

建 建 土 木 建 土

Building Code Requirements for Structural Concrete(ACI 318-05)
and Commentary (ACI 318R-05)

美国房屋建筑 混凝土结构规范 (ACI 318-05) 及条文说明 (ACI 318R-05)

■美国混凝土学会 (ACI) 发布

■张 川 白绍良 钱觉时 译



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

建 筑 土 木 译 本

Building Code Requirements for Structural Concrete(ACI 318-05)
and Commentary (ACI 318R-05)

美国房屋建筑 混凝土结构规范 (ACI 318-05) 及条文说明 (ACI 318R-05)

■美国混凝土学会 (ACI) 发布

■张 川 白绍良 钱觉时 译

重庆大学出版社

American Concrete Institute

ACI 318-05, Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary ISBN:0-87031-171-9

Copyright © 2005 by American Concrete Institute

Original language published by American Concrete Institute. All Rights reserved. 本书原版由美国混凝土学会出版。版权所有,盗印必究。

Chongqing University Press is authorized by American Concrete Institute to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in Main land China only. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由美国混凝土学会授权重庆大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中国大陆境内销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

版贸核渝字(2004)第73号

图书在版编目(CIP)数据

美国房屋建筑混凝土结构规范(ACI 318-05)及条文说明(ACI 318R-05)/美国混凝土学会发布;张川,白绍良,钱觉时译. —重庆:重庆大学出版社,2007.6
(建筑土木译丛)

书名原文:Building Code Requirements for Structural Concrete(ACI 318-05) and Commentary(ACI 318R-05)
ISBN 978-7-5624-4069-7

I. 美… II. ①美…②张…③白…④钱… III. 混凝土结构—房屋结构—建筑规范—美国 IV. TU37-65
中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第049338号

美国房屋建筑混凝土结构规范(ACI 318-05)及条文说明(ACI 318R-05)

Meiguo Fangwu Jianzhu Hunningtu Jiegou Guifan ji Tiaowen Shuoming

美国混凝土学会发布

张川 白绍良 钱觉时 译

出版者:重庆大学出版社 地址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

网 址: <http://www.cqup.com.cn> 邮 编:400030

电 话:(023)65102378 65105781 传 真:(023)65103686 65105565

出版人:张鸽盛

责任编辑:贾兴文 张耀金 版式设计:贾兴文

责任校对:刘雯娜 责任印制:赵 晟

印刷者:重庆升光电力印务有限公司

发 行 者:全国新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:32 字数:799千 插页:16开2页

版 次:2007年6月第1版 2007年6月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5624-4069-7

印 数:1—3 000

定 价:68.00元

美国房屋建筑混凝土结构规范(ACI 318-05)及条文说明(ACI 318R-05)

美国混凝土学会(ACI)318 委员会 建筑结构规范

James K. Wight

主席

Basile G. Rabbat

秘书

Sergio M. Alcocer	Luis E. Garcia	Dominic J. Kelly	Myles A. Murray
Florian G. Barth	S. K. Ghosh	Gary J. Klein	Julio A. Ramirez
Roger J. Becker	Lawrence G. Griffis	Ronald Klemencic	Thomas C. Schaeffer
Kenneth B. Bondy	David P. Gustafson	Cary S. Kopczynski	Stephen J. Seguirant
John E. Breen	D. Kirk Harman	H. S. Lew	Roberto Stark
James R. Cagley	James R. Harris	Colin L. Lobo	Eric M. Tolles
Michael P. Collins	Neil M. Hawkins	Leslie D. Martin	Thomas D. Verti
W. Gene Corley	Terence C. Holland	Robert F. Mast	Sharon L. Wood
Charles W. Dolan	Kenneth C. Hover	Steven L. McCabe	Loring A. Wyllie
Anthony E. Fiorato	Phillip J. Iverson	W. Calvin McCall	Fernando V. Yanez
Catherine E. French	James O. Jirsa	Jack P. Moehle	

