

建築力學

上 冊

金寶楨編譯

龍門聯合書局出版

前 言

我國各高等工業學校自從進行了教學改革以來，教師們都已逐漸地體會到蘇聯教育的先進性和優越性；因而在教學組織、教學方法和教學內容各方面，大家都在積極地學習蘇聯，來提高教學質量，以便保證培養出合乎一定規格的技術幹部。毫無疑問，這種教學改革工作的實施，乃是推動祖國經濟建設事業發展的一個重要環節。在整個教學改革工作中，關於教學內容的改革，也就是按照設置的專業採用相當的蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，更是教師們所經常努力、並已獲得了顯著成績的。

本書是參考下列的蘇聯教材編譯的：

И. М. РАВИНОВИЧ: КУРС СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ
СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ, 1950.

И. М. РАВИНОВИЧ: СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА СТЕРЖ-
НЕВЫХ СИСТЕМ, 1947.

А. В. ДАРКОВ и В. И. КУЗНЕЦОВ: СТАТИКА СООРУЖЕ-
НИЙ, 1951.

И. И. ПРОКОФЬЕВ: ТЕОРИЯ СООРУЖЕНИЙ, 1947.

Б. Н. ЖЕМОЧКИН и Д. И. ПАНЦЕВСКИЙ: СТАТИКА СООРУ-
ЖЕНИЙ, 1950.

А. И. ДЫХОВИЧНЫЙ: СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА, 1953.

Н. Л. КУЗЬМИН, В. Г. РЕКАЧ и Г. И. РОЗЕНБЛАТ: СБО-
РНИК ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ СООРУЖЕНИЙ, 1950.

筆者在編譯時，在取材方面曾參考了蘇聯關於土建專業的建築力學教學大綱（第一部分及第二部分），以不超出一般的教學內容為度，並插進祖國的一些材料；在敘述及編排程序方面，曾注意到科學的系統性與完整性；在譯筆方面，則力求明白易解，儘可能地做到信與達。此外，

在每章之末基本上都選列了習題若干則，並酌附答案，以供教學的參考。

應當指出，建築力學是為生產建設服務的。在祖國正進行有計劃、大規模經濟建設的今日，更提高了對這門課程的要求增加了它的重要性。在工業、民用、水利和運輸等建設事業中，都需要建築物的計算與設計；而且這些建築物無論在尺度方面、荷載方面、架設方面以及應力分析的複雜程度方面，都將給建築力學提出了新的任務，同時也就豐富了它的內容和促進了它的發展。我們相信，建築力學這門科學一定會跟着祖國的生產建設並肩地向前發展的。

本書的教學對象是大學本科土建方面的專業，特別是工業與民用建築專業。按照本書（即建築物靜力學）的內容分量來說，比在普通規定學時內所能講的還要多些；例如本書上冊的材料至少可供講 55 學時之用，但實際上能分配到講授靜定結構部分的時間最多亦不過 45 學時而已。因此，究竟需要刪減哪些部分，可由教師們根據專業的性質來決定。本書除可採作教本外，亦可用作土建技術人員的參考書。

本書暫分為上下二冊出版；上冊講靜定結構部分，下冊講超靜定結構部分及擋土牆的計算。本來，筆者為提高教學質量並適應教學上的需要，曾在南工為所任結構力學一課印發了講義，本書就是把這講義加以修訂和補充而成。很顯然地，要想做好一件編譯工作，在外文、中文、業務與政治各方面都需要相當高度的水平，可是筆者對於這幾方面都是不夠好的。因此，筆者很希望教師們和讀者們對於本書提出寶貴的意見，以便作為修正的南針。

