



2011

| 执业资格考试丛书 |

一、二级注册结构工程师 专业考试应试题解

(第五版)

徐建 主编



YZLI0890030877

中国建筑工业出版社

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师 专业考试应试题解

(第五版)

徐建 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

一、二级注册结构工程师专业考试应试题解/徐建主编.

—5 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 4

(执业资格考试丛书)

ISBN 978-7-112-12984-3

I. ①一… II. ①徐… III. ①建筑结构-建筑师-资格

考核-解题 IV. ①TU3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 030770 号

本书是按照全国注册工程师管理委员会(结构)公布的最新考试大纲的要求、根据考试所规定采用的规范标准、由长期从事注册结构工程师专业考试考前辅导和教材编写的专家学者编写而成。本书参照目前注册结构工程师专业考试的考题类型,全部以题解和练习题的形式给出题解 1020 个、练习题 781 个,并给出 10 套模拟试题,其中包括:荷载与地震作用、混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑与高耸结构、桥梁工程。本书的特点是:通过题解弄清概念和解题方法,并对考试中容易忽视的问题给以解释,通过练习题和模拟试题使考生对复习的内容进一步检验和巩固。本书应与《一、二级注册结构工程师专业考试复习教程》配套使用。

本书不仅可供注册结构工程师专业考试复习时使用,也可供大专院校师生和工程技术人员参考。

责任编辑:咸大庆 王 跃

执业资格考试丛书

一、二级注册结构工程师专业考试应试题解

(第五版)

徐 建 主 编

*

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

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 59 1/4 字数: 1440 千字

2011 年 5 月第五版 2011 年 5 月第八次印刷

定价: 120.00 元

ISBN 978-7-112-12984-3

(20400)

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)

《一、二级注册结构工程师专业考试应试题解》(第五版)

编 委 会

主 编: 徐 建

编 委: 陈富生 张维斌 谭晋鹏 徐 建 孙惠镐

曾 俊 李国胜 张 楠 咸大庆 王 跃

前言

自我国实施注册结构工程师执业资格考试以来,为了配合考生的考前辅导,中国建筑工业出版社组织出版了《一级注册结构工程师专业考试复习教程》和《一级注册结构工程师专业考试应试题解》,并多次修订再版。该套教材对于考生全面掌握应试内容,提高考试成绩起到了积极的作用。

为了适应最新考试大纲的要求,更加符合考生的需求,我们对以上两本教材进行了全面改版。新编写的《一、二级注册结构工程师专业考试复习教程》,重点阐述基本概念和解题方法;根据近年来的考题情况,在编写上力求精练,重点突出,使考生易于掌握应试内容,节省复习时间。新编写的《一、二级注册结构工程师专业考试应试题解》,根据目前的考试题型,全部以例题和习题的形式对考生的解题能力给予系统的指导,并附有10套模拟试题,以便于考生检验复习效果。复习时,两本教材应配合使用。

根据考生的备考经历,考前学习规范标准和相关教材,弄清基本概念、掌握解题方法是必不可少的,但这还仅仅处在理论阶段。许多考生反映,规范和教材已复习了许多遍,其内容似乎已经掌握了,到了考场解题还是有困难,其主要原因是缺少做题的实践环节。考试时,概念和方法毕竟是以题目的形式给出的。《一、二级注册结构工程师专业考试应试题解》,是根据考生的需求,是一本全部以例题和习题的形式、贴近现行考试题型、并具有系统性和指导性的教材。其内容包括:荷载与地震作用、混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑与高耸结构、桥梁工程、模拟试题共八章。前七章分两部分,第一部分是根据考试大纲的要求,以现行规范标准为依据、参照现行考题类型、较系统地给出题目及解题过程,同时对解题中容易忽视的问题给予解释,使考生通过看题进一步弄清概念、掌握解题方法和技巧;第二部分给出练习题及答案,使考生对复习的内容进一步检验和巩固。本书共给出题解1020个,练习题781个,最后给出10套模拟试题。

本书由徐建主编。各章编写分工如下:

第一章:荷载与地震作用 陈富生(中国建筑设计研究院);第二章:混凝土结构 张维斌(中国中元国际工程公司);第三章:钢结构 谭晋鹏(中冶京诚工程技术有限公司);第四章:砌体结构与木结构 徐建(中国机械工业集团公司)、孙惠镐(北京建筑工程学院);第五章:地基与基础 曾俊(北京市建筑设计研究院);第六章:高层建筑与高耸结构 李国胜(北京市建筑设计研究院);第七章:桥梁结构 张楠(北京交通大学),第八章:模拟试题由以上人员共同编写。此外,凌秀美、王卓琦、高慧贤、涂永明、宋肖华、关晓松、周建华、陈传鼎、汪晖、曲启亮、侯越、罗永丹、罗斌等同志参加了本书的编写工作。

