

混凝土

结构规范

工程建设标准规范分类汇编

2000年版

GONGCHENG
JIANSHE
BIAOZHONGUIFAN
FENLEIHUIBIAN

● 中国建筑工业出版社

2000

工程建设标准规范分类汇编

混凝土结构规范

(2000年版)

本社编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土结构规范:2000年版/中国建筑工业出版社编. —北京:
中国建筑工业出版社,2000
ISBN 7-112-04105-8

I. 混… II. 中… III. 混凝土结构-标准-汇编 IV. TU37-65

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第57847号

工程建设标准规范分类汇编

混凝土结构规范

(2000年版)

本社编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 58¼ 插页: 4 字数: 1296千字

2000年10月第一版 2000年10月第一次印刷

印数: 1—4000册 定价: 110.00元

ISBN 7-112-04105-8

TU·3221 (9555)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

中华人民共和国行业标准

钢筋混凝土高层建筑结构设计 与 施 工 规 程

JGJ 3—91

主编单位：中国建筑科学研究院
批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：1991年10月1日

关于发布行业标准《钢筋混凝土高层 建筑结构设计与施工规程》的通知

建标[1991]271号

各省、自治区、直辖市建委（建设厅），计划单列市建委，国务院有关部门、委：

根据原城乡建设环境保护部（84）城科字第153号文的要求，由中国建筑科学研究院主编的《钢筋混凝土高层建筑结构与施工规程》，业经审查，现批准为行业标准，编号JGJ3—91，自一九九一年十月一日起施行。部标准《钢筋混凝土高层建筑建筑结构设计与施工规定》JGJ3—79同时废止。

本规程由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究所负责管理和解释，由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部
一九九一年四月二十九日

主要符号

材料性能

- C20——表示立方体强度标准值为20N/mm²的混凝土强度等级；
 E_c ——混凝土弹性模量；
 E_s ——钢筋弹性模量；
 G ——混凝土剪变模量；
 f_{ck} 、 f_o ——混凝土轴心抗压强度标准值、设计值；
 f_{cm} 、 f_{cm} ——混凝土弯曲抗压强度标准值、设计值；
 f_{tk} 、 f_t ——混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值；
 f_{yk} ——钢筋强度标准值；
 f_y 、 f_y' ——钢筋的抗拉、抗压强度设计值；
 f_s ——地基土静承载力设计值；
 f_{se} ——地基土抗震承载力设计值；
 f_k ——地基土静承载力标准值；

作用和作用效应

- N ——轴向力设计值；
 M ——弯矩设计值；
 V ——剪力设计值；
 T ——扭矩设计值；
 S ——作用引起的效应（内力和位移）或各种

效应基本组合；

- u_T ——计算自振周期时的假想顶点位移；
 w_0 ——基本风压；
 w_k ——风荷载标准值；
 W_k ——总风荷载标准值；
 G_E ——计算地震作用时，结构总重力荷载代表值；

- G_{eq} ——结构等效总重力荷载代表值；
 F_{ok} ——结构总水平地震作用标准值；
 F_{evk} ——结构总竖向地震作用标准值；
 F ——顶点集中荷载；
 q ——均布荷载；
 q_{max} ——倒三角形分布荷载的最大值；
 ΔF_n ——顶部附加水平地震作用标准值；
 p ——基础底面压力；
 u ——结构顶点水平位移；
 Δu ——楼层层间位移；
 θ ——楼层位移角；

几何参数

- A_s 、 A_s' ——受拉区、受压区纵向钢筋截面面积；
 A_{sv} 、 A_{sh} ——同一截面各肢竖向、水平箍筋（或剪力墙的水平分布钢筋）的全部截面面积；
 A_{sw} ——剪力墙腹板竖向分布钢筋的全部截面面积；
 A ——剪力墙截面面积；
 A_w ——T形、I形截面剪力墙腹板的面积；

S ——箍筋间距;

系 数

- A_{op} ——墙面洞口面积;
- A_f ——墙面总面积;
- H ——建筑总高度;
- H_i ——建筑第 i 层高度;
- H_{c0} ——框架柱的净高;
- L ——桩的长度; 建筑物平面的长度;
- a_s, a'_s ——纵向受拉钢筋合力点、受压钢筋合力点至截面近边的距离;
- b ——矩形截面宽度、T形和I形截面的腹板宽度; 建筑平面外伸部分的宽度;
- b_b, b_w, b_f ——梁、柱、剪力墙截面宽度;
- b_f, b'_f ——T形、I形截面受拉区及受压区翼缘的宽度;
- a ——剪力墙墙肢轴线距离;
- d ——钢筋直径; 桩的内径;
- l_j, l_j ——杆端刚域长度;
- B ——建筑物平面宽度;
- B_{max} ——建筑物平面最大宽度;
- e_0 ——轴向力作用点至截面重心距离;
- e ——偏心距;
- h ——层高; 截面高度;
- h_0 ——截面有效高度;
- h_f, h'_f ——T形、I形截面受拉区及受压区翼缘高度;
- l ——杆长; 建筑平面外伸部分的长度;
- l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度;
- l_0 ——计算跨度; 带刚域杆件中段长度;

