

視覺藝術的媒材與技巧 (之 17)

第四章 視覺藝術的媒材與技巧

第八節 建築

李美蓉

(作為美國紐約大學藝術碩士)



圖1. 培根(Henry Bacon) 林肯紀念館 1914-22

觀看世界各地的住宅、教堂、神殿、官方建築等，我們會發現建築藝術的產生，是出自於人類的需要與期望，以傳遞文化的價值。

建築是所有的視覺藝術中，最普及、最直接影響我們的生活，且最能決定我們環境特色的藝術，同時，它的技巧最複雜，與社會的交互作用也最強烈。若就藝術探討的領域而論，建築與雕塑都在探討三度空間的問題，而它們也都利用空間、量感、質感、線條、色彩等元

素，來使作品達到美學價值，但是除此之外，建築還得具有對人類的實用性功能。就技術而言，建築並不同於雕塑的多樣技法；它是一項以建造、構成方法，來完成的藝術。當建築師或房屋建造者進行設計時，就必須決定建造的方式。它必須讓建築物的結構可以抵禦地心引力，支持承載重量，並適合功能的需求。因此，建築的材料與構成方法，必須作最有利的結合，這種結合，往往就決定了建築的造型、功

能，與表現方式。

西元前一世紀時，維持魯費斯(Vitruvius)就發表《建築拾冊》，指出建築物的三大基本原則。它們是便利的設備、美感，與堅固。便利的設備，也就是今日所謂的功能，建築的功能往往又受到地理環境、歷史文化、經濟、政治、宗教等因素所影響。不過，建築師在設計建築物時，都會考慮到使用的、環境的、象徵的三種功能。

(一)使用的功能：設計建築物時

，建築師往往會先對建築物使用者進行調查：它能容納多少人？此建造物內，會從事那些活動？這樣的考量，即涉及使用的功能。此亦說明，設計之初就得顧慮業主的需求，以決定其方向位置，房間大小和形狀，並注意空間的流動線，毗鄰環境周圍與有關活動的關係。此外，地板、牆面、天花板的美感裝飾，室內聲音的回應，建造物的維護，水管、照明、通風設備的結構，與需要特殊材料與構成方法的樓梯、電梯、儲藏室的位置與細節，亦不得忽略。不過，建造物的美感與結構設計，往往會因經費問題的影響而作重大改變，尤其今天世界能源的缺乏，費用的昂貴，常令建築師不得不改變設計的理念。正因如此，許多現代的建築師均考慮建築與自然的再結合。他們設計出利用自然的採光、風向、絕緣體配置、窗戶的位置與大小，來調節室溫，減少使用者的經濟負擔。

(二)環境的功能：今日人類對環境與效能的關係之意識，愈來愈強烈，無論興建的是辦公大樓、工廠、商業大樓或公共建築，都要注意到周圍環境的氣氛對置身建築物內的人員之影響。色彩、光線、空間的格局與大小、材料質感等，都被視為建築環境設計的決定元素，因此建築師常應用這些元素來影響使用者的心理與生理，以期產生最具有效能的環境。有趣的是，建築就像人一樣，它無法孤立於外在的環境中，它與其四周的環境彼此間具有強烈的交互作用，因此設計時，除了建造物本身外，尚需注意其週

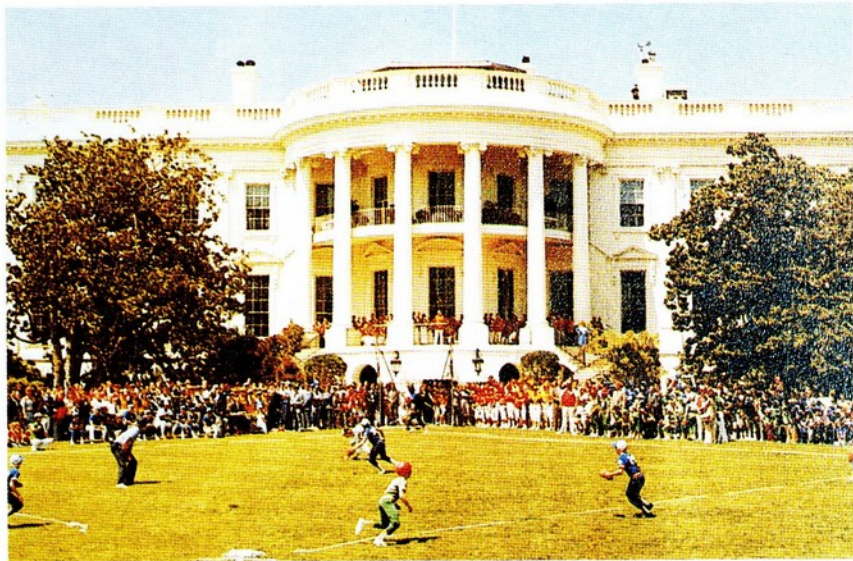


圖2. 白宮

邊環境的設施。例如：道路、交通系統、能源供應、廢棄物處理、水與空氣的品質等，都屬外在環境。人的生理與心理反應，會受建築內部環境的影響，同時也受到建築外圍環境的左右。但是，因為每個人的個性與身體狀況都不同，面對同樣的環境時就會有不同的情緒與生理反應。儘管如此，人類對建築仍有共同的情感與生理需求。這種需求，往往就得藉助具有智慧、意象的、感性的設計來滿足。

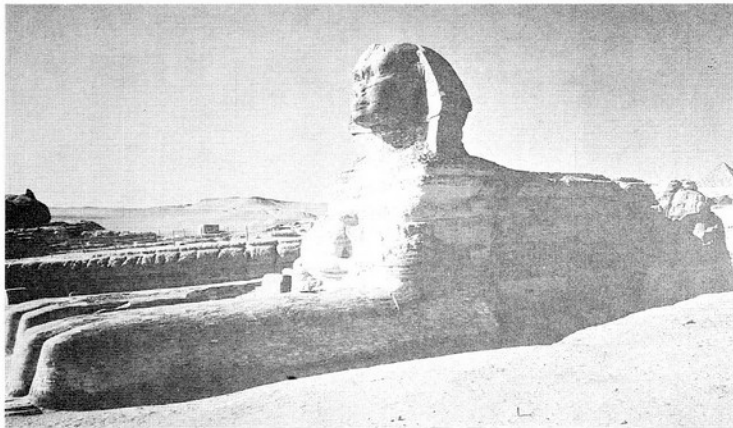
(三)象徵性的功能：當我們經過學校、教堂、辦公大樓或政府機構時，往往可以察覺其間的差異性，而此就是設計者依公眾對建築造型的反應，來滿足業主的需要，並達成其象徵性或表達某種情感的目的。人類對建築象徵功能的反應，往往又受到過去建築造型所影響，建築師在表達這種特色時，往往也溯

及歷史、文化的觀點。因此，在當代社會文化的觀點裡，象徵式功能具有重要的歷史意義。例如深受希臘、羅馬建築藝術影響的西方國家，就常將聳立的圓柱造型，視為公共建築的象徵。美國建於首府華盛頓的林肯紀念館 (Lincoln Memorial, 圖 1)，就是以古希臘建築樣式為依據。此外白宮 (圖 2) 則是以文藝復興時期，米開蘭基羅設計的聖彼得教堂圓頂為藍本。埃及的金字塔 (圖 4) 則是依法老王所相信的來生理念而設計。法老王相信人死後，有一天靈魂會再回到他的身體，使其復活，因此，興建金字塔來保護他那高貴的軀體，避免腐爛毀壞。在此巨大的建造物裡，幾乎沒有可利用的空間。事實上，它是一種具有相當大心理作用的視覺實體，它是埃及信仰的象徵。希臘的巴特農神殿 (The Parth-



圖3. 米開蘭基羅等設計 聖彼得教堂 1547-64

圖4. 埃及 人面獅身像與胡夫金字塔 (Great Pyramid of Khufu,) 2551-2528 B.C



enon, Athens, 圖5) 是希臘人追求平靜、永恒之美的象徵，也是其信仰與精神期望的象徵。同樣的，在現代的社會裡，美國的洛克斐勒中心 (Rockefeller Center, New York, 圖6) 在初建之時，只考慮實際的、可利用的空間，以利於商業的利益。然而經過嚴重的經濟不景氣後，洛克斐勒家族捐出此巨大的建築，後來成為美國對未來經濟信心之象徵。翻閱西洋建築史，人們會發現當代建築的象徵性功能，受到社會的傳統影響幾乎無法避免。

建材與構成方法和建築功能具有密切的關係，同樣的，對建築造型與表現手法也是其決定性的因素。當我們在欣賞誇大、富戲劇性效果的巴洛克建築 (圖7)，或以鋼筋水泥建造高聳、拱形的當代建築會客室時 (圖8)，往往無法瞭解



圖5. 伊克蒂諾，卡利克拉特 (Ictinus and Callicrates) 巴特農神殿 448-432 B.C.



