



执业资格考试丛书

全国二级建造师执业资格考试应试指南

房屋建筑工程

中国土木工程学会 编写
北京交通大学



中国建筑工业出版社

全国二级建造师执业资格考试应试指南

房屋建筑工程

中国土木工程学会
北京交通大学 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑工程(全国二级建造师执业资格考试应试指南)/中国土木工程学会,北京交通大学编写. —北京:中国建筑工业出版社,2005
(执业资格考试丛书)

ISBN 7-112-07428-2

I. 房… II. ①中… ②北… 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(2005)第 050190 号

本书为房屋建筑工程专业考试辅导用书,严格按照《二级建造师执业资格考试大纲(房屋建筑工程专业)》编写。书中的章节均由应试指南和例题分析两部分组成,在应试指南中对大纲要求的内容进行了详细的讲解,使应试者不需参考其他书籍,既能掌握大纲要求的内容;例题分析部分为应试者提供了大量的习题,且所有习题均有详细的解答,便于考生深入理解,例题分析的题型与考试要求一致,便于考生提高应试水平。

本书为即将参加全国二级建造师执业资格考试的人员提供了理想的复习资料,也可供广大土建工程技术人员和大中专院校相关专业师生学习参考。

责任编辑:王 梅 赵梦梅

责任设计:刘向阳

责任校对:刘 梅

全国二级建造师执业资格考试应试指南

房屋建筑工程

中国土木工程学会 编写
北京交通大学

*

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

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:27¼ 字数:662千字

2005年7月第一版 2005年7月第一次印刷

印数:1—4,000册 定价:62.00元

ISBN 7-112-07428-2

(13382)

版权所有 翻印必究

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>

全国二级建造师执业资格考试应试指南

编写委员会

召集人 张 雁 魏庆朝

委 员 （按姓氏笔画排序）

王 斌 卢文良 田杰芳 刘卫丰 刘天善

刘宝生 刘建坤 刘维宁 刘 菁 刘 睿

安明喆 陈建春 张 凌 张 雁 郝生跃

赵 杰 赵 影 郭婧娟 姚锦宝 魏庆朝

序

为配合国家人事部、建设部联合颁发的《建造师执业资格制度暂行规定》，帮助从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员更好地进行建造师执业资格考试的复习，使其在较短的时间内熟练掌握基础知识以顺利通过全国建造师执业资格考试，中国土木工程学会组织北京交通大学部分教授编写了《全国建造师执业资格考试应试指南》丛书。

本套丛书严格按照人事部、建设部公布的《建造师执业资格考试大纲》编写，共3本。包括：

- 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

本套丛书的编写特点为：既有对考试大纲各知识点的详细介绍，又有大量与考试题型一致的相关例题及对例题的详细讲解，同时兼顾了应试指导及复习题解答。

本书的作者均为北京交通大学的教授，具有扎实的专业基础和丰富的教学经验，所编丛书内容精炼、实用，针对性强，是考生复习的必备参考读物，也可供广大土建工程技术人员和大中专院校相关专业师生学习参考。

中国土木工程学会
2005年元月

前 言

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人员素质，规范施工管理行为，保证工程质量和施工安全，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。建造师执业资格考试制度的建立，必将提高我国工程项目管理人员素质和管理水平，进一步促进我国建筑业的发展以及与国际接轨。

为帮助更多的读者在较短的时间内顺利通过全国二级注册建造师执业资格考试，熟练掌握基础知识，我们特编写此书。

本书为房屋建筑工程专业考试辅导用书，严格按照人事部、建设部公布的《二级建造师执业资格考试大纲》编写。本书适用于二级建造师大纲中的《房屋建筑工程管理与实务》科目。本书的编写具有以下特点：

1. 本书严格按照“考试大纲”的要求及顺序编写，便于应试者顺序复习；
2. 本书既对大纲要求的内容进行介绍，又有大量的习题；
3. 本书的习题题型与人事部发布的考试题型相一致，便于应试者适应考试的环境；
4. 本书所有习题都给予详尽的解答，便于读者深入理解，提高应试水平。

