

2A300000

全国二级建造师执业资格考试用书
房屋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

全国二级建造师执业资格考试用书

房屋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

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国建筑工业出版社

0881180
图书在版编目 (CIP) 数据

房屋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. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004

全国二级建造师执业资格考试用书

ISBN 7-112-06514-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 092366 号

本书依据《二级建造师执业资格考试大纲(房屋建筑工程专业)》编写, 详细叙述了从事房屋建筑工程项目管理所应具备的知识点。全书侧重阐述对基础理论知识的了解和应用; 对施工技术的掌握和运用; 对项目管理的能 力要求; 对有关施工管理的法规和建筑工程标准的理解和应用, 从而体现了对房屋建筑工程建造师的能力考核要求。

本书对大纲要求掌握、熟悉和了解的相关内容作了准确、详尽的解释, 是参加二级建造师执业资格考试人员必备的考试学习用书, 也可作为房屋建筑工程项目经理和管理人员的培训教材。

* * *

责任编辑: 周世明

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 李志瑛 王金珠

全国二级建造师执业资格考试用书

房屋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)

新华书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10³/₄ 字数: 264 千字

2004 年 10 月第一版 2004 年 10 月第一次印刷

印数: 1—100000 册 定价: 36.00 元 (含光盘)

ISBN 7-112-06514-3

TU·5929 (11761)

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

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; 否则为盗版书, 欢迎
举报监督! 举报电话: (010) 68394711; 传真: (010) 68321361

全国二级建造师执业资格考试用书

编写委员会

名誉主任：金德钧 王素卿

主任委员：王早生

副主任委员：丁士昭 江见鲸 缪长江

委员：（按姓氏笔画排序）

丁士昭 王早生 王秀娟 王晓峥

王燕鸣 乌力吉图 石中柱 刘伊生

江见鲸 孙宗诚 杨卫东 李传德

李清立 李慧民 何佰洲 张之强

陈建平 赵泽生 贺 铭 贺永年

骆 涛 顾慰慈 徐义屏 唐 涛

唐江华 焦凤山 蔡耀恺 缪长江

办公室主任：缪长江

办公室副主任：王秀娟

成 员：张国鑫 杨智慧 魏智成 陈向阳

邢国飞

序

随着我国建设事业的迅速发展,为了加强建设工程项目管理,提高工程项目总承包及施工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》和国家有关执业资格考试制度的规定,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》,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、以工程项目管理为主的执业注册人士。建造师注册受聘后,可以担任建设工程总承包或施工管理的项目经理,从事其他施工活动管理,从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的其他业务。实行建造师执业资格制度后,我国大中型项目的建筑业企业项目经理将逐步由取得注册建造师资格的人士担任,以提高项目经理素质,保证工程质量。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。

本书编委会依据人事部、建设部联合发布的《二级建造师执业资格考试大纲》,组织具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、教授,本着解放思想、求真务实、与时俱进、开拓创新的精神,组织编写了《全国二级建造师执业资格考试用书》(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》的总体精神,力求使《考试用书》重点体现“四特性、五结合”的原则,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,与二级项目经理队伍的实际状况相结合,与一级建造师考试大纲的内容、结构和体例相结合,与现行的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13册,书名分别为《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》、《房屋建筑工程施工管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《电力工程施工管理与实务》、《矿山工程施工管理与实务》、《冶炼工程施工管理与实务》、《石油化工工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《机电安装工程施工管理与实务》、《装饰装修工程施工管理与实务》、《建设工程法律法规选编》。本套考试用书既可作为全国二级建造师执业资格考试学习用书,也可供其他从事工程管理人员使用,以及大中专院校相关专业师生教学参考。

《考试用书》编撰者为大中专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面的专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》的编写过程中,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

2004年10月

全国二级建造师执业资格考试用书

《房屋建筑工程施工管理与实务》

编写委员会

主任委员：张青林

副主任委员：徐义屏 吴涛 张恒

主 编：江见鲸

副 主 编：丛培经 郝亚民 艾伟杰

主 审：何伯森

参 编 人 员：(按姓氏笔画排序)

