

江苏省工程建设标准设计

先张法预应力离心混凝土空心方桩

苏G/T17—2012

主编单位：南京华东建筑工程设计有限公司

批准部门：江苏省住房和城乡建设厅

组织单位：江苏省工程建设标准站

实施日期：2012年6月1日

先张法预应力离心混凝土空心方桩

批准部门: 江苏省住房和城乡建设厅

主编单位: 南京华东建筑工程设计有限公司

协编单位: 上海中技桩业股份有限公司

江苏中技桩业有限公司

组织单位: 江苏省工程建设标准站

批准文号: 江苏省住房和城乡建设厅 第00号公告

图 集 号: 苏G/T17—2012

实行日期: 2012年6月1日

主编单位负责人:

主编单位技术负责人:

技 术 审 定 人:

技 术 校 核 人:

设 计 负 责 人:

目 录

目 录	1
编制说明	2~8
预应力混凝土空心方桩结构配筋示意图	9
预应力高强混凝土空心方桩(HKFZ)配筋及力学性能表	10
预应力混凝土空心方桩(KFZ)配筋及力学性能表	12
空心方桩结构图	14
空心方桩端板详图	32
空心方桩端板参数表	33
a型 开口型钢桩尖结构图	35
b型 十字型钢桩尖结构图	36

c型 圆锥型钢桩尖结构图	37
d型 圆锥型混凝土闭合桩尖结构图	38
承压空心方桩接桩详图	39
承压桩桩顶与承台或基础连接详图	40
附录A 空心方桩抗弯性能试验方法	42
附录B 空心方桩施工要求	43
附录C 空心方桩验收要求	46
附录D 桩锤选择参考表	49
附录E 静力压桩选择参考表	50

目 录

图集号	苏G/T17—2012
页 次	1

编制说明

1 编制依据

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068—2001
《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001(2006版)
《岩土工程勘察规范》GB 50021—2001(2009版)
《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202—2002
《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223—2002
《钢结构设计规范》GB 50017—2003
《预应力混凝土用钢棒》GB/T 5223.3—2005
《碳素结构钢》GB/T 700—2006
《通用硅酸盐水泥》GB 175—2007
《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046—2008
《低碳钢热轧圆盘条》GB/T 701—2008
《混凝土外加剂》GB 8076—2008
《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010
《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010
《混凝土质量控制标准》GB 50164—2010
《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2011
《建设用砂》GB/T 14684—2011
《建设用卵石、碎石》GB/T 14685—2011
《混凝土用水标准》JGJ 63—2006
《建筑桩基技术规范》JGJ 94—2008
《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19—2010

《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JC/T 540—2006
《预应力离心混凝土空心方桩》JC/T 2029—2010
《预应力混凝土管桩基础技术规程》DGJ32/TJ109—2010

2 主要内容

2.1 本图集适用先张法离心工艺成型的预应力高强混凝土空心方桩、预应力混凝土空心方桩，以下简称空心方桩。
2.2 本图集空心方桩适用抗震设防烈度不大于7度地区的一般工业与民用建筑物的低承台桩基础。当用于抗震设防烈度8度的地区时，仅适用于非液化土、轻微液化土地、结构高度不超过24m的多层建（构）筑物。特殊情况下，具有中等腐蚀性场地，如需采用方桩基础，应进行防腐蚀设计。桩身防腐蚀措施应按《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046的规定执行，且应在设计文件中注明。
2.3 适用于设计年限为50年及以下的桩基础工程。
2.4 本图集空心方桩主要考虑承受竖向受压荷载的受力情况。
2.5 多层和结构高度不大于100米的高层建筑物桩基础；结构高度大于60米的高层建筑宜选用边长不小于500mm的空心方桩。
2.6 素填土、杂填土、淤泥质土、粉土、粘性土、稍密及中密的砂土等场地。
2.7 有抗震设防要求的建筑物，桩的接头位置应避开液化土层。
2.8 本图集空心方桩不宜和不应采用的适用范围参见《预应力混凝土管桩基础技术规程》DGJ32/TJ109的规定。

编制说明

图集号	苏G/T17—2012
页次	2

3 分类、选用及编号

3.1 分类:

3.1.1 空心方桩按混凝土强度等级分为: 预应力高强混凝土空心方桩(本图集记为HKFZ)、预应力混凝土空心方桩(本图集记为KFZ)。

3.1.2 预应力高强混凝土空心方桩混凝土强度等级不得低于C80, 预应力混凝土空心方桩混凝土强度等级不得低于C60。

3.1.3 预应力高强混凝土空心方桩及预应力混凝土空心方桩按桩身抗弯性能、抗裂性能不同可分为: A型、AB型和B型, 其力学性能应符合本图集规定。

3.2 选用:

3.2.1 设计人员应结合工程地质情况, 上部结构特点、荷载大小、施工现场条件及沉桩设备, 经综合分析后选用。

3.2.2 根据空心方桩的性能要求, 按照其各项力学性能指标进行选用。各类桩的配筋及力学性能详见本图集第10~31页, 沉桩设备的选用见本图集第49、50页。

3.2.3 各桩间的中心距按《建筑桩基技术规范》JGJ 94相关规定执行。

3.2.4 空心方桩用做摩擦桩或端承摩擦桩且穿越的坚硬土层较薄时, 宜选用A、AB型桩, 其长径比不宜大于80; 当用做端承桩或摩擦型端承桩且需穿越一定厚度较硬土层时, 宜选用AB、B型桩, 其长径比不宜大于60。

表3.2.4 空心方桩用于长径比计算等刚度换算直径表

空心方桩边长(mm)	300	350	400	450	500	550	600	800	1000
换算直径取值(mm)	340	400	450	510	570	620	680	910	1100

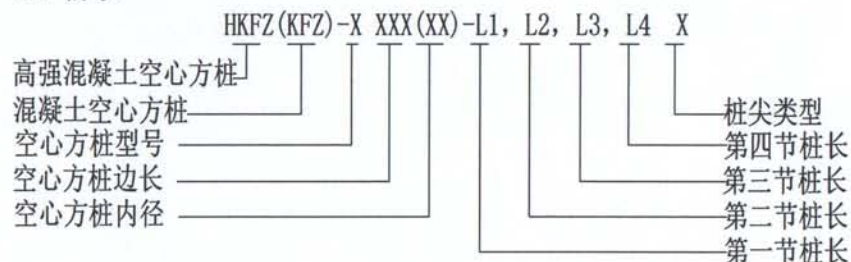
3.2.5 桩接头数量不应超过3个, 当下节桩端即将进入或已经进入硬塑性粘土、中密砂土或碎石土等较难进入的土层时不宜接桩。桩端嵌入遇水易软化的强风化岩、全风化岩和非饱和土的空心方桩, 沉桩后, 应对桩端以上约2m范围内采取有效的防渗措施, 可采用微膨胀混凝土填芯。

3.2.6 本图集提供了四种桩尖类型, 具体参数及使用范围见本图集第35~38

页。设计可视工程具体情况采用无桩尖施工或选用其它类型的桩尖。

- a——开口型钢桩尖 b——十字型钢桩尖
c——圆锥型钢桩尖 d——圆锥型混凝土闭合桩尖

3.3 编号:



例如: 混凝土空心方桩边长为450mm, C60混凝土, 内径为250mm, 上、中1、中2、下段分别为12m, 12m, 12m, 12m, A型桩, 桩尖类型为a。

应记为: KFZ-A 450 (250) -12, 12, 12, 12 a

4 原材料及构造要求

4.1 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《通用硅酸盐水泥》GB 175的有关规定。

4.2 骨料:

4.2.1 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, 其质量应符合《建设用砂》GB/T 14684的规定, 且砂的含泥量不大于1%, 不得有泥块, 氯离子含量不得大于0.01%, 硫化物及硫酸盐含量不得大于0.5%。

4.2.2 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/T 14685的规定,

编制说明

图集号	苏G/T17—2012
页次	3

且石的含泥量不大于0.5%，不得有泥块，硫化物及硫酸盐含量不得大于0.5%，针片状颗粒含量不得大于5%。

4.2.3 对于有抗冻、抗渗、抗腐蚀或其他特殊要求的空心方桩，其所使用的骨料应符合相关标准的规定。

4.3 混凝土拌合用水的质量应符合《混凝土用水标准》JGJ 63的规定。

4.4 外加剂质量应符合《混凝土外加剂》GB 8076的规定，严禁使用氯盐类外加剂，宜采用高效减水剂。

4.5 制作空心方桩的混凝土质量等级应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164的规定；HKFZ桩混凝土强度等级为C80，KFZ桩混凝土强度等级为C60，其强度指标及弹性模量按表4.5采用。

表4.5 混凝土强度指标及弹性模量 (N/mm ²)					
混凝土强度等级	轴心抗压强度标准值 f_{ck}	轴心抗压强度设计值 f_c	轴心抗拉强度标准值 f_{tk}	轴心抗拉强度设计值 f_t	混凝土弹性模量 E_c
C60	38.5	27.5	2.85	2.04	3.60×10^4
C80	50.2	35.9	3.11	2.22	3.80×10^4

4.6 钢材：

4.6.1 预应力钢筋宜采用预应力混凝土低松弛螺旋槽钢棒（代号PCB-1420-35-L-HG），其质量应符合《预应力混凝土用钢棒》GB/T 5223.3的规定，钢棒的力学性能、几何特性及理论质量应分别符合表4.6.1-1、表4.6.1-2的要求。

表4.6.1-1 预应力混凝土低松弛螺旋槽钢棒的力学性能						
符号	极限强度标准值 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_{py}' (N/mm ²)	延伸率 (%)	弹性模量 E_s ($\times 10^5$ N/mm ²)	1000h松弛值 (%)
	1420	1005	400	≥7	2.0	≤2

表4.6.1-1 非预应力钢筋的力学性能

钢筋种类	符号	屈服强度标准值 f_{yk} (N/mm ²)	抗拉强度设计值 f_y (N/mm ²)	抗压强度设计值 f_y' (N/mm ²)	延伸率 (%)	弹性模量 E_s ($\times 10^5$ N/mm ²)
HPB300		300	270	270	2.5	2.1
HRB335		335	300	300		2.0
HRB400		400	360	360		2.0
冷拔低碳钢丝		550	320	320		2.05

表4.6.1-2 预应力混凝土用钢棒的几何特性及理论重量

公称直径 (mm)	基本直径 (mm)	公称截面积 (mm ²)	理论重量 (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

4.6.2 预应力钢筋的张拉采用应力、应变双向控制法，但以应力控制为主。控制应力 $\sigma_{con} = 0.7 f_{ptk}$ ，其中 f_{ptk} 为钢筋的抗拉强度标准值。钢筋的张拉应力及每根钢筋的张拉力详见表4.6.2。

表4.6.2 预应力钢筋的张拉控制应力及每根钢筋的张拉力值

钢筋直径 (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 (kN)	39.76	63.62	89.46	124.25

4.6.3 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，其质量应分别符合《低碳钢热轧圆盘条》GB/T 701、《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JC/T 540的相关规定。

编制说明

图集号	苏G/T17—2012
页次	4

4.6.4 端板、桩尖的材质性能符合《碳素结构钢》GB/T 700中Q235B的规定。
4.6.5 焊接可采用气体保护电弧焊、氩弧焊等形式。桩制作过程中的焊缝质量不应低于二级，沉桩过程中的现场焊缝质量除注明外，不低于二级。

4.7 构造要求:

4.7.1 空心方桩预应力主筋保护层厚度不得小于40mm;用于特殊要求环境下的方桩,保护层厚度应符合相关标准或规程的要求。

4.7.2 本图集空心方桩宜设桩端锚固筋。单节桩时,可不设桩端锚固筋。

4.7.3 钢筋配置及间距应符合下列要求:

1 空心方桩的预应力钢筋最小配筋率不得低于0.5%。

2 空心方桩的螺旋箍筋间距为75mm,每节两端各不小于2000mm长度范围内箍筋加密间距为45mm。

箍筋直径: 空心方桩边长 300~450mm不应小于5mm;

空心方桩边长 500~600mm不应小于6mm;

空心方桩边长 800mm不应小于7mm;

空心方桩边长 1000mm不应小于8mm。

3 骨架成型后,预应力钢筋间距允许偏差为±5mm,螺旋筋螺距允许偏差加密区为±5mm,非加密区为±5mm。

4.7.4 空心方桩采用端板焊接连接,接头焊缝处抗弯、抗剪、抗拉性能均不得低于桩身。

5 计算要点

5.1 预应力混凝土空心方桩应根据承载力和变形控制要求进行下列计算和验算。

5.1.1 混凝土有效预压应力的计算

本图集方桩的预应力损失按《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定计算。主要考虑以下三个方面的预应力损失。当计算求得的预应力总损失值少于100MPa时,取100MPa。

1 张拉端锚具变形和钢筋内缩引起的预应力损失值 σ_{l1} (N/mm²)

$$\sigma_{l1} = \frac{a}{L} E_s \quad (5.1.1-1)$$

式中 a ——张拉端锚具变形和钢筋内缩值(mm);

L ——单节方桩长度(mm);

E_s ——预应力钢筋的弹性模量(N/mm²),本图集所采用的钢筋取 2×10^5 (N/mm²)。

2 预应力钢筋(低松弛螺旋槽钢棒)的应力松弛引起的预应力损失 σ_{l4} (N/mm²)

$$\sigma_{l4} = 0.125 \left(\frac{\sigma_{con}}{f_{ptk}} - 0.5 \right) \rho_{con} \quad (5.1.1-2)$$

式中 σ_{con} ——预应力钢筋的张拉控制应力(N/mm²),取 $\sigma_{con} = 0.7 f_{ptk}$;

f_{ptk} ——预应力钢筋极限强度标准值(N/mm²)。

3 混凝土收缩和徐变引起的预应力损失 σ_{l5} (N/mm²)

$$\sigma_{l5} = \frac{60 + 340 \sigma_{pd} / f_{cu}}{1 + 15 \rho} \quad (5.1.1-3)$$

式中 σ_{pd} ——预应力筋合力点处的混凝土法向压应力(N/mm²);

f_{cu} ——施加预应力时的混凝土立方体抗压强度(N/mm²);

ρ ——方桩横截面面积配筋率, $\rho = A_p / A_0$,其中 A_p 按预应力钢筋总截面面积的一半计算。

A_p ——预应力钢筋总截面面积(mm²);

A_0 ——桩身换算横截面面积(mm²);

编制说明

图集号 苏G/T17—2012

页次 5

4 预应力钢棒的有效预压应力 σ_{pe} (N/mm^2)

$$\sigma_{pe} = \sigma_{con} - \sigma_{l1} - \sigma_{l4} - \sigma_{l5} \quad (5.1.1-4)$$

5 空心方桩混凝土的有效预压应力 σ_{pc} (N/mm^2)

$$\sigma_{pc} = \frac{\sigma_{pe} \cdot A_p}{A_0} \quad (5.1.1-5)$$

5.1.2 桩身抗裂弯矩计算:

$$M_{cr} = (\sigma_{pc} + \gamma f_{tk}) W_0 \quad (5.1.2)$$

式中 γ ——考虑工艺影响和混凝土构件的截面抵抗矩塑性影响系数;

W_0 ——预应力混凝土空心方桩受拉边缘弹性抵抗矩换算值 (mm^3).

5.1.3 桩身正截面抗弯弯矩计算:

空心方桩的正截面抗弯弯矩计算将内圆孔换算成等截面面积、等惯性矩的方孔后,整体按对应的工字型截面计算。

1 满足下列条件时

$$\sum \sigma_{pi} \cdot A_{pi} \leq a_1 f_c B h_f' \quad (5.1.3-1)$$

$$M = [\sum \sigma_{pi} \cdot A_{pi} \cdot (h_i - \frac{x}{2})] / 10^6 \quad (5.1.3-2)$$

混凝土受压区高度应按下列公式确定:

$$a_1 f_c B x = \sum \sigma_{pi} \cdot A_{pi} \quad (5.1.3-3)$$

2 满足下列条件时

$$\sum \sigma_{pi} \cdot A_{pi} > a_1 f_c B h_f' \quad (5.1.3-4)$$

$$M = [\sum \sigma_{pi} \cdot A_{pi} \cdot (h_i - \frac{x_t}{2})] / 10^6 \quad (5.1.3-5)$$

$$x_t = \frac{\frac{1}{2}(B-b)h_f'^2 + \frac{1}{2}bx^2}{(B-b)h_f' + bx} \quad (5.1.3-6)$$

混凝土受压区高度应按下列公式确定:

$$a_1 f_c [bx + (B-b)h_f'] = \sum \sigma_{pi} \cdot A_{pi} \quad (5.1.3-7)$$

按上述公式计算时混凝土受压区高度尚应符合下列条件:

$$x \leq \xi_b h_0 \quad (5.1.3-8)$$

$$x \geq 2a' \quad (5.1.3-9)$$

当 $x < 2a'$ 时,正截面抗弯弯矩应按下列公式计算:

$$M = [f_{py} \sum A_{pi} \cdot (h_i - a')] / 10^6 \quad (5.1.3-10)$$

式中 M ——桩的正截面抗弯弯矩 ($\text{kN} \cdot \text{m}$);

a_1 ——系数,按《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 第6.2.6条规定计算,C80取0.94,C60取0.98;

f_{py} ——预应力钢筋的抗拉强度设计值 (MPa),取1005MPa;

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值 (MPa);

σ_{pi} ——第*i*排预应力钢筋的计算应力值 (MPa);

A_{pi} ——第*i*排预应力钢筋的截面积 (mm^2);

h_0 ——截面有效高度:受拉区各层钢筋合力点至截面受压边缘的距离 (mm);

h_i ——第*i*排预应力钢筋距离混凝土受压区外边缘的距离 (mm);

x ——等效矩形应力图形的混凝土受压区高度 (mm);

x_t ——混凝土受压区高度超过翼缘高度后,形成的T形受压区面积形心距离混凝土受压区外边缘的距离 (mm);

ξ_b ——相对界限受压区高度;

a' ——受压区纵向钢筋合力点至截面受压边缘的距离 (mm);

B ——空心方桩的外边长 (mm);

b ——I型截面的腹板宽度 (mm);

h_f' ——I型截面受压区的翼缘高度 (mm).

