

14系列山东省建筑设计图集

预应力混凝土管桩

图集号:L14G407

山东省标准设计办公室 编

中国建筑工业出版社

山东省住房和城乡建设厅

鲁建设函〔2014〕11号

山东省住房和城乡建设厅 关于批准《YTONG砂加气混凝土砌块自保温 体系建筑构造》等四项省标准图集的通知

各市住房城乡建委（建设局）：

为充分发挥标准设计在工程建设中的指导作用，积极推广应用建筑新技术、新材料，更好地为全省工程建设服务，根据“2014年山东省建筑设计标准编制计划”的安排，由淄博市建筑设计研究院主编的《YTONG砂加气混凝土砌块自保温体系建筑构造》（L14SJ170）、由威海市规划设计研究院有限公司主编的《LS复合自保温体系建筑构造》（L14SJ172）、由山东建科建筑设计有限责任公司主编的《承重水泥聚苯模壳格构式混凝土墙体结构构造》（L13SG330）和由山东省建筑设计研究院主编的《预应力混凝土管桩》（L14G407）现已完成全部编制工作。经审查，该4项图集已达到标准设计深度和质量要求，现批准为山东省标准设计图集，于2014年8月1日起施行。

原《预应力混凝土管桩》（L10G407）同时废止。

二〇一四年七月二十一日

郭建明	高晓明	王元雷
核	计	图
校	设	制

预应力混凝土管桩

批准部门: 山东省住房和城乡建设厅

批准文号: 鲁建设函[2014]11号

主编单位负责人: 何家伟

组编单位: 山东省标准设计办公室

统一编号: DBJT14—3

主编单位技术负责人: 孙德军

主编单位: 山东省建筑设计研究院
山东省标准设计办公室

图集号: L14G407

技术审定人: 陈茅斌

实行日期: 2014年8月1日

设计负责人: 倪玉慧

目 录

目录	1
设计说明	2
管桩结构配筋图	13
PHC管桩选用表	14
PC管桩选用表	18
管桩力学性能指标	22
连接接头构造图、桩套箍剖面图	24
端板详图	25
端板参数表	26
开口型钢桩尖及参数表	30
平底十字形闭口钢桩尖及参数表	31
尖底十字形闭口钢桩尖及参数表	32
四棱锥闭口钢桩尖及参数表	33
钢板锥混凝土闭口桩尖	34
钢板锥混凝土闭口桩尖参数表	35

混凝土桩尖及参数表	36
桩节焊接接桩详图	37
机械连接端板平面图	38
机械连接端板参数表	39
机械连接桩套箍详图及参数表	40
机械连接接桩处端板锚固筋详图	41
机械连接卡详图	42
桩节机械连接接桩详图	46
不截桩桩顶与承台连接详图	47
截桩桩顶与承台连接详图	48
接桩桩顶与承台连接详图	49
接桩桩顶与承台连接配筋表	50
筒式柴油沉桩机锤重选择参考表	51
静力压桩机选择参考表	52

目 录

图集号	L14G407
页号	1

郭建明	高晓明	王元吉
核	设	制
校	计	图

设计说明

一、适用范围

1. 本图集用于离心混凝土工艺制作的先张法预应力高强混凝土管桩(代号PHC)和先张法预应力混凝土管桩(代号PC)，适用于设防烈度为8度及以下的一般工业与民用建筑及构筑物的低承台桩基础。当地震加速度 $\geq 0.15g$ 且建筑场地为三四类场地时，应另行验算。铁路、公路、港口、水利、市政、桥梁等工程可参考使用。
2. 本图集管桩主要考虑承受竖向荷载。当承受水平荷载或用作抗拔桩时应进行验算。
3. 本图集管桩适用于山东地区的一般地质情况。
4. 本图集管桩按结构重要性系数 $\gamma_0=1.0$ 设计。

二、设计依据

1. 建筑地基基础设计规范 GB50007-2011
2. 建桩基技术规范 JGJ94-2008
3. 混凝土结构设计规范 GB50010-2010
4. 建筑结构荷载规范 GB50009-2012
5. 建筑地基基础工程施工质量验收规范 GB50202-2010
6. 混凝土结构工程施工质量验收规范 GB50204-2002
(2011年版)
7. 混凝土质量控制标准 GB50164-2010

8. 冷拔低碳钢丝应用技术规程 JGJ19-2010
9. 先张法预应力混凝土管桩 GB13476-2009
10. 预应力混凝土用钢棒 GB/T5223.3-2005
11. 低碳钢热轧圆盘条 GB/T701-2008
12. 先张法预应力混凝土管桩用端板 JC/T947-2012

三、管桩分类

1. PHC管桩和PC管桩按外径分为300mm、350mm、400mm、450mm、500mm、550mm、600mm、700mm、800mm、1000mm十种规格。
2. 按桩身混凝土有效预压应力值或抗弯性能分为：A型、AB型、B型及C型四种型号。
3. 桩尖分为开口型钢桩尖、平底十字形闭口钢桩尖、尖底十字形闭口钢桩尖、四棱锥闭口钢桩尖、钢板锥混凝土闭口桩尖及混凝土桩尖六种类型。

四、采用材料

1. 混凝土
 - (1) PHC管桩混凝土强度等级为C80, PC管桩混凝土强度等级为C60, 混凝土质量应符合《混凝土质量控制标准》GB50164的有关规定。
 - (2) 水泥应采用强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥，其质量应符合

设计说明

图集号	L14G407
页号	2

郭建明	高晓明	王元雷
核	计	图
校	设	制

《通用硅酸盐水泥》GB175的规定。

- (3) 细骨料宜采用洁净的天然硬质中粗砂(细度模数宜为2.5~3.2)或人工砂(细度模数可为2.5~3.5),其质量应符合《建设用砂》GB/T14684的规定,且砂的含泥量不大于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%。严禁使用未经处理的海砂。
- (4) 粗骨料宜采用碎石或破碎的卵石,其最大粒径不应大于25mm,且不得超过钢筋净距的3/4,其质量应符合《建设用卵石、碎石》GB/T14685的规定,且石的含泥量不大于0.5%,硫化物及硫酸盐含量不大于0.5%,针片状颗粒含量不得大于5%。
- (5) 对于有抗冻、抗渗或其他特殊要求的管桩,其骨料应符合相关标准。
- (6) 混凝土拌合用水的质量应符合《混凝土用水标准》JGJ63的规定。
- (7) 外加剂的质量应符合《混凝土外加剂》GB8076的规定,严禁采用氯盐类外加剂。
- (8) 掺合料宜采用矿渣微粉、硅灰或硅砂粉等。矿渣微粉的质量不低于《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T18046表1中S95级的规定;硅灰的质量应符合《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T

18736中表1的规定;硅砂粉的质量应符合《预应力高强混凝土管桩用硅砂粉》JC/T950中表1的规定。当采用其它品种的掺合料时,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。

2. 钢材

- (1) 预应力钢筋采用延性35级低松弛预应力混凝土用螺旋槽钢棒,其质量应符合《预应力混凝土用钢棒》GB/T5223.3的规定,预应力钢筋的主要技术指标见表1。

表1 预应力钢筋主要技术指标

预应力钢筋	抗拉强度 (N/mm ²)	规定非比例延伸强度 (N/mm ²)	最大力总伸长率(%)	断后伸长率(%)	1000h松弛值(%)
低松弛螺旋槽钢棒	≥1420	≥1280	≥3.5	≥7.0	≤2.0

注:根据工程需要也可使用其他规格钢棒,但桩的力学指标应另行计算。

- (2) 螺旋箍筋可采用低碳钢热轧圆盘条或冷拔低碳钢丝(CDW550)(φ^b),其质量应分别符合《低碳钢热轧圆条》GB/T710、《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ19的规定。
- (3) 螺旋箍筋按本图集要求设置。其直径不得有负偏差。管桩两端3~5D且不小于2000mm范围内螺旋箍筋的间距为45mm,其余部分螺旋箍筋间距为80mm,螺距的允许偏差为±5mm。

设计说明	图集号	L14G407
	页号	3

制图	高晓明
审核	王元雷

- (4) 管桩用作抗拔桩时，宜设置桩端锚固筋，并加强端板连接。锚固筋可采用HRB400级钢，其质量应符合《钢筋混凝土用钢第二部分热轧带肋钢筋》GB1499.2的规定。
- (5) 端板不得采用铸造类及离心工艺成型，材质不得低于Q235B。端板用钢的性能尚应符合《先张法预应力混凝土管桩用端板》JC/T947的规定。端板内外表面应平整，不得有蜂窝、空洞及开裂等现象。端板厚度应符合表2的规定。

表2 端板最小厚度

钢筋直径(mm)	7.1	9.0	10.7	12.6	14.0
端板最小厚度(mm)	16	18	20	24	28

- (6) 桩套箍及桩尖的材质应不低于Q235钢，其质量应符合《碳素结构钢》GB/T700中的相关规定。
- (7) 焊条应采用E43型，其质量和选用应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T5117的规定。

五、设计计算

1. 螺旋槽钢棒规格见表3。

表3 螺旋槽钢棒规格

公称直径(mm)	外轮廓直径(mm)	公称截面积(mm^2)	理论重量(kg/m)
7.1	7.25	40	0.314
9.0	9.15	64	0.502
10.7	11.10	90	0.707
12.6	13.10	125	0.981
14.0	14.50	154	1.209

2. 预应力钢筋及非预应力钢筋力学性能指标见表4。

表4 预应力钢筋及非预应力钢筋力学性能指标

钢筋种类	抗拉强度标准值 f_{ptk} (N/mm ²)	抗拉强度设计值 f_{py} (N/mm ²)	抗压强度设计值 f_{pk}' (N/mm ²)	弹性模量 E_s ($\times 10^5 \text{ N/mm}^2$)
螺旋槽钢棒	1420	1000	400	2.0
CDW550	550	320	-	2.0
HRB400	400	360	360	2.0

3. 预应力钢筋的张拉控制应力 σ_{con} 取抗拉强度标准值的0.7倍，即 $\sigma_{con}=0.7f_{ptk}=994 \text{ MPa}$ 。每根钢筋张拉力见表5。

表5 每根钢筋张拉力

钢筋直径(mm)	7.1	9.0	10.7	12.6	14.0
每根钢筋的张拉力(kN)	39.76	63.62	89.46	124.25	153.08

4. 混凝土力学性能指标见表6。

表6 混凝土力学性能指标

强度种类	强度标准值		强度设计值		弹性模量 E_c ($\times 10^4 \text{ N/mm}^2$)
	轴心抗压 f_{ck} (N/mm ²)	轴心抗拉 f_{tk} (N/mm ²)	轴心抗压 f_c (N/mm ²)	轴心抗拉 f_t (N/mm ²)	
C60	38.5	2.85	27.5	2.04	3.60
C80	50.2	3.11	35.9	2.22	3.80

设计说明

图集号 L14G407
页号 4

郭建明	高晓明	王元雷
核	计	图
校	设	制

5. 混凝土有效预压应力

预应力钢筋的有效拉应力 σ_{p0} (N/mm^2)

$$\sigma_{p0} = \sigma_{pt} - \Delta \sigma_{p\phi} - \Delta \sigma_r$$

σ_{pt} - 预应力放张后预应力钢筋的拉应力 (N/mm^2)

$\Delta \sigma_{p\phi}$ - 混凝土徐变及收缩引起的预应力钢筋拉应力损失 (N/mm^2)

$\Delta \sigma_r$ - 预应力钢筋因松弛引起的拉应力损失 (N/mm^2)

混凝土有效预压应力 σ_{pc} (N/mm^2)

$$\sigma_{pc} = \frac{\sigma_{p0} A_p}{A_c}$$

A_p - 预应力钢筋的横截面积 (mm^2)

A_c - 管桩混凝土的横截面积 (mm^2)

6. 抗裂弯矩

$$M_{cr} = (\sigma_{pc} + K f_{tk}) W_0$$

M_{cr} - 抗裂弯矩 ($\times 10^{-6} kN \cdot m$)

σ_{pc} - 混凝土有效预压应力 (N/mm^2)

K - 混凝土离心工艺系数。混凝土强度等级为C60时,

$K=2.0$; 混凝土强度等级为C80时, $K=1.9$;

f_{tk} - 混凝土抗拉强度标准值 (N/mm^2)

W_0 - 管桩换算截面受拉边缘的弹性抵抗矩 (mm^3)

7. 极限弯矩按《混凝土结构设计规范》GB50010计算。

8. 管桩桩身结构竖向承载力设计值

$$R = A_f c \psi_c$$

R - 管桩桩身结构竖向承载力设计值 ($\times 10^{-3} kN$)

A_f - 管桩净截面面积 (mm^2)

f_c - 混凝土轴心抗压强度设计值 (N/mm^2)

ψ_c - 工作条件系数, 本图集取 $\psi_c=0.65$

9. 管桩桩身结构对应的竖向承载力特征值

$$R_a = R / 1.35$$

R_a - 管桩桩身结构对应的竖向承载力特征值 (kN)

10. 管桩桩身抗拉承载力设计值

$$N = f_{py} A_p \psi_t$$

N - 管桩桩身抗拉承载力设计值 ($\times 10^{-3} kN$)

f_{py} - 预应力钢筋抗拉强度设计值 (N/mm^2)

A_p - 预应力钢筋面积 (mm^2)

ψ_t - 工作条件系数, 本图集取 $\psi_t=0.85$

11. 管桩桩身轴心受拉裂缝控制计算

$$N_k = \sigma_{pc} A_0$$

N_k - 按荷载效应的标准组合计算的拉力值 ($\times 10^{-3} kN$)

A_0 - 管桩截面换算面积 (mm^2)

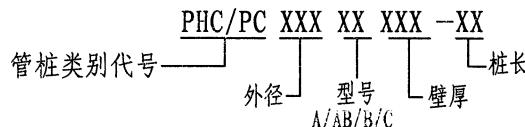
设计说明

图集号	L14G407
页号	5

郭建明	印连明
高晓明	王元雷
核	计

六、选用方法

1. 管桩编号



2. 设计人员应根据工程水文地质情况、上部结构特点、荷载大小、施工技术条件、沉桩方式等因素，经综合分析后按“PHC管桩选用表”或“PC管桩选用表”选用。管桩设计长度以1m为模数单位，如有特殊要求可以向生产厂家定制。

3. 工程中桩的选用尚应满足下式：

$$Q \leq R$$

Q -相当于荷载效应基本组合时的单桩竖向力设计值；

R -桩身结构竖向承载力设计值。

4. 用于抗震设防烈度7度、8度地区的管桩基础，宜优先选用AB型、B型或C型管桩，且所选桩型的各项力学指标应满足管桩基础的实际受力情况。

5. 工程地质条件较复杂、设计等级为甲级的管桩基础工程，宜选用AB型、B型或C型管桩，不得选用 $\phi 300$ mm管桩。

6. 在腐蚀环境下应用的管桩基础工程，应选用AB型、B型或C型管桩。

7. 当基础的环境、地质条件对管桩有强腐蚀性时，可掺入钢筋阻锈剂等外加剂来满足桩身混凝土的抗渗及防腐蚀要求，并应符合有关规范和标准。桩尖及接头也应采取相应的防腐措施。

8. $\phi 300$ mm的管桩适用于建筑环境类别二a以下的场地。

9. 管桩用作抗拔和主要承受水平荷载时，宜选用单节AB型、B型或C型管桩，且所选桩型的各项力学指标应满足管桩基础的实际受力情况。如确有必要时可采用两节桩，其接头应采取有效措施，可按46页大样图施工。

10. 抗拔桩的裂缝控制等级应为一级，即严格要求不出现裂缝，荷载效应标准组合下正截面法向应力不应大于混凝土有效预压应力。

11. 工程中应尽量减少接桩，单桩的接头数量不应超过3个，且应避免桩尖处于硬土层时接桩。接头宜避免接近土层软硬突变处。

12. 多节桩的配桩应根据地层条件选择。多节桩的上下节桩可采用变型号的配桩设计，且上节桩宜配长桩。

13. 管桩用于摩擦桩时，桩的长径比不宜大于100；用于端承桩时，桩的长径比不宜大于80。

14. 设计人员可根据地层条件和设计要求选用合适的桩尖类型。

设计说明

图集号	L14G407
页 号	6

15. 选用示例

(1) 承压管桩设计选用示例

某工程采用PHC桩，要求单桩竖向承载力特征值 $R_a=1050\text{kN}$ 。根据地质情况，初选桩径500，有效桩长11m，桩尖采用开口型钢桩尖，桩选用PHC 500 A 100-11。

经计算，桩侧阻力特征值 $u_p \sum q_{sia} l_i = 860\text{kN}$ 。

桩端土为粉土，桩端土端阻力特征值 $q_{pa}=1500\text{kPa}$ ，
桩端土塞效应系数 λ_p 取 0.8，

桩端阻力特征值

$$q_{pa}(A_j + \lambda_p A_{pl}) \\ = 1500 \times [\pi \times (0.5^2 - 0.3^2) / 4 + 0.8 \times \pi \times 0.3^2 / 4] \\ \approx 273\text{kN}$$

由地质条件确定的桩竖向承载力特征值为
 $860+273=1133\text{kN} > 1050\text{kN}$

查选用表，桩身结构对应的竖向承载力特征值
 $R_a=2170\text{kN} > 1050\text{kN}$

桩身结构竖向承载力设计值

$$R=2930\text{kN} > 1050 \times 1.35 = 1418\text{kN}$$

均满足要求。

(2) 抗拔管桩设计选用示例

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	桩极限侧阻 标准值 q_{sik} (kPa)	抗拔系数 λ_i	土层顶标高
2	粉质粘土	32	0.7	-1.500
3	粉土	40	0.7	-4.200
4	粉质粘土	51	0.7	-6.500
5	砂土	67	0.6	-22.200

桩顶标高-2.00m，桩长11m，桩端持力层为5层砂土。选用桩型PHC 500 AB 125-11，桩端采用十字型钢桩尖。地下水位标高-1.50m。

桩顶荷载效应组合值：

单桩竖向抗拔承载力标准值： $N_k=430\text{kN}$

单桩竖向抗拔承载力设计值： $N=600\text{kN}$

单桩抗拔极限承载力标准值：

$$T_{uk} = \sum \lambda_i q_{sik} u_i l_i = 1172.6\text{kN}$$

单桩自重标准值： $G_{pk}=41\text{kN}$

单桩抗拔承载力特征值：

$$R_{ta} = T_{uk}/2 + G_{pk} = 627.3\text{kN} > 430\text{kN}$$

查选用表，桩身轴心受拉承载力设计值
 $N=918\text{kN} > 600\text{kN}$

均满足要求。

郭建明	高晓明	王元雷
核	计	图
校	设	制

七、生产制作

1. 预应力钢筋的张拉采用应力控制法，同时应校核预应力钢筋的伸长值。钢筋应清除油污，不应有局部弯曲，端面应平整，单根管桩同束钢筋中，下料长度的相对差值：长度 $<15m$ 时不应大于 $1.5mm$ ，长度 $>15m$ 时不应大于 $2mm$ 。钢筋镦头部位的强度不得低于该材料抗拉强度的90%。
2. 钢筋骨架编笼应采用滚焊机成笼。钢筋和螺旋箍筋的焊接点的强度损失不得大于该材料抗拉强度的5%。
3. 隔离剂应采用效果可靠、对钢筋污染小、易清洗的材料，如高碳皂加水(1:5)。涂刷隔离剂应保证均匀一致，严防漏刷或水淋。
4. 放张预应力筋时，管桩的混凝土抗压强度不得低于 $45MPa$ 。
5. 管桩采用离心工艺成型。离心工艺成型参数，应根据产品的不同规格设定不同的转速和离心时间。
6. 管桩可采用高温高压蒸汽养护工艺，在压蒸养护结束后，当釜内压力降至与釜外大气压一致并排出釜内余气和冷凝水后才能打开釜门降温。桩体表面温度与环境温度差小于 $80^{\circ}C$ 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。

