

手作與 數位之間

文／彭康健



跨系實驗教學作品：風原，反應學校被污染的空氣

東海大學建築系首三年是基礎訓練，後兩年則是較開放的選擇性課程，這也意謂有一股傳統的力量影響著整體的設計教學。在過去五十多年的歲月中確實帶來有效的教育結果，也著實培養出眾多的建築設計專業人材。但在世紀交替的這十多年間，世界卻有很大的改變，就是進入網路數位化的世代，這跟上一次的世紀交替是不一樣的，雖然那次是因交通工具的革命拉近了世界的距離，但卻是真實的接觸；而這次的世紀交替雖然也是拉近世界的距離，卻是虛擬的。生長在這時代的人也同樣活在虛擬的國度裡，所以所有的事物變成都有可能性，從現代眾多歪歪扭扭的建築就可應證現代的建築師多有想像空間，完全不受現代主義的約束與影響。現代已是如此，接下來的下一代那就更不必說了，他們一定是有過之而無不及。所以面對這新的一代，從還沒出生就開始接受數位胎教的二十世紀新新人類，不僅建築專業訓練需要革命性的修正，而是中小學的基礎教育更是需要大規模的改變，才不會抹殺了他們在網路數位化上無限的創造力。

傳統帶來榮耀的成果是好的，但食古不化卻會帶來停滯而不自知，英國著名的印度籍教育家Dr. Satish Kumar，成立了英國舒馬克永續經濟學院，為一所全人學校，栽培學生能在任何環境下自力更生，他們有一半的課程是在教室外進行。他們需要了解環



彭康健
東海大學建築系專任講師

境因素，更需要自己種植煮食，他們的畢業生不會去找工作，而是去創造工作。這是一種教育改革，就像兩岸近年來一窩蜂追求博雅教育一樣，很多大學都成立了博雅學院，希望能補足專業教育只懂專業的不足，大家都要改變，因為看到問題，或問題還沒顯現，但得未雨綢繆。

持守在建築基礎教育中必須以「手」為訓練重點的學院派傳統的建築養成方式，秉著所有的數位操作都建立在手作基礎上的原則，學會了手工繪圖，再學電腦繪圖就簡單多了，而且事半功倍。但卻往往電腦繪圖只成為一種做完設計後的一種表現法方式，甚至平立剖都手繪好了，為了數位化而重新建檔，數位工具只成為render的工具，而不是設計工具。

autocad一開始著實朝著支援一般設計過程與設計上的應用，大家都有很大的期待此工具可以影響設計，但在發展過程中卻越來越朝向功能性的方向走，其結果只是處理特定工作的最佳化而已，也逐漸與設計過程的核心疏遠。但數位工具對於建築教學具有核心性的作用，大家有目共睹，對於數位工具在建築設計過程中所能呈現的機會範圍，並創造出來的建築環境，是我們要讓學生體認到的新潛力，所以數位建築的效率應該我們要學生學習的重點。

隨著電腦軟硬體科技的不斷演進，電腦早已融入建築空間設計生產的流程，並且正逐步汰換傳統的設計繪圖工具。透過數位模型的建構、模擬，空間形式的生產過程得以在視覺化的狀態下討論及催生。再加上引自動化工業軟體的功能，各種動畫以及物理特性的模擬等工具的輔助，早就跳脫重力與物質性的限制，數位設計媒體所提供的空間形式創作環境的效率，早已超過傳統的工具。

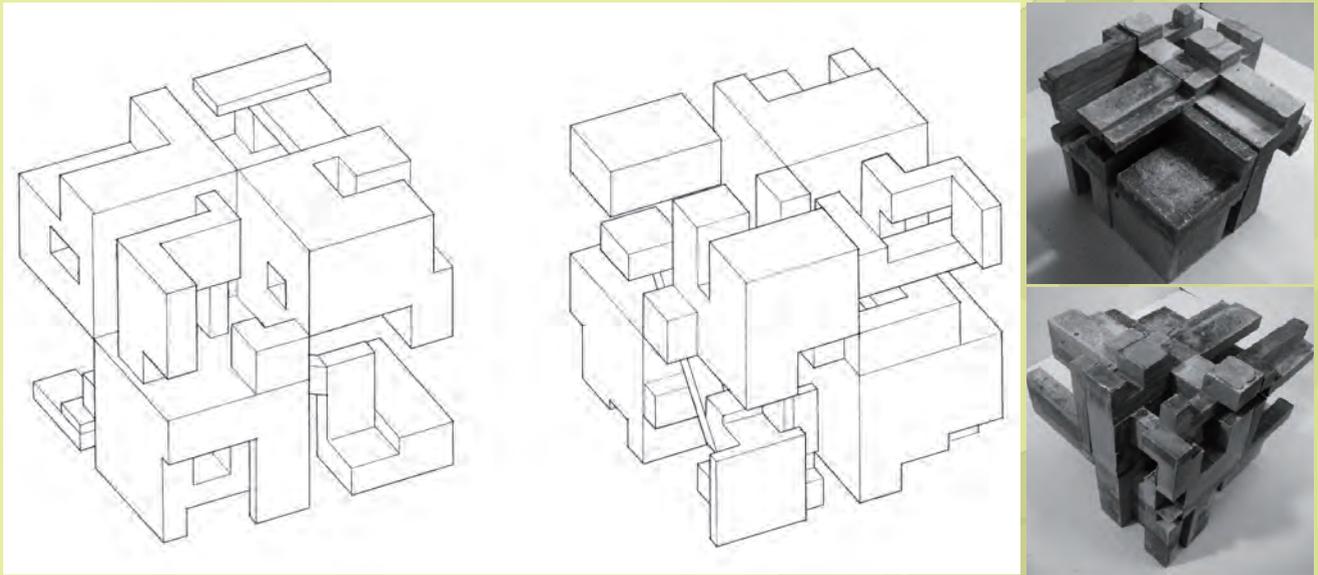
對這群從小就在ipad與電腦之間成長的學生，學習各種數位軟體都能很快上手，這是他們習慣



