

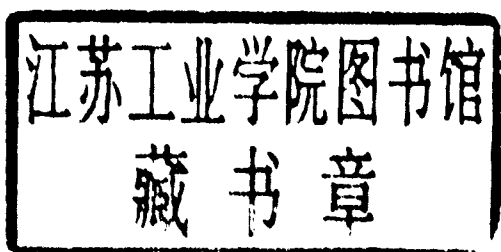
工業建築物基礎設計規程



重工業出版社

工業建築物基礎設計規程

顏 景 田 譯



重工業出版社

原 序

本規程係全蘇標準設計及技術研究院爲代替一九四一年前工業建築設計管理總局所出版的設計計算規程而編製的『工業建築物結構設計總規程』中的一部分。

本規程係參照『工業與民用建築物及構築物天然地基設計標準及技術規範』(HrTy 6—84) 而編製，並包括單獨牆基、柱基以及長條形牆基設計之指示。

設計長條形柱基及筏片基礎之指示，另於單行本中載出。

本規程由工程師恩·勒·塔邊金和工程師伯·夫·華希列耶夫編著。由米·格·圖斯丘闊夫斯基編輯。

目 次

原 序

一 一般指示.....	(1)
二 承重磚牆和柱的基礎.....	(2)
三 鋼筋混凝土柱的基礎.....	(4)
四 鋼柱基礎.....	(8)
五 計算指示.....	(10)

附 錄

1. 選擇階梯形鋼筋混凝土基礎斷面時，利用表 I II III 和 IV 的說明	(16)
2. 計算舉例.....	(17)
3. 初步判定單獨基礎重量的圖表.....	(27)
4. 選擇斷面用表.....	(31)
5. 地脚螺栓尺寸表.....	(48)

一 一般指示

1. 天然地基上基礎的砌置深度，根據下列各項確定：

- a) 建築地基的地質及水力地質狀況（土壤種類及其物理狀態，地下水水位及其變動）；
- б) 土壤的冬季凍結深度；
- в) 結構性質，房屋及構築物的技術特點（是否有地下室，地下設備，隣接房屋的基礎，設備基礎等）；
- г) 在大孔性土 II Ⅲ 和 IV 級土層上建築時，田鼠洞的分佈深度。

註：田鼠洞的分佈深度，應採取某一標高，在此標高以下每平方公尺基礎底脚上田鼠洞的數量不超過兩個。

2. 基礎砌置深度，當其按土壤冬季凍結深度確定時，根據『工業與民用建築物及構築物天然地基設計標準及技術規範』（HNTV 6—48）採取之。

爲了在牆和柱附近砌溝的方便起見，最好能將基礎砌置深度確定得使基礎頂到地板間的淨距離不小於 60 公分。

註：本條件不適用於具有階不高（10—15 公分以下）的普通塊石、塊石混凝土或磚基礎。

5. 基礎應深入到被選爲地基的土壤頂下 15 公分以下。

註：本項要求不適用於砌在岩石類、半岩石類及大塊碎石類土壤上的基礎。

4. 在溝和地洞等附近的，以及互相排列得較近的基礎的砌置深度，應合乎 $\frac{A}{B} \leq \operatorname{tg} \varphi$ （圖 1）的條件，式中 φ —土壤自然傾斜角。

在採取專門預防土壤可能沉下及擠出措施的情況下（打木隔板、人工牢固土壤等），許可放棄本要求。

6. 當基礎砌在細砂、粉砂、砂質壤土、砂質粘土或粘土上，並高於計算凍結深度時，應預先考慮有效的防止地面水浸潤土壤的措施（整平地段，施設排水溝，房屋周圍做排水台等）。

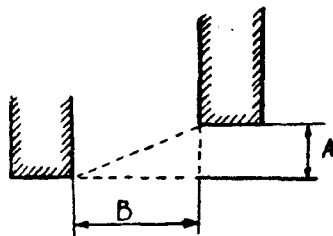


圖 1

當有浸蝕性水（地下水或生產水）影響基礎時，須預先根據『一般建築

與專門工程之施工及驗收技術規範』第一冊第7節和12節的指示，考慮採取措施增強混凝土抵抗浸蝕影響的能力或施設適當的防水層。

水的浸蝕性特徵，根據上述「技術規範」第一冊的附錄15確定。

二 承重磚牆和柱的基礎

6. 牆的基礎形式最好根據下列指示確定：

- a) 一般長條形基礎，不論土壤許可耐壓力之大小，凡砌置深度在1.2—1.4公尺以內時，均須使用；當砌置深度在2.0公尺以內而土壤許可耐壓力在1.6公斤/公分²以下，並完全利用許可耐壓力時，亦須使用。

