



2015 执业资格考试丛书

一级注册建筑师 建筑结构应试指导

考点知识 · 常用规范 · 历年真题

2015

孙惠镐 刘安民 编著

紧贴考点——侧重结构知识，强化力学概念

紧贴规范——围绕最新规范，深度解析条文

紧贴考题——立足历年真题，详解提炼引申

中国建筑工业出版社

执业资格考试丛书

一级注册建筑师建筑结构应试指导
——考点知识·常用规范·历年真题

孙惠镐 刘安民 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

一级注册建筑师建筑结构应试指导: 考点知识·常用规范·历年真题/孙惠镐, 刘安民编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 1

(执业资格考试丛书)

ISBN 978-7-112-17470-6

I. ①一… II. ①孙… ②刘… III. ①建筑结构-建筑师-资格考试-自学参考资料 IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 253855 号

执业资格考试丛书

一级注册建筑师建筑结构应试指导

——考点知识·常用规范·历年真题

孙惠镐 刘安民 编著

*

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

北京红光制版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 33 字数: 821 千字

2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月第一次印刷

定价: 78.00 元

ISBN 978-7-112-17470-6

(26279)

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)

本书为参加一级注册建筑师考试用的“应试”教材，包括建筑力学和建筑结构两部分。本书围绕全国一级注册建筑师资格考试大纲展开，在分析、研究、总结历年注册建筑师真题的基础上进行编写，内容涵盖历年考试的知识要点、最新规范及历年真题，因此本书各章节的名称、次序与考题相互呼应。

本书具体内容简介如下：第一章为建筑力学，从支座、简图、节点起步，对力的合成、分解，力偶矩、支座反力求解，静定梁内力图的绘制，静定、超静定结构的受力分析，截面几何性质以及相应的应力求解，均有简明的阐述，并配有大量的练习题（均为历年真题）加以巩固；另增加了两套模拟试题（分别为2011年、2012年建筑力学真题）。第二章为结构上的作用和设计方法。第三章至第六章为钢筋混凝土、砌体、钢、木四种结构。内容涉及材性、构件、连接、屋盖结构和构造要求。关于结构选型本书为第七章，有高层混凝土、钢结构和大跨结构。第八章至第十章分别为建筑抗震设计、地基与基础、建筑结构制图标准。第十一章为按建筑结构（第二章～第十章）的内容设置的3套模拟题（分别为2010年、2011年、2012年真题）及其详解，方便考生考前自查。同时，本书还根据作者多年从事教学培训、建筑设计经验，系统阐述了注册建筑师考试和建筑设计中常考常用的结构（力学）概念、结构规定、构造要求、结构选型和结构计算等内容，以帮助广大考生和建筑师在考试和实际工作中熟练掌握并灵活运用。

本书可供全国一级注册建筑师执业资格考试考生和各设计院所建筑师参考使用。

责任编辑：何玮珂

责任设计：李志立

责任校对：姜小莲 赵 颖

第四版说明

本书自 2012 年 1 月出版以来,受到参加注册建筑师考试的建筑师们广泛的好评。其主要原因是:1. 教材内容与每年注册建筑师建筑结构的考题结合比较紧密;2. 书中每一章有一定数量的练习题,练习题均为历年考题,在第十一章还有三套模拟题,模拟题也均是建筑结构考题,总题量超过 800 道(相当于 7 年的考题)。

应该说,本书是一本参加注册建筑师建筑结构课考试很好的培训教材和备考用书。根据我们了解的情况,掌握本教材的内容,复习历年的考题(练习题和模拟题),就具备了广泛的建筑结构知识,对参加建筑结构课考试就具有充分的信心。

为了使教材内容与建筑结构考题结合得更紧密,本书第四版有以下一些改进:

1. 本着让考生易于自学、解力学考题思路更加明确的角度出发,对第一章内容进行了修改。

2. 第一章建筑力学增加二套模拟试题:模拟试题 A(2011 年考题);模拟试题 B(2012 年考题)。

3. 根据历年考题的情况,增加了第十章《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010 中的一些规范条文、相应的图和表格。

