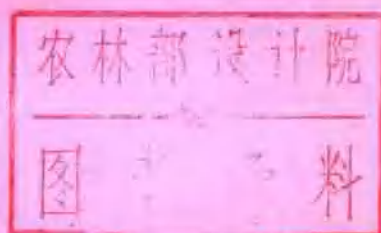


编 号	90-502
张 数	
归 档 日期	75 1 14

砂基砧计蒜简介



黑龙江省林业设计院编

一九七三、四、

一、概 论

当位于基础底面下的土质较软弱，而不能做为基础的天然地基使用时，可将基础底面下若干深度的弱土挖掉，用砂填充，成为人工砂地基。但这种做法仅限于，基础底下弱土较浅，而下卧层却为好土时才是有效的，因而用途不太广泛。但是把此砂垫层视为一种基础，则可将此砂垫层上部的基础做得很浅。这种做法的优点乃是，不仅能够缩小基础宽度，且能减少深度，特别是下卧层为软弱土壤时，能够使传递于软弱土壤上的压力减低。人工砂垫层它与一般基础（刚性或弹性）的区别在于，基础系将上部荷重传递于底面土壤上，而砂垫层能将上部荷重传布于较大面积上。（见图——b）

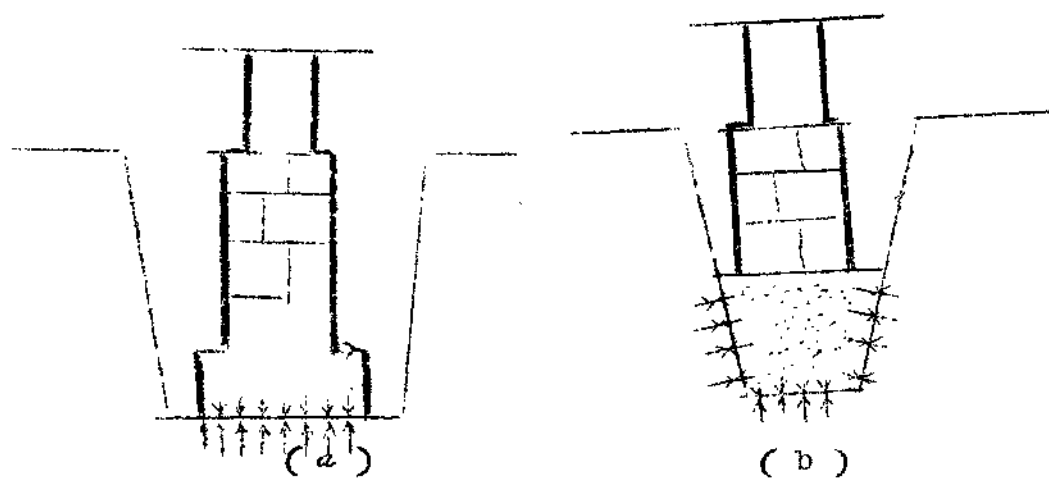


图 一

由于上述特性，人工填砂截面虽小，但能取得较好的经济效果。

二、砂基础的耐压力

砂基础（填充粗砂、中砂、砾砂）的许可耐压力，如果是分层加水夯实的（每层填砂15~20公分），就可和天然土壤一样，其许可耐压力如下表一。

表一

土壤名称	许可耐压力 公斤/公分 ²		
	1	2	3
	计算主要荷重时	计算同时作用的主要荷重和一个或若干个附加荷重时	计算特殊荷重时
砾砂、粗砂 不论其湿度	3.5	4.0	5.0
中砂，不论 其湿度	2.5	3.0	4.0

三、计算方法

地基土内的压力，随着离开基础底面的距离而很快的降低。

基础底面下受到同样压力的土颗粒，处于一条匀滑的曲线上——等压曲线。利用土的上述性质，砂垫层的横截面可以根据等压曲线来选取。砂垫层的尺寸，应使沿着曲线（图二）所产生的压力等于或小于松软土（被换的土）的计算强度。当下卧层较持力层松软时，也可

利用离开基底距离加大而土的压力减少这一特性，来确定基础底面的宽度。为了简化起见，砂垫层截面的轮廓线并不根据等压曲线，而根据断续的折线来选取，如图二所示。垫层底部的宽度一般取等于基础底面的宽度，而垫层上部稍为加宽（20~25公分）。这是考虑到等于基础底面下平均压力的50~55%的等压线，一般不超出基础底面宽度的范围。

