

● 执业资格考试丛书

全国注册结构工程师专业考试 2011年试题解答及分析

注册结构工程师专业考试命题专家组

朱炳寅 姜宇 王平 主 编

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组织编写

中国建筑工业出版社

执业资格考试丛书

全国注册结构工程师专业考试 2011 年试题解答及分析

注册结构工程师专业考试命题专家组

朱炳寅 娄宇 王平 主 编

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

全国注册结构工程师专业考试 2011 年试题解答及分析/朱炳寅等主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 2

(执业资格考试丛书)

ISBN 978-7-112-14016-9

I. ①全… II. ①朱… III. ①建筑结构-工程师-资格考试-题解 IV. ①TU3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 013752 号

自 1997 年首次全国统考至今, 注册结构工程师专业考试已连续举行了 15 次。命题专家组成员为此付出了辛勤的劳动。为方便考生备考, 住房和城乡建设部执业资格注册中心组织命题专家编写了本书, 概要介绍了我国注册结构工程师专业考试的基本情况, 对考生备考注册结构工程师专业考试提出了建议和注意事项, 列出了试题的标准解答方法, 阐明了命题思路及解题分析。

本书可供参加全国注册结构工程师专业考试的考生和大专院校土建类专业的师生使用。

责任编辑: 赵梦梅 刘瑞霞

责任设计: 陈 旭

责任校对: 王雪竹 刘 钰

执业资格考试丛书

全国注册结构工程师专业考试 2011 年试题解答及分析

注册结构工程师专业考试命题专家组

朱炳寅 娄宇 王平 主 编

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组织编写

*

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

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京世知印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11 $\frac{3}{4}$ 字数: 288 千字

2012 年 2 月第一版 2012 年 2 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-14016-9

(22025)

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)

《全国注册结构工程师专业考试 2011 年试题解答及分析》

编写委员会

主编 朱炳寅 娄 宇 王 平

编委 罗赤宇 张 聿 余海群 胡少兵
蒋世林 侯荣军 蒋振华 刘兴旺
吕振华 刘文珽 贾 引 张 军
朱兆晴 王昌兴 孙 洁 文铁军
赵 军 李庆刚 庾磊峰 胡朝晖
秦 云 薛慧立 周德良 王传甲
都锡龄 刘少然

前 言

自 1997 年首次全国统考至今,注册结构工程师专业考试已连续举行了 15 次。以牧一征、孙芳垂两位大师为代表的老一代命题专家,为我国的注册结构工程师执业资格考试工作做出了突出贡献,以朱炳寅同志为组长的新一代命题专家组成员继承了老一辈专家的无私奉献精神和严谨的工作作风,正是由于新、老专家对注册结构工程师执业资格考试这项事业的热爱和无私奉献,才使考试工作连续 15 年得以顺利举行。

目前命题专家组成员均来自国内各设计单位,他们都是所在单位的业务骨干,在肩负着繁重的设计、科研等生产任务的同时,利用业余时间甚至挤占工作和休息时间从事考试命题等相关工作。通常专家每年需参加 5 至 6 次各类会议以完成命题、审校(初审、终审、终校、清样校对)及阅卷(试评试卷、制定评分标准、终审试卷、指导评分)阶段的工作,每道考题的最终成形都要经过专家的精推细敲,这其中无不凝聚着他们的智慧与辛勤劳动的汗水。在此,谨向全体命题专家为执业资格考试命题工作和本书的编写所付出的辛勤劳动,表示衷心的感谢!

为方便考生备考,2011 年住房和城乡建设部执业资格注册中心组织命题专家编写了《全国注册结构工程师专业考试 2011 年试题解答及分析》一书,并将下述内容提供给考生,供大家参考。

一、我国注册结构工程师专业考试的基本情况

1. 我国注册结构工程师专业考试分为一级和二级,原则上每年举行 1 次考试,考试时间为 1 天,上、下午各 4 小时。报考条件参见当年由人力资源和社会保障部人事考试中心、住房和城乡建设部执业资格注册中心联合下发的考试考务文件中的附件 2。

2. 我国注册结构工程师专业考试的主要内容:

注册结构工程师专业考试包括:钢筋混凝土结构、钢结构、砌体与木结构、地基与基础、高层、高耸结构及横向作用,桥梁结构(二级除外),涉及荷载计算、结构分析、结构抗震设计原理及构造等结构设计的基本内容。

3. 考试及阅卷方式:

