

DB11/T 637-2024

北京市地方标准 DB

编号：DB11/T 637-2024

房屋结构综合安全性鉴定标准  
Standard for structure comprehensive safety  
appraisal of buildings

2024-07-01 发布

2024-10-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会  
北京市市场监督管理局 联合发布

DB11/T 637-2024

北京市地方标准

房屋结构综合安全性鉴定标准  
Standard for structure comprehensive safety  
appraisal of buildings

编号：DB11/T 637-2024

主编单位：北京三茂建筑工程检测鉴定有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2024年10月1日

2024 北京

# 前 言

根据北京市市场监督管理局《2021年北京市地方标准制修订项目计划（第一批）》（京市监发〔2021〕19号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准主要技术内容是：1总则；2术语和符号；3基本规定；4调查与检测；5场地与地基基础；6砌体结构房屋；7混凝土结构房屋；8钢结构房屋；9木结构房屋；10底层框架砖房和内框架房屋；11房屋结构安全性、抗震和结构综合安全性鉴定评级。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 增加了对2001年及其以后建造房屋建筑的抗震鉴定分类和相应的抗震鉴定要求；
2. 增加了多层和高层钢结构房屋抗震鉴定的要求；
3. 增加了木结构房屋抗震鉴定的要求；
4. 修改完善了房屋结构综合安全性的评级要求。

本标准由北京市住房和城乡建设委员会、北京市市场监督管理局共同负责管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施，并负责组织编制单位对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见，请寄送至北京三茂建筑工程检测鉴定有限公司（地址：北京市海淀区马甸东路19号金澳国际1026；邮编：100088；电话：62912726）。

本标准主编单位：北京三茂建筑工程检测鉴定有限公司  
北京市建筑设计研究院有限公司

本标准参编单位：北京市城建研究中心（北京市房屋管理事务中心）  
中国建筑技术集团有限公司  
北京市住宅建筑设计研究院  
建研院检测中心有限公司

**DB11/T 637-2024**

北京市朝阳区房屋管理局房屋管理事务中心

北京市建设工程质量第二检测所有限公司

中交路星（北京）工程技术检测有限公司

北京市海淀区房屋安全鉴定站

中国建筑标准设计研究院有限公司

中电投工程研究检测评定中心有限公司

北京市建设工程质量第三检测所有限公司

本标准主要起草人员：高小旺 苗启松 刘 佳 凌韧娟

麻文荣 李文峰 张宜磊 李清洋

李 轶 易方民 陈 曦 赵自强

王 昉 袁海军 闫熙臣 李文岭

靳 宁 申克常 常 青 李 辉

孙广东 石 彪 朱德勤 张 科

张 硕 刘晓丽 杨 威 马德云

谭 军 陶水忠 范新杰 蔡 志

刘永豪 于 磊 路鸿基 姬中良

马欣睿 张 胜

本标准主要审查人员：唐曹明 张文革 李 翀 吴保光

张天申 熊 军 刘少军

## 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b>	1
<b>2</b>	<b>术语和符号</b>	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
<b>3</b>	<b>基本规定</b>	5
3.1	一般规定	5
3.2	鉴定程序及分类	6
3.3	基本工作内容和要求	9
3.4	结构安全性鉴定	16
3.5	抗震鉴定	18
3.6	综合安全性鉴定评级	22
<b>4</b>	<b>调查与检测</b>	24
4.1	一般规定	24
4.2	使用条件和环境	25
4.3	场地与地基基础	27
4.4	砌体结构与构件	28
4.5	混凝土结构与构件	30
4.6	钢结构与构件	31
4.7	木结构与构件	32
4.8	底层框架砖房和内框架房屋结构与构件	33
<b>5</b>	<b>场地与地基基础</b>	34
5.1	一般规定	34
5.2	地基基础的安全性鉴定	34
5.3	场地与地基基础的抗震鉴定	36
<b>6</b>	<b>砌体结构房屋</b>	39

6.1	一般规定	39
6.2	砌体结构构件安全性鉴定	39
6.3	砌体房屋抗震鉴定	42
6.4	单层砖柱厂房和单层空旷房屋抗震鉴定	48
<b>7</b>	<b>混凝土结构房屋</b>	<b>51</b>
7.1	一般规定	51
7.2	混凝土结构构件安全性鉴定	51
7.3	混凝土房屋抗震鉴定	55
7.4	单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定	64
<b>8</b>	<b>钢结构房屋</b>	<b>67</b>
8.1	一般规定	67
8.2	钢结构构件安全性鉴定	67
8.3	钢结构房屋抗震鉴定	70
<b>9</b>	<b>木结构房屋</b>	<b>76</b>
9.1	一般规定	76
9.2	木结构构件安全性鉴定	76
9.3	木结构房屋抗震鉴定	79
<b>10</b>	<b>底层框架砖房和内框架房屋</b>	<b>82</b>
10.1	一般规定	82
10.2	底层框架砖房和内框架房屋结构构件安全性鉴定	82
10.3	底层框架砖房抗震鉴定	83
10.4	内框架房屋抗震鉴定	85
<b>11</b>	<b>房屋结构安全性、抗震和结构综合安全性鉴定评级</b>	<b>88</b>
11.1	一般规定	88
11.2	主体结构子系统和房屋结构鉴定系统安全性评级	88
11.3	抗震鉴定评级	92
11.4	房屋结构综合安全性鉴定评级	93
<b>附录 A</b>	<b>房屋建筑状况检查汇总表</b>	<b>95</b>

附录 B	C <sub>A</sub> 类建筑抗震鉴定	96
附录 C	单个构件的划分方法	137
附录 D	受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定	139
附录 E	单层砌体房屋抗震鉴定	144
附录 F	内浇混凝土墙与外砌砖墙和内浇混凝土墙与外挂预制 混凝土墙板结构房屋抗震鉴定	152
附录 G	预制装配式大板房屋抗震鉴定	163
附录 H	单层钢结构房屋抗震鉴定	180
附录 J	多层和高层钢结构房屋抗震鉴定	187
	本标准用词说明	196
	引用标准名录	197
	条文说明	199

## Contents

<b>1</b>	<b>General provisions</b>	1
<b>2</b>	<b>Terms and symbols</b>	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
<b>3</b>	<b>Basic requirements</b>	5
3.1	General requirements	5
3.2	Process and classification for appraisal	6
3.3	Basic contents and requirements	9
3.4	Structure safety appraisal	16
3.5	Seismic appraisal	18
3.6	Rating for comprehensive safety appraisal	22
<b>4</b>	<b>Investigation and testing</b>	24
4.1	General requirements	24
4.2	Using conditions and environments	25
4.3	Site,soil and foundation	27
4.4	Masonry structure and components	28
4.5	Concrete structure and components	30
4.6	Steel structure and components	31
4.7	Timber structure and components	32
4.8	Frame in first story of masonry buildings and inner-frame structure and components	33
<b>5</b>	<b>Site,soil and foundation</b>	34
5.1	General requirements	34
5.2	Safety appraisal of soil and foundation	34
5.3	Seismic appraisal of site,soil and foundation	36
<b>6</b>	<b>Masonry structure buildings</b>	39
6.1	General requirements	39
6.2	Safety appraisal of masonry structural components	39
6.3	Seismic appraisal of masonry buildings	42

6.4	Seismic appraisal of single-story factory buildings with brick columns and single-story spacious buildings	48
<b>7</b>	<b>Concrete structure buildings</b>	51
7.1	General requirements	51
7.2	Safety appraisal of concrete structural components	51
7.3	Seismic appraisal of concrete buildings	55
7.4	Seismic appraisal of single-story factory buildings with concrete columns	64
<b>8</b>	<b>Steel structure buildings</b>	67
8.1	General requirements	67
8.2	Safety appraisal of steel structural components	67
8.3	Seismic appraisal of steel structure buildings	70
<b>9</b>	<b>Timber structure buildings</b>	76
9.1	General requirements	76
9.2	Safety appraisal of timber structural components	76
9.3	Seismic appraisal of timber structure buildings	79
<b>10</b>	<b>Masonry buildings with frame in first story and masonry buildings with inner-frame</b>	82
10.1	General requirements	82
10.2	Safety appraisal of masonry buildings with frame in first Story and masonry buildings with inner-frame structural components	82
10.3	Seismic appraisal of masonry buildings with frame in first story	83
10.4	Seismic appraisal of masonry buildings with inner-frame	85
<b>11</b>	<b>Structure safety and seismic and comprehensive safety appraisal rating of buildings</b>	88
11.1	General requirements	88
11.2	Safety rating of main structure sub-system and buildings structural appraisal system	88
11.3	Seismic appraisal rating	92

11.4	Structural comprehensive safety appraisal rating of buildings .....	93
<b>Appendix A</b>	<b>Actuality inspection summary table of buildings</b> .....	95
<b>Appendix B</b>	<b>Seismic appraisal of category C<sub>A</sub> buildings</b> .....	96
<b>Appendix C</b>	<b>Division method for single member</b> .....	137
<b>Appendix D</b>	<b>Safety appraisal of subterranean engineering construction impact on the buildings</b> .....	139
<b>Appendix E</b>	<b>Seismic appraisal of single-story masonry buildings</b> .....	144
<b>Appendix F</b>	<b>Seismic appraisal of buildings with inner-concrete walls and outer-masonry walls&amp;inner-concrete walls and outer-precast concrete wallboards</b> .....	152
<b>Appendix G</b>	<b>Seismic appraisal of prefabricated large panel buildings</b> .....	163
<b>Appendix H</b>	<b>Seismic appraisal of single-story steel buildings</b> .....	180
<b>Appendix J</b>	<b>Seismic appraisal of multi-story and tall steel buildings</b> .....	187
	<b>Explanation of wording in this standard</b> .....	196
	<b>List of quoted standards</b> .....	197
	<b>Explanation of provisions</b> .....	199

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范北京市既有房屋结构综合安全性鉴定，统一技术要求，保证鉴定质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于北京市既有城镇房屋结构综合安全性的鉴定，不适用于新建工程结构设计和施工质量的评定。

**1.0.3** 北京市既有房屋结构综合安全性鉴定，除应符合本标准外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 结构安全性鉴定 structure safety appraisal

对不包括地震作用效应组合的建筑物承载力、整体稳定性和构造所进行的调查、检测、验算、分析和评定等一系列活动。

#### 2.1.2 专项鉴定 special appraisal

针对房屋建筑某特定问题或要求所进行的调查、检测、验算、分析和评定等一系列活动。

#### 2.1.3 抗震鉴定 seismic appraisal

对考虑地震作用效应组合的建筑物承载力、结构体系、结构布置和抗震措施等所进行的调查、检测、验算、分析和评定等一系列活动。

#### 2.1.4 综合安全性鉴定 comprehensive safety appraisal

同时进行房屋结构安全性和抗震性能鉴定所进行的调查、检测、验算、分析和综合评定等一系列活动。

#### 2.1.5 综合抗震能力 comprehensive seismic capability

整个建筑结构综合考虑其抗震措施和抗震承载力等因素所具有的抵抗地震作用的能力。

#### 2.1.6 结构整体性 integral behavior of structure

综合考虑结构布置、支撑系统或其他抗侧力系统和结构及其构件间的连接构造等，来充分发挥各构件的承载能力和变形能力的结构整体牢固性能。

#### 2.1.7 鉴定系统 appraisal system

根据被鉴定建筑物的结构特点和结构体系的种类，将该建筑物划分成一个或若干个可以独立进行鉴定的区段，每一区段为一鉴定系统。

**2.1.8 子系统 sub-system**

鉴定系统中细分的组成部分，结构综合安全性鉴定中一般按场地与地基基础、主体结构划分为二个子系统。

**2.1.9 构件集 assembly of members**

同类构件的合集，分为主要构件集和一般构件集。

**2.1.10 主要构件 dominant member**

其自身失效将导致其他构件失效，并危及主体结构安全的构件，包括承重柱、墙、主梁、悬挑梁、屋架、悬索等。

**2.1.11 一般构件 common member**

其自身失效为孤立事件，不会导致其他构件失效的构件，包括次梁、连梁、楼板、木檩条、搁栅、椽条等。

**2.1.12 有效建设资料 valid construction files**

符合被检测鉴定房屋建筑实际的岩土工程勘察报告以及竣工图纸等施工验收资料的总称。

**2.1.13 C<sub>A</sub>类建筑 category C<sub>A</sub> buildings**

本标准中，指按 2002 年至 2010 年期间实施的建筑抗震设计规范等设计建造的房屋建筑。

**2.1.14 C<sub>B</sub>类建筑 category C<sub>B</sub> buildings**

本标准中，指按 2011 年开始实施的建筑抗震设计规范等设计建造的房屋建筑。

**2.2 符号****2.2.1 结构性能、作用效应和计算系数**

$R$  ——结构构件的承载力设计值；

$R'$  ——考虑结构体系影响系数和局部影响系数的结构构件抗震承载力设计值；

$S_1$  ——不考虑地震作用效应的结构构件内力组合的设计值；

$S_2$  ——考虑地震作用效应的结构构件内力组合的设计值；

$\beta_{ci}$  ——楼层综合抗震能力指数；

$g_0$  ——结构重要性系数；

$g_{Ra}$  ——抗震鉴定的承载力调整系数；

$y_1$  ——抗震措施的体系影响系数；

$y_2$  ——抗震措施的局部影响系数。

### 2.2.2 鉴定评级

$a_u$ 、 $b_u$ 、 $c_u$ 、 $d_u$  ——构件或其检查项目的安全性等级；

$A_u$ 、 $B_u$ 、 $C_u$ 、 $D_u$  ——子系统或子项的安全性等级；

$A_{su}$ 、 $B_{su}$ 、 $C_{su}$ 、 $D_{su}$  ——鉴定系统安全性等级；

$a_e$ 、 $b_e$ 、 $c_e$ 、 $d_e$  ——构件抗震承载力等级；

$A_{e1}$ 、 $B_{e1}$ 、 $C_{e1}$ 、 $D_{e1}$  ——子系统抗震承载力子项等级；

$A_{e2}$ 、 $B_{e2}$ 、 $C_{e2}$ 、 $D_{e2}$  ——子系统抗震措施子项等级；

$A_e$ 、 $B_e$ 、 $C_e$ 、 $D_e$  ——子系统的抗震能力等级；

$A_{se}$ 、 $B_{se}$ 、 $C_{se}$ 、 $D_{se}$  ——鉴定系统抗震能力等级；

$A_{eu}$ 、 $B_{eu}$ 、 $C_{eu}$ 、 $D_{eu}$  ——鉴定系统综合安全性等级。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 在下列情况下，应进行房屋结构综合安全性鉴定：

- 1 达到设计工作年限需要继续使用的；
- 2 原设计未考虑抗震设防或抗震设防类别提高或抗震设防烈度提高地区的建筑；
- 3 拟进行结构改造、扩建、移位，改变房屋使用用途、使用环境，且对整体结构安全不利的；
- 4 变动房屋主体或承重结构且对整体结构安全不利的；
- 5 存在较严重的质量缺陷、变形、受力裂缝或疲劳裂纹、钢筋、钢材锈蚀等损伤的；
- 6 因灾害或事故导致结构整体损伤的；
- 7 出现地基不均匀沉降导致结构损伤、变形的；
- 8 地基基础或建筑结构的评估结果为严重不符合使用安全要求的；
- 9 毗邻的建设工程施工影响房屋建筑使用和结构安全性与抗震性能的。

**3.1.2** 在下列情况下的 B 类、C 类建筑，建筑抗震设计符合建造时期的规范要求、未进行结构改造和使用功能改变、房屋建筑现状良好时，可进行结构安全性鉴定：

- 1 房屋因局部改造（不包括局部加层）而影响其周边的结构构件安全的；
- 2 因灾害或事故导致结构局部损伤的；
- 3 正常使用中发现个别结构构件存在安全隐患的；
- 4 地基基础或建筑结构的评估结果为不符合安全使用要求的。

**3.1.3** 在下列情况下，应依据相关规范的规定进行专项鉴定：

- 1 对维修有专门要求的；
- 2 结构需进行耐久性治理的；
- 3 结构存在明显振动影响的；
- 4 结构或地基需进行长期监测的。

**3.1.4** 在对房屋进行结构综合安全性、结构安全性鉴定和专项鉴定等工作时，其鉴定的对象宜为整幢建筑或由变形缝划分的相对独立的结构系统。对于结构安全性鉴定和专项鉴定，应根据对周围和下部构件的影响程度，确定鉴定子系统的子项或某一类构件集或若干构件等；对于专项鉴定，应根据鉴定内容和房屋实际情况确定鉴定方案。

## **3.2 鉴定程序及分类**

**3.2.1** 房屋结构综合安全性鉴定的工作程序，宜按图 3.2.1 进行，结构安全性鉴定和专项鉴定应根据鉴定内容确定鉴定工作程序。

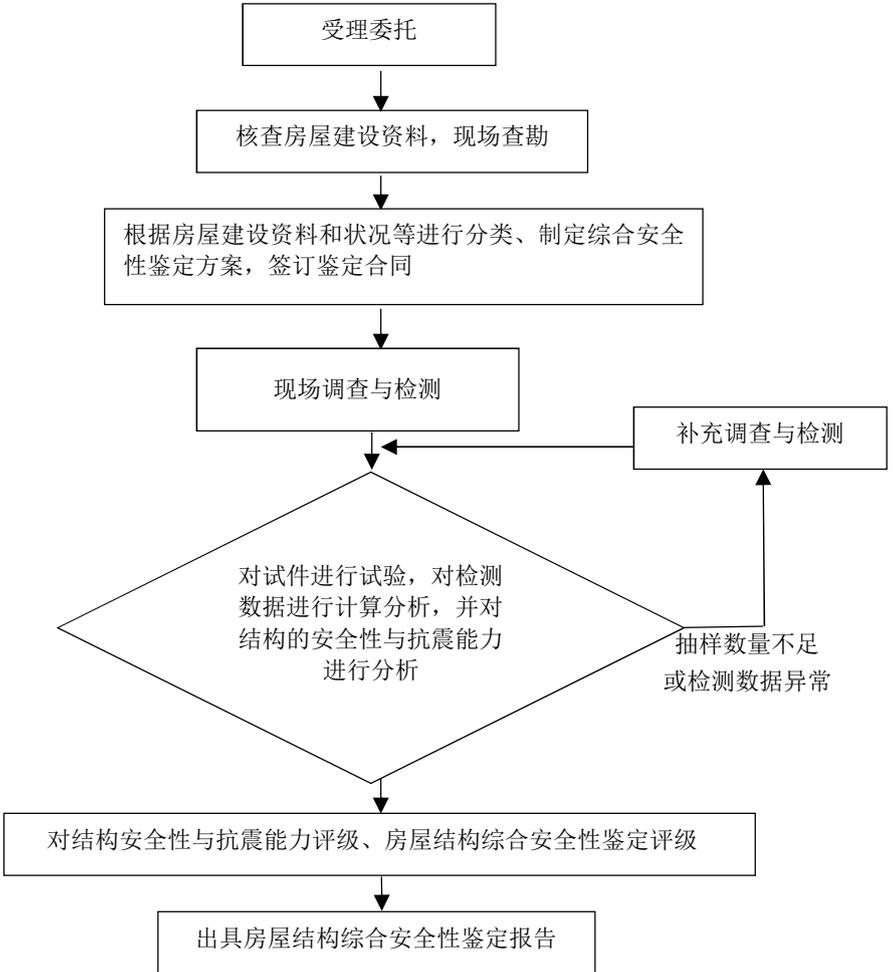


图 3.2.1 房屋结构综合安全性鉴定工作程序

### 3.2.2 资料核查与现场查勘工作，宜包括下列基本内容：

1 核查委托方提供的房屋建筑建设资料齐全、有效情况，建设资料应包括岩土工程勘察报告、竣工图或设计图、施工及验收资料

等；

**2** 核查委托方提供的房屋建筑维修记录和使用情况，维修记录应包括历次修缮、改造、扩建与加固等，使用情况应包括条件改变以及受灾等情况及其相应的维修；

**3** 现场查勘房屋建筑实际情况时，应核实委托方提供的资料与房屋建筑符合情况，了解房屋建筑实际使用状况、结构体系和结构布置在使用过程中是否有变更，初步观察地基基础状况，观察结构和构件、建筑部件中出现的变形、损伤等。

**3.2.3** 房屋建筑资料核查与现场查勘结果，可按本标准附录A 房屋建筑状况检查汇总表填写。

**3.2.4** 根据现场查勘结果，宜按表 3.2.4 将鉴定房屋建筑状况初步分为良好、一般和较差三种状况。

**表 3.2.4 房屋建筑状况区分及其描述**

状况	描述
良好	结构体系合理、结构平面、竖向布置规则、支撑系统完整良好，未发生明显地基变形和不均匀沉降现象，未发现结构构件和建筑部件出现变形和损伤
一般	结构体系合理、结构平面、竖向布置中有一项不规则、支撑系统完整但状况一般，未发生明显的地基变形和不均匀沉降现象，未发现主要结构构件及阳台和雨棚悬挑构件出现明显变形和损伤；但女儿墙、围护墙、隔墙等非结构部件与建筑构件存在变形或损伤
较差	结构体系不合理，或结构平面、竖向布置严重不规则，或发生明显地基变形或不均匀沉降现象，或结构构件存在明显的变形或损伤，或女儿墙、围护墙和隔墙等建筑部件与构件存在较严重的变形与损伤

**3.2.5** 在房屋结构检测中，可依据建造年代、有效建设资料情况、房屋建筑状况等划分为以下三种类别：

**1** 类：1990 年及以后建造的、具有有效建设资料，且房屋建筑状况良好；

**2** 符合下列情况之一者应划为 类：

1) 1990 年及以后建造的、具有有效建设资料，但房屋建筑状况一般；

2) 1990 年以前建造的, 具有有效建设资料, 且房屋建筑状况良好或一般。

3 符合下列情况之一者应划为 B 类:

- 1) 无有效建设资料;
- 2) 房屋建筑状况较差;
- 3) 抗震设防类别为甲类的建筑。

### 3.3 基本工作内容和要求

**3.3.1** 各类房屋结构检测应按房屋类别进行, 并应符合以下规定:

1 检测方案应满足鉴定的需要, 检测结果能为鉴定提供可靠的依据; 抽样检测的对象和部位应具有代表性, 并应选取影响结构安全与抗震性能的关键构件和重点部位进行检测; 当采用局部破损检测方法时, 取样宜选择构件受力较小的部位, 尽可能减小对结构构件安全的影响;

2 当发现检测数量不足或检测数据出现异常情况时, 应补充抽样;

3 现场检测工作结束后, 应及时修补取样造成的构件局部损伤。

**3.3.2** 房屋建筑抗震鉴定类别的划分, 应根据其建造年代、原设计标准及剩余工作年限, 将后续工作年限分为 30 年、40 年或 50 年, 并按下列规定确定抗震鉴定相应的建筑类别:

1 在 2002 年以后设计建造的房屋建筑, 可根据实际情况按不低于原设计工作年限的剩余设计工作年限确定后续工作年限; 剩余设计工作年限 30 年以内(含 30 年)的房屋建筑, 其后续工作年限不得少于 30 年; 剩余设计工作年限 30 年以上、40 年以内(含 40 年)的房屋建筑, 其后续工作年限不得少于 40 年; 剩余设计工作年限 40 年以上的房屋建筑, 其后续工作年限应为 50 年; 抗震鉴定类别为 C 类的房屋建筑, 根据建造年代划分为 C<sub>A</sub> 类和 C<sub>B</sub> 类, 并应符合下列规定:

- 1) 2002 年~2010 年按当时实施的国家标准《建筑抗震设计规范》

GB 50011 设计建造房屋建筑的抗震鉴定类别为 C<sub>A</sub> 类, 该类房屋建筑的抗震鉴定应符合本标准各章和附录 B 的规定;

2) 2011 年及以后设计建造房屋的抗震鉴定类别为 C<sub>B</sub> 类; 其中, 2011 年~2021 年设计建造房屋建筑的抗震鉴定应符合当时实施的国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和本标准的规定; 2022 年及其以后设计建造房屋建筑的抗震鉴定尚应符合现行国家规范《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 的规定。

**2** 在二十世纪 90 年代按当时实施的抗震设计规范系列设计建造的房屋建筑, 后续工作年限宜为 40 年, 抗震鉴定类别为 B 类, 应同时符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准 B 类建筑的规定;

**3** 在二十世纪 70 年代及以前建造可继续正常使用的房屋建筑, 后续工作年限不得少于 30 年, 抗震鉴定类别为 A 类, 应同时满足现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的 A 类建筑规定; 当两者要求有差异时应按较严格的执行;

**4** 在二十世纪 80 年代建造可继续正常使用的房屋建筑, 后续工作年限宜为 40 年且不得少于 30 年, 宜按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的 B 类建筑的规定进行, 且不得低于 GB 50023 的 A 类建筑和本标准的 A 类建筑的规定。

**3.3.3** 建筑结构鉴定中的结构计算分析, 应符合下列规定:

**1** 结构计算分析模型, 应符合结构实际受力与构造状况;

**2** 结构上的作用应经调查或检测核实, 结构构件作用确定应符合下列要求:

1) 结构作用, 应根据实际调查情况确定; 当为鉴定原结构、构件在剩余设计工作年限内的安全性且不存在因荷载作用出现过大大变形或损伤时, 应按不低于当时实施的《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定取值; 当以结构加固、房屋整体改变使用功能或延长工作年限为目的而鉴定时, 应在调查结构上实际作用的荷载及拟增加荷载的

基础上，按照现行国家标准的规定取值；

2) 结构作用分项系数，对于 2019 年及以前建造的不应低于当时实施的《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定；对于 2019 年至 2021 年期间设计建造的应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定；对于 2022 年及以后设计建造的应符合现行国家规范《工程结构通用规范》GB 55001 的规定；

3) 抗震鉴定类别为 A 类、B 类建筑的地震作用计算应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定；

4) 抗震鉴定类别为 C<sub>A</sub> 类建筑的地震作用计算可按本标准的各章和附录 B 的规定确定；对于 2016 年之前设计建造的、抗震鉴定类别为 C<sub>B</sub> 类建筑，场地特征周期可按 C<sub>A</sub> 类建筑确定；对于 2016 年之后设计建造的 C<sub>B</sub> 类建筑抗震鉴定，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定，2022 年及以后设计建造的 C<sub>B</sub> 类建筑尚应符合现行国家规范《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 的规定；

5) 当结构受到温度、变形等作用，且对其承载有显著影响时，应计入由此产生的附加内力。

**3.3.4** 房屋结构构件承载力验算，应分为考虑和不考虑地震作用效应两种情况，并应符合下列规定：

**1** 不考虑地震作用效应内力组合的构件承载力验算应按式 (3.3.4-1) 计算：

$$g_0 S_1 \leq R \quad (3.3.4-1)$$

式中：S<sub>1</sub>—不考虑地震作用效应的内力组合设计值，当为鉴定原结构、构件在剩余设计工作年限内的安全性时，应按不低于建造时期的《建筑结构荷载规范》GB 50009 荷载效应组合的分项系数；若原结构、构件出现过与永久荷载或可变荷载相关的较大变形或损伤，则相关性能指标应按现行设计规范的规定进行验算；对于执行现行国家标准《建筑结

构可靠性设计统一标准》GB 50068 之前设计建造的房屋结构安全性鉴定宜采用式 (3.3.4-2); 对于 2019 年至 2021 年设计建造的应执行现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定, 对于 2022 年及以后设计建造的应执行现行国家规范《工程结构通用规范》GB 55001 的规定;

$R$ —结构构件承载力设计值, 其计算方法应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计标准》GB 50017、《木结构设计标准》GB 50005 的规定;

$g_0$ —结构重要性系数, 应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的相关规定。

$$S_1 = g_G S_{Gk} + g_{Q_1} g_{L_1} S_{Q_{1k}} + \sum_{i=2}^n g_{Q_i} g_{L_i} y_{ci} S_{Q_{ik}} \quad (3.3.4-2)$$

式中:  $g_G$ —永久荷载分项系数, 应按本标准第 3.3.3 条第 2 款的规定采用, 当永久荷载效应对构件承载能力有利时, 可采用 1.0;

$g_{Q_i}$ —可变荷载分项系数, 应按本标准第 3.3.3 条第 2 款的规定采用;

$y_{ci}$ —第  $i$  个可变荷载组合值系数。

2 考虑地震作用效应的构件承载力验算应按式(3.3.4-3)计算:

$$S_2 \leq R' / g_{Ra} \quad (3.3.4-3)$$

式中:  $S_2$ —考虑地震作用效应的内力组合的设计值; 计算时, 有关作用分项系数、组合值系数, 对于 2022 年及以后设计建造的房屋应执行现行国家规范《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002, 对于 2022 年以前设计建造房屋

的抗震鉴定宜采用式 (3.3.4-4)；

$R'$  —结构构件抗震承载力设计值，A 类、B 类建筑应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定，C<sub>A</sub> 类建筑应符合本标准附录 B 的规定，C<sub>B</sub> 类建筑应符合现行国家相关设计规范的规定；

$g_{Ra}$  —抗震鉴定的承载力调整系数，除本标准各章节另有规定外，一般情况下，可按现行国家规范《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 的承载力抗震调整系数值采用，A 类建筑抗震鉴定时，钢筋混凝土结构构件应按现行国家规范《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 承载力抗震调整系数值的 0.90 倍采用。

$$S_2 = g_G S_{GE} + g_{Eh} S_{Ehk} + g_{Ev} S_{Evk} + \gamma_w g_w S_{wk} \quad (3.3.4-4)$$

式中： $g_G$  —重力荷载分项系数，应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定，当重力荷载效应对构件承载力有利时，可采用 1.0；

$g_{Eh}$ 、 $g_{Ev}$  —分别为水平、竖向地震作用分项系数，2022 年以前建造房屋抗震鉴定的取值应按表 3.3.4-1 采用；

$g_w$  —风荷载分项系数，2022 年以前建造房屋抗震鉴定的取值应采用 1.4；

$S_{GE}$  —重力荷载代表值的效应，应取结构和配件自重标准值和其他重力荷载的组合值之和的效应，其他重力荷载的组合系数见表 3.3.4-2，在有吊车时，尚应包括悬吊物重力标准值的效应；硬钩吊车的吊重较大时，组合值系数应按实际情况采用；

$S_{Ehk}$ 、 $S_{Evk}$  —分别为水平地震作用和竖向地震作用标准值的效应，尚应按照本标准对 A 类、B 类、C<sub>A</sub> 类建筑的抗震鉴定

要求乘以相应的增大系数或调整系数；

$S_{wk}$ —风荷载标准值的效应；

$y_w$ —风荷载组合值系数，一般结构可不考虑，风荷载起控制作用的高层建筑应采用 0.2。

表 3.3.4-1 地震作用分项系数

地震作用	$g_{Eh}$	$g_{Ev}$
仅计算水平地震作用	1.3	0.0
仅计算竖向地震作用	0.0	1.3
同时计算水平与竖向地震作用（水平地震为主）	1.3	0.5
同时计算水平与竖向地震作用（竖向地震为主）	0.5	1.3

表 3.3.4-2 组合值系数

可变荷载种类		组合系数
雪荷载		0.5
屋面积灰荷载		0.5
屋面活荷载		不计入
按实际情况计算的楼面活荷载		1.0
按等效均布荷载计算的楼面活荷载	藏书库、档案库	0.8
	其他民用建筑	0.5
起重机悬吊物重力	硬钩吊车	0.3
	软钩吊车	不计入

**3.3.5** 结构承载力验算的构件材料强度标准值，应根据结构的实际状态按下列原则确定：

1 若原设计文件有效，且未发现结构有严重的性能退化或设计与施工偏差，可采用原设计的标准值；

2 若调查表明实际情况不符合上款的要求，应进行现场检测，并确定其标准值。

**3.3.6** 结构构件承载力验算中，应计入构件尺寸偏差、缺陷和变形与损伤等，并应符合下列规定：

**1** 结构或构件的几何参数应采用实测值，并应计入变形与损伤以及施工缺陷与偏差的影响；

**2** 构件变形、缺陷、损伤的影响应按下列原则确定：

1) 对于超过允许限值的构件变形，应考虑产生附加的作用效应；

2) 对于混凝土结构和砌体结构的开裂构件，应考虑其刚度降低；

3) 对于可以量化的构件损伤或缺陷，可按本条第 1 款扣除损伤或缺陷后的截面尺寸考虑，并应单独进行该构件的承载力验算；

4) 对于不能量化的构件损伤或缺陷，或虽能量化但不能在构件承载力验算中考虑其影响时，可先按无损伤或缺陷的构件计算其构件承载力，再根据损伤或缺陷程度评价其对承载力的影响程度确定构件承载力。

**3.3.7** 多层与高层建筑主体结构安全性与抗震鉴定中典型楼层的确定，应符合下列规定：

**1** 对于多层砌体结构房屋的砌体墙构件应选择底层、顶层和砌体块材、砌筑砂浆强度较小或突变、墙体厚度变薄以及墙体减少的楼层；楼（屋）盖和承重梁应选择荷载比较大、截面比较小的楼层；

**2** 对于多层与高层混凝土结构房屋的框架柱和抗震墙构件应选择底层、顶层和混凝土强度较小或突变、构件截面较小以及框架柱或抗震墙减少的楼层；楼（屋）盖和框架梁应选择荷载比较大、构件截面比较小的楼层；

**3** 对于多层与高层钢结构房屋的框架柱和支撑、抗震墙构件应选择底层、顶层和构件截面较小的楼层以及框架柱或支撑、抗震墙减少的楼层；楼（屋）盖和框架梁应选择荷载比较大、构件截面比较小的楼层。

**3.3.8** 房屋结构综合安全性鉴定中，应在对场地与地基基础和主体结构分别进行检查、检测的基础上，同时进行结构安全性与建筑抗震鉴定，并对影响结构安全性和抗震能力各因素进行综合分析，分别给出明确的结构安全性与房屋建筑抗震鉴定结果与评级，并应给

出综合安全性评级和处理对策建议。

### 3.4 结构安全性鉴定

**3.4.1** 房屋结构安全性鉴定评级的层次、等级划分以及工作步骤和内容，应符合下列规定：

**1** 结构安全性鉴定评级，应分为构件（含节点、连接）、子系统、鉴定系统三个层次评定；每一层次分为四个安全性等级，并按表 3.4.1 规定的检查项目和步骤，从底层开始，逐层进行：

- 1) 根据构件各检查项目评定结果，确定单个构件的安全性等级；
- 2) 根据子系统各检查项目及典型楼层各构件集的评定结果，确定子系统的安全性等级；
- 3) 根据各子系统的评定结果，确定鉴定系统安全性等级。

**2** 各层次安全性鉴定评级，应以该层次所有安全性的评定结果为依据确定；

**3** 当仅要求鉴定某层次的安全性时，检查和评定工作可只进行到该层次相应程序规定的步骤。

**表 3.4.1 结构安全性鉴定评级的层次、等级划分及工作内容**

层次	一	二	三
层名	构 件	子 系 统	鉴 定 系 统
等级	$a_u$ 、 $b_u$ 、 $c_u$ 、 $d_u$	$A_u$ 、 $B_u$ 、 $C_u$ 、 $D_u$	$A_{su}$ 、 $B_{su}$ 、 $C_{su}$ 、 $D_{su}$
地基基础	—	地基变形评级 边坡场地稳定性评级	地基基础 评级
	按同类材料构件各检查项目评定单个基础等级	基础承载力评级	
主体结构	按承载能力、构造与连接、变形与损伤等检查项目评定单个构件等级	每种构件集评级	主体结构 评级
	—	结构侧向位移评级 按结构布置、支撑、圈梁、结构间连接等检查项目评定结构整体性评级	

注：1 表中地基基础包括桩基和桩；

2 单个构件的划分应按本标准附录 C 的要求。

**3.4.2** 房屋结构安全性鉴定评级的各层次分级标准，应按表 3.4.2 的规定采用。

**表 3.4.2 安全性鉴定各层次分级标准**

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
一	单个构件或其检查项目	$a_u$	符合本标准的安全性要求，具有安全性能	不必采取措施
		$b_u$	略低于本标准对 $a_u$ 级的安全性要求，尚不影响安全性能	仅需采取维护措施
		$c_u$	不符合本标准对 $a_u$ 级的安全性要求，影响安全性能	应采取的措施
		$d_u$	极不符合本标准对 $a_u$ 级的安全性要求，已严重影响安全性能。	必须立即采取措施
二	子系统或子项的鉴定项目	$A_u$	符合本标准安全性要求，不影响整体安全性能	可能有个别一般构件应采取的措施
		$B_u$	略低于本标准对 $A_u$ 级的安全性要求，仍能满足结构安全性的下限水平要求，尚不显著影响整体安全性能	可能有极少数构件应采取的措施
		$C_u$	不符合本标准对 $A_u$ 级的安全性要求，显著影响整体安全性能	应采取的措施，且可能有极少数构件必须立即采取的措施
		$D_u$	极不符合本标准对 $A_u$ 级的安全性要求，已严重影响整体安全性能	必须立即采取的措施
三	鉴定系统	$A_{su}$	符合本标准的安全性要求，不影响整体安全性能	可能有极少数一般构件应采取的措施
		$B_{su}$	略低于本标准对 $A_{su}$ 级的安全性要求，仍能满足结构安全性的下限水平要求，尚不显著影响整体安全性能	可能有极少数构件应采取的措施
		$C_{su}$	不符合本标准对 $A_{su}$ 级的安全性要求，显著影响整体安全性能	应采取的措施，且可能有极少数构件必须立即采取的措施
		$D_{su}$	极不符合本标准对 $A_{su}$ 级的安全性要求，已严重影响整体安全性能	必须立即采取的措施

注：本标准对  $a_u$  级和  $A_u$  级的具体要求以及对其他各级不符合该要求的允许程度，分别由本标准第 5 章~第 10 章给出。

**3.4.3** 对于局部结构安全性鉴定，应包括对局部改造影响的构件及

其关联构件，无论所涉及构件或构件集多少，均应按照本标准的鉴定工作的程序进行安全性鉴定，并给出局部结构安全性鉴定的评级结果。

**3.4.4** 对于既有工业建筑的结构安全性鉴定中构件承载能力、构造等项目、子系统和系统的评级标准等，应符合现行国家标准《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 的规定。

**3.4.5** 受地下工程施工影响的建筑，其结构安全性鉴定可按本标准附录 D 的有关规定进行。

### **3.5 抗震鉴定**

**3.5.1** 房屋建筑抗震鉴定，应根据下列情况区别对待：

1 建筑结构类型不同的结构，其检查的重点、项目内容和要求不同，应采用不同的鉴定方法；

2 对影响该类建筑结构整体抗震性能的关键部位、易导致局部倒塌伤人的构件与部件、地震时可能造成次生灾害和影响疏散、救援的部位等抗震重点部位与其他一般部位，应按不同的要求进行检查和鉴定；

3 对抗震性能有整体影响的构件和仅有局部影响的构件，在综合抗震能力分析时应分别对待。

**3.5.2** 房屋建筑抗震鉴定方法，可分为综合抗震措施与抗震承载力鉴定方法和建筑综合抗震能力指数鉴定方法，并应符合下列规定：

1 抗震措施鉴定应包括宏观控制和抗震构造措施检查两个方面；

2 建筑综合抗震能力指数鉴定方法，在计算时应计入抗震结构体系和构造的影响：

1) 应根据结构体系和整体性连接构造的符合程度，采用体系影响系数考虑其对结构抗震承载力的影响；

2) 应根据局部构造的符合程度，采用局部影响系数考虑其对结构抗震承载力的影响。

**3.5.3** 房屋建筑抗震结构体系、结构布置等抗震措施鉴定，应包括下列内容：

1 多层和高层建筑的高度和层数，A类、B类建筑应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 各章和本标准规定的最大限值要求；C<sub>A</sub>类建筑应符合本标准附录 B 的规定；C<sub>B</sub>类建筑应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

2 当建筑的平立面，质量、刚度分布和墙体等抗侧力构件在平面内布置明显不对称时，应进行地震扭转效应不利影响的分析；当结构的竖向构件上下不连续或抗侧力刚度沿高度分布突变时，应找出薄弱部位并按相应的要求进行鉴定；

3 检查结构体系，应找出其破坏会导致整个体系丧失抗震能力或丧失重力承载能力的部件或构件；当房屋有错层或不同类型结构体系相连时，应提高相应部位的抗震鉴定要求；

4 当结构构件的尺寸、截面形式等不利于抗震时，宜提高该构件的构造鉴定要求；

5 结构构件的连接构造应满足结构整体性的要求；装配式厂房应有较完整的支撑系统；

6 非结构构件与主体结构构件的连接构造应满足不倒塌伤人的要求；位于出入口及临街等处，应有可靠的连接；

7 当建筑场地位于不利地段时，尚应符合地基基础的有关鉴定要求。

**3.5.4** 房屋建筑的抗震鉴定要求，可根据建筑所在场地与地基基础的有利和不利因素，作下列调整：

1 建筑场地为Ⅰ类时，对于甲、乙类建筑可按本地区抗震设防烈度要求的构造措施进行鉴定；对于丙类建筑可按本地区抗震设防烈度降低一度要求的构造措施进行鉴定；

2 Ⅱ类场地、复杂地形、严重不均匀土层上的建筑以及同一建筑单元存在不同类型基础时，可提高抗震鉴定要求；

**3** 有全地下室、箱基、筏基和桩基的建筑，可降低上部结构的抗震鉴定要求；

**4** 对密集的建筑，包括防震缝两侧的建筑，应提高相关部位的抗震鉴定要求。

**3.5.5** 房屋建筑抗震鉴定评级的层次、等级划分以及工作步骤和内容，应符合下列规定：

**1** 抗震鉴定评级，应按构件（楼层）、子系统和鉴定系统分三个层次；每一层次分为四个等级，并按表 3.5.5 规定的检查项目和步骤，从底层开始，逐层进行；

**2** 根据构件抗震承载力评定结果，确定构件的抗震承载力等级；

**3** 根据子系统抗震措施项目及抗侧力构件与其他构件集抗震承载力的评定结果，确定场地与地基基础和主体结构子系统抗震能力等级；

**4** 主体结构子系统的抗震能力等级应按以下原则确定：

1) 采用综合抗震能力指数评定方法时，应按最弱楼层的综合抗震能力指数确定主体结构子系统的抗震能力等级；

2) 采用综合抗震措施与抗震承载力鉴定方法时，应在分别评定各楼层各类构件集的抗震承载力等级的基础上，按较低的构件集抗震承载力等级确定楼层抗震承载力等级，并应以楼层中最低的抗震承载力等级作为主体结构子系统的抗震承载力等级；结构抗震措施等级评定在结构子系统层次进行；应取主体结构子系统抗震承载力等级与结构抗震措施等级中较低的等级作为主体结构子系统的抗震能力等级。

**5** 根据场地与地基基础和主体结构子系统的评定结果，取子系统中较低一级作为鉴定系统的抗震能力等级；

**6** 各层次抗震鉴定评级，应以该层次抗震的评定结果为依据确定。

**表 3.5.5 抗震鉴定评级的层次、等级划分及工作内容**

层次	一	二	三	
层名	构件	子系统	鉴定系统	
等级	$a_e$ 、 $b_e$ 、 $c_e$ 、 $d_e$	$A_e$ 、 $B_e$ 、 $C_e$ 、 $D_e$	$A_{se}$ 、 $B_{se}$ 、 $C_{se}$ 、 $D_{se}$	
场地与地基基础	—	场地评级	场地与地基基础 抗震评级	
	—	地基变形评级		
	按同类材料构件评定 单个基础抗震承载力 评级	基础构件集抗震承载力 和连接构造评级		
主体结构	—	考虑结构体系影响系数和局部影响系 数的楼层综合抗震能力指数评级	建筑整体抗震能力 评级	
	各类构件抗震承载力 评级	楼层抗侧力构件集和 其他构件集抗震承载力 评级		综合主体结构抗 震承载力和抗震 措施的评级
	—	结构体系、结构布置 和结构抗震构造措施 的抗震措施评级		

**3.5.6** 房屋建筑抗震鉴定评级的各层次分级标准，应按表 3.5.6 的规定采用。

**表 3.5.6 抗震鉴定各层次分级标准**

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
一	构件	$a_e$	符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的抗震要求	不必采取措施
		$b_e$	略低于《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $a_e$ 级的抗震要求，尚不影响抗震能力	可不采取措施
		$c_e$	不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $a_e$ 级的抗震要求，影响抗震能力	应采取措施
		$d_e$	严重不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $a_e$ 级的抗震要求，已严重影响抗震能力	必须采取措施
二	子系统	$A_e$	符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的抗震要求，具有相应的整体抗震性能	可不采取措施

续表 3.5.6

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
二	子系统	$B_e$	略低于《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $A_e$ 级的抗震要求，尚不显著影响整体抗震性能	可能有个别构件或局部构造应采取的措施
		$C_e$	不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $A_e$ 级的抗震要求，显著影响整体抗震性能	应采取的措施，且可能有楼层或地基基础的抗震承载力或构造措施必须采取的措施
		$D_e$	严重不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $A_e$ 级的抗震能力要求，严重影响整体抗震性能	必须采取房屋整体加固或拆除的措施
三	鉴定系统	$A_{se}$	符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的抗震要求，不影响整体抗震性能	可不采取措施
		$B_{se}$	略低于《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $A_{se}$ 级的抗震要求，尚不显著影响整体抗震性能	可能有个别构件或局部构造应采取的措施
		$C_{se}$	不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $A_{se}$ 级的抗震要求，显著影响整体抗震性能	应采取的措施，且可能少数楼层或地基基础的抗震承载力或构造措施必须采取的措施
		$D_{se}$	严重不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准对 $A_{se}$ 级的抗震要求，严重影响整体抗震性能	必须采取整体加固或拆除重建等措施

注：本标准对  $A_e$  级的具体要求以及对其他各级不符合该要求的允许程度，分别由本标准第 5 章至第 10 章给出。

**3.5.7** 经抗震鉴定为  $C_{se}$  级和  $D_{se}$  级的房屋建筑，可根据其不符合要求的部位、程度对结构整体抗震性能影响的大小，以及结构损伤等实际情况，结合使用要求、城市规划和加固难易等因素的分析，通过技术经济比较，提出相应的维修、加固、改造或改变抗震设防类别或更新等抗震减灾对策，并应对抗震设防类别为甲类和乙类建筑及时实施。

### 3.6 综合安全性鉴定评级

**3.6.1** 房屋结构综合安全性鉴定评级，应对结构安全性鉴定、建筑抗震鉴定的评级结果进行综合评定；并应符合下列规定：

- 1 应根据不同类型结构中不同构件的受力特点、是否包括地震

作用效应组合来确定结构综合安全性评级中不同构件集归属于结构安全性或抗震承载力的评级；

2 当结构安全性鉴定中的整体构造、结构构件连接构造低于抗震鉴定的宏观控制和抗震构造措施时，结构安全性鉴定的结构构件和主体结构子系统的安全性评级均可不再进行相应的构造与连接项目评级。

3.6.2 房屋结构综合安全性鉴定评级的各层次分级标准，应按表 3.6.2 的规定采用。

表 3.6.2 鉴定系统建筑综合安全性评级标准

等级	分级标准
$A_{eu}$	房屋结构安全性符合本标准的安全性要求，具有足够的承载能力和结构整体稳定性；建筑抗震能力符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的要求，在预期的后续工作年限内不影响整体承载和抗震性能，具有相应的抗震设防目标为：后续工作年限 50 年的既有建筑，具有与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 相同的设防目标，后续工作年限少于 50 年的既有建筑，在遭遇同样的地震影响时，其损坏程度略大于按后续工作年限 50 年鉴定的建筑
$B_{eu}$	房屋结构安全性略低于本标准对 $A_{eu}$ 级的安全性要求，尚不显著影响整体安全性能；或建筑抗震能力略低于《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的要求，在后续工作年限内尚不显著影响整体抗震性能
$C_{eu}$	房屋结构安全性不符合本标准对 $A_{eu}$ 级的安全性要求，显著影响整体安全性能；或建筑抗震能力不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的要求，在后续工作年限内显著影响整体抗震性能
$D_{eu}$	房屋结构安全性严重不符合本标准对 $A_{eu}$ 级的安全性要求，严重影响整体安全性能；或建筑抗震能力整体严重不符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的要求，在后续工作年限内严重影响整体抗震性能

## 4 调查与检测

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 房屋结构鉴定的调查，应查阅房屋竣工图、验收资料，并应对房屋建筑使用条件、使用环境、地基基础和主体结构状况等进行现场调查、检测，必要时应进行观测或监测，其工作的范围、内容、深度和技术要求，应满足房屋结构鉴定工作的需要，并宜符合现行地方标准《房屋结构检测与鉴定操作规程》DB11/T 849和现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344的相关要求。

**4.1.2** 房屋建筑状况的检查与检测，应根据结构具体情况和鉴定内容、要求按下列规定进行：

**1** 结构体系及其整体牢固性的检查与检测，应包括结构类型、平面布置、竖向和水平向承重构件布置、结构抗侧力作用体系、竖向抗侧力构件的连续性、支撑系统布置的完整性、房屋有无错层、结构间的连接构造等，并应着重检查使用过程中的使用功能改变、结构改造和加固情况；

**2** 结构与构件及其连接的检查与检测，应包括结构与构件的材料强度、几何参数、混凝土构件钢筋配置，预埋件、紧固件与构件连接等；对砌体结构还应包括圈梁和构造柱的设置；

**3** 结构缺陷与损伤的检查与检测，应包括材料和施工缺陷、施工偏差、构件及其连接、节点的裂缝或其他损伤以及腐蚀；

**4** 结构变形的检查与检测，应包括结构顶点和层间位移，受弯构件的挠度与侧弯，墙、柱的侧倾等；

**5** 非结构部件和构件的现状检查，应在查阅资料和普查的基础上，针对不同非结构部件和构件的特点对其重要部件及其与结构与构件连接的部位进行检查与检测。

**4.1.3** 既有建筑结构构件材料强度、构件截面尺寸以及混凝土构件

钢筋配置等检测项目的检测批抽样数量的最小限值，应根据本标准 3.2.5 条所确定的房屋类别和检测批的构件总数按照表 4.1.3 确定。

**表 4.1.3 既有建筑结构抽样检测的最小样本容量**

检测批的容量	房屋类别和最小样本容量			检测批的容量	房屋类别和最小样本容量		
	类	类	类		类	类	类
3~8	2		3	151~280	20	32	50
9~15	3		5	281~500	32	50	80
16~25	5		8	501~1200	50	80	125
26~50	8		13	1201~3200	80	125	200
51~90	13		20	3201~10000	125	200	315
91~150	13	20	32	10001~35000	200	315	500

注：对于 类和 类房屋，当混凝土强度检测结果低于所提供设计资料时，应按 类房屋进行抽样，当其他项目检测结果与所提供设计资料不符时，应对相应检测批提高一个类别进行抽样。

**4.1.4** 房屋结构鉴定，尚应对局部易损伤构件、围护结构构件和有防火要求的结构构件状况等进行检查：

- 1 对房屋建筑局部易损伤的悬挑阳台、雨蓬、挑檐、女儿墙、外墙饰面砖、幕墙、外保温等构件与部件状况进行检查；
- 2 对房屋结构防连续倒塌性能状况，应检查底部个别构件发生破损或变动结构主体而引发连续倒塌的可能性；
- 3 对于有防火要求的木构件和钢构件，应对防火损伤状况进行检查。

## 4.2 使用条件和环境

**4.2.1** 使用条件和环境的调查与检测应包括结构上的作用、建筑所处环境与使用历史情况。

**4.2.2** 结构上作用的调查项目，可根据建筑物的具体情况以及鉴定的内容和要求，按表 4.2.2 选择。

表 4.2.2 结构上作用的调查项目

作用类别	检查项目
永久作用	1 结构与构件、建筑配件、楼、地面装修等自重 2 土压力、水压力、地基变形、预应力等作用
可变作用	1 楼面活荷载 2 屋面活荷载 3 工业建筑的积灰荷载和吊车荷载 4 工业区内房屋建筑屋面积灰荷载 5 雪、冰荷载 6 风荷载 7 温度作用 8 动力作用
灾害作用	1 地震作用 2 爆炸、撞击、火灾 3 洪水、滑坡、泥石流等地质灾害

**4.2.3** 结构构件自重的标准值，应根据结构构件的实际尺寸，按材料或构件单位自重的标准值计算确定。常用材料和构件的单位自重标准值，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。结构上的作用宜采用现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 的规定取值，工业建筑的吊车荷载和设备荷载的调查和检测应符合现行国家标准《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 的规定。

**4.2.4** 房屋建筑的使用环境应包括周围的气象环境、地理环境（含场地和地质）、结构工作环境和灾害环境，可按表 4.2.4 进行调查。

表 4.2.4 房屋建筑的使用环境调查

项次	环境类别	调查项目
1	气象环境	大气温度变化、大气湿度变化、降雨量、降雪量、霜冻期、风作用、土壤冻结深度等
2	地理环境	地形、地貌、工程地质、地下水位深度、周围高大建筑物的影响等
3	建筑结构工作环境	潮湿环境、工业区大气环境、建筑或其周围的振动环境等
4	灾害环境	地震、冰雪、洪水；建筑周围存在的爆炸、火灾、撞击源；可能发生滑坡、泥石流等地质灾害的地段

**4.2.5** 房屋建筑场地的调查，应按现行国家标准《建筑抗震设计规

范》GB 50011 对抗震影响的有利、一般、不利和危险地段等划分标准进行。

**4.2.6** 房屋建筑结构构件所处的环境类别、环境条件和作用等级，可按表 4.2.6 所列项目进行调查。

**表 4.2.6 建筑环境类别、环境条件和作用等级**

环境类别		作用等级	环境条件	说明与示例	损伤机理
一般大气环境	A	室内正常环境	建筑的上部结构构件	由混凝土碳化引起钢筋锈蚀；砌体风化、腐蚀	
	B	室内高湿环境、露天环境	地下室构件、露天结构构件		
	C	干湿交替环境	频繁受水蒸气或冷凝水作用的构件，以及开敞式房屋易遭飘雨部位的构件		
冻融环境	C	轻度	寒冷地区混凝土或砌体构件中度饱水，无盐环境	反复冻融导致混凝土或砌体由表及里损伤	
	D	中度	寒冷地区混凝土或砌体构件高度饱水，无盐环境；混凝土或砌体构件中度饱水，有盐环境		
	E	重度	寒冷地区盐冻环境；混凝土或砌体构件高度饱水，有盐环境		
化学介质侵蚀环境	C	轻度	大气污染环境	化学物质引起钢筋、钢材、混凝土或砌体腐蚀	
	D	中度	酸雨 $\text{PH}>4.5$ ；盐渍土环境		
	E	重度	酸雨 $\text{PH}\leq 4.5$ ；盐渍土环境		

**4.2.7** 房屋建筑使用历史的调查，宜包括房屋建筑设计、施工和验收情况，房屋建筑用途（含用途变更）和使用年限，历次检测鉴定、维修、加固和改扩建，使用荷载、超载历史、动荷载作用以及遭受灾害和事故情况。

### 4.3 场地与地基基础

**4.3.1** 地基基础现状调查与检测，应符合下列规定：

**1** 应查阅岩土工程勘察报告以及相关图纸资料，调查建筑实际使用荷载、沉降量和沉降稳定情况、沉降差、上部结构倾斜、扭曲、裂缝，地下室和管线情况；当地基资料不足时，可根据建筑物上部

结构是否存在因地基不均匀沉降引起的变形与损伤进行评定，或对场地地基进行近位勘察或沉降观测；

2 当需通过调查确定地基的岩土性能标准值和地基承载力特征值时，应进行近位勘察；

3 基础的种类和材料性能，可通过查阅图纸资料确定；当资料不足时，每个基础类型可开挖 1 处检测，并应查明基础类型、尺寸、埋深；应检测基础材料强度，并应检测基础变位、开裂、腐蚀和损伤等情况。对于深基础，则宜通过小范围局部开挖进行检测。

**4.3.2** 对处于河涌、水渠、山坡、采空区等地质灾害影响范围内并出现建筑结构损伤状况的，应进行地质灾害的调查、监测与评估。对位于危险地段的房屋建筑，应结合规划提出专门处置的建议。

**4.3.3** 当出现下列情况时，应分别进行相应的补充检测：

1 对于缺少岩土工程勘察资料、但具有有效结构图纸资料，拟进行增加基础上部荷载的建筑，应进行补充勘察；

2 对于出现与地基沉降有关的裂缝或倾斜现象且有发展迹象时的建筑，应进行补充勘察，并对地基基础进行沉降观测，对基础类型、基础宽度和埋深等进行检测；

3 对于缺少岩土工程勘察资料、无有效结构图纸资料，且拟进行增加基础上部荷载改造的建筑，应进行补充勘察，并应对基础类型、基础宽度和埋深等进行检测。

**4.3.4** 地质灾害和腐蚀环境对房屋建筑基础的影响，应通过检测和监测结果进行评定。对于处于腐蚀环境中的房屋建筑，宜对基础所处环境土壤中的腐蚀介质进行取样测定。

## 4.4 砌体结构与构件

**4.4.1** 砌体结构与构件的检查与检测项目，应包括结构体系与结构布置、外观缺陷与损伤、房屋整体倾斜、砌筑块材、砌筑砂浆的材料强度和混凝土构件抗压强度、承重梁、构造柱和圈梁的布置及钢筋配置、墙体拉结筋的设置等整体性连接构造、梁垫设置等局部构

造、楼（屋）盖类型等。

**4.4.2** 既有建筑砌筑块材和砌筑砂浆强度应划分检测批进行抽样检测，检测批的划分宜符合下列规定：

**1** 类房屋：可将连续三个楼层中块材和砂浆强度等级相同的墙体划分为一个检测批；

**2** 类房屋：宜将第 1 层中砂浆强度等级相同的墙体划分为一个检测批，第 2 层及以上各层可将相邻两个楼层中砂浆强度等级相同的墙体划分为一个检测批；有地下室时宜将地下室和第 1 层砂浆强度等级相同的墙体划分为一个检测批。强度等级相同的砌筑块材可以连续两个楼层划分为一个检测批；

**3** 类房屋：宜将每层块材和砂浆强度等级相同墙体划分为一个检测批。

**4.4.3** 砌筑砂浆强度的检测操作与强度评定应按现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 等相关标准的规定执行，并应符合下列规定：

**1** 当砂浆抗压强度等级小于 2.0MPa 时，可采用现行行业标准《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T 136 进行检测；

**2** 当该检测批构件砌筑砂浆抗压强度换算值的变异系数不小于 0.30 时，不得用样本检测结果代表检测批的强度推定值，应增加检测数量，重新划分检测批。

**4.4.4** 采用贯入法检测既有多层砌体住宅砂浆强度时，当检测批抽样数量确实难以达到该检测批墙体总构件数的 30% 时，可适量减少抽样数量，但不宜少于本标准表 4.1.3 中 类检测类别最小样本容量和 10 个构件的较小者。当该批构件砌筑砂浆抗压强度换算值的变异系数不小于 0.30 时，不得用样本检测结果代表检测批的强度推定值。

**4.4.5** 砌体结构房屋建筑中的现浇混凝土构件的检测内容和方法以及抽样数量等应符合本标准第 4.5 节的规定，钢构件的检测内容和方法以及抽样数量等应符合本章第 4.6 节的规定，木构件的检测内容和

方法以及抽样数量等应符合本标准第 4.7 节的规定。

## 4.5 混凝土结构与构件

**4.5.1** 混凝土结构与构件的检查与检测项目，应包括结构体系与结构布置、房屋整体倾斜、结构整体性连接及构造措施、混凝土抗压强度、构件截面尺寸、钢筋的配置和力学性能及锈蚀状况、构件挠度及倾斜、混凝土缺陷、混凝土损伤及结构性能检验等。

**4.5.2** 既有建筑混凝土抗压强度、钢筋配置和构件尺寸检测的检测批划分，宜符合下列规定：

1 类房屋：可将连续三个楼层中混凝土强度等级相同的同类构件划分为一个检测批；

2 类房屋：宜将第 1 层同类混凝土构件划分为一个检测批，第 1 层以上各层可将相邻两个楼层中混凝土强度等级相同的同类构件划分为一个检测批；当有地下室时，可将地下室相邻两个楼层混凝土强度等级相同的同类混凝土构件划分为一个检测批；仅有一层地下室时，可将地下 1 层与第 1 层混凝土强度等级相同的同类混凝土构件划分为一个检测批；

