

钢筋混凝土 低桩承台 通用图表

唐永生 郑 丰 编著

地震出版社

钢筋混凝土低桩承台通用图表

唐永生 郑 丰 编著

地震出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢筋混凝土低桩承台通用图表/唐永生, 郑丰编著. —北京: 地震出版社, 2001. 2

ISBN 7-5028-1856-1

I. 钢… II. ①唐…②郑… III. 钢筋混凝土-低桩承台-数据-图表 IV. TU473.1—64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 83461 号

钢筋混凝土低桩承台通用图表

唐永生 郑 丰 编著

责任编辑: 蒋乃芳

出版发行: 地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 68423031

门市部: 68467991

传真: 68467972

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京丰华印刷厂

版(印)次: 2001 年 2 月第一版 2001 年 2 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 460 千字

印张: 18

印数: 0001~5000

书号: ISBN 7-5028-1856-1/TU·147 (2396)

定价: 50.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

目 录

编制说明	(1)
使用说明	(6)
沉管灌注桩	(8)
二桩承台选用表	(8)
三桩承台选用表	(14)
四桩承台选用表	(20)
五桩承台（正方形）选用表	(26)
五桩承台（长方形）选用表	(32)
六桩承台选用表	(38)
七桩承台选用表	(44)
八桩承台选用表	(50)
九桩承台选用表	(56)
预制方桩	(62)
二桩承台选用表	(62)
三桩承台选用表	(69)
四桩承台选用表	(76)
五桩承台（正方形）选用表	(83)
五桩承台（长方形）选用表	(90)
六桩承台选用表	(97)
七桩承台选用表	(104)
八桩承台选用表	(111)
九桩承台选用表	(118)
预应力管桩	(125)
二桩承台选用表	(125)
三桩承台选用表	(132)
四桩承台选用表	(139)
五桩承台（正方形）选用表	(146)
五桩承台（长方形）选用表	(153)
六桩承台选用表	(160)
七桩承台选用表	(167)
八桩承台选用表	(174)
九桩承台选用表	(181)
大直径锤击沉管灌注桩	(188)
二桩承台选用表	(188)

三桩承台选用表	(192)
四桩承台选用表	(196)
五桩承台(正方形)选用表	(200)
五桩承台(长方形)选用表	(204)
六桩承台选用表	(208)
七桩承台选用表	(212)
八桩承台选用表	(216)
九桩承台选用表	(220)
钻(冲)孔灌注桩	(224)
二桩承台选用表	(224)
三桩承台选用表	(231)
四桩承台选用表	(238)
五桩承台(正方形)选用表	(245)
五桩承台(长方形)选用表	(252)
六桩承台选用表	(259)
七桩承台选用表	(266)
八桩承台选用表	(269)
九桩承台选用表	(272)
例题	(275)
附录: 基本计算公式	(281)

编制说明

一、编制内容

本图表包含五类桩型的低桩承台选用表：沉管灌注桩(桩径 $\phi 380$, $\phi 480$, $\phi 600\text{mm}$)，预制方桩(边长 300, 350, 400, 450, 500mm)，预应力管桩($\phi 300$, $\phi 400$, $\phi 500$, $\phi 550$, $\phi 600\text{mm}$)，大直径锤击沉管灌注桩($\phi 650$, $\phi 700$, $\phi 750$, $\phi 800$)及钻(冲)孔灌注桩($\phi 800$, $\phi 1000$, $\phi 1200$, $\phi 1400\text{mm}$)，适用于一般工业与民用建筑工程。

每类桩型均有九种承台：二、三、四、五(含二种：正方形和长方形)、六、七、八、九桩承台，全部为顶平等高度承台。具体设计时若设计为锥面或阶梯形承台，要补充验算后确定周边或各阶梯段高度。每种承台的桩中心距分为两种：钻(冲)孔桩的中心距为 $2.5d$ 及 $3.0d$ ，其它桩为 $3.0d$ 及 $3.5d$ (d 为桩径或桩边长)。

