

带壁柱条基 计算图表

七机部七院

毛 主 席 语 录

鼓足干劲， 力争上游， 多快好省地建设
社会主义。

自力更生， 艰苦奋斗， 破除迷信， 解放
思想。

打破洋框框， 走自己工业发展道路。

目 录

前言	(1)
一、图表使用说明	(2)
二、举例	(3)
三、图表	(6)
图例及符号说明	(6)
: $\frac{A}{L} = 0.04$	(7)
$\frac{A}{L} = 0.06$	(8)
$\frac{A}{L} = 0.08$	(9)
$\frac{A}{L} = 0.10$	(10)
$\frac{A}{L} = 0.12$	(11)
$\frac{A}{L} = 0.14$	(12)
$\frac{A}{L} = 0.16$	(13)
四、编制原理	(14)
(一) 原始公式	(14)
(二) 问题的提出	(14)
(三) 几个关系的确定	(14)
(四) 基本公式	(15)
(五) 作图	(17)

前 言

帶壁柱条基在一般中小型工业和民用建筑中是经常用到的，然而在计算上总是比较复杂。在计算时，由于基础底面图形不规则，如果意图要做到充分利用地基的允许承载力，就必须从估计基础底面尺寸、计算形心、惯性矩、弹性抵抗矩，然后进行验算，但每次估计基础底面尺寸又不能一次就正好适当，因此还必须循环反复修正，化费时间很长，才能得到一个较为合适的基础底面尺寸。因而有些同志为了时间关系，往往用粗略方法计算，但又相应带来了多用建筑材料和不能充分发挥地基的地基承载力的问题。现在为了解决这个矛盾，目的想使既能减少复杂的计算工作量，又能得到充分利用地基允许承载力的基础底面尺寸起见，经过反复推算，试编了这一套计算图表，供同志仍试用。

运用这套图表，可以在已知的、简单的荷载 N 、荷载离墙体中心线的距离 y 、基础埋置深度 D 、以及墙体几何形状和地基允许承载力的条件下，很简捷的求得由强度控制、或由稳定控制的帶壁柱条基的基础底面尺寸，一般来讲，如果用求得的尺寸来复核实际的地基压力，其误差均不超过百分之一，因此采用这些图表可以具有节省时间、节约基础材料和充分利用地基允许承载力的特殊优点，或许可为设计同志们在设计帶壁柱条基时提供一点方便的途径。

因为编制这套帶壁柱条基计算图表尚属初次尝试，一定还存在不少缺点和错误，尚希同志们在试用中随时提出批评指正。

院结构手册编辑组 一九七三年五月

一. 图表使用说明

图表由不同的 $\frac{A}{L}$ 分为七製, 在每一种 $\frac{A}{L}$ 的条件下由二种 N 函数曲线和 y 函数组成查 B 的图表, 可以同时查得在强度控制或稳定控制时的基础宽度。

查表程序

1. 由壁柱突出墙面尺寸和基础计算长度之比, 选定使用的表。此时 $A = \frac{A}{L} \times L$ 。

2. 由荷载、地基允许承载力、基础埋置深度、基础计算长度的综合系数 $\frac{N}{L^2(R-\gamma D)}$ 和荷载作用点到墙中心线的距离 y 和基础计算长度之比 $\frac{y}{L}$, 查得由强度控制的 $\frac{B}{L}$ 。

3. 由荷载、基础埋置深度、基础计算长度的综合系数 $\frac{N}{L^2\gamma D}$ 和 $\frac{y}{L}$, 查得由稳定控制的 $\frac{B}{L}$ 。

4. 比较“2”“3”查得的值, 可判定基础是由强度或是稳定控制

5. 将确定的 $\frac{B}{L}$ 乘以 L 得需要的基础宽度 B 。

注: 在相立於 $\frac{B}{L}$ 位置的 $\frac{y}{L}$ 斜线上, 在 $\frac{y}{L}$ 座标可同时读得基础形心至墙中心线的距离 y 与基础计算长度 L 之比 $\frac{y}{L}$ 。

