

工业与民用建筑 抗震设计规范

TJ 11-74

(试 行)

1974 北 京

工业与民用建筑 抗震设计规范

TJ 11—74

(试 行)

主编单位：国家基本建设委员会建筑科学研究所
四川省建筑工程局建筑科学研究所

批准单位：中华人民共和国国家基本建设委员会

试行日期：1 9 7 4 年 1 2 月 1 日

中国建筑工业出版社

1 9 7 4 北 京

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

要认真总结经验。

认真搞好斗、批、改。

独立自主，自力更生，艰苦
奋斗，勤俭建国。

鼓足干劲，力争上游，多快
好省地建设社会主义。

总而言之，我们要有准备。
有了准备，就能恰当地应付各种
复杂的局面。

通 知

(74)建发设字第416号

《工业与民用建筑抗震设计规范》，是在无产阶级文化大革命取得伟大胜利的大好形势下，由我委建筑科学研究院和四川省建筑工程局建筑科学研究所会同各有关设计、施工、科研单位和大专院校的工人、干部和技术人员组成的“三结合”编制小组共同编制的，并经主编单位召集审查会议做了审查。现批准《工业与民用建筑抗震设计规范》TJ 11—74为全国通用设计规范，自一九七四年十二月一日起试行。

希望各单位在试行中认真总结广大群众的抗震经验，加强科学研究，注意积累资料，如发现需要修改和补充之处，请将意见及有关资料寄我委建筑科学研究院，以便将来修订时作参考，使本规范逐趋完善。

国家基本建设委员会

一九七四年八月三日

编制说明

本规范是根据国家基本建设委员会（71）建革函字第150号通知，由有关设计、施工、科研和高等院校等单位，组成工人、干部和技术人员参加的“三结合”编制组编制的。

本规范的编制工作，在毛主席无产阶级革命路线指引下，以党的基本路线为纲，贯彻独立自主、自力更生 艰苦奋斗、勤俭建国和地震工作要以预防为主方针，坚持实践第一，走群众路线，认真总结了建国以来多次强烈地震的抗震经验，并吸取了国外的有益经验。

本规范根据我国的具体情况，规定了适当的设防要求，以设计烈度作为建筑物的抗震防御目标，对建筑场地选择、地基抗震和构造措施等作了相应的规定，并简化了地震荷载的计算方法。

由于对建筑物的抗震研究得还不够，有不少问题尚待今后在实践中不断研究总结，因此，在试行过程中，请各单位结合工程实际，加强抗震科研，认真总结经验，注意积累资料，以便今后修订时参考。

**国家基本建设委员会建筑科学研究院
四川省建筑工程局建筑科学研究所**

一九七四年七月

基本符号

荷载和内力

- Q_0 ——结构底部剪力（总地震荷载）；
 M_0 ——结构底部弯矩；
 Q_i ——高度 H_i 处截面的地震剪力或第 i 层的楼层地震剪力；
 M_i ——高度 H_i 处截面的地震弯矩；
 P_i ——沿高度作用于质点 i 的水平地震荷载；
 $P_{i,j}$ ——作用于质点 i 的 j 振型水平地震荷载；
 q ——楼层单位长度上的水平地震荷载；
 W ——产生地震荷载的建筑物总重量；
 W_i ——集中在质点 i 的重量；
 Q_i^c ——多层钢筋混凝土内框架第 i 层每根中柱及壁柱或外墙承受的地震剪力；
 Q ——墙体承受的地震剪力；
 S ——由水平地震荷载产生的结构内力；
 S_j ——由 j 振型水平地震荷载产生的结构内力。

