

# 《预应力混凝土组合方桩》编制名单

主编单位：建华建材（江西）有限公司

协编单位：

编制组成员：

主要审查人：

# 预应力混凝土组合方桩

批准单位

批准文号

主编单位

统一编号

协编单位

图集号

实行日期

有效期

## 目 录

编制说明 .....	1	插销式复合连接大样图 .....	36
CPR桩身结构图 .....	12	插销式机械连接部件大样图 .....	37
CPR桩配筋及桩身承载力表 .....	13	嵌扣式复合连接大样图 .....	38
CPHS桩、CUHS桩身结构图 .....	16	嵌扣式机械连接部件大样图 .....	39
CPHS桩、CUHS配筋及桩身承载力表 .....	17	抱箍式复合连接大样图 .....	40
DPHS桩、DUHS桩身结构图 .....	21	常用桩尖构造图 .....	41
DPHS桩、DUHS配筋及桩身承载力表 .....	22	方桩桩顶与承台连接做法 .....	48
圆形端板大样图 .....	26	附录A 施工工艺选择参考表 .....	52
方形端板大样图 .....	27	附录B 预应力混凝土组合方桩选型 .....	53
CPR桩端板参数表 .....	28	附录C 厚壁型端圆空心方桩参数表 .....	54
CPHS桩、CUHS桩端板参数表 .....	29	附录D 常用液压锤锤参数表 .....	55
DPHS桩、DUHS桩端板参数表 .....	31	附录E 静力压桩机选择参考表 .....	56
插销式机械连接定位板大样图 .....	32	附录F 静载试验桩顶加固做法示意图 .....	57
桩套箍与端板连接大样图/方形端板角部锚固筋大样图 .....	33	附录G 组合方桩设计选用示例 .....	58
端板焊接结构大样图 .....	34		
插销式机械连接大样图 .....	35		

## 目 录

图集号

审核

校对

设计

页

0

## 编制说明

### 1 适用范围

1.1 本图集预应力混凝土组合方桩适用于抗震设防烈度8度及以下地区的一般工业与民用建(构)筑物的低承台竖向桩基、复合地基、支护结构。

1.2 桥梁、铁路、公路、机场、港口、水利、电力、市政等工程的桩基、复合地基、支护结构的设计可参考使用。

1.3 本图集方桩适用于二a、二b类环境，当用于三a、三b类环境或中、强腐蚀环境时，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的有关规定。

1.4 本图集桩适用于设计工作年限为50年及以下的桩基工程。设计工作年限超过50年的桩基工程，应结合相关标准验算，尚应符合国家现行有关标准的规定。

### 2 编制依据

《工程结构通用规范》	GB 55001
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB 55002
《建筑与市政地基基础通用规范》	GB 55003
《钢结构通用规范》	GB 55006
《混凝土结构通用规范》	GB 55008
《建筑地基基础设计规范》	GB 50007
《建筑结构荷载规范》	GB 50009
《混凝土结构设计标准》	GB/T 50010
《建筑抗震设计标准》	GB/T 50011
《钢结构设计标准》	GB 50017
《岩土工程勘察规范》	GB 50021
《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046
《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB 50068
《建筑结构制图标准》	GB/T 50105
《混凝土质量控制标准》	GB 50164
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》	GB 50202
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204

《钢结构工程施工质量验收标准》	GB 50205
《钢结构焊接规范》	GB 50661
《通用硅酸盐水泥》	GB 175
《混凝土外加剂》	GB 8076
《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》	GB 1499.2
《混凝土结构耐久性设计标准》	GB/T 50476
《建设用砂》	GB/T 14684
《建设用卵石、碎石》	GB/T 14685
《预应力混凝土用钢棒》	GB/T 5223.3
《优质碳素结构钢》	GB/T 699
《碳素结构钢》	GB/T 700
《合金结构钢》	GB/T 3077
《先张法预应力混凝土管桩用端板》	JC/T 947
《预应力离心混凝土空心方桩用端板》	JG/T 2239
《建筑桩基技术规范》	JGJ 94
《建筑工程抗浮技术标准》	JGJ 476
《冷拔低碳钢丝应用技术规程》	JGJ 19
《混凝土用水标准》	JGJ 63
《建筑基桩检测技术规范》	JGJ 106
《建筑地基基础设计规范》	DBJ 15-31
《建筑地基处理技术规范》	DBJ/T 15-38
《建筑地基基础检测规范》	DBJ/T 15-60
《建筑结构荷载规范》	DBJ/T 15-101

### 3 术语、分类及标识

#### 3.1 术语

##### 3.1.1 预应力混凝土组合方桩

桩身截面以方形截面为主，与圆形截面组合形成的预应力混凝土桩（简称组合方桩），本图集组合方桩包含端圆空心方桩、端圆

编制说明								图集号	
审核			校对			设计		页	1

实心方桩和异形空心方桩。

### 3.1.2 端圆空心方桩

端部截面为空心圆形或方形，其余截面为空心方形的组合方桩（简称端圆空方），按端部形状分为 I 型及 II 型，如图 3.1.2 所示。

### 3.1.3 端圆实心方桩

端部截面为实心圆形或方形，其余截面为实心方形的组合方桩（简称端圆实方），按端部形状分为 I 型及 II 型，如图 3.1.3 所示。

### 3.1.4 异形空心方桩

桩身两端为空心方形，其余桩身截面由空心方形段和空心圆形段交替组合而成的组合方桩（简称异形空方），如图 3.1.4 所示。

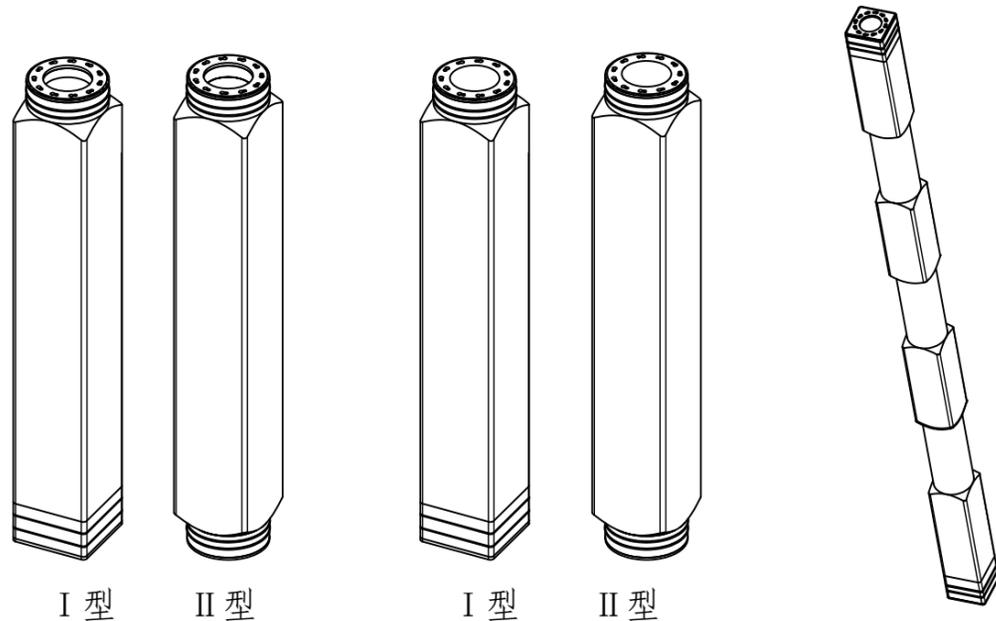


图 3.1.2 端圆空心方桩 图 3.1.3 端圆实心方桩 图 3.1.4 异形空心方桩

### 3.1.5 机械连接

设置定位板固定插销套筒，采用连接杆连接上、下节桩，并将上下定位板进行围焊的桩间连接形式。

### 3.1.6 复合连接

同时采用端板焊接和插销式或嵌扣式或抱箍式机械连接，连接上、下节桩的桩间连接方式。

## 3.2 分类

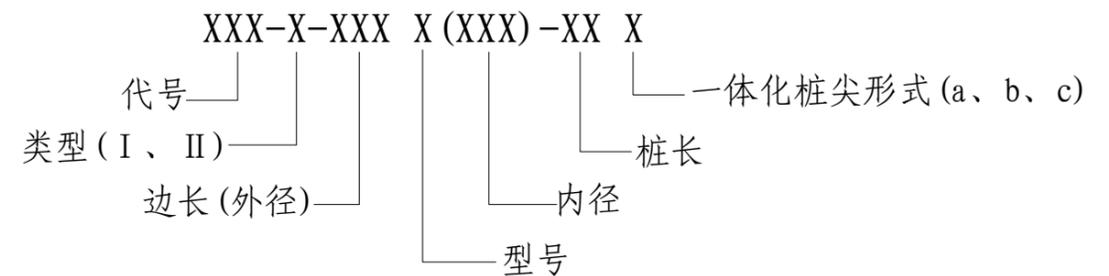
3.2.1 组合方桩分类详见表 3.2.1。

表 3.2.1 组合方桩的分类和规格

分类	端圆空心方桩		端圆实心方桩	异形空心方桩	
	代号	CPHS	CUHS	CPR	DPHS
混凝土强度等级	C80	C105	C60、C70、C80	C80	C105
型号	A、AB、B		AB、B	A、AB、B	
常用规格(边长B)	300、350、400、450、500、550、600				
接桩方式	焊接		端板焊接		
	机械连接		插销式机械连接		
	复合连接		焊接+插销式或嵌扣式或抱箍式机械连接		

## 3.3 标识

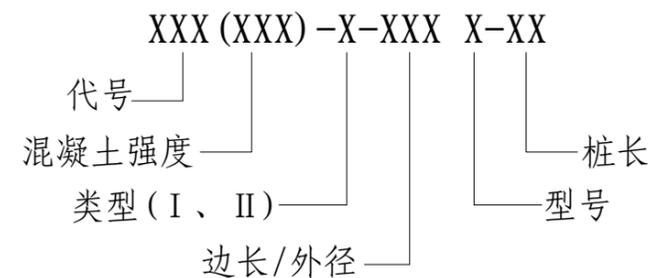
### 3.3.1 端圆空心方桩



注：一体化桩尖：a-十字形钢桩尖、b-圆形锯齿钢桩尖、c-锥形混凝土桩尖；无一体化桩尖则不标，第 3.3.2 及 3.3.3 条示例注同此条。

[CUHS 示例]：边长(外径)500mm 内径300mm，混凝土强度C105，型号为AB型，长度12米，桩端 II 型，桩端一侧带有 a 型桩尖的端圆空心方桩标记为：CUHS-II-500AB(300)-12a。

### 3.3.2 端圆实心方桩

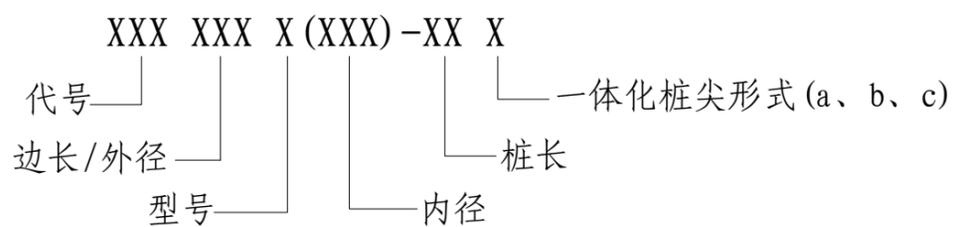


[CPR 示例]：边长(外径)400mm，混凝土强度C70，型号AB型，长

编制说明								图集号	
审核			校对			设计		页	2

度10米，桩端 I 型的端圆实心方桩标记为：  
CPR (C70) - I -400AB-10。

### 3.3.3 异形空心方桩



[DPHS示例]: 边长(外径)500mm, 内径300mm, 混凝土强度C80, 型号为A型, 长度11米, 桩端无一体化桩尖的异形空心方桩标记为: DPHS500AB(300)-11。

## 4 材料

### 4.1 混凝土

4.1.1 混凝土质量应符合《混凝土质量控制标准》GB 50164的有关规定。

4.1.2 水泥应采用强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥, 质量应符合《通用硅酸盐水泥》GB 175的有关规定。

4.1.3 细骨料宜采用洁净的天然硬质中粗砂或者人工砂。采用天然砂时, 细度模数宜为2.5~3.2; 采用人工砂时, 细度模数可为2.5~3.5, 质量应符合《建设用砂》GB/T 14684的有关规定, 且含泥量不应大于1%, 氯离子含量不应大于0.01%, 硫化物及硫酸盐含量不应大于0.5%。

4.1.4 粗骨料采用碎石或破碎的卵石, 连续级配, 针片状颗粒不应超过5%, 最大粒径不应大于25mm, 且不应超过钢筋净距的3/4, 其质量应符合《建设用卵石、碎石》GB/T 14685的有关规定, 且含泥量不应大于0.5%, 硫化物及硫酸盐含量不应大于0.5%。

4.1.5 有抗冻、抗渗或其它特殊要求的先张法预应力混凝土组合方桩, 所使用的骨料应符合现行国家、行业及地方标准的有关规定。

4.1.6 混凝土拌和用水的质量应符合《混凝土用水标准》JGJ 63的有关规定。

4.1.7 外加剂质量应符合《混凝土外加剂》GB 8076的有关规定, 不得采用含有氯盐或有害物质的外加剂。

4.1.8 掺合料宜采用矿渣微粉、粉煤灰或硅灰等, 质量要求应符合《矿物掺和料应用技术规范》GB/T 51003的有关规定。采用其它品种的掺合料时, 应通过试验鉴定, 确认符合混凝土质量要求时方可使用。

4.1.9 混凝土的力学性能指标见表4.1.9。

表4.1.9 混凝土轴心抗压和抗拉强度的标准值  $f_{ck}$  和  $f_{tk}$ 、设计值  $f_c$  和  $f_t$ 、弹性模量  $E_c$

混凝土强度等级	$f_{ck}$ (MPa)	$f_c$ (MPa)	$f_{tk}$ (MPa)	$f_t$ (MPa)	$E_c$ (MPa)
C60	38.5	27.5	2.85	2.04	$3.6 \times 10^4$
C70	44.5	31.8	2.99	2.14	$3.7 \times 10^4$
C80	50.2	35.9	3.11	2.22	$3.8 \times 10^4$
C105	63.4	45.3	3.75	2.68	$3.95 \times 10^4$

### 4.2 钢材

4.2.1 预应力钢筋应采用抗拉强度不小于1420MPa、35级延性的低松弛预应力混凝土用螺旋槽钢棒, 质量应符合《预应力混凝土用钢棒》GB/T 5223.3的有关规定, 几何特性及理论质量、力学性能应分别符合表4.2.1的要求。

表4.2.1 预应力钢棒的力学性能

规定非比例延伸强度 (MPa)	抗拉强度标准值 $f_{ptk}$ (MPa)	抗拉强度设计值 $f_{py}$ (MPa)	抗压强度设计值 $f'_{py}$ (MPa)	断后伸长率 $L_0=8d_n$ (%)	钢筋弹性模量 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	1000h 松弛值 (%)
≥1280	≥1420	≥1000	≥400	≥7.0	$2.0 \times 10^5$	≤2.0

4.2.2 端板应采用Q235B钢, 其质量应符合《先张法预应力混凝土管桩用端板》JC/T 947-2014和《预应力离心混凝土空心方桩用端板》JC/T 2239的有关规定, 桩套箍采用Q235钢, 其质量应符合《碳素结构钢》GB/T 700的有关规定。

4.2.3 螺旋箍筋宜采用低碳钢热轧圆盘条、混凝土制品用冷拔低

编制说明							图集号	
审核			校对			设计	页	3

碳钢丝，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的规定，力学性能应符合表4.2.3的要求。

表4.2.3 冷拔低碳钢丝力学性能

钢筋种类	极限强度 标准值 $f_{stk}$ (MPa)	抗拉强度 设计值 $f_y$ (MPa)	抗压强度 设计值 $f'_y$ (MPa)	钢筋弹性 模量 $E_s$ (N/mm <sup>2</sup> )
冷拔低碳钢丝	550	320	—	$2.0 \times 10^5$

4.2.4 机械连接的材料要求详见本图集机械连接部件大样图。

### 5 耐久性规定

5.1 混凝土保护层厚度应符合以下规定：

1 用于桩基工程和永久支护工程时，混凝土保护层厚度不应小于35mm；

2 用于复合地基时，混凝土保护层厚度不应小于25mm；

3 用于临时支护工程和临时性设施基础时，混凝土保护层厚度不应小于25mm；

4 桩身预埋的机械连接件的混凝土保护层厚度不宜小于25mm，必要时对连接件进行防锈处理。

5.2 用于桩基工程组合方桩的耐久性应满足设计工作年限的要求且符合表5.2的基本要求。

表5.2 组合方桩桩身混凝土基本要求

桩型	混凝土 强度等 级	最大水 胶比	抗渗 等级	钢筋保护层 最小厚度 (mm)	Cl <sup>-</sup> 含量 (%)	碱含量 (kg/m <sup>3</sup> )	胶材最小 用量 (kg/m <sup>3</sup> )
CUHS DUHS	C105	0.30	≥P12	35	≤0.06	≤3.0	460
CPHS DPHS	C80	0.35	≥P12	35	≤0.06	≤3.0	430
CPR	C60, C70	0.40	≥P12	35	≤0.06	≤3.0	400

注：表中所列基本要求为设计工作年限为50年的技术指标。

5.3 组合方桩防腐要求应根据地下水、土对建筑材料的腐蚀性等级进行设计，腐蚀性等级应按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021确定。桩身防护要求应符合表5.3的规定。

表5.3 组合方桩桩身防护要求

保护措施和要求		腐蚀性介质和强度等级								
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			Cl <sup>-</sup>			PH值		
		强	中	弱	强	中	弱	强	中	弱
1 提高 桩身混 凝土耐 腐蚀性 能	抗硫酸盐等级	KS150 ≥0.85	KS120 ≥0.85	可不 防护	-	-	可不 防护	-	-	可不 防护
	28d氯离子迁 移系数 D <sub>RCM</sub> (10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> /s)	-	-		≤ 4.0	≤ 7.0		-	-	
2 增加混凝土 保护层厚度 (mm)	≥20	≥10	-		-	≥ 20		≥ 10		
3 表面涂刷防腐 涂层厚度 (μm)	≥500	≥300	≥ 500	≥ 300	≥ 500	≥ 300				

注：1. 本表适用设计工作年限为50年，桩基工程所处的地下水、土的腐蚀性介质主要为SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>和Cl<sup>-</sup>环境；当土中含有酸性液体pH≤3.0，环境水中Cl<sup>-</sup>≥20000mg/L时，以及设计工作年限100年的防护措施应专门研究；

2. 当桩身混凝土满足表中1的防腐要求时，可不再采用表中2和表中3的技术措施；

3. 在组合方桩中不得采用单一亚硝酸盐类的阻锈剂；

4. 用于中等及强腐蚀环境的组合方桩，CUHS、DUHS、CPHS、DPHS应采用AB及以上型号且最小壁厚不应小于95mm；

5. 桩身涂刷防腐涂层的长度应大于污染土层的厚度；

6. 当有两类以上介质同时作用时，应分别满足各自防护要求，无专项检测报告或专项论证时，相同的防护措施不可迭加；

7. 表中“-”表示可不采用此指标控制；

8. 氯离子迁移系数和抗硫酸盐等级检测试验方法按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082的有关要求执行。

5.4 必要时应对桩体及拼接桩接缝位置采取防腐措施，钢零部件应涂刷防腐耐磨涂层或增加钢零件厚度，其腐蚀裕量不小于2mm，或采用热收缩聚乙烯套膜保护。

### 编制说明

图集号

审核

校对

设计

页

4

## 6 承载力计算

### 6.1 预应力计算

6.1.1 预应力钢棒的张拉采用应力、应变双项控制法，以应力控制为主。张拉控制应力为0.7倍的钢棒抗拉强度标准值。钢棒的张拉控制应力及每根钢棒的张拉应力见表6.1.1。

表6.1.1 预应力钢筋张拉控制应力及张拉力值

公称直径 (mm)	7.1	9.0	9.9	10.7	11.3	12.6
张拉控制应力 $\sigma_{con}$ (MPa)	994					
单根钢筋张拉控制力 (kN)	39.76	63.62	76.54	89.46	99.40	124.30

6.1.2 张拉端锚具变形和钢筋内缩引起的损失  $\sigma_{l1}$  (N/mm<sup>2</sup>)

$$\sigma_{l1} = E_p \alpha / l$$

式中  $\alpha$ —张拉端锚具变形和预应力筋内缩值 (mm)；端圆空方、异形空方取1.5mm、端圆实方3mm；  
 $l$ —张拉端至锚固端之间的距离 (mm)。

6.1.3 预应力钢棒的应力松弛引起的损失  $\sigma_{l4}$  (N/mm<sup>2</sup>)

$$\sigma_{l4} = 0.125 \times \left( \frac{\sigma_{con}}{f_{ptk}} - 0.5 \right) \times \sigma_{con}$$

6.1.4 混凝土收缩、徐变引起的预应力损失  $\sigma_{l5}$  (N/mm<sup>2</sup>)

$$\sigma_{l5} = \frac{60 + 340 \times (\sigma_{pc,I} / f'_{cu})}{1 + 15\rho} \sigma_{pc,I}$$

$$\sigma_{pc,I} = \frac{N_{p0}}{A_0} = \frac{\sigma_{p0} A_p}{A_0} = \frac{(\sigma_{con} - \sigma_{l1} - \sigma_{l4}) A_p}{A_0}$$

式中  $\sigma_{pc,I}$ —完成第一批预应力损失后预应力筋合力点处的混凝土法向应力；

$f'_{cu}$ —施加预应力时混凝土立方体抗压强度 (N/mm<sup>2</sup>)；

$A_p$ —预应力钢棒截面面积 (mm<sup>2</sup>)；

$A_0$ —桩换算截面面积 (mm<sup>2</sup>)； $A_0 = A + [(E_p/E_c) - 1] A_p$

$A$ —桩身截面面积 (mm<sup>2</sup>)；

$\sigma_{p0}$ —混凝土法向应力等于零时预应力钢筋的应力 (N/mm<sup>2</sup>)

6.1.5 预应力钢棒的有效预拉应力  $\sigma_{pe}$  (N/mm<sup>2</sup>)

$$\sigma_{pe} = \sigma_{con} - \sigma_{l1} - \sigma_{l4} - \sigma_{l5} - \alpha_E \sigma_{pc, \phi_0}$$

$$\sigma_{pc, \phi_0} = \frac{\sigma_{p0, \phi_0} A_p - \sigma_{l5} A_s}{A_0}$$

$$\sigma_{p0, \phi_0} = \sigma_{con} - \sigma_l = \sigma_{con} - \sigma_{l1} - \sigma_{l4} - \sigma_{l5}$$

式中  $\sigma_{pc, \phi_0}$ —完成全部预应力损失后预应力筋合力点处的混凝土法向压应力 (N/mm<sup>2</sup>)；

$\alpha_E$ —预应力钢棒弹性模量与放张时混凝土的弹性模量之比，按放张时混凝土强度对应模量取值；

$\sigma_{p0, \phi_0}$ —完成全部预应力损失后预应力筋合力点处混凝土法向应力等于零时的预应力筋应力；

$\sigma_l$ —相应阶段的预应力损失值。(由于张拉设备、预应力钢筋同时养护时，不考虑温差损失)

6.1.6 混凝土有效预压应力  $\sigma_{pc}$  (N/mm<sup>2</sup>)

$$\sigma_{pc} = \frac{(\sigma_{con} - \sigma_l) A_p}{A_0}$$

### 6.2 力学性能计算

6.2.1 桩身抗裂弯矩应按下式计算：

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

$$\gamma = \left( 0.7 + \frac{120}{h} \right) \gamma_m$$

式中  $M_{cr}$ —桩身抗裂弯矩 (kN·m)；

$\gamma$ —混凝土构件的截面抵抗矩塑性影响系数；

$\gamma_m$ —混凝土构件的截面抵抗矩塑性影响系数基本值，端圆空方和异形方桩取1.45，端圆实方取1.55；

$h$ —截面高度 (mm)；当  $h < 400$  时，取400mm；

$W_0$ —桩混凝土受拉边缘弹性抵抗矩换算值 (mm<sup>3</sup>)。

编制说明

图集号

审核

校对

设计

页

5

6.2.2 裂缝控制等级一级时, 荷载效应标准组合

$$\sigma_{ck} \leq \sigma_{pc}$$

控制荷载标准组合下弯矩

$$M_{k1} = \sigma_{pc} W_0$$

式中  $M_{k1}$ —裂缝控制等级一级时荷载标准组合下弯矩 (kN·m);  
 $\sigma_{ck}$ —荷载标准组合下, 受弯构件受拉边缘混凝土法向应力 (N/mm<sup>2</sup>)。

6.2.3 裂缝控制等级二级时, 荷载效应标准组合

$$\sigma_{ck} \leq \sigma_{pc} + f_{tk}$$

控制荷载标准组合下弯矩

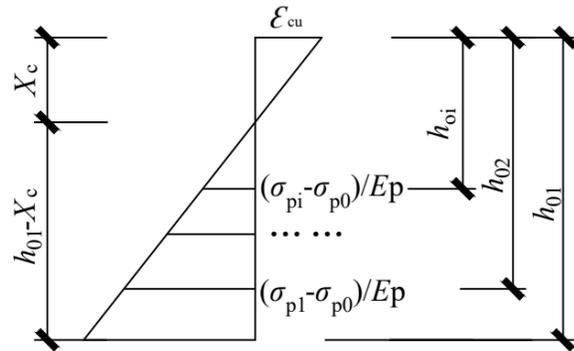
$$M_{k2} = (\sigma_{pc} + f_{tk}) W_0$$

式中  $M_{k2}$ —裂缝控制等级二级时荷载标准组合下弯矩 (kN·m)。

6.2.4 方形截面的正截面受弯承载力应按下式计算: 桩的受压区均在壁厚范围内, 空心方桩和实心方桩分别按箱形和矩形截面计算受弯承载力, 计算时应确定各排钢筋的应力值, 且不超过抗拉强度设计值, 并应验算极限拉应变不超过规范限值。

$$X_c = X / \beta_1$$

$$M_R = \sum \sigma_{pi} A_{pi} (h_{0i} - X_c / 2)$$



式中  $M_R$ —桩身正截面抗弯承载力设计值 (kN·m);

