

科學圖書大庫

建築藍圖閱讀(三)

譯者 王以鈞

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

建築藍圖閱讀(三)

譯者 王以鈞

江苏工业学院图书馆
藏书章

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 石開朗

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國七十年四月二十八日三版

建築藍圖閱讀(三)

基本定價 2.80

譯者 王以鈞 國立成功大學建築系畢業

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號

電話 9221763
9446842

電話 9719739

原 序

近幾年來，營建事業發生過許多次變動，有些是技術上的小改進，以期達到勞力使用上的經濟和效率以及新材料的使用。各種預製的產品，如“包裹窗（Packaged Window）”、櫥櫃等等，即是一例。另外有些是革命性的變動。許多專營住宅與重構造的廠家，紛紛致力於模距（modules）與各部分的大量生產與使用，完整而附有門窗，內外裝飾的牆單元，以及樓板與屋頂單元，都在工廠生產，運到工地來，還有些營造商採用立體式，整個房間的模矩，由特製的拖車運送至現場，再滑入預定位置，或由巨型起重機吊上去。

建築圖判讀的教學重點也有了改變。更多不同職業的人們，開始有判讀藍圖的必要，在以往，這個課題只為學徒、工匠及監工人員等直接涉及房屋建造的人們而設，今天就不同了，許多各種不同的職業目標的人們也對於營建技術及建築研究感到興趣，這些人在如今的教學目標中，佔有同等重要的地位。

“建築藍圖閱讀第三冊，一般構造：施工細則與重構造”一書，編輯要旨在於教導讀者各種不同型式建築中的基本構造原理，並培養閱讀藍圖與施工細則的技能。或許最徹底培養上述技能的方法，是要專心研究建築與工程圖，然而這對許多學生而言又太冗長而不切急用了。是以本書針對這種需要，提出最有效的方法，以培養實際閱讀藍圖與施工細則的能力。

本書內容皆取自目前各種不同建築型式的藍圖及施工細則，以作為研習建築資訊如何傳達給包商的一項工具，重點則放在重構造上，許多藍圖上未繪示的資料，而為工匠所必須知曉者，亦加以討論及圖解，凡測驗問題所涉，必盡力使其涵蓋於本文之中，希望讀者詳讀本文，並不時查考書末術語解釋，以及第二章所列各種基本符號與簡寫。

