

中等专业学校教学用书

建筑学

Л. Г. 奥西波夫 著

冶金工业部有色冶金设计院专家工作科 译

冶金工业出版社

中等專業學校教學用書

建 築 學

(修 訂 本)

A. Γ. 奧西波夫 著

冶金工業部有色冶金設計院專家工作科譯

冶金工業出版社

本書係根據蘇聯國立建築書籍出版社(государственное издательство литературы по строительству и архитектуре)出版的奧西波夫(Л. Г. Осипов)所著“建築學”(Строительное дело) 1955年修訂版譯出。原書經蘇聯重工業企業建造部教育司審定為建築中等專業學校非建築專業教科書。

本書內容包括：建築材料、房屋構造、房屋衛生技術設備、各種建築結構計算及建築工程施工與組織等基本知識。

本書由王光閔、張虹、周運隆譯，由周運隆、張虹作俄文校對。

Л. Г. ОСИПОВ

СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

МОСКВА—1955

建 築 學

冶金工業部有色冶金設計院專家工作科 譯

編輯：王忠義 設計：趙香峯 校對：朱駿英

1958年8月第一版 1958年12月北京第一次印刷 10,000 冊

850×1168 · 1/32 · 300,000字 · 印 張 12¹/₂ · 定 價 1.40 元

中央民族印刷廠印

新 華 書 店 發 行

書 號 0997

冶金工業出版社出版(地址：北京燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 093 號

目 錄

作者的話	5
緒 言	6
第一章 建築材料	9
§ 1. 建築材料及建築製品概述	9
§ 2. 木 材	12
§ 3. 天然石材	16
§ 4. 陶質材料及陶製品	18
§ 5. 無機(礦物)膠合材料	21
§ 6. 混凝土及混凝土製品	27
§ 7. 砌牆及抹灰用的建築灰漿	34
§ 8. 用膠合材料製的人造石材和製品	35
§ 9. 瀝青材料	39
§ 10. 隔熱材料	42
§ 11. 建築金屬及金屬製品	45
§ 12. 油漆材料	50
§ 13. 玻璃及玻璃製品	53
第二章 房屋構造	54
§ 14. 民用房屋與工業廠房概述	54
§ 15. 牆及承重骨架構件	66
§ 16. 地基與基礎	83
§ 17. 樓板與地板	92
§ 18. 隔 牆	108
§ 19. 屋 頂	115
§ 20. 門、窗及天窗	133
§ 21. 樓 梯	142
§ 22. 大型板建築	148
第三章 房屋的衛生技術設備	158
§ 23. 供熱、煤氣供應及通風	158
§ 24. 給水和排水	172
第四章 建築結構	181

§ 25. 按極限狀態方法計算建築結構的基本原則	181
§ 26. 鋼 結 構	184
§ 27. 木 結 構	218
§ 28. 鋼筋混凝土結構	239
§ 29. 磚石結構	277
第五章 建築工程的施工和組織	291
§ 30. 建築工程的一般問題	291
§ 31. 準備工作	293
§ 32. 裝卸工作	295
§ 33. 土方工程	298
§ 34. 木工工作	307
§ 35. 磚石工程	317
§ 36. 混凝土及鋼筋混凝土工程	338
§ 37. 打樁工程	359
§ 38. 屋面工程	367
§ 39. 裝飾工程	373
§ 40. 装配式結構的安裝	385
§ 41. 建築安裝工程的一般組織原則	394

作 者 的 話

本教科書是遵照冶金和化學工業企業建造部教育司批准的建築中等專業學校非建築專業的教學大綱而編著的。

在編著教科書時，作者認為自己的主要任務是向學生介紹先進的建築材料和建築結構、及其最新的計算方法、建築安裝工作的現代化施工工藝和施工組織、蘇聯和外國建築技術的成就、蘇聯建築革新者的著名建議等。

編著本教科書時的基礎材料是本書的第一版，第一版曾被批准作為建築中等專業學校非建築專業的教學參考書。但是，根據蘇聯共產黨中央委員會和蘇聯部長會議《關於發展裝配式鋼筋混凝土結構及建築零件的生產》的決議，對該書的材料作了根本性的修改。同時還參考了全蘇建築會議參加者的宣言。