3 类房屋：宜将每层混凝土强度等级相同的同类混凝土构件划分为一个检测批；当每层的同类混凝土构件不多于 20 个、且有图纸资料时，可将相邻两层混凝土强度等级相同的同类混凝土构件划分为一个检测批。

**4.5.3** 结构与构件混凝土强度检测，应符合下列规定：

1 采用回弹法检测混凝土抗压强度时，当混凝土龄期超出现行地方标准《回弹法、超声回弹综合法检测泵送混凝土抗压强度技术规程》DB11/T 1446 或现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23 的限定要求时，、类房屋可采用钻芯修正或钻芯验证的方法，类房屋应采用钻芯修正的方法；

2 采用钻芯修正时，类房屋或进行结构质量评定时，直径为 100mm 的芯样试件数量不应少于 6 个；当采用小芯样时，芯样试件

的数量不应少于 9 个； 、 类房屋，直径为 100mm 的芯样试件数量不应少于 3 个；当采用小芯样时，芯样试件的数量不应少于 6 个；

3 采用钻芯验证时，直径为 100mm 的芯样试件数量可为 1 个~2 个。

**4.5.4 混凝土构件钢筋配置检测，应符合下列规定：**

1 对于无有效图纸资料的 类房屋建筑的钢筋配置检测，宜将每层按跨度、开间和截面尺寸相同的同类构件划分为一个检测批，并抽取梁、柱、墙、楼板各不少于 2 个构件采用直接法检测主筋和箍筋的规格；

2 对于无有效图纸资料或对钢筋性能有怀疑时，宜检测相应构件钢筋的力学性能。

**4.5.5 砌体填充墙的构造措施检测宜符合下列规定：**

1 应检测填充墙与柱或剪力墙的拉结钢筋配置、长度大于 5m 填充墙与梁的拉结措施、高度超过 4m 的填充墙的钢筋混凝土水平系梁配置；

2 应重点检测位于楼梯间和主要通道的填充墙以及大开洞填充墙。

**4.5.6 混凝土结构房屋建筑中钢构件的检测内容和方法以及抽样数量等应符合本标准第 4.6 节的规定。**

## 4.6 钢结构与构件

**4.6.1 钢结构与构件的检查与检测项目，应包括结构体系和结构布置、结构与构件变形、钢材的种类和力学性能、钢结构焊缝连接、螺栓连接、构件截面尺寸、构件损伤与缺陷、构件涂层厚度等。**

**4.6.2 钢结构构件钢材强度抽样检测，宜符合下列规定：**

1 、 类房屋可仅进行校验性检测；

2 类房屋，宜从钢结构构件上取样进行材料性能试验。取样数量不宜少于 2 组，所取试样应能代表结构中所用的材料，取样时不得危及结构与构件安全，取样后应根据具体要求进行材料力学性

能检测；当不能取样时，可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 采用里氏硬度的方法推定钢材的强度等级；

3 当对钢材质量有怀疑时，除进行力学性能试验以外，尚应对钢材进行化学成分分析。

**4.6.3** 钢结构螺栓连接、里氏硬度法检测钢材强度、构件截面尺寸、涂层厚度检测的检测批划分，宜符合下列规定：

1 类房屋：可将连续三个楼层的同类构件或节点划分为一个检测批；

2 类房屋：可将相邻两个楼层的同类构件或节点划分为一个检测批；

3 类房屋：宜将每层的同类构件或节点划分为一个检测批。

**4.6.4** 钢构件中全熔透焊的对接焊缝检测，应符合下列规定：

1 类和 类房屋的焊缝外观质量满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 时，可不进行对接焊缝的超声波探伤；当对焊缝内部质量有怀疑时，应对焊缝进行超声波探伤，超声波探伤抽样数量对于一级焊缝不宜少于同类焊缝数量的 3%，且不应少于 3 条；对于二级焊缝不宜少于同类焊缝数量的 1%，且不应少于 2 条；

2 类房屋应进行对接焊缝的抽样超声波探伤，抽检数量不应少于同类焊缝数量的 10%，且不应少于 5 条。

## **4.7 木结构与构件**

**4.7.1** 木结构与构件的检查与检测项目，应包括结构体系和结构布置、房屋整体倾斜、结构构造与连接、木构件的截面尺寸、木构件的材料性能、木构件变形（挠度、侧向弯曲、倾斜率）、木构件的缺陷与损伤等。

**4.7.2** 木材材质、力学性能和内部缺陷与损伤的检查与检测可按现行地方标准《房屋结构检测与鉴定操作规程》DB11/T 849 的相关规定执行；木结构中的砌体围护结构的检测内容和方法以及抽样数量

等应符合本标准第 4.4 节的有关规定。

#### 4.8 底层框架砖房和内框架房屋结构与构件

**4.8.1** 底层框架砖房和内框架房屋结构与构件的检查与检测项目，应包括结构体系与结构布置、外观缺陷与损伤、房屋整体倾斜、结构整体性连接及构造措施、楼（屋）盖类型等；砌体部分的砌筑块材、砌筑砂浆的材料强度和混凝土构件抗压强度、构造柱和圈梁的布置及钢筋配置、墙体拉结筋的设置等整体性连接构造、梁垫设置等局部构造；混凝土构件的混凝土抗压强度、构件截面尺寸、钢筋的配置和力学性能及锈蚀状况、构件挠度及倾斜、混凝土缺陷、混凝土损伤及结构性能检验等。

**4.8.2** 底层框架砖房和内框架房屋中砌体结构与构件的检测内容和方法以及抽样数量等应符合本标准第 4.4 节的有关规定，且应把底层框架砖房的底层、第 2 层和内框架顶层的砖抗震墙的砌筑砂浆强度分别作为一个检测批进行检测。

**4.8.3** 底层框架砖房和内框架房屋中的混凝土结构与构件的检测内容和方法以及抽样数量等应符合本标准 4.5 节的有关规定。

## 5 场地与地基基础

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 本章适用于地基基础安全性鉴定以及场地与地基基础的抗震鉴定。

**5.1.2** 房屋结构综合安全性鉴定时，应根据收集的资料和现状检查情况等对场地条件鉴定和地基基础的鉴定，对于地基基础的鉴定应先进行静载缺陷严重性的判定，再进行抗震鉴定。

**5.1.3** 地基基础子系统的安全性鉴定评级，应按地基变形、基础承载力和边坡场地稳定性三个项目评级，并取其中较低一级作为地基基础的安全性等级。

**5.1.4** 场地与地基基础子系统的抗震鉴定，应按场地、地基变形和基础构件集抗震承载力与连接构造等三个项目评级，并取其中较低一级作为场地与地基基础子系统的抗震能力评级。

### 5.2 地基基础的安全性鉴定

**5.2.1** 地基基础的安全性鉴定评级应遵循下列原则：

**1** 一般情况下，宜根据地基变形、建筑物沉降观测资料，以及不均匀沉降引起主体结构变形与损伤的检查结果进行鉴定评级；必要时也可按地基基础的承载力进行评定；

**2** 当需要对地基、桩基的承载力进行鉴定评级时，应根据岩土工程勘察报告和有关检测资料进行评定，必要时，还应补充近位勘探点，进一步查明土层分布情况，并结合工程经验进行核算和评定；

**3** 对建造在斜坡场地上的房屋建筑，应进行历史情况调查和实地考察，对边坡场地的稳定性进行评定。

**5.2.2** 当地基基础（或桩基）的安全性按地基变形（房屋建筑沉降）观测资料或其主体结构反应的检查结果评定时，应按下列规定进行

评级：

**A<sub>u</sub>**级：不均匀沉降小于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的地基变形允许值，房屋建筑无沉降裂缝；

**B<sub>u</sub>**级：不均匀沉降不大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的地基变形允许值，且连续两个月地基沉降量小于每月 2mm；房屋建筑的主体结构虽有裂缝，但无发展迹象；

**C<sub>u</sub>**级：不均匀沉降大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的地基变形允许值；或连续两个月地基沉降量大于每个月 2mm；或房屋建筑主体结构砌体部分出现宽度大于 5mm 的沉降裂缝，预制构件连接部位出现宽度大于 1mm 的沉降裂缝，且沉降裂缝短期内无终止趋势；

**D<sub>u</sub>**级：不均匀沉降远大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的地基变形允许值；连续两个月地基沉降量大于每月 2mm，且尚有变快趋势；房屋建筑主体结构的沉降裂缝发展显著；砌体的裂缝宽度大于 10mm；预制构件连接部位的裂缝宽度大于 3mm；现浇结构个别部位也已开始出现沉降裂缝。

**5.2.3** 当地基基础（或桩基）的安全性按其承载力评定时，可根据地基基础的检测和计算分析结果，按下列规定评级：

**A<sub>u</sub>**级：地基基础承载力符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 或《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的要求，房屋建筑完好无损；

**B<sub>u</sub>**级：地基基础承载力符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 或《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的要求，但房屋建筑存在与地基基础相关的轻微损伤；

**C<sub>u</sub>**级：地基基础承载力不符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 或《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的要求，房屋建筑完好无损或局部存在与地基基础相关的轻微损伤；

**D<sub>u</sub>**级：地基基础承载力不符合现行国家标准《建筑地基基础设

计规范》GB 50007 或《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的要求，且房屋建筑有较严重损伤。

**5.2.4** 当地基基础的安全性按边坡场地稳定性项目评级时，应按下列规定评级：

**A<sub>0</sub>** 级：建筑场地地基稳定，无滑动迹象及滑动史；

**B<sub>0</sub>** 级：建筑场地地基在历史上曾有过局部滑动，经治理后已停止滑动，且近期评估表明，在一般情况下，不会再滑动；

**C<sub>0</sub>** 级：建筑场地地基在历史上发生过滑动，目前虽已停止滑动，但若触动诱发因素，今后仍有可能再滑动；

**D<sub>0</sub>** 级：建筑场地地基在历史上发生过滑动，目前又有滑动或滑动迹象。

**5.2.5** 地基基础子系统的安全性等级，应根据本标准第 5.2.2 条至第 5.2.4 条中关于地基基础评定结果，当采用两项或三项时，应按其中最低一级确定。

**5.2.6** 在鉴定中若发现地下水位或水质有较大变化，或土压力、水压力有显著改变，且可能对房屋建筑产生不利影响时，应对此类变化所产生的不利影响进行评价，并提出处理建议。

### 5.3 场地与地基基础的抗震鉴定

**5.3.1** 建筑场地为条状突出山嘴、高耸孤立山丘、非岩石和强风化岩石陡坡、河岸和边坡的边缘等不利地段，应对其地震稳定性、地基滑移及对建筑的可能危害进行评估；非岩石和强风化岩石斜坡的坡度及建筑场地与坡脚的高差均较大时，应估算局部地形导致其地震影响增大的后果。建造在对抗震有利或一般地段的建筑，可不进行场地对建筑影响的抗震鉴定。

**5.3.2** 符合下列情况的建筑，可将地基基础的安全性鉴定评级作为场地与地基基础抗震鉴定评级的结果：

- 1 抗震设防类别为丁类的建筑；
- 2 地基主要受力层范围内不存在软弱土、饱和砂土和饱和粉土

或不存在严重不均匀地基的乙类、丙类建筑；

3 地基基础无严重静载缺陷的乙类、丙类建筑。

**5.3.3 房屋基础的整体性连接构造应符合下列规定：**

1 多层砌体结构条形基础，应在每道墙体上设置地圈梁，且应形成封闭的地圈梁；

2 8度房屋总高度大于24m或总高度不大于24m的IV类场地的钢筋混凝土框架，单独柱基以及桩基承台之间应设置两个主轴方向的基础系梁。

**5.3.4 高宽比大于4** 的高层建筑，在多遇地震作用下与重力荷载和风荷载标准值组合下基础底面不宜出现零应力区；高宽比不大于4的高层建筑，C<sub>A</sub>类建筑基础底面与地基土之间的零应力区面积不应超过基础底面面积的15%；A类和B类建筑基础底面与地基土之间的零应力区面积不应超过基础底面面积的25%。

**5.3.5 场地与地基基础抗震能力鉴定，应综合考虑房屋建筑所在场地地段分类和地基基础现状，并应符合下列规定：**

1 房屋建筑所在场地为建筑抗震有利地段或抗震一般地段时，应根据地基基础存在静载缺陷按本标准第5.2.3条和第5.2.4条进行评级，相应的地基基础抗震能力等级评定为A<sub>e</sub>级、B<sub>e</sub>级、C<sub>e</sub>级和D<sub>e</sub>级；

2 房屋建筑所在场地为建筑抗震不利地段时，应按以下原则进行评级：

1) 当地基基础抗震承载力符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的要求，液化土层按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的液化初步判别可不考虑液化影响，或虽为液化土层的但其抗液化处理措施符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的要求，以及采用整体性能好的桩基、筏板、箱型基础或基础整体性构造符合本标准第5.3.3条、第5.3.4条的要求，且不存在静载缺陷时，应评为A<sub>e</sub>级；

2) 当地基基础抗震承载力符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求, 液化土层按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的液化初步判别可不考虑液化影响, 或虽为液化土层的但其抗液化处理措施符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求, 以及采用整体性能好的桩基、筏板、箱型基础或基础整体性构造符合本标准第 5.3.3 条、第 5.3.4 条的要求, 但存在不影响结构安全的不均匀沉降时, 可评为  $B_e$  级;

3) 当地基基础抗震承载力或处于液化土层的其抗液化处理措施不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求, 或未采用整体性能好的桩基、筏板、箱型基础或基础整体性构造不符合本标准第 5.3.3 条、第 5.3.4 条的要求, 但地基基础不存在静载缺陷或存在不影响结构安全的不均匀沉降时, 可评为  $C_e$  级;

4) 当地基基础抗震承载力或处于液化土层的其抗液化处理措施不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求, 或未采用整体性能好的桩基、筏板、箱型基础或基础整体性构造不符合本标准第 5.3.3 条、第 5.3.4 条的要求, 且地基基础存在明显静载缺陷时, 应评为  $D_e$  级。

3 房屋建筑所在场地为建筑抗震危险地段时, 应把场地与地基基础抗震能力等级直接评为  $D_e$  级。

## 6 砌体结构房屋

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 本章适用于砌体结构构件安全性鉴定以及多层砌体房屋、单层砖柱厂房与空旷房屋的抗震鉴定。单层砌体房屋建筑的抗震鉴定可按本标准附录 E 的规定进行。

**6.1.2** 砌体结构中的混凝土结构构件、钢结构构件和木结构构件的安全性鉴定应分别按本标准第 7 章、第 8 章和第 9 章的规定执行。

### 6.2 砌体结构构件安全性鉴定

**6.2.1** 砌体结构构件的安全性鉴定，应按构件承载能力、构造与连接、位移或变形、裂缝或其他损伤四个项目评定其等级，并应取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

**6.2.2** 当按承载能力评定砌体结构构件及其连接的安全性等级时，应按表 6.2.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。砌体结构的倾覆、滑移、漂浮的验算，应按国家现行有关规范的规定进行。

**表 6.2.2 按承载能力评定的砌体结构构件安全性等级**

构件类别		安全性等级			
		$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
主要构件及连接	承重墙体、柱和承重梁、屋架	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 1.0$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.95$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S_1) < 0.90$
一般构件	楼盖、屋盖	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 1.0$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.85$	$R/(\gamma_0 S_1) < 0.85$

注：表中  $R$  和  $S_1$  分别为结构构件的承载力设计值和不考虑地震作用的内力组合设计值。

**6.2.3** 采用计算机软件进行砌体结构墙体承载力验算时，两个洞口之间的墙垛长度不大于 480mm 时可认定为小墙垛，当该轴线墙体设置钢筋混凝土圈梁、两个洞口为一根过梁且过梁满足承载要

求以及小墙垛和过梁未出现明显损伤时，计算中可忽略小墙垛，把两个洞口合并为一个洞口进行承载力分析；或计算机计算时不合并洞口，但可不计入小墙垛的计算结果，采用式（6.2.3）进行计算：

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n a_i b_i}{B} \quad (6.2.3)$$

式中： $a$ —整个墙体受压承载力  $R$  和作用效应（ $\gamma_0 S$ ）的比值；

$a_i$ —墙体中  $i$  墙段受压承载力  $R$  和作用效应（ $\gamma_0 S$ ）的比值；

$b_i$ —墙体中  $i$  墙段的长度；

$B$ —整个墙体的长度。

**6.2.4** 当横墙上有一个门窗洞口将横墙分割成两个墙段时，该轴线墙体的受压承载力计算结果宜按下列方法对计算机得出的验算结果进行处理：

**1** 当其中一个较短墙段与垂直方向的纵墙墙段可靠连接，可将两个垂直相交墙段的抗力效应比进行加权平均；如平均值大于 1.0，可认为两墙段受压承载力均满足要求，横墙中的较短墙段长度不应超过层高的 1/3，纵墙参与加权平均的墙段长度每侧可取层高的 1/3 和 3.5 倍墙厚的较小值，且不应超过到洞边的距离；

**2** 当其中较短墙段的长度大于层高的 1/3 时，可将该轴墙体两个墙段的受压计算结果进行加权平均后作为该轴墙体的受压承载力计算结果，但出现下列情况之一者不得采用本条款：

- 1) 墙体顶部未设置现浇钢筋混凝土圈梁或通长过梁；
- 2) 该轴段墙体设有两个及以上的洞口；
- 3) 门窗洞口顶至墙顶的距离小于 0.5m；
- 4) 墙体已出现受力裂缝或影响构件整体性的裂缝；
- 5) 门窗洞口经调查为房屋使用过程中后开设的洞口。

**6.2.5** 当按构造与连接评定砌体结构构件安全性等级时，应按表 6.2.5 的规定对砌体墙、柱的高厚比和墙、柱、梁、楼板的连接构造等分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件

的安全性等级。

表 6.2.5 砌体结构构件构造与连接等级的评定

检查项目	安全性等级			
	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
墙、柱的高厚比	符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的要求	大于现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的允许值，但不超过5%	大于现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的允许值的5%，但不超过10%	大于现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的允许值的10%
连接构造	符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的要求	不符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的要求，但不影响构件的安全	不符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的要求，已导致构件或连接部位局部开裂、位移或松动，或已造成其他损坏，已经影响构件的安全	严重不符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的要求，已导致构件或连接部位较严重开裂、位移或松动，或已造成其他严重损坏，已危及构件的安全

6.2.6 当砌体结构构件的倾斜（或位移）比较明显时，其构件的变形应按倾斜（或位移）评定，并按表 6.2.6 及下列规定评级：

表 6.2.6 砌体结构构件倾斜（或位移）等级的评定

检查项目	结构构件类别		$c_u$ 级	$d_u$ 级	
墙体、柱的侧向或平面外位移	单层建筑	墙	$H \leq 7m$	$>H/280, \leq H/250$	$>H/250$
			$H > 7m$	$>H/330, \leq H/300$	$>H/300$
		柱	$H \leq 7m$	$>H/330, \leq H/300$	$>H/300$
			$H > 7m$	$>H/350, \leq H/330$	$>H/330$
	多层建筑	墙	$H \leq 10m$	$>H_i/330, \leq H_i/300$	$>H_i/300$
			$H > 10m$		
		柱	$H \leq 10m$	$>H_i/350, \leq H_i/330$	$>H_i/330$
			$H > 10m$		
单层排架平面外侧倾			$>H/350, \leq H/330$	$>H/330$	

- 注：1 表中  $H$  为结构顶点高度； $H_i$  为第  $i$  层层间高度；  
 2 若该位移只是孤立事件，则应在其承载能力验算中考虑此附加位移的影响。若验算结果不低于  $b_u$  级，仍可定为  $b_u$  级；若验算结果低于  $b_u$  级，应根据其实际严重程度定为  $c_u$  级或  $d_u$  级；  
 3 若该位移尚在发展，应直接定为  $d_u$  级。

6.2.7 当砌体结构的承重构件出现下列受力裂缝时，其构件的损伤

应根据其严重程度评为  $c_u$  级或  $d_u$  级：

- 1 桁架、主梁支座下的墙、柱的端部或中部，出现沿块材断裂（贯通）的竖向裂缝或斜裂缝；
- 2 空旷房屋承重外墙的变截面处，出现水平裂缝或沿块材断裂的斜向裂缝；
- 3 砖砌过梁的跨中或支座出现裂缝；或虽未出现肉眼可见的裂缝，但发现其跨度范围内有集中荷载；
- 4 其它明显的受压、受弯或受剪裂缝。

**6.2.8** 当砌体结构、构件出现下列非受力裂缝时，其构件的损伤应根据其实际严重程度评为  $c_u$  级或  $d_u$  级：

- 1 纵横墙连接处出现通长的竖向裂缝；
- 2 承重墙体墙身裂缝严重，且最大裂缝宽度已大于 5mm；
- 3 独立砖柱已出现宽度大于 1.5mm 的裂缝，或有断裂、错位迹象；
- 4 其他显著影响结构整体性的裂缝。

**6.2.9** 当砌体结构墙段存在风化酥碱时，其构件的损伤应按风化酥碱程度评定，承重结构构件无明显风化酥碱、剥落和砂浆粉化等时为  $a_u$  级，当构件风化酥碱削弱截面面积不大于 5% 时评为  $b_u$  级；当构件削弱截面面积大于 5%、不大于 15% 时评为  $c_u$  级；当构件削弱截面面积大于 15% 时评为  $d_u$  级。

**6.2.10** 当按裂缝或其他损伤评定砌体结构构件的安全等级时，应根据损伤的类型按本标准第 6.2.7~第 6.2.9 条的规定进行评定，并取最低的等级作为该构件的安全性等级。

### 6.3 砌体房屋抗震鉴定

**6.3.1** 砌体房屋的抗震鉴定，应按房屋高度和层数、结构体系的合理性、结构体型规则性、墙体材料的实际强度和结构与构件变形与损伤、房屋整体性连接构造的可靠性、局部易倒塌部位构件自身及其与主体结构连接构造的可靠性以及墙体抗震承载力的综合分析，

对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**6.3.2** 砌体房屋主体结构抗震能力评级，应根据房屋抗震鉴定类别和房屋的规则性等采用综合考虑结构体系影响系数和局部影响系数的楼层综合抗震能力指数方法或综合楼层构件集抗震承载力等级与抗震措施等级的方法。

**6.3.3** 按楼层综合抗震能力指数  $\beta_{ci}$  进行规则的多层砌体房屋楼层抗震能力评级时，可综合考虑结构体系和构件布置、楼（屋）盖整体性连接、圈梁布置和构造影响以及易引起局部倒塌构件连接要求等影响， $\beta_{ci}$  可按下式计算：

$$b_{ci} = y_1 y_2 b_i \quad (6.3.3)$$

式中： $y_1$ 、 $y_2$  分别为结构体系影响系数和局部影响系数，可按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定取值；丙类设防、规则的 A 类和 B 类多层砌体房屋，尚应在结构体系影响系数  $y_1$  中考虑构造柱的影响，可按表 6.3.3 选用；

$\beta_i$ —砌体结构房屋第  $i$  楼层纵向或横向墙体平均抗震能力指数，可按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定计算。

**表 6.3.3** 丙类设防、规则的 A 类和 B 类多层砌体房屋涉及构造柱的体系影响系数值

房屋高度	构造柱设置情况	不满足 GB 50023 关于 B 类 8 度的设置要求,但满足 GB 50023 关于 B 类 7 度的设置要求		满足 GB 50023 关于 B 类 8 度的设置要求	
		A 类	B 类	A 类	B 类
13m 及以下		1.0	0.9-1.0	1.1	1.0
大于 13m		/		1.0	1.0

**6.3.4** 按照楼层综合抗震能力指数方法对规则的 A 类和 B 类多层砌体房屋主体结构子系统抗震能力评级时，可依据砌体房屋各楼层横向和纵向中综合抗震能力指数最小值及其沿竖向分布的均匀性等按表 6.3.4 的规定进行。不规则的 A、B、C 类和乙类多层砌体结构房

屋宜执行本标准 6.3.5 条的规定。

**表 6.3.4 多层砌体房屋主体结构子系统抗震能力评级标准**

主体结构子系统抗震能力等级			
A <sub>e</sub> 级	B <sub>e</sub> 级	C <sub>e</sub> 级	D <sub>e</sub> 级
楼层综合抗震能力指数 $\beta_{ci}$			
$\beta_{ci} \geq 1.00$ 且除顶部两层以外相邻楼层的下层与上层的综合抗震能力指数之比均 $\geq 0.80$	$\beta_{ci} \geq 1.00$ 且存在除顶部两层以外相邻楼层的下层与上层的综合抗震能力指数之比均 $< 0.80$ 的薄弱楼层	$1.00 > \beta_{ci} \geq 0.90$	$\beta_{ci} < 0.90$

**6.3.5** 各类多层砌体结构房屋按照综合楼层构件集抗震承载力等级与抗震措施等级的方法进行主体结构子系统抗震能力评级时，抗震墙构件按抗震承载力评级应依据砌体抗震墙构件的抗震承载能力计算结果按表 6.3.5 进行。

**表 6.3.5 砌体结构房屋抗震墙构件抗震承载力评级**

主要抗侧力构件	a <sub>e</sub> 级	b <sub>e</sub> 级	c <sub>e</sub> 级	d <sub>e</sub> 级
抗震墙构件	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 1.0$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.95$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.90$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) < 0.90$

注：1 表中  $R'$  和  $S_2$  分别结构构件承载力设计值和考虑地震作用效应组合的内力组合设计值，应符合本标准和现行《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

2 本条中构件的划分应按墙体计算单元划分。

**6.3.6** 多层砌体结构房屋楼层横向、纵向墙构件集抗震承载力评级，应按表 6.3.6 的规定进行楼层墙体构件集的抗震承载力评级。

**表 6.3.6 砌体结构房屋楼层横向、纵向抗震墙构件集抗震承载力等级评定**

等级	抗震墙
A <sub>e1</sub>	该构件集内，不含 c <sub>e</sub> 级和 d <sub>e</sub> 级，可含 b <sub>e</sub> 级，但含量不多于 10%，且楼梯间墙体构件应为 a <sub>e</sub> 级，其他含 b <sub>e</sub> 级的楼层不应集中分布在同一轴线
B <sub>e1</sub>	该构件集内，不含 d <sub>e</sub> 级，可含 c <sub>e</sub> 级，但含量不应多于 10%，且楼梯间墙体构件不应为 c <sub>e</sub> 级，其他含 c <sub>e</sub> 级的楼层不应集中分布在同一轴线
C <sub>e1</sub>	该构件集内，可含 c <sub>e</sub> 级和 d <sub>e</sub> 级；若仅含 c <sub>e</sub> 级，其含量不应多于 30%；若仅含 d <sub>e</sub> 级，其含量不应多于 5%，且楼梯间墙体构件不应有 d <sub>e</sub> 级；若同时含有 c <sub>e</sub> 级和 d <sub>e</sub> 级，c <sub>e</sub> 级和 d <sub>e</sub> 级含量的总和不应多于 18%，同时 d <sub>e</sub> 级含量不应多于 4%，且楼梯间墙体构件不应有 d <sub>e</sub> 级
D <sub>e1</sub>	该构件集内，c <sub>e</sub> 级或 d <sub>e</sub> 级含量多于 C <sub>e1</sub> 级的规定数

**6.3.7** 砌体结构房屋主体结构子系统的抗震承载力评级，应取各楼层横向和纵向中抗侧力构件抗震承载力评级的最低一级作为该鉴定子系统的抗震承载力等级。

**6.3.8** 乙类和丙类多层砌体房屋主体结构子系统的抗震措施评级应符合表 6.3.8 的规定。

**表 6.3.8 多层砌体房屋抗震措施评级标准**

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度、总层数、层高等和结构体系、纵横墙连接和楼（屋）盖支承长度，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时的抗震设计要求；</p> <p>2 房屋整体性连接构造的构造柱、圈梁设置，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 中B类建筑8度的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>3 房屋整体性连接构造的墙体闭合、木屋架或预制板构造，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>4 房屋中易引起局部倒塌的出屋面烟囱的防倒塌措施、悬挑构件的稳定性、后砌非承重墙体的构造、门窗洞口过梁构造、房屋局部尺寸等部件及其连接、装饰物的锚固，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>5 房屋楼梯间构造，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求</p>

续表 6.3.8

等级	抗震措施
B <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度、总层数、层高和结构体系、纵横墙连接和楼（屋）盖支承长度，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>2 房屋中整体性连接构造中构造柱、圈梁设置，A类和B类建筑基本符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023中B类建筑8度的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑基本符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑基本符合建造时期抗震设计的相关要求；房屋楼梯间构造，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合于建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>3 房屋整体性连接构造的墙体闭合、木屋架或预制板构造，A类和B类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求；C<sub>A</sub>类建筑中均符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1) A类、B类建筑横墙最大间距超过现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度要求1m以内，C<sub>A</sub>类建筑横墙最大间距超过本标准附录B的相关要求1m以内，C<sub>B</sub>类建筑横墙最大间距超过建造时期的抗震设计的相关要求1m以内；</p> <p>2) 房屋中易引起局部倒塌的出屋面烟囱的防倒塌措施、悬挑构件的稳定性、后砌非承重墙体的构造、门窗洞口过梁构造、房屋局部尺寸部位及其连接、装饰物的锚固等部件及其连接，A类和B类建筑最多有1项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑中最多有1项不符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑最多有1项不符合建造时期抗震设计的相关要求</p>
C <sub>e2</sub>	<p>房屋总层数、层高和纵横墙连接，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合建造时期抗震设计的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋总高度和结构体系、楼（屋）盖支承长度，A类和B类建筑中的房屋总高度超过现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求1m以内，或楼（屋）盖支承长度少于GB 50023规定但不少于75%，或房屋横墙最大间距超过现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度要求1m且未超过4m；C<sub>A</sub>类建筑总高度超过本标准附录B的相关要求1m以内，或房屋横墙最大间距超过本标准附录B要求1m且未超过4m；C<sub>B</sub>类建筑总高度超过建造时期的抗震设计的相关要求1m以内，或房屋横墙最大间距超过建造时期的抗震设计的相关要求1m且未超过4m；</p> <p>2 房屋整体性连接构造的构造柱、圈梁设置，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023中B类7度的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B中7度的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合原建造时期7度抗震设计的相关要求；</p>

续表 6.3.8

等级	抗震措施
C <sub>e2</sub>	<p>3 房屋整体性连接构造的墙体闭合、木屋架或预制板构造中，A类和B类建筑的1项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求；C<sub>A</sub>类建筑有1项不符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑有1项不符合建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>4 房屋中易引起局部倒塌的出屋面烟囱的防倒塌措施、悬挑构件的稳定性、后砌非承重墙体的构造、门窗洞口过梁构造、房屋局部尺寸部位及其连接、装饰物的锚固等部件及其连接，A类和B类建筑中最多有2项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑中最多有2项不符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑中最多有2项不符合建造时期抗震设计的相关要求；</p> <p>5 房屋楼梯间构造，A类和B类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑不符合建造时期抗震设计的相关要求</p>
D <sub>e2</sub>	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋总高度、总层数、层高和结构体系、纵横墙连接和楼（屋）盖支承长度，A类和B类建筑中的房屋总高度超过现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求1m以上，或房屋总层数超过现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度要求，或纵横墙连接不符合于GB 50023的要求楼（屋）盖支承长度少于规定的75%，或房屋横墙间距超过现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度要求4m；C<sub>A</sub>类建筑总高度超过本标准附录B的相关要求1m以上，或房屋横墙最大间距超过本标准附录B要求4m；C<sub>B</sub>类建筑总高度超过建造时期的抗震设计的相关要求1m以上，或房屋横墙最大间距超过建造时期的抗震设计的相关要求4m；</p> <p>2 房屋整体性连接构造的构造柱、圈梁设置，A类和B类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的B类建筑7度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录B中7度的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑不符合建造时期7度抗震设计的相关要求；</p> <p>3 房屋整体性连接构造的墙体闭合、木屋架或预制板构造中，A类和B类建筑有2项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的8度相关要求，C<sub>A</sub>类建筑中有2项不符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑中有2项不符合建造时期的抗震设计要求；</p> <p>4 房屋中易引起局部倒塌的出屋面烟囱的防倒塌措施、悬挑构件的稳定性、后砌非承重墙体的构造、门窗洞口过梁构造、房屋局部尺寸部位及其连接、装饰物的锚固等部件及其连接不符合的项数多于C<sub>e2</sub>；</p> <p>5 房屋楼梯间构造不符合的程度较C<sub>e2</sub>严重</p>

注：多层砌体房屋顶层的最大抗震横墙间距在采用钢筋混凝土屋盖时允许适当放宽，大房间平面长宽比不大于2.5，其最大抗震横墙间距不超过限值的1.4倍。

**6.3.9** 乙类和丙类单层砌体房屋结构抗震措施评级标准应符合表6.3.9的规定。

表 6.3.9 单层砌体房屋抗震措施评级标准

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 房屋总高度和横墙最大间距、独立砖柱支承、房屋的平、立面和墙体布置等结构体系符合本标准附录 E 的相关要求；</li> <li>2 房屋墙体在平面内布置闭合、纵横墙交接处连接、木屋架、屋盖与墙体的连接和圈梁设置与构造等整体性连接构造符合本标准附录 E 的相关要求；</li> <li>3 房屋中装饰物的锚固、出屋面烟囱、悬挑构件的稳定性和后砌非承重墙体、门窗洞口过梁、房屋局部尺寸等易引起局部倒塌的部件及其连接构造等符合本标准附录 E 的相关要求</li> </ol>
B <sub>e2</sub>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 房屋总高度、独立砖柱支承、房屋的平、立面和墙体布置等结构体系符合本附录 E 的相关要求；</li> <li>2 房屋墙体在平面内布置闭合、纵横墙交接处连接、木屋架、屋盖与墙体的连接和圈梁设置与构造等整体性连接构造符合行本附录 E 的相关要求；</li> <li>3 房屋中装饰物的锚固、出屋面烟囱、悬挑构件的稳定性和后砌非承重墙体、门窗洞口过梁、房屋局部尺寸等易引起局部倒塌的部件及其连接构造中仅有一项不符合本标准附录 E 的相关要求或房屋横墙间距超过本标准附录 E 要求的 1m 以内</li> </ol>
C <sub>e2</sub>	<p>房屋总高度、房屋的平、立面和墙体布置等结构体系符合本标准附录 E 的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 房屋墙体布置闭合、纵横墙交接处连接、木屋架、屋盖与墙体的连接和圈梁设置与构造等整体性连接构造仅有 1 项不符合本标准附录 E 的相关要求；</li> <li>2 房屋横墙间距超过本标准附录 E 要求的 1m 且未超过 4m，或存在独立砖柱支承；</li> <li>3 房屋中装饰物的锚固、出屋面烟囱、悬挑构件的稳定性和后砌非承重墙体、门窗洞口过梁、房屋局部尺寸等易引起局部倒塌的部件及其连接构造等中有不多于 2 项不符合本标准附录 E 的相关要求</li> </ol>
D <sub>e2</sub>	<p>存在以下情况之一时：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 房屋总高度、独立砖柱支承、房屋的平、立面和墙体布置等结构体系中有 1 项及以上不符合本标准附录 E 的相关要求；</li> <li>2 房屋墙体布置闭合、纵横墙交接处连接、木屋架、屋盖与墙体的连接和圈梁设置与构造等整体性连接构造中有 2 项及以上不符合本标准附录 E 的相关要求或乙类房屋建筑未设置构造柱；</li> <li>3 房屋横墙最大间距超过本标准附录 E 要求 4m；</li> <li>4 房屋中装饰物的锚固、出屋面烟囱、悬挑构件的稳定性和后砌非承重墙体、门窗洞口过梁、房屋局部尺寸等易引起局部倒塌的部件及其连接构造等中有 3 项及以上严重不符合本标准附录 E 的相关要求</li> </ol>

## 6.4 单层砖柱厂房和单层空旷房屋抗震鉴定

**6.4.1 单层砖柱厂房和单层空旷房屋的抗震鉴定**，应按房屋结构布置和构件形式的合理性、墙体材料的实际强度和结构与构件变形与损伤、房屋整体性连接构造的可靠性、局部易倒塌部位构件自身及

其与主体结构连接构造的可靠性以及墙体抗震承载力的综合分析，对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**6.4.2** 单层砖柱厂房和单层空旷房屋应按综合构件集抗震承载力与抗震措施的评级方法进行主体结构子系统抗震能力评级；并应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定进行横、纵向抗震分析和构件抗震承载力验算。

**6.4.3** 单层砖柱厂房和单层空旷房屋主体结构子系统抗震承载力评级，应按本章第 3 节的规定进行横向、纵向抗侧力构件集的抗震承载力评级，并应取横向和纵向构件集抗震承载力评级的最低一级作为主体结构子系统的抗震承载力等级。

**6.4.4** A 类、B 类单层砖柱厂房和单层空旷房屋结构抗震措施评级标准应符合表 6.4.4 的规定，C<sub>A</sub>类和 C<sub>B</sub>单层砖柱厂房和单层空旷房屋结构抗震措施应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

**表 6.4.4 单层砖柱厂房和单层空旷房屋抗震措施评级标准**

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	1 房屋结构布置和构件形式符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求； 2 房屋整体连接构造符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求； 3 房屋易损部位及其构造符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求
B <sub>e2</sub>	1 房屋结构布置和构件形式符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求； 2 房屋整体连接构造符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求； 3 房屋易损部位及其构造中有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求
C <sub>e2</sub>	房屋结构布置和构件形式符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求；但存在以下情况之一时： 1 房屋整体连接构造中有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求； 2 房屋易损部位及其构造中有 2 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求

续表 6.4.4

等级	抗震措施
D <sub>e2</sub>	存在以下情况之一时： 1 房屋结构布置和构件形式中有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求； 2 多房屋整体连接构造中有 2 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的 8 度相关要求

## 7 混凝土结构房屋

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 本章适用于混凝土结构构件安全性鉴定、混凝土房屋与单层钢筋混凝土厂房的抗震鉴定。内墙为现浇混凝土与外墙为砌筑砖墙和内浇混凝土墙与外挂预制混凝土墙板房屋的抗震鉴定应按本标准附录 F 的规定进行。预制装配式大板房屋的抗震鉴定应按本标准附录 G 的规定进行。

**7.1.2** 混凝土结构中的钢结构构件的安全性鉴定应按本标准第 8 章有关规定进行。

### 7.2 混凝土结构构件安全性鉴定

**7.2.1** 混凝土结构构件的安全性等级应按承载能力、构造与连接、位移或变形、裂缝或其他损伤四个项目评定其等级，并应取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

**7.2.2** 当按承载能力评定混凝土结构构件的安全性等级时，应按表 7.2.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。混凝土结构倾覆、滑移、疲劳的验算，应按国家现行有关规范的规定进行。

表 7.2.2 按承载能力评定的混凝土结构构件安全性等级

构件类别		安全性等级			
		$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
主要构件及节点、连接	框架柱、框架主梁、悬挑梁和抗震墙	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) \geq 1.00$	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) \geq 0.95$	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) \geq 0.90$	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) < 0.90$
一般构件	剪力墙连梁、框架次梁和楼盖、屋盖	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) \geq 1.00$	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) \geq 0.90$	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) \geq 0.85$	$R/(\mathbf{g}_{\circ}S_1) < 0.85$

注：表中  $R$  和  $S_1$  分别为结构构件的承载力设计值和不考虑地震作用的内力组合设计值。

**7.2.3** 当按构造与连接评定混凝土结构构件安全性等级时，应按表 7.2.3 的规定分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件的安全性等级。

表 7.2.3 混凝土结构构件构造与连接等级的评定

序号	检查项目	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
1	结构构件构造	结构构件构造符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求	结构构件构造符合房屋建造时期国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求	结构构件构造不符合房屋建造时期国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求或有明显缺陷	结构构件构造不符合房屋建造时期国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求且有明显缺陷
2	受力预埋件	构造合理、受力可靠，无变形、滑移、松动或其它损坏	构造基本合理，受力可靠，无变形、滑移、松动或其它损坏	构造有明显缺陷，已导致预埋件发生少量变形、滑移、松动或其它损坏	构造有明显缺陷，已导致预埋件发生较大的变形、滑移、松动或其它损坏
3	连接（或节点）构造	连接方式正确，构造符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求，无缺陷	连接方式正确，构造符合房屋建造时期国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求，仅有局部的表面缺陷，工作无异常	连接方式不当，构造有明显缺陷，或节点部位出现开裂，或直接承受动力荷载的节点出现疲劳裂缝，或预应力构件锚固部位开裂	连接方式不当，构造有明显缺陷，或节点部位出现较多开裂、混凝土压碎等损伤，或直接承受动力荷载的节点出现明显疲劳裂缝，或预应力构件锚固部位开裂和锚筋松弛

注：对于受弯构件受力方向最小配筋率的构造检查，当满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 要求时可评为  $a_u$  级，当不满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 要求、但满足上世纪 90 年代实施的国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的要求时可评为  $b_u$  级；当不满足上世纪 90 年代实施的国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的要求时，可根据损伤情况评定为  $c_u$  级或  $d_u$  级。

**7.2.4** 当混凝土结构构件出现较大挠度变形时，应按下列规定评级：

**1** 当桁架（屋架、托架）挠度的实测值大于其计算跨度的 1/400 时，应验算其承载力。验算时，应考虑由弯曲变形产生的附加应力的影响，并按下列规定评级：

- 1) 若验算结果不低于  $b_u$  级，仍可定为  $b_u$  级；
- 2) 若验算结果低于  $b_u$  级的 5% 以内时评为  $c_u$  级，超过 5% 时评为  $d_u$  级。

**2** 对其他受弯构件的挠度，应按表 7.2.4-1 的规定评级；

表 7.2.4-1 混凝土受弯构件挠度变形的评定

检查项目	构件类别	$c_u$ 级	$d_u$ 级	
挠度	主要受弯构件——主梁、托梁等	$>l_0/200, \leq l_0/180$	$>l_0/180$	
	一般受弯构件	$l_0 \leq 7m$	$>l_0/150, \leq l_0/120$ 或 $>45mm, \leq 47mm$	$>l_0/120, \text{ 或 } >47mm$
		$7m < l_0 \leq 9m$	$>l_0/180, \leq l_0/150$ 或 $>45mm, \leq 50mm$	$>l_0/150, \text{ 或 } >50mm$
		$l_0 > 9m$	$>l_0/200, \leq l_0/180$	$>l_0/180$
侧向弯曲的矢高	预制屋面梁或深梁	$>l_0/450, \leq l_0/400$	$>l_0/400$	

注：表中  $l_0$  为计算跨度。

3 当混凝土构件出现较大侧向位移时，其构件的变形应按侧向位移评定，并按表 7.2.4-2 的规定评级。

表 7.2.4-2 混凝土结构竖向构件侧向位移等级的评定

检查项目	结构类别	层间位移		
		$c_u$ 级	$d_u$ 级	
竖向构件平面内或平面外的侧向位移	单层建筑	$>H/180, \leq H/150$	$>H/150$	
	多层建筑	$>H_i/180, \leq H_i/150$	$>H_i/150$	
	高层建筑	框架	$>H_i/180, \leq H_i/150$	$>H_i/150$
		框架-抗震墙 框架-筒体	$>H_i/280, \leq H_i/250$	$>H_i/250$

注：1 表中  $H$  为结构顶点高度； $H_i$  为第  $i$  层层间高度；

- 若该位移只是孤立事件，则应在其承载能力验算中考虑此附加位移的影响；若验算结果不低于  $b_u$  级，仍可定为  $b_u$  级；若验算结果低于  $b_u$  级，应根据其实际严重程度定为  $c_u$  级或  $d_u$  级；
- 若该位移尚在发展，应直接定为  $d_u$  级。

7.2.5 当混凝土结构构件出现裂缝时，其构件的损伤应按裂缝程度评定，并按表 7.2.5 的规定评级。

表 7.2.5 混凝土结构构件裂缝等级的评定

检查项目	环境	构件类别		$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
受力主筋处的弯曲(含一般弯剪)裂缝和受拉裂缝宽度(mm)	室内正常环境	钢筋混凝土	主要构件	无裂缝	<0.3	$\geq 0.3$ $\leq 0.5$	>0.50
			一般构件	无裂缝	<0.3	$\geq 0.3$ $\leq 0.7$	>0.70
		预应力混凝土	主要构件	无裂缝	<0.1	$\geq 0.10$ $\leq 0.20$ (0.30)	>0.20 (0.30)
			一般构件	无裂缝	<0.2	$\geq 0.20$ $\leq 0.30$ (0.50)	>0.30 (0.50)
	高湿度环境	钢筋混凝土	任何构件	无裂缝	<0.2	$\geq 0.20$ $\leq 0.40$	>0.40
		预应力混凝土			<0.05	$\geq 0.05$ $\leq 0.10$ (0.20)	>0.10 (0.20)
剪切裂缝和受压裂缝(mm)	任何环境	钢筋混凝土或预应力混凝土		无裂缝	出现裂缝		

注：1 表中的剪切裂缝系指斜拉裂缝、斜压裂缝和剪压破坏裂缝；

2 高湿度环境系指露天环境、开敞式房屋易遭飘雨部位、经常受蒸汽或冷凝水作用的场所（如厨房、浴室、寒冷地区不采暖屋盖等）以及与土壤直接接触的部件等；

3 表中括号内的限值适用于热轧钢筋配筋的预应力混凝土构件；

4 裂缝宽度以表面测量最大值为准。

**7.2.6** 当混凝土结构构件出现下列情况的非受力裂缝，其构件损伤宜按下列规定进行评定：

1 因主筋锈蚀（或腐蚀），导致混凝土产生沿主筋方向开裂、保护层脱落或掉角，当达到较严重程度时，评定为  $c_u$  级；当达到非常严重程度时，评定为  $d_u$  级；

2 因温度或收缩等作用产生的裂缝，其宽度已超过本标准表 7.2.5 规定的弯曲裂缝  $c_u$  级或  $d_u$  级宽度值的 50%，且分析表明已显著影响结构受力，可评定为相应的  $c_u$  级或  $d_u$  级。

**7.2.7** 当混凝土结构构件出现钢筋锈蚀时，其损伤应按钢筋锈蚀程

度评定，并按表 7.2.7 的规定评级：

**表7.2.7 混凝土结构构件钢筋锈蚀程度等级的评定**

检查项目	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
钢筋锈蚀面积率	无锈蚀	$\leq 10\%$	$> 10\%$ $\leq 15\%$	$> 15\%$

**7.2.8** 当混凝土结构构件出现下列情况之一时，不论其裂缝宽度大小，应直接评定为  $d_u$  级：

- 1 受压区混凝土有压坏迹象；
- 2 阳台板等悬挑构件出现明显下垂，与墙体交接部位出现开裂。

**7.2.9** 当按裂缝或其他损伤评定混凝土结构构件的安全等级时，应根据损伤的类型按本标准第 7.2.5~第 7.2.8 条的规定进行评定，并取得最低的等级作为该构件的安全性等级。

**7.2.10** 混凝土结构房屋中砌体填充墙的变形与损伤评定依据本标准第6.2节的相关规定。

### 7.3 混凝土房屋抗震鉴定

**7.3.1** 混凝土结构房屋的抗震鉴定，应按结构体系的合理性、结构体型规则性、结构材料的实际强度、结构构件的钢筋配置和构件连接的可靠性、填充墙与主体结构拉结构造的可靠性、结构与构件变形与损伤以及构件集抗震承载力的综合分析，对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**7.3.2** 混凝土结构房屋的主体结构抗震鉴定评级，抗震鉴定类别为 A 类房屋建筑，可采用平面结构楼层综合抗震能力指数方法或综合楼层构件集抗震承载力与抗震措施评级的方法；其他抗震鉴定类别的主体结构抗震能力评级，应采用综合楼层构件集抗震承载力与抗震措施评级的方法；混凝土结构构件抗震承载力评级应区分主要抗侧力构件与一般抗侧力构件。

**7.3.3** 当 A 类混凝土框架结构节点为铰接，不符合现行国家标准《建

筑抗震鉴定标准》GB 50023 关于框架节点应为刚接的规定时，主体结构子系统抗震构造等级应直接评为  $D_{e2}$ 。

**7.3.4** 丙类建筑中除大跨度单跨框架结构外的单跨框架结构，可按框架柱弯矩乘以 1.1 的增大系数后进行抗震承载力评级，对于丙类大跨度单跨框架结构和乙类建筑的单跨框架结构，宜采用中震不屈服的抗震承载力验算方法或抗震性能化评定方法，对其抗震能力进行评定。

**7.3.5** 在多层与高层混凝土框架结构房屋的楼层抗侧力刚度比的计算中应包括楼梯的影响，当砌体填充墙设置沿竖向不均匀时，应考虑楼梯和非结构砌体填充墙对楼层抗侧力刚度的影响。

**7.3.6** A 类混凝土结构房屋，采用平面结构楼层综合抗震能力指数  $\beta$  鉴定时，应综合考虑结构体系和构件布置、主筋和箍筋配置、轴压比等体系影响系数和填充墙与结构构件连接、混凝土抗震墙结构的抗震墙间距等局部影响系数， $\beta$  可按下式计算：

$$b = y_1 y_2 x_y \quad (7.3.6-1)$$

$$x_y = V_y / V_e \quad (7.3.6-2)$$

式中： $y_1$ 、 $y_2$ —分别为结构体系影响系数和局部影响系数，可按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定取值；

$\xi_y$ —楼层屈服强度系数；

$V_y$ —楼层受剪承载力，按照现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定计算；

$V_e$ —楼层弹性地震剪力，按照现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定计算。

**7.3.7** 当 A 类混凝土结构房屋按楼层综合抗震能力指数进行主体结构子系统抗震能力评级时，应依据各楼层综合抗震能力指数最小值及其沿竖向分布的均匀性等按表 7.3.7 的规定进行。

表 7.3.7 A 类混凝土房屋主体结构子系统抗震能力评级

主体结构子系统抗震能力评级			
A <sub>e</sub> 级	B <sub>e</sub> 级	C <sub>e</sub> 级	D <sub>e</sub> 级
楼层综合抗震能力指数 $\beta$			
$\beta \geq 1.00$ 且除顶层以外相邻楼层的下层与上层的综合抗震能力指数之比均 $\geq 0.80$	$\beta \geq 1.00$ 且存在除顶层以外相邻楼层的下层与上层的综合抗震能力指数之比 $< 0.80$ 的薄弱楼层	$1.00 > \beta \geq 0.90$	$\beta < 0.90$

**7.3.8** 混凝土房屋采用综合楼层构件集抗震承载力与抗震措施评级的方法进行主体结构抗震能力评级时，主要抗侧力构件和一般抗侧力构件的抗震承载力评级应符合下列规定：

1 主要抗侧力构件，应按表 7.3.8-1 进行构件的抗震承载力评级；

表 7.3.8-1 混凝土结构房屋主要抗侧力构件抗震承载力评级

主要抗侧力构件	a <sub>e</sub> 级	b <sub>e</sub> 级	c <sub>e</sub> 级	d <sub>e</sub> 级
框架柱、排架柱、抗震墙构件	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 1.0$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.95$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.90$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) < 0.90$

2 框架梁、连梁等一般抗侧力构件，应按表 7.3.8-2 进行构件的抗震承载力评级。

表 7.3.8-2 混凝土结构框架梁、连梁等一般抗侧力构件抗震承载力等级的评定

构件类别	a <sub>e</sub> 级	b <sub>e</sub> 级	c <sub>e</sub> 级	d <sub>e</sub> 级
框架梁、连梁	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 1.0$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.90$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.85$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) < 0.85$

注：表中  $R'$  和  $S_2$  分别是结构构件承载力设计值和考虑地震作用的效应组合。

**7.3.9** 混凝土结构房屋主要抗侧力构件集应按表 7.3.9 进行楼层该类构件集的抗震承载力评级，单层混凝土柱厂房柱间支撑抗侧力构件和构件集抗震承载力评级应符合第 8 章的有关规定。

表 7.3.9 混凝土结构房屋楼层主要抗侧力构件集抗震承载力等级的评定

等级	框架柱、排架柱、抗震墙
$A_{e1}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级和 $d_c$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 10%，且框架（排架）结构角柱和高层混凝土结构的底部加强层构件应为 $a_e$ 级，其他含 $b_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$B_{e1}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 10%，且框架（排架）结构角柱和高层混凝土结构的底部加强层构件不应为 $c_e$ 级，其他含 $c_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$C_{e1}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 30%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 5%，且框架（排架）结构角柱和高层混凝土结构的底部加强层构件不应有 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级含量不应多于 18%，且 $d_e$ 级含量不应多于 4%；框架（排架）结构角柱和高层钢筋混凝土结构的底部加强层构件不应有 $d_e$ 级
$D_{e1}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{e1}$ 级的规定数；或框架（排架）结构角柱和高层混凝土结构的底部加强层构件有 $d_e$ 级

**7.3.10** 框架梁、连梁等一般抗侧力构件集，应按表 7.3.10 进行楼层该类构件集的抗震承载力评级。

表 7.3.10 混凝土结构楼层框架梁、连梁等一般构件集抗震承载力等级的评定

等级	框架梁、连梁
$A_{e1}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 15%，且楼梯梁不应为 $b_e$ 级
$B_{e1}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 15%，且楼梯梁不应为 $c_e$ 级
$C_{e1}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 35%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 8%，且楼梯梁不应为 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级含量不应多于 20%，且 $d_e$ 级含量不应多于 7%；楼梯梁不应为 $d_e$ 级
$D_{e1}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{e1}$ 级的规定数；或楼梯梁为 $d_e$ 级

**7.3.11** 混凝土结构房屋典型楼层和主体结构子系统的抗震承载力等级，应分别评定各典型楼层各类构件集的抗震承载力等级，并按楼层构件集最低的抗震承载力等级作为各典型楼层的抗震承载力等级，以及应按各典型楼层最低的抗震承载力等级作为主体结构子系统的抗震承载力等级。

**7.3.12** 甲类、乙类和丙类混凝土框架结构房屋抗震措施鉴定评级标准应符合表 7.3.12 的规定。

表 7.3.12 混凝土框架结构房屋抗震措施鉴定评级标准

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度和结构体系、结构构件平面与竖向布置、框架柱轴压比、楼层侧移刚度比等，A类和B类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>2 框架柱和框架梁的截面尺寸、配筋与构造，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑分别符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>3 框架节点构造与配筋，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>4 框架填充墙与框架柱连接构造，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求</p>
B <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度和结构体系、结构构件平面布置、框架柱轴压比和框架柱与框架梁的截面尺寸、配筋与构造、框架节点构造与配筋以及框架填充墙与框架柱连接构造等，A类和B类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>2 楼层侧移刚度比A类、B类建筑分别不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑分别不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求，但未超过限值的10%</p>
C <sub>e2</sub>	<p>房屋总高度和结构体系、结构构件平面布置、框架柱和框架梁的截面尺寸、配筋与构造，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；框架节点构造与配筋，A类和B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋楼层侧移刚度比，A类、B类分别不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑分别不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求，超过限值的10%，但未超过限值的20%；</p> <p>2 框架柱轴压比，A类、B类分别不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑分别不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求，但未超过限值的10%；</p> <p>3 框架填充墙与框架柱连接构造，A类和B类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录B的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求</p>

续表 7.3.12

等级	抗震措施
$D_{e2}$	<p>存在以下情况之一时：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 A类、B类、<math>C_A</math>类和<math>C_B</math>建筑总高度和结构体系、结构构件平面与竖向楼层侧移刚度比、框架柱轴压比分别不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023、本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求多于<math>C_{e2}</math>；</li> <li>2 A类、B类、<math>C_A</math>类、<math>C_B</math>类的乙类建筑为单跨框架结构；</li> <li>3 框架柱和框架梁的截面尺寸、配筋与构造、框架节点构造与配筋，A类、B类建筑有1项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类建筑有1项及以上不符合本标准附录B的相关要求，<math>C_B</math>类建筑有1项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求</li> </ol>

**7.3.13** 甲类、乙类和丙类混凝土抗震墙结构房屋抗震措施鉴定评级标准应符合表 7.3.13 的规定。

表 7.3.13 混凝土抗震墙结构房屋抗震措施鉴定评级标准

等级	抗震措施
$A_{e2}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 房屋总高度和结构体系、结构构件平面和楼层侧移刚度比，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求，<math>C_B</math>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</li> <li>2 抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求，<math>C_B</math>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</li> <li>3 连梁构造与配筋，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求，<math>C_B</math>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求</li> </ol>
$B_{e2}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 房屋总高度和结构体系、结构构件平面布置和抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比依据连梁构造与配筋等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求；</li> <li>2 楼层侧移刚度比，A类、B类不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类、<math>C_B</math>类建筑分别不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求，但未超过限值的10%</li> </ol>

续表 7.3.13

等级	抗震措施
C <sub>e2</sub>	<p>房屋总高度和结构体系、结构构件平面布置、抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋楼层侧移刚度比，A类、B类不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑分别不符合本标准附录 B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求，超过限值的 10%，但未超过限值的 20%；</p> <p>2 连梁构造与配筋，A类、B类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
D <sub>e2</sub>	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋总高度和结构体系、结构构件平面布置，A类、B类建筑有 1 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑有 1 项及以上分别不项符合本标准附录 B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 房屋楼层侧移刚度比，A类、B类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑分别不符合本标准附录 B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求，超过限值的 20%；</p> <p>3 抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比等，A类、B类建筑有 1 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑有 1 项及以上不符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑有 1 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>

**7.3.14** 甲类、乙类和丙类混凝土框架-抗震墙结构房屋抗震措施鉴定评级标准应符合表 7.3.14 的规定。

表 7.3.14 混凝土框架-抗震墙结构房屋抗震措施鉴定评级标准

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度、结构体系、结构构件平面布置和间距、结构竖向布置、楼层侧移刚度比等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 钢筋混凝土框架柱、梁截面尺寸和钢筋配置，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>3 抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比、连接构造等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
B <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度、结构体系、结构构件平面布置和间距和钢筋混凝土框架柱、梁截面尺寸、钢筋配置以及抗震墙设置、底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比、连接构造等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 楼层侧移刚度比，A类、B类不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求，但未超过限值的 10%，C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求，但未超过限值的 10%</p>
C <sub>e2</sub>	<p>房屋总高度、结构体系、结构构件平面布置、间距和钢筋混凝土框架柱、梁截面尺寸、钢筋配置以及抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比、连接构造等，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1 楼层侧移刚度比，A类、B类不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑分别不符合本标准附录 B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求，楼层侧移刚度比超过限值的 10%、但未超过限值的 20%；</p> <p>2 连梁构造与配筋，A类、B类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>

续表 7.3.14

等级	抗震措施
$D_{e2}$	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋总高度和结构体系、结构构件平面布置，A类、B类建筑有1项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类、<math>C_B</math>类建筑分别不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>2 楼层侧移刚度比，A类、B类不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类、<math>C_B</math>类建筑分别不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求，超过限值的20%；</p> <p>3 钢筋混凝土框架柱、梁截面尺寸和钢筋配置，A类、B类建筑有1项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类、<math>C_B</math>类建筑分别有1项及以上不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>4 抗震墙设置和底部加强部位、抗震墙的厚度、水平和竖向构件配置、抗震墙两端和洞口边缘构件的设置与构造、墙肢的轴压比等，A类、B类建筑有1项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，<math>C_A</math>类、<math>C_B</math>类建筑分别有1项及以上不符合本标准附录B、现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>以上4条中出现1条及以上的情况，可评定为<math>D_{e2}</math></p>