5.1.4 桩身极限弯矩检验值计算:

$$M_u = 1.35 M \quad (5.1.4)$$

编制说明

图集号 苏G/T17—2012

页次 6

5.1.5 桩身结构竖向抗压承载力:

1 不考虑方桩压屈影响时, 桩身结构竖向抗压承载力设计值按下式计算:

$$R_p = \psi_c f_c A / 1000 \quad (5.1.5-1)$$

式中 R_p ——桩身竖向抗压承载力设计值(kN);

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值(MPa);

ψ_c ——成桩工艺系数(0.55~0.65), 本图集取0.60, 可结合地区经验和《建筑桩基技术规范》JGJ94的有关规定进行复算后综合确定;

A ——方桩横截面面积(mm²)。

2 当桩身穿越液化土、淤泥、淤泥质土或不排水抗剪强度小于10kPa的软弱土层的方桩基础, 应考虑方桩压屈影响, 考虑方桩压屈影响时, 桩身结构竖向抗压承载力设计值按下式计算:

$$R_p = \phi \psi_c f_c A / 1000 \quad (5.1.5-2)$$

式中 ϕ ——方桩受压稳定系数, 按《建筑桩基技术规范》JGJ 94的规定执行。

3 桩身结构混凝土强度对应的竖向承载力特征值 $a = R_p / 1.35$ 。

5.1.6 桩身结构抗剪承载力:

$$V_0 = 0.7 f_t b h_0 + 1.0 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \sin \theta + 0.05 \gamma_{pc} A_0 \quad (5.1.6)$$

式中 b ——空心方桩截面换算成等面积、等惯性矩的I形截面的腹板宽度(mm);

h_0 ——截面有效高度(mm);

f_{yv} ——箍筋强度设计值(MPa);

A_{sv} ——配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积(mm²);

s ——沿空心方桩长度方向的箍筋间距(mm);

θ ——箍筋与纵向轴线的夹角(°)。

5.1.7 桩身极限剪力计算:

$$V_u = 1.40 V_0 \quad (5.1.7)$$

5.1.8 空心方桩单位长度质量计算:

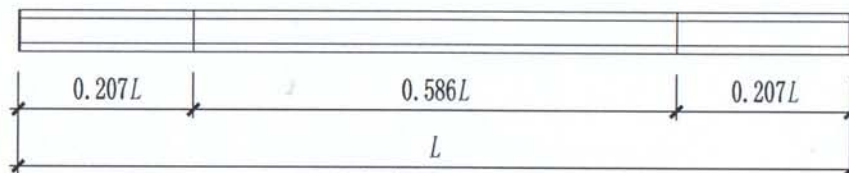
$$m = \rho_c A_c \quad (5.1.8)$$

式中 ρ_c ——混凝土密度, 取 $\rho_c = 2500 \text{ kg/m}^3$ 。

5.1.9 空心方桩吊装验算:

空心方桩运输和起吊的动力系数为1.5。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 $M_{\max} \leq M_{cr}$ 。

1 两支点法, 即两吊点距离两桩端位置为0.207L (L为桩节长度), 吊点位置如下图所示。



两支点法吊点位置示意图

$$M_{\max} = (0.0215 q L^2) \times 1.5 \quad (5.1.9-1)$$

2 两头钩吊法, 即在空心方桩两端进行钩吊。

$$M_{\max} = (0.125 q L^2) \times 1.5 \quad (5.1.9-2)$$

式中 $M_{\max}$ ——最大吊装弯矩(kN·m);

q ——空心方桩理论重量(kN/m);

L ——桩节长度(m)。

6 其他

6.1 本图集尺寸均以毫米(mm)为单位。

6.2 本图集未说明处, 均应按国家和江苏省现行标准执行。

6.3 本图集索引方法:

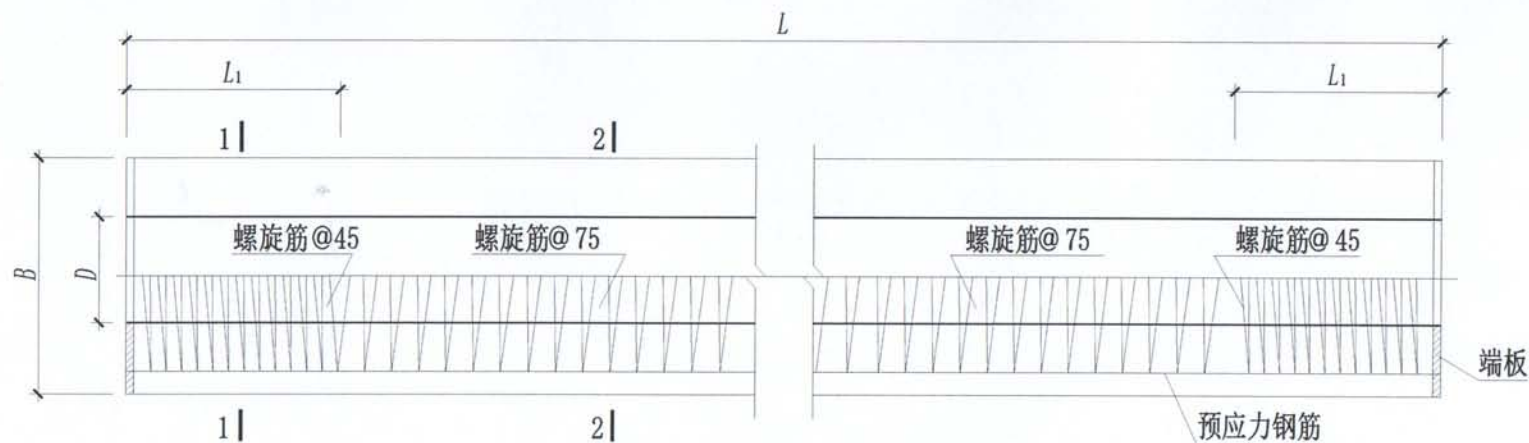
选用部分详图 苏G/T17—2012— 详图编号
详图所在页次

选用整页详图 苏G/T17—2012— 详图所在页次

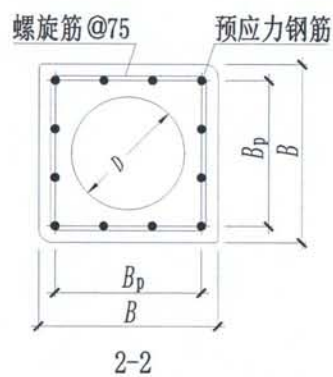
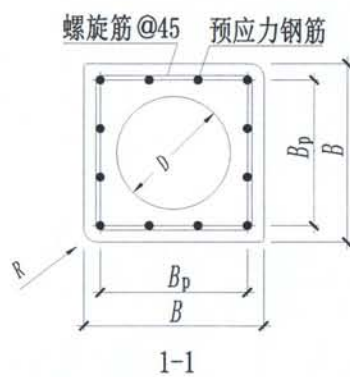
在本图集修编过程中,建华管桩等企业提出了宝贵的意见和建议,编制组在此表示感谢。

编制说明

图集号	苏G/T17—2012
页次	8



预应力混凝土空心方桩结构配筋示意图



- 注：1 预应力钢筋及螺旋箍筋的规格、数量详见本图集第10~13页；
 2 端板详见本图集第32~34页；
 3 剖面尺寸详见相关页面；
 4 所有空心方桩剖面图中的圆弧倒角半径均为R(0~35mm)如图示。

预应力高强混凝土空心方桩(HKFZ)的配筋及力学性能表

边长 B (mm)	内径 D (mm)	单节 长度 (m)	混凝土 强度等级	型号	预应力钢筋 数量及直径	螺旋筋 规格	混凝土有效预 压应力 σ_{pc} (MPa)	抗裂弯矩 M_{cr} (kN·m)	极限弯矩 检验值 M_u (kN·m)	抗弯 承载力 设计值 M (kN·m)	桩身竖向 抗压承载 力设计值 R_p (kN)	桩身结构 受拉承载 力设计值 N (kN)	桩身结构 受剪承载 力设计值 Q_p (kN)	两端钩吊 单节桩 最大桩长 (m)	理论质量 (kg/m)	配筋 页次
300*	140	5~13	C80	A	12 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	5.26	43	69	51	1607	403	131	≤ 11	190	14
				AB	12 $\angle$ 9.0		8.07	56	110	81		544	142	≤ 13		
300*	110	5~12	C80	A	12 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	4.90	42	69	51	1734	404	142	≤ 11	205	15
				AB	12 $\angle$ 9.0		7.54	55	110	81		544	153	≤ 12		
350	190	5~15	C80	A	12 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	4.23	58	85	63	2028	407	155	≤ 12	240	16
				AB	12 $\angle$ 9.0		6.54	76	136	101		544	166	≤ 13		
				B	12 $\angle$ 10.7		8.88	93	191	142		634	177	≤ 15		
350	160	5~14	C80	A	4 $\angle$ 9.0+8 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	3.90	58	85	63	2206	408	168	≤ 11	261	17
				AB	12 $\angle$ 9.0		6.06	74	136	101		544	179	≤ 12		
				B	12 $\angle$ 10.7		8.24	91	191	142		634	191	≤ 14		
400	240	5~15	C80	A	4 $\angle$ 9.0+8 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	3.50	77	101	75	2472	409	180	≤ 12	293	18
				AB	12 $\angle$ 9.0		5.45	98	162	120		544	192	≤ 14		
				B	12 $\angle$ 10.7		7.44	120	228	169		634	203	≤ 15		
400	200	5~14	C80	A	4 $\angle$ 7.1+8 $\angle$ 9.0	$\angle$ 5	3.14	77	101	75	2770	411	201	≤ 11	328	19
				AB	12 $\angle$ 9.0		4.90	96	162	120		544	212	≤ 13		
				B	12 $\angle$ 10.7		6.72	117	228	169		634	224	≤ 14		
450	250	5~16	C80	A	12 $\angle$ 9.0	$\angle$ 5	4.16	123	186	138	3305	544	239	≤ 13	391	21
				AB	12 $\angle$ 10.7		5.71	147	262	194		634	251	≤ 14		
				B	12 $\angle$ 12.6		7.70	179	363	269		846	267	≤ 16		
500	310	5~16	C80	A	4 $\angle$ 10.7+8 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	3.68	153	212	157	3759	544	296	≤ 14	445	23
				AB	12 $\angle$ 10.7		5.07	182	298	221		634	308	≤ 15		
				B	12 $\angle$ 12.6		5.86	220	414	307		846	324	≤ 16		

注:表中带“*”的桩型用于结构高度不大于24米的丙类建筑物桩基础。

预应力高强混凝土空心方桩
(HKFZ)的配筋及力学性能表

图集号
页次

苏G/T17—2012
10

预应力高强混凝土空心方桩(HKFZ)的配筋及力学性能表

边长B (mm)	内径D (mm)	单节 长度 L(m)	混凝土 强度等级	型号	预应力钢筋 数量及直径	螺旋筋 规格	混凝土有效预 压应力 σ_{pc} (MPa)	抗裂弯矩 M_{cr} (kN·m)	极限弯矩 检验值 M_u (kN·m)	抗弯 承载力 设计值 M (kN·m)	桩身竖向 抗压承载 力设计值 R_p (kN)	桩身结构 受拉承载 力设计值 N (kN)	桩身结构 受剪承载 力设计值 Q_p (kN)	两端钩吊 单节桩 最大桩长 (m)	理论质量 (kg/m)	配筋 页次
500	280	5~16	C80	A	4 $\angle$ 9.0+8 $\angle$ 10.7	$\angle$ 6	3.42	153	212	157	4059	544	315	≤ 13	481	24
				AB	12 $\angle$ 10.7		4.72	181	298	221		634	327	≤ 14		
				B	12 $\angle$ 12.6		6.40	217	414	307		846	343	≤ 16		
550	350	5~18	C80	A	16 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.12	213	317	235	4443	725	346	≤ 15	526	26
				AB	16 $\angle$ 10.7		5.67	255	446	331		845	362	≤ 16		
				B	16 $\angle$ 12.6		7.65	310	620	459		1128	382	≤ 18		
550	310	5~17	C80	A	4 $\angle$ 10.7+12 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	3.76	212	317	235	4890	725	375	≤ 14	579	27
				AB	16 $\angle$ 10.7		5.19	252	446	331		845	391	≤ 15		
				B	16 $\angle$ 12.6		7.01	305	620	459		1128	411	≤ 17		
600	400	5~19	C80	A	20 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.51	284	440	326	5048	906	390	≤ 16	598	28
				AB	20 $\angle$ 10.7		6.19	342	619	459		1057	410	≤ 18		
				B	20 $\angle$ 12.6		8.33	418	842	624		1410	435	≤ 20		
600	360	5~18	C80	A	20 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.12	283	440	326	5562	906	422	≤ 15	659	29
				AB	20 $\angle$ 10.7		5.66	339	619	459		1057	442	≤ 17		
				B	20 $\angle$ 12.6		7.64	412	842	624		1410	467	≤ 18		
800	560	5~22	C80	A	32 $\angle$ 9.0	$\angle$ 7	4.31	631	982	728	8480	1450	674	≤ 18	1004	30
				AB	32 $\angle$ 10.7		5.92	760	1381	1023		1691	706	≤ 20		
				B	32 $\angle$ 12.6		7.97	928	1839	1363		2447	746	≤ 22		
1000	760	5~25	C80	A	44 $\angle$ 9.0	$\angle$ 8	4.27	1128	1733	1283	11768	1994	986	≤ 21	1394	31
				AB	44 $\angle$ 10.7		5.87	1361	2418	1791		2325	1030	≤ 23		
				B	44 $\angle$ 12.6		7.91	1665	3237	2397		3365	1085	≤ 25		

预应力高强混凝土空心方桩
(HKFZ)的配筋及力学性能表

图集号
页次

苏G/T17—2012
11

预应力混凝土空心方桩(KFZ)的配筋及力学性能表

边长B (mm)	内径D (mm)	单节 长度 L(m)	混凝土 强度等级	型号	预应力钢筋 数量及直径	螺旋筋 规格	混凝土有效预 压应力 σ_{pc} (MPa)	抗裂弯矩 M_{cr} (kN·m)	极限弯矩 检验值 M_u (kN·m)	抗弯 承载力 设计值 M(kN·m)	桩身竖向 抗压承载 力设计值 R_p (kN)	桩身结构 受拉承载 力设计值 N(kN)	桩身结构 受剪承载 力设计值 Q_p (kN)	两端钩吊 单节桩 最大桩长 (m)	理论质量 (kg/m)	配筋 页次
300*	140	5~12	C60	A	12 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	5.25	41	69	51	1231	403	126	≤ 11	190	14
				AB	12 $\angle$ 9.0		8.05	55	110	81		544	136	≤ 12		
300*	110	5~12	C60	A	12 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	4.89	40	69	51	1328	404	136	≤ 10	205	15
				AB	12 $\angle$ 9.0		7.52	53	110	81		544	146	≤ 12		
350	190	5~14	C60	A	12 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	4.22	56	85	63	1553	407	149	≤ 11	240	16
				AB	12 $\angle$ 9.0		6.53	73	136	101		544	159	≤ 13		
				B	12 $\angle$ 10.7		8.85	91	190	140		634	168	≤ 14		
350	160	5~14	C60	A	4 $\angle$ 9.0+8 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	3.90	55	85	63	1689	408	161	≤ 11	261	17
				AB	12 $\angle$ 9.0		6.04	72	136	101		544	172	≤ 12		
				B	12 $\angle$ 10.7		8.22	89	189	140		634	183	≤ 14		
400	240	5~15	C60	A	4 $\angle$ 9.0+8 $\angle$ 7.1	$\angle$ 5	3.50	74	101	75	1894	409	172	≤ 12	293	18
				AB	12 $\angle$ 9.0		5.44	95	162	120		544	183	≤ 13		
				B	12 $\angle$ 10.7		7.43	117	228	169		634	195	≤ 15		
400	200	5~14	C60	A	4 $\angle$ 7.1+8 $\angle$ 9.0	$\angle$ 5	3.14	73	101	75	2122	411	191	≤ 11	328	19
				AB	12 $\angle$ 9.0		4.90	93	162	120		544	202	≤ 12		
				B	12 $\angle$ 10.7		6.70	113	228	169		634	214	≤ 14		
450	290	5~14	C60	A	12 $\angle$ 9.0	$\angle$ 5	4.63	119	188	139	2251	544	208	≤ 14	348	20
450	250	5~16	C60	A	12 $\angle$ 9.0	$\angle$ 5	4.15	117	186	138	2531	544	228	≤ 13	391	21
				AB	12 $\angle$ 10.7		5.70	142	262	194		634	240	≤ 14		
				B	12 $\angle$ 12.6		7.69	174	357	265		846	255	≤ 16		

注:表中带“*”的桩型用于结构高度不大于24米的丙类建筑物桩基础。

预应力混凝土空心方桩
(KFZ)的配筋及力学性能表

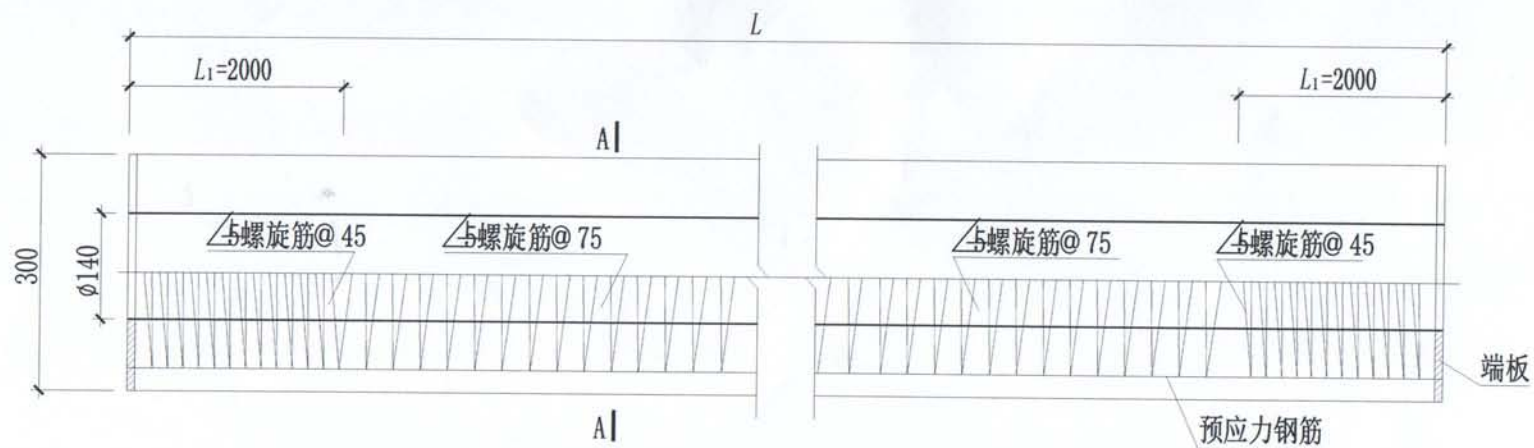
图集号
页次

苏G/T17—2012
12

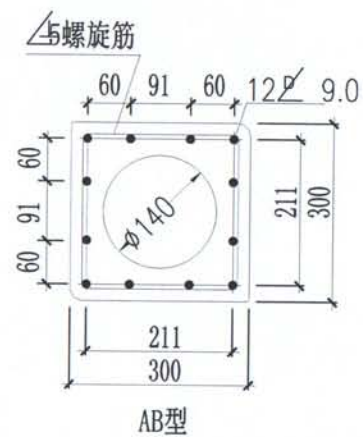
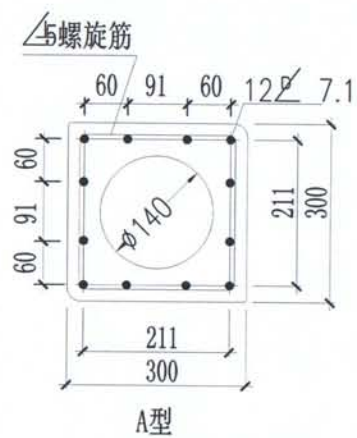
预应力混凝土空心方桩 (KFZ) 的配筋及力学性能表

边长B (mm)	内径D (mm)	单节 长度 L(m)	混凝土 强度等级	型号	预应力钢筋 数量及直径	螺旋筋 规格	混凝土有效预 压应力 σ_{pc} (MPa)	抗裂弯矩 M_{cr} (kN·m)	极限弯矩 检验值 M_u (kN·m)	抗弯 承载力 设计值 M (kN·m)	桩身竖向 抗压承载 力设计值 R_p (kN)	桩身结构 受拉承载 力设计值 N (kN)	桩身结构 受剪承载 力设计值 Q_p (kN)	两端钩吊 单节桩 最大桩长 (m)	理论质量 (kg/m)	配筋 页次
500*	340	5~14	C60	A	4 $\angle$ 10.7+8 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.01	147	212	157	2627	544	265	≤ 14	406	22
500	310	5~16	C60	A	4 $\angle$ 10.7+8 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	3.67	147	212	157	2880	544	283	≤ 13	445	23
				AB	12 $\angle$ 10.7		5.06	175	298	221		634	295	≤ 15		
				B	12 $\angle$ 12.6		6.84	213	414	307		846	311	≤ 16		
500	280	5~15	C60	A	4 $\angle$ 9.0+8 $\angle$ 10.7	$\angle$ 6	3.41	146	212	157	3109	544	301	≤ 13	481	24
				AB	12 $\angle$ 10.7		4.71	174	298	221		634	313	≤ 14		
				B	12 $\angle$ 12.6		6.38	210	414	307		846	329	≤ 15		
550	380	5~18	C60	A	12 $\angle$ 12.6	$\angle$ 6	8.24	303	448	332	3120	972	347	≤ 18	482	25
550	350	5~18	C60	A	16 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.12	204	317	235	3404	725	331	≤ 15	526	26
				AB	16 $\angle$ 10.7		5.66	246	446	331		845	347	≤ 16		
				B	16 $\angle$ 12.6		7.63	301	596	442		1128	367	≤ 18		
600	400	5~16	C60	A	20 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.50	273	440	326	3867	906	374	≤ 16	598	28
600	360	5~18	C60	A	20 $\angle$ 9.0	$\angle$ 6	4.11	271	440	326	4261	906	403	≤ 15	659	29
				AB	20 $\angle$ 10.7		5.65	327	619	459		1057	423	≤ 16		
				B	20 $\angle$ 12.6		7.62	400	804	595		1410	448	≤ 18		