砂垫层的计算如下：

1. 根据砂垫层的强度，按下列公式确定基础底面的宽度 b ：

$$b = \frac{N}{100 R_{\pi}} \quad (1)$$

2. 求出 α 的数值——松软土的计算强度与基础底面下的平均压力（砂垫层的计算强度）之比：

$$\alpha = \frac{R}{R_{\pi}} \quad (2)$$

已知 α 值，按表二查出 $\frac{h}{b}$ 之比，并用 β 来表示。根据求出的 b 和 β 值，按下式求出砂垫层的高度 h ：（不小于0.5米厚，最大不宜大于2.5米厚）

$$h = \beta b \quad (3)$$

系 数 α 值

表 二

$a : b = \beta$	矩形底面的基础 a 边与 b 边之比			
	1	2	3	10和10以上 (条形基础)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00
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	0.63	0.63	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	0.36	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

註：1. 对于 $a : b$ 和 $a : b$ 的中间数值，系数 α 可按直线插入法求得。

2. 对圆形或正多边形的基础，其 α 值与正方形底面的基础相同而边长为： $a = b = \sqrt{F}$ ， F 为该种形状的基础底面面积。

~ 4 ~

例 题 一

计算砂垫层的条形基础，已知数据如下：基础底面上每米长度上的荷载 $N = 32000$ 公斤，土为水饱和的粉砂，其计算强度

$R = 10$ 公斤/公分² 砂垫层的计算强度 $R_{\text{砂}} = 20$ 公斤/公分²。

根据砂垫层的强度，按公式①求出基础底面宽度 b ：

$$b = \frac{32000}{100 \times 2} = 160 \text{ 公分}$$

根据公式②求出 α 值：

$$\alpha = \frac{1.0}{2.0} = 0.5$$

根据表二，当带条基础 $\alpha = 0.5$ 时，相应的 $B = 1.14$

按公式③求出砂垫层的高度：

$$\begin{aligned} h &= 1.14 \times 160 \\ &= 183 \text{ 公分。 (见图二)} \end{aligned}$$

在计算土质松软的下卧层强度时，基础底面所取的宽度，应使下卧层上的压力不超过计算强度。计算程序如例超二。

例 题 二

如图三所示。已知： $N = 32000$ 公斤，持力层的计算强度 $R_1 = 20$ 公斤/平方公分，下卧层的计算强度 $R_2 = 1.1$ 公斤/平方公分。