- α, α_v ——水平、竖向地震影响系数;
- $\alpha_{max}, \alpha_{vmax}$ ——水平、竖向地震影响系数最大值;
- ψ_T ——基本周期考虑非承重砖墙影响的折减系数;
- β_z —— z 高度处的风振系数;
- β_n ——突出屋面小塔楼地震效应增大系数;
- η_v ——带刚域杆件考虑剪切变形的刚度折减系数;
- γ_j —— j 振型的参与系数;
- $\gamma_G, \gamma_{EH}, \gamma_{Ev}, \gamma_w$ ——荷载或作用组合的分项系数;
- γ_{RE} ——承载力抗震调整系数;
- δ_n ——顶点附加地震作用系数;
- ξ_s ——地基土抗震承载力调整系数;
- η_p ——弹塑性位移增大系数;
- λ ——剪跨比;
- μ ——截面形状系数;
- μ_s ——风荷载体型系数;
- μ_z ——风压高度变化系数;
- ν ——风的脉动影响系数;
- ξ ——风的脉动增大系数;
- ξ_y ——结构(构件)屈服强度系数;
- ρ ——纵向受拉钢筋配筋率;
- ρ_{sv} ——箍筋配筋率;
- η ——地震作用效应(内力或变形)的增大或

调整系数；

τ ——剪力墙的轴向变形影响系数；

η_j ——节点约束系数；

ψ_w ——风荷载组合系数；

μ_N ——柱子的轴压比；

其它

T ——结构自振周期；

T_g ——场地的特征周期。

第一章 总 则

第 1.0.1 条 钢筋混凝土高层建筑的结构设计应与建筑、设备和施工紧密配合，注意高层建筑结构的特点，做到安全适用、技术先进、经济合理。根据结构特点，积极采用成熟的新技术、新工艺、新材料。在确保质量的前提下，设计方案应力便施工，并有利于加快建设速度。

第 1.0.2 条 本规程适用于 8 层和 8 层以上的高层民用钢筋混凝土结构，其房屋高度和结构类型应符合本规程第二章第一节的规定。

本规程适用于非抗震设计的高层建筑和设防烈度 6 度至 9 度抗震设计的高层建筑。

第 1.0.3 条 高层建筑的设防烈度应按国家规定的权限审批、颁发的文件（图件）确定，一般情况下可采用基本烈度；对做过设防区划的地区，可按批准的地震动参数考虑抗震设防。

第 1.0.4 条 抗震设计的高层建筑，其重要性应按《建筑抗震设计规范》GBJ11—89 确定。

第 1.0.5 条 高层建筑结构设计中应重视结构的选型和构造，择优选用抗震及抗风性能好而经济合理的结构体系和平立面布置方案，在构造上应加强连接。在抗震设计中，应保证结构的整体抗震性能，使整个结构有足够的承载力、刚度和延性。

第 1.0.6 条 本规程根据《建筑结构设计统一标准》

GBJ68—84的原则规定；符号、计量单位和基本术语符合《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》GBJ83—85的要求。

第 1.0.7 条 本规程是遵照我国现行标准《建筑地基基础设计规范》、《建筑结构荷载规范》、《混凝土结构设计规范》、《建筑抗震设计规范》和《混凝土结构工程施工及验收规范》和其它有关规范，并结合高层建筑建筑的特点、实践经验 and 科研成果而补充编制的。高层建筑结构的设计与施工，除符合本规程外还应遵守国家有关规范的规定。

第二章 结构设计的一般规定

第一节 结构体系

第 2.1.1 条 本规程适用于框架、框架-剪力墙（包括框架-筒体）、现浇剪力墙（包括底层大空间剪力墙）和筒体（包括筒中筒和束筒）等结构体系的设计。

第 2.1.2 条 本规程房屋适用的最大高度应符合表 2.1.2 的要求。

房屋适用的最大高度 (m) 表 2.1.2

结构体系	非抗震设计		抗震设防烈度			
	6度	7度	8度	9度	6度	7度
框架	现浇	60	55	45	25	
	装配整体	50	35	25	—	
框架-剪力墙和 框架筒体	现浇	130	120	100	50	
	装配整体	100	90	70	—	
现浇剪力墙	无框支墙	140	120	100	60	
	部分框支墙	120	100	80	—	
筒中筒及束筒		180	150	120	70	

