

GUUJ . .

_HUBI AOZHUNSHEJI 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

国家建筑标准设计图集

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. —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。

举报盗版电话: 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 2011 年 4 月第 5 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，批准由中国建筑标准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

主编单位技术负责人

技 术 审 定 人

设 计 负 责 人

李书华
姜永江
汤建宁 金舜
王红杰 王清

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
选择筒式柴油打桩桩锤参数表	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 金舜 校对 王清 王清 设计 匡红杰 匡红杰 页 1

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年国家建筑标准设计编制计划》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
《混凝土结构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Ⅱb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。

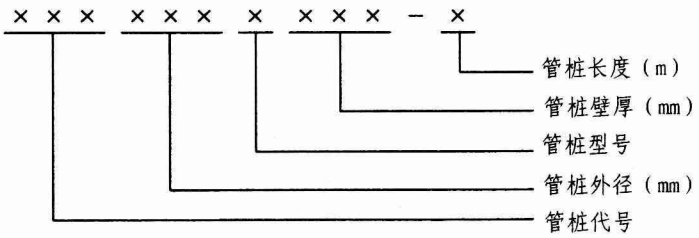
3 管桩的分类、标记

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	金舜	校对	王清	设计	匡红杰	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应符合《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	金舜	校对	王清	设计	匡红杰	页	3

表6.2 混凝土轴心抗压和抗拉强度的标准值 f_{ck} 和 f_{tk} 、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“ $\leq$ ”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 $M_{cr,k}$ 可按公式 (6.4.1) 计算，但公式中的“ $\leq$ ”应改为“=”。

6.2.3 开裂剪力标准值计算。开裂剪力标准值 $V_{cr,k}$ 可按公式 (6.3.2) 计算，但公式中的“ $\leq$ ”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

汤关祚

校对 匡红杰

匡红杰

设计 王清

王清

设计

页

5

α_t — 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_{po} — 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:

$$V \leq \frac{t}{S_o} \sqrt{(\sigma_{ce} + 2\phi_1 f_t)^2 - \sigma_{ce}^2} \quad (6.3.2)$$

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_{ce} — 混凝土有效预压应力;

f_t — 混凝土抗拉强度设计值;

ϕ_1 — 混凝土抗拉强度变异性调整系数, $\phi_1 = 0.7$ 。

6.3.3 管桩轴心受拉, 桩身受拉承载力应符合下列规定:

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

式中 N — 拉力设计值;

C — 考虑预应力钢筋锚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:

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

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:

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

总 说 明

图集号 10G409

审核 汤关祚 汤群 校对 匡红杰 设计 王清 页 6

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

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

式中 N — 压力设计值;

e_i — 初始偏心距, $e_i = e_o + e_a$;

e_o — 轴向压力对截面重心的偏心距, $e_o = M/N$;

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

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:

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

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_{tk} — 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,

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

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 汤关祚

汤祚祚

校对 匡红杰

设计 王清

916

页

7

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
						页	8

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	9

(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,夹具应避免桩身两侧合缝位置,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扳的方法纠偏。

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

汤关祚

汤关祚

校对

王清

设计

匡红杰

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方可继续沉桩,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

总 说 明

图集号

10G409

审核 汤关祚

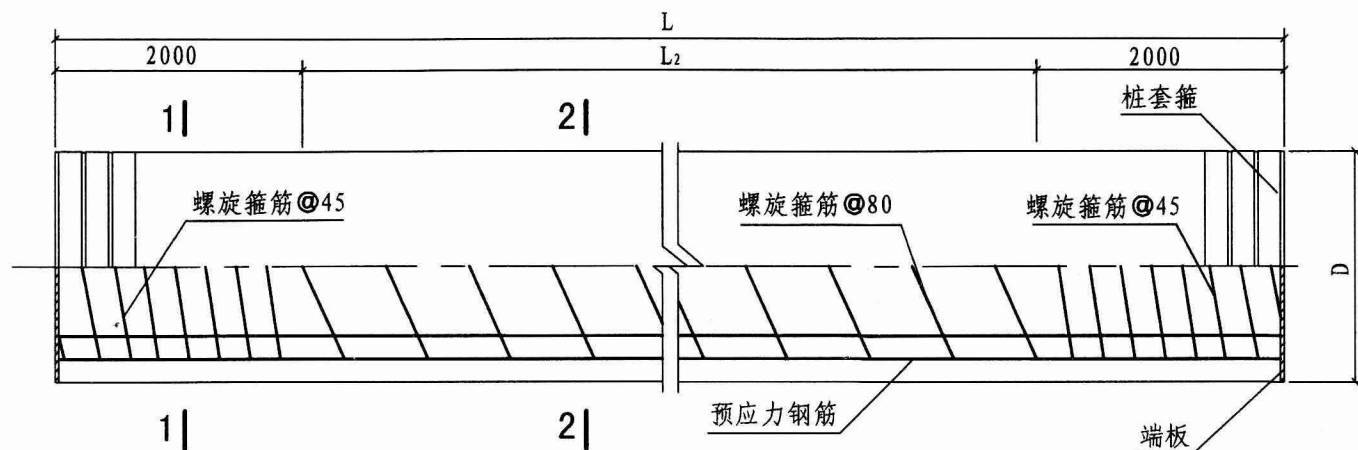
汤关祚

校对 王清

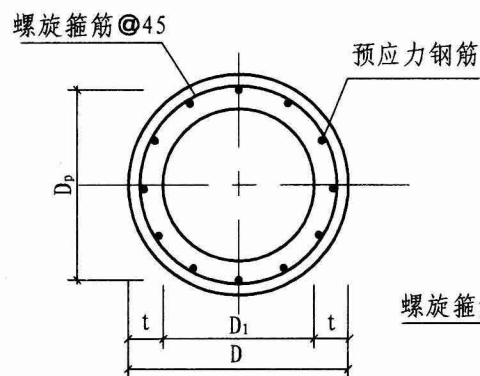
设计 匡红杰

页

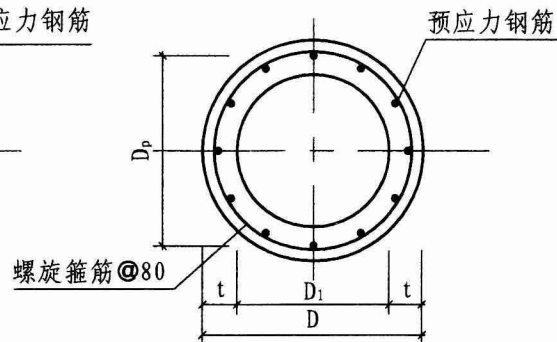
11



管桩结构配筋图



1 - 1



2 - 2

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

审核

金舜

金舜

校对

匡红杰

设计

徐祥源

徐祥源

图集号

10G409

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_{cc} (N/mm ²)	极限弯矩 检验值 M_u (kN·m)	开裂弯矩 检验值 M_{cr} (kN·m)	PHC桩开裂剪力 检验值 V_{cr} (kN)	PC桩开裂剪力 检验值 V_{cr} (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
		7~15	AB	6.0	210	125	271	258
			B	8.0	265	147	302	289
			C	10.0	334	167	331	316
		7~14	A	4.0	167	111	284	270
		7~15	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

校对 徐祥源

设计 匡红杰

页

13