

老庄建筑设计培训  
LAO ZHUANG JIAN ZHU JIE GOU SHE JI PEI XUN

联系电话：020-81195530 网址：www.lzjgpx.com

老庄结构院  
免费讲座之二十一

# 《建筑抗震设计规范》 2010与2001逐条对比

老庄结构院广州培训中心面授班定于2011年03月初开学

老庄建筑设计培训学院  
([www.lzjgpx.com](http://www.lzjgpx.com))

主讲人：邓工  
(QQ: 1192838938)

## 老庄建筑设计培训学院（简称老庄结构院）简介

老庄建筑设计培训学院由三名具有丰富工程设计经验的一级注册工程师于2009年06月创办成立，三名创始人分别来自广州、武汉、北京的著名甲级建筑设计院。目前老庄结构学院拥有7名讲师，绝大部分具有硕士学位、一级注册工程师资格证、高级工程师职称。

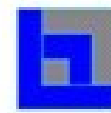
老庄结构院以培养具有高水平实战能力的建筑设计人才为目标，坚持“结构设计如同走路吃饭一样简单”一样的办学理念，让学员轻松地学习建筑设计，把枯燥乏味的结构设计理论讲解的轻松易懂，让学员在短时间内快速提高自己的结构设计水平。

老庄结构院成立一年多来已经培训了七期学员，参加老庄结构免费讲座和结构培训的学员人数达数千人次，并取得学员和网友的一致认可。

老庄结构院广州培训中心面授班（限额招生20名）于2011年03月初正式开学。

培训咨询部：QQ：616087904 手机：13751789460

电话：020-81195530 黄老师



老庄建筑设计培训

LAO ZHUANG JIAN ZHU JIE GOU SHE JI PEI XUN

联系电话：020-81195530 网址：[www.lzjgpx.com](http://www.lzjgpx.com)

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50011-2010

建筑抗震设计规范

Code for seismic design of buildings

2010版

2010-05-31 发布

2010-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50011-2001

建筑抗震设计规范

Code for seismic design of buildings

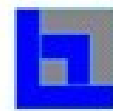
2001版

2001-07-20 发布

2002-01-01 实施

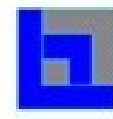
中华人民共和国建设部 联合发布  
国家质量监督检验检疫总局

第1页，共1页



## 一、2010与2001最显而易见的五个不同点：

- (1) 变厚了，由327页变为483页；
- (2) 变贵了，由48元变为78元；
- (3) 字行距增大；
- (4) 起草人数明显增多，39变为55；
- (5) 目录增加了英语版；

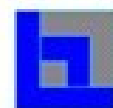


老庄建筑设计培训

LAO ZHUANG JIAN ZHU JIE GOU SHE JI PEI XUN

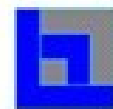
联系电话：020-81195530 网址：[www.lzjgpx.com](http://www.lzjgpx.com)

## 二、条文逐条对比



## 目 次

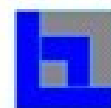
1 总 则 .....	1 总 则 .....
2 术语和符号 .....	2 术语和符号 .....
2.1 术 语 .....	2.1 术 语 .....
2.2 主要符号 .....	2.2 主要符号 .....
3 基本规定 .....	3 抗震设计的基本要求 .....
3.1 建筑抗震设防分类和设防标准 .....	3.1 建筑抗震设防分类和设防标准 .....
3.2 地震影响 .....	3.2 地 震 影 响 .....
3.3 场地和地基 .....	3.3 场地和地基 .....
3.4 建筑形体及其构件布置的规则性 .....	3.4 建筑设计和建筑结构的规则性 .....
3.5 结构体系 .....	3.5 结 构 体 系 .....
3.6 结构分析 .....	3.6 结 构 分 析 .....
3.7 非结构构件 .....	3.7 非结构构件 .....
3.8 隔震与消能减震设计 .....	3.8 隔震和消能减震设计 .....
3.9 结构材料与施工 .....	3.9 结构材料与施工 .....
3.10 建筑抗震性能化设计 .....	3.10 建筑的地震反应观测系统 .....
3.11 建筑物地震反应观测系统 .....	



6	多层和高层钢筋混凝土房屋 .....
6.1	一般规定 .....
6.2	计算要点 .....
6.3	框架的基本抗震构造措施 .....
6.4	抗震墙结构的基本抗震构造措施 .....
6.5	框架-抗震墙结构的基本抗震构造措施 .....
6.6	板柱-抗震墙结构抗震设计要求 .....
6.7	筒体结构抗震设计要求 .....
7	多层砌体房屋和底部框架砌体房屋 .....
7.1	一般规定 .....
7.2	计算要点 .....
7.3	多层砖砌体房屋抗震构造措施 .....
7.4	多层砌块房屋抗震构造措施 .....
7.5	底部框架-抗震墙砌体房屋抗震构造措施 .....

6	多层和高层钢筋混凝土房屋 .....
6.1	一般规定 .....
6.2	计算要点 .....
6.3	框架结构抗震构造措施 .....
6.4	抗震墙结构抗震构造措施 .....
6.5	框架-抗震墙结构抗震构造措施 .....
6.6	板柱-抗震墙结构抗震设计要求 .....
6.7	筒体结构抗震设计要求 .....
7	多层砌体房屋和底部框架、内框架房屋 .....
7.1	一般规定 .....
7.2	计算要点 .....
7.3	多层粘土砖房抗震构造措施 .....
7.4	多层砌块房屋抗震构造措施 .....
7.5	底部框架抗震墙房屋抗震构造措施 .....
7.6	多排柱内框架房屋抗震构造措施 .....

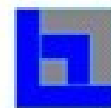




14 地下建筑 .....	168
14.1 一般规定 .....	168
14.2 计算要点 .....	168
14.3 抗震构造措施和抗液化措施 .....	
附录 A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加 速度和设计地震分组 .....	
附录 B 高强混凝土结构抗震设计要求 .....	
附录 C 预应力混凝土结构抗震设计要求 .....	
附录 D 框架梁柱节点核芯区截面抗震验算 .....	
附录 E 转换层结构的抗震设计要求 .....	
附录 F 配筋混凝土小型空心砌块抗震墙房屋 抗震设计要求 .....	
附录 G 钢支撑-混凝土框架和钢框架-钢筋混凝土核心 筒结构房屋抗震设计要求 .....	
附录 H 多层工业厂房抗震设计要求 .....	
附录 J 单层厂房横向平面排架地震作用效应调整 .....	
附录 K 单层厂房纵向抗震验算 .....	
附录 L 隔震设计简化计算和砌体结构隔震措施 .....	
附录 M 实现抗震性能设计目标的参考方法 .....	

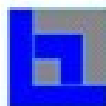
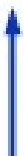
13 非结构构件 .....	
13.1 一般规定 .....	
13.2 基本计算要求 .....	
13.3 建筑非结构构件的基本抗震措施 .....	
13.4 建筑附属机电设备支架的基本抗震措施 .....	
附录 A 我国主要城镇抗震设防烈度、 设计基本地震加速度和设计地震分组 .....	
附录 B 高强混凝土结构抗震设计要求 .....	
附录 C 预应力混凝土结构抗震设计要求 .....	
C.1 一般要求 .....	
C.2 预应力框架结构 .....	
附录 D 框架梁柱节点核芯区截面抗震验算 .....	
D.1 一般框架梁柱节点 .....	
D.2 扁梁框架的梁柱节点 .....	
D.3 圆柱框架的梁柱节点 .....	
附录 E 转换层结构抗震设计要求 .....	
E.1 矩形平面抗震墙结构框支层楼板设计要求 .....	
E.2 筒体结构转换层抗震设计要求 .....	





## CONTENTS

Chapter 1	General .....	1
Chapter 2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	3
Chapter 3	Basic Requirements of Seismic Design .....	6
3.1	Category and Criterion for Seismic Precaution of Buildings .....	6
3.2	Earthquake Strong Motion .....	6
3.3	Site and Base .....	7
3.4	Regularity of Building Configuration and Structural Assembly .....	8
3.5	Structural System .....	11
3.6	Structural Analysis .....	12
3.7	Nonstructural Components .....	13
3.8	Isolation and Energy-Dissipation .....	14



## 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家有关建筑工程、防震减灾的法律法规并实行以预防为主方针，使建筑经抗震设防后，减轻建筑的地震破坏，避免人员伤亡，减少经济损失，制定本规范。

按本规范进行抗震设计的建筑，其基本的抗震设防目标是：当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，主体结构不受损坏或不需修理可继续使用；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的设防地震影响时，可能发生损坏，但经一般性修理仍可继续使用；当遭受高于本地区抗震设防烈度的罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。使用功能或其他方面有专门要求的建筑，当采用抗震性能化设计时，具有更具体或更高的抗震设防目标。

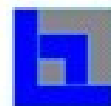
**1.0.2** 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

## 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行《中华人民共和国建筑法》和《中华人民共和国防震减灾法》并实行以预防为主方针，使建筑经抗震设防后，减轻建筑的地震破坏，避免人员伤亡，减少经济损失，制定本规范。

按本规范进行抗震设计的建筑，其抗震设防目标是：当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，一般不受损坏或不需修理可继续使用，当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，可能损坏，经一般修理或不需修理仍可继续使用，当遭受高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。

**1.0.2** 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

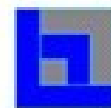


**1.0.5** 一般情况下，建筑的抗震设防烈度应采用根据中国地震动参数区划图确定的地震基本烈度（本规范设计基本地震加速度值所对应的烈度值）。

**1.0.6** 建筑的抗震设计，除应符合本规范要求外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**1.0.5** 一般情况下，抗震设防烈度可采用中国地震动参数区划图的地震基本烈度(或与本规范设计基本地震加速度值对应的烈度值)。对已编制抗震设防区划的城市，可按批准的抗震设防烈度或设计地震动参数进行抗震设防。

**1.0.6** 建筑的抗震设计，除应符合本规范要求外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。



### 2.1.3 地震动参数区划图 seismic ground motion parameter zonation map

以地震动参数（以加速度表示地震作用强弱程度）为指标，将全国划分为不同抗震设防要求区域的图件。

### 2.1.4 地震作用 earthquake action

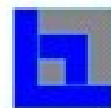
由地震动引起的结构动态作用，包括水平地震作用和竖向地震作用。

### 2.1.2 抗震设防标准 seismic fortification criterion

衡量抗震设防要求的尺度，由抗震设防烈度和建筑使用功能的重要性确定。

### 2.1.3 地震作用 earthquake action

由地震动引起的结构动态作用，包括水平地震作用和竖向地震作用。



### 3 基本规定

#### 3.1 建筑抗震设防分类和设防标准

**3.1.1 抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。**

**3.1.2 抗震设防烈度为 6 度时，除本规范有具体规定外，对乙、丙、丁类的建筑可不进行地震作用计算。**

#### 3 抗震设计的基本要求

##### 1 建筑抗震设防分类和设防标准

使用功能的重要性分为甲类、乙类、丙类、丁类四个抗震设防类别。甲类建筑是指重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害的建筑，乙类建筑是指使用功能不能中断或需尽快恢复的建筑，丙类建筑应属于除甲、乙类以外的建筑，丁类建筑应属于抗震次要建筑。