本书是帮助考生复习的必备参考读物，便于应试者在较短的时间内抓住大纲的要点，切中教材内容，顺利通过资格考试。为即将参加全国二级建造师执业资格考试人员提供理想的复习资料，也可供广大土建工程技术人员和大中专院校相关专业师生学习参考。

本书第一、二章由赵杰编写；第三、四、五、六、七章由姚锦宝编写；第八、九章由杨风利编写；第十、十一章由刘宝生编写。战家旺、吕广、王建兵也参与了此书的编写工作，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平及时间有限，虽几经推敲核证，书中仍难免有缺点和错误之处，衷心希望有关专家和广大读者能不吝赐教，提出宝贵意见和建议。

编者
2005 年元月

目 录

第一部分 房屋建筑工程施工技术与管理(2A310000)

第一章 建筑施工专业基础知识(2A311000)	3
第一节 掌握房屋建筑基本构件的受力特点(2A311010)	3
第二节 掌握主要建筑材料的技术性质和应用(2A311020)	30
第三节 熟悉施工测量的基础知识(2A311030)	48
第四节 了解建筑结构抗震的基本知识(2A311040)	55
第二章 建筑施工技术(2A312000)	63
第一节 掌握土方工程施工的技术要求和方法(2A312010)	63
第二节 掌握地基处理与基础工程施工的技术要求和方法(2A312020)	72
第三节 掌握主体结构施工的技术要求和方法(2A312030)	83
第四节 熟悉防水工程施工的技术要求和方法(2A312040)	117
第五节 熟悉楼地面与路面工程施工的技术要求和方法(2A312050)	125
第六节 了解预应力混凝土的种类和施工技术要点(2A312060)	131
第三章 房屋建筑工程施工项目管理专业知识(2A313000)	137
第一节 熟悉建设工程项目经理责任制(2A313010)	137
第二节 了解房屋建筑工程承包企业资质等级要求(2A313020)	144
第四章 房屋建筑工程项目进度控制(2A314000)	153
第一节 掌握流水施工方法的应用(2A314010)	153
第二节 熟悉网络计划技术的应用(2A314020)	164
第五章 房屋建筑工程项目质量控制(2A315000)	175
第一节 掌握工程项目质量控制的主要内容(2A315010)	175
第二节 掌握工程质量问题的分析和处理方法(2A315020)	186
第六章 房屋建筑工程项目安全控制(2A316000)	198
第一节 掌握施工项目安全管理方法(2A316010)	198
第二节 掌握《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—99)的主要内容 (2A316020)	210
第三节 熟悉职业安全健康管理体系(2A316030)	220
第四节 熟悉环境管理体系(2A316040)	225
第七章 房屋建筑工程项目造价控制(2A317000)	235
第一节 掌握建筑安装工程费的计算方法(2A317010)	235
第二节 掌握投标报价的有关计算方法(2A317020)	239
第三节 掌握工程价款结算方法(2A317030)	254

第四节	掌握成本控制方法(2A317040)	264
第五节	掌握成本分析方法(2A317050)	274
第六节	了解资源管理方法(2A317060)	278
第八章	建筑工程项目合同管理实务(2A318000)	288
第一节	掌握工程项目招投标的相关内容(2A318010)	288
第二节	掌握建筑工程施工合同的相关内容(2A318020)	296
第三节	掌握建筑工程施工索赔的相关内容(2A318030)	304
第九章	建筑工程项目现场管理与组织协调(2A319000)	310
第一节	掌握建筑工程施工现场管理实务(2A319010)	310
第二节	掌握施工项目的内外关系协调方法(2A319020)	315
第三节	熟悉施工平面图的设计与用水、用电量的计算(2A319030)	320
 第二部分 房屋建筑工程法规及相关知识(2A320000)		
第十章	房屋建筑工程法规(2A321000)	331
第一节	掌握城市建设有关法规(2A321010)	331
第二节	掌握建筑工程施工质量管理法规(2A321020)	343
第十一章	房屋建筑工程技术标准(2A322000)	360
第一节	掌握《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB/50300—2001)的有关 规定(2A322010)	360
第二节	掌握地基基础工程及防水工程施工质量验收要求(2A322020)	367
第三节	掌握建筑结构工程施工质量验收要求(2A322030)	391
第四节	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(2A322040)	414
第五节	了解工程建设标准的类别(2A322050)	423
参考文献		426

