

第七版

2010年一、二级注册结构工程师
2010NIAN YIERJI ZHUCE JIEGOU GONGCHENGSHI

专业考试

ZHUANYE KAOSHI 模拟试题与解析
MONI SHITI YU JIEXI

主 编 李晓亮 杨伟军

大连理工大学出版社

TU3-44
5/-7

2010 年一、二级注册结构工程师专业考试

模拟试题与解析

(第七版)

主 编 李晓亮 杨伟军

编 蒋小山 路林玉 林文鹏
刘海明 杨建宇 李江平
郭大海 田利民 张振浩
王振军 王文华 曾建军
徐 生 周 林 陈维超
于长征 王立生 许 斌
金平三 黄林艳 肖晓斌



SEU 2383544

大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

2010 年一、二级注册结构工程师专业考试模拟试题与
解析/李晓亮,杨伟军主编. —7 版. —大连:大连理工大学出版社,
2010. 2

ISBN 978-7-5611-2485-7

I. 2… II. ①李… ②杨… III. 建筑结构—工程技术人员—资格
考核—习题 IV. TU3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 012118 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:26.5 字数:607 千字

2004 年 3 月第 1 版 2010 年 2 月第 7 版

2010 年 2 月第 7 次印刷

责任编辑:裘美倩

责任校对:马 帅

封面设计:温广强

ISBN 978-7-5611-2485-7

定 价:59.00 元

前言

为进一步提高勘察设计水平,帮助广大设计人员做好今年注册结构工程师的应考准备,编者根据全国注册工程师管理委员会(结构)颁发的《一级注册结构工程师专业考试大纲》、《二级注册结构工程师专业考试大纲》、考试内容、历年考题和最新考试情况编写了本书。

伴随注册结构工程师考试的十多年,本书受到广大考生的追捧,年年再版,本书的编写风格、方式内容和成效等已被广大考生认可。

注册结构工程师考试分一、二级。其中一级注册结构工程师考试包括基础考试和专业考试,二级注册结构工程师考试没有基础考试,只考专业。专业考试为 80 道选择题,每题 1 分,满分 80 分。考试内容为钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑高耸结构与横向作用、桥梁结构(二级注册结构工程师考试没有桥梁结构)。考题由连锁计算题、判断题、综合概念题及独立单选题组成,连锁题中各小题的计算结果一般不株连,问答题(即不需计算的单选题)在整个考题中约占 10 道左右,近年来,问答题份量在减少。

结构工程师想在考前不太多的时间内看完三十五本规范、一万多条规定、一千多个公式,以及几十本参考资料,实际上存在着很大的困难。按考试的实际要求把有限的时间和精力用在确实能提升自己水平较弱的学习内容上,避免白花时间走弯路,最好的办法是拿一份真实的试卷来自我考核一下,直接进入考试环境,亲自担任考生角色,具体体会考试的要求,根据考试结果来发现问题、总结经验、寻找出合适的学习方法。所以参加模拟考试是十分必要的。

全书分为三个部分,第一部分按考试大纲和考题结构编印了 1 套模拟试题,并按考试要求仿真作答全过程;第二部分按考试大纲和考题结构编印 12 套模拟试题;第三部分给出了每道题的参考答案及主要作答过程要点。

本书针对注册结构工程师专业考试最新情况,按照考试大纲的要求,结合考试题型,将知识点和考试点做了全面剖析,精辟地再现于模拟试题中,帮助考生提高应试技巧,灵活运用所学知识,提高考生在考试中的判断能力。因一级注册结构工程师专业考试仅比二级注册结构工程师专业考试多考桥梁结构,故该书以一级注册结构工程师专业考试内容为主,同时可以给二级注册结构工程师考试参考,还可作为高校师生的教学参考书。

参加本书编写工作的人员有:李晓亮、杨伟军、蒋小山、路林玉、林文鹏、刘海明、杨建宇、李江平、郭大海、田利民、张振浩、王振军、王文华、曾建军、徐生、周林、陈维超、于长征、王立生、许斌、金平三、黄林艳、肖晓斌。全书由李晓亮、杨伟军主编。

本书在编写过程中得到大连理工大学出版社的大力支持,书中参阅了全国注册工程师管理委员会(结构)编写的《全国一级注册结构工程师专业考试大纲》等有关文献资料,在此一并致谢。