分委员会成员

Neal S. Anderson	Robert J. Frosch	James G. MacGregor	Bruce W. Russell
Mark A. Aschheim	Harry A. Gleich	Joe Maffei	Guillermo Santana
John F. Bonacci	Javier F. Horvilleur ^①	Denis Mitchell	Andrew Scanlon
JoAnn P. Browning	R. Doug Hooton	Vilas S. Mujumdar	John F. Stanton
Nicholas J. Carino	L. S. Paul Johal	Suzanne D. Nakaki	Fernando R. Stucchi
Ned M. Cleland	Michael E. Kreger	Theodore L. Neff	Raj Valluvan
Ronald A. Cook	Daniel A. Kuchma	Andrzej S. Nowak	John W. Wallace
Juan P. Covarrubias	LeRoy A. Lutz	Randall W. Poston	

顾问

C. Raymond Hays

Richard C. Meininger

Chares G. Salmon

① 已故。

译者序

因中、美两国混凝土工程界的传统和习惯有一定差异,为了方便读者能更好地了解这部美国规范,现对其中几个问题做如下说明:

1. 在美国的房屋建筑工程中,“通用建筑规范”指的是分别由美国各州或相关行政辖区以该州法律形式接受的规范。在这些规范中,全面规定了与房屋的设计、施工、检测有关的偏原则性的基本要求。然后,再由这些通用建筑规范在相应条文中指出各有关结构规范为其可以引用的组成部分。所以,美国 ACI 318-05 规范称自己为通用建筑规范的一个组成部分。在 2000 年以前,一般认为美国的通用建筑规范共有以下 4 本:(1)以建筑官员与规范管理人联合会 (Building Officials and Code Administrators, 简称 BOCA) 的名义发布的“全国建筑规范” (National Building Code, 简称 NBC); (2)以南方建筑规范国际委员会 (Southern Building Code Congress International, 简称 SBCCI) 的名义发布的“标准建筑规范” (Standard Building Code, 简称 SBC); (3)以国际建筑官员会议 (International Conference of Building Officials, 简称 ICBO) 的名义发布的“统一建筑规范” (Uniform Building Code, 简称 UBC); (4)由国际规范委员会 (International Code Council, 简称 ICC) 制定的“国际建筑规范” (International Building Code, 简称 IBC)。由美国各州通过法律分别选择这 4 本通用建筑规范中的一本在该州作为有法律效力的规范使用。到 2000 年,经美国各有关方面协商,决定在美国全国统一用 IBC 规范来取代其他 3 本通用建筑规范,即以 IBC(2003) 作为美国全国唯一的“通用建筑规范”使用。但由于改用 IBC 规范需要各州法律的认可,故其他 3 本通用建筑规范仍有一个使用过渡期,但不再作新一轮修订。根据以上情况可知,ACI 318-05 规范译文中所说的“法律上被采纳的通用建筑规范”在目前即仍指上述 4 本规范;待各州以法律形式接受了 IBC 规范后,“法律上被采纳的通用建筑规范”就将只有 IBC 规范了。

2. 我国工程界习惯于以一个整体结构单元来区分结构类别。例如在混凝土结构这个总概念下包含了素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构。但美国学术界和工程界考虑到一个整体结构中可能某些构件或部件采用钢筋混凝土,另一些构件或部件则可能使用素混凝土或预应力混凝土,也可能使用钢结构。因此,他们近 20 余年来使用了“起结构作用的混凝土” (Structural Concrete) 这样一个概念。本译文为了简便译为“结构混凝土”。根据这部规范第 2.2 节的定义,结构混凝土是素混凝土、钢筋混凝土和预应力混凝土的集成。这样,就可以不受一个整体结构的限制,而把结构混凝土或其包括的素混凝土、钢筋混凝土和预应力混凝土作为说明结构某一部分采用的构成形式的专业术语来使用。

