

第 10 編 基礎工

10-1 一般基地土壤許可耐壓力表… 10-01	的特性表…… 10-14
10-2 嚴格分類的地基土壤許可耐壓力表…………… 10-02	10-9 槽形斷面鋼板樁的特性表…… 10-16
10-3 基地內的計算應力…………… 10-04	10-10 Z 形斷面鋼板樁的特性表…… 10-18
I. 淺基礎下的應力…………… 10-04	10-11 打鋼板樁所要求的能量資料（用雙壓式汽錘）…………… 10-20
II. 深基礎下的應力…………… 10-04	10-12 鋼筋混凝土方形斷面樁重量表…………… 10-21
III. 基礎底下土壤橫斷面上的應力分配…………… 10-06	10-13 木樁長度及大小與樁端直徑表…………… 10-22
10-4 各種土壤之基坑坑壁坡度表… 10-07	10-14 樁架各部尺寸參攷表…………… 10-23
10-5 基坑支撐的概略計算…………… 10-08	10-15 自由落錘木樁安全承载力表（公噸）…………… 10-24
10-6 基坑中地下水滲漏量的概略計算…………… 10-09	10-16 木樁安全承载力表…………… 10-25
10-7 鋼板樁尺寸及重量表…………… 10-10	10-17 打樁公式…………… 10-26
10-8 鉸形斷面鋼板樁	I. 用自落錘或單

壓式汽錘打樁 時…………… 10.26 II. 用雙壓式汽錘 打樁時…………… 10.27 III. 用柴油打樁機 打樁時…………… 10.27 10-18 樁之支承量估算 公式…………… 10.28 10-19 木樁打樁公式圖 解…………… 10.29 10-20 各式樁錘的選擇 表…………… 10.31 10-21 水力冲刷法打樁 資料…………… 10.33 10-22 樁承載力的計算 …………… 10.35 10-23 德莫浩夫斯基和 德勒計算公式 輔助表…………… 10.38 10-24 樁承載力計算公 式的圖解法… 10.40 A. 格爾塞萬諾夫 教授的公式圖 解(用於木樁) …………… 10.42 B. 格爾塞萬諾夫 教授的公式圖	解(用於鋼筋 混凝土樁)… 10.43 B. 根據德莫浩夫 斯基公式求樁 抗力的圖解… 10.44 F. 根據德勒公式 求樁抗力的圖 解…………… 10.45 10-25 各種樁的使用參 攷圖表…………… 10.46 10-26 各種土壤摩擦力 表(沉箱下沉 深度30公尺以 內)…………… 10.47 10-27 各種開口沉箱表 面摩阻力參攷 表…………… 10.47 10-28 沉箱表面摩阻力 表(深度在30 公尺以上)… 10.48 10-29 各種氣壓沉箱表 面摩阻力參攷 表…………… 10.48 10-30 氣壓沉箱水下相 當氣壓表…… 10.49 10-31 工作室內氣壓與 工作時間關係
---	--

表..... 10.49

I. 氣壓沉箱內工
作時間限制
(中央鐵道部
規定) 10.49

II. 錢塘江橋施工
氣壓沉箱工作

時間規定..... 10.49

III. 其他資料..... 10.50

IV. 技術保安參攷
要點..... 10.50

10-32 蘇聯對於氣壓沉

箱工作保安的
規定..... 10.51

10—1 一般基地土壤許可耐壓力表

順序	基土類別	許可耐壓力 (公斤/公分 ²)	說明
1	堅韌岩石	20~100	
2	軟岩石(砂岩、石灰岩等)	7~20	
3	堅實礫石(含粘性成分少)	5~7	含水量以減少耐壓力。
4	堅實砂土(顆粒大銳)	3~5	" " " "
5	中等細砂	2~3	" " " "
6	流砂	0~2	如不流動(如在較大深度或用板樁包圍)可作基址。
7	泥灰石	3~4	
8	沙性粘土及硬粘土	2~3	祇不與水接觸時。
9	潮濕粘土	0.5~1.0	視所含水分而定。
10	堆土、沖積土	0.5~1.0	視堆積情形、年代而定。
11	原壤土	0.5	不適於作永久性建築物基礎。
12	沼澤、泥濘	0	