金寶楨 一九五三年十二月南京工學院

上 冊 目 錄

前言	
第一章	緒論1
1-1	建築力學的目的及其任務1
1-2	建築力學發展簡史2
1-3	建築物的分類7
1-4	建築物的平衡條件 12
1-5	建築物上荷載的分類及其組合情況 12
1-6	平面桿件系統的支承及其代表圖式 14
1-7	實際建築物的計算圖式 17
1-8	剛體的概念和建築物的形變 18
第二章	建築物的機動分析 19
2-1	前言 19
2-2	自由度 19
2-3	平面桿件系統的穩定測驗 21
2-4	平面鏈桿系統的自由度 25
2-5	關於平面桿件系統幾何不變性的進一步分析 27
2-6	可能位變原理 33
第二章	習題 35
第三章	建築力學的圖解基礎 38
3-1	圖解法在建築力學中的地位 38
3-2	索多邊形和力多邊形 39
3-3	符合於已知索多邊形的平行各力的分析式及其中 各邊的分析式 43
3-4	用索多邊形解求合力及其有關的各種情況 44
3-5	兩個等效索多邊形之間的相互關係 48

3-6	作一索多邊形過兩已知點·····	49
3-7	作一索多邊形過三已知點·····	51
3-8	索多邊形的特例——合力多邊形·····	53
3-9	對於連續的分佈荷載的索多邊形·····	54
3-10	用索多邊形解求共面力系的靜矩·····	55
3-11	用作圖法求平行力系的靜矩·····	57
3-12	矩的比例尺·····	58
3-13	附有集中力偶平行力系的索多邊形作法·····	59
3-14	用索多邊繪製簡支梁的彎矩圖和剪力圖·····	60
3-15	具有節間簡支梁的彎矩圖·····	61
3-16	簡支梁的彈性曲線和傾斜角圖之繪製·····	64
	第三章 習題·····	67
第四章	靜定系統的一般特徵·····	72
4-1	靜定桿件系統的定義·····	72
4-2	未知數的種類·····	72
4-3	系統的靜定性與幾何不變性之間的關係·····	73
4-4	瞬時變形性的靜定準則(零載法)·····	75
4-5	在建築物的基本部分內及其所聯桿件內的應力·····	77
4-6	平衡荷載的影響·····	79
4-7	等效變換荷載的影響·····	80
4-8	屬於建築物幾何不變部分的形狀與組織的影響·····	81
4-9	由於溫度、支承沉陷及桿長做得不夠準確的影響·····	83
第五章	多孔靜定梁·····	84
5-1	多孔靜定梁的概念·····	84
5-2	多孔靜定梁的圖式·····	86
5-3	多孔靜定梁的數解法·····	91
5-4	多孔靜定梁的圖解法·····	94
5-5	具有節間多孔靜定梁的圖解法·····	96
5-6	多孔靜定梁的撓度曲線·····	97

第五章 習題	98
第六章 感應線通論及其對於靜定梁的應用	102
6-1 引言	102
6-2 感應線的概念	102
6-3 用以繪製感應線的靜力法	105
6-4 簡梁的反力感應線	105
6-5 簡梁的彎矩及剪力感應線	107
6-6 簡梁的傾角感應線	110
6-7 多孔靜定梁的感應線	111
6-8 感應線上縱標的因次	114
6-9 靜止集中力系的影響	116
6-10 靜止散佈荷載的影響	117
6-11 關於感應線上直線部分的一種特性	120
6-12 節點荷載的影響	122
6-13 用機動法作梁的感應線	125
6-14 三角形感應線的最不利的荷載條件	129
6-15 中華人民鐵道標準荷載制	136
6-16 計算例題	137
6-17 等效均佈活載及其應用	139
6-18 任何感應線上受有局部均佈荷載的臨界位置	142
6-19 以感應線為基礎的曲線；簡梁內由於活載所生彎矩與剪力的研究	144
第六章 習題	150
第七章 實體三鉸拱及剛架	153
7-1 拱的概念	153
7-2 確定反力的分析法	154
7-3 確定反力的圖解法	159
7-4 彎矩圖	161
7-5 在豎向荷載下三鉸拱軸的合理形狀	163