3. 从整体上说美国的结构混凝土设计所用的可靠度表达方式与我国规范有一定相似之处,但在设计用荷载和设计用材料强度的取值水平上以及可靠度的表达方式上与我国规范有不可忽视的区别。如果以某个构件的截面设计为例,美国规范在“作用”一侧也是以规范规定的荷载取值(其含义与我国荷载标准值类似,但各项荷载的取值有区别)为依据,并将其乘以荷载系数,同时考虑荷载组合(荷载系数与荷载组合原则与我国规范不完全相同)。而在“抗力”一侧,美国规范是用各类材料的标准值计算出的“名义强度”(nominal strength)乘以一个各类构件取值不同的强度降低系数 ϕ 来获得设计强度的,其中的 ϕ 所起的作用类似于我国通过材料分项系数将各类材料的标准值降低为材料的设计值。但应注意,美国规范各类材料的强度标准值取值原则也与中国规范不同。当需要具体对比美国规范和中国规范相应材料的设计可靠度水平时,应注意查清中、美两国在“作用”和“抗力”各方所涉及的各项因素的取值原则和取值依据上的一系列重要区别。

4. 美国 ACI 318 规范采用英制单位。为了读者使用方便,在译文中已将所有的带英制单位的量换算成对应的公制单位的量,并写在相应的方括号内。还需提请关注的是,美国规范在构件的抗剪和抗扭设计公式中常使用 $\sqrt{f'_c}$ 的表达方式。根据美国规范规定,当出现 $\sqrt{f'_c}$ 时,只取其数值而其单位仍按 f'_c 取用。

5. 达本规范的另一个特点是,对规范使用的重要术语均集中在第 2.2 节中给出其较严格的定义,同时,在第 2.1 节中还给出了各主要专用符号的含义。凡是在第 2.2 节和第 2.1 节已经给出了专门定义的术语和符号,在其他各章用到时将不再另行给出定义。

6. 为了便于读者理解,在特别需要补充说明之处加了少量“译注”,这些“译注”都用方括号标注,以示区别。

本书由张川、白绍良、钱觉时分工译出,其中张川译前言、引言、第 1,2,6,8,9,11,13,14,15,16,20,22 章和附录 A,D,E;白绍良译第 7,10,12,17,18,19,21 章和附录 B,C;钱觉时译第 3,4,5 章。全书译稿由白绍良审校。对刘兰花、吴雪萍在检查和整理译文第一稿中付出的大量工作表示感谢。

译文中错误和缺陷在所难免,敬请读者批评、指正。

前 言

本文件的规范部分涵盖了用于建筑物的结构混凝土的设计与施工;在需要时,也可用于非建筑物类结构的设计与施工。

所涵盖的主题有:图纸及说明;检验;材料;耐久性要求;混凝土的质量、拌合和浇筑;模板工程;预埋管线;施工缝;配筋构造;分析和设计;强度和使用性能;弯曲和轴力;剪切和扭转;配筋的强度发挥和接头;板体系;墙;基础;预制混凝土;叠合式受弯构件;预应力混凝土;壳体和折板构件;现存结构的强度评价;抗震设计的专门规定;起结构作用的素混凝土;附录 A 中的压杆-拉杆模型;附录 B 中的另一种设计规定;附录 C 中的另一种荷载和强度降低系数以及附录 D 中混凝土中预埋锚栓和后置锚栓的锚固。

施工中使用的材料的质量和试验则通过引用美国试验及材料协会(ASTM)相应的标准技术规范来涵盖;钢筋的焊接则通过引用美国全国标准化学会/美国焊接协会(ANSI/AWS)相应的标准来涵盖。

规范的应用包括了通过引用把它纳入到通用建筑规范中去,在较早的规范版本中广泛使用了这种方式,设计成容许这种引用但不得改变其文字的格式。因此,细节背景、实施有关要求的建议或规范某一部分的意图就不可能包括在规范条文内,提供条文说明就是为了这一目的。在条文说明中会对委员会在发展规范的某一部分时所作的考虑进行讨论,重点放在解释新的或修订了的规定。规范列出了在准备规范时参考过的大部分研究资料,以方便使用者能更细致地研究某个问题;还列出了其他对使用实施规范要求做出过建议的文件。

