

GUOJI AJI ANZHUBIAOZHUNSHEJI | 10G409

国家建筑标准设计图集

10G409

(替代 03SG409)

预应力混凝土管桩

中国建筑标准设计研究院



刮开此处 上网积分

国家建筑设计图集 10G409
(替代 03SG409)

预应力混凝土管桩

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
组织编制：中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑设计图集·预应力混凝土管桩 10G409
／中国建筑标准设计研究院组织编制。—北京：中国计
划出版社，2010.8

ISBN 978 - 7 - 80242 - 525 - 5

I. ①国... II. ①中... III. ①建筑设计—中国—图集
②预应力混凝土管—混凝土桩—设计—中国—图集 IV.
①TU206②TU473. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 143071 号

郑重声明：本图集已授权“全
国律师知识产权保护协作网”对著
作权（包括专有出版权）在全国范
围予以保护，盗版必究。

举报电话：010 - 63906404
010 - 68318822

国家建筑标准设计图集

预应力混凝土管桩

10G409

中国建筑标准设计研究院 组织编制
(邮政编码：100044 电话：010 - 68799100)

★
中国计划出版社出版
(地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)
北京国防印刷厂印刷

787 × 1092 毫米 1/16 3.5 印张 12.5 千字
2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

★
ISBN 978 - 7 - 80242 - 525 - 5
定价：28.00 元

关于批准《环境景观—滨水工程》 等十项国家建筑标准设计的通知

建质[2010]110号

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建委及有关部门，新疆生产建设兵团建设局，总后营房部工程局，国务院有关部门：

经审查，批准由中国建筑设计研究院等八个单位编制的《环境景观—滨水工程》等十项标准设计为国家建筑标准设计，自2010年9月1日起实施。原《轻质条板内隔墙》(03J113)、《外墙外保温建筑构造(一)》(02J121-1)、《外墙外保温建筑构造(二)》(含2003年局部修改版)》[99J121-2、99(03)J121-2]、《外墙外保温建筑构造(三)》(06J121-3)、《预应力混凝土管桩》(03SG409)、《建筑排水塑料管道安装》(96S406)、《柔性接口给水管道支墩》(03SS505)标准设计同时废止。

附件：《环境景观—滨水工程》等十项国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部
二〇一〇年七月十六日

“建质[2010]110号”文批准的十项国家建筑标准设计图集号

| 序号 | 图集号 | 序号 | 图集号 | 序号 | 图集号 | 序号 | 图集号 | 序号 | 图集号 |
|----|----------|----|---------|----|--------|----|--------|----|------------------|
| 1 | 10J102-4 | 3 | 10J121 | 5 | 10G409 | 7 | 10S505 | 9 | 10K121 |
| 2 | 10J113-1 | 4 | 10SG334 | 6 | 10S406 | 8 | 10S507 | 10 | 10K509 10R504 |

预应力混凝土管桩

审批部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质[2010]110号
主编单位 苏州中材建筑建材设计研究院 统一编号 GJBT-1134
实行日期 二〇一〇年九月一日 图集号 10G409

主编单位负责人

李海峰

主编单位技术负责人

姜飞鸿

技术审定人

汤关伟 金舜

设计负责人

张红杰 付涛

目 录

| | |
|------------------------|----|
| 目录 | 1 |
| 总说明 | 2 |
| 管桩结构配筋图 | 12 |
| 管桩力学性能检验值 | 13 |
| PHC桩桩身承载力与裂缝控制指标 | 16 |
| PC桩桩身承载力与裂缝控制指标 | 19 |
| 管桩偏心受压N-M曲线 | 22 |
| 焊接接头构造图 | 30 |
| 端板详图 | 31 |
| PHC桩端板参数表 | 32 |
| PC桩端板参数表 | 34 |
| 桩套箍剖面图 | 36 |

| | |
|--------------------|----|
| 十字型钢桩尖结构图 | 37 |
| 开口型钢桩尖结构图 | 38 |
| 锥型钢桩尖结构图 | 39 |
| 接头焊接连接详图 | 40 |
| 不截桩桩顶与承台连接详图 | 41 |
| 截桩桩顶与承台连接详图 | 42 |
| 接桩桩顶与承台连接详图 | 43 |
| 选择简式柴油打桩锤参数表 | 44 |
| 选择静力压桩机参数表 | 45 |
| 管桩设计选用示例 | 46 |
| 相关技术资料 | |

| 目 录 | | | | | 图集号 | 10G409 |
|-----|----|-----|----|----|-----|-----------|
| 审核 | 金舜 | 李海峰 | 校对 | 王清 | 91页 | 设计 匡红杰 1页 |

总说明

1 编制依据

1.1 本图集根据建设部建质函[2009]81号“关于印发《2009年国家建筑设计编制计划》的通知”进行编制。

1.2 设计依据

| | |
|--------------------|----------------------|
| 《建筑地基基础设计规范》 | GB50007-2002 |
| 《建筑结构荷载规范》 | GB50009-2001(2006年版) |
| 《混凝土结构设计规范》 | GB50010-2002 |
| 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010 |
| 《岩土工程勘察规范》 | GB50021-2001(2009年版) |
| 《工业建筑防腐蚀设计规范》 | GB50046-2007 |
| 《建筑桩基技术规范》 | JGJ94-2008 |
| 《建筑工程冬季施工规程》 | JGJ104-97 |
| 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 | GB50202-2002 |
| 《混凝土工程施工质量验收规范》 | GB50204-2002 |
| 《通用硅酸盐水泥》 | GB175-2007 |
| 《碳素结构钢》 | GB/T700-2006 |
| 《预应力混凝土用钢棒》 | GB/T5223.3-2005 |
| 《先张法预应力混凝土管桩》 | GB13476-2009 |

2 适用范围

2.1 本图集为先张法工艺制作的预应力高强混凝土管桩（代号PHC）和预应力混凝土管桩（代号PC），适用于非抗震设计及抗震设防烈度小于等于8度地区的工业与民用建筑、构筑物等工程的低承台桩基础，抗震设防烈度为8度且建筑场地类别

为III、IV类时慎用。铁路、公路与桥梁、港口、水利、市政等采用低承台桩基时可参照使用。

2.2 PHC桩和PC桩主要适用于承压桩，当用于承受水平荷载或用作抗拔桩时，应根据工程实际情况适当加强桩与桩、桩与承台的连接构造。

2.3 本图集管桩（外径300mm除外）按二b环境类别进行耐久性设计。当基础的环境地质条件对管桩有中度及其以上侵蚀性时，应根据使用条件按有关规范采取有效的防腐蚀措施。

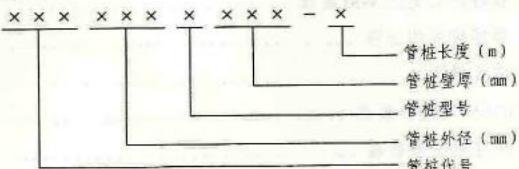
3 管桩的分类、标记

3.1 管桩按桩身混凝土有效预压应力值分为A型、AB型、B型和C型。

3.2 管桩按混凝土强度等级分为预应力混凝土管桩（代号PC）和预应力高强混凝土管桩（代号PHC）。

3.3 管桩按外径分为300mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、1000mm、1200mm等规格。

3.4 标记



总说明

图集号 10G409

审核 金群 金群 校对 王清 916 设计 匡红杰 303 页 2

例：外径500mm、壁厚100mm、长度12m的A型预应力高强混凝土管桩的标记为：

PHC 500 A 100 - 12

4 原材料

4.1 本图集管桩制作应用的混凝土质量宜符合《混凝土质量控制标准》GB50164-92、《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009的规定，并应按上述标准的要求进行检验。

4.1.1 水泥宜采用强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥，质量应符合《通用硅酸盐水泥》GB175-2007的规定。

4.1.2 细骨料宜采用洁净的天然硬质中粗砂或人工砂，细度模数宜为2.5~3.2，采用人工砂时，细度模数可为2.5~3.5，质量应符合《建筑用砂》GB/T14684的有关规定，且含泥量不大于1%，氯离子含量不大于0.01%，硫化物及硫酸盐含量不大于0.5%。

4.1.3 粗骨料宜采用碎石或破碎的卵石，最大粒径不应大于25mm，且不得超过钢筋净距的3/4，质量应符合《建筑用卵石、碎石》GB/T14685的有关规定，且含泥量不大于0.5%，硫化物及硫酸盐含量不大于0.5%。

4.1.4 对于有抗冻、抗渗或其他特殊要求的管桩，其所使用的骨料应符合相关标准的规定。

4.1.5 混凝土拌和用水的质量应符合《混凝土用水标准》JGJ63的规定。

4.1.6 外加剂应使用高效减水剂，质量应符合《混凝土外加剂》GB8076的规定。

4.1.7 掺合料宜采用矿渣微粉或硅砂粉、粉煤灰、硅灰等，质量要求应符合《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009的有关规定。当采用其他品种的掺合料时，应通过试验鉴定，确认符合管桩混凝土质量要求时，方可使用。

4.2 钢材

4.2.1 预应力钢筋应采用抗拉强度不小于1420MPa、35级延性的低松弛预应力混凝土用螺旋槽钢棒（代号PCB-1420-35-L-HG），其质量应符合《预应力混凝土用钢棒》GB/T5223.3-2005的有关规定，几何特性及理论质量、力学性能应分别符合表4.1和表4.2的要求。

表4.1 PCB-1420-35-L-HG的几何特性及理论质量

| 公称直径 (mm) | 基本直径 (mm) | 公称截面面积 (mm ²) | 理论质量 (kg/m) |
|--------------|--------------|------------------------------|----------------|
| 7.1 | 7.25 | 40.0 | 0.314 |
| 9.0 | 9.15 | 64.0 | 0.502 |
| 10.7 | 11.10 | 90.0 | 0.707 |
| 12.6 | 13.10 | 125.0 | 0.981 |

注：1. 本图集均用公称直径表示；

2. 本图集均按公称截面面积计算。

| 总说明 | | | | | 图集号 | 10G409 |
|-----|----|----|----|----|-----|-----------|
| 审核 | 金舜 | 会签 | 校对 | 王清 | 设计 | 匡红杰 31页 3 |

表4.2 PCB-1420-35-L-HG的力学性能

| 代号 | 规定 非比例 延伸 强度 (MPa) | 抗拉 强度 标准值 f_{pk} (MPa) | 抗拉 强度 设计值 f_{py} (MPa) | 抗压 强度 设计值 f_{pc} (MPa) | 断后 伸长率 $L_e = 8d_s$ A (%) | E_u (N/mm ²) | 1000h 松弛值 (%) |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| PCB-1420-35-L-HG | ≥1280 | ≥1420 | ≥1000 | ≥400 | ≥7.0 | 2.0×10^5 | ≤2.0 |

4.2.2 螺旋筋宜采用低碳钢热轧圆盘条、混凝土制品用冷拔低碳钢丝，质量应分别符合《低碳钢热轧圆盘条》GB/T701、《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JC/T540的规定。

4.2.3 端板应采用Q235B钢，套箍应采用Q235钢，其质量应符合《碳素结构钢》GB/T700的规定，端板的性能尚应符合《先张法预应力混凝土管桩用端板》JC/T947的规定。

4.2.4 管桩拼接用焊条宜采用E43××型，质量应符合《碳钢焊条》GB/T5117的有关规定。

5 构造

5.1 管桩的预应力钢筋应沿其圆周均匀布置。各种规格管桩的配筋见第16页表和第19页表。

5.2 管桩两端2000mm范围内螺旋箍筋的螺距为45mm，其余部分螺旋箍筋的螺距为80mm，螺距允许偏差为±5mm。承受较大水平荷载、抗震设防区位于液化土层范围（含软硬土交界处一定范围内）以及具体工程设计中认为有必要增加箍筋加密时，应按设计要求增加螺旋箍筋的螺距。

密区长度的管桩，应根据具体工程设计的要求确定箍筋的螺距和加密范围。

5.3 管桩用作承压桩时，一般可不设桩端锚固筋，当用作抗拔桩时，应根据具体要求设置桩端锚固筋，并加强端板连接。锚固筋宜采用低碳钢热轧圆盘条或钢筋混凝土用热轧带肋钢筋，质量应分别符合《低碳钢热轧圆盘条》GB/T701、《钢筋混凝土用钢 第二部分 热轧带肋钢筋》GB1499.2的规定。

6 设计与计算

6.1 设计参数与规定

6.1.1 张拉应力控制。本图集预应力钢筋的张拉控制应力取为0.7倍的钢筋抗拉强度标准值，即 $\sigma_{con} = 0.7 f_{pk}$ 。钢筋的张拉应力及每根钢筋的张拉力见表6.1。

表6.1 预应力钢筋的张拉控制应力及每根钢筋的张拉力

| | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|
| 公称直径 (mm) | 7.1 | 9.0 | 10.7 | 12.6 |
| 张拉控制应力 σ_{con} (MPa) | 994 | | | |
| 每根钢筋张拉力 (N) | 39760 | 63620 | 89460 | 124300 |

6.1.2 预应力损失。本图集预应力钢筋损失值按《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009的有关规定计算。

6.1.3 混凝土力学性能。本图集管桩采用的混凝土强度等级：PHC桩为C80，PC桩为C60，力学性能见表6.2。

总说明

图集号 10G409

审核 金舜 校对 王清 11月 设计 匡红杰 30页 4

表6.2 混凝土轴心抗压和抗拉强度的标准值 f_{ck} 和 f_{ctk} 、设计值 f_c 和 f_t 和弹性模量 E_c

| 混凝土强度等级 | f_{ck} | f_c | f_{tk} | f_t | E_c (N/mm ²) |
|---------|----------|-------|----------|-------|----------------------------|
| C60 | 38.5 | 27.5 | 2.85 | 2.04 | 3.6×10^4 |
| C80 | 50.2 | 35.9 | 3.11 | 2.22 | 3.8×10^4 |

6.1.4 预应力钢筋的最小配筋。本图集采用《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009中表1和表B.1规定的各种规格管桩预应力钢筋的最小配筋面积和配筋，并按此规格计算管桩的力学性能。

6.2 管桩力学性能检验值

本图集采用《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009规定的各种规格管桩的极限弯矩、开裂弯矩、开裂剪力的检验值，详见本图集第13页表。

根据本图集管桩实配预应力钢筋面积、钢筋和混凝土的强度标准值等参数，计算得到的管桩极限弯矩、开裂弯矩和开裂剪力标准值不应小于本图集第13页表中相应的检验值。

6.2.1 极限弯矩标准值计算。极限弯矩标准值 M_{uk} 可按公式(6.3.1-1~3)计算，但公式中的“≤”应改为“=”，“ f_c ”应改用混凝土轴心抗压强度标准值“ f_{ck} ”，“ f_{py} ”应改用预应力钢筋强度标准值“ f_{pk} ”。

6.2.2 开裂弯矩标准值计算。开裂弯矩标准值 M_{crk} 可按公式(6.4.1)计算，但公式中的“≤”应改为“=”。

6.2.3 开裂剪力标准值计算。开裂剪力标准值 V_{ctk} 可按公式(6.3.2)计算，但公式中的“≤”应改为“=”，“ f_t ”应改用混凝土抗拉强度标准值“ f_{tk} ”。

6.3 管桩桩身承载力设计值的计算

6.3.1 管桩桩身正截面受弯承载力设计值应符合下列规定：

$$M \leq \alpha_1 f_c A (r_1 + r_2) \frac{\sin \pi \alpha}{2\pi} + f_{py} A_p r_p \frac{\sin \pi \alpha}{\pi} + (f_{py} - \sigma_{po}) A_p r_p \frac{\sin \pi \alpha_1}{\pi} \quad (6.3.1-1)$$

$$\alpha = \frac{0.55 \sigma_{po} A_p + 0.45 f_{py} A_p}{\alpha_1 f_c A + f_{py} A_p + 0.45(f_{py} - \sigma_{po}) A_p} \quad (6.3.1-2)$$

$$\alpha_1 = 0.45(1 - \alpha) \quad (6.3.1-3)$$

式中 M — 弯矩设计值；

A — 管桩截面面积；

A_p — 全部纵向预应力钢筋的截面面积；

r_1 、 r_2 — 管桩环形截面的内、外半径；

r_p — 纵向预应力钢筋分布圆的半径；

α_1 — 混凝土矩形应力图的应力值与轴心抗压强度设计值之比，对C60取 $\alpha_1=0.98$ ，C80取 $\alpha_1=0.94$ ；其间按线性内插法确定；

α — 矩形应力图中，混凝土受压区面积与全截面面积的比值；

| 总说明 | | 图集号 | 10G409 |
|-----|-----|-----|--------|
| 审核 | 汤关祚 | 校对 | 匡红杰 |

α_1 — 矩形应力图中，纵向受拉预应力钢筋达到屈服强度的钢筋面积与全部纵向预应力钢筋截面面积的比值；

f_c — 混凝土轴心抗压强度设计值；

f_{py} — 预应力钢筋抗拉强度设计值；

f'_{py} — 预应力钢筋抗压强度设计值；

σ_{ps} — 预应力钢筋合力点处混凝土法向应力等于零时的预应力钢筋应力。

6.3.2 管桩桩身横向受剪承载力设计值应符合下列规定：

$$V \leq \frac{tI}{S_o} \sqrt{(\sigma_{se} + 2\phi_i f_t)^2 - \sigma_{se}^2} \quad (6.3.2)$$