注：①房屋高度指室外地面至檐口高度，不包括局部突出屋面的水箱、电梯间等部分的高度。
 ②当房屋高度超过表中规定时，设计应有可靠依据并采取有效措施。
 ③位于Ⅳ类场地的建筑或不规则建筑，表中高度应适当降低。

第 2.1.3 条 高层建筑结构的高宽比不宜超过表 2.1.3 的限值。

高宽比的限值 表 2.1.3

结构类型	非抗震设计	抗震设防烈度		
		6度、7度	8度	9度
框架	5	5	4	2
框架-剪力墙、框架-筒体	5	5	4	3
剪力墙	6	6	5	4
筒中筒、成束筒	6	6	5	4

第 2.1.4 条 房屋高度超过 50m 时，宜采用现浇楼面结构，框架-剪力墙结构应优先采用现浇楼面结构。

房屋高度不超过 50m 时，除现浇楼面外，还可采用装配式整体式楼面，也可采用与框架梁或剪力墙有可靠连接的预制大楼板楼面。装配式楼面的构造要求按本规程第 5.7.1 条、第 5.7.2 条的规定。

房屋的顶层、结构转换层、平面复杂或开洞过大的楼层应采用现浇楼面结构。

第二节 结构平面布置

第 2.2.1 条 高层建筑的开间、进深尺寸和选用的构件类型应减少规格，以利于建筑工业化。

第 2.2.2 条 高层建筑的平面宜选用风压较小的形状，并应考虑邻近高层建筑对其风压分布的影响。

在高层建筑的一个独立结构单元内，宜使结构平面形状和刚度均匀对称。明显不对称的结构应考虑扭转对结构受力

的不利影响。

第 2.2.3 条 需要抗震设防的高层建筑，其平面布置应符合下列要求：

一、平面宜简单、规则、对称、减少偏心，否则应考虑其不利影响。

二、平面长度 L 不宜过长，突出部分长度 l 宜减小，凹角处宜采取加强措施（图 2.2.3）。 L 、 l 、 l' 等值宜满足表 2.2.3 的要求。

L 、 l 、 l' 的限值 表 2.2.3

设防烈度	L/B	L/B_{max}	l/b	l'/B_{max}
6度和7度	≤ 6	≤ 5	≤ 2	≥ 1
8度和9度	≤ 5	≤ 4	≤ 1.5	≥ 1

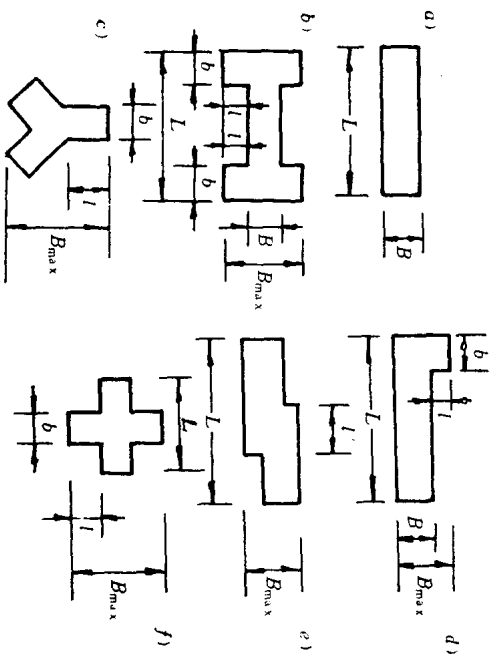


图 2.2.3 建筑平面

第 2.2.7 条 防震缝的最小宽度宜满足表 2.2.7 的要求。

防震缝的最小宽度 (mm) 表 2.2.7

结构类型	设 防 烈 度		
	6	7	8
框 架	4H + 10	5H - 5	7H - 35
框架-剪力墙	3.5H + 9	4.2H - 4	6H - 30
剪 力 墙	2.8H + 7	3.5H - 3	5H - 25

注: 表中 H 为相邻结构单元中较低单元的屋面高度(m), H 至少取 15m。

第 2.2.8 条 防震缝应沿房屋全高设置, 基础可不设防震缝, 但在防震缝处基础应加强构造和连接。

各结构单元之间或主楼与裙房之间不应采用牛腿托梁的做法设置防震缝。

第 2.2.9 条 当采用以下的构造措施和施工措施减少温度和收缩应力时, 可增大伸缩缝的间距:

- 一、在顶层、底层、底层、山墙和内纵墙端开间等温度变化影响较大的部位提高配筋率。
- 二、顶层加强保温隔热措施或采用架空通风屋面。
- 三、顶部楼层改用刚度较小的结构形式或顶部设局部温度缝, 将结构划分为长度较短的区段。
- 四、每 30 ~ 40m 间距留出施工后浇带, 带宽 800 ~ 1000mm, 钢筋可采用搭接接头。后浇带混凝土宜在两个月后浇灌, 后浇带混凝土浇灌时温度宜低于主体混凝土浇灌时的温度。

第 2.2.10 条 采用以下措施后, 高层部分与裙房之间

当平面局部突出部分的尺寸 $l/b \leq 1$ 且 $l/B_{max} \leq 0.3$ 、质量与刚度平面分布基本均匀对称时, 可按规则建筑进行抗震分析。

第 2.2.4 条 在设计中宜调整平面形状和尺寸、采取构造和施工措施, 不设伸缩缝、防震缝和沉降缝。当需要设缝时, 应将高层建筑结构划分为独立的结构单元。

第 2.2.5 条 当高层建筑结构未采取可靠措施时, 其伸缩缝间距不宜超出表 2.2.5 的限制。

伸缩缝的最大间距 表 2.2.5

结构类型	施 工 方 法	最 大 间 距 (m)
框 架	装配式	75
	现 浇	65
框架-剪力墙	现 浇	55
	外 墙 现 浇	65
剪 力 墙	外 墙 装 配	65
	外 墙 现 浇	45

注: ① 当屋面无保温或隔热措施时, 或位于气候干燥地区、夏季炎热且暴雨频繁地区的结构, 可适当减小伸缩缝的间距。
② 混凝土的收缩较大或室内结构因施工外露时间较长时, 伸缩缝间距应适当减小。

第 2.2.6 条 需要抗震设防的建筑, 当必须设缝时, 其伸缩缝、沉降缝应符合防震缝宽度的要求。

下列情况宜设防震缝:

- 一、平面各项尺寸超过表 2.2.3 的限值而无加强措施。
- 二、房屋有较大错层。
- 三、各部分结构的刚度或荷载相差悬殊而又未采取有效措施。

可连为整体而不设沉降缝:

- 一、采用桩基, 桩支承在基岩上; 或采取减少沉降的有效措施并经计算, 沉降差在允许范围内。
- 二、主楼与裙房采用不同的基础形式, 并宜先施工主楼, 后施工裙房, 调整土压力使后期沉降基本接近。
- 三、地基承载力较高、沉降计算较为可靠时, 主楼与裙房的标高预留沉降差, 先施工主楼, 后施工裙房, 使最后两者标高基本一致。

在二、三款的情况下, 施工时应在主楼与裙房之间先留出后浇带, 待沉降基本稳定后再连为整体。设计中应考虑后期沉降差的不利影响。

第 2.2.11 条 沉降缝和防震缝的宽度应考虑由于基础转动产生结构顶点位移的要求。

第 2.2.12 条 当按 7 度及 7 度以上抗震设计时, 在结构单元的两端或拐角部位不宜设置楼梯间和电梯间, 必须设置时应采取加强措施。

第三节 结构竖向布置

第 2.3.1 条 需要抗震设防的建筑, 竖向体型应力求规则、均匀, 避免有较大的外挑和内收。

符合以下要求的建筑可按

竖向规则建筑进行抗震分析。

- 一、立面收进部分的尺寸比值 $B_1/B \geq 0.75$ 。
- 二、沿竖向, 结构的侧向刚度变化较均匀, 构件截面由下至上逐渐减小, 不突变。当某些楼层的刚度小于上层时,

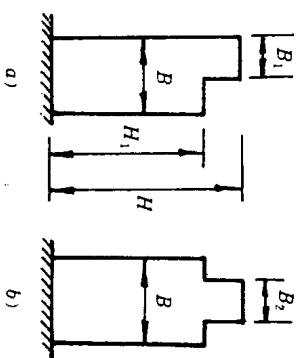


图 2.3.1 立面收进

应不小于相邻的上层刚度的 70%; 连续三层刚度逐层降低, 不小于降低前刚度的 50%。

第 2.3.2 条 顶层取消部分墙柱形成空旷大房间、底层采用部分框支剪力墙或中部楼层部分剪力墙被取消时, 应采取有效构造措施防止由于刚度突变而产生的不利影响。

第 2.3.3 条 高层建筑宜设地下室。

第四节 结构布置的一般要求

第 2.4.1 条 框架及框架-剪力墙结构设计为双向抗侧力体系, 主体结构不应采用铰接。需要抗震设防的框架-剪力墙结构, 剪力墙宜双向布置。

第 2.4.2 条 框架梁、柱与剪力墙的轴线宜重合在同一平面内, 梁柱轴线间偏心距不宜大于柱截面在该方向边长的 $1/4$ 。

砌体填充墙宜与梁柱轴线位于同一平面内。需要抗震设防时, 填充墙与柱子应有可靠的拉结。

第 2.4.3 条 框架-剪力墙结构中剪力墙的布置应符合以下要求:

- 一、横向剪力墙宜均匀对称地设置在建筑的端部附近、楼梯间、平面形状变化处及恒载较大的地方。
- 二、横向剪力墙的间距宜满足表 2.4.3 的要求。
- 三、纵向剪力墙宜布置在结构单元的中间区段内。房屋纵向较长时, 不宜集中在两端布置纵向剪力墙, 否则宜留施工后浇带以减少温度、收缩应力的影响。
- 四、纵横向剪力墙宜成组布置成 L 形、T 形和口字形。

表 2.4.3 剪力墙的间距

楼面形式	非抗震设计	抗震设防烈度		
		6度、7度	8度	9度
现浇	≤5B并且 ≤60m	≤4B并且 ≤50m	≤3B并且 ≤40m	≤2B并且 ≤30m
	≤3.5B并且 ≤50m	≤3B并且 ≤40m	≤2.5B并且 ≤30m	—
装配整体				

注：①表中B——楼面的宽度。
 ②装配整体式楼面指装配式楼面上做配筋现浇层，现浇层应符合本规程第5.7.1条及5.7.2条的要求。
 ③现浇部分厚度大于60mm的预应力或非预应力叠合楼板可作为现浇楼板考虑。

等。

五、当剪力墙墙肢截面高度大于8m时，可用门窗洞口或施工洞形成联肢墙。

六、剪力墙布置不宜过分集中，每道剪力墙承受的水平力不宜超过总水平力的40%。

七、剪力墙宜贯通建筑物全高，厚度逐渐减薄，避免刚度突然变化。

第 2.4.4 条 剪力墙结构中，剪力墙的布置应符合以下要求：

一、剪力墙应双向或多向布置，宜拉通对直。
 二、较长的剪力墙可用楼板（无连梁）或弱的连梁分为若干个独立墙段。每个独立墙段可以是实体墙、整体小开口墙、联肢墙或壁式框架。每个独立墙段的总高度与长度之比不宜小于2。

三、剪力墙的门窗洞口宜上下对齐、成列布置，形成明确的墙肢和连梁，不宜采用错洞墙。洞口设置应避免墙肢刚

度相差悬殊。

四、墙肢截面高度与厚度之比不宜小于3。

第 2.4.5 条 底层大空间剪力墙结构布置应符合以下要求：

一、底层设落地剪力墙和（或）落地筒体。在平面为长矩形的建筑中，落地横向剪力墙的数目与全部横向剪力墙数目之比，非抗震设计时不宜少于30%；需要抗震设防时不宜少于50%。

二、底层落地剪力墙和筒体应加厚，并可提高混凝土强度等级以补偿底层的刚度。上下层刚度比 γ 宜接近于1。非抗震设计时， γ 不应大于3；需要抗震设防时， γ 不应大于2。 γ 按下式计算：

$$\gamma = \frac{G_{i+1}A_{i+1}}{G_i A_i} \frac{h_i}{h_{i+1}} \quad (2.4.5-1)$$

$$A = A_w + 0.12A_c \quad (2.4.5-2)$$

式中 G_i 、 G_{i+1} ——第*i*层、第*i*+1层的混凝土剪变模量；
 A_i 、 A_{i+1} ——第*i*层、第*i*+1层的折算抗剪截面面积，按式(2.4.5-2)计算；

A_w ——在所计算的方向上，剪力墙全部有效截面面积；

A_c ——全部柱截面面积；

h_i 、 h_{i+1} ——第*i*层、第*i*+1层层高。

三、落地剪力墙和筒体的洞口宜布置在墙体的中部。
 四、框支剪力墙结构框架梁上的一层墙体内不宜设边门洞，不得在中柱上方设门洞。

五、落地剪力墙的间距*l*应符合以下规定：
 非抗震设计： $l \leq 3P$ ， $l \leq 36m$ ；

抗震设计: 6度、7度时, $l \leq 2.5B$, $l \leq 30m$;
8度时, $l \leq 2B$, $l \leq 24m$ 。

式中 B ——楼面宽度。

第 2.4.6 条 筒中筒结构宜采用对称平面, 优先采用圆形、正多边形, 矩形平面的长宽比不宜大于 2, 当矩形平面长宽比大于 2 时, 宜在平面内另设剪力墙或柱距较小的框架将筒体划分为若干个筒, 各筒之间的刚度不宜相差太大。