圖6. 霍夫梅斯特等(Henry Hofmeister) 洛克斐勒中心 1931

圖7. 伯尼尼(Gionlorenzo Bernini) 科爾納羅禮拜堂(Cornaro Chapel at Santa Maria della Vittoria) 1645-52

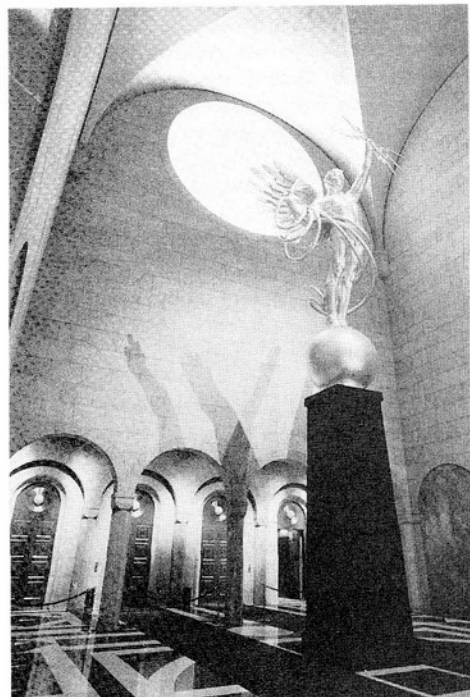
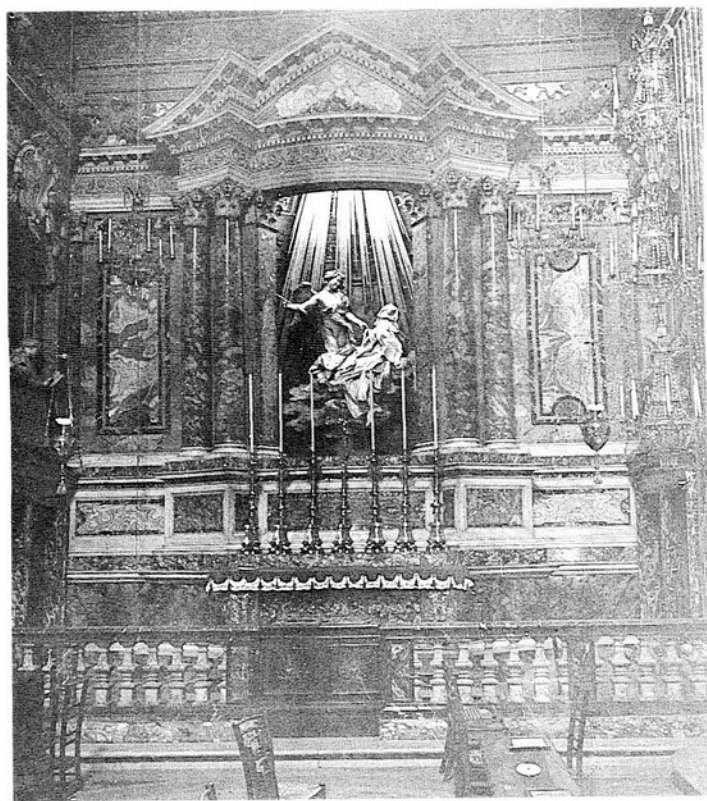


圖8. 強森·布爾吉(Philo Johnson and John Burgee) AT&T總部 1978

圖9. 愛斯基摩人 雪塊造的住宅





圖10. 埃及 金字塔

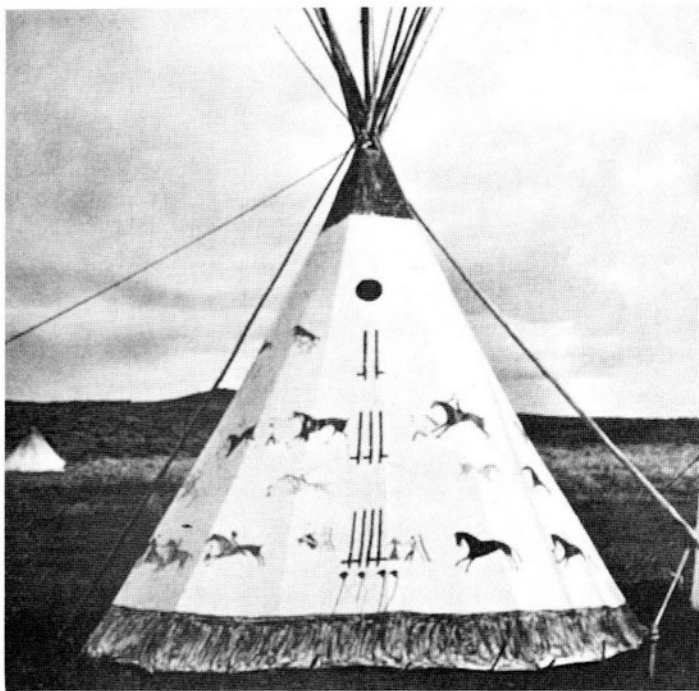


圖11. 北美平原印地安人 帳篷

圖12. 印度 神殿 750



它們是如何建造的。一旦我們瞭解建築師如何克服地心引力、材料承載重量等問題，相信再去欣賞建築時，我們的感覺必大不相同，而且會更興奮。

早期人們常利用自然的材料，來構成適合社會與人類軀體需要的建築物，它們包括北極愛斯基摩人所利用的雪塊（圖9），埃及的巨石塊（圖10），美國平原印地安人的木架與獸皮（圖11），印度的天然山岩（圖12），以及一般常見的石材、木材、土塊等。古代的建築，大都以當地特有的材料來建造，並形成其特殊的風格。只有少數部落社會的人，會住在中空

穴裡。當人類對自然的一切漸漸瞭解後，就發展出結合巨大量塊式的構成方式。如將木材一塊塊地榫合、交織、網綁、黏合形成牆面，並在其上加蓋屋頂，以遮風避雨（圖13）。隨著工業、科技的發展，人類對建材的引用，由自然材料如石材、木材等，而至工業材料的磚、混凝土、鐵、鋼、鋼筋水泥，至於建造的方法，也由柱子與門楣、拱門與穹窿、圓形屋頂、桁架、輕捷木骨架，到鐵、鋼架、輕型結構系統的發展應用。由於建材、構成方法、造型三者是強烈地互相影響，因此瞭解建材與構成方法的演變，對於建築造型與風格的形成發展，將有莫大助益。

