

工業與民用房屋 及構築物樁基設計規程

柏·爾·基庫諾夫編

建築工程出版社

原書提要 本規程係介紹關於樁基設計，樁的種類，材料及尺寸之選擇，以及承載力與可能下沉值之計算等各種具體指示。

本規程可供設計人員與工程施工人員參考之用。

原本說明

書 名 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СВАИНЫХ ОСНОВАНИИ ДЛЯ ПРОМЫШ-
ЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ

出版者 СТРОИИЗДТ

出版地點
及日期 МОСКВА 1948

書號024 787×1092 1/32 18千字 22定價頁

譯 者 程 季 達 胡 丕 承

校 者 唐 宗 煜 張 雨 安

出版者 建 築 工 程 出 版 社

(北京市東單區大方家胡同32號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第052號

發行者 新 華 書 店

印刷者 北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西便門南大道乙一號)

印數0001—4,500冊 一九五四年十月第 一 版

每冊定價 1,700元 一九五四年十月第一次印刷

目 錄

緒 言	2
第一章 土壤中打樁的基本原理	3
第二章 樁基設計的編製與設計人員必要的資料	8
第三章 樁與樁基類型的選擇	10
第四章 計算樁與基礎的許可荷載及其尺寸	14
第五章 樁基的計算	22
第六章 樁的設計與計算	25
第七章 樁承台的設計	29

緒 言

本規程關於工業與民用房屋及構築物的樁基設計，乃是蘇聯重工業企業建築部所屬各機構在設計樁基時所必須執行的。同時亦介紹給其他有關各部與其所屬機構。

本規程是第一個規定樁基設計標準的指導文件，包括有重工業企業建築部科學研究機構及建築機構中之工作經驗並收集有在書籍中已發表的資料。

本規程由水文地質研究院地基及基礎組人工地基試驗室（工程師 П. Р. 基庫諾夫）編製，經蘇聯重工業企業建築部技術管理局批准。

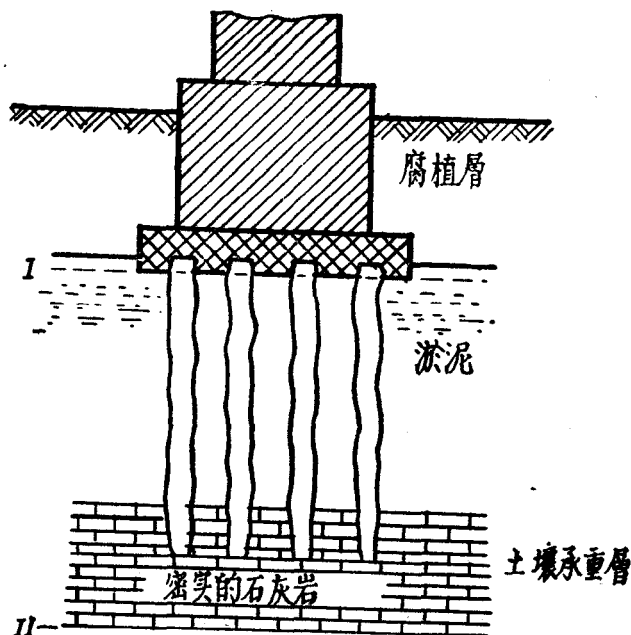
第一章 土壤中打樁的基本原理

第 1 條 設樁在土壤中的阻力為 R (在一般情況由兩個數值組成):

$$R = R_0 + R_f \quad (1)$$

式中: R_0 ——樁尖處土壤對受壓與側面受擠的阻力:

R_f ——土壤的側面阻力。



圖一 柱式樁基

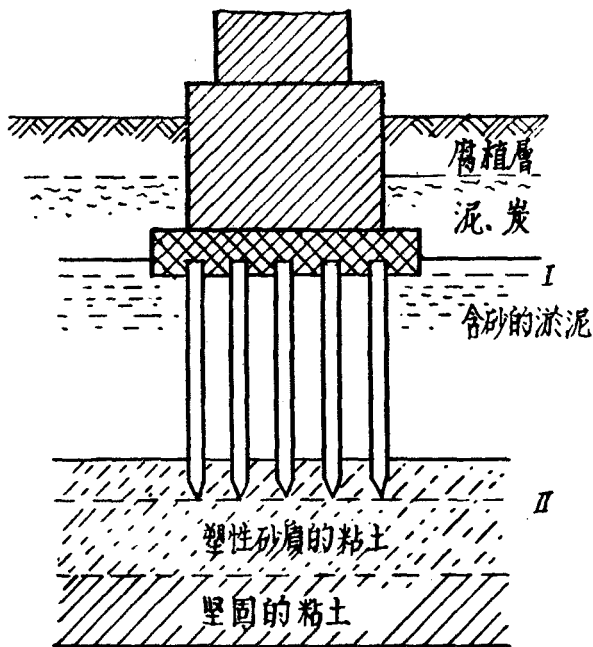
第 2 條 在本規程中研究兩種樁型:

(1) 柱式樁——藉樁之尖端，使垂直荷載傳達於土壤上;

(2) 摩擦樁——主要藉樁側面土壤阻力，使垂直荷載傳達於土壤上，

第 3 條 當用柱式樁時(圖一)，處在樁尖處之土壤層乃是地基的承重層，而樁周圍之土壤不承受垂直荷載。

第 4 條 當用摩擦樁時(圖二)，位於承台下包括樁在內之整個土壤塊體，可視為支承在樁尖的平面土壤上之某種整的塊體考慮之。



圖二 摩擦樁基

第 5 條 在摩擦樁承台下土壤應力分佈計算圖可按照圖三採用之。

的重量而作用於計算面積上的最小邊長(以公尺計);

H ——承台的砌置深度,從設計標高算起(以公尺計);

l ——樁的入土深度,從承台底部水平面算起(以公尺計);

h ——樁尖處距天然地面標高的深度(以公尺計);

h_1 ——土壤承重層的厚度(以公尺計);

h_2 ——土壤下臥層的厚度(以公尺計);

N ——由於建築物的重量及承台自重以及其邊緣土壤的重量作用於承台底部平面上土壤的總壓力(以噸計);

P_h ——在中心荷載的情況下,樁尖平面上土壤的計算壓力(以公斤/平方公分計),按下列公式計算:

$$P_h = \frac{N}{10ab} \quad (2)$$

$[P_h]$ ——在天然地面下 h 深度處(以公尺計)土壤的許可壓力(以公斤/平方公分計);

$P_{\phi h}$ ——土壤的自重壓力(以公斤/平方公分計)即樁尖處與天然地面標高間的土層重量所產生之壓力;

P_{oc} ——由於建築物及樁基的重量(按單獨基礎考慮)作用於樁尖水平面土壤上所引起樁基下沉的附加壓力(以公斤/平方公分計),按下列公式計算:

$$P_{oc} = P_h - P_{\phi h} \quad (3)$$

P_z ——在樁尖水平面下 z 深度處土壤的附加壓力(以公斤/平方公分計),按下列公式計算:

$$P_z = \alpha P_{oc} \quad (4)$$

α ——附加壓力隨深度變化之係數,並與樁承台的形狀有關,其確定方法與天然地基土壤相同(見“工業與民用房屋及構築物天然地基設計標準與技術規範”);

h_z ——土壤受壓層的厚度(以公尺計),在樁之打入深度下

面至深度 z 處由建築物的重量所產生的土壤附加壓力 P_z 爲自重壓力 P_{6z} 的 20%；

$$P_z: P_{6z} = 0.2$$

註：由於處在地下水位以下之土壤自重及部分基礎自重或部分地下的建築物等作用在土層上所產生的壓力，必須要考慮到地下水的浮起作用。

第 6 條 樁在地基中對垂直荷載的阻力按下列規定採用：

(1) 在計算柱式樁時，可視爲單獨支點，根據樁的尺寸，按規定計算支柱的方法計算之；

(2) 在計算摩擦樁時，摩擦樁基承重力可視爲一個完整的土壤塊體一樣，不因樁的縱橫斷面的形狀而變。

註：在很多情況下，某種樁基係由鋼筋混凝土樁代替在製作時具有某些困難的如稜錐形、圓錐形以及六角形、八角形斷面樁，可根據規範 HP-112—46“正方形斷面的稜形鋼筋混凝土打入式樁”，而採用正方形斷面的稜形鋼筋混凝土樁。