注:表中带“*”的桩型仅用于结构高度小于60米的建筑物桩基础。



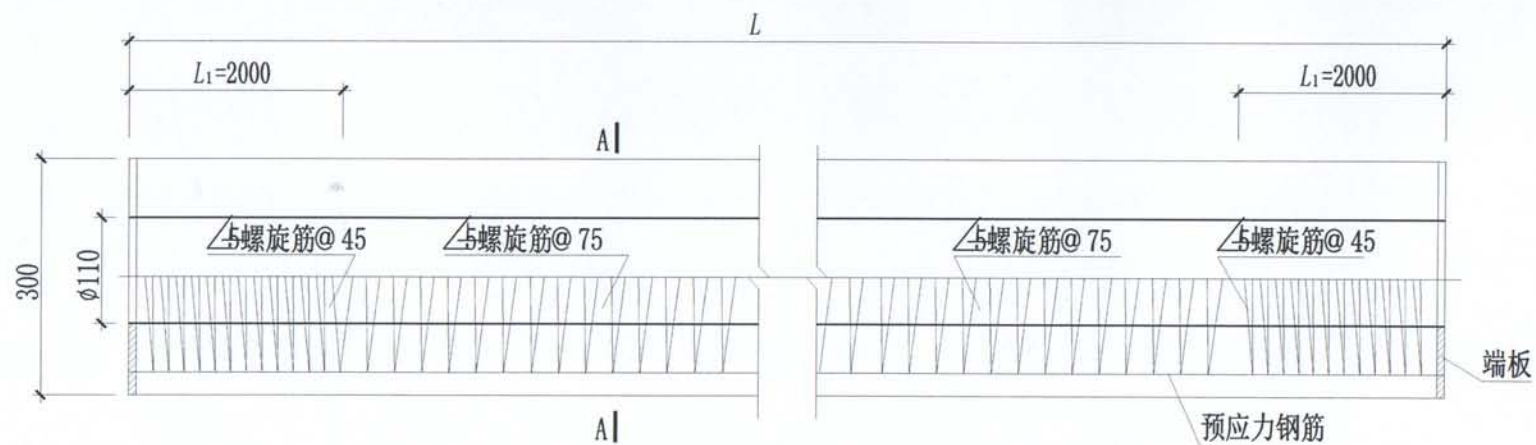
边长300(140)空心方桩结构图



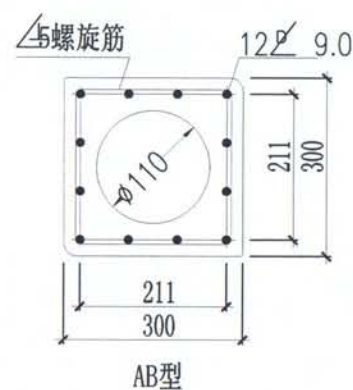
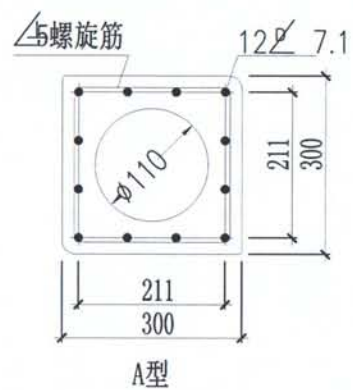
A-A

注:端板详见本图集第32~34页。

边长300(140)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	14



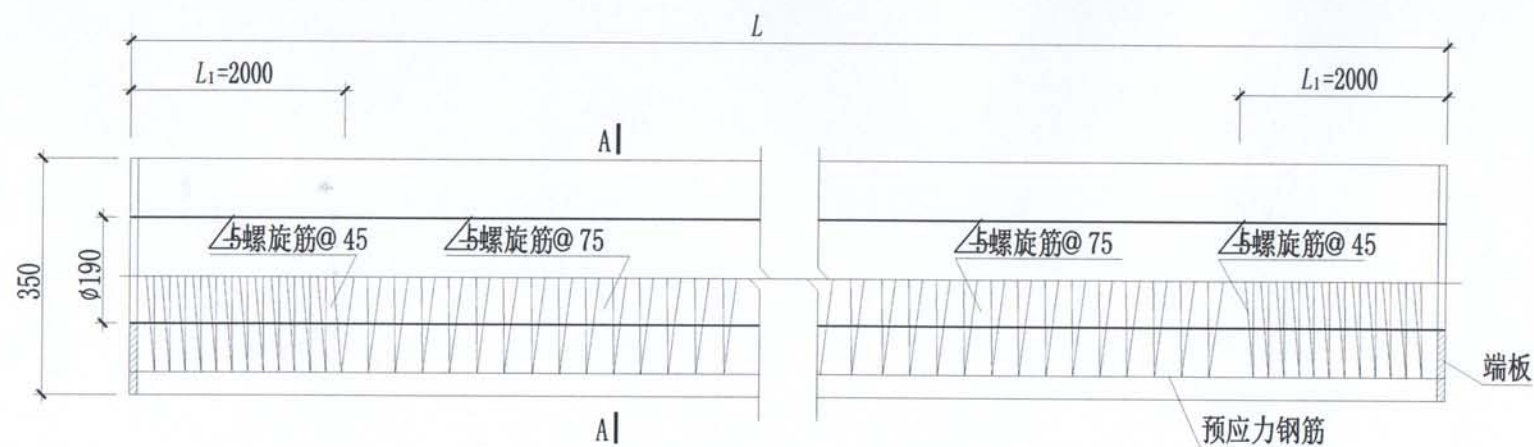
边长300(110)空心方桩结构图



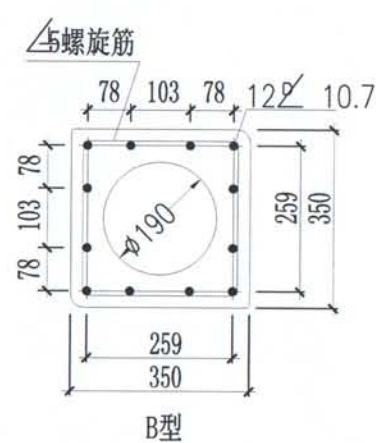
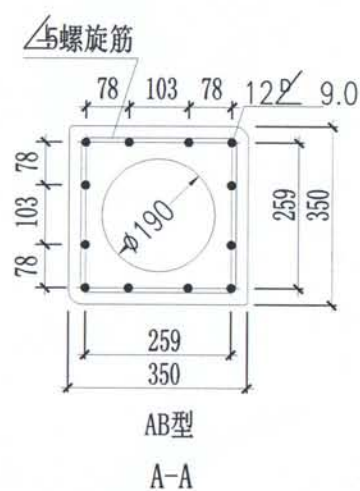
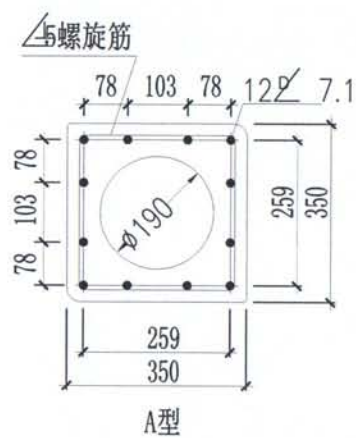
A-A

注:端板详见本图集第32~34页。

边长300(110)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	15

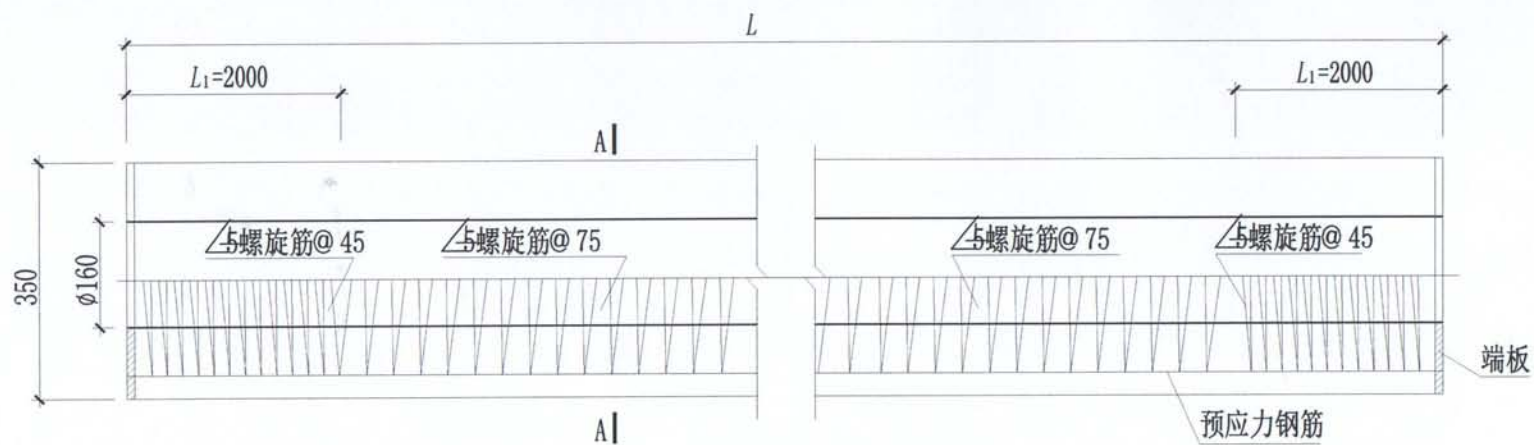


边长350(190)空心方桩结构图

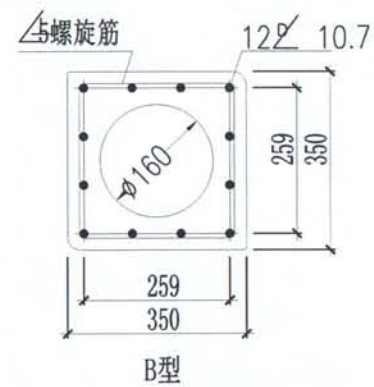
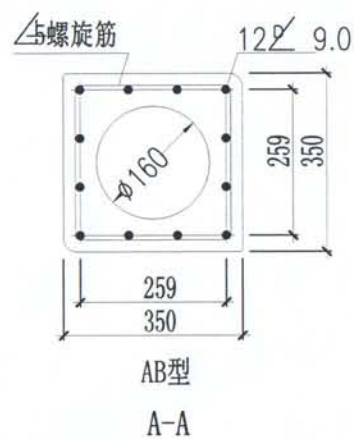
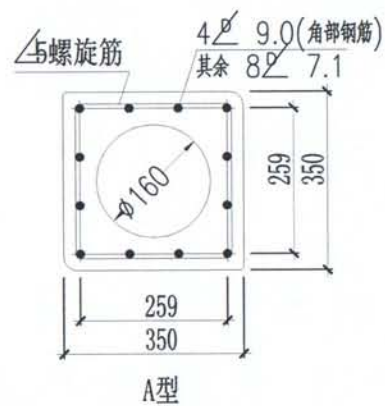


注:端板详见本图集第32~34页。

边长350(190)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	16



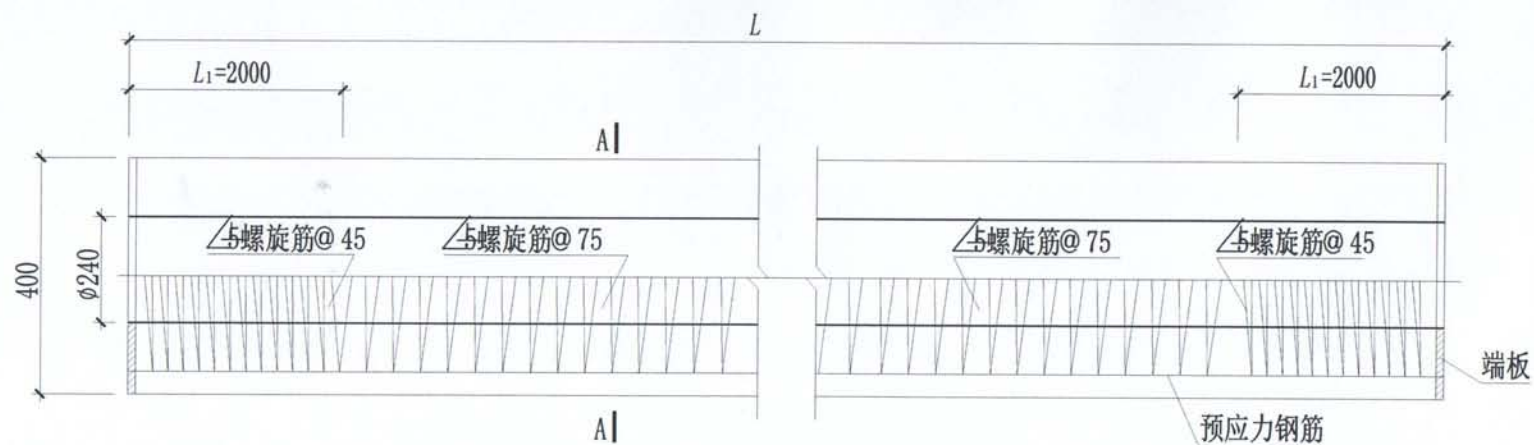
边长350(160)空心方桩结构图



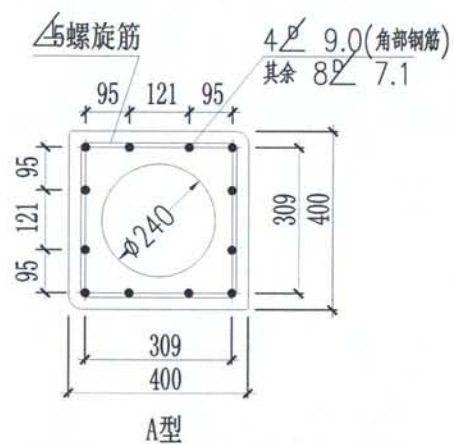
注: 1 端板详见本图集第32~34页。

2 A型单节桩总张拉控制力为477KN。

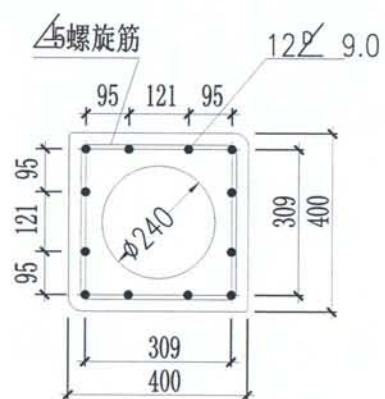
边长350(160)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	17



边长400(240)空心方桩结构图

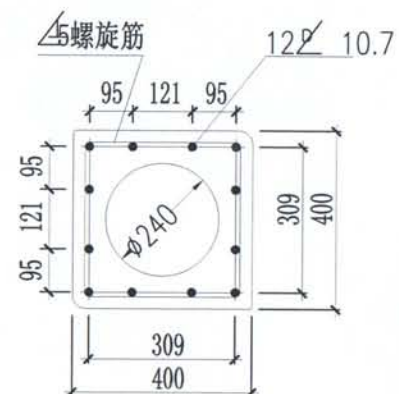


A型



AB型

A-A

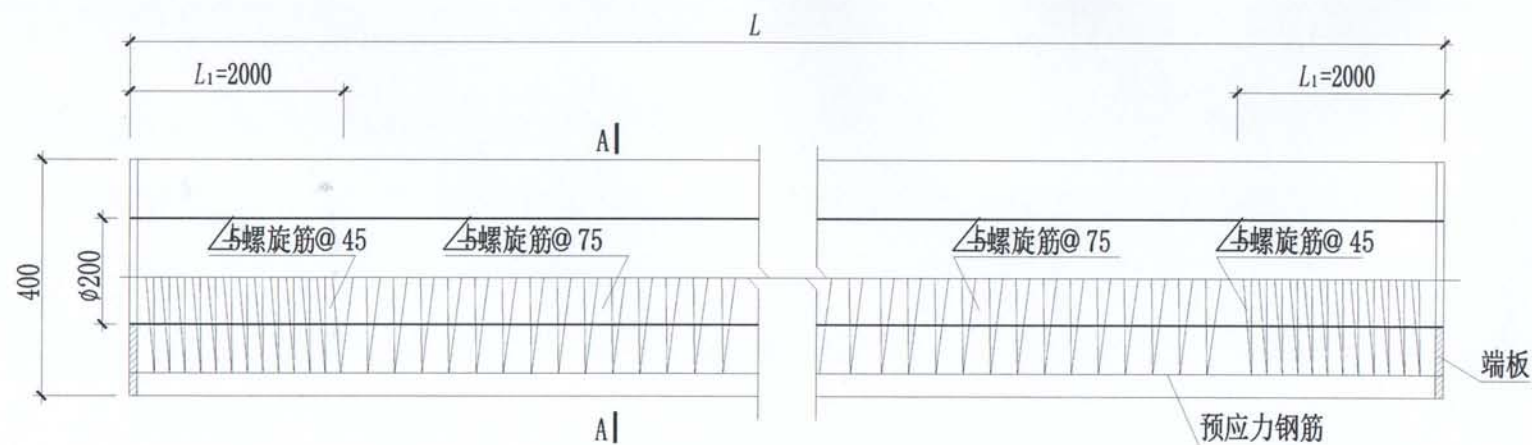


B型

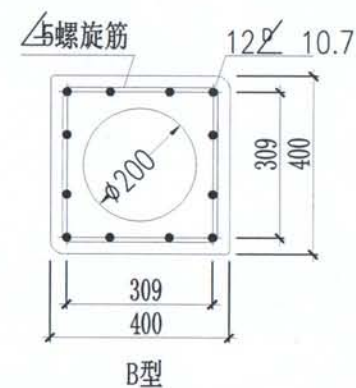
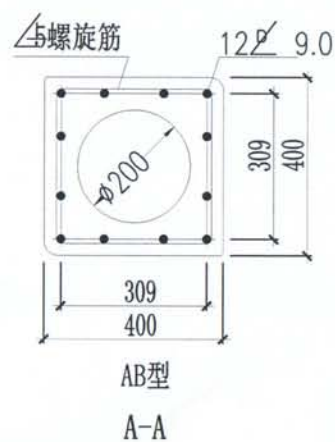
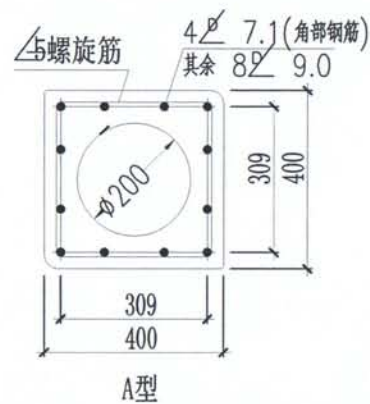
注: 1 端板详见本图集第32~34页。

