



建筑工程概论

陈振基 曾蕙心 合编

科学技术出版社

建 筑 工 程 概 論

陈振基 曾蕙心 合編

科 学 技 术 出 版 社

1960年·北京

本書提要

哈爾濱工業先進技術交流館，為了提高從事建築工作同志的技術業務水平，曾經舉辦了一次系統講座，本書是在舉辦講座後吸收了學員的意見，將原講稿修改編寫成的。全書對建築材料、民用和工業建築的構造以及工業建築中的特殊構件、衛生技術設備以及建築施工和施工組織等幾個主要方面，作了全面、簡要、概括的介紹。在每章敘述結束時還附有思考題，幫助學員回憶復習本章的內容，以便牢固地掌握學過的知識。

本書可作為具有高小或初中文化水平的建築工人和管理人員的實用讀本。

建築工程概論

陳振基 曾蕙心合編

科學技術出版社出版

北京市科委出版處登記證出字第091號

北京市科委出版處登記證出字第091號

北京五三五工廠印刷

新華書店科技發行所發行 各地新華書店經售

開本：850×1168·1/32 印張：5 1/2 字數：91,500

1960年3月第1版 1960年3月第1次印刷

印數：4,055

總號：1452 統一書號：15051·303

定價：（9）6角8分

目 次

第一章 緒論	1
§1.“建筑工程概論”的目的和內容 (1)	
§2.尺寸和比例尺 (2)	
§3.識圖的基本知識 (4)	
§4.建筑物和建筑工程的概述 (8)	
第二章 主要的建筑材料	15
§1.一般概念 (15)	
§2.木材 (16)	
§3.天然和人工的石材 (18)	
§4.金屬材料 (22)	
§5.水泥和混凝土 (25)	
§6.几种新型的建筑材料 (29)	
第三章 民用房屋的建筑构造	32
第一部分 地基和基础	32
§1.地基 (32)	
§2.基础 (38)	
第二部分 墙和隔墙	43
§1.一般概念 (43)	
§2.磚石砌墙 (45)	
§3.隔墙 (54)	
§4.墙的勾縫和粉刷 (57)	
第三部分 楼板和地面	59
§1.一般概念 (59)	
§2.鋼筋混凝土楼板 (60)	
§3.木梁楼板 (64)	
§4.鋼梁楼板 (65)	
§5.地面 (66)	
第四部分 屋頂	70
§1.屋架——坡頂的承重部分 (71)	
§2.屋面——坡頂的圍护結構 (73)	
§3.屋頂的排水 (76)	
第五部分 門窗	77
§1.一般概念 (77)	
§2.門窗过梁 (79)	
§3.窗的构造 (82)	
§4.門的构造 (84)	
§5.門窗的五金配件 (84)	
第六部分 楼梯	85
§1.一般概念 (85)	
§2.楼梯的設计 (86)	
§3.楼梯的材料和构造 (87)	
§4.室外台阶 (88)	
第七部分 烟道	89
第四章 工业建筑和它的特殊构件	92
§1.工业建筑在构造上的特点 (93)	
§2.工业建筑的各部分构件 (95)	
§3.工业建筑的生活間 (105)	
第五章 房屋中的衛生技术設備	106

§1. 衛生技術設備與人們生活的關係(106) §2. 采暖(107) §3. 通風 (111)

§4. 給水 (114) §5. 排水 (117) §6. 煤氣供應 (119)

第六章 建築工程的施工和施工組織 120

第一部分 建築施工 120

§1. 什麼是施工和施工的準備工作 (120) §2. 施工過程的種類和施工的方法(121) §3. 幾種主要建築安裝工程的施工方法(122) §4. 建築工程的冬季施工和雨季施工 (133)

第二部分 建築施工的管理工作 135

§1. 施工的经营方式 (135) §2. 施工管理的組織機構 (135)

第三部分 施工組織設計 138

§1. 為什麼要進行施工組織設計(138) §2. 編制施工組織設計的原則(139)