7-6	剪力圖及軸心力圖	165
7-7	合力多邊形及壓力曲線	168
7-8	核點彎矩及法線應力	171
7-9	H, M, Q 及 N 的感應線	173
7-10	用零點作感應線	176
7-11	三鉸剛架	177
7-12	多孔與多層三鉸拱及剛架	179
第七章	習題	180
第八章	梁型桁架	185
8-1	桁架的概念	185
8-2	桁架的分類	187
8-3	形成桁架的幾個簡單規律	192
8-4	關於靜定桁架組織上的幾個特性	195
8-5	鏈桿系統的瞬時變形性	198
8-6	瞬時變形性的靜定特徵	200
8-7	桁架解法之一：節點法	202
8-8	節點平衡的幾個特殊情形	206
8-9	桁架解法之二：節點圖解法(馬克斯維爾-克拉蒙圖)	209
8-10	節點圖解法的一個特例	212
8-11	用直接比例尺法作馬克二氏圖	215
8-12	桁架解法之三：截面法	216
8-13	截面法對於比較複雜情況的應用	220
8-14	對稱關係對於桁架分析的應用	225
8-15	桁架解法之四：合力法	226
8-16	桁架解法之五：雙截面法	228
8-17	桁架解法之六：桿件代替法	229
8-18	桁架受有節點以外荷載時的計算	236
8-19	組合桁架的分析	237
8-20	梁型桁架的感應線	242

8-21 用靜力作桁架的感應線·····	243
8-22 一般簡桁架的感應線·····	243
8-23 組合桁架的感應線·····	251
8-24 雙腹桿系桁架的感應線·····	255
8-25 用機動力作桁架的感應線·····	262
第八章 習題 ·····	267
第九章 拱型桁架、拱型混合系統及纜索桁架·····	277
9-1 拱型桁架概述·····	277
9-2 具有斜向支承鏈桿的桁架的感應線·····	280
9-3 三鉸拱式桁架的感應線·····	282
9-4 關於懸吊系統的一般知識·····	283
9-5 拱型混合系統：具有加勁梁索鏈的分析 ·····	291
9-6 纜索桁架的概念·····	295
9-7 纜索桁架的構成基礎·····	296
9-8 射式纜索桁架的感應線·····	299
第九章 習題 ·····	301
第十章 空間桿件系統 ·····	304
10-1 前言·····	304
10-2 空間力系的平衡方程式·····	306
10-3 空間桿件系統的支承種類·····	306
10-4 反力的決定·····	310
10-5 空間桁架的靜定條件及其形成情況·····	312
10-6 桿應力的分析·····	317
10-7 空間桁架解法之一：節點法·····	319
10-8 空間桁架解法之二：截面法·····	320
10-9 空間桁架解法之三：分解為平面桁架法·····	322
10-10 空間桁架解法之四：桿件代替法·····	324
第十章 習題 ·····	325
俄華名詞對照表 ·····	331

第一章 緒論

1-1. 建築力學的目的及其任務

廣義地說來，建築力學是一門研究關於建築物強度、穩定性和剛度的原理和計算方法的科學。

當設計新的建築物時，我們所以要計算它們的強度和穩定性，目的是要保證它們具有足夠而非過分的堅固性，以符合安全與經濟的雙重原則。其次，我們所以要計算這些建築物的剛度，目的是要保證它們不致發生較為顯著的撓度、沉陷和振動；因為這些現象對於建築物的本身即使沒有多大的危險，可是從運用的觀點，究竟是不方便的。

不僅在設計新的建築物時需要上述的計算，而且對於已有的建築物，如果它們有機會遭受新的而為過去未曾料到的荷載時，也需要加以驗算；通過這種驗算，即可斷定這些建築物對於新的荷載能夠担負到如何程度，從而決定是否需要加固。

