

全国二级建造师执业资格考试用书(第三版)



2A300000

建筑工程管理与实务

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会◎编写

JIANZHU GONGCHENG
GUANLI YU SHIWU

中国建筑工业出版社

全国二级建造师执业资格考试用书(第三版)

建筑工程管理与实务

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程管理与实务/全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会编写. —3版. —北京:中国建筑工业出版社, 2011.3
全国二级建造师执业资格考试用书
ISBN 978-7-112-12916-4

I. 建… II. 全… III. 建筑工程—施工管理—建造师—资格考核—自学参考资料 IV. TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 024491 号

责任编辑:郭 栋 曾 威
责任校对:姜小莲

全国二级建造师执业资格考试用书(第三版)

建筑工程管理与实务

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:18 $\frac{3}{4}$ 字数:456千字

2011年3月第三版 2011年4月第二十四次印刷

定价:50.00元(含光盘)

ISBN 978-7-112-12916-4

(20351)

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书环衬用含有中国建筑工业出版社专用的水印防伪纸印制,封底贴有中国建筑工业出版社专用的防伪标、光盘袋上贴有网上增值服务标;否则为盗版书,欢迎举报监督!举报电话:(010)58337026、(010)68333413;传真:(010)68333413

全国二级建造师执业资格考试用书（第三版）

指 导 委 员 会

陈 重 刘宇昕 刘晓艳 赵春山 商丽萍

主要编写人员名单

（按姓氏笔画排序）

丁士昭 刁成英 王雪青 王清训 华文全

刘志强 李 强 张跃群 周 钢 赵福明

唐 涛 商丽萍 潘名先

序

随着我国建设事业的迅速发展, 为了加强建设工程施工管理, 提高工程管理专业技术人员素质, 规范施工管理行为, 保证工程质量和施工安全, 根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和国家执业资格考试制度有关规定, 国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002] 111号), 对从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程管理为主业的执业注册人士。建造师注册受聘后, 可以担任建设工程总承包或施工管理项目负责人, 从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的相关业务。实行建造师执业资格制度后, 大中型工程项目施工负责人必须由取得注册建造师资格的人士担任, 以提高工程施工管理水平, 保证工程质量和安全。建造师执业资格制度的建立, 将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。

按照人事部和建设部颁发的《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002] 111号)、《建造师执业资格考试实施办法》(国人部发[2004] 16号)和《关于建造师资格考试相关科目专业类别调整有关问题的通知》(国人厅发[2006] 213号)规定, 本套考试用书编委会组织全国具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者, 在第二版基础上重新编写了《全国二级建造师执业资格考试用书》(第三版)(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中, 编写人员始终遵循《二级建造师执业资格考试大纲》(2009年版)重在检验应试者解决问题能力的总体精神, 力求使《考试用书》重点体现“四特性、四结合”原则, 即综合性、实践性、通用性和前瞻性; 与现行的中等学历教育相结合, 与一级建造师考试大纲的内容、结构和体例相结合, 与现行工程建设法律法规及标准相结合, 与中小型规模工程建设需要相结合。

本套考试用书共9册, 分别为《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》、《建设工程管理与实务》、《公路工程管理与实务》、《水利水电工程管理与实务》、《矿业工程管理与实务》、《机电工程管理与实务》、《市政公用工程管理与实务》和《建设工程法律法规选编》(附案例及建造师政策解读)。本套考试用书可作为全国二级建造师执业资格考试学习用书, 也可供工程管理类大中专院校师生教学参考。

对参与本套考试用书编写的大专院校、行政管理、行业协会和施工企业的专家和学者, 表示衷心感谢。

在《考试用书》编写过程中, 虽经反复推敲核证, 仍难免有不妥甚至疏漏之处, 恳请广大读者提出宝贵意见。

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会

2011年1月

《建筑工程管理与实务》

编写委员会

主任委员：张鲁风

副主任委员：吴 涛 王燕鸣 刘晓初

顾问：江见鲸

主编：王晓峥

副主编：陈向东 赵福明 华文全

编委：(按姓氏笔画排序)