第 2.4.7 条 筒中筒结构设计应符合以下要求:

一、筒中筒结构的高宽比宜大于 3, 高度不宜低于 60m。

二、剪力墙内筒的边长宜为高度的 $1/8 \sim 1/10$ 。如有另外的角筒和剪力墙时, 内筒平面尺寸还可以适当减小。内筒宜贯通建筑物全高, 竖向刚度宜均匀变化。

三、外筒柱距不宜大于层高, 宜小于 3m。外墙面洞口面积不宜大于墙面面积的 50%。外柱宜采用矩形或 T 形截面, 长边位于外墙平面内。角柱面积可为中柱的 1.5~2 倍, 并可采用 L 形角墙或角筒。

四、外筒密柱到底层部分可通过转换梁、转换桁架、转换拱等扩大柱距, 但柱总截面面积不宜减小。需要抗震设防时应采取措施保证底层柱的延性要求。

五、内筒与外筒之间的距离, 对非抗震设计, 不宜大于 12m; 对抗震设计, 不宜大于 10m。超过此限值时宜另设承受竖向荷载的内柱或采用预应力混凝土楼面结构。

第三章 荷载和地震作用

第一节 竖向荷载

第 3.1.1 条 高层建筑结构的楼面活荷载应按《建筑结构荷载规范》GBJ9—87第3.1.1条采用。该条未规定者, 可按本规程表3.1.1采用。

民用建筑楼面均布活荷载 表 3.1.1

项 目	活荷载标准值 (kN/m ²)	准永久值系数 ψ_0	附 注
酒吧间、舞厅、展销厅	3.0~4.0	0.5	荷载较大时 按实际情况
屋面花园	4.0~5.0	0.8	
贮藏室	5.0~8.0	0.8	
饭店厨房、洗衣房	4.0~5.0	0.5	
健身房、娱乐室	3.0~4.5	0.5	

楼面活荷载标准值折减系数按《建筑结构荷载规范》GBJ9—87第3.1.2条的规定采用。

第 3.1.2 条 高层建筑结构的活荷载在计算内力时可不作最不利布置。

第 3.1.3 条 施工中采用附墙塔、爬塔等对结构受力有影响的起重机械或其它施工设备时, 在结构设计中应根据具体情况验算施工荷载的影响。

第二节 风荷载

第 3.2.1 条 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值应

表 3.2.4 风压高度变化系数 μ_z

离地面或水面 的高度 (m)	地 面 粗 糙 度 类 别		
	A 类	B 类	C 类
5	1.17	0.80	0.54
10	1.38	1.00	0.71
20	1.63	1.25	0.94
30	1.80	1.42	1.11
40	1.92	1.56	1.24
50	2.03	1.67	1.36
60	2.12	1.77	1.46
70	2.20	1.86	1.55
80	2.27	1.95	1.64
90	2.34	2.02	1.72
100	2.40	2.09	1.79
150	2.64	2.38	2.11
200	2.83	2.61	2.36

按下式计算:

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0 \quad (3.2.1)$$

式中 w_k ——风荷载标准值 (kN/m^2);

w_0 ——基本风压 (kN/m^2) 按本规程第 3.2.3 条的规定采用;

μ_z ——风压高度变化系数, 按本规程第 3.2.4 条规定采用;

μ_s ——风荷载体型系数, 按本规程第 3.2.5 条规定采用;

β_z —— z 高度处的风振系数, 按本规程第 3.2.7 条规定采用。

第 3.2.2 条 在进行风荷载计算时, 按建筑所在地面粗糙程度分为三类, A 类指海岸、湖岸、海岛地区; B 类指中小城镇和大城市郊区; C 类指有密集建筑群的大城市市区。

第 3.2.3 条 基本风压 w_0 应根据《建筑结构荷载规范》GBJ9—87 图 6.1.2《全国基本风压分布图》中的数值乘以系数 1.1 采用, 对于特别重要和有特殊要求的高层建筑可按图中数值乘以系数 1.2 采用。

第 3.2.4 条 风压高度变化系数可按表 3.2.4 规定采用。

第 3.2.5 条 风荷载体型系数与高层建筑的体型、平面尺寸等有关, 可按下列规定采用:

- 一、圆形和椭圆形平面建筑, 风荷载体型系数取 0.8。
- 二、正多边形及截角三角形平面风荷载体型系数 μ_s 由下

式计算:

$$\mu_s = 0.8 + 1.2/\sqrt{n} \quad (3.2.5)$$

式中 n ——多边形的边数。

三、矩形、鼓形、十字形平面建筑 (除细高的塔式建筑外) 风荷载体型系数为 1.3。

四、下列建筑的风荷载体型系数为 1.4:

1. V 形、Y 形、弧形、双十字形、井字形平面建筑;
2. L 形和槽形平面建筑;
3. 高宽比 H/B_{\max} 大于 4, 长宽比 L/B_{\max} 不大于 1.5 的矩形、鼓形平面建筑。

五、迎风面积取垂直于风向的最大投影面积。

六、在需要更细致进行风荷载计算的情况下, 风荷载体型系数可按附录一采用, 或由风洞试验确定。

第 3.2.6 条 复杂体型的高层建筑在进行内力与位移

计算时, 正反两个方向风荷载的绝对值可按两个方向中的较大值采用。

第 3.2.7 条 对于高度大于30m且高宽比大于1.5的高层建筑, 风振系数 β_z 可按下式计算:

$$\beta_z = 1 + \frac{H_i \xi \nu}{H \mu_z} \quad (3.2.7)$$

其余情况下风振系数取 $\beta_z = 1.0$ 。

式中 H_i ——第 i 层标高;

H ——建筑总高度;

ξ ——脉动增大系数, 按表3.2.7采用;

ν ——脉动影响系数, 按《建筑结构荷载规范》GBJ9—87第6.4.4条采用; 当高层建筑的高宽比不小于2时, 可取下列数值:
地面粗糙度类别为A类时, $\nu = 0.48$;

表 3.2.7 脉动增大系数 ξ

$w_0 T^2$ (kNs^2/m^2)	地面粗糙度类别		
	A 类	B 类	C 类
0.1	1.25	1.23	1.20
0.2	1.30	1.28	1.25
0.4	1.37	1.34	1.30
0.6	1.41	1.38	1.34
0.8	1.46	1.42	1.37
1.0	1.48	1.44	1.40
2.0	1.58	1.54	1.49
4.0	1.70	1.65	1.60
6.0	1.77	1.72	1.65
8.0	1.83	1.77	1.72
10.0	1.89	1.82	1.75

B类时, $\nu = 0.53$;
C类时, $\nu = 0.63$;

μ_z ——风压高度变化系数, 按表3.2.4采用。

表中 w_0 ——基本风压, 按本规程第3.2.3条规定采用;

T ——结构基本自振周期, 框架结构可采用 $T = (0.08 \sim 0.1) n$, 框架-剪力墙和框架-筒体结构可采用 $T = (0.06 \sim 0.08) n$, 剪力墙结构和筒中筒结构可采用 $T = 0.05n$, n 为结构层数。

第 3.2.8 条 对于水平悬挑构件、围护构件及其连接件, 可采用下列局部风荷载体型系数:

- 一、墙面 $\mu_s = -1.0$ 及 $\mu_s = +1.5$ 。
- 二、墙角及墙附近屋面 (作用在宽度为 $1/6$ 山墙宽度的条带上)

$$\mu_s = -1.5。$$

- 三、檐口、雨篷、遮阳板、阳台的上浮力 $\mu_s = -2.0$ 。

第三节 地震作用

第 3.3.1 条 高层建筑抗震设计考虑在 6 度至 9 度范围内设防。其地震作用应按以下规定计算:

- 一、甲类建筑应按专门研究的地震动参数计算。
- 二、乙、丙类建筑: 6 度设防时 I ~ III 类场地上的建筑不必计算, IV 类场地上的较高建筑及 7 度至 9 度设防的建筑应按本地区设防烈度计算。

第 3.3.2 条 高层建筑结构应按下列原则考虑地震作用:

- 一、抗侧力结构正交布置时, 可在结构两个主轴方向分

- 一、恒荷载——取100%；
- 二、雪荷载——取50%；
- 三、楼面活荷载——按实际情况计算时取100%；按等效均布活荷载计算时，藏书库、档案库、库房取80%，一般民用建筑取50%。

第 3.3.5 条 截面抗震验算时，建筑结构的抗震影响系数 α 应按近震、远震、场地类别和结构自振周期 T 由下式决定：

$$\text{当 } T \leq T_g \text{ 时: } \alpha = \alpha_{\max}$$

$$\text{当 } 3.0 \geq T > T_g \text{ 时: } \alpha = \beta \alpha_{\max} \quad (3.3.5-1)$$

