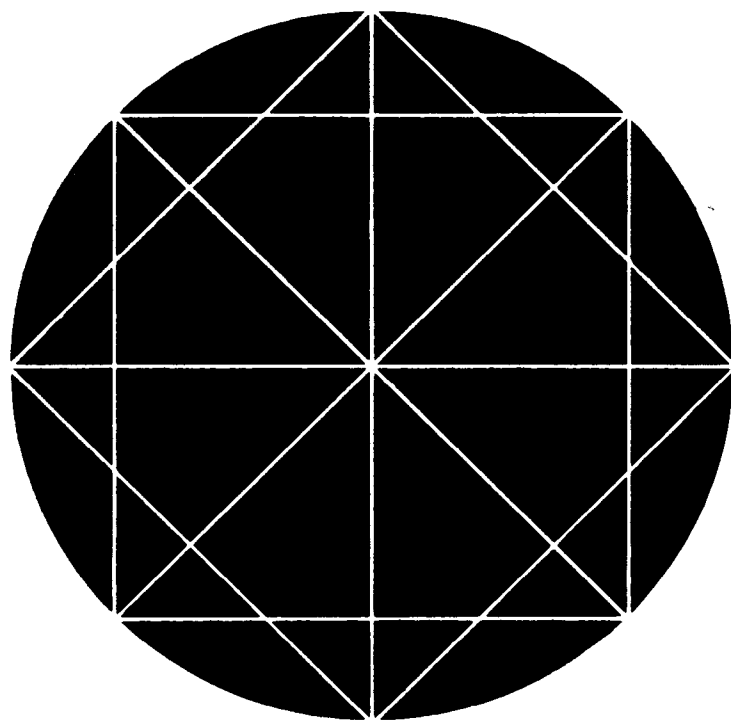


東海建築叢書 1

幾何型建築

幾何形特性與組構方法之探討



主持人：王錦堂
研究員：梅平強

詹氏書局

東海建築叢書 1

幾何型建築

幾何形特性與組構方法之探討

主持人：王錦堂
研究員：梅平強

詹氏書局

編後記（東海建築研究叢書）

建築研究中心是東海大學建築系和研究所平行的另一機構，但以學術研究爲重。尤其是着重於學術的基礎工作。因此進行的多以基礎性者爲先，諸如建築學教科書、設計資料、辭書、事典等之編輯工作。此外，建築研究工作，毋論是教師或是研究生的，亦期望能在基礎範疇上有所表現。基於此，研究課題有些不免偏向基礎學理。此類課題願適於初學者或一般專業人士之參考。因此，如將之刊行，將對職、學兩界均有幫助，於是本系列書之刊行就在此一期望下問世了。

東海研究叢書 1

幾何型建築 ——特性與組織之探討

主 持 人：王 錦 堂

撰 著 人：梅 平 強

主 編 人：東海大學建築研究中心

發 行 人：詹 文 才

發 行 所：詹 氏 書 局

地 址：台北市和平東路一段 177 號 1 F

電 話：(02)341-2856 • 396-4653

F A X：(02)396-4653

郵政劃撥：05911201 詹氏書局

局版台業字第 3205 號

ISBN 957-9432-46-5

定價：新台幣 350 元

中華民國八十年四月一版

王 序

在建築史上，形式是頗為學術界爭論的一個主題，歸納其爭論的結果，不外主張有機形態和幾何形態兩種不同的派別。賴特和夏隆都是主張有機建築一派的大師，一在美洲，一在歐洲。前者曾基於有機形態的概念下，巧妙地運用了多種幾何形，惟在運用幾何形時所採用的原則比較自由，不若幾何形態一派來得嚴謹。後者則是在幾何型的基礎上作了有機的轉變。幾何有來自自然的，如六角形的蜂巢、旋渦線的海螺均屬之。幾何亦可以由人爲的思考來建立，然而自然與人均同屬於宇宙，因此，幾何秩序是宇宙秩序的一部份。

建築設計主要的工作是解決機能需求。有時候機能繁雜，規劃組織繁重。但幾何型有其組織上的秩序和特性，而此項特性常常與機能需求相吻合。因此，藉幾何型特性來安排機能需求就變為迎刃而解的簡易手段。例如幾何型中的圓，它有一焦點，自此焦點向四周放散。相反的，四周又向此焦點集中，若焦點作為機能需求上主要動綫中心，則此中心之四周就可以安排成各種機能空間。於是建築空間組織就可以依幾何秩序來建立了。換言之，依幾何秩序來安排機能秩序。基於此，繁雜的機能問題就不必依機能分析工作來解決。因此幾何型建築也因為限制在嚴格的幾何秩序之下來組織和安排各項