上海市基土的許可耐壓力規定為0.8公斤/公分²，相當於表列第10項土壤。

表列數值僅適用於離地面2公尺處。倘基礎很深則許可耐壓力亦可加大。假定某種土壤在2.0公尺深度的許可耐壓力為 σ_0 （如上表），則在Z深度處每單位面積多負荷了自2公尺至Z深度土柱的重量。茲如挖去土柱代以基礎材料，因兩種材料之比重參差無幾，並不太多影響土壤的原來狀況。故土壤在Z深度的許可耐壓力應由普通耐壓力再加上土柱的重量而得：

$$\sigma_z = \sigma_0 + \gamma_e (Z - 200) \dots \dots \dots [1]$$

根據地基土壤類別的不同，上式後一項須乘一係數K：

$$\sigma_z = \sigma_0 + K \gamma_e (Z - 200) \dots \dots \dots [2]$$

式中：

γ_e = 土壤單位體積重量（公斤/公尺³）；

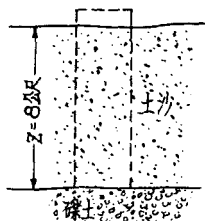
Z = 從原地面標高算起的砌置深度（公分）。

K 值：

地基土壤類別	K 值
礫土及砂類土壤	2.5
砂質壤土、砂質粘土、很濕的大孔性土壤	2.0
粘土	1.5
稍濕的大孔性土壤	1.0

10—1 一般基地土壤許可耐壓力表

例題：如圖示的土壤情況，求在深度8公尺處平面上的耐壓力。



查表 — 1 得礫土之 $\sigma_0 = 5.0$ 公斤/公分²；

從 K 值表內查得 $K = 2.5$ 。

設土沙單位體積重 $\gamma_e = 1800$ 公斤/公尺³，
(即每公分³重 $1800/100^3$ 公斤。)

應用公式〔2〕得：

$$\sigma_z = 5.0 + 2.5 \frac{1800}{100^3} (800 - 200) \\ = 5.0 + 2.7 = 7.7 \text{ 公斤/公分}^2.$$

如基礎砌置深度在整平地面以下不足2公尺時，則土壤許可耐壓力應乘以相應深度的修正係數：

基礎砌置深度在2公尺以內土壤許可耐壓力修正係數

砌置深度 (公尺)	修正係數	砌置深度 (公尺)	修正係數
0.50	0.65	1.50	0.87
0.75	0.69	1.75	0.93
1.00	0.75	2.00	1.00
1.25	0.81		

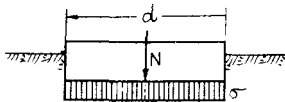
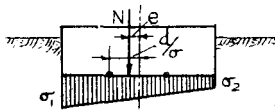
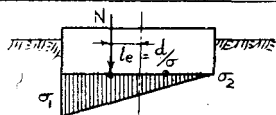
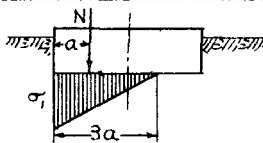
10—2 嚴格分類的地基土壤許可耐壓力表

(按蘇聯工業與民用房屋及構築物天然地基設計標準及技術規範 (Ниту-6-48))