6) 在其餘場合下均須用柱形基礎。

註：基礎砌置在第Ⅲ和Ⅳ級土層的大孔性土壤上時，須採用長條形基礎。

7. 牆基須以塊石或塊石混凝土砌置。在個別情況下也許可用好的紅磚。矽酸磚、輕量磚、多孔洞磚和弱燒的紅磚，禁止用於基礎上。

8. 砌基礎和勒腳掛面用的材料標號，不應低於第一表所列出的數字。

第 一 表

在防濕層下砌基礎和勒腳掛面用的材料最低標號

材 料 名 稱	濕 潤 情 況			備 註
	稍濕的土	很濕的土	飽和的土	
砌石和塊石混凝土用的塊石	150	200	200	當土壤達飽和時，須用水泥砂漿。
紅 磚	100	150	150	
灰 漿：				
a) 長條形基礎用的	15	15	50	
6) 單獨基礎用的	15	50	50	
塊石混凝土用的混凝土	50	70	90	

9. 牆基和柱基須做成階梯形。塊石和塊石混凝土基礎的階高，不應小於55公分。

階高和階寬之比 $\frac{h_y}{a_y}$ (圖2) 不應小於第二表中所列出的數值；這樣對基礎階可不做彎力和剪力的驗算。

10. 石塊長條形基礎的厚度，當用形狀不整之石塊時，不應小於 60 公分，而當用扁石時，不小於 50 公分。

塊石混凝土基礎的厚度，不應小於 40 公分。

用扁石細織砌成的柱形基礎的斷面，不應小於 60×60 公分。

第 二 表

基礎階高與寬 $\left(\frac{h_y}{a_y}\right)$ 的最小比值

土 壤 許 可 耐 壓 力	$\frac{h_y}{a_y}$
$[P] > 3.0$ 公斤/公分 ²	1.75
$[P] \leq 2.0$ 公斤/公分 ²	1.50

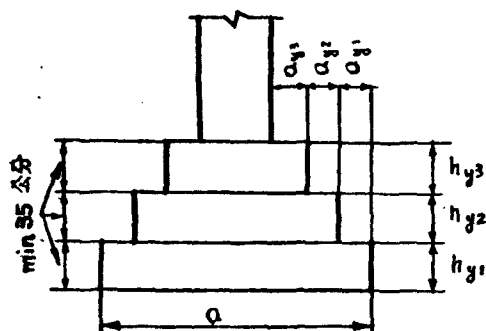


圖 2

11. 長條形基礎之砌置深度從一個深度變為另一個深度時，在變化處須做高 50 公分以下，長 1.0 公尺以上的階。

當階較高時（由 0.5 到 1.0 公尺），在每個變高處上面，須砌加鋼梁或鐵軌的切頭。

12. 在下列情況下在長條形基礎中須做沉降縫：

- a) 當房屋的毗鄰段，高差大於 10 公尺時；
- 6) 在不同土壤上的房屋各段的連結處，以及當房屋毗鄰段下，土壤耐壓力的差大於許可耐壓力的 50% 時（岩石類土壤除外）；