本书编写过程中,参考了相关的规范标准、政策文件和文献资料,在此一并致谢。本书不当之处,敬请批评指正。

目 录

第一章 荷载与地震作用	1
第一节 荷载组合	1
第二节 楼面活荷载标准值及其折减系数	14
第三节 吊车荷载	19
第四节 雪荷载及风荷载	22
第五节 地震作用	31
第六节 练习题及答案	41
第二章 混凝土结构	50
第一节 基本设计规定和材料	50
第二节 承载能力极限状态计算	53
第三节 正常使用极限状态验算	91
第四节 构造规定	102
第五节 结构构件的设计	104
第六节 常用结构内力计算	115
第七节 预应力混凝土构件	133
第八节 钢筋混凝土结构构件抗震设计	140
第九节 练习题及答案	151
第三章 钢结构	200
第一节 一般规定	200
第二节 受弯构件计算	206
第三节 轴心受力构件的计算	208
第四节 拉弯、压弯构件的计算	227
第五节 构件连接计算	237
第六节 钢结构的疲劳计算	258
第七节 钢与混凝土组合梁	259
第八节 塑性设计	261
第九节 构造要求	263
第十节 单层工业厂房钢结构	273
第十一节 钢结构抗震设计	301
第十二节 练习题及答案	304

第四章 砌体结构与木结构	318
第一节 无筋砌体构件	318
第二节 配筋砖砌体构件	352
第三节 过梁、墙梁、挑梁	364
第四节 砌体房屋的静力计算和构造要求	381
第五节 多层砌体房屋和底部框架多层房屋的抗震设计	393
第六节 配筋砌块砌体构件和房屋抗震设计	406
第七节 木结构	415
第八节 练习题及答案	425
第五章 地基与基础	445
第一节 岩土的特性指标	445
第二节 地基承载力计算	449
第三节 地基变形计算	460
第四节 基础设计	468
第五节 桩基	476
第六节 土压力及挡土墙	496
第七节 练习题及答案	504
第六章 高层建筑与高耸结构	523
第一节 风荷载及地震作用	523
第二节 框架结构	536
第三节 剪力墙结构	544
第四节 框架-剪力墙结构	549
第五节 底部大空间剪力墙结构	558
第六节 筒体结构	560
第七节 高层钢结构	567
第八节 型钢混凝土结构	570
第九节 高耸结构	571
第十节 练习题及答案	578
第七章 桥梁工程	586
第一节 桥梁的组成与分类	586
第二节 桥梁的规划与设计	588
第三节 桥梁结构的设计作用及其效应组合	589
第四节 桥梁基本构件计算	592
第五节 混凝土简支梁计算	601
第六节 公路桥梁下部结构设计	612

第七节 混凝土梁板式桥的构造与施工..... 617

第八节 桥梁抗震设计..... 621

第九节 练习题及答案..... 623

第八章 模拟试题..... 628

第一节 模拟试题（一）..... 628

第二节 模拟试题（二）..... 656

第三节 模拟试题（三）..... 688

第四节 模拟试题（四）..... 718

第五节 模拟试题（五）..... 749

第六节 模拟试题（六）..... 780

第七节 模拟试题（七）..... 813

第八节 模拟试题（八）..... 846

第九节 模拟试题（九）..... 876

第十节 模拟试题（十）..... 910

参考文献..... 940

第一章 荷载与地震作用

第一节 荷载组合

[题 1-1] 一座展览馆的屋盖结构采用如图 1-1 所示的铰接钢桁架，其跨度为 30m，但右侧桁架挑出 12m。该桁架的中间节点 11~15 上均作用 2 个节点集中荷载，一为由永久荷载标准值产生的 $P_{gk} = 60\text{kN}$ ，另一为由屋盖上活荷载标准值 2.0kN/m^2 产生的 $P_{qk} = 80\text{kN}$ 。此外在端节点 9 和 17 上均作用集中荷载 $P_{gk}/4$ 及 $P_{qk}/4$ ，内侧节点 10 和 16 上均作用 $3P_{gk}/4$ 及 $3P_{qk}/4$ 。由此可算得桁架支座节点 1 处内侧的下弦杆 1-2 的轴向拉力设计值 $N_{1-2} =$ _____ kN。

(A) 320

(B) 340.4

(C) 285

(D) 360

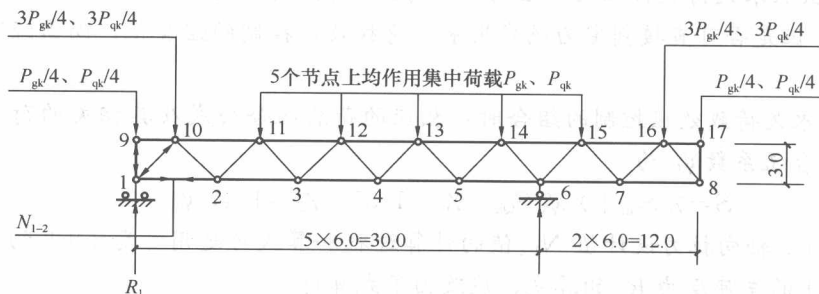


图 1-1 展览馆屋盖桁架计算简图

题 1-1 题解

(B) 正确答案

本题由于屋盖的上人活荷载标准值产生的集中荷载 P_{qk} 值大于永久荷载标准值产生的 P_{gk} 值，因此应采用可变荷载效应控制的组合，以此计算下弦杆 1-2 的轴向拉力设计值 N_{1-2} ，相应的荷载组合公式及分项系数为