二 举例

例一，某一建筑物，壁柱尺寸为 $0.37 \text{ m} \times 0.62 \text{ m}$ ，墙厚 0.37 m ，基础计算长度为 6 m 。

已知：

$$N = 75 \text{ T}$$

$$y = 0.3 \text{ m}$$

$$L = 6 \text{ m}$$

$$R = 18 \sqrt{N^2}$$

$$Y = 2.0 \sqrt{N^2}$$

$$D = 1.5 \text{ m}$$

求该带壁柱的基础宽度 B 。

解：

1，由壁柱突出墙面尺寸 0.62 m 和基础计算长度 6 m 之比 $\frac{0.62}{6} = 0.103$ ，近似取 $\frac{A}{L} = 0.1$ 表查。此时即已定 $A = 0.1 \times 6 = 0.6 \text{ m}$ 。

2，在 $\frac{y}{L} = \frac{0.3}{6} = 0.05$ 处在表内交于 $\frac{N}{L^2(R-YD)} = \frac{75}{6^2(18-2 \times 1.5)} = 0.1389$ 的函数曲线读得由刚度控制的 $\frac{B}{L} = 0.25$ 。

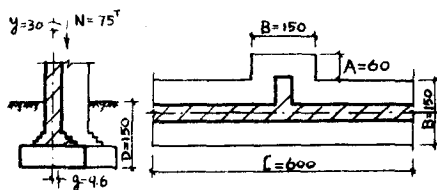
3，在 $\frac{y}{L} = 0.05$ 处在表内交于 $\frac{N}{L^2 Y D} = \frac{75}{6^2 \times 2 \times 1.5} = 0.694$ 的函数曲线读得由稳定控制的 $\frac{B}{L} = 0.132$ 。

4，因 $\frac{B}{L} = 0.25$ 较大，所以确定该基础为刚度控制。

5，实际需要的基础宽度为 $B = \frac{B}{L} \times L = 0.25 \times 6 = 1.5 \text{ m}$ 。

同时从表内的 $\frac{y}{L}$ 斜线上在相应于 $\frac{B}{L} = 0.25$ 处，于 $\frac{y}{L}$ 座标可读得 $\frac{y}{L}$

$=0.01b$, 表示基础形心至墙中心线的距离 $g = \frac{g}{L} \times L = 0.01b \times b$
 $=0.096 \text{ m}$.



注：验算按例查表之精确性

基础底面积

$$F = (b + 0.0) \times 1.5 = 9.9 \text{ m}^2$$

基础形心至墙中心线距离

$$g = \frac{(1.5 \times 0.6) \left(\frac{1.5 + 0.6}{2} \right)}{9.9} = 0.095454 \text{ m}$$

故按例查得的 $g = 0.096 \text{ m}$

基础底面惯性矩

$$I = \frac{b \times 1.5^3}{12} + \frac{1.5 \times 0.6^3}{12} + (b \times 1.5) \times 0.095454^2 + (0.6 \times 1.5) \left(\frac{1.5 + 0.6}{2} - 0.095454 \right)^2 = 2.616545 \text{ m}^4$$

基础底面顺壁柱方向的弹性抵抗矩

$$W_L = \frac{2.616545}{\frac{1.5}{2} - 0.095454 + 0.6} = 2.085650 \text{ m}^3$$

复核实际地基最大压力

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{N}{F} + \frac{N(g - g)}{W_L} + \gamma D \\ &= \frac{75}{9.9} + \frac{75(0.3 - 0.095454)}{2.085650} + 2 \times 1.5 \\ &= 17.931233 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

按近似允许地基承载力 $R = 18 \text{ T/m}^2$, 其误差仅为

$$\frac{18 - 17.931233}{18} = 0.0038 = 0.38 \%$$

例二，塔体条件同例一，但荷载作用在背壁柱方向。

已知：

$$N = 75^T$$

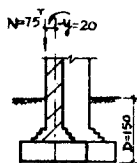
$$y = -0.2^m$$

$$L = 6^m$$

$$R = 18^T/m^2$$

$$Y = 2.0^T/m^3$$

$$D = 1.5^m$$



求当此条件时，前例所求之基础宽度是否满足。

解：

1，从前例一，同理，查 $\frac{A}{L} = 0.1$ 表

2，由 $\frac{y}{L} = \frac{-0.20}{6} = -0.0333$ 及强度控制线 $\frac{N}{L^2(R-YD)} = 0.1389$

查得 $\frac{B}{L} = 0.242$

3，由 $\frac{y}{L} = -0.0333$ 及稳定控制线 $\frac{N}{L^2 Y D} = 0.694$ 查得 $\frac{B}{L} =$

