

房屋構造學

— 1 —

中 央 重 工 業 部

長 春 建 築 工 程 學 校

目 次

第一編 總 論

§ 1 總 論	1
§ 2 基本建築結構	2
木 結 構	3
磚石結構	4
混凝土結構	5
鋼 結 構	6
§ 3 建築物的分類	8

第二編 民用建築構造

第一章 民用建築構造概論

第二章 地基基礎與勒脚

§ 4 地 基	15
§ 5 基 礎	18
§ 6 木 基 礎	19
§ 7 磚石基礎	20
§ 8 基礎的防潮與地下室	25
§ 9 勒 脚	25

第三章 牆 與 柱

§ 10 概 說	26
§ 11 磚 牆	27
§ 12 簷口及女兒牆	31
§ 13 門洞窗洞及過樑	33
§ 14 大小人造磚石牆	35
§ 15 木 牆	38
§ 16 柱與骨架	43

第四章 樓 層 與 地 面

§ 17 概 論	49
§ 18 木樑樓板層	49

§ 19	鋼樑樓板層.....	55
§ 20	鋼筋混凝土樓面層.....	58
§ 21	預製鋼筋混凝土樓板層.....	60
§ 22	地面的要求和形式.....	63
§ 23	木條地板.....	64
§ 24	嵌木地板.....	65
§ 25	不燃燒的地面.....	67

第五章 間 壁 牆

§ 26	概 說.....	71
§ 27	板 條 牆.....	71
§ 28	磚 間 牆.....	72
§ 29	預製板間壁牆.....	73

第六章 樓 梯

§ 30	概 說.....	74
§ 31	木 樓 梯.....	75
§ 32	不燃燒樓梯.....	77

第一編 總 論

§ 1 總 論

我們祖國取得了反帝反封建反官僚買辦資本主義的人民革命偉大勝利後，進入了一個新的社會制度。爲了要實現幸福的社會主義社會，我們的任務是要逐步的實現國家的社會主義工業化及對農業、手工業、資本主義工商業的改造，而必須進行有計劃的經濟建設。幾年來我們國家恢復了無數的工業和礦山，在第一個五年計劃中要改建和新建 141 項巨大的工程。隨着各個巨大的企業建設，新的工業城市，無數的住宅，辦公樓、托兒所、電影院等，將不斷的修建起來。爲了要實現這巨大的建設計劃，我國的建設者們必須要具有豐富的知識。這些知識我們可以在學校中獲得，然後再在工作中不斷的鞏固和發展。

建築構造學正是培養建築師和土木工程師有關專業的最主要課程之一。他是在學習普通課及基礎技術課的基礎上進行學習的。它在工業廠房與民用建築專業中是起了一個中心的作用，一方面我們學習了建築材料運用到建築構造裡來。同時，通過了學習本課爲下學年的設計課程以及鋼木結構等打下基礎。本專業是以培養施工人材爲目的，如果我們對於一個建築物的基本構件都不熟悉，對圖紙都看不懂，怎樣能具體的進行施工呢？因此，學習本課的目的是要求同學能透澈的掌握建築物的各構件的具體構造，以及他們之間相互的關係，並了解各種類型建築物的整體概念，能做施工大樣圖，而進一步的指導施工。

我們在學習這門建築構造課之前，首先把本課的內容簡述一下：

第一編 總論 講述什麼是建築物，以及各種類型的構造。

第二編 民用建築構造 講述民用建築的構造方法。

第三編 工業建築構造 講述工業建築的構造方法。

除了講述外還有二個課題設計作爲鞏固我們所學得的知識。

建築構造學它是一門具有最切合實際的課目，它是經過多少年來實踐的過程，無數次的修改成爲現代的一門專業學課。我國古代在房屋構造中是有光輝燦爛的一頁。很早以前秦代時就有宮殿建築。在公元 857 年建造的五台山豆村佛光寺，距今有一千一百年的木構建築，到今還完好如初的存在着。說明着我國古代的結構工程是有一定的科學性。公元 1103 年，宋代的營造少監李誠（明仲），他收集了當時中國建築匠人的經驗，編訂了一部營造法式，並規定了一些則例，（規範）成爲我國古代房屋構造上一本完善的技術書籍。

多年來我國在長時期封建帝王及帝國主義壓迫下，在建築構造上的發展是漸趨衰落的。新中國誕生以後由於全國人民為建設美好的社會主義社會而勞動。新的城市，廠房及住宅等，要大量的蓋建着，而這些廠房是我們過去歷史上所沒有經歷過。在這樣的情形下，必須結合我國的情況，以及吸收蘇聯的先進經驗來進行我們的大規模建設。這些蘇聯先進的建設經驗，是我們學習的寶貴泉源，因此，我們在學習本課時應實事求是學習蘇聯的先進技術。準備將來投身到祖國大規模的經濟建設，發揮出更大的力量。

