

中華人民共和國建築工程部

天然地基設計暫行規範

(規 結 —— 7 —— 5 4)

建 築 工 程 出 版 社

中華人民共和國建築工程部

天然地基設計暫行規範

規結—7—54

中華人民共和國建築工程部技術司編

建築工程出版社出版

• 一九五六 •

(內部發行)

天然地基設計暫行規範

中華人民共和國

建築工程部技術司 編

*

建築工程出版社出版(北京市阜成門外南禮士路)

(北京市書刊出版業營業許可證出字第052號)

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號110 15千字 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 $\frac{3}{4}$ 插頁

一九五五年四月第一版 一九五五年四月第一次印刷

一九五五年八月第一版第二次印刷 一九五六年四月第一版第三次印刷

印數: 6,001—11,000冊 售價(8) 0.18元

目 錄

第一章	總 則.....	5
第二章	基土的名稱.....	5
第三章	地下水.....	8
第四章	基礎埋置深度.....	8
第五章	基土的容許承壓力.....	10
第六章	建築物的下沉.....	19
第七章	大孔土.....	20

說 明

- (一) 本規範係根據蘇聯重工業企業建造部 1950 年修正的“工業與民用建築天然地基設計標準及技術條例”(Нн Ty 6—48) 所編擬,在內容上基本一致。
- (二) 本規範曾經召集中央各有關部及有關學術機關等十餘單位會同研究修正,並曾就若干問題請教蘇聯專家後擬定。
- (三) 本規範暫定在本部系統內試行。
- (四) 本規範在試行中,各單位如有發現的問題和意見,應隨時反映到本部技術司,以便研究修正,並可由試行單位根據具體情況擬定補充條例,報部備案。
- (五) 本規範業經報請國家建設委員會備案。

中華人民共和國建築工程部

一九五四年十二月

第一章 總 則

第 1 條 本規範適用於設計永久性的工業與民用建築物的天然地基，但在下列條件下則不適用：

- (一) 長年冰凍的地基；
- (二) 特別重要的建築物及水工結構物的地基；
- (三) 受動力荷載的地基。

在受地震影響地區內，設計建築物的基礎時，除根據本規範外，並應考慮建築物對於抵抗地震的要求。

第 2 條 設計天然地基時，應根據建築基址的地質及水文地質勘測資料進行。同時，構成基址的地層，應在滑動、塌陷、破壞等方面具有穩定的條件。

第二章 基土的名稱

第 3 條 在地基勘測報告及基礎設計中，構成地基的基土，應以本規範所採用的名詞為準，但對於基土的特徵，可作補充的說明，如：顏色、俗稱、可溶鹽含量、積成的地質時代（如白堊紀、侏羅紀）及其形成的原因（如海成層、冰成層）等。

第 4 條 基土分為下列各類：

- (一) 岩石類——實際上是不可壓縮、抗水、膠結的岩石。在飽和狀態下的抗壓極限強度不小於 50 公斤/平方公分（如花崗岩、閃長岩、砂岩、石灰岩等）。在地下形成一整層或形成未經移動的個體狀態，類似乾砌塊石（如分裂的岩石，但非酥鬆岩）。
- (二) 半岩石類——亦為膠結岩石，但當飽和狀態時，抗壓極限強度小於 50 公斤/平方公分；在基礎下易於壓實（如泥灰岩、頁岩）；不能抗水（如石膏、岩鹽、石膏質礫岩等）。
- (三) 大塊碎石類——結晶或膠結岩石，經過移動的碎塊（如