式中 V — 剪力设计值；

t — 管桩壁厚；

I — 管桩截面对中心轴的惯性矩；

$$I = \frac{\pi}{4} (r_2^4 - r_1^4)$$

S_o — 管桩半个圆环的面积对中心轴的面积矩；

$$S_o = \frac{2}{3} (r_2^3 - r_1^3)$$

σ_{se} — 混凝土有效预压应力；

f_t — 混凝土抗拉强度设计值；

ϕ_i — 混凝土抗拉强度变异性调整系数， $\phi_i = 0.7$ 。

6.3.3 管桩轴心受拉，桩身受拉承载力应符合下列规定：

$$N \leq Cf_{py} A_p \quad (6.3.3)$$

式中 N — 拉力设计值；

C — 考虑预应力钢筋镦头与端板连接处受力不均匀等因素的影响而取的折减系数， $C=0.85$ 。

6.3.4 轴心受压的管桩，桩身受压承载力应符合下列规定：

不考虑管桩压屈影响时，桩身轴心受压承载力应符合下列规定：

$$R \leq \psi_c f_c A \quad (6.3.4-1)$$

式中 R — 轴压力设计值；

f_c — 混凝土抗压强度设计值；

ψ_c — 考虑沉桩工艺影响及混凝土残留预压应力影响而取的综合折减系数，对于A型、AB型、B型和C型桩统一取 $\psi_c = 0.7$ ；

桩身穿越可液化土或不排水抗剪强度小于10kPa的软弱土层的基桩，应考虑压屈影响，桩身轴心受压承载力应符合下列规定：

$$R \leq \varphi \psi_c f_c A \quad (6.3.4-2)$$

式中 φ — 为受压稳定系数，按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008的有关规定执行。

6.3.5 偏心受压的管桩，桩身正截面受压承载力宜符合下列规定：

$$N \leq \alpha \alpha_1 A f_c - \sigma_{ps} A_p + \alpha f'_{py} A_p - \alpha_i (f'_{py} - \sigma_{ps}) A_p \quad (6.3.5-1)$$

总说明

图集号 10G409

审核 汤关祚 汤景行 校对 区红杰 3人+1设计 王清 16页

6

$$N\eta e_i \leq \alpha_1 f_c A (r_1 + r_2) \frac{\sin \pi \alpha}{2\pi} + f'_{py} A_p r_p \frac{\sin \pi \alpha}{\pi} + (f_{py} - \sigma_{ps}) A_p r_p \frac{\sin \pi \alpha}{\pi} \quad (6.3.5-2)$$

$$\alpha_1 = 0.45(1-\alpha) \quad (6.3.5-3)$$

式中 N — 压力设计值；

e_i — 初始偏心距, $e_i = e_o + e_s$;

e_o — 轴向压力对截面重心的偏心距, $e_o = M / N$;

e_s — 附加偏心距, $e_s = \frac{1}{30} D_s$, 且 $e_s \geq 20\text{mm}$;

η — 考虑二阶弯矩影响的轴向压力偏心距增大系数。

计算管桩桩身偏心受压正截面受压承载力时, 可不考虑偏心距的增大影响, 取 $\eta=1$, 但对于桩身穿越可液化土或不排水抗剪强度小于 10kPa 的软弱土层的基桩, 应考虑桩身在弯矩作用平面内的挠曲对轴向力偏心距的影响, 偏心距增大系数 η 的具体计算方法可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 执行。

6.3.6 按 6.3.1~6.3.4 条中公式计算的各规格管桩桩身承载力设计值见本图集第 16 页表、第 19 页表; 按公式 (6.3.5-1)~(6.3.5-3) 计算, 并取 $\eta=1$, 绘制的各规格管桩偏心受压 $N-M$ 曲线见本图集第 22~29 页。

6.4 管桩桩身的裂缝控制计算

6.4.1 管桩受弯时, 裂缝控制等级取二级, 并应符合下列规定:

$$M_k \leq (\sigma_{ce} + \gamma f_{uk}) W_o \quad (6.4.1)$$

式中 M_k — 按荷载效应的标准组合计算的弯矩值;

γ — 考虑离心工艺影响及截面抵抗矩塑性影响的综合系数, 对 C60 取 $\gamma=2.0$, 对 C80 取 $\gamma=1.9$;

f_{uk} — 混凝土抗拉强度标准值;

W_o — 截面换算弹性抵抗矩;

$$W_o = 2I_o / D$$

$$I_o = \pi (r_2^4 - r_1^4) / 4 + [(E_s/E_c) - 1] A_p r_p^2 / 2 ;$$

E_s 、 E_c — 钢筋、混凝土弹性模量。

6.4.2 管桩桩身轴心受拉时, 裂缝控制等级取一级, 并应符合下列规定:

$$N_k \leq \sigma_{ce} A_o \quad (6.4.2)$$

式中 N_k — 按荷载效应的标准组合计算的拉力值;

σ_{ce} — 混凝土有效预压应力;

A_o — 截面换算面积,

$$A_o = A + [(E_s/E_c) - 1] I_p .$$

6.4.3 按公式 (6.4.1)、(6.4.2) 计算的各规格管桩桩身承载力与裂缝控制指标见本图集第 16 页表、第 19 页表。

6.5 桩身混凝土强度应满足其承载力设计要求。用于抗震设防地区时, 桩基的验算应符合《建筑抗震设计规范》的有关

| 总说明 | | | | 图集号 | 10G409 |
|-----|-----|----|-----|-----|-----------|
| 审核 | 汤关祥 | 校对 | 匡红杰 | 设计 | 王清 9 16 页 |

规定。

7 管桩的选用

7.1 管桩的选用应根据工程地质情况、建设区域抗震设防烈度、上部结构特点、荷载大小及性质、施工条件、沉桩设备等因素，与生产厂家及施工单位经综合分析后选用相应类型的管桩。

对于承受较大水平荷载的管桩、抗震设防区位于液化土层范围内的管桩，设计人员应根据相关规范的规定，对本图集中管桩采用的箍筋直径、螺距及箍筋加密区长度作调整，并向生产厂家定制满足抗震构造措施和实际工程需要的管桩。

7.2 PHC桩、PC桩的配筋及力学性能详见本图集第13~15页。
7.2.1 用于抗震设防烈度7度、8度地区的管桩基础工程，宜选用AB型或B型、C型管桩，且所选桩型的各项力学指标应满足设计要求及有关规范的规定。

7.2.2 工程地质条件较复杂、桩基设计等级为甲级的管桩基础工程，宜选用AB型或B型、C型管桩。

7.2.3 当地下水或地基土对混凝土、钢筋和钢零部件有腐蚀作用时，宜选用AB型或B型、C型管桩，同时应按相关标准、规范的规定采取有效的防腐措施（包括桩接头应位于无氧层内等），不得选用外径300mm管桩。

7.2.4 受拉（抗拔）桩或主要承受水平荷载的管桩基础工程，宜选用AB型或B型、C型管桩，且所选桩型的各项力学指标应满足设计要求及有关规范的规定，不得选用外径300mm管桩。

7.2.5 外径300mm管桩适用于建筑环境类别二a场地。

7.2.6 管桩用作摩擦型桩时，其长径比不宜大于100；管桩用作端承型桩时，其长径比不宜大于80。当管桩穿越厚度较大的淤泥等软土层或可液化土层时，应考虑桩身的稳定性及其对承载力的影响。

7.2.7 对于由多节管桩拼接的单根桩，设计人员可根据桩所承受的竖向力及水平力的大小，采用最上面一节桩的型号或壁厚高于下节桩的配桩设计。

7.3 用作受拉（抗拔）桩的管桩，应根据工程情况或设计要求，除设置端部锚固筋外，应选用加厚的端板，并增大端板的焊接坡口尺寸。

7.4 桩尖应根据地质条件和设计要求选用。本图集提供了十字型桩尖（用a表示）、开口型桩尖（用b表示）和锥型钢桩尖（用c表示）三种常用桩尖，详见本图集第37页~第39页。除本图集提供的常用桩尖外，也可根据工程地质情况选用其他型式的桩尖。

8 管桩的制作要求

8.1 管桩的制作质量应符合《先张法预应力混凝土管桩》GB 13476-2009及相关生产工艺技术规程的规定。

8.2 管桩钢模质量应符合《先张法预应力混凝土管桩用钢模》JC/T605-2005的规定。布料前或脱模后应及时清模并涂刷脱模剂。

8.3 混凝土搅拌应采用微机控制的强制式搅拌机；每节管桩

| 总说明 | | | | | 图集号 | 10G409 |
|-----|----|----|----|----|-----|--------------|
| 审核 | 金舜 | 金舜 | 校对 | 王清 | 9/3 | 设计匡红杰 3121 页 |

用混凝土的搅拌次数不宜超过2次（大直径管桩或长管桩除外）。混凝土塌落度宜控制在20mm~50mm。

8.4 混凝土搅拌、布料及预应力张拉所需时间不宜超过30min（大直径管桩或长管桩采取有效措施可适当延长）。

8.5 离心成型分为四个阶段：慢速、低速、中速、高速，离心制度应根据管桩的规格、品种、原材料等在试验基础上确定。

8.6 常压蒸汽养护采用带模养护，介质为饱和蒸汽。养护制度应符合相关生产工艺技术规程的规定。

8.7 预应力钢筋放张时，管桩混凝土的立方体抗压强度标准值不得低于45MPa。预应力钢筋放张顺序应采用对称、相互交错放张。

8.8 管桩脱模后应按《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009规定在桩身外表面距端头1000mm~1500mm处标明标志。标志内容包括制造厂厂名或产品注册商标、管桩标记、制造日期或管桩编号、合格标识。

8.9 压蒸养护，介质为饱和蒸汽。养护制度应符合相关生产工艺技术规程的规定。

8.10 压蒸养护结束，当釜内压力降至与釜外大气压一致并排除釜内余汽和冷凝水后才能打开釜门降温。桩体表面温度与环境温度温差小于80℃后，管桩方可出釜。管桩出釜后，桩身不得经受骤冷或淋雨（雪），如遇雨天、大风或寒冷季节应采取有效措施使管桩缓慢降温，防止因温差过大而引起

管桩混凝土开裂。

8.11 PC桩存放在成品堆场需继续进行自然养护。

8.12 管桩桩身混凝土强度等级达到设计强度的100%后，才能出厂。

9 管桩的施工要求

9.1 管桩桩身的混凝土必须达到设计强度及龄期（常压养护为28d，压蒸养护为1d）后方可沉桩。

9.2 管桩的验收

9.2.1 管桩的外观质量及尺寸允许偏差应符合《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009的有关规定。

9.2.2 工地验收资料：管桩出厂检验报告、管桩产品合格证。

9.3 冬季施工的管桩工程应按《建筑工程冬季施工规程》JGJ 104的有关规定，根据地基的主要冻土性能指标，采取相应的措施。宜选用混凝土有效预压应力值较大且采用压蒸养护工艺生产的PHC桩。

9.4 沉桩

9.4.1 应根据设计文件、工程勘察报告、施工场地周边环境等选择合适的沉桩机械。

9.4.2 管桩沉桩机械分锤击机械和静压机械两种。锤击法沉桩机械通常采用柴油锤、液压锤，不宜采用手动自由落锤打桩机；静压法沉桩宜采用液压式机械，按施工方法分为顶压式和抱压式两种。

9.4.3 锤击法沉桩

| 总说明 | | | | | | 图集号 | 10G409 |
|-----|----|----|----|----|----|-----|--------|
| 审核 | 金舜 | 金舜 | 校对 | 王清 | 王清 | 设计 | 匡红杰 |

(1) 按锤击应力控制时, 锤击压应力不得大于混凝土抗压强度设计值, 锤击拉应力不得大于混凝土抗拉强度标准值与混凝土有效预压应力之和的1.3倍。

(2) 按总锤击数控制时, 在合理选锤的情况下, 任一单桩的总锤击数: PHC桩不宜超过2500、PC桩不宜超过2000。最后1m的锤击数: PHC桩不宜超过300、PC桩不宜超过250。

(3) 桩帽和送桩器与管桩周围的间隙应为5mm~10mm; 桩锤与桩帽、桩帽或送桩器与桩顶之间应加设弹性衬垫, 衬垫厚度应均匀, 且经锤击压实后的厚度不宜小于120mm; 在打桩期间应经常检查, 及时更换和补充。

(4) 桩帽和送桩器应与管桩匹配做成圆筒形, 并应有足够的强度、刚度和耐打性。

(5) 应采取管桩内腔排气、排水措施及涌土处理。

9.4.4 静压法沉桩: 采用顶压式桩机时, 桩帽或送桩器与桩之间应加设弹性衬垫; 采用抱压式桩机时, 夹具应避开桩身两侧合缝位置, 桩身允许抱压压桩力宜根据当地工程设计经验确定。

9.4.5 沉桩应确保桩锤、桩帽或送桩器与桩身在同一轴线上。第一节管桩插入地面时的垂直度偏差不得超过0.3%。

9.4.6 沉桩过程中, 应经常观测桩身的垂直度, 桩身垂直度偏差不得超过0.5%。当桩尖进入较硬土层后, 严禁用移动桩架等强行回拔的方法纠偏。

9.4.7 每根桩应一次性连续打(压)到底, 接桩、送桩应连续

进行, 尽量减少中间停歇时间。

9.4.8 沉桩过程中, 出现贯入度反常、桩身倾斜、位移、桩身或桩顶破损等异常情况时, 应停止沉桩, 待查明原因并进行必要的处理后, 方可继续进行施工。

9.4.9 采用其他沉桩方法时应按有关规定执行。

9.5 管桩拼接

9.5.1 工程中尽量减少接桩, 接桩宜在桩尖穿过硬土层后进行, 应避免桩尖接近硬持力层或桩尖处于硬持力层中接桩。任一单桩的接头数量不宜超过3个。有特殊要求时, 管桩接头应根据工程地质情况采取有效地防腐措施。

9.5.2 上、下节桩拼接成整桩时, 宜采用端板焊接连接或机械接头连接, 端板详图见本图集第31页, 接头连接强度应不小于管桩桩身强度。

9.5.3 接桩时, 其入土部分管桩的桩头宜高出地面0.5m~1.0m。

9.5.4 下节桩的桩头处宜设导向箍, 以便于上节桩就位。接桩时上下节桩段应保持顺直, 错位偏差不宜大于2mm。

9.5.5 采用焊接连接时, 焊接前应先确认管桩接头质量合格, 上下端板表面应清理干净, 坡口处用铁刷子刷至露出金属光泽, 并清除油污和铁锈。

9.5.6 焊接时宜先在坡口圆周上对称点焊4点~6点, 待上下桩节固定后拆除导向箍再分层对称施焊。

9.5.7 焊接可采用手工焊或二氧化碳气体保护焊, 焊接层数

总说明

图集号 10G409

审核 汤关祥 汤关祥 校对 王浦 9月 设计 匡红杰 10页 10

宜为3层，内层焊渣必须清理干净后方可施焊外一层，焊缝应饱满、连续，且根部必须焊透，焊接质量应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001的有关规定。对于外径大于800mm的管桩，宜采用内外两面焊的焊接形式，详见本图集第40页。

9.5.8 焊接接头应在自然冷却后才可继续沉桩，冷却时间不宜少于8min，严禁用水冷却或焊好后立即沉桩。

9.6 管桩截桩时，应采取有效措施以确保截桩后管桩的质量。截桩宜采用锯桩器，严禁采用大锤横向敲击截桩或强行扳拉截桩。

9.7 管桩工程的基坑开挖

9.7.1 严禁边打桩边开挖基坑；

9.7.2 饱和粘性土、粉土地区的基坑开挖宜在打桩全部完成15d后进行；

9.7.3 挖土宜分层均匀进行，且桩周围土体高差不宜大于1m。开挖的土方不得堆积在基础周围，应及时外运。软土地基中管桩施工后的开挖，应采取有效措施，防止出现管桩桩基础移位、倾斜、管桩桩身开裂等现象。

9.7.4 机械开挖时应小心操作，不得碰及桩身，挖到离桩顶标高0.4m以上，宜改用人工挖除桩顶余土，以保证管桩的质量。



9.8 管桩的储存、吊装及运输应符合《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009的有关规定。

9.9 管桩装卸应轻起轻放，严禁抛掷、碰撞、滚落、着地拖拉等。

10 其他

10.1 本图集尺寸均以毫米为单位，未注尺寸的按单体工程设计。

10.2 其余有关事项均应按照现行国家有关标准执行。

11 参编单位

中交上海三航科学研究院有限公司

广东三和建材集团有限公司

广东建华管桩有限公司

海通能源集团有限公司

天津建城地基基础工程有限公司

天津宝丰混凝土桩杆有限公司

唐山市龙禹水泥制品有限公司唐海分公司

宁波浙东建材集团有限公司

佛山市顺德区鸿业水泥制品有限公司

江苏海恒建材机械有限公司

浙江新业管桩有限公司

图集名称：管桩施工技术规程

| 总说明 | | 图集号 | 10G409 |
|-----|------------|-----|----------------|
| 审核 | 汤关祚 汤永华 | 校对 | 王清 王雷 设计 |

审核

汤关祚
汤永华

校对

王清

王雷

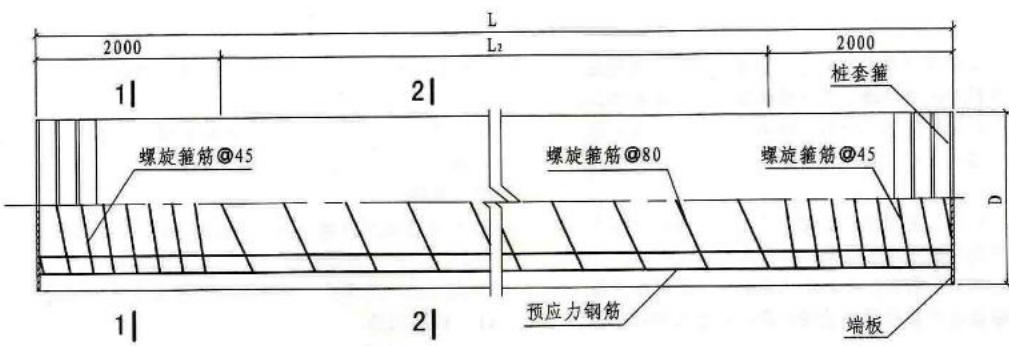
设计

匡红杰

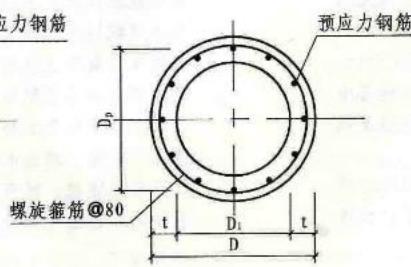
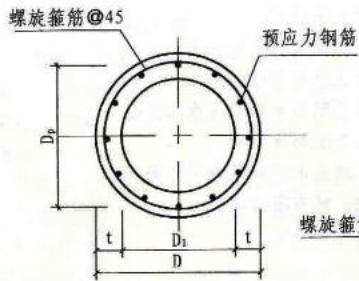
王雷

