

UDC

GB

中华人民共和国国家标准

P

GB 50023—95

建筑抗震鉴定标准

Standard for seismic appraiser of building



1995—12—19 发布

1996—06—01 实施

国家技术监督局
中华人民共和国建设部 联合发布

中华人民共和国国家标准

建筑抗震鉴定标准

Standard for seismic appraiser of building

GB 50023—95

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1996年6月1日

关于发布国家标准《建筑抗震 鉴定标准》的通知

建标〔1995〕776号

根据国家计委计综(1984)305号文的要求,由建设部会同有关部门共同修订的《建筑抗震鉴定标准》,已经有关部门会审。现批准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023—95为强制性国家标准,自1996年6月1日起施行。原《工业与民用建筑抗震鉴定标准》TJ23—77同时废止。

本标准由建设部负责管理,其具体解释等工作由中国建筑科学研究院负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部
1995年12月19日

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语.....	2
2.2	主要符号.....	2
3	基本规定.....	4
4	场地、地基和基础.....	7
4.1	场地.....	7
4.2	地基和基础.....	7
5	多层砌体房屋	11
5.1	一般规定	11
5.2	第一级鉴定	12
5.3	第二级鉴定	18
6	多层钢筋混凝土房屋	22
6.1	一般规定	22
6.2	第一级鉴定	23
6.3	第二级鉴定	25
7	内框架和底层框架砖房	28
7.1	一般规定	28
7.2	第一级鉴定	29
7.3	第二级鉴定	31
8	单层钢筋混凝土柱厂房	33
8.1	一般规定	33
8.2	结构布置和构造鉴定	34
8.3	抗震承载力验算	39
4		

9	单层砖柱厂房和空旷房屋	41
9.1	一般规定	41
9.2	结构布置和构造鉴定	42
9.3	抗震承载力验算	44
10	木结构和土石墙房屋	46
10.1	木结构房屋	46
10.2	土石墙房屋	52
11	烟囱和水塔	54
11.1	烟囱	54
11.2	水塔	55
附录 A	砖房抗震墙基准面积率	58
附录 B	钢筋混凝土结构楼层受剪承载力	62
附录 C	木构件常用截面尺寸	64
附录 D	本标准用词说明	70
附加说明		71

1 总 则

1.0.1 为了贯彻地震工作以预防为主方针,减轻地震破坏,减少损失,对现有建筑的抗震能力进行鉴定,并为抗震加固或采取其他抗震减灾对策提供依据,特制定本标准。

符合本标准要求的建筑,在遭遇到相当于抗震设防烈度的地震影响时,一般不致倒塌伤人或砸坏重要生产设备,经修理后仍可使用。

1.0.2 本标准适用于抗震设防烈度为 6~9 度地区的现有建筑的抗震鉴定。抗震设防烈度,一般情况下,可采用地震基本烈度。

行业有特殊要求的建筑,应按专门的规定进行鉴定。

注:本标准“6、7、8、9 度”为“抗震设防烈度为 6、7、8、9 度”的简称。

1.0.3 现有建筑应根据其重要性和使用要求,按现行国家标准《建筑抗震设防分类标准》分为四类,其抗震验算和构造鉴定应符合下列要求:

甲类建筑,抗震验算和构造均应按专门规定采用;

乙类建筑,抗震验算,可按抗震设防烈度的要求采用;抗震构造,除 9 度外可按提高一度的要求采用;

丙类建筑,抗震验算和构造均应按抗震设防烈度的要求采用;

丁类建筑,7~9 度时,抗震验算可适当降低要求,抗震构造可按降低一度的要求采用;6 度时可不作抗震鉴定。

1.0.4 现有建筑的抗震鉴定,除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准、规范的有关规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 抗震鉴定 seismic appraiser

通过检查现有建筑的设计、施工质量和现状,按规定的抗震设防要求,对其在地震作用下的安全性进行评估。

2.1.2 综合抗震能力 compound seismic capability

整个建筑结构综合考虑其构造和承载力等因素所具有的抵抗地震作用的能力。

2.1.3 墙体面积率 ratio of wall sectional area to floor area

墙体在楼层高度 1/2 处的净截面面积与同一楼层建筑平面面积的比值。

2.1.4 抗震墙基准面积率 characterisitic ratio of seismic wall

以墙体面积率进行砌体结构简化的抗震验算时,表示 7 度抗震设防的基本要求所取用的代表值。

2.1.5 结构构件现有承载力 available capacity of member

现有结构构件由材料强度标准值、结构构件(包括钢筋)实有的截面面积和对应于重力荷载代表值的轴向力所确定的结构构件承载力。包括现有受弯承载力和现有受剪承载力等。

2.2 主要符号

2.2.1 作用和作用效应

N ——对应于重力荷载代表值的轴向压力

V_e ——楼层的弹性地震剪力

S ——结构构件地震基本组合的作用效应设计值

P_0 ——基础底面实际平均压力

2.2.2 材料性能和抗力

M_y ——构件现有受弯承载力

V_y ——构件或楼层现有受剪承载力

R ——结构构件承载力设计值

f ——材料现有强度设计值

f_k ——材料现有强度标准值

2.2.3 几何参数

A_s ——实有钢筋截面面积

A_w ——抗震墙截面面积

A_0 ——楼层建筑平面面积

B ——房屋宽度

L ——抗震墙之间楼板长度、抗震墙间距,房屋长度

b ——构件截面宽度

h ——构件截面高度

l ——构件长度、屋架跨度

t ——抗震墙厚度

2.2.4 计算系数

β ——综合抗震承载力指数

γ_{Ra} ——抗震鉴定的承载力调整系数

ξ_y ——楼层屈服强度系数

ξ_0 ——砖房抗震墙的基准面积率

ψ_1 ——结构构造的体系影响系数

ψ_2 ——结构构造的局部影响系数

3 基本规定

3.0.1 现有建筑的抗震鉴定应包括下列内容及要求：

3.0.1.1 搜集建筑的勘探报告、施工图纸、竣工图纸和工程验收文件等原始资料；当资料不全时，宜进行必要的补充实测。

3.0.1.2 调查建筑现状与原始资料相符合的程度、施工质量和维护状况，发现相关的非抗震缺陷。

3.0.1.3 根据各类建筑结构的特点、结构布置、构造和抗震承载力等因素，采用相应的逐级鉴定方法，进行综合抗震能力分析。

3.0.1.4 对现有建筑整体抗震性能做出评价，对不符合抗震鉴定要求的建筑提出相应的抗震减灾对策和处理意见。

3.0.2 现有建筑的抗震鉴定，应根据下列情况区别对待：

3.0.2.1 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。

3.0.2.2 对重点部位与一般部位，应按不同的要求进行检查和鉴定。

注：重点部位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的部位。

3.0.2.3 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。

3.0.3 抗震的鉴定方法，可分为两级。第一级鉴定应以宏观控制和构造鉴定为主进行综合评价，第二级鉴定应以抗震验算为主结合构造影响进行综合评价。

当符合第一级鉴定的各项要求时，建筑可评为满足抗震鉴定要求，不再进行第二级鉴定；当不符合第一级鉴定要求时，除本标准各章有明确规定的情况外，应由第二级鉴定做出判断。

3.0.4 现有建筑宏观控制和构造鉴定的基本内容及要求,应符合下列规定:

3.0.4.1 多层建筑的高度和层数,应符合本标准各章规定的最大值。

3.0.4.2 当建筑的平、立面,质量、刚度分布和墙体等抗侧力构件的布置在平面内明显不对称时,应进行地震扭转效应不利影响的分析;当结构竖向构件上下不连续或刚度沿高度分布突变时,应找出薄弱部位并按相应的要求鉴定。

3.0.4.3 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对重力的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,应提高其相应部位的抗震鉴定要求。

3.0.4.4 当结构构件的尺寸、截面形式等不利于抗震时,宜提高该构件的配筋等构造的抗震鉴定要求。

3.0.4.5 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。

3.0.4.6 非结构构件与主体结构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。

3.0.4.7 结构材料实际达到的强度等级,应符合本标准各章规定的最低要求。

3.0.4.8 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。

3.0.5 6度和本标准各章有具体规定时,可不进行抗震验算;其他情况,宜在两个主轴方向分别按本标准各章规定的具体方法进行结构的抗震验算。

当本标准未给出具体方法时,可采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定的方法,按下式进行结构构件抗震验算:

$$S \leq R / \gamma_{Ra} \quad (3.0.5)$$

式中 S ——结构构件内力(轴向力、剪力、弯矩等)组合的设计值;计算时,有关的荷载、地震作用、作用分项系数、

组合值系数和作用效应系数,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定采用;

R ——结构构件承载力设计值,按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定采用;

γ_{Ra} ——抗震鉴定的承载力调整系数,除本标准各章有具体规定外,一般情况下,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》承载力抗震调整系数值的 0.85 倍采用;对砖墙、砖柱、烟囱、水塔和钢构件连接,仍按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的承载力抗震调整系数值采用。

3.0.6 现有建筑的抗震鉴定要求,可根据建筑所在场地、地基和基础等的有利和不利因素,作下列调整:

3.0.6.1 I 类场地上的乙、丙类建筑,7~9 度时,构造要求可降低一度。

3.0.6.2 IV 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。

3.0.6.3 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。

3.0.6.4 对密集的建筑,应提高相关部位的抗震鉴定要求。

3.0.7 对不符合鉴定要求的建筑,可根据其不符合要求的程度、部位对结构整体抗震性能影响的大小,以及有关的非抗震缺陷等实际情况,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、改造或更新等抗震减灾对策。

4 场地、地基和基础

4.1 场 地

4.1.1 6、7度时及建造于对抗震有利地段的建筑,可不进行场地对建筑影响的抗震鉴定。

注:①对建造于危险地段的建筑,场地对建筑影响应按专门规定鉴定。

②有利、不利等地段和场地类别,按现行国家标准《建筑抗震设计规范》划分。

4.1.2 8、9度时,建筑场地为条状突出山嘴、高耸孤立山丘、非岩石陡坡、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;非岩石斜坡的坡度及建筑场地与坡脚的高差均较大时,宜估算局部地形导致其地震影响增大的后果。

4.1.3 在河岸或海边的乙类建筑,当液化层面向河心或海边倾斜时,应判明液化后土体滑动与开裂的危险。

4.2 地基和基础

4.2.1 符合下列的情况,可不进行地基基础的抗震鉴定:

(1)丁类建筑;

(2)6度时各类建筑;

(3)7度时地基基础现状无严重静载缺陷的乙、丙类建筑;

(4)8、9度时,不存在软弱土、饱和砂土和饱和粉土或严重不均匀土层的乙、丙类建筑。

4.2.2 地基基础现状的鉴定,应着重调查上部结构的不均匀沉降裂缝和倾斜;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,该地

基基础可评为无严重静载缺陷。

4.2.3 存在软弱上、饱和砂土和饱和粉土的地基基础,可根据烈度、场地类别、建筑现状和基础类型,进行液化、震陷及抗震承载力的两级鉴定。符合第一级鉴定的规定时,可不再进行第二级鉴定。

静载下已出现严重缺陷的地基基础,应同时审核其静载下的承载力。

4.2.4 地基基础的第一级鉴定应符合下列要求:

4.2.4.1 基础下主要受力层存在饱和砂土或饱和粉土时,对下列情况可不进行液化影响的判别:

(1)对液化沉陷不敏感的丙类建筑;

(2)符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》液化初步判别要求的建筑;

(3)液化土的上界与基础底面的距离大于1.5倍基础宽度。

4.2.4.2 基础下主要受力层存在软弱土时,对下列情况可不进行建筑在地震作用下沉陷的估算:

(1)8、9度时,地基土静承载力标准值分别大于80kPa和100kPa;

(2)基础底面以下的软弱土层厚度不大于5m。

4.2.4.3 采用桩基的建筑,对下列情况可不进行桩基的抗震验算:

(1)按现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定可不进行桩基抗震验算的建筑;

(2)位于斜坡但地震时土体稳定的建筑。

4.2.5 地基基础的第二级鉴定应符合下列要求:

4.2.5.1 饱和土液化的第二级判别,应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定,采用标准贯入试验判别法。存在液化土时,应确定液化指数和液化等级,并提出相应的抗液化措施。

4.2.5.2 软弱土地基及8、9度时Ⅲ、Ⅳ类场地上的高层建筑和高耸结构,应进行地基和基础的抗震承载力验算。

4.2.6 现有天然地基的抗震承载力验算,应符合下列要求:

4.2.6.1 天然地基的竖向承载力,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定的方法验算,其中,地基土静承载力设计值应改用长期压密地基土静承载力设计值,其值可按下列式计算:

$$f_{ax} = \xi_s f_{sa} \quad (4.2.6-1)$$

$$f_{sa} = \xi_c f_s \quad (4.2.6-2)$$

式中 f_{ax} ——调整后的地基土抗震承载力设计值(kPa);

ξ_s ——地基土抗震承载力调整系数,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》采用;

f_{sa} ——长期压密地基土静承载力设计值(kPa);

f_s ——地基土静承载力设计值(kPa),其值可按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》采用;

ξ_c ——地基土长期压密提高系数,其值可按表 4.2.6 采用。

地基土承载力长期压密提高系数 表 4.2.6

年限与岩土类别	p_a/f_s			
	1.0	0.8	0.4	<0.4
2年以上的砾、粗、中、细、粉砂				
5年以上的粉土和粉质粘土	1.2	1.1	1.05	1.0
8年以上地基土静承载力标准值大于 100kPa 的粘土				

注:① P_a 指基础底面实际平均压应力(kPa);

②使用期不够或岩石、碎石土、其他软弱土,提高系数值可取 1.0。

4.2.6.2 承受水平力为主的天然地基验算水平抗滑时,抗滑阻力可采用基础底面摩擦力和基础正侧面土的水平抗力之和;基础正侧面土的水平抗力,可取其被动土压力的 1/3;抗滑安全系数不宜小于 1.1;当刚性地坪的宽度不小于地坪孔口承压面宽度的 3 倍时,尚可利用刚性地坪的抗滑能力。

4.2.7 桩基抗震承载力验算时,非液化土的单桩抗震竖向承载力设计值可按静载时的 1.5 倍采用;水平承载力设计值可按静载时的 1.2 倍采用。

4.2.8 7~9度时山区建筑的挡土结构、地下室或半地下室外墙的稳定性验算,可采用现行国家标准《建筑地基基础设计规范》规定的方法;但抗滑安全系数不应小于1.1,抗倾覆安全系数不应小于1.2。验算时,土的重度应除以地震角的余弦,墙背填土的内摩擦角和墙背摩擦角应分别减去地震角和增加地震角。地震角可按表4.2.8采用。

挡土结构的地震角 表 4.2.8

类 别	7 度	8 度	9 度
水 上	1.5°	3°	6°
水 下	2.5°	5°	10°

4.2.9 同一建筑单元存在不同类型基础或基础埋深不同时,宜根据地震时可能产生的不利影响,估算地震导致两部分地基的差异沉降,检查基础抵抗差异沉降的能力,并检查上部结构相应部位的构造抵抗附加地震作用和差异沉降的能力。