§3. 什麼是快速施工 (139) §4. 建築工程施工進度計劃 (140)

§5. 工地材料供應和倉庫業務的組織 (145) §6. 建築工程的水源及動力供應 (146)

第四部分 建築工程的安全技術與防火技術 147

§1. 安全技術的任務 (147) §2. 建築工程中的安全技術問題 (147)

§3. 防火技術的任務 (148) §4. 防火技術的內容 (148)

第一章 緒 論

§1. “建筑工程概論”的目的和內容

房屋是工业生产和人民生活中的一个重要物質基础，它們是为了滿足人們在生产、工作和生活上的各种需要而建造起来的。在社会主义經濟建設中，建筑事业占有一个很重要的地位。

我們都是从事这项光荣职业的工作人員，每天都和建筑工作打交道。但是由于客观条件的限制，我們过去不可能对这项工作的整体有个全面的概念，往往因为没有一个比較完整的全面了解，所以在工作中，就很难發揮主动性、大胆提出合理化建議来改进工作。“建筑工程概論”这本书就是为了帮助大家补足一些对整个建筑事业的基本知識而編写的。

在“建筑工程概論”里一共有六章，这六章要講的內容包括：

第一章緒論 講一些學習以下各章所必須具备的基础知識，包括讀尺、識圖和房屋的构造形式等。

第二章主要的建筑材料 这里介紹了木材、石材、磚瓦、金屬材料 and 水泥以及混凝土等几种主要建筑材料和一些新型材料的特性、用途和制造方法等。

第三章民用房屋的建筑构造 主要叙述民用建筑的一切組成构件，由基础、牆、到屋頂、楼板为止。这一章是全書中最主要的一个部分。

第四章工业建筑和它的特殊构件 这是在已經了解民用建筑构件的基础上，补充一些工业建筑的特殊构件方面的知識。

第五章房屋建筑中的衛生技术設備 介紹采暖、通風、給

水、排水以及煤气供应的原理和设备。

第六章建筑工程的施工和施工組織 第一部分介绍有关施工技术方面的知識，第二部分介绍施工組織設計、倉庫业务、水电供应、保安、防火等方面的知識。

大多数章的下面还分几个部分，在每章或每一部分的后 面，还附有一些思考題目，可以帮助讀者复习本章或本部分的内容。

自然，要通过这样一本书深入地掌握全部建筑科学方面的知識是不可能的，讀者可以根据自己的需要、兴趣和可能条件，繼續閱讀其他專門書籍。为了便于选择这些書籍，本书最后开列了与每一章内容有关的書籍目录，以供讀者参考。

§2. 尺寸和比例尺

1. 尺寸的認識

任何綫段在空間占有一定長度，綫段長短的標志就是尺寸。

在技術上，現在國際間通用的是公制的尺寸，也就是米，作為基本單位。米舊時也叫做公尺，簡寫為M。

在計算較小的尺寸時，米還要劃分為更小的單位，這些單位全是十進位的，常用的有：厘米又稱公分，簡寫成CM，等於 $1/100M$ 。毫米又稱公厘，簡寫成MM，等於 $1/1,000 M$ 。還有一種尺寸單位是分米， $1 \text{ 分米} = 1/10 M = 10 \text{ CM} = 100 \text{ MM}$ ，但在技術界用得很少。

較大的距離不適用米來計量時，必須用更大的單位，常見的就是公里又稱千米，簡寫成KM，等於 $1,000M$ 。

除了公制的尺寸以外，在英、美等國家里還用着英制的長度單位，這些單位目前在我們某些材料上也還可以遇到。英制是拿英尺作為基本單位的，也可以寫成呎，在下面還有英寸，簡寫成吋， $1 \text{ 呎} = 12 \text{ 吋}$ 。

英尺的代表符號是數字右上角處的'，英寸是"。

英制还有其他一些單位，如哩、碼等，这里不詳細介紹了。

表 1 英制的和公制的換算关系表

公 制——英 制	英 制——公 制
1 毫米 = 0.03937 吋 = 0.003281 呎	1 吋 = 25.4 毫米 = 2.54 厘米
1 厘米 = 0.3937 吋 = 0.03281 呎	1 呎 = 304.8 毫米 = 30.48 厘米