建築力學跟材料力學、彈性力學和塑性力學都有密切的聯繫。材料力學與建築力學之間的區別在於：前者所討論的對象是個別的桿件，而後者所討論者則為由若干桿件所組成的系統或建築物。這兩門學科都是主要地應用比較簡單的數學方法來解答問題的。彈性力學跟它們不同處，乃是從它所得的結論要求較高的精確度，因而就不得不運用比較複雜的數學工具。實際上，這三門學科之間並無嚴格而一定的界限，有些問題是可以屬於任何一科的。至於塑性力學，則為從事於研究塑性或半塑性物體內的應力和形變。毫無疑問，由於建築力學的發展，則塑性理論將會得到很大的提高。

可是，如果把建築力學看成為一種單純的數學課程，那就犯了嚴重的錯誤。它的研究對象既然是用各種建築材料做成而具有強度和剛度的實際建築物，所以它的結論應當是以這些材料的實際性質的研究和

知識為依據，亦即應當建築在材料的實驗基礎之上。

建築力學在生產建設中所起的作用是很大的。它用百年前所夢想不到的計算方法武裝了結構設計師們；它好像在設計師們的眼前揭露了建築物的內部祕密，使它們具有銳利的眼光而能夠洞悉外力對於整個結構和任一構件的作用，並能預見存在於各個構件內的應力和形變。

必須指出，像任何一門自然科學一樣，建築力學的發展是不能離開生產的；也就是說，它是經常跟生產技術直接而密切地聯繫着的。人們必須從生產中累積了許多實際的經驗和知識，把它們有系統地、有條理地總結起來，才能促進建築力學的發展。同時，建築力學的發展自然也能在一定的程度上指導生產技術的改進。因此，建築力學是生產經驗的結晶，它是直接為生產建設服務的。

由此可見，建築力學如果跟生產實際脫了節，就會變成衰老、腐朽和落後，就會變成死板的教條。反過來講，建築力學只要跟生產實際保持密切的聯系，就會不斷地進步，成為活生生的有用知識，成為服務於生產建設所不可缺少的武器。

建築力學不僅跟生產技術有着密切的關係，同時它跟國防建設也是不可分離的。這就是說，建築力學對於保衛祖國事業的貢獻也是很大的。

1-2 建築力學發展簡史

建築力學是較古老的科學之一；在其發展的初期，它並不是一門獨立的科學，而是跟力學不可分的。

在恩格斯的天才著作“自然辯證法”中寫道：“應當研究自然科學各部門的不斷發展。首先就是天文學——因為要定時、定曆，所以游牧民族與農業民族早已絕對地需要它。要想發展天文學，又必須借助於數學，因此就不得不研究後者。後來，當農業發展到某一階段，在某幾個國家中（例如埃及的引水灌溉）便發展了力學；城市和大建築物的建造更是需要它。不久以後，航海術與軍事學也都需要了它；但是它又必須借助於數學，所以它又決定了數學的發展。這樣看來，自古以來，