关键词:掺合料及外加剂;骨料;(起结构作用的)锚固;梁-柱框架;梁(支座);建筑规范;水泥;寒冷气候施工;柱(支座);(混凝土与型钢的)组合结构;(在混凝土上浇注混凝土的)叠合结构;抗压强度;混凝土工程;混凝土;混凝土板;施工缝;(结构)连续性;收缩缝;保护层;养护;深梁;挠度;图纸;抗震结构;预埋的非结构用途的管道;抗弯强度;楼盖;析板;基础;模板工程(施工);框架;炎热气候施工;检验;分割缝;节点(连接区);密肋梁;轻混凝土;荷载(力);(结构意义上的)荷载试验;材料;拌合;拌合配合比;弹性模量;力矩;管柱;管(筒);浇筑;素混凝土;预制混凝土;预应力混凝土;预应力筋;质量控制;钢筋混凝土;配筋;屋盖;使用性能;抗剪强度;剪力墙;(作为一种结构形式的)壳体;跨度;技术说明;搭接;强度;强度分析;应力;结构分析;结构混凝土;结构设计;结构整体性;T形截面梁;扭转;墙;水;焊接钢丝网。
[关键词的顺序是按各词第一个英文字母的顺序排列的——译注]

按照美国混凝土学会(ACI)的标准审批步骤,ACI 318-05 标准已于2004年10月27日被采纳为美国混凝土学会标准,以取代ACI 318-02 标准。

已经完成了与ACI 318/318R相对应的采用国际单位制的完整的副本,即ACI 318M/318RM;因此在本文件中不包括用国际单位制表达的当量数值。

美国混凝土学会各委员会的报告、指南、标准做法及条文说明的意图是指导结构工程的规划、设计、实施和检验。其中,条文说明的意图是给有能力对其内容和建议的重要性和局限性做出评价的个人和将对使用条文中所包含的材料承担责任的个人使用的。美国混凝土学会对所给出的原理不承担任何责任。学会对由此引起的任何损失或损害也不应承担法律义务。在合同文件中不应引用条文说明,如果建筑师或工程师认为本规范条文说明中的某一条款作为合同文件的一部分是合适的,则这些条款在写进合同文件时应由建筑师、工程师以强制性语言重述。

版权 2005 ©美国混凝土学会

保有全部版权,包括以任何形式或通过任何手段重新制作和使用的权利;包括用任何摄影方法或通过任何电子或机械装置,以及打字、抄写或口头方式进行复制,或录制用于音、像再制作,或用于任何知识系统和文献检索系统或装置上,除非从版权所有者那里获得了书面允许。

引言

美国混凝土学会(ACI)建筑规范的规范条文和条文说明是以每页左、右两栏并列的形式给出的,其中规范条文位于左列,对应的条文说明则在右列。为了进一步区分规范条文与条文说明,规范条文和条文说明分别用不同的字体排印。为了进一步与规范条文的节、小节和条的序号相区分,条文说明的节、小节和条的序号前面都加了一个“R”。

本规范的条文说明讨论了318委员会在推进“房屋建筑混凝土结构规范(Building Code Requirements for Structural Concrete)(ACI 318-05)”所包含的规定时所作的考虑。这一规范在下文中称“本规范”或“2005规范”[“房屋建筑混凝土结构规范”应是这部规范名称的较准确译法。但为了适应中国的习惯,在出版中文译本时使用了“房屋建筑混凝土结构规范”的名称。在这里特予说明。在规范的条文说明中,除“本规范”和“2005规范”是指这本规范外,原文中还使用了“ACI建筑规范”等简称来表示本规范——译注]。条文说明的重点放在解释规范的使用者可能不熟悉的新增或修订了的规定上。另外,还包括了前面各版本中所包含的解说,以便使现在的条文说明独立于前面的版本。在对应的章节序号下面还对特殊规定作了解说。

条文说明的意图不是为了给出关于ACI建筑规范发展的完整历史背景^①,也不是为了提供委员会在形成规范条文时所审阅过的研究工作和资料的详细概述。但提供了某些研究资料的参考文献,以供想深入考察背景材料的人使用。

正如名字所暗示的,“房屋建筑混凝土结构规范”意味着作为法律上被采纳的通用建筑规范的一部分来使用。而作为这类规范就必须从形式和内容上不同于提供详细技术规定、提供建议的实用方法以及提供完整的设计步骤或设计辅助手段的那些文件。

本规范的意图是涵盖所有的常用建筑类型,不论大小。对于不寻常的结构工程,比本规范规定更为严格的要求可能是合适的。规范条文和条文说明不能取代健全的工程知识、经验和判断。

本建筑规范只能给出为了公众的健康和安全而必需提供的最低要求。规范是基于这一

^① ACI建筑规范的历史可参见 Kerekes, Frank and Reid, Harold B., Jr., “Fifty Years of Development in Building Code Requirements for Reinforced Concrete”, ACI Journal, Proceedings V. 50 No. 6, Feb. 1954, p. 441. 对规范总体思路的讨论可见 Siess, Chester P. “Research, Building Code and Engineering Practice”, ACI Journal Proceedings V. 56, No. 5, May 1960, p. 1105.

