

實用
建築學



2806366

實用建築學

第 叁 編

計 算 輯 要

陳 兆 坤 著

▲建築師，打樣師，監工員的研究良書▼

▲工程師，測繪師，練習生的參考善本▼



陳魁建築事務所發行

新書出版預告

◀建築學提綱▶ 內容爲工程數學，分數，比例，開方，乘方，對數，代數，幾何，三角，泛尺，力學，風力，雪壓，樓板，屋頂，樑柱，牆腳，混凝土，工字鐵，水塔，高層建築，冷熱應力，彎鋼，鋼箍，角鐵，鉚釘，樁，吊桿，瓦筒，駁岸，橋樑，設計與計算，章程，圖案等，凡木石鐵類，鋼骨混凝土類，一切基本原理與公式及引用，言簡意含，一覽便知，洵爲研究建築學的路徑。刻在付印。 陳兆坤編

◀建築繪圖學▶ 是書共分四編，第一編說明繪圖儀器購買處及引用與練習，如圖形劃法，書法，測量法等。第二編自地形圖入手至全部圖案指示計劃成功爲止。第三編如平房，樓房，住宅，棧房，遊戲場，攝影場，牛棚，木棚，涼亭，駁岸等一切參考與練習。第四編爲詳細做樣，自底腳，樓地盤，面樣，門窗，扶梯，看柱，平頂，模板，瓦筒陰溝等，學者得此一書，與從師無異，洵爲有志研究爲建築繪圖學之秘笈。引將編竣。 陳兆坤編

◀此書有著作權翻印必究▶

實用建築學第 壹貳參肆 編 數理設計計算圖案輯要

出版者 陳魁建築事務所 上海徐家匯王家堂六十六號
書局發行

著作者 工程建築師陳兆坤

承印者 建明印刷公司 上海新記浜路二五二號

定價 平裝每編大洋貳圓正 全部肆編合購大洋捌圓
精裝每編大洋貳圓半

(外埠郵購寄費加一)

大 中 華 民 國 念 伍 年 壹 月 出 版

◀ 緒 言 ▶

吾國建築學術的研究，大抵攷諸西書。操斯業者，欲求實用簡便之華文，苦無專籍，因此不顧譎陋，爲文念餘萬言，插圖柒百餘幅，附表百餘種，共分四編。第一編以數理力學爲基礎的指導，第二編以分類設計爲初步的入門，第三編以各類計算爲進一步的研究，第四編以經驗圖案爲引用的參考，編中每節分解之後，即附例題數則，以啓學者理解與實用爲目的。凡一切緊要之專門技術，搜羅無遺，且有根據，可按圖索驥，逐步追尋。凡有志建築業者，均宜人手一帙，自初步入手，依次研究，期於最短日內，學成致用。譬諸航海南針，可操左券。惟不得謂完備，因本科有書數百種類，非一書所能包括，故曰輯要。

大中華民國念叁年仲夏日

陳兆坤識

第三編 計算輯要

目 錄

第一章 樓板與屋頂架之計算

頁數

計算總論 ----- (1-11)