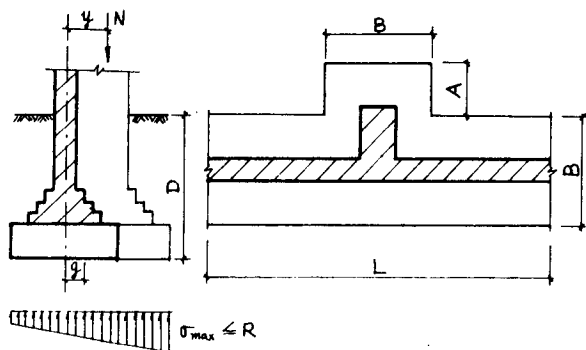
0.25

4，因 $\frac{B}{L} = 0.25$ 较大，且满足例一求得的结果，但在此条件下为稳定控制。

5，实际基础宽度 $B = \frac{B}{L} \times L = 0.25 \times 6 = 1.5^m$ 可以满足。

三 . 图 表

图例及符号说明



N : 作用于基础的垂直荷载。(不包括填土及基础自重)

R : 经过修正后的地基允许承载力。

γ : 基础底面以上土和基础的平均容重。(一般可取 2 t/m^3)

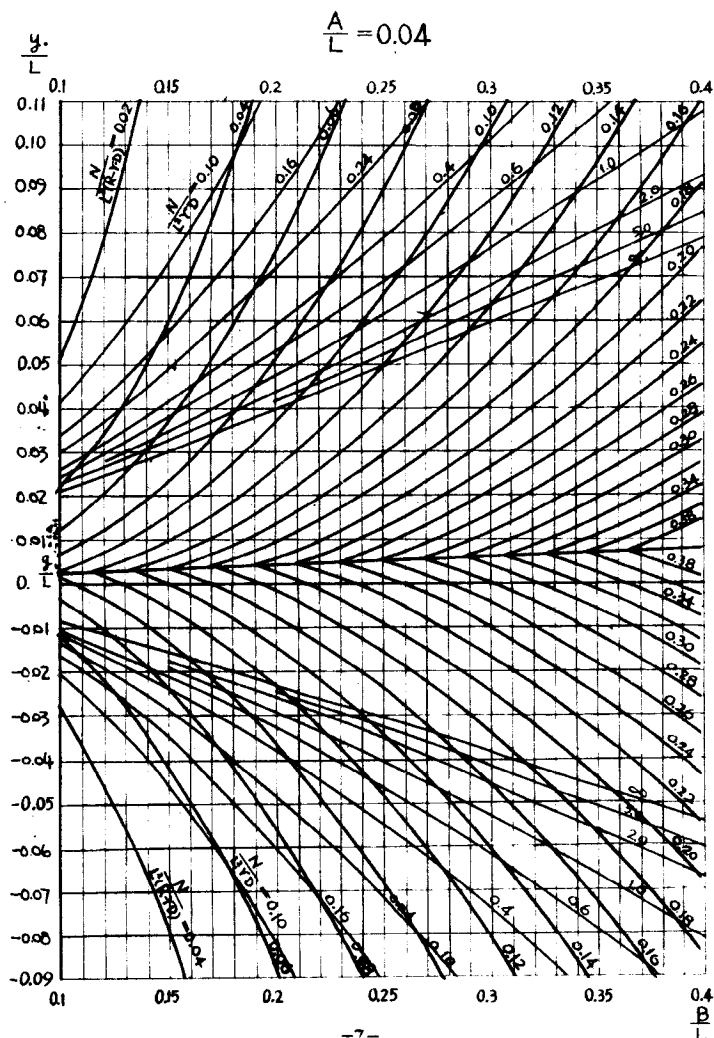
y : 荷载作用点至墙体中心线的距离。(当顺壁柱方向为正, 背壁柱方向为负)

