

2015

二级注册结构工程师 专业考试复习教程

下

施岚青 主 编

2015

中国建筑工业出版社

2015

二级注册结构工程师 专业考试复习教程

下

施岚青 主 编
陈 嵘 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

2015 二级注册结构工程师专业考试复习教程/施岚青主编.

北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 4

ISBN 978-7-112-17846-9

I. ①2… II. ①施… 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 (2015) 第 040723 号

《2015 二级注册结构工程师专业考试复习教程(上、中、下)》是根据目前注册考试的“新常态”以全新的内容重装面市的。作者对历年的考题以及专家的命题思路进行了认真的学习和研究,逐步确定了教程革新的方向。以 2013 年《考试大纲》为依据;结合 2011 年前后出台的各种结构设计新版《规范》的内容进行系统的梳理和阐述;每个章节都配有例题和答案以及详细解答。二级专业考试的内容需要密切联系常规的工程实际问题,而一级专业考试的内容则需要涉及更高层次的实际技术问题,因此“一是一、二是二”。本书可供二级注册结构工程师专业考试备考及复习参考。

责任编辑: 赵梦梅 刘瑞霞 李东禧

责任设计: 李志立

责任校对: 姜小莲 刘 钰

2015

二级注册结构工程师专业考试复习教程

施岚青 主 编

陈 嵘 副主编

*

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

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 108 $\frac{3}{4}$ 字数: 2710 千字

2015 年 5 月第一版 2015 年 5 月第一次印刷

定价: 230.00 元(上、中、下)

ISBN 978-7-112-17846-9

(27091)

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)

目 录

(上册)

第 1 章 荷载	1
1.1 荷载代表值和荷载组合	1
一、荷载分类和荷载代表值	1
二、荷载组合	3
1.2 楼面 and 屋面活荷载	19
一、民用建筑楼面活荷载	19
二、屋面活荷载	29
三、施工和检修荷载及栏杆水平荷载	32
1.3 吊车荷载	35
一、概述	35
二、吊车梁所承担的吊车荷载	35
三、排架所承担的吊车荷载	40
1.4 风荷载	41
一、计算主要受力结构时采用的风荷载	41
二、计算围护结构时采用的风荷载	58
第 2 章 建筑抗震设计	61
2.1 抗震设防	61
一、地震波	61
二、大震、中震、小震	64
三、三水准设防、二阶段设计	69
四、概念设计、计算设计（抗震计算）、构造设计（构造措施）	76
五、抗震设防标准	77
2.2 抗震概念设计的基本原则	88
一、场地与地基	88
二、建筑形体的规则性	90
三、抗震结构体系	124
四、结构材料与施工	131
五、建筑抗震性能化设计	138
2.3 地震作用和结构抗震验算	141
一、地震反应谱和地震影响系数曲线	141
二、振型分解反应谱法	162

三、扭转耦联振型分解法	169
四、底部剪力法	176
五、水平地震作用的调整	182
六、时程分析法	193
七、竖向地震作用	199
八、结构抗震承载力验算	203
九、抗震变形验算	211
2.4 延性与抗震等级	229
一、延性和塑性耗能能力	229
二、抗震等级	249
2.5 结构分析、重力二阶效应及结构稳定	261
一、结构分析	261
二、重力二阶效应及结构稳定	264
第3章 混凝土结构	274
3.1 一般规定	274
一、结构重要性系数 γ_0	274
二、材料	275
三、塑性内力重分布	280
3.2 构造规定	283
一、混凝土保护层	283
二、钢筋的锚固	284
三、钢筋的连接	287
四、纵向受力钢筋的最小配筋率	296
3.3 正截面承载力计算	299
一、正截面承载力计算的一般规定	299
二、正截面受弯承载力计算	302
三、正截面受压承载力计算	329
四、正截面受拉承载力计算	362
3.4 抗剪、抗扭、抗冲切、局部承压	365
一、斜截面受剪承载力计算	365
二、扭转截面的承载力计算	394
三、受冲切承载力计算	421
四、局部受压承载力计算	433
3.5 正常使用极限状态验算	437
一、基本设计规定	437
二、裂缝宽度验算	441
三、受弯构件的挠度验算	451
3.6 结构构件的基本规定	457
一、板	457

