

GB(参)

188

多层与高层建筑 结构设计技术规定

JSJ 23-92

机械工业部设计研究院

一九九三年九月

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

多层与高层建筑 结构设计技术规定

JSJ 23-92



机械工业部设计研究院
一九九三年九月

编 制 说 明

本规定是以最近实施的国家标准、规范、规程为基础,针对多层与高层建筑设计需要,参照近年来国内有关单位与我院的一些科研成果、工程实践经验以及全部规定和资料、经过分析、归纳、综合而制定的。规定是我院内部多层与高层建筑设计的依据。

本规定共九章、十二个附录。其主要内容有:总则、结构设计的基本规定、荷载和地震作用、地基设计、基础设计、砌混结构、钢筋混凝土框架结构、钢筋混凝土剪力墙结构、钢筋混凝土框架—剪力墙结构。附录中提供了我院最新的科研成果:《梁腹具有矩形孔洞钢筋混凝土梁的设计与构造》、《梁腹具有圆形孔洞钢筋混凝土梁的设计与构造》和《框架扁梁结构的设计方法》。

在使用本规定的过程中,希望注意积累资料、总结经验,如发现有需要修改和补充之处,请随时向院总工程师室提出,以供今后修订时参改。

机械工业部设计研究院

一九九三年九月

目 录

第一章 总则	1
第一节 基本原则.....	1
第二节 抗震设计的原则.....	2
第二章 设计的基本规定	7
第一节 结构体系与选型.....	7
第二节 楼板结构	11
(I) 楼板结构选型	11
(II) 楼板的连接构造	13
第三节 建筑结构的平面和竖向布置	18
(I) 建筑结构的平面布置	18
(II) 建筑结构的竖向布置	21
(III) 变形缝	24
第四节 内力和位移的计算	29
(I) 计算的一般原则	29
(II) 高层建筑结构的稳定和倾覆验算	32
(III) 高层建筑结构水平位移的限值	33
第三章 荷载和地震作用	36
第一节 竖向荷载	36
(I) 楼面和屋面活荷载	36
(II) 施工和检修荷载及栏杆水平荷载	40
(III) 其它荷载	41
第二节 风荷载	42

第三节	地震作用	46
(I)	一般规定	46
(II)	水平地震作用计算	49
(III)	竖向地震作用计算	51
(IV)	结构自振周期	52
第四节	荷载效应和地震作用效应的组合	53
第四章	地基设计	58
第一节	基本规定	58
第二节	地基计算	63
(I)	承载力计算	63
(II)	变形和稳定性计算	65
第三节	地基处理	68
(I)	一般规定	68
(II)	液化土处理	69
(III)	预防建筑物受到地基变形危害的措施	70
第五章	基础设计	73
第一节	基础选型和埋置深度	73
(I)	基础选型	73
(II)	基础埋置深度	75
第二节	基础构造要求	76
(I)	刚性基础	76
(II)	扩展基础	78
(III)	柱下钢筋混凝土条形基础	81
(IV)	筏形基础	83
第三节	箱形基础	86
(I)	一般规定	86
(II)	地基计算	87
(III)	箱形基础计算	88

(Ⅳ) 构造要求	94
第四节 桩基础	100
(Ⅰ) 一般规定	100
(Ⅱ) 桩基础计算	104
(Ⅲ) 构造要求	109
第六章 砌混结构	117
第一节 基本规定	117
第二节 计算要则	122
第三节 多层砖房的构造措施	126
(Ⅰ) 砖砌体	126
(Ⅱ) 砖墙砌体的连接	129
(Ⅲ) 构造柱	134
第四节 多层砌块房屋的构造措施	136
(Ⅰ) 砌块砌体	136
(Ⅱ) 钢筋混凝土芯柱和构造柱	138
第五节 底层框架砖房和多层内框架砖房	140
(Ⅰ) 一般规定	140
(Ⅱ) 计算要点	141
(Ⅲ) 构造措施	142
第六节 钢筋混凝土板梁	143
(Ⅰ) 钢筋混凝土板	143
(Ⅱ) 钢筋混凝土梁	151
第七节 圈梁、过梁	156
(Ⅰ) 圈梁	156
(Ⅱ) 过梁	160
第七章 钢筋混凝土框架结构	163
第一节 基本规定	163
(Ⅰ) 类型和选型	163