在建築系館內搭了一百二十組鷹架並構築空間

的工具，我們不能將他們的強項全數否定，反而應就力使力，在他們開始學習建築時就讓他們發現數位軟體不只是一種表現法的一支，而是可以幫助他們做設計，並在很短的時間內可以快速且有效的作出為數眾多的數位模型及數具來檢討設計，就像他們將來要面對的BIM，在電腦虛擬空間中模擬真實工程行為，以便協助營建生命週期的規劃、設計、施工、營運及維護工作中之各項管理與工程作業之新技術。所以數位不只作為一種構築技術的落實與工程整合的機器，數位更是作為一種設計思考的工具。

工作室教學(studio work) 一直是設計學習的核心(core studio)，特別在大一的设计學習，我們強調彼此學習的重要性，要求學生必須在工作室工作，學生也習慣性的在一起工作，但大家還是孤立的在做自己的設計，既使討論也很難且沒法在一種共通的工具或基準上進行。而數位工具卻可以將學生從孤立操作轉變到在開放與共享的溝通討論環境中學習。數位建築在師生之間如何建立了一種新的介面，如何成為師生間的對話，將可以作為大一設計题目的參考。所以除了在分析、



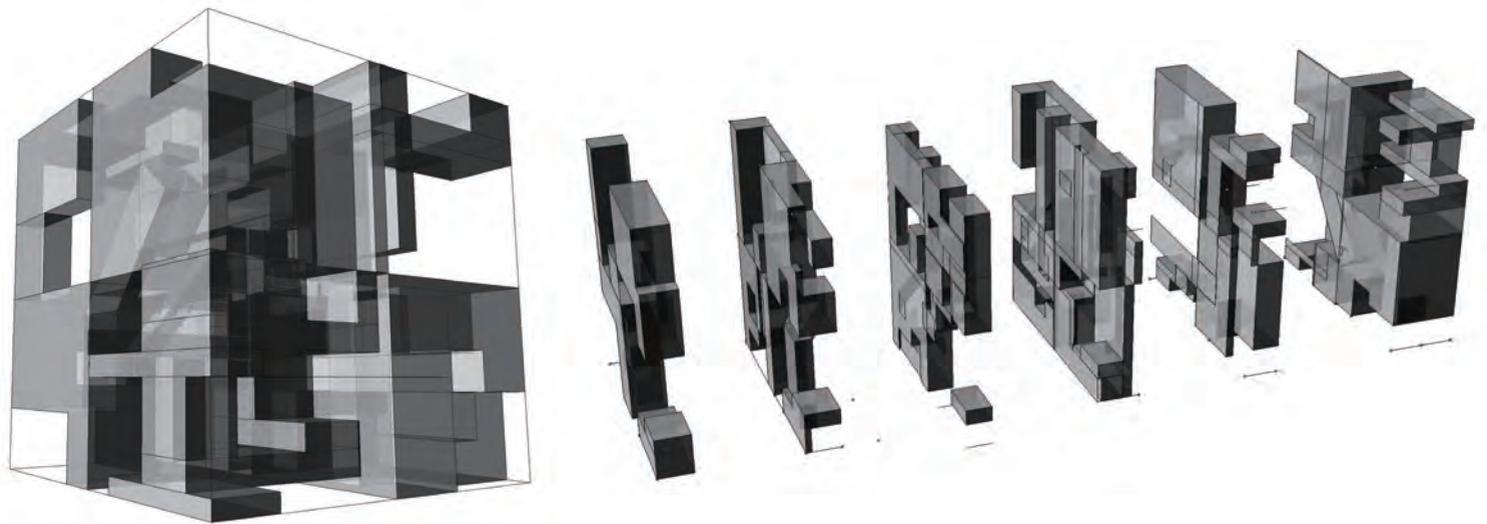
手繪量體、手工澆灌模型、數力量體與隨機剖面及3D模型
Credit: Tim Tai and Vincent Palatore, Cornell Architecture Class of 2015