单桩承载力的设计值代号为 R' ，其范围：沉管灌注桩为 400~1500kN，预制方桩为 700~3400kN，预应力管桩为 600~4000kN，大直径锤击沉管灌注桩为 3400~6200kN，钻(冲)孔灌注桩为 3200~16000kN。

二、编制依据及改版情况

本图表主要依据《建筑桩基技术规范(JGJ94—94)》、《钢筋混凝土承台设计规程(CECS 88:97)》、《混凝土结构设计规范(GBJ10—89)》，并参考了《建筑地基基础设计规范(GBJ7—89)》等相关规范或规程。

二桩承台高度的计算是按笔者在《珠海城建》(1998 年第一期)发表的论文——《钢筋混凝土低桩承台通用图集》介绍，兼论二桩承台高度的合理确定——来解决的。这样避免了二桩承台高度过于减少而可能产生的不安全结果，详见本编制说明的第七、3 条。

本图表第一稿完成于 1996 年 10 月，当时《钢筋混凝土承台设计规程》(以下简称《规程》)尚未定稿，经广东省建筑标准设计办公室委托刘玉树和蔡长赓两位先生评议后，笔者进行了补充完善。1997 年 10 月，第二稿完成后，由中国工程院院士容柏生和江欢成先生分别审议，吸收了他们的宝贵意见，又对照了《规程》正式文本之后，再次进行修改和完善，完成了现在这一版本。

在此，笔者向以上四位先生致以衷心的感谢。

本图表第一稿的编制过程中，吴如瑜先生及叶强、庞仁贵工程师参加了审校工作，在此也一并致以诚挚的谢意。

三、设计原则

本图表的设计原则主要依据《规程》3.2.1~3.2.5，为了节省篇幅，不在此重复。

本图表按二级安全等级设计, 桩基重要性系数 $\gamma_0=1$ 。当 $\gamma_0 \neq 1$ 时, 按“使用说明”中第五、(1) 条处理。

本图表未作抗震验算, 详见“使用说明”中第五、(2) 条。

四、桩承台下各桩竖向反力设计值 R'_i 及其最大值 R' 的确定

(1) 由于柱底弯矩的存在, 承台下各桩所受竖向力是不完全相同的, 为了简化计算(偏于安全且误差可以允许), 本图表用单桩竖向反力 R'_i 中的最大值 R' 来查选用表。

(2) 在一般情况下(除了端承桩及承台下方为新近回填土或流塑状态的淤泥), 桩承台及其上土重可由其下土承担, 建议采用如下公式计算 R'_i 及 R' :

$$R'_i = \frac{F}{n} \pm \frac{M_X Y_i}{\sum Y_i^2} \pm \frac{M_Y X_i}{\sum X_i^2}$$

而 R'_i 的最大值为

$$R' = \frac{F}{n} + \frac{M_X Y_{i\max}}{\sum Y_i^2} + \frac{M_Y X_{i\max}}{\sum X_i^2}$$

式中 R'_i ——第 i 根桩的竖向反力设计值;

F ——作用于承台顶面的竖向力设计值;

n ——承台下总桩数;

M_X 、 M_Y ——作用于承台底面以上的外荷载对通过桩群形心的 X 、 Y 轴之力矩的设计值;

X_i 、 Y_i ——第 i 根桩中心相对桩群形心的坐标值;

$X_{i\max}$ 、 $Y_{i\max}$ —— X_i 、 Y_i 中的最大值。

(3) 对于端承桩或承台下方为新近回填土或流塑状态的淤泥, 应考虑承台自重及其上土重的设计值(二者之和用 G 表示), 则上述计算公式中的 F/n 应该用 $(F+G)/n$ 代替, 具体运用可参见“使用说明”第五、(3) 条。

