

國立交通大學土木工程學系

博士論文

創造力時代初期模型

—以建築三時期為例

**A preliminary model of Creative Age
Cases in the three periods of architecture**



研 究 生 謝淳鈺
指 導 教 授 劉育東

中華民國一百年六月

中文摘要

創造力研究在設計領域中一直具有高度的討論價值，有些研究者相信創造力跟個人特質有關，有的研究者則認為創造力應該建立在社會價值與社會認同之上。然而，創造力不可單單只放在個人或者社會來討論，創造力還有一個在社會、個人之外但卻與之絕對相關的觀點，那就是時代性。創造力的時代性：Zeitgeist，在創造力研究中時有所談，在建築領域尤其重要，像是文藝復興、現代主義，甚至我們身處的數位時代，在這些特定的時間點上，創造力大量出現，絕非偶然，其背後存在著隱藏的秩序與架構。

因此，本研究嘗試從心理學、社會學、認知科學的文獻與實驗分析中，尋找出創造力時代的構成因子，接著，以建築歷史中的三個創造力時期為例，去勾勒出一個就建築而論的「創造力時代」理論模型，以強化先前研究中創造力具有「時代性」論述。研究方法共分三大步驟：認知實驗、案例研究、口語分析實驗。首先，從分析式文獻推導開始，推論出創造力時代形成的八個因子：政治、經濟、群體、文化、科技、設計方法、媒材、形式，然後以認知實驗驗證之。接著，經由案例分析推論出六個現象，並將現象整合為初步的創造力時代模型。最後，透過口語分析實驗再次驗證模型的正確性。

然而，要驗證「創造力時代」這樣一個新觀點，僅以一博士論文探討之，必然會產生許多限制，包括研究對象、研究素材等等。本研究於一開始即開宗明義，說明此為一專注於建築領域的「創造力時代」模型，因而產生以建築設計者為導向的主觀意識，包括其構成模型因子的比重、關係等等，皆針對建築領域來論述，其餘領域尚未在本論文的討論範圍內。

本研究揭示了一個創造力的新觀念：時代性的創造力。並透過「創造力時代」理論模型的推衍過程，理解一個創造力的時代是如何形成，釐清了「創造力時代」產生的必要條件。在此，時代性的創造力超越了個人性與社會性的創造力，提供了一個綜觀時間；屬於建築歷史的創造力史觀，所牽涉的不只是創造力研究，也暗喻了一個新的建築史，並提供了提升當代建築創造力的機會。

關鍵字：創造力、建築歷史、科技、社會文化、創造力時代

Abstract

The research in creativity has been always worthy to be discussed and reviewed in the field of design. Some researchers believe in the correlation between the creativity and individual characteristic. The others researchers believe that the creativity should be based on the value and the recognition of society. However, the creativity can not only be examined within the content of personal or social level, but has been viewed significantly in its relation with the current trend through different time of the history. It is also known as *Zeitgeist* in French. *Zeitgeist*, frequently mentioned in the research of creativity, is important especially in the domain of architecture. For examples, in the Renaissance, Modernism, and the Digital Age that we all live in, all these particular ages, creativity has shown its tremendous existence to people. *Zeitgeist* of creativity has not happened by coincidence. It has its hidden orders and has been well structured.

Therefore, the research is trying to find the factors that induce the “Creative Age” to happen through the researches from the fields of psychology, sociology and cognition. Next, by showing the examples of the three major ages when creativity took the place, we can build up a theoretical model of “Creative Age” in order to emphasize on the statements provided regarding the relation between creativity and different ages.

The methodology is separated into three steps: the cognition experiment, case study and protocol analysis. Firstly, it started with the analytical review to infer the eight factors which the creativity is formed by. They are politics, economics, group interaction, culture, technology, design method, media and form. We then used the cognition experiment to prove our presumptions. Next, the six phenomena were analyzed and use them to integrate the preliminary model of creativity age. Finally, the model can be examined and verified by protocol analysis.

However, by proving a new idea such as “Creative Age” in a PHD thesis, there would be many limitations existed such as research subjects and materials. In this case, the study has clearly stressed in the beginning that the model of creative age solely focus on the domain of architecture rather than the other fields. There would be unavoidable subjective ideas including the weight and relation of factors which the model is formed with.

The thesis has disclosed a new concept: the creative age. Through the process of inferring the theoretical model of creative age, we could comprehend how the “Creative Age” has been created and the essential requirements of its forming. In this study, creativity involves interpersonal and social-culture processes as well. It refers a concept of Time-Series in creativity, an architectural history about creativity. As a result, this thesis is not only about a research in creativity but also providing a proper way to expand the quality and quantity of creativity in architecture.

Key word : creativity, architectural history, technology, social-culture, creative age

謝 誌

於我，謝誌是一向是論文最難以書寫的部份。

本論文的完成就如同其探討的歷史議題一般，隱晦地記錄了我從 2004 年進入博士班至今近七年的歲月。感謝指導教授劉育東老師對我的信任與“放任”，他不只啓發了我對於學術研究的熱忱，肯定了我對未來走向學術這條路的勇氣，並且無私地，讓我在博士生涯中休息了近兩年的時間，在國外研習，尋找方向，甚至，在 2008 年回國著手這本論文時，允許我大幅修改論文走向，用比較宏觀的角度，做一個有趣但卻比較冒險的題目。劉老師亦師亦父的情誼，很難用簡單的言語表達我的致謝之意，放在心裡，深刻卻長遠。

再來，要謝謝建築所前所長張基義老師，基義老師是第一個鼓勵我考交大建築所的人，並且在我進入所上之後，給予許多資源上的分享與幫助。感謝口試委員，曾成德老師、侯君昊老師、陳俊宏老師、周玟慧老師願意花時間審查如此繁雜與“冗長”的論文，並提出諸多寶貴的建議，尤其是曾成德老師、侯君昊老師更在本論文實驗操作有問題時，不厭其煩的被我叨擾，在此向各位致上最深的謝意。

感謝交大建築所所有的成員(所上助理、學弟妹、學生們)，以及和這本論文有所交集的人、事、物，大家的熱情與歡笑，讓我煩躁的論文書寫生涯，有繼續下去的動力。

最後要謝謝我的家人、男朋友，分享快樂與分擔煩惱，允許我在這樣的年紀，還能如此任性；沒有後顧之憂地追求自我，此刻，願所有榮耀與之分享。

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
謝誌.....	iii

1. 緒 論.....1

1.1 研究背景	1
1.2 研究問題與目標	3
1.3 研究範圍	5
1.4 研究方法	6
1.5 研究步驟	7
1.6 論文架構	8

2. 文獻回顧.....10

2.1 時代與創造力	10
2.2 社會與創造力	17
2.3 個人與創造力	22

3. 因子分析之認知實驗.....29

3.1 分析式文獻推導	29
3.2 認知實驗	35
3.3 實驗結果	39
3.4 三時期因子比較	45
3.5 勾選要項分析	49

4. 創造力時代之案例研究.....61

4.1 文藝復興時期	61
4.2 現代主義時期	72
4.3 數位時代時期	86
4.4 創造力時代模型初期架構	98

5.	模型驗證之口語分析實驗.....	110
	5.1 實驗說明	110
	5.2 實驗結果	113
	5.3 模型討論與修正	120
6.	結論.....	134
	6.1 創造力時代因子	134
	6.2 創造力時代模型	135
	6.3 研究限制	136
	6.4 未來研究	137
	6.5 研究貢獻	138
	參考文獻	139
	個人簡歷	148
	附錄 A_因子分析認知實驗問卷範本	
	附錄 B_因子分析認知實驗編碼	
	附錄 C_口語分析實驗原稿圖文資料	
	附錄 D_口語分析實驗編碼	

第一章 緒論

創造力是新奇的、創造力是一個過程、創造力是一種社會贊同；創造力與個人息息相關，又與社會環境密不可分。因此，研究創造力萬不可單從一方個體討論，而必須要從其整體性著手，而要研究創造力的整體性，首要則必須站在歷史的時序上，觀察那個匯流眾多創造力的時代，了解從各個角度所切入的創造力，像是心理學、社會學、生物學、藝術科學等包羅萬象的學科，如此一來才能一窺「創造力」的全貌，並精確地探討該學科(本研究為建築)創造力的發生與成長。

1.1 研究背景

創造力這個議題在建築領域一直以來都被廣泛地討論，包括了創造力的形式與創造力形程的過程，有的研究主張神秘主義，認為創造力是一個難解的黑箱 (Ghiselin, 1985)，也有從行為分析、精神心理與認知行為等科學方式來解釋創造力的發生與過程(Guilford, 1950; Torrance,1974)，早期創造力的研究傾向著重於找出能夠提高或增加創造力的因子，該類研究多偏重較為個人特質的新刺激物(Torrance, 1974；Freud, 1970；Gough, 1979；Miller, Couger and Higgin, 1995)，也有一部分研究將焦點放在創造過程中結果的評估，也就是新的解答方式(MacKinnon, 1962)，另外，有部分學者則認為創造過程中環境因素佔了很重要的原因 (Amabile and Grysiewicz, 1989；Amabile, Conti, Coon, Lazanby and Herrm, 1996)，Akin (1996) 曾經回顧各種相關研究摘錄下列幾點創造力的觀點：1.創造力是由某些特殊創況所引起的。2.創造力可藉由創造物或創造過程顯現出來。3.創造力跨越了行為及產物，從科學到藝術落實到日常生活中。4.創造力是新奇 (novel) 且獨特 (unusual) 的。5.藉由創造物及其過程可以分辨出創造力的分級程度，例如社會價值及的持續性。

由上可知，創造力研究的觀點相當多元，大致上可分為個人性質的創造力，跟偏向於社會性的創造力，個體創造力主要從定義個人特質、創造性人物的認知行為、以及如何發展跟刺激個人性創造力(Barron & Harrington, 1981；Woodman & Schoenfeldt, 1990)著手，而社會性創造力則探討歷史環境、社會環境、文化環境對於創造力的影響 (Mockros and Csikszentmihályi, 1999)，像是站在經濟學的角度來談公司組織如何影響或提升創造力(Williams and Yang, 1999)、又或者從生物社會

學的角度來看合作性所激發的創造力(Barron, 1995)，落實到設計的軸向，創造力不只單純為問題解決的過程，除了必須具備原創性、非常規性等特質，還包括了問題搜尋、啟發式搜尋、解答搜尋與認知行為(Newell, Shaw and Simon, 1962)。大多數的研究皆同意，創造力行為具備動機、持續性、原創性以及多樣性 (Gardner 1988；Hayes, 1989；Perkins, 1981；Hoftstadter, 1985；Minsky, 1986)，然而，不論從個人的創造力或是社會的創造力談起，都無法全面的理解創造力，也就是說創造力應該是關乎個人與社會，兩者缺一不可。Stein (1963) 以及 Barnnet (1953) 都提到創造力不是單一個人與社會下的產物，是兩者間互動所產生的結果，是一種人類文化的累積，同樣的觀念出現在 Csikszentmihályi(1996)提出的創造力三角形互動系統，他提出創造力來自一個由三個要素組成系統之間的互動，指出在個人創造力發展的基礎下，唯有通過相關領域與社會價值不斷考驗而肯定，包含了具有符號規則的文化、將新事物帶進符號領域的人，以及創造與發明的學科專家，才是持續的創造力，Gardner (1993) 則延續了 Csikszentmihályi(1988) 的想法，將創造力區分為小寫 c 創造力-個人創造力與大寫 C 創造力-社會創造力。

也就是說，創造力其實是一個整體時代的成果，是一個人類集體行為，包括了藝術、科學、知識發展、社會價值等，研究創造力不單只是從個人與社會，而是一個整體性的「時代」觀點(Boden, 2004)。有許多研究都提到創造力跟「時代」甚為相關(Kroeber, 1944; Dacey and Lennon, 1998; Gray, 1958, 1961, 1966)，並指出成因來自於某些特定因素，像是政治、文化、社會環境等，Csikszentmihályi(1996)的創造力互動模型中也說明西元前的雅典、十五世紀文藝復興的佛羅倫斯、以及二十世紀的維也納與紐約，其大量出現的創新思維源自於當時社會對於創意抱持著正面的態度，換句話說，創造力需要時間的累積，個人、社會、文化這三個元素的運作透過時間，讓創造力在某個時期中發酵，就像是達爾文的演化說，透過時間，文化系統不停改變，而這種改變的動力就是創造力。以建築領域來看，不同的時代：希臘羅馬、哥德、文藝復興、洛可可、現代主義等等，其創造力皆有消長，而其中具有關鍵性地位且有大量創造性人物、事件聚集的時代，也就是所謂創造力的時代。

其實「時代」的說法，在建築歷史中存在已久，「創造力時代」觀點在建築文獻典籍中雖沒有具體指出，卻隱含不少這樣的意味，建築領域定義不同時期的建築發展，往往使用「時代」來區分，古典希臘羅馬時期的原創性豎立了後世建築發展的根本(Nuttgens, 1997)，堅固、美觀、實用的美學三原則，在不同的時代中不停被引用(Vitruvius Pollio, 1960；Alberti, 1989；Wotton, 1642)，文藝復興全人建築師的發展、透視法、圓頂技術的建立(金恩, 2001)，奠定了文藝復興在建築史上的地位，Wolfe(1981)、Leach (1997)、Vasely(2004b)闡述現代主義創新、生產的思維，而進入到當前的數位時代，更有許多相關研究證明數位媒材對於提升設計創造力有絕對性的正面效果(Huang and Liu, 2001；Hsieh, 2004)。這些時代在建築歷史上

皆可視為創造力的時代，其當時的社會環境、文化條件以及當時創造性人物之間的互動，造就了該時代之所以輝煌的原因，也是創造力時代議題在建築歷史中，之所以值得討論的部份，在建築歷史中以時代的角度來觀察創造力，一來可以釐清 Csikszentmihályi(1988, 1996)創造力系統中「領域」透過時間的累積，到某個時代上創造力彰顯的過程與成果，在此為建築領域，二來可理解創造力時代形成的條件，進而預測或者是提高下個時代的創造力。

1.2 研究問題與目標

創造力研究在設計領域中一直具有高度的討論價值，有些研究者相信創造力跟個人特質有關，像是某些特定的藝術家或天才性格，有的研究者則認為創造力應該建立在社會價值與社會認同之上 (Boden, 1991; Kim, 1990; Sternberg, 1988)。就個人性創造力來說，創造力被定義成是一種新奇、不被預期，且適當、有用的創造能力 (Lubart, 1994; Stenberg, 1988)；而就社會性層面來看，創造力能引發科學發明、藝術運動、新產品設計以及新的社會體系的發生(Sternberg, 1999)。然而，創造力不可單單只放在個人或者社會來討論，兩者同等重要(Barron, 1955a)，不只如此，創造力還有一個在社會、個人之外但卻與之絕對相關的觀點，那就是時間性。Stein(1963)定義創造力就好比“是一種過程，一種在某個時期中，被一羣人以某個觀點接受其為站得住腳的、有用的、或者是令人滿意的新玩意(作品)”¹，Stein 的定義說明了創造力是一種社會協調過程下的結果，就如同 Barnett(1953)所說，創造力來自於是許多想法的結合，是個體與個體心靈傳遞的結果，是整合從個人到社會全面累積的結果，也就是人類文化改變的利基。Boden (1998)就創造力的時間性則提出了較為肯定的答案，他將創造力分為 P-創造力 (P-creativity) 以及 H-創造力 (H-creativity)，其中 P-創造力指的是心理性的創造力，與創造性的個體有關；H-創造力則意指歷史脈絡的創造力，與過去的歷史有關，是一種人類累積的過程。Csikszentmihályi(1996)的創造力三角型(person-field-domain)系統中²，提到時間在創造力過程中扮演了一個很重要的角色，他認為所有重要的創舉都是透過一段時期的蘊釀，在個人、社會之外的「文化」範圍，也就是領域(domain)中不斷累積，個人透過「領域」下原有的抽象符號系統，產生新的概念與模式，最終在某個時間點上開花結果，這個創造力過程的時間速度取決於領域與社會結構的改變。

轉到藝術、歷史學的論述，Csikszentmihályi 所提的文化累積，到了一個特定的時間段落所產生的特定風貌，就產生了「時代」性的觀點。Csikszentmihályi 的創造力系統中曾初步談到「時代」，他指出創造力系統模式會隨著「時代」而發生神奇的變化，創造力會隨著時代浮沉，並在歷史的軌道中一再地被重建，某些特定的時間點上，某些東西突然變得重要，突然被人引用，創造力大量出現，Montuori and Purser(1999)曾以音樂工作者為例說明創造力具有時代性，他們提到了三個層級的時代性，1.以樂團來說，音樂創作是一個集體的；也就是社會性的創作。2.音樂創

作必須通過樂評與社會大眾的檢驗來證明成功與否。3.社會與經濟的發展和音樂創造力有絕對的影響，以 1970 到 1980 年代倫敦的音樂發展為例³。可以說，70 到 80 年代倫敦音樂的創作成功，非那個年代、那個時間點不可，是一個天時、地利、人合下的結果，是一種時代性的創造力。然而，Csikszentmihályi 的創造力系統論述中，僅提到創造力會以這樣的系統運作與發生，卻沒有指出在這個系統中，當哪些因素出現或者提升的時候，創造力會大量衍生，產生某個時期創造力繁盛的狀況，換句話說，造成創造力是時代產生的因子與過程，在 Csikszentmihályi 創造力系統中，其實是相當不清楚且有待被釐清。

因此，站在 Csikszentmihályi 提出創造力模型同樣的基礎上，本研究藉由建築歷史的時代區分為案例，來尋找創造力在某個時段蓬勃的發展原因與過程。回顧建築歷史，有某些特定時代在史學上是具有相當重要的意義，劉育東(2007)指出文藝復興是西方歷史發展中的一股洪流；建築與藝術發展的某段高峰，也是建築思考與形體創造歷程中具有革命性地位的一個大時代，Vesely (2004a)談到二十世紀初現代主義時期，由於科技的發展，傳統建築的創造力逐漸轉移到材料(making)與工具性思考(thinking)，當時的建築領域為了獲得更程度的解放與自主，而啟發了全新的建築可能性，可視為創造力，Hsieh (2005)以 Csikszentmihályi 的創造力三角形為架構，驗證現今因為數位媒材引發的新建築作品確實通過了社會的檢驗，成為具有創造性的作品。這些時代的重要性，從建築的觀點來看，可以肯定這些時代是具有創造性的⁴，但卻沒有確切的研究指出，從創造力研究的方向像是心理學、社會學、行為分析學，來闡述這些時代的確是具有高度創造力的時代。況且，Csikszentmihályi 的創造力系統所提的時代，僅僅勾勒出其位於文化系統下的框架，沒有細節的部份，他說用的用語也大多是以時間跟文化來取代「時代」，不符合建築設計的創造力實際上發生的現象，這個現象就是：從藝術、建築、設計的領域，文化系統的累積會有所謂「時代性」的消長，不同於科學、社會學其他領域，我們往往在創造的歷史中談到「時代」，一個後人所肯定且被歷史紀錄下來，釋放出大量創造能量的時期，這就是本文認為需要被探討的「創造力的時代性」。

所謂創造力的時代性：Zeitgeist，在創造力研究中時有所談，其中最重要的就是 Simonton，他針對歷史上的創造性人物作了一系列的研究，從其年紀、童年影響、教育、該創造性人物所面對的經濟因素、文化環境來了解這些因素與創造力的關係，他認為創造力跟創造力個體所處的社會文化涵構，在歷史上有時間上的序列與消長(Simonton, 1975a)，整理出政治、意識型態、經濟、文化，此四要素對於該時代創造力的成長具有關鍵性的地位(Simonton, 1999a)，Gray(1958, 1961, 1966)也說明人類歷史時期中的社會(social)、經濟(economic)、文化(cultural)與政治(political)發展的週期影響了人類創造力的發展，這些從社會心理學觀點來討論的創造力時代因子，放到建築領域中，似乎就不只是大環境的問題，而應該更貼近創造力個

體，像是設計過程的改變、科技的發明，設計媒材的應用，因此，構成建築創造力時代的因子囊括社會性創造力與個人性創造力⁵，兩者兼備，假設我們同意這些一直以來創造力研究中不斷提及的論點，構成了「創造力時代」的形成，然而，他們彼此是如何組構、如何互動、如何運作，在上述的創造力研究中卻尚未討論。

所以，本研究問題可分為兩部分。

- 第一，這些創造力研究包括社會學、心理學等各學科所提到的「時代性」，是否可以建築歷史的角度，找出形塑屬於建築領域的創造力時代關鍵因子？
- 第二，這些因子，在建築歷史案例中，其成為創造力時代的歷程為何？是否有一定的理論模型？

本研究的目標在於釐清 Csikszentmihályi 創造力系統中的時代性，從心理學、社會學、認知科學的文獻與實驗分析中，尋找出創造力時代的構成因子，接著，以建築歷史中的創造力時期為例，藉由分析的過程分析了解其彼此間的共通性、差異性，以勾勒出就建築而論，一個能引發高度創造力的環境、社會的面貌及其應具備的條件，最後，提出一個形成建築創造力時代的理論模型，以強化先前研究中創造力具有「時代性」論述。

要強調的是，本論文以專注於建築領域為前提，包括其研究範圍、研究對象，因此，所提出的模型無可避免的，會有站在建築師角度的主觀意識，而其構成的因子比重、關係目前也假設僅適用於建築領域，應用在其他領域還需要有更多的佐證，也並不在此論文討論的範圍之內。

1.3 研究範圍

本研究想求得一個創造力時代的理論模型，因此從建築歷史中挑選出三個時期以為研究範圍。圖 1-1 標示了三個軸向，黑色軸為一般歷史年表，以西元年為單位，綠色軸則詳列出在整個歷史流程中，在建築歷史角度中的幾個重要時期⁶，最後，以紅色軸統整出本研究要分析的主要三時期：文藝復興、現代主義、數位時代，這三個時期選定的原因與論述請參閱第二章的 2.1 節：時代與創造力。

第一個本文討論的重要時期，著重在以義大利佛羅倫斯為中心，新生活與建築藝術新觀念興起的兩百年(十五、十六世紀)，這段時間歐洲北邊的英法仍重疊了哥德時期的後半部，但義大利卻因為地處貿易樞紐，加上鄰近羅馬古城，而引發了一系列影響後世深遠的建築理論新觀念，稱之為文藝復興。第二個現代主義則從十九世紀；西元 1800 年開始，當時工業革命影響使得鋼鐵工業進入建築，並牽涉到兩次大戰；1914 (WW I)、1945(WW II)，與社會主義興起的影響，使得建築在觀

念、技術、美感上產生前所未有的大躍進(吳煥如, 1998), 這股風潮延燒到 1960 年之後式微, Jencks(1987)⁷在 “The language of post-modern architecture”一書中以 1972 年美國聖路易市 Pruiet Igoe 住宅區炸燬說明現代主義之死, 後現代來臨, Venturi(1977)⁸年著述 “建築的複雜與矛盾”(complexity and contradiction in architecture)抨擊現代主義生硬、毫無意義的建造模式, 加上, 1966 年後 Derrida 倡議的解構主義風潮席捲世界, 現代主義的尾端到了 60 年代可說眾議紛歧, 有解構、有高科技、有後現代、有機械未來派, 甚至因為電腦的興起, 設計方法與繪圖技術的改變, 而逐漸形成了本文第三個要探討的數位時代, 因此, 本研究基於現代主義後期多元發展, 而結束年代又一直曖昧且具爭議, 決定以 1960 年電腦圖學開始輔助建築設計為劃分年, 將 1800 年至 1960 年間訂為現代主義時期, 其後 1960 年開始至現在訂為數位時代。

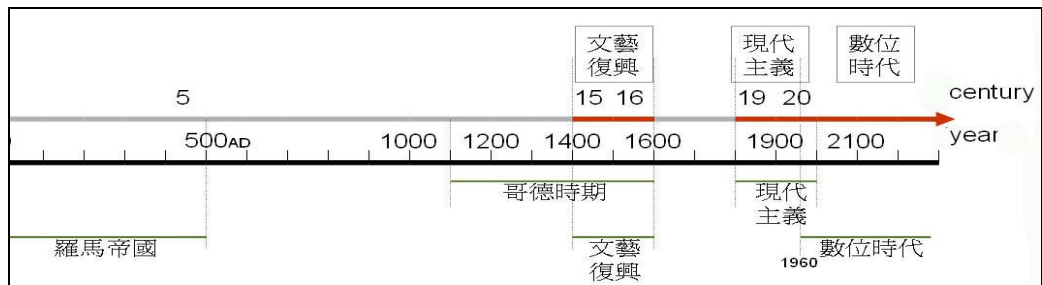


圖 1-1. 三個建築時代案例歷史年表

1.4 研究方法

創造力的研究方法多變, 各學門領域也多有不同, 主要可歸納出四種主要的研究方法(表 1-1)。實驗法、心理測量法、案例研究、歷史測量法。其中心理測量法大部分是在測試受測者在做所謂的“創造力測試”時的表現 (Barron and Harrington, 1981), 受測者最好是領域表現上優異, 社會認可較具有創造力特質的個體; 歷史測量法⁹ (Simonton, 1999b)則是一種介於質與量分析的中間方法, 其對象是在人類文明史中, 已經被寫入歷史(gone down in history)的創造力大師, 也就是說, 這些人, 像是牛頓、笛卡爾之輩, 研究方式有從自傳、歷史文獻、個人產出分析, 從個人特徵到當時社會文化狀況都可是研究的資料¹⁰。

本研究介於建築歷史與心理學研究之間, 探討的是建築歷史中; 幾個建築領域所認可的創造力時代, 其形成原因是否有一個共通的創造力時代模型可供解釋, 屬於理論建構的研究, 研究面向則傾向深入了解事件發生的過程, 而非片段的事實, 這些都屬於質性研究的特質, 就表 1-1 所歸納出的四種創造力研究方法, 案例研究(傳記式研究)符合歷史類且為質性研究, 最適合做為本研究的研究方法。然而, 透過幾個創造力時代中的案例人物來分析其當時時代的大環境與創造性; 其文獻大多為二手資料, 且透過研究者主觀意識分析, 未透過工具性準確的測量, 此為

質性研究的缺點，為求更客觀與嚴謹，加入第二種研究方法—實驗法，利用實驗設計控制變項、因子，先從認知實驗來確立創造力時代模型的構成因子，再用案例研究推論因子互動的方式，以求得創造力模型，最後以口語分析實驗這種“類統計分析”(Quasi-statistical analysis)的研究方法驗證。

表 1-1. 創造力研究方法比較

類別 方法	心理學類		歷史類	
	非計量性	量性	非計量性	量性
名稱	實驗法 (experimental studies)	心理測量法 (psychometric studies)	案例研究 (Case studies)	歷史測量法 (historiometry)
對象	符合實驗條件受測者，大多來自學生	符合實驗條件受測者，最好是領域認可較具有創造力的個體	當代創造力個體與歷史中創造性個體皆可	歷史中創造性個體
過程	以一系列特定實驗，如認知、發展心理學、口語分析等，最後由特定機制以實驗目的來做結果評估	測量的認知實驗、生平研究、訪談，目的在找出個體差異以預測真實世界創造力的發生	偏向質性研究，包括有比較對照分析法、歸納法、內容分析 (content analysis)、編輯分析等	將科學(量化)研究應用於史料中，以發現創造者如何對歷史造成影響
優點	受測者配合度高，資料容易掌握	研究對象較具有公信力，且為正在發生事實	著重在事件發展的動態過程，且經由歸納由下而上的建立理論	研究對象最具有公信力，研究內容全面
缺點	受測者創造力缺乏公信力	與歷史測量法比較，其個體創造力尚未受到驗證	較為主觀，未透過工具性準確的測量	資料查找較難
採用	✓		✓	

小結，本研究所使用的研究方法為表 1-1 中的實驗法與案例研究法，內容如下：

案例研究(傳記分析法)。

本研究方法是當創造力研究涉及質性研究¹¹時，最常用也直接的方式(Gruber & Davis, 1988)，這種非計量型的研究與計量研究最大的差異就在其著重在創造力個體自身，透過創造力個體，以微觀的方式對社會現象進行描述與分析，研究比較深入，便於理解事物的複雜性，而非以大量的統計資料來界定某一種通則。

實驗法。

這類研究方法通常在實驗室裡面進行，利用實驗室裡易於控制各項變因與條件的優勢，來理解創造力這樣複雜的人類行為，像是研究創造者如何以某種天份或洞見成功地解決問題(Sternberg and Davidson, 1995)。

1.5 研究步驟

本研究共分三大步驟：認知實驗、案例研究、口語分析實驗。

步驟一：認知實驗—因子

第一個步驟分成兩部份：分析式文獻推導(analytical review)與認知實驗。分析式文獻推導的會根據創造力研究的先前文獻，推論出形成創造力時代的因子，而認知實驗則是將文獻推導所獲得結果，再次以「實驗」之方式，放置到本研究範圍；也就是建築中的三個創造力時代(文藝復興、現代主義、數位時代)脈落(context)中，以再次確認此創造力時代因子在三個建築時代中所具的必要性與不可取代性，並根據實驗結果決定是否需重新調整因子，並進一步證明這三個時代與創造力的關係。

步驟二：案例研究—初期模型

確立創造力時代因子之後，本研究的第二大步驟要透過創造性人物案例研究，深入了解步驟一所求創造力時代因子在每個案例中的互動情形，以找出初步的創造力時代模型的流程架構。本研究的創造性個體研究會各在三個時代選出具代表性的人物，每個時代兩位，從三個方向著手文獻蒐集：1.個人傳記、年表 2.個人著述，包括作品集 3.他人論述，包括書籍、手抄文書、照片、模型遺跡、報紙、雜誌等等。

步驟三：口語分析實驗—最終模型

本實驗接續步驟二案例研究，希望從既有文獻典籍分析之後，再次以口語分析的實驗方式驗證步驟二所推論出的創造力時代初期模型，其目的是跳脫研究者本身觀點，用他者觀點了解某個特殊時代當時創造力的構成，以修正跟確認步驟二所推論出的創造力時代模型。

1.6 論文架構

本論文的寫作架構共分六章，第一章緒論闡述研究背景、研究問題與目標、研究範圍、研究方法與步驟等。第二章為文獻回顧，分成三大主題，分別為 1.時代與創造力，這部份首先定義了創造力時代，接著以先前對於創造力時代的定義，選出了三個在建築領域中具有創造力的三個時期，並分別論述其具有創造力的原因。2.社會與創造力，在此談的是社會性的創造力，區分為群體性創造力、社會環境下的創造力、以及文化影響下的創造力。3.個人與創造力，此部份談到設計

過程、媒材、科技以及形式與創造力的關係。第三章因子分析之認知實驗，從分析式文獻推導開始，推論出創造力時代形成的八個因子，接著以認知實驗驗證之，並透過實驗結果，推論出這八個因子的特性與相對關係。第四章案例研究，以三個時代；六個代表性人物做案例分析，分別論述每個案例中符合八個創造力時代因子的部份，並經由論述方式，推論出六個現象，並將現象整合為初步的創造力時代模型。第五章口語分析實驗，以影片觀賞的方式，紀錄受測者實驗中的圖文資料與口語資料，以口語分析的編碼方式驗證第四章整合出的創造力時代模型是否正確。第六章為結論，包括本研究之結論—創造力時代因子、創造力時代模型，研究限制、未來研究以及研究貢獻。

¹ Stein, M. (1963) "A transactional approach to creativity" In C.W.Taylor & F.Barron (Eds.), *Scientific creativity. Its recognition and development* (pp.217-227). New York: Wiley

² 參閱第二章文獻回顧 2.2.3 節 pp.21

³ Montuori and Purser(1999), "Social Creativity: Introduction " *Social Creativity Vol.1.* (pp.4). New Jersey: Hampton.

⁴ 有關這些建築時代具有創造性的文獻說明可參閱 2.1.2 節

⁵ 這些因子的相關文獻論述細節可參閱 2.2 社會性創造力 2.3 個人性創造力

⁶ 參考 Nuttgens, P (1997), "建築的故事"一書的建築時代劃分。

⁷ 原書出版於 1977 年

⁸ 原書出版於 1966 年

⁹ 心理學家可以藉著對已知毫無疑問被視為創造者的個體(因其對人類之原創性貢獻所招致的持續性名聲)之研究來測量創造力，此種方法稱為歷史測量法(historiometry)。這些傑出人物的傳記及自傳可以文件分析法來探索其人格特質及社會環境是如何促成其於社會文化上的成功(Simonton,1984)。

¹⁰ Simonton(1999b)曾定義的歷史測量法必須有三項特點，首先這類研究試圖在找種人類行為的通則；一種統計學的關係，其跨越人名、日期、地點，且優於一般史料紀錄僅為某些特定原因所著的特定性。其二，這類研究必須有某種量性的分析，可分為兩層次，一開始研究者必須將大量的、模糊的質性資料轉化成精確、清楚、可計算的資訊，接著，將這些可變資訊透過統計分析，來回應最初研究者設定的假設是否正確。其三，這類研究對象皆為歷史上著名人物，大部分的對象有可能都已經過世，但也並不盡然。

¹¹ 質性分析方式包括了：a. 內容分析(content analysis)，這類分析法又常被稱之為“類統計分析”(Quasi-statistical analysis)，口語分析(protocol analysis)就屬於此類 b. 樣板式分析法(Template analysis) c.編輯式分析法(Editing analysis) d.融入/結晶化分析(Immersion/Crystallization analysis)

第二章 文獻回顧

影響創造力除了心理學上的個體、社會學上的文化、政治經濟，其他如哲學思想 (Klingemann et al., 1982, Simonton, 1975a)、科學與科技的發展、以及當時主導的藝術風格都對創造力產生重大影響。本章集合了上述各學科對創造力的先前研究整理，包含了三個部份：1.時代與創造力—敘述關於時代與創造力兩者在各學科與建築領域上的探討。2.社會與創造力—創造力的社會性，包括了群體、社會環境甚至文化對於創造力的影響。3.個人與創造力—針對單一個體所探討的創造力，尤其是以設計領域為對象，像是設計過程、媒材以及形式與創造力的關係。

2.1 時代與創造力

2.1.1 定義創造力時代

從字源上探討創造力(creativity)一詞，西方辭源像是英文或者大部分的西方語言，其源自於拉丁文「creatus」，意味著有所成長(to have grown)，在此，創造力有進步、生產、茁壯的意思，較廣義來說，創造力代表著一個具有創造性作品的產生，如學術上新科學或新藝術作品的問世，且其作品有用(useful)且具原創性(original)，從心理學的角度，創造力是具有創造性思維的心靈；而就歷史學的角度，創造力是在整體人類歷史中被景仰的某個新的事物(Boden, 2004)，它可以是某個作品、事件、人物，甚至某段時間，Runco(2004)將創造力一詞定位成四種意義：創造性人物(person)、創造性產品(product)、創造性過程(process)、創造性環境(press or environment)。因此，就簡單的字面上意義，本研究所要探討的「創造力時代」定義，首先以「時代」來說，它必須是一段時間，因為是一段時間，所以它必須站在歷史的時間軸上，如 Boden(2004)所說在人類歷史中被景仰；充滿著新事物的一段時空，再者，這段時空除了有大量創造性的作品外，還必須聚集著創造性人物，有某種新的創造過程，而該段時空本身就是一個創造性的環境，因為這樣的環境影響了這些人、事、物的發生。創造力時代探討的不是單一事件、單一個體，創造力時代的定義遠遠凌駕於每個微觀事物的片段，它是一個宏觀的觀察，是該段時間真實世界(reality)創造性的總合。

從學術的角度回顧關於創造力時代的研究，Kroeber(1944)指出天才人物並不會以規律的方式出現，他們總是群聚在某個時間點，甚至群聚在某個特定的領域，他舉了一個例子“基因，這個因素對於天才人物的養成佔了極小的可能性，能讓1450年至1550年間的英國都沒有天才產生，而卻在1550年到1650年間大量出現了不論在文學、音樂、科學、哲學都絕對出色的創造性人物”¹(Kroeber, 1944, Dacey and Lennon, 1998)，他因而推論，創造力不可單從個體研究出發，文化因子對於創造力佔有舉足輕重的地位，古典希臘(Classical Greece)、印度笈多王朝(Gupta India)、中國盛唐(Tang Dynasty China)、以及西班牙日不落帝國(Spain's Golden Century)都可稱之為創造性的時代(Simonton, 1999a)。人類學者 Gray(1958, 1961, 1966)延續此觀念提出圓周理論(epicyclical theory)，說明人類歷史的時期分為四種型態的圓圈：社會(social)、經濟(economic)、文化(cultural)與政治(political)，每個圓圈皆有消長，彼此間獨立卻相互影響，而當這四個圓圈其中有兩個、三個、甚至四個在同一時期達到巔峰，則該時期的創造力大幅增長，這是創造力具有時代性的另一例證。Simonton(1999a)就此觀點進一步強調，以創造力的社會層次觀點，量性討論上，綜合先前實驗結果，結論四點影響創造力的因素：政治(politics)、意識型態(ideology)、經濟(economics)、文化(culture)，這四點的相互作用與消長，使得在某一個時期中會有大量的創造性人物聚集，而形成具有創造力的時代，這些皆說明創造力的形成除了站在心理學的角度研究單一個體(Freud, 1910, 1964)，或者站在社會學、人類學的角度觀察天才背後的社會脈落(Csikszentmihályi, 1988, 1996)，更應該從歷史的角度切入，了解在時間洪流中創造力的消長，就如同中國古諺云：時勢造英雄，創造力時代具備了所有創造力以及創造性人物聚集的隱性因子，使得該段時間因而輝煌、因而不朽、因而重要。

根據上述小結，所謂的創造力時代初步勾勒五點要項：

- 1.具某種程度的重要性。
- 2.當時的時代精神標榜為原創(original)或者創新(new)。
- 3.大量創造性人物聚集。
- 4.大量創造性物件產生或者事件發生。
- 5.政治、經濟、社會、文化至少有其一高度發展。

當然，這樣的創造力時代會因為研究的學門不同，而有不同的定位，社會學、經濟學、人類學的時代劃分各有不同，本研究專注於建築歷史上的創造力時代，因而從建築歷史的角度作畫分，探討的是在建築歷史的軸向上，哪幾個時期可做為創造力時代的研究代表。首先，要追溯整個建築歷史大致可分為幾個時期(表 2-1 取自 Nuttgens, P., 1997 的分類)：

表 2-1

時間	時期
西元前 4000 年-4 世紀	史前時期
西元前 5 世紀-1 世紀	希臘時期
西元前 4 世紀-5 世紀	羅馬時期
4 世紀-15 世紀	早期基督教與拜占庭建築
9 世紀-12 世紀	羅馬風建築
12 世紀-16 世紀	哥德時期
14 世紀-16 世紀	文藝復興時期
17 世紀-18 世紀	巴洛可與洛可可
18 世紀-19 世紀	浪漫時期
19 世紀-20 世紀	現代主義時期
21 世紀迄今	近代之數位時代

不可諱言，每個時期對建築的定義各有優缺，也反映當時對於「美」這件事的不同觀感，而上述的區分也只是大致的區辨，若要細分到每個時期中的思潮、流派，那又是更細瑣、更繁複。然而，熟知建築歷史的人都知道，在這些時期中，有幾個最常被拿出來討論的時期，對建築人來說很重要，在建築史中反覆引用，甚至到現在，建築的風格轉了又轉，都還能被拿來做轉譯；以為根基的時期，此符合創造力時代的第一特點「重要性」：第一是建築美學百花齊放的文藝復興時期，第二是建築形式功能大躍進；論述百家爭鳴的現代主義時期，第三是許多創造力研究都認為不可不提的數位時代(Lynn, 2001； Huang and Liu, 2001； Hsieh, 2004, 2005)。

這三個時期，雖然時空各有不同，起源也差異甚遠，卻有一個相同處：它們都想要「創新」，這是代表創造力時代第一個關鍵字(key word)，而這種創新在當時皆因「自覺」於不足(自覺是創造力時代第二個關鍵字)，而促使建築開創了一個「新」的里程，此符合創造力時代的第二要點，劉育東(2007)談建築歷史，即特別點名了此三時期的重要性，文藝復興人文藝術的高峰；接續到十九、二十世紀鋼鐵科技突破全新的建築發展；以至於二十一世紀之後，數位建築的完全解放，隱喻了這三個時期的創造性。當然，這三個時期究竟是否可為研究創造力時代性的適當案例，以上述的定義來說，我們還無法完全肯定，下一個章節，即針對這三個時期，說明其具有創造性的已知相關文獻回顧。

2.1.2 建築的創造力三時期

文藝復興

文藝復興在建築上發生了劃時代的創造性發展，大多數人皆同意，文藝復興是充滿創造力的，除了該時期聚集了大量的創造性人物可為指標 Simonton(1999a)，文

藝復興最重要的貢獻需要回歸到其在美學發展上的地位。Michael(1998)即同意在文藝復興，似乎所有藝術表現的原則在那個時期都被建立，文學、美術等從十四世紀到十六世紀末，人們一方面藉重科學論述像是透視法的建立，創立新的美學法則，一方面回歸到人本主義(humanism)，強調科學與人文的併重，並基於當時人們對於發明能力的重視，“創造力”一詞成爲了當時哲學思考的中心思想，也就是說從柏拉圖、亞里斯多德以降，在哲學上對於創造力的探討，在文藝復興時期成爲顯學。Csikszentmihályi(1996)在其著作創造力一書(creativity)針對文藝復興時期的創造力有以下論述，他認爲文藝復興的時代性極其重要，尤其是十四世紀前半段佛羅倫斯的崛起，奠定了其後兩百年創造力的發展：

1400 年到 1425 年是文藝復興創造力的黃金年代，一般認爲某些歐洲最具影響力的藝術創作是在那四分之一的世紀創造出來……就專業領域來說，文藝復興之所以可能，部分原因在於古羅馬的建築與雕刻術，在歷經幾中古世紀黑暗時期的師傅後又被重新發現……布魯內勒斯基的大圓頂豎立的一個新典範，讓當時的社會爲之傾倒，而當時佛羅倫斯經濟貿易的興盛，以及當時的城市領導人想要讓佛羅倫斯成爲基督教世界最美麗的城市，這種種造就了文藝復興的盛世。²

文藝復興另一個令人激賞，或可歸類在創造性的地方，在於它對於當時中世紀處於基督教教會以及封建思想的壓抑，力求解放與突破的革新，Prina and Demartini (2006)在“遠古、現代、古典 (Ancient, modern, classical)”一文中談到“Modern”一辭時(此 modern 是就西方辭源的意義來談，而非 20 世紀初所談的現代主義)，即提到文藝復興與其他建築時期的不同，他們說：“Modern”這個詞源始於 5 世紀末，人們用來定義當時的基督教時代(Christian present)與古羅馬(Roman past)，是人們自覺於與「先前」、「傳統」兩者間的不同而發生，而所謂的自覺在文藝復興出現的最明顯³。劉育東(2007)指出文藝復興是西方歷史發展中的一股洪流，也是西方史學家自覺其爲現代文明史開端的一個極其特殊的時期，一種對照於現狀不滿的改革創新，這個時期，建築無論在架構上或構思上，都朝向複雜且精緻的方向發展，因而這時期從事建築的人，都必須具備廣博的學識與素養，以及對美感的敏銳度，於是，一些與從前那些擁有專門技術的工匠全然不同的「藝術建築家」出現，也開始有所謂的「全人藝術家」像是米開朗基羅，自此，設計者與施工者開始分離開來(鍵和田務等, 1993)。文藝復興時期的創舉繁不及載，文藝復興雖說是古典的「復興」，實際上每個古典風的表面都隱含著新的思考因子，每個爲了展示古典所做的努力都引動了新學科的發展(如考古學)，這些累積將人類歷史帶入現代化的「新世界」，它將歷史的軌跡脫離出以「神」爲主的單一思考，引入多重思考邏輯中，如果我們讚揚現代化的複雜多重與風華無數，則文藝復興扮演了推手的角色(褚瑞基, 2000)

由上所述，創造力時代的五項要素，文藝復興時期初步符合。首先，佛羅倫斯政治、經濟的成熟富足成爲建築美學發展的基石(要項五)，成就了文藝復興的創造力，許多研究亦皆指出其爲一具有創造力的時代(Michael,1998; Csikszentmihályi, 1996)，這導致在建築史上，它是一個重要的年代(要項一)，再來，該時代創立了許多與建築、藝術相關的新技術、新原則(要項四)，社會上高舉著自覺與創新的大旗(要項二)，像是透視法、圓頂技術的建立(金恩, 2001)、Brunelleschi、Michelangelo、Palladio.....等建築藝術大師的匯集 Simonton(1999a)(要項三)，這種讓文藝復興整體看來就是一個具備創造性的時代。

現代主義

十七、十八世紀的建築發展，基本上延續了文藝復興後期，米開朗基羅等帶動的手法主義(mannerist)，甚至有過之而無不及的引發了誇張的巴洛可(Baroque)與羅可可(Rococo)建築，這時期的建築雖不可稱之爲沒有創造性，但仍還是停留在對古典尊崇與架構中，及至十八世紀後期的浪漫古典主義，更是放棄了巴洛可與羅可可的華麗奔放，回歸到更嚴肅與沉重的古典主義建築，於是，另一次建築的大變動，就到了十九世紀工業革命所引發的現代主義。

現代主義的興起與其時代背景緊緊相扣，起源於工業革命鋼鐵技術的發展，以及世界大戰之後資本主義的興起，大約從 1750 年開始醞釀、十九世紀開花、二十世紀結果，這長達二百多年，可廣泛而稱的現代主義運動⁴，建築的進步與發展遠遠超過先前的所有世紀，中國的建築理論學者吳煥如(1998)即說，二十世紀的建築在建築史上有五大躍進：*技術大躍進、功能大提高、觀念大轉變、設計大進步、藝術大創新*⁵，這前所未有的轉變，使得「現代主義」這個名詞對建築領域，產生巨大的貢獻，符合創造力時代的第一要項，該時期具某種程度的重要性，而現代主義亦成爲認識建築學門不可不知的一種特殊風格、定義、時期、與潮流。

創造力時代的第二要項—創新的時代精神，也可在這個時期被找到，其來自於一種思考性的自覺所引發。由於工業革命引起社會生產力的發展與社會關係的變動，加上建築創作的重新定義，使得千年相沿的傳統建築發展模式被打破，轉上自覺創新，這種「自覺創新」可追溯到先前提到文藝復興時期的自覺，對於“遠古與現代”(the ancients and moderns) 的討論(Prina and Demartini, 2006)，同樣的自覺卻有兩種不同的啓發：文藝復興時期自覺而想重新恢復古希臘羅馬的古典建築美學觀，現代主義時期自覺卻揚棄了古典，尋找另外一種新的建築美學，一種影響當前建築最重要的美學觀，Michael(1998)認爲現代主義重新開啓了對自柏拉圖、亞里斯多德起始擬真繪畫爲美學表現這件事的非議，人們不再想要把外在世界的真相原始地呈現，而傾向於對特殊媒材與藝術形式的研究，可視爲一種創新的表現，這樣的創新思維延燒到建築上，則更加激烈地以「宣言」(manifesto)方式

大聲疾呼，Wolfe(1981)陳述在二十世紀以前是沒有任何藝術宣言的，這種群起信仰式的宣言，其來源跟宗教信仰雷同，只是宗教信仰的是神祇，而藝術家信仰的是“創造力”，他們相信「新」事物的美好，在二十世紀初期那個巨大變動的社會環境中，現代化的衝擊下，創「新」(The NEW)是一切的中心思想(Leach, 1997)。

於是，創於新、始於新的時代精神從歐洲吹向了美洲，而後蔓延到全世界，創造力時代的第三與第四要項伴隨著這股風潮而生，建築成爲顯學，新的建築大師紛紛崛起，起始於前期的葛羅庇斯(Walter Gropius, 包浩斯(Bauhaus)學院的創辦人)、柯比意(Le Corbusier)對「新」建築的大聲疾呼，以學院方式在建築學門上紮根，灌輸，而後有萊特(Frank Lloyd Wright)、密斯(Mies van der Rohe)、甚至延續到更近的路易斯康(Luis Kahn)、菲力普強生(Philip Johnson)，他們皆可稱之爲受現代主義影響至深；定位爲現代主義建築師的創造性人物，至於他們在建築上所做的創造性物件與創造性的思維，所帶動的其他創造者對於現代主義時期建築的推崇，在質與量上，建築在現代主義時期都可稱之爲一個可以繼往開來的時期，Corbusier (1960)即說到：

“這是一個新時代開始，存在著一種新精神.....在此，工業，如同洪水般淹沒我們，供給我們適應新世代的新工具..... 建築今天不再只是爲了實踐簡單的形式，建築今天懼怕僅是表面的幾何型態構..... 我們需要一個新形式，我們正再等待一種新類型的住宅與城市規畫(plan)..... 這是一種懷抱新精神的建築量體，這樣的創作必定符合所謂的工業生產。”⁶

可見到當時整個建築環境籠罩著變法圖新的氛圍，不管在形式上、設計規劃上、甚至建築本質上都力求創新，而這一切創造力的來源，主要歸功於工業技術，而工業技術的開發跟當時的戰後復甦潮與鋼鐵經濟更有著環環相扣的關係，不只是建築，整個藝術的大環境皆面臨新的跳躍，不同學門間的刺激影響，提升了 20 世紀初的創造力，反饋回建築，Vesely(2004b)闡述在現代主義時期，這個以生產爲主的年代，創造力與生產力密不可分，高速的生產力意味著創造力的提升，而科技是推動生產力的最重要推手，這符合了創造力時代的第五要項，一個以資本主義爲體、生產爲用的快速經濟發展，活化了現代主義的創造性，新工具、新技術帶動新的建築形式，解放了自希臘羅馬、文藝復興以來具有裝飾、語法的建築風格，建築繼文藝復興之後，又大幅度的創新了一次，而再次的大變革就要到一百年後數位時代的開始。

數位時代

數位時代在建築上可定位爲創造性的時代，開宗明義；電腦的介入扮演著整個創造性發生的核心，資本主義帶動經濟高度發展，數位文化自西元 1946 年，美國第一部電腦的發明，帶領著人類邁向數位化的道路，至今未停，可以說從 1960 年開

始，電腦圖學的發展、人工智慧與認知心理學的研究啟發，網際網路的發明與多媒體技術等數位科技媒材，讓建築領域開啓了嶄新的世界，其所帶來的衝擊，已經對傳統建築價值、型態，甚至於操作方式產生巨深的影響，此為建築數位時代的背景，也是建築數位時代創造力第五要項的根本。因為數位文化高度發展所產生的創造性，以建築來說又可分為兩大類，其一為形式美學上的突破、其二為設計方法過程的突破。

美學巨擘 “*The Critique of Judgment*” (Kant, 1952)對創造力一詞有所評斷：*所謂的創造力、天才、才華；是一種賦予藝術新規則的狀況，因為新規則藝術作品有了新方法，因而使之產生了新的形式風格。*⁷ 康德所言，對應到目前數位影響下的建築變革，即為數位文化帶給建築的第一個突破：形式。這可對應到創造力時代的第三與第四要項，創造性人物的聚集與創造性物件的產生，而在建築領域就是新建築的產生，我們看到應用電腦為媒材的新一代創作者，如 Greg Lynn 的胚胎住宅、UN Studio/Ben van Berkel 梅氏住宅，以及 Neil Denari 提出的連續性建築等新建築案(包括虛擬與實體)，皆證明設計者的確已經離開了自希臘、文藝復興建立的製圖體系，產生了前所未有的建築形式，除了以電腦輔助設計勾勒理想，也開始使用電腦思考，建立不一樣的設計思維，這就是數位文化帶給建築的第二個突破，幾位建築界的大師對電腦與創造力的關係有以下觀點：

..... 電腦是一種工具，它的不預期性開拓了創造性思考的視野..... 借用電腦，設計者可以累積思考程序，藉由記憶的串聯發展到最後具高度創意的設計。(Eisenman, 2000, pp.18-20)

..... 電腦是一種新的媒材，藉由電腦控制系統呈現新的設計方式、新形式以及新的構想，這些都是創造力的來源 (Lynn, 2001, pp.21-23)

..... 創造力是一種「失去控制」，也就是不在預期下發生的結果，而電腦是多種思維的發動機，與電腦的互動意味著設計者將主控權交出，這樣的激盪，使得創造力得以發揮。⁸ (Liu, 2005, pp.68-73)

數位時代下的建築，站在現代主義；受到人文與哲學思潮影響的肩膀上，又轉到了一個新的領域，那就是電腦、資訊工程、數位影像、認知心理學等傾向數理科學的發展，創造力這個議題，因而有了新的啟發。1950年杜林(Turing)提問：電腦可否思考？開啓了人工智慧的發展，也衝擊了設計者對於電腦在設計過程中創造力的提升，帶來的疑問與大量的研究，如從電腦運算的領域切入，以運算方式模擬創造力的產生(Gero, 1994, 1995)，或者以電腦提供大量的視覺回饋、替代方案來輔助創造力的發生(Boden, 1998)，甚至開始有以提升創造力為主要目標的電腦系統產生—CCSS (computerized creativity support system)(Torgerson, 1990； Finn,1993； Thierauf, 1993)。

總而言之，回應 2.1.1 對於創造力時代定義的五大要項，數位時代可被定義為創造性的時代，是因為數位文化的高度發展(要項五)導致新的建築形式與新的設計方法產生，大量新一代設計者、研究者投入建築的創作、研究(要項三、要項四)，例如 Greg Lynn、UN Studio、Peter Eisenman、John Gero，使得建築設計從現代主義之後、再次有了全面性的翻轉，他們追求的是一種對建築的重新定義，一種符合創造力時代要項二的精神，在形式上不同於古典、不同於現代的規則幾何，主張自由與開放；在思考上則跳脫了傳統全面以建築師為思考中心的設計方法，創造出電腦與人腦結合的思考模式，這些導致數位時代成為建築領域中重要的時代(要項一)，人類思維、人類創造力，因為數位媒體走的更遠，站的更高，更是一個研究創造力不可忽視的年代。

2.2 社會與創造力

一直以來，創造力研究大多著墨在定義個人特質、創造性人物的認知行為、以及如何發展跟刺激個人性創造力(Barron & Harrington, 1981; Woodman & Schoenfeldt, 1990)，像是創造性個體個性、價值觀、發現問題、以及新刺激等等，然而，基於本研究探討的是創造力的時代性，加上，許多研究皆開始表示，個體性創造力的研究對於歷史環境、社會環境、文化環境對於多樣生活經驗以及創造力經驗的關注皆過於表面且有某個程度地忽略(Mockros and Csikszentmihályi, 1999)，因此，本章節想要以社會性的創造力為開端，循次在下一個章節再回顧個人性的創造力。

綜觀所有的社會性創造力研究，共分三個方向：首先，是群體性的創造力，例如 Parmeter and Garber(1971)以及 Amabile(1999)所說的同儕、同事的影響，談的是創造力存在的集體組織與環境因素，再來，環境與外在刺激下所引發的創造力，像是 Simonton(1999a)談到政治性的戰爭、經濟發展(Davies, 1969)；以及 Arieti(1976)說到的社會階級壓抑，以當時的大社會架構為分析主體。最後，則是一整體氛圍或說意識形態，Arieti(1976)所列舉的九大影響創造力的社會文化因子，其中的文化接受度與自由度是其一，Csikszentmihályi(1988)所談到社會(field)的評價則是其二。這三個方向總的來說，皆可稱之為創造力的社會性，彼此互為因果、相互影響，且密不可分。

2.2.1 群體性的創造力

人類一直以來都為了創新而汲汲營營(Barlyne, 1960)，因此人群聚之處—社會—對於「創新」一事具有其重要價值也就理所當然。1880年心理學家開始將創造力的探討從個人擴張至社會，認為創造性人物群聚彼此間的互動可提高創造力的發生(James, 1880)，也開始有許多文獻將研究重心轉向群體間創造力的產生(Hare, 1982;

Isaksen, 1988; Nystrom, 1979; Stein, 1975), Amabile(1983)結論出多種影響創造力的社會性因子，像是可效仿的對象、良師益友、以及社會週遭的輔助，對於激發創造性個體內在的潛能至關重要，說明個人創造力必須要在群體中更能發揮，Simonton(1988)強調社會化的互動以及群體間的腦力激盪(brainstorming)是創造力來源的大本營。群體性的創造力，跟個體所在環境、組織有密切關係，展現的是個人與大環境集體營造出來的結果，圖 2-1 為 Woodman, Sawyer and Griffin(1993)所提出的群體創造力模型，該模型說明個體性的創造力凝聚為群體後，他們當時身處的環境、情況與社會涵構，對創造力的提升至關重要，好的影響帶來創造性的結果，不好的影響導致創造力的衰退。

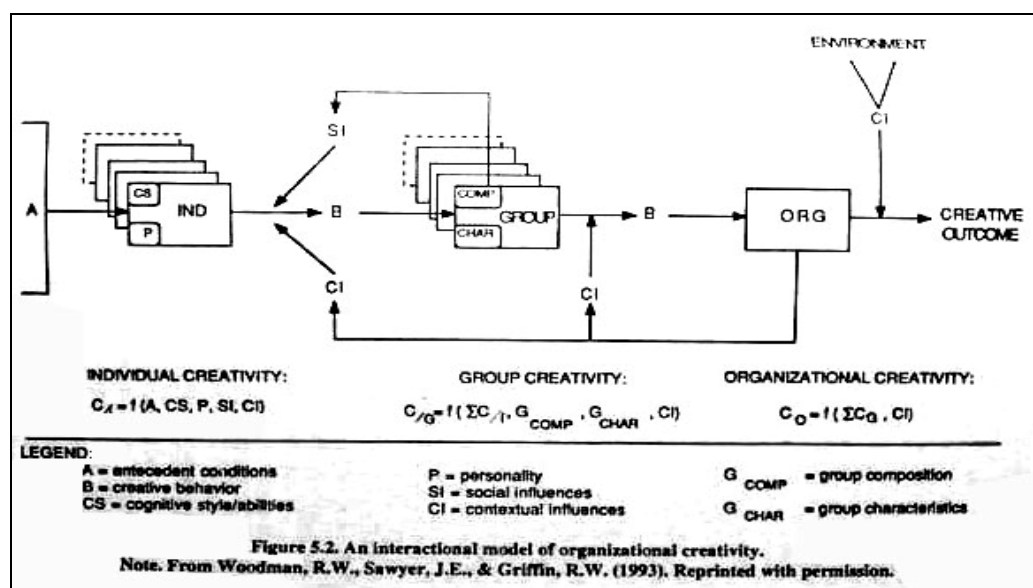


圖 2-1. An interactional model of organizational creativity

from Woodman, R. W., Sawyer, J. E. &Griffin, R. W.(1993)(SC p129)

根據 Paulua, Brown and Ortega(1999)的區分，群體性的創造力可分為三種：腦力激盪(brainstorming)、電子腦力激盪(electronic brainstorming)、以及小組合作(teamwork)。研究中顯示，雖然群體創作對於創造力的提升有好有壞，但是對於生產構想的數量、一些基礎性的評估以及整個自由思考的流暢度，群體性創作的確有正面影響(Osborn, 1963; Parnes & Meadow, 1959)，甚至在大量替選方案的生成上，電子式腦力激盪，也就是與電腦互動⁹代替人腦互動，修正了傳統腦力激盪的缺點，比較於傳統腦力激盪，得到使用者更高的讚賞與滿意度。從認知角度觀察群體性創造力，其研究重點主要來自“聯想”的觸發(Mumford & Gustafson, 1988; Mednick, 1962; Mendelsohn, 1976)，這類研究指出個人在群體中表達想法的同時，會帶動群體中其他個體的新創意發生，越多新想法就產生越多聯想的機會，這是創造力的流動性(flucency)，而想法的範圍也遠比單一個體所想的廣泛，這是創造力

的靈活性(flexibility)，也因此會有更多產生新奇、特殊聯想的機會，這就是創造力的獨創性(originality)，這些恰好符合 Guilford(1967)提出判定測量創造力的四大因子：流動性(flucency)、靈活性(flexibility)、獨特性(originality)、精細性(elaboration)¹⁰，換句話說，這種群體中的相互學習影響，對於創造力的提升有絕對性的幫助，也是探討創造力議題不可忽視的一環，重要的是這類群體性創造力的激發，以相關領域的人群聚效益最為明顯，Mednick, S. A. & Mednick, M. T. (1976) 即補充說明，群體性的創造力激盪，彼此間需要某種程度在語義及知識系統上的共同認知，他們一方面要從彼此的領域中吸取精粹，一方面也要有能了解彼此的主旨與基本知識，才能在這樣的工作模式中得到最大的啟發，而建築學門間跨領域的互動，正是這類創造力最好的藍本。

2.2.2 社會環境下的創造力

如前所述，社會性的創造力包括了人與人之間的影响—如上個章節談到的群體性創造力，再來為整體大社會架構的影响—如政治因素、經濟因素，階級結構的改變等等，本研究稱之為社會硬體因子。

從 1970 年後，歷史評論家就常提到戰爭衝突對創造力的不利影响(Norling, 1970)，Price(1978)和 Simonton (1976a, 1980)認為戰爭對創造力來說有某種指標性的關聯，有兩點可供討論：1. 戰爭衝突會短暫的壓抑創造力，但當和平來臨暴力平息的那個時間點，創造力會回升，甚至增加。2. 戰爭的種類至關重要；國際間的戰爭會造成創造力衰退，是對創造力最明顯也最強大的打壓，例如第一次與第二次世界大戰，而國內發生類似革命、抗爭、反對、刺殺活動雖說沒有國際戰爭來的強大，但對於人民的影响卻較為長遠，甚至超過 20 年之久。有趣的是，一些對一般人民影响較小，屬於文明上的革命、衝突，卻對創造力有正面的影响，Simonton(1999a)稱之為文明騷動(civil disturbance)，而這種騷動持續發生約 20 年後，似乎就會看到一些顯著的創造性人物在數量上的成長，也就是說當一個壓抑性的國家開始對不同或者外來文化、制度抱持自由與接受開始，該國的創造力就會達到一個高點，這與 Arieti(1976)談到影响創造力的九大因子的其中一點不謀而合，他說：在強大的壓抑或者被排外之後，重獲自由或者是減緩迫害，其創造力得以提升，並建議可以以猶太人的經驗來做驗證，Dacey and Lennon(1998)針對 Arieti 的建議以小篇幅的論述證明了這個說法。

經濟是另一個影响創造力的社會環境因素，Davies(1969)、McClelland(1961)、Norling(1970)及 Rainoff(1929)皆說明過經濟繁榮是創造力的基石，生活在困頓與缺乏中的人民，不會有心力與時間創造不朽的作品。Simonton(1999a)認為經濟與創造力的關係至為複雜，舉出下列三點現象分別討論：

1. 經濟發展能夠支持科技創造，而科技的進步又能再次刺激經濟與人口的成長，這些成長又回過頭來成就科技發展。
2. 經濟是創造力的必要條件，但是創造性社會的根本卻不只在於經濟。經濟成長到某個點之後，創造力的成長幅度並不會與經濟成長成等比發展，甚至有可能反而衰退。
3. 經濟衰退對創造力會有影響，而這影響並不會單純因為經濟回溫而逆轉。其主要原因不在於經濟衰退造成當時生活水準降低，即便物質環境轉好，人民因為長期處於生活的威脅下喪失了冒險精神，使得當時人民的心態轉向較為固執與獨裁(Doty, Peterson, & Winter, 1991; Sale, 1973)，視創造力為神秘主義而非理性的、心理分析可操作的學門，同樣的，也影響了創造力的發展。

除了政治、經濟，還有許多其他的社會環境因子會影響創造力，尤其是在於創造力質性的提高上，像是 Klingemann 等(1982)和 Simonton(1975a)都有提到的哲學系統的改變，以及特殊科學與科技的新發現(Simonton, 1975b, 1976b)，這些都對創造力的提升有正面的影響。

2.2.3 文化影響下的創造力

本章節討論的是在社會環境架構下的內涵，本研究稱之為抽象的社會軟體因子，像是意識形態與文化導向，也就是我們說的“文化”；談的在某個歷史時段中，在那些天才人物聚集時期中的“文化特質”。這裡的文化特質，與創造力個體身處的某個特殊領域較為相關，相較於上個章節的社會環境，更靠近創造性個體的專業。Csikszentmihályi(1988)所談，針對創造性個體所身處的社會結構，就傾向於以個體專業領域為出發的創造力系統，有以下論述：創造力的發生是一個複雜多面的互動系統下的產物，該系統的問題在於它涵蓋了三個面向；個體(person)、範疇(field)、領域(domain)，同時也包括了社會與文化的驅動來影響這三個面向的次系統(圖 2-2)。其中「個體」代表了創造性個體所成長的環境、性格養成並受到其身處領域的薰陶，「範疇」意指當時該領域有名望的評論家、報章雜誌以及具公信力的組織單位，而「領域」則涵蓋了從古到今該專業領域的所有知識。

以圖 2-2 來說，範疇與領域都屬於本章節的文化特質，其決定了創造性個體發展的適應性與方向，「範疇」表達當時社會篩選的機制，也就是社會強化(social reinforcement)與社會競賽(competition)，說明了當時社會所賦予的榮譽會激發創造性個體創造的動機(Simonton, 1977)，進而提升創造力，「領域」則意指該專業當時的意識形態，架構了當時該專業的中心思想，也是個體創造力來源的根基，