(I)	结构布置	164
(II)	计算要则	166
(IV)	材料	167
第二节	框架梁	168
(I)	一般规定	168
(I)	承载力	168
(II)	构造要求	171
第三节	框架柱	176
(I)	一般规定	176
(I)	承载力计算	178
(II)	构造要求	181
第四节	框架节点	189
第八章	钢筋混凝土剪力墙结构	205
第一节	基本规定	205
(I)	结构布置	205
(I)	剪力墙类型	207
第二节	截面设计	210
(I)	一般规定	210
(I)	承载力计算	218
第三节	构造要求	225
第四节	底层大空间剪力墙结构	232
(I)	一般规定	232
(I)	框支梁	235
(II)	框支柱	236
(IV)	框支剪力墙上部墙体	238
(V)	落地剪力墙	242
第九章	框架—剪力墙结构	244
第一节	基本规定	244

(1) 结构布置.....	244
(1) 结构计算.....	245
第二节 剪力墙.....	247
第三节 框架.....	248
附录一 国内外高层建筑概况.....	250
附录二 国家重点抗震城市.....	262
附录三 《地震基本烈度十度区建筑抗震设防暂行规定》(89)建抗 字第 426 号文件.....	263
附录四 常用材料和构件自重.....	265
附录五 风荷载的风载体型系数.....	271
附录六 我国需考虑远震影响的城镇.....	275
附录七 建筑结构的安全等级.....	276
附录八 灌注桩工艺选择.....	278
附录九 钢筋的锚固长度和搭接长度.....	279
附录十 梁腹具有矩形孔洞钢筋混凝土梁的设计及构造.....	282
附录十一 梁腹具有圆形孔洞钢筋混凝土梁的设计和构造	288
附录十二 框架扁梁结构的设计方法.....	293

第一章 总 则

第一节 基本原则

第1·1·1条 为在多层与高层建筑结构设计中,贯彻执行国家的技术经济政策和现行标准、规范,做到技术先进、经济合理、安全适用,确保质量,特制订本规定。

第1·1·2条 本规定适用于非抗震设计和抗震设防烈度为6度至9度(以下简称6度至9度)的七层及七层以下的砌混或钢筋混凝土多层建筑结构与八层及八层以上的钢筋混凝土高层建筑结构。

多层与高层建筑的适用房屋最大高度见表1·1·2。

多层与高层建筑的适用房屋最大高度(m) 表1·1·2

类 别	非抗震 设计	设 防 烈 度			
		6 度	7 度	8 度	9 度
砌混结构多层建筑	27	24	21	18	12
钢筋混凝土结构多层建筑	42	42	35	30	25
钢筋混凝土结构高层建筑	140	140	120	100	60

注: 房屋高度指室外地面至檐口的高度。不包括局部突出屋面的电梯间、楼梯间、水箱间及塔楼等部分的高度。半地下室可从地下室室内地面算起,全地下室从室外地面算起。

第1·1·3条 多层与高层建筑结构设计应与建筑、设备和施工密切配合。重视结构的选型和构造,并根据功能要求选用切实可行、经济合理、便利施工的结构方案。

第1·1·4条 结构设计应根据结构特点力求技术先进,要

积极采用成熟的新技术、新结构、新工艺、新材料。

第 1·1·5 条 在选用构、配件标准图和通用图时,应优先采用国家标准图、地区和院通用图。并结合工程的具体使用情况,对构、配件的设计、计算和构造进行必要的复核和修改补充,以保证结构安全和设计质量。

第 1·1·6 条 多层与高层建筑结构设计应符合《建筑设计防火规范》GBJ16-87 及《高层民用建筑设计防火规范》GBJ45-82(试行本)等有关条文的要求。根据建筑物的耐火等级,正确选用建筑结构构件的燃烧性能和耐火极限。

第 1·1·7 条 本规定是遵照国家现行有关标准、规范、规程等,并参照实践经验及近几年的科研成果而编制的。凡本规定未涉及的部分,均应遵守国家有关标准、规范、规程等的规定。

注:① 一般将“设防烈度为 6 度、7 度、8 度、9 度、10 度”简称“6 度、7 度、8 度、9 度、10 度”;