1) 自 2001 年起,一、二级注册结构工程师专业考试上、下午试卷各由 40 道单项选择题(采用主观题客观化的命题方式)构成,共计 80 题,每题 1 分,试卷满分为 80 分,合格分数线为试卷满分的 60%,即 48 分。一、二级结构专业考试均为开卷考试,考试时允许考生携带正规出版社出版的各种专业规范、设计手册、参考书和复习手册。

2) 阅卷采取计算机读卡与专家人工复评相结合的方式,依据专家组制定的统一评分标准以及由考试主管部门下发的合格标准,评分专家仅对考生读卡成绩达到合格标准的试卷进行人工复评,对读卡成绩未达到合格标准的试卷不予复评,评分办法详见当年由人力资源和社会保障部人事考试中心、住房和城乡建设部执业资格注册中心联合下发的考试考务文件中的附件 5。

自1997年至2011年,全国共有188504人报考一级注册结构工程师专业考试,其中有34011人通过考试。2011年报考一级注册结构工程师专业考试的人数为20772人,实际参考人数为16757人,考试合格人数为2113人。

二、对备考注册结构工程师专业考试的几点建议

1. 注册结构工程师专业考试是过关更是机遇

作为结构工程师或有志参加结构工作的专业技术人员,既然选定了这项工作,那么参加结构注册的学习和通过注册结构工程师专业考试是顺理成章的事情,也是早晚都要经历的过程,且宜早不宜晚,尽早通过注册结构工程师专业考试,能及时抓住自己技术进步的机会,有利于自己的技术成长并顺利进入个人良性发展的旅程。

2. 注册结构工程师专业考试的特点

1) 注册结构工程师专业考试是一种执业能力的考试,考察的是考生对规范规定的理解程度和解决实际工作问题的能力。这与我们在校学习时一般意义上的考试不同,作为考生应理解和适应这种考试目的的改变和考试方法的变化,调整备考心态,并及时跟上这种角色的转变。

2) 备考注册考试应结合工程实际

“从结构设计中来到结构设计中去”是注册结构工程师专业考试的基本出发点,备考注册结构工程师专业考试也应结合实际工程,应在实际工程中规范自己的设计行为、发现自己在技术上的不足,并加以改进。

3. 关于规范

注册结构工程师专业考试的依据是相应注册考试年度的规范名录(注意:不一定是现行规范,在规范版本更新期间,年度的规范名录有可能与现行规范不一致,考生应予以重视),主要包括设计及施工验收规范。考试成绩的好坏主要取决于对规范规定的正确理解程度和实际工作中应用的灵活及熟练程度等。在备考过程中,应把主要的精力放在对规范的学习、理解和应用上。正确理解规范和熟练应用规范,不仅是备考注册结构工程师专业考试的需求,更是实际工作的需要。

4. 关于参考书

1) 好的参考书是学习和理解规范的好帮手,合理地参考可以促进对规范的学习和理解。但要力戒被参考书所左右,避免被茫茫题海所困扰,应学会举一反三,讲究学习技巧,提高备考效率。

2) 同时提请各位考生,不要被押题的游戏所迷惑。注册结构工程师专业考试命题不同于其他考试的题库组题,命题工作也在随着考试的进程而不断调整完善。因此,押题既不现实也不可取,不仅违背注册结构工程师专业考试的宗旨,同时对考生备考也是有害的。与其把宝贵的时间和精力放在希望渺茫的小概率事件上,不如真正静下心来认认真真学点东西。

5. 巧学规范

结构注册学习的内容很多,如何把有限的精力用在学习备考上,这里就有个学习技巧和学习效率问题,以下几点可予以重视:

1) 应注意规范黑体字部分

规范的黑体字几乎涵盖了规范绝大部分强制性规定,对这部分内容应重视是不言而

喻的。

2) 应注意规范小字部分

规范的小字部分，作为规范条文的注解或重要表格的补充说明，应特别引起重视。必要时应将相关小字内容变成相关图表或公式以加强记忆。

3) 应注意规范的条文说明

规范的条文说明是对规范条文的补充和解释，其中包含许多背景资料，仔细阅读对理解规范的规定很有帮助。

4) 学习规范应勤动手

考生正确理解规范的速度是判定备考效率高低的重要指标。对图形特有的敏感是工程技术人员最大优势，在备考注册结构工程师专业考试的过程中，合理利用并发挥这一优势，必将有助于对规范的学习理解。根据编者的经验和体会，学习过程中宜边看边划，做到口到（读、念规范的规定）、手到（动手写、画规范的规定）和心到（记住规范的规定）。若能将规范的复杂内容及枯燥的规范条文变成相对直观的图表，必将大大有利于加快考生对规范的理解速度。