科學的興起與發展都決定於生產”。由此可知，一切科學的發展，包括建築力學在內，所賴於生產的程度，是甚於生產之有賴於科學的。

我國古代的技術家和勞動人民對於建築工程的實踐是有輝煌成就的。例如在房屋方面，遠在公元前 1400 年，我們智慧的祖先已能利用天然材料創造一種架成結構的建築體系。這種結構簡單說來就是：先在地上築土爲台；台上安石礎，立木柱；柱上安置梁架；梁架和梁架之間以枋將它們牽連，上面架檁，檁上安椽，作成一個骨架，以承托上面的重量。從安陽發掘出來的殷墟宮宮遺址，一直到今天的天安門、太和殿，以及千千萬萬的廟宇、民居、農舍，基本上全是用這種架成結構的方法，在藝術和實用上都表現了極卓越的型式，這比歐洲古代採用疊石制度的建築是高明得多了。關於房屋建築的撰述，也以我國爲最早。周禮“考工記”的著作遠在公元前數百年。此後有宋代中葉喻浩所著的“木經”。內容更豐富的當推李仲明氏的“營造法式”，此書首列總例、總釋，次制度、功限、料例、圖樣，共 36 卷，引證淵博，解說詳明，這不僅是一部研究中國建築的唯一祕典，同時也是世界上最早而最完備的建築著作，初刊於宋崇寧二年（公元 1102 年），距今已 850 年了。在橋梁方面，早在隋朝（公元 581-618 年）就有匠師李春在河北省趙縣洹水上建造一座型式優美的石拱橋。此橋是一單孔橋，跨徑達 38 公尺，其拱圈兩端各有兩個小拱，使全橋成爲空腹式，以便排洩洪水而減少對橋身安全的威脅。這種聰明無比的措施，在 800 年後才出現於歐洲。其次如飛橋的建築，在南北朝（公元 420-580 年）曾流行於西北一帶；這是一種懸臂式結構，多用木材做成，其兩端各築懸臂梁，用以支承中間的簡梁，以跨越較寬的河面。又在我國西南各省的河流中多有索橋（吊橋）的建築，其最出色者當推西康瀘定越過大渡河的鐵索橋，其橋台高 27 公尺，跨長 104 公尺，寬 3 公尺，係用九根粗鐵鍊組成，中五根平列承托橋板，其餘四根則作兩邊扶欄。此橋建造於清康熙 45 年（公元 1696 年），在 45 年之後才在英國出現了一座跨徑只有 70 英尺的鐵索橋；據考，索橋的建築最初是由中國傳到歐洲的。此外較著名者是四川灌縣的竹索橋，跨過寬達 320 餘公尺的岷江江面，充分表現了古代勞動人民就地取材的

智慧。在中國古代的水利建築物方面，最突出者是灌縣的都江堰，這是秦朝（公元前 221-202 年）蜀郡太守李冰率子二郎和川西的廣大勞動人民所建造的。築堰的材料是當地的竹子和卵石，用直徑 1 公尺，長約 33 公尺的竹籠中間填滿卵石，堆砌成隄，把岷江分為內外兩江；內江灌溉（灌溉成都平原 12 縣 266 萬畝，把川西變成天府之國），外江排洪。這一座構造簡單而規模宏偉的水利建築物，已經利用了二千多年，而至今完好，為中外水工建築專家所稱道。

這些古代建築物的建造者為了供給建築物足夠的強度主要地是根據他們的經驗和一些理論的考慮，而決定其各部分的尺碼。在那些時期，根本還沒有一門關於建築物計算的科學。我們的祖先雖是勤勞、聰明而富於研究和創造能力，可是由於封建主義的殘酷壓迫，就大大地限制了這種研究和創造的發展，因此不能使科學和技術得到應有的進步。

實際上，建築力學是在十九世紀前半期才從力學劃分出來而成為一門獨立的科學，這主要由於當時為了發展商業資本需要進行許多的建設工作，包括鐵路、橋梁和工廠等建築。所以，當時的生產建設，給建築力學提出了新的任務和要求，於是使這門科學得到迅速的發展。

在十七世紀，著名的意國物理學家、數學家和天文學家伽利略（1564-1642）已經從事於材料強度問題的研究，在 1638 年出版了材料力學一書，初步地把理論和實際結合起來。遠在此以前畫家兼工程師達納多·達芬奇（1452-1519）對於同一問題曾發表了若干完全正確的見解，不過他的理想對於以後科學的發展並未留下任何影響，而且他的稿子也失存了。可是，伽利略的學說却得到了廣泛的傳佈。

繼伽氏之後，俄國的優秀學者 M. B. 羅馬諾塞夫（1711-1765）對於材料強度問題又作了進一步的研究；他曾創製了一些檢驗材料的儀器，而奠定了試驗材料機械性質的科學基礎。不僅如此，物質不滅一般定律的建立是羅馬諾塞夫的另一偉大貢獻；如果用較新的名詞來說，他不啻已制訂了在建築力學中具有極其重大意義的能量不滅定律。