圖 1 是一段普通的木尺，上面刻的是英制的刻度，下面是公制的刻度。

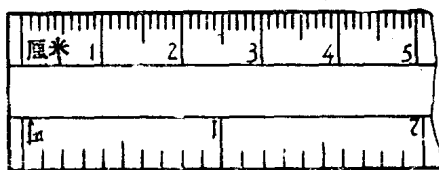


圖 1 英制和公制

2. 比例和比例尺

一般在画圖的时候，我們很少把物体的实际大小画在圖紙上，必須把物体各部分統一地縮小一定的倍数，因此就要用到比例了。

比例有两种：一种是用数字来表示的，一种是用綫段来表示的。

数字的比例写成分数，如 $1/100$ 、 $1/500$ 、 $1/1,000$ 等。分数的分母說明圖上的这条綫的長度比实际那条綫的長度縮小了多少倍。如 $1/100$ 的比例就說明圖上的 1CM 代表实际的 100CM，即 1M。

分数比例只能給人們一个圖紙縮小程度的概念，分母越大，比例越小。要想由圖上的尺寸換成实际的尺寸，只需乘以分数

比例的分母就可以了。

用綫段比例可以直接知道圖上的尺寸，因为它本身是已經經過了換算的，綫段比例可以画在圖紙上面(如圖 2 的样式)，也可以刻在尺上，这种尺就叫做比例尺。通常比例尺是用木制成的，有三个棱，用这种三棱尺(圖 3)就可以量出六种不同比例的綫段。

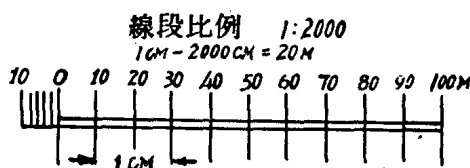


圖 2 綫段比例

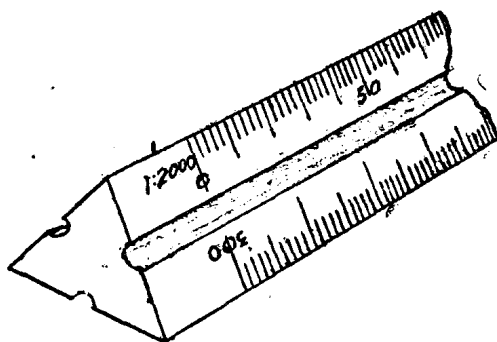


圖 3 三棱比例尺

§3. 識圖的基本知識

1. 工程圖的作用

为了帮助別人了解設計者本人所設計房屋的原意，一定要借助于工程圖样，因此苏联有句話說：“圖样——这是工程师的語言。”

工程圖的作用就是把各种立体的物体，通过一定的比例把

它們的投影画在平面的紙上，借以表示出物体的实际形状和各个部分的相互关系。

当我们了解任何一个物体的时候，我們必然要对它上下左右地看个清楚，拿常見的椅子为例，我們要知道椅子的高度、椅背的尺寸、椅座的尺寸，就必须从好几个方向来进行观察，观察的结果就构成了以下几个图形(見圖4)。