计算系数

- Ψ ——地基土容许承载力调整系数；
 α ——地震影响系数；
 α_1 ——相应于结构基本周期 T_1 的地震影响系数 α 值；

- α_j ——相应于结构 j 振型自振周期 T_j 的地震影响系数 α 值；
 α_{max} ——地震影响系数 α 的最大值；
 C ——结构影响系数；
 μ ——砖砌体配筋百分率；
 v ——独立烟囱底部剪力修正系数；
 ξ ——截面剪应力不均匀系数；
 η ——单层厂房高低跨交接处柱截面弯矩和剪力修正系数；

$$\gamma_j = \frac{\sum_i X_j(i) W_i}{\sum_i X_j^2(i) W_i} \text{——振型参与系数；}$$

- k ——楼层地震剪力分配系数；
 K ——安全系数。

几 何 特 征

- d_s ——饱和砂土所处深度；
 d_w ——室外地面到地下水位距离；
 H_i ——质点 i 的高度；
 \bar{H} ——结构重心高度；
 H ——结构总高度；
 L ——抗震墙间距；
 L_1 ——山墙或横墙间距；
 B ——房屋宽度；
 B_1 ——厂房总跨度；
 l_a ——按受拉考虑的锚固长度；

H_0 ——柱子净高度；

h ——柱截面高度；

δ ——作用在集中质点上的单位水平力在该点引起的位移；

$X_j(i)$ ——结构 j 振型在质点 i 的相对水平位移；

D ——烟囱筒身1/2高度处截面的外直径；

e_0 ——偏心距；

A ——墙体横截面面积；

y ——截面形心到纵向力所在方向截面边缘的距离。

材料指标和应力

σ_0 ——砖砌体平均压应力；

R_f ——砖砌体主拉应力强度；

R_g ——钢筋设计强度；

R_τ ——验算抗震强度时砖砌体抗剪强度；

$R_{g\tau}$ ——验算抗震强度时配筋砖砌体抗剪强度；

$[R]$ ——现行《工业与民用建筑地基基础设计规范》中规定的地基土容许承载力；

$[R]'$ ——调整后地基土容许承载力。

其 它

$N_{63.5}$ ——标准贯入锤击数；

N' ——饱和砂土所处深度为 d_s 米，室外地面到地下水位的距离为 d_w 米时，砂土液化临界贯入锤击数；

\bar{N}' ——当 $d_s = 3$ 米， $d_w = 2$ 米时，砂土液化临界贯入

锤击数；

g ——重力加速度；

T ——结构自振周期；

T_1 ——结构基本周期；

T_j ——结构 j 振型周期。

目 录

第一章	总则	1
第二章	场地和地基	3
第一节	场地	3
第二节	地基	4
第三章	地震荷载和结构抗震强度验算	6
第一节	地震荷载	6
第二节	荷载组合和强度验算原则	10
第四章	抗震构造措施	12
第一节	多层砖房及多层钢筋混凝土内框架房屋	12
第二节	空旷砖房和单层砖柱厂房	18
第三节	单层钢筋混凝土厂房	21
第四节	多层钢筋混凝土框架房屋	23
第五节	木柱承重房屋	26
第六节	灰土墙承重房屋	27
第七节	砖烟囱、水塔	28
附录一	确定地震荷载及内力的一般方法	30
附录二	基本周期的近似公式	31
附录三	单层钢筋混凝土屋盖厂房考虑空间作用时 地震荷载的确定	33
附录四	多层房屋地震剪力分配原则	34
附录五	砖结构抗震强度验算的补充规定	35
附录六	本规范名词解释	37
附录七	本规范用词说明	38

第一章 总 则

第 1 条 为了贯彻执行地震工作要以预防为主方针，保障人民生命财产的安全，使工业与民用建筑物经抗震设防后，在遭遇的地震影响相当于设计烈度时，建筑物的损坏不致使人民生命和重要生产设备遭受危害，建筑物不需修理或经一般修理仍可继续使用，特制定本规范。

第 2 条 本规范适用于设计烈度为 7 度至 9 度的工业与民用建筑物（包括房屋和构筑物）；对于有特殊抗震要求的建筑物或设计烈度高于 9 度的建筑物，应进行专门研究设计。

按本规范进行抗震设计时，尚应符合现行有关标准、规范的要求。

第 3 条 抗震设计所采用的烈度称为设计烈度。设计烈度应根据建筑物的重要性，在基本烈度的基础上按下列原则调整确定：

一、对于特别重要的建筑物，经过国家批准，设计烈度可比基本烈度提高一度采用。

二、对于重要的建筑物（例如：地震时不能中断使用的建筑物，地震时易产生次生灾害的建筑物，重要企业中的主要生产厂房，极重要的物资贮备仓库，重要的公共建筑，高层建筑等），设计烈度应按基本烈度采用。