碎石、卵石、角礫、圓礫)的非膠結層,含有粒徑大於2公厘的塊粒佔全體重量50%以上。

(四)砂類——在乾燥時呈鬆散狀態,不能進行塑性試驗或塑性指數不大於1。

(五)黏土類——含黏土,塑性指數大於1。

第5條 凡屬大塊碎石類及砂類基土,可根據顆粒的大小,按照表一決定其種類名稱;凡屬黏土類基土,可根據塑性指數,按照表二決定其分類名稱。

在天然狀態下的黏土類基土,若具有肉眼可見的孔隙,而孔隙又遠超過其骨架的顆粒時,稱為大孔土。

大塊碎石類及砂類基土名稱表(根據其顆粒的篩分殘留量而定) 表一

類 別	名 稱	粒徑的級配在乾燥時佔全部重量的百分比	附 註
大塊碎石類	1. 碎石 或卵石	直徑大於10公厘的顆粒超過50%	圓的顆粒較多時稱為卵石
	2. 角礫 或圓礫	直徑大於2公厘的顆粒超過50%	圓的顆粒較多時稱為圓礫
砂類	1. 礫砂	直徑大於2公厘的顆粒超過25%	
	2. 粗砂	直徑大於0.5公厘的顆粒超過50%	
	3. 中砂	直徑大於0.25公厘的顆粒超過50%	
	4. 細砂	直徑大於0.1公厘的顆粒超過75%	
	5. 粉砂	直徑大於0.1公厘的顆粒少於75%	

表一的用法:將基土按粒徑大小的重量百分比加以統計,首先為大於10公厘的顆粒,其次為大於2公厘的顆粒,向下類推,以最先適合的名稱命名。

黏土類基土名稱表(根據塑性指數而定)

表二

類 別	名 稱	塑 性 指 數
黏 土 類	1. 黏質砂土	$1 < W_p \leq 7$
	2. 砂質黏土	$7 < W_p \leq 17$
	3. 黏 土	$W_p > 17$

第 6 條 砂類基土可按其相對密度及飽和度而區分。

$$\text{相對密度 } D = \frac{\varepsilon_{\max} - \varepsilon}{\varepsilon_{\max} - \varepsilon_{\min}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{飽和度 (砂中孔隙被水填充的程度) } G = \frac{WT'}{\varepsilon \Delta} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ε ——砂類在天然狀態下的孔隙比；

$\varepsilon_{\max}$ ——同一砂類乾燥後在極鬆散狀態下的孔隙比；

$\varepsilon_{\min}$ ——同一砂類在極緊密狀態下的孔隙比；

W ——砂類的天然含水量 (水與砂粒的重量比) 以百分數計；

T' ——砂粒的單位重量；

Δ ——水的單位重量 ($\Delta = 1.0$ 噸/立方公尺)。

(一) 砂類基土按相對密度區分時可稱為：

密實的 當 $1.00 \geq D > 0.67$ 時；

中實的 當 $0.67 \geq D > 0.33$ 時；

疏鬆的 當 $0.33 \geq D > 0$ 時。

(二) 砂類基土按飽和度區分時可稱為：

稍濕的 當 $0 < G \leq 0.5$ 時；

很濕的 當 $0.5 < G \leq 0.8$ 時；

飽和的 當 $0.8 < G \leq 1.0$ 時。

第 7 條

(一) 第四紀堆積的非大孔性黏土類地基，按孔隙比 ε (見表五) 及稠度 B 而分類。

$$B = \frac{W - W_p}{W_n} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

W ——黏土類的天然含水量；

W_p ——黏土類在塑限時的含水量；

W_n ——塑性指數。

非大孔性黏土類基土按稠度區分可稱為：

堅硬的 當 $B < 0$ 時;
可塑的 當 $0 \leq B \leq 1.0$ 時;
流動的 當 $B > 1.0$ 時。

(二) 大孔性黏土類基土按飽和度 G [見公式 (2)] 區分可稱為:

稍濕的 當 $0 < G < 0.5$ 時
很濕的 當 $0.5 < G \leq 0.8$ 時
飽和的 當 $0.8 < G \leq 1.0$ 時

第 8 條 將砂土類或黏土類基土的試樣烘乾到 105°C , 若其中有機物的含量超過無機物的重量 5%, 則在命名時應當指出有機物的存在(如泥炭、腐植土等)。

第三章 地下水

第 9 條 當設計基礎時, 必須考慮地下水位由於水文地質的季節現象以及受排水、蓄水等影響而引起的升降變化。

第 10 條 若基礎周圍的基土, 有被地下水冲刷移動的可能時, 應採取有效的防護措施。

第 11 條 若地下水水位高於基礎底面時, 必須確定地下水對基礎材料的侵蝕程度, 並考慮其流速。在製造過程中使用或生產大量液體的工廠(如製酸廠等)應考慮在發生事故時, 侵蝕性液體流到基土中的可能性。當地下水及生產的液體有侵蝕性時, 應採取有效的防潮及防水措施, 保證基礎不致損壞。