**7.3.15** 内浇混凝土墙与外砌砖墙和内浇混凝土墙与外挂预制混凝土墙板结构房屋抗震措施鉴定评级标准应符合表 7.3.15 的规定。

**表 7.3.15 内浇混凝土墙与外砌砖墙和内浇混凝土墙与外挂预制混凝土墙板结构房屋抗震措施鉴定评级标准**

等级	抗震措施
$A_{e2}$	<p>1 结构体系、结构总高度和总层数、内浇钢筋混凝土墙布置和楼层侧移刚度比符合本标准附录 F 的相关要求；</p> <p>2 内浇钢筋混凝土墙的混凝土配筋与构造符合本标准附录 F 的相关要求</p>
$B_{e2}$	<p>1 结构体系、结构总高度和总层数、内浇钢筋混凝土墙布置和内浇钢筋混凝土墙的混凝土配筋与构造符合本标准附录 F 的相关要求；</p> <p>2 楼层侧移刚度比不符合本标准附录 F 的要求，但未超过限值的 10%</p>
$C_{e2}$	<p>房屋结构体系、结构总高度和总层数、内浇钢筋混凝土墙布置符合本标准附录 F 的相关要求，但同时存在以下情况时：</p> <p>1 楼层侧移刚度比不符合本标准附录 F 的要求，超过本标准附录 F 限值的 10%，但未超过限值的 20%；</p> <p>2 内浇钢筋混凝土墙的混凝土配筋与构造符合本标准附录 F 的相关要求</p>
$D_{e2}$	<p>房屋结构体系、结构总高度和总层数、内浇钢筋混凝土墙布置符合本标准附录 F 的相关要求。但存在以下情况之一时：</p> <p>1 楼层侧移刚度比不符合本标准附录 F 的要求，超过本标准附录 F 限值的 20% 以上；</p> <p>2 内浇钢筋混凝土墙的混凝土配筋与构造不符合本标准附录 F 的相关要求</p>

**7.3.16** 预制装配式大板房屋抗震措施鉴定评级标准应符合表 7.3.16 的规定。

**表 7.3.16 预制装配式大板房屋抗震措施鉴定评级标准**

等级	抗震措施
$A_{e2}$	1 房屋结构体系、结构总高度和总层数、预制大板布置和楼层侧移刚度比等符合本标准附录 G 的相关要求； 2 预制大板配筋与构造符合本标准附录 G 的相关要求
$B_{e2}$	1 房屋结构体系、结构总高度和总层数、预制大板布置和预制大板配筋与构造等符合本标准附录 G 的相关要求； 2 楼层侧移刚度比不符合本标准附录 G 的要求，但未超过限值的 10%
$C_{e2}$	1 房屋结构体系、结构总高度和总层数、预制大板布置和预制大板配筋与构造等符合本标准附录 G 的相关要求； 2 楼层侧移刚度比不符合本标准附录 G 的要求，超过限值的 10%，但为超过限值的 20%
$D_{e2}$	房屋结构体系、结构总高度和总层数、预制大板布置和楼层侧移刚度比等符合本标准附录 G 的相关要求；存在以下情况之一时： 1 楼层侧移刚度比不符合本标准附录 G 的要求，超过限值的 20% 以上； 2 预制大板配筋与构造不符合本标准附录 G 的相关要求

## 7.4 单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定

**7.4.1** 单层钢筋混凝土柱厂房的抗震鉴定，应按房屋结构布置和构件形式、排架柱与柱间支撑构造、屋盖支撑布置与构造、结构构件连接构造、围护墙与内隔墙连接构造的可靠性、局部易倒塌部位构件自身及其与主体结构连接构造的可靠性，结构与构件变形与损伤状况以及抗震承载力的综合分析，对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**7.4.2** 单层钢筋混凝土柱厂房应按综合构件集抗震承载力与抗震措施评级的方法进行主体结构子系统抗震能力评级；并按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定进行横、纵向抗震分析和构件抗震承载力验算。

**7.4.3** 单层钢筋混凝土柱厂房主体结构子系统抗震承载力评级，应按本章第 3 节的规定进行横向、纵向抗侧力构件集的抗震承载力评级，并应取横向和纵向构件集抗震承载力评级的最低级作为主体结构

构子系统的抗震能力等级。

**7.4.4** 单层钢筋混凝土柱厂房结构抗震措施评级标准应符合表 7.4.4 的规定。

**表 7.4.4 单层钢筋混凝土柱厂房抗震措施评级标准**

等级	抗震措施
$A_{e2}$	<p>1 房屋结构布置和构件形式、排架柱与柱间支撑构造，A 类、B 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 房屋屋盖布置与支撑构造，A 类、B 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>3 房屋厂房构件间连接构造，A 类、B 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>4 房屋围护墙与内隔墙性连接构造、局部易倒塌部位易损部位及其构造，A 类、B 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
$B_{e2}$	<p>1 房屋结构布置和构件形式、排架柱与柱间支撑构造、屋盖布置与支撑构造、厂房构件间连接构造等，A 类、B 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 房屋围护墙与内隔墙性连接构造、局部易倒塌部位易损部位及其构造，A 类、B 类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
$C_{e2}$	<p>房屋结构布置和构件形式、排架柱与柱间支撑构造符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋屋盖布置与支撑构造，A 类、B 类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 房屋厂房构件间连接构造，A 类、B 类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>3 房屋围护墙与内隔墙性连接构造、局部易倒塌部位易损部位及其构造，A 类、B 类建筑有 2 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑有 2 项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>

续表 7.4.4

等级	抗震措施
$D_{e2}$	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋结构布置和构件形式、排架柱与柱间支撑构造，A类、B类建筑有2项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑有1项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>2 房屋屋盖布置与支撑构造，A类、B类建筑有2项及以上不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑有2项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>3 房屋中各类构件间连接构造，A类、B类建筑全部项目均不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑全部项目均不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求</p>

## 8 钢结构房屋

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 本章适用于钢结构构件安全性鉴定和钢结构房屋抗震鉴定。单层钢结构厂房的抗震鉴定应按本标准附录 H 进行，多层与高层钢结构的抗震鉴定应按本标准附录 J 进行。

**8.1.2** 钢结构房屋中的砌体结构构件和钢筋混凝土结构构件的安全性鉴定应分别按本标准第 6 章和第 7 章的有关规定进行。

### 8.2 钢结构构件安全性鉴定

**8.2.1** 钢结构构件的安全性鉴定应按承载能力、构造与连接、位移或变形、损伤四个项目评定，分别评定每一受检构件等级；钢结构节点、连接域的安全性鉴定，应按承载能力和构造两个检查项目，分别评定每一节点、连接域等级；并应取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

**8.2.2** 当按承载能力评定钢结构构件和连接的安全性等级时，应按表 8.2.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。钢结构倾覆、滑移、疲劳、脆断的验算，应按国家现行有关规范的规定进行；节点、连接域的验算应包括板件和连接的验算。

表 8.2.2 按承载能力评定的钢结构构件和连接安全性等级

构件类别		$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
主要构件及节点、连接域	承重柱、主梁、悬挑梁、悬索、屋架	$R / (g_{\rho} S_1) \geq 1.0$	$R / (g_{\rho} S_1) \geq 0.95$	$R / (g_{\rho} S_1) \geq 0.90$	$R / (g_{\rho} S_1) < 0.90$ 或当构件或连接出现脆性断裂、疲劳开裂或局部失稳变形迹象时
一般构件	次梁和楼盖、屋盖	$R / (g_{\rho} S_1) \geq 1.0$	$R / (g_{\rho} S_1) \geq 0.90$	$R / (g_{\rho} S_1) \geq 0.85$	$R / (g_{\rho} S_1) < 0.85$ 或当构件或连接出现脆性断裂、疲劳开裂或局部失稳变形迹象时

注：表中  $R$  和  $S_1$  分别为结构构件的承载力设计值和不考虑地震作用的内力组合设计值。

**8.2.3** 当按构造与连接评定钢结构构件的安全性等级时，应按表

8.2.3 的规定分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件的安全性等级。

表 8.2.3 钢结构构件构造与连接等级的评定

检查项目	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
构件构造	构件组成形式、长细比或高跨比、宽厚比或高厚比等符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；无缺陷；工作无异常	构件组成形式、长细比或高跨比、宽厚比或高厚比等基本符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；仅有局部表面缺陷；工作无异常	构件组成形式、长细比或高跨比、宽厚比或高厚比等不符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；或符合要求，但存在缺陷，已影响正常工作	构件组成形式、长细比或高跨比、宽厚比或高厚比等不符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；存在明显缺陷，已显著影响正常工作
节点、连接构造	节点构造、连接方式正确，符合国家现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；构造无缺陷，工作无异常	节点构造、连接方式正确，符合国家现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；构造仅有局部的表面缺陷，工作无异常	节点构造、连接方式不当，不符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；构造有缺陷，已影响正常工作	节点构造、连接方式不当，不符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 要求；构造有明显缺陷，已显著影响正常工作

- 注：1 构造缺陷应包括施工遗留的缺陷；对焊缝系指夹渣、气泡、咬边、烧穿、漏焊、少焊、未焊透以及焊脚尺寸不足等；对铆钉或螺栓系指漏铆、漏栓、错位、错排及掉头等；其他施工遗留的缺陷应根据实际情况确定；
- 2 节点连接构造的局部表面缺陷包括焊缝表面质量稍差、焊缝尺寸稍有不足、连接板位置稍有偏差等；节点、连接构造的明显缺陷包括焊缝部分有裂纹、部分螺栓或铆钉有松动、变形、断裂、脱落或节点板、连接板、铸件有裂纹或显著变形等。

8.2.4 当钢结构构件的位移或变形比较明显时，应根据对结构构件安全性的影响按下列规定评定等级：

1 当桁架顶点侧向位移实测值小于  $1/300$  时，评定为  $a_u$  级；侧向位移大于等于  $1/300$ ，小于  $1/250$  时，评定为  $b_u$  级；侧向位移大于等于  $1/250$ ，小于  $1/200$  时，评定为  $c_u$  级；侧向位移大于等于  $1/200$ ，且有继续发展迹象时，应评定为  $d_u$  级；

2 对桁架（屋架、托架）的挠度，当其实测值大于桁架计算跨度的  $1/400$  时，应计入由于位移产生的附加应力的影响进行承载力验算；若验算结果不低于  $b_u$  级，仍定为  $b_u$  级；若验算结果低于  $b_u$  级，

应按其实际严重程度定为  $c_u$  级或  $d_u$  级；

3 对其他受弯构件的挠度或偏差造成的侧向弯曲，应按表 8.2.4-1 的规定评级；

表 8.2.4-1 除桁架（屋架、托架）外的钢结构构件挠度或弯曲变形等级的评定

检查项目	构件类别		$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级	
挠度	主要 构件	网架	屋盖（短向）	$<l_s/350$	$\geq l_s/350$ $<l_s/300$	$\geq l_s/300$ $\leq l_s/250$	$>l_s/250$ ，且有 可能发展
			楼盖（短向）	$<l_s/350$	$\geq l_s/350$ $<l_s/250$	$\geq l_s/250$ $\leq l_s/200$	$>l_s/200$ ，且有 可能发展
	主梁、托梁		$<l_0/350$	$\geq l_0/350$ $<l_0/250$	$\geq l_0/250$ $\leq l_0/200$	$>l_0/200$	
	一般 构件	其它梁	$<l_0/300$	$\geq l_0/300$ $<l_0/200$	$\geq l_0/200$ $\leq l_0/150$	$>l_0/150$	
		檩条等	$<l_0/200$	$\geq l_0/200$ $<l_0/150$	$\geq l_0/150$ $\leq l_0/100$	$>l_0/100$	
侧向弯曲 的矢高	深梁		$<l_0/500$	$\geq l_0/500$ $<l_0/450$	$\geq l_0/450$ $\leq l_0/400$	$>l_0/400$	
	一般实腹梁		$<l_0/450$	$\geq l_0/450$ $<l_0/400$	$\geq l_0/400$ $\leq l_0/350$	$>l_0/350$	

注：表中  $l_0$  为构件计算跨度； $l_s$  为网架短向计算跨度。

4 钢结构竖向构件的侧向位移，应按 8.2.4-2 的规定评级；

表 8.2.4-2 钢结构竖向构件侧向位移等级的评定

检查项目	结构类别	层间位移		
		$c_u$ 级	$d_u$ 级	
侧向位移	单层建筑	$>H/200$	$>H/150$	
	多层建筑	$>H/180$	$>H_i/150$	
	高层 建筑	框架	$>H/180$	$>H_i/150$
		框架-支撑 筒体和巨型框架	$>H/280$	$>H_i/250$
平面外侧向	门式刚架	$>H/350$	$>H_i/300$	

注：1 若该偏差与整个结构有关，应与上部承重结构相同的级别作为该柱的水平位移等级；

2 若该位移只是孤立事件，则应在其承载能力验算中考虑此附加偏差的影响，并根据验算结果评级；

3 若该偏差尚在发展，应直接定为  $d_u$  级；

4 表中  $H$  为结构顶点高度； $H_i$  为第  $i$  层层间高度。

5 对因安装偏差或其他使用原因引起的柱的弯曲，当弯曲矢高

实测值大于柱的自由长度的 $1/660$ 时，应在承载能力的验算中考虑其所引起的附加弯矩的影响，若验算结果不低于 $b_u$ 级，仍定为 $b_u$ 级；若计算结果低于 $b_u$ 级，应按其实际严重程度定为 $c_u$ 级或 $d_u$ 级；

6 对钢桁架中有整体弯曲变形，但无明显局部缺陷的双角钢受压腹杆，其整体弯曲变形不大于表 8.2.4-3 规定的限值时，其安全性可根据实际完好程度评为  $a_u$  级或  $b_u$  级；若整体弯曲变形已大于该表规定的限值时，应根据实际严重程度评为  $c_u$  级或  $d_u$  级。

表 8.2.4-3 钢桁架双角钢受压腹杆双向弯曲变形限值

轴向压力设计值与无缺陷时 抗压承载力之比	对 $a_u$ 级和 $b_u$ 级压杆的双向弯曲限值				
	方向	弯曲矢高与杆件长度之比			
1.0	平面外	1/550	1/750	$\leq 1/850$	—
	平面内	1/1000	1/900	1/800	—
0.9	平面外	1/350	1/450	1/550	$\leq 1/850$
	平面内	1/1000	1/750	1/650	1/500
0.8	平面外	1/250	1/350	1/550	$\leq 1/850$
	平面内	1/1000	1/500	1/400	1/350
0.7	平面外	1/200	1/250	$\leq 1/300$	—
	平面内	1/750	1/450	1/350	—
$\leq 0.6$	平面外	1/150	$\leq 1/200$	—	—
	平面内	1/400	1/350	—	—

8.2.5 当钢结构构件出现锈（腐）蚀时，其构件损伤应按锈（腐）蚀评定，并按表 8.2.5 的规定评级。

表 8.2.5 钢结构构件锈（腐）蚀等级的评定

检查项目	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
锈（腐）蚀	无锈蚀	小于等于原截面厚度的 5%	大于原横截面厚度的 5%， 小于等于原横截面厚度的 10%	大于原横截面厚度的 10%

### 8.3 钢结构房屋抗震鉴定

8.3.1 钢结构房屋的抗震鉴定，应按结构体系的合理性、结构体型规则性、钢结构材料的实际强度、结构构件连接的可靠性、构件长

细比、截面板件宽厚比和非结构构件与主体结构的拉结构造的可靠性、结构与构件变形与损伤以及构件集抗震承载力的综合分析，对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**8.3.2** 单层钢结构和多高层钢结构房屋的抗震结构体系、结构布置、承载力验算、抗震构造措施应分别符合本标准附录 H 和附录 J 的规定。

**8.3.3** 丙类建筑中的单跨高层框架结构，可按框架柱弯矩乘以 1.1 的增大系数后进行抗震承载力评级，对于乙类建筑的单跨框架结构，宜采用中震不屈服的抗震承载力验算方法或抗震性能化评定方法。

**8.3.4** 钢结构主体结构子系统抗震能力评级应采用综合楼层构件集抗震承载力与抗震措施评级的方法。钢结构结构构件抗震承载力评级应区分主要抗侧力构件与一般抗侧力构件。

**8.3.5** 钢结构房屋主要抗侧力构件和一般抗侧力构件，应按表 8.3.5-1 和表 8.3.5-2 进行构件的抗震承载力评级。

**表 8.3.5-1 钢结构主要抗侧力构件抗震承载力评级**

结构构件类别	抗震承载力等级			
	$a_c$ 级	$b_c$ 级	$c_c$ 级	$d_c$ 级
单层柱、柱间支撑和 多层与高层框架柱、支撑、 钢板抗震墙	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 1.0$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.95$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.90$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) < 0.90$

注：表中  $R'$  和  $S_2$  分别为结构构件承载力设计值和考虑地震作用的效应组合。

**表 8.3.5-2 钢结构框架梁等一般抗侧力构件抗震承载力评级**

构件类别	$a_c$ 级	$b_c$ 级	$c_c$ 级	$d_c$ 级
框架梁	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 1.0$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.90$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.85$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) < 0.85$

注：表中  $R'$  和  $S_2$  分别为结构构件承载力设计值和考虑地震作用的效应组合。

**8.3.6** 钢结构房屋主要抗侧力构件集的抗震承载力评级，应符合下列规定：

- 1 单层钢结构柱、柱间支撑等抗侧力构件集的抗震承载力评级，应按表 8.3.6-1 进行该类构件集的抗震承载力评级；
- 2 多层与高层钢结构框架柱、支撑和钢板抗震墙等抗侧力构件

集的抗震承载力评级，应区分横向与纵向按表 8.3.6-2 进行该类构件集的抗震承载力评级。

表 8.3.6-1 单层钢结构主要抗侧力构件集抗震承载力等级的评定

等级	柱、柱间支撑构件
$A_{ei}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 15% 且角柱和柱间支撑为 $a_e$ 级，其他含 $b_e$ 级的不应集中分布在同一轴线
$B_{ei}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 15% 且角柱和柱间支撑不应有 $c_e$ 级，其他含 $c_e$ 级的不应集中分布在同一轴线
$C_{ei}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 35%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 8%，且角柱和柱间支撑不应有 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级含量不应多于 20%， $d_e$ 级含量不应多于 7%，且角柱和柱间支撑不应有 $d_e$ 级
$D_{ei}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{ei}$ 级的规定数，或角柱和柱间支撑有 $d_e$ 级

表 8.3.6-2 多层与高层钢结构主要抗侧力构件集抗震承载力等级的评定

等级	框架柱、支撑和钢板抗震墙
$A_{ei}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 10%，且框架角柱、支撑和底层钢板抗震墙为 $a_e$ 级，其他含 $b_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$B_{ei}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 10%，且框架角柱、支撑和底层钢板抗震墙不应有 $c_e$ 级，其他含 $c_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$C_{ei}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 30%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 5%，且框架角柱、支撑和底层钢板抗震墙不应有 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级和 $d_e$ 级总含量不应多于 18%，且 $d_e$ 级含量不应多于 4%；框架角柱、支撑和底层钢板抗震墙不应有 $d_e$ 级
$D_{ei}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{ei}$ 级的规定数，或框架角柱、支撑和底层钢板抗震墙有 $d_e$ 级

8.3.7 钢结构框架梁等一般抗侧力构件集，按表 8.3.7 进行楼层构件集的抗震承载力评级。

表 8.3.7 钢结构框架梁一般抗侧力构件集抗震承载力等级的评定

等级	框架梁
$A_{ei}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 15%，且楼梯梁不应为 $b_e$ 级
$B_{ei}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 15%，且楼梯梁不应为 $c_e$ 级
$C_{ei}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 35%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 8%，且楼梯梁不应为 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级含量不应多于 20%，且 $d_e$ 级含量不应多于 7%；楼梯梁不应为 $d_e$ 级
$D_{ei}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{ei}$ 级的规定数，或楼梯梁有 $d_e$ 级

**8.3.8** 钢结构房屋典型楼层和主体结构子系统的抗震承载力等级，应分别评定各典型楼层各类构件集的抗震承载力等级，并按最低构件集的抗震承载力等级确定各典型楼层的抗震承载力等级，以及应按各典型楼层最低的抗震承载力等级作为主体结构子系统的抗震承载能力等级。

**8.3.9** 单层钢结构房屋抗震措施评级标准应符合表 8.3.9 的规定。

**表 8.3.9 单层钢结构房屋抗震措施评级标准**

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	<p>1 结构体系、钢柱构件和柱间支撑布置、钢柱长细比，A类、B类建筑符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 屋盖支撑布置与构造，A类、B类建筑符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>3 围护结构布置与连接构造，A类、B类建筑符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
B <sub>e2</sub>	<p>1 结构体系、钢柱构件和柱间支撑布置、钢柱长细比，A类、B类建筑符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 屋盖支撑布置与构造，A类、B类建筑符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>3 围护结构布置与连接构造，A类、B类建筑不符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
C <sub>e2</sub>	<p>结构体系、钢柱构件和柱间支撑布置、钢柱长细比，A类、B类建筑符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；但存在以下情况之一时：</p> <p>1 屋盖支撑布置或构造，A类、B类建筑不符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 围护结构布置与连接构造，A类、B类建筑严重不符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑严重不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
D <sub>e2</sub>	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 结构体系、钢柱构件和柱间支撑布置、钢柱长细比，A类、B类建筑有 1 项不符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑有 1 项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 屋盖支撑布置与构造、围护结构布置与连接构造，A类、B类建筑严重不符合本标准附录 H 的相关要求，C<sub>A</sub>类、C<sub>B</sub>类建筑严重不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>

**8.3.10** 甲类、乙类和丙类多层与高层钢结构房屋抗震措施评级标准应符合表 8.3.10 的规定。

**表 8.3.10 多层与高层钢结构房屋抗震措施评级标准**

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	同时符合以下情况时： 1 结构体系与结构布置、房屋最大高宽比、楼盖设置和框架柱、中心支撑或偏心构件长细比，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求； 2 板件宽厚比、柱脚构造、节点连接构造，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求； 3 围护结构布置与连接构造，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求
B <sub>e2</sub>	1 结构体系与结构布置、房屋最大高宽比、楼盖设置和框架柱、中心支撑或偏心构件长细比，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求； 2 板件宽厚比、柱脚构造、节点连接构造，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求； 3 围护结构布置与连接构造，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑不符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求
C <sub>e2</sub>	1 结构体系与结构布置、房屋最大高宽比和框架柱、中心支撑或偏心构件长细比，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求； 2 板件宽厚比、柱脚构造、节点连接构造，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求； 3 楼盖设置或围护结构布置与连接构造，A 类、B 类、C <sub>A</sub> 类建筑严重不符合本标准附录 J 的相关要求；C <sub>B</sub> 类建筑严重不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求

续表 8.3.10

等级	抗震措施
<i>D<sub>e2</sub></i>	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 结构体系与结构布置、房屋最大高宽比和框架柱、中心支撑或偏心构件长细比，A类、B类、C<sub>A</sub>类建筑有1项不符合本标准附录J的相关要求；C<sub>B</sub>类建筑有1项不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求；</p> <p>2 板件宽厚比、柱脚构造、节点连接构造、楼盖设置或围护结构布置与连接构造等，A类、B类、C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录J的相关要求；C<sub>B</sub>类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关要求</p>

## 9 木结构房屋

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 本章适用于木结构构件安全性鉴定和木结构房屋抗震鉴定。

**9.1.2** 木结构房屋和其他类型结构房屋中的木构件，其抗震鉴定以抗震构造措施核查为主，可不进行抗震承载力验算；木结构房屋中的砌体围护构件，应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 第 5 章及附录 B 中关于自承重墙、填充墙的要求进行抗震措施核查及抗震承载能力验算。

### 9.2 木结构构件安全性鉴定

**9.2.1** 木结构房屋中木结构构件及其连接的安全性鉴定，应按承载能力、构造与连接、变形、损伤四个项目评定其等级，并应取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

**9.2.2** 当按承载能力评定木结构构件及其连接的安全性等级时，应按表 9.2.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。

**表 9.2.2 按承载能力评定的木结构构件及其连接等级**

构件类别		安全性等级			
		$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
主要构件及连接	柱、柁（梁）、屋架	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 1.0$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.95$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S_1) < 0.90$
一般构件	搁栅、檩条、椽条、楼（屋）盖	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 1.0$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S_1) \geq 0.85$	$R/(\gamma_0 S_1) < 0.85$

注：表中  $R$  和  $S_1$  分别为构件的承载力设计值和不考虑地震作用的内力组合值。

**9.2.3** 当木结构构件及其连接的安全性按构造要求评定时，应按表 9.2.3 的要求分别评定构件构造及节点、连接构造两个检查项目，并取其中较低一级作为该构件构造要求的安全性等级。

表 9.2.3 按构造要求评定的木结构构件及其连接等级

检查项目	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
构件构造	构件长细比或高跨比、截面高宽比等符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求；无缺陷、损伤；工作无异常	构件长细比或高跨比、截面高宽比等基本符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求；仅有局部表面缺陷；工作无异常	构件长细比或高跨比、截面高宽比等不符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求；存在明显缺陷或损伤；已影响正常工作	构件长细比或高跨比、截面高宽比等不符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求；存在明显缺陷或损伤；已显著影响正常工作
节点、连接构造	节点、连接方式正确，构造符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求；无缺陷，通风良好；工作无异常	节点、连接方式正确，构造符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的要求；仅有局部的表面缺陷；通风良好；工作无异常	节点、连接方式不当，构造有明显缺陷（包括通风不良），已导致连接松弛、出现变形、滑移	节点、连接方式不当，构造有明显缺陷（包括通风不良），已导致连接松弛变形、滑移、沿剪面开裂或其它损坏

注：构件支承长度检查结果不参加评定，检查中发现的问题应在鉴定报告中说明，并提出处理建议。

9.2.4 当木结构构件变形明显时，其构件安全性等级应按表 9.2.4 的规定进行评级。

表 9.2.4 木构件变形等级的评定

检查项目	构件类别	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
最大挠度	桁架、屋架、托架	$< l_0/300$	$\geq l_0/300$ $< l_0/250$	$\geq l_0/250$ $\leq l_0/200$	$> l_0/200$
	主梁	$< l_0/250$	$\geq l_0/250$ $< l_0/200$	$\geq l_0/200$ $\leq l_0/150$	$> l_0^2/3000h_0$ 或 $> l_0/150$
	搁栅、檩条	$< l_0/250$	$\geq l_0/250$ $< l_0/150$	$\geq l_0/150$ $\leq l_0/120$	$> l_0^2/2400h_0$ 或 $> l_0/120$
	椽条	$< l_0/150$	$\geq l_0/150$ $< l_0/120$	$\geq l_0/120$ $\leq l_0/100$	$> l_0/100$ 或已劈裂
侧向弯曲的 矢高	柱或其他受压 构件	$< l_c/300$	$\geq l_c/300$ $< l_c/250$	$\geq l_c/250$ $\leq l_c/200$	$> l_c/200$
	矩形截面梁	$< l_0/250$	$\geq l_0/250$ $< l_0/200$	$\geq l_0/200$ $\leq l_0/150$	$> l_0/150$

注：1 表中  $l_0$  为计算跨度； $l_c$  为柱的无支长度； $h_0$  为截面有效高度；

2 表中侧向弯曲，主要是由木材生长原因或干燥、施工不当所引起的。

**9.2.5** 木构件的损伤项目包括裂缝和纹理、腐朽和虫蛀，应根据其对结构构件安全性的影响按下列规定进行评定：

1 木构件出现斜纹理或斜裂缝时，其损伤应按斜纹理或斜裂缝的斜率（ $\rho$ ）评定，并按表 9.2.5-1 的规定进行评级：

**表 9.2.5-1 木构件斜纹理或斜裂缝等级的评定**

检查项目	构件类别	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
斜纹理或斜裂缝	受拉构件及拉弯构件	无斜纹理、裂缝	$\rho \leq 3\%$	$3\% < \rho \leq 10\%$	$\rho > 10\%$
	受弯构件	无斜纹理、裂缝	$\rho \leq 7\%$	$7\% < \rho \leq 15\%$	$\rho > 15\%$
	偏心受压构件	无斜纹理、裂缝	$\rho \leq 7\%$	$7\% < \rho \leq 15\%$	$\rho > 15\%$
	轴心受压构件	无斜纹理、裂缝	$\rho \leq 10\%$	$10\% < \rho \leq 20\%$	$\rho > 20\%$

2 木构件的腐朽、虫蛀损伤按表 9.2.5-2 的规定进行评级：当封入墙、保护层内的木构件或其连接已受潮时，即使木材尚未腐朽，也可直接定为  $c_u$  级；

**表 9.2.5-2 木构件腐朽、虫蛀损伤等级的评定**

检查项目	构件类别	$a_u$ 级	$b_u$ 级	$c_u$ 级	$d_u$ 级
表层腐朽	上部承重结构构件	无腐朽	截面上的腐朽面积小于等于 3%	截面上的腐朽面积大于 3%，小于等于 5%	截面上的腐朽面积大于 5%，或按剩余面积验算不合格
	木桩	无腐朽	截面上的腐朽面积小于等于 5%	截面上的腐朽面积大于 5%，小于等于 10%	截面上的腐朽面积大于 10%
心腐	任何构件	无心腐		心腐横截面积小于等于 5%	心腐横截面积大于 5%
虫蛀		无蛀孔； 仅表面有个别蛀孔， 内部无扩展		有新蛀孔；或未见蛀孔，但敲击有空鼓音， 或用仪器探测，内有蛀洞	

3 木结构构件存在多个死节汇聚且死节已腐朽或有腐朽迹象时，应根据其严重情况直接评定为  $c_u$  级或  $d_u$  级；

4 应取本条中第 1、2、3 款中较低等级作为构件损伤项目的评定等级。

### 9.3 木结构房屋抗震鉴定

**9.3.1** 木结构房屋的抗震鉴定，应按外观和内在状况、结构体系的合理性、结构体型规则性、整体性连接构造的可靠性、房屋易损部位状况等的综合分析，对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**9.3.2** 外观状况和内在质量应符合下列要求：

- 1 承重木构件无明显的变形、歪扭、腐朽、虫蛀、影响受力的裂缝和弊病，其变形、损伤应满足 9.2 节的有关规定；
- 2 木构件的节点无明显松动或拔榫情况；
- 3 木构架不应有歪闪；
- 4 木结构房屋中砌体围护墙无空鼓、酥碱、歪闪和明显裂缝。

**9.3.3** 木结构房屋的结构布置除应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求外，尚应符合下列要求：

- 1 房屋的平面布置宜均匀对称，应避免拐角或突出，楼层的质心和计算刚心基本重合；刚度沿高度分布均匀；
- 2 木结构房屋不应采用木柱与砖柱或砖墙等混合承重；山墙应设置端屋架（木梁），不得采用硬山搁檩；
- 3 木柱木构架和穿斗木构架房屋不宜超过两层，总高度不宜超过 6m；木梁木柱房屋宜为单层，高度不宜超过 3m；
- 4 木屋盖应设置完整的屋盖支撑系统。

**9.3.4** 木结构房屋整体性连接构造除应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求外，尚应符合下列要求：

- 1 房屋的木楼盖应符合下列构造要求：
  - 1) 搁置在砖墙上木龙骨的下部应铺设砂浆垫层；
  - 2) 内墙上木龙骨应满搭或采用夹板对接或燕尾榫、扒钉连接；
  - 3) 木龙骨与格栅、木板等木构件应采用圆钉、扒钉等相互连接。
- 2 房屋的木屋盖，应符合下列构造要求：
  - 1) 木屋架不应为无下弦的人字屋架；
  - 2) 屋架隔间应有一道竖向支撑或有木望板和木龙骨顶棚；木

龙骨、木檩条在墙上的支承长度不应小于 120mm；

3) 木屋架上檩条应满搭或采用夹板对接或燕尾榫、扒钉连接；

4) 木屋架上弦檩条搁置处应设置檩托，檩条与屋脊应采用扒钉或铁丝连接；

5) 檩条与其上面的椽子或木望板应采用圆钉、铁丝等相互连接；

6) 竖向剪刀撑与龙骨之间的斜撑应采用螺栓连接，斜撑两端应顶紧不留空隙。

### 9.3.5 木结构房屋易损部位状况应符合下列要求：

1 楼房的挑阳台、外走廊、木楼梯的柱和梁等承重构件应与主体结构牢固连接；

2 梁上、柁（排山柁除外）上或屋架腹杆间不应有砌筑的土坯、砖山花等；

3 抹灰顶棚不应有明显的下垂；抹面层或墙面装饰不应松动、离鼓；屋面瓦尤其是檐口瓦不应有下滑；

4 女儿墙、门脸等装饰和突出屋面小烟囱的构造连接应可靠；

5 砂浆强度等级为 M0.4 砌筑的卡口围墙，其高度不宜超过 4m，并应与主体结构有可靠拉结。

### 9.3.6 木结构房屋的抗震能力等级评级标准，应符合下列规定：

1 木结构的外观和内在质量、结构体系、整体性连接构造和房屋易损部位符合本章第 9.3.2 条～第 9.3.5 条的要求，其抗震等级应评定为 A<sub>e</sub> 级；

2 木结构的外观和内在质量、结构体系符合本章第 9.3.2 条和第 9.3.3 条的要求，但木构件整体性连接构造部分不符合本章第 9.3.4 条的要求或房屋易损部位不符合第 9.3.5 条的要求，其抗震等级应评定为 B<sub>e</sub> 级；

3 木结构的外观和内在质量或结构体系不符合本章第 9.3.2 条或 9.3.3 条的要求，木构件整体性连接构造多数不符合本章第 9.3.4 条的要求或房屋易损部位严重不符合第 9.3.5 条的要求，其抗震等级

应评定为  $C_e$  级；

**4** 木结构的外观和内在质量、结构体系、整体性连接构造和房屋易损部位均不符合本章第 9.3.2 条、第 9.3.3 条、第 9.3.4 条和第 9.3.5 条的要求，其抗震等级应评定为  $D_e$  级。

## 10 底层框架砖房和内框架房屋

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 本章适用于底层框架砖房和内框架房屋结构构件安全性鉴定、底层框架砖房和内框架房屋抗震鉴定。

**10.1.2** 底层框架砖房和内框架房屋结构的安全性鉴定，应分别在对混凝土结构构件和砌体结构构件进行安全性评级的基础上进行综合评定。

### 10.2 底层框架砖房和内框架房屋结构构件安全性鉴定

**10.2.1** 底层框架砖房和内框架房屋结构构件的安全性鉴定，应分别按砌体构件和混凝土构件的承载能力、构造与连接、位移或变形、裂缝或其他损伤等四个检查项目评定其等级，并应取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

**10.2.2** 底层框架砖房和内框架房屋结构砌体构件的承载能力、构造与连接、位移或变形、裂缝或其他损伤项目的安全性评级，应按本标准第 6 章第 2 节的有关规定进行评定。当底层框架砖房的底层砌体墙为后砌筑的框架填充墙时，则该类框架填充墙不做为结构构件进行安全性评定。

**10.2.3** 底层框架砖房和内框架房屋结构钢筋混凝土构件的承载能力、构造与连接、位移或变形、裂缝或其他损伤项目的安全性评级，应按本标准第 7 章第 2 节的有关规定进行评定。

**10.2.4** 底层框架砖房和内框架房屋各楼层结构构件集安全性评定，应分别按砖砌体和钢筋混凝土构件集中较低一级作为该楼层构件的安全性等级。

### 10.3 底层框架砖房抗震鉴定

**10.3.1** 底层框架砖房的抗震鉴定，应按房屋高度和层数、结构体系的合理性、结构体型规则性、底层与第二层侧移刚度比、框架结构和墙体材料的实际强度、房屋整体性连接构造的可靠性、局部易引起倒塌伤人部位构件自身及其与主体结构连接构造的可靠性以及损伤现状进行综合分析，对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**10.3.2** 当底层框架砖房的底层为内框架或半框架结构体系时，应将鉴定系统抗震能力等级直接评为  $D_{se}$  级。

**10.3.3** 底层框架砖房抗震承载力评级中的典型楼层应选择底层和第 2 层以及上部砖房中砂浆强度低、横向和纵向墙体减少的楼层。

**10.3.4** A 类和 B 类底层框架砖房抗震评级可采用楼层综合抗震能力指数评定方法，并应符合下列规定：

1 楼层综合抗震能力指数  $\beta_{ci}$  应综合考虑结构体系和构件布置、第 2 层与底层的侧移刚度比、楼（屋）盖整体性，上部砖房部分圈梁和构造柱布置、易引起局部倒塌伤人构件连接要求的影响，可按下式计算：

$$b_{ci} = \gamma_1 \gamma_2 b_i \quad (10.3.4)$$

式中： $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$ —分别为结构体系影响系数和局部影响系数，可按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定取值；

$\beta_i$ —第  $i$  层横向或纵向楼层抗震墙受剪承载力与地震剪力设计值比值；对于底层应分别为横向或纵向楼层抗震墙和框架柱受剪承载力与地震剪力设计值比值，可按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定计算；

2 主体结构子系统的抗震评级，应依据各楼层综合抗震能力指数最小值及其沿竖向分布的均匀性等按表 10.3.4 的规定进行。

表 10.3.4 底层框架砖房上部砖房主体结构子系统抗震能力评级

主体结构子系统抗震能力评级			
A <sub>e</sub> 级	B <sub>e</sub> 级	C <sub>e</sub> 级	D <sub>e</sub> 级
楼层综合抗震能力指数 $\beta_{ci}$			
$\beta_{ci} \geq 1.00$ 且除顶层以外相邻楼层的下层与上层的综合抗震能力指数之比均 $\geq 0.80$	$\beta_{ci} \geq 1.00$ 且存在除顶层以外相邻楼层的下层与上层的综合抗震能力指数之比 $< 0.80$ 的薄弱楼层	$1.00 > \beta_{ci} \geq 0.90$	$\beta_{ci} < 0.90$

**10.3.5** C<sub>A</sub> 类底部框架抗震墙砖房宜采用综合楼层抗震承载力和抗震措施的方法进行抗震评级，底部框架抗震墙的楼层抗震承载力评级应符合本标准 7.3 节的规定；上部砖房部分楼层抗震承载力评级应符合本标准 6.3 节的规定。

**10.3.6** C<sub>A</sub> 类底部框架抗震墙砖房主体结构子系统抗震承载力评级，应符合下列规定：

1 底层框架砖房的底层应取底层抗震墙和框架柱构件集抗震承载力评级的较低一级作为底层的抗震承载力的等级；

2 底层框架砖房主体结构的抗震承载力等级，应取底层和上部砖房部分楼层中抗震承载力评级的最低一级作为该鉴定子系统的综合抗震承载力等级。

**10.3.7** 底层框架砖房抗震措施评级标准应符合表 10.3.7 的规定。

表 10.3.7 底层框架砖房抗震措施评级标准

等级	抗震措施
A <sub>e2</sub>	<p>1 房屋总高度、总层数和结构体系、底层和上部砖房横墙间距以及第 2 层与底层的侧移刚度比、底层纵横墙布置对称等，A 类、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求；C<sub>A</sub> 类建筑均符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>2 底层框架结构的抗震构造措施，A、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求；C<sub>A</sub> 类建筑均符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求；</p> <p>3 上部砖房的抗震构造措施，A 类、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求；C<sub>A</sub> 类建筑均符合本标准附录 B 的相关要求，C<sub>B</sub> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>

续表 10.3.7

等级	抗震措施
$B_{e2}$	<p>1 房屋总高度、总层数和结构体系、底层和上部砖房横墙间距以及第 2 层与底层的侧移刚度比中, A 类、B 类、<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑底层抗震横墙间距超过限值 3.6m 以内或第 2 层与底层的侧移刚度比不符合相关要求但未超过限值的 10%, 或纵向墙体布置不对称;</p> <p>2 底层框架结构的抗震构造措施, A 类、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求, <math>C_A</math> 类建筑均符合本标准附录 B 的相关要求, <math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求;</p> <p>3 上部砖房的抗震构造措施, A 类、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求; <math>C_A</math> 类建筑均符合本标准附录 B 的相关要求, <math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
$C_{e2}$	<p>1 房屋总高度、总层数和结构体系、底层和上部砖房横墙间距以及第 2 层与底层的侧移刚度比中, A 类、B 类、<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑底层抗震横墙间距超过限值 3.6m~5m 之间、纵向墙体布置不对称, 或第 2 层与底层的侧移刚度比超过限值 10%~20%;</p> <p>2 底层框架结构的抗震构造措施, A 类、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求; <math>C_A</math> 类建筑均符合本标准附录 B 的相关要求, <math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求;</p> <p>3 上部砖房的抗震构造措施, A 类、B 类建筑均符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求; <math>C_A</math> 类建筑均符合本标准附录 B 的要求, <math>C_B</math> 类建筑符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>
$D_{e2}$	<p>存在以下情况之一时:</p> <p>1 房屋总高度、总层数和结构体系、底层和上部砖房横墙间距以及第 2 层与底层的侧移刚度比中, A 类、B 类、<math>C_A</math> 类、<math>C_B</math> 类建筑底层抗震横墙间距超过限值 5m, 或第 2 层与底层的侧移刚度比超过限值 20% 以上;</p> <p>2 底层框架部分或上部砖房部分的抗震构造措施, A 类、B 类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求; <math>C_A</math> 类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求, <math>C_B</math> 类建筑不符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关要求</p>

## 10.4 内框架房屋抗震鉴定

**10.4.1** 内框架房屋的抗震鉴定, 应按房屋高度和层数、结构体系的合理性、结构体型规则性、框架结构和墙体材料的实际强度、房屋整体性连接构造的可靠性、局部易引起倒塌伤人部位构件自身及其与主体结构连接构造的可靠性以及损伤现状进行综合分析, 对鉴定系统进行抗震能力鉴定。

**10.4.2** 当多层内框架房屋为单排柱内框架和未设构造柱的外墙砖

壁柱内框架结构体系时,应将鉴定系统抗震能力等级直接评为 $D_{se}$ 级。

**10.4.3** 内框架房屋的抗震措施和抗震承载力验算鉴定,应根据北京市的抗震设防烈度和建筑抗震设防类别以及后续工作年限按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023规定的A类、B类建筑鉴定方法或本标准附录B给出的 $C_A$ 类建筑鉴定方法进行。

**10.4.4** 内框架房屋抗震承载力评级中典型楼层应选择顶层和钢筋混凝土强度等级降低的楼层以及横向和纵向墙体减少的楼层。

**10.4.5** 内框架房屋宜采用综合楼层抗震承载力和抗震措施的方法进行抗震评级,楼层内框架柱、梁的抗震承载力评级应符合本标准7.3节的规定;楼层砖抗震墙抗震承载力评级应符合本标准6.3节的规定。

**10.4.6** 内框架房屋主体结构子系统抗震承载力评级,应符合下列规定:

1 对于内框架柱、梁构件,应按本标准第7章表7.3.9进行内框架柱构件集和按表7.3.10进行楼层梁构件集的抗震承载力评级;

2 内框架房屋楼层砖抗震墙的楼层抗震承载力评级,应按本标准第6章表6.3.6进行楼层抗震墙构件集抗震承载力评级;

3 多层内框架房屋结构楼层抗震承载力等级,应取各楼层中内框架与砖墙构件集中较低抗震承载力评级作为楼层的抗震承载力等级,并按典型楼层中最低一级作为主体结构子系统的抗震承载力等级。

**10.4.7** 内框架房屋抗震措施评级标准应符合表10.4.7的规定。

表 10.4.7 内框架房屋抗震措施评级标准

等级	抗震措施
$A_{e2}$	<p>1 房屋总高度、总层数和结构体系、房屋平立面布置规则, A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求, <math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求;</p> <p>2 横墙间距、纵向窗间墙的宽度, 框架柱截面尺寸, A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求, <math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求;</p> <p>3 内框架外墙构造柱设置等整体性构造, A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相关要求, <math>C_A</math>类建筑符合本标准附录B的相关要求</p>

续表 10.4.7

等级	抗震措施
<i>B<sub>e2</sub></i>	<p>1 房屋总高度、总层数和结构体系、房屋平立面布置规则，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求；</p> <p>2 纵向窗间墙的宽度，框架柱截面尺寸，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求，但房屋横墙间距超过限值在 3.6m 以内；</p> <p>3 内框架外墙构造柱设置等整体性构造，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求</p>
<i>C<sub>e2</sub></i>	<p>1 房屋总高度、总层数和结构体系，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求；</p> <p>2 纵向窗间墙的宽度，框架柱截面尺寸符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求；但房屋横墙间距超过限值在 3.6m~5m 之间，或纵向窗间墙的宽度小于限值且仍在限值的 80% 以内；</p> <p>3 内框架外墙构造柱设置等整体性构造符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑符合本标准附录 B 的相关要求</p>
<i>D<sub>e2</sub></i>	<p>存在以下情况之一时：</p> <p>1 房屋总高度、总层数或结构体系不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求；</p> <p>2 纵向窗间墙的宽度，框架柱截面尺寸不，A类、B类建筑符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求，或房屋横墙间距超过限值大于 5m 以上或纵向窗间墙的宽度小于限值的 80% 以上；</p> <p>3 内框架外墙构造柱设置等整体性构造不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的相关要求，C<sub>A</sub>类建筑不符合本标准附录 B 的相关要求</p>

## 11 房屋结构安全性、抗震和结构综合安全性鉴定评级

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 房屋结构鉴定系统的安全性鉴定评级，应在地基基础、主体结构子系统的安全性评定结果的基础上进行。

**11.1.2** 房屋结构鉴定系统的抗震鉴定评级，应在场地与地基基础和主体结构子系统抗震能力评定结果的基础上进行。

**11.1.3** 房屋结构鉴定系统的综合安全性鉴定评级，应在鉴定系统结构安全性鉴定和抗震能力鉴定评级结果的基础上进行。

### 11.2 主体结构子系统和房屋结构鉴定系统安全性评级

**11.2.1** 仅进行房屋结构鉴定系统安全性鉴定的主体结构子系统的安全性鉴定评级，应根据结构承载功能等级、结构整体性等级以及结构侧向位移等级的评定结果进行确定。对于房屋结构综合性安全鉴定的主体结构子系统的安全性鉴定评级，应按结构承载功能等级和结构侧向位移等级的评定结果进行确定。

**11.2.2** 主体结构承载功能的评级中，应对典型楼层的各种构件集进行评定，每种构件集的安全等级可根据该构件集内所有构件的评定结果，主要构件集安全性等级应按表 11.2.2-1 进行评级；一般构件集安全性等级应按表 11.2.2-2 进行评级。

表 11.2.2-1 主要构件集安全性等级的评定

等级	多层及高层房屋	单层房屋
$A_u$	该构件集内，不含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级，可含 $b_u$ 级，但含量不多于 25%	该构件集内，不含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级，可含 $b_u$ 级，但含量不多于 30%
$B_u$	该构件集内，不含 $d_u$ 级；可含 $c_u$ 级，但含量不应多于 15%	该构件集内，不含 $d_u$ 级，可含 $c_u$ 级，但含量不应多于 20%
$C_u$	该构件集内，可含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级；当仅含 $c_u$ 级时，其含量不应多于 40%；当仅含 $d_u$ 级时，其含量不应多于 10%；当同时含有 $c_u$ 级和 $d_u$ 级时， $c_u$ 级和 $d_u$ 级含量之和不应多于 28%，且 $d_u$ 级含量不应多于 9%	该构件集内，可含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级；当仅含 $c_u$ 级时，其含量不应多于 50%；当仅含 $d_u$ 级时，其含量不应多于 15%；当同时含有 $c_u$ 级和 $d_u$ 级时， $c_u$ 级和 $d_u$ 级含量之和不应多于 35%，且 $d_u$ 级含量不应多于 14%
$D_u$	该构件集内， $c_u$ 级或 $d_u$ 级含量多于 $C_u$ 级的规定数	该构件集内， $c_u$ 级或 $d_u$ 级含量多于 $C_u$ 级的规定数

表 11.2.2-2 一般构件集安全性等级的评定

等级	多层及高层房屋	单层房屋
$A_u$	该构件集内, 不含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级, 可含 $b_u$ 级, 但含量不应多于 30%	该构件集内, 不含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级, 可含 $b_u$ 级, 但含量不应多于 35%
$B_u$	该构件集内, 不含 $d_u$ 级; 可含 $c_u$ 级, 但含量不应多于 20%	该构件集内, 不含 $d_u$ 级; 可含 $c_u$ 级, 但含量不应多于 25%
$C_u$	该构件集内, 可含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级, 但 $c_u$ 级含量不应多于 40%; $d_u$ 级含量不应多于 10%	该构件集内, 可含 $c_u$ 级和 $d_u$ 级, 但 $c_u$ 级含量不应多于 50%; $d_u$ 级含量不应多于 15%
$D_u$	该构件集内, $c_u$ 级或 $d_u$ 级含量多于 $C_u$ 级的规定数	该构件集内, $c_u$ 级或 $d_u$ 级含量多于 $C_u$ 级的规定数

**11.2.3** 主体结构典型楼层的结构承载功能的安全性等级, 应按楼层中各主要构件集的最低等级确定。当该楼层一般构件集的安全性等级比主要构件集安全性等级低二级或三级时, 该层所评定的承载功能等级应降一级或降二级。

**11.2.4** 主体结构承载功能的安全性等级, 可按下列规定确定:

- $A_u$  级: 所有典型楼层不含  $B_u$  级、 $C_u$  级和  $D_u$  级;
- $B_u$  级: 所有典型楼层不含  $C_u$  级和  $D_u$  级;
- $C_u$  级: 所有典型楼层不含  $D_u$  级或仅顶部楼层为  $D_u$  级;
- $D_u$  级: 除顶层外有一个及以上典型楼层为  $D_u$  级。

**11.2.5** 当评定结构整体性等级时, 可按表 11.2.5 的规定, 先评定其每一检查项目的等级, 然后按下列原则确定该结构整体性等级:

- 1 若房屋结构所涉及的检查项目均不低于  $B_u$  级, 可按占多数的等级确定;
- 2 若仅一个检查项目为  $C_u$  级, 可根据实际情况定为  $B_u$  级或  $C_u$  级;
- 3 若仅一个检查项目为  $D_u$  级, 可根据实际情况定为  $C_u$  级或  $D_u$  级。

表 11.2.5 结构整体牢固性等级的评定

检查项目	A <sub>0</sub> 级	B <sub>0</sub> 级	C <sub>0</sub> 级	D <sub>0</sub> 级
结构布置及构造	布置合理,形成完整的体系,且结构选型及传力路线设计正确,构造符合国家现行设计规范要求	布置合理,形成完整的体系,且结构选型及传力路线设计基本正确,构造略低于国家现行设计规范要求	布置不合理,存在薄弱环节;或结构选型、传力路线设计不当,或构造不符合国家现行设计规范要求	布置不合理,存在较多或较严重薄弱环节,或未形成完整的体系;或结构选型、传力路线设计严重不当,或构造严重不符合国家现行设计规范要求,或结构产生明显振动
支撑系统或其他抗侧力系统的构造	构件长细比及连接构造符合国家现行设计规范要求,形成完整的支撑系统,无明显残损或施工缺陷,能传递各种侧向作用	构件长细比及连接构造略低于国家现行设计规范要求,形成完整的支撑系统,无明显残损或施工缺陷,能传递各种侧向作用	构件长细比或连接构造不符合国家现行设计规范要求,或构件连接已失效或有缺陷	构件长细比或连接构造不符合国家现行设计规范要求,未形成完整的支撑系统,或构件连接已失效或有严重缺陷,不能传递各种侧向作用
结构、构件间的联系	设计合理、无疏漏;锚固、拉结、连接方式正确、可靠,无松动变形或其他残损	设计基本合理、无疏漏;锚固、拉结、连接方式基本正确、可靠,无松动变形或其他残损	设计不合理;或锚固、拉结、连接不当,或已松动变形	设计不合理,多处疏漏;或锚固、拉结、连接不当,或已明显松动变形,或已残损
砌体结构中圈梁的布置与构造	布置正确,截面尺寸、配筋及材料强度等符合国家现行设计规范要求,无裂缝或其他残损,能起封闭系统作用	布置正确,截面尺寸、配筋及材料强度等略低于国家现行设计规范要求,无裂缝或其他残损,能起封闭系统作用	布置不当,截面尺寸、配筋及材料强度不符合国家现行设计规范要求,出现裂缝,或有其他残损,尚能起封闭系统作用	布置严重不当或未设置,或截面尺寸、配筋及材料强度不符合国家现行设计规范要求,且已开裂,残损、露筋,不能起封闭系统作用

**11.2.6** 对主体结构的侧向顶点位移,应根据其检测结果,按下列规定评级:

**1** 当检测值已超出表 11.2.6 界限,且有部分构件(含连接、节点域,地下同)出现裂缝、变形或其他局部损坏迹象时,应根据实际严重程度定为 C<sub>0</sub> 级或 D<sub>0</sub> 级;

**2** 当检测值虽已超出表 11.2.6 界限,但尚未发现前款所述情况时,应进一步进行计入该位移影响的结构内力计算分析,验算各构件的承载能力,若验算结果均不低于 b<sub>0</sub> 级,仍可将该结构定为 B<sub>0</sub> 级,但宜附加

观察使用一段时间的限制。若构件承载能力的验算结果有低于  $b_u$  级时，应定为  $C_u$  级。

表 11.2.6 各类结构的侧向位移等级的评定

检查项目	结构类别		顶点位移			
			$C_u$ 级	$D_u$ 级		
结构平面内的侧向位移	混凝土结构或钢结构	单层建筑		$>H/180, \leq H/150$	$>H/150$	
		多层建筑		$>H/180, \leq H/150$	$>H/200$	
	高层建筑	框架		$>H/280, \leq H/250$	$>H/250$ 或 $>300\text{mm}$	
		框架-剪力墙、框架-筒体		$>H/330, \leq H/300$	$>H/300$ 或 $>400\text{mm}$	
结构平面内的侧向位移	砌体结构	单层建筑	墙	$H \leq 7\text{m}$	$>H/280, \leq H/250$	$>H/250$
				$H > 7\text{m}$	$>H/330, \leq H/300$	$>H/300$
		柱	$H \leq 7\text{m}$	$>H/330, \leq H/300$	$>H/300$	
			$H > 7\text{m}$	$>H/350, \leq H/330$	$>H/330$	
		多层建筑	墙	$H \leq 10\text{m}$	$>H/330, \leq H/300$	$>H/300$
			柱	$H \leq 10\text{m}$	$>H/350, \leq H/330$	$>H/330$
单层排架平面外侧倾			$>H/350, \leq H/330$	$>H/330$		

注：1 表中  $H$  为结构顶点高度；

2 墙包括带壁柱墙。

**11.2.7** 主体结构的安全性等级，应根据本章第 11.2.2 条至第 11.2.6 条的评定结果，按下列原则确定：

1 应按主体结构承载功能和结构侧向位移（或倾斜）的评级结果中较低一级作为主体结构子系统的安全性等级；

2 当主体结构按上款评为  $B_u$  级，但若发现各主要构件集所含的  $c_u$  级构件（或其节点、连接域）处于下列情况之一时，宜将所评等级降为  $C_u$  级：

- 1) 出现  $c_u$  级构件交汇的情况；
- 2) 不止一个  $c_u$  级存在于人群密集场所或破坏后果严重的其他部位。

3 当主体结构按本条第 1 款评为  $C_u$  级，但其主要构件集存在下列情况之一时，宜将所评等级降为  $D_u$  级：

- 1) 多层或高层房屋中，其底层柱构件集评为  $C_u$  级；

2) 多层或高层房屋的底层, 或空旷层, 或框支剪力墙结构的框架层的柱构件集评为  $D_u$  级;

3) 在人群密集场所或其他破坏后果严重部位, 出现不止一个  $d_u$  级构件。

4 当主体结构按本条第 1 款评为  $A_u$  级或  $B_u$  级, 而结构整体性等级为  $C_u$  级或  $D_u$  级时, 应将所评的主体结构安全性等级降为  $C_u$  级。

**11.2.8** 对检测、评估认为可能存在整体稳定性问题的大跨度结构, 应根据实际检测结果建立计算模型, 采用可行的结构分析方法进行整体稳定性验算; 若验算结果尚能满足设计要求, 仍可评为  $B_u$  级; 若验算结果不满足设计要求, 应根据其严重程度评为  $C_u$  级或  $D_u$  级, 并应参与主体结构安全性等级评定。

**11.2.9** 房屋结构鉴定系统的安全性鉴定评级, 应根据其地基基础、主体结构的安全性等级, 以及与整幢建筑有关的其它房屋安全问题进行评定。并应符合下列规定:

- 1 应根据地基基础和主体结构的评定结果中较低等级确定;
- 2 对下列任一情况, 可直接评为  $D_{su}$  级:
  - 1) 房屋处于有危房的建筑群中, 且直接受到其威胁;
  - 2) 房屋朝一方向倾斜超过限制, 且速度开始变快。

### 11.3 抗震鉴定评级

**11.3.1** 采用房屋抗震措施和抗震承载力两个鉴定项目进行房屋主体结构子系统的抗震能力评级时, 应符合下列规定:

1 当抗震措施和抗震承载力的评级结果相差一个等级时, 应取抗震措施等级和抗震承载力等级中较低一级作为该房屋主体结构子系统的抗震能力等级;

2 当抗震措施和抗震承载力的评级结果相差两个等级时, 若较高的抗震评级不在该级别的下限要求且较低评级级别不处在比该级别的标准低较多时, 可对较高的抗震评级等级降低一级作为该房屋主体结构子系统的抗震能力等级;

3 当抗震措施和抗震承载力的评级结果相差三个等级时,可对较高的抗震评级等级降低二级作为该房屋主体结构子系统的抗震能力等级。

**11.3.2** 房屋结构鉴定系统的抗震鉴定评级,应根据场地与地基基础、主体结构子系统的抗震能力等级进行评定, 并应符合下列规定:

1 应根据场地与地基基础子系统和主体结构子系统的抗震能力评定中较低等级确定;

2 对下列任一情况, 可直接评为  $D_{se}$  级:

- 1) 建筑物处于危险建筑场地;
- 2) 本标准各章直接评定为  $D_{se}$  级的。

#### 11.4 房屋结构综合安全鉴定评级

**11.4.1** 房屋结构鉴定系统的综合安全性鉴定评级, 应以房屋结构鉴定系统结构安全性等级与抗震能力等级中较低的级别作为房屋结构综合安全性评级; 在房屋结构综合安全性鉴定报告中应分别给出房屋结构鉴定系统结构安全性鉴定等级、抗震能力鉴定等级和综合安全性鉴定等级, 并应根据鉴定结果给出综合处理建议。

**11.4.2** 房屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $A_{eu}$  级的, 符合本标准结构综合安全性鉴定要求, 一般不需要采取措施。

**11.4.3** 房屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $B_{eu}$  级的, 基本符合本标准结构综合安全性鉴定  $A_{eu}$  级要求, 一般不需要立即处理, 可能有极少数构件或局部构造应采取的措施。

**11.4.4** 房屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $C_{eu}$  级的, 不符合本标准结构综合安全性鉴定  $A_{eu}$  级要求, 应区分下列情况进行处理:

1 结构安全性鉴定结果为  $C_{su}$  级, 应按照现行行业标准《危险房屋鉴定标准》JGJ 125 进行房屋危险性鉴定, 对于房屋危险性鉴定为 C 级的必须立即采取处理措施;

2 结构安全性鉴定结果为  $A_{su}$  级或  $B_{su}$  级、房屋抗震能力鉴定结果为  $C_{se}$  级, 应根据房屋抗震类别采用下列措施:

- 1) 抗震设防类别为甲类和乙类的房屋建筑，应采取处理措施；
- 2) 抗震类别为丙类的房屋建筑，应根据房屋维修计划采取相应的处理措施。

**11.4.5** 房屋结构鉴定系统的结构综合安全性评级为  $D_{eu}$  级的，严重不符合本标准结构综合安全性鉴定  $A_{eu}$  级要求，应区分下列情况进行处理：

**1** 房屋结构安全性鉴定结果为  $D_{su}$  级，应按照现行行业标准《危险房屋鉴定标准》JGJ 125 进行房屋危险性鉴定，对于房屋危险性鉴定为 C 级和 D 级的必须立即采取处理措施；

**2** 房屋结构安全性鉴定结果为  $C_{su}$  级、房屋抗震能力鉴定结果为  $D_{se}$  级的，应按照现行行业标准《危险房屋鉴定标准》JGJ 125 进行房屋危险性鉴定，对于房屋危险性鉴定为 C 级的必须立即采取处理措施；