第四章《建築結構》重新作了編寫，同時根據蘇聯部長會議國家建設委員會批准的《建築法規》(СНП) 及 1955 年的磚石、鋼、木和鋼筋混凝土結構設計標準和技術規範，按照極限狀態方法闡述了結構的計算。

在編著本書時，承蒙 П. П. 謝爾比諾維奇，Г. И. 雅可夫列夫和 А. Ф. 舒賓等工程師給予了大力幫助，С. Г. 斯特隆金工程師編寫了本教科書的第四章，作者在此致以深切的謝意。

緒 言

課程的目的和任務

蘇聯的專家在自己的專業技術方面應當具備廣泛的知識。這樣，他才能正確地解決擺在面前的問題，才能積極地參與祖國的技術改進工作。這對建築技術人員來說也完全一樣。很難想像有這樣的建築機械專家，他不熟悉建築施工工藝過程，或不熟悉建築結構和構件。一個衛生設備的技術人員，若不熟悉與衛生設備安裝直接有關的房屋結構和施工過程，那他的專業知識顯然也是不充分的。因此，在建築中等專業學校所有專業的教學計劃中都編入有與各專業有關的必要的建築學課程。本教科書的目的就是介紹現代的建築技術知識。

因此，本教材中包括了各有關教學大綱所規定的建築學的全部知識。

建築技術發展的幾個主要階段

建築學早在古老的俄國就有了很高的水平。到現在仍保留着巴爾瑪、波斯尼克、費得爾·孔、亞可夫·布赫瓦斯特夫、巴壬·歐古爾佐夫等人所建立的當代建築藝術上著名的紀念碑。

在十八、十九世紀中，偉大的俄羅斯建築師 B. И. 巴壬諾夫、M. Ф. 卡查可夫、A. И. 沃羅尼欣、A. A. 查哈洛夫等創造了最優越的俄羅斯古典建築型式，反映出了民間創作的色彩。除使建築物具有燦爛的外貌和成功的圖案外，這些建築師還制定了新穎的和獨創結構方案。

我國建築師特別偉大的成就是在偉大的十月社會主義革命之後，這時為他們提供了發揮創造性活動的廣泛可能性。

在第十四次黨代表大會之後，黨開展了為國家社會主義工業

化的競爭。1929年在第十六次黨代表會議上通過了第一個五年計劃，在計劃的各種措施中規定了把大量資金投入基本建設中，以及改建舊的和建設新的城市和住宅區。

1934年第十七次黨代表大會通過的第二個五年計劃，規定了更大的建設規模。

蘇聯人民委員會和蘇聯共產黨（布）中央委員會在1935年7月10日分佈的“關於改建莫斯科市的總體規劃”對於我國社會主義建設的發展具有巨大的意義，這決議還指出了蘇聯建築技術的發展道路。

1936年2月11日蘇聯人民委員會和蘇聯共產黨（布）中央委員會“關於改善建築事業和降低建築造價”的決議，也充滿了對於我國建築事業今後進展的關懷。

1939年第十八次黨代表大會通過了發展國民經濟的第三個五年計劃，並提出了下列任務：繼續發展生產（建造新的和改建舊的企業），提高勞動人民的物質和文化水平（加強住宅建築，擴大文化教育機關及醫務機關，商店等），提高建築工業技術水平（運用快速建築法，加強綜合機械化，採用工廠制造的建築構件和製品）。黨和政府的這些措施保證了蘇聯建築技術的空前高漲和繁榮。

偉大的衛國戰爭結束後，黨和政府擬定了今後發展社會生產力的宏大綱領。為此，通過了“1946—1950年蘇聯恢復和發展國民經濟的第四個五年計劃”。

1949年蘇聯部長會議和蘇聯共產黨（布）中央委員會通過了關於擬定改建我國首都——莫斯科的新的總體規劃的決議。按照這個規劃，今後應當根據科學制訂的，能反映蘇聯國民經濟、科學及文化發展的原則來改建莫斯科。