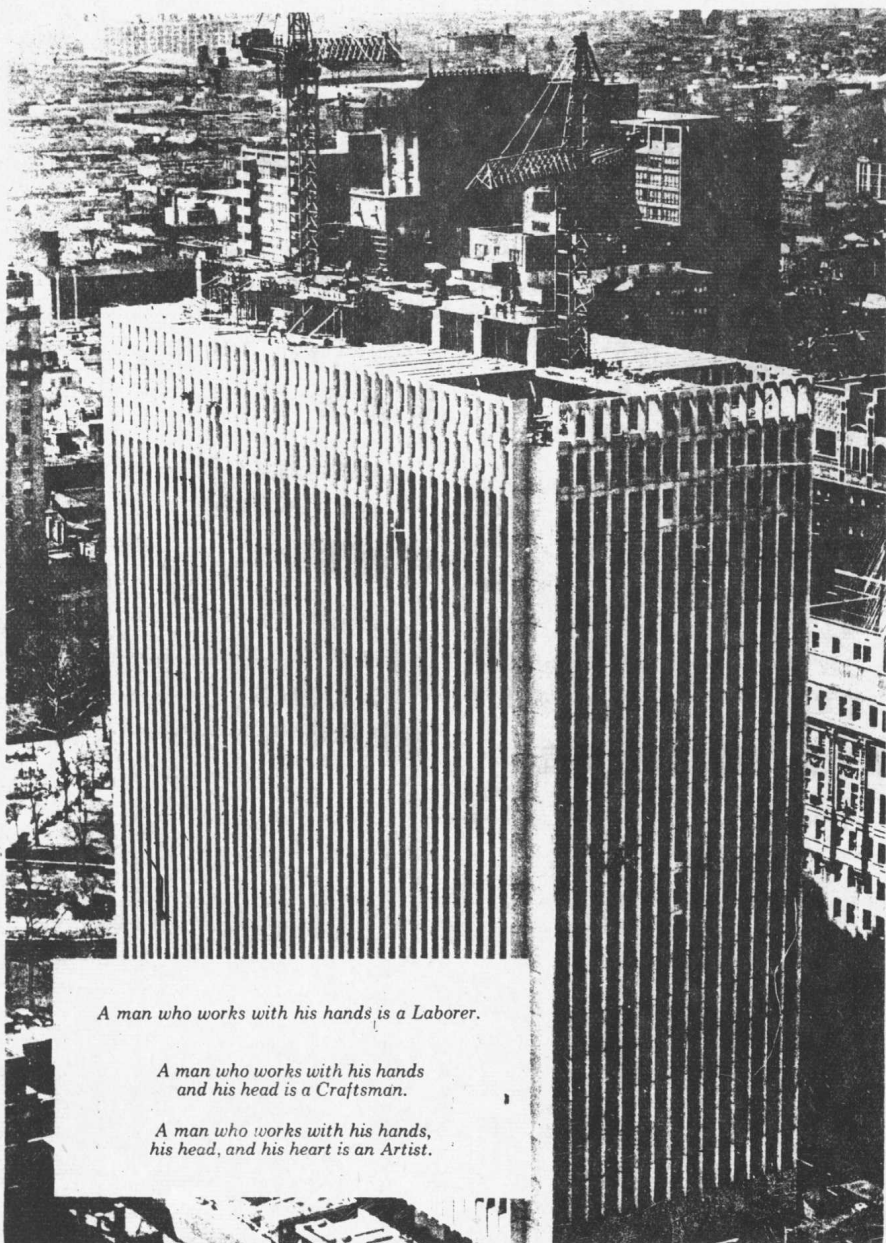
編者 謹識

對教師們的建議

本書特意作成彈性編排，不但可供個人自修之用，亦可供作許多不同課程的教學教材。

1. 用為自修時，學生可按自己進步的速度，逐章研習，並利用章末的「實務能力測驗」來檢核自己的瞭解程度。
2. 作為班上非正式討論之教材，同時亦可利用「自我測驗」作為考試題目。
3. 興趣集中在某種特定範圍內之班級，亦可利用本書附圖為研習框架，而把討論重點集中在圬工、混凝土工、衛生管道工程，……等等。
4. 在營建技術班級之中，本書圖片可作為其他教材的輔助資料，和其他參考書如史威特建築產品目錄（Sweet's Architectural Catalog File）合併使用，效果更佳。

HW1681/08



A man who works with his hands is a Laborer.

*A man who works with his hands
and his head is a Craftsman.*

*A man who works with his hands,
his head, and his heart is an Artist.*

Mutual Benefit Life Insurance Company Building,
Philadelphia, Pennsylvania

Medusa Portland Cement Company

目 錄

原 序

對教師們的建議

第一章 構造的種類

建築規劃	1
判讀藍圖、瞭解結構	2
標準骨架結構	3
泥水構造	6
磚或石貼面構造	7
模距度量	7
工業化建築	8
重木構造	11
鋼構造	14
鋼筋混凝土 (RC) 構造	15
自我測驗 1	20
能力測驗 1	22

第二章 藍圖判讀—都市住宅

建築師的工作	27
研究平面草圖及剖面圖	29
符幟、尺寸、與簡寫	31
藍圖 1 至 11 之詳細研究	39
自我測驗 2	55
能力測驗 2	56

第三章 施工細則

施工細則的目的	60
草擬施工細則	66
施工細則的種類	66
CSI 程式與劃一系統	67
投標說明書與契約表格	68
CSI 程式分節	69
一所住宅的施工細則研習	70
施工細則 1	71
施工細則 2	77
自我測驗 3	94
能力測驗 3	95
能力測驗 4	98