方东平 王景革 石永久 宁惠毅 刘大勇

刘尔烈 朱宏亮 朱金铨 吕洁 邢秋顺

李小燕 李波 李铭臻 陈立军 陈贵民

张晓艳 张婀娜 杨寄宇 罗云兵 俞兆焱

侯建群 萧宏 程锦 阚咏梅

前言

中国建筑工程总公司和中国建筑业协会为了方便广大工程技术人员的学习和复习,组织了富有工程实践经验的行业专家与大专院校的教授编写本书。在编制过程中,编写人员始终遵循房屋建筑工程专业考试大纲的总体要求。

房屋建筑工程是量大面广的一个专业,其专业面宽,从业人员多,学科跨度大。本书在《二级建造师执业资格考试大纲(房屋建筑工程专业)》的范围内,阐述了房屋建筑工程管理所应具备的相关知识点,包括了房屋建筑工程技术(如工程力学、工程结构、建筑施工、建筑测量等),房屋建筑工程项目管理实务,相关的法律、法规和技术标准等内容。本书突出了对房屋建筑工程管理的能力要求,偏重对工程技术的掌握和运用,着重对基本原理的了解与实际应用,从而体现了对房屋建筑工程建造师的能力考核要求。本书力求做到叙述、讲解深入浅出,实务实例的工程背景明确,能使具有中专以上学历的工程技术人员学习没有困难。

为便于读者学习和查阅,本书依据《二级建造师执业资格考试大纲(房屋建筑工程专业)》对知识点的要求编写,且条目编号一一对应。本书内容丰富,知识点明确,重点突出,既可以作为房屋建筑专业工程项目总承包、项目经理和管理人员的培训教材,也可作为从事工程管理的专业人员及大专院校相关专业的教学参考用书。

在本书的编写过程中受到中国建筑工程总公司、中国建筑业协会及清华大学土木水利学院领导的关怀与支持。编写过程中广泛征求了现任一、二级项目经理及有关工程技术人员和专家的意见,经多次专家论证、审阅、修改而成。在本书出版之际,对以上领导及专家表示衷心感谢。

本书虽经充分的准备与讨论、审查与修改,但毕竟是第一次,难免有不足之处。恳请读者提出宝贵意见,以便进一步修改完善。

《全国二级建造师执业资格考试光盘》介绍

本光盘采用先进的交互式多媒体技术设计完成，功能强大，操作简单，界面友好。

一、主要内容

1. 复习问答：采用问答形式对本书重点知识进行了概括、补充，帮助读者掌握全书重点。

2. 案例分析：重现书中案例，帮助读者复习。

二、运行环境

操作系统	中文 Windows 9x/2000/XP 操作系统
CPU	主频 500MHz 以上
内存	128MB 以上
硬盘	1GB 以上
光盘驱动器	8×CD-ROM 以上
彩色显示器	1024×768 标准字体模式

三、使用说明

1. 本光盘为自启动运行光盘，把光盘放入计算机光驱后，自动运行，启动软件。
2. 在“我的电脑”中，鼠标双击光盘所在盘符，即可启动软件。

四、注意事项

1. 本软件为光盘版软件，使用时，必须将光盘放入光盘驱动器中。
2. 由于本光盘采用了加密技术，在软件启动时，系统等待时间可能会稍长。
3. 必须在 1024×768 显示分辨率模式下，软件才能正常显示。

详尽的使用说明请见光盘主界面的“帮助”

