



全国高等教育自学考试

混凝土及砌体结构自学辅导

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会
主编 / 程文瀾



武汉大学出版社

全国高等教育自学考试

混凝土及砌体结构自学辅导

全国高等教育自学考试指导委员会 组编

主编 程文灏



武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土及砌体结构自学辅导/全国高等教育自学考试指导委员会组编;
程文瀾主编. —武汉: 武汉大学出版社, 2002. 6
全国高等教育自学考试
ISBN 7-307-03507-3

I. 混… II. ①全… ②程… III. ①混凝土结构—高等教育—自学考试—自学参考资料 ②砌块结构—高等教育—自学考试—自学参考资料 IV. TU37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 007516 号

责任编辑: 史新奎 责任校对: 卢 建 版式设计: 支 笛

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)
(电子邮件: wdp4@whu.edu.cn 网址: www.wdp.whu.edu.cn)

印刷: 武汉理工大学出版社印刷厂

开本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 字数: 319 千字

版次: 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-03507-3/TU·37 定价: 20.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题者, 请与当地图书销售部门联系调换。

出版前言

为了完善高等教育自学考试教育形式,促进高等教育自学考试的发展,我们组织编写了全国高等教育自学考试自学辅导书。

自学辅导书以全国考委公布的课程自学考试大纲为依据,以全国统编自考教材为蓝本,旨在帮助自学者达到学习目标,顺利通过国家考试。

自学辅导书是高等教育自学考试教育媒体的重要组成部分,我们将根据专业的开考情况和考生的实际需要,陆续组织编写、出版文字、音像等多种自学媒体,由此构成与大纲、教材相配套的、完整的自学媒体系统。

全国高等教育自学考试指导委员会

2002年3月

编 者 的 话

这本自学辅导书是按全国自学考试指导委员会审定的全国高等教育自学考试房屋建筑工程专业《混凝土及砌体结构自学考试大纲》和该委员会组编的自学考试教材《混凝土及砌体结构》(武汉大学出版社出版)的要求编写的。全书有四个部分:概述、各章辅导、应试指导、综合自测题及参考答案。

本书第二部分各章辅导中,第5~8章以及第12~14章内容由南昌大学熊进刚博士编写,其中第12~14章的复习思考题由同济大学范家骥教授编写,其它部分均由东南大学土木工程学院博士生导师程文瀛教授编写。

我们编写这本自学辅导书是缺少经验的。1988年我曾写过一本《钢筋混凝土结构学习指导》,由江苏科学技术出版社出版,主要是总结一下自己在钢筋混凝土结构教学方面的一些体会,是不受大纲和教材约束的“自选动作”。这本自学辅导书要求必须紧扣大纲和教材,目的是帮助考生更好地理解教材与大纲,形成并提高自学能力与应试能力,增强自学成功的信心,因而有一定难度。我们虽然作了一些努力,但毕竟限于水平,能否达到这三个目的是很难说的。我们衷心希望广大的自学应考者和从事这方面工作的老师能对这本自学辅导书提出批评与建议,以便改进。

哈尔滨工业大学沈世钊院士、邹超英教授和教育部考试中心教材与出版处的王建民、刘素娟(女)同志在领导和组织本书的编写工作方面做了许多工作,武汉大学出版社对出版这本自学辅导书十分重视,责任编辑史新奎编审花了很大力气,精心细致地把这本书编辑好,在此特向他们表示深深的谢意。

在本书编写过程中,我们也得到了天津大学康谷贻教授、清华大学庄崖屏教授、叶列平教授、东南大学土木工程学院李爱群、陈忠范、王修信、叶继红(女)、袁必果(女)、高振世等教授和傅乐宣(女)老师及我的夫人张素德老师的支持和帮助,在此也向他们表示深深的敬意和感谢。