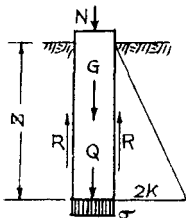
土 壤 名 稱	許可耐压力 (公斤/公分 ²)			備 註
	I 許算主要荷重時	II 許算同時作用的主要荷重和一個或若干附加荷重時	III 許算特殊荷重時	
A. 岩石類土壤				
1. 平整、極少紋裂、無空洞的厚層岩石	在飽和狀態下受壓時，為極限強度的 $\frac{1}{5}$ 。	在飽和狀態下受壓時，為極限強度的 $\frac{1}{6}$ 。	在飽和狀態下受壓時，為極限強度的 $\frac{1}{5}$ 。	對岩石類土壤，許可耐压力的決定，與基礎砌置深度和平面上的尺寸無關。
2. 非移住塊體、有裂紋如乾砌石的岩石 (非泥灰岩)	15 ~ 6	18 ~ 7	21 ~ 9	依岩石的堅固性及寸體的大小而定。

10—3 基地內的計算應力

I. 淺基礎下的應力

類別	應力圖形	算式
載於中 重基央 N礎 作底 用面	 均佈應力圖	$\sigma = \frac{N}{F}$ $\sigma = \frac{N}{b \cdot d}$ b=矩形基礎的深度。
載距心 重但範 N未圍 有越 偏出 心核	 梯形分佈應力圖	$\sigma_{1,2} = \frac{N}{F} \pm \frac{M}{W}$ $W = \frac{b \cdot d^2}{6} \quad M = N \cdot e$ $\sigma_{1,2} = \frac{N}{b \cdot d} \pm \frac{6N \cdot e}{b \cdot d^2}$ $\sigma_{1,2} = \frac{N}{b \cdot d} (1 \pm \frac{6e}{d})$
載作核 重用 N於 正一 上好	 三角形分佈應力圖	$\sigma_1 = \frac{2N}{b \cdot d}$ $\sigma_2 = 0$
載點範 重已圍 N越 的出 作核 用心	 接近邊緣的應力圖	N接近邊緣距離a小於 $d/3$ ，而基礎與土壤接觸面，不容許有拉力存在，故基礎有效寬只採取 $3a$ 。 $\sigma_1 = \frac{2N}{3a \cdot b}$

II. 深基礎下的應力

深應R 基力 礎σ 底及 的表 土皮 壤摩 抵阻 抗力	 Q為總載重，等於上來載重N加基礎自重G。R為總深度Z時單位周圍上的摩阻力。	$Q = F \cdot \sigma + R \cdot U$ $\sigma = \frac{Q - R \cdot U}{F}$ 按上式算得之應力小於許可耐壓力 σ_2 。 摩阻力是由垂直作用於基礎表皮的土壓力所引起。 土壓力 $E = \frac{1}{2} Z^2 \gamma_e \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$ (每單位深度或每單位周圍) 摩阻力 $R = \frac{Z}{2} \gamma_e \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \mu$ $= \frac{Z}{2} K \mu$
---	--	--

*係數K及 μ 視土質及基礎材料而異，見下頁。

10—3 基地內的計算應力

係數 K 及 μ 值

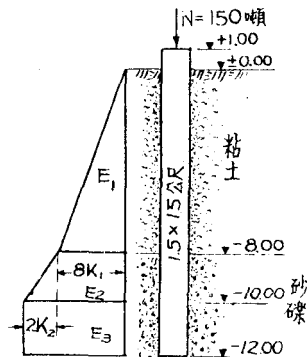
	土壤與基礎材料	土壤單位體積重 γ_e (噸/公尺 ³)	土壤自然坡度角 φ	$K = \gamma_e \cdot \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$	摩擦係數 μ
1	上層泥濘與各種基礎	1.5	5°	1.20	0.05
2	硬泥與光滑石砌牆	1.8	15°	1.10	0.10
3	硬泥與粗糙石砌牆	1.8	15°	1.05	0.20
4	濕粘土與光滑石砌牆	2.0	25°	0.80	0.20
5	濕粘土與粗糙石砌牆	2.0	25°	0.80	0.30
6	粘土與混凝土	1.8	35°	0.49	0.35
7	沙及砂礫與光滑石砌	1.8	30°	0.60	0.30
8	沙及砂礫與粗糙石砌	1.8	30°	0.60	0.60

