

ACI 標準及報告

結構混凝土建築規範

(ACI 318-14 Traditional Chinese)

結構混凝土建築規範解說

(ACI 318R-14 Traditional Chinese)

ACI 318 委員會編訂

ACI 318-14



社團法人中國土木水利工程學會
CHINESE INSTITUTE OF CIVIL & HYDRAULIC ENGINEERING

Tci 社團法人台灣混凝土學會
Taiwan Concrete Institute

aci 美國混凝土學會台灣分會
American Concrete Institute Taiwan Chapter

ACI 標準及報告

結構混凝土建築規範

(ACI 318-14 Traditional Chinese)

結構混凝土建築規範解說

(ACI 318R-14 Traditional Chinese)

ACI 318 委員會編訂



社團法人中國土木水利工程學會
CHINESE INSTITUTE OF CIVIL & HYDRAULIC ENGINEERING



社團法人台灣混凝土學會
Taiwan Concrete Institute



美國混凝土學會台灣分會
American Concrete Institute Taiwan Chapter

Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-14)

An ACI Standard

Commentary on Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318R-14)

An ACI Report

ACI 318 委員會編訂

Randall W. Poston (主席) Basile G. Rabbat (秘書)

主委員會投票委員

Neal S. Anderson
Florian G. Barth
Roger J. Becker
Kenneth B. Bondy
Dean A. Browning
James R. Cagley
Ned M. Cleland
W. Gene Corley*
Ronald A. Cook
Charles W. Dolan

Anthony E. Fiorato
Catherine E. French
Robert J. Frosch
Luis E. Garcia
Brian C. Gerber
S. K. Ghosh
David P. Gustafson
James R. Harris
Terence C. Holland
Shyh-Jiann Hwang

James O. Jirsa
Dominic J. Kelly
Gary J. Klein
Ronald Klemencic
Cary Kocpozynski
Colin L. Lobo
Paul F. Mlakar
Jack P. Moehle
Lawrence C. Novak
Gustavo J. Parra-Montesinos

David M. Rogowsky
David H. Sanders
Guillermo Santana
Thomas C. Schaeffer
Stephen J. Seguirant
Andrew W. Taylor
James K. Wight
Sharon L. Wood
Loring A. Wyllie Jr.

子委員會投票委員

Raul D. Bertero
Allan P. Bommer
John F. Bonacci
Patricio Bonelli
Sergio F. Breña
JoAnn P. Browning
Nicholas J. Carino
David Darwin
Jeffrey J. Dragovich
Kenneth J. Elwood
Lisa R. Feldman

Harry A. Gleich
H. R. Trey Hamilton
R. Doug Hooton
Kenneth C. Hover
Steven H. Kosmatka
Michael E. Kreger
Jason J. Krohn
Daniel A. Kuchma
Andres Lepage
Raymond Lui
LeRoy A. Lutz

Joe Maffei
Donald F. Meinheit
Fred Meyer
Suzanne Dow Nakaki
Theodore L. Neff
Viral B. Patel
Conrad Paulson
Jose A. Pincheira
Carin L. Roberts-Wollmann
Mario E. Rodríguez
Bruce W. Russell

M. Saiid Saiidi
Andrea J. Schokker
John F. Silva
John F. Stanton
Roberto Stark
Bruce A. Suprenant
John W. Wallace
W. Jason Weiss
Fernando V. Yáñez

國際聯絡委員

F. Michael Bartlett
Mathias Brewer
Josef Farbiarz

Luis B. Fargier-Gabaldon
Alberto Giovambattista
Hector Hernandez

Angel E. Herrera
Hector Monzon-Despang
Enrique Pasquel

Patricio A. Placencia
Oscar M. Ramirez
Fernando Reboucas Stucchi

諮詢委員

Sergio M. Alcocer
John E. Breen

Neil M. Hawkins
H. S. Lew

James G. MacGregor
Robert F. Mast

Julio A. Ramirez
Charles G. Salmon*

*Deceased.

Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary

First published in English as “Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-14) and Commentary (ACI318R-14) by the American Concrete Institute. “ © 2014 by American Concrete Institute (ACI), Farmington Hills, MI, USA. All rights reserved. This material may not be reproduced or copied, in whole or part, in any form or media, without the written consent of ACI.

Copyright by American Concrete Institute (ACI), Farmington Hills, MI. All rights reserved. This material may not be reproduced or copied, in whole or part, in any form or media, without the written consent of ACI.