建筑抗震设防分类，应符合国家标准《建筑抗震设防分类标准》GB 50223 的规定。

GB 50223 的规定。

##### 3.1.3 各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，应符合下列要求：

1 甲类建筑，地震作用应高于本地区抗震设防烈度的要求，其值应按批准的地震安全性评价结果确定；抗震措施，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求。

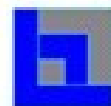
2 乙类建筑，地震作用应符合本地区抗震设防烈度的要求；抗震措施，一般情况下，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。

对较小的乙类建筑，当其结构改用抗震性能较好的结构类型时，应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震措施。

3 丙类建筑，地震作用和抗震措施均应符合本地区抗震设防烈度的要求。

4 丁类建筑，一般情况下，地震作用仍应符合本地区抗震设防烈度的要求；抗震措施应允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低，但抗震设防烈度为 6 度时不应降低。





3.3.4 地基和基础设计应符合下列要求：

- 1 同一结构单元的基础不宜设置在性质截然不同的地基上。
- 2 同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基；当采用不同基础类型或基础埋深显著不同时，应根据地震时两部分地基基础的沉降差异，在基础、上部结构的相关部位采取相应措施。

3 地基为软弱黏性土、液化土、新近填土或严重不均匀土时，应根据地震时地基不均匀沉降和其他不利影响，采取相应的措施。

3.3.5 山区建筑的场地和地基基础应符合下列要求：

- 1 山区建筑场地勘察应有边坡稳定性评价和防治方案建议；应根据地质、地形条件和使用要求，因地制宜设置符合抗震设防要求的边坡工程。
- 2 边坡设计应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》

3.3.4 地基和基础设计应符合下列要求：

- 1 同一结构单元的基础不宜设置在性质截然不同的地基上；
- 2 同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基；
- 3 地基为软弱粘性土、液化土、新近填土或严重不均匀土时，应估计地震时地基不均匀沉降或其他不利影响，并采取相应的措施。

3.4 建筑设计和建筑结构的规则性

3.4.1 建筑设计应符合抗震概念设计的要求，不应采用严重不规则的设计方案。

3.4.3 建筑形体及其构件布置的平面、竖向不规则性，应按下列要求划分：

1 混凝土房屋、钢结构房屋和钢-混凝土混合结构房屋存在表 3.4.3-1 所列举的某项平面不规则类型或表 3.4.3-2 所列举的某项竖向不规则类型以及类似的不规则类型，应属于不规则的建筑。

表 3.4.3-1 平面不规则的主要类型

不规则类型	定义和参考指标
扭转不规则	在规定的水平力作用下，楼层的最大弹性水平位移或（层间位移），大于该楼层两端弹性水平位移（或层间位移）平均值的 1.2 倍

3 当存在多项不规则或某项不规则超过规定的参考指标较多时，应属于特别不规则的建筑。

的平面布置宜规则、对称，并应具有良好的整体性；建

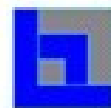
结构的侧向刚度宜均匀变化，竖向抗侧力构件的截面

尺寸和材料强度宜自下而上逐渐减小，避免抗侧力结构的侧向刚度和承载力突变。  
当存在表 3.4.2-1 所列举的平面不规则类型或表 3.4.2-2 所列举的竖向不规则类型时，应符合本章第 3.4.3 条的有关规定。

表 3.4.2-1 平面不规则的类型

不规则类型	定 义
扭转不规则	楼层的最大弹性水平位移(或层间位移)，大于该楼层两端弹性水平位移(或层间位移)平均值的 1.2 倍
凹凸不规则	结构平面凹进的一侧尺寸，大于相应投影方向总尺寸的 30%
楼板局部不连续	楼板的尺寸和平面刚度急剧变化，例如，有效楼板宽度小于该层楼板典型宽度的 50%，或开洞面积大于该层楼面面积的 30%，或较大的楼层错层





3.4.4 建筑形体及其构件布置不规则时，应按下列要求进行地震作用计算和内力调整，并应对薄弱部位采取有效的抗震构造措施：

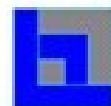
1 平面不规则而竖向规则的建筑，应采用空间结构计算模型，并应符合下列要求：

- 1) 扭转不规则时，应计入扭转影响，且楼层竖向构件最大的弹性水平位移和层间位移分别不宜大于楼层两端弹性水平位移和层间位移平均值的 1.5 倍，当最大层间位移远小于规范限值时，可适当放宽；
- 2) 凹凸不规则或楼板局部不连续时，应采用符合楼板平面内实际刚度变化的计算模型；高烈度或不规则程度较大时，宜计入楼板局部变形的影响；
- 3) 平面不对称且凹凸不规则或局部不连续，可根据实际情况分块计算扭转位移比，对扭转较大的部位应采用局部的内力增大系数。

按下列要求进行水平地震作用计算和内力调整，并应对薄弱部位采取有效的抗震构造措施：

1 平面不规则而竖向规则的建筑结构，应采用空间结构计算模型，并应符合下列要求：

- 1) 扭转不规则时，应计及扭转影响，且楼层竖向构件最大的弹性水平位移和层间位移分别不宜大于楼层两端弹性水平位移和层间位移平均值的 1.5 倍；
- 2) 凹凸不规则或楼板局部不连续时，应采用符合楼板平面内实际刚度变化的计算模型，当平面不对称时尚应计及扭转影响。



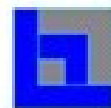
2 平面规则而竖向不规则的建筑，应采用空间结构计算模型，刚度小的楼层的地震剪力应乘以不小于 1.15 的增大系数，其薄弱层应按本规范有关规定进行弹塑性变形分析，并应符合下列要求：

- 1) 竖向抗侧力构件不连续时，该构件传递给水平转换构件的地震内力应根据烈度高低和水平转换构件的类型、受力情况、几何尺寸等，乘以 1.25~2.0 的增大系数；
- 2) 侧向刚度不规则时，相邻层的侧向刚度比应依据其结构类型符合本规范相关章节的规定；
- 3) 楼层承载力突变时，薄弱层抗侧力结构的受剪承载力不应小于相邻上一楼层的 65%。

3 平面不规则且竖向不规则的建筑，应根据不规则类型的数量和程度，有针对性地采取不低于本条 1、2 款要求的各项抗震措施。特别不规则的建筑，应经专门研究，采取更有效的加强措施或对薄弱部位采用相应的抗震性能化设计方法。

2 平面规则而竖向不规则的建筑物，应采用空间结构计算模型，其薄弱层的地震剪力应乘以 1.15 的增大系数，应按本规范有关规定进行弹塑性变形分析，并应符合下列要求：

- 1) 竖向抗侧力构件不连续时，该构件传递给水平转换构件的地震内力应乘以 1.25~1.5 的增大系数；
- 2) 楼层承载力突变时，薄弱层抗侧力结构的受剪承载力不应小于相邻上一楼层



3.4.5 体型复杂、平立面不规则的建筑，应根据不规则程度、地基基础条件和技术经济等因素的比较分析，**确定是否设置防震缝**，并分别符合下列要求：

1 当不设置防震缝时，应采用符合实际的计算模型，分析判明其应力集中、变形集中或地震扭转效应等导致的易损部位，采取相应的加强措施。

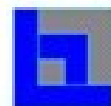
2 当在适当部位设置防震缝时，宜形成多个较规则的抗侧力结构单元。防震缝应根据抗震设防烈度、结构材料种类、结构类型、结构单元的高度和高差以及可能的地震扭转效应的情况，留有足够的宽度，其两侧的上部结构应完全分开。

3 当设置伸缩缝和沉降缝时，其宽度应符合防震缝的要求。

3.4.5 体型复杂、平立面特别不规则的建筑物结构，可按实际需要在适当部位设置防震缝，形成多个较规则的抗侧力结构单元。

3.4.6 防震缝应根据抗震设防烈度、结构材料种类、结构类型、结构单元的高度和高差情况，留有足够的宽度，其两侧的上部结构应完全分开。

当设置伸缩缝和沉降缝时，其宽度应符合防震缝的要求。



### 3.5.4 结构构件应符合下列要求：

1 砌体结构应按规定设置钢筋混凝土圈梁和构造柱、芯柱，或采用约束砌体、配筋砌体等。

2 混凝土结构构件应控制截面尺寸和受力钢筋、箍筋的设置，防止剪切破坏先于弯曲破坏、混凝土的压溃先于钢筋的屈服、钢筋的锚固粘结破坏先于钢筋破坏。

3 预应力混凝土的构件，应配有足够的非预应力钢筋。

4 钢结构构件的尺寸应合理控制，避免局部失稳或整个构件失稳。

5 多、高层的混凝土楼、屋盖宜优先采用现浇混凝土板。当采用预制装配式混凝土楼、屋盖时，应从楼盖体系和构造上采取措施确保各预制板之间连接的整体性。

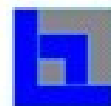
### 3.5.4 结构构件应符合下列要求：

1 砌体结构应按规定设置钢筋混凝土圈梁和构造柱、芯柱，或采用配筋砌体等。

2 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，避免剪切破坏先于弯曲破坏、混凝土的压溃先于钢筋的屈服、钢筋的锚固粘结破坏先于构件破坏。

3 预应力混凝土的抗侧力构件，应配有足够的非预应力钢筋。

4 钢结构构件应合理控制尺寸，避免局部失稳或整个构件失稳。



### 3.6.6 利用计算机进行结构抗震分析，应符合下列要求：

1 计算模型的建立、必要的简化计算与处理，应符合结构的实际工作状况，计算中应考虑楼梯构件的影响。

2 计算机软件的技术条件应符合本规范及有关标准的规定，并应阐明其特殊处理的内容和依据。

3 复杂结构在多遇地震作用下的内力和变形分析时，应采用不少于两个合适的不同力学模型，并对其计算结果进行分析比较。

4 所有计算机计算结果，应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。

### 3.6.6 利用计算机进行结构抗震分析，应符合下列要求：

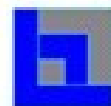
1 计算模型的建立，必要的简化计算与处理，应符合结构的实际工作状况。

2 计算机软件的技术条件应符合本规范及有关标准的规定，并应阐明其特殊处理的内容和依据。

3 复杂结构进行多遇地震作用下的内力和变形分析时，应采用不少于两个不同的力学模型，并对其计算结果进行分析比较。

4 所有计算机计算结果，应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。





**3.7.4 框架结构的围护墙和隔墙，应估计其设置对结构抗震的不利影响，避免不合理设置而导致主体结构的破坏。**

**3.7.5 幕墙、装饰贴面与主体结构应有可靠连接，避免地震时脱落伤人。**

**3.9.6 钢筋混凝土构造柱和底部框架-抗震墙房屋中的砌体抗震墙，其施工应先砌墙后浇构造柱和框架梁柱。**

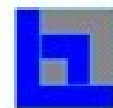
**3.9.7 混凝土墙体、框架柱的水平施工缝，应采取措施加强混凝土的结合性能。对于抗震等级一级的墙体和转换层楼板与落地混凝土墙体的交接处，宜验算水平施工缝截面的受剪承载力。**