第四章 一座小規模商用建築 —其藍圖之判讀

結 構	103
基 礎	106
結構型鋼	106
鋼結構	107
鋼筋混凝土板	108
圯 工	108
衛生管道工程	109
藍圖細讀	109

自我測驗 4.....109

能力測驗 5.....110

第五章 重木結構

構造的種類119

藍圖練習133

自我測驗 5.....134

能力測驗 6.....136

第六章 鋼構造

鋼料在建築應用上的演進.....139

鋼骨建築的種類141

結構用金屬之特性148

施工藍圖之判讀149

第六章藍圖之研讀160

施工說明書162

自我測驗 6.....167

能力測驗 7168

第七章 鋼筋混凝土構造

自我測驗 7189

能力測驗 8.....190

第八章 一組藍圖之判讀—— 一棟RC建築

施工細則213

自我測驗 8.....219

能力測驗 9220

能力測驗 10224

附錄 A

立面常用縮寫符號228

平面常用縮寫符號229

附錄 B

型鋼命名231

標準頁232

自我測驗解答233

語彙解釋.....234

第一章 構造的種類

建築工業包羅廣泛而複雜，很難做一有系統的分類研究，本章介紹幾種基本的構造方式，一覽今日的營建方法。人們不斷繪出變化無窮的平面圖，交給營造商去動腦筋施工。另有一批人在用材方面絞腦汁，從採石，煉鋼到伐木，製造出型鋼，合板及各種材料產品，此外，工地上有人負責實際施工，蓋起平房，摩天大樓與橋梁、工廠。其他相關工業也產生相輔相成的效果。有人專負責建築的財務及法律問題；有人售賣建築中使用的工業產品；有人經手房地產方面的業務，將買賣雙方拉攏在一起；有人規劃景園或室內裝飾。凡此種種行業，從買地到擁有房屋，牽涉到的各行各業的人，都需要判讀藍圖的本領。

建築規劃

在古代，除了教堂及王宮貴人的宅邸宮殿外，建築只不過是四面牆壁，幾片隔間，加蓋屋頂的蔽護所而已。今天的建築，功能上細分了，以應工業社會複雜分化的機能要求，甚至脫離傳統，使人驚嘆不止。工程結構上的問題突然出現：飛機庫與足球場需要寬濶的室內空間；摩天大樓需要玻璃帷幕牆，並需抗風壓，抗地震；學校需要應教學改革而演變的不同空間。此外如工廠、低收入住宅，林林種種，是為今日建築設計問題之一斑。

材料與設備 材料及設備工廠不斷研製新產品，以供經濟發展，大眾消費之所需，今日時興的材料，明日將為新產品所取代。合板（plywood）幾乎應用於建築物每一角落，而清水牆（drywall）也在不斷改進中，金屬板與壓擠型鋼之應用於小型建築，正是廠方，營造商與建築師合作無間的一例。由此類推，建築施工中任何部份，莫不如此。同時又有新發明的材料，塑膠就是前途無量的一例，官方法規已認可塑膠管之許多用途。化學工業界又提供新的黏着堵縫劑。纖維玻璃，金屬纖維，新合金，以及各種木料及橡皮的新產品，如今顯示出大有可為的展望。

地域條件 如氣候、土質、排水及其他地域特有的問題，須加以解決，有的

2 建築藍圖閱讀(二)

地方有地震或颶風的威脅；有的地方濕度太高，白蟻爲患；有的地方則有雪壓（屋頂）與霜凍（基礎）之苦。又如有的地方必須用空氣調節；有些地方儘量開敞於自然；有些地方則用絕緣材料來保溫。土質問題也很棘手，住宅或大樓的基礎，須合乎當地土質（可能是砂、石、黏土或岩石等成份）的承力條件。

除規劃建築與使用材料外，生態學亦是熱門課題，供應一社區與日俱增的淨水需求是一件繁浩的工作。而廢棄物如紙、垃圾等等更使人頭疼。燃燒掉不是好辦法，廢水與垃圾的再循環使用相當重要，空氣調節所需的能量也是空氣污染的原因之一。而當核能應用之時，甚至造成溫度污染（thermal pollution）。環境保持，並同時維持高度生活水準，需要建築師、工程師、營造商的攜手合作。

判讀藍圖、瞭解結構

藍圖判讀包括基礎、大略結構、內外部裝飾（finish），以及機械設備如暖氣、空氣調節、供水管、電線管路等，工人的工作須視結構特性而定，故很重要。例如蓋一幢小住宅，木匠與磚匠除詳讀藍圖外，尚須依賴經驗，決定圖上未繪出的細部情形，如窗的位置平面、立面都有，但却不知壁骨（Stud）在何處，又如樓板上的樓梯開口繪出來了，但不知攔柵（