偉大的數學家，俄國科學院院士 Л. 歐拉（1707-1783）和法國的丹

尼·伯努尼 (1700-1782) 對於柱與梁的彎曲問題都做了很多研究,並斷定其中的勢能是一最小值。法國的拉哥蘭日 (1736-1813) 除創立了虛位變原理的一般形式外,還在 1770-1773 年間研究了長柱的穩定問題;同時庫隆 (1736-1806) 曾精確地定出梁內中性軸的位置,並創立了土壓力理論和脆性材料毀壞時的最大剪力說。

卓越的俄國機師 И. И. 古理賓 (1733-1818) 曾在各種技術領域內完成了不少的創造;例如他利用一般的力學原理在 1776 年設計一座越過捏夫河而具有 300 公尺跨徑的木拱橋,並用一模型定出三鉸拱上的推力,開建築物模型試驗的先聲。

在十九世紀初葉,法國的納飛 (1785-1836) 對於梁內應力、梁的撓度和吊橋的分析貢獻很大。從這世紀三十年代開始,鐵路橋梁的修築成為工程建設事業中最複雜的工作之一,而且這種技術問題的複雜性與年俱增。當時的情況是這樣的:爲了發展工商業資本,競爭商品的銷路,不僅需要加強鐵路的建築,並且還要增加其運輸能力。因此,有了較重的機車和車輛通過橋梁,產生了比較複雜的荷載系統;除了靜載以外,還要考慮活載的影響。同時,由於河道中間流速較高和兩岸土質鬆軟,不能建築造價較低的橋座,於是就不得不採用較大的跨徑和對於土壓力作更進一步的研究。由於橋梁跨徑的增加,就有必要考慮放棄實梁而尋求較為經濟合理和重量較輕的建築型式。在此情況下,就很迫切地要求鋼桁架的應用及其計算方法的研究了。

在上世紀中葉,法國的優秀學者聖維南 (1797-1886) 對於扭轉問題有卓越的成就,而英國的蘭金 (1820-1872) 則對於柱和土壓力理論有很多研究。關於橋梁桁架的分析,其最初創出合理的解答者當推俄國的著名橋梁工程師 Л. И. 儒拉夫斯基 (1821-1891)。儒氏從 1842 年起就開始了他的工程生活,從事於鐵路橋梁的設計和桁架理論的研究,並用實驗方法證明其原理;他時以卓越的創見,批判了英、美、法等國學者在桁架分析方面所持的見解。同時他還解決了一系列重要的、有趣的、有關梁的強度的問題。由於儒羅夫斯基的輝煌成就,使俄國的建築力學在當時居世界第一位。

在十九世紀後半期，由於建築技術的不斷改良，致促進了建築力學的飛躍進展。由於鉚接鋼建築的應用範圍很大地擴充了，於是需要研究節點剛度對於桿應力的影響問題。在長跨橋中，由於風力和閘力的考慮，於是需要建立空間桁架的理論。在此期內和本世紀初葉曾湧現出不少的優秀學者對於建築力學立下不朽的功績，其最著名者有俄國：研究三鉸拱和複式格子桁架（這種桁架在當時曾廣泛地用作鐵路長跨橋）的 X. C. 高勞文（1844-1904），研究構件彈性穩定問題的 Ф. C. 雅辛斯基（1856-1899），研究建築靜力學和空間桁架的 B. T. 舒霍夫（1853-1939）等人；德國：研究圖解靜力學的卡爾曼（1821-1881），研究一般超靜定系統的莫爾（1838-1920），穆烈布列斯勞（1851-1925）和富波（1854-1924）等人；法國：創立三矩定理的柯拉塔隆（1799-1864）；英國：建立應力圖和位變互等定律的馬克斯維爾（1831-1879）和意國：創出位變通解和最小功原理的卡斯蒂亞諾（1847-1884）。

在本世紀之初，鋼筋混凝土還未博得人們的信任；後來由於建築技術的不斷改進，無論在工業、橋梁和水工建築各方面，這種材料都已得到了廣泛的應用。這種材料的特殊性要求新的建築型式，因而需要新的計算方法。在此形勢下，剛架、平板以及殼體與薄壁建築的研究就跟着蓬勃起來了。