5) 应注意规范的隐含要求

学规范的根本目的在于应用，对规范的规定要在理解的基础上发现其隐含的要求，并学会在实际工程中加以综合运用。

6) 要注意相关规范的联系

学习规范应注意同一规范的不同条款之间的不同及不同规范对相关问题的不同规定，有利于分析理解，避免混淆，区别对待。

7) 抓重点顾全面

(1) 注册结构工程师专业考试分混凝土、钢结构、砌体、地基、高层和桥梁六大部分，考生应根据自己的工作经历和对各部分的熟悉程度，选择自己的复习重点，时间和精力不允许时，不宜面面俱到。

(2) 对自己熟悉或以前有丰富实践经验的部分，宜结合自己设计过的同类工程，判别以往的实际设计工作中哪些做法与规范的规定不一致，哪些是违反规范规定的，找出自己对规范学习和理解的不足之处，从而争取在短时期内加以弥补。从某种意义上来说，注册结构工程师专业考试的备考过程也是对以往结构设计实践的再检验过程。

(3) 对自己不熟悉或以前没有实践经历的部分，要想在短时期内全面理解规范和提高设计能力是有困难的，可以通过适当的突击学习，达到对相关规范规定和基本概念的初步了解，以能解决简单的工程问题和解答简单的考题为主要备考目的。

6. 应试技巧

在此提出应试技巧绝不是鼓励大家投机取巧，阅卷时发现有的考生对计算题只在考卷上选出答案，而没有任何作答过程，其实这种做法徒劳无益，能蒙骗读卡器，但过不了评分员，这种投机取巧的做法是毫无意义的。对工程技术人员，通过注册考试不是学习的结束而是新的学习的开始。

1) 正确看待 48 和 80

注册结构工程师专业考试不是考状元，如果确定以答对 60% 为合格的话，那么 48 分与 80 分没有本质的区别。

2) 讲究作答效率

(1) 作答过程应力求简洁明了, 应有主要作答过程。作答时引用的规范名称应尽量采用简称(见标准答案), 以节约作答时间。

(2) 注册结构工程专业考试上、下午各 40 道考题, 每道题一分, 作答时间各 4 小时, 按全部作答计算平均每道题的合理作答时间为 6 分钟(如按作答 48 道为目的, 则平均每道题的最长作答时间为 10 分钟)。从考试效率角度看, 如果答一道题超过 6 分钟(或 10 分钟)就是低效率事件(除非你已将该答或能答的各题均答完), 是很不划算的。从历年阅卷情况看, 有相当数量的考生被前面的题目缠住, 大篇作答, 只为一分, 效率太低, 而失去后面相对较简单考题的作答机会, 很是可惜。若改变自己的答题策略, 通过的几率将大为增加。

(3) 对概念题, 可以直接按题目要求找出答案, 但应说明理由, 也可以采用排除法, 对不符合题目要求的答案进行逐一排除, 并说明相关理由。

(4) 学会放弃

① 按难易程度一般可将考题分为难、中、易三部分, 其大致比例为 20%、60% 和 20%, 拿住 16 道相对简单的, 再把握住 48 道中等难度题中的 $\frac{2}{3}$, 通过考试不成问题。

② 但应注意, 各个科目考题均有难、中、易之分, 考生应把握这一规律, 抓住简单的, 把握中等的; 必要时学会放弃难题或至少放弃先做难题。从阅卷情况看, 学会放弃不容易, 但的确是考试的重要技巧之一。

(5) 学会坚持

虽然上、下午考试同等重要, 但由于各人的工作经历、复习重点不一样, 决定了上午考试的发挥不同, 如果考生对混凝土、钢结构和砌体比较熟悉, 则上午的考试就会得心应手, 反之, 则不然。不能因为上午考试自我感觉不好, 就放弃下午的考试(从阅卷情况看, 此类情况并不少见)。注册结构工程专业考试考察的是全天考试成绩。从通过考试的统计结果看, 有主要是上午得分的, 也有主要靠下午得分的。

三、注册考试需要在实践中不断完善

目前实行的注册考试办法, 有其积极的一面, 也有其不完善的地方, 需要社会各界尤其是广大考生的积极参与、理解和关注。2011 年, 住房和城乡建设部已将注册结构工程师考试的改革试点工作列入住房和城乡建设部十二五人才规划纲要。让我们共同探讨, 努力做好注册结构工程专业考试工作, 相信只要努力就会有回报。