页

11



管桩结构配筋图



注:

1. 预应力筋及螺旋箍筋的规格、数量详见本图集第16页~第21页。
2. 桩套箍, 详见本图集第36页。
3. 端板, 详见本图集第31页。
4. 剖面尺寸D、t详见本图集第13页~第21页, $D_1=D-2t$, D_p 详见本图集第32页~第35页。

管桩结构配筋图

| 图集号 | 10G409 |
|-----|--------|
|-----|--------|

审核 金舜 合格 校对 区红杰 (设计徐祥源) 将祥康 页 12

管桩力学性能检验值

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 单节桩长 (m) | 型号 | 混凝土有效 预压应力 σ_{ue} (N/mm ²) | 极限弯矩 检验值 M_u (kN· m) | 开裂弯矩 检验值 M_{α} (kN· m) | PHC桩开裂剪力 检验值 V_e (kN) | PC桩开裂剪力 检验值 V_{α} (kN) |
|-----------------|-----------------|-------------|----|--|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 300 | 70 | 7~11 | A | 4.0 | 37 | 25 | 96 | 91 |
| | | | AB | 6.0 | 50 | 30 | 111 | 106 |
| | | | B | 8.0 | 62 | 34 | 124 | 118 |
| | | | C | 10.0 | 79 | 39 | 136 | 130 |
| 400 | 95 | 7~12 | A | 4.0 | 81 | 54 | 173 | 165 |
| | | | AB | 6.0 | 106 | 64 | 200 | 191 |
| | | 7~13 | B | 8.0 | 132 | 74 | 224 | 213 |
| | | | C | 10.0 | 176 | 88 | 245 | 234 |
| 500 | 100 | 7~14 | A | 4.0 | 155 | 103 | 239 | 223 |
| | | | AB | 6.0 | 210 | 125 | 271 | 258 |
| | | | B | 8.0 | 265 | 147 | 302 | 289 |
| | | | C | 10.0 | 334 | 167 | 331 | 316 |
| | | 7~15 | A | 4.0 | 167 | 111 | 284 | 270 |
| | | | AB | 6.0 | 226 | 136 | 327 | 311 |
| | | | B | 8.0 | 285 | 160 | 364 | 348 |
| | | | C | 10.0 | 360 | 180 | 399 | 381 |

管桩力学性能检验值

图集号 10G409

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|
| 审核 | 金舜 | 会签 | 校对 | 徐祥源 | 徐祥源 | 设计 | 匡红杰 | 匡红杰 |
|----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|

13

续表

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 单节桩长 (m) | 型号 | 混凝土有效 预压应力 σ_{ue} (N/mm ²) | 极限弯矩 检验值 M_u (kN· m) | 开裂弯矩 检验值 M_{α} (kN· m) | PHC桩开裂剪力 检验值 V_{α} (kN) | PC桩开裂剪力 检验值 V_{α} (kN) | |
|-----------------|-----------------|-------------|----|--|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 600 | 110 | 7~15 | A | 4.0 | 250 | 167 | 316 | 299 | |
| | | | AB | 6.0 | 346 | 206 | 362 | 345 | |
| | | | B | 8.0 | 441 | 245 | 404 | 386 | |
| | | | C | 10.0 | 569 | 285 | 443 | 423 | |
| | 130 | | A | 4.0 | 270 | 180 | 362 | 344 | |
| | | | AB | 6.0 | 374 | 223 | 417 | 398 | |
| | | | B | 8.0 | 477 | 265 | 465 | 445 | |
| | | | C | 10.0 | 615 | 307 | 510 | 487 | |
| 700 | 110 | 7~15 | A | 4.0 | 397 | 265 | 390 | 356 | |
| | | | AB | 6.0 | 534 | 319 | 437 | 412 | |
| | | | B | 8.0 | 671 | 373 | 481 | 460 | |
| | | | C | 10.0 | 883 | 441 | 545 | 504 | |
| | 130 | | A | 4.0 | 413 | 275 | 435 | 411 | |
| | | | AB | 6.0 | 556 | 332 | 498 | 475 | |
| | | | B | 8.0 | 698 | 388 | 556 | 531 | |
| | | | C | 10.0 | 918 | 459 | 610 | 582 | |

| | | | | | | | |
|-----------|----|----|----|-----|-----|-----|--------|
| 管桩力学性能检验值 | | | | | | 图集号 | 10G409 |
| 审核 | 金舞 | 金舞 | 校对 | 徐祥源 | 徐祥源 | 设计 | 匡红杰 |
| | | | | | | 页 | 14 |

续表

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 单节桩长 (m) | 型号 | 混凝土有效 预压应力 σ_{ue} (N/mm ²) | 极限弯矩 检验值 M_y (kN· m) | 开裂弯矩 检验值 M_{σ} (kN· m) | PHC桩开裂 剪力检验值 V_{σ} (kN) | PC桩开裂 剪力检验值 V_{σ} (kN) |
|-----------------|-----------------|-------------|----|--|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 800 | 110 | 7 ~ 30 | A | 4.0 | 589 | 392 | 468 | 413 |
| | | | AB | 6.0 | 771 | 471 | 520 | 477 |
| | | | B | 8.0 | 971 | 540 | 573 | 533 |
| | | | C | 10.0 | 1275 | 638 | 652 | 584 |
| | 130 | 7 ~ 30 | A | 4.0 | 612 | 408 | 526 | 478 |
| | | | AB | 6.0 | 811 | 484 | 584 | 552 |
| | | | B | 8.0 | 1010 | 560 | 648 | 619 |
| | | | C | 10.0 | 1326 | 663 | 725 | 676 |
| 1000 | 130 | 7 ~ 30 | A | 4.0 | 1104 | 736 | 695 | 614 |
| | | | AB | 6.0 | 1457 | 883 | 774 | 709 |
| | | | B | 8.0 | 1854 | 1030 | 858 | 793 |
| | | | C | 10.0 | 2354 | 1177 | 930 | 869 |
| 1200 | 150 | 7 ~ 30 | A | 4.0 | 1766 | 1177 | 946 | 854 |
| | | | AB | 6.0 | 2330 | 1412 | 1056 | 987 |
| | | | B | 8.0 | 3002 | 1668 | 1175 | 1103 |
| | | | C | 10.0 | 3924 | 1962 | 1334 | 1209 |

| 管桩力学性能检验值 | | | | | | 图集号 | 10G409 |
|-----------|----|----|----|-----|-----|-----|--------|
| 审核 | 金舜 | 金舜 | 校对 | 徐祥源 | 徐祥源 | 设计 | 匡红杰 |

15

PHC桩桩身承载力与裂缝控制指标

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 型号 | 预应力钢筋 配筋 | 螺旋筋 规格 | 配 筋 率 (%) | 预应力 钢筋 分布圆 直径 D_p (mm) | 混凝土 有效预压 应力 计算值 σ_{ue} (MPa) | 桩身受弯 承载力 设计值 [M] (kN· m) | 桩身受剪 承载力 设计值 [V] (kN) | 桩身轴心 受拉 承载力 设计值 [N] (kN) | 桩身轴心受压 承载力设计值 (未考虑压屈 影响) [R] (kN) | 按标准组合 计算的 抗裂弯矩 $M_s <$ (kN· m) | 按标准组合 计算的 抗裂拉力 $N_k <$ (kN) | 理论质量 (kg/m) |
|-----------------|-----------------|----|-------------|------------------|--------------------|---|---|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|---|----------------|
| 300 | 70 | A | 6φ 7.1 | Φ ^b 4 | 0.47 | 230 | 4.15 | 26 | 80 | 204 | 1271 | 25 | 214 | 132 |
| | | AB | 6φ 9.0 | | 0.76 | | 6.37 | 40 | 94 | 326 | | 31 | 333 | |
| | | B | 8φ 9.0 | | 1.01 | | 8.19 | 51 | 104 | 435 | | 36 | 432 | |
| | | C | 8φ 10.7 | | 1.42 | | 10.87 | 65 | 118 | 612 | | 43 | 583 | |
| 400 | 95 | A | 7φ 9.0 | Φ ^b 4 | 0.49 | 308 | 4.30 | 64 | 146 | 381 | 2288 | 60 | 399 | 237 |
| | | AB | 7φ 10.7 | | 0.69 | | 5.87 | 88 | 164 | 536 | | 70 | 550 | |
| | | B | 10φ 10.7 | | 0.99 | | 8.03 | 119 | 187 | 765 | | 84 | 762 | |
| | | C | 13φ 10.7 | | 1.29 | | 10.01 | 145 | 205 | 995 | | 97 | 961 | |
| 500 | 100 | A | 11φ 9.0 | Φ ^b 5 | 0.56 | 406 | 4.84 | 132 | 206 | 598 | 3158 | 118 | 623 | 327 |
| | | AB | 11φ 10.7 | | 0.79 | | 6.59 | 178 | 233 | 842 | | 138 | 855 | |
| | | B | 11φ 12.6 | | 1.09 | | 8.75 | 233 | 262 | 1169 | | 164 | 1151 | |
| | | C | 13φ 12.6 | | 1.29 | | 10.06 | 264 | 278 | 1381 | | 180 | 1333 | |
| | 125 | A | 12φ 9.0 | Φ ^b 5 | 0.52 | 406 | 4.53 | 136 | 243 | 653 | 3701 | 123 | 683 | 383 |
| | | AB | 12φ 10.7 | | 0.73 | | 6.18 | 186 | 273 | 918 | | 144 | 939 | |
| | | B | 12φ 12.6 | | 1.02 | | 8.24 | 245 | 308 | 1275 | | 170 | 1266 | |
| | | C | 15φ 12.6 | | 1.27 | | 9.93 | 290 | 333 | 1594 | | 193 | 1542 | |

PHC桩桩身承载力与裂缝控制指标

图集号

10G409

审核 汤关祚 汤关祚 校对 顾明 顾明 设计 王清 王清 页数 16

续表

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 型号 | 预应力钢筋 配筋 | 螺旋筋 规格 | 配 筋 率 (%) | 预应力 钢筋 分布圆 直径 D_p (mm) | 混凝土 有效预压 应力 计算值 σ_{ce} (MPa) | 桩身受弯 承载力 设计值 [M] (kN·m) | 桩身受剪 承载力 设计值 [V] (kN) | 桩身轴心 受拉 承载力 设计值 [N] (kN) | 桩身轴心受压 承载力设计值 (未考虑压屈 影响) [R] (kN) | 按标准组合 计算的 抗裂弯矩 $M_k <$ (kN·m) | 按标准组合 计算的 抗裂拉力 $N_k <$ (kN) | 理论质量 (kg/m) |
|-----------------|-----------------|----|-------------|-----------------|--------------------|---|--|-------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|---|----------------|
| 800 | 110 | A | 15φ10.7 | ^b Φ6 | 0.57 | 690 | 4.89 | 434 | 384 | 1148 | 5992 | 402 | 1194 | 620 |
| | | AB | 15φ12.6 | | 0.79 | | 6.58 | 582 | 431 | 1594 | | 469 | 1620 | |
| | | B | 30φ10.7 | | 1.13 | | 9.01 | 782 | 491 | 2295 | | 568 | 2252 | |
| | | C | 30φ12.6 | | 1.57 | | 11.76 | 983 | 551 | 3188 | | 685 | 2993 | |
| | 130 | A | 16φ10.7 | ^b Φ6 | 0.53 | 690 | 4.57 | 454 | 433 | 1224 | 6876 | 427 | 1279 | 711 |
| | | AB | 16φ12.6 | | 0.73 | | 6.16 | 610 | 485 | 1700 | | 496 | 1739 | |
| | | B | 32φ10.7 | | 1.05 | | 8.47 | 827 | 553 | 2448 | | 599 | 2422 | |
| | | C | 32φ12.6 | | 1.46 | | 11.10 | 1051 | 622 | 3400 | | 721 | 3228 | |
| | 130 | A | 32φ9.0 | ^b Φ6 | 0.58 | 880 | 4.97 | 831 | 574 | 1741 | 8929 | 766 | 1809 | 924 |
| | | AB | 32φ10.7 | | 0.81 | | 6.75 | 1123 | 648 | 2448 | | 901 | 2483 | |
| | | B | 32φ12.6 | | 1.13 | | 8.97 | 1465 | 729 | 3400 | | 1071 | 3338 | |
| | | C | 32φ14.0 | | 1.39 | | 10.65 | 1705 | 785 | 4189 | | 1205 | 4006 | |
| | 150 | A | 30φ10.7 | ^b Φ6 | 0.55 | 1060 | 4.73 | 1327 | 783 | 2295 | 12434 | 1262 | 2393 | 1286 |
| | | AB | 30φ12.6 | | 0.76 | | 6.36 | 1781 | 880 | 3188 | | 1469 | 3251 | |
| | | B | 45φ12.6 | | 1.14 | | 9.04 | 2481 | 1017 | 4781 | | 1817 | 4689 | |
| | | C | 45φ14.0 | | 1.40 | | 10.73 | 2883 | 1096 | 5891 | | 2045 | 5626 | |

PHC桩桩身承载力与裂缝控制指标

图集号 10G409

审核 汤关祚 涂吴祥 校对 顾明 陈明 设计 王清 9月 页 18

PC桩桩身承载力与裂缝控制指标

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 型号 | 预应力钢筋 配筋 | 螺旋筋 规格 | 预应力 钢筋分布圆 直径 D_p (mm) | 混凝土 有效预压 应力 计算值 σ_{ce} (MPa) | 桩身受弯 承载力 设计值 [M] (kN·m) | 桩身受剪 承载力 设计值 [V] (kN) | 桩身轴心 受拉 承载力 设计值 [N] (kN) | 桩身轴心受压 承载力设计值 (未考虑压屈影响) [R] (kN) | 按标准组合 计算的 抗裂弯矩 $M_k \leq$ (kN·m) | 按标准组合 计算的 抗裂拉力 $N_k \leq$ (kN) | 理论质量 (kg/m) | |
|-----------|-----------|----|----------|------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------|-----|
| 300 | 70 | A | 6φ 7.1 | Φ ^b 4 | 230 | 0.47 | 4.14 | 26 | 76 | 204 | 974 | 24 | 214 | 132 |
| | | AB | 6φ 9.0 | | | 0.76 | 6.35 | 39 | 89 | 326 | | 30 | 332 | |
| | | B | 8φ 9.0 | | | 1.01 | 8.15 | 48 | 99 | 435 | | 35 | 431 | |
| | | C | 8φ 10.7 | | | 1.42 | 10.79 | 60 | 112 | 612 | | 43 | 581 | |
| 400 | 95 | A | 7φ 9.0 | Φ ^b 4 | 308 | 0.49 | 4.29 | 63 | 138 | 381 | 1752 | 59 | 399 | 237 |
| | | AB | 7φ 10.7 | | | 0.69 | 5.85 | 85 | 156 | 536 | | 69 | 549 | |
| | | B | 11φ 10.7 | | | 1.09 | 8.66 | 121 | 184 | 842 | | 87 | 827 | |
| | | C | 13φ 10.7 | | | 1.29 | 9.94 | 135 | 195 | 995 | | 96 | 958 | |
| 500 | 100 | A | 11φ 9.0 | Φ ^b 5 | 406 | 0.56 | 4.83 | 129 | 195 | 598 | 2419 | 115 | 622 | 327 |
| | | AB | 11φ 10.7 | | | 0.79 | 6.56 | 172 | 221 | 842 | | 136 | 854 | |
| | | B | 11φ 12.6 | | | 1.09 | 8.70 | 220 | 249 | 1169 | | 161 | 1148 | |
| | | C | 14φ 12.6 | | | 1.39 | 10.61 | 256 | 271 | 1488 | | 185 | 1417 | |
| 500 | 125 | A | 12φ 9.0 | Φ ^b 5 | 406 | 0.52 | 4.52 | 134 | 230 | 653 | 2835 | 121 | 682 | 383 |
| | | AB | 12φ 10.7 | | | 0.73 | 6.16 | 180 | 260 | 918 | | 141 | 937 | |
| | | B | 12φ 12.6 | | | 1.02 | 8.19 | 233 | 292 | 1275 | | 168 | 1263 | |
| | | C | 15φ 12.6 | | | 1.27 | 9.87 | 270 | 317 | 1594 | | 190 | 1537 | |

PC桩桩身承载力与裂缝控制指标

图集号 10G409

10G409

审核 汤关祚 汤关祚 校对 陈磊 陈磊 设计 王婧 王婧 页 19

续表

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 型号 | 预应力钢筋 配筋 | 螺旋筋 规格 | 配 筋 率 (%) | 预应力 钢筋试 分布圆 直径 D_p (mm) | 混凝土 有效预压 应力 计算值 σ_{ce} (MPa) | 桩身受弯 承载力 设计值 [M] (kN·m) | 桩身受剪 承载力 设计值 [V] (kN) | 桩身轴心 受拉 承载力 设计值 [v] (kN) | 桩身轴心受压 承载力设计值 (未考虑压屈 影响) [k] (kN) | 按标准组合 计算的 抗裂弯矩 $M_k \leq$ (kN·m) | 按标准组合 计算的 抗裂拉力 $N_k \leq$ (kN) | 理论质量 (kg/m) |
|-----------------|-----------------|----|-------------|------------|--------------------|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|----------------|
| 600 | 110 | A | 14φ9.0 | $\Phi 5^b$ | 0.53 | 506 | 4.58 | 203 | 256 | 762 | 3260 | 187 | 795 | 440 |
| | | AB | 14φ10.7 | | 0.74 | | 6.24 | 272 | 289 | 1071 | | 220 | 1092 | |
| | | B | 14φ12.6 | | 1.03 | | 8.29 | 350 | 326 | 1488 | | 261 | 1471 | |
| | | C | 19φ12.6 | | 1.40 | | 10.67 | 426 | 363 | 2019 | | 310 | 1922 | |
| | 130 | A | 16φ9.0 | $\Phi 5^b$ | 0.53 | 506 | 4.62 | 223 | 296 | 870 | 3695 | 201 | 908 | 499 |
| | | AB | 16φ10.7 | | 0.75 | | 6.28 | 299 | 334 | 1224 | | 236 | 1247 | |
| | | B | 16φ12.6 | | 1.04 | | 8.35 | 386 | 377 | 1700 | | 281 | 1679 | |
| | | C | 21φ12.6 | | 1.37 | | 10.45 | 461 | 415 | 2231 | | 328 | 2132 | |
| 700 | 110 | A | 13φ10.7 | $\Phi 6^b$ | 0.57 | 590 | 4.94 | 315 | 314 | 995 | 3925 | 286 | 1033 | 530 |
| | | AB | 26φ9.0 | | 0.82 | | 6.77 | 423 | 357 | 1414 | | 339 | 1431 | |
| | | B | 26φ10.7 | | 1.15 | | 9.06 | 542 | 404 | 1989 | | 407 | 1943 | |
| | | C | 26φ12.6 | | 1.59 | | 11.80 | 656 | 453 | 2763 | | 491 | 2580 | |
| | 130 | A | 14φ10.7 | $\Phi 6^b$ | 0.54 | 590 | 4.68 | 331 | 355 | 1071 | 4481 | 302 | 1116 | 605 |
| | | AB | 28φ9.0 | | 0.77 | | 6.43 | 447 | 403 | 1523 | | 357 | 1548 | |
| | | B | 28φ10.7 | | 1.08 | | 8.63 | 579 | 456 | 2142 | | 428 | 2107 | |
| | | C | 28φ12.6 | | 1.50 | | 11.27 | 708 | 513 | 2975 | | 516 | 2803 | |