4. 增加了第十一章模拟题(第二章~第十章)。模拟题 A,2010 年前部分真题,模拟题 B,2011 年真题,模拟题 C,2012 年真题。

5. 第二章第一节结构上的作用,根据《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012,作了比较大的修改。

本书编写练习题和模拟题时,有蒋方、叶锦秋、孙小明等人参与这些题的解答工作,作者对几位参与者表示感谢。

作者愿意为参加建筑结构课考试的建筑师们更好的服务,也希望读者对书中不妥之处或错误的地方,给予批评指正。

作者 孙惠镐
刘安民

2014 年 9 月 29 日

第三版说明

本书自 2012 年 1 月出版以来，受到参加注册建筑师考试的建筑师们广泛的好评。其主要原因是：1. 教材内容与每年注册建筑师建筑结构的考题结合比较紧密；2. 书中每一章有一定数量的练习题，练习题均为历年考题，在第十一章还有三套模拟题，模拟题也均是建筑结构考题，总题量超过 800 道（相当于 7 年的考题）。

应该说，本书是一本参加注册建筑师建筑结构课考试很好的培训教材和备考用书。根据我们了解的情况，掌握本教材的内容，复习历年的考题（练习题和模拟题），就具备了广泛的建筑结构知识，对参加建筑结构课考试就具有充分的信心。

为了使教材内容与建筑结构考题结合得更紧密，本书第三版有以下一些改进：

1. 第一章建筑力学增加二套模拟试题：模拟试题 A（2011 年考题）；模拟试题 B（2012 年考题）。

2. 根据历年考题的情况，增加了第十章《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010 中的一些规范条文、相应的图和表格。

3. 增加了第十一章模拟题（第二章～第十章）。模拟题 A，2010 年前部分真题，模拟题 B，2011 年真题，模拟题 C，2012 年真题。

4. 第二章第一节结构上的作用，根据《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012，作了比较大的修改。

本书编写练习题和模拟题时，有蒋方、叶锦秋、孙小明等人参与这些题的解答工作，作者对几位参与者表示感谢。

作者愿意为参加建筑结构课考试的建筑师们更好的服务，也希望读者对书中不妥之处或错误的地方，给予批评指正。

作者 孙惠镐
刘安民
2013 年 8 月 29 日

第二版说明

本书第一版 2012 年 1 月出版，经北京、上海、杭州三地注册建筑师培训班使用，得到学员们广泛好评。有的建筑师，两年未通过《建筑结构》课的考试，今年学习本书后，顺利通过本课程的考试，将可获得一级注册建筑师的资质。2012 年 8 月 1 日，《砌体结构设计规范》GB 50003—2011 和《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 实施。因此，本书在第一版基础上进行修改和提高，将于 2012 年 11 月出第二版。

第二版有以下几点改进和提高：

1. 将第一章建筑力学，第二章～第九章建筑结构知识中，原版不足之处加以修改、补充。
2. 增加二套模拟试题，使试题的数量从原有 400 多道，增加至 700 道左右，使试题的覆盖面进一步扩大。增加的模拟试题，建筑力学部分合并在第一章内，建筑结构部分单独设第十章并附有相应的解答。
3. 第二版第四章砌体结构按《砌体结构设计规范》GB 50003—2011 要求进行编写，第九章地基与基础按《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 进行编写。

本书编写练习题和模拟题时，有蒋方、叶锦秋、邵桂芝、孙小明等人参与解答工作，作者对几位参与者表示感谢。

书中有不妥之处或错误的地方，望请读者予以批评指正。

作者 孙惠镐
刘安民

2012 年 8 月 4 日

前 言

《建筑结构》是一本为建筑师参加注册建筑师考试用的培训教材。它包括建筑力学和建筑结构两部分。建筑力学有工程力学（原理论力学和材料力学）和结构力学。建筑结构包括：荷载、各种结构（钢筋混凝土、砌体、钢、木）、高层（高层混凝土和钢结构）、建筑抗震和地基基础等。

作为一本建筑师的培训教材，其基本思路是“应试”，应试的要求是：

- (1) 教材内容与考试要求比较接近；
- (2) 练习题与考题比较接近；
- (3) 练习题与教材内容相互协调。

作者根据上述思路精心进行编写，使人耳目一新。

如何做到教材内容与考试要求比较接近？首先，建筑师掌握《建筑结构》的要求是什么？众所周知，建筑师在一个建筑物的设计过程中是一个组织者。必须将结构、水、暖、电气各工种组织好、协调好，来完成业主提出的使用要求，出色完成一个工程主持人的各项任务。

