

# 第一章 緒論

電腦與網路的興起帶領我們進入全方面數位化的時代，科技一日千里使得資訊迅速膨脹爆炸，卻也帶來了對空間另一種詮釋與解讀的可能性，也就是「虛擬空間」的產生。所謂「虛擬空間」在字面上乃是相對於「實體空間」的一種稱呼，但在意涵上卻挑戰了傳統空間物質性的概念。因為虛擬空間雖然以軟硬體設備如光纖電纜等物質為基礎，主要卻是由資訊內容以及使用者的參與互動和想像才得以成立的，也就是說，徒有軟硬體設備，而沒有內容、沒有參與的使用者，虛擬空間便不足以形成。因此「虛擬空間」是一種概念空間，取決於所建構的媒材之形式、所呈現的訊息內容、以及使用者參與其中的互動程度。

## 1.1 研究背景

「空間」是所有思考模式的重要框架。從哲學到物理學，從神話到我們每天的日常生活，空間與時間為各種思考層面提供一個基本的秩序體系；也就是說，所有已經發生與存在的事物均與時間空間脫離不了關係(Sack,1980)。

在建築領域中，「空間」一直是極為重要的概念與不斷發展的議題；近年來，關於空間的概念也漸漸引起許多其他學科領域的關注與討論，因而造就了另一個建築與其他領域對話的管道。我們在設計過程中所談到的「空間」一詞，通常指涉的是在人體的邊界之外、視覺可見的實質空間，包括了前後上下的空間暗示及意味(Zevi,1973)。在這種實體空間中，重要的是一些構造的細部及具有歷史意義的符號(Bloomer and Moore,1993)。除了建築關注實體構造的空間，長久以來，哲學家們也一直探索空間之本質與意涵，起源如同亙古的哲學命題—「時間」一樣久遠；此外，地理學領域也探討自然地質的空間(Batty,1997)，人類學領域探討神學儀式空間，數學領域的幾何空間，社會學領域的社會空間(Lefebvre,1991)、資本空間(Castells,1996)等等，空間的概念越來越廣泛越來越複雜，幾乎各個領域都有以空間之名指涉各自領域的重要概念，進而在生活週遭人們也開始用空間的概念來類比各種新事物與新經驗，如我們要求有「個人空間」、期待事情能出現「轉圜空間」、希望多些不同的「思考空間」等等用語。

這些廣義的空間意涵，由人類的心智、思維與想像力等建構而成，可稱之為「心智空間」(mental space)，這些心智空間幾乎沒有界限，提供我們無限的創作思考，然而，唯一的限制是它無法

產生「置身其中」的知覺感受(live-in perception)。相對於心智空間，受到構造、材料、技術等限制的實體空間(physical space)則具體明確而又能實際地身在其中。長久以來，想像與現實，不著邊際與置身其中，心智空間與實體空間，成為空間概念的二元性(Liu,2001; 2002)。但是，90年代起，由於電腦新媒材以及網際網路的發明，我們的生活型態產生了巨幅的改變，同時也解放了空間概念的二元性(Liu,2002)。人類在網路與電腦等新科技中超越了實體空間的限制，我們原先所認知的空間觀念也被打破，甚至人與人間的互動行為及交流方式等社會活動，也都有了全新的形式與意涵。

電腦在視覺上與空間上的模擬能力與建構能力，可以發揮幾乎無限的想像力，甚至透過虛擬實境空間模擬器 (VR cave simulator)，人們可以近乎真實的身在其中。另外電腦在網路中所建構的網際空間 (cyberspace)，已成為多數人流連忘返甚至活在其中的場所。這裡面的空間經驗、人與環境的互動、人與人的互動都異於實體空間，甚至空間的組織也像科幻小說中的隨意跳躍 (hyperlinks)，而非真實世界中空間與空間線性的僵化關係。這類由電腦數位化與虛擬化而形成的新空間，有許多不同的名詞如人造世界(artificial world)、虛擬世界或數位世界(virtual/digital world)、虛擬環境或數位環境(virtual/digital environment)等，甚至早期這類新空間概念跟 cyberspace 一詞的概念也是混用的(Dodge and Kitchin,1999)。本研究以「虛擬空間」(virtual space)統稱使用電腦軟硬體所建構出的「模擬空間」(simulation space)，以及必須登錄上網才能進入的「網際空間」，原因是這兩類都是對比於真實世界實體存在的「實體空間」(physical space)，因此本研究以「虛擬空間」統稱之。