② 砌混结构体系指由砌体墙或砌体柱(包括砖、砌块等)以及底层框架或内框架承重,钢筋混凝土楼、屋盖所组成的结构体系。

第二节 抗震设计的原则

第 1·2·1 条 需要抗震设防的多层与高层建筑应根据其重要性,按表 1·2·1 确定其建筑类别及其设防标准。

一、当 6 度为下列情况之一时,仍需进行地震作用计算;

1. 按《建筑抗震设计规范》GBJ11-89(以下简称《抗震规范》)有关具体规定;

2. IV 类场地上的较高(高于 40m 的框架结构和高于 60m 的剪力墙结构及框架—剪力墙结构的民用房屋和类似的工业厂房)的建筑。

二、当建筑场地为 I 类场地时,除丁类建筑外,建筑可按原烈度降低一度采取抗震构造措施,地震作用仍按原烈度计算,但 6 度

时构造措施可不降低。

建筑类别及其设防标准

表 1·2·1

建筑类别	建筑的重要性	抗震措施	地震作用计算
甲类	特殊要求的建筑,如遇地震破坏会导致严重后果(如产生放射性物质的污染,剧毒气体的扩散,大爆炸和其他政治、经济、社会的重大影响等)的建筑。应按国家规定的批准权限报请批准执行。	特殊考虑	按专门研究的地震动参数计算
乙类	国家重点抗震城市的生命线工程的建筑(如医疗、广播、电视、通讯、交通枢纽、供水、供电、供气、消防、粮食等)。应按批准的城市抗震防灾规划或有关部门的批准文件执行。	提高一度(9度时可适当提高)	按原设计烈度,6度时不进行地震作用计算。
丙类	甲、乙、丁类以外的一般建筑	原设防烈度	同上
丁类	次要的建筑,如遇地震破坏不易造成人员伤亡和较大经济损失的建筑等	降低一度(6度时可不降低)	

注: 国家重点抗震城市见附录二。

第 1·2·2 条 多层与高层建筑结构的抗震设计应按表 1·

2·2 规定的设防水准及其相应的概率水平进行。

设防水准及其概率水平

表 1·2·2

水 准	涵 义	要 求	设计基准期内的超越概率
第一水准	小震不坏	当遭受低于本地区设防烈度的多遇地震影响时,一般不受损坏或无需修理仍可继续使用	多遇地震对应的众值烈度 63.2%
第二水准	中震可修	当遭受本地区设防烈度的地震影响时,可能损坏,经一般修理或无需修理仍可继续使用	基本烈度 10%
第三水准	大震不倒	当遭受高于本地区烈度的罕遇地震影响时,不致倒塌或发生危及生命的严重破坏	罕遇地震对应的烈度 2~3%

第 1·2·3 条 对于抗震设防烈度为 10 度地区和行业有特

殊要求的建筑抗震设计,应按《地震基本烈度十度区建筑抗震设防暂行规定》(89)建抗字第 426 号文件(见附录三)执行。

第 1·2·4 条 为使多层与高层建筑具有足够的抗震能力,达到“三个水准”的基本要求。设计中应充分贯彻“概念设计”的原则。

一、选择建筑场地时,宜选择有利于抗震的地段,避开不利于抗震的地段和危险地段。采取措施保证地基稳定性,并避免产生共振的可能;

二、结构平面布置应力求简单、均匀、对称、规则。并使水平作用线尽量靠近平面的抗侧刚度中心,以减少扭转影响;

三、建筑尽量避免竖向体型复杂,外挑内收,突然变化。竖向质量分布和刚度变化应力求均匀、连续、规则。楼层不宜错层;

四、结构体系应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径。应使结构的抗震分析更符合结构地震时的实际状态;

五、加强空间整体性,设置多道抗震防线,应避免因部分结构或构件破坏而导致整个结构体系丧失抗震能力;

六、抗震结构体系应具备必要的强度、良好的变形能力和耗能能力。保证构件的延性,避免脆性破坏。并采取措施防止结构失稳和倾覆;

七、结构体系宜具有合理的刚度和强度分布,避免因局部削弱或突变形成薄弱部位,产生过大的应力集中或塑性变形集中;对结构受力关键部位,可能出现的薄弱部位,施工操作有一定困难的部位以及今后在使用上有可能变化的部位,应采取加强措施提高抗震能力,以确保安全;

