

工业与民用建筑 地基基础设计规范

TJ 7—74

(试 行)

1974 北 京

工业与民用建筑 地基基础设计规范

TJ 7—74

(试 行)

主编单位：国家基本建设委员会建筑科学研究院

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 11 月 1 日



中国建筑工业出版社

1974 北京

2245/20

工业与民用建筑地基基础设计规范

TJ 7-74

(试行)

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 3½ 插页: 1 字数: 67千字

1974年11月第一版 1984年5月第五次印刷

印数: 326,991—426,090册 定价: 0.27元

统一书号: 15040·3158

通 知

(74)建发设计字第217号

根据一九七一年全国设计革命会议的要求，由我委建筑科学研究院会同有关单位共同编制的《工业与民用建筑地基基础设计规范》已经有关部门会审，现批准《工业与民用建筑地基基础设计规范》TJ 7—74 为全国通用设计规范，自一九七四年十一月一日起开始试行。

鉴于我国各地地质和气候条件差异较大，并随着科学技术的不断发展，广大群众的革新创造不断涌现，各省市、自治区及各有关部在试行中，必要时可根据本规范结合当地的具体情况，制订补充规定，并送我委备案。

国家基本建设委员会

一九七四年五月四日

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,由我院会同有关勘察、设计、施工、科研以及高等院校等单位共同编制而成。

在编制本规范过程中,贯彻因地制宜、就地取材的原则;实行技术人员、工人、干部三结合,进行了比较广泛的调查研究和必要的科学试验,总结了我国二十多年来的实践,吸取了地基基础方面的科研成果,并征求了全国有关单位的意见,最后会同有关部门审查定稿。

本规范共分七章二十四节和十一个附录。主要内容有总则、地基土的分类及容许承载力、基础埋置深度、地基计算、山区地基、软弱地基和基础等。

在试行过程中,请各单位注意积累资料,总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见及有关资料寄交我院,以便今后修订时参考。

国家建委建筑科学研究院

一九七四年四月

主 要 符 号

- A ——桩身的横截面面积；
 a_{1-2} ——压缩系数；
 B ——基础底面宽度；
 C ——平均附加压力系数；
 c ——内聚力；
 D ——基础埋置深度；
 d ——基底下容许残留冻土层厚度；
 E_s ——压缩模量；
 e ——天然孔隙比；
 F ——基础底面面积；
 H ——基础高度；
 h ——自基础底面起算的房屋高度；
 I_L ——液性指数；
 I_P ——塑性指数；
 K ——安全系数；
 L ——桩身长度；
 l ——房屋长度或沉降缝分隔的单元长度；
 M ——作用于基础底面的力矩；
 m_B ——基础宽度的承载力修正系数；
 m_D ——基础埋深的承载力修正系数；
 m_s ——沉降计算经验系数；
 m_t ——采暖对冻深的影响系数；
 N ——基础顶面的垂直荷载；

- P ——土压力；
- P_a ——单桩的垂直容许承载力；
- p ——基础底面处的平均压力；
- p_0 ——基础底面处的附加压力；
- Q ——桩基中单桩所承受的外力；
- $[R]$ ——地基土的容许承载力；
- R ——修正后地基土的容许承载力；
- S ——基础的最终沉降量；
- S_r ——饱和度；
- S' ——计算的地基变形值；
- W ——基础底面的抵抗矩；
- w ——土的天然含水量；
- w_L ——液限；
- w_P ——塑限；
- Z_0 ——标准冻深；
- Z_n ——地基压缩层的计算深度；
- α ——边坡坡角；
- γ ——土的天然容重；
- γ_d ——土的干容重；
- δ ——土对挡土墙墙背的摩擦角；
- θ ——地基的压力扩散角；
- μ ——土对挡土墙基底的摩擦系数；
- ϕ ——内摩擦角。