虛擬空間介在心智空間與實體空間中，同時具有心智空間的無限想像能力與實體空間身在其中的感官能力，人類新的空間概念因而形成。這些虛擬空間，主要可分成兩大類，第一類是由電腦等新媒材所模擬建構的空間，也就是呈現於螢幕之後或是虛擬實境之中的空間(Iovine,1995; Kalawsky, 1993; Mitchell,1995)，可以是模擬真實世界裡的空間場景如城市建築的數位化，或是重現失落不復存在的歷史景觀如唐代長安古城，當然也可以是完全憑空想像創造的虛幻意象如科幻電影場景等。另外一類是由網際網路所形成的空間(Adams,1977; Anders,1998; Ferrar,2001; Wertheim,1999)，必須透過網路串連才得以成形，我們上網跟世界各地的人通信、交談，購買國外網站的書籍、衣物，連上某論壇與各樣背景的人交流意見，找到由相同興趣嗜好的人所組成的社群.....等等，雖然看不到摸不著何謂網際空間，但是我們都生活其中，我們都「到過那兒」(Wertheim,1999)。

虛擬空間並非由單一的同質性空間所組成，而是由多種不同形式的數位科技、數位傳播等相互結合組成的，前面所述的兩大類虛擬空間，每一種都包含了多種不同形式，可能是運用不同的科技技術，或是用不同的呈現媒介，或是與使用者互動的方式不一樣等等。基本上第一類新媒材所建構的模擬空間，從呈現的媒介來看可分為：以電腦螢幕為基礎的電腦動畫、電玩遊戲、虛擬實境等；另外則是由早期頭盔式虛擬顯示器漸漸演變而來的空間沉浸式(spatial immersive display, SID)，將影像投影至三到六面牆，形成一個包覆式的空間，使用者必須佩戴立體眼鏡，

以控制器來操作，此種空間沉浸式的虛擬實境可以達到很高的沉浸感，讓人產生身歷其境的感受，特別是六面投影的完全沉浸式，影像從上下前後左右完全包覆瀏覽者，所能引發的存在感最為強烈。

另外由網路所構成的空間，也有許多形式，每一種形式的差異在於與使用者呈現不同的互動模式，而這些互動模式會依據網路的複雜性與即時性而定(Dodge and Kitchin,1999)。基本上網際空間可分為：1. 互動最不複雜的遠端登入(telnet)與檔案傳輸通訊協定(fire transfer protocols, FTP)；2. 收發電子郵件(email)；3. 電子佈告欄(BBS)與網路論壇(usenet)；4. 全球資訊網路(world wide web, WWW)；以及具有即時互動功能的 5. 網路聊天室與多重角色扮演遊戲(MUDs or MOOs) (Dodge and Kitchin,1999)。

以上的虛擬空間雖然必須仰賴軟硬體設備如光纖、電纜、主機、螢幕等物質為基礎，主要卻是由資訊內容以及使用者的參與互動和想像才得以成立；換句話說，虛擬空間其實是一種概念空間，取決於三種向度：1. 所建構的媒材之形式，例如由網際網路所構成，或是由虛擬實境呈現等；2. 所呈現的資訊內容為何；以及 3. 使用者參與其中的互動程度(Steuer 1992; Slater,2000)。



## 1.2 研究問題

人類與生具備了空間認知能力(spatio-cognitive ability)，那是一種了解與操控環境的心智能力(MacAndrew, 1993)。這種能力讓我們得以理解週遭空間環境，並成功地在其中前進或動作等，尤其在陌生不熟悉的新環境中，空間認知能力格外顯得重要。而面對週遭環境與空間時，我們大部分的人都是經由視覺形式來獲取環境的知識，當然其他感官如聽覺、嗅覺等影響也扮演重要角色，只是視覺佔了主導性的部分(Bell et al.,1996)。單純地「看」一個環境或是空間，那只是視覺感官的作用，接收刺激而後在腦中形成這空間的影像；但若我們要去了解這個環境並能在環境中活動，也就是主動地感知這個空間，形成「空間感」(sense of space)，則必須仰賴「知覺」(Gibson,1966; Downs and Stea,1973)。感覺(sensation)與知覺(perception)的差異在於：感覺是指人類感官系統反應單一刺激所產生的相對應的動作；而知覺則是一連串更複雜的程序，也是一個主動建構的過程(Bell et al.,1996; Eysenck and Keane, 2000)，當我們知覺到某一環境時，所牽涉的認知過程包含視覺、聽覺等感官所接收的各類訊息之統合而形成有關這環境的意象，以及在這個環境中我們可以做些什麼，更甚者，我們也許還會將這個環境與過去曾經歷過的，或看過、讀過的地方相比較，因此，知覺的作用常常也包含了過去經驗與記憶的提取，經由上述知覺的過程，我們才「看到」了外在的世界(Bell et al.,1996; Eysenck and Keane, 2000)。