东南大学土木工程学院

程文瀛

2001年8月于南京

目 录

第一部分 概述	1
一、本课程的性质、特点	1
二、设置本课程的目的要求	1
三、本课程内容的基本框架和重点	2
四、学习中应注意的主要问题	3
五、学习时间的安排	4
第二部分 各章辅导	5
第一章 绪论	5
第二章 混凝土及砌体结构设计方法概述	9
第三章 混凝土结构材料的物理力学性能	14
第四章 受弯构件正截面受弯承载力计算	21
第五章 受弯构件斜截面受剪承载力的计算	45
第六章 受扭构件扭曲截面的受扭承载力计算	74
第七章 受压构件承载力计算	91
第八章 受拉构件承载力的计算	116
第九章 钢筋混凝土构件变形和裂缝宽度的验算	124
第十章 预应力混凝土构件的计算	138
第十一章 现浇钢筋混凝土单向板肋梁楼盖	144
第十二章 砌体材料的力学性能和砌体的计算指标	156
第十三章 无筋砌体构件的承载力计算	160
第十四章 多层混合结构房屋设计	179
第三部分 应考指导	194
一、复习方法	194
二、考试中应注意的问题	197
三、各种题型的答题方法	198
第四部分 综合自测题及参考答案	200
一、综合自测题(第一套)	200
二、综合自测题(第二套)	203
三、参考答案	206

第一部分 概 述

一、本课程的性质、特点

(一)本课程的性质

混凝土及砌体结构是全国高等教育自学考试房屋建筑工程专业必考的一门专业课程。

(二)本课程的特点

混凝土结构学与砌体结构学都是应用学科,是建立在科学实验和工程实践基础上的,具有理论性和应用性的特点。具体来说,有四个特点。

1. 本课程在理论性方面有两个主要特点:

(1)本课程中讲的基本理论虽然要运用《工程力学(土)》等先修课程的基本概念和基本知识,但是由于混凝土与砌体都不是弹性匀质材料,因此本课程中讲的以基本构件截面承载力、受弯构件的变形、裂缝为主体的基本理论与《工程力学(土)》中讲的是不同的。

(2)本课程中讲的基本理论,一方面是建立在科学实验基础上的,另一方面又具有落实于工程应用的特点。

从这个意义上说,《混凝土及砌体结构》不同于《工程力学(土)》,主要是因为专业课与基础课有相同之处又有根本差别。

2. 本课程在应用性方面也有两个主要特点:

(1)必须符合我国现行的有关规范、规程的规定。与本课程关系最紧密的是《混凝土结构设计规范》(GBJ 10—89)、《砌体结构设计规范》(GBJ 3—89)。它们是从从事混凝土结构、砌体结构设计的法律性文件,是必须遵守的。随着科学技术的进步,这些规范、规定也是要修订、变动的,因而本课程的内容也要作相应的修改。

(2)综合运用相关的知识来解决混凝土结构、砌体结构设计中的实际问题。也就是说,要有一定的专业知识面,要有工程观点。

二、设置本课程的目的要求

设置本课程的目的要求是培养和检验自学应考者的混凝土与砌体结构的基本理论知识和应用能力,以便比较好地适应房屋建筑施工和设计工作的需要。具体来讲,有以下三点:

(1)理解混凝土结构与砌体结构中材料的主要力学性能。

(2)掌握混凝土结构与砌体结构中各类基本构件的设计计算方法和主要构造措施。

(3)初步具有混凝土-砌体混合结构房屋(如多层住宅、教学楼、办公楼等)的结构设计能力。

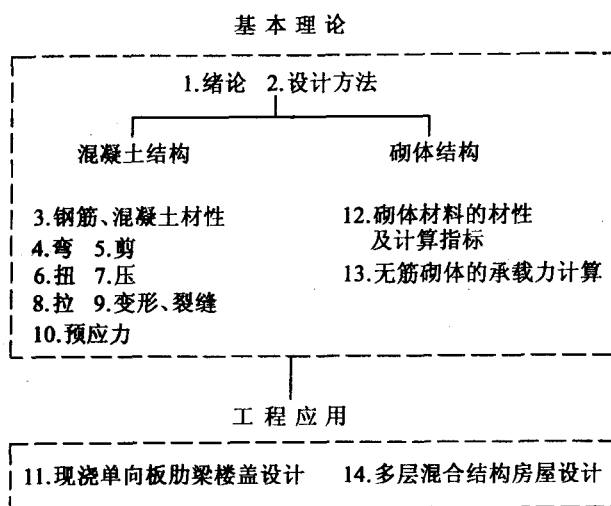
上述(1)、(2)是对基本理论的要求,(3)是对结构设计的要求。

三、本课程内容的基本框架和重点

(一)基本框架

本课程共 14 章,其基本框架如下图所示。可见,整个内容分为基本理论与工程应用两部分,前者是后者的基础。

基本理论又分为混凝土结构基本理论与砌体结构基本理论两个方面,它们都是由设计方法、材性、基本构件所构成的。



混凝土基本构件的内容包括拉、压、弯、剪、扭、刚度裂缝、预应力等。这是第 4~9 章各章名的简称。

工程应用部分包括第十一章现浇钢筋混凝土单向板肋梁楼盖与第十四章多层混合结构房屋设计。前者主要是指钢筋混凝土受弯构件在楼、屋盖设计中的应用;后者是指混凝土结构设计原理与砌体结构设计原理在多层混合结构房屋设计中的综合应用。

(二)重点内容

从本课程的目的要求出发,重点内容有以下三章:

1. 受弯构件正截面受弯承载力的计算

这一章讲述的基本原理、基本概念、思维方法等贯穿于整个混凝土结构与砌体结构的基本理论中。教学实践表明,学好这一章对学习以后各章有很大帮助。鉴于前述的本课程的特点 1,可以把这一章看做是本课程内容的重中之重。

另外,梁、板正截面受弯承载力的计算方法(包括截面设计与截面复核)也是最基本的,应用最多的,必须熟练掌握,是必考的内容。

2. 现浇混凝土单向板肋梁楼盖(包括课程设计)

这是房屋建筑工程技术人员的基本功。对此应有以下的认识。

(1)它的重要性不仅在于楼盖本身,还在于工程中经常用到楼盖的设计原理与概念(例如筏板基础、挡土墙等)。因此,楼盖实际上是一个扩大了的基本构件。

(2)它讲述了混凝土基本构件的工程应用,从而加深了对基本理论的理解。

(3)它讲述了结构设计的原理和方法(包括结构布置、荷载计算、计算简图、内力计算、截面设计、施工图等),为结构设计打下了基础。

(4)它讲述了混凝土结构中一个非常重要的概念——塑性内力重分布。

3. 多层混合结构房屋设计

这是由本专业的培养目标和本课程的目的要求所决定的,以使自学应考者能比较好地适应房屋建筑施工与设计的需要。

四、学习中应注意的主要问题

(一)理论联系实际,增加感性认识

1. 有条件的可以做一些必要的实验,或者参观别人的实验,或者看实验的录像。实验内容主要有三:

(1)钢筋混凝土简支梁正截面受弯承载力的实验。

(2)钢筋混凝土简支梁斜截面受剪承载力的实验。

(3)钢筋混凝土偏心受压短柱的实验。

2. 经常到附近的建筑工地去看一看,带把尺子量一量,对结构尺寸或构件尺寸增加感性认识。有条件的话,可以结合具体工程,运用学过的知识,复核一下它的结构设计是否安全、经济。

