

# 感知&互動的圖像—數位時代建築皮層構成意義轉化之研究

## The Image of Perception and Interaction — A Research on the Conversion of the Meaning of Architectural Skin Composition in the Digital Era

許浩龍\* 何肇喜\*\* 李傳房\*\*\*

作者一\*：崑山科技大學空間設計系專任講師  
作者二\*\*：雲林科技大學生活設計系專任副教授  
作者二\*\*\*：雲林科技大學工業設計系專任副教授

### 中文摘要

建築將有著能像汽車一般運動的動感，汽車改變了動與靜的感知，將建築影像由二維轉變成為三維，並且將它轉形為運動中的快速建築，成為新的建築視野，創造出重要的索引點(Gianni Ranaulo, 2003)。隨著資訊化社會的轉化，數位技術的突破性發展，藉由電腦輔助設計的運算，帶來建築設計思考新的設計典範與類型，形構了新的構成方式與空間意義，突破建築作為一人類遮風避雨的生活容器的傳統構成思考。在這新的設計典範與價值下，產生建築皮層新的意涵性與智能化、多媒體空間意義構成上新的轉化方式。建築皮層的空間意義因而由傳統內外空間的介面角色，延展出更多元化的構成意涵，讓建築扮演一承載人類生活載體更多元化的角色與意義。由傳統的靜態空間設計典範，躍進到具有生命性的動態建築設計典範。這些轉化，賦予建築皮層智能化發展的形式意義與新的構成特質。本研究藉由設計與科技相結合的設計思考，探索數位時代發展下，建築皮層設計新的空間構成方式與設計意義的轉化。研究上透過文獻回顧與設計案例個案資料蒐集的分析方法，對數位時代建築皮層構成意義的轉化經驗進行觀察與檢視。以馬克·泰勒(Mark C. Taylor)的克林瓶(Klein Bottle)理論論述觀點，作為整體研究的理論架構，同時藉由建築皮層構成的相關文獻經驗回顧，作為分析的向度與理論基礎。以建構一個新的數位圖像與空間構成新的設計想像，並思索於城市美學構成的轉化與應用。

**關鍵詞：**感知、互動、建築皮層、構成意義轉化。

### Abstract

Buildings will have the sense of moving like automobiles; automobile has changed the perception of movement and stillness and converted two-dimensional building image into three-dimensional, made buildings become rapid architecture in moving and generate new field of vision of buildings, and created important points of index (Gianni Ranaulo, 2003). With the conversion of information society, the breakthrough development of digital technologies, in conjunction with computer-aided design, will bring new design paradigms and types, form new composition method and spatial meaning, and break through from the traditional thought that buildings are a living container for human to hide from wind and rain. Under this new design paradigm and value, new meaning of architectural skin and new conversion method of intelligent, multimedia spatial meaning will come out. The spatial meaning of architectural skin will, from the traditional role of the interface between internal and external spaces, develop diversified composition meanings, and buildings will play diversified roles other than the carrier of human life. The traditional stationary spatial design paradigm will develop into dynamic architectural design paradigm of vitality. The conversions endow the intelligence development of architectural skin with new meaning in form and new characteristics in composition. With the thought of combining design and technology, this paper probes into the new spatial composition and the conversion of design meaning of architectural skin in the digital era. Based on the analysis of

literatures and design cases, this paper discusses the conversion experiences of the composition meaning of architectural skin in the digital era. The Klein bottle theory of Mark C. Taylor is employed as the theoretical structure of the research, and the previous literatures on architectural skin composition are utilized as the dimensions and theoretical basis of analysis. The author intends to work out a new idea of design of digital image and spatial composition, and tries to think about the conversion and application of composition in city aesthetics.