B) 與現有房屋交接時。

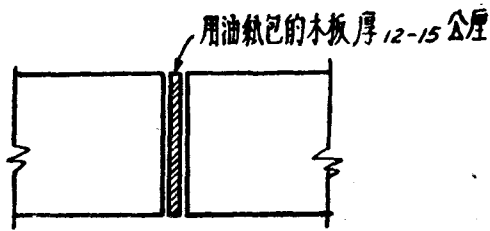


圖 3

長條形基礎中的沉降縫，在橫垂直而上必須做直（圖 3）。

15. 鋼筋磚柱和墩的基礎，一般均須用塊石混凝土砌築。爲砌結柱和墩而安置在基礎中的鋼筋伸出部斷面，應與柱中或墩中者相同（圖 4）。

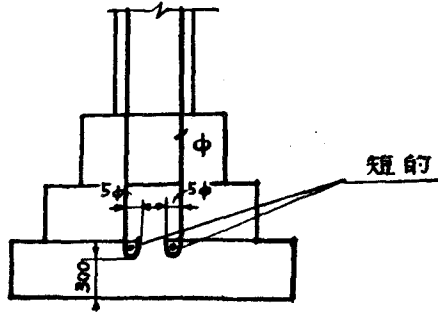


圖 4

柱中或墩中及基礎中鋼筋間的鋼筋接頭數，當用鐵絲綁接時（不焊），在一個水平面上不應多於四個。焊的接頭，與根數無關，可以在一個水平上。

三 鋼筋混凝土柱的基礎

14. 鋼筋混凝土柱（整體的和裝配的）的基礎，最好做單獨的。長條形鋼筋混凝土基礎適用於下列情況下：

a) 當基礎砌置在許可耐壓力低的土壤上 ($P \leq 1.0$ 公斤/公分²)，並且柱

的荷重很大 (80—100 噸) 時；

- 6) 受尺寸限制時 (隣近構築物基礎，地洞，設備基礎等的交接)；
- б) 常有弱的非同類土壤以及 III 和 IV 級土層的大孔性土壤，而堅固的土層又在很深處時。

對長條形鋼筋混凝土基礎的使用，在每一情況下，都應以技術經濟計算為根據，其中應考慮與堅固土壤存在深度有關的柱子間距和基礎深度的可能變更以及使用人工地基的可能性。

- 15. 鋼筋混凝土柱的基礎，一般須用鋼筋混凝土砌築。在技術經濟方面有根據時，也可以採取帶有鋼筋混凝土柱底的塊石或塊石混凝土基礎。這樣的作法，對於垂直荷重的偏心距小和土壤耐壓力大的情形，較為合適。
- 16. 當軸心荷重時，如果隣近房屋基礎，地下構築物，設備基礎等不妨碍的話，基礎的平面形狀，須採取正方形。當偏心荷重時，為了利用土壤的許可耐壓力，可以採取長方形的基礎。然而，邊的比 $\frac{a}{b}$ ，須盡可能採取接近於 1。
- 17. 當必要將個別柱基比標準型柱基加深時，最好以下列指示作為指南：
 - а) 當基礎砌置的標高差小於 1 公尺並且基礎底邊不超過 3 公尺時，應加深砌石部，以使全部柱子，盡可能成為相同的；
 - б) 在其他情況下，最好加長柱子；然而根據本條中 а) 項關於使用砌石部的指示，盡可能使所加長柱子的種類最少。
- 18. 鋼筋混凝土基礎，最好採用階梯形 (圖 5)。

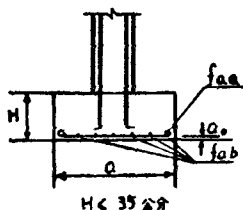


圖 6 а

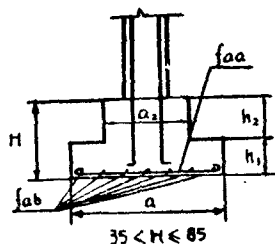


圖 5 б

基礎高按第 50 節之指示確定。個別階的高和平面上的尺寸，須按附錄 1 確定。

對於具有長方底部的基礎，階在平面上的尺寸，在基礎寬的方向須採取

等於： $b_2 = m a_2$ 和 $b_3 = m a_3$ ，式中 $m = \frac{b}{a}$ 。

19. 鋼筋混凝土基礎用的混凝土，最好採用 110 號。

20. 基礎以直鋼筋配筋。最好用焊結網。

鋼筋的需要斷面，按計算確定。鋼筋間距須在 100—120 公厘範圍內採取，而直徑則應不小於 10 公厘。

21. 基礎鋼筋的保護層厚度，應照下列情況決定：

- а) 稍濕土壤時，7 公分；
- б) 乾實的砂土及礫石土壤時，5.0 公分；
- в) 飽和土壤時，5.0 公分；然而在鋼筋混凝土基礎下面，應須先做較次混凝土的或澆有 1:4 水泥砂漿的礫石及碎石的準備層；準備層的厚度，須採取 10 公分。