5 多层砌体房屋

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于砖墙体和砌块墙体承重的多层房屋,其高度和层数不宜超过表 5.1.1 所列的范围。对隔开间或多开间设置横向抗震墙的房屋,其适用高度和层数宜比表 5.1.1 的规定分别降低 3m 和一层。

多层砌体房屋鉴定的最大高度(m)和层数 表 5.1.1

墙 体 类 别	墙体厚度 (mm)	6 度		7 度		8 度		9 度	
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
粘土砖实心墙	≥240	24	八	22	七	19	六	13	四
	180	16	五	16	五	13	四	10	三
多孔砖墙	180~240	16	五	16	五	13	四	10	三
粘土砖空心墙	420	19	六	19	六	13	四	10	三
	300	10	三	10	三	10	三		
粘土砖空斗墙	240	10	三	10	三	10	三		
混凝土中型空心砌块墙	≥240	19	六	19	六	13	四		
混凝土小型空心砌块墙	≥190	22	七	22	七	16	五		
粉煤灰中型实心砌块墙	≥240	19	六	19	六	13	四		
	180~240	16	五	16	五	10	三		

- 注:①房屋层数不包括全地下室和出屋顶小房间;层高不宜超过 4m;
 ②房屋高度指室外地坪到檐口高度,半地下室可从地下室室内地面算起;
 ③房屋上、下部分的墙体类别不同时,应按上部墙体的类别查表;
 ④粘土砖空心墙指由两片 120mm 厚砖墙或 120mm 厚砖墙与 240mm 厚砖墙通过卧砌砖连成的墙体。

5.1.2 抗震鉴定时,房屋的高度和层数、抗震墙的厚度和间距、墙体的砂浆强度等级和砌筑质量、墙体交接处的连接以及女儿墙和出屋面烟囱等易引起倒塌伤人的部位应重点检查;7~9度时,尚应检查楼、屋盖处的圈梁,楼、屋盖与墙体的连接构造,墙体布置的规则性。

5.1.3 多层砌体房屋的外观和内在质量应符合下列要求:

(1)墙体不空臃、无严重酥碱和明显歪闪;

(2)支承大梁、屋架的墙体无竖向裂缝,承重墙、自承重墙及其交接处无明显裂缝;

(3)木楼、屋盖构件无明显变形、腐朽、蚁蚀和严重开裂;

(4)混凝土构件符合本标准第6.1.3条的有关规定。

5.1.4 多层砌体房屋,可按结构体系、房屋整体性连接、局部易损易倒部位的构造及墙体抗震承载力,对整幢房屋的综合抗震能力进行两级鉴定。符合本章第一级鉴定的各项规定时,可评为满足抗震鉴定要求;不符合第一级鉴定要求时,除本章第5.2节有明确规定的情况外,应由第二级鉴定做出判断。

5.2 第一级鉴定

5.2.1 现有房屋的结构体系应符合下列规定:

5.2.1.1 房屋实际的高宽比和横墙间距应符合下列刚性体系的要求:

(1)房屋的高度与宽度(对外廊房屋,此宽度不包括其走廊宽度)之比不宜大于2.2,且高度不大于底层平面的最长尺寸;

(2)抗震横墙的最大间距应符合表5.2.1的规定。

5.2.1.2 房屋的平、立面和墙体布置宜符合下列规则性的要求:

(1)质量和刚度沿高度分布比较规则均匀,立面高度变化不超过一层,同一楼层的楼板标高相差不大于500mm;

(2)楼层的质心和计算刚心基本重合或接近。

刚性体系的抗震横墙最大间距(m) 表 5.2.1

楼、屋盖类别	墙体类别	墙体厚度(mm)	6、7 度	8 度	9 度
现浇成装配整体式 混凝土	砖实心墙	≥240	15	15	11
	其他墙体	≥180	13	10	
装配式混凝土	砖实心墙	≥240	11	11	7
	其他墙体	≥180	10	7	
木、砖拱	砖实心墙	≥240	7	7	4

注:对IV类场地,表内的最大间距值应减少 3m 或 4m 以内的一开间。

5.2.2 承重墙体的砖、砌块和砂浆实际达到的强度等级,应符合下列要求:

5.2.2.1 砖强度等级不宜低于 MU7.5,且不低于砌筑砂浆强度等级;中型砌块的强度等级不宜低于 MU10,小型砌块的强度等级不宜低于 MU5。砖、砌块的强度等级低于上述规定一级以内时,墙体的砂浆强度等级宜按比实际达到的强度等级降低一级采用。

5.2.2.2 墙体的砌筑砂浆强度等级,6 度时或 7 度时三层及以下的砖砌体不应低于 M0.4,当 7 度时超过三层或 8、9 度时不宜低于 M1;砌块墙体不宜低于 M2.5。砂浆强度等级高于砖、砌块的强度等级时,墙体的砂浆强度等级宜按砖、砌块的强度等级采用。

5.2.3 现有房屋的整体性连接构造,应符合下列规定:

5.2.3.1 纵横墙交接处应有可靠连接,当不符合下列要求时,应采取加固或其他相应措施:

(1)墙体布置在平面内应闭合;纵横墙连接处,墙体内应天烟道、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)应有 2φ6 拉结钢筋;空心砌块有钢筋混凝土芯柱时,芯柱在楼层上下应连通,且沿墙高每隔 0.6m 应有 φ4 点焊钢筋网片与墙拉结。

5.2.3.2 楼、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)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；当不符合时应采取加固或其他相应措施；

(3)楼、屋盖构件的支承长度不应小于表 5.2.3—1 的规定：

楼、屋盖构件的最小支承长度(mm) 表 5.2.3—1

构件名称	混凝土预制板		预制进深架	木屋架、木大梁	对接檩条	木龙骨、木檩条
	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

5.2.3.3 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楼、屋盖可无圈梁；

(2)装配式混凝土楼、屋盖(或木屋盖)砖房的圈梁布置和配筋，不应少于表 5.2.3—2 的规定，圈梁截面高度不应小于 120mm，圈梁位置与楼、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；空斗墙、空心墙和 180mm 厚砖墙的房屋，外墙每层应有圈梁，内墙隔开间宜有圈梁；

(3)装配式混凝土楼、屋盖的砌块房屋，每层均应有圈梁；内墙上圈梁的水平间距，7、8 度时分别不宜大于表 5.2.3—2 中 8、9 度时的相应规定；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)砖拱楼、屋盖房屋，每层所有内外墙均应有圈梁，当圈梁承受砖拱楼、屋盖的推力时，配筋量不应少于 4φ2；

(5)屋盖处的圈梁应现浇；楼盖处的圈梁可为钢筋砖圈梁，其高度不小于 4 皮砖，砌筑砂浆强度等级不低于 M5，总配筋量不少于表 5.2.3—2 中的规定；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。

圈梁的布置和构造要求

表 5.2.3—2

位置和配筋量		7 度	8 度	9 度
屋盖	外墙	除层数为二层的预制板或有木望板、木龙骨吊顶时,均应有	均应有	均应有
	内墙	同外墙,且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 12m	纵横墙上圈梁的水平间距均不应大于 8m
楼盖	外墙	横墙间距大于 8m 或层数超过四层时应隔层有	横墙间距大于 8m 时每层应有,横墙间距不大于 8m 层数超过三层时,应隔层有	层数超过二层且横墙间距大于 4m 时,每层均应有
	内墙	横墙间距大于 8m 或层数超过四层时,应隔层有且圈梁的水平间距不应大于 16m	同外墙,且圈梁的水平间距不应大于 12m	同外墙,且圈梁的水平间距不应大于 8m
配筋量		4φ8	4φ10	4φ12

注,6 度时,同非抗震要求。

5.2.4 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:

5.2.4.1 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 大梁的内墙阳角至门窗洞边的距离,7、8、9 度时分别不宜小于 0.8m、1.0m、1.5m;

(2)非承重的外墙尽端至门窗洞边的距离,7、8 度时不宜小于 0.8m,9 度时不宜小于 1.0m;

(3)楼梯间及门厅跨度不小于 6m 的大梁,在砖墙转角处的支

承长度不宜小于 490mm;

(4)出屋面的楼、电梯间和水箱间等小房间,8、9 度时墙体的砂浆强度等级不宜低于 M2.5;门窗洞口不宜过大;预制屋盖与墙体应有连接。

5.2.4.2 非结构构件的构造应符合下列要求,当不符合时位于出入口或临街处应加固或采取相应措施:

(1)隔墙与两侧墙体或柱应有拉结,长度大于 5.1m 或高度大于 3m 时,墙顶还应与梁板有连接;

(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 0.5m;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。

5.2.4.3 悬挑楼层、通长阳台,或房屋尽端有局部悬挑阳台、楼梯间、过街楼的支撑墙体,或与独立承重砖柱相邻的承重墙体,应提高有关墙体承载能力的要求。

5.2.5 第一级鉴定时,房屋的抗震横墙间距和宽度不应超过下列限值:

(1)层高在 3m 左右,墙厚为 240mm 的粘土砖实心墙房屋,当在层高的 1/2 处门窗洞所占的水平截面面积,对承重横墙不大于总截面面积的 25%、对承重纵墙不大于总截面面积的 50%时,其承重模墙间距 L 和房屋宽度 B 的限值宜按表 5.2.5—1 采用;其他墙体的房屋,应按表 5.2.5—1 的限值乘以表 5.2.5—2 规定的墙体类别修正系数采用;

(2)自承重墙的限值,可按本条(1)款规定值的 1.25 倍采用;

(3)对本章第 5.2.4.3 条规定的情况,其限值宜按本条(1)、(2)款规定值的 0.8 倍采用;突出屋面的楼、电梯间和水箱间等小房间,其限值宜按本条(1)、(2)款规定值的 1/3 采用。

第一级鉴定的抗震横墙间距和房屋宽度限值(m) 表 5.2.5-1

楼层总数	检查楼层	砂浆强度等级																				
		M0.4		M1		M2.5		M5		M10		M0.4		M1		M2.5		M5		M10		
		L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	
		6度									7度											
二	2 1	6.9	10	11	15	15	15					4.8	7.1	7.9	11	12	15	15	15			
		6.0	8.8	9.2	14	13	15					4.2	6.2	6.4	9.5	9.2	13	12	15			
三	3 1-2	6.1	9.0	10	14	15	15	15				4.3	6.3	7.0	10	11	15	15	15			
		4.7	7.1	7.0	11	9.8	14	15				3.3	5.0	5.0	7.4	6.8	10	9.2	13			
四	4 3 1-2	5.7	8.4	9.4	14	14	15	15	15					6.6	9.5	9.8	12	12	12			
		4.3	6.3	6.6	9.6	9.3	14	13	15					4.6	6.7	6.5	9.5	8.9	12			
		4.0	6.0	5.9	8.9	8.1	12	11	15					4.1	6.2	5.7	8.5	7.5	11			
五	5 4 1-3	5.6	9.2	9.0	12	12	12	12	12					6.3	9.0	9.4	12	12	12			
		3.8	6.5	6.1	9.0	8.7	12	12	12					4.3	6.3	6.1	8.9	8.3	12			
				5.2	7.9	7.0	10	9.1	12					3.6	5.4	4.9	7.4	6.4	9.4			
六	6 5 4 1-3			8.9	12	12	12	12	12					6.1	8.8	9.2	12	12	12			
				5.9	8.6	8.3	12	11	12					4.1	6.0	5.8	8.5	7.8	11			
						6.8	10	9.1	12							4.8	7.1	6.4	9.3			
						6.3	9.4	8.1	12							4.4	6.6	5.7	8.4			
七	7 6 5 1-4			8.2	12	12	12	12	12							3.9	7.2	3.9	7.2			
				5.2	8.3	8.0	11	11	12							3.9	7.2	3.9	7.2			
						6.4	9.6	8.5	12							3.9	7.2	3.9	7.2			
						5.7	8.5	7.3	11									3.9	7.2			
八	6-8 1-5					3.9	7.8	3.9	7.8													
						3.9	7.8	3.9	7.8													
		8度									9度											
二	2 1			5.3	7.8	7.8	12	10	15					3.1	4.6	4.7	7.1	6.0	9.2	11	11	
				4.3	6.4	6.2	8.9	8.4	12							3.7	5.3	5.0	7.1	6.4	9.0	
三	3 1-2			4.7	6.7	7.0	9.9	9.7	14	13	15					4.2	5.9	5.8	8.2	7.7	10	
				3.3	4.9	4.6	6.8	6.2	8.8	7.7	11							3.7	5.3	4.6	6.7	
四	4 3 1-2			4.4	5.7	6.5	9.2	9.1	12	12	12								3.3	5.8	3.3	5.9
						4.3	6.3	5.9	8.5	7.6	11										3.3	4.8
						3.8	5.1	5.0	7.3	6.2	9.1										2.8	4.0
五	5 4 1-3					6.3	8.9	8.8	12	11	12											
						4.1	5.9	5.5	7.8	7.1	10											
						3.3	4.5	4.3	6.3	5.3	7.8											
六	6 5 4 1-3					3.9	6.0	3.9	6.0	3.9	5.9											
								3.9	5.5	3.9	5.9											
								3.2	4.7	3.9	5.9											
										3.9	5.9											

注:①L指240mm厚承重横墙间距限值;楼、屋盖为刚性时取平均值,柔性时取最大值,中等刚性可相应换算;
②B指240mm厚纵墙承重的房屋宽度限值;有一道同样厚度的内纵墙时可取1.