感谢关注和支持注册结构工程专业考试的所有领导和同行, 感谢全体考生的参与, 感谢全体专家成员的不懈努力。

2012 年初于北京

目 录

前言

1 混凝土结构	1
1.1 一级混凝土结构	1
1.1.1 一级混凝土结构 上午题 1-4	1
1.1.2 一级混凝土结构 上午题 5-9	7
1.1.3 一级混凝土结构 上午题 10-14	13
1.1.4 一级混凝土结构 上午题 15	20
1.1.5 一级混凝土结构 上午题 16	21
1.2 二级混凝土结构	22
1.2.1 二级混凝土结构 上午题 1-6	22
1.2.2 二级混凝土结构 上午题 7-8	29
1.2.3 二级混凝土结构 上午题 9-10	31
1.2.4 二级混凝土结构 上午题 11	32
1.2.5 二级混凝土结构 上午题 12-13	33
1.2.6 二级混凝土结构 上午题 14	34
1.2.7 二级混凝土结构 上午题 15	35
1.2.8 二级混凝土结构 上午题 16-17	35
1.2.9 二级混凝土结构 上午题 18	37
2 钢结构	38
2.1 一级钢结构	38
2.1.1 一级钢结构 上午题 17-23	38
2.1.2 一级钢结构 上午题 24-26	46
2.1.3 一级钢结构 上午题 27	49
2.1.4 一级钢结构 上午题 28	50
2.1.5 一级钢结构 上午题 29	51
2.1.6 一级钢结构 上午题 30	51
2.2 二级钢结构	52
2.2.1 二级钢结构 上午题 19-24	53
2.2.2 二级钢结构 上午题 25-28	58
2.2.3 二级钢结构 上午题 29	61
2.2.4 二级钢结构 上午题 30	62
3 砌体结构与木结构	63
3.1 一级砌体结构与木结构	63
3.1.1 一级砌体结构与木结构 上午题 31	63

3.1.2	一级砌体结构与木结构	上午题 32	65
3.1.3	一级砌体结构与木结构	上午题 33-38	66
3.1.4	一级砌体结构与木结构	上午题 39	72
3.1.5	一级砌体结构与木结构	上午题 40	73
3.1.6	一级砌体结构与木结构	下午题 1	74
3.1.7	一级砌体结构与木结构	下午题 2	75
3.2	二级砌体结构与木结构		76
3.2.1	二级砌体结构与木结构	上午题 31-35	76
3.2.2	二级砌体结构与木结构	上午题 36	81
3.2.3	二级砌体结构与木结构	上午题 37	81
3.2.4	二级砌体结构与木结构	上午题 38-39	82
3.2.5	二级砌体结构与木结构	上午题 40	84
3.2.6	二级砌体结构与木结构	下午题 1-2	85
3.2.7	二级砌体结构与木结构	下午题 3-4	86
3.2.8	二级砌体结构与木结构	下午题 5-6	88
3.2.9	二级砌体结构与木结构	下午题 7-8	90
4	地基与基础		93
4.1	一级地基与基础		93
4.1.1	一级地基与基础	下午题 3-5	93
4.1.2	一级地基与基础	下午题 6-7	96
4.1.3	一级地基与基础	下午题 8	99
4.1.4	一级地基与基础	下午题 9	99
4.1.5	一级地基与基础	下午题 10-12	100
4.1.6	一级地基与基础	下午题 13-14	103
4.1.7	一级地基与基础	下午题 15	105
4.1.8	一级地基与基础	下午题 16	106
4.2	二级地基与基础		107
4.2.1	二级地基与基础	下午题 9-14	107
4.2.2	二级地基与基础	下午题 15-18	111
4.2.3	二级地基与基础	下午题 19-21	115
4.2.4	二级地基与基础	下午题 22	118
4.2.5	二级地基与基础	下午题 23-24	118
5	高层建筑结构、高耸结构及横向作用		121
5.1	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用		121
5.1.1	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 17	121
5.1.2	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 18	123
5.1.3	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 19-20	124
5.1.4	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 21-23	126
5.1.5	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 24-25	129
5.1.6	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 26	132
5.1.7	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 27	133
5.1.8	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 28-31	135

5.1.9	一级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 32	141
5.2	二级高层建筑结构、高耸结构及横向作用		141
5.2.1	二级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 25-29	142
5.2.2	二级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 30-33	147
5.2.3	二级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 34-38	151
5.2.4	二级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 39	157
5.2.5	二级高层建筑结构、高耸结构及横向作用	下午题 40	158
6	桥梁结构		160
6.1	一级桥梁结构		160
6.1.1	一级桥梁结构	下午题 33-38	160
6.1.2	一级桥梁结构	下午题 39	167
6.1.3	一级桥梁结构	下午题 40	168
附录 1	一级注册结构工程师专业考试大纲		170
附录 2	二级注册结构工程师专业考试大纲		173
附录 3	2011 年度全国一级注册结构工程师专业考试所使用的规范、标准		175
附录 4	2011 年度全国二级注册结构工程师专业考试所使用的规范、标准		177
附录 5	全国一、二级注册结构工程师专业考试考生须知		178