除了「看到」外在的世界，更進一步我們會自然地定義自己存在於某空間，無意識地將自己置

於一個三度空間的邊境之內，讓這個三度空間的邊境包圍著身體(Bloomer and Moore,1977)，這種感覺便是所謂的「存在感」。Gibson(1966) 從生態學觀點說明人類知覺外在環境的機制運作，根據他的定義，存在(presence)並非指我們所身處的週遭實體環境，而是我們的心智對於環境的知覺所構成的概念，不論是自主(可控制)或非自主(不可控制)的心智歷程所產生的知覺。因此，存在可被定義成：感覺身處某個環境、場所、空間的意識(sense of being in an environment)，而這個環境、場所、空間等不必然是我們當下實際所在的地點，我們透過很多的知覺的作用來產生這樣的意識。

許多探討虛擬空間的研究以實體空間的理論與結果來類比或推論虛擬空間的情況(Dodge and Kitchin,1999; Hills,1999)，但是在虛擬空間裡，除了基本必備的設備技術、軟硬體等物質，真正讓我們感受的是虛擬空間的內容與其中的活動，是在空間裡與其他人的互動，而這些是沒有實體沒有範圍的。如研究背景所述，我們知道呈現虛擬空間的媒介形式，以及其內容，是可以被控制被決定的，但是虛擬空間要成爲一個空間，更重要的在於使用者的感知，是否能引發使用者的空間感，甚至進而產生身處於此虛擬空間的存在感受，才是虛擬空間真正的意義。目前多數的對虛擬空間認知的研究，是以實體空間爲對照，應用實體空間中的空間認知理論來推論虛擬空間中的認知行爲(Agnew,1993; Hills,1999; Taylor and Tversky, 1996)。

這些研究的重點在於人類如何建構認知圖的知識，如何有效運用這些知識，在虛擬空間與實體空間有何不同等(Adams,1997)，但是這些並無法釐清虛擬空間的本質，以及使用者的感知，因此，本研究希望從釐清虛擬空間開始，探究虛擬空間共通的本質意涵，如前所述，不同的媒介形式的分類說明虛擬空間的設備技術之發展與應用；而不同的呈現內容則幫助釐清虛擬空間所具備的空間性質，我們已經知道網際空間與虛擬實境某種本質上有其共通的地方(Benedikt, 1995; Heim,1993)，雖然從技術角度看來，他們是不同的事情，但是卻有一種相似的本質，而這種本質即是本研究欲探討的。其中最重要的就是在空間裡的使用者，他們如何與虛擬空間互動，如何感知虛擬空間中的空間感，如何產生認同，進而產生存在感，這是本研究欲探討的核心。

因此本研究的問題可分成幾個層次，第一，希望從使用者的角度，直接探討他們對虛擬空間的定義，以及在虛擬空間中，空間的意涵相較於實體世界是否發生轉換；第二，在虛擬空間中的使用者，如何認定空間，如何形塑空間感，在這過程中虛擬空間的哪些要素扮演了關鍵角色？第三，更進一步，除了空間感的形成之外，是否可以完全融入虛擬空間中，引發存在感，而這過程中的內在機制與認知歷程又爲何。



### 1.3 研究目的

綜上所述，儘管許多的學科領域從各自的角度研究虛擬空間，但是對於使用者如何在虛擬空間中建構空間概念、如何形成空間認知仍然非常片面而不完整。因此本研究的目的希望能夠有系統地從使用者的角度來探討，他們所認定的虛擬空間是什麼定義，在這些定義之下，如何建構自己的空間概念，對空間的感知又如何形成，更進一步，是否能在虛擬空間中產生身處其中的存在感受，而完全融入虛擬空間中。

### 1.4 研究方法與步驟

如前所述，虛擬空間分成兩大類，一是由電腦等新媒材所模擬建構的空間，也就是呈現於螢幕之後或是虛擬實境之中的空間；二是由網際網路所形成的空間，必須透過網路串連才得以成形。每一大類中，又有許多不同的空間形式，在如此多元的虛擬空間類型中，本研究從兩大類型中分別選擇網際空間中的全球資訊網(world wide web, WWW)，以及完全沉浸式的虛擬實境(fully-immersive VR)為探討對象，原因是前者幾乎是現代社會中每個人的共通經驗，且其形式也涵蓋許多網際空間的特質(Suler,1999)；而完全沉浸式之虛擬實境，則在模擬空間與呈現空間的能力上，具備最高的沉浸度，最能引發存在感(Slater and Steed,2000; Stanney,2002, 2003)。

本論文之主要研究目的之一是希望從使用者的角度，直接探討他們對虛擬空間的定義，以及在虛擬空間中，空間的意涵相較於實體世界是否發生轉換，在研究方法上採用社會科學之重要研究方法—參與式觀察(Milroy, 1987)；另一個研究目的，是想探討虛擬空間的使用者，如何認定空間，形塑空間感，以及是否能完全融入虛擬空間中，而引發存在感，這個部分則採用認知學科之口語分析法來探討，以下說明兩種研究方法與進行步驟。