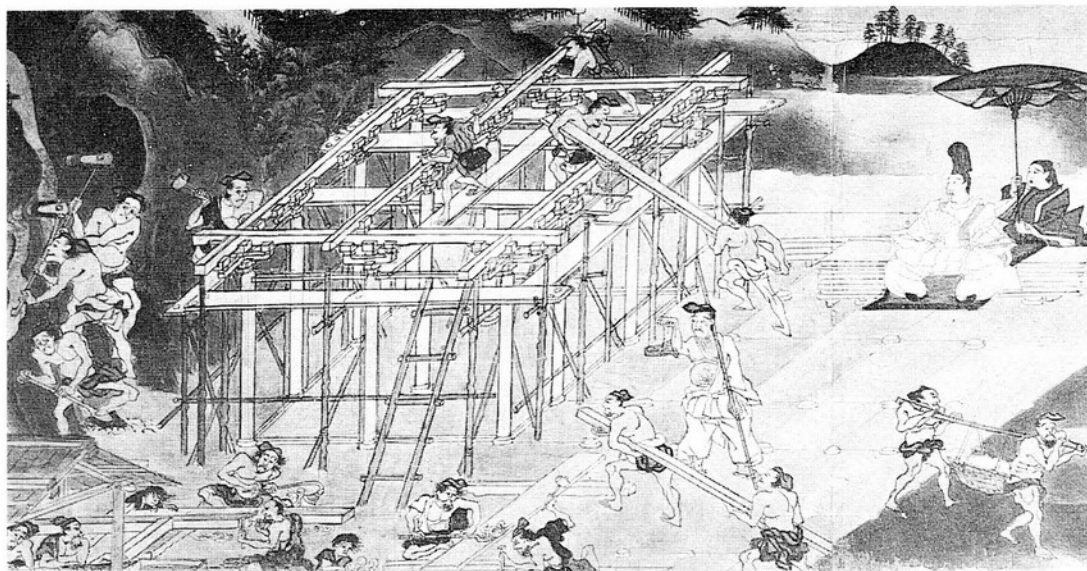


圖13. 日本
圖示木造房屋的過程
1311

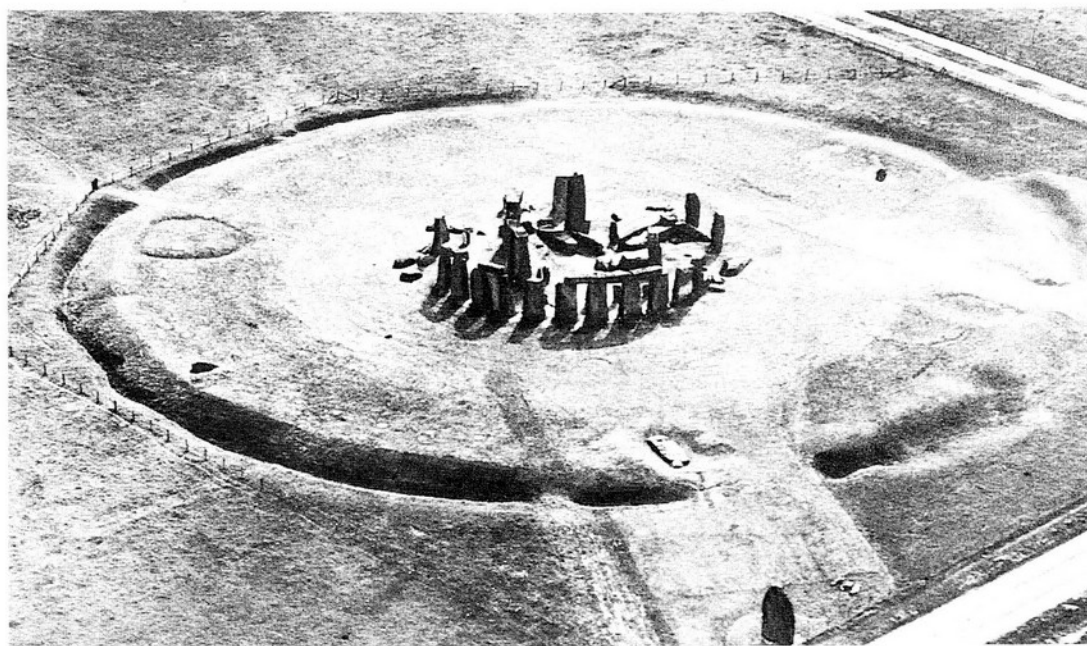


圖14. 英國 石柱群

石材：由於石材的裨益與永久性，使得全世界許多偉大的歷史私人或公共建築，都採用石材建造。故希臘、羅馬的建築，就幾乎全依賴石材來建造，並支撐整個結構的重量。石材通常利用柱子與門楣

，或牆面與門楣，以及拱與穹窿、圓頂等構成方法，來建造房屋。其中，最簡易且最普遍的方法，就是柱子與門楣。

(一)柱子與門楣 以此構成方法

完成的建造物，最早可回溯到出現於英國南方，屬新石器時代的石柱群（圖14）。埃及的太陽神殿（Temple of Amon,圖15）、古希臘的巴特農神殿（見圖5），則是此類型手法的佳例，尤其西元前五



圖16. 埃及 太陽神神殿 約1400 B.C.



圖16. 希臘 多利斯式柱頭 約西元前五世紀

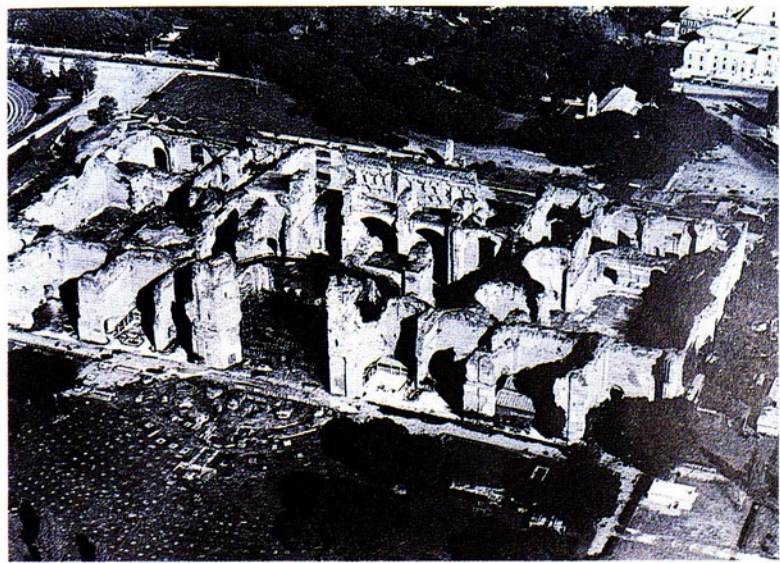


圖17. 羅馬 卡勒卡拉浴室(Bath of Caracalla) 1211-1217

世紀，為雅典娜女神而建的巴特農神殿，不但是西方建築的典範，也是西方美學的根源。巴特農神殿的建材是希臘特產的世界最好的大理石，它將大理石的質感配合裝飾性紋飾與雕像，達到希臘所追求的典

雅、寧靜、線性美的極限，同時，也出現引用柱子與門楣為構成方法的石材限制。石材是一種可以承受壓力，卻幾乎無張力的材料，因此，柱子的造型，可以利用接合方法，因而橫放的門楣，就會因石材的

缺乏張力，造成凹陷、下墜。此外，天然石材的尺寸亦有其限制；這些因素，使得巴特農神殿的設計，必須以緊密的双列式柱子來彌補石材的缺陷，且其設計者又為了增強石材的承載力，與增加美感，特別擴大柱頭並以古典風格的多利斯式(Doric Order)的柱頭設計(圖16)裝飾。至於神殿的空間格局，則分隔成兩個：較大的一間，存放著以黃金和象牙製的雅典娜女神的雕像，較小的一間則為寶庫。從空間的規劃，可看出神殿的宗教慶典活動，是被設計在神殿前的廣場舉行。

(二)拱與穹窿 拱又有圓拱與尖拱之分。圓拱的建造手法，是一種精巧的構成，以羅馬的建築最有名。羅馬人激進、唯物之民族性，再加上他們的商業活動、龐大的公共設施、巨型的宴會、著名的嘗試性格，使得他們去建造更大、更能彈性發揮應用的室內空間。這些條件

