

高等學校教學叢書

建筑原理

A. Γ. 潘紐金 著

高等教育出版社

高等学校教学用书



建 筑 原 理

A. Γ. 潘 紐 金 著

陈 繹 勤 譯

樊 哲 晟 校

高等教育出版社

本書系根据苏联国立建筑書籍出版社(Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре) 出版的技术科学博士潘紐金教授(А. Г. Панютин) 所著“建筑原理”(Основы строительного дела) 一書 1954 年修訂第四版譯出。原書經苏联高等教育部审定为高等学校非土建專業用教科書。

本書簡要地敘述了建筑工程上的基本問題，其分量适合高等学校非土建專業的需要。全書共分五篇。第一篇研究主要建筑材料；第二篇敘述工業房屋的种类及其个别構件；第三篇为衛生技术工程概述；第四篇闡述一般設計原理和确定房屋造价的問題；第五篇为施工組織与施工的問題。

原書由太原工学院土木系陈繹勤和薛啓国等同志翻譯，全稿經中南土木建筑工程学院樊哲晟同志校訂。

建 筑 原 理

A. Г. 潘 紐 金 著

陈 繹 勤 譯

高等教育出版社出版 北京琉璃廠 170 号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 051 号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

統一書号 15010·620 開本 850×1168 1/32 印張 10 12/16 字數 255,000 印數 0001—3,000

1958 年 2 月第 1 版 1958 年 2 月北京第 1 次印刷 定價 (10) ¥ 1.60

目 录

緒論	1
1. 总論	1
2. 本課程的任务	5
3. 房屋構造圖的概念	7

第一篇 主要建筑材料

第一章 木材、木材的性質和应用	12
§ 1. 用作建築材料的木材	12
§ 2. 木材的缺陷和病害	15
§ 3. 木材的技术特性及延長其使用年限的措施	17
§ 4. 木材的类型	21
§ 5. 半成品和成品	24
第二章 天然石材	26
§ 6. 石材的种类	26
§ 7. 石材的物理-技术特性	30
§ 8. 散碎的岩石	32
第三章 無机膠結材料和砂漿	33
§ 9. 定义和分类	33
§ 10. 气硬性膠結材料	34
§ 11. 水硬性膠結材料	37
§ 12. 建築砂漿	43
第四章 人造石材(煅燒的和 not 煅燒的)	45
§ 13. 定义和分类	45
§ 14. 陶質材料和制品	45
§ 15. 主要以膠結材料制成的人造石材和制品	49
第五章 混凝土和鋼筋混凝土	51
§ 16. 混凝土的定义、基本特性和分类	51
§ 17. 重混凝土	52
§ 18. 輕混凝土和多孔混凝土	61
§ 19. 鋼筋混凝土	65

第二篇 工業房屋及其構件

第六章 工業房屋的基本形式	76
§ 20. 房屋和房間的分类.....	76
§ 21. 房屋的建築構造圖.....	81
第七章 地基和基础	93
§ 22. 作为構筑物地基的土壤.....	93
§ 23. 天然地基.....	96
§ 24. 人工地基.....	101
§ 25. 基础的材料和構造.....	105
第八章 牆	111
§ 26. 牆的分类·磚石房屋的承重牆和框架牆.....	111
§ 27. 圍护用的牆結構在热工方面的要求.....	126
§ 28. 門窗洞·过梁·屋脊.....	129
§ 29. 木牆.....	132
§ 30. 間壁.....	138
§ 31. 牆和間壁的裝修.....	143
第九章 屋蓋和屋面	146
§ 32. 屋頂形式.....	146
§ 33. 木、鋼筋混凝土和鋼屋蓋結構.....	148
§ 34. 屋面.....	169
§ 35. 屋頂的外部排水和内部排水.....	177
第十章 層間樓蓋和擱樓樓蓋	180
§ 36. 層間樓蓋.....	180
§ 37. 擱樓樓蓋.....	192
第十一章 生产房屋和生产杂用房屋的地面	193
§ 38. 地面的基本要求.....	198
§ 39. 地面的構造.....	196
第十二章 房間的白晝采光	202
§ 40. 側面采光和上部采光.....	202
§ 41. 采光天窗的类型和構造.....	207
§ 42. 日照.....	212
第十三章 入口和出口·門和大門·樓梯	213
§ 43. 房間的聚集和疏散.....	213