第四章 基礎埋置深度

第 12 條 當確定天然地基上的基礎埋置深度時, 必須考慮下列各點:

(一) 建築基址的地質及水文地質情況(基土種類及其物理狀態, 地下水水位及其變動情況);

(二) 地面的凍結深度;

(三) 基礎上荷載的大小及其性質;

(四) 建築物的結構性質、重要程度及生產特徵(如是否具有地下室或地下設備, 及與毗隣建築物的基礎或其他設備基礎的關係等)。

基礎的埋置深度, 按結構的要求, 不應小於 0.5 公尺。

第 13 條 基礎的埋置深度, 在僅考慮地面的凍結深度(第 12 條(二))時, 按表三決定。在表三中凍結深度儘可能採用不少於 10 年的對於露天地面觀測所得的實際最大凍結深度的平均值。

在缺乏實際資料時, 對於細砂、粉砂、黏質砂土、砂質黏土和黏土等的凍結深度, 應採用地下溫度到達 -1°C 處的最大深度的平均值。

註. 設計基礎時, 凍結深度, 從設計地面標高(填土或挖土)算起。

基礎埋置深度表(根據凍結深度而定)

表三

編號	凍結深度範圍內的基土類別或名稱	在凍結期間由設計地面標高到地下水位的距離	基礎埋置深度	
			I 組	II 組
			除 II 組以外的各種建築物	二層及二層以下有燃室或離燃燒樓板的附屬生產廠房或民用房屋
1.	岩石及半岩石類	不 限	與凍結深度無關	與凍結深度無關
2.	大塊碎石類、漂砂、粗砂、中砂	不 限	與凍結深度無關但不得小於 0.5 公尺	與凍結深度無關但不得小於 0.5 公尺
3.	細砂、粉砂、黏質砂土、砂質黏土、黏土。	大於凍結深度 2 公尺及 2 公尺以上。	與凍結深度無關但不得小於 0.7 公尺	與凍結深度無關但不得小於 0.5 公尺
4.	同 上	大於凍結深度不及 2 公尺	不得小於凍結深度	不得小於凍結深度的 $\frac{3}{4}$ 亦不得小於 0.7 公尺
5.	同 上	小於或等於凍結深度。	不得小於凍結深度。	不得小於凍結深度。

註：(1) 無吊車及動力荷載的一層廠房，或二層及二層以下的民用房屋的磚石基礎，若埋置深度，根據地面凍結深度的要求須達 0.7 公尺或大於 0.7 公尺時，可用碎石、角礫、圓礫、礫砂、粗砂或中砂夯實作為墊層，但墊層上部磚石部分的厚度，不得小於 0.5 公尺，以保證將壓力均勻地傳佈於墊層上。若用中砂作墊層時，則應高於地下水水位；

(2) 表中編號第 3 項所列的基土，當基礎底面（或基礎墊層底面）埋置深度不及凍結深度時，應採取有效措施（如整平地面、設排水溝或散水坡等），以防地面水滲入；

(3) 若黏質砂土、砂質黏土及黏土的稠度為可塑的，並且 $B > 0.75$ 時，不論地下水水位情況如何，基礎埋置深度均不得小於凍結深度。

第 14 條 從地基凍結深度的觀點出發，外牆基礎的埋置深度，若大於 0.5 公尺時，在取暖房屋內牆及柱子的基礎，可埋置較淺，但為了在施工期間及完工以後基礎底面下不致凍結起見，亦不得小於 0.5 公尺。

註：(1) 當基礎埋置於凍結深度以上時，在基礎施工圖上，應作關於施工中和完工後保護基土不致凍結的指示，在零下溫度施工時，應保證將基礎砌置於不凍的基土上，並以融化的土回填基坑；