$\sigma_{pi}$ —第*i*根预应力钢筋抗拉计算应力值 (N/mm<sup>2</sup>);

$A_{pi}$ —第*i*根受拉纵向预应力钢筋的截面面积 (mm<sup>2</sup>);

$X$ —等效矩形应力图的混凝土受压区高度 (mm);

$X_c$ —混凝土受压区高度 (mm);

$h_{0i}$ —第*i*根纵向钢筋截面重心至截面受压边缘的距离 (mm);

$\epsilon_{cu}$ —正截面的混凝土极限压应变, C105时取0.00275、C80时取0.003、C70时取0.0031、C60时取0.0032;

$\beta_1$ —等效矩形应力图系数, 混凝土受压区高度与中和轴高度的比值, 根据混凝土压应力的合力相等及合力点不变, C105取0.70、C80取0.74、C70取0.76、C60取0.78。

6.2.5 圆形截面的正截面受弯承载力应按下式计算:

$$M_R = \alpha_1 f_c A (r_1 + r_2) \frac{\sin \pi \alpha}{2\pi} + f'_{py} A_p r_p \frac{\sin \pi \alpha}{\pi} + (f_{py} - \sigma_{p0}) A_p r_p \frac{\sin \pi \alpha}{\pi}$$

$$\alpha = \frac{0.55 \sigma_{p0} A_p + 0.45 f_{py} A_p}{\alpha_1 f_c A + f'_{py} A_p + 0.45 (f_{py} - \sigma_{p0}) A_p}$$

$$\alpha_1 = 0.45 (1 - \alpha)$$

式中  $A$ —桩身截面面积 (mm<sup>2</sup>);

$r_1$ 、 $r_2$ —桩身最小截面内、外半径 (mm);

$\alpha_1$ —等效矩形应力图系数, 根据混凝土压应力的合力相等及合力点不变, C105时取0.87、C80时取0.94、C70时取0.95、C60时取0.98;

$\alpha$ —矩形应力图中, 混凝土受压区面积在桩身最小截面面积中的占比;

$f_{py}$ —预应力钢棒抗拉强度设计值 (MPa);

$f'_{py}$ —预应力钢棒抗压强度设计值 (MPa)。

6.2.6 对于轴向受压的组合方桩, 当不考虑桩身构造配筋的作用时, 不考虑压曲影响的桩身截面承载力按《建筑地基基础设计规范》

计算。当考虑桩身钢筋的作用时, 可根据现行《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定, 按轴心受压或偏心受压构件进行的影响, 混凝土强度设计值应考虑工作条件系数 (取0.7~0.85), 但不考虑稳定的影响。

编制说明

图集号

审核

校对

设计

页

6

6.2.7 桩身轴心抗拉承载力设计值应按下列公式计算：

$$N_t = C f_{py} A_p$$

式中  $N_t$ —桩身轴心抗拉承载力设计值 (kN)；

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

6.2.8 桩身正截面抗裂拉力值应按下列公式计算：

1 裂缝控制等级取一级时

$$N_{cr} = \sigma_{pc} A_0$$

2 裂缝控制等级取二级时

$$N_{cr} = (\sigma_{pc} + f_{tk}) A_0$$

6.2.9 桩身结构抗剪承载力设计值  $V_p$  按下式计算：

$$V_p \leq V_{cs} + V_{p0}$$

$$V_{cs} = 0.5 f_t b h_0 + f_{yv} \frac{A_{sv}}{S} h_0$$

$$V_{p0} = 0.05 N_{p0}$$

$$N_{p0} = \sigma_{p0} A_p$$

式中  $V_{cs}$ —构件斜截面上混凝土和箍筋在受剪承载力设计值 (kN)；

$A_{sv}$ —配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积 (mm<sup>2</sup>)；

$V_{p0}$ —由预应力所提高的构件受剪承载力设计值 (kN)；

$S$ —沿构件长度方向的箍筋间距 (mm)；

$b$ —桩肋宽，取2倍壁厚 (mm)；

$f_{yv}$ —箍筋抗拉强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)；

$N_{p0}$ —计算截面上混凝土法向预应力等于零时的预加力 (kN)，当  $N_{p0}$  大于  $0.3 f_c A_0$  时，取  $0.3 f_c A_0$ ；

$\sigma_{p0}$ —计算截面上混凝土法向预应力等于零时的预应力钢筋应力 (N/mm<sup>2</sup>)。

6.2.10 桩理论质量

$$G = A_c \gamma_d$$

式中  $G$ —桩理论质量 (kg/m)；

$\gamma_d$ —钢筋混凝土容重，取2600 (kg/m<sup>3</sup>)。

6.2.11 组合方桩采用锤击、静压成桩时，需根据土的物理指标与承载力参数的经验关系确定单桩竖向抗压承载力特征值  $R_a$ 、单桩竖向抗拔承载力特征值  $R_{ta}$ ，可按下列公式估算：

$$R_a = u \sum q_{sia} l_i + q_{pa} A$$

$$R_{ta} = u \sum \lambda_i q_{sia} l_i$$

式中  $q_{sia}$ 、 $q_{pa}$ —桩侧第  $i$  层土的侧阻力特征值、桩端阻力特征值 (kPa)；

$A$ —桩端面积 (m<sup>2</sup>)，可取方形桩身投影面积计算；

$u$ —方形桩身截面周长 (m)；

$l_i$ —桩周第  $i$  层土 (岩) 的厚度 (m)；

$\lambda_i$ —抗拔摩阻力折减系数，如无试验数据时可按

《建筑桩基技术规范》JGJ 94取值；

6.2.12 预应力混凝土方桩采用钻孔植桩、搅拌植桩时，当根据土的物理指标与承载力参数的经验关系确定单桩承载力特征值时，初步设计时可按下述公式进行估算：

1 桩端持力层为中、微风化岩层：

$$R_a = u_p \sum \beta_{si} q'_{sia} l_i + \zeta_k f_{rk} A / 2$$

$$R_{ta} = u_p \sum \lambda_i \beta_{si} q'_{sia} l_i$$

2 桩端持力层为其他土 (岩) 层：

等芯桩： $R_a = u_p \sum \beta_{si} q'_{sia} l_i + q_{pa} A$

$$R_{ta} = u_p \sum \lambda_i \beta_{si} q'_{sia} l_i$$

长芯桩： $R_a = u_p \sum \beta_{si} q'_{sia} l_i + u \sum q_{sia} l_{ia} + q_{pa} A$

$$R_{ta} = u_p \sum \lambda_i \beta_{si} q'_{sia} l_i + u \sum q_{sia} l_{ia}$$

编制说明

图集号

审核

校对

设计

页

7

式中  $q'_{sia}$ —植桩法桩侧阻力特征值(kPa), 宜按现场试验或地区经验取值; 无试验资料和地区经验时, 可参考《建筑桩基技术规范》JGJ94灌注桩侧摩阻力特征值的经验值;

$\beta_{si}$ —植桩法桩侧阻力提高系数, 无当地经验时, 可参考表6.2.12-2

$u_p$ —外芯桩周长(m);

$h_r$ —嵌岩深度(m), 不宜小于0.5m。遇嵌入极硬岩、坚硬岩情况, 不应少于0.2m;

$f_{rk}$ —岩层饱和单轴抗压强度标准值(MPa);

$\zeta_k$ —桩嵌岩段端阻综合系数, 无当地经验时, 可按表6.2.12-1取值, 基岩起伏大取低值, 基岩平缓取高值;

$l_{ia}$ —长芯段桩周第*i*层土(岩)的厚度(m)。

表6.2.12-1 桩嵌岩段端阻综合系数  $\zeta_k$

嵌岩深边比 $h_r/B$	0	0.5	1.0	2.0
软岩	0.36~0.60	0.48~0.80	0.57~0.95	0.71~1.18
极硬岩、坚硬岩	0.27~0.45	0.39~0.65	0.49~0.81	-

注: 1. 软岩指  $5\text{Mpa} < f_{rk} \leq 15\text{Mpa}$ , 较硬岩、坚硬岩指  $f_{rk} > 30\text{Mpa}$ , 介于二者之间可内插取值。

2.  $h_r$ 为桩身嵌岩深度, 当岩面倾斜时, 以坡下方嵌岩深度为准; 当  $h_r/B$  为非表列值时,  $\zeta_k$ 可内插法取值。

表6.2.12-2 桩侧阻力提高系数  $\beta_{si}$

土层名称	淤泥 淤泥质土	黏土 粉土	粉砂 细沙	中砂	粗砂 砾砂	卵石 砾石	全风化岩 强风化岩
$\beta_{si}$	1.3~1.6	1.5~1.8	1.7~2.1	1.7~2.0	1.5~1.8	1.0~1.3	1.0~1.1

## 7 组合方桩的选用原则

7.1 设计人员应结合工程地质情况、建设区域抗震设防要求、施工条件以及沉桩设备等因素, 综合分析后选用相应的组合方桩。

7.2 选用多节组合方桩拼接组成的桩身, 接头处强度不应小于桩身计算强度。单根桩的接头数量不宜超过4个。

7.3 用作端承桩或端承摩擦桩且穿越坚硬土层时, 其长径比不宜大于100。其它情况不宜大于120。当桩身穿越厚度较大的淤泥等软土层时, 应考虑桩身的稳定性及对承载力的影响。

7.4 当用于承受水平荷载或支护结构时, 不应选用A型的组合方桩, 并应加强桩与桩、桩与承台的连接。

7.5 组合方桩上、下节拼接可采用端板焊接连接、机械连接或复合连接。用作抗拔的组合方桩宜采用机械连接或复合连接。地下水、地基土为强腐蚀时, 宜采用复合连接; 地下水、地基土为中等腐蚀环境时, 宜采用机械连接或焊接连接。

7.6 多节组合方桩拼接组成的单桩, 配桩设计可选用同一分类的不同类型或不同型号或不同内径的组合方桩, 亦可选用同一边长(外径)的不同分类的组合方桩(如边长为400mm的CPHS桩与DPHS桩)。配桩形式可参考附录B和附录C。

7.7 进入深厚填土、软硬突变、中~密实砂层、硬塑~坚硬黏性土、密实状砂卵石和砂层、强、中、微风化岩层等土(岩)层出现沉桩困难或无法顺利施工时, 或者全~强风化岩岩面起伏大和存在硬夹层等不利地质时, 或者复杂地质条件下总锤击数过高时, 宜采用以下措施:

1 增加组合方桩壁厚, 相关产品参数可参考附录C。

2 采用引孔辅助沉桩法, 引孔直径不应大于桩边长, 并应采取防塌孔的措施。

3 采用搅拌植桩法沉桩, 配桩形式可参考附录B。

7.8 设计等级为甲级的桩基工程不宜选用A型桩, 桩边长不应小于300mm。

7.9 用于中等及强腐蚀环境的方桩, 不宜选用A型桩。

编制说明

图集号

审核

校对

设计

页

8

## 8 施工要求

### 8.1 验收及验收

8.1.1 组合方桩混凝土强度达到100%设计强度后方能出厂。工地验收资料包括出厂检验报告和产品合格证、产品结构图等。

8.1.2 桩的外观质量及尺寸允许偏差要求详见表8.1.2-1和表8.1.2-2。

表8.1.2-1 外观质量要求

序号	项目	外观质量要求
1	局部蜂窝、掉角	掉角深度不应超过10mm，局部蜂窝和掉角的缺损面积不超过桩表面的0.5%
2	表面露筋	不允许
3	表面裂缝	不应出现环向和纵向裂缝（龟裂和水纹除外）
4	桩端面平整度	方桩预应力墩头不应高出端面平面
5	断筋、脱头	不允许

表8.1.2-2 组合方桩尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	允许偏差
1	桩长-L	±0.5%L
2	端部倾斜	≤0.5%D
3	端面平面度	≤0.5
4	边长B或外径D	±5
5	保护层厚度	±5
6	桩身弯曲度	≤L/1000

8.1.3 在运输和堆放过程中，应采取有效措施防止污物进入桩端连接件套筒及螺丝孔内。

8.1.4 端圆实方采用预埋吊环的方式起吊，吊环的位置应埋设在中间主筋的两侧，使桩在起吊时不发生侧向倾斜。吊环锚脚埋入混凝土内不应小于30倍吊环钢筋直径，并与纵向主筋绑扎牢固。

### 8.2 沉桩

8.2.1 应根据设计文件、工程勘察报告、施工场地周边环境选择

沉桩机械。

8.2.2 沉桩方式可分为锤击法沉桩和静压法沉桩。锤击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静压桩机。

8.2.3 锤击沉桩应符合下列规定：

1 按锤击应力控制时，锤击压应力应小于混凝土抗压强度设计值，锤击拉应力宜小于1.2倍桩身混凝土轴心抗拉强度设计值；复杂多变地质锤击施工时，宜在桩身设置应变片测试锤击压应力和拉应力；

2 按总锤击数控制时，CPHS桩、DPHS桩任一单桩总锤击数不宜超过2000击，CUPS桩、DUHS桩、CPR桩任一单桩总锤击数不宜超过2500击，最后1m的锤击数不宜超过300击；

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

4 宜采取空心桩内腔排气、排水和涌土处理措施。

8.2.4 静压沉桩应符合下列规定：

1 选择液压压桩机时，最大允许抱压力可按下列公式计算：

$$R_b = (0.7 \sim 0.8) f_{ck} A_c$$

式中： $A_c$ —桩身截面面积（ $\text{mm}^2$ ）。

2 采用液压压桩机施工时，夹具应避免桩身两侧合缝位置。

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

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

8.2.7 每根桩应一次性连续打（压）到底，接桩、送桩应连续进行，尽量减少中间停歇时间，送桩深度不宜超过6米。

### 编制说明

图集号

审核

校对

设计

页

9

8.2.8 遇沉桩困难时，可采用引孔沉桩、钻孔植桩或搅拌植桩。

1 引孔沉桩：采用长螺旋或旋挖机预引孔，孔径不应大于桩边长，成孔后采用静压或锤击法沉桩；

2 钻孔植桩：采用旋挖机、潜孔锤或冲孔锤等预钻成孔，孔外边缘至组合方桩角部的净距不宜小于50mm，灌入适量强度不低于M15水泥砂浆或C20细石混凝土，成孔后采用静压或锤击法沉桩；

3 搅拌植桩：采用带搅拌叶片的钻机预先钻入并同时将原状土与水泥浆进行充分搅拌，水泥土桩外边缘至组合方桩角部的净距不宜小于50mm，钻入搅拌后采用静压或锤击法沉桩。

8.2.9 沉桩过程中出现贯入度反常、桩身倾斜、位移等异常情况时应停止沉桩，待查明原因并进行处理后方可继续进行施工。

### 8.3 机械连接

8.3.1 采用插销式机械连接时，应符合下列规定：

1 接桩时，方桩的桩头宜高出地面或操作平台面0.5~1.2m；接桩前，卸除上下节桩两端的保护装置，并清理接桩端面的残留物，保证端面清洁；

2 在下节桩各下螺母内依次安装弹簧、扣筒及中间螺母；

3 在上节桩各上螺母内依次安装插杆时，应采用专用配套电动扳手将插杆安装在相应限位处即可，严禁采用非配套扳手或人工将插杆拧紧；

4 插销式机械连接安装的允许偏差见表8.3.1；

表8.3.1 插销式机械连接安装允许偏差 (mm)

序号	项目	深度	允许偏差	测点数
1	各螺母距桩端面深度	3.0	±1.0	全数
2		3.0	±1.0	
3		4.0	±0.5	

5 将插杆与中间螺母的轴线重合，对接时各边应准确对准1个以上后缓慢插入；插接后，接口焊接，完成接桩。

8.3.2 采用嵌扣式机械连接时，应符合下列规定：

1 接桩前，应清理上下端板和连接孔，将满涂防腐涂料的嵌

扣连接销端逐根旋入上节桩端板的连接孔内。嵌扣连接销露出端板而不宜少于38mm，且弹性连接件露出端板的允许偏差为(0~2)mm；

2 将上节桩吊起，使嵌扣连接销与下节桩端板连接孔对准，并将嵌扣连接销插入下节桩端板连接孔内；

3 采用加压方式使上下节桩的端板接触，且端板接触面应紧贴、缝隙均匀；完成后，接口焊接，完成接桩。

8.3.3 接桩采用抱箍式机械连接时，应符合下列规定：

1 端面应平整、干净，侧面连接卡板的螺丝孔未堵塞。端板间焊接时的焊渣不应高出端板外缘，焊缝高度宜低于坡口端面1~3mm；

2 下节桩打至离地面0.5~1.2m处，将上节桩吊装就位，将两节桩端板螺栓孔位置对齐，放下上节桩，端板处错位偏差宜大于2mm，将连接卡就位后，接口焊接，拧紧固定螺丝，完成接桩。

8.4 端板焊接可参考《先张法预应力混凝土管桩》23G409有关规定。

8.5 截桩应采用锯桩器，采用有效措施以确保截桩后组合方桩的质量，严禁采用大锤横向敲击截桩或强行扳拉截桩。

### 8.6 基坑开挖

8.6.1 严禁边打桩边开挖基坑。

8.6.2 土方开挖应分层均匀进行，且桩周围土体高差不宜大于1m，开挖的土方不得堆积在基础周围，应及时外运；软土地基中组合方桩施工后开挖，应采取有效措施，防止出现桩基础移位、倾斜、桩身开裂等现象。

8.6.3 机械开挖应小心操作，严禁碰及桩身，挖到离桩顶标高0.4m以上，宜改用人工挖除桩顶余土，以保证组合方桩的质量。

8.7 对流塑状软土，高差不应超过1m。开挖后的土方不得堆积在基础周围。软土地基中方桩施工后的开挖应采取有效措施，防止

编制说明								图集号	
审核			校对			设计		页	10

出现方桩桩基础位移过大、倾斜过大、桩身开裂等现象。

8.8 机械开挖时，不得碰及桩身，挖到离顶标高0.4m时，宜改用人工挖除桩顶余土。

## 9 验收

9.1 产品进场验收应包含原材料质量试验报告、钢筋试验报告连接件性能检测报告、混凝土试块强度报告并附产品合格证、合格的型式检验报告。

9.2 沉桩质量验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202的有关规定。

9.3 应根据现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106、《建筑桩基技术规范》JGJ 94等国家规范和《建筑地基基础检测规范》DBJ/T 15-60地方标准的有关规定，进行桩身完整性检测及单桩承载力静载试验。

9.4 单桩承载力及桩身完整性检测应符合下列规定：

9.4.1 应根据现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》

JGJ 106、《建筑桩基技术规范》JGJ 94和《建筑地基基础检测规范》DBJ/T 15-60的有关规定，进行桩身完整性检测及单桩承载力静载试验。

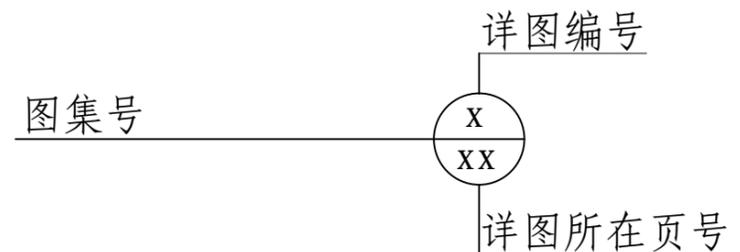
9.4.2 桩身完整性类别一般由低应变检测试验确定。应结合缺陷出现的深度、测试信号衰减特性以及设计桩型、成桩工艺、地基条件、施工情况，按《建筑地基基础检测规范》DBJ/T 15-60的有关规定进行综合分析判定。

9.4.3 由于组合方桩桩身本身变截面，反射波与常见预制桩波形反射机理不同，桩端出现同相反射波概率较低。判断原则为：桩身波形变化位置与打桩前测定的纵向变截面的位置一致，且不存在正相与反相交替出现的情形，可判定为I类桩。桩身波形变化位置与打桩前测定的纵向变截面的位置不一致，根据实际情形，判定为II类~IV类桩。

9.4.4 采用植入桩沉桩时，组合方桩桩周的填充料可选用水泥土、固化土、水泥砂浆、细石混凝土等。填充料的外扩直径和填充料与桩身的粘结强度如有突变，会干扰低应变的反射波，导致低应变无法判定组合方桩桩身的完整性，可采用孔内摄像辅助检测，或改用高应变检测桩身完整性。

## 10 其他

### 10.1 详图索引



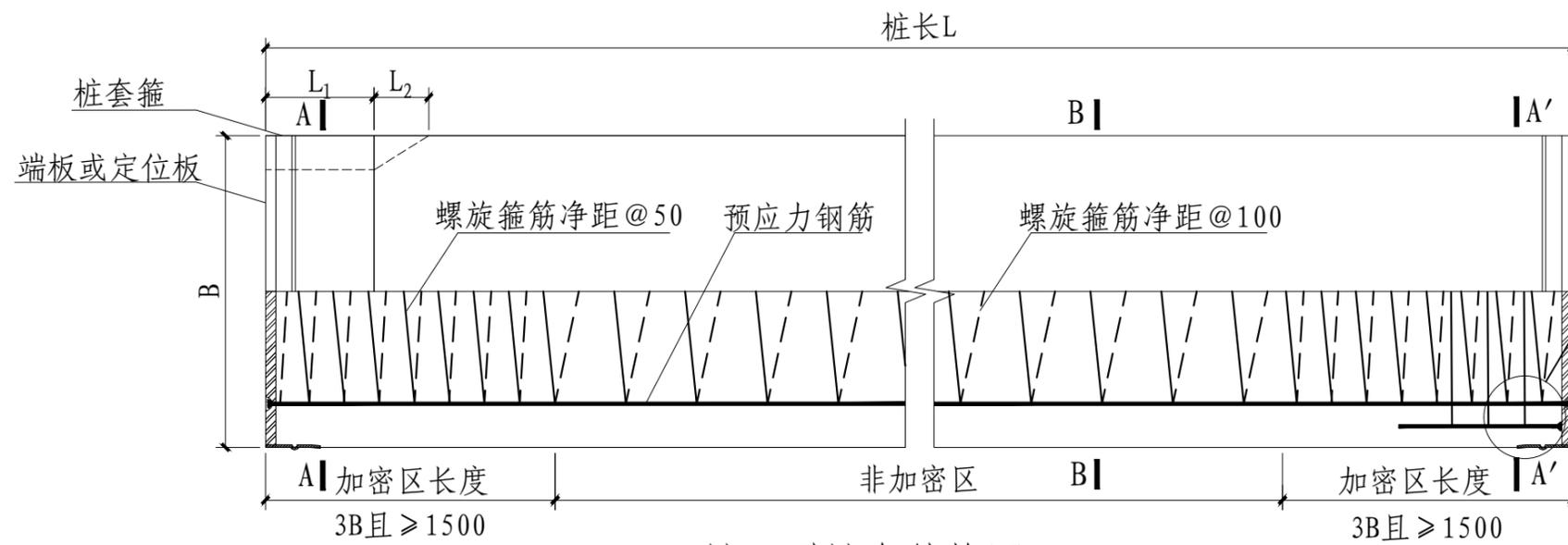
10.2 本图集尺寸除注明者外均以毫米（mm）为单位。

10.3 本图集未尽事宜，应按现行国家和江西省现行相关规范、标准和相关技术法规文件执行。

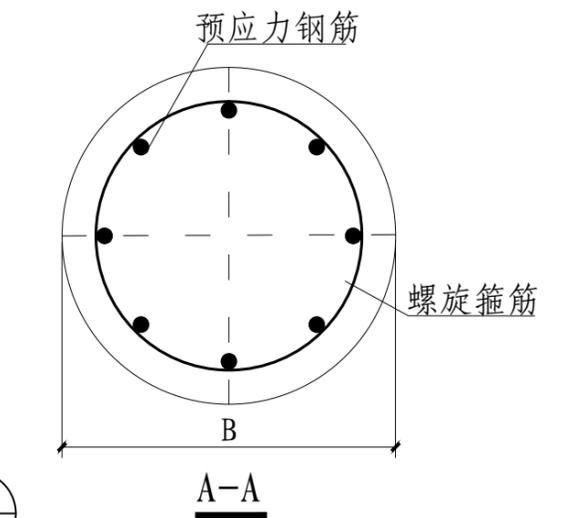
10.4 本图集技术数据由建华建材（江西）有限公司提供。

10.5 本图集某些内容可能涉及《一种钢筋的插销式套筒接头》（专利号：ZL202223123977.1）和《预制混凝土多边形桩及组合桩基》（专利号：ZL202422215301.8）相关专利的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与专利持有人协商处理。除上述专利外，本图集的某些内容仍可能涉及专利，发布机构不承担识别专利的责任。