第一部分

房屋建筑工程施工技术与管理
(2A310000)

第一章 建筑施工专业基础知识(2A311000)

第一节 掌握房屋建筑基本构件的受力特点(2A311010)

一、应试指南

(一) 杆件承载力、刚度和稳定的基本概念(2A311011)

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归纳为以下五种：拉伸、压缩、弯曲、剪切和扭转。

2. 杆件材料强度的基本概念

杆件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

刚度是表示构件在外力作用下，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，包括轴力、弯矩和扭矩等。

为了保证结构的正常工作，在满足承载力要求的同时，还要满足刚度要求，使结构不产生过大的变形，不影响正常的使用，即要求结构的最大位移值控制在国家现行结构规范允许的范围内。一般结构的刚度条件为：

$$\Delta_{\max} \leq \Delta \text{ 或 } \frac{\Delta_{\max}}{l} \leq \frac{\Delta}{l}$$

式中 $\Delta_{\max}$ ——结构的最大线位移；

Δ ——结构设计规范规定的最大许用线位移；

$\frac{\Delta_{\max}}{l}$ ——结构的最大相对线位移；

$\frac{\Delta}{l}$ ——结构设计规范规定的最大许用相对线位移。

图 1-1-1 所示的简支梁在均布荷载作用下其 $\Delta_{\max}$

为：
$$\Delta_{\max} = \frac{5ql^4}{384EI}$$

从上式可见影响位移的因素有：材料的弹性模量 E 、截面的惯性矩 I 和构件的跨度 l 。

4. 杆件稳定的基本概念

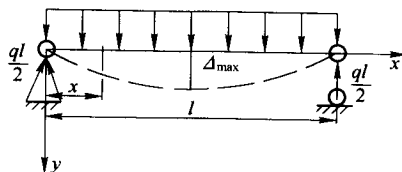


图 1-1-1

所谓压杆稳定是指压杆在其平衡状态的稳定性。细长杆的破坏不是由于强度不足而引起的，而是因为压杆在荷载作用下，突然弯曲而丧失了保持直线状态的稳定性，杆件丧失稳定破坏的压力比发生强度不足破坏的压力要小得多，因此对于细长杆必须进行稳定性计算。

杆件失稳的临界力用 P_{cr} 表示，如图 1-1-2 所示，两端铰接的压杆的临界力为：

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



图 1-1-2

由上式可知临界力 P_{cr} 与下列因素有关：

- (1) 压杆的材料：钢柱的 P_{cr} 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_{cr} 小易失稳；
- (4) 压杆的支撑情况：两端固定的与两端铰接的比，前者 P_{cr} 大。

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

具体支撑情况的 l_0 见表 1-1-1。

表 1-1-1

支 撑 情 况	一端固定，一端自由	两端固定时	一端固定，一端铰支	两 端 铰 支
计算长度 l_0	$l_0 = 2l$	$l_0 = 0.5l$	$l_0 = 0.7l$	$l_0 = l$

$\lambda = \frac{l_0}{i}$ 称为长细比， l_0 为杆件的计算长度， $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ 称为杆件截面的回转半径。临界应力 $\sigma_{cr} = \frac{P_{cr}}{A} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$ ，可见长细比是影响临界力的综合因素。