在蘇聯的國度裏，由於社會主義的優越性，蘇聯的學者對於建築力學的貢獻更非其他國家所能比擬的。由馬克斯主義武裝起來的學者們都能把學校的科學研究跟生產實際密切地結合起來，使科學服務於生產，又從生產的實踐中充實了科學的內容。在建築力學方面，自然也是這樣。

彈性力學、塑性力學和薄壁建築理論的研究標誌着本世紀建築力學的發展方向，這主要是由於工業建設高度發展的緣故。優秀的曾得斯大林獎金的蘇聯科學院院士 B. T. 加僚爾金（1871-1945）對於彈性力學和塑性力學的研究，斯大林獎金兩次獲得者 B. 3. 富拉索夫教授對薄壁桿件的強度、剛度和振動問題的研究，H. M. 別遼雅夫（1890-1944）教授對於材料強度問題的研究，C. H. 鐵木辛哥教授對於彈性力學

和彈性穩定問題的研究，此外還有不少的其他著名學者，特別是蘇聯的И. М. 拉比諾維奇教授和И. И. 波羅哥費也夫教授，對於建築力學各項問題的研究，所有他們的成就都是非常輝煌的。

近百年來，由於帝國主義的侵略和壓迫，我國變成了半殖民地的國家，反動統治者成為帝國主義的幫兇。因此，我國的工業和科學不僅得不到發展，而且前者遭受了打擊和破壞，後者根本脫離了祖國的生產和生活實際，反而替帝國主義服務。在此情況下，我國幾十年來雖擁有不少優秀的科學工作者，但限於客觀環境是做不出成績的。現在，反動派及其所依附的帝國主義已被驅逐了，人民成了國家的主人。一切科學，包括建築力學在內，都已從帝國主義的束縛下解放出來而跟祖國的偉大生產建設加緊了聯系，獲得了向前發展的良好條件。在解放後短短的四年內，由於勞動人民政治覺悟的提高，在毛主席和中國共產黨正確的領導之下，在蘇聯專家們忘我的幫助之下，在我國各個生產戰線上都創出了很多的奇蹟。在土木、水利建設方面最顯著的例子，就是具有歷史意義的、偉大的治淮工程正在有計劃地、勝利地進行着，艱巨的成渝鐵路和荊江分洪工程都是以驚人的速度完成的。目前，全國科學工作者、教師們和技術家們正在積極地學習馬列主義理論和蘇聯的先進經驗，為進行祖國的大規模建設而努力地工作着。這樣我們相信，跟生產血肉相關的建築力學一定會跟着祖國的經濟建設事業並肩地、不斷地向前發展的。

1-3. 建築物的分類

我們可以根據各種不同的觀點，將建築物分成各種不同的類型。首先根據幾何的或空間的觀點，可將建築物分為以下三類：

(1) 桿件系統建築物 這種建築物是由許多桿件構成的，而任一桿件的長度都遠大於其截面的尺寸（寬度與深度）；也就是說任一桿件在其某一方向的尺度都遠大於在其他兩個垂直方向的尺度。因為這種建築物事實上是一種架成結構，故不妨把它簡稱為構架。桿件系統建築物又可分為平面桿件系統和空間桿件系統；前者是指這個系統的所

有桿件和它所受的外力都完全位於一個平面之內，後者的情況適與此相反。例如圖 1-1 中所示的橋梁桁架就是一種空間構架。應當指出，實際的桿件系統建築物大半都是屬於空間的，不過有些空間構架可以把它分成若干個平面構架；因為每個平面構架負有一定的任務，並主要地擔負着一定方向的荷載，因此在分析應力時往往可以考慮任一平面構架單獨作用，而不必把整個的構架當作空間構架來進行分析。像圖 1-1 所示的橋梁桁架是屬於這一類型。我們可以把它主要地分成六個平面構架來處理，其中兩個是擔負豎向荷載的主桁架，四個是擔負平向荷載的側桁架和橋門架。桿件系統建築物大都用鋼鐵、木材或钢筋混凝土等材料做成。