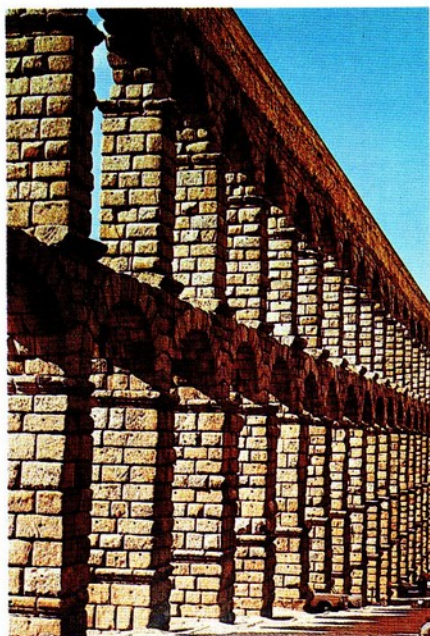


圖18. 羅馬 輸水道 A.D. 10

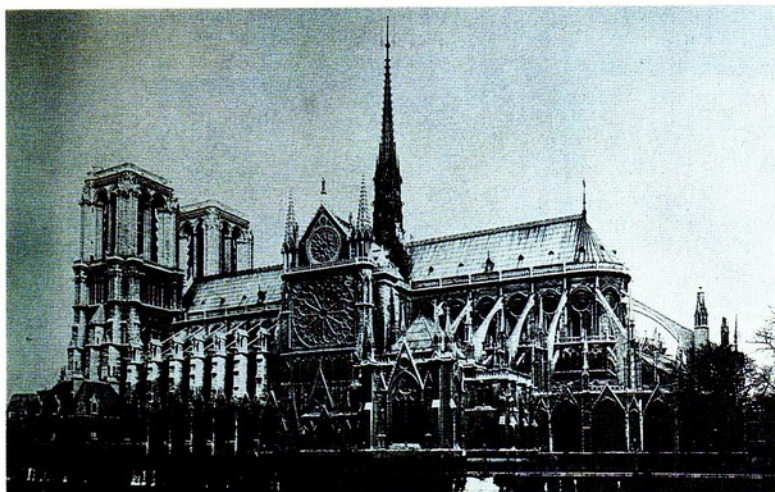


圖19. 強化拱建造的扶牆 約 1230-35

圖21. 十字形穹窿

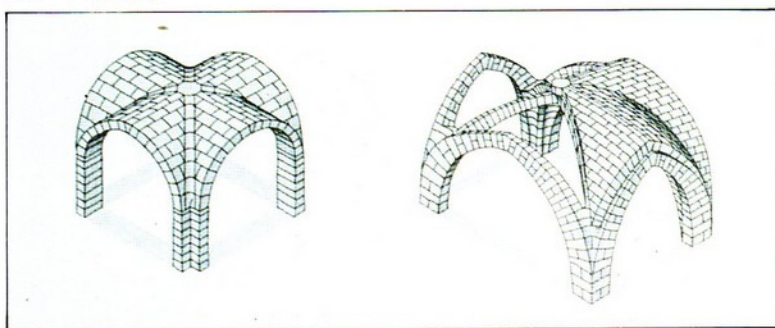


圖20. 法國 萊姆斯教堂 1211-90



，正是拱形建築所能配合的（圖 17）。羅馬人不僅在建築上引用拱的構成方式，甚至建造拱形橋樑、配合良好的橋面道路，以方便軍隊的快速前進。此外，亦利用拱形輸水道，將遙遠地方的水引入城市中心（圖 18）。拱的構造，讓石材的每一部份都是承受壓力，不必面對缺乏張力的問題。拱弧愈平，重力就愈向兩邊伸展；相反的，拱弧愈高、愈尖、愈成拋物線，伸展的張力就愈小，愈不需支撐物。也因此，拱形建築常為了抵消外推力，而以堅實的牆面，或連續拱形建

造物、支柱、飛拱來補強（圖 19）。如此的造型，讓人感受到一股活力與動感。尖拱建築以哥德式的萊姆斯教堂（Rheims Cathedral，圖 20）最富戲劇性與代表性；它和巴特農神殿一樣，都是結合氣候、地理環境、信仰、精神期望、建築構成知識的結果。萊姆斯教堂那上昇、高聳、昂揚的特徵，予人極深刻的印象，它也是人們期望，能一天天地接近天國之路的象徵。哥德式建築風格時期，人們的宗教信仰是相當虔誠的，幾乎所有的人，都熟知聖經故事與事件，因此，

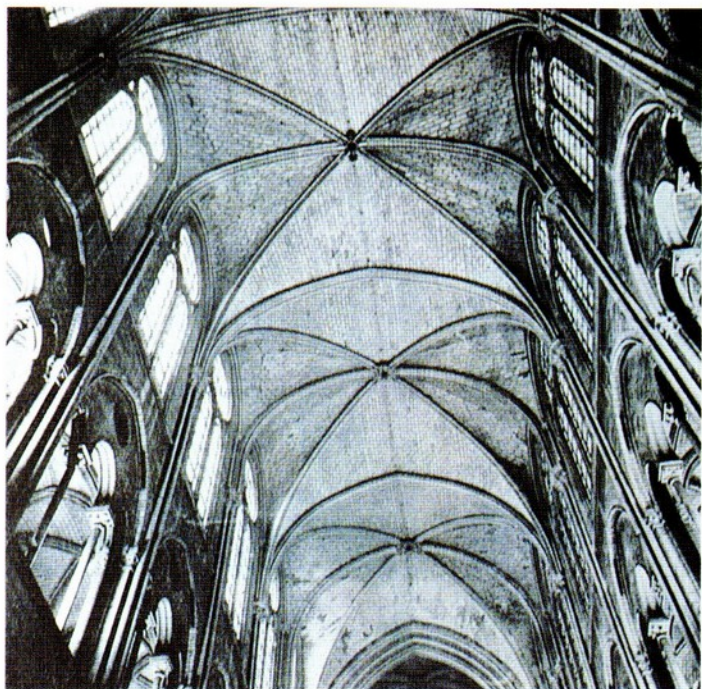


圖22. 肋拱頂

圖24. 聖索非亞教堂(Hagia Sophia) 伊斯坦堡



教堂的造型與鑲嵌玻璃窗的配合，也正是當時人們的需要與興趣的回應。陽光透過鑲嵌玻璃窗，照射在室內的多彩光線，不但意味天國之光，也讓北法長期寒冷、多雨、陰鬱、潮濕的氣候，在形態和意象上

改變成溫暖的感覺。在結構上，萊姆斯教堂亦引用許多飛拱，來支持從地面昇至屋頂的穹窿，經由飛拱造型的襯托，讓建築物產生自由、大膽、動感的效果。

穹窿事實上就是拱形建造法的



圖23. 穹隅

應用，它常用來構成屋頂或天花板。源自埃及和近東的筒狀穹窿，是由一系列的拱組合而成，它和圓拱一樣，都有側邊外推力，故必須以扶牆作扶垛，牆面亦不得開很大的門窗。古羅馬人發現兩個正交的圓拱，可以組成十字形的穹窿，如果重複連續使用，就可以覆蓋任意長度的矩形面積。十字形穹窿的外推力，都集中在四個角上，只需支點設扶垛即可（圖21），並不需築牆支持。但是，十字形穹窿的石材，必須經過精確的加工，而此技巧却隨著羅馬帝國的滅亡而衰落。中世紀時，建築界又發展出具有稜線的穹窿，又稱為肋拱頂或肋狀穹窿。肋拱頂是以拱來形成骨架，再於其上覆蓋磚或石材（圖22）。

（三）圓頂 圓頂是羅馬人吸收中東建築的成果，它的主要結構有一半球體是穹窿。由於圓頂的外推力，是沿著邊緣作三百六十度的施力，故必須設扶垛來支持。圓頂覆蓋在圓柱狀建造物上是相當容易的事



圖26. 聖索菲亞教堂內部 532-37

；覆蓋在方形建造物時，就不得不設穹隅（圖 23）來解決其銜接的困擾。拜占庭建築，最常出現此種手法（圖 24、25）。義大利文藝復興時，米開蘭基羅就為聖彼得教堂（St.Peter's Basilica,Rome, 見圖 3），設計圓頂與半圓體式後堂。此圓頂的模式，至今仍為許多宏偉的建築之原型。

欣賞石造建築，可以明顯地看到古羅馬與文藝復興時期的建築師，喜歡利用圓拱的手法，而哥德式時期却偏好尖拱。拱的造型日漸不再侷限於石材的應用，目前混凝土、木材、鋼等建材，也常利用此構成方法。