7. 管桩也可采用优选的混凝土配合比和蒸汽养护制度并充分利用环境温度对管桩蒸养后所发挥作用的免蒸压工艺，其产品应符合《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T50082中的要求。
8. 混凝土强度等级达到100%设计强度方可出厂。
9. 出厂的成品管桩，应在桩身上喷涂管桩编号、厂名或注册商标、生产日期和合格标识。

八、吊装、堆放、运输及验收

1. 管桩吊装宜采用两点吊法或两端钩吊法，详见图1、图2，施工时可按图3吊装。选用表已列出两端钩吊的最大长度。当长度超过时，应采用两点吊法。

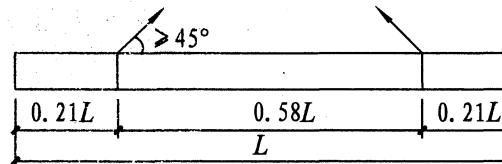


图1：两点吊法

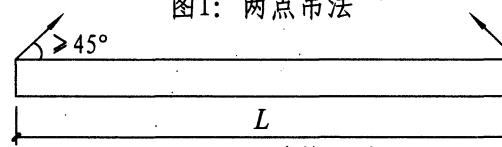


图2：两端钩吊法

设计说明

图集号	L14G407
页号	8

校	郭建明	邹连明
核	高晓明	高晓明
设	王元雷	王元雷
制		
图		

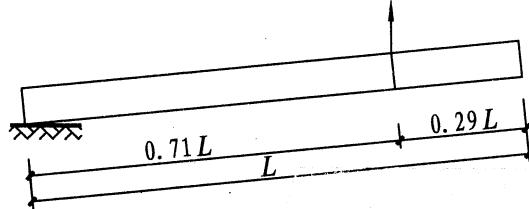


图3：施工时立桩吊点

2. 两头钩吊法，即在管桩两端进行钩吊，应按下式计算。

$$M_{\max} = (0.125 qL) \times 1.5^2$$

式中 M_{\max} ——最大吊装弯矩(kN·m)；

q ——管桩理论重量(kN/m)；

L ——桩节长度(m)。

桩身结构自重产生的最大吊装弯矩不得大于桩的抗裂弯矩，即 $M_{\max} \leq M_{cr}$ 。

3. 管桩堆放场地应坚实平整，堆放底层应在两支点法吊点位置放好垫木，垫木支承点应在同一平面上。

若堆放场地经过平整硬化处理，也可采用着地平放，并应采取可靠的防滚、防滑措施。产品应按规格、类型分别堆放，堆放层数应符合表7的规定。施工现场场地条件许可时，宜单层堆放。

表7 管桩堆放层数

外径(mm)	300/350	400/450	500/550	600/700	800	1000
堆放层数	9	8	7	6	4	3

4. 管桩运输时支点应符合两支点法，并采取可靠的防滚、防滑措施。
5. 管桩的验收应符合产品标准《先张法预应力混凝土管桩》GB13476的规定。

九. 沉桩

1. 沉桩方式可采用锤击法或静压法。锤击法沉桩通常采用柴油锤、液压锤，不宜采用自由落锤沉桩机，锤击管桩应在强度与龄期均达到要求后方可进行。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。

2. 沉桩顺序应符合下列原则：

- (1) 一般场地应由中心向四周进行。一侧有需要保护的建(构)筑物或地下管线时，应由该侧开始由近及远地进行；
- (2) 根据入土深度，宜先长后短；
- (3) 根据管径规格，宜先大后小；

郭建明	郭建明
高晓明	高晓明
王元雷	王元雷

- (4) 宜先密后疏，先高后低；
- (5) 对于场地地层中局部含砂、碎石、卵石时，宜先对该区域进行压桩。
- 3. 沉桩宜连续一次性将桩沉到设计标高，接桩时尽量缩短中间停顿时间。
- 4. 首节桩插入地面时，垂直度偏差不得大于0.5%。沉桩过程中，当桩身垂直度偏差超过1%时，应找出原因并设法纠正。当桩尖进入较硬土层后，严禁用移动桩架等强行扳正的方法纠偏。
- 5. 沉桩过程中，出现贯入度或压桩力反常、桩身漂移、倾斜或桩身及桩顶破损等异常情况，应查明原因，进行必要的处理后，方可继续施工。
- 6. 锤击法沉桩时尚应满足下列要求：
 - (1) 宜经现场试沉桩后合理选用锤型。在没有试沉桩或临近工程参考数据的情况下，可按51页"筒式柴油沉桩机锤重选择参考表"选择桩锤类型。
 - (2) 桩帽或送桩器与管桩周围的间隙应为5~10mm。
 - (3) 桩锤与桩帽、桩帽与桩顶之间加设弹性衬垫，衬垫厚度应均匀，且经锤击压实后的厚度不宜小于120mm，在沉桩期间应经常检查，及时更换和补充。

- (4) 桩帽与送桩器应与管桩匹配，并应有足够的强度、刚度和耐打性；桩帽和送桩器下端面应开孔，孔径不宜小于管桩内径的1/5~1/3，应使管桩内腔与外界接通。
- (5) PHC桩及PC桩的单桩总锤击数分别不宜超过2500、2000，最后1m的锤击数分别不宜超过300、250。具体工程可根据桩身强度和当地工程经验确定。
- 7. 静压法沉桩时尚应满足下列要求：
 - (1) 合理选择压桩机型号和配重，在没有规定要求和现有资料的情况下，可按52页"静力压桩机选择参考表"选择压桩机类型。
 - (2) 压桩时压桩机应保持水平。施工场地应平整，地基承载力不应低于压桩机接地压强的1.2倍。
 - (3) 采用抱压式桩机时，夹持机具中夹具宜避开桩身两侧合缝位置。
 - (4) 终压送桩时，应用送桩器送桩，严禁用桩送桩。送桩器下端面应开孔，使桩内腔与外界连通。
 - (5) 压桩后，若有露出地面的桩段，严禁用压桩机将桩强行扳断，应按规定的方法截桩。

设计说明

图集号	L14G407
页号	10

校核	郭建明	邱进明
设计	高晓明	高晓明
制图	王元雷	王元雷

8. 沉桩控制原则:

应根据现场的工程地质条件、静力触探曲线、单桩承载力特征值、桩底标高、桩型和桩锤性能或压桩力等因素，结合试桩的情况综合考虑，确定合理的沉桩控制标准。

(1) 锤击法施工的收锤标准:

- a. 当桩端位于一般土层时，应以控制桩端设计标高为主，贯入度为辅；
- b. 桩端达到坚硬、硬塑的黏性土、中密以上粉土、砂土、碎石类土及风化岩时，应以贯入度控制为主，桩端标高为辅；
- c. 贯入度已达到设计要求而桩端标高未达到时，应继续锤击3阵，并按每阵10击的贯入度为主要控制指标。

(2) 静压法施工的沉桩深度控制:

- a. 摩擦桩以控制桩端设计标高为主，压桩力为辅；
- b. 端承桩以控制压桩力为主，桩端设计标高为辅；

(3) 贯入度或最终压桩力等控制指标由现场试桩及临近工程经验确定。压桩力不得超过桩身强度。

十、管桩拼接

1. 管桩宜采用端板焊接连接、机械连接或焊接加机械连接，接头连接强度应不小于桩身强度。
2. 管桩对接前，上下端板表面应保持清洁，端板坡口上的浮锈应清除干净，表面呈现金属光泽。
3. 接桩时，下节管桩的桩头宜高出地面0.5~1.0m。
4. 下节桩的桩头处宜设置导向箍以方便上节桩正确就位。接桩时上下节桩应保持顺直，偏差不宜大于2mm，坡口根部间隙不宜大于2mm。上下两节桩之间因施工误差出现的间隙，应用厚薄适当的楔形铁片垫实焊牢。
5. 焊接时宜先在坡口圆周上对称焊4~6点，待上下节桩固定后拆除导向箍再分层施焊，施焊宜对称进行。
6. 焊接宜采用二氧化碳气体保护焊，也可采用手工电弧焊。焊缝应连续、饱满。当采用二氧化碳气体保护焊时，焊接层数不宜小于2层。当采用手工电弧焊时，焊接层数不宜少于3层，内层焊渣必须清理干净后方可施焊外一层。
7. 施焊完成的桩接头应在自然冷却后才可继续沉桩，自然冷却时间不宜少于5min~8min，严禁淋水冷却

设计说明

图集号	L14G407
页号	11

设计说明	高强钢
郭建明	高强钢
核	王元雷
校	王元雷
设	王元雷
制	王元雷

或焊好后立即沉桩。

- 雨天接桩或焊接桩头时，应采取可靠的防雨措施。

十一、截桩

截桩时，应采取有效措施确保截桩后管桩的质量。

截桩宜采用锯桩器。若采用人工截桩，应先将截口下部的桩身用钢箍抱紧，然后沿钢抱箍上缘剔凿沟槽、逐步凿除。钢筋可用气割法切断。严禁使用大锤敲击或强行扳拉截桩。

十二、管桩与承台连接

- 当沉桩最后桩顶标高位于设计标高时，可按47页的大样图施工。
- 当沉桩最后桩顶标高高于设计标高时，截桩后可按48页的大样图施工。
- 当沉桩最后桩顶标高低于设计标高，且高程相差不大时，可按49~50页的大样图施工。

十三、其他

- 管桩工程的基坑开挖应符合下列规定：
 - 严禁边沉桩边开挖基坑；
 - 饱和粘性土、粉土地区的基坑开挖宜在沉桩全部完

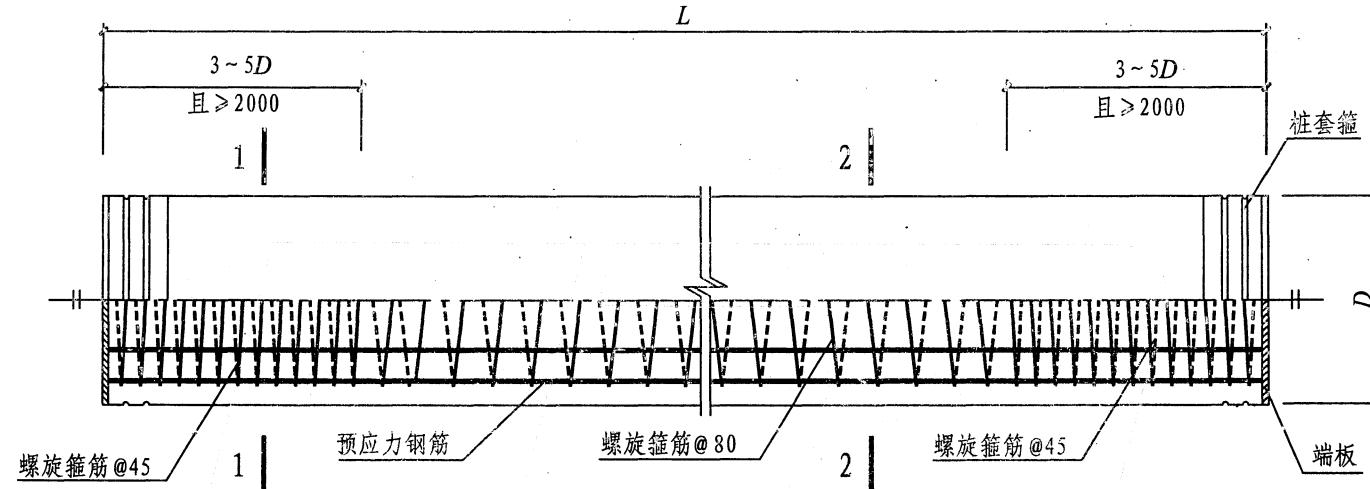
成15天后进行。

- (3) 挖土宜分层分段均匀进行，且桩周土体高差不宜大于1m。
- (4) 应避免挖土机械和运土车辆在基坑中对桩造成挤压，影响桩的质量。
2. 本图集尺寸除注明者外均以毫米(mm)计。
3. 本图集未尽事宜尚应遵循现行国家标准、规范执行。

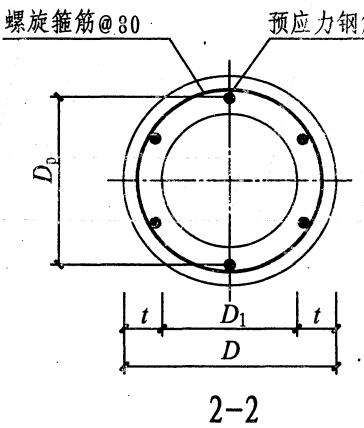
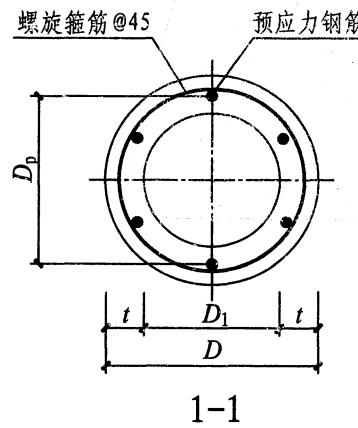
设计说明

图集号	L14G407
页号	12

校核	郭建明	标准图
设计	高晓明	新编
制图	王元雷	丁红伟



管桩结构配筋图



- 注：1. 预应力钢筋及螺旋箍筋的直径、数量、
剖面尺寸 D 、 D_p 、 t 及桩长 L 详见14~
21页选用表。
2. 桩套箍详见24页。
3. 端板详见25~29页。

管桩结构配筋图

图集号	L14G407
页号	13

郭捷明	印进刚
高晓明	高晓刚
王元雷	王元雷
核	设计
校	图
设	制

PHC 管 柱 选 用 表

规 格 代 号	外 径 <i>D</i> (mm)	壁 厚 <i>t</i> (mm)	单 节 桩 长 <i>L</i> (m)	型 号 号	混 凝 土 强 度 等 级	预 应 力 钢 筋	螺 旋 箍 筋	<i>D_p</i> (mm)	混 凝 土 有 效 预 压 应 力 (N/mm ²)	桩 身 结 构 对 应 的 竖 向 承 载 力 特 征 值 <i>R_a</i> (kN)	桩 身 结 构 竖 向 承 载 力 设 计 值 <i>R</i> (kN)	桩 身 轴 心 受 拉 承 载 力 设 计 值 <i>N</i> (kN)	抗 剪 承 载 力 设 计 值 <i>V</i> (kN)	理 论 质 量 (kg/m)	允 许 两 端 钩 吊 长 度 (m)
PHC 300 A 70	300	70	7 ~ 11	A	C80	6φ 7.1	φ ^b 4	230	4.2	870	1180	204	80	132	≤ 8
PHC 300 AB 70				AB		6φ 9.0			6.4			326	94		≤ 9
PHC 300 B 70				B		8φ 9.0			8.2			435	104		≤ 10
PHC 350 A 90	350	90	7 ~ 12	A	C80	6φ 9.0	φ ^b 4	260	4.5	1270	1710	326	121	191	≤ 9
PHC 350 AB 90				AB		8φ 9.0			5.9			435	135		≤ 10
PHC 350 B 90				B		8φ 10.7			8.0			612	153		≤ 11
PHC 350 C 90				C		10φ 10.7			9.6			765	165		≤ 12
PHC 400 A 95	400	95	7 ~ 12	A	C80	7φ 9.0	φ ^b 4	310	4.3	1570	2120	381	146	237	≤ 10
PHC 400 AB 95				AB		7φ 10.7			5.9			536	165		≤ 11
PHC 400 B 95				B		10φ 10.7			8.0			765	186		≤ 12
PHC 400 C 95				C		13φ 10.7			10.0			995	205		≤ 13
PHC 450 A 100	450	100	7 ~ 12	A	C80	9φ 9.0	φ ^b 4	360	4.6	1900	2560	490	179	286	≤ 10
PHC 450 AB 100				AB		9φ 10.7			6.2			689	201		≤ 12
PHC 450 B 100				B		12φ 10.7			8.0			918	223		≤ 13
PHC 450 C 100				C		12φ 12.6			10.5			1275	251		≤ 13

PHC管柱选用表

图集号	L14G407
页 号	14

郭建明	郭建明
高晓明	高晓明
王元雷	王元雷
校核	设计
设制	图

PHC 管桩选用表

规 格 代 号	外 径 D (mm)	壁 厚 t (mm)	单 节 桩 长 L (m)	型 号	混 凝 土 强 度 等 级	预 应 力 钢 筋	螺 旋 箍 筋	D_p (mm)	混 凝 土 有 效 预 压 应 力 (N/mm ²)	桩 身 结 构 对 应 的 竖 向 承 载 力 特 征 值 R_a (kN)	桩 身 结 构 竖 向 承 载 力 设 计 值 R (kN)	桩 身 轴 心 受 拉 承 载 力 设 计 值 N (kN)	抗 剪 承 载 力 设 计 值 V (kN)	理 论 质 量 (kg/m)	允 许 两 端 钩 吊 长 度 (m)
PHC 500 A 100	500	100	7 ~ 14	A	C80	11φ 9.0	$\phi^b 5$	406	4.8	2170	2930	598	205	327	≤ 11
PHC 500 AB 100				AB		11φ 10.7			6.6			842	233		≤ 13
PHC 500 B 100			7 ~ 15	B		11φ 12.6			8.8			1169	262		≤ 14
PHC 500 C 100				C		13φ 12.6			10.1			1381	278		≤ 15
PHC 500 A 125	550	125	7 ~ 14	A	C80	12φ 9.0	$\phi^b 5$	406	4.5	2540	3430	653	242	383	≤ 11
PHC 500 AB 125				AB		12φ 10.7			6.2			918	274		≤ 12
PHC 500 B 125			7 ~ 15	B		12φ 12.6			8.2			1275	307		≤ 13
PHC 500 C 125				C		15φ 12.6			9.9			1594	333		≤ 14
PHC 550 A 110	550	110	7 ~ 14	A	C80	12φ 9.0	$\phi^b 5$	456	4.4	2620	3540	653	241	395	≤ 12
PHC 550 AB 110				AB		12φ 10.7			6.0			918	271		≤ 13
PHC 550 B 110			7 ~ 15	B		12φ 12.6			8.0			1275	305		≤ 14
PHC 550 C 110				C		15φ 12.6			9.7			1594	331		≤ 15
PHC 550 A 125	125	125	7 ~ 14	A	C80	14φ 9.0	$\phi^b 5$	456	4.7	2880	3890	762	275	434	≤ 12
PHC 550 AB 125				AB		14φ 10.7			6.3			1071	308		≤ 13
PHC 550 B 125			7 ~ 15	B		14φ 12.6			8.4			1488	347		≤ 14
PHC 550 C 125				C		17φ 12.6			9.9			1806	372		≤ 15