八、抗震结构各构件之间应有可靠和合理的连接与锚固,其连接与锚固性能不应低于其连接构件的承载力,并能保证地震时结构的稳定;

九、尽量减轻结构自重,采用轻质建筑材料,降低其重心位置,

以减小地震作用影响；

十、充分考虑非结构构件的变形对结构抗震的不利影响，应与主体结构有可靠的连接或锚固，避免地震时伤人或砸坏重要设备。

第 1·2·5 条 钢筋混凝土结构构件的抗震设计，应根据结构类型、房屋高度、设防烈度按表 1·2·5 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。

钢筋混凝土结构的抗震等级 表 1·2·5

结 构 类 型		设 防 烈 度							
		6		7		8		9	
框架结构	房屋高度(m)	≤25	>25	≤35	>35	≤35	>35	≤25	>25
	框 架	四	三	三	二	二	—	—	—
框架—剪力墙结构	房屋高度(m)	≤50	>50	≤60	>60	≤50	50~80	>80	≤25 >25
	框 架	四	三	三	二	三	二	—	二 —
	剪力墙	三	三	二	二	二	—	—	—
剪力墙结构	房屋高度(m)	≤60	>60	≤80	>80	<35	35~80	>80	≤25 >25
	一般剪力墙	四	三	三	二	三	二	—	二 —
	框支落地剪力墙底部加强区	三	二	二	二	二	—	不宜采用	不应采用
	框支层框架	三	二	二	—	二	—	不宜采用	不应采用

注：① 一般将“抗震等级为一、二、三、四级”简称“一、二、三、四级”；

② 框架—剪力墙结构中，当剪力墙部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其框架部分应按框架结构的抗震等级取用；

③ 有框支层的剪力墙结构，除落地剪力墙底部加强区外，均可按一般剪力墙结构的抗震等级取用；

④ 8 度的丙类建筑且房屋高度不超过 12m 的一般民用建筑框架结构(体育馆和影剧院等除外)和类似的工业建筑框架结构，抗震等级可采用三级；

⑤ 房屋高度指室外地面至檐口的高度。

第 1·2·6 条 结构抗震验算,应符合下列规定:

一、6 度时的建筑(建造于Ⅳ类场地土上较高的建筑除外)和本规定各章规定不验算的结构可不进行截面抗震验算,但应符合有关的抗震措施要求;

二、本条第一、三款以外的结构,应按第三章第四节规定进行截面抗震验算;

三、符合第二章第四节(Ⅲ)规定的结构,除按第三章第四节规定进行截面抗震验算外,尚宜进行相应的变形验算。

第二章 设计的基本规定

第一节 结构体系与选型

第 2·1·1 条 本规定包括的结构体系有:砌混结构、框架结构、框架—剪力墙结构、剪力墙结构,其不同结构体系房屋适用的最大高度和层数应按下列规定:

一、一般情况下应符合表 2·1·1 的要求。

各类结构体系的房屋最大适用高度(m)和层数

表 2·1·1

结 构 体 系			非抗震 设计	设 防 烈 度			
				6 度	7 度	8 度	9 度
砌 混 结 构	承重墙体类型	最小 墙厚(m)					
	烧结普通砖墙	0.24	27(九)	24(八)	21(七)	18(六)	12(四)
	混凝土空心 小型砌块墙	0.19	21(七)	21(七)	18(六)	15(五)	——
	混凝土空心 中型砌块墙	0.20	18(六)	18(六)	15(五)	9(三)	——
	粉煤灰实心 中型砌块墙	0.24	18(六)	18(六)	15(五)	9(三)	——
	底层框架砖房		22(七)	19(六)	19(六)	16(五)	11(三)
	多排柱内框架砖房		19(六)	16(五)	16(五)	14(四)	7(二)
	单排柱内框架砖房		16(五)	14(四)	14(四)	11(三)	——
框 架 结 构	现 浇		60	60	55	45	25
	装配整体		50	50	35	25	——
框 架— 剪 力 墙 结 构	现 浇		130	130	120	100	50
	装配整体		100	100	90	70	——
剪 力 墙 结 构	无框支墙		140	140	120	100	60
	部分框支墙		120	120	100	80	——