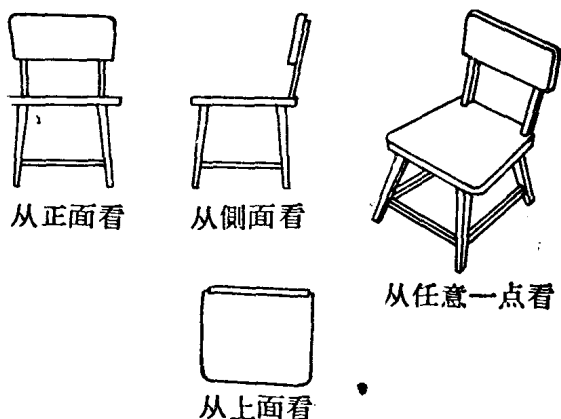


圖4 一个椅子从几个角度来观察所得的形象

这几个图形都可以注上尺寸，帮助我们了解椅子的大小，这样就构成了技术上通用的工程图。

2. 投影圖和剖視圖

当我们了解一幢房屋的外形时，具备三个方向的投影图就够了。这就是：正视图——又叫正立面图，就是从正面看来的形象；侧视图——又叫侧立面图，就是从侧面看来的形象；平面图——就是从上面看下来的形象。为了帮助人们得到房屋在空间的概况，也可以补充一个透视图——就是从空间任意一点看来的形象(圖5)。

但是对房屋这样的中空物体说来，只具备外表的形象是远远不够的，我们还必须把它用假想的刀子切开来，看看里面的构造情况，这样观察所得到的形象叫做剖视图。剖视图有许多

种，根据剖开的位置和观察的方向，可分为水平剖面圖和立剖面圖两种(圖 6)。

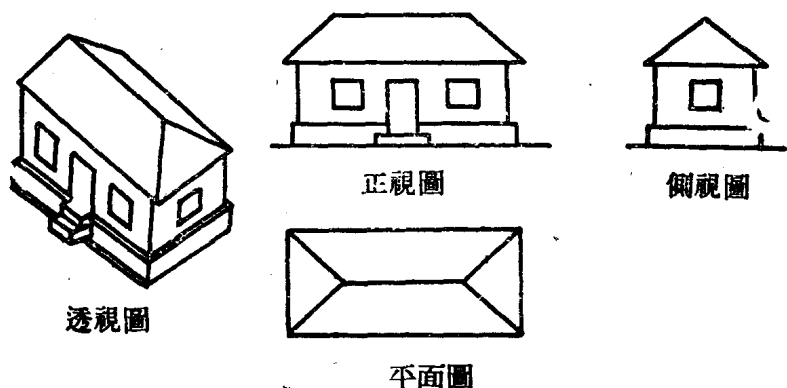


圖 5 房屋外形的投影圖

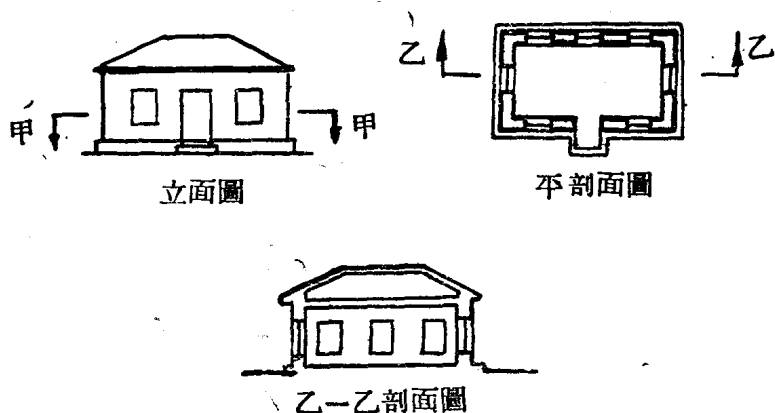


圖 6 房屋內部的剖視圖

圖 6 的甲—甲平剖面圖往往被看作是了解房屋平面形状的主要依据，因此它即簡称为房屋的平面圖，一般是沿稍高于窗台的水平剖开的，而圖 5 的平面圖則只能說明屋頂的形状，因此称为屋頂平面圖。

立剖面圖根据剖开方向的不同，又可以分为縱剖面圖和橫

剖面圖兩種。圖 6 的乙—乙剖面圖是縱剖面圖。

上面介紹的投影圖和剖面圖往往都使用一個統一的比例尺，通常在中、小型的民用建築中是 1/100，在大型的工業廠房中則用 1/200 或 1/500。

3. 詳圖

在總的平面圖和剖視圖上因為比例太小，我們很難看出它的細節部分，如牆厚、用料、各構件的連接方法等，因此在需要了解某一部分的細節情況時，就往往把那一部分單獨挑選出來，放大畫在紙上，用 1/5、1/2 甚至 1/1 的比例。