目 录

第一章 总则	1
第二章 地基土的分类及容许承载力	2
第一节 土的分类	2
第二节 容许承载力	6
第三章 基础埋置深度	14
第一节 一般规定	14
第二节 冻土地基的基础埋深	15
第四章 地基计算	20
第一节 一般规定	20
第二节 按容许承载力计算	22
第三节 变形计算	24
第四节 稳定性计算	29
第五章 山区地基	31
第一节 一般规定	31
第二节 岩土地基	32
第三节 压实填土地基	34
第四节 边坡开挖及挡土墙	36
第五节 滑坡防治	41
第六节 岩溶与土洞	43
第六章 软弱地基	46
第一节 一般规定	46
第二节 利用与处理	46
第三节 建筑措施	48

第四节	结构措施	50
第五节	大面积地面荷载	51
第七章	基础	54
第一节	刚性基础	54
第二节	板式基础	55
第三节	壳体基础	60
第四节	桩基础	65
第五节	岩石锚桩基础	72
附录一	岩石分类	75
附录二	碎石土野外鉴别	76
附录三	新近沉积粘性土的野外鉴别方法和容许承载力	77
附录四	触探试验要点	78
附录五	平均附加压力系数 C	81
附录六	基础最终沉降量计算举例	88
附录七	5 米及 5 米以下挡土墙土压力系数	92
附录八	大面积地面荷载作用下地基附加变形计算	95
附录九	壳体基础的薄膜理论内力公式	99
附录十	单桩的静载荷试验要点	100
附录十一	规范条文中用词和用语的说明	102

第一章 总 则

第 1 条 地基基础的设计，必须坚持因地制宜，就地取材的原则；根据地质勘察资料，综合考虑结构类型、材料情况与施工条件等因素，精心设计，以保证房屋和构筑物的安全和正常使用。

第 2 条 本规范适用于工业与民用建筑（包括房屋和构筑物）的一般地基基础设计。对于湿陷性黄土、多年冻土、高原季节性冻土、膨胀土、地下采空区以及在地震和机械振动荷载作用下的地基基础设计，尚应按现行的有关标准规范执行。

第 3 条 采用本规范设计时，荷载取值及组合应按现行的《工业与民用建筑结构荷载规范》规定执行。基础强度的计算，应按现行的《钢筋混凝土结构设计规范》和《砖石结构设计规范》规定执行。对基础处于侵蚀性环境或受温度影响时，尚应按专门规范的规定，采取相应的防护措施。

第二章 地基土的分类及容许承载力

第一节 土 的 分 类

第 4 条 作为建筑地基的土分为岩石、碎石土、砂土、粘性土和人工填土。

第 5 条 岩石：颗粒间牢固联结，呈整体或具有节理裂隙的岩体。按坚固性分为硬质和软质；按风化程度分为微风化、中等风化和强风化。岩石的分类，可按附录一划分。

第 6 条 碎石土：粒径大于 2 毫米的颗粒含量超过全重 50% 的土。根据颗粒级配及形状应按表 1 分为漂石、块石、卵石、碎石、圆砾和角砾；碎石土的密实度，可按附录二分为密实、中密和稍密。

碎 石 土 分 类

表 1

土的名称	颗 粒 形 状	颗 粒 级 配
漂 石 块 石	圆形及亚圆形为主 棱角形为主	粒径大于 200 毫米的颗粒超过全重 50%
卵 石 碎 石	圆形及亚圆形为主 棱角形为主	粒径大于 20 毫米的颗粒超过全重 50%
圆 砾 角 砾	圆形及亚圆形为主 棱角形为主	粒径大于 2 毫米的颗粒超过全重 50%

注：定名时应根据粒径分组由大到小以最先符合者确定。

第 7 条 砂土：粒径大于 2 毫米的颗粒含量不超过全重 50%、塑性指数 I_P 不大于 3 的土。根据颗粒级配按表 2 分为砾砂、粗砂、中砂、细砂和粉砂。

砂 土 分 类 表 2

土的名称	颗 粒 级 配
砾 砂	粒径大于 2 毫米的颗粒占全重 25~50%
粗 砂	粒径大于 0.5 毫米的颗粒超过全重 50%
中 砂	粒径大于 0.25 毫米的颗粒超过全重 50%
细 砂	粒径大于 0.1 毫米的颗粒超过全重 75%
粉 砂	粒径大于 0.1 毫米的颗粒不超过全重 75%

