

<<混凝土结构设计原理>>

图书基本信息

书名：<<混凝土结构设计原理>>

13位ISBN编号：9787560828770

10位ISBN编号：7560828779

出版时间：2004-8

出版时间：同济大学出版社

作者：赵顺波

页数：322

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<混凝土结构设计原理>>

### 前言

前言 本书是按照高等学校土木工程专业指导委员会编制的《高等学校土木工程专业本科培养目标和培养方案及课程教学大纲》(2002年11月出版)中的《混凝土结构》课程教学大纲的要求组织编写的,可作为土木工程专业的课程教材,也可用于土建工程技术人员的继续教育教材。

全书共分十章,主要内容有:混凝土结构的材料,混凝土结构设计计算原则,钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算,钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算,钢筋混凝土受压构件承载力计算,钢筋混凝土受拉构件承载力计算,钢筋混凝土受扭构件承载力计算,钢筋混凝土构件正常使用极限状态验算及预应力混凝土构件设计等。

为了便于教学使用,本书各章后均列出了反映相应重点概念和计算方法的思考题和习题。

本书由同济大学出版社组织有多年丰富教学经验的教师编写,由赵顺波教授担任主编并统稿,许成祥教授、周新刚教授担任副主编。

各章编写分工如下:1(赵顺波);2(周新刚、施养杭);3(许成祥,李凤兰);4(许成祥、许美姿、刘丰军);5(李凤兰、韩建平、子乙伟);6(周新刚、颜少荣、林德忠);7(李大庆);8(许成祥、李碧雄、周明杰);9(赵顺波、邵永健、高洪波);10(赵顺波、杜喜凯、施养杭);各章思考题、习题及附表(李凤兰)。

由于各校在混凝土结构课程的学时安排上不尽相同,本书可与后继课程的教材--“百校土木工程专业通用教材”之《混凝土结构设计》配套使用,任课教师可根据课时情况对两本书的教学内容进行统筹安排。

本书编写过程中参考了国内同行的论文资料、著作和教材,在此谨致谢忱。

由于编者水平有限,本教材中不妥甚至错误之处,恳请读者批评指正。

编者 2004.3

## <<混凝土结构设计原理>>

### 内容概要

本书是按照高等学校土木工程专业指导委员会编制的《混凝土结构》课程教学大纲的要求组织编写的。

全书共分十章，主要内容有：混凝土结构的材料，混凝土结构设计计算原则，钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算，钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算，钢筋混凝土受压构件承载力计算，钢筋混凝土受拉构件承载力计算，钢筋混凝土受扭构件承载力计算，钢筋混凝土构件正常使用极限状态验算及预应力混凝土构件设计等。

本书可作为土木工程专业的课程教材，也可用于土建工程技术人员的继续教育教材。

## &lt;&lt;混凝土结构设计原理&gt;&gt;

## 书籍目录

1 绪论 1.1 混凝土结构的基本概念 1.2 混凝土结构的发展简况 1.3 本课程的任务和特点 思考题和习题2 混凝土结构的材料 2.1 钢筋 2.2 混凝土 2.3 钢筋的锚固与连接 思考题与习题3 混凝土结构设计计算原则 3.1 结构的功能要求和极限状态 3.2 概率极限状态设计方法 3.3 荷载的代表值 3.4 材料强度的标准值和设计值 3.5 极限状态的实用设计表达式 3.6 混凝土结构的耐久性设计 思考题与习题4 钢筋混凝土受弯构件正截面承载力计算 4.1 受弯构件的基本构造要求 4.2 受弯构件正截面受力性能试验分析 4.3 正截面承载力计算原则 4.4 单筋矩形截面的承载力计算 4.5 双筋矩形截面的承载力计算 4.6 T形截面的承载力计算 思考题与习题5 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算 5.1 斜截面开裂前的受力分析 5.2 无腹筋梁的斜截面受剪承载力 5.3 有腹筋梁的斜截面受剪承载力 5.4 钢筋混凝土梁的斜截面受弯承载力 5.5 钢筋骨架的构造要求 思考题与习题6 钢筋混凝土受压构件承载力计算 6.1 受压构件的基本构造要求 6.2 轴心受压构件的正截面承载力计算 6.3 偏心受压构件的正截面承载力分析 6.4 矩形截面偏心受压构件的正截面承载力计算 6.5 工字形截面偏心受压构件的正截面承载力计算 6.6 偏心受压构件的正截面承载力 $N$ 和 $M$ 的关系 6.7 偏心受压构件的斜截面受剪承载力 思考题与习题7 钢筋混凝土受拉构件承载力计算 7.1 受拉构件的分类 7.2 轴心受拉构件的正截面承载力计算 7.3 偏心受拉构件的正截面承载力计算 7.4 偏心受拉构件的斜截面承载力计算 思考题与习题8 钢筋混凝土受扭构件承载力计算 8.1 受扭构件的分类 8.2 纯扭构件的承载力计算 8.3 剪扭共同作用下的构件承载力计算 8.4 弯剪扭共同作用下的构件承载力计算 思考题与习题9 钢筋混凝土构件正常使用极限状态验算 9.1 抗裂验算 9.2 裂缝宽度验算 9.3 变形验算10 预应力混凝土构件计算 10.1 预应力混凝土构件计算 10.2 预应力锚具与孔道成型材料 10.3 预应力钢筋的张拉控制应力及预应力损失 10.4 预应力混凝土轴心受拉构件的设计 10.5 预应力混凝土受弯构件的设计 10.6 预应力混凝土构件的构造要求 思考题与习题附表参考文献