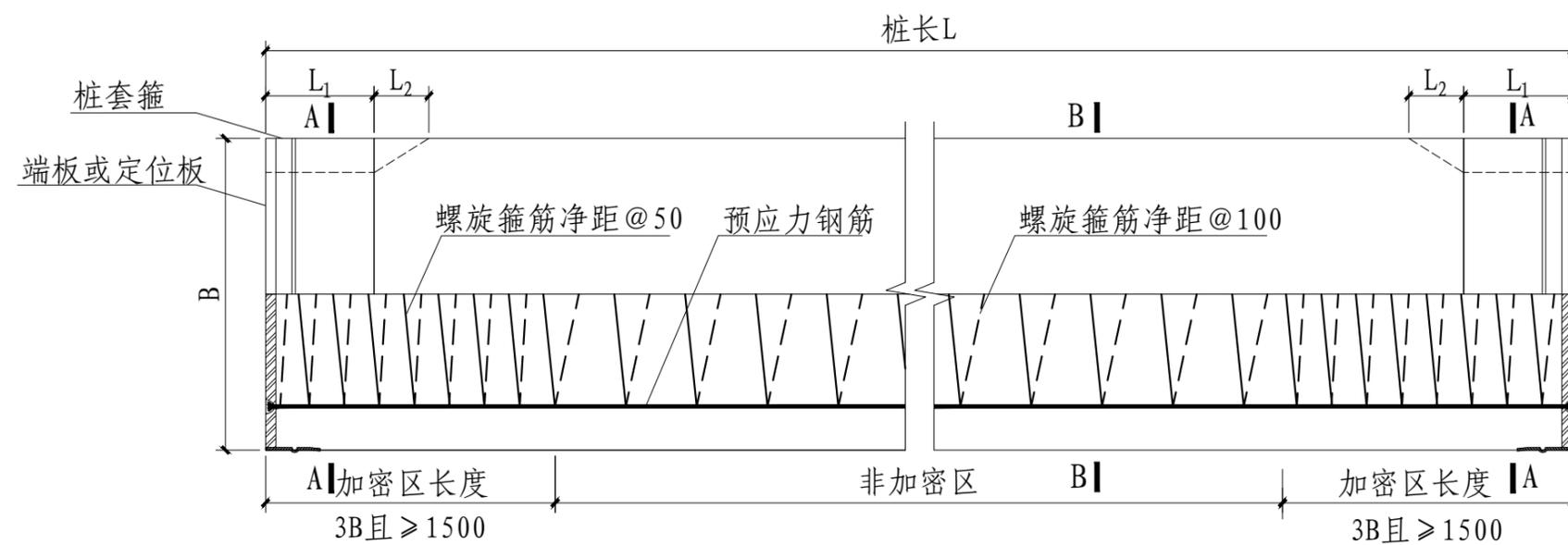
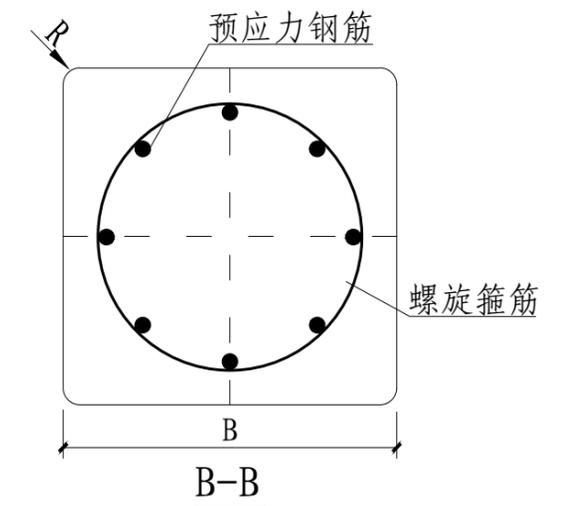
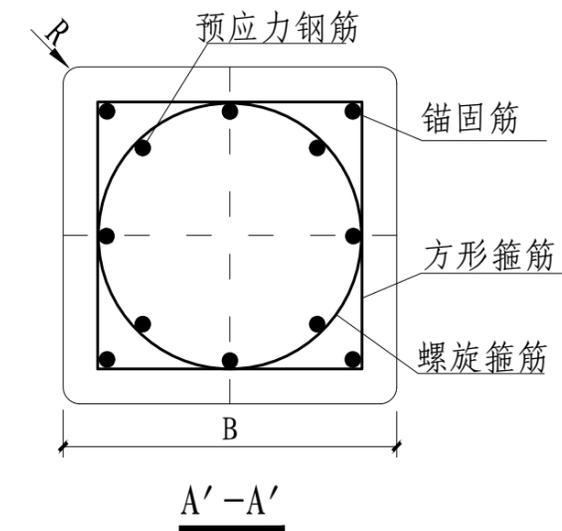
编制说明								图集号	
审核			校对			设计		页	11



CPR桩 I 型桩身结构图



P33



CPR桩 II 型桩身结构图

- 注：1.  $L_1=150\text{mm} \sim 500\text{mm}$ ;  
 2.  $L_2$ 为方圆转换段、R倒角半径都可视生产情况适当调整;  
 3. 端板、定位板参数详见P26 ~ P33。

CPR桩身结构图							图集号	
审核			校对		设计		页	12

CPR桩配筋及桩身承载力表 (C60)

边长 B (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
							抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身轴 心抗拉 承载力 设计值 N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
300	AB	230	9		φ <sup>b</sup> 4	4.03	36	48	60	1733	1652	403	371	145	234
	B		10					5.54	43	67	84	1733	1652	567	515
350	AB	257	10		φ <sup>b</sup> 4	4.22	59	78	98	2358	2249	576	529	193	319
	B		11					5.80	71	109	136	2358	2249	810	734
400	AB	308	11		φ <sup>b</sup> 4	4.20	88	121	152	3080	2937	749	688	254	416
	B		12					5.77	106	170	212	3080	2937	1053	954
450	AB	358	11		φ <sup>b</sup> 4	4.09	123	173	216	3898	3718	922	848	322	527
	B		12					5.62	148	236	295	3898	3718	1296	1176
500	AB	406	12		φ <sup>b</sup> 5	4.14	170	246	308	4813	4590	1152	1060	412	650
	B		13					5.69	205	341	426	4813	4590	1620	1469
550	AB	456	12		φ <sup>b</sup> 6	4.11	226	330	413	5823	5554	1382	1272	516	787
	B		14					5.65	272	471	589	5823	5554	1944	1764
600	AB	506	13		φ <sup>b</sup> 6	4.03	291	429	536	6930	6609	1613	1485	611	936
	B		14					5.54	350	578	723	6930	6609	2268	2059

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

CPR桩配筋及桩身承载力表 (C60)										图集号			
审核							校对			设计		页	13

CPR桩配筋及桩身承载力表 (C70)

边长 B (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
							抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身轴 心抗拉 承载力 设计值 N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
300	AB	230	9		φ <sup>b</sup> 4	4.04	37	48	60	2003	1911	403	371	151	234
	B		10					5.55	44	67	84	2003	1911	567	515
350	AB	257	10		φ <sup>b</sup> 4	4.22	60	78	98	2727	2601	576	529	201	319
	B		11					5.80	72	109	136	2727	2601	810	734
400	AB	308	11		φ <sup>b</sup> 4	4.21	90	121	152	3562	3397	749	688	264	416
	B		12					5.78	108	170	212	3562	3397	1053	954
450	AB	358	11		φ <sup>b</sup> 4	4.10	126	173	216	4508	4299	922	848	335	527
	B		12					5.63	151	235	294	4508	4299	1296	1176
500	AB	406	12		φ <sup>b</sup> 5	4.14	174	246	308	5565	5307	1152	1060	428	650
	B		13					5.70	209	340	425	5565	5307	1620	1469
550	AB	456	13		φ <sup>b</sup> 6	4.11	231	331	414	6734	6422	1382	1272	535	787
	B		14					5.65	277	471	589	6734	6422	1944	1763
600	AB	506	13		φ <sup>b</sup> 6	4.04	297	446	557	8014	7643	1613	1485	634	936
	B		14					5.55	356	578	723	8014	7643	2268	2059

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

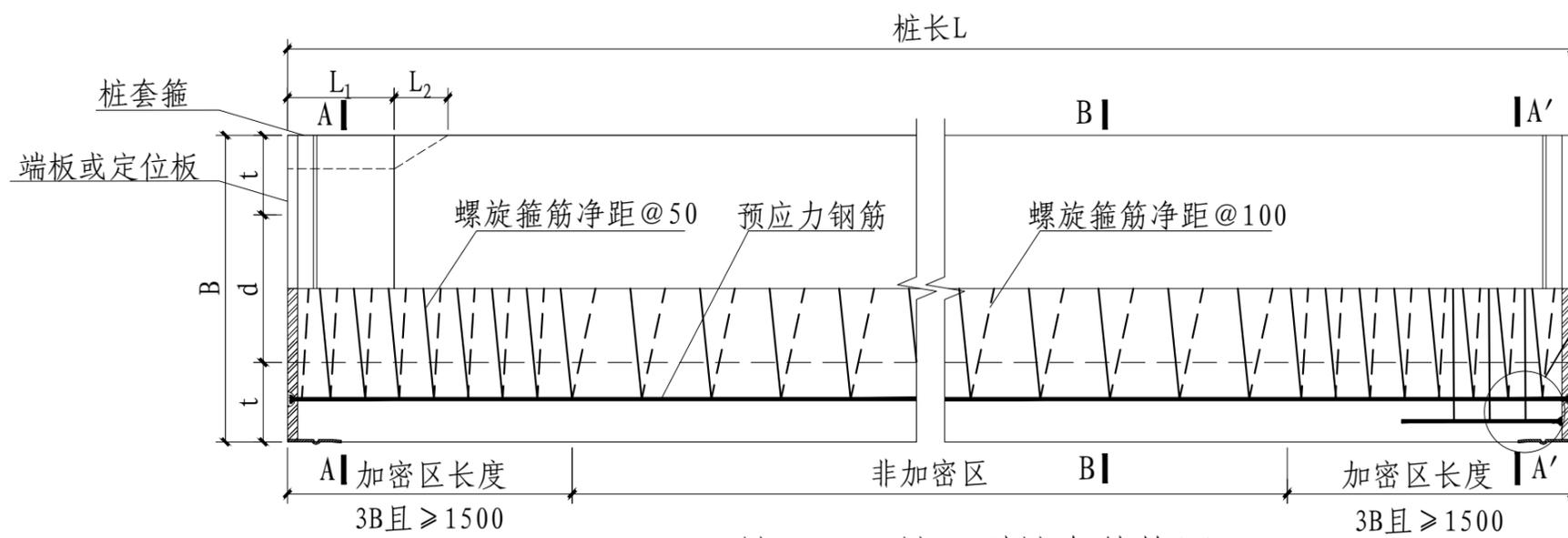
CPR桩配筋及桩身承载力表 (C70)										图集号			
审核							校对			设计		页	14

CPR桩配筋及桩身承载力表 (C80)

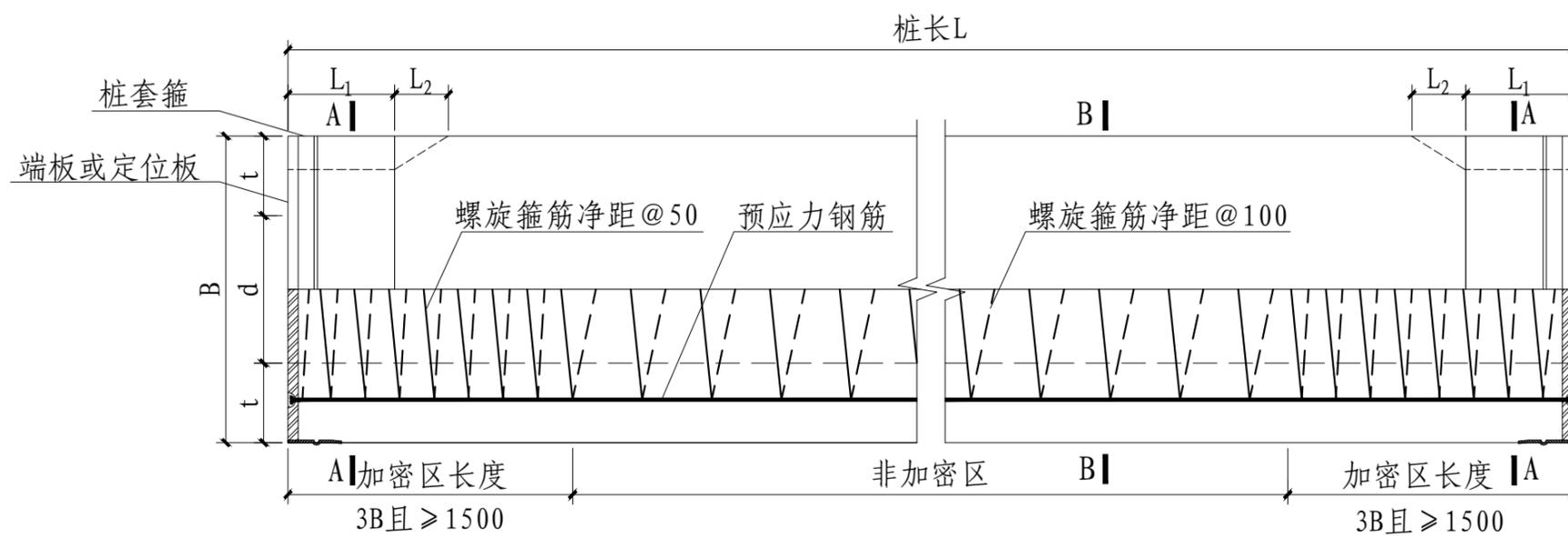
边长 B (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
							抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身轴 心抗拉 承载力 设计值 N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
300	AB	230	9		φ <sup>b</sup> 4	4.04	38	48	60	2262	2157	403	371	155	234
	B		10					5.55	45	67	83	2262	2157	567	515
350	AB	257	10		φ <sup>b</sup> 4	4.23	61	78	98	3078	2936	576	529	207	319
	B		11					5.81	73	109	136	3078	2936	810	734
400	AB	308	11		φ <sup>b</sup> 4	4.21	91	121	152	4021	3835	749	688	272	416
	B		12					5.78	109	170	212	4021	3835	1053	954
450	AB	358	11		φ <sup>b</sup> 4	4.10	129	173	216	5089	4853	922	848	345	527
	B		12					5.64	154	235	294	5089	4853	1296	1176
500	AB	406	12		φ <sup>b</sup> 5	4.15	178	246	308	6283	5992	1152	1060	441	650
	B		13					5.70	212	340	425	6283	5992	1620	1469
550	AB	456	13		φ <sup>b</sup> 6	4.12	236	331	414	7602	7250	1382	1272	550	787
	B		14					5.66	282	471	588	7602	7250	1944	1763
600	AB	506	13		φ <sup>b</sup> 6	4.04	303	445	557	9047	8628	1613	1485	652	936
	B		14					5.55	362	577	721	9047	8628	2268	2059

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

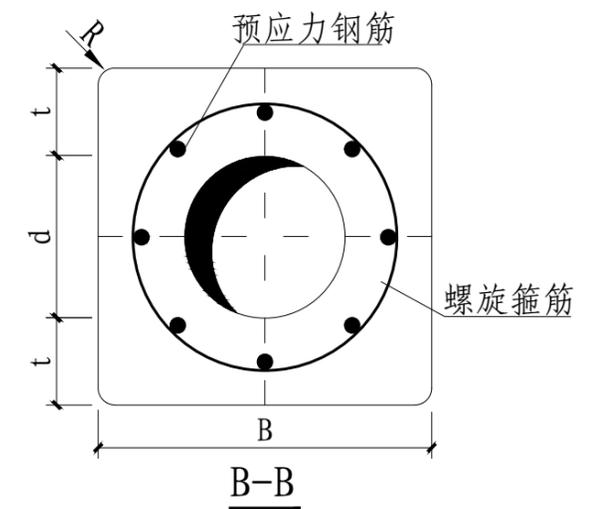
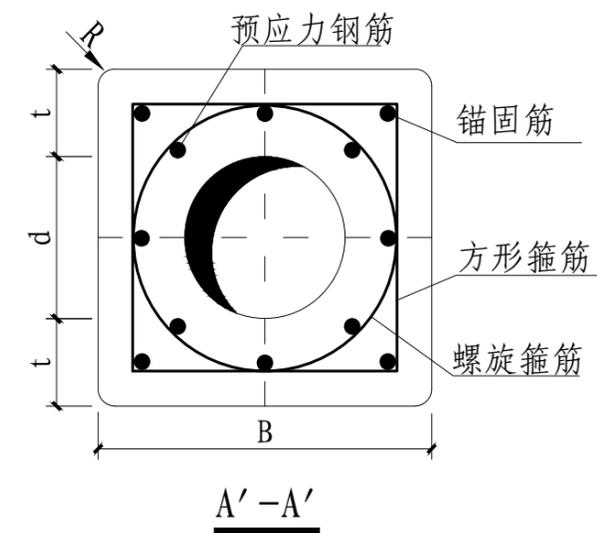
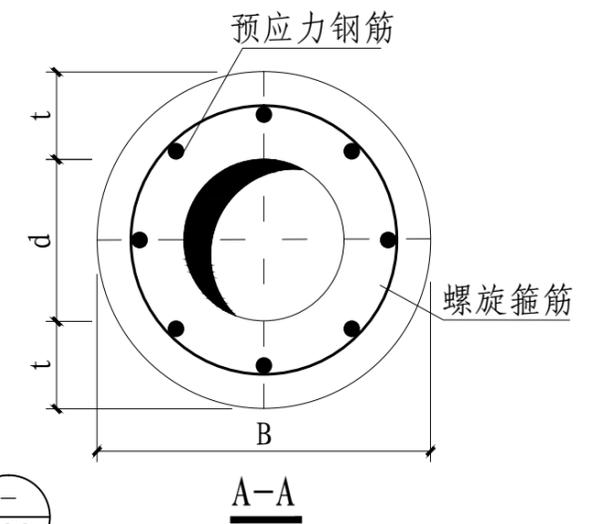
CPR桩配筋及桩身承载力表 (C80)										图集号			
审核							校对			设计		页	15



CPHS桩、CUHS桩 I 型桩身结构图



CPHS桩、CUHS桩 II 型桩身结构图



- 注：1.  $L_1=150\text{mm} \sim 500\text{mm}$ ;  
 2.  $L_2$ 为方圆转换段、R倒角半径都可视生产情况适当调整;  
 3. 端板、定位板参数详见P26 ~ P33。

CPHS桩、CUHS桩身结构图						图集号	
审核		校对		设计		页	16

CPHS桩配筋及桩身承载力表

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)		
300	130	A	230			φ <sup>b</sup> 4	4.18	38	42	52	1928	1752	346	327	105	199
		5.47					44	56	70	1928	1752	461	432	110	199	
		7.47					53	80	100	1928	1752	648	596	118	199	
350	160	A	257			φ <sup>b</sup> 4	4.17	59	63	78	2573	2322	461	437	134	266
		5.15					66	78	98	2573	2322	576	541	139	266	
		7.04					80	107	134	2573	2322	810	748	149	266	
400	210	A	308			φ <sup>b</sup> 4	4.26	88	94	117	3150	2778	576	545	160	326
		5.05					96	112	140	3150	2778	691	650	166	326	
		7.43					122	167	209	3150	2778	1053	969	182	326	
450	250	A	358			φ <sup>b</sup> 4	4.18	122	129	161	3855	3355	691	655	193	399
		5.47					142	173	216	3855	3355	922	863	204	399	
		7.47					172	248	310	3855	3355	1296	1192	220	399	
500	260	A	406			φ <sup>b</sup> 5	4.33	173	196	246	4948	4371	922	872	265	512
		5.75					203	266	333	4948	4371	1247	1165	280	512	
		7.29					236	356	445	4948	4371	1620	1492	296	512	

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

CPHS桩配筋及桩身承载力表										图集号		
审核								设计			页	17

CPHS桩配筋及桩身承载力表（续）

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝)N <sub>cr</sub> (kN)		
500	300	A	406	14		φ <sup>b</sup> 5	4.17	164	171	214	4506	3835	806	764	234	466
		AB		15			5.28	186	221	277	4506	3835	1037	973	245	466
		B		16			7.22	226	320	400	4506	3835	1458	1344	263	466
550	290	A	456	14		φ <sup>b</sup> 6	4.50	235	277	346	5942	5234	1152	1088	336	615
		AB		15			5.84	273	363	454	5942	5234	1525	1423	352	615
		B		17			8.01	335	542	677	5942	5234	2160	1977	380	615
	330	A	456	15		φ <sup>b</sup> 6	4.42	225	249	311	5452	4640	1037	980	302	564
		AB		15			5.33	249	302	377	5452	4640	1267	1188	312	564
		B		17			7.28	303	447	559	5452	4640	1782	1642	335	564
600	340	A	506	15		φ <sup>b</sup> 6	4.17	288	321	401	6765	5857	1210	1146	370	700
		AB		16			6.04	356	490	613	6765	5857	1802	1679	397	700
		B		18			7.66	415	622	777	6765	5857	2340	2148	421	700
	380	A	506	15		φ <sup>b</sup> 6	4.32	283	307	383	6197	5167	1152	1090	336	641
		AB		16			5.53	324	408	510	6197	5167	1498	1402	352	641
		B		18			7.54	395	544	680	6197	5167	2106	1935	379	641

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

CPHS桩配筋及桩身承载力表（续）

图集号

审核

校对

设计

页

18

CUHS桩配筋及桩身承载力表

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝)N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
300	130	A	230	10		φ <sup>b</sup> 4	4.18	38	42	52	2433	2211	346	327	105	199
		AB		11			5.47	44	55	69	2433	2211	461	432	110	199
		B		12			7.47	53	80	100	2433	2211	648	596	118	199
350	160	A	257	11		φ <sup>b</sup> 4	4.17	59	63	78	3247	2930	461	437	134	266
		AB		12			5.15	66	76	96	3247	2930	576	541	139	266
		B		13			7.04	80	107	134	3247	2930	810	748	149	266
400	210	A	308	12		φ <sup>b</sup> 4	4.26	88	94	117	3975	3505	576	545	160	326
		AB		13			5.05	96	111	139	3975	3505	691	650	166	326
		B		14			7.43	122	167	209	3975	3505	1053	969	182	326
450	250	A	358	13		φ <sup>b</sup> 4	4.18	122	129	161	4865	4234	691	655	193	399
		AB		14			5.47	142	185	231	4865	4234	922	863	204	399
		B		15			7.47	172	248	309	4865	4234	1296	1192	220	399
500	260	A	406	13		φ <sup>b</sup> 5	4.33	173	196	246	6244	5516	922	872	265	512
		AB		15			5.75	203	266	332	6244	5516	1247	1165	280	512
		B		16			7.29	236	355	444	6244	5516	1620	1492	296	512

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

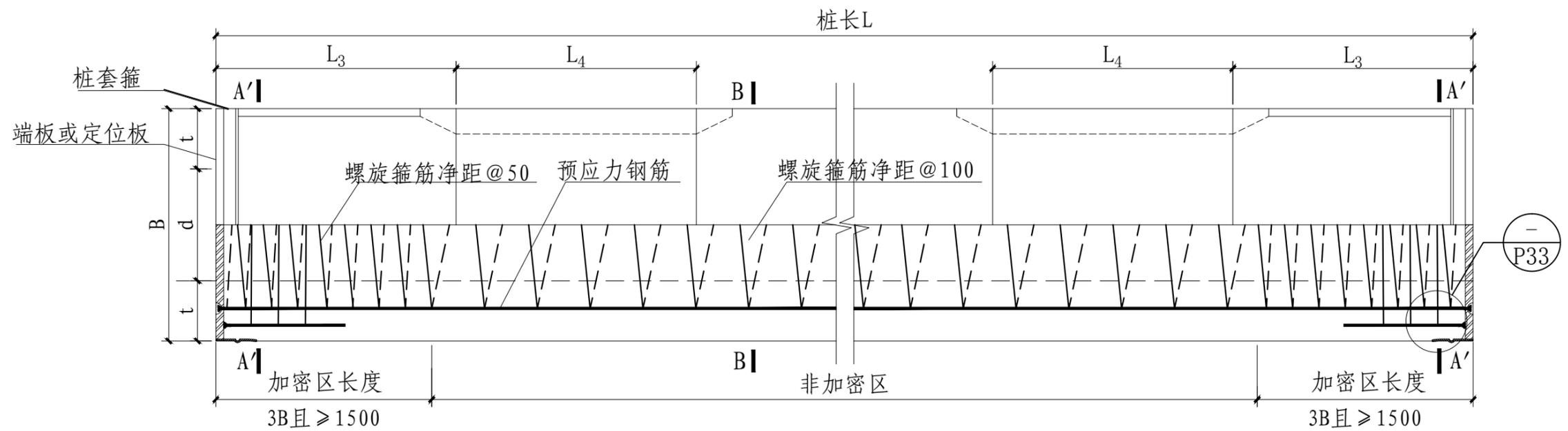
CUHS桩配筋及桩身承载力表										图集号			
审核								校对		设计		页	19

CUHS桩配筋及桩身承载力表（续）

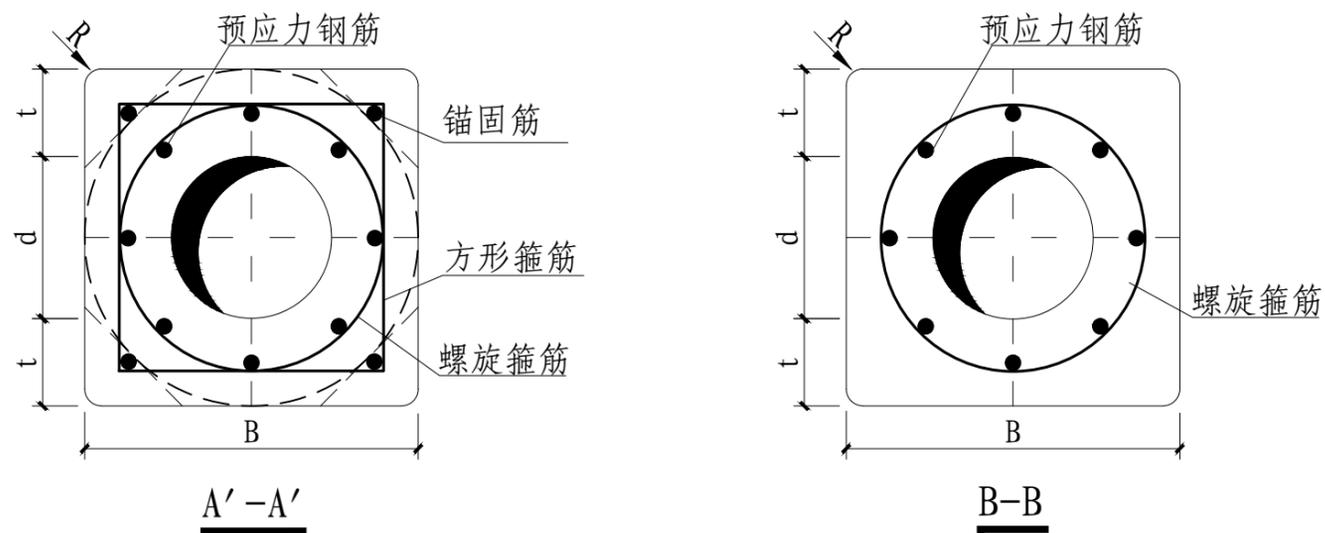
边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 σ <sub>pc</sub> (MPa)	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗弯承 载力极 限值M <sub>u</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝)N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
500	300	A	406	14		φ <sup>b</sup> 5	4.17	164	171	214	5686	4839	806	764	234	466
		AB		15			5.28	186	221	276	5686	4839	1037	973	245	466
		B		16			7.22	226	320	400	5686	4839	1458	1344	263	466
550	290	A	456	14		φ <sup>b</sup> 6	4.50	235	277	346	7498	6605	1152	1088	336	615
		AB		15			5.84	273	363	454	7498	6605	1525	1423	352	615
		B		17			8.01	335	541	676	7498	6605	2160	1977	380	615
	330	A	456	15		φ <sup>b</sup> 6	4.42	225	249	311	6880	5855	1037	980	302	564
		AB		15			5.33	249	302	377	6880	5855	1267	1188	312	564
		B		17			7.28	303	447	558	6880	5855	1782	1642	335	564
600	340	A	506	15		φ <sup>b</sup> 6	4.17	288	322	403	8537	7391	1210	1146	370	700
		AB		16			6.04	356	490	612	8537	7391	1802	1679	397	700
		B		18			7.66	415	620	775	8537	7391	2340	2148	421	700
	380	A	506	15		φ <sup>b</sup> 6	4.32	283	306	383	7819	6520	1152	1090	336	641
		AB		16			5.53	324	407	509	7819	6520	1498	1402	352	641
		B		18			φ	7.54	395	543	679	7819	6520	2106	1935	379

