

靜定結構學

曾城州 編著

正言出版社印行

學結構定靜

曾 城 州 著

正言出版社印行



版權所有。請勿翻印

編著者：曾	城	洲
出版者：正	言	出版
印刷者：高	長	印書
發行者：正	言	出版
發行人：王	餘	安

高雄市自強一路旺興巷四二號

本局業經內政部核准登記

登記證字為內版臺業字二六二號

中華民國五十四年六月初版

符 號 意 義 表

本書內之各符號幾均於用時加以解釋, 其較普通一望而知其意義者可列之如下:

- A 剖面積
- A_n 淨剖面積
- A_g 總剖面積
- A_w 鈹梁之腹面積
- c 自中和軸至極端纖維之距離; 常數係數
- C 總壓應力
- d 鈹梁之有效深度; 直徑; 距離
- e 單位應變; 偏心距
- E 彈性率(楊氏率)
- F 總力
- g 重力加速度($=9.8$ 呎/秒² 或 32.2 呎/秒²)
- G 剪力彈性率
- h 桁架高度; 樓層高度
- I 慣矩; 衝擊; 係數
- J 極慣矩
- k 常數; 常數係數
- L 跨徑; 肢之長度; 載重長度
- M 力矩
- n 鉚釘之數, 節間之數
- p 節間長度

- P 集重; 節點載重
 q 等量均重
 r 迴轉半徑; 自一點至某線之垂距
 R 反力; 合力
 s 單位應力(軸應力或撓應力)
 S 總應力
 t 鈹之厚度; 溫度變化之度數
 T 總拉力
 v 速度(呎/秒或呎/秒)
 V 豎剪力; 豎分反力; 豎分應力; 速度(公里/時或哩/時)
 w 均重(每單位長度內之平均載重)
 W 載重; 風重
 δ, Δ 位變; 偏度
 θ 角度; 轉角
 C-20 中華 20 級載重
 E-60 古柏氏 60 級載重
 M-50 思泰昂氏 50 級載重

重量及長度單位名詞對照表

公噸(有時簡稱噸)	Metric ton
鈺(公斤)	Kilogram
公里	Kilometer
呎(公尺)	Meter
厘(公分)	Centimeter
耗(公厘)	Milimeter
千磅	Kip
磅	Pound
哩(英里)	Mile
呎(英尺)	Foot
吋(英寸)	Inch

爲簡單劃一起見，凡圖中之尺寸一概未註單位，其在下端撇號以左者均以公尺計。譬如 3,20 應讀爲三公尺二寸，餘可類推。

目 錄

第一章 應力分析緒論

1-1. 本書之範圍.....	1
1-2. 分析與設計.....	1
1-3. 結構分析簡史.....	2
1-4. 架結構.....	4
1-5. 結構上之載重.....	6
1-6. 靜力學中之應力分析.....	7

結構上之反力

1-7. 反力之定義.....	8
1-8. 支承之種類.....	9
1-9. 靜定反力.....	10
1-10. 超靜定反力.....	11
1-11. 三鉸拱之反力.....	12
1-12. 屋頂桁架上二斜反力之簡約求法.....	12
1-13. 平面剛體之穩定問題.....	13

桁架之應力分析

1-14. 桁架之定義.....	15
1-15. 靜定之測驗.....	16
1-16. 桁架分析之基本假定.....	17
1-17. 計算分應力之簡則.....	17
1-18. 桁架之分析：節點法.....	18
1-19. 剖面分析法.....	19

結構之剪力與力矩圖線

1-20. 豎剪力與撓力矩之概念及其向號	22
1-21. 剪力及力矩圖線之繪製例題	23
第一章習題	26

第二章 圖解靜力學

2-1. 導言	30
2-2. 鮑氏符號	30
2-3. 同面交會力系平衡時之圖解條件	30
2-4. 同面非交會力系平衡時之圖解條件	31
2-5. 梁上反力之圖解	32
2-6. 力矩圖解法之基礎	33
2-7. 同面非交會力系統其面內某點力矩之圖解	34
2-8. 同面平行力系統其面內某點力矩之圖解	35
2-9. 梁內活重力矩之圖解	35
2-10. 梁內剪力之圖解	36
2-11. 節點圖解法(應力圖線)	37
2-12. 卡氏圖解法	38
2-13. 面積重心之圖解	39
2-14. 面積慣矩之圖解	39
2-15. 作一平衡多邊形經過二已知點或三已知點	42
2-16. 築土牆及擋水壩內之壓力線	44
第二章習題	46

第三章 屋頂桁架廠房門架及楹架

3-1. 屋頂桁架之類別	51
3-2. 屋頂上之載重	52
3-3. 屋頂材之重量	53
3-4. 鋼樑梁之重量	53

3-5. 屋頂桁架之重量	53
3-6. 雪重	55
3-7. 風重	55
3-8. 施於斜面上之風力	58
3-9. 氣壓與溫度對於風力之影響	59
3-10. 風之吸力	61
3-11. 屋頂桁架設計中應用各項載重之配合	64