(4) 考虑到二、三桩承台桩位出现较小偏差对承台受剪或受冲切的效应较大, 所以在计算以上两种桩承台的有效高度时, 将 R' 乘以 1.1 的系数(计算配筋时不乘 1.1), 这与 CECS88:97 的 3.4.1 中的注②在结果上是一致的。

(5) 本图表考虑各承台形心(群桩形心)与柱中心重合。

五、材料

混凝土: 各种承台均取三种强度等级: 沉管灌注桩承台用 C20、C25、C30; 预制方桩用 C25、C30、C35; 其它三种承台用 C30、C35、C40。

钢筋: 主要采用 II 级钢, 代号: Φ , $f_y=310\text{N/mm}^2$ 。个别构造钢筋用 I 级钢, 代号为 ϕ , $f_y=210\text{N/mm}^2$ 。

六、柱子截面的设定

为简化起见, 柱均考虑为方柱。当为矩形柱或圆形柱时, 应另外进行验算, 或按“使用

说明”第五、(4)条处理。

本图表设定柱子截面所用近似方法是：由 nR' 求得 F 的近似值，按轴压比为 1.0，根据设计经验定出柱混凝土的强度等级 (C30~C50)，再求出方柱截面面积，以 50mm 为模数定出方柱边长。

若实际工程柱子尺寸不同于本图表中的柱子尺寸时的处理方法参见“使用说明”第五、(5)条。

七、承载能力极限状态计算

1. 正截面受弯承载力计算

(1) CECS88:97 的基本公式(4.1.1) 为

$$\gamma_0 M \leqslant 0.9 f_y A_s h_0$$

式中 M 、 f_y 、 A_s 、 h_0 的意义见该规程。

(2) 笔者经过分析与对比，在本图表中采用了 GBJ10—89 中的受弯构件正截面受弯承载力计算方法：

用公式 $A = \frac{\gamma_0 M}{b h_0^2}$ 求出 A ，

再用公式 $\rho = \frac{f_{cm}}{f_y} (1 - \sqrt{1 - 2A/f_{cm}})$ 求得 ρ ，

最后用公式 $A_s = \rho b h_0$ 求出承台底部钢筋截面面积。

具体配置钢筋时，考虑了钢筋间距的合理性。

这样做，虽然繁琐，但物理意义明确，且可节约钢筋 5%~8%。

各符号的物理意义见该规范。

(3) 弯矩计算一般按 CECS88:97；但是等边三桩承台按 GBJ7—89 公式(8.6.8-3) 进行计算；经推导，其与 CECS88:97 的计算原则是一致的。

(4) 承台的配筋采用板式配筋，二桩承台短向配置构造钢筋，三桩承台用三向钢筋，四至九桩承台采用正交配筋。

(5) 受力钢筋最小配筋率 $\rho_{\min} = 0.15\%$ 或 0.2% (仅当承台混凝土为 C40 时)。

(6) 当长向钢筋太多时(如钻孔桩五、六桩承台)，该长向钢筋排成两排，图表中用 $2 \times n \Phi$ 表示，与之垂直方向钢筋布置在两排中间。

(7) 受力钢筋两端锚固长度从桩中心计起为 $12d$ (非地震区) 或 $17d$ (地震区)，必要时向上弯折，弯折段长度不小于 100mm (详见各图表)；若不需要弯折，则钢筋端头至承台边的距离为 35mm。

2. 受冲切承载力计算

(1) 一般按 CECS88:97 公式计算，但是，等高度的四至九桩承台，角桩冲切一般不起控制作用，也无必要将 R' 乘以系数 1.1 (若为阶梯形承台，应按 CECS88:97 第 10 页注②处理)。钻(冲)孔桩直径为 $\Phi 1000$ 及以上时，因角桩中心到承台边尺寸小于 $1d$ ，有可能出现角桩冲切控制承台有效高度的情况。