Simonton(1999a)強調了意識形態在創造性社會中的位置，他所說的意識形態泛指整體的信念系統，包括了宗教、哲學、以及政治，等同於 Csikszentmihályi 在「領域」之上所談的文化符號系統，講的是該時代的「整體氛圍」，Sorokin(1937-41)稱之為文化「精神狀態」(culture mentalities)，說明人類文明取決為這樣的文化精神，該文化精神是一個關於真實世界、知識基礎、道德標準、以及一種個體面對面的社會(individual vis-à-vis society)之下的連貫系統，而創造力的型態(type)與量(amount)就由該時代主要的文化精神主導著，這種說法，除了大量以歐洲時代為背景的案例可為驗證之外，Simonton(1992a)亦以日本為例，討論日本的創造力來源與文化發展，大多以當時的武士道與相撲精神為藍本，也因為這樣的意識形態導致對婦女的壓抑，連帶影響了婦女在文學、藝術上創造性的發展。

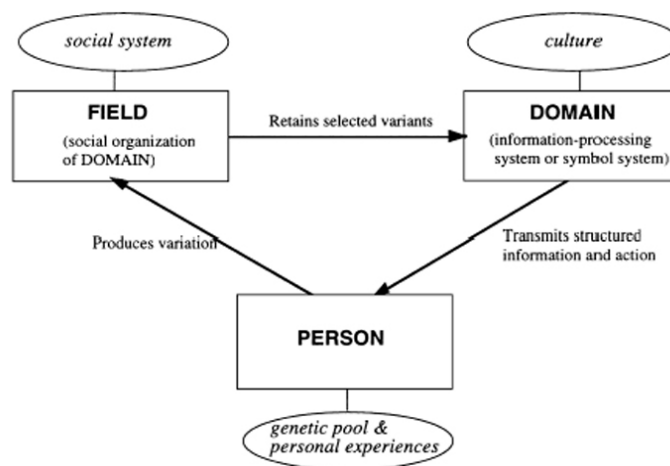


圖 2-2. 創造力之動態架構 (取自 Csikszentmihályi, 1988)

影響時代下創造力的文化因素，除了上述領域內的符號系統以及大範圍的精神層面，或可說是所謂的社會風氣之外，Arieti(1976)更具體地列出促進創造力的社會(Creativogenic Society)該有的九大因子(有許多人相對 cite 此九點)：1.可利用的文化工具¹¹ 2.開放性的文化刺激¹² 3.強調改善而不安於現狀 4.文化傳播媒材對所有人民皆開放，沒有區別¹³ 5.在強大的壓抑或者被排外之後，重獲自由或者是減緩迫害¹⁴ 6.相異的、甚至於逆向的文化刺激¹⁵ 7.對於不同於俗的想法、思維的容忍度 8.重要(創造性)人物間彼此互動的機會 9.倡導創造力的鼓勵與回饋¹⁶。這九點其中第五點屬於 2.2.2 節社會環境的刺激，第八點屬於 2.2.1 節群體性創造力，其餘皆歸納為本節的文化氛圍，可以見得文化對於創造力時代(社會)具有決定性的意義。

Arieti 的九大因子為我們勾勒出創造性社會該有的輪廓，而針對文化對於創造力時

代的影響，還有其他說法，像是 Kroeber(1944)舉了羅馬歷史學家 Velleius Paterculus 的一段話來強化一個社會的創造力，取決於當時社會內在趨動(文化氛圍)所衍生的一系列事件，他說：

天才是在某種社會競爭下養成的，它可以是一種妒忌、一種野心抱負，一種競相效尤的熱誠與追求完美的精神.....然而，當這樣的完美到達高點時，自然而然地會開始衰退.....人們對於原有創造性感到失望，繼而尋找「新」的發展，是為創造力。¹⁷

Simonton 同意這種創造力會跟著文化發展波動的說法(Simonton,1984, 1992b, 1992c) 並基於此來解釋創造力具有時代性，特定時代下某種特有的才能智慧會滋養相同或類似的天賦，創造性人物彼此合作、激勵、互動讓某種特定學門或創造力大放異彩，牛頓就是因為身處於理性時代，才能站在哥白尼、笛卡爾和伽利略的肩膀上而成為偉大的科學家。

2.3 個人與創造力

創造力研究不能單從社會文化的角度探討，Arieti(1976)將過度強調文化影響的創造力研究，稍微拉回，提出了創造性人物的養成源自於三個並列的因子，而非單純的外界文化，此三因子為 1.對的文化 2.對的基因 3.對的互動；其第一因子談的是創造性人物的外環境，第二點為創造性個人的天生特質，而第三個因子所說的就是 2.2.1 節中討論的群體性創造力，因為天才與天才間的互動所共鳴出的火花。Arieti 的建議提醒了我們，儘管創造力與社會息息相關，但是畢竟是「人」在創造事物；「人」才具備有創造的能力，個體就好像是創造力在創造性社會裡的「代理人」(agent)一般(Simonton, 1999a)。因此，本章節將從大範圍的社會性創造力縮小到個人性創造力，回到創造力一直以來立足於心理學或認知心理學的論點，又基於此研究為以建築為導向的研究，談的是 1.設計過程與創造力 2.媒材、科技與創造力 3.形式與創造力，這三個面向皆間接或直接影響到建築師、設計師的創造力。

2.3.1 設計過程與創造力

設計過程與方法一直是創造力研究的重點，Zeisel(1981)論述在設計過程中具有許多無形因子像是「創造力」、「直覺」、「想像力」有助於設計品質的提升，也就是說設計過程有無創造性對於創造結果有至關性的重要，原則上創造力與“原創性”、“直覺性”有很大的關係，關乎創造者個人，與其基因、智力相關，屬於生物學、精神醫學的範疇，在此不談，而單就設計的範疇，就創造過程來說，Koestler(1964)曾將創造過程區分為「常規式」以及「創造式」的思考，常規式思

考往往只有單一方案，而創造式思考擁有多個替選方案，他認為所謂的創造性思考過程，具備串聯不同思考脈絡構想的能力，而另有一說認為所謂的創造力，就是將新事物帶入既存事物的能力，如 Storr(1972)所說，創造力是一種「生物性適應」的過程，這也是人類為什麼創造；且能統馭外在世界的原因。

認知科學將創造力歸類在 1. 以平常的認知行為過程生產出特殊的結果 (Weisberg (1986, 1993)。2. 尋找問題與解決問題的過程(Newell, Shaw and Simon,1962 ; Getzel and Csikszentmihalyi, 1976)。Akin(1996, 1998)曾針對解謎、發明、以及設計三個層次的創造力過程做討論，說明不管是何種層次的創造力，在過程中設計者所發出的 AHA!反應，是創造力發生的重要訊號，當設計者發出 AHA!反應聲時，顯示設計者對於該命題已找出問題癥結，並浮現出可能的解決方案，這種搜尋式的認知行為，證明了創造力的產生過程跟人類其他的認知行為像是：啟發式的搜尋、辨識、問題解決等極為接近，而設計者面對設計問題時，要考慮的又往往比其他領域更為廣泛，因此，設計創造力的過程應該不是簡單的問題解決，而是一種特別的解決問題方式，一種可以滿足以下四種條件的解決問題方式(Liu, 2000)。

1. 對思考者與其文化來說，這樣思考方式生產下的產品是新奇解具有價值的。
2. 非常規式的思考方式。
3. 過程中會有持續的新刺激。
4. 由於問題本質上就是難以定義的，因此在過程中會重新系統化地組構問題自身。

Finke, Ward and Smith (1992)，根據兩個創造性思考的階段 1.生成階段。2.探索階段，提出 Geneplore (generative+exploratory) model，架構出人類創造性程序的認知模型，Boden(1991, 1994)定義並解釋創造力是可以用來策繪(mapping)、探索(exploration)、形變(transformation)的一種結構性概念空間，這種概念空間可視為一種擁有多種方向、限制、路徑以及層次的思考風格，當然，其他相關於創造力設計過程的認知模型，還有 Suls (1972) 提出一個基於非常規性的設計流程模型(圖 2-3)，該模型說明創造力所指稱的則大多為新構想的發生，亦即在可預期的設計過程中所產生之不可預期的行為，以及 Liu (2000)提出一個涵蓋個人及社會文化層面的創造力雙重衍生與測試模型 (圖 2-4)，認為設計者不只搜尋單一創造性的解答方式，除了 Simon (1981)、Hofstader (1985) 以及 Minsky (1986) 所說；設計創造就是一種搜尋合理解答的過程，還應該結合 Csikszentmihályi (1988, 1996) 關於社會文化的創造力模型。¹⁸

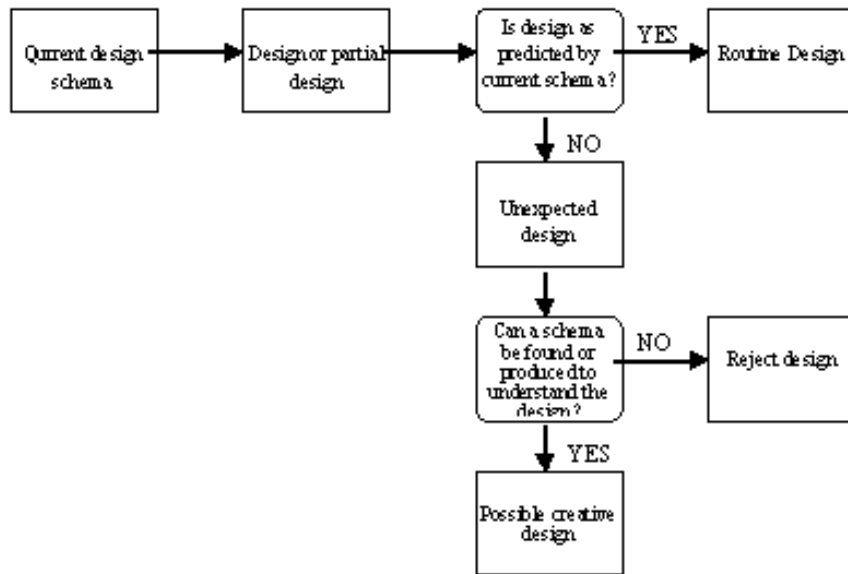


圖 2-3. 基於非常規性思考衍生的設計創造力模型 (取自 Suls, 1972)

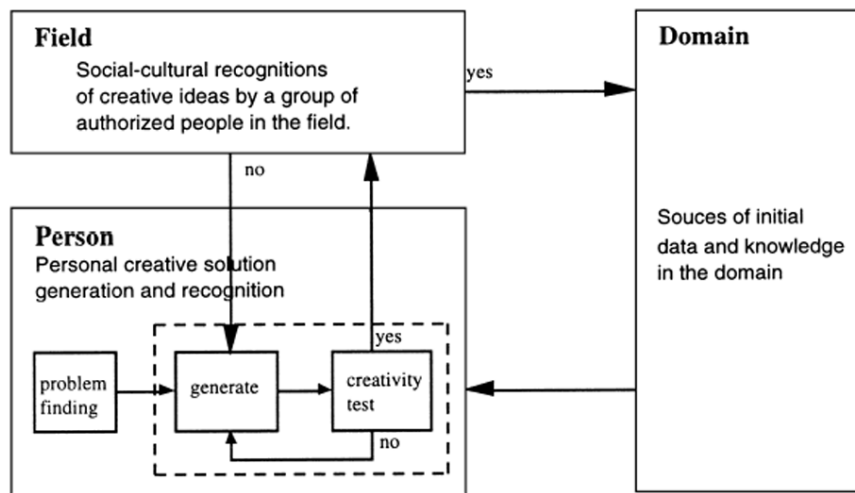


圖 2-4. 創造力雙重衍生模型 (取自 Liu, 2000)

2.3.2 媒材、科技與創造力

如前所述，創造力是一種思考流程，創造力是一種內心意念的展現，那設計者藉以表達、溝通、再現的媒材，對刺激創造力的發生，就不得不相對重要，根據 Mitchell(2003)所提出的說法，媒材與創造力有絕對相關的關係，就好比科學與工程；使用工具是影響藝術設計的重要因素，而資訊科技與創造力訓練 (information

technology and creativity practice)，的確具備有補足人類創造性思考的能力，而這其中的關連性，又可分為 1.前期概念發想媒材的刺激 2.後期落實技術媒材的推動。就前期概念發想來說，從古埃及時代開始，媒材就深深影響設計者的思維方式，從二維平、立、剖面圖集的思考模式，經歷了古羅馬、中世紀、早期基督教時代到哥德時代，一直到文藝復興時期首次出現以透視法原理描述真實空間的構圖技巧，並開始有所謂模型出現(Liu, 2001)¹⁹。文藝復興的模型讓建築的思考從 2D 進入到 3D，使得文藝復興的建築形式與結構有了創造性的發展，讓文藝復興的建築師展現了驚人的創造力，這種繪圖配合模型的設計媒材，直至 1960 年帶電腦介入設計之後，才有了更全面的衝擊與突破，Sasada (1999) 強調電腦是一種強而有力的媒材，在設計上可分為三個層次的應用；1.工具的應用。2. 設計過程、溝通的媒材。3. 概念核心媒材。其中以第三個層次，在概念初期即已電腦形成非電腦則無法產生之特殊設計構想，對創造力來說最為重要，同樣的理念驗證在 Liu (1996, 1997, 2001)所指出；電腦在設計創造力所扮演的角色，已從包含影像處理、電腦繪圖、模擬模型、動畫及多媒體的呈現工具，轉變為設計思考的媒材 (media)，也是創造力發展的媒材，電腦的不預期性是引發創造力的關鍵，電腦的即時視覺回饋比傳統媒材更能主動刺激設計這從中發現新概念和修正錯誤(Huang and Liu, 2001)。可以確定的是，電腦媒材的介入，讓建築這種結合多人智慧的創造性活動開始有了不同於以往的互動模式，建築不再是需要面對面溝通的區域性活動，不但在形體上擺脫了重複性元素；形塑出多樣化、自由且複雜的曲線表面，並除了個人智能創造性的發展，透過更為清晰的溝通模式開拓出具創造力的設計作品。

另一方面，從實際落實面來說，技術媒材；或可稱之科學技術，則往往影響了建築型態與構造的創造力。Mitchell(2003)曾闡述不論是科學上、經濟上、以及文化上的創造力都圍繞著所謂的「科技創造力」，他舉了十九世紀因為光學、化學、以及薄膜技術的發展，使得影像工業有了新的突破，這樣的突破就如同蝴蝶效應一樣，進而促進了藝術與電影工業的新發展，同樣地，發生二十世紀初的工業革命，其鋼鐵與玻璃技術的發展，則讓建築的形式表現，跳脫了工藝美學的牢籠，走向工業生產、簡潔經濟的創新，這種對時代科技的熱愛，不只改變了建築的生產，也改變了建築師的思想、產生新的建築文化，一種反應出時代工程技術、呈現建築現代性(modernity)的建築風貌，一個前衛技術(avant-garde technique)演進的傳承(Giedion, 1967; Frampton, 1980)。工業科技下的建築，尤其是後期的實務面構築術來說，影響了將近一世紀之久，直到二十一世紀數位科技的興起，建築構築技術有了另一次的跳躍，CAD(computer-aid-design)繪圖取代了傳統手繪，數位檔案的傳輸使得建築這種以群體性為工作模式的學科，溝通更為快速與便捷，相對也刺激了創造力、新想法的流動²⁰，而數位模型、數位構築(CAM/computer-aid-manufacturing)提供了建築設計更自由的空間，建築因為新媒材的引進，可以毫無滯礙地建構出複雜的曲線表面、永不重複的組件、以及那些在

手繪階段無法操控的元素；現在，利用電腦軟體都能一一實現(Mitchell, 1999, 2001)，這些新的革新突破，就是創造力發生的實證。

2.3.3 形式與創造力

形式(form)對建築設計來說，一向是相當重要的一環，形式元素除了建築的機能字彙，像是牆、門、柱、樓板、窗、拱等，還包括了以點、線、面、量體呈現的視覺形式元素，形式的結果決定了建築物最後呈現的成功與否，也往往決定了其被稱之為「創造力」結果的大部分關鍵。從 1980 年代，研究建築/設計師行為開始，認知學科即將建築師設計的過程定位在：操作與重組抽象的想法、概念、知識以創造一個新的形式(Lawson, 1980)，研究並指出這種在意念上重組想法與型式的過程與創造力極度相關，這種強調以視覺決定設計行為的研究(Goldschmidt, 1994; Schön and Wiggins, 1992)，引發了一連串以形式為導向的創造力研究，其最主要的概念來自於型態心理學(Gestalt psychologist)的形體浮現概念，設計師藉由對形式的敏銳度與操作，產生不預期或者是隱涵的形體(Palmer, 1983; Meiss, 1986)，等同於 Gero (1995) 所說：創造力與創造的設計是一種探索形式的概念，包含了定義空間以及探索，這些圖像提供了一種描述研究過程的機會，並浮現出不同圖形不斷被改造的過程，也就是創造的過程，他認為創造力設計是在對於現有的事物，產生新的架構、新的單元物件、或是新的組合方式 (Rosenman and Gero, 1993)，並從改變設計原型的角度，提出了一些可以產生創造力作品的方法：包含結合 (combination)，突變 (mutation)，類比 (analogy) 以及設計原理 (first principles)(圖 2-5-1)，Cross (1997) 同意其說法並認為基於設計原型所浮現的其他子形，也有可能是設計創造力的來源 (圖 2-5-2)。

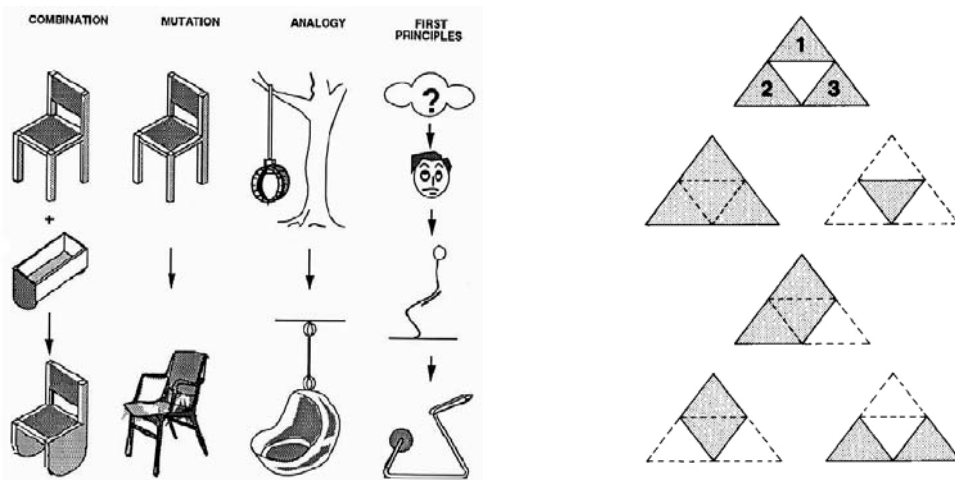


圖 2-5-1.(左)四種產生創造力作品的做法(取自 Rosenman and Gero, 1993)

2-5-2.(右)不同子形的浮現 (取自 Gero, 1994)

形式之於創造力的表現，在電腦介入設計領域後，探討的更為廣泛，Kokotovich(2000)以 Finke²¹ 探討視覺回饋對創造力影響的一系列實驗為根基(Finke and Slayton, 1988; Finke, 1990)，說明形式上的專注、撇開過多外在限制，並且在恰當的時機配合草圖繪製，對於創造力結果的提升最有幫助，延伸至建築，電腦輔助設計已經從狹義之輔助繪圖衍生到廣義之輔助設計之活動，甚至是一種新的方式或環境以協助設計者突破思考、展現創造力的利器，Greg Lynn (1998) 即強調電腦系統擁有三種異於生命材質如紙、筆的基本屬性：拓樸學、時間性以及參數條件，這使得設計的形式跳脫以往，更加多元，Kolarevic (2000)嘗試以一些以數位化生成為機制的概念設計過程為例，如拓樸學(topological space)、動態建築(motion space)、參數化設計(parametric design) 以及基因演算法(genetic algorithms)，分析出數位化的工具能夠帶給建築設計在形式上有什麼樣的新發現，賦予新的創作形式，Peter Zellner (1999)更精確地在“hybird space”一書中指出「建築，今天已經重新透過自我打造，變成一種拓樸幾何形體的研究、一種運算化重組的智慧機器物質產品，甚至是一種自動化生成、動態的空間造型。」可以見到的是，建築的確因為電腦媒材的介入產生了許多以往無法想像的變革，拓樸建築(Topological architectures)、動態建築 (Animate architectures)、地質學建築(Metamorphic architectures)、參數化建築(Parametric architectures)、演化式建築(Evolutionary architectures)等新形式、新空間的展現，讓建築因為數位媒材的介入而在過程與結構上被徹底地顛覆 (Kolarevic, 2000)，重要的是數位建築提供了一種高度不確定的動態操作設計策略，這種策略將帶領建築跳脫既定因子的限制，將建築設計行為中的那種出乎意料的、不確定的、易變的方式完整地呈現，就好像藉由數位化生成技術的一種「尋找型式」(finding of form)的創造性過程。

- 1 Dacey, J. S. and Lennon, K. H. (1998). *Understanding creativity*. San Francisco: Jossey-Bass Inc., p88
- 2 Csikszentmihályi (1996), *Creativity*, New York: Brockman, Inc.
- 3 Prina and Demartini, "Ancient, modern, classical" in *1000 years of World Architecture*, (London, 2006), pp6
- 4 Frampton (1992) 建議現代主義運動其精神最遠可追溯到文藝復興，若不然，也應該從十八世紀建築師開始對古典建築原則產生新觀點與質疑開始，建築的新運動從那時候即萌芽與累積。
- 5 吳煥如, 20th 世紀西方建築史 上集, (台北, 1998), p4
- 6 Le Corbusier, *Towards a new architecture*, (New York, 1960), p8, p9, p12
- 7 Kant, *The Critique of Judgement*. Translated by J.C. Meredith. (Oxford, 1952). Section 46-50.
- 8 收錄於第五屆遠東數位獎座談中，一場與 OCEANorth 成員 Birger Sevaldson 對談。
- 9 電子式的腦力激盪源自於亞歷斯納大學(Arizona University)發展的電腦系統-Group Decision Support System，其目標是利用電腦的演算能力提高生產替選方案的效率與數量，並修正傳統腦力激盪，爲了顧及同儕想法而降低自我創造力的缺點。(Nunamaker, Dennis, Valacich, & Vogel, 1991; Nunamaker, Dennis, Valacich, Vogel, & George, 1991)
- 10 Guilford (1967) 說明測量創造力的四大標準：流動性指的是生產大量想法的能力、靈活性指的是生產想法的多樣化與廣泛度、獨創性指的是生產想法的獨特與新奇、精細性指的是發展延伸或使想法精進的能力
- 11 Arieti 舉例莫查特假如出生在非洲就不會這樣成功，而米開朗基羅若不出生在義大利就不會成爲全人藝術家
- 12 這不只針對創造性個體，同時也意味著當時大部分的人民也期待著這樣的創造性改變
- 13 在過去，知識與資訊僅提供給特權階級，像是神職人員、有錢人，甚至只有男性，這導致了女性長久以來在史冊記載上，其成就遠不如男人
- 14 Arieti 預測受到壓抑的少數民族以及女人，在不遠的將來會有更多創造性的貢獻
- 15 不同文化碰觸產生的火花，讓創造力更容易發生，美國就是一個兼容並蓄，使得國家創造力大增的實例
- 16 Arieti 稱之爲內在的動機(intrinsic motivation)，並指出對創造力最好的獎勵就是創造力本身
- 17 Kroeber, A. L. *Configurations of culture growth*. (Berkeley, 1944.), p9
- 18 Liu (2000) 所提出的雙重創造力模型，在個人層次，具創造力的個體要發現問題並給予解答，以衍生與測試的循環過程檢驗是否具備創造力，而知識領域是支援個人創造力成立的必要條件，此外，個人創造力要提高到社會文化層面，則必須尋求範疇內社會專業人士的認同，若個人創造性解答通過範疇內社會文化創造力的檢視，才可納入計有的知識領域系統。
- 19 文藝復興時期，第一位全才藝術家布魯內勒斯基 (Filippo Brunelleschi) 利用兩個親手所製的木製模型，將佛羅倫斯大教堂圓頂每個構建與空間結構關係清楚地交代。
- 20 Ibid, 8
- 21 Finke etl. (1988, 1990, 1992) 發展一套創造力認知實驗的方法，觀察受測者利用圖形素材所組成的作品，評定其是否具有原創性與實用性，實驗過程中要求受測者於提供的圖形素材表中，任選三種素材來拼湊組合出有特定用途的產品，結果發現，先讓受測者進行作品的組購之後再賦予特定機能，會獲得較多的創造性產品。

第三章 因子分析之認知實驗

本研究最終目的是建立一個「創造力時代」理論模型，而理論模型的推論始於其構成元素，因此本研究的第一步驟就是於本章以認知實驗的方法來確立創造力時代模型的構成因子。第一部分先透過分析式文獻推導，初步推導出符合創造力時代的因子，並針對每個因子做詳盡論述，第二部份為認知實驗，以第二章選出的建築史上三個創造力時代為實驗素材，深入討論並修正這些創造力時代因子，以確認最後的創造力時代因子為何。

3.1 分析式文獻因子推導 (analytical review)

3.1.1 因子類型

創造力研究文獻中影響創造力的因子眾多，將其分類，主要分兩種：社會性與個人性。(表 3-1, 3-2)

社會性因子

社會性因子定義為「外在環境」對於創造性個體其創造力發展的影響，其文獻大多來自於社會心理學、經濟學、社會學、人類學等。人類學者 Gray(1958, 1961, 1966)認為從歷史的角度來看，人類的創造力會依據下列四項變因：社會(social)、經濟(economic)、文化(cultural)與政治(political)，產生週期性的消長(epicyclical theory)，Simonton(1999a)則整合了他一直以來的創造力研究(1975a、1975b、1976a、1976b、1980)，結論出政治(politics)、意識型態(ideology)、經濟(economics)、文化(culture)，是影響創造力時代的四大因素，Gray 與 Simonton 的研究兩者皆重複提到政治、經濟、文化這三個影響創造力的社會條件，也就是說，影響創造力的消長在每個時代中皆有一些共通的因素，政治、經濟、文化就是這樣的因子，然而，綜觀各類創造力文獻觀察，可以知道影響創造力個體的社會性因素，不只這三個，有一些因素也許不是創造性社會的共通條件，卻有可能單獨存在個別影響了該時代的創造力，或者是某特殊領域的創造力，像是科技因子對建築領域就有很深的影響力，Abel(2004)即強調，文化與科技的改變影響了建築創作與成形的過程，新科技絕不僅僅取代舊有狀態，更深層地，當新科技來臨，人們會開始在既有的方法中另闢新徑，而這就是創造力的開始。在此所談的科技，涵蓋整個人類社會的發明，

因而跳脫出第二章文獻回顧的個人性創造力，改放在社會性因子中，而另一個在第二章中討論很多的群體因子，也在此列。表 3-1 整理出了五個面向：政治、經濟、群體、文化、科技，並列舉每個面向中各個學者所持之不同觀點。

表 3-1 社會性因子文獻分類

政治	戰爭衝突創造力下降	(Norling, 1970)
	戰爭的種類對創造力產生不同影響	Price(1978)、Simonton (1976a, 1980)
	衝突結束和平來臨的時間點，創造力提升	同上
	在強大的壓抑重獲自由或者是減緩迫害，創造力提升	Arieti(1976)、Dacey and Lennon(1998)
	文明騷動(civil disturbance)持續發生約 20 年後，創造力提升	Simonton(1999a)
經濟	經濟繁榮是創造力的基石	Davies(1969)、Norling(1970)、Rainoff(1929) McClelland(1961)、
	經濟發展支持科技創造，科技進步再次刺激經濟成長，創造力循環成長	Simon & Sullivan(1989), Taagepera (1976, 1979)
	經濟與創造力的關係複雜，非單方向的正負關係	Simonton(1999a)
	經濟衰退造成人民心態轉向較為固執與不願冒險，創造力下降	Doty, Peterson, & Winter(1991), Sale(1973)
群體	創造性人物群聚彼此間的互動可提高創造力的發生	James(1880), Hare(1982), Isaksen (1988), Nystrom(1979), Stein(1975)
	個人創造力要在群體中更能發揮，如效仿的對象、良師益友	Amabile(1983)
	社會互動以及群體腦力激盪是創造力來源的「大本營」	Simonton(1988)
	同儕、同事的影響創造力發展	Parmeter and Garber(1971), Amabile(1999)
	個體創造力凝聚為群體後可帶來好或壞的影響	Woodman, Sawyer and Griffin(1993)
	群體創造力可分為：腦力激盪(brainstorming)、電子腦力激盪(electronic brainstorming)、以及小組合作(teamwork)	Paulua, Brown and Ortega(1999)
	群體性創造力主要來自「聯想」的觸發，也就是創造力的流動性(flucency)	Mumford & Gustafson(1988), Mednick(1962), Mendelsohn(1976)
	群體性創造力的激發，以相關領域的人群聚效益最為明顯	Mednick, S. A. & Mednick, M. T. (1976)
文化	創造力的型態(type)與量(amount)由該時代主要的文化精神主導	Sorokin(1937-41)
	「領域」意指該專業當時的意識形態，架構了當時該專業的中心思想，是創造力來源的根基	Csikszentmihályi(1988), Simonton(1999a)
	可利用的文化工具	Arieti(1976)
	開放性的文化刺激以及對想法、思維的容忍度	同上
	強調改善而不安於現狀	同上
	文化傳播媒材對所有人民皆開放，沒有區別	同上
	倡導創造力的鼓勵與回饋	同上
科技	特殊科學與科技的新發現提升創造力	Simonton(1975b, 1976b)
	科學上、經濟上、以及文化上的創造力都圍繞著「科技創造力」	Mitchell(2003)
	鋼鐵與玻璃技術的發展，改變了建築的生產、思想、產生現代主義的創造力	Giedion(1967), Frampton(1980)
	電腦科技讓建築產生手繪無法表達的複雜形體，就是創造力	Mitchell(1999, 2001)

個人性因子

個人性因子定義為影響「設計者行為」之創造力過程與創造力結果的因素，其文獻多來自認知心理學以及設計行為研究。就如 Arieti(1976)所說，影響創造力的因素並非單純的外界環境，個人因素同等重要，尤其以建築領域來說，設計者的行為與構想往往造成其結果是否可視為創造力表現的重要因素，Simonton (1999a)說明個體可視為創造力在創造力社會裡的「代理人」(agent)，「代理人」接收外界影響；產生內化作用，表現在設計過程、方法與結果上，成為創造力成形前的最後

推手，就好比是一個篩子，具備吸納與選擇權，最終，創造力會透過創造性個體被釋放出來，產生該時代特有的創造力形式，表 3-2 就設計領域所談，創造力個人影響部份整理出三個面向：設計方法、媒材、形式，這三個因子相較於社會性因子更偏重於本研究主題的建築領域，同樣也列舉每個學者所持之不同觀點。

表 3-2 個人性因子文獻分類

設計方法	創造力就是非常規性的思考過程，能串聯不同思考脈絡構想	Koestler(1964)
	將新事物帶入既存事物的能力，是一種「生物性適應」的過程	Storr(1972)
	以平常的認知行為過程生產出特殊的結果，其產品新奇具有價值	Weisbery (1986, 1993), Liu(2000)
	尋找問題與解決問題的過程。啟發式的搜尋、辨識、問題解決。由於問題本質上的難以定義，創造過程中會重新系統化地組構問題自身	Newell, Shaw and Simon(1962), Getzel and Csikszentmihalyi(1976), Akin(1996, 1998), Liu(2000)
	創造力過程中會有持續的新刺激	Liu(2000)
	創造力是可用來 mapping、exploration、transformation 的一種結構性概念空間	Boden(1991, 1994)
媒材	可預期的設計過程中所產生之不可預期的行為	Suls (1972)
	紙、筆的 2D 到 3D 的模型，設計媒材影響設計師創造力的啟發	(Liu, 2001)
	資訊科技，也就是媒材，具備有補足人類創造性思考的能力	Mitchell(2003)
	電腦在設計上可分為工具的應用；設計過程、溝通的媒材；概念核心媒材，而就創造力來說是設計思考的媒材	Sasada (1999), Liu (1996, 1997, 2001)
	電腦的不預期性是引發創造力的關鍵，其即時視覺回饋比傳統媒材更能主動刺激設計這從中發現新概念和修正錯誤	Huang and Liu(2001), Eisenman (2000), Liu(2005)
形式	電腦能呈現新的設計方式、形式以及構想，這都是創造力的來源	Lynn (2001)
	操作重組想法、概念、知識以創造一個新的形式就是創造力	Lawson(1980), Goldschmidt(1994), Schön and Wiggins(1992)
	藉由對形式的敏銳度與操作，產生不預期或者是隱涵的形體	Palmer(1983), Meiss(1986), Gero (1995)
	創造力是對現有事物，產生新的架構、單元物件、或組合方式	Rosenman and Gero(1993), Cross (1997)
	撇開外在限制，專注於形式上的視覺回饋，並恰當地繪製草圖，有助於提升創造力的結果	Kolarevic (2000), Finke and Slayton(1988), Finke(1990)
	數位工具賦予建築新的形式，可視為創造力的結果	Greg Lynn (1998), Kolarevic (2000)
	動態的、不確定的、易變的方式「尋找型式」就是創造性過程	Peter Zellner (1999), Kolarevic (2000)

從表 3-1,3-2 的文獻分類可看出共有八項，包含了社會性與個人性影響創造力的因子：政治、經濟、群體、文化、科技、設計方法、設計媒材、形式。前五項屬於社會性，後三項屬於個人性，下節會針對每個因子，就文獻中不同學者的觀點，統整出該因子的定義並加以細項描述。

3.1.2 因子定義

本節所要論述的是上述文獻分類出的八個創造力時代因子(P.34 之表 3-3)，首先提出該因子名稱；其個別涵蓋的內容細項，最後整合出該因子的定義。

- **政治**：戰爭、社會壓抑、種族迫害、刺殺、文明騷動、政治不穩、政府政策

政治因子影響創造力發展的論述自 1970 年開始就時有所提(Norling, 1970; Price, 1978; Simonton, 1976a)，主要的討論在於當時政治環境安定與否與創造力的關係，

就區域性區分為國際與國內，就程度上區分為：明顯的暴力衝突、較和緩的文明騷動(civil disturbance) (Simonton, 1999a)，暴力衝突包括有：國際戰爭、國內戰爭、種族迫害、刺殺活動等，文明騷動則為：人民抗爭、遊行、起義革新、暴動等。原則上政治因子對創造力的負面影響，國際比國內嚴重，暴力衝突又比文明騷動嚴重，至於，政治因子對創造力的正面影響，不在事件發生當下，而在事件結束之後，也就是壓抑與迫害之後的重生，導致創造力的提升，相反於負面影響，政治因子對創造力的正面影響，文明騷動比暴力衝突深刻，國內比國際來的長遠，另一個政治因素對創造力的正面影響，是在於當政治環境良好時，政府政策對於創造力的支持程度，也就是公部門的影響力，尤其在建築領域所執行的建設大多掌握在當權者手上，政治對於創造力的影響更是不可小覷。

- **經濟**：經濟繁榮、經濟衰退

經濟因素是一個跟創造力產生正關係的因子，經濟繁榮創造力上升(Davies, 1969; Norling, 1970; Rainoff, 1929)，經濟衰退創造力下降，然而，成長與衰退的幅度兩者間卻不成等比發展(Simonton, 1999a)，經濟持續發展並無法保證創造力持續攀升，經濟衰退後的回溫也無法保證創造力會馬上出現，它是創造力發展的必要條件，但是卻非直接影響因子，其貢獻反而比較像是促進其他對於創造力有利因素發展的根本，例如經濟成長支持科技創造、經濟成長促進文化交流，是一個間接卻必要的創造力時代因子。

- **群體**：同領域人的互動、不同領域人的互動、人與機器互動

許多研究都指出個體群聚、互動可以提高創造力(Hare, 1982; Isaksen, 1988; Nystrom, 1979; Stein, 1975)，是一個對創造力產生正向反應的因子，其主要原因來自於群體互動激發個體的內在潛能(Amabile, 1983)，彼此相互學習，提高了思考的多樣性與流暢度(Mumford & Gustafson, 1988; Mednick, 1962; Mendelsohn, 1976)。群體合作提高創造力的過程廣泛，有的發生在創作初期，有的貢獻於創作接近完成的臨門一腳，其互動分為三種。1.同(相關)領域人的互動：這類互動被認為激發創造力的效益最為明顯。2.不同領域人的互動：像是企業合作關係。3.人與機器互動：以電腦代替人腦互動，得到使用者的滿意度很高(Osborn, 1963; Parnes & Meadow, 1959)。

- **文化**：意識形態、文化氛圍、文化開放、知識系統改變、鼓勵創新、社會內在趨動

文化因子影響創造力最重要在於它不只影響創造力的「量」，還影響創造力的「質」跟「型態」Sorokin(1937-41)，在五個創造力時代社會因子中，其所涵蓋的範圍最

廣，內容也最爲曖昧模糊。簡單來說，它是一種意識形態；也是一種文化氛圍，怎樣的氛圍：開放的、多元的、接受的、鼓勵創新的、資訊流通且平等的(Arieti, 1976)，這導致了創造力「量」的攀升，至於創造力的「質」與「型態」，則源自於當時主導的文化精神(culture mentalities)，泛指整體的社會信念系統，包括知識系統、宗教、哲學、政治，縮小到某單一領域，就是 Csikszentmihályi (1988)創造力系統中的「領域」；涵蓋了該專業從古至今知識累積下，在該時代呈現的風貌、風格，例如：牛頓身處於哥白尼、伽利略學說暢行的理性時代而提出三大運動定理、日本的創造力根植於武士道與相撲精神。這種使得創造力在質與量提高的文化影響，會形成一種「社會內在驅動」，促使個體在創造力上向上發展。

- **科技**：建構技術、材料、發明

科技因子對創造力的影響相當務實，技術發展解決創作瓶頸，讓創作完成，新科技的發明本身就是創造力的表現，它可以是創造力的結果，其結果又回過頭來刺激創造，有些科技的發明，像是造紙術、機械發明，並不一定與建築直接相關，卻影響的當時的社會發展與文明進步，間接也帶動建築。然而科技因子雖不如個人性因子針對設計領域的個人性而來，卻是五個社會性因子中最「建築」的因子，因爲在建築領域所談的科技因子有其特殊性，主要有兩個面向：建構技術與材料，甚至，建築領域的創造力許多時候都是科技的展現，像是工程技術、工藝技術，最明顯的例子就是鋼鐵、玻璃科技以及數位科技在建築上所造成的影響(Giedion, 1967; Frampton, 1980; Mitchell, 1999, 2001)，可以說科技發展對創造力是絕對正面的影響，建築吸取該時代的科技創造力成爲其創造力發展的一環。

- **設計方法**：新刺激、多替選方案、非常規性的思考、解決問題

創造力可以包括創造性人物、產品、過程、環境(Runco, 2004)，而在創造性過程中發生的事件、使用的方法影響創造力結果至深。在三個創造力時代個人因子中，特別是設計領域，探討設計方法的創造力文獻數量最多也最多元，主要來自於認知科學，認知學者相信設計方法的改變決定了創造力發生與否，有幾點方向在設計過程中對於提升創造力有助益：1.非常規性、特殊的設計方法。2.持續的新刺激發生。3.非單一的替選方案。4.成功地解決問題。上述四種情況發生在設計過程中，或者說某種設計方法符合上述任一，其發生創造力與產生創造性結果(產品)的可能性較高。相較於其他因子，本因子與創造者的關係最爲緊密，影響全面從量到質都包括在內。

- **媒材**：思考媒介、溝通媒介、表現工具

媒材(media)可以定義成一種傳達的工具或者說是媒介，廣義的媒材包括溝通媒材與設計媒材，在建築領域中兩者密不可分，前者是設計者借以表達自我內在意識的工具、方法，後者是作為設計者彼此間理解與傳遞理念的橋樑，媒材因子在建築領域大量的研究、探討，源自於電腦數位科技的發明，界定了傳統與數位兩種設計媒材，設計師做設計的方式改變、溝通的方式也改變，設計的整體流程因為新的數位媒材產生了大躍進，媒材議題因此開始在建築設計領域中發酵。基本上，傳統媒材指從古埃及、希臘羅馬、文藝復興到現代主義時期，建築師慣用的 2D 紙、筆、比例尺等以及 3D 的手做模型；而數位媒材說的是 1960 年後電腦發明，建築師開始利用電腦軟體繪圖的新設計技術。設計媒材因子扮演著介於創造者與創造結果之間的媒介，影響創造力發展有三種不同的模式，它可以是設計者個人的思考媒介、表現工具，也可以是設計者彼此間的溝通媒材，媒材不同可能抑制或提升創造力，也可以改變創造結果的形式，目前許多認知學科與設計領域的研究在媒材與創造力關係上，普遍認為數位媒材比傳統媒材更能激發創造力。

- **形式**：非預期結果、前所未有的結果、隱含的形式

在三個創造力時代個人因子中，形式因子最貼近建築，也是建築領域特有的因子，形式的展現意味著建築外在創造力最有形、明顯的表現，與設計媒材因子身為設計者概念與設計結果之間的媒介不同，形式因子就好比設計結果的原料，可視為構成設計結果的元素，甚至是建築結果自身。創造力研究中對於形式的定義包含了「過程」與「結果」¹，設計過程中對於形式的探索、追求，如型態心理學所說視覺中隱含的形體(浮現子形)是形式因子創造力的「過程」表現，而最後所產生非預期的、特殊的、前所未有的形式，則是形式因子創造力的「結果」表現，形式因子對創造力時代的影響不在量而在質，形式決定了該時代創造力的風格，定義該時代創造力的風貌。

表 3-3. 創造力時代八大因子

類型	因子(factor)	細項描述(details description)
社會 (Social)	政治 (politics)	戰爭、社會壓抑、種族迫害、刺殺、文明騷動、政治不穩、政府政策
	經濟 (economics)	經濟繁榮、經濟衰退
	群體 (group interaction)	同領域人的互動、不同領域人的互動、人與機器互動
	文化 (culture)	意識形態、文化氛圍、文化開放、知識系統改變、鼓勵創新、社會內在趨動
	科技 (technology)	建構技術、材料、發明
個人 (Personal)	設計方法 (design method)	新刺激、多替選方案、非常規性的思考、解決問題
	媒材 (media)	思考媒介、溝通媒介、表現工具
	形式 (form)	不預期的結果、隱含的形體、前所未有的結果

3.2 認知實驗

3.2.1 實驗目的

本實驗之目的即為將 3.1 文獻推導所獲得的創造力時代因子之結果，以「實驗」之方式，放置到本研究範圍；也就是建築中的三個創造力時代(文藝復興、現代主義、數位時代)脈落(context)中，再次確認此創造力時代因子在三個建築時代中所具的必要性與不可取代性，並根據實驗結果決定是否需重新調整因子，證明這三個時代與創造力的關係。

3.2.2 實驗素材

實驗素材區分為兩大部分：社會事件與設計者行爲，爲了含括上述文獻分析出來之創造力時代的兩種因子：社會性與個人性。在上述三個建築時期各挑選 10 個社會事件與 10 種設計者行爲所引發的結果或過程，內容可以是文字、剪報、紀錄照片、設計圖面、模型、建築照片等(參閱附錄 A)，總共三個時期會有 60 項內容供受測者觀看，挑選方式以該時代發生的重大且與建築領域最相關的事件爲主，每個時期 20 項內容中，盡量平均涵蓋到 3.1 節所分析出來的八項因子(表 3-3)，讓受測者看到的內容是全面不被侷限的，以避免過度集中於某些因素所造成的不客觀。

實驗素材編排如下(圖 3.1、3.2、3.3)也有兩個部份，第一部分是 20 項內容的標題，這部份主要讓受測者釐清研究者在該事件所要表達與著重的部份，集中受測者對於該事件的判斷而不會過度發散與聯想，第二部份則爲補充資料，每個事件皆有一張圖片與一段文字輔助說明，避免受測者對於該事件不甚了解時，無法作答或者做出錯誤判斷。

素材(一)：文藝復興時期(1400-1600)

第一部份：社會事件	第二部分：設計者行爲
事件[1]:建築師受雇使建築商品化	行爲[1]:1425 年透視法的發明
事件[2]:商業發展使國與國來往頻繁	行爲[2]:大量手做模型的產生
事件[3]:指南針與造船技術將世界擴大	行爲[3]:建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台
事件[4]:富商贊助藝術活動	行爲[4]:Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明
事件[5]:建築公開競圖的開始	行爲[5]:揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學
事件[6]:活版印刷術問世並開始印刷建築專書	行爲[6]:Alberti:人是萬物尺度爲當時顯學
事件[7]:“考古學”風行古典希臘美學哲學再現	行爲[7]:建築師不只是建築師成爲全人藝術家
事件[8]:同一建築由多人完成如聖彼得大教堂	行爲[8]:ABA 式主題立面成爲文藝復興的標誌
事件[9]:封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	行爲[9]:Brunellesch 牛吊車建構圓頂的科技發明
事件[10]:學者、哲學家、藝術家聚會討論創作	行爲[10]:數字與比例爲文藝復興的建築中心思想

素材(一)：文藝復興時期(1400-1600) 社會事件					素材(一)：文藝復興時期(1400-1600) 設計師行爲				
事件[1]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	事件[2]  1501年，米開朗基羅雕刻了《大衛》。這座雕像展現了人體的肌肉和力量，是文藝復興時期對人體美學的極致追求。	事件[3]  1511年，拉斐爾繪製了《雅典學院》。這幅壁畫展示了古典哲學家的思想，是文藝復興時期對古典文化的致敬。	事件[4]  1511年，米開朗基羅繪製了《創造亞當》。這幅壁畫展示了人體的肌肉和力量，是文藝復興時期對人體美學的極致追求。	事件[5]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[1]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[2]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[3]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[4]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[5]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。
事件[6]  1501年，米開朗基羅雕刻了《大衛》。這座雕像展現了人體的肌肉和力量，是文藝復興時期對人體美學的極致追求。	事件[7]  1511年，拉斐爾繪製了《雅典學院》。這幅壁畫展示了古典哲學家的思想，是文藝復興時期對古典文化的致敬。	事件[8]  1511年，米開朗基羅繪製了《創造亞當》。這幅壁畫展示了人體的肌肉和力量，是文藝復興時期對人體美學的極致追求。	事件[9]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	事件[10]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[6]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[7]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[8]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[9]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。	行爲[10]  1485年，列奧納多·達芬奇繪製了《維特魯維人》。這幅圖展示了人體比例與幾何形狀的關係，是文藝復興時期對人體美學和科學探索的典範。

圖 3-1. 實驗素材文藝復興時期 (附錄 A)

素材(二)：現代主義時期(1800-1960)

第一部份：社會事件

- 事件[1]:1914-1918 WWI 第一次世界大戰
- 事件[2]:1851 年世界博覽會
- 事件[3]:工業革命
- 事件[4]:1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展
- 事件[5]:1919 包浩斯學院成立
- 事件[6]:芝加哥學派成立(Chicago School)
- 事件[7]:1939-1945 WWII 第二次世界大戰
- 事件[8]:1928-1960 CIAM 國際現代建築會議
- 事件[9]:法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國
- 事件[10]:商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現

第二部分：設計者行爲

- 行爲[1]:各建築師提出對於建築的不同宣言理念
- 行爲[2]:鋼鐵使用
- 行爲[3]:Sullivan 提出形隨機能
- 行爲[4]:鋼筋混凝土的使用
- 行爲[5]:追求有系統、合理、分析性的設計方法
- 行爲[6]:建築師以真實表達材料本身，去除裝飾
- 行爲[7]:玻璃的廣泛應用
- 行爲[8]:結構新突破，多米諾住宅系統
- 行爲[9]:國際樣式宣言出現(International style)
- 行爲[10]:工藝美術運動

素材(二)：現代主義時期(1800-1960) 社會事件					素材(二)：現代主義時期(1800-1960) 設計師行爲				
事件[1]  1914-1918年，第一次世界大戰爆發。這場戰爭對全球社會、經濟和建築產生了深遠影響。	事件[2]  1851年，在英國倫敦舉行了世界博覽會。水晶宮的建造展示了鋼鐵和玻璃在建築中的應用。	事件[3]  18世紀末至19世紀初，工業革命爆發。這導致了城市人口的爆炸性增長和對新建築的需求。	事件[4]  1932年，現代藝術博物館(MOMA)在紐約成立。它致力於收藏和展示現代藝術和建築。	事件[5]  1919年，包浩斯學院在魏瑪成立。它將藝術、工藝和建築結合在一起，推動了現代主義建築的發展。	行爲[1]  1889年，艾菲爾鐵塔在巴黎建成。它是鋼鐵結構在建築中的傑作。	行爲[2]  19世紀末，芝加哥學派建築師開始使用鋼筋混凝土，這為高層建築的建造提供了新的可能性。	行爲[3]  1896年，路易斯·蘇利文提出了「形式隨功能」的建築理念，這成為現代主義建築的核心理念。	行爲[4]  1929年，多米諾住宅系統在布魯塞爾建成。它是鋼筋混凝土結構的典範。	行爲[5]  1928年，CIAM國際現代建築會議在布魯塞爾舉行。會議發表了《阿特拉斯宣言》，確定了國際樣式的原則。
事件[6]  19世紀末，芝加哥學派建築師開始使用鋼筋混凝土，這為高層建築的建造提供了新的可能性。	事件[7]  1939-1945年，第二次世界大戰爆發。戰爭對全球社會、經濟和建築產生了深遠影響。	事件[8]  1928年，CIAM國際現代建築會議在布魯塞爾舉行。會議發表了《阿特拉斯宣言》，確定了國際樣式的原則。	事件[9]  1920年代，法西斯政權在歐洲崛起。這導致了建築風格的轉變和對新建築的需求。	事件[10]  19世紀末，商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現。這推動了建築技術的進步。	行爲[6]  19世紀末，芝加哥學派建築師開始使用鋼筋混凝土，這為高層建築的建造提供了新的可能性。	行爲[7]  19世紀末，玻璃的廣泛應用在建築中，這為現代主義建築提供了新的材料。	行爲[8]  1929年，多米諾住宅系統在布魯塞爾建成。它是鋼筋混凝土結構的典範。	行爲[9]  1928年，CIAM國際現代建築會議在布魯塞爾舉行。會議發表了《阿特拉斯宣言》，確定了國際樣式的原則。	行爲[10]  19世紀末，工藝美術運動在英國興起。它強調手工藝和設計在建築中的重要性。

圖 3-2. 實驗素材現代主義時期 (附錄 A)

素材(三)：數位時代時期(1960-)

第一部份：社會事件

- 事件[1]:1960 電腦圖學發明
- 事件[2]:網際網路的普及，資訊爆炸
- 事件[3]:溝通無國界，跨國合作開始
- 事件[4]:多媒體技術的發明
- 事件[5]:CAM 在建築構構的應用
- 事件[6]:國際競圖使得建築全球化
- 事件[7]:國際研討會頻繁、知識開放自由
- 事件[8]:國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意
- 事件[9]:虛體空間的誕生，如電玩、聊天室
- 事件[10]:科技、數位工具快速更新

第二部分：設計者行爲

- 行爲[1]:建築設計可視為持續生長的有機體
- 行爲[2]:電腦與人腦合作的設計過程
- 行爲[3]:新建築材料應用如採用航太合金-鈦
- 行爲[4]:建築多元化且實驗性質的建築大量產生
- 行爲[5]:電腦繪圖取代傳統手繪
- 行爲[6]:數位建築理論誕生且進入建築專業學府
- 行爲[7]:自由形體的產生
- 行爲[8]:實體空間開始可與使用者產生互動
- 行爲[9]:程式設計、結構工程進入建築合作頻繁
- 行爲[10]:建築構築顛覆傳統產生新建構與操作



圖 3-3. 實驗素材數位時代時期 (附錄 A)

3.2.3 受測者

Whyte (1984)說明質性研究在選擇受測者時，希望挑選在被研究的文化或組織裡面生活比較長時間、了解該文化內部實情、具有一定的觀察與反思能力且善於表達自己的人。本研究是以建築領域為根本，就創造力在建築歷史的時代中所形成的因素做探討，想要了解的是較為專業且深層的問題，採取目的性抽樣²，因此在實驗對象選擇上以擁有建築背景且對建築史有一定了解之受測者，共有 20 位，其中 10 位(Subject1-Sucject10)選擇擁有建築學術背景的學者或執業超過五年的設計專業從業者，另外 10 位(Subject11-Subject20)則為受過建築訓練且研究所以上的學生，受測者皆進入建築領域有一定的時間養成，一方面求取資料選取的完整與客觀，另一方面也想根據受測者進入該領域的年限，觀察是否受領域影響的時間長短會對創造力時代因子產生觀念上的差異。

3.2.4 實驗過程

暖身實驗

在正式實驗開始前，先對受測者進行暖身實驗，主要是為了讓受測者在正式實驗時確實知道每個因子之定義，並能夠從設計素材中挑選出與創造力時代因子相關的材料、說明其與創造力的關係，便於實驗之進行。

暖身實驗首先將依次解釋先前文獻分析出的創造力時代因子之定義，並以現代主義時期為例，避開正式實驗所挑選的內容，另外挑選 3 個社會事件與 3 種設計師行爲作為暖身實驗的素材(圖 3-4)。並向受測者介紹這六項素材中，符合創造力時代因子的內容或現象，並簡略描述其分析過程。

- 事件[1]: 戰後大量住宅的需求：政治
- 事件[2]: 追求合理化與標準化所帶來的最大生產效率，CIAM(1928)年宣言：群體互動
- 事件[3]: 刊物《The Studio》的發行，宣導了「工藝美術」的運動精神：文化
- 行爲[1]: 柯比意馬賽公寓-模矩式集合住宅的典範：形式

行爲[2]: Morris 倡議所有設計皆要合理性與系統地分析：設計方法
 行爲[3]: 可塑混凝土之愛因斯坦塔：科技



圖 3-4. 暖身實驗的素材

正式實驗

所有實驗均由研究者親自進行，每個受測者接受三次實驗，分別觀察三個建築時期，每次實驗過程約 15 分鐘，總共 45 分鐘，其流程如圖 3-5。

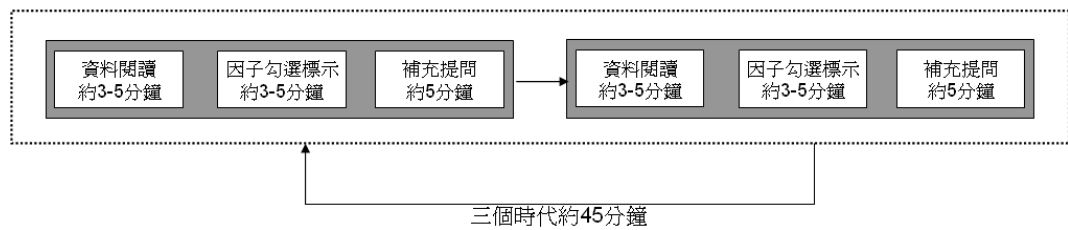


圖 3-5. 實驗流程

實驗順序依歷史時間分別為三個創造力時代：文藝復興，接者現代主義，最後數位時代。第一，先請受測者從文藝復興時期開始分別觀察與閱讀 10 個社會事件與 10 個設計師行爲，在這 20 項內容中指明或是勾選出與創造力相關的要項。先勾選的原因主要是希望受測者不受到研究者提供素材的限制，在所提供的素材中受測者做第二次的篩選，以確立接下來所標明的因子是來自於受測者自我判斷下的創造力事件或行爲所衍生的因子。第二，標明篩選過後的這些創造力事件與行爲歸屬於創造力時代八大因子中的哪一類？由於先前受測者已經在素材中篩選過，因此可確保這些因子確實與第一階段篩選過後的內容相關，接著繼續進行第二個時代相同的實驗操作，以此類推。

3.3 實驗結果

為方便統計與分析，實驗過程中的各因子皆以代碼形式標記，如表 3-4。20 位受測者觀察與閱讀完三個時期，結果總共獲得 60 筆資料，之後，將其所選取與創造力相關的事件，將之歸類至八種創造力因子的編碼紀錄，其編碼表格式舉例如表 3-5，實際的 20 份完整、詳細的因子編碼結果請參見附錄 B。

表 3-4 因子代碼表

範疇	Social(社會)					Person(個人)		
主因子	政治	經濟	群體	文化	科技	設計方法	媒材	形式
編碼	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf

表 3-5 因子記錄表格式範例

資料 編號	資 料 內 容	創造力時代八因子代碼							
		Social					Person		
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
	文藝復興時期								
Fact1	建築師受雇使建築商品化				■	■			
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁	■	■		■				
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大	■			■	■			
Fact4	富商贊助藝術活動		■		■	■			
Fact5	建築公開競圖的開始		■		■		■		
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■	■		■	
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■	■		■	
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■		■	■		
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	■	■		■				
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■	■				
Action1	1425 年透視法的發明				■	■		■	
Action2	大量手做模型的產生					■	■	■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■	■	■		
ActionX								

本章的目的是在推論出創造力時代模型之前，先找出形成創造力時代的因子，因此本實驗操作首要是針對文獻推論出的八大因子作驗證並分析其分佈現象，在進入深入分析之前，先從縱觀的角度觀察這八個因子在三個時代的統計數量以及分佈狀況，並交叉比對兩組受測者的實驗結果，以確立這三個時期是否皆存在這八個因子，其在三個時期總體的分佈現象又是如何。

3.3.1 因子統計結果整理

整體統計數量

表 3-6 就整體實驗結果所標註出的八種因子做統計，最少的因子為 101 個，最多的為 360 個，可以見到在這三個時代中，不論每個時期這八個因子如何消長，最後每個因子被受測者標記出來的數量，都不會低於 100 次，佔整體因子總數的 6%，畫成圖 3-6 是一個無法忽視的比例，而在統計的觀念裏，只要是某個事件出現的機率大於 5% ($p > .05$)³ 以上都不可否定其事件出現的可能性，因此總數為 1793

的所有因子中，其中某單一因子的量，只要是出現的次數大於 5% ($p > .05$) 以上也都不可否定其影響力，所以我們以 100 次為一個門檻值，高於 100 次的都認定為可影響創造力的時代因子，最多的是科技因子，標示 360 次，佔整體總數的 20%，其次為設計方法 267 次，佔整體總數的 15%，接序著文化 255 次(14%)、形式 235 次(13%)、群體 234 次(13%)、媒材 228 次(13%)、經濟 113 次(6%)、政治 101 次(6%)，排序上呈現科技 > 設計方法 > 文化 > 形式 > 群體 > 媒材 > 經濟 > 政治，畫成曲線圖 3-7。

表 3-6 三個時代的創造力因子統計結果

	受測者 Subject 1-Subject 20							
	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
文藝復興	36	42	63	108	78	93	63	57
現代主義	57	54	78	92	122	87	29	90
數位時代	8	17	93	55	160	87	136	88
總和	101	113	234	255	360	267	228	235

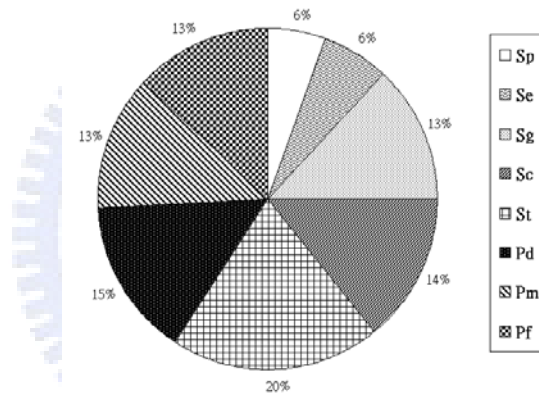


圖 3-6 八個創造力時代因子總數比例分配

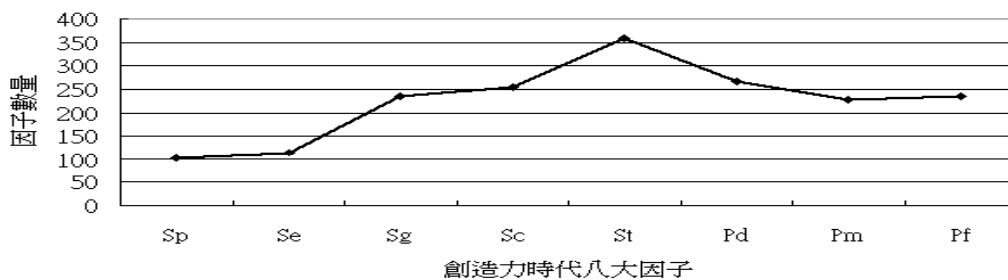


圖 3-7. 三時代創造力因子總和曲線

圖 3-7 曲線顯示，除了科技這個特別強勢的因子，其他因子都擺盪在 100 到 300 之間，又以政治、經濟因子最弱，標記 100 次左右，群體、文化、設計方法、媒材、形式各因子皆差不多，介於 228 次到 267 次之間，差距不到 40，呈現出八個因子分為強、中、弱三個層次影響建築的創造力。換句話說，以建築的時代性創

造力而論，影響它的創造力因子，以科技因子最強，政治、經濟因子最弱，其餘各因子則佔中間區段。

兩組受測者比較統計數量

上述結果，若以兩組受測者分開比較，觀測其統計後的數量與強弱曲線是否相符。表 3-7 分別統計兩組受測者：資深建築領域受測者與資淺建築領域受測者其所標註出八種因子的實驗結果，可以看出就數量上，兩者差異不大，資深建築領域受測者所標示的因子數比資淺建築領域受測者略多了大概 50 個因子，且在實際編碼表上所標記的因子數也比較密集(參閱附錄 B)，這顯示資深建築領域受測者在思考這些因子時較為全面，且每個事件中所牽連的因子數較多，比較有牽一髮而動全身的考量，而資淺建築領域受測者比較單純直觀，往往一個事件所標示的因子數僅有一個或兩個。

不過，最後三個時期因子加總後，兩組受測者所標示的因子分佈曲線類似，這顯示了概略上，兩組受測者對影響這三個時期創造力的因素還是有某種程度認知上的一致性，以科技因子為最多，其次為設計方法與文化，接者是群體，媒材與形式兩組受測者標記結果有較大出入，又以形式因子差異最大，似乎就資深建築領域受測者來說，形式因子對創造力影響甚大與群體因子幾乎並列，而資淺建築領域受測者就覺得形式對創造力的影響比媒材因子還低，這點與資深建築領域受測者的認知正好相反，而影響創造力最弱的因子，兩組受測者的理念又差不多，同樣都是經濟與政治因子。

表 3-7 兩組受測者創造力因子統計結果

	資深建築領域受測者 Subject 1-Subject 10								資淺建築領域受測者 Subject 11-Subject 20							
	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
文藝復興	17	20	31	59	46	41	32	30	19	22	32	49	32	52	31	27
現代主義	27	28	40	52	69	33	13	54	30	26	38	40	53	54	16	36
數位時代	3	10	41	28	84	55	60	48	5	7	52	27	76	32	76	40
總和	47	58	112	139	199	129	105	132	54	55	122	116	161	138	123	103
全部總和	921								872							

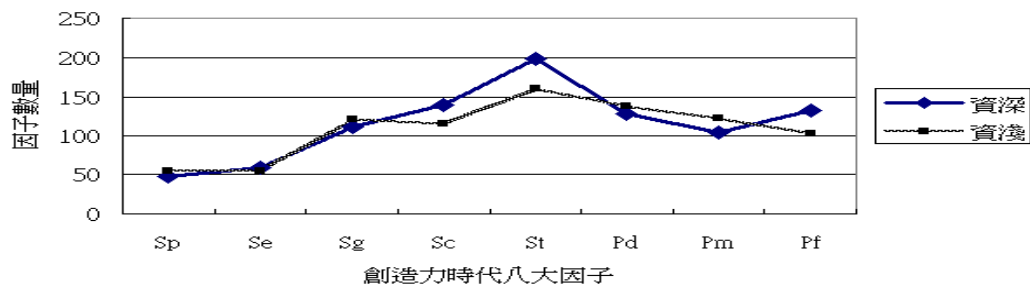


圖 3-8. 兩組受測者創造力因子總和曲線

整合上述結果，發現八個從文獻分析出來的創造力時代因子，其實驗結果被受測者標記出來的次數，不論整體而論或者兩組各別計算，其次數分配的曲線都類似(圖 3-8)，科技類最多，群體、文化、設計方法、媒材、形式次之，兩組次數都介於 100 次到 140 次之間，相距不到 40 次，與整體統計的結果相同，政治與經濟則最少，兩組皆落在 50 次左右，沒有任何的因子低於 45 次。

至此，我們可以簡單描述，在整體性、資深建築領域受測者或者是資淺建築領域受測者統計結果下：

1. 這八個從文獻分析出來的創造力時代因子都成立。因為八因子中最少出現的因子數量都佔了整體的 6% 以上，超過否定該因子存在的顯著值 5% ($p > .05$)，因此必須要被囊括進來。
2. 這八個因子的次數分配曲線，呈現科技因子最強，群體、文化、設計方法、媒材、形式居中、政治與經濟因子最弱三個層次的影響力。