屋頂桁架之應力分析

3-12. 方法之選擇	62
3-13. 芬克桁架之分析	62
3-14. 複芬克桁架之分析	64
3-15. 芬克桁架之分析例題	65
3-16. 特種造式桁架之風重應力圖線	68
3-17. 三鉸拱之靜重應力圖線	69
3-18. 應力係數與諸模圖	69

門架之應力分析

3-19. 門架之類別及其柱內變曲點之位置	72
3-20. 梁門架之分析	73
3-21. 桁門架之分析	74
3-22. 複門架之分析	76
3-23. 複門架之分析例題	79

橫樑架之應力分析

3-24. 橫樑架之式樣	80
3-25. 橫樑架之特徵	82
3-26. 橫樑架之分析	82
3-27. 具鉸結柱腳之橫樑架	84
3-28. 具通風頂之樑架	84
3-29. 複式樑架	85

3-30. 廠房支撐之類別及其功用	86
第三章習題	87

第四章 公路桁架橋

4-1. 橋身略述	91
4-2. 公路桁架橋之類別	92

公路橋上之載重

4-3. 公路橋上之靜重	94
4-4. 公路橋上之活重	95
4-5. 衝擊力	96
4-6. 風力	97
4-7. 縱向力及溫度伸縮力	97

路面支承系中之應力分析

4-8. 混凝土橋面板上輪重之分佈	97
4-9. 縱梁上輪重之分佈	99
4-10. 縱梁內之力矩及剪力	100
4-11. 橫梁上輪重之分佈	101
4-12. 橫梁內之力矩及剪力	102
4-13. 梁內最大力矩之輪重佈置	103

公路橋桁架中靜重應力之分析

4-14. 節點載重	103
4-15. 平弦桁架內之靜重應力	104
4-16. 曲弦桁架中之靜重應力	106

公路橋桁架中最大活重應力之分析

4-17. 問題之性質	109
4-18. 梁內應力函數之影響線	109
4-19. 平弦桁架內之影響線	112
4-20. 曲弦桁架內之影響線	114

4-21. 影響線以下面積之意義	114
4-22. 影響線於求最大應力之應用	115
4-23. 平弦桁架內均佈活重之分析	117
4-24. 應力變向之處理	119
4-25. 逆肢於其鄰肢應力之影響	120
4-26. 平弦桁架內之合併應力	121
4-27. 曲弦桁架中均佈活重之分析	122
4-28. 曲弦桁架內合併應力之分析	125
4-29. 曲弦桁架中活重應力之圖解	128

重分節間桁架之分析

4-30. 重分節間桁架之由來及其類別	130
4-31. 巴替莫桁架中靜重應力之分析	131
4-32. 巴氏桁架中活重應力之簡約分析	132
4-33. 巴氏桁架中之應力影響線	134
4-34. 裴禪桁架之分析	136
4-35. 裴禪桁架中之應力影響線	138

多腹系桁架之分析

4-36. 多腹系桁架之演成	140
4-37. 多腹系桁架中靜重應力之分析	141
4-38. 雙三角桁架中之靜重應力(計算例題)	142
4-39. 多腹系桁架中活重應力之分析	143

側應力之分析

4-40. 側桁架之分析	145
4-41. 橋門架及橫撐架	147
4-42. 風力對於主桁架之影響	148
4-43. 曲弦桁架橋內之側應力	149
第四章習題	151

第五章 鐵路桁架橋

5-1. 式樣之選擇	159
5-2. 鐵路橋之橫剖面	159

鐵路橋上之靜重

5-3. 鐵路橋中各部重量之估計	161
------------------	-----

機車載重及其等量均重

5-4. 機車載重	163
5-5. 最大力矩最大端剪力及最大橫梁反力	165
5-6. 等量均佈活重	163
5-7. 等量均佈活重於應力分析之應用	169
5-8. 等量均重圖線	171
5-9. 鐵路橋中之衝擊力	174
5-10. 鐵路橋中衝擊力之公式	176
5-11. 鐵路橋上之側力與縱力	177

鐵路橋中之靜重應力

5-12. 橋面支承系中之靜重應力	178
5-13. 桁架中之靜重應力	178

鐵路橋中之活重應力

5-14. 問題之性質及其解答之途徑	179
5-15. 力矩表	180
5-16. 應用影響線試驗法：梁上之最大反力	180
5-17. 梁內任一點之最大剪力	181
5-18. 梁內任一點之最大力矩	181
5-19. 應用索狀多邊形試驗法：梁內之最大力矩	183
5-20. 全梁內之最大力矩圖線及剪力圖線	184