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_Q S_{Qk} \quad \gamma_G = 1.2, \quad \gamma_Q = 1.4$$

下弦杆 1-2 轴向拉力 N_{1-2} 可由与斜腹杆轴向压力 N_{1-10} 的水平分力 N_{1-10}^H 的平衡关系算得，而该斜腹杆轴力 N_{1-10} 的竖向分力 N_{1-10}^V 可根据支座节点 1 的竖向反力 R_1 、 N_{1-9} 与 N_{1-10}^V 三者的平衡条件 $\sum V = 0$ 求得。

上述计算过程中，首先要计算支座点 1 的支座反力 R_1 ，它可通过 R_1 及各节点集中荷载对支座节点 6 的弯矩平衡条件 $\sum M_6 = 0$ 算得，即

$$\begin{aligned} R_1 &= (1.2P_{gk} + 1.4P_{qk}) \left\{ \left[\frac{1}{4} \times 30 + \frac{3}{4} \times 27 + (3 + 9 + 15 + 21) - 3 - \frac{3}{4} \times 9 - \frac{1}{4} \times 12 \right] \right\} \\ &= (1.2P_{gk} + 1.4P_{qk}) \times 2.1 \\ &= (1.2 \times 60 + 1.4 \times 80) \times 2.1 = 386.4\text{kN} \end{aligned}$$

$$\text{相应地 } N_{1-10} = \left[R_1 - \frac{1}{4} (1.2P_{\text{gk}} + 1.4P_{\text{qk}}) \right] / \sin 45^\circ$$

$$\text{则 } N_{1-2} = N_{1-10} \times \cos 45^\circ$$

$$\begin{aligned} &= R_1 - \frac{1}{4} (1.2P_{\text{gk}} + 1.4P_{\text{qk}}) \\ &= 386.4 - \frac{1}{4} (1.2 \times 60 + 1.4 \times 80) = 340.4 \text{ kN} \end{aligned}$$

本题如按永久荷载效应控制的组合公式计算时 $N_{1-2} = 294.89 \text{ kN}$

[题 1-2] 展览馆屋盖铰接钢桁架的几何尺寸及计算简图同 [题 1-1], 且永久荷载标准值产生的节点集中荷载仍是 $P_{\text{gk}} = 60 \text{ kN}$, 但屋盖上的活荷载标准值改由不上人的活荷载 0.5 kN/m^2 产生的节点集中荷载 $P_{\text{qk}} = 20 \text{ kN}$ 。由此可算得桁架支座节点 1 处内侧的下弦杆 1-2 的轴向拉力设计值 $N_{1-2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$ 。

(A) 186.2

(B) 220

(C) 250

(D) 300

题 1-2 题解

(A) 正确答案

本题中虽然永久荷载标准值产生的集中荷载 P_{gk} 值明显大于不上人活荷载产生的集中荷载 P_{qk} 值, 但是否可直接判定为属采用永久荷载效应控制的组合值, 尚需经下述试算比较确定。

1. 当属永久荷载效应控制的组合时, 相应的荷载组合公式及其相关的荷载分项系数 γ_G 、 γ_Q 和组合值系数 ψ_c 为

$$S = \gamma_G S_{\text{Gk}} + \gamma_Q \psi_c S_{\text{Qk}} \quad \gamma_G = 1.35, \gamma_Q = 1.4, \psi_c = 0.7$$

下弦杆 1-2 轴向拉力设计值 N_{1-2} 值的计算过程和算式可延用 [题 1-1] 的算式, 但本题中支座点 1 的支座反力 R_1 的算式, 应改由下式算得:

$$\begin{aligned} R_1 &= (1.35P_{\text{gk}} + 1.4 \times 0.7 \times P_{\text{qk}}) \times 2.1 \\ &= (1.35 \times 60 + 1.4 \times 0.7 \times 20) \times 2.1 = 211.3 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{相应地 } N_{1-10} = \left[R_1 - \frac{1}{4} (1.35P_{\text{gk}} + 1.4 \times 0.7P_{\text{qk}}) \right] / \sin 45^\circ$$

$$\text{则 } N_{1-2} = N_{1-10} \times \cos 45^\circ$$

$$\begin{aligned} &= R_1 - \frac{1}{4} (1.35P_{\text{gk}} + 1.4 \times 0.7P_{\text{qk}}) \\ &= 211.3 - \frac{1}{4} (1.35 \times 60 + 1.4 \times 0.7 \times 20) = 186.2 \text{ kN} \end{aligned}$$

2. 当属可变荷载效应控制的组合时, 相应的荷载组合公式及其相关的荷载分项系数 γ_G 、 γ_Q 为

$$S = \gamma_G S_{\text{Gk}} + \gamma_Q S_{\text{Qk}}, \gamma_G = 1.2, \gamma_Q = 1.4$$

$$\text{则 } R_1 = (1.2P_{\text{gk}} + 1.4P_{\text{qk}}) \times 2.1$$

$$= (1.2 \times 60 + 1.4 \times 20) \times 2.1 = 210 \text{ kN}$$

$$\text{相应地 } N_{1-10} = \left[R_1 - \frac{1}{4} (1.2P_{\text{gk}} + 1.4P_{\text{qk}}) \right] / \sin 45^\circ$$