PC桩桩身承载力与裂缝控制指标

图集号

10G409

审核 汤关祚 汤昊彤 校对 陈磊 陈磊

设计 周清 周清

页

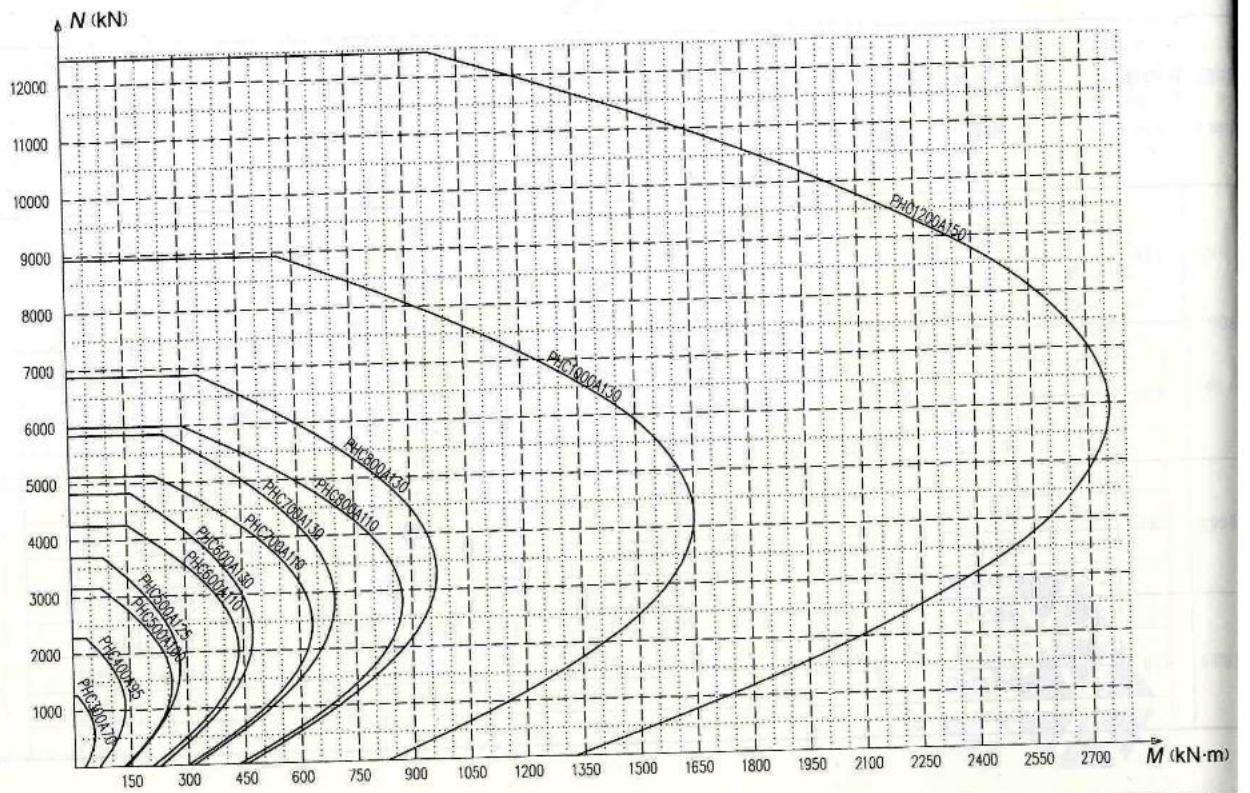
20

续表

| 外径 D (mm) | 壁厚 t (mm) | 型号 | 预应力钢筋 配筋 | 螺旋筋 规格 | 配筋率 (%) | 预应力钢筋分布圆直径 D_p (mm) | 混凝土有效预压应力计算值 σ_{ue} (MPa) | 桩身受弯承载力设计值 [M] (kN·m) | 桩身受剪承载力设计值 [V] (kN) | 桩身轴心受拉承载力设计值 [N] (kN) | 桩身轴心受压承载力设计值 (未考虑压屈影响) [R] (kN) | 按标准组合计算的抗裂弯矩 M_k (kN·m) | 按标准组合计算的抗裂拉力 N_k (kN) | 理论质量 (kg/m) |
|-----------|-----------|----|----------|-----------------|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| 800 | 110 | A | 16φ10.7 | Φ6 ^b | 0.60 | 690 | 5.17 | 450 | 372 | 1224 | 4590 | 406 | 1267 | 620 |
| | | AB | 16φ12.6 | | 0.84 | | 6.93 | 591 | 419 | 1700 | | 477 | 1716 | |
| | | B | 32φ10.7 | | 1.21 | | 9.45 | 767 | 478 | 2448 | | 581 | 2377 | |
| | | C | 32φ12.6 | | 1.68 | | 12.27 | 919 | 536 | 3400 | | 702 | 3149 | |
| | 130 | A | 17φ10.7 | Φ6 ^b | 0.56 | 690 | 4.82 | 470 | 419 | 1301 | 5267 | 430 | 1352 | 711 |
| | | AB | 17φ12.6 | | 0.78 | | 6.48 | 622 | 471 | 1806 | | 503 | 1835 | |
| | | B | 34φ10.7 | | 1.12 | | 8.86 | 817 | 538 | 2601 | | 610 | 2549 | |
| | | C | 34φ12.6 | | 1.55 | | 11.56 | 994 | 604 | 3613 | | 737 | 3387 | |
| 1000 | 130 | A | 24φ10.7 | Φ6 ^b | 0.61 | 880 | 5.20 | 852 | 555 | 1836 | 6840 | 770 | 1899 | 924 |
| | | AB | 24φ12.6 | | 0.84 | | 6.97 | 1117 | 624 | 2550 | | 904 | 2572 | |
| | | B | 32φ12.6 | | 1.13 | | 8.91 | 1379 | 693 | 3400 | | 1056 | 3330 | |
| | | C | 32φ14.0 | | 1.73 | | 12.58 | 1758 | 806 | 5236 | | 1356 | 4822 | |
| 1200 | 150 | A | 32φ10.7 | Φ6 ^b | 0.58 | 1060 | 5.00 | 1378 | 760 | 2448 | 9525 | 1274 | 2539 | 1286 |
| | | AB | 32φ12.6 | | 0.81 | | 6.71 | 1814 | 855 | 3400 | | 1492 | 3442 | |
| | | B | 48φ12.6 | | 1.21 | | 9.48 | 2432 | 990 | 5100 | | 1858 | 4950 | |
| | | C | 50φ14.0 | | 1.56 | | 11.58 | 2806 | 1081 | 6545 | | 2146 | 6135 | |

PC桩桩身承载力与裂缝控制指标

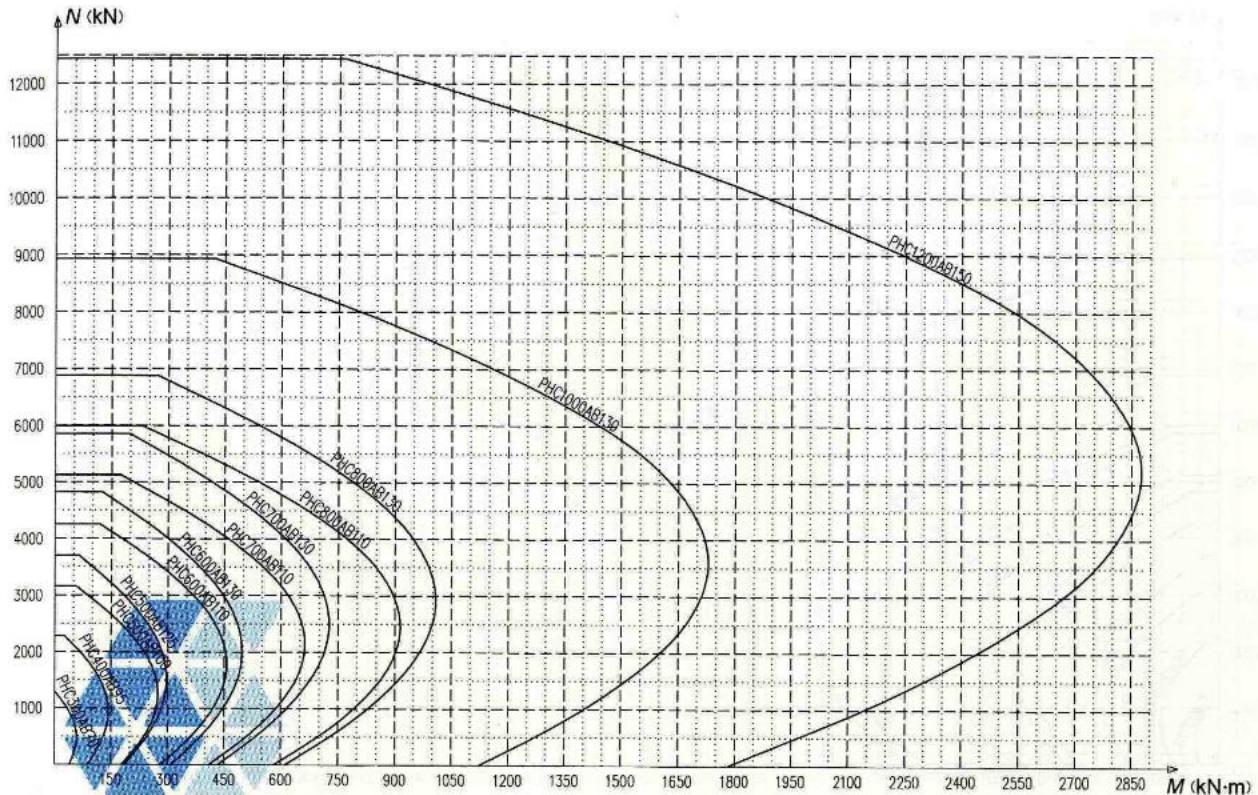
审核 诵关祥 汤养林 校对 陈磊 陈磊 设计 王清 金海 页 21



注：1. 本页为PHC-A型桩偏心受压 N - M 曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta = 1.0$ 绘制。

管桩偏心受压N-M曲线

图集号 10G409
页 22

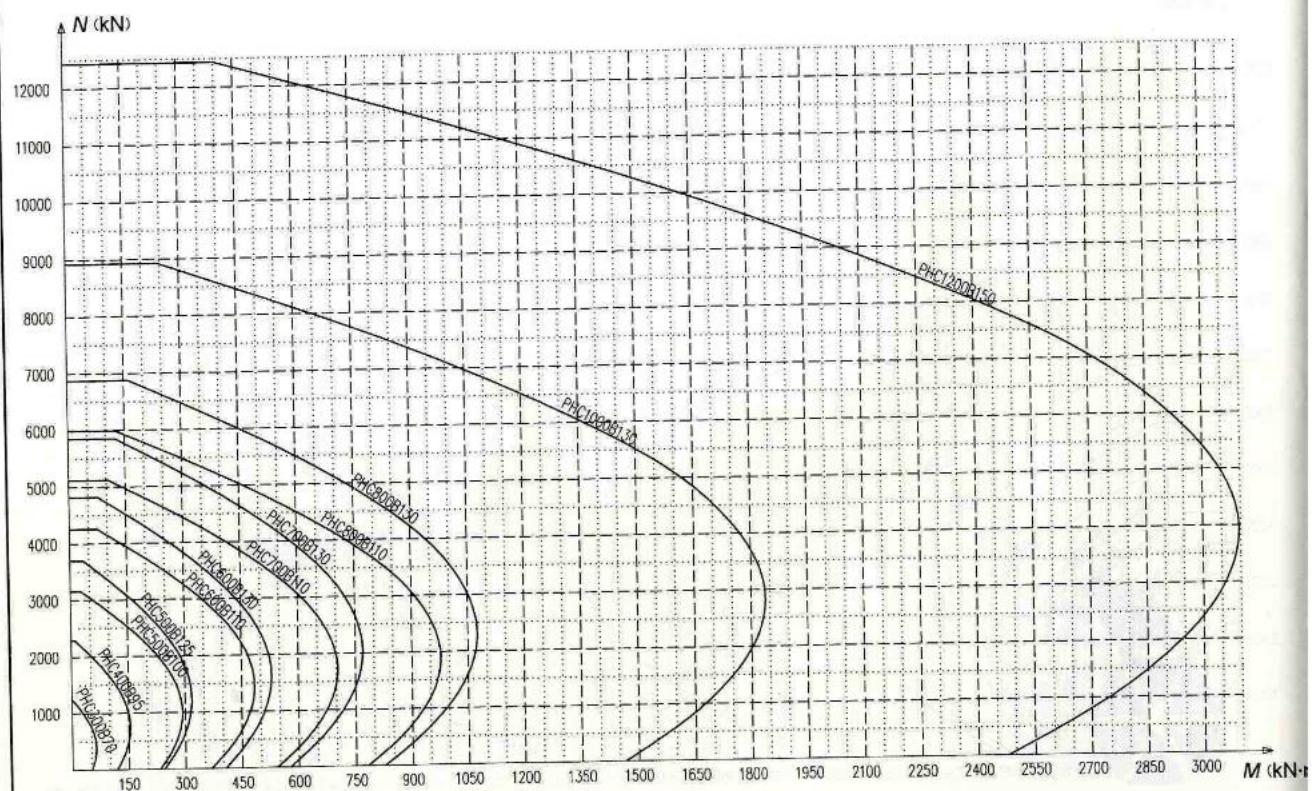


- 注：1. 本页为PHC-AB型桩偏心受压 N - M 曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta = 1.0$ 绘制。

管桩偏心受压 N - M 曲线

图集号 10G409

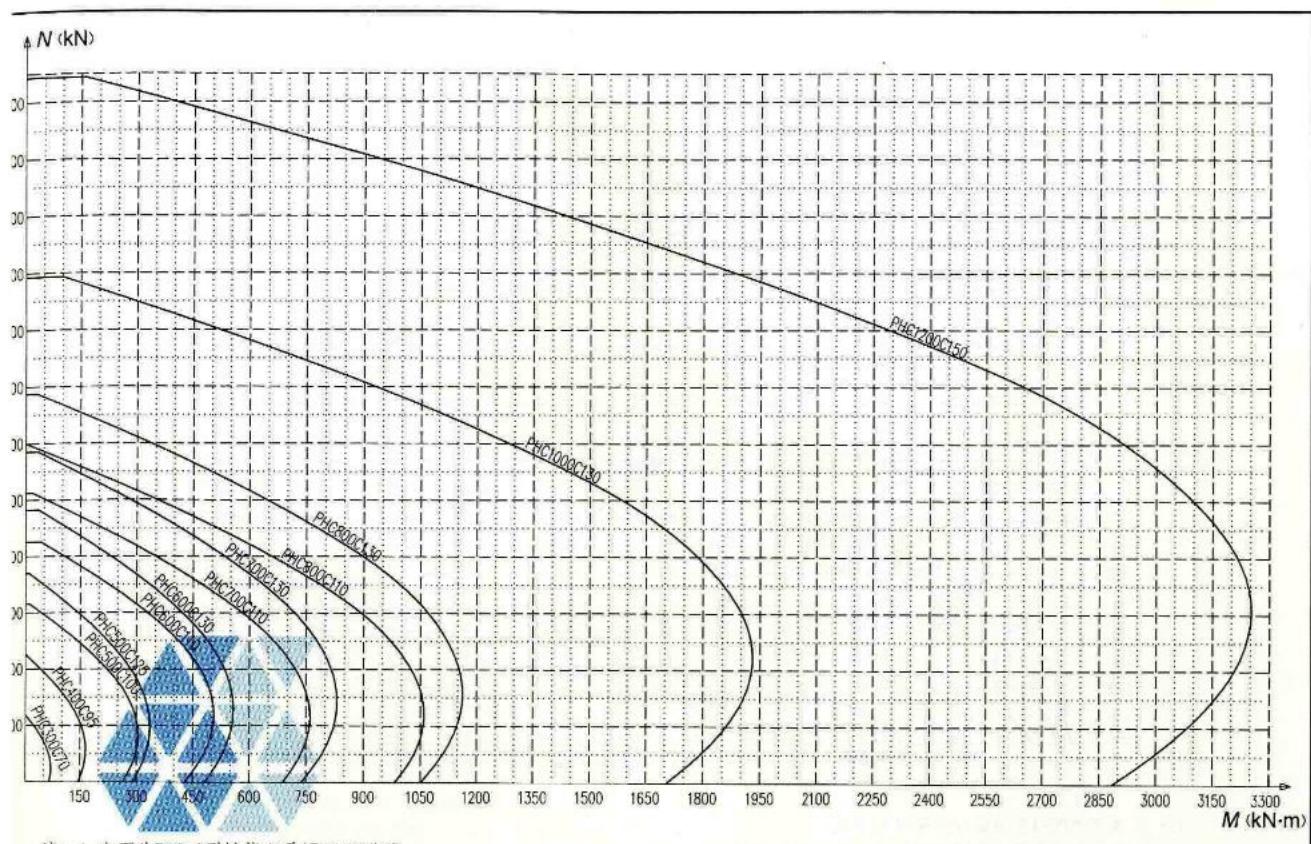
| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|
| 审核 | 汤关祚 | 汤关祚 | 校对 | 顾明 | 放样 | 设计 | 王清 | 9 | 高 | 页 | 23 |
|----|-----|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|