注:① 表内数字为房屋最大高度(m),其计算方法同第一章第1·1·2条注,括号内数字为房屋最多层数。

② 采用砌混结构体系的医院、教学楼等横墙较少的房屋,房屋高度限值应比表中规定相应降低3m,层数相应减少一层,各层横墙很少(即接近规范所规定的最大间距者)的房屋,应根据具体情况再适当降低房屋高度和减少层数。

③ 砖房的层高不宜超过4m,砌体房屋的层高不宜超过3.6m。

④ 填充墙框架结构按框架结构考虑。

⑤ 装配整体框架指预制板、梁、柱,利用后浇混凝土浇成整体框架。

⑥ 部分框支墙指房屋底部一部分剪力墙不落地,而由框架支承。

⑦ 砌混结构体系指砖(砌块)墙或砖(砌块)柱(包括配筋砖柱)以及底层框架或内框架承重,钢筋混凝土楼、屋盖所组成的结构体系;

框架结构体系指只有梁、柱组成的纯框架结构体系;

剪力墙结构体系包括剪力墙结构和壁式框架结构体系;

框架—剪力墙结构体系是框架和剪力墙共同作用的结构体系。

⑧ 本表及本表以后各表中,“——”表示该类结构不宜采用。

⑨ 6度的建筑(建造于Ⅳ类场地上较高的高层建筑除外)可不进行抗震验算,但应符合第七~九章有关抗震构造规定的要求;

⑩ 框架—剪力墙结构中,当剪力墙部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的50%时,其框架部分应按框架的抗震等级采用;

⑪ 有框支层的剪力墙结构,除落地剪力墙墙底部加强区外,均可按一般剪力墙结构的剪力墙等级取用;

⑫ 8度的丙类建筑且房屋高度不超过12m的规则的一般民用框架结构(体育馆和影剧院等除外)和类似的工业框架结构,抗震等级可采用三级。

二、当有可靠的科学试验或采取有效措施时,表中高度(层数)可适当放宽。

三、位于Ⅳ类场地的建筑、对不规则结构或有框支层剪力墙结构,表中高度(层数)应适当降低。

注:本规定的“剪力墙”即国家标准《抗震规范》中的“抗震墙”。

第2·1·2条 多层建筑和高层建筑的结构选型应根据房屋的建筑功能、房屋高度、建筑体型、施工技术、吊装设备、场地类别等条件,经技术经济比较确定,一般可参照表2·1·2确定适宜采

用的结构体系。

适宜采用的结构体系

表 2·1·2

房屋类型	房 屋 高 度 H(m)		
	H≤30	30<H≤60	60<H
住宅楼	砌混、框架	剪力墙(框架—剪力墙、筒体)	剪力墙、筒体、(框架—剪力墙)
集体宿舍楼、旅馆客房楼	砌混、框架	剪力墙、(框架、框架—剪力墙)	—
多层厂房、多层仓库	砌混、框架	框架、框架—剪力墙	—
办公楼、科研楼、医疗楼	砌混、框架	框架、框架—剪力墙(剪力墙、筒体)	框架—剪力墙、筒体
高级宾馆	砌混、框架	框架—剪力墙、剪力墙、(框架、筒体)	剪力墙、框架—剪力墙、筒体
商业楼、金融楼、电讯楼、综合楼	砌混、框架	框架—剪力墙、筒体	框架—剪力墙、筒体

第 2·1·3 条 确定建筑结构的结构的选型时,应考虑其刚度与场地地质条件的关系,并通过调整建筑结构刚度使建筑结构的自振周期避开场地土的卓越周期,以避免地震时产生共振或准共振现象而导致建筑结构的破坏。

场地土的卓越周期与地质条件有关,一般情况下,硬土层的卓越周期约为 0.14~0.4 秒,软土层的卓越周期约为 0.5~1.5 秒。

为了避免产生共振,对一般高层建筑建议按下列要求考虑,建筑场地土的卓越周期 T_g 与建筑结构的自振周期 T 应有差值,避开共振区。

第 2·1·4 条 需要抗震设防的大柱网、大空间的多层建筑房屋,宜采用框架—剪力墙结构或壁式框架结构;若层高及楼面活