则

$$N_{1-2} = N_{1-10} \times \cos 45^\circ$$

$$= R_1 - \frac{1}{4} (1.2P_{gk} + 1.4P_{qk})$$

$$= 210 - \frac{1}{4} (1.2 \times 60 + 1.4 \times 20) = 185 \text{ kN} < 186.2 \text{ kN}$$

由上述试算比较, 可知本题计算结果虽然两者的差值很小, 但仍属应按永久荷载效应控制的组合计算下弦杆 1-2 的轴向拉力设计值 N_{1-2} , 以此验算该杆的承载力。

[题 1-3] 一商城的中厅上空采用钢空腹桁架, 其计算跨度 $l_0 = 21.0 \text{ m}$, 桁架高度 $h = 3.2 \text{ m}$ (图 1-2)。桁架上弦与下弦杆采用相同的 H 型钢截面尺寸, 竖腹杆也均采用相同的 H 型钢截面尺寸。该桁架上弦节点 10~15 均作用 2 个节点集中荷载 P_{gk} 及 P_{qk} , P_{gk} 为按永久荷载标准值算得的节点荷载, P_{qk} 为按屋面上人活荷载标准值 2.0 kN/m^2 算得的节点荷载, $P_{gk} = 30 \text{ kN}$, $P_{qk} = 60 \text{ kN}$, 由此算得桁架下弦杆 4-5 的轴向拉力设计值 $N_{4-5} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$ 。

(A) 540 (B) 675

(C) 690 (D) 720

题 1-3 题解

(B) 正确答案

空腹桁架属超静定结构, 不易采用手算法计算桁架各杆件的内力。但是, 由于本题仅计算下弦杆 4-5 (或上弦杆 12-13) 的内力, 且本桁架是奇数孔口数的空腹桁架, 故可采用手算法计算该杆的内力。

本题由于 $P_{qk}/P_{gk} = 60/30 = 2.0$, 故可判定属于可变荷载效应控制的组合。

由于本题中空腹桁架的上下弦杆及竖腹杆均是左右对称, 可知桁架整体剪力图 (图 1-2c) 中的上弦杆 12-13 及下弦杆 4-5 的竖向剪力 $V_{12-13} = V_{4-5} = 0.0$, 相应地上下弦杆 12-13 及 4-5 在左端点 12 及点 4 的杆端弯矩也等于零, 即 $M_{12-13} = M_{4-5} = 0.0$, 则下弦杆 4-5 的轴向拉力设计值可由隔离体 (图 1-2d) 中对节点 12 的弯矩平衡条件算得。

即当支座点 1 处的竖向反力设计值 $R_1 = 3 (1.2P_{gk} + 1.4P_{qk})$

则对节点 12 的弯矩平衡条件算式为:

$$R_1 \times 9.0 - (1.2P_{gk} + 1.4P_{qk})(6.0 + 3.0) = N_{4-5} \times 3.2$$

$$N_{4-5} = \frac{1}{3.2} \times 18(1.2P_{gk} + 1.4P_{qk})$$

$$= \frac{1}{3.2} \times 18(1.2 \times 30 + 1.4 \times 60) = 675 \text{ kN}$$

(A)、(C)、(D) 均为错误答案。

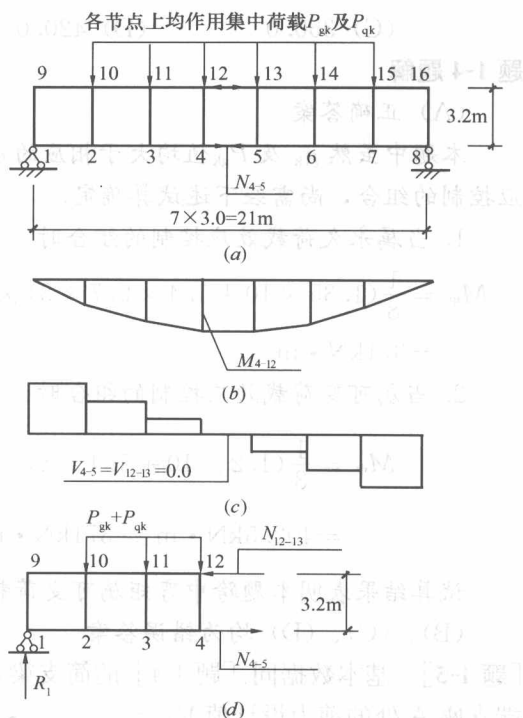


图 1-2 题 1-3 图

(a) 钢空腹桁架计算简图; (b) 桁架整体弯矩图;
(c) 桁架整体剪力图; (d) 桁架隔离体计算简图

[题 1-4] 一办公楼简支梁的计算跨度 $l_0 = 10\text{m}$ (图 1-3), 由永久荷载标准值产生的梁上线荷载 $g_k = 10\text{kN/m}$ 及梁跨中集中荷载 $P_{gk} = 20\text{kN}$, 由楼面均布活荷载标准值产生的梁上线荷载 $q_k = 8\text{kN/m}$ 及梁跨中集中荷载 $P_{qk} = 15\text{kN}$, 由此算得该梁在跨中的弯矩设计值 $M_{\text{中}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kN} \cdot \text{m}$ 。