§ 2 基本建築結構

現在我們先來了解一下什麼叫「結構物」就字本身的意義可以包括建築結構物和工程結構物兩種。工程結構物是一般橋樑、壩、水塔等，大部份是沒有人用的房間所組成，專為解決某些工程技術上問題。而建築結構物是就一般由單個房間所組合成的建築物。還有一種是各種的紀念物，也是建築結構物之一。

在每個建築構件之間組合成一個整個的建築物，除承受建築物本身的自重外，還負擔外來雪風傢俱等重量，稱為荷重結構。有時為了只與外界隔離，除承受本身自重外不承受其它重量，稱為隔離結構。而一般的建築物大部份是兼有荷重及隔離的功能的。

由於荷重的不同，也影響了建築物的結構。

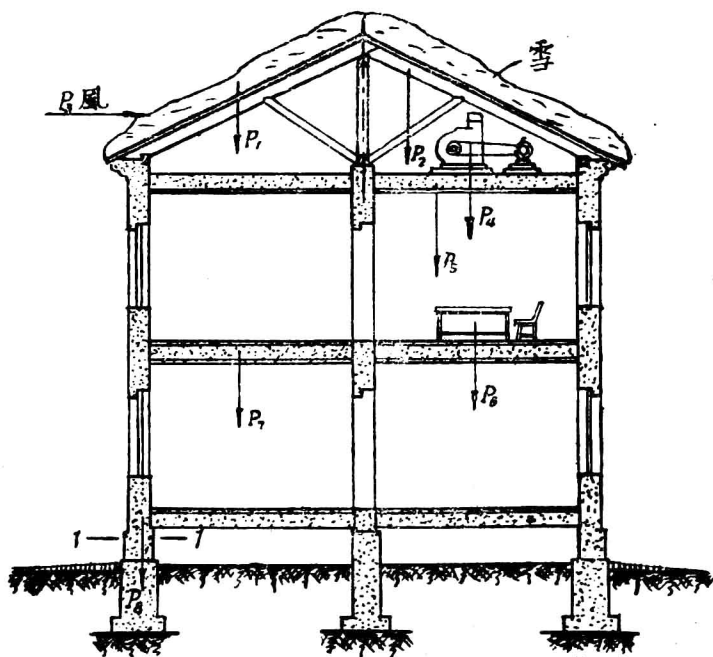


圖 1 最簡單的二層樓房的斷面圖及荷重傳遞於結構上的指示圖

荷重有下列幾種：

- (a) 水平荷重和垂直荷重。
- (b) 永久荷重和暫時荷重。
- (c) 集中荷重和分佈荷重。
- (2) 不動荷重和動荷重——靜荷重與引起衝擊振動（動力的）等的荷重。

在永久荷重中，所研究結構的本身重量，和支靠在此結構上的其他結構的本身重量佔了很大一部份。

圖 1 所示是最簡單的二層樓房的斷面圖，在房屋中傳遞給房屋結構的荷重有下列各種：

- P_1 —屋頂雪荷重，為暫時的，分佈的垂直靜荷重；
- P_2 —屋頂結構的本身重量，為永久的垂直靜荷重
- P_3 —作用在外牆和屋頂表面上的風力，為暫時的水平荷重；
- P_4 —裝在暗樓上的，且用電動機帶動的通風機重量，為暫時的垂直動荷重；
- P_5 —裝有通風機的天花板結構的本身重，為永久的垂直靜荷重
- P_6 —處於房屋第二層的傢俱重，為暫時的垂直靜荷重
- P_7 —分隔第一層與第二層的樓板本身重，為永久的垂直靜荷重；
- P_8 —外牆本身重，為永久的垂直靜荷重。

由圖 1 可見荷重 P_8 及所有其他上述各荷重的若干部份被傳遞至牆截面 1—1 之下部。

如在結構上加載荷重，則在各個結構構件中產生出不同的內力，這些力在結構中能引起壓縮、拉伸、橫向彎曲、縱向彎曲、剪切等情形。

不同材料對抵抗上述各力和抵抗材料形成變形的能力也不同 因此應適當地研究基本的建築結構，根據其構成結構所採用之主要材料的種類來區別它。根據所用材料可分為木結構，磚石結構，混凝土結構，鋼筋混凝土結構和鋼結構。

木 結 構

木結構建築是最廣泛的運用在臨時性的建築物，由於木材本身的性質以及價格比較便宜，用木材做成一個木架，然後再在外面釘以板子，便成一個房屋。

過去我國大部份是採用木材做房屋，用柱及梁組成一個構架，然後再立門窗及屋頂。現在由於我國大規模的經濟建設，木材需要量很大，所以必須有計劃的使用木材，現在節約用木材是我國目前一個很重要的課題。