4倍,有2道时可取1.8倍;平面局部突出时,房屋宽度可按加权平均值计算;
 ③楼盖为混凝土而屋盖为木屋架或钢木屋架时,表中顶层的限值宜乘以0.7。

抗震墙体类别修正系数 表 5.2.5-2

墙体类别	空斗墙			空心墙		多孔砖墙	小型砌块墙	中型砌块墙	实心墙		
厚度(mm)	240	300	420	190		190	t	t	180	370	480
修正系数	0.6	0.9	1.4	0.8		0.8	$0.8t/240$	$0.6t/240$	0.75	1.4	1.8

注: t 指小型砌块墙体的厚度。

5.2.6 多层砌体房屋符合本节各项规定可评为综合抗震能力满足抗震鉴定要求;当遇下列情况之一时,可不再进行第二级鉴定,但应对房屋采取加固或其他相应措施:

- (1)房屋高宽比大于3,或横墙间距超过刚性体系最大值4m;
- (2)纵横墙交接处连接不符合要求,或支承长度少于规定值的75%;
- (3)易损部位非结构构件的构造不符合要求;
- (4)本节的其他规定有多项明显不符合要求。

5.3 第二级鉴定

5.3.1 多层砌体房屋采用综合抗震能力指数的方法进行第二级鉴定时,应根据房屋不符合第一级鉴定的具体情况,分别采用楼层平均抗震能力指数方法、楼层综合抗震能力指数方法和墙段综合抗震能力指数方法。

楼层平均抗震能力指数、楼层综合抗震能力指数和墙段综合抗震能力指数应按房屋的纵横两个方向分别计算。当最弱楼层平均抗震能力指数、最弱楼层综合抗震能力指数或最弱墙段综合抗震能力指数大于等于1.0时,可评定为满足抗震鉴定要求;当小于1.0时,应对房屋采取加固或其他相应措施。

5.3.2 结构体系、整体性连接和易引起倒塌的部位符合第一级鉴定要求,但横墙间距和房屋宽度均超过或其中一项超过第一级鉴定限值的房屋,可采用楼层平均抗震能力指数方法进行第二级鉴定。楼层平均抗震能力指数应按下式计算:

$$\beta_i = A_i / A_{bi} \xi_{ai} \lambda \quad (5.3.2)$$

式中 β_i ——第 i 楼层的纵向或横向墙体平均抗震能力指数；
 A_i ——第 i 楼层的纵向或横向抗震墙在层高 1/2 处净截面的总面积，其中不包括高宽比大于 4 的墙段截面面积；
 A_{bi} ——第 i 楼层的建筑平面面积；
 ξ_{ai} ——第 i 楼层的纵向或横向抗震墙的基准面积率，应按本标准附录 A 采用；
 λ ——烈度影响系数；6、7、8、9 度时，分别按 0.7、1.0、1.5 和 2.5 采用。

5.3.3 结构体系、楼屋盖整体性连接、圈梁布置和构造及易引起局部倒塌的结构构件不符合第一级鉴定要求的房屋，可采用楼层综合抗震能力指数方法进行第二级鉴定，并应符合下列规定：

5.3.3.1 楼层综合抗震能力指数应按下式计算：

$$\beta_{ai} = \psi_1 \psi_2 \beta_i \quad (5.3.3)$$

式中 β_{ai} ——第 i 楼层的纵向或横向墙体综合抗震能力指数；
 ψ_1 ——体系影响系数，可按第 5.3.3.2 款确定；
 ψ_2 ——局部影响系数，可按第 5.3.3.3 款确定。

5.3.3.2 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第一级鉴定要求的程度，经综合分析后确定；也可由表 5.3.3—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。

体系影响系数值 表 5.3.3—1

项 目	不符合的程度	ψ_1	影 响 范 围
房屋高宽比 η	$2.2 < \eta < 2.6$	0.85	上部 1/3 楼层
	$2.6 < \eta < 3.0$	0.75	上部 1/3 楼层
横墙间距	超过表 5.2.1 最大值在 4m 以内	0.90	楼层的 β_{ai}
		1.00	墙段的 β_{aij}

续表

项 目	不符合的程度	ψ_1	影 响 范 围
错层高度	$>0.5\text{m}$	0.90	错层上下
立面高度变化	超过一层	0.90	所有变化的楼层
相邻楼层的墙体刚度比 λ	$2 < \lambda < 3$	0.85	刚度小的楼层
	$\lambda > 3$	0.75	刚度小的楼层
楼、屋盖构件的支承长度	比规定少 15%以内	0.90	不满足的楼层
	比规定少 15%~25%	0.80	不满足的楼层
圈梁布置和构造	屋盖外墙不符合	0.70	顶层
	楼盖外墙一道不符合	0.90	缺圈梁的上、下楼层
	楼盖外墙二道不符合	0.80	所有楼层
	内墙不符合	0.90	不满足的上、下楼层

注：单项不符合的程度超过表内规定或不符合的项目超过 3 项时，应采取加固或其他相应措施。

5.3.3.3 局部影响系数可根据易引起局部倒塌各部位不符合第一级鉴定要求的程度，经综合分析后确定；也可由表 5.3.3-2 各项系数中的最小值确定。

局部影响系数值

表 5.3.3-2

项 目	不符合的程度	ψ_2	影 响 范 围
墙体局部尺寸	比规定少 10%以内	0.95	不满足的楼层
	比规定少 10%~20%	0.90	不满足的楼层
楼梯间等大梁的支承长度 l	$370\text{mm} < l < 490\text{mm}$	0.80	该楼层的 β_{oi}
		0.70	该墙段的 $\beta_{\text{oi}j}$
出屋面小房间		0.33	出屋面小房间
支承悬挑结构构件的承重墙体		0.80	该楼层和墙段
房屋尽头设过街楼或楼梯间		0.80	该楼层和墙段
有独立砌体柱承重的房屋	柱顶有拉结	0.80	楼层、柱两侧相邻墙段
	柱顶无拉结	0.60	楼层、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。

5.3.4 横墙间距超过刚性体系规定的最大值、有明显扭转效应和

易引起局部倒塌的结构构件不符合第一级鉴定要求的房屋,当最弱的楼层综合抗震能力指数小于 1.0 时,可采用墙段综合抗震能力指数方法进行第二级鉴定。墙段综合抗震能力指数应按下式计算:

$$\beta_{\alpha ij} = \psi_1 \psi_2 \beta_{ij} \quad (5.3.4-1)$$

$$\beta_{ij} = A_{ij} A_{bij} \xi_{\alpha} \lambda \quad (5.3.4-2)$$

式中 $\beta_{\alpha ij}$ ——第 i 层 j 墙段综合抗震能力指数;

β_{ij} ——第 i 层 j 墙段抗震能力指数;

A_{ij} ——第 i 层第 j 墙段在 1/2 层高处的净截面面积;

A_{bij} ——第 i 层第 j 墙段计及楼盖刚度影响的从属面积,可根据刚性楼盖、中等刚性楼盖和柔性楼盖按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的方法确定。

注:考虑扭转效应时,式(5.3.4-1)中尚包括扭转效应系数,其值可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定,取该墙段不考虑与考虑扭转时的内力比。

5.3.5 房屋的质量和刚度沿高度分布明显不均匀,或 7、8、9 度时房屋的层数分别超过六、五、三层,可按现行国家规范《建筑抗震设计规范》的方法验算其抗震承载力,并可按照本节的规定估算构造的影响,由综合评定进行第二级鉴定。

6 多层钢筋混凝土房屋

6.1 一般规定

6.1.1 本章主要适用于不超过 10 层的现浇及装配整体式钢筋混凝土框架(包括填充墙框架)和框架—抗震墙结构。

6.1.2 抗震鉴定时,下列薄弱部位应重点检查:

(1)6~9 度时,应检查局部易掉落伤人的构件、部件;

(2)7~9 度时,除符合上述要求外,尚应检查梁柱节点的连接方式及不同结构体系之间的连接构造;

(3)8、9 度时,除符合上述要求外,尚应检查梁、柱的配筋,材料强度,各构件间的连接,结构体型的规则性,短柱分布,使用荷载的大小和分布等。

6.1.3 钢筋混凝土房屋的外观和内在质量宜符合下列要求:

(1)梁、柱及其节点的混凝土仅有少量微小开裂或局部剥落,钢筋无露筋、锈蚀;

(2)填充墙无明显开裂或与框架脱开;

(3)主体结构构件无明显变形、倾斜或歪扭。

6.1.4 钢筋混凝土房屋可按结构体系、结构构件的配筋、填充墙等与主体结构的连接及构件的抗震承载力,对整幢房屋的综合抗震能力进行两级鉴定。符合本章第一级鉴定的各项规定时,可评为满足抗震鉴定要求;不符合第一级鉴定要求和 9 度时,除本章第 6.2 节有明确规定的情况外,应由第二级鉴定做出判断。

6.1.5 当砌体结构与框架结构相连或依托于框架结构时,应加大砌体结构所承担的地震作用,再按本标准第 5 章进行抗震鉴定;对框架结构的鉴定,应计入两种不同性质的结构相连导致的不利影

响。砖女儿墙、门脸等非结构构件和突出屋面的小房间,应符合本标准第5章的有关规定。

6.2 第一级鉴定

6.2.1 现有房屋的结构体系应符合下列规定:

6.2.1.1 框架结构宜为双向框架,装配式框架宜有整浇节点,8、9度时不应为铰接节点。当不符合时应加固。

6.2.1.2 8、9度时,结构体系宜符合下列规则性的要求:

(1)平面局部突出部分的长度不宜大于宽度,且不宜大于该方向总长度的30%;

(2)立面局部缩进的尺寸不宜大于该方向水平总尺寸的25%;

(3)楼层刚度不宜小于其相邻上层刚度的70%,且连续三层总的刚度降低不宜大于50%;

(4)天砌体结构相连,且平面内的抗侧力构件及质量分布宜基本均匀对称。

6.2.1.3 8、9度时,钢筋混凝土抗震墙或抗侧力粘土砖填充墙之间楼、屋盖的最大长宽比宜符合表6.2.1-1的规定:

抗震墙之间楼、屋盖的最大长宽比 表 6.2.1-1

楼、屋盖类型	8度	9度
现浇或叠合梁板	3.0	2.0
装配式	2.5	1.0

6.2.1.4 8度时,厚度不小于240mm砌筑砂浆强度等级不低于M2.5的抗侧力粘土砖填充墙,其平均间距宜符合表6.2.1-2规定的限值:

抗侧力粘土砖填充墙平均间距的限值 表 6.2.1-2

总层数	三	四	五	六
间距(m)	17	14	12	11

6.2.2 梁、柱、墙实际达到的混凝土强度等级,7度时不宜低于C13,8、9度时不应低于C18。

6.2.3 6度和7度Ⅰ、Ⅱ类场地时,框架应符合非抗震设计要求,其中,梁纵向钢筋在柱内的锚固长度,Ⅰ级钢不宜小于纵向钢筋直径的25倍,Ⅱ级钢不宜小于纵向钢筋直径的30倍,混凝土强度等级为C13时,锚固长度应相应增加纵向钢筋直径的5倍;7度Ⅲ、Ⅳ类场地和8、9度,梁、柱、墙的构造尚应符合下列规定:

6.2.3.1 框架角柱纵向钢筋的总配筋率,8度时不宜小于0.8%,9度时不宜小于1.0%;其他各柱纵向钢筋的总配筋率,8度时不宜小于0.6%,9度时不宜小于0.8%。

6.2.3.2 梁、柱的箍筋应符合下列要求:

(1)在柱的上、下端,柱净高各1/6的范围内,7度Ⅲ、Ⅳ类场地和8度时,箍筋直径不应小于 $\phi 6$,间距不应大于200mm;9度时,箍筋直径不应小于 $\phi 8$,间距不应大于150mm;

(2)在梁的两端,梁高各一倍范围内的箍筋间距,8度时不应大于200mm,9度时不应大于150mm;

(3)净高与截面高度之比不大于4的柱,包括因嵌砌粘土砖填充墙形成的短柱,沿柱全高范围内的箍筋直径不应小于 $\phi 8$,箍筋间距,8度时不应大于150mm,9度时不应大于100mm。

6.2.3.3 框架柱截面宽度不宜小于300mm,8度Ⅲ、Ⅳ类场地和9度时不宜小于400mm;9度时,柱的轴压比不应大于0.8。

6.2.3.4 8、9度时,框架—抗震墙结构的构造应符合下列要求:

(1)抗震墙的周边宜与框架梁柱形成整体或有加强的边框;

(2)墙板的厚度不宜小于140mm,且不宜小于墙板净高的1/30,墙板中竖向及横向钢筋的配筋率均不应小于0.15%;

(3)墙板与楼板的连接,应能可靠地传递地震作用。

6.2.4 框架结构利用山墙承重时,山墙应有钢筋混凝土壁柱与框架梁可靠连接;当不符合时,8、9度应加固。

6.2.5 砖砌体填充墙、隔墙与主体结构的连接应符合下列规定：

(1)考虑填充墙抗侧力作用时,填充墙的厚度,6~8度时不应小于180mm,9度时不应小于240mm;砂浆强度等级,6~8度时不应低于M2.5,9度时不应低于M5;填充墙应嵌砌于框架平面内;

(2)填充墙沿柱高每隔600mm左右应有2 ϕ 6拉筋伸入墙内,8、9度时伸入墙内的长度不宜小于墙长的1/5且不小700mm;当墙高大于5m时,墙内宜有连系梁与柱连接;对于长度大于6m的粘土砖墙或长度大于5m的空心砖墙,8、9度时墙顶与梁应有连接。

(3)房屋的内隔墙应与两端的墙或柱有可靠连接;当隔墙长度大于6m,8、9度时墙顶尚应与梁板连接。

6.2.6 钢筋混凝土房屋符合本节各项规定可评为综合抗震能力满足要求;当遇下列情况之一时,可不再进行第二级鉴定,但应对房屋采取加固或其他相应措施:

(1)单向框架;

(2)8、9度时混凝土强度等级低于C13;

(3)与框架结构相连的承重砌体结构不符合要求;或女儿墙、门脸等非结构构件不符合本标准第5.2.4.2款的有关要求;

(4)本节的其他规定有多项明显不符合要求。

6.3 第二级鉴定

6.3.1 钢筋混凝土房屋,应分别采用下列平面结构的楼层综合抗震能力指数进行第二级鉴定:

6.3.1.1 一般情况下,可在两个主轴方向分别选取有代表性的平面结构;

6.3.1.2 框架结构与承重砌体结构相连时,除符合上述要求外,尚应取连接处的平面结构;

6.3.1.3 有明显扭转时,除符合上述要求外,尚应取考虑扭转

影响的边榫结构。

6.3.2 楼层综合抗震能力指数的计算应符合下列规定：

6.3.2.1 楼层综合抗震能力指数可按下列公式计算：

$$\beta = \psi_1 \psi_2 \xi_y \quad (6.3.2-1)$$

$$\xi_y = V_y / V_e \quad (6.3.2-2)$$

式中 β ——平面结构楼层综合抗震能力指数；

ψ_1 ——体系影响系数；可按第 6.3.2.2 款确定；

ψ_2 ——局部影响系数；可按第 6.3.2.3 款确定；

ξ_y ——楼层屈服强度系数；

V_y ——楼层现有受剪承载力，可按本标准附录 B 计算；

V_e ——楼层的弹性地震剪力，可按第 6.3.2.4 款计算。

6.3.2.2 体系影响系数可根据结构体系、梁柱箍筋、轴压比等符合第一级鉴定要求的程度和部位，按下列情况确定：

(1) 当上述各项构造均符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定时，可取 1.25；

(2) 当各项构造均符合第一级鉴定的规定时，可取 1.0；

(3) 当各项构造均符合非抗震设计规定时，可取 0.8；

(4) 当结构受损伤或发生倾斜而已修复纠正，上述数值尚宜乘以 0.8~1.0；

6.3.2.3 局部影响系数可根据局部构造不符合第一级鉴定要求的程度，采用下列三项系数选定后的最小值：

(1) 与承重砌体结构相连的框架，取 0.8~0.95；

(2) 填充墙等与框架的连接不符合第一级鉴定要求，取 0.7~0.95；

(3) 抗震墙之间楼、屋盖长宽比超过表 6.2.1-1 的规定值，可按超过的程度，取 0.6~0.9；

6.3.2.4 楼层的弹性地震剪力，对规则结构可采用底部剪力法计算，地震影响系数按现行国家标准《建筑抗震设计规范》截面抗震验算的规定取值，地震作用分项系数取 1.0；对考虑扭转影响的