3.7.4 围护墙和隔墙应考虑对结构抗震的不利影响，避免不合理设置而导致主体结构的破坏。

3.7.5 幕墙、装饰贴面与主体结构应有可靠连接，避免地震时脱落伤人。

3.9.5 采用焊接连接的钢结构，当钢板厚不小于 40mm 且承受沿板厚方向的拉力时，受拉试件板厚方向截面收缩率，不应小于国家标准《厚度方向性能钢板》GB50313 关于 Z15 级规定的容许值。

3.9.6 钢筋混凝土构造柱、芯柱和底部框架-抗震墙砖房中砖抗震墙的施工，应先砌墙后浇构造柱、芯柱和框架梁柱。



新增内容，以后有时间做一个专题讲座。

### 3.10 建筑抗震性能化设计

**3.10.1** 当建筑结构采用抗震性能化设计时，应根据其抗震设防

类别、设防烈度、场地条件、结构类型和不规则性，建筑使用功能和附属设施功能的要求、投资大小、震后损失和修复难易程度等，对选定的抗震性能目标提出技术和经济可行性综合分析和论证。

**3.10.2** 建筑结构的抗震性能化设计，应根据实际需要和可能，具有针对性：可分别选定针对整个结构、结构的局部部位或关键部位、结构的关键部件、重要构件、次要构件以及建筑构件和机电设备支座的性能目标。



4.1.3 土层剪切波速的测量，应符合下列要求：

表 4.1.3 土的类型划分和剪切波速范围

土的类型	岩土名称和性状	土层剪切波速范围 (m/s)
岩石	坚硬、较硬且完整的岩石	$v_s > 800$
坚硬土或软质岩石	破碎和较破碎的岩石或软和较软的岩石，密实的碎石土	$800 \geq v_s > 500$
中硬土	中密、稍密的碎石土，密实、中密的砾、粗、中砂， $f_{ak} > 150$ 的黏性土和粉土，坚硬黄土	$500 \geq v_s > 250$
中软土	稍密的砾、粗、中砂，除松散外的细、粉砂， $f_{ak} \leq 150$ 的黏性土和粉土， $f_{ak} > 130$ 的填土，可塑新黄土	$250 \geq v_s > 150$
软弱土	淤泥和淤泥质土，松散的砂，新近沉积的黏性土和粉土， $f_{ak} \leq 130$ 的填土，流塑黄土	$v_s \leq 150$

注： $f_{ak}$ 为由载荷试验等方法得到的地基承载力特征值（kPa）； $v_s$ 为岩土剪切波速。

和剪切波速范围

	称和性状	土层剪切波速范围(m/s)
坚硬土或岩石	稳定岩石，密实的碎石土	$v_s > 500$
中硬土	中密、稍密的碎石土，密实、中密的砾、粗、中砂， $f_{ak} > 200$ 的粘性土和粉土，坚硬黄土	$500 \geq v_s > 250$
中软土	稍密的砾、粗、中砂，除松散外的细、粉砂， $f_{ak} \leq 200$ 的粘性土和粉土， $f_{ak} > 130$ 的填土，可塑黄土	$250 \geq v_s > 140$
软弱土	淤泥和淤泥质土，松散的砂，新近沉积的粘性土和粉土， $f_{ak} \leq 130$ 的填土，流塑黄土	$v_s \leq 140$

注： $f_{ak}$ 为由载荷试验等方法得到的地基承载力特征值(kPa)； $v_s$ 为岩土剪切波速。

4.1.6 建筑的场地类别，应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按表 4.1.6 划分为四类，其中 I 类分为 I<sub>0</sub>、I<sub>1</sub> 两个亚类。当有可靠的剪切波速和覆盖层厚度且其值处于表 4.1.6 所列场地类别的分界线附近时，应允许按插值方法确定地震作用计算所用的特征周期。

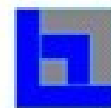
表 4.1.6 各类建筑场地的覆盖层厚度 (m)

岩石的剪切波速或 土的等效剪切波速 (m/s)	场 地 类 别				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	II	III	IV
$v_s > 800$	0				
$800 \geq v_s > 500$		0			
$500 \geq v_{se} > 250$		<5	$\geq 5$		
$250 \geq v_{se} > 150$		<3	3~50	>50	
$v_{se} \leq 150$		<3	3~15	15~80	>80

注：表中  $v_s$  系岩石的剪切波速。

表 4.1.6 各类建筑场地的覆盖层厚度(m)

等效剪切波速 (m/s)	场地类别			
	I	II	III	IV
$v_{se} > 500$	0			
$500 \geq v_{se} > 250$	<5	$\geq 5$		
$250 \geq v_{se} > 140$	<3	3~50	>50	
$v_{se} \leq 140$	<3	3~15	>15~80	>80



4.1.7 场地内存在发震断裂时，应对断裂的工程影响进行评价，并应符合下列要求：

2 对不符合本条1款规定的情况，应避开主断裂带。其避让距离不宜小于表4.1.7对发震断裂最小避让距离的规定。在避让距离的范围内确有需要建造分散的、低于三层的丙、丁类建筑时，应按提高一度采取抗震措施，并提高基础和上部结构的整体性，且不得跨越断层线。

表 4.1.7 发震断裂的最小避让距离 (m)

烈 度	建筑抗震设防类别			
	甲	乙	丙	丁
8	专门研究	200m	100m	—
9	专门研究	400m	200m	—

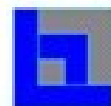
对断裂的工程影响进行评价，并应符合下列要求：  
况，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响：

3)抗震设防烈度为8度和9度时，前第四纪基岩隐伏断裂的土层覆盖厚度分别大于60m和90m。

2 对不符合本条1款规定的情况，应避开主断裂带。其避让距离不宜小于表4.1.7对发震断裂最小避让距离的规定。

表 4.1.7 发震断裂的最小避让距离(m)

烈度	建筑抗震设防类别			
	甲	乙	丙	丁
8	专门研究	300m	200m	—
9	专门研究	500m	300m	—



5.1.2 各类建筑结构的抗震计算，应采用下列方法：

1 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。

2 除 1 款外的建筑结构，宜采用振型分解反应谱法。

3 特别不规则的建筑、甲类建筑和表 5.1.2-1 所列高度范围的高层建筑，应采用时程分析法进行多遇地震下的补充计算；当取三组加速度时程曲线输入时，计算结果宜取时程法的包络值和振型分解反应谱法的较大值；当取七组及七组以上的时程曲线时，计算结果可取时程法的平均值和振型分解反应谱法的较大值。

5.1.2 各类建筑结构的抗震计算，应采用下列方法：

1 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。

2 除 1 款外的建筑结构，宜采用振型分解反应谱法。

3 特别不规则的建筑、甲类建筑和表 5.1.2.1 所列高度范围的高层建筑，应采用时程分析法进行多遇地震下的补充计算，可取多条时程曲线计算结果的平均值与振型分解反应谱法计算结果的较大值。

采用时程分析法时，应按建筑场地类别和设计地震分组选用实际强震记录和人工模拟的加速度时程曲线，其中实际强震记录的数量不应少于总数的 2/3，多组时程曲线的平均地震影响系数曲线应与振型分解反应谱法所采用的地震影响系数曲线在统计意义上相符，其加速度时程的最大值可按表 5.1.2-2 采用。弹性时程分析时，每条时程曲线计算所得结构底部剪力不应小于振型分解反应谱法计算结果的 65%，多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均值不应小于振型分解反应谱法计算结果的 80%。

表 5.1.2-1 采用时程分析的房屋高度范围

烈度、场地类别	房屋高度范围 (m)
8 度Ⅰ、Ⅱ类场地和 7 度	>100
8 度Ⅲ、Ⅳ类场地	>80
9 度	>60

表 5.1.2-2 时程分析所用地震加速度时程的最大值 (cm/s<sup>2</sup>)

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	18	35(55)	70(110)	140
罕遇地震	125	220(310)	400(510)	620

注：括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

地类别和设计地震分组选用不少于二组的实际程曲线，其平均地震影响系数曲线应与振型分线在统计意义上相符，其加速度时程的最大值，每条时程曲线计算所得结构底部剪力不应小，多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均果的 80%。

分析的房屋高度范围

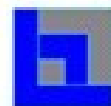
	房屋高度范围(m)
	>100
	>80
	>60

表 5.1.2-2 时程分析所用地震加速度时程曲线的最大值(cm/s<sup>2</sup>)

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	18	35(55)	70(110)	140
罕遇地震	—	220(310)	400(510)	620

注：括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。





4 计算罕遇地震下结构的变形，应按本规范第 5.5 节规定，采用简化的弹塑性分析方法或弹塑性时程分析法。

5 平面投影尺度很大的空间结构，应根据结构形式和支承条件，分别按单点一致、多点、多向单点或多向多点输入进行抗震计算。按多点输入计算时，应考虑地震行波效应和局部场地效应。6 度和 7 度 I、II 类场地的支承结构、上部结构和基础的抗震验算可采用简化方法，根据结构跨度、长度不同，其短边构件可乘以附加地震作用效应系数 1.15~1.30；7 度 III、IV 类场地和 8、9 度时，应采用时程分析方法进行抗震验算。

6 建筑结构的隔震和消能减震设计，应采用本规范第 12 章规定的计算方法。

7 地下建筑结构应采用本规范第 14 章规定的计算方法。

表 5.1.2-2 时程分析所用地震加速度时程曲线的最大值( $\text{cm/s}^2$ )

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	18	35(55)	70(110)	140
罕遇地震	—	220(310)	400(510)	620

注：括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

4 计算罕遇地震下结构的变形，应按本章第 5.5 节规定，采用简化的弹塑性分析方法或弹塑性时程分析法。

注：建筑结构的隔震和消能减震设计，应采用本规范第 12 章规定的计算方法。

5.1.4 建筑结构的抗震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分组和结构自振周期以及阻尼比确定。其水平地震影响系数最大值应按表 5.1.4-1 采用；特征周期应根据场地类别和设计地震分组按表 5.1.4-2 采用，计算罕遇地震作用时，特征周期应增加 0.05s。