## &lt;&lt;混凝土结构设计原理&gt;&gt;

## 章节摘录

3.6 混凝土结构的耐久性设计 3.6.1 混凝土结构耐久性概念 结构的耐久性是指结构在使用环境下,对物理的、化学的以及其他使结构材料性能恶化的各种侵蚀的抵抗能力。耐久的混凝土结构当暴露于使用环境时,具有保持原有形状、质量和适用性的能力,不会由于保护层碳化或裂缝宽度过大而引起钢筋腐蚀,不发生混凝土严重腐蚀破坏而影响结构的使用寿命。结构的耐久性与结构的使川寿命总是相联系的,结构的耐久性越好,使用寿命越长。

设计永久性建筑时,耐久性为结构必须满足的功能之一。在设计基准期内,要求结构在正常使用和维修条件下,随时间变化而能满足预定功能的要求。一般混凝土结构的使用寿命都要求大于50年,但有调查资料发现,近几十年来,混凝土结构因材质劣化造成失效以至破坏崩塌的事故在国内外频繁发生,用于混凝土结构修补、重建和改建的费用日益增大。

因此,混凝土结构的耐久性问题越来越受到人们的重视。在设计混凝土结构时,除了进行承载力计算、变形和裂缝验算外,还必须进行耐久性设计。

混凝土结构的耐久性设计实质上是针对影响耐久性能的主要因素提出相应的对策。

3.6.2 影响混凝土结构耐久性的因素 影响混凝土结构耐久性的因素主要有内部和外部两个方面。

内部因素主要有混凝土的强度、渗透性、保护层厚度、水泥品种和标号及用量、外加剂、集料的活性等,外部因素则主要有环境温度、湿度、CO<sub>2</sub>含量、侵蚀性介质等。

耐久性不好往往是内部的不完善性和外部的不利因素综合作用的结果,而结构缺陷往往是设计不妥、施工不良引起的,也有因使用维修不当引起的。

混凝土结构耐久性问题有:混凝土冻融破坏、碱—集料反应、侵蚀性介质腐蚀、机械磨损、混凝土碳化、钢筋锈蚀等。

(1)混凝土的冻融破坏 混凝土水化结硬后,内部有很多孔隙,非结晶水滞留在这些孔隙中。在寒冷地区,由于低温时混凝土孔隙中的水冻结成冰后产生体积膨胀,引起混凝土结构内部损伤。

在多次冻融作用下,混凝土结构内部损伤逐渐积累达到一定程度而引起宏观的破坏。

破坏前期是混凝土强度和弹性模量降低,接着是混凝土由表及里的剥落。

我国部分地区特别是北方地区的室外混凝土结构存在冻融破坏问题。

与环境水接触较多的混凝土,如电厂的通风冷却塔、水厂的水池、外露阳台、水工结构等的冻融破坏相对严重。

当混凝土孔隙溶液中含有一定量的氯离子时,混凝土的冻融破坏加剧。

海港工程、使用化冰盐的混凝土高速公路、城市立交桥和停车场等均有此类问题。

(2)混凝土的碱—集料反应 混凝土碱—集料反应是指混凝土微孔中来自水泥、外加剂等可溶性碱溶液和集料中某些活性组分之间的反应。

发生碱—集料反应后,会在界面生成可吸水肿胀的凝胶或体积膨胀的晶体,使混凝土产生体积膨胀,严重时会发生开裂破坏。

碱溶液还会浸入集料在破碎加工时产生的裂缝中发生反应,使集料受肿胀力作用而破坏。

碱—集料反应分为两类:一类为碱—硅酸反应,指碱与集料中活性组分反应,生成碱硅酸盐凝胶,凝胶吸水肿胀导致混凝土膨胀或开裂;另一类为碱—碳酸盐反应,指碱与集料中微晶体白云石反应,其生成物在白云石周围和周围基层之间的受限空间内结晶生长,使集料膨胀,进而使混凝土膨胀开裂。