《建筑结构》是建筑物的骨架。它的首要任务是保证建筑物的安全，其次是经济、施工方便。由于建筑物的多样性、复杂性，因此，建筑结构的类型名目繁多，复杂多变。而这些名目繁多、复杂多变的建筑结构知识，需要建筑师们来掌握。《建筑结构》有知识、概念、计算、理论四个方面，对建筑师来说，主要侧重结构知识。而这些结构知识在各门建筑结构规范中有详细规定和要求。这就是说《建筑结构》培训教材的内容与各门建筑规范规定的结构知识紧密结合，并有少量的结构概念和计算。

建筑结构离不开力学，力学是结构的基础，或者说是先导。结构由构件组成。构件有水平构件（如梁），竖向构件（如柱、墙）。水平构件有直的、曲的、折线的、变截面的等。这些构件通过各种连接方式（铰接、刚接），可以组成各种类型的结构。各种类型的结构、构件受到力（荷载）作用后，产生各种反应，如：内力（轴力、弯矩、剪力、扭矩等），变形（挠度）等，这对于一个结构（构件）至关重要，它直接影响到结构的安全。对一个建筑师来说，掌握力学概念，从实际建筑物上分析结构和构件的内力和变形，是一个成熟建筑师所必需的。本书将各种力学概念提炼出来，用通俗的语言进行表达，再通过大量的例题对这些概念进行深化，达到熟练运用这些力学概念、分析各种复杂的结构和构件的能力。

如何做到练习题与考题比较接近？我们的做法是：

(1) 本书练习题中绝大多数是历年的考题（用括号注明年份），练习题中有各种题型，涉及的力学知识和结构知识的面都很宽，题量是一年考题（120 道题）的 4 倍左右；

(2) 练习题有明确的答案，答案有题解，有的题解对 (A)、(B)、(C)、(D) 四项均进行分析；

(3) 对建筑师不需要掌握的结构概念和计算题，基本上排除在外。

第三，练习题与教材内容相互协调。一般地说，练习题的题解指导，在本书内容中均

可找到明确的答案。尽管题解中写到根据建筑结构某一本规范、第几条、第几款，这是作者想突出本教材与现行建筑结构规范联系密切。通过练习题的题解指导，了解考题的思路，进一步明确教材编写的内容——有的放矢。把那些与考题思路不一致的结构概念和结构计算尽可能从简，便于建筑师们把精力放在必需的力学概念、结构知识和少量的结构概念和计算上。

本书的另一目的是作为一本建筑师设计时的参考用书。其主要思路是：

(1) 将建筑师设计时常用的结构规范（包括荷载、混凝土、砌体、钢、木、高层、抗震和地基基础）中的结构规定和构造要求编写在各章中，便于查阅；

(2) 建筑师常用的各种结构的选型，在各章中均有描述；

(3) 罗列一些建筑师设计时有参考价值的结构概念和结构计算，内容通俗易懂。

本书的作者孙惠镐和刘安民均是在高等学校从事了五十多年土木工程结构和力学课程的教学和科研工作的老专家。刘安民编写建筑力学部分，孙惠镐编写建筑结构部分。另外，两位作者均参与很多建筑设计工作。

作者还长期从事一级注册结构工程师专业课和基础课培训教材的编写工作，积累了一些对注册工程师教材编写和教学方面的经验，深感注册建筑师培训需要一本适合于应试的《建筑结构》教材。本书编写的时间很短，且第一次编写，书中有不妥之处或错误的地方，望请予以批评指正，作者在第二版中给予改正。本书编写练习题时，有蒋方、叶锦秋、邵桂芝、孙小明等人参与解答工作，作者对几位参与者表示感谢。