注：周期大于 6.0s 的建筑结构所采用的地震影响系数应专门研究。

表 5.1.4-1 水平地震影响系数最大值

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32
罕遇地震	0.28	0.50(0.72)	0.90(1.20)	1.40

注：括号中数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

表 5.1.4-2 特征周期值(s)

设计地震 分组	场 地 类 别				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	II	III	IV
第一组	0.20	0.25	0.35	0.45	0.65
第二组	0.25	0.30	0.40	0.55	0.75
第三组	0.30	0.35	0.45	0.65	0.90

表 5.1.4-2 特征周期值(s)

设计地震分组	场 地 类 别	
	I	II
第一组	0.25	0.35
第二组	0.30	0.40
第三组	0.35	0.45

据烈度、场地类别、设计地震分组和结构自振影响系数最大值应按表 5.1.4-1 采用；特征周期应按表 5.1.4-2 采用，计算 8、9 度罕遇地震作用时，特

用的地震影响系数应专门研究；

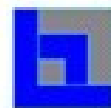
允许按批准的设计地震动参数采用相应的地震影响系

影响系数最大值

6 度	7 度	8 度	9 度
0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32
—	0.50(0.72)	0.90(1.20)	1.40

别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。





5.1.5 建筑结构地震影响系数曲线（图 5.1.5）的阻尼调整和形状参数应符合下列要求：

2 当建筑结构的阻尼比按有关规定不等于 0.05 时，地震影响系数曲线的阻尼调整系数和形状参数应符合下列规定：

1) 曲线下降段的衰减指数应按下列公式确定：

$$\gamma = 0.9 + \frac{0.05 - \zeta}{0.3 + 6\zeta} \quad (5.1.5-1)$$

式中： $\gamma$ ——曲线下降段的衰减指数；

$\zeta$ ——阻尼比。

2) 直线下降段的下降斜率调整系数应按下列公式确定：

$$\eta_1 = 0.02 + \frac{0.05 - \zeta}{4 + 32\zeta} \quad (5.1.5-2)$$

式中： $\eta_1$ ——直线下降段的下降斜率调整系数，小于 0 时取 0。

3) 阻尼调整系数应按下列公式确定：

$$\eta_2 = 1 + \frac{0.05 - \zeta}{0.08 + 1.6\zeta} \quad (5.1.5-3)$$

式中： $\eta_2$ ——阻尼调整系数，当小于 0.55 时，应取 0.55。

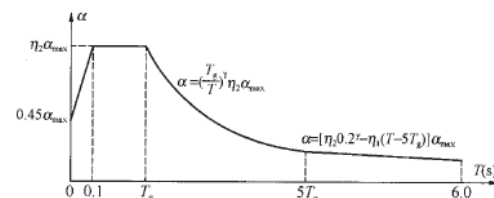


图 5.1.5 地震影响系数曲线  
 $\alpha$ —地震影响系数； $\alpha_{\max}$ —地震影响系数最大值；  
 $\eta_1$ —直线下降段的下降斜率调整系数； $\gamma$ —衰减指数；  
 $T_g$ —特征周期； $\eta_2$ —阻尼调整系数； $T$ —结构自振周期

1) 曲线下降段的衰减指数应按下列公式确定：

$$\gamma = 0.9 + \frac{0.05 - \zeta}{0.5 + 5\zeta}$$

式中： $\gamma$ ——曲线下降段的衰减指数；

$\zeta$ ——阻尼比。

2) 直线下降段的下降斜率调整系数应按下列公式确定：

$$\eta_1 = 0.02 + (0.05 - \zeta) / 8$$

$\eta_1$ ——直线下降段的下降斜率调整系数，小于 0 时取 0。

3) 阻尼调整系数应按下列公式确定：

$$\eta_2 = 1 + \frac{0.05 - \zeta}{0.06 + 1.7\zeta}$$

式中： $\eta_2$ ——阻尼调整系数，当小于 0.55 时，应取 0.55。

5.2.5 抗震验算时，结构任一楼层的水平地震剪力应符合下式要求：

$$V_{eki} > \lambda \sum_{j=i}^n G_j \quad (5.2.5)$$

式中： $V_{eki}$ ——第  $i$  层对应于水平地震作用标准值的楼层剪力；

$\lambda$ ——剪力系数，不应小于表 5.2.5 规定的楼层最小地震剪力系数值，对竖向不规则结构的薄弱层，尚应乘以 1.15 的增大系数；

$G_j$ ——第  $j$  层的重力荷载代表值。

表 5.2.5 楼层最小地震剪力系数值

类 别	6 度	7 度	8 度	9 度
扭转效应明显或基本周期小于 3.5s 的结构	0.008	0.016(0.024)	0.032(0.048)	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.006	0.012(0.018)	0.024(0.036)	0.048

注：1 基本周期介于 3.5s 和 5s 之间的结构，按插入法取值；

2 括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

楼层的水平地震剪力应符合下式要求：

$$V_{Eki} > \lambda \sum_{j=i}^n G_j \quad (5.2.5)$$

地震作用标准值的楼层剪力；

$\lambda$ ——于表 5.2.5 规定的楼层最小地震剪力系数值，对竖向

1.15 的增大系数；

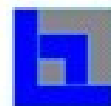
$G_j$ ——代表值。

楼层最小地震剪力系数值

类 别	7 度	8 度	9 度
扭转效应明显或基本周期小于 3.5s 的结构	0.016(0.024)	0.032(0.048)	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.012(0.018)	0.024(0.032)	0.040

注：1 基本周期介于 3.5s 和 5s 之间的结构，可插入取值；

2 括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。



### 5.3.3 长悬臂构件和不属于本规范第 5.3.2 条的大跨结构的竖

向地震作用标准值，8 度和 9 度可分别取该结构、构件重力荷载代表值的 10% 和 20%，设计基本地震加速度为  $0.30g$  时，可取该结构、构件重力荷载代表值的 15%。

**5.3.4** 大跨度空间结构的竖向地震作用，尚可按竖向振型分解反应谱方法计算。其竖向地震影响系数可采用本规范第 5.1.4、第 5.1.5 条规定的水平地震影响系数的 65%，但特征周期可按设计第一组采用。

5.3.3 长悬臂和其他大跨度结构的竖向地震作用标准值，8 度和 9 度可分别取该结构、构件重力荷载代表值的 10% 和 20%，设计基本地震加速度为  $0.30g$  时，可取该结构、构件重力荷载代表值的 15%。

5.5.1 表 5.5.1 所列各类结构应进行多遇地震作用下的抗震变形验算，其楼层内最大的弹性层间位移应符合下式要求：

表 5.5.1 弹性层间位移角限值

结 构 类 型	$[\theta_e]$
钢筋混凝土框架	1/550
钢筋混凝土框架-抗震墙、板柱-抗震墙、框架-核心筒	1/800
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒	1/1000
钢筋混凝土框支层	1/1000
多、高层钢结构	1/250

表 5.5.1 弹性层间位移角限值

结构类型	$[\theta_e]$
钢筋混凝土框架	1/550
钢筋混凝土框架-抗震墙、板柱-抗震墙、框架-核心筒	1/800
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒	1/1000
钢筋混凝土框支层	1/1000
多、高层钢结构	1/300

6.1.1 本章适用的现浇钢筋混凝土房屋的结构类型和最大高度应符合表 6.1.1 的要求。平面和竖向均不规则的结构，适用的最大高度宜适当降低。

注：本章“抗震墙”指结构抗侧力体系中的钢筋混凝土剪力墙，不包括只承担重力荷载的混凝土墙。

表 6.1.1 现浇钢筋混凝土房屋适用的最大高度 (m)

结构类型		烈 度				
		6	7	8 (0.2g)	8 (0.3g)	9
框架		60	50	40	35	24
框架-抗震墙		130	120	100	80	50
抗震墙		140	120	100	80	60
部分框支抗震墙		120	100	80	50	不应采用
筒体	框架-核心筒	150	130	100	90	70
	筒中筒	180	150	120	100	80
板柱-抗震墙		80	70	55	40	不应采用

注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）；

2 框架-核心筒结构指周边稀柱框架与核心筒组成的结构；

3 部分框支抗震墙结构指首层或底部两层为框支层的结构，不包括仅个别框支墙的情况；

4 表中框架，不包括异形柱框架；

5 板柱-抗震墙结构指板柱、框架和抗震墙组成抗侧力体系的结构；

6 乙类建筑可按本地区抗震设防烈度确定其适用的最大高度；

7 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施。

6.1.1 本章适用的现浇钢筋混凝土房屋的结构类型和最大高度应符合表 6.1.1 的要求。平面和竖向均不规则的结构或建造于IV类场地的结构，适用的最大高度应适当降低。

注：本章的“抗震墙”即国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010中的剪力墙。

表 6.1.1 现浇钢筋混凝土房屋适用的最大高度(m)

结构类型	烈 度			
	6	7	8	9
框架	60	55	45	25
框架-抗震墙	130	120	100	50
抗震墙	140	120	100	60
部分框支抗震墙	120	100	80	不应采用
框架-核心筒	150	130	100	70
筒中筒	180	150	120	80
板柱-抗震墙	40	35	30	不应采用

注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度(不包括局部突出屋顶部分)；

2 框架-核心筒结构指周边稀柱框架与核心筒组成的结构；

3 部分框支抗震墙结构指首层或底部两层框支抗震墙结构；

4 乙类建筑可按本地区抗震设防烈度确定适用的最大高度；

5 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施。



6.1.2 钢筋混凝土房屋应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按表 6.1.2 确定。

表 6.1.2 现浇钢筋混凝土房屋的抗震等级

结构类型		设 防 烈 度							
		6		7		8		9	
框架结构	高度 (m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24	≤24	
	框架	四	三	三	二	二	—	—	
	大跨度框架	三		二		—		—	
框架-抗震墙结构	高度 (m)	≤60	>60	≤24	25~60	>60	≤24	25~60	25~50
	框架	四	三	四	三	二	三	二	—
	抗震墙	三		三	二	二	—	—	
抗震墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	25~80	>80	≤24	25~80	25~60
	剪力墙	四	三	四	三	二	三	二	—
部分框支抗震墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	25~80	>80	≤24	25~80	
	抗震墙	四	三	四	三	二	三	二	
	一般部位	四	三	四	三	二	三	二	
	加强部位	三	二	三	二	—	二	—	
框支层框架		二		二		—		—	
框架-核心筒结构	框架	三		二		—		—	
	核心筒	二		二		—		—	