The ACI committee or original author(s) that develop this document and ACI are the source of publication of this licensed translation. This translation has not been reviewed or approved by ACI.

This document was originally published in English. Consequently, whenever there is doubt about the exact meaning, it is the English version that must be taken as authentic.

This translation is not able to, nor intended to, supplant individual training, responsibility, or judgment of the user of the information presented. Individuals who use this publication in any way assume all risk and accept total responsibility for the application and use of this information. All information in this publication is provided "as is" without warranty of any kind, either express or implied, including but not limited to, the implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose or non-infringement.

ACI and its members disclaim liability for damages of any kind, including any special, indirect, incidental, or consequential damages, including without limitation, lost revenues or lost profits, which may result from the use of this publication.

American Concrete Institute
38800 Country Club Drive
Farmington Hills, MI 48331
Phone: +1.248.848.3700
Fax: +1.248.848.3701

www.concrete.org

結構混凝土建築規範 (ACI 318-14) — ACI標準

結構混凝土建築規範解說 (ACI 318R-14) — ACI報告

中文翻譯工作

主辦單位

社團法人中國土木工程學會

社團法人台灣混凝土學會

美國混凝土學會台灣分會

編譯小組

方一匡	方文志	王承順
王炤烈	吳子良	李 釗
李姿瑩	林炳昌	邱建國
柯鎮洋	胡銘煌	翁樸文
高健章	張大鵬	陳正平
陳式毅	陳君弢	陳清泉
陳裕新	黃 然	黃世建
黃炳勳	楊仲家	廖文正
廖肇昌	趙文成	劉光晏
歐昱辰	蔣啟恆	鄭敏元
蕭輔沛		

(按姓氏筆劃序)

社團法人中國土木工程學會
(10055) 台北市中正區仁愛路二段 1
號 4 樓
電話：(02) 2392-6325
傳真：(02) 2396-4260
網址：<http://www.ciche.org.tw>

社團法人台灣混凝土學會
(23146) 新北市新店區中興路二段
190 號 11 樓
電話：(02) 89145286
傳真：(02) 89147476
網址：<http://www.concrete.org.tw>

美國混凝土學會台灣分會
(10607) 台北市大安區基隆路 4 段
43 號
(營建工程系 歐昱辰教授)
電話：2-2730-1055
傳真：2-27376606

前 言

“結構混凝土建築規範(Building Code Requirements for Structural Concrete)”(簡稱“本規範”)針對混凝土建築結構物及可適用之非建築結構物,提供材料、設計及細節上之最低要求。本規範闡明包括場鑄、預鑄、純混凝土、非預力、預力和合成建造物之結構系統、構材和接頭,其中項目涵蓋:強度、使用性和耐久性之設計與施工;載重組合、載重因數和強度折減因數;結構分析方法;撓度限值;混凝土之機械和黏結式錨栓;鋼筋伸展和續接;施工圖說資料;現場檢查與試驗;評估既有結構強度之方法。本規範亦參考“混凝土薄殼建築規範(Building Code Requirements for Concrete Thin Shells)”(ACI 318.2)。

本規範使用者會發現 ACI 318-14 已大幅改編,並將前版本重新規格化。本次重組之主要目標為在個別專門章節中,提供結構系統或個別構材之所有設計及細部需求,並符合一般設計與施工之過程及順序下安排章節。構材設計共用之資訊及流程,則位於公用章節。

施工材料品質和試驗參考相應 ASTM 標準規定,鋼筋銲接則參考相應美國銲接協會(American Welding Society, AWS)標準。

本規範可於一般建築規範中引用,較早版本之使用亦是如此。本規範撰寫格式允許此種引用方式,而不需改變寫法。

因此,背景細節、執行規定之建議、規範條款之內容,無法包括在規範本身,解說則提供此功能。

在制定規範時,有些在委員會之考量會在解說中討論,將重點放在新的或修訂條文解釋。為了讓使用者對個別問題進行更詳細研究,列舉規範制定時所引用許多研究資料。其他提供執行規範要求建議之文件也被引用。從 ACI 318-11 到 ACI 318-14 技術面改變,在 2014 年 5 月發行之國際混凝土期刊中有所論述。ACI 網站上混凝土主題下 318 資源頁面內,說明規範如何重組之轉變關鍵。