PHC管桩选用表

图集号	L14G407
页 号	15

PHC 管桩选用表

规 格 代 号	外 径 <i>D</i> (mm)	壁 厚 <i>t</i> (mm)	单 节 桩 长 <i>L</i> (m)	型 号	混 凝 土 强 度 等 级	预 应 力 钢 筋	螺旋 箍 筋	<i>D_p</i> (mm)	混 凝 土 有 效 预 压 应 力 (N/mm ²)	桩 身 结 构 对 应 的 竖 向 承 载 力 特 征 值 <i>R_a</i> (kN)	桩 身 结 构 竖 向 承 载 力 设 计 值 <i>R</i> (kN)	桩 身 轴 心 受 拉 承 载 力 设 计 值 <i>N</i> (kN)	抗 剪 承 载 力 设 计 值 <i>V</i> (kN)	理 论 质 量 (kg/m)	允 许 两 端 钩 吊 长 度 (m)
PHC 600 A 110	600	110	7 ~ 15	A	C80	14φ9.0	φ ^b 5	506	4.6	2920	3950	762	270	440	≤ 13
PHC 600 AB 110				AB		14φ10.7			6.3			1071	306		≤ 14
PHC 600 B 110				B		14φ12.6			8.3			1488	342		≤ 15
PHC 600 C 110				C		17φ12.6			9.8			1806	367		≤ 15
PHC 600 A 130	600	130	7 ~ 15	A	C80	16φ9.0	φ ^b 5	506	4.6	3320	4480	870	312	499	≤ 12
PHC 600 AB 130				AB		16φ10.7			6.3			1224	352		≤ 14
PHC 600 B 130				B		16φ12.6			8.4			1700	396		≤ 15
PHC 600 C 130				C		20φ12.6			10.1			2125	429		≤ 15
PHC 700 A 110	700	110	7 ~ 20	A	C80	12φ10.7	φ ^b 6	600	4.6	3520	4750	918	322	530	≤ 14
PHC 700 AB 110				AB		18φ10.7			6.6			1377	371		≤ 16
PHC 700 B 110				B		18φ12.6			8.8			1913	418		≤ 18
PHC 700 C 110				C		24φ12.6			11.2			2550	464		≤ 20
PHC 700 A 130	700	130	7 ~ 20	A	C80	14φ10.7	φ ^b 6	600	4.7	4020	5430	1071	375	605	≤ 14
PHC 700 AB 130				AB		14φ12.6			6.3			1488	421		≤ 15
PHC 700 B 130				B		20φ12.6			8.6			2125	478		≤ 17
PHC 700 C 130				C		26φ12.6			10.7			2763	525		≤ 19

PHC管桩选用表

图集号	L14G407
页 号	16

校核	郭建明	高晓明	王元雷
设计	高晓明	王元雷	
制图			

PHC 管桩选用表

规格 代号	外径 <i>D</i> (mm)	壁厚 <i>t</i> (mm)	单节 桩长 <i>L</i> (m)	型 号	混凝土 强度 等级	预应力 钢 筋	螺旋 箍筋	<i>D_p</i> (mm)	混凝土有 效预压应力 (N/mm ²)	桩身结构对 应的竖向承载力 特征值 <i>R_a</i> (kN)	桩身结构竖 向承载力设 计值 <i>R</i> (kN)	桩身轴心受 拉承载力设 计值 <i>N</i> (kN)	抗剪承载力 设计值 <i>V</i> (kN)	理论 质量 (kg/m)	允许两端 钩吊长度 (m)
PHC 800 A 110	800	110	7 ~ 30	A	C80	15φ10.7	Φ ^b 6	700	4.9	4120	5560	1148	384	620	≤ 16
PHC 800 AB 110				AB		15φ12.6			6.6			1594	432		≤ 17
PHC 800 B 110				B		22φ12.6			9.2			2338	496		≤ 20
PHC 800 C 110				C		30φ12.6			11.8			3188	552		≤ 22
PHC 800 A 130				A	C80	16φ10.7		690	4.6	4730	6380	1224	434	711	≤ 15
PHC 800 AB 130				AB		16φ12.6			6.2			1700	487		≤ 16
PHC 800 B 130				B		24φ12.6			8.8			2550	562		≤ 19
PHC 800 C 130				C		32φ12.6			11.1			3400	622		≤ 21
PHC 1000 A 130	1000	130	7 ~ 30	A	C80	23φ10.7	Φ ^b 6	880	5.0	6140	8290	1760	575	924	≤ 18
PHC 1000 AB 130				AB		23φ12.6			6.7			2444	646		≤ 20
PHC 1000 B 130				B		32φ12.6			9.0			3400	730		≤ 22
PHC 1000 C 130				C		32φ14.0			10.7			4189	787		≤ 24

注：1. 根据工程需要也可生产其他规格、型号、强度及桩长的管桩，但其力学指标应另行计算；

2. 管桩理论质量按下式计算：

$$m = \rho_c A_c$$

式中 ρ_c - 混凝土密度，取 $\rho_c = 2600 \text{ kg/m}^3$ 。

郭建明	孙春明
高晓明	高晓明
核	计
设	图
计	画

PC管桩选用表

规格代号	外径D (mm)	壁厚t (mm)	单节桩长L (m)	型 号	混凝土强度等级	预应力钢 筋	螺旋 箍筋	D _p (mm)	混凝土有效预压应力 (N/mm ²)	桩身结构对应的竖向承载力特征值R _a (kN)	桩身结构竖向承载力设计值R(kN)	桩身轴心受拉承载力设计值N(kN)	抗剪承载力设计值V(kN)	理论质量 (kg/m)	允许两端 钩吊长度 (m)
PC 300 A 70	300	70	7~11	A	C80	6φ 7.1	φ ^b 4	230	4.1	670	900	204	75	132	≤8
PC 300 AB 70				AB		6φ 9.0			6.3			326	89		≤9
PC 300 B 70				B		8φ 9.0			8.2			435	99		≤10
PC 350 A 90	350	90	7~12	A	C80	6φ 9.0	φ ^b 4	260	4.5	970	1310	326	115	191	≤9
PC 350 AB 90				AB		8φ 9.0			5.9			435	128		≤10
PC 350 B 90				B		8φ 10.7			7.9			612	144		≤11
PC 350 C 90				C		10φ 10.7			9.6			765	157		≤12
PC 400 A 95	400	95	7~12	A	C80	7φ 9.0	φ ^b 4	310	4.3	1200	1630	381	138	237	≤9
PC 400 AB 95				AB		7φ 10.7			5.8			536	155		≤10
PC 400 B 95				B		10φ 10.7			8.0			765	177		≤12
PC 400 C 95				C		13φ 10.7			9.9			995	195		≤13
PC 450 A 100	450	100	7~12	A	C80	9φ 9.0	φ ^b 4	360	4.5	1460	1960	490	168	286	≤10
PC 450 AB 100				AB		9φ 10.7			6.2			689	191		≤11
PC 450 B 100				B		12φ 10.7			7.9			918	211		≤13
PC 450 C 100				C		12φ 12.6			10.4			1275	238		≤13

加劲肋	高强钢	工字型
郭建明	高晓明	王元复
核	计	图
校	校	制

PC管桩选用表

规格代号	外径D (mm)	壁厚t (mm)	单节桩长L (m)	型号	混凝土强度等级	预应力钢 筋	螺旋箍筋	D _p (mm)	混凝土有效预压应力 (N/mm ²)	桩身结构对应的竖向承载力特征值R _a (kN)	桩身结构竖向承载力设计值R(kN)	桩身轴心受拉承载力设计值N(kN)	抗剪承载力设计值V(kN)	理论质量(kg/m)	允许两端钩吊长度(m)
PC 500 A 100	500	100	7~14	A	C60	11φ9.0	φ ^b 5	406	4.8	1660	2250	598	195	327	<11
PC 500 AB 100				AB		11φ10.7			6.6			842	221		<13
PC 500 B 100				B		11φ12.6			8.7			1169	249		<14
PC 500 C 100				C		13φ12.6			10.0			1381	264		<15
PC 500 A 125	550	125	7~14	A	C60	12φ9.0	φ ^b 5	406	4.5	1950	2630	653	230	383	<11
PC 500 AB 125				AB		12φ10.7			6.2			918	260		<12
PC 500 B 125				B		12φ12.6			8.2			1275	293		<13
PC 500 C 125				C		15φ12.6			9.9			1594	317		<14
PC 550 A 110	550	110	7~14	A	C60	12φ9.0	φ ^b 5	456	4.4	2010	2720	653	228	395	<11
PC 550 AB 110				AB		12φ10.7			6.0			918	258		<13
PC 550 B 110				B		12φ12.6			8.0			1275	290		<14
PC 500 C 110				C		15φ12.6			9.6			1594	314		<15
PC 550 A 125	550	125	7~14	A	C60	14φ9.0	φ ^b 5	456	4.6	2210	2980	762	259	434	<11
PC 550 AB 125				AB		14φ10.7			6.3			1071	293		<13
PC 550 B 125				B		14φ12.6			8.4			1488	330		<14
PC 550 C 125				C		17φ12.6			9.9			1806	354		<15

PC管桩选用表

图集号 L14G407
页 号 19

郭建明	邱连明
高晓明	王元雷
校核	设计
图	图

PC 管 桩 选 用 表

规 格 代 号	外 径 <i>D</i> (mm)	壁 厚 <i>t</i> (mm)	单 节 桩 长 <i>L</i> (m)	型 号	混 凝 土 强 度 等 级	预 应 力 钢 筋	螺旋 箍 筋	<i>D_p</i> (mm)	混 凝 土 有 效 预 压 应 力 (N/mm ²)	桩 身 结 构 对 应 的 竖 向 承 载 力 特 征 值 <i>R_a</i> (kN)	桩 身 结 构 竖 向 承 载 力 设 计 值 <i>R</i> (kN)	桩 身 轴 心 受 拉 承 载 力 设 计 值 <i>N</i> (kN)	抗 剪 承 载 力 设 计 值 <i>V</i> (kN)	理 论 质 量 (kg/m)	允 许 两 端 钩 吊 长 度 (m)
PC 600 A 110	600	110	7 ~ 15	A	C60	14φ 9.0	φ ^b 5	506	4.6	2240	3030	762	257	440	< 12
PC 600 AB 110				AB		14φ 10.7			6.2			1071	289		< 14
PC 600 B 110				B		14φ 12.6			8.3			1488	326		< 15
PC 600 C 110				C		17φ 12.6			9.8			1803	350		< 15
PC 600 A 130	600	130	7 ~ 15	A	C60	16φ 9.0	φ ^b 5	506	4.6	2540	3430	870	296	499	< 12
PC 600 AB 130				AB		16φ 10.7			6.3			1224	335		< 13
PC 600 B 130				B		16φ 12.6			8.4			1700	377		< 15
PC 600 C 130				C		20φ 12.6			10.1			2125	409		< 15
PC 700 A 110	700	110	7 ~ 20	A	C60	12φ 10.7	φ ^b 6	600	4.6	2700	3640	918	306	530	< 14
PC 700 AB 110				AB		18φ 10.7			6.6			1377	353		< 16
PC 700 B 110				B		18φ 12.6			8.8			1913	399		< 18
PC 700 C 110				C		24φ 12.6			11.1			2550	441		< 19
PC 700 A 130	700	130	7 ~ 20	A	C60	14φ 10.7	φ ^b 6	600	4.7	3080	4160	1071	356	605	< 13
PC 700 AB 130				AB		14φ 12.6			6.3			1488	400		< 15
PC 700 B 130				B		20φ 12.6			8.6			2125	455		< 17
PC 700 C 130				C		26φ 12.6			10.6			2763	499		< 19

PC管桩选用表

图集号	L14G407
页号	20

核	郭建明	高晓明	王元曾
校	十六	图	元
设	设计	制	制

PC 管 桩 选 用 表

规 格 代 号	外 径 <i>D</i> (mm)	壁 厚 <i>t</i> (mm)	单 节 桩 长 <i>L</i> (m)	型 号	混 凝 土 强 度 等 级	预 应 力 钢 筋	螺 旋 箍 筋	<i>D_p</i> (mm)	混 凝 土 有 效 预 压 应 力 (N/mm ²)	桩 身 结 构 对 应 的 竖 向 承 载 力 特 征 值 <i>R_a</i> (kN)	桩 身 结 构 竖 向 承 载 力 设 计 值 <i>R</i> (kN)	桩 身 轴 心 受 拉 承 载 力 设 计 值 <i>N</i> (kN)	抗 剪 承 载 力 设 计 值 <i>V</i> (kN)	理 论 质 量 (kg/m)	允 许 两 端 钩 吊 长 度 (m)
PC 800 A 110	800	110	7 ~ 30	A	C60	15φ10.7	ϕ^b_6	700	4.9	3160	4260	1148	364	620	≤ 15
PC 800 AB 110				AB		15φ12.6			6.6			1594	410		≤ 17
PC 800 B 110				B		22φ12.6			9.1			2338	470		≤ 19
PC 800 C 110				C		30φ12.6			11.7			3188	525		≤ 22
PC 800 A 130		130	7 ~ 30	A	C60	16φ10.7	ϕ^b_6	690	4.6	3620	4890	1224	411	711	≤ 15
PC 800 AB 130				AB		16φ12.6			6.1			1700	460		≤ 16
PC 800 B 130				B		24φ12.6			8.7			2550	533		≤ 19
PC 800 C 130				C		32φ12.6			11.9			3400	591		≤ 21
PC 1000 A 130	1000	130	7 ~ 30	A	C60	23φ10.7	ϕ^b_6	880	5.0	4700	6350	1760	546	924	≤ 17
PC 1000 AB 130				AB		23φ12.6			6.7			2444	614		≤ 19
PC 1000 B 130				B		32φ12.6			8.9			3400	692		≤ 22
PC 1000 C 130				C		32φ14.0			10.6			4189	747		≤ 23

注：1. 根据工程需要也可生产其他规格、型号、强度及桩长的管桩，但其力学指标应另行计算；

2. 管桩理论质量按下式计算：

$$m = \rho_c A_c$$

式中 ρ_c - 混凝土密度，取 $\rho_c = 2600 \text{ kg/m}^3$ 。

郭建明	郭建明
高晓明	高晓明
王元雷	王元雷
核	设计
校	制图

管桩力学性能指标

规格 代号	外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	抗裂弯矩 检测值 M_{cr} (kN·m)	极限弯矩 检测值 M_u (kN·m)	抗裂剪力 V_{cr} (kN)	规格 代号	外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	抗裂弯矩 检测值 M_{cr} (kN·m)	极限弯矩 检测值 M_u (kN·m)	抗裂剪力 V_{cr} (kN)
PHC(PC) 300 A 70	300	70	25	37	96	PHC(PC) 500 A 100	500	100	103	155	239
PHC(PC) 300 AB 70			30	50	111	PHC(PC) 500 AB 100			125	210	271
PHC(PC) 300 B 70			34	62	124	PHC(PC) 500 B 100			147	265	302
PHC(PC) 350 A 90	350	90	36	54	129	PHC(PC) 500 C 100		125	167	334	331
PHC(PC) 350 AB 90			44	73	148	PHC(PC) 500 A 125			111	167	284
PHC(PC) 350 B 90			51	92	166	PHC(PC) 500 AB 125			136	226	327
PHC(PC) 350 C 90			61	122	181	PHC(PC) 500 B 125			160	285	364
PHC(PC) 400 A 95	400	95	54	81	173	PHC(PC) 500 C 125	550	110	180	360	399
PHC(PC) 400 AB 95			64	106	200	PHC(PC) 550 A 110			125	188	262
PHC(PC) 400 B 95			74	132	224	PHC(PC) 550 AB 110			154	254	302
PHC(PC) 400 C 95			88	175	245	PHC(PC) 550 B 110			182	328	337
PHC(PC) 450 A 100	450	100	79	120	204	PHC(PC) 550 C 110		125	211	422	369
PHC(PC) 450 AB 100			98	165	230	PHC(PC) 550 A 125			137	207	316
PHC(PC) 450 B 100			117	210	259	PHC(PC) 550 AB 125			169	279	364
PHC(PC) 450 C 100			132	265	283	PHC(PC) 550 B 125			200	361	407
						PHC(PC) 550 C 125			232	464	445

管桩力学性能指标

图集号	L14G407
页号	22

郭建明	高晓明	王元雷
核	核	核
校	计	制
核	设	图

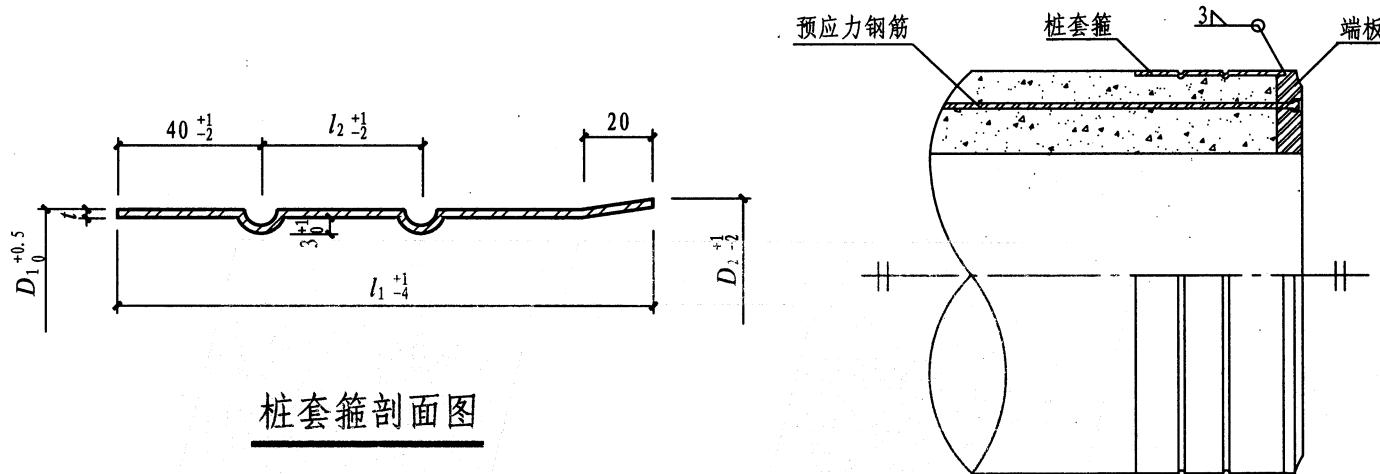
管桩力学性能指标

规 格 代 号	外 径 <i>D</i> (mm)	壁 厚 <i>t</i> (mm)	抗 裂 弯 矩 检 测 值 <i>M_{cr}</i> (kN·m)	极 限 弯 矩 检 测 值 <i>M_u</i> (kN·m)	抗 裂 剪 力 <i>V_{cr}</i> (kN)	规 格 代 号	外 径 <i>D</i> (mm)	壁 厚 <i>t</i> (mm)	抗 裂 弯 矩 检 测 值 <i>M_{cr}</i> (kN·m)	极 限 弯 矩 检 测 值 <i>M_u</i> (kN·m)	抗 裂 剪 力 <i>V_{cr}</i> (kN)		
PHC(PC) 600 A 110	600	110	167	250	316	PHC(PC) 800 A 110	800	110	392	589	468		
PHC(PC) 600 AB 110			206	346	362	PHC(PC) 800 AB 110			471	771	520		
PHC(PC) 600 B 110			245	441	404	PHC(PC) 800 B 110			540	971	573		
PHC(PC) 600 C 110			285	569	443	PHC(PC) 800 C 110			638	1275	652		
PHC(PC) 600 A 130		130	180	270	362	PHC(PC) 800 A 130		130	408	612	526		
PHC(PC) 600 AB 130			223	374	417	PHC(PC) 800 AB 130			484	811	584		
PHC(PC) 600 B 130			265	477	465	PHC(PC) 800 B 130			560	1010	648		
PHC(PC) 600 C 130			307	615	510	PHC(PC) 800 C 130			663	1326	725		
PHC(PC) 700 A 110	700	110	265	397	390	PHC(PC) 1000 A 130	1000	130	736	1104	695		
PHC(PC) 700 AB 110			319	534	437	PHC(PC) 1000 AB 130			883	1457	774		
PHC(PC) 700 B 110			373	671	481	PHC(PC) 1000 B 130			1030	1854	858		
PHC(PC) 700 C 110			441	883	545	PHC(PC) 1000 C 130			1177	2354	930		
PHC(PC) 700 A 130		130	275	413	435								
PHC(PC) 700 AB 130			332	556	498								
PHC(PC) 700 B 130			388	698	556								
PHC(PC) 700 C 130			459	918	610								