原则制定的。对于任何结构,业主和结构设计人都可以从保护公众的角度要求他所需要的比本规范提出的最低要求更高的材料和施工质量。但不允许更低的标准。

条文说明提请关注能为实施规范的要求和意图提供建议的其他文件。但是,这些文件以及条文说明都不是本规范条文的组成部分。

本规范不具有法律地位,除非它被具有行政权利管理建筑设计和实施的政府实体所采纳。在规范未被采纳的地方,它仍然可以作为良好工程实践的参考文献而发挥作用,即便它没有法律地位。

本规范给依法任命的建筑官员或其指定的代表验收设计和施工提供了一个设置最低标准的手段。本规范及其条文说明的意图不是为了用来调停业主、工程师、建筑师、承包商或其代理人、分包商、材料供应商或试验机构之间的争执。因此,规范不能界定有关各方在通常施工中的合同责任。应避免在工程项目的技术说明中使用“要求与规范保持一致”这样的一般性引用方式。因为承包商很少能够为在对设计详细了解的基础上形成的设计构造或施工要求承担责任。但是,承包了从设计到施工的承包商通常要综合承担设计和施工责任。从总体上说,图纸、技术说明和合同文件应包含所有必要的要求以保证与规范的一致性。就局部而言,可以通过在工程项目的技术说明中引用特定的规范章节来实现。美国混凝土学会(ACI)的其他出版物,如“结构混凝土技术规定(ACI 301)”[Specification for Structural Concrete (ACI 301)]就是专门编来为施工中的合同文件使用的。

建议凡是包括在要按照本规范去做的工作任务中的各方应通过试验及认证程序获得资质证书。为此目的可以使用的有预制/预应力混凝土学会、后张学会和全国商品混凝土协会的生产许可证获取程序,以及美国混凝土学会、后张学会的人员资质认证程序和混凝土用钢协会对熔融粘结环氧涂层涂覆设备生产厂家的非官方认证程序。除此之外,“对从事工程施工材料试验和(或)检验的机构的标准技术规定”(ASTM E 329-03)[Standard Specification for Agencies Engaged in the Testing and/or Inspection of Materials Used in Construction]也为检验和试验机构规定了性能要求。

设计引用的用来说明如何应用规范要求的资料可以从下列文件中找到。下面列出的设计辅助手段可从主办机构获取。

设计辅助手段:

“美国混凝土学会(ACI)设计手册”,由美国混凝土学会(ACI)340委员会以专门出版物SP-17(97)的形式发布。[ACI Design Handbook, ACI Committee 340, SP-17 (97), ACI, Farmington Hills, MI, 1997, pp. 482](提供了使用“强度设计法”的偏心受荷柱设计的表格和图表;提供了对沿双向承载的钢筋混凝土板体系工程进行设计与分析所用的设计辅助手段;还为选择板的厚度和为了控制变形和保证足够的抗剪和抗弯强度所需的配筋提供了设计辅助手段)。

“美国混凝土学会(ACI)构造手册——2004”,由美国混凝土学会(ACI)315委员会以专门出版物SP 66(04)的形式发布[ACI Detailing Manual—2004, ACI Committee 315, SP-66(04), ACI, Farmington Hills, MI, 2004, pp. 212](包括了ACI 315-99标准和ACI 315R-04报告。提供了为钢筋混凝土结构中的工程图纸准备、典型构造做法和钢筋布置图所建议的方法和标准。在几个单独章节中还规定了工程师和配筋构造师两方面的责任)。