木材除了做臨時性建築物外還可以做門窗、地板及梁等，木材的結合大部份是以榫結合。

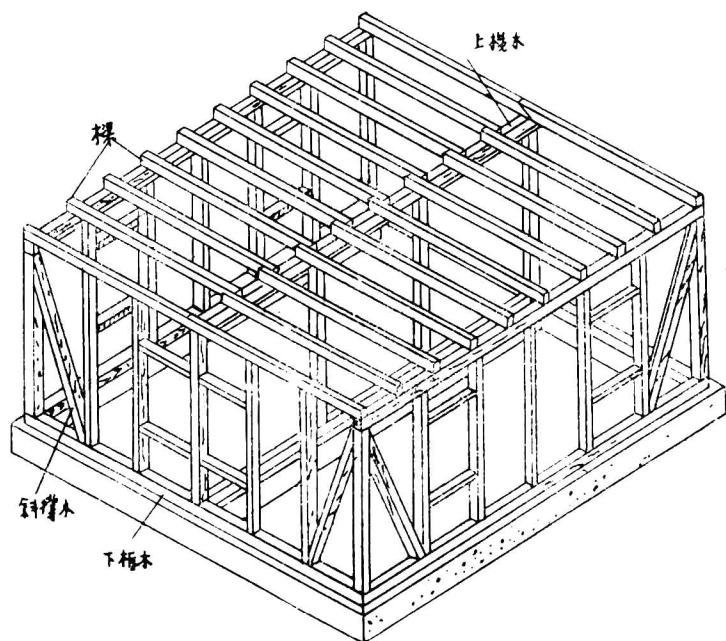


圖 2 房屋の木架

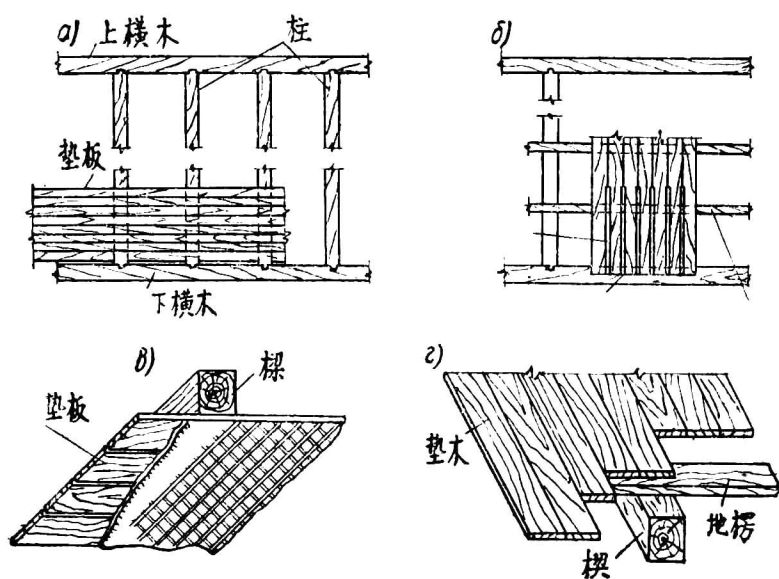


圖 3 橫壁板與直壁板、襯板、鋪板

磚 石 結 構

一般少層建築的牆和柱大部是以磚石堆砌成爲主要荷重的結構，它承受力量同時作爲隔離室內與室外之用。磚石之間用沙漿來連系，在磚石建築中，如何使建築物能有一

定的強度是很重要的問題，它關係着兩個方面，第一我們用的沙漿強度大可以使這牆的強度增大。第二就是堆砌的方法，單有了強度大的沙漿還不能有足夠的保證，我們要在砌磚時使每行的垂直的磚縫與下一行的垂直磚縫不連在一起。這種砌磚的方法就一句話說，就是要保證「錯縫搭接」才能有足夠的強度。另一方面爲了美觀這縫應該是「橫平豎直」。

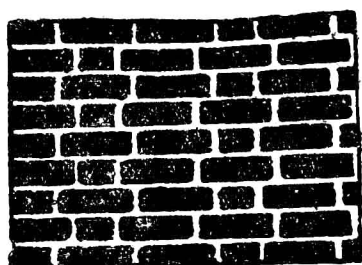
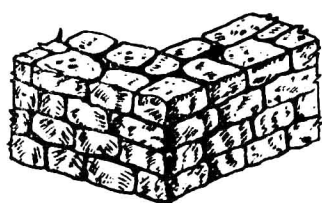