管桩力学性能指标

图集号	L14G407
页 号	23

校核	郭建明	郭建明
设计	高晓明	高晓明
制图	王元雷	王元雷



桩套箍剖面图

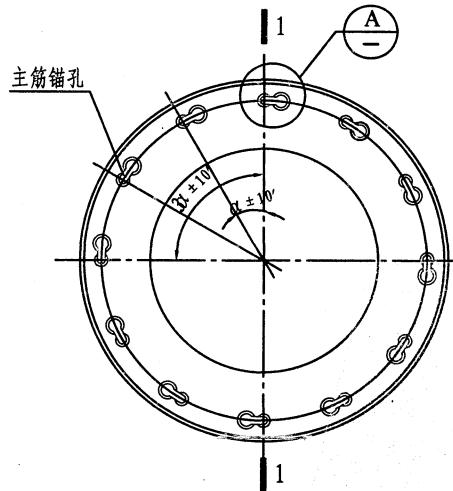
连接接头构造图

桩套箍参数表 (mm)

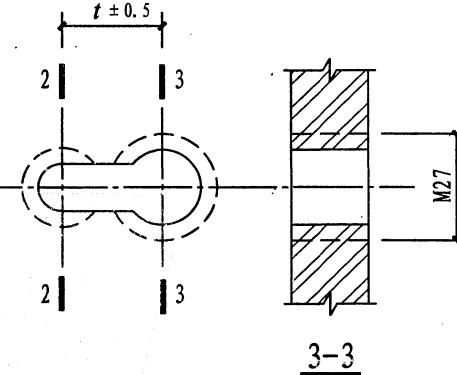
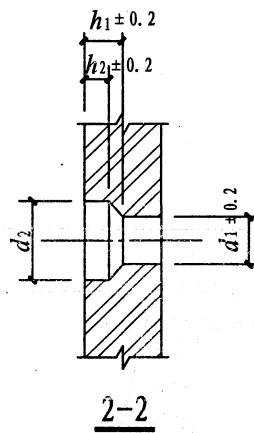
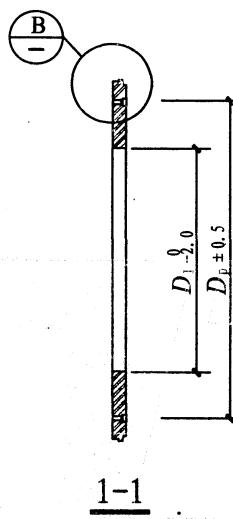
管桩外径 D		300	350	400	450	500	550	600	700	800	1000
桩 套 箍	D_1	299	349	399	449	499	549	599	699	799	999
	D_2	303	353	403	453	503	553	603	703	803	1003
	t	1.5 ~ 2.0				1.6 ~ 2.0			1.6 ~ 2.3		
	l_1	120		150			200		250	300	
	l_2	40	50			150					

- 注: 1. 桩接头由套箍和端板组合而成。
 2. 套箍为钢板卷压成圆柱状，接缝处焊接。
 3. 套箍表面两个凹槽亦可制成两个凸起或其他形式，具体根据工程实际情况确定。

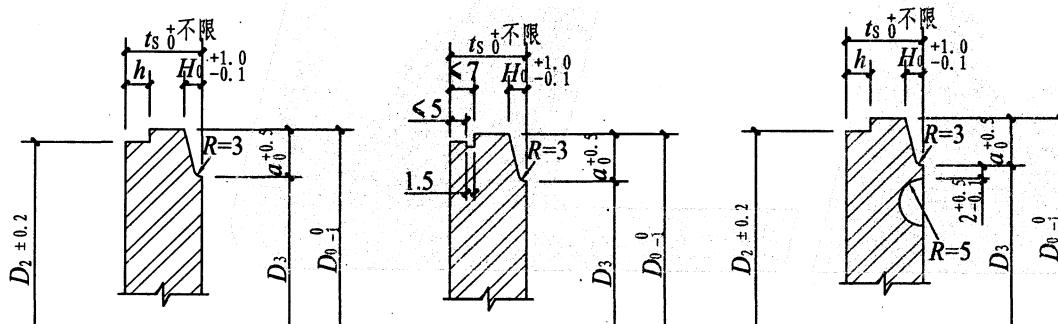
校核	郭建明	助理工程师
设计	高晓明	高级工程师
制图	王元雷	



端板平面图



A



B

- 注：1. 主筋锚孔应均匀分布， α 公差为 $\pm 10'$ ，且其积累公差不得大于 $\pm 10'$ ；
 2. 端板材料为Q235B钢，参数详见25~27页；
 3. B-②适用于桩套箍与端板采用嵌压式连接。B-③适用于外径 $\geq 800\text{mm}$ 的管桩。

端板平面图

图集号	L14G407
页号	25

王元雷	王元雷
郭建明	郭建明
高晓明	高晓明
核	设计图
校	审核
设	复核
计	复核
制	制图

端板参数表

公称直径	型号	壁厚 (mm)	D_0 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_p (mm)	预应力 钢 筋	α	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_o (mm)	t_s (mm)	a (mm)	H_0 (mm)	h (mm)					
300	A	70	299	160	294.5	230	6 ϕ 7.1	60°	8.5	15	7.5	5	16	25	12	4.5	6					
	AB						6 ϕ 9.0		10	18	8	6		18								
	B						8 ϕ 9.0	45°														
350	A	90	349	170	344.5	260	6 ϕ 9.0	60°	10	18	8	6	18	12	4.5	6						
	AB						8 ϕ 9.0	45°														
	B						8 ϕ 10.7	45°	12	20	9.5	6	25	20								
	C						10 ϕ 10.7	36°														
400	A	95	399	210	394.5	310	7 ϕ 9.0	51.4°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6					
	AB						7 ϕ 10.7	51.4°														
	B						10 ϕ 10.7	36°	12	20	9.5			20								
	C						13 ϕ 10.7	27.7°														
450	A	100	449	250	444.5	360	9 ϕ 9.0	40°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6					
	AB						9 ϕ 10.7	40°														
	B						12 ϕ 10.7	30°	12	20	9.5			20								
	C						12 ϕ 12.6	30°			14	23	11	7	28	24	15					

端板参数表

图集号	L14G407
页 号	26

校核	王元雷	王江海
设计	郭捷明	郭连明
图	高晓明	高晓明

端板参数表

公称直径	型号	壁厚 (mm)	D_0 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_p (mm)	预应力 钢 筋	α	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_o (mm)	t_s (mm)	a (mm)	H_0 (mm)	h (mm)		
500	A	100	499	300	494.5	406	11 ϕ 9.0	32.7°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6		
	AB						11 ϕ 10.7	32.7°	12	20	9.5			20					
	B						11 ϕ 12.6	32.7°	14	23	11	7	28	24	17	6.5			
	C						13 ϕ 12.6	27.7°											
	A	125	499	250	494.5	406	12 ϕ 9.0	30°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6		
	AB						12 ϕ 10.7	30°	12	20	9.5			20					
	B						12 ϕ 12.6	30°	14	23	11	7	28	24	17	6.5			
	C						15 ϕ 12.6	24°											
550	A	110	549	330	544.5	456	12 ϕ 9.0	30°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6		
	AB						12 ϕ 10.7	30°	12	20	9.5			20					
	B						12 ϕ 12.6	30°	14	23	11	7	28	24	17				
	C						15 ϕ 12.6	24°											
	A	125	549	300	544.5	456	14 ϕ 9.0	25.7°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6		
	AB						14 ϕ 10.7	25.7°	12	20	9.5			20					
	B						14 ϕ 12.6	25.7°	14	23	11	7	28	24	17				
	C						17 ϕ 12.6	21.2°											

端板参数表

图集号	L14G407
页号	27

校核	王元雷
设计	郭建明
制图	高晓明

端板参数表

公称直径	型 号	壁厚 (mm)	D_0 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_p (mm)	预应力 钢 筋	α	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_o (mm)	t_s (mm)	a (mm)	H_0 (mm)	h (mm)		
600	A	110	599	380	594.5	506	14φ 9.0	25.7°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6		
	AB						14φ 10.7	25.7°	12	20	9.5			20					
	B						14φ 12.6	25.7°	14	23	11	7	28	24	17	6.5			
	C						17φ 12.6	21.2°											
	A	130	599	340	594.5	506	16φ 9.0	22.5°	10	18	8	6	25	18	12	4.5	6		
	AB						16φ 10.7	22.5°	20										
	B						16φ 12.6	22.5°	14	23	11	7	28	24	17	6.5			
	C						20φ 12.6	18°											
700	A	110	699	480	693.5	600	12φ 10.7	30°	12	20	9.5	6	25	20	16	6.5	6		
	AB						18φ 10.7	20°											
	B						18φ 12.6	20°	14	23	11	7	28	24	17				
	C						24φ 12.6	15°											
	A	130	699	440	693.5	600	14φ 10.7	25.7°	12	20	9.5	6	25	20	16	6.5	6		
	AB						14φ 12.6	25.7°											
	B						20φ 12.6	18°	14	23	11	7	28	24	17				
	C						26φ 12.6	13.8°											

校核	王元雷	孔德海
设计	郭建明	邹建明
图	高晓明	高晓明

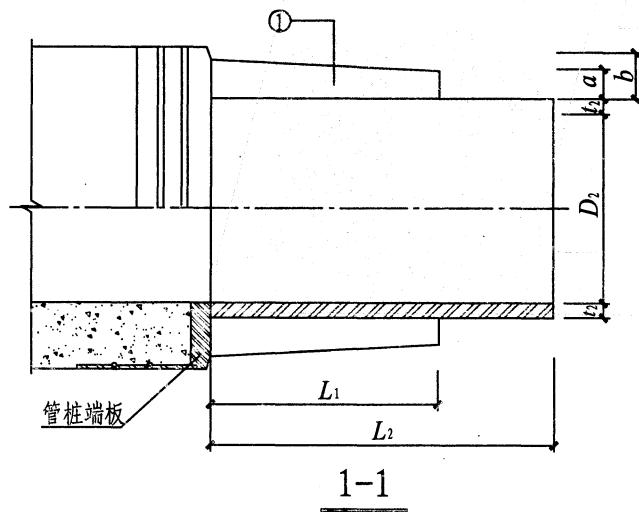
端板参数表

公称直径	型 号	壁厚 (mm)	D_0 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_p (mm)	预应力 钢 筋	α	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_o (mm)	t_s (mm)	a (mm)	H_0 (mm)	h (mm)
800	A	110	799	580	793.5	700	$15\phi 10.7$	24°	12	20	9.5	6	25	20	16	6.5	6
	AB						$15\phi 12.6$	24°									
	B						$22\phi 12.6$	16.4°	14	23	11	7	28	24	17		
	C						$30\phi 12.6$	12°									
	A	130	799	540	793.5	690	$16\phi 10.7$	22.5°	12	20	9.5	6	25	20	16	6.5	6
	AB						$16\phi 12.6$	22.5°									
	B						$24\phi 12.6$	15°	14	23	11	7	28	24	17		
	C						$32\phi 12.6$	11.3°									
1000	A	130	999	740	993.5	880	$23\phi 10.7$	15.7°	12	20	9.5	6	25	20		6.5	6
	AB						$23\phi 12.6$	15.7°									
	B						$32\phi 12.6$	11.3°	14	23	11	7	28	24	17		
	C						$32\phi 14.0$	11.3°	15.5	29	12.5	8.5	30	28			

端板参数表

图集号	L14G407
页 号	29

校核	王元雷	孔令华
设计	郭建明	邹建明
图	高晓明	高晓明



开口型钢桩尖参数表

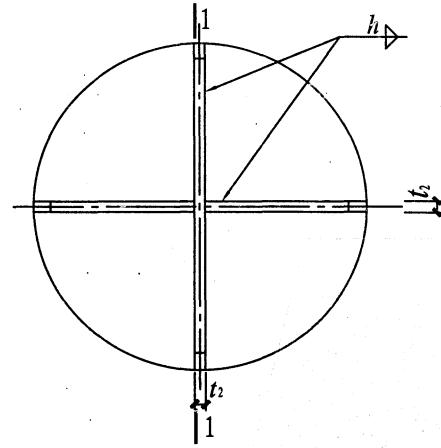
管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	t_1 (mm)	t_2 (mm)	a (mm)	b (mm)	h (mm)	①数量 (个)
300	70	150	170	150~300	200~350	12~14	8~10	30	50	6~10	4
350	90	170	210	150~300	200~350	12~14	8~10	30	50	6~10	4
400	95	210	250	150~300	200~350	12~14	8~10	30	50	6~10	4
450	100	250	300	200~350	250~400	12~16	10~12	30	50	6~10	5
500	100	300	350	250~400	300~450	12~16	12~14	40	60	8~10	6
	125	250	300	250~400	300~450	12~16	12~14	50	75	8~10	6
550	110	330	400	250~450	300~500	12~16	12~14	40	60	8~10	6
	125	300	350	250~450	300~500	12~16	12~14	50	75	8~10	6
600	110	380	450	300~500	350~550	12~18	12~14	40	60	10~12	8
	130	340	400	300~500	350~550	12~18	12~14	50	75	10~12	8
700	110	480	520	300~550	350~600	14~20	14~16	40	60	10~12	8
	130	440	500	300~550	350~600	14~20	14~16	50	75	10~12	8
800	110	580	620	350~550	400~600	14~20	14~16	50	70	12~14	10
	130	540	600	350~550	400~600	14~20	14~16	70	80	12~14	10
1000	130	740	800	400~600	450~650	16~22	16~22	70	80	12~14	12

- 注: 1. 图中桩尖几何参数及焊缝高度可根据工程地质情况作适当调整。
 2. 钢桩尖材料不宜低于Q235B钢。
 3. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝。焊缝质量不应低于三级。
 4. 当工程桩较为密集时, 可选用该桩尖, 以减小工程桩的挤土效应。

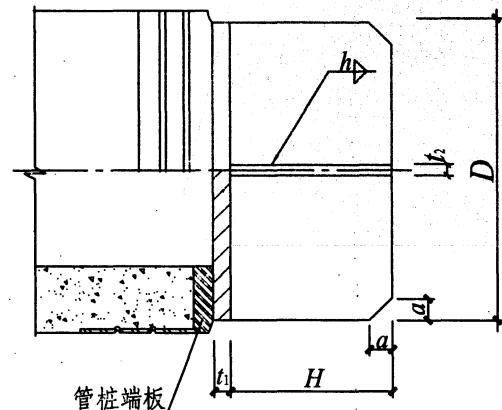
开口型钢桩尖及参数表

图集号	L14G407
页号	30

校核	王元雷
设计	郭建明
制图	高晓明
审核	邹连明
复核	高晓明



平底十字形闭口钢桩尖



1-1

平底十字形钢桩尖参数表

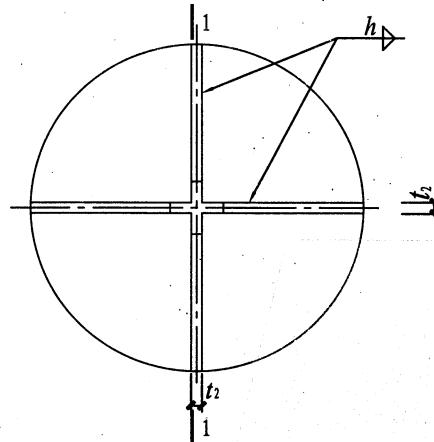
管桩外径 (mm)	D (mm)	H (mm)	t_1 (mm)	t_2 (mm)	a (mm)	h (mm)
300	270	125~150	≥ 10	≥ 16	25	≥ 10
350	310	125~150	≥ 10	≥ 16	30	≥ 10
400	350	125~150	≥ 10	≥ 16	30	≥ 10
450	400	125~150	≥ 10	≥ 16	30	≥ 12
500	450	150~200	≥ 12	≥ 18	30	≥ 12
550	500	150~200	≥ 12	≥ 18	30	≥ 12
600	540	150~200	≥ 14	≥ 18	30	≥ 14
700	640	200~300	≥ 14	≥ 20	40	≥ 14
800	730	200~300	≥ 16	≥ 20	40	≥ 16
1000	920	300~400	≥ 20	≥ 22	50	≥ 20

- 注：1. 图中桩尖几何参数及焊缝高度可根据工程地质情况作适当调整。
 2. 钢桩尖材料不宜低于Q235B钢。
 3. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝。焊缝质量不应低于三级。
 4. 根据工程需要，可不使用桩尖底板，直接将桩尖焊接于管桩端板上。

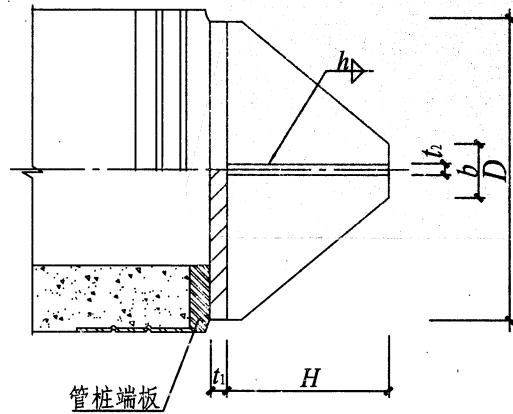
平底十字形闭口钢桩尖
及参数表

图集号	L14G407
页号	31

校核	王元霞
设计	郭建明
制图	高晓明
审核	孙健明
复核	高晓明



尖底十字形闭口钢桩尖



1-1

尖底十字形闭口钢桩尖参数表

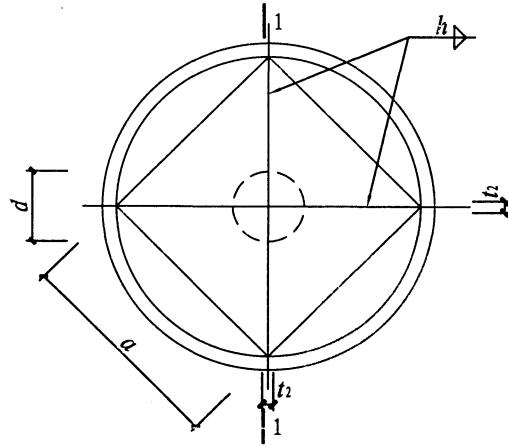
管桩外径 (mm)	D (mm)	H (mm)	t ₁ (mm)	t ₂ (mm)	b (mm)	h (mm)
300	270	150~300	≥10	≥16	25	≥10
350	300	150~300	≥10	≥16	40	≥10
400	350	150~300	≥10	≥16	40	≥10
450	400	150~300	≥10	≥16	40	≥12
500	450	200~400	≥12	≥18	50	≥12
550	500	200~400	≥12	≥18	50	≥12
600	540	250~500	≥14	≥18	60	≥14
700	640	300~600	≥14	≥20	70	≥14
800	730	350~600	≥16	≥20	80	≥16
1000	920	450~700	≥20	≥22	100	≥20

- 注：1. 图中桩尖几何参数及焊缝高度可根据工程地质情况作适当调整。
2. 钢桩尖材料不宜低于Q235B钢。
3. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝。焊缝质量不应低于三级。
4. H根据持力层的坚硬程度和持力层面坡度适当调整，一般持力层较软或持力层面坡度较小时可采用低值，否则应采用高值。