注：1. 本页为PHC-B型桩偏心受压 N - M 曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta = 1.0$ 绘制。

管桩偏心受压N-M曲线

| | |
|-----|--------|
| 图集号 | 10G409 |
| 页 | 24 |

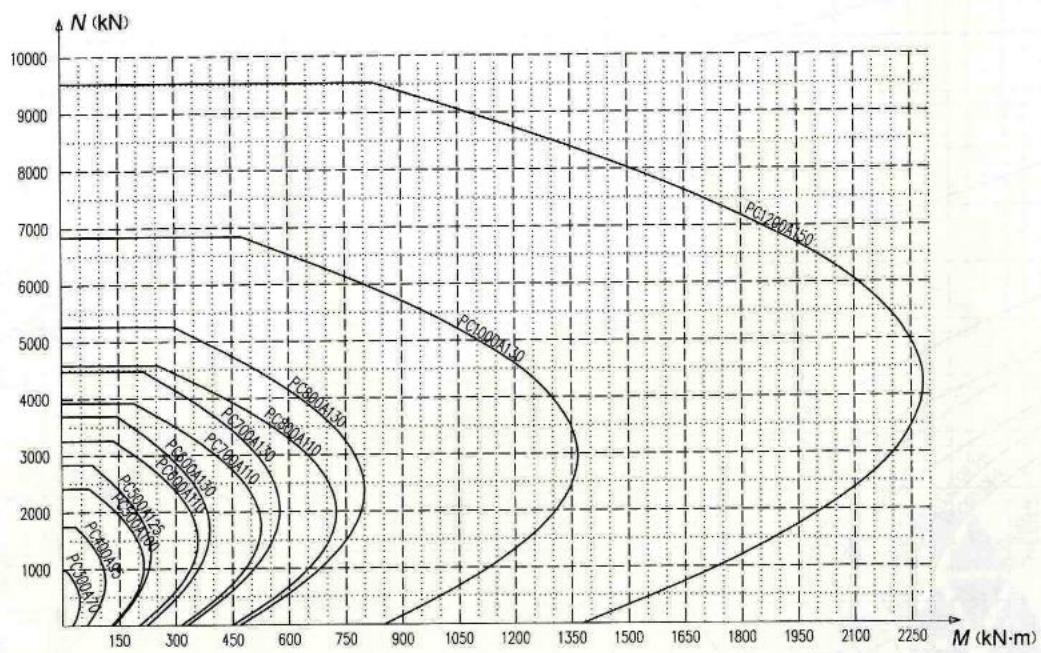


注：1. 本页为PHC-C型桩偏心受压N-M曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta = 1.0$ 绘制。

管桩偏心受压N-M曲线

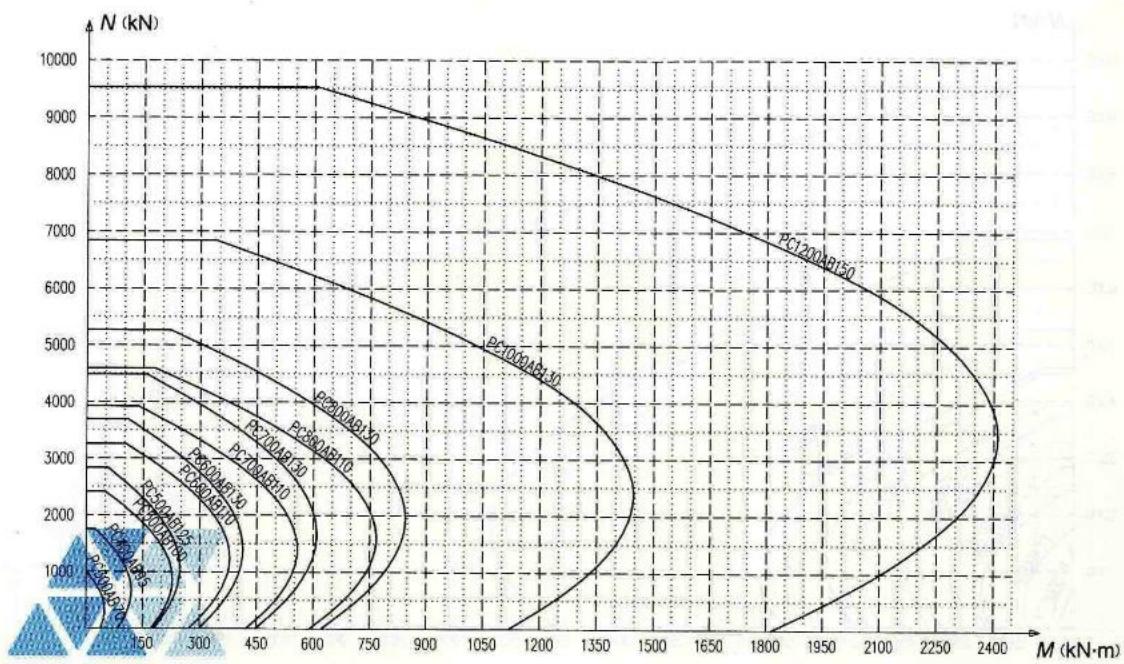
图集号 10G409

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|---|----|
| 审核 | 汤关祥 | 陈伟 | 校对 | 顾明 | 梅刚 | 设计 | 王清 | 9/15 | 页 | 25 |
|----|-----|----|----|----|----|----|----|------|---|----|



注：1. 本页为PC-A型桩偏心受压N-M曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta = 1.0$ 绘制。

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|--------|----|
| 管桩偏心受压N-M曲线 | | | | | | | | 图集号 | 10G409 | |
| 审核 | 汤关祥 | 汤关祥 | 校对 | 陈磊 | 陈磊 | 设计 | 王清 | 916 | 页 | 26 |



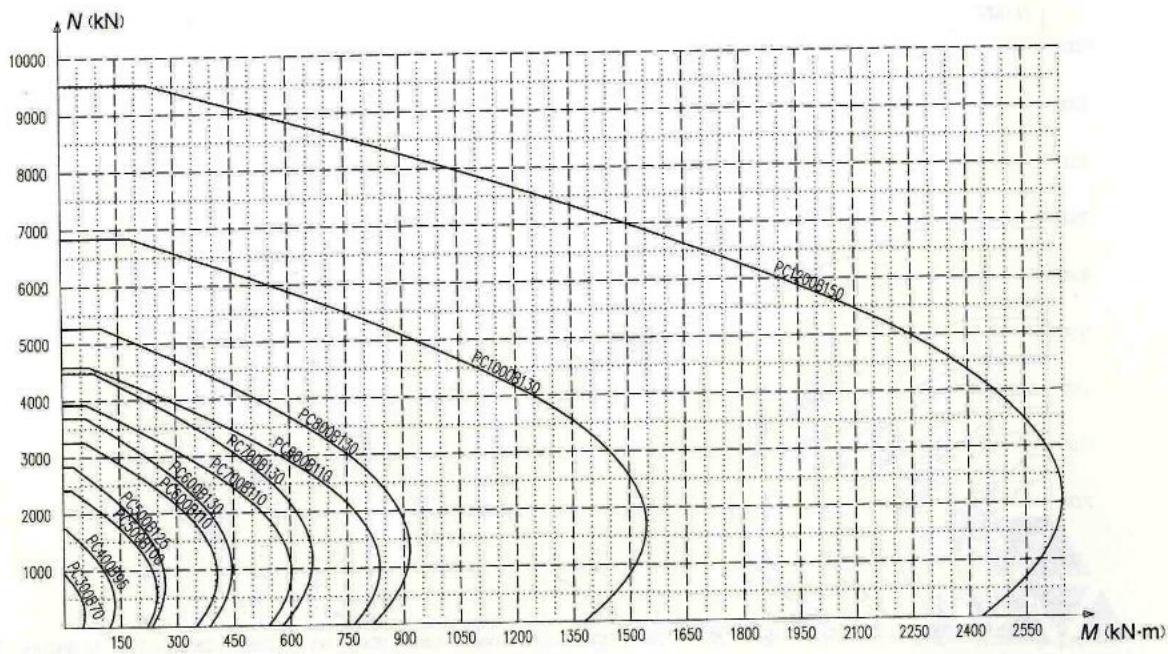
注：1. 本页为PC-AB型桩偏心受压N-M曲线。

2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta = 1.0$ 绘制。

管桩偏心受压N-M曲线

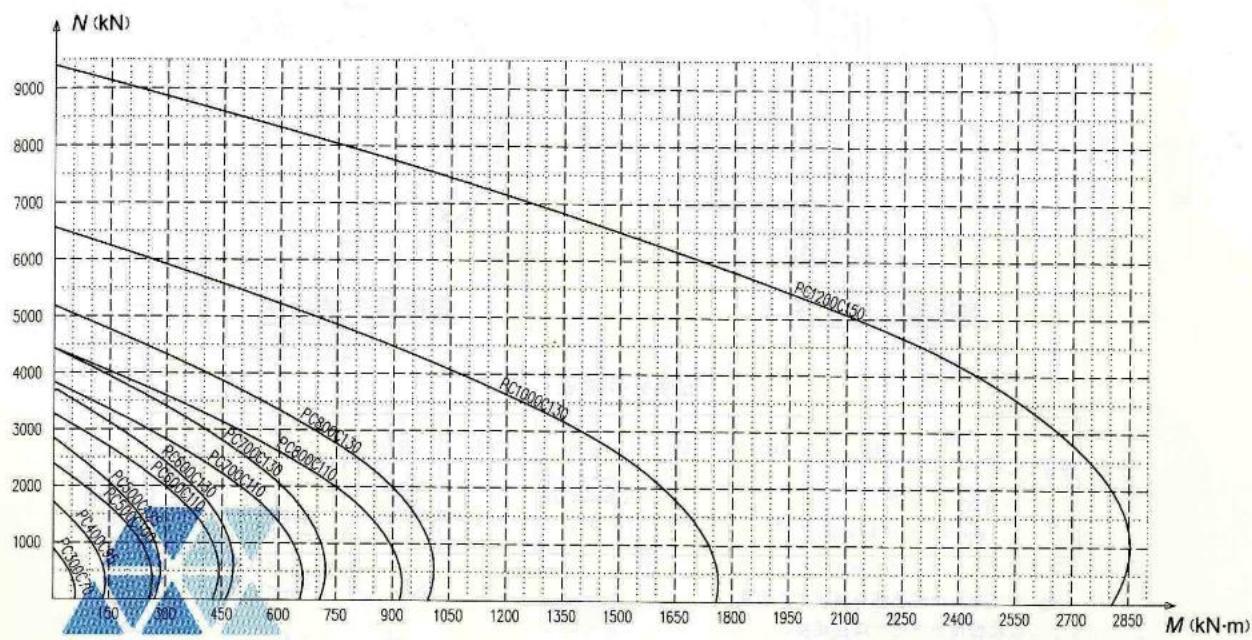
图集号 10G409

审核 汤关祚 汤关祚 校对 陈磊 陈磊 设计 王清 王清 页 27



注：1. 本页为PC-B型桩偏心受压N-M曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta=1.0$ 绘制。

| 管桩偏心受压N-M曲线 | | 图集号 | 10G409 | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|--------|----|----|----|----|----|-----|---|----|
| 审核 | 汤关祚 | 汤关祚 | 校对 | 陈磊 | 陈磊 | 设计 | 王清 | 王清 | 216 | 页 | 28 |



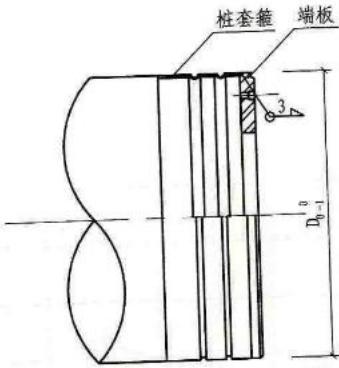
注：1. 本页为PC型桩偏心受压N-M曲线。
2. 图中未考虑偏心距增大的影响，按 $\eta=1.0$ 绘制。

管桩偏心受压N-M曲线

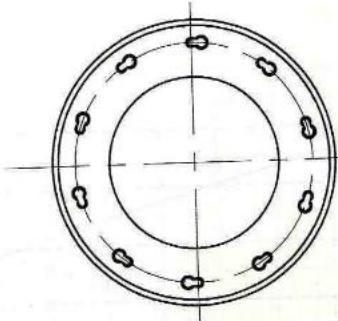
图集号 10G409

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|--------|
| 审核 | 汤关祚 | 校对 | 陈磊 | 设计 | 王清 | 10G409 |
|----|-----|----|----|----|----|--------|

页数 29



焊接接头构造图



焊接接头端板图

桩接头参数表

| 项目 代号 | 外径 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 |
|----------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | D _b | PHC | 299 | 399 | 499 | 599 | 699 | 799 | 999 |
| PC | | | | | | | | | |

- 注：1. 桩接头由桩套箍和端板组合而成。
 2. 此桩接头适用于焊接连接。
 3. 桩套箍的剖面图及构造参数见本图集第36页。
 4. 端板详图见本图集第31页。

焊接接头构造图

图集号 10G409
30

审核 金舜 金舜 校对 朱群芳 朱群芳 设计 匡红杰

PHC桩端板参数表

| 公称 直径 | 型号 | D ₀ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D _p | 主筋 直径 | n | α | d ₁ | d ₂ | h ₁ | h ₂ | t ₀ | t _s | a | H ₀ | b |
|----------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|---|
| 300 | A | 299 | 160 | 294.5 | 276 | 230 | Φ 7.1 | 6 | 60° | 8.5 | 15 | 7.5 | 5 | 6 | 18 | 12 | 4.5 | 6 |
| | AB | | | | | | Φ 9.0 | 8 | 45° | 10 | 18 | 8 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 9.0 | 7 | 51.43° | 10 | 18 | 8 | | | | | | |
| 400 | A | 399 | 210 | 394.5 | 376 | 308 | Φ 9.0 | 7 | 51.43° | 10 | 18 | 8 | 6 | 25 | 20 | 6 | 6 | |
| | AB | | | | | | Φ 10.7 | 10 | 36° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 13 | 27.7° | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 9.0 | 11 | 32.73° | 10 | 18 | 8 | | | | | | |
| 500 | A | 499 | 250 | 494.5 | 476 | 406 | Φ 9.0 | 12 | 30° | | | | 6 | 25 | 17 | 6.5 | 6 | |
| | AB | | | | | | Φ 10.7 | 11 | 32.73° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 12 | 30° | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 12.6 | 11 | 32.73° | 14 | 23 | 11 | | | | | | |
| 600 | A | 599 | 300 | 594.5 | 576 | 506 | Φ 9.0 | 12 | 30° | 10 | 18 | 8 | 6 | 25 | 20 | 12 | 4.5 | 6 |
| | AB | | | | | | Φ 10.7 | 13 | 27.7° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 15 | 24° | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 12.6 | 14 | 25.71° | 14 | 23 | 11 | | | | | | |

PHC桩端板参数表

| | |
|-----|--------|
| 图集号 | 10G405 |
| 审核 | 金群芳 |
| 校对 | 匡红杰 |
| 设计 | 朱群芳 |
| 页 | 32 |

续表

| 公称直径 | 型号 | D ₀ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D _p | 主筋直径 | n | α | d ₁ | d ₂ | h ₁ | h ₂ | t ₀ | t _s | a | R ₀ | h | | | | | | | |
|------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 700 | A | 699 | 480 | 668 | 590 | 666 | Φ10.7 | 12 | 30° | 13 | 27.7° | 9.5 | 6 | 25 | 20 | 16 | 6.5 | 6 | | | | | | | |
| | AB | | 440 | | | | Φ9.0 | 24 | 15° | | | | 8 | 24 | 17 | | | | | | | | | | |
| | B | 699 | 480 | 693.5 | | | Φ10.7 | 24 | 15° | 10 | 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| | C | | 440 | | | | Φ12.6 | 24 | 15° | | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | | | | | | | |
| | A | 799 | 580 | 768 | 690 | 766 | Φ10.7 | 15 | 24° | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | 20 | 16 | | | | | | | | | |
| | AB | | 540 | | | | Φ12.6 | 15 | 24° | | | | 7 | 28 | 24 | 17 | | | | | | | | | |
| | B | 799 | 580 | 793.5 | | | Φ10.7 | 30 | 12° | 14 | 23 | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| | C | | 540 | | | | Φ12.6 | 30 | 12° | | | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | | | | | | | | | |
| | A | 999 | 999 | 993.5 | 966 | 880 | Φ9.0 | 32 | 11.25° | 10 | 18 | 8 | 6 | 25 | 28 | 30 | 30 | 30 | | | | | | | |
| | AB | | 740 | | | | Φ10.7 | 12 | | 20 | 9.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | | 999 | | | | Φ12.6 | 14 | | 23 | 11 | 7 | 28 | | | | | | | | | | | | |
| | C | | 740 | | | | Φ14.0 | 15.5 | | 29 | 12.5 | 8.5 | 30 | | | | | | | | | | | | |
| 1200 | A | 1199 | 1199 | 1193.5 | 1166 | 1060 | Φ10.7 | 30 | 12° | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | 30 | 30 | 30 | | | | | | | | |
| | AB | | 900 | | | | Φ12.6 | 14 | | 23 | 11 | 7 | 28 | | | | | | | | | | | | |
| | B | | 1199 | | | | Φ14.0 | 45 | 8° | 15.5 | 29 | 12.5 | 8.5 | 30 | | | | | | | | | | | |
| | C | | 900 | | | | Φ14.0 | 15.5 | | 29 | 12.5 | 8.5 | 30 | | | | | | | | | | | | |