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

CUHS桩配筋及桩身承载力表（续）										图集号					
审核								校对			设计			页	20



DPHS桩、DUHS桩身结构图



- 注：1. 方圆转换段、R倒角半径都可视生产情况适当调整；  
 2. 方段长度 $L_3$ 取1000mm~2000mm；圆段长度 $L_4$ 取900mm~1200mm；  
 3. 端板、定位板参数详见P26~P33。

DPHS桩、DUHS桩身结构图							图集号	
审核			校对		设计		页	21

DPHS桩配筋及桩身承载力表

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 $\sigma_{pc}$ (MPa)	抗弯性能		抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
300	160	A	230	≤ 11		Φ <sup>b</sup> 4	4.15	25	26	1756	1543	204	214	80	157
		AB					6.37	31	39			326	333	94	
		B					8.19	36	50			435	432	104	
350	170	A	257	≤ 11		Φ <sup>b</sup> 4	3.84	39	40	2508	2243	272	288	115	225
		AB					5.92	48	61			435	448	135	
		B					7.19	54	74			544	548	146	
400	210	A	308	≤ 13		Φ <sup>b</sup> 4	4.3	60	64	3150	2778	381	399	146	281
		AB					5.87	70	87			536	550	164	
		B					8.03	84	117			765	762	187	
450	250	A	358	≤ 13		Φ <sup>b</sup> 4	4.23	82	85	3855	3355	435	457	166	332
		AB					5.77	95	116			612	629	187	
		B					8.24	117	263			918	911	216	

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

DPHS桩配筋及桩身承载力表										图集号			
审核							校对			设计		页	22

DPHS桩配筋及桩身承载力表（续）

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 $\sigma_{pc}$ (MPa)	抗弯性能		抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)		
500	300	A	406	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 5	4.84	118	131	4506	3835	598	623	206	396
		6.59					138	176	842			855	233		
		8.75					164	231	1169			1151	262		
500	260	A	406	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 5	4.53	123	135	4948	4371	653	683	243	452
		6.18					144	184	918			939	273		
		8.24					170	242	1275			1266	308		
550	330	A	456	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 6	4.4	150	158	5452	4640	653	684	241	480
		6.01					175	215	918			941	271		
		8.01					206	284	1275			1270	305		
600	380	A	506	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 6	4.6	191	205	6197	5167	762	796	270	541
		6.26					224	278	1071			1094	305		
		8.34					265	365	1488			1474	343		
600	340	A	506	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 6	4.63	205	225	6765	5857	870	909	312	600
		6.31					240	306	1224			1249	352		
		8.4					285	402	1700			1683	396		

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

DPHS桩配筋及桩身承载力表（续）										图集号			
审核							校对			设计		页	23

DUHS桩配筋及桩身承载力表

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 $\sigma_{pc}$ (MPa)	抗弯性能		抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)		
300	160	A	230	≤ 11		Φ <sup>b</sup> 4	4.17	26	26	2216	1948	204	215	84	157
		AB					6.41	32	40			326	334	98	
		B					8.26	37	52			435	435	109	
350	170	A	257	≤ 11		Φ <sup>b</sup> 4	3.85	41	40	3165	2831	272	288	120	225
		AB					5.93	50	62			435	448	141	
		B					7.21	57	75			544	594	163	
400	210	A	308	≤ 13		Φ <sup>b</sup> 4	4.31	68	65	3975	3505	381	401	165	281
		AB					5.9	78	89			536	552	185	
		B					8.09	92	121			765	766	209	
450	250	A	358	≤ 13		Φ <sup>b</sup> 4	4.23	88	86	4865	4234	435	457	188	332
		AB					5.79	101	118			612	630	210	
		B					8.27	123	168			918	913	242	

注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

DUHS桩配筋及桩身承载力表										图集号			
审核							校对			设计		页	24

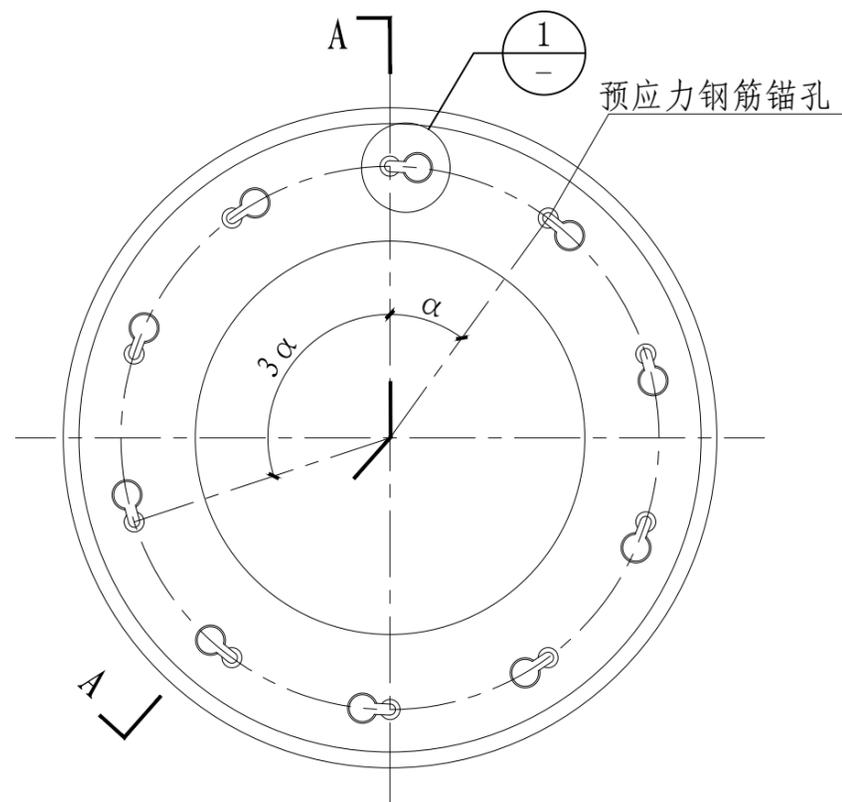
DUHS桩配筋及桩身承载力表（续）

边长 B (mm)	内径 d (mm)	型号	预应力筋 圆周直径 D <sub>p</sub> (mm)	单节长 度L (m)	主筋	螺旋箍 筋规格	混凝土有 效预应力 $\sigma_{pc}$ (MPa)	抗弯性能		抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论 质量 (kg/m)
								抗裂弯矩 M <sub>cr</sub> (kN·m)	抗弯承载 力设计值 M <sub>R</sub> (kN·m)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (方形截面)	抗压承载力 设计值R <sub>p</sub> (kN) (圆形截面)	桩身受 拉承载 力设计 值N <sub>t</sub> (kN)	桩身抗 裂拉力 (一级裂 缝) N <sub>cr</sub> (kN)	抗剪承 载力设 计值V <sub>p</sub> (kN)	
500	300	A	406	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 5	4.86	131	132	5686	4839	598	625	233	396
		AB					6.63	151	180			842	859	261	
		B					8.83	178	239			1169	1158	293	
500	260	A	406	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 5	4.54	137	135	6244	5516	653	683	273	452
		AB					6.2	153	184			918	940	307	
		B					8.27	179	242			1275	1268	344	
550	330	A	456	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 6	4.72	159	158	6880	5855	653	682	257	480
		AB					6.43	184	215			918	937	288	
		B					8.56	217	284			1275	1262	323	
600	380	A	506	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 6	4.6	205	205	7819	6520	762	796	305	541
		AB					6.28	237	278			1071	1095	342	
		B					8.37	279	365			1488	1477	383	
600	340	A	506	≤ 15		Φ <sup>b</sup> 6	4.64	220	225	8537	7391	870	910	352	600
		AB					6.32	255	306			1224	1251	395	
		B					8.43	300	402			1700	1686	443	

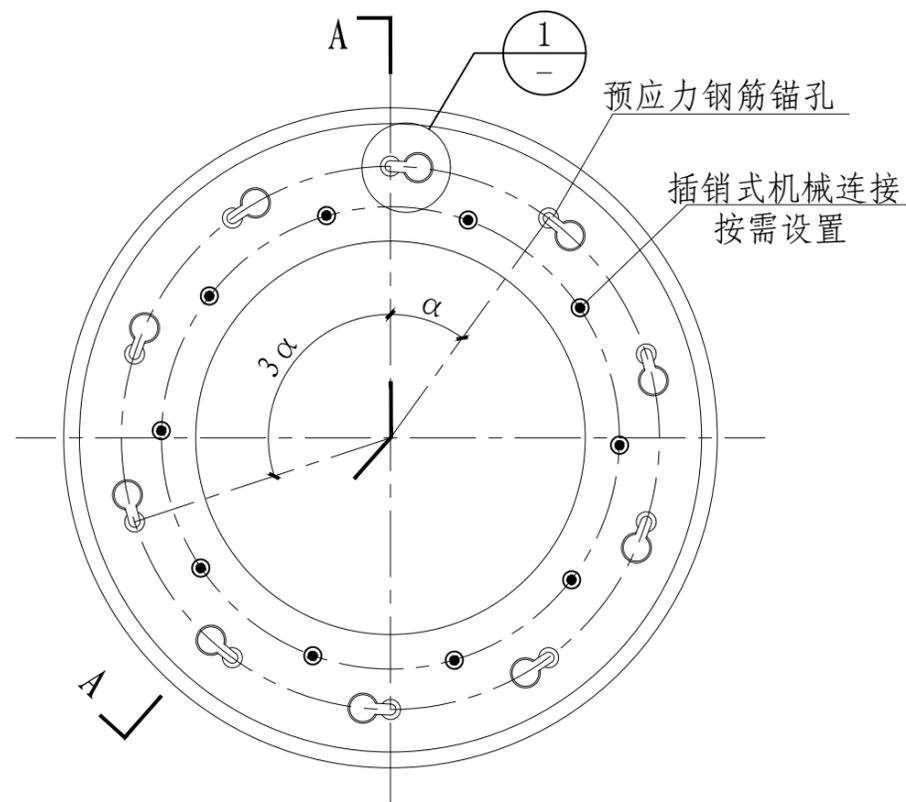
注：根据工程设计需要也可对规格、内径、配筋进行调整，其力学性能指标应另行计算。

DUHS桩配筋及桩身承载力表（续）

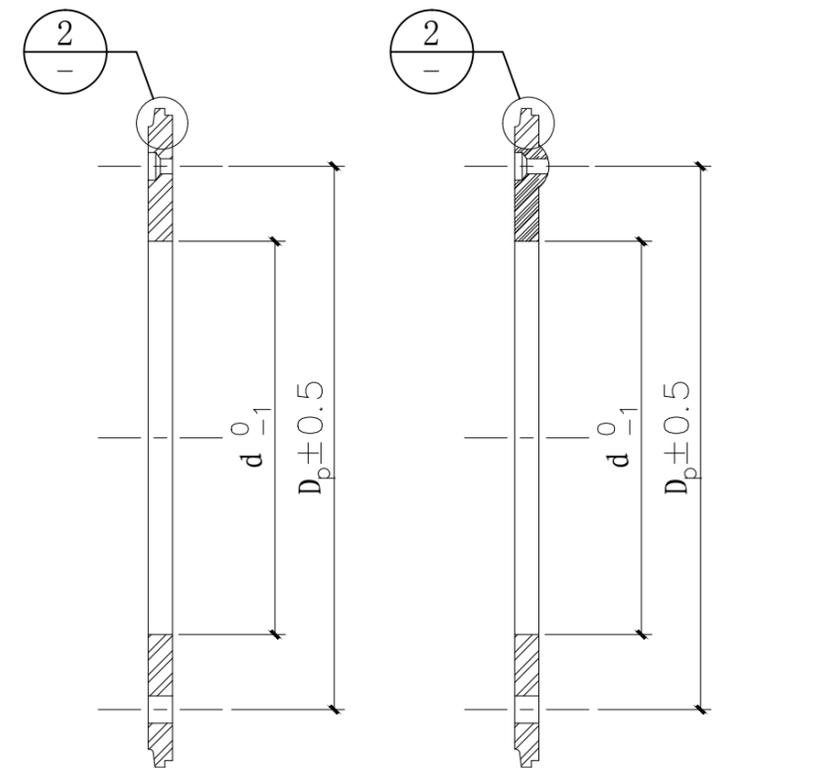
DUHS桩配筋及桩身承载力表（续）										图集号		
审核									设计		页	25



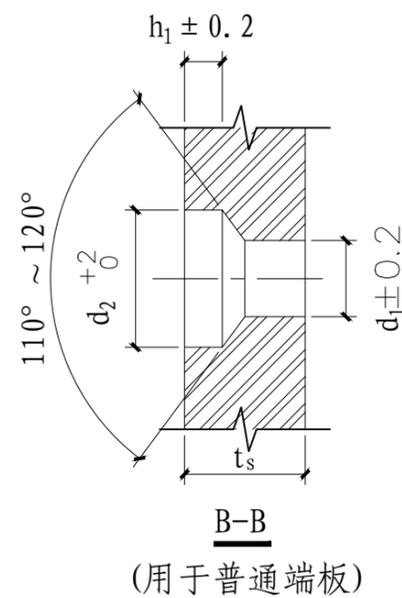
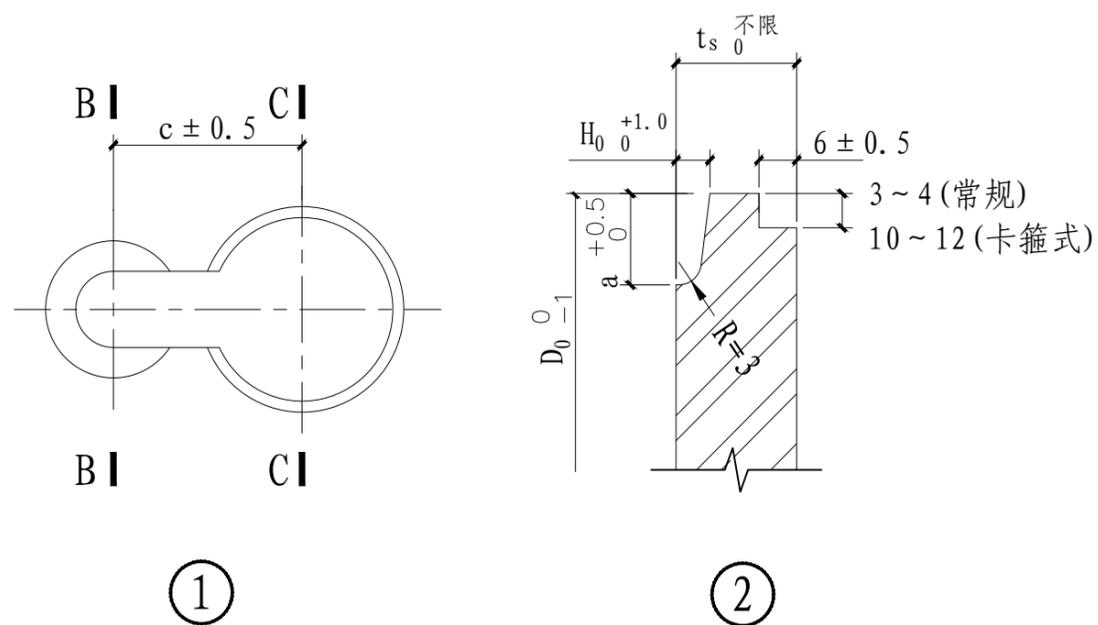
端板(圆形)平面大样图一  
(用于端板焊接)



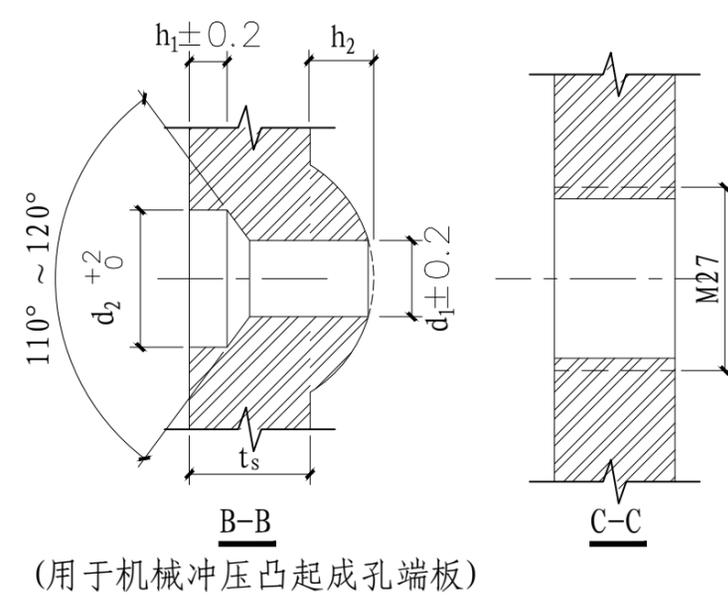
端板(圆形)平面大样图二  
(用于复合连接)



A-A (用于普通端板)      A-A (用于机械冲压凸起成孔端板)



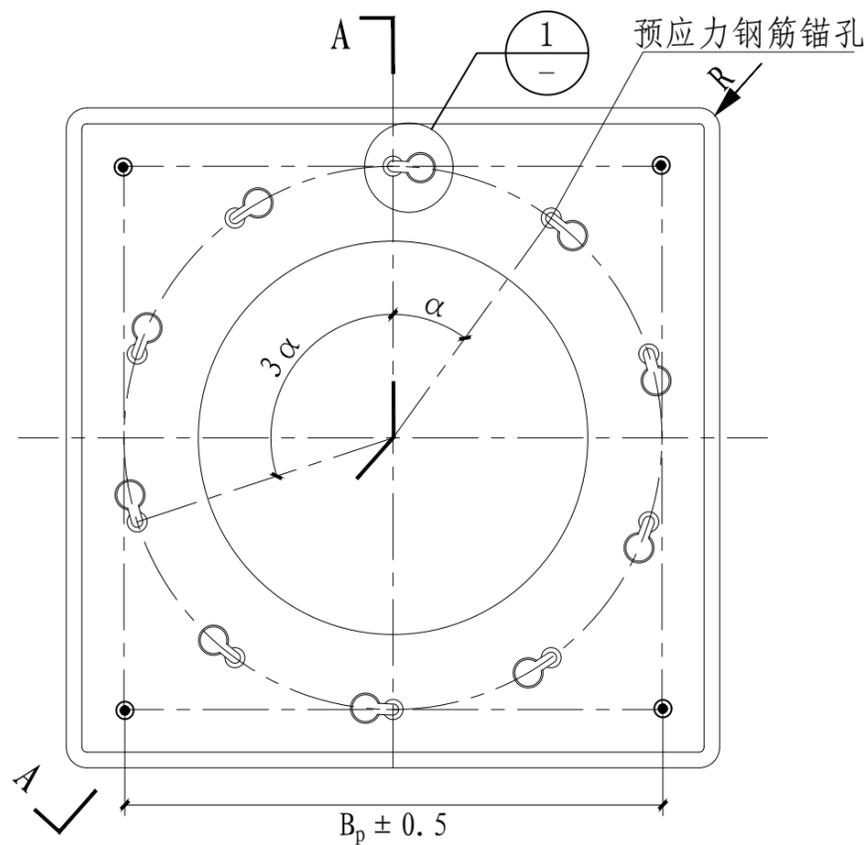
B-B (用于普通端板)



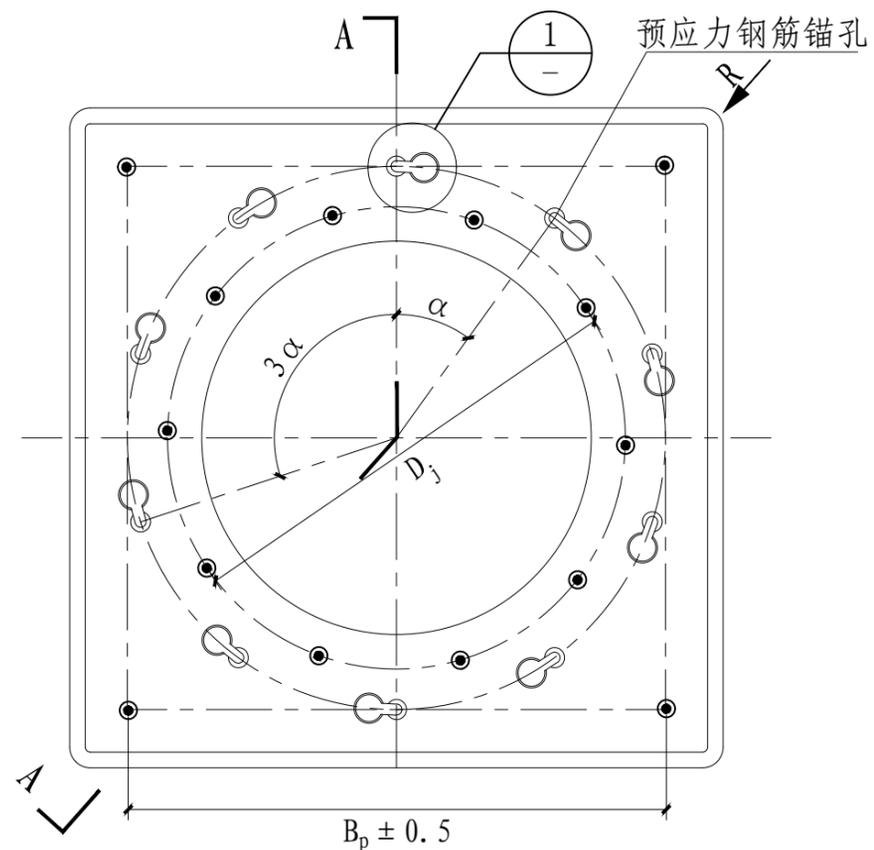
B-B (用于机械冲压凸起成孔端板)

注: 1. 预应力钢筋锚孔应均匀分布, 孔数同相应型号方桩纵向预应力钢筋根数,  $\alpha$  公差为  $\pm 10'$ , 且  $\alpha$  累计公差不应大于  $\pm 10'$ ;  
2. “ $\pm$ ” “ $+$ ” “ $-$ ” 符号后面的数字为允许加工误差。

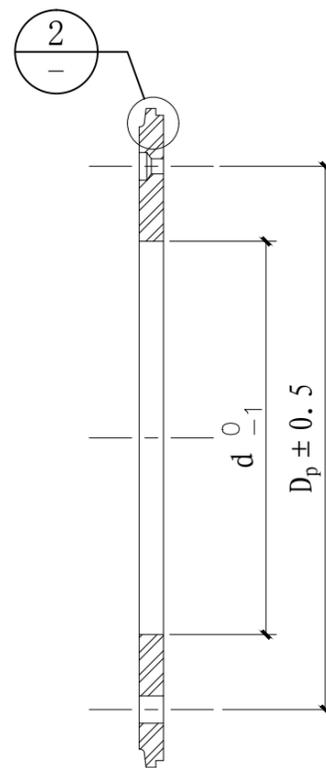
圆形端板大样图						图集号	
审核			校对		设计	页	26



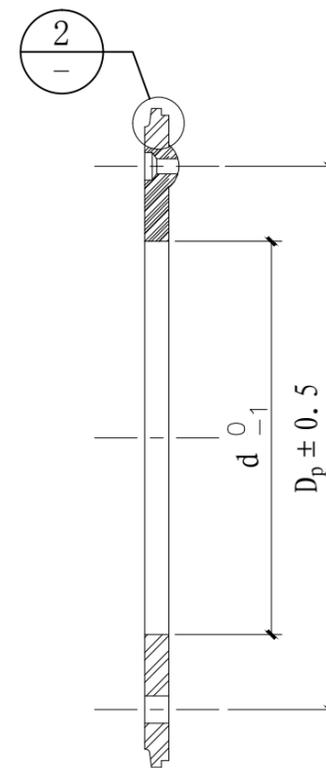
端板(方形)平面大样图一  
(用于端板焊接)



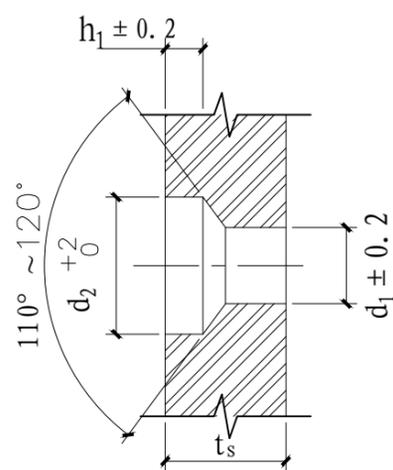
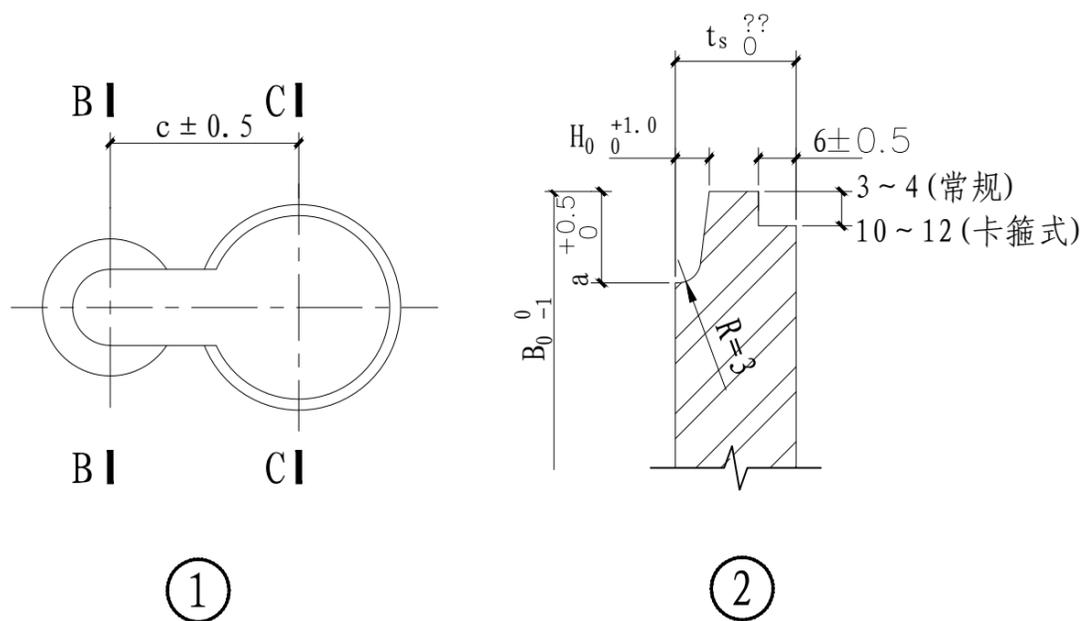
端板(方形)平面大样图二  
(用于复合连接)