由于水平有限,时间仓促,错误和不足之处,诚恳希望读者批评指正,并提出宝贵意见。

编者

2010年2月

目 录

第一部分 模拟考试示例

××××年度全国×级注册结构工程师执业资格考试专业模拟考试(上)·····	3
××××年度全国×级注册结构工程师执业资格考试专业模拟考试(下)·····	20
注册结构工程师专业考试考试内容、分科题量、时间、分数分配参考表·····	37
全国一、二级注册结构工程师专业考试与评分办法·····	38

第二部分 模拟试题

注册结构工程师专业考试模拟试题 1(上午卷)·····	41
注册结构工程师专业考试模拟试题 1(下午卷)·····	48
注册结构工程师专业考试模拟试题 2(上午卷)·····	55
注册结构工程师专业考试模拟试题 2(下午卷)·····	64
注册结构工程师专业考试模拟试题 3(上午卷)·····	72
注册结构工程师专业考试模拟试题 3(下午卷)·····	79
注册结构工程师专业考试模拟试题 4(上午卷)·····	88
注册结构工程师专业考试模拟试题 4(下午卷)·····	94
注册结构工程师专业考试模拟试题 5(上午卷)·····	103
注册结构工程师专业考试模拟试题 5(下午卷)·····	113
注册结构工程师专业考试模拟试题 6(上午卷)·····	121
注册结构工程师专业考试模拟试题 6(下午卷)·····	129
注册结构工程师专业考试模拟试题 7(上午卷)·····	137
注册结构工程师专业考试模拟试题 7(下午卷)·····	146
注册结构工程师专业考试模拟试题 8(上午卷)·····	152
注册结构工程师专业考试模拟试题 8(下午卷)·····	160
注册结构工程师专业考试模拟试题 9(上午卷)·····	167
注册结构工程师专业考试模拟试题 9(下午卷)·····	175
注册结构工程师专业考试模拟试题 10(上午卷)·····	181
注册结构工程师专业考试模拟试题 10(下午卷)·····	193
注册结构工程师专业考试模拟试题 11(上午卷)·····	200
注册结构工程师专业考试模拟试题 11(下午卷)·····	208
注册结构工程师专业考试模拟试题 12(上午卷)·····	218

注册结构工程师专业考试模拟试题 12(下午卷)	228
-------------------------------	-----

第三部分 参考答案及主要作答过程要点

注册结构工程师专业考试模拟试题 1(上午卷)参考答案	239
注册结构工程师专业考试模拟试题 1(下午卷)参考答案	248
注册结构工程师专业考试模拟试题 2(上午卷)参考答案	254
注册结构工程师专业考试模拟试题 2(下午卷)参考答案	262
注册结构工程师专业考试模拟试题 3(上午卷)参考答案	270
注册结构工程师专业考试模拟试题 3(下午卷)参考答案	277
注册结构工程师专业考试模拟试题 4(上午卷)参考答案	284
注册结构工程师专业考试模拟试题 4(下午卷)参考答案	292
注册结构工程师专业考试模拟试题 5(上午卷)参考答案	298
注册结构工程师专业考试模拟试题 5(下午卷)参考答案	304
注册结构工程师专业考试模拟试题 6(上午卷)参考答案	311
注册结构工程师专业考试模拟试题 6(下午卷)参考答案	322
注册结构工程师专业考试模拟试题 7(上午卷)参考答案	329
注册结构工程师专业考试模拟试题 7(下午卷)参考答案	337
注册结构工程师专业考试模拟试题 8(上午卷)参考答案	343
注册结构工程师专业考试模拟试题 8(下午卷)参考答案	352
注册结构工程师专业考试模拟试题 9(上午卷)参考答案	358
注册结构工程师专业考试模拟试题 9(下午卷)参考答案	367
注册结构工程师专业考试模拟试题 10(上午卷)参考答案	373
注册结构工程师专业考试模拟试题 10(下午卷)参考答案	381
注册结构工程师专业考试模拟试题 11(上午卷)参考答案	388
注册结构工程师专业考试模拟试题 11(下午卷)参考答案	395
注册结构工程师专业考试模拟试题 12(上午卷)参考答案	402
注册结构工程师专业考试模拟试题 12(下午卷)参考答案	413

第一部分

模拟考试示例

× × × × 年度全国 × 级注册结构工程师
执业资格考试专业
模拟考试(上)