關鍵字

摻料、粒料、錨定(結構)、梁-柱構架、梁(支撐)、建築規範、水泥、冷天施工、柱(支撐)、聯合應力、合成建造物(混凝土與鋼)、合成建造物(混凝土對混凝土)、抗壓強度、混凝土建造物、混凝土版、混凝土、施工縫、連續性(結構)、契約文件、收縮縫、保護層、養護、深梁、撓度、耐震結構物、埋置服務套管、撓曲強度、樓版、摺版、基腳、模板(施工)、構架、熱天施工、監造、隔離縫、接縫(交界)、小梁、輕質混凝土、載重試驗(結構)、載重(力)、材料、拌合、拌成物配比設計、彈性模數、彎矩、管狀柱、管(管材)、澆置、純混凝土、預鑄混凝土、預力混凝土、預力鋼材、品質管制、鋼筋混凝土、鋼筋、屋頂、服務效能、剪力強度、剪力牆、殼(結構外型)、跨度、續接、強度、強度分析、應力、結構分析、結構混凝土、結構設計、結構整體性、T形梁、扭矩、牆、水、銲接鋼線網

(依原版英文字母次序排列)

發行者的註解

ACI 委員會報告、指南和解說,係作為規劃、設計、執行(施工)和(施工)檢查之指導。本解說(318R-14)係提供給有能力評估其內容及建議之涵義與限制條件之個人使用,及提供對於其所包含資訊之應用須擔負責任的使用者。ACI 不承擔所提出原則內容之任何及所有責任,該學會亦不承擔由此所產生之任何損失或損害責任。“參考本規範”規定,不應成為契約文件一部分。如果規範中有某項目是建築師/工程師希望成為契約文件之一部分,則應當由建築師/工程師以強制性語言重新編寫。規範中敘述之材料、流程、品質管制措施及檢驗,如適用時,應由具有適當之 ACI 認證或相同資格之個人進行測試、監看或執行。ACI 318-14(結構混凝土建築規範)和 ACI 318R-14(解說),以併排雙欄位格式呈現。這是兩個獨立但同等重要文件,規範文字置於左欄,對應的解說則以對齊方式置於右欄。解說章節號碼前加一個“R”,進一步與規範章節號碼區分。這兩部分文件放在一起,僅僅是為了使用者方便性,而每個文件均有個別之強制和獨立著作權。

簡介

解說中討論了一些 318 委員會在發展“結構混凝土建築規範 (ACI 318-14)”條文過程之考量，以下簡稱“規範”或“2014 年規範”。對規範使用者可能較不熟悉之新條文或更新條文，也加強了該條文的解釋。此外，也針對前版規範之某些項目提出評論，使本解說獨立於前版。特定條文之評論也依照規範的相應章節號碼進行。本解說並不打算提出有關規範發展過程之完整歷史背景，亦不想提出委員會在制定規範過程，針對學術研究和調查數據之詳細簡歷。然而，提供某些研究數據之參考文獻，給那些想要更深入了解背景資料者。顧名思義，“結構混凝土建築規範”就是要作為一個合法建築規範的一部分，因此必須與那些提供詳細的規定、推薦實務的做法、完整的設計流程、設計輔助工具之文件，在形式和內容上有所不同。本規範旨在涵蓋常用的建築物類型，包括大型和小型。特殊建築可能需要比規範之規定更嚴格的要求。本規範和解說不能取代健全的工程知識、經驗和判斷。建築規範只規定為了公眾健康和 safety，必要之最低要求，而本規範即基於這個原則。對於任何結構，所有者或有照設計專業人員可能需要比本規範為保護公共安全所訂必要之最低要求，更高的材料和施工品質，然而，比本規範更低標準是不被允許的。解說將注意力導引至提出建議去執行本規範條款及內容之文獻，但這些文獻和解說不是規範的一部分。本規範不具法律地位，除非它被具有管轄權的政府機構有系統地用於建築設計及施工。當本規範未被採用，即使它不具法律地位，但仍可將它視為優良施工的參考。本規範提供了一個方法，讓合法任命的建築官員或其指定的代表，可藉以建立設計和施工的最低驗收標準。本規範和解說不用於解決業主、工程師、建築師、承包商或者其代理商、分包商、材料供應商或試驗機構之間的紛爭，因此，本規範不能訂定一般工程中各當事人的契約責任。在計畫條文中去要求須符合本規範之一般參照，宜予以避免，因為很少有承包商具有設計細節的知識，願意接受設計細節及施工要求所加諸的責任。但是，統包施工承商則通常結合設計和施工的責任。一般而言，契約圖說宜包含所有必要的要求，以確保符合本規範。某種程度上，可藉由在計畫條款中去參照本規範特定章節來實現。其他 ACI 出版物，如“結構混凝土規定 (Specifications for Structural Concrete, ACI 301)”是專門用於施工契約圖說。建議依據本規範規定，對於參與工作執行之個別單位，能有測試和認證計畫。適用於此目的有預鑄/預力混凝土學會 (Precast/Prestressed Concrete Institute)、後拉預力學會 (Post-Tensioning Institute) 和國家預拌混凝土學會 (National Ready Mixed Concrete Association) 的工廠認證計畫；美國混凝土學會 (American Concrete Institute)；及鋼筋混凝土學會 (Concrete Reinforcing Steel Institute) 熔接環氧塗布施作工廠 (Fusion-Bonded Epoxy Coating Applicator Plants) 的自願性認證計畫 (Voluntary Certification Program)。此外，“Standard Specification for Agencies Engaged in Construction Inspecting and/or Testing” (ASTM E329-09) 規定了檢驗測試機構的性能要求。本規範要求的設計參考材料說明應用，可在下列文件中找到，所列出的設計輔助工具亦可從贊助單位獲得。