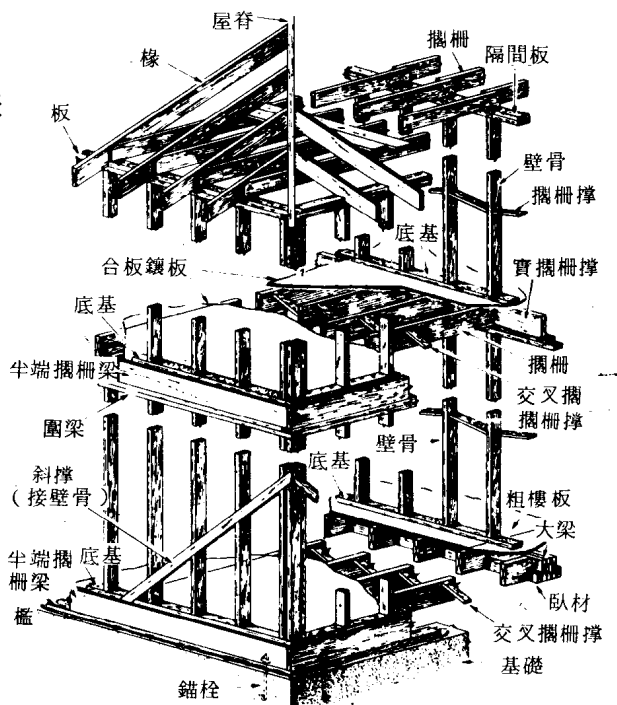


圖 1-1 平台式或西式骨架建平地上，多半是一層，注意壁骨（stud）在樓板處斷開，因此收縮量（shrinkage）平均負擔。

註：本書第一冊曾有一章，專述住宅之結構情形，本章則除對住宅結構作一簡單複習外，並述及新發展的方向及重構造（heavy construction）。

joist) 的安排如何。

在重木、鋼骨架或RC構造的大建築中，結構細部是由結構工程師專權負責，後者詳細研究之後，設計出梁、柱，及樓板系統，以符合載重要求。這些細部結構圖足可使次承包商 (Sub-contractor) 的繪圖員繪出他們所需的細部圖，這種圖使工人知道怎樣架設柱梁，怎樣放置鋼筋。工程師必須核准 施工圖 (shop drawing)。此外木匠，結構鐵工等等，都有賴工程師繪出的圖，以便施工。

標準骨架結構

舉凡討論建屋過程，莫不由兩種基本骨架構造介紹起：一為平台式 (又稱西式)；一為輕骨式 (balloon)，見圖 1-1、1-2 這兩種骨架構造都有悠久的歷史。

這是近代預鑄施工法的前身，也是本書後面述及的改進過的建築法的根源。

平台骨架 這是木匠最常用者，因為它適用於任何樓板平面。它在每一層樓造成一個工作平台，並且只要少數幾個人就能迅速施工，外牆與隔間牆可在樓板上組立，並移至適當位置架好，見圖 1-3。它可以很經濟的建造一幢房屋，也可以大量生產，建造一個村莊，開窗與開門的位置不受限制，可