木材：世界上最常利用的建材就是木材，它是較便宜與最易處理的材料。由於木材的易燃性與會腐朽性，使我們無法看到早期木造

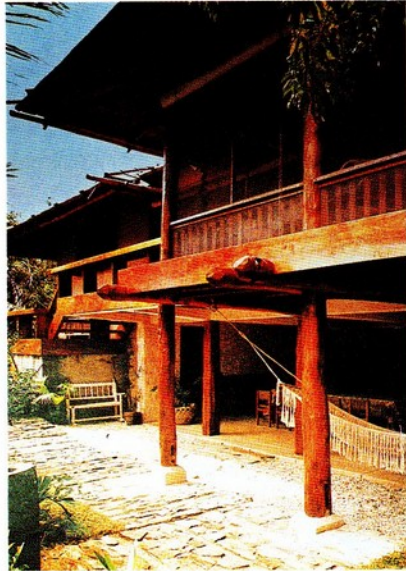


圖26. 菲律賓 木造房屋

建築的方法。但若從近代鄉下地區的木造房屋架構，也可瞭解過去的方法。許多住在草原區，或熱帶群島的島民，至今仍沿用其祖先的建構方式。如以木板、木柱、棕櫚葉及其它的植物作材料，來建造房屋（圖 26、27）。寒冷、松林滿佈的斯堪地那維亞地區古老農舍，就是以樹幹、泥土、草來建造，並以草皮或樹皮作屋頂。此北歐式木造建築，亦為美國殖民、拓荒時期的建築樣式（圖 28）。木材的構成方法，常以柱子與門楣、桁架、輕捷木骨架為主。

(一)柱子與門楣 遺傳至今的世界最古老的木造建築，是日本奈良的法隆寺（Horyuji Temple, Nara, 圖 29）。它是以石材為地板，配合木柱與橫木門楣構成。其接合材料的方法，完全是手工的榫合法。整棟寺院長達二百八十四呎，寬一百六十六呎，共計五層樓

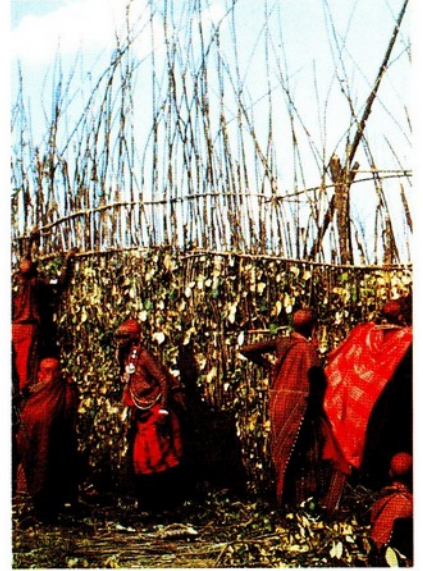


圖27. 非洲民房

高。寶塔的屋頂，以奈良時代裝飾手法來處理略微上揚的屋脊與屋簷。

(二)桁架 中世紀的石造教堂，就已開始嘗試以木製桁架來作屋頂。到了文藝復興時期，建築師普拉狄奧（Andrea Palladio）更發展出複雜的三角型桁架，來構成屋頂（圖 30）。桁架是以直木條，在同一平面上構成一系列三角形的架構。它可以承受橫跨的重量且不變形（圖 31）。自然的木材材質，雖擁有相當多的用途，但亦有其限制。在科技不斷的發展下，發明了經過低溫壓形的合成木板，而成為新的建材。尤其合板（Plywood）的運用，增強了建築使用的桁架結構，並增長木材的尺寸。合板如果再配合合成樹脂，就可以防水。至今，大多數的合成木板與石板一樣，都只作為建築表面的構成材料（圖 32）。



圖28. 美國 拓荒者的小木屋
圖30. 木造桁架屋頂



圖29. 日本 法隆寺 607

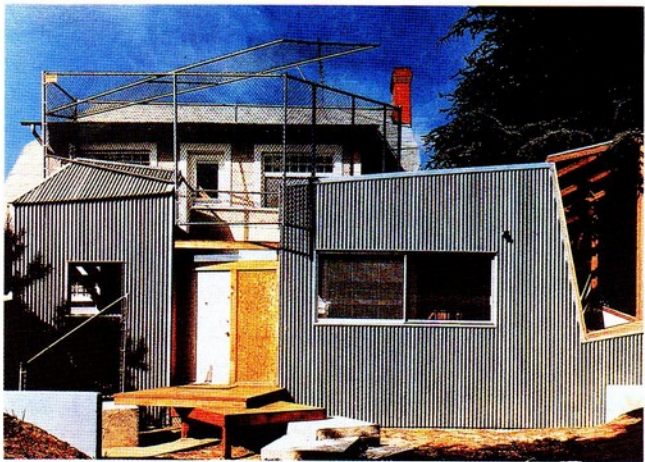


圖32. 吉瑞(Frank Gehry) 加州撞擊(California Collisions)