(二) 平面力系的平衡条件及其应用(2A311012)

1. 力的基本性质

力是物体间的相互机械作用。力作用在物体上可以改变物体的运动状态或使物体产生变形或破坏。

(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

力是矢量(F)，大小、方向与作用点位置为力的三要素。

(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) 约束和约束反力

工程结构是由多种杆件组成的一个整体，其中每一个杆件的运动都要受到相关联杆件的限制或称约束。常见的约束有柔性约束、光滑面约束、铰链约束和固定端约束等四种类

型。约束杆件对被约束杆件的反作用力，称约束反力。

(5) 受力图的画法

表示一个物体受力情况的简明图形，称为受力图。画受力图可分两个步骤来进行：

- ①取分离体，把研究对象从系统中分离出来，根据原来的形状画出简单明了的示意图；
- ②在所画的研究对象的示意图上面，先画上主动力，再在受约束处，根据约束的类型画上相应的约束力。

(6) 力的合成和分解

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 1-1-3(a)， P_1 与 P_2 合成 R 。作用在物体上的一个力也可以用两个力代替称力的分解。力的分解也采用平行四边形法则，见图 1-1-3(a)、(b)， R 可分解为 P_1 与 P_2 也可分解为 P_3 与 P_4 。力的合成只有一种结果，而力的分解会有多种结果。

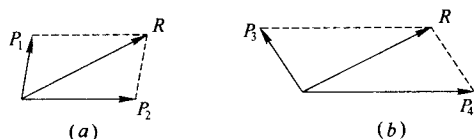


图 1-1-3

2. 平面汇交力系的平衡方程及应用

(1) 物体的平衡状态和平衡条件

物体相对于地球处于静止状态和匀速直线运动状态，力学上把这两种状态都称为平衡状态。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，作用线重合，这就是二力的平衡条件。

(2) 平面汇交力系及其的合成

一个物体上的作用力系，若作用线都在一个平面内，且汇交于一点，则称为平面汇交力系。

(3) 平面汇交力系的平衡条件和平衡方程

平面汇交力系的平衡条件是：这个力系的合力等于零，其合力 R 可通过重复使用力的平行四边形法则求得，用矢量式表示，即 $R=0$ 或 $\Sigma F=0$ ；平衡条件又可用解析式表示，即

$$\left. \begin{array}{l} \Sigma X=0 \\ \Sigma Y=0 \end{array} \right\} \text{此式称为平面汇交力系的平衡方程。}$$

(4) 利用平衡条件和平衡方程求未知力

具体分析步骤：①取隔离体；②画出研究对象的受力图；③选择适当坐标系；④建立相应的静力平衡方程；⑤然后解方程求出未知力。

3. 力偶、力矩的特性及应用

(1) 力矩的概念

力使物体对于某一点(或某一轴)产生转动的效应，称为力矩。平面内力对某点的力矩是标量。用力 F 的大小 f 与力臂 h 的乘积表示力矩的大小。用“+”、“-”表示转动方向。通常规定刚体逆时针转动为正，顺时针转动为负。转动中心称为力矩中心，力臂是力矩中心 O 点至力 P 的作用线的垂直距离 a ，力矩的单位是“ $\text{N} \cdot \text{m}$ ”或“ $\text{kN} \cdot \text{m}$ ”。

(2) 合力矩定理

平面内诸分力的合力对平面内某一点的力矩, 等于诸力对同一点力矩的代数和, 称为合力矩定理。

(3) 力矩的平衡和平衡方程

物体绕某点没有转动时, 即为物体对于这一点力矩平衡。杠杆的平衡是力矩平衡的典型应用。当杠杆保持平衡时(见图 1-1-4), 杠杆的平衡条件为 $F_1a = F_2b$, 此式可改写为 $F_1a - F_2b = 0$ 。即力矩的平衡条件是作用在物体上的同一平面的各力对支点的力矩的代数和为零, 即 $\Sigma M = 0$, 此式称为力矩平衡方程。