王 磊	王东升	王树京	方东平	史凤莉
史德强	石永久	朱 红	朱 杰	朱金铨
刘 杨	刘景园	江 波	李永聚	陆海英
张云富	张巧霞	陈贵民	罗云兵	单玉斌
胡 晓	郝亚民	徐世松	章慧蓉	蒋昊旻
魏鸿汉				

前 言

本书为全国二级建造师执业资格考试用书(建筑工程专业)第三版,是由中国建筑业协会、中国建筑装饰协会培训中心及中国建筑工程总公司共同组织业内专家,在总结近年来考试经验的基础之上,遵循考试原则,依据2009年版《二级建造师执业资格考试大纲(建筑工程专业)》编写的。

2009年考试大纲在结构、内容上做了调整,修改比例约为15%,全书仍分为三章。

第一章,建筑工程技术。本章分为两节。第一节建筑工程技术要求,包括了建筑工程结构技术、建筑构造要求和建筑材料。第二节建筑施工技术,包括施工测量、地基与基础工程施工技术、主体结构工程施工技术、防水施工技术、装饰装修工程施工技术与幕墙工程施工技术等六部分。在幕墙工程施工技术中增加了幕墙节能工程技术要求的有关内容。

第二章,建筑工程施工管理实务。在这章中,删除了“常见施工质量缺陷的防治”,扩充了建筑工程竣工验收和合同管理两部分内容,增加了“建筑工程保修”一目。

第三章,建筑工程法规及相关知识。在这章中,删除了废止的规章制度,补充了国家近期颁布的有关建筑节能方面的法规、注册建造师执业工程规模及注册建造师在施工管理签章文件中的有关规定;增加了《工程建设施工企业质量管理规范》(GB/T 50430)的有关规定。

本书修改后,内容丰富、实践性强、知识点突出,更加符合考生对考试用书的要求。对考生备考具有极大的帮助。

在考试大纲的制定中得到了清华大学江见鲸教授的全程指导,孙继德、何佰洲、吴小莎、付信恕等同志参与了本书的终审工作,在此致以衷心的感谢。

本书在编写过程中,虽经充分准备,多次研讨、审核、修改,但仍难免存在不足之处,希望广大读者提出宝贵意见,以便进一步修改完善。

目 录

2A310000 建筑工程技术	1
2A311000 建筑工程技术要求	1
2A311010 建筑结构技术要求	1
2A311020 建筑构造要求	16
2A311030 建筑材料	21
2A312000 建筑工程施工技术	42
2A312010 施工测量	42
2A312020 地基与基础工程施工技术	44
2A312030 主体结构工程施工技术	50
2A312040 防水工程施工技术	61
2A312050 装饰装修工程施工技术	66
2A312060 幕墙工程施工技术	84
2A320000 建筑工程施工管理实务	96
2A320010 单位工程施工组织设计	96
2A320020 施工进度控制	112
2A320030 施工质量控制	122
2A320040 施工安全控制	156
2A320050 建筑工程造价控制	187
2A320060 施工合同管理	203
2A320070 建筑工程施工现场管理	218
2A320080 建筑工程的竣工验收	233
2A320090 建筑工程保修	246
2A330000 建筑工程法规及相关知识	249
2A331000 建筑工程法规	249
2A331010 建筑工程施工管理有关法规	249
2A332000 建筑工程标准	259
2A332010 《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326)的有关规定	259
2A332020 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300)的有关规定	261
2A332030 《工程建设施工企业质量管理规范》(GB/T 50430)的有关规定	263
2A332040 建筑装饰装修工程中有关防火的规定	265
2A332050 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325)的有关规定	270
2A332060 地基基础及主体结构工程相关技术标准	273
2A332070 建筑装饰装修工程相关技术标准	285

2A310000 建筑工程技术

本章的内容主要是建筑工程专业二级建造师应具有的专业知识。包括建筑工程技术和建筑工程施工技术二节。建筑工程技术重点阐述了房屋结构的安全性、适用性及耐久性要求；阐述了房屋结构平衡的技术要求；阐述了钢筋混凝土梁、板、柱的特点和配筋要求；阐述了砌体结构的特点及构造要求；论述了民用建筑构造要求和建筑物理环境技术要求。建筑材料部分讲述了建筑混凝土、砂浆、砌块及建筑金属材料、无机胶凝材料、建筑饰面石材、建筑陶瓷、木材及木制品、建筑玻璃、高分子材料的特性及应用。在建筑工程施工技术中主要介绍了施工测量、地基与基础、主体结构工程、防水工程和建筑装饰装修工程九个分部工程的施工技术要求。