§ 44. 門、門的类型和構造。大門·····	214
§ 45. 樓梯、樓梯的構造及其在房屋中的布置·····	217
第十四章 生产房屋的特殊構件 ·····	223
§ 46. 不透水的地下構筑物·····	223
§ 47. 机器下面的基础·····	225
§ 48. 吊車梁·····	228
第三篇 房屋衛生技术設備	
第十五章 热供应和煤气供应 ·····	231
§ 49. 房屋衛生技术設備的意义·····	231
§ 50. 集中采暖系統·····	232
§ 51. 区域供热·····	242
§ 52. 热水供应·····	244
§ 53. 煤气供应·····	246
§ 54. 局部采暖·····	247
第十六章 通風 ·····	251
§ 55. 生产中的有害物·通風系統的种类·····	251
§ 56. 自然通風(换气)·····	255
§ 57. 机械通風系統·····	257
§ 58. 通風系統的風管計算原理·····	264
第十七章 給水 ·····	266
§ 59. 飲用水和生产用水的性質·····	266
§ 60. 給水水源·····	267
§ 61. 給水管網·····	269
§ 62. 用水量的确定·····	273
第十八章 排水 ·····	273
§ 63. 排水系統的概念·····	273
§ 64. 污水淨化的方法·····	275
§ 65. 排水管網·····	276
第四篇 工業房屋設計一般原理	
第十九章 建筑設計和工艺設計 ·····	279
§ 66. 概論·設計的阶段·····	279
§ 67. 工業企業总平面·····	284
§ 68. 生产房屋的土建設計·····	290
§ 69. 工業房屋附屬生活間和行政办公室·····	299
§ 70. 建築物 and 構筑物造价的确定·····	303

第五篇 建筑工程施工和組織

第二十章 建筑工程的組織和机械化	318
§ 71. 建筑工程組織的一般原則	318
§ 72. 主要建筑与安装工程的現代施工方法	319
附录 單層工業房屋标准單元的装配式鋼筋混凝土構件	331
中俄名詞对照表	335

緒 論

1. 总 論

在苏联，空前未有的大規模建設正在进行着。苏維埃国家將千百亿盧布的資金投入工業的、居住的和市政的建設，以期巩固和發展国民經济，并提高劳动人民的生活水平。社会主义制度在历史上第一次为不断提高生产力，为繁荣国民經济、科学、技术和文化各部門，提供了最广泛的可能。

自苏維埃政权建立以来，在苏联建成了成千上万个規模巨大的工業企業和工程構造物——烏拉尔、頓巴斯、西伯利亞和伏尔加等地的水电站和热电站、冶金联合工厂、汽車厂、拖拉机厂以及其他工厂；敷筑了新的铁路干綫和公路干綫；兴建了社会主义的新城市——馬格尼托哥爾斯克、查波洛什、阿穆尔共青城；几百个工人村都变成了像斯大林諾、克蔑洛沃等許多城市那样設施完善的大城市。

古比雪夫、斯大林格勒和卡霍夫卡的水电站建設，鮮明地表現了苏維埃国家不可摧毀的威力。这些建筑工程，無論是在規模方面，或者是在完成的速度与期限方面，在世界上都是無与倫比的。这些新的巨大动力工程投入生产后，將大大地增加国民經济的动力供应，使最重要的国民經济問題能够得到綜合的解决。

城市、村鎮、單体的大型居住房屋及文化生活房屋的建設，是按照苏維埃建筑的現代要求来进行的；苏維埃建筑的任务之一，就是要以建筑的手段来反映社会主义时代的偉大和美丽；因为在社会主义条件下的任何一个建筑物，它的使命不仅是狹隘地去滿足

实用的需要,而且也要滿足思想上美感的要求。房屋層數的增加,勢必引起对房屋的建筑设计与工程技术设计采取一些新措施,并使有必要来寻求一些更有效的材料和結構,和制定一些更进步的施工方法。