3.3.2 因子分佈結果整理

除了數量上的統計，我們還想要了解這些因子綜觀三個時期的分佈狀況，就編碼表所整理的結果來看，最直接的方法就是將每個受測者所標記的因子記錄表視為一張透明片，20 個受測者就有 20 張透明片，假如我們將 20 張透明片疊在一起就可以看出每個因子層疊出來的輕重，藉此觀察 20 個受測者對創造力三時期所勾勒出的因子分佈。

整體趨勢

圖 3-9 即為透過電腦軟體處理；將實驗結果透過調透明的程序，把 20 個受測者疊在一起的圖片，可以看出在某些特定事件中的某幾個因子，其墨色會比較重，這就代表存在於該事件的那些因子對當時的創造力影響是很重要的；反之，有的事件內所存在的因子墨色很淡，甚至沒有，那就代表該事件對當時的創造力影響很小，因此無法顯色。將墨色較重的因子用紅色圓圈在圖 3-9 標示出，可以看出這三個時期的因子分佈有某種趨勢，以現象一、現象二說明之。

現象 1：科技類因子貫穿三個時期，從文藝復興到數位時代，科技類因子都不間斷地出現，代表這三個時期科技類因子都很重要。

現象 2：若分別從三個時期來看，可以看出因子的分佈呈現從個人性與社會性因子均勻分佈(中間)、偏向社會性因子(左側)、到偏向個人性因子(右側)的轉移現象。

資料編號	資料內容	創造力時代八因子代碼							
		Social					Person		
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■							
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■						
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大					■			
Fact4	富商贊助藝術活動		■						
Fact5	建築公開競圖的開始						■		
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■			
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■				
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■					
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■						
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■					
Action1	1425 年透視法的發明						■		
Action2	大量手做模型的產生						■	■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■		■		
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■			
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■				
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■				
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■				
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌				■				
Action9	Brunellesch 牛吊車建構圓頂的科技發明					■	■		
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想				■		■		■
現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■							
Fact2	1851 年世界博覽會					■			
Fact3	工業革命		■			■			
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■					
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■	■		■		
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)			■					
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■	■						
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議	■		■			■		
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■					
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■			■			
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■			■		
Action2	鋼鐵使用					■			■
Action3	Sullivan 提出形隨機能					■			■
Action4	鋼筋混凝土的使用					■			■
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■				
Action7	玻璃的廣泛應用					■			
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■			■
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■					
Action10	工藝美術運動			■					
數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■		■	
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■		■		■	
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■					
Fact4	多媒體技術的發明					■		■	
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■			
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■				
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■					
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意				■				
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■		■		■	
Fact10	科技、數位工具快速更新					■		■	
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■	■	■
Action2	電腦與人腦合作的設計過程							■	■
Action3	新建築材料應用如採用太空合金-鈦					■			
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■	■	■	■
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪					■		■	
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府				■			■	
Action7	自由形體的產生					■			■
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■		■	
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■				■	
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作					■		■	

圖 3-9. 20 張因子記錄表實際重疊後結果 創造力時代初期模型 43

進一步說明，在文藝復興時期的因子分佈較為平均，且集中在從 Se 到 Pm 間的中間區域，以 Sc、St、Pd 因子為最多，現代主義時期的因子集中在左邊區域，St、Sg、Sp 因子佔了大多數，社會性因子佔的比重比個人性因子重得多，數位時代則開宗明義的就點出了科技與媒材的重要性，以 St、Pm 兩因子遙遙領先，因子集中在右半邊，個人性因子所佔比例比社會性因子高。可以說創造力八大因子在文藝復興、現代主義與數位時代中產生了“轉移”，從社會與個人因子差異不大的狀況轉向社會性因子，再轉向個人性因子。

兩組受測者比較趨勢

同樣的，我們利用兩組不同的受測者再一次驗證上述的趨勢是否雷同。

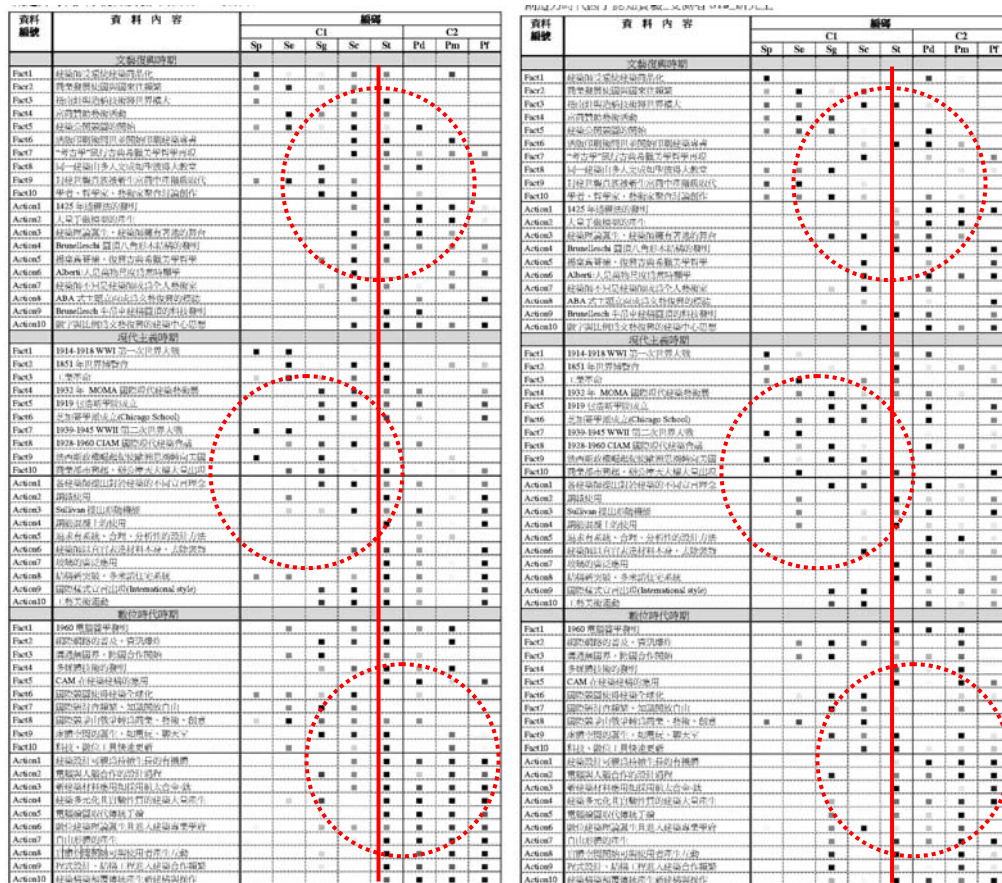


圖 3-10. 1.subject1-subject10, 2.subject11-subject20 因子記錄表實際重疊後結果

圖 3-10-1 為資深建築領域受測者(subject 1-subject 10)重疊後的實驗結果，圖 3-10-2 則為資淺受測者(subject 11-subject 20)的實驗結果。可以清楚看到，兩邊標記的輕重雖有局部差異，像是 Pd 因子資淺者標記比資深者多，Sc 因子資深者標記比資淺者多，這可能是資淺者大多考慮在設計者本身的問題像是設計方法，而資深者則因為年紀與領域知識的累積，比較多考慮到較廣的文化層面問題。不過依然可以看出科技因子貫穿了三個時期，以及分子分佈從中間平均的狀況，轉移到左側

偏向社會性因子，接著轉移到右側偏向個人性因子，這兩個如上述所說現象 1 以及現象 2。

本節透過因子統計在量的分析，以及因子分佈在視覺上的分析，有兩點結論。

第一，八大因子成立；且呈現強、中、弱三個層次的次數分配。

第二，因子分佈以科技因子貫穿三個時代；呈現文藝復興社會性與個人性均勻分佈、現代主義偏向社會性，數位時代偏向個人性的“轉移”(shift)現象。

然而，這只是一個從編碼表上初步觀察的結果，三個時期在實驗結果上的細節差異，會在後面的章節分別就三時期的因子比較，以及每個時期受測者所勾選的要項來逐步討論。

3.4 三時期因子比較

透過 3.3 節，已經有了一個初步的輪廓可以描述這八個創造力因子在三個時期的分佈(參閱上節結論)。然而，這八個因子在三個時期的消長、分佈並沒有被深入探討，因此本節的目的就是希望了解這八因子在數量上、因子特性上，從文藝復興、現代主義到數位時代的變化。

3.4.1 因子數量

單純從數量上看，創造力時代八大因子在每個時期所佔比例皆有很大落差，不過整體而論，仍然維持與上節所討論的結果相同，還是以科技因子佔了最多，政治與經濟因子佔最少。圖 3-11 將三個時期；八個因子的數量以長條圖顯示，分別來看這三個時期的前三名因子排序。

文藝復興

文藝復興時期造成當時創造力形成的因素以文化佔最大部份，標記了 108 個，接著設計方法 93 個、科技 78 個，這來自於文藝復興時期整體美學氛圍對於建築領域的重視，考古學的盛行、富商政府的支持鼓勵，讓當時佛羅倫斯的市民活動都圍繞在藝術、建築的議題中，因此文化因子成爲當時創造力發生的關鍵。設計方法則爲其次重要的創造力因子，在文藝復興那個年代，伴隨著藝術與美學的繁盛而開始產生在設計方式上的改變，藝術家爲了追求更極致的設計，彼此較勁，產生在設計過程中的新方法，譬如透視法、以手做模型輔助設計思考，另外再輔助以科技，例如布魯內勒斯基的新圓頂架構技術，發明一系列的機具讓建築能順利完成，這些在建築藝術方面的投入與努力，讓文藝復興時期的建築設計漸漸脫離

了工程師的範疇，而形成了一個以文化內涵為基礎、新的設計方法為外在表現、科技為輔助的創造力。

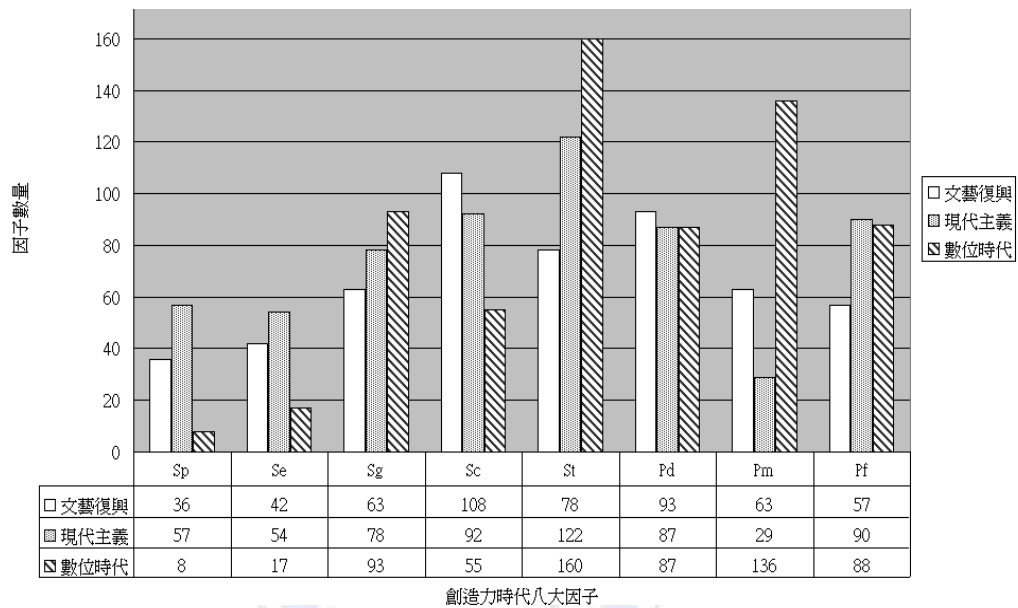


圖 3-11. 創造力時代八大因子在每個時期所佔的次數分配圖

現代主義

以數量上看，影響現代主義時期創造力最大部份是科技因子有 122 個、文化 92 個次之、形式 90 個第三。這裡所談到的科技，講的是工業革命後鋼鐵、玻璃、以及 90 年中期混凝土等新建築材料的發明，這些新科技讓建築有了結構上劃時代的改變，形態變得更輕巧、生產更快速，建築脫離了古典以來繁複、笨重的窠臼，轉而發展成簡單、純粹的幾何形體，進而尋找一種符合現代性、大環境與人類居住行為的新形式，這也是為什麼形式因子成為影響當時創造力第三名的原因。而文化對現代主義創造力的影響，則源自於戰後的氛圍，建築師以改造新世界為己任，提出大量的口號、革新想法，配合當時的政經環境，蔚為一股對建築極度推崇的文化潮流，使得建築不論在量與質上面都產生高度的創造力。

數位時代

影響數位時代最多的還是科技因子佔 160 個、接著是媒材 136 個、第三為群體 93 個。很明顯的在數位時代，電腦科技的發明是所有數位時代創造力的開端，因為電腦，建築在設計過程、發展、施工執行，都脫離不了對數位科技的依賴，這裡講的媒材也是跟電腦相關的數位媒材，比較意外的是群體因子似乎也因為網際網路的普及，形成了在數位時代影響建築創造力的關鍵，也就是說，數位時代的建築設計已經從現代主義時期，明星建築師單打獨鬥的方式，轉成變為合作式的設

計，無國界、不同人種、不同文化共同發展的群體創造力，透過電腦資訊及時的互動，締造了另一個層級的創造力。

3.4.2 因子特性

透過上一節的分析，三時期重要的因子各不相同，將八個因子在三時期的消長畫成 3-12 的曲線圖，可看出這八個因子在三時期的消長有其中某幾個因子會產生一些類似性，接下來分別討論這八個創造力時代因子以建立起各個因子的個別特性。

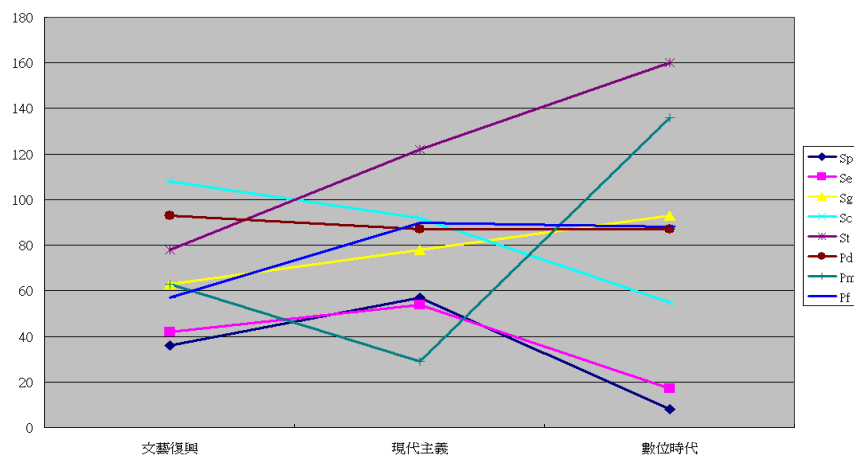


圖 3-12. 創造力時代八因子在三時代消長的曲線圖

政治與經濟

政治與經濟影響創造力的曲線相同，因此可以併為一起討論。這兩個因子雖然總數量並不多，但是卻都很集中地出現在現代主義時期，兩次大戰與戰後經濟的發展，讓現代主義順理成章的成為當時最需要的建築方式，呈現從文藝復興開始到現代主義最高，然後到數位時代影響力最弱，弱到幾乎沒有的走勢，是反映時代環境；背景式的創造力時代因子。

群體

群體是隨著時間前進影響創造力越深的因子，從文藝復興、現代主義到數位時代逐漸遞增，這說明了人的階層從早期文藝復興時期關係明確，往來都有一定的社會規範，到了現代主義時期，社會主義盛行，人人平等，最後數位時代，因為網路快速的資訊交流，讓群體刺激創造力的機會越來越快速、頻繁，對創造力的影響自然與日激增。

文化

文化因子則剛好與群體相反，隨著時間的影響力遞減，從文藝復興時期影響力最深，隨著時間到近代影響力卻逐漸減弱，然而在前兩個時期，它卻仍各佔第一與第二名，在總體數量排名也佔了第三，這說明文化對創造力的影響很深，許多創造力的發生多少都與文化因子有些許關連，是一個分布廣泛的因子，只是到了數位時代，數位科技本身就是一種文化，科技、媒材取代了文化因子，讓文化隱身到科技因子中，而顯得越來越不重要。

科技

科技因子的曲線與群體因子相同，也是隨著時間發展遞增，不過科技因子的發展曲線在數量上對創造力的影響力又大於群體，並且遙遙領先，從文藝復興開始影響力越來越大，到了數位時代衝到最高點，影響創造力的程度遠遠高於其他各因子，這也符合 3.3 的初步分析結果：科技是一個強勢因子，在三個時期都很重要，佔所有因子中影響創造力最重要的部分，並且有越來越重要的趨勢。

設計方法

設計方法因子在八個因子總數量中位居於科技因子之後，排名第二，它與文化因子同樣地都是在文藝復興時期影響創造力最深，雖然在現代主義與數位時代影響力變弱，卻沒有逐漸削弱的趨勢，在現代主義與數位時代兩個時代的變化維持持平的走勢，這並非意味著後面兩個時代不重視設計方法，而是影響後面兩個時代創造力的主要因素已經轉移到其他因子，它維持在某種程度的重要性上，卻已經不是最重要影響創造力的因子。

媒材

媒材因子在現代主義的影響力最少，在數位時代中最多，文藝復興次之，也就是說現代主義創造力的發展跟媒材並無太多關係，但是在文藝復興與數位時代中，媒材卻佔了創造力發展的關鍵，不過這兩者講的卻是不一樣的媒材，前者是實體模型與透視法，後者是數位媒材，也就是說，媒材之於建築創造力的影響有兩次深遠的突破，第一次發生在文藝復興，第二次則在數位時代。

形式

形式因子與設計方法因子正好相反，在三個時期的走勢上呈現文藝復興時期最弱，現代主義最強，數位時代與現代主義只差一點點，基本上維持持平的狀態，原因很明顯地，可以在三個時期的建築形式中得到反映。文藝復興基本上是延續古典的形式；並沒有創新，這樣的延續到了現代主義完全打破，成為千百年來建築形式的大躍進，後來因為電腦的介入又有了另一次形式突破，也就是自由形體的展現。

3.5 勾選要項分析

3.4 節中透過三個時代因子的比較，大致找出了每個因子的特性，接下來就要了解各個因子之間的組織關係。

本節的目的是希望藉由受測者所勾選的要項統計出影響該時代創造力的重要要項，並藉由這些要項的因子分佈來確認因子與因子間的緊密度與組織方式，以作為下一個步驟推導這八大因子互動關係的基礎，而這些挑選出來的要項也可以成為下一個步驟案例分析背後重要的社會文化涵構(context)依據。

3.5.1 文藝復興

圖 3-13 統計出文藝復興時期社會事件與設計師行為這 20 個要項，被受測者勾選出來的次數分配。以該事件有八成以上的人都勾選為基準，在圖 3-13 中的社會事件與設計師行為兩圖表中各劃一條線，線以上就是要被挑選出來分析的勾選要項。基本上文藝復興的十個社會事件；大部分的受測者都認為會影響該時代的創造力，其中事件 1、事件 5、事件 6、事件 10 有超過八成的受測者皆同意該事件影響該時代創造力，分別是：建築師受雇使建築商品化、建築公開競圖的開始、活版印刷術問世並開始印刷建築專書、學者、哲學家、藝術家聚會討論創作。而設計師行為超過八成以上被認為影響創造力的重要行為有六個，行為 1、行為 2、行為 3、行為 4、行為 9、行為 10，分別是：1425 年透視法的發明、大量手做模型的產生、建築理論誕生；建築師擁有著述的舞台、Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明、Brunelleschi 牛吊車建構圓頂的科技發明、數字與比例為文藝復興的建築中心思想。

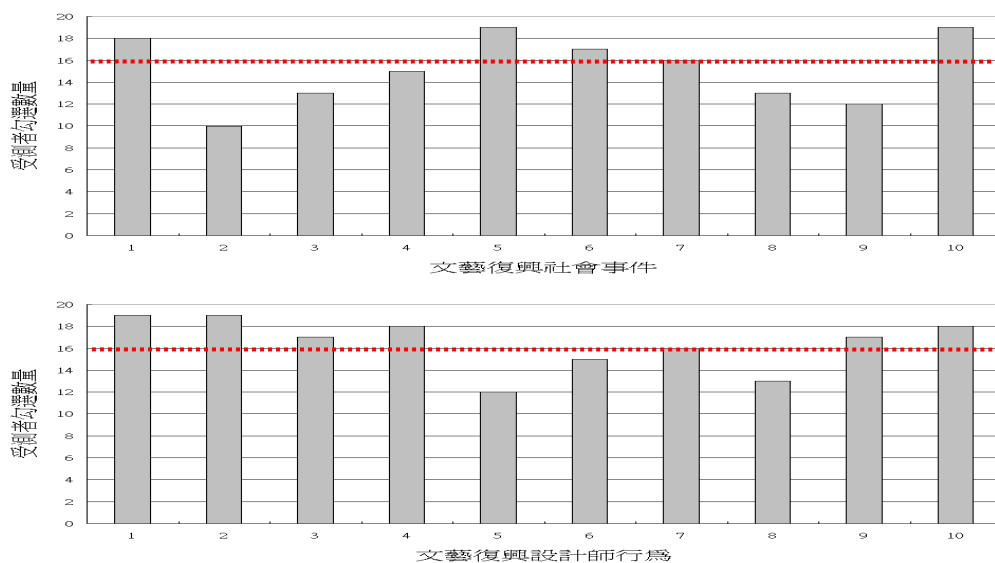


圖 3-13. 文藝復興時期勾選要項次數分配。1.社會事件，2.設計師行為

爲了進一步了解這十個被挑選出來的要項；每個要項中因子的分佈情形，表 3-8 統計出這十個要項被標記的因子數量，F1(Fact)表社會事件一，A1(Action)表設計師行爲一，以此類推，接下來的論述皆以上述代碼方式表示不同的社會事件與設計師行爲。

表 3-8 八成以上受測者所勾選要項的因子數統計

	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
A10	0	0	1	4	2	12	5	10
A9	0	0	0	0	16	5	0	2
A4	0	0	0	1	15	8	1	6
A3	0	0	4	14	2	5	5	0
A2	0	0	0	0	5	6	19	2
A1	0	0	0	1	7	10	10	5
F10	2	1	18	5	0	4	1	0
F6	0	1	1	7	13	4	8	1
F5	4	4	9	7	1	8	1	0
F1	12	2	2	2	2	3	7	0

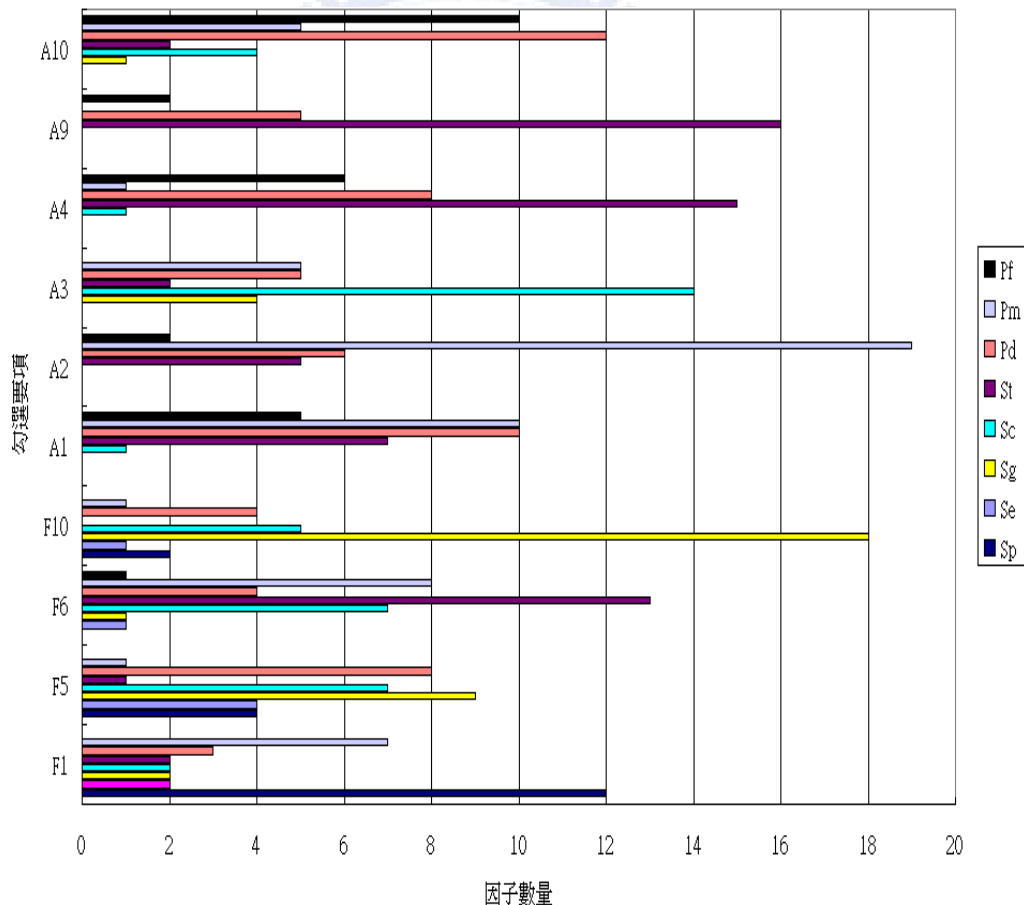


圖 3-14. 文藝復興時期勾選要項因子次數分配

爲了更清楚表達每個要項中，各個因子所佔的不同比重，圖 3-14 進一步將統計結果以圖表方式表現，圖 3-14 顯示除了 F5、A1、A10 之外，其餘的要項皆有一個

特別顯著的因子 F1:Sp、F6:St、F10:Sg、A2:Pm、A3:Sc、A4:St、A9:St，這七個要項中，St 科技因子最為顯著，有三個要項都指向歸屬於科技類因子，其於屬於社會因子的有三項：政治、群體、文化，個人性因子的僅有一項：媒材，這顯示在文藝復興時期影響創造力，社會性因子遠比個人性因子來得多，又以科技因子最多，符合 3.4 節所說，科技因子超越其他因子，成為影響創造力最重要的因子。

接著，我們來看在數量上沒有單一顯著因子累積的另外三個勾選要項 F5、A1、A10，透過表 3-8 的統計數字可以看出這三個勾選要項，各因子分佈的細節與差異，首先 F5 要項中 Sg、Sc、Pd 三個因子不分軒輊，各被標記了 9、7、8 次，在數量上相較其他因子多了有將近一倍的差距，所以 F5 不屬於單一因子，Sg、Sc、Pd 同樣重要，而 A1 則集中在 Pd、Pm 兩因子，各被標記 10 次，跟緊接於後的 St 因子高出了 3 次⁴，最後是 A10，A10 中以 Pd、Pf 兩因子最為顯著分別標記了 12 次與 10 次。我們可以利用多因子要項來觀察每個要項中因子相聯的狀況，以 A1 跟 A10 的例子，是個人性因子與個人性因子相聯的狀況，F5 則較特殊，呈現兩個社會性因子與一個個人因子相連，也就是說除了同屬性的因子相聯之外，還有個人性因子與社會性因子相聯的機會，但這也只是文藝復興時代的觀察，這些現象還有待接下來兩個時代進一步釐清。為了更深入釐清各因子與因子間的關係，表 3-9 將勾選出來的十個要項分為單因子要項與多因子要項，分別討論這八大因子的組織關係。

首先，透過單因子要項中強勢的科技因子表現，重新規劃創造力八大因子的屬性，由於科技因子佔了三個單因子要項，整體表現的數量又遠超過其他各因子，說明產生創造力時代的因素中，科技因子必須要被強調出來，因而嘗試將科技因子從社會屬性下的一個子因子獨立出來，成為一個影響創造力時代中，與社會與個人同等重要的大屬性，這樣一來就變成：社會、科技、個人三個面向的因子群。接著從多因子要項來分析因子間與因子間的組織親疏，圖 3-15 先將三種屬性的因子以三個大圓圈表達，彼此有相連的因子其距離就越接近，沒有關聯的因子距離則越遠，Sg、Sc、Pd 在 F5 中彼此相聯，因此雖然有兩個屬於社會性、一個屬於個人性，但是這三個因子彼此間的距離卻還是比較接近的，也因為這個原因社會性與個人性的兩個大圓圈彼此相連。而在 A1、A10 中 Pd 又分別與 Pm、Pf 相聯，因此在個人屬性的圓圈中 Pm、Pf 與 Pd 的距離接近且相等，Sp 因為與沒有與其他因子相連，因此在社會性因子圓圈中，沒有與任何因子靠近，處於原來置中的位置，St 是新獨立出來的科技屬性因子，目前並未與任何的因子相連，因此該屬性的圓圈，與另外兩個圓圈脫離，並且顏色較淡，需要接下來另外兩個時代分析，找到更多的數據來佐證科技因子必須獨立，讓科技屬性越來越明確，顏色越來越清晰。

表 3-9 文藝復興要項所屬因子歸納表

要項	單因子要項							多因子要項		
	F6	A4	A9	F1	F10	A3	A2	F5	A1	A10
因子	St	St	St	Sp	Sg	Sc	Pm	Sg/Sc/Pd	Pd/Pm	Pd/Pf
屬性	Technology			Social			Person			

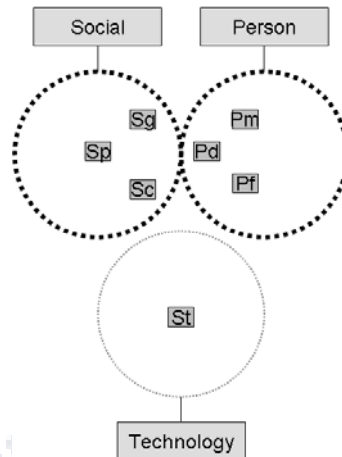


圖 3-15. 文藝復興時期各因子屬性劃分與相互組織關係

小結

藉由這樣初次的觀察，可以看出在文藝復興時期從勾選要項所分析出來的因子組織與關係，Pd 是最靠近社會性的個人性因子，Sp 是中性社會性因子，沒有偏向任何屬性因子，St 目前獨立尚未與其他象限的因子產生關係。結論出下列幾個現象。

1. 科技是一個強勢因子，佔了最多要項且幾乎是單一顯著；與其他因子不相聯。
2. 除了單因子要項，還有所謂多因子要項，也就是擁有 2-3 個相同份量的因子，在這裡有三個要項。F5:建築公開競圖的開始，包含群體、文化、設計方法三個因子、A1:1425 年透視法的發明，包含設計方法與媒材兩個因子、A10:數字與比例為文藝復興的建築中心思想，包含設計方法與形式這兩個因子。
3. 在多因子要項中，同屬性的因子比較容易被標示在同一個要項中，這意味著因子與因子間的關聯性，以同屬性因子關聯較大，不過有時候也會有不同屬性像是社會性因子與個人性因子相聯的狀況，例如 F5 就是社會性因子與個人性因子同時存在的情況。

3.5.2 現代主義

以同樣的方式觀察現代主義中 20 項的勾選素材，圖 3-16 顯示，八成以上受測者同意其與該時代創造力相關的要項，在社會事件有 7 項，設計師行為更多有 8 項，從社會事件來看，被挑選出較重要的七項是事件 1:一次世界大戰、事件 2:1851 年

世界博覽會、事件 3:工業革命、事件 5:1919 包浩斯成立、事件 7:二次世界大戰、事件 8:CIAM 國際現代會議、事件 9:法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國。設計師行爲中八成以上勾選的八項分別爲，行爲 1:各建築師提出對於建築的不同宣言理念、行爲 2:鋼鐵使用、行爲 3:Sullivan 提出形隨機能、行爲 4:鋼筋混凝土的使用、行爲 7:玻璃的廣泛應用、行爲 8:結構新突破，多米諾住宅系統、行爲 9:國際樣式宣言出現(International style)、行爲 10:工藝美術運動。

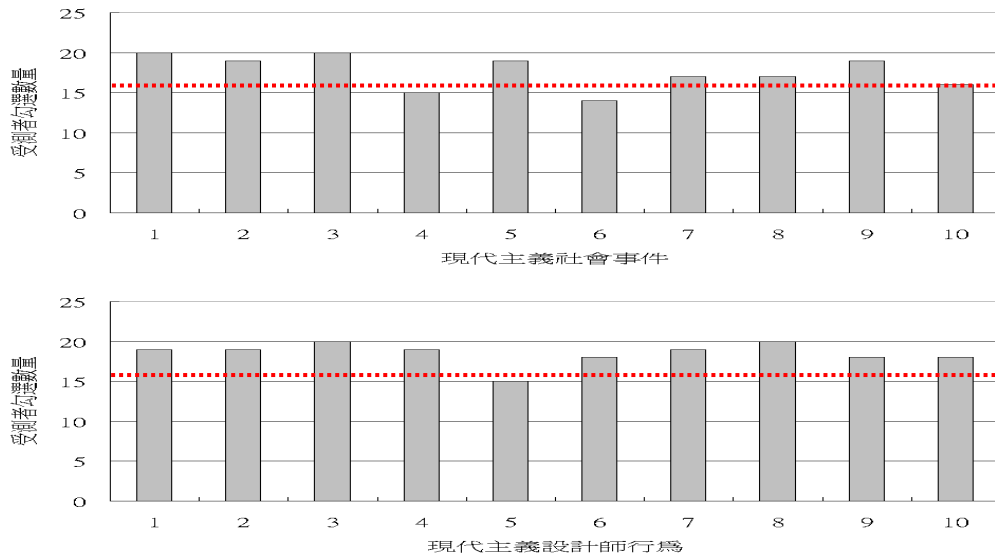


圖 3-16. 現代主義時期勾選要項次數分配。1.社會事件，2.設計師行爲

表 3-10 八成以上受測者所勾選要項的因子數統計

	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
A10	0	1	5	10	3	6	2	6
A9	0	0	7	15	1	3	1	5
A8	1	1	0	2	13	7	1	11
A7	0	0	0	0	16	5	2	7
A4	0	2	0	0	19	2	2	5
A3	0	2	1	5	2	13	1	8
A2	0	3	0	0	19	2	3	7
A1	0	0	10	10	1	6	2	2
F9	17	1	7	3	0	0	1	0
F8	0	3	11	4	2	6	1	1
F7	16	6	1	1	1	0	0	1
F5	0	0	8	10	2	8	0	7
F3	2	12	3	4	10	0	2	2
F2	1	4	3	4	17	1	2	4
F1	18	6	1	1	2	1	0	0

表 3-10 統計出上述八成以上受測者所勾選的要項，共有 15 件，其各要項被標記的因子數量，F 表(fact)社會事件，A 表(Action)設計師行爲。爲了能更清楚表示各

要項中每個因子的不同比重，再次以長條圖(圖 3-17)圖示，很清楚地，在圖 3-17 中除了 F3、F5、A1、A8 之外，其餘各要項皆有單一顯著因子，F1:Sp、F2:St、F7:Sp、F7:Sg、F9:Sp、A2:St、A3:Pd、A4:St、A7:St、A9:Sc、A10:Sc，我們發現這 11 個要項中最顯著的還是科技因子，有 4 個要項都指向科技因子，這樣的結果與文藝復興相同，使得科技因子必須被獨立出來成爲一個單一屬性的立論再次被驗證，另外，現代主義中的政治因子很重要，有三個要項指向政治因子，其餘是文化因子兩項、群體一項，個人性因子僅有設計方法一項，結果與文藝復興雷同，也是偏向受到社會性因子影響較大。

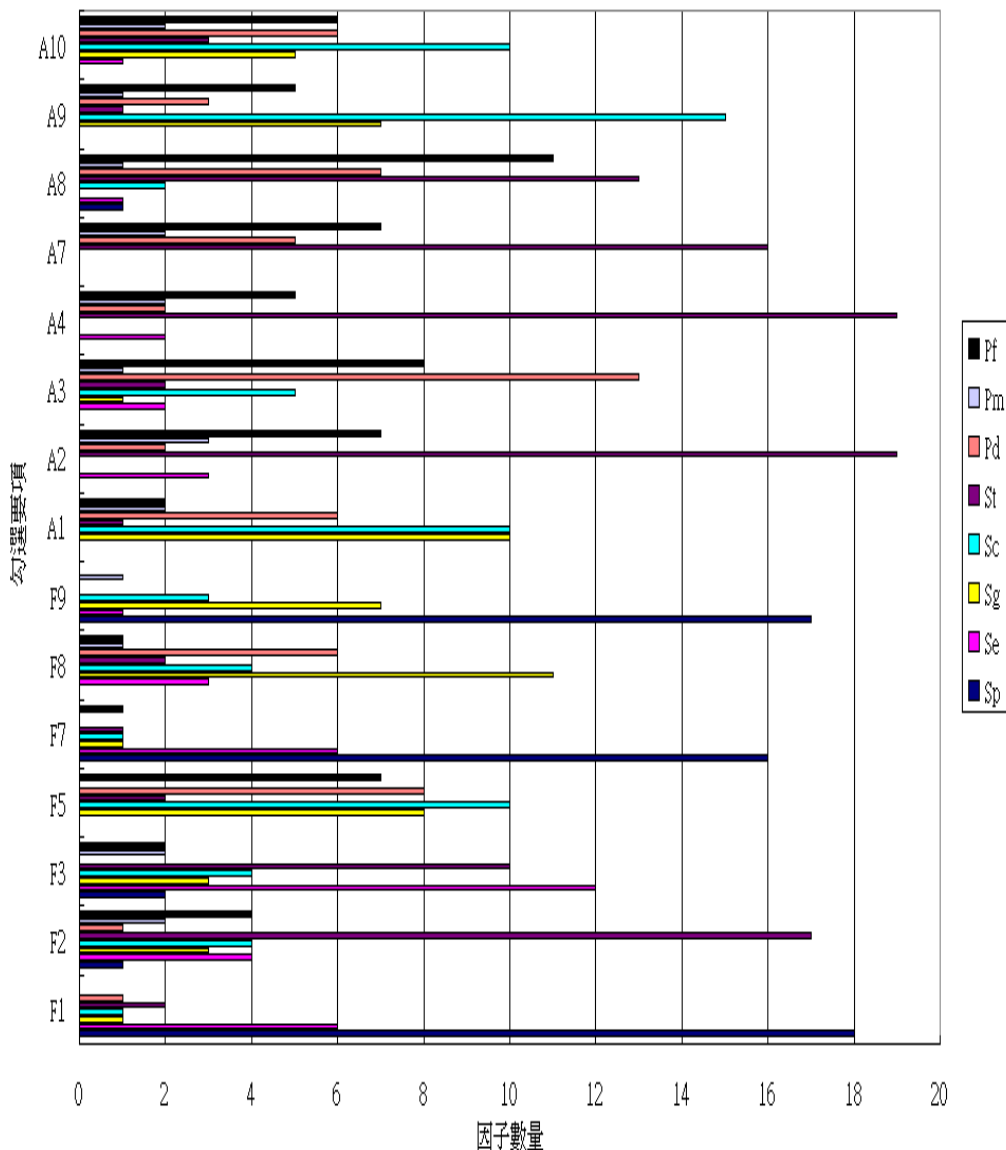


圖 3-17. 現代主義時期勾選要項因子次數分配

再來，分析多因子要項因子分佈的細節，表 3-10 中 F3、F5、A1、A8 皆爲多因子要項，F3 中 St、Se 兩因子佔了最大的比例，共被標記 12 次、10 次，F5 要項比較

複雜，有四個因子平分秋色，Sg、Sc、Pd、Pf 各被標記了 8 次、10 次、8 次、7 次，A1、A8 又回到單純的雙因子要項，A1 是 Sg、Sc 各被標記 10 次，A8 是 St、Pf 各被標記了 13 次、11 次。

同樣地，我們利用上述的單因子要項與多因子要項，來分別討論這八大因子的組織關係。如前所述，在單因子要項中，文藝復興以科技因子最為強勢的現象依然存在，必須自成一個科技屬性，只是在現代主義時期科技因子開始與其他屬性因子相聯(表 3-11)，包括了在 F3 中與社會性因子相連，在 A8 中與個人性因子相連，不像文藝復興時期是單一顯著存在。政治因子也是社會屬性中另一個強勢因子，有三個單因子要項指向它，不過由於這個現象並未出現在文藝復興時期中，有可能只是現代主義的特殊現象，因此先不將其獨立出社會屬性，只是先將其與其他社會屬性因子分開，劃分在 SocialII 的區域內，觀察若其在數位時代中政治因子依然強勢，才有可能將其如科技因子般獨立成爲一個屬性。另外，透過表 3-11，有另一個現象產生，那就是 Sg、Sc 因子密不可分，像是 F5 與 A1，加上文藝復興時期的 F5，已經連續出現三次 Sg、Sc 相連的情況，也就是說，幾乎可以判定群體與文化是兩個相聯的因子，在規劃因子組織圖中這兩者的關係是比較緊密的。

表 3-11 現代主義要項所屬因子歸納表

	單因子要項											多因子要項			
要項	F2	A2	A4	A7	F1	F7	F9	F8	A9	A10	A3	F3	F5	A1	A8
因子	St	St	St	St	Sp	Sp	Sp	Sg	Sc	Sc	Pd	Se/St	Sg/Sc/Pd/Pf	Sg/Sc	St/Pf
屬性	Technology				(SocialI)			Social			Person				

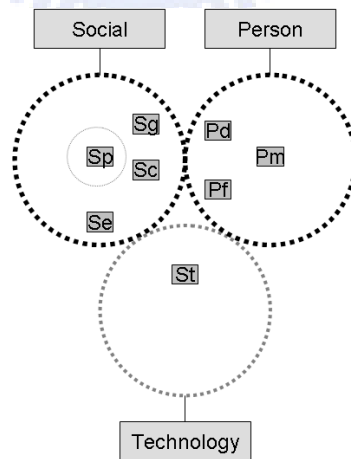


圖 3-18. 現代主義時期各因子屬性劃分與相互組織關係

綜觀上述分析現代主義的因子組織關係圖如圖 3-18。我們發現，原則上原本相聯的因子組織關係在文藝復興之後經過百年的變革並沒有被打破，原來存在關係的

依然存在，只是因子間彼此相聯的複雜度增加，原本比較接近的三個因子 Sg、Sc、Pd，在 F5 要項中多了一個兩兩相聯的因子 Pf，呈現 Sg、Sc、Pd、Pf 四個因子彼此靠近的組織關係，並由於 Pf 與 St 因子相連，使得 Pd 與 Pf 的位置產生變化，Pf 成為最接近科技屬性的個人性因子，而開始與個人性因子相連的 St 科技因子，也與社會性的 Se 因子相連，因此科技屬性的圓圈，有別於文藝復興時期的脫離，與個人性、社會性屬性的兩個圓圈相連，並且如上一個段落單因子要項分析所述，產生一個不明顯的 Social1 小圓圈獨立政治因子在社會屬性裡面。

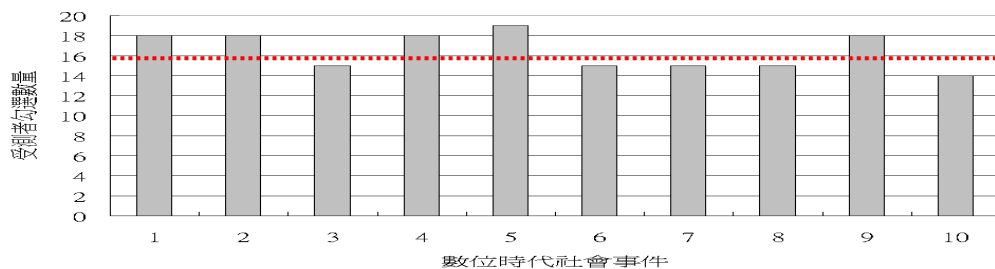
小結

總結上述現代主義時代中勾選要項因子分佈的幾個現象。

1. 科技因子仍然是強勢因子，佔了最多的單一顯著，並且開始和其他屬性的因子相連，呈現三個屬性圓圈彼此相連的現象。
2. 跨屬性因子相連的狀況增加，不像文藝復興時期大多是同屬性因子相聯。
3. 政治因子是現代主義另一個強勢因子，有三個要項呈現單一顯著，暫時規劃為 Socail1 屬性
4. 個人性因子彼此間的位置產生變動，形式因子與科技屬性因子關係最近。

3.5.3 數位時代

數位時代中的 20 項素材勾選結果，有 12 項超過八成的受測者同意，其為影響當時創造力的重要要項，社會事件 5 項，設計師行為 7 項，與文藝復興跟現代主義比較，數位時代所挑選出來的要項，每個要項中所包含的因子明顯的較為複雜，不像文藝復興時期，幾乎所有的受測者都有共識某個要項屬於某種因子，但是在數位時代每個要項都平均包含 2 到 3 個因子，這意味著受測者在思考數位時代的要項時，普遍認知這個時代所發生的事情，其影響層面較廣，不只影響群體、或是科技某單一層面，而是牽一髮而動全身的概念。



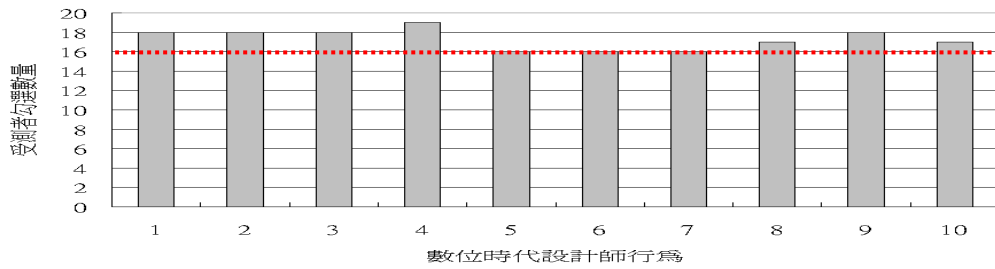


圖 3-19. 數位時代勾選要項次數分配 1.社會事件 2.設計師行為

社會事件中勾選出的 5 項分別為：事件 1:1960 電腦圖學發明、事件 2:網際網路的普及，資訊爆炸、事件 4:多媒體技術的發明、事件 5:CAM 在建築建構的應用、事件 9:虛體空間的誕生，如電玩、聊天室(圖 3-19-1)。設計師行為中有八成以上的受測者勾選了十項素材中的七項素材。行為 1: 建築設計可視為持續生長的有機體、行為 2: 電腦與人腦合作的设计過程、行為 3:新建築材料應用如採用航太合金-鈦、行為 4: 建築多元化且實驗性質的建築大量產生、行為 8: 實體空間開始可與使用者產生互動、行為 9: 程式設計、結構工程進入建築合作頻繁、行為 10: 建築構築顛覆傳統產生新建構與操作(圖 3-19-2)。

這 15 項素材透過 20 位受測者標記出的因子數量統計於表 3-12 中，同樣以 F 表(fact)社會事件，A 表(Action)設計師行為，並輔以長條圖(圖 3-20)顯示出每個要項中不同因子分佈的比重。如上所述，數位時代中多因子要項多於單因子要項，圖 3-20 顯示除了 F5、A3、A8 三個要項，其餘各 9 個要項皆為多因子要項，先從單因子要項開始討論，非常清楚地，這三個要項的單一顯著因子都是科技(St)，這顯示了數位時代科技因子已經佔有絕對強勢的位置，第三次驗證科技因子對創造力絕對的影響力，其必須要獨立出來自成一個屬性，甚至在接下來的多因子要項中，科技也佔了每個要項因子配比很重要的分量。

表 3-12 八成以上受測者所勾選要項的因子數統計

	Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
A10	0	0	1	2	9	11	6	7
A9	0	0	8	0	10	7	6	6
A8	0	0	3	0	13	3	8	6
A4	0	1	3	0	7	10	7	11
A3	0	0	0	1	16	3	4	9
A2	0	0	8	1	6	9	9	6
A1	0	0	0	2	6	9	12	11
F9	0	0	9	6	11	0	10	2
F5	0	0	0	0	16	5	9	7
F4	0	0	2	2	11	3	13	1
F2	0	1	9	6	12	0	5	0
F1	0	1	0	1	12	5	13	0

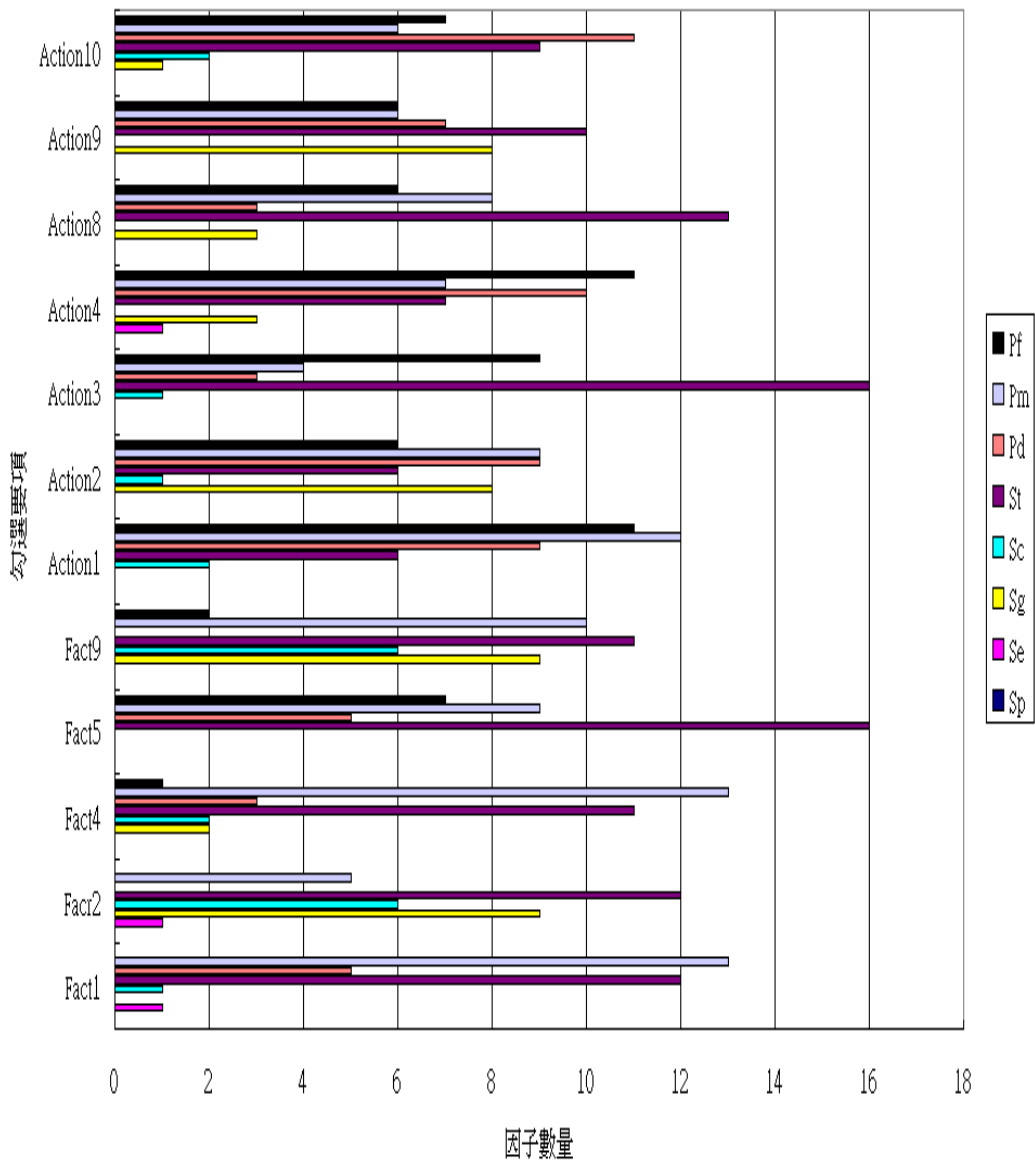


圖 3-20. 數位時代時期勾選要項因子次數分配

接著來看多因子要項的分子分配，依序從表 3-12 中查找，每個要項從其最多的因子觀察，其併列因子方式請參閱本章節附註 4。首先是 F1，F1 要項中 St 與 Pm 因子佔大多數，各被標記了 12、13 次，其餘因子則佔個位數非常小的比例，F2 則集中在 St 與 Sg 各被標記了 12 次、9 次，與接下來的 Sc 因子的 6 次還有三個個數的差距，F4 就很明顯以 St、Pm 兩因子遙遙領先，各佔 11、13 次，F9 則有三個同時並列的因子，Sg、St、Pm 各佔 9、11、10 次，A1 與 F9 同樣有三個並列的因子 Pd、Pm、Pf，各佔 9、12、11 次，A2 是一個相當特殊的因子，有五個因子彼此間的數量都相差不到四個個數，Sg、St、Pd、Pm、Pf 各為 8、6、9、9、6 次，這意味著 A2: 電腦與人腦合作的設計過程這個要項涵蓋的範圍相當廣，與科技、群體、設計方法、媒材甚至於形式都有關係，透過這樣的設計師行為創造力可以藉由這五個因素來提升，而在 A2 之後的多因子要項就比較單純，A4 有兩個共同

因子 Pd、Pf 各佔 10、11 次，A9 有三個因子 Sg、St、Pd 各佔 8、10、7 次，最後的 A10 也是兩個因子，St、Pd 各佔 9、11 次。

表 3-13 數位時代要項所屬因子歸納表

	單因子要項			多因子要項									
要項	F5	A3	A8	F1	F2	F4	F9	A1	A2	A4	A9	A10	
因子	St	St	St	St/Pm	Sg/St	St/Pm	Sg/St/ Pm	Pd/Pm/ Pf	Sg/St/P d/Pm/Pf	Pd/Pf	Sg/St/ Pd	St/Pd	
屬性	Technology												

如同前兩個時代將勾選出來的要項以表 3-13 歸納。在數位時代，單因子要項屬性僅剩下科技因子這個屬性，其他的各因子政治、經濟、文化、群體、設計方法、媒材與形式都被分散在多因子要項中，沒有獨立顯著的表現，甚至在多因子要項中，這些並聯的因子，政治、經濟、文化也都沒有出現，唯一出現的是群體，然而這邊的群體與前兩個時代的群體卻大不同，這邊的群體互動也源自於科技，也就是電腦與網際網路的發明，人與人接觸不再需要面對面，群體的接觸不再是面狀，而呈現點狀分布。總之在數位時代，創造力時代的因子分佈偏向於個人，社會性因子出現大幅減少，也不像前兩個時代在單因子要項中有歸屬於社會性因子比較多的狀況，這似乎意指了在數位時代，創造力的發展漸漸導向個人化的發展，社會因素不再是主導因素，個人的創意加上不用出門就可以便利、快速的拿取資訊，知識與社會資源逐漸均等化，個人意識在現代也越來越重要，這樣的結論同樣也再次驗證了 3.3 分析中的兩個結論⁵。

透過上列分析，畫出數位時代的因子組織關係圖(3-21)。從表 3-13 可知數位時代科技因子屬性再次被強調，因此科技屬性的圓圈越來越明顯，確定科技因子在建築的創造力中必須要被獨立出來成為與社會、個人同等重要的一個屬性。再來，這些因子大多彼此相連，比較多是個人性因子彼此相連的狀況，或者是不同的個人性因子彼此相連再搭配一個科技或者是群體因子，也就是說 Pd、Pm、Pf 這三個個人性因子彼此的關係其實是一個流動的方式，彼此的位置會不斷地產生互換，在不同的要項中與不同的因子互連，輪流與科技屬性因子以及社會屬性因子產生關係，比較特別的是，社會性因子除了群體，其他都消逝了，在數位時代中，群體是唯一也是最接近個人與科技的社會性因子，其他的社會性因子關係遠到甚至都無法出現在組織圖內，就如前所述，數位時代是一個相當個人化的時代。

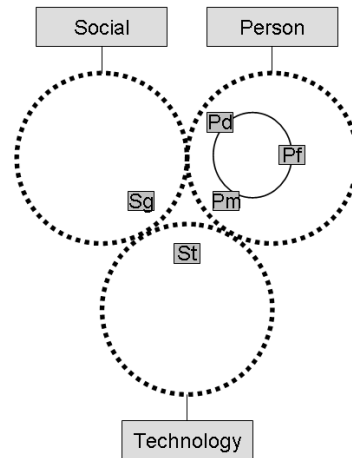


圖 3-21. 數位時代時期各因子屬性劃分與相互組織關係

小結

總結上述數位主義時代中勾選要項因子分佈的幾個現象。

1. 科技因子在數位時代中比前兩個時代所佔的比例更重，並因為不斷被強調，成為與社會、個人屬性同等重要的科技屬性。
2. 社會性因子的比例大幅縮小，只剩下一個群體因子與個人性、科技因子相連，也因此現代主義中被強調的 Social1 次屬性無法成立。
3. 個人性因子彼此的位置是一個流動的關係，呈現三個因子輪流與社會性、科技性因子相連。

¹ 參閱 2.3.3 節 形式與創造力

² 目的性抽樣指的是按照一定的研究募度對研究現象進行隨機抽樣，進行研究不是為了回答「有多少」或「有多頻繁」這樣的問題，而是更加有力地說明「發生了什麼事」、「事情是如何發生的」，這樣的樣本數不用多，原則上以 20-25 人即可

³ 本研究借用統計學裏的 P 值觀念來確立因子存在與否的條件。P 值在統計學的定義如下：P 值的計算基於機率條件，而其數據是來自統計檢定方法計算的結果。統計檢定是用以証實虛無假設是正確。如果研究人員希望推翻“男女所作答案無差異”的結論，那就代表對立假設 $H_a = \Delta \neq 0$ 為真。因而必須決定要多小的 P 值，才可拒絕 H_0 。習慣上，研究人員採用 $\alpha = 0.05$ ，稱為信賴水準，這個 $\alpha = 0.05$ 也是進行判定的門檻。

⁴ 本節多因子要項中因子並列的條件是，在同一要項中，最多數的因子與最少數的因子相差三個以內，且最少數的因子與前一個因子的數量相差兩個各數以內。例如：現代主義中 F5 中並列的四個因子：數量最多的因子 Sc，因子數 10 與數量最少的因子 Pf 數量 7 相差三個個數，且 Pf 的因子數與數量第二少的因子 Pd 與 Sg(因子數 8) 相差 1 個數量，因此除了 St 因子數僅有 2 之外，其餘四項有被標記的因子均並列。

⁵ 創造力時代因子以科技因子最為重要；並呈現文藝復興社會性與個人性均勻分佈、現代主義偏向社會性，數位時代偏向個人性的“轉移”(shift)現象。

第四章 創造力時代之案例研究

透過第三章的分析，本研究目的所要建構的「創造力時代」模型；已有了初步的因子組織架構，各因子在模型中的彼此間關係的相對位置確立，接下來就是要找出各因子彼此間相互影響的流程與順序，推論出完整、合理的「創造力時代」模型。本章，也就是本研究的第二大步驟要透過創造性人物案例研究，深入了解步驟一所求創造力時代因子間的互動關係。首先，依序論述三個時代；六個建築師的案例，接著，小結第三章所分析出的因子關係現象，並以此架構，就案例分析的結果推論出初步的創造力時代模型。

4.1 文藝復興時期

本研究分別在文藝復興的早期與晚期各挑選一個建築師，作為研究案例。案例如下：

- Filippo Brunelleschi (1377–1446)，義大利文藝復興早期建築師與工程師。
- Andrea Palladio (1508–1580)，義大利文藝復興晚期建築師。

每個案例的分析架構基於第三章所整理出的因子組織架構，分為三個屬性討論：社會、科技、以及個人。除此之外，大屬性下所分屬的各個因子，也會更進一步在每個案例中分別論述。

4.1.1 Filippo Brunelleschi

社會屬性

政治(Political)

從 13 世紀起，佛羅倫斯城中就不斷地陷入皇帝與教宗權力的爭奪中，政權爭奪的結果落入了支持政教合一的美第奇家族(Medici)，美第奇家族對於文化保護、藝術發展相當鼓勵，在其獨裁統治的 300 年間，也就是文藝復興大放異彩的十四到十六世紀，政治上的穩定支持是文藝復興背後最堅固的基石。雖然佛羅倫斯當時仍受到北方米蘭公爵(吉安加利亞佐, Gian Galeazzo Sforza)，企圖佔領佛羅倫斯以將

整個義大利收歸已有的戰事威脅(King, 2000)，但是相較於中世紀的黑暗，文藝復興無疑的是一個政治穩定的新時代(Modern age)(Prina and Demartini, 2006)。

除了政權穩定給予創作的基本條件，政府支持建築設計活動更提供了建築創作的機會，1402 年之後，爲了宣揚佛羅倫斯的繁榮與迎回羅馬教宗的喜悅¹，荒廢已久的聖母百花大教堂預計重新動工。西元 1418 年 8 月 19 日，佛羅倫斯公佈了一項競圖，內容如下：

“凡有意爲大教堂工程處負責的圓頂製作模型者，或爲之設計拱頂結構者，包括土石內部的支撐骨架、鷹架，或其他任何與該穹頂或拱頂竣工有關的起重設備等，必須於九月底前完成，模型若獲採用，可得籌金弗羅林金幣兩百枚” (金恩, 2001, pp.20)

這項競圖展現了當時建築環境的變化，使得建築師脫離了從埃及、羅馬以降只是附屬於當權者的工匠，轉而變成是一個獨立的職業，不只爲政府、教廷工作，任何人與單位只要有錢就可以爲其效命，政府也開闢競圖這樣公開的競爭平台，提供優渥的獎金鼓勵建築師創作。

經濟(Economics)

政治上的穩定相對帶動了經濟的繁榮，是另一個促成文藝復興建築上創造力的原因。佛羅倫斯的財富主要來自於謙恭派僧侶於 1239 年抵達此地後所創立的羊毛工業，該地生產全歐洲會昂貴最受歡迎的布料，透過航海科技的發明，販售到其他歐洲各國，在 1348 年的黑死病之前，佛羅倫斯估計有 8 萬人口（僅次於威尼斯，而超過米蘭和博洛尼亞，是義大利第二大城市），這樣的繁榮使得佛羅倫斯於 1300 年經歷了一波大興土木風潮，城內開闢了一座座砂岩採石場，大批的砂石、灰泥建構城內大量的新建築，如教堂、修道院、私人住宅，以及防禦的城牆等等，這波建設直接帶動了佛羅倫斯的建築業，並基於政教合一的政治需求以及經濟上的無匱乏，政府對於聖母百花大教堂興建的不遺餘力，就成爲十五世紀初期帶動建築創作發展的重要關鍵。

群體(Group)

當時群體對建築創造力的影響主要有兩個方式，其一爲公會、商會等具有經濟能力的社群對建築文化與藝術的贊助，其二爲政府競圖引發的同儕競爭。

在文藝復興時期，個人或機關贊助人皆較有錢，對一項工作計畫做大規模的長期贊助或者培養有價值的人才，比中古世紀的狀況正爲廣泛(Hale, 1993)，例如 1330 年起，建造大教堂及提供經費的責任，就掌握在佛市規模最大、最富有、最具影響力的團體—羊毛商人公會的手中，加上經過從黑死病中陰影中復原，義大利商

人委託建築師建造私人別墅，企圖利用華麗的官邸向敵對公民關係的派系宣示財力，1440 年始於佛羅倫斯，而後羅馬、米蘭，1550 年在威尼斯。

除了有錢人群聚帶動推動建築的力量，建築師之間的競爭也是當時創造力的來源。一直以來建築師之間的競爭，就是項古老而可敬的習俗，最遲從西元前 448 年開始，雅典政務會爲了在衛城興建戰爭紀念碑，而舉辦一場公開競圖時，客戶便一直驅使著建築師相互競爭以贏得委任，聖母百花大教堂的競爭，在當時社會是眾人關注的議題，Brunelleschi 與他的對手羅倫佐之間終身的競爭，迫使 Brunelleschi 在做設計時用許多特定的符號加密筆記，以防止外人剽竊 (King, 2000)，顯示了當時競爭的激烈程度，帶給創造力的正面影響就是讓文藝復興的創作者不斷自我提升，讓文藝復興時期的創造力源源不絕。

文化(Culture)

文藝復興時期政治穩定、經濟富足、人們交往接觸頻繁，產生共同的愛好與文化風潮，從文化的面向上，對建築創造力的提升有幾點關鍵。第一就是哥德式風格的潰拜與對古典美學的追尋。古代典籍翻譯與校訂成爲當時一種研究古代世界的文化力量，當代的人們認爲這是與顯赫祖先溝通的一種方式，幾乎在文藝復興時期沒有任何一門研究，不因歷史經驗的相關書籍、人工製品或記載而修訂，由法理學、數學、軍事科學到藝術，建築當然也是，當時的社交名媛認爲，將居住空間重現過往風格的模式就是與古代生活方式聯繫的最高尚之法。

第二個在文化上對創造力有影響的就是書籍的出現，這來自於下述科技屬性—印刷術發明的影響。活版印刷術讓建築專書不再像以往那樣束之高閣，只有少數人擁有所謂的手抄本，書籍的流通連帶催化建築理論誕生；建築師擁有著述的舞台，知識流通更爲快速頻繁。

最後文化影響當時建築創造力的關鍵，在於聖母百花大教堂的成功，Brunelleschi 在百花聖母大教堂的成就，將建築師帶上一條不同的道路，使其在社會上與智能上獲得全新的尊重，因爲他卓越的聲譽，使得建築專業再文藝復興期間由機械藝術轉變成一門博雅藝術，從眾人眼中「粗俗而低下」的工藝，變成文化活動核心的一門高尚。