(2) 薄壁建築物 這類建築物的特點乃是其厚度遠較其長度和寬

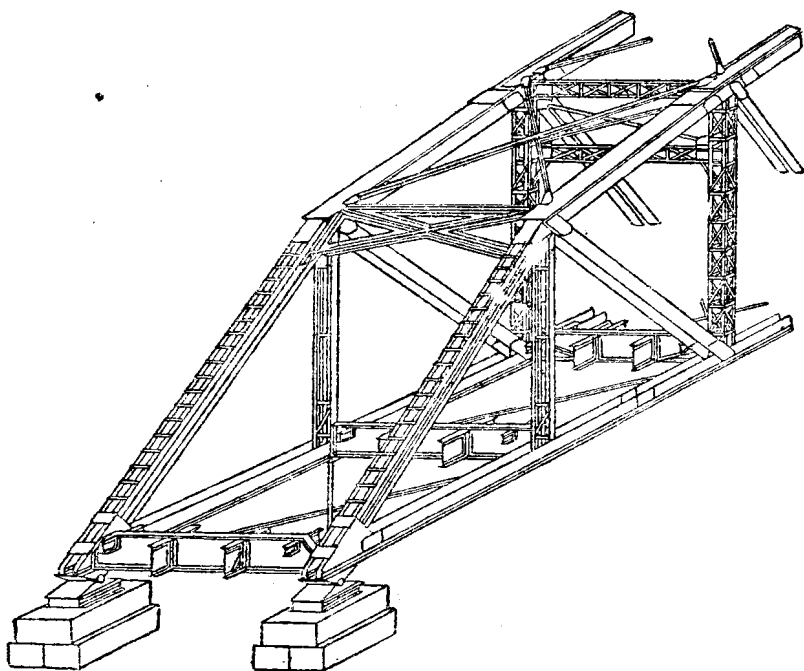


圖 1-1

度爲小，也就是其兩向的尺度(寬度與長度)遠大於其第三向的尺度(厚度)。這類建築物的代表圖式是板形和殼形結構，如圖 1-2 所示者就屬於此類；其建築材料大都也是用鋼鐵、木材或鋼筋混凝土。

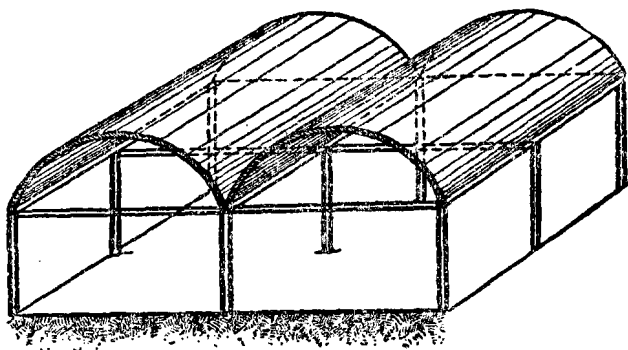


圖 1-2

(3) 實體建築物 這類建築物的特點在於，它的所有三向的尺度都是相當重要而可以比較的；其穩定的條件是主要依靠建築物本身的重量，其強度的條件是主要決定於建築材料的容許壓應力。例如圖 1-3 所示的擋土牆和圖 1-4 所示的拱橋橋座都可以作為這一類建築物的代表；其建築材料大都用石料或混凝土。

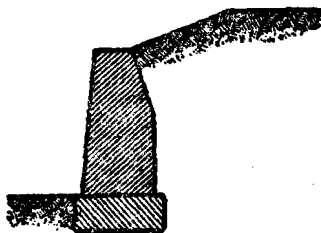


圖 1-3



圖 1-4

其次再就桿件接合的方式可將桿件系統建築物分爲以下三類：

1) 桁架 兩個或多個桿件相接合之點叫做節點。如果一個構架的所有節點都是鉸接的，而且都是位於桿件的兩端，這個構架就叫做桁