“耐久混凝土指南(ACI 201.2R-92)”,由美国混凝土学会201委员会发布。[Guide to

Durable Concrete (ACI 201. 2R-92), ACI Committee 201, ACI, Farmington Hills, MI, 1992, pp. 41.](描述了混凝土性能退化的特定类型。其中包括了对性能退化中包含的机理的讨论和对混凝土各种组成成分建议的要求,对混凝土拌合物质量的考虑,施工步骤以及暴露环境的影响。在第 R4.4.1 节中讨论了 ACI 201. 2R-92 和本规范在氯离子限制条件方面的差别。)

“耐久停车库结构设计指南(362. 1R-97) (2002 年重新批准)”,由美国混凝土学会(ACI) 362 委员会发布[Guide for the Design of Durable Parking Structures (362. 1R-97) (Reapproved 2002), ACI Committee 362, ACI, Farmington Hills, MI, 1997, pp. 40](汇集了有关停车库结构耐久性设计方面的实用信息,还包括了与停车库结构施工和维护有关的设计问题方面的信息)。

“混凝土配筋用钢材学会(CRSI)手册”,由混凝土用配筋钢材学会(CRSI)发布[CRSI Handbook, Concrete Reinforcing Steel Institute, Schaumburg, IL, 9th Edition, 2002, pp. 648](提供了起结构作用的构件和板体系的表格化设计。提供设计实例展示荷载表格的基本特性及应用。给出梁和正方形、圆形和矩形截面柱、单向板和单向密肋结构的表格化设计。双向板体系的设计表格,其中包括了不带柱帽和柱顶板的板-柱体系、带柱帽和(或)柱顶板的板-柱体系以及双向密肋板-柱体系的双向板体系。基础一章则提供了正方形基础、桩基承台、钻孔桩(沉井)和悬臂式挡墙的设计表格。还提出了裂缝控制、配筋的强度发挥和搭接接头的设计辅助手段)。

“配筋的锚固和接头”,由混凝土用配筋钢材学会发布[Reinforcement Anchorage and Splices, Concrete Reinforcement Steel Institute, Schaumburg, IL, 4th Edition, 1997, pp. 100](提供了配筋接头的可接受实用做法。描述了搭接接头、机械式接头和焊接接头的应用。给出了配筋的强度发挥和搭接接头设计数据)。

“结构用焊接钢丝网标准实用手册”,由钢丝配筋学会发布[Structural Welded Wire Reinforcement Manual of Standard Practice, Wire Reinforcement Institute, Hartford, CT, 6th Edition, Apr. 2001, pp. 38](描述了焊接钢丝网的材料,给出了术语和钢丝尺寸及重量表。列出了技术规定、特性和加工限制条件。书中还有影响焊接钢丝的最新规范要求。还给出了强度发挥长度和接头长度表。手册中包含了英制和公制单位)。

“结构用焊接钢丝网构造手册”,由钢丝配筋学会发布[Structural Welded Wire Reinforcement Detailing Manual, Wire Reinforcement Institute, Hartford, CT, 1994, pp. 252](通过插入反映当前技术现状的插页对该手册作了更新)(这本手册除了包括美国混凝土学会(ACI)318 规范的规定和设计辅助手段外还包括了:在单向板和双向板中焊接钢丝配筋的构造指南;预制/预应力混凝土部件;柱和梁;现浇墙;地面板。此外,手册中还有高强焊接钢丝与惯用配筋的截面面积和间距的对比表)。

“钢筋混凝土柱的强度设计”,波特兰水泥协会发布[Strength Design of Reinforced Concrete Columns, Portland Cement Association, Skokie, IL, 1978, pp. 48](提供了当轴力以 kips 计,弯矩以 ft-kips 计,且混凝土强度为 5 000 psi [34.5 N/mm^2], 钢筋为 60 级 [$f_y = 413.7 \text{ N/mm}^2$] 时柱的强度设计表格,还包括了设计实例。需要指出的是,波特兰水泥协会(PCA)的设计表格所列的数值中未包括强度降低系数 ϕ , 当用此辅助手段作设计时应把表中数值作为 M_u/ϕ 和 P_u/ϕ 使用)。