科技屬性

科技因子(Technology)

文藝復興的科技因子有部分與當時對古典文化的推崇相關，當時所有新知識的發展皆來自於佛羅倫斯人從羅馬取經的效應，包含了幾何學、數學以及工程學等等，這些新知識也啓發了 Brunelleschi，促成他之後思考聖母百花圓頂建構的基石。另

一方面，活版印刷術的發明形成了另一個科技影響建築創造力的指標，就如同上述段落詳述，活版印刷術提供了當時對古典美學追求的散播平台，使得這樣的思想觀念，透過著述、透過閱讀影響當時的人們，進而提升了文藝復興以古典美學為創造基礎的創造力。

至於圓頂製造技術本身，更是在 Brunelleschi 案例中提到科技因子最重要的例證。聖母百花大教堂的圓頂平均直徑 43.7 公尺，高度從牆面算起，加上圓頂座落的鼓形座，總共從 52 公尺處的高空中展開(King, 2000)，比萬神殿還要更大更高，當時並沒有任何的文獻或技術可以證明該圓頂可以被建造完成。要建造圓頂的困難度可以分成兩個層次，其一為圓頂本身，其二為使建造過程順利的所有設備，為此，Brunelleschi 花費了 13 年在羅馬鑽研古羅馬人建造拱頂的方法，思索出了前所未有的大膽解決方案。當時所有圓頂的建造都必須依賴臨時木造架構(或稱拱鷹架)，以在等待灰泥硬化時用來支撐圓頂石材，然而圓頂過大的尺度必定使得工作的石匠只有極小的活動空間，為解決此問題，Brunelleschi 提出了捨棄拱鷹架的大膽解決方案，雖然最後工會只同意在前 1/5 圓頂時不使用拱鷹架，卻也使得 Brunelleschi 成為建造圓頂的唯一人選。

另一方面，Brunelleschi 也針對圓頂施作所遇到的困難設計了起重設備，以將砂岩樑和大理石塊等笨重建材，運離地面數十公尺之處，然後再依照設計所要求的，準確地置於定位。其中有兩件設備是最重要的科技發明，第一是「牛吊車」，第二是「城堡」(圖 4-1)，這兩件機具針對的是不同的需求，「牛吊車」是為了解決建築材料垂直升降的問題，而「城堡」則是材料已經運到某特定高度之後，要水平移動建材到適當位置的機器，一但牛吊車將石材運至工作平台後，就輪到「城堡」開始運作，這些機具不論在尺寸與動力還是設計的複雜程度上，有評論家認為「比那個時代對科技的了解，領先了好幾個世紀」。

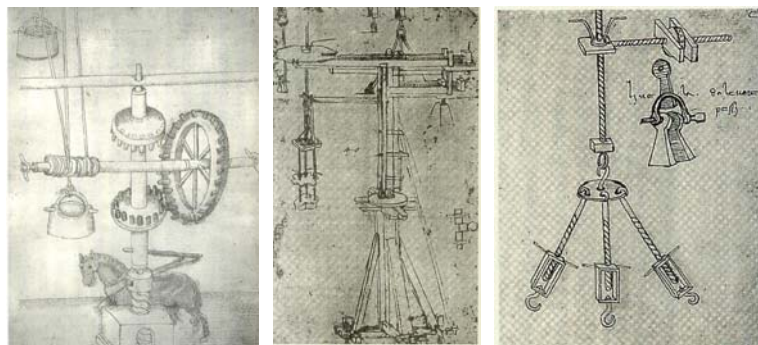


圖 4-1. 1. Brunelleschi 發明的「牛吊車」機具 2. 3. 水平移動建材以利圓頂建構的「城堡」機具

個人屬性

設計方法(Design Method)

簡要來說，文藝復興時期的設計方法還是從圖面開始，包括平面、立面、剖面還有一些細部，並加入透視來輔助思考，1425 年發明的透視法是文藝復興時期設計方法上的重要改變。當時的透視理論並非反映所描繪的 2D 圖形，而是將透視當成建築“再現”，不是工具圖，而是混合光影、幾何象徵的新空間觀念，這概念最後成為接續現代化空間特性的關鍵新法則，自 1400 年左右起繪畫中男男女女的軀體有了立體感，面部表情也比中古世紀的繪畫生動(Hale, 1993)，Brunelleschi 發明的線性透視法實驗(圖 4-3-1)，成為繪畫史上的里程碑，使得立體感的空間再現，讓建築師在掌握空間尺度上有更高的駕馭感。

以文藝復興時期的設計方法來說，平面、立面與透視圖雖然是設計前期，建築得以形成的重要依據，然而當時的建築師，其最重要的身分乃是工程師，他負擔著建築得以施工完成的重要使命，因此文藝復興時期的建築師在面臨的施工困境時，必須負擔著藉以完成建築施作的工地工程機具發明，而衍生出施工中輔助機具的機具工程圖，不只 Brunelleschi，達文西也是一著名的機具發明家，我們無法判定這類的工程圖是否在設計初期，建築師即開始在構思，可以肯定的是，在面臨施工問題時，建築師會扛下這部份的責任，並且在工程建造的同時繪製這類的圖面，以解決施工中的各種困難(圖 4-2)。

除此之外，模型的使用在此時的設計過程中相當重要，一來展現結構的可行性，二來說服業主與民眾，除了設計期間所做的模型之外，本案例比較特別的是為了幫助施作者(工匠)更加了解設計者的原意，而臨時隨機做出一些簡易的模型，材料不拘，加以輔助說明，也就是施作模型，此模型是在施工的同時產生，而非在設計定案之前，這個部份在目前的設計過程中比較少見，關於模型在下段落媒材部分有更詳盡的論述。

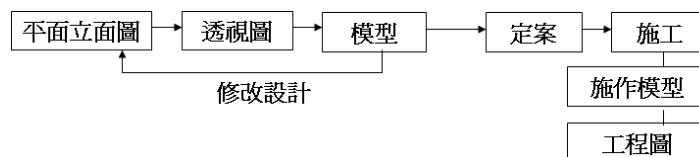


圖 4-2. Brunelleschi 設計方法流程圖

媒材(Media)

設計過程中媒材的改變也是文藝復興時期創造力發展的動力，除了上述設計方法因子中所提及的透視法，在文藝復興時期的設計媒材絕對要被提出的就是「模型」，儘管許多文獻皆說明在中世紀的義大利，模型的使用就已經相當頻繁(Kostof,

1977)，但不幸地實體證據都失傳於戰火中，最常談到的是 Schlosse 在 1891 年首度發表的文獻中，提及一個由蠟澆注；用於 St. Germain d' Auxerre 修道院的結構模型 (Millon, 1994)，這段史料的缺乏使得 Schlosse 認定在十六世紀前，阿爾卑斯山以北對於建築模型的使用相當罕見，也就是說，大量手做模型的出現還是從文藝復興開始(圖 4-3-2.3)，原因跟文藝復興當時的社會有很大關係，就如同前面談到社會性因子時所述，政府的公開競圖加上當時建築師成爲一種專業的受雇職業，建築師以模型來說服客戶或評審其設計的好處，是很常見的作法。這些以木料、石塊、磚塊、甚至黏土或蠟製模型，比起畫在陽皮紙上的平面圖，更能讓客戶輕易想像成品的尺寸與裝飾，這些模型通常很大，建造仔細，有的甚至可以讓客戶走進其中，舉例來說，Brunelleschi 爲聖母百花大教堂所建構的模型就與一座小型建築物相當的模型參與競圖，共用了生石灰 49 車和磚頭 5000 塊以上，其跨度超過 1.8 公尺，高度有 3.6 公尺，讓眾執事與各家顧問能夠輕易走進去檢視。



圖 4-3. 1.透視法的原理 2.3.文藝復興時期建築師與業主說明的木造手做模型

除了這種展示用的大型模型之外，製作設計或者是溝通過程中的模型也是需要的，King(2000)敘述 Brunelleschi 建造圓頂的過程中就提到，由於 Brunelleschi 的設計相當複雜，到底該如何切割、拼裝石塊，對石匠而言是件相當吃力的工作，畫在羊皮紙上或刻在木頭上的模板已經不敷使用，於是 Brunelleschi 製作出各式模型，有的用蠟和黏土製成，甚至有用佛羅倫斯人冬天吃的大蘿蔔刻成。

形式(Form)

基於對古典希臘羅馬美學的推崇，古典建築的秩序、比例、數字成爲當時文藝復興的建築中心思想，也是所有設計的典例來源，當時的建築師認爲人是萬物的尺度，一個完美的建築物可以將大自然與上帝的基本法則反映到尺寸上，完美的建築乃是上帝在人身上的反映，而人體尺度的完美則來自於自然萬物所賦予的比例，舉例來說，Brunelleschi 就認爲哥德式建築粗操混亂，古典建築優雅而簡約 (Rybczynski, 2002)，像是文藝復興的經典立面—ABA 主題低拱、高拱、低拱；壁柱、窗戶、壁柱，就是文藝復興最好辨識的建築形式。

這種復興五代先賢建築風格的設計方法，透過印刷術的興起、建築理論著述的誕生²廣泛流行，Brunelleschi 也將他的這種對形式的堅持用在他的所有案例，其中最為經典的就是 1419 年設計、1445 年完成的育嬰堂(Ospedale degli Innocenti)，育嬰堂擁有古典建築中最優美的柱列廊(圖 4-4-1)，Brunelleschi 揚棄了代表中世紀基督教教會以及封建思想的哥德樣式，轉而對古典希臘羅馬美學的推崇，這樣的情操成為文藝復興最重要的設計思想，至今都還喻為典範，同時期 Brunelleschi 還完成了瑞道菲小禮拜堂(Ridolfi Chapel)、巴巴多里小禮拜堂(Barbadori Chapel)、聖器收藏室(Old Sacristy of S. Lorenzo) (圖 4-4-2.3.4)，這些委託案有大多數都包括了穹頂，幫助了 Brunelleschi 對於聖母百花大教堂建構的實際經驗。



圖 4-2. Brunelleschi 建築案例。

1.Ospedale degli Innocenti 2.Barbadori Chapel 3.Old Sacristy of S. Lorenzo 4.Dome of Florence

4.1.2 Andrea Palladio

社會屬性

政治(Political)

Palladio 所處的義大利比 Brunelleschi 晚了將近 100 年，文藝復興至此已發展了將近一世紀，所有的社會條件與文化狀態都更趨於成熟。不同於 Brunelleschi 於佛羅倫斯這個宗教重鎮發展，Palladio 的活動範圍在稍北的威尼斯，威尼斯數百年來一直是海上強權，擔任西歐、中歐以及中東、東方的商業中介者，支配著西至 Bergamo，東北延伸到 Friuli，南到 Po Valley 地區，是義大利半島上的重要路上強權之一。威尼斯商人經商的手腕世界知名，莎士比亞著名的戲劇「威尼斯商人」就是最佳寫照(Hale, 1993)，整體來說，Palladio 所處時代的政治條件，雖然已經比威尼斯共和國的黃金時代晚了 100 年，但是對建築師來說已經是千載難逢。

經濟(Economics)

從 1540 年開始，也就是 Palladio 進入建築師行業的時候，大陸所扮演的角色起了變化，富有的威尼斯商人開始大舉投資大陸農業—土地填築、灌溉用的運河以及排水，整個國家的經濟由海運轉為陸地發展，許多土木建設也伴隨而起，這些變化使得建築師有更多的機會從事設計，其改變的原因如下(Rybczynski, 2002)：

1. 土耳其帝國日益壯大、替代性貿易路線的發現，加上波羅地海諸國、英國和低地國家的海上勢力逐漸增強，威尼斯共和國在國際貿易中，不再居於牛耳地位。

2. 富有的威尼斯人需要新的投資工具，隨著威尼斯共和國的日漸擴張，對食物的需求和食物的價格同時上漲，而大陸上平坦、富饒的土地是發展農業的理想地點。
3. 土地提供了避免通貨膨脹的防禦措施。
4. 十六世紀初的戰事，讓威尼斯人才體會光依賴海運，沒有土地作為後勤支援事很難克敵致勝，因此開始經營威尼托 (Veneto) 內陸地區。
5. 威尼斯精英也嚮往每年都能待在鄉下莊園一陣子住在氣派不凡的別墅裡。

當戰後的繁榮來臨，位處與威尼斯共和國西邊的威欽察雖是威尼斯共和國最小的城市之一，人口約兩萬，卻依舊十分繁榮，週遭肥沃的農地屬於當地許多貴族世家所有，這些貴族成為建築師最直接的業主，當時當地最富有的貴族 Trissino(Trissino)認為威欽察需要培養出本地的一位建築師，而 Palladio 就是最佳人選。

群體(Group)

如上所述，Palladio 面臨了一個政治從混亂趨於更穩定、經濟高度發展的環境，這兩者提供了很好的根基，讓建築師有機會來發展自己的創造力，而在 Palladio 的案例中，Trissino (Cont Giangioio Trissino)佔了創造力群體因子最重要的關鍵。他是 1537 年 Palladio 在其所工作的 Pedemuro workshop 石雕場的業主，這位年屆 59 歲的貴族是個風雲人物，他不但熟悉樞機主教與教宗，是諸國皇帝的好友，也是文藝復興時期人文主義者，並且是一位業餘建築師。因為 Trissino 的引薦，Palladio 進入了威欽察人文圈，這是 Palladio 的人生重要轉捩點，1540 年 Palladio 蓋了他的第一棟戈迪別墅，當時他 32 歲³，1541 年並與 Trissino 一起到羅馬研究與考察，開啓了 Palladio 對古典知識的了解；奠定了其之後設計理論的基礎。根據 Paolo Gualdo(1616)的描述，兩人發展出非常密切的關係，透過 Trissino，Palladio 結識了許多王公貴族，並且成功打入上流社會的社交圈，在當時擁有一個具有權威的權貴賞識，就等於擁有了巨大的社會資源，Palladio 結交了不同層面、層次的人，對於他的建築設計提升有很大的幫助，可分為兩個層次來看。

其一，是這樣的社群關係使得 Palladio 認識了威尼斯當時一流的藝術家與建築師，也能以第一手的權威談論最新的建築思想，像是布拉特曼和拉斐爾，Trissino 的關係讓他有很多機會可以參觀這些人的私人偉大創作，其中有一位重要的建築師塞里歐(Serlio)將製圖術教給了 Palladio，目前發現 Palladio 最早的建築繪圖，就是那個時候留下的(Lewis, 1982)，另一位則是 Michele Sanmicheli，他擅長軍事建築，在威尼斯的聘請下，替該國位於大陸上的城鎮整修摧毀的防禦工事，結識這些在建築領域上的知名人士，加深了 Palladio 對建築的狂熱以及創作的靈感，學問淵博的對話、對平面圖的研究、建築物的草圖、製圖討論課，都是群體因子提升 Palladio 創造力的證據。其二，群體因子對於 Palladio 創造力的影響則是充足的業

主來源，還是因為特里西諾，讓 Palladio 與一位成功商人 Alcise Cornaro 交好，因而結識了許多就讀帕多瓦大學的威尼斯貴族：Vettor Pisani, Danile Barbaro, Giorgio Cornaro and Pietro Godi，這些都是他未來業主的來源，對建築行業來說，擁有好的業主就等於擁有好的創作機會，從古至今皆為如此，Palladio 將近 30 棟的別墅大多數皆位於威欽察地區，就是利用結識權貴、權貴間彼此介紹而在當地打出了響亮的名號，而 Palladio 式的住宅也在當時蔚為風尚，形成一種文化的流通形式。

文化(Culture)

群體是人的群聚，而群聚產生思想交流這就是文化，不論是 Brunelleschi 或者是 Palladio，文藝復興最重要的文化資產就是對古典美學的追尋，在所有的藝術都提倡復興古典的時刻，建築以一種特殊的姿態宣示文藝復興，尤其是以古典樣式作為居所的形式，更是當時高尚生活的指標，Palladio 式的古典住宅因而大受歡迎。這股風氣標示了家居歷史的關鍵，至此，建築師開始對私人住宅有了興趣。文化除了靠人群聚交流形成某種共同的意識型態，文藝復興早期印刷術的發明，是另一個帶動文化發展的重要因素，發展了近一個世紀的印刷術，到了 Palladio 時代更趨成熟，在威尼斯，無數出版社的存在製造了一種氣氛，透過書籍、語言、文字讓文藝復興後期的文化開始往外擴張，Hale(1993)談到文藝復興時說到，這是一個翻譯的偉大時代，義大利文字與文學技巧在當時受到景仰，最好的劇本、戲劇都是由義大利文所撰寫，而建築師就是當時文化匯集的最高榮譽地位⁴，指稱的就是所謂的「全人藝術家」，以 Palladio 為例，就曾經被瓜爾多(Paolo Gualdo)稱讚是“才華出眾又有魅力的健談人士”(Lewis, 2000)，在群體因子與文化因子兩者的相互影響加持，建築成為當時的顯學，這股文化風氣更引領著建築師個人的創造力不斷往前邁進。

科技屬性

科技因子(Technology)

在 Palladio 的案例中，科技因子影響並不明顯，除了文藝復興晚期印刷術更為發達之外，還有通訊科技的發展，最後就是早期玻璃的應用。

發展到十六世紀初的古騰堡印刷術，當時生產的版本約有兩萬八千版，知識的傳播更為迅速廣博，經濟的富足使得人們願意購買文化，1530 年在法國，一個 24 頁的小冊子等於一條粗質的麵包，相當容易購買。縮小到建築領域，由於對古典美學的嚮往，許多古羅馬希臘的資料紛紛被挖掘出來，1415 年出土的建築十書，是第一份維楚維斯的中世紀抄本，也是目前古代唯一留下來的建築論文，直到 1521 年義大利文譯本外加插圖才以印刷本形式廣為發行，在 Palladio 出生之時，印刷數大概發明了 50 年左右，而他所居住的威尼斯，正是歐洲新興印刷業的重要中心，當地對印刷機、戲院、作坊和畫室空間的資金投資，回應需求並加速生

產，繁榮刺激需求、需求創造機會吸引人才，大規模的印刷機構提供進一步的討論中心，在印刷業者的家中或附近可以遇到與自己意氣相投的人，換句話說，只要是擁有資金投資印刷術的地方，就成為文化重鎮，也是創造力不斷受到刺激的地方。至於通訊科技，自十五世紀早期郵政組織出現，到了晚期，驛馬轉接路線也提供郵政服務，通訊便捷使得思想廣為流傳⁵，加上印刷術使得書籍流通，學問的累積傳遞更加有成效，創造力也受到此刺激。

早期玻璃的應用則是在 Palladio 案例中的三個科技因素，唯一直接與建築施工相關的因素，當時威尼斯共和國是歐洲的玻璃製造業牛耳，一般十六世紀歐洲的房子只用上了油的紙張或帆布來鑲嵌玻璃，只有威尼斯共和國，玻璃的數量不但多，價格也很便宜，也是這個原因，在 Palladio 所設計的別墅中，玻璃的出現相當頻繁，擁有許多大扇的含鉛玻璃窗戶，這讓他所設計的室內光線明亮，在純白的空間中，擁有最幾何、數學的美感，配合光線的灑落，呈現 Palladio 內在最秩序、純淨、自然的空間美感經驗。

個人屬性

設計方法(Design Method)

Palladio 遺留了很多繪製的手稿，在整個設計過程中圖面佔了最大的分量，其思考的方式也大多透過圖面，曾經花了很常一段時間待在羅馬鑽研古典建築，培養了繪圖的能力，Palladio 自己說到：

“我規定自己要研究那些被時間摧殘和蠻族凌虐都能保存下來的古代建築遺蹟.....我發現她們的研究價值比我當初所想的高多了，我開始仔細且小心翼翼地測量各個部份” (Palladio, 1997, pp.5)

在鑽研古羅馬建築並繪製這些草圖的過程中，其重點不在於 Palladio 複製了古典先賢的作品，而是在這個考證和再創造的過程中，他發現了對當前問題的解決之道，對 Palladio 來說，將古羅馬建築、如萬神殿、浴池等空間元素靈活地應用在建築上，是建築師能力的一種表現，其中比較著名的實例就是解決了教堂的立面問題。對文藝復興的建築師來說，一座三開間(一座高的正殿與兩座低的側殿)的教堂，必須在立面上忠實的反應此事，由 Palladio 所建造的大哉聖喬治教堂(San Giorgio Maggiore)，由兩個古希臘神廟立面所堆疊，其立面就沒有另外一座也是由他所建造的教堂救世主(Il Redentore)來得合諧，在救世主教堂中，Palladio 利用利用階梯讓立面柱子的起跑點一致(圖 4-5)，這就是文藝復興所謂的“應變的技法”(徐明松, 2005)。



圖 4-5. 1.大哉聖喬治教堂 2.救世主教堂

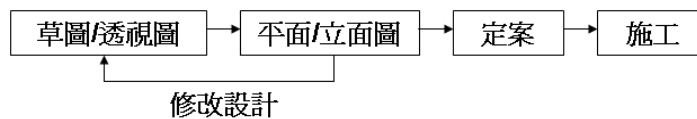


圖 4-6. Palladio 設計方法流程圖

而這樣以立面形式為導向的設計，對 2D 圖面的依賴相當重要，完全取決於平面或是立面比例分割的美感，因此，在整個設計過程上，模型的使用幾乎不需要，全數以圖面作業為主(圖 4-6)，這些圖面類似草圖、簡易的施工圖、思考的透視圖，對當時的建築師來說，像是自己的筆記，並非拿給外人觀賞、或者是給施作者參考的圖面，這些圖面後來 Palladio 將其有系統地整理，成為建築理論的專書，命名為建築四書。

媒材(Media)

基本上 Palladio 時期的媒材大致上與 Brunelleschi 時期相同，同樣有透視法輔助設計，只不過模型的使用仍然只限於像教堂這種大型建築，住宅類的單棟小尺度建築，大多數還是紙上作業。Palladio 的繪圖能力特強，那時候還沒有鉛筆，他都用水墨來畫圖，直到 1565 年才發明了鉛筆粉和鉛筆桿。有時候他會先用一支蠟筆或一塊金屬鉛，劃一張簡單的草圖，他的主要繪圖工具是木尺、三角板、金屬兩腳規和圓規，他用鵝毛筆攪著紫黑色鞣酸鐵墨水來畫圖，我們現在看到那些深深淺淺的咖啡色墨水，則是鐵質氧化的結果(Rybczynski, 2002)。描圖紙是接近現代才有的產物，文藝復興時期的建築師繪製草圖時，用的是比重很大的手糊浮水印八開紙，當時的紙張並非特別稀有或珍貴，但是 Palladio 大多很節省，所畫的設計圖都很小，擠滿整張圖紙，偶爾他會加上一個比例標尺，這些卻也都稱不上現代所謂的施工圖，仍然屬於建築師珍貴的手稿，由於只有一份太過珍貴，是不會留在工地以免受損，只會偶而拿給工頭看來確定尺寸。

形式(Form)

Palladio 是第一個開始將過去神廟和宮殿專用的建築語言，引進在家居建築的建築師，一直到現在，這樣的居所藍本還是不時出現在我們的生活，影響深遠，不論

是白宮或者是許多美國小鎮的銀行和法院都有 Palladio 別墅的影子。Palladio 建築形式的建立大多取決於尺度，數字、比例、與秩序建構了帕氏建築的基本架構，他篤信建築是由預定的製作方法和數學公式產生，也因此觀察 Palladio 的圖面幾可發現其對稱完美(圖 4-7-1)，平面的一邊和另外一邊就像在照鏡子一樣。對 Palladio 而言：

“美觀來自於優雅的形狀，還有整體與各部份、各部份彼此之間以及各部份的整體的關係，因為建築物的外貌必須像是完整而輪廓清晰的人體，其中的一個部份必須和另一個部份及全體各部份相互搭配，以求達到所需的效果” (Palladio, 1997, pp.7)

這種對於尺度、比例所要求的精準度相當驚人，精確到幾乎可以電腦程式來計算，帕氏在建築四書中提到房間跟天花板的關係，他認為房間只有兩種選擇，不是蓋成拱頂，就是天花板；如果蓋成天花板，從鋪地到托樑的高度要和房間的寬度相等，樓上的房間會比樓下矮六分之一。如果蓋成拱頂，在正方形的房間裡，拱頂的高度會超出房間的寬度三分之一。也就是說在 18 平方尺的房間，平頂天花板是 18 尺而拱頂天花板是 24 尺高。也因為這樣的形式操作，在文藝復興時期的建築作品集，就像是一本建築的樣本，記載著各式各樣的規則，別墅的正面一定要擁有完整的神廟正面、列柱門廊等必要的古典元素(圖 4-7-2)，Holberton(1990)就曾經引用文藝復興時代坊間對 Palladio 的戲謔詩句，來說明 Palladio 對於古典建築元素的喜愛有多透徹，他說：Palladio 不去找妓女；或許，如果他有時也喜歡去找她們，他便會勸告他們在妓院蓋一個門廊。

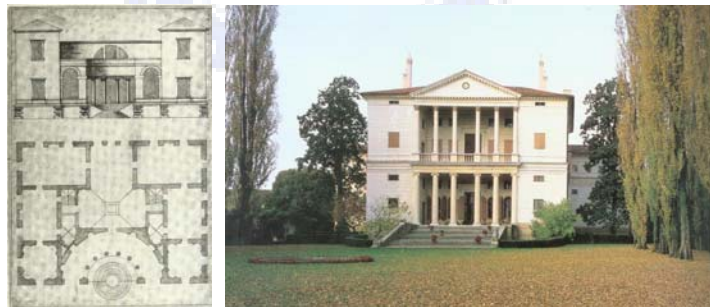


圖 4-7. 1.Palladio 的圖面幾可發現其對稱完美 2.Villa Cornaro

4.2 現代主義時期

在現代主義時期所挑選兩個建築師，作為研究案例。案例如下：

- Le Corbusier (1887 – 1965)，法國建築師，現代主義代表。
- Ludwig Mies van der Rohe (1886 – 1969)，德國建築師。

分析方式與文藝復興時期相同，每個案例分三個屬性因子分別討論各個因子案例中發生的事實，並加以論述。

4.2.1 Le Corbusier

社會屬性

政治(Political)

現代主義創造力的政治影響，主要來自於兩次世界大戰，當時整個歐洲的氛圍都圍繞在主戰、反戰；革命與否的政治立場中，當時建築師對於政治的參予也比另外兩個時代多。柯比意是一個社會主義者、改革家、批評家和樂觀主義者，反對偶像崇拜、支持商業活動。柯比意的創造力與政治影響力有幾個關鍵的事件，首先是 1914 年 WWI 爆發，讓柯比意更感受到需要新建築體系，更積極地尋找技術革新的門徑(Tzonis, 2000)，因而提出新的建築結構系統：多米諾住宅系統(Les Maisons Dom-ino)，雖然柯比意聲稱自己既不面向資本社會，也不面向第三國際，但是社會上對他的認同卻往往搖擺不定，時而左派、時而右派，他著名的 1923 年宣言“*建築，或者革命(Architecture, or Revolution)*”(Le Corbusier, 1923)，認為可以透過建築解決社會問題，取代革命，反映在他所參與的幾個事件上，像是 1936 年柯比意加入反法西斯聯盟的“人民陣線”政府，提出現代的巴黎住屋計畫以獻給人民，並且在 1941 年頻繁走訪阿爾及爾實以實現他的城市規劃方案，儘管這些方案最後都沒有成功，但是柯比意對於將建築視為如同政治一樣可以改造世界的觀點，卻一直不變，Camille Mauclair 批評柯比意為企圖用混凝土來改造世界的危險混凝土狂(Panberonism)。

30 年代後期，法國和整個歐洲的政治空氣越來越凝重、極端，社會呈現兩極化傾向，迫使知識份子和藝術家選擇立場，要站在革命那一方，還是要站在中產階級和資本家那一方，柯比意雖然一直沒有絕對的加入某方立場，卻很幸運地和政府保持不錯的關係，1940 年 6 月 14 號，德國軍攻入巴黎，當時的偽政府只允許三位建築師執業，其中一個就是柯比意，然而，到了 1944 年巴黎解放之後，柯比意卻被所有的法國政府機構組織排除在外，直到 45 年，年輕企業家 Jean-Jacques Duval 的邀請，中央政府的重建部門委託其研究一個可解決勞工居住問題的高層集合住宅，柯比意這才有了近一步的發展空間，馬賽公寓得以落成，對柯比意來說，「重建」不是社會進步的重點，如果不能藉由重建來徹底重整都市，而只是恢復到原來的樣貌，並不能解決工業城市在現代化過程真正的困境，因此尋找可普遍適用於都市的不同模型才是他真正關心之所在。

戰前，柯比意扮演著煽動和烏托邦的角色，在和平來臨之際變得合適而緊迫，然而最後卻無法得到法國人民的認同，只實現了一小部份，讓柯比意想要用建築取代政治手段的理想沒有成功。

經濟(Economics)

現代主義的經濟影響與工業革命的發生有很大的關係，從 1750 年的工業革命開始，人類的經濟活動就因為工業生產產生很大的變動，發展到十九世紀，勞力密集、標準化作業，已經是當時生產力競爭的唯一途徑，柯比意的家鄉 La Chaux-deFonds 也面臨這樣的困境，當時當地的鐘錶工業無法與其他城鎮降低成本、提高質量的競爭對抗，因此需要改變整個生產的運作流程，實現標準化、分工模式和專門化的方法是他們的改善方針，合理化大規模生產的讓 La Chaux-deFonds 贏回了市場，這影響了柯比意日後把建築視為可以大量生產的觀念，建築師的創造力在現代主義時期，確實與當時的整體經濟環境產生了關連。

群體(Group)

柯比意相信群體對於個人創作有絕對的影響力，他曾說：*建築師從第一筆草圖落筆的那一刻開始，就必須與各方面的專家一道工作*(Tzonis, 2000)。雖然柯比意一向堅持自我想法，像是一個孤獨的探索者，但是他卻從來不是一個人，他與許多人合作包括他的導師、知己、客戶、合作者、助手，以下會分別列述他與群體合作的重要關係。

首先影響柯比意的重要人物是他在藝術學院的老師 Charles L' Eplattenier，他促使柯比意從鐘錶雕刻轉向建築，並為柯比意爭取了第一個設計的機會—Villa Fallet。柯比意離開藝術學校，在 1907 年開始有了一連串的自我遊歷，1908 年在巴黎 August Perret 的事務所任職 18 個月，Perret 成為柯比意第二個導師，柯比意跟隨他學習到了古典的傳統秩序與預鑄混凝土的技術，這對柯比意後來醉心於混凝土構造有很大的影響。緊接著 1910 年，柯比意進入了 Peter Behrens 事務所實習，認識了多位德意志工藝聯盟的重要成員，如 Gropius、Mies 等人，期間並認識了 Theodor Fischer，透過他結識了 William Ritter 以及 August Maria Klipstein，這兩位影響柯比意至深，Ritter 是他人文與心靈成長的導師，柯比意的東方思想都來自於他，Klipstein 則是柯比意藝術同好者與終身好友，可以說，柯比意的建築之旅幫助他認識不同國家的人，有助於他後來推動的建築理想(徐明松, 2002)。1914 年柯比意為了尋求客戶，成為新文化圈 Nouveau Circle 的一員，這個圈子是由猶太社區 C.F. 的成員所創建，很有名望，柯比意的人格魅力，嚴肅認真又幽默風趣，積極參予創造，馬上就感染整個團體。同年，一次世界大戰爆發，柯比意為了實現多米諾住宅系統，期間積極地與他的巴黎工程師朋友 Max du Bois 合作，技術上則仰賴 E. Mörsch 的單片預鑄混凝土構築與 François Hennébique 的混凝土樑技術，共同打造了影像後世甚鉅的多米諾住宅系統。

一次大戰結束前，由於 Max du Bois 的人脈，柯比意在巴黎建立了牢固的社交關係，與許多工程師、實業家、銀行家往來，形成一個從建築到製造業的組織網絡，在一次“藝術與自由” Art et Liberté 的午餐認識了 Amédée Ozenfant，Ozenfant 與柯比意擁有一種親切、緊密和高度創造性的精神交流，他們曾經公共一間畫室，一起開畫展，也一起辦雜誌，可以說，在巴黎期間，柯比意與年輕企業家、藝術家以及國外、本土的職業人士結成密切的小團體，相互支援。除此之外，柯比意與業主的關係也不錯，像是 Raoul la Roche 自宅，現在就是柯比意基金會的總部。1918 年隨著大戰結束開始的 CIAM 國際現代會議⁶，柯比意與其他建築師共同號召推動的現代建築理念，同樣也是現代主義時期，群體因子影響對於該時代創造力重要的證明，甚至，在俄國，柯比意也與各種團體保持親密的夥伴關係(Tzonis, 2000)，這些都幫助柯比意獲得創作的機會、提高創作的可能性。

文化(Culture)

現代主義時期的文化是一種新精神的指標，受到政治因素影響，該時代追求一種新的秩序與革新，這些戰後的年輕建築師們，對於自己國家中大有作為的傳統看法不抱興趣，熱切希望用新興科學、工業與組織的潛力去推翻狹隘、迷信和保守，並且因為群體聚集後所凝聚的共同理念與社會氛圍，形成某種風氣。柯比意早期受到該時代文化的影響，並在二十世紀 20 年代之後成為該時代文化的發起者。

早年的柯比意受到 Aldof Loos 在 1907 發表的 Parole in vuoto 影響，對於舊文化的過度裝飾有激烈的批判，他崇尚純粹主義、主張簡單。戰後，柯比意積極參與各種社交活動、擴大自己的影響範圍，1918 年柯比意以純粹主義的名義發起了一場運動，1925 年指責同時代的建築學為偶像崇拜(iconolatric)，1919 年在 Raoul la Roche(法蘭西信托公司總裁)的資助下，柯比意與 Amédée Ozenfant、詩人 Paul Dermée 一起創辦了一個新的刊物“新精神” L' Esprit Nouveau，這是一個跨學科、文化性的出版物，在這個刊物中，Le Corbusier 的藝名首次出現，1923 年出版的邁向新建築(Ver une architecture)就是該專欄文章的總結(Tzonis, 2000)。柯比意最後與 Ozenfant 合寫了“立體派以後(Après le Cubisme)”一書，其目標是將現代藝術中的頹廢喚醒，發起純粹主義(Purism)運動。柯比意不只利用刊物推廣他對建築的新理想，也實際走訪各地宣導他的建築「新文化」，1927 年他在恩圖加特住宅發展博覽會上發表了雪鐵龍住宅的原型，並應邀至馬德里、巴塞隆納舉辦講座，1928 年赴莫斯科講學，同年六月與其他建築師在 La Sarraz Castle 舉辦第一次的 CIAM，1929 年於南美講學，並且再次探訪莫斯科。30 年代之後，很多建築師與藝術家把柯比意看成是畢卡索或者是愛因斯坦，是一個不斷進步的人，是新時代建築實踐者的典範，柯比意的對建築文化的影響力不只影響了當代，也影響後世，James Strling、Richard Meier、Avaro Siza、安藤忠雄等東西方建築師都受到他的影響，英國建築十人小組(Team X)的 Alison Smithson 就曾提到：當你翻開柯比意全集時，你會發現你想做的事情，柯比意早已經做過了(Gauthier, 1987)。

科技屬性

科技因子(Technology)

現代主義時期的科技發展，大範圍的來說可以從 1750 年的工業革命開始，圖表 4-8 詳列出現代主義時期幾個重要事件，有助於釐清其之間的因果關係，下方綠色軸線所表達的是大環境事件，上方紅色的軸線則是建築領域所發生事件。

可以看到，整個工業革命發展了將近有一個世紀，從英格蘭開始、然後歐洲大陸，最後於十九世紀傳播到美洲，這個一系列的技術革命；從手工勞動走向動力機器生產，將人類推向了嶄新的現代化蒸汽時代，工程師與科學家的界限越來越小，純理論科學發展為應用科學，推動了科學的創造力，但是新生產所帶動的新經濟模式，卻逐漸造成貧富不均以及都市化、城鄉分布不均的現象，最後甚至產生了對立於資本主義的社會主義，而引發了政治上資本主義與社會主義的決裂，產生兩次的世界大戰。

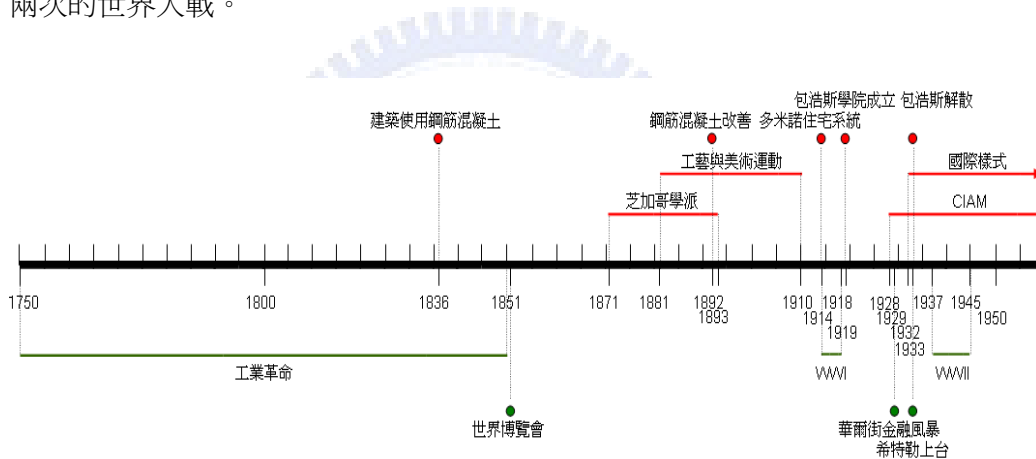


圖 4-8. 現代主義時期重要事件發生年表

縮小到建築領域，工業革命帶來了新時代的材料，那就是鋼鐵、鋼筋混凝土、以及玻璃的使用，這三種建築新材料的產生，提供了現代主義建築師在建築上改革的基礎，1851 年世界博覽會的水晶宮就是工業革命成果最極致的展現。

十九世紀時期的鋼鐵還是停留在所謂的新古典時期，建築師選用新的材料卻建造舊有古典的樣式，到晚期才開始有了分歧，像是 1871 年芝加哥大火之後所引發；以 Sullivan 為首的芝加哥學派，以及 1881 年從英國 Morris 所帶動的工藝與美術運動，這兩場建築史上的運動(圖 4-8)，雖然在觀念上完全相反，其產生的基礎卻都源自於工業革命後新技術與材料的發展。1914 年的一次世界大戰，開始讓許多建築師反思何謂符合現代的建築，於是柯比意提出了多米諾住宅系統，樑、柱、版的新建築結構系統產生，應映戰後居住建設需求的激增，柯比意認為建築應該尋求簡單、量產，而不是十九世紀之前華麗、裝飾、宏偉的建築殿堂，是一種“可快速生產的居住機器”，事實上，柯比意鑽研這種以鋼筋混凝土為材料的新結構系

統已假有時日，1913年，他開始籌組自己的設計公司時，目標就很明確：要成為預鑄混凝土的專家，1919年他甚至自己建立了一家生產混凝土的工廠，雖然三年後工廠倒閉，但是柯比意的設計毫無疑問地深受到當前混凝土科技的影響，晚期的柯比意，除了混凝土還多了幾種新材料，例如1928年開始使用的內華達玻璃磚(Nevada glass brick)，以及在流浪者收容中心所使用的玻璃帷幕牆，可以看出，科技因子對於柯比意在設計上的應用有絕對性的幫助。

個人屬性

設計方法(Design Method)

從柯比意的設計個案來看他的設計方法，可以看到，不論是他為雙親設計的日內瓦湖畔小屋，到之後最著名的薩弗瓦別墅，柯比意對於設計的思考都是從外部環境，也就是基地調查開始，首先會針對業主的需求，畫一些透視草圖，並且輔助以一些文字、圖示，接著思考建築主體以及空間機能配置，像是入口設計、空間相對位置的擺放、動線、內外關係等等，這時候基地調查所得到的資訊像是日照、濕度、風向、方位等等在設計的發展中一一加入，經過逐漸修正到正式的平面、立面、細部等等，最後建造完成後，除此之外，柯比意對於實際使用過後的評估也相當在意，在他的著作“小房子”中，就曾針對日內瓦湖畔小屋完成後屋頂的龜裂做過討論(柯比意, 2004)。原則上，柯比意將建築視為一個於解頗學上器官的聚合或一部機器。這個構思來自於對項目詳細的分析，將之分解為專門的、高度分化的功能部件，像是1 結構：框架部份。2 器官：大會廳。3 交通：比如傾斜的走道、坡道、門廊和樓梯間，每一種功能部件都有其獨特的外部型態，來異於他們互不相同的功能限制，所有的部件通通放置進一個“有機的”系統中，他們一方面要符合外部環境條件和場地功能的限制，另一方面要符合內部相互聯絡的要求，柯比意努力從一系列可選擇的解決方案中尋求最好的一種，也就是設計的最佳解，而這個最佳解必須透過一連串；多面向的反覆思考來獲得，就是如下的流程圖(圖 4-9)。

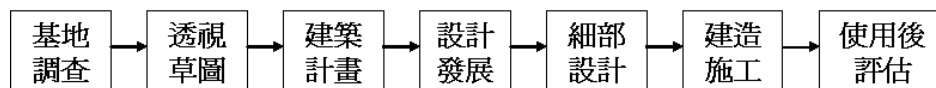


圖 4-9. 柯比意設計方法流程圖

媒材(Media)

受到科學、科技掛帥的時代精神影響，建築師所使用的媒材雖然還是與文藝復興時期類似，使用圖面、模型這兩種基本方式來進行設計，但是實際操作的內容與方式卻有很大的改變。就如同前段設計方法所述，建築設計的方法是從理性分析的建築計畫開始，而不再像是文藝復興繪圖只是為了解決形式、結構、施工等問

題，也不會像古典建築有所謂的樣式可依循，每個案子都是獨立且單一的解決模式，因此現代主義時期開始有了「圖示(diagram)」(圖 4-10-1)的產生(Pai, 2002)，「圖示」的產生源自於科學發明時，科學家用於解釋原理、分析操作流程，應用到建築上，就是在設計概念發展初期的建築計畫(programming)與概要設計(schematic design)，並基於設計過程是一種交叉進行的模式，建築師必須不斷地透過繪製、思索、再繪製，以求取理性思考下的最佳解，應映而產生了描圖紙(tracing paper)。

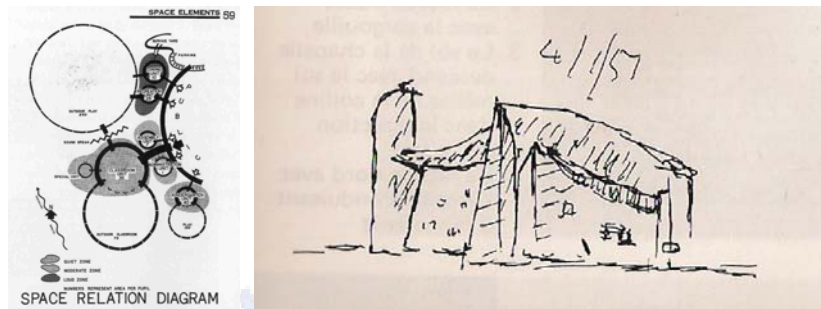


圖 4-10. 1. 設計概念初期利用圖示來思考 2.Le Corbusier, RonChamp Chapel, 1950

描圖紙是德國人為曬製設計藍圖而發明的半透明紙張，描圖紙的作用除了在影印機發明之前可以大量複製建築師的平面、立面以及施工圖，以方便多人討論使用，在設計過程中更方便建築師，利用紙張的透明度；反覆觀察修改前後的圖面，讓設計更顯精準，許多現代主義時期的建築大師都遺留了很多描圖紙所繪製的草圖，柯比意也不例外，2002 年在台北市美館的柯比意建築展就展出了相當多幅他以黃色草圖紙繪製的手稿。柯比意也作模型，只是這時候模型的材料更為多元，木頭不是唯一的選擇，紙板是當前最廣泛且方便，其他還有壓克力、石膏、聚酯材料等等，以郎香教堂為例，柯比意前前後後繪製了多幅透視草圖(圖 4-10-2)，也做了許多不同的模型來研究其形式的構成(Liu, 2007)。

形式(Form)

柯比意對形式的看法基本上來自於基本的繪畫元素，圓形、方形、三角形，他相信最純粹的形體就是最美麗的形體，柯比意曾說：

“繪畫是純化(epurati)、關聯(associate)與建築元素的聯想集結。”

(引述自徐明松, 2002, pp.126)

柯比意試圖將繪畫應用到建築或都市，並證明了在一個標準化單元的矩形盒子裡，可以容納更多工業或半工業化的標準小單元，他們之間組構所形成的空間變化，就是那些層疊、穿透的繪畫元素的空間化挪用。1920 年的雪鐵龍標準化住宅、

1922 年的 Casa de pittore Izenfant、1925 年的 casa Mier、1925 年的新精神館、1926 年的 Casa Cook、1927 年的 Villa Stein、1929 年的 Villa Savoye 都體現了這樣的現象。

柯比意對於住宅的形式尤其重視，發展了兩套系統，以結構為出發的多米諾住宅系統(Les Maisons Dom-ino) (圖 4-11-1)，以及以內部機能為出發的雪鐵龍標準化住宅(圖 4-11-2)，後者柯比意將其視為後來發展集合住宅的原型。這兩個住宅型態都不是針對單一個案，而是企圖創造一種建築類型，建立一種普遍的通則，在柯比意的理想中，所有的住宅都應該以一種廣泛原則與價值的理性去架構，底層挑高、自由平面、水平帶窗、自由立面、屋頂花園、就是他的新建築五點，這五大原則實際上還是依循著柯比意的純粹主義，色彩上也只有單一白色，來彰顯形式的純粹，有趣的是，柯比意的形式表面上是現代手法，實際上還是深受著古典三段式/五段式秩序法則的影響，就以 Villa Savoye 為例，平面上基本是長方形，一個三段式的結構體系在水平和垂直方面將量體分割開來，依然隱含著古典的美學秩序，特別是兩次大戰後，柯比意更加醉心於規格化、系統化的建築生產，為了迎接戰後的解放，柯比意的事務所重新開張，致力於一套富有彈性的尺度體系，藉以給滿目瘡痍的世界注入合諧與法則，模矩(Modulor)就是這樣開發出來的系統，柯比意的形式因子與他的設計理念不可拖開，更是當時社會環境下的產物，更清楚一點來說，柯比意其實就是在尋找適應該時代的建築型態。

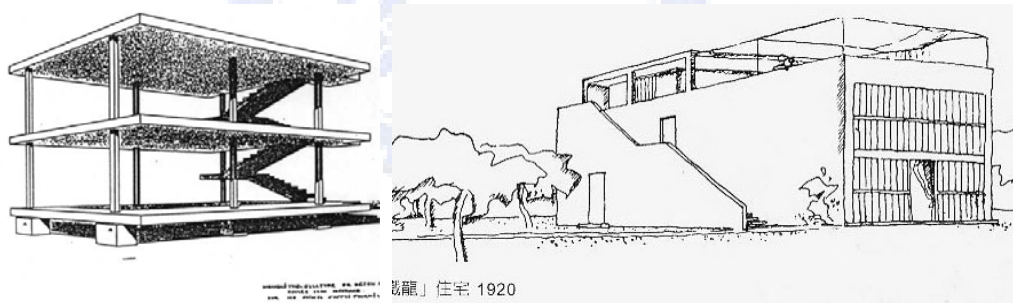


圖 4-11. 1. 多米諾住宅系統 2. 雪鐵龍標準化住宅

4.2.2 Mies van der Rohe

社會屬性

政治(Political)

與柯比意相同，Mies 的生活背景主要在兩次世界大戰中，不過，Mies 卻不像柯比意把建築當成像政治一樣，是一種改革的手段，相反的，他對於建築有種超乎冷靜的哲學性美學⁷，1919 年一次大戰結束後，在戰爭時期服役的 Mies 也回歸到建築領域，當時德國戰敗，經濟上十分困難，破壞了的都市建築急須恢復，因此花

費較高的新古典建築自然就讓位給經濟實惠的現代建築，此時由於戰爭與外界隔離多年的柏林，已不再是一個知識與藝術的真空地區，荷蘭的風格派、蘇聯的構成派、極端派、以及蘇黎士達達派，都吸引了德國的注意，德國原有的表現派也開始影響建築，多樣化的文化環境刺激 Mies 不斷思索符合時代的新建築手法，這時的 Mies 已經完全背離的新古典學派而走向現代建築的方向，他提出的簡單、理性的建築方式以符合當時追求均一化的社會需求。

Mies 在德國的建築活動相當順利，一直到 1937 年二次世界大戰爆發，德國政局動盪，納粹對於現代藝術份子的壓迫，加上美國方面不斷的邀約，使得 Mies 做出了出走德國的決定，這個決定帶給 Mies 後半生絕對的成功。戰後的美國，各方面條件都遠比當時的德國優渥，機會多且社會態度開放，柯比意的烏托邦政治引不起他們的興趣，也不認同藝術與烏托邦政治理想結合的美麗，處於戰後優越的美國人單純地想要在文化上獲得提升，期望從逃到美國的歐洲藝術家學到新的藝術，這種對美學純粹的熱情，恰好很適合 Mies。Mies 是個徹底的抽象主義者，沒有民族同情心，沒有政治理想，他追求的是建築理性下呈現的本質，符合了那個時代下美國人的衷心所盼：理性、邏輯、經濟，也因此 Mies 獲得了很多很好的機遇，幾乎可以說是現代主義中；歐洲建築師最融入美國社會的一個(Schulze, 1985)。

經濟(Economics)

德國的經濟在大戰期間一直是相當不順利的，1919 年戰敗後的經濟蕭條，一直到 1924 年才開始恢復繁榮，那時後現代建築也開始從討論階段進入了實踐時期，建築設計開始有了落實的條件，也是 Mies 在德國創作最活躍的時期，1925 年到 1929 年，Mies 建了三棟住宅與一座紀念建築，都是清水磚牆的立面，在二十年代，Mies 可說是唯一善於運用磚材的建築大師，並且在三十年代其聲望達到高峰，可惜好景不常，1935 年德國經濟大蕭條，政治局勢緊張，Mies 的妻子移居到柏林，協助 Mies 不在柏林期間管理事務所，生活相當艱難，有一段時間只有住一間房，1937 年戰爭爆發，迫使 Mies 離開德國到美國尋找新機會。

Mies 在美國的第一份工作並不是建築師，而是教學，面臨戰後的經濟蕭條，以外國人身份，初來乍到的 Mies 簡直不能指望有設計案找上門，不過美國仍然是戰後經濟恢復最快的大國，當經濟開始復甦；極權主義被克服之後，在三十、四十年代曾經衰退的現代主義重新出發，抽象的表達語言和對國際主義的同情取代了之前的民族主義，Mies 直角、簡單的設計方式獲得了贊同，完全符合了美國當時的時代精神。

群體(Group)

Mies 主要的社群活動，跟他的遷徙有關，早期在德國，後期則移居至美國。

與大多數知名建築師相同，像是柯比意、Gropius，Mies 也曾到柏林的 Peter Berhen 事務所工作，Berhen 的事務所似乎成了訓練現代建築師的基地，Gropius 發展了建築工業化的觀點，柯比意注意了建築藝術與工業時代的關係，Mies 則繼承與發展了嚴謹而有規律的手法(Schulze, 1985)。1912 年 Mies 離開 Berhen 的事務所到海牙發展，期間亦受到荷蘭著名建築師 Hendrik Petrus Berlage 的影響，因此而發展出以結構觀點出發的 Mies 理論，認為建築的支撐構件不應該被隱匿，而應該是清楚而彰顯的。可以說兩次大戰期間的 Mies 不論在創作以及藝術活動參與上都是多產的，1918 年參加德國最具影響力的藝術組織“十一月社”(noverbergruppe)⁸，並於 1926 年被任命為“德意志製造聯盟”⁹的第一副主席，當年 Mies 43 歲，在德國有一定的聲望，加上 1927 年主持魏森霍夫區住宅展覽會，促成了 Mies 獲任建造期影響後世幾乎是最重要的一棟建築物—巴塞隆納展覽會的德國館，在這之後，Mies 在德國的聲望依然不墜，直到 1937 年二戰爆發，轉而至美國發展。

Mies 的好人緣延續到美國，1937 年透過朋友介紹，Mies 認識了美國 MOMA 美術館的評論委員 Stanley Resor 夫人，Resor 夫人委託 Mies 為她設計一棟住宅，雖然最後住宅沒有落實，但是卻讓 Mies 成功轉戰進入美國市場，為美國的事業打下了基礎，另一位在美國幫助 Mies 很大的人，就是美國建築大師 Frank Lloyd Wright，不管在公開場合與私底下，Wright 對 Mies 都是熱情的，而 Mies 則是謙遜的，Wright 認為 Mies 的作品不是一貫他看不起的包浩斯功能主義，除了追隨了大師，Mies 還自創了一套對建築的信仰，這是很難得的。1947 年 MOMA 為 Mies 舉辦了一場回顧展，期間 Mies 常到紐約去，因而與館長兼評論家的 Sweeney 熟識，同時，在芝加哥期間也 Mies 結識了許多好朋友，這些人際關係對他的事業發展都起了重要的作用，其中原來是希伯來文學者，後來變成房地產商 Herbert Greenwald 更是密斯的得力支柱，在長達 13 年的合作關係中，他委託了 Mies 設計一系列高層建築，像是芝加哥海角公寓(Promontory)、芝加哥胡濱路 860-880 號公寓姐妹樓，使得密斯從學校走進了美國社會，也成為影響本世紀高層建築的最重要建築師。

文化(Culture)

Mies 與文化的關係可以從他的教學、參與的活動、展覽及其對於建築領域的影響來觀察。早期的 Mies 除了創作之外，也相當熱衷於參加藝文活動，1923—24 年他主辦了三期的“創作”雜誌(Gestaltung)，並且主持過 4 次“十一月社”主辦的展覽，1921 年後，Mies 的高層建築理念受到當時德國人民的推崇，儘管經濟狀況十分困難，德國當時的文化氛圍仍然認為在市中心建造一些高層建築，可以建構新的市容，也有利於市中心的商業活動。

除了創作與參與文化活動，Mies 對於建築教學的貢獻，從歐洲德國延伸到美國新大陸。受到 Gropius 推薦，Mies 於 1930—33 年間擔任德國現代主義搖籃包浩斯建築學校的校長，1936 年美國方面亦開始招手，包括阿爾莫理工學院(Armour Institute of Technology)¹⁰以及哈佛大學都頻頻對 Mies 表示歡迎，1938 年 Mies 正式接受阿爾莫理工學院的邀約，成為其建築系主任。嚴格說起來，美國的文化圈對於 Mies 這個外來客相當友善，從 Wright 親自在 Mies 抵達芝加哥的歡迎會上，鄭重介紹 Mies 給美國名流、建築圈人士可看出，在美國，密斯的生活逐漸發生變化，並開始適應新的自由生活，1944 年他加入美國籍，美國把他當成一個大藝術家來歡迎，提供他所需的物質條件，1947 年由 Philip Johnson 策劃的 Mies 作品回顧展，再次將 Mies 在美國的聲望提到高峰，其原因是因為當時美國戰後的文化正在急速更新，美國人對國際藝術感到興趣，Mies 堅信建築的本質就是結構的建築理念，相當符合當時的時代精神，特別是在美國的現代城市中，以技術為本發展出的新材料：鋼與玻璃，理所當然地成為現代城市中最適合作為現代建築的造型元素。Mies 有了獨樹一格的學派，可稱之為 Mies 學派，他在世界都市景觀方面所產生的影響，一直到現在都可以從世界主要城市的天際線看出 Mies 為我們勾勒出來的遠景。

科技屬性

科技因子(Technology)

科技對於密斯來說，不僅有物質意義，還有精神價值，它代表了時代精神的宣言，可以說 Mies 的創造就是來自於科技的革新。Mies 曾說“*建築以空間形式體現出時代精神*”，要創造出符合時代的建築，Mies 認定就必須以工程技術實現建築藝術的理想，並基於他對於工業化時代的敏感，預見鋼鐵產量的日益增加必然導致鋼建築的發展，要在建築上做到結構的精確與形式的簡潔，就一定要發展「鋼鐵建築學」的新語言，這也是 Mies 倡導國際樣式的開始。

早期的 Mies 對鋼鐵、玻璃等結構的學習來自於 Berhen，1906 年開始 Berhen 被聘用為柏林通用電器公司(AEG)的建築師，建造了許多廠房和辦公大樓，這是自工業革命後第一次將建築形式建立在工程技術基礎上的建築，雖然鋼和玻璃作為建築材料的發展早在十九世紀初起就已經開始，但是大多數的建築師還是熱衷於過去的樣式，並沒有開發新的可能性，工程技術與建築藝術是脫離的。Berhen 的實驗性突破，成功鋼和玻璃材料作為建築形式的本體，AEG 電器公司的辦公大樓被公認為「現代建築」開端，標示了工程技術與建築藝術的重新結合，曾經在 Berhen 事務所工作的 Mies 正是將這種以工程科技將建築發揚光大的人。

就如同後世所分析，Mies 的建築是皮與骨的建築，骨為結構，Mies 運用新材料：鋼、混凝土作為新時代建築的骨架，運用鋼筋混凝土的主要優點是有機會節省大

量的材料，只需要把荷載集中到幾個結構支點上，就可以不需要承重牆而達到經濟的效益，這部份是很合乎時代精神的，另一方面，Mies 將玻璃作為他建築的皮層，傾心於玻璃美學的可能性，玻璃帷幕不僅能夠表現建築物形式的簡潔，更可以利用玻璃均勻反射以達到此種材料的最大優越性。Mies 曾在“早晨的光”這篇文章中，大力提倡玻璃外表的效果：

“我嘗試用實際的玻璃模形幫助我認識玻璃的重要性，那不在光與影的效果，而在於豐富的反射動作” (引述自劉先覺, 1992, pp.11)

Mies 把發揚「技術美」信奉為他的建築哲學，相信建築藝術就是一種能夠將結構清晰、精確地表現出來的美學，而這種能夠將結構清晰表達的泉源，就是技術所發明的新材料，在德國他運用磚與玻璃，在美國他發現了鋼材，尤其是在美國，鋼與玻璃代表著現代技術的威力，尤其在二次大戰勝利後，他們認為自己是世界上最發達的國家，任何能夠彰顯其為現代表率的方式，無疑就是為美國和世界文化增添了意義，Mies 恰如其時地站到了這個位置，因而逐步實現了他有關建築結構的理想。

個人屬性

設計方法(Design Method)

身為包浩斯學院的校長，Mies 延續了包浩斯的一套設計哲學，也就是從建築計畫出發的設計過程，他追求理性、邏輯的設計，從 Mies 的諸多案例中皆可發現，Mies 很喜歡以透視草圖的方式表達自己對於該案的初始概念，包括摩天大樓的外觀、室內的空間感與尺度，接著就會進行嚴謹的建築計畫評估，規劃出適當的空間機能。Mies 最令人激賞的就是對細部的重視，他的作品集中處處都表現對細部結構、材料間彼此咬合、組構的精緻美感，這也是為什麼 Mies 的作品看起來非常的精細、輕巧，這種從大到小，從巨到微的設計流程，衍生了現代主義之後對建築的一套設計過程，從建築計畫開始、設計發展、細部設計，到最後為營建施工與使用後評估，這套設計過程與 4.2.1 柯比意的設計流程，略有不同，但是極盡相似，是目前建築領域沿用至今的設計方法，雖然會因人、因地、因建築類型而有所微調，但是大致上可以分為七個階段(圖 4-12)，。

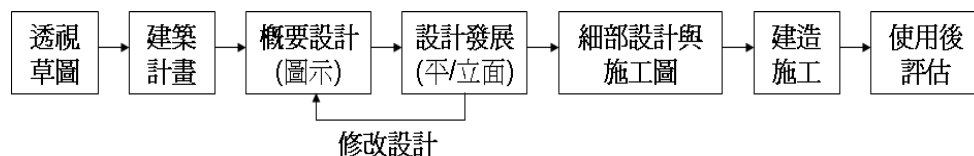


圖 4-12. Mies 設計方法流程圖

從 1919 年包浩斯學院成立，建築設計就不再是具有過多裝飾以及古典樣板的設計方式，文藝復興以來將建築設計視為一種型錄，可以有範例參照的方法已經不再可行，建築是通過嚴謹的計畫(program)，先發展一種設計的概念，中間透過理性分析(diagram analysis)，不斷修正之後臻於成熟，最後才進入細部設計與施工的後製流程，比起文藝復興時期的具有古典參考依據的設計方法，針對單一個案理性的規劃、分析是二十世紀建築設計篤信的法則，也是設計這個學科開始有所謂「方法」的觀念逐漸清晰。

媒材(Media)

Mies 設計所運用的媒材沿襲了整個現代主義時代包浩斯的設計方法，從概念草圖開始，輔助以模型，逐漸發展成為最後的定案。Mies 繪畫，具備很好的繪畫技巧，甚至曾經在 1924 年柏林藝術展覽會中以繪畫的形式來展現建築平面(brick country house)，結果大受好評，許多人認為他是受到 Theo van Doesburg 名作“俄羅斯舞蹈的韻律”影響。Mies 大部分的設計開始都是以幾張透視草圖先勾勒出想要的形式或氛圍(圖 4-13-1)，接著才會比較具體的開始著手平面，他最著名的表現媒材就是炭筆，1921 年柏林鐘樓公司舉辦了一個超高層建築的競圖，Mies 以炭筆劃了一張大幅的透視圖，運用了表現主義的手法，屬名為蜂巢(圖 4-13-2)，在這之後也常見 Mies 以炭筆繪畫來表現他對建築理念的想像，像是 1923 年在大柏林藝術展覽會上展出一幅九英尺長的木炭畫透視圖，就是他對於超高層建築的理想。當然，Mies 也會在不同的設計階段以不同的圖面來幫助思考，作為概念發想的透視圖速寫、作為建築計畫與概要分析所需的「圖示(Diagram)」(圖 4-13-3)，都曾出現在 Mies 的作品集中，模型更是 Mies 與業主溝通與的最佳橋樑，不論是整區域的基地模型，或者是為了表達超高層建築結構的單棟建築模型，都是輔助 Mies 的設計媒材，1947 年在 MOMA 的 Mies 回顧展，就展出了許多圖紙、照片、模型，內容包括從 1919 年 Kroller house、二十年代著名的完成與未完成的案例、四十年代中後期正在發展的案例，以及一些 Mies 經典的家具繪製手稿。

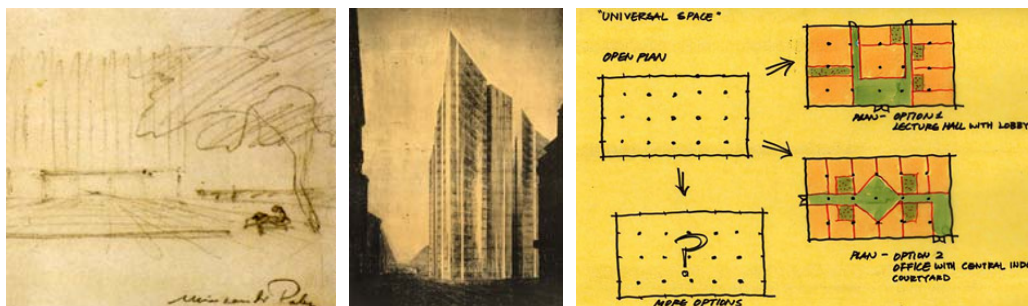


圖 4-13. 1.透視草圖 2.蜂巢超高層建築透視圖 3.伊利諾科技大學內部空間彈性使用分析圖

形式(Form)

Mies 最重要的設計哲學就是“少即是多(Less is more)”，建築形式對 Mies 來說並不重要，他於 1923 年 7 月號的“創作”雜誌聲明，他反對形式主義，形式本身並不存在，它只是時代下的反應。受到一次世界大戰後，德國內部經濟蕭條的影響，需要大量便宜且快速的建設方針，反映在建築的表現上就是注重秩序以及強調形體的完整性，而最符合現代的形式就是簡單理性的設計。Mies 曾說：

.....要賦予建築以形式，只能是賦予今天的形式，而不應是昨天的，也不是明天的，只有這樣建築才是有創造性的.....(引述自劉先覺, 1992, pp.79)

也因此 Mies 的建築大多是秩序化的矩形，從平面到造型，簡潔明瞭、邏輯性強，表現出理性的特點，皮包骨的建築形式是其作品的明顯特徵，建築結構幾乎完全暴露，將結構本身昇華為建築藝術，與柯比意從量體來操作空間的方式不同，Mies 的空間幾乎全部都是以「線」與「版」來構成，構成空間要素的「牆」與「屋頂板」在 Mies 的設計中越來越重要，空間組合的優先地位逐漸讓位給了結構，牆支撐著屋頂也決定了內部空間有組織的動態。Mies 的設計形式將以前在牆與柱之間流動的空間讓位給單一、巨大、開敞、乾淨的空間，以嚴格的對稱秩序來進行佈局，牆面是一些獨立且自由的元素，既不封閉房間，也不界定房間的面積，而只是在空間中指示動線，這些空間相互滲透，融合成一個動態的統一體，牆面往往都延伸到畫面之外，好像暗示著建築整體是引向無限遠外，以企圖使內外空間融合(圖 4-14-1)，這種只有柱子與玻璃的空間，這就是 Mies 追求的結構清晰且內外融合的建築本體。