式中 T_g ——场地的特征周期(s)， T_g 由下表决定；

场地的特征周期值(s) 表 3.3.5-1

场地类别	I	II	III	IV
近震	0.20	0.30	0.40	0.65
远震	0.25	0.40	0.55	0.85

α_{\max} ——截面抗震验算的水平地震影响系数最大值，按表3.3.5-2决定。

截面抗震验算的水平地震影响系数最大值 表 3.3.5-2

设防烈度	6	7	8	9
α_{\max}	0.04	0.08	0.16	0.32

β ——与建筑结构自振周期 T 和场地的特征周期 T_g 之比有关的系数，由式(3.3.5-2)计算：

别考虑水平地震作用，有斜交抗侧力结构时，应分别考虑各斜交方向的水平地震作用。

二、质量与刚度明显不对称、不均匀的结构，应考虑水平地震作用的扭转影响。

三、9度设防时应考虑竖向地震作用与水平地震作用的不利组合。

第 3.3.3 条 高层建筑结构应根据不同情况，分别采用以下的地震作用计算方法：

- 一、高度不超过40m、以剪切变形为主且质量和刚度沿高度分布比较均匀的高层建筑结构，可采用底部剪力法。
- 二、除第一款以外的高层建筑结构宜采用振型分解反应谱法。
- 三、下列情况宜采用时程分析法进行补充计算；

1. 刚度与质量沿竖向分布特别不均匀的高层建筑结构；
2. 甲类高层建筑结构；
3. 表3.3.3所示的乙、丙类高层建筑结构；

采用时程分析法的乙、丙类高层建筑结构 表 3.3.3

7度，8度的I、II类场地	>80m
8度的III、IV类场地，9度	>60m

采用时程分析法宜按烈度、近震、远震和场地类别选用适当数量的实际地震记录或人工模拟的加速度时程曲线，求得底部剪力小于底部剪力法或振型分解反应谱法求得的底部剪力的80%时，至少按80%取用。

第 3.3.4 条 计算地震作用时，建筑的重力荷载代表值应按下列规定采用：

$$\beta = \left(\frac{T_g}{T} \right)^{0.9} \quad (3.3.5-2)$$

式中 T ——结构自振周期 (s)。

β 的下限值为 0.2, 小于 0.2 时应按 0.2 取用。

第 3.3.6 条 高层建筑所在场地的场地类别按《建筑抗震设计规范》GBJ 11—89

第 3.1.5 条规定决定。

第 3.3.7 条 采用底部

剪力法计算水平地震作用时,

各楼层可仅考虑一个自由度,

结构总水平地震作用标准值应

按下列公式确定(图 3.3.7):

$$F_{Ek} = \alpha_1 G_{eq} \quad (3.3.7-1)$$

图 3.3.7 底部剪力法计算图形

质点 i 的水平地震作用标准值:

$$F_i = \frac{G_i H_i}{\sum_{j=1}^n G_j H_j} F_{Ek} (1 - \delta_n)$$

$$(i = 1, 2, \dots, n) \quad (3.3.7-2)$$

顶部附加水平地震作用标准值:

$$\Delta F_n = \delta_n F_{Ek} \quad (3.3.7-3)$$

式中 α_1 ——相应于结构基本自振周期 T_1 的水平地震影响系数 α 值, 按本规程第 3.3.5 条确定;

T_1 ——结构基本自振周期, 按本规程第 3.3.8 条的规定采用;

δ_n ——顶部附加水平地震作用系数, 当 $T_1 < 1.4 T_g$ 时, $\delta_n = 0$;

当 $T_1 \geq 1.4 T_g$ 时, 按表 3.3.7 采用;

顶部附加水平地震作用系数 表 3.3.7

T_g (s)	δ_n
≤ 0.25	$0.08 T_1 + 0.07$
$0.3 \sim 0.4$	$0.08 T_1 + 0.01$
≥ 0.55	$0.08 T_1 - 0.02$

G_{eq} ——结构等效总重力荷载代表值, $G_{eq} = 0.85 G_E$

G_E ——计算地震作用时, 结构总重力荷载代表值,

$$G_E = \sum_{j=1}^n G_j$$

H_i, H_j ——集中质点 i, j 的计算高度;

G_i, G_j ——分别为集中质点 i, j 的重力荷载代表值, 应按本规程第 3.3.4 条确定。

第 3.3.8 条 对于质量和刚度沿高度分布比较均匀的框架结构、框架-剪力墙结构和剪力墙结构, 其基本自振周期 T_1 (s) 可按下式计算:

$$T_1 = 1.7 \psi_T \sqrt{u_T} \quad (3.3.8)$$

式中 u_T ——计算结构基本自振周期用的结构顶点假想位移 (m), 即假想把集中在各层楼面处的重力荷载代表值 G_i 作为水平荷载, 并按本规程第 4.1.4~4.1.7 条规定而算得的结构顶点位移;

ψ_T ——结构基本自振周期考虑非承重砖墙影响的折减系数, 框架结构取 0.6~0.7;

框架-剪力墙结构取 0.7~0.8;

剪力墙结构取 1.0。