“预制/预应力混凝土学会(PCI)设计手册——预制和预应力混凝土”,由预制/预应力混

凝土学会发布[PCI Design Handbook—Precast and Pre-stressed Concrete, Precast/Prestressed Concrete Institute, Chicago, IL, 5th Edition, 1999, pp. 630](提供了常见的工业产品的荷载表格以及预制和预应力构件及由这类构件组成的结构的设计和分析步骤;提供了设计辅助手段和实例)。

“预制和预应力混凝土接头的设计和典型构造”,由预制/预应力混凝土学会发布[Design and Typical Details of Connections for Precast and Prestressed Concrete, Precast/Prestressed Concrete Institute, Chicago, IL, 2nd Edition, 1988, pp. 270](更新了结构类和建筑类两类产品接头设计可获得的信息;给出了典型构造做法的完整系列;提供了设计辅助手段和实例)。

“后张手册”,由后张学会发布[Post-Tensioning Manual, Post-Tensioning Institute, Phoenix, AZ, 5th Edition, 1990, pp. 406](提供了范围广泛的后张体系、技术规定和作为设计辅助手段的施工方案)。

目 录

1 一般要求	1
1.1 适用范围	1
1.2 图纸及技术说明	8
1.3 检验	9
1.4 特种设计或施工体系的批准	12
2 符号及定义	13
2.1 规范条文用符号	13
2.2 定义	25
3 材料	37
3.1 材料的试验	37
3.2 水泥	37
3.3 骨料	38
3.4 水	38
3.5 钢质配筋	39
3.6 掺合料及外加剂	46
3.7 材料的贮存	47
3.8 引用的标准	47
4 耐久性要求	55
4.1 水胶比	55
4.2 暴露于冻、融环境	56
4.3 暴露于硫酸盐环境	58
4.4 配筋的锈蚀防护	60
5 混凝土的质量、搅拌和浇筑	63
5.1 一般规定	63
5.2 混凝土配合比的选择	64
5.3 以现场经验或拌合物试配或以两者结合为依据确定配合比	65
5.4 不用现场经验或试配拌合物的配合比确定	71
5.5 平均抗压强度的降低	71
5.6 混凝土的评价及验收	71
5.7 设备及浇筑场地的准备	76
5.8 搅拌	77
5.9 运输	78
5.10 浇筑	78

5.11	养护	79
5.12	寒冷气候下的要求	80
5.13	炎热气候下的要求	80
6	模板工程、预埋管道及施工缝	81
6.1	模板工程的设计	81
6.2	模板、支架的拆除及再支撑	81
6.3	预埋在混凝土中的导管和管道	83
6.4	施工缝	85
7	配筋的细部构造	87
7.1	标准弯钩	87
7.2	最小弯弧直径	87
7.3	弯折	88
7.4	配筋的表面条件	89
7.5	配筋的就位	89
7.6	配筋的间距限制条件	91
7.7	混凝土对配筋的防护	93
7.8	柱的专用配筋构造	98
7.9	接头区	99
7.10	受压构件的横向配筋	99
7.11	受弯构件的横向配筋	103
7.12	收缩和温度配筋	103
7.13	结构整体性要求	105
8	分析与设计——一般性考虑	109
8.1	设计方法	109
8.2	荷载	109
8.3	分析方法	110
8.4	连续受弯构件中负弯矩的重分布	112
8.5	弹性模量	113
8.6	刚度	113
8.7	跨度	114
8.8	柱	114
8.9	活荷载的布置	115
8.10	T形截面梁结构	115
8.11	密肋结构	116
8.12	单独的楼板面层	117
9	强度及使用要求	119
9.1	一般规定	119
9.2	需求强度	119