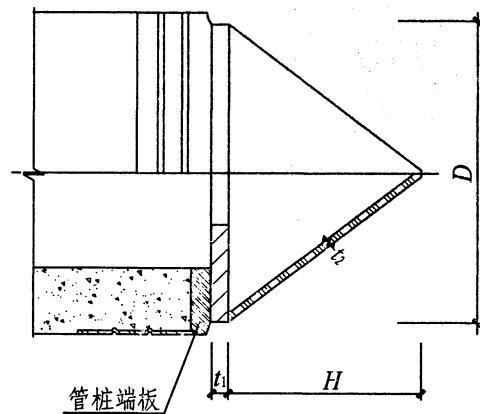
尖底十字形闭口钢桩尖
及参数表

图集号	L14G407
页号	32

校核	王元雷 郭建明 高晓明
设计	郭建明 高晓明
制图	高晓明



四棱锥闭口钢桩尖



1-1

四棱锥闭口钢桩尖参数表

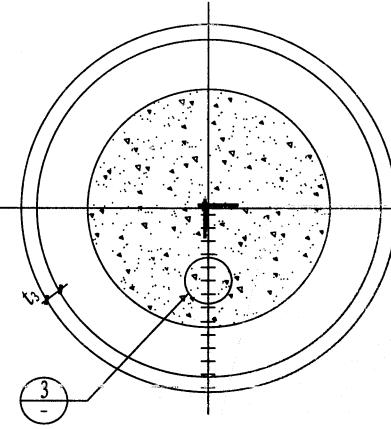
管桩外径 (mm)	D (mm)	H (mm)	t ₁ (mm)	t ₂ (mm)	a (mm)	d (mm)	h (mm)
300	270	200~300	≥10	≥12	191	120	≥14
350	300	200~300	>10	≥12	212	120	≥14
400	350	200~300	≥10	≥12	247	120	≥14
450	400	200~300	≥10	≥12	283	120	≥14
500	450	250~400	>12	≥14	318	150	≥16
550	500	250~400	≥12	≥14	353	150	≥16
600	540	300~500	≥14	≥16	382	200	≥18
700	640	350~600	≥14	≥16	452	200	≥20
800	730	400~600	≥16	≥18	516	250	≥20
1000	920	500~700	≥20	≥20	650	300	≥22

- 注：1. 图中桩尖几何参数及焊缝高度可根据工程地质情况作适当调整。
 2. 钢桩尖材料不宜低于Q235B钢。
 3. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝。焊缝质量不应低于三级。
 4. H根据持力层的坚硬程度和持力层面坡度适当调整，一般持力层较软或持力层面坡度较小时可采用低值，否则应采用高值。
 5. 根据场地土坚硬程度，必要时桩尖内可灌实C40微膨胀混凝土。

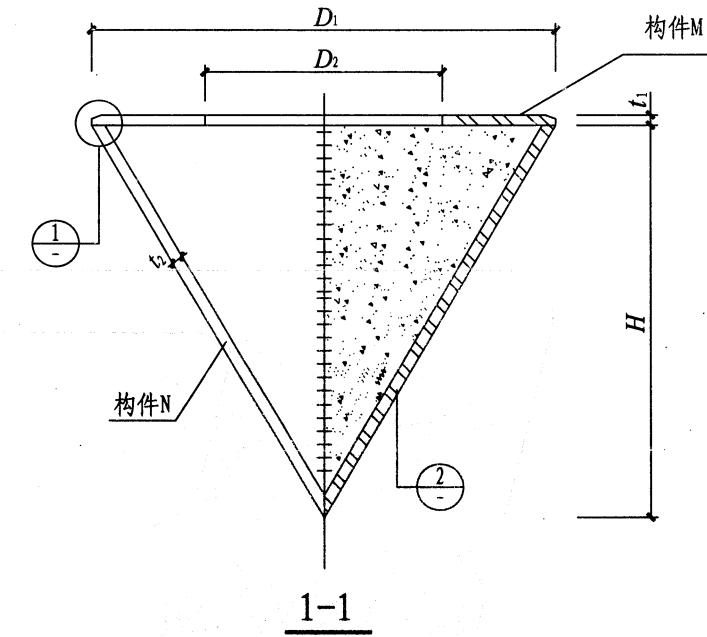
四棱锥闭口钢桩尖及参数表

图集号	L14G407
页号	33

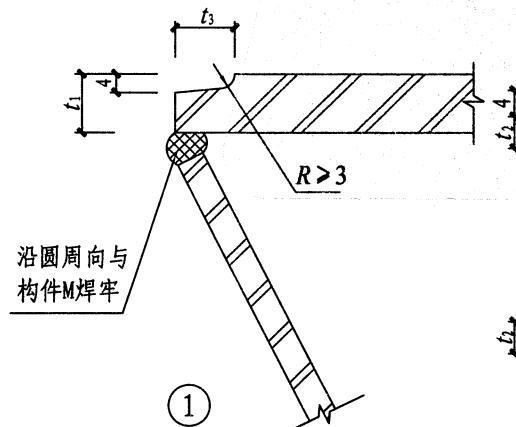
校核	王元雷	23号
设计	郭建明	印春明
制图	高晓明	高晓明



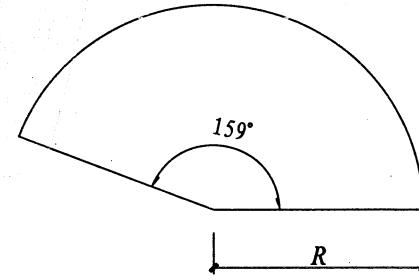
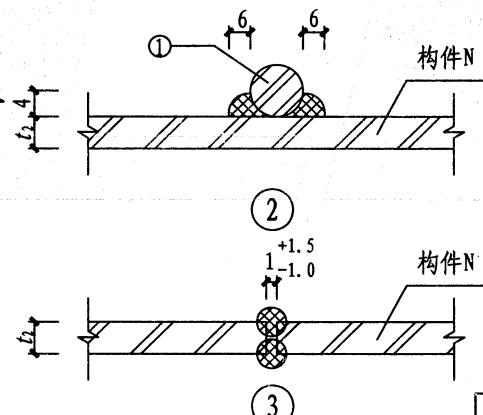
1 钢板锥混凝土闭口桩尖



1-1



沿圆周向与
构件M焊牢



构件N展开图

钢板锥混凝土闭口桩尖

图集号	L14G407
页号	34

校核	王元雷
设计	郭建明
制图	高晓明

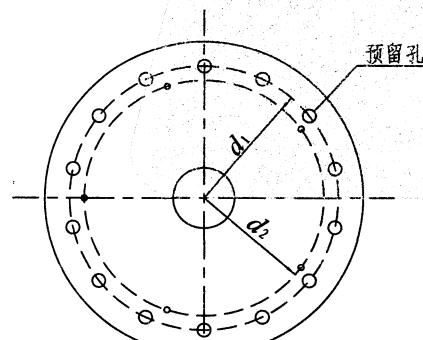
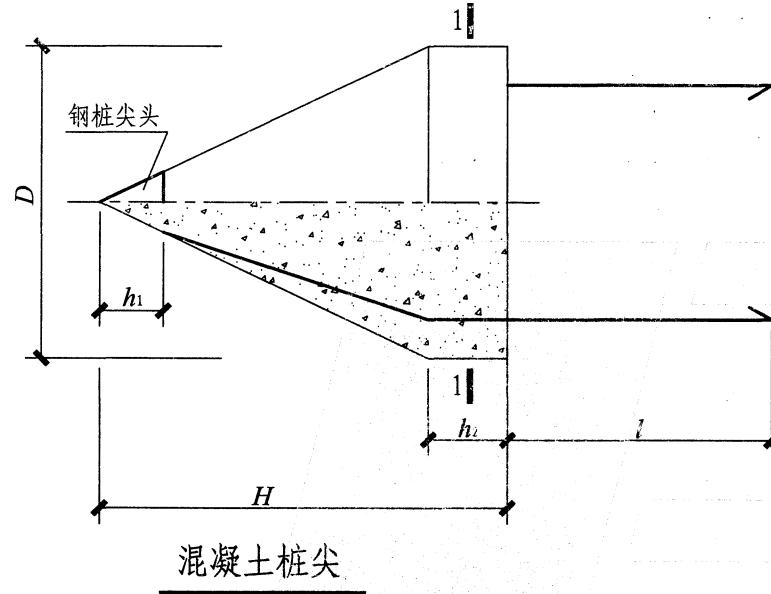
钢板锥混凝土闭口桩尖参数表

管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	H (mm)	t_1 (mm)	t_2 (mm)	R (mm)
300	70	299	119	300	>12	>5	338
350	90	349	169	350	>12	>5	390
400	95	399	209	400	>12	>5	446
450	100	449	249	450	>12	>6	502
500	100	499	299	500	>12	>6	557
	125	499	249	500	>12	>6	557
550	110	549	349	550	>14	>6	613
	125	549	309	550	>14	>6	613
600	110	599	379	600	>14	>7	669
	130	599	339	600	>14	>7	669
700	110	699	479	700	>14	>7	781
	130	699	439	700	>14	>7	781
800	110	799	579	800	>16	>8	892
	130	799	539	800	>16	>8	892
1000	130	999	739	1000	>16	>10	1115

- 注:
1. t_3 尺寸与各型号管桩相同。
 2. 构件M、N材料不宜低于Q235B钢。
 3. 桩尖内应灌实不低于C40的微膨胀混凝土。
 4. 图中桩尖几何参数及焊缝高度可根据工程地质情况作适当调整。
 5. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝。焊缝质量不应低于三级。

钢板锥混凝土闭口桩尖参数表	图集号	L14G407
	页号	35

校核	王元雷	王元雷
设计	郭建明	郭建明
制图	高晓明	高晓明



1-1

混凝土桩尖参数表

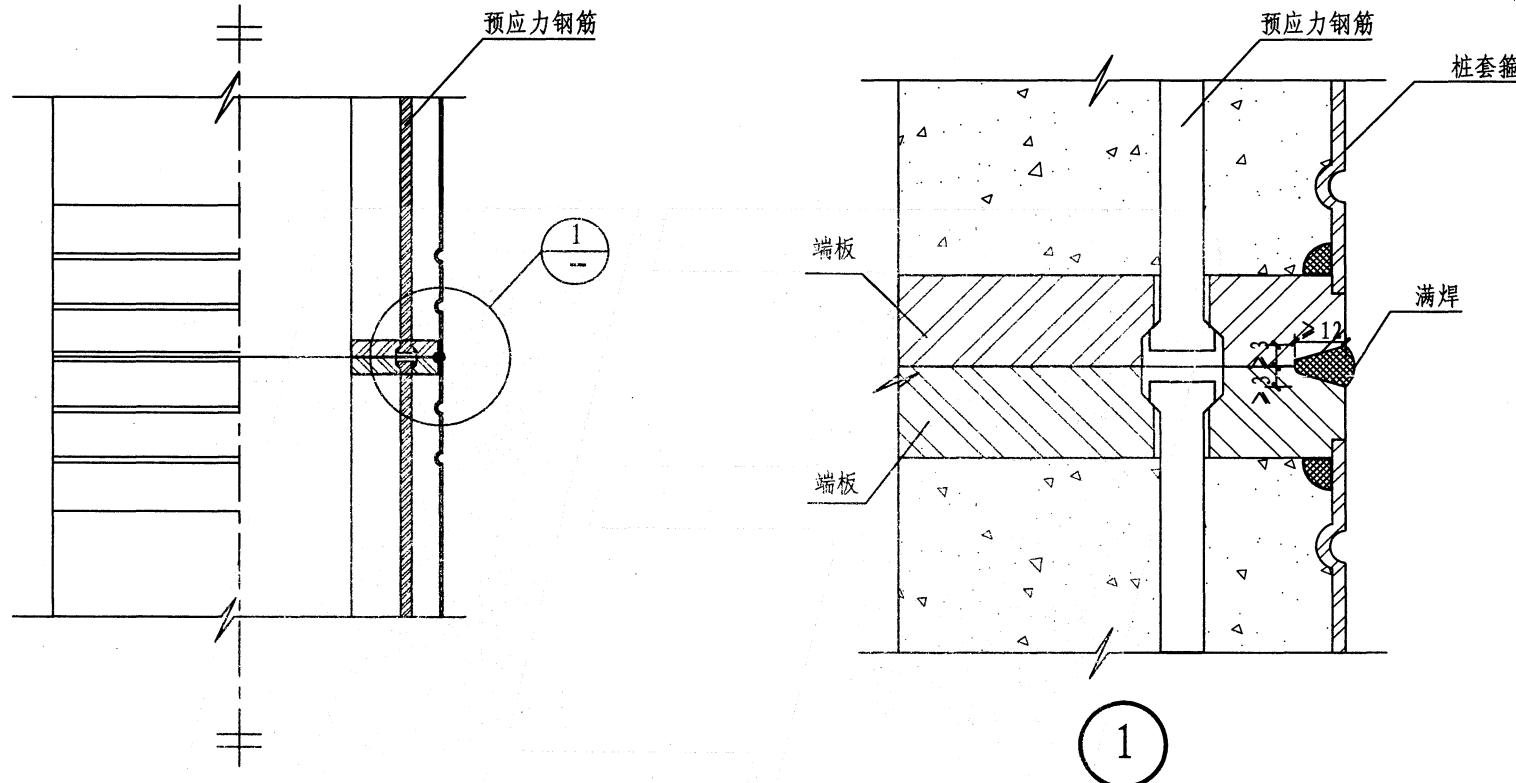
管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	D (mm)	l (mm)	H (mm)	h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)
300	70	299	≥500	422	≥140	120	338	324
350	90	349	≥500	425	≥140	120	390	376
400	95	399	≥500	527	≥140	120	446	432
450	100	449	≥500	575	≥140	120	502	488
500	100	499	≥500	630	≥140	120	557	543
	125	499	≥500	630	≥140	120	557	543
550	110	549	≥500	700	≥140	120	613	599
	125	549	≥500	700	≥140	120	613	599
600	110	599	≥500	775	≥140	120	669	655
	130	599	≥500	775	≥140	120	669	655

- 注：1. 预留孔直径为25mm。
 2. 内置钢筋直径不小于10.7mm，且不少于4根。
 3. 桩尖内灌注的混凝土强度不低于桩身混凝土强度。
 4. 桩尖所用钢板的厚度不小于2mm。
 5. 桩尖所有焊缝均为贴角焊缝。焊缝质量不应低于三级。

混凝土桩尖及参数表

图集号	L14G407
页号	36

校	王元雷	2016
核	郭建明	初审
设	高晓明	复核

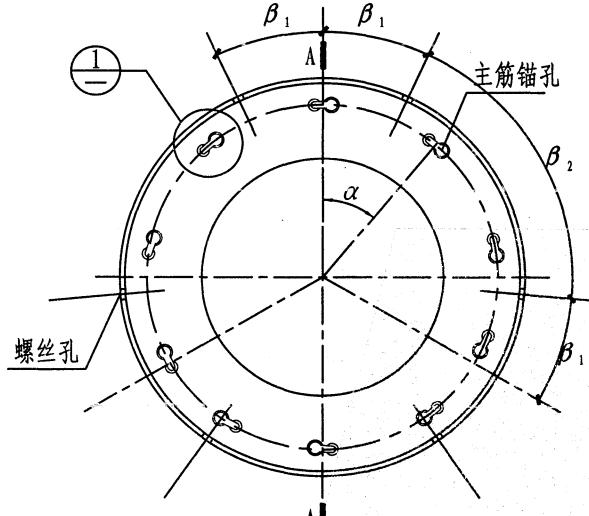


桩节焊接接桩详图

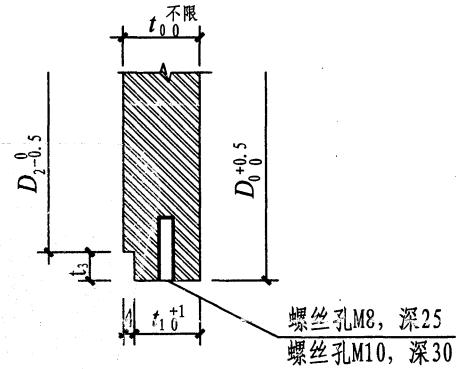
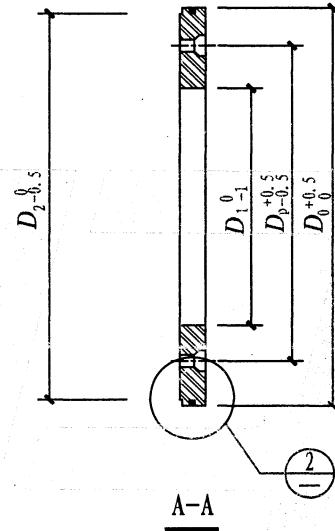
桩节焊接接桩详图

图集号	L14G407
页号	37

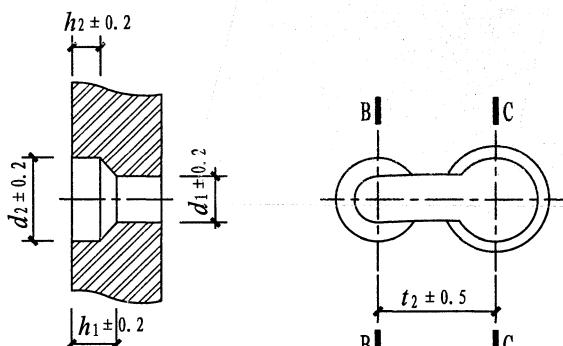
校核	高晓明	高晓明
设计	王元雷	王元雷
制图	郭建明	郭建明



机械连接端板平面图



(2)



(1) 端板孔详图

- 注：1. 主筋锚孔应均匀分布，孔数同管桩相应型号纵向预应力钢筋根数； β_1 为机械连接卡的来去孔与连接卡最近外边的夹角， β_2 为同一块机械连接卡上两相邻来去孔之间的夹角。
 2. 端板材料采用Q235B。
 3. 机械连接端板参数表详见39页。
 4. 当采用机械-焊接连接时，焊接处的端板参数详见39页，并应保证焊点不影响连接卡的安装。
 5. 直径400~600mm管桩的螺丝孔采用M8，孔深25mm；直径800mm管桩的螺丝孔采用M10，孔深30mm。

机械连接端板平面图

图集号	L14G407
页号	38

校核	高晓明	高晓明
设计	王元雷	王元雷
制图	郭建明	郭建明

机械连接端板参数表

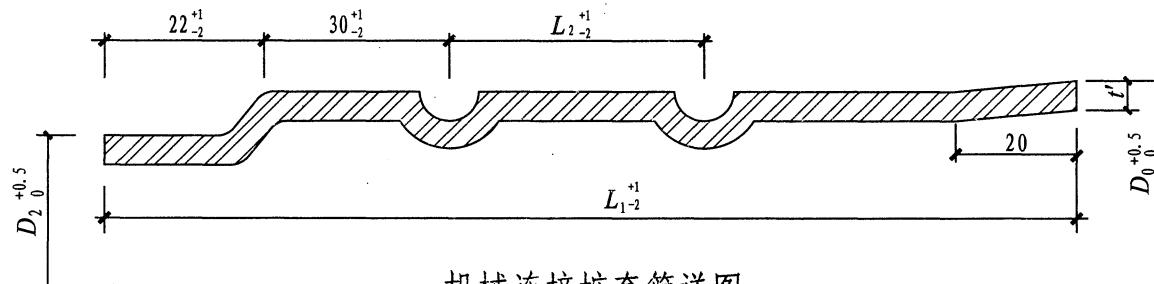
外径D (mm)	壁厚t (mm)	型号	预应力钢筋 数量及直径	α	β_1	β_2	D_0 (mm)	D_1 (mm)	D_2 (mm)	D_p (mm)	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_0 (mm)	t_1 (mm)	t_2 (mm)	t_3 (mm)	螺孔 总数量	
400	95	A	7 ϕ 9.0	51.4°	30°	60°	399	210	383	308	12	20	9.5	6	24	20	25	8	6	
		AB	7 ϕ 10.7	51.4°																
		B	10 ϕ 10.7	36°																
500	100	A	11 ϕ 9.0	32.7°	30°	60°	499	300	406	12	20	9.5	6	24	20	25	8	6		
		AB	11 ϕ 10.7	32.7°							14	23	11	7	26	22	28			
		B	11 ϕ 12.6	32.7°								12	20	9.5	6	24	20	25	8	
	125	A	12 ϕ 9.0	30°		499	250	483	406				12	20	9.5	6	24	20	25	
		AB	12 ϕ 10.7	30°					14		23	11	7	26	22	28				
		B	12 ϕ 12.6	30°																
600	110	A	14 ϕ 10.7	25.7°	20°	40°	599	380	506	12	20	9.5	6	24	20	25	9	9		
		AB	14 ϕ 10.7	25.7°						14	23	11	7	26	22	28				
		B	14 ϕ 12.6	25.7°																
	130	A	16 ϕ 9.0	22.5°		40°	599	340	581	12	20	9.5	6	24	20	25	9	9		
		AB	16 ϕ 10.7	22.5°						14	23	11	7	26	22	28				
		B	16 ϕ 12.6	22.5°																
800	110	A	15 ϕ 10.7	24°	15°	30°	799	580	688	14	23	11	7	26	22	28	12	12		
		AB	15 ϕ 12.6	24°						12	20	9.5	6	29	25	28				
		B	22 ϕ 12.6	16.4°						14	23	11	7	26	22	28				
	130	A	16 ϕ 10.7	22.5°		30°	799	540	775	14	23	11	7	26	22	28	12	12		
		AB	16 ϕ 12.6	22.5°						12	20	9.5	6	29	25	28				
		B	24 ϕ 12.6	15°							14	23	11	7	26	22	28			