第一節 計算鋼骨混凝土板之分解

例題 一、鋼骨混凝土板計算之一

例題 二、鋼骨混凝土板計算之二 ----- 1-3

第二節 計算屋頂之分解

例題 一、屋頂架計算之一

例題 二、屋頂架計算之二 ----- 3-16

第二章 樑之計算

第一節 分解樑之應力 附材料應力一覽表

例題 一、石樑計算之一

例題 二、石樑計算之二

例題 三、木樑之計算 ----- 16-18

第二節 計算工形樑之分解 附工形樑表

例題 一、工形樑計算之一

例題 二、工形樑計算之二

例題 三、生鉄圓樑之計算 ----- 18-21

第三節 計算鋼骨混凝土樑之分解

附 鋼 樑 一 覽 表

例題 一、鋼骨混泥土樑之計算 ----- 21-24

例題 二、丁形樑之計算

第 四 節 計 算 兩 面 鋼 骨 樑 之 分 解

例題 一、兩面鋼骨樑計算之一

例題 二、兩面鋼骨樑計算之二 ----- 24-30

第 五 節 分 解 樑 之 變 形 與 彈 率

附 彈 率 一 覽 表

例題 一、計算鋼索之單位變形

例題 二、計算木樑之彈率與變形及伸長

例題 三、計算鋼索之能力 ----- 30-32

第 六 節 分 解 樑 之 彈 限 與 極 力

附 彈 限 一 覽 表 極 力 一 覽 表

例題 一、計算木樑之壓力與剪力

例題 二、計算鋼索之破斷力 ----- 32-34

第 七 節 分 解 樑 之 軟 度

附 樑 之 軟 曲 公 式 一 覽 表

例題 一、計算工形樑軟度

例題 二、計算鋼骨混泥土樑之軟度 ----- 34-37

第 八 節 分 解 樑 之 安 全 率 與 躍 回 率

附 安 全 率 一 覽 表

例題 一、計算鉗釘壓力與剪力及安全率

例題 二、已知安全率求鋼索之鋼材之剖面積 ----- 37-39

第九節 分解樑之冷應力與熱應力

附係數一覽表

例題一 計算熱膨脹之熱應力即壓力

例題二 計算鋼樑之冷熱應力-----39-40

第三章 柱 之 計 算

第一節 分解各類短柱之計算

例題一 計算木類短柱之應力

例題二 計算中空圓短柱之應力-----40-42

第二節 分解各類長柱之計算

附柱之常數一覽表 半徑積數公式一覽表

例題一 計算中空方柱長柱之安全應力

例題二 計算熱膨脹長柱之安全應力-----42-44

第三節 分解鋼骨混凝土柱之計算

例題一 計算鋼骨混凝土柱之安全載重

例題二 計算鋼骨混凝土柱之 P_c 與 P_u 之單位應力-----44-47

第四節 分解各類柱之偏心載重

例題一 計算中空圓柱之單位偏心應力

例題二 計算六角鋼柱之偏心應力

例題三 計算木柱之偏心應力-----47-50

第五節 分解鋼骨混凝土柱偏心載重之計算

例題一 計算鋼骨混凝土柱之偏心應力之一

例題二 計算鋼骨混凝土柱之偏心應力之二-----51-53

第四章 彎鋼與鋼箍之計算

第一節 分解彎鋼之計算

例題一 計算馬蹄形之彎鋼

例題二 計算彎鋼之距離 ----- 53-55

第二節 分解彎鋼 25 度之計算

例題一 計算鋼箍之距離

例題二 計算彎鋼之角度與距離及拉力 ----- 55-59

第三節 分解彎鋼 45 度與鋼箍之計算

例題一 計算 45 度鋼箍之距離

例題二 計算彎鋼與鋼箍之距離 ----- 59-63

第四節 分解鋼骨混凝土柱加鋼箍之計算

附鋼箍比率一覽表

例題一 計算圓形鋼箍之應力

例題二 計算螺旋形鋼箍之應力 ----- 63-66

第五章 鋼板與鉚釘之計算

第一節 分解鋼板接聯之計算

附鉚釘一覽表

例題一 計算鋼板之應力

例題二 計算鉚釘之握剪力 ----- 66-69

第二節 分解鉚釘與鋼板合力之計算

例題一 計算鉚釘與鋼板之握剪力

例題二 計算鉚釘與鋼板之單位扭力 ----- 69-70

第三節 鉚釘剪力與扭力用表之說明

附鉚釘剪力與扭力一覽表之一

附鉚釘剪力與扭力一覽表之二

附鉚釘剪力與扭力一覽表之三

附鉚釘剪力與扭力一覽表之四

附鉚釘剪力與扭力一覽表之五

附鉚釘剪力與扭力一覽表之六

例題一 查表計算鉚釘視剪力與鋼板扭力

例題二 查表計算鉚釘與鋼板之扭力 ----- 70-74

第四節 分解鋼板與鉚釘拉力及壓力與剪力之計算