二、梁	463
三、柱、墙	478
四、梁柱节点、牛腿	484
五、预埋件及吊钩	494
六、深受弯构件、叠合构件	504
3.7 预应力混凝土结构构件	516
一、材料	517
二、结构分析	519
三、预应力损失	522
四、预应力构件的计算	527

(中册)

第4章 高层建筑结构	531
4.1 结构设计基本规定	531
一、房屋的适用高度及高宽比	531
二、上部结构的嵌固部位	535
三、地下室底面的应力控制	539
四、防震缝	542
4.2 框架结构	543
一、一般规定	543
二、框架梁	545
三、框架柱	564
四、梁柱节点	597
4.3 剪力墙结构	608
一、一般规定	608
二、悬臂实体剪力墙	618
三、双肢墙	667
四、连梁	677
4.4 框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构和异形柱结构	691
一、框架-剪力墙结构	691
二、板柱-剪力墙结构	716
三、混凝土异形柱结构	725
第5章 钢结构	736
5.1 基本设计规定	736
一、钢结构的材料	736
二、钢材的分类及选用原则	741
三、设计指标	744
5.2 连接计算	750
一、焊缝连接	750

二、螺栓连接	786
三、高强度螺栓连接	812
5.3 轴心受力构件	831
一、轴心受力构件的强度	831
二、轴心受力构件的刚度	837
三、轴心受压构件的整体稳定	859
四、轴心受压构件的局部稳定	875
5.4 受弯构件（一级、二级共用）	881
一、受弯构件的强度	881
二、受弯构件的整体稳定（弯扭屈曲）	895
三、受弯构件的局部稳定	906
四、受弯构件的挠度验算	916
5.5 拉弯和压弯构件	921
一、拉弯和压弯构件的强度	922
二、柱的计算长度	927
三、实腹式压弯构件在弯矩作用平面内的整体稳定	953
四、压弯构件的局部稳定	966
5.6 构件的连接计算	971
一、梁与柱的刚性连接	971
二、连接节点处板件的计算	977
三、与梁、柱有关的连接计算	982
四、其他构造问题	986
第 6 章 砌体结构与木结构	991
6.1 房屋的静力计算	991
一、三种静力计算方案	991
二、刚性方案或刚弹性方案的横墙要求	992
三、单层砌体结构房屋的计算	993
四、多层砌体结构房屋的计算	997
五、水平风荷载作用下的内力分析	1001
六、上柔下刚多层房屋的静力计算	1002
6.2 高厚比验算	1004
一、墙、柱的高厚比验算	1004
二、自承重墙的高厚比验算	1017
三、带壁柱墙的高厚比验算	1021
四、变截面柱的高厚比验算	1032
五、配筋砌体的高厚比验算	1035
6.3 无筋砌体	1041
一、受压构件	1041
二、局部受压构件	1054

三、受弯、轴拉与受剪构件	1069
6.4 配筋砖砌体构件	1073
一、网状配筋砖砌体构件	1074
二、砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层的组合砌体构件	1082
三、砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙	1089
6.5 砌块砌体构件和配筋砌块砌体构件	1093
一、砌块砌体构件	1093
二、配筋混凝土砌块砌体构件	1104
6.6 过梁、墙梁和挑梁（一、二级共用）	1109
一、过梁	1109
二、墙梁	1116
6.7 多层砖砌体房屋抗震	1120
一、多层砖砌体房屋的抗震概念设计	1121
二、多层砖砌体房屋的抗震构造设计	1132
三、多层砌体房屋的抗震计算设计	1151
6.8 砌块砌体构件和配筋砌块砌体构件抗震设计	1179
一、砌块砌体构件抗震设计	1179
二、配筋砌块砌体剪力墙抗震设计	1184
6.9 底部框架抗震墙砌体房屋	1198
一、一般规定	1198
二、抗震构造措施	1201
三、刚度比	1211
四、抗震计算	1211
6.10 木结构	1222
一、材料和设计指标	1222
二、构件	1227
三、连接	1242
四、构造	1255
五、防火与防护	1260
六、抗震设计	1264