技术支持邮箱：bjxzsjsupport@vip.sina.com

目 录

2A310000 房屋建筑工程施工技术与管理	1
2A311000 建筑施工专业基础知识	1
2A311010 掌握房屋建筑基本构件的受力特点	1
2A311020 掌握主要建筑材料的技术性质和应用	12
2A311030 熟悉施工测量的基础知识	19
2A311040 了解建筑结构抗震的基本知识	20
2A312000 建筑施工技术	22
2A312010 掌握土方工程施工的技术要求和方法	22
2A312020 掌握地基处理与基础工程施工的技术要求和方法	27
2A312030 掌握主体结构施工的技术要求和方法	30
2A312040 熟悉防水工程施工的技术要求和方法	49
2A312050 熟悉楼地面与路面工程施工的技术要求和方法	52
2A312060 了解预应力混凝土的种类和施工技术要点	55
2A313000 房屋建筑工程施工项目管理专业知识	56
2A313010 熟悉建设工程项目经理责任制	56
2A313020 了解房屋建筑工程承包企业资质等级要求	60
2A314000 房屋建筑工程项目进度控制	62
2A314010 掌握流水施工方法的应用	62
2A314020 熟悉网络计划技术的应用	66
2A315000 房屋建筑工程项目质量控制	69
2A315010 掌握工程项目质量控制的主要内容	70
2A315020 掌握工程质量问题的分析和处理方法	74
2A316000 房屋建筑工程项目安全控制	77
2A316010 掌握施工项目安全管理方法	77
2A316020 掌握《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—99)的主要内容	83
2A316030 熟悉职业安全健康管理体系	91
2A316040 熟悉环境管理体系	93
2A317000 房屋建筑工程项目造价控制	96
2A317010 掌握建筑安装工程费的计算方法	96
2A317020 掌握投标报价的有关计算方法	100
2A317030 掌握工程价款结算方法	105
2A317040 掌握成本控制方法	109
2A317050 掌握成本分析方法	112
2A317060 了解资源管理方法	116

2A318000	建筑工程项目合同管理	121
2A318010	掌握工程项目招投标的相关内容	121
2A318020	掌握建筑工程施工合同的相关内容	124
2A318030	掌握建筑工程施工索赔的相关内容	125
2A319000	建筑工程项目现场管理与组织协调	127
2A319010	掌握建筑工程施工现场管理实务	127
2A319020	掌握施工项目的内外关系协调方法	129
2A319030	熟悉施工平面图的设计与用水、用电量计算	130
2A320000	房屋建筑工程法规及相关知识	134
2A321000	房屋建筑工程法规	134
2A321010	掌握城市建设有关法规	134
2A321020	掌握建筑工程施工质量管理法规	138
2A322000	房屋建筑工程技术标准	142
2A322010	掌握《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)的有关规定	142
2A322020	掌握地基基础工程及防水工程施工质量验收要求	143
2A322030	掌握建筑结构工程施工质量验收要求	155
2A322040	熟悉《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)中有关质量 要求和验收规定	159
2A322050	了解工程建设标准的类别	161

2A310000 房屋建筑工程施工技术与管理的

2A311000 建筑施工专业基础知识

2A311010 掌握房屋建筑基本构件的受力特点

2A311011 杆件强度、刚度、稳定的基本概念

1. 杆件的基本受力形式

结构杆件的基本受力形式按其变形特点可以归纳为以下五种：拉伸、压缩、弯曲、剪切和扭转。

2. 杆件强度的基本概念

材料强度是指材料在外力作用下，其抵抗破坏的能力。一般通过标准试件的破坏试验来确定，用单位面积所能承受的极限应力来表示。根据外力作用方式的不同，材料有抗拉强度、抗压强度、抗剪强度等。对于有屈服点的钢材，还有屈服强度和极限强度的区别。

杆件在工程结构中常称为构件。构件在荷载作用下，应保证荷载产生的内力不超过截面所能抵抗的内力，这一要求在工程结构中称为承载力要求，也归入强度要求。

3. 杆件刚度的基本概念

刚度是表达构件在外力作用下，其抵抗变形的能力，常用产生单位位移所需的力表示。这里的位移是广义的，包括线位移与角位移，力也是广义的，应与广义位移相对应，包括轴力、弯矩和扭矩等。

在建筑结构变形中，拉伸、压缩及剪切产生的变形通常较小，而梁的弯曲变形是主要的。常用允许挠度值来控制弯曲变形。

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，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。

梁的变形主要是弯矩所引起的，叫弯曲变形。

通常我们都是计算梁的最大变形，以图 2A311011-1 所示悬臂梁为例：

$$f = \frac{ql^4}{8EI}$$

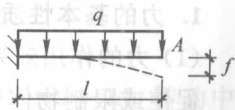


图 2A311011-1

从公式中可以看出，影响位移因素为：

- (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。
- (3) 构件的跨度：此因素影响最大。

4. 杆件稳定的基本概念

在工程结构中,受压杆件比较细长,受力达到一定的数值时,其应力往往还未达到强度极限,但杆件突然发生弯曲,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 2A311011-2 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。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;