2 A型单节桩总张拉控制力为477KN。

边长400(240)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	18

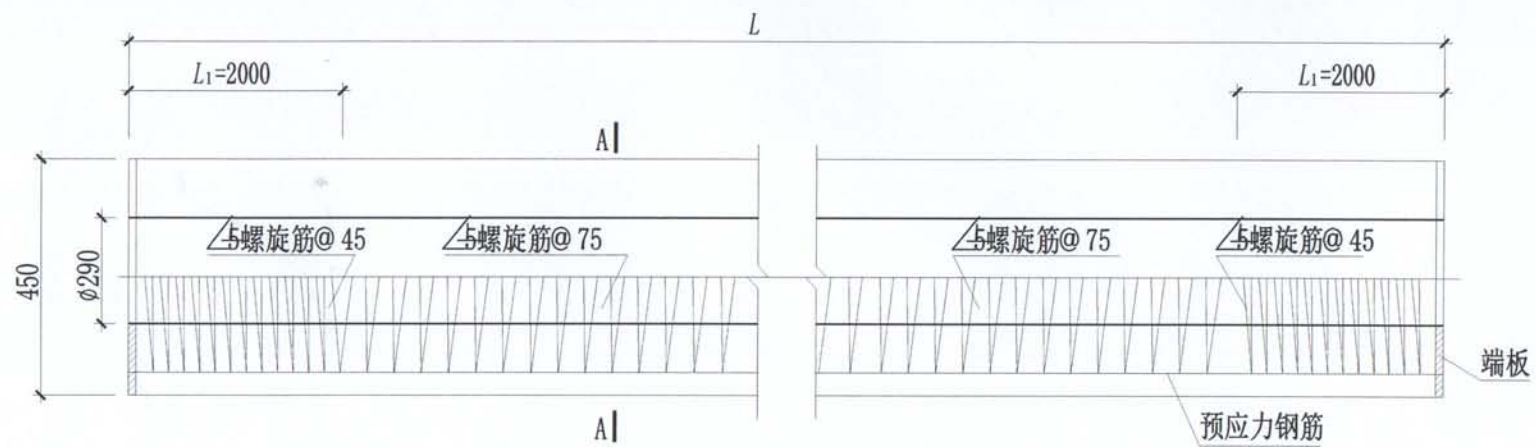


边长400(200)空心方桩结构图

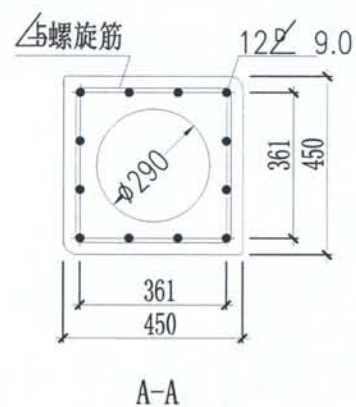


注: 1 端板详见本图集第32~34页。
2 A型单节桩总张拉控制力为477KN。

边长400(200)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	19

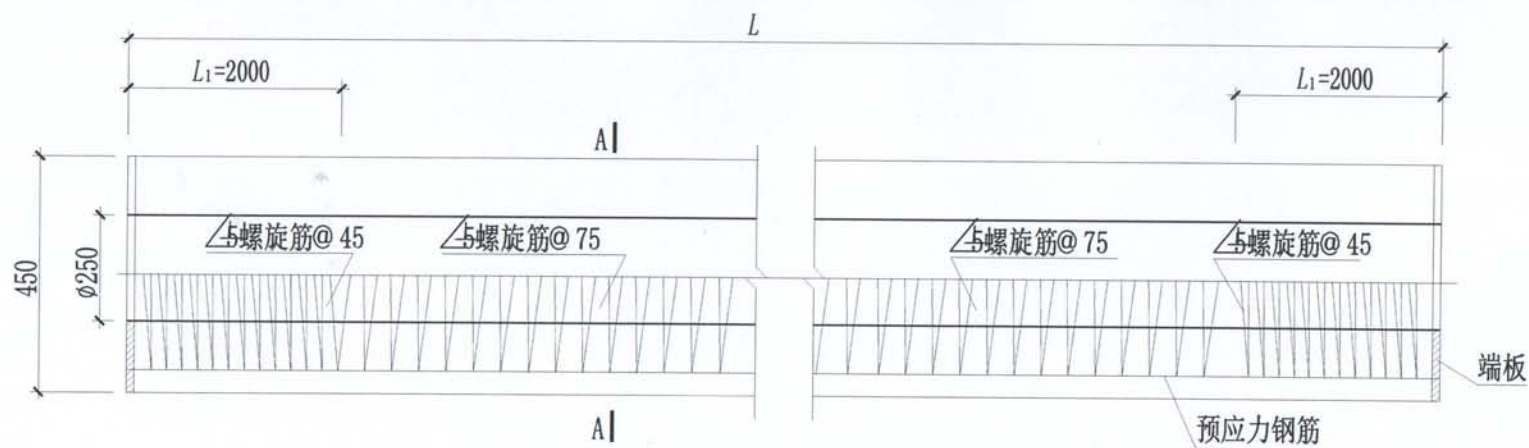


边长450(290)空心方桩结构图

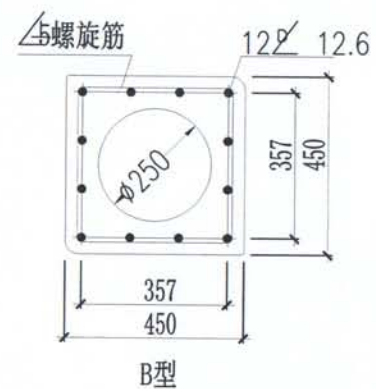
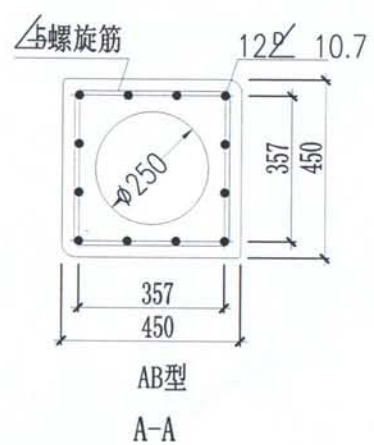
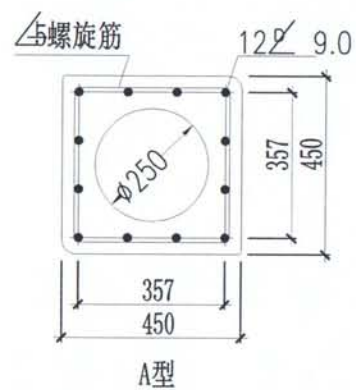


注:端板详见本图集第32~34页。

边长450(290)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	20

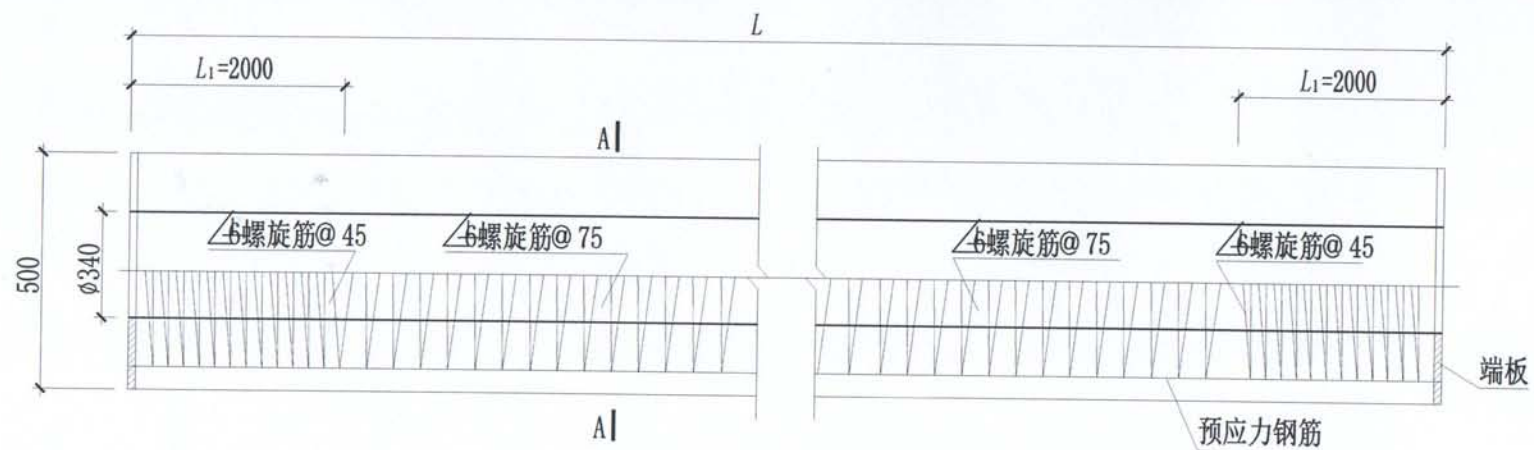


边长450(250)空心方桩结构图

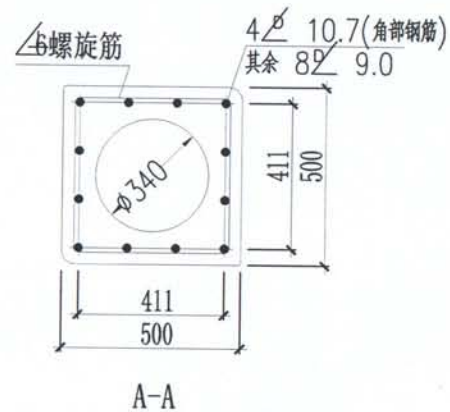


注:端板详见本图集第32~34页。

边长450(250)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	21



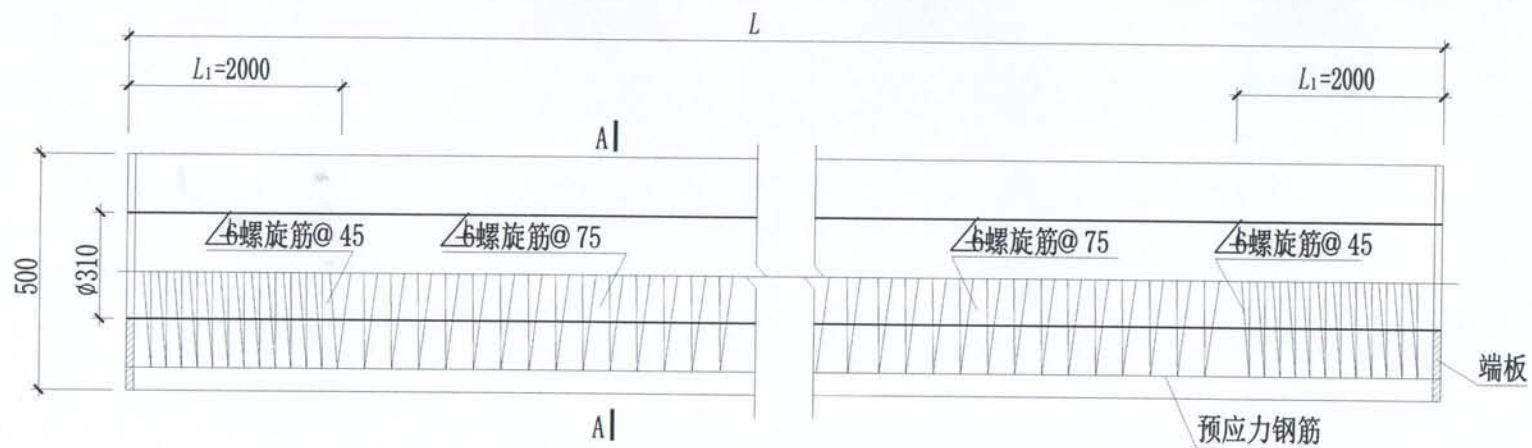
边长500(340)空心方桩结构图



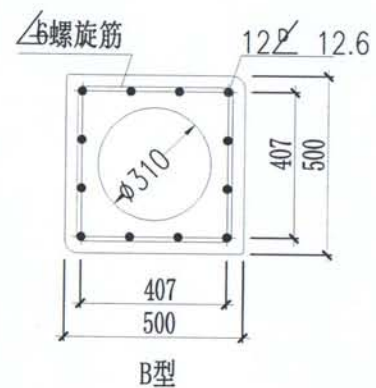
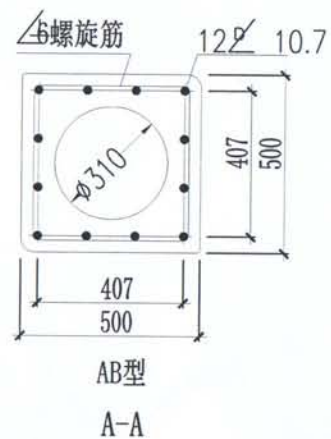
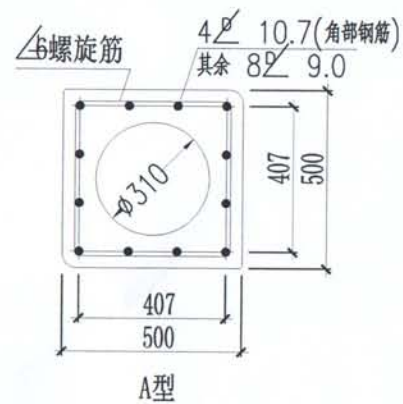
注：1 端板详见本图集第32~34页。

2 A型单节桩总张拉控制力为763KN。

边长500(340)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	22



边长500(310)空心方桩结构图

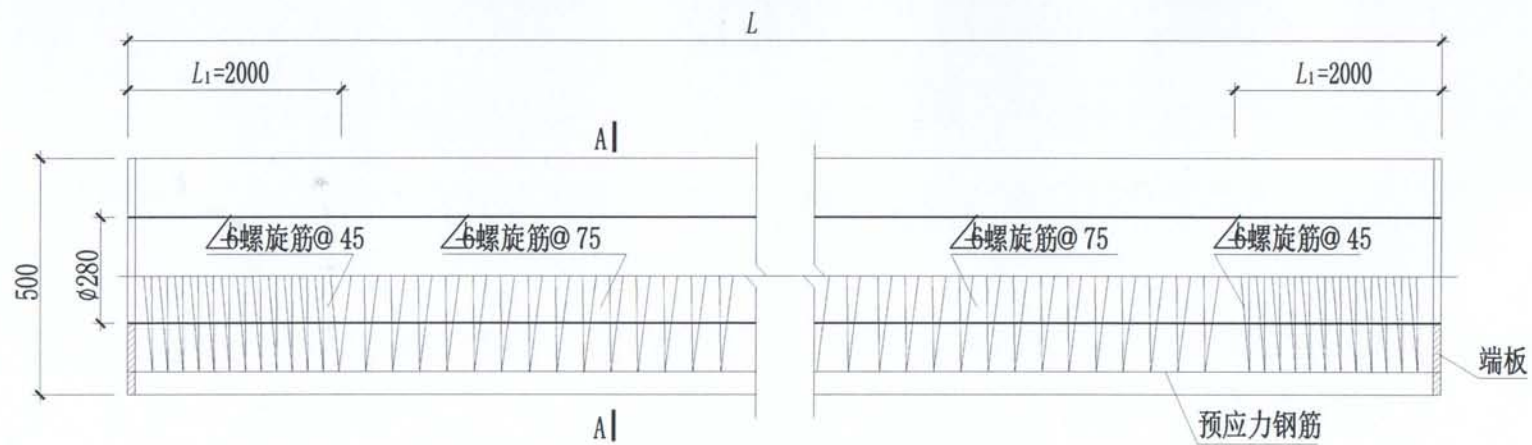


注：1 端板详见本图集第32~34页。

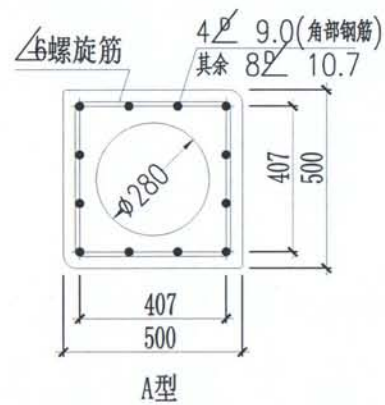
2 A型单节桩总张拉控制力为763KN。

边长500(310)空心方桩结构图

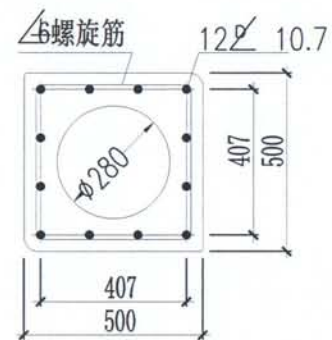
图集号	苏G/T17—2012
页次	23



边长500(280)空心方桩结构图

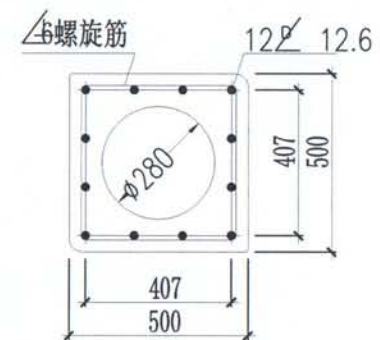


A型



AB型

A-A

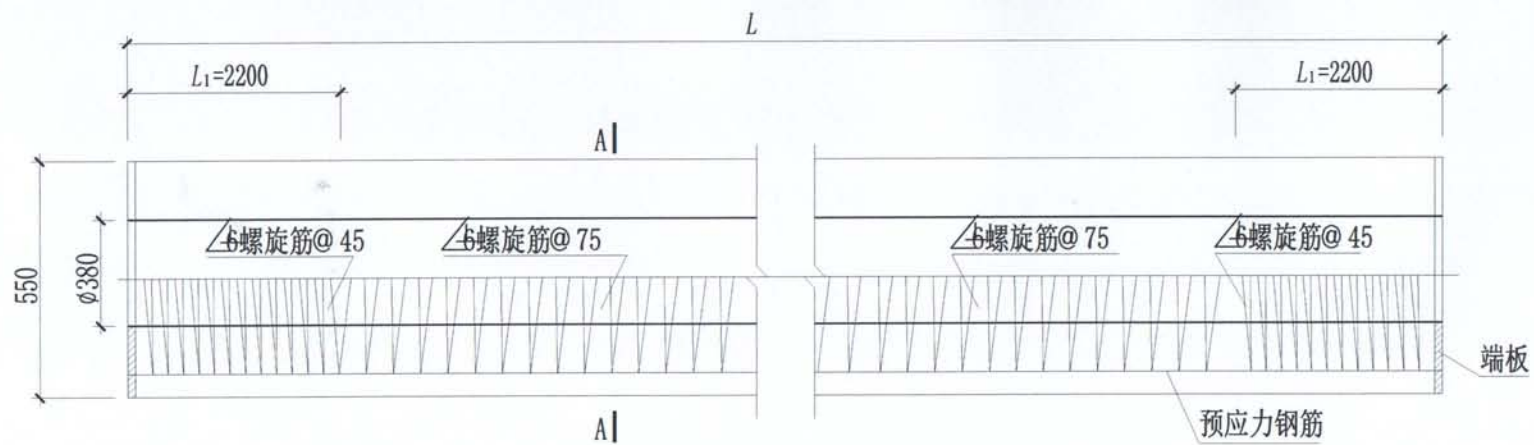


B型

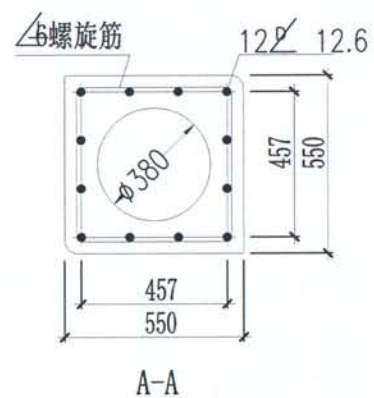
注: 1 端板详见本图集第32~34页。

2 A型单节桩总张拉控制力为763KN。

边长500(280)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	24

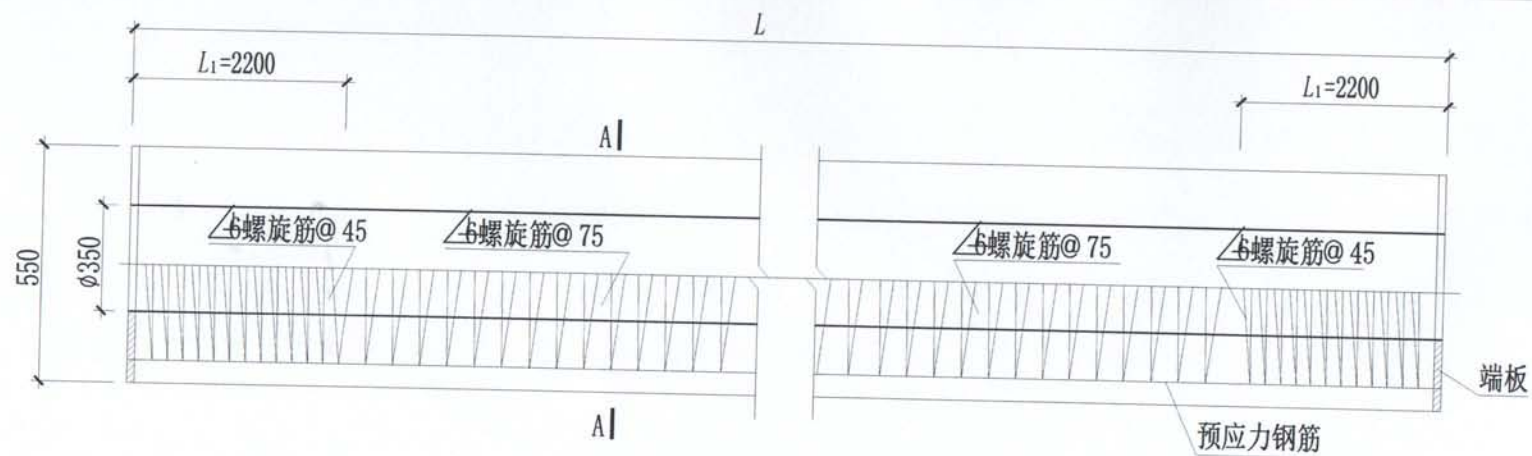


边长550(380)空心方桩结构图

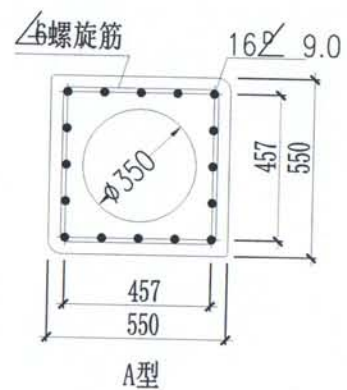


注:端板详见本图集第32~34页。

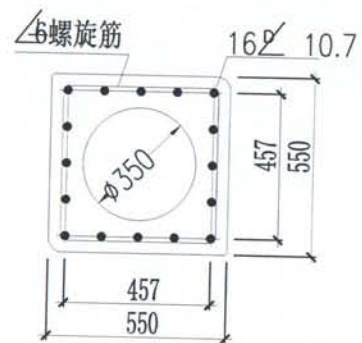
边长550(380)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	25