第 7 條 樁在地基中的性能(阻力)按下列方法測定：

(1) 樁的許可荷載 $[P_0]$ ；

(2) 在荷重 $[P_0]$ 的作用下樁在土壤中的位移 (S) 。

按照樁的穩定條件或樁在土壤的許可位移，樁之許可荷載應採用小於由樁的強度條件所確定之荷載。

荷載減小的原因：

甲 對於柱式樁——由於上部軟質土壤層引起樁的縱向彎曲；

乙 對於摩擦樁——由於樁周圍土壤抵抗摩擦力較樁的強度爲小。

第 8 條 羣樁在地基中抵抗垂直荷載決定如下：

(1) 對於柱式樁——爲組成羣樁的單樁的阻力之和；

(2) 對於摩擦樁：

甲 具有不多於三行樁的帶形基礎,以及具有更多行的,但樁與樁間彼此距離大於 $6d-8d$ 時(此處為樁的直徑或為樁橫斷面的邊長),其阻力亦為單樁阻力之和;

乙 樁與樁間距離小於 $6d-8d$,以及其他同樣條件下(如土壤的性質、樁的尺寸、樁的入土深度、許可下沉值等),在摩擦樁羣中採用樁的阻力應小於單樁的阻力及根據“工業與民用房屋及構築物天然地基設計標準及技術規範”,按樁尖水平面處的土壤許可壓力計算,在個別情況下,可作羣樁荷載試驗。

第 9 條 在設計樁基時,計算樁的阻力有下列幾種基本方法:

(1) 動力方法(樁的動荷載試驗及按動力公式計算);

(2) 按靜力公式計算;

(3) 樁(或羣樁)之靜荷載試驗。在本規程中採用樁(或羣樁)之靜荷載試驗,可作為決定每根樁之許可荷載及在土壤內樁之位移(下沉)間之相互關係的控制方法。

第二章 樁基設計的編製與設計人員 必要的資料

第 10 條 樁基設計分兩個階段進行:

(1) 繪製建築物的技術設計;

(2) 製定施工詳圖。

註:對於臨時性的建築物的樁基設計可限於一個階段——製定施工詳圖。

第 11 條 編製樁基的技術設計必須依據下列的資料:

(1) 地質勘察工作及地質技術研究的資料;

(2) 基礎的計算荷載;

(3)有關設計的建築物的許可下沉以及相鄰各支點的不均勻下沉的許可值的資料。

第12條 作用在基礎上及樁基上的計算荷載，須根據引用在蘇聯國定標準 1644—42 “計算建築物結構的基本規則”的類別，分為主要的荷載、附加的荷載以及特殊荷載幾種。而單獨不大的支座，其荷載可以是樁承台底標高處垂直平面的合力之分力及作用在垂直平面的力矩。

第13條 對於重要的房屋及構築物，其不容許不均勻下沉，在設計摩擦樁基時，必須進行計算可能的下沉值及可能下沉值與個別支座下沉值之差。

計算樁基基礎的下沉，應與天然地基相類似進行計算。此時樁承台底下土壤的壓力分佈計算圖可根據圖三採用。

第14條 在樁基的技術設計中包括有：

(1)樁基及承台的計算並決定樁的材料、尺寸、入土深度以及樁的許可荷載；

(2)樁基及承台的圖樣；

(3)在所有建築物及其個別部分(如柱、牆等)的地基上樁的平面佈置圖；

(4)採用樁基根據的說明書。

第15條 根據下列資料繪製樁基施工圖：

(1)建築物及樁基的技術設計；

(2)試樁動力荷載及靜力荷載的試驗資料。

第16條 在打樁工作前及打樁施工時，試樁之動力荷載試驗，在任何情況下，均屬必要。

在下列情況下，進行試樁之靜荷載試驗：

(1)用打入式樁構成的樁基，如在此地基內之樁數超過300根時；

(2) 用灌注樁構成的樁基,如在此地基內樁數超過 50 根時;