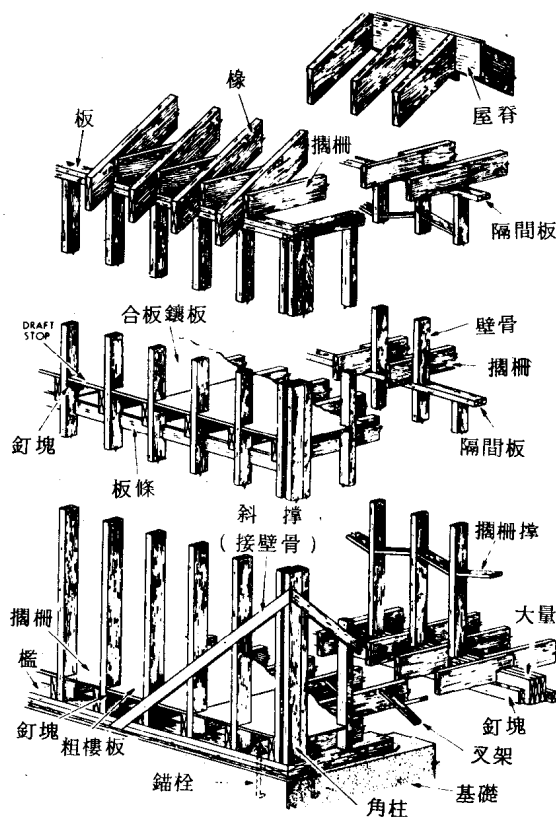


圖 1-2 輕骨架構造用於二層或泥水牆磚貼面的房子，注意壁骨在樓板處沒有斷開，收縮量減至最小。

隨心所欲。

屋頂通常由桁架或桁架椽 (trussed rafter) 承支，後者即一簡單桁架，以弦 (chord) 做為椽及天花攔柵，如果有兩層樓，或樓平面不規則，中央常用承重牆來撐支上層樓板與天花攔柵。

木料之收縮量是一重要因素。一根 12 呎長，2" × 10" 木板，在 2" 及 12 吋方向都不會有顯著收縮，但在 10 吋方向會收縮 $\frac{1}{4}$ 吋之巨。這足以在內牆產生應變 (strain)，在角落與門上，窗上產生裂痕，在平台式構造中，對此種現象並不積極防止，而利用各處相等的收縮值來維持平衡，見圖 1-1。

輕骨架構造 此系統即為減少收縮現象而設計，其樓板由稱作壁骨 (stud) 的連續垂直構件來支承，見圖 1-2 檻 (sill) 固定於基礎牆上方，壁骨豎立

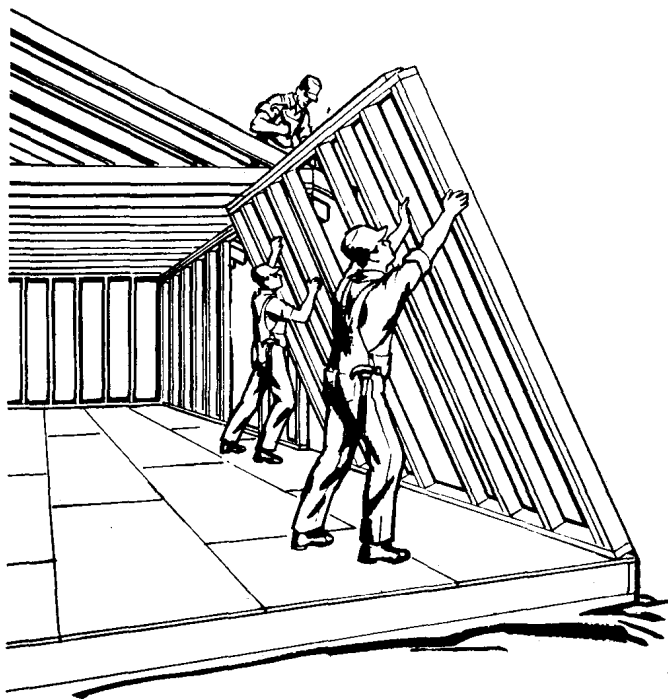


圖 1-3 粗外牆片與隔間牆片在樓板上組合，然後安裝。

其上，直抵支承屋頂桁架與椽的牆板 (wall plate)，二樓 攔柵架於水平板條 (ribbon)，後者再由壁骨穿過，見圖 1-4 剖面 B-B。在直正輕骨架構造中，承重牆也以相同過程築造，壁骨直下通大梁上的平板，也用板條，(如圖 1-2 所示)，以減少二樓的收縮效應。構造亦用於磚貼面構造，因為