當基礎深度 Z 到達 10 公尺後，以下的摩阻力分佈已是定值，亦即深度超過 10 公尺，假定 E 不再是隨 Z^2 增長。（參見下圖及例題）。

例 題

解 答

圖示為一個 1.5 公尺見方的粗糙混凝土深基礎，其入土深度為 12 公尺，露出地面 1 公尺，穿過土層如圖示。求基礎頂受 1500 噸載重後基底土壤壓应力。

總載重 $Q = N + G$

$$= 150 + 13 \times 1.5^2 \times 2.2 = 150 + 64.3$$

$$Q = 214.3 \text{ 噸}.$$

* 計算摩阻力：

標高 $\pm 0.00 \sim -8.00$

$$R_1 = E_1 \mu_1 = \frac{8^2}{2} K_1 \mu_1$$

查上表第 6 項得 $K_1 = 0.49$; $\mu_1 = 0.35$.

$$R_1 = \frac{8^2}{2} \times 0.49 \times 0.35 = 5.5 \text{ 噸/公尺周圍}.$$

標高 $-8.00 \sim -10.00$

$$R_2 = E_2 \mu_2 = \frac{8K_1 + 2K_2}{2} (10-8) \mu_2$$

查上表第 8 項得 $K_2 = 0.60$; $\mu_2 = 0.60$.

$$R_2 = (8 \times 0.49 + 0.60) \times 2.0 \times 0.6$$

$$= 4.98 \text{ 噸/公尺周圍}.$$

標高 $-10.00 \sim -12.00$

$$R_3 = (8K_1 + 2K_2)(12-10) \mu_2$$

$$R_3 = (8 \times 0.49 + 2 \times 0.6) \times 2.0 \times 0.6$$

$$= 5.71 \text{ 噸/公尺周圍}.$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 5.50 + 4.98 + 5.71 = 16.19 \text{ 公噸/周圍}.$$

土壤壓应力：

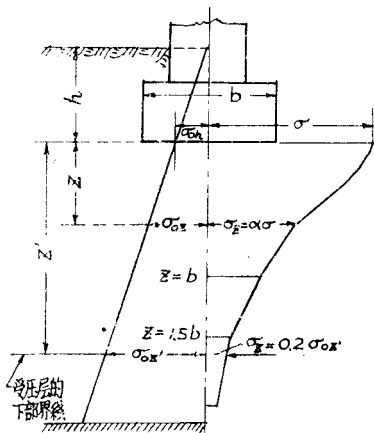
$$\sigma = \frac{Q - R}{F} = \frac{214.3 - 16.19 \times 6.0}{2.25} = \frac{117.16}{2.25} = 52.1 \text{ 噸/公尺}^2 = 5.21 \text{ 噸/公分}^2.$$

* 在挖掘基坑及還填土者均不計摩阻力作用。

10—3 基地內的計算應力

III. 基礎底下土壤橫斷面上的應力分配

圖中採用符號：



a = 矩形基礎底部長度,公分(倘以標出);

b = 矩形基礎底部寬度(短邊),公分;

h = 基礎至地面砌置深度,公分;

σ = 基礎底部土壤由載重所起的計算
壓应力, 公斤/公分²;

$\sigma_{0h}, \sigma_{0z}, \sigma_{0z'}$ = 基礎底和在基礎
下 z 與 z' 深度處的土壤自重壓
力, 公斤/公分²;