圖 4 磚砌牆正面圖

砌磚的要求是這樣，石塊也是一樣，石塊的砌體大部是用在地下，因此他的立面要求不是與磚牆那樣的平整了。

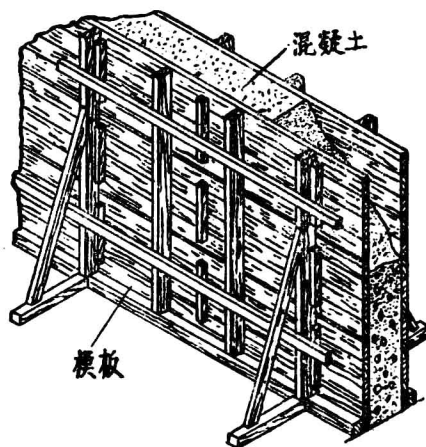
混 凝 土 結 構

建築物牆與柱的地面部分與地下部分，除了用人造石與天然石外，還採用混凝土或亂石混凝土（伴有圓石的混凝土）。混凝土和亂石混凝土的結構是沒有灰縫的整塊結構。



大石砌體

圖 5 毛石砌法



混凝土牆建造

例如要建造整塊的混凝土牆，首先必須作好混凝土牆的模板。模板是用木板在鉛垂方向加釘而成（圖 5）。混凝土或亂石混凝土灌入模板中應予以適當的搗實。在混凝土結硬後獲得了一些強度時（澆灌混凝土經過幾天之後），把模板拆去，而混凝土的強度仍會繼續增加。

鋼 結 構

建築結構中所採用之鋼多半是 圖 6.a) 所示各種形狀的軋鋼，根據軋鋼截面形狀可分為：工字鋼、槽鋼、丁字鋼、角鋼及矩形條鋼（扁鋼）、方形條鋼、圓形條鋼等。

常在荷重較大時用工字鋼或鋼架作為梁或柱，同時各鋼件間以螺釘、鉚釘、或銲接來接合（圖 6 6）。

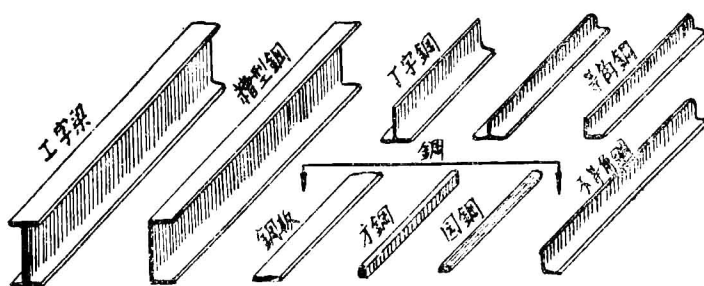


圖 6 a) 軋鋼側面

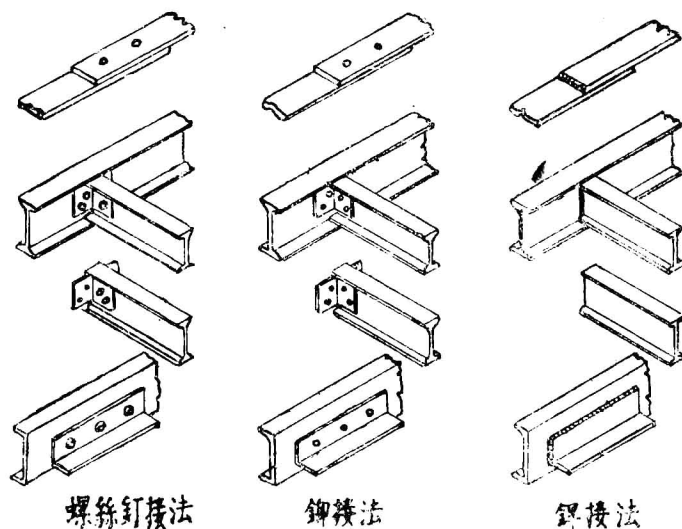


圖 6 6) 型鋼接法

鋼筋混凝土結構

我們皆知混凝土之抗壓力很大，而抗拉力很小。因此，如單由混凝土澆注而成的

梁，不僅會壓彎（圖 7, a）還會破斷，並且在梁的受拉部分形成裂紋而產生破裂。倘在梁的受拉部分放入抗拉很大而具有與混凝土同樣膨脹係數的材料，使與混凝土緊密結合，則能大大增強梁的彎曲強度。鋼是最適合上述條件的材料。放在混凝土中的鋼條稱為鋼筋，這樣組成的結構稱為鋼筋混凝土結構。有時在建築中不用鋼筋而採用鐵筋，但仍稱為鋼筋混凝土。

