

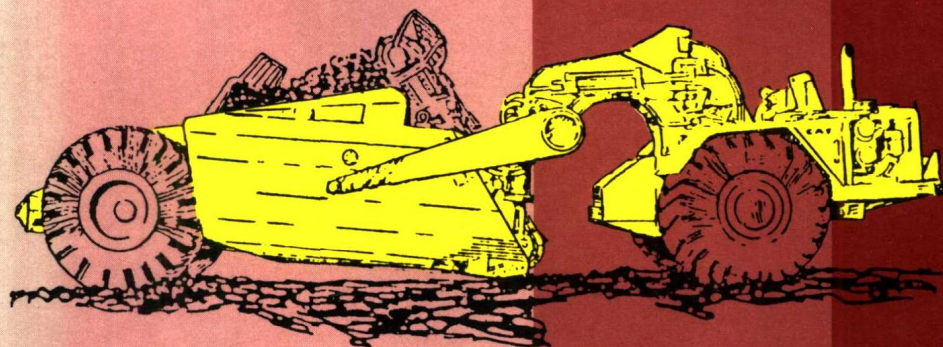
部編大學用書

土木工程施工學

上 冊

國立編譯館 主編

汪 燮 之 著



大中國圖書公司印行

土木工程施工學

上 冊

國立編譯館 主編

汪 燮 之 著

大中國圖書公司印行

版權所有
翻印必究

土木工程施工學(上)

著者：汪 燮 之
著作權：國 立 編 譯 館
所有人：薛 永 成
發行人：薛 永 成
出版者：大 中 國 圖 書 公 司
印刷者：

台北市重慶南路一段66號二樓
電 話：3 3 1 1 4 3 3
郵政劃撥：0002619-7號

登記證：局版台業字第0653號

中華民國八十年九月修訂三版

基本定價：六元五角

自序

近數十年來，社會經濟繁榮，土木工程建設乃隨繁榮需要而日趨發達，工程規模日益龐大，工程內容更趨複雜。在工程設計理論上，為因應需要已有長足進步，固不待言，而施工技術上，在追求提高效率與降低成本之兩大目標下，施工機具發展之日新月異，施工方法亦因應而隨時改進或變更，其進步尤足大書特書。然坊間對於土木工程之施工，殊少專書論及，作者從事土木工程實際作業三十餘年，經歷土木工程中各類型工程如土方工程、混凝土工程、基礎工程、橋梁工程、港灣工程、隧道工程、大壩工程及路面工程等等，尤以近十餘年，先後主持數項大規模綜合性工程施工，故對各類型工程之施工方法，均所涉獵，爰特不揣疏淺，根據個人施工經驗，並參考有關資料，寫成此書，名為土木工程施工學，其目的一方面在提供實際作業工程人員之參考，一方面在對在學學生提供施工之概念。

惟土木工程施工學博雜精深，實非窮個人數十年經驗所可窺其堂奧，加以科學日益發達，施工機械，不斷推陳出新，施工方法，亦常隨機械之更新而日趨改進，復因工程所在位置不同，環境各異，一種方法或一種機具，不可能適用於所有環境，而各地作業人員之習慣，亦不盡相同，故本書所述，僅係方法之梗概，藉作參考運用，實際作業時，必須依照當地情況，允許時間因素，就所可取得之機具，依所知之施工方法，推敲利弊，靈活因應，作適時適地之適當選擇與運用，始可望收事半功倍之效，切不可依樣葫蘆，一成不變，否則，即將事倍功半，誤時誤事，尤於執行期間，一旦發現有窒礙難行之處時，應及時改善或變更，切忌因循拖延，以致坐失時機，小則延誤工期，

1/11/2016/01

2 土木工程施工學 上冊

大則肇致災害，均須避免。故對土木工程之施工，除事先必須作詳細之規劃外，施工時尤須謹慎將事，方可期達到預期之效果。

由於土木工程範圍至廣，故本書將分上、中、下三冊出版。

本書寫作時，承葉文凱及丁敏甫兩先生提供部份資料，圖表多承陳萬祥先生繪製，文稿承蔣雪莉小姐整理及張碧霞與吳紹貞兩小姐打字，特此併同致謝。

榮民工程事業管理處總工程司
國立台灣大學土木系兼任教授
汪 燮 之 謹識

土木工程施工學

上册目錄

自 序	1
第一章 緒 論	1-3
第一節 土木工程施工學定義及範圍	1
第二節 土木工程施工目標	2
第二章 施工規劃	5-72
第一節 介 說	5
第二節 規劃資料	6
1 設計圖表	6
2 工程合約施工規範及說明	6
3 地質資料	7
4 當地地形地貌交通氣象與人文資料	7
第三節 規 劃	8
1 一般說明	8
2 主體工程施工方法	8
3 關連工程施工方法	26
4 預備及配合設施	27
(1) 一般說明	27
(2) 預備及配合設施之共同項目	27
(3) 土方工程配合設施	33