作者 孙惠镐
刘安民

目 录

第一章 建筑力学	1
第一节 结构计算简图	1
第二节 静力学基本知识及应用	6
第三节 静定平面桁架	13
第四节 静定梁的受力分析、弯矩图、剪力图	29
第五节 静定结构的受力分析	51
第六节 超静定结构	92
第七节 截面几何性质、截面应力	134
第八节 模拟试题 A (2011 年真题)	143
第九节 模拟试题 B (2012 年真题)	159
第二章 结构上的作用和设计方法	180
第一节 结构上的作用	180
第二节 建筑结构的设计方法	191
第三章 钢筋混凝土结构	196
第一节 混凝土结构材料的物理力学性能	197
第二节 钢筋混凝土构件的承载力	204
第三节 钢筋混凝土构件的变形、裂缝和耐久性	219
第四节 预应力混凝土构件	227
第五节 现浇钢筋混凝土楼盖	234
第四章 砌体结构	245
第一节 砌体材料及其力学性能	245
第二节 砌体结构房屋设计	260
第三节 无筋砌体构件的承载力计算	273
第五章 钢结构	280
第一节 钢结构钢材性能	280
第二节 钢结构基本构件	286
第三节 钢结构的连接	293
第四节 钢屋盖结构	297
第五节 钢管混凝土结构和构造要求	301

第六章 木结构	304
第一节 木结构材料与设计规定	304
第二节 木结构构件与连接计算	308
第三节 木结构	312
第四节 木结构防火与防护	313
第五节 练习题	315
第七章 高层建筑结构与大跨结构	319
第一节 高层建筑混凝土结构	319
第二节 高层民用建筑钢结构	334
第三节 大跨建筑结构	341
第八章 建筑抗震设计	354
第一节 建筑工程抗震设防分类标准	354
第二节 基本规定和场地、地基	358
第三节 多层和高层钢筋混凝土房屋	367
第四节 多层和高层钢结构房屋	373
第五节 多层砌体和底部框架砌体房屋	378
第六节 单层厂房、空旷房屋和非结构构件	391
第九章 地基与基础	402
第一节 土的物理性质和工程分类	403
第二节 地基中的应力和变形	409
第三节 地基承载力和土压力	413
第四节 基础设计	424
第五节 软弱地基	439
第十章 建筑结构制图标准	447
第一节 基本规定	447
第二节 混凝土结构	449
第三节 钢结构	455
第四节 预埋件、预留孔洞	463
第十一章 模拟题（第二章～第十章）	465
第一节 模拟题 A（2010 年前真题）	465
第二节 模拟题 B（2011 年真题）	484
第三节 模拟题 C（2012 年真题）	499
参考文献	516

第一章 建筑力学

第一节 结构计算简图

一个建筑物是比较复杂的，它是由许多单个构件组合起来的复杂结构，要对它进行计算，就要对它去伪存真、删繁就简地用计算简图来表示。我们要学会怎么把一些构件“搭”成一个结构，并学会怎样把一个结构“拆”成单个杆件来进行计算；所以计算简图主要应解决两方面的问题，一个是如何把结构搭起来稳固地放在基础上，也就是关于支座怎么简化，另一个是把构件组合起来，杆件之间如何相互连接，也就是节点怎么简化的问题。

一、常用的结构计算简图

如支座，一般简化为图 1-1 所示的几种。[2005]^①

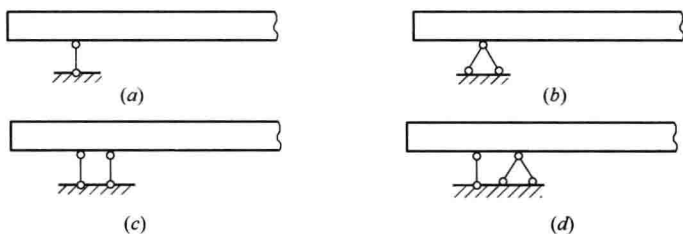


图 1-1

(a) 表示可动铰支座或滚轴支座；(b) 表示固定铰支座或铰支座；

(c) 表示定向支座；(d) 表示固定支座

有时也将梁画成单线条。根据该支座所约束的情况，它对应的约束反力（也叫做支座反力）分别为图 1-2 所示。

杆件之间相互连接，节点可以简化为图 1-3 所示。

刚节点是指节点处各杆之间可以传递力矩的节点；铰节点是指节点处各杆都可以绕节点自由转动；刚弹性节点是指节点处各杆相互支承；定向滑动节点是指该节点可以在一个方向滑动，不能有轴线方向的移动和转动，这种节点处的杆件只有轴力和力矩。

