

中華民國101年9月

鋼筋混凝土結構設計

第二版



歐昱辰・韋昀孜 編著

◎ 作者簡介



歐昱辰

學歷

美國紐約州立大學水牛城分校博士
國立臺灣大學土木工程系碩士
國立臺灣大學土木工程系學士

經歷

國立台灣科技大學副教授
國立台灣科技大學助理教授
美國紐約州立大學水牛城分校土木、結構與環境工程系博士後研究
中華民國結構工程技師高考及格



韋昀孜

學歷

國立台灣科技大學營建工程系學士

經歷

國立台灣科技大學研究助理



鋼筋混凝土結構設計

第二版

歐昱辰・韋昀孜 編著

中華民國101年9月

序

鋼筋混凝土結構成本低廉，耐久性佳，勁度高，對使用過程中產生的震動與噪音有優良之抑制與隔離效果，為台灣以及其他許多國家最廣泛被使用的結構系統。作者於台灣科技大學教授大學部與研究所鋼筋混凝土結構課程，並從事相關研究，遂興起撰寫相關書籍之念頭，以為教學，以及記載相關研究知識的平台。本書為第二版，內容涵蓋大專鋼筋混凝土結構一學年課程可能的授課主題，包括材料性質、設計方法、梁與柱撓曲與剪力設計、鋼筋伸展與續接設計、單向版設計、基腳設計、扭力設計、耐震設計、細長柱設計、與雙向版設計。關於其他設計課題，預計於本書後續版本中陸續加入。

本書依據內政部營建署 100 年頒佈之「混凝土結構設計規範」(100 年 7 月 1 日生效)所編寫，編寫過程中感謝台灣科技大學營建工程系學生幫忙除錯，也感謝系上同仁，以及校外各界先進的支持與鼓勵。本書參考國內外許多相關書籍，皆羅列於參考文獻中，在此也給予致謝。

封面照片為作者拍攝於台中七期重劃區，呈現公園綠地與四周現代高樓建築，自然與結構結合之美，充分彰顯台灣現代都市之新形象。由衷期盼本書之出版，能對鋼筋混凝土結構設計之發展有所助益，使現代都市不僅更美，也更安全與經濟。

本書匆忙付梓，多有疏漏，若有指正或任何其他建議，敬請來信：

yuchenou@mail.ntust.edu.tw

歐昱辰 謹識
台灣科技大學營建工程系
2012 年 9 月

目 錄

1. 簡介.....	1
1.1 規範與單位.....	1
1.2 鋼筋混凝土結構原理.....	1
1.3 混凝土材料特性.....	3
1.4 鋼筋材料特性.....	17
習題	21
2. 設計方法.....	23
2.1 工作應力法.....	23
2.2 強度設計法.....	23
習題	26
3. 梁彎矩設計.....	27
3.1 梁受彎矩臨界斷面應力應變行為.....	27
3.2 破壞模式.....	28
3.3 彎矩強度分析假設.....	29
3.4 單筋矩型梁彎矩強度分析.....	34
3.5 單筋矩型梁彎矩設計.....	50
3.6 雙筋矩型梁彎矩強度分析.....	58
3.7 雙筋矩型梁彎矩設計.....	75
3.8 T型梁彎矩強度分析.....	81
3.9 單筋T型梁彎矩設計.....	88
3.10 撓度控制.....	91
3.11 裂縫控制.....	97
習題	98
4. 剪力設計.....	107
4.1 均質混凝土梁的斜拉應力.....	107
4.2 混凝土抗剪強度.....	110
4.3 剪力鋼筋抗剪強度.....	113
4.4 剪力強度計算與設計.....	116
習題	143
5. 短柱設計.....	146
5.1 柱的定義與類型.....	146
5.2 規範關於柱的相關規定.....	147
5.3 彎矩與軸力聯合作用之強度分析.....	151

5.4	雙向彎曲強度分析.....	195
5.5	柱設計.....	202
	習題.....	206
6.	鋼筋間距、伸展與續接設計.....	211
6.1	鋼筋間距之限制.....	211
6.2	握裹應力.....	212
6.3	握裹破壞模式.....	217
6.4	鋼筋伸展長度.....	219
6.5	受撓鋼筋之伸展.....	237
6.6	腹筋之伸展.....	246
6.7	鋼筋之續接.....	247
	習題.....	249
7.	單向版設計.....	251
7.1	版的類型.....	251
7.2	單向版撓曲行為.....	254
7.3	單向版之設計.....	255
	習題.....	265
8.	基腳設計.....	267
8.1	基腳的類型.....	267
8.2	土壤與基腳接觸應力與土壤承载力.....	269
8.3	獨立基腳.....	273
8.4	牆基腳.....	291
8.5	樁帽基腳.....	295
8.6	聯合基腳.....	298
	習題.....	300
9.	扭力設計.....	303
9.1	純混凝土梁扭力行為.....	303
9.2	鋼筋混凝土梁扭力行為.....	306
9.3	扭力與剪力聯合作用.....	311
9.4	規範扭力設計條款.....	313
	習題.....	325
10.	耐震設計.....	327
10.1	通則.....	327
10.2	撓曲構件.....	328
10.3	受撓曲與軸向載重之構件.....	336
10.4	構架之接頭.....	349

習題	355
11. 細長柱設計.....	362
11.1 長柱與短柱之區別.....	362
11.2 長柱之分析方法.....	366
11.3 彎矩放大法-無側移構架.....	367
11.4 彎矩放大法-有側移構架.....	370
習題	375
12. 雙向版設計.....	379
12.1 設計方法簡介.....	379
12.2 直接設計法.....	379
參考文獻.....	389