根据持力层的强度，按公式①求出基础底面宽度：

$$b = \frac{N}{100 k_1}$$

$$= \frac{32000}{100 \times 20}$$

$$b = 160 \text{ 公分}$$

从基础底面至松软土的下卧层距离 $h = 125$ 公分。

$$\beta = \frac{h}{b} = \frac{125}{160} = 0.78$$

根据表二，与 $\beta = 0.78$ 相适应的 $\alpha = 0.65$ ，按公式②求出下卧层的压力：

$$\sigma_2 = \alpha R_1$$

$$= 0.65 \times 2 = 1.30 \text{ 公斤/平方公分} > \text{计算强度 } R_2$$

将基础底面加宽至 220 公分，并确定压力 σ_1 和 σ_2

$$\sigma_1 = \frac{32000}{220 \times 100}$$

$$= 1.45 \text{ 公斤/平方公分}$$

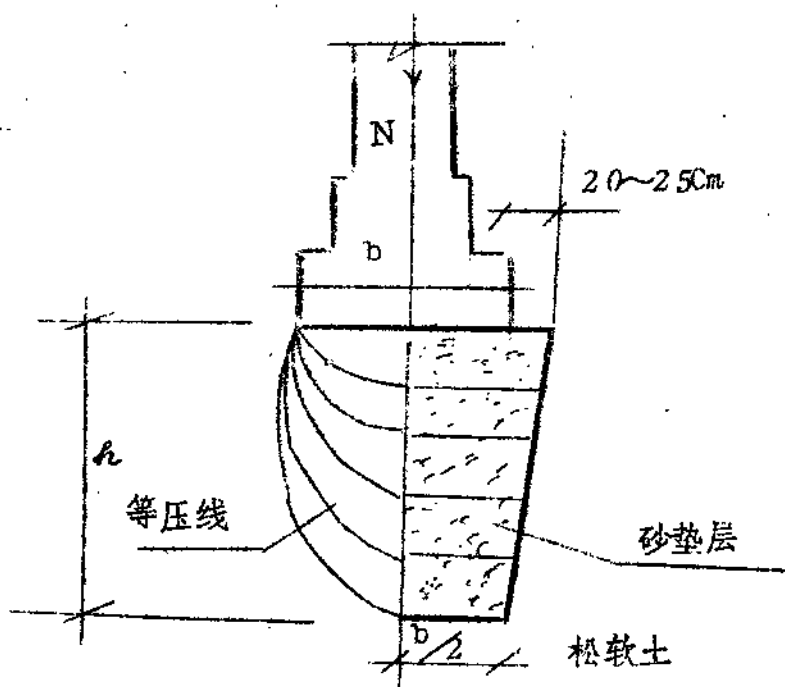
$$\beta = \frac{125}{220} = 0.57$$

根据表二，与 $\beta = 0.57$ 相应的 $\alpha = 0.77$ ，则在松软下卧层上的压力：

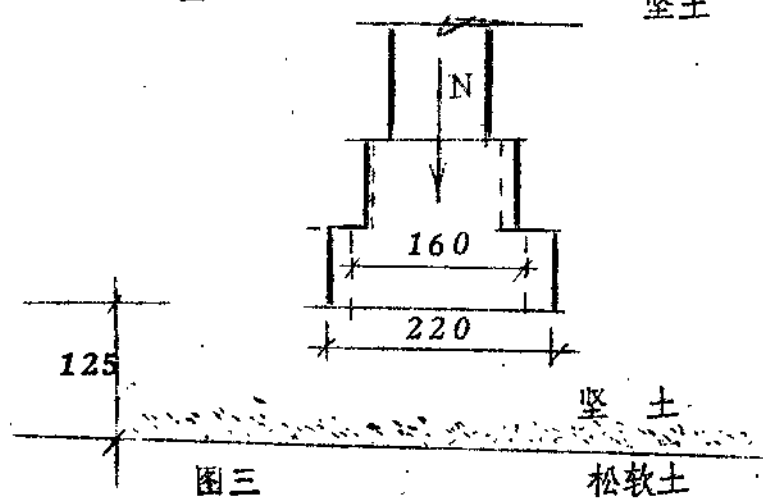
$$\sigma_2 = \alpha \sigma_1$$

$$= 0.77 \times 1.45$$

$$= 1.12 \approx \text{计算强度 } R_2$$



图二



图三

四、砂基础优缺点

优点：

1. 应用范围广泛。
2. 节约水泥。
3. 节约石材。
4. 由于砂粒较大，可以防止地下水毛细管作用。

故有以下作用：

- a) 砂基础不受冻结影响，且能防止基础冻害。
- b) 地下水如含有侵蚀性成分时，砂垫层能防止有害水的上升，减去侵蚀。

5. 砂垫层在房屋建造中，能迅速沉陷完毕，竣工后几乎不再发生沉陷。这一点非常有利于防止建筑物不均匀沉陷现象。

6. 材料准备简单；便于就地取材；施工简单。

缺点

1. 若夯实不好，恐有沉陷不均现象。
2. 离砂场较远地区，经济效果较低。

五、人工砂地基设计与施工注意事项

1. 人工砂地基砂垫层侧面有特别软弱的土壤时应放宽砂垫层宽度为宜，侧面土壤中有较大空隙时（如有铁屑时）应采取适当的措施，以防砂于被水冲走的现象。

2、分层打夯的步骤：

a) 第一步平均铺砂20 Cm厚。

b) 平均浇水，得到湿润状态为止，人工砂地基下部如果透水土壤时浇水量不限，因为在这种条件下不易形成饱和状态，一般可尽量多浇水。

c) 夯的重量以大于20Kg 直径30 Cm左右为宜，落下距离应证在50 Cm以上。

d) 打夯应进行二次打夯，在同一地点上应打夯三次以上。

e) 从 二步起，每一步应按15 Cm厚分层打夯。

3、必须打夯均匀，打夯工作应有组织的按计划进行。

4人工砂地基上部开始砌第一行块石时，须用砂浆很好填充砂石之间的空隙，这一点应特别注意。