注：定名时应根据粒径分组由大到小以最先符合者确定。

第 8 条 砂土密实度根据天然孔隙比 e 按表 3 分为密实、中密、稍密和松散。

砂 土 的 密 实 度 表 3

土的名称 \ 密 实 度	密 实	中 密	稍 密	松 散
砾砂、粗砂、中砂	$e < 0.60$	$0.60 \leq e \leq 0.75$	$0.75 < e \leq 0.85$	$e > 0.85$
细砂、粉砂	$e < 0.70$	$0.70 \leq e \leq 0.85$	$0.85 < e \leq 0.95$	$e > 0.95$

砂土湿度根据饱和度 S_r (%) 分为：

稍湿 $S_r \leq 50$;

很湿 $50 < S_r \leq 80$;

饱和 $S_r > 80$ 。

第 9 条 粘性土：塑性指数 I_P 大于 3 的土。

一、按工程地质特征分为：

1. 老粘性土：第四纪晚更新世 (Q_3) 及其以前沉积的粘性土。

2. 一般粘性土：第四纪全新世 (Q_4) 沉积的粘性土。

在湖、塘、沟、谷与河漫滩地段新近沉积的粘性土，其工程性能较差，应加以区别。野外鉴别方法和容许承载力，可按附录三采用。

3. 淤泥和淤泥质土：在静水或缓慢的流水环境中沉积，经生物化学作用形成，天然含水量 w 大于液限 w_L 、天然孔隙比 e 大于 1.0 的粘性土。当天然孔隙比大于 1.5 时为淤泥，天然孔隙比小于 1.5 而大于 1.0 时为淤泥质土。

4. 红粘土：碳酸盐类岩石经风化后残积、坡积形成的褐红色（亦有棕红、黄褐等色）粘土。其天然孔隙比大于 1.0，在一般情况下天然含水量接近塑限 w_P ，饱和度 S_r 大于 85%。

二、按塑性指数 I_P 分为：

粘土 $I_P > 17$;

亚粘土 $10 < I_P \leq 17$;

轻亚粘土 $3 < I_P \leq 10$ 。

粘性土定名时，应先按工程地质特征划分类型，再按塑性指数确定。如 Q_3 亚粘土、淤泥质粘土等。

第 10 条 粘性土的状态根据液性指数 I_L 分为：

坚硬 $I_L \leq 0$;

硬塑 $0 < I_L \leq 0.25$;

可塑 $0.25 < I_L \leq 0.75$;

软塑 $0.75 < I_L \leq 1$;

流塑 $I_L > 1$ 。

第 11 条 人工填土可分为:

一、素填土: 由碎石、砂土、粘性土等组成的填土。
经分层压实者统称为压实填土。

二、杂填土: 含有建筑垃圾、工业废料、生活垃圾等杂物的填土。

三、冲填土: 由水力冲填泥砂形成的沉积土。

第 12 条 土的天然孔隙比 e 、饱和度 S_r 、塑性指数 I_P 、液性指数 I_L 、压缩系数 a_{1-2} 和压缩模量 E_s 等指标, 应按下列公式计算:

$$e = \frac{G \gamma_w (1 + 0.01w)}{\gamma} - 1 \quad (1)$$

$$S_r = \frac{wG}{e} \quad (\%) \quad (2)$$

$$I_P = w_L - w_P \quad (3)$$

$$I_L = \frac{w - w_P}{I_P} \quad (4)$$

$$a_{1-2} = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1} \quad (\text{厘米}^2/\text{公斤}) \quad (5)$$

$$E_s = \frac{1 + e_1}{a_{1-2}} \quad (\text{公斤/厘米}^2) \quad (6)$$

式中 G ——土颗粒比重;

γ_w ——水的容重 (克/厘米³);

w ——土的天然含水量 (%);