应考人员注意事项

1. 本试卷科目代码为“3”, 考试时务必将此代码填涂在答题卡“科目代码”相应的栏目内, 否则无法评分。

2. 书写用笔: 黑色或蓝色墨水的钢笔、签字笔、圆珠笔; 考生在试卷上作答时, 必须使用书写用笔; 不得使用铅笔, 否则视为违纪试卷; 填涂答题卡专用笔: 黑色 2B 铅笔。

3. 须用书写用笔将工作单位、姓名、准考证号填写在答题卡和试卷相应的栏目内。

4. 本试卷由 40 题组成, 全部为单项选择题, 满分为 40 分。

5. 考生在作答时, 必须按题号在试卷上每道试题对应的答案位置处填写上该试题所选择的答案(即填写上所选选项对应的字母), 并必须在相应试题解答过程下面的空白处写明该题的主要计算过程、计算结果(概念题则应写明所选答案的主要依据), 同时还须将所选答案用 2B 铅笔填涂在答题卡上。对不按上述要求作答的, 视为无效, 该试题不予复评分。

6. 在答题卡或试卷上书写与题意无关的语言, 或作标记的, 均按违纪试卷处理。

7. 考试结束时, 由监考人员当面将试卷、答题卡一并收回。

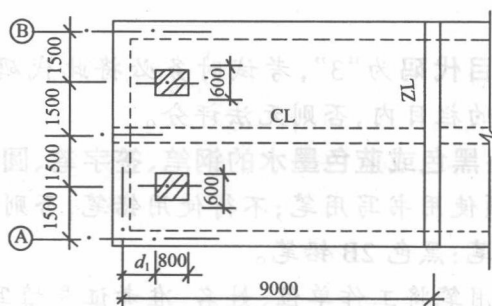
8. 草稿纸由各地统一配发, 考后收回。

模 拟 考 试

(上午卷)

题 1~2:

某民用建筑的双跨现浇钢筋混凝土单向板,两跨跨中同时各作用有重量相等的设备,设备直接放置在楼面板上(无垫层),其基座尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.8\text{m}$,如题图所示。楼板支承在梁和承重外墙上,已知楼板厚度为 120mm ,其计算跨度取 3.0m ;无设备区的板面活荷载标准值为 2.5kN/m^2 。



题 1~2 图

1. 假定设备荷载和操作荷载在有效分布宽度内产生的等效均布活荷载标准值 $q_{ek} = 6.0\text{kN/m}^2$, 楼板面层和吊顶荷载标准值为 1.5kN/m^2 , 试问, 在进行楼板抗弯承载力计算时, 连续板中间支座的负弯矩设计值 $M(\text{kN} \cdot \text{m/m})$, 应与下列()项数值最为接近。

提示: 双跨连续板在④、③轴线按简支支座考虑。

A. 9.5

B. 11.5

C. 13.5

D. 15.5

答案: (D)

主要解答过程:

$$\text{静载: } g_k = 0.12 \times 25 + 1.5 = 4.5\text{kN/m}^2$$

$$\text{活载: } q_{ek} = 6\text{kN/m}^2$$

根据《荷规》第 3.2.3 条、3.2.5 条,

$$q = 1.2 \times 4.5 + 1.4 \times 6.0 = 13.8\text{kN/m}^2$$

$$M = \frac{1}{8} \times 13.8 \times 3.0^2 = 15.5\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

2. 取设备基础边缘距现浇单向板非支承边的距离 $d_1 = 800\text{mm}$. 试问, 当把板上的局部荷载折算成为等效均布活荷载时, 其有效分布宽度 $b'(\text{m})$ 应与下列()项数值最为接近。

A. 2.4

B. 2.6

C. 2.8

D. 3.0

答案: (B)

主要解答过程:

根据《荷规》附录 B 公式(B.0.5-3),

$$b_{cx} = 0.6 + 0.12 = 0.72\text{m}, b_{cy} = 0.8 + 0.12 = 0.92\text{m}$$

$$b_{cx} < b_{cy}, b_{cy} < 2.2l, b_{cx} < l$$

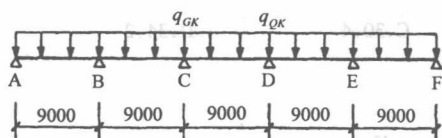
$$\therefore b = \frac{2}{3}b_{cy} + 0.73l = \frac{2}{3} \times 0.92 + 0.73 \times 3.0 = 2.8\text{m}$$

$$\text{又根据规范附录 B.0.5 条第 3 款, } d = 0.8 + 0.4 = 1.2 < \frac{b}{2} = \frac{2.8}{2} = 1.4$$