(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,前者 P_{ij} 大。

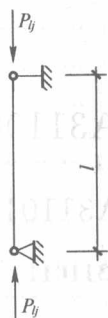


图 2A311011-2

不同支座情况的临界力的计算公式为: $P_{ij} = \frac{\pi^2 EI}{l_0^2}$, l_0 称压杆的计算长度。

度。

当柱的一端固定一端自由时, $l_0 = 2l$; 两端固定时, $l_0 = 0.5l$; 一端固定一端铰支时, $l_0 = 0.7l$; 两端铰支时, $l_0 = l$ 。

临界应力 σ_{ij} 等于临界力 P_{ij} 除以压杆的横截面面积 A 。

$$\sigma_{ij} = \frac{P_{ij}}{A} = \frac{\pi^2 E}{l_0^2} \cdot \frac{I}{A}$$

I/A 的单位是长度的平方, $i = \sqrt{I/A}$ 是一个与截面形状尺寸有关的长度,称作截面的回转半径。矩形截面的 $i = h/\sqrt{12}$, 圆形截面的 $i = d/4$ 。

$$\text{从上式推出: } \sigma_{ij} = \frac{\pi^2 E}{(l_0/i)^2} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$$

这里 $\lambda = l_0/i$, 称作长细比。 i 由截面形状和尺寸来确定。所以,长细比 λ 是影响临界力的综合因素。同样面积的杆件,若其 I 较大,则 i 就大,相应的 λ 就小,其临界应力就大。例如,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。

2A311012 平面力系的平衡条件及其应用

1. 力的基本性质

(1) 力的作用效果

促使或限制物体运动状态的改变,称力的运动效果;促使物体发生变形或破坏,称力的变形效果。

(2) 力的三要素

力的大小、力的方向和力的作用点的位置称力的三要素。

(3) 作用与反作用原理

力是物体之间的作用,其作用力与反作用力总是大小相等,方向相反,沿同一作用线相互作用。

(4) 力的合成与分解

作用在物体上的两个力用一个力来代替称力的合成。力的合成可用平行四边形法则, 见图 2A311012-1, P_1 与 P_2 合成 R 。利用平行四边形法则也可将一个力分解为两个力, 如将 R 分解为 P_1 、 P_2 。但是力的合成只有一个结果, 而力的分解会有多种结果。

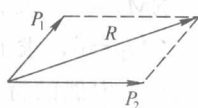


图 2A311012-1

(5) 约束与约束反力

工程结构是由很多杆件组成的一个整体, 其中每一个杆件的运动都要受到相连杆件的限制或称约束。约束杆件对被约束杆件的反作用力, 称约束反力。

2. 平面汇交力系的平衡方程及其应用

(1) 物体的平衡状态

物体相对于地球处于静止状态和等速直线运动状态, 力学上把这两种状态都称为平衡状态。建筑工程中的建筑物常处于静止状态。

(2) 平衡条件

物体在许多力的共同作用下处于平衡状态时, 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。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。

(3) 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, $\Sigma X=0$ 和 $\Sigma Y=0$, 见图 2A311012-2。

(4) 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, $\Sigma X=0$, $\Sigma Y=0$, 求未知力 T_1 、 T_2 , 见图 2A311012-3。

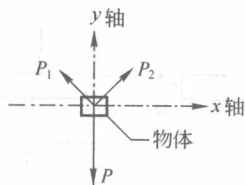


图 2A311012-2

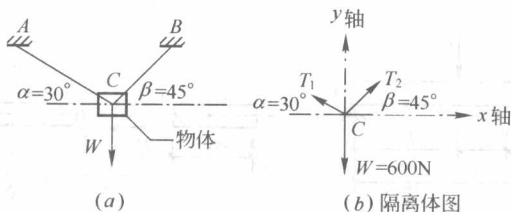


图 2A311012-3

3. 力偶、力矩的特性及应用

(1) 力矩的概念

力使物体绕某点转动的效果要用力矩来度量。力矩=力 $\times$ 力臂, $M=P \cdot a$ 。转动中心称力矩中心, 力臂是力矩中心 O 点至力 P 的作用线的垂直距离 a , 见图 2A311012-4。力矩的单位是 $N \cdot m$ 或 $kN \cdot m$ 。