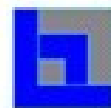
表 6.1.2 现浇钢筋混凝土房屋的抗震等级

结构类型		烈 度							
		6		7		8		9	
框架结构	高 度(m)	≤30	>30	≤30	>30	≤30	>30	≤25	
	框 架	四	三	三	二	二	—	—	
	剧场、体育馆等大跨度公共建筑	三		二		—		—	
框架-抗震墙结构	高 度(m)	≤60	>60	≤60	>60	≤60	>60	≤50	
	框 架	四	三	三	二	二	—	—	
抗震墙结构	高 度(m)	≤80	>80	≤80	>80	≤80	>80	≤60	
	框 架	四	三	三	二	二	—	—	
部分框支抗震墙结构	框 架	三	二	二	—	—			
	框 支 层 框 架	二		二	—	—			
筒体结构	框架-核心筒	三		二		—		—	
	核心筒	二		二		—		—	
	筒中筒	三		二		—		—	
板柱-抗震墙结构	板柱的柱	三		二		—		—	
	抗震墙	二		二		—		—	

框架- 核心筒 结构	框架	三	二	—	—
	核心筒	二	二	—	—
筒中筒 结构	外筒	三	二	—	—
	内筒	三	二	—	—
板柱- 抗震墙 结构	高度 (m)	≤35	>35	≤35	>35
	框架、板柱的柱	三	二	二	—
	抗震墙	二	二	二	—

- 注：1 建筑场地为Ⅰ类时，除6度外应允许按表内降低一度所对应的抗震等级采取抗震构造措施，但相应的计算要求不应降低；
- 2 接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级；
- 3 大跨度框架指跨度不小于18m的框架；
- 4 高度不超过60m的框架-核心筒结构按框架-抗震墙的要求设计时，应按表中框架-抗震墙结构的规定确定其抗震等级。





### 6.1.3 钢筋混凝土房屋抗震等级的确定，尚应符合下列要求：

1 设置少量抗震墙的框架结构，在规定的水平力作用下，底层框架部分所承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的50%时，其框架的抗震等级应按框架结构确定，抗震墙的抗震等级可与其框架的抗震等级相同。

注：底层指计算嵌固端所在的层。

2 裙房与主楼相连，除应按裙房本身确定抗震等级外，相关范围不应低于主楼的抗震等级；主楼结构在裙房顶板对应的相邻上下各一层应适当加强抗震构造措施。裙房与主楼分离时，应按裙房本身确定抗震等级。

3 当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层的抗震等级应与上部结构相同，地下一层以下抗震构造措施的抗震等级可逐层降低一级，但不应低于四级。地下室中无上部结构的部分，抗震构造措施的抗震等级可根据具体情况采用三级或四级。

4 当甲乙类建筑按规定提高一度确定其抗震等级而房屋的高度超过本规范表 6.1.2 相应规定的上界时，应采取比一级更有效的抗震构造措施。

注：本章“一、二、三、四级”即“抗震等级为一、二、三、四级”的简称。

### 6.1.3 钢筋混凝土房屋抗震等级的确定，尚应符合下列要求：

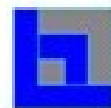
1 框架抗震墙结构，在基本振型地震作用下，若框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的50%，其框架部分的抗震等级应按框架结构确定，最大适用高度可比框架结构适当增加。

2 裙房与主楼相连，除应按裙房本身确定外，不应低于主楼的抗震等级；主楼结构在裙房顶层及相邻上下各一层应适当加强抗震构造措施。裙房与主楼分离时，应按裙房本身确定抗震等级。

3 当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层的抗震等级应与上部结构相同，地下一层以下的抗震等级可根据具体情况采用三级或更低等级。地下室中无上部结构的部分，可根据具体情况采用三级或更低等级。

4 抗震设防类别为甲、乙、丁类的建筑，应按本规范第 3.1.3 条规定和表 6.1.2 确定抗震等级；其中，8 度乙类建筑高度超过表 6.1.2 规定的范围时，应经专门研究采取比一级更有效的抗震措施。

注：本章“一、二、三、四级”即“抗震等级为一、二、三、四级”的简称。



#### 6.1.4 钢筋混凝土房屋需要设置防震缝时，应符合下列规定：

##### 1 防震缝宽度应分别符合下列要求：

- 1) 框架结构（包括设置少量抗震墙的框架结构）房屋的防震缝宽度，当高度不超过 15m 时不应小于 100mm；高度超过 15m 时，6 度、7 度、8 度和 9 度分别每增加高度 5m、4m、3m 和 2m，宜加宽 20mm；
- 2) 框架-抗震墙结构房屋的防震缝宽度不应小于本款 1) 项规定数值的 70%，抗震墙结构房屋的防震缝宽度不应小于本款 1) 项规定数值的 50%；且均不宜小于 100mm；
- 3) 防震缝两侧结构类型不同时，宜按需要较宽防震缝的结构类型和较低房屋高度确定缝宽。

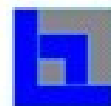
2 8、9 度框架结构房屋防震缝两侧结构层高相差较大时，防震缝两侧框架柱的箍筋应沿房屋全高加密，并可根据需要在缝两侧沿房屋全高各设置不少于两道垂直于防震缝的抗撞墙。抗撞墙的布置宜避免加大扭转效应，其长度可不大于 1/2 层高，抗震等级可同框架结构；框架构件的内力应按设置和不设置抗撞墙两种计算模型的不利情况取值。

6.1.4 高层钢筋混凝土房屋宜避免采用本规范第 3.4 节规定的不规则建筑结构方案，不设防震缝；当需要设置防震缝时，应符合下列规定：

##### 1 防震缝最小宽度应符合下列要求：

- 1) 框架结构房屋的防震缝宽度，当高度不超过 15m 时可采用 70mm；超过 15m 时，6 度、7 度、8 度和 9 度相应每增加高度 5m、4m、3m 和 2m，宜加宽 20mm。
- 2) 框架-抗震墙结构房屋的防震缝宽度可采用 1) 项规定数值的 70%，抗震墙结构房屋的防震缝宽度可采用 1) 项规定数值的 50%；且均不宜小于 70mm。
- 3) 防震缝两侧结构类型不同时，宜按需要较宽防震缝的结构类型和较低房屋高度确定缝宽。

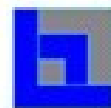
2 8、9 度框架结构房屋防震缝两侧结构高度、刚度或层高相差较大时，可在缝两侧房屋的尽端沿全高设置垂直于防震缝的抗撞墙，每一侧抗撞墙的数量不应少于两道，宜分别对称布置，墙肢长度可不大于一个柱距，框架和抗撞墙的内力应按设置和不设置抗撞墙两种情况分别进行分析，并按不利情况取值。防震缝两侧抗撞墙的端柱和框架的边柱，箍筋应沿房屋全高加密。



**6.1.5 框架结构和框架-抗震墙结构中，框架和抗震墙均应双向设置，柱中线与抗震墙中线、梁中线与柱中线之间偏心距大于柱宽的  $1/4$  时，应计入偏心的影响。**

**甲、乙类建筑以及高度大于 24m 的丙类建筑，不应采用单跨框架结构；高度不大于 24m 的丙类建筑不宜采用单跨框架结构。**

6.1.5 框架结构和框架-抗震墙结构中，框架和抗震墙均应双向设置，柱中线与抗震墙中线、梁中线与柱中线之间偏心距不宜大于柱宽的  $1/4$ 。



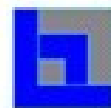
6.1.8 框架-抗震墙结构和板柱-抗震墙结构中的抗震墙设置，宜符合下列要求：

- 1 抗震墙宜贯通房屋全高。
- 2 楼梯间宜设置抗震墙，但不宜造成较大的扭转效应。
- 3 抗震墙的两端（不包括洞口两侧）宜设置端柱或与另一方向的抗震墙相连。
- 4 房屋较长时，刚度较大的纵向抗震墙不宜设置在房屋的端开间。
- 5 抗震墙洞口宜上下对齐；洞边距端柱不宜小于 300mm。

6.1.8 框架-抗震墙结构中的抗震墙设置，宜符合下列要求：

- 1 抗震墙宜贯通房屋全高，且横向与纵向的抗震墙宜相连。
- 2 抗震墙宜设置在墙面不需要开大洞口的位置。
- 3 房屋较长时，刚度较大的纵向抗震墙不宜设置在房屋的端开间。
- 4 抗震墙洞口宜上下对齐；洞边距端柱不宜小于 300mm。
- 5 一、二级抗震墙的洞口连梁，跨高比不宜大于 5，且梁截面高度不宜小于 400mm。





**6.1.9 抗震墙结构和部分框支抗震墙结构中的抗震墙设置，应符合下列要求：**

**1 抗震墙的两端（不包括洞口两侧）宜设置端柱或与另一方向的抗震墙相连；框支部分落地墙的两端（不包括洞口两侧）应设置端柱或与另一方向的抗震墙相连。**

**2 较长的抗震墙宜设置跨高比大于 6 的连梁形成洞口，将一道抗震墙分成长度较均匀的若干墙段，各墙段的高宽比不宜小于 3。**

**3 墙肢的长度沿结构全高不宜有突变；抗震墙有较大洞口时，以及一、二级抗震墙的底部加强部位，洞口宜上下对齐。**

**4 矩形平面的部分框支抗震墙结构，其框支层的楼层侧向刚度不应小于相邻非框支层楼层侧向刚度的 50%；框支层落地抗震墙间距不宜大于 24m，框支层的平面布置宜对称，且宜设抗震筒体；底层框架部分承担的地震倾覆力矩，不应大于结构总地震倾覆力矩的 50%。**

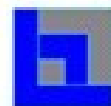
6.1.9 抗震墙结构和部分框支抗震墙结构中的抗震墙设置，应符合下列要求：

1 较长的抗震墙宜开设洞口，将一道抗震墙分成长度较均匀的若干墙段，洞口连梁的跨高比宜大于 6，各墙段的高宽比不应小于 2。

2 墙肢的长度沿结构全高不宜有突变；抗震墙有较大洞口时，以及一、二级抗震墙的底部加强部位，洞口宜上下对齐。

3 矩形平面的部分框支抗震墙结构，其框支层的楼层侧向刚度不应小于相邻非框支层楼层侧向刚度的 50%；框支层落地抗震墙间距不宜大于 24m，框支层的平面布置尚宜对称，且宜设抗震筒体。