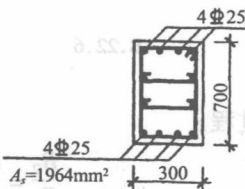
$$\therefore b' = \frac{1}{2}b + d = 1.4 + 1.2 = 2.6\text{m}$$

题 3~4:

某钢筋混凝土五跨连续梁,其计算简图及 B 支座配筋如题图所示;混凝土强度等级为 C30, $f_t = 1.43\text{N/mm}^2$, $f_{tk} = 2.01\text{N/mm}^2$, $E_c = 3.0 \times 10^4\text{N/mm}^2$;纵筋采用 HRB400 级热轧钢筋, $E_s = 2.0 \times 10^5\text{N/mm}^2$ 。



(a) 计算简图



(b) B 支座配筋示意图

题 3~4 图

3. 已知梁截面有效高度 $h_0 = 660\text{mm}$, B 支座处梁上部纵向钢筋拉应力标准值 $\sigma_{sk} = 220\text{N/mm}^2$, 纵向受拉钢筋配筋率 $\rho = 9.92 \times 10^{-3}$, 按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率 $\rho_{te} = 0.0187$ 。试问, 梁在该支座处的短期刚度 $B_s (\text{N} \cdot \text{mm}^2)$, 与下列 () 项数值最为接近。

A. 9.27×10^{13}

B. 9.79×10^{13}

C. 1.15×10^{14}

D. 1.31×10^{14}

答案: (C)

主要解答过程:

根据《混凝土规》公式 8.2.3-1

$$B_s = \frac{E_s A_s h_0^2}{1.15 \Psi + 0.2 + \frac{6 a_E \rho}{1 + 3.5 r_f}}$$

又根据《混凝土规》公式(8.1.2-2),

$$\Psi = 1.1 - 0.65 \frac{f_{tk}}{\rho_{te} \sigma_{sk}} = 1.1 - 0.65 \times \frac{2.01}{0.0187 \times 220} = 0.78$$

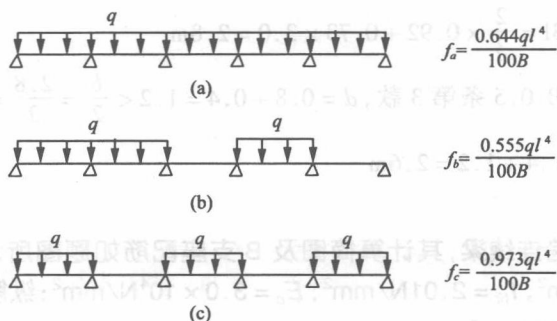
$$a_E = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.0 \times 10^5}{3.0 \times 10^4} = 6.67 \quad r_f = 0$$

$$B_s = \frac{2.0 \times 10^5 \times 1964 \times 660^2}{1.15 \times 0.78 + 0.2 + 6 \times 6.67 \times 9.92 \times 10^{-3}} = 1.15 \times 10^{14} \text{N} \cdot \text{mm}^2$$

4. 假定 AB 跨(即左端边跨)按荷载效应标准组合并考虑长期作用影响的跨中最大弯矩截面的刚度和 B 支座处的刚度, 依次分别为 $B_1 = 8.4 \times 10^{13} \text{N} \cdot \text{mm}^2$, $B_2 = 6.5 \times 10^{13} \text{N} \cdot \text{mm}^2$; 作用在梁上的永久荷载标准值 $q_{GK} = 15\text{kN/m}$, 可变荷载标准值 $q_{QK} = 30\text{kN/m}$ 。试

问, AB 跨中点处的挠度值 $f(\text{mm})$, 应与下列()项数值最为接近。

提示: 在不同荷载分布作用下, AB 跨中点挠度计算式分别为:



题 4 图

A. 20.5

B. 22.6

C. 30.4

D. 34.2

答案: (C)

主要解答过程:

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{6.5 \times 10^{13}}{8.4 \times 10^{13}} = 0.77 > 0.5$$