(2) 力矩的平衡

物体绕某点没有转动的条件是, 对该点的顺时针力矩之和等于反时针力矩之和, 即 $\Sigma M=0$, 称力矩平衡方程。

(3) 力矩平衡方程的应用

利用力矩平衡方程求杆件的未知力, 见图 2A311012-5。

$\Sigma M_A = 0$, 求 R_B ;

$\Sigma M_B = 0$, 求 R_A 。

(4) 力偶的特性

两个大小相等方向相反, 作用线平行的特殊力系称为力偶, 如图 2A311012-6。力偶矩等于力偶的一个力乘力偶臂, 即 $M = \pm P \times d$ (一般认为顺时针为正, 逆时针为负)。力偶矩的单位是 $N \cdot m$ 或 $kN \cdot m$ 。

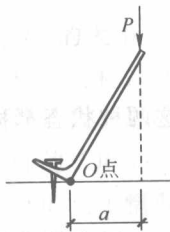


图 2A311012-4

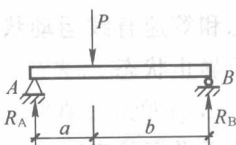


图 2A311012-5



图 2A311012-6

(5) 平面力系的平衡条件

$\Sigma X = 0$, 力在 x 轴上的投影之和等于零;

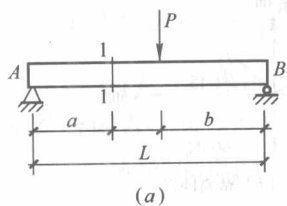
$\Sigma Y = 0$, 力在 y 轴上的投影之和等于零;

$\Sigma M_A = 0$, 力对某一点 A 的力矩之和等于零。

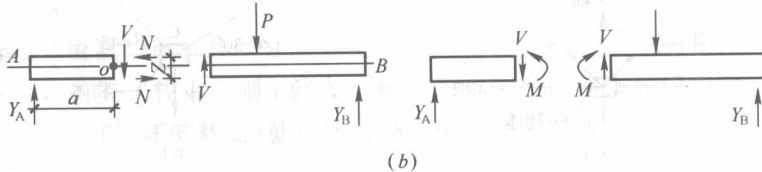
4. 平面力系平衡条件的应用

(1) 用截面法求梁在荷载作用下的反力与内力

图 2A311012-7 为一受集中力的简支梁。先求支座反力。 A 支座的反力为 Y_A , B 支座的反力为 Y_B 。



(a)



(b)

图 2A311012-7

(a) 梁的受力图; (b) 隔离体图

由对 B 点取矩:

$$Y_A \cdot L = P \cdot b, \text{ 所以 } Y_A = \frac{Pb}{L}$$

又对 A 点取矩

$$Y_B \cdot L = P \cdot (L - b) \quad \therefore Y_B = \frac{P(L - b)}{L}$$

或由 $\Sigma Y = 0$, 也可得 $Y_B = P - Y_A$

下面求梁的内力。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, $\Sigma Y = 0$, $V = Y_A$ 。1-1 截面上的正应力, 有拉应力和压应力, 可以

合成为一拉力 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 $\sum M_A = 0$, 可求得 $M = Y_A \cdot a$ 。梁的截面上有两种内力, 即弯矩 M (以下侧受拉为正) 和剪力 V 。

(2) 梁的剪力图和弯矩图

见图 2A311012-8。

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 $\sum Y = 0$, 剪力 $V_{(x)} = -P$; $\sum M = 0$, 弯矩 $M_{(x)} = -P \cdot x$ 。根据前面的剪力和弯矩方程即可画出剪力图和弯矩图。不同荷载下, 不同支座梁的剪力图和弯矩图, 见图 2A311012-9 和图 2A311012-10。