机械连接端板参数表

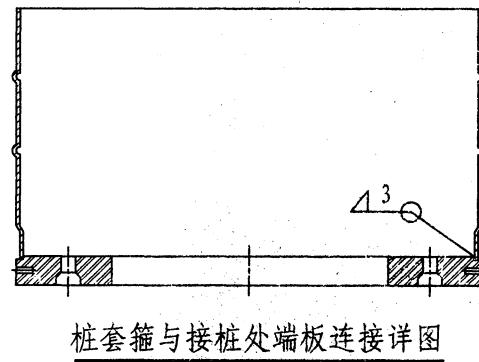
图集号 L14G407

页号 39

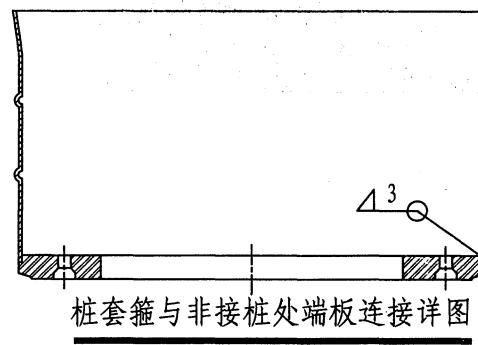
校核	高晓明	高晓明
设计	王元霞	王元霞
制图	郭建明	郭建明



机械连接桩套箍详图



桩套箍与接桩处端板连接详图



桩套箍与非接桩处端板连接详图

机械连接桩套箍参数表 (mm)

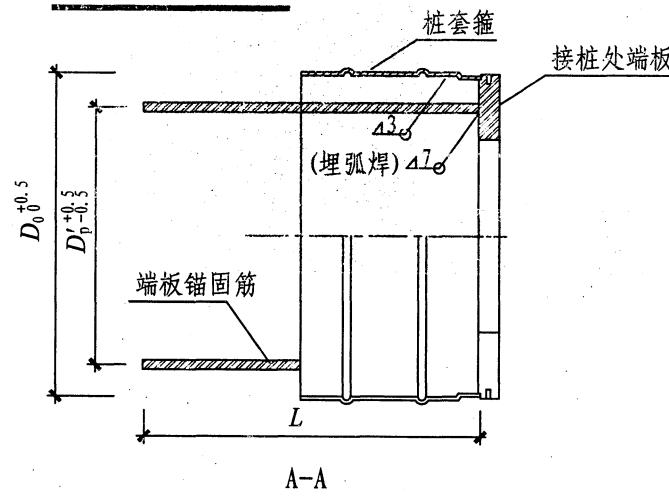
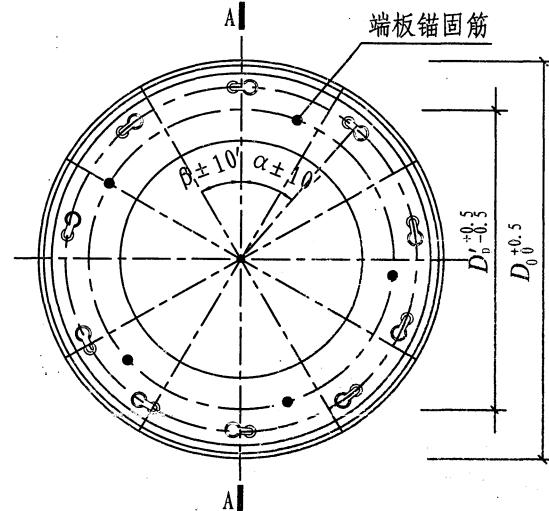
抗拔管桩直径	400	500	600	800
t'	1.5 ~ 2.0	1.5 ~ 2.0	1.6 ~ 2.0	1.6 ~ 2.3
L_1	150	150	150	250
L_2	50	50	50	150
D_0	403	503	603	803
D_2	接桩处	387	487	585
	非接桩处	399	499	771
		599	799	

- 注: 1. 桩套箍采用卷压成外形, 接缝处采用焊接。
2. 桩套箍外表面为平面, 内表面为波纹面。
3. 桩套箍材质采用Q235B。

机械连接桩套箍
详图及参数表

图集号	L14G407
页号	40

校核	高晓明	高晓明
设计	王元雷	王元雷
制图	郭建明	郭建明



机械连接接桩处端板锚固筋参数表

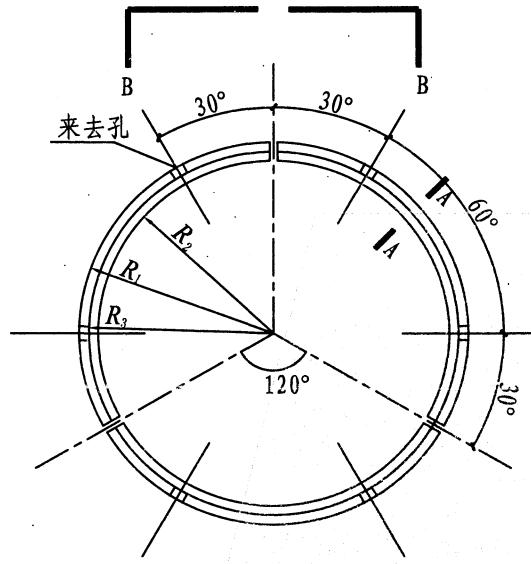
外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	型号	预应力钢筋 数量及直径	端板锚固筋			
				D_p (mm)	直径 (mm)	数 量 (根)	L (mm)
400	95	A	7φ 9.0	302	12	5	400
		AB	7φ 10.7				
		B	10φ 10.7				
500	100	A	11φ 9.0	392	12	6	500
		AB	11φ 10.7				
		B	11φ 12.6				
600	125	A	12φ 9.0	392	12	8	550
		AB	12φ 10.7				
		B	12φ 12.6				
800	110	A	14φ 10.7	486	12	12	650
		AB	14φ 10.7				
		B	14φ 12.6				
800	130	A	16φ 9.0	486	12	12	650
		AB	16φ 10.7				
		B	16φ 12.6				
800	110	A	15φ 10.7	674	14	12	650
		AB	15φ 12.6				
		B	22φ 12.6				
800	130	A	16φ 10.7	674	14	12	650
		AB	16φ 12.6				
		B	24φ 12.6				

- 注：1. D_0 尺寸见端板详图。
2. 锚固筋应按各类型桩要求设置，与桩端板采用埋弧焊连接。
3. 桩端板锚固筋均采用HRB400级钢。

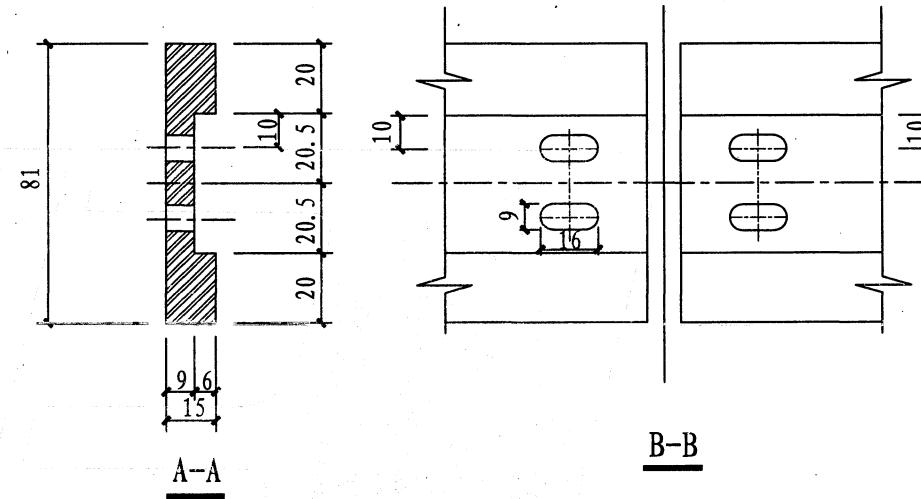
机械连接接桩处端板
锚固筋详图

图集号	L14G407
页号	41

校核	高晓明	高晓明
设计	王元雷	王元雷
图	郭建明	郭建明



φ400机械连接卡角度分割详图



注：来去孔应能使M8高强半圆头内六角螺丝穿过。

机械连接卡参数表

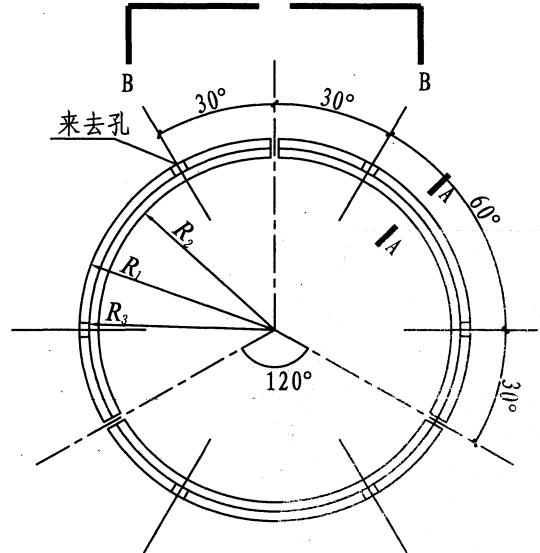
外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	型号	R_1 (mm)	R_2 (mm)	R_3 (mm)	螺孔 总数量	相邻来去 孔夹角	抗拉承载力 设计值(kN)
400	95	A、AB、B	208.5	193.5	199.5	12	60°	2200

注：相邻连接卡之间的预留间隙不应大于4mm。

φ400管桩用机械连接卡详图

图集号	L14G407
页号	42

校核 高晓明
设计 王元雷
制图 郭建明
复审

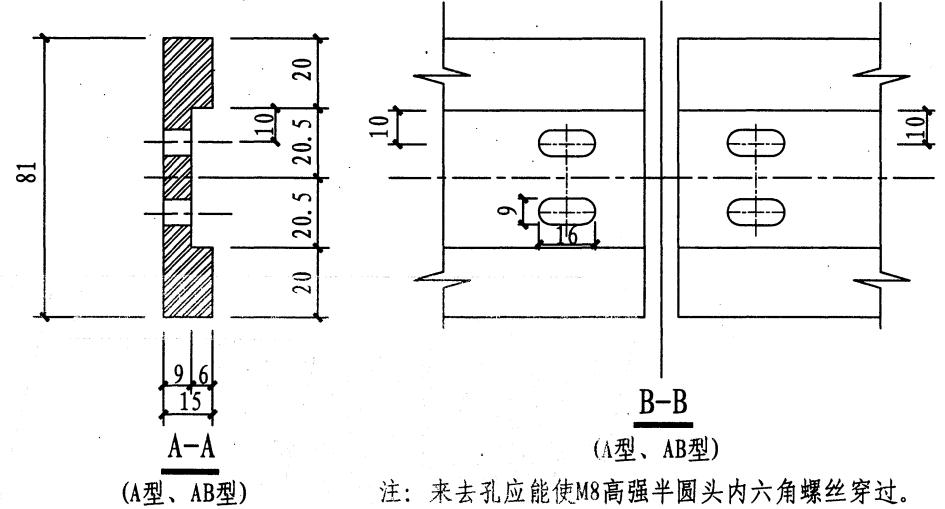


φ500机械连接卡角度分割详图

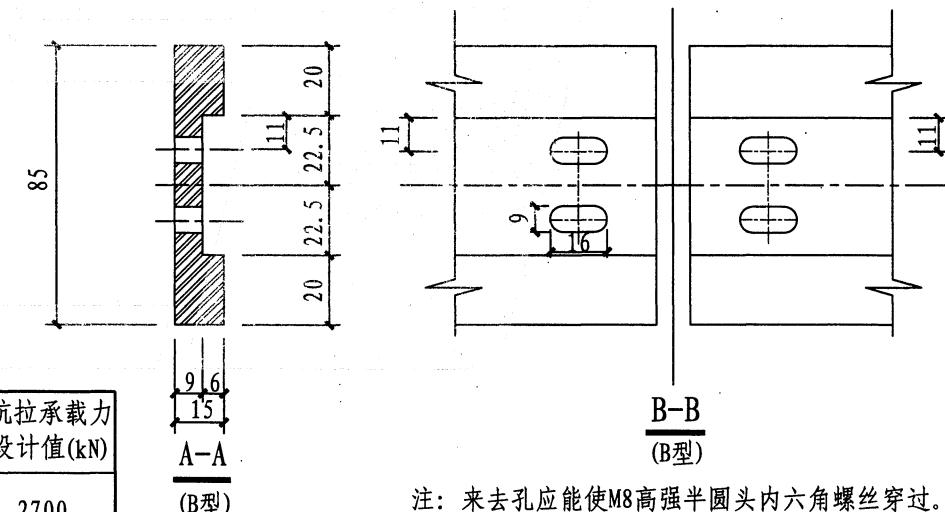
机械连接卡参数表

外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	型号	R_1 (mm)	R_2 (mm)	R_3 (mm)	螺孔 总数量	相邻来去 孔夹角	抗拉承载力 设计值(kN)
500	100	A、AB、B	258.5	243.5	249.5	12	60°	2700
	125							

注：相邻连接卡之间的预留间隙不应大于4mm。



注：来去孔应能使M8高强半圆头内六角螺丝穿过。



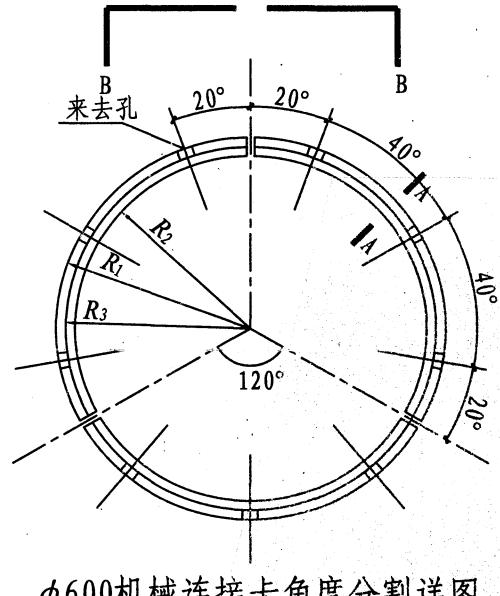
注：来去孔应能使M8高强半圆头内六角螺丝穿过。

φ500管桩用机械连接卡详图

图集号 L14G407

页号 43

板核设计图
高晓明
王元雷
郭建明
邹连海

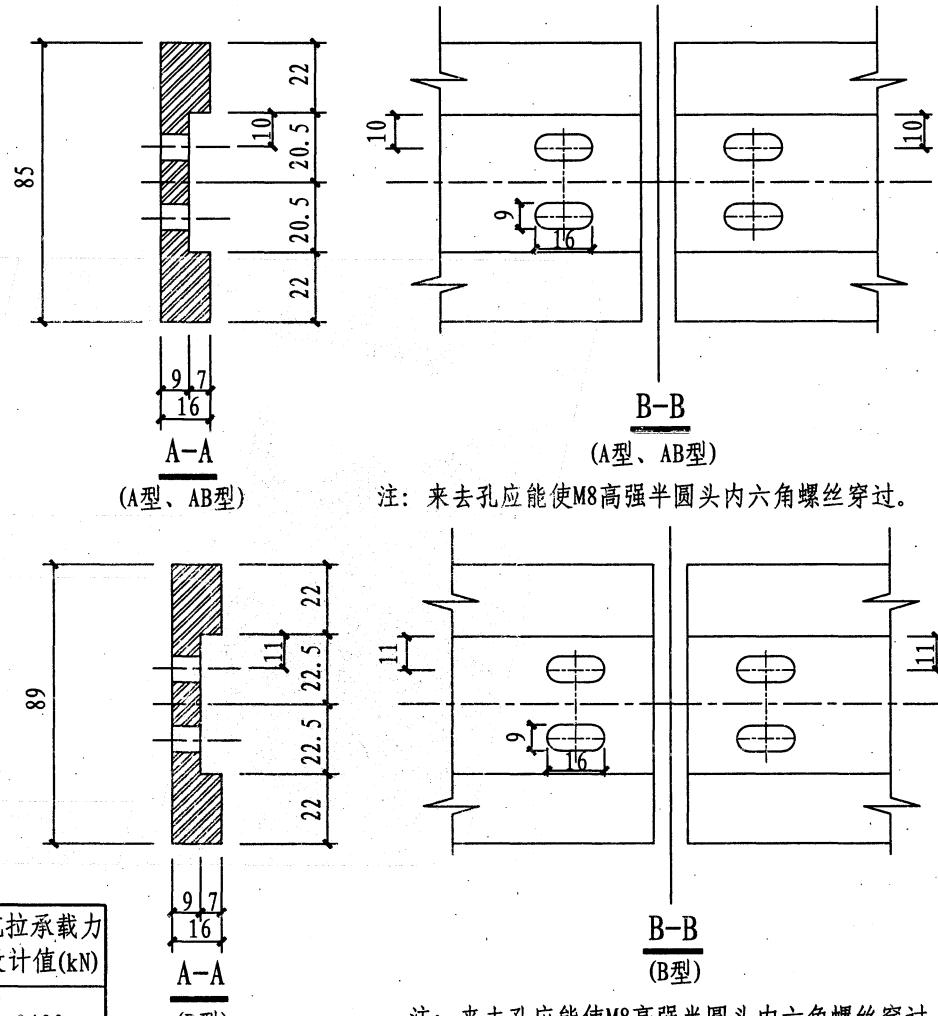


φ600机械连接卡角度分割详图

机械连接卡参数表

外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	型号	R_1 (mm)	R_2 (mm)	R_3 (mm)	螺孔 总数量	相邻来去 孔夹角	抗拉承载力 设计值(kN)
600	110	A、AB、B	308.5	292.5	299.5	18	40°	3400
	130							