本規範係將 ACI 318-14 規範翻譯為正體中文版本，文中所採用單位亦依循 ACI 318-14 規範為英制單位，如欲取得本規範所用公式於 SI 制、公制與英制間之轉換，可參考附錄 B 之對照表。

設計輔助工具

- “ACI 設計手冊 (ACI Design Handbook)” Publication SP-17(11), American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2011, 539 pp. (本手冊提供了 2009 年規範強度設計方法偏心受壓柱的設計圖表，提供設計輔助工具作為在工程設計和雙向承受載重之鋼筋混凝土版系統的分析中使用，還提供了樓板厚度的選擇和控制變形、確保足夠的抗剪和抗彎強度要求之鋼筋設計輔助工具。)
- “ACI 細部手冊 (ACI Detailing Manual)—2004” ACI Committee 315, Publication SP-66(04), American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2004, 212 pp. (包括 ACI315-99 標準與 ACI315R-04 報告，提供鋼筋混凝土結構物中，工程圖繪製、一般細節及鋼筋配置繪圖之建議方法和標準。並有獨立章節定義工程師和鋼筋細節布設者之責任。)
- “耐久混凝土指引 (Guide to Durable Concrete) ACI201.2R-08)” ACI Committee 201, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2008, 49 pp. (本指引描述特定類型的混凝土劣化，包含劣化機制的討論，和混凝土單一元件、混凝土拌成物品質考量、施工過程和暴露環境影響之建議要求。)
- “耐久停車場結構之設計與施工指南 (Guide for the Design and Construction of Durable Parking Structures) (362.1R-12)” ACI Committee 362, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2012, 24 pp. (本指南總結關於停車場結構之耐久設計實用資訊，亦包括有關停車場結構施工和維護之設計議題資訊。)
- “CRSI 手冊 (CRSI Handbook)” Concrete Reinforcing Steel Institute, Schaumburg, IL, tenth edition, 2008, 777 pp. (本手冊提供了用於結構構件和版系統設計之設計表，有設計範例說明載重表的基本原理和使用方式。設計表可供梁、方柱、圓柱、矩形柱、單向版及單向格柵小梁施工使用，亦有設計表供雙向版系統使用，包括片版、平版和雙向肋版。基礎章節提供方形基腳、樁帽、鑽掘墩柱（沉箱）及懸臂式擋土牆之設計表。其他的設計工具有裂縫控制和鋼筋發展長度及搭接。)
- “鋼筋錨定和續接 (Reinforcement Anchorages and Splices)” Concrete Reinforcing Steel Institute, Schaumburg, IL, fifth edition, 2008, 100 pp. (提供鋼筋續接上可接受之實務作法，包括採用之搭接、機械續接和銲接續接。鋼筋搭接及發展長度之設計數據也被提出。)
- “結構銲接鋼線網標準實務手冊 (Structural Welded Wire Reinforcement Manual of Standard Practice)” Wire Reinforcement Institute, Hartford, CT, eighth edition, Apr. 2010, 35 pp. (本手冊描述了銲接鋼線網材料，包括型號、鋼線尺度和重量表，列出了規格、性能和製造的限制。本手冊含有會影響銲接鋼線網的最新規範要求，也提供發展長度和續接長度的表格，手冊包含慣用單位和公制單位。)
- “結構銲接鋼線網細部手冊 (Structural Welded Wire Reinforcement Detailing Manual)” Wire Reinforcement Institute, Hartford, CT, 1994, 252 pp. (除了 ACI 318 規定及設計輔助外，本手冊還包括：單向和雙向版的銲接鋼線網、預鑄/預力混凝土元件、柱及梁、場鑄牆和觸地版之詳細指引。此外，還有用來比較高強度銲接鋼線網與傳統鋼筋之面積和間距的表格。)
- “PCI 設計手冊-預鑄及預力混凝土 (PCI Design Handbook—Precast and Prestressed Concrete)” Precast/Prestressed Concrete Institute, Chicago, IL, seventh edition, 2010, 804 pp. (本手冊提供一般工業產品載重表，及預鑄/預力構件和這些構件組成之結構的設計分析程序，並提供設計輔助工具和範例。)
- “預鑄及預力混凝土設計和標準接合細節 (Design and Typical Details of Connections for Precast and Prestressed Concrete)” Precast/Prestressed Concrete Institute, Chicago, IL, second edition, 1988, 270 pp. (更新結構和建築產品之接頭設計可用資訊及全系列之標準細節，並提供設計輔助工具和範例。)
- “後拉預力手冊 (Post-Tensioning Manual)” Post-Tensioning Institute, Farmington Hills, MI, sixth edition, 2006, 354 pp. (本手冊提供詳細後拉預力系統、規格、設計輔助工具和施工理念的說明。)