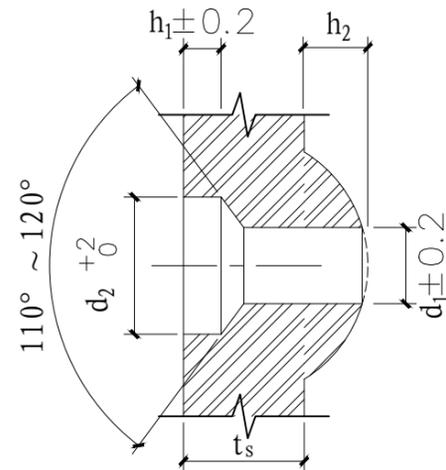
A-A  
(用于普通端板)



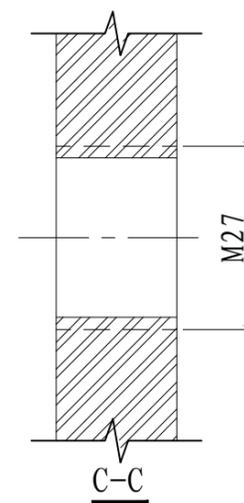
A-A  
(用于机械冲压凸起成孔端板)



B-B  
(用于普通端板)



B-B  
(用于机械冲压凸起成孔端板)



C-C

- 注: 1. 预应力钢筋锚孔应均匀分布, 孔数同相应型号方桩纵向预应力钢筋根数,  $\alpha$  公差为  $\pm 10'$ , 且  $\alpha$  累计公差不应大于  $\pm 10'$ ;  
2. “ $\pm$ ” “ $+$ ” “ $-$ ” 符号后面的数字为允许加工误差;  
3. 插销式机械连接布置直径满足  $d+50 < D_j \leq D_p$ 。

方形端板大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	27

CPR桩端板参数表

边长B (mm) 外径D (mm)	内径d (mm)	边长B <sub>0</sub> (mm) 外径D <sub>0</sub> (mm)	B <sub>p</sub> (mm) D <sub>p</sub> (mm)	型号	预应力钢筋	$\alpha$ (°)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	普通端板 厚度t <sub>s</sub> (mm)	c (mm)	a (mm)	H <sub>0</sub> (mm)	h <sub>2</sub> (mm)	机械冲压凸起成 孔端板厚度t <sub>s</sub> (mm)																								
300	160	299	230	AB		51.43	10	18	6	18	25	12	4.5	8	16																								
				B		51.43	12	20	7.5	20					18																								
350	170	349	257	AB		36	10	18	6	18					25	12	4.5	8	16																				
				B		36	12	20	7.5	20									18																				
400	210	399	308	AB		27.69	10	18	6	18									25	12	4.5	8	16																
				B		27.69	12	20	7.5	20													18																
450	250	449	358	AB		22.50	10	18	6	18													25	12	4.5	8	16												
				B		22.50	12	20	7.5	20																	18												
500	300	499	406	AB		18	10	18	6	18																	25	12	4.5	8	16								
				B		18	12	20	7.5	20																					18								
550	330	549	456	AB		15	10	18	6	18																					25	12	4.5	8	16				
				B		15	12	20	7.5	20																									18				
600	380	599	506	AB		12.86	10	18	6	18																									25	12	4.5	8	16
				B		12.86	12	20	7.5	20																													18

注：1. 表中尺寸代号的含义见本图集P26、P27；

2. 当端板上开孔较多或端板上的孔间净距较小时，应根据方桩制作阶段（预应力钢筋张拉时）的受力情况，由计算或通过预张拉试验确定端板的厚度；

3. B<sub>0</sub>表示辅助连接插销孔边长；D<sub>p</sub>表示预应力筋圆周直径；

4. 表中h<sub>2</sub>数值仅用于机械冲压凸起成孔端板；表中机械冲压凸起成孔端板厚度仅用于抗压桩，当用于抗拔桩时宜将端板厚度增加且应满足设计要求。

CPR桩端板参数表										图集号			
审核										设计		页	28

CPHS桩、CUHS桩端板参数表

边长B (mm) 外径D (mm)	内径d (mm)	边长B <sub>0</sub> (mm) 外径D <sub>0</sub> (mm)	B <sub>p</sub> (mm) D <sub>p</sub> (mm)	型号	预应力钢筋	α (°)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	普通端板 厚度 t <sub>s</sub> (mm)	c (mm)	a (mm)	H <sub>0</sub> (mm)	h <sub>2</sub> (mm)	机械冲压凸起成 孔端板厚度 t <sub>s</sub> (mm)
300	130	299	230	A	6 φ <sup>D</sup> 9.0	60	10	18	6	18	25	12	4.5	8	16
				AB	8 φ <sup>D</sup> 9.0	45	10	18	6	18					16
				B	8 φ <sup>D</sup> 10.7	45	12	20	7.5	20					18
350	160	349	257	A	8 φ <sup>D</sup> 9.0	45	10	18	6	18					16
				AB	10 φ <sup>D</sup> 9.0	36	10	18	6	18					16
				B	10 φ <sup>D</sup> 10.7	36	12	20	7.5	20					18
400	210	399	308	A	10 φ <sup>D</sup> 9.0	36	10	18	6	18					16
				AB	12 φ <sup>D</sup> 9.0	30	10	18	6	18					16
				B	13 φ <sup>D</sup> 10.7	27.69	12	20	7.5	20					18
450	250	449	358	A	12 φ <sup>D</sup> 9.0	30	10	18	6	18					16
				AB	16 φ <sup>D</sup> 9.0	22.50	10	18	6	18					16
				B	16 φ <sup>D</sup> 10.7	22.50	12	20	7.5	20					18
500	260	499	406	A	16 φ <sup>D</sup> 9.0	22.50	10	18	6	18					16
				AB	18 φ <sup>D</sup> 9.9	20	11	19	7	18					16
				B	18 φ <sup>D</sup> 11.3	20	13	21	7.5	20					18

注：1. 表中尺寸代号的含义见本图集P26、P27；

2. 当端板上开孔较多或端板上的孔间净距较小时，应根据方桩制作阶段（预应力钢筋张拉时）的受力情况，由计算或通过预张拉试验确定端板的厚度；

3. B<sub>0</sub>表示辅助连接插销孔边长；D<sub>0</sub>表示预应力筋圆周直径；

4. 表中h<sub>2</sub>数值仅用于机械冲压凸起成孔端板；表中机械冲压凸起成孔端板厚度仅用于抗压桩，当用于抗拔桩时宜将端板厚度增加且应满足设计要求。

CPHS桩、CUHS桩端板参数表										图集号			
审核										设计		页	29

CPHS桩、CUHS桩端板参数表 (续)

边长B (mm) 外径D (mm)	内径d (mm)	边长B <sub>0</sub> (mm) 外径D <sub>0</sub> (mm)	B <sub>p</sub> (mm) D <sub>p</sub> (mm)	型号	预应力钢筋	$\alpha$ (°)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	端板厚度 t <sub>s</sub> (mm)	c (mm)	a (mm)	H <sub>0</sub> (mm)	h <sub>2</sub> (mm)	机械冲压凸起成 孔端板厚度t <sub>s</sub> (mm)												
500	300	499	406	A		25.71	10	18	6	18	25	12	4.5	8	16												
				AB		20	10	18	6	18					16												
				B		20	12	20	7.5	20					18												
550	290	549	456	A		18	10	18	6	18					25	12	4.5	8	16								
				AB		16.36	11	19	7	18									16								
				B		15	13	21	7.5	20									18								
	330	549	456	A		20	10	18	6	18									25	12	4.5	8	16				
				AB		16.36	10	18	6	18													16				
				B		16.36	12	20	7.5	20													18				
600	340	599	506	A		17.14	10	18	6	18													25	12	4.5	8	16
				AB		13.85	11	19	7	18																	16
				B		13.85	13	21	7.5	20																	18
	380	599	506	A		18	10	18	6	18	25	12	4.5	8													16
				AB		13.85	10	18	6	18																	16
				B		13.85	12	20	7.5	20																	18

注：1. 表中尺寸代号的含义见本图集P26、P27；

2. 当端板上开孔较多或端板上的孔间净距较小时，应根据方桩制作阶段（预应力钢筋张拉时）的受力情况，由计算或通过预张拉试验确定端板的厚度；

3. B<sub>p</sub>表示辅助连接插销孔边长；D<sub>p</sub>表示预应力筋圆周直径；

4. 表中h<sub>2</sub>数值仅用于机械冲压凸起成孔端板；表中机械冲压凸起成孔端板厚度仅用于抗压桩，当用于抗拔桩时宜将端板厚度增加且应满足设计要求。

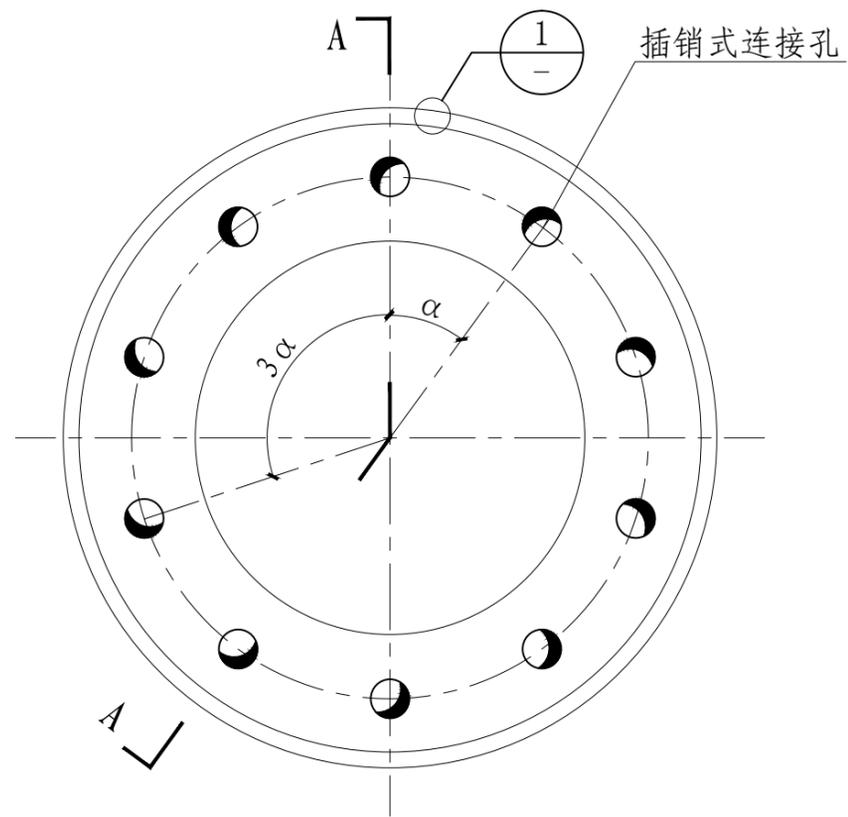
CPHS桩、CUHS桩端板参数表 (续)										图集号			
审核										设计		页	30

DPHS桩、DUHS桩端板参数表

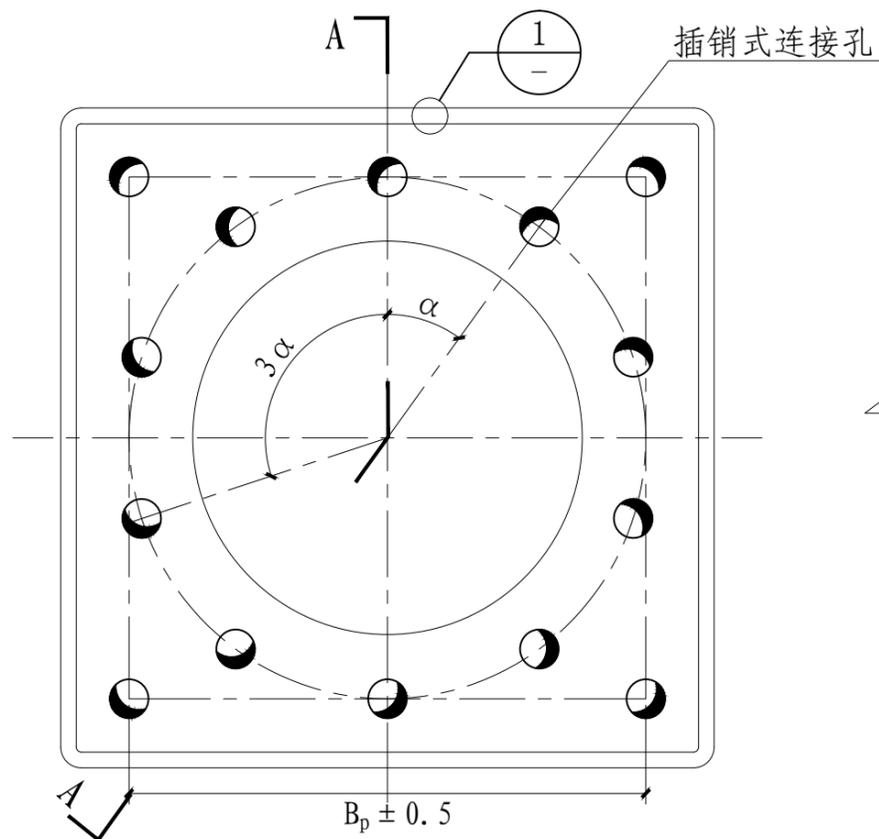
边长B (mm)	内径d (mm)	D <sub>0</sub> (mm)	B <sub>p</sub> (mm) D <sub>p</sub> (mm)	型号	预应力钢筋	α (°)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	普通端板 厚度 t <sub>s</sub> (mm)	c (mm)	a (mm)	H <sub>0</sub> (mm)	h <sub>2</sub> (mm)	机械冲压凸起成 孔端板厚度 t <sub>s</sub> (mm)
300	160	299	230	A		60	8.5	15	5	18	25	12	4.5	8	16
				AB		60	10	18	6	18	25			8	16
				B		45	10	18	6	18	25			8	16
350	170	349	257	A		45	8.5	15	5	18	25			8	16
				AB		45	10	18	6	18	25			8	16
				B		36	10	18	6	18	25			8	16
400	210	399	308	A		51.43	10	18	6	18	25			8	16
				AB		51.43	12	20	7.5	20	25			8	18
				B		36	12	20	7.5	20	25			8	18
450	250	449	358	A		45	10	18	6	18	25			8	16
				AB		45	12	20	7.5	20	25			8	18
				B		30	12	20	7.5	20	25			8	18
500	300	499	406	A		32.73	10	18	6	18	25			8	16
				AB		32.73	12	20	7.5	20	25			8	18
				B		32.73	14	23	8	24	28			10	22
500	260	499	406	A		30	10	18	6	18	25			8	16
				AB		30	12	20	7.5	20	25	8	18		
				B		30	14	23	8	24	28	10	22		
550	330	549	456	A		30	10	18	6	18	25	8	16		
				AB		30	12	20	7.5	20	25	8	18		
				B		30	14	23	8	24	28	10	22		
600	380	599	506	A		25.71	10	18	6	18	25	8	16		
				AB		25.71	12	20	7.5	20	25	8	18		
				B		25.71	14	23	8	24	28	10	22		
600	340	599	506	A		22.5	10	18	6	18	25	8	16		
				AB		22.5	12	20	7.5	20	25	8	18		
				B		22.5	14	23	8	24	28	10	22		

注：1. 表中尺寸代号的含义见本图集P27；  
 2. 当端板上开孔较多或端板上的孔间净距较小时，应根据方桩制作阶段（预应力钢筋张拉时）的受力情况，由计算或通过预张拉试验确定端板的厚度；  
 3. B<sub>p</sub>表示辅助连接插销孔边长；D<sub>p</sub>表示预应力筋圆周直径；  
 4. 表中h<sub>2</sub>数值仅用于机械冲压凸起成孔端板；表中机械冲压凸起成孔端板厚度仅用于抗压桩，当用于抗拔桩时宜将端板厚度增加且应满足设计要求。

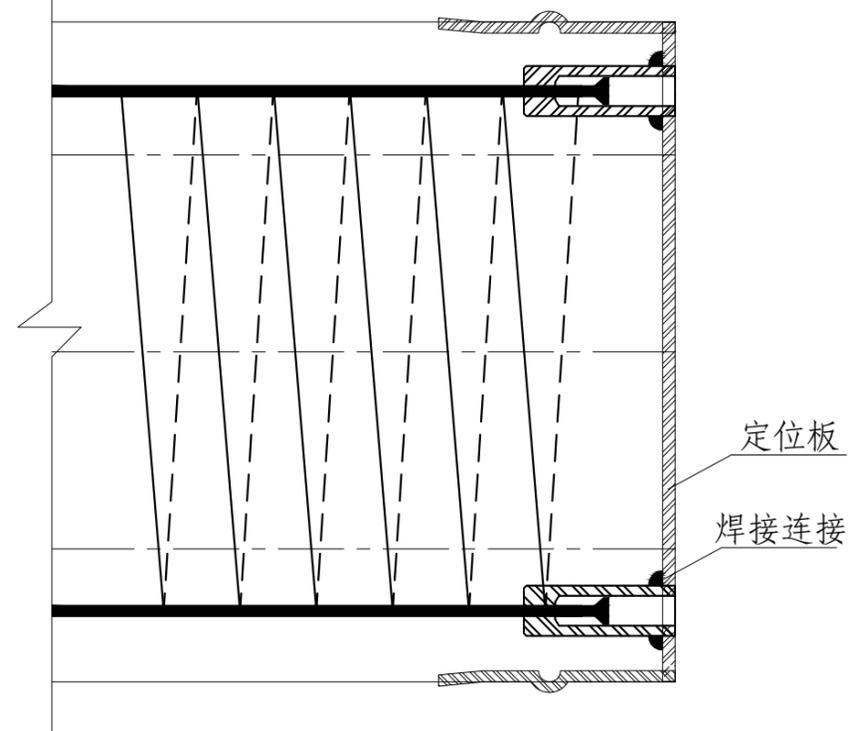
DPHS桩、DUHS桩端板参数表										图集号			
审核										设计		页	31



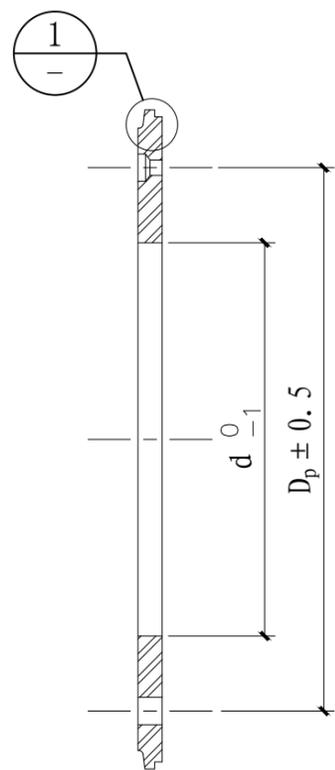
插销式连接定位板（圆形）大样图



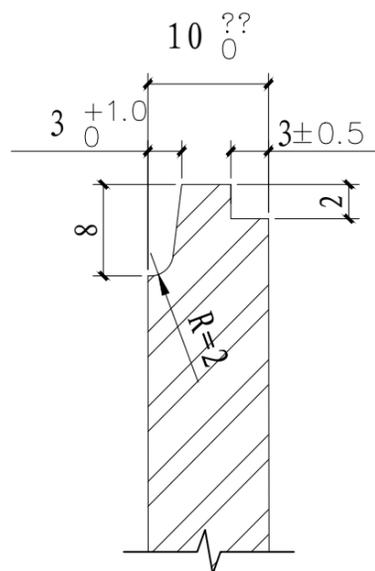
插销式连接定位板（方形）大样图



A-A



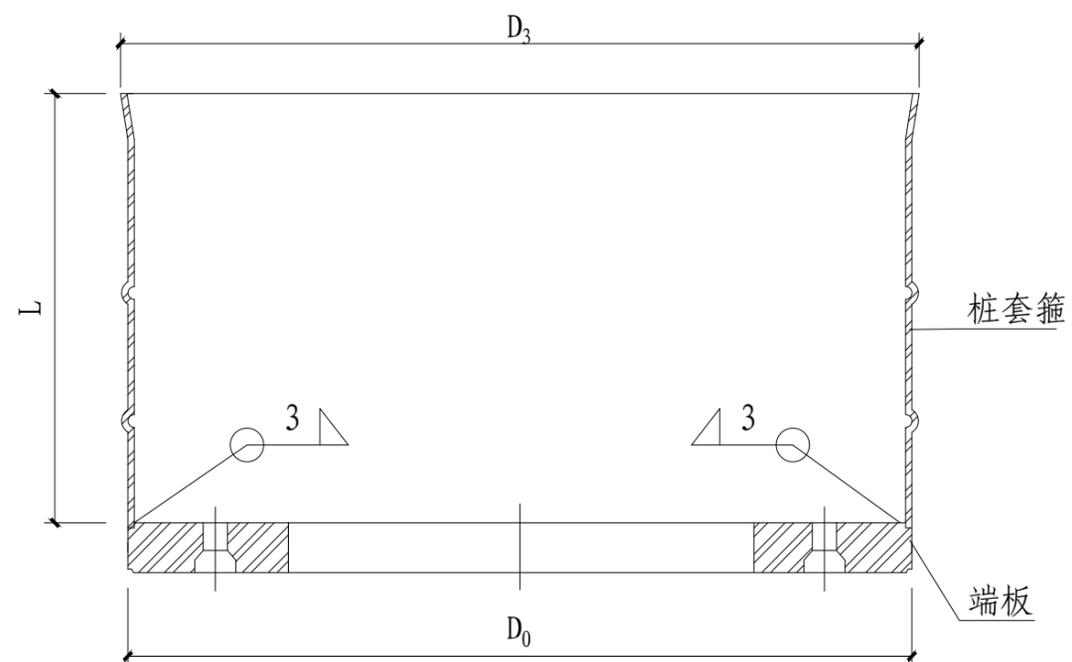
A-A  
(用于普通端板)



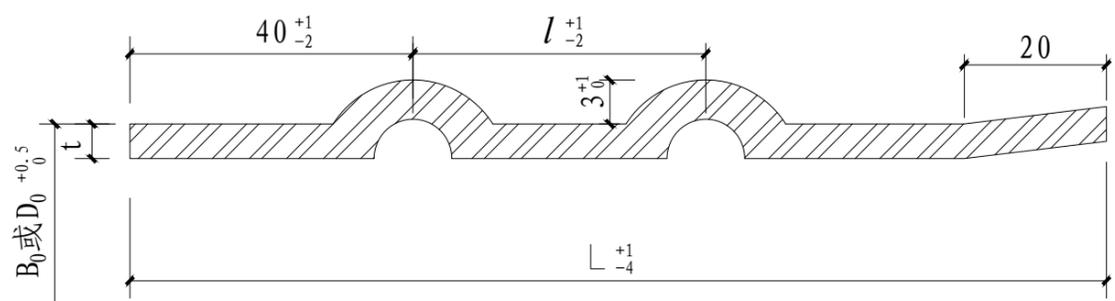
① 定位板坡口大样图

注：1. 插销式机械连接定位板边缘处坡口大样都一致，其余参数（ $B_p$ 、 $D_p$ 、 $d$ ）见端板参数列表，材质Q235B；  
2. 插销式机械连接定位孔直径尺寸详见P36。

插销式机械连接定位板大样图						图集号	
审核		校对		设计		页	32



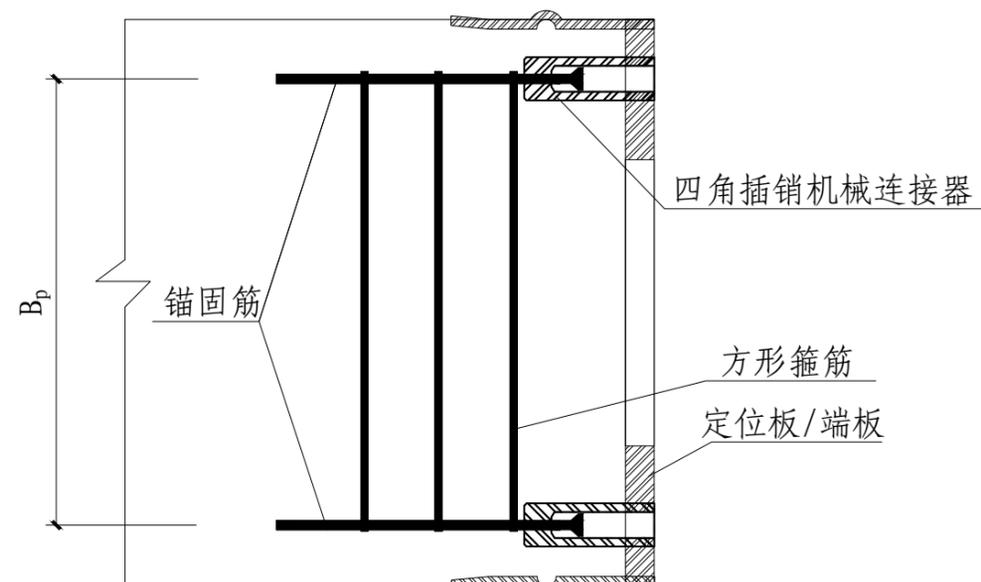
桩套箍与端板连接大样图



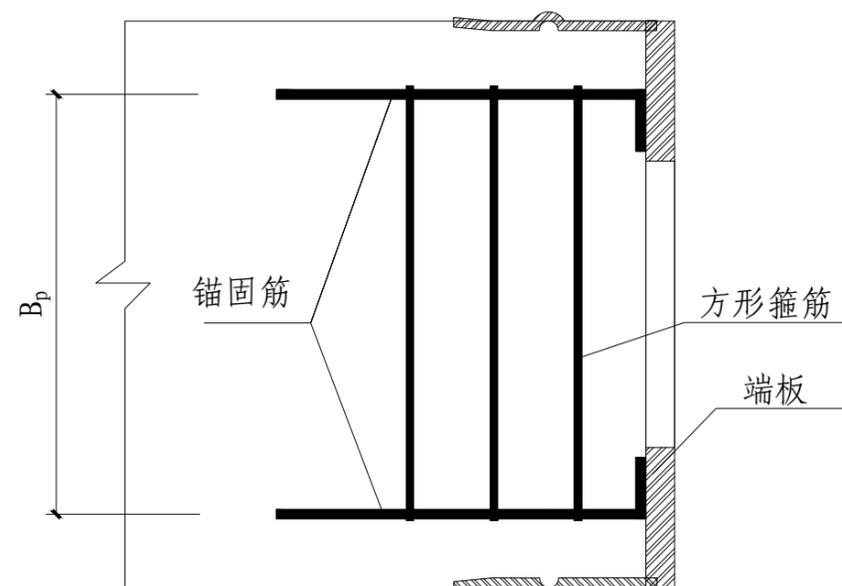
桩套箍参数表

边长B (mm) 外径D (mm)	边长B <sub>0</sub> (mm) 外径D <sub>0</sub> (mm)	边长B <sub>3</sub> (mm) 外径D <sub>3</sub> (mm)	L (mm)	l (mm)	t (mm)
300	299	303	120	40	1.5 ~ 2.0
350	349	353	120	40	1.5 ~ 2.0
400	399	403	150	50	1.5 ~ 2.0
450	449	453	150	50	1.5 ~ 2.0
500	499	503	150	50	1.5 ~ 2.0
550	549	553	150	50	1.5 ~ 2.0
600	599	603	150	50	1.6 ~ 2.0