PHC桩端板参数表

图集号 10G409

审核 金舜 金舜 校对 区红杰 陈江海 设计 朱群芳 朱群芳

页 33

PC桩端板参数表

| 公称 直径 | 型号 | D ₀ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D _p | 主筋 直径 | n | α | d ₁ | d ₂ | h ₁ | h ₂ | t ₀ | t _s | a | R _g | h |
|----------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|-----|
| 300 | A | 299 | 160 | 294.5 | 276 | 230 | Φ 7.1 | 6 | 60° | 8.5 | 15 | 7.5 | 5 | 6 | 18 | 20 | 12 | 4.5 |
| | AB | | | | | | Φ 9.0 | | | 10 | 18 | 8 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 8 | 45° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 9.0 | 7 | 51.43° | 10 | 18 | 8 | | | | | | |
| 400 | A | 399 | 210 | 394.5 | 376 | 308 | Φ 9.0 | 7 | 51.43° | 10 | 18 | 8 | 6 | 25 | 20 | 12 | 4.5 | 6 |
| | AB | | | | | | Φ 10.7 | 11 | 32.73° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 13 | 27.7° | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 9.0 | 11 | 32.73° | 10 | 18 | 8 | | | | | | |
| 500 | A | 499 | 300 | 250 | 476 | 406 | Φ 9.0 | 12 | 30° | | | | 6 | 25 | 20 | 12 | 4.5 | 6 |
| | AB | | | | | | Φ 10.7 | 11 | 32.73° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 12 | 30° | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 12.6 | 11 | 32.73° | 14 | 23 | 11 | | | | | | |
| 600 | A | 599 | 380 | 340 | 576 | 506 | Φ 9.0 | 14 | 25.71° | 10 | 18 | 8 | 6 | 25 | 20 | 12 | 4.5 | 6 |
| | AB | | | | | | Φ 10.7 | 16 | 22.5° | | | | | | | | | |
| | B | | | | | | Φ 10.7 | 14 | 25.71° | 12 | 20 | 9.5 | | | | | | |
| | C | | | | | | Φ 12.6 | 16 | 22.5° | | | | | | | | | |

PC桩端板参数表

审核 金群芳 金群芳 校对 区红杰 34设计 朱群芳 朱群芳

图集号 10G409

页 34

续表

| 公称直径 | 型号 | D ₀ | D ₁ | D ₂ | D ₃ | D _p | 主筋直径 | n | α | d ₁ | d ₂ | h ₁ | h ₂ | t ₀ | t _s | a | H ₀ | h | | | | | | | | |
|------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 700 | A | 480 440 | 699 | 693.5 | 668 | 590 | $\phi 10.7$ | 13 | 27.7° | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | 20 | 16 | 6.5 | 6 | | | | | | | | |
| | AB | | | | | | | 14 | 25.71° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | 480 440 | | | | | $\phi 9.0$ | 26 | 13.85° | 10 | 18 | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| | C | 480 440 | | | | | | 28 | 12.86° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | 580 540 | 799 | 793.5 | 768 | 690 | $\phi 10.7$ | 26 | 13.85° | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | 20 | 16 | | | | | | | | | | |
| | AB | | | | | | | 28 | 12.86° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | 580 540 | | | | | $\phi 12.6$ | 32 | 11.25° | 14 | 23 | 11 | 7 | 28 | 24 | 17 | | | | | | | | | | |
| | C | 580 540 | | | | | | 34 | 10.59° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | A | 999 740 | 993.5 | 993.5 | 966 | 880 | $\phi 10.7$ | 32 | 11.25° | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | 28 | 17 | 17 | 17 | | | | | | | | |
| | AB | | | | | | | 34 | 10.59° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | 1199 900 | | | | | $\phi 12.6$ | 40 | 9° | 15.5 | 29 | 12.5 | 8.5 | 30 | | | | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | 48 | 7.5° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | $\phi 14.0$ | 50 | 7.2° | 15.5 | 29 | 12.5 | 8.5 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | | | | | | |
| 1240 | A | 1199 900 | 1193.5 | 1193.5 | 1166 | 1060 | $\phi 10.7$ | 32 | 11.25° | 12 | 20 | 9.5 | 6 | 25 | 28 | 17 | 17 | 17 | | | | | | | | |
| | AB | | | | | | | 48 | 7.5° | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | | | | | | | 50 | 7.2° | 15.5 | 29 | 12.5 | 8.5 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

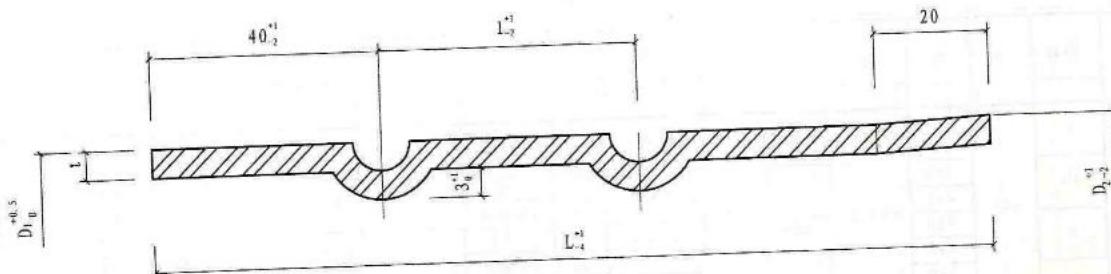
图面附录

PC柱端板参数表

图集号 10G409

审核 金群 金群 校对 区红杰 区红杰 设计 朱群芳 朱群芳

页 35



桩套箍剖面图

桩套箍构造参数表

| 外径 项目 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| D ₁ | 299 | 399 | 499 | 599 | 699 | 799 | 999 | 1199 |
| D ₂ | 303 | 403 | 503 | 603 | 703 | 803 | 1003 | 1203 |
| t | 1.5~2.0 | 1.5~2.0 | 1.5~2.0 | 1.6~2.0 | 1.6~2.0 | 1.6~2.3 | 1.6~2.3 | 1.6~2.3 |
| L | 120 | 150 | 150 | 150 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| I | 40 | 50 | 50 | 50 | 150 | 150 | 150 | 150 |

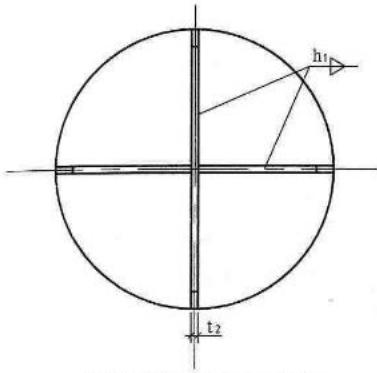
注:

1. 本图为桩套箍剖面图。
2. 桩套箍为钢板卷压成圆柱状，接缝处焊接，并整圆。
3. 两个凹痕也可制成两个凸痕，或其他形式，具体根据工程实际情况确定。
4. 桩套箍材料为Q235钢。

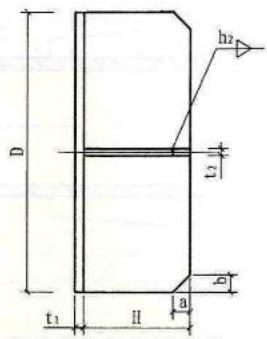
桩套箍剖面图

图集号 10G405
页 36

审核 金舜 金舜 校对 区红杰 2012.12.20 设计 朱群芳 朱群芳



十字型钢桩尖正视图



十字型钢桩尖侧视图

注:

1. 图中 t_1 、 t_2 、 H 及焊缝高度可根据工程地质情况作适当调整。
2. 桩尖所有焊缝均为角焊缝。
3. 桩尖材料采用 Q235 钢。

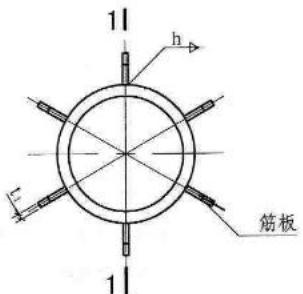
十字型钢桩尖参数表

| 外径 项目 \ 外径 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| D | 270 | 370 | 470 | 570 | 660 | 760 | 960 | 1160 |
| H | 125 ~ 140 | 125 ~ 150 | 125 ~ 150 | 125 ~ 150 | 150 ~ 400 | 150 ~ 400 | 150 ~ 500 | 150 ~ 500 |
| t_1 | 12 | | 12 | | 18 | | 20 | |
| t_2 | | 18 | | 18 | | 22 | | 25 |
| a | 25 | 30 | 30 | | 40 | | 40 | |
| b | 25 | 30 | 30 | | 40 | | 40 | |
| h_1 | 10 | | 12 | | 15 | | 20 | |
| h_2 | | | | | | | | |

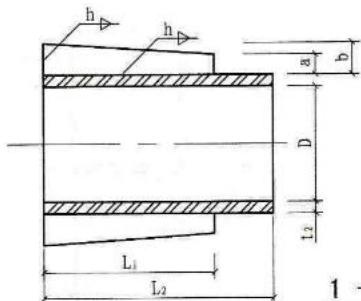
十字型钢桩尖结构图

图集号 10G409

审核 汤关祥 汤群智 校对 区红杰 31~32 33~34 35~36 37~38 39~40 41~42 43~44 45~46 47~48 49~50 51~52 53~54 55~56 57~58 59~60 61~62 63~64 65~66 67~68 69~70 71~72 73~74 75~76 77~78 79~80 81~82 83~84 85~86 87~88 89~90 91~92 93~94 95~96 97~98 99~100 101~102 103~104 105~106 107~108 109~110 111~112 113~114 115~116 117~118 119~120 121~122 123~124 125~126 127~128 129~130 131~132 133~134 135~136 137~138 139~140 141~142 143~144 145~146 147~148 149~150 151~152 153~154 155~156 157~158 159~160 161~162 163~164 165~166 167~168 169~170 171~172 173~174 175~176 177~178 179~180 181~182 183~184 185~186 187~188 189~190 191~192 193~194 195~196 197~198 199~200 201~202 203~204 205~206 207~208 209~210 211~212 213~214 215~216 217~218 219~220 221~222 223~224 225~226 227~228 229~230 231~232 233~234 235~236 237~238 239~240 241~242 243~244 245~246 247~248 249~250 251~252 253~254 255~256 257~258 259~260 261~262 263~264 265~266 267~268 269~270 271~272 273~274 275~276 277~278 279~280 281~282 283~284 285~286 287~288 289~290 291~292 293~294 295~296 297~298 299~299 300~300 301~301 302~302 303~303 304~304 305~305 306~306 307~307 308~308 309~309 310~310 311~311 312~312 313~313 314~314 315~315 316~316 317~317 318~318 319~319 320~320 321~321 322~322 323~323 324~324 325~325 326~326 327~327 328~328 329~329 330~330 331~331 332~332 333~333 334~334 335~335 336~336 337~337 338~338 339~339 340~340 341~341 342~342 343~343 344~344 345~345 346~346 347~347 348~348 349~349 350~350 351~351 352~352 353~353 354~354 355~355 356~356 357~357 358~358 359~359 360~360 361~361 362~362 363~363 364~364 365~365 366~366 367~367 368~368 369~369 370~370 371~371 372~372 373~373 374~374 375~375 376~376 377~377 378~378 379~379 380~380 381~381 382~382 383~383 384~384 385~385 386~386 387~387 388~388 389~389 390~390 391~391 392~392 393~393 394~394 395~395 396~396 397~397 398~398 399~399 400~400 401~401 402~402 403~403 404~404 405~405 406~406 407~407 408~408 409~409 410~410 411~411 412~412 413~413 414~414 415~415 416~416 417~417 418~418 419~419 420~420 421~421 422~422 423~423 424~424 425~425 426~426 427~427 428~428 429~429 430~430 431~431 432~432 433~433 434~434 435~435 436~436 437~437 438~438 439~439 440~440 441~441 442~442 443~443 444~444 445~445 446~446 447~447 448~448 449~449 450~450 451~451 452~452 453~453 454~454 455~455 456~456 457~457 458~458 459~459 460~460 461~461 462~462 463~463 464~464 465~465 466~466 467~467 468~468 469~469 470~470 471~471 472~472 473~473 474~474 475~475 476~476 477~477 478~478 479~479 480~480 481~481 482~482 483~483 484~484 485~485 486~486 487~487 488~488 489~489 490~490 491~491 492~492 493~493 494~494 495~495 496~496 497~497 498~498 499~499 500~500 501~501 502~502 503~503 504~504 505~505 506~506 507~507 508~508 509~509 510~510 511~511 512~512 513~513 514~514 515~515 516~516 517~517 518~518 519~519 520~520 521~521 522~522 523~523 524~524 525~525 526~526 527~527 528~528 529~529 530~530 531~531 532~532 533~533 534~534 535~535 536~536 537~537 538~538 539~539 540~540 541~541 542~542 543~543 544~544 545~545 546~546 547~547 548~548 549~549 550~550 551~551 552~552 553~553 554~554 555~555 556~556 557~557 558~558 559~559 560~560 561~561 562~562 563~563 564~564 565~565 566~566 567~567 568~568 569~569 570~570 571~571 572~572 573~573 574~574 575~575 576~576 577~577 578~578 579~579 580~580 581~581 582~582 583~583 584~584 585~585 586~586 587~587 588~588 589~589 590~590 591~591 592~592 593~593 594~594 595~595 596~596 597~597 598~598 599~599 600~600 601~601 602~602 603~603 604~604 605~605 606~606 607~607 608~608 609~609 610~610 611~611 612~612 613~613 614~614 615~615 616~616 617~617 618~618 619~619 620~620 621~621 622~622 623~623 624~624 625~625 626~626 627~627 628~628 629~629 630~630 631~631 632~632 633~633 634~634 635~635 636~636 637~637 638~638 639~639 640~640 641~641 642~642 643~643 644~644 645~645 646~646 647~647 648~648 649~649 650~650 651~651 652~652 653~653 654~654 655~655 656~656 657~657 658~658 659~659 660~660 661~661 662~662 663~663 664~664 665~665 666~666 667~667 668~668 669~669 670~670 671~671 672~672 673~673 674~674 675~675 676~676 677~677 678~678 679~679 680~680 681~681 682~682 683~683 684~684 685~685 686~686 687~687 688~688 689~689 690~690 691~691 692~692 693~693 694~694 695~695 696~696 697~697 698~698 699~699 700~700 701~701 702~702 703~703 704~704 705~705 706~706 707~707 708~708 709~709 710~710 711~711 712~712 713~713 714~714 715~715 716~716 717~717 718~718 719~719 720~720 721~721 722~722 723~723 724~724 725~725 726~726 727~727 728~728 729~729 730~730 731~731 732~732 733~733 734~734 735~735 736~736 737~737 738~738 739~739 740~740 741~741 742~742 743~743 744~744 745~745 746~746 747~747 748~748 749~749 750~750 751~751 752~752 753~753 754~754 755~755 756~756 757~757 758~758 759~759 760~760 761~761 762~762 763~763 764~764 765~765 766~766 767~767 768~768 769~769 770~770 771~771 772~772 773~773 774~774 775~775 776~776 777~777 778~778 779~779 780~780 781~781 782~782 783~783 784~784 785~785 786~786 787~787 788~788 789~789 790~790 791~791 792~792 793~793 794~794 795~795 796~796 797~797 798~798 799~799 800~800 801~801 802~802 803~803 804~804 805~805 806~806 807~807 808~808 809~809 810~810 811~811 812~812 813~813 814~814 815~815 816~816 817~817 818~818 819~819 820~820 821~821 822~822 823~823 824~824 825~825 826~826 827~827 828~828 829~829 830~830 831~831 832~832 833~833 834~834 835~835 836~836 837~837 838~838 839~839 840~840 841~841 842~842 843~843 844~844 845~845 846~846 847~847 848~848 849~849 850~850 851~851 852~852 853~853 854~854 855~855 856~856 857~857 858~858 859~859 860~860 861~861 862~862 863~863 864~864 865~865 866~866 867~867 868~868 869~869 870~870 871~871 872~872 873~873 874~874 875~875 876~876 877~877 878~878 879~879 880~880 881~881 882~882 883~883 884~884 885~885 886~886 887~887 888~888 889~889 890~890 891~891 892~892 893~893 894~894 895~895 896~896 897~897 898~898 899~899 900~900 901~901 902~902 903~903 904~904 905~905 906~906 907~907 908~908 909~909 910~910 911~911 912~912 913~913 914~914 915~915 916~916 917~917 918~918 919~919 920~920 921~921 922~922 923~923 924~924 925~925 926~926 927~927 928~928 929~929 930~930 931~931 932~932 933~933 934~934 935~935 936~936 937~937 938~938 939~939 940~940 941~941 942~942 943~943 944~944 945~945 946~946 947~947 948~948 949~949 950~950 951~951 952~952 953~953 954~954 955~955 956~956 957~957 958~958 959~959 960~960 961~961 962~962 963~963 964~964 965~965 966~966 967~967 968~968 969~969 970~970 971~971 972~972 973~973 974~974 975~975 976~976 977~977 978~978 979~979 980~980 981~981 982~982 983~983 984~984 985~985 986~986 987~987 988~988 989~989 990~990 991~991 992~992 993~993 994~994 995~995 996~996 997~997 998~998 999~999 1000~1000 1001~1001 1002~1002 1003~1003 1004~1004 1005~1005 1006~1006 1007~1007 1008~1008 1009~1009 1010~1010 1011~1011 1012~1012 1013~1013 1014~1014 1015~1015 1016~1016 1017~1017 1018~1018 1019~1019 1020~1020 1021~1021 1022~1022 1023~1023 1024~1024 1025~1025 1026~1026 1027~1027 1028~1028 1029~1029 1030~1030 1031~1031 1032~1032 1033~1033 1034~1034 1035~1035 1036~1036 1037~1037 1038~1038 1039~1039 1040~1040 1041~1041 1042~1042 1043~1043 1044~1044 1045~1045 1046~1046 1047~1047 1048~1048 1049~1049 1050~1050 1051~1051 1052~1052 1053~1053 1054~1054 1055~1055 1056~1056 1057~1057 1058~1058 1059~1059 1060~1060 1061~1061 1062~1062 1063~1063 1064~1064 1065~1065 1066~1066 1067~1067 1068~1068 1069~1069 1070~1070 1071~1071 1072~1072 1073~1073 1074~1074 1075~1075 1076~1076 1077~1077 1078~1078 1079~1079 1080~1080 1081~1081 1082~1082 1083~1083 1084~1084 1085~1085 1086~1086 1087~1087 1088~1088 1089~1089 1090~1090 1091~1091 1092~1092 1093~1093 1094~1094 1095~1095 1096~1096 1097~1097 1098~1098 1099~1099 1100~1100 1101~1101 1102~1102 1103~1103 1104~1104 1105~1105 1106~1106 1107~1107 1108~1108 1109~1109 1110~1110 1111~1111 1112~1112 1113~1113 1114~1114 1115~1115 1116~1116 1117~1117 1118~1118 1119~1119 1120~1120 1121~1121 1122~1122 1123~1123 1124~1124 1125~1125 1126~1126 1127~1127 1128~1128 1129~1129 1130~1130 1131~1131 1132~1132 1133~1133 1134~1134 1135~1135 1136~1136 1137~1137 1138~1138 1139~1139 1140~1140 1141~1141 1142~1142 1143~1143 1144~1144 1145~1145 1146~1146 1147~1147 1148~1148 1149~1149 1150~1150 1151~1151 1152~1152 1153~1153 1154~1154 1155~1155 1156~1156 1157~1157 1158~1158 1159~1159 1160~1160 1161~1161 1162~1162 1163~1163 1164~1164 1165~1165 1166~1166 1167~1167 1168~1168 1169~1169 1170~1170 1171~1171 1172~1172 1173~1173 1174~1174 1175~1175 1176~1176 1177~1177 1178~1178 1179~1179 1180~1180 1181~1181 1182~1182 1183~1183 1184~1184 1185~1185 1186~1186 1187~1187 1188~1188 1189~1189 1190~1190 1191~1191 1192~1192 1193~1193 1194~1194 1195~1195 1196~1196 1197~1197 1198~1198 1199~1199 1200~1200 1201~1201 1202~1202 1203~1203 1204~1204 1205~1205 1206~1206 1207~1207 1208~1208 1209~1209 1210~1210 1211~1211 1212~1212 1213~1213 1214~1214 1215~1215 1216~1216 1217~1217 1218~1218 1219~1219 1220~1220 1221~1221 1222~1222 1223~1223 1224~1224 1225~1225 1226~1226 1227~1227 1228~1228 1229~1229 1230~1230 1231~1231 1232~1232 1233~1233 1234~1234 1235~1235 1236~1236 1237~1237 1238~1238 1239~1239 1240~1240 1241~1241 1242~1242 1243~1243 1244~1244 1245~1245 1246~1246 1247~1247 1248~1248 1249~1249 1250~1250 1251~1251 1252~1252 1253~1253 1254~1254 1255~1255 1256~1256 1257~1257 1258~1258 1259~1259 1260~1260 1261~1261 1262~1262 1263~1263 1264~1264 1265~1265 1266~1266 1267~1267 1268~1268 1269~1269 1270~1270 1271~1271 1272~1272 1273~1273 1274~1274 1275~1275 1276~1276 1277~1277 1278~1278 1279~1279 1280~1280 1281~1281 1282~1282 1283~1283 1284~1284 1285~1285 1286~1286 1287~1287 1288~1288 1289~1289 1290~1290 1291~1291 1292~1292 1293~1293 1294~1294 1295~1295 1296~1296 1297~1297 1298~1298 1299~1299 130



