

理工类课程系列——

《抗震结构设计》作业集

西北工业大学网络教育学院 组编

周丽萍 编

图书在版编目(CIP)数据

理工类课程作业集/西北工业大学网络教育学院组编. —西安:西北工业大学出版社, 2005. 7

ISBN 7 - 5612 - 1935 - 0

. 理... . 西... . 理工类—高等教育—习题 . O · 270

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话: 029 - 88493844 88491757

网 址: www.nwpup.com

印 刷 者: 陕西向阳印务有限公司

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/ 16

印 张: 3

字 数: 74 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 5 .00 元

前 言

地震是一种自然灾害，强烈地震在瞬间就可能对地面建筑物造成严重破坏。我国既是多震国家，同时也是地震区分布很广的国家。为了最大限度地减轻地震灾害，搞好新建工程的抗震设计，就需要研究建筑物及构筑物的抗震问题。新建工程的抗震设计是一项根本性的减轻灾害的措施（预防为主）。

本课程主要讲述建筑结构设计的原则和方法，内容紧扣我国《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001），使学生通过学习，掌握结构抗震的基本理论和方法，为工程建设服务。

本作业集由周丽萍编写，由西北工业大学网络教育学院负责组稿和审定。书中错误与不妥之处，请读者批评指正。

编 者

2005年4月

编 委 会

主 任：魏生民

副 主 任：冷国伟 黄建森

编 委：邓修瑾 田 英 艾 兵

李 琳 李伟华 杨云霞

庞小宁 周 炯 殷俊杰

高宝营 黄 英 周丽萍

目 录

第 1 章 绪论.....	1
第 2 章 场地、地基和基础.....	4
第 3 章 地震作用和结构抗震验算.....	6
第 4 章 建筑抗震概念设计.....	9
第 5 章 多层及高层钢筋混凝土房屋抗震设计	12
第 6 章 多层砌体结构房屋抗震设计	15
模拟考试题 A 卷	17
模拟考试题 B 卷	19
习题与模拟考试题参考答案	21

第 1 章 绪 论

本章重点:《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001)中的抗震设防目标、抗震设计方法以及抗震设计的基本要求。同时掌握与抗震有关的常用术语。

本章难点:地震波及抗震设防目标。

一、填空题

1. 地球由不同的三层物体构成,即表面层:很薄的地壳,平均厚 30 km;中间层:(),厚 2 900 km;内核层:(),半径 3 500 km。
2. 地震波观测发现,地震横波不能通过()。
3. 地幔主要由质地坚硬的()组成。
4. 地震仅发生在地球的()和()。
5. 地震的类型按其成因可划为四类:构造地震、火山地震、()、诱发地震。
6. 在工程抗震设计中仅限于讨论()的设防问题。
7. 按震源深浅,地震可分三类:浅源地震,中源地震,()。浅源地震破坏(),影响范围()。深源地震破坏不重,影响范围大。
8. 横波的特点是周期较长,振幅较大,波速慢,在地壳的波速为 100 ~ 800 m/ s,引起地面()振动。
9. 地震现象表明:纵波使建筑物产生(),剪切波使建筑物产生()摇晃,而()可使建筑物既产生上下颠簸又产生左右摇晃。
10. 标准地震仪是指摆的自振周期为(),阴尼系数为 0.8,放大倍数为()倍的地震仪。

二、解释名词

1. 地震含义。
2. 震源(构造地震)。
3. 震中。
4. 震中区。

5. 震中距。

6. 等震线。

7. 震源深度。

8. 地震波。

9. 地震烈度。

10. 地震区划。

11. 抗震设防烈度。

12. 设计基本地震加速度值。

三、简答题

1. 简述中国地震区划的历史及依据。

2. 我国抗震设防目标中对三个地震烈度水准提出哪些具体设防要求？

3. 建筑物的抗震设防类别分为哪几类？分类的作用是什么？

4 . 抗震建筑的概念设计考虑哪些因素 ?

5 . 简述地震序列的含义及作用。

第 2 章 场地、地基和基础

本章重点:建筑场地的选择,建筑场地类型的划分,天然地基的震害特点及其抗震措施,地基基础抗震验算,桩基的抗震设计。

本章难点:场地土液化的判别方法,可液化地基和软土地基的抗震措施。

一、填空题

1. 《抗震规范》按场地上建筑物震害轻重程度把建筑场地划分为三种地段类别:有利地段、()和危险地段。
2. 在同一地震和同一震中距离时,软弱地基土相对坚硬地基土,其()长,振幅大,()长,对地基稳定影响大。
3. 不同覆盖层厚度上的建筑物,其震害表现明显不同。位于深厚覆盖土层上的建筑物震害较()。位于浅土上建筑物的震害相对要()些。
4. 按《抗震规范》第 4.1.3 规定,建筑场地分为四类土:坚硬场地土: $V_{se} > 500 \text{ m/s}$, 中硬场地土:() $V_{se} > ()$, 中软场地土: $250 \text{ m/s} < V_{se} < 140 \text{ m/s}$, (): $V_{se} < 140 \text{ m/s}$ 。
5. 对于高宽比()的高层建筑,在地震作用下基础底面不宜出现拉应力。
6. 基础底面与地基土之间零应力区面积不应超过基础底面面积的()。