圖 1. 以 M. B. 罗蒙諾索夫命名的苏联国立
莫斯科大学高層建筑。

莫斯科的高層房屋建筑,乃是一种先进建筑技术的复杂結構。在那些高層建筑中,特別要提出的是列宁山上国立莫斯科大学的建筑物(圖 1);在这座建筑物中,对于大有成效的科学研究工作和

教学工作，都創造了最優良的条件。这座偉大而具有紀念性意义的建筑物，它的建筑风格反映着社会主义科学的全民性和进步性。

先进的苏維埃建筑科学，运用了俄罗斯天才的建筑师和匠师們的历史遗产和傳統的全部精华；这些建筑师和匠师們曾經把許多优秀的建筑物丰富了自己的国家，并且通过自己的創作，对祖国建筑的發展給予了巨大的影响。在基輔、諾夫哥羅得、弗拉基米尔（十一、十二世紀）和一些其他城市中，許多大教堂和防御性的構筑物都是俄罗斯建筑师高度技巧的光輝范例。建于十五世紀的莫斯科克里姆林宮，就美觀和技术的完善而言，乃是当代最优秀的堡壘式建筑物。斯摩棱斯克城的建筑工程（建筑师 Ф. С. 康）、莫斯科瓦西里柏拉然庙（建筑师巴尔馬和波斯尼克，1555—1560 年）和其他許多建筑物，均以高度的艺术价值而卓著。

更为古老的，但同样以高度技巧而著名的庙宇、陵墓和堡壘式建筑物，在各加盟共和国中也都被保存了下来。

在十八世紀和十九世紀的前半期，俄罗斯建筑师 B. И. 巴然諾夫、M. Ф. 加查考夫、A. Л. 查哈罗夫、A. H. 瓦罗尼新和許多其他建筑师的杰作，是众所周知的。这些建筑工程中最重要的是：莫斯科的国立列宁圖書館古老的建筑物（建筑师巴然諾夫）和工会大廈的圓柱大厅（建筑师加查考夫），列宁格勒的海軍部大廈（建筑师查哈罗夫）、喀山大教堂和矿业学院（建筑师瓦罗尼新）等。

研究祖国的建筑古迹，研究如何接受过去最有才干的建筑师的技巧，对于創作高度艺术性的、具有民族形式和社会主义内容的苏維埃建筑的作品，是有帮助的

在大量制造建筑材料方面的重要进展，那是屬於 1812 年衛國战争以后莫斯科恢复时期的事情。在該时期內，开始广泛地使用以石灰与粘土的混合料制成的水泥。这种混合料在高溫之下加以煅燒，然后再为磨細；这就是爱古拉·切利叶夫著名的建議。在俄

罗斯，工厂化生产水泥的理論和实践的創始人是軍事工程学院的 A. P. 舒利亞欽科教授。卓越的苏联学者們——A. A. 巴义考夫院士、B. A. 金德教授、C. H. 德盧义新教授、斯大林獎金获得者 B. H. 永格教授等，曾进一步發展了 A. P. 舒利亞欽科的結論，它們曾解决了有关制造耐海水和耐侵蝕性水的水泥和混凝土的問題。

最近，創制出了許多新品种的水泥：“膨脹水泥”、“憎水水泥”及其他；“膨脹水泥”是由斯大林獎金获得者 B. B. 米哈伊罗夫教授和 B. I. 斯科拉姆达也夫教授所提出的。由建筑陶業生产出来的制品，和由石棉水泥、玻璃和其他材料做成的制品，在建筑工程中已經获得了广泛的应用。

自苏維埃政权建立以来，建筑工業已变成了苏联国民經济中最大的一个部門。

当苏联建筑工業在統一的国家計劃基础上發展起来的时候，它已过渡到用新的工業化方法来建造房屋；过渡到用工厂化方法制造大型的、只是随后在建筑現場予以拼裝的建筑結構構件。劳动过程广泛地机械化，合理地安排工人，实行完成每一單独工序的劳动定額，和保証施工过程具有严密的順序，这样一些原則奠定了現代广泛采用的建筑工程施工組織方法的基础。这就和学者們及生产革新者們的那些巨大成就一样，曾使建筑工程中的劳动生产率大大地提高了。