开口型钢桩尖正视图



注:

1. 图中 t_1 、 t_2 、 L_1 、 L_2 、 a 、 b 及焊缝高度 h 可根据工程地质情况适当调整。
2. 桩尖所有焊缝均为角焊缝。
3. 桩尖材料采用 Q235 钢。

1 - 1

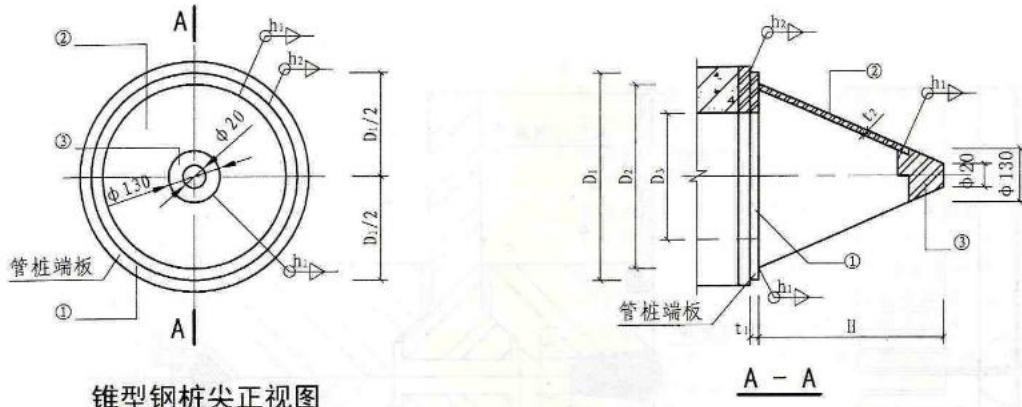
开口型钢桩尖参数表

| 项 目 \ 外 径 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1200 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| D | 180 | 240 | 300 | 380~400 | 460~580 | 560~580 | 740 | 900 |
| L ₁ | 150~200 | 300~400 | 300~500 | 300~500 | 350~600 | 300~500 | 300~500 | 550~800 |
| L ₂ | 200~300 | 400~500 | 400~600 | 400~600 | 400~800 | 400~600 | 400~600 | 600~1000 |
| t ₁ | 12~15 | 12~18 | 12~20 | 12~20 | 12~20 | 12~20 | 12~20 | 12~20 |
| t ₂ | 8~10 | 8~10 | 10~12 | 10~12 | 10~20 | 14~25 | 14~25 | 14~25 |
| a | 25~40 | | 30~40 | | | 50 | 60 | 70 |
| b | 45 | 60 | | 75 | | 85 | 95 | 105 |
| h | 6~10 | | 8~12 | | | 10~14 | 10~20 | |
| 筋板数量 | 4 | | | 6 | | | 8 | |

开口型钢桩尖结构图

图集号 10G409

审核 汤关祥 汤关祥 校对 区红杰 3月20日设计 徐祥源 编制 页 38



锥型钢桩尖正视图

锥型钢桩尖参数表

| 外径 项目 \ | 300 | 400 | 500 | 500 | 600 | 600 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 壁厚 | 75 | 95 | 100 | 125 | 110 | 130 |
| D ₁ | 282 | 382 | 482 | 482 | 582 | 582 |
| D ₂ | 247 | 347 | 447 | 447 | 547 | 547 |
| D ₃ | 160 | 220 | 300 | 260 | 380 | 340 |
| h | 120~200 | 170~250 | 220~300 | 220~300 | 270~350 | 270~350 |
| t ₁ | 10~16 | 10~18 | 12~20 | 12~20 | 12~25 | 12~25 |
| t ₂ | 10~16 | 10~18 | 12~20 | 12~20 | 12~25 | 12~25 |
| t ₃ | ≥8 | ≥8 | ≥10 | ≥10 | ≥12 | ≥12 |
| t ₄ | ≥8 | ≥8 | ≥10 | ≥10 | ≥12 | ≥12 |

注:

1. 锥型桩尖图中H、t₁、t₂的尺寸及焊缝

高度(h₁、h₂)可根据工程地质情况适当调整;

2. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝，焊缝质量应满足规范要求。①、②构件用钢板制作，③构件为桩尖头，其数量各为1块；

3. 桩尖材料采用Q235钢。

锥型钢桩尖结构图

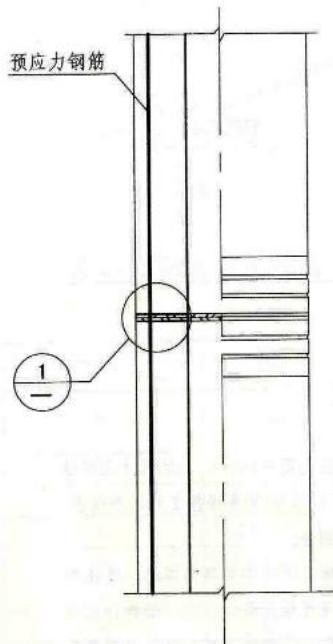
图集号 10G409

审核 汤关伟 汤关伟 校对 区红杰

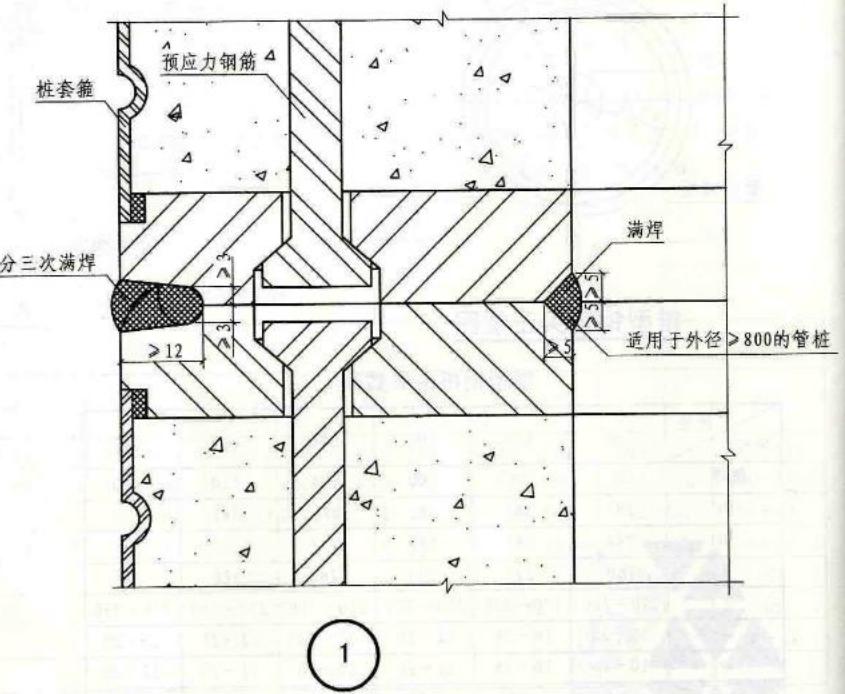
设计 徐祥源 徐祥源

修改 姚海峰

页 39



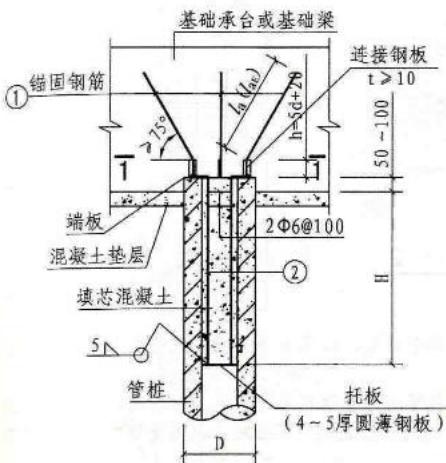
接桩详图



接头焊接连接详图

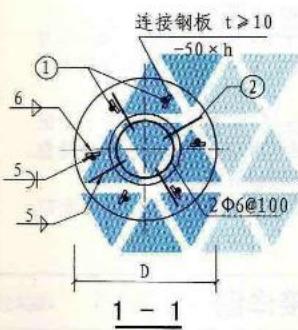
图集号 10G40

审核 汤关祚 校对 金舞 设计 区红杰 页 40



不截桩桩顶与承台连接详图

桩顶与承台连接的配筋表



| D (mm) | ① | ② |
|-----------|-------|------|
| 300 | 4Φ16 | 4Φ10 |
| 400 | 4Φ20 | 4Φ10 |
| 500 | 6Φ18 | 4Φ10 |
| 600 | 6Φ20 | 4Φ10 |
| 700 | 6Φ20 | 4Φ10 |
| 800 | 6Φ20 | 4Φ10 |
| 1000 | 8Φ20 | 6Φ10 |
| 1200 | 10Φ22 | 8Φ10 |

- 注：
- 桩填芯混凝土应采用与承台或基础梁同强度等级混凝土，宜与承台或基础梁一起浇灌。
 - 浇灌填芯混凝土前，应先将管桩内壁浮浆清理干净，宜采用内壁涂刷水泥净浆、混凝土界面剂或采用微膨胀混凝土等措施，以提高填芯混凝土与管桩桩身混凝土的整体性。
 - ①号筋和②号筋应沿管桩圆周均匀分布。①号筋应与连接钢板焊牢，焊缝长度不得小于①号钢筋直径的5倍。连接钢板采用厚度 $t \geq 10$ 的钢板，且应与端板满焊。②号筋与端板及托板焊牢，托板尺寸宜略小于管桩内径。
 - 锚固钢筋①按配筋表选用，锚入承台的长度 l_a 按现行规范取值；有抗震要求时，取 l_{ae} 。
 - 管桩顶填芯混凝土的高度 H 不小于 $3D$ ，且不小于 $1.5m$ 。
 - 对于抗拔桩宜采用桩顶填芯区插筋与承台连接方式，参见本图集第42页，当拔力较小时，可按本图施工。
 - 对于抗拔桩，管桩顶填芯混凝土的高度 H 应按公式 $H \geq Q_a / (U_m \times f_n)$ 计算，且不小于 $3m$ 。

式中： Q_a — 单桩竖向抗拔承载力设计值；

U_m — 管桩内孔圆周长；

f_n — 填芯混凝土与管桩内壁的粘结强度设计值，宜由现场试验确定。

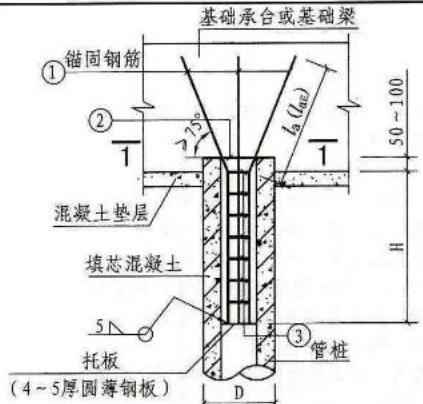
8. 抗拔桩锚固钢筋①的总面积应按公式 $A_s \geq Q_a / f_n$ 计算，且配筋不小于本页配筋表内数值，此外还需验算①号筋与连接板的连接及确定连接板的高度 h ，并验算其与端板的连接。

9. ①号筋可采用HRB400钢筋，②号钢筋可采用HPB300或HRB400钢筋，连接钢板采用Q235B，焊条采用E43型。

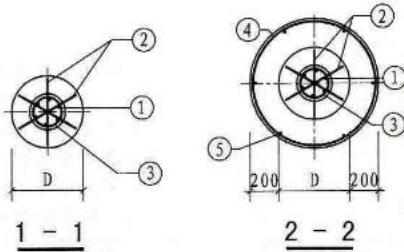
不截桩桩顶与承台连接详图

图集号 10G409

审核 汤关祚 汤关祚 校对 季美玲 季美玲 设计 陈磊 陈磊 页 41



截桩桩顶与承台连接详图

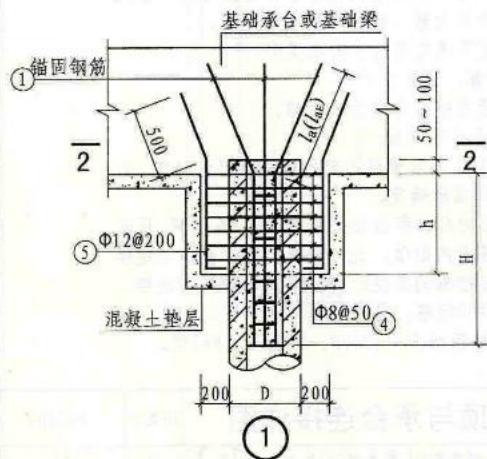


桩顶与承台连接的配筋表

| D (mm) | ① | ② | ③ |
|-----------|-------|------|--------|
| 300 | 4Φ16 | 2Φ8 | Φ6@200 |
| 400 | 4Φ20 | 2Φ8 | Φ6@200 |
| 500 | 6Φ18 | 3Φ8 | Φ8@200 |
| 600 | 6Φ20 | 3Φ8 | Φ8@200 |
| 700 | 6Φ20 | 3Φ8 | Φ8@200 |
| 800 | 6Φ20 | 3Φ10 | Φ8@150 |
| 1000 | 8Φ20 | 4Φ10 | Φ8@150 |
| 1200 | 10Φ22 | 5Φ10 | Φ8@150 |

注：

- 桩顶内应设置托板及放入钢筋骨架，桩顶填芯混凝土采用与承台或基础梁相同混凝土等级。
 - 浇灌填芯混凝土前，应先将管桩内壁浮浆清理干净，以采用内壁涂刷水泥净浆、混凝土界面剂或采用微膨胀混凝土等措施，以提高填芯混凝土与管桩身混凝土的整体性。
 - ①号筋与②号筋应沿管桩圆周均匀布置，①号筋应与②号筋和托板焊牢，托板尺寸宜略小于管桩内径。
 - ①号锚固钢筋按配筋表选用，锚固长度 l_a 。按现行规范取值；有抗震要求时，取 l_{ae} 。
 - 管桩顶填芯混凝土的高度 H ，当为承压桩时不小于 $3D$ ，且不小于 $1.5m$ ；当为抗拔桩时应按公式 $H \geq Q_a / (U_m \times f_n)$ 计算，且不小于 $3m$ 。式中符号说明见本图集第41页第7条。
 - 对于抗拔桩，①号筋的总面积应按公式 $A \geq Q_a / f_s$ 计算，且配筋不小于配筋表内数值。抗拔桩还宜将全部预应力钢筋锚入承台，同时需验算②号筋。
 - ①号筋可采用HRB400钢筋，②③号筋可采用HPB300钢筋。
 - 当桩承受较大水平力时，桩顶部位应按详图①的做法进行加强， h 不小于 75 倍预应力钢筋直径。