### **Keywords:**

perception, interaction, architectural skin, conversion of composition meaning

## **一、研究緣起**

建築將有著能像汽車一般運動的動感，汽車改變了動與靜的感知，將建築影像由二維轉變成為三維，並且將它轉形為運動中的快速建築，成為新的建築視野，創造出重要的索引點(Gianni Ranaulo, 2003)。

隨著資訊化社會的轉化，數位技術的突破性發展，藉由電腦輔助設計的運算，帶來建築設計思考新的設計典範與類型，形構了新的構成方式與空間意義，突破建築作為一人類遮風避雨的生活容器的傳統構成思考。在這新的設計典範與價值下，產生建築皮層新的意涵性與智能化、多媒體空間意義構成上新的轉化方式。建築皮層的空間意義因而由傳統內外空間的介面角色，延展出更多元化的構成意涵，讓建築扮演一承載人類生活載體更多元化的角色與意義。新的科技、材料構成與多媒體數位技術的探索，讓建築由傳統的靜態空間設計典範，躍進到具有生命性的動態建築設計典範。這些轉化，賦予建築皮層智能化發展的形式意義與新的構成特質。

媒體建築在 1960 年代仍被視為是烏托邦，而後被前衛的建築師所設計出來，現在真實地被落實於紐約、東京、巴黎與洛杉磯...等大都會中。它是真實與虛擬在都市尺度融合下的具體呈現，由個人世界與資訊網絡的小宇宙所帶來的轉換，從單一的電腦工作站轉變為公共空間的整體規模。在這個純粹資訊的時代，媒體建築將透過互動式多媒體的應用，以一種資訊功能高於居住功能的新建築型態展現出來 (Gianni Ranaulo, 2003)。安東尼諾·沙吉歐(Antonini Saggio) 指出材料與建築的設計意義、方法與結果間不應該存有誤解，長久以來人們一直將建築限制於永久性的結構材：鋼、預力混凝土、石材與花崗岩之內，這種人為的設限，侷限了許多的建築創意思考。如果將問題轉個方向，建築是與空間相關的設計而非僅著眼於設計本身，會依方案的不同、需求的不同與設限的區別來使用不同的材料，從永久、堅硬的建材到利用水、植栽、光線來營造空間，這種假設開啓了設計師全方位的設計活動。當設計者開始瞭解到如何藉由數位化操作；來引發出新的建築類型與型態時，出現了許多對數位建築的探討與實驗，產生新的時代精神與設計意義上的轉化。

## **二、研究目的**

資訊發展迅速的時代下，電腦與多媒體的應用，開啓新的設計意義與典範。本研究藉由設計與科技相結合的設計思考，探索數位時代發展下，建築皮層設計新的空間構成方式與設計意義的轉化，以建構新的數位圖像與空間構成新的設計想像，並思索於城市美學的建

構與應用。

### 三、研究理論與方法

研究上透過文獻回顧與設計案例個案資料蒐集的分析方法，對數位時代建築皮層構成意義的轉化經驗進行觀察與檢視。以馬克·泰勒(Mark C. Taylor)的克林瓶(Klein Bottle)理論論述觀點，作為整體研究的理論架構，同時藉由建築皮層構成的相關文獻經驗回顧，作為分析的向度與理論基礎。

#### 3-1 感知互動的新建築典範

想像力無窮的虛擬建築(Virtual Architecture)、超建築(Hyper Architecture)形構了一個美麗的新世界。數位時代電腦的輔助設計運用，突破了傳統建築幾何複雜度與大尺度自由形體的限制，創造了豐富的新建築典範。在數位時代，自由曲線的構成美學成為一種時代的表徵，突顯電腦化的構成特性(邱茂林，2003)。建築物必須對應著環境條件與使用者需求等不同型態的動態而作改變，一個具備感知的建築物可以被定義為具備有自我涵構、結構、元件、系統與運作再現能力的建築，它可以自動的維持與更新這種再現的能力，並且根據物件的機能以及滿足使用者的需求-作出即時的、自我規律的、反應狀態的決策(阿德夏·瑪達維，2003)。Gehry 則運用數位運算科技建造出由許多扭動的曲面所堆疊出的建築形體，可彎曲的金屬表層皮層，藉由材料的扭曲呈現動態的構成美學。解構大師 Peter Eisenman 引用 Derrida 的哲學論述尋找新的建築定義，試圖打破西方形上學方面的辯證與建築領域上動、靜二元對立的思維，利用電腦輔助