2A311000 建筑工程技术要求

2A311010 建筑结构技术要求

2A311011 掌握房屋结构平衡的技术要求

一、荷载的分类

引起结构失去平衡或破坏的外部作用主要有：直接施加在结构上的各种力，习惯上亦称为荷载。例如结构自重(恒载)、活荷载、积灰荷载、雪荷载、风荷载等。荷载有不同的分类方法。

(一) 按随时间的变异分类

1. 永久作用(永久荷载或恒载)：在设计基准期内，其值不随时间变化；或其变化可以忽略不计。如结构自重、土压力、预加应力、混凝土收缩、基础沉降、焊接变形等。

2. 可变作用(可变荷载或活荷载)：在设计基准期内，其值随时间变化。如安装荷载、屋面与楼面活荷载、雪荷载、风荷载、吊车荷载、积灰荷载等。

3. 偶然作用(偶然荷载、特殊荷载)：在设计基准期内可能出现，也可能不出现，而一旦出现其值很大，且持续时间较短。例如爆炸力、撞击力、雪崩、严重腐蚀、地震、台风等。

(二) 按结构的反应分类

1. 静态作用或静力作用：不使结构或结构构件产生加速度或所产生的加速度可以忽略不计，如结构自重、住宅与办公楼的楼面活荷载、雪荷载等。

2. 动态作用或动力作用：使结构或结构构件产生不可忽略的加速度，例如地震作用、吊车设备振动、高空坠物冲击作用等。

(三) 按荷载作用面大小分类

1. 均布面荷载 Q

建筑物楼面或墙面上分布的荷载,如铺设的木地板、地砖、花岗石、大理石面层等重量引起的荷载,都属于均布面荷载。均布面荷载 Q 的计算,可用材料的重度 γ 乘以面层材料的厚度 d ,即可得出增加的均布面荷载值, $Q=\gamma \cdot d$ 。

2. 线荷载

建筑物原有的楼面或屋面上的各种面荷载传到梁上或条形基础上时,可简化为单位长度上的分布荷载,称为线荷载 q 。

3. 集中荷载

在建筑物原有的楼面或屋面上放置或悬挂较重物品(如洗衣机、冰箱、空调机、吊灯等)时,其作用面积很小,可简化为作用于某一点的集中荷载。

(四) 按荷载作用方向分类

1. 垂直荷载:如结构自重,雪荷载等;
2. 水平荷载:如风荷载,水平地震作用等。

二、平面力系的平衡条件及其应用

(一) 平面力系的平衡条件

物体在许多力的共同作用下处于平衡状态时(建筑工程中的杆件或结构一般处于静止状态),这些力(称为力系)之间必须满足一定的条件,这个条件称为力系的平衡条件。

1. 二力的平衡条件:两个力大小相等,方向相反,作用线相重合,这就是二力的平衡条件。

2. 平面汇交力系的平衡条件:一个物体上的作用力系,作用线都在同一平面内,且汇交于一点,这种力系称为平面汇交力系。平面汇交力系的平衡条件是: $\sum X=0$ 和 $\sum Y=0$, 见图 2A311011-1。

3. 一般平面力系的平衡条件还要加上力矩的平衡,即作用在物体上的力对某点取矩时,顺时针力矩之和等于反时针力矩之和,所以平面力系的平衡条件是 $\sum X=0$, $\sum Y=0$, 和 $\sum M=0$ 。

(二) 利用平衡条件求未知力

一个物体,重量为 W , 通过两条绳索 AC 和 BC 吊着,计算 AC 、 BC 拉力的步骤为:首先取隔离体,作出隔离体受力图。然后再列平衡方程, $\sum X=0$ 和 $\sum Y=0$, 求未知力 T_1 、 T_2 , 见图 2A311011-2。