边榫结构,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定的方法计算。

6.3.3 符合下列规定之一的多层钢筋混凝土房屋,可评定为满足抗震鉴定要求;当不符合时应采取加固或其他相应措施:

(1)楼层综合抗震能力指数不小于 1.0 的结构;

(2)按本标准 3.0.5.3 条规定进行抗震承载力验算并满足要求的其他结构。验算时,应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定的有关方法,其中,宜按三级抗震等级进行地震作用效应的调整;尚可按照本节的规定对构造的影响进行综合分析。

7 内框架和底层框架砖房

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于粘土砖墙和钢筋混凝土柱混合承重的内框架和底层框架砖房,其最大高度和层数宜符合表 7.1.1 的规定。

房屋鉴定的最大高度(m)和层数 表 7.1.1

房屋类别	墙体厚度 (mm)	6度		7度		8度		9度	
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
底层框架砖房	≥240	19	六	19	六	16	五	10	三
	180	13	四	13	四	10	三	7	二
底层内框架砖房	≥240	13	四	13	四	10	三		
	180	7	二	7	二	7	二		
多排柱内框架砖房	≥240	18	五	17	五	15	四	8	二
单排柱内框架砖房	≥240	16	四	15	四	12	三	7	二

注:①类似的砌块房屋可按照本章规定的原则进行鉴定,但 9 度时不适用,6~8 度时,高度相应降低 3m,层数相应减少一层;

②房屋的层数和高度超过表内规定值一层和 3m 以内时,应进行第二级鉴定。

7.1.2 抗震鉴定时,对房屋的高度和层数、横墙的厚度和间距、墙体的砂浆强度等级和砌筑质量、底层框架和底层内框架砖房的底层楼盖类型及底层与第二层的侧移刚度比、多层内框架砖房的屋盖类型和纵向窗间墙宽度,应重点检查;7~9 度时,尚应检查圈梁和其他连接构造;8、9 度时,尚应检查框架的配筋。

7.1.3 内框架和底层框架砖房的外观和内在质量应符合下列要求:

(1)砖墙体应符合本标准第 5.1.3 条的有关规定;

(2)混凝土构件应符合本标准第 6.1.3 条的有关规定。

7.1.4 内框架和底层框架砖房可按结构体系、房屋整体性连接、局部易损部位的构造及砖墙和框架的抗震承载力,对整幢房屋的综合抗震能力进行两级鉴定。符合本章第一级鉴定的各项规定时,可评为满足抗震鉴定要求。不符合第一级鉴定要求时,除本章第 7.2 节有明确规定的情况外,应由第二级鉴定做出判断。

7.1.5 内框架和底层框架砖房的砌体部分和框架部分,除符合本章规定外,尚应分别符合本标准第 5 章、第 6 章的有关规定。

7.2 第一级鉴定

7.2.1 现有房屋的结构体系应符合下列规定:

7.2.1.1 抗震横墙的最大间距应符合表 7.2.1 的规定,超过时应采取相应措施:

抗震横墙的最大间距(m) 表 7.2.1

房屋类型	6 度	7 度	8 度	9 度
底层框架砖房的底层	25	21	19	15
底层内框架砖房的底层	18	18	15	11
多排柱内框架砖房	30	30	30	20
单排柱内框架砖房	18	18	15	11

7.2.1.2 底层框架、底层内框架砖房的底层,在纵横两个方向均应有砖或钢筋混凝土抗震墙,且每个方向第二层与底层侧移刚度的比值,7 度时不宜大于 3.0,8、9 度时不宜大于 2.0。

7.2.1.3 内框架砖房的纵向窗间墙的宽度,6、7、8、9 度时,分别不宜小于 0.8m、1.0m、1.2m、1.5m;8、9 度时厚度为 240mm 的抗震墙应有墙垛。

7.2.2 底层框架、底层内框架砖房的底层和多层内框架砖房的砖抗震墙,厚度不应小于 240mm,砖实际达到的强度等级不应低于 MU7.5;砌筑砂浆实际达到的强度等级,6、7 度时不应低于 M2.5,8、9 度时不应低于 M5。

7.2.3 现有房屋的整体性连接构造应符合下列规定：

7.2.3.1 底层框架和底层内框架砖房的底层，8、9度时应为现浇或装配整体式混凝土楼盖；6、7度时可为装配式楼盖，但应有圈梁。当不符合时应采取相应措施。

7.2.3.2 多层内框架砖房的圈梁，应符合本标准第5.2.3.3款的有关规定；采用装配式混凝土楼、屋盖时，尚应符合下列要求：

(1)顶层应有圈梁；

(2)6度时和7度不超过三层时，隔层应有圈梁；

(3)7度超过三层和8、9度时，各层均应有圈梁。

7.2.3.3 内框架砖房大梁在外墙上的支承长度不应小于240mm，且应与垫块或圈梁相连。

7.2.3.4 多层内框架砖房在外墙四角和楼、电梯间四角及大房间内外墙交接处，7、8度时超过三层和9度时，应有构造柱或沿墙高每10皮砖应有2 ϕ 6拉结钢筋。

7.2.4 房屋中易引起局部倒塌的构件、部件及其连接的构造，可按照本标准第5.2.4条的有关规定检验；底层框架、底层内框架砖房的上部各层的第一级鉴定，应符合本标准第5.2节的有关要求；框架梁、柱的第一级鉴定，应符合本标准第6.2节的有关要求。

7.2.5 第一级鉴定时，抗震横墙间距和房屋宽度不应超过下列限值：

7.2.5.1 底层框架、底层内框架砖房的上部各层，抗震横墙间距和房屋宽度的限值应按本标准第5.2.5条的有关规定采用；

7.2.5.2 底层框架砖房的底层，横墙厚度为370mm时的抗震横墙间距和纵墙厚度为240mm时的房屋宽度，其限值宜按表7.2.5采用，其他厚度的墙体，表内数值可按墙厚的比例相应换算。

7.2.5.3 底层内框架房屋的底层，横墙间距和房屋宽度的限值，可按底层框架砖房的0.85倍采用，9度时不适用；

7.2.5.4 多排柱到顶的内框架砖房的横墙间距和房屋宽度限值，顶层可按本标准第5.2.5条规定限值的0.9倍采用，底层可分

别按本标准第 5.2.5 条规定限值的 1.4 倍和 1.15 倍采用；其他各层限值的调整可用内插法确定；

7.2.5.5 单排柱到顶砖房的横墙间距和房屋宽度限值，可按多排柱到顶砖房相应限值的 0.85 倍采用。

底层框架砖房第一级鉴定的底层横墙间距和房屋宽度限值(m)

表 7.2.5

楼层总数	6 度				7 度				8 度				9 度			
	砂 浆 强 度 等 级															
	M2.5		M5		M2.5		M5		M5		M10		M5		M10	
	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B
二	25	15	25	15	19	14	21	15	17	13	18	15	11	8	14	10
三	20	15	25	15	15	11	19	14	13	10	16	12			10	7
四	18	13	22	15	12	9	16	12	11	8	13	10				
五	15	11	20	15	11	8	14	10			12	9				
六	14	10	18	13			12	9								

注:L 指 370mm 厚横墙的间距限值,B 指 240mm 厚纵墙的房屋宽度限值。

7.2.6 内框架和底层框架砖房符合本节各项规定可评为综合抗震能力满足抗震要求；当遇下列情况之一时，可不再进行第二级鉴定，但应对建筑采取加固或其他相应措施：

(1)横墙间距超过表 7.2.1 的规定，或构件支承长度少于规定值的 75%；或底层框架、底层内框架砖房第二层与底层侧移刚度比大于 3；

(2)8、9 度时混凝土强度等级低于 C13；

(3)非结构构件的构造不符合本标准第 5.2.4.2 款的有关要求；

(4)本节的其他规定有多项明显不符合要求。

7.3 第二级鉴定

7.3.1 内框架和底层框架砖房的第二级鉴定，一般情况下，可采用综合抗震能力指数的方法；房屋层数超过本标准表 7.1.1 所列数值时，应按本标准第 3.0.5.3 款的规定，采用现行国家标准《建

筑抗震设计规范》的方法进行抗震承载力验算,并可按照本节规定计入构造影响因素,进行综合评定。

7.3.2 底层框架、底层内框架砖房采用综合抗震能力指数方法进行第二级鉴定时,应符合下列要求:

7.3.2.1 上部各层应按本标准第 5.3 节的规定进行。

7.3.2.2 底层的砖抗震墙部分,可根据房屋的总层数按照本标准第 5.3 节的规定进行。其抗震墙基准面积率,应按本标准附录 A.0.2 采用;烈度影响系数,6、7、8、9 度时,可分别按 0.7、1.0、1.7、3.0 采用。

7.3.2.3 底层的框架部分,可按本标准第 6.3 节的规定进行。其中,框架承担的地震剪力可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的有关规定采用。

7.3.3 多层内框架砖房采用综合抗震能力指数方法进行第二级鉴定时,应符合下列要求:

7.3.3.1 砖墙部分可按照本标准第 5.3 节的规定进行。其中,纵向窗间墙不符合第一级鉴定时,其影响系数应改按体系影响系数处理;抗震墙基准面积率,应按本标准附录 A.0.3 采用;烈度影响系数,6、7、8、9 度时,可分别按 0.7、1.0、1.7、3.0 采用。

7.3.3.2 框架部分可按照本标准第 6.3 节的规定进行。其外墙砖柱(墙垛)的现有受剪承载力,可根据对应于重力荷载代表值的砖柱轴向压力、砖柱偏心距限值、砖柱(包括钢筋)的截面面积和材料强度标准值等计算确定。

8 单层钢筋混凝土柱厂房

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于装配式单层钢筋混凝土柱厂房和混合排架厂房。

注：①钢筋混凝土柱厂房包括由屋面板、三角刚架、双梁和牛腿柱组成的锯齿形厂房；

②混合排架厂房指边柱列为砖柱中柱列为钢筋混凝土柱的厂房。

8.1.2 抗震鉴定时，下列关键薄弱环节应重点检查：

(1) 6~9度时，应检查钢筋混凝土天窗架的型式和整体性，并注意出入口等处的高大山墙山尖部分的拉结；

(2) 7~9度时，除符合上述要求外，尚应检查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女儿墙、高低跨封墙等构件的拉结构造；

(3) 8~9度时，除符合上述要求外，尚应检查各支撑系统的完整性、大型屋面板连接的可靠性、高低跨牛腿(柱肩)和各种柱变形受约束部位的构造，并注意圈梁、抗风柱的拉结构造及平面不规则、墙体布置不匀称等和相连建筑物、构筑物导致质量不均匀、刚度不协调的影响；

(4) 9度时，除符合上述要求外，尚应检查柱间支撑的有关连接部位和高低跨柱列上柱的构造。

8.1.3 厂房的外观和内在质量应符合下列要求：

(1) 混凝土承重构件仅有少量微小裂缝或局部剥落，钢筋无露筋和锈蚀；

(2) 屋盖构件无严重变形和歪斜；

(3) 构件连接处无明显裂缝或松动；

(4) 无不均匀沉降或砖墙、钢结构构件的其他损伤。

8.1.4 厂房可根据结构布置、构件构造、支撑、结构构件连接和墙体连接构造等进行抗震鉴定,对本标准第 8.3.1 条规定的情况,尚应结合抗震承载力验算进行综合抗震能力评定。当关键薄弱环节不符合本章规定时,应加固或处理;一般部位不符合规定时,可根据不符合的程度和影响的范围,提出相应对策。

8.1.5 混合排架厂房的砖柱,应符合本标准第 9 章的有关规定。

8.2 结构布置和构造鉴定

8.2.1 厂房现有的结构布置应符合下列规定:

8.2.1.1 8、9 度时,厂房侧边贴建的生活间、变电所、炉子间和运输走廊等附属建筑物、构筑物,宜有防震缝与厂房分开。防震缝宽度,一般情况宜为 50~90mm,纵横跨交接处宜为 100~150mm。

8.2.1.2 突出屋面天窗的端部不应为砖墙承重;8、9 度时,厂房两端和中部不应为无屋架的砖墙承重,锯齿形厂房的四周不应为砖墙承重。

8.2.1.3 8、9 度时,工作平台宜与排架柱脱开或柔性连接。

8.2.1.4 8、9 度时,砖围护墙宜为外贴式,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。

8.2.1.5 8、9 度时仅一端有山墙厂房的敞口端和不等高厂房高跨的边柱列等,构造鉴定要求应适当提高。

8.2.2 厂房构件的型式应符合下列规定:

8.2.2.1 现有的钢筋混凝土Ⅱ形天窗架,8 度Ⅰ、Ⅱ类场地在竖向支撑处的立柱及 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度时的全部立柱,不应为 T 形截面;当不符合时,应采取加固或增加支撑等措施。

8.2.2.2 7~9 度时,现有的屋架上弦端部支承屋面板的小立柱,截面两个方向的尺寸均不宜小于 200mm,高度不宜大于 500mm;小立柱的主筋,7 度有屋架上弦横向支撑和上柱柱间支撑

的开间处不宜小于 4φ12,8、9 度时不宜小于 4φ14;小立柱的箍筋间距不宜大于 100mm。

8.2.2.3 现有的组合屋架的下弦杆宜为型钢;8、9 度时,其上弦杆不宜为 T 形截面。

8.2.2.4 钢筋混凝土屋架上弦第一节间和梯形屋架现有的端竖杆,9 度时,其配筋不宜小于 4φ14。

8.2.2.5 8、9 度时,排架柱底部和阶形柱上柱自牛腿面至吊车梁面以上 300mm 范围内的截面宜为矩形,对薄壁工字形柱、腹板大开孔工字形柱和双肢管柱的构造鉴定要求应适当提高。

8.2.2.6 8、9 度时,山墙现有的抗风砖柱应有竖向配筋。**8.2.3** 屋盖现有的支撑布置和构造应符合下列规定:

8.2.3.1 屋盖支撑布置应符合表 8.2.3—1、表 8.2.3—2、表 8.2.3—3 的规定;缺支撑时应增设。

8.2.3.2 屋盖支撑布置尚应符合下列要求:

(1)8、9 度天窗跨度大于 6m 时,在天窗开洞范围的两端宜有局部的屋架上弦横向支撑;

(2)厂房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;

无檩屋盖的支撑布置 表 8.2.3—1

支撑名称		6 度、7 度	8 度	9 度
屋架	上弦横向支撑	同非抗震要求	厂房单元端开间及有柱间支撑的开间各有一道	
	下弦横向支撑	同非抗震要求		厂房单元端开间各有一道
	跨中竖向支撑	同非抗震要求		同上弦横向支撑
支撑	两端竖向支撑 屋架端部高度 ≤ 900mm	同非抗震要求		厂房单元端开间及每隔 48m 各有一道
	屋架端部高度 > 900mm	同非抗震要求	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