(4) 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 1-1-5。

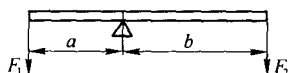


图 1-1-4

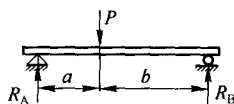


图 1-1-5

$\Sigma M_A = 0$, 求 R_B ; $\Sigma M_B = 0$, 求 R_A 。

(5) 力偶的概念

两个大小相等、方向相反、平行但不共线的力所组成的特殊力系称为力偶。力偶对物体的转动效应可用力偶矩来度量, 其值等于力与力偶臂的乘积。即 $M = \pm P \times d$ 。式中正负号表示力偶矩的方向, 通常规定逆时针转动时为正, 反之为负。

(6) 力的平移法则。作用于刚体上的力, 可以移动到该刚体上的任一点, 除平移来的力之外, 尚需加一个力偶, 附加的力偶矩的大小等于力对平移点的力矩。见图 1-1-6。

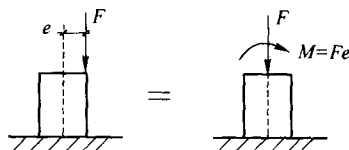


图 1-1-6

4. 平面力系的平衡

(1) 平面力系的平衡条件:

$$\begin{cases} \Sigma X = 0, \text{ 力在 } x \text{ 轴上的投影之和等于 } 0; \\ \Sigma Y = 0, \text{ 力在 } y \text{ 轴上的投影之和等于 } 0; \\ \Sigma M_A = 0, \text{ 力对某一点 } A \text{ 的力矩之和等于 } 0. \end{cases}$$

(2) 平面力系平衡条件的应用

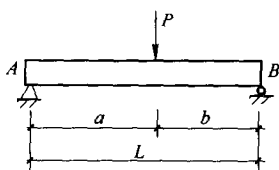


图 1-1-7

1) 用截面法求梁在荷载作用下的反力和内力

以图 1-1-7 所示简支梁为例。

① 计算支座反力

求支座反力 Y_A 、 Y_B , 利用平面力系平衡的条件 3, 即

$\Sigma M = 0$, 分别对支点 A、B 取矩可得:

$$\Sigma M_A = 0, Y_B \cdot L - P \cdot (L - b) = 0$$

$$\Sigma M_B = 0, Y_A \cdot L - P \cdot b = 0$$

$$\text{解得: } Y_A = \frac{Pb}{L}; Y_B = \frac{P(L-b)}{L}$$

② 计算内力

梁在荷载作用下,其截面上有三个内力分量,即轴力 N 、剪力 V 、弯矩 M 。

内力的正负号规定:

轴力:使杆件受拉者为正,受压者为负。

弯矩:按材料力学规定,对水平杆,使下侧纤维受拉者为正。由于组成结构的杆件,除水平杆外,还有竖杆、斜杆。材料力学的规定就不适用了。因此,在结构分析中,不必定义弯矩的正负。重要的是判明弯矩作用下受拉的一侧,然后画弯矩图时,把弯矩竖标画在受拉一侧。

剪力:使杆件截开部分产生顺时针方向转动者为正;逆时针方向转动者为负。

计算结构内力的基本方法是截面法,如图 1-1-8 所示,将简支梁沿截面 1—1 截开,取截面的任一侧的部分为隔离体,本例取截面的左侧为隔离体,利用平衡条件计算内力。

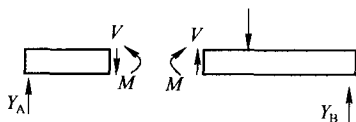


图 1-1-8

轴力 N : 由 $\sum X=0$, 得 $N=0$;

剪力 V : 由 $\sum Y=0$, 得 $V-Y_A=0$, $V=Y_A$;