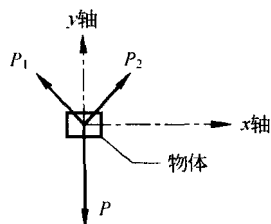


图 2A311011-1 平面汇交力系平衡条件

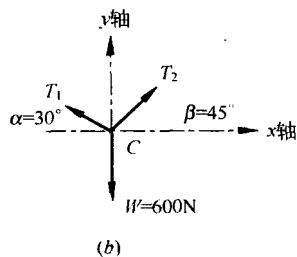
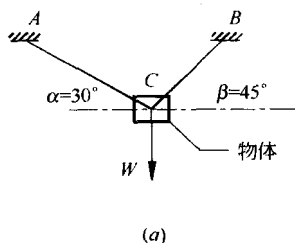


图 2A311011-2 利用平衡条件求未知力
(a) 受力示意图; (b) 隔离体图

(三) 静定桁架的内力计算

1. 桁架的计算简图, 见图 2A311011-3, 先进行如下假设:

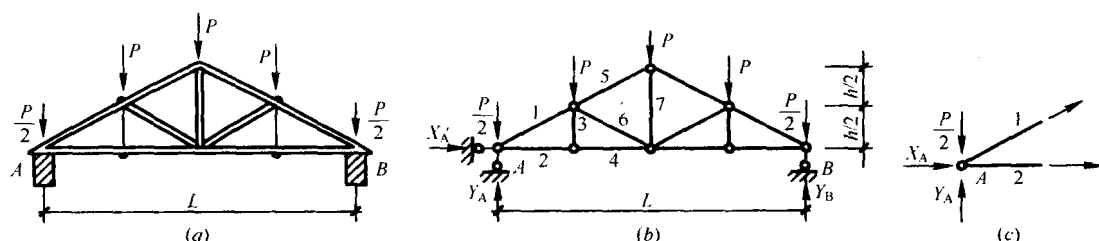


图 2A311011-3 桁架计算简图

(a) 桁架受力图; (b) 计算简图; (c) 隔离体图

- (1) 桁架的节点是铰接;
- (2) 每个杆件的轴线是直线, 并通过铰的中心;
- (3) 荷载及支座反力都作用在节点上。

2. 用节点法计算桁架轴力: 先用一般平面力系的平衡条件求支座反力 X_A 、 Y_A 、 Y_B , 再截取节点 A 为隔离体作为平衡对象, 利用 $\sum X=0$ 和 $\sum Y=0$ 可求出杆 1 和杆 2 的未知力。

杆件只在杆件的两端作用有沿杆件轴线方向的轴力, 轴力可以是拉力或压力, 这种杆件称二力杆。轴力为零的杆称零杆。

3. 用截面法计算桁架轴力: 截面法是求桁架杆件内力的另一种方法, 见图 2A311011-4。

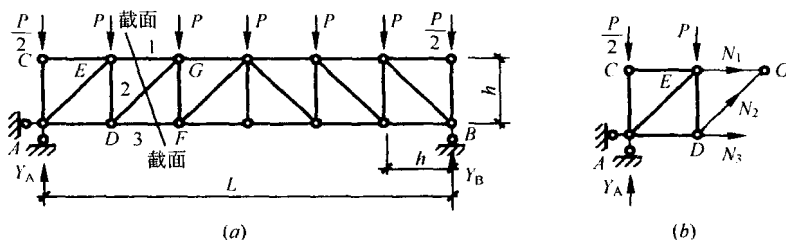


图 2A311011-4 用截面法计算桁架轴力

(a) 桁架受力图; (b) 隔离体图

首先, 求支座反力 Y_A 、 Y_B 、 X_A ; 然后, 在桁架中作一截面, 截断三根杆件, 出现三个未知力 N_1 、 N_2 、 N_3 。可利用 $\sum X=0$ 、 $\sum Y=0$ 和 $\sum M_G=0$, 求出 N_1 、 N_2 、 N_3 。