(2) 正六边形布桩的七桩承台的柱冲切面考虑为四棱锥体(横截面为矩形)，这样所得的

承台高度小于按“六棱锥”(或桩内缘构成的内切圆锥体)冲切计算模式所求得的高度(已经进行了分析对比计算)。

(3) 按“3+2+3”方式布置的八桩承台柱冲切计算考虑两种情况:由外围六桩内缘构成的“大”四棱冲切锥体及由靠近柱的内部四桩内缘构成的“小”四棱冲切锥体。

3. 斜截面受剪承载力计算

(1) 本图表桩承台不考虑配置箍筋及弯起钢筋。除二桩承台外,一般均按 CECS88:97 公式计算。

(2) 二桩承台斜截面受剪承载力计算控制承台的有效高度 h_0 。

CECS88:97 所用公式为

$$\gamma_0 V \leq \beta f_c b_0 h_0$$

当 $1.4 \leq \lambda \leq 3.0$ 时,

$$\beta = \frac{0.2}{\lambda + 1.5}$$

当 $0.3 \leq \lambda < 1.4$ 时,

$$\beta = \frac{0.12}{\lambda + 0.3}$$

注:笔者修正为当 $0.6 \leq \lambda < 1.4$ 时, $\beta = \frac{0.12}{\lambda + 0.3}$, 详见后面说明。

各符号物理意义见该规程。

若原封不动地应用上述公式,当 $0.3 \leq \lambda \leq 0.6$ 时, $0.2 \geq \beta \geq 0.1333$ ——这是经常出现的情况;而旧规范是按 $\gamma_0 V \leq 0.07 f_c b h_0$ 计算的(即 $\beta = 0.07$)。对比二者,按前者计算的承台有效高度将是按后者计算的 35%~53.8%。减少比例太大,这是难以令人接受的。

笔者参考了华南理工大学近十年的试验研究成果及其他有关深梁的计算理论,进行了大量的计算、对比、分析,并与 JGJ94—94 主编、CECS88:97 审核人进行过多次商榷;在咨询了二位中国工程院院士后,笔者对 CECS88:97 公式的部分使用条件进行了限制(修正了 λ 的限值),而公式不变。具体地讲:限制 $\lambda \geq 0.6$, 当 $\lambda < 0.6$ 时,取 $\lambda = 0.6$, 此时 $\beta = 0.1333$ (仍是旧规范 $\beta = 0.07$ 的 1.904 倍,即承台有效高度是旧规范计算的有效高度的 52.5%)。这样做可以避免因承台高度过小而发生的不安全情况。笔者认为此问题并未完全解决,希望同仁们能够继续关注和研讨。

4. 局部受压承载力计算

笔者经过计算与分析,认为在一般情况下,CECS88:97 所述的局部受压承载力计算,只有在高强钢管混凝土柱(或劲性混凝土柱)或阶梯形承台的边角桩的单桩承载力较大时,才需要进行此项验算,故本图表中未予考虑,但一般可以保证不出现局部受压破坏现象,详见“使用说明”第三、(1)条。

八、其它

(1) 承台高度 H 的确定:

本图表控制承台有效高度 h_0 的因素代号为 f_h 。 f_h 为 1,表示由柱冲切控制(八桩承台由内部四桩内缘与柱四边构成的冲切锥体控制时,也用 f_h 为 1 来表示); f_h 为 2,表示由角桩冲切