g : 基础底面形心至墙体中心线的距离。

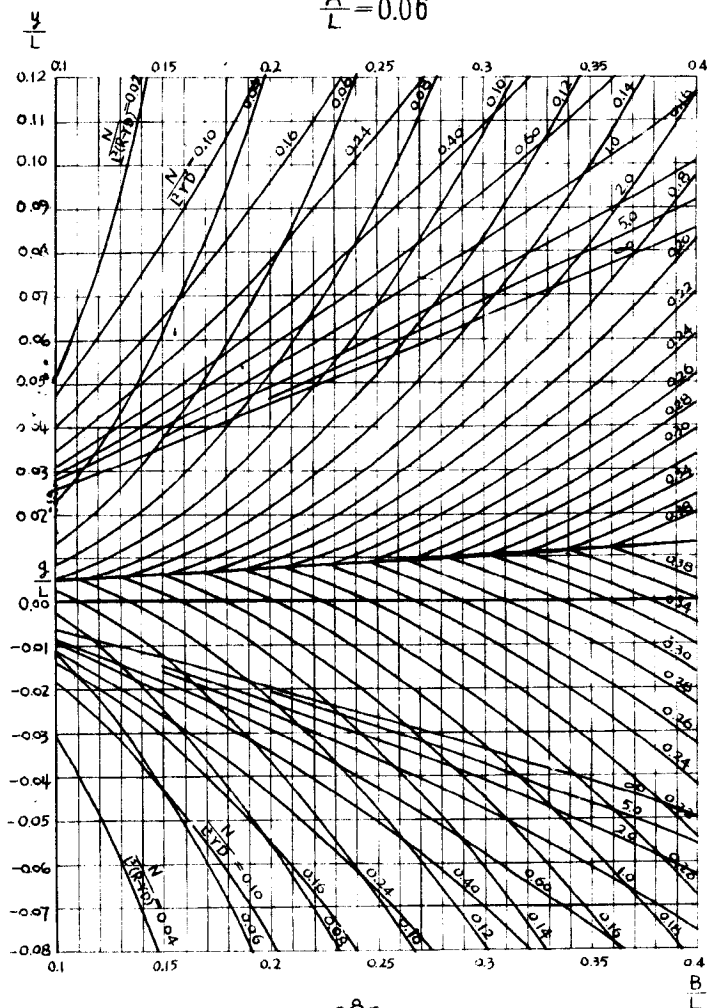
A : 壁柱基础突出墙基础的尺寸。(可近似取壁柱突出墙面的尺寸)

L : 带壁柱条基的计算长度。(可按一般砖石结构规定的受力长度, 但不大于柱距)