三、对于一般建筑物，设计烈度可比基本烈度降低一

度采用，但基本烈度为7度时不降。

注：①本规范表8、表10、表11和表12中的设计烈度应仍按基本烈度采用。

②当基本烈度为9度时，本规范表5、表6中的设计烈度应仍按基本烈度采用。

四、对于临时性建筑物，不设防。

第4条 抗震设计应尽量符合下列要求：

一、选择对抗震有利的场地和地基。

二、合理规划，避免地震时发生次生灾害（如火灾、爆炸等）。

三、选择技术上、经济上合理的抗震结构方案，并力求建筑物体形简单，重量、刚度对称和均匀分布，避免立面、平面上的突然变化和不规则的形状。

四、保证结构整体性，并使结构和联结部分具有较好的延性。

五、不做或少做地震时易倒易脱落的门脸、装饰物、女儿墙、挑檐等。

六、减轻建筑物自重，降低其重心位置。

七、在设计中提出保证施工质量的要求。

第二章 场地和地基

第一节 场 地

第5条 选择建筑场地时，应根据需要进行工程地质、水文地质和地震活动情况的调查研究和勘测工作，根据场地土、地质构造和地形条件，查明对建筑物抗震有利、不利和危险的地段。应尽量选择对建筑物抗震有利的地段，避开不利的地段，并不应在危险的地段进行建设。

对建筑物抗震有利的地段，一般是属于Ⅰ类场地土或坚实均匀的Ⅱ类场地土、开阔平坦地形或平缓坡地等地段。

对建筑物抗震不利的地段，一般是属于Ⅲ类场地土、条状突出的山嘴、高耸的山包、非岩质的（其中包括胶结不良的第三系沉积）陡坡等地段。

对建筑物危险的地段，一般是发震断层的邻近及地震时可能发生滑坡、山崩、地陷等地段。

注：场地土分为三类，分类标准如下：

Ⅰ类 微风化和中等风化的基岩；

Ⅱ类 除Ⅰ、Ⅲ类场地土外的一般稳定土；

Ⅲ类 饱和松砂、淤泥和淤泥质土、冲填土、杂填土等。

土的鉴别指标参照现行《工业与民用建筑地基基础设计规范》采用。

第6条 当建筑场地为Ⅰ类场地土且设计烈度为8度和9度时，建筑物的抗震构造措施可按设计烈度降低一度

考虑，但地震荷载仍应按原设计烈度确定。

第二节 地 基

第7条 一般地基宜参照现行《工业与民用建筑地基基础设计规范》按容许承载力进行抗震强度验算，但应采用本规范第17条的组合荷载，并将地基土容许承载力按下式进行调整：

$$[R]' = \Psi [R] \quad (1)$$

式中 Ψ ——地基土容许承载力调整系数。对于一般粘性土，当 $[R] \leq 12$ 吨/米²时，取 $\Psi = 1.0$ ，当 $[R] \geq 30$ 吨/米²时，取 $\Psi = 1.7$ ，当 $[R]$ 在上述两种情况之间时， Ψ 值按内插法确定；对于稳定的岩石类土、碎石类土、砂类土， Ψ 值一律取1.25。

$[R]$ ——现行《工业与民用建筑地基基础设计规范》中规定的地基土容许承载力（吨/米²）。

$[R]'$ ——调整后的地基土容许承载力（吨/米²）。

对于五层及五层以下的一般民用建筑及第11条注中所列的建筑物，均可不进行地基抗震强度验算。

第8条 建筑物地基的主要受力层范围内有软弱粘性土层，且其容许承载力，当设计烈度为7度小于8吨/米²、8度小于10吨/米²、9度小于12吨/米²时，宜参照现行《工业与民用建筑地基基础设计规范》有关规定综合考虑，采取适当的抗震措施。例如：增强结构整体性和均衡对称性；减轻荷载，加深基础，扩大基础底面积；人工处理地基等。

