網路串聯之無限延展性，任何人透過電腦透過光纖連線被串聯起來，進入一個大空間，這個大空間裡還有許多的新現象正在產生，且新技術不斷發展，虛擬空間的形式還在擴充之中，因此探索虛擬空間還有諸多可能性。基於本研究未竟之處以及上述研究限制，後續可發展的研究方向有：

1. 將網路連線的特點與虛擬實境結合起來，創造出多人互動的虛擬空間，這樣的一種空間勢必有本研究未能涵蓋之特質衍伸出來，且這未涵蓋的特質應是虛擬空間的重要關鍵。
2. 探討虛擬空間中的其他感官知覺，如聽覺、味覺、觸覺回饋、以身體為操控介面等議題，這適目前虛擬實境技術的重要發展方向。
3. 新興的擴增實境 (augmented reality) 系統擺脫完全的虛擬，而成為一種虛實共存的空間形式，對於虛實切換的特性，可以有更深入的探討，因此也是將來可行的研究方向。
4. 改變研究方法進行後續，本研究採用參與式觀察以及口語分析方式來探討虛擬空間之認知現象，不同的方法勢必導致不同深入程度與不同面向的研究結果，因此本研究對此議題探討的程度尚屬初期，後續可運用不同研究方法，增加此議題之完整性。
5. 探討受測者差異，如性別、文化、背景訓練、專家生手等，針對某特定議題來進行比較，了解使用者的背景差異對虛擬空間之感知是否造成什麼影響。
6. 增加樣本數，驗證實驗結果，本研究礙於時間人力，採取的素材與實驗對象均有所限制，有限的樣本數目，可能影響研究成果的有效性，因此未來可針對某一特定議題，增加研究素材與實驗對象，驗證本研究之分析結果。

6.5 研究貢獻

本論文從使用者的角度出發，探討虛擬空間的空間意涵，並深入發覺虛擬空間中空間感與存在感形成的認知過程。過去對於虛擬空間中的空間感研究，大多從人類空間認知的知識與行為的角度去探討，本研究所提出的空間感類別，可作為虛擬空間之空間感評估的一個方向，同時也可成為某些視覺性的網站的設計參考；而過去探討虛擬實境中的存在感，各學者所提出的決定因子多數仍屬於方向歸納，因此本研究所得之因子類別可提供存在感的量度參考，而研究所分

析之結果，亦可提供日後更深入探討存在感現象的一個研究方向。

對建築研究來說，一直以來關注的是空間實體的各種問題，但是網路、電腦、虛擬實境等新科技不斷發展，空間的概念已經從實體轉換到虛擬，空間的本質某些仍有共通性，某些則產生很大的轉變，本研究所探討的虛擬空間認知現象可對建築空間未來的研究方向有所幫助；另外，對於網際空間與虛擬實境的發展，除了技術上不斷追求精進之外，最後仍應回歸到使用者身上，了解使用者真正需要的是什麼，從本研究結果可以知道，只要掌握空間元素的關鍵，了解使用者感知空間的重要因子，則簡單的內容或單純的呈現同樣能引發高度的空間感與存在感，如同一本好書即可引人入勝一般，這也是本研究對網路與新科技發展方向提供了一個不同的切入角度之貢獻。