在混凝土与鋼筋混凝土結構、鋼結構、磚石結構和木結構的計算、設計与应用各方面，都取得了很大的成就。

苏联共产党第十九次代表大会具有历史意义的決議中，所拟定的共产主义建設的宏大計劃，在苏維埃建筑科学和技术的面前提出了許多重大的新任务。

苏共第十九次代表大会关于苏联發展国民經济的第五个五年計劃(1951—1955)的指示，規定要建成許多新工厂和改建許多旧

工厂。进一步發展冶金業和机器制造业，已指定作为苏联国民經济各部門新的强大技术前进的基础。为了滿足国民經济日益增長的需要，已規定要大大發展建筑材料、制品和結構的生产；广泛地运用工業化的建筑方法；縮短設計的期限，更好地利用标准設計。

1953年9月苏共中央委员会全体會議的決議“关于进一步發展农業的措施”，以及苏联部長會議与苏共中央委员会关于扩大工業品和食品生产的決議，和进一步發展苏联貿易的措施的決議，都在苏联的建筑工業面前提出了一系列的新任务，也就是为了要达到这些目的所需要的、輕重工業工厂和單体房屋与構筑物的新建和改建的任务。

第五个五年計劃的任务和党与政府的上述決議的實現，在苏联共产主义建設事業中將是一項新的貢獻。

2. 本課程的任务

对于許多非建筑專業人員、其中也包括工艺工程师在內，学习建筑原理是完全必要的；因为在設計工厂和單体的工業房屋时，除了建筑技術人員（建筑师、工程师、衛生工程專家）参加以外，也需要工艺工程师、动力專家和經濟專家共同参加。唯有如此，才能保证所建成的工厂和車間最为适用，而且所选用的結構才能合理。工艺工程师要深入地掌握自己的專業，也应该了解建筑工程的設計原理，并应了解生产房屋、輔助房屋、以及居住房屋和公用房屋的現代施工方法。

正因为如此，所以非建筑專業的工程师（工艺工程师、机械工程师、动力專家等），应该把对于建筑物的建筑材料和結構的要求好好地研究清楚，从而就能协同建筑技術人員使生产工艺的要求和工業建筑物的建筑规范与标准相配合。假如說，不同的工業部門的工艺过程决定着对整个建筑物及其單个構件的不同要求，

那么在建筑業務中也就有其本身的一套規律和要求：忽視了這些規律和要求，就會使建筑工程複雜化，提高工程造价，或是降低工程質量。

這本“建筑原理”教科書，主要是說明工業建筑和一小部分民用建筑的基本問題，可供高等學校非建筑專業的学生應用。

本書第一篇是敘述用于工業与民用建筑的主要建筑材料（木材、天然石材和人造石材、膠結材料和砂漿、混凝土和鋼筋混凝土）有关物理—力学性質方面的一些知識。其余的次要建筑材料——屋面材料、隔热材料和裝修材料等——在本書以后各篇中研究建筑物相应的建筑結構構件时加以敘述。

本書第二篇講解了生产房屋和輔助生产房屋的構圖方法，并敘述了这些房屋的建筑結構構件。研究了房屋平面和剖面的構圖方法，以及如何選擇这些房屋的建筑結構構件——基础、牆、屋盖、楼盖和楼梯，將使学生在参与工業房屋的設計时，能考虑到生产設備应该如何布置，和工艺过程对房屋結構的影响。

必須着重指出：这一篇里面的各个題材，都是以苏联的設計領導机构所推荐的、建筑物構件的建筑設計和結構設計为基础。对于新型而先进的裝配式結構类型（特别是大型的），已加以很大的注意，因为这种結構类型便于工厂化制造建筑配件；便于用預制構件拼裝建筑物，且可在大量節約工料費的情况下，提高房屋和構建物的建造速度。

本書第三篇講述了工業建筑物的衛生技术設備的問題。限于本書的篇幅和应用的範圍，只能以很扼要的形式研究一下現代在采暖、通風、給水、排水各方面的科学技术成就，作为对生产房屋和輔助房屋的設計与使用問題有关的一些补充知識。