2 土木工程施工學 上冊

(4)混凝土工程配合設施·····	34
(5)基礎工程配合設施·····	35
(6)橋梁工程配合設施·····	36
(7)隧道工程配合設施·····	37
(8)港灣工程配合設施·····	38
(9)路面工程配合設施·····	39
5. 工作單元劃分·····	39
6. 工程進度表編擬·····	48
7. 施工費用估算及預算·····	49
(1)一般說明·····	49
(2)人工費用·····	50
(3)機具費用估算·····	57
(4)材料費估算·····	66
(5)配合工程費估算·····	67
(6)安全衛生設施費估算·····	68
(7)管理費估算·····	68
8. 財務流程·····	68
(1)初期投資·····	69
(2)工程保固尾款·····	69
(3)給付遲滯·····	69

第三章 施工管理····· 73-102

第一節 介 說·····	73
第二節 人力管理·····	74
1 一般說明·····	74
2 人力分類·····	74

(1)一般說明·····	74
(2)作業階層人力·····	75
(3)執行階層人力·····	76
(4)管理作業階層人力·····	76
(5)領導階層·····	78
3 人力組織及指揮系統·····	78
(1)組 織·····	78
(2)指揮系統·····	81
(3)協調系統·····	81
(4)領導與管理·····	82
第三節 材料管理·····	84
1 一般說明·····	84
2 材料之採購·····	84
3 材料之儲存·····	85
4 材料之使用·····	86
第四節 機具管理·····	87
第五節 施工方法運作之檢討·····	89
第六節 財務管理·····	90
1 一般說明·····	90
2 成本控制·····	91
(1)一般說明·····	91
(2)執行階層之成本控制·····	91
(3)管理作業階層之成本控制·····	92
3 現金籌措儲存及支付·····	93
4 賬務處理·····	94
5 財務行為監督·····	95

第七節 品質管理	95
1 一般說明	95
2 成品材料品質控制	96
3 現場製作材料品質控制	97
第八節 其他管理事項	99
1 安全衛生管理	99
2 施工人員保險	100
3 工程保險	100
4 其他事項	101
第九節 工程完工及結算	101
第四章 土方工程施工	103-256
第一節 介 說	103
第二節 挖 方	109
1 一般說明	109
2 高坡開挖	116
(1)一般說明	116
(2)土質地層高坡之開挖	120
(3)岩石高坡開挖	121
3 一般挖方	149
4 深基礎挖方	160
(1)一般說明	160
(2)斜邊坡開挖法	161
(3)直立壁開挖	167
第三節 土方運輸	182
1 介 說	182
2 公路運輸車輛	184

3. 非公路運輸車輛·····	185
4. 運輸量之估算·····	187
(1) 介 說·····	187
(2) 循環時間·····	188
(3) 工作量與單價估算·····	195
5. 裝載機具·····	197
(1) 一般說明·····	197
(2) 裝載機·····	197
(3) 輪裝機·····	209
(4) 皮帶裝載機·····	215
6. 長程輸送帶運輸·····	218
(1) 一般說明·····	218
(2) 輸送帶之組成·····	220
(3) 長程輸送帶之設計·····	225
(4) 長程輸送帶運輸土(石)方單價之計算·····	229
第四節 填方與壓實·····	232
1 介 說·····	232
2 棄 方·····	233
3 填 方·····	234
4. 填方密度·····	235
5. 壓實機具·····	237
(1) 一般說明·····	237
(2) 鐵輪壓路機·····	240
(3) 橡膠輪型壓路機·····	240
(4) 振動壓路機·····	243
(5) 羊腳滾壓路機·····	243
6. 機械壓實作業·····	247

6 土木工程施工學 上冊

7. 預 壓	250
8. 垂直排水	251
9. 機械壓實之機具配合與單價及工程費等之計算	252
(1)各型機具所需數量	253
(2)土方單價	256
(3)施工時間	256
(4)工程總價	257