在任意 z 深度處橫斷面上的应力(土
壤自重壓力除外):

$$\sigma_z = \alpha \cdot \sigma$$

式中 α 是與深度有關的附加土壤壓
力變化係數, 它考慮到基礎底部形狀和
 z 與 b 之比。

係數 α 值

$z : b$	矩形基礎底邊的比 $a : b$				備 註
	1	2	3	10和10以上的 長条形基礎	
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1. 對 $z : b$ 的中間值以及 矩形基礎底部尺寸其他 的比 $a : b$, 係數 α 值用插入法求之。 2. 對圓形及正多邊形基礎 的 α 值, 與同面積的 正方形者相同, 其邊長為: $a = b = \sqrt{F}$ 式中: F = 圓形或正多邊形 基礎的底面積。
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	
0.8	0.45	0.53	0.61	0.64	
1.0	0.34	0.48	0.53	0.55	
1.2	0.26	0.39	0.44	0.48	
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	

10—4 各種土壤之基坑坑壁坡度表

順序	土 壤	壁 坡 之 坡 度			附 註
		壁坡上 無載重	坑緣上 有靜載	坑緣上 有動載	
1	砂、卵石、礫石	1:0.75	1:1	1:1.25	坑坡的高 度比底寬。
2	粘 質 砂 土	1:0.5	1:0.67	1:1.5	
3	砂 質 粘 土	1:0.33	1:0.5	1:0.75	
4	粘土帶有礫岩者	1:0.25	1:0.33	1:0.67	
5	未風化的頁岩	1:0	1:0.1	1:0.25	
6	岩 石	1:0	1:0	1:0	

附註：在天然土壤和密實的老填土之中挖掘基坑，如基坑深度在5公尺以內，施工時期較短，而土壤溫度正常時，可按上表規定坑壁的坡度。

如基坑边坡以上有荷載時，則坑緣與荷載地點之間，至少應留有0.5公尺的護道。

如基坑深度大於5公尺，則應將坑壁做成較平的边坡。

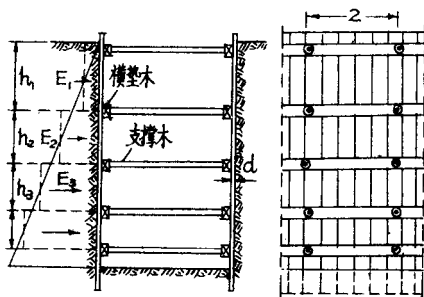
如果土壤的濕度，預計將使坑壁坍塌時，則坑壁的坡度，應等於在該種濕度下土壤的天然坡度。爲了免使坑壁土壤於降雨時被水浸濕計，應在坑頂周圍做成排水溝。

基坑底部的尺寸，應按基礎設計的平面尺寸掘挖，每邊各增加不少於0.20~0.30公尺的敷餘量。如基礎有凹角時，則基坑的平面尺寸，應當取直計算。

如建築樁式基礎，則基坑的尺寸應予加大，俾在坑角處留有架設打樁机的地位。

10—5 基坑支撐的概略計算

支撐法視土質而定，在砂土及易坍塌的土壤內，尤以在有地下水時，則打垂直打樁，並用橫木支撐。樁木距離視土壓力而定；愈下愈密。



假定土壓力 $E_1 = \frac{1}{2} \gamma_e h_1^2 \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$ 平均分佈在高度 h_1 上，並假定 h_1 是一根簡支梁，則彎矩 $M = \frac{E_1 \cdot h_1}{8} = \frac{d^2}{6} \cdot \sigma$ (d 是襯板的厚度， σ 是襯板允許彎曲應力)。
代得：

$$\frac{1}{16} \gamma_e h_1^3 \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = \frac{d^2}{6} \cdot \sigma$$

$$h_1^3 = \frac{2.67 d^2 \cdot \sigma}{\gamma_e \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})}$$

如果代： $\sigma = 100$ 公斤/公分²， $\gamma_e = 1.8$ 噸/公尺³； d 以公分為單位，則得橫墊木的間距 h_1 (公尺)：

$$h_1 = 0.53 \cdot \sqrt[3]{\frac{d^2}{\tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})}} \quad \dots \dots \dots (1)$$