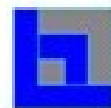




## 6.1.10 抗震墙底部加强部位的范围，应符合下列规定：

- 1 底部加强部位的高度，应从地下室顶板算起。
- 2 部分框支抗震墙结构的抗震墙，其底部加强部位的高度，可取框支层加框支层以上两层的高度及落地抗震墙总高度的 $1/10$ 二者的较大值。其他结构的抗震墙，房屋高度大于 $24\text{m}$ 时，底部加强部位的高度可取底部两层和墙体总高度的 $1/10$ 二者的较大值；房屋高度不大于 $24\text{m}$ 时，底部加强部位可取底部一层。
- 3 当结构计算嵌固端位于地下一层的底板或以下时，底部加强部位尚宜向下延伸到计算嵌固端。

6.1.10 部分框支抗震墙结构的抗震墙，其底部加强部位的高度，可取框支层加框支层以上两层的高度及落地抗震墙总高度的 $1/8$ 二者的较大值，且不大于 $15\text{m}$ ；其他结构的抗震墙，其底部加强部位的高度可取墙肢总高度的 $1/8$ 和底部两层二者的较大值，且不大于 $15\text{m}$ 。



6.1.14 地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，应符合下列要求：

1 地下室顶板应避免开设大洞口；地下室在地上结构相关范围的顶板应采用现浇梁板结构，相关范围以外的地下室顶板宜采用现浇梁板结构；其楼板厚度不宜小于 180mm，混凝土强度等级不宜小于 C30，应采用双层双向配筋，且每层每个方向的配筋率不宜小于 0.25%。

2 结构地上一层的侧向刚度，不宜大于相关范围地下一层侧向刚度的 0.5 倍；地下室周边宜有与其顶板相连的抗震墙。

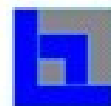
3 地下室顶板对应于地上框架柱的梁柱节点除应满足抗震计算要求外，尚应符合下列规定之一：

1) 地下一层柱截面每侧纵向钢筋不应小于地上一层柱对应纵向钢筋的 1.1 倍，且地下一层柱上端和节点左右梁端实配的抗震受弯承载力之和应大于地上一层柱下端实配的抗震受弯承载力的 1.3 倍。

2) 地下一层梁刚度较大时，柱截面每侧的纵向钢筋面积应大于地上一层对应柱每侧纵向钢筋面积的 1.1 倍；同时梁端顶面和底面的纵向钢筋面积均应比计算增大 10%以上；

4 地下一层抗震墙墙肢端部边缘构件纵向钢筋的截面面积，不应少于地上一层对应墙肢端部边缘构件纵向钢筋的截面面积。

6.1.14 地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，应避免在地下室顶板开设大洞口，并应采用现浇梁板结构，其楼板厚度不宜小于 180mm，混凝土强度等级不宜小于 C30，应采用双层双向配筋，且每层每个方向的配筋率不宜小于 0.25%；地下室结构的楼层侧向刚度不宜小于相邻上部楼层侧向刚度的 2 倍，地下室柱截面每侧的纵向钢筋面积，除应满足计算要求外，不应少于地上一层对应柱每侧纵筋面积的 1.1 倍；地上一层的框架结构柱和抗震墙墙底截面的弯矩设计值应符合本章第 6.2.3、6.2.6、6.2.7 条的规定，位于地下室顶板的梁柱节点左右梁端截面实际受弯承载力之和不宜小于上下柱端实际受弯承载力之和。



**6.1.15** 楼梯间应符合下列要求：

1 宜采用现浇钢筋混凝土楼梯。

2 对于框架结构，楼梯间的布置不应导致结构平面特别不规则；楼梯构件与主体结构整浇时，应计入楼梯构件对地震作用及其效应的影响，应进行楼梯构件的抗震承载力验算；宜采取构造措施，减少楼梯构件对主体结构刚度的影响。

3 楼梯间两侧填充墙与柱之间应加强拉结。

**6.1.16** 框架的填充墙应符合本规范第 13 章的规定。

**6.1.17** 高强混凝土结构抗震设计应符合本规范附录 B 的规定。

**6.1.18** 预应力混凝土结构抗震设计应符合本规范附录 C 的规定。

**6.1.15** 框架的填充墙应符合本规范第 13 章的规定。

**6.1.16** 高强混凝土结构抗震设计应符合本规范附录 B 的规定。

**6.1.17** 预应力混凝土结构抗震设计应符合本规范附录 C 的规定。

6.2.2 一、二、三、四级框架的梁柱节点处，除框架顶层和柱轴压比小于 0.15 者及框支梁与框支柱的节点外，柱端组合的弯矩设计值应符合下式要求：

$$\sum M_c = \eta_c \sum M_b \quad (6.2.2-1)$$

一级的框架结构和 9 度的一级框架可不符合上式要求，但应符合下式要求：

$$\sum M_c = 1.2 \sum M_{bua} \quad (6.2.2-2)$$

$\eta_c$ ——框架柱端弯矩增大系数；对框架结构，一、二、三、四级可分别取 1.7、1.5、1.3、1.2；其他结构类型中的框架，一级可取 1.4，二级可取 1.2，三、四级可取 1.1。

当反弯点不在柱的层高范围内时，柱端截面组合的弯矩设计值可乘以上述柱端弯矩增大系数。

的梁柱节点处，除框架顶层和柱轴压比小于 0.15 者及框支柱端组合的弯矩设计值应符合下式要求：

$$\sum M_c = \eta_c \sum M_b \quad (6.2.2-1)$$

应符合

$$\sum M_c = 1.2 \sum M_{bua} \quad (6.2.2-2)$$

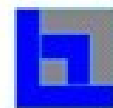
端截面顺时针或反时针方向组合的弯矩设计值之和，上下弹性分析分配；

$\sum M_b$ ——节点左右梁端截面反时针或顺时针方向组合的弯矩设计值之和，一级框架节点左右梁端均为负弯矩时，绝对值较小的弯矩应取零；

$\sum M_{bua}$ ——节点左右梁端截面反时针或顺时针方向实配的正截面抗震受弯承载力所对应的弯矩值之和，根据实配钢筋面积(计入受压筋)和材料强度标准值确定；

$\eta_c$ ——柱端弯矩增大系数，一级取 1.4，二级取 1.2，三级取 1.1。

当反弯点不在柱的层高范围内时，柱端截面组合的弯矩设计值可乘以上述柱端弯矩增大系数。

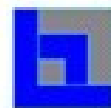


**6.2.3** 一、二、三、四级框架结构的底层，柱下端截面组合的弯矩设计值，应分别乘以增大系数 1.7、1.5、1.3 和 1.2。底层柱纵向钢筋应按上下端的不利情况配置。

**6.2.3** 一、二、三级框架结构的底层，柱下端截面组合的弯矩设计值，应分别乘以增大系数 1.5、1.25 和 1.15。底层柱纵向钢筋宜按上下端的不利情况配置。

注：底层指无地下室的基础以上或地下室以上的首层。





6.2.5 一、二、三、四级的框架柱和框支柱组合的剪力设计值应按下式调整：

$$V = \eta_{vc} (M_c^b + M_c^t) H_n \quad (6.2.5-1)$$

一级的框架结构和9度的一级框架可不按上式调整，但应符合下式要求：

$$V = 1.2 (M_{cua}^b + M_{cua}^t) / H_n \quad (6.2.5-2)$$

$\eta_{vc}$ ——柱剪力增大系数；对框架结构，一、二、三、四级可分别取1.5、1.3、1.2、1.1；对其他结构类型的框架，一级可取1.4，二级可取1.2，三、四级可取1.1。

6.2.5 一、二、三级的框架柱和框支柱组合的剪力设计值应按下式调整：

$$V = \eta_{vc} (M_c^b + M_c^t) / H_n \quad (6.2.5-1)$$

一级框架结构及9度时尚应符合

$$V = 1.2 (M_{cua}^b + M_{cua}^t) / H_n \quad (6.2.5-2)$$

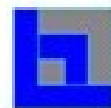
式中  $V$ ——柱端截面组合的剪力设计值；框支柱的剪力设计值尚应符合本节第6.2.10条的规定；

$H_n$ ——柱的净高；

$M_c^t$ 、 $M_c^b$ ——分别为柱的上下端顺时针或反时针方向截面组合的弯矩设计值，应符合本节第6.2.2、6.2.3条的规定；框支柱的弯矩设计值尚应符合本节第6.2.10条的规定；

$M_{cua}^t$ 、 $M_{cua}^b$ ——分别为偏心受压柱的上下端顺时针或反时针方向实配的正截面抗震受弯承载力所对应的弯矩值，根据实配钢筋面积、材料强度标准值和轴压力等确定；

$\eta_{vc}$ ——柱剪力增大系数，一级取1.4，二级取1.2，三级取1.1。



6.2.10 部分框支抗震墙结构的框支柱尚应满足下列要求：

1 框支柱承受的最小地震剪力，当框支柱的数量不少于 10 根时，柱承受地震剪力之和不应小于结构底部总地震剪力的 20%；当框支柱的数量少于 10 根时，每根柱承受的地震剪力不应小于结构底部总地震剪力的 2%。框支柱的地震弯矩应相应调整。

2 一、二级框支柱由地震作用引起的附加轴力应分别乘以增大系数 1.5、1.2；计算轴压比时，该附加轴力可不乘以增大系数。

3 一、二级框支柱的顶层柱上端和底层柱下端，其组合的弯矩设计值应分别乘以增大系数 1.5 和 1.25，框支柱的中间节点应满足本规范第 6.2.2 条的要求。

4 框支梁中线宜与框支柱中线重合。

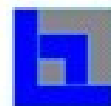
6.2.10 部分框支抗震墙结构的框支柱尚应满足下列要求：

1 框支柱承受的最小地震剪力，当框支柱的数目多于 10 根时，柱承受地震剪力之和不应小于该楼层地震剪力的 20%；当少于 10 根时，每根柱承受的地震剪力不应小于该楼层地震剪力的 2%。

2 一、二级框支柱由地震作用引起的附加轴力应分别乘以增大系数 1.5、1.2；计算轴压比时，该附加轴力可不乘以增大系数。

3 一、二级框支柱的顶层柱上端和底层柱下端，其组合的弯矩设计值应分别乘以增大系数 1.5 和 1.25，框支柱的中间节点应满足本节第 6.2.2 条的要求。

4 框支梁中线宜与框支柱中线重合。



6.2.11 部分框支抗震墙结构的一级落地抗震墙底部加强部位尚应满足下列要求：

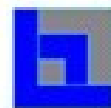
1 当墙肢在边缘构件以外的部位在两排钢筋间设置直径不小于 8mm、间距不大于 400mm 的拉结筋时，抗震墙受剪承载力验算可计入混凝土的受剪作用。