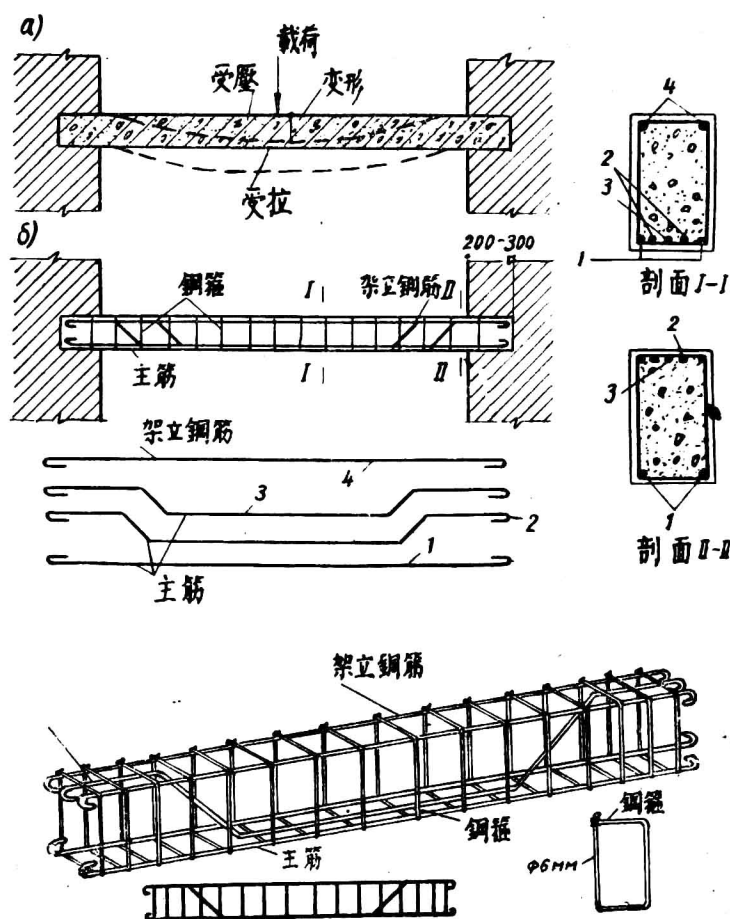


圖 7 鋼筋混凝土之鋼筋骨架

建築鋼筋混凝土結構的原則，是必須在混凝土中加入鋼筋，鋼筋截面可呈圓的或其他各種截面的。鋼筋不僅承受拉力，並還承受剪應力。因此除了梁放在下部受拉部份的鋼筋（圖 7, b 鋼筋 1, 2, 3）外，還放有由鋼筋迂迴成的垂直鋼箍，此外還有下部鋼筋 2, 3 向上彎的傾斜部份也承受剪應力，又受拉又受剪的鋼筋稱為主鋼筋。為了紮住鋼箍和鋼筋向上彎的部份，在梁上部還放入架立鋼筋（圖 7, b — 鋼筋 4）。最後結果，在梁中間截面的下部（截面 I—I）和梁支端（截面 II—II），所放鋼筋數量較多。圖 7 所示為鋼筋骨架，被置入梁的模板中（圖 8）之後用混凝土灌注入模板，並給予適當搗實。在混凝土獲得規定強度後拆去模板。鋼筋混凝土柱的灌澆與梁的灌澆相同（圖 8）。