的方式詮釋一種既圖像又非圖像、看似有組織又無組織的建築思考(陳珍誠，2005)。一個具感知互動性、智能化設計的建築新未來。

#### 3-2 建築皮層的構成理論思考

馬克·泰勒(Mark C. Taylor)的克林瓶(Klein Bottle)設計理論：皮膚是一種器官，內部由不同分區與相互滲透的組織層所共同構築，皮膚除了是表面層級同時也延展進入人的身體內部，如同克林瓶(Klein Bottle)般，由內到外的光滑連續表面所構成。皮膚並非只以簡單直接的方式包覆著身體內部，而是以著更複雜的構成形式包覆著身體。如同對單一細胞的內部成長形態所進行的觀察，細胞的表皮會經由不斷的成長、摺疊、套疊、構成著內部與外部的組織型態，這些思考辨證著內部與外部空間構成的意義。人們對身體的想像與解讀，伴隨著日新月異的數位影像科技發展，對建築的生產與討論因而產生了新的思考向度。曾經用來想像不透明人體的數位影像技術，被建築師用來想像新的身體、新的皮層、新的空間、新的建築形式，因而建構了當代新的建築理論基礎。從 1970 年代起，人們對於將建築的表皮視為訊息的傳遞工具產生了極大的興趣。巴黎龐畢度藝術中心思考了如何將多媒體螢幕整合為建築立面的一部份；同時受到蓋·迪波斯(Guy Debors)的「影像社會」(Society of Spectacle)思潮的影響，人們開始將建築表面視為媒體的介面，營造一個展現出活力生動、閃耀、與持續變動性的新空間思考。因而，建築物外殼的表層與表皮變成一種可程式化的表面，具有如照片敏感度般的薄膜系統，可以用來記錄、設計、表現空間的組織，說

明內部的功能 (Alicia Imperiale, 2002)。這些新的理論性思考，為設計者開啓了數位時代新的視野，提出了建築皮層動態涵構意義的新主張。

#### 四、建築皮層設計意義的歷時性變遷與轉化歷程

##### 4-1 傳統建築空間的皮層構成意義

建築史上每一時期的建築風格與形式，表達著人類對建築形式的需求與意義。建築物不僅具有美學上的作用，同時反映著人們對空間本質意義的探尋與思索。建築皮層作為一介質元素，讓光影在其構成上塑造豐富的空間質感表現，使得建築物因而具有了生命性的意義。古羅馬的萬神廟圓頂、哥德教堂彩色玻璃窗、20 世紀柯比意的廊香教堂、以至安藤忠雄光的教堂所灑瀉的光影捕捉，這些建築思考，造就了許許多多令人感動的「流動建築」詩意的美學內涵。(劉育東，2005)

哥德式教堂建築之空間訊息，德國詩人荷爾德林言：「人之居也，如詩」，「神之居也，如聖」。哥德式教堂為上帝的居所，將人對上帝的神聖嚮往，轉化成顯示祂存在的空間場域。哥德式教堂設計藉由高聳入雲的塔尖、宏偉的正堂、巨大的穹窿和支柱，開往天國神秘的開口窗戶，以及照耀在彩色玻璃的光影變化，營造出神聖的氛圍，讓人產生神祕、真摯的感動。設計者藉由建築皮層以捕捉「光」的意義，讓上帝顯現在「光」的奧祕之中，為虔敬的心靈播下信仰的種子。

日本建築師安藤忠雄設計之大阪光

之教堂，藉由清水混凝土質感，光與影的對比方式，營造一片寧靜祥和的光之教堂。藉由教堂聖壇後方皮層牆體上，所留設的垂直與水平相互交疊的開口，讓柔和的陽光從此滲透進來，形成光之十字架的宗教象徵與氛圍。安藤藉由空間的純粹性和洗練本質，喚起人們一種莊嚴感與淡淡的禪思。這些傳統的空間構成方式，思考了靜態、永恆的設計典範。設計者藉由空間元素的構成，組織豐富的光影構成特質，呈現詩意、神聖的空間氛圍。讓建築皮層成為光影捕捉的介面元素，依著季節日昇月落永恆不變的太陽軌跡，來塑造光影在空間中流動的美學形式，讓人在空間內感受、體驗詩意的場所精神性。