圖 4-14.1.Mies's Concrete House (unbuilt), 1923 2.Lake Shore Drive Apartments

轉化到超高層建築，形式對 Mies 依然純粹到只剩下方柱體，他認為作為一個辦公室，其本質為一個工作、組織、簡潔與經濟的建築，明快開敞的工作空間；清晰聯通，用最少的手段達到最大的效果，就是辦公大樓最適切的樣貌，並獨創了以直角將兩棟超高層建築相連(湖濱公寓，圖 4-14-2)，開創了他往後一貫的超高層大樓配置，從此“雙樓”在美國變得時髦了起來，甚至 1969—1973 年美國紐約 110 層的世界貿易中心也是以雙塔的形式出現，Mies 光亮式的玻璃摩天樓成了後來同

類建築的範本，大跨的一統空間、精美的鋼鐵玻璃細部構件，就是獨特的 Mies 風格學派，成功地以理性、單一的建築形貌，歸劃出美國天際線的秩序。

4.3 數位時代時期

本研究分別在數位時代中的不同地域各挑選一個建築師，一位是來自美國的法蘭克 Gehry，另一位則是日本的伊東豐雄，以觀察不同的社會形態在數位時代中創造力的不同表現。：

- Frank Owen Gehry (1929—)，美國建築師，出生於加拿大多倫多，建築普立茲克獎得主。
- 伊東豐雄 (1941—)，日本建築師，出生於韓國首爾，2002 年獲頒威尼斯建築雙年展的金獅獎。

分析方式與前兩個時期相同。

4.3.1 Frank O. Gehry

社會屬性

政治(Political)

不同於現代主義時期所面臨的戰爭動盪，本案例所面臨的政治狀態逐漸趨於穩定富足。當時的美國是大贏家，利用參戰的機會，控制了世界許多重要的戰略據點，建立了軍事基地，尤其因為二次大戰中的擴軍參戰，大量供應盟國軍火資源，成為盟國的兵工廠，出現了戰時的經濟繁榮，是少數因為戰爭所獲利的國家。

站在大戰中獲利的基礎上，Gehry 身處的環境不論政治或經濟上都欣欣向榮，原本應映戰爭而產生；追求便宜；快速的現代主義建築思想，到了 60 年代不再適用，政治因素對建築領域的影響從此逐漸削弱，建築師轉而對其他領域產生興趣，有反現代的後現代(post-modernism)、結構主義(constructivism)、未來主義(futurism)、新構成主義(neo-plasticism)、有機主義(organicism)、代謝主義(metabolism)等等，這些取而代之的「主義」皆源自於其他的思維，不再有任何政治的影子。

經濟(Economics)

二次大戰結束後一年，也就是 1946 年，美國出現第一台電腦，這是之後美國在經濟上以數位資訊引領全球的開端，當時的美國基於戰後勝利國的優勢，資源充足，一直到 1973 年“能源危機”後。1974—1975 年間美國爆發了戰後最嚴重的經濟

危機；使得 1980 年經濟嚴重衰退，面對戰後國家競爭力由軍事逐漸轉為經濟的面向，1981 年美國政府推動高赤字財政政策，用大規模減稅和增加國防開支來刺激經濟、鼓勵投資，並同時嚴格控制貨幣發行量，成功地於 1982 年使得經濟開始復甦，轉入低速卻穩定的增長。在這期間，電腦產業已經開始悄悄地進入了美國經濟市場，1961 年 MIT 學生 Ivan Sutherland 開發出一套叫 Sketchpad 的電腦繪圖程式¹¹，那也是 Gehry 成立自己事務所的同一年，到了 90 年代，美國電腦展業開始迅速發展，並帶動全球的高科技資訊展業，開展了新一代的產業革命，美國就此掌握了全球資訊經濟的龍頭位置¹²。

群體(Group)

影響 Gehry 創造力的群體因子有三個方向。1.工作夥伴 2.業主 3.其他領域的合作者。

以工作夥伴來說，Gehry 設計能夠成功最主要的推手就是 1989 年加入事務所的工程師，Jim Glymphs。Jim Glymphs 替 Gehry 引進了新的設計流程方式，將數位化的飛機設計、汽車設計、動態卡通和建築結合起來，利用 CATIA 這個當年只用於飛機製造業的數位軟體移植到建築上，掌握著事務所從開始建模、輸出、到施工整個建築建構流程的建構，幾乎可以說沒有 Jim Glymphs 自由、動態的 Gehry 式建築就無法落實到真正的實體建築，也不可能有古根漢美術館的成功。另一位事務所重要的夥伴是 Randy Jefferson，事務所的事務管理者。他本來是 LA 一間電影公司的經理人，在古根漢畢爾包美術館設計期間加入了 Gehry 的事務所，Gehry 自己就曾經說過：

.....有一種奇妙的魔力在 Glymph 與 Jefferson 之間，Glymph 將我所想的東西做出來，而 Jefferson 統馭著整體設計的運作.....(Gehry, 2002, pp.50)

除了工作夥伴，建築師總是需要信任他的業主，與業主之間的默契往往能創造出絕佳的作品，Gehry 自己也表示如果業主可以跟他產生共鳴，他往往能夠做出更好的設計(Gehry, 2002)。舉例來說，路易斯住宅的業主 Peter Lewis，是 Gehry 的贊助者兼好朋友，這個案例兩人討論發展了近 10 年，雖然最後因為預算越來越高的關係沒有建造，但是卻透過與 Lewis 的相交結識了許多名人，甚至古根漢美術館的原始想法也是從這個案子開始有了啟發，群體影響 Gehry 創造力的力量不可忽視。

最後一個影響創造力的群體來自於 Gehry 與大量的藝術家合作。他說：

我們想要做出在以前無法自己獨立完成的事情時，這就是合作的基礎。當你同意合作時，就是同意與他人牽著手一起跳下懸崖。希望藉由每個人的聰明才智，保障所有的人能安全降落。(引述自 Lindsey,2002,pp.32)

1984-1985 年的「好時光營地(Camp Good Time)」案例就是 Gehry 這樣信仰的最佳實例。對 Gehry 來說，合作是刺激創造力生長的最佳方式，當時合作的對象有 Claes Oldenburg (藝術家), Coosje van Bruggen (藝術家), and Peter Walker (景觀設計師)，Gehry 深深了解群體合作的創造力量，他認為藉由合作的過程每個藝術家都成了建築作品的一部份，對 Gehry 而言，不論是業主、合作夥伴、事務所的同事、工程師，在數位化的今天，群體跨領域的合作才能激發出更進一步的創造力，這也是 James(1880)、Hare(1982)、Parmeter and Garber(1971)以及 Amabile(1999)所說的群體合作對創造力絕對的影響力。

文化(Culture)

數位時代在群體的影響力比起過往更為深切，網際網路使得人類的溝通無時差、無區域、甚至無文化上的障礙，而有人群聚的地方就是文化的產生，這波電腦介入建築的潮流也隨著資訊爆炸廣泛地散播到全世界，數位時代的文化因子就是所謂的數位文化。

就在現代主義式微、各方主義紛亂的時代，以電腦科技創造出自由、大膽、不同於以往的律動 Gehry 式建築，引起了一股炫風，到了 80 年代中期，Gehry 已完成了一百多件案子，不管在生產量，或者媒體曝光量都無人能出其右。根據調查結果，顯示目前在網路上與 Gehry 相關的資料約有 57,300 筆，其中 30% 為其個人網站，40% 為掛在其他大網站下之專屬網頁，另剩下 30% 則為文字上或者討論區有提及人或作品，相較於其他建築師 (Peter Esinman 31,000 筆) 不論在數量上或者比例上都略高，平面媒體亦幾乎平均每個月都會曝光一次，並分布在不同語言不同國家(Lindsey,2002)。1998 年出版的” Frank O. Gehry, The complete works” 引用了自 1963 年到 1997 年間知名建築師、評論家與文化觀察者的 1668 篇文章、出版品與書籍，這些具有權威性的守門員¹³包括了 Jean-Louis Cohen、Beatriz Colomina、Kurt Forster、Charles Jencks、Herbert Muschamp 以及 Micahel Sorkin，2000 年九月號的時代雜誌中 Philip Johnson 更公開表示” Gehry 的設計是當前時代中最重要的作品”，這些相關專業者的評論與肯定，顯示了數位時代的文化已經全盤接受了以電腦科技為導向的建築發展，建築師使用電腦創作既頻繁且符合當時的文化需求，光從 Amazon 網路書店可以找到關於 Frank Gehry 的英文專門書籍就多達 802 本，相關產品也達三十多項。可以說數位時代文化的形成，是來自於數位科技的發展，也就是電腦的發展，設計者也因為這樣的文化趨勢，養成大量使用電腦的習慣，社會影響個人、個人再影響社會，兩者相互影響並且都是基於科技這個因子而產生。

科技屬性

科技因子(Technology)

數位時代的科技因子就是數位科技，Gehry 生長的美國在這方面居於領先的位置，發展也相當多元，圖 4-15 解釋了數位時代幾種不同的數位科技發展，就建築領域來說，可以分成兩個方向，其一是電腦的發明，其二是新建築材料的誕生。

首先來談電腦的發明，電腦發明開始產生了一系列的連鎖反應，包括：1.電腦圖學發明 2.網際網路普及 3.多媒體技術的發明 4.CAM 在建築建構的應用 5.虛體空間的誕生，其中直接與 Gehry 設計發生關係的是電腦圖學、CAM 的應用，下列依序討論。

電腦圖學的發明改變了設計方法，建築設計不再只是人為操作下的結果，而是一種由電腦與人腦合作的設計過程，藉由這樣的過程與電腦軟體的特性，建築設計跳脫了以往現代主義時期利用平行尺與紙張繪圖的方式，只能產生垂直水平型態的建築形式，改變成一種可以持續生長、演化的有機形體，這個部份在 Gehry 的案例中，就是自由形體的產生，Gehry 爲了繪製出理想的彎曲曲線，擺脫了原有習慣的手做模型，將其數位化，讓每個曲線都能夠在 3D 空間中定位，這部份會在後面的個人因子部分再詳細論述。接著，是 CAM 的應用，CAM 的應用在蓋瑞的案例中，就是將模型從 CATIA 到 BACON 這一系列，蓋瑞事務所稱之利用電腦維持從設計到施工的美妙持續性。Gehry(CATIA)曾表示電腦技術提供了一種更接近手工藝的方式。在過去，介於草圖與最後的建築之間，有著許多層次，在它到達工匠之首之前，設計的感覺就會消失，就好像操著異國的語言一般。而現在，突然之間，工匠更了解設計者。在這點上，電腦並非是去人性的，它是闡釋者。

電腦的發明改變了新形式的空間型態，而科技所帶來的第二個影響，新材料的誕生就具體落實了自由曲線的實體空間，其中 Gehry 以鈦合金當做建築的表皮就是一個相當大的材料的突破，從加州的航空博物館開始，Gehry 就開始使用塊狀的金屬作為建築的表皮，然而當時的金屬塊體對 Gehry 來說仍嫌過於後重，他想要更薄更輕的金屬外皮，於是找到了鈦金屬作為畢爾包外皮，鈦金屬是 Gehry 認爲最爲完美的表皮，強韌、輕薄、純粹、而且不會氧化，Gehry 曾經讚嘆地表示：*鈦金屬的閃亮外皮歷經百年皆如斯!*(Gehry, 2002)。

至於與 Gehry 案例比較不直接相關；因爲電腦發明所產生的其他數位科技，像是 4.網際網路的普及促成了群體因子裡所提到的快速溝通與資訊交換下所產生的創造力，以及 5.虛擬空間使得建築不再只有實體建築，也可以透過虛擬的方式在電腦上漫遊，人類的感受有了更深一層的突破，這些都是科技對於建築創作的影響。整體來說，科技因子在數位時代的影響力遠遠超過前兩個時代，它可以是一種工

具、也可以是一種新理論，甚至可以是一種新的主義(Liu, 2007)，而這個在建築上具有決定性位置的主義，正來自於科技的影響。

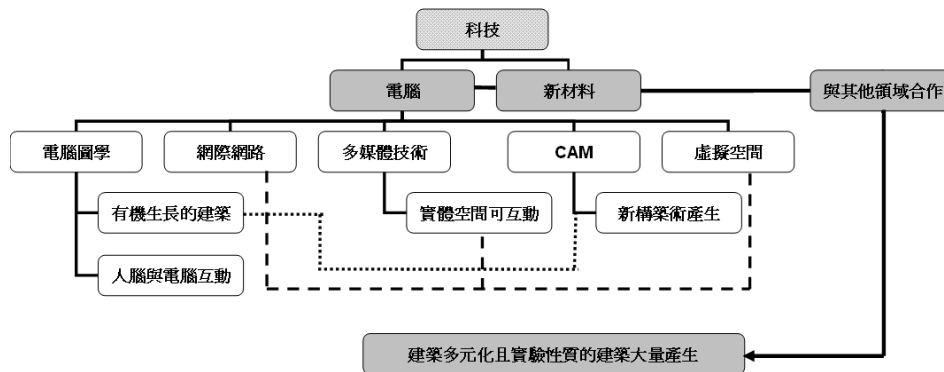


圖 4-15. 數位時代科技發展關係圖

個人屬性

設計方法(Design Method)

Gehry 設計方法的建立主要是以電腦科技為基礎，Gehry(2002)表示建築就像是藝術，他需要借助電腦來幫他生產各式各樣的模型，透過思考與觀察，不斷修改、討論，並在設計定案時，配合電腦科技做實際施工上的估算、輸出，圖 4-16 顯示了 Gehry 設計時從概念開始到定案的過程，可以見到一開始的兩個步驟 Gehry 都還是維持在原始以紙筆、模型為基礎的方法，到了第三步驟開始加入電腦媒材，利用電腦的特性可以在軟體中不斷修改，並且分別輸出成圖面、或是數位模型 (CAM)¹⁴反覆交叉使用，幫助創造力的思考，可以說，數位科技；在這邊指的是數位媒材，在 Gehry 工作中所扮演的角色，是幫助他實現純類比構想的重要工具，也節省很多時間和經費，將力學、材料和預算的誤差減至最低，沒有數位媒材，很難達到 Gehry 對建築的理想，包括從曲線、形式、材料、到施工，每一個環節都需要電腦。

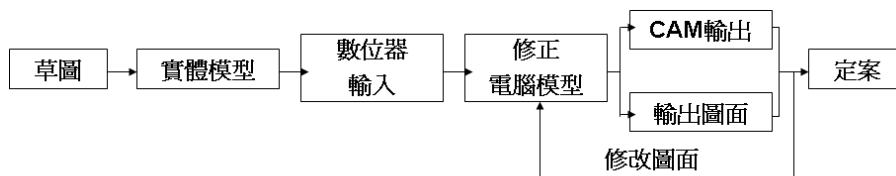


圖 4-16. Gehry 設計方法流程圖, after liu2001

媒材(Media)

1989 年，也就是 Jim Glymphs 加入 Gehry 事務所的那一年，當時正在 1992 年巴塞隆納的奧林匹克魚形雕塑而苦惱的 Gehry，首度使用法國航發公司 Dassault

Systems 所發展出來的電腦軟體 CATIA 來輔助魚形設計，將電腦媒材引進了建築的設計過程，這是媒材影響設計方法的實例，Glymphs 連同了哈佛大學的建築教授 William Mitchell 及其學生 Evan Smithe 先以 Alias 製造出複雜的數位造型模型，接著找到了 Rick Smith，航空技術工程師協助，利用投影幾何的數學方式，讓表面上的每一個點的空間位置精確地被定義出來，並基於電腦模型的表面開始，Smithe 發展了一連串的銜接節點(圖 4-17-2)，這些銜接節點位於編織的皮層與鋼構框架相連之處，將這些接點轉會為 AES 格式，接著讓 SOM¹⁵的結構工程師發展結構骨架，這個由表皮、繫件空間與結構空間組成的系統，也是之後發展畢爾包美術館、西雅圖音樂中心的前身。Zaera(1995)就說過：

Gehry 所發展的許多造型只能透過電腦來實現.....在電腦應用程式在這間事務所開始之前，他們只能考慮可以跳離的其他造形。(引述自 Lindsey,2002,pp.41)

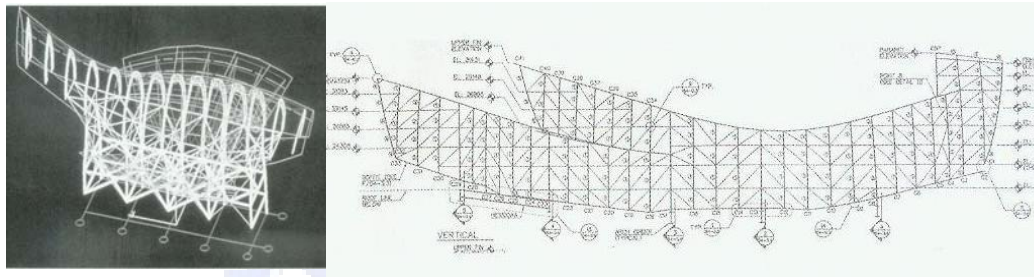


圖 4-17. 1.這些銜接節點位於編織的皮層與鋼構框架相連之處

2.BOCAD 的軟體位鋼骨架構發展出施工大樣圖

這說明了以 Gehry 的案例來看，設計方法的創新來自於設計過程使用媒材的創新，而這個創新的媒材則來自於科技因子，這樣的改變是爲了追求最終結果，也就是形式的改變。

形式(Form)

Gehry 對於形式上的自由度一直相當追求，這來自於其童年時期猶太傳統所養成的習慣¹⁶，Gehry 自己說過，他喜歡畫各式各樣魚遊動的姿態刺激思考，那些自由、奔放的曲線是他認爲建築最美麗的形體，在還沒有電腦介入之前，Gehry 的自由曲線大多來自於一些特殊材料，瓦楞紙板、鐵絲網、破碎的美耐板都是他追求自由曲線的創新嘗試(Hsieh, 2004)，然而這些自由奔放的曲線在設計尺度越來越大之後遭遇了瓶頸，首先是魚形雕塑，後來是畢爾包古根漢美術館，就如同上述所言，電腦是 Gehry 完成自由形體夢想的關鍵，除了設計過程之外，建造後端的施工與放樣同樣需要電腦的輔助，西班牙公司 Urssa 使用一種名爲 BOCAD 的軟體位鋼骨架構發展出施工大樣圖(圖 4-17-2)，節省了許多的運算時間，使 Gehry 夢幻律動的建築真實地能夠被建造出來，Gianni Ranaulo(2002)說明：Gehry 是使用新式數位語言的新典範，他創造了一種新的建築形式語言，而這種建築語言是由電腦所

建構的彎曲表面，就形式因子來說，這種自由形體的形式來自於設計方法與設計媒材的改變，而這兩者的改變則來自於數位時代下數位科技的衍生，設計方法、媒材、形式、科技這四個因子在 Gehry 的案例中，彼此互為因果，相互影響。

4.3.2 伊東豊雄

社會屬性

政治(Political)

與 Gehry 相反，伊東出生後的日本是二次大戰(1937-1945)的戰敗國，在經歷了東京空襲、廣島和長崎原子彈轟炸以後，整個日本不論國力、經濟、民生都處於蕭條期。這時候的日本，因為戰後積極向內發展，面對戰敗的陰影，建築圈掀起的所謂代謝派¹⁷的風潮，也就是反對以理性與科學為導向的現代主義建築，試圖以禪的觀念克服人性與科技之間的矛盾，使現代建築在觀念上仍可兼顧人性與科技文明。雖然說，伊東所在的社會環境，剛經歷過巨大的政治變革，使得人們開始勇於突破，例如開始揚棄現代主義，期待新的建築發展，這就是 Price(1978)、Simonton (1976a, 1980)所說的，衝突結束和平來臨的時間點，創造力得以提升，然而，其主要創造力的來源卻不是因應當時的政治環境而生，反倒是轉向另外一種對於自然、生物性的推崇，政治因素對當時創作的影響雖然有一點逆向的推動，但卻不是主要的因素。

經濟(Economics)

戰後日本要面對的首先就是民生問題，面對一片廢墟的國土，日本人強烈的國族意識高漲，積極擬定各式政策安定民生，不足 30 年的時間，日本不僅擺脫了戰爭給經濟帶來的陰影，而且以平均每年 10% 的高速增長，躋身於工業國家行列，稱為“日本經濟的奇蹟，到了 80 年代末，儘管泡沫經濟崩潰使日本經濟陷入漫長的低迷期，卻仍然保持住世界第二經濟大國地位，日本進出口貿易的頻繁，給了設計者許多創造的機會，儘管到了數位時代，經濟因子已經逐漸不佔在影響創造力的重要因子，但是維持創造力還是需要穩定的經濟支持。

群體(Group)

到了數位時代，文藝復興建立的全人建築師觀念幾乎已經無法成立，21 世紀的今天，所有的創造幾乎都需要群體合作的力量，不論是 Gehry 或者是伊東，都面臨了必須藉助其它領域的專業人士，共同完成更具有創造力的設計。與 Gehry 相同，群體因子在伊東的案例中也扮演了三種角色：業主、同儕以及合作的匠人或藝術家。其中與業主建立良好關係的例子就是 Cognacq Jay 醫院，這個案例歷經了七年而落成，也建立了伊東與業主深入且堅定的信賴。對伊東來說，這個案例是他與業主共同完成的，雖然過程中需要反覆地討論、溝通，然而一旦彼此建立共識之

後，無論遭遇怎樣的反對運動，Cognacq 都會徹底的擁護這個設計，這樣的親密關係對於建築師來說相當重要，也是案子是否能夠依照著設計落實的關鍵。

除了業主之外，伊東與同儕，也就是當代的其他建築師也多有互動，像是 1991 年分別給 Ram Koolhaas 以及 Steven Holl 的傳真(伊東豐雄, 2008)，這兩封傳真的內容皆分別提到了伊東跟他們兩人因為往返於哥倫比亞大學建築系任教，雖然常常彼此錯過，但仍然對彼此的案子相互欣賞、討論，也會聊到學生的上課情況，這種理念上的分享、設計上的觀摩，在數位時代因為科技打破了時間與地域的關係，更為頻繁密切，也提高了設計者的創造力，而這樣的科技不但影響了群體因子，也影響了伊東的設計觀。

以伊東的案例，影響其最深的群體因子還是來自於其合作的跨領域夥伴，包括了工匠、結構工程師等等。由於伊東嘗試流動性建築的設計理念，形式大多較為複雜，傳統的結構無法負擔這樣的形體，因此有許多案例都需要委託專業的結構設計師輔助設計特殊的結構系統，拉脫維亞一案的結構設計師池田昌宏，設計了將剖面形狀變換成五角型，以迴轉的動作發展出一個連續性的螺旋結構系統(Ito, 2006)。蛇行藝廊與 ARUP 首席工程師 Cecil Balmond 合作，操作設計演算法，利用數學規則來控制點的運動，一旦將這樣的規則在空間裡拓展，複雜而多樣的世界便得以展現風貌，這也是伊東一直以來所追求的流動、自由且有機的設計理念，而這類的作法都需要在電腦上計算精密的結構之後，再以 CNC 輸出。

同樣的情形發生在伊東執行 MIKIMOTO 一案，該案捨棄了傳統的樑柱結構，全部以金屬鐵板包被內夾混凝土為主要結構，在工廠做好的鐵板，運送到現場加以焊接做成無接縫的大牆面，高密度的焊接技術成為本案成功的關鍵，伊東邀請了焊接匠人霞先生在現場做出相當細膩、精密的焊接，以維持整體牆面宛如一體成型般光潔透亮，透過與他人的合作，伊東的創造力得以實現，他總能適時地找到合適的夥伴，開創新的建築創作，伊東說：

透過溝通，建築更向前進化了一步，而這樣的過程也是所謂“創造性”的衍生，透過過程中遇到的人、事、物，建築發展就如同人生歷程一樣，從一個原點出發，不斷擴散擴散……這就是“創造”
(引述自謝淳鈺和劉育東, 2008, pp.106)

文化(Culture)

從文化的面向來看伊東的案例，在 1995 年贏得仙台多媒體藝術中心競圖之前，伊東其實處於不得志的狀態中，他對於在社會中未能被賦予一個適當的定位而抱有強烈的挫折感，這樣的情緒轉化為對社會制度的批判，然後就轉為背對那樣的社會，這時的伊東是封閉的。然而自從仙台多媒體館的設計開始到完工，歷經六年和許多人進行討論，彼此共同作業，這樣的過程將伊東拉回了社會的內側(伊東豐

雄, 2008), 他開始被他身處的文化所接受, 並且成為影響文化的重要分子。伊東將“architecture”這個字拆解為 art + technology, 他認為建築不只是單純的藝術創作, 一方面必須與當時科技結合, 另一方面也要符合當時的社會性, 建築家不應永遠被定義在某一種風格上, 必須關注“人”如何透過建築交流溝通, 因此不該只稱之為藝術家(謝淳鈺和劉育東, 2008), 這點伊東將建築帶到很文化的層面, 他也提到數位科技的文化讓建築的型態開始轉變, 變得自由且能反映資訊的流動, 這就是文化因子與個人性的形式因子的互動。

仙台媒體館的成功幫助伊東被社會所接受, 成為建築文化的一部份, 他開始活躍於各大媒體, 獲獎無數, 包括上了 Domus 的封面, 並以純手工木椅得到 Compasso d' Oro ADI 金獎(參閱附件), 庫哈斯曾經說伊東是新世紀輕建築新範型的領航員(曾成德, 2008), 佐佐木(2008)也說, 伊東已經超越了現代主義, 或者其實是他讓現代主義進步了。而伊東特殊的建築型態之所以能夠完成與日本的當代文化有很大的關係, 伊東自己說到, 在日本, 具有高高手藝與技術的鐵匠、木匠與泥水匠這個族群的層次相當深厚, 即便是再複雜或者是可能出現赤字的工作委託, 只要有興趣的話, 便願意接下這個工作來努力, 像美國那樣以效率掛帥的國家可行不通(Ito, 2006)。這也是伊東的案例一直與他合作的伙伴有很深刻的關係, 群體合作產生文化, 文化又使得群體更加緊密, 再次見證了第三章所言群體與文化兩者關係緊密。

科技屬性

科技因子(Technology)

面對數位時代, 伊東的創造力在大時代科技下所受到的影響是一種面對建築的新態度。伊東自己說道:

現代建築的表現, 感覺上正從機械的美學往電子科技美學的方向轉移, 與其作出機械式動作的表現, 還不如說我比較執著於表現「流動的空間」這一點..... 我所想像的電子時代, 活動建築應該會是這樣的東西: 將空氣流動的軌跡來作為型態、那種有彈性並附有柔軟性的空間, 其次, 是物質性稀薄的、將光與聲音加以視覺化的非實體空間、然後是雖然極度人工的空間但是仍然可以和自然合諧相處, 而能夠讓人感受到全新自然的那種空間。(伊東豐雄, 2008, pp58)

伊東的說詞, 來自於其對於數位時代資訊流的闡述, 他認為數位媒體發達, 使我們的生活得以從土地以及扎根於土地之上的建築當中解放, 也就是將建築的存在感輕量化, 並提高建築之非實體性的東西, 因為資訊的滲透, 建築也會從原本對映機能的固有形式中解放出來, 建築的表現會更為自由。伊東的建築可是說是從數位時代的文化中衍生的建築, 這是從科技因子影響到該時代文化, 該文化又影

響到建築領域的表徵，也是數位時代的社會性因子與科技因子相互作用下的結果，產生了一種在數位時代特有的建築形式，輕盈、動態、自由且合諧。

科技因子除了影響伊東設計比較內在文化或者說思考的部分之外，還成為支援這樣設計方式的新技術與新材料。首先就是結構與施工的部份，以 TOD'S 一案為例，由於主要結構都在外皮如樹枝的牆面上，結構技師在處理配筋的時候就沒有辦法太過複雜，最多以三根三根交叉組成(圖 4-18-1)，像積木般的板模先在工廠做好，運到現場組合之後，打設高流動性的混凝土，將模具拆解，最後以鑲嵌的方式來處理玻璃。Mikimoto 的外牆帷幕是另一個伊東挑戰結構的創舉，由於整體外觀是由大片無接縫的鋼面板所包覆，也就是說整體承重牆—“鋼板鋼筋混凝土結構”是以 12mm 或 9mm 的鐵板來將混凝土夾成三明治構造的新結構系統(圖 4-18-2)，這樣一來外牆的開口就可以隨機而自由，甚至不需要與內部機能有什麼關聯(Ito, 2006)。至於新材料的應用，伊東曾經建構了一棟全鋁製的建築，空間中所有的柱、地板、牆壁、屋頂的構造全部用鋁材來做，很輕，所有的材料只要兩名工人用手就能直接搬運，牆壁是外牆裝修材，也是承受地震力的結構材料，在結構組裝完成之後，所有的裝修都已大致完成，是相當獨到的建築施作法。

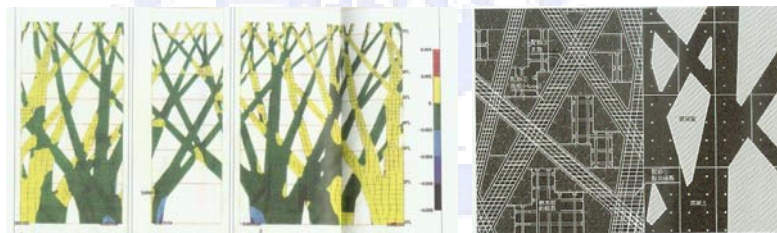


圖 4-18. 1：TOD'S 一案配筋與施工大樣圖 2：Mikimoto 的鐵板夾混凝土三明治結構工廠施工情形

作為數位時代下的建築師，伊東不管在設計的內在思考上、外在形式表現上以及設計過程技術上的輔助都離不開科技因子，數位科技讓身處於內的人們時時刻刻被這樣的科技所支配，並影響了建築領域重新思考建築的型態，現代主義那種以隔絕外界來保護身體的布與牆壁是行不通的，當代建築的皮必須有敏銳查知電子流動的機能，就如同人體皮膚般柔軟而具彈性且能夠與外界交換資訊，這就是數位時代中建築的創新，也就是創造力的產生。

個人屬性

設計方法(Design Method)

伊東對於現代主義後統一規格、均質化的空間感到相當危險，認為單一化的空間，對於人類、生物的感官相當有害，即使去除空調這種人工化的控制，人們也似乎不能回到過去那種自然的生活方式(謝淳鈺和劉育東, 2008)，對伊東而言，建築也應該要能對應出當前社會的不安定感，因而他希望建築能給人一種不斷生長的感覺，進一步說，他的建築應該是有機且動態，不穩定而安靜，他相信混亂的表象下有某種一定的秩序，他想要找出這個“衍生的秩序”。

爲了要實現理想，伊東尋找可能執行的方式，並在仙台媒體館得到解放，他提出了一個新的「多米諾」空間：1.消除空間的層級 2.消滅空間的表裡 3.做出開放而寬闊的空間，這樣的空間需要新的型態、新的設計過程、以及新的設計媒材，於是伊東在電腦裡找到了新的解答。以仙台媒體館爲例，伊東最初最初的構想是一張繪製與標注「海草般的柱子」文字的草圖，在發展過程中，伊東使用了電腦模擬、手作模型等多元媒材交叉並行，以達到柔軟曲線般的結構，2002 年的蛇形藝廊，則更進一步，完全以電腦來發展建築外觀形體，建築師只是站在選擇、決定的角色，與 Gehry 不同，伊東在概念思索的前期就已經以電腦來發展形體，利用演算法或是其他的軟體模擬出想要的形體發展，嘗試新的結構計算，在後端才開始使用實體模型與電腦模型交叉修正，最後找出方便施工、節省預算、又符合設計理念的建築方案，其設計程序可以被簡化成圖 4-19。

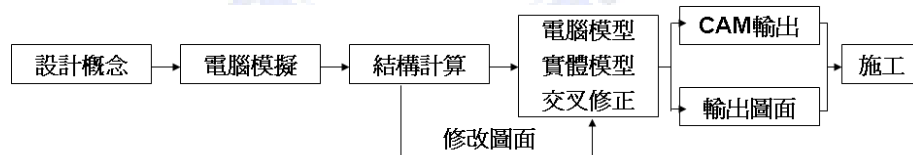


圖 4-19. 伊東設計方法流程圖

媒材(Media)

對伊東來說，其電腦媒材的應用從概念開始就加入了設計，分爲兩種層次，早期的形體衍生與中間的結構運算與後端的 CNC 輸出。早期的形體衍生，其電腦媒材的作用在於利用演算法，也就是一種將自然淘汰與進化過程數值化，並以數學加以解釋的工具，將某主形式套入某個規則來運作，那個原本的形體就會持續變化(圖 4-20)，產生動態的形體，也就是伊東所說符合資訊社會的“流動性”建築，是唯有透過電腦才能形塑出來的建築，自由、有機且流動。

比 Gehry 更早讓施工團隊進入設計，是伊東把電腦媒材更拉近設計核心的步驟，就如同群體因子段落裡所述，日本對於施工者；也就是台灣口中的工班技術相當

重視，伊東的工作團隊，在早期即加入結構技師或是專業匠人的作業方式，讓這些原本在後端的合作夥伴共同創作，不論是模板工人還是配筋工人，都不再只是按圖施作的工匠，他們會利用三度空間的電腦繪圖工具畫出 3D 的配筋圖，了解整個案子的構築方式，使得設計與施工間的境界消滅，設計者與施工者的距離縮短，好像在模型完成之時，建築本體也就跟著被蓋好了，這就是伊東口中所說，因為數位媒材所產生令人心動的嶄新“新”工匠(伊東豐雄, 2008)，也是伊東設計更加依賴電腦媒材的例證。



圖 4-20. 以演算法模擬符合資訊社會的“流動性”，建築就是如同自然萬物般自然生長的形體

形式(Form)

由上所述，伊東的設計方法與數位媒材密不可分，這兩者彼此互為本體，其結果是為衍生出伊東心中理想的型態，所謂理想的型態，伊東的思考其實源自於現代主義的密斯，只是最後的表現方式卻是截然不同，伊東對於密斯的建築十分嚮往，他曾數度比對密斯的玻璃摩天樓草圖、巴塞隆納館、范斯華茲宅，他指出摩天樓與展覽館之所以可以濃烈的呈現著流動性的張力，並得以避免成為僵化固化的行事風格乃是因為他們具有一種「等待的建築/前建築」(曾成德, 2008)，這就是伊東追求的建築形式。伊東看中形式，也追求形式，他承認建築帶有某個固定的「形」這個宿命性現實，有兩個面向，一個是動態的，很像是在看運動及舞蹈錄影帶的暫停模式，在連續性的一連串運動中帶有決定性的瞬間，經由這樣瞬間所蓋起來的建築，在過了些許時候，看起來就會變成像在有著無限變化的意象中，呈現出某個流動的瞬間的映象，一個是靜態的，源自於建築在現實的世界中向下穩重紮根的物理性存在，為把這樣崇高的力量賦予建築，自古至今建築形成了各式各樣的規範，作為將搖擺不定而善變的人類行為加以規定、限定，一種將人體給封閉起來的力量。

伊東對於形式的描述，打開了現代主義之後的秩序與規則，並基於電腦科技的全盤影響，影響了設計方法、媒材、形式三個屬於個人性的所有因子。簡言之，在數位時代，三個個人性因子被數位科技這樣的新世界架構串聯起來，因為身處於數位時代所以需要新的建築形式，又基於新的建築形式而產生新設計方法，並且需要數位媒材來給予協助。

4.4 創造力時代模型初期架構

4.4.1 創造力時代構成因子討論

從第三章創造力時代因子分析中，圖 3-15、3-18、3-21 顯示這八個因子在三個不同時期中彼此的遠近親疏關係，分析結果顯示：

1. 文藝復興時期

社會性因子：群體、文化因子偏向個人屬性，政治因子則沒有任何偏向，位置中間。

科技性因子：科技屬性因子獨立存在，尙未與任何屬性的因子相連。

個人性因子：設計方法偏向社會屬性，且與形式、媒材兩因子的關係靠近且相等。

2. 現代主義時期

社會性因子：群體、文化因子關係緊密且與偏向個人屬性，政治因子居中，且以虛線劃分顯示其有機會成為獨立屬性因子，經濟因子出現且偏向科技屬性。

科技性因子：科技因子與其它屬性因子關係開始靠近，逐漸偏向社會與個人屬性。

個人性因子：設計方法因子偏向社會屬性，形式因子偏向科技與社會屬性，媒材則維持中立位置。

3. 數位時代時期

社會性因子：只剩下群體因子且偏向個人與科技屬性。

科技性因子：科技因子重要且與個人屬性因子關係密切。

個人性因子：個人屬性中的三個因子位置沒有固定，都會在不同的狀況中與科技因子緊密相連，所以用圓圈循環的方式表示。

由上述可知這八個因子在三個時代中存在的重要性與彼此間的關係都有些許不同，以政治因子為例，到了數位時代幾乎就看不到它的影響力，而科技因子則呈現越來越重要的趨勢。就如同第三章所分析，這八個因子的比重在每個時代雖有消長，關係位置稍有不同，但是就這八個因子就出現的「量」來說，要架構一個屬於創造力時代的模型，這八個因子都不容忽視，可以說，這個模型是一個變動的模型，不變的是它的外部屬性，社會、個人、科技這三個屬性，內部的因子則隨著時間的演進，擁有不同關鍵因子刺激該時代的創造力。

圖 4-21 嘗試著整合上述三個時代的因子關係圖，首先保留三個大圓圈的屬性，社會、個人、科技，接著，這三個時代中個人屬性的因子都存在，也都在不同的時代中與社會屬性、科技屬性的因子相互接近，因此呈現在個人屬性中三因子相互

循環變動的位置，科技屬性僅有一個單一因子，與社會屬性、個人屬性皆相關，平均位於兩者下方，至於社會屬性因子，先保留常常兩兩出現的群體與文化因子，因為與個人屬性因子較為相關，因此置於右邊，且因為群體因子在數位時代中與科技因子非常相關，所以兩者位置將群體因子放於文化因子下方，社會屬性因子框框內的左邊是曾經出現的政治與經濟因子，但因為這兩個因子出現的機會比群體與文化少，因此顏色較淡，是這些因子中影響創造力時代比較不絕對的因子。

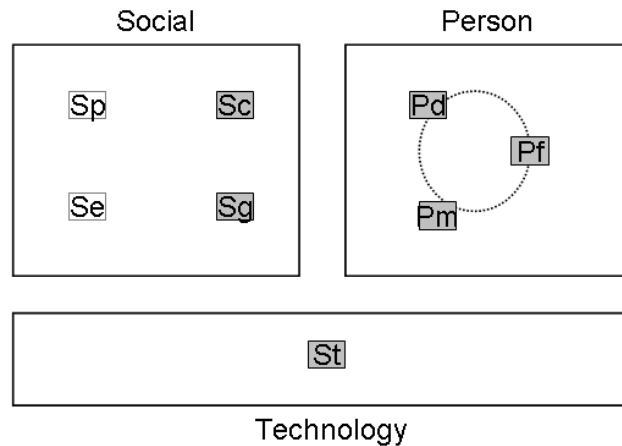


圖 4-21.創造力時代模型因子初步整合

然而圖 4-21 只是將先前創造力時代因子的關係，整合為一個具有模型基本架構的初步樣貌，實際上模型如何運作？也就是各組合因子間的互動為何？尚未交代，接下來就要利用本章所做的案例分析，推論出模型的運作關係，下一節會先就先前的案例分析結論出幾個現象，再利用這些現象建立起創造力時代的初步模型。

4.4.2 創造力時代模型推論

本章前述的案例分析有兩種目的，其一是對第三章所分析出的創造力時代因子做再次確認，其二是觀察這些因子彼此間是如何影響運作。分別就社會屬性、科技屬性、個人屬性討論其在三時代六個案例中的不同現象，以推論出本研究目標之創造力時代模型。

社會屬性

政治因子影響時代創造力的方式似乎是隱晦不明的。從第三章的分析結果看來，政治因子對現代主義時期影響最劇，現代主義時期的創造力可說是因應政治因子而生的，不論在設計方法、形式上都影響了建築師的創作，這個時期也是建築師最積極參與政治活動的時刻，這在本章的案例分析獲得了進一步的証實。例如：

1923 年柯比意的著名名言：建築，或者革命，並嘗試著透過建築來解決社會問題.....1936 年柯比意提出現代巴黎住屋計畫給戰後的巴黎人民。(Case: Le Corbusier, 政治因子本文, pp73)

1919 年 Mies 於一次大戰時從軍.....Mies 設計了一系列嶄新的設計方案，理性、邏輯、經濟以應映戰後變動的社會。(Case: Mies van der Rohe, 政治因子, 本文 pp79)

文藝復興與數位時代相對於現代主義時期，政治影響就弱許多，我們只大致上知道這些時期政治局勢處於穩定狀態，文藝復興時期還可以看到政府對於建築活動採取鼓勵的狀態，像是聖母百花大教堂的競圖活動，到了數位時代，政治因子幾乎消失不見，建築師的創作看不到任何政治因子的色彩。

經濟因子比政治因子更顯隱晦，在第三章的分析中，被挑出來的只有在現代主義時期，因為工業革命生產型態改變而影響到建築師的創造理念。在本章的案例分析中，經濟因子可以被論述的部份不多，文藝復興與數位時代基本上都處於經濟富足的狀況，提供建築師創造的大環境，但是實際上會與建築師創造力直接相關的反而是在經濟條件不好之時，建築師為了生存而改變新的創作方式，例如現代主義時期大量生產、便宜的建築，可以說，經濟因子就建築創造力而言，是基本的一個條件，卻不是影響該時代創造力的核心因素。

所以，政治、經濟因素在創造力時代因子中，以這六個案例來看，直接影響案例主角的部份並不多，甚至因為時代的前進有越來越次要的傾向，像是在數位時代幾乎找不到政治與經濟因子與案例建築師的清楚關聯，也就是說，在建築領域中，3.1 節文獻分析中，Price(1978)以及 Simonton (1976a, 1980, 1999a)所提到政治、經濟因子對創造力所產生的影響減弱了，這兩個因子曾經對建築的創造力產生影響，但非一直處於關鍵位置，因此，本研究從上述幾點推論出：

「現象一」：政治、經濟因子在建築領域中對創造力的影響；並沒有社會學、經濟學所認知的重要性，不是創造力時代的關鍵因子。

群體因子在本章的六個案例都相當重要，建築師需要良好的社交、信任的業主、以及完美的團隊，使得創作臻於完美，這似乎是亙古不變的道理，良好的社交讓建築師融入社會、增加被聘用的機會。例如：

Palladio 因為 Cont Giangio Trission 的引薦，進入了威欽查人文圈.....擁有了巨大的社會資源，結交了不同層面、層次的人，對於他的建築設計提升有很大的幫助。(Case: Andrea Palladio, 群體因子, 本文 pp68)

房地產商 Herbert Greenwald 是密斯的得力支柱，在長達 13 年的合作關係，他委託了 Mies 設計一系列高層建築.....使得密斯成為影響本世紀高層建築的最重要建築師。(Case: Mies van der Rohe, 群體因子, 本文 pp81)

以工作夥伴來說，Gehry 設計能夠成功最主要的推手就是 1989 年加入事務所的工程師，Jim Glymphs。他替 Gehry 引進了新的設計流程方式.....利用 CATIA 這個當年只用於飛機製造業的數位軟體移植到建築上。(Case: Frank Gehry, 群體因子, 本文 pp87)

至於文化因子則伴隨的群體因子而生，建築師們著述、參予藝文活動、結黨宣揚設計理念，造成了當時的文化氛圍，建築師同時也深陷在文化中，群體與文化互為表裡，有人群聚才有文化發生，而群體同樣也受到當時文化的影響。例如：

1919 年柯比意與 Amédée Ozenfant、詩人 Paul Dermée 一起創辦了一個新的刊物“新精神” L' Esprit Nouveau.....1923 年出版的邁向新建築(Ver une architecture)就是該專欄文章的總結。(Case: Le Corbusier, 文化因子, 本文 pp75)

伊東特殊的建築型態能夠完成與日本的當代文化有很大的關係.....在日本，具有高高手藝與技術的鐵匠、木匠與泥水匠這個族群的層次相當深厚，即便是再複雜或者是可能出現赤字的工作委託，只要有興趣的話，便願意接下這個工作來努力。(Case: Toyo Ito, 文化因子, pp 本文 94)

可以見到，在這些案例中，這兩個因子都直接地與建築師本身產生關係，建築師與他人合作創造出該時代特有的文化，或者是著述，像是柯比意所寫的“邁向新建築”一書已然成為建築領域文化的一部分。而該時代的文化也會影響到建築師是否會增加群體合作的機會，像是伊東與工匠的合作，加上第三章分析結果發現，群體與文化兩因子幾乎都會在同一個事件中一起發生，因此，本研究推論出：

「現象二」：群體、文化因子重要，且關係緊密，可以被視為一組相連的因子。

上述兩點可知，在社會屬性中的四個因子，群體與文化居創造力時代模型重要地位，政治與經濟兩因子則被排除在比較次要的位置，除了屬性內因子的關係之外，社會屬性與其他屬性因子的互動，亦有待釐清。首先從社會屬性出發，觀察其是否會影響個人屬性因子，發現社會屬性因子有些的確會影響到建築師的個人創作，比較明顯的有現代主義時期，政治因子影響到建築師的設計方法、形式，例如：

1914 年 WWI 爆發，讓柯比意更感受到需要新建築體系，更積極地尋找技術革新的門徑(Tzonis, 2000)，因而提出了多米諾住宅系統(Les Maisons Dom-ino)。(Case: Le Corbusier, 政治因子, pp73)

1919 年德國戰敗，經濟上十分困難，破壞了的城市建築急須恢復，花費較高的新古典建築自然就讓位於經濟實惠的現代建築.....Mies 提出的簡單、理性的建築方式符合當時追求均一化的社會需求。(Case: Mies van der Rohe, 政治因子, 本文 pp79-80)

文藝復興時期文化因子影響了建築師的設計形式。例如：

文藝復興在所有的藝術上都提倡對古典美學的追尋……以古典樣式作為居所的形式，是當時高尚生活的指標，Palladio 式的古典住宅因而大受歡迎。(Case: Andrea Palladio, 文化因子, pp 本文 69)

數位時代群體因子讓不同領域的人相互合作，從設計方法而論，相較於過去設計過程都是建築師一人擔當的狀況，非建築師介入設計的頻率在數位時代非常高，從形式而論，建築的形體與結構都叫以前複雜，需要仰賴不同領域的專業者共同建構完成。例如：

Gehry 自己說到：有一種奇妙的魔力在 Glymph 與 Jefferson 之間，Glymph 將我所想的東西做出來，而 Jefferson 統馭著整體設計的運作……(Case: Frank Gehry, 群體因子, 本文 pp87)

伊東嘗試流動性建築形式大多較為複雜，傳統的結構無法負擔這樣的形體，因此有許多案例都需要委託專業的結構設計師輔助設計特殊的結構系統。(Case: Toyo Ito, 群體因子, 本文 pp93)

由此可知，本章的案例中，在社會屬性中皆有不同的因子會影響到建築師的個人屬性因子像是政治因子影響形式因子；文化因子影響設計方法因子；或者群體因子影響設計方法與形式因子等等，不管細節中是哪些因子相互影響，可以確定的是，建築師會從社會屬性因子中擷取不同的養分以為創作的能量，也就是：

「現象三」：社會屬性因子影響個人屬性因子，尤其在設計方法與形式上，會因為政治、群體、文化在不同時代的變化下，產生屬於該時代的設計方法與形式。

至於，社會屬性因子是否會影響科技因子，在這六個案例中唯一發現的就是在文藝復興時期，因為對於希臘羅馬的考古學追尋，許多科技都源自於古典時期的史料，許多希臘數學、工程背景的手稿重現，讓當時的科技得以發展，這部份是受到當時文化的影響，然而，因為只有文藝復興出現這樣的現象，在其他的案例中沒有看到，因此不足以列入影響的現象。

縱合上述現象，本研究推論出創造力時代模型中的社會屬性部份如下圖：

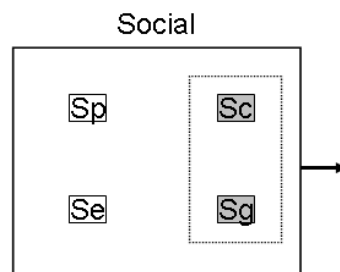


圖 4-22 創造力時代模型中的社會屬性部份

4.4.1 節中，將第三章三個時代的分析結果整合成圖 4-21，其中社會屬性部分，群體、文化因子為重要因子，顏色較重，政治、經濟因子是次要因子，所以顏色淡，本章的案例也得到同樣的分析(現象一)，不過在此加強了第三章隱約提到的群體與文化兩因子往往出現在同一事件中，是成對的因子群這樣的結論(現象二)，因此將這兩個因子外圍以虛線框，表示其關係密切；是為成組的因子，另外，本章的現象三讓社會屬性部分的框架多了一個往個人屬性因子箭頭(圖 4-22)，表示社會屬性因子影響了個人屬性因子。

科技屬性

上述社會屬性的模型推論中，幾乎沒有發現社會屬性會影響科技屬性的案例，然而，相反地從科技屬性觀察其是否有影響到社會屬性因子，卻發現影響的層面很廣。首先，科技屬性因子會影響社會屬性中的文化因子，以文藝復興為最多，數位科技次之。例如：

活版印刷術提供了當時對古典美學追求的散播平台，透過著述、透過閱讀影響當時的人們，進而提升了文藝復興以古典美學為創造基礎的創造力。(Case: Filippo Brunelleschi, 科技因子, 本文 pp64)

十五世紀晚期.....通訊科技發達使得思想廣為流傳，加上印刷術使得書籍流通，學問的累積傳遞更加有成效。(Case: Andrea Palladio, 科技因子, 本文 pp70)

面對數位時代，伊東的創造力在大時代科技下所受到的影響是一種面對建築的新態度。.....可是說是從數位時代的文化中衍生的建築.....產生了一種在數位時代特有的建築形式，輕盈、動態、自由且合諧。(Case: Toyo Ito, 科技因子, 本文 pp94-95)

科技也影響社會屬性的經濟因子，像是工業革命帶動新的經濟模式。例如：

現代主義時期的科技發展，大範圍的來說可以從 1750 年的工業革命開始.....這個由一系列技術革命所引起；從手工勞動向動力機器生產，將人類推向了嶄新的現代化蒸汽時代..... 帶動新的經濟模式(資本主義)。(Case: Le Corbusier, 科技因子, 本文 pp76)

科技也影響社會屬性的群體因子，除了人與人的互動，還包括了人與科技的互動例如：

網際網路的普及促成了群體因子裡所提到的快速溝通與資訊交換下所產生的創造力..... 虛擬空間使得建築不再只有實體建築，也可以透過虛擬的方式在電腦上漫遊，人類的感受有了更深一層的突破，這些都是科技對於建築創作的影響。(Case: Frank Gehry, 科技因子, 本文 pp89-90)

由上述幾點發現，科技屬性因子除了比較少影響到政治因子之外，社會屬性的其餘三個因子都在不同的時期，以不同的案例受到科技屬性因子的影響，因此推論：

「現象四」：科技屬性因子影響社會屬性因子，不同時代產生不同的科技，其種類不同，影響的社會屬性因子也會不同。

接下來，要討論科技屬性與個人屬性因子的互動。科技影響個人屬性在本章的案例分析中相當頻繁，三個個人屬性的因子，設計方法、媒材、形式都在不同的案例分析中受到科技屬性的影響。舉例說明，科技屬性影響設計方法：

Gehry 的案例中.....爲了繪製出理想的彎曲曲線，擺脫了原有習慣的手做模型，將其數位化...接者，應用 CAM，將模型從 CATIA 到 BACON 這一系列的新設計方法，蓋瑞事務所稱之利用電腦維持從設計到施工的美妙持續性。(Case: Frank Gehry, 科技因子, 本文 pp89)

對伊東來說，其電腦媒材的應用從概念開始就加入了設計，分爲兩種層次，早期的形體衍生與中間的結構運算與後端的 CNC 輸出。(Case: Toyo Ito, 媒材因子, 本文 pp96)

科技屬性也影響媒材因子，像是在現代主義時期所發明的描圖紙，以及數位時代的電腦新科技：

數位科技，也就是數位媒材在 Gehry 工作中所扮演的角色，是幫助他實現純類比構想的重要工具，也節省很多時間和經費，將力學、材料和預算的誤差減至最低。(Case: Frank Gehry, 設計方法因子, 本文 pp90)

描圖紙是德國人爲晒製設計藍圖而發明的半透明紙張，描圖紙的作用除了在影印機發明之前可以大量複製建築師的平面、立面以及施工圖，以方便多人討論使用，在設計過程中更方便建築師，利用紙張的透明度；反覆觀察修改前後的圖面，讓設計更顯精準Case: Le Corbusier, 媒材因子, 本文 pp78)

在本章的案例分析中，科技屬性影響形式因子的論述很多，比較明顯的案例如下：

1881 年英國 Morris 所帶動的工藝與美術運動，其產生的基礎源自於工業革命後新技術與材料的發展.....柯比意提出了多米諾住宅系統，樑、柱、版的新建築結構系統產生.....毫無疑問地深深受到當前混凝土科技的影響。(Case: Le Corbusier, 科技因子, 本文 pp76-77)

Brunelleschi 也針對圓頂施作所遇到的困難設計了起重設備，以將砂岩樑和大理石塊等笨重建材，遠離地面數十公尺之處，然後再依照設計所要求的，準確地置於定位。其中有兩件設備是最重要的科技發明，第一是「牛吊車」，第二是「城堡」。(Case: Filippo Brunelleschi, 科技因子, 本文 pp64)

Mies 的建築是皮與骨的建築，骨爲結構，Mies 運用新材料：鋼、混凝土作爲新時代建築的骨架.....Mies 將玻璃作爲他建築的皮層，傾心於玻璃美學的可能性，玻璃帷幕不僅能夠表現建築物形式的簡潔，更可以充分利用玻璃均勻反射以達到此種材料的最大優越性。(Case: Mies van der Rohe, 科技因子, 本文 pp82-83)

利用電腦軟體的特性，建築設計跳脫了以往現代主義時期利用平行尺與紙張繪圖的方式，只能產生垂直水平型態的建築形式，改變成一種可以持續生長、演化的有機形體，在 Gehry 的案例中，就是自由形體的產生。(Case: Frank Gehry, 科技因子, 本文 pp89)

很清楚，科技屬性影響個人屬性在創造力時代模型中相當強烈、直接且全面，每個時期、幾乎每個個人性因子都會受到當時科技的影響，由上述的論述可以判斷。

「現象五」：科技屬性因子影響個人屬性因子，不論是在設計方法、媒材以及形式上，都很直接且強烈。

綜合上述現象，本研究推論出創造力時代模型中的科技屬性部份如下圖，科技因子成爲社會屬性以及個人屬性的支撐，或者說驅動，在三個時代的歷史軸向中，越來越顯重要，就像是創造力時代的驅動器：

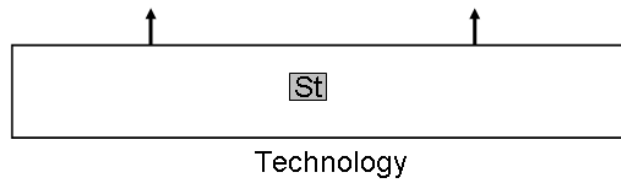


圖 4-23 創造力時代模型中的科技屬性部份

個人屬性

第三章的分析結果顯示個人屬性中的三個因子：設計方法、媒材、形式，在屬性範圍內彼此的位置是變動的，會根據不同情況與其他屬性因子靠近，因而形成循環位移的狀態，同樣的情況在本章的案例分析也顯現出。上述現象三的分析中可發現，社會屬性中的政治、群體、文化都會分別影響到個人屬性中的設計方法與形式因子，因此設計方法與形式因子就會分別與社會屬性靠近，而在現象六中亦可發現科技因子也會分別影響個人因子中的設計方法、媒材與形式，換句話說，個人性因子與科技屬性因子的關係也是變動的，三個個人性因子會在不同的時空中與科技屬性因子靠近，案例分析與第三章的分析結果相同。

既然確定三個個人性因子的位置是變動的，本研究想要進一步了解這三個因子間彼此影響的次序。以媒材爲出發點，發現案例中有許多論述都顯示出媒材會影響設計方法，例如：

大量手做模型的出現還是從文藝復興開始..... 建築師以模型來說服客戶或評審其設計的好處，是很常見的作法..... 製作設計或者是溝通過程中的模型也是需要的..... Brunelleschi 以各式材料製作出各式模型，與施工的石匠溝通設計。(Case: Filippo Brunelleschi, 媒材因子, 本文 pp66)

描圖紙的作用在設計過程中方便建築師，利用紙張的透明度；反覆觀察修改前後的圖面，讓設計更顯精準，許多現代主義時期的建築大師都遺留了很多描圖紙所繪製的草圖，柯比意也不例外。(Case: Le Corbusier, 媒材因子, 本文 pp78)

1992 年巴塞隆納的奧林匹克魚形雕塑而苦惱的 Gehry，首度使用法國航發公司 Dassault Systems 所發展出來的電腦軟體 CATIA 來輔助魚形設計，將電腦媒材引進了建築的設計過程，這是媒材影響設計方法的實例。(Case: Frank Gehry, 媒材因子, 本文 pp91)

當媒材進入了建築師的設計方法，改變了建築師做設計的方式，新的設計方法就形成了新的建築形式，數位時代最為明顯：

伊東認為建築應該是有機且動態..... 爲了要實現理想他需要新的型態、新的設計過程、以及新的設計媒材，於是伊東在電腦裡找到了新的解答..... 伊東在概念思索的前期就已經以電腦來發展形體，利用演算法或是其他的軟體模擬出想要的形體發展。(Case: Toyo Ito, 設計方法因子, 本文 pp96)

然而，設計方法影響建築形式，除了媒材的改變，有的時候是透過建築師對設計的思考方式，也就是建築師對設計最本質的定義所建立的設計方法。文藝復興時期由於形式的表現都在於平面與立面的比例與和諧，建築師對設計的重點也在於此，因此設計的方法透過平面、立面的交互使用就可以完成。例如：

Palladio 的設計方法.....以立面形式爲導向的設計，對 2D 圖面的依賴相當重要，完全取決於平面或是立面比例分割的美感，因此，在整個設計過程上，模型的使用幾乎不需要，全數以圖面作業爲主。(Case: Andrea Palladio, 設計方法因子, 本文 pp71)

而現代主義時期，當時的設計方法講求邏輯分析，必須有一整套看似科學分析的設計過程，並堅信透過這樣過程而衍生的設計，是一種解決問題的手段，也就是所謂的最佳解，表現在形式上，也應該是簡單且理性的。

Mies 延續了包浩斯的一套設計哲學..... 追求理性、邏輯的設計..... 作品集中處處都表現對細部結構、材料間彼此咬合、組構的精緻美感..... 這種從大到小，從巨到微的設計流程，從建築計畫開始、設計發展、細部設計，到最後爲營建施工與使用後評估 (Case: Mies van der Rohe, 設計方法因子, pp83)

Mies 的建築大多是秩序化的矩形，從平面到造型，簡潔明瞭、邏輯性強，表現出理性的特點。(Case: Mies van der Rohe, 形式因子, 本文 pp85)

形式影響媒材的例子，在文藝復興與現代主義時期都不明顯，一直到數位時代，自由曲線的形式一定要憑藉著數位媒材，這才讓形式會驅動建築師引用新的設計媒材這件事情更加清楚，在數位時代之前，所有的形式都可以藉由舊有媒材，像是紙、筆來達到，唯有數位時代的形式，一定要進入電腦軟體透過 3D 的形式才可以完成，例如：

電腦是 Gehry 完成自由形體夢想的關鍵，除了設計過程之外，建造後端的施工與放樣同樣需要電腦的輔助..... 電腦使 Gehry 夢幻律動的建築真實地能夠被建造出來。(Case: Frank Gehry, 形式因子, 本文 pp91)

濃烈的呈現著流動性的張力.....這就是伊東追求的建築形式.....新的建築形式需要數位媒材來給予協助。(Case: Toyo Ito, 形式因子, 本文 pp97)

由上述可推論出：

「現象六」：個人屬性中三個因子是循環變動的模式，且影響順序為媒材、設計方法、形式，又回到媒材。

釐清了個人屬性因子中各因子的分佈與運作流程，接下來要推論個人屬性因子與其它屬性因子的互動。

現象三說明了社會屬性因子會影響個人屬性因子，相反的，是否個人屬性因子也會影響社會屬性因子。在本章的六個案例分析中，發現個人屬性影響社會的比例並不高，唯一比較會受到個人因子影響的就是社會屬性的文化因子，像是文藝復興時期，Brunelleschi 完成聖母百花大教堂將建築師的地位提升到全人藝術家的位置，在數位時代，Gehry 塑造自由曲線的建築型態受到當時文化的推崇，然而，這些都是比較後期的影響，也就是說，必須要個人的創造力發展到一定的程度，才會回過頭去影響到文化因子，在創造力開始的初期，比較多的部分還是個人從當時的社會中吸取養分，引發創造力。除此之外，個人屬性因子中卻沒有具體的有哪個因子會直接改變或者影響到社會屬性因子，因此，對個人性因子會影響社會性因子的現象持保留態度。

而現象五中科技屬性會影響個人屬性，回推是否個人屬性也會影響科技屬性。這部份的例證更少，以建築在本研究的案例，發現建築領域的個人要影響科技的機會不大，主要原因是因為建築幾乎都是向其他領域取經，除了文藝復興時期，因為建築師本身也是發明家，甚至精通科學、醫學、機械等等，也許爲了要解決建築在施工上的問題，會在科技上有些許的突破與影響，其他的時期幾乎都是以當時現有的科技應用將建築領域拓展，而產生新的創作方式與型態，也就是說，就個人屬性與科技屬性的關係，在建築領域上屬於比較單向的影響，科技影響個人很多，但是個人影響科技的部份幾乎不存在。

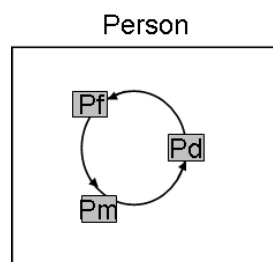


圖 4-24 創造力時代模型中的個人屬性部份

總結，經過推論發現，個人屬性與其他屬性的關係，比較屬於接受者，並沒有影響其他屬性的箭頭出現，僅有內部因子相互影響的現象六，也就是三個個人性因子彼此循環變動，並且相互影響，因此，結果與第三章分析後的初步模型整合圖並無太大出入，只有在因子順序上基於現象六案例分析所論述；媒材影響設計方法、設計方法影響形式、形式的建立需要新媒材，又改變了媒材，如圖 4-24。基於本章的案例分析，推論出創造力時代的六個現象。

- 「現象一」：政治、經濟因子在建築領域中對創造力的影響；並沒有社會學、經濟學所認知的重要性，不是創造力時代的關鍵因子。
- 「現象二」：群體、文化因子重要，且關係緊密，可被視為一組相連的因子。
- 「現象三」：社會屬性因子影響個人屬性因子，尤其在設計方法與形式上，會因為政治、群體、文化在不同時代的變化下，產生屬於該時代的設計方法與形式。
- 「現象四」：科技屬性因子影響社會屬性因子，不同時代產生不同的科技，其種類不同，影響的社會屬性因子也會不同。
- 「現象五」：科技屬性因子影響個人屬性因子，不論是在設計方法、媒材以及形式上，都很直接且強烈。
- 「現象六」：個人屬性中三個因子是循環變動的模式，且影響順序為媒材、設計方法、形式，又回到媒材。

依據此六現象推論出創造力時代先期模型，其中現象一、現象二、現象三組成了社會屬性因子的內部結構與其影響個人屬性因子的箭頭(圖 4-22)，現象四、現象五組成了科技屬性因子影響社會屬性與個人屬性的兩個箭頭(4-23)，最後現象六解釋了個人屬性因子的內部結構(4-24)。而 4-22、4-23、4-24 圖結合起來就成為完整的創造力時代模型，如下圖，也就是本研究目標。