本書第四篇是闡明符合于先进苏維埃建筑技术要求的、工業企業設計的一般原理。在該篇中，說明設計的組織、工業企業总平

面圖的構圖方法、和有关生产房屋及其鄰近的生活間的立体規劃与構造設計等問題，并在簡明的形式下，叙述确定建筑造价的方法。

在建筑物設計的过程中，應該預先就考虑到运用現代的技术成就，因为只有如此，最先进的設計才能在建筑實踐中得到具体的应用。詳細地制定工業企業总平面圖，也应予以格外的重視，因为借此既在基本建設方面、又在建筑物使用方面均可达到降低成本的目的。

本書第五篇是簡要地說明建筑安裝工程的施工和組織問題。这一篇反映了現代快速流水作業的方法，可以保證完了工的工程能按順序而有系統地投入生产，同时也可以保證劳动組織和劳动过程机械化的問題能够得到合理的解决；此外，并引用了一些个别工种机械化施工的示例。

3. 房屋構造圖的概念

要徹底了解以下各篇所研究的課題，一开始就必須完整地掌握構成房屋的基本方法；同时必須熟悉所采用的術語，并学会正确地使用这些術語。因此，讓我們来研究一下房屋的某些最簡單的建筑構造圖。

有承重牆的二層房屋的構造圖已在圖2中繪出。这种房屋的主要建筑結構構件是：基础、牆、層間樓盖、攔樓樓盖、屋頂、地面、間壁、樓梯、門和窗。

外牆的用途是保护房間免受大气的影響，同时承受屋頂和樓盖的荷載，并且將这些荷載傳送到房屋的基础。

这种房屋主要是供作居住、公用和輔助杂用的，它們的特点是有內部主牆。內部主牆乃是樓盖攔欄和屋頂人字木結構的补充支撐。

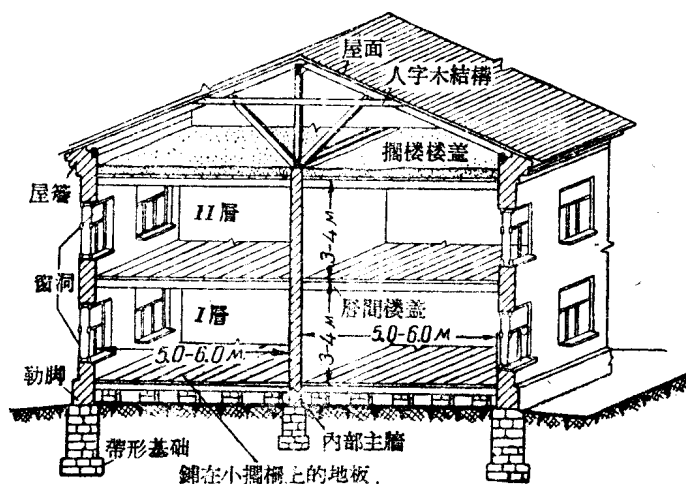


圖 2. 有承重牆的二層房屋。

外牆和內牆都支承在沿着房屋全部周边延展的帶形基礎上；基礎埋入地下 1.2—1.5 公尺或更深。

層間樓蓋把房屋的一層和其他一層分隔開。各層層間樓蓋的底面就構成天花板；它的上表面就是上一層的地面。

攔樓樓蓋把房屋的最上一層和攔樓層分隔開。

層間樓蓋和攔樓樓蓋的承重結構，一般是由梁（鋼的、木的、鋼筋混凝土的）來擔任。

屋頂把房屋圍護起來，遮蔽自上降落的大氣降水，它的承重結構是人字木結構，在人字木之間鋪以密接的屋面板或稀疏的條板，而在板上敷設防水層——屋面。為了排除雨水和融化的雪水，屋頂一般都做得有坡度。

底層地面照例是用木板鋪在木造的小攔欄上，而小攔欄則安置在磚墩上。

間壁把一個房間和其他房間分隔開，並且它本身的構造應符合隔聲的要求。

樓梯用來維持樓層之間的交通，它布置在單獨的房間內，這房間就是具有主牆的樓梯間。

無攔樓的房屋（圖3）在工業建築中獲得了很廣泛的採用；在這種房屋中，攔樓樓蓋和屋頂的結構結合在一起而構成屋蓋。無攔樓的房屋的屋面坡度做得不大，以免在屋蓋的承重構件和圍護構件上過多地耗費材料。同時採用這一種或那一種屋面材料，對於屋面坡度的選定，也有很大的影響。