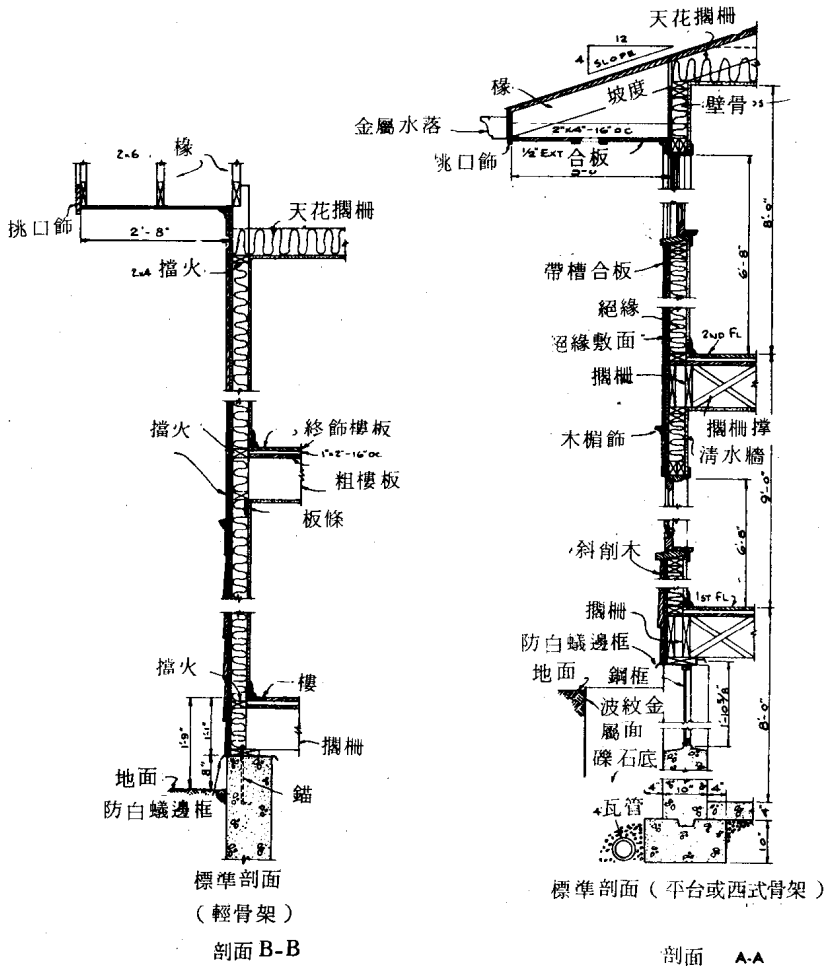


圖 1-4 外牆剖面示明，粗骨架細部以及其他詳情。

磚與骨架間之伸縮問題亦有待解決。

營造商對於有關粗木骨架如何組合的資料，並不多，藍圖上只有門、窗及樓梯的位置及尺寸，他必須對於壁骨及欄柵做若干決定——主要來自外牆剖面的線索。見圖 1-14 剖面 AA 是一平台骨架的細部注意一二樓的粗地板 (rough floor) 均延伸至外牆襯板 (sheathing)。牆的底基 (sole) 架於粗樓板，壁骨由底基而起，直達天花的雙層木板。剖面 B-B 是輕骨架的細部，壁骨自基礎上方的檻 (sill) 開始，直抵簷板，二樓欄柵釘於壁骨上，並受板條 (ribbon) 支承。擋火 (firestop) 為必須構件，否則壁骨間可容許火焰無盡的漫延。

板梁構造 (Plank & Beam Construction) 圖 1-5。這是二十年來的新發展，目的是要容許外牆開大片玻璃窗，並造成起居室內天花開敞的效果，主要特徵是外牆兩列等間隔的柱，中央 (室內) 一列等間隔的柱，這些柱支撐重構件，其上再承受屋頂，地板與屋頂所用木板為企口式 (tongue & groove)，厚度足以跨架兩橫梁之間，本構造法用材較少，但跨度較大。為免此種重木構件收縮，扭曲，及裂開，木料工廠發展出疊合構件 (laminated members)，即由許多小木料膠合而成一大木料，這種大片玻璃窗所造成的開敞效果，以及因為沒有天花而造成的高偉的感覺，可以造成許多賞心悅目的設計。建築師須以此種垂直，等間隔的柱子做為結構設計的出發點。

泥水構造

由於耐久，不需維護，且外形美觀，泥水構造在美國各地相當普遍，圬工的部分不多，只在窗門間，樓板間而已。泥水牆 (圬牆) 可用磚、石、混凝土，或以上各種材料混合而築成，裏壁 (back-up) 材料用混凝土