序

混凝土結構在近代工程中始終扮演重要的角色，為廣泛使用之建築結構型式之一，其構造品質直接影響結構物使用性、強度及耐久性，且攸關民眾生命財產安全。因此建設良好的混凝土結構實為不可輕忽的重要課題，包括其結構之設計分析、材料規格及施工作業等均需注意、要有所規定，以使混凝土結構能有效發揮功能，達到使用目的。

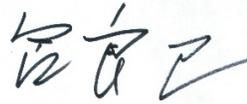
美國「ACI 318 結構混凝土建築規範與解說」為反應最近研究成果及為使規範更方便使用，其最新版 ACI 318-14 規範不但內容有所更新，且規範架構亦重新更改，各章節名稱與編排方式均大幅變動，以使規範內容更為充實與包含新進研究成果，且能更容易使用與方便查閱。

本學會混凝土工程委員會成立於 1965 年，向來以提升混凝土技術為宗旨，五十年來編訂混凝土工程相關設計、施工規範與技術手冊無數，深獲工程界信賴與肯定。今值 ACI 318 規範變革之際，本學會混凝土工程委員會乃積極參與 ACI 318-14 規範之翻譯工作，以期更增進國內各界對最新混凝土結構規範發展之瞭解，並可提供工程師在實務工作上之參考依據。

由於我國鋼筋混凝土設計與施工規範，長年來均係以 ACI 318 規範為藍本，本「ACI 318-14 結構混凝土建築規範與解說」中文翻譯本之完成，將方便我國各界瞭解最新版的鋼筋混凝土規範，有助提升與推廣鋼筋混凝土工程，且可做為我國後續修訂新版結構混凝土設計與施工規範之重要參考資料。

本手冊得以順利出版，特別感謝本學會混凝土工程委員會王焯烈主任委員及各委員，由於你們長期犧牲假期、不辭辛勞與熱心參與翻譯工作與審訂，才得以順利完成。最後並祈希望各界工程先進、專家學者多多惠賜卓見與指教。

社團法人中國土木工程學會

理事長  謹誌

2016 年 1 月

序

卜特蘭水泥混凝土具有低成本、原料易取得、多樣及易維護等特性，是今日全世界使用在土木與建築工程中最重要之營建材料之一，也是建構現代社會最基本的材料，例如混凝土鋪面、混凝土建築及混凝土橋梁等均直接或間接與人們的日常生活息息相關。成功的使用混凝土必須依據個別工程專案需求，進行配比設計及製程品質管理，以獲致符合工程要求的高品質產品，倘若混凝土未能依照工程性能需求妥善設計、正確澆置或養護，其結果將明顯影響混凝土結構性能，特別是對耐久性的影響。使用良好品質的混凝土，才能產生好品質的混凝土結構。國內土木與建築結構，主要使用混凝土構材，為確保混凝土結構品質，首先需要參照規範或標準訂定材料規格、取樣頻率、檢驗方法及允收標準等，使混凝土廠商、工程設計工程師及監造工程師有所依循。目前與國內建築技術規則有關，而經營建署頒布之「混凝土結構設計規範」及「結構混凝土施工規範」，其主要內容多參考美國混凝土學會(ACI)318 委員會訂定之規範及 ASTM 相關標準。美國混凝土學會規範與 ASTM 標準，其內容均會定期增修，ACI 318-14 係增修之最新版，其架構較舊版更為嚴謹，內容更加充實，過去國內從未針對學校及業界廣泛使用的 ACI 318 Code 進行系統性地中文翻譯，主要原因為無法克服版權問題，所幸在 ACI 台灣分會會長趙文成教授持續與 ACI 聯繫溝通，及中國土木水利工程學會王焯烈主任委員與台灣混凝土學會張大鵬理事長協助下完成簽約手續，獲得翻譯授權，並經學會、公會、顧問公司及國家地震中心等單位的財務贊助，2015 年始得以啟動 ACI 318-14 中文翻譯工作。