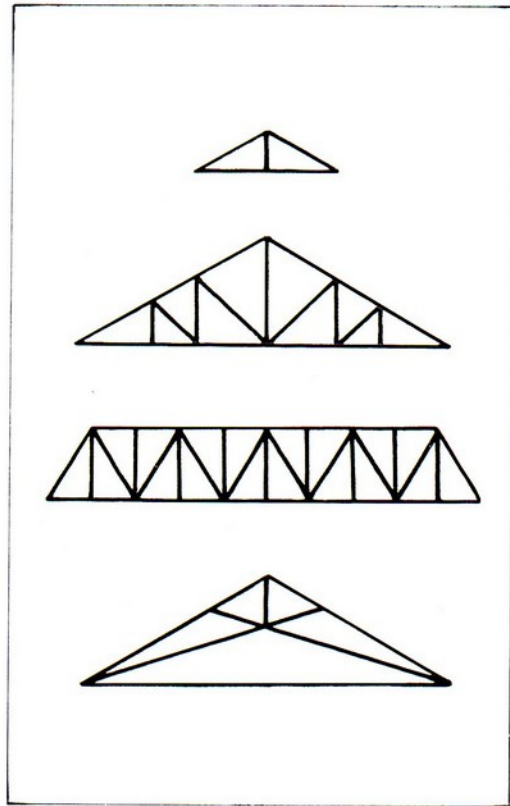


圖31. 木造桁架圖式

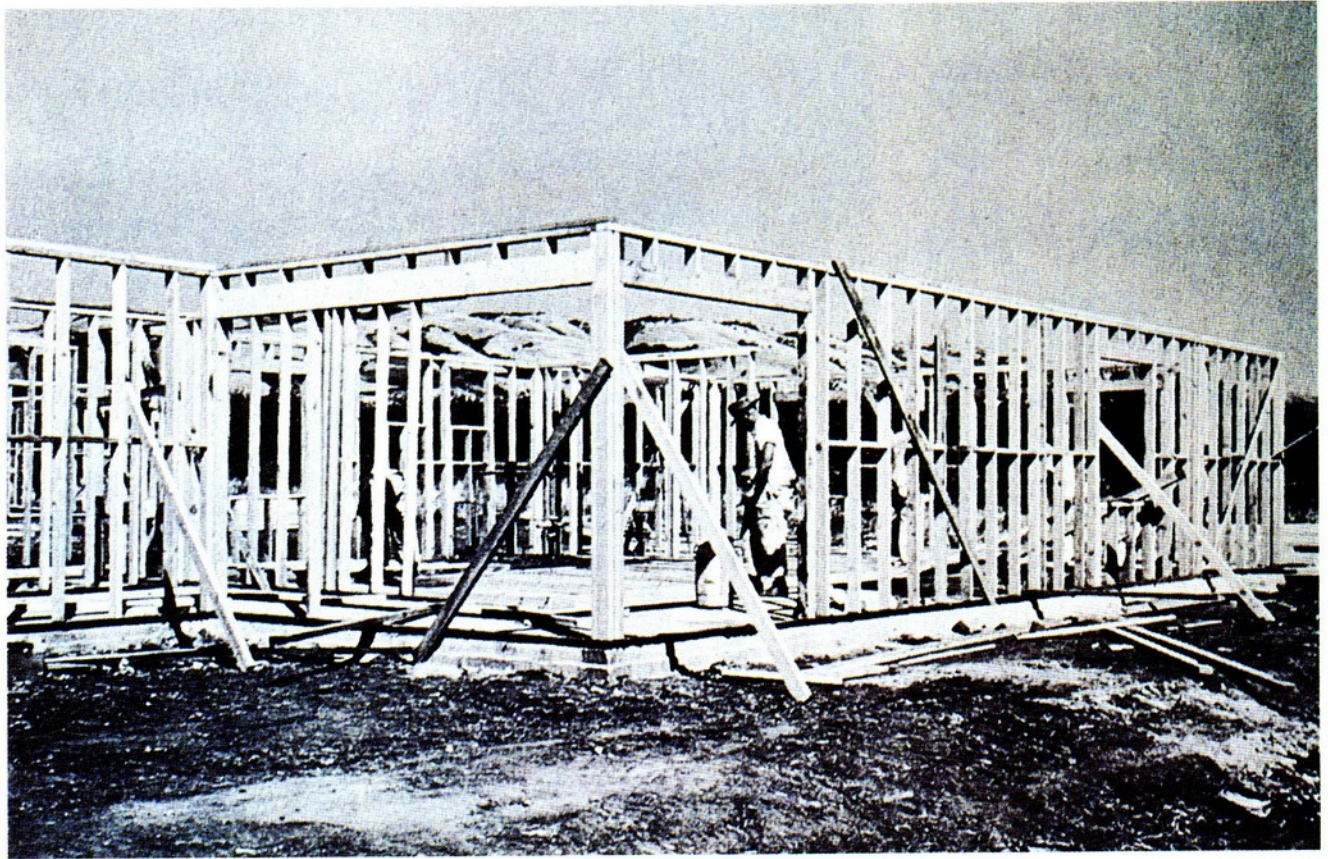


圖33. 木造輕型骨架

(三)輕捷木骨架 建築到了十九世紀時，終於發展出新的趨勢。配合著工業革命後，社會、經濟結構的改變，建築的構成方法不再以量塊為主。英、美等國甚至接受工業產品的鐵、鋼材料，以及大量生產的標準化技術；早期以柱子與門楣為主要構成方法的木造房屋，也演變成用板材藉木栓完美的接合，來組成基本的骨架（圖 33）。這種骨架的構成，在初始時無法藉助數量稀少，而且是手工製、昂貴的鐵釘來釘合，故其建造的速度是相當緩慢而耗時。後來，鋸木機器的改良，釘子價錢的低落，才使得木材

骨架的建築開始流行，板材的厚度也愈來愈薄，人們甚至僅利用鐵釘釘合二吋厚的木板，來架構房屋；而其結構仍相當堅固。木材骨架的構成方法初行時，人們並不信賴它的結構，認為它有著汽球般地易被摧毀，而稱其為充氣骨架，亦即今日所稱的輕捷木骨架。

磚與混凝土：未產木材或石材地區的建築，都採用當地產的黏土製磚塊為材料。早期的磚塊，是藉太陽光的熱能曬乾的土磚，一旦下雨，就會溶化瓦解。後來土塊經

過燒窯後。才變成堅實的磚塊。磚造房屋，大都以厚牆來取代柱子，配合桁架來作屋頂，成為高塔般的建築。混凝土是由水泥、沙、細石與水混合而成。它和石材一樣，可以承受重量壓力，却缺乏張力。羅馬人利用磚與混凝土為建材，目的在藉其形體與量塊的堅固性，再利用拱、穹窿、圓頂的構成方法，未建造更堅固、更多可利用的空間建築。從羅馬時期的法庭、劇院、運動競技場、澡堂、輸水道、凱旋門，都可以看到羅馬的工程偉業。其中最有名的是羅馬的萬神殿（Pantheon，圖 34），它的圓頂



圖34
羅馬 萬神殿
120-124

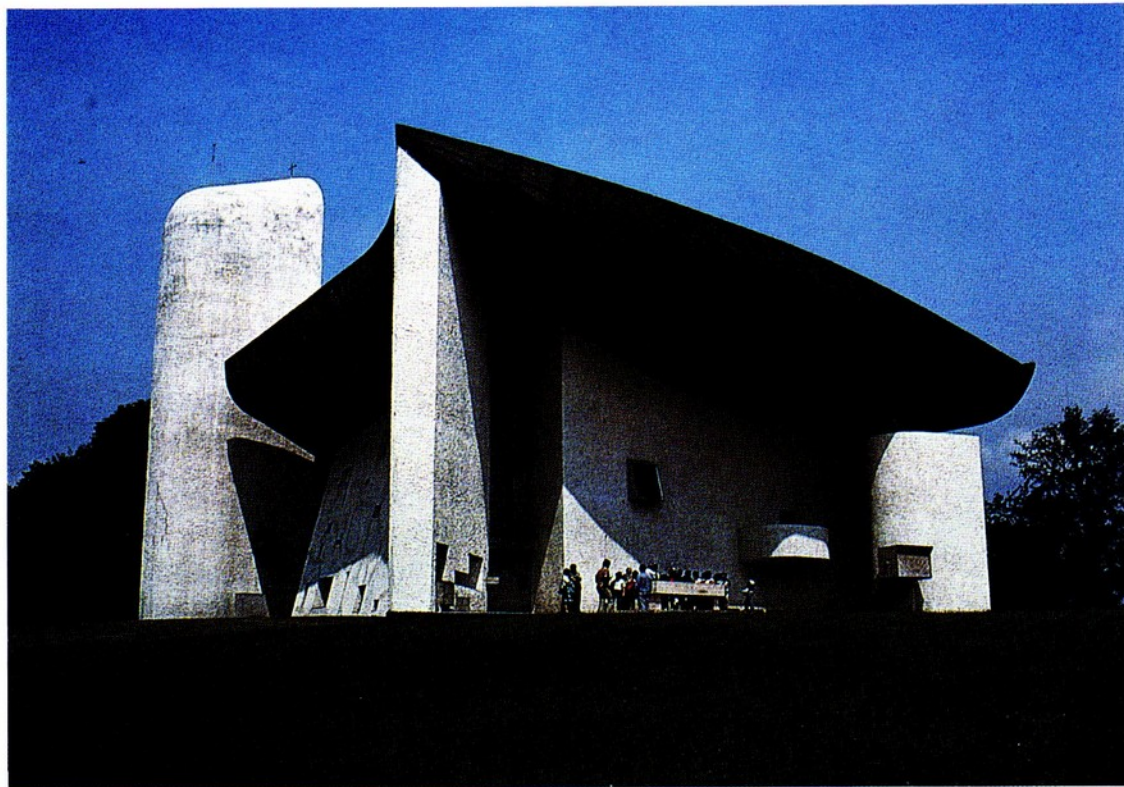


圖35. 柯比瑞
聖母院禮拜堂
1950-55

基座就是二十呎厚的混凝土牆，圓頂則以無數的拱組成支架。圓頂表面的上半端鋪磚，下半部嵌彩色石塊，它們都以灰泥厚塗黏合。圓頂內部則以嵌板鑲飾，既美觀又可減輕圓頂的重量。

近代的建築採用磚與混凝土為建材的方法，可說是相當大的革新。建造者利用它們與金屬棒和金屬網結合，而得以擁有更自由的表現。

鋼筋混凝土：

到了二十世紀，鋼筋混凝土使得建築的建造方式更自由、更多樣。混凝土是無定性、耐火、耐久的材料，配合鋼筋與

金屬網，可以灌鑄成圓柱、橫樑、平板、穹窿。開始時，人們以混凝土來建造工廠、穀倉、橋樑等。漸漸地，人們對應用技術與材料承重性有了進一步的瞭解，再加上建築師對其材料美感的認同，鋼筋水泥就成為普遍的建材。瑞士建築師柯比瑞 (Le Corbusier) 在法國隆香所設計的聖母院禮拜堂 (The Chapel of Notre-Dame-du-Haut at Ronchamp, 圖 35)。它的外牆是以鋼筋水泥與磚為材料，小禮拜堂的一邊，高於屋頂，如塔般聳立的架構；禮拜堂的屋頂大而突出，揚起的造型，好似脫離牆的支撐。牆面的粗粒，是在淋了兩層很厚的混凝土後，再噴上粗粒灰泥的