(下册)

第7章 地基与基础	1267
7.1 基本要求	1267
一、设计要求	1267
二、作用与作用的组合	1272
7.2 地基土的分类	1275
一、砂土和碎石土的分类	1276
二、黏性土的分类	1279

三、粉土	1283
四、淤泥	1284
7.3 土中应力计算	1285
一、自重应力	1285
二、基底压力	1286
三、附加应力	1290
四、用角点法计算土中的附加应力	1292
五、用应力扩散角法计算土中的附加应力	1295
7.4 地基承载力	1299
一、地基承载力特征值	1299
二、根据载荷试验法确定地基承载力特征值	1302
三、地基承载力特征值的修正	1306
四、根据土的抗剪强度指标确定地基承载力特征值	1314
五、地基承载力计算	1318
7.5 地基变形计算	1325
一、土的压缩与变形的控制	1325
二、变形计算	1334
7.6 土压力与重力式挡墙	1350
一、土压力	1350
二、挡土墙	1364
三、坡顶到基底的最小距离	1372
四、抗浮稳定性	1374
7.7 浅基础设计	1376
一、基础埋置深度	1376
二、基础设计所采用的荷载效应	1378
三、无筋扩展基础	1379
四、扩展基础	1382
五、联合基础	1400
六、梁板式筏基底板	1403
七、岩石锚杆基础	1412
7.8 桩基础	1414
一、基本设计规定	1414
二、单桩竖向极限承载力	1425
三、特殊条件下的桩基计算	1445
四、承台计算	1464
7.9 地基处理	1478
一、压实地基	1478
二、换填垫层	1482
三、复合地基的一般规定	1485

四、散体材料增强体复合地基的承载力计算	1498
五、有粘结强度增强体复合地基承载力计算	1505
六、复合地基的变形计算	1518
7.10 场地、液化土和地基基础的抗震验算	1524
一、场地	1524
二、天然地基和基础	1530
三、液化土	1533
四、桩基	1540
附录 内力分析	1544
附录 1 静定结构内力计算	1544
附录 2 结构的刚度	1590
附录 3 竖向荷载作用下连续梁和框架的内力计算	1608
附录 4 水平荷载作用下排架和框架结构的内力计算	1624
附录 5 影响线	1677
后记	1709

第7章 地基与基础

7.1 基本要求

一、设计要求

1. 地基基础设计等级

《建筑地基基础设计规范》规定

3.0.1 地基基础设计应根据地基复杂程度、建筑物规模和功能特征以及由于地基问题可能造成建筑物破坏或影响正常使用的程度分为三个设计等级，设计时应根据具体情况，按表 3.0.1 选用。

表 3.0.1 地基基础设计等级

设计等级	建筑和地基类型
甲级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的二层及二层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程
乙级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程
丙级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的七层及七层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程

【例 7.1.1-1】 下列关于地基基础设计等级的论述，其中何项是正确的？

- (A) 场地和地基条件复杂的一般建筑物的地基基础设计等级为甲级
- (B) 位于复杂地质条件及软土地区的单层地下室的基坑工程的地基基础设计等级为乙级
- (C)、(D) 略

【答案】 (A) (B)

【解答】 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.1条的规定,可知(A)正确。

根据《建筑地基基础设计规范》3.0.1条的规定,“除甲级、丙级以外的基坑工程”设计等级为乙级,其中甲级为“位于复杂地质条件及软土地区的二层及二层以上地下室的基坑工程”,丙级为“非软土地区且场地地质条件简单”的基坑工程,由此可见,位于复杂地质条件及软土地区的单层地下室的基坑工程,是除甲、丙级以外的基坑工程,故(B)正确。

【例 7.1.1-2】按照《建筑地基基础设计规范》的要求,下列哪些建筑物的地基基础设计等级属于甲级?