如果一个杆件两端都是铰节点，外力也只在节点处作用，则说明该杆只能传递拉力或压力，称为“二力杆”，如桁架计算中的各个杆件，通常都将外荷载及自重作用简化在节点上，因而使计算大为简化。

^① 本书中所有的例题和习题如引自历年真题的，均在题后以方括号或圆括号注明其具体年份，希望引起考生注意和重视。

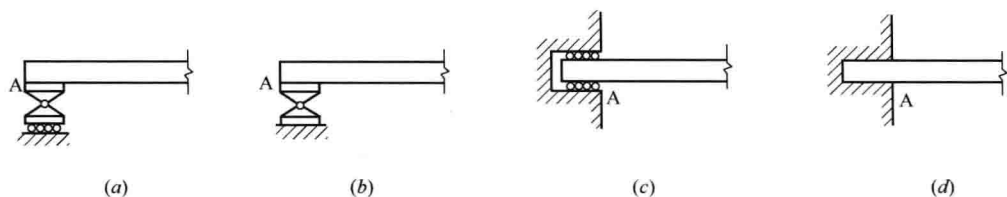


图 1-2

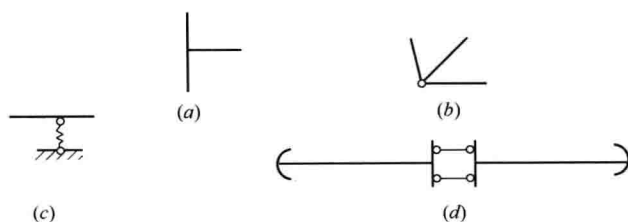


图 1-3

(a) 有水平位移的刚节点；(b) 铰节点；(c) 刚弹性节点；(d) 定向滑动节点

二、结构计算简图示例

如图 1-4 所示的高压输电塔架，用锚栓将其固定在地基上以抵抗风荷载，这种支座就视为固定端支座。

如图 1-5 所示，钢筋混凝土框架梁柱节点，梁上下层钢筋有可靠锚固，则这种节点应简化为哪种节点？[2003]

- (A) 有水平位移的刚节点 (B) 铰节点
(C) 刚弹性节点 (D) 无水平位移的刚节点

梁上下层钢筋有可靠锚固，结构计算时就将钢筋混凝土框架梁柱节点简化为 (A) 有水平位移的刚节点。

再如图 1-6 所示的木屋架端节点简化为哪种节点？[2004]

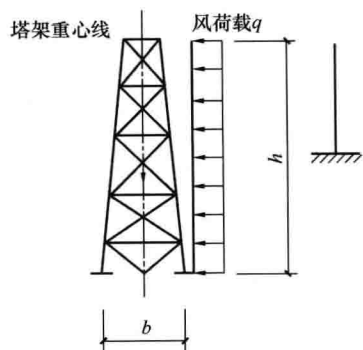


图 1-4

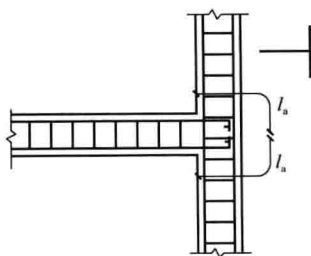


图 1-5

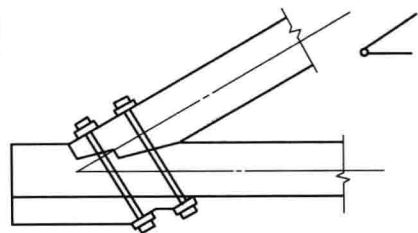


图 1-6

(A) 无水平位移的刚节点

(B) 铰节点

(C) 刚弹性节点

(D) 有水平位移的刚节点

结构计算中木屋架的端节点简化为 (B) 铰节点。无水平位移与竖向位移, 可产生转动。

这里特别要指出, 计算简图一定要选正确, 怎么计算的, 就要怎么去构造, 尤其是钢筋混凝土结构, 支座或节点处的配筋不同, 计算简图就不同, 否则会使结构承载力不足或产生附加内力, 甚至造成结构破坏。