1 混凝土结构

【说明】

1. 混凝土结构在我国应用十分广泛，也是结构设计中最常用的结构形式，混凝土结构还是注册结构工程师考试的重点科目之一，考生应对此予以足够的重视。

2. 2011 年处在新老混凝土规范的交接期，混凝土结构的考题较多偏重于《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010。2012 年，《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 将列入注册考试用规范，考生应注意规范更新的情况，注意加强在实际工作中对新规范的学习、理解和应用。

3. 混凝土结构设计的主要规范有：

- 1) 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068—2001（简称《可靠度标准》）；
- 2) 《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001（2006 年版）（简称《荷规》）；
- 3) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008（简称《分类标准》）；
- 4) 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（简称《抗规》）；
- 5) 《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002（简称《混规》）；
- 6) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2002（简称《混验规》）；
- 7) 《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149—2006（简称《异形柱规》）；
- 8) 《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ 138—2001（简称《型钢规》）。

1.1 一级混凝土结构

【要点】

根据我国结构设计的特点及考试大纲要求，考生应重点把握以下内容：

1. 了解混凝土结构的基本力学性能，应重点掌握混凝土结构的概念设计原则，把握各种常用建筑结构体系的布置原则和设计方法，熟悉结构构件的承载能力极限状态计算（包括构件的正截面、斜截面、扭曲截面、局部受压及受冲切承载力计算等）和正常使用极限状态验算（包括构件的裂缝、挠度和疲劳强度的验算等），把握构件截面选定的基本原则及构件设计的基本构造要求。

2. 应掌握钢筋混凝土结构的抗震设计原则和基本要求，把握计算要点及构造措施。

3. 在电算程序大量使用的大环境下，考生应注意通过实际工程中的简单算例，加强对结构设计规定的理解。

1.1.1 一级混凝土结构 上午题 1-4

【题 1-4】

某四层现浇钢筋混凝土框架结构，各层结构计算高度均为 6m，平面布置如图 1-4

(Z) 所示, 抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度为 $0.15g$, 设计地震分组为第二组, 建筑场地类别为 II 类, 抗震设防类别为重点设防类。

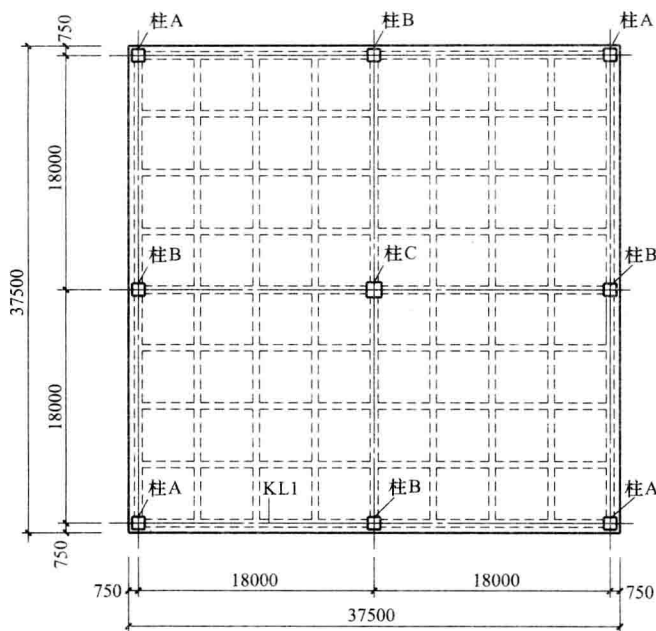


图 1-4 (Z)

【题 1】

假定, 考虑非承重墙影响的结构基本自振周期 $T_1=1.08s$, 各层重力荷载代表值均为 $12.5kN/m^2$ (按建筑面积 $37.5m \times 37.5m$ 计算)。试问, 按底部剪力法确定的多遇地震下的结构总水平地震作用标准值 F_{Ek} (kN) 与下列何项数值最为接近?