- (A) 高度为 30m 以上的高层建筑
- (B) 体型复杂,层数相差超过 10 层的高低层连成一体的建筑物
- (C) 对地基变形有要求的建筑物
- (D) 场地和地基条件复杂的一般建筑物

【答案】 (B)、(D)

【解答】

(1) 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.1条的规定,甲级为 30 层,不是 30m, (A) 不正确;

(2) 体型复杂,层数超过 10 层的连体建筑为甲级, (B) 正确;

(3) 对地基变形有特殊要求的为甲级, (C) 不正确;

(4) 场地和地基条件复杂的一般建筑物为甲级, (D) 正确。

2. 设计内容

地基设计包括三部分内容,即地基承载力计算、变形验算和稳定性验算。

地基承载力计算是每项工程都必须进行的基本设计内容。

变形验算是在有需要的情况下才进行。

稳定性验算并不要求所有的工程都进行。只有两种情况才需要验算建筑物的稳定性:一种是经常受水平荷载的高层建筑和挡土墙结构;另一种是建造在斜坡上或边坡附近的建筑物和构筑物。另外,基坑工程也应进行稳定性验算。

《建筑地基基础设计规范》第 3.0.2 条规定了需要进行计算的范围。

3.0.2 根据建筑物地基基础设计等级及长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度,地基基础设计应符合下列规定:

- 1 所有建筑物的地基计算均应满足承载力计算的有关规定;
- 2 设计等级为甲级、乙级的建筑物,均应按地基变形设计;
- 3 设计等级为丙级的建筑物有下列情况之一时应作变形验算:
 - 1) 地基承载力特征值小于 130kPa,且体型复杂的建筑;
 - 2) 在基础上及其附近有地面堆载或相邻基础荷载差异较大,可能引起地基产生过大的不均匀沉降时;
 - 3) 软弱地基上的建筑物存在偏心荷载时;
 - 4) 相邻建筑距离近,可能发生倾斜时;

5) 地基内有厚度较大或厚薄不均的填土,其自重固结未完成时。

4 对经常受水平荷载作用的高层建筑、高耸结构和挡土墙等,以及建造在斜坡上或边坡附近的建筑物和构筑物,尚应验算其稳定性;

5 基坑工程应进行稳定性验算;

6 建筑地下室或地下构筑物存在上浮问题时,尚应进行抗浮验算。

【例 7.1.1-3】 下列关于地基设计的一些主张,其中何项是正确的?

- (A) 设计等级为甲级的建筑物,应按地基变形设计,其他等级的建筑物可仅作承载力验算
- (B) 设计等级为甲、乙级的建筑物,应按地基变形设计,丙级建筑物可仅作承载力难于验算
- (C) 设计等级为甲、乙级的建筑物,在满足承载力计算的前提下,应按地基变形设计;丙级建筑物满足《建筑地基基础设计规范》规定的相关条件时,可仅作承载力验算
- (D) 所有设计等级的建筑物均应按地基变形设计

【答案】 (C)

【解答】 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.2 条第 2 款可知,设计等级为甲级、乙级的建筑物,均应按地基变形设计。故 (A) 不正确;

根据《建筑地基基础设计规范》3.0.3 条可知,符合表 3.0.3 所列范围的丙级建筑物可不作变形验算。故 (B) 不正确;

根据《建筑地基基础设计规范》3.0.2 条和 3.0.3 条规定,可知 (C) 正确;

根据《建筑地基基础设计规范》可知,丙级建筑物符合表 3.0.3 规定时可不进行地基变形验算,故 (D) 不正确。

【例 7.1.1-4】 按《建筑地基基础设计规范》对地基基础设计的规定,下列何项是不正确的?

- (A) 所有建筑物的地基计算,均应满足承载力计算的有关规定
- (B) 设计等级为丙级的所有建筑物可不作变形验算
- (C) 软弱地基上的建筑物存在偏心荷载时,应作变形验算
- (D) 地基承载力特征值小于 130kPa,所有建筑应作变形验算

【答案】 (B)、(D)

【解答】

(1) 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.2 条 1 款,所有建筑物的地基计算,均应满足承载力计算的有关规定。(A) 正确;

(2) 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.2 条 3 款,(B) 不正确;

(3) 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.2 条 3 款 3 条,(C) 正确;

(4) 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.3 条,地基承载力特征值小于 130kPa,砌体结构和框架结构小于和等于五层的可不作变形验算。(D) 不正确。

【例 7.1.1-5】 下列关于地基变形设计要求的论述,其中何项是不正确的?