三、练习题

1. 图 1-7 所示的简支梁的正确计算简图应是以下哪一个? [2001]

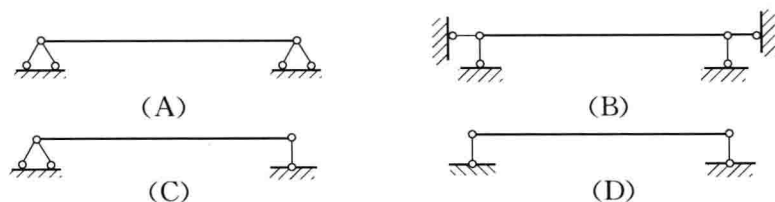


图 1-7

答案: (C)

解答: 图 (A)、图 (B) 都多了一个支杆, 图 (D) 未能限制水平移动, 图 (C) 正确。

2. 以下杆件支座如图 1-8 所示, 哪两个是“不动铰支座”? [2003]

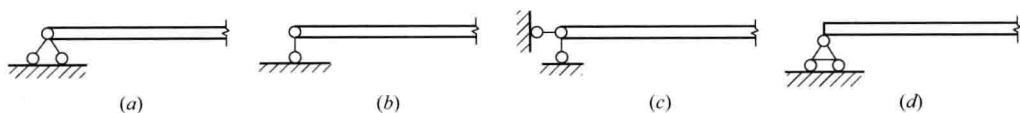


图 1-8

(A) (a) (b)

(B) (a) (c)

(C) (a) (d)

(D) (c) (d)

答案: (B)

解答: 图 (a) 和图 (c) 为不动铰支座 (固定铰支座), 图 (b)、图 (d) 可水平移动, 为可动铰支座。

3. 如图 1-9 所示, 一个地面以上的无顶盖钢筋混凝土矩形水池, 长 $AB=5\text{m}$, 宽 $BC=5\text{m}$, 高 $AE=3\text{m}$, 问以下关于池壁 $ABFE$ 受池中水压力计算简图的叙述哪项正确? [2004]

(A) 四边简支

(B) 三边简支, 一边自由

(C) 三边嵌固, 一边简支

(D) 三边嵌固, 一边自由

答案: (D)

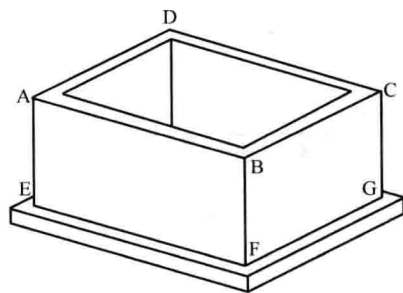


图 1-9

解答：AB 边自由，其他三边嵌固。

4. 如图 1-10 所示，埋在地下的钢筋混凝土风沟，其侧壁的计算简图，哪个正确？[2001]

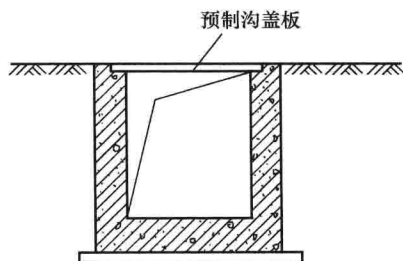
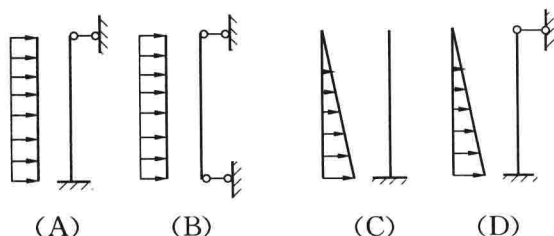


图 1-10

答案：(C)

解答：预制沟盖板可以水平移动，不能看成不动的侧向支撑，土压力应是下大上小的三角形分布。

5. 由预制构件（柱、屋架、屋面板）组成的单层单跨工业厂房，其结构的横向计算如图 1-11 所示，应取以下哪个图形？[2001]