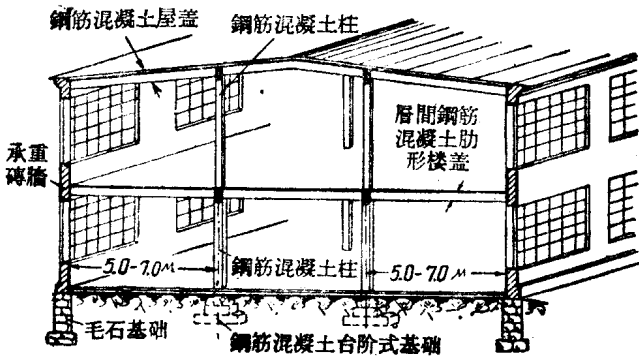


圖 3. 有鋼筋混凝土框架和外承重牆的二層生產房屋。

在構造圖如圖3所示的房屋中，屋蓋和層間樓蓋都支承在承重牆和中間的鋼筋混凝土柱組上，這些柱都有單獨的（也就是配置在每個柱下面的）鋼筋混凝土台階式基礎。

像在上述的情況下，跨度的大小也是受到限制的：柱和柱之間的距離以及柱和牆之間的距離，一般不超過6—7公尺，否則在設備荷載相當大的情況下，就會使層間樓蓋過於厚重而不經濟。大的采光口——房屋外牆上的窗戶——可保證房間有充分的天然照度。多層房屋在兩道縱向外牆之間的寬度一般不超過24公尺。

單層框架式單跨生產房屋的建築構造圖，如圖4所示。房屋中所配置的鋼筋混凝土柱或鋼柱承受着屋架的荷載，也往往承受起重所必需的橋式吊車的荷載；為了使牆可以得到加固，這些柱子

只是在靠近牆的地方配置。

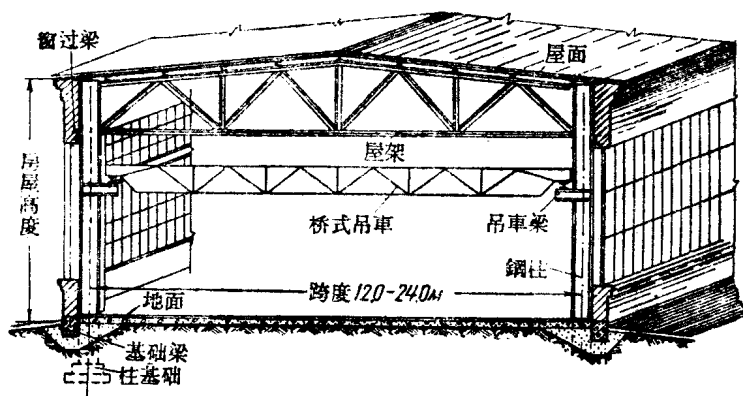


圖 4. 有鋼框架的單層生產房屋。

為了保證柱子的穩定性和抵抗來自側面的荷載(風壓等)，各柱應與傳送全部荷載於土壤的台階式基礎作成剛性的聯結。

這種房屋的外牆，並無帶形(連續的)基礎，而是支承在鋼筋混凝土的基礎梁上；基礎梁是沿着建築物的周邊配置的，而將荷載傳送到柱基。

對於任何一座建築物，都要提出一系列的一般性的要求，那就是：

- 1) 房屋的建築構造設計，應完全適合房屋的生產用途；
- 2) 房屋須堅固和穩定；因此，房屋應建造在堅實穩定的地基上，並用符合技術規範和標準的材料來建造；
- 3) 房屋的構造方案及其構件的選定，應適合作用力最有利的分布，並符合結構實現工業化的可能性；房屋的重要結構構件，其尺寸應以計算為依據；
- 4) 室內的溫度濕度狀況，須保證能保持勞動者的健康和工作能力；
- 5) 房屋(臨時房屋除外)應該是耐久的，能長期抵抗各種物