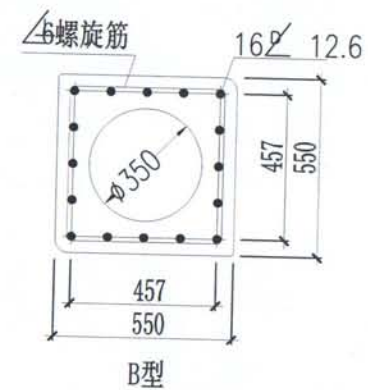
边长550(350)空心方桩结构图



A型



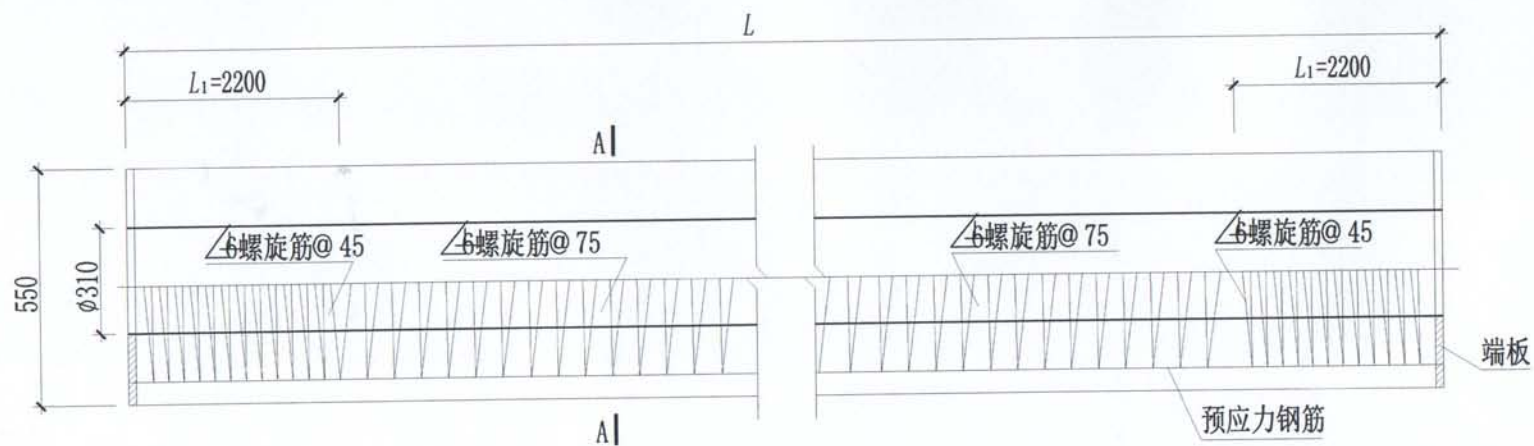
AB型
A-A



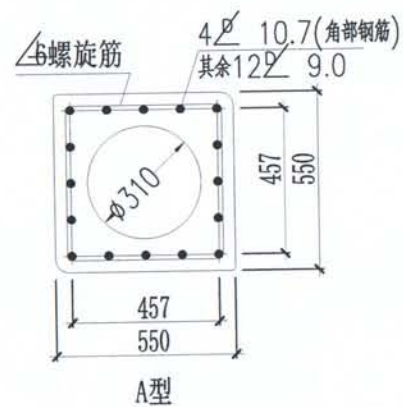
B型

注:端板详见本图集第32~34页。

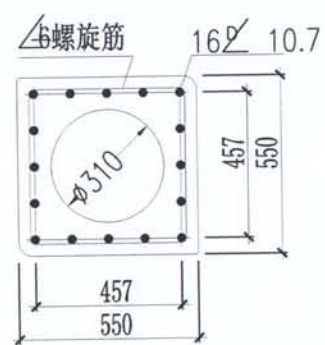
边长550(350)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	26



边长550(310)空心方桩结构图

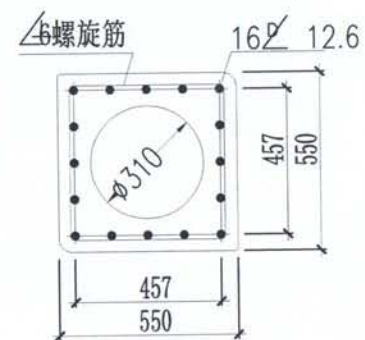


A型



AB型

A-A

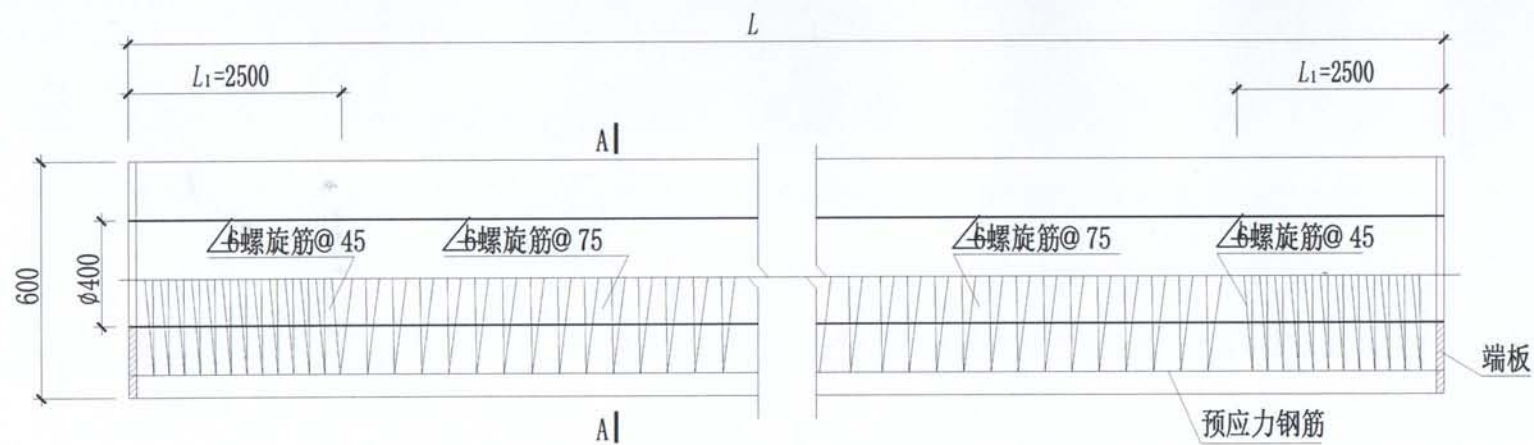


B型

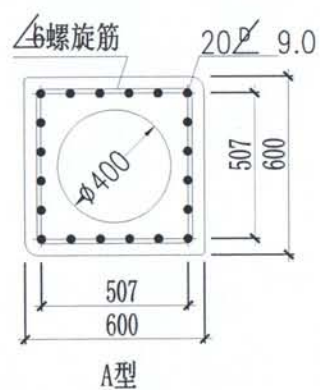
注: 1 端板详见本图集第32~34页。

2. A型单节桩总张拉控制力为1018KN。

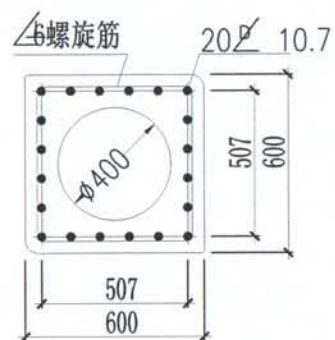
边长550(310)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	27



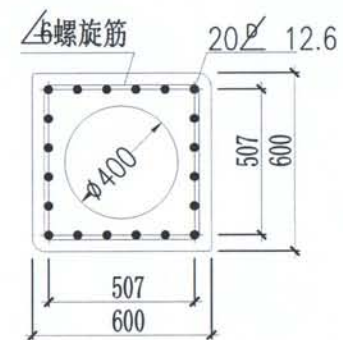
边长600(400)空心方桩结构图



A型



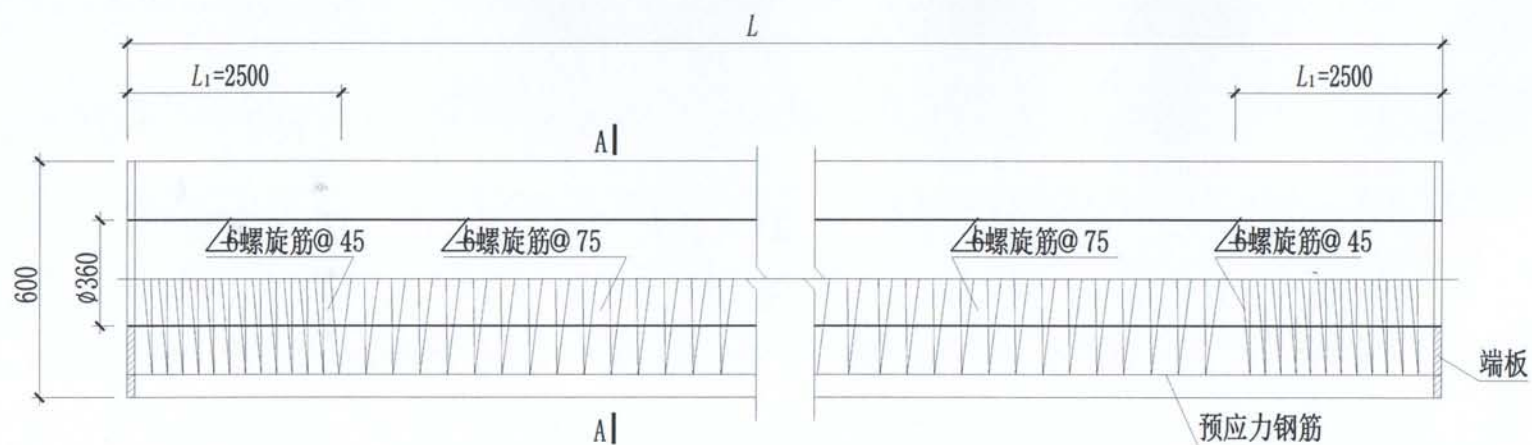
AB型
A-A



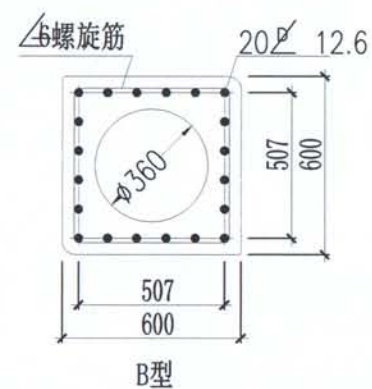
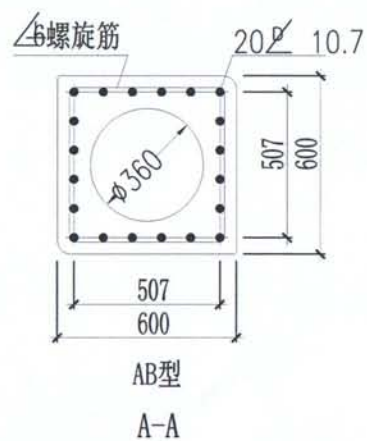
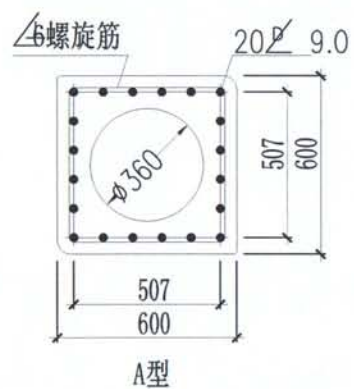
B型

注:端板详见本图集第32~34页。

边长600(400)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	28

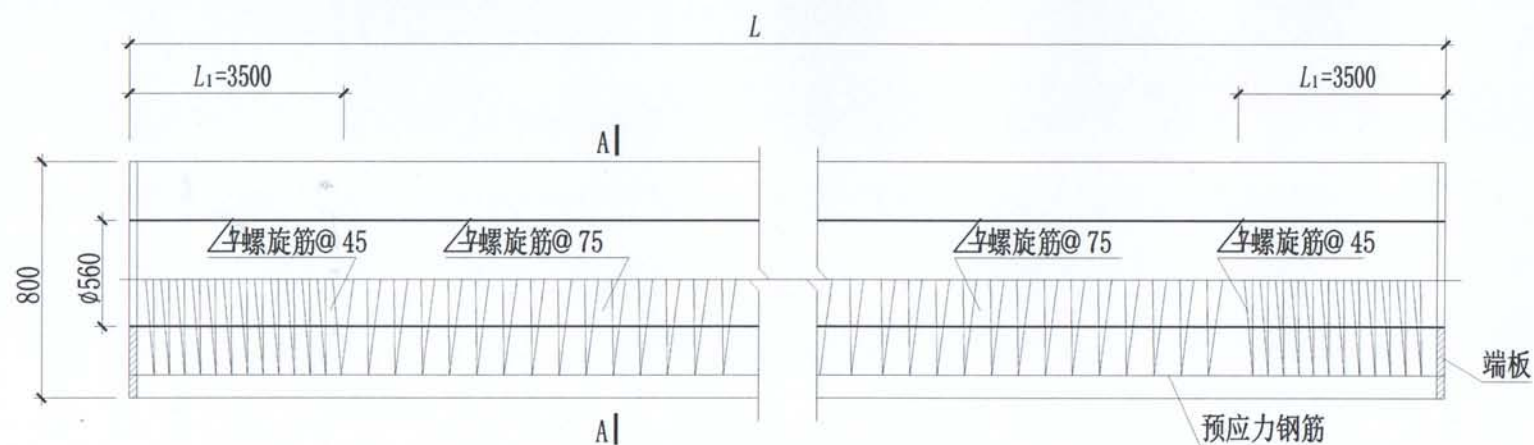


边长600(360)空心方桩结构图

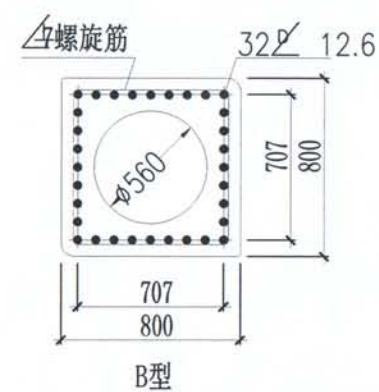
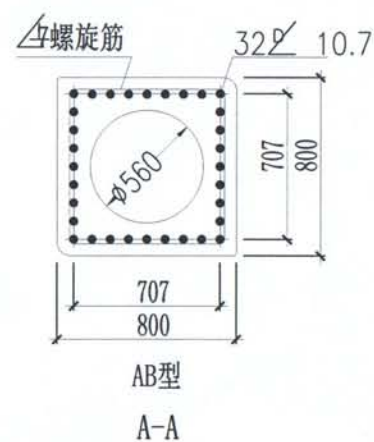
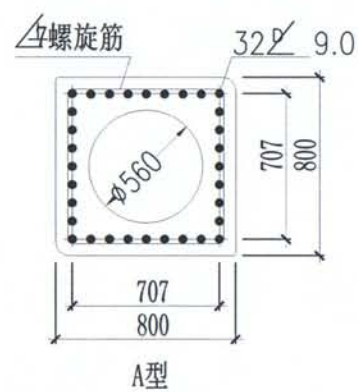


注:端板详见本图集第32~34页。

边长600(360)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	29

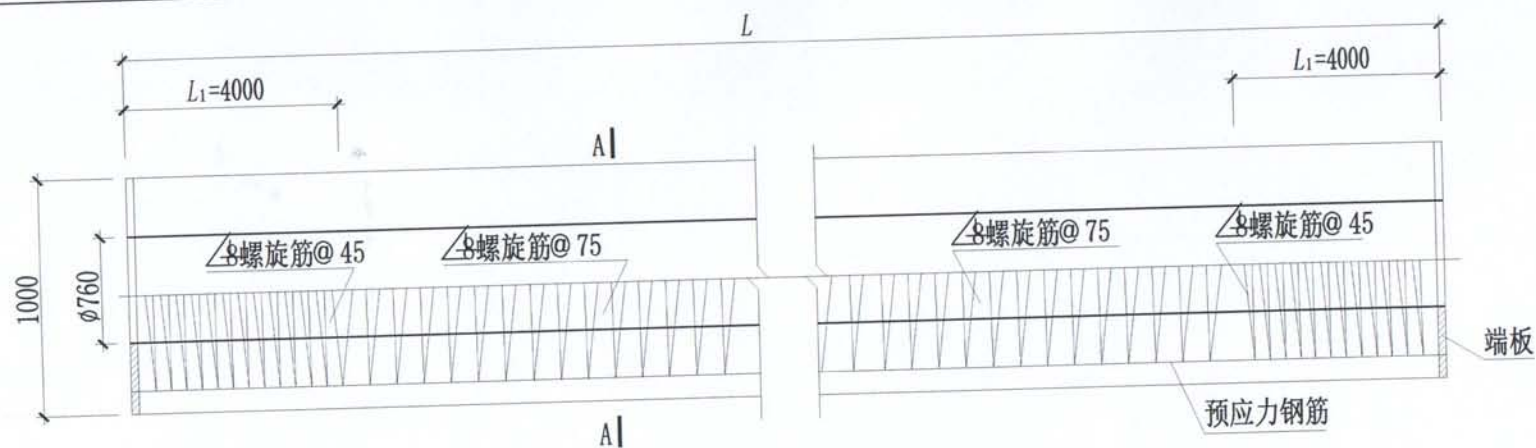


边长800(560)空心方桩结构图

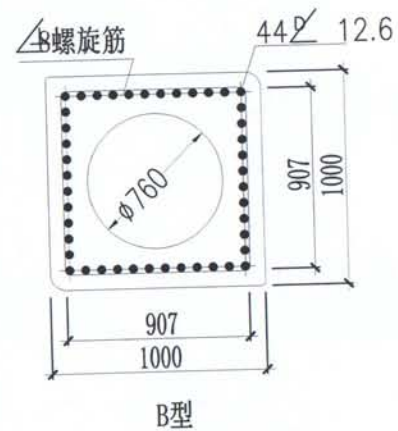
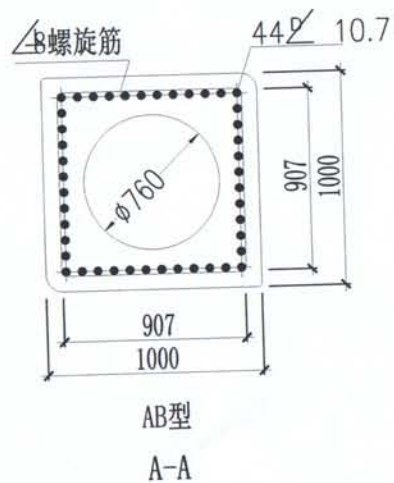
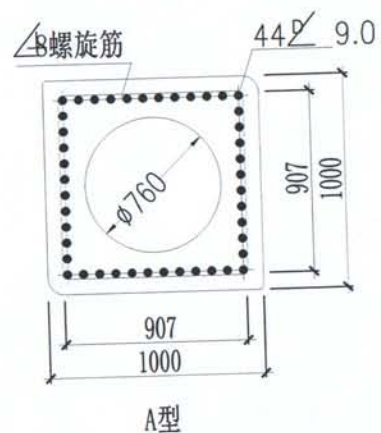