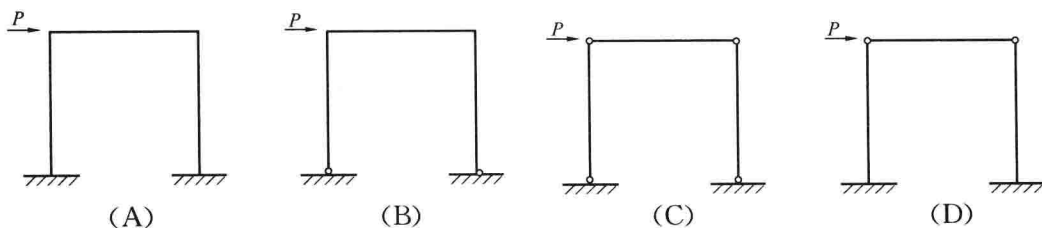


图 1-11

答案：(D)

解答：预制构件（柱、屋架、屋面板）组成的单层单跨工业厂房，计算简图为单层排架。考虑柱固定在基础内，屋架与柱为铰连接。

6. 图 1-12 所示，钢筋混凝土肋形梁板结构楼面，板的自重及均布静荷载合计为 5kN/m^2 。在静载作用下，次梁的计算简图哪个正确？（梁自重忽略不计）[2003]

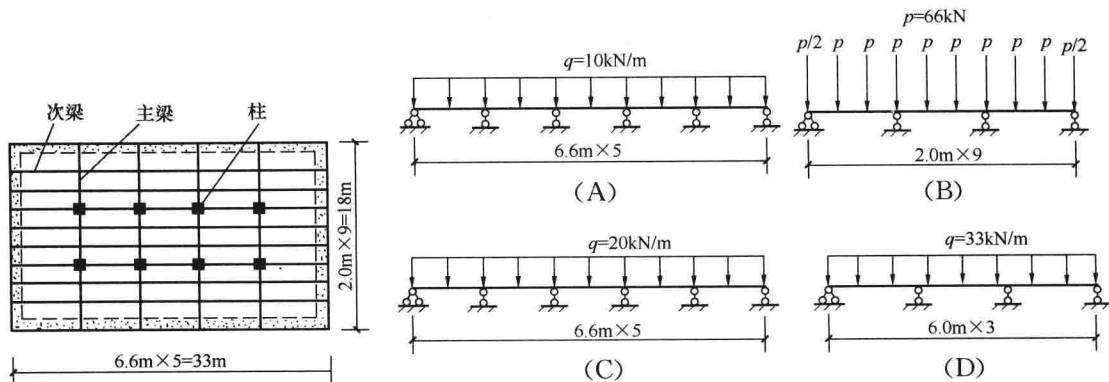


图 1-12

答案：(A)

解答：主梁是次梁的铰支座，故次梁为 5 跨连续梁；其荷载由板传来， $q=2\times 5=10\text{kN/m}$ 。

仍如图 1-12 所示，钢筋混凝土肋形梁板结构楼面，板的自重及均布静荷载合计为 5kN/m^2 。在静载下主梁的计算简图哪个正确？（梁自重忽略不计）[2004]

答案：(B)

解答：主梁两端支承在砖墙上，中间支承在柱上，为三跨连续梁，梁自重不计，故无均布荷载，楼板荷载先传至次梁，次梁反力按集中荷载作用在主梁上。

7. 图 1-13 所示，钢筋混凝土柱的牛腿受垂直力 P 的作用，以下对截面 1-1 的内力论述，哪项完全正确？[2004]

- (A) 没有轴力，没有弯矩，有剪力 (B) 有轴力，有弯矩，有剪力
(C) 有弯矩，有剪力，没有轴力 (D) 有弯矩，没有轴力，没有剪力

答案：(C)

解答：牛腿上承受垂直力 P ，在牛腿根部产生弯矩和剪力，不产生轴力。

8. 如图 1-14 所示，悬臂柱顶受有偏心力 P 的作用，以下对任意截面 1-1 和根部截面 2-2 内力的论述哪项完全正确？[2003]

- (A) 1-1 截面和 2-2 截面均有轴力、弯矩和剪力
(B) 2-2 截面的弯矩较 1-1 截面的弯矩大
(C) 2-2 截面有轴力和剪力
(D) 1-1 截面有轴力和弯矩，没有剪力