根据《混凝土规》第 8.2.1 条, 当计算跨度内的支座截面刚度不小于跨中截面刚度 $\frac{1}{2}$ 时, 该跨可按等刚度构件进行计算, 其构件刚度可取跨中最大弯矩截面的刚度。

$$f = \frac{0.644q_{ck}l^4}{100B_1} + \frac{0.973q_{QK}l^4}{100B_1} = (0.644 \times 15 + 0.973 \times 30) \times \frac{9000^4}{100 \times 8.4 \times 10^{13}} = 30.35 \text{mm}$$

题 5. 某现浇钢筋混凝土民用建筑框架, 无库房区, 8 度 28m, 为二级框架。作用在结构上的活载仅为按等效均布荷载计算的楼面活载; 水平地震力和垂直地震力的相应增大系数为 1.0, 已知其底层边柱的底端受各种荷载产生的内力值(标准值; 单位: $\text{kN} \cdot \text{m}$, kN)如下:

静载: $M = 32.5$ $V = 18.7$

活载: $M = 21.5$ $V = 14.3$

左风: $M = 28.6$ $V = -16.4$

右风: $M = -26.8$ $V = 15.8$

左地震: $M = -53.7$ $V = 27.0$

右地震: $M = 47.6$ $V = 32.0$

垂直地震: $M = 16.7$ $V = 10.8$

试问当对该底层边柱的底端进行截面配筋设计时, 按强柱弱梁、强剪弱弯调整后, 其 $M(\text{kN} \cdot \text{m})$ 和 $V(\text{kN})$ 的最大组合设计值, 应与下列()项数值最为接近。

A. $M = 142.23$; $V = 87.14$

B. $M = 155.35$; $V = 125.17$

C. $M = 152.66$; $V = 117.03$

D. $M = 122.13$; $V = 93.62$

答案: (A)

主要解答过程:

根据 GB50011—2001 第 5.1.1 条第四款规定, 本题可不计算竖向地震作用。按

GB50011—2001 公式 5.4.1 计算:

$$\begin{aligned} M &= \gamma_G(M_{GK} + \psi_{Q1}M_{Q1K}) + \gamma_{Eh}M_{Ehk} \\ &= 1.2 \times (32.5 + 0.5 \times 21.5) + 1.3 \times 47.6 \\ &= 113.78 \end{aligned}$$

根据 GB50011—2001 第 6.2.3 条规定,二级框架底层柱下端截面组合的弯矩设计值,应乘以 1.25 的放大系数。

$$\text{故 } 1.25M = 142.23$$

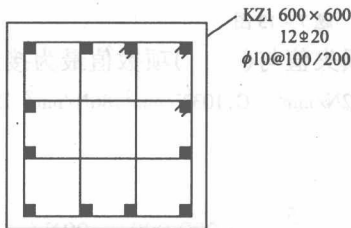
同理:

$$\begin{aligned} V &= \gamma_G(V_{GK} + \psi_{Q1}V_{Q1K}) + \gamma_{Eh}V_{EhK} \\ &= 1.2 \times (18.7 + 0.5 \times 14.3) + 1.3 \times 32 \\ &= 72.62 \end{aligned}$$

根据 GB50011—2001 第 6.2.5 条规定,进行强剪弱弯调整,对于二级框架柱,柱剪力增大系数取 1.2。

$$\text{故 } 1.2V = 87.14$$

【题 6】某框架-剪力墙结构,框架抗震等级为二级。电算结果显示该结构中的框架柱在有地震组合时的轴压比为 0.6。该柱截面配筋(采用国标 03G101-1 的柱平法施工图截面注写方式)示于题图。



题 6 图

该 KZ1 柱的纵向受力筋为 HRB335,箍筋为 HPB235,混凝土强度等级为 C30,钢筋的保护层厚度 30mm

试问 KZ1 柱在加密区的体积配箍率 $[\rho_v]$ 与实际体积配箍率 ρ_v 的比值($[\rho_v]/\rho_v$),与下列()项数值最为接近。

A. 0.89

B. 0.76

C. 1.12

D. 0.72

答案:(A)

主要解答过程:

二级抗震,按《建筑抗震设计规范》表 6.3.12, $\lambda_v = 0.13$, $f_c = 16.7\text{N/mm}^2$

$$f_{yv} = 210\text{N/mm}^2$$

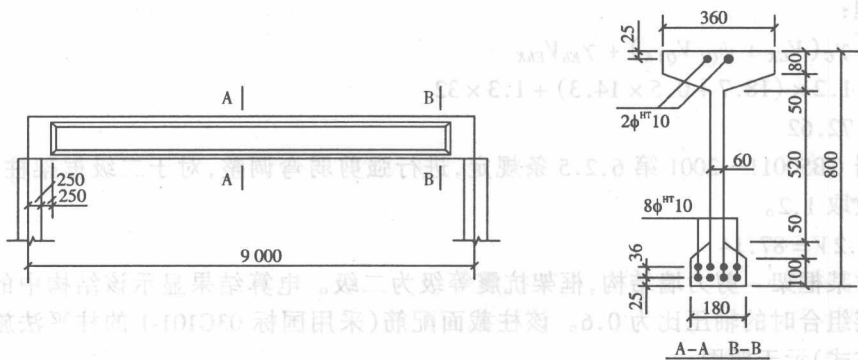
$$[\rho_v] = \lambda_v f_c / f_{yv}$$

$$\frac{[\rho_v]}{\rho_v} = \frac{0.13 \times 16.7 \div 210}{\frac{8 \times 540 \times 78.5}{540^2 \times 100}} = 0.89$$

【题 7~13】:

先张法预应力混凝土梁的跨度为 9m(计算跨度为 8.75m),截面尺寸和配筋如题图所示。承受的均布恒荷载标准值 $g_k = 14.0\text{kN/m}$,均布活荷载 $q_k = 12.0\text{kN/m}$,混凝土强度等级为 C40,预应力钢筋采用热处理钢筋($f_{tk} = 1470\text{N/mm}^2$, $f_{py} = 1040\text{N/mm}^2$, $f_{py}' =$

400N/mm², $E_p = 200\,000\text{N/mm}^2$), 预应力钢筋面积为 $A_p = 624.8\text{mm}^2$, $A_p' = 156.2\text{mm}^2$, $a_p = 43\text{mm}$, $a_p' = 25\text{mm}$, 箍筋采用 HPB235 钢筋。在 50m 长线台座上生产, 施工时采用超张拉, 养护温差 $\Delta t = 20^\circ\text{C}$, 换算截面面积 A_0 为 $98.52 \times 10^3\text{mm}^2$, 换算截面重心至底边距离为 $y_{\max} = 451\text{mm}$, 至上边缘距离 $y_{\max}' = 349\text{mm}$, 换算截面惯性矩 $I_0 = 8.363 \times 10^9\text{mm}^4$, 混凝土强度达到设计规定的强度等级时放松钢筋。裂缝控制等级为一级, 已知受拉区张拉控制应力 $\sigma_{con} = 1029\text{N/mm}^2$, 受压区 $\sigma_{con}' = 735\text{N/mm}^2$, 锚具变形和钢筋内缩值 $a = 5\text{mm}$, 准永久值系数为 0.4。



题 7-13 图

7. 受拉和受压区的第一批预应力损失值与()项数值最为接近。

- A. 96N/mm², 86N/mm² B. 96N/mm², 72N/mm² C. 103N/mm², 86N/mm² D. 87N/mm², 72N/mm²

答案: (A)

主要解答过程:

$$\sigma_{l1} = \sigma_{l1}' = \frac{a}{l} E_p = \frac{5}{50\,000} \times 200\,000 = 20\text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{l3} = \sigma_{l3}' = 2\Delta t = 2 \times 20 = 40\text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{l4} = 0.035\sigma_{con} = 0.035 \times 1029 = 36\text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{l4}' = 0.035\sigma_{con}' = 0.035 \times 735 = 26\text{N/mm}^2$$

第一批预应力损失为:

$$\text{受拉区: } \sigma_{l1} = \sigma_{l1} + \sigma_{l3} + \sigma_{l4} = 20 + 40 + 36 = 96\text{N/mm}^2$$

$$\text{受压区: } \sigma_{l1}' = \sigma_{l1}' + \sigma_{l3}' = \sigma_{l4}' = 20 + 40 + 26 = 86\text{N/mm}^2$$

8. 条件同上题, 若已知在第一批预应力损失后, 在预应力钢筋 A_p 合力点和 A_p' 合力点水平处的混凝土预压应力分别为 $\sigma_{pci} = 16.95\text{N/mm}^2$, $\sigma_{pci}' = -1.00\text{N/mm}^2$ (拉应力), 则受拉和受压区的第二批预应力损失值与()项数值最为接近。