其餘橫墊木間距可按等彎矩條件計算：

$$\frac{E_1 h_1}{8} = \frac{E_2 h_2}{8} = \frac{E_3 h_3}{8} = \dots \dots \dots = \frac{E_n h_n}{8}$$

$$h_1 h_1^2 = h_2 [(h_1 + h_2) - h_1^2] = h_3 [(h_1 + h_2 + h_3) - (h_1 + h_2)^2]$$

$$= \dots \dots \dots = h_n [(\sum_1^n h)^2 - (\sum_1^{n-1} h)^2]$$

解得 $h_2 = 0.62 h_1$ $h_3 = 0.52 h_1$ $h_4 = 0.46 h_1$ $h_5 = 0.42 h_1$
 $h_6 = 0.39 h_1$ $\dots \dots \dots (2)$

舉題：板厚 5 公分，土壤的 $\varphi = 30^\circ$ ，則

$$45^\circ - \frac{\varphi}{2} = 30^\circ \quad \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = 0.333 \quad h_1 = 0.37$$

$$h_1 = 0.53 \cdot \sqrt[3]{\frac{5^2}{0.333}} = 2.23 \text{ 公尺}$$

$$h_2 = 1.38 \text{ 公尺} \quad h_3 = 1.16 \text{ 公尺}$$

一般用木：襯板厚為 3~6 公分，支撐木視壓力的大小和基坑的寬窄用直徑 8~15 公分的圓木。橫木、立柱和橫墊木用 10×10 至 16×16 方木，或相當直徑的，削平兩面圓木。

10—6 基坑中地下水滲漏量的概略計算

說明：基坑開挖愈深，地下水滲漏量亦隨之增加。決定基坑中地下水滲漏量的主要因素是坑的面積、土壤性質、坑的深度和圍堰上水頭高度。

計算基坑中滲漏量需要佈置為研究土壤及決定基坑土壤滲漏係數的細緻工作。由理論計算獲得近似資料，用以約畧地估計所需排水設備的多少。根據經驗紀錄，基坑滲入的水量有很大的變化，只有進行試抽才能實際確定。

若建築規模不大，在中等水頭的情況下，按表列數據可作為預計滲入基坑的水量，亦即預計抽水機容量和部數的根據。

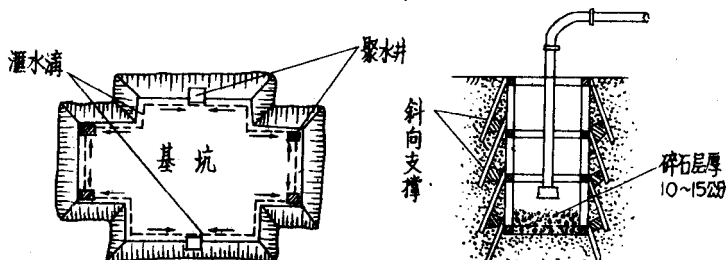
基坑中每1公尺²面積上的滲漏量

基 坑 的 地 質	從每1公尺 ² 面積上滲出水量(公升/小時)
細粒砂	0.16
中粒砂	0.24
大粒砂	0.3 ~ 3.0
有裂紋的石岩	0.15 ~ 0.25

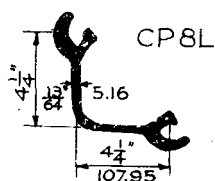
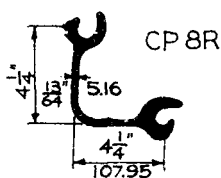
按上表資料估算排水設備時，如係在圍堰內施工，則應計算經圍堰漏入基坑的水量，將上述資料乘上等於1.1 ~ 1.3的修正係數。