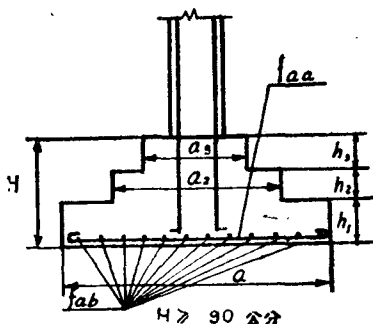


圖 5 B

22. 爲了往基礎裏安裝配的鋼筋混凝土柱，須築一凹槽（圖 6）。

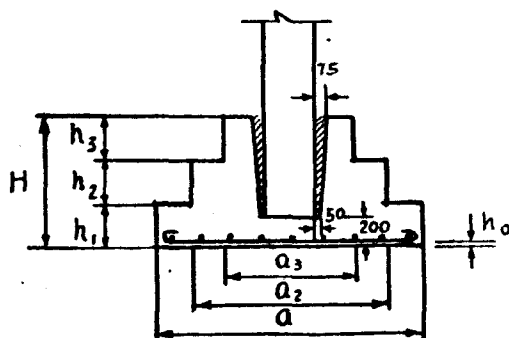


圖 6

凹槽深不應小於柱斷面的最大邊。

凹槽底厚採取 200 公厘。

凹槽壁厚，上部最好採取 90—135 公厘，但不小於上階高度的 0.75

倍。

凹槽側壁和柱之間的縫的尺寸，採取：上部 75 公厘，下部 50 公厘。

縫以 140 號以上的細石混凝土填灌。

23. 裝配的鋼筋混凝土柱的基礎高，按第 50 節的指示，以計算確定，並且還應合乎下列條件：

$$H \geq d + 20 \text{ 公分。}$$

式中 d —柱斷面的較大邊。

24. 各個階在平面上的尺寸，對裝配的鋼筋混凝土柱基來說，不應小於第三表中所列出的數值。

第 三 表
裝配鋼筋混凝土柱基礎的最小尺寸

兩階基礎	三 階 基 礎		備 註
a_2	a_2	a_3	
$d + 1.5 h_2 + 15$	$d + 1.5 (h_2 + h_3) + 15$	$d + 1.5 h_3 + 15$	d —柱斷面的較大邊 (公分) h_2 和 h_3 —階的高 (公分)

階在平面上的尺寸，在基礎寬的方向，採取等於：

$$b_2 = a_2 - (d - b_K) \text{ 和 } b_3 = a_3 - (b - b_K),$$

式中 d —鋼筋混凝土柱斷面的較大邊，而 b_K —較小邊。

25. 帶有鋼筋混凝土上部的塊石及塊石混凝土基礎材料的形狀、尺寸和標號，須根據第 8—10 節的指示確定。
26. 鋼筋混凝土部分的高度 (圖 7)，不得小於由鋼筋混凝土部分邊線到柱邊緣的最大距離，也不得小於 50 公分和柱縱鋼筋直徑的 20 倍。

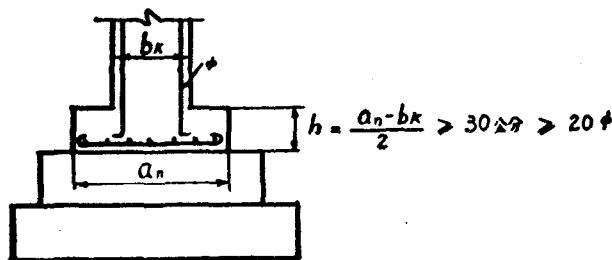


圖 7

鋼筋混凝土部分，以圓形 $\phi > 8$ 公厘的鋼筋，配成網形，在每個方向鋼筋間的距離不大於 150 公厘。

鋼筋斷面的總面積，以每立方公尺混凝土 2) 公斤鋼筋計算。

四 鋼柱基礎

27. 鋼柱基礎一般均須設計為單獨的。長條形鋼筋混凝土基礎，僅在和鋼筋混凝土柱相同的那些情況下，方可使用（見第 14 節）。
28. 鋼柱的單獨基礎，一般均須用鋼筋混凝土砌築；當垂直荷重的偏心距小而且基礎底面尺寸超過於鋼柱腳底板的尺寸不顯著時，也可用混凝土或塊石混凝土的基礎。
29. 鋼柱基礎最好用階梯形的（圖 8）。