例題一 計算二列鉚釘之剪力

例題二 計算鉚釘之釘眼 ----- 74-76

第五節 分解鋼板接聯用鉚釘之計算

附鋼板與鉚釘接聯效率一覽表

例題一 計算一到搭頭之安全效率

例題二 計算二列鉚釘之安全效率 ----- 76-78

第六章 牆基與柱腳及牆之計算

第一節 分解圍牆與牆腳之計算

例題一 計算牆腳之壓力

例題二 計算牆之 K_1 與 K_2 之值及單位剪力 ----- 78-82

第二節 分解牆基與柱腳之計算

例題一 計算每一直吸牆基之重量

例題二 計算牆之重心距與牆基寬度 ----- 82-86

第三節 分解鋼骨混凝土柱腳之計算

例題一 計算混凝土柱腳之壓力與剪力及剪力

例題二 計算長方柱腳單位剪力與壓力 ----- 86-91

第四節 分解混凝土牆基之計算

例題一 計算每一直吸混凝土牆基之壓力

例題二 計算牆基之總壓力與單位壓力 ----- 91-92

第五節 分解隣界牆加樁之計算

例題一 計算木樁之安全壓力

例題二 計算鋼鏈機打樁之壓力

附各類木樁與混凝土樁及打樁機之參考圖 ----- 92-103

第七章 吊 鈎 之 計 算

第一節 分解吊鈎之計算

例題一 計算生鐵鈎之安全拉力

例題二 計算鋼鈎之壓力

附鋼鏈條之計算 ----- 104-106

第二節 佈置吊桿之計算 附圖參考 ----- 106-108

第八章 瓦 筒 之 計 算

第一節 分解混凝土瓦筒之計算

例題一 鋼骨混凝土大瓦筒之設計與計算

例題二 鋼骨混凝土大瓦筒肋板之計算

附圖參考-----108-110

第二節 分解煙囪之計算 附圖參考

例題一 計算鋼骨混凝土中空圓筒之應力

例題二 計算鋼骨混凝土中空圓形煙囪-----110-114

第九章 駁岸之計算

第一節 分解駁岸之計算

例題一 混凝土駁岸之計算

例題二 磚壁之計算-----114-124

第二節 分解鋼骨混凝土駁岸計算之一

附鋼條比率一覽表 材料比重表

例題一 鋼骨混凝土駁岸之計算

例題二 鋼骨混凝土駁岸牛腿之計算-----124-137

第三節 分解鋼骨混凝土駁岸計算之二

例題一 駁岸上流筒連壁之計算

例題二 駁岸上附加柱之計算

附角度一覽表-----137-157

第十章 橋樑之計算

第一節 分解簡單橋樑移動重力之計算

例題一 計算橋樑重力與彎矩之一

例題二	計算橋樑剪力與彎矩之二	158-160
第二節	分解複雜移動重量之計算	
例題一	橋樑對於重心跟軸彎矩之計算	
例題二	計算最大之應力與彎矩	160-166
第三節	分解橋樑之剪力	
例題一	計算橋樑之剪力	
例題二	計算橋樑最大之剪力	166-169
第四節	分解鋼架橋樑之計算	
例題一	計算橋樑各部份之拉力與壓力及最大與最小之應力	
例題二	計算鋼樑各部份之應力與總剪力及最大與最小之拉力或壓力 又各部份之合並剪力與對圖解答之	169-189

第三編 計算輯要

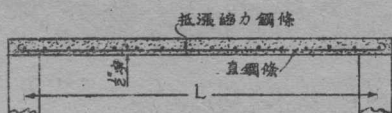
第一章 樓板與屋頂架之計算

計算總論 凡材料求得剖面積或有失當不妥之處，更由所得材料加以計算，謂之計算學，惟較設計學略感複雜耳。是編著作，專以各種計算公式，分段排列，以便學者。

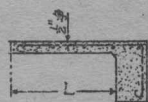
鋼骨混凝土樓板之計算

樓板與屋頂之設備，形式不一，有木樓板與混凝土板及空心磚與混凝土合併之樓板，而木樓板之計劃，較為便利，似無計算之必要。至於屋頂，則有平屋頂與人字形等，逐段分術於下。

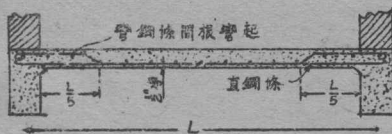
第一節 凡混凝土板兩端置於牆面者，中部下面任拉力，如圖之(一)；假如樓板嵌入牆內者，則兩端反支持處之鋼條，一半向上，以任壓力，如圖之(二)；倘係牛腿，則拉力在上，抵壓力在下，鋼條置在上面，如圖之(三)。



(一)



(三)



(二)

比例 1/4" = 1'-0"

欲計算混凝土板之水泥與鋼條，其單位壓力，安全與否，可根據以下公式求之。

$$K = \sqrt{\frac{2A_s n d}{b} + \left(\frac{A_s n}{b}\right)^2} - \frac{A_s n}{b}$$