**3** 房屋结构安全性鉴定结果为  $A_{su}$  级或  $B_{su}$  级、房屋抗震能力鉴定结果为  $D_{se}$  级的，应根据房屋抗震类别采用系列措施：

- 1) 抗震设防类别为甲类和乙类的房屋建筑，必须采取抗震减灾对策；
- 2) 抗震类别为丙类的房屋建筑，应采取抗震减灾对策；
- 3) 抗震类别为丁类的房屋建筑，可根据房屋维修计划采取相应的处理措施。

**11.4.6** 房屋结构鉴定系统的综合安全性鉴定结果不符合  $A_{eu}$  或  $B_{eu}$  的要求，但采取有针对性的改变建筑使用功能减轻房屋建筑的使用荷载或改变用途降低建筑抗震设防类别措施时，应按照所采取措施重新进行房屋鉴定系统结构综合安全性鉴定与评级。

## 附录 A 房屋建筑状况检查汇总表

表 A 房屋建筑状况检查汇总表

房屋建筑状况检查汇总表

编号:

房屋建筑名称		地址	
委托单位		联系电话	
房屋建筑面积	_____ (m <sup>2</sup> )	层数	_____ (层)
始建日期	_____年____月____日	竣工时间	_____年____月____日
房屋建筑用途	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商住楼 <input type="checkbox"/> 宿舍楼 <input type="checkbox"/> 办公楼 <input type="checkbox"/> 大型写字楼 <input type="checkbox"/> 宾馆 <input type="checkbox"/> 饭店 <input type="checkbox"/> 商场 <input type="checkbox"/> 体育场馆 <input type="checkbox"/> 医疗用房 <input type="checkbox"/> 中小学、幼儿园校舍 <input type="checkbox"/> 其他学校建筑 <input type="checkbox"/> 工业厂房 <input type="checkbox"/> 仓储 <input type="checkbox"/> 其他		
结构形式	<input type="checkbox"/> 砌体 <input type="checkbox"/> 混凝土排架 <input type="checkbox"/> 混凝土框架 <input type="checkbox"/> 框剪 <input type="checkbox"/> 剪力墙 <input type="checkbox"/> 钢结构 <input type="checkbox"/> 木结构 <input type="checkbox"/> 底部框架砖房 <input type="checkbox"/> 内框架砖房 <input type="checkbox"/> 其他		
基础类型	<input type="checkbox"/> 独立基础 <input type="checkbox"/> 条形基础 <input type="checkbox"/> 灌注桩基础 <input type="checkbox"/> 预制桩基础 <input type="checkbox"/> 筏基 <input type="checkbox"/> 箱基 <input type="checkbox"/> 其他		
勘察单位	勘察资料		齐全 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
设计单位	设计资料		齐全 <input type="checkbox"/> 不全 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
施工单位	施工资料		基本完整 <input type="checkbox"/> 少量 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
设计变更	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	使用功能	<input type="checkbox"/> 无改变 <input type="checkbox"/> 有改变
使用荷载	(kN/m <sup>2</sup> )	使用环境	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 潮湿 <input type="checkbox"/> 有腐蚀性物质
结构体系	<input type="checkbox"/> 合理 <input type="checkbox"/> 基本合理 <input type="checkbox"/> 不合理	结构布置	<input type="checkbox"/> 规则 <input type="checkbox"/> 平面不规则 <input type="checkbox"/> 竖向不规则
现场 质量 检查 情况	地基基础	<input type="checkbox"/> 未出现不均匀沉降裂缝 <input type="checkbox"/> 周围散水与主体结构出现脱开裂缝 <input type="checkbox"/> 出现不均匀沉降裂缝	
	主体结构 构件	<input type="checkbox"/> 构件未出现裂缝和变形与损伤 <input type="checkbox"/> 梁、板构件出现非受力裂缝 <input type="checkbox"/> 梁、板构件出现受力裂缝或较大变形 <input type="checkbox"/> 受压构件出现裂缝	
	建筑构件 与围护结构	<input type="checkbox"/> 未出现裂缝 <input type="checkbox"/> 个别构件出现裂缝 <input type="checkbox"/> 同一类构件出现较多损伤 <input type="checkbox"/> 多类构件出现损伤	
	状况结论	<input type="checkbox"/> 状况良好 <input type="checkbox"/> 状况一般 <input type="checkbox"/> 状况较差	
房屋结构检测类别	<input type="checkbox"/> Ⅰ类 <input type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类		
备注			

校核:

检查记录:

日期:

## 附录 B C<sub>A</sub>类建筑抗震鉴定

### B.1 一般规定

**B.1.1** 本附录适用于 2002 年至 2010 年期间按当时实施的国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 设计建造的多层和高层钢筋混凝土、多层砌体、底部框架抗震墙房屋、内框架房屋以及多层和高层钢结构房屋的抗震鉴定；单层钢结构厂房、单层钢筋混凝土柱厂房、单层砖柱厂房、单层空旷房屋和木结构房屋等抗震鉴定应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

**B.1.2** 各抗震设防类别的建筑抗震设防标准和相应的抗震鉴定要求，应符合下列要求：

1 甲类建筑，地震作用应高于本市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；抗震措施应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求；

2 乙类建筑，地震作用应符合本市抗震设防烈度的要求；抗震措施应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求；

对较小的乙类建筑，当其结构采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，地震作用仍按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。

**B.1.3** 建筑及结构抗侧力构件的规则性判别、不规则的建筑结构水平地震作用计算和内力调整、建筑场地对抗震构造措施的调整等，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

### B.2 地震作用计算和抗震验算

**B.2.1** C<sub>A</sub>类房屋各类结构的地震作用计算与抗震验算，除本节规定

外均应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

**B.2.2** 建筑结构的地震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分组和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 B.2.2-1 采用；特征周期应根据场地类别和设计地震分组按表 B.2.2-2 采用，计算 8、9 度罕遇地震时，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 B.2.2-1 水平地震影响系数最大值

地震影响	8 度	9 度
多遇地震	0.16	0.32
罕遇地震	0.90	1.40

表 B.2.2-2 特征周期值 (S)

设计地震分组	场地类别			
	I	II	III	IV
第一组	0.25	0.35	0.45	0.65
第二组	0.30	0.40	0.55	0.75
第三组	0.35	0.45	0.65	0.90

**B.2.3** 建筑结构地震影响系数曲线（图 B.2.3）的阻尼比调整和形状参数应符合下列要求：

1 除专门规定外，建筑结构的阻尼比应采用 0.05，地震影响系数曲线的阻尼调整系数应按 1.0 采用，形状参数应符合下列规定：

- 1) 直线上升段，周期小于 0.1s 的区段；
- 2) 水平段，自 0.1s 至特征周期区段，应取最大值 ( $\alpha_{\max}$ )；
- 3) 曲线下降段，自特征周期至 5 倍特征周期区段，衰减指数应取 0.9；
- 4) 直线下降段，自 5 倍特征周期至 6s 区段，下降斜率调整系数应取 0.02。

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：

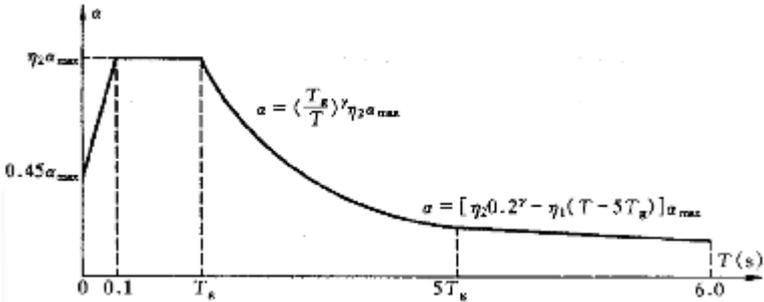


图 B.2.3 地震影响系数曲线

$\alpha$ —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按下式确定：

$$g = 0.9 + \frac{0.05 - \zeta}{0.5 + 5\zeta} \quad (\text{B.2.3-1})$$

式中： $\gamma$ —曲线下降段的衰减指数；

$z$  —阻尼比。

2) 直线下降段的下降斜率调整系数应按下式确定：

$$h_1 = 0.02 + (0.05 - z) / 8 \quad (\text{B.2.3-2})$$

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式确定：

$$h_2 = 1 + \frac{0.05 - z}{0.06 + 1.7z} \quad (\text{B.2.3-3})$$

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

**B.2.4** 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：

$$V_{\text{Eki}} > \sum_{j=i}^n \dot{\mathbf{a}} G_j \quad (\text{B.2.4})$$

式中： $V_{\text{Eki}}$  —第  $i$  层对应与水平地震作用标准值的楼层剪力；

$\lambda$ —剪力系数，不应小于表 B.2.4 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 B.2.4 楼层最小地震剪力系数值

类别	8 度	9 度
扭转效应明显或基本周期小于 3.5s 的结构	0.032	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.024	0.040

注：基本周期介于 3.5s 和 5s 之间的结构，可插入取值。

**B.2.5** 结构构件的地震作用效应和其他荷载效应的基本组合，应按本标准第 3.3.4 条式 3.3.4-4 计算。

**B.2.6** 结构构件的截面抗震验算，应采用式 (B.2.6)：

$$S \leq R/g_{RE} \quad (\text{B.2.6})$$

式中： $R$ —结构构件承载力设计值；

$g_{RE}$ —承载力抗震调整系数，应按表 B.2.6 采用，当仅考虑竖向地震作用时，各类结构构件承载力调整系数均宜采用 1.0。

表 B.2.6 承载力抗震调整系数

材料	结构构件	受力状态	$g_{RE}$
钢	柱、梁 支撑 节点板件、连接螺栓 连接焊缝	受剪	0.75
			0.80
		受剪	0.85
			0.90
砌体	两端均有构造柱、芯柱的抗震墙 其他抗震墙	受剪	0.9
		受剪	1.0
钢筋混凝土	梁 轴压比小于 0.15 的柱 轴压比不小于 0.15 的柱 抗震墙 各类构件	受弯	0.75
		偏压	0.75
		偏压	0.80
		偏压	0.85
		偏压	0.85
		受剪、偏拉	0.85

**B.2.7** 多遇地震作用下多层与高层钢筋混凝土结构的抗震变形验算

应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行。

**B.2.8** 罕遇地震作用下单层、多层与高层钢筋混凝土结构薄弱楼层和底部框架砌体的框架-抗震墙楼层的弹塑性变形验算应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行。

### B.3 钢筋混凝土结构

#### ( ) 抗震措施

**B.3.1** 现浇钢筋混凝土房屋不同结构类型的最大高度不应超过表 B.3.1 的规定。平面和竖向不规则的结构或建造于 Ⅲ 类场地的结构，适用的最大高度应适当降低。当房屋总高度超过表 B.3.1 的相应值时，应采用罕遇地震作用下的弹塑性变形验算或抗震性能化评定等方法进行抗震鉴定。

表 B.3.1 现浇钢筋混凝土房屋适用的最大高度 (m)

结构类型	烈度		
	7	8	9
框架	55	45	25
框架-抗震墙	120	100	50
抗震墙	120	100	60
部分框支抗震墙	100	80	不应采用
框架-核心筒	130	100	70
筒中筒	150	120	80
板柱-抗震墙	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 乙类建筑可按本市的抗震设防烈度确定适用最大高度。

**B.3.2** 现浇钢筋混凝土房屋丙类建筑的抗震鉴定，应按表 B.3.2 确定鉴定时所采用的抗震等级，按其所属抗震等级的要求核查抗震构造措施，并应符合下列规定：

- 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；

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提高鉴定要求；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四级；地下室中无上部结构的部分，可根据具体情况采用三级或四级；

4 乙类建筑高度超过表 B.3.1 规定的范围时，应提高鉴定要求和采用罕遇地震作用下的弹塑性变形验算或抗震性能化评定等方法。

表 B.3.2 现浇钢筋混凝土结构的抗震等级

结构类型		烈度				
		7		8		9
框架结构	高度 (m)	≤30	>30	≤30	>30	≤25
	框架	三	二	二	一	一
	剧场、体育馆等大跨度公共建筑	二		一		一
框架—抗震墙结构	高度 (m)	≤60	>60	≤60	>60	≤50
	框架	三	二	二	一	一
	抗震墙	二		一		一
抗震墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤80	>80	≤60
	抗震墙	三	二	二	一	一
	抗震墙	二		一		
	框支层框架	二	一	一		
筒体结构	框架—核心筒	框架	二		一	一
		核心筒	二		一	一
	筒中筒	外筒	二		一	一
		内筒	二		一	一
板柱—抗震墙结构	板柱的柱	二		一		
	抗震墙	二		二		

注：1 部分框支抗震墙结构中，抗震墙加强部位以上的一般部位，应允许按抗震墙结构确定其抗震等级；

- 2 建筑场地为Ⅱ类时，可按降低一度对应的抗震等级采取构造措施，但相应的计算要求不降低；
- 3 接近或等于高度分界时，应结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

**B.3.3** 现有钢筋混凝土房屋的结构体系应按下列规定检查：

- 1 抗侧力结构的平面宜规则、对称，并应具有良好的整体性；
- 2 结构的侧向刚度变化宜均匀；
- 3 框架结构房屋的结构布置尚应按下列规定检查：
  - 1) 框架结构不宜为单跨框架；
  - 2) 框架应双向设置，梁中线与柱中线之间偏心距不宜大于柱宽的 1/4，当大于柱宽的 1/4 时，应计入偏心的影响；
  - 3) 梁的截面宽度不宜小于 200mm；梁截面的高宽比不宜大于 4；梁净跨与截面高度之比不宜小于 4；
  - 4) 柱的截面宽度和高度均不宜小于 300mm，圆柱直径不宜小于 350mm；剪跨比宜大于 2；截面长边与短边的边长比不宜大于 3。
- 4 框架-抗震墙结构房屋的结构布置尚应按下列规定检查：
  - 1) 抗震墙应双向设置，柱中线与抗震墙中线之间偏心距不宜大于柱宽的 1/4；
  - 2) 抗震墙宜贯通房屋全高，且横向与纵向的抗震墙宜相连；抗震墙洞口宜上下对齐，洞边距端柱不宜小于 300mm；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；
  - 3) 抗震墙的厚度不应小于 160mm 且不应小于层高的 1/20，底部加强部位的抗震墙厚度不应小于 200mm 且不应小于层高的 1/16，抗震墙的周边应设置梁（或暗梁）和端柱组成的边框；端柱截面宜与同层框架柱相同；
  - 4) 抗震墙之间无大洞口的楼、屋盖的长宽比不宜超过表 B.3.3 的规定，超过时，应计入楼盖平面内变形的影响。

表 B.3.3 抗震墙之间楼、屋盖的长宽比

楼、屋盖类型	烈度		
	7	8	9
现浇或叠合梁板	4	3	2
装配式楼盖	3	2.5	不宜采用
框支层和板柱-抗震墙的现浇梁板	2.5	2	不应采用

5 抗震墙结构和部分框支抗震墙结构中的抗震墙设置，应按下列规定检查：

1) 抗震墙的厚度，一、二级不应小于 160mm 且不应小于层高的 1/20，三、四级不应小于 140mm 且不应小于层高的 1/25。底部加强部位的墙厚，一、二级不宜小于 200mm 且不宜小于层高的 1/16；无端柱或翼墙时不应小于层高的 1/12；

2) 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，洞口连梁跨高比宜大于 6，各墙段的高宽比不应小于 2；

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，框支层的平面布置尚应对称，且宜设抗震筒体。

**B.3.4 混凝土结构材料应按下列规定核查：**

1 框支梁、框支柱及抗震等级为一级的框架梁、柱、节点核心区，不应低于 C30；其他各类构件的实际达到的混凝土强度等级不应低于 C20；

2 一、二级的框架结构，其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；且钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。

**B.3.5 框架梁的配筋与构造应按下列要求检查：**

1 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不应大于 2.5%，且计入受压钢筋

的梁端混凝土受压区高度和有效高度之比，一级不应大于 0.25，二、三级不应大于 0.35；

2 梁端截面的底面和顶面纵向钢筋配筋量的比值，除按计算确定外，一级不应小于 0.5，二、三级不应小于 0.3；

3 梁端箍筋加密区的长度、箍筋最大间距和最小直径应按表 B.3.5 采用，当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2% 时，表中箍筋最小直径数值应增大 2mm；

表 B.3.5 梁端箍筋加密区的长度、箍筋的最大间距和最小直径

抗震等级	加密区长度 (采用较大值) (mm)	箍筋最大间距 (采用较小值) (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一	$2h_b$ , 500	$h_b/4$ , 6d, 100	10
二	$1.5h_b$ , 500	$h_b/4$ , 8d, 100	8
三	$1.5h_b$ , 500	$h_b/4$ , 8d, 150	8

注：d 为纵向钢筋直径， $h_b$  为梁截面高度。

4 沿梁全长顶面和底面的纵向钢筋配置，一、二级不应少于  $2f_{14}$ ，且分别不应少于梁两端顶面和底面纵向配筋中较大截面面积的  $1/4$ ，三级不应少于  $2f_{12}$ ；

5 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 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。

B.3.6 各类结构柱轴压比不宜超过表 B.3.6 的规定。

表 B.3.6 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	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；

- 2 表内限值适用于剪跨比大于 2、混凝土强度等级不高于 C60 的柱；剪跨比不大于 2 的柱轴压比限值应降低 0.05；剪跨比小于 1.5 的柱，应提高鉴定要求；
- 3 沿柱全高采用井字复合箍且箍筋肢距不大于 200mm、间距不大于 100mm、直径不小于 12mm，或沿柱全高采用复合螺旋箍、螺旋间距不大于 100mm、箍筋肢距不大于 200mm、直径不小于 12mm，或沿柱全高采用形螺旋箍、螺旋净距不大于 80mm、箍筋肢距不大于 200mm、直径不小于 10mm，轴压比限值均可增加 0.10；上述三种箍筋的配箍特征值均应按增大的轴压比由本节表 B.3.8 确定；
- 4 在柱的截面中部附加芯柱，其中另加的纵向钢筋的总面积不少于柱截面面积的 0.8%，轴压比限值可增加 0.05；此项措施与注 3 的措施共同采用时，轴压比限值可增加 0.15，但箍筋的配箍特征值仍可按轴压比增加 0.10 的要求确定；
- 5 柱轴压比不应大于 1.05。

### B.3.7 柱的钢筋配置，应按下列要求检查：

1 柱纵向钢筋的最小总配筋率应按表 B.3.7-1 采用，同时每一侧配筋率不应小于 0.2%；对建造于 Ⅰ类场地且较高的高层建筑，表中的数值应增加 0.1；

表 B.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
中柱和边柱	1.0	0.8	0.7
角柱、框支柱	1.2	1.0	0.9

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

2 柱箍筋在规定的范围内应加密，加密区的箍筋间距和直径，应符合下列要求：

1) 一般情况下，箍筋的最大间距和最小直径，应按表 B.3.7-2 采用；

表 B.3.7-2 柱箍筋加密区的箍筋最大间距和最小直径

抗震等级	箍筋最大间距（采用较小值，mm）	箍筋最小直径（mm）
一	6d, 100	10
二	8d, 100	8
三	8d, 150（柱根 100）	8

注：d 为柱纵筋最小直径；柱根指框架底层柱的嵌固部位。

2) 二级框架柱的箍筋直径不小于 10mm 且箍筋肢距不大于

200mm 时，除柱根外最大间距可采用 150mm；三级框架柱的截面尺寸不大于 400mm 时，箍筋最小直径应允许采用 6mm；

3) 框支柱和剪跨比不大于 2 的柱，箍筋间距不应大于 100mm。

**B.3.8** 柱的配筋构造，尚应按下列要求检查：

**1** 柱纵向钢筋配置应满足下列要求：

1) 宜对称配置；

2) 截面尺寸大于 400mm 的柱，纵向钢筋间距不宜大于 200mm；

3) 柱总配筋率不应大于 5%；

4) 一级且剪跨比不大于 2 的柱，每侧纵向钢筋配筋率不宜大于 1.2%；

5) 边柱、角柱及抗震墙端柱在地震作用组合产生小偏心受拉时，柱内纵筋总截面面积应比计算值增加 25%；

6) 柱纵向钢筋的绑扎接头应避开柱端的箍筋加密区。

**2** 柱的箍筋加密范围应满足下列要求：

1) 柱端，取截面高度（圆柱直径）、柱净高的 1/6 和 500mm 三者的最大值；

2) 底层柱，柱根不小于柱净高的 1/3；当有刚性地面时，除柱端外尚应取刚性地面上下各 500mm；

3) 剪跨比不大于 2 的柱和因设置填充墙等形成的柱净高与柱截面高度之比不大于 4 的柱，取全高；

4) 一级及二级框架的角柱，取全高。

**3** 柱箍筋加密区箍筋肢距应满足下列要求：

1) 一级不宜大于 200mm，二、三级不宜大于 250mm 和 20 倍箍筋直径的较大值；

2) 至少每隔一根纵向钢筋宜在两个方向有箍筋或拉筋约束；

3) 采用拉筋复合箍时，拉筋宜紧靠纵向钢筋并钩住箍筋。

**4** 柱箍筋加密区的体积配箍率，应满足下列要求：

1) 柱箍筋加密区的体积配箍率，应满足下列要求：

$$\rho_v \geq \lambda_v f_c / f_{yv} \quad (\text{B.3.8})$$

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 B.3.8 采用。

表 B.3.8 柱箍筋加密区的箍筋最小配箍特征值

抗震等级	箍筋形式	柱轴压比								
		≤0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.05
一	普通箍、复合箍	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23		
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.21		
二	普通箍、复合箍	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22
三	普通箍、复合箍	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20

注：1 普通箍指单个矩形箍和单个圆形箍；复合箍指由矩形、多边形、圆形箍或拉筋组成的箍筋；复合螺旋箍指由螺旋箍与矩形、多边形、圆形箍或拉筋组成的箍筋；连续复合矩形螺旋箍指全部螺旋箍为同一根钢筋加工而成的箍筋；

2 剪跨比不大于 2 的柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其体积配箍率不应小于 1.2%，9 度时不应小于 1.5%；

3 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换算系数 0.8。

5 柱箍筋非加密区的体积配箍率不宜小于加密区的 50%；箍筋间距，一、二级框架柱不应大于 10 倍纵向钢筋直径；三级框架柱不应大于 15 倍纵向钢筋直径；

6 框架节点核心区箍筋的最大间距和最小直径宜按本附录第

B.3.7 条采用，一、二、三级框架节点核心区配箍特征值分别不宜小于 0.12、0.10 和 0.08 且体积配箍率分别不宜小于 0.6%、0.5% 和 0.4%。柱剪跨比不大于 2 框架节点核心区配箍特征值不宜小于核心区上、下柱端的较大配箍特征值。

**B.3.9** 抗震墙结构抗震墙的钢筋配置等抗震构造措施，应按下列要求检查：

1 抗震墙竖向和横向分布钢筋应双排布置；双排分布钢筋间拉筋的间距不应大于 600mm，直径不应小于 6mm；一、二、三级抗震墙的竖向和横向分布钢筋最小配筋率均不应小于 0.25%；钢筋最大间距不应大于 300mm，最小直径不应小于 8mm 且不宜大于墙厚的 1/10；部分框支抗震墙结构的抗震墙底部加强部位，竖向及横向分布钢筋的最小配筋率均不应小于 0.3%，钢筋间距不应大于 200mm；

2 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。

**B.3.10** 抗震墙两端和洞口两侧应设置边缘构件，并应符合下列要求：

1 抗震墙结构，一、二级抗震墙底部加强部位及相邻的上一层应按本附录 B.3.11 条设置约束边缘构件，但墙肢底截面在重力荷载代表值作用下的轴压比小于表 B.3.10-1 的规定值时可按本附录 B.3.12 条设置构造边缘构件；

表 B.3.10-1 抗震墙设置构造边缘构件的最大轴压比

等级或烈度	一级（9 度）	一级（8 度）	二级
轴压比	0.1	0.2	0.3

2 部分框支抗震墙结构，一、二级抗震墙落地抗震墙底部加强部位及相邻的上一层的两端应设置符合约束边缘构件要求的翼墙或端柱，洞口两侧应设置约束边缘构件；不落地抗震墙应在底部加强部位及相邻的上一层的墙肢两端设置约束边缘构件；

3 一、二级抗震墙的其他部位，均应按本附录 B.3.12 条设置构

造边缘构件。

**B.3.11** 抗震墙的约束边缘构件包括暗柱、端柱和翼墙（图 B.3.11）。约束边缘构件沿墙肢的长度和配箍特征值应符合表 B.3.11 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 B.3.11 中阴影部分）的纵向钢筋配筋率，分别不应小于 1.2% 和 1.0%。

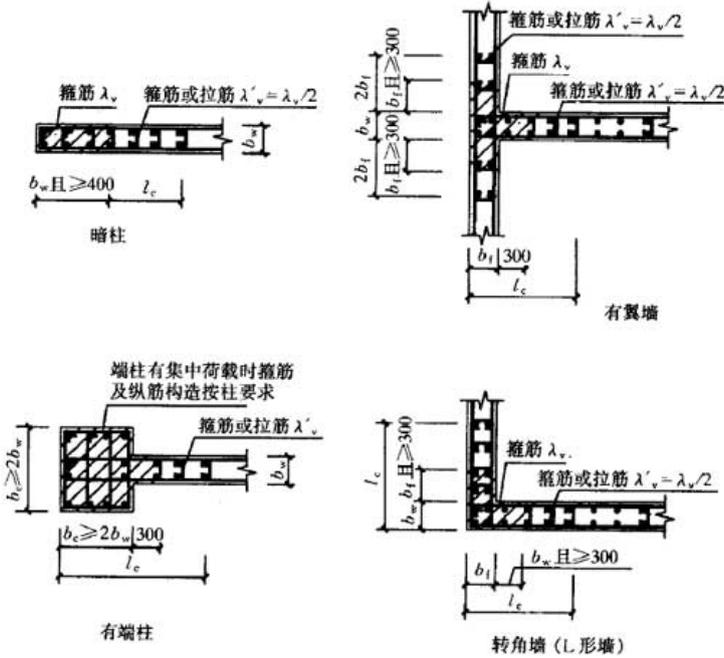


图 B.3.11 抗震墙的约束边缘构件

表 B.3.11 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）	$0.25h_w$	$0.20h_w$	$0.20h_w$
$l_c$ （有翼墙或短端柱）	$0.20h_w$	$0.15h_w$	$0.15h_w$

注：1 抗震墙的翼墙长度小于其 3 倍厚度或端柱截面边长小于 2 倍墙厚时，视为无翼墙、无端柱：

- $l_c$  为约束边缘构件沿墙肢长度，不应小于表内数值、 $1.5b_w$  和  $450\text{mm}$  三者的最大值；有翼墙或端柱时尚不应小于翼墙厚度或端柱沿墙肢方向截面高度加  $300\text{mm}$ ；
- $\lambda_v$  为约束边缘构件的配箍特征值，计算配箍率时，箍筋或拉筋抗拉强度设计值超过  $360\text{N}/\text{mm}^2$ ，应按  $360\text{N}/\text{mm}^2$  计算；箍筋或拉筋沿竖向间距，一级不宜大于  $100\text{mm}$ ，二级不宜大于  $150\text{mm}$ ；
- $h_w$  为抗震墙墙肢长度。

**B.3.12** 抗震墙的构造边缘构件的范围，宜按图 B.3.12 采用；构造边缘构件的配筋应满足受弯承载力要求，并宜符合表 B.3.12 的要求。

表 B.3.12 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)	箍筋或拉筋		纵向钢筋最小量	箍筋或拉筋	
		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	$0.010A_c$ , 6f 16	8	100	6f 14	8	150
二	$0.008A_c$ , 6f 14	8	150	6f 12	8	200
三	$0.005A_c$ , 4f 12	6	150	4f 12	6	200

注：1  $A_c$  为计算边缘构件纵向构造钢筋的暗柱或端柱面积，即图 B.3.12 抗震墙截面的阴影部分；

- 对其他部位，拉筋的水平间距不应大于纵筋间距的 2 倍，转角处宜用箍筋；
- 当端柱承受集中荷载时，其纵向钢筋、箍筋直径和间距应满足柱的相应要求。

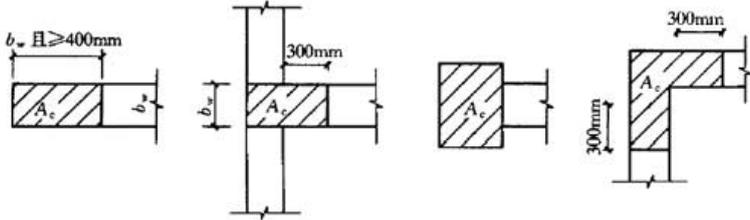


图 B.3.12 抗震墙的构造边缘构件范围

**B.3.13** 连梁应按下列要求核查：

- 一、二级抗震墙跨高比不大于 2 且墙厚不小于  $200\text{mm}$  的连梁，除普通箍筋外宜另设斜向交叉构造钢筋；
- 顶层连梁的纵向钢筋锚固长度范围内，应设置箍筋。

**B.3.14** 框架-抗震墙结构中，抗震墙的竖向和横向分布钢筋，配筋率均不应小于 0.25%，并应双排布置，拉筋间距不应大于 600mm，直径不应小于 6mm；框架-抗震墙结构其他抗震构造措施应符合本附录 B 关于框架和抗震墙的相关要求。

**B.3.15** 板柱-抗震墙结构、筒体结构、框架-核心筒结构的抗震构造措施除应符合本节对抗震墙的有关规定外，尚应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

### ( ) 构件内力调整与抗震验算

**B.3.16** 框架节点处梁柱弯矩，除顶层和柱轴压比小于 0.15 者及框支梁与框支柱的节点外，柱端组合弯矩设计值应符合下列要求：

$$\dot{a} M_c = \eta_c \dot{a} M_b \quad (\text{B.3.16-1})$$

9 度和一级框架结构尚应符合：

$$\dot{a} M_c = 1.2 \dot{a} M_{\text{bua}} \quad (\text{B.3.16-2})$$

式中： $\eta_c$  — 柱端弯矩增大系数，一级为 1.4，二级为 1.2，三级为 1.1；

$\dot{a} M_c$  — 节点上下柱端顺时针或反时针方向截面组合的弯矩设计值之和，上下柱端弯矩设计值，可按弹性分析分配；

$\dot{a} M_b$  — 节点左右梁端顺时针或反时针方向截面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；

$\dot{a} M_{\text{bua}}$  — 节点左右梁端截面反时针或顺时针方向实际配筋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。

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。

**B.3.17** 一、二、三级框架结构无地下室的基础以上或地下室以上的首层，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。

**B.3.18** 框架梁和抗震墙中跨高比大于 2.5 的连梁，其端部截面组合的剪力设计值应按下列各式调整：

$$V = h_{vb}(M_b^l + M_b^r)/l_n + V_{Gb} \quad (\text{B.3.18-1})$$

9 度和一级框架结构尚应符合：

$$V = 1.1(M_{bua}^l + M_{bna}^r)/l_n + V_{Gb} \quad (\text{B.3.18-2})$$

式中： $M_b^l$ 、 $M_b^r$  —分别为梁左右端顺时针或反时针方向截面组合的弯矩设计值，一级框架两端弯矩均为负弯矩时，绝对值较小端的弯矩取零；

$l_n$  —梁的净跨；

$V_{Gb}$  —梁上重力荷载代表值（9 度时高层建筑还应包括竖向地震作用标准值）作用下，按简支梁分析的梁端截面剪力设计值；

$M_{bua}^l$ 、 $M_{bua}^r$  —分别为梁左右端反时针或顺时针方向根据实配钢筋面积（考虑受压筋）和材料强度标准值计算的受弯承载力所对应的弯矩值；

$h_{vc}$  —梁剪力增大系数，一级为 1.3，二级为 1.2，三级为 1.15。

**B.3.19** 框架柱和框支柱端部组合的剪力设计值，一、二、三级应按下式调整：

$$V = h_{vc}(M_c^b + M_c^t)/H_n \quad (\text{B.3.19-1})$$

9 度和一级框架结构尚应符合：

$$V = 1.2(M_{cua}^b + M_{cua}^t)/H_n \quad (\text{B.3.19-2})$$

式中： $H_n$  —柱的净高；

- $M_c^t$ 、 $M_c^b$  —分别为柱的上下端顺时针方向截面组合的弯矩设计值，应符合强柱弱梁和底层柱底的调整要求；
- $M_{cua}^t$ 、 $M_{cua}^b$  —分别为偏心受压柱的上下端顺时针或反时针方向根据实际配筋面积、材料强度标准值和轴压力等计算的偏压承载力所对应的弯矩值；
- $h_{vc}$  —柱剪力增大系数，一级为 1.4，二级为 1.2，三级为 1.1。

**B.3.20** 一、二、三级框架结构的角柱按调整后的弯矩、剪力设计值尚应乘以不小于 1.10 的增大系数。

**B.3.21** 抗震墙底部加强部位，其截面组合的剪力设计值应按下式调整：

$$V = h_{vw} V_w \quad (\text{B.3.21 -1})$$

9 度时尚应符合：

$$V = 1.1 \frac{M_{wua}}{M_w} V_w \quad (\text{B.3.21 -2})$$

式中： $V$  —抗震墙底部加强部位截面组合的剪力设计值；

$V_w$  —抗震墙底部加强部位截面的剪力设计值；

$M_{wua}$  —抗震墙底部按实配钢筋面积、材料强度标准值和轴力设计值计算的承载力所对应的弯矩值；有翼墙时考虑墙两侧各一倍翼墙厚度范围内纵向钢筋；

$M_w$  —抗震墙底部截面组合的弯矩设计值；

$\eta_{vw}$  —抗震墙剪力增大系数，一级为 1.6，二级为 1.4，三级为 1.2。

**B.3.22** 钢筋混凝土结构的梁、柱、抗震墙和连梁，其截面组合的剪力设计值应符合下列要求：

1 跨高比大于 2.5 的梁和连梁及剪跨比大于 2.0 的柱和抗震墙，其截面组合的剪力设计值应符合下式要求：

$$V \leq \frac{1}{g_{RE}} (0.2 f_c b h_0) \quad (\text{B.3.22-1})$$

2 跨高比不大于 2.5 的连梁、剪跨比不大于 2.0 的柱和抗震墙，部分框支抗震墙的框支柱和框支梁、以及落地墙为加强部位，应符合下式要求：

$$V \leq \frac{1}{g_{RE}} (0.15 f_c b h_0) \quad (\text{B.3.22-2})$$

式中：V—按本节规定调整后的柱端或墙端截面组合的剪力设计值；

B—梁、柱截面宽度或抗震墙墙肢截面宽度，圆形截面柱可按面积相等的方形截面计算；

$h_0$ —截面有效高度，抗震墙可取墙肢长度；

$\gamma_{RE}$ —抗震承载力调整系数，取  $\gamma_{RE}=0.85$ 。

**B.3.23** 一、二级框架节点核心区抗震验算与构造措施应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求。

## B.4 多层砌体房屋

### ( ) 抗震措施

**B.4.1** 现有  $C_A$  类多层砌体房屋的层数和高度应符合下列要求：

1 一般情况下，房屋的层数和总高度不应超过表 B.4.1 的规定；

2 对于医院、教学楼等同一楼层内开间大于 4.2m 的房间占该层总面积的 40% 以上的横墙较少的多层砌体房屋，总高度应比表 B.4.1 的规定降低 3m，层数相应减少一层；同一楼层内开间不大于 4.2m 的房间占该层总面积不到 20% 且开间大于 4.8m 的房间占该层总面积的 50% 以上的横墙很少的多层砌体房屋，还应再减少一层和降低 3 米；

3 对于横墙较少的多层砖砌体住宅楼，当按规定采取加强措施并满足抗震承载力要求时，其高度和层数应允许仍按表 B.4.1 的规定检查。

表 B.4.1 砌体房屋层数和总高度限值 (m)

砌体类别	最小墙厚 (mm)	烈度					
		7		8		9	
		高度	层数	高度	层数	高度	层数
实心粘土砖	240	21	七	18	六	12	四
多孔砖	240	21	七	18	六	12	四
多孔砖	190	18	六	15	五	——	——
混凝土小砌块	190	21	七	18	六	——	——

注：1 房屋的总高度指室外地面到檐口或屋面坡顶的高度，半地下室可从地下室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室可从室外地面算起；带阁楼的坡屋面时应算到山尖墙的 1/2 高度处；

2 室内外高差大于 0.6m 时，房屋总高度应允许比表中数据适当增加，但不应多于 1m。

**B.4.2** 现有普通砖和 240mm 厚多孔砖房屋的层高，不宜超过 3.6m。

**B.4.3** 现有多层砌体房屋的结构体系，应符合下列要求：

1 房屋抗震横墙的最大间距，不应超过表 B.4.3-1 的要求；

表 B.4.3-1 多层砌体房屋的抗震横墙最大间距 (m)

楼盖、屋盖类别	普通砖、多孔砖房屋、小砌块		
	7 度	8 度	9 度
现浇和装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖	18	15	11
装配式钢筋混凝土楼、屋盖	15	11	7
木屋盖	11	7	4

2 房屋总高度与总宽度的最大比值(高宽比)，应符合表 B.4.3-2 的要求；

表 B.4.3-2 房屋最大高宽比

烈度	7	8	9
最大高宽比	2.5	2.0	1.5

注：单面走廊房屋的总宽度不包括走廊宽度。

3 纵横墙的布置宜均匀对称，沿平面内宜对齐，沿竖向应上下连续；同一轴线上的窗间墙宽度宜均匀；

4 房屋立面高差在 6m 以上，或有错层，且楼板高差较大，或各部分结构刚度、质量截然不同时，宜有防震缝，缝两侧均应有墙

体；

5 楼梯间不宜设置在房屋的尽端和转角处；

6 烟道、风道、垃圾道等不应削弱墙体；当墙体被削弱时，应对墙体采取加强措施；不宜采用无竖向配筋的附墙烟囱及出屋面的烟囱；

7 不应采用无锚固的钢筋混凝土预制挑檐。

**B.4.4** 多层砌体房屋材料实际达到的强度等级，应按下列要求进行检查：

1 烧结黏土砖和烧结多孔砖黏土砖的强度等级不应低于 MU10，其砌筑砂浆强度等级不应低于 M5；

2 混凝土小型空心砌块的强度等级不应低于 MU7.5，其砌筑砂浆强度等级不应低于 M7.5。

**B.4.5** 现有砌体房屋的整体性连接构造，应符合下列要求：

1 墙体布置在平面内应闭合，纵横墙交接处应咬槎砌筑；

2 砌体房的现浇钢筋混凝土构造柱或芯柱设置应按下列要求进行检查：

1) 砖砌体房屋构造柱设置部位，应按表 B.4.5-1 的要求进行检查；

**表 B.4.5-1 多层砖房构造柱设置要求**

房屋层数			设置部位	
7度	8度	9度		
三、四	二、三	/	外墙四角，错层部位横墙与外纵墙交接处，较大洞口两侧，大房间内外墙交接处	7、8度时，楼、电梯间的四角，隔15m或单元横墙与外纵墙交接处
五	四	二		隔开间横墙（轴线）与外墙交接处，山墙与内纵墙交接处； 7~9度时，楼、电梯间的四角
六、七	五、六	三、四		内墙（轴线）与外墙交接处，内墙的局部较小墙垛处； 7~9度时，楼、电梯间的四角； 9度时内纵墙与横墙（轴线）交接处

2) 混凝土小砌块房屋的钢筋混凝土芯柱应按表 B.4.5-2 的要求检查;

表 B.4.5-2 混凝土小型空心砌块房屋芯柱设置要求

房屋层数		设置部位	设置数量
7度	8度		
三、四	二、三	外墙转角, 楼梯间四角, 大房间内外墙交接处; 隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处	外墙转角, 灌实 3 个孔; 内外墙交接处, 灌实 4 个孔
五	四	外墙转角, 楼梯间四角, 大房间内外墙交接处; 山墙与内纵墙交接处, 隔开间横墙(轴线)与外纵墙交接处	
六	五	外墙转角, 楼梯间四角, 各内墙(轴线)与外纵墙交接处; 8 度时, 内纵墙与横墙(轴线)交接处和洞口两侧	外墙转角, 灌实 5 个孔; 内外墙交接处, 灌实 4 个孔; 内外墙交接处, 灌实 4~5 个孔; 洞口两侧灌实 1 个孔
七	六	同上; 横墙内芯柱间距不宜大于 2m	外墙转角, 灌实 7 个孔; 内外墙交接处, 灌实 5 个孔; 内外墙交接处, 灌实 4~5 个孔; 洞口两侧各灌实 1 个孔

3) 外廊式和单面走廊式的多层房屋, 应根据房屋增加一层后的层数, 按表 B.4.5-1 或表 B.4.5-2 的要求检查构造柱或芯柱, 且单面走廊两侧的纵墙均应按外墙处理;

4) 教学楼、医院等横墙较少的房屋, 应根据房屋增加一层后的层数, 按表 B.4.5-1 或表 B.4.5-2 的要求检查构造柱或芯柱, 当教学楼、医院等横墙较少的房屋为外廊式或单面走廊式时, 应按 2 款要求检查构造柱或芯柱, 但 8 度不超过二层时, 应按增加二层后的层数对待。

### 3 钢筋混凝土圈梁的布置与配筋, 应符合下列要求:

1) 装配式钢筋混凝土楼盖、屋盖或木楼盖、屋盖的砖房, 横墙承重时, 现浇钢筋混凝土圈梁应按表 B.4.5-3 的要求检查; 纵墙承重时每层均应有圈梁, 且抗震横墙上的圈梁间距应比表 B.4.5-3 的规定适当加密;

2) 现浇或装配整体式钢筋混凝土楼盖、屋盖与墙体有可靠连接的房屋，应允许不另设置圈梁，但楼板沿墙体周边应加强配筋并与相应的构造柱钢筋可靠连接；

表 B.4.5-3 多层砖房现浇钢筋混凝土圈梁设置要求和配筋要求

墙类和配筋量		烈度		
		7	8	9
墙类	外墙和内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
	内横墙	同上，屋盖处间距不应大于 7m；楼盖处间距不应大于 15m，构造柱对应部位	同上，屋盖处沿所有横墙，且间距不应大于 7m，楼盖处间距不应大于 7m，构造柱对应部位	同上，各层所有横墙
最小纵筋		4f 10	4f 12	4f 14
最大箍筋间距 (mm)		250	200	150

3) 小型砌块房屋现浇钢筋混凝土圈梁的设置应按表 B.4.5-4 检查，圈梁宽度不应小于 190mm，配筋不应少于 4f 12，箍筋间距不应大于 200mm。

表 B.4.5-4 小型砌块现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙类	烈度	
	7	8
外墙和内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	同上，屋盖处所有横墙；楼盖处间距不应大于 15m，构造柱对应部位。	同上，各层沿所有横墙。

4 现有房屋楼盖、屋盖及其与墙体的连接应符合下列要求：

1) 现浇钢筋混凝土楼板或屋面板伸进纵、横墙内的长度，均不应小于 120mm；

2) 装配式钢筋混凝土楼板或屋面板，当圈梁未设在板的同一标高时，板端伸进外墙的长度不应小于 120mm，伸进内墙的长度不应小于 100mm，在梁上不应小于 80mm；

3) 当板的跨度大于 4.8m 并与外墙平行时，靠外墙的预制板侧

边与墙或圈梁应有拉结；

4) 房屋端部大房间的楼盖, 8 度时房屋的屋盖和 9 度时房屋楼、屋盖, 当圈梁设在板底时, 钢筋混凝土预制板应相互拉结, 应与与梁、墙或圈梁拉结。

**B.4.6** 钢筋混凝土构造柱(或芯柱)的构造与配筋, 尚应符合下列要求:

1 构造柱最小截面可采用 240mm×180mm, 纵向钢筋宜采用 4f 12, 箍筋间距不宜大于 250mm, 且在柱上下端宜适当加密, 8 度时超过五层和 9 度时, 构造柱纵向钢筋宜采用 4f 14, 箍筋间距不应大于 200mm; 房屋四角的构造柱可适当加大截面及配筋;

2 小砌块房屋芯柱, 截面不宜小于 120mm×120mm。芯柱混凝土强度等级, 不应低于 C20。芯柱的竖向插筋应贯通墙身且与圈梁连接; 插筋不应小于 1f 12, 8 度时超过四层和 9 度时, 插筋不应小于 1f 14。小型砌块房屋中替代芯柱的钢筋混凝土构造柱, 最小截面尺寸可采用 190mm×190mm, 纵向钢筋宜采用 4f 12, 箍筋间距不宜大于 250mm, 且在柱上下端宜适当加密, 8 度超过五层时, 构造柱纵向钢筋宜采用 4f 14, 箍筋间距不应大于 200mm; 房屋四角的构造柱可适当加大截面及配筋;

3 构造柱与圈梁连接处, 构造柱的纵筋应穿过圈梁, 保证构造柱纵筋上下贯通;

4 构造柱与墙连接处应砌成马牙槎并应沿墙高每隔 500mm 设 2f 6 拉结钢筋, 每边伸入墙内不宜小于 1m;

5 构造柱可不单独设置基础, 但应伸入室外地面下 500mm, 或与埋深小于 500mm 的基础圈梁内。

**B.4.7** 钢筋混凝土圈梁的构造与配筋, 尚应符合下列要求:

1 现浇或装配整体式钢筋混凝土楼盖、屋盖与墙体有可靠连接的房屋, 可无圈梁, 但楼板应与相应的构造柱有钢筋可靠连接; 砖

拱楼盖、屋盖房屋，各层所有墙体均应有圈梁；

2 圈梁应闭合，遇有洞口应上下搭接。圈梁宜与预制板设在同一标高或紧靠板底；

3 圈梁在表 B.4.5-3 要求的间距内无横墙时，应利用梁或板缝中配筋替代圈梁；

4 圈梁的截面高度不应小于 120mm，当需要增设基础圈梁以加强基础的整体性和刚性时，截面高度不应小于 180mm，配筋不应少于 4f 12。

**B.4.8** 砌块房屋墙体交接处或芯柱、构造柱与墙体连接处的拉结钢筋网片，网片可采用 f 4 的钢筋点焊而成，沿墙高每隔 600mm，每边伸入墙内不宜小于 1m。

**B.4.9** 房屋的楼盖、屋盖与墙体的连接尚应符合下列要求：

1 楼盖、屋盖的钢筋混凝土梁或屋架应与墙、柱（包括构造柱、芯柱）或圈梁可靠连接，梁与砖柱的连接不应削弱柱截面，各层独立砖柱顶部应在两个方向均有可靠连接；

2 坡屋顶房屋的屋架应与顶层圈梁有可靠连接，檩条或屋面板应与墙及屋架有可靠连接，房屋出入口和人流通道处的檐口瓦应与屋面构件锚固；8 度和 9 度时，顶层内纵墙顶宜有支撑端山墙的踏步式墙垛。

**B.4.10** 房屋中易引起局部倒塌的部件及其连接，应分别符合下列规定：

1 后砌的非承重砌体隔墙应沿墙高每隔 500mm 有 2f 6 钢筋与承重墙或柱拉结，并每边伸入墙内不应小于 500mm，8 度时长度大于 5m 的后砌非承重砌体隔墙的墙顶，尚应与楼板或梁有拉结；

2 下列非结构构件的构造不符合要求时，位于出入口或人流通道处应加固或采取相应措施：

- 1) 预制阳台应与圈梁和楼板的现浇板带有可靠连接；
- 2) 钢筋混凝土预制挑檐应有锚固；

- 3) 附墙烟囱及出屋面的烟囱应有竖向配筋。
- 3 门窗洞处不应为无筋砖过梁；过梁支承长度不应小于 240mm；
- 4 房屋中砌体墙段实际的局部尺寸，不宜小于表 B.4.10 的规定。

表 B.4.10 房屋的局部尺寸限值 (m)

部位	烈度		
	7 度	8 度	9 度
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.2	1.5
承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.2	1.5
非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.0
内墙阳角至门窗洞边的最小距离	1.5	1.5	2.0
无锚固女儿墙（非出入口或人流通道处）最大高度	0.5	0.5	0.0

#### B.4.11 楼梯间应符合下列要求：

1 8 度和 9 度时，顶层楼梯间横墙和外墙宜沿墙高每隔 500mm 有 2f 6 通长钢筋；9 度时其他各层楼梯间墙体应在休息平台或楼层半高处设置 60mm 厚的钢筋混凝土带或配筋砖带，其砂浆强度等级不应低于 M7.5，纵向钢筋不应少于 2f 10；

2 8 度和 9 度时，楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于 500mm，并应与圈梁有连接；

3 突出屋面的楼梯间、电梯间，构造柱应伸到顶部，并与顶部圈梁连接，内外墙交接处应沿墙高每隔 500mm 有 2f 6 拉结钢筋，且每边伸入墙内不应小于 1m；

4 装配式楼梯段应与平台板的梁有可靠连接，不应有墙中悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙体的楼梯，不应有无筋砖砌栏板。

### ( ) 构件承载力验算

B.4.12 进行地震剪力分配和截面验算时，砌体墙段的层间等效刚度应按下列原则确定：

- 1 刚度的计算应计入高宽比的影响，高宽比小于 1.0 时，可只

计算剪切变形；高宽比不大于 4 且不小于 1 时，应同时计算弯曲和剪切变形；高宽比大于 4 时，等效侧向刚度可取 0；

注：墙段的高宽比指层高与墙长之比，对于门窗洞边的小墙段指洞净高与洞侧墙宽之比。

2 墙段宜按门洞划分；对于小开口墙段按毛面积计算的刚度，可根据开洞率乘以 B.4.12 的洞口影响系数。

表 B.4.12 墙段洞口影响系数

开洞率	0.10	0.20	0.30
影响系数	0.98	0.94	0.88

注：开洞率为洞口面积与墙段毛面积之比，窗洞高度大于层高 50% 时，按门洞对待。

**B.4.13** 各类砌体沿阶梯形截面破坏的抗剪强度设计值和墙体的截面抗震承载力验算以及计入墙段中部构造柱的作用，应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

**B.4.14** 水平配筋普通砖、多孔砖墙体的截面抗震受剪承载力，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

## B.5 底部框架和内框架房屋

### ( ) 抗震措施

**B.5.1** 底部框架和内框架砌体房屋实际的最大高度和层数不宜超过表 B.5.1 规定的限值，当超过最大限值时，应提高对综合抗震能力的要求或提出采取改变结构体系等减灾措施。

表 B.5.1 底部框架和内框架房屋层数和最大高度限值 (m)

房屋类别	最小墙厚度 (mm)	烈度			
		7		8	
		高度	层数	高度	层数
底层框架-抗震墙 多排柱内框架	240	22	七	19	六
	240	16	五	13	四

注：1 房屋的总高度指室外地面到檐口或屋面坡顶的高度，半地下室可从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室可从室外地面算起；带阁楼的坡屋面时应算到山尖墙的 1/2 高度处；

2 室内外高差大于 0.6m 时，房屋总高度应允许比表中数据适当增加，但不应多

于 1m。

**B.5.2** 现有房屋的结构体系应符合下列规定：

1 抗震横墙的最大间距，应符合表 B.5.2 的要求；

**表 B.5.2 底部框架和内框架房屋抗震墙的最大间距 (m)**

房屋类型		烈度	
		7	8
底层框架砖房	上部各层	同多层砌体房屋	
	底层或底部两层	18	15
多排柱内框架砖房		21	18

注：上部砖房部分的层高，不宜超过 3.6m。

2 底层框架砖房的底层和第二层，应符合下列要求：

1) 上部的砌体抗震墙与底部的框架梁或抗震墙应对齐或基本对齐；

2) 房屋的底部应沿纵横两方向设置一定数量的抗震墙，并应均匀对称布置或基本均匀对称布置。7 度总层数不超过五层是可采用嵌砌于框架之间的砌体抗震墙，但应计入砌体墙对框架的附加轴力和附加剪力；8 度应采用钢筋混凝土抗震墙；

3) 底层框架-抗震墙房屋的纵横两个方向，第二层与底层侧向刚度的比值，7 度时不应大于 2.5，8 度时不应大于 2.0，且均不应小于 1.0；

4) 底部两层框架-抗震墙房屋的纵横两个方向，底层与底部第二层侧向刚度应接近，第三层与底部第二层侧向刚度的比值，7 度时不应大于 2.0，8 度时不应大于 1.5，且均不应小于 1.0；

5) 底部框架-抗震墙房屋的抗震墙应设置条形基础、筏式基础或桩基。

3 多层内框架砖房应符合下列要求：

1) 房屋宜采用矩形平面，且立面宜规则；楼梯间横墙宜贯通房屋全宽；

2) 7 度时横墙间距大于 18m，8 度时横墙间距大于 15m，外纵墙的窗间墙宜设置组合柱；

3) 多排柱内框架房屋的抗震墙应设置条形基础、筏式基础或桩基。

**B.5.3** 底部框架-抗震墙房屋的上部应设置钢筋混凝土构造柱，应按下列要求进行检查：

1 钢筋混凝土构造柱的设置部位，应根据房屋的总层数按本附录第 B.4.5 条的规定设置。过渡层尚应在底部框架柱对应位置处设置构造柱；

2 构造柱的截面不宜小于 240mm×240mm；

3 构造柱的纵向钢筋不宜少于 4f 14，箍筋间距不宜大于 200mm；

4 过渡层构造柱的纵向钢筋，8 度时不宜少于 6f 16。一般情况下，纵向钢筋应锚入下部的框架柱内；当纵向钢筋锚固在框架梁内时，框架梁的相应位置应加强；

5 构造柱应与每层圈梁连接，或与现浇楼板可靠拉结。

**B.5.4** 底部框架-抗震墙房屋的楼盖应符合下列要求：

1 过渡层的底板应采用现浇钢筋混凝土板，板厚不应小于 120mm；并应少开洞、开小洞，当洞口尺寸大于 800mm 时，洞口周边应设置边梁；

2 其他楼层，采用装配式钢筋混凝土楼板时均应设现浇圈梁，采用现浇钢筋混凝土楼板时应允许不另设圈梁，但楼板沿墙体周边应加强配筋并应与相应的构造柱可靠连接。

**B.5.5** 底部框架-抗震墙房屋的材料强度等级，应符合下列要求：

1 框架柱、抗震墙和托墙梁的混凝土强度等级，不应低于 C30；

2 过渡层墙体的砌筑砂浆强度等级，不应低于 M7.5。

**B.5.6** 底部框架-抗震墙房屋的钢筋混凝土托墙梁，其截面和构造应符合下列要求：

1 梁的截面宽度不应小于 300mm，梁的截面高度不应小于跨度的 1/10；

2 箍筋的直径不应小于 8mm，间距不应大于 200mm；梁端在 1.5 倍梁高且不小于 1/5 梁净跨范围内，以及上部墙体的洞口处和洞口两侧各 500mm 且不小于梁高的范围内，箍筋间距不应大于 100mm；

3 沿梁高应设腰筋数量不应少于  $2f$  14，间距不应大于 200mm；

4 梁的主筋和腰筋应按受拉钢筋的要求锚固在柱内，且支座上部的纵向钢筋在柱内的锚固长度应符合钢筋混凝土框支梁的有关要求。

**B.5.7** 底部的钢筋混凝土抗震墙，其截面和构造应按下列进行检查：

1 抗震墙周边应设置梁（或暗梁）和边柱（或框架柱）组成的边框；边框梁的截面宽度不宜小于墙厚的 1.5 倍，截面高度不宜小于墙厚的 2.5 倍；边框柱的截面高度不宜小于墙厚的 2 倍；

2 抗震墙的厚度不宜小于 160mm，且不应小于墙板净高的 1/20，抗震墙宜开设洞口形成若干墙段，各墙段的高宽比不宜小于 2；

3 抗震墙的竖向和横向分布钢筋配筋率均不应小于 0.25%，并应采用双排布置；双排分布钢筋间拉筋的间距不应大于 600mm，直径不应小于 6mm；

4 抗震墙的边缘构件可按本附录第 3 节关于一般部位的规定进行检查。

**B.5.8** 多层多排柱内框架房屋的构造应按下列要求进行检查：

1 构造柱设置应符合下列要求：

1) 外墙四角和楼、电梯间四角，楼梯休息平台梁的支承部位，抗震墙两端及未设置组合柱的外纵墙、外横墙上对应于中间柱列轴线的部位应设置构造柱；

2) 构造柱的截面，不宜小于 240mm×240mm；

3) 构造柱的纵向钢筋不宜少于 4f 14，箍筋间距不宜大于 200mm；

4) 构造柱应与每层圈梁连接，或与现浇楼板可靠连接；

2 多层内框架房屋的楼、屋盖应采用现浇或装配整体式钢筋混凝土板；楼板沿墙体周边应加强配筋并与相应的构造柱可靠连接；

3 多排柱内框架梁在外纵墙、外横墙上的搁置长度不应小于300mm，且梁端应与圈梁或组合柱、构造柱连接。

### ( ) 抗震承载力验算

**B.5.9** 底部框架-抗震墙房屋的地震作用效应调整：

1 对底层框架-抗震墙房屋，底层的纵向和横向地震剪力设计值均应乘以增大系数，其值应允许根据第二层与底层侧向刚度比值的大小在1.2~1.5范围内选用；

2 对底部两层框架-抗震墙房屋，底层和第二层的纵向和横向地震剪力设计值亦均应乘以增大系数，其值应允许根据侧向刚度比在1.2~1.5范围内选用；

3 底层或底部两层的纵向和横向地震剪力设计值应全部由该方向的抗震墙承担，并按各抗震墙侧向刚度比例分配。

**B.5.10** 底部框架-抗震墙房屋中，底部框架的地震作用效应宜采用下列方法确定：

1 底部框架柱承担的地震作用剪力和轴力，宜按下列规定调整：

1) 框架柱承担的地震剪力设计值，可按底层框架和抗震墙的有效刚度比例分配确定；有效侧向刚度的取值，框架刚度不折减，混凝土墙可乘以折减系数0.30，砖墙可乘以折减系数0.20；

2) 框架柱的轴力应计入地震倾覆力矩引起的附加轴力，上部砖房可视为刚体，底部各轴线承受的地震倾覆力矩，可近似按底部抗震墙和框架的侧向刚度比例分配确定。

2 底部框架-抗震墙房屋的钢筋混凝土托墙梁计算地震组合内力时，应采用合适的计算简图。若考虑上部墙体与托墙梁的组合作用，应计入地震时墙体开裂对组合作用的不利影响，可调整有关的弯矩系数、轴力系数等计算参数。

**B.5.11** 多层内框架砖房各柱的地震剪力设计值，可按下列式确定：

$$V_c = \frac{j_c}{n_b n_s} (z_1 + z_2 l) V \quad (\text{B.5.11})$$

式中： $V_c$  —各柱的地震剪力设计值；

$V$  —楼层地震剪力设计值；

$\varphi_c$  —柱类型系数，钢筋混凝土内柱可采用 0.012，外墙组合砖柱可采用 0.0075；

$n_b$  —抗震横墙间的开间数；

$n_s$  —内框架的跨数；

$\lambda$  —抗震横墙间距与房屋总宽度的比值，当小于 0.75 时，采用 0.75；

$\zeta_1$ 、 $\zeta_2$  —分别为计算系数，可按表 B.5.11 采用。

表 B.5.11 计算系数

房屋总层数	2	3	4	5
$\zeta_1$	2.0	3.0	5.0	7.5
$\zeta_2$	7.5	7.0	6.5	6.0

**B.5.12** 多层内框架房屋的外墙组合砖柱的抗震验算，应符合下列要求：

- 1 无筋砖柱地震组合轴向力设计值的偏心距，不宜超过 0.9 倍截面形心到轴向力所在截面边缘的距离；
- 2 组合砖柱的配筋应按计算确定。

## B.6 多层和高层钢结构房屋

### ( ) 抗震措施

**B.6.1** 多层和高层钢结构房屋最大高度应符合表 B.6.1-1 的规定，最大高宽比应符合表 B.6.1-2 的规定。

表 B.6.1-1 钢结构房屋适用的最大高度 (m)