結果。深凹、大小不一、不對稱的窗戶，高聳、揚起的屋頂，使教堂有若一件雕塑作品。它的造型使人感到其中的動力，並激起人們精神上的感動，更令人訝異的是，這多變、自由的造型，僅是藉助少數的鋼筋與鋪蓋其間的金屬網來完成的。此外，義大利建築師勒維 (Pier Luigi Nervi) 為羅馬奧林匹克運動會設計的小運動館 (圖 36)，沙里內恩 (Eero Saarinen) 設計的紐約甘迺迪國際機場世界航線運輸中心 (Trans World Airline Flight Center, 圖 37)，都可以看出此材料的構成手法之自由與多樣性。



圖36. 勒維
Palazzetto dello
小運動館 1960

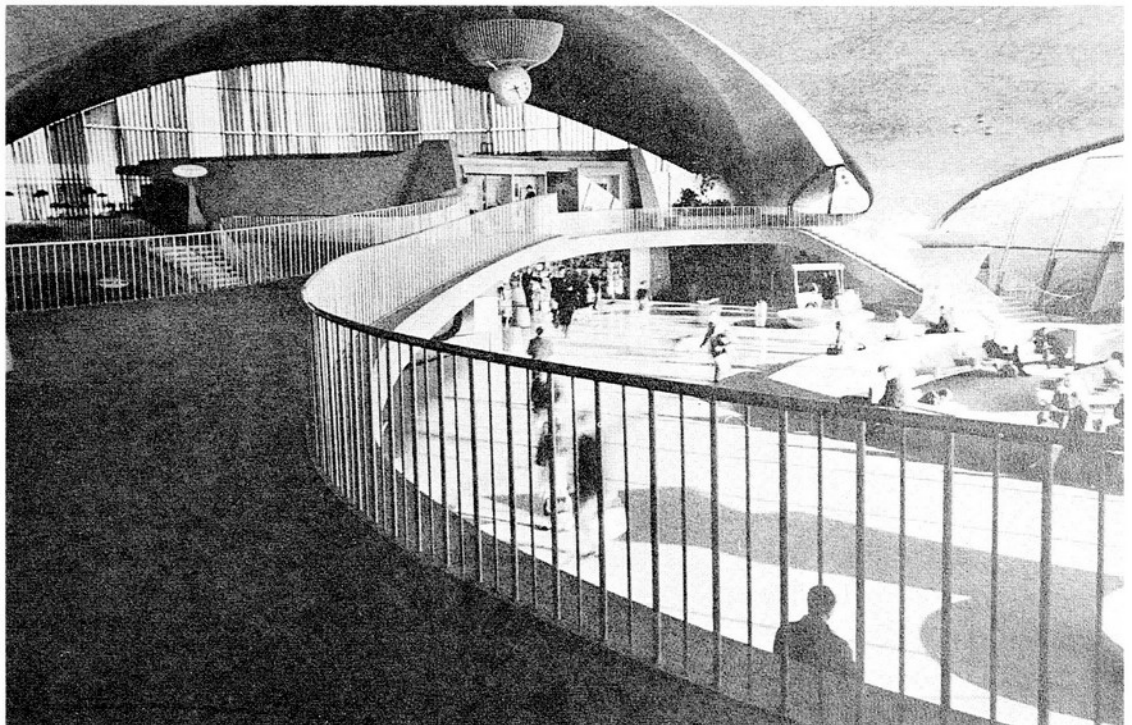


圖37. 沙里內恩
甘迺迪機場世界航線
運輸中心 1962

鐵與鋼：雖然古希臘、羅馬時期，人們已經知道鐵的材料特性，但都不會利用它來作建材。直到十九世紀時，工匠才以鐵來打製鐵釘、夾縫釘、枕木連桿、鉸鍊等，以作為快速接合木材或石材的材料。後來，透過機械的大量生產與鐵路運輸的發展，鐵才成為建築的材料。鐵的材質較堅固，它比木材耐火，比石材容易處理。在其成為建材之初，大都用來建造空間寬敞的工廠、火車站或橋樑（圖 38），最後就發展成鐵製骨架與桁架的結構。

英國倫敦萬國博覽會的水晶宮（Crystal Palace，圖 39），是以鐵製骨架與桁架完成的建築。它是第一座完全預鑄成形，再海運至建造地點的建築。水晶宮一共耗費了六個月的時間，才將所有的骨架與桁架組合成形，最後，再以大的玻璃片嵌在鐵架上。其高聳、弧形的玻璃屋頂，令觀者一見難忘。其次，法國的艾菲爾鐵塔（Eiffel Tower，圖 40）亦是預鑄形體、組合的建築物。

當建築業者學會利用鐵來架構橋樑、工廠，以及其它的建築後，他們也就具有利用鋼來作建築材料的基本概念。鋼的材質比鐵輕，且更堅固、耐火，更有彈性與能力，因此，鋼也比鐵更容易製成骨架。鋼架建築以及骨架本身的結構，就足以支撐石材、玻璃等結構的外牆，以及內部隔間材料的重量。它的構成方法使建築物造型開始強調垂直的裝飾性，且日漸走向摩天大樓

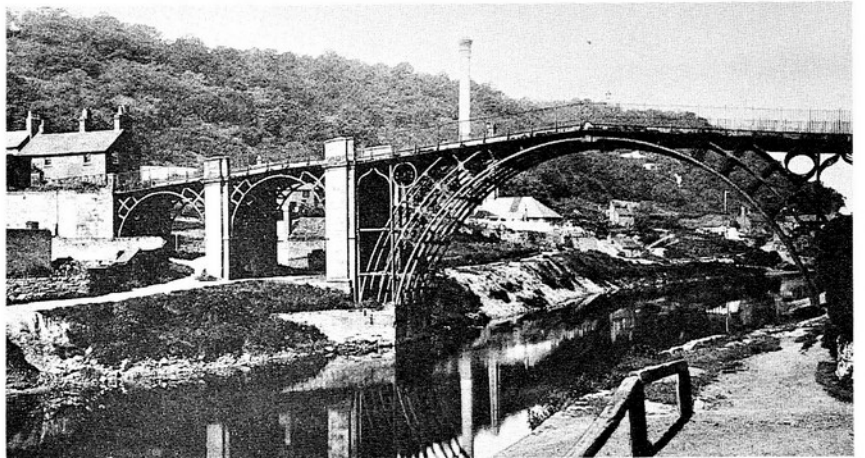
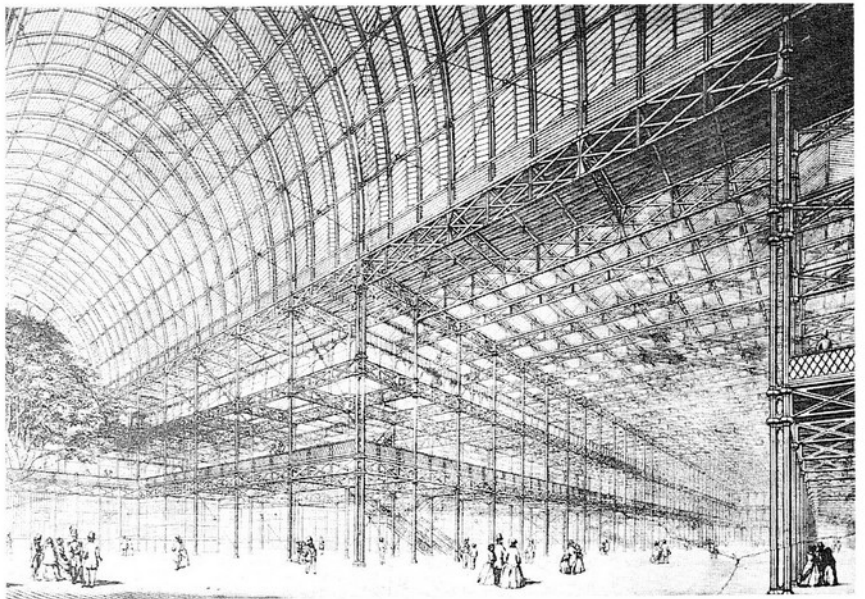