弯矩 M : 对截开截面 1—1 的形心取矩, 由 $\sum M=0$, 得 $M-Y_A \cdot a=0$, $M=Y_A \cdot a$ 。

由截面法的运算可知,任一截面的内力:

① 轴力的数值等于截面一侧所有外力(包括荷载和反力)沿截面法线方向的投影代数和。

② 剪力的数值等于截面一侧所有外力沿截面方向的投影的代数和。

③ 弯矩的数值等于截面一侧所有外力对截面形心的力矩的代数和。

2) 梁的剪力图和弯矩图

在梁的不同截面上,剪力和弯矩一般均不相同,是随截面位置而变化的。设用坐标 x 表示横截面的位置,则梁各横截面上的剪力和弯矩可以表示为坐标 x 的函数,即

$$V=V(x), M=M(x)$$

上述关系式分别称为剪力方程和弯矩方程。

梁的剪力与弯矩随截面位置的变化关系,常用图形来表示,这种图称为剪力图与弯矩图。

以图 1-1-9 所示外伸梁为例绘制弯矩图和剪力图,具体分析过程如下:

$$\text{① 求支座反力: } R_A = qL_1 + P - \frac{P(L_1 + L_2) + \frac{qL_1^2}{2}}{L_1}$$

$$R_B = \frac{P(L_1 + L_2) + \frac{qL_1^2}{2}}{L_1}$$

② 分段,凡外力不连续处均应作为分段点,如集中力及力偶作用处,均布荷载两端点等。本例外伸梁分 AB 和 BC 两段。

③ 求各段的弯矩方程和剪力方程:

$$AB \text{ 段: 距 } A \text{ 端为 } x \text{ 的截面, } M(x) = R_A \cdot x - \frac{qx^2}{2}$$

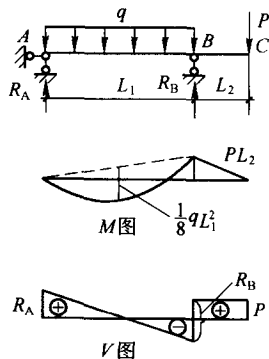


图 1-1-9

$$V(x) = R_A - q \cdot x$$

BC段：距C端为 x 的截面， $M(x) = -P \cdot x$ ， $V(x) = P$

④ 最后根据剪力方程和弯矩方程绘出剪力图和弯矩图，如图1-1-9所示。

5. 静定桁架的内力计算

(1) 基本假定

桁架是由杆件组成的格构体系，通常在桁架的内力计算中，引用下列假定：

- ① 各节点都是无摩擦的理想铰；
- ② 各杆轴都是直线，并在同一平面内且通过铰的中心；
- ③ 荷载和支座反力都作用在节点上；

这样，桁架的各杆将只受轴力，截面上的应力是均匀分布的，可同时达到容许值。只受轴力的杆件，称为二力杆。

(2) 内力计算

1) 节点法

节点法计算桁架轴力：任何静定桁架的内力和反力都可以用节点法求出。因为作用任一节点的诸力（包括荷载，反力，及杆件内力）均组成一个平面汇交力系，故可就每一节点列出两个平衡方程，即 $\sum X=0$ ， $\sum Y=0$ ，求出杆件的未知力。

在计算中，经常需要把斜杆的内力 S 分解为分力 X 和分力 Y ，见图1-1-10，设斜杆的长度为 L 其水平和竖向的投影长度分别为 l_x 和 l_y ，则由比例关系知 $\frac{S}{L} = \frac{X}{l_x} = \frac{Y}{l_y}$ ，这样在 S 、 X 和 Y 三者中，任知其一便可很方便地推算出其余两个。