- (A)、(B) 略

- (C) 按地基变形设计或应作变形验算且需进行地基处理的建筑物或构筑物，应对处理后的地基进行变形验算
- (D) 场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 6 层框架结构，采用天然地基，其持力层的地基承载力特征值为 120kPa 时，建筑物可不进行地基变形计算

【答案】(D)

【解答】根据《建筑地基处理技术规范》3.0.5 条，(C) 正确。

根据《建筑地基基础设计规范》3.0.1 条的规定，可知该地基基础设计等级为丙级，查规范表 3.0.3，可知小于或等于 5 层的建筑物可不作地基变形验算。本题为 6 层，故需要进行地基变形验算。故 (D) 不正确。

3. 不作变形验算的范围

《建筑地基基础设计规范》规定

3.0.3 表 3.0.3 所列范围内设计等级为丙级的建筑物可不作变形验算。

表 3.0.3 可不作地基变形验算的设计
等级为丙级的建筑物范围

地基主要 受力层 情况	地基承载力特征值 f_{ak}/kPa		$80\leq f_{ak}$ <100	$100\leq f_{ak}$ <130	$130\leq f_{ak}$ <160	$160\leq f_{ak}$ <200	$200\leq f_{ak}$ <300	
	各土层坡度(%)		≤ 5	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	
建 筑 类 型	砌体承重结构、框架结构(层数)		≤ 5	≤ 5	≤ 6	≤ 6	≤ 7	
	单层排架结构 (6m 柱距)	单跨	吊车额定起重量/t	10~15	15~20	20~30	30~50	50~100
			厂房跨度/m	≤ 18	≤ 24	≤ 30	≤ 30	≤ 30
		多跨	吊车额定起重量/t	5~10	10~15	15~20	20~30	30~75
			厂房跨度/m	≤ 18	≤ 24	≤ 30	≤ 30	≤ 30
	烟囱		高度/m	≤ 40	≤ 50	≤ 75		≤ 100
	水塔	高度/m	≤ 20	≤ 30	≤ 30		≤ 30	
		容积/ m^3	50~100	100~200	200~300	300~500	500~1000	

- 注：1. 地基主要受力层系指条形基础底面下深度为 $3b$ (b 为基础底面宽度)，独立基础下为 $1.5b$ ，且厚度均不小于 5m 的范围（二层以下一般的民用建筑除外）。
2. 地基主要受力层中如有承载力特征值小于 130kPa 的土层，表中砌体承重结构的设计，应符合本规范第 7 章的有关要求。
3. 表中砌体承重结构和框架结构均指民用建筑，对于工业建筑可按厂房高度、荷载情况折合成与其相当的民用建筑层数。
4. 表中吊车额定起重量、烟囱高度和水塔容积的数值系指最大值。

【例 7.1.1-6】下列四种类型建筑：

- I. 25 层的高层建筑；
- II. 有各类管道设施的炼油厂厂房；
- III. 体型复杂的 4 层框架一般民用房屋，其地基主要受力层的承载力标准值为 100kPa，各土层坡度为 5%；
- IV. 一般单层单跨排架厂房，柱距 6m，跨度 21m，吊车额定起重量 15t，其地基主要

受力层的承载力标准值为 150kPa, 各土层坡度为 12%。

其中, 需作地基变形验算的建筑物全部包括在下列哪一项组合中?