二、解释名词

1. 场地。
2. 覆盖层厚度。
3. 标准贯入数。

三、简答题

1. 简述对场地土划分的意义。

-
2. 简述黏性土地基的震害特点及预防措施。

 3. 简述场地土产生液化机理。

 4. 简述影响场地土液化的因素。

 5. 如何减轻液化影响基础和上部结构处理？

第 3 章 地震作用和结构抗震验算

本章重点:单自由度体系的振动问题,多自由度弹性体系地震反应的分析方法,振型分解反应谱法和底部剪力法,建筑结构抗震验算的基本方法(其中包括结构抗震承载力验算与结构抗震变形验算两部分内容)。

本章难点:多自由度弹性体系地震反应的分析方法,重力荷载代表值的选取,结构抗震承载力验算与结构抗震变形验算。

一、填空题

1. 地震系数只与()有关,动力系数与()无关。当结构周期为 0 时,地震影响系数数值为()。
2. 结构的地震反应是一种(),其反应的大小不仅与外来干扰作用的大小及随时间变化规律有关,还取决于结构本身的(),即结构的自振和阻尼。
3. 地震时,基础作水平运动,单自由度质点上作用有三种力,分别为()、()、()。
4. 结构的自振周期与其质量和刚度的大小有关,质量越大,则其周期(),刚度越大,则其周期()。
5. 自振周期是结构的一种固有属性,也是结构本身一个很重要的()。
6. 地震烈度的大小不仅取决于地面运动最大加速度,而且还与地震的()和地震波的()的有关。
7. 建筑结构的抗震影响系数 应根据烈度、()、设计地震分组和()以及阻尼系数按()确定。
8. 根据地震影响系数 曲线,当结构自振周期 $T=0$ 时,结构为一(),其加速度将与地面加速度(),此时 为()。
9. 一般来说,体系有多少个(),相应的就有多少个(),它们是体系的()。
10. 多自由度体系任意两个振型对质量矩阵具有()。

二、解释名词

1. 自振周期。
2. 自振频率。
3. 阻尼系数。

4 . 阻尼比。

5 . 地震系数。

6 . 动力系数。

7 . 标准反应谱曲线。

8 . 底部剪力法。

9 . 楼层屈服强度系数。

10 . 重力荷载代表值。

三、简答题

1 . 为什么要计算顶部附加地震作用 ?

2 . 什么是设计反应谱及表现形式和内容 ?

3 . 什么是反应谱 ? 其特点有哪些 ?

4 . 简述质量正交的含义。

- 5 . 证明多质点体系主振型的正交性。
- 6 . 有哪些方法可以计算多质点体系基本周期和振型 ?
- 7 . 什么是地基与结构的相互作用 ?
- 8 . 地基与上部结构是如何相互作用影响的 ?
- 9 . 简述抗震截面抗震验算第一阶段的指导思想。
- 10 . 简述抗震设计方法步骤。
- 11 . 简述竖向不规则结构的定义。

第 4 章 建筑抗震概念设计

本章重点：“概念设计”的涵义、基本内容、基本要求、对工程设计的指导意义和应用。

本章难点：“概念设计”的应用。

一、填空题

1. 同一结构单元的基础()在性质截然不同的地基上。
2. 同一结构单元()采用天然地基部分和采用桩基。
3. 建筑及其抗侧力结构的平面布置宜(),并应具有良好的整体性。
4. 建筑的立面和竖向剖面宜(),结构的侧向刚度宜()。竖向抗侧力构件的()和材料强度宜自下而上逐渐减少,避免抗侧力结构的侧向刚度和承载力()。
5. 建筑的竖向体形宜规则,均匀,避免有过大的()。
6. 从技术经济方面而言,各种结构体系都有它自己的()高度。
7. GB50011—2001 中第 3.5.1 条:结构体系应根据建筑的抗震设防类别,(),建筑高度,(),地基,结构材料和施工等因素,经技术经济和()综合比较确定。
8. 混凝土结构构件应合理地选择尺寸、配置纵向受力钢筋和箍筋,避免剪切破坏()弯曲破坏、混凝土的压溃()钢筋的屈服、钢筋的锚固粘结先于()。
9. 结构在两个主轴方向的动力特性()。
10. 结构应具有合理的刚度和承载力分布,避免因局部削弱或突变形成(),产生过大的应力集中或塑性变形集中。
11. 平面布置应使其刚心与质心(),横向与纵向刚度尽量()。
12. 竖向结构布置的关键在于尽可能使其竖向刚度、强度变化均匀,避免出现(),并应尽可能降低房屋()。
13. 应选择不承担或少承担重力荷载的竖向支撑或(),或选用轴压比值较小的抗震墙、实墙筒体之类构件等作为一道抗震防线的抗侧力构件。
14. 柱与墙的刚度与延性相互匹配,可协调发挥()。
15. 框架结构加入填充墙使结构抗侧移刚度增大,()减短,从而使作用于整个建筑物上的水平地震力增大 30% ~ 50%。
16. 由于砌体填充墙具有较大侧移刚度,限制了框架的(),从而减小了整个结构地震()。
17. 抗震结构体系应有最大可能数量的内部,外部赘余度,有意识地建立起来一系列分布的(),以使结构能够吸收和耗散大量的地震能量,一旦破坏有利于()。
18. 在平面位置上,应该着重提高房屋周边转角处、平面突变处以及复杂平面各翼相接处的()。对于偏心结构,应加大房屋周边特别是刚度较弱一端()。