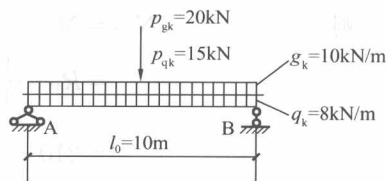


图 1-3 楼面简支梁
的计算简图

(A) 402.5 (B) 371.0

(C) 350.0 (D) 420.0

题 1-4 题解

(A) 正确答案

本题中虽然 g_k 及 P_{gk} 值均大于相应的 q_k 及 P_{qk} 值, 但是否可直接判定为属永久荷载效应控制的组合, 尚需经下述试算确定。

1. 当属永久荷载效应控制的组合时

$$\begin{aligned} M_{\text{中}} &= \frac{1}{8} (1.35 \times 10 + 1.4 \times 0.7 \times 8) \times 10^2 + \frac{1}{4} (1.35 \times 20 + 1.4 \times 0.7 \times 15) \times 10 \\ &= 371 \text{kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

2. 当属可变荷载效应控制的组合时

$$\begin{aligned} M_{\text{中}} &= \frac{1}{8} (1.2 \times 10 + 1.4 \times 8) \times 10^2 + \frac{1}{4} (1.2 \times 20 + 1.4 \times 15) \times 10 \\ &= 402.5 \text{kN} \cdot \text{m} > 371 \text{kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

试算结果表明本题跨中弯矩属可变荷载效应控制的组合。

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-5] 基本数据同 [题 1-4] 的简支梁, 其荷载分布也同图 1-3, 相应地可算得该梁左端支座 A 处的剪力设计值 $V_A = \underline{\hspace{2cm}} \text{kN}$ 。

(A) 127.55

(B) 138.5

(C) 90

(D) 100

题 1-5 题解

(B) 正确答案

本题中虽然在 [题 1-4] 中已判定跨中弯矩设计值属可变荷载效应控制的组合, 但支座处剪力设计值是否也为可变荷载效应控制的组合, 尚需经下述再试算确定。

1. 当属永久荷载效应控制的组合时

$$\begin{aligned} V_A &= \frac{1}{2} (1.35 \times 10 + 1.4 \times 0.7 \times 8) \times 10 + \frac{1}{2} (1.35 \times 20 + 1.4 \times 0.7 \times 15) \\ &= 127.55 \text{kN} \end{aligned}$$

2. 当属可变荷载效应控制的组合时

$$\begin{aligned} V_A &= \frac{1}{2} (1.2 \times 10 + 1.4 \times 8) \times 10 + \frac{1}{2} (1.2 \times 20 + 1.4 \times 15) \\ &= 138.5 \text{kN} > 127.55 \text{kN} \end{aligned}$$

试算结果表明 A 端梁剪力与跨中弯矩均属可变荷载效应控制的组合。

(A)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-6] 一档案库的楼面悬臂梁如图 1-4 所示, 其悬挑计算跨度 $l_0=5\text{m}$, 该梁上由永久荷载标准值产生的线荷载 $g_k=30\text{kN/m}$, 由楼面活荷载标准值产生的线荷载 $q_k=2.0\text{kN/m}$, 由此算得该梁的梁端 B 的弯矩设计值 $M_B=$ $\text{kN}\cdot\text{m}$ 。

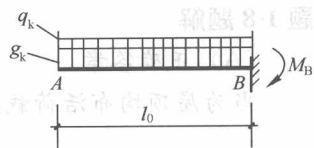


图 1-4 悬臂梁计算简图

- (A) 520 (B) 537.75
(C) 580 (D) 590

题 1-6 题解

(B) 正确答案

因永久荷载标准值产生的线荷载 $g_k=30\text{kN/m}$, 而楼面活荷载标准值产生的线荷载 q_k 仅为 2.0kN/m , 两者的比值 $g_k/q_k=15$, 明显地说明该梁的梁端弯矩设计值 M_B 是由永久荷载效应控制的组合值, 由于 $\gamma_G=1.35$, $\gamma_Q=1.4$, $\psi_c=0.9$ (见《荷载规范》表 4.1.1 的第 6 项), 则

$$M_B=(1.35\times 30+1.4\times 0.9\times 2.0)\times \frac{5^2}{2}=537.75\text{kN}\cdot\text{m}$$

(A)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-7] 一展览厅的圆弧形静定三铰拱, 其跨度 $l=25\text{m}$, 矢高 $f=4\text{m}$ (图 1-5), 在 C、D、E 处均作用着两个集中荷载 P_{gk} 及 P_{qk} , 即一是由永久荷载标准值产生的拱顶集中荷载 $P_{gk}=100\text{kN}$, 另一是由拱面活荷载标准值产生的拱顶集中荷载 $P_{qk}=50\text{kN}$, 由此算得该拱底部拉杆的轴向拉力设计值 $N_A=$ kN 。