中间井式天窗无檩屋盖支撑布置 表 8.2.3-2

支撑名称		6度、7度	8度	9度
上、下弦横向支撑		厂房单元端开间各有一道	厂房单元端开间及柱间支撑开间各有一道	
上弦通长水平系杆		在天窗范围内屋架跨中上弦节点处有通长水平系杆		
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通长水平系杆		
跨中竖向支撑		在上弦横向支撑开间处有竖向支撑,位置与下弦通长系杆相对应		
两端 竖向 支撑	屋架端部高度 $\leq 900\text{mm}$	同非抗震要求		同上弦横向支撑,且间距不大于 48m
	屋架端部高度 $> 900\text{mm}$	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

有檩屋盖的支撑布置 表 8.2.3-3

支撑名称		6度、7度	8度	9度
星架 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	同非抗震要求		
	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

(3)8、9度时,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,应按本标准第 8.2.3.1 款的规定适当提高;

(5)锯齿形厂房的屋面板之间用混凝土连成整体时,可无上弦横向支撑;

(6)跨度不大于 15m 的无腹杆钢筋混凝土组合屋架,厂房单元两端应各有一道上弦横向支撑,8度时每隔 36m、9度时每隔

24m 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。

8.2.3.3 锯齿形厂房三角形刚架立柱间的竖向支撑布置，应符合表 8.2.3—4 的规定。

锯齿形厂房三角刚架立柱间竖向支撑布置 表 8.2.3—4

窗框类型	6度、7度	8度	9度
钢筋混凝土	同非抗震要求		厂房单元端开间各有一道
钢、木	厂房单元端开间各有一道	厂房单元端开间及每隔 36m 各有一道	厂房单元端开间及每隔 24m 各有一道

8.2.3.4 屋盖支撑的构造尚应符合下列要求：

(1)7~9 度时，上、下弦横向支撑和竖向支撑的杆件应为型钢；

(2)8、9 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 度时Ⅲ、Ⅳ类场地跨度大于 24m 和 9 度时，屋架上弦横向支撑宜有较强的杆件和较牢的端节点构造。

8.2.4 现有排架柱的构造应符合下列规定：

8.2.4.1 7 度时Ⅲ、Ⅳ类场地和 8、9 度时，有柱间支撑的排架柱，柱顶以下 500mm 范围内和柱底至设计地坪以上 500mm 的范围内，以及柱变位受约束的部位上下各 300mm 的范围内，箍筋直径不宜小于 $\phi 8$ ，间距不宜大于 100mm，当不符合时应加固。

8.2.4.2 8 度时Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度时，阶形柱牛腿面至吊车梁面以上 300mm 范围内，箍筋直径小于 $\phi 8$ 或间距大于 100mm 时宜加固。

8.2.4.3 支承低跨屋盖的中柱牛腿(柱肩)中，承受水平力的纵向钢筋应与预埋件焊牢。

8.2.5 现有的柱间支撑应为型钢，其布置应符合下列规定，当不符合时应增设支撑或采取其他相应措施：

8.2.5.1 7 度时Ⅲ、Ⅳ类场地和 8、9 度时，厂房单元中部应有

一道上下柱柱间支撑;8、9度时单元两端宜各有一道上柱柱间支撑。单跨厂房两侧均有与柱等高且与柱可靠拉结的嵌砌纵墙,当墙厚不小于240mm,开洞所占水平截面不超过总截面面积的50%,砂浆强度等级不低于M2.5时,可天柱间支撑。

8.2.5.2 8度时,中柱列的上柱柱间支撑的顶部应有水平压杆。

8.2.5.3 9度时,边柱列的上柱柱间支撑的顶部应有水平压杆,中柱列柱顶应有通长水平压杆;锯齿形厂房牛腿柱柱顶在三角刚架的平面内,每隔24m应有通长水平压杆。

8.2.5.4 7度时Ⅲ、Ⅳ类场地和8度时Ⅰ、Ⅱ类场地,下柱柱间支撑的下节点在地坪以上时应靠近地坪处;8度时Ⅲ、Ⅳ类场和9度时,下柱柱间支撑的下节点位置和构造应能将地震作用直接传给基础。

8.2.6 厂房结构构件现有的连接构造应符合下列规定,不符合时应采取相应的加强措施:

8.2.6.1 7~9度时,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,槽瓦等与檩条的连接件不应漏缺或锈蚀。

8.2.6.2 7~9度时,大型屋面板在天窗架、屋架(屋面梁)上的支承长度不宜小于50mm,8、9度时尚应焊牢。

8.2.6.3 7~9度时,锯齿形厂房双梁在牛腿柱上的支承长度,梁端为直头时不应小于120mm,梁端为斜头时不应小于150mm。

8.2.6.4 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;6、7度时Ⅱ形天窗架竖向支撑与T形截面立柱连接节点的预埋件及8、9度时柱间支撑与柱连接节点的预埋件应有可靠锚固。

8.2.6.5 8、9度时,吊车走道板的支承长度不应小于50mm。

8.2.6.6 山墙抗风柱与屋架上弦应有可靠连接。

8.2.6.7 天窗端壁板、天窗侧板与大型屋面板之间的缝隙不应

为砖块封堵。

8.2.7 粘土砖围护墙现有的连接构造应符合下列规定：

8.2.7.1 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2 ϕ 6钢筋与柱拉结。高低跨厂房的高跨封墙不应直接砌在低跨屋面上。

8.2.7.2 砖围护墙的圈梁应符合下列要求：

(1)7~9度时，屋架端部上弦或柱顶高度处应有现浇钢筋混凝土圈梁一道，8、9度时，梯形屋架在上述两个部位宜各有圈梁一道；

(2)8、9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；山墙卧梁与屋面板宜有拉结；顶部圈梁与柱锚拉的钢筋不宜少于4 ϕ 12，变形缝处锚拉的钢筋应有所加强。

8.2.7.3 预制墙梁与柱应有可靠连接，梁底与其下的墙顶宜有拉结。

8.2.7.4 女儿墙可按照本标准第5.2.4条的规定，位于出入口、高低跨交接处和披屋上部的女儿墙不符合要求时应采取相应措施。

8.2.8 砌体内隔墙的构造应符合下列规定：

(1)7~9度时，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)到顶的内横墙与屋架(屋面梁)下弦之间不应有拉结，但墙体应有稳定措施；

(3)8、9度时，排架平面内的隔墙和局部柱列间的隔墙应与柱柔性连接或脱开，并应有稳定措施。

8.3 抗震承载力验算

8.3.1 符合下列的情况，厂房应进行抗震承载力验算：

(1)8度时,厂房的高低跨柱列,支承低跨屋盖的牛腿(柱肩)及双向柱距不小于12m、天桥式吊车且无柱间支撑的大柱网厂房柱;

(2)9度时,排架柱,支承低跨屋盖的牛腿(柱肩)及高大山墙的抗风柱;

(3)8、9度时,锯齿形厂房的牛腿柱。

8.3.2 排架柱,支承低跨屋盖的牛腿(柱肩),锯齿形厂房的牛腿柱,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定进行纵、横向的抗震分析,并按本标准第3.0.5.3款的规定进行抗震承载力验算。

9 单层砖柱厂房和空旷房屋

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于粘土砖柱(墙垛)承重的单层厂房和空旷房屋。

注:单层厂房包括仓库等,单层空旷房屋指剧院、礼堂、食堂等。

9.1.2 抗震鉴定时,影响房屋整体性、抗震承载力和易倒塌伤人的下列关键薄弱部位应重点检查:

(1)6~9度时,应检查变截面柱和不等高排架柱的上柱,女儿墙、门脸和出屋面小烟囱;

(2)7~9度时,除符合上述要求外,尚应检查封檐墙、舞台口大梁上的砖墙、山墙山尖,与排架柱刚性连接但不到顶的砌体隔墙;

(3)8、9度时,除符合上述要求外,尚应检查承重柱(墙垛),舞台口横墙,屋盖支撑及其连接,圈梁,较重装饰物的连接及相连附属房屋的影响;

(4)9度时,除符合上述要求外,尚应检查屋盖的类型等。

9.1.3 砖柱厂房和空旷房屋的外观和内在质量应符合下列要求:

(1)承重柱、墙天酥碱、剥落、明显裂缝、露筋或损伤;

(2)木屋盖构件无腐朽、严重开裂、歪斜或变形,节点无松动;

(3)混凝土构件符合本标准第6.1.3条的有关规定。

9.1.4 砖柱厂房和空旷房屋可按结构布置、构件型式、材料强度、整体性连接和易损部位的构造等进行抗震鉴定;对本标准第9.3.1条规定的情况,尚应结合抗震承载力验算进行综合抗震能力的评定。当关键薄弱部位不符合本章规定时,应加固或处理;一般部位不符合规定时,可根据不符合的程度和影响的范围,提出相应对

策。

9.1.5 砖柱厂房和空旷房屋的钢筋混凝土部份和附属房屋的抗震鉴定,应根据其结构类型分别按本标准相应章节的有关规定进行,但附属房屋与大厅或车间相连的部位,尚应符合本章的要求并考虑相互间的不利影响。

9.2 结构布置和构造鉴定

9.2.1 房屋现有的结构布置和构件型式,应符合下列规定:

9.2.1.1 多跨厂房为不等高时,低跨的屋架(梁)不应削弱砖柱截面。

9.2.1.2 有桥式吊车、或6~8度时跨度大于15m且柱顶标高大于6.6m、或9度时跨度大于12m且柱顶标高大于4.5m的厂房,应适当提高其抗震鉴定要求。

9.2.1.3 8、9度时,砖柱(墙垛)宜有竖向配筋

9.2.1.4 承重山墙厚度不宜小于240mm,开洞的水平截面面积不应超过山墙截面总面积的50%。

9.2.1.5 7度时Ⅲ、Ⅳ类场地和8、9度时,纵向边柱列应有与柱等高且整体砌筑的砖墙;与柱不等高的砌体隔墙,宜与柱柔性连接或脱开。

9.2.1.6 9度时,不宜为重屋盖厂房;双曲砖拱屋盖的跨度,7、8、9度时分别不宜大于15m、12m和9m;拱脚处应有拉杆,山墙应有壁柱。

9.2.1.7 8、9度时附属房屋与大厅相连,二者之间应有圈梁连接。

9.2.2 砖柱(墙垛)的材料强度等级和配筋,应符合下列规定:

(1)砖实际达到的强度等级,不宜低于MU7.5;

(2)砌筑砂浆实际达到的强度等级,6、7度时不宜低于M1,8、9度时不宜低于M2.5;

(3)8、9度时,竖向配筋分别不应少于4 ϕ 10、4 ϕ 12。

9.2.3 房屋现有的整体性连接构造应符合下列规定：

9.2.3.1 木屋盖的支撑布置,应符合表 9.2.3 的规定;波形瓦、瓦楞铁、石棉瓦等屋盖的支撑布置要求,可按照表 9.2.3 中无望板屋盖采用;钢筋混凝土屋盖的支撑布置要求,可按照本标准第 8 章的有关规定。

9.2.3.2 木屋盖的支撑与屋架、天窗架应为螺栓连接,6、7 度时可钉连接;对接檩条的搁置长度不应小于 60mm,檩条在砖墙上的搁置长度不宜小于 120mm。

木屋盖的支撑布置 表 9.2.3

支撑名称		6、7 度	8 度			9 度		
		各类屋盖	满铺望板		稀铺或无望板	满铺望板		稀铺或无望板
			无天窗	有天窗	有、无天窗	无天窗	有天窗	有、无天窗
屋架支撑	上弦横向支撑	同非抗震要求	房屋单元两端的天窗开洞范围内各有一道	屋架跨度大于 6m 时,房屋单元端开间及每隔 38m 左右各有一道	同非抗震要求	同 8 度	屋架跨度大于 6m 时,房屋单元端开间及每隔 20m 左右各有一道	
	下弦横向支撑	同非抗震要求					同上	
	跨中竖向支撑	同非抗震要求					隔间有,并有下弦通长水平系杆	
天窗架支撑	两侧竖向支撑	同非抗震要求			天窗端开间及每隔 20m 左右各有一道			
	上弦横向支撑	较大跨度的天窗,同无天窗屋盖的屋架支撑布置(在天窗开洞范围内的屋架脊点处应有通长系杆)						

9.2.3.3 屋架或大梁的支承长度不宜小于 240mm,8、9 度时尚应通过螺栓或焊接等与垫块连接;支承屋架(梁)的砖柱(墙垛)顶部应有混凝土垫块,8、9 度时,支承钢筋混凝土屋盖的混凝土垫块宜有钢筋网片并与圈梁可靠拉结。

9.2.3.4 独立砖柱应在两个方向均有可靠连接;8 度且房屋高度大于 8m 或 9 度且房屋高度大于 6m 时,在外墙转角及抗震内墙

与外墙交接处,沿墙高每隔 10 皮砖应有 2 ϕ 6 拉结钢筋且每边伸入墙内不宜少于 1m。

9.2.3.5 圈梁布置应符合下列要求:

(1)7 度时屋架底部标高大于 4m 和 8、9 度时,屋架底部标高处沿外墙和承重内墙,均应有现浇闭合圈梁一道,并与屋架或大梁等可靠连接;

(2)8 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度,屋架底部标高大于 7m 时,沿高度每隔 4m 左右在窗顶标高处还应有闭合圈梁一道。

9.2.3.6 7 度时,屋盖构件应与山墙可靠连接,山墙壁柱宜通到墙顶,8、9 度时山墙顶尚应有钢筋混凝土卧梁;跨度大于 10m 且屋架底部标高大于 4m 时,山墙壁柱应通到墙顶,竖向钢筋应锚入卧梁内。

9.2.3.7 8、9 度时,支承舞台口大梁的墙体应有保证稳定的措施。

9.2.4 房屋易损部位及其连接的构造,应符合下列规定:

9.2.4.1 7、8、9 度时,砌筑在大梁上的悬墙、封檐墙应与梁、柱及屋盖等有可靠连接。

9.2.4.2 8、9 度时,舞台口横墙顶部宜有卧梁,并应与构造柱、圈梁、屋盖等构件有可靠连接。

9.2.4.3 悬吊重物应有锚固和可靠的防护措施。

9.2.4.4 8、9 度时,顶棚等宜为轻质材料。

9.2.4.5 附墙烟囱不应削弱墙体截面,出屋面小烟囱、女儿墙等,应符合本标准第 5.2.4.2 款的有关规定。

9.3 抗震承载力验算

9.3.1 下列单层砖柱厂房和空旷房屋的砖柱(墙垛)应进行抗震承载力验算:

(1)7 度 I、II 类场地,单跨或等高多跨且高度超过 7m 的无筋砖墙垛、高度超过 5m 的等截面无筋独立砖柱和混合排架房屋中

高度超过 5m 的无筋砖柱及不等高厂房中的高低跨柱列；

(2)7 度Ⅲ、Ⅳ类场地的无筋砖柱(墙垛)；

(3)8 度时每侧纵筋少于 $3\phi 10$ 的砖柱(墙垛)；

(4)9 度时每侧纵筋少于 $3\phi 12$ 的砖柱(墙垛)和重屋盖房屋的配筋砖柱。

9.3.2 单层砖柱厂房和空旷房屋可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的规定进行纵、横向抗震分析,并可按本标准第 3.0.5.3 款的规定进行结构构件的抗震承载力验算。