9.3	设计强度	121
9.4	配筋的设计强度	126
9.5	挠度控制	126
10	弯曲及轴力	135
10.1	适用范围	135
10.2	设计假定	135
10.3	一般原理及要求	137
10.4	受弯构件侧向支点的间距	141
10.5	受弯构件的最小配筋量	141
10.6	受弯配筋在梁和单向板中的分布	142
10.7	深梁	145
10.8	受压构件的设计尺寸	145
10.9	受压构件的配筋界限	146
10.10	受压构件的长细效应	148
10.11	增大后的弯矩———般规定	149
10.12	增大后的弯矩——无侧移框架	152
10.13	增大后的弯矩——有侧移框架	156
10.14	支承板体系的轴心受力构件	161
10.15	柱荷载穿过楼盖体系的传递	161
10.16	组合受压构件	162
10.17	局部承压强度	165
11	剪切与扭转	167
11.1	抗剪强度	167
11.2	轻混凝土	171
11.3	非预应力构件中由混凝土提供的抗剪强度	171
11.4	预应力构件中由混凝土提供的抗剪强度	173
11.5	由抗剪配筋提供的抗剪强度	177
11.6	抗扭设计	181
11.7	剪摩擦	194
11.8	深梁	198
11.9	支托和牛腿的专门规定	199
11.10	墙的专门规定	203
11.11	弯矩向柱的传递	205
11.12	板和基础的专门规定	205
12	配筋的强度发挥及接头	217
12.1	配筋的强度发挥———般规定	217
12.2	受拉的变形钢筋和变形钢丝的强度发挥	218
12.3	受压的变形钢筋和变形钢丝的强度发挥	221

12.4	钢筋束的强度发挥	222
12.5	受拉标准弯钩的强度发挥	222
12.6	机械锚固	225
12.7	受拉的变形钢丝焊接网的强度发挥	226
12.8	受拉的光面钢丝焊接网的强度发挥	227
12.9	预应力钢绞线的强度发挥	227
12.10	受弯配筋的强度发挥———般规定	230
12.11	正弯矩配筋的强度发挥	233
12.12	负弯矩配筋的强度发挥	234
12.13	腹筋的强度发挥	235
12.14	配筋的接头———般规定	238
12.15	受拉的变形钢筋和变形钢丝的接头	240
12.16	受压的变形钢筋的接头	243
12.17	柱的专用接头要求	244
12.18	受拉的变形钢丝焊接网的接头	246
12.19	受拉的光面钢丝焊接网的接头	247
13	双向板体系	249
13.1	适用范围	249
13.2	定义	250
13.3	板的配筋	251
13.4	板体系中的孔洞	254
13.5	设计步骤	255
13.6	直接设计法	258
13.7	等代框架法	265
14	墙	271
14.1	适用范围	271
14.2	一般规定	271
14.3	最小配筋量	272
14.4	作为受压构件设计的墙	273
14.5	经验设计法	273
14.6	非承重墙	275
14.7	用作基础梁的墙	275
14.8	细高墙的另一设计方法	275
15	基础	279
15.1	适用范围	279
15.2	荷载与支反力	279
15.3	支承圆形或规则多边形截面柱或支墩的基础	280
15.4	基础中的弯曲	280

15.5	基础中的剪切	281
15.6	基础中配筋的强度发挥	282
15.7	基础的最小高度	283
15.8	柱、墙或配筋支墩底面的内力传递	283
15.9	放坡基础或阶梯形基础	286
15.10	联合使用的基础和底板	286
16	预制混凝土	287
16.1	适用范围	287
16.2	一般规定	287
16.3	力在各构件之间的分配	288
16.4	构件设计	289
16.5	结构整体性	289
16.6	接头及局部承压设计	292
16.7	在混凝土浇筑后埋入的元件	294
16.8	标记及识别	294
16.9	制作和搬运	294
16.10	预制结构的强度评价	294
17	混凝土叠合式受弯构件	297
17.1	适用范围	297
17.2	一般规定	297
17.3	支撑	298
17.4	竖向抗剪强度	298
17.5	水平抗剪强度	298
17.6	用于水平抗剪的箍筋	300
18	预应力混凝土	301
18.1	适用范围	301
18.2	一般规定	303
18.3	设计假定	304
18.4	使用要求——受弯构件	306
18.5	预应力筋中的容许应力	308
18.6	预应力损失	309
18.7	受弯强度	311
18.8	受弯构件的配筋界限	312
18.9	有粘结配筋的最低配置数量	313
18.10	超静定结构	315
18.11	受压构件——弯曲与轴力的组合	316
18.12	板体系	317
18.13	后张预应力束的锚固区	319