提示: 按《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 作答。

- (A) 2000 (B) 2700
(C) 2900 (D) 3400

【答案】 (C)

根据《抗规》图 5.1.5 曲线, 表 5.1.4-1 及表 5.1.4-2:

$$T_g=0.40s, \alpha_{\max}=0.12, T_1=1.08s, \eta_2=1.0$$

$$\text{由于 } \frac{T}{T_g} = \frac{1.08}{0.4} = 2.7, \text{ 处于曲线下降段, } \gamma=0.9$$

$$\alpha_1 = \left(\frac{T_g}{T} \right)^\gamma \eta_2 \alpha_{\max} = 0.049$$

根据《抗规》公式 (5.2.1-1):

$$F_{Ek} = \alpha_1 G_{eq}, G_{eq} = 4 \times 12.5 \times 37.5 \times 37.5 \times 0.85 = 59766kN$$

$$F_{Ek} = \alpha_1 \times 59766 = 2929kN$$

【命题思路】

根据考试大纲的要求, 考生应掌握一般钢筋混凝土结构及构件的抗震设计计算要点及构造措施。本题主要考察以下几方面内容:

1. 建筑结构地震影响系数的确定。
2. 通过底部剪力法确定多遇地震下的总水平地震作用标准值。

【解题分析】

1. 根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 第 5.1.2 条第 1 款, 高度不超过 40m、以剪切变形为主且质量和刚度沿高度分布比较均匀的结构, 以及近似于单质点体系的结构, 可采用底部剪力法等简化方法计算地震作用。

本题结构计算高度为 24m, 满足采用底部剪力法的条件。按《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 公式 (5.2.1-1): $F_{Ek} = \alpha_1 G_{eq}$, 需要确定相应于结构基本自振周期的水平地震影响系数 α_1 及结构等效总重力荷载 G_{eq} 。

2. 根据题干的提示, 本建筑物抗震设防类别为重点设防类, 根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008 第 3.0.3 条第 2 款, 应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用, 因此, 本建筑应按本地区抗震设防烈度 7 度 (0.15g) 确定地震作用。查《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 表 5.1.4-1, 水平地震影响系数最大值 $\alpha_{max} = 0.12$ 。

有部分考生提高一度按 8 度 (0.2g) 确定 $\alpha_{max} = 0.16$, 导致计算结果错选为 (D)。

3. 根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 第 5.1.4 条, 建筑结构的地震影响系数尚应根据场地类别、设计地震分组和结构自振周期以及阻尼比确定。

本工程为钢筋混凝土框架结构, 阻尼比为 0.05, 阻尼调整系数 $\eta_2 = 1.0$ 。

建筑结构的基本自振周期一般应考虑非承重墙体的影响, 题目直接给出考虑非承重墙影响的结构基本自振周期 $T_1 = 1.08s$ 。

可查表 5.1.4-2 确定特征周期, 按图 5.1.5 的地震影响系数曲线确定建筑结构的地震影响系数。

4. 根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 第 5.2.1 条, 结构等效总重力荷载 G_{eq} , 单质点时取总重力荷载代表值, 多质点时可取总重力荷载代表值的 85%, 本建筑为 4 质点结构, 部分考生按总重力荷载代表值计算 G_{eq} , 最后计算结果为 3446kN, 错选 (D)。

5. 考虑 2011 年注册考试处在新老规范交接期, 为避免因不同规范给考生带来的解题困难, 本题提示“按《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 作答”。

【题 2】

假定, 多遇地震作用下按底部剪力法确定的结构总水平地震作用标准值 $F_{Ek} = 3600kN$, 顶部附加地震作用系数 $\delta_n = 0.118$ 。试问, 当各层重力荷载代表值均相同时, 多遇地震下结构总地震倾覆力矩标准值 M (kN·m) 与下列何项数值最为接近?

- | | |
|-----------|-----------|
| (A) 64000 | (B) 67000 |
| (C) 75000 | (D) 85000 |

【答案】 (B)

根据《抗规》公式 (5.2.1-2)

$$F_i = \frac{G_i H_i}{\sum_{j=1}^n G_j H_j} F_{Ek} (1 - \delta_n) = \frac{H_i}{6 + 12 + 18 + 24} \times 3600 \times (1 - 0.118) = 52.92 H_i$$

$$F_1=6 \times 52.92=317.52\text{kN}, F_2=12 \times 52.92=635.04\text{kN}, F_3=18 \times 52.92=952.56\text{kN}, \\ F_4=24 \times 52.92=1270.08\text{kN}, \Delta F_4=0.118 \times 3600=424.8\text{kN}$$

水平地震作用倾覆弯矩

$$M=317.52 \times 6+635.04 \times 12+952.56 \times 18+(1270.08+424.8) \times 24=67349\text{kN} \cdot \text{m}$$