這種細節圖就叫做詳圖，又叫節點大樣。

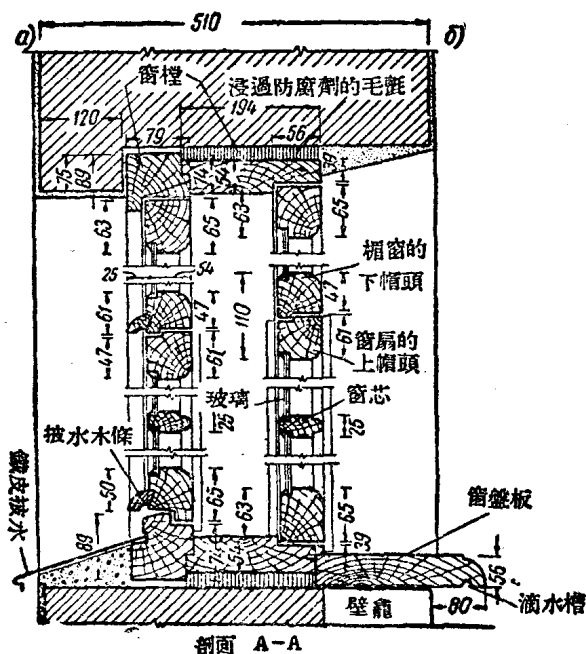


圖 7 玻璃窗構造詳圖

圖 7 就是玻璃窗構造詳圖。

圖 8 幼兒園設計圖是一幢單層居住房屋的設計圖紙（見封底插袋內附圖），其中包括立面圖、平面圖、剖面圖和牆剖面的詳圖，讀者可以用它練習自己識圖的能力。

§4. 建筑物和建筑工程的概述

1. 建筑物的分类

建筑物按照它們用途的不同可以分为以下三类：

（1）民用建筑 为人們居住和社会生活而服务的房屋都称为民用建筑。民用建筑同时又分为两种：一种是住宅建筑，另一种是公共建筑，像办公楼、学校、文化宫等。

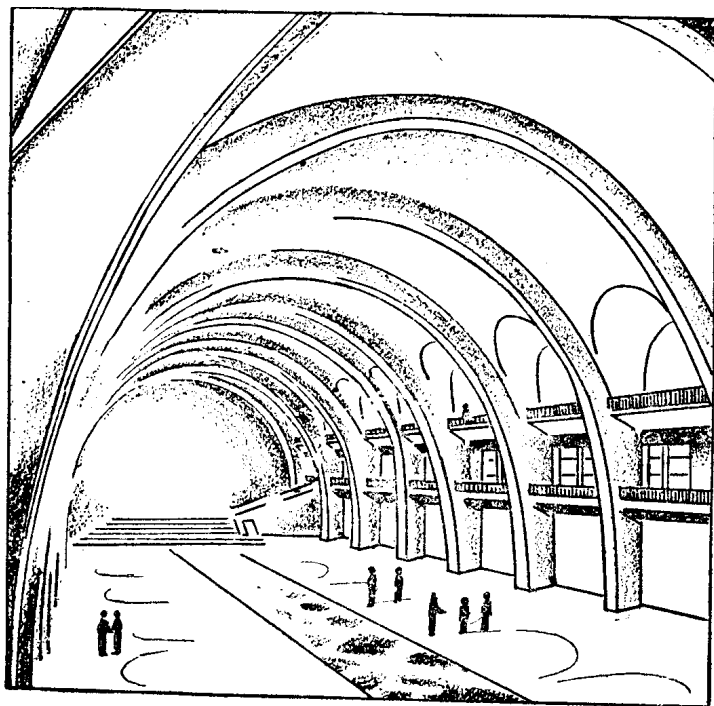


圖 9 大跨度的民用建筑

民用建筑有的因为房間面积小(像住宅、学校等)，数量又多，所以跨度^①比較小，在結構上也比較簡單，有的因为要供集中較多的人使用，因此要求跨度很大，結構就比較复杂，像剧院、車站、商場等便是(圖9)。