在蘇聯大規模建設中，繼續降低建築造價是一個極重要的國民經濟任務。因此，蘇聯部長會議在1950年5月9日作出了決議，要使建築的設計和建造房屋和結構物的過程進一步改善和合理化，以求把建築造價降低25%。

第十九次黨代表大會通過的1951—1955年蘇聯發展的第五個五年計劃的指示，規定了蘇聯經濟的新的強大高漲和繼續顯著地提高人民的物質福利和文化水平。

1954年蘇聯共產黨中央委員會和蘇聯部長會議召開的全蘇建築會議擬定了建築施工的合理化及發展道路。在這次會議所通過的宣言中把當前擺在建築家面前的最重要的任務更具體化了，主要包括下列幾點：

1) 在建造房屋及結構物時，廣泛採用裝配式鋼筋混凝土結構、構件和牆塊；

2) 保證建築過程的綜合機械化；

3) 提高勞動生產率，改善建築施工組織，運用先進經驗；

4) 為降低建築造價及贏利而不斷鬭爭；

5) 提高工程質量；

6) 堅決採用定型設計和重複設計，廣泛地運用結構和構件的定型化和標準化，但在設計中不許有無節制的現象。

更廣泛的開展社會主義競賽和運用科學及先進革新者的成就，乃是使建築施工繼續發展和改善的主要先決條件之一。

第一章 建築材料

§ 1. 建築材料與建築制品概述

蘇聯的大規模建設要求擴大建築制品及半制品的工廠制造，要求相應增長建築材料工業，擴大能顯著降低建築造價並能減少鐵路運輸量的地方材料的生產。

а) 主要建築材料的分類

主要建築材料有：木材、天然石材、陶瓷材料及制品、無機（礦物）膠合材料、混凝土及混凝土制品、砌築及抹灰用的建築砂漿、人造石材及膠合材料做的制品、瀝青材料、隔熱材料、建築鋼材及金屬制品、油漆材料、玻璃及玻璃制品等。

б) 建築材料的主要性質

爲了正確地採用建築材料，必須了解並能確定其主要的物理機械性質，其中最主要的性質有下列幾種：

比重 材料在絕對密實狀態下（材料中沒有孔隙或空洞）的單位體積重量叫做比重。比重以字母 γ 表示，按下公式求出：

$$\gamma = \frac{g}{V_a} \text{克/公分}^3$$

式中： g ——某試樣的重量（克）；

V_a ——試樣在絕對密實狀態下的體積（公分³）；

容重 材料在自然狀態下的單位體積重量叫做容重。它以下公式表示：

$$\gamma_0 = \frac{g}{V_1} \text{克/公分}^3 \text{或公斤/公尺}^3,$$

式中： g ——試樣的重量；

V_1 ——試樣的體積。

密度 材料的體積為構成材料的物質所充實的 程度叫做 密度。密度以下公式表示：

$$\rho = \frac{V_A}{V_1} = \frac{r_0}{r}。$$

密度也可以用百分數表示：

$$\rho = \frac{r_0}{r} \cdot 100。$$

孔隙率 孔隙的體積與整個材料的體積之比叫做孔隙率。

按數值來說，孔隙率是密度至 1 或至 100(%) 的補數，即：

$$P = 1 - \rho, \text{ 或 } P = \frac{r - r_0}{r} \cdot 100。$$

吸水率 材料體積在飽和狀態下被水充實的 程度叫做吸水率。吸水率根據材料在水飽和狀態下(g_2)與絕對乾燥狀態下(g_1)之重量差來計算，並以乾燥材料重量的百分率來表示。