【命题思路】

本题主要考察以下几方面内容：

1. 在已知底部剪力法确定的多质点系结构总水平地震作用的前提下，如何确定各楼层的水平地震作用；
2. 顶部附加水平地震作用的计算；
3. 结构总地震倾覆力矩的简单计算方法。

【解题分析】

1. 按底部剪力法简化计算地震作用时，多质点结构总地震倾覆力矩 M 应为各质点水平地震作用 F_i 与质点计算高度 H_i 的乘积的总和。

如计算时考虑总水平地震作用在顶部，采用 F_{Ek} 与顶质点计算高度 24m 的乘积，就会错选 (D)。

2. 多质点系结构未考虑顶部附加地震作用时，各质点水平地震作用在沿高度呈倒三角形分布，当结构基本周期较长而场地特征周期 T_g 较短时顶部误差较大，故《建筑抗震设计规范》第 5.2.1 条规定，多层钢筋混凝土和钢结构房屋需按表 5.2.1，根据结构周期和场地类别确定顶部附加地震作用系数。

本工程结构基本周期 $T_1 > 1.4T_g$ ，为减少计算工作量，题目直接给出顶部附加地震作用系数 δ_n ，水平地震作用计算时应考虑顶点附加水平地震作用的影响，计算结构地震倾覆力矩时顶层质点的水平地震作用应为 $F_4 + \Delta F_4$ 。部分考生未考虑 ΔF_4 ，错选 (A)。

【题 3】

假定，柱 B 混凝土强度等级为 C50，剪跨比大于 2，恒荷载作用下的轴力标准值 $N_1 = 7400\text{kN}$ ，活荷载作用下的轴力标准值 $N_2 = 2000\text{kN}$ （组合值系数为 0.5），水平地震作用下的轴力标准值 $N_{\text{Ehk}} = 500\text{kN}$ 。试问，根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010，当未采用有利于提高轴压比限值的构造措施时，柱 B 满足轴压比要求的最小正方形截面边长 h (mm) 应与下列何项数值最为接近？

提示：风荷载不起控制作用。

- | | |
|---------|---------|
| (A) 750 | (B) 800 |
| (C) 850 | (D) 900 |

【答案】 (C)

根据《抗规》公式 (5.4.1)

$$S = \gamma_G S_{\text{GE}} + \gamma_{\text{Eh}} S_{\text{Ehk}} + \gamma_{\text{Ev}} S_{\text{Evk}} + \psi_w \gamma_w S_{\text{wk}}$$

柱的轴压力设计值 $N = 1.2 \times (7400 + 2000 \times 0.5) + 1.3 \times 500 = 10730\text{kN}$

根据《分类标准》，重点设防类的抗震措施应提高一度即按 8 度，按《抗规》表 6.1.2 查表得本工程大跨度框架抗震等级为一级。

根据《抗规》表 6.3.6 一级框架结构柱轴压比限值为 $\mu_N = 0.65$

$$h = \sqrt{\frac{N}{f_c \mu_N}} = \sqrt{\frac{10730 \times 1000}{23.1 \times 0.65}} = 845 \text{mm}$$

【命题思路】

本题主要考察以下几方面内容：

1. 考虑地震作用时，结构构件内力组合的设计值计算及地震作用效应和其他荷载效应的分项系数的确定；
2. 重力荷载代表值的计算及可变荷载的组合值系数的确定；
3. 根据建筑物的抗震设防类别及抗震设防烈度确定抗震措施；
4. 框架柱轴压比的概念及各种结构类型不同抗震等级时的轴压比限值。

【解题分析】

1. 地震作用下结构构件内力组合的设计值包括组合的弯矩、轴力及剪力等，应根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 公式 (5.4.1) 进行计算。

1) 一般情况下，重力荷载分项系数应取 1.2。

2) 根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 第 5.1.1 条第 4 款，由于本工程不属于需要计算竖向地震的结构，仅计算水平地震作用时，水平地震作用分项系数 γ_{Eh} 取 1.3。

3) 建筑的重力荷载代表值应根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 第 5.1.3 条确定，一般情况下，可变荷载的组合值系数应根据建筑物及荷载类型按表 5.1.3 选取，题目直接给出组合值系数 0.5。

计算重力荷载代表值时应注意，按等效均布荷载计算的楼面活荷载的组合值系数取 0.5（民用建筑）或 0.8（藏书库、档案库），屋面活荷载不计入。

2. 根据题干的提示，本建筑物抗震设防类别为重点设防类，根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008 第 3.0.3 条第 2 款，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施，因此，建筑物按本地区抗震设防烈度 7 度提高一度后，按 8 度确定抗震措施。