注：相邻连接卡之间的预留间隙不应大于4mm。

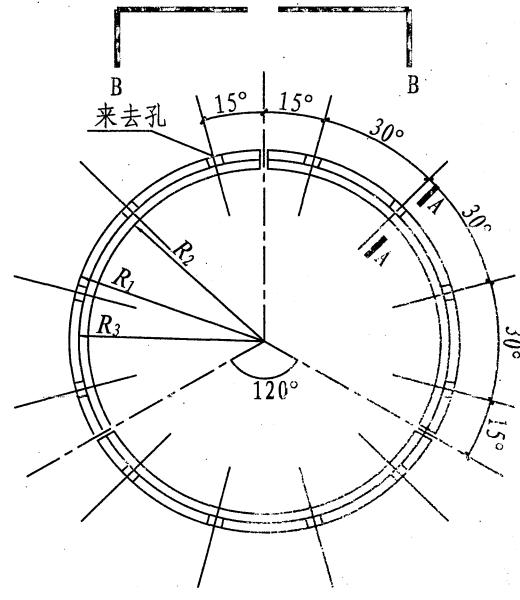


注：来去孔应能使M8高强半圆头内六角螺丝穿过。

φ600管桩用机械连接卡详图

图集号	L14G407
页号	44

校核
高晓明
王元雷
郭建明
制图
高晓明
王元雷
郭建明

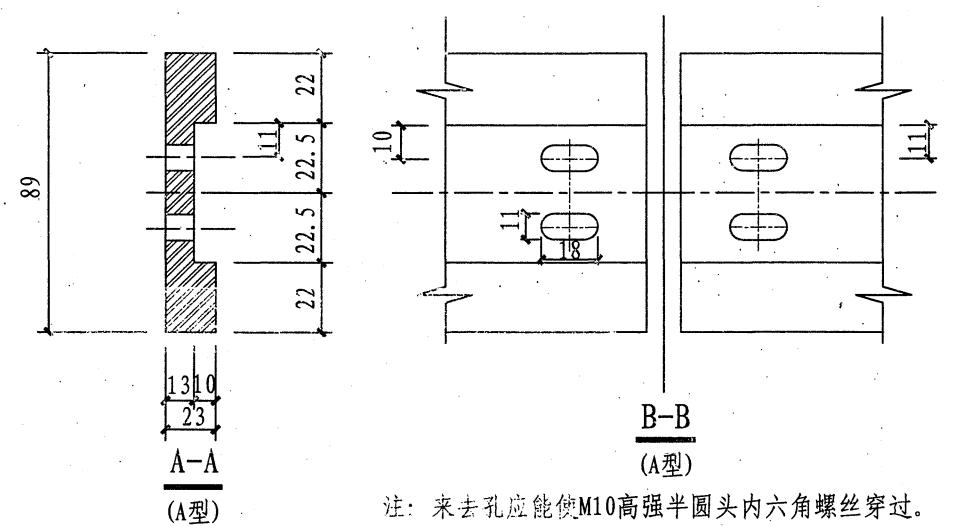


φ800机械连接卡角度分割详图

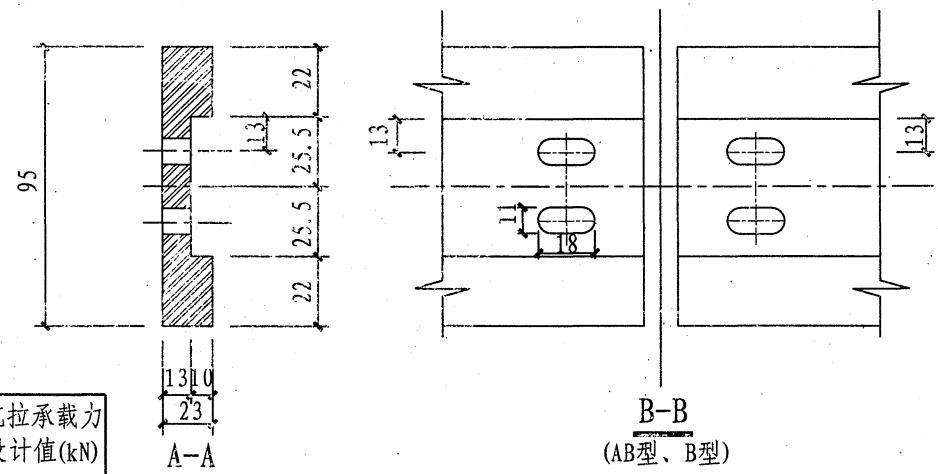
机械连接卡参数表

外径 D (mm)	壁厚 t (mm)	型号	R_1 (mm)	R_2 (mm)	R_3 (mm)	螺孔 总数量	相邻来去 孔夹角	抗拉承载力 设计值(kN)
800	110	A、AB、B	412.5	389.5	399.5	24	30°	6500
	130							

注：相邻连接卡之间的预留间隙不应大于4mm。



注：来去孔应能使M10高强半圆头内六角螺丝穿过。



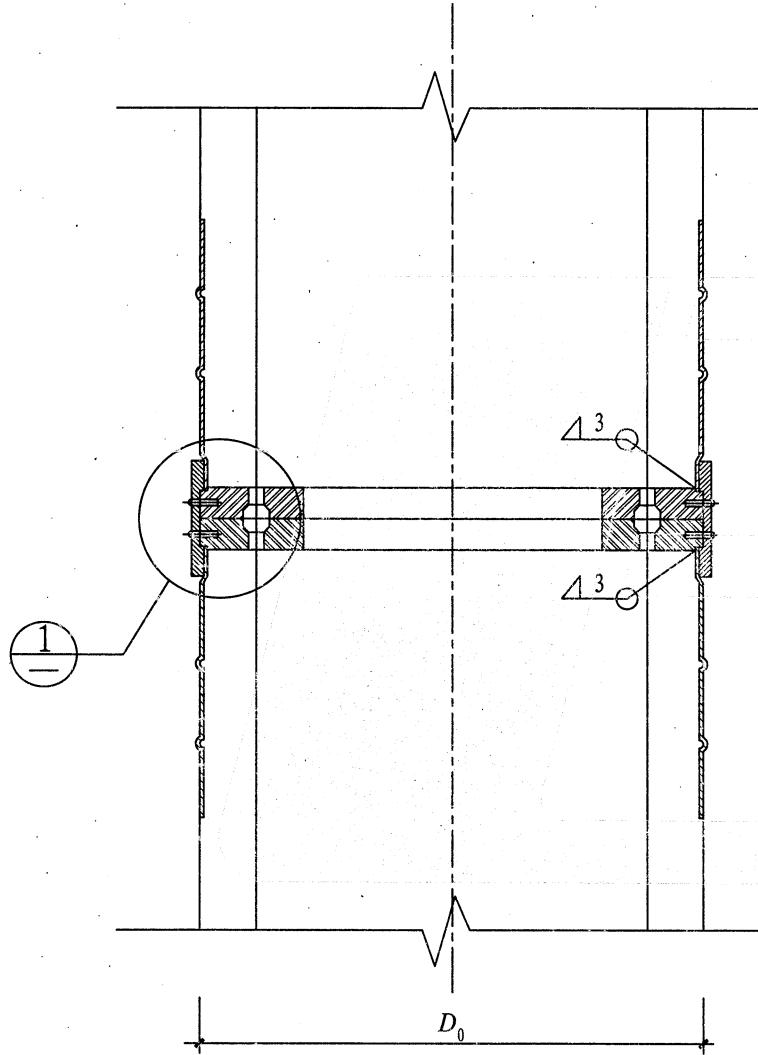
B-B
(AB型、B型)

注：来去孔应能使M10高强半圆头内六角螺丝穿过。

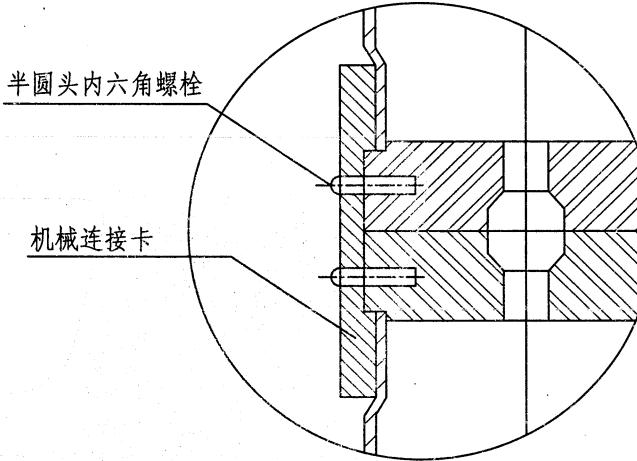
φ800管桩用机械连接卡详图

图集号	L14G407
页号	45

校 核	高晓明	高晓明
设 计	王元雷	王元雷
制 图	郭建明	郭建明



桩节机械连接详图

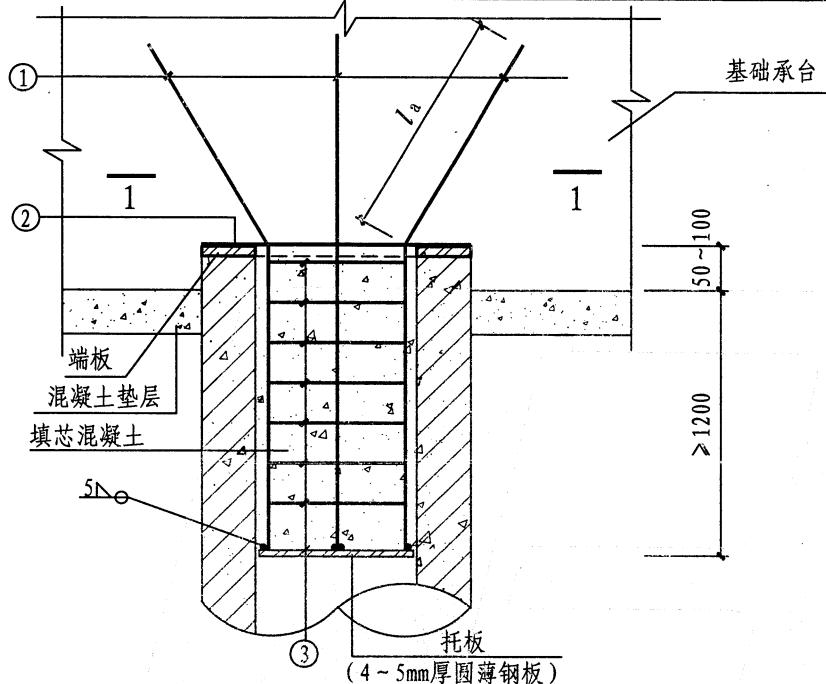


① 机械连接卡与端板连接详图

注：1. 每个管桩接头使用3片相同机械连接卡。
2. D_0 为管桩外径，其余尺寸详见机械连接卡参数表。
3. 每片机械连接卡上的螺栓孔应均匀分布，两螺栓孔之间的夹角应相等，公差为 $\pm 10'$ 。其累积公差不得大于 $10'$ 。
4. 机械连接卡材质应符合Q235B。

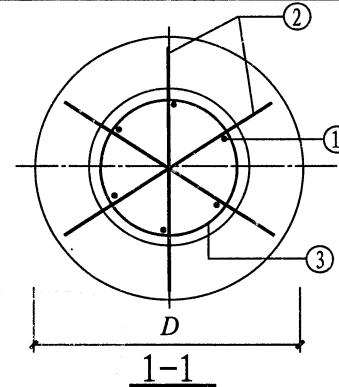
桩节机械连接接桩详图

高晓明	高晓明
设计	王元雷
制图	郭建明
审核	郭建明



不截桩桩顶与承台连接详图

- 注：1. 当桩顶标高满足设计标高时，管桩与承台连接可按本图施工。
 2. 浇灌桩顶填芯混凝土前，应清除桩顶内壁浮浆。采用内壁涂刷水泥净浆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。填芯混凝土应浇灌饱满，混凝土强度等级不得低于C30。
 3. ①号筋与②号筋应沿圆周均匀布置，①号筋应与②号筋及托板焊牢。②号筋应与端板焊牢；①号筋锚入承台的长度 l_a 按现行规范取值；托板尺寸宜略小于管桩内径。
 4. 对抗拔桩，填芯混凝土高度应按计算确定且不小于3m；①号筋数量应按计算确定。
 5. ①、②号筋宜采用HRB400级钢筋，③号筋宜采用HPB300级钢筋。

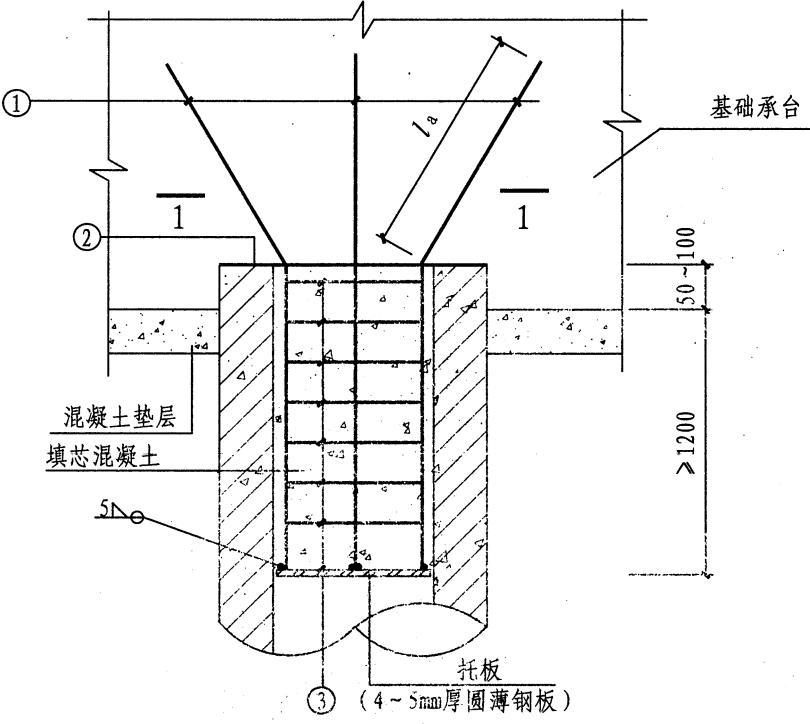


配筋表

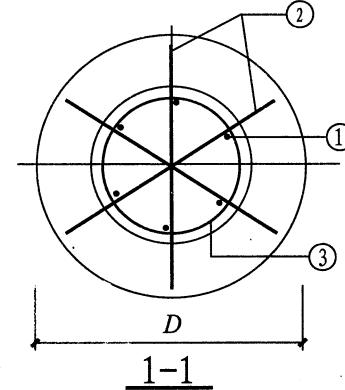
管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	①	②	③
300	70	4Φ16	4Φ10	Φ6@200
350	90	4Φ18	4Φ12	Φ6@200
400	95	4Φ20	4Φ12	Φ6@200
450	100	4Φ20	4Φ12	Φ6@200
500	100	6Φ20	4Φ12	Φ6@200
	125	6Φ20	4Φ12	Φ6@200
550	110	6Φ20	4Φ14	Φ8@200
	125	6Φ20	4Φ14	Φ8@200
600	110	6Φ20	4Φ14	Φ8@200
	130	6Φ20	4Φ14	Φ8@200
700	110	6Φ22	4Φ14	Φ8@150
	130	6Φ22	4Φ14	Φ8@150
800	110	6Φ22	6Φ14	Φ8@150
	130	6Φ22	6Φ14	Φ8@150
1000	130	8Φ22	6Φ14	Φ8@150

不截桩桩顶与承台连接详图

图集号	L14G407
页号	47



- 注：1. 当桩顶高于设计标高需要截桩时，可按本图施工，宜用锯桩器在设计标高处截割。
 2. 浇灌桩顶填芯混凝土前，应清除桩顶内壁浮浆。采用内壁涂刷水泥净浆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。填芯混凝土应浇灌饱满，混凝土强度等级不得低于C30。
 3. 填芯混凝土高度应按计算确定且不小于3m；①号筋数量应按计算确定。
 4. ①号筋与②号筋应沿圆周均匀布置，①号筋应与②号筋及托板焊牢，①号筋锚入承台的长度la按现行规范取值；托板尺寸宜略小于管桩内径。
 5. ①、②号筋宜采用HRB400级钢筋，③号筋宜采用HPB300级钢筋。



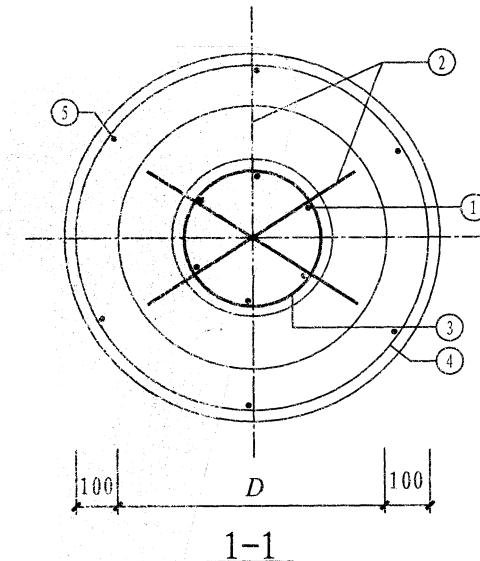
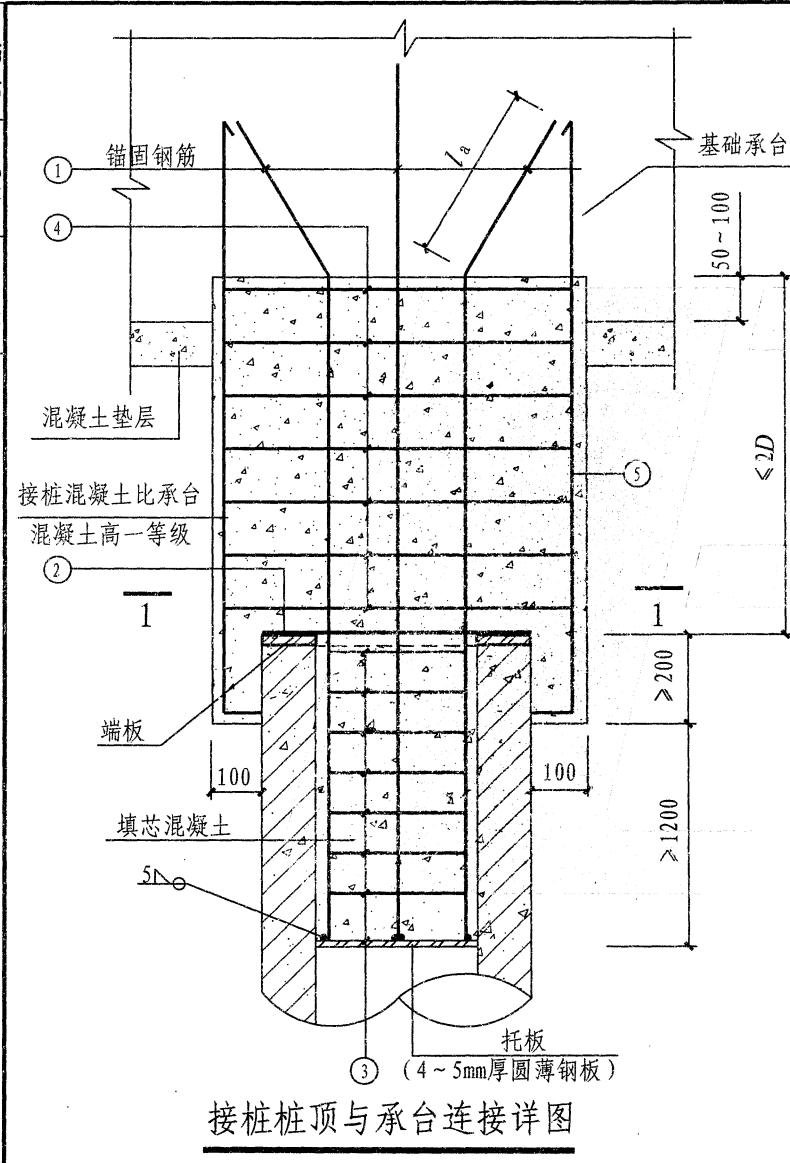
配筋表