分解 K = 中立軸壓力與標板深度之比率。

A_s = 鋼積。

$n = \frac{E_s}{E_c}$ 鋼條與混凝土彈率之比。

d = 標板深度。

b = 標板寬度。

計算單位水泥壓力之公式 $F_c = \frac{2M}{bK(d - \frac{K}{3})}$

分解 F_c = 單位水泥之壓力。

M = 彎矩。

計算鋼條單位拉力之公式 $F_s = F_c n \left(\frac{d - K}{K}\right)$

分解 F_s = 單位鋼條之拉力。

例題一 有一鋼條混凝土屋頂板，有效深度 $d = 4$ 吋，
 $n = 15$ ，彎矩 = 15341 吋磅，鋼積 $A_s = 2 \times .1963$ (用 $\frac{1}{2}$ " ϕ @ 6 吋中距)
 = .3926 方吋。試將下列公式解答之。

$$\text{公式 } K = \sqrt{\frac{2 \times 0.3926 \times 15 \times 4}{12} + \left(\frac{0.3926 \times 15}{12}\right)^2} - \frac{0.3926 \times 15}{12} = 1.55 \text{ 方吋}$$

$$F_c = \frac{2 \times 15341}{12 \times 1.55 \left(4 - \frac{1.55}{3}\right)} = 448 \text{ 方吋磅}$$

答：每方吋水泥之單位壓力。

$$F_s = \frac{448 \times 15 \left(4 - \frac{1.55}{3}\right)}{1.55} = 10622.5 \text{ 每方吋磅}$$

假如活力在每支點集中 6000 磅，

死力在每支點集中 3000 磅，

屋頂跨距 AB 40' 呎，

高 EC 15' 呎，如上圖，

求三角形 AEC, $AC = \sqrt{AE^2 + EC^2} = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25$ 呎，

角度 $= \tan CAE = \frac{EC}{AE} = \frac{15}{20} = .75 = 36^\circ 52'$

$AD = DC = \frac{1}{2} AC = 12.5$ 呎，

求未知數 $AF = AB \cos CAE = 40 \cos 36^\circ 52' = 32$ 呎，

求應力 $= \Sigma M = 0 = 6000 \times 12.5 + 3000 \times 25 - R_2 \times 32$

$$R_2 = \frac{(6000 \times 12.5) + (3000 \times 25)}{32} = \frac{75000 + 75000}{32} = 4690 \text{ 磅。}$$

$AF = 32$ 呎，

$DF = 32 - 12.5 = 19.5$ 呎，

$CF = 32 - 25 = 7' 0''$ 呎，

再求應力 $= \Sigma M = 0 = R_1 \times 32 - 3000 \times 32 - 6000 \times 19.5 - 3000 \times 7 =$

$$R_1 = \frac{(3000 \times 32) + (6000 \times 19.5) - (3000 \times 7)}{32} = \frac{234000}{32}$$

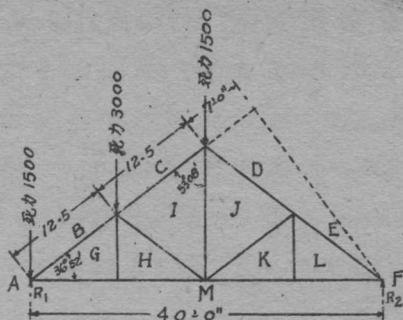
7310 磅，

覆核 $= \Sigma M = 4690 + 7310 - 3000 - 6000 - 3000 = 0$

以上係活力之應力，再求死力之應力，如下圖，

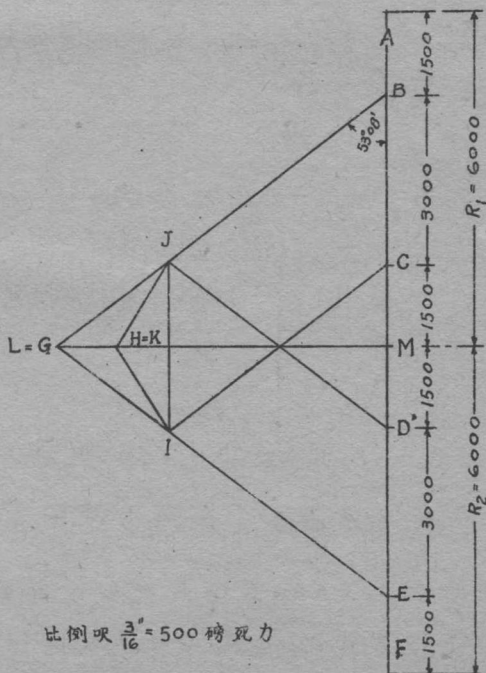
$R'_1 = R'_2 = 1500 + 3000 + 1500 = 6000$ 磅，

$90^\circ - 36^\circ 52' = 53^\circ 08'$



比例 $\frac{1}{16}'' = 120''$

欲計算死力與活力之彎矩可製圖表如下。



比例 $\frac{3}{16}'' = 500$ 磅死力