二、解释名词

1. 平面扭转不规则。
2. 平面凹凸不规则。
3. 楼板局部不连续。
4. 立面侧向刚度不规则。
5. 竖向抗侧力构件不连续。
6. 楼层承载突变。
7. 温度伸缩缝。
8. 沉降缝。
9. 结构的延性。

三、简答题

1. 什么是“概念设计”的涵义和意义？
2. 建筑物平面和立面为规则布置有哪些要求？

- 3 . 结构材料应具备什么性能 ?
- 4 . 按抗震性能常见结构类型排序是怎样 ?
- 5 . 按《抗震规范》结构体系应符合什么要求 ?
- 6 . 《抗震规范》对结构各构件之间连接有何要求 ?
- 7 . 改善构件延性的途径有哪些 ?
- 8 . 外墙板是否参与抗震由什么决定 ?
- 9 . 抗震结构为什么要设多道防线 ?
- 10 . 在结构抗震中,“结构延性”有哪几层含义 ?

第5章 多层及高层钢筋混凝土房屋抗震设计

本章重点:多层及高层钢筋混凝土结构房屋中框架结构的抗震设计。

本章难点:框架结构的延性设计。

一、填空题

1. 框架梁柱的震害主要反映在梁柱节点处,柱()梁,柱顶()柱底,角柱()内柱,短柱()一般柱。
2. 柱身剪切破坏时多出现交叉斜裂缝或()裂缝。
3. 地震时,牛腿外侧混凝土压碎,预埋件拔出,柱边混凝土拉裂,是由()。
4. 建造在软弱地基上或液化土层上的框架结构,在地震时常因地基()沉陷,使上部结构倾斜甚至()。
5. 楼梯间电梯间不宜设置在结构单元的()及拐角处。
6. 抗震墙与柱中线宜重合,当不能重合时,柱中线与抗震墙中心线之间偏心距不宜大于()。
7. 抗震墙宜贯通全高、沿竖向截面不宜有(),以保证竖向刚度基本均匀。
8. 框支抗震墙易少设。若设,抗震墙的截面积不应()相邻上层抗震墙截面积的50%,框支层落地抗震墙间距不宜大于()。
9. 只有竖向荷载作用下的梁端弯矩可以调幅,水平荷载作用下的梁端弯矩()考虑调幅。
10. 对钢筋混凝土框架结构来说,构造设计的目的,主要在于保证结构在非弹性变形阶段有足够的(),使之能吸收较多的地震能量。因此在设计中应注意防止结构发生剪切破坏或混凝土受压区()。
11. 试验和理论分析表明,影响梁截面延性的主要因素有梁的截面尺寸、纵向钢筋配筋率、()、配箍率、钢筋和混凝土的()等。
12. 为防止框架柱出现剪切破坏,应充分估计到柱端出现塑性铰,即达到极限抗弯承载力时有可能产生的(),并以此进行柱斜截面计算。
13. 框架柱的抗震设计一般应控制在()破坏范围。
14. 当箍筋间距小于()倍柱纵筋直径时,在受压混凝土压溃之前,一般不会出现钢筋()现象。
15. 抗震等级为一、二级时,梁、柱负弯矩钢筋宜用“柱内梁内同时搭接”方案。即梁的负弯矩钢筋伸入柱内的截面面积()柱内钢筋截面积的60%,伸入柱内长度取20倍梁筋直径和1.5倍柱高两者中的();柱的负弯矩钢筋伸入梁内的截面面积()梁内钢筋截面面积的60%,伸入梁内长度取20倍柱筋直径和1倍梁高两者中的(),且不应大于此值;其余柱筋伸到柱顶,再水平弯折于柱内侧。