翻譯工作團隊涵括學會、公會、顧問公司及國家地震中心等成員，編譯委員總計 31 位，主要為與混凝土科技相關之大學教授、政府工程部門資深工程司、土木或結構技師及顧問公司資深設計經理等，彙集產官界的專業與心力，分成 3 組於 2015 年間召開工作會議共計 70 餘次，中譯本於 2016 年 1 月完成 3 讀定稿。ACI 318-14 中文版發行將有助於國內土木建築專業工程人員不受語言限制，更深入瞭解美國混凝土學會 ACI 318-14 規範之條文內容與意義，此可具體提升國內混凝土專業人員的設計與施工知能。台灣混凝土學會樂於參與協辦本計畫，期能對國家社會永續工程的建構有一定貢獻，以盡社團法人之責。

社團法人台灣混凝土學會

理事長  謹序

2016 年 1 月

序

我國之房屋建築，公共工程，以混凝土結構佔大宗，從材料規格、取樣頻率、檢驗方法、允收標準；外力假設、分布，到結構分析，構材設計，無不需要標準與規範，正所謂不以規矩，何成方圓！

我國之房屋設計規範須遵守營建署頒佈之建築技術規則，而與混凝土結構相關規定，則依照中國土木水利工程學會制訂之鋼筋混凝土結構設計規範之內容。此一規範大多參考美國混凝土學會 318 委員會所制訂之規範而來。更重要者，ACI 設計規範與 ASTM 標準，互相參照引用，形成對結構整體安全之可靠度，而我國與混凝土相關之國家標準，則亦多參照 ASTM 而訂，故而引用 ACI 做為我國之設計規範藍本，實有其整體安全與可靠之考量。

由於 ACI318-14 係重新整理更新，使其架構更嚴謹，使用更方便，閱讀更容易，有鑑於此，三個單位集合國內大多數與混凝土相關之學校教授，政府部門官員，顧問公司專業資深經理，集產官學智慧，將 318-14 規範翻譯成中文，以利國內廣大使用者與從業人員能夠跨越語言，得睹全文，深入瞭解規範之內容與其內含意義，歷時年餘，利用週末暇時，犧牲奉獻，充分討論，經過三讀，方得完成，參與人員之辛苦付出，實需加以表揚與感謝。

此書問世，將可提升國內混凝土相關人員背景知識與設計水準，進而提供經濟、安全、創新之設計。然本書雖經再三校正，疏漏在所難免，若有需更正或澄清之處，請不吝賜教。

美國混凝土學會台灣分會

會長  謹序

2016 年 1 月

序

我國鋼筋混凝土建築之設計與施工規範，係以美國混凝土學會之 ACI 318 規範為藍本而制定。隨著研究與知識之累積，美國 ACI 318 規範在 1963 年所設定之構架已不符現今需求，故 ACI 318-14 規範作全面之更新改版。美國新版規範之邏輯流暢且綱目清晰，較利於初學者理解與工程師引用，實為較佳之工具用書。值此變革，我國土木工程界亦有跟進更新之想法，故而有將 ACI 318-14 規範翻譯為正體中文之規劃。

於 2013 年，由中國土木水利工程學會、台灣混凝土學會與 ACI 台灣分會聯合，與美國混凝土學會簽約翻譯 ACI 318-14 規範。由於國家地震工程研究中心在耐震設計上夙有專精，故而邀請國震中心負責與耐震設計有關章節之翻譯工作。在構材設計部分，係由中國土木水利工程學會負責。在材料與施工部分，則由台灣混凝土學會與 ACI 台灣分會負責。至於會議場地與行政支援，係由國震中心提供。而各分組工作之執行幹事，亦由國震中心同仁擔任。