B : 墙基及壁柱基础的宽度。

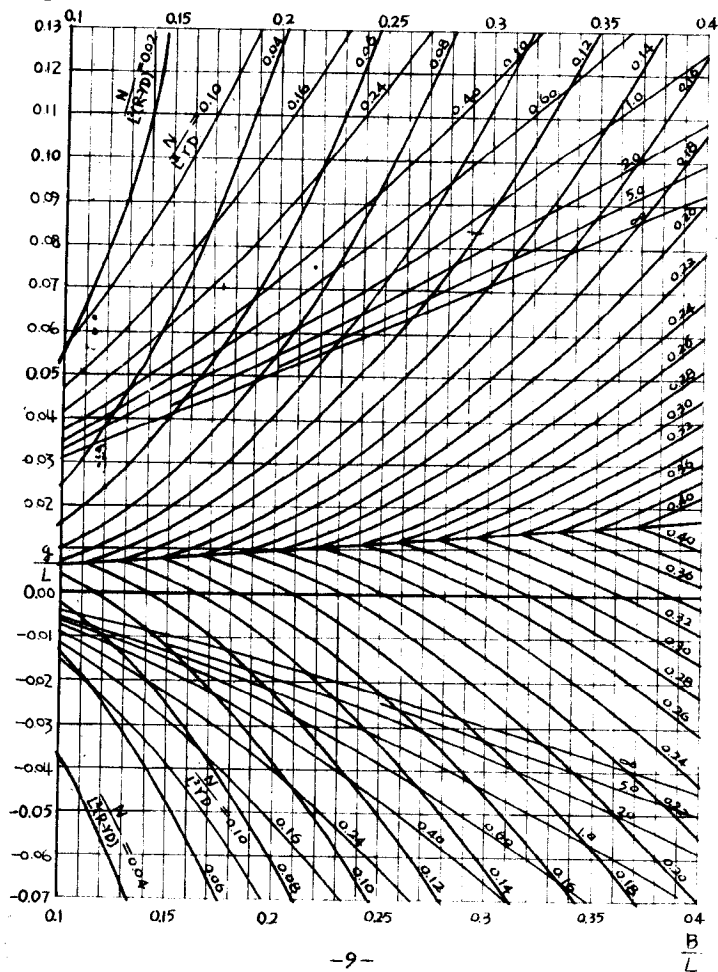


$$\frac{A}{L} = 0.06$$

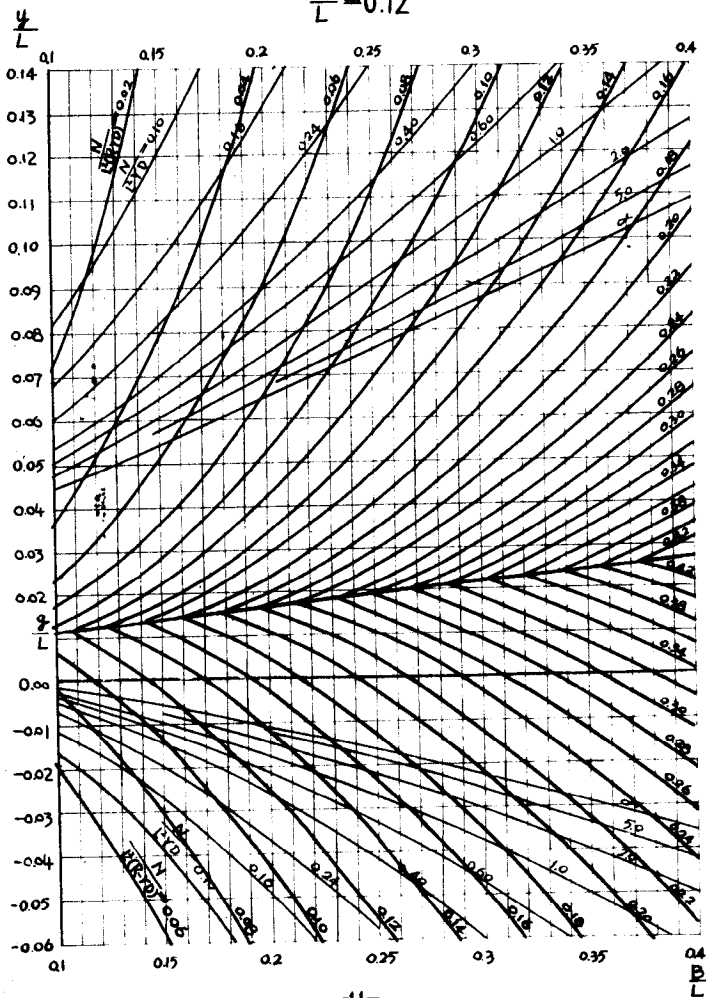


$$\frac{y}{L}$$

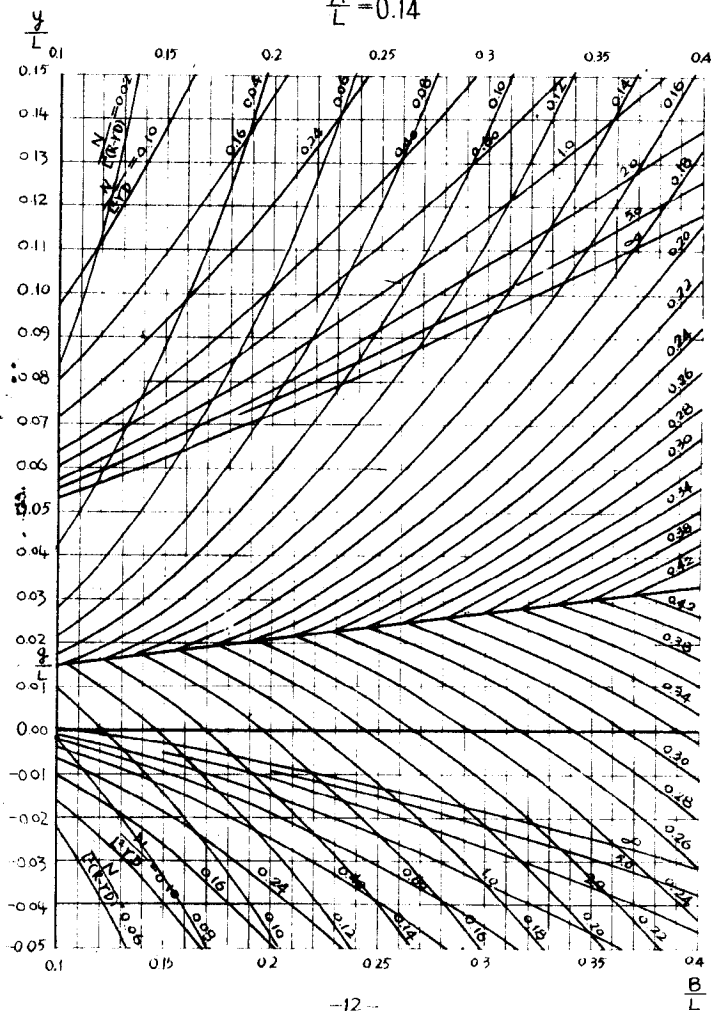
$$\frac{A}{L} = 0.08$$



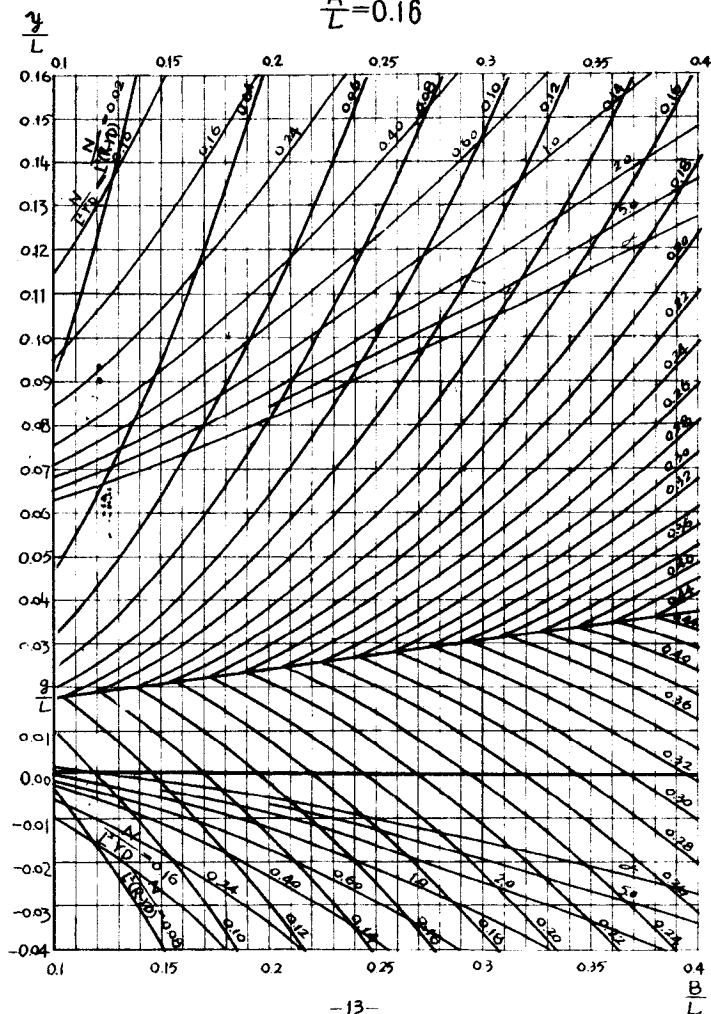
$$\frac{A}{L} = 0.12$$



$$\frac{A}{L} = 0.14$$



$$\frac{A}{L} = 0.16$$



四、编制原理

(一) 原始公式

当刚度控制时应满足

$$\frac{N}{F} + \frac{M}{W} + \gamma D \leq R \text{ --- (1)}$$

当稳定控制时应满足

$$\frac{N}{F} - \frac{M}{W} + \gamma D \geq 0 \text{ --- (2)}$$

(二) 问题的提出

1, 在实际使用时, 由於带壁柱的形心和带壁柱条基的形心不在同一点, 不能直接取用上层砖排架计算得的弯矩, 而必须用二者形心距离差来调整。

2, 由於带壁柱条基在弯矩方向形状是不对称的, 因此计算弹性抵抗矩 W 时, 必须先计算出基础形心位置后, 才能算出。

3, 由於基础形心的位置是随着基础各项尺寸的不同而变化的, 因此必须首先确定基础各项尺寸。但基础尺寸又是所求的结果, 因此互为影响, 形成反复验算, 甚为繁琐。

为此而提出试图用图表方式来解决。

(三) 几个关系的确定

1, 为了解决 M 的换算问题, 根据通常设计带壁柱条基的习惯做法, 取墙中心线和墙基础中心线重合, 这样确定后, 荷载 N 的作用点离墙体中心线的距离和离墙基中心线的距离都同样等於 y 。

2, 为了减少一个变数, 将壁柱处的基础宽度做得和墙基的宽度等宽, 同为 B 。