- (A) I (B) I、II
(C) I、III (D) I、II、III、IV

【答案】(D)

【解答】建筑 I, 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.1 条的规定, 其地基基础设计等级为乙级, 由 3.0.2 条 2 款可知, 乙级建筑物需要进行地基变形验算;

建筑 II, 炼油厂厂房属于重要的工业建筑物, 由《建筑地基基础设计规范》3.0.1 条的规定, 其地基基础设计等级为甲级, 由 3.0.2 条 2 款可知, 甲级建筑物需要进行地基变形验算;

建筑 III, 根据《建筑地基基础设计规范》3.0.1 条的规定, 该建筑物地基基础设计等级为乙级, 由 3.0.2 条第 2 款可知, 乙级建筑物需要进行地基变形验算;

建筑 IV, 根据《建筑地基基础设计规范》表 3.0.3 规定, 该建筑坡度为 12%, 大于 10%, 故需要进行地基变形验算。

故选 (D)。

【例 7.1.1-7】地基处于稳定状态, 基岩坡面为单向倾斜, 且当基岩表面距基础底面的土层厚度为 2m 时, 对于一般民用建筑, 下述哪种情况应作地基变形验算?

- (A) 四层砌体承重房屋, 土层承载力标准值为 150kPa, 基岩表面坡度为 10%
(B) 五层砌体承重房屋, 土层承载力标准值为 140kPa, 基岩表面坡度为 16%
(C) 三层框架房屋, 土层承载力标准值为 150kPa, 基岩表面坡度为 14%
(D) 三层框架房屋, 土层承载力标准值为 200kPa, 基岩表面坡度为 24%

【答案】(B)

【解答】根据《建筑地基基础设计规范》表 6.2.2-1 的规定, 分析如下:

- (A) 项符合表内范围, 可不作地基变形验算;
(B) 项超出表内范围, 地基承载力特征值 140kPa 小于表内数值 150kPa, 层数五层大于表内数值四层, 土层坡度 16% 大于表内数值 15%, 故需要做地基变形验算;
(C)、(D) 项承载力和坡度符合表内范围, 可不作地基变形验算。

故答案为 (B)。

【例 7.1.1-8】在多层建筑中, 地基主要受力层的定义应为下列何项所述?

- (A) 直接与建筑基础底面接触的土层
(B) 直接与建筑基础底面接触的土层和桩端持力层
(C) 条形基础底面下深度为 $3b$ (b 为基础地面宽度), 独立基础底面下深度为 $1.5b$, 且厚度一般均不小于 5m 范围内的土层
(D) 地基沉降计算深度范围内的土层

【答案】(C)

【解答】由《建筑地基基础设计规范》表 3.0.3 注 1 可知, 地基主要受力层系指条形基础底面下深度为 $3b$ (b 为基础底面宽度), 独立基础下为 $1.5b$, 且厚度均不小于 5m 的范围 (二层以下一般的民用建筑除外)。故 (C) 正确。

【例 7.1.1-9】试问，下面列出的基础底面下地基主要受力层的深度（不包括二层以下一般的民用建筑），其中何项是正确的？

- (A) 相当于 5m 至 8m 范围内
- (B) 相当于 3 倍基础底面宽度
- (C) 相当于 1.5 倍基础底面宽度
- (D) 条形基础为 3 倍基础底面宽度，独立基础为 1.5 倍基础底面宽度，且厚度均不小于 5m 的范围

【答案】(D)

【解答】由《建筑地基基础设计规范》表 3.0.3 注 1 可知，地基主要受力层系指条形基础底面下深度为 $3b$ (b 为基础底面宽度)，独立基础下为 $1.5b$ ，且厚度均不小于 5m 的范围（二层以下一般的民用建筑除外）。故 (D) 正确。

二、作用与作用的组合

荷载是上部结构对于基础的一种力学作用，是上部结构设计与地基基础设计之间的数值联系。地基基础设计的荷载是上部结构设计的结果，地基基础设计的荷载必须和上部结构设计的荷载组合与取值一致。但由于地基基础设计与上部结构设计在概念与设计方法上都有差异，在设计原则上也不统一，造成了地基基础设计荷载规定中的某些方面与上部结构设计中的习惯并不完全一致。为了进行地基基础设计，在荷载计算时，必须进行三种（标准组合、基本组合和准永久组合）荷载传递的计算。荷载传递计算的结果分别适用于不同的计算项目。