(2) 採暖房屋外牆得視室內地面覆蓋情況酌予減少基礎的埋置深度 15% ~ 35%。

第五章 基土的容許承壓力

第 15 條 由基礎本身重量、基礎台階上面回填土的重量和地下水的浮力所求得作用於基礎軸心的合力，稱為基礎（剛性的或柔性的）下的計算壓力。計算壓力不應超過基土的容許承壓力。

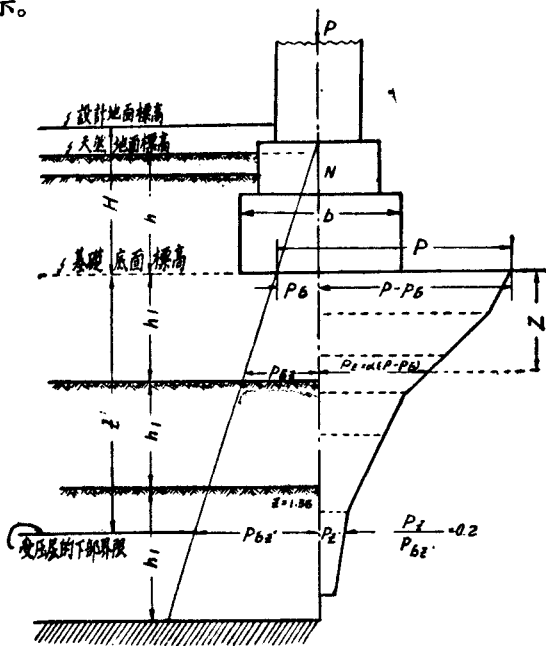
第 16 條 基土的容許承壓力，應根據下列各條決定：

- (一) 在地層的持力層（基礎底面所在地層）及下臥層中，各層基土的容許承壓力，應符合第 18 條及第 23 條的規定；
- (二) 在考慮基礎埋置深度時，應符合第 20 條及第 21 條的

規定：

(三) 在考慮基礎底面的寬度時，應符合第17條及第19條的規定。

第17條 在基礎下地基橫剖面上壓力分佈圖的計算，如下圖所示。



圖中符號：

- a ——長邊，矩形基礎底面的長度，以公分計（圖上未標出）；
- b ——短邊，矩形基礎底面的寬度，以公分計；
- H ——從設計地面標高（填土或挖土）算起的基礎埋置深度，以公分計；
- h ——從天然地面標高（填土或挖土）算起的基礎埋置深度，以公分計；
- P ——按第15條所求出的基礎下的計算壓力，以公斤/平方公分計；

P_0 ——基礎底面標高以上的土層的自重壓力(即天然地面標高與基礎底面標高之間基土的自重壓力),以公斤/平方公分計;

P_{0z} ——基礎底面下深度 z 處水平面上土層的自重壓力(即從天然地面標高到 $h+z$ 深度範圍內基土的自重壓力),以公斤/平方公分計;

P_z ——基礎底面下深度 z 處,水平面上基土的附加壓力,以公斤/平方公分計,可按公式(4)求出。

$$P_z = \alpha(P - P_0) \dots\dots\dots (4)$$

式中:

α ——基土中附加壓力的變化係數,隨基礎底面深度與寬度之比及長度與寬度之比而定,可按表四採用。

基礎下地層的受壓層依圖一所示算至基礎底面以下深度 z' 處為止。該處基土的附加壓力 (P_z') 爲自重壓力 ($P_{0z'}$) 的 20%, 即

$$P_z' = 0.2 P_{0z'}$$

第 18 條 基礎寬度 $b=0.6\sim 1.0$ 公尺而埋置深度 $h=2.0$ 公尺時,未損壞天然結構的基土容許承壓力,除第 22 條所指的情況外,均按表五決定。

第 19 條 當基礎寬度 $b\geq 5.0$ 公尺,而其他條件符合於第 18 條的規定時,由表五所決定的基土容許承壓力 (P_z) 可以按下列倍數增高:

- (一) 對於大塊碎石類及砂類基土除粉砂外,可以增至 1.5 倍
- (二) 對於粉砂及黏土類基土,可以增至 1.2 倍。

當基礎寬度 $1.0 < b < 5.0$ 公尺時,基土容許承壓力的增高,可用插值。

當基礎寬度 $b\geq 5$ 公尺時,必須根據本規範第六章的規定;考慮其下沉。

第 20 條 對於未損壞天然結構的大塊碎石類、砂類、黏土類基土若受壓層範圍內係屬同類土質,且基礎底面埋置深度 $h > 2.0$

公尺時，其容許承壓力按公式(5)求得：

$$[P_n] = [P_2] + k \cdot g\omega(h - 200) \dots\dots\dots (5)$$

式中，

h ——基礎的埋置深度，以公分計，從天然地面標高算起；
如係挖土整平的地面，則從設計地面標高算起；

$[P_2]$ ——根據基土類別及荷載組合情況，按表五求得的容許承壓力；

$g\omega$ ——位於基礎底面標高以上各層基土容重的平均值，以公斤/立方公分計；

k ——根據基礎底面以下基土類別，按表六求出的係數採用。

係數 α 表

表四

深度與寬度之比 $z:b$	矩形基礎底面長度與寬度之比 $a:b$				附 註
	1	2	3	10和10以上 (帶形基礎)	
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1. 對於 $z:b$ 及 $a:b$ 的其他比值，係數 α 可採用插值；
0.2	0.96	0.96	0.98	0.98	
0.4	0.80	0.87	0.88	0.88	
0.6	0.61	0.73	0.75	0.75	2. 對於圓形或正多邊形的基礎，係數 α 與正方形相同。其邊長為：
0.8	0.45	0.53	0.63	0.64	
1.0	0.34	0.48	0.53	0.55	
1.2	0.26	0.39	0.44	0.48	$a = b = \sqrt{F}$ 式中： F ——圓形或正多邊形基礎底面的面積。
1.4	0.20	0.32	0.38	0.42	
1.6	0.16	0.27	0.32	0.37	
2.0	0.11	0.19	0.24	0.31	
2.4	0.08	0.14	0.19	0.26	
3.0	0.05	0.10	0.13	0.21	
4.0	0.03	0.06	0.08	0.16	
5.0	0.02	0.04	0.05	0.13	

各類基土的容許承壓力 $[P_2]$ 表

表五

類別	名稱	情況及條件	容許承壓力 $[P_2]$ 以公斤/平方公分計			附註
			I. 只考慮主要荷載時。	II. 考慮主要荷載及附加荷載時。	III. 考慮特殊荷載時。	
(一) 岩石類	(1) 整層岩	連續狀態的岩層或稍有裂縫但沒有溶洞的整體岩層。	等於飽和狀態時抗壓極限強度的 $\frac{1}{7}$	等於飽和狀態時抗壓極限強度的 $\frac{1}{6}$	等於飽和狀態時抗壓極限強度的 $\frac{1}{5}$	岩石類基土的容許承壓力與基礎埋置深度及其底面尺寸無關。
	(2) 分裂岩	有巨大裂縫類似乾砌塊石但未經移動的岩層。	6~15	7~18	9~21	在左列範圍內容許承壓力視岩石的強度及塊體的大小而定。
(二) 半岩石類	(1) 泥灰岩		2.5~7.5	3.0~9.0	3.5~10.0	(1) 對於泥灰岩基土應在施工圖中指明在砌基礎以前須先將面層鬆軟部分加以清除。
	(2) 頁岩	砂質黏土組成	4.0~6.0	5.0~7.0	5.5~8.5	(2) 半岩石類基土在左列範圍內的容許承壓力，視其強度及壓縮性而定，與基礎埋置深度及底面尺寸無關。
(三) 大塊碎石類	(1) 碎石或卵石	(甲)帶砂土的	6.0	7.0	8.5	
		(乙)帶黏土的	2.5~4.0	3.0~5.0	3.5~5.5	耐壓力視其孔隙所含黏土的稠度而定。
	(2) 角礫或圓礫	(甲)由結晶岩石組成	5.0	6.0	7.0	
		(乙)由沉積岩石組成	3.0	3.5	4.0	