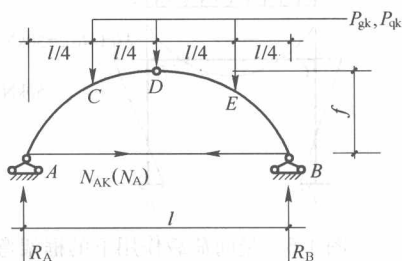


图 1-5 三铰拱的计算简图

- (A) 560.55 (B) 495.8 (C) 585.25 (D) 593.75

题 1-7 题解

(D) 正确答案

该拱是静定的三铰拱, 可根据图 1-5 的拱顶弯矩 $M_D=0$ 的条件, 得底部拉杆 AB 的轴向拉力标准值的计算公式, 即

$$R_A\times \frac{l}{2}-(P_{gk}+P_{qk})\times \frac{l}{4}-N_{Ak}\times f=0 \quad R_A=\frac{3}{2}(P_{gk}+P_{qk})$$

则

$$N_{Ak}=(P_{gk}+P_{qk})\frac{l}{2f}$$

相应地底部拉杆的轴向拉力设计值 N_A 可引用上式进行计算, 并代入相应的荷载分项系数, 则

$$N_A=(1.2\times 100+1.4\times 50)\times \frac{25}{2\times 4}=593.75\text{kN}$$

(A)、(B)、(C) 均为错误答案。

[题 1-8] 一商店的单层平面框架 (图 1-6), 由屋顶永久荷载标准值产生的 D 点柱顶弯矩标准值 $M_{Dgk}=50\text{kN}\cdot\text{m}$, 由屋顶均布活荷载标准值产生的弯矩标准值 $M_{Dqk}=30\text{kN}\cdot\text{m}$,

由此可算得上述两种工况 D 点的弯矩设计值 $M_D = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

- (A) 102 (B) 96.9 (C) 130 (D) 95

题 1-8 题解

(A) 正确答案

当为屋顶均布活荷载效应控制的组合时

$$M_D = 1.2 \times 50 + 1.4 \times 30 = 102 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

当为永久荷载效应控制的组合时

$$M_D = 1.35 \times 50 + 1.4 \times 0.7 \times 30 = 96.9 \text{ kN} \cdot \text{m} < 102 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-9] 在 [题 1-8] 的单层平面框架中, 除由竖向均布荷载 g_k 及 q_k 产生的 D 点弯矩标准值 $M_{Dgk} = 50 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 及 $M_{Dqk} = 30 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 外, 现尚需计及如图 1-7 所示由风荷载产生的 D 点弯矩标准值 $M_{Dwk} = 25 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 由此算得 D 点在上述三种工况组合后的弯矩设计值 $M_D = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN} \cdot \text{m}$, 计算时对效应的组合不采用《荷载规范》第 3.2.4 条的简化规则。

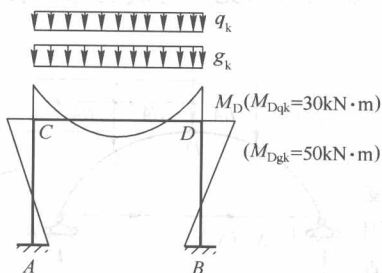


图 1-6 竖向荷载作用下的框架弯矩图

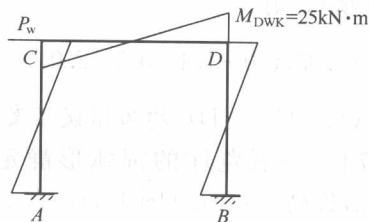


图 1-7 风荷载作用下的框架弯矩图

- (A) 124.4 (B) 123 (C) 117.9 (D) 140

题 1-9 题解

(A) 正确答案

本题不易直接判定是属屋顶均布活荷载效应或是风荷载效应作为组合控制值, 因此需作下述三式, 作试算比较:

当按屋顶均布活荷载效应控制的组合时 (风荷载的组合值系数 $\psi_c = 0.6$)

$$M_D = 1.2 \times 50 + 1.4 \times 30 + 1.4 \times 0.6 \times 25 = 123 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

当按风荷载效应控制的组合时 (屋顶均布活荷载的组合值系数 $\psi_c = 0.7$)

$$M_D = 1.2 \times 50 + 1.4 \times 25 + 1.4 \times 0.7 \times 30 = 124.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

当按永久荷载效应控制的组合时

$$M_D = 1.35 \times 50 + 1.4 \times 0.7 \times 30 + 1.4 \times 0.6 \times 25 = 117.9 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

由上述三式计算比较, 表明本题应按风荷载效应控制的组合确定 D 点弯矩设计值 M_D 。

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-10] 计算条件及数据均同 [题 1-8] 及 [题 1-9], 但在计算时对效应的组合采用《荷载规范》第 3.2.4 条的简化规则, 则由此算得 D 点在上述三种工况组合后的弯矩设计值 $M_D = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

- (A) 129.3 (B) 117.9 (C) 124.4 (D) 123

题 1-10 题解

(A) 正确答案

当按可变荷载效应控制的组合时

$$M_D = 1.2 \times 50 + 0.9(1.4 \times 25 + 1.4 \times 30) = 129.3 > 117.9 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