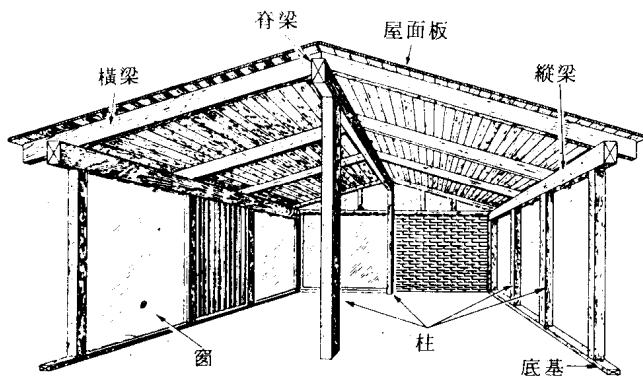


圖 1-5 板梁骨架之柱與梁須謹慎架設，屋面板須有足夠跨越橫梁之強度

板或廉價磚以降低造價，外牆用泥水構造，內部仍用傳統骨架構造，欄柵端頭架在泥水牆上的細槽中。

磚或石貼面構造

這是傳統骨架房屋外包一層泥水殼子，見圖 1-6，先建好骨架，留出泥水外殼的空間，二者都使用同一個基礎，多半用輕骨架構造，因為它的收縮因素比較小，外牆的磚與骨架部份用金屬繫件繫在一起，只容許些微鬆動，中間並留出空隙，以防止水氣凝結並侵入骨架，此種構造的優點是施工迅速，使用了骨架構造的構件，再加上泥水外殼的耐久性。

模距度量

模距 (module)，模距度量 (Modular Measure) 與模距構造 (Modular Construction) 常被混用不分，模距度量是將建築上的尺寸簡化，以與建築材料配運屯積的單位配合，模距在此指的是 4 吋的立方體，模距構造是一種施工系統，其構築單元皆由所謂“模距”組成，每個“匣子”都是模距，或做為廚房，或做為臥室，也許是屋子的一半。這些模距在現場用起重機吊上去，成滑入預定的位置，加以組立，(模距構造將在下一節“工業化建築”中討論)。

在 1930 年代中，許多機構與私人紛紛致力於發展一種規劃與施工系統，使工廠出產的建築部品能夠更有秩序的組合安裝起來，美國國家標準局 (American National Standard Institute) 率先行動，美國建築師協會 (AIA) 及其他機構紛起響應，到了 1950 年代，已經成為大家普遍認可的事了。

模距度量單位之決定是以 4 吋的立方格子為準，見圖 1-7，如今許多產品都是 4 吋的倍數，尤其是室內及室外的牆鋪面，建築材料工

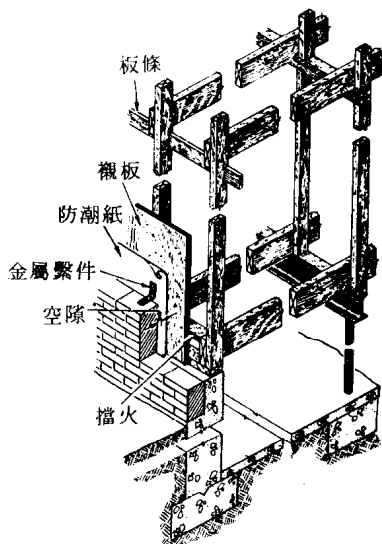


圖 1-6 磚貼面房屋實即骨架房屋外加一層磚殼，用輕骨架構造，可使收縮現象減少。

廠已盡全力，使其產品能供給模距計劃的建築物使用，例如有一種泥水牆單元，是4吋的倍數，（包括灰漿在內）。

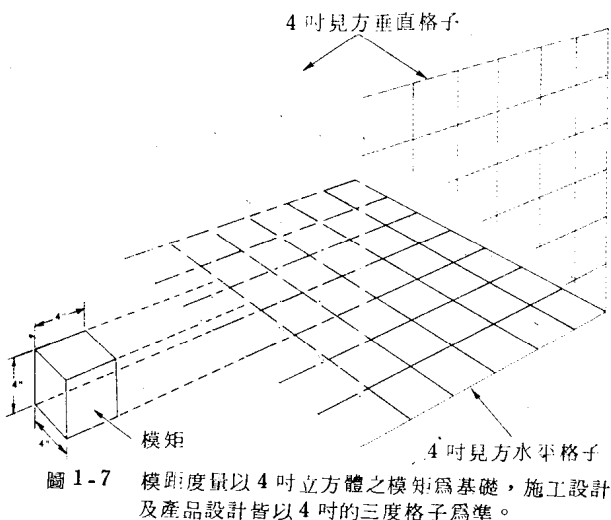
模距度量的優點甚多，建築師可在格子平面中很便利的放入標準產品，而在非模距產品之處做少許修正。整個建築物可用格子來設計，如隔間、開窗等等。材料與時間也節省了，因為不再需要截斷，修整的浪費工作，尤有進者，庫屯建材的尺寸種類得以減少，計算上也簡化很多，而在工地的屯積問題也減少了。