應用代數準則之輪重佈置

5-21. 梁內已知點最大力矩之準則	187
5-22. 計算例題	188
5-23. 主梁內最大節間剪力之準則	189

5-24. 主梁內最大節點力矩之準則	190
5-25. 最大橫梁反力之準則	190
5-26. 計算例題	191
5-27. 平弦普式桁架中之代數準則	193
5-28. 華倫桁架中上弦節點之最大力矩	193
5-29. 曲弦桁架中之最大腹應力	194
5-30. 曲弦桁架中豎肢之最大拉力	195
5-31. 裴禪桁架中之輪重分析	196

鐵路橋中之側應力與縱應力

5-32. 側應力	197
5-33. 縱應力	198
第五章習題	200

第六章 鉸 梁

6-1. 鉸梁之用途	205
6-2. 鉸梁之式樣及其橫剖面	205

鉸梁內之應力分析

6-3. 分析之理論根據	206
6-4. 鉸梁內之剪應力	207
6-5. 鉸梁內之撓應力	207
6-6. 計算例題	209

鉸梁設計之要點

6-7. 設計之基本假定	211
6-8. 梁腹之設計	211
6-9. 梁緣之簡約設計	212
6-10. 決定鉸梁剖面之程序	214
6-11. 鉸梁剖面中各要素之檢討	214
6-12. 鉸梁剖面之設計例題	215

6-13. 蓋板長度之決定	217
6-14. 加強材之應用	218
6-15. 緣內鉚距之決定	220
6-16. 腹接材	223
6-17. 緣接材	226

鉚釘羣中之應力分析

6-18. 鉚釘羣中由於軸載重之應力	227
6-19. 鉚釘羣中由於偏心載重之應力	228
6-20. 簡捷公式之應用	230
6-21. 腹接材之分析例題	231
第六章習題	234

第七章 長跨橋

(三鉸拱橋與靜定翅橋)

7-1. 長跨橋略述	239
------------	-----

三鉸拱橋之分析

7-2. 拱之定義	241
7-3. 三鉸拱橋之式樣	241
7-4. 三鉸桁跨拱中之靜重應力	242
7-5. 三鉸拱之反力影響線	244
7-6. 三鉸桁跨拱中之應力影響線	245
7-7. 最大力矩之準則及其等量均重之決定	246
7-8. 反力線於活重分析之應用	247
7-9. 三鉸實肋拱內之應力分析	248
7-10. 三鉸實肋拱內剪力及正壓力之影響線	250
7-11. 三鉸桁跨拱橋中之側應力	251

靜定翅橋之分析

7-12. 翅橋之演成	253
-------------	-----

7-13. 翹橋跨徑之一般佈置	254
7-14. 靜定與超靜定翹橋	255
7-15. 反力之計算	257
7-16. 翹橋中之影響線	259
7-17. 支點反力及肢應力之計算例題	261
第七章習題	262

第八章 高樓架中風應力之簡約分析

(附地震與地震抵抗)

8-1. 高樓之簡史	266
8-2. 風應力之重要性	267
8-3. 風力之估計	267
8-4. 各式風力支撐之選擇	268

風應力之簡約分析

8-5. 斜支撐之應力分析	271
8-6. 偏斜桿及膝支撐之應力分析	272
8-7. 剛節構架中風應力之分析	274
8-8. 翹梁法	275
8-9. 門架法	278
8-10. 門架法用於稍不規則屋架之分析	280
8-11. 簡約分析法之選擇	281
8-12. 單位工作應力之規定	281

高屋架中橫偏度之估計

8-13. 風力支撐之勁度及其重要性	282
8-14. 各式風力支撐之橫偏度	283
8-15. 節點滑動於橫移之影響	287
8-16. 各式風架中偏度之比較	288

地震與地震抵抗

8-17. 地震與地震學	289
8-18. 地震儀	290
8-19. 羅傅比例	291
8-20. 地震之頻率及其分佈	292
8-21. 地震與地上建築之影響	292
8-22. 風應力與地震應力	294
8-23. 增進房屋對於地震抵抗之要點	294
8-24. 地震應力之重要參考文獻	295
第八章習題	296

第九章 空間構架

9-1. 空間構架之定義及其演成	298
9-2. 靜力學於分析空間構架之應用	299
9-3. 空間構架之穩定條件	301
9-4. 空間構架之靜定測驗	303
9-5. 反力之計算	305

空間構架中之應力分析

9-6. 桿應力之分析	307
9-7. 計算例題之一	308
9-8. 計算例題之二	311
9-9. 計算例題之三	314
9-10. 代用反力法	318
9-11. 拉力係數法	319
9-12. 拉力係數法之應用	320

空間構架中之活重分析

9-13. 四腳塔中之最大風應力	323
9-14. 多腳塔架中之風應力	324
9-15. 圓頂架中之最大應力	325

第九章習題.....	327
題目索引.....	331
中英人名對照表.....	341
中英名詞對照表.....	344
本書參考文獻.....	353