透水性 在壓力作用下材料能透過水的性能叫做透水性。透水程度是以在規定壓力下在 1 小時內通過 1 平方公分材料表面的水量來測定的。

耐凍性 材料在水飽和狀態下能經受先後多次的凍結和 融化而無破壞現象和顯著降低強度的性能，叫做耐凍性。

透氣性 材料容許氣體（空氣）通過自身厚度的性能叫做透氣性。

傳熱性 材料能使其兩面溫度差所引起的熱流通過體內而傳導的性能叫做傳熱性。

傳熱性用傳熱係數計量之，傳熱係數就是當某材料所做成之圍護層的厚度為 1 公尺，兩側的溫度差為 1° 時，在 1 平方公尺面積內 1 小時通過的熱量（仟卡）。

通過圍護層的總熱量 Q ，可用下公式表示：

$$Q = \lambda \frac{F(\tau_n - \tau_{\text{外}})}{\alpha} \text{ 仟卡,}$$

式中： λ ——材料的傳熱係數（仟卡/公尺度小時）；

a ——圍護層的厚度（公尺）；

$\tau_n - \tau_{\pi}$ ——圍護層兩面之溫度差（度）；

Z ——時間（小時）；

F ——圍護層的面積（公尺²）。

當 $F=1$ 公尺²， $a=1$ 公尺， $\tau_n - \tau_{\pi}=1^{\circ}$ ， $z=1$ 小時時，可求得傳熱係數值：

$$\lambda = \frac{Q_1}{F(\tau_n - \tau_{\pi})z},$$

某材料的 λ 值隨其物理性質（孔隙率，溫度，比重等）而異。

熱容性 材料在受熱時吸收一定熱量的這種性能叫做熱容性。熱容性用熱容性係數值 C 計量之， C 即 1 公斤的材料加熱 1° 時所需要的熱量（仟卡）。

耐火性 材料經受高溫而不破壞的性能叫做耐火性。

根據此特征，建築材料可分為三類：

不燃材料（混凝土、磚）；在火中或高溫之下不燃燒，不陰燃也不會燒焦；

難燃材料（刨花板、地氈青混凝土）；在火中或高溫之下很難燃燒，陰燃或燒焦；

可燃材料（木材）；在火中可燃燒，並在火源消除後還會繼續燃燒或陰燃。

抗火性 材料經受高溫而不熔化，這種性能叫做抗火性。

化學耐蝕性 材料抵抗溶於水中的酸、鹼、鹽作用和氣體作用的性能叫做化學耐蝕性。

強度 材料在荷載作用下抵抗破壞的性能叫做強度。

材料的強度通常用受壓或受拉的強度極限值 R 來確定，按下公式求之：

$$R = \frac{P_p}{F} \text{ 公斤/公分}^2,$$

式中： P_p ——破壞荷載（公斤）；

F ——試樣的斷面面積（公分²）。

這樣，強度極限就是與使材料試樣破壞的荷載相應的應力。

在許多材料（混凝土、磚、木材）作彎曲試驗時，按下公式求其抗彎強度極限：

$$R_x = \frac{M_p}{W} \text{ 公斤/公分}^2,$$

式中： R_x ——抗彎強度極限；

M_p ——破壞彎曲力矩（公斤公分）；

W ——試樣的斷面矩（公分³）。

硬度 材料抵抗其他較硬物體侵入本身的能力叫做硬度。

磨損性 材料在磨擦力作用下受磨損的性質叫做磨損性。

抗沖性（Сопротивление удару）材料在使用條件下抵抗沖擊作用的性能叫做抗沖性。

彈性 材料的形狀在荷載的作用下有其程度的改變，而在取去荷載後能恢復其原來的形狀，這種性能叫做彈性。

塑性和脆性 在外力作用下，材料在頗大範圍內改變其尺寸和形狀，而不產生裂縫和使強度破壞，但在消除荷載後仍保持變形後的形狀，材料的這種性能叫做塑性。與塑性相反的性質就是脆性。脆性材料可不發生顯著的變形而突然破壞。

§ 2. 木 材

а) 木材的構造

當觀察樹幹的橫斷面時，可在其上面辨別出以下幾部分。由外皮和內皮組成的樹皮。在內皮層下有一層薄的形成層。形成層的下面為厚的木質層，它是由許多薄的同心圓環層組成。每一圓環層相當於樹木生長一年，因此也稱為年輪。