抽水機（水泵）的技術性能參見本書土木機械編。

基坑佈置的實例：

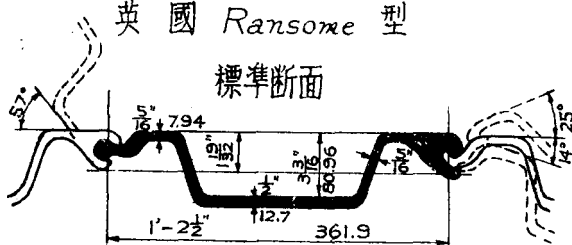


10—7 鋼鉸樁尺寸及重量表

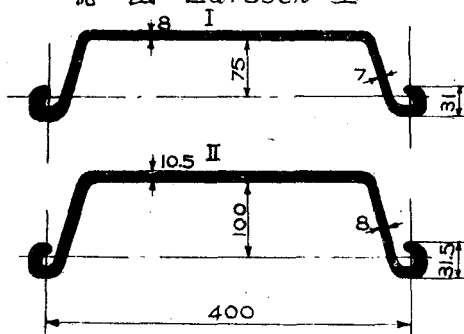


英國 Ransome 型

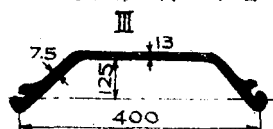
標準断面



德國 Larssen 型

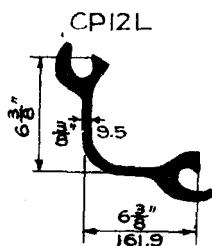
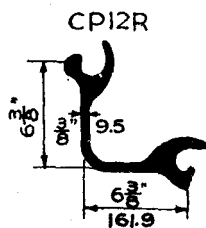
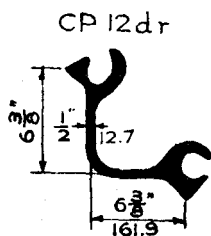
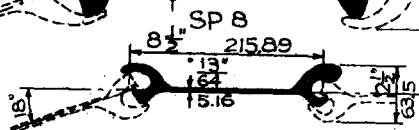
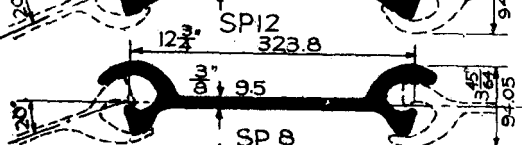
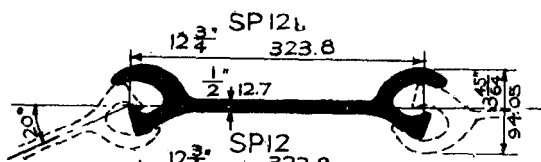
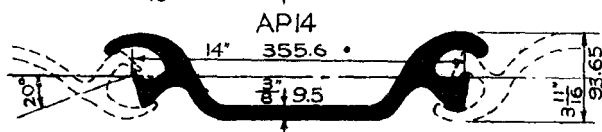
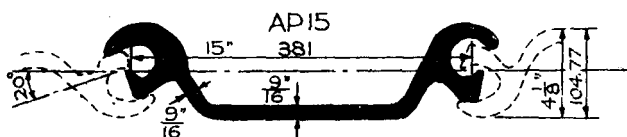


日本製鐵株式會社型



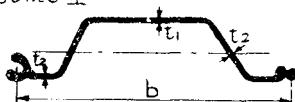
10-7 鋼鉚樁尺寸及重量表

美國 Lackawanna 型



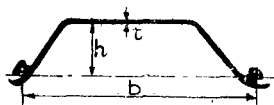
10-7 鋼板樁尺寸及重量表

(3) 英國 Ransome 型

(圆形最小半徑)
0.90 公尺

號 碼	重 量		断面係数		鋼 板 樁 尺 寸					1公噸 重面積 (公尺 ²)
	斤/公尺	公斤/公尺 ²	1根 (公分 ³)	1公尺寬(公分 ³)		b (公厘)	h (公厘)	最大厚 t ₁ (公厘)	最小厚 t ₂ (公厘)	
UL	40.5	113.98	80	221	221	361.9	68.25	8.00	8.00	8.773
U	46.5	130.98	119	328	328	361.9	79.37	9.53	9.53	7.635
S	49.0	139.54	126	348	348	361.9	80.96	12.70	7.94	7.166
H	53.0	146.00	226	622	622	360.0	125.00	13.00	8.00	6.849