(二)全面学习,注意重点

要在全面学习的基础上,突出重点,切忌片面性。因为突出学习重点内容的目的之一是为了更好地学习一般内容,两者是互相联系的。

(三)重原理、概念,忌死记硬背

本课程中符号多,公式多,系数多,构造规定多,给学习带来一定的困难。重原理、重概念是解决这一困难的根本途径。符号是有规律的,而且是有概念的,例如 M^e 是指截面受弯承载力的试验值, M 、 M_k 是指截面弯矩的设计值、标准值, M_u 是指截面受弯承载力的设计值,简称截面受弯承载力。截面设计时,令 $M=M_u$ 进行求解;截面复核时,已知 M 求 M_u ,当 $M_u \geq M$ 时认为安全可靠,否则不安全。每一个系数都是有物理意义的,例如,第九章中讲的系数 ψ ,它在混凝土结构中是一个十分重要的概念。对于 ψ 的物理意义以及影响 ψ 值的主要因素是应该知道的,而对 ψ 的表达式是不要求记住的。构造规定也是一样,应注重每一种构造规定的意义,而不要死记硬背具体的规定值。事实上,不理解的东西也是记不住的。当然,有些属于常识性的构造规定是要求记住的。例如,室内正常环境下,混凝土保护层最小厚度,对板是15mm,对梁是25mm等。

(四)多动手,勤思考

有些重要的图要多画几遍,做到“心中有图”。例如,单筋矩形截面受弯的截面应力计算图形,矩形截面偏心受压构件正截面承载力的截面应力计算图形等。

每章给出的习题都是要求动手做的,不要边看例题,边做题。应该看完例题,理解之后,丢开例题,再动手做习题。

每章给出的思考题,是帮助自学应考者复习和理解课程内容用的,也是检查自学应考者究竟懂了多少的尺子。希望自学应考者结合这些思考题认真思考。

(五)与各门先修课程和相配合的课程结合起来学习

本课程的先修课程是工程力学(土),结构力学和建筑材料等,相配合的课程有房屋建筑学、土力学及地基基础、建筑施工等。在学习本课程时,既要综合运用先修课程中的基本概念和基本知识,也要与各门相配合的课程结合起来。

五、学习时间的安排

1. 当采用课堂教学时,各章课堂教学的学时数建议如下:

第一章 绪论(2)

第二章 混凝土及砌体结构设计方法概述(2)

第三章 混凝土结构材料的物理力学性能(5)

第四章 受弯构件正截面受弯承载力计算(9)

第五章 受弯构件斜截面受剪承载力的计算(6)

第六章 受扭构件扭曲截面的受扭承载力计算(4)

第七章 受压构件承载力计算(8)

第八章 受拉构件承载力的计算(3)

第九章 钢筋混凝土构件变形和裂缝宽度的验算(5)

第十章 预应力混凝土构件的计算(7)

第十一章 现浇钢筋混凝土单向板肋梁楼盖(8)

第十二章 砌体材料的力学性能和砌体的计算指标(3)

第十三章 无筋砌体构件的承载力计算(4)

第十四章 多层混合结构房屋设计(6)

共 72 学时。

2. 自学应考者可根据自己的情况,参考上述课堂教学的学时数来安排各章需要学习的时间。

3. 现浇钢筋混凝土单向板肋梁楼盖课程设计,如果是整天做的话,约需 6~7 天,其中绘制施工图约需 1~1.5 天,整理计算书约 0.5~1.0 天。

第二部分 各章辅导

第一章 绪 论

一、内容的分析与总结

本章主要讲述了钢筋混凝土结构与砌体结构的一般涵义,使自学应考者对它们有一个总体的概念。

1. 学习要求

- (1)理解配筋的主要作用及对配筋的基本要求。
- (2)了解结构或构件脆性破坏类型和延性破坏类型的定义。
- (3)了解钢筋混凝土结构的主要优缺点及其发展简况。
- (4)了解砌体结构的主要特点及其发展简况和用途。