##### 4-2 Jean Nouvel 的巴黎阿拉伯文化中心 (Institut du Monde Arabe)

巴黎阿拉伯世界文化中心，是巴黎阿拉伯伊斯蘭藝術文化的中心和展示櫥窗，設計者為尚·努維(Jean Nouvel)。為捕捉豐富的光影變化，在建築的南向立面上，運用了類似光圈的「控光裝置」，表達東方神祕的文化氣息。北向立面則以西方文化的真實鏡像方式，讓巴黎的都市風景圖像彩繪在建築的外層玻璃上。南面建築牆體上類似照相機快門的鋁質伸縮式百葉控光裝置，會隨著陽光開閉，依著照戶外溫度來調整遮陽的功能。藉由電腦控制建築的採光，精確地控制空間中光線的組織與變化。將光線作為建築的材料，以光圈板依時節不同控制光線的進入，作正方形、圓形、星形的多邊形體轉動變化，形成豐富的建築表情。

#### 4-3 kunsthaus 現代美術館

由建築電訊大師 Peter Cook 設計，位於奧地利莫爾河對岸的現代美術館（kunsthaus），其藍色不規則異形泡泡狀詭異、前衛有趣的造型，實驗性的設計像極人體的胃、心臟之器官意象。建築整體由環形鋼骨結構組合而成，建築外皮層有三層界面，較厚的絕緣保溫內層、環形燈管的中間層、以及壓克力材質的外層。這棟絢麗不規則、流線的高科技外皮，富創意的深藍色壓克力外皮層，藉由電腦精密運算後，隱藏於皮層後的 925 個圓形像素 Pixel 燈管，可以在夜間排列出許多圖案、動畫與文字，宛如一座大型的跑馬燈電子看板，呈現了數位媒體建築影像訊息的新皮層構成方式。

#### 4-4 北京申奧建築-水立方 Water Cube

Arup 的「水立方」北京 2008 奧運會游泳中心設計，位於「鳥巢」體育主館對面，外表造型形似一塊藍色的果凍，為一環保節能概念的綠建築設計。Arup 的靈感來自於有機細胞的天然圖案以及肥皂泡泡的意象轉譯。覆蓋這個樑架的是半透明的泡泡，稱為四氟乙烯聚合物。在藍色泡泡牆內，建築 3D 結構的維倫第爾式空間樑架，邊長 175m，高 35m，由一 12 個五邊形和兩個六邊形所組成的幾何細胞單位，在空間內作重覆的複製增殖，創造綠建築皮層新的創意概念。在北京的自然氣候環境中，藉由屋頂皮層的雨水收集裝置，經由機械處理轉化成供給游泳池所需的水源，同時讓北京的太陽熱蓄積於皮層之中，形成自給自足的溫水循環系統。這一奇妙、

智慧化設計的構想成為新一代建築皮層設計的典範。

#### 4-5 荷蘭音駐之屋

音駐之屋是 NOX 建築師事務所的數位藝術作品之一。音駐之屋就是將「聲音留駐的地方」，不是一間居住的建築物，而是一個與生活和身體活動有關的電子智能構造體。在音駐之屋的皮層內設有 23 個電子感應器，不斷地接收來自參觀者的動作訊息變化，將參觀者的所有身體動作追蹤記錄下來，儲存於先進的記憶體中，造成千變萬化的音符律動模式，感應控制著樂曲的播放。音駐之屋是一個樂器、音符、混音室的結合體，置身其中可以聽到美妙的音樂，可以參與樂曲的創作。NOX 突破傳統建築思想與工具的束縛，將數位化硬體與軟體引進到建築的設計應用上，開發了電腦在皮層設計運用上的潛能。在輸入與輸出的參數系統中，形成一迴圈系統具有反饋效應的智能化感知互動機制。

### 五、結論與建議

數位革命可能是一場新的革命。人類文明自渾沌時期起，歷經漁獵革命、農業革命、工業革命等重大變革，每次革命性的影響改變了人類的思維模式與生活經驗。建築將隨著革命所形成的新思維與新生活模式而作改變，形成新的價值系統與新的美感經驗。（劉育東，2006）