續表五

類別	名稱	情況 及 條件	容許承壓力 [P_2] 以公斤/平方公分計			附 註	
			I. 只考慮 主要荷 載時。	II. 考慮主 要荷載及 附加荷載 時。	III. 考慮 特殊荷 載時。		
(四) 砂	(1) 礫砂或粗砂	不論濕度如何	密實的	4.5	5.5	6.5	若以礫砂、粗砂或中砂按每15~20公分分層加水夯實作為墊層，則其容許承壓力與左列同名稱的中實的基土相同。
		中實的	3.5	4.0	5.0		
	(2) 中砂	不論濕度如何	密實的	3.5	4.0	5.0	
		中實的	2.5	3.0	4.0		
	(3) 細砂	(甲) 稍濕的	密實的	3.0	3.5	4.5	若基坑施工時採用明溝排水，則應在施工圖中指出必須採取的措施，以避免飽和的細砂、粉砂、及黏質砂土由於地下水湧而鬆軟（密度減低）。
			中實的	2.0	2.5	3.0	
		(乙) 很濕的和 及的	密實的	2.5	3.0	3.5	
			中實的	1.5	1.8	2.0	
	(4) 粉砂	(甲) 稍濕的	密實的	2.5	3.0	4.0	
			中實的	2.0	2.5	3.5	
		(乙) 很濕的	密實的	2.0	2.5	3.0	
			中實的	1.5	2.0	2.5	
	砂	(丙) 飽和的	密實的	1.5	1.8	2.0	
			中實的	1.0	1.2	1.5	

續表五

類 別	名 稱	情 況 及 條 件	容許承壓力 [P_2] 以公斤/平方公分計				附 註
			I. 只考慮 主要荷 載時。	II. 考慮主 要荷載及 附加荷載 時。	III. 考慮 特殊荷 載時。		
(五) 第 四 紀 非 大 孔 性 黏 土 類	(1) 黏 質 砂 土	$\epsilon=0.5$	$B=0$	3.0	3.5	4.0	ϵ ——孔 隙 比 B ——稠 度 對於 ϵ 及 B 中間 值的容許承壓力 可採用插值, 其 次序先就已知 的 ϵ 值求得 $B=0$ 及 $B=1$ 時的容許 承壓力, 再就已 求得的 B 值求得 答案。 具有“結構黏聚 力”的砂質黏土 及黏土的容許承 壓力 (特別在比 第四紀更古老的 基 土 中 容 易 遇 到) 可根據兩種 含水量相同的 試樣 (一種仍保 持天然結構, 另 一種天然結構已 被破壞) 所得抗 壓破壞強度的比 值, 按比例提高。 堅硬的 ($B<0$) 黏土類的容許耐 壓力按下列規定 採用: (1) 若為 黏質砂土, 仍用 $B=0$ 一欄的數 值; (2) 若為砂 質黏土或黏土, 按 $B=0$ 一欄的 數值提高20%。
			$B=1.0$	2.5	3.0	3.3	
		$\epsilon=0.7$	$B=0$	2.5	3.0	3.3	
			$B=1.0$	1.5	1.8	2.0	
	(2) 砂 質 黏 土	$\epsilon=0.5$	$B=0$	3.0	3.5	4.0	
			$B=1.0$	2.5	3.0	3.3	
		$\epsilon=0.7$	$B=0$	2.5	3.0	3.3	
			$B=1.0$	1.8	2.0	2.2	
	(3) 黏 土	$\epsilon=1.0$	$B=0$	2.0	2.5	3.0	
			$B=1.0$	1.0	1.2	1.3	
		$\epsilon=0.6$	$B=0$	5.0	6.0	7.0	
			$B=1.0$	3.0	3.5	4.0	
	(3) 黏 土	$\epsilon=0.8$	$B=0$	3.0	3.5	4.0	
			$B=1.0$	2.0	2.5	2.8	
		$\epsilon=1.1$	$B=0$	2.5	3.0	3.3	
			$B=1.0$	1.0	1.2	1.3	