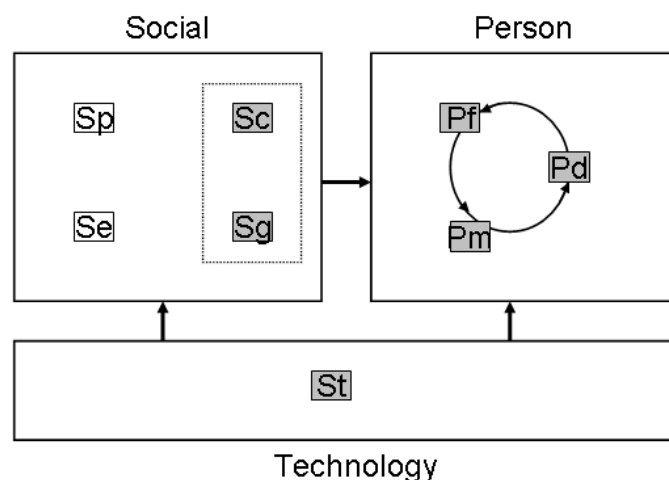


圖 4-25 創造力時代先期模型

- 1 1402 年後的佛羅倫斯正處在一種愛國式的驕傲，這個建立於羅馬由皇帝統治以前的共和國，擊敗米蘭公爵的入侵軍隊，讓教宗重回羅馬
- 2 Brunelleschi 的朋友 Alberti 所著的論營建說明了古典的淵源，並提出理論的基礎
- 3 文藝復興時期的建築師出道時間都很晚，Brunelleschi 興建佛羅倫斯大教堂時已經 41 歲，Palladio 蓋第一棟戈迪別墅時 32 歲，米開朗基羅一直到 46 歲才把他過人的天賦應用在建築上
- 4 文藝復興時期的建築師通常是在某一門藝術上已經出類拔萃的成熟男子，Brunelleschi 是著名的金匠與鐘錶匠，米開朗基羅是著名的雕塑家兼畫家
- 5 約伯 (laurent joubert) 為他關於健康和醫學的常見錯誤 (popular errors) 徵求新加的內容，在一年內收到了四百五十六封信。
- 6 CIAM 現代國際會議總共舉辦了 11 次，歷時從 1928 年至 1959 年：1.1928 年於瑞士拉薩拉坎 2.1929 年於法蘭克福 3.1930 年於布魯塞爾 4.1933 年從雅典到馬賽的遊艇，之後成書稱之為雅典憲章 5.1937 年於巴黎 6.1947 年於英國布里奇渥特 7.1949 年於義大利貝加 8.1951 年於英國霍台斯多 9.1953 年於法國普羅旺斯 10.1956 年於南斯拉夫杜布羅夫尼克 11.1959 年於荷蘭奧特洛
- 7 Mies 出生於德國的亞琛(Aachen)，亞琛在 742-814 時代是神聖羅馬帝國的首都，也是中世紀初期西方文化的中心，大多數的居民都有尼德蘭(Nederlanden)民族那種冷靜樸實的素質，密斯繼承了這樣的特質，強調建築的完整性，重視秩序與基礎價值觀。
- 8 這是一個以共和國革命月份命名的組織，是建立來宣傳現代藝術的，創辦以來每年都舉行展覽，每次展覽都會成為進步藝術的中心。
- 9 德意志聯盟是早在 1907 年由一批企業家和著名建築師所組織，其目的就是要改進德國工業設計的質量。
- 10 後改為伊利諾理工學院(Illinois Institute of Technology)
- 11 Sketchpad 允許使用者透過一個叫光筆 light pen 的東西，在電腦螢幕上畫一些簡單的圖形，提供存檔與日後的讀取，
- 12 1956 年在美国 Dartmouth College 舉行的研討會中，Minsky, McCarthy, Newell, Simon 等人提出了人工智慧 (Artificial Intelligence) 一說，Negroponte (1972) 指出電腦可以協助設計程序自動化、改變設計程序成為可運算的條件，以及讓人與機器一起工作。70 年代末期，Mitchell(1977)將電腦圖學與資料庫的概念帶入當時電腦輔助設計的主流，並陸續有許多的書籍問世，如 Schmitt (1987)、Kalay (1987)以及 Radford 和 Gero (1988)等等所著之電腦輔助設計相關書籍。
- 13 守門員一詞源自 Csikszentmihalyi (1988) 基於社會心理學研究建立：創造力在整體社會文化下以三個元素 (person、domain、field) 相互循環影響的論述，守門員意指在範疇-field 中的把關者，意指當時有名望的評論家、報章雜誌以及具公信力的組織單位。
- 14 所謂的 CAM 就是電腦輔助製造，它可以精確而快速達到設計雛型之建立，硬體方面包括平台式或手臂式 3D 測量儀、電腦數值控制 (CNC)雷射切割儀、快速成型 (rapid prototyping, 簡稱 RP)設備等，做為輸入或輸出設備，以作為設計過程建築師參考的依據。
- 15 美國大型建築師事務所
- 16 Gehry 是猶太裔加拿大人，小時候，每個禮拜四，Gehry 都會跟著祖母，到猶太市場去買鯉魚，而年幼的 Gehry 就會在家跟魚玩上一整天。這項禮拜五吃魚的猶太傳統深深烙印在 Gehry 的心中，魚的形狀、遊動和漂浮的情景，成了感情上不可割捨的一部份。
- 17 代謝派(Metabolism)一辭來自於希臘文，它包含交替、變化、革新、循環等意義，代謝派建築上則成為一種烏托邦式的未來主義建築與都市理論

第五章 模型驗證之口語分析實驗

本章接續第四章所推論出的創造力時代初步模型，以口語分析實驗驗證該模型，第一部分為實驗說明，第二部份為實驗過程紀錄包含了影音與文化的斷句說明，最後則是從斷句的結果分別從組成第四章初步模型的六個現象逐一討論，看是否需要修正的地方，以完成本研究的最終目標：創造力時代模型的最終架構。

5.1 實驗說明

認知心理學與認知科學發展出的「口語分析」(protocol analysis)實驗法，能對受測者做完整的觀察，而且對行為與行為之間的時間關係、相關程度及性質與意識間之內在轉換，也能做深入的探討(Suwa and Tversky, 1997)，口語分析主要包含「放聲思考」(think-aloud protocol)和「影音回溯法」(audio/video retrospection)兩種(Ericsson and Simon 1980, 1993; Gero and McNeil 1998)。本研究口語分析的部分主要是為了讓藉由影片讓受測者思考各時代創造力形成的方式與原因，其思考與推論的流暢程度相當重要，為求不打斷且更完整的紀錄實驗細節，將採用類似「影音回溯法」作為實驗方法，只是該影片並非受測者本身的錄影資料，而是原始的實驗素材，首先，讓受測者獨立觀賞影片，研究者這時不參與其中，之後以問答的方式，全程錄影來記錄受測者在觀賞影片時的思考過程，並輔佐以原始影片、受測者手繪記錄當作參考來進行回溯口述 (retrospective report)。

5.1.1 實驗目的

本實驗目的主要是為求嚴謹性，分別以兩種研究方法；在第四章為案例研究求取第一次的初步創造力時代模型，再一次在本章以口語實驗分析，將兩者結果相互對照，使之最後定案創造力時代更為公正，並觀察兩者是否有差異，以修正跟確認本研究最後的結論。

5.1.2 實驗素材與環境

本實驗希望能再現某個時代當時創造力構成的條件與方式，因此在素材上選擇最能夠讓受測者浸淫其中的方式：影片觀看。首先，在文藝復興、現代主義、數位時代這三個時代中分別找出一個建築案例，讓受測者藉由觀賞該建築物完成的記

錄片影片分別回到這三個建築時代的氛圍中，其影片挑選為求客觀為記錄片形式，人物選擇為步驟二中所挑選出的傑出建築師，每時期各一位，由於每個受測者看完影片後還需做影音回溯，為避免受測者過於疲勞，影片內容不宜過長，以30分鐘為佳(本研究所選的紀錄影片為奇美出版的偉大建築巡禮系列)，詳列如下表：

素材 A：文藝復興，巴巴羅別墅(The villa Barbaro, villa de master)，Andrea Palladio



圖 5-1 文藝復興時期實驗素材

素材 B：現代主義，拉都瑞特修道院(The Convent of la Tourstte)，Le Corbusier



圖 5-2 現代主義時期實驗素材

素材 C：數位時代，仙台多媒體圖書館(Multimedia Library of Sendai)，Toyo Ito



圖 5-3 數位時代時期實驗素材

實驗於電腦教室中進行，以求控制實驗環境器材等變因，並且不受干擾，設備有：DVD 放映機一台、電視螢幕、攝錄影機 (DV) 一台、創造力時代八大因子定義之表格、白紙數張、筆。

5.1.3 受測者

本研究談論的創造力著重在建築領域內，加上本階段實驗素材的三段影片也屬於專業性較高的紀錄片，因此在受測者選定上，首先要選擇建築專業背景者，以年資深者尤佳，另一方面，考慮到影音回溯的實驗方式，受測者必須一邊觀看影片一邊敘述，因此最好具備一定的表達能力，並且在聽取說明與定義後，能夠快速適應整個實驗的過程。

基於上述理由，本實驗預計從原本在第一步驟就已經參與過本研究的 20 位受測者中挑選出 3 位適合的人選進行研究，並且以擁有建築學術背景的學者或執業超過五年的設計專業從業者為選擇對象(Subject_1-Subject_10)，一來這些對象已經參與過第一步驟的認知實驗，對於本研究所提出的創造力時代因子已經有初步的瞭解，二來這些對象相較於研究所學生，對於建築的知識背景的理解較為全面且深入，對於三個不同屬性：社會性、科技性、個人性因子的判斷會更為精準。

挑選出來的三個受測者除了為建築領域的專業人士，並分別針對三個不同的屬性創造力時代因子，社會性、科技性、個人性上都各自有一定的深入理解，如下。

Subject_1：具有科技專長的五年專業建築背景的學者。

Subject_2：具有社會文化背景的五年專業建築背景的學者。

Subject_6：執業超過五年的設計專業者。

每位受測者根據其背景被指定觀賞上述其中一項素材中，Subject_1 具備科技背景觀賞素材 C，Subject_2 具備文化背景觀賞素材 A，Subject_6 具備設計背景觀賞素材 B。其原因則來自於第三階段中的實驗結果，素材 A 文藝復興時期文化因子相對其他因子影響該時代創造力較多，而素材 C 數位時代中科技因子影響最巨，素材 B 現代主義中則談了很多形式與設計方法。

5.1.4 實驗方法

實驗分兩階段，第一階段觀察影片，第二階段影音回溯，第一階段為 30 分鐘，第二階段為 15 分鐘，總共 45 分鐘。每階段實驗操作的順序與進行時間如表 5-1，說明如下：

表 5-1 實驗流程說明

任務	時間(分鐘)	備註
1.說明與定義	10	
2.觀看實驗影片	30	可一邊觀看一邊思考或做紀錄
3.休息	2-5	彈性調整
4.影音回溯	15	若實驗者有所需求期間亦可暫停、慢速觀賞，全程以 DV 做影音紀錄，

1. 說明與定義：實驗開始前對受測者說明實驗目的、方法與過程，並解釋本研究先前提出的創造力時代八大因子之定義，告訴使用者接下來會透過影片的觀賞，請他們找出該影片具有創造力的地方，並預先將提問給受測者，以幫助受測者在觀賞影片時能夠正確找到本實驗想要討論的方向。

2. 觀看影片：以觀看記錄影片的方式，讓受測者浸淫於該時代當時環境中，在不影響影片觀賞的前提下，簡單紀錄下創造力時代八大因子的發生時刻。
3. 休息
4. 影音回溯：請受測者就印象與所記下之筆記，回溯影片並回答實驗者的提問，本實驗的影音回溯並非真正的影音回溯，播放影片的目的是為了幫助受測者恢復記憶，另一方面則讓受測者在回答問題時，能夠輔助說明並解釋原因。

提問大綱：

1. 在剛剛的影片中，是否可以找到本研究所列出的八個創造力時代因子，有哪些？
2. 而這些因子有沒有相互影響？
3. 在剛剛的影片中，是否有某些片段您認為最有創造力，而在這些片段中；是否可以看出本研究所歸類的社會、科技、個人三個屬性彼此相互影響的狀況？

5.2 實驗結果

5.2.1 實驗過程

整體實驗過程如前所述，共有三個受測者，代碼為 Subject_1、Subject_2、Subject_6，每個人實驗時間的前後次序隨機，不影響實驗結果。正式實驗時，每位受測者會面對一台電視螢幕，播放其觀看的實驗素材影片。

受測者桌面上會給予幾份資料：1. 參考資料。包含創造力時代八大因子定義表格，以及第一階段認知實驗時該受測者所勾選、填寫之實驗紀錄紙本內容。2. 紀錄媒材。含有提問內容以及八大因子的白紙數張，以方便一邊觀賞一邊記錄，以及各色筆數隻。

受測者後方架設攝影機，於實驗者觀賞完影片時開始拍攝，這時，實驗者提問，受測者邊對照筆記邊回答實驗者問題，如有需求，影音回溯剛才所播放的實驗素材，以幫助受測者回答問題，拍攝內容非受測者本身而是受測者前方桌面的筆記內容，受測者這時亦可依據回答的需求，在筆記上加註解或者指示說明。

正式實驗的時間花費統計起來，三位受測者受訪的口語時間分別大約為 13 分鐘、14 分鐘、17 分鐘，長短差異不大，以下為三位受測者 Subject_1、Subject_2、Subject_6 的實驗過程概述。

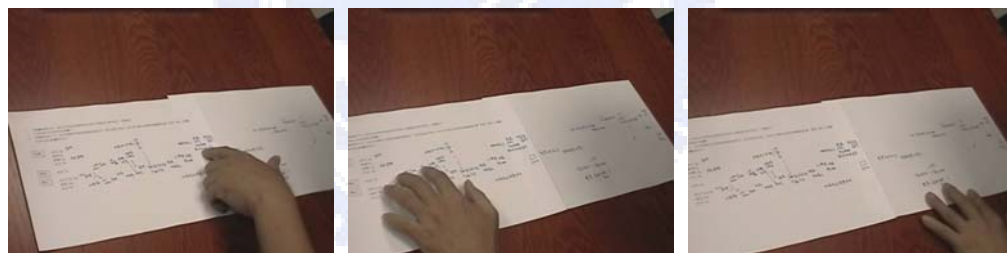
Subject_1

受測者 Subject_1 在實驗過程中，其筆記的記錄方式是根據影片的時間軸來紀錄，隨著影片的行進，受測者在所給予標記有八大因子的白紙上，紀錄下他認為該段內容或字句符合八個因子中的哪個因子，也因此該受測者的圖文資料必須串聯在一起觀察，如圖 5-4，如此始可理解其紀錄的順序。

在受訪的 13 分鐘裏面，Subject_1 依序回答提問大綱裡的三個問題，第一題的論述過程花費 7 分 5 秒，受測者在回答問題的同時，會在筆記上依序指出他所標記的一些關鍵字，像是在講到文化因子時，有一種效法日本傳統建築的界線穿透(圖 5-4-1)，以及在講到科技因子時，在結構上一些新技術，像是三明治金屬板的使用(圖 5-4-2)，最後在講到設計方法因子時所提到的一些操作手法，像是半透明的布幕、空白空間等等(圖 5-4-3)。總共 7 分 5 秒的論述中，八個因子皆有提到，除經濟因子之外，其他七個因子皆有充分論述，論述時間紀錄如表 5-2。

表 5-2 Subject_1 實驗過程各因子論述時間紀錄

因子	政治	群體	文化	科技	設計方法	媒材	形式
時間	00:00-00:46	00:46-01:30	01:30-02:51	02:51-03:29	03:29-05:11	05:11-06:03	06:03-07:05



Subject_1 影片紀錄：

圖 5-4-1 時間點 01:55。

5-4-2 時間點 02:56。

5-4-3 時間點 04:40。

第二題關於這八大因子的相互影響，受測者 Subject_1 認為整個仙台多媒體館是從市長想要建立這樣一個藝術中心的政治因子為起因，然後分成兩個大方向來著手，第一是外在的部份，這個館要如何面對市民，以及它的機能需求是什麼，第二是建築師本身要用什麼樣的方式來處理這個建築，前者會從政治與群體來切入，後者則主要落在設計方法、媒材、形式這些個人性的因子裡，而科技就變成串連前者與後者的手段，建築師如何將外在的考量，透過自身的設計方法，以科技為操作方式來實現，本題共論述了 1 分 4 秒(07:05-08:29)。

第三題談到創造力的部份，Subject_1 首先講了一個影片中他認為最有創造力的一幕，也就是最後一幕：電梯在多媒體館中上升下降光影的變化，受測者認為這是一個不預期的效果，從建築物的機能以及建築師的陳述中，都沒有提到，但卻令

人很驚喜，這種因為諸多不明原因匯集在一起，最後產生一種特別、超乎預期的美感，就是創造力。另外，Subject_1 談到影片中有創造力的部分還有建築師在談概念時，講到水族箱、水草的那些影像，感覺很具有創造力，而以穿透性的隔間來決定空間，不以實牆隔間這部份也具有創造力的特質。創造力這部份的論述共有 3 分 97 秒(08:58-12:55)。

Subject_2

受測者 Subject_2 在實驗過程中共使用了兩張 A4 作為筆記，其記錄方式與 Subject_1 以時間軸紀錄的方式不同，他首先在左邊印有提問與八大因子的地方做指示性的符號，並簡單紀錄一下八大因子之間的關係，最後在右邊的白紙上，畫出他認為八大因子相互影響的關係圖(圖 5-5)，這也顯示受測者因為具有文化分析背景，會比較邏輯性地想要推論出實際的因子分析圖。

在受訪的 14 分鐘裏面，Subject_2 在第一題的論述時間著墨較少，只花了 3 分 30 秒，她先說明這八個因子在影片中皆存在，然後簡單點出內容中什麼地方具備哪些因子，並舉出整篇影片皆圍繞在形式因子(文藝復興時期的形式美學)上，每個因子所論述的時間紀錄如下表 5-3，其中政治、經濟、群體、文化，對受測者 Subject_2 來說，是連在一起的關係，因此將時間紀錄整合為一，媒材因子似乎講的比較久，但是並非因為媒材因子所佔比重較多，相反的，反而是在思考與猶豫究竟影片中是否有提到；或者某些片段式是否屬於媒材因子。

表 5-3 Subject_2 實驗過程各因子論述時間紀錄

因子	政治	經濟	群體	文化	科技	設計方法	媒材	形式
時間	00:20-00:45				00:45-00:55	00:55-01:08	01:08-01:36	01:36-03:37

第二題關於八大因子的相互關係，Subject_2 談了很多，總共論述了 4 分 27 秒(03:37-07:24)，並在筆記上繪製了簡易分析圖在論述時配合解說。Subject_2 認為就實驗素材所表現，八個因子中最重要的就是形式因子(圖 5-5-1)，所有的因子都圍繞著形式因子而走，因此形式因子放在中間。政治、經濟、群體的條件匯集成文化後，去支撐形式因子，這四個社會性因子屬於背景式因子，放在形式因子上方(圖 5-5-2)。科技也類似背景因子，在形式因子的右下方(圖 5-5-3)，不過比較偏向應用性質，它跟社會性因子的關係，有點像是不同的社會條件會以不同的方式將科技因子應用在建築上面。至於個人性因子，Subject_2 認為設計方法是最主要的核心，建築師利用什麼樣的方法來思考創造出形式，如圖 5-5-4 放在形式因子的左下方，媒材因子則介於科技因子與設計方法的中間，在形式因子的正下方(圖 5-5-5)，是一種根據當時有什麼樣的科技，像是技術、材料等，將之轉化為媒材以創造出建築師想要的形式。



Subject_2 影片紀錄：時間點依序如下

圖 5-5-1：03:52 5-5-2：04:17 5-5-3：04:44 5-5-4：05:33 5-5-5：06:00

第三題創造力的部份，在實驗紀錄中分成兩個段落論述，時間點 09:28 到 10:30 以及時間點 11:09 到 13:21，主要內容還是為繞在形式上面，Subject_2 認為在文藝復興時期，創造力是以形式這樣的結果來呈現，像是如何以音樂、數學這樣具有某種比例、尺寸關係的邏輯來創造出具有美感的建築形式，這就是當時創造力的展現，一旦這些尺度上的原則確立後，自然而然就會產生創造性的產物。

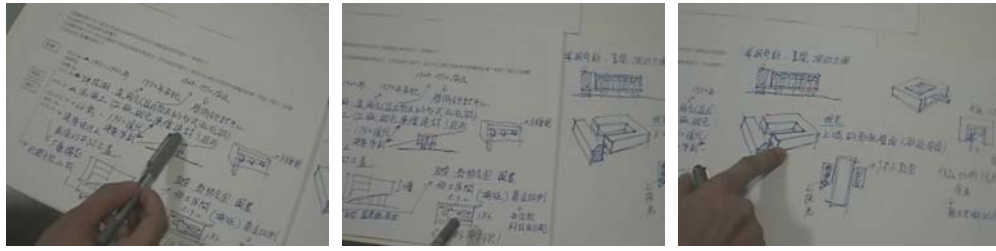
Subject_6

受測者 Subject_6 為設計背景，可以見到其筆記很多時候是以繪圖的方式記錄(圖 5-6)，尤其是在講到形式因子與創造力的部份，這點與前兩個受測者以文字為主的紀錄有很大不同，而且紀錄的形式也比較分散，是以跳躍、點狀的方式，跟第一個受測者以線性的方式，以及第二個受測者以系統的方式都不一樣。

Subject_6 花費的時間較長，在大約 17-18 分鐘的受訪過程中，Subject_6 第一題論述了 7 分 30 秒，其中政治、文化、群體因子與 Subject_2 一樣是三個因子混在一起一併談的，形式因子講的時間最長，再來是科技因子，最後是設計方法，經濟與媒材因子幾乎沒有特別點出，但是設計者同意八個因子皆有存在，實際上每個因子所論述的時間紀錄如下表 5-4。受測者在論述的時候有搭配一些手繪紀錄圖，像是談到科技因子時，他繪製了一個柯比意最經典的多米諾住宅系統(圖 5-6-1)，來解釋當時因為鋼筋混凝土科技的發達，才導致了新的建築設計形式，還有在解釋形式因子時，舉出了因為使用者(修士)的需求，柯比意建構了一個 10.83 平方米的新模矩系統(圖 5-6-2)，以及其他一些在形式上的創意，像是立面上的構成或者是採光的方式(圖 5-6-3)。

表 5-4 Subject_6 實驗過程各因子論述時間紀錄

因子	政治	群體	文化	科技	設計方法	形式
時間	00:00-02:26			02:26-03:34	03:34-04:25	04:25-07:30



Subject_6 影片紀錄：

圖 5-6-1 時間點 02:46。

5-6-2 時間點 06:01。

5-6-3 時間點 07:12。

第二題八大因子的關係，Subject_6 共花了 1 分 26 秒(07:30-08:56)來解釋，他認為社會性因子影響個人性因子，主要是從政治上、群體上以及文化上，基於當時不同的機能考量與需求，建築師需要調整設計方法創造出新的形式。科技則是另一個影響到個人性因子的部份，像是基於混凝土的應用使得柯比意創造出新的形式表現與建築準則。原則上，社會性因子與科技因子在此就如同兩股力量，影響到個人因子中不管在設計方法或者是形式表現上。

第三題有關創造力的提問，受測者論述了 7 分 25 秒，提到了三個他認為在影片中具有創造力的地方，並且在筆記上繪製了草圖輔助說明。第一個是名為“方糖塊”的一種開窗模式(圖 5-7-1)，柯比意把 L 型突出的地方放在窗檯上，形成一種新的窗戶構築模式，比較少見，是一種創新的作法，第二個是一些柯比意個人獨特的建築語彙，像是中庭裡面放至一些幾何造型、採光迴廊空間等等(圖 5-7-2)，第三個有創造力的地方，受測者提到了將原本的古典教堂平面重新詮釋，雖然同樣具有左右對稱的十字平面，但是捨棄了傳統的彩繪玻璃，而採用不同的採光罩讓光影照射到室內時產生不同的變化(圖 5-7-3)。在論述這三個具有創造力的地方的同時，受測者 Subject_6 也講到在這三個地方，創造力因子是如何互動，大致上跟第二題所述的雷同，創造力的產生來自於當時社會性因子像是政治、群體、文化的需求，並結合了當時的科技，建築師想出新的設計方法來產生一種新的；具有創造力的形式結果。

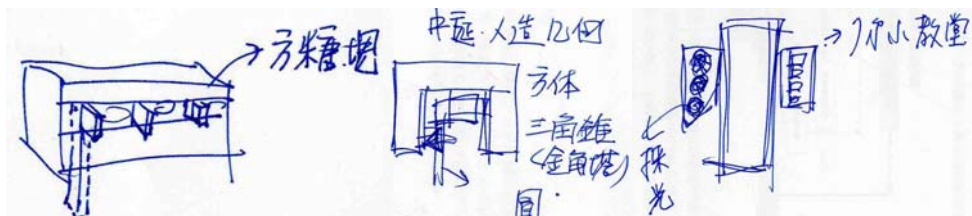


圖 5-7-1 方糖塊的開窗形式。

5-7-2 創新的建築語彙。

5-7-3 新的十字平面氛圍。

小結

觀察三個受測者的實驗過程，有幾個初步現象可供參考，首先，第一題八大因子的論述中，個人性因子論述最多，再來是科技，社會性因子普遍論述較少，其中又以經濟因子最弱，Subject_1、Subject_6 都沒有特別論述到這個因子。

第二題八大因子的關係，從三個受測者的論述中，雖然每個人的說法不同，但是仔細分析就可歸納出，主要的創作都是發生在個人性因子這部份，社會性因子是當時的條件，也可以說是背景而去影響個人性因子。至於科技，是另一個主要會影響設計成果在個人性因子運作下的重要因素，它可以是一種手段串聯了另外兩個屬性的因子，使最後的創作結果能被執行，也可以視之為基於當時環境所提供的一種支援、或說是能力，讓個人性因子得以突破或創作。

第三題創造力的部份，除了文藝復興時期講究的是對尺度、比例等美學文化的堅持，數位時期以及現代主義時期的受測者都認為以一種新的設計策略、設計手法去產生突破以往的設計結果是創造力的表現。

5.2.2 實驗資料

本階段實驗共獲得兩筆資料，其一為實驗過程中受訪者一邊觀賞影片一邊記錄於紙上的圖文資料，原稿請參閱附錄 C。其二為三位受測者觀賞影片後根據其筆記；並輔助影片回溯所回答的口語資料，透過攝影記錄並整理成文字，成為原始的文本資料。

圖文資料

本實驗的圖文資料，每個受測者各記錄了兩張，記錄方式有文字、圖像、以及簡單的指示性符號，例如箭頭、線條、圓圈等等。

Subject_1 的圖文資料記錄方式是由左至右，根據影片放映的時間，以線性的方式記錄下他所認為與八大因子相關的關鍵事件(圖 5-8)。Subject_2 的圖文資料文字較少，也不像 Subject_1 都記錄影片中的內容，Subject_2 的筆記主要是他思考這八個因子如何互動的過程，尤其是左邊那張，裡面的線條、箭頭都是在觀看影片時候，受測者認為那個因子彼此相互影響所做的紀錄，右邊所繪製的分析圖，則是他將思考後的結果重新繪製清楚，類似一個理論模型(圖 5-9)。Subject_3 的圖文資料則大部分是手繪的草圖，Subject_3 將影片中與創造力八大因子相關的圖像用繪畫的方式記錄下來，文字是輔助的作用，其記錄方式也比較呈現圖像式的塊狀，而非文字式的線性。(圖 5-10)

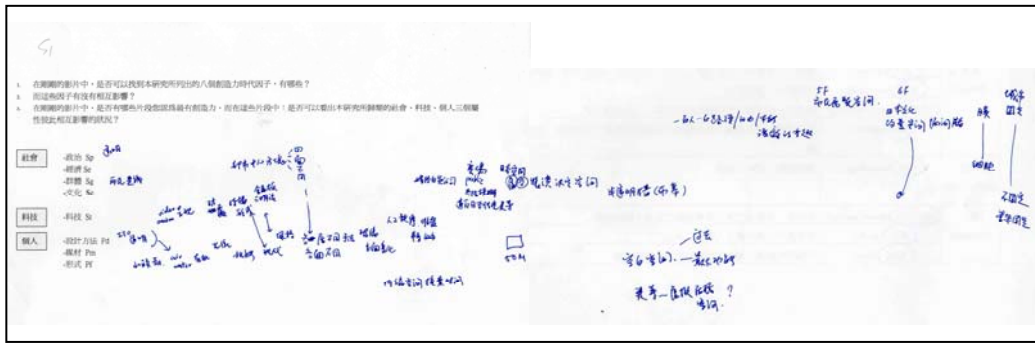


圖 5-8 Subject_1 紀錄之圖文資料

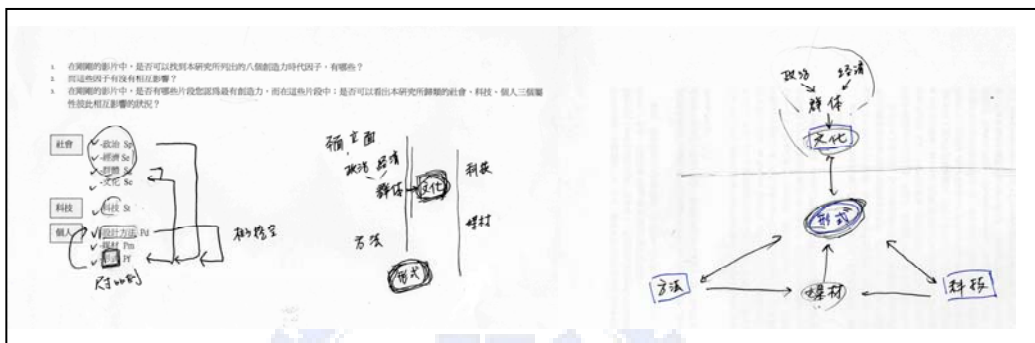


圖 5-9 Subject_2 紀錄之圖文資料

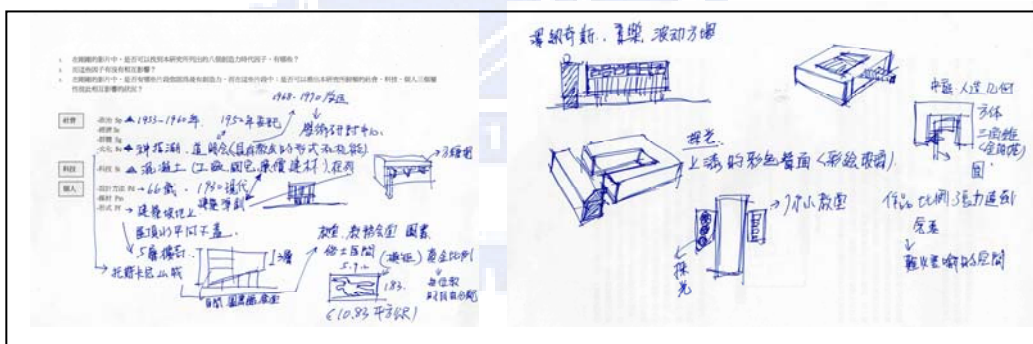


圖 5-10 Subject_6 紀錄之圖文資料

口語資料

獲得口語的原始資料後，要能夠實際分析，必須要透過有系統的整理，首先必須要把實驗口語報告轉譯為文字，然後進行斷句。

常用的斷句方法可區分為以口語事件(verbalization events)或者受測者意圖轉移(intension shifting)為依據的兩種類型，前者以報告時的停頓、語調、語意的變化為新斷句的開始(Ericsson and Simon, 1993)，甚至以相同時間間隔之時間(如 10 秒鐘)，進行斷句；後者則以 Goldschmidt(1991)描述的「設計移動」(design move)為斷句的分界，意指一種對設計本質具有一致協調或附屬的推論動作，也就是以受測者一個想法或動作的改變，作為新斷句的開始，因此一個斷句有時是一個句子，

有時卻包含很多句子(Gero and McNeill, 1998; Goldschmidt, 1991; Suwa and Tversky, 1997; van Someren et al., 1994)。

本實驗實為訪談內容，主要的實驗目的是想要了解受測者藉由影片，所觀察出的八個創造力時代因子彼此間的互動，以回頭檢視第四章所推論出來的創造力時代模型，受測者的語氣、語調並非考量重點，因此不以口語事件為斷句依據，而雖然本實驗並非針對設計過程所做的實驗題目，不具有對設計者的設計過程的推論意圖，但是受測者闡述與回答問題過程中，所述事件的不同可以等同於設計過程中一個想法或者推論的變化，因此採用第二種斷句方法，一個斷句中會包含數個句子，以描述完整的想法，標注方式為受測者 Subject_1 : S1_01、S1_02, Subject_2 : S2_01、S2_02，以此類推，編碼則沿用先前所推論出的創造力八大時代因子。三個受測者斷句數分別為 50、32、49，編碼結果舉例如下表 5-5，完整的斷句與編碼資料參考附錄 D。

表 5-5 編碼舉例

	口語資料	斷句	編碼							
			Social				Te	Person		
			Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
	那再過來在科技因子上面的話也相當多。從它的比較明顯，從...它的那個整個結構性的這個處理手法，	S1_005					■	■		■
	還有它怎麼樣去做它的模板 模板是借用不同產業這種船的這種船體的這種...三明治金屬板的這種方式，	S1_006					■			■
	以及當然從借用的這種...就是說勉強要說，算是這個...隔間牆的這種...活動隔間牆也算科技的話，這也勉強就算進去。	S1_007					■	■		
	那另外就是...它在...在什麼？其它因子在...像應該...科技應該大概就是這一些因子啦，大概是這些地方。	S1_008					■			
	那再過來後面這個設計...設計方法，媒材跟形式的話，很多它好幾項是比較會混在一起講。	S1_009						■	■	■
	舉例來說，那個...在 Toyo Ito 他自述，比較個...講自己的設計方法部份，設計的概念部份，這比較著重於這個設計方法就是，Ito 講到有關他處理這個透明感啦，還是從水族箱的概念，	S1_010						■		■

5.3 模型討論與修正

5.3.1 口語分析結果現象討論

從第四章的模型推論結果共產生了六個現象，這六個現象組成了創造力時代的初步模型。本章要根據口語分析的結果分別對這六個現象討論，以驗證這六個現象在本實驗中是否符合，又是否有需要修正的地方。

首先從社會屬性的三個現象討論。

- 「現象一」：政治、經濟因子在建築領域中對創造力的影響；並沒有社會學、經濟學所認知的重要性，不是創造力時代的關鍵因子。

根據附錄 D 的編碼，因子很多都落在個人屬性上，科技屬性次之；社會屬性最少，在最少的社會屬性四個因子中，又以政治與經濟因子出現的頻率最弱，這部份也與上述實驗過程的小結相同。除了文化背景的受測者比較多次談論到政治與經濟因子，科技背景因子的受測者只有一開始講到這方面的影響。而三個受測者對於這兩個因子的描述，大多是認為這兩個因子像是背景類的因子，因為政治經濟的需要或說是影響，讓建築師開始被委託創作，像是建築物一開始創作的起因，舉例如下：

一直的這個...我覺得它的關係，就除了它一開始從社...這個所謂的社會上的這個因子，就是說，大概從政治的這一個起因，來造就這棟建築物 (S1_028)

比方說他最開始...一開始的時候就是解釋為什麼會...會...他們會請 Palladio 為甚麼到鄉間去蓋像這樣一個別墅，因為就有提到政治的因素、經濟的因素 (S2_001)

雖然這兩個因子是創作的開始，提供創作機會，但是在創作過程中卻不是創造力發生的關鍵，換句話說，擁有創作機會可以提升創造力發生的機會，但卻不見得就會產生具有創造力的產物，還需要其他因子的配合，這也是社會屬性因子在八個因子中往往被受測者歸類為背景性因子的原因，例如：

那社會性的因子會比較是他的一個類似行政的背景，比方說有這樣子的政治經濟條件或者是人民群體的條件，或者是說他整個社會文化形成了之後，所以會去支撐那個時代會去產生這樣子的形式，要創造一個這樣子的形式，就是比較背景(S2_011)

因此，本實驗結果在政治與經濟因子方面，也顯示創造力時代需要該兩個因子，但是卻不是決定性關鍵因子的狀況，符合「現象一」的推論。

■ 「現象二」：群體、文化因子重要，且關係緊密，可被視為一組相連的因子。

相較於政治、經濟因子，群體與文化兩個因子與設計者創作過程的關係較為緊密，主要原因是群體因子中有幾個在設計過程中很重要的影響力，例如業主與合作夥伴，本次實驗中比較多看到的是業主對於設計方法的影響，而文化就隱身在群體的背後，形成某種氛圍，連帶的也影響了創作的條件，決定了建築被使用的模式，從設計背景受測者的口語資料即可發現(斷句 S6_002、S6_003)。例如：

當時有一個 1968 年有一個學運的活動，那個也是一個社會背景的影響之下，使得這一個本來原本設定有教會跟修道院的這個機能的東西，稍微有些改變，他就變成是一個學術的研討中心，那我想講...我想說在這個地方因為不同的當時的一些使用的方法以及這個機能的的不同，那也影響到當時 Corbu 在作這個設計的一些機能上的變化，所以我在這邊我就覺得說這個地方應該是跟這個群體文化還有這個政治的部分，是有相關關係的這個因子在裡面，(S6_003)

若實際檢視編碼表(附錄 D)，群體與文化因子兩者也的確常依存出現，以文化背景受測者所述最能顯示兩者關係。

然後那時候整個群體的生活產生什麼改變，然後形成一種什麼樣的文化，就是連帶著的 (S2_002)

其他談到群體因子的地方也多跟文化因子相關。像是斷句 S1_002 中有提到該建築師希望建築可以與市民互動，產生多樣的空間使用路徑，這是群體因子的影響，而為了符合群體的需求，他在設計方法上希望能打破空間的藩籬，產生城市空間中既有固定又不見得完全固定的空間表現，這時他就借用了日本的文化傳統，一種模糊的空間界定手法(斷句 S1_004、斷句 S1_005)。在這個狀況下，群體因子是因，而文化是介入與解決問題的手段，設計是受到群體與文化雙重影響下的結果。

在整個影片當中提到非常多有關於...媒體中心跟周邊市民.....對於不同的人，他們怎麼樣在裡頭能夠有充份的自由空間，這種對於...除了...不是個...為單一個人的這種...所謂的這一種...就是說，唯一的一種做法，那它考慮到是說 100 種會有 100 種路徑的這種概念.....他們這樣整個設計的空間有專門為了...市民在考量，那這些都是跟群體很有關係，群體的這一種...因子。(S1_002)

然後再過來，還有...在它的裡面空間區隔方式，它有藉用了...日本文化既有的這種隔間牆的...活動隔間牆的概念。(S1_004)

然後再過來，關於像城市，它講說城市是個那種空間感是固定的，但是它希望在這個媒體中心裡面，它提供一些不固定的這種空間的那種感覺。那像這一些的話，大概就是...跟整體...大概就像最後的那個城市固定空間跟不固定這個感覺，我就比較不確定是要分群體或文化啦，不過大概...跟群體會比較有關係。(S1_005)

在這中間提到文化因子時，口語資料也顯示文化的形成，不只與群體相關，另外兩個社會屬性因子，政治與經濟，也會影響該時代的文化，斷句 S2_018(舉例如下)即說明了這層關係，但是還是以群體與文化因子的關係較為緊密，符合了「現象二」的推論，人的群聚可為群體，有多數人聚集的地方即形成文化。

然後這個像那個社會裡面的這三個(政治、經濟、群體)我就會又把它歸類更...就是更後層的背後的更早形成的東西，就是他這些條件先有之後，然後形成一個氛圍(文化)啦或者是這邊寫的，像整個系統改變阿或者是開放啦封閉啦等等 (S2_018)

- 「現象三」：社會屬性因子影響個人屬性因子，尤其在設計方法與形式上，會因為政治、群體、文化在不同時代的變化下，產生屬於該時代的設計方法與形式。

現象二的討論中即有談到，群體與文化影響設計者的設計過程甚鉅，因為建築最大的關懷還是在使用者，而使用者即來自群體與其所身處的文化，設計過程中要解決的問題，有大部分是來自群體與文化因子，其解決方式也有部份影響來自於

群體與文化，根據本實驗的口語分析內容，有諸多斷句(S1_030、S1_048、S6_003、023、038、049)都講到同樣的觀點。

然後第二個就是他利用裝潢來決定空間的這個部份。然後再過來是他怎麼樣利用日本傳統的這個隔間，活動隔間牆來改變他 6 樓的這個...展覽空間這個做法，這樣子。(S1_048)

那等於說他的設計方法跟形式上面，就會因為當時教會或者是這個道明會的要求，所以他必須要有教堂的空間或者是個人空間或者是大食堂阿以及圖書館等等，這個東西社會跟個人的設計方法我在這邊看到的是有這樣的互相的影響(S6_023)

甚至社會上就是說當時的一個文化上面必須...認為在教堂必須賦予這樣的一個特殊的要件的情況下，他作了一個這樣設計的變化 (S6_038)

從上述斷句發現，不論是來自科技背景受測者 Subject_1，或者是來自於設計背景的受測者 Subject_6，在講述到社會與個人的關係時都強調設計師，也就是個人在從事設計活動時必須要符合使用者需求，而使用者就是群體本身，使用者的觀點就是群體所代表的文化，這絕對會影響到設計師在設計過程中選擇什麼樣的替選方案、思考問題的方式，也就是設計方法，甚至最後會以形式因子的方式“再現”。

至於整體社會屬性因子影響個人因子的討論，三個受測者都表示社會屬性因子絕對影響了個人屬性因子。首先，受測者 Subject_1 的斷句 S1_028，表示了建築物在一開始要被建構的時候，其實是來自於社會上的政治因素，並在 S1_030 的斷句中說明爲了要面對市民需求，設計師必須要在設計方法以及形式上有所突破與考量。

一直的這個...我覺得它的關係，就除了它一開始從社...這個所謂的社會上的這個因子，就是說，大概從政治的這一個起因，來造就這棟建築物(S1_028)

那第一個，就是所謂的外在的部份，就是從...面對市民，以及它的機能需求，以及它究竟在這個區域他要做什麼事情？各類的這個考量。(S1_030)

再來，受測者 Subject_2 稍稍釐清這幾個因子的關係。他說，群體跟文化直接相關，然後文化影響了設計的形式(S2_022、023)，他認為形式因子是最後創造力實現的樣貌，而這樣的形式則源自於文化、設計方法、與科技(S2_017)，科技對形式因子的影響在此先不談，會在現象五中詳細論述。進一步，從 S2_011 斷句以及圖 5-5 受測者 Subject_2 的手繪稿可以看到他將政治、經濟因子視爲背景因子，這兩者影響到群體，最後彙集成文化，換句話說，不論社會性因子在其中如何彼此交叉影響，最後整個社會屬性的力量會強烈影響到個人屬性因子，在該案例中爲形式因子。

然後這個...這三個，或者是說剛剛影片比較提到的是群體，就是人的部分跟文化比較直接相關嘛，對，所以直接影響到文化，然後文化影響了形式 (S2_022)

對，所以我會把它歸成…就是以形式為中心，然後文化、方法、科技，用這三個比較主要的部份去形成這個形式 (S2_017)

那社會性的因子會比較是他的一個類似行政的背景，比方說有這樣子的政治經濟條件或者是人民群體的條件，或者是說他整個社會文化形成了之後，所以會去支撐那個時代會去產生這樣子的形式，要創造一個這樣子的形式，就是比較背景(S2_011)

同樣的觀念，在設計背景的受測者 Subject_6 的斷句中也重複地被提到，斷句 S6_022、034、036 的內容說明了個人屬性的因子像是設計方法與形式都受到當時的政治(道明會)些微影響，並根據群體、文化因子的條件來思考設計(斷句 S6_037)，雖然相較於群體、文化因子，政治的影響比較不直接，但是整體來說，還是受到某種程度的影響，不能排除在外。

我覺得這些因子互相影響，第一個是當然就是社會的部分阿，因為當時道明會的一個對於這個建築物的使用的狀況或機能上面的改變，當然就影響到了 Corbu 個人的這個設計方法的不同 (S6_022)

相對的等於說當時這個社會上對…就是道明會對他這個建築物的要求有些部分的地方需要大面的採光，那有些部分的地方剛好只要能夠開部分的窗框可以對著某些窗景，或者是對著某些不需要採光的地方，他就是等於必須要封閉的地方，他也是利用這樣的方式巧妙的把開窗與不開窗，以及說開窗的大小，以及開窗的面向作適當的調配，(S6_034)

那另外如果像我剛才看到他的一個十字軸線的部分呢，一般的教…就是他另外拉出來這一塊教堂的部分，他等於是跟公共的一些事物的部分作一個區隔嘛，就把教堂跟修士日常活動的範圍稍微作一個拆開，產生一個比較有神性的空間(S6_037)

從上述觀點得知，現象三：社會屬性因子影響個人屬性因子，在口語分析上的結果確實符合。在影響速度上比起其他現象強烈，細節上，在四個社會屬性因子中，群體與文化影響力比政治和經濟大很多，尤其在設計方法與形式上，會因為政治、群體、文化在不同時代的變化下，產生屬於該時代的設計方法與形式。

再來，從科技屬性的兩個現象討論。

- 「現象四」：科技屬性因子影響社會屬性因子，不同時代產生不同的科技，其種類不同，影響的社會屬性因子也會不同。

從科技屬性與社會屬性因子、個人屬性因子兩者比較，在本實驗中，科技屬性因子與社會屬性因子的關係較薄弱，影響較淺，只有幾個斷句有提到科技因子與社會屬性因子的關係，這其中又以群體與文化受到科技因子影響較深，政治與經濟因子幾乎沒有在實驗中被提及。

文化背景受測者 Subject_2 在談到科技因子時，在斷句 S2_012 與 S2_013 兩次提到了其與社會屬性因子相關的論述，說明科技因子在受測者觀念中雖然與政治、經濟因子同為當時的背景或說條件因子，但是科技因子會因為不同國家與不同文化背景而產生不同的應用，其中不同的文化背景其實就是類似不同的時代下的差異文化，這與現象四中所述；論點類似，不過最可以肯定的是，科技因子對於社會屬性因子確有影響。

然後科技可能就變成是說當時的技術到達什麼樣的層面，那這兩個(科技與政治、經濟)有點都類似背景，(S2_012)

可是不一樣的理由是說，比方說一樣有這個技術出現了，可是東方去使用這個技術跟西方去使用這個技術，或不同國家或不同的那個文化背景，或政治條件、經濟條件去使用這個科技也會影響這個形式 (S2_013)

至於設計背景的受測者，在提及科技與社會屬性因子相關的影響，所提及的大多為建築所使用的材料，例如斷句 S6_036、S6_042、S6_049，這三組斷句講的大多是當時科技所衍生的新材料，如何應映當時的社會條件，像是經濟、文化、群體等因素，最後產生建築的創作。舉例如下：

他利用這幾種結構方式呢他就把他產生一些變化，所以我覺得這個地方就可以看得到他們這個科技、社會跟個人這三個屬性互相影響的關係這樣子。(S6_036)

所以我覺得在這裡他這種採光的方式以及軸線十字軸線的配置方式，以及把所謂的教堂這種神性空間拉出來，跟這種混凝土怎麼去運用去配置在這幾個空間裡面呢，我覺得他就表現了，在在的表現出如何利用科技跟個人的一種特色來達到那時候的社會或文化下面，對這個空間或者是這個建築的要求這樣子。(S6_042)

他利用這樣的方式產生一種好像是一種難以言喻的一種空間變化的時候，那好像也達到部分的教會的這種要求，那這些完美的這種他認為完美的幾何體，包括方形、三角錐跟圓柱體的這幾種的運用方式也恰恰的表現出他對於這種混凝土的技術的一種成熟的使用方式，所以這三者其實在這個部分，我覺得也有一種可以看得出來有這三個屬性的彼此的影響這樣子。(S6_049)

也就是說，從設計者的角度，科技因子是一種達成在社會屬性因子條件下的手段，透過當代科技的發展，為了因應政治、經濟、群體、文化因子所產生的某種對於設計的需求，必須藉由當時的科技配合，來達成設計師心目中想要達成的設計理想。然而，這部份要說是科技對於社會屬性的影響其實很薄弱，隱約有看到因為科技的產生，群體、或者文化產生了一些像是對於某種建築型態的喜好、或者是生活習慣的改變，但是主要的關係還是存在於社會屬性與科技屬性兩者共同影響個人屬性因子。

在現象四的映證中，本實驗結果顯示，科技因子直接影響社會屬性因子的斷句數比較少，不同時代產生不同的科技，其種類不同，影響的社會屬性因子也會不同，不過，這部份現象的驗證較不明顯，因此判斷科技因子對於社會屬性因子的影響不強烈，影響力比較微弱。

- 「現象五」：科技屬性因子影響個人屬性因子，不論是在設計方法、媒材以及形式上，都很直接且強烈。

科技因子影響個人因子的現象，在本實驗結果中相當明顯，這從現象四的分析過程中就可以發現，幾乎所有科技因子的斷句，都會產生與個人屬性因子相關的影響。首先從科技背景的 Subject_1 受測者來看。在受測者 Subject_1 的斷句數中共有 11 個斷句，在提到科技因子時講到其對於個人屬性因子的影響，包括了 S1_007、S1_008、S1_009、S1_013、S1_015、S1_017、S1_019、S1_021、S1_033、S1_034、S1_035。在這 11 個斷句中，有絕大部分是在談科技對於形式因子的影響，新科技引發建築構成的新技術、新材料，讓建築的形式能夠有所突破，達到建築師理想的建築型態。舉例如下：

那再過來在科技因子上面的話也相當多。從它的比較明顯，從...它的那個整個結構性的這個處理手法 (S1_007)

還有它怎麼樣去做它的樓板，樓板是借用不同產業這種船的這種船體的這種...三明治金屬板的這種方式 (S1_008)

以及他把這個結構形式，就是...在旁白論述有談到他結構形式上面，結構形式...還有他金屬板，這金屬板的三明治這個，也談到跟現代的這個結構，以及風格這部份，都會有一點...就是他這種設計的手法上面，有各種的這個相關性。(S1_013)

當然，上述以科技的技術達成建築構造的作法中，多少也改變了設計過程中的某些方法，甚至全面性的以科技的手段影響了個人因子中的方法、形式、媒材三個因子，如斷句 S1_033，從斷句 S1_033 往回看斷句 S1_032，可以見到受測者 Subject_1 在談到設計方法時，講到了其與形式與媒材的問題，而在斷句 S1_033 點出了，設計者利用科技這樣的手段，串聯起個人屬性的三個因子。

那這個處理方式就落入...他這個所謂設計方法裡面，他如何選擇這個媒材以及這個形式，他怎麼去操作。(S1_032)

然後科技就變成是串連他這 2 個(媒材與形式)...做法的一個手段，就是他怎麼樣把外在的考量，透過他自己內在所想的那個方法，他其實透過這種科技的手段來做。(S1_033)

其他也有些斷句，雖然語句上不見得很明顯，但是意念上仍是間接因為科技而影響了設計者的設計概念，也是設計方法的一部分。像是：

然後他談到...以裝潢來決定空間，然後半透明的這個布幕(科技材料)哪裡擠透這個薄膜，然後利用這個所謂細胞，或者這個...概念，(S1_015)

最後再談有關建築怎麼樣去串連，透過虛擬的媒介(科技)在溝通這些市民以及這空間虛擬化的這個液體，這些都是...我想都是從 Ito 的角度的從設計方法上考量他的一些...一些構想。(S1_017)

然後把這個...把結構(科技)的這種概念能夠跟...空，這個虛空這個概念能夠結合在一起。(S1_019)

最後則是科技對於媒材的影響，談到的是如何使用科技在設計過程中進行一些模擬，讓實際的作品能夠落實，例如斷句 S1_035。

那他還有利用電腦來進行這種結構的模擬，那當然像在裡面的這一種電腦的模擬跟呈現的方式也是...應該也是一種科技的展現。(S1_035)

文化背景的受測者 Subject_2，斷句數中標明科技與個人屬性相關聯的機會就比較少，僅有四個斷句，S2_005、S2_012、S2_013、S2_017，絕大部分都是針對科技應用於建築材料、建築構造，最後落實於建築的形式，在受測者 Subject_2 的實驗中的建築形式為文藝復興時期，形式在當時的建築美學中，佔了很重要的地位。

延續前面的分析，設計背景的受測者 Subject_6 在講到科技因子對於個人屬性因子的影響時，同樣也以形式因子居多，分別有斷句 S6_004、S6_005、S6_009、S6_007、S6_010、S6_024、S6_032，主要內容在闡述現代主義時期鋼筋混凝土的新營建技術，讓建築師(在此為柯比意)有機會提出了新的建築型態與新的設計構想—多米諾住宅系統，建築設計有了新的思考方式與形式。舉例如下：

那在科技的部分呢當然 Corbu 早年他在影片中有提到他 1930 年就確定了所謂的現代建築的準則嘛，也就是說將樓板提高 (S6_004)

那在個人的部分當然也就是第一個是說他有跟混凝土的部分有相連結是因為 Corbu 在個人的一個形式上當然他就引進了一個他認為獨特的一個語彙跟這種表現方式，這個是在這個跟科技相關聯的這個部分 (S6_009)

那當然科技的部分也會影響到他整個個人形式的表現方法嘛 (S6_024)

因為第一個他這個 L 型這個支撐的結構呢是因為他使用這個混凝土的這個技術所產生的必要的一個結構 (S6_032)

再來是設計方法，設計方法在受測者 Subject_6 的實驗結果中大多相伴著形式因子，也就是說科技同時影響了設計方法與形式，同樣還是因為建築材料(鋼筋混凝土)讓建築師在設計過程中可以發展新的構想，並透過新技術得以實現，像是：

然後以及他使用這個混凝土來作為他建築的一個主要的一個技術跟一個方式(S6_006)

那我認為這就是他個人的一個形式跟媒材使用的方式，就是混凝土的媒材使用方式，以及設計方法上面他具備的這個八個創造力的這個因子的部分是在這裡這樣子。(S6_021)

那中間這裡他用一些迴廊跟那個就是可以採光的通道去作串聯，那等於說他以他的混凝土的技術可以很自由的去在這個量體上面去作構築上面的一種調整或調配，所以才會產生一個剛好迎合這樣需要的一種方式(S6_039)

僅僅談到科技與設計方法關係的斷句較少，在口語資料中發現，談到科技部份影響設計方法的語句中，多少跟建築的形式相關，比較難獨立單獨影響設計方法，S6_025、S6_033 可為代表，而媒材在此幾乎沒有提及，主要原因是因為受測者 Subject_6 所觀看的影片為現代主義時期，在這個時期，科技主要是應用在建築材料與構造，並尚未介入設計過程中的媒材，科技影響設計媒材是近年來建築領域的新現象，是數位時代特有的情況。

因為 Corbu 先有了這個...影片中有提到他的這個使用混凝土以及他的這個建築準則的確立之後，所以他很多陸陸續續的其他的一個創造物，也就是其他的建築物，他也還是去遵循著他自己創造出來的這一個所謂應用於這個科技的使用 (S6_025)

在現象五的驗證中，實驗結果顯示科技屬性因子“強烈”影響個人屬性因子，符合第四章案例分析中的現象五，並透過上述分析補充，在文藝復興時期影響形式因子為主；現代主義影響形式與設計方法，到了數位時代則加入了媒材，科技影響個人屬性的創造力因子範圍越來越廣，設計方法、形式、媒材三者皆有之。

最後，討論個人屬性的內部現象。

- 「現象六」：個人屬性中三個因子是循環變動的模式，且影響順序為媒材、設計方法、形式，又回到媒材。

在前面的分析中其實就可以看出個人屬性的三個因子，彼此關係相當緊密，相互影響，並且每個因子都在不同的狀況中，分別受到科技屬性因子與社會屬性因子的影響，也就是說這三者的相對位置是變動的，至於變動形式為何？在編碼過程中，可以發現在個人屬性因子中，設計方法與形式因子兩者往往同時出現，並且出現頻率比媒材因子頻繁很多，因此首先從這兩個因子的影響關係開始分析。就同時具備設計方法於形式因子的斷句來看，很多的斷句雖然並沒有直接指出設計方法與形式的關係，但是從其斷句的前言後語可推斷出兩者關係密切，受測者 Subject_1 中的斷句 S1_020、S1_024、S1_025(舉例如下)，都談到設計者在設計過程中利用一些非常規性的思考、新想法；也就是新的設計方法，並基於這些新的設計方法成功達成了新的形式創作。

然後在...建築物的每一個立面，4 個立面，他採用完全不一樣的這種手法去操作...(S1_020)

然後包含了在裡面，他試圖引入了所謂流動的空間，然後所謂虛空間，然後這些全部都是...我覺得這些都是形式的 (S1_025)

受測者 Subject_2 在講到文藝復興時期的創作過程，也有同樣的情形出現。像是：

然後也有談到他用了哪一些方法來解決，他要形成那一個形式所遇到的一些問題，所以方法也有。(S2_004)

爲了達成...這等於是一個目標、目的，所以...會反過來限制或者是說，對，有一點...限制的感覺，就是他比例尺是那個樣子，尺寸怎麼是那個樣子，因為他要達成這個形式，所以他的方法也會被侷限住.....所以就是說他會影響到，就方法不是隨意的使用這樣子。(S2_023)

對，那些原則定下來之後，像有一些細部要交接的地方、結合的地方，會自然而然變成那個樣子，那個點會是說我把大原則定下來之後，等於說那個最基本的形式確定了之後，然後後面的天花板會變成什麼樣，什麼東西會變成什麼樣，比例會怎麼樣，就是自然而然的感覺。(S2_030)

上述三個斷句描述講的都是文藝復興時期，設計師以一些特殊的解決方法來創造建築，而這些方法在當時就好比是設計原則，也就是設計師可能的替選方案或者是解決方法，利用這些原則形成了當時對於比例、均衡、對稱等完美形式要求的建築，換句話說，就是當時的設計方法影響了當時的建築形式。

到了現代主義時期，在受測者 Subject_6 的斷句中，出現設計方法影響形式的斷句也不少，S6_016、S6_028、S6_029、S6_030 都很直接的說明了建築師提出了一個對於解決方案(設計方法)來處理關於形式的問題，其後面三個斷句(S6_028、S6_029、S6_030)甚至提出了利用設計方法產生特殊形式就是創造力展現這樣的說法。

他又提出了一個新的概念是說...他在構築這個修士的這個房間的時候呢，他有提出一個以一個 10.83 平方公尺的一個空間來當作每一個修士居住的單元，他稱這個東西叫作模具，也就是他認爲的一個黃金比例 (S6_016)

一個是說他把他原本的只是柱列的構圖形式阿，加上說他的一個立面的表現方法，那產生一種在影片裡面看到他形容叫作方糖塊的一種開窗的這個柱列的一個沉重方式，那本來他是一個 L 型的構築的一個形式，那可是剛好把他這個 L 型凸出來的部分，放在窗櫺的地方，所以就變成有一種所謂的叫他們叫作槍窗也就是這種有方糖塊的窗戶的這種構築方式，那我覺得這個地方是比較在原本的建築裡面少見的一個比較具有創造力的一種形式(S6_028)

那另外還有一個是他把原本這個古典的教堂的四平面呢重新用了不同的方式詮釋，那就是雖然一樣具有十字軸線的關係是在左右的對稱上，以及說每一個採光的使用方法上面，他用了不同的採光罩，以及說捨棄原本的那個彩繪玻璃而使用那個在牆面上塗顏色，讓光影照射到室內的時候產生不同的光影變化，這個地方我也覺得是在這個案子裡面他...就是在影片片段中我覺得是比較有創造力的地方。(S6_030)

媒材因子在本次實驗中可能因為實驗素材的關係，比較少被受測者提及，但還是可以從少數的一些斷句中推測出它與其他兩個因子互動情況。受測者 Subject_1 就有兩次論述到媒材、設計方法、形式這三個個人性因子彼此是相互纏繞密不可分的。

那再過來後面這個設計...設計方法，媒材跟形式的話，很多它好幾項是比較會混在一起講。(S1_011)

所以像在那個...屬於個人的這三個...這個創造力因子裡面，我所看到的是...設計方法、媒材跟形式，他幾乎是這一種叫 *involved*，是它互相纏繞在一起的。(S1_026)

Subject_2 受測者則在斷句 S2_008 中講到媒材就是當時設計方法的一種展現，也影響了設計的過程，至於媒材跟形式的關係，斷句 S2_016 則說到媒材也會影響形式，只是要透過設計的手法。

空間透視法？喔，對...就是類似那個，就是他影片講述到當時的一些背景，那就是我不確定那個圖是不是就是他的圖，可是意思應該就是當時比較...就普遍會用那樣子的表現手法、媒材。(S2_008)

然後媒材就有點是比較有一點介於方法跟科技之間，就是他可能是看當時有什麼樣的技術阿材料啦，然後可以把它轉換成什麼媒材去創造出這個形式或滿足這個形式。(S2_016)

在這裡，設計方法影響形式的關係相當清楚，媒材影響設計方法繼而影響形式也可以透過推論而得，唯一在第四章提及；一直要到數位時代才逐漸浮現，形式驅動建築師使用新媒材來做設計這件事，在本實驗中很遺憾地沒有例證，僅有斷句 S1_035 說到建築師利用電腦來進行新形式的結構模擬，才隱約可看到形式影響媒材的關係，一來主要是因為這樣的影響在數位時代之前並不存在，是一個逐漸浮現的新關係，二來也有可能是實驗素材的內容比較少觸及這部份的討論。

因此，在現象六的推論中，個人屬性中三個因子是循環變動的模式；且影響順序為媒材、設計方法、形式的驗證成立，只是循環中每個因子相互影響的強度不同，設計方法影響形式強烈，媒材影響設計方法次之，從形式影響媒材微弱，無法被清楚證明之。

5.3.2 模型驗證

由上述口語分析驗證第四章所推論出六個現象，發現透過本章的口語實驗資料篩檢後，大部分依然符合，只有一些些微的不同，可作為本節模型修正的基礎。

首先，現象一、現象二沒有變動。

現象三：社會性因子影響個人性因子，在影響強度上比起其他現象比較強烈，細節上，在四個社會性因子中，群體與文化影響力比政治與經濟大很多，影響到的個人性因子主要是設計方法與形式因子。

現象四：科技因子影響社會性因子的強度很微弱，僅有群體與文化算是有被影響到，政治與經濟幾乎在本實驗結果中幾乎是看不出。

現象五：科技因子影響個人屬性因子，非常強烈，且影響範圍廣，設計方法、形式、媒材皆有。

現象六：個人屬性中三個因子是循環變動的模式，且影響順序為媒材、設計方法、形式，然而這個循環系統卻不是一個均衡的模式，設計方法影響形式最強，媒材影響設計方法次之，形式影響媒材微弱。

再來，為了解這些強弱變化的實際差異，將上節分析過程中符合六現象的斷句整理出來(表 5-6)，從斷句數量上觀察每個現象的差異。

從表 5-6 中以斷句總數來看，可以發現幾件事情，第一是所有的現象都含有斷句數，沒有任何一個現象在實驗結果中是找不到的，以此推論，第四章所推論出來的初步模型並沒有任何的元件；或者符號要被刪除，這樣的創造力初步模型架構在本章的口語實驗中，再次被肯定。

第二，仔細去比較每個現象的斷句數，現象一、現象二、現象四僅有個位數，現象三、五、六的斷句數則比較多，分別為十五、二十五、十五，換句話說，每個現象在這個創造力模型中有影響力高低的分別，現象一、二、四比較輕、現象三、五、六比較重，其中又以現象五的影響力最為強烈，現象三與現象六似乎均等。不過，現象六中包含了三件事情，媒材影響設計方法；設計方法影響形式；形式又回去影響媒材，雖然現象三與現象六看起來的斷句數一樣，但是由於現象六包含了三件事情，強烈度被分散，所以現象三的影響力比起現象六在模型推論上，應該是比較強烈，所以初步推論：在六個現象中，透過本實驗發現，以每個現象的強烈度比較，現象三與現象五屬於高度影響，現象一、二、四則為一般，現象六因為本身比較複雜，包含了三件事情，所以以下面的段落單獨討論。

現象六的斷句總數共有十五句，其中媒材影響設計方法的斷句有四句(S1_011、S1_026、S2_008、S2_016)，形式影響媒材的僅有一句 S1_035，其餘十句斷句都屬於設計方法影響形式，就強烈度來比較，設計方法影響形式最強、媒材影響設計方法次之，形式影響媒材最弱，這個部份與上面現象六的修正方式是相同的。

表 5-6 六大現象的斷句數整理

現象	斷句	斷句	斷句	總斷句數
	受測者 S1	受測者 S2	受測者 S3	
現象一	S1_028	S2_001、S2_011		3
現象二	S1_002、S1_004、 S1_005	S2_002、S2_018	S6_002、S6_003	7
現象三	S1_028、S1_030、 S1_048	S2_011、S2_017、 S2_022、S2_023	S6_003、S6_022、 S6_023、S6_034、 S6_036、S6_037、 S6_038、S6_049	15
現象四		S2_012、S2_013	S6_036、S6_042、S6_049	5
現象五	S1_007、S1_008、 S1_009、S1_013、 S1_015、S1_017、 S1_019、S1_021、 S1_033、S1_034、 S1_035	S2_005、S2_012、 S2_013、S2_017	S6_004、S6_005、 S6_007、S6_009、 S6_010、S6_024、 S6_032、S6_006、 S6_021、S6_039	25
現象六	S1_011、S1_020、 S1_024、S1_025、 S1_026、S1_035	S2_004、S2_008、 S2_016、S2_023、S2_030	S6_016、S6_028、 S6_029、S6_030	15

將上述結論對應到本實驗最終想要推論的創造力時代先期模型，其中將現象三社會屬性因子影響個人屬性因子、以及現象五科技屬性因子影響個人屬性因子的兩個箭頭強化，意指這兩者影響強烈，現象一、現象二、現象四維持原來模型所標示的方式，至於現象六，如上所說設計方法影響形式最強烈，標示最明顯，媒材影響設計方法次之，維持原來的模型標示法，至於形式影響媒材在實驗結果中幾乎沒有看到，因此將影響力的箭頭改為虛線，表示相當微弱。