(3) 在任何情況下,建築特別重要的房屋與構築物而對不均勻下沉銳敏時。

第 17 條 在樁基施工圖中包括有:

(1) 樁基(羣樁、帶形樁基等)的準確平面圖;

(2) 樁及承台的結構圖;

(3) 根據試樁試驗資料,承台及樁基的精確計算;

(4) 說明書。

第三章 樁與樁基類型的選擇

第 18 條 柱式樁基,是當上部軟質土層,其本身無足夠承載能力之情況下採用之;並藉用樁來傳達全部荷載,由臥在樁尖可達到之深度處的結實的土層來承受。

摩擦樁基,是當結實土層在軟質土層下甚深時採用之;在此種情況下,不適合採用柱式樁,且在樁打入土壤內,樁側面土壤增強的阻力,足以承受計算的荷載,並不超過許可下沉的範圍。

第 19 條 在選擇樁基類型時,必須考慮到施工條件;如製造樁需要的尺寸、打樁設備以及完工期限等。

第 20 條 樁主要採用的類型分為:

(1) 按材料種類:樁分木樁、混凝土樁、鋼筋混凝土樁、聯合樁(木——混凝土聯合樁);

(2) 按製造方法:樁分打入式樁、灌注樁;

(3) 按打樁方法:樁分錘打法及沖水打樁法。

第 21 條 除建築物基址的水文地質條件不允許時、當地條件有困難時、以及屬於第 25 條、第 28 條所列舉的情況外,樁基最好是用木樁設計。

第 22 條 在重要建築物的地基中，通常將木樁樁頭打入在最低的地下水平面或者低於最低的地下水平面。

木樁樁頭對於最低地下水平面的關係 表 1

位於樁頭處的土壤種類	房屋與構築物的堅固性	
	永 久 的	臨 時 的
(1) 流態的粘土或砂質粘土	與地下水位無關	與地下水位無關
(2) 除第一項外之其他種類土壤	低於最低地下水位	同 上

第 23 條 根據位於樁頭周圍土壤的種類和房屋與構築物的堅固性以及建築物的結構，允許樁頭高出最低地下水平面（表 1）。

註：具有滿堂混凝土或鋼筋混凝土板基礎的重要建築物，當土壤之壓力圖為均勻分佈時，除填土和有機土壤外，在其他任何土壤中，打入木樁的樁頭，與最低地下水位無關，但須在樁上塗以防腐劑。