(四) 用截面法计算单跨静定梁的内力

杆件结构可以分为静定结构和超静定结构两类。可以用静力平衡条件确定全部反力和内力的结构叫静定结构。

1. 梁在荷载作用下的内力: 图 2A311011-5 为一简支梁。梁受弯后, 上部受压, 产生压缩变形; 下部受拉, 产生拉伸变形。 V 为 1—1 截面的剪力, $\sum Y=0$, $V=Y_A$ 。1—1 截面上有一拉力 N 和一压力 N , 形成一力偶 M , 此力偶称 1—1 截面的弯矩。根据 $\sum M_o=0$, 可求得 $M=Y_A \cdot a$ 。梁的截面上有两种内力, 即弯矩 M 和剪力 V 。弯矩 M 的正负号规定为截面上的弯矩使所取隔离体下侧受拉时为正, 反之为负; 剪力 V 的正负号规定为截面上的剪力使所取隔离体有顺时针方向转动趋势时为正, 反之为负。

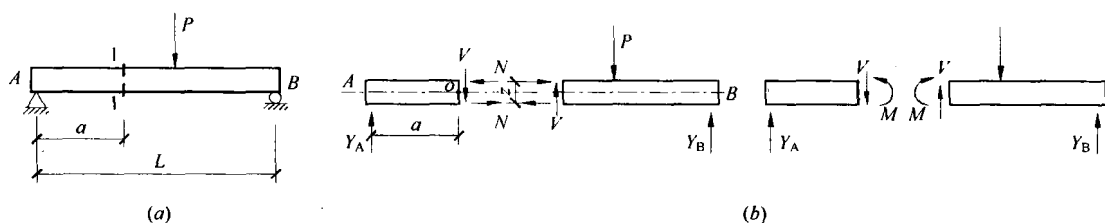


图 2A311011-5 简支梁内力

(a)梁的受力图；(b)隔离体图

2. 梁的剪力图和弯矩图：见图 2A311011-6(a)，要找出悬臂梁上各截面的内力变化规律，可取距 A 点为 x 的任意截面进行分析。首先取隔离体，根据 $\Sigma Y=0$ ，剪力 $V(x)=P$ ； $\Sigma M=0$ ，弯矩 $M(x)=-P \cdot x$ 。不同荷载下、不同支座梁的剪力图和弯矩图，见图 2A311011-6(b)和图 2A311011-6(c)。

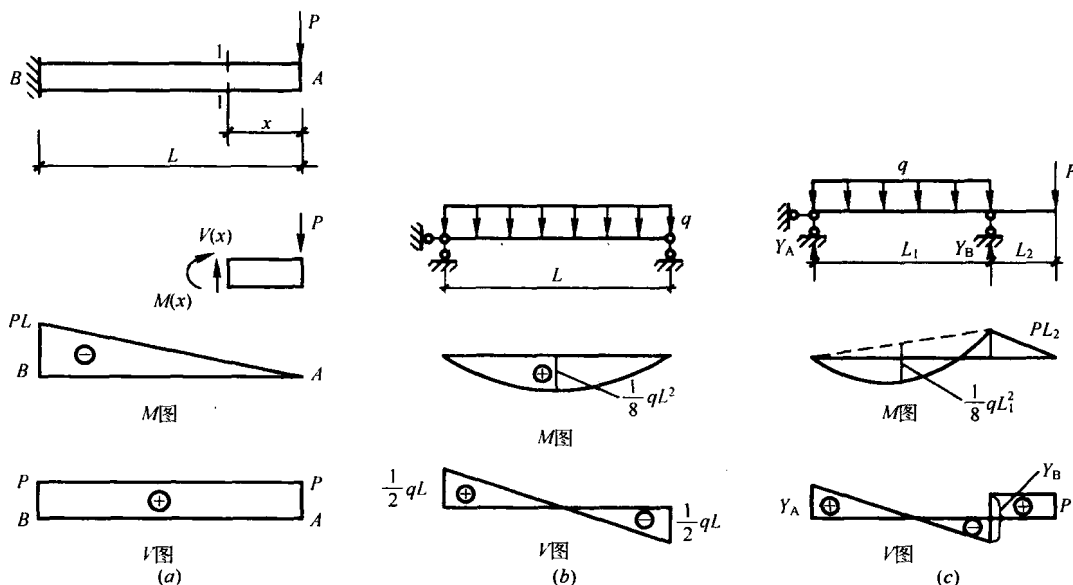


图 2A311011-6 梁的剪力图和弯矩图

2A311012 掌握房屋结构的安全性、适用性及耐久性要求

一、结构的功能要求与极限状态

结构设计的主要目的是要保证所建造的结构安全适用，能够在规定的期限内满足各种预期的功能要求，并且要经济合理。具体说来，结构应具有以下几项功能：

(1) 安全性。在正常施工和正常使用的条件下，结构应能承受可能出现的各种荷载作用和变形而不发生破坏；在偶然事件发生后，结构仍能保持必要的整体稳定性。例如，厂房结构平时受自重、吊车、风和积雪等荷载作用时，均应坚固不坏，而在遇到强烈地震、爆炸等偶然事件时，容许有局部的损伤，但应保持结构的整体稳定而不发生倒塌。