(2)工业建筑 为工业生产服务的各种建筑物都称为工业建筑，如工厂、生产性倉庫、發电站等。工业建筑根据生产需要，跨度也可有所不同；一般在重工业的厂房內，为了满足机器安置、生产工艺和运输上的要求，往往做成高而寬的单層結構(圖10)，在这些厂房里还可能安装各种起重量的吊車。但在某些工业建筑中，由于产品体积小而重量輕，在生产过程中要求利用樓和樓之間的垂直运输，因此在建筑上就采用多層的小跨度結構，这种結構就和民用建筑多少有些相似了，如食品工厂、化学藥厂等往往就是这样。

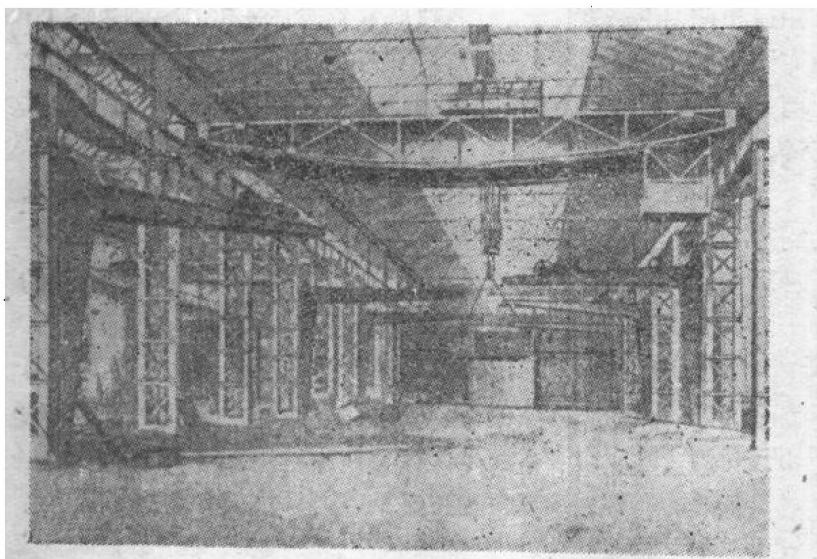


圖 10 單層的工业建筑

(3)农业建筑 为农业生产服务而用来飼养牲口、儲存农

① 建筑物两边承重牆的間距叫做跨度。

具和农产品的房屋，拖拉机站房屋和其他各种农业用的建筑，都属于这一項。

农业建筑是属于一个專門技术范围内的問題，与一般的工业或民用建筑有很大的差別，所以在本書內不准备談这些建筑的构造和施工問題。

2. 建筑工程的进行步驟

要建造任何一幢房屋，必須經過两个主要的步驟，即設計和施工。

(1)設計工作 当国家批准和决定建造某个民用建筑或工业建筑的时候，就要先在設計單位进行这个建筑物的設計。設計可以分三个組成部分：建筑设计、結構計算、衛生工程和电气照明設計。

建筑設計的任务就是要根据建筑物所处的外部条件、它的用途和使用上最方便的原則，在尽量節約資金和美观的条件下，布置房屋和它各部分的尺寸，平面和空間的相互位置，决定立面的外觀，并選擇建筑物各主要构件所使用的建筑材料和型式等。

結構計算的任务就是根据建筑設計中已肯定的条件，考虑到建筑物在生产和使用过程中可能遇到的各种外力，来計算各种結構和构件所需用的材料和尺寸，如計算屋架的构造、柱子的大小、梁的尺寸、鋼筋的布置法和基础的寬度等。

衛生工程和电气照明的設計，只要条件可能，允許与上面两个部分同时进行。它的任务就是在節約的原則下，把建筑物用最新的技术成就装备起来，滿足使用者和生产工艺的要求。這項設計的内容大致有采暖和通風，給水和排水，煤气供应、电气照明和電話通訊等。