2 墙肢底部截面出现大偏心受拉时，宜在墙肢的底截面处另设交叉防滑斜筋，防滑斜筋承担的地震剪力可按墙肢底截面处剪力设计值的 30% 采用。

6.2.11 部分框支抗震墙结构的一级落地抗震墙底部加强部位尚应满足下列要求：

1 验算抗震墙受剪承载力时不宜计入混凝土的受剪作用，若需计入混凝土的受剪作用，则墙肢在边缘构件以外的部位在两排钢筋间应设置直径不小于 8mm 的拉结筋，且水平和竖向间距分别不大于该方向分布筋间距两倍和 400mm 的较小值。

2 无地下室且墙肢底部截面出现偏心受拉时，宜在墙肢与基础交接面另设交叉防滑斜筋，防滑斜筋承担的拉力可按交接面处剪力设计值的 30% 采用。



6.2.13 钢筋混凝土结构抗震计算时，尚应符合下列要求：

1 侧向刚度沿竖向分布基本均匀的框架-抗震墙结构和框架-核心筒结构，任一层框架部分承担的剪力值，不应小于结构底部总地震剪力的 20% 和按框架-抗震墙结构、框架-核心筒结构计算的框架部分各楼层地震剪力中最大值 1.5 倍二者的较小值。

2 抗震墙地震内力计算时，连梁的刚度可折减，折减系数不宜小于 0.50。

3 抗震墙结构、部分框支抗震墙结构、框架-抗震墙结构、框架-核心筒结构、筒中筒结构、板柱-抗震墙结构计算内力和变形时，其抗震墙应计入端部翼墙的共同工作。

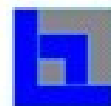
4 设置少量抗震墙的框架结构，其框架部分的地震剪力值，宜采用框架结构模型和框架-抗震墙结构模型二者计算结果的较大值。

6.2.13 钢筋混凝土结构抗震计算时，尚应符合下列要求：

1 侧向刚度沿竖向分布基本均匀的框架-抗震墙结构，任一层框架部分的地震剪力，不应小于结构底部总地震剪力的 20% 和按框架-抗震墙结构分析的框架部分各楼层地震剪力中最大值 1.5 倍二者的较小值。

2 抗震墙连梁的刚度可折减，折减系数不宜小于 0.50。

3 抗震墙结构、部分框支抗震墙结构、框架-抗震墙结构、筒体结构、板柱-抗震墙结构计算内力和变形时，其抗震墙应计入端部翼墙的共同工作。翼墙的有效长度，每侧由墙面算起可取相邻抗震墙净间距的一半、至门窗洞口的墙长度及抗震墙总高度的 15% 三者的最小值。



6.2.14 框架节点核芯区的抗震验算应符合下列要求：

1 一、二、**三级**框架的节点核芯区应进行抗震验算；四级框架节点核芯区可不进行抗震验算，但应符合抗震构造措施的要求。

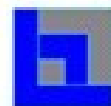
2 核芯区截面抗震验算方法应符合本规范附录 D 的规定。

6.2.15 框架节点核芯区的抗震验算应符合下列要求：

1 一、二级框架的节点核芯区，应进行抗震验算；三、四级框架节点核芯区，可不进行抗震验算，但应符合抗震构造措施的要求。

2 核芯区截面抗震验算方法应符合本规范附录 D 的规定。





## 6.3 框架的基本抗震构造措施

### 6.3.4 梁的钢筋配置，尚应符合下列规定：

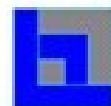
1 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于 2.5%。沿梁全长顶面、底面的配筋，一、二级不应少于  $2\phi 14$ ，且分别不应少于梁顶面、底面两端纵向配筋中较大截面面积的  $1/4$ ；三、四级不应少于  $2\phi 12$ 。

2 一、二、三级框架梁内贯通中柱的每根纵向钢筋直径，对框架结构不应大于矩形截面柱在该方向截面尺寸的  $1/20$ ，或纵向钢筋所在位置圆形截面柱弦长的  $1/20$ ；对其他结构类型的框架不宜大于矩形截面柱在该方向截面尺寸的  $1/20$ ，或纵向钢筋所在位置圆形截面柱弦长的  $1/20$ 。

3 梁端加密区的箍筋肢距，一级不宜大于 200mm 和 20 倍箍筋直径的较大值，二、三级不宜大于 250mm 和 20 倍箍筋直径的较大值，四级不宜大于 300mm。

### 6.3 框架结构抗震构造措施

2 一、二级框架梁内贯通中柱的每根纵向钢筋直径，对矩形截面柱，不宜大于柱在该方向截面尺寸的  $1/20$ ；对圆形截面柱，不宜大于纵向钢筋所在位置柱截面弦长的  $1/20$ 。



**6.3.5 柱的截面尺寸，应符合下列各项要求：**

**1** 截面的宽度和高度，四级或不超过 2 层时不宜小于 300mm，一、二、三级且超过 2 层时不宜小于 400mm；圆柱的直径，四级或不超过 2 层时不宜小于 350mm，一、二、三级且超过 2 层时不宜小于 450mm。

**2** 剪跨比宜大于 2。

**3** 截面长边与短边的边长比不宜大于 3。

**6.3.6 柱的截面尺寸，应符合下列各项要求：**

**1** 截面的宽度和高度均不宜小于 300mm；圆柱直径不宜小于 350mm。

**2** 剪跨比宜大于 2。

**3** 截面长边与短边的边长比不宜大于 3。

**6.3.6** 柱轴压比不宜超过表 6.3.6 的规定；建造于Ⅳ类场地且较高的高层建筑，柱轴压比限值应适当减小。

**表 6.3.6 柱轴压比限值**

结 构 类 型	抗 震 等 级			
	一	二	三	四
框架结构	0.65	0.75	0.85	0.90
框架-抗震墙，板柱-抗震墙、 框架-核心筒及筒中筒	0.75	0.85	0.90	0.95
部分框支抗震墙	0.6	0.7	—	

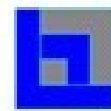
注：1 轴压比指柱组合的轴压力设计值与柱的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比值；对本规范规定不进行地震作用计算的结构，可取无地震作用组合的轴力设计值计<sup>算</sup>

**6.3.7** 柱轴压比不宜超过表 6.3.7 的规定；建造于Ⅳ类场地且较高的高层建筑，柱轴压比限值应适当减小。

**表 6.3.7 柱轴压比限值**

结构类型	抗震等级		
	一	二	三
框架结构	0.7	0.8	0.9
框架—抗震墙，板柱—抗震墙及筒体	0.75	0.85	0.95
部分框支抗震墙	0.6	0.7	—

注：1 轴压比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值；可不进行地震作用计算的结构，取无地震作用组合的轴力设计值；



## 6.3.7 柱的钢筋配置，应符合下列各项要求：

1 柱纵向受力钢筋的最小总配筋率应按表 6.3.7-1 采用，同时每一侧配筋率不应小于 0.2%；对建造于Ⅳ类场地且较高的高层建筑，最小总配筋率应增加 0.1%。

表 6.3.7-1 柱截面纵向钢筋的最小总配筋率（百分率）

类 别	抗 震 等 级			
	一	二	三	四
中柱和边柱	0.9(1.0)	0.7(0.8)	0.6(0.7)	0.5(0.6)
角柱、框支柱	1.1	0.9	0.8	0.7

- 注
- 1 表中括号内数值用于框架结构的柱；
  - 2 钢筋强度标准值小于 400MPa 时，表中数值应增加 0.1，钢筋强度标准值为 400MPa 时，表中数值应增加 0.05；
  - 3 混凝土强度等级高于 C60 时，上述数值应相应增加 0.1。

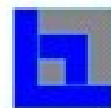
## 6.3.8 柱的钢筋配置，应符合下列各项要求：

1 柱纵向钢筋的最小总配筋率应按表 6.3.8-1 采用，同时每一侧配筋率不应小于 0.2%；对建造于Ⅳ类场地且较高的高层建筑，表中的数值应增加 0.1。

表 6.3.8-1 柱截面纵向钢筋的最小总配筋率(百分率)

类 别	抗震等级			
	一	二	三	四
中柱和边柱	1.0	0.8	0.7	0.6
角柱、框支柱	1.2	1.0	0.9	0.8

注：采用 HRB400 级热轧钢筋时应允许减少 0.1，混凝土强度等级高于 C60 时应增加 0.1。



## 6.3.9 柱的箍筋配置，尚应符合下列要求：

### 3 柱箍筋加密区的体积配箍率，应按下列规定采用：

#### 1) 柱箍筋加密区的体积配箍率应符合下式要求：

$$\rho_v \geq \lambda_v f_c / f_{yv} \quad (6.3.9)$$

式中： $\rho_v$ ——柱箍筋加密区的体积配箍率，一级不应小于 0.8%，  
二级不应小于 0.6%，三、四级不应小于 0.4%；

计算复合螺旋箍的体积配箍率时，其非螺旋箍的箍筋体积应乘以折减系数 0.80；

$f_c$ ——混凝土轴心抗压强度设计值，强度等级低于 C35 时，应按 C35 计算；

$f_{yv}$ ——箍筋或拉筋抗拉强度设计值；

$\lambda_v$ ——最小配箍特征值，宜按表 6.3.9 采用。

#### 6.3.12 柱箍筋加密区的体积配箍率，应符合下列要求：

$$\rho_v \geq \lambda_v f_c / f_{yv} \quad (6.3.12)$$

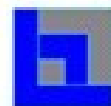
式中  $\rho_v$ ——柱箍筋加密区的体积配箍率，一级不应小于 0.8%，二级不应小于 0.6%，  
三、四级不应小于 0.4%；计算复合箍的体积配箍率时，应扣除重叠部分的箍筋体积；

$f_c$ ——混凝土轴心抗压强度设计值；强度等级低于 C35 时，应按 C35 计算；

$f_{yv}$ ——箍筋或拉筋抗拉强度设计值，超过 360N/mm<sup>2</sup> 时，应取 360N/mm<sup>2</sup> 计算；

$\lambda_v$ ——最小配箍特征值，宜按表 6.3.12 采用。





## 6.4 抗震墙结构的基本抗震构造措施

6.4.2 一、二、三级抗震墙在重力荷载代表值作用下墙肢的轴压比，一级时，9度不宜大于0.4，7、8度不宜大于0.5；二、三级时不宜大于0.6。

注：墙肢轴压比指墙的轴压力设计值与墙的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比值。

## 6.4 抗震墙结构抗震构造措施

6.4.5 一级和二级抗震墙，底部加强部位在重力荷载代表值作用下墙肢的轴压比，一级(9度)时不宜超过0.4，一级(8度)时不宜超过0.5，二级不宜超过0.6。

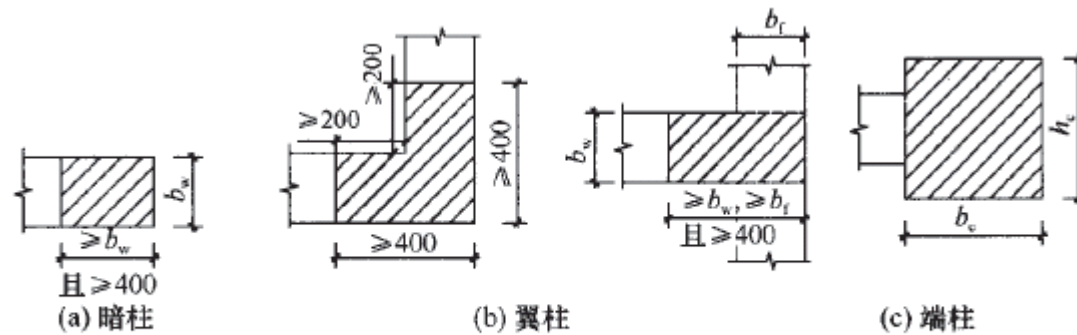
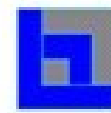