本次翻譯工作計有 31 位委員參與，於 2015 年之工作會議計有 70 餘次終告完成。美國 ACI 318-14 結構混凝土建築規範與解說之中文正體字版的付梓，首先要感謝三個學會的運籌帷幄，以及受邀學者專家不辭勞苦之奉獻。在國震中心部分，要感謝黃世建副主任領導耐震設計之翻譯工作，也要感謝蕭輔沛博士、劉光晏博士與翁樸文助理研究員義務擔任執行幹事之辛勞。此外，對於曾提供寶貴意見與實務經驗之學者、專家與工程先進，亦致上敬意與謝忱。

本書之出版應有助於鋼筋混凝土建築結構技術之推廣與精進，對我國建築設計與施工規範之修訂亦提供重要的參考資料。鋼筋混凝土為我國土木建設最廣泛使用之材料，故而相關技術之提升相形重要。而台灣位於環太平洋地震帶上，時受震害之侵襲，所以耐震設計與施工技術之精進亦為當務之急。尚祈工程先進、學者專家與各方賢達對本書多多惠賜卓見指導與支持愛護。

國家地震工程研究中心

主任 張國鎮 謹誌

2016 年 1 月

目 錄

第一章 總則

1.1 ACI 318 之範圍	001
1.2 通則	001
1.3 目的	002
1.4 適用性	002
1.5 解釋	004
1.6 建管官員	004
1.7 證照設計專業人員	005
1.8 施工文件與設計紀錄	005
1.9 試驗與檢驗	005
1.10 特殊設計系統、施工或 替代施工材料之核可	005

第二章 符號與名詞定義

2.1 範圍	007
2.2 符號	007
2.3 名詞定義	026

第三章 引用標準

3.1 範圍	045
3.2 引用標準	045

第四章 結構系統要求

4.1 範圍	051
4.2 材料	051
4.3 設計載重	051
4.4 結構系統與載重傳力路徑	051
4.5 結構分析	053
4.6 強度	054
4.7 使用性	055
4.8 耐久性	055
4.9 永續性	055
4.10 結構整體性	055
4.11 防火	056
4.12 特定施工類型之要求	056
4.13 施工及檢驗	057
4.14 既有結構物之強度評估	058

第五章 載重

5.1 範圍	059
5.2 通則	059
5.3 載重因數及其組合	060

第六章 結構分析

6.1 範圍	065
6.2 通則	065
6.3 分析模型假設	069
6.4 活載重之分布	070
6.5 非預力連續梁及單向版之 簡易分析方法	071
6.6 一階分析	072
6.7 彈性二階分析	080
6.8 非彈性二階分析	081
6.9 有限元素分析可接受度	082

第七章 單向版

7.1 範圍	083
7.2 通則	083
7.3 設計限制	083
7.4 需求強度	085
7.5 設計強度	085
7.6 鋼筋限制	086
7.7 鋼筋細部配置	088

第八章 雙向版

8.1 範圍	093
8.2 通則	093
8.3 設計限制	094
8.4 需求強度	096
8.5 設計強度	101
8.6 鋼筋限制	102
8.7 鋼筋細部配置	105
8.8 非預力雙向格柵版系統	114
8.9 昇版構造	115
8.10 直接設計法	115
8.11 相當構架法	121

第九章 梁

9.1 範圍	125
9.2 通則	125
9.3 設計限制	126
9.4 需求強度	127
9.5 設計強度	130
9.6 鋼筋限制	132
9.7 鋼筋細則	135
9.8 非預力單向格柵小梁系統	144
9.9 深梁	145

第十章 柱

10.1 範圍	147
10.2 通則	147
10.3 設計限制	147
10.4 需求強度	148
10.5 設計強度	149
10.6 鋼筋限制	150
10.7 鋼筋細則	151

第十一章 牆

11.1 範圍	157
11.2 通則	157
11.3 設計限制	158
11.4 需求強度	158
11.5 設計強度	159
11.6 鋼筋限制	162
11.7 配筋細部	163
11.8 面外長細牆分析替代方法	165

第十二章 橫隔板

12.1 範圍	167
12.2 通則	167
12.3 設計限制	169
12.4 需求強度	169
12.5 設計強度	172
12.6 鋼筋規定	178
12.7 鋼筋細則	178