(4) 美國 Lackawanna 型

(圆形最小半徑)
0.95 公尺

號 碼	重 量		断面係数		鋼 板 樁 尺 寸					1公噸 重面積 (公尺 ²)
	斤/公尺	公斤/公尺 ²	1根 (公分 ³)	1公尺寬(公分 ³)		b (公厘)	h (公厘)	最大厚 t ₁ (公厘)	最小厚 t ₂ (公厘)	
SP8	21.9	101.3	18	88	83	215.9		5.16	5.16	9.87
SP8a	26.5	122.6	18	83	83	215.9		9.53	9.53	8.16
SP12	55.4	170.9	66	203	203	323.8		9.53	9.53	5.85
SP12I	60.9	188.0	66	203	203	323.8		12.70	12.70	5.32
SP15	57.1	149.9	65	170	170	381.0		9.53	9.53	6.67
AP14	60.8	170.9	124	350	400	355.6	46.8	9.53	9.53	5.85
AP15	86.5	227.0	194	510	635	381.0	52.4	14.29	14.29	4.40
AP16	43.6	107.4	80	196	196	406.4	63.5	9.53	9.53	9.31
DPI65	49.6	122.0	220	541	1160	406.4	127.0	9.53	7.94	8.20
DPI66	63.4	156.0	332	818	1780	406.4	152.4	12.70	9.53	6.41

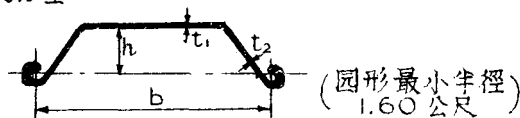
10—7 鋼板樁尺寸及重量表

(1) 日本製鐵株式會社型



號碼	重 量		断面係數			鋼板樁尺寸				1公頃 重面積 (公尺 ²)
	公斤/公尺	公斤/公尺 ²	1根 (公尺 ³)	1公尺寬(公尺 ³)		b (公尺)	h (公尺)	最大厚 t ₁ (公尺)	最小厚 t ₂ (公尺)	
I	36.50	91.24	66.4	166	509	400	75	8.0	6.0	10.94
II	48.01	120.03	120.6	301	869	400	100	10.5	6.5	8.33
III	61.00	149.97	196.2	491	1309	400	125	13.0	7.5	6.67
IV	76.44	191.09	299.4	749	2072	400	155	15.5	8.5	5.23
V	105.03	250.08	421.3	1003	3130	420	175	22.0	10.0	4.00

(2) 德國 Larssen 型



號碼	重 量		1根 (公尺 ³)	1公尺寬(公尺 ³)		鋼板樁尺寸				1公頃 重面積 (公尺 ²)
	公斤/公尺	公斤/公尺 ²		a	b	b (公尺)	h (公尺)	最大厚 t ₁ (公尺)	最小厚 t ₂ (公尺)	
I _b	27.4	76.0	44.8	125	250	360	50	6.5	6.0	13.158
I _a	33.0	82.0	65.6	164	380	400	65	7.0	6.0	12.195
I	38.0	96.0	89.6	224	500	400	75	8.0	7.0	10.417
II	49.0	122.0	152.4	381	849	400	100	10.5	8.0	8.197
II _a	45.6	114.0	229.6	575	970	400	135	8.0	7.0	8.772
III	62.0	155.0	203.2	508	1363	400	123.5	14.5	8.0	6.452
III _a	57.2	143.0	322.0	805	1400	400	145	11.0	8.0	6.993
IV _a	69.0	172.0	378.7	936	2000	400	180	13.0	9.0	5.814
IV	75.0	187.0	315.2	788	2037	400	155	15.5	9.0	5.348
V	100.0	238.0	402.8	1007	2962	420	172	22.0	11.0	4.202