注:端板详见本图集第32~34页。

边长800(560)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	30

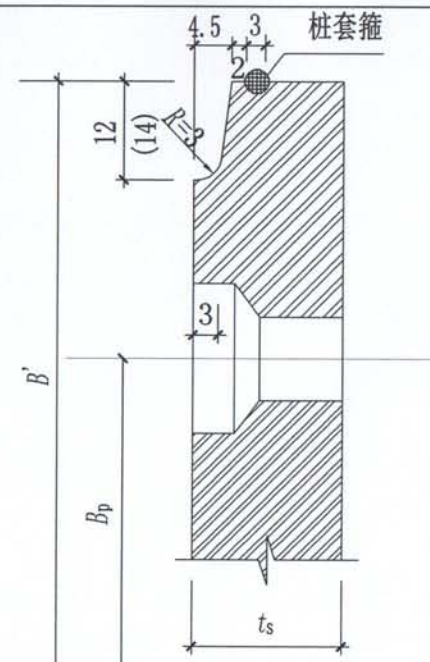
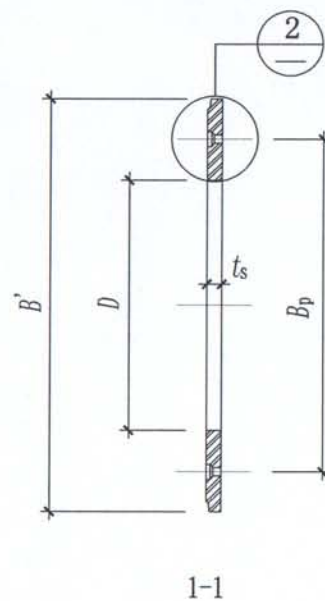
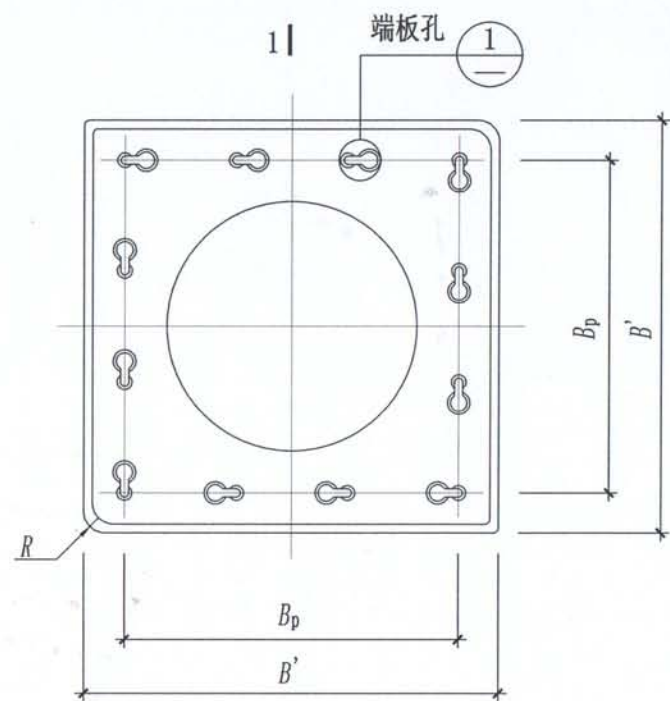


边长1000(760)空心方桩结构图



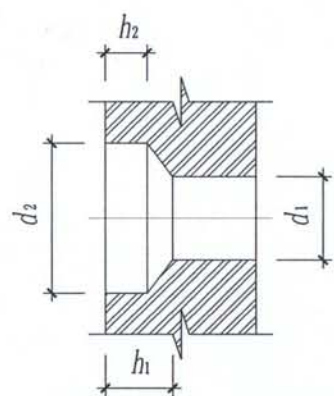
注:端板详见本图集第32~34页。

边长1000(760)空心方桩结构图	图集号	苏G/T17—2012
	页次	31

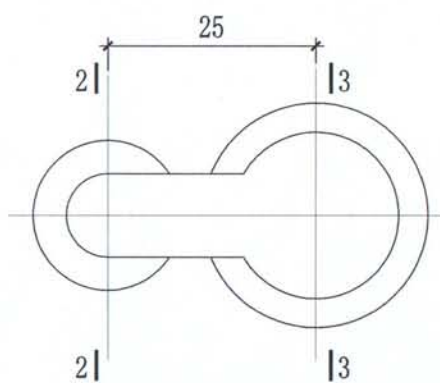


2

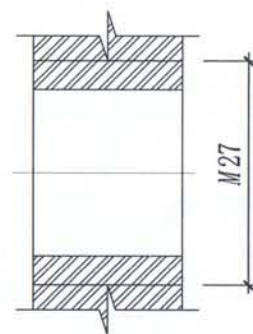
(括号内数值用于边长>600的空心方桩)



2-2



1



3-3

注: 1 两端板孔之间距离偏差不得大于0.5mm;

2 端板参数详见本图集第33~34页;

3 桩套筒为直径3mm的塑胶圈、棉绳圈、泡沫圈等;

空心方桩端板详图

图集号	苏G/T17—2012
页次	32

空心方桩端板参数表

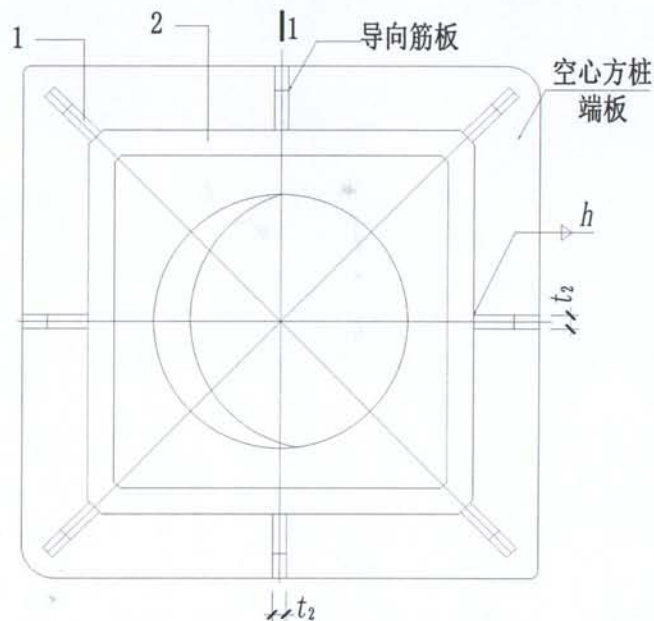
桩编号	边长 B (mm)	内径 D (mm)	型号	B_p (mm)	B' (mm)	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_s (mm)		
HKFZ及 KFZ	300	140	A	211	297	8	16	8.0	5.0	18		
		110										
		140	AB					10	18	8.0	5.0	18
		110										
	350	190	A	259	347	8(10)	16(18)	8.0	5.0	18		
		160										
		190	AB			10	18	8.0	5.0	18		
		160										
		190	B			12	20	9.5	6.5	20		
		160										
	400	240	A	309	397	8(10)	16(18)	8.0	5.0	18		
		200										
		240	AB			10	18	8.0	5.0	18		
		200										
		240	B			12	20	9.5	6.5	20		
		200										
	450	290	A	361	447	10	18	8.0	5.0	18		
	450	250	A	357	447	10	18	8.0	5.0	18		
			AB			12	20	9.5	6.5	20		
			B			14	22	11.0	8.0	24		
	500	340	A	411	497	10(12)	18(20)	8.0(9.5)	5.0(6.5)	18		
	550	380	A	457	547	14	22	11.0	8.0	24		

空心方桩端板参数表

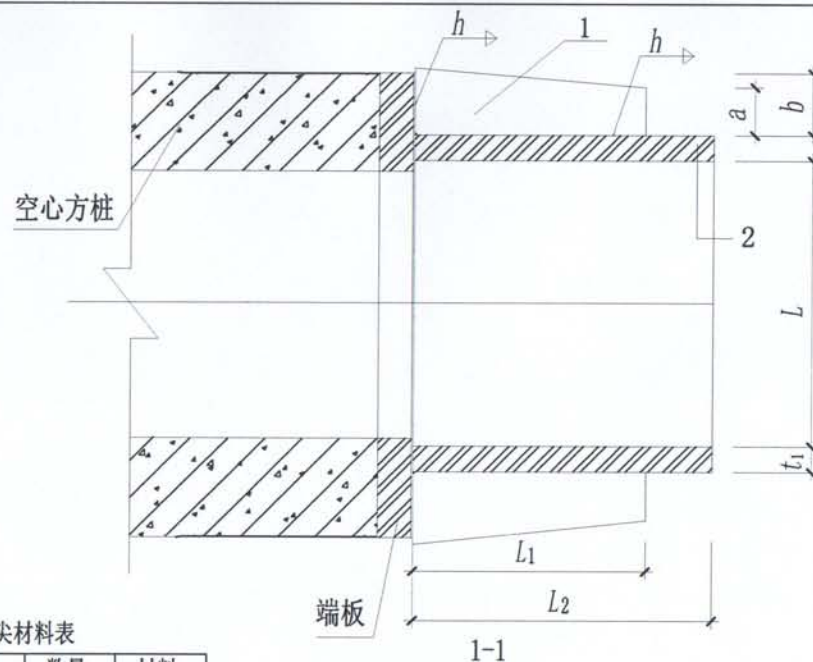
空心方桩端板参数表

桩编号	边长 B (mm)	内径 D (mm)	型号	B_p (mm)	B' (mm)	d_1 (mm)	d_2 (mm)	h_1 (mm)	h_2 (mm)	t_s (mm)
HKFZ及 KFZ	500	310	A	407	497	10(12)	18(20)	8.0(9.5)	5.0(6.5)	18
		280								
		310	AB			12	20	9.5	6.5	20
		280								
		310	B			14	22	11.0	8.0	24
		280								
	550	350	A	457	547	10(12)	18(20)	8.0(9.5)	5.0(6.5)	18
		310								
		350	AB			12	20	9.5	6.5	20
		310								
		350	B			14	22	11.0	8.0	24
		310								
	600	400	A	507	597	10	18	8.0	5.0	18
		360								
		400	AB			12	20	9.5	6.5	20
		360								
		400	B			14	22	11.0	8.0	24
		360								
	800	560	A	707	797	10	18	8.0	5.0	18
			AB			12	20	9.5	6.5	20
			B			14	24	11.0	8.0	24
	1000	760	A	907	997	10	18	8.0	5.0	18
			AB			12	20	9.5	6.5	20
			B			14	24	11.0	8.0	24

空心方桩端板参数表



a型 开口型钢桩尖正视图



桩尖材料表

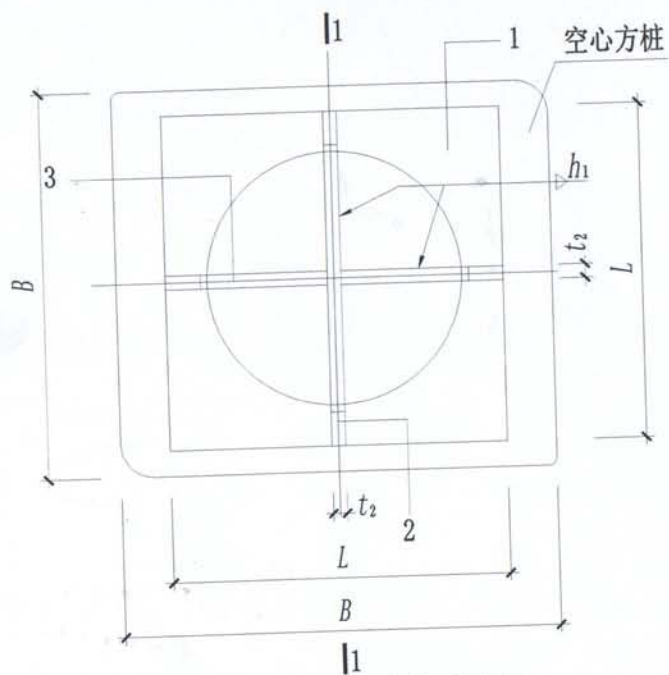
序号	名称	数量	材料
1	钢板	1	Q235 B
2	钢板	1	Q235 B

a型 开口型钢桩尖参数表

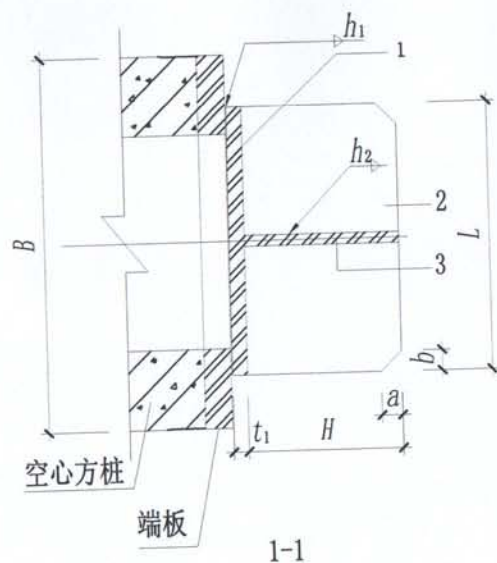
截面边长 <i>B</i> 项目	300	350	400	450	500	550	600	800	1000
<i>L</i>	160	210	260	270	360	400	380	580	780
	130	180	220	310	330	370	420		
					300	330			
<i>L</i> ₁	100	100	100	100	200	200	300	400	500
<i>L</i> ₂	150	200	200	200	250	250	400	500	600
<i>t</i> ₁	10	10	10	10	10	10	12	14	16
<i>t</i> ₂	10	10	10	12	12	12	12	20	20
<i>a</i>	25	25	30	30	35	35	40	50	60
<i>b</i>	40	45	45	45	65	65	65	75	95
<i>h</i>	6~10			8~12				10~14	
导向板数量	4				8				

- 注:1 适用范围:本桩尖主要用于空心方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深度的情况;
2 图中 t_1 , t_2 , L_1 , L_2 , a , h 及焊缝高度 可根据工程地质情况适当调整;
3 除注明外,桩尖所有焊缝均为角焊缝,焊缝质量不应低于三级;
4 桩尖材料采用Q235B;
5 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷,焊后需矫正、清理;
6 当导向板数量为4个时,不设置角部导向板。

a型 开口型钢桩尖结构图



b型 十字型钢桩尖正视图



桩尖材料表

序号	名称	数量	材料
1	钢板	1	Q235 B
2	钢板	1	Q235 B
3	钢板	2	Q235 B

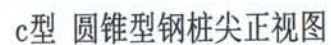
b型 十字型钢桩尖参数表

截面边长B 项目	300	350	400	450	500	550	600	800	1000
L	270	320	370	420	470	520	570	770	970
H	125~ 140	125~ 140	125~ 150	125~ 150	125~ 150	125~ 150	125~ 150	150~ 400	150~ 400
t ₁	12					15		18	20
t ₂	18							22	25
a	25		30					40	
b									
h ₁	10				12		15	18	
h ₂									

- 注:1 适用范围: 本桩尖主要用于空心方桩穿越软土层较厚, 持力层顶板标高起伏较大或坡度较大的情况;
 2 图中 $t_1, t_2, h_1, h_2, a, b, L, H$ 及焊缝高度 可根据工程地质情况适当调整;
 3 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 焊缝质量不应低于三级;
 4 桩尖材料采用Q235B;
 5 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理。

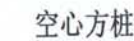
b型 十字型钢桩尖结构图

图集号	苏G/T17-2012
页次	36



c型 圆锥型钢桩尖参数表

截面边长 B	L	H	t_1	t_2	h
300	282	120	10		8
350	332	140			
400	382	165			
450	432	185			
500	482	215	12		10
550	532	240			
600	582	265			
800	782	480	14		12
1000	982	580	16		14



桩尖材料表

序号	名称	数量	材料
1	钢板	4	Q235 B
2	钢板	1	Q235 B
3	桩尖头	1	Q235 B

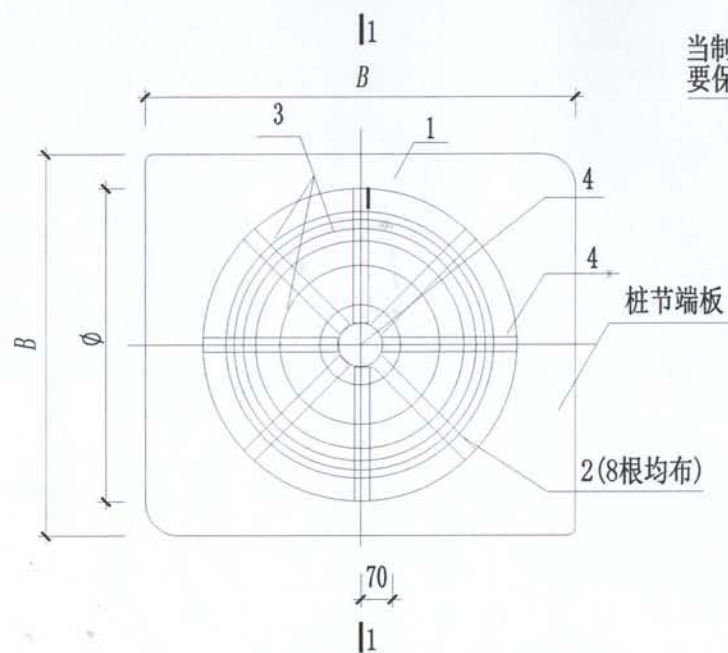
注:1 适用范围:本桩尖主要用于摩擦桩且中间需穿越较薄硬土层或以粉质土、粉砂层为主的持力层情况;

2 图中 t_1, t_2, L, H, D 及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;

3 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 焊缝质量不应低于三级;

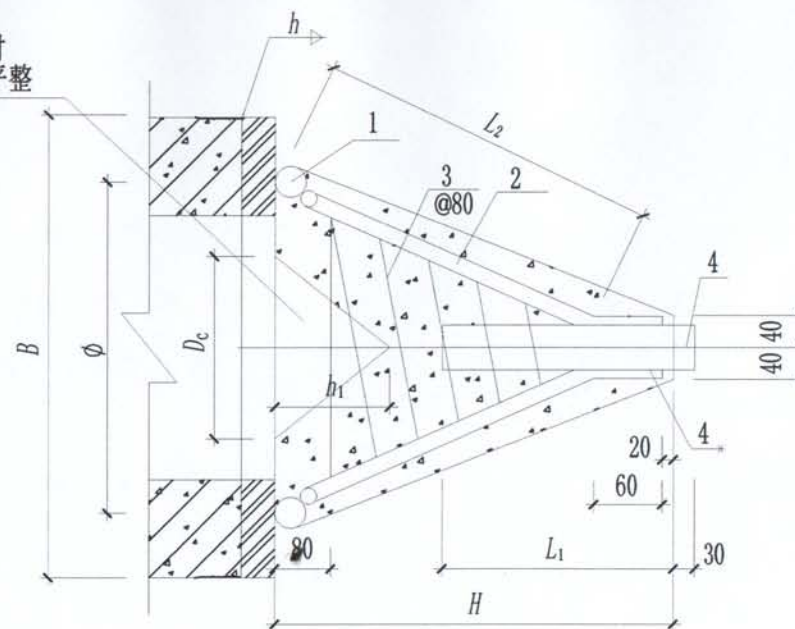
4 桩尖材料采用Q235B;

5 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷,焊后需矫正、清理。



d型 圆锥型混凝土闭合桩尖

当制做成平面时
要保证平面的平整



1-1

d型 圆锥形混凝土闭合桩尖参数表

截面边长B	Ø	D _c	H	L ₁	L ₂	h ₁
300	290	115	200	100	145	80
350	340	175	250	140	200	90
400	390	220	290	160	245	100
450	440	310	320	180	310	120
500	490	290	370	200	340	140
550	540	330	415	220	390	160
600	590	380	450	250	440	180
800	790	550	650	450	630	380
1000	990	840	850	650	820	580