譜記、轉換及型式的展現外，更是可以成為隨機以剖面及3D來檢驗設計的方式之一。

東海大學建築系在基礎課程學習中以手作模型作為學生了解空間量要的工具之一，從概念模型到成果模型，從簡單的紙板到澆灌的正負模思考，甚至複雜的金屬構件，學生的困難就是在於在型式的架構中沒法有效的進入設計內部去檢討空間。而數位工具卻提供了隨機剖面的可能性，這將可以補足手作模型的限制。而在空間轉換的過程中數位工具也可以提供多樣性的運作生產，過程中也能在視覺化的狀態下進行討論與修正。除了建築設計課外，輔助大一設計課的建築表現法課程也加入了基礎數位工具軟體的介紹與應用。而這幾年，大一設計課也嘗試各種實驗性的教學，約可分為六大點介紹，也有部分為數位與網路工具的操作。

1.動手玩材料：以各種可能性的材料製作一比一的實作空間，除傳統的木作、石膏、瓦楞紙，還有鷹架的組裝，學生在其間搭建實質的空間，也有水泥的澆置和承載人重量的紙材構築。實作的規模也高大到必須要用安全索作為施工的工具

的十多公尺高。2.旅行教學：利用旅行作為設計的開始，也從旅行的記錄發展成空間模型，到用攝錄方式製作反應旅行參觀過的建築空間短片，從應用軟體學習、劇本撰寫到整片的剪輯音效等，最後用影展方式呈現。3.遊走界線：三至四週的跨系實驗教學，結合創藝院有四個與設計相關的科系，建築、工設、景觀與美術，四系混合分組的方式一起創作，從第一次的街道傢俱設計到第六次的表演行動劇；也有讓同學透過對「網路地圖」、「網路地球」、「網路圖片」與「協作網頁」的認識與應用，利用網路工具從事研究與報告的可能方式，並透過對異文化宗教與商業「空間」與「行為」的觀察，體會文化、人類行為與設計之間的互動關係，再透過故事性的簡報呈現學習和溝通的方式，故事的呈現方式則採用影音短片、繪本、短劇或音樂表演來發表。4.踏出去看一看：跨校實驗教學計劃，與成功大學建築系及金門大學建築系混合分組的方式一起創作。5.走進來坐一坐：跨系指導實驗教學計劃，邀請中文系與音樂系的老師指導如何用文學、詩詞、音樂與樂器轉換成空間的可能性。6.部落格風雲：建立一個



溝通的平台。這種實驗性的教學開始嘗試以跨領域與網路、數位工具來探索基礎設計教學的多樣性與可能性，但問題在於如何更有效的評估其效益而作出整體性的發展原則。

康乃爾大學建築系曾在大一設計課嘗試以手作與數位同步進行的實驗教學，也就是學生必須同時用兩種方式來進行同一個題目的操作，比如用點線面體為列，學生除用筆來構畫出所需作業，也得用autocad畫出相同的作業，到了量體作業時，同學不只要用手繪出等角透射的工筆圖，還得用rhinoceros建構出相同的量體，並且打出陰影效果，而最後需用水泥澆灌(casting)出實作的量體模型，集手繪、電繪及傳統模型實作為一體的訓練模式。這樣的對比方式可以讓學生體認到不同的方式對同一事件有不同的學習差異，學生會選擇最有效的方式來進行他們認為最好的過程與結果，而數位化工具就很容易成為用作操作設計的工具，因為很容易建構可能性的模擬模型。

傳統的建築系教學多先行養成學生以紙面繪圖與紙板模型建構空間的設計模式，而在高年級僅使用電腦時做為原有設計方法的表現工具，使

用軟體做更精準的描述（平面製圖）或更擬真的表達（立體渲染）。上述建築設計教育實驗，則在於打破一般以傳統素材操作為先，數位工具於後的教學模式，而讓兩者同時進行。

這種手作(手繪與手工模型)與數位平行的教學方式較適合保守的建築教學體系，傳統的不變，只是多加了新的媒材，學生可以在過程中體驗不同媒材的優缺點及有效性，更能探索越發強大而直覺的數位設計機會，並能運用雷切、立體列印等嶄新模型生成方式，跨越數位和傳統媒材間的界線。而教師的角色就可以定位為一個供應與協助者，學生則在學習上負有選擇與整體責任。這與東海建築的初始教育的看法也並不衝突：1.回到起初的方式-手腦並用、2.回到人文的思考-建築作為文化的表徵、3.回到人與空間的關係-建築本質。■