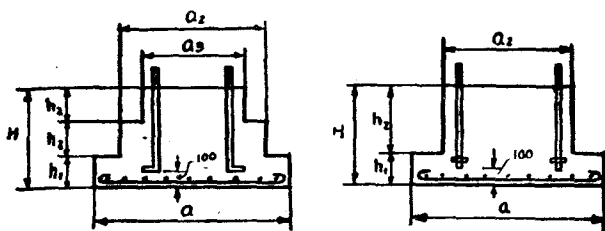


圖 8

鋼筋混凝土基礎的高，按第 50 節的指示確定之。

30. 鋼柱基礎的高，應合乎下列條件：

$$H \geq l + 10 \text{ 公分 或 } H \geq l_1 + 10 \text{ 公分}$$

式中 l 和 l_1 —地脚螺栓砌入基礎部之長度（見第 54 條）。

31. 基礎階的尺寸及數量，對鋼筋混凝土基礎，按附表 1. 確定，而對混凝土及塊石混凝土，則根據第 9 節的指示確定；然而上階在平面上的尺寸，應足夠安放柱腳和砌放地脚螺栓之用。從地脚螺栓中心線到基礎上階邊緣的距離，當螺栓直徑為 50 公厘以下時，不應小於 150 公厘；而當地脚螺栓直徑大於 50 公厘時，不小於 200 公厘。
32. 鋼筋混凝土基礎最好以 110 號之混凝土砌築。混凝土和塊石混凝土的基礎，以 90 號混凝土砌築。
33. 基礎的配筋，根據第 20 節的指示進行。保護層的厚度，按第 21 節的指示使

中沒有移動的可能（用木或金屬框等幫助螺栓互相堅牢連結，和模板或圍板連結等）。

根據柱腳形式和所採用安裝金屬結構的安柱方法，基礎或者直接灌築到柱底部（柱腳）標高，不用以後的補灌，或用以後的補灌。在第一種情況下，必須安置判定基礎準確平坦表面的專門標尺（用角鐵或槽鐵）；在第二種情形下，基礎灌築到離柱底（柱腳）尚餘 40—50 公厘的標高，待柱子安完後，另加補灌。

五 計算指示

57. 須假定基礎為絕對牢固並且土壤受壓力按直線定理分配的方法，進行基礎下土壤受壓力的計算。

58. 軸心荷重時，土壤上壓應力以下列公式計算之：

$$P = \frac{N}{F} \dots\dots\dots (1)$$

而偏心荷重時，用下列公式：

$$P = \frac{N}{F} \pm \frac{N e_0 x}{J} \dots\dots\dots (2)$$

對具有矩形底的基礎，土壤上壓應力的計算：

當軸心荷重時，用下列公式：

$$P = \frac{N}{ab} \dots\dots\dots (1')$$

而當偏心荷重時，用下列公式：

$$P = \frac{N}{ab} \left(1 \pm \frac{6e_0}{a} \right) \dots\dots\dots (2')$$

考慮基礎底而不完全和土壤接觸的計算，當矩形底時，以下列公式進行：

$$P = \frac{2N}{5by} \dots\dots\dots (5)$$

式中 $y = \frac{a}{2} - e_0$

上面列出之公式中，採用下列符號：

N —在基礎底部水平面上的垂直荷重；

e_0 —垂直荷重對基礎底部面積重心的偏心距；

F —基礎底部面積；

J —以通過基礎底部面積重心並垂直於力矩作用面的軸為準的基礎底部面積之慣性力矩；

x —從底部面積重心到基礎邊緣的距離；

a —平行於力矩作用面的基礎底邊；

b —垂直於力矩作用面的基礎底邊。

59. 計算受主要、主要及附加以及特殊荷重的基礎時，土壤的許可耐壓力，須根據『工業與民用建築物及構築物天然地基設計標準及技術規範』（HJTV 6—48），並考慮本規程第 40—44 節的指示採用之。

40. 計算受主要荷重的偏心荷重基礎時，土壤的許可邊端耐壓力，可增加至計算受主要及附加荷重時所採用的許可耐壓力，但 $\frac{N}{F}$ 仍不能超過計算受主要荷重時的許可耐壓力。

計算受主要及附加荷重之偏心荷重基礎時，不許可增加土壤的許可邊端耐壓力。

41. 基礎寬度增加到 1.0 公尺以上時，土壤許可耐壓力，可乘以第四表中所引出的係數而升高；然而在任何情況下，許可耐壓力都不應超過為考慮特殊荷重所確定的許可耐壓力值。