当按永久荷载效应控制的组合时

$$M_D = 1.35 \times 50 + 1.4 \times 0.7 \times 30 + 1.4 \times 0.6 \times 25 = 117.9 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

本题与 [题 1-9] 不采用简化规则算得的 $M_D = 124.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 相比较, 可知采用简化规则算得的 $M_D = 129.3 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 要大于前者。

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-11] 在 [题 1-8] 及 [题 1-9] 的单层框架中, 由屋顶永久荷载标准值产生的柱顶 D 点轴向压力标准值 $N_{Dgk} = 100 \text{ kN}$, 屋顶均布活荷载标准值产生的轴向压力标准值 $N_{Dqk} = 60 \text{ kN}$, 风荷载标准值产生的轴向压力标准值 $N_{Dwk} = 30 \text{ kN}$ (图 1-8), 由此算得在上述三种工况组合后的柱顶 D 点轴向压力设计值 $N_D = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$ 。

(A) 229.2 (B) 220.8 (C) 210.5 (D) 200.3

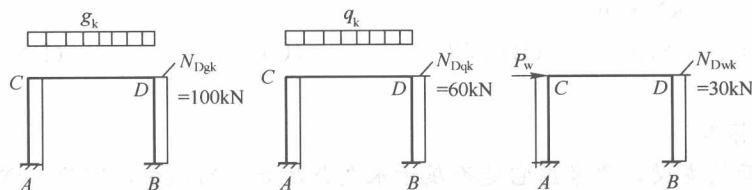


图 1-8 屋顶竖向荷载及风荷载作用下的柱顶轴向压力标准值

题 1-11 题解

(A) 正确答案

本题中由于风荷载产生的 N_{Dwk} 值小于屋面活荷载产生的 N_{Dqk} 甚多, 故可按屋顶均布活荷载效应控制的组合, 计算柱顶 D 点的轴向压力设计值

$$N_D = 1.2 \times 100 + 1.4 \times 60 + 1.4 \times 0.6 \times 30 = 229.2 \text{ kN}$$

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-12] 一工厂车间采用柱脚为固接的门式刚架 (图 1-9), 由屋顶永久荷载标准值线荷载 g_k 产生的柱脚 B 点的弯矩标准值 $M_{Bgk} = 30 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 由屋顶均布活荷载标准值线荷载 q_k 产生的 B 点弯矩标准值 $M_{Bqk} = 15 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 由风荷载标准值集中荷载 P_{Cwk} 产生的 B 点弯矩标准值 $M_{Bwk} = 45 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 由此算得上述三种工况经组合后的弯矩设计值 $M_B = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

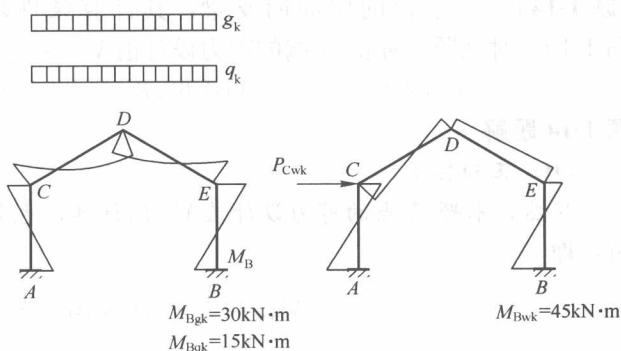


图 1-9 门式刚架弯矩图

(A) 94.8 (B) 113.7 (C) 105 (D) 98

题 1-12 题解

(B) 正确答案

在解算本题时,要判别是屋顶均布活荷载效应组合、还是风荷载效应组合,作为柱脚弯矩的控制值。因本题中 $M_{Bwk}/M_{Bqk} = \frac{45}{15} = 3.0$,显然风荷载标准值效应的组合值是控制值,即

$$M_B = 1.2 \times 30 + 1.4 \times 45 + 1.4 \times 0.7 \times 15 = 113.7 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

(A)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-13] 一学校的屋面简支梁,其计算跨度 $l_0 = 10\text{m}$ (图 1-10),该梁上由永久荷载标准值产生的线荷载 $g_k = 3.0 \text{ kN/m}$,以及跨中集中荷载 $P_{Cgk} = 50\text{kN}$,由屋面活荷载标准值产生的梁上线荷载 $q_k = 2.0\text{kN/m}$ 。由此算得梁的跨中最大弯矩设计值 $M_{\text{cmax}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。

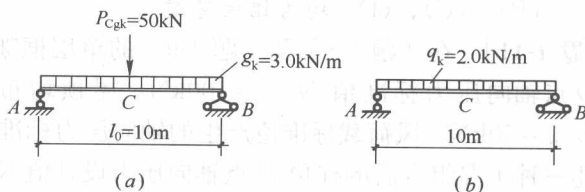


图 1-10 屋面简支梁的计算简图

- (A) 243.875 (B) 252 (C) 243 (D) 220

题 1-13 题解

(A) 正确答案

本题的屋面简支梁,要考虑它是否属于永久荷载效应的组合,因此,需对永久荷载效应及活荷载效应先作分别计算,即

$$M_{Cgk} = \frac{1}{8} \times 3 \times 10^2 + \frac{1}{4} \times 50 \times 10 = 162.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{Cqk} = \frac{1}{8} \times 2.0 \times 10^2 = 25 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