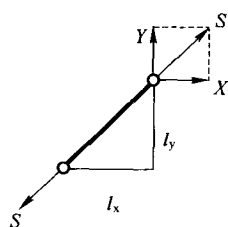


图 1-1-10

另外，在桁架中常有一些特殊形状的节点，掌握这些节点的平衡规律，会给计算带来很大的方便，见图1-1-11。

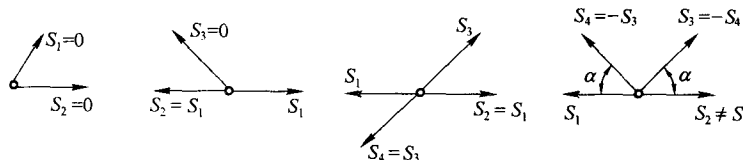


图 1-1-11

2) 截面法

截面法计算桁架的轴力：是作一截面将桁架分为两部分，然后任取一部分作为隔离体（隔离体包括一个以上的节点），根据平衡条件计算所截杆件的内力。截面法又可以分为力矩法和投影法。

① 力矩法：如图1-1-12所示，先求支座反力 Y_A ， Y_B 。之后作截面，并取截面左侧部分作为隔离体进行计算，如图b所示。

求杆3内力时，可取杆1、杆2的交点 G 为力矩的中心，由力矩平衡方程 $\sum M_G=0$ 求得 N_3 ；同理可对 D 点取矩求出 N_1 ；

② 投影法：求杆2的内力可采取投影法，由 $\sum Y=0$ 求得 N_2 。

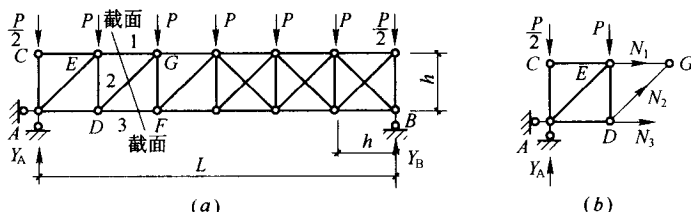


图 1-1-12

在列平衡方程时，最好使每个方程只包含一个未知力，这样就可以避免联立求解。

(三) 钢筋混凝土梁、板的受力特点及配筋要求(2A311013)

1. 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：

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 对安全等级不同的建筑结构，采用一个重要系数进行调整。

2. 钢筋混凝土梁的受力特点

(1) 适筋梁正截面受力阶段分析

房屋建筑中，梁和板是典型的受弯构件。适筋梁正截面受力阶段分析是研究钢筋混凝土梁必不可少的部分，具体如下：

1) 第 I 阶段。荷载很小时，截面内力很小，应力与应变成正比关系，界面应力分布为直线(见图 1-1-13a)，这种受力阶段称为第 I 阶段。

荷载不断增大，受拉区混凝土发生塑性变形，受拉区应力图呈曲线，截面处在开裂前的临界状态(见图 1-1-13b)，称为第 I_a 阶段。

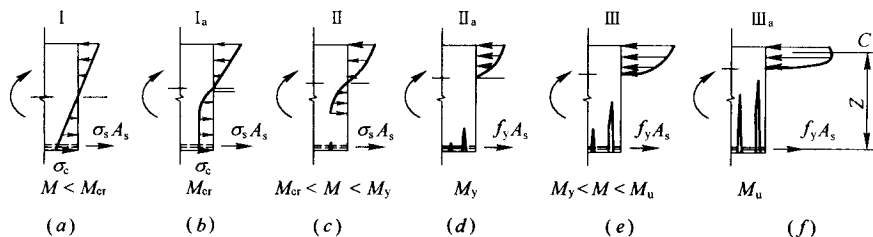


图 1-1-13

2) 第 II 阶段。到临界状态后，稍许增加荷载，截面立刻开裂，截面上发生应力重分布，所有拉力由钢筋承担，受压区混凝土出现明显的塑性变形，应力图呈曲线(见图 1-1-13c)，这种受力阶段称为第 II 阶段。

荷载继续增加，裂缝进一步开展，钢筋和混凝土的应力不断增加。直到受拉区钢筋开