第9条 当建筑物地基位于故河道、暗藏沟坑的边缘地带，边坡上半挖半填土上，成因、岩性或状态明显不均匀的岩层上时，可按本规范第8条的原则采取适当的抗震措施。

第10条 当建筑物地基在地表下15米深度范围内，有饱和砂层时，可用标准贯入试验鉴定其在地震时是否可能液化。所处深度为 d_s 米的饱和砂土，当其标准贯入锤击数 $N_{63.5}$ 值小于按下式算出的 N' 值时，可认为是可液化砂土：

$$N' = \bar{N}' [1 + 0.125(d_s - 3) - 0.05(d_w - 2)] \quad (2)$$

式中 N' ——饱和砂土所处深度为 d_s 米，室外地面到地下水位的距离为 d_w 米时，砂土液化临界贯入锤击数；

\bar{N}' ——当 $d_s=3$ 米， $d_w=2$ 米时，砂土液化临界贯入锤击数：设计烈度7度时为6，8度时为10，9度时为16；

d_s ——饱和砂土所处深度（米）；

d_w ——室外地面到地下水位的距离（米）。

一般情况下，应尽量避免直接用可液化砂层作持力层，否则，宜对可液化砂土进行振实或打桩等人工处理。采用振实处理时，振实后的标准贯入锤击数应大于公式（2）算出的临界值；采用打桩处理时，桩长应穿过可液化砂层，并有足够长度伸入稳定土层。

第三章 地震荷载和结构

抗震强度验算

第一节 地震荷载

第11条 建筑物均应进行结构抗震强度验算。一般只需考虑水平方向的地震运动，并可在建筑物两个主轴方向分别进行验算。

注：对于设计烈度为7度，场地土为Ⅰ、Ⅱ类的下列建筑物，可不进行结构抗震强度验算：

- ①柱高不超过10米，各跨等高的单层房屋；
- ②高度不超过50米的烟囱；
- ③筒壁高度不超过20米、容量不超过100吨的砖筒支承水塔和砖柱高度不超过7米、容量不超过20吨的砖柱支承水塔；
- ④灰土墙承重房屋。

第12条 对于重量和刚度沿高度分布比较均匀、高度不超过50米并以剪切变形为主的建筑物，以及一般单层工业厂房和可简化为单质点体系的建筑物，其水平地震荷载应按下列公式进行计算。结构计算简图如图1所示。

结构底部剪力（总地震荷载）

$$Q_0 = C\alpha_1 W \quad (3)$$

沿高度作用于质点*i*的水平地震荷载

$$P_i = \frac{W_i H_i}{\sum_{i=1}^n W_i H_i} Q_0 \quad (4)$$

式中 *C*——结构影响系数，应按表1采用；

α_1 ——相应于结构基本周期 T_1 的地震影响系数 α 值，结构基本周期可按本规范附录二确定，对于多层砖房及多层钢筋混凝土内框架房屋，取 $\alpha_1 = \alpha_{max}$ ；

α ——地震影响系数，应按图2采用；

α_{max} ——地震影响系数 α 的最大值，应按表2采用；

W ——产生地震荷载的建筑物总重量，包括恒载、雪荷载、楼面活荷载及吊车荷载，并按本规范第17条规定折减，软钩吊车的悬吊重量不考虑，

$$W = \sum_{i=1}^n W_i;$$

W_i ——集中在质点 i 的重量；

H_i ——质点 i 的高度。

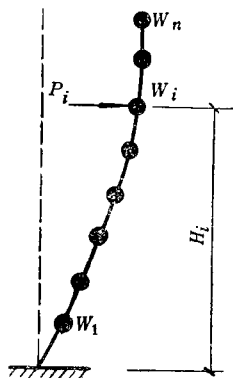


图1 结构计算简图

结构影响系数 C 值

表1

建筑物分类	C
钢、木及钢筋混凝土结构房屋	0.30
砖结构房屋及钢筋混凝土内框架房屋	0.35
烟囱、水塔及高柔构筑物	0.40