显然,永久荷载标准值产生的 M_{Cgk} 远大于 M_{Cqk} ,相应地应按永久荷载效应组合作为控制值,则

$$M_c = 1.35 \times 162.5 + 1.4 \times 0.7 \times 25 = 243.875 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-14] 一学校的屋面简支梁,其计算条件均同 [题 1-13],该梁的计算简图见图 1-10。对该题可算得 A 端的剪力设计值 $V_A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$ 。

- (A) 62.0 (B) 63.8 (C) 65.0 (D) 68.0

题 1-14 题解

(B) 正确答案

显然,本题 A 点的剪力设计值 V_A 的计算,也是应该按永久荷载效应组合,作为控制值,即

$$V_{Agk} = \frac{1}{2} \times 3.0 \times 10 + \frac{1}{2} \times 50 = 40 \text{ kN}$$

$$V_{Aqk} = \frac{1}{2} \times 2.0 \times 10 = 10 \text{ kN}$$

$$V_A = 1.35 \times 40 + 1.4 \times 0.7 \times 10 = 63.8 \text{ kN}$$

(A)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-15] 一住宅阳台的平面圆弧梁 (图 1-11), 该梁在梁上线荷载作用下在柱边产生扭矩, 由永久荷载标准值线荷载产生 A 端扭矩标准值 $M_{Agk}^t=35\text{kN}\cdot\text{m}$, 由楼面活荷载标准值线荷载产生 A 端的扭矩标准值 $M_{Aqk}^t=25\text{kN}\cdot\text{m}$ 。由此算得该梁 A 端的扭矩设计值 $M_A^t=\underline{\hspace{2cm}}\text{kN}\cdot\text{m}$ 。

- (A) 77 (B) 71.75
(C) 76 (D) 80.2

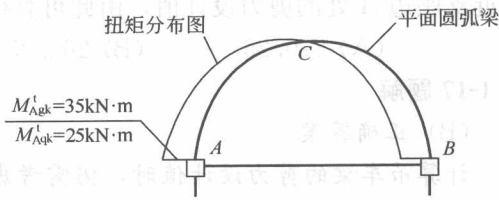


图 1-11 平面圆弧梁扭矩分布图

题 1-15 题解

(A) 正确答案

因未能明显地判定本题属永久荷载效应, 还是属楼面活荷载效应控制的组合, 故可按下列二式进行计算比较:

当为永久荷载效应控制的组合时

$$M_A^t=1.35\times 35+1.4\times 0.7\times 25=71.75\text{kN}\cdot\text{m}$$

当为楼面活荷载效应控制的组合时

$$M_A^t=1.2\times 35+1.4\times 25=77\text{kN}\cdot\text{m}>71.75\text{kN}\cdot\text{m}$$

因此, 本题属楼面活荷载效应控制的组合。

(B)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-16] 一计算跨度 $l_0=5.8\text{m}$ (柱距为 6m) 的简支钢筋混凝土吊车梁, 该梁上运行一台吊车额定起重量 $Q=10\text{t}$ 及工作级别为 A5 的软钩吊车, 其最大轮压 $P_{\max}=127.4\text{kN}$ (图 1-12), 吊车最大宽度 $B=5.922\text{m}$, 大车最大轮距 $W=4.1\text{m}$ 。吊车梁自重及轨道重量之和为 $g=5.8\text{kN/m}$ 。由此可算得 $P_{\max}$ 作用在梁跨中时梁的最大弯矩设计值 $M_{\text{cmax}}=\underline{\hspace{2cm}}\text{kN}\cdot\text{m}$ 。

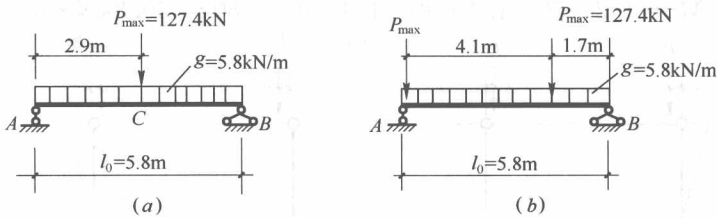


图 1-12 吊车梁跨中最大弯矩及支座处最大剪力的计算简图

- (A) 280 (B) 300.82 (C) 260 (D) 270

题 1-16 题解

(B) 正确答案

因该吊车为软钩吊车及工作级别为 A5, 则相应的动力系数为 1.05。由图 1-12 (a) 可得跨中最大弯矩设计值为

$$M_c=\frac{1}{8}\times 1.2\times 5.8\times 5.8^2+\frac{1}{4}\times 1.4\times 1.05\times 127.4\times 5.8=300.82\text{kN}\cdot\text{m}$$

(A)、(C)、(D) 均为错误答案。

[题 1-17] 计算条件均同 [题 1-16], 但需按图 1-12 (b) 所示的不利条件计算吊车梁在