- A. 96N/mm², 63N/mm² B. 150N/mm², 72N/mm² C. 150N/mm², 44N/mm² D. 128N/mm², 44N/mm²

答案: (C)

主要解答过程:

$$\text{受拉区: } \rho = \frac{A_p}{A_0} = \frac{624.8}{98\,520} = 0.0063$$

则由于混凝土收缩、徐变引起的混凝土受拉区预应力损失为

$$\sigma_{15} = \frac{45 + 280 \frac{\sigma_{pci}}{f_{cu}}}{1 + 15\rho} = \frac{45 + 280 \times \frac{16.95}{40}}{1 + 15 \times 0.0063} = 150 \text{ N/mm}^2$$

受压区: $\rho' = \frac{A_{p'}}{A_0} = \frac{156.2}{98\,520} = 0.0016$

因为 σ_{pci}' 为拉应力, 计算预应力损失时取 $\sigma_{pci}' = 0$

则由于混凝土收缩、徐变引起的混凝土受压区预应力损失为

$$\sigma_{15}' = \frac{45 + 280 \frac{\sigma_{pci}}{f_{cu}}}{1 + 15\rho} = \frac{45 + 280 \times \frac{0}{40}}{1 + 15 \times 0.0016} = 44 \text{ N/mm}^2$$

9. 若已知截面有效高度 $h_0 = 757 \text{ mm}$, 受压翼缘高度 $h_f' = 105 \text{ mm}$, 受拉翼缘高度 $h_f = 125 \text{ mm}$, 受压区总预应力损失值为 130 N/mm^2 , 张拉控制应力同上题, 假定截面的中和轴通过翼缘, 则截面的正截面受弯承载力与()项数值最为接近。

A. 459.08 kN·m

B. 409.08 kN·m

C. 392.45 kN·m

D. 366.50 kN·m

答案: (A)

主要解答过程:

预应力损失后受压区的 σ_{p0}' 为

$$\sigma_{p0}' = \sigma_{con}' - \sigma_l' = 735 - 130 = 605 \text{ N/mm}^2$$

假定截面的中和轴通过翼缘, 属于第一种 T 形截面, 则截面受压区高度为

$$x = \frac{f_{py} A_p + (\sigma_{p0}' - f_{py}') A_p'}{\alpha_1 f_c b_f'} = \frac{1040 \times 624.8 + 205 \times 156.2}{1.0 \times 19.1 \times 360} = 99.2 \text{ mm} < h_f'$$

截面的受弯承载力为

$$\begin{aligned} M_u &= \alpha_1 f_c b_f' x (h_0 - x/2) - (\sigma_{p0}' - f_{py}') A_p' (h_0 - a_p') \\ &= 1.0 \times 19.1 \times 360 \times 99.2 \times (757 - 99.2/2) - (605 - 400) \times 156.2 \times (757 - 25) \\ &= 459.08 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} = 459.08 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

10. 受压区总预应力损失值为 130 N/mm^2 , 受拉区总预应力损失值为 246 N/mm^2 , 张拉控制应力同上题, 使用阶段截面下边缘混凝土的预压应力与()项数值最为接近。

A. 12.90 N/mm²

B. 13.5 N/mm²

C. 14.5 N/mm²

D. 15.04 N/mm²

答案: (D)

主要解答过程:

预应力损失后的截面受压、受拉区预应力钢筋的应力为

$$\sigma_{p0}' = \sigma_{con}' - \sigma_l' = 735 - 130 = 605 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{p0} = \sigma_{con} - \sigma_l = 1029 - 246 = 783 \text{ N/mm}^2$$

换算截面重心至受拉区钢筋合力点的距离为 $y_p = y_{\max} - a_p = 451 - 43 = 408 \text{ mm}$

换算截面重心至受拉区钢筋合力点的距离为 $y_p' = y_{\max}' - a_p' = 349 - 25 = 324 \text{ mm}$

预应力钢筋的合力为

$$N_{p0} = \sigma_{p0} A_p + \sigma_{p0}' A_p' = 783 \times 624.8 + 605 \times 156.2 = 583\,719 \text{ N} = 583.72 \text{ kN}$$

预应力钢筋合力作用点至换算截面重心轴的偏心距为

$$e_{p0} = \frac{\sigma_{p0} A_p y_p - \sigma_{p0}' A_p' y_p'}{N_{p0}} = \frac{783 \times 624.8 \times 408 - 605 \times 156.2 \times 324}{583.72 \times 10^3} = 289.5 \text{ mm}$$