2. 重点和难点

上述学习要求(1)是本章的重点,也是难点。

3. 内容总结

(1)本章主要内容大致如图 2-1-1 所示。

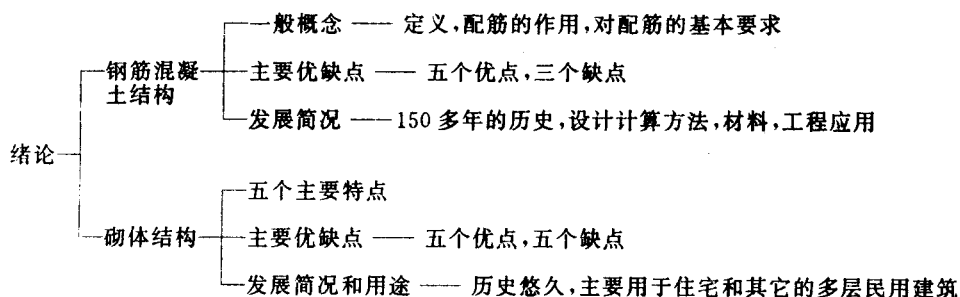


图 2-1-1 第一章主要内容图示

(2)本章在讲述钢筋混凝土结构与砌体结构的同时,还介绍了一个重要的概念,即结构或构件的破坏类型(分为脆性破坏类型与延性破坏类型两种类型)。凡破坏时没有明显预兆,突然破坏的属于脆性破坏类型,以后要讲到的超筋破坏、少筋破坏、斜截面受剪破坏以及小偏心受压破坏等都属于脆性破坏类型。脆性破坏是很危险的,是工程上不允许或不希望发生的。凡破坏时有明显预兆,不是突然破坏的属于延性破坏类型,以后要讲到的适筋破坏和大偏心受压破坏等都属于延性破坏类型,是工程上所希望的。

二、重点讲解与难点分析

1. 混凝土内受力钢筋的作用

混凝土内配置受力钢筋的主要目的是提高结构或构件的承载能力和抗变形能力。过去许多教科书中只讲提高承载能力,忽略了抗变形能力的提高,这是不全面的。随着钢筋混凝土学科的发展,特别是钢筋混凝土结构抗震性能研究的开展,使人们认识到变形能力的重要性。以梁为例,素混凝土梁不仅承载能力低而且“一裂就坏”,属脆性破坏类型;在受拉区配置纵向受拉钢筋成为钢筋混凝土梁后,承载能力和抗变形能力都大大提高了,破坏属性也改变为延性破坏类型。

顺便说一下,在轴心受压构件中配置纵向受力钢筋后,可起到以下四个作用:①提高了截面承载力;②提高了极限压应变值,因此改善了破坏时的脆性;③承受由于偶然的偏心弯矩、混凝土收缩和温度变化等引起的拉力;④减小混凝土的徐变。

要注意教材上的一段话:“混凝土的抗拉性能很差,极限拉应变值只有 $(0.10 \sim 0.15) \times 10^{-3}$,因此当正弯矩最大的跨度中点附近的正截面下边缘纤维的拉应变达到混凝土的极限拉应变值时,混凝土开裂,截面高度缩小,梁立即突然破坏。”有些教材是这样写的:“混凝土的抗拉强度很低,只有抗压强度的 $\frac{1}{8} \sim \frac{1}{10}$,当拉应力达到混凝土抗拉强度时就开裂。”这里,只提抗拉强度,不提极限拉应变值是不妥当的,“达到混凝土抗拉强度就开裂”则是概念性错误,因为混凝土受拉应力-应变曲线与受压应力-应变曲线一样也是有下降段的(见第三章)。可见,这里突出的是它的极限拉应变值,这是近20年来钢筋混凝土学科的新进展,即在注意其材料强度指标的同时,还要注意其应变性能,特别是极限拉应变值与极限压应变值。

配置受力钢筋要满足两个条件:必要条件是变形一致,共同受力;充分条件是钢筋位置和数量正确。

由于钢筋和混凝土的温度线膨胀系数接近,为满足必要条件提供了可能,故剩下的就是在设计与施工中必须做到两点:①钢筋与混凝土有可靠的粘结;②钢筋端部有足够的锚固长度。这样就满足了构成钢筋混凝土的必要条件。所以教材中图1-1(b)中的钢筋末端漏画了弯钩,这是个错误,请改正。