控制； f_h 为 3，表示由剪切控制； f_h 为 4，表示八桩承台由“外围六桩冲切”控制而不是由“内部四桩冲切”控制。

为了简化起见，本图表中承台的有效高度 h_0 一律以 100 为模数，且取 $H = h_0 + 100$ 。

(2) 承台的构造要求择要叙述如下：

当承台高度 H 过大，需分层施工时，宜增设竖向构造钢筋。

桩顶主筋伸入承台内的锚固长度不宜小于 $30d$ (d 为桩主筋直径)。

预应力管桩顶部应该用不低于 C30 的混凝土按有关规程要求 (如广东省标准 DBJ/T15-22—98) 填实，以满足局部挤压强度的要求。

其它构造要求可参见 CECS88:97 的有关条文。

依据本编制说明的如上内容和有关规范及规程，笔者编写了相应的电算程序，除很好地配合了本图表的编制外，还可对实际工程中桩承台进行多个参数变化的设计计算。

(3) 大直径锤击沉管灌注桩是按广东省标准《大直径锤击沉管混凝土灌注桩技术规程 (DBJ/T15-17—96)》确定单桩竖向承载力设计值的。该部分承台选用表同样适用于大直径预应力管桩承台。

(4) 本图表中未说明的尺寸单位为 mm。

图表中如有错误和不妥之处，欢迎专家、学者及同仁指正。

使用说明

一、本图表适用情况

(1) 结构设计人员在初步设计阶段,可直接选用(这对提高设计效率有较大益处);在施工图阶段可根据情况直接或修正后选用。

(2) 建设工程预结算人员进行工程概预算时可较方便地计算出桩承台的工程量。

(3) 各地工程建设行政主管部门在审批工程初步设计时,施工图审查部门作业时,均可参考本图表。

(4) 业主在控制桩基础造价时可方便地参考使用。

(5) 编制桩承台规程的专家及专门研究桩承台的学者或许可从本编制说明中不同于CECS88:97的部分内容中发现新的研究课题。

二、本图表在设计依据方面与CECS88:97的主要区别

(1) 二桩承台有效高度 h_0 的确定中,本图表在 $0.3 \leq \lambda < 0.6$ 时,取 $\lambda = 0.6$,这样 $\beta = 0.1333$ 。

(2) 在计算承台底部配筋时采用了 $\gamma_0 M \rightarrow A \rightarrow \rho$ 方法,减少了配筋量。

三、本图表比CECS88:97更加明确的几个问题

(1) 一般情况下不必计算柱和桩对承台的局部挤压。若柱为高强钢管混凝土(或劲性混凝土)柱时,若经验算局部受压承载力不足,可在柱下承台顶面处加钢筋网解决。

(2) 正六边形布桩的七桩(中心处还有一桩)承台,柱冲切面取为底部为矩形的四棱锥体较为适宜。

(3) “3+2+3”布桩的八桩承台,柱冲切面应考虑两种情况:外围六桩内缘构成的“大”四棱锥体或内部四桩内缘构成的“小”四棱锥体。

(4) 在计算承台下桩的竖向力设计值时,明确指出:除了端承桩承台或承台下为新近回填土或流塑状态下的淤泥外,可不计承台及其上土重;当然,设计人员依照自己的设计经验处理是更为重要的。

四、桩位施工偏差的处理

(1) 若桩位施工“向外”偏差较大(有时,桩位外移50mm就会影响承台高度,即 $\lambda = a/h_0$,是比较敏感的),应据实重算,作为加强承台的依据。

(2) 有时,若桩位施工“向内”的偏差大到一定程度时,会加大单桩承载力。若单桩竖向力超出允许承载力较多时,可采用加强承台之间的地梁来抵抗部分柱底弯矩,以减小单桩竖向力,这样做较加固桩更为方便经济。

(3) 对于两桩承台“出平面”(弯矩作用平面的垂直方向)桩位偏差引起的承台扭转,可采用如下方法处理:加强“出平面”方向的地梁的抗弯能力,或配置抗扭钢筋来满足抗扭承载力的要求,或采用偏心承台(加宽承台,用该部分承台及其上土重来平衡由于桩位偏差造成的“出平面”弯矩)的方法。