结构类型	7 度	8 度	9 度
框架	110	90	50
框架-中心支撑	220	200	140
框架-偏心支撑 (延性墙板)	240	200	160
筒体 (框筒, 筒中筒, 桁架筒, 束筒) 和巨型框架	300	260	180

- 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 平面和竖向均不规则或建造于 IV 类场地的钢结构，适用的最大高度应适当降低；

3 超过表内高度的房屋，其抗震鉴定应进行专门研究和论证。

表 B.6.1-2 钢结构民用房屋适用的最大高宽比

烈度	7度	8度	9度
最大高宽比	6.5	6.0	5.5

注：计算高宽比的高度从室外地面算起。

**B.6.2** 多层和高层钢结构房屋的抗震鉴定，应根据烈度、结构类型和房屋高度所对应的要求核查抗震构造措施。

**B.6.3** 抗震鉴定时，应重点核查下列内容：

- 1 结构体系的完整性，承受双向地震作用的能力；
- 2 建筑体型及结构布置的规则性；
- 3 梁柱节点的抗震构造措施，应保证刚性连接及满足强节点弱构件的构造；
- 4 钢材的材料性能指标应能满足抗震性能及焊接性能的要求；
- 5 应检查局部易掉落伤人的构件、部件以及楼梯间非结构构件的连接构造。

**B.6.4** 外观和内在质量应重点核查下列内容：

- 1 柱、梁、支撑等受力构件是否有明显变形、锈蚀、裂纹等缺陷；
- 2 节点的焊缝外形是否饱满、均匀，应无裂纹等缺陷。连接螺栓、螺帽或铆钉是否存在松动或断裂、掉头、错位等损坏情况；对受剪为主的锚栓，其栓杆是否存在托座盖板面处无丝扣情况；
- 3 非结构构件与主体钢结构连接的抗震构造措施。

**B.6.5** 多高层钢结构的抗震鉴定，应根据结构体系的合理性、构件实际截面尺寸及材料力学性能指标、构件连接情况、抗震构造措施并考虑结构和构件的实际损伤、锈蚀及变形等因素进行综合分析鉴定，其具体应按抗震措施鉴定和抗震验算两个项目分别进行鉴定，其中抗震验算包括构件承载力验算和结构抗震变形验算两部分。

**B.6.6** 结构体系、结构布置及结构材料应按下列规定进行检查：

- 1 结构平面布置应简单规则，并应具有良好的整体性；
- 2 结构的侧向刚度变化宜均匀，结构布置应能形成双向抗侧力体系；
- 3 多高层钢结构房屋为不规则建筑结构需要设置防震缝时，缝宽应不小于现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；
- 4 框架结构不宜采用单跨框架结构，高层建筑或甲类、乙类设防建筑不应为单跨框架；
- 5 采用框架-支撑结构时，应符合下列规定：
  - 1) 支撑框架在两个方向的布置均宜基本对称，支撑框架之间楼盖的长宽比不宜大于 3；
  - 2) 不超过 50m 的钢结构宜采用中心支撑，有条件时也可采用偏心支撑等消能支撑。超过 50m 的钢结构采用偏心支撑框架时，顶层可采用中心支撑；
  - 3) 中心支撑框架宜采用交叉支撑，也可采用人字支撑或单斜杆支撑，不宜采用 K 形支撑；支撑的轴线应交汇于梁柱构件轴线的交点，确有困难时偏离中心不应超过支撑杆件宽度，并应计入由此产生的附加弯矩；
  - 4) 当中心支撑采用只能受拉的单斜杆体系时，应同时设置不同倾斜方向的两组斜杆，且每组中不同方向单斜杆的截面面积在水平方向的投影面积之差不得大于 10%；
  - 5) 偏心支撑框架的每根支撑应至少有一端与框架梁连接，并在支撑与梁交点和柱之间或同一跨内另一支撑与梁交点之间形成消能梁段。
- 6 钢结构的楼盖宜采用压型钢板现浇钢筋混凝土组合楼板或钢筋混凝土楼板，应与钢梁有可靠连接。对不超过 50m 的钢结构尚可采用装配整体式钢筋混凝土楼板，亦可采用装配式楼板或其他轻型楼盖，但应将楼板预埋件与钢梁焊接，或采取其他保证楼盖整体性的措施；

7 钢结构房屋设置地下室时，框架-支撑（抗震墙板）结构中竖向连续布置的支撑（抗震墙板）应延伸至基础；钢框架柱应至少延伸至地下一层。超过 50m 的钢结构应设置地下室。其基础埋置深度，当采用天然地基时不宜小于房屋总高度的 1/15；当采用桩基时，桩承台埋深不宜小于房屋总高度的 1/20；

8 钢材的材料性能指标应能满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 关于钢材抗震性能及焊接性能等方面的要求。

### B.6.7 钢框架结构的抗震构造应符合下列要求：

#### 1 框架柱的长细比应符合表 B.6.7-1 的规定：

表 B.6.7-1 框架柱的长细比限值

房屋高度	7 度	8 度	9 度
≤50m	$120\sqrt{235/f_{ay}}$	$120\sqrt{235/f_{ay}}$	$100\sqrt{235/f_{ay}}$
>50m	$100\sqrt{235/f_{ay}}$	$80\sqrt{235/f_{ay}}$	$60\sqrt{235/f_{ay}}$

注：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 框架梁、柱板件宽厚比应符合下列规定：

1) 不超过 50m 框架的梁、柱板件宽厚比应符合表 B.6.7-2 的要求；

表 B.6.7-2 不超过 50m 框架的梁柱板件宽厚比限值

板件名称		7 度	8 度	9 度
柱	工字形截面翼缘外伸部分	13	12	11
	工字形截面腹板	52	48	45
	箱形截面壁板	40	38	36
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	11	10	9
	箱形截面翼缘在两腹板间的部分	36	32	30
	工字形截面和箱形截面腹板	$85-120 N_b/A_f$ ≤75	$80-110 N_b/A_f$ ≤70	$72-100 N_b/A_f$ ≤65

注：1 表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2  $N_b/A_f$  为梁轴压比。

2) 超过 50m 框架的梁、柱板件宽厚比应符合表 B.6.7-3 的要求；

表 B.6.7-3 超过 50m 框架的梁柱板件宽厚比限值

板件名称		7 度	8 度	9 度
柱	工字形截面翼缘外伸部分	12	11	10
	工字形截面腹板	48	45	43
	箱形截面壁板	38	36	33
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	10	9	9
	箱形截面翼缘在两腹板间的部分	32	30	30
	工字形截面和箱形截面腹板	80-110 $N_b/A_f$ $\leq 70$	72-100 $N_b/A_f$ $\leq 65$	72-100 $N_b/A_f$ $\leq 60$

注：1 表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2  $N_b/A_f$  为梁轴压比。

3) 当 2 倍地震作用下构件的承载力验算满足要求时，宽厚比限值可按降低一度对应的数值确定。

**3 梁柱构件的侧向支承应符合下列要求：**

1) 梁柱构件在出现塑性铰的截面处，其上下翼缘均应设置侧向支承；

2) 相邻两支承点间的构件长细比应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

**4 梁与柱的连接构造，应符合下列要求：**

1) 柱与梁刚接时，梁翼缘与柱翼缘间应采用全熔透坡口焊缝；柱在梁翼缘对应位置应设有横向加劲肋，且加劲肋厚度不应小于梁翼缘厚度；

2) 梁腹板宜采用摩擦型高强度螺栓通过连接板与柱连接，当梁翼缘的塑性截面模量小于梁全截面塑性截面模量的 70% 时梁腹板与柱的连接螺栓不得少于二列。

**5 柱的板材焊缝及对接接头构造，应符合下列要求：**

1) 梁与柱刚性连接时，柱在梁翼缘上下各 500mm 的节点范围内，柱翼缘与柱腹板间或箱形柱壁板间的连接焊缝，应采用坡口全熔透焊缝；

2) 上下柱的对接接头应采用全熔透焊缝，柱拼接接头上下各

100mm 范围内，工字形截面柱翼缘与腹板间及箱形截面柱角部壁板间的焊缝，应采用全熔透焊缝。

**B.6.8 钢框架-中心支撑结构的构造应符合下列要求：**

1 框架中心支撑结构的框架部分，当房屋高度不高于 100m 且框架部分承担的地震作用不大于结构底部总地震剪力的 25% 时，抗震构造措施可按框架结构降低一度的相应要求采用；其他抗震构造措施，应符合本章第 B.6.7 条对框架结构抗震构造措施的规定；

2 中心支撑杆件的长细比和板件宽厚比应符合下列规定：

1) 支撑杆件的长细比不宜大于表 B.6.8-1 规定的限值；

**表 B.6.8-1 钢结构中心支撑杆件长细比限值**

类型		7 度	8 度	9 度
高度 ≤ 50m	按压杆设计	150	120	120
	按拉杆设计	200	150	150
高度 > 50m		120	120	120

注：表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2) 支撑杆件的板件宽厚比不应大于表 B.6.8-2 规定的限值；

**表 B.6.8-2 钢结构中心支撑板件宽厚比限值**

板件名称	≤ 50m			> 50m		
	7 度	8 度	9 度	7 度	8 度	9 度
翼缘外伸部分	13	11	9	10	9	8
工字形截面腹板	33	30	27	27	26	25
箱形截面壁板	31	28	25	25	21	19
圆管外径与壁厚比	42	42	40	40	40	38

注：表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

3 中心支撑节点的构造应符合下列要求：

1) 超过 50m 层时，支撑宜采用轧制 H 型钢制作，两端与框架可采用刚接构造，梁柱与支撑连接处应设置加劲肋；采用焊接工字形截面的支撑时，其翼缘与腹板的连接宜采用全熔透连续焊缝；

2) 支撑与框架连接处，支撑杆端宜做成圆弧；

3) 梁在其与 V 形支撑或人字支撑相交处，应设置侧向支承；该支承点与梁端支承点间的侧向长细比 ( $\lambda_y$ ) 以及支承力，应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 关于塑性设计的规定；

4) 若支撑与框架采用节点板连接，应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 关于节点板在连接杆件每侧有不小于  $30^\circ$  夹角的规定；支撑端部至节点板嵌固点在沿支撑杆件方向的距离（由节点板与框架构件焊缝的起点垂直于支撑杆轴线的直线至支撑端部的距离），不应小于节点板厚度的 2 倍。

**B.6.9 钢框架-偏心支撑结构的构造应符合下列要求：**

1 框架-偏心支撑结构的框架部分，当房屋高度不高于 100m 且框架部分承担的地震作用不大于结构底部总地震剪力的 25% 时，抗震构造措施可按框架结构降低一度的相应要求采用；其他抗震构造措施，应符合本章第 B.6.7 条对框架结构抗震构造措施的规定；

2 偏心支撑框架消能梁段的钢材屈服强度不应大于 345MPa。消能梁段及与消能梁段同一跨内的非消能梁段，其板件的宽厚比不应大于表 B.6.9 规定的限值；

**表 B.6.9 偏心支撑框架梁板件宽厚比限值**

板件名称		宽厚比限值
翼缘外伸部分		8
腹板	当 $N/Af \leq 0.14$ 时	$90[1 - 1.65N/(Af)]$
	当 $N/Af > 0.14$ 时	$33[2.3 - N/(Af)]$

注：表列数值适用于 Q235 钢，当材料为其他钢号时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

3 偏心支撑框架的支撑杆件的长细比不应大于  $120\sqrt{235/f_{ay}}$ ，支撑杆件的板件宽厚比不应超过现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 规定的轴心受压构件在弹性设计时的宽厚比限值；

4 消能梁段的构造应符合下列要求：

1) 消能梁段的长度应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》

GB 50011 的规定；

- 2) 消能梁段的腹板不得贴焊补强板，也不得开洞；
- 3) 偏心支撑框架的消能梁段两端上下翼缘，非消能梁段上下翼缘，应有侧向支撑；
- 4) 消能梁段应在其腹板上设置中间加劲肋，加劲肋的设置位置、间距、截面符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定检查；
- 5) 偏心支撑消能梁段翼缘与柱翼缘之间应为坡口全熔透对接焊接连接。

### ( ) 抗震验算

**B.6.10** 现有多、高层钢结构房屋，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的方法计算地震作用，但地震分组按建造时的规定分组，结构的阻尼比可按下列规定取值：

- 1 多遇地震作用时，不超过 50m 的钢结构可取 0.04；高度大于 50m 且小于 200m 时，可取 0.03；高度不小于 200m 时，宜取 0.02；
- 2 当偏心支撑框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其阻尼比可比本条 1 款相应增加 0.005；
- 3 罕遇地震作用时，可取 0.05。

**B.6.11** 钢结构在地震作用下的内力和变形分析，应符合下列规定：

- 1 当结构在地震作用下的重力附加弯矩大于初始弯矩的 10% 时，应计入重力二阶效应的影响；
- 2 对框架梁，可按梁端内力设计。对工字形截面柱，宜计入梁柱节点域剪切变形对结构侧移的影响；中心支撑框架和不超过 50m 的钢结构，其层间位移计算可不计入梁柱节点域剪切变形的影响；
- 3 钢框架-支撑结构的斜杆可按端部铰接杆计算；框架部分按计算得到的地震剪力应乘以调整系数，达到不小于结构底部总地震剪力的 25% 和框架部分计算最大层剪力 1.8 倍二者的较小者；
- 4 中心支撑框架的斜杆轴线偏离梁柱轴线交点不超过支撑杆

件的宽度时，仍可按中心支撑框架分析，但应计及由此产生的附加弯矩；

**5** 偏心支撑框架构件的内力设计值，应按下列要求调整：

1) 支撑斜杆的轴力设计值，应取与支撑斜杆相连接的消能梁段达到受剪承载力时支撑斜杆轴力与增大系数的乘积，其值在 7 度时不应小于 1.2，在 8 度时不应小于 1.3，9 度时不应小于 1.4；

2) 位于消能梁段同一跨的框架梁内力设计值，应取消能梁段达到受剪承载力时框架梁内力与增大系数的乘积，其值在 7 度时不应小于 1.1，在 8 度时不应小于 1.2，9 度时不应小于 1.3；

3) 框架柱的内力设计值，应取消能梁段达到受剪承载力时柱内力与增大系数的乘积，其值在 7 度时不应小于 1.1，在 8 度时不应小于 1.2，9 度时不应小于 1.3。

**6** 内藏钢支撑钢筋混凝土墙板和带竖缝钢筋混凝土墙板应按有关规定计算，带竖缝钢筋混凝土墙板可仅承受水平荷载产生的剪力，不承受竖向荷载产生的压力；

**7** 钢结构转换层下的钢框架柱，地震内力应乘以增大系数，其值可采用 1.5；

**8** 钢框架梁的上翼缘采用抗剪连接件与组合楼板连接时，可不验算地震作用下的整体稳定。

**B.6.12** 多、高层钢结构房屋的抗震验算鉴定包括多遇地震作用下的构件及连接的承载力验算和结构抗震变形验算，并且还应按下列规定进行罕遇地震作用下的弹塑性变形验算：

**1** 下列钢结构应进行弹塑性变形验算：

- 1) 高度大于 150m 的高层钢结构；
- 2) 甲类钢结构；
- 3) 采用隔震和消能减震设计的钢结构。

**2** 下列结构宜进行弹塑性变形验算：

- 1) 高度不大于 150m 的钢结构；

- 2) 竖向特别不规则的高层钢结构;
- 3) 8 度时乙类建筑中的钢结构。

**B.6.13** 构件及连接的承载力抗震验算时,应符合下列规定:

1 除本标准有规定外,构件的组合内力设计值按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定要求调整;

2 地震作用效应与其他荷载效应的基本组合时,分项系数和组合系数按建造时的抗震设计要求取值;承载力抗震调整系数按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 取值;构件材料强度设计值按现场实测强度取值。

**B.6.14** 在多遇地震作用下,多高层钢结构的弹性层间位移角限值宜为 1/250;在罕遇地震作用下,多高层钢结构的弹塑性层间位移角限值宜为 1/50。

## 附录 C 单个构件的划分方法

**C.0.1** 房屋建筑单个构件的划分，应符合下列规定：

### 1 基础

- 1) 独立基础 一个基础为一个构件；
- 2) 柱下条形基础 一个柱间的一轴线为一构件；
- 3) 墙下条形基础 一个自然间的一轴线为一构件；
- 4) 带壁柱墙下条形基础 按计算单元的划分确定；
- 5) 单桩 一根为一构件；
- 6) 群桩 一个承台及其所含的基桩为一构件；
- 7) 筏形基础和箱形基础 一个计算单元为一构件。

### 2 墙

- 1) 砌筑的横墙 一层高、一自然间的一轴线为一构件；
- 2) 砌筑的纵墙（不带壁柱） 一层高、一自然间的一轴线为一构件；
- 3) 带壁柱的墙 按计算单元的划分确定；
- 4) 砌体抗震墙在进行抗震承载力验算时按计算单元的划分确定；
- 5) 剪力墙 按计算单元的划分确定。

### 3 柱

- 1) 整截面柱 一层、一根为一构件；
- 2) 组合柱 一层、整根（即含所有柱肢和缀板）为一构件。

### 4 梁式构件和檩条

一跨、一根为一构件；若为连续梁（限交叉梁系）时，可取一整根为一构件；

### 5 杆（包括支撑）

仅承受拉力或压力的一根杆为一构件；

### 6 板

- 1) 预制板 一块为一构件；
- 2) 现浇板 按计算单元的划分确定；
- 3) 组合楼板 一个柱间为一构件；
- 4) 木楼板、木屋面板（包括格栅、椽条和望板） 一开间为一构件，坡屋面可在屋脊处分开。

**7 桁架、拱架、屋架**

一榀为一构件；

**8 网架、折板、壳**

一个计算单元为一构件；

**9 柔性构件**

两个节点间仅承受拉力的一根连续的索、杆、棒等为一构件。

**C.0.2** 本附录所划分的单个构件，应包括构件本身及其连接、节点。

## 附录 D 受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定

### D.1 一般规定

**D.1.1** 当地下工程施工对邻近建筑的安全可能造成影响时，应进行下列项目的调查、检测和鉴定：

- 1 地下工程支护结构的变形、位移状况及其对邻近建筑安全的影响；
- 2 地下水的控制状况及其失效对邻近建筑安全的影响；
- 3 建筑物的变形、损伤状况及其对结构安全性的影响。

注：地下工程包括基坑、沟渠和地下隧道等工程。

**D.1.2** 地下工程支护结构和地下水控制措施的安全性鉴定，应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 和现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 有关规定的要求。

### D.2 影响区域的划分

**D.2.1** 基坑或沟渠工程施工对建筑安全影响的区域，可根据基坑或沟渠侧边距建筑基础底面侧边的最近水平距离  $B$  与基坑或沟渠底面距建筑基础底面垂直距离  $H$  的比值划分为两类：类影响区的  $B/H > 1$ ；类影响区的  $B/H \leq 1$ （图 D.2.1-1 及图 D.2.1-2）。

注：当建筑基础为桩基时，对距离  $B$  和  $H$  的测定，应将“基础底面”改为“桩基外边桩端”。

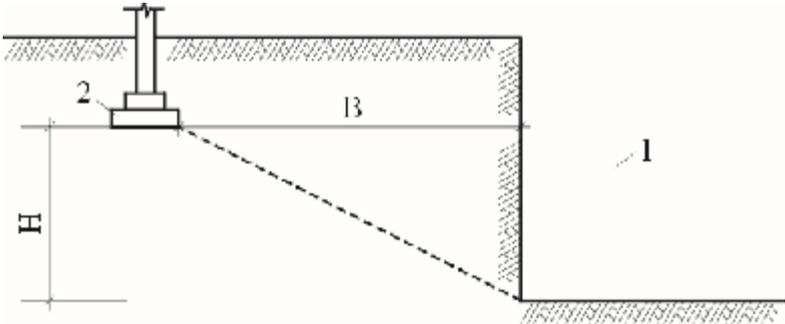


图 D.2.1-1 基坑或沟渠工程对邻近建筑基础影响的 I 类影响区,  $B/H > 1$   
1—基坑或沟渠; 2—建筑基础

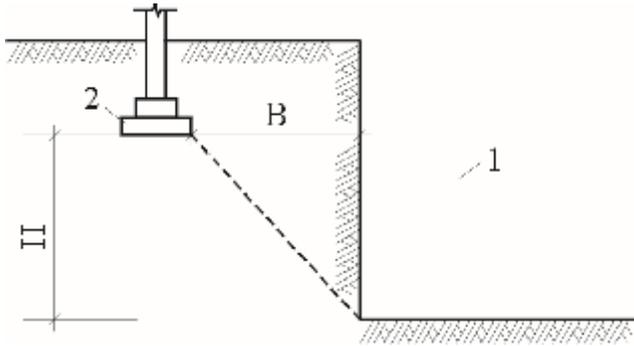


图 D.2.1-2 基坑或沟渠工程对邻近建筑基础影响的 II 类影响区,  $B/H \leq 1$   
1—基坑或沟渠; 2—建筑基础

**D.2.2** 地下隧道工程施工对建筑安全影响的区域, 可根据地下隧道侧边距建筑基础底面侧边的最近水平距离  $B$  与地下隧道水平中心线距建筑基础底面垂直距离  $H$  的比值划分为两类: I 类影响区的  $B/H > 1$ ; II 类影响区的  $B/H \leq 1$  (图 D.2.2-1 及图 D.2.2-2)。

注: 同本节 C.2.1 注。

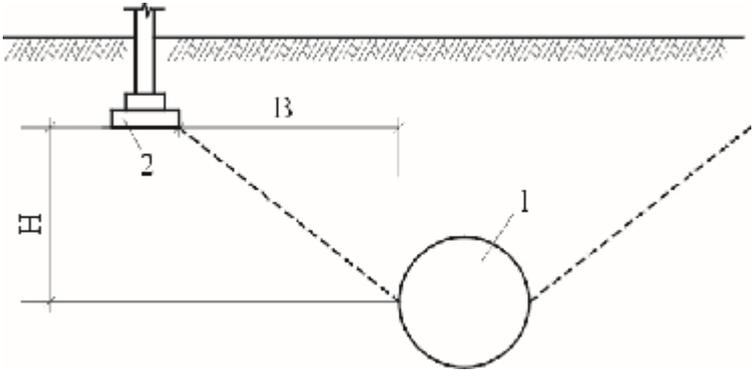


图 D.2.2-1 地下隧道工程对邻近建筑影响的 类影响区,  $B/H > 1$

1—地下隧道；2—建筑基础

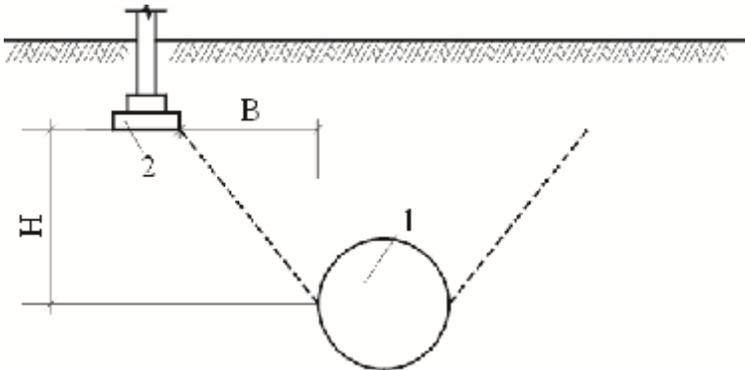


图 D.2.2-2 地下隧道工程对邻近建筑影响的 类影响区,  $B/H \leq 1$

1—地下隧道；2—建筑基础

### D.3 影响区域的处理

**D.3.1** 当建筑基础处于 类影响区范围时，基坑、沟渠或地下隧道工程施工对建筑安全影响鉴定应符合下列规定：

1 当所在区域工程地质情况为中密~密实的碎石土、砂土或粉土，可塑~坚硬粘性土；地下工程深度范围内无地下水，或地下水

位虽在基底标高之上，但易疏干或采取止水帷幕措施时；建筑结构安全鉴定可不考虑邻近地下工程施工的影响；

**2** 当所在区域工程地质情况为稍密以下碎石土、砂土、粉土和素填土，软塑~流塑粘性土；地下水位在基底标高之上，且不易疏干时；对基础处于Ⅲ类影响区范围内的建筑结构安全鉴定，宜根据建筑距地下工程的距离、支护方法和降水措施等综合确定是否考虑邻近地下工程施工的影响；

**3** 当所在区域工程地质情况为软质土、流砂层、杂填土、河道、水塘等复杂和不利地质条件，且地下水位在基底标高之上时，对基础处于Ⅳ类影响区范围内的建筑结构安全鉴定应考虑邻近地下工程施工的影响，并应对建筑主体结构损坏及变形和地下隧道、基坑支护或沟渠工程结构的变形进行监测。

**D.3.2** 当建筑基础处于Ⅲ类影响区范围时，建筑结构安全鉴定应考虑邻近地下工程施工的影响，并应对建筑主体结构损坏及变形和地下隧道、基坑支护或沟渠结构的变形进行监测。

**D.3.3** 考虑周边邻近地下工程施工对建筑结构安全的影响时，其调查工作除应满足本标准第4章的有关要求外，还应通过调查取得以下资料：

**1** 邻近地下工程岩土工程勘察报告和地下工程设计图、地下工程施工方案与技术措施及专家评审意见；

**2** 已进行的地下工程施工进度和质量控制、验收记录；

**3** 已进行的建筑和地下工程支护结构变形监测记录。

**D.3.4** 当基坑、沟渠或地下隧道工程施工过程中出现明显地下水渗漏或采用了降水等措施造成周围地表的沉陷和邻近建筑基础不均匀沉降时，应对周围建筑进行损坏与变形的监测并采取防护措施；若遇到下列严重影响建筑结构安全情况之一时，应立即停止地下工程施工，并应对地下工程结构和建筑结构采取应急措施：

**1** 基坑支护结构的最大水平变形值已大于基坑支护设计允许

值、或水平变形速率已连续 3 天大于 3mm/天（2mm/天）；

2 基坑支护结构的支撑（或锚杆）体系中有个别构件出现应力骤增、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象；

3 地下隧道工程施工引起的地表沉降大于 30mm，或沉降速率已连续 3 天大于 3mm/天（2mm/天）；

4 建筑的不均匀沉降已大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差，或沉降速率已连续 3 天大于 1mm/d，且有变快趋势；建筑物主体结构的沉降裂缝发展显著；砌体的裂缝宽度大于 3mm（2mm）；预制构件连接部位的裂缝宽度大于 1.5mm；现浇结构个别部分也已开始出现沉降裂缝；

5 基坑底部或周围土体出现少量流砂、涌土、隆起、陷落等迹象。

注：地下工程毗邻的建筑为人群密集场所或文物、历史、纪念性建筑，或地处交通要道，或有重要管线，或有地下设施需要严加保护时，宜按括号内的限值采用。

**D.3.5** 当地下工程施工前未考虑对周边邻近建筑物的安全影响，而在施工后发现对周围建筑物有疑似其造成出现裂缝、变形或其他损坏时，应立即委托独立的检测、鉴定机构对建筑物进行安全性鉴定，并根据检测、鉴定结果，对判定由地下工程施工所造成损伤的结构、构件及时采取加固、修复措施。

## 附录 E 单层砌体房屋抗震鉴定

### E.1 一般规定

**E.1.1** 本章适用于烧结普通黏土砖、烧结多孔黏土砖、混凝土中型空心砌块、混凝土小型空心砌块、粉煤灰中型实心砌块砌体等承重的单层房屋。

**E.1.2** 单层砌体房屋的抗震鉴定，应按房屋高度、结构体系的合理性、结构体型规则性、墙体材料的实际强度、结构与构件的变形与损伤、房屋整体性连接构造的可靠性、局部易倒塌部位构件自身及其与主体结构连接构造的可靠性以及墙体抗震承载力的综合分析，对鉴定系统的抗震能力进行鉴定。

**E.1.3** 单层砌体房屋的抗震鉴定应包括抗震措施鉴定和抗震承载力鉴定，抗震措施鉴定应包括宏观控制和抗震构造措施检查两个方面，抗震承载力验算按本标准第 3.3.3 条、第 3.3.4 条要求执行。当进行建筑抗震综合能力指数评定时，应计入结构体系和构造的影响。

### E.2 抗震措施鉴定

**E.2.1** A 类、B 类既有单层砌体房屋的高度，丙类不宜超过 4.2m，乙类不应超过 3.9m；C 类既有单层砌体房屋的高度，丙类不宜超过 3.9m，乙类不应超过 3.6m。

**E.2.2** 既有单层砌体房屋的结构体系应符合下列规定：

1 既有单层砌体房屋实际抗震横墙的最大间距应符合表 E.2.2 的规定；

表 E.2.2 单层砌体房屋刚性体系抗震横墙的最大间距 (m)

屋盖类别	墙体类别	墙体厚度 (mm)	7 度	8 度	9 度
现浇或装配整体式 混凝土	砖实心墙	≥240	15	18 (15)	15 (9)
	其他墙体	≥180	13	11 (9)	-
装配式混凝土	砖实心墙	≥240	15	15 (12)	9 (5)
	其他墙体	≥180	11	9 (7)	-
木、砖拱	砖实心墙	≥240	11	9 (7)	5

注：1 对 Ⅰ类场地，表内的最大间距值应减少 3m 或 4m 以内的一开间；

2 括号内数值为 C<sub>B</sub>类既有单层砌体房屋抗震横墙的最大间距限值。

## 2 房屋的平、立面和墙体布置应符合下列规定：

1) 纵横墙布置宜均匀对称，在平面内宜对齐；同一轴线的窗间墙宽度宜均匀；

2) 不同标高屋面板相差不应大于 500mm；

3) 不应有无锚固的钢筋混凝土预制挑檐。

3 不应有独立砖柱支承。

## E.2.3 既有单层砌体房屋的整体性连接构造，应符合下列规定：

1 墙体布置在平面内应闭合；

2 纵横墙交接处应有可靠连接：

1) 纵横墙连接处的墙体内应无烟道、通风道等竖向孔道；

2) 纵横墙交接处应咬槎较好；当为马牙槎砌筑或有钢筋混凝土构造柱时，沿墙高每 10 皮砖（中型砌块每道水平灰缝）或者 500mm 应有 2f 6 拉结钢筋。

3 屋盖的连接应符合下列要求：

1) 混凝土预制构件应有座浆；预制板缝应有混凝土填实，板上应有水泥砂浆面层；

2) 屋盖应设置完整的屋盖支撑系统；木屋架不应为无下弦的人字屋架，隔开间应有一道竖向支撑或有木望板和木龙骨顶棚；

3) A类、B类建筑屋盖构件的支承长度不应小于表 E.2.3-1 的规定；C类建筑屋盖构件的支承长度应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中多层砌体房屋屋盖构件支承长度的要求。

表 E.2.3-1 屋盖构件的最小支承长度 (mm)

构件名称	混凝土预制板		预制进深梁	木屋架、木大梁	对接檩条	木龙骨、木檩条
位置	墙上	梁上	墙上	墙上	屋架上	墙上
支承长度	100	80	180 且有梁垫	240	60	120

#### 4 圈梁的布置和构造应符合下列要求：

1) 现浇和装配整体式钢筋混凝土屋盖可无圈梁；

2) 装配式混凝土屋盖（或木屋盖）砖房的圈梁布置和配筋，不应少于表 E.2.3-2 的规定，圈梁截面高度不应小于 120mm，圈梁位置与屋盖宜在同一标高或紧靠板底；纵墙承重房屋的圈梁布置要求应相应提高；180mm 厚砖墙的房屋，外墙应有圈梁，内墙隔开间宜有圈梁；

3) 装配式混凝土屋盖的砌块房屋，应有圈梁；内墙上圈梁的水平间距，不宜大于表 E.2.3-2 中的相应规定；圈梁截面高度，中型砌块房屋不宜小于 200mm，小型砌块房屋不宜小于 150mm；

4) 砖拱屋盖房屋，所有内外墙均应有圈梁，当圈梁承受砖拱屋盖的推力时，配筋量不应少于 4f 12；

5) 现浇钢筋混凝土板墙或钢筋网水泥砂浆面层中的配筋加强带可代替该位置上的圈梁；与纵墙圈梁有可靠连结的进深梁或配筋板带也可代替该位置上的圈梁。

表 E.2.3-2 圈梁的布置和构造要求

位置和配筋量		7度		8度		9度	
		A类、B类	C类	A类、B类	C类	A类、B类	C类
屋盖	外墙	均应有	均应有	均应有	均应有	均应有	均应有
	内墙	纵横墙上圈梁的水平间距分别不应大于8m和16m	纵横墙上圈梁的水平间距分别不应大于8m和15m	纵横墙上圈梁的水平间距分别不应大于8m和11m	所有纵墙和横墙，且横墙圈梁的水平间距不应大于7m	纵横墙上圈梁的水平间距均不应大于8m	均应有
配筋量		4f 10	4f 10	4f 10	4f 12	4f 12	4f 14
箍筋间距		250	250	250	200	-	150

**E.2.4** 8度抗震设防类别为乙类的单层砌体房屋构造柱设置与构造，应符合下列要求：

1 A类、B类建筑应在四角设置构造柱；C类建筑应在外墙四角、大房间内外墙交接处、较大洞口两侧、隔15m或单元横墙与外纵墙交接处设置构造柱；

2 构造柱最小截面可采用240mm×180mm，纵向钢筋宜采用4f 12，箍筋间距不宜大于250mm，且在柱上下端宜适当加密；

3 构造柱与墙连接处宜砌成马牙槎，并应沿墙高每隔500mm设2f 6拉结钢筋，每边伸入墙内不宜小于750mm或伸至门窗洞口边；

4 构造柱应与圈梁连接；

5 构造柱可不单独设置基础，但应伸入室外地面下500mm，或锚入浅于500mm的基础圈梁内。

**E.2.5** A类、B类建筑中易引起局部倒塌的部件及其连接，应符合下列规定；C类建筑中易引起局部倒塌的部件及其连接应满足现行国家规范《建筑抗震设计规范》GB 50011中多层砌体房屋的有关要求。

1 现有结构构件的局部尺寸、支承长度和连接应符合下列要求：

1) 承重的门窗间墙最小宽度和外墙尽端至门窗洞边的距离及支承大于5m跨度大梁的内墙阳角至门窗洞边的距离，7度、8度、9度时分别不宜小于0.7m、0.8m、1.2m；

2) 非承重的外墙尽端至门窗洞边的距离, 7 度、8 度时不宜小于 0.8m, 9 度时不宜小于 1.0m;

3) 门厅跨度不小于 6m 的大梁, 在砖墙转角处的支承长度不宜小于 490mm;

4) 出屋面的水箱间等小房间, 墙体的砂浆强度等级不宜低于 M1; 门窗洞口不宜过大; 预制屋盖与墙体应有连接。

**2 非结构构件的构造应符合下列要求:**

1) 隔墙与两侧墙体或柱应有拉结;

2) 无拉结女儿墙和门脸等装饰物, 当砌筑砂浆的强度等级不低于 M2.5 且厚度不小于 240mm 时, 其突出屋面的高度, 对于整体性不良的非刚性结构的房屋不应大于 0.5m, 对刚性结构房屋的封闭女儿墙不宜大于 0.9m;

3) 出屋面小烟囱在出入口或临街处应有防倒塌措施;

4) 钢筋混凝土挑檐、雨罩等悬挑构件应有足够的稳定性。

**E.2.6 单层砌块类房屋的整体性连接构造, 应符合下列要求:**

**1 8 度抗震设防类别为乙类的混凝土小型砌块、粉煤灰中型砌块和混凝土中型砌块房屋, A 类、B 类建筑应在房屋四角设置钢筋混凝土芯柱或构造柱, C 类建筑应在房屋四角、大房间内外墙交接处、较大洞口两侧、隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处设置芯柱或构造柱;**

**2 芯柱(或构造柱)应符合下列构造要求:**

1) 混凝土小砌块房屋芯柱截面, 不宜小于 120mm×120mm; 构造柱最小截面尺寸不应小于 190mm×190mm;

2) 芯柱(或构造柱)与墙体连接处应设置拉结钢筋网片, 竖向插筋应贯通墙身且与圈梁连接; 芯柱插筋数量混凝土小砌块房屋不应少于 1f 12, 混凝土中砌块房屋不应少于 1f 16 或 2f 12; 构造柱纵向钢筋不应小于 4f 12, 箍筋间距不宜大于 250mm, 且在柱上下端宜适当加密;

3) 芯柱（或构造柱）应伸入室外地面下 500mm 或锚入浅于 500mm 的基础圈梁内。

**3** 砌块房屋墙体交接处或芯柱、构造柱与墙体连接处的拉结钢筋网片，每边伸入墙内不宜小于 1m，且应符合下列要求：

1) 混凝土小型砌块房屋沿墙高间距每隔 600mm 设置 f 4 点焊的钢筋网片；

2) 混凝土中型砌块房屋隔皮设置 f 6 点焊的钢筋网片；

3) 粉煤灰中型砌块应每皮设置 f 6 点焊的钢筋网片。

**4** 混凝土中砌块的上下皮竖缝距离，不应小于块高的 1/3，且不应小于 150mm，不足时应在水平缝内设置 f 6 钢筋网片，且应伸过竖缝处 300mm；

**5** 砌块房屋的钢筋混凝土圈梁应在所有纵横墙上设置圈梁；圈梁构造应符合 E.2.3 条的要求。

**E.2.7** 屋盖结构不应采用硬山搁檩。当为坡屋面时，宜应采用双坡或拱形屋面。

### E.3 抗震承载力鉴定

**E.3.1** 单层砌体房屋主体结构抗震鉴定评级，A 类、B 类建筑可采用综合考虑结构体系影响系数和局部影响系数的楼层综合抗震能力指数方法或综合楼层构件集抗震承载力等级与抗震措施等级的方法，C 类建筑可采用综合楼层构件集抗震承载力等级与抗震措施等级的方法。

**E.3.2** 按楼层综合抗震能力指数方法进行单层砌体房屋楼层抗震评级时，应综合考虑结构体系和构件布置、屋盖整体性连接、圈梁布置和构造影响以及易引起局部倒塌构件连接要求等影响。

**1** 单层综合抗震能力指数应按下列式计算：

$$\beta_{ci} = \psi_1 \psi_2 \beta_i \quad (\text{E.3.2})$$

式中： $\beta_{ci}$  —— 单层的纵向或横向墙体综合抗震能力指数；

- $\psi_1$  —— 体系影响系数，可本按条第 2 款确定；  
 $\psi_2$  —— 局部影响系数，可按本条第 3 款确定；  
 $\beta_i$  —— 单层纵向或横向墙体平均抗震能力指数；按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定计算。

2 体系影响系数可根据房屋不规则性、非刚性和整体性连接不符合的程度可由表 E.3.2-1 各项系数的乘积确定；当砖砌体的砂浆强度等级为 M0.4 时，尚应乘以 0.9；

3 局部影响系数可根据易引起局部倒塌各部位不符合的程度可由表 E.3.2-2 各项系数中的最小值确定。

表 E.3.2-1 体系影响系数值

项目	不符合的程度	$\psi_1$	影响范围
横墙间距	超过表 E.2.2 最大值在 4m 以内	0.9 1.00	楼层的 $\beta_c$ 墙段的 $\beta_{c_j}$
屋盖构件的支承长度	比规定少 15% 以内 比规定少 15%~25%	0.90 0.80	楼层
圈梁布置和构造	屋盖外墙不符合 内墙不符合	0.70 0.90	楼层

注：单项不符合的程度超过表内规定或不符合的项目为 3 项时，应采取加固或其他相应措施。

表 E.3.2-2 局部影响系数值

项目	不符合的程度	$\psi_2$	影响范围
墙体局部尺寸	比规定少 10% 以内	0.95	楼层
	比规定少 10%-20%	0.90	楼层
大梁的支承长度 $l$	370mm < $l$ < 490mm	0.80	楼层的 $\beta_c$
		0.70	墙段的 $\beta_{c_j}$
支承悬挑结构构件的承重墙体		0.80	楼层和墙段
有独立砌体柱承重的房屋	柱顶有拉结	0.80	柱两侧相邻墙段
	柱顶无拉结	0.60	柱两侧相邻墙段

注：不符合的程度超过表内规定时，应采取加固或其他相应措施。

**E.3.3** 楼层综合抗震能力指数应按房屋的纵横两个方向分别计算。当楼层综合抗震能力指数不小于 1.0 时应评定为 A<sub>e</sub> 级；当楼层综合

抗震能力指数小于 1.0 但不小于 0.95 时应评定为  $B_e$  级，当楼层综合抗震能力指数小于 0.95 但不小于 0.90 时应评定为  $C_e$  级，当楼层综合抗震能力指数小于 0.90 时应评定为  $D_e$  级。

**E.3.4** 单层砌体结构房屋按照构件集抗震承载力等级与抗震措施等级的方法进行主体结构子系统抗震能力评级时，抗震墙构件按抗震承载力评级应依据砌体抗震墙构件的抗震承载能力计算结果按表 E.3.4 进行。

**表 E.3.4 单层砌体结构房屋抗震墙构件综合抗震承载力评级**

主要抗侧力构件	$a_e$ 级	$b_e$ 级	$c_e$ 级	$d_e$ 级
抗震墙构件	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 1.0$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.95$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) \geq 0.90$	$R' / (\gamma_{Ra} S_2) < 0.90$

注：1 表中  $R'$  和  $S_2$  分别结构构件承载力设计值和考虑地震作用的效应组合，应符合本标准和现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

2 本条中构件的划分应按墙体计算单元划分。

**E.3.5** 单层砌体结构房屋横向、纵向墙构件集抗震承载力评级，应按表 E.3.5 的规定进行墙体构件集的抗震承载力评级。

**表 E.3.5 单层砌体结构房屋横向、纵向抗震墙构件集抗震承载力等级的评定**

等级	抗震墙
$A_{e1}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 10%
$B_{e1}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 10%，且 $c_e$ 级墙体不应集中分布在同一轴线
$C_{e1}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 30%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 5%；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级和 $d_e$ 级含量的总和不应多于 18%，同时 $d_e$ 级含量不应多于 4%
$D_{e1}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{e1}$ 级的规定数

**E.3.6** 单层砌体结构房屋主体结构子系统的抗震承载力评级，应取横向和纵向中抗侧力构件抗震承载力评级的最低一级作为该鉴定子系统的抗震承载力等级。

## 附录 F 内浇混凝土墙与外砌砖墙和内浇混凝土墙 与外挂预制混凝土墙板结构房屋抗震鉴定

### F.1 一般规定

**F.1.1** 本附录适用于内墙为现浇混凝土、外墙为砖砌体结构、加气混凝土砌块、轻集料混凝土空心砌块（以下简称内浇外砌）和内墙为现浇混凝土、外墙为装配式预制墙板（包括钢筋混凝土或局部配筋的普通混凝土墙板）的结构（以下简称内浇外板）。A类和B类内浇外砌和内浇外板建筑抗震鉴定时，房屋的总层数和总高度应符合表F.1.1的规定。

**表 F.1.1 A 类和 B 类内浇外砌和内浇外板结构房屋鉴定的最大高度（m）和层数**

外墙体类别	现浇混凝土内墙类型	7 度		8 度	
		高度	层数	高度	层数
普通砖实心墙	按计算配筋	22	七	19	六
	按局部构造配筋	19	六	16	五
预制混凝土墙板	按计算配筋	22	七	22	七
	按局部构造配筋	19	六	16	五

注：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）。

**F.1.2** 内浇外砌和内浇外板结构房屋抗震鉴定时，应重点检查下列内容：

- 1 局部易引起倒塌伤人的构件、部件；
- 2 内墙与外墙不同结构体系之间的连接构造；
- 3 内纵墙的贯通、错位和开洞情况；
- 4 混凝土墙的配筋，材料强度，结构体型的规则性，使用荷载的大小和分布等。

**F.1.3** 内浇外砌和内浇外板结构房屋的外观和内在质量应符合下列要求：

- 1 内墙混凝土仅有少量微小开裂或局部剥落，钢筋无外露、锈蚀；
- 2 外墙和混凝土预制板墙无明显开裂或连接破坏；
- 3 内墙和外墙结构构件无明显变形、倾斜或歪扭。

**F.1.4** 内浇外砌和内浇外板结构房屋的抗震鉴定，应根据房屋的高度和总层数、结构体系的合理性、结构体型规则性、内墙钢筋混凝土墙的混凝土实际强度、混凝土构件轴压比、房屋整体连接的可靠性、局部易损引起倒塌部位构件自身及其与主体结构的连接可靠性以及构件的抗震承载力，对整幢房屋的综合抗震能力进行评定。

**F.1.5** 当内浇外砌和内浇外板结构的内浇钢筋混凝土配筋率小于0.1%时，应直接评为 $D_e$ 级。

## F.2 抗震措施鉴定

**F.2.1** 现有内浇外砌和内浇外板结构房屋的结构体系应符合下列规定：

- 1 结构的内纵墙宜拉通对直，允许一道外纵墙有不大于1.2m的局部突出或收进；8度时，内横墙应有三分之二以上拉通对直，7度时，应有二分之一以上拉通对直，且错墙的距离不宜大于0.6m；山墙及单元隔墙应对直，两相邻的横墙不宜同时为错墙；

对于两个主轴方向高宽比均大于1.5的点式住宅房屋，在互相垂直方向应各有不少于两道墙体拉通对直；

如当外墙为加气混凝土砌块、轻集料混凝土空心砌块时，外墙框架柱应在现浇内横墙、内纵墙与砌块外墙相交处以及外墙转角处设置，开间不宜大于7.2m；当为小开间时，开间最大尺寸为3.90m；当开间在3.9m~7.2m之间时，应在中间加设开间柱，开间柱与墙端柱的中距亦不超过3.90m；

- 2 楼梯间不宜设置在建筑区段的端部，楼梯宜采用横向布置；突出屋面的楼梯间和水箱间的外墙宜为下部墙体的延续，否则应采取措施加强；

3 楼层刚度不宜小于其相邻上一层刚度的 70%，且连续三层总的刚度降低不宜大于 50%；

4 平面内的抗侧力构件及质量分布宜基本均匀对称。

**F.2.2** 墙体开洞时，上下层洞口宜对齐。内墙洞口上部连梁高度不宜小于 400mm。当洞口间墙肢尺寸小于 1.0m 时，在平面上应尽量避免三个洞口汇交。

**F.2.3** 现浇内墙实际达到的混凝土强度等级，7 度时不应低于 C13，8 度时不应低于 C15。

**F.2.4** 砖砌筑外墙的材料强度等级，砖墙体的块材强度等不应低于 MU7.5，砌筑砂浆强度等不应低于 M2.5。外墙为加气混凝土砌块、轻集料混凝土空心砌块时，砌块强度不应低于 MU2.5，砂浆强度不应低于 M2.5。

**F.2.5** 内浇外砌结构应根据建筑物的层数，应在房屋四角、内墙与外墙交接处采取以下连接构造：

1 8 度时总层数为五、六层和 7 度时总层数为六、七层的房屋四角以及 8 度时六层、7 度时七层的楼梯间内横墙与外纵墙交接处，应沿竖向每隔 500mm 设置两根伸入两侧长度不小于 1000mm（或至洞口）的拉结筋，7 度、8 度时拉结筋的直径不小于 6mm，连接构造要求等见图 F.2.5-1；8 度时总层数为四层及以下和 7 度时总层数为五层及以下，房屋四角应沿竖向每隔 500mm 设置一根伸入两侧长度不小于 1000mm（或至洞口）的拉结筋，7 度、8 度时拉结筋的直径应为 6mm，连接构造等见图 F.2.5-2；

2 8 度时总层数为六层和 7 度时总层数为七层楼梯间的内横墙与外纵墙交接处，应沿竖向每隔 500mm 设置两根伸入两侧长度不小于 1000mm（或至洞口）、直径不应小于 6mm 拉结筋，连接构造要求见图 E.2.5-3；8 度时总层数为五层及以下和 7 度时总层数为六层及以下楼梯间的内横墙与外纵墙交接处应设置构造柱，并应沿竖向每隔 500mm 设置两根设置伸入两侧长度不小于 1000mm（或至洞口）、

直径不应小于 6mm 拉结筋，连接构造等见图 E.2.5-2；

**3** 8度时总层数为五、六层和7度时总层数为六、七层，内纵墙与山墙交接处应沿竖向每隔500mm设置两根伸入两侧长度不小于1000mm（或至洞口）的拉结筋，7度、8度时拉结筋的直径不应小于m；8度时总层数为四层及以下和7度时总层数为五层及以下，内纵墙与山墙交接处应沿竖向每隔500mm设置一根设置伸入两侧长度不小于1000mm（或至洞口）的拉结筋，7度、8度时拉结筋的直径不应小于6mm，其连接构造等见图E2.5-3；

**4** 单元分隔墙与外纵墙交接处以及8度时总层数为五、六层和7度时总层数为六、七层的其他内横墙与外纵墙交接处应设置构造柱，并应沿竖向每隔500mm设置两根伸入两侧长度不小于1000mm（或至洞口）、直径不应小于6mm拉结筋，其连接构造等见图F.2.5-4；

**5** 8度时总层数为五、六层和7度时总层数为六、七层的建筑四角、内纵墙与山墙交接处以及六层的楼梯间内横墙与外纵墙交接处的钢筋混凝土构造柱截面尺寸不应小于180mm×300mm，7、8度时构造柱配筋分别不应小于4f 12和4f 14；7度时总层数为五、六层以及8度时四层及以下楼梯间的内横墙与外纵墙交接处应设置钢筋混凝土构造柱截面尺寸不应小于120mm×240mm，7、8度时构造柱配筋分别不应小于2f 8和2f 10；

**6** 设置钢筋混凝土构造柱时，应贯通房屋全高，与楼盖和屋盖处的圈梁相联结，其主筋下端锚固在基础圈梁或基础大放角内，或桩基承台梁内，如屋顶设砖砌女儿墙时，构造柱宜延伸至女儿墙顶部；构造柱周围的砌体应留马牙槎；

**7** 外墙局部尺寸限值，应符合F.2.5的要求。

表F.2.5 外墙的局部尺寸限值 (m)

部位	烈度	
	7度	8度
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.2
承重外墙尽端至门窗洞边最小距离	1.0	1.5
非承重外墙尽端至门窗洞边最小距离	1.0	1.0

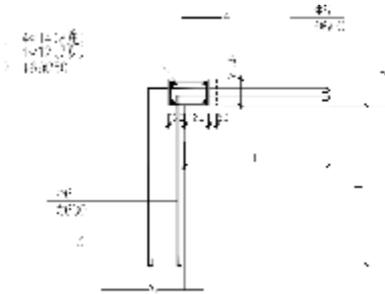


图 F.2.5-1 外墙角部连接构造

1—主筋；2—箍筋；3—砖山墙；  
4—砖外纵墙；L—1000 或至洞口

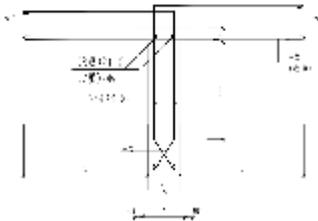


图 F.2.5-2 内外墙连接构造

1—砖外墙；L—1000 或至洞口

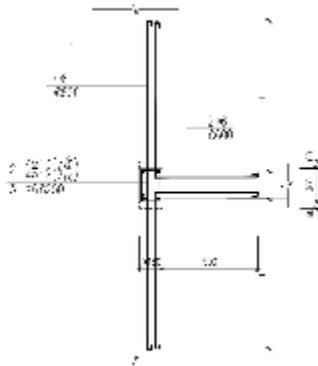


图 F.2.5-3 内外墙连接构造

1—砖外墙；2—主筋；3—箍筋；  
L—1000 或至洞口

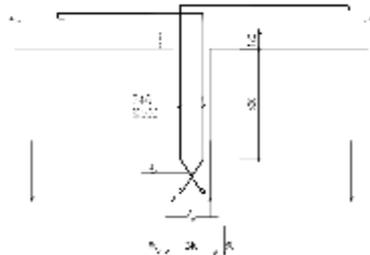


图 F.2.5-4 内外墙连接构造

L—1000 或至洞口

**F.2.6** 内浇外板结构的预制墙板的连接应采用装配整体式。

**F.2.7** 内浇外板结构，外墙板角部、内外墙板交接处、外墙板对接处，应采取以下连接构造：

1 山墙板与外纵墙板之间和外墙挂板之间连接应在对应位置设置成对键槽，并应配置两根竖向钢筋配置，7度、8度时的钢筋配置分别不应小于 $2f_{12}$ 和 $2f_{14}$ ，见图F.2.7-1和图F.2.7-2；墙板四周预留直径不小于8mm的钢筋伸出板外作连接钢筋，连接钢筋数量不得小于同层墙体钢筋的数量；

2 现浇混凝土内横墙与外纵墙之间应设置连接键槽，7、8度时的钢筋配置分别不应小于 $2f_{10}$ 和 $2f_{12}$ ，内横墙应沿竖向每隔500mm与每边相连的外纵墙挂板设置 $f_6$ 的水平拉结筋，见图F.2.7-3和图F.2.7-4；墙板四周预留直径不小于8mm的钢筋伸出板外作连接钢筋，连接钢筋数量不得小于同层墙体钢筋的数量；

3 外墙挂板两上角应分别设置不小于 $2f_8$ 的连接钢筋或钢板，并应与墙板内顶部的水平钢筋焊接；在墙板的两下角应分别伸出 $2f_8$ 的连接钢筋，墙板上、下角均应设有保证整体连接的缺口。

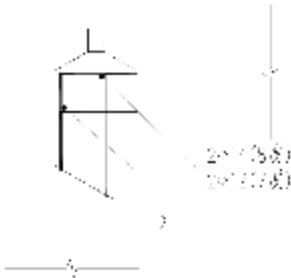


图 F.2.7-1 外墙角部连接构造  
1 外墙板； 2 山墙板

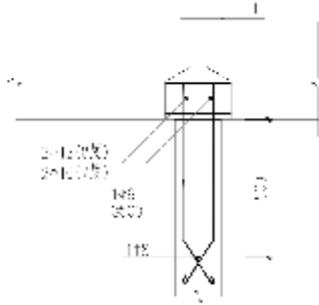


图 F.2.7-2 内墙角部连接构造  
1 外墙板

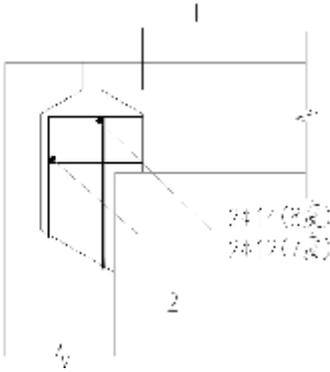


图 F.2.7-3 内外墙连接构造  
1 山墙板

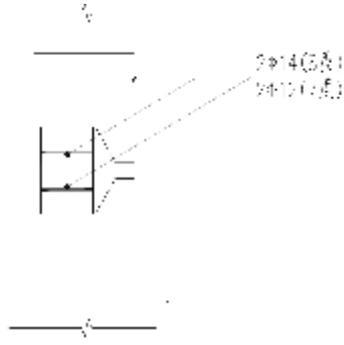


图 F.2.7-4 内外墙连接构造  
1 山墙板

**F.2.8** 钢筋混凝土圈梁的设置与构造，应符合下列要求：

1 7度时，内浇外砌和内浇外板结构均应在隔层设置内外封闭的圈梁，并应在单元横隔墙或楼梯间横墙配置钢筋骨架与外墙圈梁联结；

2 8度时，内浇外砌和内浇外板结构的每层均应设置内外封闭圈梁，并应在楼梯间两道内横墙上配置钢筋骨架与外墙圈梁联结；

3 圈梁宜设置在楼板下皮标高处，截面高度不应小于120mm，纵向钢筋不应小于 $4\phi 8$ ，箍筋不应小于 $\phi 4$ ，间距不应大于250mm。

**F.2.9** 内浇混凝土墙体的局部构造配筋应符合下列要求：

1 除构造柱竖筋及装配节点竖向插筋外，墙体端部竖筋应不少于 $2\phi 8$ ，无洞墙肢内设置 $2\phi 8$ 竖筋的间距宜为300mm~400mm；

2 除圈梁、洞顶连梁钢筋外，楼层间楼板下标高处应设水平筋 $2\phi 8$ ，在楼梯间水平筋应拉通到外墙内；

3 顶层各道混凝土墙体可在与外墙联结处附近加设水平筋及相应的架立竖筋；顶层圈梁高度宜为240mm。

**F.2.10** 外墙的基础为砌筑砌体时，应在基础顶部设置一道基础圈梁，

圈梁高度不小于180mm，纵向钢筋不应少于4f 10。

**F.2.11** 屋盖与楼盖当采用整间预应力大楼板时，每侧伸入墙内的支承部分不少于2个，搁置长度不小于60mm，此支承部分沿墙长度方向按整块楼板下部墙体长度计，每延米不少于150mm，并应保证上下混凝土墙体的连续部分不少于墙体横截面积的50%。楼板之间应有可靠连接。

**F.2.12** 屋盖与楼盖当采用普通预制混凝土板时，在板端60~80mm处应加塞堵头留空腔，采用灌缝混凝土浇灌成销键。

**F.2.13** 现浇混凝土墙体上的门窗洞口连梁的纵向钢筋和箍筋，7度时不应少于4f 10，8度时不应少于4f 12，锚固长度不应小于40d和600mm；箍筋直径不应小于f 6，间距不应大于150mm。

**F.2.14** 当现浇混凝土墙体的洞口边长500~800mm时，沿洞口周边应设置构造钢筋，每边不少于2f 6，锚固长度不小于30d。门洞两侧的构造竖筋，不应少于2f 10。

**F.2.15** 挑出阳台、雨篷与墙体结构要有可靠的连接和支承。

**F.2.16** 房屋中易引起局部倒塌的部件及其连接，应分别符合下列规定：

1 无拉结女儿墙和门脸等装饰物，当砌筑砂浆的强度等级不低于M2.5且厚度为240mm时，其突出屋面的高度，对整体性不良或非刚性结构的房屋不应大于0.50m；对刚性结构房屋的封闭女儿墙不宜大于0.90m；

2 出屋面小烟囱在出入口或临街处应有防倒塌措施；

3 钢筋混凝土挑檐、雨罩等悬挑构件应有足够的稳定性。

### F.3 抗震承载力鉴定

**F.3.1** 内浇外砌和内浇外板结构房屋的地震作用分析，可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的方法进行，当采用底部剪力法，可取相应水平地震作用影响系数的最大值。

**F.3.2** 内浇外砌和内浇外板结构进行抗震承载力验算时，内墙连梁的刚度折减系数可取0.65；预制外墙板墙肢刚度的折减系数可取0.80，连梁截面惯性矩可取上下墙板连梁截面惯性矩之和。

**F.3.3** 结构构件地震作用的内力分配可采用等效刚度的分配方法，对于内外墙的材料不同时，宜采用外墙厚度按外墙弹性模量 $E_{bw}$ 与内墙弹性模量 $E_{cw}$ 的比值予以折算的方法，可按式（F.3.3）计算：

$$b_j = b \frac{E_{bw}}{E_{cw}} \quad (\text{F.3.3})$$

式中： $b_j$ —外墙肢截面的计算厚度；

$b$ —外墙肢截面的厚度。

**F.3.4** 内浇外砌和内浇外板房屋的墙体构件抗震承载力验算，应符合下列规定：

1 一般情况下可仅进行内浇钢筋混凝土墙的抗震承载力验算，当外砌砖墙的砂浆强度低于M2.5时，尚应对外砌纵向砖墙进行抗震承载力验算；

2 内浇钢筋混凝土内纵墙所承担的地震作用宜按第F.3.3条计算；

3 内浇钢筋混凝土横墙承担横向的全部地震作用。

**F.3.5** 总层数为五层及以上的内浇外砌和内浇外板房屋内浇钢筋混凝土墙的底层应分别乘以1.2和1.1的内力调整系数。

**F.3.6** 内浇钢筋混凝土墙的配筋率不小于0.2%时，墙体偏心受压和偏心受拉的斜截面受剪承载力应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的计算公式计算，当配筋率小于0.2%且不小于0.1%或局部配筋时，墙体偏心受压和偏心受拉的斜截面受剪承载力计算和抗震验算，可采用式（F.3.6-1）和式（F.3.6-2）：

$$V_w \leq \frac{1}{\gamma_{Rd}} \left( \frac{1}{\hat{\sigma}_l} - 0.5 \right) (0.4 f_t b_w h_{w0} + 0.1 N \frac{A_w}{A}) \dot{\xi} \quad (\text{F.3.6-1})$$

$$V_w \leq \frac{1}{\gamma_{Ra}} \left( \frac{0.5 f_t b_w h_{w0} - 0.1 N \frac{A_w}{A}}{\xi} \right) \leq \xi \quad (\text{F.3.6-2})$$