答案：(D)

解答：考虑 1-1 截面上部平衡，可知有弯矩和轴力，没有剪力；2-2 截面上部平衡，也只有弯矩和轴力，弯矩是 P 偏心引起的，故 1-1、2-2 截面弯矩一样大。

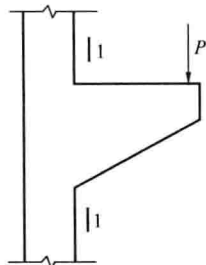


图 1-13

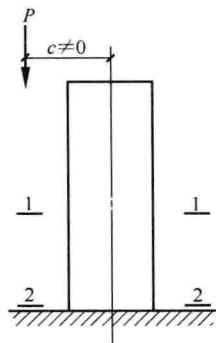


图 1-14

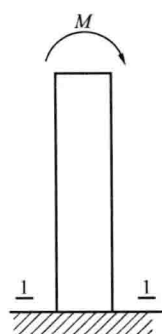


图 1-15

9. 图 1-15 所示，悬臂柱顶受有力矩 M 作用，如不考虑柱自重，以下对柱根部截面 1-1 内力和应力的论述哪项完全正确？[2004]

- (A) 没有轴力，有正应力 (B) 有弯矩，没有正应力
(C) 有弯矩和剪力，没有正应力 (D) 有轴力，有弯矩

答案: (A)

解答: 考虑 1-1 截面上部平衡, 只有弯矩没有轴力和剪力; 弯矩将产生正应力, 所以答案 (A) 正确。

第二节 静力学基本知识及应用

一、静力学计算的基本概念

建筑物是处于静力平衡状态的, 故计算中除抗震计算外 (计算时也考虑为静力作用) 均按静力平衡, 首先将物体考虑为刚体, 计算支座反力, 然后将物体考虑为变形体, 计算各杆件的内力。

1. 二力平衡原理

不计自重时, 刚体在二力作用下平衡的充要条件是: 二力沿着同一作用线, 大小相等, 方向相反, 如图 1-16 所示。

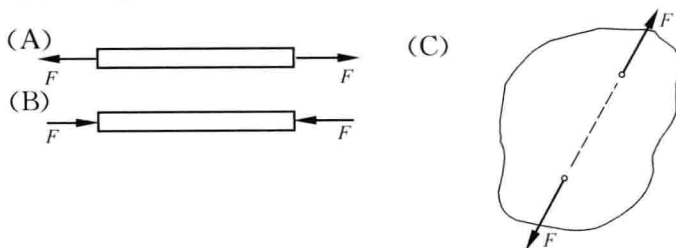


图 1-16

2. 合力和分力

一个物体上受有许多力, 要进行计算, 就要对它们合成或分解, 其法则是平行四边形法, 如图 1-17 (a) 所示, 有两个力 F_1 及 F_2 , 将其合成时, 作平行四边形, 如图 1-17 (b) 所示, 其合力是平行四边形的对角线, 也可以画成力三角形, 如图 1-17 (c) 所示。一个力也可以按平行四边形法则分解, 在计算中常将力在 X、Y 坐标轴上投影分解成两个力。

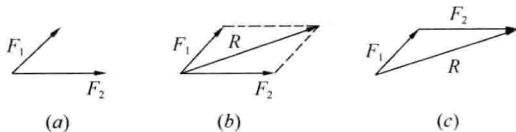


图 1-17

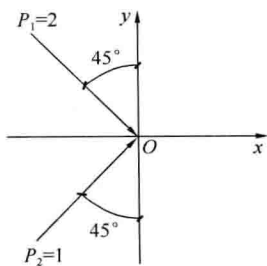


图 1-18

例: 如图 1-18 所示, 平面力系 P_1 、 P_2 汇交在 O 点, 其合力的水平分力和垂直分力分别为 P_x 、 P_y , 试判断以下 P_x 、 P_y 值哪项正确? [2003]

(A) $P_x = \frac{3\sqrt{2}}{2}$, $P_y = \frac{\sqrt{2}}{2}$

(B) $P_x = \frac{3\sqrt{2}}{2}$, $P_y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

(C) $P_x = 2\sqrt{2}$, $P_y = \frac{\sqrt{2}}{2}$