4/26/77/09

空間與機能，所以產生了明晰而動人的形態，這種心靈的感動即是建築的本質順應宇宙的秩序所產生的。

非秩序是造成建築紊亂與不和諧的主要原因。面對混亂的建築群體，建築迫切地需要建立一套足堪參考的規範以資遵循。梅平強君乃有感及此，首對幾何型建築進行研究。並蒐集各種資料，由純藝術的範疇出發，探討基本幾何形的本質，希能找出其共通及不同的特性，歸納其各自與相互之間的組合原則，並舉出幾何特性明顯之建築實例，分析與對其組織手法作分類，由簡單到繁複，以至於比例關係均作了清楚的分析與說明。為幾何型建築設計建立了基本規範。梅君所付出的心力是值得欽佩的。其完成的工作尤具意義，期望他的努力能在幾何型建築方面起帶領作用，促發更多這方面的研究，讓此理論能在中國更堅強的建立起來。今日喜見他的努力成果付梓成書，在欣慰之餘陳述數語是為序。

王 錦 堂

1980年12月10日

於東海建研中心

自 序

這本書爲幾何型建築個體或群體組構的方法論，自其明晰性、比例關係、抽象幾何秩序以及透過單純的基本幾何形之特性與原理的探討，來闡明幾何型建築組構之原則，並藉由建築實例之分析，以印證基本幾何形之性質及其功能。

爲達及上述目的，全文以各基本幾何形爲經、以基本形的特性、基本形的衍生形式、基本形及其衍生形式的組合、比例關係的發展爲緯，依此經與緯組織成一明確的建築幾何探討架構，以此架構由簡入繁作明晰的討論，以期闡明幾何型建築設計的整體概念。

本研究之目的期望建立幾何型建築設計組構的準則，做爲建築設計人員作業上的參考，以使設計人員在解決機能問題之際，能夠藉由此幾何形之組構法則迅速地獲得解答。除此之外，並期望本研究的結果能激起從事建築學術研究工作者的興趣，繼本研究在幾何與建築、藝術與科學的領域，引發更卓越的見解，並能夠指出更佳的方向，爲人類生活環境之統一與和諧提供貢獻。

這本書撰寫期間，承蒙恩師王教授錦堂一年多來的指導與鼓勵，從資料的提供、觀念的啓迪、架構的建立到文辭的斧正，均投入了無限的關懷與協助，使本書得以順利完成，謹此致上十二萬分的

敬意與謝忱。孫教授全文、張學長全慶在觀念上的
指正，使本文獲益良多，陳教授格理、同窗賴明茂
、詹益忠、張開元分別提供了一些寶貴的資料，並
且不斷地給予精神上的鼓勵，特別在此對他們表示
誠摯的謝意。本文倉促完稿，不免疏漏，尚望學界
前輩、同仁們多多批評指正。

梅平強

民國 79 年 12 月 1 日於台北



梅平強 浙江省縉雲縣
私立中原大學建築系畢業
東海大學建築研究所畢業

謝誌

承蒙恩師王教授一年多來的指導與鼓勵，從資料的提供、觀念的啓迪、架構的建立到文辭的斧正，均投入了無限的關懷與協助，使本著作得以順利完成，謹此致上十二萬分的敬意與謝忱。

本著作蒙祐生研究基金會之贊助，特此申謝。

孫教授全文、張學長全慶在觀念上的指正，使本文獲益良多；賀教授陳詞、孫教授全文、楊教授顯銘，百忙中抽空參予論文評審，並提供了寶貴的意見，特致深誠的謝意。

陳教授格理、同窗賴明茂、詹益忠、張開元於本文撰寫期間，提供了一些資料並且不斷地給予精神上的鼓勵，在此一併致謝。

家人的關懷永遠是我最大的精神支柱，謹以本文獻上由衷的感恩。

摘要

本著作爲幾何型建築個體或群體組構的方法論，自其明晰性、比例關係、抽象幾何秩序以及透過單純的基本幾何形之特性與原理的探討，來闡明幾何型建築結構之原則，並藉由建築實例之分析，以印證基本幾何形之性質及其功能。

爲達及上述目的，全文以各基本幾何形爲經，以基本形的特性、基本形的衍生形式、基本形及其衍生形式的組合、比例關係的發展爲緯，依此經與緯組織成一明確的建築幾何探討架構，以此架構由簡入繁作明晰的討論，以期闡明幾何型建築設計的整體概念。