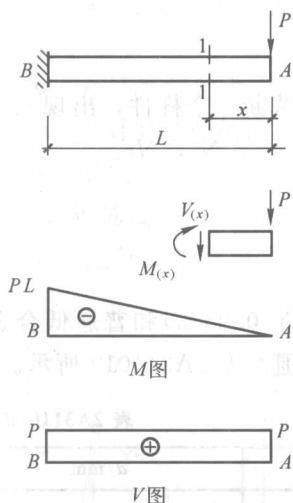


图 2A311012-8

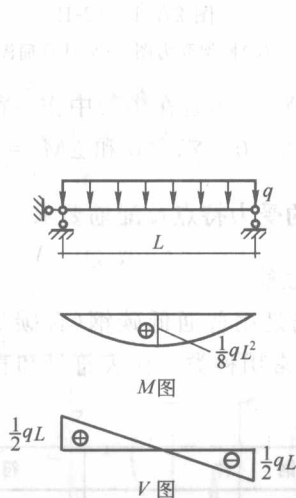


图 2A311012-9

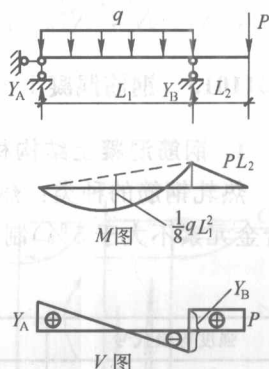


图 2A311012-10

(3) 静定桁架的内力计算

桁架的计算简图, 见图 2A311012-11, 先进行如下假设:

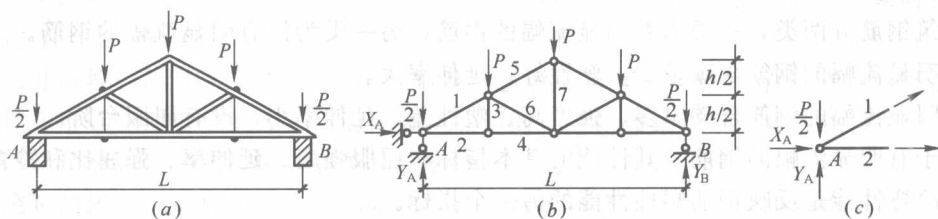


图 2A311012-11

(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。

用节点法计算桁架轴力: 先用静力平衡方程式求支座反力 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 $\sum Y = 0$ 求杆 1 和杆 2 的未知力。

二力杆: 力作用于杆件的两端并沿杆件的轴线, 称轴力。轴力分拉力和压力两种。只有轴力的杆称二力杆。

也可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 2A311012-12。

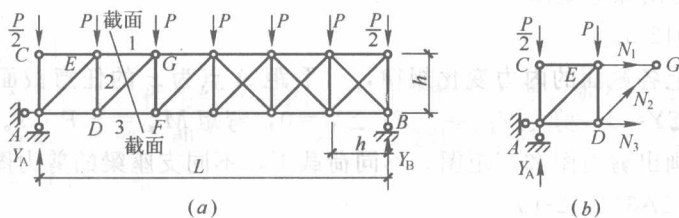


图 2A311012-12

(a) 桁架受力图；(b) 计算简图

首先求支座反力 Y_A , Y_B , X_A 。然后在桁架中作一截面，截断三个杆件，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 。

2A311013 钢筋混凝土梁、板的受力特点及配筋要求

1. 钢筋混凝土结构材料的性能

热轧钢筋的种类：热轧钢筋是用普通低碳钢(含碳量不大于 0.25%)和普通低合金钢(合金元素不大于 5%)制成。其常用种类、代表符号和直径范围如表 2A311013 所示。

表 2A311013

强度等级代号	钢 种	符 号	d/mm
HPB235	Q235	ϕ	8~20
HRB335	20MnSi	Φ	6~50
HRB400	20MnSiV, 20MnSiNb, 20MnTi	Φ	6~50
RRB400	K20MnSi	Φ^R	8~40

建筑钢筋分两类，一类为有明显流幅的钢筋，另一类为没有明显流幅的钢筋。

有明显流幅的钢筋含碳量少，塑性好，延伸率大。

无明显流幅的钢筋含碳量多、强度高、塑性差、延伸率小、没有屈服台阶。

对于有明显流幅的钢筋，其性能的基本指标有屈服强度、延伸率、强屈比和冷弯性能四项。冷弯性能是反映钢筋塑性性能的另一个指标。

(1) 钢筋的成分：

铁是主要元素，还有少量的碳、锰、硅、钒、钛等，另外还有少量有害元素如硫、磷。

(2) 混凝土：

- 抗压强度：立方体强度 f_{cu} 作为混凝土的强度等级。单位是 N/mm^2 ，C20 表示 $20\text{N}/\text{mm}^2$ 。规范共分十四个等级，C15~C80；