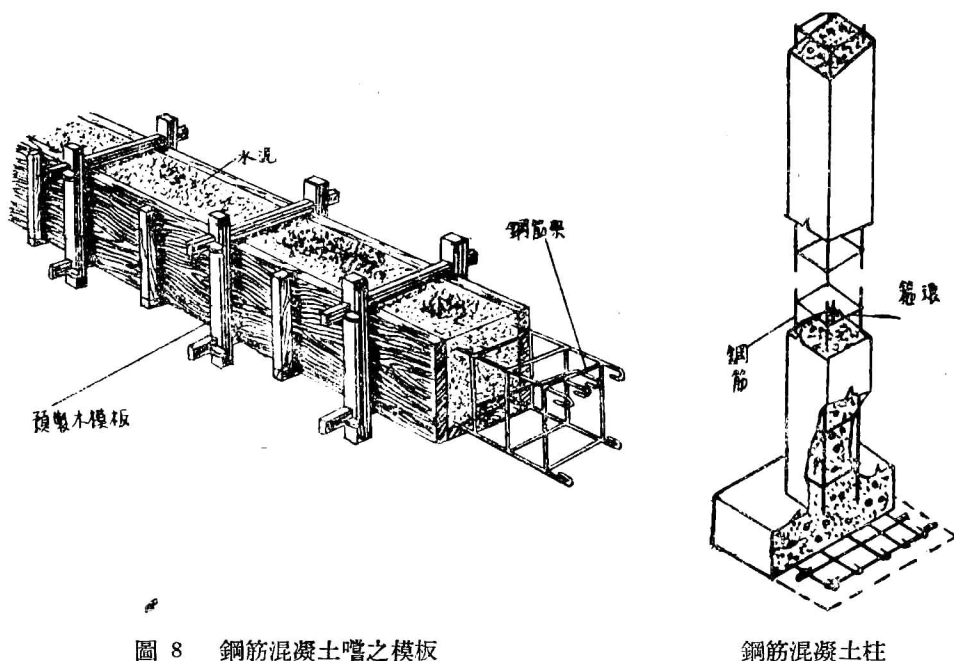


圖 8 鋼筋混凝土嚙之模板

鋼筋混凝土柱

混凝土强度隨時間增加而增高；同時保護鋼筋，使鋼筋避免發銹（即避免有害的化學作用和物理作用對材料引起腐蝕性的破壞）。故鋼筋混凝土結構具有很大的耐久性。

§ 3 建築物的分類

任何一個建築物都是由房間組成的。這些房間用來作為居民日常生活用（如居住建築、浴室、洗衣房、商店等）。或是為了滿足居民對社會文化和衛生的要求（學校、俱樂部、劇院等）或是為了經濟管理及生產之用（工廠、倉庫等）。不管這許多種的建築物，但它們必須滿足一系列的要求，要為人民創造優越的勞動或生活的條件。它必須是穩定的、堅固的、耐久的，在建造或使用上是經濟的，還得富有建築的藝術性。

按建築物的功用可分為居住建築、公共建築、工業建築及農業建築。

1. 居住建築 如小住宅及宿舍、集體住宅等。
2. 公共建築 是包括相當多的一群建築，如行政大樓、學校、劇院、托兒所、商店、體育館等等。
3. 工業建築 包括各種車間、工業倉庫、發電站、水泵站等。
4. 農業建築 包括集體農莊、農莊的附屬建築物如穀倉、馬廄等。

按照堅固的程度建築物可分為三級，Ⅰ，Ⅱ，和Ⅲ級建築物的堅固性是取決於所用材料表示的堅固性和耐久性的各種指標的總和。

屬於第Ⅰ級的結構物是特別重要的建築物，要求異常堅固和有建築意義的。一般使用的期限（定額規定）為100年，如行政大樓、劇院、博物館或某些工廠大型發電站等。

I 級的使用期限不少於 40—50 年，如城市中的住宅及公共建築等。

II 級的使用期限為 40 年，如工人住宅區的住宅及公共建築或城市中的廠房等。

此外還有臨時性及紀念性的二種建築物，他們的要求前者為五年的臨時建築物，而後者須有 100 年以上的耐久力。

按耐火程度建築物可分為五級，屬於 **I**, **II**, 及 **III** 級耐火程度的建築物，為使用某些不燃燒材料的磚石結構等。屬於 **IV** 級的建築物是以抹灰來禦防燃燒的木構房屋。**V** 級則是完全的木結構房屋。

而我們所要學習的基本上以蘇聯大規模建設房屋的建築構造，它的堅固程度是 **I** 到 **III** 級。

第二編 民用建築構造

第一章 民用建築構造概論

一般的居住建築及公共建築的平面以及結構的處理，都是比較簡單的。這些建築物的設計在蘇聯大部份為標準設計。我國現在也推行了很多種類的標準設計。關於設計部份留在建築設計課中去講述。