采用以上方法比补桩更为方便经济,必要时以上三种方法可综合使用。

五、使用本图表时几种情况的处理

(1) 当桩基重要性系数 $\gamma_0 = 1.1$ (一级安全等级) 时,可将 R' 值乘以 1.1 后,查表选用。

(2) 当工程需要抗震设防时,据笔者经验,在 7 度抗震设防区,一般不必进行承载力极限状态的验算,而在 7 度以上抗震设防地区,设计中应据经验处理或按 CECS88:97 要求进行验算。

(3) 在计算 $R'(R'_i)$ 时,承台及其上部土重的考虑:

- 当桩为端承桩时,因为桩的压缩变形小,承台下的土难以发挥承压作用,故承台及其上土重宜计入各桩所受竖向力之中。

- 当承台下为新近回填土或流塑状态下的淤泥时,土难以承受承台及其上土重,故上述重量也宜计入各桩所受竖向力之中。

以上情况的实际处理应视地基土与桩基情况由设计人员自行决定。

(4) 当柱子截面为圆形时,按 CECS88:97 第 4.2.8 条——将圆形截面换算成方形截面,换算后截面边长取圆形截面直径的 0.8 倍。

当柱子截面为矩形时,承台在柱长边方向的配筋按柱短边边长查表。长边边长若不大于短边边长 100mm 时,偏于安全,配筋量增加不多;若大于 100mm 时,可在按本图表初选承台后,进行该方向底部钢筋的验算。

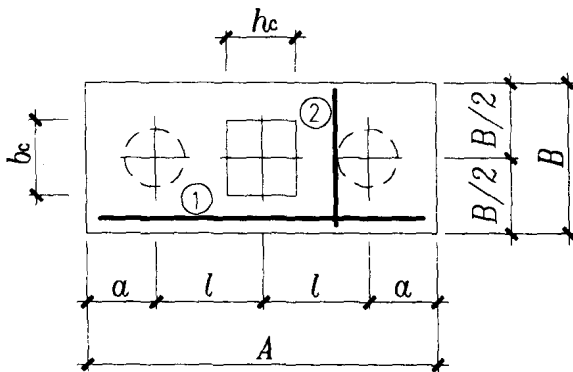
(5) 当实际上的单桩竖向力设计值介于本图表中两个 R' 之间时,按大者查表(偏于安全)。

当柱子实际截面尺寸不同于本图表中所设定的截面尺寸时,若前者大于后者,可近似按本图表所设定的尺寸查表;若前者小于后者,可据经验选用或进行验算后选定。

由于工程实际千差万别,对与本图表存在差别的情况的处理,不可能一一列出,在此只能原则上加以叙述。

沉管灌注桩 二桩承台选用表

R' —— 单桩竖向承载力设计值
 C_c —— 柱混凝土强度等级
 C_p —— 承台混凝土强度等级
 H —— 承台高度



桩径	R'/kN	a	l	A	B	C_c	$b_c=h_c$	C_p	H	① 筋	② 筋	f_h
ø380 单打 (中心距 3.0d)	400	400	575	1950	800	C30	300	C20	600	6ø16	ø10@200	3
								C25	500	8ø16	ø10@200	3
								C30	500	8ø16	ø10@200	3
	450						300	C20	600	7ø16	ø10@200	3
								C25	500	7ø18	ø10@200	3
								C30	500	8ø16	ø10@200	3
	500						300	C20	700	6ø16	ø10@200	3
								C25	600	8ø16	ø10@200	3
								C30	500	8ø18	ø10@200	3
	550						300	C20	700	7ø16	ø10@200	3
								C25	600	8ø16	ø10@200	3
								C30	600	8ø16	ø10@200	3
	600						300	C20	800	6ø16	ø10@200	3
								C25	600	7ø18	ø10@200	3
								C30	600	7ø18	ø10@200	3
	650						300	C20	800	7ø16	ø10@200	3
								C25	700	8ø16	ø10@200	3
								C30	600	8ø18	ø10@200	3
	700						300	C20	900	7ø16	ø10@200	3
								C25	700	7ø18	ø10@200	3
								C30	600	8ø18	ø10@200	3
	750						300	C20	900	7ø16	ø10@200	3
								C25	800	8ø16	ø10@200	3
								C30	700	7ø18	ø10@200	3