为了满足充分条件,钢筋的位置和数量必须根据计算和构造要求来确定。悬臂板或悬臂梁是承受负弯矩的,应该把纵向受拉钢筋放在板或梁的上部;如果放在下部,那就不是钢筋混凝土板或钢筋混凝土梁了(仍是素混凝土板或素混凝土梁)。

2. 砌体结构的主要特点

砌体结构是用砂浆把一块块的块体砌筑而成的,由此就可理解它的五个主要特点。这里特别要注意两点:

(1)整体性差 块体间是用砂浆胶结起来的,容易松动,故施工时要注意砌筑质量,设计时要提高砌体结构的整体性。当有抗震设防要求时,要按规定设置一定数量的圈梁和构造柱以提高其整体性,防止地震时砌体结构“散架”。

(2)选择块体和砂浆时要满足耐久性要求 选择块体和砂浆时,除了考虑材料的强度以外,还要考虑其对耐久性的要求,这是容易疏忽的,详见教材的表 12-2。

复习思考题

1. 混凝土结构包括哪些结构类型? 钢筋混凝土结构的定义是什么?
2. 什么是脆性破坏类型? 什么是延性破坏类型?
3. 素混凝土梁与钢筋混凝土梁破坏时各有什么特点?
4. 配筋的基本要求是什么?
5. 砌体结构有哪些主要特点? 它们的实用意义是怎样的?

练 习 题

1. 选择题

- (1)与素混凝土梁相比,钢筋混凝土梁的承载能力和变形能力属于下列____项。
- A. 相同
 - B. 提高许多
 - C. 稍有提高
- (2)与素混凝土梁相比,钢筋混凝土梁抵抗开裂的弯矩属于下列的____项。
- A. 提高不多
 - B. 提高许多
 - C. 完全相同
- (3)在正常使用条件下,钢筋混凝土梁的工作情况属于下列的____项。
- A. 通常是带裂缝工作的
 - B. 裂缝贯通全截面
 - C. 不允许有裂缝

2. 填空题

- (1)以混凝土为主制作的结构,称为混凝土结构,它包括____结构、____结构和____结构等。
- (2)钢筋混凝土结构是由配置____的普通钢筋、钢筋网或钢筋骨架的混凝土制成的

结构。

(3)用_____和_____砌筑而成的结构,称为砌体结构。

3. 名词解释

(1)脆性破坏类型

(2)延性破坏类型

4. 问答题

(1)钢筋混凝土结构中配筋的主要作用是什么?配置钢筋时要符合哪些基本要求?

(2)砌体结构的主要特点有哪些?

参 考 答 案

1. 选择题

(1)B (2)A (3)A

2. 填空题

(1)素混凝土 钢筋混凝土 预应力混凝土

(2)受力

(3)块体 砂浆

3. 名词解释

(1)结构或构件破坏时没有明显预兆,是突然破坏的,这种破坏属脆性破坏类型。

(2)结构或构件破坏时有明显预兆,不是突然破坏的,这种破坏属延性破坏类型。

4. 问答题

(1)配筋的主要作用是提高承载能力和变形能力。配置钢筋时应符合的基本要求是钢筋与混凝土两者变形一致,同时,钢筋的位置和数量等也必须正确。

(2)砌体结构的主要特点是:主要用于受压构件;砌体结构尺寸应与块体尺寸匹配;选择块体和砂浆时除要满足承载力要求外,还要满足耐久性的要求;受力性能的离散性较大;整体性比较差。

第二章 混凝土及砌体结构设计方法概述

一、内容的分析与总结

本章粗浅地讲述了以近似概率理论为基础的极限状态设计方法的有关基本知识。这个方法包括两个方面:一是极限状态,二是以近似概率理论来考虑结构的可靠度。在全国高等教育自学考试建筑工程(独立本科段)专业的《混凝土结构设计》教材的第一章,对这种方法讲述得比较详细,所以这里只要求具有这方面的知识,而不要求深究。