必須指出，上述三部分的設計是紧密相关、互相联系着的，只有三方面同时滿足了經濟、实用和在适当条件下講求美观的原則，整个設計工作才算是理想的。

設計的結果整理成为各种圖紙和必要的說明書，这些圖紙

就成为施工时的依据和执行文件。

(2) 施工工作 施工就是把原来画在圖紙上的东西，經過工人和技术人員的劳动，把真正的实物建造起来的过程。一个建築物質量的好坏，它是否能滿足使用上的要求，造价是否低廉等各方面，不仅取决于設計工作，而且在很大程度上与施工有密切关系。

为了作好施工工作，必須預先作好施工的計劃。这个計劃中科学地規定了施工所用的方法、人力及物力的需用量，施工的日期等等。这个計劃就是施工組織設計。

3. 建築物的基本构造形式

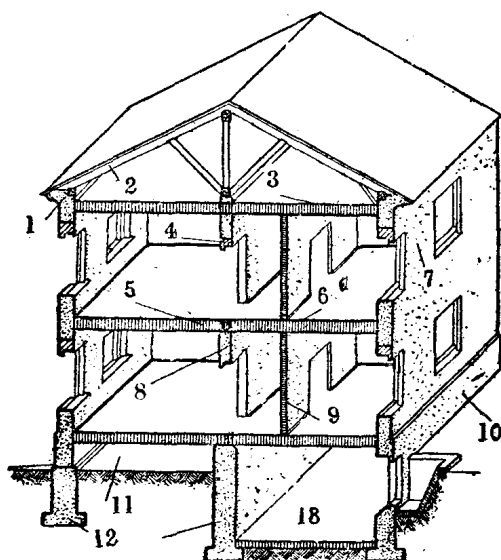


圖 11 有內承重牆的兩層房屋剖面透視圖

1. 屋檐; 2. 人字木; 3. 頂層樓板; 4. 過梁; 5. 層間樓板;
6. 地面; 7. 窗間牆; 8. 內承重牆; 9. 隔牆; 10. 勒腳;
11. 地窖; 12. 基礎; 13. 地下室

一个建築物是由許多部分組成的，因为各个組成部分的作用不同，因此它們所用的材料和构造也不相同。

(1) 民用建筑的組成构件

①基础 基础是墙和柱延伸到地下去的部分，它是用来支承整个建筑物的重量，并将这些重量傳到土壤上去的，因此是房屋中很重要的一部分結構。

②墙和柱 墙是一种保护在房屋內的人們及設備不受外界气候影响的垂直方向的圍护結構。在有些建筑物中，当跨度不大、荷重也很小的时候，可以利用墙来同时承受其他水平結構（如屋頂及楼板）所傳下来的垂直荷重（圖 11 中的内外墙都是承重墙）。

柱子的作用單純是为了傳遞垂直荷重，它不再起保护作用。如果可能完全利用墙来做承重結構，那就可以不再需要柱子。

③楼板 楼板是水平的承重結構，它承受着房屋內部設備和人的重量，并将这些重量傳到墙或立柱上去。

楼板随它所在位置的不同，可以分为：

甲、層間楼板：又叫做楼盖，是把房屋分隔成層的結構；

乙、頂層楼板：又叫做閣樓層楼盖，位在房屋最上一層与閣樓之間；

丙、地下室楼板：在第一層与地下室之間；

丁、底層楼板：在第一層与地面之間，当沒有地下室时，第一層的楼板直接鋪在地面上。

④屋頂 屋頂是用来保护房屋內部避免遭受風雨侵襲和阳光直射的結構。因此，屋面的材料必須是不漏水和耐晒、耐冻的。此外，为了便于雨水从屋面上流下，屋面一般是做成帶坡度的。

屋頂本身是由两个部分所組成的：

甲、承重部分：屋架，用来支承屋面重量的；根据房屋大小的不同，屋架可以用鋼、木或鋼筋混凝土等材料筑成；

乙、圍护部分：即屋面部分，直接保护風雨和阳光的侵襲。