管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	①	②	③
300	70	4Φ16	2Φ8	Φ6@200
350	90	4Φ18	2Φ8	Φ6@200
400	95	4Φ20	2Φ8	Φ6@200
450	100	4Φ20	2Φ10	Φ6@200
500	100	6Φ20	3Φ10	Φ8@200
	125	6Φ20	3Φ10	Φ8@200
550	110	6Φ20	3Φ10	Φ8@200
	125	6Φ20	3Φ10	Φ8@200
600	110	6Φ20	3Φ10	Φ8@200
	130	6Φ20	3Φ10	Φ8@200
700	110	6Φ22	3Φ12	Φ8@150
	130	6Φ22	3Φ12	Φ8@150
800	110	6Φ22	3Φ12	Φ8@150
	130	6Φ22	3Φ12	Φ8@150
1000	130	8Φ22	4Φ12	Φ8@150

截桩桩顶与承台连接详图

图集号	L14G407
页号	48

校核	高晓明	高晓明
设计	王元雷	王元雷
制图	郭建明	郭建明



接桩桩顶与承台连接详图

图集号	L14G407
页号	49

校核	高晓明
设计	王元雷
图	王允信
制	郭捷明

配筋表

管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	①	②	③	④	⑤
300	70	4 Φ 16	2 Φ 8	Φ 6@200	Φ 6@100	Φ 12@300
350	90	4 Φ 18	2 Φ 8	Φ 6@200	Φ 6@100	Φ 12@300
400	95	4 Φ 20	2 Φ 8	Φ 6@200	Φ 6@100	Φ 12@300
450	100	4 Φ 20	2 Φ 10	Φ 6@200	Φ 6@100	Φ 12@300
500	100	6 Φ 20	3 Φ 10	Φ 8@200	Φ 8@100	Φ 12@250
	125	6 Φ 20	3 Φ 10	Φ 8@200	Φ 8@100	Φ 12@250
550	110	6 Φ 20	3 Φ 10	Φ 8@200	Φ 8@100	Φ 12@250
	125	6 Φ 20	3 Φ 10	Φ 8@200	Φ 8@100	Φ 12@250
600	110	6 Φ 20	3 Φ 10	Φ 8@200	Φ 8@100	Φ 12@250
	130	6 Φ 20	3 Φ 10	Φ 8@200	Φ 8@100	Φ 12@250
700	110	6 Φ 22	3 Φ 12	Φ 8@150	Φ 10@100	Φ 12@200
	130	6 Φ 22	3 Φ 12	Φ 8@150	Φ 10@100	Φ 12@200
800	110	6 Φ 22	3 Φ 12	Φ 8@150	Φ 10@100	Φ 12@200
	130	6 Φ 22	3 Φ 12	Φ 8@150	Φ 10@100	Φ 12@200
1000	130	8 Φ 22	4 Φ 12	Φ 8@150	Φ 10@100	Φ 14@200

- 注：1. 当桩顶标高低于设计标高且距离不大于2倍桩径时，可按本图施工；当距离大于2倍桩径时，可焊接其它桩位截下的质量完好、长度满足的桩头，按48页详图施工。
2. 应在管桩内设置托板并放入钢筋骨架后，浇灌微膨胀混凝土，其强度等级宜与承台相同，且不应低于C40。
3. 浇灌桩顶填芯混凝土前，应清除桩顶内壁浮浆。采用内壁涂刷水泥净浆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。填芯混凝土应浇灌饱满，混凝土强度等级不得低于C40。
4. ①、②、⑤号筋应沿圆周均匀布置，①号筋应与②号筋及托板焊牢，②号筋应与端板焊牢，①号筋锚入承台的长度la按现行规范取值；托板尺寸宜略小于管桩内径。
5. 对抗拔桩，填芯混凝土高度应按计算确定且不小于3m；①号筋数量应按计算确定。
6. ①、②、⑤号筋宜优先采用HRB400级钢筋，③、④号筋可采用HPB300级钢或HRB400级钢筋。

接桩桩顶与承台连接配筋表

图集号 L14G407

页号 50

校核设计制图

筒式柴油打桩机锤重选择参考表

柴油锤型号	25型	32~36型	40~50型	60~62型	72型	80型	100型
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)	5.6~6.2	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
适用管桩直径(mm)	Φ300	Φ300~400	Φ400~500	Φ500~600	Φ600	Φ600	>Φ600
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
常用控制贯入度(mm/10击)	20~40	20~50	20~50	20~50	30~70	30~80	70~120
单桩竖向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、单桩竖向承载力设计值、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。

筒式柴油打桩机锤重选择参考表

静力压桩机选择参考表

压桩机型号	160~180	240~280	300~360	400~460	500~600	800~1000
最大压桩力 (kN)	1600~1800	2400~2800	3000~3600	4000~4600	5000~6000	8000~10000
适用管桩直径 (mm)	Φ300~400	Φ300~500	Φ400~500	Φ400~550	Φ500~600	Φ500~800
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 强风化岩层	密实砂层 坚硬粘土层 全风化岩层 强风化岩层	密实砂层 坚硬粘土层 全风化岩层 强风化岩层
桩端持力层标贯值 (N)	20~25	20~35	30~40	30~50	30~55	35~60
穿透中密~密实砂层厚度 (m)	约1.5	1.5~2.5	2~3	2~4	3~5	4~6
单桩竖向承载力设计值范围 (kN)	1000~2000	1700~3000	2100~3800	2800~4600	3500~5500	5600~7200

注：1. 桩身允许抱压力可参考下式计算：

$$\text{PHC桩 } P_{\max} \leq 0.45(f_{cu,k} - \sigma_{pc})A$$

$$\text{PC桩 } P_{\max} \leq 0.5(f_{cu,k} - \sigma_{pc})A$$

式中 P_{\max} --桩身允许抱压压力；

$f_{cu,k}$ --桩身混凝土立方体抗压强度标准值；

σ_{pc} --桩身混凝土有效预应力；

A --桩身横截面面积。

2. 顶压式桩机的最大施压力或抱压式桩机送桩时

的施压力可按注1公式计算的桩身允许抱压力
增大10%进行控制。

预应力混凝土管桩相关技术资料

预应力混凝土管桩（以下简称管桩）是采用先张法预应力工艺和离心成型法制成的一种空心筒体细长混凝土预制构件，主要由圆筒形桩身、端头板和钢套箍等组成。管桩具有以下特点：

1. 混凝土强度高。管桩的混凝土强度等级均在C60以上，通过优化混凝土配合比，添加矿物掺合料、外加剂等，确保混凝土强度等级，提高单桩承载力。
2. 桩身承载力高，抗弯性能好。管桩采用预应力混凝土用钢棒，先张法预应力张拉工艺，使其有较好的抗弯性能和承载能力。
3. 成桩质量可靠。采用工厂化预制，整个生产线自动化程度高，有成熟的生产工艺和完善的质量管理体系做保证，可在生产过程中施行有效地质量控制。
4. 对地质条件适应性强。桩身混凝土强度高，桩尖与桩身一体化设计，与桩身一次浇筑，一次成型，入土深度大，有较强的穿透能力，对持力层起伏变化大的地质条件有较强的适应性。
5. 堆放和运输安全。管桩的外形易于堆放和运输，大大减少安全事故的发生率。

6. 施工破损率低。混凝土配合上桩头的端头板及钢更好的耐冲击性能和较小的桩头破损率。

7. 多种接桩方式可供选择。有焊接及机械连接两种接桩方式，根据工程需要，可选择合适的连接方法。新型机械连接，使管桩具有较强的抗拔能力，确保工程质量。

8. 节能环保。管桩可采用新型免蒸压工艺，无需进高压釜蒸养，节约资源，减少污染物的排放。

9. 综合经济效益好。管桩造价低，现场施工周期短，效率高，单位承载力造价低，综合经济效益好。

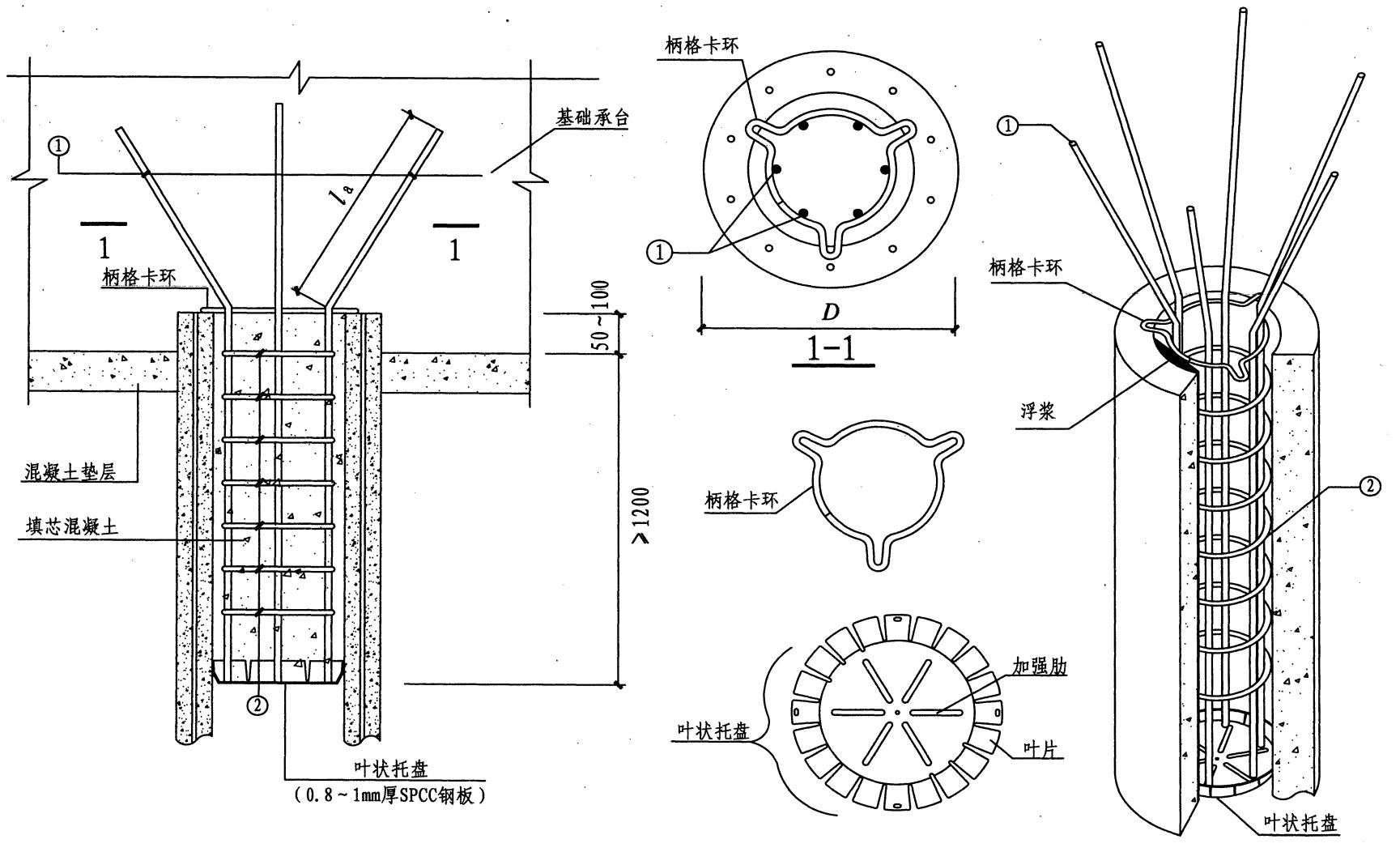
10. 桩尖选用参考：

(1)十字形钢桩尖：本类桩尖主要用于管桩穿越软土层较厚且持力层顶面标高起伏较大或坡度较大的情况。

(2)开口型钢桩尖：本类桩尖主要用于管桩需穿透较坚硬的土层，持力层较坚硬且桩需进入持力层一定的深度的情况。

(3)混凝土锥形桩尖：本类桩尖主要用于摩擦型桩且中间需穿越较厚硬土层或以粉质土、粉砂层为主的持力层情况。

适应性叶柄式桩顶与承台连接笼（叶柄桩承连接笼）相关技术资料



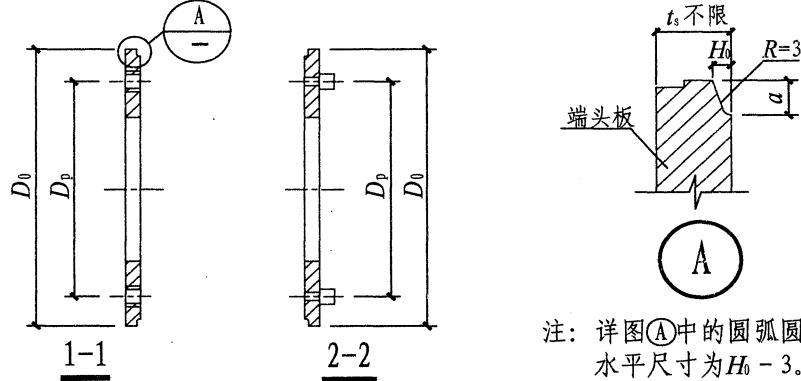
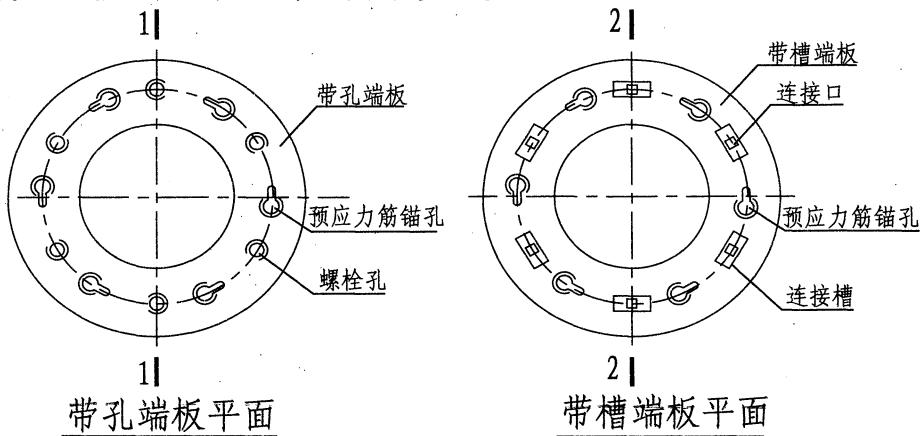
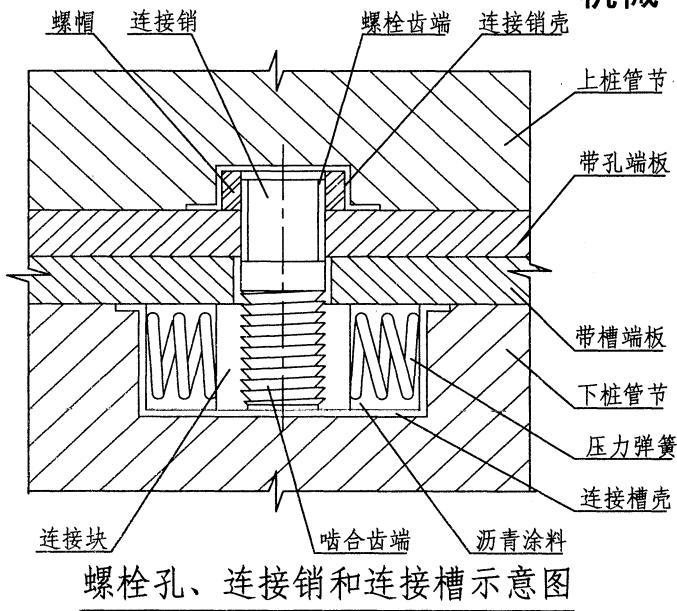
适应性叶柄式桩顶与承台连接笼（叶柄桩承连接笼）相关技术资料

配 筋 表

管桩外径 (mm)	壁厚 (mm)	①	②	柄格 卡环	叶状托盘 厚度(mm)
300	70	4Φ16	Φ6@200	1Φ10	0.8
350	90	4Φ18	Φ6@200	1Φ10	0.8
400	95	4Φ20	Φ6@200	1Φ10	0.8
450	100	4Φ20	Φ6@200	1Φ10	0.8
500	100	6Φ20	Φ8@200	1Φ10	0.8
	125	6Φ20	Φ8@200	1Φ10	0.8
550	110	6Φ20	Φ8@200	1Φ10	0.8
	125	6Φ20	Φ8@200	1Φ10	0.8
600	110	6Φ20	Φ8@200	1Φ10	0.8
	130	6Φ20	Φ8@200	1Φ10	0.8
700	110	6Φ22	Φ8@150	1Φ12	1.0
	130	6Φ22	Φ8@150	1Φ12	1.0
800	110	6Φ22	Φ8@150	1Φ12	1.0
	130	6Φ22	Φ8@150	1Φ12	1.0
1000	130	8Φ22	Φ8@150	1Φ12	1.0

- 注：1. 叶柄桩承连接笼由①号筋、②号筋、卡环与托盘以焊接方式连接，焊接宜采用二氧化碳气体保护焊，焊缝应连续、饱满，焊接层数不宜小于2层。叶柄桩承连接笼可以适用于截桩与不截桩以及桩顶内壁浮浆较多或浮浆较少（浮浆过多另行确定）等不同情况的管桩桩顶与承台连接使用。
2. ①号主钢筋与叶状托盘焊牢，桩顶混凝土填芯前，无需清除桩顶内壁的浮浆，直接插入桩顶使用即可。
3. 卡环与①号筋焊牢，可不与桩顶端板焊接，适用于截桩与不截桩桩顶连接。①号筋可不受数量影响沿圆周均匀布置。
4. 叶状托盘大于管桩内壁，托盘叶片可以适应桩顶内壁浮浆形状并与管桩内壁更加牢固紧贴，加强肋有助于加强叶状托盘的承载力。
5. ①号筋与卡环及托盘焊接（宜采用专业技术工厂加工的方式生产），①号筋锚入承台的长度la按现行规范取值，叶状托盘和柄格卡环尺寸及材料由专业加工的技术厂家确定。①号筋采用HRB400级钢筋，②号筋采用HPB300级钢筋或采用HRB400级钢筋代替。
6. 本相关技术资料是按济南基安地材料科技有限公司（韩国GND株式会社）提供的技术资料编制。

机械（啮合）快速接头相关技术资料



注：1. 管桩用作受拉（抗拔）桩时，宜优先采用机械（啮合）接头连接。
 2. 机械（啮合）接头的安装顺序如下：
 打桩前将连接销安装在上节桩下端，待下节桩施打到离地面0.5m~1m处，将上节桩的连接销插入下节桩的连接槽中，然后连接上下桩。若管桩用作抗拔桩或地质条件为腐蚀性介质时，应采用电焊封闭上下节桩的接缝；地质条件为腐蚀性介质时，连接销和端板面应满涂沥青涂料。

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。

公称直径	壁厚	D_0	D_p	连接口(个)	公称直径	壁厚	D_0	D_p	连接口(个)
300	70	299	230	6、8	600	110	599	506	14、17
350	90	349	260	6、8、10		130			16、20
400	95	399	310	7、10、13	700	110	699	600	12、18、24
450	100	449	360	9、12		130			14、20、26
500	100	499	406	11、13	800	110	799	700	15、22、30
	125			12、15		130			16、24、32
550	110	549	456	12、15	1000	130	999	880	23、32
	125			14、17					