使用阶段截面下边缘混凝土的预压应力为

$$\sigma_{pc} = \frac{N_{p0}}{A_0} + \frac{N_{p0} e_{p0} y_{\max}}{I_0} = \frac{583.72 \times 10^3}{98.52 \times 10^3} + \frac{583.72 \times 10^3 \times 289.5 \times 451}{8.363 \times 10^9} = 15.04 \text{ N/mm}^2$$

11. 已知梁的短期刚度 $B_s = 2.310 \times 10^{14} \text{ N} \cdot \text{mm}$, 则梁的跨中按荷载标准组合, 并考虑荷载长期作用影响的挠度与()项数值最为接近。

A. 9.11mm

B. 8.40mm

C. 10.5mm

D. 12.10mm

答案: (D)

主要解答过程:

在荷载标准组合下:

均布荷载标准值

$$P_k = 14.0 + 12.0 = 26.0 \text{ kN/m}$$

跨中弯矩标准值

$$M_k = \frac{1}{8} P_k l_0^2 = \frac{1}{8} \times 26 \times 8.75^2 = 248.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

在荷载准永久值组合下:

均布荷载标准值

$$P_q = 14.0 + 12.0 \times 0.4 = 18.8 \text{ kN/m}$$

跨中弯矩标准值

$$M_q = \frac{1}{8} P_q l_0^2 = \frac{1}{8} \times 18.8 \times 8.75^2 = 179.9 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

按混凝土规范第8.2.5条, 考虑荷载长期效应组合对挠度影响增大影响系数 $\theta = 2$ 由混凝土规范8.2.2式有:

$$B = \frac{M_k}{M_q(\theta - 1) + M_k} B_s = \frac{248.8}{179.9 \times (2.0 - 1) + 248.8} \times 2.310 \times 10^{14} \\ = 1.341 \times 10^{14} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

按荷载标准组合, 并考虑荷载长期作用影响的挠度为

$$\Delta = \frac{5}{384} \times \frac{P_k l_0^4}{B} = \frac{5}{384} \times \frac{26 \times 8750^4}{1.341 \times 10^{14}} = 14.8 \text{ mm}$$

12. 放松钢筋时, 截面上下边缘的混凝土预应力与()项数值最为接近。

提示: 计算时仅考虑第一批预应力损失, 此时预应力钢筋的合力 $N_{p0I} = 684.31 \text{ kN}$, 预应力钢筋合力作用点至换算截面重心轴的偏心距 $e_{p0I} = 299.6 \text{ mm}$ 。

A. $8.4 \text{ N/mm}^2, 12.90 \text{ N/mm}^2$ B. $-1.61 \text{ N/mm}^2, 13.5 \text{ N/mm}^2$ C. $-1.61 \text{ N/mm}^2, 18.01 \text{ N/mm}^2$ D. $-5.61 \text{ N/mm}^2, 18.01 \text{ N/mm}^2$

答案: (C)

主要解答过程:

截面上边缘的混凝土预应力为:

$$\sigma_{pci}' = \frac{N_{p0I}}{A_0} - \frac{N_{p0I} e_{p0I} y_{\max}'}{I_0} = \frac{684.31 \times 10^3}{98.52 \times 10^3} - \frac{684.31 \times 10^3 \times 299.6 \times 349}{8.363 \times 10^9} \\ = -1.61 \text{ N/mm}^2 \text{ (拉应力)}$$

截面下边缘的预应力为

$$\sigma_{pci} = \frac{N_{p0I}}{A_0} + \frac{N_{p0I} e_{p0I} y_{\max}}{I_0} = \frac{684.31 \times 10^3}{98.52 \times 10^3} + \frac{684.31 \times 10^3 \times 299.6 \times 451}{8.363 \times 10^9} \\ = 18.00 \text{ N/mm}^2 \text{ (压应力)}$$

13. 若已知在进行梁的吊装时, 由预应力在吊点处截面的上边缘混凝土产生的应力为 -2.0 N/mm^2 , 在下边缘混凝土产生的应力为 20.6 N/mm^2 , 梁自重化为均布荷载为 2.36 kN/m , 设吊点距构件端部为 700 mm , 动力系数为 1.5 , 则在梁的吊装过程中在梁的吊点处截面的