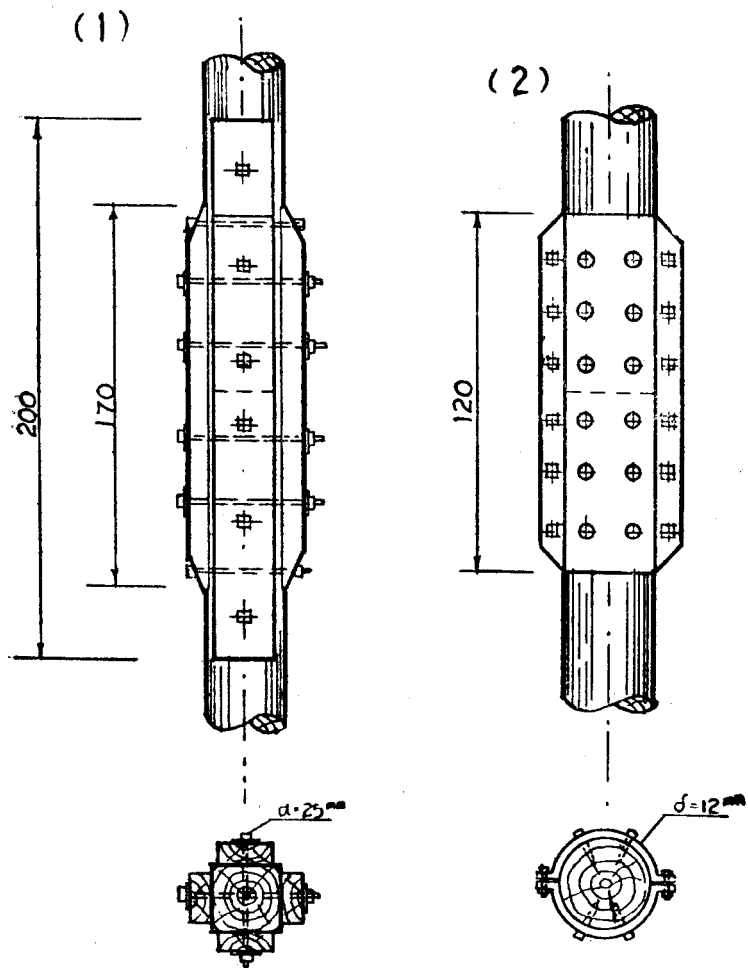
第 24 條 當木樁不可能按需要的長度供應時，允許按需要的長度採用接頭樁（一個接頭），接頭的結構（圖四）必須用木夾板或金屬套管聯接，但在任何情況下，採用的接頭樁，其接頭必須打入距承台底部不小於 2.5 公尺深度之土壤平面上。相鄰的接頭樁之接頭處的標高差，應不小於 0.75 公尺。

第 25 條 在下列情況下，須採用鋼筋混凝土樁：

(1) 在不可能供應需要長度的木樁時，若採用接頭樁或木、混凝土聯合樁，又因其接頭過多或荷載過大而不允許採用時；

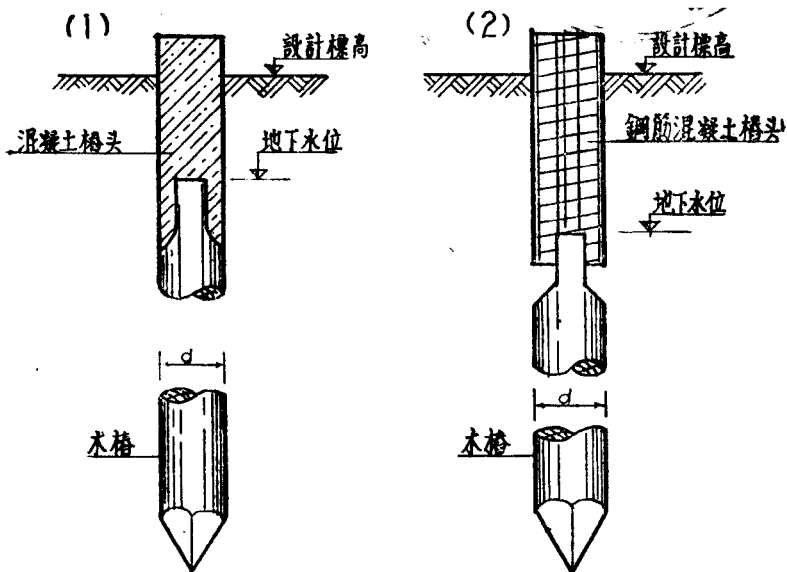
(2) 在構築具有重的荷載建築物樁基中，而當地的土壤條件尚可用木樁支承荷載，但由於在平面上佈置過密而發生困難時；

(3) 由於地下水位變動範圍過大，以及在深地槽中構築承台有困難而不允許採用木樁時。



圖四 木榫的接頭

1. 木夾板接合 2. 金屬套管接合



圖五 木、混凝土聯合樁

1. 混凝土樁頭 2. 鋼筋混凝土樁頭

第26條 木、混凝土聯合樁(圖五)適宜於下列情況:

(1)當木樁承台設置在很深的地槽中,採用木、混凝土聯合樁,可免除或減少排水工作;

(2)在具有對混凝土侵蝕性的地下水時,或在採用打入式的鋼筋混凝土樁及灌注的混凝土樁有相當複雜時;

(3)爲了節省水泥、金屬等稀有材料時。

註: 本規程第24條關於土壤中採用接頭樁及其對接頭的指示,亦適用於木、混凝土聯合樁。

第27條 當選擇鋼筋混凝土樁的類型時,打入式樁與灌注樁相較應着重使用前者;因爲打入式樁,除外部可以察看外,而在製作時,亦可作全部檢查。

第 28 條 採用灌注的混凝土 樁及鋼筋混凝土 樁通常限於下列情況：

(1) 當樁基在原有建築物附近或內部時，在打樁中不可避免的土壤震動而影響到在原有建築物內的設備及原有建築物結構的強度與穩定性時；

(2) 現有的打樁設備、起重運輸機及打樁機，與在設計上所採用樁之類型，因樁之重量或尺寸過大不相適應時。

第 29 條 打入式樁以及在土壤中打套管的灌注樁，均可用錘打法或沖水打樁法打入土中。

第 30 條 在下列情況下，不允許採用沖水打樁法：

(1) 在原有的房屋與構築物附近構築樁基時，由於沉樁時，過度的沖刷，可能在原有建築物的基礎下引起土壤沖壞，同時有破壞建築物穩定之危險時；

(2) 用灌注樁構築地基，由於沖刷，可能造成空洞之危險，因而造成過度浪費混凝土時；

(3) 在下列土壤構築樁基時：

甲．在包含有大塊純礫石土壤中，由於礫石具有大的體積與重量，很難從鑽孔中掏出，尤其在很深的地方；

乙．土壤由難以沖刷的結實粘土或砂質粘土組成者；

丙．土壤由泥炭組成因其有纖維質難以沖刷者；

丁．土壤含有泥炭成分，其厚度大於 0.5 公尺，當沖水打樁時，泥炭就充滿在沉下樁與其周圍土壤間以及樁尖處，因而顯著地降低了樁對其荷載的阻力。

第四章 計算樁與基礎的許可荷載及其尺寸

第 31 條 柱式樁的入土深度(打入式或灌注的)主要與當地

建築基址的地質條件有關，同時亦決定於打入樁的標高差：

- (1)基礎承台的標高；
- (2)作為支座的結實土層之標高。

第 32 條 在承重土層，柱式樁之埋入深度：

(1)對於打入式樁——在打樁施工過程中由控制沉落度來決定；

(2)對於灌注的樁——採取 0.2 公尺至 0.8 公尺並根據土壤承重層的堅固性及樁靴的尺寸而定。

第 33 條 摩擦樁的入土深度決定於假定在樁上之荷載資料及建築基址的地質構造：

(1)在不同類的土壤層中樁的打入深度須根據在較厚的結實土層上之佈置情況而定。

(2)在較同質的土壤層或在很深處臥有堅實土層時，樁的打入深度採用不小於矩形基礎平面上之最大邊長或者不小於帶形基礎寬度之二倍。若基礎在平面上具有很大的尺寸（如在煉焦爐、煙囪等樁基上之滿堂基礎）可以採用較短的樁。但必須將此種基礎的許可下沉與天然地基上基礎的下沉相比較，驗算其選擇的打入深度是否合理。

第 34 條 樁的橫斷面尺寸，可根據樁在地基上的工作性能而定（柱式樁或摩擦樁）。

柱式樁的橫斷面尺寸，可根據樁的材料強度，並考慮到圍繞樁周上部軟質土層的柔軟性。

摩擦樁的橫斷面尺寸，則根據計算荷載通過樁的側面而傳達至周圍的土壤的條件而定。

在任何情況下，樁的斷面尺寸，須考慮樁的材料充分利用以及在樁尖處平面上土壤的承載能力而定。

第 35 條 木樁的斷面尺寸，可按照現行的木材的標準等級而