截桩桩顶与承台连接详图

| 截桩桩顶与承台连接详图 | | | | | | 图集号 | 10G401 |
|-------------|-----|-----|----|----|----|-----|--------|
| 审核 | 潘光祚 | 汤关祥 | 校对 | 陈磊 | 设计 | 顾明 | 技审 |

选择筒式柴油打桩桩锤参数表

| 柴油锤型号 项 目 | 25# | 32# - 36# | 40# ~ 50# | 60# ~ 62# | 72# | 80# | 100# |
|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 冲击体质量 (t) | 2.5 | 3.2、3.5、3.6 | 4.0、4.5、4.6、5.0 | 6.0、6.2 | 7.2 | 8.0 | 10.0 |
| 锤体总质量 (t) | 5.2 ~ 6.2 | 7.2 ~ 8.2 | 9.2 ~ 11.0 | 12.5 ~ 15.0 | 18.4 | 17.4 ~ 20.5 | 20.0 |
| 常用冲程 (m) | 1.5 ~ 2.2 | 1.6 ~ 3.2 | 1.8 ~ 3.2 | 1.9 ~ 3.6 | 1.8 ~ 2.5 | 2.0 ~ 3.4 | 2.0 ~ 3.4 |
| 适用管桩规格 (mm) | D300 | D300 ~ D400 | D400 ~ D500 | D500 ~ D600 | D550 ~ D600 | D600 ~ D800 | > D600 |
| 桩尖可进入的岩土层 | 密实砂层、坚硬土层、全风化岩 | 密实砂层、坚硬土层、强风化岩 | 强风化岩 | 强风化岩 | 强风化岩 | 强风化岩 | 强风化岩 |
| 锤的常用控制贯入度 (mm/10击) | 20 ~ 40 | 20 ~ 50 | 20 ~ 50 | 20 ~ 50 | 30 ~ 70 | 30 ~ 80 | 70 ~ 120 |
| 桩身轴心受压承载力设计值适用范围 (kN) | 600 ~ 1200 | 800 ~ 1600 | 1300 ~ 2400 | 1800 ~ 3300 | 2200 ~ 3800 | 2600 ~ 4500 | > 4800 |

注：1. 桩锤应根据工程地质条件、桩身轴心受压承载力设计值、桩的规格及入土深度等因素选用，选用时应遵循重锤低击的原则。

2. 本表仅供选锤参考，不能作为设计确定贯入度和承载力的依据。

3. 本表适用于桩长为16m~60m且桩尖进入硬土层一定深度的情况，不适用于桩尖处于软土层的情况。

4. 当岩石为变质片麻花岩时，桩尖进入强风化岩深度不宜小于0.5m。

选择筒式柴油打桩桩锤参数表

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|---|-------|
| 审核 | 汤关祚 | 汤关祚 | 校对 | 金舜 | 金舜 | 设计 | 徐祥源 | 徐祥源 | 页 | 10G40 |
|----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|---|-------|

44

选择静力压桩机参数表

| 压桩机型号 项 目 | 160~180 | 240~280 | 300~380 | 400~460 | 500~560 |
|-----------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 最大压桩力 (kN) | 1600~1800 | 2400~2800 | 3000~3600 | 4000~4600 | 5000~5600 |
| 适用的管桩规格 (mm) | D300~D400 | D300~D500 | D400~D500 | D400~D550 | D500~D600 |
| 单桩极限承载力 (kN) | 1000~2000 | 1700~3000 | 2100~3800 | 2800~4600 | 3500~5500 |
| 桩端持力层 | 中密~密实砂层、硬塑~坚硬粘土层、残积土层 | 密实砂层、坚硬粘土层、全风化岩层 | 密实砂层、坚硬粘土层、全风化岩层 | 密实砂层、坚硬粘土层、全风化岩层 | 密实砂层、坚硬粘土层、全风化岩层 |
| 桩端持力层标贯值 (N) | 20~25 | 20~35 | 30~40 | 30~50 | 30~55 |
| 穿透中密~密实砂层厚度 (m) | 约2 | 2~3 | 3~4 | 5~6 | 5~8 |



选择静力压桩机参数表

图集号 10G409

审核

汤关祚

汤关祚

校对

金舜

金舜

设计

徐祥源

徐祥源

复核

徐祥源

页

45

管桩设计选用示例

1 偏心受压管桩设计选用示例

1.1 某工程土层参数见下表。

桩顶以下土层参数一览表

| 土层 编号 | 土层名称 | 桩极限侧阻力 标准值 q_{sk} (kPa) | 桩极限侧阻力 标准值 Q_{pk} (kPa) | 土层顶 标高 (m) |
|----------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| 2 | 淤泥质土 | 22 | — | -2.500 |
| 3 | 粘土 | 38 | — | -3.700 |
| 4 | 粉质粘土 | 55 | — | -7.200 |
| 5 | 粉质粘土 | 70 | 2500 | -24.400 |
| 6 | 粉质粘土 夹碎石 | 72 | 2700 | -35.700 |

1.2 桩顶标高-2.50m, 桩长36m, 桩端持力层为6层粉质粘土夹碎石。选用桩型PHC 500 AB 125-12, 桩端采用十字型钢桩尖。

单桩竖向极限承载力标准值:

$$Q_{uk} = u \sum q_{sk} l_i + q_{pk} A_p = 3823.9 \text{ kN}$$

单桩竖向承载力特征值:

$$R_s = \frac{Q_{uk}}{2} = 1912 \text{ kN}$$

1.3 桩顶荷载效应组合值

1.3.1 荷载效应标准组合和基本组合下

单桩平均竖向力标准值: $N_k = 1300 \text{ kN}$;

单桩最大竖向力标准值: $N_{max} = 1870 \text{ kN}$;

单桩桩顶处的水平力标准值: $H_k = 40 \text{ kN}$;

单桩最大竖向力设计值: $N = 2431 \text{ kN}$;

单桩桩顶处的水平力设计值: $H = 56 \text{ kN}$;

1.3.2 地震作用效应与其他荷载效应标准组合和基本组合下

单桩平均竖向力标准值: $N_a = 1530 \text{ kN}$;

单桩最大竖向力标准值: $N_{max} = 2190 \text{ kN}$;

单桩最大竖向力设计值: $N_e = 2890 \text{ kN}$.

1.4 单桩竖向承载力验算

平均竖向压力标准值: $N_k = 1300 \text{ kN} < R_s = 1912 \text{ kN}$ 满足;

最大竖向压力标准值: $N_{max} = 1870 \text{ kN} < 1.2 R_s = 2294 \text{ kN}$ 满足;

地震作用效应参与组合下

平均竖向压力标准值: $N_a = 1530 \text{ kN} < 1.25 R_s = 2390 \text{ kN}$ 满足;

最大竖向压力标准值: $N_{max} = 2190 \text{ kN} < 1.5 R_s = 2868 \text{ kN}$ 满足.

1.5 管桩桩身轴心受压承载力验算

1.5.1 桩身轴心受压承载力设计值, 查本图集第16页表,

$$[R] = 3701 \text{ kN}$$

单桩轴向压力设计值: $N = 2431 \text{ kN} < [R] = 3701 \text{ kN}$ 满足。

1.5.2 地震荷载组合下单桩轴向压力设计值:

| 管桩设计选用示例 | | | | | 图集号 | 10G40 |
|----------|-----|-----|----|-----|-----|--------------------|
| 审核 | 汤关祚 | 汤洋波 | 校对 | 季美玲 | 夏平珍 | 设计 顾明 日期 2019 页 46 |

$$N_e = 2890 \text{ kN} < 1.25 [R] = 4626 \text{ kN}$$

桩身轴心抗压承载力满足要求（根据《建筑抗震设计规范》的相关规定：单桩的竖向和水平向抗震承载力特征值，均可比非抗震设计时提高25%）。

1.6 单桩水平承载力验算

桩侧土水平抗力系数的比例系数按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008附录C公式C.0.2-1计算：

$$m = \frac{m_1 h_1^2 + m_2 (2h_1 + h_2)h_2}{h_m^2} = 5.76 \text{ MN/m}^4$$

其中 $h_m = 2(d+1) = 3\text{m}$, $h_1 = 1.2\text{m}$, $h_2 = 1.8\text{m}$

$$m_1 = 4.5 \text{ MN/m}^4, m_2 = 6 \text{ MN/m}^4$$

计算宽度： $b_0 = 0.9(1.5d + 0.5) = 1.125\text{m}$

管桩截面惯性矩：

$$I_0 = \frac{\pi}{4}(r_2^4 - r_1^4) + \left(\frac{E_s}{E_c} - 1\right)A_p \frac{r_2^2}{2} = 0.002977 \text{ m}^4$$

桩身抗弯刚度： $EI = E_c I_0$

水平变形系数：

$$\alpha = \sqrt{\frac{mb}{EI}} = 0.57 / \text{m}$$

桩顶允许水平位移： $x_{os} = 10\text{mm}$

查《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008，表5.7.2得 $v_x = 0.94$

单桩水平承载力特征值，按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008第5.7.3条计算：

$$R_{hs} = 0.75 \frac{\alpha^3 EI}{v_x} x_{os} = 166.1 \text{ kN}$$

单桩桩顶水平力标准值： $H_t = 40 \text{ kN} < R_{hs}$ 满足要求。

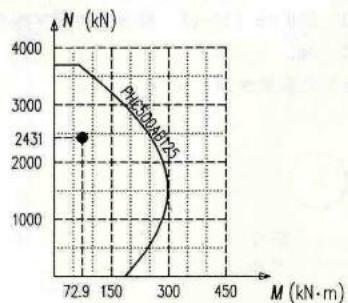
1.7 管桩桩身受剪、偏心受压承载力验算

桩身受剪承载力设计值，查本图集第16页， $[V] = 273 \text{ kN}$ 。

单桩桩顶水平力设计值： $H = 56 \text{ kN} < [V]$ 满足要求。

桩顶与承台按固接考虑，在水平力 $H = 56 \text{ kN}$ 的作用下，按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008附录C第C.0.3条计算桩顶弯矩： $M = 72.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 。

桩身偏心受压承载力，查本图集第23页偏心受压 $N-M$ 曲线， $M = 72.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $N = 2431 \text{ kN}$ ，该点在PHC500AB125曲线范围内，如下图所示，满足要求。



管桩设计选用示例

图集号 10G409

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|---|----|
| 审核 | 汤关祚 | 汤关祚 | 校对 | 李美玲 | 李美玲 | 设计 | 顾明 | 顾明 | 页 | 47 |
|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|---|----|

2 抗拔管桩设计选用实例

2.1 某工程土层参数见下表

抗拔桩桩顶以下土层参数一览表

| 土层 编号 | 土层名称 | 桩板限侧阻力 标准值 q_{sk} (kPa) | 抗拔系数 λ_i | 土层顶 标高 (m) |
|----------|------|---------------------------------|---------------------|------------------|
| 2 | 淤泥质土 | 22 | 0.7 | -2.500 |
| 3 | 粘土 | 38 | 0.7 | -3.700 |
| 4 | 粉质粘土 | 55 | 0.7 | -7.200 |
| 5 | 粉质粘土 | 70 | 0.7 | -24.400 |

2.2 桩顶标高-2.50m, 桩长24m, 桩端持力层为5层粉质粘土。选用桩型PHC 500 AB 125-12, 桩端采用十字型钢桩尖。地下水位标高-2.00m。

2.3 桩顶荷载效应组合值

2.3.1 荷载效应标准组合下

单桩的竖向拔力标准值: $N_k = 320\text{kN}$;

单桩的竖向拔力设计值: $N = 415\text{kN}$ 。

2.4 单桩抗拔承载力验算

单桩抗拔极限承载力标准值: $T_{uk} = \sum \lambda_i q_{sk} u_i l_i = 1376.4\text{kN}$

单桩自重: $G_p = 44.8\text{kN}$

单桩竖向拔力标准值: $N_k = 320\text{kN} < T_{uk}/2 + G_p = 733\text{kN}$ 满足。

2.5 管桩桩身轴心受拉承载力验算

管桩桩身轴心受拉承载力设计值, 查本图集第16页表, $[N] = 918\text{kN}$ 。

单桩竖向拔力设计值: $N = 415\text{kN} < [N]$ 满足要求。

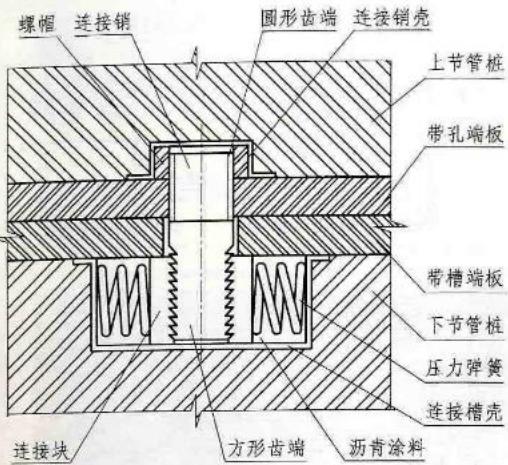
2.6 管桩桩身抗裂拉力验算

桩身按标准组合计算的抗裂拉力, 查本图集第16页表, 要求 $N_k \leq 939\text{kN}$ 。

单桩竖向拔力标准值: $N_k = 320\text{kN} < 939\text{kN}$ 满足要求。

| 管桩设计选用示例 | | | | | 图集号 | 10G409 |
|----------|-----|-----|----|-----|-----|--------|
| 审核 | 汤关祥 | 汤关祥 | 校对 | 季美玲 | 季美玲 | 设计 |

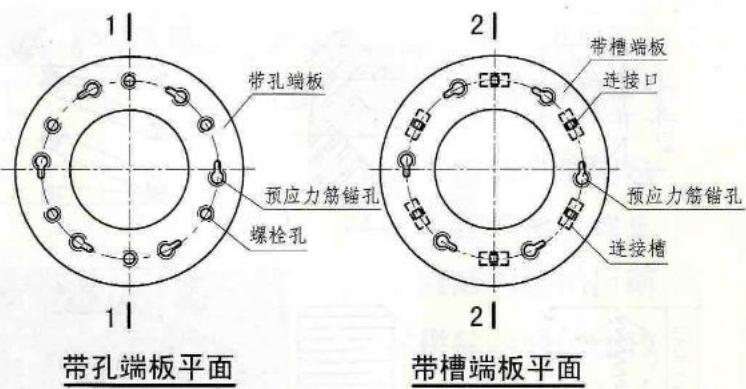
页 48



螺栓孔、连接销和连接槽示意图

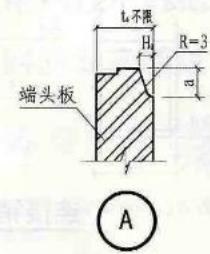
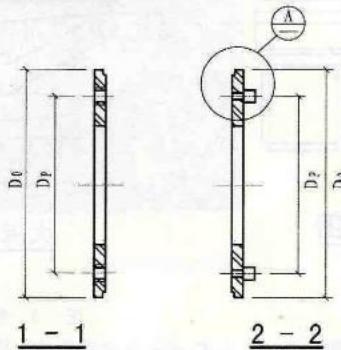
| 公称直径 | 型号 | D_o | D_p | 连接口(个) | t_s | R | H_o | S |
|------------|----|-------|-------|-------------|-------|-----|-------|---|
| $\Phi 300$ | A | 299 | 230 | 6、8 | 16 | 4 | | |
| | AB | | | | 18 | | | |
| $\Phi 400$ | A | 399 | 308 | 7、8、10 | 18 | 12 | | 3 |
| | AB | | | | 20 | | | |
| $\Phi 500$ | A | 499 | 406 | 10、11、12、13 | 18 | 4.5 | | |
| | AB | | | | 20 | | | |
| $\Phi 600$ | A | 599 | 506 | 10、13、14 | 18 | | | |
| | AB | | | | 20 | | | |

注：表中参数可根据国家规范和地方标准的具体要求进行调整。

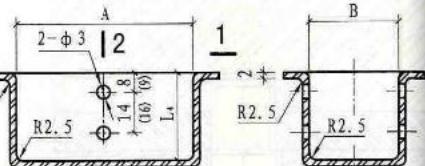
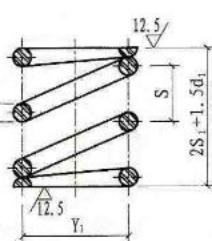
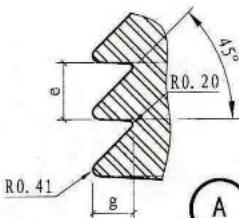
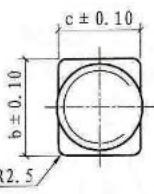


带孔端板平面

带槽端板平面



注：详图A中的圆弧圆心
水平尺寸为H_o=3。

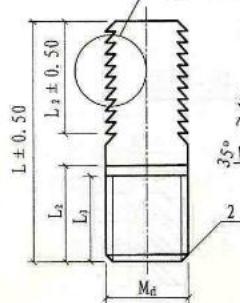


小弹簧

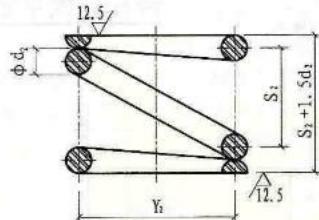
连接盒结构图

2-2

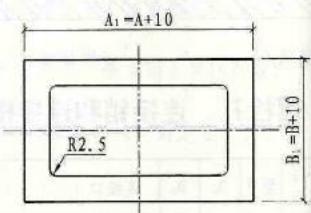
(括号中数值用于外径500管桩)



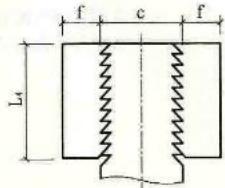
连接销结构图



大弹簧



1-1



连接板结构图

- 注: 1. 连接销、连接板、弹簧和连接盒采用的材料、尺寸及制作要求应由提供接头技术厂家确定。
 2. 机械啮合接头适用于抗拔和弱、中、强腐蚀性环境。
 3. 本相关技术资料是按广州市红棉干挂石工程有限公司提供的技术资料编制。