- 棱柱体强度 f_c ；

- 抗拉强度 f_t ，是计算抗裂的重要指标。混凝土的抗拉强度很低。

(3) 钢筋与混凝土的共同工作：

钢筋与混凝土的相互作用叫粘结。钢筋与混凝土能够共同工作依靠其间的粘结强度。混凝土与钢筋接触面的剪应力称粘结应力。

影响粘结强度的主要因素有混凝土的强度、保护层的厚度、钢筋表面形状和钢筋之间的净距离等。

2. 极限状态设计方法的基本概念

(1) 功能：建筑要满足安全性、适用性、耐久性的要求。

(2) 可靠度：结构在规定的时间内，在规定的条件下，完成预定功能要求的能力，称为结构的可靠性，可靠度是可靠性的定量指标。

(3) 极限状态设计的实用表达式：为了满足可靠度的要求，在实际设计中采取如下措施：

- 在计算杆件内力时，对荷载标准值乘以一个大于1的系数，称荷载分项系数。
- 在计算结构的抗力时，将材料的标准值除以一个大于1的系数，称材料分项系数。
- 对安全等级不同的建筑结构，采用一个重要系数进行调整。

3. 钢筋混凝土梁的受力特点

(1) 适筋梁正截面受力阶段分析，见图 2A311013-1。

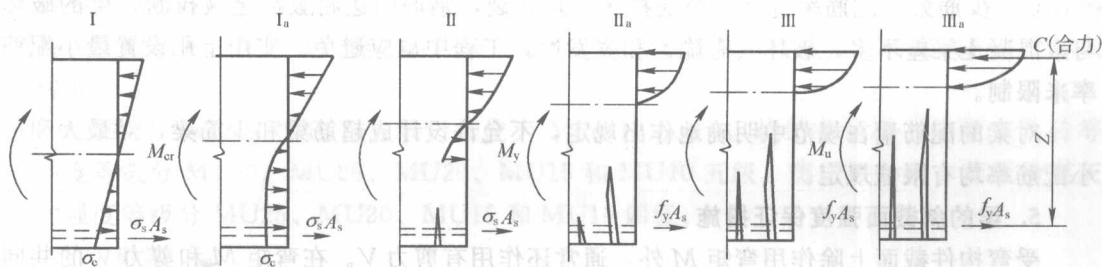


图 2A311013-1 梁正截面各阶段应力分析

第Ⅰ阶段： M 很小，混凝土、钢筋都处在弹性工作阶段。第Ⅰ阶段结束时拉区混凝土到达 f_t ，混凝土开裂。

第Ⅱ阶段： M 增大，拉区混凝土开裂，逐渐退出工作。中和轴上移。压区混凝土出现塑性变形，压应变呈曲线，应力刚到达屈服时，Ⅱ阶段结束。此阶段梁带裂缝工作，这个阶段是计算正常使用极限状态变形和裂缝宽度的依据。

第Ⅲ阶段：钢筋屈服后，应力不再增加，应变迅速增大，混凝土裂缝上升。中和轴迅速上移，混凝土压区高度减小，梁的挠度急剧增大。当混凝土达到极限压应变时，混凝土被压碎，梁即破坏。第Ⅲ阶段是承载能力的极限状态计算的依据。

(2) 梁的正截面受力简图，见图 2A311013-2。

正截面承载力的计算是按照上述第Ⅲ阶段的截面受力状态建立的。为了简化计算，压区混凝土的应力图形用一等效矩形应力图形代替。同时引入了截面应变保持平面的假定及不考虑混凝土抗拉强度的假定。

(3) 梁的正截面承载力计算公式

根据静力平衡条件，建立平衡方程式

$$\sum N = 0 \quad \alpha_1 f_c \cdot b \cdot x = f_y \cdot A_s$$