到此，本研究的最終結果已經出現，就是圖 5-11，相較於第四章所推論出的創造力時代先期模型，驗證後的模型修正了三個地方，第一個是社會性影響個人性的因子強烈度加強，第二個是科技性影響個人性的因子也加強，第三個是個人性因子彼此間的互動，在設計方法因子影響形式因子上加強；形式因子影響媒材因子則減弱。

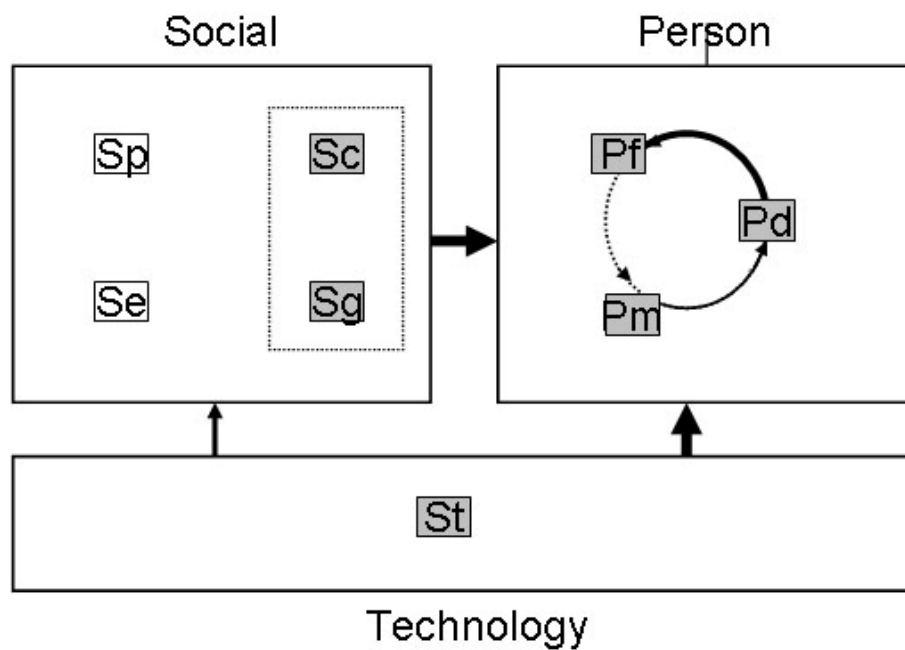


圖 5-11 驗證後之創造力時代先期模型



第六章 結論

創造力時代形成之時，當時之人因身處其中，往往無法客觀、正確勾勒出其形成之條件與方式，然而創造力時代之形成，往往需要後世之人以客觀方式來釐清。本研究從整體歷史的角度探討建築領域的創造力形成原因，其發生的過程並不會因為時代的洗禮產生太大的差異，而有其一定的本質存在：一個理論架構的創造力時代模型。因此，本研究進行了三種研究方法，首先獲得了創造力時代模型的組成因子，並整合出一些現象，最後推論出初期的創造力時代模型。

6.1 創造力時代因子

「創造性時代」的概念在本質上就是一個介於各學科間、跨領域的研究，牽涉到社會學、認知心理學以及建築歷史發展。本研究首先提出一個論點，創造力研究不該僅僅根植於個人性創造力的範疇 (Newell, Shaw and Simon, 1962, Csikszentmihalyi and Getzel, 1976, Akin, 1990)，也不止於社會性創造力的討論 (Gardner, 1993；Csikszentmihalyi, 1988)，而應該加入時間軸的縱深，也就是從歷史上來觀察。換句話說，創造力是具有時代性的，某些時代具有高度創造力，有的則無，在某種特定領域發展的歷史中，創造力是具有消長與變化，而造成這些時代成為創造性時代的原因與過程，就是本研究最想釐清的結果。

本研究在先前文獻回顧中，先定義出建築史上哪些時代為「創造力時代」，包括三個時期：文藝復興、現代主義、數位時代，接著，第三章以分析式文獻推導出文獻中提到形成「創造性時代」的因子，有社會性因子，包括了：政治、經濟、群體、文化、科技，以及個人性因子，包括了：設計方法、媒材、形式，然後透過認知實驗，確認與修正上述文獻分析討論下的創造力時代因子。

在第三章的實驗結果中，主要分析了三個部分，第一是以因子統計的數量，來確認每個因子的存在性，以及三個時代的因子整體分布狀況，發現就量來說，這八個從文獻分析出來的創造力時代因子都成立，且呈現科技因子最強，群體、文化、設計方法、媒材、形式居中、政治與經濟因子最弱三個層次的影響力，而整體因子的分佈則是科技因子貫穿三個時代；文藝復興時期社會性與個人性均勻分佈、現代主義時期偏向社會性，數位時代偏向個人性的“轉移”(shift)現象。

第二部份分析了這八個因子在三個時期的表現及特性，發現每個因子在這三個時期都呈現不同的比重(圖 3-11)，其中科技因子最為顯著，超過其他因子甚多，影響力也從文藝復興、現代主義、到數位時代不斷攀升(圖 3-12)，成為影響建築領域相當重要的因子，群體因子是另一個影響建築領域越來越重的因子，攀升幅度沒有科技這麼大，但是還是呈現成長的趨勢，相反於科技與群體因子的則是文化因子，呈現從文藝復興、現代主義到數位時代，越來越弱的趨勢，持平影響建築領域創造力的因子是設計方法，從三個時期來看一直以來都沒有太大變化，比較特殊的是媒材因子，媒材因子在文藝復興時期稍有影響，但是到了現代主義時期影響卻相當低微，不過到了數位主義時期，影響幅度卻直線成長，相當劇烈，最後則是政治、經濟兩因子，這兩個因子在建築領域的創造力中影響最弱，影響力以現代主義最強，文藝復興次之，到數位時代幾乎等於沒有。

第三部份的分析著重在各因子間彼此的關係，也就是因子間的緊密與疏離，藉此，初步找出各因子在本研究目標「創造力時代模型」的相對位置。分析結果顯示，在三個時代中，科技因子都非常重要，而且並不像其他因子會與別的因子同時被受測者標示出來，是一個獨立出現的因子，因此，將科技因子脫離社會屬性，變成與社會屬性、個人屬性同樣重要的一個「新」的科技屬性，成為社會、個人、科技三足鼎立的屬性關係。除此之外，在社會屬性中，群體與文化是比較接近個人屬性的，而個人屬性中，每個因子與其他屬性的相對關係則是變動的，會根據每個時代而有所差異。

6.2 創造力時代模型

在確立了文獻分析的八個因子的存在性以及對應關係後，接著，本研究想要瞭解這些創造力因子間的互動過程，來推論出初期的創造力時代模型。

第四章的人物研究，共有六個人物案例：Philippo Brunelleschi、Andrea Palladio、Le Corbusier、Mies van der Rohn、Frank Owen Gehry、Toyo Ito，在每個案例中就八個因子分別討論，產生了六個現象，而這些現象回推到第三章的分析結果也都是吻合的，分別是：1. 政治、經濟因子在建築領域中對創造力的影響；並沒有社會學、經濟學所認知的重要性，不是創造力時代的關鍵因子。2. 群體、文化因子重要，且關係緊密，可以被視為一組相連的因子。3. 社會屬性因子影響個人屬性因子，尤其在設計方法與形式上，會因為政治、群體、文化在不同時代的變化下，產生屬於該時代的設計方法與形式。4. 科技屬性因子影響社會屬性因子，不同時代產生不同的科技，其種類不同，影響的社會屬性因子也會不同。5. 科技屬性因子影響個人屬性因子，不論是在設計方法、媒材以及形式上，都很直接且強烈。6. 個人屬性中三個因子是循環變動的模式，且影響順序為媒材、設計方法、形式，又回到媒材。

這六個現象放到第五章以口語分析實驗再次驗證，即可求得最終的創造力模型(圖 5-11)，透過口語分析實驗，第五章對於這六個現象修正的地方有三處，首先是現象三，將社會性影響個人性的因子強烈度加強，再來是現象五，科技性影響個人性的因子更加強，最後是現象六，在個人性因子彼此間的互動中，僅有設計方法因子影響形式因子能被強烈驗證；媒材影響設計方法維持原樣，而形式因子影響媒材因子則因為斷句數不足，無法被清楚驗證，在模型中的影響箭頭改成虛線。

本研究透過理論模型的推衍過程，了解怎樣的一個時代是具有創造力的潛質，這些創造力的時代是如何形成，以預估當前的時代、社會是否朝著創造力的增長發展，並基於本研究鎖定在建築領域，針對建築而言的「創造力時代」理論模型產生，對於建築創造力的提升能提供正面的指標。

6.3 研究限制

創造力本身就是一個難以定義且眾說紛紜的議題，而「創造力時代」這樣的概念，雖然在別的研究領域曾經提過類似的觀點，但是一來數量並不多，二來大多為形成因素的討論，尚未建立一個通盤的模型來解釋，要驗證這樣一個新觀點，僅以一博士論文探討之，必然會因為只專注於某個面向而產生許多限制。本研究的研究限制有幾個方向：

1. 研究成果之限制

本研究有一個最原始的限制存在，如前所述，這是一個全新的議題，尤其在建築領域幾乎尚未有相關的研究面向出現，要探討這樣一個既新且廣的題目，僅靠單一研究是不夠的。首先，以題目的廣度來說，整個過程的推論，雖然就研究方法而論可說嚴謹，然而，若每個步驟皆進一步拆解成數篇研究論文，將資料蒐集的更多樣，論述的更周詳，最後的結果會更為穩固，像是第三章僅初步歸納出「創造力時代」的主要大因子，對於其中子因子與因子之間的關係尚未深入分析。而第四、第五章所推論出的模型，每個線條、箭頭，包括三個屬性間的關係、屬性間因子的互動、以及不同屬性間因子的互動，這其中都有太多的細節本研究尚未探討。

再來，是針對理論模型成立的嚴謹度而論，僅透過第四章的六個案例分析結果即推論出理論模型，不夠嚴謹，雖然最後有一個口語分析實驗以為驗證，但是仍然太過於直接、快速，還需要更多的研究方法、論述以為佐證。

最後，本論文基於一開始假設，必須專注於建築領域的前提之下，所推論出的結果，不可避免的會產生以建築師(設計師)為主的主觀意識，並基於當前身處於數位時代對於科技的倚賴，而產生本研究所推論出的創造力時代模型，科技成爲一個

相當重要的因子，這樣的結論應用到其他領域，其結果也許不盡然適用，在此特以研究限制說明之。

2. 研究素材之限制

本研究的研究素材限制有兩種。

其一為案例研究素材，由於本研究主要是從建築領域著手，然而創造力時代的觀點，並非僅存於建築領域，也可存在於文學、音樂、繪畫等不同與創意相關的領域，本研究的案例全屬於建築領域，加上僅討論六個案例，過於單薄、不夠全面，恐有失偏頗。另外，每個時代所挑選出的案例，其代表性雖已獲致公認，但亦有其它具代表性的人物尚未為本研究所挑選，此為第一種研究素材限制。

其二為研究範圍之材，本研究題目為「創造力時代」，因此針對建築領域挑選了三個不同時期以為研究範圍：文藝復興、現代主義、數位時代。然而就整個建築史來看，很難絕對地確定此時期是否為創造力時代，因此在創造力時代的選擇上，有可能為其他建築史學家所非議，另一方面，以研究的深入度來說，一次討論了三個時期過於龐大，分析也可能過於表面，此為第二種研究素材之限制。

3. 研究對象之限制

本研究一共做了兩次實驗，一次為認知實驗、一次為口語分析實驗，其研究對象；也就是受測者，第一次選擇了專業人士與學生兩個族群，而第二次則從第一次的專業人士中再挑選出三個最符合的受測者進行口語實驗，這三個受測者雖然同屬建築領域，但是具備不同專長，包括科技、設計、社會文化。然而，基於本研究的主要目的，本研究所進行的實驗步驟，對於受測者差異這部份議題均未深入探討，像是領域專業度差異(像是專業人士與學生)、性別、文化等等，也許這些差異都會對實驗結果產生某種程度的影響，又或者會引發另外可資探討的議題。

6.4 未來研究

創造力研究的特點在於其涉獵範圍廣泛，可以從各種不同學門切入，尤其近年來各領域皆對於創意議題有高度興趣，理解創造力從何而來？如何形成？有助於創造力的提升。然而本研究所提的創造力時代議題，不像個人性創造力一直以來多有研究，研究也趨於成熟，相反的，創造力時代是一個初探的領域，尚有許多方向與現象可供未來研究發展，基於本研究未竟之處及上述研究限制，後續發展有幾個方向：

1. 針對案例的不足，加入更多其他的案例，不只限於建築領域，可涉獵於藝術、文學、甚至音樂的案例，以擴充「創造性時代」理論模型的廣度，不只僅符合某一範疇，是一個全面性的創造力模型。
2. 為補嚴謹度之不足，方法上可更為多樣，不僅限於實驗或案例研究，利用其他的研究方法，像是訪談、心理測量法等量性分析，以檢驗模型推論的嚴謹性、可信度，甚至可僅探討某一因子對該理論模型的重要性與影響，從其它的方式來了解該理論模型的每個元素。
3. 為補深度的不足，可僅專注於某個特定時代，例如文藝復興，就本研究理論模型的架構，分析更多的案例與背景文獻，以深入探討創造力時代因子、創造性人物、與當時的時代背景間的互動與影響。
4. 本研究雖已推論出「創造性時代」的先期理論模型，但該模型尚未經過多方驗證，包括細節部份。未來，可基於本理論模型延伸，將模型中的每個部份都獨立討論，像是因子與因子之間的屬性關聯、個別關聯，或者是修正該模型，對於創造力研究、創造力時代這樣的觀念，都很有價值。
5. 探討受測者差異，如性別、文化、專家生手等，針對某一特定議題來進行比較，以了解使用者差異對於創造力時代形成在認知上是否有任何影響。

6.5 研究貢獻

本研究揭示了一個創造力的新觀念：時代性的創造力。儘管形成「創造力時代」的這些因子在過往的創造力研究中不斷地被提起，像是媒材刺激、群體互動，但是卻沒有被整合成一個整體的觀念，也就是本文所提：時代性。在此，時代性的創造力超越了個人性與社會性的創造力，提供了一個綜觀時間；屬於建築歷史的創造力史觀，所牽涉的不只是創造力研究，也暗喻了一個新的建築史，跟創造力相關的建築史。透過不同建築時代的案例分析，我們理解這些創造性人物群聚的時代，具有某些共通的原則、共同的理由，文藝復興、現代主義這些建築史上璀璨的年代，都不是偶然，是一個天時、地利、人合之下產生的結果，所以，「創造力時代」理論模型的提出，釐清了「創造力時代」產生的必要條件，提供了提升當代建築創造力的機會，除了能將這樣的理論模型應用到未來提升創造力發展的實務上，更進一步，以建築史的角度，肯定了當下的數位時代與文藝復興、現代主義同等重要。

參考文獻

- Abel, C. (2004.) *Architecture, technology and process*. Oxford: Elsevier
- Akin, Ö. (1996). Frames of reference in architectural design: analyzing the hyper acclamation (A-h-a!). *Design Study* (17): 341-361.
- Alberti, L. B. (1989). On the art of building in ten books: a new translation and commentary by Joseph Rykwert with N. Leach and R. Tavernor. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. and Gyskewicz, N. D. (1989). The creative environment scales: work environment inventory. *Creativity Research Journal*, (2): 231-253.
- Amabile, T. M. (1996). Conti, R., Coon, H., Lazenby, J. and Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, (39): 1154-1184.
- Arieti, S. (1976). *Creativity: the magic synthesis*. New York: Basic Books.
- Barron, F. (1955a). "The disposition towards originality". *Journal of Abnormal and social psychology*, 3, 478-485.
- Barron F. (1995.) "All Creation is Collaboration" In Montuori and Purser (Eds.), *Social Creativity Vol.1*. New Jersey: Hampton
- Barron F., & Harrington, D. (1981). "Creativity, intelligence, and personality." In M. Rosenzweig & L. Porter (Eds.), *Annual review of psychology* (Vol.32, pp. 439-476). Palo Alto, CA: Annual Review
- Barnett, H.G. (1953). *Innovation: the basis of cultural change*. New York: McGraw-Hill
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal and curiosity*. New York: McGrawHill.
- Boden, M. A. (1991). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. New York, Basic Books.
- Boden, M. A. (Eds.). (1994). *Dimensions of creativity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Boden, M.A. (1998). Creativity and artificial intelligence, *Artificial Intelligence* (103): 347-356
- Boden, M.A. (2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Routledge.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: a system view of creativity. *The Nature of Creativity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity*. New York: Brockman, Inc.

- Dacey, J. S. and Lennon, K. H. (1998). *Understanding creativity*. San Francisco: Jossey-Bass Inc: p92
- Davies, E. (1969, November). This is the way Crete went-Not with a bang but a simper. *Psychology Today*, pp.43-47.
- Doty, R. M., Peterson, B. E., & Winter, D. G., (1991). Threat and authoritarianism in the United States, 1978-1987, *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 629-640.
- Eisenman, P. (2000). Peter Eisenman: December 4, 2000 Taipei, in *Defining digital architecture*. Taiwan, Birkhauser:18-20.
- Finke, R. A., and Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Finke, R. A., and Slayton, K. (1988). Explorations of creative visual synthesis in mental imagery. *Memory and Cognition Vol. 16 No.3: 252-257*
- Finke, R. A. (1990). *Creative Imagery: Discovery and Inventions in Visualization*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Finn, K. (1993). *Making Creativity Happen: An Introduction to the Solution Machine*. Bedford, New York: The Gemini Group.
- Freud, S. (1964). *Leonardo da Vinci and a memory of his childhood*. New York: Norton. (Original work published in 1910)
- Freud, S. (1970). Creative writers and day dreaming. In P. E. Vernon, (Eds.). *Creativity*. Baltimore MD: Penguin.
- Frampton, K. (1980). *Modern Architecture: A critical history*. Third Revised, London: Tames and Hudson Ltd.
- Gardner, H. (1988). Creative lives and creative works: a synthetic scientific approach. *The Nature of Creativity*. R. J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, pp.298-321.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. New York: Basic
- Gauthier, M. (1987)(法語版, 1944), *Le Corbusier: Biografia di un architetto*. Bologna: Zanichelli
- Getzels, J. W. and Csikszentmihalyi, M. (1976). *The creative vision: A longitudinal study of problem finding in art*, New York: John Wiley and Sons.
- Gehry, F. (2002). *Gehry talks: architecture + process*. New York: Universe Publisher
- Gehry, CATIA at Frank O. Gehry and AMP Associates, Inc.
<http://www-3.ibm.com/solutions/engineering/esindus.nsf/Public/surfan>
- Gero, J. S. (1994). Computational model of creative design process. In T. Dartnall (Eds.). *Artificial intelligence and creativity*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Gero, J. S. (1995). Computers and creative design, Proceedings of the *CAADFuture1995*: 11-17 Singapore.

- Ghiselin, B. (Ed.) (1985). *The creative process: A symposium*, Berkeley: University of California Press.
- Giedion, S. (1967). *Space, Time and Architecture-The growth of a new tradition*. Fifth revised. Massachusetts: Enlarged Edition Cambridge.
- Gough, H. G. (1979). A creativity scale for the Adjective Check List. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1398-1405
- Gray, C. E. (1958). An analysis of Graeco-Roman Development: The epicyclical evolution of evolution of Graeco-Roman civilization. *American Anthropologists*, 60, 13-31
- Gray, C. E. (1961). An epicyclical model for Western civilization, *American Anthropologists*, 63, 1014-1037.
- Gray, C. E. (1966). A measurement of creativity in Western civilization, *American Anthropologists*, 68, 1384-1417.
- Goldschmidt, G. (1994). On visual design thinking: the vis kids of architecture, *Design Studies*, 15(2): 158-174.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454
- Gualdo, P. (1616). Life of Paladio. *The Drawings of Andrea Palladio*, Douglas Lewis. New Orleans: Martin & St. Martin, 2000.
- Hale, J. (1993.) *The Civilization of Europe in the Renaissance*. U.K.: Harper Collins
- Hare, A. P. (1982). *Creativity in small group*. Beverly Hill, CA: Sage
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive process in creativity. *Handbook of creativity*. J. A. Glover, R. R. Ronning and C. R. Reynolds. New York: Plenum Press, pp.135-45.
- Hellman, L. (1988). *Architecture for beginners*. London: Writers & Readers Publishing.
- Hofstadter, D. R. (1985). *Metamagical themas: Questing for the essence of mind and pattern*. New York: Basic Books.
- Holberton, P. (1990). "Palladio's Villas" in *Life in the renaissance countryside*. London: John Murray
- Huang, S. Y. and Liu Y. T. (2001). Some phenomena of creativity in design with computer media. *Computational and Cognitive Models of Creative Design, Australia*: 241-262
- Hsieh, C. Y. (2004). The emergence of creativity in digital development of architecture, *Proceedings of the CAADRIA 2004*: 173-188
- Hsieh, C. Y. (2005). A preliminary model of creativity in digital development of architecture, *Proceedings of the CAADfuture 2005*: 63-74.
- Isaken, S. G. (1988). Innovative problem solving in groups: New methods and research opportunities. In Y. Ijiri & R. L. Kuhn (Eds.). *New directions in creative and innovative management* (pp. 145-168). Cambridge, M.A: Ballinger

- Ito, Toyo. (2006). *Kenchikusekai wo meguru 10 no Bouken by Toyo Ito Kenchikujuku*. Tokyo: Shokokusha Publishing
- James, W. (1880). Great man, great thought, and the environment. *Atlantic Monthly*, 46, 441-459.
- Jenck, C. (1987). *The language of post-modern architecture*. New York : Rizzoli
- Kant, I. (1952). *The Critique of Judgement*. Translated by J.C. Meredith. Oxford.
- Kim, S. H. (1990). *Essence of Creativity*. New York: Oxford University Press
- King, R. (2000). *Brunellechi's Dome: The story of the Great Cathedral in Florence*. London: Chatto & Windus
- Klingemann, H.-D., Mohler, P. P., & Weber, R. P. (1982). Cultural indicator based on content analysis: A secondary analysis of Sorokin's data on fluctuations of systems of truth. *Quality and Quantity*, 16, 1-18.
- Kostof, S. (ed.) 1977. *The Architect: Chapters in the History of the Profession*. Oxford: Oxford University Press.
- Koestler, A. (1964). *The act of creation*. London: Penguin Group.
- Kokotovich, V. (2000). Mental synthesis and creativity in design: an experimental examination. *Design Studies*, (21): 437-449
- Kroeber, A. L. (1944). *Configurations of culture growth*. Berkeley: University of California Press.
- Lawson, B. (1980). *How Designers think*. London: The Architecture Press.
- Leach, N. (1997). "Modernism". *Rethinking Architecture- a reader in culture theory*. London: Routledge
- Le Corbusier. (1923). *Vers une architecture*. Paris: G. Grés et Cie
- Le Corbusier. (1960). *Towards a new architecture*. New York: Praeger Publishers.
- Lewis, D. (1982). Palladio, Andrea, Macmillan Encyclopaedia of Architects, ed. Adolf K. Plazcek. London: Collier Macmillan Publishers, pp 351-52.
- Lewis, D. (2000). *The Drawings of Andrea Palladio*. New Orleans: Martin & St. Martin. pp 12
- Liu, Y. T. (1996). *Understanding architecture in computer era*, Taipei: Hu Publish.
- Liu, Y. T. (1997). Where should architecture go in the computer era? *Dialogue* (9): 31-33.
- Liu, Y. T. (2000). Creativity or novelty? *Design Study* 21(3): 261-276.
- Liu, Y. T. (2001). Digital Architecture? Digitality of Architecture, *Taiwan Architecture*, 27(3), 62-67
- Liu, Y. T. (2002). Digital Creativity: Conversation with Makoto Watanabe. in *Developing Digital Architecture*. Taiwan, Birkhauser: 38-39.

- Liu, Y. T. (2005). Digital Creativity: Conversation with Birger Sevaldson, in *Demonstrating Digital Architecture*. Taiwan, Birkhauser: 68-73.
- Lindsey, B. (2002). *Digital Gehry: material resistance digital construction*. Turin: Twaro & Immagine
- Lubart, T. I. (1994). Product-centered self-evaluation and the creative process. *Unpublished doctoral dissertation*, New Haven, CT: Yale University,
- Lynn, G. (2001). Greg Lynn: December 8, 2001 Taipei, in *Defining digital architecture*. Taiwan, Birkhauser: 21-23
- Lynn, G. (1998). *Animate Form*. Princeton Architectural Press, Princeton.
- MacKinnon, D. W. (1962). What makes a person creative? *Saturday Review*, (45): 15-17
- McClelland, D. C. (1961). *The achieving society*. New York: Van Nostrand.
- Meiss, P. (1988). *Elements of Architecture*, London: Van Nostrand Reinhold.
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, (69): 220-232
- Mednick, S. A. & Mednick, M. T. (1967). *Examiners' manual: Remote associations test*. Boston: Houghton Mifflin.
- Mednelsohn, G. A. (1976). Associative and attentive processes in creative performance. *Journal of personality*, 44, 451-471.
- Michael, K. (1998). *Encyclopedia of Aesthetics* (4 vols), New York: Oxford Press, vol. 3. 4.
- Millon, H. A. (1994). *The Renaissance from Brvnelleschi to Michelangelo- the representation of architecture*. London: Thames and Hudson
- Miller, W. C., Couger, J. D. and Higgins, L. F. (1995). Comparing innovation styles profile of IS Personal to other occupationism. In *Proceedings of the 26th Hawaii International Conference on system Sciences*, Vol. 4. pp. 378-386. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press.
- Minsky, M. (1986). *The society of the mind*. New York: Simon & Schuster.
- Mitchell, W. J. (1999). A tale of two cities: Sydney, Bilbao, and the digital revolution in architecture, *Science* 285(August 6): 839-841
- Mitchell, W. J. (2001). Roll over Euclid: How Frank Gehry designs and builds, *Frank Gehry, Architect*, J. Fiona Fagheb, ed., Abrams, New York:352-364
- Mitchell, W. J. (2003). *Beyond Productivity: Information Technology, Innovation, and Creativity*. Washington, D.C: National Research Council.
- Mockros, C. A., & Csikszentmihályi, M. (1999). "The social construction of creative lives" in *Social Creativity* (Vol.1 p175-218). New Jersey: Hampton
- Montuori A. and Purser R. E. (1999). "Social Creativity: Introduction " *Social Creativity Vol.1*. New Jersey: Hampton

- Mumford, M. D., & Gustafson, S. B. (1988). Creativity syndrome: Integration, application, and innovation. *Psychological Bulletin*, 103, 27-43
- Nuttgens, P. (1997). *The story of architecture*. London: Phaidon Press
- Nunamaker, J. G., Jr., Dennis, A. R., Valacich, J. S., & Vogel, D. R., (1991). Information technology for negotiating group: Generating options for mutual gain. *Management Science*, 37, 1326-1346
- Nunamaker, J. G., Jr., Dennis, A. R., Valacich, J. S., Vogel, D. R., & George, J. F. (1991). Electronic meeting system to support group work. *Communications of the ACM*, 34, 40-61
- Newell A, J. C. Shaw, et al. (1962). "The process of creative thinking." *Contemporary approaches to creative thinking*. H. Gruber, G. Terrell and M. Wertheimer. New York, Atherton Press.
- Nystrom, H. (1979). *Creativity and innovation*. New York: Scribner
- Norling, B. (1970). *Timeless problems in history*. Notre Dame, IN: Notre Dame Press.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination*. New York: Scribner
- Palladio, A. (1997). *The Four Books on Architecture*, trans, Robert Tavernor and Richard Schofield. Cambridge, Mass: MIT Press, pp5, 163, 7
- Parnes, S. J., Meadow, A. (1959). Effect of "brainstorming" instructions of creative problem solving by trained and untrained subjects. *Journal of Educational Psychology*, 50, 171-176
- Paimor, S. E. (1983). The psychology of perceptual organization: a transformational approach, in Beck, J., Hope, B. and Rosenfeld, A. (eds), *Human and Machine Vision*, Orlando: Academic Press, pp. 269-339.
- Perkins, D. N. (1981). *The mind's best work*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Pai, H. (2002). *The portfolio and the diagram: architecture, discourse, and modernity in America*. London: The MIT Press.
- Prina and Demartini (2006), "Ancient, modern, classical" in *1000 years of World Architecture*, London: Thames & Hudson
- Price, D. (1978). Ups and downs in the pulse of science and technology. In J. Gaston (Ed.), *The sociology of science* (pp. 161-171). San Francisco: Jpssey-Bass.
- Paulua, P, B. Brown, V. and Ortega, A. H. (1999). "Group Creativity" in *Social Creativity Vol.2*. p151-176. New Jersey: Hampton
- Rainoff, T. J. (1929). Wave-like Fluctuations of creativity productivity in the development of West- European physics in the eighteenth and nineteenth centuries. *Isis*, 12, 287-319
- Runco, M.A. (2004). "Creativity". *Annual Review of Psychology* 55: 657-687.
- Rybczynski, W. (2002). *The perfect house: a journey with the renaissance master Andrea Palladio*. New York: Simon & Schuster.
- Sasada T. (1999). *Computer graphic and design: presentation, design development, and*

- conception, in Jingwen, G and Zhaoji, W. (eds), *CAADRIA'99, Shanghai Scientific and Technological* Shanghai, China: Literature Publishing House, pp.21-29.
- Sales, S. M. (1973). Threat as a factor in authoritarianism: An analysis of archival data. *Journal of Personality and Social Psychology*, 28, 44-57.
- Schön, D. A. and Wiggins, G. (1992). Kinds of seeing and their functions in designing, *Design Study* 13(2): 135-156.
- Schulze, F. (1985). *Mies van der Rohe: Acritical Biography*. Chicago: The University of Chicago Press
- Stein, M. I. (1963). "A transactional approach to creativity" In C.W.Taylor & F.Barron (Eds.), *Scientific creativity. Its recognition and development*. New York: Wiley
- Stein, M. I. (1975). *Stimulating creativity volume II-Croup Procedures*. New York: Academic Press.
- Simon, H. A. (1981). *The science of the artificial*. 2nd ed. Cambridge MA: The MIT Press.
- Simonton, D. K. (1975a). Sociocultural context of individual creativity: A transhistorical time-series analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32, 1119-1133
- Simonton, D. K. (1975b). Invention and discovery among the sciences: A p-technique factor analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 7, 275-281.
- Simonton, D. K. (1976a). Biographical determinants of achieved eminence: A multivariate approach to the Cox data. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32, 1119-1113.
- Simonton, D. K. (1976b). Interdisciplinary and military determinants of scientific productivity: A cross-lagged correlation analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 9, 53-62.
- Simonton, D. K. (1977). Creative productivity, age, and stress: a biographical time-series analysis of 10 classical composers, *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 891-804
- Simonton, D. K. (1980). Techno-scientific activity and war: A yearly time-series analysis, 1500-1903 A.D. *Scientometrics*, 2, 251-255
- Simonton, D. K. (1984). Artistic creativity and interpersonal relationship across and within generation. *Journal of personality and Social Psychology*, 46, 1273-1286.
- Simonton, D. K. (1988). *Scientific genius: A psychology of science*. New York: Cambridge University Press.
- Simonton, D. K. (1992a). Gender and genius in Japan: Feminine eminence in masculine culture. *Sex Roles*, 27, 101-119
- Simonton, D. K. (1992b). Leaders of American psychology, 1879-1967: Career development, creative output, and professional achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 101-119
- Simonton, D. K. (1992c). The social context of career success and course for 2,026 scientist and inventors. *Personality and Social Psychology Bulletin*, (18): 452-463.
- Simonton, D. K. (1999a). The creative society: genius vis-à-vis the Zeitgeist, *Social Creativity Vol.1*. New Jersey: Hampton

- Simonton, D. K. (1999b). Creativity from a Historiometric Perspective. *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University
- Storr, A. (1972). *The dynamics of creation*. London: Secker and Warburg.
- Sternberg, R. J. (Ed.) (1988). *The nature of creativity: contemporary psychological perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. and Davidson, J. E. (Eds.) (1995). *The nature of insight*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sternberg, R. J. and Lubart, T.I. (1999). The concept of creativity: prospects and paradigms. *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University
- Sorokin, P. A. (1937-41). *Social and cultural dynamics (4 vols.)*. New York: American Book.
- Suls, J. M. (1972). A two-stage model for appreciation of jokes and cartoons. In J. Goldstein and P. McGhee (Eds.). *Psychology of Humor*. New York: Academic Press.
- Thierauf, R. J. (1993). *Creative Computer software for Strategic Thinking and Decision Making*. Westport, CT: Quorum Books.
- Torgerson, T. (1990). Product review: Idea Fisher. *AI Today*, March/April, 1.
- Tomlinson, R. A. (1995). "The origin of classical architecture" *Greek and roman architecture*. London: British Museum Press.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Test of Creative Thinking*. Lexington, MA: personal Press.
- Tzonis, A. (2000). *Le Corbusier: The Poetics of Machine and Metaphor*. New York: Universe Publishing
- Venturi, R. (1977). *Complexity and contradiction in architecture*, 2nd ed. New York: Museum of Modern Art.
- Vesely, D. (2004a). "Creativity in the shadow of modern technology" *Architecture in the age of divided representation- the question of creativity in the shadow of production*. Massachusetts: the MIT Press
- Vesely, D. (2004b). "Modernity, freedom, and destiny" *Architecture in the age of divided representation- the question of creativity in the shadow of production*. Massachusetts: the MIT Press
- Vitruvius Pollio, M. (1960). In M. H. Morgan (Eds), *The ten books on architecture*. New York: Dover Publications.
- Williams W. M. and Yang L.T. (1999). "Organizational Creativity" In R.J.Sternberg(Eds.), *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University
- Wolfe T. (1981). *From Bauhaus to Our House*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
- Woodman, R., & Schoenfeldt, L. (1990). "An interactionist model of creative behavior". *Journal of Creative Behavior*, 24(1). 10-20.
- Woodman, R. W., Sawyer, J. E., & Griffin, R. W. (1993). Toward a theory of organizational creativity. *Academy of Management review*, 18, 293-321

- Wotton, H. (1624). *The Elements of Architecture*. London: Iohn Bill, M.DC.XXIV.
- Zaera, A. (1995). "Frank Gehry 1991-5, conversation with Frank O. Gehry" in *EI Croquis*, no.74-5
- Zeisl, J. (1981). *Inquiry by design*, UK: Cambridge University Press.
- Zellner, P. (1999). *Hybird Space: New Forms in Digital Architecture*. New York: Rizzoli International Publication.
-
- 金恩, (2001). *圓頂的故事*, 台北: 貓頭鷹出版社
- 柯比意, (2004), 游耀川譯, *小屋子*, 台北: 胡氏圖書
- 吳煥如, (1998) *20th 世紀西方建築史 上集*, 台北: 田園城市出版
- 鍵和田務等, (1993). *設計史*. 藝風堂出版社編譯, 台北: 藝風堂出版
- 褚瑞基, (2000). "VI 成熟 人文思潮的興起-文藝復興建築". *建築歷程*, 台北: 田園城市出版
- 劉育東, (2007). *數位建築與東方實驗*. 台北: 天下文化.
- 劉先覺, (1992). *密斯·凡德羅*. 北京: 中國建築工業出版社
- 徐明松, (2002). *柯比意: 城市, 烏托邦與超現實主義*. 台北: 田園城市 pp.72
- 徐明松, (2005). "大自然與地理場所交織的特別聲音" *完美的房子-追尋文藝復興大師帕拉底歐的建築之旅*, 魏滔·黎辛斯基著, 楊慧君譯. 台北: 木馬文化出版 pp.11
- 伊東豊雄, (2008). *衍生的秩序*, 謝宗哲譯. 台北: 田園城市出版
- 謝淳鈺, 劉育東, (2008). "近距離看到的伊東豊雄", *建築師雜誌* 5 月號
- 曾成德 (2008). "伊東豊雄, 建築家" *衍生的秩序-伊東豊雄建築論文選* 台北: 田園城市出版
- 伊東豊雄, (2007)., *伊東豊雄的建築十則冒險*, 謝宗哲譯. 台北: 田園城市出版

個人簡歷

謝淳鈺，出生於 1976 年。1998 年中原大學室內設計系畢；2002 年交通大學建築研究所數位組碩士；2007 年英國倫敦建築學院聯盟建築歷史與理論碩士。興趣之研究領域為社會學、創造力研究、建築歷史與理論，碩士論文之研究方向其一為建築數位發展與創造力，其二為語意學與建築草圖。目前研究方向包括建築理論、社會文化分析與創造力等等。學術發表著作如下。

論文著作：

1. **Hsieh, C. Y.** 2007. “Conceptual sketch as a language” Architectural Association graduate school theory.
2. 謝淳鈺, 2004 年，建築數位發展中的創造力先期模型，交通大學建築研究所碩士論文。

國際研討會：

3. Chung P. C. and **Hsieh, C. Y.** 2006 “Defining Space in Social and Cultural Context: Norberg-Schulz and the *World of Warcraft* ” Paper Presented at the Annual Meeting of Association for Internet Researchers. *September. Brisbane, Australia*
4. **Hsieh, C. Y.** 2005 “A preliminary model of creativity in digital development of architecture” *Proceedings of the CAADfuture 2005*, 63-74 .
5. **Hsieh, C. Y.** 2004. “The emergence of creativity in digital development of architecture” *Proceedings of the CAADRIA 2004*, 173-188.

附 錄

附錄 A

因子分析認知實驗問卷範本

附錄 B

因子分析認知實驗編碼

附錄 C

口語分析實驗原稿圖文資料










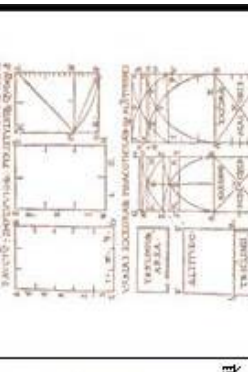
附錄 D

口語分析實驗編碼

素材(一)：文藝復興時期(1400-1600)/ 社會事件

<p>事件 [1]</p>  <p>米開朗基羅受雇於教廷，正以木作模型向教皇解釋他的建築設計。</p>	<p>事件 [2]</p>  <p>Jost Ammann 1585年版畫繪製當時義大利貿易繁盛狀態。</p>	<p>事件 [3]</p>  <p>當時世界觀擴張，火藥改變了戰鬥的性質以及國家間的關係。指南針與造船技術的發展，人們將認識的世界擴大至中國、東印度群島、印度和美洲。</p>	<p>事件 [4]</p>  <p>Federico da Montefeltro，義大利北部山區小公國的君主，是當時建築的藝術保護人。他定期贊助學者、哲學家、音樂家，其藏書室是義大利最後的圖書館之一。</p>	<p>事件 [5]</p> <p>1418年8月19日這一天，佛羅倫斯公布了一項詔令。當時，這座城市新建的天主教堂一壯麗的百花聖母大教堂，施工時間已逾一世紀：</p> <p>凡有意為大教堂工程處負責的圓頂製作模型者，或為之設計拱頂結構者——包基士石內部的支撐骨架、塵架，或其他任何與該穹頂或拱頂竣工有關的起重設備等，必須於九月月底前完成。模型若獲採用，可得酬金弗羅林金幣二百枚。</p> <p>這項詔令吸引了各地木匠、石匠和家具工匠的注意力。他們有六週的時間來製作模型、畫設計圖，或單就大教堂圓頂的建造方式提出建議。</p>
<p>事件 [6]</p>  <p>1450年古騰堡印刷術解決了中國印刷術字型的問題，對思想的傳播給與巨大的推動，也開始有了建築專著的印製。</p>	<p>事件 [7]</p>  <p>文藝復興時期的人們在美術、生活上處處展現其對於古典事務的喜好。他們深信佛羅倫斯的建設源自於羅馬，而展開一場追尋古希臘羅馬的考古運動，史蹟、典籍都在當時被挖掘與再引用，謂之文藝復興。</p>	<p>事件 [8]</p>  <p>聖彼得大教堂歷經百年完成，建設名人之多：Bramante、Raphael、Perezzi、Sangallo the Younger、Michelangelo、Vignola、della Porta、Fontana、Madama。</p>	<p>事件 [9]</p>  <p>Quentin Massys 1514年所繪銀行家與他的妻子，說明銀行業開始在社會中起主導作用，貿易始傳佛羅倫斯富裕，導致富商與新的中產階級取代了封建世襲貴族的地位。</p>	<p>事件 [10]</p>  <p>Cornelis Anthonisz 1533年所繪阿姆斯特丹石弓民團體聚會，說明在文藝復興時期，有各式各樣的嗜好集會，也包括在某一商賈的嗜好哲學家、藝術家共同聚會討論創作，有點像中國春秋戰國時期的食客制度。</p>





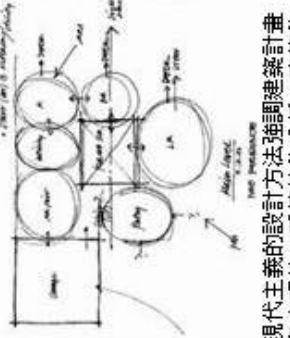


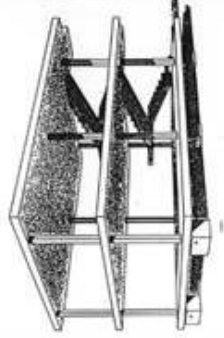


素材(一)：文藝復興時期(1400-1600)/ 設計師行爲

<p>行爲[1]</p>  <p>1425年透視法發明。文藝復興的透視理論並非反映所描繪的2D圖形，而是將透視當成建築"再現"，不是工具圖，而是混合光影、幾何象徵的新空間觀念，這概念最後成爲爲接續現代化空間特性的關鍵新法則。</p>	<p>行爲[2]</p>  <p>文藝復興開始有手作的物理模型讓建築的學者從2D進入到3D，主要用途是轉回1用來自業主轉對建築設計、以及傳統設計的結構或者空間感，最大的可以說讓人在這親身感受，模型的開始讓建築形式與有了創造性的發展。</p>	<p>行爲[3]</p>  <p>Alberti於1485年出版的"論建築"又譯"新建築十書"，是第一本以活版印刷的建築專書。至此之後，便有大量的建築書刊出版，Vitruvius的建築十書手稿也在當時被發現而印刷成書，文藝復興成爲建築史上留下最大量古典典籍的時代。</p>	<p>行爲[4]</p>  <p>Brunelleschi大教堂圓頂是Brunelleschi當時在結構上的創舉，他構築先前圓頂結構慣用的湖三角，將圓頂置於八角形結構上，並發明出一種新的木結構形式，讓圓頂可以做成內外兩層磚石外殼，完成了當時最大圓頂的工程奇蹟。</p>	<p>行爲[5]</p>  <p>Brunelleschi1420年完成Innocenti醫院是首開文藝復興樣式的建築，其摒棄了代表中世紀基督教教會以及封建思想的哥德樣式，轉而對古典希臘羅馬美學的推崇，這樣的情操成爲文藝復興最重要的設計思想</p>
<p>行爲[6]</p>  <p>文藝復興另一個中心思想爲人本主義，強調科學與人文的併重，建築師認爲人是萬物的尺度，一個完美的建築物可以將大自然與上帝的建築本原則反映到尺寸上，完美的建築乃是上帝在人身上的反映。</p>	<p>行爲[7]</p>  <p>米開朗基羅，文藝復興全人建築師代表之一。由於該時期建築無論在架構上或構思上，都朝向複雜且精緻，這時期的建築師都必須具備廣博的學識與素養，以及對美感的敏銳度，於是"全人建築師"出現，至此建築師與工匠區分。</p>	<p>行爲[8]</p>  <p>Alberti設計的Sant' Andrea教堂，表現出文藝復興的經典立面-ABA主題，低拱、高拱、低拱；壁柱、窗戶、壁柱，之後Palladio建築也多採此樣式，爲文藝復興最好辨識的形式。</p>	<p>行爲[9]</p>  <p>Brunelleschi爲解決大圓頂的結構與建造問題，設計了許多樣具，其中牛吊車就是相當重要的技術發明，目的是爲了將砂岩樑和大理石這類笨重材料，運送至高處並在正確的位位置定位，將中古時期與古典時期斷層的建築科技與力學知識重提。</p>	<p>行爲[10]</p>  <p>文藝復興建築設計觀念中最重要的工具便是比例，源自於柏拉圖、必達格拉斯的宇宙觀與哲學思考中"所有事物都是數字"的看法，發展成空間上的美和數字關係的不可脫離性</p>

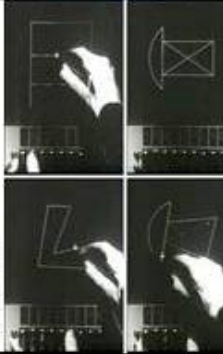

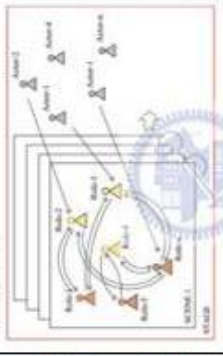




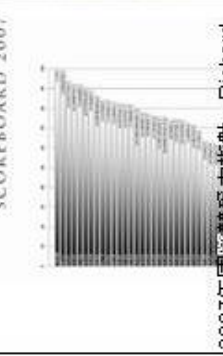
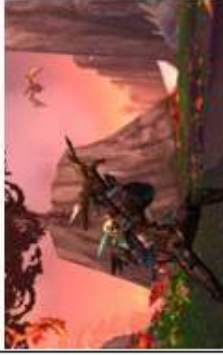

素材(二)：現代主義時期(1800-1960) / 社會事件

<p>事件 [1]</p>  <p>1914-1918年爆發的WWI，讓歐洲的政治、經濟體系全面崩潰，許多藝術家逃亡到美國，歐洲大破壞之後所需的大建設，美國新國家亦需要新建設，大量建築的需求讓建築師機會大增。</p>	<p>事件 [2]</p>  <p>1851年世界博覽會所建造的倫敦水晶宮，是建築史上的一大創舉，宣示著工業革命為建築所帶來的影響。建築體為預置配裝，輕巧靈活，靠鐵架玻璃支撐，依賴鐵路與現場組裝可在九個月內全部完成。</p>	<p>事件 [3]</p>  <p>19世紀工業革命開始，連帶著資產階級誕生，城市人口快速增加，都市化社會由此而生，對新建築的需求也比任何時間都緊迫。</p>	<p>事件 [4]</p>  <p>現代主義時期是建築師喜歡聚集共同宣示理念的年代，主張多、宣言多，MOMA的國際現代建築藝術展就是當時建築思想的指標。</p>	<p>事件 [5]</p>  <p>現代主義最重要的建築專門學校，許多知名的建築師都來自於該學校其理念是現代建築思潮的根本。</p>
<p>事件 [6]</p>  <p>1980-90年代美國芝加哥爆發了一場藝術革命，也就是芝加哥學派。1971年的一場大火使得芝加哥興起都市重建計畫，芝加哥成了現代藝術的舞臺。</p>	<p>事件 [7]</p>  <p>一次大戰後出現的獨裁社會主義和法西斯政權，緊接著不斷的經濟危機，而產生了WWII，於是，一切都趨向物質文化、生產、消費和交通的方向發展，新社會的建築師產生實際性問題的苦惱。</p>	<p>事件 [8]</p>  <p>CIAM是現代建築運動最重要的準會交流場所，建築師在此宣稱建築的根源應該從現實開始，並且要追求合理化、標準化帶來的最大生產效率，是當時建築設計思想的主軸。</p>	<p>事件 [9]</p>  <p>納粹對藝術的壓迫，導致許多藝術家、學者都逃亡至美國，最重要的就是包浩斯的導師格羅培斯，他將包浩斯的建築設計方式移植到哈佛大學，加上美國正值需要建設時期，現代主義因此在美國開花結果。</p>	<p>事件 [10]</p>  <p>芝加哥的都市重建引發了大星辦公摩天大樓的出現，這樣的建築形式很快的席捲了美國，包括紐約、華盛頓，一直到1929年的華爾街危機，才使得這股熱潮衰退。</p>

素材(二)：現代主義時期(1800-1960) / 設計師行爲

<p>行爲[1]</p>  <p>現代主義是一個百言紛起的年代，未來主義、烏托邦城市宣言、芝加哥學派、工藝與美術運動、包浩斯、國際風格等，建築師為自己的建築理念包裝成冊、努力宣傳，建立自己的一套設計理念最為重要。</p>	<p>行爲[2]</p>  <p>1887-1889的文章爾撒浩是19世紀鋼鐵工藝發展的極致，工業革命所帶動的鋼鐵新材料讓建築師有了向上發展更堅巧的結構，儘管形式上尚未擺脫傳統，結構上已開拓新局。</p>	<p>行爲[3]</p>  <p>Sullivan設計的Wright Building可謂是最早的摩天大樓，Sullivan提出形隨機能的原則，成為現代主義重要的設計原則方法，沿襲至今。</p>	<p>行爲[4]</p>  <p>鋼筋混凝土的使用開始於1892年 Francois Hennebique改善了混凝土中鋼筋的最佳配置體系，這是建築史上的一個轉折點，為現代建築提供了一種新的結構材料，該種材料一直到現在成為日常生活中最常見的建築材料。</p>	<p>行爲[5]</p>  <p>現代主義的設計方法強調建築設計與合理性、系統性的分析。建築的開始來自於program'、泡泡圖、分析概念圖，這種設計流程沿用至今，也是傳統建築學校所教授的正規設計方法。</p>	<p>行爲[6]</p>  <p>現代主義的設計理念，強調建築簡單、純淨，其中Adolf Loos是功能主義最極端的代表人物，1908主張裝飾是罪惡，廢除建築表面裝飾</p>	<p>行爲[7]</p>  <p>Mies van der Rohe 1950年，於伊利諾州所設計的玻璃屋，是玻璃使用於住宅建築的極致，也是他理念"less is more"的實證；Mies對玻璃的喜愛除了應用於住宅，大量的玻璃帷幕摩天大樓也是他對於這個新玻璃材料的宣示。</p>	<p>行爲[8]</p>  <p>柯比意1914年提出的多諾住宅系綜理論，利用這樣的RC結構，達到平面與立面的自由，打破傳統承重牆的結構系統，以樑柱承重，新的設計方法影響了未來的建築發展的</p>	<p>行爲[9]</p>  <p>國際風格這個術語來自於1932年紐約MOMA現代藝術展覽，該展覽宣稱：訓練有素的單體足以整合當代風格，強調量體質量，並以秩序為設計宗旨，謂之為國際風格。</p>	<p>行爲[10]</p>  <p>19世紀下半英國的一場設計改良運動，因工業革命大量生產使得設計品質下降而發起，遍及裝飾藝術、家具、室內設計、建築等，強調手工材料的價值，建築師不再因缺乏典樣式，真實表現材料的特性。</p>
--	---	---	--	--	---	--	---	---	--

素材(三)：數位時代時期(1960-)/ 社會事件

<p>事件 [1]</p> 	<p>電腦圖學的出現，來自於一位當時 MIT 的學生 Ivan Sutherland，他在 1961 年開發出一套叫 Sketchpad 的電腦繪圖程式。Sketchpad 允許使用者透過一個叫光筆 light pen 的東西，在電腦螢幕上畫一些簡單的圖形，提供存檔與日後的讀取。</p>	<p>事件 [2]</p> 	<p>2006 年全球網路用戶量，深藍色部分已經突破億萬用戶，證明電腦網路已經成為這個世代最重要的生活工具，資訊流快速無國界與時差。</p>	<p>事件 [3]</p> 	<p>Chang and Lai, 2004 發表的論文中說明集體腦力激盪的相互作用對建築設計的重要性，在數位時代，集體創作可以透過數位工具超越國界、時間、語言，跨國設計公司成形，設計師只需要在重點時間到基地檢閱，跨國合作輕鬆簡單且省時。</p>	<p>事件 [4]</p> 	<p>電腦帶動多媒體的發明應用，數位化的工具全面進入各個領域包括建築，因為交大建築所舉辦的明日建築展，利用多媒體讓人體、記憶與建築可在所有空間中互動，建築物不再是靜止的，人可以和牆面、地板、天花板互動，在都市空間中能同步幻想日月潭湖水、太魯閣峽谷、司馬庫斯高峰。</p>	<p>事件 [5]</p> 	<p>1990 年 Frank Gehry 為了解決建築長期以來無法克服的自由曲面問題，運用了航太技術的 CAD/CAM 輔助過程，以 CAD 繪製圖面，以 CAM 數位控制系統精準的繪製模形檢視設計，最後以 CNC 精模，澆鑄，現場組裝完成。</p>
<p>事件 [6]</p> 	<p>2003 年 獲東國際數位建築獎海報，至今該獎項已經辦了八年，促進國際間數位建築發展，提供創意交流的平台。除此之外，現在只要是該國的重大建設，幾乎都是採取國際競圖，讓不同的建築風格蔓延每個世界角落。</p>	<p>事件 [7]</p> 	<p>國際研討會陸續增設。1981 年北美洲電腦輔助建築設計未來研討會 1985 年電腦輔助設計未來研討會 CAAD Futures、1987 年歐洲電腦輔助建築設計教育學會 reCAADe、1995 年亞洲電腦輔助設計研討會 CAADRIA，至今都致力於將電腦輔助設計各種理論逐漸延伸成較具體的研究成果，提供知識交流。</p>	<p>事件 [8]</p> 	<p>2007 年國際競爭力指數。Richard Florida 與 Jeffrey Tinagli 認為當代的國際競爭力不再是戰爭或製造業，而決勝在人才、科技、包容力 (3T)，創意人才的增加、鼓勵創作、開放的數位化環境，都是目前各國競相發展的目標，與武器競爭的年代有很大差異。</p>	<p>事件 [9]</p> 	<p>空間既有的界線被打破，產生新的空間形式，虛擬空間誕生：如 FTP、email、BBS、WWW、網路聊天室、內部網路、線上電玩、虛擬軍境等。使用者進入另一個非真實性的空間經驗，人類對空間的認知與感受產生大突破。</p>	<p>事件 [10]</p> 	<p>科技與數位產品發展日新月異，成為日常必需品，讓人眼花繚亂，不知如何選擇，生活也被這些工具綁住，成為科技追逐者。</p>

素材(三)：數位時代時期(1960-)/ 設計師行爲

<p>行爲[1]</p>  <p>設計透過電腦設定參數、運算之後產生自由、有機的形態，該型態可不斷延伸生長，讓建築師離開了自希臘、文藝復興建立的製圖體系，使用電腦思考，建立不一樣的設計思維，產生了前所未有的建築形式。</p>	<p>行爲[2]</p>  <p>目前大型建築師事務所辦公狀況，電腦全面介入設計，從設計過程、製圖、施工圖、3D模擬全部都要仰賴數位工具，人腦與電腦合作。甚至在設計初期的概念發想，電腦也介入許多，例如設定參數讓電腦產生多樣化不預期的形態。</p>	<p>行爲[3]</p>  <p>建築材料的發明一直影響著建築發展。在設計迪士尼音樂廳時所遇到的困境，Gehry開始讓電腦進入設計，這些自由奔放的形態，將建築從量體的思考轉入皮層的思考，運用新材料航太金屬鈦，成功的建構出新一代的建築形式。</p>	<p>行爲[4]</p>  <p>建築因為電腦介入在形式上大突破，拓撲建築、動態建築、參數化建築、演化式建築等新形式、新空間的展現，讓建築因為數位媒材的介入而在過程與結構上被徹底地顛覆。</p>	<p>行爲[5]</p>  <p>CAD (computer-aid-design) 繪圖取代了傳統手繪，數位檔案的傳輸使得建築這種以群體性為工作模式的學科，溝通更為快速與便捷，相對也刺激了創造力、新想法的流動。</p>
<p>行爲[6]</p>  <p>CAAD TALK3 數位設計教育，談論當前的數位教於環境。事實上，全球各大名校，像澳洲雪梨大學、荷蘭博夫特大學、美國卡內基美隆大學、哈佛大學、麻省理工學院，北京清華以及台灣交通大學、成功大學等各校，早就曾設置將數位媒材輔助建築設計這樣的課程加入。</p>	<p>行爲[7]</p>  <p>畢爾包古根漢美術館，Frank Gehry 一直致力於自由形態的先驅，Gehry 的巴塞隆納魚形雕塑，到古根漢美術館，尺度逐漸放大，利用電腦繪圖、放樣、CNC 模組切割，讓實體建築不再侷限於垂直水平，能有更自由、流動、開放的空間經驗。</p>	<p>行爲[8]</p>  <p>法國團體 ECOI，結合建築、數位科技與機械工程，完成了可與人互動的一道「數位牆」，該牆能夠感應人的聲音與動作，表現前後上下、變幻色彩的波動。</p>	<p>行爲[9]</p>  <p>知名結構設計師 Cecil Balmond，致力於流動的形態構成，與多位建築大師合作，包括 Rem Koolhaas, Rotterdam, Daniel Libeskind, Alvaro Siza, Ben van Berkel。此為與伊東豐雄合作倫敦蛇形藝廊。</p>	<p>行爲[10]</p>  <p>New Tectonic 新構架的概念被提出由於數位科技的介入，傳統的建築構架因子已經被顛覆，取而代之的是動態、資訊、演化等這些前所未有的建築建構法則。</p>

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject1_學者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■	■	■		■	■	■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大		■	■	■	■				
Fact4	富商贊助藝術活動		■		■				■	
Fact5	建築公開競圖的開始			■	■		■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書		■	■	■	■	■	■	■	
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現	■	■	■	■				■	
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■	■		■		■	
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作	■		■	■		■			
Action1	1425 年透視法的發明					■	■		■	
Action2	大量手做模型的產生					■		■	■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■			■		
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■	■		■	
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學						■			
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■		■			
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌	■	■		■					
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■	■			
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■		■	
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■	■	■	■	■				
Fact2	1851 年世界博覽會				■	■			■	
Fact3	工業革命		■	■		■		■	■	
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展				■				■	
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■	■		■		■	
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)	■	■	■						
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■	■	■	■	■				
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議									
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■						
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■	■		■			■	
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■	■		■		■	
Action2	鋼鐵使用		■			■	■	■	■	
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■		■	
Action4	鋼筋混凝土的使用		■			■			■	
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■				■	
Action7	玻璃的廣泛應用					■			■	
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■			■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■	■					
Action10	工藝美術運動			■	■		■	■	■	
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■	■			
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■		■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始									
Fact4	多媒體技術的發明					■	■	■	■	
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■	■	■	■	
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■						
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意		■	■						
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■		■		■		
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體				■	■	■	■	■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程						■	■		
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■			■	
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生			■			■			
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪					■	■	■	■	
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府						■			
Action7	自由形體的產生					■	■	■	■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■	■	■	■	
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■	■	■	■	
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作					■	■	■	■	

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject2_學者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■							
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大					■				
Fact4	富商贊助藝術活動				■					
Fact5	建築公開競圖的開始			■			■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書									
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■				■	
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明									
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台									
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明						■		■	
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學						■			
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學									
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家									
Action8	ABA 式主體立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想								■	
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會		■			■				
Fact3	工業革命				■					
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展									
Fact5	1919 包浩斯學院成立				■		■			
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)									
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議									
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現								■	
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念				■					
Action2	鋼鐵使用					■			■	
Action3	Sullivan 提出形隨機能				■					
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法									
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■					
Action7	玻璃的廣泛應用					■				
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統						■		■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■					
Action10	工藝美術運動				■					
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明							■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸				■	■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始									
Fact4	多媒體技術的發明							■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■		■		
Fact6	國際競圖使得建築全球化									
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由									
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意							■		
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室							■		
Fact10	科技、數位工具快速更新			■	■					
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體								■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程						■			
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦									
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生									
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪						■			
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府									
Action7	自由形體的產生					■			■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動						■			
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■				
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作									

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject3_學者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化									
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大									
Fact4	富商贊助藝術活動		■							
Fact5	建築公開競圖的開始									
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書									
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現									
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代			■						
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作				■					
Action1	1425 年透視法的發明						■			
Action2	大量手做模型的產生									
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台									
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明									
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學									
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■					
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌									
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明									
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想					■				
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰		■							
Fact2	1851 年世界博覽會				■					
Fact3	工業革命					■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展									
Fact5	1919 包浩斯學院成立				■					
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)									
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰		■							
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議				■					
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國									
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現									
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念									
Action2	鋼鐵使用									
Action3	Sullivan 提出形隨機能				■					
Action4	鋼筋混凝土的使用									
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法									
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾									
Action7	玻璃的廣泛應用									
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統								■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)									
Action10	工藝美術運動									
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明									
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸							■		
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始									
Fact4	多媒體技術的發明							■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■	■			
Fact6	國際競圖使得建築全球化									
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由									
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意									
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室									
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體									
Action2	電腦與人腦合作的设计過程									
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦									
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生			■			■			
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪									
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府									
Action7	自由形體的產生									
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動									
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁						■			
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作								■	

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject4_學者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化							■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁			■						
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大									
Fact4	富商贊助藝術活動				■					
Fact5	建築公開競圖的開始				■					
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■				■	
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現									
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明							■		
Action2	大量手做模型的產生								■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■				■	
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■					
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家							■		
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌									
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想									
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會					■				
Fact3	工業革命		■							
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立				■					
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)				■					
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■						
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現					■				■
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念				■					
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■	■		
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■	■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾			■						
Action7	玻璃的廣泛應用					■				
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■				
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■	■					
Action10	工藝美術運動			■						
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明						■	■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■	■					
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■						
Fact4	多媒體技術的發明					■				
Fact5	CAM 在建築建構的應用						■			
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■						
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■	■					
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意				■					
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室				■					
Fact10	科技、數位工具快速更新					■				
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體								■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程						■			
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生									■
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪								■	
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府				■				■	
Action7	自由形體的產生									■
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■				■
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁						■			
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作				■					

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject5_學者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化				■	■				
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁	■	■		■					
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大	■			■	■				
Fact4	富商贊助藝術活動		■		■	■				
Fact5	建築公開競圖的開始		■		■		■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■	■			■	
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■	■			■	
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■		■	■			
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	■	■		■					
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■	■					
Action1	1425 年透視法的發明				■	■			■	
Action2	大量手做模型的產生					■	■	■	■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■	■	■			
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明				■	■			■	
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學			■	■	■				
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■				■	■
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■	■			■	
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌				■			■		■
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■	■			
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想				■		■			■
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■	■							
Fact2	1851 年世界博覽會		■		■	■				
Fact3	工業革命		■		■	■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■	■	■				
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■	■	■				■
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)			■	■	■				■
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■	■	■	■			
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■						
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■	■	■	■				
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■	■	■				■
Action2	鋼鐵使用		■			■				■
Action3	Sullivan 提出形隨機能					■				■
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				■
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法					■				■
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■	■				■
Action7	玻璃的廣泛應用					■				■
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統	■	■			■				■
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■	■	■				■
Action10	工藝美術運動			■	■	■				■
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明		■		■	■				
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■	■	■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始		■	■		■				
Fact4	多媒體技術的發明				■	■			■	
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				
Fact6	國際競圖使得建築全球化	■	■		■					
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由		■	■	■					
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意		■		■	■	■			
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■	■	■				
Fact10	科技、數位工具快速更新		■			■			■	
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體				■	■			■	■
Action2	電腦與人腦合作的设计過程				■	■			■	■
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦				■	■			■	■
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■	■	■	■	■
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪					■	■	■	■	■
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府					■	■	■	■	■
Action7	自由形體的產生					■	■	■	■	■
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■	■	■	■	■
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■	■	■	■	■
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作					■	■	■	■	■

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject6_設計者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
文藝復興時期										
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■						■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大									
Fact4	富商贊助藝術活動		■							
Fact5	建築公開競圖的開始		■		■					
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■	■				
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■					■
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明					■				
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台						■	■		
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■	■			■
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學									
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家									
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌									■
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■	■			
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想				■					■
現代主義時期										
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■	■							
Fact2	1851 年世界博覽會					■		■		
Fact3	工業革命		■			■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展						■			■
Fact5	1919 包浩斯學院成立						■			
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)									
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議									
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■						
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現									
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念				■		■			
Action2	鋼鐵使用					■				■
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■	■			■
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾						■			■
Action7	玻璃的廣泛應用						■			■
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■	■			■
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■		■			
Action10	工藝美術運動						■			
數位時代時期										
Fact1	1960 電腦圖學發明					■	■	■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■		■		■		
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始									
Fact4	多媒體技術的發明					■	■	■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■	■			■
Fact6	國際競圖使得建築全球化									
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由									
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意		■	■						
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■		■		■		
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體					■	■			■
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■		■				
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦						■			■
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生						■	■		■
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪									
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府			■	■					
Action7	自由形體的產生									
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■		■		■
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁									
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作									

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject7_設計者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化						■			
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■	■						
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大					■				
Fact4	富商贊助藝術活動		■	■						
Fact5	建築公開競圖的開始	■					■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■		■		
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■		■			
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■			■			
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■			■			
Action1	1425 年透視法的發明					■		■		
Action2	大量手做模型的產生						■	■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■				■	
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■				■	
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家			■	■					
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想					■		■	■	
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會		■			■			■	
Fact3	工業革命	■		■						
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■	■					
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■	■					
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)			■		■			■	
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■	■							
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議		■							
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■						■		
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現			■					■	
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■						
Action2	鋼鐵使用					■			■	
Action3	Sullivan 提出形隨機能		■	■					■	
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法							■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾					■			■	
Action7	玻璃的廣泛應用					■			■	
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統				■				■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■				■	
Action10	工藝美術運動			■	■				■	
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■		■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■		■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■			■			
Fact4	多媒體技術的發明			■		■				
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■			■	
Fact6	國際競圖使得建築全球化				■		■			
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意	■		■						
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■		■				
Fact10	科技、數位工具快速更新					■				
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體					■	■			
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■		■				
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■	■			
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生		■			■			■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪					■	■			
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府							■	■	
Action7	自由形體的產生					■	■		■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動			■		■				
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■			■	
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作						■	■	■	