需要指出的是，“抗震措施”是指除地震作用计算和抗力计算以外的抗震设计内容，包括建筑总体布置、结构选型、地基抗液化措施、考虑概念设计要求对地震作用效应（内力及变形）的调整措施以及各种构造措施。“抗震构造措施”是指根据抗震概念设计的原则，一般不需计算而对结构及非结构各部分必须采用的各种细部构造，如构件尺寸、高厚比、轴压比、纵筋配筋率、箍筋配筋率、钢筋直径、钢筋间距等构造和连接要求等，部分要求是根据抗震等级来确定的。因此，本工程应按 8 度查《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 表 6.1.2 确定其抗震等级。

3. 钢筋混凝土房屋的抗震等级是重要的设计参数，《建筑抗震设计规范》2010 版修订后，表 6.1.2 的现浇钢筋混凝土房屋的抗震等级作了一些调整，包括某些结构类型高度分界及明确了“大跨度框架”的定义。本题建筑物为跨度 18m、高度为 24m 的框架结构，根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 表 6.1.2，其抗震等级应为一级。

部分考生忽略了大跨度框架的因素，抗震等级定为二级，轴压比限值选择错误，导致计算结果错误。

4. 柱的轴压比是指柱组合的轴压力设计值与柱的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比，限制轴压比是保证框架柱延性及抗倒塌能力的重要抗震构造措施。轴压

比的限值应根据结构体系及框架柱抗震等级的不同,按《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 表 6.3.6 查表确定。

解题时应注意相关说明并注意对题意的把握。由于规范提出了加大箍筋直径、加密箍筋、加芯柱等有利于提高轴压比限值的构造措施,又提出了剪跨比小于 2 时应减小轴压比限制的要求。为确保考题答案唯一,本题中明确“未采用有利于提高轴压比限值的构造措施”,即在解题时无需考虑规范给定的提高轴压比限值的各项措施。

【题 4】

假定,现浇框架梁 KL1 的截面尺寸 $b \times h = 600\text{mm} \times 1200\text{mm}$,混凝土强度等级为 C35,纵向受力钢筋采用 HRB400 级,梁端底面实配纵向受力钢筋面积 $A'_s = 4418\text{mm}^2$,梁端顶面实配纵向受力钢筋面积 $A_s = 7592\text{mm}^2$, $h_0 = 1120\text{mm}$, $a'_s = 45\text{mm}$, $\xi_b = 0.55$ 。试问,考虑受压区受力钢筋作用,梁端承受负弯矩的正截面抗震受弯承载力设计值 M ($\text{kN} \cdot \text{m}$)与下列何项数值最为接近?

- (A) 2300 (B) 2700
(C) 3200 (D) 3900

【答案】 (D)

根据《混规》公式 (7.2.1-2):

$$\alpha_1 f_c b x = f_y A_s - f'_y A'_s = 360 \times 7592 - 360 \times 4418$$

$$16.7 \times 600 x = 1142640, x = 114\text{mm} > 2a'_s = 2 \times 45 = 90\text{mm} \text{ 且 } x = 114\text{mm} < \xi_b h_0 = 616\text{mm}$$

根据《混规》公式 (7.2.1-1) 及表 11.1.6, $\gamma_{\text{RE}} = 0.75$

$$M \leq \frac{1}{\gamma_{\text{RE}}} \times [16.7 \times 600 \times 114 \times (1120 - 114/2) + 360 \times 4418 \times (1120 - 45)] \times 10^{-6} \\ = 3899\text{kN} \cdot \text{m}$$

【命题思路】

本题主要考察以下几方面内容:

1. 钢筋混凝土框架梁在地震作用下的正截面承载力计算方法;
2. 梁端混凝土受压区高度的计算及控制要求;
3. 承载力抗震调整系数的确定。

【解题分析】

尽管注册考试时,《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 已经颁布并已实施,但考虑到新规范的颁布实施时间过短,故 2011 年度注册考试仍以 2011 年 3 月发布的考试用规范名录为准。注册考试命题时,已注意到新老规范的差异,避免在本年度考试中出现与新规范明显不吻合的内容。

1. 由于考虑受压钢筋的作用可以有效减少受拉钢筋配筋量,并有利于控制受压区高度,减少了因受压区高度超限而加大梁高的现象,有利于实现框架“强柱弱梁”的设计要求。根据题目的提示,解题时应注意按《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002 公式 (7.2.1-2) 计算受压区高度及公式 (7.2.1-1) 计算正截面承载力时,都应考虑受压钢筋的作用。

2. 考虑地震作用的框架梁,其正截面抗震受弯承载力根据《混凝土结构设计规范》