現在我們先了解一下，整個建築物一般的結構方法。它的主要結構可分為下列幾部份：

1. 基礎
2. 牆和柱
3. 樓板層
4. 屋頂
5. 間壁牆（隔斷）
6. 窗
7. 門
8. 樓梯

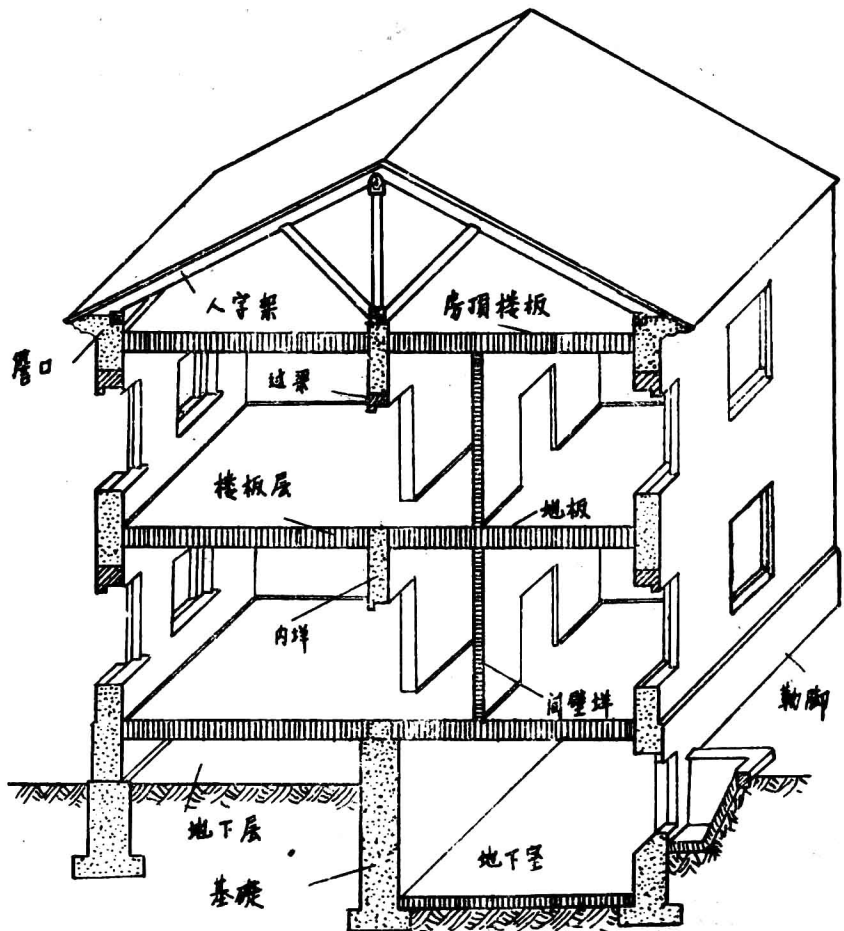


圖 9 帶有內基牆之建築物的不等角斷面圖

基礎：基礎是建築物的牆和柱的地下部份，它們是用來支承房屋的重量（包括本身荷重及臨時荷重）並將這個荷重傳到土壤上（地基）。基礎不僅是建造在牆和柱子下，並且還建在爐子等下面。

基礎是荷重結構，它的堅固性和耐久性不應小於牆的堅固性和耐久性。根據基礎的用途，它必須滿足這些要求。1，基礎應該是堅固和穩定的。2，基礎所選用的材料應該保證有足夠的不小於牆的耐久性。3，基礎應該是經濟的，並且滿足施工建造工業化的要求。

牆和柱：牆就是作為隔斷用的、同時也是荷重構件。按照位置牆可分為內牆及外牆，或根據用途分為荷重牆及不荷重牆。有時為了須要以柱子來代替牆的作用，承受荷重。

外牆抵抗空氣和溫度的變化，防寒、暑、風、雨及太陽輻射保護房屋內部。內牆把建築物分成單個的房間並使建築物有更大的堅固性、剛性、穩定性並減少火災的危險。牆的厚度和結構應由材料、荷重的大小牆兩邊溫度濕度的差別來決定。因此對牆的要求：