#### 5-1 感知&互動的圖像—數位時代建築皮層構成意義之轉化

新世紀的建築革命與設計論述，探

索了高科技發展相關的建築材料、建築結構技術、建築施工技術、與建築智慧化設計新的思考向度。以資訊化高科技為基礎的智慧化設計成為新一代設計論述的重點，產生了智慧化設計新的典範。透過可置換的皮層，改變建築的樑柱結構，讓牆體原有的承重結構功能，轉化成自由立面的空間皮層，挑戰了傳統靜態結構的構成規則。數位時代的建築皮層轉化成爲一去物質化、輕質化、流動的空間形式，以類神經網路方法作為建築的思考，因而產生新的空間形態與構成意義。讓建築皮層作為一內外空間的中介角色，得以轉化、延展出更多元的空間操作可能性。建構了具互動性、資訊流動性的動態建築表徵，表達了建築智慧化、可動化、訊息符碼化的意義傳達。昔日「建築電訊」以「汽車」為參考對象的設計典範，在數位時代的今日逐步的被落實與實踐。使得建築皮層這一空間介面的角色，呈現了以下的設計向度與特質：

- 1 遮風避雨、開窗、採光、通風的建築物理功能。
- 2 立面的文化符碼與動態構成的美學形式。
- 3 媒體建築，數位美學與資訊建築的構成。
- 4 建築智慧化，互動、節能、環保的新設計典範。

## 5-2 動態皮層建築新的意義型態設計典範

自金字塔以來，不論建築用什麼材料與工法建造，建築物總是呈現靜止不動的設計型態，但設計者卻常不滿足於建築所呈現的靜態模式，因而學習哲學

家的思辨邏輯，探尋「動、靜」的二元辨證方式，思考著動與靜的本質會不會是一體的兩面(劉育東，2005)。20世紀初義大利、蘇聯的未來主義者歌頌機械文明的思潮，主張文學、藝術應該表現現代科技帶來的新時空觀，表現運動和力量的美學。當我們進入這個有關形態發生、科技擴張的新階段，解除了各種關於材料與使用方案的束縛，改變了建築元素的擬態和人工智能的生命性，將建築帶入生命不可或缺的擴延新思維(Evan Douglis，2006)。設計者因而藉由對建築動與靜的探索，利用數位科技各式感應器，透過對光、熱、顏色、聲音、動作、觸覺等感應，隨時接收環境瞬間變動，加以及時運算，設計出能隨環境因子可靜可動的「流動建築」與「流動皮層」的新設計典範與意義。(劉育東，2005)

## 5-3 台灣城市美學改造與建築皮層美學的形構

2006年東海畢業展的拉皮建築新論述，為政府機關改變門面，尋找空間美學新的面具，探討新皮層扮演的介面角色與功能性意義(丁榮生，2006)。因而延展了建築皮層構成的美學實踐意義，在探索台灣城市美學的改造工程上，扮演著新的工具性與設計方法論的新思維。在城市美學的營造上，除了傳統城市美學工程的再造外，動態建築皮層的建構與探索將成為一新的議題與切入點。突破建築表面傳統靜止的物件符碼形式，開創智慧型建築皮層(smart architectural surfaces)新的設計變裝術，形塑具多元化動態表皮構成意義的美學形式(張成柱，2005)。提供一個結

合資訊、感知互動意義的數位皮層新主張，讓建築皮層扮演起一個催化城市美學再造的媒介，來建構台灣城市美學的新未來。

### 參考文獻：

- 1 菊竹清訓著，許玉明譯，《代謝建築論》，台北：茂榮出版社，1985。
- 2 Mitchell,W.J，劉育東譯，《建築的設計思考—設計運算與認知》，台北：胡氏圖書，1995。
- 3 Alicia Imperiale 著，《數位化建築的表面張力》，台北：旭營文化事業有限公司，2002。
- 4 Valerio Travi 著，《先進科技- 電腦時代的建築》，台北：旭營文化公司，2003。
- 5 邱茂林編著，《數位建築發展》，台北：田園城市出版社，2003。
- 6 Luigi Prestinenza Puglisi 著，《超越建築- 電子時代的新建築空間》，台北：旭營文化公司，2004。
- 7 邱茂林編著，《透視智慧環境》，台北：田園城市出版社，2004。
- 8 劉育東著，〈數位建築的哲學—遠東國際數位建築獎〉，《台灣建築雜誌 129 號》，台北：台灣建築報導雜誌社，2006。