(2) 适用性。在正常使用时，结构应具有良好的工作性能。如吊车梁变形过大会使吊

车无法正常运行,水池出现裂缝便不能蓄水等,都影响正常使用,需要对变形、裂缝等进行必要的控制。

(3) 耐久性。在正常维护的条件下,结构应能在预计的使用年限内满足各项功能要求,也即应具有足够的耐久性。例如,不致因混凝土的老化、腐蚀或钢筋的锈蚀等而影响结构的使用寿命。

安全性、适用性和耐久性概括称为结构的可靠性。如结构或构件超过某一特定状态就不能满足上述某项规定的功能要求时,称这一状态为极限状态。极限状态通常可分为如下两类:承载力极限状态与正常使用极限状态。

承载力极限状态是对应于结构或构件达到最大承载能力或不适于继续承载的变形,它包括结构构件或连接因强度超过而破坏,结构或其一部分作为刚体而失去平衡(如倾覆、滑移),在反复荷载下构件或连接发生疲劳破坏等。这一极限状态关系到结构全部或部分的破坏或倒塌,会导致人员的伤亡或严重的经济损失,所以对所有结构和构件都必须按承载力极限状态进行计算,施工时应严格保证施工质量,以满足结构的安全性。

正常使用极限状态相应于结构或构件达到正常使用或耐久性的某项规定的限值,它包括构件在正常使用条件下产生过度变形,导致影响正常使用或建筑外观;构件过早产生裂缝或裂缝发展过宽;在动力荷载作用下结构或构件产生过大的振幅等。超过这种极限状态会使结构不能正常工作,也会使结构的耐久性受影响。

二、结构的安全性要求

(一) 杆件的受力形式

结构杆件的基本受力形式按其变形特点可归纳为以下五种:拉伸、压缩、弯曲、剪切和扭转,见图 2A311012-1。

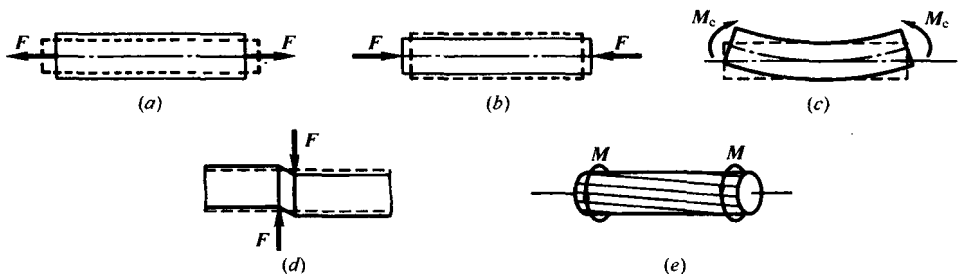


图 2A311012-1 杆件的受力形式示意
(a)拉伸; (b)压缩; (c)弯曲; (d)剪切; (e)扭转

实际结构中的构件往往是几种受力形式的组合,如梁承受弯矩与剪力;柱子受到压力与弯矩等。

(二) 材料强度的基本概念

结构杆件所用材料在规定的荷载作用下,材料发生破坏时的应力称为强度,要求不破坏的要求,称为强度要求。根据外力作用方式不同,材料有抗拉强度、抗压强度、抗剪强度等。对有屈服点的钢材,还有屈服强度和极限强度的区别。

在相同条件下,材料的强度高,则结构的承载力也高。

(三) 杆件稳定的基本概念

在工程结构中, 受压杆件如果比较细长, 受力达到一定的数值(这时一般未达到强度破坏)时, 杆件突然发生弯曲, 以致引起整个结构的破坏, 这种现象称为失稳。因此, 受压杆件要有稳定的要求。