1. 学习要求

- (1)了解结构上的作用的定义及其分类。
- (2)了解建筑结构的函数、设计基准期及安全等级。
- (3)了解极限状态的定义及两类极限状态的名称和设计表达式。
- (4)了解荷载效应与结构抗力的不确定性。
- (5)了解荷载分项系数、材料分项系数、结构重要性系数的定义,并知道它们的取值。

2. 重点

上述学习要求(1)、(3)是本章的重点。

3. 内容总结

(1)本章主要内容如图 2-2-1 所示。

(2)本章讲述了与建筑结构设计有关的常识。其中,我国采用的设计方法称为以近似概率理论为基础的极限状态设计法,它包括两方面的内容:①两类极限状态。这是评判结构是否失效的标准,当结构和构件不满足承载能力极限状态或不满足正常使用极限状态时,都认为结构和构件已经不可靠,失效了。②用近似概率理论来研究结构的可靠度。这是个方法问题,即用近似概率理论和方法来研究结构和构件的两类极限状态。这样做的根本原因是荷载、荷载效应以及结构抗力都不是确定值而是随机变量或随机过程。对此,只要求有一个大概的了解就可以了。在全国高等教育自学考试建筑工程(独立本科段)专业的《混凝土结构设计》第一章以近似概率理论为基础的极限状态设计法中,较详细地讲述了这个设计方法。

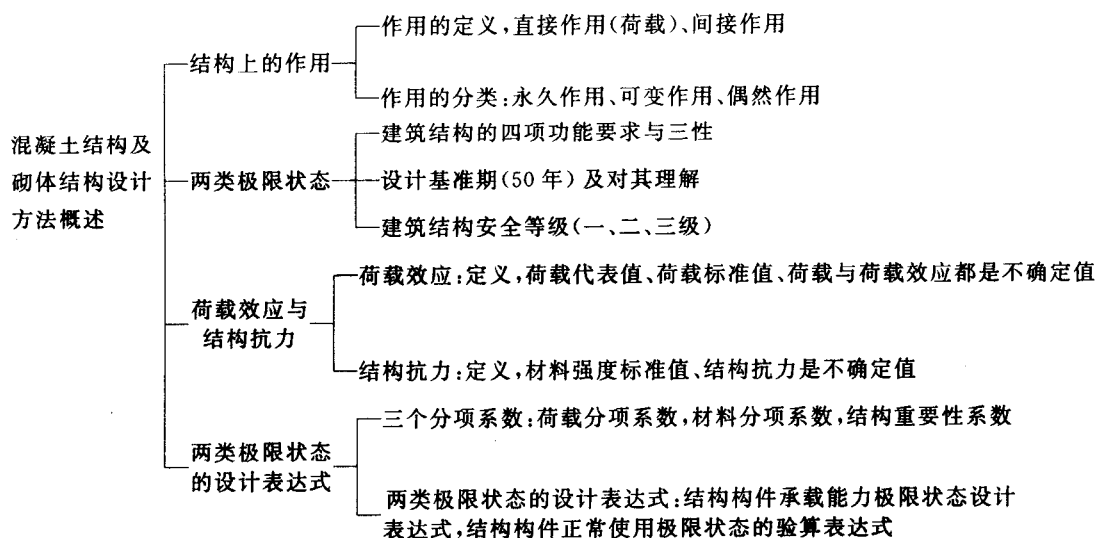


图 2-2-1 第二章主要内容图示

二、重点讲解

1. 结构上的作用

结构上的作用可简称为作用(action), 不要把荷载(load)与作用混淆。作用有直接作用和间接作用两种, 荷载指的是直接作用, 即施加在结构上的集中力或分布力。有些作用, 诸如温度变化、结构材料的收缩膨胀或徐变、地基不均匀变形、地震等往往不是直接以力的方式出现的, 但会使结构产生变形和内力, 故称为间接作用。