工業化建築

也許當今建築業最有意義的發展，要算是大量生產建築單元的趨勢了，權威人士預測，不久的將來，這種方法造出來的住宅，為現有住宅量的半數之多，部品（component）之使用已廣為人群接受，百分之七十五的小房子使用工廠製造的屋頂桁架與桁架椽，只有少數使用造好的浴室單元，然而趨勢正朝向增加之中。

部品（Components）工業化有兩種特徵，目前許多公司已追隨這種特徵了，第一就是部品的生產，（圖1-8），亦即在工廠將建築物各部份做好，運至工地，在短短幾天內即可蓋出一棟房子來，這種方法有時叫做“牆板化”（panelizing），是

從一些大營造廠的經驗而來——他們往往在工地附近蓋一臨時工廠，在裏面製造牆及供水管之組合，只須運經短程距離，即到工地參加裝配，在國家木工廠協會（如今改名國家森林產品協會）及其他組織力促之下，六〇年代發展出一種稱為“統部”（Unicom）（即Uniform Component之縮寫）的系統，以



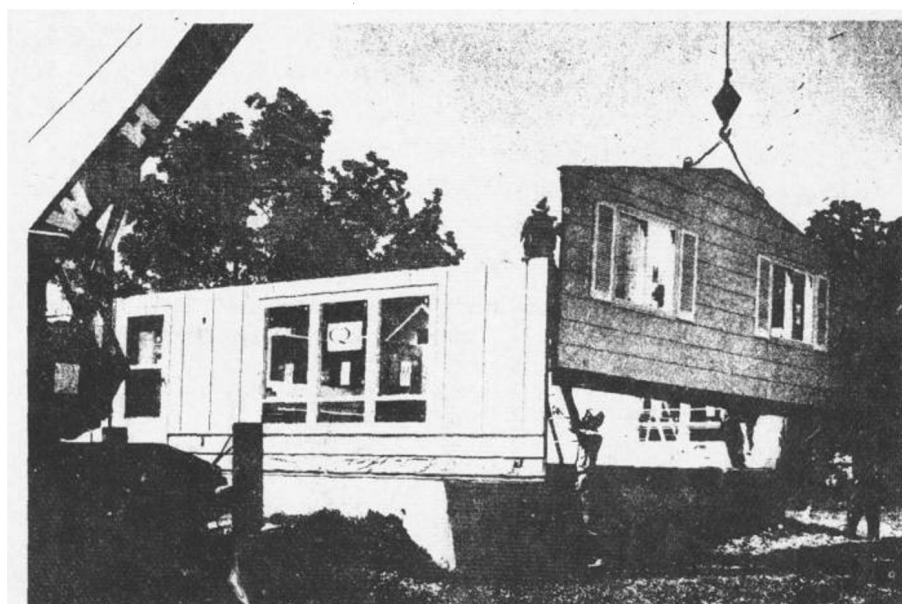


圖 1-8 二度(平面)部品正在組立，其上門、窗、室內外牆裝飾都已完成。

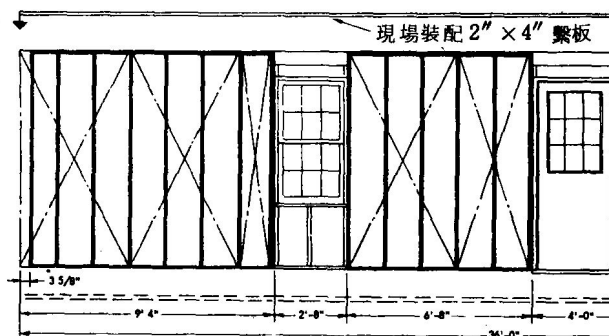


圖 1-9 “統部”(Unicom)鑲板(panels)的構成單元都是 4 吋的倍數寬。