1. 作用效应与抗力限值

《建筑地基基础设计规范》规定

3.0.5 地基基础设计时，所采用的作用效应与相应的抗力限值应符合下列规定：

1 按地基承载力确定基础底面积及埋深或按单桩承载力确定桩数时，传至基础或承台底面上的作用效应应按正常使用极限状态下作用的标准组合；相应的抗力应采用地基承载力特征值或单桩承载力特征值；

2 计算地基变形时，传至基础底面上的作用效应应按正常使用极限状态下作用的准永久组合，不应计入风荷载和地震作用；相应的限值应为地基变形允许值；

3 计算挡土墙、地基或滑坡稳定以及基础抗浮稳定时，作用效应应按承载能力极限状态下作用的基本组合，但其分项系数均为 1.0；

4 在确定基础或桩基承台高度、支挡结构截面、计算基础或支挡结构内力、确定配筋和验算材料强度时，上部结构传来的作用效应和相应的基底反力、挡土墙土压力以及滑坡推力，应按承载能力极限状态下作用的基本组合，采用相应的分项系数；当需要验算基础裂缝宽度时，应按正常使用极限状态下作用的标准组合；

5 基础设计安全等级、结构设计使用年限、结构重要性系数应按有关规范的规定采用，但结构重要性系数 γ_0 不应小于 1.0。

2. 作用组合的效应设计值

《建筑地基基础设计规范》规定

3.0.6 地基基础设计时，作用组合的效应设计值应符合下列规定：

1 正常使用极限状态下，标准组合的效应设计值 S_k 应按下列式确定：

$$S_k = S_{Gk} + S_{Q1k} + \psi_{c2} S_{Q2k} + \cdots + \psi_{cn} S_{Qnk} \quad (3.0.6-1)$$

式中 S_{Gk} ——永久作用标准值 G_k 的效应；

S_{Qik} ——第 i 个可变作用标准值 Q_{ik} 的效应；

ψ_{ci} ——第 i 个可变作用 Q_i 的组合值系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值。

2 准永久组合的效应设计值 S_k 应按下列式确定：

$$S_k = S_{Gk} + \psi_{q1} S_{Q1k} + \psi_{q2} S_{Q2k} + \cdots + \psi_{qn} S_{Qnk} \quad (3.0.6-2)$$

式中 ψ_{qi} ——第 i 个可变作用的准永久值系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值。

3 承载力极限状态下，由可变作用控制的基本组合的效应设计值 S_d ，应按下列式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k} + \gamma_{Q2} \psi_{c2} S_{Q2k} + \cdots + \gamma_{Qn} \psi_{cn} S_{Qnk} \quad (3.0.6-3)$$

式中 γ_G ——永久作用的分项系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值；

γ_{Qi} ——第 i 个可变作用的分项系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值。

4 对由永久作用控制的基本组合，也可采用简化规则，基本组合的效应设计值 S_d 可按下列式确定：

$$S_d = 1.35 S_k \quad (3.0.6-4)$$

式中 S_k ——标准组合的作用效应设计值。

3.0.7 地基基础的设计使用年限不应小于建筑结构的设计使用年限。

【例 7.1.2-1】 在进行建筑地基基础设计时，关于所采用的荷载效应最不利组合与相应的抗力限值的下述内容，其中何项是不正确的？

- (A) 按地基承载力确定基础底面积时，传至基础的荷载效应应按正常使用极限状态下荷载效应的标准组合；相应的抗力采用地基承载力特征值
- (B) 计算地基变形时，传至基础底面上的荷载效应按正常使用极限状态下荷载效应的标准组合；相应的限值应为相关规范规定的地基变形允许值
- (C) 计算挡土墙压力、斜坡稳定时，荷载效应按承载力极限状态下荷载效应的基本组合，但其分项系数均为 1.0
- (D) 计算基础内力、确定其配筋和验算材料强度时，上部结构传来的荷载效应组合及相应的基底反力，应按承载力极限状态下荷载效应的基本组合，采用相应的分项系数

【答案】 (B)