图 6.4.5-1 抗震墙的构造边缘构件范围

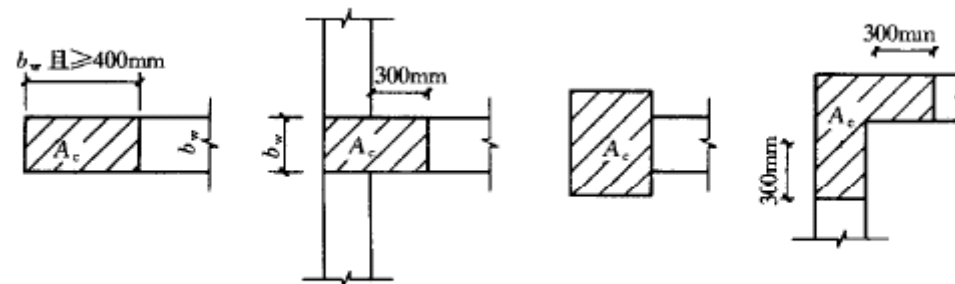


图 6.4.8 抗震墙的构造边缘构件范围

表 6.4.5-2 抗震墙构造边缘构件的配筋要求

抗震等级	底部加强部位			其他部位		
	纵向钢筋最小量 (取较大值)	箍 筋		纵向钢筋最小量 (取较大值)	拉 筋	
		最小直径 (mm)	沿竖向最大间距 (mm)		最小直径 (mm)	沿竖向最大间距 (mm)
一	$0.010A_c, 6\phi 16$	8	100	$0.008A_c, 6\phi 14$	8	150
二	$0.008A_c, 6\phi 14$	8	150	$0.006A_c, 6\phi 12$	8	200
三	$0.006A_c, 6\phi 12$	6	150	$0.005A_c, 4\phi 12$	6	200
四	$0.005A_c, 4\phi 12$	6	200	$0.004A_c, 4\phi 12$	6	250

表 6.4.8 抗震墙构造边缘构件的配筋要求

抗震等级	底部加强部位			其 他 部 位		
	纵向钢筋最小量 (取较大值)	箍 筋		纵向钢筋最小量	拉筋	
		最小直径 (mm)	沿竖向最大间距 (mm)		最小直径 (mm)	沿竖向最大间距 (mm)
一	$0.010A_c, 6\phi 16$	8	100	$6\phi 14$	8	150
二	$0.008A_c, 6\phi 14$	8	150	$6\phi 12$	8	200
三	$0.005A_c, 4\phi 12$	6	150	$4\phi 12$	6	200
四	$0.005A_c, 4\phi 12$	6	200	$4\phi 12$	6	250

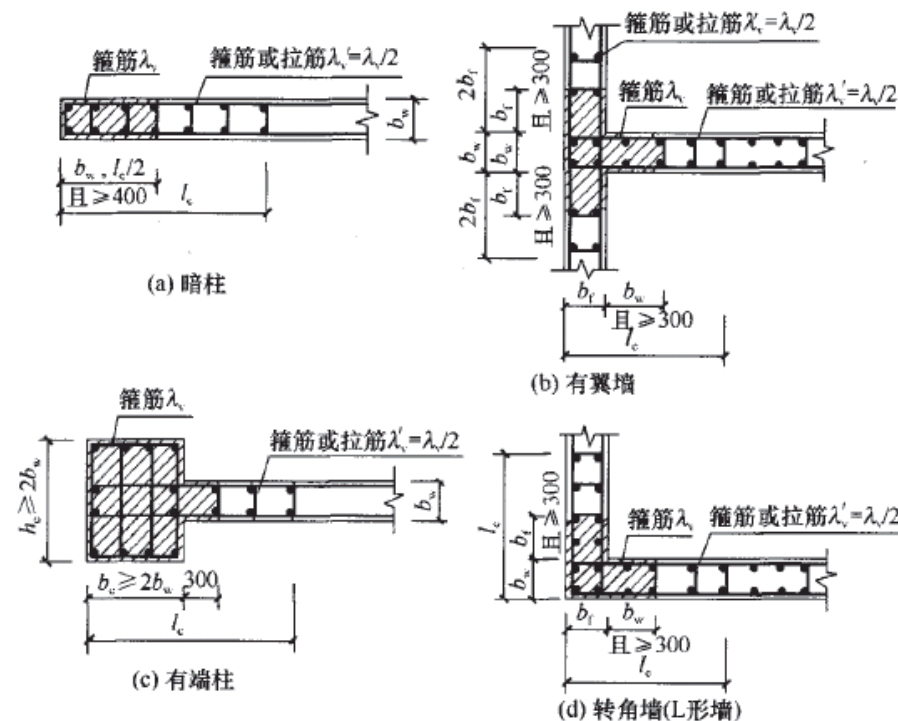


图 6.4.5-2 抗震墙的约束边缘构件

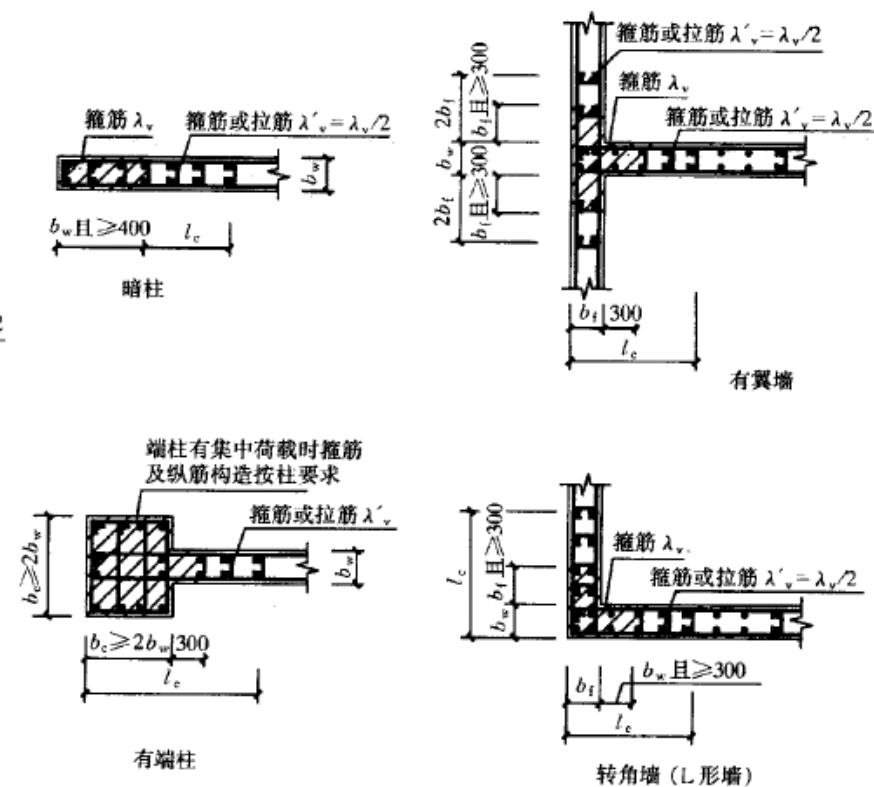


图 6.4.7 抗震墙的约束边缘构件

表 6.4.5-3 抗震墙约束边缘构件的范围及配筋要求

项 目	一级 (9 度)		一级 (8 度)		二、三级	
	$\lambda \leq 0.2$	$\lambda > 0.2$	$\lambda \leq 0.3$	$\lambda > 0.3$	$\lambda \leq 0.4$	$\lambda > 0.4$
$l_c$ (暗柱)	$0.20h_w$	$0.25h_w$	$0.15h_w$	$0.20h_w$	$0.15h_w$	$0.20h_w$
$l_c$ (翼墙或端柱)	$0.15h_w$	$0.20h_w$	$0.10h_w$	$0.15h_w$	$0.10h_w$	$0.15h_w$
$\lambda_v$	0.12	0.20	0.12	0.20	0.12	0.20
纵向钢筋 (取较大值)	$0.012A_c, 8\phi 16$		$0.012A_c, 8\phi 16$		$0.010A_c, 6\phi 16$ (三级 $6\phi 14$ )	
箍筋或拉筋沿竖向间距	100mm		100mm		150mm	

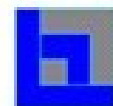
6.4.7 抗震墙的约束边缘构件包括暗柱、端柱和翼墙(图 6.4.7)。约束边缘构件沿墙肢的长度和配箍特征值应符合表 6.4.7 的要求，一、二级抗震墙约束边缘构件在设置箍筋范围内(即图 6.4.7 中阴影部分)的纵向钢筋配筋率，分别不应小于 1.2%和 1.0%。

图 6.4.7 抗震墙的约束边缘构件

表 6.4.7 约束边缘构件范围  $l_c$  及其配箍特征值  $\lambda_v$

项 目	一级(9 度)	一级(8 度)	二 级
$\lambda_v$	0.2	0.2	0.2
$l_c$ (暗柱)	$0.25h_w$	$0.20h_w$	$0.20h_w$
$l_c$ (有翼墙或端柱)	$0.20h_w$	$0.15h_w$	$0.15h_w$





## 6.5 框架-抗震墙结构的基本抗震构造措施

6.5.3 楼面梁与抗震墙平面外连接时，不宜支承在洞口连梁上；沿梁轴线方向宜设置与梁连接的抗震墙，梁的纵筋应锚固在墙内；也可在支承梁的位置设置扶壁柱或暗柱，并应按计算确定其截面尺寸和配筋。

## 6.5 框架-抗震墙结构抗震构造措施

# 老庄结构院



- 官方网址: [www.lzjgpx.com](http://www.lzjgpx.com)
- 免费资料下载地址: <http://616087904.gupan.com/>
- 老庄空间<http://hi.baidu.com/lzjgpx/home>
- 联系人: 黄老师
- 联系电话: 020-81195530
- 联系QQ: 616087904