荷载这个术语虽然通俗且直感性强, 但它是比较狭义的, 不能把间接作用也称为荷载。最容易犯错误的是把地震作用称为地震荷载。因为地震对结构的作用, 不仅与地震有关, 也与结构本身的动力特性、场地情况等多种因素有关。

根据设计基准期内作用随时间的变化情况, 它可分为永久作用、可变作用、偶然作用三类。不变的或其变化与平均值相比可以忽略不计的作用, 称为永久作用, 其中的直接作用就称为恒荷载(用 G 或 g 表示)。作用的量值变化与平均值相比不可忽略的, 称为可变作用, 其中的直接作用称为活荷载(用 Q 或 q 表示)。在设计基准期内不一定出现, 而一旦出现就呈现突然性且量值大、持续时间短的作用称为偶然作用, 如罕遇地震、爆炸、龙卷风等。

2. 极限状态的定义、名称及设计表达式

极限状态(limit states)指的是建筑结构某一功能的临界状态, 超过这一状态, 结构或构件便不能满足设计规定的对该功能的要求。结构的极限状态分为两类: 与结构的安全性相对应的承载能力极限状态; 与结构的适用性与耐久性相对应的正常使用极限状态。

承载能力极限状态的设计表达式为

$$\gamma_0 S \leq R$$

这里, γ_0 是结构重要性系数, S 是由荷载的设计值产生的荷载效应, $\gamma_0 S$ 就是截面内力设计值, 例如截面弯矩设计值 M 等。 R 是与材料强度设计值相对应的结构抗力, 例如受弯构件正截面受弯承载力 M_u 。因此受弯构件正截面受弯承载力极限状态的设计表达式为

$$M \leq M_u$$

再说明两点:

(1) 考虑到“强度”是对结构材料而言的, 所以结构或结构构件改用“承载力”。对截面而言, 它承受的是各种内力, 如弯矩、剪力、轴向力等, 所以称为“承载力”, 例如“正截面受弯承载力 M_u ”、“斜截面受剪承载力 V_u ”、“正截面受压承载力 N_u ”等。

(2) 以下说法都是错误的:

标准荷载、设计荷载、标准强度、设计强度、设计弯矩 M 、设计剪力 V 、设计轴向力 N 。

正确的说法应是:

荷载标准值、荷载设计值、强度标准值、强度设计值、弯矩设计值 M 、剪力设计值 V 、轴向力设计值 N 。

上述的弯矩、剪力、轴向力等都是内力, 不能把它们说成是外力。因而在以后的章、节中推导截面承载力基本计算公式时, 采用“根据内外力平衡条件”的词句是错误的(注意, 不少书上是这么说的), 正确的词句是“根据力的平衡条件”。望自学应考者注意。

复习思考题

1. 什么是结构上的作用? 它分为哪两种?
2. 为什么不能把地震作用称为地震荷载?
3. 荷载的代表值有几种? 荷载的基本代表值是什么?
4. 什么是荷载分项系数、材料分项系数、结构重要性系数?
5. 建筑结构的性能要求有几项? 建筑结构功能的三性是指什么?
6. 什么是建筑结构设计基准期?
7. 建筑结构的等级分为几级? 分级的原则是什么? 在承载力极限状态表达式中是怎样体现安全等级的?
8. 什么是荷载效应? 什么是抗力? 它们是确定值还是不确定值?
9. 建筑结构极限状态的定义是什么? 有哪两类极限状态?
10. 承载力极限状态的设计表达式是怎样的? M 与 M_u 有什么区别?

练习题

1. 选择题

- (1) 我国《建筑结构设计统一标准》(GBJ 68—84) 规定结构物的设计基准期为_____。
- A. 50 年
- B. 100 年