本研究之目的除了期望建立幾何型建築設計組構的準則，做爲建築設計人員之作業規範外，並期望設計人員在解決機能問題之際，能夠藉由此幾何形之組構法則迅速地獲得解答。

除此之外，並期望本研究的結果能激起從事建築學術研究工作者的興趣，繼本研究在幾何與建築、藝術與科學的領域，引發更卓越的見解，並能夠指出更佳的方向，爲人類生活環境之統一與和諧提供貢獻。

ABSTRACT

This thesis is a research of the method-regarding composition of individual or group of geometrical architecture. Study of articulation of architecture, relationships of proportion, abstract order of geometry, and investigation of characteristics and principles of the pure geometrical shapes, have helped to understand the principles of composition of geometrical architectures. In addition, practical architectural cases were analyzed in order to understand the characteristics and functions of pure geometrical shapes.

In order to attain the above-mentioned objectives the geometrical shapes are to be used as vertical axis in this thesis, and the characteristics of basic shapes, derivative forms of basic shapes, the composition of basic shapes and their derivative forms, and development of the relationships of proportion are to be used as horizontal axis. The vertical and horizontal axes cross each other and form a definite study framework of architectural geometry. A detailed discussion, from simple to complex, based on this framework was made to elucidate the integral conception of geometrical architectural design.

Besides establishing the principles of composition of geometrical architectures in order to serve as rules for operation of architectural design, this thesis is expected to help designers to solve function problems basing on these principles.

In addition, it is also expected that the result of the research can create interest in those who are in the academic field of architecture, to develop interesting views within the fields of geometry and architecture as well as in art and science. Hopefully, a more systematic approach can be directed and greater contributions offered to promote a more orderly and harmonious living environment for human beings.

目 錄

第一章	緒論	1
第二章	基本幾何形的本質	15
2-1	幾何形體的還原性	16
2-2	基本幾何原形的共通特性	20
第三章	正三角形組構的建築	30
3-1	正三角形的基本幾何特性與運用	30
3-2	正三角形的衍生特性與運用	36
3-3	正三角形與衍生形的組合運用	44
3-4	正三角形的比例運用	60
第四章	正方形組構的建築	68
4-1	正方形的基本幾何特性與運用	68
4-2	正方形的衍生特性與運用	75
4-3	正方形與衍生形的組合運用	88
4-4	正方形的比例運用	120
第五章	正五边形組構的建築	133
5-1	正五边形的基本幾何特性與運用	133
5-2	正五边形的衍生特性與運用	136
5-3	正五边形與衍生形的組合運用	147
5-4	正五边形的比例運用	163
第六章	圓形組構的建築	173
6-1	圓形的基本幾何特性與運用	173

6 — 2	圓形的衍生特性與運用	185
6 — 3	圓形與衍生形的組合運用	203
6 — 4	圓形的統合性之運用	252
第七章	結論	266
參考書目		269

第一章 緒 論

一、研究動機：

多數建築史學家認為幾何為希臘人所創，希臘與羅馬之古典主義，是西洋文明命脈所在^①，理性主義便在古典主義之下發展出來，LESNIKOWSKI 曾述：

註①

參自（孫全文，1973，P.1，45）。

「建築的理性主義與科學同時地成長，於 1770 年代導向一個新的趨勢，能說是幾何與機能強力而有組織的結合。當建築師們對一般科學進步與哲學家理性、清楚而有秩序的思想體系產生羨慕時，他們便將幾何與數學以及科學的與理性的工具聯合在一起，此點啟發了建築必須建立在這個基礎之上。」^②

註②

引自（W.G. Lesnikowski，1983，P.49）。

由古典主義發展出來的人文主義、新古典主義與理性主義皆有一個共識，強調人的價值，認為幾何象徵著宇宙的秩序，是一種內在的自然，幾何的人為美能夠帶領人們走向精神層面的心靈世界，於是幾何建築成為強而有力的一派，此派的論調如同俄國造形學家 N. GABO 的主張，人類的精神世界應該由自己做成，只有人類自己才能從破碎混亂的現

實中做成某種秩序③。因此，面對建築的態度便以幾何造型來簡化自然形態，去其蔓枝瘤節，並以幾何手法與主觀抽象的理念，創造新形體的世界觀④。另外崇尚自然的有機建築一派則持對立的態度。孫全文指出有機建築強調自然萬物有機體的生長法則，認為自然有機體的生長是無限的，因此，建築不應該受形式，即人爲的組合之約束。有機建築是由 SULLIVAN 首創，F.L. WRIGHT 加以發揚成爲現代建築理論的一支大柱。然而，世人議論紛紛，連 SULLIVAN 及 WRIGHT 本人所作的解釋，也沒讓人十分了解⑤，我們發現 WRIGHT 的作品當中有時也採用幾何形體，分析其原因，可能是基於結構的需要⑥，或者某種幾何形體正適足以反映機能。