第五章 混凝土工程 259-528

第一節 介 說	259
---------	-----

第二節 混凝土用材料	262
------------	-----

1 一般說明	262
--------	-----

2 水 泥	262
-------	-----

(1)化學成份與熱量	262
------------	-----

(2)水泥在混凝土中之功能	264
---------------	-----

(3)水泥之分類	265
----------	-----

(4)水泥之包裝及運儲	265
-------------	-----

3 水	267
-----	-----

4 骨 材	268
-------	-----

(1)一般說明	268
---------	-----

(2)粗骨材	269
--------	-----

(3)細骨材	280
--------	-----

5. 附加劑	284
--------	-----

(1)一般說明	284
---------	-----

(2)附加劑之儲存	285
-----------	-----

(3)常用之附加劑	285
-----------	-----

第三節 混凝土之特性及其影響因素	291
------------------	-----

1 介 說	291
2 工作性	292
(1)一般說明	292
(2)影響工作性之因素	293
(3)坍 度	297
(4)凝固時間	298
(5)泌 水	302
3 强 度	303
(1)一般說明	303
(2)影響混凝土强度之因素	303
4. 耐久性	318
(1)一般說明	318
(2)混凝土之滲透性	319
(3)化學侵蝕	320
(4)風化作用	322
(5)磨 耗	324
5. 混凝土之變形	325
(1)一般說明	325
(2)彈性應變	326
(3)收 縮	327
(4)潛 變	332
6. 混凝土之熱性能	334
(1)一般說明	334
(2)混凝土熱傳導	335
(3)混凝土之比熱	336
(4)混凝土之熱擴散	337

(5)混凝土受高溫之影響·····	337
第四節 混凝土配比之設計·····	339
1 一般說明·····	339
2 經濟性考慮·····	340
3 配比設計·····	341
(1)基本資料之建立·····	341
(2)水灰比之選擇·····	341
(3)拌和用水量之選擇·····	342
(4)決定水泥之用量·····	342
(5)決定粗骨材之用量·····	342
(6)決定細骨材之用量·····	343
4 配比設計算例·····	344
5 實際拌和水用量·····	346
第五節 模 板·····	348
1 一般說明·····	348
2 模板所受之荷重及壓力·····	350
(1)一般說明·····	350
(2)模板之垂直荷重·····	351
(3)模板之側壓力·····	351
3 模板之設計·····	354
(1)一般說明·····	354
(2)設計常用公式·····	354
(3)設 計·····	356
4 模板材料·····	358
(1)一般說明·····	358
(2)木 材·····	358

(3)鋼 料	367
5. 固定模	368
(1)一般說明	368
(2)木 模	368
(3)鋼 模	369
(4)合成模	370
(5)斜坡混凝土鋪面模板	371
(6)懸臂式模板	372
6. 活動模板	375
(1)一般說明	375
(2)垂直滑動模板	376
(3)水平活動模板	385
7. 支柱及桁架支柱	388
8. 拆 模	390
9. 模板面塗油	391
第六節 鋼筋及高拉力鋼索	391
1 介 說	391
2 鋼筋規格	393
3 高拉力鋼索規格	395
第七節 混凝土之拌和與其設備	398
1 介 說	398
2 機械拌和	399
(1)一般說明	399
(2)拌和機	399
(3)可移式拌和機及其使用	401
(4)拌和廠	403

第八節 新鮮混凝土之運輸	411
1 介 說	411
2 長程運輸	411
3 短程運輸	412
(1)一般說明	412
(2)混凝土泵送機	412
(3)吊桶配以拖車	416
(4)索道吊車	417
(5)輸送帶	419
第九節 混凝土之澆置	419
1 介 說	419
2 混凝土澆置前工作	420
(1)鋼筋及模板之校驗	420
(2)地盤面處理	420
(3)混凝土水平接縫處理	421
(4)混凝土垂直接縫處理	422
3 澆 置	423
(1)澆置工具	424
(2)澆置方法	424
(3)振 動	431
(4)養 護	434
第十節 混凝土之溫度控制	436
1 介 說	436
(1)自然狀態下混凝土之拌和溫度	437
(2)絕熱狀態下完成水化作用時之溫度	438
2 混凝土冷卻術語釋義	442

(1)分塊與昇層	442
(2)拌和溫度	443
(3)澆置溫度	443
(4)灌漿溫度	444
(5)尖峰溫度	444
(6)適當溫降	445
(7)冷凍噸	445
3 混凝土之預冷	445
(1)一般說明	445
(2)預冷之拌和溫度及其冷却容量	447
(3)預冷設備	450
4. 管 冷	455
(1)一般說明	455
(2)管冷釋義	456
(3)初期冷却	460
(4)天然冷却	476
(5)中期冷却	478
(6)末期冷却	481
第十一節 預鑄混凝土	486
1 介 說	486
2 工地預鑄	487
(1)一般說明	487
(2)樑類肢體之預鑄	488
(3)混凝土塊及混凝土型塊之預鑄	498
(4)混凝土沉箱之預鑄	501
3 工廠預鑄	501

12 土木工程施工學 上冊

(1)一般說明·····	501
(2)混凝土蒸氣養護·····	503
(3)預鑄工廠場地·····	505
(4)一般混凝土預鑄品·····	505
(5)房屋預鑄·····	514
第十二節 滾壓混凝土·····	521
1 介 說·····	521
2 施工步驟及實例·····	523
參考文獻·····	529-530
各制單位換算表·····	531-532
索 引·····	533-568