10 木结构和土石墙房屋

10.1 木结构房屋

10.1.1 本节主要适用于屋盖、楼盖以及支承柱均由木材制作的下列中、小型木结构房屋：

(1) 6~8 度时，不超过二层的穿斗木构架、旧式木骨架、木柱木屋架房屋和康房，单层的柁木檩架房屋；

(2) 9 度时，不超过二层的穿斗木构架房屋、康房和单层的旧式木骨架房屋，对木柱木屋架和柁木檩架房屋不适用。

注：①旧式木骨架房屋指由檩、柁(梁)、柱组成承重木骨架和砖围护墙的房屋；

②柁木檩架指农村中构件截面较小的木柁架；

③木柱和砖墙柱混合承重的房屋，砖砌体部分可按照本标准第 9 章的有关要求鉴定；

④康房系藏族地区的木构架房屋，一般为二层，底层为辅助用房，二层居住。

10.1.2 抗震鉴定时，承重木构架、楼盖和屋盖的质量(品质)和连接、墙体与木构架的连接、房屋所处场地条件的不利影响，应重点检查。

10.1.3 木结构房屋的外观和内在质量应符合下列要求：

(1) 柱、梁(柁)、屋架、檩、椽、穿枋、龙骨等受力构件无明显的变形、歪扭、腐朽、蚁蚀、影响受力的裂缝和疵病；

(2) 木构件的节点无明显松动或拔榫；

(3) 7 度时，木构架倾斜不应超过木柱直径的 1/3，8、9 度时不应有歪闪；

(4) 墙体天空臃、酥碱、歪闪和明显裂缝。

10.1.4 木结构房屋可不作抗震承载力验算。8、9 度时 IV 类场地的房屋应适当提高抗震构造要求。

10.1.5 木结构房屋抗震鉴定时,尚应按有关规定检查其地震时的防火问题。

10.1.6 现有木构架的布置和构造应符合下列规定:

10.1.6.1 旧式木骨架的布置和构造应符合下列要求:

(1)8度时,无廓厦的木构架,柱高不应超过3m,超过时木柱与柁(梁)应有斜撑连接;9度时,木构架房屋应有前廓或兼有后厦(横向为三排柱或四排柱),檩下应有垫板和檩枋;

(2)构造形式应合理,不应有悠悬柁架或无后檐檩(图 10.1.6a),瓜柱高于0.7m的腊钎瓜柱柁架(图 10.1.6b)、柁与柱为榫接的五檩柁架(图 10.1.6c)和无连接措施的接柁(图 10.1.6d);

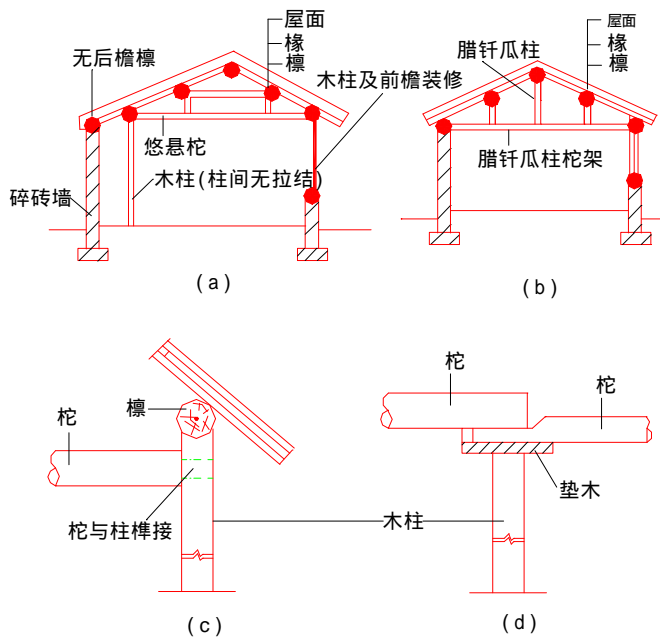
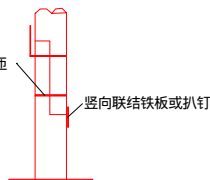


图 10.1.6.1 不合理的骨架构造示意图

(3)木构件的常用截面尺寸宜符合本标准附录 C 的规定；

(4)木柱的柱脚与砖墩连接时，墩的高度不宜大于 300mm，且砂浆强度等级不应低于 M2.5；8、9 度无横墙处的柱脚为拍巴掌榫墩接时，榫头处应有竖向连接铁件(图 10.1.6—2)；9 度时木柱与柱础(基石)应有可靠连接；



(5)通天柱与大梁榫接处、被楼层大梁间断的柱与梁相交处，均应有铁件连接；

图 10.1.6—2 拍巴掌榫墩接图

(6)檩与椽、柁(梁)，龙骨与大梁、楼板应钉牢；对接檩下应有替木或爬木，并与瓜柱钉牢或为燕尾榫；

(7)檩在瓜柱上的支承长度，6、7 度时不应小于 60mm、8、9 度时不应小于 80mm；

(8)楼盖的木龙骨间应有剪刀撑，龙骨在大梁上的支承长度不应小于 80mm。

10.1.6.2 木柱木屋架的布置和构造应符合下列要求：

(1)梁柱布置不应零乱，并宜有排山架；

(2)木屋架不应为天下弦的人字屋架；

(3)柱顶在两个方向均应有可靠连接；被木梁间断的木柱与梁应有铁件连接；8 度时，木柱上部与屋架的端部宜有角撑，多跨房屋的边跨为单坡时，中柱与屋架下弦间应有角撑或铁件连接，角撑与木柱的夹角不宜小于 30°，柱底与基础应有铁件锚固；

(4)柱顶宜有通长水平系杆，房屋两端的屋架间应有竖向支撑；房屋长度大于 30m 时，在中段且间隔不大于 20m 的柱间和屋架间均应有支撑；跨度小于 9m 且有密铺木望板或房屋长度小于 25m 且呈四坡顶时，屋架间可无支撑；

(5)檩与椽和屋架，龙骨与大梁和楼板应钉牢；对接檩下方应有替木或爬木；对接檩在屋架上的支承长度不应小于 60mm；

(6)木构件在墙上的支承长度,对屋架和楼盖大梁不应小于250mm,对接檩和木龙骨不应小于120mm;

(7)屋面坡度超过30°时,瓦与屋盖应有拉结;座泥挂瓦的坡屋面,座泥厚度不宜大于60mm;

10.1.6.3 枕木檩架的布置和构造应符合下列要求:

(1)房屋的檐口高度,6、7度时不宜超过2.9m,8度时不宜超过2.7m;

(2)柁(梁)与柱之间应有斜撑;房屋宜有排山架,无排山架时山墙应有足够的承载能力;

(3)瓜柱直径,6、7度时不宜小于120mm,8度时不宜小于140mm;

(4)檩与椽和柁(梁)应钉牢;对接檩下方应有替木或爬木,并与瓜柱钉牢或为燕尾榫;

(5)檩条支承在墙上时,檩下应有垫木或卧泥垫砖;檩在柁(梁)或墙上的最小支承长度应符合表10.1.6的规定:

檩的最小支撑长度(mm) 表 10.1.6

连接方式	7度		8度	
	柁(梁)上	墙上	柁(梁)上	墙上
对接	50	180	70	240且不小于墙厚
搭接	100	240	120	240且不小于墙厚

(6)房屋的屋顶草泥(包括焦碴等)厚度,6、7度时不宜大于150mm,8度时不宜大于100mm。

10.1.6.4 穿斗木构架在纵横两方向均应有穿枋,梁柱节点宜为银锭榫,木柱被榫槽减损的截面面积不宜大于全截面的1/3;9度时,纵向柱间在楼层内的穿枋不应少于两道且应有1~2道斜撑。

10.1.6.5 康房的底层立柱应有稳定措施;8、9度时,柱间应有斜撑或轻质抗震墙;木柱应有基础,上柱柱脚与楼盖间应有可靠连接。

注:轻质抗震墙指由承重木构架与斜撑、木隔墙等组成的抗侧力构架。

10.1.7 现有墙体的布置和构造应符合下列规定:

10.1.7.1 旧式木骨架、木柱木屋架房屋的墙体应符合下列要求:

(1)厚度不小于 240mm 的砖抗震横墙,其间距不应大于 3 开间;6、7 度时,有前廊的单层木构架房屋,其间距可为 5 开间;

(2)8 度时,砖实心墙可为白灰砂浆或 M0.4 砂浆砌筑,外整里碎砖墙的砂浆强度等级不应低于 M1;9 度时,应为砂浆强度等级不低于 M2.5 的砖实心墙;

(3)山墙与檩条、檐墙顶部与柱应有拉结;

(4)7 度时墙高超过 3.5m 和 8、9 度时,外墙沿柱高每隔 1m 与柱应有一道拉结;房屋的围护墙,应在楼盖附近和檐口下每隔 1m 与梁或木龙骨有一道拉结;

(5)用砂浆强度等级为 M1 砌筑的厚度 120mm 高度大于 2.5m 且长度大于 4.5m 的后砌砖隔墙,7、8 度时高度大于 3m 且长度大于 5m 的后砌砖隔墙和 9 度时的后砌砖隔墙,应沿墙高每隔 1m 与木构架有钢筋或铅丝拉结;8、9 度时墙顶尚应与柁(梁)拉结;

(6)空旷的木柱木屋架房屋,围护墙的砂浆强度等级不应低于 M1,7 度时柱高大于 4m 和 8、9 度时,墙顶应有闭合圈梁一道。

10.1.7.2 柁木檩架房屋的墙体应符合下列要求:

(1)6、7 度时,抗震横墙间距不宜大于三个开间;8 度时,不宜大于二个开间;

(2)承重墙体内无烟道,防潮碱草不腐烂;

(3)土坯墙不应干码斗砌,泥浆应饱满;土筑墙不应有竖向施工通缝;表砖墙的表砖不应斗砌;

(4)尽端三花山墙与排山架宜有拉结。

10.1.7.3 穿斗木构架房屋的墙体应符合下列要求:

(1)6、7 度时,抗震横墙间距不宜大于五个开间,轻质抗震墙

间距不宜大于四个开间；8、9度时，砖墙或轻质抗震墙的间距不宜大于三个开间；

(2)抗震墙不应为干码斗砌的土坯墙或卵石、片石墙，土筑墙不应有竖向施工通缝；6、7度时，空斗砖墙和毛石墙的砌筑砂浆强度等级不应低于M1；8、9度时，砖实心墙的砌筑砂浆强度等级分别不应低于M0.4、M2.5；

(3)围护墙宜贴砌在木柱外侧或半包柱；

(4)土坯墙、土筑墙的高度大于2.5m时，沿墙高每隔1m与柱应有一道拉结；砖墙在7度时高度大于3.5m和8、9度时，沿墙高每隔1m与柱应有一道拉结；

(5)轻质的围护墙、抗震墙应与木构架钉牢。

10.1.7.4 康房的围护墙应与木构架钉牢。

10.1.8 木结构房屋易损部位的构造应符合下列规定：

(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、椽(排山椽除外)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、离臃；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，应符合本标准第5.2.4.2款的有关规定；

(5)用砂浆强度等级为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。

10.1.9 木结构房屋符合本节各项规定时，可评为满足抗震鉴定要求；当遇下列情况之一时，应采取加固或其他相应措施：

(1)木构件腐朽、严重开裂而可能丧失承载能力；

(2)木构架的构造形式不合理；

(3)木构架的构件连接不牢或支承长度少于规定值的75%；

(4)墙体与木构架的连接或易损部位的构造不符合要求。

10.2 土石墙房屋

10.2.1 本节适用于 6、7 度时未经焙烧的土坯、灰土、夯土墙及毛石、毛料石墙体承重的下列村镇房屋：单层的土墙、毛石墙房屋，不超过二层的灰土墙房屋，不超过三层的毛料石墙房屋。

注：①灰土墙指掺石灰等粘结材料的土筑墙和掺石灰土坯砌筑的土坯墙；

②砂浆砌筑的料石房屋，可按照本标准第 5 章的原则按专门的规定进行鉴定。

10.2.2 抗震鉴定对，对墙体的布置、质量(品质)和连接，楼、屋盖的整体性及出屋面小烟囱等易倒塌伤人的部位，应重点检查。

10.2.3 房屋的外观和内在质量应符合下列要求：

(1)墙体无明显裂缝和歪闪；

(2)木梁(柁)、屋架、檩、椽等天明显的变形、歪扭、腐朽、蚁蚀和严重开裂等；

(3)土墙的防潮碱草不腐烂。

10.2.4 土石墙房屋可不进行抗震承载力验算。

10.2.5 现有土石墙房屋的结构布置应符合下列规定：

10.2.5.1 房屋檐口高度和横墙间距应符合表 10.2.5 的规定：

檐口高度和横墙间距 表 10.2.5

墙体类型	檐口最大高度(m)	厚度(mm)	横墙间距要求
卧砌土坯墙	2.9	≥250	每开间宜有横墙
夯土墙	2.9	≥400	每开间宜有横墙
灰土墙	6	≥250	每开间宜有横墙，不应大于二开间
浆砌毛石墙	2.9	≥400	每开间宜有横墙
毛料石墙	10	≥240	不宜大于二个开间

10.2.5.2 墙体布置宜均匀，多层房屋立面不宜有错层；大梁不应支承在门窗洞口的上方。

10.2.5.3 同一房屋不宜有不同材料的承重墙体。

10.2.5.4 硬山搁檩房屋宜呈双坡屋面或弧形屋面；平屋顶上的土层厚度不宜大于 150mm；座泥挂瓦的坡屋面，其座深厚度不宜大于 60mm。

10.2.5.5 石墙房屋的横墙,洞口的水平截面面积不应大于总截面面积的 1/3。

10.2.6 现有的土石墙体应符合下列规定:

10.2.6.1 土坯墙不应干码、斗砌,泥浆要饱满;土筑墙不宜有竖向施工通缝。

10.2.6.2 单层的毛石墙,其毛石的形状应较规整,可为 1:3 石灰砂浆砌筑;多层的毛料石墙,实际达到的砂浆强度等级不应低于 M1,干砌甩浆时砂浆的饱满度不应少于 30%并应有砂浆面层。

10.2.6.3 内、外墙体应咬槎较好,土筑墙应同时分层交错砌筑。

10.2.6.4 土墙房屋的外墙四角和内外墙交接处,墙体不应被烟道削弱,沿墙高每隔 500mm 左右宜有一层竹筋、木条、荆条等拉结材料;砖抱角的土石墙,砖与土坯、石块之间应有可靠连接。

10.2.6.5 二层灰土墙房屋,内、外山墙两侧的内纵墙顶面宜有踏步式墙垛;多层石墙房屋墙体留马牙槎时,每隔 600mm 左右宜有 2 ϕ 6 拉结钢筋。

10.2.6.6 多层土石墙房屋每层均应有圈梁,并宜在横墙上拉通;木圈梁的截面高度不宜小于 80mm,钢筋砖圈梁的截面高度不宜小于 4 皮砖。

10.2.7 现有房屋的楼、屋盖构造应符合下列规定:

(1)木屋盖构件应有圆钉、扒钉或铅丝等相互连接;

(2)梁(柁)、檩下方应有木垫板,端檩宜出檐;内墙上檩条宜满搭,对接时宜有夹板或燕尾榫;

(3)木构件在墙上的支承长度,对屋架和楼盖大梁不应小于 250mm 或墙厚,对接檩和木龙骨不应小于 120mm;

(4)楼盖的木龙骨间应有剪刀撑,龙骨在大梁上的支承长度不应小于 80mm。

10.2.8 出入口或临街处突出屋面的小烟囱应有拉结;其他易损部位的构造宜符合本标准第 5.2.4.2 款的规定。

11 烟囱和水塔

11.1 烟 囱

11.1.1 本节适用于普通类型的独立砖烟囱和钢筋混凝土烟囱，特殊形式的烟囱及重要的高大烟囱应采用专门的鉴定方法。

11.1.2 烟囱的筒壁不应有明显的裂缝和倾斜，砖砌体不应松动，混凝土不应有严重的腐蚀和剥落，钢筋无露筋和锈蚀。不符合要求时应修补和修复。

11.1.3 烟囱的构造应符合下列规定：

11.1.3.1 砖烟囱筒壁，砖实际达到的强度等级不应低于 MU7.5，砌筑砂浆实际达到的强度等级不应低于 M2.5；钢筋混凝土烟囱筒壁，混凝土实际达到的强度等级不应低于 C18。

11.1.3.2 砖烟囱的顶部应有圈梁。

11.1.3.3 砖烟囱的配筋应符合表 11.1.3 的规定；6 度时，高度不超过 30mm 的烟囱可不配筋，高度超过 30mm 的烟囱应符合表中 7 度时 I、II 类场地的规定。

砖烟囱的最少配筋要求 表 11.1.3

烈 度	7		8		9
场地类别	I—II	III—IV	I—II	III—IV	I—II
配筋范围	从 0.6H 到顶	从 0.8H 到顶		全高	
竖向配筋	$\phi 8$, 间距 500~750mm 且不少于 6 根		$\phi 8 \sim \phi 10$, 间距 500~700mm 且不少于 6 根		
环向配筋	$\phi 6$, 间距 500mm		$\phi 8$, 间距 300mm		

注：H 为烟囱高度。

11.1.4 烟囱鉴定时，抗震承载力验算应符合下列规定：

11.1.4.1 外观和内在质量良好且符合非抗震设计要求的下列烟囱,可不进行抗震承载力验算;

(1)6度时及7度时Ⅰ、Ⅱ类场地的砖和钢筋混凝土烟囱;

(2)7度时Ⅲ、Ⅳ类场地和8度时Ⅰ、Ⅱ类场地,高度不超过60m的砖烟囱;

(3)7度时Ⅲ、Ⅳ类场地和8度时Ⅰ、Ⅱ类场地,高度不超过100m或风荷载不小于 0.7kN/m^2 且高度不超过210m的钢筋混凝土烟囱。

11.1.4.2 对不符合上述规定的情况,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定的方法进行抗震承载力验算。

11.1.5 烟囱符合本节各项规定时,可评为满足抗震鉴定要求;当不符合时,可根据构造和抗震承载力不符合的程度,通过综合分析确定采取加固或其他相应对策。

11.2 水 塔

11.2.1 本节适用于下列独立水塔,其他独立水塔或特殊形式、多种使用功能的综合水塔,应采用专门的鉴定方法:

(1)容积不大于 500m^3 、高度不超过35m的钢筋混凝土筒壁式和支架式水塔;

(2)容积不大于 200m^3 、高度不超过30m的砖、石筒壁水塔;

(3)容积不大于 20m^3 、高度不超过10m的砖支柱水塔。

11.2.2 容积不大于 50m^3 、高度不超过20m的钢筋混凝土筒壁式和支架式水塔,容积不大于 30m^3 、高度不超过15m的砖、石筒壁水塔,可适当降低其抗震鉴定要求。

11.2.3 水塔抗震鉴定时,对筒壁、支架的构造和抗震承载力,基础的不均匀沉降等,应重点检查。

11.2.4 水塔的外观和内在质量宜符合下列要求:

(1)钢筋混凝土筒壁和支架仅有少量微小裂缝,钢筋外露和锈蚀;

(2) 砖、石筒壁和砖支柱无裂缝、松动和酥碱；

(3) 基础无严重倾斜，水塔高度不超过 20m 时，倾斜率不应超过 0.8%；水塔高度为 20~45 时，倾斜率不应超过 0.6%；

11.2.5 水塔的构造应符合下列规定：

11.2.5.1 水塔构件材料实际达到的强度等级应符合下列要求：

(1) 水柜、支架的混凝土强度等级不应低于 C18、筒壁、基础、平台等的混凝土强度等级不应低于 C13；

(2) 砖砌体的砂浆强度等级，6 度时和 7 度时 I、II 类场地不应低于 M2.5，7 度时 III、IV 类场地和 8、9 度时不应低于 M5；砖的强度等级不应低于 MU7.5；对本标准第 11.2.2 条规定的水塔，砂浆强度等级不应低于 M2.5，砖的强度等级不应低于 MU5；

(3) 石砌体砌筑砂浆的强度等级不宜低于 M7.5，石料的强度等级不应低于 MU20；对本标准第 11.2.2 条规定的水塔，砂浆强度等级不宜低于 M5。

11.2.5.2 砖支柱不应少于四根，每隔 3~4m 应有钢筋混凝土连系梁一道。

11.2.5.3 支架(支柱)水塔的基础宜为整体基础；II~IV 类场地的独立基础，应有连系梁将其连接为一体。

11.2.6 水塔鉴定时，抗震承载力验算应符合下列规定：

11.2.6.1 外观和内在质量良好且符合抗震设计要求的下列水塔及其部件，可不进行抗震承载力验算：

(1) 6 度时的各种水塔；

(2) 7 度时 I、II 类场地容积不大于 10m³、高度不超过 7m 的组合砖柱水塔；

(3) 7 度时 I、II 类场地的砖、石筒壁水塔；

(4) 7 度时 III、IV 类场地和 8 度时 I、II 类场地每 4~5m 有钢筋混凝土圈梁并配有纵向钢筋或有构造柱的砖、石筒壁水塔；

(5) 7 度时和 8 度时 I、II 类场地的钢筋混凝土支架式水塔；

(6)7、8 度时的水柜直径与筒壁直径比值不超过 1.5 的钢筋混凝土筒壁式水塔；

(7)水塔的水柜,但不包括 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度时的支架式水塔下环梁。

11.2.6.2 对不符合上述规定的水塔,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》规定的方法进行抗震承载力验算,其中,应分别按满载和空载两种情况进行验算;支架式水塔和平面为多角形的水塔,应分别按正方向和对角方向进行验算。

11.2.7 水塔符合本节各项规定时,可评为满足抗震鉴定要求;当不符合时,可根据构造和抗震承载力不符合的程度,通过综合分析确定采取加固或其他相应对策。

附录 A 砖房抗震墙基准面积率

A. 0. 1 多层砖房抗震墙基准面积率,可按下列规定取值:

A. 0. 1. 1 住宅、单身宿舍、办公楼、学校、医院等,按纵、横两方向分别计算的墙段基准面积率,当楼层单位面积重力荷载代表值 gE 为 12kN/m^2 时,可按表 A. 0. 1—1 至 A. 0. 1—3 采用;当楼层单位面积重力荷载代表值为其他数值时,表中数值可乘以 $gE/12$ 。

A. 0. 1. 2 按纵、横两方向分别计算的楼层抗震墙基准面积率,承重墙可按表 A. 0. 1—2 至 A. 0. 1—3 采用;自承重墙宜按表 A. 0. 1—1 数值的 1. 05 倍采用;同一方向有承重墙和自承重墙或砂浆强度等级不同时,可按各自的净面积比相应转换为同样条件下的数值。

A. 0. 1. 3 仅承受过道楼板荷载的纵墙可当做自承重墙;支承双向楼板的墙体,均宜做为承重墙。

A. 0. 2 底层框架和底层内框架砖房的抗震墙基准面积率,可按下列规定取值:

A. 0. 2. 1 上部各层,均可根据房屋的总层数,按多层砖房的相应规定采用。

A. 0. 2. 2 底层框架砖房的底层,可取多层砖房相应规定值的 0. 85 倍;底层内框架砖房的底层,仍可按多层砖房的相应规定采用。

A. 0. 3 多层内框架砖房的抗震墙基准面积率,可取按多层砖房相应规定值乘以下式计算的调整系数:

$$\eta_{fi} = [1 - \sum \psi_c (\xi_1 + \xi_2 \lambda) / n_b n_s] \eta_{oi} \quad (\text{A. 0. 3})$$

式中

η_{oi} ——i 层基准面积率调整系数;

η_{bi} ——i 层的位置调整系数,按表 A. 0. 2 采用;

$\psi_c, \xi_1, \xi_2, \lambda, n_b, n_s$ —— 按国家标准《建筑抗震设计规范》

GBJ11—89 第 7 章的规定采用。

抗震墙基准面积率(自承重墙) 表 A. 0. 1—1

墙体类别	总层数 n	验算楼层 i	砂浆强度等级				
			M0.4	M1	M2.5	M5	M10
横墙和 无门窗 纵墙	一层	1	0.0219	0.0148	0.0095	0.0069	0.0050
	二层	2	0.0292	0.0197	0.0127	0.0092	0.0066
		1	0.0366	0.0256	0.0172	0.0129	0.0094
	三层	3	0.0328	0.0221	0.0143	0.0104	0.0075
		1~2	0.0478	0.0343	0.0236	0.0180	0.0133
	四层	4	0.0350	0.0236	0.0152	0.0111	0.0080
		3	0.0513	0.0358	0.0240	0.0179	0.0131
		1~2	0.0577	0.0418	0.0293	0.0225	0.0169
	五层	5	0.0365	0.0246	0.0159	0.0115	0.0083
		4	0.0550	0.0384	0.0257	0.0192	0.0140
		1~3	0.0656	0.0484	0.0343	0.0267	0.0202
	六层	6	0.0375	0.0253	0.0163	0.0119	0.0085
5		0.0575	0.0402	0.0270	0.0201	0.0147	
4		0.0688	0.0490	0.0337	0.0255	0.0190	
1~3		0.0734	0.0543	0.0389	0.0305	0.0282	
墙体平均压应力 σ_0 (MPa)		0.06($n-i+1$)					
每开 间有 一个 窗 纵 墙	一层	1	0.0198	0.0137	0.0090	0.0067	0.0032
	二层	2	0.0263	0.0183	0.0120	0.0089	0.0064
		1	0.0322	0.0228	0.0157	0.0120	0.0089
	三层	3	0.0298	0.0205	0.0135	0.0101	0.0072
		1~2	0.0411	0.0301	0.0213	0.0164	0.0124
	四层	4	0.0318	0.0219	0.0144	0.0106	0.0077
		3	0.0450	0.0320	0.0221	0.0167	0.0124
		1~2	0.0499	0.0362	0.0260	0.0203	0.0155
	五层	5	0.0331	0.0228	0.0150	0.0111	0.0080
		4	0.0482	0.0344	0.0237	0.0179	0.0133
		1~3	0.0573	0.0423	0.0303	0.0238	0.0183
	六层	6	0.0341	0.0235	0.0155	0.0114	0.0083
5		0.0505	0.0360	0.0248	0.0188	0.0139	
4		0.0594	0.0430	0.0304	0.0234	0.0177	
1~3		0.0641	0.0475	0.0345	0.0271	0.0209	
墙体平均压应力 σ_0 (MPa)		0.09($n-i+1$)					

抗震墙基准面积率(承重横墙) 表 A. 0. 1—2

墙体类别	总层数 n	验算楼层 i	砂浆强度等级				
			M0.4	M1	M2.5	M5	M10
无门窗横墙	一层	1	0.258	0.0179	0.0118	0.0088	0.0064
	二层	2	0.0344	0.0238	0.0158	0.0117	0.0085
		1	0.0413	0.0296	0.0205	0.0156	0.0116
	三层	3	0.0387	0.0268	0.0178	0.0132	0.0095
		1~2	0.0528	0.0388	0.0275	0.0213	0.0161
	四层	4	0.0413	0.0286	0.0189	0.0140	0.0102
		3	0.0579	0.0414	0.0287	0.0216	0.0163
		1~2	0.0628	0.0464	0.0335	0.0263	0.0241
	五层	5	0.0430	0.0297	0.0197	0.0147	0.0106
		4	0.0620	0.0444	0.0308	0.0234	0.0174
		1~3	0.0711	0.0532	0.0388	0.0307	0.0237
	六层	6	0.0442	0.0305	0.0203	0.0151	0.0109
5		0.0649	0.0465	0.0323	0.0245	0.0182	
4		0.0762	0.0554	0.0393	0.0304	0.0230	
1~3		0.0790	0.0592	0.0435	0.0347	0.0270	
墙体平均压应力 σ_0 (MPa)		0.10($n-i+1$)					
有一个门窗横墙	一层	1	0.0245	0.0171	0.0115	0.0086	0.062
	二层	2	0.0326	0.0228	0.0153	0.0114	0.0085
		1	0.0386	0.0279	0.0196	0.0150	0.0112
	三层	3	0.0367	0.0255	0.0172	0.0129	0.0094
		1~2	0.0491	0.0363	0.0260	0.0204	0.0155
	四层	4	0.0391	0.0273	0.0183	0.0137	0.0100
		3	0.0541	0.0390	0.0274	0.0210	0.0157
		1~2	0.0581	0.0433	0.0314	0.0249	0.0192
	五层	5	0.0408	0.0285	0.0191	0.0142	0.0104
		4	0.0580	0.0418	0.0294	0.0225	0.0169
		1~3	0.0658	0.0493	0.0363	0.0289	0.0225
	六层	6	0.0419	0.0293	0.0196	0.0146	0.0107
5		0.0607	0.0438	0.0308	0.0236	0.0177	
4		0.0708	0.0518	0.0372	0.0289	0.0221	
1~3		0.0729	0.0548	0.0406	0.0326	0.0255	
墙体平均压应力 σ_0 (MPa)		0.12($n-i+1$)					

抗震墙基准面积率(承重纵墙) 表 A. 0. 1—3

墙体类别	总层数 n	验算楼层 i	砂浆强度等级					
			M0.4	M1	M2.5	M5	M10	
每开间有一个门或一个窗	一层	1	0.0223	0.0158	0.0108	0.0081	0.0060	
	二层	2	0.0298	0.0211	0.0135	0.0108	0.0080	
		1	0.0346	0.0253	0.0180	0.0139	0.0106	
	三层	3	0.0335	0.0237	0.0162	0.0122	0.0090	
		1~2	0.0435	0.0325	0.0235	0.0187	0.0144	
	四层	4	0.0357	0.0253	0.0173	0.0130	0.0096	
		3	0.0484	0.0354	0.0252	0.0195	0.0148	
		1~2	0.0513	0.0384	0.0283	0.0226	0.0176	
	五层	5	0.0372	0.0264	0.0180	0.0136	0.0100	
		4	0.0519	0.0379	0.0270	0.0209	0.0159	
		1~3	0.0580	0.0437	0.0324	0.0261	0.0205	
	六层	6	0.0383	0.0271	0.0185	0.0140	0.0108	
		5	0.0544	0.0397	0.0283	0.0219	0.0167	
		4	0.0627	0.0464	0.0337	0.0266	0.0205	
		1~3	0.0640	0.0483	0.0361	0.0292	0.0231	
		墙体平均压应力 σ_0 (MPa)		0.16($n-i+1$)				