混凝土由于碱—硅酸反应破坏的特征是呈地图形裂缝,碱—碳酸反应造成的裂缝中还会有白色浆状物渗出。

(3)侵蚀性介质的腐蚀 在石化、化学、冶金及港湾等工程结构中,由于环境中化学侵蚀性介质的存在,对混凝土的腐蚀很普遍。

常见的侵蚀性介质腐蚀有: 1)硫酸盐侵蚀 对混凝土有侵蚀性的硫酸盐存在于某些地区的土壤、工业排放的固体或液体的废弃物和海水中,当硫酸盐溶液与水泥石中的氢氧化钙及水化铝酸钙发生

## &lt;&lt;混凝土结构设计原理&gt;&gt;

化学反应时，将生成钙矾石。

当有CO<sub>2</sub>存在并处于高湿度的低温下时，还会生成硅灰石膏，产生体积膨胀，从而破坏混凝土。

2)酸腐蚀 酸不仅仅存在于化工企业，在地下水，特别是沼泽地区或泥炭地区也广泛存在碳酸及溶有CO<sub>2</sub>的水。

混凝土是碱性材料，遇到酸性物质会产生化学反应，使混凝土产生裂缝、脱落并导致破坏。

3)海水腐蚀 海水中的Cl<sup>-</sup>和硫酸镁对混凝土有较强的腐蚀作用，并造成钢筋锈蚀。

(4)钢筋的锈蚀 钢筋锈蚀是影响钢筋混凝土结构耐久性的最关键问题，也是混凝土结构最常见和量最大的耐久性问题。

新成型的混凝土是一种高碱性的材料，在钢筋表面形成一层致密的钝化膜，有效地保护钢筋不发生锈蚀。

混凝土保护层的碳化和氯离子等腐蚀介质的影响是钢筋锈蚀的主要原因。

当空气中的二氧化碳、二氧化硫等气体及其他酸性介质通过混凝土的孔隙进入到混凝土内部后，与混凝土孔隙溶液中的氢氧化钙发生化学反应，使溶液的碱度降低，钢筋表面出现脱钝现象，如果有足够的氧和水，钢筋就会腐蚀。

当混凝土成型时使用了含氯离子的原材料，如海沙、海水或含氯的外加剂等，或混凝土结构处于使用含氯原材料的工业环境、海洋环境、盐渍土与含氯地下水的环境和使用化冰盐的环境中，氯离子通过构件表面侵入到混凝土内部，达到钢筋表面，钝化膜也会提早破坏，钢筋锈蚀就会更严重。

随着混凝土保护层的剥落，钢筋锈蚀加速，直到构件破坏。

混凝土中的钢筋锈蚀是电化学腐蚀。

首先在裂缝宽度较大处发生个别点的“坑蚀”，进而逐渐形成“环蚀”，同时向裂缝两边扩展，形成锈蚀面，使钢筋截面削弱，锈蚀产生的铁锈体积要比原来的体积增大3~4倍，使周围的混凝土产生膨胀拉应力。

钢筋锈蚀严重时，体积膨胀导致沿钢筋长度出现纵向裂缝(图3.3)。

顺筋裂缝的产生又加剧了钢筋的锈蚀，形成恶性循环。

如果混凝土的保护层比较薄，最终会导致混凝土保护层剥落，钢筋也可能锈断，导致截面承载力降低直到构件丧失承载力。

耐久性设计的基本原则是根据结构的环境类别和设计使用年限进行设计，主要解决环境作用与材料抵抗环境作用能力的问题。

要求在规定的設計使用年限内，混凝土结构应能在自然和人为环境的化学和物理作用下，不出现无法接受的承载力减小、使用功能降低和不能接受的外观破损等耐久性问题；所出现的问题通过正常的维护即可解决，而不必付出很高的代价。

.....

<<混凝土结构设计原理>>

编辑推荐

可作为土木工程专业的课程教材，也可用于土建工程技术人员的继续教育教材。

<<混凝土结构设计原理>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>