事實上，自然當中原本就有幾何形或形體存在，例如正立方體的食鹽結晶⑦、五角形的海星與海膽⑧、六角形的雪花⑨、圓形的太陽光環與失重的水珠等等均是⑩，足見幾何秩序是宇宙秩序的一部份。因此，論及建築本質之同時，我們不宜主觀地排除幾何形體，而應思及空間及活動本質上的需要，適當的取捨，以謀求自然的和諧，誠如中國的庭園，處處師法自然而不摒屏人爲，順應宇宙的秩序，以人爲的幾何補直接應用自然之不足，也唯有明智地調和藝術與自然，才是理想的作法。

面對著趨勢朝向混亂、不和諧以及奇異的結合，建築迫切需要一個形、體的根據和方向，幾何的

註③

參自（呂清夫，1984，P.37）。

註④

參自（張長傑，1981，P.40）。

註⑤

參自（同註①，P.32,34）。

註⑥

參自（同註①，P.37）。

註⑦，⑧

參自（高木隆司，1984，P.19，20）。

註⑨

參自（W. Blackwell，1984，P.51）。

註⑩

參自（同註⑥，P.99 與張長傑，1981，P.24）。

地位似乎比以前更重要了。縱觀國內、國外學術界，研究建築與幾何形之間關係的論著較少，因此也帶來幾何型建築組構和運用上的誤導，本研究或可填補此一欠缺於萬一。

二、研究目的

基於上列敘述，本研究期望能對基本幾何特性作深入的瞭解，透過建築實例的分析，找出幾何形在建築上應用之原則，可以為建築設計人員提供參考，以促進人類生活環境之統一與和諧。並期望研究的結果，能激起從事建築學術研究工作者之興趣，繼本研究在幾何與建築、藝術與科學之領域，有更卓越的見解，並能提供最佳的取向。

三、研究範圍

本著作闡述的內容與分析，主要強調幾何形個體或群體組織的明晰性、比例關係以及抽象幾何秩序的重要性。為謀求良好的視覺意象，建築的明晰性是重要的因素，N. SCHULZ 曾指出，在都市層次上，羅馬人以天軸和地軸來象徵宇宙秩序，此宇宙秩序由空間的組織加以形象化，而特性則由造型的明晰性來象徵^①。因此，明晰性具有強化造型特性的功能。L. CORBUSIER 對於建築基本形體喜好的原因亦與明晰性有關，他曾指出：

註①

參自 (N. Schulz , 1980
， P.52 , 53 。

「我們的眼睛是爲了在光線中辨識形體而生；光線和陰影顯現了這些形體；正六面體、圓錐體、球體、圓柱體或金字塔形體是光線顯出效果的偉大基本造型。這些形體在我們之間是明顯而可觸知的，並且不帶絲毫含混不清，因此它們是美麗的造型，最美麗的造型。」

「埃及、希臘或羅馬建築是基於稜柱體（PRISMS）、立方體和圓柱體、錐體或球體而來：金字塔、LUXOR 神殿、PARTHENON 神殿、COLISEUM 殿、HADRIAN 殿。哥德式建築基本上非基於球體、圓錐體與圓柱體，除了中央的本堂是簡單造型的表現之外，其餘是複雜的幾何與二度的秩序（交叉拱頂），因此哥德大教堂不是很美麗的。」^⑫

埃及、希臘或羅馬建築由於採用基本形體，具有明晰特性而爲 CORBUSIER 所喜好。哥德式建築由於過於複雜，失却了明晰的特性，因此，CORBUSIER 認爲它們不是美麗的，基本幾何形體的建築給予人們視覺強烈的印象，與一般論及形態的著作所提及的圖地理論（FIGURE AND GROUND THEORY）有關，即愈容易成爲圖式的視覺對象，愈容易爲人們所知覺和接受。馬場雄二認爲「對稱」和「單純性」乃成爲圖式的條件^⑬，此二項特性乃是基本幾何形建築所必須具備的。F.D.K. CHI-

註⑫

引自（L. Corbusier , 1960, P.31 , 32 ）。

註⑬

參自（王秀雄譯，美術設計的點、線、面，1981，P.131～133）馬場雄二認爲成圖的條件有面積、凸部與凹部、上部與下部、對稱、外廓線、單純性六項。