γ ——土的天然容重 (克/厘米³);

w_L ——液限(%)；

w_P ——塑限(%)；

p_1 、 p_2 ——压力，其值分别为1公斤/厘米²和2公斤/厘米²；

e_1 、 e_2 ——压力分别为 p_1 、 p_2 时的孔隙比。

注：当 $a_{1-2} < 0.01$ 时，属低压缩性；

$0.01 \leq a_{1-2} < 0.05$ 时，属中压缩性；

$a_{1-2} \geq 0.05$ 时，属高压缩性。

第二节 容许承载力

第 13 条 地基土的容许承载力系指在保证地基稳定的条件下，房屋和构筑物的沉降量不超过容许值的地基承载能力。对于一般房屋和构筑物，其值可按本规范第14条和第15条的规定确定；对于重要的或结构特殊的房屋和构筑物，尚应结合野外载荷试验、公式计算和实践经验等方法中的一种或数种综合确定。

第 14 条 当基础的宽度小于或等于3米、埋置深度为0.5~1.5米时，地基土的容许承载力，可根据土的物理力学指标或触探试验分别按表4~15确定。

注：①基础宽度：对于矩形基础取短边宽度；对于圆形基础取 $\sqrt{F}$ （ F 为基础面积）值。

②表5~15均指原状土的容许承载力，表中数值允许内插。

③当采用触探试验确定容许承载力时，如缺乏经验，应作必要的验证。其设备规格和操作要点，应符合附录四的要求。

一、根据土的物理、力学指标或野外鉴别结果，可按表4~11确定地基土容许承载力。

岩石容许承载力 $[R]$ (吨/米²)

表 4

岩石类别	风化程度		
	强风化	中等风化	微风化
硬质岩石	50~100	150~250	≥400
软质岩石	20~50	70~120	150~200

注：对于微风化的硬质岩石，其容许承载力如取用大于400吨/米²时，应另行研究确定。

碎石土容许承载力 $[R]$ (吨/米²)

表 5

土的名称	密实度		
	稍密	中密	密实
卵石	30~40	50~80	80~100
碎石	20~30	40~70	70~90
圆砾	20~30	30~50	50~70
角砾	15~20	20~40	40~60

注：①表中数值适用于骨架颗粒空隙全部由中砂、粗砂或硬塑、坚硬状态的粘性土所充填。

②当粗颗粒为中等风化或强风化时，可按其风化程度适当降低容许承载力。当颗粒间呈半胶结状时，可适当提高容许承载力。

砂土容许承载力 $[R]$ (吨/米²)

表 6

土的名称	密实度		
	稍密	中密	密实
砾砂、粗砂、中砂(与饱和度无关)	16~22	24~34	40
细砂、粉砂	稍湿	12~16	16~22
	很湿	12~16	20

老粘性土容许承载力[R]

表 7

含 水 比 u	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
容许承载力[R](吨/米 ²)	70	58	50	43	38

注：①含水比 u 为天然含水量 w 与液限 w_L 的比值。

②本表仅适用于压缩模量 E_s 大于 150 公斤/厘米² 的老粘性土。

一般粘性土容许承载力[R](吨/米²)

表 8

孔 隙 比 e	塑性指数 I_P			液性指数 I_L						
	≤ 10			> 10						
	0	0.5	1.0	0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.20	
0.5	35	31	28	45	41	37	(34)			
0.6	30	26	23	38	34	31	28	(25)		
0.7	25	21	19	31	28	25	23	20	16	
0.8	20	17	15	26	23	21	19	16	13	
0.9	16	14	12	22	20	18	16	13	10	
1.0		12	10	19	17	15	13	11		
1.1					15	13	11	10		

注：有括号者仅供内插用。

沿海地区淤泥和淤泥质土容许承载力[R]

表 9

天 然 含 水 量 $w(\%)$	36	40	45	50	55	65	75
容许承载力[R] (吨/米 ²)	10	9	8	7	6	5	4

注：①对于内陆淤泥和淤泥质土，可参照使用。

② w 为原状土的天然含水量。