#### **參與式觀察(participant observation)**

源自於社會科學之研究方法，用於研究特定族群之行為與活動(Milroy, 1987)。根據 Lofland and Lofland(1984)的定義，參與式觀察是為了或得對某一團體或族群的系統化了解，而進行田野觀察(field observation)或直接觀察(direct observation)。因此，參與式觀察指的是研究者實地參與、直接觀察所欲研究的對象之活動，包含看、聽、問(訪談)等形式交織而成。而其問談的方式屬於非結構性的問答，不同於問卷或民意調查等結構性形式，乃是一種引導式的交談，目的在於使受訪者提供越豐富越詳盡的資料，而能從中萃取出可分析的素材。

## 口語分析法(protocol analysis)

在認知科學與認知心理學的研究方法中，最常被設計學科援用的主要有一般實驗與口語分析(Ericsson and Simon,1980; Gero and McNeill,1998)。一般實驗通常是對於某些現象已有初步研究結果，研究者根據欲探討的問題進行推論或案例分析，進而歸納出假設，再透過認知實驗之設計來得到分析資料，而其受測者樣本數約在三十至四十人，此一般實驗之方式適用於研究表象的行為模式與類型，或進行某些比較等等情況；而口語分析則是用來探究人類認知底層的思考歷程，需要大量由受測者自我揭露之資料以進行分析，收集這些資料的方法有內省法、放聲思考與回溯法等等(Gero and McNeill,1998)。由於認知思考之資料量往往非常龐大，且後續編碼分析之過程頗為費時，因此口語分析實驗之樣本數通常在一至四人之間。

總上所述，本論文之研究過程分成以下三個步驟：

### 步驟一：虛擬空間參與式觀察

第一個步驟是從使用者的角度來看，虛擬空間中如何去定義場所(place)與空間(space)，場所與空間的關係因網路化和虛擬化之後造成什麼轉變，以及使用者在虛擬空間中的一些感知現象。此研究步驟採用參與式觀察法進行，以最典型的網際空間—全球資訊網(WWW)為探討對象，挑選六個不同特性之網站作為素材；利用參與式觀察法紀錄，並輔助問談作為資料收集，觀察對象共有九位。步驟一之目的是希望，從虛擬空間中的使用者角度來得到對場所／空間／空間感／存在感之定義與關係，並獲得初步的空間感與存在感之決定因子。

### 步驟二：空間感認知實驗

第二步驟是針對網際空間來探討使用者的空間認知現象，由於此步驟希望探討使用者在虛擬空間中如何形成空間感，因此進行方式以認知實驗之口語分析法為主。本研究延續第三章以全球資訊網(WWW)為對象，根據實驗目的挑選以視覺化為主、且具有空間意圖的網站作為實驗素材，共分成三種類型，每一類別各三個網站來進行實驗；而由於單一網站的瀏覽時間並不長，為獲取足夠分析之資料量，共有四位受測者參與實驗。編碼系統承接第三章所得到之空間感因子，以此分析使用者在虛擬空間中如何感知空間，形成空間感。

### 步驟三：存在感認知實驗

最後一個步驟是虛擬實境之存在感認知實驗，此步驟之目的希望探討虛擬空間中的存在感現象，與第四章空間感分析進行比較與對照。有鑒於網路與螢幕所形成的虛擬空間能引發的存在感受可能不足(Barfield et al.,1995)，因此，第三步驟以最能引發存在感產生的完全沉浸式虛擬實境為研究對象，來進行認知實驗。此步驟的目的同樣希望探究較深層的認知現象，因此實驗方法採用與第四章相同的口語分析法，而由於完全沉浸式虛擬實境的瀏覽，相對於網站要耗時

許多倍，而受測者之口語資料量也隨之增加許多，因此本步驟之認知實驗選擇兩位受測者，瀏覽四個不同空間來進行，讓步驟二與三之資料量能取得平衡。

## 1.5 論文架構

本論文的寫作架構共分六章，第一章序論—闡述研究背景、研究問題與目的、研究方法與步驟等；第二章—先前研究，分成四大主題，分別為網際空間、虛擬實境、空間認知以及存在感等；第三章—虛擬空間訪談實驗，從實驗計畫說明，到實驗過程與結果，最後分析受測者對虛擬空間之感知現象，以及空間感與存在感因子類別等；第四章—空間感認知實驗，詳述實驗計畫、過程、結果，以及編碼程序與分析結果等；第五章—存在感認知實驗，以完全沉浸式虛擬實境為對象，口語分析為方法，敘述使用者如何引發存在感，以及存在感因子之間之相互關係等；最後，第六章—結論，包括本研究之結論、研究貢獻、研究限制，以及後續研究。