注：1. 桩套箍采用Q235钢，由薄钢板卷压成圆柱状，接缝处焊接，并按需整成方形或圆形，两个凹痕也可制成两个凸痕或其他形式；  
2. 腐蚀环境下，沿桩套箍与端板环形连接的周边应焊接封闭，焊缝应连续、满焊、不渗水。



方形端板角部锚固筋大样图  
(用于接桩处)



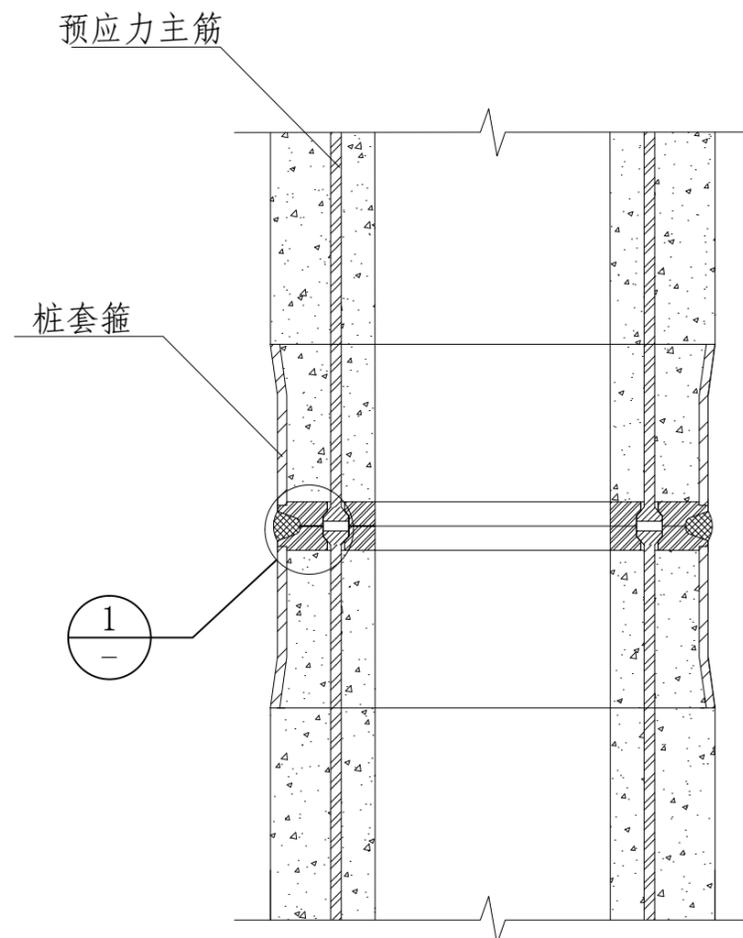
方形端板角部锚固筋大样图  
(用于非接桩处)

方形端板/定位板锚固筋参数表

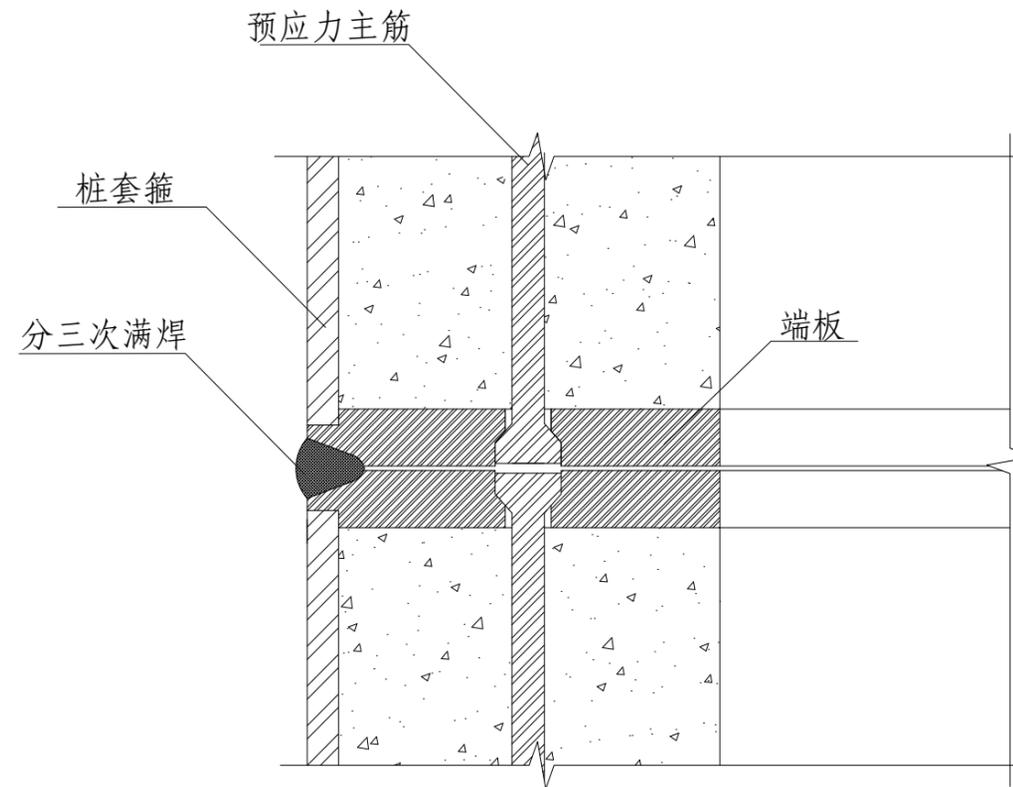
边长B (mm)	300	350	400	450	500	550	600
锚固筋长度 (mm)	600	600	700	700	800	800	800
方形箍筋个数	3	3	4	4	4	5	5

注：锚固筋直径不低于主筋直径；方形箍筋直径不低于螺旋箍筋直径，箍筋间距150mm。

桩套箍与端板连接大样图  
方形端板角部锚固筋大样图



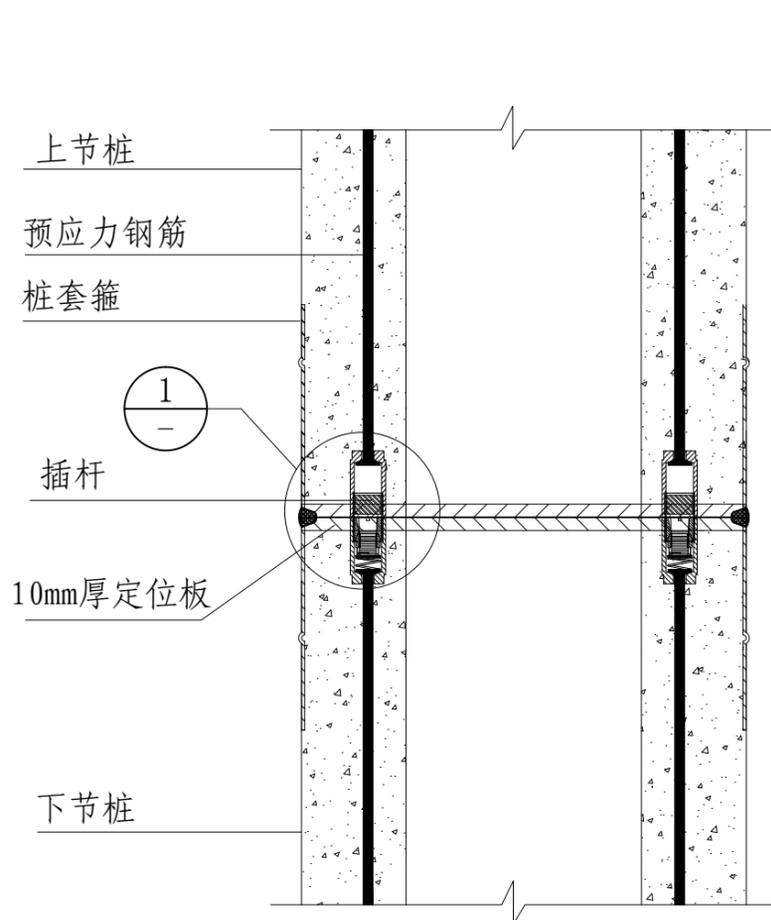
端板焊接结构大样图



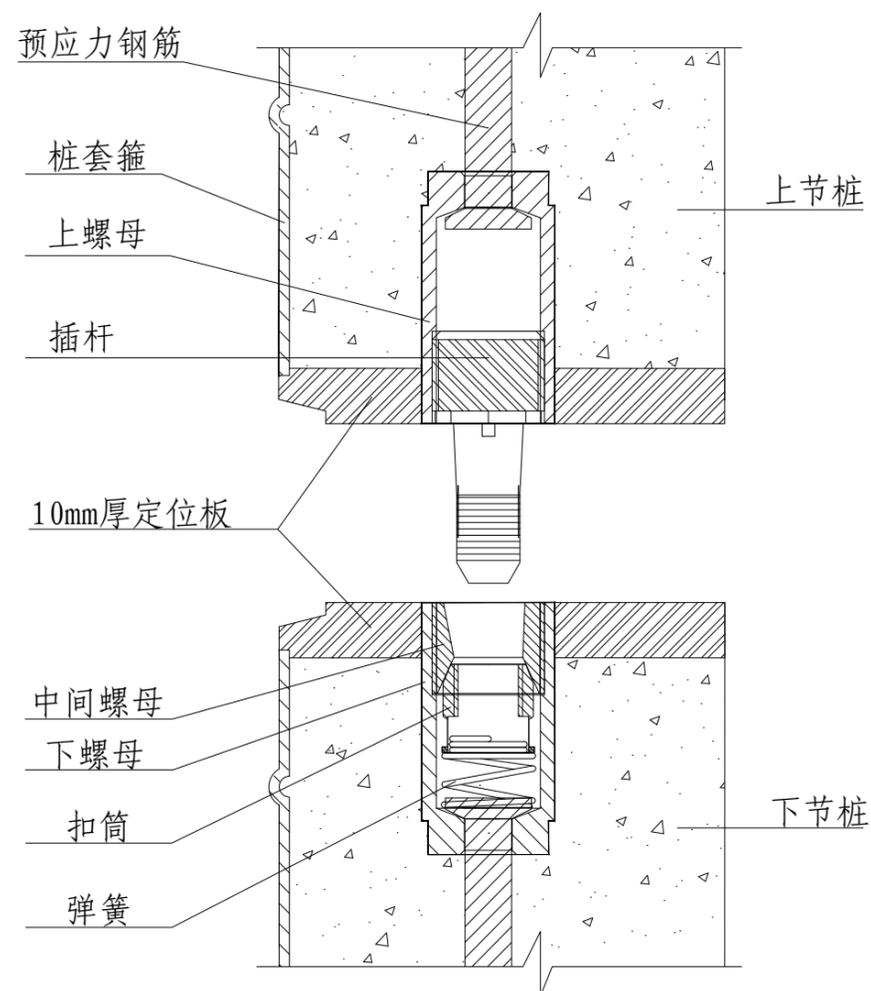
① 端板焊接接桩大样图

- 注: 1. 本图适用于非腐蚀环境土层中承压桩的拼接接桩; 抗拔桩及腐蚀环境土层中承压桩的拼接接桩宜采用机械连接方式, 可选用经工程实践验证的成熟可靠的机械连接方式; 亦可采用增设端板附加锚固钢筋或端板加厚、加大焊接坡口等措施;
2. 焊接可采用手工焊或二氧化碳气体保护焊, 焊接层数宜为3层。内层焊渣应清理, 焊缝应饱满、连续, 每层焊缝经过检查, 不应有夹渣、气孔等缺陷, 质量应满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的二级焊缝要求;
3. 焊缝冷却后方可沉桩, 自然冷却时间不应少于8min, 当采用二氧化碳气体保护焊时, 其自然冷却时间不应少于5min。禁止使用水冷却或焊缝未冷却立即沉桩。

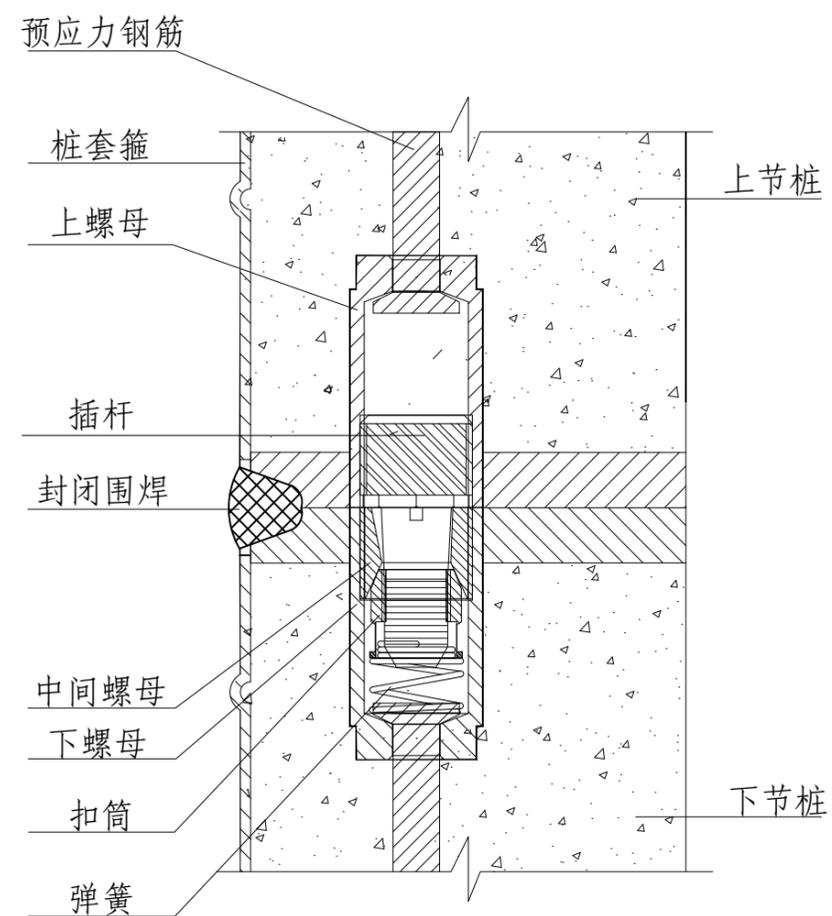
端板焊接结构大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	34



插销式机械连接大样图



对接前

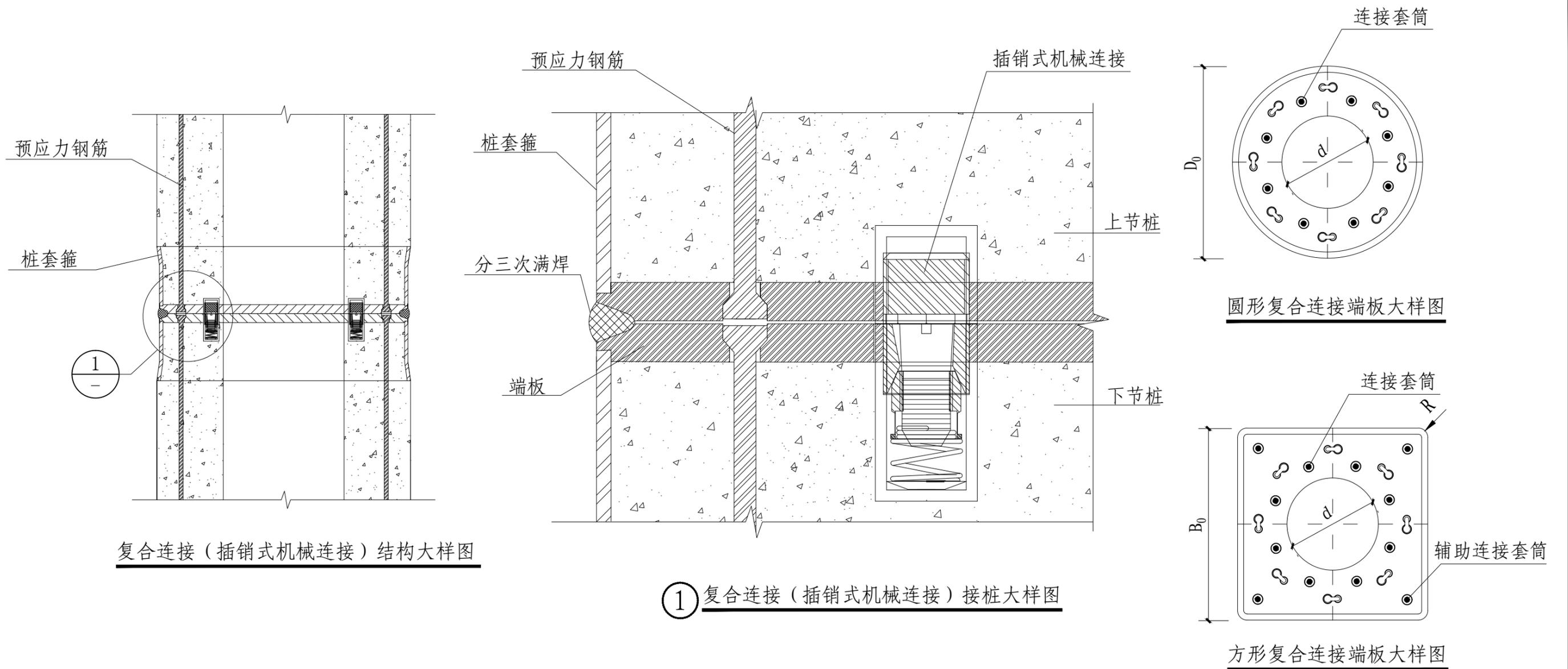


对接完成

① 插销式机械连接对接大样图

- 注：1. 插销式机械连接的施工方法、施工要求及其他要求见编制说明；  
 2. 焊接可采用手工焊或二氧化碳气体保护焊，焊接层数宜为两层。内层焊渣应清理焊缝应饱满、连续，焊缝应每层检查，不应有夹渣、气孔等缺陷质量应满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205对二级焊缝的要求。

插销式机械连接大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	35



复合连接（插销式机械连接）结构大样图

① 复合连接（插销式机械连接）接桩大样图

圆形复合连接端板大样图

方形复合连接端板大样图

- 注：1. 采用插销式机械连接和端板焊接连接的复合连接时，机械连接、焊接连接均各自满足接头受力要求；
2. 当作为抗拔桩时，机械接头数量可参照本页插销式机械接头数量表；
3. 焊接可采用手工焊或氧化碳气体保护焊，焊接层数宜为三层。内层焊渣应清理焊缝应饱满、连续，焊缝应每层检查，不应有夹渣、气孔等缺陷质量应满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205对二级焊缝的要求；
4. 当四个角部锚固钢筋处采用插销式机械连接时，该处机械连接不计入桩间连接受力作用。

插销式机械接头数量表

抗拉承载力设计值 (kN)	0 ~ 200	200 ~ 400	400 ~ 600	600 ~ 800	800 ~ 1000
端板连接件个数	4	8	10	12	14

插销式复合连接大样图

图集号

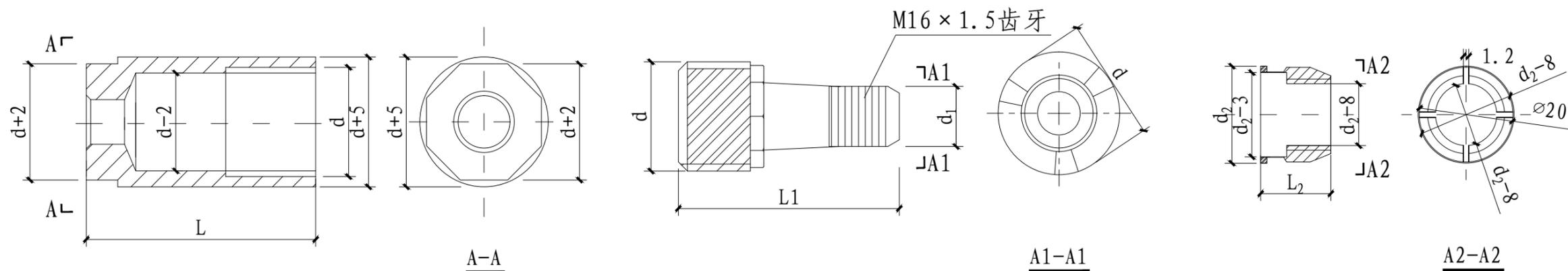
审核

校对

设计

页

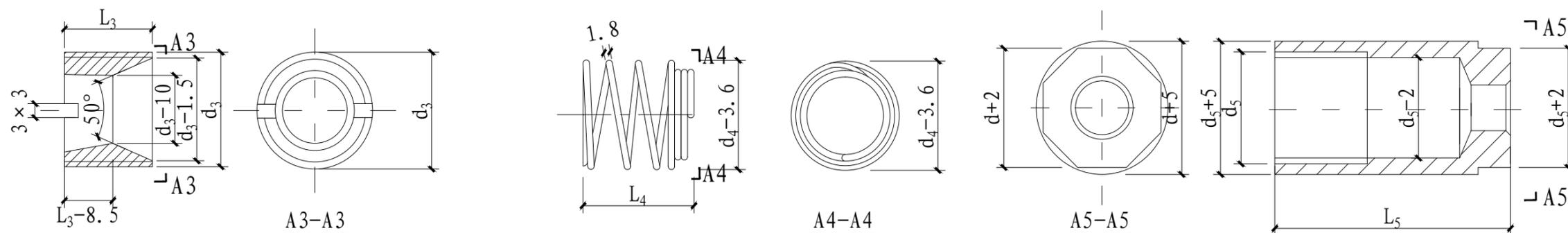
36



上螺母结构图及参数

插杆结构图及参数

扣筒结构图及参数



中间螺母结构图及参数

弹簧结构图及参数

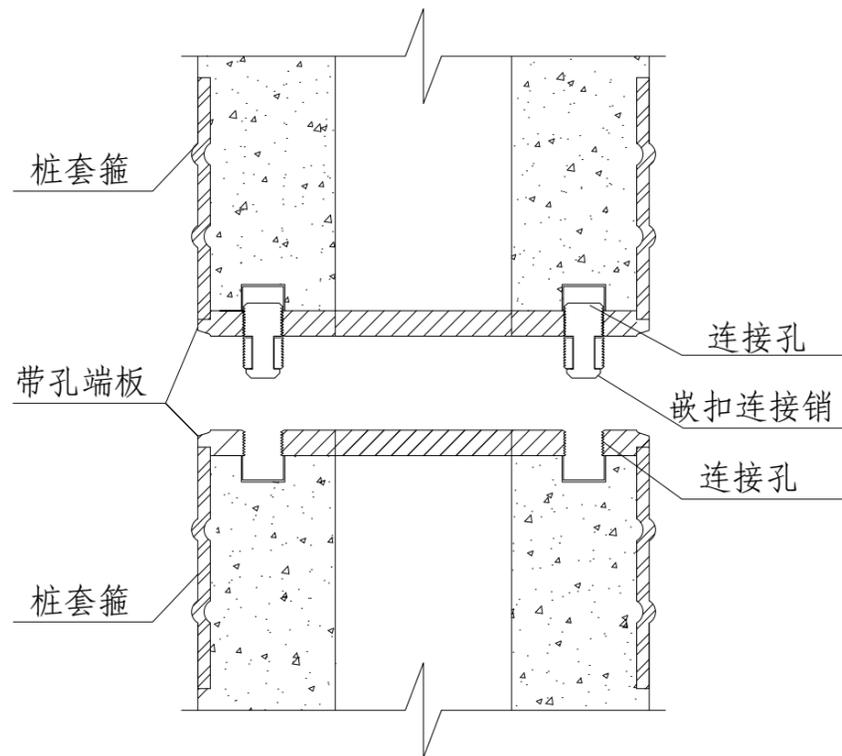
下螺母结构图及参数

插销式机械连接套件参数

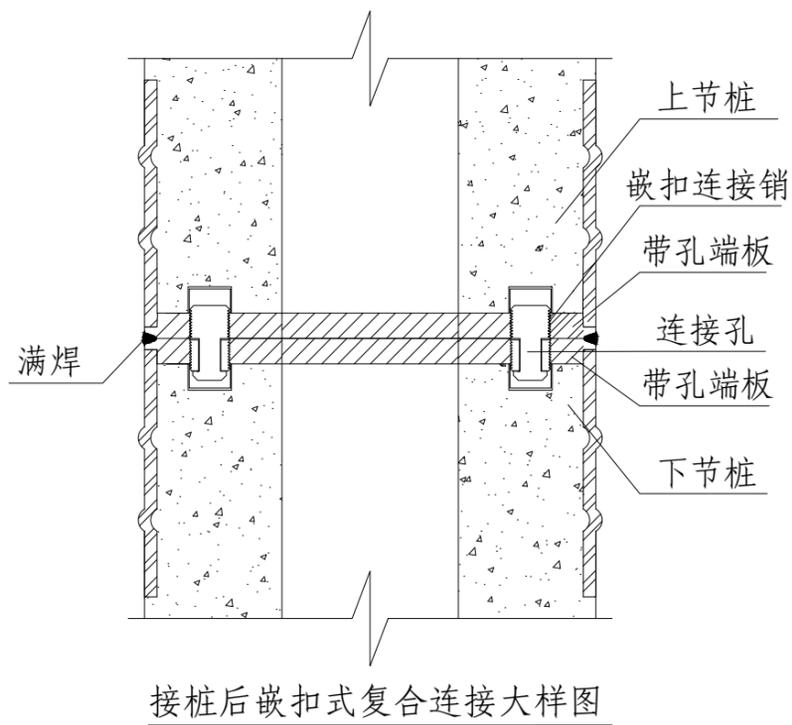
套 件	上螺母		插杆		扣筒		中间螺母		弹簧		下螺母		适用钢棒
	L	d	L <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	d <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	d <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	d <sub>5</sub>	
套件组合一	54	20	49.1	12.5	15.6	21.3	19	24	20	24	54	24	7.1、9.0、9.9、10.7
套件组合二	54	27	57	15.2	21	22.2	21	27	28	27	54	27	7.1、9.0、9.9、10.7、11.3、12.6