式中： $V_w$  ——抗震墙承受的组合剪力设计值；

$N$  ——考虑重力代表值作用的抗震墙轴向压力值，当  $N$  大于  $0.2 f_c b_w h_w$  时，取  $N = 0.2 f_c b_w h_w$ ；

$f_t$  ——混凝土轴心抗拉强度设计值；

$A$  ——抗震墙截面总面积；

$b_w$ 、 $h_{w0}$  ——抗震墙的腹板宽度和有效高度；

$A_w$  ——抗震墙腹板面积，矩形截面取  $A_w = A$ ；

$\lambda$  ——计算截面处剪跨比， $\lambda = M_w / V_w h_{w0}$ ， $\lambda < 1.5$  时取 1.5， $\lambda > 2.2$  时取 2.2，其中  $M_w$  为与  $V_w$  相应的设计弯矩值，当计算截面与墙底之间的距离小于  $h_w/2$  时， $\lambda$  应按  $h_w/2$  处的设计弯矩与剪力值计算；

$\gamma_{Ra}$  ——抗震承载力调整系数，后续使用年限 40 年的 B 类建筑可取 0.85，后续使用年限 30 年的 A 类建筑可取 0.75。

**F.3.7** 内浇抗震墙连梁斜截面受剪承载力验算，当连梁的跨高比大于 2.5 时，其斜截面受剪承载力可按式 (F.3.7-1) 计算；当连梁的跨高比小于或等于 2.5 时应按式 (F.3.7-2) 计算：

$$V_w \leq \frac{1}{\gamma_{Ra}} (0.42 f_t b_b h_{b0} + f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_{b0}) \quad (\text{F.3.7-1})$$

$$V_w \leq \frac{1}{\gamma_{Ra}} (0.38 f_t b_b h_{b0} + 0.9 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_{b0}) \quad (\text{F.3.7-2})$$

式中： $V_w$  ——连梁承受的组合剪力设计值；

$b_b$ 、 $h_{b0}$  ——分别为连梁的宽度和有效高度；

$A_{sv}$  ——配置在同一截面内的箍筋钢筋各肢的全截面面积；

$s$  ——箍筋间距；

$f_{yv}$  ——钢筋抗拉强度设计值；

$\gamma_{Ra}$  ——抗震承载力调整系数，后续使用年限 30 年的 A

类建筑可取 0.75，后续使用年限 40 年的 B 类建筑可取 0.85。

**F.3.8** 内浇外砌和内浇外板房屋抗侧力构件的抗震承载力评级，应符合下列规定：

内浇外砌和内浇外板房屋抗侧力构件按构件抗震承载力进行楼层抗震承载力评级时，应按表 F.3.8-1 进行构件的抗震承载力评级和按表 F.3.8-2 进行楼层该类构件集的抗震承载力评级。

**表 F.3.8-1** 内浇外砌和内浇外板房屋抗侧力构件抗震承载力等级的评定 ( $R/(g_{Ra}S_2)$ )

主要抗侧力构件	$a_e$ 级	$b_e$ 级	$c_e$ 级	$d_e$ 级
内浇钢筋混凝土墙	$\geq 1.0$	$< 1.0$ $\geq 0.95$	$< 0.95$ $\geq 0.90$	$< 0.90$

注：表中  $R$  和  $S_2$  分别为按本附录规定计算的结构构件承载力设计值和考虑地震作用的效应组合。

**表 F.3.8-2** 内浇外砌和内浇外板房屋主要抗侧力构件楼层构件集抗震承载力等级的评定

等级	内浇钢筋混凝土墙
$A_{e1}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 10%，且底层内浇钢筋混凝土墙构件应为 $a_e$ 级，其他含 $b_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$B_{e1}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 10%，且底层内浇钢筋混凝土墙构件不应有 $c_e$ 级，其他含 $c_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$C_{e1}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 30%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 5%，且底层内浇钢筋混凝土墙构件不应有 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级含量不应多于 15%； $d_e$ 级含量不应多于 3%，且底层内浇钢筋混凝土墙构件不应有 $d_e$ 级
$D_{e1}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{e1}$ 级的规定数

**F.3.9** 内浇外砌和内浇外板房屋上部结构的抗震承载力等级，应取各楼层抗震承载力评级的最低一级作为该鉴定子系统的抗震承载力等级。

## 附录 G 预制装配式大板房屋抗震鉴定

### G.1 一般规定

**G.1.1** 本附录主要适用于总层数不超过十二层的装配式钢筋混凝土大板结构、不超过七层的普通混凝土少筋大板结构。

**G.1.2** 预制装配式大板结构房屋抗震鉴定时，下列薄弱部位应重点检查：

- 1 局部易引起倒塌伤人的构件、部件以及地震时可能造成次生灾害的部位；
- 2 预制楼板与墙板的连接构造，特别是悬挑式构件的连接构造；
- 3 同层墙板间、上下层墙板间的连接构造；
- 4 现浇部分（墙板的销键、节点）的混凝土强度；
- 5 墙板的钢筋、混凝土的强度；
- 6 结构体型的规则性。

**G.1.3** 装配式大板结构的外观和内在质量宜符合下列要求：

- 1 墙板、销键、节点的混凝土仅有少量微小开裂或剥落，钢筋无外露、锈蚀；
- 2 上下层墙板对正，主体结构无明显变形、倾斜或歪扭。

**G.1.4** 预制装配式大板结构房屋的抗震鉴定，应根据房屋的高度和总层数、结构体系的合理性、结构体型规则性、预制大板的混凝土实际强度、房屋整体连接的可靠性、局部易引起倒塌部位构件自身及其与主体结构的连接可靠性以及构件的抗震承载力，整幢房屋的综合抗震能力进行评定。

**G.1.5** 预制装配式大板结构抗震鉴定应根据抗震设防烈度、结构类型和房屋层数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。结构抗震等级的划分，宜符合表 G.1.5 的规定。

表 G.1.5 预制装配式大板结构的抗震等级表

烈度	钢筋混凝土大板结构				少筋大板结构	
	层数	一般大板结构	底层大空间大板结构		层数	混凝土板
			各层抗震墙	底层现浇框架及楼盖		
7度	≤十二	三	二	二	≤七	三
8度	≤十二	二	二	一	≤七	三

**G.1.6** 当预制装配式大板结构的墙板配筋率小于 0.1% 时，应直接评为  $D_e$  级。

**G.1.7** 预制混凝土大板结构的地基基础鉴定应检查下列内容：

- 1 当采用条形基础时，基础顶部应设置钢筋混凝土圈梁；
- 2 基础墙体应有足够的出平面刚度，自室外地面计算的埋深不宜小于建筑总高度的 1/12。

## G.2 抗震措施鉴定

**G.2.1** 预制装配式大板结构中，按墙体全截面面积（包括竖缝）计算配筋率为 0.10%~0.15% 的为少筋大板结构；对于预制装配式大板结构中的少筋大板结构体系和钢筋混凝土墙板结构体系应分别按各自的标准鉴定。

**G.2.2** 预制装配式大板结构的结构体系与结构布置应符合下列规定：

- 1 建筑体形和墙体布置宜均匀对称。当墙体布置不均匀或不对称时，应考虑其对扭转的影响；
- 2 墙体平面布置宜对正贯通，房屋尽端第一道内横墙不应错断；钢筋混凝土和少筋混凝土大板墙体布置宜符合表 G.2.2-1 的规定；

表 G.2.2-1 钢筋混凝土和少筋混凝土大板墙体布置要求

抗震设防要求		楼层总数	横墙布置沿房屋全宽度贯通的百分比	纵墙布置
抗震设计	7度	≤七层	≥65%	沿房屋全长贯通的纵墙不应少于两道，其中至少应包扩一道内纵墙。
		≥八层	≥80%	
	8度	≤七层	≥65%	
		≥八层	≥80%	

3 各楼层的纵横墙宜从底层直通到顶层，楼层刚度不宜小于其相邻上一层刚度的 70%，且连续三层总的刚度降低不宜大于 50%；

4 底层大空间大板结构应符合下列要求：

1) 首层应采用现浇钢筋混凝土框架-抗震墙结构；高层预制装配式大板建筑，宜将首层两端的开间设置成封闭的钢筋混凝土筒体，且落地抗震墙的间距不应大于 20m；第 2 层墙体也应采用现浇钢筋混凝土抗震墙，且应在平面内对称布置，并且首层和第 2 层均应提高其混凝土强度等级；第 2 层与首层的层间刚度比  $r$  应不大于 1.5，层间刚度比  $r$  按下式计算：

$$r = \frac{G_2 A_2 h_1}{G_1 A_1 h_2} \quad (\text{G.2.2-1})$$

$$A_1 = A_{w1} + 0.12A_c \quad (\text{G.2.2-2})$$

$$A_2 = A_{w2} \quad (\text{G.2.2-3})$$

式中： $G_1$ 、 $G_2$  ——首层、第 2 层的抗震墙混凝土的剪切模量；

$A_1$ 、 $A_2$  ——首层、第 2 层的折算抗剪截面面积；

$A_{w1}$ 、 $A_{w2}$  ——首层、第 2 层全部抗震墙的腹板净截面面积；

$A_c$  ——首层全部框架柱的截面面积；

$h_1$ 、 $h_2$  ——首层、第 2 层的楼层层高。

2) 建筑物层间相对水平位移  $\Delta_u$  与楼层高度  $h$  之比，顶点水平位移  $u$  与建筑总高度  $H$  之比，应符合表 G.2.2-2 的规定；

表 G.2.2-2 地震作用下建筑物水平位移限值

侧移项目		$c_u$ 级或 $d_u$ 级
层间相对水平位移与楼层高度 $h$ 之比	一般楼层	>1/200
	框支楼层	>1/150
顶点水平位移 $u$ 与建筑总高度 $H$ 之比		>1/200

3) 底层大空间结构传递剪力的楼板：总层数八层及以上的框支大板建筑，应采用现浇钢筋混凝土楼板，总层数七层及以下的框支大板建筑，可采用现浇钢筋混凝土结构或叠合式装配整体式楼板；

5 预制装配式大板房屋的梯梯构件之间及楼梯构件与相邻墙体之间的应有可靠的连接；

6 门窗洞口的设置应符合下列要求：

1) 门窗洞口宜均匀布置；

2) 纵横墙端部不宜开设洞口；当开设洞口时，洞口与房屋端部的距离，内纵墙上不宜小于 2m，内横墙上不宜小于 0.30m，外纵墙上不宜小于 0.50m，外横墙上不宜小于 0.80m，见图 G.2.2；

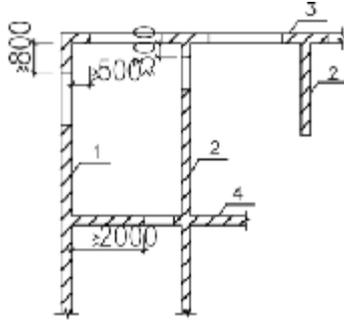


图 G.2.2 洞口与房屋端部的距离

1—外横墙；2—内横墙；3—外纵墙；4—内纵墙

7 当同一间的楼板与墙板分别分为两块板时，楼板接缝位置应与墙板接缝位置错开 400mm 以上，或有现浇混凝土宽缝连成整体，缝中应有锚结钢筋；

8 阳台、挑檐等悬挑构件与楼板、屋面板之间应有可靠的焊接或锚拉连成整体；出屋面小烟囱在出入口或临街处应有防倒塌措施；

9 构件在周边和角部应有外露钢筋或埋件，并将相邻构件互相焊接连接；

10 变形缝和地基基础：

1) 在变形缝处必须设置双墙；

2) 高层大板建筑的地下室应设计成现浇钢筋混凝土箱形基础；

3) 当采用条形基础时，基础顶部应设置钢筋混凝土圈梁；

4) 基础墙体应有足够的出平面刚度，自室外地面计算的埋深不宜小于建筑总高度的 1/15。

11 楼梯间不宜设置在尽端或紧靠变形缝；楼梯间的四周均应设置墙体，不得有一面敞开；梯梯构件之间及楼梯构件与相邻墙体之间要有可靠的连接；

12 预制墙板的连接应采用装配整体式。

**G.2.3** 预制装配式大板结构的墙板构造应符合下列要求：

1 混凝土实际达到的强度等级，实心墙板不应低于 C18；

2 承重墙板厚度抗震等级为二级时最小厚度为 160mm，抗震等级为三级时最小厚度为 140mm；

3 总层数七层及以下的大板居住建筑可采用少筋大板结构体系，墙板配筋率 0.10%~0.15%；

4 墙板两侧应均匀设置键槽，每侧键槽数量不应少于 4 个；键槽边深度不宜小于 30mm，长度宜为 150mm~250mm；墙板两侧键槽处应设置钢筋锚环，锚环直径不应小于  $f_8$ ，按竖向接缝面积计算的钢筋锚环总配筋率，对总层数八层及以上的大板结构，不应小于 0.22%，对总层数七层及以下的大板结构，不得小于 0.12%；按销键和节点面积计算的钢筋锚环总配筋率，不得小于 0.30%；相邻墙板的钢筋锚环必须成对叠合，锚环中应插入通长竖向钢筋；

5 上、下墙板应在对应位置设置成对键槽，并预留直径不小于  $f_8$  的钢筋伸出板外作连接钢筋，水平接缝处的钢筋数量应按计算确定，单不应小于同层墙体钢筋的数量；按水平接缝全面积计算的接缝总配筋率（包括竖向中插筋），对总层数八层及以上的大板结构，不得小于 0.22%，对总层数七层及以下的大板结构，不应小于 0.12%；按混凝土销键和节点面积计算的总配筋率，不应小于 0.30%（吊环筋面积可计入）；

6 墙板两角应分别设置不小于  $2f_8$ （总层数八层及以上的大板不小于  $2f_{12}$ ）的连接钢筋或钢板，并应与墙板内顶部的水平钢筋焊

接；在墙板两下角应分别伸出  $2f_8$  的连接钢筋；墙板上、下角均应设有保证整体连接的缺口；

7 钢筋混凝土墙板内的配筋应符合下列要求：

1) 各墙肢端部的竖向受力钢筋宜配置在板端 2 倍墙厚范围内，并应贯通建筑物全高和不应不小于  $2f_{14}$ ，竖向钢筋应焊接连接；

2) 横向和竖向分布钢筋的最小配筋率及墙板双排配筋的拉筋应符合表 G.2.3 的规定；

表 G.2.3 钢筋混凝土墙板配筋要求

抗震等级	竖向和横向分布钢筋				拉筋	
	最小配筋率		最小直径	最大间距 (mm)	最小直径	最大间距 (mm)
	一般部位	加强部位				
二	0.20	0.25	$f_8$	横向 300 竖向 400	$f_6$	700
三	0.15	0.20	$f_6$	横向 300 竖向 400	$f_6$	800

注：表中加强部位是指建筑物的底层、顶层、山墙、楼梯间、电梯间墙、房屋或变形缝区段端部第一开间的纵向内、外墙板。

3) 门窗过梁主筋及箍筋的配置，过梁上、下主筋不应小于  $2f_8$ ，自洞口边角算起伸入墙内的长度不应小于  $40d$ ，且不小于  $600\text{mm}$ ，并应沿纵向钢筋全长设置箍筋，间距不大于  $150\text{mm}$ ；

4) 墙板配筋可采用空间骨架或焊接钢筋网。

8 少筋混凝土墙板的配筋应符合下列要求：

1) 墙板顶部及窗口下应配置不小于  $2f_6$  的通长钢筋，墙板底部、两侧及门窗洞口两侧应配置不小于  $2f_4$  的通长钢筋；

2) 墙板内竖向钢筋间距大于  $800\text{mm}$  时，应在中间部位增加一道不应小于  $2f_4$  通长钢筋；

3) 门窗过梁上、下主筋不应小于  $2f_8$ ，箍筋须封闭且直径不小于  $f_4$ ，间距不大于  $150\text{mm}$ ；

4) 少筋混凝土墙板配筋率在 0.1%~0.15% 之间。

9 墙板为承重“刀把板”时，过梁的高度不宜小于 500mm。

#### G.2.4 预制装配式大板结构的节点、接缝连接应符合下列要求：

1 墙板上角应采用钢筋或钢板焊接连接；墙板下角可用伸出的钢筋搭接连接，焊接或搭接长度应符合国家现行有关标准的规定；纵、横墙板交接处的竖向接缝应采用现浇混凝土灌缝，竖向接缝的横截面面积不应小于  $100\text{cm}^2$ ，且截面边长不应小于 8cm；连接构造应有利于混凝土的浇灌和检查；灌缝应用细石混凝土，其强度等级不应低于 C15，同时不低于墙板混凝土的等级；

2 竖向接缝内应配置竖向贯通纵筋，且应插入墙板侧边的钢筋锚环内，其最小钢筋截面面积应符合表 G.2.4 规定；

表 G.2.4 竖向接缝内竖向贯通纵筋最小钢筋截面

接缝位置	二、三级	
	最小钢筋面积 ( $\text{mm}^2$ )	
	总层数七层及以下	总层数八层及以上
山墙与外纵墙交接处	400	800
内、外墙交接处	300	600
横、纵内墙交接处	200	400

3 当墙板平面布置有错断时，应在错断处的墙板上设置键槽和伸出钢筋锚环，在锚环中插入竖向钢筋，并浇灌细石混凝土形成销键连接；或者在墙板上、下两端及中部预埋钢板并用角钢焊接连接；

4 楼板在承重墙板上搁置长度应根据承重墙板的厚度确定；当承重墙板的厚度不大于 140mm 时，楼板最小搁置长度为 40mm；对于总层数八层及以上的大板建筑，承重墙板的厚度不小于 160mm 时，楼板最小搁置长度为 50mm；

5 墙板与楼板、屋面板、基础之间的水平缝坐浆应饱满，但水平接缝销键处不应铺放砂浆；

6 楼板之间及楼板与墙板之间应有可靠连接；各块楼板除四角必须互相焊接外，尚应符合下列规定：

1) 沿楼板各边在与墙板板顶、板底键槽相对应位置上应设置水平节点,利用楼板、墙板的伸出钢筋通过现浇混凝土形成连接节点,节点内钢筋应焊接连接;

2) 通过沿外纵墙及横墙各层墙顶处的现浇圈梁将墙板和楼板连成整体;圈梁内应设置水平钢筋和箍筋,当悬挑阳台将圈梁隔断时,阳台楼板预留通长钢筋应与圈梁钢筋搭接,其搭接长度不应小于 45d,并将搭接钢筋的两端各单面焊 3d。

7 连接钢板用 Q235 (3 号钢),钢筋应用 I 级钢;钢板的厚度不应小于 4mm,连接钢筋的直径不应小于 8mm;受力焊缝的长度应满足与锚拉钢筋等强的要求,焊缝高度不应小于 4mm,焊条应用 T42;连接钢筋的锚固长度不应小于 30d。

#### **G.2.5 预制装配式大板房屋尚应符合下述构造要求:**

1 大板建筑的基础,当采用砖砌筑条形基础时,砖的强度等级不应小于 MU7.5,砂浆的强度等级不应小于 M5,当采用混凝土基础时,混凝土的强度等级不应小于 C15;

2 在与墙板竖缝以及按计算需要配置竖向钢筋的墙板节点的对应位置上,应设置基础暗柱或构造柱,竖向钢筋应锚固于基础底部;在基础顶部应设置圈梁,在与墙板竖缝及节点对应的圈梁顶面位置,应设置键槽和预留钢筋,键槽的深度不应小于 40mm,传递墙板剪力的钢筋锚固于基础圈梁内的长度不应小于 40d;钢筋应与上部结构的对应钢筋搭接或焊接连接;

3 当阳台作为楼板构件的延伸部分时,阳台楼板边缘应预留缺口以保证外墙板竖缝中钢筋贯通,在阳台楼板上预留  $f$  200 孔洞,以便外墙板中竖向钢筋或吊环向上连续贯通,阳台楼板上应预留钢筋与外墙水平圈梁钢筋搭接,钢筋根数、直径应与水平圈梁相同,其伸出阳台楼板的长度不应小于 45d;

4 楼梯的梯段与平台板之间、平台板与墙板之间均应用预埋件焊接;平台板的横梁支承长度不宜小于 100mm,当内墙板挑出钢筋

混凝土牛腿支承平台板时，应通过预埋件将平台板与墙板焊接连接，梯段板两端支承长度不应小于 80mm；

5 当屋顶采用预制女儿墙板时，应采用与下部墙板结构相同的分块方式和节点做法；并减轻女儿墙板自重和加强女儿墙板的侧向支撑；

6 预制大板房屋实心墙板混凝土实际达到的强度不应低于 18MPa；

7 预制装配式大板建筑首层布置大空间时，第 1 层、第 2 层现浇墙体混凝土强度不应小于 C25，在第 2 层层高范围内，可将墙体分为上下两部分，下部配筋不应小于双排双向 f 10@150，首层框支柱和抗震墙的钢筋应延伸到第 2 层，其搭接长度不应小于 45d，并将搭接钢筋的两端各单面焊 3d；首层框支柱、梁和楼板的抗震构造宜按现行国家规范《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 的 B 类框架结构相应的抗震等级进行鉴定。

### G.3 抗震承载力鉴定

**G.3.1** 预制装配式大板房屋的抗震承载力验算应按照本标准 3.3.3 条进行，并应满足下列要求：

1 应根据结构的损伤程度、结构的具体布置情况与构造措施要求的符合情况，合理确定体系影响系数与局部影响系数；

2 整体结构计算中假定楼盖及屋盖在自身平面内为绝对刚性，并按侧移变形协调计算各片墙体的内力；

3 构件及节点接缝均应按本附录要求进行承载力计算；

4 内板外砖结构宜只考虑内墙大板的抗震承载力。

**G.3.2** 抗震承载力验算时，承载力抗震调整系数，B 类建筑应按表 G.3.2 采用，A 类建筑可采用表 G.3.2 的 0.85。对于少筋大板结构构件的受剪、受扭及局部受压承载力计算，承载力抗震调整系数  $\gamma_{Ra}$  均取 1.0。

表 G.3.2 承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$ 

结构类型	$\gamma_{RE}$
钢筋混凝土墙板结构	0.85
少筋墙板结构	0.90

**G.3.3** 预制装配式大板结构地震作用计算应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定计算，并应符合下列规定：

- 1 当房屋高度不超过 40m 时，可采用底部剪力法计算地震作用；
- 2 当房屋高度不超过 20m 时，可取水平地震作用影响系数的最大值；
- 3 对于底层大空间房屋或体型复杂的房屋，宜采用振型分解反应谱法进行计算；
- 4 单块墙板沿出平面方向的地震作用  $F_{si}$  按下式计算：

$$F_{si} = \alpha_{\max} W_s \frac{2i-1}{n} \quad (\text{G.3.3})$$

式中：  $n$  —房屋总层数；

$i$  —自底层算起的楼层数顺序号；

$W_s$  —单块墙板自重；

$\alpha_{\max}$  —水平地震影响系数最大值；

$\eta$  —地震作用局部放大系数。对于验算墙板出平面强度时取 1；对于验算墙板锚拉钢筋时，顶层取 3，其他各层取 1.5。

**G.3.4** 预制装配式大板房屋的结构内力计算，应符合下列规定：

- 1 假定全部板缝沿构件出平面方向为铰接结合；计算竖向构件出平面方向内力与稳定时，假定每层墙板均按不动铰接于楼盖（屋盖），计算高度取楼层高度；
- 2 在一个墙肢内，遇有竖缝存在时，则该墙肢沿平面内方向的刚度值应乘以折减系数 0.8~0.9；如在抗震验算中考虑竖缝，可不再折减；

3 刀把板（或称倒 L 型墙板）的连系梁，沿连系梁平面内方向的刚度值可按固端梁考虑，并应乘以系数 0.80；当连系梁竖缝不能保证弯矩的有效传递时，则该端应按铰接考虑；当接缝不能保证弯矩与剪力的有效传递，则该梁应按悬臂考虑；

4 在一个门（窗）的过梁中，当有水平缝存在，且该缝设有足够的抗水平滑移的构造措施时，应视该梁为被水平缝分割的上下两根过梁，其组合惯性矩等于上下两根梁惯性矩之和。

**G.3.5** 墙肢竖缝剪力  $V_j$ （图 G.3.5），可按下式计算：

$$V_j = 1.2 \frac{h}{b} V_i \quad (\text{G.3.5})$$

式中：  $V_i$ —墙肢在该层的水平剪力；

$b_i$ —墙肢宽度；

$h$ —墙肢高度。

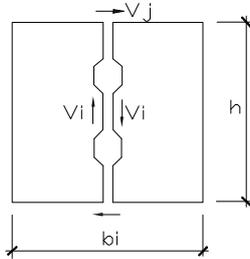


图 G.3.5 墙肢竖缝剪力计算

**G.3.6** 少筋预制装配式大板结构墙体应进行斜截面受剪、平面内偏心受压、出平面偏心受压及局部承压等承载力计算。

**G.3.7** 少筋预制装配式大板结构抗震验算时，偏心受压墙体斜截面受剪承载力应按下式计算：

$$V_w \leq \frac{1}{g_{Ra}} (a A_w f_{cv} + 0.2 N \frac{A_w}{A}) \quad (\text{G.3.7})$$

式中：  $V_w$  —— 偏心受压墙体斜截面受剪承载力设计值；

- $N$  —— 相应于的轴力压力设计值；
- $A$ 、 $A_w$  —— 墙截面全面积、肋部面积（对空心板，按净面积计算）；
- $a$  —— 剪跨比对混凝土抗剪强度的降低系数，  
 $a = 1 - 1.4l^{-3} - 0.2$ ；
- $l$  —— 计算截面处的剪跨比， $l = M/V_h$ ；
- $h$  —— 截面高度；
- $f_{cv}$  —— 少筋大板混凝土抗剪强度设计值，对于各类混凝土墙板，取  $f_{cv} = hf_v$ ， $h$  为强度降低系数，按表 G.3.7 采用。

表 G.3.7 少筋混凝土强度降低系数（ $h$ ）

配筋百分率	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
$h$	0.60	0.65	0.7	0.75	0.85	1.00

**G.3.8** 少筋预制装配式大板墙体局部受压承载力可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定进行计算，其中  $f_{cv} = 0.95f_c$ 。

**G.3.9** 少筋预制装配式大板墙体在墙板平面内水平荷载及竖向荷载作用下的偏心受压承载力可按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关规定进行计算，对于各类混凝土墙板，其混凝土抗压强度  $f_c$  应乘以系数 0.95。

**G.3.10** 少筋预制装配式大板结构的连系梁截面应按钢筋混凝土梁进行设计，其截面承载力应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行计算，内墙连系梁的配筋，可考虑楼板的工作。

**G.3.11** 钢筋混凝土大板结构墙体承载力，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行计算。

**G.3.12** 预制装配式大板结构墙板接缝抗震承载力计算应满足下列

要求:

1 墙板水平接缝受剪承载力应按下列公式计算:

当轴向力  $N$  为压时:

$$V_j \leq \xi (V_c + V_s + V_n) / \gamma_{Rd} \quad (\text{G.3.12-1})$$

$$V_c = 0.24 \alpha (n_k A_k + n_j A_j) f_{jv} \quad (\text{G.3.12-2})$$

$$V_s = 0.56 \alpha A_s f_y \quad (\text{G.3.12-3})$$

$$V_n = 0.3N \quad (\text{G.3.12-4})$$

当轴向力  $N$  为拉时:

$$V_j \leq (V_c + V_{sn}) / \gamma_{Rd} \quad (\text{G.3.12-5})$$

$$V_{sn} = 0.56 (\alpha A_s f_y - N) \quad (\text{G.3.12-6})$$

- 式中:  $V_j$  —水平接缝的受剪承载力设计值;  
 $V_c$  —混凝土销键及节点的受剪承载力设计值;  
 $V_s$  —穿过水平缝的竖向钢筋的剪切摩擦力设计值,应符合  $V_s \geq (V_c + V_s) / 2$  要求;  
 $V_n$  —轴压力所产生的剪切摩擦力设计值,当  $V_n \geq (V_c + V_s) / 2$  时,取  $V_n = (V_c + V_s) / 2$ ;  
 $V_{sn}$  —竖向钢筋与轴拉力所产生的剪切摩擦力设计值,应符合  $V_{sn} \geq V_c$  的要求;  
 $n_k$ 、 $n_j$  —接缝中混凝土销键及节点个数;  
 $A_k$ 、 $A_j$  —单个销键及节点的受剪截面面积;  
 $f_{jv}$  —销键混凝土的抗剪强度设计值,对于钢筋混凝土墙板取  $f_{jv} = f_v$ ,对于少筋混凝土墙板取  $f_{jv} = f_{cv}$ ;  
 $\xi$  —群键共同工作系数,应符合表 G.3.12 的规定;  
 $A_s$ 、 $f_y$  —穿过水平接缝的竖向钢筋截面面积及抗拉强度设计值;  
 $N$  —相应于剪力  $V_j$  的轴向力设计值。

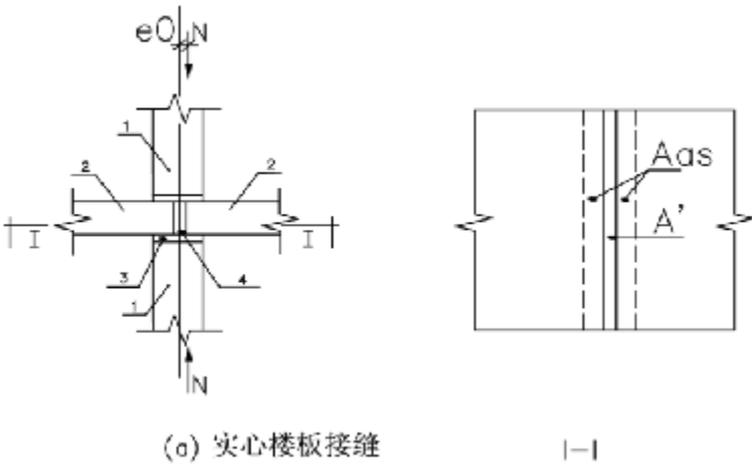
表 G.3.12 群键共同工作系数 ( $\zeta$ ) 值

$n_k+n_j$	1~2	3	4	$\geq 5$
$\zeta$	1.00	0.85	0.75	0.67

2 墙板水平接缝沿墙板上平面受压承载力应按下列公式计算:

1) 当为实心楼板时 (图 G.3.12a):

$$N \leq b_1(A_{as}f_{jc} + A'f'_{jc})(1 - 2e_0/t) / g_{Ra} \quad (G.3.12-7)$$



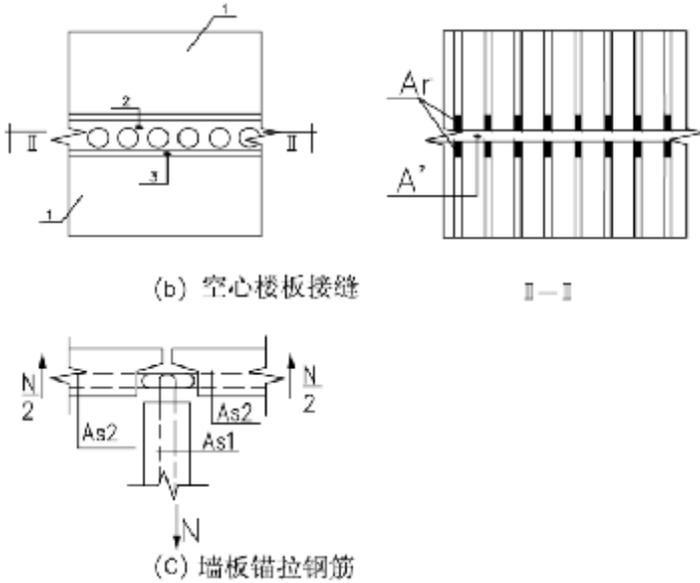


图 G.3.12 水平接缝受压承载力计算、墙板锚拉钢筋承载力计算

1—墙体；2—楼板；3—座浆；4—后砌混凝土芯体

2) 当为空心楼板时 (图 G.3.12b):

$$N \leq 1.2(A_r f_{jc} + A_r' f'_{jc})(1 - 2e_0/t) / \gamma_{Ra} \quad (\text{G.3.12-8})$$

上述公式均应满足下式要求:

$$1.2(A_r f_{jc} + A_r' f'_{jc}) \leq \beta_1 (A_{as} f_{jc} + A' f'_{jc}) \quad (\text{G.3.12-9})$$

式中:  $\beta_1$  —节点强度降低系数, 按芯体、楼板与墙体三者混凝土强度差值大小, 取用 0.8~0.9;

$N$  —轴向压力设计值;

$A_{as}$  —楼板在墙上的支承面积;

$A_r$  —混凝土空芯楼板在墙上支承的肋部面积;

$A'$  —后浇混凝土芯体水平面积;

$f_{jc}$  —楼板或墙板混凝土抗压强度设计值, 取两者中较小值;

对于钢筋混凝土大板结构,取 $f_{jc}=f_c$ ,对于少筋大板结构,

取 $f_{jc}=f_{cv}$ ;

$f_{jc}$ —芯体或墙板混凝土抗压强度设计值,取两者中较小值;

对于钢筋混凝土大板结构,取 $f_{jc}=f_c$ ,对于少筋大板结构,取 $f_{jc}=f_{cv}$ 。

**3** 墙板竖向接缝的受剪承载力按下式计算:

$$V_j \leq \xi (0.8 \alpha_k (n_k A_k + n_j A_j) f_{jv} + 0.5 \alpha A_s f_y) / g_{Ra} \quad (\text{G.3.12-10})$$

**4** 连系梁竖向接缝的受剪承载力按下式计算:

销键接缝:

$$V_j \leq \xi (0.24 A_k f_{jv} + 0.5 \alpha A_s f_y) / g_{Ra} \quad (\text{G.3.12-11})$$

直缝:

$$V_j \leq \xi (0.25 \alpha A_s f_y) / g_{Ra} \quad (\text{G.3.12-12})$$

式中:  $V_j$ —连系梁竖向接缝处的剪力设计值。

**5** 连系梁竖向接缝的受弯承载力按下式计算:

$$M \leq 0.65 A_s f_y h_0 / g_{Ra} \quad (\text{G.3.12-13})$$

**6** 内外墙板的锚拉钢筋承载力按下式计算 (图 G.3.13.c):

$$N \leq 0.8 A_{s1} f_y / g_{Ra} \quad (\text{G.3.12-14})$$

$$A_{s2} \geq 0.85 A_{s1} \quad (\text{G.3.12-15})$$

式中:  $N$ —外墙板外甩拉力  $F_{si}$  的设计值;

$A_{s1}$ —内墙板锚拉钢筋面积;

$A_{s2}$ —外墙板锚拉钢筋面积。

**G.3.13** 体系影响系数  $\psi_1$  可根据平面布置、竖向规则性等符合抗震措施鉴定要求的程度和部位,按下列情况确定:

- 1 当各项构造均符合抗震措施鉴定的规定时,可取 1.0;
- 2 当结构规则性不符合 G.2.2 条要求时,可取 0.80~0.90;
- 3 当结构受损伤或发生倾斜而已修复纠正,上述数值尚应乘

0.8~1.0。

**G.3.14** 局部影响系数  $\psi_2$  可根据 G.2.3 条、G.2.4 条局部构造不符合鉴定要求的程度取值 0.6~1.0。

**G.3.15** 预制装配式大板房屋抗侧力构件的抗震承载力评级，应符合下列规定：

预制装配式大板房屋主要抗侧力构件按构件抗震承载力进行楼层抗震承载力评级时应按表 G.3.15-1 进行构件的抗震承载力评级和按表 G.3.15-2 进行楼层该类构件集的抗震承载力评级。

**表 G.3.15-1** 预制装配式大板房屋抗侧力构件抗震承载力等级的评定  
( $R'/(g_{Ra}S_2)$ )

主要抗侧力构件	$a_e$ 级	$b_e$ 级	$c_e$ 级	$d_e$ 级
预制墙板	$\geq 1.0$	$< 1.0$ $\geq 0.95$	$< 0.95$ $\geq 0.90$	$< 0.90$

注：表中  $R'$  和  $S_2$  分别为按本附录规定计算的结构构件承载力设计值和考虑地震作用的有效组合。

**表 G.3.15-2** 预制装配式大板房屋主要抗侧力构件楼层构件集抗震承载力等级的评定

等级	内浇钢筋混凝土墙主要抗侧力构件
$A_{e1}$	该构件集内，不含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级，可含 $b_e$ 级，但含量不多于 10%，且底层预制墙板构件应为 $a_e$ 级，其他含 $b_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$B_{e1}$	该构件集内，不含 $d_e$ 级，可含 $c_e$ 级，但含量不应多于 10%，且底层预制墙板构件不应有 $c_e$ 级，其他含 $c_e$ 级的楼层不应集中分布在同一轴线
$C_{e1}$	该构件集内，可含 $c_e$ 级和 $d_e$ 级；若仅含 $c_e$ 级，其含量不应多于 30%；若仅含 $d_e$ 级，其含量不应多于 5%，且底层预制墙板构件不应有 $d_e$ 级；若同时含有 $c_e$ 级和 $d_e$ 级， $c_e$ 级含量不应多于 15%； $d_e$ 级含量不应多于 3%，且底层预制墙板构件不应有 $d_e$ 级
$D_{e1}$	该构件集内， $c_e$ 级或 $d_e$ 级含量多于 $C_{e1}$ 级的规定数

**G.3.16** 预制装配式大板房屋上部结构的抗震承载力等级，应取各楼层抗震承载力评级的最低一级作为该鉴定子系统的抗震承载力等级。



## 附录 H 单层钢结构房屋抗震鉴定

### H.1 一般规定

**H.1.1** 本附录适用于抗震鉴定类别为 A 类和 B 类的钢柱、钢屋架或屋面钢梁承重的普通单层钢结构和门式刚架轻型钢结构房屋的抗震鉴定；对于抗震鉴定类别为 C<sub>A</sub> 类和 C<sub>B</sub> 类的单层钢结构抗震鉴定应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行。

**H.1.2** 抗震鉴定时，应重点检查影响房屋整体性、抗震承载力和易倒塌伤人的下列关键部位：

1 应检查钢柱、钢屋架或屋面钢梁、支撑等构件的材料性能、连接、构件截面尺寸、锈蚀、连接节点和柱脚节点、各类支撑的设置、焊缝质量、大型屋面板连接的可靠性、屋盖中支承长度较小构件连接的可靠性，并注意出入口等处的高大山墙山尖部分、出入口等处的女儿墙、高低跨封墙等构件的拉结构造；

2 对于 8 度区，尚应检查柱间支撑的有关连接部位构造，并注意平面不规则、墙体布置不对称和相连房屋建筑导致质量、刚度不均匀造成扭转的影响。

**H.1.3** 应根据结构布置、结构构件、支撑、构件连接构造和墙体与结构构件连接构造等进行抗震措施鉴定，且应进行抗震承载力验算，并结合抗震措施和抗震承载力验算结果进行综合抗震能力评定。

**H.1.4** 单层钢结构的附属房屋的抗震鉴定，应根据其结构类型按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的有关章节进行鉴定，但附属房屋与钢结构相连的部位，尚应考虑相互间的不利影响。

### H.2 抗震措施鉴定

**H.2.1** 单层钢结构的结构布置应符合下列规定：

1 房屋角部不宜有贴建房屋，房屋体型复杂或有贴建房屋时，

宜有防震缝；防震缝宽度，一般情况下宜为 50~90mm，纵横向交接处宜为 100~150mm；

2 突出屋面天窗的端部不应为砖墙承重，房屋两端和中部不应为无屋架的砖墙承重；

3 工作平台宜与排架柱脱开或柔性连接；

4 砌体围护墙宜为外贴式并与柱可靠拉结，不宜为一侧有墙另一侧敞口或一侧外贴而另一侧嵌砌等，但单跨厂房可两侧均为嵌砌式；

5 仅一端有山墙房屋的敞开端和不等高房屋高跨的边柱列等存在扭转效应时，其内力增大部位的构造鉴定要求应适当提高；

6 在同一结构单元内，不应为不同的结构形式；

7 房屋横向抗侧力体系宜为钢架或屋架与柱有一定固结的框架；房屋纵向抗侧力体系宜为柱间支撑，条件限制时也可为钢架结构。

**H.2.2 屋盖的支撑布置和构造应符合下列规定：**

1 屋盖支撑布置应符合表 H.2.2-1、H.2.2-2、H.2.2-3 的规定；缺支撑时应增设；

**表 H.2.2-1 无檩屋盖的支撑布置**

支撑名称		烈度			
		7	8	9	
屋架支撑	上弦横向支撑	同非抗震设计	厂房单元端开间及柱间支撑开间各有一道；天窗跨度大于 6m 时，天窗开洞范围的两端有局部的支撑一道		
	下弦横向支撑	同非抗震设计		厂房单元端开间各有一道	
	跨中竖向支撑	同非抗震设计		同上弦横向支撑	
	两端竖向支撑	屋架端部高度 ≤900mm	同非抗震设计		厂房单元端开间及每隔 48m 各有一道
		屋架端部高度 >900mm	同非抗震设计	同上弦横向支撑	同上弦横向支撑，且间距不大于 30m
天窗两侧竖向支撑		厂房单元天窗端开间及每隔 42m 各有一道	厂房单元天窗端开间及每隔 30m 各有一道	厂房单元天窗端开间及每隔 18m 各有一道	

表 H.2.2-2 中间井式天窗无檩屋盖支撑布置

支撑名称		烈 度		
		7	8	9
上、下弦横向支撑		厂房单元端开间各有一道		
上弦通长水平系杆		在天窗范围内屋架跨中上弦节点处有		
下弦通长水平系杆		在天窗两侧及天窗范围内屋架下弦节点处有		
跨中竖向支撑		在上弦横向支撑开间处有，位置与下弦通长系杆相对应		
两端竖向支撑	屋架端部高度 ≤900mm	同非抗震设计		同上弦横向支撑，且 间距不大于 48m
	屋架端部高度 >900mm	厂房单元端开间各有一道	同上弦横向支撑， 且间距不大于 48m	同上弦横向支撑，且 间距不大于 30m

表 H.2.2-3 有檩屋盖的支撑布置

支撑名称		烈 度		
		7	8	9
屋架支撑	上弦横向支撑	厂房单元端开间各有一道		厂房单元端开间及厂房单元长度大于 42m 时在柱间支撑的开间各有一道
	下弦横向支撑	同非抗震设计		
	竖向支撑			
天窗架支撑	上弦横向支撑	厂房单元的天窗端开间各有一道		厂房单元的天窗端开间及柱间支撑的开间各有一道
	两侧竖向支撑	厂房单元的天窗端开间及每隔 42m 各有一道	厂房单元的天窗端开间及每隔 30m 各有一道	厂房单元的天窗端开间及每隔 18m 各有一道

## 2 屋架支撑布置尚应符合下列要求：

- 1) 天窗宽度范围内，在屋架脊点处应有上弦通常水平系杆；
- 2) 房屋单元端开间有天窗时，天窗开洞范围内相应部位的屋架支撑布置要求应适当提高；
- 3) 柱距不小于 12m 的托架（梁）区段及相邻柱距段的一侧（不等高厂房为两侧）应有下弦纵向水平支撑；
- 4) 拼接屋架（屋面梁）的支撑布置要求，应按本条第 1 款的规定适当提高；
- 5) 跨度不大于 15m 的无腹杆钢筋混凝土组合屋架，房屋单元两

端应各有一道上弦横向支撑，8 度时每隔 36m 尚应有一道；屋面板之间用混凝土连成整体时，可无上弦横向支撑。

**3** 屋盖支撑的构造尚应符合下列要求：

- 1) 上、下弦横向支撑和竖向支撑的杆件应为型钢；
- 2) 8 度时，横向支撑的直杆应符合压杆要求，交叉杆在交叉处不宜中断，不符合时应加固；
- 3) 8 度 III、IV 类场地跨度大于 24m 时，屋架上弦横向支撑宜有较强的杆件和较牢的端节点构造。

**H.2.3** 钢柱长细比，A 类和 B 类不应超过表 H.2.3 的规定。

**表 H.2.3 钢柱的最大长细比**

钢材牌号	$\rho < 0.2$	$\rho \geq 0.2$
Q235	120	150 (1- $\rho$ )
Q345	100	120 (1- $\rho$ )

注： $\rho$  是指钢柱组合轴压力设计值与按屈服点强度计算的承载力之比。

**H.2.4** 钢柱柱间支撑的布置和构造应符合下列规定：

**1** 柱间支撑所用杆件不宜拼接，超过材料最大长度规格时宜为对接焊缝等强度拼接；

**2** 一般情况下，厂房单元中部应有一道上、下柱间支撑；有吊车时，厂房单元两端应各有一道上柱柱间支撑；8 度时，厂房单元两端宜各有一道上柱柱间支撑；

**3** 7 度时结构单元长度大于 120m 和 8 度时结构单元长度大于 90m，在单元中部 1/3 区段内宜有两道上下柱间支撑；两道柱间支撑的距离不宜大于 72m；

**4** 柱间支撑应为型钢，支撑杆件的长细比和其他构造应符合下列规定：

1) 支撑杆件的长细比，不宜超过表 H.2.4 的规定；交叉支撑在交叉点应设置节点板，其厚度不应小于 10mm，斜杆与该节点板应焊接，与端节点板宜焊接；

表 H.2.4 柱间支撑交叉斜杆的最大长细比

位 置	烈 度	
	7 度	8 度
上柱支撑	250	200
下柱支撑	200	150

2) 8 度时跨度不小于 18m 的多跨厂房中柱，柱顶应有通长水平压杆，此压杆可与梯形屋架支座处通长水平系杆合并设置，钢筋混凝土系杆端头与屋架间的空隙应采用混凝土填实；

3) 下柱支撑的下节点位置和构造应能将地震作用直接传给基础。

### H.2.5 房屋构件连接构造应符合下列规定：

1 构件在可能产生塑性铰的最大应力区内，不应有焊接接头；

2 屋盖横梁与柱顶铰接时，宜为螺栓连接；刚接框架的屋架上弦与柱相连的连接板，不应出现塑性变形；

3 钢柱柱脚应有保证传递柱身承载力的措施，宜为插入式或埋入式柱脚；

4 焊接构件不应为交叉焊接；

5 房屋结构构件的连接构造应符合下列规定：

1) 檩条在屋架（屋面梁）上的支承长度不宜小于 50mm，且与屋架（屋面梁）应焊牢；双脊檩应在跨度 1/3 处互相拉结；压型钢板应与檩条可靠连接，槽瓦、瓦楞铁、石棉瓦等应与檩条拉结；

2) 大型屋面板应与屋架（屋面梁）焊牢，靠柱列的屋面板与屋架（屋面梁）的连接焊缝长度不宜小于 80mm；各开间，宜将垂直屋架方向两侧相邻的大型屋面板的顶面彼此焊牢；7 度时，有天窗厂房单元的端开间，8 度时，大型屋面板端头底面的预埋件宜采用角钢，并与主筋焊牢；非标准屋面板宜采用装配整体式接头，或将板四角切掉后与屋架（屋面梁）焊牢；

3) 天窗架与屋架，屋架、托架与柱子，屋盖支撑与屋架，柱间支撑与排架柱之间应有可靠连接；8 度时柱间支撑与柱连接节点的预

埋件应有可靠锚固；天窗侧板板与天窗立柱宜采用螺栓连接；

4) 屋架（屋面梁）与柱子的连接，8度时宜采用螺栓；屋架（屋面梁）端部支承垫板的厚度不宜小于16mm；柱顶预埋件的锚筋，8度时宜采用4f 14，有柱间支撑的柱，柱顶预埋件还应有抗剪钢板；柱间支撑与柱连接节点预埋件的锚件，8度时Ⅲ、Ⅳ类场地时，宜采用角钢加端板，其它情况可采用HRB335、HRB400钢筋，但锚固长度不应小于30倍锚筋直径；

5) 山墙抗风柱与屋架（屋面梁）上弦应有可靠连接；当抗风柱与屋架下弦相连接时，连接点应设在下弦横向支撑节点处；此时，下弦横向支撑的截面和连接节点应进行抗震承载力验算。

#### **H.2.6 围护墙的构造应符合下列规定：**

1 7、8度时，钢筋混凝土墙板与厂房柱或屋架间的连接宜为柔性连接；

2 纵墙、山墙、高低跨封墙和纵横跨交接处的悬墙，沿柱高每隔10皮砖均应有2f 6钢筋与柱（包括抗风柱）、屋架（包括屋面梁）端部、屋面板和天沟板可靠拉结；高低跨厂房的高跨封墙不应直接砌在低跨屋面上；

3 砖围护墙的圈梁应符合下列要求：

1) 7度、8度时，梯形屋架端部上弦和柱顶标高处应有现浇钢筋混凝土圈梁各一道，但屋架端部高度不大于900mm时可合并设置；

2) 8度时，沿墙高每隔4~6m宜有圈梁一道；沿山墙顶应有卧梁并宜与屋架端部上弦高度处的圈梁连接；

3) 圈梁与屋架或柱应有可靠连接；山墙卧梁与屋面板应有拉结；顶部圈梁与柱锚拉的钢筋不宜少于4f 12，变形缝处圈梁和柱顶、屋架锚拉的钢筋均应有所加强。

4 预制墙梁与柱应有可靠连接，梁底与其下的墙顶宜有拉结；

5 无拉结的女儿墙，当其中砂浆强度不低于M2.5且厚度为240mm时，其突出屋面的高度不应大于0.5m。

**H.2.7** 砌体内隔墙的构造应符合下列规定：

1 独立隔墙的砌筑砂浆，实际达到的强度等级不宜低于 M2.5；厚度为 240mm 时，高度不宜超过 3m；

2 到顶的内隔墙与屋架（屋面梁）下弦之间不应有拉结，但墙体应有稳定措施；

3 砌体隔墙与柱应与柱宜脱开或柔性连接，并应有墙体稳定措施，隔墙顶板应与现浇钢筋混凝土压顶梁。

### H.3 抗震承载力鉴定

**H.3.1** 单层钢结构房屋的地震作用，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的方法进行横向和纵向计算，房屋的阻尼比可取 0.05。

**H.3.2** 单层钢结构房屋抗震承载力验算的抗侧力构件抗震承载力的调整系数，B 建筑可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的承载力抗震调整系数的取值，A 类建筑尚应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的承载力抗震调整系数的 0.85 倍采用。

## 附录 J 多层和高层钢结构房屋抗震鉴定

### J.1 一般规定

**J.1.1** 本章适用于抗震鉴定类别为 A 类、B 类的多层与高层钢框架、钢框架-中心支撑结构及钢框架-偏心支撑（延性墙板）结构房屋的抗震鉴定。

**J.1.2** 房屋的抗震设防类别和抗震设防标准，应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定，抗震设防烈度应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定确定，场地类别和设计地震分组应按本标准的规定。

**J.1.3** 钢结构房屋最大高度应符合表 J.1.3-1 的规定，最大高宽比应符合表 J.1.3-2 的规定。

表 J.1.3-1 钢结构房屋适用的最大高度（m）

结构类型	7 度	8 度	9 度
框架	110	90	50
框架-中心支撑	220	200	140
框架-偏心支撑（延性墙板）	240	200	160

- 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 平面和竖向均不规则或建造于 IV 类场地的钢结构，适用的最大高度应适当降低；  
 3 超过表内高度的房屋，其抗震鉴定应进行专门研究和论证。

表 J.1.3-2 钢结构民用房屋适用的最大高宽比

烈度	7 度	8 度	9 度
最大高宽比	6.5	6.0	5.5

注：计算高宽比的高度从室外地面算起。

**J.1.4** 抗震鉴定时，应重点核查下列内容：

- 1 结构体系的完整性，承受双向地震作用的能力；
- 2 建筑体型及结构布置的规则性；
- 3 梁柱节点的抗震构造措施，应保证刚性连接及满足强节点弱

构件的构造：

4 钢材的材料性能指标应能满足抗震性能及焊接性能的要求；

5 应检查局部易掉落伤人的构件、部件以及楼梯间非结构构件的连接构造。

**J.1.5** 结构变形和损伤状况应重点检查下列内容：

1 柱、梁、支撑等受力构件是否有明显变形、锈蚀、裂纹等缺陷；

2 节点的焊缝外形是否饱满、均匀，应无裂纹等缺陷；连接螺栓、螺帽或铆钉是否存在松动或断裂、掉头、错位等损坏情况；对受剪为主的锚栓，其栓杆是否存在托座盖板面处无丝扣情况；

3 非结构构件与主体钢结构连接的抗震构造措施。

**J.1.6** 多高层钢结构的抗震鉴定，应根据结构体系的合理性、结构体型规则性、构件实际截面尺寸及材料力学性能指标、构件连接情况、抗震构造措施并考虑结构和构件的实际损伤、锈蚀及变形等因素进行综合分析鉴定，其具体应按抗震措施鉴定和抗震验算两个项目分别进行鉴定，其中抗震验算包括构件承载力验算和结构抗震变形验算两部分。

## J.2 抗震措施鉴定

**J.2.1** 结构体系与结构布置应按下列规定进行检查：

1 结构平面布置应简单规则，宜符合下列要求：

1) 结构平面凹进的一侧尺寸或局部突出部分的长度，不宜大于相应投影方向总尺寸的 30%；

2) 除顶层或出屋面小建筑外，立面局部缩进的水平向尺寸不宜大于相邻下一层的 25%；

3) 楼层刚度不宜小于相邻上层刚度的 70%，且不宜小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的 80%。

2 多高层钢结构房屋为不规则建筑结构需要设置防震缝时，缝宽应不小于现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；

3 结构布置应能形成双向抗侧力体系；

4 框架结构不宜采用单跨框架结构，高层建筑或甲类、乙类设防建筑不应为单跨框架；

5 钢材的材料性能指标应能满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 关于钢材抗震性能及焊接性能等方面的要求；

6 采用框架-支撑结构时，应符合下列规定：

1) 支撑框架在两个方向的布置均宜基本对称，支撑框架之间楼盖的长宽比不宜大于 3；

2) 不超过 12 层的钢结构宜采用中心支撑，有条件时也可采用偏心支撑等消能支撑；超过 12 层的钢结构采用偏心支撑框架时，顶层可采用中心支撑；

3) 中心支撑框架宜采用交叉支撑，也可采用人字支撑或单斜杆支撑，不宜采用 K 形支撑；支撑的轴线应交汇于梁柱构件轴线的交点，确有困难时偏离中心不应超过支撑杆件宽度，并应计入由此产生的附加弯矩；

4) 当中心支撑采用只能受拉的单斜杆体系时，应同时设置不同倾斜方向的两组斜杆，且每组中不同方向单斜杆的截面面积在水平方向的投影面积之差不得大于 10%；

5) 偏心支撑框架的每根支撑应至少有一端与框架梁连接，并在支撑与梁交点和柱之间或同一跨内另一支撑与梁交点之间形成消能梁段。

7 钢结构的楼盖宜采用压型钢板现浇钢筋混凝土组合楼板或钢筋混凝土楼板，并应与钢梁有可靠连接；对不超过 50m 的钢结构尚可采用装配整体式钢筋混凝土楼板，亦可采用装配式楼板或其他轻型楼盖，但应将楼板预埋件与钢梁焊接，或采取其他保证楼盖整体性的措施；

8 钢结构房屋设置地下室时，框架-支撑（抗震墙板）结构中竖向连续布置的支撑（抗震墙板）应延伸至基础；钢框架柱应至少延

伸至地下一层；超过 50m 的钢结构应设置地下室；其基础埋置深度，当采用天然地基时不宜小于房屋总高度的 1/15；当采用桩基时，桩承台埋深不宜小于房屋总高度的 1/20。

**J.2.2 钢框架结构的抗震构造应符合下列要求：**

1 框架柱的长细比应符合表 J.2.2-1 的规定；

**表 J.2.2-1 框架柱的长细比限值**

房屋高度	7 度	8 度	9 度
≤50m	$120\sqrt{235/f_{ay}}$	$120\sqrt{235/f_{ay}}$	$100\sqrt{235/f_{ay}}$
>50m	$100\sqrt{235/f_{ay}}$	$80\sqrt{235/f_{ay}}$	$60\sqrt{235/f_{ay}}$

注：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 框架梁、柱板件宽厚比应符合下列规定：

1) 不超过 50m 框架的梁、柱板件宽厚比应符合表 J.2.2-2 的要求：

**表 J.2.2-2 不超过 50m 框架的梁柱板件宽厚比限值**

板件名称		7 度	8 度	9 度
柱	工字形截面翼缘外伸部分	13	12	11
	工字形截面腹板	54	50	47
	箱形截面壁板	42	40	38
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	12	11	10
	箱形截面翼缘在两腹板间的部分	37	33	31
	工字形截面和箱形截面腹板	$85-110 N_b/A_f$ $\leq 78$	$80-100 N_b/A_f$ $\leq 73$	$75-100 N_b/A_f$ $\leq 68$

注：1 表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ ；

2  $N_b/A_f$  为梁轴压比。

2) 超过 50m 框架的梁、柱板件宽厚比应符合表 J.2.2-3 的要求：

表 J.2.2-3 超过 50m 框架的梁柱板件宽厚比限值

板件名称		7 度	8 度	9 度
柱	工字形截面翼缘外伸部分	12	11	10
	工字形截面腹板	50	47	45
	箱形截面壁板	40	38	33
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	11	10	9
	箱形截面翼缘在两腹板间的部分	33	31	30
	工字形截面和箱形截面腹板	80-100 $N_b/A_f$ $\leq 73$	75-100 $N_b/A_f$ $\leq 68$	72-100 $N_b/A_f$ $\leq 65$

注：1 表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2  $N_b/A_f$  为梁轴压比。

3) 当 2 倍地震作用作用下构件的承载力验算满足要求时，宽厚比限值可按降低一度对应的数值确定。

**3 梁柱构件的侧向支承应符合下列要求：**

1) 梁柱构件在出现塑性铰的截面处，其上下翼缘均应设置侧向支承；

2) 相邻两支承点间的构件长细比应符合国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

**4 梁与柱的连接构造，应符合下列要求：**

1) 柱与梁刚接时，梁翼缘与柱翼缘间应采用全熔透坡口焊缝；柱在梁翼缘对应位置应设有横向加劲肋，且加劲肋厚度不应小于梁翼缘厚度；

2) 梁腹板宜采用摩擦型高强度螺栓通过连接板与柱连接，当梁翼缘的塑性截面模量小于梁全截面塑性截面模量的 70% 时梁腹板与柱的连接螺栓不得少于二列。

**5 柱的板材焊缝及对接接头构造，应符合下列要求：**

1) 梁与柱刚性连接时，柱在梁翼缘上下各 500mm 的节点范围内，柱翼缘与柱腹板间或箱形柱壁板间的连接焊缝，应采用坡口全熔透焊缝；

2) 上下柱的对接接头应采用全熔透焊缝，柱拼接接头上下各

100mm 范围内，工字形截面柱翼缘与腹板间及箱形截面柱角部壁板间的焊缝，应采用全熔透焊缝。

### J.2.3 钢框架-中心支撑结构的构造应符合下列要求：

1 框架中心支撑结构的框架部分，当房屋高度不高于 100m 且框架部分承担的地震作用不大于结构底部总地震剪力的 25% 时，抗震构造措施可按框架结构降低一度的相应要求采用；其他抗震构造措施，应符合本章第 J.2.2 条对框架结构抗震构造措施的规定；