第十三章 基礎

13.1 範圍	181
13.2 通則	182
13.3 淺基礎	185
13.4 深基礎	186

第十四章 純混凝土

14.1 範圍	189
14.2 通則	190
14.3 設計限制	190
14.4 需求強度	192
14.5 設計強度	193
14.6 配筋細節	195

第十五章 梁－柱與版－柱接頭

15.1 範圍	197
15.2 通則	197
15.3 樓版傳遞柱軸力	197
15.4 接頭細部設計	198

第十六章 構材間之接合部

16.1 範圍	199
16.2 預鑄混凝土構材接合部	199
16.3 基礎接合部	203
16.4 合成混凝土撓曲構材水平剪力傳遞	205
16.5 托架及梁托	207

第十七章 混凝土結構用錨栓

17.1 範圍	213
17.2 一般需求	214
17.3 錨栓強度通則	220
17.4 拉力載重之設計要求	225
17.5 剪力載重之設計要求	237
17.6 拉力和剪力互制作用	246
17.7 避免劈裂破壞之邊距、 間距和厚度需求	246
17.8 錨栓安裝與查驗	248

第十八章 耐震結構物

18.1 範圍	251
18.2 通則	251
18.3 一般抗彎矩構架	256
18.4 中級抗彎矩構架	257
18.5 中級預鑄結構牆	262
18.6 特殊抗彎矩構架之梁	262
18.7 特殊抗彎矩構架之柱	267
18.8 特殊抗彎矩構架之接頭	272
18.9 預鑄混凝土造之特殊抗彎矩構架	276
18.10 特殊結構牆	278
18.11 預鑄特殊結構牆	289
18.12 橫隔板與桁架	289
18.13 基礎	295
18.14 非地震力抵抗系統之構材	297

第十九章 混凝土：設計與耐久性要求

19.1 範圍	301
19.2 混凝土設計性質	301
19.3 混凝土耐久性要求	303
19.4 灌漿材料的耐久性要求	311

第二十章 鋼筋性質、持久性及埋置物

20.1 範圍	313
20.2 非預力鋼筋及鋼線	313
20.3 預力鋼絞線、鋼線、鋼棒	317
20.4 合成柱用結構鋼、鋼管及鋼筒	321
20.5 擴頭剪力釘加強筋	322
20.6 鋼筋的持久性規定	322
20.7 埋置物	328

第二十一章 強度折減因數

21.1 範圍	331
21.2 結構混凝土構材及接頭之強度折減因數	331

第二十二章 斷面強度

22.1 範圍	337
22.2 彎矩與軸力強度之設計假設	337
22.3 撓曲強度	339
22.4 軸力強度或撓曲與軸力組合強度	340
22.5 單向剪力強度	341
22.6 雙向剪力強度	349
22.7 扭力強度	359
22.8 支承	366
22.9 剪力摩擦	367

第二十三章 壓拉桿模式

23.1 範圍	373
23.2 通則	373
23.3 設計強度	378
23.4 壓桿強度	378
23.5 穿過瓶狀壓桿之鋼筋	380
23.6 壓桿鋼筋細則	381
23.7 拉桿強度	382
23.8 拉桿鋼筋細則	382
23.9 節點區強度	383

第二十四章 服務性要求

24.1 範圍	385
24.2 使用等級重力載重引致之撓度	385
24.3 單向版及梁中撓曲鋼筋之分布	389
24.4 收縮與溫度鋼筋	391
24.5 預力混凝土受撓構材之容許應力	392

第二十五章 鋼筋細節

25.1 範圍	397
25.2 鋼筋最小間距	397
25.3 標準彎鉤、耐震彎鉤、繫筋及 最小彎曲內直徑	398
25.4 鋼筋之伸展	401
25.5 鋼筋續接	415
25.6 束筋	419
25.7 橫向鋼筋	420
25.8 後拉預力之錨定器與續接器	429
25.9 後拉預力鋼腱錨定區	430

第二十六章 施工圖說及檢驗

26.1 範圍	439
26.2 設計標準	441
26.3 構材資訊	441
26.4 混凝土材料及拌成物要求	441
26.5 混凝土生產與施工	448
26.6 鋼筋材料和施工要求	454
26.7 混凝土錨定	457
26.8 埋置物	458
26.9 預鑄混凝土的附加要求	459
26.10 預力混凝土的附加要求	460
26.11 模板	462
26.12 混凝土評估與驗收	464
26.13 檢驗	468

第二十七章 既有結構物強度評估

27.1 範圍	473
27.2 通則	473
27.3 分析法強度評估	474
27.4 載重試驗法強度評估	475
27.5 降低載重等級	478

解說之參考文獻

479

附錄 A—鋼筋資訊

493

附錄 B—規範中未無因次化公式

495

索引

503