- 注：1. 插销式机械连接各部件均应进行淬火处理；  
 2. 上螺母、下螺母、中间螺母的质量应不低于35#钢，其质量应符合《碳素结构钢》GB/T 700的规定；  
 3. 插杆、扣筒宜采用40Cr，其质量应符合《合金结构钢》GB/T 3077的规定。

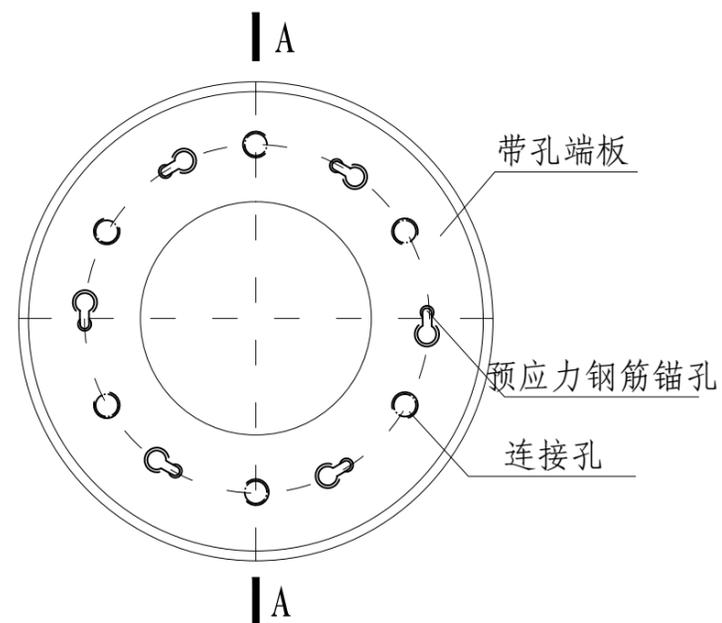
插销式机械连接部件大样图										图集号			
审核										设计		页	37



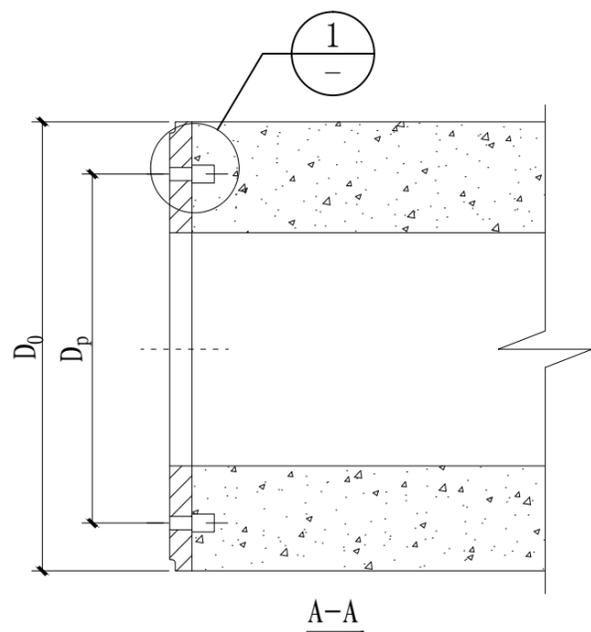
嵌扣式复合连接大样图



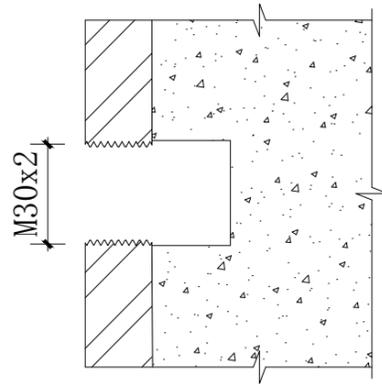
接桩后嵌扣式复合连接大样图



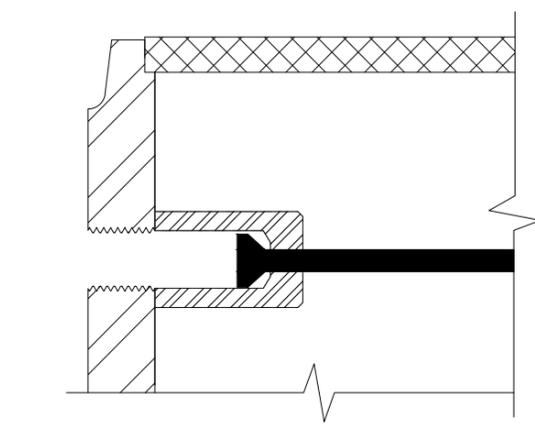
圆形复合连接带孔端板平面图



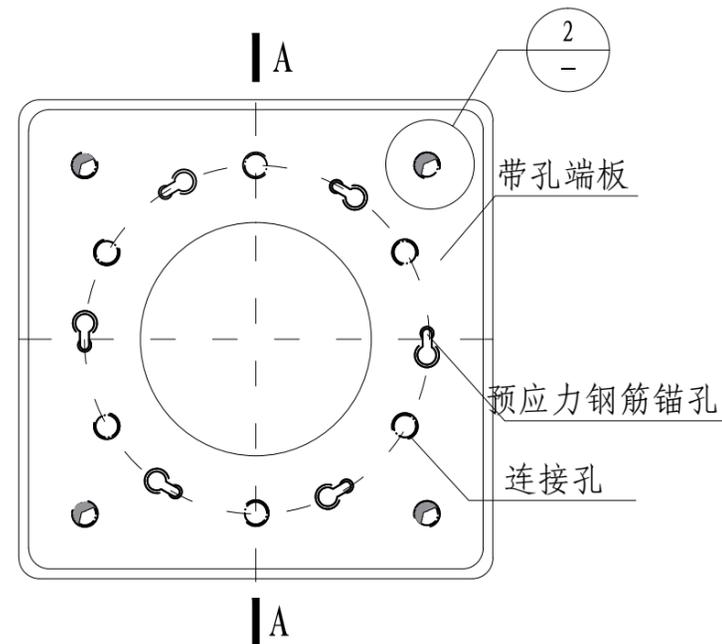
A-A



1



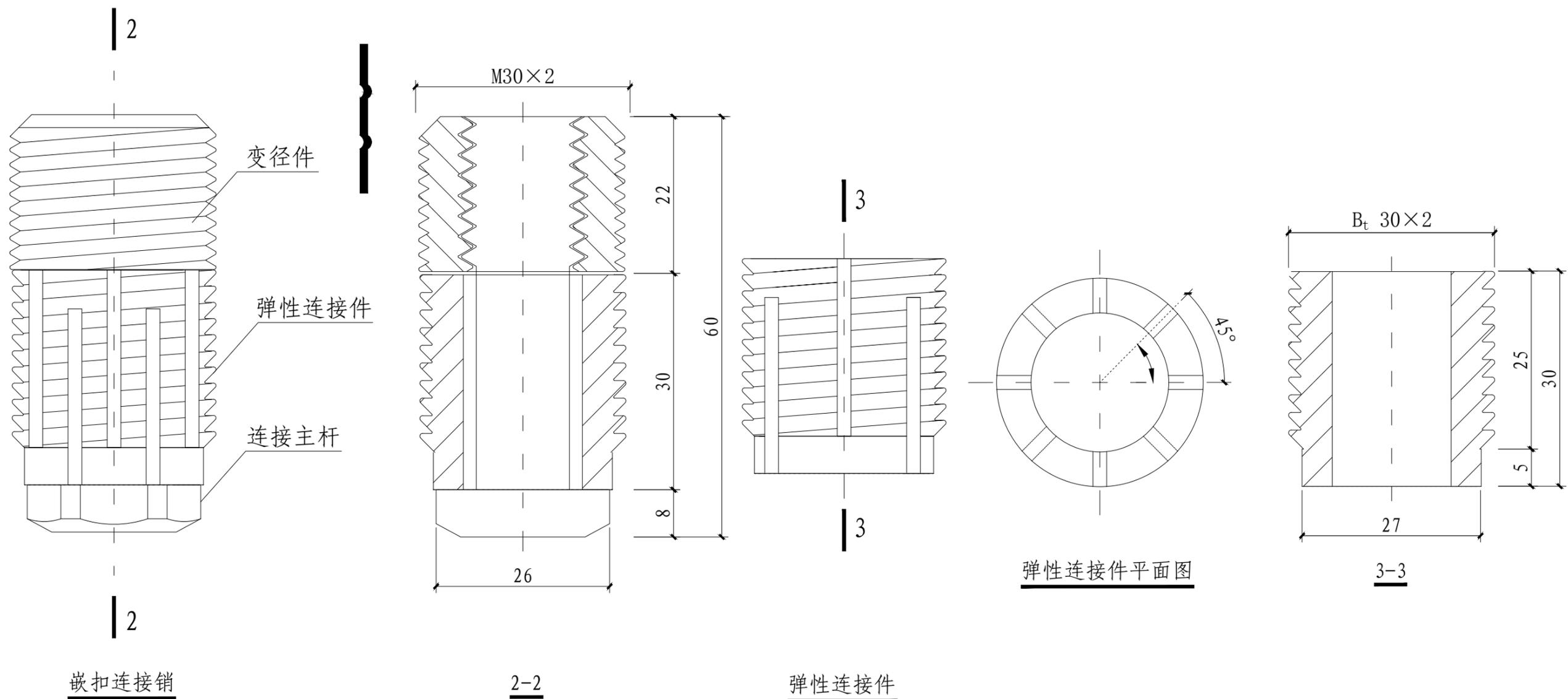
2 角部锚固钢筋-嵌扣连接孔大样图  
角部机械连接不作受力使用



方形复合连接带孔端板平面图

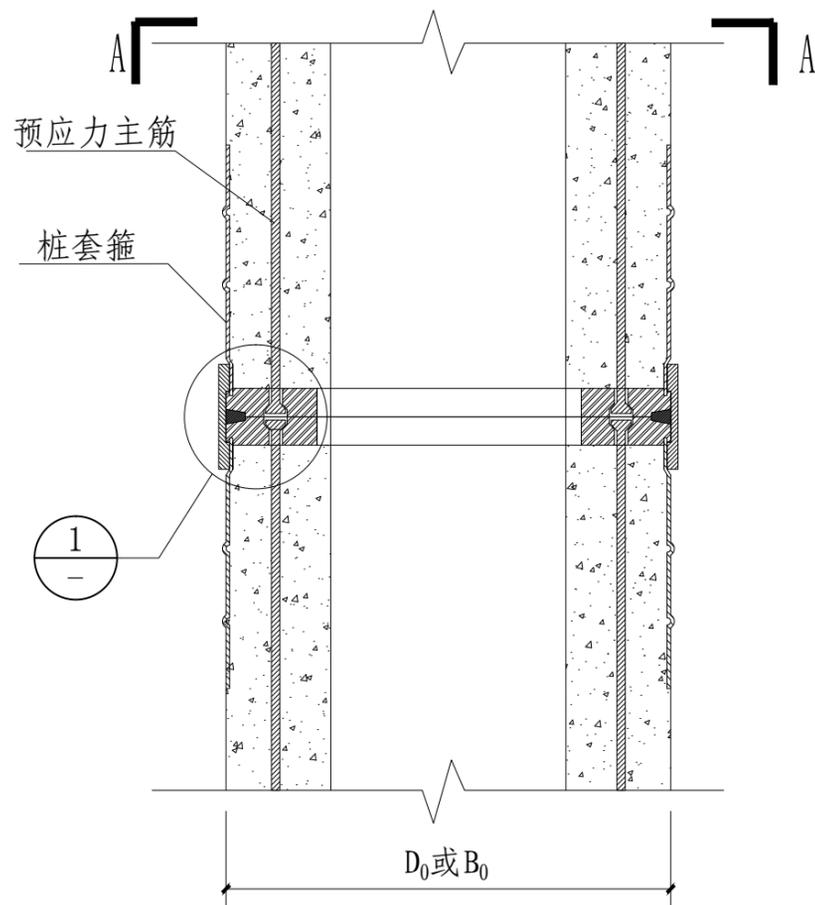
- 注：1. 嵌扣式机械连接应符合《混凝土预制桩嵌扣式机械连接技术规程》T/CECS 516-2025的相关规定，方桩连接处上下端板均为带孔端板，不区分公母端板。施工步骤见本图集编制说明；
2. 当地基土或地下水腐蚀等级为中腐蚀、强腐蚀时，上下节桩的接缝应采用满焊，焊缝宜超过端板外沿不少于2mm，且焊缝应连续、饱满，焊缝腐蚀裕量不宜小于2mm；
3. 当四个角部锚固钢筋处采用嵌扣式机械连接时，该处机械连接不计入桩间连接受力作用；
4. M30×2表示公称直径30mm螺距2mm国标螺纹；
5. 用作抗拔桩时，嵌扣式机械连接数量可参考P36。

嵌扣式复合连接大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	38

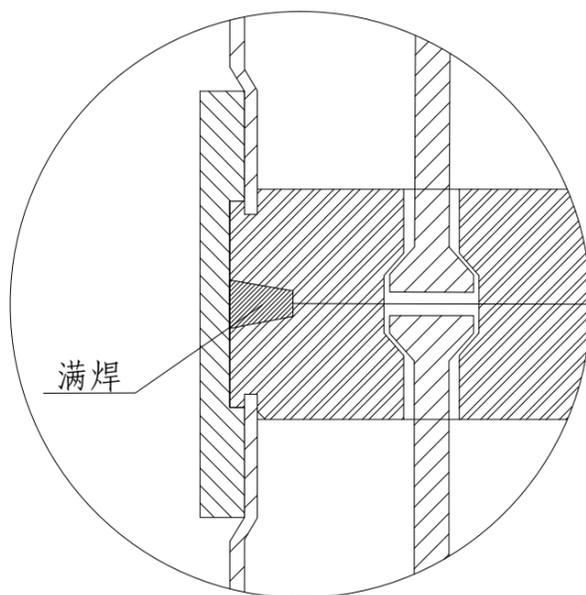


- 注：1. 嵌扣连接销零部件材料要求：连接主杆应采用40Cr钢、弹性连接件应采用65Mn钢、变径件应采用45号钢；  
 2. Bt 30 × 2表示公称直径30mm螺距2mm锯齿形螺纹；  
 3. 弹性连接件圆环按45° 圆心角均匀设8道收缩回弹槽；  
 4. 嵌扣连接销及其零部件采用的材料、尺寸及制作要求应符合《混凝土预制桩嵌扣式机械连接技术规程》 T/CECS 516-2025的有关规定。

嵌扣式机械连接部件大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	39



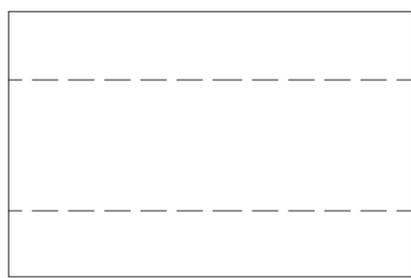
抱箍式复合连接大样图



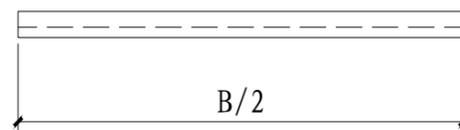
① 连接卡与端板连接大样图



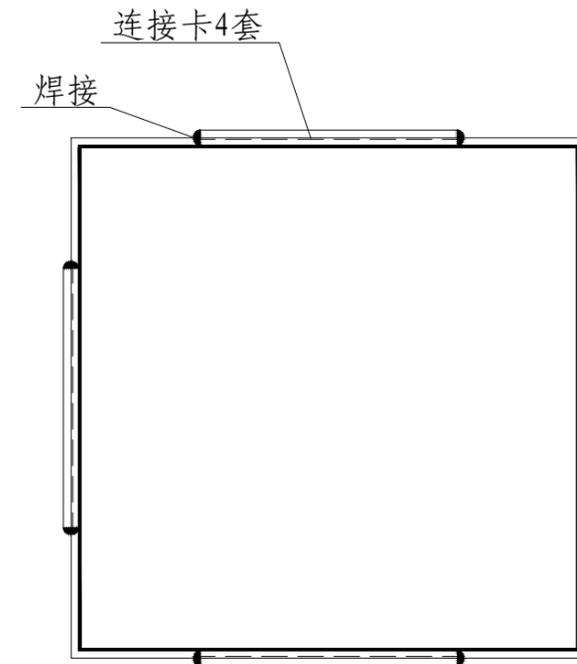
连接卡剖面示意图



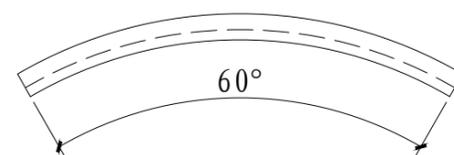
连接卡侧面示意图



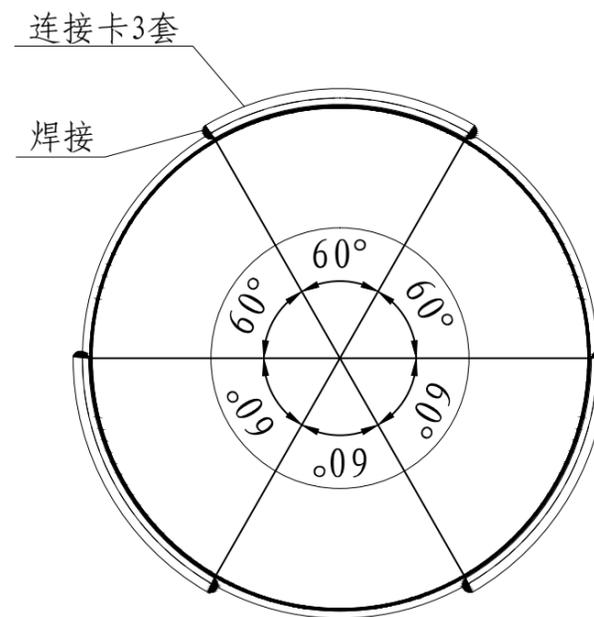
方形连接卡俯视图



A-A方形



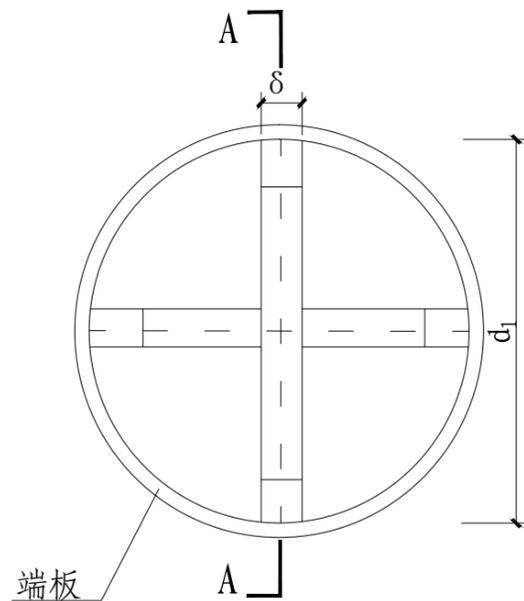
圆形连接卡俯视图示意图



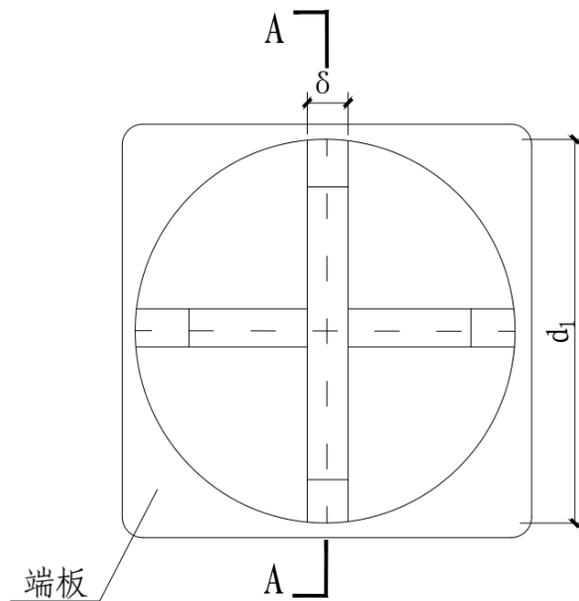
A-A圆形

- 注：1. 该机械连接方式主要用于抗拔桩，抗压桩可参考使用；  
 2. 接桩处端板的桩套筒应安装在凹槽中后再进行焊接固定；  
 3. 机械连接卡材质不低于Q235B；  
 4. 外设围合连接卡长度由设计人员根据项目需求计算确定；  
 5. 强腐蚀环境下，宜选用全封闭连接卡；  
 6. 焊接可采用手工焊或氧化碳气体保护焊，焊接层数宜为三层。内层焊渣应清理，焊缝应饱满、连续，每层焊缝进行检查，不应有夹渣、气孔等缺陷，质量应满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的二级焊缝要求。

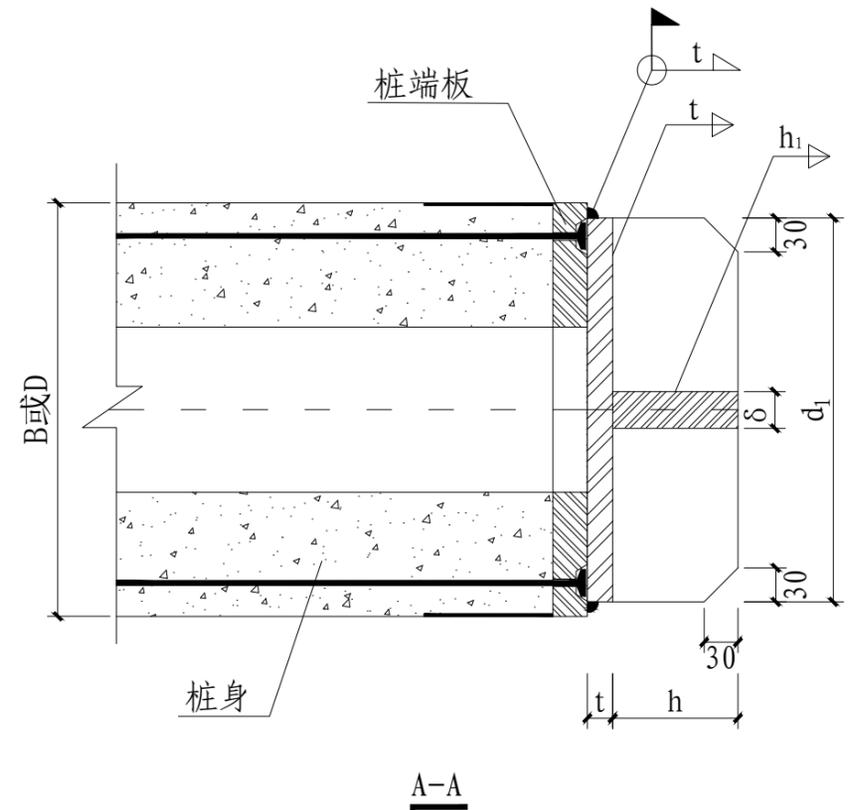
抱箍式复合连接大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	40



十字形钢桩尖大样图  
(圆形端板)



十字形钢桩尖大样图  
(方形端板)



十字钢桩尖参数表

B或D	d <sub>1</sub>	h	δ	t	h <sub>1</sub>
300	270	115 ~ 140	≥ 14	≥ 8	≥ 10
350	300	115 ~ 140	≥ 14	≥ 8	≥ 10
400	350	115 ~ 140	≥ 16	≥ 10	≥ 10
450	400	115 ~ 140	≥ 16	≥ 10	≥ 10
500	450	125 ~ 175	≥ 18	≥ 12	≥ 12
550	500	125 ~ 175	≥ 18	≥ 12	≥ 12
600	540	125 ~ 175	≥ 18	≥ 14	≥ 14

- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝;  
 2. 图中桩尖各尺寸及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理干净;  
 5. h为角焊缝厚度, 均为满焊, 焊缝等级为三级。