在某些樹幹的這一部分中可以辨別出外層部分和內層部分（白木質和核心木質）。松樹、橡樹和杉樹的核心木質的顏色比

白木質色暗；樅樹、銀松和山毛櫸樹幹的中心部分與邊緣部分的顏色沒有區別，故稱為成熟木質。某些樹木沒有核心木質（例如：樺樹、楓樹、赤楊）；這些樹木叫做多液樹木。按構造樹木可分為：核心樹木，多液樹木和成熟樹木。

木髓位於樹幹的中心。

除年輪外，在木材的橫斷面上還可以看到徑向的窄條，此種窄條叫做木髓線。

6) 木材的性質

濕度 木材的濕度對其技術性能有很大的影響。木材按其濕度可分為：潮濕木材（濕度比新砍伐的木材大）；新砍伐的木材（濕度約為35%）；空氣乾燥的木材（濕度為20~15%）；室內乾燥的木材（濕度為13~8%）。

乾縮和濕漲 木材濕度的變化可引起其體積的改變，這樣，即形成乾縮或濕漲。

由於構造不均一，木材的收縮和膨脹在各方面是不相同的，這樣，在結構中會引起翹曲或產生裂縫。為了防止翹曲和龜裂，應採用濕度適合於使用條件的木材。

木材的機械性質 木材在不同方向的強度是不相同的。例如，木材順木紋方向的受拉強度要比橫木紋方向的受拉強度大20~30倍。木材受壓時也有此種現象。

木材的缺陷對其機械強度有很大影響。木材構造上的不規則、受損傷和各種疵病都叫做木材的缺陷。

В) 木材的缺陷

木材的缺陷名稱及其整個特點在 ГОСТ2140—43 中均有規定。下面簡要地敘述一下主要的缺陷，木材的等級及其在某種情況下是否可採用均取決於是否有這些缺陷。

裂縫 生長着的樹木的裂縫（輻裂，環裂，寒凍裂縫）和已砍伐樹木上的乾縮裂縫不同。輻裂是一條或數條寬大的內裂縫，

它通過樹幹的木髓沿徑向裂開。環裂是順着年輪的內裂縫。寒凍裂縫是外露的縱裂縫，此縫在樹幹外圍較寬，而向中心則逐漸變窄。乾縮裂縫是由外往裡擴展的。

樹節 由於樹節而使木材減弱的程度取決於樹節的特點、數量、大小和位置；樹節相應地也會使木材的等級降低。

腐朽 由於低級植物（菌）在木材內繁殖生長而引起木質的變化叫做腐朽。

蟲眼 由於昆蟲在木材內部蛀穿不同形狀和深度的孔道而使木材受到的損害叫做蟲眼。

不正常的樹幹形狀和木材的構造 樹幹彎曲是指樹幹沿長度的彎曲。樹幹底端比其他部分特別粗大稱為漏斗形樹端（Закомелитость）。銳收分（Сбежистость）就是原木直徑（自根端至頂端）的減少超過正常規定。斜紋木材中，纖維與樹幹中心綫不平行，而呈螺旋綫狀。波狀或雜亂無章的纖維稱為扭紋（Свилеватость）。

Г) 建築中採用的主要木材種類

在建築中最廣泛採用的有針葉樹（松樹、樅樹、落葉樹、銀松、杉樹）。闊葉樹（橡樹、山毛櫸、櫟樹、樺樹、楓樹、篠懸樹、梨樹等）主要用作製造細木制品及修飾房屋用。

1949年11月14日蘇聯部長會議決議責成建築師，特別是在臨時建築與輔助建築中，採用闊葉樹木材（例如：赤楊木、菩提樹、白楊木及楊木）的用量不得小於整個木材用量的10%。

Д) 木材的種類和等級

原有兩種：粗原木和細原木。粗原木的上部切頭直徑不小於120公厘。細原木又分次徑原木（подтоварник）（上部切頭直徑為80—110公厘）和細木桿（Жердь）（直徑為30—70公厘）兩種。