位置调整系数 表 A. 0. 2

总层数	2		3			4			5			
检查层数	1	2	1	2	3	1~2	3	4	1~2	3	4	5
η_{01}	1.0	1.1	1.0	1.05	1.2	1.0	1.1	1.3	1.0	1.05	1.15	1.4

附录 B 钢筋混凝土结构楼层受剪承载力

B. 0. 1 钢筋混凝土结构楼层现有受剪承载力应按下列计算:

$$V_y = \sum V_{cy} + 0.7 \sum V_{my} + 0.7 \sum V_{wy} \quad (\text{B. 0. 1-1})$$

式中 V_y —— 楼层现有受剪承载力;

$\sum V_{cy}$ —— 框架柱层间现有受剪承载力之和;

$\sum V_{my}$ —— 砖填充墙框架层间现有受剪承载力之和;

$\sum V_{wy}$ —— 抗震墙层间现有受剪承载力之和。

B. 0. 2 矩形框架柱层间现有受剪承载力可按下列公式计算, 并取较小值:

$$V_{cy} = \frac{M_{cy}^u + M_{cy}^L}{H_n} \quad (\text{B. 0. 2-1})$$

$$V_{cy} = \frac{0.16}{\lambda + 1.5} f_{ck} b h_0 + f_{yk} \frac{A_w}{s} h_0 + 0.056N \quad (\text{B. 0. 2-2})$$

式中 M_{cy}^u 、 M_{cy}^L —— 分别为验算层偏压柱上、下端的现有受弯承载力;

λ —— 框架柱的计算剪跨比, 取 $\lambda = H_n / 2h_0$;

当 $\lambda < 1$ 时, 取 $\lambda = 1$; 当 $\lambda > 3$ 时, 取 $\lambda = 3$;

N —— 对应于重力荷载代表值的柱轴向压力,

当 $N > 0.3f_{ck}bh$ 时, 取 $N = 0.3f_{ck}bh$;

A_w —— 配置在同一截面内箍筋各肢的截面面积;

f_{yk} —— 箍筋抗拉强度标准值, I 级钢取 $235\text{N}/\text{mm}^2$;

f_{ck} —— 混凝土轴心抗压强度标准值, C13 取 $8.7\text{N}/\text{mm}^2$, C18 取 $12.1\text{N}/\text{mm}^2$, C23 取 $15.4\text{N}/\text{mm}^2$, C28 取 $18.8\text{N}/\text{mm}^2$;

s —— 箍筋间距;

b —— 验算方向柱截面宽度;

h 、 h_0 ——分别为验算方向柱截面高度、有效高度；

H_n ——框架柱净高。

B. 0. 3 对称配筋矩形截面偏压柱现有受弯承载力可按下列公式计算：

当 $N \leq \xi_{bk} f_{cmk} b h_0$

$$M_{cy} = f_{yk} A_s (h_0 - a'_s) + 0.5 N h (1 - N / f_{cmk} b h) \quad (\text{B. 0. 3-1})$$

当 $N > \xi_{bk} f_{cmk} b h_0$

$$M_{0y} = f_{yk} A_s (h_0 - a'_s) + \xi (1 - 0.5 \xi) f_{cmk} b h_0^2 - N (0.5 h - a'_s) \quad (\text{B. 0. 3-2})$$

$$\xi = [(\xi_{bk} - 0.8) N - \xi_{bk} f_{yk} A_s] / [(\xi_{bk} - 0.8) f_{cmk} b h_0 - f_{yk} A_s] \quad (\text{B. 0. 3-3})$$

式中 N ——对应于重力荷载代表值的柱轴向压力；

A_s ——柱实有纵向受拉钢筋截面面积；

f_{yk} ——现有钢筋抗拉强度标准值，I 级钢取 235N/mm²，II 级钢取 335N/mm²；

f_{cmk} ——柱现有混凝土弯曲抗压强度标准值；C13 取 9.6N/mm²，C18 取 13.3N/mm²，C23 取 17.0N/mm²，C28 取 20.6N/mm²；

a'_s ——受压钢筋合力点至受压边缘的距离；

ξ_{bk} ——相对界限受压区高度，I 级钢取 0.6，II 级钢取 0.55；

h 、 h_0 ——分别为柱截面高度和有效高度；

b ——柱截面宽度。

B. 0. 4 砖填充墙钢筋混凝土框架结构的层间现有受剪承载力可按下列公式计算：

$$V_{my} = \sum (M_{cy}^u + M_{cy}^l) / H_c + f_{vEk} A_m \quad (\text{B. 0. 4-1})$$

$$f_{vEk} = \xi_N f_{vk} \quad (\text{B. 0. 4-2})$$

式中 ξ_N ——砌体强度的正压力影响系数,可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》采用;

f_{vk} ——砖墙的抗剪强度标准值,可按现行国家标准《砌体结构设计规范》采用;

A_m ——砖填充墙水平截面面积,可不计入宽度小于洞口高度 1/4 的墙肢;

H_0 ——柱的计算高度,两侧有填充墙时,可采用柱净高的 2/3,一侧有填充墙时,可采用柱净高。

B. 0. 5 带边框柱的钢筋混凝土抗震墙的层间现有受剪承载力可按下列式计算:

$$V_{wy} = \frac{1}{\lambda - 0.5} (0.04f_{ck}A_w + 0.1N) + 0.8f_{yk} \frac{A_{sk}}{s} h_0 \quad (\text{B. 0. 5})$$

式中 N ——对应于重力荷载代表值的抗震墙轴向压力,

当 $N > 0.2f_{ck}A_w$ 时,取 $N = 0.2f_{ck}A_w$;

A_w ——抗震墙的截面面积;

A_{sk} ——配置在同一水平截面内的水平钢筋截面面积;

λ ——抗震墙的计算剪跨比;其值可采用计算楼层至该抗震墙顶的 1/2 高度与抗震墙截面高度之比,当小于 1.5 时取 1.5,当大于 2.2 时取 2.2。

附录 C 木构件常用截面尺寸

- C. 0. 1** 旧式木骨架的木柱常用圆截面尺寸,宜按表 C. 0. 1 采用。
- C. 0. 2** 旧式木骨架楼层木大梁常用截面尺寸,宜按表 C. 0. 2 采用。
- C. 0. 3** 旧式木骨架的木龙骨常用截面尺寸,宜按表 C. 0. 3 采用。
- C. 0. 4** 旧式木骨架的木柁常用截面尺寸,宜按表 C. 0. 4 采用。
- C. 0. 5** 旧式木骨架的木檩常用截面尺寸,宜按表 C. 0. 5 采用。
- C. 0. 6** 旧式木骨架的木椽常用截面尺寸,宜按表 C. 0. 6 采用。

木柱常用圆截面尺寸(cm) 表 C. 0. 1

进深 (m)	部位	合瓦或仰瓦灰椽屋面				干岔瓦、灰平顶或 泥卧水泥瓦屋面			
		开 间 (m)				开 间 (m)			
		2. 80	3. 00	3. 20	3. 40	2. 80	3. 00	3. 20	3. 40
3. 60	檐 柱	14				14			
	排山柱	12				12			
	角 柱	12				12			
3. 90	檐 柱	14	16			15	15	15	
	排山柱	12	13			12	12	12	
	角 柱	12	12			12	12	12	
4. 20	檐 柱	16	16	16		15	15	15	
	排山柱	13	13	13		12	12	12	
	角 柱	12	12	12		12	12	12	
4. 50	檐 柱	16	16	17	17	15	15	16	16
	排山柱	13	13	13	13	12	12	13	13
	角 柱	12	12	12	12	12	12	12	12

楼层木大梁常用截面尺寸(cm) 表 C. 0. 2

跨度 (m)	截面 形状	宿舍、办公室		教室、过道、楼梯等	
		龙骨长度(m)		龙骨长度(m)	
		3. 00,3. 20	3. 40,3. 60	3. 00,3. 20	3. 40,3. 60
3. 60	圆	24	25	27	28
	方	12×27	12×28	12×30	15×30
3. 80	圆	25	26	28	29
	方	12×28	12×29	15×30	15×31
4. 00	圆	26	27	29	30
	方	12×29	12×30	15×31	15×32
4. 20	圆	27	28	30	31
	方	12×30	15×30	15×32	15×33
4. 40	圆	28	29	31	32
	方	15×30	15×31	15×33	15×34
4. 60	圆	29	30	32	33
	方	15×31	15×32	15×34	15×35
4. 80	圆	30	31	33	34
	方	15×32	15×33	15×35	18×36
5. 00	圆	31	32	34	35
	方	15×33	15×34	18×36	18×37

注:①本表适用于木板面层的楼地面;
②本表中圆木直径尺寸系指中径。

木龙骨常用截面尺寸(cm) 表 C. 0. 3

跨 度 (m)	宿舍、办公室等	教室、过道、楼梯间等
2. 00	5×9	5×11
2. 20	5×10	5×12
2. 40	5×11	5×13
2. 60	5×12	5×14
2. 80	5×13	5×15
3. 00	5×14	5×16
3. 20	5×15	5×17
3. 40	5×16	5×18
3. 60	5×17	5×19
3. 80	5×17	5×20
4. 00	5×18	5×21
4. 20	5×19	5×22
4. 40	5×20	5×23
4. 60	5×21	5×24
4. 80	5×22	5×25
5. 00	5×23	5×26

注:①龙骨间距按 40cm 计算;
②龙骨间必须每隔 1~1. 5 加 5cm×4cm 剪刀撑;
③本表适用于木板面层的楼地面。

木柁常用截面尺寸(cm)

表 C. 0. 4

进深 (m)	截面 形状	合瓦屋面				仰瓦灰硬屋面				干岔瓦屋面				灰顶或泥卧水 泥瓦屋面		
		开间 (m)				开间 (m)				开间 (m)				开间 (m)		
		2. 80	3. 00	3. 20	3. 40	2. 80	3. 00	3. 20	3. 40	2. 80	3. 00	3. 20	3. 40	2. 80	3. 00	3. 20
3. 60	圆 方	27 20×25				25 18×23				24 17×21				19 14×18	20 14×18	20 14×18
3. 90	圆 方	28 21×26	29 21×26			26 19×24	27 20×25			25 18×23	26 19×24	27 20×25		20 14×18	14×18	14×18
4. 20	圆 方	29 21×26	30 22×28	32 23×29		27 20×25	28 21×26	29 22×28		26 19×24	27 21×25	28 21×26		21 14×18	22 15×19	22 15×19
4. 50	圆 方	31 22×28	32 23×29	34 24×30	35 25×31	28 21×26	29 22×28	31 23×29	33 24×30	27 20×25	28 21×26	29 22×28	31 23×29			

注:本表中圆木直径尺寸系指中径。

木檩常用截面尺寸(cm)

表 C. 0. 5

跨度 (m)	截面 形状	屋 面 类 别																	
		合 瓦			仰瓦灰硬 或干盆瓦			灰 顶			泥卧水泥瓦			水泥瓦或陶瓦			小波形 石棉瓦	铅铁或 油 毡	
		檩 距 (m)			檩 距 (m)			檩 距 (m)			檩 距 (m)			檩 距 (m)			檩 距 (m)	檩 距 (m)	
	0.90	1.10	1.25	0.90	1.10	1.25	0.80	0.90	1.10	1.25	0.90	1.10	1.25	0.70	0.90	1.10	0.85	0.85	
2.80	圆方	16			15	16	17	13	13	14	15	13	14	14	11 6×15 (6×12)	12 8×15 (6×15)	12 8×15 (6×15)	11 6×15 (6×12)	11 6×15 (6×12)
3.00	圆方	17	18	19	16	17	18	13	14	15	15	13	14	15	12 8×15 (6×12)	12 8×15 (6×15)	13 10×15 (8×15)	12 8×15 (6×12)	11 6×15 (6×12)
3.20	圆方	18	19	20	16	18	19	14	14	15	16	14	15	15	12 8×15 (6×15)	13 10×15 (8×15)	13 10×15 (8×15)	12 8×15 (6×15)	12 8×15 (6×12)
3.40	圆方	19	20	21	17	19	19					14	15	16	13 10×15 (6×15)	13 10×15 (8×15)	14 10×18 (10×15)	13 10×15 (6×15)	12 8×15 (6×15)

注:①灰顶房不考虑有顶棚;

②表中所列圆檩直径尺寸系指跨中而言,欲求稍径须从表中尺寸减以 0.4 倍跨长(m)即可;

③表中括号内尺寸系直放檩尺寸,如木檩顺屋面放置,上钉有密排望板,或有椽条(间距 $\leq 15\text{cm}$)时,可按直放檩考虑。

木椽常用截面尺寸(cm)

表 C. 0. 6

跨度 (m)	截面 形状	水泥瓦、陶瓦屋面			合瓦、筒瓦等屋面
		单跨椽椽距(m)		两跨连续椽椽距(m)	椽距(m)
		0.70	0.90	1.10	0.15
0.90	圆 方				5 5×5
1.25	圆 方	7 5×8	8 5×8	8 5×8	5×6 5×5
1.40	圆 方	8 5×8	8 5×8	8 5×8	5×6
1.70	圆 方	8 5×8	9 5×8	9 5×10	5×8
2.00	圆 方	9 5×8	9 5×10	9 5×10	5×8

附录 D 本标准用词说明

D. 0. 1 执行本标准条文时,要求严格程度不同的用词说明如下,以便在执行中区别对待。

- (1) 表示很严格,非这样做不可的:
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:
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:
正面词采用“宜”或“可”;反面词采用“不宜”。

D. 0. 2 条文中必须按指定的标准、规范或其他有关规定执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……要求”。

附加说明

本标准主编单位、参加单位和 主要起草人名单

主 编 单 位：中国建筑科学研究院

参 加 单 位：机械部设计研究总院、国家地震局工程力学研究所、
北京市房地产科学技术研究所、同济大学、冶金部建
筑科学研究总院、清华大学、四川省建筑科学研究
院、铁道部专业设计院、上海建筑材料工业学院、陕
西省建筑科学研究所、辽宁省建筑科学研究所、江苏
省建筑科学研究所、西安冶金建筑学院

主要起草人：戴国莹 杨玉成 李德虎 王骏孙 李毅弘
魏 琏 张良铎 刘惠珊 徐 建 朱伯龙
宋绍先 柏傲冬 吴明舜 高云学 霍自正
楼永林 徐善藩 谢玉玮 那向谦 刘昌茂
王清敏