2 中心支撑杆件的长细比和板件宽厚比应符合下列规定：

1) 支撑杆件的长细比不宜大于表 J.2.3-1 规定的限值；

表 J.2.3-1 钢结构中心支撑杆件长细比限值

类型		7 度	8 度	9 度
高度 ≤ 50m	按压杆设计	150	120	120
	按拉杆设计	200	150	150
高度 > 50m		120	120	120

注：表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

2) 支撑杆件的板件宽厚比不应大于表 J.2.3-2 规定的限值；

表 J.2.3-2 钢结构中心支撑板件宽厚比限值

板件名称	≤ 50m			> 50m		
	7 度	8 度	9 度	7 度	8 度	9 度
翼缘外伸部分	13	11	9	10	9	8
工字形截面腹板	34	31	28	28	27	26
箱形截面壁板	32	29	26	26	22	20
圆管外径与壁厚比	44	44	42	42	42	40

注：表列数值适用于 Q235，当材料为其他牌号钢材时，应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

3 中心支撑节点的构造应符合下列要求：

1) 超过 50m 层时，支撑宜采用轧制 H 型钢制作，两端与框架可采用刚接构造，梁柱与支撑连接处应设置加劲肋；采用焊接工字形截面的支撑时，其翼缘与腹板的连接宜采用全熔透连续焊缝；

2) 支撑与框架连接处, 支撑杆端宜做成圆弧;

3) 梁在其与 V 形支撑或人字支撑相交处, 应设置侧向支承; 该支承点与梁端支承点间的侧向长细比 ( $\lambda_y$ ) 以及支承力, 应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 关于塑性设计的规定;

4) 若支撑与框架采用节点板连接, 应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 关于节点板在连接杆件每侧有不小于  $30^\circ$  夹角的规定; 支撑端部至节点板嵌固点在沿支撑杆件方向的距离 (由节点板与框架构件焊缝的起点垂直于支撑杆轴线的直线至支撑端部的距离), 不应小于节点板厚度的 2 倍。

**J.2.4 钢框架-偏心支撑结构的构造应符合下列要求:**

**1** 框架-偏心支撑结构的框架部分, 当房屋高度不高于 100m 且框架部分承担的地震作用不大于结构底部总地震剪力的 25% 时, 抗震构造措施可按框架结构降低一度的相应要求采用; 其他抗震构造措施, 应符合本章第 J.2.2 条对框架结构抗震构造措施的规定;

**2** 偏心支撑框架消能梁段的钢材屈服强度不应大于 345MPa; 消能梁段及与消能梁段同一跨内的非消能梁段, 其板件的宽厚比不应大于表 J.2.4 规定的限值;

**表 J.2.4 偏心支撑框架梁板件宽厚比限值**

板件名称		宽厚比限值
翼缘外伸部分		8
腹板	当 $N/A_f \leq 0.14$ 时	$90[1 - 1.65N/(Af)]$
	当 $N/A_f > 0.14$ 时	$33[2.3 - N/(Af)]$

注: 表列数值适用于 Q235 钢, 当材料为其他钢号时, 应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

**3** 偏心支撑框架的支撑杆件的长细比不应大于  $120\sqrt{235/f_{ay}}$ , 支撑杆件的板件宽厚比不应超过现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 规定的轴心受压构件在弹性设计时的宽厚比限值;

**4** 消能梁段的构造应符合下列要求:

- 1) 消能梁段的长度应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；
- 2) 消能梁段的腹板不得贴焊补强板，也不得开洞；
- 3) 偏心支撑框架的消能梁段两端上下翼缘，非消能梁段上下翼缘，应有侧向支撑；
- 4) 消能梁段应在其腹板上设置中间加劲肋，加劲肋的设置位置、间距、截面符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定检查；
- 5) 偏心支撑消能梁段翼缘与柱翼缘之间应为坡口全熔透对接焊接连接。

### J.3 抗震验算

**J.3.1** 多、高层钢结构房屋的抗震验算鉴定包括多遇地震作用下的构件及连接的承载力验算和结构抗震变形验算，并且还应按下列规定进行罕遇地震作用下的弹塑性变形验算：

**1** 下列钢结构应进行弹塑性变形验算：

- 1) 高度大于 150m 的高层钢结构；
- 2) 甲类钢结构；
- 3) 采用隔震和消能减震设计的钢结构。

**2** 下列结构宜进行弹塑性变形验算：

- 1) 高度不大于 150m 的钢结构；
- 2) 竖向特别不规则的高层钢结构；
- 3) 8 度时乙类建筑中的钢结构。

**J.3.2** 现有多、高层钢结构房屋，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的方法计算地震作用，但地震分组按建造时的规定分组，结构的阻尼比可按下列规定取值：

**1** 多遇地震作用时，不超过 50m 的钢结构可取 0.04；高度大于 50m 且小于 200m 时，可取 0.03；高度不小于 200m 时，宜取 0.02；

**2** 当偏心支撑框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震

倾覆力矩的 50%时，其阻尼比可比本条 1 款相应增加 0.005；

**3** 罕遇地震作用时，可取 0.05。

**J.3.3** 构件的组合内力设计值按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定要求调整。

**J.3.4** 构件及连接的承载力抗震验算时，地震作用效应与其他荷载效应的基本组合时，分项系数和组合系数按建造时的抗震设计要求取值；承载力抗震调整系数按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 取值；构件材料强度设计值按现场实测强度取值。

**J.3.5** 在多遇地震作用下，多高层钢结构的弹性层间位移角限值宜为 1/250；在罕遇地震作用下，多高层钢结构的弹塑性层间位移角限值宜为 1/50。

## 本标准用词说明

**1** 为了便于在执行本编制条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 标准中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- |                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| 1 《砌体结构设计规范》                    | GB 50003    |
| 2 《木结构设计标准》                     | GB 50005    |
| 3 《建筑地基基础设计规范》                  | GB 50007    |
| 4 《建筑结构荷载规范》                    | GB 50009    |
| 5 《混凝土结构设计规范》                   | GB 50010    |
| 6 《建筑抗震设计规范》                    | GB 50011    |
| 7 《钢结构设计标准》                     | GB 50017    |
| 8 《建筑抗震鉴定标准》                    | GB 50023    |
| 9 《建筑结构可靠性设计统一标准》               | GB 50068    |
| 10 《工业建筑可靠性鉴定标准》                | GB 50144    |
| 11 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》           | GB 50202    |
| 12 《钢结构工程施工质量验收标准》              | GB 50205    |
| 13 《建筑工程抗震设防分类标准》               | GB 50223    |
| 14 《民用建筑可靠性鉴定标准》                | GB 50292    |
| 15 《砌体工程现场检测技术标准》               | GB/T 50315  |
| 16 《建筑结构检测技术标准》                 | GB/T 50344  |
| 17 《工程结构通用规范》                   | GB 55001    |
| 18 《建筑与市政工程抗震通用规范》              | GB 55002    |
| 19 《既有建筑鉴定与加固通用规范》              | GB 55021    |
| 20 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》           | JGJ/T 23    |
| 21 《建筑桩基技术规范》                   | JGJ 94      |
| 22 《建筑基坑支护技术规程》                 | JGJ 120     |
| 23 《危险房屋鉴定标准》                   | JGJ 125     |
| 24 《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》          | JGJ/T 136   |
| 25 《回弹法、超声回弹综合法检测泵送混凝土抗压强度技术规程》 | DB11/T 1446 |
| 26 《房屋结构检测与鉴定操作规程》              | DB11/T 849  |

北京市地方标准

房屋结构综合安全性鉴定标准

**Standard for structure comprehensive safety  
appraisal of buildings**

DB11/T 637-2024

条文说明

2024 北京

## 修订说明

《房屋结构综合安全性鉴定标准》DB11/ 637-2015，经北京市住房和城乡建设委员会 2015 年 5 月 25 日以京建发[2015]第 205 号文件颁布，自 2015 年 6 月 1 日起施行。

本标准是在《房屋结构综合安全性鉴定标准》DB11/ 637-2015 的基础上全面修订而成的。上一版本标准的主编单位是北京三茂建筑工程检测鉴定有限公司、北京市建筑设计研究院有限公司，参编单位是北京市房屋安全管理事务中心、中国建筑科学研究院、北京市海淀区房屋安全鉴定站、北京市建设工程质量第二检测所、国质（北京）建设工程检测鉴定中心、北京市住宅建筑设计研究院。主要起草人为高小旺、苗启松、冷涛、王与中、刘佳、刘晓丽、石彪、李文岭、李文峰、李清洋、闫熙臣、朱德勤、张宜磊、张莹、费毕刚、凌韧娟、袁海军、麻文荣、靳宁。

本次修订的主要内容是：1 增加了对 2001 年及其以后建造房屋建筑的抗震鉴定分类和相应的抗震鉴定要求；2 增加了多层和高层钢结构房屋抗震鉴定的要求；3 增加了木结构房屋抗震鉴定的要求；4 修改完善了房屋结构综合安全性的评级要求等。

# 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b>	205
<b>3</b>	<b>基本规定</b>	208
3.1	一般规定	208
3.2	鉴定程序及分类	209
3.3	基本工作内容和要求	210
3.4	结构安全性鉴定	215
3.5	抗震鉴定	216
3.6	综合安全性鉴定评级	218
<b>4</b>	<b>调查与检测</b>	220
4.1	一般规定	220
4.2	使用条件和环境	221
4.3	场地与地基基础	222
4.4	砌体结构与构件	223
4.5	混凝土结构与构件	223
4.6	钢结构与构件	224
4.7	木结构与构件	225
4.8	底层框架砖房和内框架房屋结构与构件	225
<b>5</b>	<b>场地与地基基础</b>	226
5.1	一般规定	226
5.2	地基基础的安全性鉴定	226
5.3	场地与地基基础的抗震鉴定	228
<b>6</b>	<b>砌体结构房屋</b>	230
6.1	一般规定	230
6.2	砌体结构构件安全性鉴定	230
6.3	砌体房屋抗震鉴定	233
6.4	单层砖柱厂房和单层空旷房屋抗震鉴定	235

<b>7</b>	<b>混凝土结构房屋</b>	236
7.1	一般规定	236
7.2	混凝土结构构件安全性鉴定	236
7.3	混凝土房屋抗震鉴定	238
7.4	单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定	241
<b>8</b>	<b>钢结构房屋</b>	242
8.1	一般规定	242
8.2	钢结构构件安全性鉴定	242
8.3	钢结构房屋抗震鉴定	243
<b>9</b>	<b>木结构房屋</b>	244
9.1	一般规定	244
9.2	木结构构件安全性鉴定	244
9.3	木结构房屋抗震鉴定	244
<b>10</b>	<b>底层框架砖房和内框架房屋</b>	246
10.1	一般规定	246
10.2	底层框架砖房和内框架房屋结构构件安全性鉴定	247
10.3	底层框架砖房抗震鉴定	247
10.4	内框架房屋抗震鉴定	249
<b>11</b>	<b>房屋结构安全性、抗震和结构综合安全性鉴定评级</b>	251
11.1	一般规定	251
11.2	主体结构子系统和房屋结构鉴定系统安全性评级	251
11.3	抗震鉴定评级	252
11.4	房屋结构综合安全性鉴定评级	252
<b>附录 B</b>	<b>C<sub>A</sub>类建筑抗震鉴定</b>	255
<b>附录 D</b>	<b>受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定</b>	260
<b>附录 E</b>	<b>单层砌体房屋抗震鉴定</b>	262
<b>附录 F</b>	<b>内浇混凝土墙与外砌砖墙和内浇混凝土墙与外挂预制混凝土墙板结构房屋抗震鉴定</b>	264

附录 G	预制装配式大板房屋抗震鉴定	266
附录 H	单层钢结构房屋抗震鉴定	269
附录 J	多层和高层钢结构房屋抗震鉴定	271

# 1 总 则

**1.0.1** 在我国房屋建筑鉴定中一般划分为建筑可靠性鉴定（包括建筑结构的安全性、适用性和耐久性）和在抗震设防区的建筑抗震鉴定两大类。可靠性鉴定是考虑结构在恒载、楼（屋）盖活荷载、风荷载以及北方的雪荷载等作用下结构的安全性、适用性和耐久性；建筑抗震鉴定适用于抗震设防区，除考虑建筑结构的恒载和活荷载外还要考虑地震作用对建筑结构抗震性能的影响。

之所以在我国的建设标准系列中把抗震与非抗震的设计和鉴定划分为两类标准系列，主要是地震作用有其自身的特点和我国 2016 年 6 月 1 日之前的全国地震动参数区划图的 6 度及其以上地震烈度的区域大体占国土面积的 2/3 左右等因素。现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 于 2016 年 6 月 1 日实施。该区划图规定全国最低地震烈度为 6 度，取消了 6 度以下地区。这样以来全国均划为抗震设防区。

地震作用特点体现在地震作用发生的时间、强度和地点等随机性很强，相应的抗震设防的目标为“当遭受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地震影响时，经一般修理或不需修理仍可继续使用；当遭受高本地区抗震设防烈度预估的地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。”而不考虑地震作用的结构设计目标为应在合理设计使用年限内具有安全性、适用性和耐久性的功能。

虽然建筑抗震设防的目标与非抗震设计的目标有较大的差异，但对于在抗震设防区的房屋建筑而言均应满足结构安全性与抗震设防的要求。

在抗震设防区范围内房屋建筑的鉴定应包括结构安全性鉴定和

建筑抗震鉴定，才能全面评价房屋建筑的安全与抗震能力，才能给出不满足要求房屋建筑的正确处理对策。

我国在抗震设防区范围内的房屋鉴定虽然均是同时进行结构安全性与抗震能力鉴定，但在鉴定中需要分别依据房屋建筑可靠性鉴定标准和建筑抗震鉴定标准的内容与要求给出相应的鉴定结论。在结构构件承载能力计算中需要进行考虑和不考虑地震作用组合的两种情况，在构造鉴定中也要分为不考虑抗震设防的要求进行结构构件连接的构造和考虑抗震设防的整体与构件连接的构造。这样使安全性鉴定与抗震鉴定之间在结构承载能力和构造要求方面的交叉与联系被人为的割裂开了。由于建筑抗震鉴定对结构整体性能的构造等要求比较高，使得在安全性鉴定结果的  $A_{su}$ 、 $B_{su}$  中还会出现抗震构造不满足需要加固的情况，特别是对于建筑抗震设防为重点设防类（乙类）的生命线建筑和人员密集大型商场、影剧院和中小学校舍等这种情况会更为突出。

对于鉴定结果为不满足结构性安全要求的房屋建筑，其建筑抗震设防要求肯定是不满足的，这类房屋在使用过程中若遇到环境振动、地下开挖或增加荷载以及变动结构主体等情况下也会出现严重破坏、甚至倒塌，在设防烈度地震作用的破坏会是更为严重的。对于鉴定结果为满足结构安全要求但不满足抗震鉴定要求房屋建筑，在使用过程中若遇到环境振动、地下开挖或增加荷载以及变动结构主体等情况时，由于其结构的整体性比较差也会出现破坏；在设防烈度地震发生下还会出现严重破坏，在高于设防烈度地震作用下甚至会倒塌。房屋建筑的严重破坏甚至倒塌均会给人民的生命财产造成损失，对城市带来灾难性的后果。

在房屋建筑鉴定中采用同时进行结构安全性与建筑抗震能力鉴定、分别给出相应的安全与抗震鉴定结论的做法，这就带来了房屋所有人和使用者只管房屋建筑满足安全使用要求而不管房屋建筑是否满足抗震要求的状况；使得不满足抗震鉴定要求的房屋不能得到

及时处理和对同时不满足安全性与抗震要求的也无法给出综合对策。这样的鉴定结果无法给实施《北京市房屋建筑使用安全管理办法》（北京市人民政府令第 229 号）提供科学合理的技术支撑，这对于实施《北京市房屋建筑使用安全管理办法》和《中华人民共和国防震减灾法》等增加了难度。

根据北京市抗震设防烈度为 8 度和既有房屋中部分存在抗震能力差的情况，在房屋建筑鉴定中应实施结构安全性与抗震鉴定相结合的房屋结构综合安全性鉴定方法。这就需要建立结构安全性与抗震鉴定相结合的综合评价鉴定结果的分级标准和综合处理机制，即把结构安全性鉴定与建筑抗震鉴定的结果综合进行评级和给出综合处理对策，使结构安全性鉴定与抗震鉴定有机结合，使房屋建筑的鉴定和鉴定结果能反映建筑物的实际结构安全性与抗震能力，有助于提高北京市既有建筑的安全性和抵御较大地震灾害的能力。

本标准建立了结构安全性与抗震鉴定相结合的房屋结构综合安全性鉴定方法和鉴定结果的综合评定机制，对以前各自进行结构安全性鉴定和抗震鉴定的弊端进行了分析总结，对综合评定的分级类别和相应的评价指标进行了分析研究。该标准用以统一既有建筑的结构安全性与抗震鉴定相结合的房屋结构综合安全性鉴定方法的程序、内容和评价指标等。

**1.0.2** 本标准适用范围为北京市行政区域内依法建造或依法登记的既有城镇居住建筑、公共建筑、工业建筑等。

**1.0.3** 本标准依据现行的国家、行业、北京市有关房屋建筑结构安全性鉴定、抗震鉴定标准并结合北京市房屋建筑鉴定的实际而编制的。该标准着重规定房屋结构综合安全性鉴定的的原则、内容和评级要求；但标准中有关各类结构抗震鉴定的构造要求没有详细列入，应符合现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定和其他现行的国家、行业和北京市有关标准的规定。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1~3.1.3** 北京市住房和城乡建设委员会对北京市房屋建筑的现状和国内外房屋建筑安全管理制度等方面进行了充分的调查研究，摸清了北京市现有房屋建筑的基本情况和存在的主要问题，研究了需要完善房屋建筑全生命周期管理的问题，提出了需要加强既有建筑使用安全管理的内容、方法和实施措施。在充分研究和论证的基础上，北京市人民政府于2011年1月26日颁布了《北京市房屋建筑使用安全管理办法》（北京市人民政府令第229号）。该政府令形成了对北京市行政区域内依法建造或依法登记的各类建筑及其附属构筑物和配套建筑设备及系统的使用安全检查、安全评估和结构安全性与建筑抗震鉴定的体系。对于规范房屋建筑所有权人的房屋建筑使用安全责任，加强房屋建筑使用阶段安全管理，避免发生房屋建筑安全的恶性事故，搞好房屋建筑使用安全的维护和维修，保障人民群众生命财产安全等具有重要意义。

这三条给出了房屋鉴定中需要进行房屋结构综合安全性鉴定、结构安全性鉴定、专项鉴定的类型。对于房屋建筑鉴定类别的划分是为了更有针对性的解决房屋建筑不同类别的安全性问题。对于房屋结构综合安全性鉴定，其范围与该政府令的给出的需要进行结构安全性鉴定和建筑抗震鉴定的要求相一致。考虑到有些房屋建筑在使用中需要局部改造（不包括局部加层）仅影响一定范围内的结构构件安全等可仅进行局部的结构安全性鉴定，比如屋顶绿化、屋顶增设太阳能、一个房间或几个房屋由办公室改变为档案室、以及增加一台较重的设备以及对于因灾害或者事故导致结构局部损伤的等等，对于这类仅可进行安全性鉴定的类别给出了B类、C类建筑的建筑抗震设计应符合建造时期的规范要求、未进行结构改造和使用

功能改变、建筑结构现状良好的明确限定条件。这里需要说明的是，对于 3.1.1 条第 4 款变动房屋主体和承重结构的进行综合安全性鉴定是指拆改承重构件和抗侧力构件，对于公共建筑加装电梯等进行楼板开洞或拆除个别次梁等，这些局部拆改不涉及结构主要抗侧力构件，对建筑抗震性能不会造成较大的影响，对于这类局部结构构件变动，也可仅进行结构变动影响范围内的结构安全性鉴定；还有局部增加荷载，其荷载的增加对整个结构的构件承重不会造成影响，可仅对增加荷载范围内的构件进行结构安全性鉴定。对于使用性鉴定中发现结构构件存在安全问题和耐久性问题，本标准也给出了属于专项鉴定的范畴，其专项鉴定应根据鉴定的内容和涉及的方面应用相关的标准进行。

房屋结构安全性鉴定包括结构构件、构件集、上部结构子系统和地基基础子系统以及整体结构的安全性等。其中，局部安全性鉴定可以到所涉及的结构构件、构件集。

对于火灾、爆炸引起的局部灾害，应当依据火灾后建筑结构鉴定标准进行初步鉴定和详细鉴定评级。应当进行灾害影响范围的分区，对于影响范围内的进行结构构件的承载力鉴定。对于局部影响范围的可仅进行结构安全性鉴定。

**3.1.4** 由于房屋结构承担各类荷载、作用是通过结构构件传递和承担的，结构及构件承载能力也具有相互影响和内力重分布的功能，所以房屋结构综合安全性鉴定、结构安全性鉴定、专项鉴定的对象宜为整幢建筑或由防震缝划分的相对独立的结构单元。但对于局部改造的结构安全鉴定和专项鉴定也可是涉及局部改造及其相关联的子系统或某一类构件集。

## 3.2 鉴定程序及分类

**3.2.1** 本标准制定房屋结构综合鉴定的程序，是根据房屋结构综合安全性鉴定的实践经验，并参考了其他国家有关的标准确定的。从它的框图可知，这是系统性鉴定的工作程序。应重视程序中的各个

步骤。对于局部安全性鉴定和专项鉴定均应按照一定的工作程序去做。局部安全性鉴定可到综合安全性鉴定中安全性鉴定环节，专项鉴定则要根据房屋现状和专项鉴定的内容制订实施方案和实施。

**3.2.2** 条文中规定的房屋结构综合安全性鉴定的资料核查与现场查勘工作内容较为系统，该项工作也是为了初步区分房屋建筑的状况类别，只有对所鉴定房屋建筑的图纸资料和现状勘查清楚，才能正确给出房屋建筑的状况类别和检测鉴定的类别，使检测鉴定人员所制定的检测鉴定方案具有针对性，特别是确定好现场检测的项目、检测方法、抽样数量等。

**3.2.3-3.2.5** 既有建筑现场检查 and 检测的目的是为房屋结构鉴定提供可靠的结构参数，其现场检测的检测项目和抽样数量应根据资料完整性和现状损伤状况采用区别对待的原则，对于资料不全或与实际不符合的应全面检测，为房屋结构鉴定提供可靠的结构参数；对于现状损伤的部位应重点检测，为确定损伤的原因分析提供基础数据。因此，根据现场查勘情况，将鉴定房屋建筑的现状初步区分为良好、一般和较差三种状况。根据所鉴定房屋建筑建造年代、图纸资料有效的情况和房屋建筑的现状情况等分为三类，主要是体现现场检测和鉴定区别对待的原则。特别是对于现场检测，新建工程的施工质量检测是根据检测批的构件数量确定抽样数量在该检测批中随机抽取，主要是确定施工质量的一致性和是否满足设计和验收标准的要求。使用一段时间后的既有建筑，其影响结构安全和使用安全问题会反映在结构的变形、损伤上，而且既有建筑的检测是为了提供结构安全性与抗震鉴定的结构损伤程度和结构分析参数，因此对受力比较大和出现损伤及损伤严重的部位应仔细检测和多抽样。

### 3.3 基本工作内容和要求

**3.3.1** 本条给出了各类房屋建筑的地基、基础和主体结构安全性与抗震能力鉴定按房屋建筑初步检查的状况类别划分进行检测鉴定的要求和检测方案以及现场抽样的要求。当采用局部破损检测方法时，

宜选择构件受力较小的部位取样，且尽可能减小对结构构件安全的影响。

由于既有建筑检测是为建筑结构安全性和建筑抗震鉴定提供可靠的技术参数，其结构检测的抽样数量应满足按检测批评定的要求，所以当发现检测数量不足或检测数据出现异常情况时，应补充抽样。

对于局部破损检测总会对结构构件产生一定的破坏，为了保证结构的安全性，在现场检测工作结束后，应及时修补取样造成的构件局部损伤。

**3.3.2** 北京市区域内的抗震设防烈度按照现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 各区均为 8 度。在现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 和《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 中按不同的后续使用年限给出了不同的抗震鉴定方法和要求。因此，北京市各区的各类房屋的抗震措施和抗震承载力鉴定，应根据其抗震设防烈度和建筑抗震设防类别以及后续的使用年限按现行国家标准规定的 A、B、C 类方法进行。鉴于《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 已经修订为 GB 50011-2010，而且现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 把全国地震动参数区划均设为 6 度及以上地区，对于北京市不仅把各区的抗震设防烈度均调整为 8 度，而且把地震设计分组调整为第二组，这意味着对于多层钢筋混凝土和钢结构的地震作用将增大 20% 及以上。遵照现行国家规范《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 对抗震鉴定不应低于建造时期的设计标准的要求，对于 2002 年及其以后采用 GB 50011-2001 设计建造房屋的抗震鉴定划分为  $C_A$  类，2011 年及以后按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 设计建造房屋的抗震鉴定划分为  $C_B$  类。按照区别对待的原则给出了  $C_A$  和  $C_B$  类的抗震鉴定地震作用取值与抗震截面验算的要求。

**3.3.3** 建筑结构安全性和抗震鉴定中，对结构构件的承载能力进行验算，是一项十分重要的工作。为了力求得到科学而合理的结果，

有必要在验算所需的数据与资料的采集及利用上，作出统一规定。现就本标准的这一方面规定择要说明如下：

**1** 关于结构上作用（荷载）的取值问题。对既有建筑物的结构构件进行承载能力验算，其首先需要考虑的问题，是如何为计算内力提供符合实际情况的作用（荷载）。因此，不仅要对施加于结构上的作用（荷载），通过调查或实测予以核实，而且还要根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的取值原则，并考虑已建成建筑物在后续使用时间不同于新建房屋的特点，确定所需要的作用标准值（或代表值）。鉴于我国的结构设计规范的可靠度水平在不断提高，不可能要求既有建筑结构安全性均满足现行国家设计标准的可靠度水平；但我国 1989 年前的建筑结构设计系列规范的结构可靠度偏低。因此，考虑既有建筑的结构安全性应确保鉴定结构应具有一定的安全性，在既有建筑结构安全性鉴定（包括结构构件加固鉴定）中宜采用现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的荷载及其荷载效应组合系数的取值。

**2** 关于构件承载力验算中考虑变形与损伤的问题。既有建筑结构与新建工程在承载力分析中最大的区别是既有建筑可能有变形与损伤，结构中的变形与损伤会影响结构安全性和抗震性能。在既有建筑安全性和抗震承载力鉴定中如何考虑变形与损伤的影响是比较困难的问题。根据对以往建筑安全性和抗震承载力鉴定经验的总结，本条给出既有建筑结构在承载力分析中如何考虑变形与损伤的影响的原则和方法。根据实验资料，其砌体结构的墙体出现通长的裂缝其刚度降低到弹性刚度的 20%，钢筋混凝土抗震墙出现通长的裂缝其刚度降低到弹性刚度的 30%。

**3** 建筑安全性和抗震鉴定中的构件承载能力验算方法。对于结构构件承载力验算采用的结构分析方法，一般应符合国家现行设计规范的规定，但对于抗震设防区的抗震鉴定的抗震承载力验算方法是按 A 类、B 类和 C 类建筑给出的。C<sub>A</sub> 类建筑按本标准附录 B

的规定，今后使用 50 年的 C<sub>B</sub> 类建筑按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011，而 A 类和 B 类建筑按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 给出的方法。

**3.3.4 建筑结构的荷载与作用**一般情况下应包括恒载、楼（屋）面活荷载、风荷载，对于抗震设防区还应包括地震作用。北京市的抗震设防烈度为 8 度，所以结构构件的内力分析应包括地震作用的内力组合，但是有的结构构件内力是以竖向荷载为主，比如砌体结构中承重梁以及各类结构的楼板的内力分析可不考虑地震作用的内力组合。所以在结构内力分析中应分别进行不考虑地震作用内力组合和考虑地震作用内力组合两种情况的计算。两种作用内力组合的设计值均应符合现行国家标准的规定。

既有建筑建造年代的跨度比较大，我国到目前为止已经 7 次修订建筑设计规范，包括苏联 55 规范，中国 66 规范、74 规范、89 规范、2002 规范、2010 规范和 2021 年颁布的 38 本全文强制性规范等共七个历史阶段。

苏联的《55 规范》和我国《66 规范》以及《74 规范》规范的结构安全性标准偏低比较多；尤其是《66 规范》和《74 规范》，其钢筋混凝土的纵向受力钢筋最小配筋百分率为例，当采用 200 号混凝土、3 号钢钢筋时，轴心受压构件的全部受压钢筋为 0.40%、受弯构件的受拉钢筋最小配筋率为 0.10%，比苏联《55 规范》的相应规定（0.5% 和 0.15%）还要低。

从上世纪 80 年代开始，通过总结多年来国内的科研成果和国内工程实践经验以及借鉴国外的先进规范和经验，抗震方面总结了国内外大地震的经验教训，形成了内容完整、设计安全性指标具有一定的水准的和系统配套的《89 规范》。

建设部组织了 1998 年关于大幅度提高建筑结构设计安全标准的讨论，对建筑结构设计的安全标准的较大幅度提高起到了促进作用。而后编制的 2002 建筑结构设计系列规范对安全设计标准有了明显的

提高。特别是 2008 年的汶川大地震对抗震设计水准又一次得到了提高，其构造措施更加合理。

为落实《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发〔2015〕13 号），进一步改革工程建设标准体制，健全标准体系，住房和城乡建设部从 2016 年开始组织制订涵盖工程建设设计、鉴定与改造等 38 本全文强制性规范，已于 2021 年陆续颁布。全文强制性规范具有强制约束力，是保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公共利益，以及促进能源资源节约利用、满足社会经济管理等方面的控制性底线要求。

我国建筑设计规范的安全度水平不断提高，若要求所有的既有建筑均满足国家现行荷载规范和设计规范要求的安全度水平是不现实的，不仅必然会增大房屋结构的加固数量，而且不符合对既有房屋建筑安全管理既安全又经济的原则的。本标准对既有建筑结构安全性鉴定的作用分项系数和作用采用了现行国家规范《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 不低于建造年代的设计规范要求，给出了不同建造年代作用和作用分项系数的取值。这里要说明的是，由于我国 1990 年以前的设计规范的作用相对较低，对于 2019 年实施《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 之前建造房屋的结构安全性鉴定，宜符合现行国家标准《建筑荷载设计规范》GB 50009 的规定；对于 2019 年—2021 年期间设计建造的应符合现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定；对于 2022 年及以后设计建造的应符合现行国家规范《工程结构通用规范》GB 55001 的规定。

**3.3.5** 结构承载力验算的构件材料强度标准值应区分两种情况，一是图纸资料完整且没有发现结构有严重退化或设计偏差时，可按原设计给出的材料强度等级取值；对于缺少设计资料或调查结果与原设计不符合时，应通过现场检测，确定构件材料的强度等级。

**3.3.6** 在结构构件承载力验算中应当考虑构件尺寸偏差和变形与损

伤等因素，本条给出考虑这些因素的原则。

**3.3.7** 房屋结构安全性鉴定和抗震鉴定中应当给出所有楼层及其构件的承载力验算结果，根据结构在安全性与抗震能力上总会有相对薄弱的楼层的实际，为了节省汇总各个楼层构件集等工作量，提出了选取典型楼层进行汇总判断的原则。但典型楼层的选取不应当是随机和任意的，应当根据各类结构的性能及其各个楼层的受力情况来确定，根据薄弱楼层的破坏会影响整个房屋结构的破坏的情况，其典型楼层应当选择相对薄弱的楼层。本条给出了各类结构典型楼层选择要求，对于多层与高层结构应根据各类结构的特点选取荷载作用效应比较大、构件承载能力相对相邻楼层可能降低的楼层作为典型楼层。

**3.3.8** 影响房屋建筑的综合安全性的主要是场地、地基、基础和主体结构，在抗震鉴定中还考虑了非结构构件。所以应在场地、地基、基础和主体结构分别进行检查、检测。由于房屋结构安全性与建筑抗震性能是有机联系的，在对房屋结构综合安全性鉴定中应同时进行考虑和不考虑地震作用的分析及同时进行结构安全性与建筑抗震性能鉴定。

### 3.4 结构安全性鉴定

**3.4.1、3.4.2** 房屋结构安全性鉴定评级的层次、等级划分和房屋结构安全性鉴定评级的各层次分级标准以及结构整体性等级的评定、不同构件集的安全等级评定等是参考现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 和《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 给出的。

**3.4.3** 对于房屋建筑局部改造（不包括局部加层）从梁板构件一定范围内的结构构件安全等可仅进行局部的结构安全性鉴定，比如屋顶绿化、屋顶增设太阳能、一个房间或几个房屋由办公室改变为档案室、以及增加一台较重的设备以及对于因灾害或者事故导致结构局部损伤的等等对于局部结构安全性鉴定，无论所涉及构件或构件

集多少，均应按照本标准的鉴定工作的程序进行安全性鉴定和给出局部结构安全性鉴定的评级结果，并应同时对局部改造影响的构件及其关联构件进行安全性鉴定或评估。

**3.4.4** 对于既有工业建筑中的结构安全性中构件承载能力、构造等项目、子系统和系统的评级标准等应符合现行国家标准《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 的规定。

**3.4.5** 在北京市地铁施工、高层建筑的基坑支护以及地下电缆管沟施工等，会对周围建筑物的安全性造成影响，应根据地下施工的影响范围和既有建筑基础埋深与基础形式等进行评价，其结构安全性鉴定在本标准附录 D 中给予了规定。

### 3.5 抗震鉴定

**3.5.1** 本条给出了在房屋建筑的抗震鉴定，应采取区别对待的原则：

1 区分结构类型就是要针对不同类型结构的受力特点和结构承载能力和变形能力的特点等而采用与之相适应的抗震鉴定方法。

2 在各类结构的抗震鉴定中都有重点部位与一般部位，所谓重点部位是指影响该类建筑结构整体抗震性能的关键部位和易导致局部倒塌伤人的构件、部件，以及地震时可能造成次生灾害和影响疏散、救援的部位；还应包括已经出现结构损伤的部位。基于房屋综合抗震能力的判断，抗震鉴定时只需按结构的震害特征，对影响整体抗震性能的关键、重点部位进行认真的检查。这种部位，对不同的结构类型是不同的，对不同的烈度也有所不同。例如：

1) 多层砖房的房屋四角、底层和大房间等等墙体砌筑质量和墙体交接处是重点，屋盖的整体性也有重要影响；底层框架砖房，底层是检查的重点，而内框架砖房的顶层是重点，其底层是一般部位；

2) 框架结构的填充墙等非结构构件是检查的重点；8、9 度时，框架柱的截面和配筋构造是检查的重点；

3) 单层钢筋混凝土柱厂房，6、7 度时天窗架是可能的破坏部位；有檩和无檩屋盖中，支承长度较小的构件间的连接也是检查的重点；

8、9 度时，不仅要重视各种屋盖系统的连接和支承布置，对高低跨交接处和排架柱变形受约束的部位也要重点检查。

**3** 建筑的抗震能力取决于建筑结构构件的承载能力、结构变形能力和耗能能力，通常称之为建筑整体抗震能力；而建筑整体抗震能力应由结构抗震承载力和抗震措施两个方面综合确定。建筑结构构件和楼层的综合抗震能力指数应包括结构体系与布置的整体影响和易倒塌建筑构件与部件的影响。

**3.5.2** 根据地震灾害经验和各类建筑物震害规律的总结以及各类建筑物抗震性能的研究成果给出的现有建筑物抗震鉴定的原则和指导思想是对现有建筑物的总体布置和关键的构造进行抗震措施判断，力求做到从多个侧面来综合衡量与判断现有建筑的整体抗震能力。所以，除本标准规定的 A 类建筑的结构体系不合理直接评定为  $D_e$  级外，其他均应进行抗震措施鉴定和抗震承载力鉴定。

房屋建筑综合抗震能力还意味着从结构布置、结构体系、抗震构造等抗震措施和抗震承载力两个侧面进行综合。其中，房屋建筑抗震结构体系、结构布置和抗震构造措施鉴定对建筑抗震性能起着非常重要的作用。所以，对于采用建筑抗震综合能力指数评定时，应引入结构体系影响系数和结构局部影响系数。

**3.5.4** 地震作用下房屋建筑的破坏主要是由地震作用的强度和场地地基基础失效造成的破坏以及地震作用的频谱特性等因素决定的，地震烈度越高其破坏越严重；场地的断层对房屋建筑会造成直接破坏，饱和土液化会造成地基基础失效，软弱土的地基变形会造成对结构的增大作用等，但坚硬的土层不会对结构造成加重破坏和增大作用等。因此，在房屋建筑的抗震鉴定中可根据建筑所在场地与地基基础等的有利和不利因素做相应调整。

**3.5.5** 本条与结构安全性鉴定评级的层次相协调，将被鉴定的建筑物划分为构件、子系统和鉴定系统三个层次，对建筑抗震鉴定分别划分为四个等级。然后根据每一层次各检查项目的检查评定结果确

定其抗震能力的等级，至于其具体的鉴定评级标准，则由本标准的各有关章节分别给出。这里需要说明的是：

**1** 关于鉴定“应从第一层开始，逐层进行”的规定，系就该模式的构成及其一般程序而言，对有些问题，如地基的鉴定评级等，由于不能细分为构件，故允许直接从第二层开始。

**2** 对于建筑抗震鉴定，楼层抗侧力构件集的检查评定结果最为重要，它是处理所查出问题的主要依据。至于子系统和鉴定系统的评定结果，由于经过了综合，只能作为对被鉴定建筑物进行科学管理和宏观决策的依据。如据此制定处理对策和顺序、使业主对建筑物所处的状态有概念性的认识等等。这在执行本标准时应加以注意。

**3.5.6** 由于现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的鉴定结果为满足和不满足，并没有给出满足、基本满足和不满足的程度的级别划分。本标准的房屋建筑抗震能力鉴定评级标准是对不满足部分根据不满足的程度和不满足项目对建筑抗震能力的影响给出了建筑抗震能力的分级标准。

**3.5.7** 对不符合鉴定标准要求的建筑处理应根据不符合的程度及其对房屋整体抗震性能的影响程度等，提出相应的维修、加固、改造或更新等抗震减灾对策。对于建筑结构存在结构构件裂缝、少量酥碱等损伤但建筑抗震性能仍基本满足要求的应进行维修处理；对于建筑抗震能力不满足要求的应进行加固处理，在加固处理中又分为局部加固和整体加固；对于结构体系不符合要求的应通过改变结构体系的方式进行处理，对于加固费用超过新建同类工程造价的 70% 且即使全面加固也较难达到抗震性能要求的应结合城市规划采取拆除重建。

### **3.6 综合安全性鉴定评级**

**3.6.1** 房屋结构综合安全性鉴定是对结构安全性、建筑抗震能力的评级结果进行综合评定。由于结构安全性和建筑抗震能力鉴定中都会涉及结构构件的承载能力和构件连接等构造措施。作为各自的鉴

定应自成系统，但在房屋结构综合安全性鉴定应避免重复，主要涉及构件承载力评级和构造评级。

在构件承载力评级中，对同类构件的承载力评级应根据不同类型结构中不同构件的受力特点、是否包括地震作用效应组合来确定结构综合安全性评级中不同构件集归属于结构安全性或抗震承载力的评级；比如由于楼板承载力只考虑竖向恒载和活荷载，所以应把楼板承载力评级仅放在房屋结构安全性鉴定中，砌体结构中的砌体墙和砖柱应同时进行构件安全性和抗震承载力评级，砌体结构中的承重梁应仅在房屋结构安全性鉴定评级中体现，而钢筋混凝土框架梁、连梁是同时考虑竖向荷载和地震作用的组合，在北京市的 8 度抗震区的房屋建筑综合安全鉴定中应分别纳入结构安全性与建筑抗震承载力评级中。

在结构安全性和建筑抗震鉴定中均涉及结构的整体构造、结构构件连接构造，由于不考虑地震作用的结构安全性的整体构造低于北京市的 8 度抗震区抗震鉴定的宏观控制和构造措施，所以在结构安全性鉴定的结构构件和上部承重子系统的安全性评级均可不再考虑相应的构造与连接项目。

**3.6.2** 房屋结构综合安全性鉴定评级的各层次分级标准是综合考虑结构安全性与抗震能力两个方面，是从结构抵御各种荷载和地震作用的整体安全性来考虑给出的。 $A_{eu}$  为在后续使用年限内不影响整体承载和抗震性能， $B_{eu}$  为在后续使用年限内尚不显著影响整体安全性或不显著影响整体抗震性能， $C_{eu}$  为在后续使用年限内显著影响整体安全性或显著影响整体抗震性能， $D_{eu}$  为已经严重影响整体安全性；或建筑抗震能力整体严重不满足现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和本标准的要求。

## 4 调查与检测

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条规定了房屋结构鉴定前期工作项目，重点强调了结构检测工作的范围、内容、深度和技术要求应满足房屋结构鉴定工作的需要，不应为了检测而检测，忽略检测的目的是为结构鉴定提供可靠的技术参数。

**4.1.2** 本条提出了主体结构现状调查、检查与检测的内容和项目，主要包括结构体系及其整体性的宏观控制、结构构件及其连接的构造、结构缺陷与损伤以及结构位移和变形四项内容。各种结构在这四个方面的侧重点有所不同，应根据其结构类型、构件及材料性能的特点等具体情况分别进行重点检查与检测。

**4.1.3** 本条按规定了既有建筑结构构件材料强度、构件截面尺寸以及混凝土构件钢筋配置检测的检测批抽样数量的最小限值。采取随机抽样的目的是要保证检测批检测结果具有代表性。最小样本容量不是最佳的样本容量，实际检测时应根据具体情况和相应技术规程的规定确定样本容量，但样本容量不宜小于表 4.1.3 的限量，在检测中应根据房屋建设资料的完整性、结构现状情况和结构部位与楼层及其构件对结构安全性的影响等因素进行合理抽样。

在执行本条时应严格按照房屋检测类别采取其对应的抽样数量，需要明确的是，本条所规定的抽样数量仅适用于既有结构性能的检测，对于进行结构施工质量验收的项目，检测批划分和抽样数量应按相应验收标准执行。

另外，对于检测中发现非施工偏差造成的（可能存在变更或所提供图纸非竣工图等）与所提供设计资料严重不符的情况时，无论检测结果低于所提供设计资料或高于所提供设计资料，均应通过增加抽样数量、扩大抽样范围来搞清楚不符合的程度和位置，为结构

鉴定提供可靠的计算依据。如受力钢筋根数不同,设计截面尺寸为600mm、实测为700mm,设计箍筋(或墙、板受力钢筋)间距为200mm、实测为150mm等。

**4.1.4** 房屋结构鉴定的目的是评定房屋结构安全性和建筑抗震性能,所以房屋建筑中没有多余约束的静定构件一旦出现开裂等损伤,则可能会引起使用安全或构件垮塌的问题,这些房屋建筑构件主要有悬挑阳台、雨篷、女儿墙、外墙饰面砖、幕墙、外保温等,这些建筑构件的坠落可能导致伤人,故在现场检查时应予以关注。

建筑抗震性能与结构体系的合理性有关,结构体系的合理性包括有合理的传力途径、应避免因个别构件破坏而导致整个结构丧失抗震能力或承担重力荷载的能力等。对于结构体系的合理性应从结构承担竖向荷载的合理性与建筑抗震性能两个方面去检查,承担竖向荷载要求结构竖向构件沿竖向要连续、不能间断,建筑抗震性能则要求结构平面布置规则、结构构件平面布置对称、沿竖向抗震承载力均匀等。在房屋检测中应特别关注是否在装修改造时变动结构主体而引起结构构件传力间断等问题。

## 4.2 使用条件和环境

**4.2.1、4.2.2** 既有房屋建筑的鉴定与新建工程的设计不同。新建工程的设计主要关切设计基准期内结构可能受到的作用,可能遇到的使用条件和环境;而既有房屋建筑的鉴定,除应考虑后续使用年限内结构可能受到的作用以及使用条件和环境外,还要追查结构历史上已承受过的各种作用以及其使用条件和环境,尤其是原设计未考虑的各种情况。例如地基变形、结构超载、灾害作用等所造成的结构反应与损伤等。

**4.2.3** 本条给出了结构与构件自重的标准值,如结构构件、建筑配件及楼、屋面装修做法的自重可依据现场量测的尺寸结合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的规定通过计算得出。

**4.2.4** 民用建筑出现各种病态和老化迹象往往与所处的环境有关。

因此，在鉴定工作的详细调查过程中，必须查找其病因以及过早老化的缘由。针对这一需求，本条列出了不同环境类别下的基本调查项目供鉴定人员参照使用。

**4.2.5** 现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 已明确了有利、一般、不利和危险地段的划分，由于不同岩土构成的同样地形条件的地震影响是不同的，为在进行抗震鉴定时采用准确的地震作用，在现场检测时应对场地情况进行调查。

**4.2.6** 房屋建筑所处环境是影响其耐久性的外部因素。环境类别指的是房屋建筑结构与构件暴露表面所处的环境条件。本条规定了房屋建筑结构与构件所处的环境类别、环境条件和作用等级的分类，根据腐蚀机理不同分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，分别表示一般大气、冻融和化学介质侵蚀三类环境，按作用等级进一步细化，Ⅲ级又分为A（室内正常环境）、B（室内高湿环境、露天环境）、C（干湿交替环境）等级，Ⅰ、Ⅱ级均分为C（轻度）、D（中度）、E（重度）等级。

**4.2.7** 本条给出了房屋建筑使用历史的调查项目，主要包括房屋建筑原始及加固设计与施工、主体结构的历次改造及检测、使用荷载与动荷载作用以及遭受灾害和事故等情况。

### 4.3 场地与地基基础

**4.3.1** 本条提出了地基基础现状调查、检查与检测的内容和项目，特别指出当地基基础资料不全或资料虽然基本齐全但有怀疑时，应对主体结构是否存在地基不均匀沉降引起的变形与损伤进行评估、补充近位勘察或沉降观测以及对基础进行开挖并检测其种类、材料性能和变形与损伤等内容的必要性。

**4.3.2** 本条强调了对存在地基不均匀沉降风险较大的区域，应进行地质灾害的调查、监测与评估，处在危险地段的房屋应结合规划提出专门处置的建议。

**4.3.3** 本条规定了何种情况下应补充勘察资料，通过勘察结果对基础与地基的适应性以及基础与结构的适应性进行评价。对于建筑结

构中出现与地基沉降有关的裂缝或倾斜现象且在发展时，应进行变形观测和基础类型、基础宽度和埋深等检测。

**4.3.4** 当初步判断地基基础的损伤可能与基础所处环境土壤中的腐蚀介质有关时，应对基础所处环境土壤中的腐蚀介质进行取样测定，并依据结果对腐蚀介质对基础的影响进行评价。

## 4.4 砌体结构与构件

**4.4.1** 本条对砌体结构与构件的检查与检测工作中包括的检测项目进行了明确，其中结构布置应包含墙体位置、厚度、洞口大小及位置等。检测过程中应根据检测目的和建筑结构的实际情况选择上述全部检测项目或部分项目进行检测。

**4.4.2** 既有建筑结构的检测目的是为结构安全性和抗震鉴定提供结构参数和变形与损伤状况，既有建筑通过一段时间的使用其施工质量和与荷载不相适应、地基基础与主体结构不相适应以及地基基础的下部存在未勘察到的软弱层等，均会从地基基础下沉、房屋变形、建筑结构构件出现裂缝、变形等方面表现出来。对于既有建筑根据资料的完整性和现状区别对待的抽样原则是既符合既有建筑实际情况又能把握住结构参数的情况。另外，由于第1层一般刚开始施工，对施工质量的控制可能较差，故对于Ⅱ类以外的其他房屋的第1层单独作为一个检测批。

**4.4.3** 当砂浆强度的推定值低于2.0MPa时，常用《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315中的回弹法检测已不适用，可采用现行行业标准《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T 136。

当砌筑砂浆抗压强度换算值的变异系数较大时，应检查离散型较大的原因，若系检测批划分不当则应重新划分检测批或增加检测数量。

## 4.5 混凝土结构与构件

**4.5.1** 本条对钢筋混凝土结构与构件的检查与检测工作中包括的检测项目进行了明确。检测过程中应根据检测目的和建筑结构的实际

情况选择上述全部检测项目或部分项目进行检测。

**4.5.2** 既有建筑检测与新建工程施工质量验收检测有着不同的特点，新建工程的施工质量验收应强调随机抽样，而既有建筑是为了结构安全与抗震鉴定提供符合实际的结构参数，其检测的重点应是损伤部位和受力比较大的楼层与构件。同类构件指属性相同的一类构件，可按柱、墙、梁、板等进行划分。按照房屋建筑资料与现状的分类可进一步优化抽样的数量。对 类建筑物应适当增加检测量，因此划分的检测批较多。

**4.5.3** 对于龄期超过现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23 或现行地方标准《回弹法、超声回弹综合法检测泵送混凝土抗压强度技术规程》DB11/T 1446 的规定值情况，测强曲线已不适用，则可采取钻芯修正法对回弹法检测结果进行修正，或采用钻芯检测结果对回弹法检测结果进行验证，当回弹法检测结果或推定强度小于钻芯强度时，可直接使用回弹法检测结果或推定强度。但由于 类房屋的质量状况较差或无有效图纸资料，为准确掌握材料强度，不建议采用验证的方法。

**4.5.5** 砌体填充墙的构造措施的检测比较困难，本条给出了砌体填充墙的构造措施检测的重点部位为位于楼梯间和主要通道的填充墙以及大开洞填充墙。长填充墙为长度大于 5m 时的墙，高填充墙为墙高超过 4m 的墙。

## 4.6 钢结构与构件

**4.6.1** 本条对钢结构与构件的检查与检测工作中包括的检测项目进行了明确。检测过程中应根据检测目的和建筑结构的实际情况选择上述全部检测项目或部分项目进行检测。

**4.6.2** 、 类钢结构外观质量好，房屋建筑状况良好，可不进行钢材性能检测； 类钢结构外观质量差，房屋建筑状况差，存在一定的安全隐患，应取样确认钢材性能。通常情况下，同一规格钢材取样 2 根为一组，取样时不得危及结构安全。

## **4.7 木结构与构件**

**4.7.1** 本条对木结构与构件的检查与检测工作中包括的检测项目进行了明确。检测过程中应根据检测目的和建筑结构的实际情况选择上述全部检测项目或部分项目进行检测。

## **4.8 底层框架砖房和内框架房屋结构与构件**

**4.8.1** 本条对底层框架砖房和内框架房屋结构与构件的检查与检测工作中包括的检测项目进行了明确。检测过程中应根据检测目的和建筑结构的实际情况选择上述全部检测项目或部分项目进行检测。

## 5 场地与地基基础

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 本条地基基础静载缺陷严重性可按下列要求判定：当基础无腐蚀、酥碱、松散和剥落，上部结构无不均匀沉降裂缝和倾斜，或虽有裂缝、倾斜但不严重且无发展趋势时，可判定为无严重静载缺陷；当基础明显腐蚀、酥碱、松散和剥落，上部结构出现较严重裂缝、倾斜或裂缝、倾斜发展仍未稳定时，可判定为存在严重静载缺陷。

### 5.2 地基基础的安全性鉴定

**5.2.1** 影响地基基础安全性的因素很多，基本可归纳为：地基变形（或地基承载力）和边坡场地的稳定性两个检查项目。当地基变形观测资料不足，或检测、分析表明主体结构存在的问题系因地基承载力不足所引起的反应所致时，其安全性等级改按地基承载力项目进行评定。对边坡场地的稳定性问题的评定，除应执行本标准的评级规定外，尚可参照现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定进行鉴定，以期得到更全面的考虑。

至于基础的安全性评定，因考虑到基础的隐蔽性较强，一般不易检测的实际困难，因而很多国家均不将基础与地基分开检测与评定，而视为一个共同工作的系统进行综合鉴定。只有在特定情况下，才考虑进行局部开挖检查。如果遇到开挖检查，对基础安全性鉴定，可按主体结构的有关规定进行。

**5.2.2** 众所周知，当地基发生较大的沉降和差异沉降时，其主体结构必然会有明显的反应，如建筑物下陷、开裂和侧倾等。通过对这些宏观现象的检查、实测和分析，可以判断地基的承载状态，并据以作出安全性评估。在一般情况下，当检查主体结构未发现沉降裂

缝，或沉降观测表明，沉降差小于现行设计规范允许值，且已停止发展时，显然可以认为该地基处于安全状态，并可据以划分  $A_u$  级的界线。若检查主体结构发现砌体有轻微沉降裂缝，但未发现有发展的迹象，或沉降观测表明，沉降差已在现行规范允许范围内，且沉降速度已趋向终止时，则仍可认为该地基是安全的。并可据以划分  $B_u$  级的界线，在明确了  $A_u$  级与  $B_u$  级的评定标准后，对划分  $C_u$  级与  $D_u$  级的界线就比较容易了，因为就两者均属于需采取加固措施而言， $C_u$  级与  $D_u$  级并无实质性的差别，只是在采取加固措施的时间和紧迫性上有所不同。因此，可根据差异沉降发展速度或主体结构反应的严重程度来作出是否必须立即采取措施的判断，从而也就划分了  $C_u$  级与  $D_u$  级的界线。

另外，需要指出的是，已建成建筑物的地基变形与其建成后所经历的时间长短有着密切关系，对砂土地基，可认为在建筑物完工后，其最终沉降量便已基本完成；对低压缩性粘土地基，在建筑物完工时，其最终沉降量才完成不到 50%；至于高压缩性粘土或其它特殊性土，其所需的沉降持续时间则更长。因此，本条规定的沉降标准，仅适用于建成已 2 年以上、且建于一般地基土上的房屋建筑；对建在高压缩性粘性土或其他特殊性土地基上的房屋建筑，此年限宜加长至 5 年。若为新建房屋或建造在高压缩性粘性土地基上的建筑物，则尚应根据当地经验，进一步考虑时间因素对检查和观测结论的影响。

**5.2.3** 在既有建筑地基安全性鉴定中，一般多认为采用按地基变形鉴定的方法较为可行，但在有些情况下并不能取代按地基基础承载力鉴定的方法。多年来国内外的研究与实践表明，若能根据建筑物的实际条件及地基土的种类，合理地选用或平行地使用原位测试方法、原状土室内物理力学性质试验方法和近位勘探方法等进行地基基础承载力检验，并对检验结果进行综合评价，同样可以使地基基础安全性鉴定取得可信的结论。因此，本条从以上所述的两种方法

出发，对地基基础按其承载力进行安全性鉴定的基本要求作出了规定。本条执行时应注意三点：一是不可轻易开挖有残损的建筑物基槽，以防主体结构进一步恶化；二是根据上述各项检测结果对地基基础承载力进行综合评价时，宜按稳健估计原则取值；三是若地基安全性已按本标准第 5.2.2 条作过评定，不宜再按本条进行重复评定。

**5.2.4** 建造于山区或坡地上的房屋，除需鉴定其地基承载是否安全外，尚需对其地基稳定性（斜坡稳定性）进行评价。此时，调查的对象应为整个场区；一方面要取得工程地质勘察报告，另一方面还要注意场区的环境状况，如近期山洪排泄有无变化，坡地树林有无形成醉林的态势（即向坡地一面倾斜），附近有无新增的工程设施等等。必要时，还要邀请工程地质专家参与评定，以期作出准确可靠的鉴定结论。

**5.2.6** 地下水位变化包括水位变动和冲刷。水质变化包括 pH 值改变、溶解物成分及浓度改变等，其中尤应注意  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  等对地下构件的侵蚀作用。当有地下墙时，尚应检查土压和水压的变化及墙体出现的裂缝大小和所在位置。

### 5.3 场地与地基基础的抗震鉴定

**5.3.1** 岩土失稳造成的灾害，如滑坡、崩塌、地裂、地陷等，其波及面广，对建筑物危害的严重性也往往较重，因此对局部突出地形，应考虑其对地震动参数的放大作用。

**5.3.2、5.3.3、5.3.4** 这三条是参照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对基础整体性构造的要求。

**5.3.5** 本条规定了地基基础抗震能力鉴定分级的基本原则。对房屋建筑所在场地为建筑抗震有利地段或一般地段时，地基基础抗震能力等级取与安全性鉴定相同的等级；对房屋建筑所在场地为建筑抗震不利地段时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定对地基基础进行抗震验算，并对地基是否存在液化进行判别，

结合地基基础是否存在静载缺陷，对地基基础的抗震能力进行等级评定。

## 6 砌体结构房屋

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 本章适用于多层和单层砌体房屋结构构件的安全鉴定和多层砌体房屋的抗震鉴定。鉴于单层砌体墙承重房屋在实际房屋建筑（特别是郊区的小学、幼儿园的校舍）存在鉴定需要，故把这类房屋的抗震鉴定在附录 E 中给予了补充规定。

### 6.2 砌体结构构件安全性鉴定

**6.2.1** 影响结构构件安全性因素主要是构件承载能力和连接构造以及构件的变形与损伤，对于构件的变形与损伤在现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 与《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 中有不同的表述，现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 中把构件安全性评级的检查项目确定为四个：构件承载能力、连接构造、不适于继续承载的变形、裂缝；GB 50144 只有构件承载能力、连接构造两项。综合来看，过大的变形与损伤肯定会影响构件的安全性，本标准构件安全性评级检查项目按照现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 确定为构件承载能力、连接构造以及构件的变形和损伤四个项目。

**6.2.2** 本条参考现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292。

**6.2.3** 本条规定了采用计算机软件进行砌体结构两个洞口之间的小墙垛受压承载力验算结果评定方法，对计算机计算洞口两侧墙体的竖向荷载分配是按照洞口宽度的一半进行分配的，严格来讲应考虑墙体承担竖向荷载的刚度。根据对一个横向墙体有两个洞口、中间有个小墙垛的分析，即使去掉小墙垛而变成一个大洞口情况时，两端墙体承压均满足要求，其计算机的计算结果显然是不合理的。对于采用计算机程序按照属荷载面积分配方法计算得到的开洞墙体中

小墙垛承压结果，存在着对小墙垛分配的受压荷载过多，大墙段又分配较少的问题。若能取消两个洞口间的小墙垛，作为一个大洞口进行分析，其计算结果不符合两个洞口之间有小墙垛的开洞墙体实际受力情况。对于设置圈梁的情况，会由于两侧的受压刚度不同而产生内力重分布，对于过梁没有出现下挠变形和小墙垛没有因受压承载力不足产生的裂缝的前提下，建议采用下列两种处理方式。

**1** 由于过梁伸入每端墙体的长度不应小于 240mm，所以两个洞口之间砌墙垛不大于 480mm 时，应选择通长的过梁，而过梁是根据过梁长度选择的标准预制构件，这种情况过梁应该是满足承载力要求的，但也不排除施工现场预制的过梁而不符合标准图集的情况，所以需要按照《砌体结构设计规范》GB 50003 进行过梁构件承载力核算。当过梁承载能力满足要求和小墙垛未出现损伤情况时，可不考虑小墙垛的受压承载力，整个墙体的竖向荷载仅由两个大墙段来承担；这是偏于安全的处理。 $a$  表示小墙垛相邻两个大墙段或该轴线墙段受压承载力  $R$  和作用效应 ( $\gamma_0 S$ ) 的比值， $B$  为整个墙体的长度。