按木材的質量，粗原木可分為三等。

鋸材是將原木縱向鋸截而成的。根據木材的質量及有無缺

陷，針葉樹鋸材可分為六等。

建築上採用下列幾種鋸材（圖1）：對開木，四開木，板皮，木板，小方木及大方木。根據邊緣的整齊程度，木板可分為不截邊的，半截邊的和截邊的。

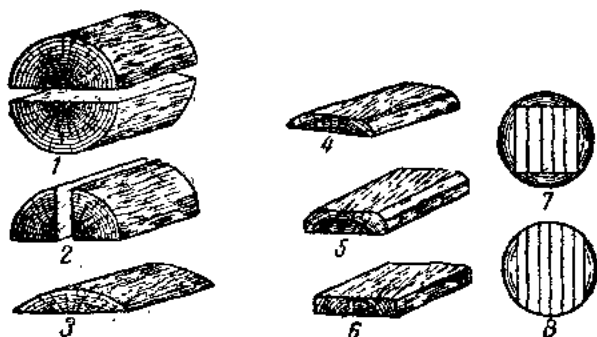


圖 1 鋸材種類

1—對開木；2—四開木；3—板皮；4—不截邊木板；5—半截邊木板；6—截邊木板；7—粗原木截成的截邊鋸材；8—粗原木截成的不截邊鋸材

木板和方木的長度規定為1至6.5公尺，每級相差（進尺）0.25公尺。根據加工方法，方木可分為兩面鋸方木和四面鋸方木。根據木材的質量和加工的程度，方木可分為四等。

膠合板 膠合板是由數層切削蒸軟的短粗木而得的層板（Шпoк）膠合而成的木板。

膠合板是俄國發明家柯斯托維奇於1819年首先創造的。

膠合板是由3至13層層板製成的，厚為2至15公厘。普通膠合板採用動物膠（蛋白質）或脛腓膠膠合，而防水膠合板則用人造樹膠膠合。膠合板是用來製造和鑲飾各種結構及配件的。在美國，在製造各種混凝土及鋼筋混凝土構件時廣泛採用膠合板作臨時模板。

е) 木材的防腐及防燃

為了防止房屋及結構物的木構件腐蝕，最有效的是採用濕度

低於20%的木材和用結構預防法來防止木材受潮濕，以保證木材乾燥（見第二章）。

如果在使用過程中無法防止木材受潮濕，則採用防腐劑——毒物（氰化鈉，焦油，雜酚油等）來防腐，這些防腐劑能毒害使木材腐爛的有機物。

用防腐劑來處理木結構可採用下列方法：1) 塗刷和噴洒，2) 燒後用防腐劑浸漬，3) 放在特別槽中加工，4) 在壓力下浸漬，5) 用膏劑加工。

採用結構預防法來防止木材燃燒，即塗防火劑，使防火劑在木材表面上結成防護薄膜，或用防火劑浸漬木材。

§3 天然石材

a) 建築用岩石的應用及建築材料的生產

由一種或幾種礦物組成的礦物體稱為岩石。岩石構成地殼，並廣泛地利用在建築中。未經任何加工或經機械加工（劈開，鑿平，鋸開，沖洗等）的岩石均可作為天然的建築石材。

重石（具有很大的容重）用作房屋的內外飾面，建造工程結構物，鋪築地板及道路等。

輕質多孔岩石用作砌築牆壁、隔牆和蓋板。特別輕的岩石可用作絕熱材料。

某些岩石可用來製造建築材料，例如：水泥、石灰、石膏、磚等。

砂子、碎石、礫石等天然石材，廣泛地用作製造人造石材（混凝土和砂漿）的填充料。

б) 岩石的基本性質

天然石的機械強度變化範圍極廣。最常見岩石的抗壓強度極限如下：花崗岩為 $1000 \sim 3000$ 公斤/公分²；砂岩為 $400 \sim 2000$ 公斤/公分²；大理石為 $400 \sim 1800$ 公斤/公分²；石灰岩為 $160 \sim 1200$ 公斤/