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject8_設計者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■						■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大					■				
Fact4	富商贊助藝術活動	■		■	■					
Fact5	建築公開競圖的開始	■		■	■					
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■		■		
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現						■			
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂	■			■				■	
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明					■				
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台			■	■		■			
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■					
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■		■			
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■		■		■	
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想			■			■			
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會					■				
Fact3	工業革命		■							
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立								■	
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)			■	■					
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰									
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■						
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現									
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念						■			
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾						■			
Action7	玻璃的廣泛應用					■	■			
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統						■			
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■						
Action10	工藝美術運動								■	
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■				
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸					■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■						
Fact4	多媒體技術的發明									
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■						
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意									
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室									
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體									
Action2	電腦與人腦合作的设计過程					■				
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■				
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪									
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府									
Action7	自由形體的產生					■				
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■				
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁									
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作						■			

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject9_設計者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大					■				
Fact4	富商贊助藝術活動			■						
Fact5	建築公開競圖的開始					■				
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■				
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現									
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明						■			
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■					
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■					
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■					
Action8	ABA 式主體立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想							■		
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會					■				
Fact3	工業革命					■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展						■			
Fact5	1919 包浩斯學院成立						■			
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)						■			
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議	■	■							
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現					■				
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念				■					
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾								■	
Action7	玻璃的廣泛應用					■				
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■				
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■					
Action10	工藝美術運動					■				
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明							■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸					■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■						
Fact4	多媒體技術的發明					■				
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■					
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意		■							
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■	■					
Fact10	科技、數位工具快速更新				■					
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體							■	■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■				■		
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■		■		
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生						■	■		
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪			■				■		
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府						■			
Action7	自由形體的產生				■			■		
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■				
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■						
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作						■			

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject10_設計者

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■	■	■						
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大									
Fact4	富商贊助藝術活動									
Fact5	建築公開競圖的開始	■			■					
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書									
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現					■				
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■	■						
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作									
Action1	1425 年透視法的發明						■	■	■	
Action2	大量手做模型的產生						■	■	■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明									
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■					
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家									
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌									
Action9	Brunellesch 牛吊車建構圓頂的科技發明									
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■	■	■	
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會		■	■	■					
Fact3	工業革命		■			■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展									
Fact5	1919 包浩斯學院成立				■	■				■
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)									
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰				■	■	■			
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■	■	■				
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國									
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■		■	■			■	■
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念									
Action2	鋼鐵使用					■		■	■	
Action3	Sullivan 提出形隨機能				■		■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■		■	■	
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法									
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾									
Action7	玻璃的廣泛應用					■		■	■	
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統				■	■		■	■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■	■					
Action10	工藝美術運動				■					
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明									
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸				■	■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始									
Fact4	多媒體技術的發明			■	■	■				
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■		■	■	
Fact6	國際競圖使得建築全球化									
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由									
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意									
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■	■	■		■	■	
Fact10	科技、數位工具快速更新					■		■	■	
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■	■	■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程						■	■	■	
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■	■	■	■	
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■	■	■	■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪					■	■	■	■	
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府	■								
Action7	自由形體的產生					■	■	■	■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動						■	■	■	
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■	■	■	■	
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作					■	■	■	■	

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject11_研究生

資料 編號	資料內容	編碼							
		Social					Person		
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
	文藝復興時期								
Fact1	建築師受雇使建築商品化						■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■						
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大								
Fact4	富商贊助藝術活動								
Fact5	建築公開競圖的開始			■					
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■	■			
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■				
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■			■		
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代								
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■					
Action1	1425 年透視法的發明						■		
Action2	大量手做模型的產生					■		■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台			■	■				
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■	■		
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學								
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學								
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■				
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌								
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■			
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想								
	現代主義時期								
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■							
Fact2	1851 年世界博覽會					■			■
Fact3	工業革命		■						
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展								
Fact5	1919 包浩斯學院成立								
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)	■							
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■							
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議								
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■							
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■						
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■					
Action2	鋼鐵使用					■			
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■		
Action4	鋼筋混凝土的使用					■			
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾								■
Action7	玻璃的廣泛應用								■
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■			
Action9	國際樣式宣言出現(International style)								
Action10	工藝美術運動		■				■		
	數位時代時期								
Fact1	1960 電腦圖學發明							■	
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸					■			
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■		■			
Fact4	多媒體技術的發明					■			
Fact5	CAM 在建築建構的應用							■	
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■				
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■	■				
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意								
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■		■			
Fact10	科技、數位工具快速更新		■			■			
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■		
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■			■		
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦								■
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■	■		
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪							■	
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府				■				
Action7	自由形體的產生								■
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■			
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■			
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作					■		■	

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject12_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化						■			
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■							
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大				■					
Fact4	富商贊助藝術活動			■						
Fact5	建築公開競圖的開始						■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■				
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■					
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明						■		■	
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台			■	■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■					
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■					
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■					
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌									
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想				■					
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰						■			
Fact2	1851 年世界博覽會					■				
Fact3	工業革命		■							
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■			■			
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)			■						
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■	■							
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■						
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國				■					
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■						■	
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■						
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■		■			
Action7	玻璃的廣泛應用					■				
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■				
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■	■					
Action10	工藝美術運動			■	■					
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明						■	■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■	■					
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■						
Fact4	多媒體技術的發明							■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■						
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意				■					
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■						
Fact10	科技、數位工具快速更新				■					
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體								■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程							■	■	
Action3	新建築材料應用如採用太空合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生								■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪							■		
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府				■					
Action7	自由形體的產生								■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動			■						
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■						
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作								■	

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject13_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■		■					
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大	■	■			■				
Fact4	富商贊助藝術活動	■	■							
Fact5	建築公開競圖的開始	■	■				■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■	■			
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■					
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂	■	■	■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作	■	■	■						
Action1	1425 年透視法的發明						■	■		
Action2	大量手做模型的產生						■	■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■	■	■			
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明						■			■
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									■
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學							■		■
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■					■
Action8	ABA 式主體立面成為文藝復興的標誌									■
Action9	Brunellesch 牛吊車建構圓頂的科技發明						■			
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■			■
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■				■				
Fact2	1851 年世界博覽會	■				■				
Fact3	工業革命	■	■							
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展		■			■	■			
Fact5	1919 包浩斯學院成立				■		■			■
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)		■	■			■			
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■	■							
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議						■	■		
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■						
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■			■				
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念				■		■			
Action2	鋼鐵使用		■			■				■
Action3	Sullivan 提出形隨機能		■			■				■
Action4	鋼筋混凝土的使用		■			■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■	■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■					
Action7	玻璃的廣泛應用					■				
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■				
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■				■	
Action10	工藝美術運動				■					
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■				
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸		■	■						■
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始		■	■						
Fact4	多媒體技術的發明									■
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				■
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■					
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由									■
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意				■					
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室					■				■
Fact10	科技、數位工具快速更新					■				
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■	■		
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■						■
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				■
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■				■
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪					■				
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府				■					■
Action7	自由形體的產生			■		■				■
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■				■
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■						■
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作					■				■

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject14_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大									
Fact4	富商贊助藝術活動									
Fact5	建築公開競圖的開始									
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書						■			
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■				■	
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	■	■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■			■			
Action1	1425 年透視法的發明							■	■	
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明						■		■	
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■					
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學						■		■	
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家						■			
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■			■	
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想				■		■			
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會					■		■		
Fact3	工業革命				■				■	
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■	■					
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)				■		■		■	
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■	■							
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議		■	■						
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■						
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■							
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念						■			
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能								■	
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法							■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾						■			
Action7	玻璃的廣泛應用						■			
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統						■			
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■					
Action10	工藝美術運動						■			
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■		■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸									
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■			■			
Fact4	多媒體技術的發明					■		■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■			■	
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■					
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■	■					
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意		■							
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室				■			■		
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體							■	■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程					■			■	
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生			■			■			
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪			■						
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府			■	■					
Action7	自由形體的產生						■		■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動							■		
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■						
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作			■		■	■			

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject15_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁	■	■							
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大					■				
Fact4	富商贊助藝術活動		■							
Fact5	建築公開競圖的開始			■						
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■				
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■					
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■	■					
Action1	1425 年透視法的發明						■	■		
Action2	大量手做模型的產生						■	■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台							■		
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■		■			
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■					
Action8	ABA 式主體立面成為文藝復興的標誌					■				
Action9	Brunellesch 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■	■		
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會					■				
Fact3	工業革命					■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■						
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)			■	■					
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■			■			
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現				■	■				
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■			■			
Action2	鋼鐵使用					■	■			
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■		■	
Action4	鋼筋混凝土的使用					■	■			
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾							■		
Action7	玻璃的廣泛應用					■	■			
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■	■			
Action9	國際樣式宣言出現(International style)						■			
Action10	工藝美術運動						■		■	
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■		■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■						
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■				■		
Fact4	多媒體技術的發明							■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				
Fact6	國際競圖使得建築全球化							■		
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意	■	■							
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室							■		
Fact10	科技、數位工具快速更新					■		■		
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■	■		
Action2	電腦與人腦合作的设计過程						■		■	
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生								■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪						■	■		
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府						■			
Action7	自由形體的產生							■	■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■				
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■						
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作					■				

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject16_研究生

資料 編號	資料內容	編碼							
		Social					Person		
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
	文藝復興時期								
Fact1	建築師受雇使建築商品化								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■	■	■				
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大			■	■		■		
Fact4	富商贊助藝術活動								
Fact5	建築公開競圖的開始		■	■			■		
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■		■	■	
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■		■		■
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■				■	■
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	■			■				
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■			■	■	
Action1	1425 年透視法的發明					■	■	■	
Action2	大量手做模型的產生					■	■	■	
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台						■	■	
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■	■		■
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■		■		■
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學						■	■	■
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家			■	■				
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌				■		■		■
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■	■		■
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■	■	■
	現代主義時期								
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■	■						
Fact2	1851 年世界博覽會					■	■		■
Fact3	工業革命		■			■			
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■	■			■	
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■					■
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)		■		■				■
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■							■
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議				■		■		■
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■	■		■				
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■						■
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■	■			■	
Action2	鋼鐵使用					■		■	
Action3	Sullivan 提出形隨機能				■		■		■
Action4	鋼筋混凝土的使用					■		■	■
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法				■		■		■
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■				■
Action7	玻璃的廣泛應用					■			
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■	■		■
Action9	國際樣式宣言出現(International style)			■	■				■
Action10	工藝美術運動							■	■
	數位時代時期								
Fact1	1960 電腦圖學發明					■	■	■	
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸			■		■		■	
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■		■		■	
Fact4	多媒體技術的發明					■	■	■	
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■		■	■
Fact6	國際競圖使得建築全球化		■		■				■
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■		■			
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意	■							
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室					■		■	■
Fact10	科技、數位工具快速更新						■		■
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體					■		■	■
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■		■		■	
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■		■	■
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生							■	■
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪			■				■	
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府			■		■		■	
Action7	自由形體的產生					■		■	■
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■		■	■
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■		■	■
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作					■	■		■

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject17_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■			■					
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁	■	■							
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大				■	■				
Fact4	富商贊助藝術活動		■							
Fact5	建築公開競圖的開始			■	■					
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■		■		
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■		■			
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	■	■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明							■	■	
Action2	大量手做模型的產生					■		■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台			■	■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■	■			
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學				■		■			
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■		■			
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家				■		■			
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌				■				■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■		■	
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會			■		■				
Fact3	工業革命		■		■					
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立								■	
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)						■			
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■					■			
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■			■			
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■	■					
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現				■				■	
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■	■					
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■		■	
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■	■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾						■		■	
Action7	玻璃的廣泛應用					■	■			
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■	■		■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■				■	
Action10	工藝美術運動				■		■			
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■		■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸					■		■		
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■		■		■		
Fact4	多媒體技術的發明					■		■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■	■	■		
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■					
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■	■					
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意	■	■		■					
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室				■	■		■		
Fact10	科技、數位工具快速更新					■			■	
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■	■		
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■			■		■	
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■			■	
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生						■	■	■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪							■		
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府	■			■					
Action7	自由形體的產生					■	■		■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動			■		■		■		
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■				■		
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作				■		■			

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject18_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化							■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁		■							
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大	■								
Fact4	富商贊助藝術活動				■					
Fact5	建築公開競圖的開始							■		
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■				
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■					
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代		■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明					■				
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學								■	
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學				■					
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家			■						
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■			
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會					■				
Fact3	工業革命					■				
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展			■						
Fact5	1919 包浩斯學院成立						■			
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)						■			
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■						
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現								■	
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■						
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■					
Action7	玻璃的廣泛應用					■				
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統								■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■					
Action10	工藝美術運動				■					
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■				
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸					■				
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■						
Fact4	多媒體技術的發明							■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■				
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■	■					
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由			■						
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意				■					
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室					■				
Fact10	科技、數位工具快速更新				■					
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體						■	■		
Action2	電腦與人腦合作的设计過程						■	■		
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生								■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪							■		
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府				■					
Action7	自由形體的產生								■	
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■				
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁					■	■			
Action10	建築構架顛覆傳統產生新建構與操作						■			

創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject19_研究生

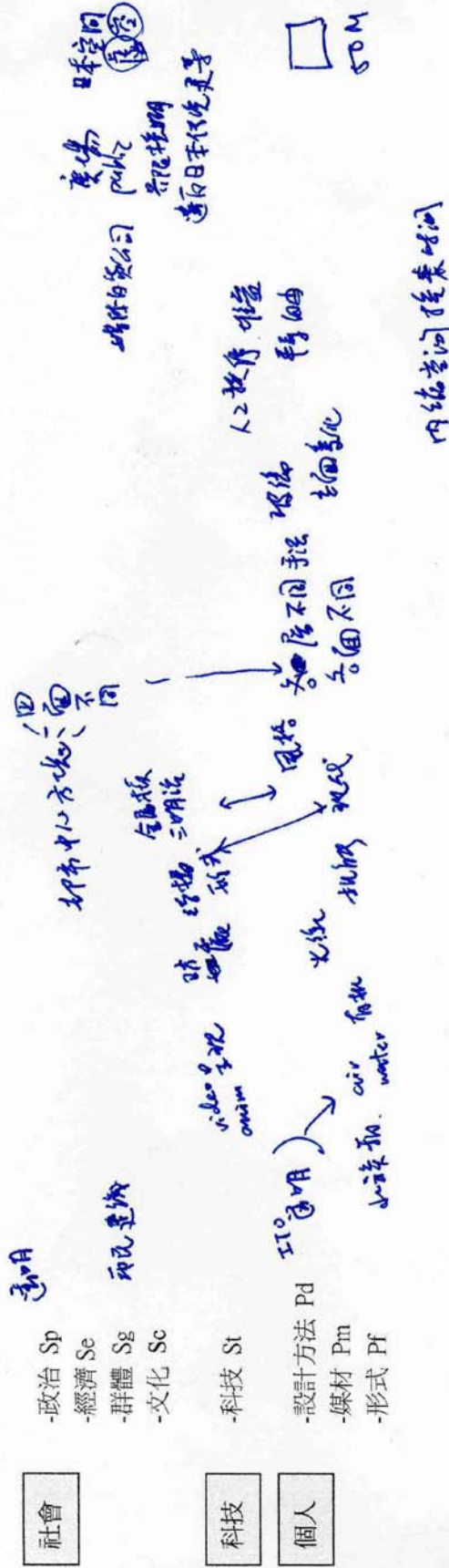
資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■								
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大									
Fact4	富商贊助藝術活動		■							
Fact5	建築公開競圖的開始			■						
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書					■		■		
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現				■					
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂			■						
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代	■	■							
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■						
Action1	1425 年透視法的發明							■		
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台				■					
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學						■			
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學						■			
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家						■			
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌									
Action9	Brunelleschi 牛車建構圓頂的科技發明					■				
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■			
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■								
Fact2	1851 年世界博覽會			■		■				
Fact3	工業革命			■		■		■		
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展				■					
Fact5	1919 包浩斯學院成立				■					
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)									
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰	■								
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■						
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■								
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現		■			■				
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念				■					
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能						■			
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法						■			
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾						■			
Action7	玻璃的廣泛應用					■		■		
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統					■				
Action9	國際樣式宣言出現(International style)				■					
Action10	工藝美術運動				■					
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明							■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸				■					
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■						
Fact4	多媒體技術的發明							■		
Fact5	CAM 在建築建構的應用							■		
Fact6	國際競圖使得建築全球化			■						
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由				■					
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意	■								
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室			■						
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體								■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程			■			■	■		
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■				
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生						■			
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪							■		
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府						■			
Action7	自由形體的產生									
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動					■		■	■	
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■		■				
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作					■			■	

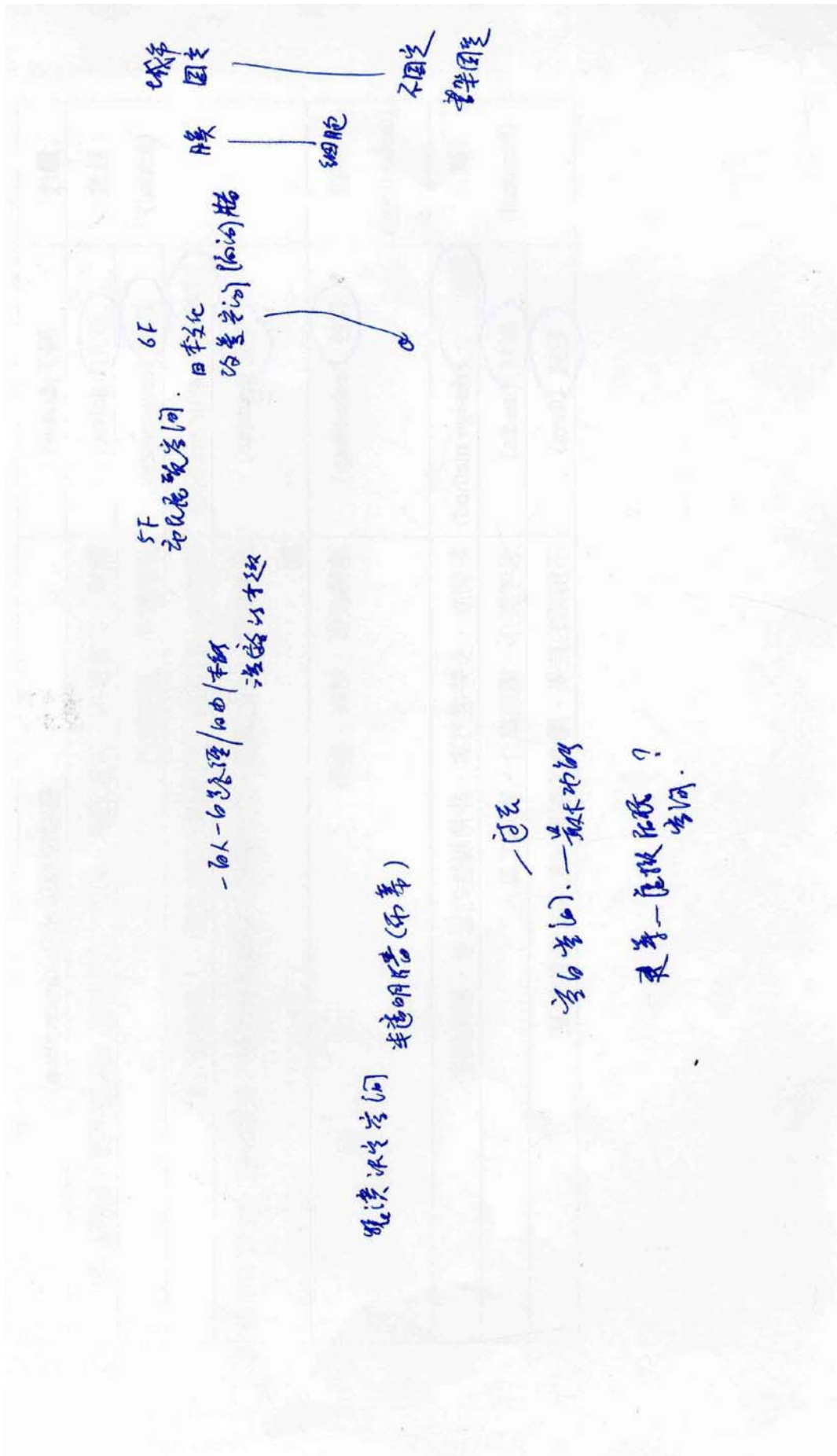
創造力時代因子認知實驗_受測者 Subject20_研究生

資料 編號	資料內容	編碼								
		Social					Person			
		Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf	
	文藝復興時期									
Fact1	建築師受雇使建築商品化	■						■		
Fact2	商業發展使國與國來往頻繁									
Fact3	指南針與造船技術將世界擴大	■			■					
Fact4	富商贊助藝術活動									
Fact5	建築公開競圖的開始			■			■			
Fact6	活版印刷術問世並開始印刷建築專書				■					
Fact7	“考古學”風行古典希臘美學哲學再現									
Fact8	同一建築由多人完成如聖彼得大教堂									
Fact9	封建世襲貴族被新生富商中產階級取代									
Fact10	學者、哲學家、藝術家聚會討論創作			■	■					
Action1	1425 年透視法的發明							■		
Action2	大量手做模型的產生							■		
Action3	建築理論誕生，建築師擁有著述的舞台									
Action4	Brunelleschi 圓頂八角形木結構的發明					■				
Action5	揚棄舊哥德，復興古典希臘美學哲學									
Action6	Alberti: 人是萬物尺度為當時顯學									
Action7	建築師不只是建築師成為全人藝術家						■			
Action8	ABA 式主題立面成為文藝復興的標誌								■	
Action9	Brunellesch 牛吊車建構圓頂的科技發明									
Action10	數字與比例為文藝復興的建築中心思想						■		■	
	現代主義時期									
Fact1	1914-1918 WWI 第一次世界大戰	■	■							
Fact2	1851 年世界博覽會									
Fact3	工業革命		■							
Fact4	1932 年 MOMA 國際現代建築藝術展									
Fact5	1919 包浩斯學院成立			■			■			
Fact6	芝加哥學派成立(Chicago School)									
Fact7	1939-1945 WWII 第二次世界大戰									
Fact8	1928-1960 CIAM 國際現代建築會議			■			■			
Fact9	法西斯政權崛起促使歐洲思潮轉向美國	■		■						
Fact10	商業都市興起，辦公摩天大樓大量出現									
Action1	各建築師提出對於建築的不同宣言理念			■				■		
Action2	鋼鐵使用					■				
Action3	Sullivan 提出形隨機能				■					
Action4	鋼筋混凝土的使用					■				
Action5	追求有系統、合理、分析性的設計方法							■		
Action6	建築師以真實表達材料本身，去除裝飾				■		■			
Action7	玻璃的廣泛應用								■	
Action8	結構新突破，多米諾住宅系統								■	
Action9	國際樣式宣言出現(International style)						■		■	
Action10	工藝美術運動									
	數位時代時期									
Fact1	1960 電腦圖學發明					■		■		
Fact2	網際網路的普及，資訊爆炸									
Fact3	溝通無國界，跨國合作開始			■		■		■		
Fact4	多媒體技術的發明									
Fact5	CAM 在建築建構的應用					■		■	■	
Fact6	國際競圖使得建築全球化									
Fact7	國際研討會頻繁、知識開放自由									
Fact8	國際競爭由戰爭轉為商業、藝術、創意									
Fact9	虛體空間的誕生，如電玩、聊天室					■		■		
Fact10	科技、數位工具快速更新									
Action1	建築設計可視為持續生長的有機體					■		■	■	
Action2	電腦與人腦合作的设计過程									
Action3	新建築材料應用如採用航太合金-鈦					■			■	
Action4	建築多元化且實驗性質的建築大量產生					■			■	
Action5	電腦繪圖取代傳統手繪									
Action6	數位建築理論誕生且進入建築專業學府									
Action7	自由形體的產生									
Action8	實體空間開始可與使用者產生互動									
Action9	程式設計、結構工程進入建築合作頻繁			■			■			
Action10	建築構築顛覆傳統產生新建構與操作						■			

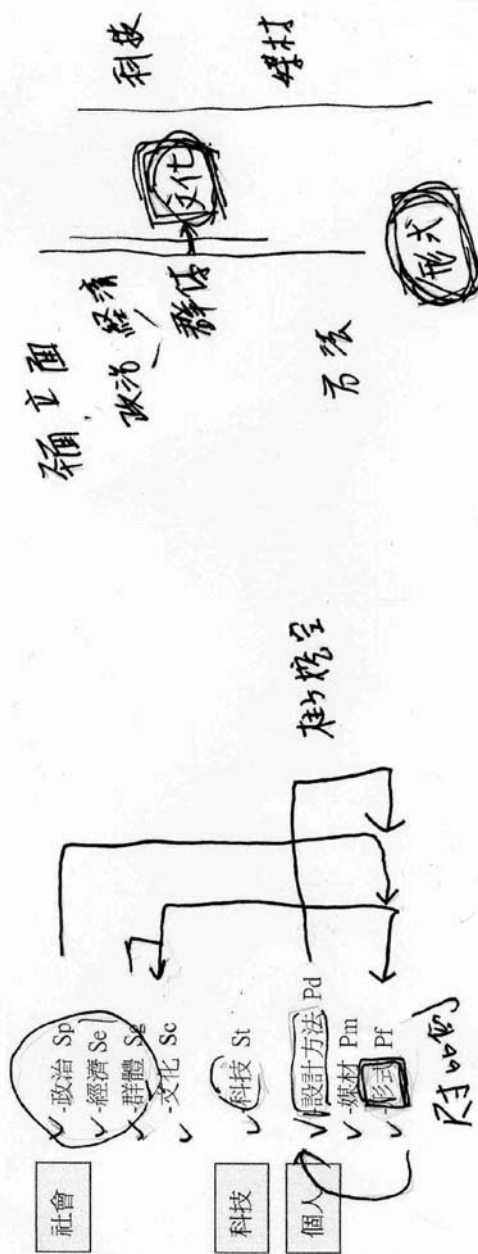
51

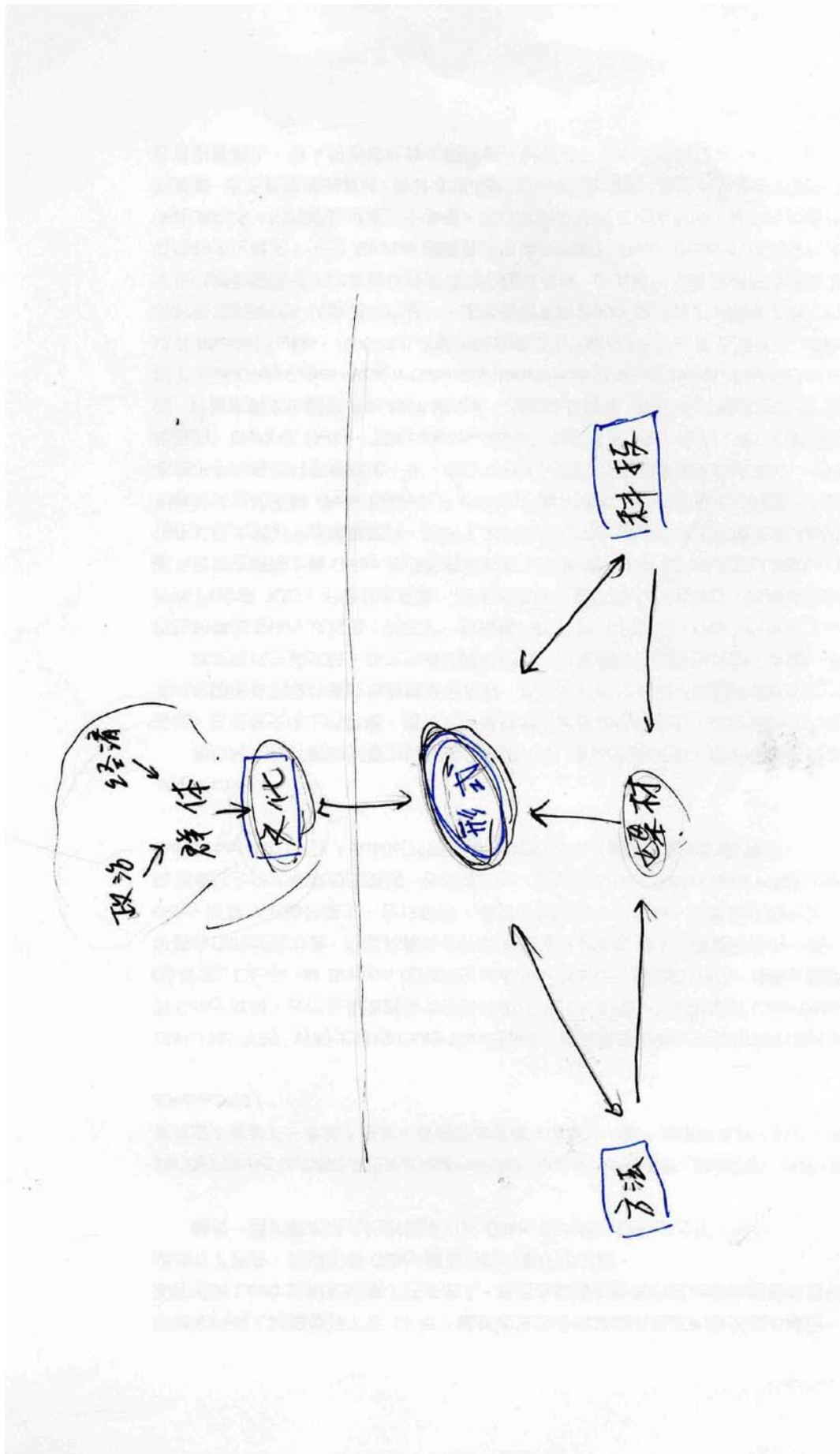
1. 在剛剛的影片中，是否可以找到本研究所列出的八個創造力時代因子，有哪些？
2. 而這些因子有沒有相互影響？
3. 在剛剛的影片中，是否有哪些片段您認為最有創造力，而在這些片段中；是否可以看出本研究所歸類的社會、科技、個人三個屬性彼此相互影響的狀況？



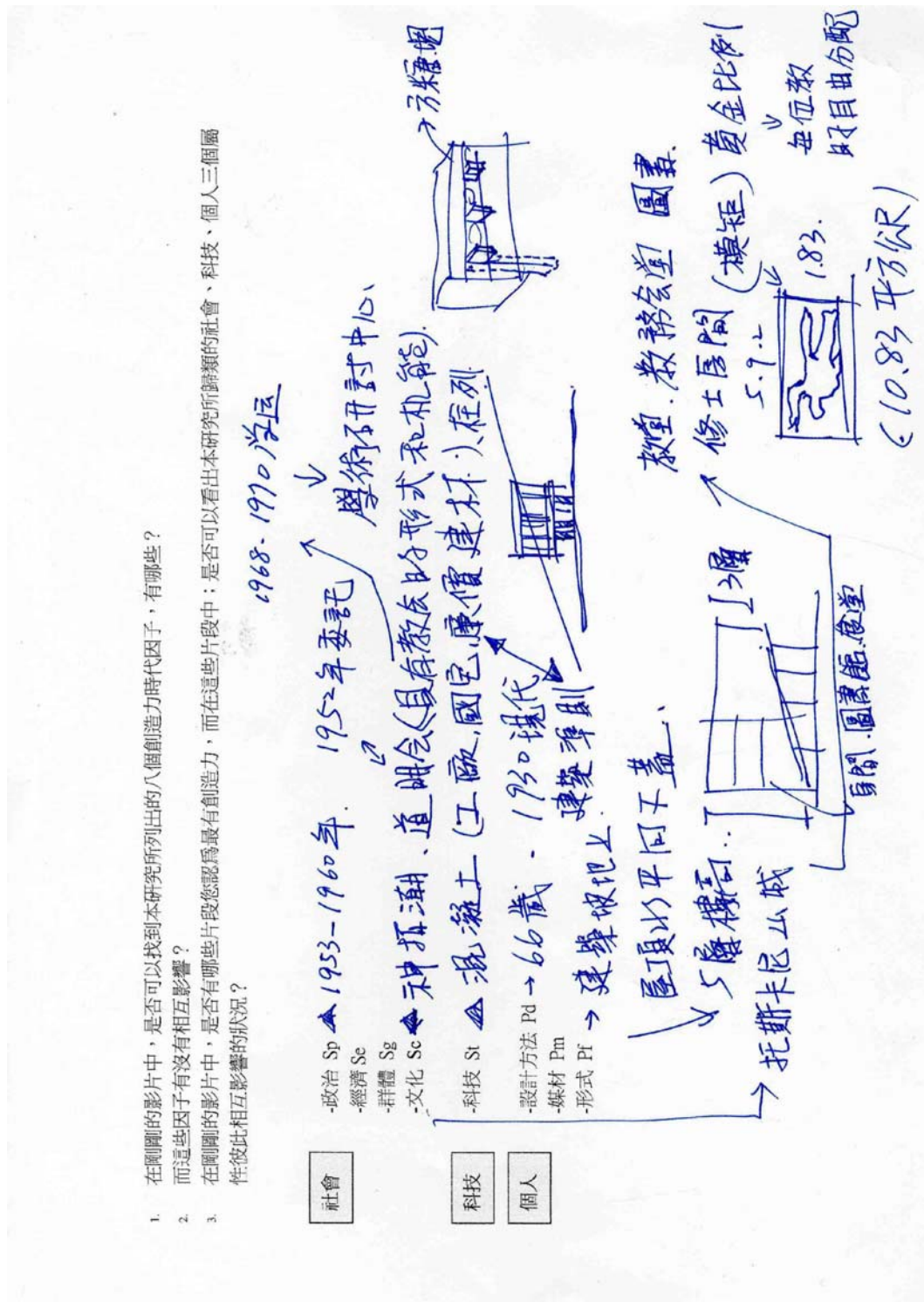


1. 在剛剛的影片中，是否可以找到本研究所列出的八個創造力時代因子，有哪些？
2. 而這些因子有沒有相互影響？
3. 在剛剛的影片中，是否有某些片段您認為最有創造力，而在這些片段中；是否可以看出本研究所歸類的社會、科技、個人三個屬性彼此相互影響的狀況？

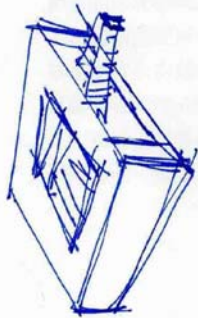
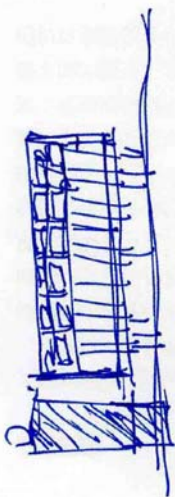




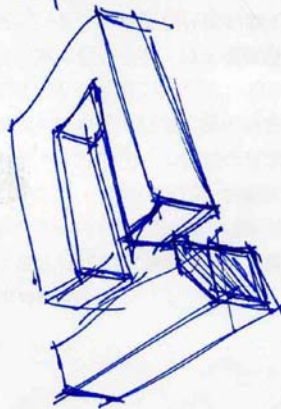
1. 在剛剛的影片中，是否可以找到本研究所列出的八個創造力時代因子，有哪些？
2. 而這些因子有沒有相互影響？
3. 在剛剛的影片中，是否有某些片段您認為最有創造力，而在這些片段中；是否可以看出本研究所歸類的社會、科技、個人三個屬性彼此相互影響的狀況？



畢歐奇斯、喜樂、波印方堪

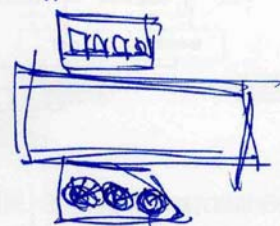


探光:



上透的彩色玻璃(彩繪玻璃)

→ 小教堂



採光

中庭·人造心窗



方体

三角錐
(金角塔)

圖

作品比例、張力達到

完美

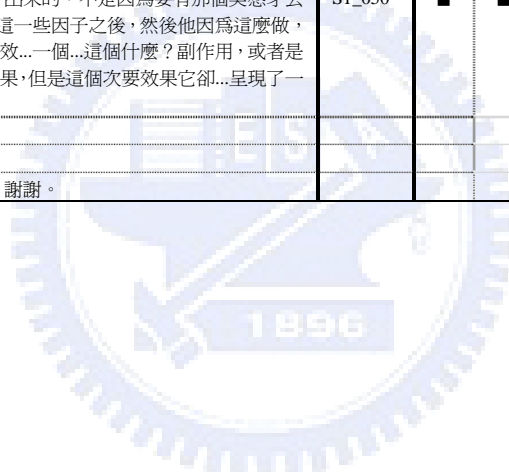
↓ 難以言喻的空間

模型驗證之口語資料_受測者 Subject_1_學者(科技背景)

	口語資料	斷句	編碼							
			Social				Te	Person		
			Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
Q	你有沒有辦法找出...把本研究所列出的 8 個創造力是大概因子有哪些？									
A	嗯...我就按照...一個、一個因子來講好了。									
Q	嗯，好。									
A	我按照那個時間點。									
Q	嗯。									
A	那影片一開始有講到...仙台藝術中心，那個當初那個市長他是為什麼原因，想要來設...建立這個...媒體藝術中心...媒體中心，那是...我想這個是應該滿明顯是個政治因素。	S1_001	■							
	在整個影片當中提到非常多有關於...媒體中心跟周邊市民，周邊環境的這個關係，那它怎麼去...這個...怎麼去...要面對四個方向不同的這個作法以及...它在...希望在媒體中心裡面，對於不同的人，他們怎麼樣在裡頭能夠有充份的自由空間，這種對於...除了...不是個...為單一個人的這種...所謂的這一種...就是說，唯一的一種做法，那它考慮到是說 100 種會有 100 種路徑的這種概念，它希望有一種漫遊的這種樂趣，那我想這一些...都...還包含在 5 樓啦，他們這樣整個設計的空間有專門為了...市民在考量，那這些都是跟群體很有關係，群體的這一種...因子。	S1_002			■			■		
	那再過來文化因子的話呢？在裡頭它...其實它的考量反倒是...跟傳統的日本的各種很多傳統建築因素是...是顛倒的一個做法，從文化上來講的話，第一個是有關於它對於空間的這種處理手法，它的這種所謂...界線是模糊的，然後這種廣場是對外的，完全是希望能...那個吸引民眾能進到這個...空間裡面來，	S1_003				■		■		
	然後再過來，還有...在它的裡面空間區隔方式，它有藉用了...日本文化既有的這種隔間牆的...活動隔間牆的概念。	S1_004				■		■		
	然後再過來，關於像城市，它講說城市是個那種空間感是固定的，但是它希望在這個媒體中心裡面，它提供一些不固定的這種空間的那種感覺。那像這一些的話，大概就是...跟整體...大概就像最後的那個城市固定空間跟不固定這個感覺，我就比較不確定是要分群體或文化啦，不過大概...跟群體會比較有關係。	S1_005			■	■		■		
	我剛剛之前講的跟日本的文化相關，那是文化因子。	S1_006				■				
	那再過來在科技因子上面的話也相當多。從它的比較明顯，從...它的那個整個結構性的這個處理手法，	S1_007					■	■		■
	還有它怎麼樣去做它的樓板，樓板是借用不同產業這種船的這種船體的這種...三明治金屬板的這種方式，	S1_008					■			■
	以及當然從借用的這種...就是說勉強要說，算是這個...隔間牆的這種...活動隔間牆也算科技的話，這也勉強就算進去。	S1_009					■	■		
	那另外就是...它在...在什麼？其它因子在...像應該...科技應該大概就是這一些因子啦，大概是這些地方。	S1_010					■			
	那再過來後面這個設計...設計方法，媒材跟形式的話，很多它好幾項是比較會混在一起講。	S1_011						■	■	■
	舉例來說，那個...在 Toyo Ito 他自述，比較個...講自己的設計方法部份，設計的概念部份，這比較著重於這個設計方法就是，Ito 講到有關他處理這個透明感啦，還是從水族箱的概念，	S1_012						■		■
	以及他把這個結構形式，就是...在旁白論述有談到他結構形式上面，結構形式...還有他金屬板，這金屬板的三明治這個，也談到跟現代的這個結構，以及風格這部份，都會有一點...就是他這種設計的手法上面，有各種的這個相關性。	S1_013					■	■		■
	然後再過來...談到說，利用在立面的變化上面，他採用了一些比較...不是很明顯，但是造成它這個立面有一些變化的這種...手法的...這是...也是設計方法上面的。	S1_014						■		
	然後他談到...以裝潢來決定空間，然後半透明的這個布幕哪裡擠透這個薄膜，然後利用這個所謂細胞，或者這個...概念，	S1_015					■	■		
	然後還有談到空白空間的這個討論以及建築整個，	S1_016						■		
	最後再談有關建築怎麼樣去串連，透過虛擬的媒介在溝通這些市民以及這空間虛擬化的這個液體，這些都是...我想都是從 Ito 的角度的從設計方法上考量他的一些...一些構想。	S1_017			■		■	■	■	
	然後媒材的話，大概也是串連剛才這些...設計方法，這媒材裡面就是他第一個是從比較...大的是從透明的角度，第二個是從有機，然後把光線跟空氣這些也都...還有水，這些都引入。	S1_018						■	■	
	然後把這個...把結構的這種概念能夠跟...空，這個虛空這個概念能夠結合在一起。	S1_019					■	■		■
	然後在...建築物的每一個立面，4 個立面，他採用完全不一樣的這種手法去操作...	S1_020						■		■
	還有...在...媒材...還有在...喔，包含像半透明牆，這種所謂的半透	S1_021						■		■

明的這種媒介的採用，還有...滿多的。我剛剛提到還滿多，裡面很多...通通談到是這個方面。									
那形式上面的話，就談到的...像第一個是他所...採用非常現代的這一種...那第一個是正方形，這個 50m x 50m 的這一個...這些都是一個非常...在都市...正都市的核心區域擺入這...置入這個區域，	S1_022	■							■
但是這一個方塊它偏偏又是一個很透明的，	S1_023						■		■
然後在這個方塊裡面，他置入了一些不是很正規的這種扭曲的這個...的造型，	S1_024						■		■
然後包含了在裡面，他試圖引入了所謂流動的空間，然後所謂虛空間，然後這些全部都是...我覺得這些都是形式的，	S1_025						■		■
所以像在那個...屬於個人的這 3 個...這個創造力因子裡面，我所看到的是...設計方法、媒材跟形式，他幾乎是這一種叫 interolved，是它互相纏繞在一起的，	S1_026						■	■	■
在...通常在談這個事情，而且我覺得這個在...除了我可以談它大概它的這個...因子我覺得他們的關係？	S1_027								
一直的這個...我覺得它的關係，就除了它一開始從社...這個所謂的社會上的這個因子，就是說，大概從政治的這一個起因，來造就這棟建築物，	S1_028	■							
那這個建築物它...在建築物是在思考這棟建築物的時候，他大概從 2 個很...我是覺得從 2 個很大的方面來著手。	S1_029								
那第一個，就是所謂的外在的部份，就是從...面對市民，以及它的機能需求，以及它究竟在這個區域他要什麼事情？從各類的這個考量。	S1_030	■	■					■	
第二個就是他自己內在，他倒究竟希望...用什麼方式來處理這個議題，	S1_031							■	
那這個處理方式就落入...他這個所謂設計方法裡面，他如何選擇這個媒材以及這個形式，他怎麼去操作。	S1_032							■	■
然後科技就變成是串連他這 2 個...做法的一個手段，就是他怎麼樣把外在的考量，透過他自己內在所想的那個方法，他其實透過這種科技的手段來做。	S1_033							■	■
剛在影片裡面有講到除了他...的這個...所採用這種結構性的這種做法之外，	S1_034							■	■
那他還有利用電腦來進行這種結構的模擬，那當然像在裡面的這一種電腦的模擬跟呈現的方式也是...應該也是一種科技的展現。	S1_035							■	■
嗯...									
對，yeah。									
好，那所以老師現在已經...									
所以我剛剛簡單講到這個...									
第二個了嘛，對不對？									
對，都講到了。									
ok。									
對啊。									
好，那在剛剛的影片中，是不是有哪些片段老師認為最有創造力？									
要...可以回溯...									
不用...									
不用？可以直接講。									
你講的影片...你是指說，那個影片本身，還是說去描述到這棟建築物？									
去描述到這棟建築...									
描述到這棟建築物最有創造力的部份？									
對...或者是說，就是...其實都可以..									
嗯。									
就是影片裡面它在論述這個建築，或是您在影片裡面看到這些 image，您覺得...在那個 moment 您覺得對您來說是最有創造力的片段。									
有啊，最後那個電梯升降的。	S1_036								■
電梯升降？									
升降的那個...那個光的那個變化。	S1_037								■
嗯，怎麼...為什麼？									
因為那一個...是我們如果只看...只單純看...建築物的結構，看建築物的機能，看各種他...建築師的陳述，都沒有描述到的一個部份。而它是看...感覺上是...這有點像是意外的產物。	S1_038								■
看的人會覺得意外的產物。	S1_039								■
但你...我們當然不知道...設計...那建築師是不是當初有去設想過這個...所謂的...因為電梯...因為說它是一種...在...妥善設計下的一個機...有一個機能，	S1_040							■	
但這個有...這一個很美，很棒的這個效果，卻是因為這個機能它在運作的當下，	S1_041							■	■
這也反應了他所談到了...他說...他把很多東西都虛化了，但是他沒	S1_042							■	■

	有...如果沒有虛化的話，這些光線是不會出來的，									
	，但是虛化之後，這些光線就出來了，那這些出來打在樓板上面的這個效果，是在這些...在描述當中，我認為...其實我們沒有去預料到還有這種事情存在，	S1_043						■		■
	，但是在最後的那一幕，我們才突然看到說，哇~還有像這種...就是一種驚訝或驚喜的這一種...這種發現，我覺得在最後一幕所看到的那個是...是比較特別的。	S1_044								■
	那如果談其它的地方的話，我覺得比較有創造力的部份，大概就是他在影片裡面有呈現出一些比較屬於透明跟流動的這些...一些片段啦。	S1_045						■	■	
	那第一個是那個...水族箱的這部份，然後帶到他談到有關於這個水族箱的這個...怎麼樣把水跟空氣...去談到透明這個概念，	S1_046						■	■	
	那再過來就是...他採用了各種不同的流動跟自由的這種...的方式來處理...這些空間的手法，包含了第一個是...他...所謂去...我剛剛寫了一個...ok，內縮空間換來時間，整個就在一樓的那個...大廳的地方，我覺得這個地方就對空間操作這個手法的這個...影像的描述部份，	S1_047						■	■	■
	然後第二個就是他利用裝潢來決定空間的這個部份。然後再過來是他怎麼樣利用日本傳統的這個隔間，活動隔間牆來改變他 6 樓的這個...展覽空間這個做法，這樣子。	S1_048				■		■		■
	那就最後您剛剛說的那一個...最後那一幕那邊，您覺得說，在那個 moment 裡面，有我們剛剛提到，譬如說社會、科技、個人的這個創造力在裡頭，這因子的交互影響下，所形成的那樣一個狀態嗎？									
	這個倒很...滿吊詭的，因為它感覺是...上述那一些因子都有了，才會造就這些...這一個意外的，那感覺是一種美感，	S1_049	■	■	■	■	■	■	■	■
	但是那美感不是刻意被設計出來的，不是因為要有那個美感才去做的，而是說，都有考量到這一些因子之後，然後他因為這麼做，而產生的，有點像是一個副效...一個...這個什麼？副作用，或者是這種...所帶來的一個次要效果，但是這個次要效果它卻...呈現了一個類似內在的一種美感。	S1_050	■	■	■	■	■	■	■	■
	嗯...									
	對。									
	好，那大概是這樣子，好，謝謝。									



模型驗證之口語資料_受測者 Subject_2_學者(文化背景)

	口語資料	斷句	編碼							
			Social				Te	Person		
			Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
Q	那我想請問一下就在剛剛的影片裡面，是不是有找到本實驗所列出的八個創造力時代因子，那有哪些？									
A	我覺得都有。									
Q	恩...那就是在...你可不可以舉例說明一下就是分別在什麼地方有提到這些因子？									
A	比方說他最開始...一開始的時候就是解釋為什麼會...會...他們會請 Palladio 為甚麼到鄉間去蓋像這樣一個別墅，因為就有提到政治的因素、經濟的因素，	S2_001	■	■						
	然後那時候整個群體的生活產生什麼改變，然後形成一種什麼樣的文化，就是連帶著的，	S2_002			■	■				
	然後當然這篇以這個 Palladio 而言，就是整篇都在講 Palladio 他這一個別墅的形式嘛，	S2_003								■
	然後也有談到他用了哪一些方法來解決，他要形成那一個形式所遇到的一些問題，所以方法也有，	S2_004						■		■
	然後科技的部份...對，科技的部份，我比較記得的是他有提到那個材料的運用，就是雖然是建構這麼一個雄偉的建築，可是還是採比較經濟實惠的材料去製作等等，	S2_005					■			■
	然後還有什麼？媒材的話就是說...媒材這邊我比較不確定，就是影片當中他有用一些模型阿去解釋，或是適時的秀出平面圖什麼的，可是這個跟要講的...媒材，好像...不太一樣，就是因為你沒有辦法找到他當時到底什麼時候用什麼媒介，或者是怎麼表現，可是...就是應該是可以用推回去的方式知道說當時有用一些方式，去為了展現他要的這個形式，作一些解決辦法，對，所以我想應該就是還是有的，對，這樣，這是第一題。	S2_006							■	■
Q	好，我剛有看到你在那個影片裡面有標，就是在他後來在講空間透視法的時候，你這邊有提到媒材的部分嘛，這邊...	S2_007								
A	空間透視法？喔，對...就是類似那個，就是他影片講述到當時的一些背景，那就是我不確定那個圖是不是就是他的圖，可是意思應該就是當時比較...就普遍會用那樣子的表現手法、媒材。	S2_008						■	■	
Q	壁畫那邊？									
A	還有那個...對，壁畫那個透視阿，錯...什麼錯視的那個圖。	S2_009							■	
Q	好，那你覺得就是說這些...您剛剛看到這些因子，彼此有些什麼樣互相影響的狀況嗎？									
A	我自己是把他歸納成我覺得整個所有的因子裡面最重要的就是形式這個因子，就是講創造力的話，就是因為形式是他最終展現出來的結果嘛，也就是我們看到的創造力的實在的那個部份，所以我所有的因子我覺得是繞著形式而走的，	S2_010								■
	那社會性的因子會比較是他的一個類似行政的背景，比方說有這樣子的政治經濟條件或者是人民群體的條件，或者是說他整個社會文化形成了之後，所以會去支撐那個時代會去產生這樣子的形式，要創造一個這樣子的形式，就是比較背景，	S2_011	■	■	■	■				■
	然後科技可能就變成是說當時的技術到達什麼樣的層面，那這兩個有點都類似背景，	S2_012					■			■
	可是不一樣的理由是說，比方說一樣有這個技術出現了，可是東方去使用這個技術跟西方去使用這個技術，或不同國家或不同的那個文化背景，或政治條件、經濟條件去使用這個科技也會影響這個形式，	S2_013	■	■	■		■			■
	所以他們雖然都是屬於比較背景藝術，可是還是不太一樣的部分這樣，	S2_014								
	然後個人的部份，就是我會把方法當作是個人這個因子裡面的最主要的一個核心，就是他什麼樣的方法、方案、思考、解決問題的方式來創造出他要的這個形式，那...對，這個是方法嘛，	S2_015						■		■
	然後媒材就有點是比較有一點介於方法跟科技之間，就是他可能是看當時有什麼樣的技術阿材料啦，然後可以把它轉換成什麼媒材去創造出這個形式或滿足這個形式，	S2_016					■		■	■
	對，所以我會把它歸成...就是以形式為中心，然後文化、方法、科技，用這三個比較主要的部份去形成這個形式，	S2_017				■	■	■		■
	然後這個像那個社會裡面的這三個(政治、經濟、群體)我就會又把它歸類更...就是更後層的背後的更早形成的東西，就是他這些條件先有之後，然後形成一個氛圍啦或者是這邊寫的，像整個系統改變阿或者是開放啦封閉啦等等，	S2_018	■	■	■	■				
	這種影響之後然後再導致形式的改變，對，大概是關係感覺起來是這個樣子。	S2_019				■				■
Q	那你可以解釋一下就是你剛剛畫這些線條，像這些東西的一些是...									

A	對，這個是我在邊看影片，邊...就是他有提到，比方說因為當時政治怎麼樣...所以他想要創造一個這樣的形式去...好像是...用什麼樣的方式來做成別墅嘛，	S2_020	■							■
	然後我剛剛講的方法也是...就是統整成這樣，就是通通都是反應在形式上面的意思，	S2_021						■		■
	然後這個...這三個，或者是說剛剛影片比較提到的是群體，就是人的部分跟文化比較直接相關嘛，對，所以直接影響到文化，然後文化影響了形式，	S2_022				■		■		■
	然後...對，主要是這樣子，然後這個部分主要是...爲了達成...這等於是一個目標、目的，所以...會反過來限制或者是說，對，有一點...限制的感覺，就是他比例尺是那個樣子，尺寸怎麼是那個樣子，因為他要達成這個形式，所以他的方法也會被侷限住，可是就也是因為要稍微有所侷限才會形成某一種形式風格嘛，對，那個 pattern 才會出來嘛，所以就是說他會影響到，就方法不是隨意的使用這樣子。	S2_023				■		■		■
Q	好，那第三題就是您在這些片段裡面你有發現哪些是覺得最具有創造力的部份嗎？									
A	應該還是在講 Palladio 怎麼樣去...比方說在正立面阿或者是平面的時候，把那個比例、阿尺寸阿，全部精準的達到他要的那個形式，這個部份。	S2_024				■				■
Q	有沒有哪幾幕你覺得特別的？									
A	哪幾幕？哪幾幕...應該是...我找一下，對，就是講到說他還反應了...他後來有說他還反應了這種音樂阿數學阿，這些關係，就是大概這一段，就是在講他 52x2：1 什麼這個部份。	S2_025				■				■
Q	以 Palladio 來講他應該都是畫圖比較多，以媒材來使用的話。									
A	對，所以我剛剛講說他秀出來的那個模型，對於我們看影片很好理解，可是好像不是歸類成 Palladio 所使用的媒材嘛，就是這個圖的部分，可是這個圖的部分確實就是 Palladio 的...	S2_026								■
Q	對，就是他畫的。									
A	這個還是有...所以...	S2_027								■
Q	他是建築四書裡面出來的。									
A	所以他還是有媒材的出現。	S2_028								■
Q	所以你認為在這個片段裡面其實是創造力發生的狀態？									
A	對，就是他從...從開始規劃到...因為已經找出一個形式出來了，所以他也有講到，所以有很多的房間其實會設計的很快，其實比例一下去就定出來了，就是說等於那邊就是...好像創造力的那個點到了之後，起碼後面就類似水到渠成那樣子。	S2_029						■		■
Q	你覺得那個點到的是會是怎麼的狀態？就是您剛剛說的這個.....									
A	那我再找一下，就是類似他會先有一些原則出現，對，那些原則定下來之後，像有一些細部要交接的地方、結合的地方，會自然而然變成那個樣子，那個點會是說我把大原則定下來之後，等於說那個最基本的形式確定了之後，然後後面的天花板會變成什麼樣，什麼東西會變成什麼樣，比例會怎麼樣，就是自然而然的感覺。	S2_030						■		■
Q	所以這些事情都會跟所謂的科技、社會還有個人這三個屬性相關嗎？									
A	對，可是像這個...以我的感覺或者是說以這個例子而言，這些東西都是比較前提的，就是他當時的條件就是那個樣子，然後他決定了這個形式，	S2_031								■
	他也可以以當時的條件，然後蓋成別的東西，對，所以就是我覺得還是重點還是在他最後呈現出來的形式的東西，然後讓我們覺得是一個有創造力的...	S2_032								■
Q	的物件？									
A	對。									

模型驗證之口語資料_受測者 Subject_6_設計師(設計背景)

	口語資料	斷句	編碼							
			Social				Te	Person		
			Sp	Se	Sg	Sc	St	Pd	Pm	Pf
Q	我想請問一下從剛剛的影片中，您有看到就是...是不是可以找到本研究所提出的八個創造力時代的因子，那有哪些因子在剛剛影片中看到的？									
A	剛剛在影片裡面阿，我分別作了記錄的喔，大概我有參考到上面的這八個因子的屬性喔，那我在影片裡面我有觀察到如果從這個社會的這個角度的這個四個因子開始看喔，因為影片的順序大概也是這樣的感覺，	S6_001								
	那第一個他有提到是說在當時的一個文化的或者是在政治上面的、以及群體上面的因素，他有提到那個時候的社會現象是有一個神招潮，就是說教會希望說招來比較多的人進來到他們教會裡面，所以他們就開始希望說興建一些教會來...就是教堂阿或者是一個修道院型是的一個東西，來讓有更多人可以進駐，那時候他就說當時的這明會他就委託了，在 1952 年就委託了 Corbu 來作這個案子，	S6_002	■		■	■				
	當然他裡面有提到說當這個教會快要，這個 Corbu 被委託的這個教堂以及這個建築快要完成的時候，因為當時有一個 1968 年有一個學運的活動，那個也是一個社會背景的影響之下，使得這一個本來原本設定有教會跟修道院的這個機能的東西，稍微有些改變，他就變成是一個學術的研討中心，那我想講...我想說在這個地方因為不同的當時的一些使用的方法以及這個機能的的不同，那也影響到當時 Corbu 在作這個設計的一些機能上的變化，所以我在這邊我就覺得說這個地方應該是跟這個群體文化還有這個政治的部分，是有相關關係的這個因子在裡面，	S6_003	■		■	■			■	
	那在科技的部分呢當然 Corbu 早年他在影片中有提到他 1930 年就確定了所謂的現代建築的準則囉，也就是說將樓板提高，	S6_004					■			■
	然後下面有柱列的系統以及去掉這個原本封閉的外牆，然後有一個比較大的窗或者是比較多表情的立面的表現方式，	S6_005					■			■
	然後以及他使用這個混凝土來作為他建築的一個主要的一個技術跟一個方式，	S6_006					■	■		■
	，那當時的混凝土好像在那時候是象徵在蓋工廠蓋國宅或者是一種廉價的建材，可是也等於是一種比較新式的新穎的一種構造方式，被 Corbu 確定下來之後，那所有的相關他的一些設計或者是一些比較特殊特別的一些現代我們認為是經典的一些構造物呢，	S6_007	■	■	■		■	■		
	他在裡面都有提到就是說因為這一些這種混凝土的使用，跟這種新的技術的使用，所以產生一個很大的分別是在科技的部分，我是覺得這個是跟科技相關的，	S6_008					■			
	那在個人的部分當然也就是第一個是說他有跟混凝土的部分有相連結是因為 Corbu 在個人的一個形式上當然他就引進了一個他認為獨特的一個語彙跟這種表現方式，這個是在這個跟科技相關聯的這個部分，	S6_009					■			■
	那另外影片他有提到說 Corbu 接到這個案子的時候他已經 66 歲了，所以相對的當時他對很多他擅長使用的技法都已經趨於成熟，而且他有不少的案子在當時已經都完全成型，所以剛剛影片中有提到說他接到這個案子的時候，在我認為在這裡面出現了一個因子是說在形式上面，	S6_010					■			■
	他設計方法就是我們剛才提到的一些混凝土或者是一些柱列構造的方式，	S6_011					■	■		
	可是在形式上面呢，他當時去看的這些基地，他自己說他第一眼看到那個基地的時候，他想像到的是說不是說從這個坡地要去往上去去蓋一個房子，而是說怎麼樣在這個坡地上去改變這個天際線的問題，所以當時他就畫了一個這樣類似這樣的一個草圖，	S6_012						■	■	■
	那他是從屋頂抓作水平往下蓋，然後再利用他原本特...善於使用的這種所謂架高樓板的這種方式，以及下面的柱列的不等高的柱列的形式呢，來構築這個他的這個建築物，	S6_013						■		■
	那這個地方就是產生在這個個人部分這個形式上面他確立下來的這個建築的一個起頭，那也等於是我覺得說在這個部分也剛好就有點就我們這八個創造力時代因子裡面的這個所謂的形式因子在這邊，	S6_014								■
	我好像我們就觀察的到，那第一個他確定了這個形式之後，相對的他等於說也需要再加入說當時的其他的機能部分的東西，就包括說他這個建築物裡面必須包含教堂，必須包含教務會堂，圖書館跟修士的房間，	S6_015						■		■
	那在這個部分呢他又提出了一個新的概念是說...然後在這裡他又提出了一個新的說法就是說他在構築這個修士的這個房間的時候呢，他有提出一個 5.92 比上 1.83 左右的這種比例的一個黃金比，那以一個 10.83 平方公尺的一個空間來當作每一個修士居住的單	S6_016						■		■

	方式巧妙的把開窗與不開窗，以及說開窗的大小，以及開窗的面 向作適當的調配，								
	那等於說也符合了道明會當時要求他說例如他說食堂需要採光， 以及修士的房間需要採光，以及說那個在比較需要沉靜，在 比較不需要有太多光線的教堂裡面需要採光，	S6_035		■	■		■		
	他利用這幾種結構方式呢他就把他產生一些變化，所以我覺得這 個地方就可以看得到他們這個科技、社會跟個人這三個屬性互相 影響的關係這樣子。	S6_036	■	■	■	■	■		■
	那另外如果像我剛才看到他的一個十字軸線的部分呢，一般的 教...就是他另外拉出來這一塊教堂的部分，他等於是跟公共的一 些事物的部分作一個區隔嘛，就把教堂跟修士日常活動的範圍稍 微作一個拆開，產生一個比較有神性的空間，	S6_037		■			■		■
	甚至社會上就是說當時的一個文化上面必須...認為在教堂必須賦 予這樣的一個特殊的要件的情況下，他作了一個這樣設計的變化，	S6_038			■		■		
	那中間再裡用他一些迴廊跟那個就是可以採光的通道去作串聯， 那等於說他以他的混凝土的技術可以很自由的去在這個亮體上面 去作構築上面的一種調整或調配，所以才產生一個剛好迎合這 樣需要的一種方式，	S6_039				■	■		■
	加上說他幾個採光罩的設計呢不像說傳統因為必須要有很厚的石 牆或什麼才能去堆疊一個很高的一種神性的空間，	S6_040					■		■
	可是 Corbu 在這邊利用了一些比較高的採光罩，以及有塗了彩色 的牆壁，使得當光線進到室內的的時候的變化會因為時間點的不 同，而產生不同的一種就是有點帶有神祕或宗教氛圍的一種空 間，那等於說這是他個人對於這種所謂的他有提到說這種所謂 的採光上面的一種特殊的見解，等於說他認為這樣的採光，才 是一個美好的或者是一個比較特別完美的一種採光方式，那剛好也 配合上了這個教堂他所需要的這種氛圍，	S6_041					■		■
	所以我覺得在這裡他這種採光的方式以及軸線十字軸線的配 置方式，以及把所謂的教堂這種神性空間拉出來，跟這種混凝土 怎麼去運去配置在這幾個空間裡面呢，我覺得他就表現了，在 在的表現出如何利用科技跟個人的一種特色來達到那時候的社 會或文化下面，對這個空間或者是這個建築的要求這樣子。	S6_042		■	■	■	■		■
	那這邊你畫的這兩個是甚麼？								
	這個地方就是剛才提到的有一個另外一個他影片說他是比較 神祕的一個空間，就是說他利用一個本來這個建築物他是有幾 面是對外可以看到外面的窗景，也就是說可以看到這些自然或 是山巒的東西，	S6_043							
	可是他內包中庭的時候，Corbu 在這邊好像他影片說放進 了很多他個人的一種特殊的語彙跟想法，	S6_044					■		
	他又利用了很多幾何的造型，來作出中庭的效果，那這種幾 何造型的構圖方式，	S6_045					■		■
	也因為他當時善於使用這個混凝土，所以他也可以比較容易 的去構圖出這一些的形式，而且是非常純粹的，	S6_046				■	■		■
	那 Corbu 自己認為說當年的作品，他在影片中有提到大概 比例跟張力達到一種完美的平衡的時候，就會產生一種難以 言喻的空間，	S6_047							■
	相對的我覺得回過頭來想，感覺上就是對應到說一個這樣 一個必須要具備神性的教會的空間裡面，	S6_048				■			■
	他利用這樣的方式產生一種好像是一種難以言喻的一種空 間變化的時候，那好像也達到部分的教會的這種要求，那這些 完美的這種他認為完美的幾何體，包括方形、三角錐跟圓柱 體的這幾種的運用方式也恰恰的表現出他對於這種混凝土的 技術的一種成熟的使用方式，所以這三者其實在這個部分， 我覺得也有一種可以看得出來有這三個屬性的彼此的影響 這樣子。	S6_049		■	■	■	■		■
	好，謝謝。								