圖 38. 達爾比 (Abraham Darby) 塞馬河橋 (Severn bridge) 英國 1779

圖 39. 帕克頓 (Joseph Paxton) 水晶宮 1851



的潮流。十九世紀末，美國建築師蘇利文 (Louis Sullivan) 於聖路易市設計韋恩賴特大樓 (Wainwright Building，圖 41)，此即利用鋼架來建造摩天大樓的先驅。由於鋼架既不佔空間，又能

防震、抗強風，因此歐洲與北美地區的建築，很快就接受了鋼材。鋼對建築結構而言，是一種相當堅固、方便的材料，但就建築造型而言，它却使建築物侷限於盒式的架構。例如已被認為是鋼架建築中，造



圖40. 法國
艾菲爾鐵塔
1889

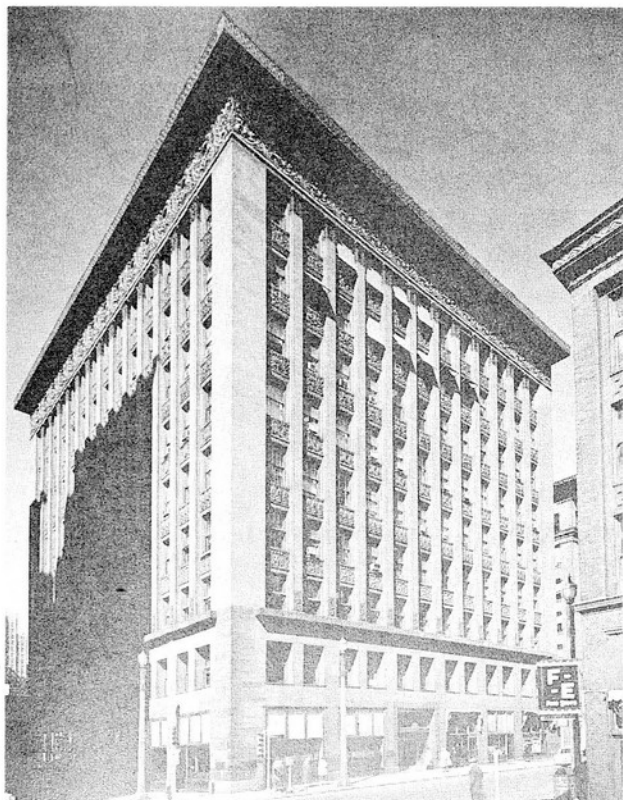


圖41. 蘇利文
韋恩賴特大樓
1891

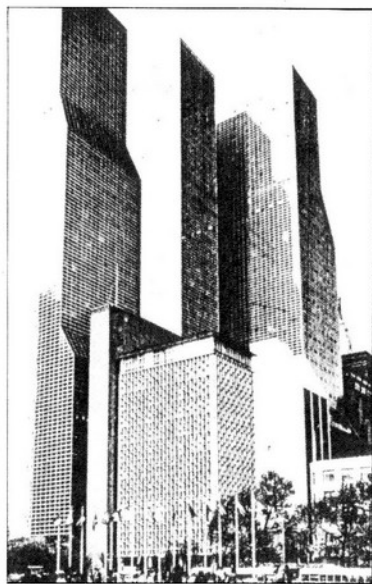
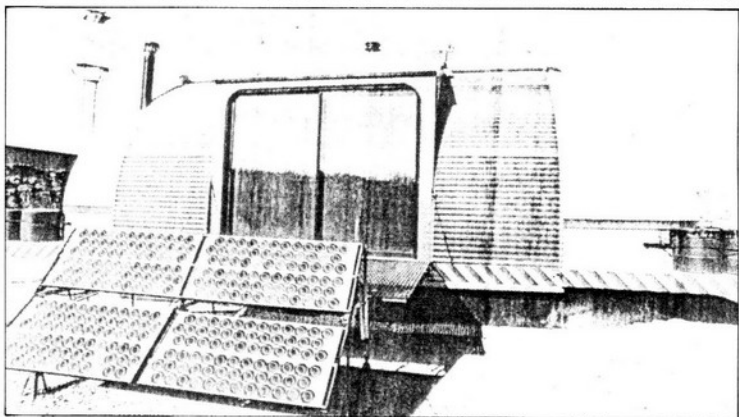


圖42. 丁基路等
(Kevin Roche
John Dinkeloo and
Associates)
聯合國總部廣場
1983

圖43. 簡特瑞, 貝吉威爾 獨立機能住宅(Autonomous Dwelling Unit) 1979



型較多變化的聯合國總部廣場(圖42),亦無法脫離格子式的造型。

一九七〇年以前的建築。根本很少考慮冷、暖氣與照明設備的問題。七〇年代的能源危機出現後,

建築師在設計時,則需要考量能源經費的支付問題。也就是說,七〇年代的建築造型與功能,已受到能源問題的影響。一九七五年,簡特瑞與貝吉威爾三世(Michael Jantzen and Ted Bakewell III)

進行實驗,設計出低能源用量的住宅(圖43)。雖然他們認為這個模型設計,並不適合美國一般家庭的需要,但是,它確實已給予未來的建築一個很好的理念。

七〇年代除了能源成為建築的

另一重要決定因素外，輕質結構也成為建築的新趨勢。輕質結構的可行，是因為航空工業發展的成果，它所利用的材料就是輕質金屬、塑膠、玻璃纖維等。輕質結構的建築，最常見的就是一般傳統式旅行活動房屋。不過，在追求簡潔造型的理念下，已有設計者利用製作飛機的方法，來創蛋形的活動房屋（圖 44）。此種房屋的外殼相當薄，同時具有覆蓋與結構的功能。輕型結構的建築，引用的手法幾乎自由到有若雕塑藝術的表現。例如出現於芬蘭的玻璃纖維製《未來之家》（圖 45），日本大阪萬國博覽會的美國館（圖 46），即是將構成技術、結構、設計理念，達到最密切，最具美感與實用功能的結合。

瞭解建築的材料與構成方法後，讓人不得不讚嘆柯比瑞對建築的詮釋，他說：「建築是最能宣示人類在宇宙中的創造行為……。地心引力、靜力學、動力學的法則，由歸納法加諸在它們自身身上。建築中的每一樣東西，都必須緊扣在一起；否則，它就將會崩潰。」

參考書目

1. Susan katz, *Art Today*, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1987
2. Stella Pandell Russell, *Art in the World*, Second Edition, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1984
3. Nathan Knobler, *The Visual Dialogue* Third Edition, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1980
4. Sylvia Witta, *Introducing Art*, Longman Cheshire Pty Limited 1990

圖 44. 氣流活動房屋



圖 45. 芬蘭 未來之家

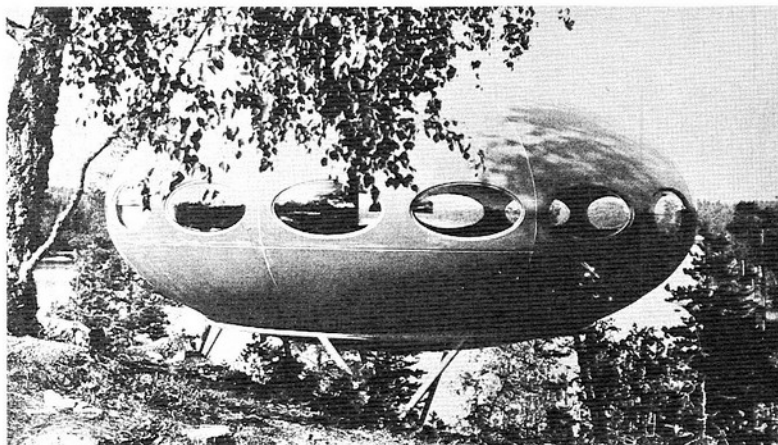


圖 46. 大衛等 (Davis, Brody & Associates) 日本大阪萬國博覽會美國館 1970