桩尖材料表

序号	名称	规格	数量	材料
1	钢筋箍	Φ6	1	HRB335
2	锚固筋	Φ2	8	HRB335
3	螺旋筋	Φ4	1	乙级冷拔低碳钢丝
4	对中筋	Φ25	1	HRB335

注:1 适用范围:本桩尖主要用于摩擦桩型软土较厚,而中间土层无较硬层的情况;

2 图中单位均为毫米;

3 3#螺旋筋与2#锚固筋点焊;

4 锤击桩桩尖混凝土强度等级为C40;

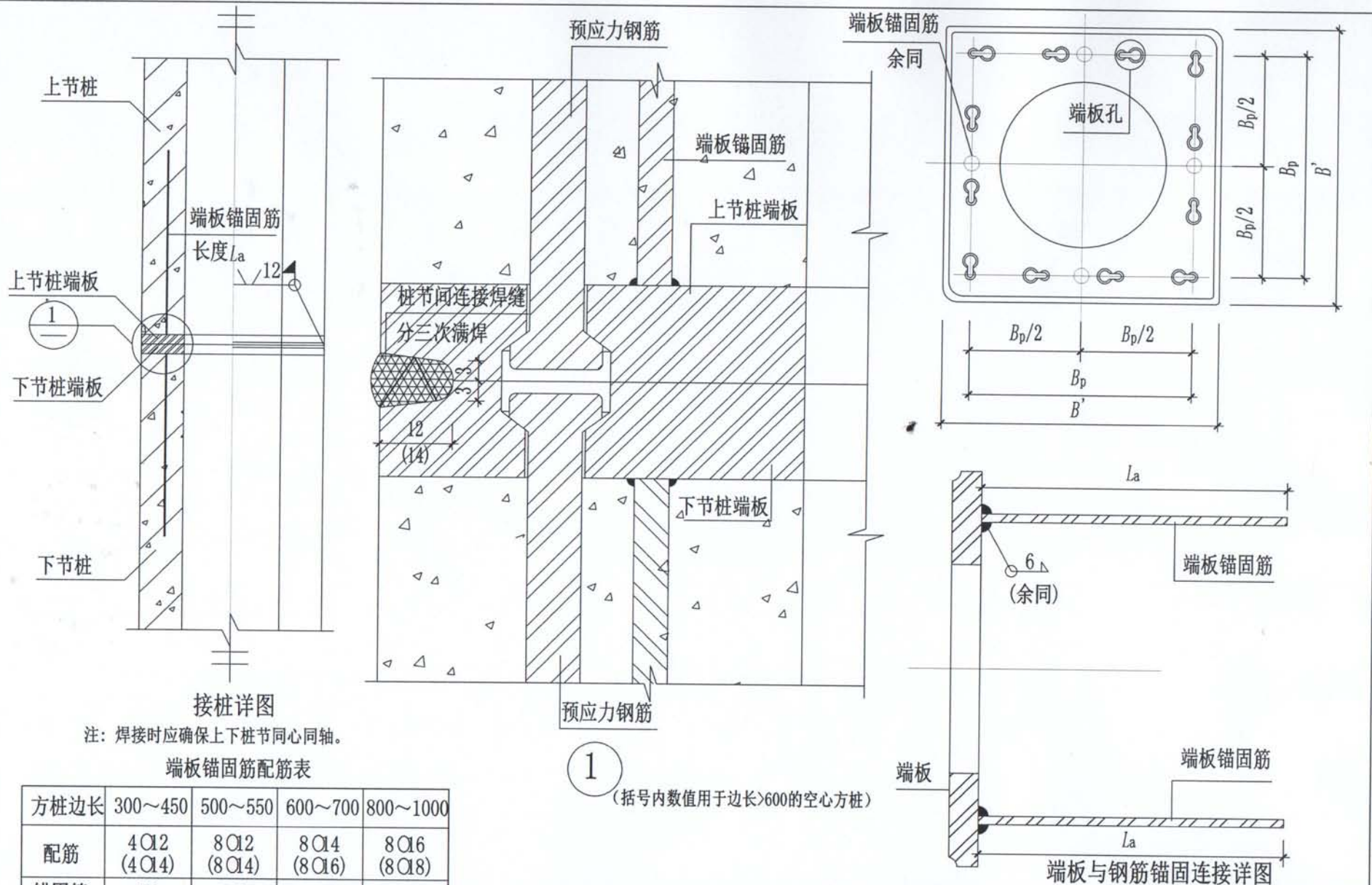
5 静压桩桩尖混凝土强度等级为C30,焊条为E43xx型,为8~10mm,焊缝质量不应低于三级。

d型 圆锥形混凝土闭合桩尖结构图

图集号 苏G/T17—2012

页次

38

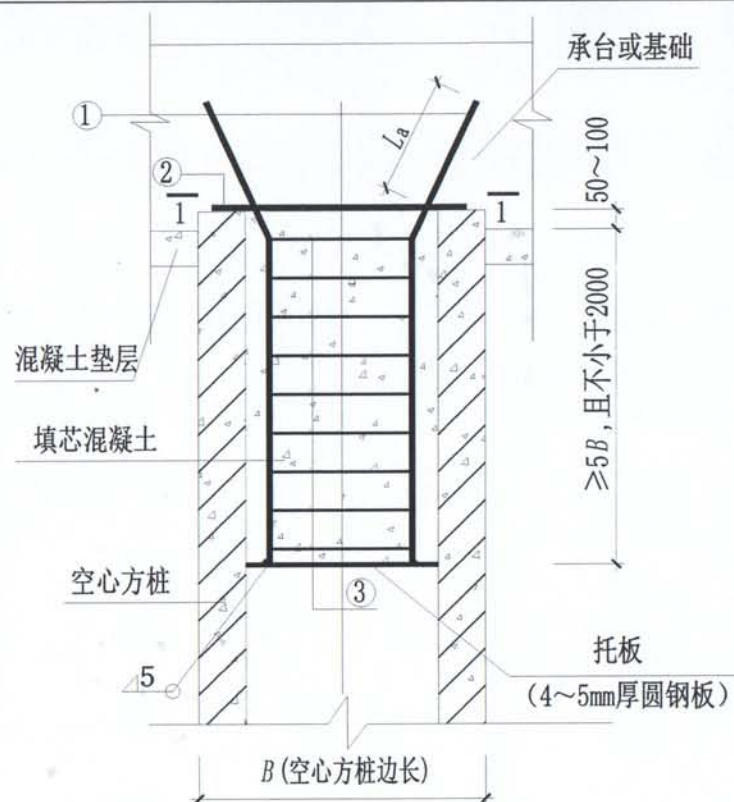


承压空心方桩接桩详图

图集号 苏G/T17—2012

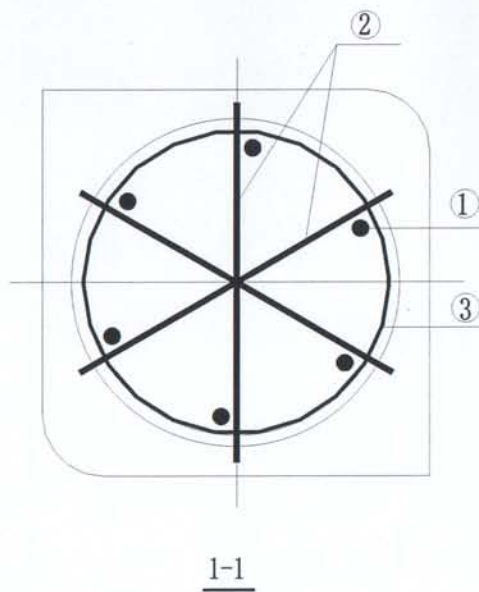
页次

39



承压桩桩顶与承台连接详图

- 注：1 桩顶内应设置托板及放入钢筋骨架，浇灌设计标高以下的填芯混凝土，其强度等级高于承台或基础梁一级且不低于C40微膨胀混凝土；待填芯混凝土达到70%设计强度后，方可凿去桩顶设计标高以上多余部分。
- 2 浇灌填芯混凝土前，应先将桩内壁净浆层清除干净；可根据设计要求，采用内壁涂混凝土界面剂等措施，以提高填芯混凝土与空心方桩桩身混凝土的整体性；



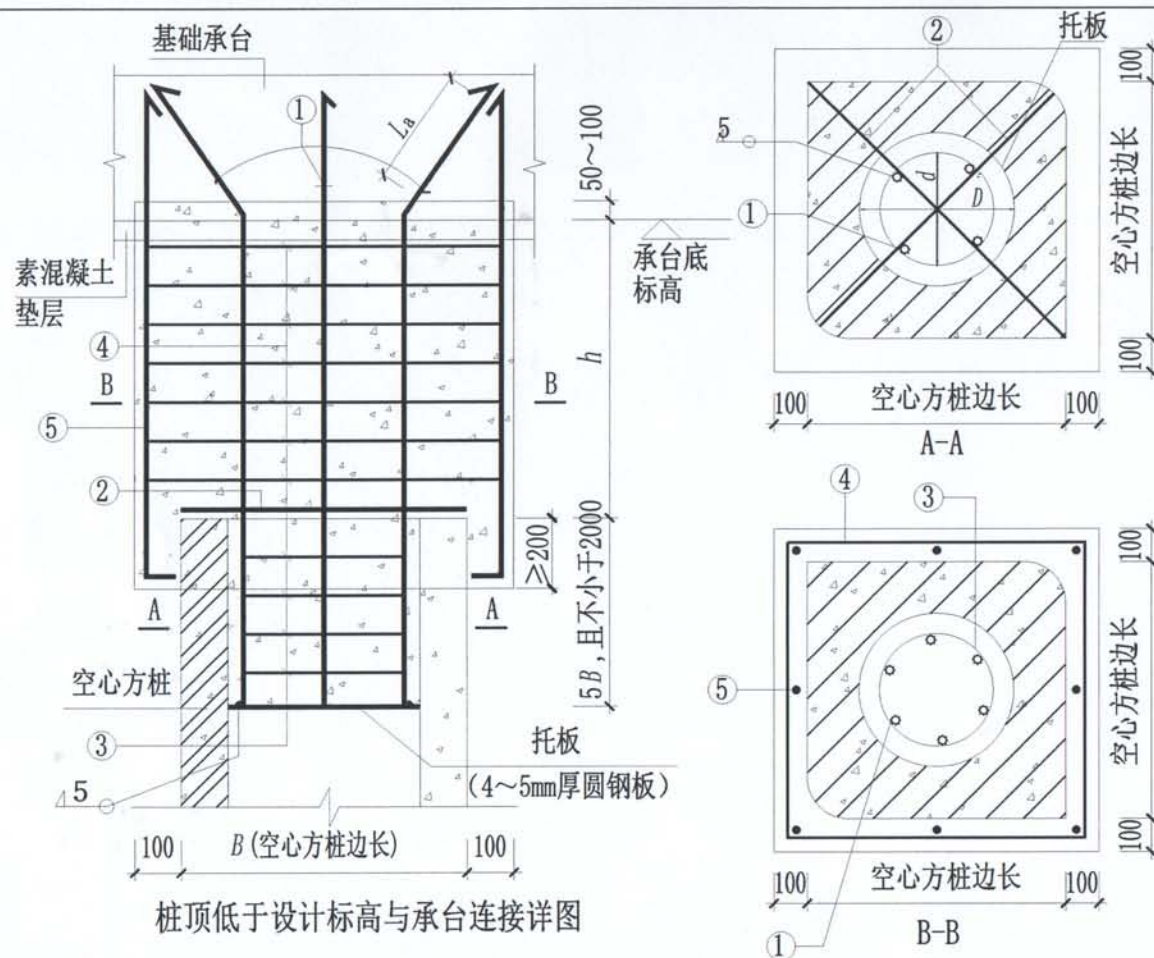
配筋表

空心方桩类型	边长 mm	配筋		
		①	②	③
HKFZ 及KFZ	300	4 $\rightarrow$ 6	2 $\rightarrow$ 0	6 $\rightarrow$ @200
	350	4 $\rightarrow$ 6	2 $\rightarrow$ 0	6 $\rightarrow$ @200
	400	4 $\rightarrow$ 20	2 $\rightarrow$ 0	6 $\rightarrow$ @200
	450	6 $\rightarrow$ 8	3 $\rightarrow$ 0	8 $\rightarrow$ @200
	500	6 $\rightarrow$ 8	3 $\rightarrow$ 0	8 $\rightarrow$ @200
	550	6 $\rightarrow$ 8	3 $\rightarrow$ 0	8 $\rightarrow$ @150
	600	6 $\rightarrow$ 20	3 $\rightarrow$ 0	8 $\rightarrow$ @150
	800	6 $\rightarrow$ 20	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @150
	1000	8 $\rightarrow$ 20	4 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @150

- 3 ②号筋应与①号筋焊牢；
- 4 桩顶埋入承台内深度及①号筋锚固长度 a (抗震时取 Ea) 按现行规范取值，托板尺寸宜略小于空心方桩内径；
- 5 ①号筋与②号筋应沿空心方桩外边均匀布置；
- 6 ①、②号筋采用HRB335级钢筋，③号筋采用HPB300级钢筋。

承压桩桩顶与承台或基础
连接详图

图集号 苏G/T17—2012
页次 40



桩顶低于设计标高与承台连接详图

- 注: 1 桩顶内应设置托板及放入钢筋骨架, 浇灌设计标高以下的填芯混凝土, 其强度等级高于承台或基础梁一级且不低于C40微膨胀混凝土; 待填芯混凝土达到70%设计强度后, 方可凿去桩顶设计标高以上多余部分。
- 2 浇灌填芯混凝土前, 应先将桩内壁净浆层清除干净; 可根据设计要求, 采用内壁涂混凝土界面剂等措施, 以提高填芯混凝土与空心方桩桩身混凝土的整体性;
- 3 图中①号主筋与②号筋焊牢, 且锚入承台内的受拉锚固长度 a (抗震

时取 $1.6a$), 按规范取值。

- 4 桩顶埋入承台内深度及①号筋锚固长度 a (抗震时取 $1.6a$) 按现行规范取值, 托板尺寸宜略小于空心方桩内径;

- 5 ①号筋与②号筋应沿空心方桩外边均匀布置;

- 6 ①、②、⑤号筋采用HRB335级钢筋, ③、④号筋采用HPB300级钢筋。

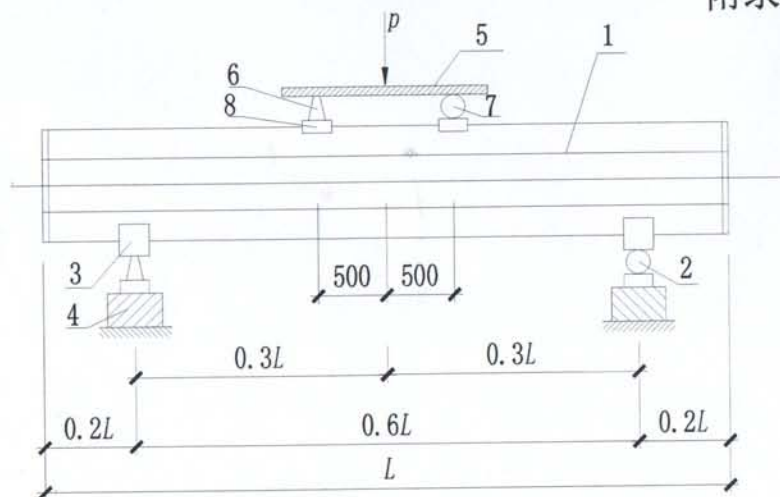
配筋表

空心方桩类型	边长 mm	配筋				
		①	②	③	④	⑤
HKFZ 及KFZ	300	4 $\rightarrow$ 6	2 $\rightarrow$ 2	6 $\rightarrow$ @200	6 $\rightarrow$ @100	8 $\rightarrow$ 0
	350	4 $\rightarrow$ 6	2 $\rightarrow$ 2	6 $\rightarrow$ @200	6 $\rightarrow$ @100	8 $\rightarrow$ 0
	400	4 $\rightarrow$ 20	2 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @200	8 $\rightarrow$ @100	12 $\rightarrow$ 0
	450	6 $\rightarrow$ 8	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @200	8 $\rightarrow$ @100	12 $\rightarrow$ 0
	500	6 $\rightarrow$ 8	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @200	8 $\rightarrow$ @100	12 $\rightarrow$ 2
	550	6 $\rightarrow$ 8	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @150	10 $\rightarrow$ @100	12 $\rightarrow$ 2
	600	6 $\rightarrow$ 20	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @150	10 $\rightarrow$ @100	16 $\rightarrow$ 2
	800	6 $\rightarrow$ 20	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @150	10 $\rightarrow$ @100	20 $\rightarrow$ 2
	1000	6 $\rightarrow$ 22	3 $\rightarrow$ 2	8 $\rightarrow$ @150	10 $\rightarrow$ @100	24 $\rightarrow$ 2

承压桩桩顶与承台或基础
连接详图

图集号 苏G/T17—2012
页次 41

附录A 空心方桩抗弯性能试验方法



1—空心方桩；2—滚动铰支座；3—固定铰支座；4—支墩；5—分配梁；
6—分配梁固定铰支座；7—分配梁滚动铰支座；8—V形垫板

图A.1 空心方桩抗弯试验示意图

A.1 空心方桩抗弯试验示意图

1. 荷载 p 的方向应垂直于地面，按图A.1所示要求放置空心方桩。

A.2 加载程序应包括三步：

第一步：按抗裂弯矩的20%的级差加载至抗裂弯矩的80%，每级荷载持续时间不少于3min；然后按抗裂弯矩的10%的级差继续加载至抗裂弯矩的100%。每级荷载的持续时间不少于3min，观察是否有裂缝的出现，测定并记录裂缝宽度。

第二步：如果在抗裂弯矩的100%时未出现裂缝，则按抗裂弯矩的5%级差继续加载至裂缝出现，每级荷载的持续时间不少于3min，测定并记录裂缝宽度。

第三步：按极限弯矩的5%级差继续加载至出现以下所列的情况之一

为止。每级荷载的持续时间不少于3min，观测并记录各项读数。

- 1 受拉区混凝土裂缝宽度达到1.5mm。
- 2 受拉钢筋被拉断。
- 3 受压区混凝土破坏。

A.3 弯矩计算公式

$$M = \frac{p}{4} \left(\frac{3}{5}L - 1 \right) + \frac{1}{40}WL$$

式中 M ——抗弯弯矩(kN·m)；

W ——空心方桩重量(kN)；

L ——空心方桩长度(m)；

p ——荷载（包括加载设备的重量）(kN)。

A.4 抗裂荷载和极限荷载的确定

当在加载过程中第一次出现裂缝时，应取前一级荷载作为抗裂荷载实测值；当在规定的荷载持续时间内第一次出现裂缝时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为抗裂荷载实测值；当在规定的荷载持续时间结束后第一次出现裂缝时，应取本级荷载作为抗裂弯矩实测值。

当在规定的荷载持续时间结束后出现第三步所列的情况之一时，应取此时的荷载值作为极限荷载实测值；当在加载过程中出现上述情况之一时，应取前一级荷载值作为极限荷载实测值；当在规定的荷载持续时间内出现上述情况之一时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为极限荷载实测值。

附录B 空心方桩施工要求

B.1 空心方桩的制作要求:

B.1.1 应参照《预应力离心混凝土空心方桩》JC/T 2029执行。

B.1.2 制作空心方桩用钢模板必须具有足够的刚度,严格控制钢模板的变形。

B.1.3 应采用效果可靠的隔离剂,选择对钢筋污染小且易清洗的材料做隔离剂,如采用高碳皂加水(1:5),涂刷隔离剂应保证均匀一致,严防漏刷和雨淋。

B.1.4 预应力钢筋张拉应满足下列要求:

1 所采用的预应力钢筋必须有两证(生产许可证、钢材合格证),并按现行有关规定进行复试。

2 预应力钢筋的下料长度应由计算确定。计算时应考虑空心方桩长度、端板厚度、锚头预留量、张拉伸长值、弹性回缩量等因素。

3 预应力张拉设备应定期校验,保证张拉准确可靠。张拉时测力计误差不应大于3%,否则应重新标定。

4 预应力钢筋的锚具必须稳固。张拉时应采取可靠的防护措施,防止抽滑伤人。

5 采用先张法施工预应力工艺,预应力钢筋的初始张拉应力取钢筋抗拉强度标准值的0.70倍。

6 同一骨架中,预应力钢筋下料长度的相对误差值不应大于 $1/5000L$ (L 为桩长),且不应大于5mm。当桩长不大于10m时,钢筋下料长度差值不应大于2mm。主筋锚头强度不得低于该材料标准强度的90%。

7 采用焊接骨架,预应力钢筋和螺旋箍筋的焊接点强度损失不得大于钢筋标准强度的5%。

B.1.5 混凝土浇灌应满足下列要求:

1 向钢模内浇灌混凝土,宜采用喂料机沿钢模长度方向均匀布料。靠两端

各1m范围内,不得浇灌坍落度偏大的混凝土,且应保证混凝土量不少于钢模长度内平均需要量。

2 每个钢模内浇灌的混凝土应采取定量控制,并应在混凝土浇灌完毕前,对钢筋骨架予以修复处理。

3 混凝土从搅拌开始到离心完毕的时间,不得超过水泥初凝时间。

4 颗粒级配应保证混凝土浇灌密实。每立方米混凝土的最大水泥用量不宜大于550kg。

5 混凝土根据工艺控制合适的坍落度。

6 混凝土必须用搅拌机充分搅拌,搅拌的最短时间根据工艺及各生产企业试验结果确定。

7 配制混凝土时,混凝土原材料称量允许误差:水泥、水、外加剂溶液为 $\pm 1\%$,粗、细骨料为 $\pm 2\%$ 。

8 混凝土浇灌完毕后,应将钢模两边及企口内落入的混凝土认真清理干净,然后将上扇钢模对号吊装到下扇钢模上,两端对齐。两边接口处的螺栓均应拧紧,力求紧固力基本一致。

B.1.6 空心方桩成型应满足下列要求:

1 空心方桩采用离心工艺成型,离心作用按低速、中低速、中速、高速四个阶段进行。离心工艺成型应根据产品的不同规格设定不同的工艺参数。

2 离心完毕后,应将混凝土离出的水泥浆全部倒净。空心方桩内壁混凝土若有溜塌及离心前产生的混凝土早凝现象,应及时处理。

B.1.7 空心方桩养护应满足下列要求:

经离心成型的空心方桩应采用蒸汽养护或蒸压养护(蒸压釜养护),蒸养制度可根据所用原材料及设备条件经试验确定。

B.1.8 放张、脱模要求:

- 1 空心方桩脱模放张时, 桩身混凝土抗压强度等级不得低于C45。
- 2 放张时, 预应力钢筋应对称放张。
- 3 空心方桩脱模后, 应及时清除粘结在端板、预应力钢筋锚头的水泥浆以及突出于端板表面的混凝土。

B.2 运输、堆放要求:

- B.2.1 空心方桩混凝土强度等级应达到设计强度100%后才能出厂。
- B.2.2 空心方桩吊装宜采用两支点法或两头钩吊法。采用两支点法时, 两吊点距离两桩端不宜大于桩长的0.21倍; 采用两头钩吊法时, 钩吊与桩身水平夹角不得小于45°。装卸时应轻起轻放, 严禁抛掷、碰撞、滚落。
- B.2.3 空心方桩应按支点位置放在垫枕上。层与层之间用垫木隔开, 每层垫木应在同一水平面上, 各层垫木位置应在同一垂直线上。堆放时, 必须在两侧打好防止滚垛的木楔。垫木不许用软垫木楔、腐朽木。若堆场地基经过特殊处理, 也可采用着地平放。
- B.2.4 堆放层数应根据空心方桩强度、地面承载力、垫木及堆垛稳定性等综合分析确定, 按表B.2.4的规定执行。

表B.2.4 预应力混凝土空心方桩堆放层数

截面(mm×mm)	300×300	350×350	400×400	450×450	500×500
堆放层数	≤8	≤7	≤7	≤6	≤5
截面(mm×mm)	550×550	600×600	800×800	1000×1000	
堆放层数	≤5	≤4	≤2	1	

B.3 沉桩机具要求:

- B.3.1 应根据设计文件、工程勘察报告、施工场地及周边环境等选择合适的沉桩机具。

B.3.2 预应力混凝土空心方桩沉桩可采用锤击和静压两种沉桩方式, 也可采用新的适合本产品的先进施工工艺。

B.3.3 锤击法沉桩机械通常采用柴油锤、液压锤。静压法沉桩宜采用液压式机械, 施工方法宜采用顶压式。

B.4 预应力混凝土空心方桩的施工

B.4.1 可采用锤击和静压等沉桩方式。施工时需注意沉桩震动及挤土对周围环境的不利影响, 必要时应采取适当的措施, 如应力释放孔、防挤沟控制沉桩速率等。

1 采用锤击法时, 应结合各地区的经验及不同的工程地质条件、桩的截面尺寸, 合理地选择锤重和落距, 特别需注意在施工过程中出现的锤击拉应力和压应力。无经验数据时也可根据本图集第50页表中选用, 但应在施工试沉桩中验证。桩端进入较坚硬、硬塑的粘性土, 中密以上的粉土、砂土、碎石类土及风化岩等持力层时, 贯入度可为主要控制指标, 桩端标高在设计单位同意后作为辅助指标。锤击总数可根据锤重和地基土质条件确定, 选用与空心方桩相适应的桩锤, HKFZ、KFZ的锤击总数分别不宜超过2200击、1800击, 最后1米的HKFZ、KFZ的锤击数分别不宜超过250击、200击或按地区经验控制。

2 采用静压法时, 可根据具体工程地质情况合理选择配重, 压桩设备应有加载反力读数系统, 仪表仪器应在校验合格期内使用, 配重一般不宜小于基础单桩极限承载力的1.2倍, 以防配重不足而发生抬架的现象, 还要注意配重(包括桩架本身重量)不得超过空心方桩本身的承载力值, 以防桩身破坏。沉桩时控制应按标高、压桩力和稳压下沉量相结合的原则, 并根据地质条件和设计要求综合确定。在沉桩过程中不得任意调整和校正桩的垂直度, 以避免对桩身产生较大的次生弯矩。桩穿越硬土层或进入持力层的过程中除机械故障外,

不得随意停止施工。

B.4.2 施工要点

1 施工用方桩在施打前应双控,即桩的混凝土强度应达到100%的设计强度,同时应满足锤击静压方桩混凝土龄期常温养护不小于28d和高压釜养护方桩龄期不小于1d的要求。

2 施工时的拖吊点宜距端部0.21L处。沉桩时桩身应垂直,垂直度偏差不得超过0.5%,应在距桩机不受影响范围内,成90度方向设置经纬仪各一台校准,出现偏差时不得强行扳桩纠偏,以防桩身开裂。

3 接桩均采用钢端板焊接法,桩段距地面1m左右就可接桩,接桩前应注意上下两节桩的圆、直角对正,同时将下段桩顶清洗干净,加上定位板,然后把上段桩吊放在下段桩端板上,依靠定位板将上下桩段接直,接头处如有空隙,应采用楔形铁片全部焊牢,接头处坡口槽电焊应分三层对称进行,焊接时应采取措施减小焊接变形,焊缝应连续饱满,具体见本图集第39页。焊接前应增加桩头辅助散热包箍板(示意图详见图B.4.2),以消除焊接高温对桩头的损坏。焊后清除焊渣,检查焊缝饱满程度。焊好的桩接头应自然冷却后方可继续成桩,焊接接头自然冷却时间不宜小于8min。锤击法施工时,自然冷却时间宜适当延长。严禁用水冷却或焊好即沉桩施工。

4 桩帽和送桩器应与空心方桩外形相匹配,并应有足够的强度、刚度和耐打性;桩帽和送桩器的下端面应开孔,使桩内腔与外界接通,以防止出现气锤和水锤现象而损坏桩头。

5 每根桩应一次连续打(压)到底,接桩、送桩应连续进行,尽量缩短中间停歇时间。当桩顶标高低于自然地面时,施工至最后一根桩露出自然地面约1000mm时应复核桩顶定位偏差并记录。

6 沉桩时,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处理后方可继续施工。

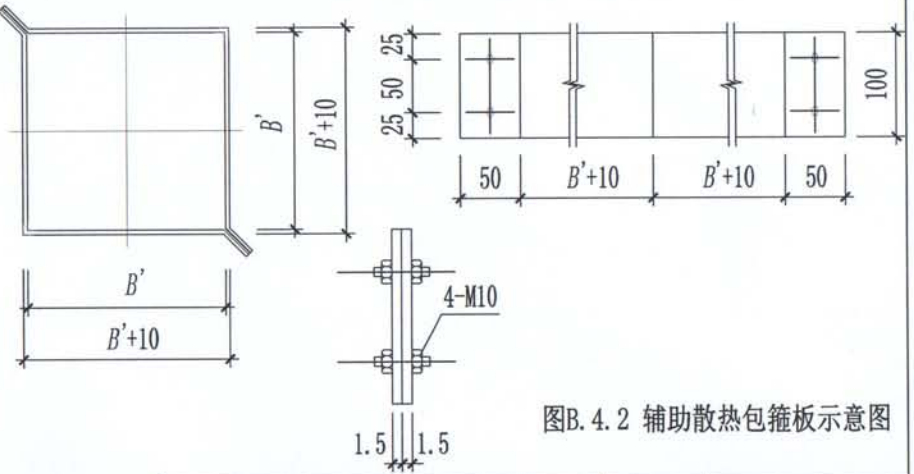
B.4.3 空心方桩截桩

空心方桩一般不宜截桩,如遇特殊情况确要截桩时,可采用机械法将不需截除的桩身端部用钢抱箍抱紧,然后沿钢箍上边缘用切割机械截去,钢筋可用气割法切割,不得用人工大锤硬砸或强行用桩架扳、拉截桩。

B.4.4 空心方桩工程的基坑开挖

空心方桩工程的基坑开挖应符合下列规定:

- 1 严禁边打桩边开挖基坑;
- 2 饱和粘性土、粉土地区的基坑开挖宜在打桩全部完成后15d后进行;
- 3 挖土应分层均匀进行,且桩周土体高差不宜大于1m,开挖的土方不得堆积在基础周围,应及时外运;
- 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,以保证空心方桩的质量;
- 5 施工完毕,桩顶应采取有效防水措施,以免破坏土体承载力。



图B.4.2 辅助散热包箍板示意图

附录C 空心方桩验收要求

C.1 质量检验

C.1.1 生产过程中,应按现行有关标准对进厂的钢筋进行复检,对混凝土的原材料、拌合物及混凝土强度进行检验。

C.1.2 混凝土在拌制和浇筑过程中,应检查混凝土原材料质量和用量,每班不少于2次;检查混凝土坍落度,每班不少于2次;混凝土配合比因外界因素影响而变动,搅拌期间均应随时检查。

C.1.3 在混凝土配合比相同的条件下,每拌制100盘或1个工作班拌制的混凝土不足100盘时,应同时制作3组试件;其中:一组试件蒸汽养护后检验预应力钢筋放张时混凝土抗压强度;一组试件蒸汽脱模后与空心方桩同条件养护,作为检验空心方桩出厂时的混凝土抗压强度;一组试件蒸汽脱模后再转入标准条件养护,检验28d混凝土抗压强度(采用压蒸养护工艺时,检验出釜后1d的混凝土抗压强度)。

C.1.4 预应力混凝土空心方桩的外观质量、尺寸允许偏差、外观质量和尺寸的检查工具及检查方法应符合表C.1.4-1、表C.1.4-2、表C.1.4-3及表C.1.4-4的规定。抗弯试验及检验规则按本图集附录A执行。

表C.1.4-1 预应力混凝土空心方桩的外观质量

序号	项 目	质量要求
1	粘皮和麻面	局部粘皮和麻面累计面积不大于桩总表面的0.5%;每处粘皮和麻面的深度不得大于5mm,且应做有效的修补
2	桩身合缝漏浆	漏浆深度不大于5mm,每处漏浆长度不大于300mm,累计长度不得大于桩长度的10%,或对称漏浆的搭接长度不大于100mm,且应做有效的修补
3	混凝土局部磕损	局部磕损深度不大于5mm,每处面积不得大于50cm ² ,且应做有效的修补
4	内外表面露筋	不允许

表C.1.4-1 预应力混凝土空心方桩的外观质量

5	表面裂缝		不得出现环向和纵向裂缝,但龟裂、水纹和内壁浮浆层中的收缩裂纹不在此限
6	桩端面平整度		桩端面混凝土和预应力钢筋锚头不得高出端板平面
7	断筋、脱头		不允许
8	内表面混凝土塌落		不允许
9	桩与端板结合面	漏浆	漏浆深度不大于5mm,漏浆长度不大于桩横截面周长的1/6,每处漏浆长度不大于30mm,且应做有效的修补
		空洞及蜂窝	不允许

表C.1.4-2 空心方桩尺寸允许偏差(mm)

序号	项 目		允许偏差
1	桩段长度 L		$+0.05L, -0.05L$
2	端部倾斜		$\leq 0.5\%B$
3	边长 B		$+5、-4$
4	内径 d		$+5、$ 负偏差不限
5	保护层厚度		$+5、0$
6	桩身弯曲度		$\leq L/1000$
7	桩端板	外侧平面度	≤ 0.5
		边长	$0、-1$
		内径	$0、-2$
		厚度	正偏差不限、 0

附录C 空心方桩验收要求

图集号	苏G/T17—2012
页 次	46

表C.1.4-3 空心方桩外观质量的检查工具和检查方法

序号	检查项目	检查工具和检查方法	测量工具 分度值/mm
1	粘皮和麻面	用钢直尺和钢卷尺测量粘皮和麻面的尺寸并计算其面积；用游标卡尺测量粘皮和麻面的深度，精确至1mm	0.5
2	桩身合缝漏浆	漏浆长度：用钢卷尺测量，精确至1mm	0.5
		漏浆深度：用钢丝插入漏浆处孔隙，然后用游标卡尺测量钢丝的深度检测值，精确至1mm	0.5
3	混凝土局部磕损	用钢直尺和钢卷尺测量混凝土局部磕损处的尺寸并计算其面积；用游标卡尺测量混凝土局部磕损处的深度，精确至1mm	0.5
4	内外表面露筋	目测	—
5	表面裂缝	用20倍读数放大镜测量，精确至0.01mm	0.01
6	桩端面平整度	目测	—
7	断筋、脱头	目测	—
8	内表面混凝土坍落	目测	—
9	桩与端板结合面	漏浆	漏浆长度：用钢卷尺测量，精确至1mm 漏浆深度：用钢丝插入漏浆处孔隙，然后用游标卡尺测量钢丝的深度检测值，精确至1mm
		空洞及蜂窝	目测
			—

表C.1.4-4 空心方桩尺寸偏差及保护层厚度的检查工具和检查方法

序号	检查项目	检查工具和检查方法	测量工具 分度值/mm
1	长度	用钢卷尺测量，精确至1mm	1.0
2	桩端部倾斜	将直角靠尺的一边紧靠桩身，另一边与端板紧靠，测其最大间隙处，精确至1mm	0.5
3	边长	用卡尺或钢直尺在同一断面测定相互垂直的两边长，取其平均值，精确至1mm	0.5
4	内径	用钢直尺在同一断面测定相互垂直的方向测定两处内径，取其平均值，精确至1mm	0.5
5	保护层厚度	用深度游标卡尺在空心方桩中部同一断面的两处不同部位测量，精确至0.1mm	0.02
6	桩身弯曲度	将拉线紧靠桩的两端部，用钢直尺测量其弯曲处的最大距离，精确至1mm	0.5
7	端板	外侧平面度	用钢直尺立起横放在端板面上缓慢旋转，用塞尺测量最大间隙，精确至0.1mm
		边长	用游标卡尺或钢直尺测量，精确至0.5mm
		内径	用游标卡尺测量，精确至0.5mm
		厚度	用游标卡尺或钢直尺测量，精确至0.5mm

C.2 构件验收

- C.2.1 距空心方桩端头1000~1500mm处的外表面应设置标志。标志内容应包括制造厂的厂名或注册商标、空心方桩标记、制造日期或空心方桩编号、合格标识。
- C.2.2 预应力混凝土空心方桩出厂时，应按批提供产品合格证，其内容应包括：合格证编号，采用标准编号或图集号，空心方桩品种、规格、型号、长度及壁厚，产品数量，混凝土强度等级，制造日期或空心方桩编号，制造厂名、出厂日期，检验员签名或盖章（可用检验员代号表示）。
- C.2.3 工地验收资料：原材料质量试验报告、钢筋试验报告、混凝土强度报告、空心方桩产品合格证。
- C.2.4 空心方桩其余验收按国家现行有关规范、规程及《预应力混凝土管桩基础技术规程》DGJ32/TJ 109的规定执行。

附录D 桩锤选择参考表

锤 型				柴 油 锤 (t)						
				D20	D25	D35	D45	D60	D72	D80
锤动力性能	冲击部分重 (t)			2.0	2.5	3.5	4.5	6.0	7.2	8.0
	总 重 (t)			4.5	6.5	7.2	9.6	15.0	18.0	19.5
	冲击力 (kN)			2000	2000~2500	2500~4000	4000~5000	5000~7000	7000~10000	8000~11000
	常用冲程 (m)			1.5~1.8	1.8~2.2	1.8~3.2	2.0~3.2	2.0~3.5	1.8~2.5	2.0~3.4
适用的预应力空心方桩规格 (mm)				300	300~350	350~400	400~450	450~500	500~550	550~800
持力层	粘性土 粉 土	一般进入深度 (m)		1.0~2.0	1.5~2.5	2.0~3.0	2.5~3.5	3.0~4.0	3.0~5.0	3.5~6.0
		静力触探比贯入阻力 均 值 (MPa)		3	4	5	>5	>5	>5	>5
	砂 土	一般进入深度 (m)		0.5~1.0	0.5~1.5	1.0~2.0	1.5~2.5	2.0~3.0	2.5~3.5	3.0~4.0
		标准贯入击数 (N值)		15~25	20~30	30~40	40~45	45~50	50	>55
	岩石 (软质)	桩端可进入 深度 (m)	强风化		0.5	0.5~1.0	1.5~2.5	2.0~3.0	2.5~3.5	3.0~4.5
			中等风化				0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	1.5~2.5
锤的常用控制贯入度 (cm/10击)					2~3	2~5	3~5	3~6	3~7	3~8
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

注: 1 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, 桩锤应根据工程地质情况综合考虑, 选用时应遵循重锤低击的原则;

2 本表适用于预应力混凝土空心方桩长度为16m~40m, 且桩端进入硬土一定深度的情况, 不适用于桩端处于软土层的情况;

3 当岩层为变质片麻花岗岩或类似性质的持力层时, 桩端进入强风化岩深度不宜小于0.5m。

4 标准贯入击数N值为未修正的数值, 并采用自动脱钩方式而得到的。

5 800以上的施工机具因缺乏数据而未列出, 施工时可根据实际经验确定。

附录E 静力压桩选择参考表

项 目 \ 压桩机型号	YZY160~YZY180	YZY240~YZY280	YZY300~YZY380	YZY400~YZY460	YZY500~YZY560
最大压桩力 (kN)	1600~1800	2400~2800	3000~3600	4000~4600	5000~5600
适用的桩规格 (mm)	300~400	300~450	400~450	400~550	500~600
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，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 _{63.5}	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

注：1 本表仅供参考，不能作为设计确定贯入度和承载力的依据。

2 桩身允许抱压压力宜满足下式要求：

主编单位、参编单位、组织单位联系人电话

主编单位	南京华东建筑工程设计有限公司	缪海林	(025)	83325886
参编单位	上海中技桩业股份有限公司	朱建舟	(021)	65929307
	江苏中技桩业有限公司	余华雄	(0511)	89986111
编制人员	缪海林 朱建舟 余华雄 袁庆元 王 筠 周 辉 王传俊 杨末丽 戴 伟			
送审稿审查人员	黄广龙 汪 凯 侯善民 施明征 张松林 李延和 金孝权			
报批稿审查人员	黄广龙 张松林 金如元			
组织单位	江苏省工程建设标准站	韩俊杰	(025)	51868130
		吴德敏	(025)	51868153