**2** 对于墙体构件内仅一个洞口或两个构件二个洞口间不是通长过梁时，可按本标准第 6.2.4 条给出的方法进行计算。

**6.2.4** 本条是对横向墙体开门洞划分为两个墙段的计算机计算结果的处理，并给出了不适用的情况。

**6.2.5** 大量的工程实践表明，当砌体高厚比过大时，将很容易诱发墙、柱产生意外的破坏。因此，对砌体高厚比要求，一直作为保证墙、柱安全承载的主要构造措施而被列入设计规范。但许多试算和试验结果也表明，砌体的高厚比虽是影响墙、柱安全的因素之一，但其敏感性不如其他因素，不致于一超出允许值，便出现危及安全的情况。据此，本标准作如下处理：

- 1** 将墙、柱的高厚比列为构造安全性鉴定的主要内容之一。
- 2** 根据过去经验，以是否超过现行设计规范允许高厚比的 10%

来划分较为合适。考虑到实际评定中的可操作性，故将 5% 作为划分  $b_u$  级与  $c_u$  级的界限。

**6.2.6~6.2.9** 砌体结构构件的变形与损伤项目包括倾斜（或位移）、裂缝和风化酥碱程度，应根据对结构安全性的影响来评定变形与损伤项目的安全等级。

1 当已建成建筑物出现的侧向位移（或倾斜，以下同）过大时，将对主体结构的安全性产生显著的影响。故应将它列为子系统的一个检查项目。但应考虑的是，如何制订它的评定标准的问题。因为在既有建筑物中，除了风荷载等水平作用会使主体结构产生附加内力外，其地基不均匀沉降和结构垂直度施工偏差所造成的倾斜，也会由于它们加剧了结构受力的偏心而引起附加内力。因此不能像新建房屋那样仅考虑风荷载引起的侧向位移，而有必要考虑上述各因素共同引起的侧向位移，亦即需以检测得到的总位移值作为鉴定的基本依据。在这种情况下，考虑到本标准已将影响安全的地基不均匀沉降划归第五章评定，因而，从现场测得的侧向总位移值可能由下列各成分组成：

- 1) 检测期间风荷载引起的静力侧移和对静态位置的脉动；
- 2) 过去某时段风荷载及其他水平作用共同遗留的侧向残余变形；
- 3) 结构过大偏差造成的倾斜；
- 4) 数值不大的、但很难从总位移中分离的不均匀沉降造成的倾斜。

2 若能在总结工程鉴定经验的基础上，给出一个为考虑结构可能承载能力不足而需进行全面检查或验算的“起点”标准，则有可能按下列两种情况进行鉴定：

1) 在侧向总位移的检测值已超出上述“起点”标准（界限值）的同时，还检查出结构相应受力部位已出现裂缝或变形迹象，则可直接判为显著影响承载的侧向位移。

2) 同上，但未检查出结构相应受力部位有裂缝或变形，则表明

需进一步进行计算分析和验算，才能作出判断。计算时，除应按现行规范的规定确定其水平荷载和竖向荷载外，尚需计入上述侧向位移作为附加位移产生的影响。在这种情况下，若验算合格，仍可评为  $b_u$  级；若验算不合格，则应评为  $c_u$  级。

3 考虑到砌体结构的特性，当它承载能力严重不足时，相应部位便会出现受力性裂缝。这种裂缝即使很小，也具有同样的危害性。因此，本标准作出了凡是检查出受力性裂缝，便应根据其严重程度评为  $c_u$  级或  $d_u$  级的规定。

4 砌体构件过大的非受力性裂缝（也称变形裂缝），虽然是由于温度、收缩、变形以及地基不均匀沉降等因素引起的，但它的存在却破坏了砌体结构整体性，恶化了砌体构件的承载条件，且终将由于裂缝宽度过大而危及构件承载的安全。因此，也有必要列为安全性鉴定的检查项目。

5 根据实际经验，按照风化酥碱等损伤对称重构件有效截面的削减程度，对构件缺陷与损伤进行评级。

### 6.3 砌体房屋抗震鉴定

6.3.1 本条明确规定了砌体房屋进行抗震鉴定所需要检查鉴定的具体项目中应包括结构与构件的变形与损伤。

6.3.2 砌体房屋主体结构抗震鉴定，在现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 中对于 A 类和 B 类建筑楼层综合抗震能力指数已经包含了结构体系、整体连接构造和局部易倒塌的构造，即现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 中的体系影响系数和局部影响系数。所以，在楼层的抗震能力中不能再重复引入整体连接构造和局部影响构造的评定项目。故本条明确给出了砌体房屋主体结构抗震能力评级包括了两种方法：一种是考虑体系影响系数和局部影响系数的楼层综合抗震能力指数方法和分别进行抗震措施鉴定评级和构件抗震承载力、构件集抗震承载力鉴定评级。这两种抗震评级方法均包含了抗震承载力和抗震措施两方面内容的综合。对于 B 类

和 C 类建筑分别进行抗震措施鉴定评级和构件抗震承载力、构件集抗震承载力鉴定评级的，在结构构件抗震承载力验算中可不考虑结构体系与构造的影响，而结构体系、结构布置和整体性连接构造措施的评级在抗震措施评级中。

**6.3.3** 由于砌体房屋中承重梁和楼板可仅进行竖向荷载（恒荷载与活荷载）作用下的承载能力验算，所以墙体房屋中的抗震承载力验算就是指砌体墙。地震作用是地面运动引起的各楼层的地震反应，对于楼（屋）盖具有较大刚度时，其各抗侧力构件分配的地震作用效应按其相应的刚度分配，对于柔性的木楼（屋）盖其平面内的抗侧力刚度比较小，应按各抗侧力构件从属的荷载面积分配。对于刚性和中等刚性的楼（屋）盖，在地震作用下个别抗侧力构件开裂、刚度降低后，会产生内力重分布；因此，按照楼层综合抗震处载能力指数进行评价是符合刚性和中等刚性的楼（屋）盖砌体结构的抗震能力实际的。现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的楼层平均抗震能力指数是指房屋横墙间距和宽度均超过或一项超过一级鉴定标准要求的，实际上是未考虑体系影响系数和局部影响系数，对于现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 规定的楼层平均抗震能力指数计算也采用考虑体系影响系数和局部影响系数的楼层综合抗震能力指数应该是更为合理的。

本次修订提出采用抗震能力指数法的适用范围要考虑到建筑布置和结构体系的规则性，这与现行国家规范《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 保持一致；规定了对 A 类建筑由构造柱设置不符合 B 类建筑鉴定要求而产生的体系影响系数，此规定略高于国家抗震鉴定标准；对于 B 类建筑由构造柱设置不符合 B 类建筑鉴定要求而产生的体系影响系数基本与国标抗震鉴定标准保持一致，其中还对五、六层丙类砌体未设置构造柱采取了一票否决的规定，这点延续了上一版综标的评定原则。

**6.3.4** 现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 规定考虑结构

体系影响系数和局部影响系数的综合抗震能力指数不小于 1.0 为满足要求，在地震作用下多层与高层结构往往会出现相对薄弱的楼层，大量的震害分析结果表明，其相邻楼层的下部楼层与上部楼层抗震承载力指数相比不小于 0.8 时为相对均匀的，不会出现破坏特别集中的楼层，其抗震能力比较好；当其比值小于 0.8 是会出现破坏特别集中的楼层，其抗震能力相对比较差。通过分析比较，有必要把承载力沿竖向分布的均匀性作为区分  $A_e$ 、 $B_e$  级的标准。

**6.3.5~6.3.7** 这几条对主体结构抗震措施鉴定评级和构件抗震承载力、构件集抗震承载力鉴定评级方法中关于构件抗震承载力评级和楼层构件集抗震承载力评级给予了规定。

**6.3.8** 多层砌体房屋结构抗震措施评级标准主要考虑了结构体系、结构布置和结构构件传力、结构整体性构造、容易引起局部垮塌的部位及其连接构造、楼梯间设置等情况。 $A_e$  级为全部符合相应抗震鉴定类别的要求； $B_e$  级为局部连接构造有一项不符合要求； $C_e$  级中结构体系、结构布置和结构构件传力、结构整体性构造、容易引起局部垮塌的部位及其连接构造、楼梯间设置中有一项不符合要求； $D_e$  级中结构体系、结构布置和结构构件传力、结构整体性构造、容易引起局部垮塌的部位及其连接构造、楼梯间设置中不符合要求的项数多于  $C_e$  级。对于最大横墙间距的指标考虑了与楼层综合能力指数的分析结果相协调。

## 6.4 单层砖柱厂房和单层空旷房屋抗震鉴定

**6.4.1** 本条对在单层砖柱厂房和单层空旷房屋抗震鉴定的内容、重点提出了要求。

**6.4.2、6.4.3** 单层砖柱厂房和单层空旷房屋的抗震鉴定应采用综合抗震措施鉴定评级和构件抗震承载力、构件集抗震承载力鉴定评级方法进行，关于构件集抗震承载力评级应分别按横向与纵向抗侧力构件进行综合，并取较低方向的构件集承载力评级作为该类房屋上部结构子系统的抗震承载力评级。

## 7 混凝土结构房屋

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 本条规定了本章钢筋混凝土结构房屋结构综合安全性鉴定的适用范围，包括了单层钢筋混凝土厂房。北京市在 20 世纪 80 年代和 90 年代建造了一批预制装配式大板房屋、内墙为现浇混凝土与外墙为砌筑砖墙或为预制钢筋混凝土板房屋，这些类型的房屋也均存在这样那样的问题，需要进行抗震鉴定。结合这两类房屋纵向比较薄弱的特点，参考有关设计标准对这两类房屋的抗震鉴定给予了规定，给出了抗震鉴定的要求，列于本标准附录 F 和附录 G。

### 7.2 混凝土结构构件安全性鉴定

**7.2.1** 在现行国家规范《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021 中结构构件的安全等级评定按按承载能力、构造与连接、不适于继续承载的变形和损伤四个鉴定项目。本次修订按照该规范的原则进行了调整。

**7.2.3** 大量的工程鉴定经验表明，即使结构构件的承载能力验算结果符合本标准对安全性要求，但若构造不当，其所造成的问题仍然可导致构件或其连接的工作恶化，以致最终危及结构承载的安全。因此，有必要设置此检查项目，对结构构造的安全性进行检查与评定。在构造安全性的评定标准中，给出了  $a_u$  级与  $b_u$  级以及  $c_u$  级与  $d_u$  级之间的界限。

我国的混凝土结构设计规范经历了苏联 55 规范《混凝土及钢筋混凝土结构设计标准及技术规范:ННТУ123-55》，1966 规范《钢筋混凝土结构设计规范》BJG 21-66、1974 规范《钢筋混凝土结构设计规范》TG 10-74、1989 规范《混凝土结构设计规范》GBJ 10-89、2002 规范《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002 和《混凝土结构设计规

范》GB 50010-2010 等阶段。历次规范对板类受弯构件最小配筋率要求如表 1 所示，由表 1 可以看出《钢筋混凝土结构设计规范》GB 50010-2002、GB 50010-2010 对板类受弯构件最小配筋率的规定较 BJJ 21-66、TJ 10-74 和 GBJ 10-89 有明显提高。

表 1 历次规范对板类受弯构件最小配筋率规定对比 (%)

混凝土强度等级 (或标号)		< C13 或 150#	200# (C18)	C20	C25	C30	C35	C40						
钢筋强度等级														
历次 规范	BJJ 21-66	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15		0.15		0.15				
	TJ 10-74													
	GBJ 10-89	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.2	0.2				
	GB50010-2002	0.2	0.22	0.2	0.24	0.2	0.27	0.2	0.31	0.21	0.34	0.24	0.37	0.26
	GB50010-2010	0.2	0.22	0.2	0.24	0.2	0.27	0.2	0.31	0.21	0.34	0.24	0.37	0.26

注：GBJ 10-89 以前规范混凝土强度按标号划分，GBJ 10-89 及以后规范混凝土强度按强度等级划分。

经过研究分析，受弯混凝土构件在不同混凝土强度等级和不同钢筋种类情况下不会发生脆性破坏的最小配筋率，列于表 2。

表 2 不同混凝土强度等级和不同钢筋种类情况下不发生脆性破坏受弯构件的最小配筋率

混凝土强度等级	$f_t$ (MPa)	钢筋种类	$f_y$ (MPa)	$r_{min}$ (%)
C13 (150#)	0.80	I	210	0.10
		II	300	0.07
C15	0.91	I	210	0.11
		II	300	0.08
C18 (200#)	1.02	I	210	0.13
		II	300	0.09
C20	1.10	I	210	0.14
		II	300	0.10
C25	1.27	HRB335	300	0.11
		HRB400	360	0.09
C30	1.43	HRB300	270	0.14
		HRB335	300	0.13
		HRB400	360	0.10

通过总结分析，在既有建筑结构现浇板构件的安全性的鉴定工作中，现浇板最小配筋率构造鉴定评级，可以按以下方式处理：

## 1 双向板:

(1) 当最小配筋率符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的要求时, 按构件构造评定可以评为 $a_u$ 级;

(2) 对2002年以前设计建造的房屋, 当最小配筋率不符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010要求, 但不小于表2最小配筋率的要求时, 按构件构造评定可以评为 $b_u$ 级;

(3) 对2002年以前设计建造的房屋, 当最小配筋率小于表2的要求, 现浇板有发生脆性破坏的可能, 应根据不满足的程度按构件构造评定为 $c_u$ 级或 $d_u$ 级;

(4) 对2002年及以后设计的房屋, 当最小配筋率不符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的要求时, 应根据不满足的程度按构件构造评定为 $c_u$ 级或 $d_u$ 级。

## 2 单向板:

(1) 单向板的短向为承载方向, 其按构件构造评定方法应和双向板一样, 且单向板的构造评级应以短向的评定结果为准;

(2) 单向板的长向为非承载方向, 楼板的构造评定可以不对非承载方向进行评定, 但也应满足不小于表2最小配筋率的要求。

3 对于其他受弯构件, 也可按上述方法进行鉴定评级。

**7.2.4** 本标准给出了混凝土结构竖向构件的侧移划分为  $c_u$  级和  $d_u$  级的界限, 以利于更好的判断。

**7.2.5~7.2.8** 对构件裂缝宽度等级的评定标准略严于现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292。规定了钢筋锈蚀程度评定标准和构件出现危险征兆的几种情况。

## 7.3 混凝土房屋抗震鉴定

**7.3.1** 本条增加了结构构件的变形与损伤, 是为了在建筑抗震分析和构件承载能力计算中考虑裂缝对构件刚度、钢筋锈蚀对钢筋直径等方面的影响。力求抗震承载力验算结果更符合建筑实际状况。

**7.3.2** 本标准规定了抗震承载力分级评定的标准。地震作用下各结

构件的反应有较大差异，因此构件和楼层的抗震承载力需要各楼层分别评定。由于建筑的宏观控制影响各个楼层，所以对宏观控制因素单独评定。

房屋建筑的抗震性能是由结构与构件承载能力、结构承载能力沿竖向的均匀性、变形能力和整体性构造等综合因素决定的。房屋建筑抗震能力最核心的是结构消耗地震能量的耗能能力，是由结构的承载能力和变形能力共同决定的。因此，当结构和构件的实际承载能力比较高时，其整体性构造可以适当降低，反之，当结构整体性构造比较好时，其结构和构件的实际承载能力也可以适当降低，但两者均不能出现严重不满足的  $D_e$  级。

**7.3.3** 当 A 类钢筋混凝土框架结构的节点形式不符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 规定时，应评为不满足抗震鉴定要求，其抗震能力等级应直接评为  $D_e$  级。

**7.3.4** 震害经验表明单跨钢筋混凝土框架结构的整体抗震能力比较差，所以在现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中给出了限制采用的规定，但在实际设计中，仍有一些房屋采用单跨框架结构，例如教学楼之间的连廊，对这类房屋的抗震性能如何正确评定是值得探讨的。当这些房屋抗震承载力的余量比较大时，其抗震措施应当可以有所放宽。结构抗震设防的一个核心目标是“大震”不倒，罕遇地震作用下的弹塑性变形验算，是反映结构抗御罕遇地震能力的一个重要方法，对于这些房屋可将罕遇地震作用下的弹塑性变形验算作为其评定手段之一。

例如，对 4 层及以上的多层丙类单跨框架，按框架柱中震不屈服进行评定；对 2~3 层的乙类单跨框架，按框架柱中震弹性进行评定；对 4 层及以上的多层单跨框架，需进行罕遇地震作用下的弹塑性变形验算并满足现行规范要求。对高层丙类单跨框架、4 层及以上的乙类单跨框架，需采用更高的抗震性能目标进行判定。

**7.3.7、7.3.8** A 类钢筋混凝土框架结构按楼层的综合抗震承载力的计

算方法及其楼层按综合抗震承载力评级要求，现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 规定考虑结构体系影响系数和局部影响系数的综合抗震能力指数不小于 1.0 为满足要求，在地震作用下多层与高层结构往往会出现相对薄弱的楼层，大量的震害分析结果表明，其相邻楼层的下部楼层与上部楼层抗震承载力指数相比不小于 0.8 时为相对均匀的，不会出现弹塑性变形特别集中和破坏特别集中的楼层，其抗震能力比较好；当其比值小于 0.8 是会出现破坏特别集中的薄弱楼层，其抗震能力相对比较差。通过分析比较，有必要把承载力沿竖向分别的均匀性作为区分  $A_e$ 、 $B_e$  级的标准。

对于不是按楼层综合抗震能力指数而是按各抗侧力构件抗震承载力进行评级的钢筋混凝土结构房屋楼层抗震承载力评级，应包括框架结构的框架柱、抗震墙结构的抗震墙、框架-抗震墙结构的框架柱、抗震墙抗侧力构件。

**7.3.9** 由于抗侧力构件的承载能力决定房屋的抗震承载能力，所以对于抗侧力构件可按各楼层组成构件集进行评定，其较框架梁和连梁构件集的标准更为严格。

**7.3.10** 在钢筋混凝土房屋中的框架结构还有框架梁、抗震墙结构的连梁构件以及框架-抗震墙结构的框架梁和抗震墙的连接梁。对于框架梁、连梁等构件，应在楼层内构件的抗震承载力评级的基础上进行楼层该类构件集的综合抗震能力评级。这些构件集的评级标准较主要抗侧力构件的构件集的标准要低一些。

**7.3.11** 钢筋混凝土房屋楼层抗震能力的评级，应按楼层所含构件集抗震承载力中较低一级作为该楼层的抗震承载力的等级。

**7.3.12** 钢筋混凝土框架结构房屋抗震措施评级标准主要从框架结构体系是否为双向和多跨框架、有无与砌体结构相连，抗侧力构件布置和楼层侧移刚度比是否符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 要求，结构构件传力是否合理，框架梁柱混凝土强度、填充墙砌筑砂浆强度等级是否满足现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》

GB 50023 的要求，地基基础与主体结构是否相适应等方面进行。

**7.3.13** 钢筋混凝土抗震墙结构房屋抗震措施评级标准主要从钢筋混凝土抗震墙结构体系、抗震墙底部加强部位的范围、房屋平立面布置和楼层侧移刚度比是否符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 要求，抗震墙布置是否规则、结构构件传力是否合理，抗震墙的混凝土强度、填充墙砌筑砂浆强度等级是否满足现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求，地基基础与主体结构是否相适应等方面进行。

**7.3.14** 钢筋混凝土框架-抗震墙结构房屋抗震措施标准主要从钢筋混凝土框架-抗震墙结构体系、抗震墙的设置和间距、房屋平立面布置和楼层侧移刚度比是否符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 要求，框架和抗震墙的混凝土强度、填充墙砌筑砂浆强度等级是否满足现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求，结构构件传力是否合理，地基基础与主体结构是否相适应等方面进行。

## 7.4 单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定

**7.4.1~7.4.3** 根据单层钢筋混凝土柱厂房的特点给出了抗震鉴定的要求，由于这类结构的横向抗侧力构件为排架柱、纵向抗侧力构件除排架柱外还应柱间支撑、围护墙等，所以单层钢筋混凝土柱厂房主体结构子系统抗震承载力评级，应进行横向、纵向抗侧力构件集的抗震承载力评级，并应取横向和纵向构件集抗震承载力评级的最低一级作为主体结构子系统的抗震承载力等级。

## 8 钢结构房屋

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 本章主要适用于 A 类、B 类、C<sub>A</sub> 类多层与高层民用建筑钢结构的安全性鉴定与抗震鉴定，附录 J 给出了多高层钢结构房屋抗震鉴定的结构体系、结构布置、抗震验算、抗震措施等具体鉴定内容要求。多层工业建筑虽然不同于民用建筑，但在我市 2010 年以前建造的多层钢结构工业建筑数量很少，因此这类房屋可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 附录 H 的要求进行抗震鉴定。对于单层钢结构房屋，主要为钢柱、钢屋架或屋面钢梁承重的工业建筑厂房，附录 H 中给出了这类房屋抗震鉴定的具体要求。需要强调的是，本章不适用于上层为钢结构、下层为钢筋混凝土结构的混合结构。

### 8.2 钢结构构件安全性鉴定

**8.2.2** 对既有钢结构构件和连接进行承载能力验算时，应充分考虑缺陷、损伤、腐蚀、施工偏差和过大变形等因素的影响，这与原设计时不考虑这些因素不同。

**8.2.3** 为统一评定标准且便于运用，本次修订对构件构造和节点、连接构造这两项构造评级标准均分为了四级。

**8.2.4** 对桁架（屋架、托架）以外的钢结构构件挠度或侧向弯曲变形和钢结构竖向构件层间侧向位移等级的评定指标均略高于现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292，本标准中的  $d_u$  级，相当于现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 中的  $c_u$  级或  $d_u$  级。本次修订补充了门式刚架平面外侧向位移等级的  $c_u$  级和  $d_u$  级标准。

### 8.3 钢结构房屋抗震鉴定

**8.3.5** 《建筑抗震设计规范》GBJ 11-89 规范中对单层钢结构的抗震设计给予了规定，其阻尼比取为 0.05。《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 第 8.2.2 条，钢结构在多遇地震作用下的阻尼比，对不超过 12 层的钢结构可采用 0.035，对超过 12 层的钢结构可采用 0.02。现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 第 8.2.2 条第 1 款，钢结构在多遇地震作用下抗震计算的阻尼比，高度不大于 50m 时可取 0.04，高度大于 50m 且小于 200m 时可取 0.03，高度不小于 200m 时宜取 0.02。

以上不同阻尼比的抗震设计反应谱虽然有些差异，但总的趋势是在一定范围内多层与高层钢结构的地震作用取值，现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 较以前执行的规范要减小一些。因此对于 A 类、B 类、C<sub>A</sub> 类建筑抗震鉴定时，其抗震鉴定的承载力调整系数可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 承载力抗震调整系数值采用。考虑我市 2016 年后设计地震分组由第一组调整为第二组，地震作用增加较大，因此抗震鉴定时所采用的地震分组应按建造时的规定分组，如 B 类建筑和 C<sub>A</sub> 类建筑应按第一组。在构件及连接的抗震承载力验算时，考虑最新颁布实施的通用规范提高了地震作用效应与其他荷载效应的基本组合中的地震作用分项系数，因此对地震作用分项系数和组合系数应按建造时的抗震设计要求取值。这些调整在本标准附录 J 中给予了具体规定。

## 9 木结构房屋

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 本章主要的适用范围主要是指由木结构承重的结构体系房屋，一般情况下不应超过二层。

**9.1.2** 木结构房屋的木构件，其抗震鉴定以抗震构造措施核查为主，可不进行抗震承载力验算。

### 9.2 木结构构件安全性鉴定

**9.2.1、9.2.2** 本条规定了木结构构件的安全性鉴定的内容及评级方法。

**9.2.3** 木结构构件及其连接的承载能力评定的分级标准及原则，与本规范中其他材料结构一致。

**9.2.5** 木构件的变形评定标准，是以现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 和《古建筑木结构维护和加固技术标准》GB/T 50165 为背景并参照有关文献制定的。

根据试验数据可知，随着木纹倾斜角度的增大，木材的强度将很快下降，如果伴有裂缝，则强度更低。因此，在木构件安全性鉴定中应考虑斜纹及斜裂缝对其承载能力的严重影响。

在经常受潮或不易通风的条件下，木构件腐朽发展非常迅速；在虫害严重的南方地区，木材内部很快被蛀空。因此在上述条件下，不宜使用木构件，若已使用，则应改变其通风防潮条件，并进行防腐、防虫处理。对腐朽、虫蛀对木构件的威胁，应给予高度重视。

### 9.3 木结构房屋抗震鉴定

**9.3.1** 本条规定了木结构房屋的抗震鉴定的内容及评级方法。

**9.3.2、9.2.3** 本条规定了结构体系与结构布置的检查要点。

**9.3.6** 本条规定了木结构房屋抗震能力评级标准。抗震能力评级的

评定同时综合考虑木结构房屋的外观和内在质量、结构布置、整体性连接构造和房屋易损部位，应同时考虑将考虑木构件的损伤、腐朽情况。

## 10 底层框架砖房和内框架房屋

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 这两类房屋的抗震性能相对于钢筋混凝土房屋要差。两种结构构件构成的结构体系造成相邻楼层的侧向刚度突变，尤其是底层为全框架、底层为半框架、底层为内框架上部为砖房的抗震性能更差，这三类不是完整的底层框架砖房。其底层框架砖房应是底层为全框架的房屋，所以底层为内框架上部为多层砖房的不属于底层框架砖房、也不属于内框架房屋。对于底层为内框架和半框架结构体系时，本标准直接评定等级为  $D_{se}$  级。对于底部横墙较少上部为多层砖房的可按底层横墙较少或很少的多层砌体房屋的鉴定方法进行抗震鉴定。

根据唐山和汶川大地震的震害经验，这两类房屋有其自身的特点提出这两类房屋重点检查的薄弱部位：

**1** 底层框架-抗震墙砖房是由底层框架-抗震墙、上部为多层砖房构成的。这类结构的底层具有一定的抗侧力刚度和一定的承载能力、变形能力及耗能能力；上部多层砖房具有较大的抗侧力刚度和一定的承载能力、但变形和耗能能力相对比较差。这类结构的整体抗震能力既决定于底部和上部各自的抗震能力又决定底部与上部的抗侧力刚度和抗震能力的相互匹配的程度，也就是说不能存在特别薄弱的楼层。当底层没有设置钢筋混凝土抗震墙且砖抗震墙也设置较少时，其底层的抗侧力刚度比较小，其薄弱楼层可能在底层；当底层设置一定数量的钢筋混凝土抗震墙或设置较多的砖抗震墙时，其底层的抗侧力刚度比较大，其薄弱楼层可能在第 2 层砖房部分。所以房屋底部应沿纵横两方向设置一定数量的抗震墙，并应均匀对称布置。

**2** 内框架房屋的薄弱楼层为顶层，其屋盖板应具有较大的平面

内的刚度。考虑到内框架砖房已经很少使用且抗震性能较低，现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 已经取消了这种结构形式的相关设计规定。

**10.1.2** 在底层框架砖房和内框架房屋的综合安全性鉴定中，其结构构件的安全性鉴定应根据其受力的特点，根据混凝土构件集和砌体墙构件集的安全性鉴定结果取较低评定等级作为楼层等级、子系统等级。并应根据结构安全性和建筑抗震能力综合评定鉴定系统的综合安全性等级。

## **10.2 底层框架砖房和内框架房屋结构构件安全性鉴定**

**10.2.1~10.2.4** 底层框架砖房和内框架房屋结构构件的安全性鉴定的评定项目、构件的评级等与其他类型结构是一样的，但不同是这两类结构均是钢筋混凝土与砌体混合承重的结构，既有砌体结构构件又有钢筋混凝土结构构件，其评级应符合第 6 章砌体结构和第 7 章混凝土结构的评定方法，所以房屋的各楼层应取砖砌体和混凝土构件集较低一级作为底层框架砖房和内框架房屋结构楼层的安全性等级。

## **10.3 底层框架砖房抗震鉴定**

**10.3.1、10.3.2** 本条给出了底层框架砖房和内框架房屋抗震鉴定的内容。特别指出了底层框架房屋中底层结构为半框架和局部框架时应直接评为  $D_e$  级的规定。

这类房屋的底层前边为商店，后边为仓库等，前边的商店采用一跨的钢筋混凝土框架，后边采用横墙承重的结构。从承重体系上看，底层是由砖墙与梁、柱共同承重的结构体系；从抗侧力体系来看，底层是由砖墙与局部框架组成的抗侧力体系，框架与砖墙之间的联系比较弱，没有形成完整的底层框架-抗震墙体系。对于底层为半框架会出现底层横墙先开裂，而后由于内力重分布加重底层半框架的破坏。

还有一类是指底层横向与纵向凡有砖墙处均不设置框架梁柱，没有砖墙的轴线设置承重柱和梁；从承重体系上看，底层是由砖墙与梁、柱共同承重的结构体系；从抗侧力体系来看，底层是由砖墙与局部框架组成的抗侧力体系，框架与砖墙之间的联系比较弱，没有形成完整的底层框架-抗震墙体系。在汶川大地震中，这类房屋的底层砖墙和局部框架柱遭到了严重的损坏。在地震作用下，底层框架砖房的底层承受着上部砖房倾覆力矩的作用，其外侧柱会出现受拉的状况，对于底层为局部框架时，砖墙的构造柱则会因砖柱受拉承载力低而开裂和破坏严重。当底层砖墙开裂后，其地震作用向局部框架转移，由于底层未形成完整的框架体系，砖墙的圈梁起不到与框架梁刚性连接的作用，所以这类房屋的底层破坏非常重。

**10.3.3** 底层框架砖房抗震承载力评级中典型楼层的选择是考虑这类房屋在地震作用的受力特点和结构抗震性能给出的。

底层框架砖房是由底层框架抗震墙和上部砖房构成，所以应选择底层和上部砖房中相对薄弱的楼层，第2层为转换层是应该选的，上部砖房的其他楼层应是砂浆强度低的楼层可能是承载力较低的、竖向抗侧力构件不连续的楼层。

**10.3.4** A类和B类底层框架砖房的抗震评级可采用楼层综合抗震能力指数评定方法。

底层框架砖房上部楼层部分的楼层承载能力应按多层砖房的楼层综合抗震能力指数进行评定，底层框架的框架柱、抗震墙和内框架的柱和抗震墙应按考虑体系影响系数和局部影响系数的构件抗震承载力进行评定。

底层框架砖房抗震措施评级标准应从房屋总高度、总层数和结构体系、底层和上部砖房横墙间距以及第2层与底层的侧移刚度比符合《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的要求，房屋平立面布置规则、墙体布置对称、结构构件传力合理，地基基础与主体结构相适应等方面进行评价。

抗震措施分别从结构布置、底部框架的构造措施和上部砖房的构造措施进行评定，取其抗震措施的综合评级结果。

**10.3.5~10.3.7** 本次修订增加了  $C_A$  类底层框架砖房的鉴定，给出了这类房屋的子系统抗震承载力等级评定原则，其底部框架抗震承载力评级应遵循混凝土结构的评定方法，上部砖房抗震承载力评级应遵循砌体结构的评定方法；抗震措施的评定应遵循本标准附录 B 的要求。

底层框架砖房应考虑抗震措施的评级影响，采用综合楼层抗震承载力指数和抗震措施等级综合评定。

## 10.4 内框架房屋抗震鉴定

**10.4.1、10.4.2** 内框架房屋宏观控制评级标准从房屋总高度、总层数和结构体系、横墙间距、纵向窗间墙的宽度，框架柱截面尺寸应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的要求，房屋平立面布置规则、墙体布置对称、结构构件传力合理，地基基础与主体结构相适应等方面进行评价。给出了多层内框架房屋为单排柱内框架和外墙壁柱未设构造柱的内框架结构体系时，应直接评为  $D_e$  级的要求。

**10.4.3** 由于内框架房屋的抗震性能相对比较差，在历次的强烈地震中均遭遇了严重的破坏、甚至倒塌，在现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中已经没有这类房屋的设计规定，所以，对于 20 世纪 90 年代以后按照《建筑抗震设计规范》GBJ 11-89 建造的这类房屋抗震鉴定，应按今后使用 40 年的 B 类建筑进行。

**10.4.4** 内框架房屋抗震承载力评级中典型楼层的选择是考虑这类房屋的抗震性能和震害规律的分析给出的。内框架房屋的顶层地震作用有增大的反应，所以应选择顶层，其他楼层应考虑钢筋混凝土强度等级降低的楼层以及横向和纵向墙体减少的楼层。

**10.4.5~10.4.7** 内框架房屋的抗震评级应取混凝土内框架和砖墙构件集的评级情况进行综合评定。

抗震措施分别从结构布置、构件尺寸和墙体局部尺寸和构造柱圈梁的布置情况进行评定，取其抗震措施的综合评级结果。

对于 C<sub>A</sub>类内框架房屋，本标准附录 B 给出了具体的计算方法和抗震措施要求。

## 11 房屋结构安全性、抗震和结构综合安全性鉴定评级

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 房屋结构鉴定系统的结构安全性鉴定评级，应在地基基础子系统和主体结构子系统的基础上进行综合评定。

**11.1.2** 房屋结构鉴定系统的抗震鉴定评级，应在综合场地与地基基础子系统和主体结构子系统抗震鉴定的基础上进行综合评定。

**11.1.3** 房屋结构鉴定系统的综合安全性鉴定，应在房屋结构安全性鉴定系统和房屋结构整体抗震鉴定系统鉴定评级的基础上进行。

### 11.2 主体结构子系统和房屋结构鉴定系统安全性评级

**11.2.1** 为了与现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292相协调，对于仅进行结构安全鉴定的主体结构子系统的安全性鉴定评级，应根据结构承载功能等级、结构整体性等级以及结构侧向位移等级的评定结果进行确定。但对于房屋结构综合性安全鉴定的主体结构子系统的安全性鉴定评级，其不考虑抗震设防的结构整体性的要求低于抗震设防的要求，为了不必要的重复，可以按结构承载功能等级和结构侧向位移等级的评定结果进行确定。

**11.2.2** 主体结构子系统安全性鉴定的承载功能评级，应按典型楼层同类构件承载能力的构件集按楼层集合，同类构件根据对结构安全性的贡献区分为主要构件集和一般构件集。

**11.2.3** 典型楼层的结构构件有主要构件和一般构件的划分，对于楼层承载能力影响比较大的是主要构件，所以楼层结构承载能力等级应以主要构件集的最低等级确定，只有当该楼层一般构件集的安全性等级比主要构件集安全性等级低二级或三级时，该层所评的承载能力等级应降一级或降二级。

**11.2.4** 上部结构子系统的各楼层结构承载功能对整个结构安全性的

影响是有差异的，对于承重柱和墙体构件，其底部楼层的承载能力不仅影响本层而且还会影响上部的楼层，而顶层仅影响本层构件的承载，所以在上部结构子单元的评级中考虑了楼层所在位置的影响。

**11.2.6** 对主体结构侧向位移应当是结构整体的倾斜，所以仅列出了顶点位移限值。

### 11.3 抗震鉴定评级

**11.3.1** 按照房屋抗震措施和抗震承载力两个鉴定项目进行评房屋主体结构的抗震能力的评级，一般情况下当抗震措施和抗震承载力的评级结果相差一个等级时，应取抗震措施等级和抗震承载力等级中较低一级作为该鉴定子系统的抗震鉴定等级；考虑到部分既有建筑的抗震构造措施可能会有少量不满足要求而且也不好进行简单的加固处理，从综合抗震承载能力和抗震措施两个方面进行综合，提出了当抗震措施较抗震承载力的评级结果低两个等级或三个等级时，可对抗震承载力降低一级或二级作为该鉴定子系统的抗震鉴定等级。

**11.3.2** 场地与地基基础子系统和主体结构子系统是房屋整体抗震能力的重要组成部分，任何部分发生问题都将影响整个鉴定系统的抗震能力，故以二者中较低级别作为鉴定系统的抗震能力等级。对于处于建筑物处于危险建筑场地应直接评为  $D_{sc}$  级；对于本标准各章根据结构体系严重不符合要求的也应直接评定为  $D_{sc}$  级。

### 11.4 房屋结构综合安全性鉴定评级

**11.4.1** 房屋结构鉴定系统的综合安全性评级包括了房屋鉴定系统的结构安全性评级和建筑抗震评级，以及综合房屋结构安全性和抗震评价的房屋结构综合安全性评级，在房屋综合安全性鉴定报告中应分别给出房屋结构安全性评级和建筑抗震能力评级以及房屋综合安全性评级的结果与结论。

**11.4.2~11.4.5** 给出了不同综合安全性等级房屋建筑的处理方式。房

屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $A_{eu}$  的，也就是房屋结构安全性为  $A_{su}$  级、抗震鉴定评级也为  $A_{se}$  级的，所以一般不需要采取措施，可能有极少数一般构件不满足要求应采取的措施。

房屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $B_{eu}$  级的，可能是房屋结构安全性  $B_{su}$  级或抗震鉴定评级为  $B_{se}$  级或两种均是等情况，结构安全性和抗震能力是基本满足要求的，一般不需要立即处理，且可能有极少数构件或局部构造应采取的措施。

房屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $C_{eu}$  级的，应区分以房屋鉴定系统结构安全性鉴定结果评为  $C_{su}$  还是抗震鉴定结果评定为  $C_{se}$  的情况，对于以房屋鉴定系统结构安全性评定为  $C_{su}$  的，是结构构件有一定数量不满足安全性的要求；对于这种情况，应按照现行行业标准《危险房屋鉴定标准》JGJ 125 进行房屋危险性鉴定，确定房屋危险性的程度，对于房屋危险性鉴定为 C 级的必须立即采取处理措施；对于房屋鉴定系统结构安全性鉴定结果为  $A_{su}$  级或  $B_{su}$  级和抗震鉴定结果为  $C_{se}$  级评定为房屋结构综合安全性鉴定为  $C_{eu}$  级的，应区分房屋不同的抗震设防类别，采用轻重缓急的方式进行处理，对于抗震设防类别为甲类和乙类的重要房屋建筑，应及时采取处理措施；对于抗震类别为丙类的房屋建筑，可根据房屋维修计划采取相应的处理措施。

房屋结构鉴定系统的综合安全性评级为  $D_{eu}$  级的，应区分以房屋鉴定系统结构安全性还是抗震能力鉴定结果评定的，对于以房屋鉴定系统结构安全性评定为  $C_{su}$  级或  $D_{su}$  级房屋结构综合安全性鉴定结果为  $D_{eu}$  的，应按照现行行业标准《危险房屋鉴定标准》JGJ 125 进行房屋危险性鉴定，对于房屋危险性鉴定为 C 级和 D 级的必须立即采取处理措施；对于房屋鉴定系统结构安全性鉴定结果为  $A_{su}$  或  $B_{su}$  和抗震鉴定结果为  $D_{se}$  级评定为房屋结构综合安全性鉴定为  $D_{eu}$  的，应区分房屋不同的抗震设防类别，采用轻重缓急的方式进行处理，对于抗震设防类别为甲类和乙类的重要房屋建筑，应立即采取抗震减

灾对策；对于抗震类别为丙类的房屋建筑，应及时采取抗震减灾对策；对于抗震类别为丁类的房屋建筑，应根据房屋维修计划采取相应的处理措施。

**11.4.6** 房屋结构鉴定系统的综合安全性鉴定不符合  $A_{eu}$  或  $B_{eu}$  的要求，可以通过采取有针对性的改变建筑使用功能减轻房屋建筑的使用荷载，如把楼盖承载力不满足安全性要求的多层框架房屋的车间改为办公楼使之减轻楼面活荷载值；或把不满足乙类抗震设防要求的中小学教学楼改变抗震设防类别为丙类的教师办公楼等，但均应按照所采取措施后的荷载情况或建筑抗震设防类别重新进行房屋结构综合安全性鉴定与评级。

## 附录 B C<sub>A</sub>类建筑抗震鉴定

### B.1 一般规定

**B.1.1** 本附录给出了2002年~2010年期间采用当时实施的国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011设计建造的C<sub>A</sub>类钢筋混凝土、砌体、钢结构、底部框架抗震墙房屋和内框架房屋等结构的抗震鉴定内容和要求。现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023第1.0.5条明确规定了C类建筑应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的要求进行抗震鉴定，但现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009自2009年7月1日开始实施至今一直未修订，而《建筑抗震设计规范》从GB 50011-2001(2008年版)更新至GB 50011-2010(2016年版)。因此，C类建筑分为按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001设计建造和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011设计建造两类情况，其中现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011对钢筋混凝土框架结构的抗震验算与构造要求较《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001有较大幅度的变化，若对C类建筑均采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011进行抗震鉴定会出现按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001设计建造的房屋不满足抗震鉴定要求需要大规模抗震加固的情况，而按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001设计建造的房屋，截至目前已投入使用至少10年以上，其剩余使用年限由原设计50年减少至40年甚至不足40年。特别是对于不改变结构功能、不变更主体结构和不进行加层改造的C<sub>A</sub>类建筑，完全可按照被鉴定结构设计时采用的《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001进行鉴定，也符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023按照今后使用年限进行抗震鉴定与处理对策的原则。但对于采取增层等改造属于改建，则需要按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的要求进行抗震鉴定。在对《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011

各类结构的地震作用计算、抗震验算、抗震措施等内容进行系统对比和分析研究的工作基础上,以现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 为基准并考虑自成体系,提出了关于以上  $C_A$  类建筑以上几类结构的具体抗震鉴定内容和要求。对于  $C_A$  类的单层钢筋混凝土柱厂房、单层砖柱厂房、单层空旷房屋和土、木、石结构房屋,考虑整体结构的连系较差或抗震横墙间距较大等不利于抗震的因素,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 从严进行抗震鉴定。

**B.1.2** 本条给出了  $C_A$  类建筑沿用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 第 3.1.3 条对改用抗震性能较好结构类型的较小规模的乙类建筑,其抗震措施可不再按提高一度要求进行的专门规定。如变电站、空压站、水泵房等通常采用砌体结构,当为乙类建筑时,若改用抗震性能较好的钢筋混凝土结构或钢结构,则可仍按本地区抗震设防烈度的规定采取抗震措施。

**B.1.3** 鉴于《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中关于建筑及结构抗侧力构件的规则性判别和不规则的建筑结构水平地震作用计算和内力调整以及建筑场地对抗震构造措施的调整等基本一致,因此对  $C_A$  类建筑的抗震鉴定要求可直接引用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011。

## B.2 地震作用计算和抗震验算

**B.2.1** 本节针对  $C_A$  类建筑各类结构的地震作用计算与抗震验算方法和内容,采用了《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定。当《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 不同时,分别在本节逐一列出  $C_A$  类建筑的要求。当两本规范的规定一致或基本一致时不再赘述,这种情况下  $C_A$  类建筑应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

## B.3 钢筋混凝土结构

## ( ) 抗震措施

**B.3.1~ B.3.14** 鉴于 2016 年全国地震烈度区划调整后北京市全域均为 8 度抗震设防区,在采用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定时对 6 度和 7 度的要求以及抗震等级为四级的相关条款进行了舍弃,给出了我市 C<sub>A</sub> 类现浇钢筋混凝土结构的抗震措施要求。

**B.3.15** 板柱-抗震墙结构、筒体结构、框架-核心筒结构的抗震构造措施,除应满足本节其它条款对混凝土框架结构和剪力墙结构的规定外,其它抗震构造措施在《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中的规定基本一致,可直接引用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

## ( ) 构件内力调整与抗震验算

**B.3.16~B.3.22** 鉴于现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 在对钢筋混凝土结构抗震验算时采用的“强柱弱梁”、“强剪弱弯”等内力调整系数较《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 有大幅度的提高,因此在构件内力调整与抗震验算方面对 C<sub>A</sub> 类钢筋混凝土结构抗震鉴定要求仍采用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的相关规定,同时结合北京市实际只保留了抗震等级为一级和二级的调整系数。

**B.3.23** 鉴于《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对一、二级框架节点核芯区的抗震验算与构造措施的规定一致,因此 C<sub>A</sub> 类建筑可直接按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求进行框架节点核芯区的抗震鉴定。

## B.4 多层砌体房屋

### ( ) 抗震措施

**B.4.1** 对于多层砌体房屋的层数和高度限值,《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 变化较多,本条主要采用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定。

由于《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 没有对横墙很少的定义，对处理方法也只是笼统地讲根据具体情况再降低总高度和减少层数。为便于操作，引入现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 关于横墙很少的定义以及具体处理方法。结合北京 8 度抗震设防实际，只保留了《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 中对 8 度和 9 度房屋层数和高度的限值规定。

**B.4.2~B.4.11**  $C_A$  类砌体房屋的抗震鉴定要求按《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定执行。

#### ( ) 构件承载力验算

**B.4.12~B.4.14** 鉴于《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对包括普通砌体、水平配筋普通砖、多孔砖墙体等砌体结构构件的抗震承载力验算方法基本一致，可直接按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求进行抗震鉴定。

### B.5 底部框架和内框架砌体房屋

**B.5.1** 对于底部框架砌体房屋的层数和高度限值，现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 比《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 相比细分了普通砖、多孔砖和小砌块以及多孔砖按墙厚划分为 190mm 和 240mm，规定更为严格，因此本条对  $C_A$  类底部框架砌体进行层数和高度抗震措施鉴定仍采用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定。由于现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 取消了内框架砌体，对  $C_A$  类内框架砌体采用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定。

**B.5.2~B.5.12** 对于底部框架砌体房屋的其它抗震措施和地震作用效应调整和内力分配方法，《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 和现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 变化不大，但为保持抗震鉴定内容的系统性和完整性， $C_A$  类底部框架砌体引用了《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定。对于  $C_A$  类内框架砌体的其它

抗震措施和内框架柱的地震剪力计算和外墙组合砖柱的抗震验算直接采用《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的规定。

## **B.6 多层和高层钢结构房屋**

### **( ) 抗震措施**

**B.6.6~B.6.9** 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 对钢结构房屋未划分抗震等级，故本附录对钢结构抗震构造措施的规定延续了之前规范中与设防烈度、房屋高度等的对应关系。

考虑到按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 设计建造的钢结构房屋使用已超过 10 年，且现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的部分抗震构造要求略低于《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 的要求，因此本规程对 C<sub>A</sub> 类钢结构房屋抗震构造要求限值取了《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 两版规范的低值。

对于某些钢结构房屋，其结构构件实际具有的承载力很高，因此抗震鉴定时，综合考虑抗震承载力与变形能力的关系，对其抗震构造措施要求可适当降低。

### **(II) 抗震验算**

**B.6.10** 考虑到之前规范的延续性，附录规定地震作用计算时，地震分组按照建造时的规定分组。

## 附录 D 受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定

### D.1 一般规定

**D.1.1** 对于北京地区，地下工程项目较多，由于受到地下工程施工的影响，经常会对周边临近的房屋造成一定的危害。在房屋结构安全鉴定工作中，经常会出现房屋周边邻近的地下工程对房屋的安全造成影响的情况，所以在本标准中引进房屋周边邻近地下工程影响房屋结构安全的鉴定概念，结合地下工程影响的程度对房屋进行安全性鉴定，并在鉴定结论中加以体现。

### D.2 影响区域的划分

**D.2.1、D.2.2** 地下工程主要包括建筑基坑、沟渠、地下隧道等，并根据土力学和地基基础等的相关规定和计算方法，以及北京地区的地质状况、特点，将地下工程对房屋结构安全的影响区域分为 Ⅰ类影响区和 Ⅱ类影响区，由建筑所处的位置进行相应的位置的确定。

### D.3 影响区域的处理

**D.3.1** 当建筑基础处于 Ⅰ类影响区范围时，根据工程地质和地下水位情况，提出了建筑结构安全鉴定时可不考虑、应考虑邻近地下工程施工影响的要求。

**D.3.2** 当建筑基础处于 Ⅱ类影响区范围时，建筑结构安全鉴定应重点考虑邻近地下工程施工的影响，并应对建筑主体结构损坏及地下工程结构的变形进行监测。

**D.3.3** 考虑周边邻近地下工程施工对建筑结构安全影响的调查工作除应能满足分析的要求。除满足本标准 3.2 节有关条款的要求外，还应通过调查取得邻近地下工程岩土工程勘察报告和地下工程设计图、地下工程施工方案与技术措施及专家评审意见以及相应的施工质量控制和验收资料。

**D.3.4** 本条规定了对严重影响建筑结构安全时，地下工程应停止施工和采取应急措施的基坑支护结构的最大水平变形值和地下隧道工程施工引起的最大地表沉降的警戒值。

## 附录 E 单层砌体房屋抗震鉴定

### E.1 一般规定

**E.1.1** 由于在北京市的中小学、幼儿园以及住宅均有一定数量的砌体墙承重的单层平房，这类房屋的抗震性能如何，关系到使用者的生命财产安全。这类房屋主要是指砖墙承重，不包括砖墙与木柱、木构架承重的单层房屋，屋盖可以是钢筋混凝土预制或现浇板，也可是木屋架或硬山搁檩的木屋盖。砌体墙可以为烧结普通粘土砖、烧结多孔粘土砖、混凝土中型空心砌块、混凝土小型空心砌块、粉煤灰中型实心砌块砌体等。对单层石墙房屋结构，抗震鉴定时也可以参考。

**E.1.2** 不同强度地震烈度作用下，砌体房屋的破坏部位变化不大而程度有明显差别，其检查重点应有所区别，特别是乙类建筑的要求会更高一些。

### E.2 抗震措施鉴定

**E.2.1** 单层砌体房屋的高度控制主要是考虑墙体高宽比对墙体受剪承载力的影响，墙体高宽比大于 1.0 时砌体墙为弯剪破坏。

**E.2.2** 现有单层砖房的结构体系主要考虑了横墙的最大间距，横墙布置的对称性和屋面板标高相差等。单层结构横墙的最大间距判别指标，主要依据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对多层砌体房屋顶层横墙的最大间距的规定。

**E.2.3** 本条给出了单层砌体房屋的整体性连接构造要求，包括纵横墙连接、各类屋盖的构造和圈梁的构造要求，这些构造对于单层砌体房屋的整体抗震能力起着非常重要的作用。

**E.2.4** 本条给出了抗震设防类别为乙类的单层砌体房屋应设置构造柱的要求。

### **E.3 抗震承载力鉴定**

**E.3.1、F3.2** 现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 中 A 类建筑的面积率法，适用于多层砌体房屋而不适用于单层砌体房屋。所以单层砌体房屋的抗震承载力验算可直接采用楼层综合抗震能力指数方法，并应考虑结构体系和局部影响的系数。

## 附录 F 内浇混凝土墙与外砌砖墙和内浇混凝土墙 与外挂预制混凝土墙板结构房屋抗震鉴定

### F.1 一般规定

**F.1.1~F.1.3** 这几条对北京市的内浇外砌和内浇外板的房屋抗震鉴定的适用范围和检查的重点以及外观和内在质量的要求给予了规定。

### F.2 抗震措施鉴定

**F.2.1~F.2.16** 参照《大模板多层住宅结构与施工规程》JGJ 20-84 及《内浇外砌多层住宅墙体构造图集》京 99SJ32, 对这类结构抗震构造措施的主要要求给予了规定。

### F.3 抗震承载力鉴定

**F.3.1** 内浇外砌和内浇外板房屋的楼层抗侧力刚度比较大, 其结构基本周期比较短, 因此其地震作用计算时, 可取地震影响系数的最大值。

**F.3.2~F.3.4** 内浇外砌和内浇外板房屋的纵向相对于横向要弱一些, 一般可仅验算纵向钢筋混凝土墙, 纵向结构构件地震作用的内力分配可采用等效刚度的分配方法, 预制外墙挂板的刚度予以降低, 砖墙按不同的弹性模量折算。

**F.3.5** 考虑这类房屋的底层实际的高度比上部楼层要大, 使得底层往往为薄弱楼层的特点, 给出了8度时总层数为5层及以上的内浇内浇外砌和内浇外板房屋内浇钢筋混凝土墙的底层应分别乘以1.2和1.1的内力调整系数的要求。

**F.3.6** 内浇外砌和内浇外板房屋内浇钢筋混凝土墙的配筋率可能有两种情况, 一种是符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 最小配筋率的要求, 对于这样的结构构件应按钢筋混凝土构件

的受剪承载力验算的公式进行计算；另一种为配筋率比较小和只有局部配筋的情况，对于这种情况的墙体受剪承载力不能考虑钢筋的作用。这条给出了不考虑钢筋作用的受剪承载力验算公式。

## 附录 G 预制装配式大板房屋抗震鉴定

### G.1 一般规定

**G.1.1** 本条规定了本附录的适用范围。北京地区的大板建筑大部分是多层少筋大板结构，少量为 12 层以下的钢筋混凝土大板结构，个别为 13 层以上的钢筋混凝土大板结构。

**G.1.2** 大板结构为预制装配式结构，连接构造是结构的薄弱环节，列为检查重点。

**G.1.4** 明确抗震鉴定考虑的因素。

**G.1.7** 明确预制混凝土大板结构的地基基础检查的内容。

### G.2 抗震措施鉴定

**G.2.1** 少筋大板和钢筋混凝土大板构件的承载力计算方式略有区别，构造要求也不完全相同，鉴定时须按不同的标准进行。内板外砖结构的外砖墙在原设计中一般都参与结构计算，本次修订为外砖墙不参与结构计算，仅作为围护墙使用，因此，在参照砌体结构鉴定标准进行鉴定时，鉴定要求可适当降低。按墙体全截面面积（包括竖缝）计算配筋率。

**G.2.2** 北京地区的钢筋混凝土大板结构的墙板分布钢筋配筋率相当一部分达不到本标准的要求，对所有墙板进行加固使其达到分布钢筋最小配筋率难以实现，对于此类结构，通过体系影响系数  $\psi_1$  反映其对结构承载力的影响。明确了大板房屋和少筋大板房屋结构体系的规则性要求。

### G.3 抗震承载力鉴定

**G.3.2** 明确承载力抗震调整系数。

**G.3.4** 大板结构中有竖缝的墙肢及有水平缝的窗下墙过梁占很大比

例，对其进行刚度调整适用于人工计算；采用计算机软件进行结构计算时，很难真实模拟大板结构各墙肢及连梁组合体的刚度分布，抗震承载力鉴定时，可以通过降低总地震作用体现对有竖缝的墙肢刚度折减，考虑到部分无竖缝墙肢所承担的地震作用不能因此而折减过低，建议总地震作用折减系数取值 0.95~1.0；

**G.3.7** 少筋大板墙板偏心受压墙体斜截面受剪承载力计算公式与现行混凝土墙板的计算公式略有区别，此计算公式是当时依据试验结果制定的，公式中没有直接采用钢筋分项考虑墙板分布钢筋的贡献，而是通过调整混凝土的抗剪强度体现墙板分布钢筋的贡献，此表达式不便于当前电算软件；本规程编制单位对比分析了三种偏心受压墙板斜截面受剪承载力计算公式，即：

少筋大板计算公式：

$$V_w \leq (\alpha \cdot A_w \cdot f_{cv} + 0.20N \cdot A_w/A) / \gamma_{RE}$$

配筋砖墙计算公式：

$$V_w \leq \{ (1/\lambda - 0.5) \cdot [0.48 \cdot f_{vg} b h_0 + 0.10N \cdot A_w/A] + 0.72 f_{yh} \cdot A_{sh} \cdot h_0/s \} / \gamma_{RE}$$

混凝土墙计算公式：

$$V_w \leq \{ (1/\lambda - 0.5) \cdot [0.4 \cdot f_b b h_0 + 0.10N \cdot A_w/A] + 0.8 f_{yv} \cdot A_{sh} \cdot h_0/s \} / \gamma_{RE}$$

既然配筋砖墙可以采用与混凝土墙类似的表达式，且各项参数并无显著区别，那么少筋大板也应该允许采用现行混凝土墙计算公式，当按现行规范采用电算软件进行结构计算时，可以对墙体混凝土强度乘以 0.8~0.9 的折减系数，而不再按少筋大板墙板偏心受压墙体斜截面受剪承载力计算公式计算。

**G.3.14** 局部影响系数  $\psi_2$  可根据墙板构造、连接构造等局部构造措施不满足鉴定要求的程度取值 0.6~1.0。为便于鉴定、设计人使用，可根据下列情形确定  $\psi_2$  取值：

- 1) 完全满足鉴定要求时，取  $\psi_2=1.0$ ；
- 2) 仅连梁构造不满足鉴定要求时，取  $\psi_2=0.9$ ；
- 3) 当有墙板分布配筋率不满足鉴定要求时，取  $\psi_2=0.7$ ；

4) 当有其它构造不满足鉴定要求时, 上述  $\psi_2$  值再减 0.1。

## 附录 H 单层钢结构房屋抗震鉴定

### H.1 一般规定

**H.1.1** 本附录是针对单层钢结构厂房和单层门式刚架的抗震鉴定给予了规定。

**H.1.4** 对于单层钢结构与单层混凝土结构或砌体附属房屋相连没有设置抗震缝时的抗震鉴定，可按各自房屋分别进行鉴定，但应考虑相互影响，包括结构周期、相连构件的地震作用增大以及变形协调的影响。

### H.2 抗震措施鉴定

**H.2.5** 本条规定了单层钢结构构件既有的连接构造的要求：

1 实践表明，屋架上弦杆与柱连接处出现塑性铰的传统做法，往往引起过大变形，导致房屋出现功能障碍，故规定了此处连接板不应出现塑性铰。当横梁为实腹梁时，则应符合抗震连接的一般要求。

2 钢骨架的最大应力区在地震时可能产生塑性铰，导致构件失去整体和局部稳定，故引用了 89 抗震规范的规定，在最大应力区不能有焊接接头。

3 能传递柱全截面屈服承载力的柱脚，可采用如下形式：

1) 插入式或埋入式柱脚；

2) 外包式柱脚；

3) 外露式柱脚，底板与基础顶面间用无收缩砂浆进行二次灌注，剪力较大时需设置抗剪键。

### H.3 抗震承载力鉴定

**H.3.2** 考虑后续使用 30 年的 A 类单层钢结构房屋的抗震承载力要求较今后使用 40 年的有所降低，其体系影响系数相对于 B 类的要求

有所放宽。

## 附录 J 多层和高层钢结构房屋抗震鉴定

### J.1 一般规定

**J.1.1** 本附录对钢框架结构、钢框架-中心支撑结构及钢框架-偏心支撑（延性墙板）结构等多层和高层钢结构房屋的抗震鉴定进行了规定。

与之前版本《建筑抗震设计规范》对比，现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对钢结构在多遇地震下的阻尼比取值、构件截面抗震验算时的承载力抗震调整系数均适当调大，且多遇地震下及罕遇地震作用下的层间位移角限值均放大，即现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对钢结构的抗震验算较以前版本有所放松，故按之前抗震规范设计的钢结构在抗震验算方面均应该能满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求。因此，本附录对按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 之前规范设计建造的多高层钢结构（包括 A 类、B 类和 C<sub>A</sub> 类）的抗震鉴定统一进行了规定。

**J.1.4** 对于不符合现行标准的钢材，在计算和构造措施应从严掌握。

### J.2 抗震措施鉴定

**J.2.2~J.2.4** 现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 之前的版本对钢结构房屋未划分抗震等级，故本附录对钢结构抗震构造措施的规定延续了之前规范中与设防烈度、房屋高度等的对应关系。

考虑到按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 之前规范设计建造的钢结构房屋使用已超过 10 年，且之前规范的部分抗震构造要求低于现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求，因此本规程对抗震构造要求限值根据其重要性在现行规范基础之上做了适当的调整。其中，框架柱长细比因其重要性基本维持规

范要求，但其他限值在规范基础之上放松约 5~10%。

对于某些钢结构房屋，其结构构件实际具有的承载力很高，因此抗震鉴定时，综合考虑抗震承载力与变形能力的关系，对其抗震构造措施要求可适当降低。

### **J.3 抗震验算**

**J.3.2** 考虑到之前规范的延续性，附录规定地震作用计算时，地震分组按照建造时的规定分组。