桩径	R'/kN	α	l	A	B	C_c	$bc=hc$	C_p	H	① 筋	② 筋	f_h
续前	800	400	575	1950	800	C30	300	C20	1000	7 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	800	8 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C30	700	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
ϕ 380 单打 (中心距 3.5d)	400	400	650	2100	800	C30	300	C20	600	7 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	7 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C30	500	7 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	450						300	C20	700	7 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	6 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	500	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	500						300	C20	700	7 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	7 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	7 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	550						300	C20	700	8 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	600						300	C20	800	6 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C25	700	7 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	650						300	C20	800	8 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	700	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	7 ϕ 20	ϕ 10@200	3
	700						300	C20	900	6 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C25	700	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	700	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	750						300	C20	900	8 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	800	7 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	700	7 ϕ 20	ϕ 10@200	3
	800						300	C20	1000	6 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C25	800	8 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	700	8 ϕ 20	ϕ 10@200	3
ϕ 480单打 ϕ 380复打 (中心距 3.0d)	500	500	725	2450	1000	C30	300	C20	600	10 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	10 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C30	500	10 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	550						300	C20	700	9 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	9 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	9 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	600						300	C20	700	10 ϕ 16	ϕ 10@200	3
								C25	600	10 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	10 ϕ 18	ϕ 10@200	3
	650						300	C20	700	9 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C25	600	10 ϕ 18	ϕ 10@200	3
								C30	600	10 ϕ 18	ϕ 10@200	3

桩径	R'/kN	α	l	A	B	C_c	$b_c=h_c$	C_p	H	① 筋	② 筋	f_h
480单打 380复打 (中心距 3.0d)	700	500	725	2450	1000	C30	300	C20	700	918	10200	3
								C25	700	918	10200	3
								C30	600	920	10200	3
	750						300	C20	800	918	10200	3
								C25	700	1018	10200	3
								C30	600	1020	10200	3
	800						300	C20	800	918	10200	3
								C25	700	920	10200	3
								C30	700	920	10200	3
	850						300	C20	800	1018	10200	3
								C25	700	920	10200	3
								C30	700	920	10200	3
	900						350	C20	900	918	10200	3
								C25	700	920	10200	3
								C30	700	920	10200	3
950	350	C20	900	918	10200	3						
		C25	800	1018	10200	3						
		C30	700	1020	10200	3						
1000	350	C20	1000	818	10200	3						
		C25	800	920	10200	3						
		C30	700	1020	10200	3						
480单打 380复打 (中心距 3.5d)	500	500	825	2650	1000	C30	300	C20	700	818	10200	3
								C25	600	918	10200	3
								C30	600	918	10200	3
	550						300	C20	700	918	10200	3
								C25	700	918	10200	3
								C30	600	1018	10200	3
	600						300	C20	700	918	10200	3
								C25	700	918	10200	3
								C30	600	920	10200	3
	650						300	C20	800	918	10200	3
								C25	700	1018	10200	3
								C30	600	1020	10200	3
	700						300	C20	800	918	10200	3
								C25	700	920	10200	3
								C30	700	920	10200	3
	750						300	C20	800	1018	10200	3
								C25	700	1020	10200	3
								C30	700	1020	10200	3
	800						300	C20	900	918	10200	3
								C25	800	920	10200	3
								C30	700	1020	10200	3