图 2A311012-2 所示一根细长的压杆, 承受轴向压力 P , 当压力 P 增加到 P_{ij} 时, 压杆突然弯曲, 失去了稳定, P_{ij} 称为临界力。临界力越大, 压杆的稳定性就越好。两端铰接的压杆, 临界力的计算公式为:

$$P_{ij} = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$$

临界力 P_{ij} 的大小与下列因素有关:

- (1) 压杆的材料: 钢柱的 P_{ij} 比木柱大, 因为钢柱的弹性模量 E 大;
- (2) 压杆的截面形状与大小: 截面大不易失稳, 因为惯性矩 I 大; 同样面积的截面, 做成管形(环形截面)就比实心圆形的压杆不易失稳;
- (3) 压杆的长度 l : 长度大, P_{ij} 小, 易失稳;
- (4) 压杆的支承情况: 两端固定的与两端铰接的比, 两端固定的 P_{ij} 大; 两端铰接的与一端固定一端自由的比, 两端铰接的 P_{ij} 大。

(四) 建筑装饰装修荷载变动对建筑结构安全性的影响

在装饰装修施工过程中, 将对建筑结构增加一定数量的施工荷载, 如电动设备的振动、对楼面或墙体的撞击等, 带有明显的动力荷载的特性; 又如在房间放置大量的砂石、水泥等建筑材料, 可能使得建筑物局部面积上的荷载值远远超过设计允许的范围。装饰装修施工过程中常见的荷载变动主要有:

- (1) 在楼面上加铺任何材料属于对楼板增加了面荷载;
- (2) 在室内增加隔墙、封闭阳台属于增加的线荷载;
- (3) 在室内增加装饰性的柱子, 特别是石柱, 悬挂较大的吊灯, 房间局部增加假山盆景, 这些装修做法就是对结构增加了集中荷载。

在装饰装修过程中, 如有结构变动或增加荷载时, 应注意:

(1) 在设计和施工时, 必须了解结构能承受的荷载值是多少, 将各种增加的装饰装修荷载控制在允许范围以内。如果做不到这一点, 应对结构进行重新验算, 必要时应采取相应的加固补强措施。

(2) 建筑装饰装修工程设计必须保证建筑物的结构安全和主要使用功能。当涉及主体和承重结构改动或增加荷载时, 必须由原结构设计单位或具备相应资质的设计单位核查有关原始资料, 对既有建筑结构的的安全性进行核验、确认。

(3) 建筑装饰装修工程施工中, 严禁违反设计文件擅自改动建筑主体、承重结构或主要使用功能; 严禁未经设计确认和有关部门批准, 擅自拆改水、暖、电、燃气、通信等配套设施。

三、结构的适用性要求

(一) 杆件刚度与梁的位移计算

结构杆件在规定的荷载作用下, 虽有足够的强度, 但其变形也不能过大。如果变形超过了允许的范围, 也会影响正常的使用。限制过大变形的要求即为刚度要求, 或称为正常

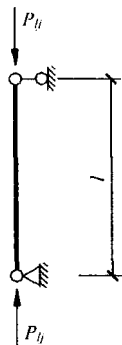


图 2A311012-2

使用下的极限状态要求。

梁的变形主要是弯矩所引起的,叫弯曲变形。剪力所引起的变形很小,一般可以忽略不计。

通常我们都是计算梁的最大变形,如图 2A311012-3 所示的简支梁,其跨中最大位移为:

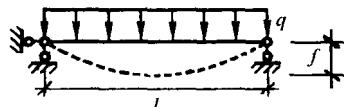


图 2A311012-3

$$f = \frac{5ql^4}{384EI}$$

从公式中可以看出,影响位移因素除荷载外,还有:

- (1) 材料性能:与材料的弹性模量 E 成反比;
- (2) 构件的截面:与截面的惯性矩 I 成反比,如矩形截面梁,其截面惯性矩 $I_z = \frac{bh^3}{12}$;
- (3) 构件的跨度:与跨度 l 的 n 次方成正比,此因素影响最大。

(二) 混凝土结构的裂缝控制

裂缝控制主要针对混凝土梁(受弯构件)及受拉构件。裂缝控制分为三个等级:

- (1) 构件不出现拉应力;
- (2) 构件虽有拉应力,但不超过混凝土的抗拉强度;
- (3) 允许出现裂缝,但裂缝宽度不超过允许值。

对(1)、(2)等级的混凝土构件,一般只有预应力构件才能达到。

四、结构的耐久性要求

结构的耐久性是指结构在规定的工作环境中,在预期的使用年限内,在正常维护条件下不需进行大修就能完成预定功能的能力。房屋结构中,混凝土结构耐久性是一个复杂的多因素综合问题,我国规范增加了混凝土结构耐久性设计的基本原则和有关规定。

(一) 结构设计使用年限

我国《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)首次提出了建筑结构设计使用年限,见表 2A311012-1。设计使用年限是设计规定的一个时期,在这一时期内,只需正常维修(不需大修)就能完成预定功能,即房屋建筑在正常设计、正常施工、正常使用和维护下所应达到的使用年限。

设计使用年限分类

表 2A311012-1

类 别	设计使用年限(年)	示 例
1	5	临时性结构
2	25	易于替换的结构构件
3	50	普通房屋和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑结构

(二) 混凝土结构的环境类别

在不同环境中,混凝土的劣化与损伤速度是不一样的,因此应针对不同的环境提出不同要求。根据《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476—2008)规定,结构所处环境按其钢筋和混凝土材料的腐蚀机理,可分为如下五类,见表 2A311012-2。

2. 保护层厚度

混凝土保护层厚度是一个重要参数,它不仅关系到构件的承载力和适用性,而且对结构构件的耐久性有决定性的影响。因此,要求设计使用年限为 50 年的钢筋混凝土及预应力混凝土结构,其纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径,且应符合表 2A311012-5 的规定。

纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度(mm)

表 2A311012-5

环境类别	板、墙、壳			梁			柱		
	≤C20	C25~C45	≥C50	≤C20	C25~C45	≥C50	≤C20	C25~C45	≥C50
一	20	15	15	30	25	25	30	30	30
二	a	—	20	—	30	30	—	30	30
	b	—	25	—	35	30	—	35	30
三	—	30	25	—	40	35	—	40	35

注:基础中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm;当无垫层时,不应小于 70mm。

3. 水灰比、水泥用量的一些要求

对于一类、二类和三类环境中,设计使用年限为 50 年的结构混凝土,其最大水灰比、最小水泥用量、最低混凝土强度等级、最大氯离子含量以及最大碱含量,按照耐久性的要求应符合有关规定。

2A311013 掌握钢筋混凝土梁、板、柱的特点和配筋要求

一、钢筋混凝土梁的受力特点及配筋要求

(一) 钢筋混凝土梁的受力特点

在房屋建筑中,受弯构件是指截面上通常有弯矩和剪力作用的构件。梁和板为典型的受弯构件。在破坏荷载作用下,构件可能在弯矩较大处沿着与梁的轴线垂直的截面(正截面)发生破坏,也可能在支座附近沿着与梁的轴线倾斜的截面(斜截面)发生破坏。

1. 梁的正截面破坏

梁的正截面破坏形式与配筋率、混凝土强度等级、截面形式等有关,影响最大的是配筋率。随着纵向受拉钢筋配筋率 ρ 的不同,钢筋混凝土梁正截面可能出现适筋、超筋、少筋等三种不同性质的破坏。适筋破坏为塑性破坏,适筋梁钢筋和混凝土均能充分利用,既安全又经济,是受弯构件正截面承载力极限状态验算的依据。超筋破坏和少筋破坏均为脆性破坏,既不安全又不经济。为避免工程中出现超筋梁或少筋梁,规范对梁的最大和最小配筋率均作出了明确的规定。

2. 梁的斜截面破坏

在一般情况下,受弯构件既受弯矩又受剪力,剪力和弯矩共同作用引起的主拉应力将使梁产生斜裂缝。影响斜截面破坏形式的因素很多,如截面尺寸、混凝土强度等级、荷载形式、箍筋和弯起钢筋的含量等,其中影响较大的是配箍率。

(二) 钢筋混凝土梁的配筋要求

梁中一般配制下面几种钢筋:纵向受力钢筋、箍筋、弯起钢筋、架立钢筋、纵向构造钢筋。