1. 足夠的堅固性，穩定性、和耐久性。
2. 應最大限度的利用築牆所用材料的物理技術特性（堅固性、熱力性質等）。
3. 利用本地材料及滿足施工工業化的要求。

樓板層：樓板層是將房屋分成幾個單個的樓層。使一切設備按放在樓板上或人進行活動，它的兩端支持在牆或柱上。也就是樓板層本身的重量及其他重量由牆或柱來負

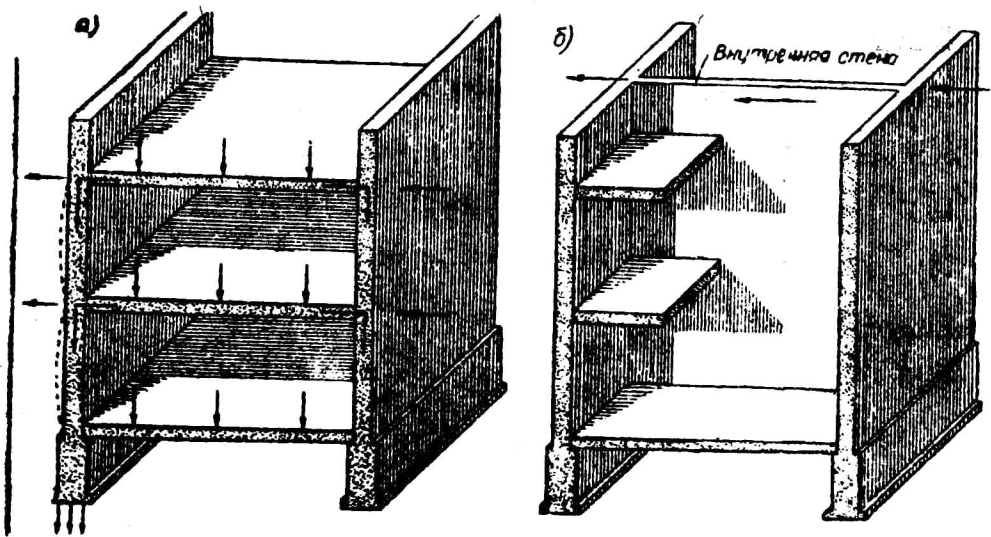


圖 10 建築物的骨幹

擔。根據樓板層的位置有頂層樓板，中層樓板、底層樓板及地下室樓板。這樣由於他位置及作用的不同，樓層的要求也不同，主要的應注意下列幾點：

1. 足夠的堅固性和剛性。
2. 足夠的隔熱性和隔音性

建築的基礎，牆和樓板它們以垂直的和水平的荷重構件來組成一個建築物的骨幹，他除承受一切垂直力量外，還承受水平力。因此骨幹應該是有剛性的堅固的和穩定的。

屋頂：房屋為了防止雨雪，及日光的曝曬因此要做屋頂。它是由屋架（荷重結構）屋架間的鋪蓋物（瓦條、望板等）及屋面所組成。因此屋頂必須是防水的，同時有足够的抵抗風雨的耐久性。

樓梯：樓梯是多層房屋的組成部份，它是連系上下交通的主要工具。人在行走時應該是便利和安全的，特別是在火警時，能很快的疏散人口。因此樓梯的要求是耐火的，堅固的便利的以及使用安全。

安放樓梯的房間稱為樓梯間，它也必須是耐火的。

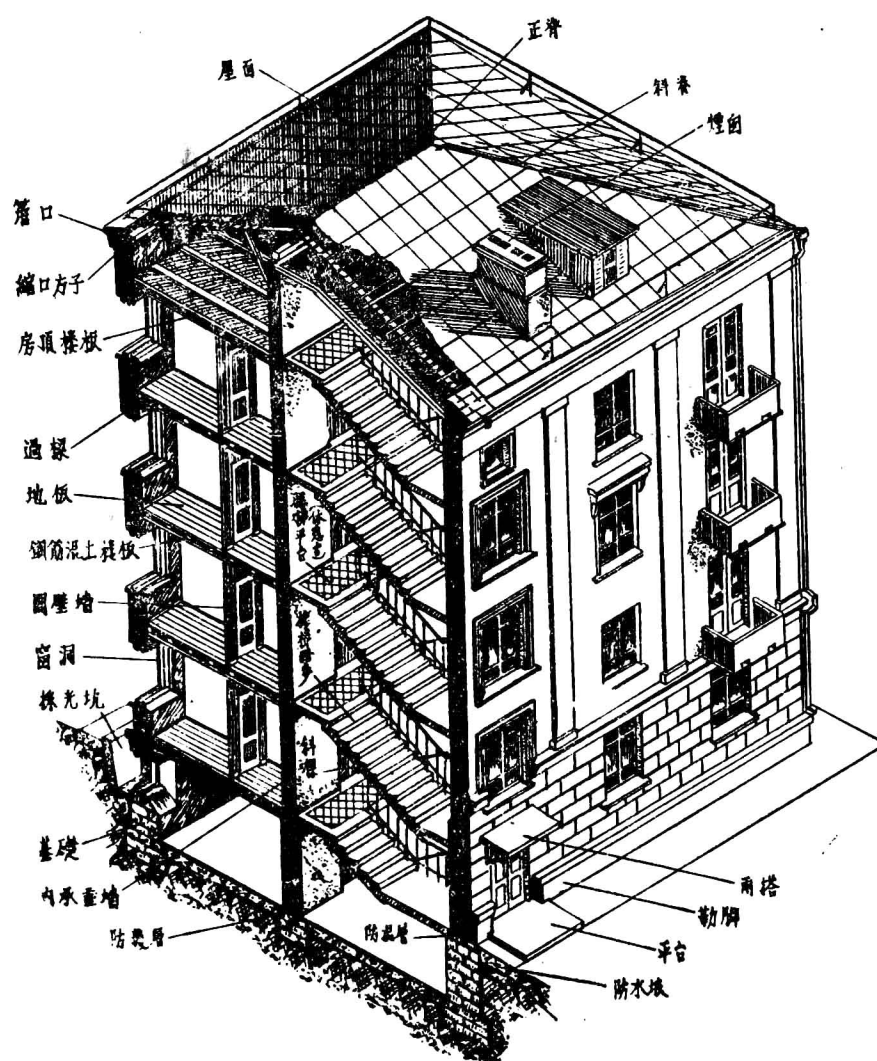


圖 11 建築物沿樓梯間的等角斷面圖

間壁牆（隔斷）：間壁牆是把房屋的內部分成單個的房間。他和牆的區別，在於間壁本身只承受自身的重量，不承受任何荷重，只起了一個隔斷的作用。所以在大多數情況下，他是把兩個溫度相等的房間分開，沒有隔熱的要求而是需要隔音。

窗：窗主要作用爲了採光通風和透氣。

門：門是作爲各個房間之間連繫用的。它的大小和數量以及開門的方向，應由通行的能力防火保安和使用的方便來決定的。

以上所講述的是關於民用建築的一個整體的構造情況，詳細的構造在以後再講。