桩 径	R'/kN	α	l	A	B	C_c	$b_c=hc$	C_p	H	① 筋	② 筋	f_h
$\phi 480$ 单打 $\phi 380$ 复打 (中心距 3.5d)	850	500	825	2650	1000	C30	300	C20	900	10 ϕ 18	$\phi 10@200$	3
								C25	800	9 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	700	9 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
	900						350	C20	900	10 ϕ 18	$\phi 10@200$	3
								C25	800	9 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	700	9 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
	950						350	C20	900	9 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	800	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	800	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
	1000						350	C20	1000	10 ϕ 18	$\phi 10@200$	3
								C25	800	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	800	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
$\phi 600$ 单打 $\phi 480$ 复打 (中心距 3.0d)	600	600	900	3000	1200	C30	300	C20	700	10 ϕ 18	$\phi 10@200$	3
								C25	600	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	600	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
	650						300	C20	700	9 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	700	9 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	600	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
	700						300	C20	800	10 ϕ 18	$\phi 10@200$	3
								C25	700	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	600	12 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
	750						300	C20	800	9 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	700	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	600	11 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
	800						300	C20	800	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	700	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	700	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
	850						300	C20	800	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	700	12 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	700	12 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
	900						350	C20	800	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	700	10 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
								C30	700	10 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
	950						350	C20	900	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	800	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C30	700	11 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
	1000						350	C20	900	10 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	800	10 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
								C30	700	11 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
	1050						350	C20	900	11 ϕ 20	$\phi 10@200$	3
								C25	800	10 ϕ 22	$\phi 10@200$	3
								C30	700	12 ϕ 22	$\phi 10@200$	3

桩径	R'/kN	α	l	A	B	C_c	$b_c=h_c$	C_p	H	① 筋	② 筋	f_h
600单打 480复打 (中心距 3.0d)	1100	600	900	3000	1200	C30	350	C20	900	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	800	11 Φ 22	Φ 10@200	3
								C30	800	11 Φ 22	Φ 10@200	3
	1150						400	C20	900	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	800	11 Φ 22	Φ 10@200	3
								C30	800	11 Φ 22	Φ 10@200	3
	1200						400	C20	1000	10 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	800	11 Φ 22	Φ 10@200	3
								C30	800	11 Φ 22	Φ 10@200	3
	1250						400	C20	1000	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	900	10 Φ 22	Φ 10@200	3
								C30	800	12 Φ 22	Φ 10@200	3
	1300						400	C20	1000	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	900	11 Φ 22	Φ 10@200	3
								C30	800	12 Φ 22	Φ 10@200	3
	1350						400	C20	1100	10 Φ 20	Φ 12@200	3
								C25	900	11 Φ 22	Φ 12@200	3
								C30	800	12 Φ 22	Φ 12@200	3
	1400						400	C20	1100	11 Φ 20	Φ 12@200	3
								C25	900	11 Φ 22	Φ 12@200	3
								C30	800	10 Φ 25	Φ 12@200	3
	1450						400	C20	1100	11 Φ 20	Φ 12@200	3
								C25	900	12 Φ 22	Φ 12@200	3
								C30	800	10 Φ 25	Φ 12@200	3
	1500						450	C20	1200	10 Φ 20	Φ 12@200	3
								C25	1000	10 Φ 22	Φ 12@200	3
								C30	800	10 Φ 25	Φ 12@200	3
600单打 480复打 (中心距 3.5d)	600	600	1050	3300	1200	C30	300	C20	800	11 Φ 18	Φ 10@200	3
								C25	700	12 Φ 18	Φ 10@200	3
								C30	600	12 Φ 20	Φ 10@200	3
	650						300	C20	800	9 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	700	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C30	700	11 Φ 20	Φ 10@200	3
	700						300	C20	800	10 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	700	12 Φ 20	Φ 10@200	3
								C30	700	12 Φ 20	Φ 10@200	3
	750						300	C20	800	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	800	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C30	700	10 Φ 22	Φ 10@200	3
	800						300	C20	900	10 Φ 20	Φ 10@200	3
								C25	800	11 Φ 20	Φ 10@200	3
								C30	700	11 Φ 22	Φ 10@200	3