第 四 表

由基礎寬度決定的土壤許可耐壓力修正係數值

土 壤 種 類	基 礎 寬 度 (公 尺)				
	1.0 以下	2.0	5.0	4.0	5.0 以上
大礫石類及砂類 土壤(粉砂除外).....	1.0	1.10	1.25	1.35	1.5
粉砂及粘土類.....	1.0	1.05	1.10	1.15	1.2

42. 基礎深度大於 2.0 公尺時（從天然地面或挖土整平地而算起），土壤許可耐壓力可以原有數值加上第五表中指出的數量。

第 五 表

基礎砌於 2.0 公尺以下時，許可耐壓力的增加數值

gw (公斤/ 公尺 ³)	地 基 土 壤 種 類	砌 置 深 度 (公 尺)							
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
1400	大塊碎石類及砂類	0.17	0.35	0.52	0.70	0.87	1.05	1.22	1.40
	砂質壤土及砂質粘土	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12
	粘 土	0.10	0.21	0.31	0.42	0.52	0.65	0.75	0.84
1600	大塊碎石類及砂類	0.19	0.40	0.59	0.80	1.00	1.10	1.40	1.60
	砂質壤土及砂質粘土	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28
	粘 土	0.12	0.24	0.35	0.48	0.60	0.72	0.83	0.95
1800	大塊碎石類及砂類	0.22	0.45	0.67	0.90	1.12	1.55	1.57	1.80
	砂質壤土及砂質粘土	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	1.26	1.42
	粘 土	0.13	0.27	0.40	0.54	0.67	0.81	0.94	1.08
2000	大塊碎石類及砂類	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
	砂質壤土及砂質粘土	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
	粘 土	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20
2200	大塊碎石類及砂類	0.27	0.55	0.85	1.10	1.37	1.65	1.92	2.20
	砂質壤土及砂質粘土	0.22	0.44	0.66	0.88	1.10	1.32	1.54	1.76
	粘 土	0.16	0.33	0.49	0.66	0.83	0.99	1.16	1.33
2400	大塊碎石類及砂類	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40
	砂質壤土及砂質粘土	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44	1.68	1.96
	粘 土	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	1.26	1.44

註：gw— 基礎底部標高以上土壤的單位體積重。

對中間的砌置深度來說，許可耐壓力的增加數值，可用插入法求之。

45. 由整平地面算起，基礎砌於 2.0 公尺以上時，土壤的許可耐壓力，應用第五-a 表中所列出之係數的方法減少。

第五 a 表

基礎砌於 2.0 公尺以上時，土壤許可耐壓力的修正係數值

砌置深度 (公尺)	土壤許可耐壓力的修正係數
0.5	0.65
0.75	0.69
1.00	0.75
1.25	0.81
1.50	0.87
1.75	0.93
2.00	1.00

44. 對地下室的牆基和柱基來說，按第 42 節的指示所求出的土壤許可耐壓力，應以乘 5-a 表中係數的方法減少；在這樣情況下，土壤許可耐壓力的輔助量，應按第五表，按地下室地板面下 2.0 公尺標高採取，而為判定 5-a 表中減降係數的砌置深度，由地下室地板面水平，採取到基礎砌置標高。
45. 計算偏心荷重基礎時，可以假定土壤耐壓力圖式為梯形或三角形（圖 10, 11）。



圖 10



圖 11

計算主要荷重以及主要及附加荷重時，可以從下列指示出發：

- a) 對受吊車荷重的柱基，除本條中『6』項指出之情況外，在基礎底面完全和土壤接觸時，可以假定為三角形圖式（圖 11）；
- 6) 對受起重量 75 噸以上的吊車荷重的房屋柱基或受起重量 15 噸以上的露天吊車柱基或土壤許可耐壓力 $[P] < 1.75$ 公斤/公分²時，應力圖式須採用梯形，且 $\frac{P_{min}}{P_{max}} > 0.25$ （圖 10）；
- b) 對不受吊車荷重的柱基，在計算中考慮風力時，除『a』項中指出之圖示外，在基礎底面不完全與土壤接觸（圖 12）情況下，也可假定為三角形圖式；然而 $\frac{u'}{a}$ 應不小於 0.75。