十字形钢桩尖大样图

图集号

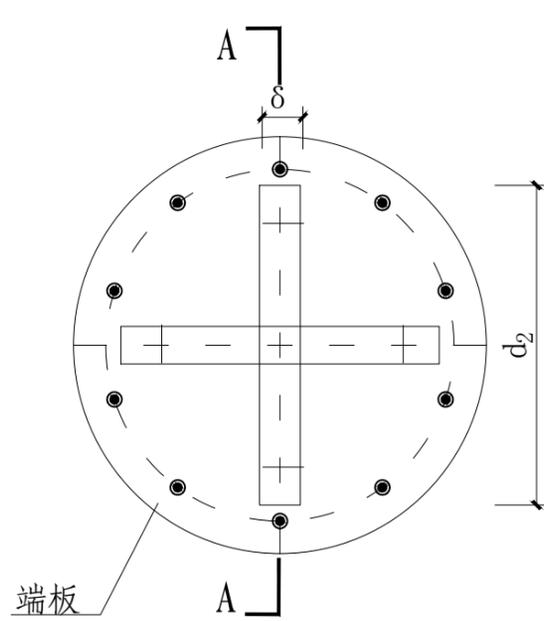
审核

校对

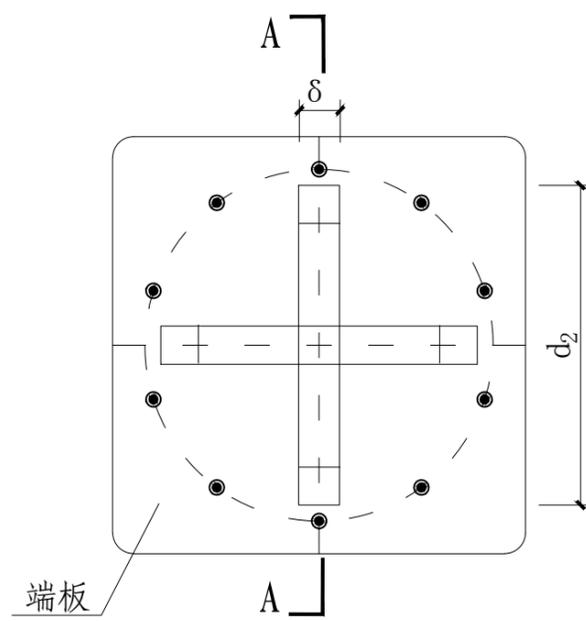
设计

页

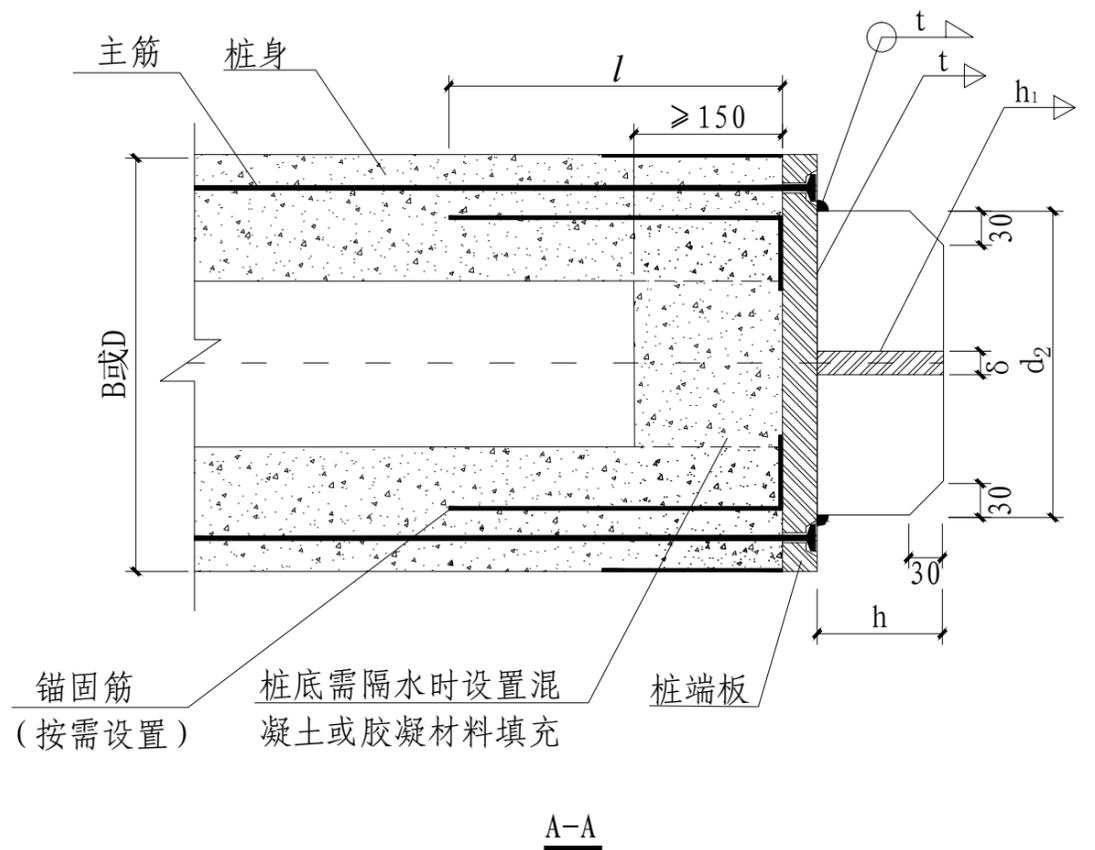
41



一体化十字形钢桩尖大样图  
(圆形端板)



一体化十字形钢桩尖大样图  
(方形端板)

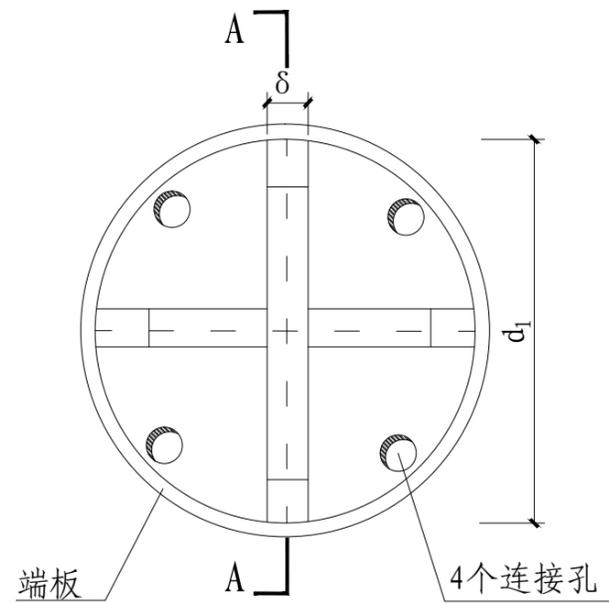


一体化十字桩尖参数表

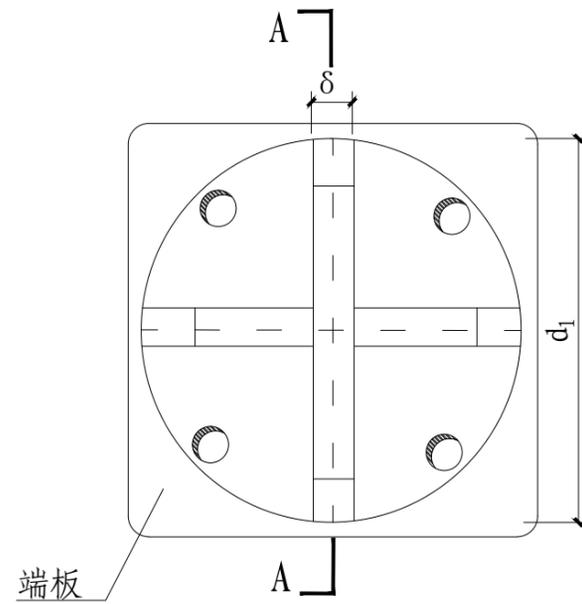
B或D	d <sub>2</sub>	h	δ	h <sub>1</sub>	l
300	210	115 ~ 140	≥ 14	≥ 10	≥ 500
350	230	115 ~ 140	≥ 14	≥ 10	≥ 500
400	260	115 ~ 140	≥ 16	≥ 10	≥ 500
450	310	115 ~ 140	≥ 16	≥ 10	≥ 500
500	360	125 ~ 175	≥ 18	≥ 12	≥ 500
550	410	125 ~ 175	≥ 18	≥ 12	≥ 500
600	460	125 ~ 175	≥ 18	≥ 14	≥ 500

- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝;  
 2. 图中桩尖各尺寸及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理干净;  
 5. h为角焊缝厚度, 均为满焊, 焊缝等级为三级;  
 6. L型锚筋同端板/定位板连接用双面焊5d长度, 直径不小于 10.7mm, 数量不少于6根。

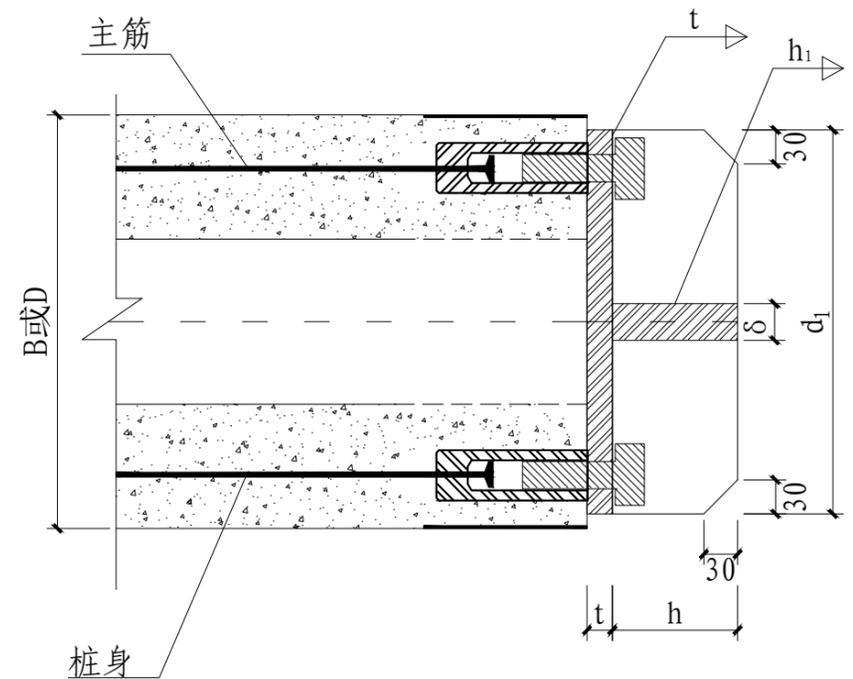
一体化十字形钢桩尖大样图							图集号	
审核			校对		设计		页	42



装配式十字形钢桩尖大样图  
(圆形端板)



装配式十字形钢桩尖大样图  
(方形端板)



A-A

装配式十字钢桩尖参数表

B或D	$d_1$	h	$\delta$	t	$h_1$
300	270	115 ~ 140	$\geq 14$	$\geq 8$	$\geq 10$
350	300	115 ~ 140	$\geq 14$	$\geq 8$	$\geq 10$
400	350	115 ~ 140	$\geq 16$	$\geq 10$	$\geq 10$
450	400	115 ~ 140	$\geq 16$	$\geq 10$	$\geq 10$
500	450	125 ~ 175	$\geq 18$	$\geq 12$	$\geq 12$
550	500	125 ~ 175	$\geq 18$	$\geq 12$	$\geq 12$
600	540	125 ~ 175	$\geq 18$	$\geq 14$	$\geq 14$

- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 焊缝等级为三级;  
 2. 图中桩尖各尺寸及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理干净;  
 5. h为角焊缝厚度, 均为满焊, 焊缝等级为三级;  
 6. 连接板孔大小按桩端螺帽尺寸确定。

装配式十字形钢桩尖大样图

图集号

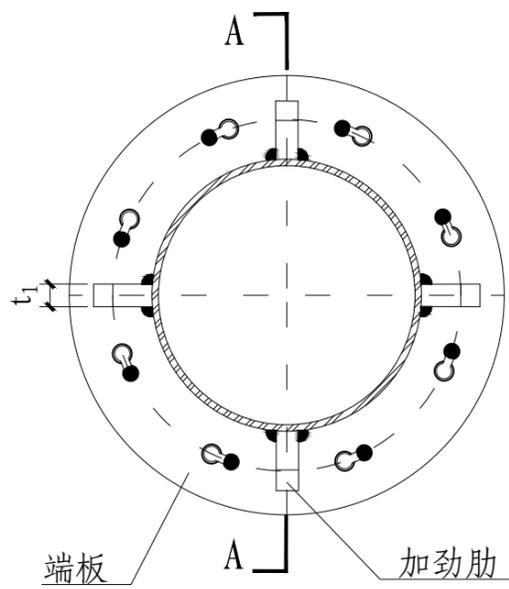
审核

校对

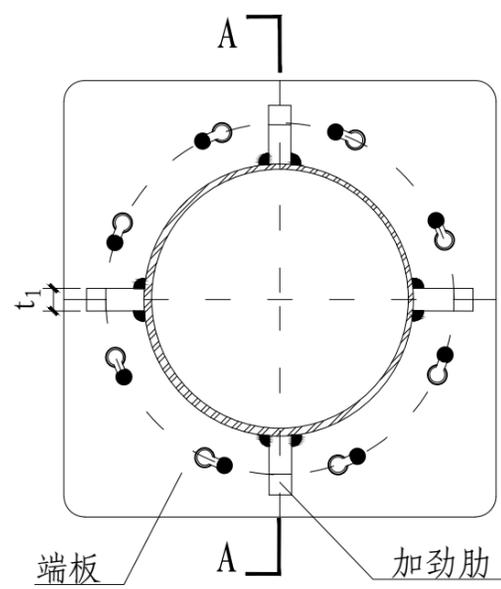
设计

页

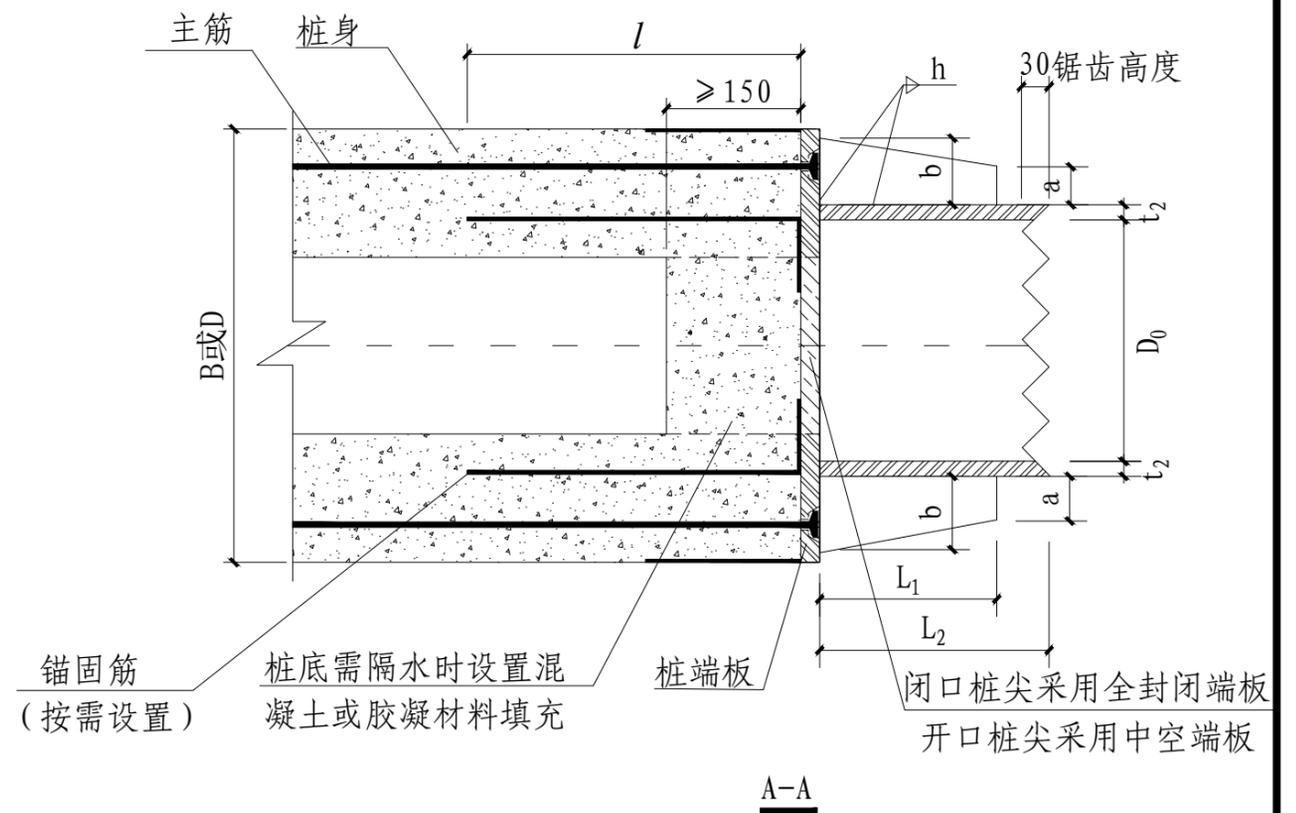
43



一体化圆环锯齿桩尖大样图  
(圆形端板)



一体化圆环锯齿桩尖大样图  
(方形端板)

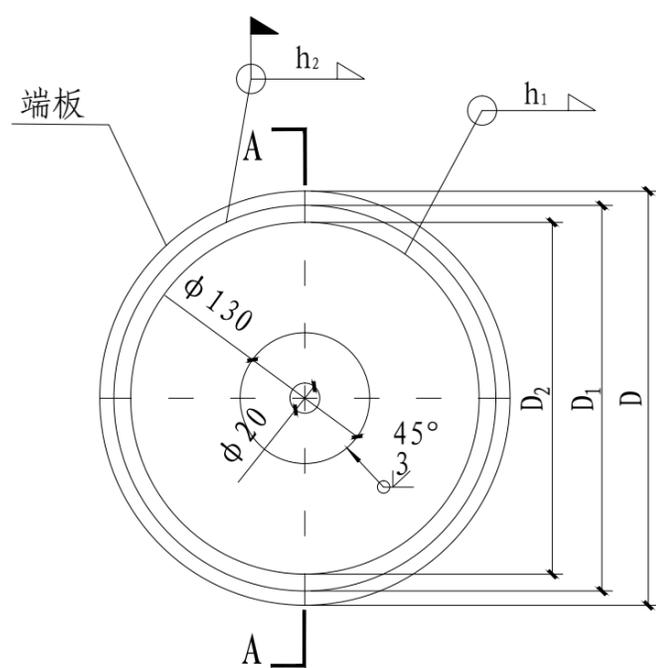


一体化开口桩尖参数表

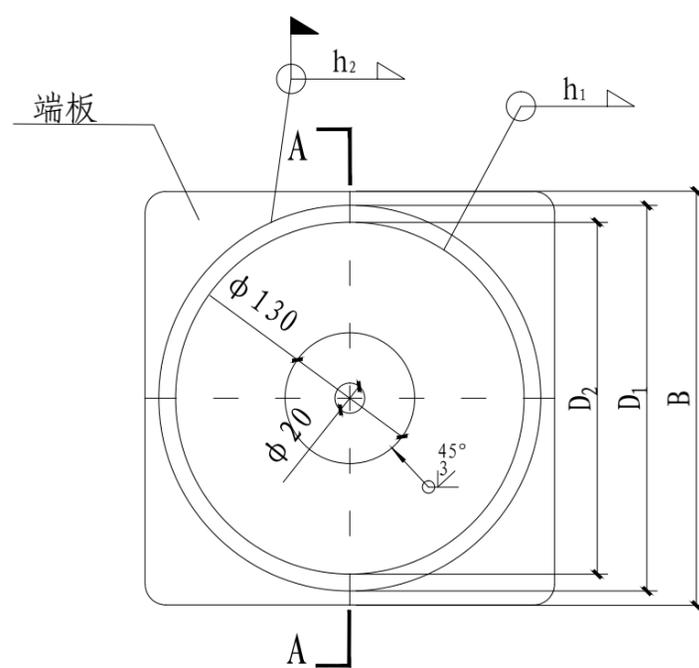
B或D	D <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	a	b	h	加劲肋数量	l
300	180	150	200	12	8	25	45	6	4	≥ 500
350	220	200	250	12	8	25	45	6	4	≥ 500
400	240	300	350	12	8	25	60	6	4	≥ 500
450	290	350	400	12	8	25	60	6	4	≥ 500
500	300	400	450	12	10	30	75	8	6	≥ 500
550	350	400	450	12	10	30	75	8	6	≥ 500
600	380	400	450	12	10	30	75	8	6	≥ 500

- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 焊缝等级为三级;  
 2. 图中桩尖各尺寸及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理干净;  
 5. L型锚筋同端板/定位板连接用双面焊5d长度, 直径不小于 10.7mm, 数量不少于6根。

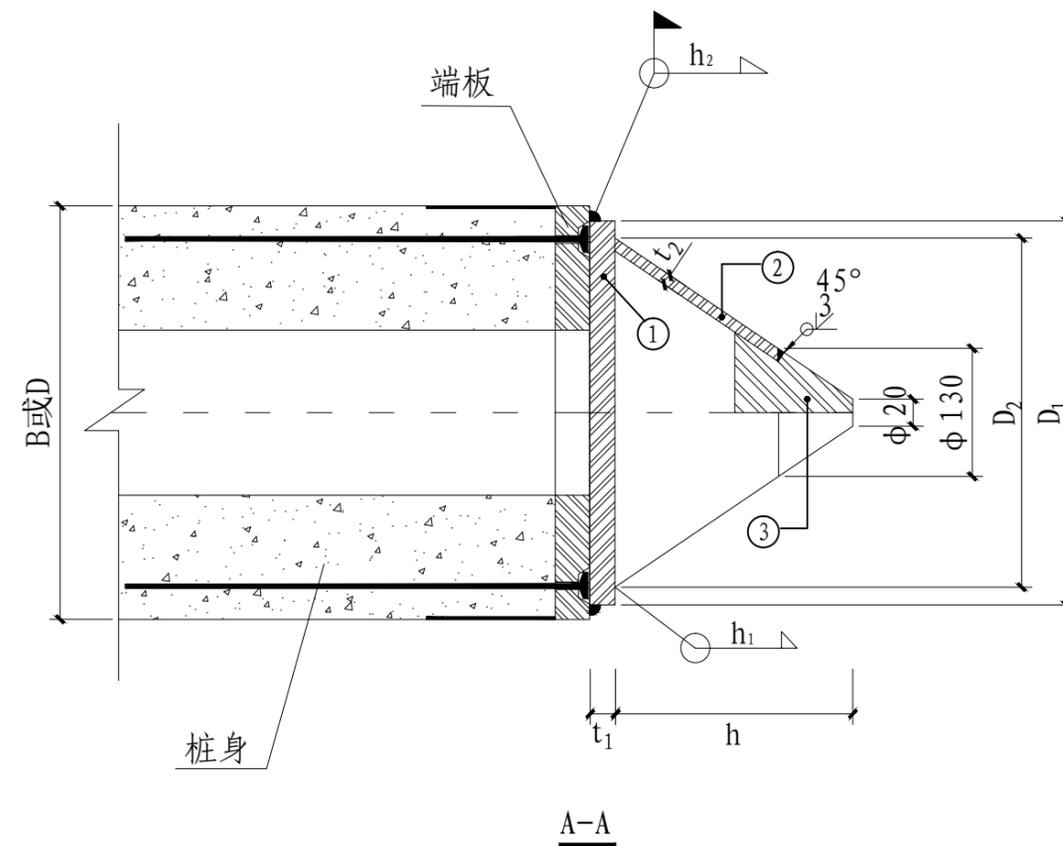
一体化圆环锯齿桩尖大样图								图集号	
审核			校对			设计		页	44



锥形闭口型桩尖大样图  
(圆形端板)



锥形闭口型桩尖大样图  
(方形端板)



锥形闭口型桩尖参数表

B或D	$D_1$ (mm)	$D_2$ (mm)	h (mm)	$t_1$ (mm)	$t_2$ (mm)	$h_1$ (mm)	$h_2$ (mm)
300	282	248	120	10	10	$\geq 8$	$\geq 8$
350	332	298	120	10	10	$\geq 8$	$\geq 8$
400	382	347	170	10	10	$\geq 8$	$\geq 8$
450	432	398	170	10	10	$\geq 8$	$\geq 8$
500	482	447	220	12	12	$\geq 10$	$\geq 10$
550	532	498	220	12	12	$\geq 10$	$\geq 10$
600	582	547	220	12	12	$\geq 12$	$\geq 12$

- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 均为满焊, 焊缝等级为三级;  
 2. 图中h、 $t_1$ 、 $t_2$ 及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. ①、②构件用钢板制作, ③构件为桩尖头, 其数量各为1块;  
 5. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理干净。

锥形闭口型桩尖大样图

图集号

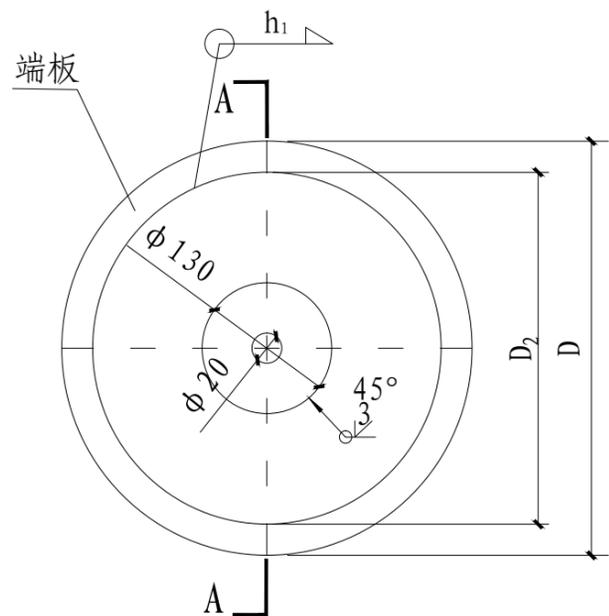
审核

校对

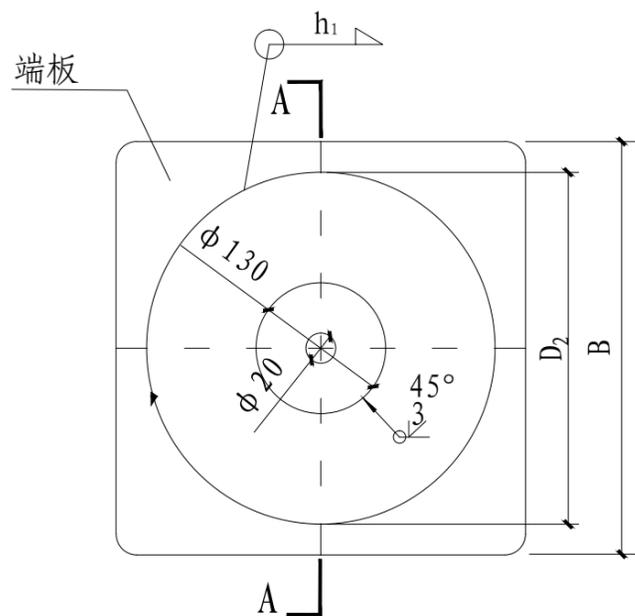
设计

页

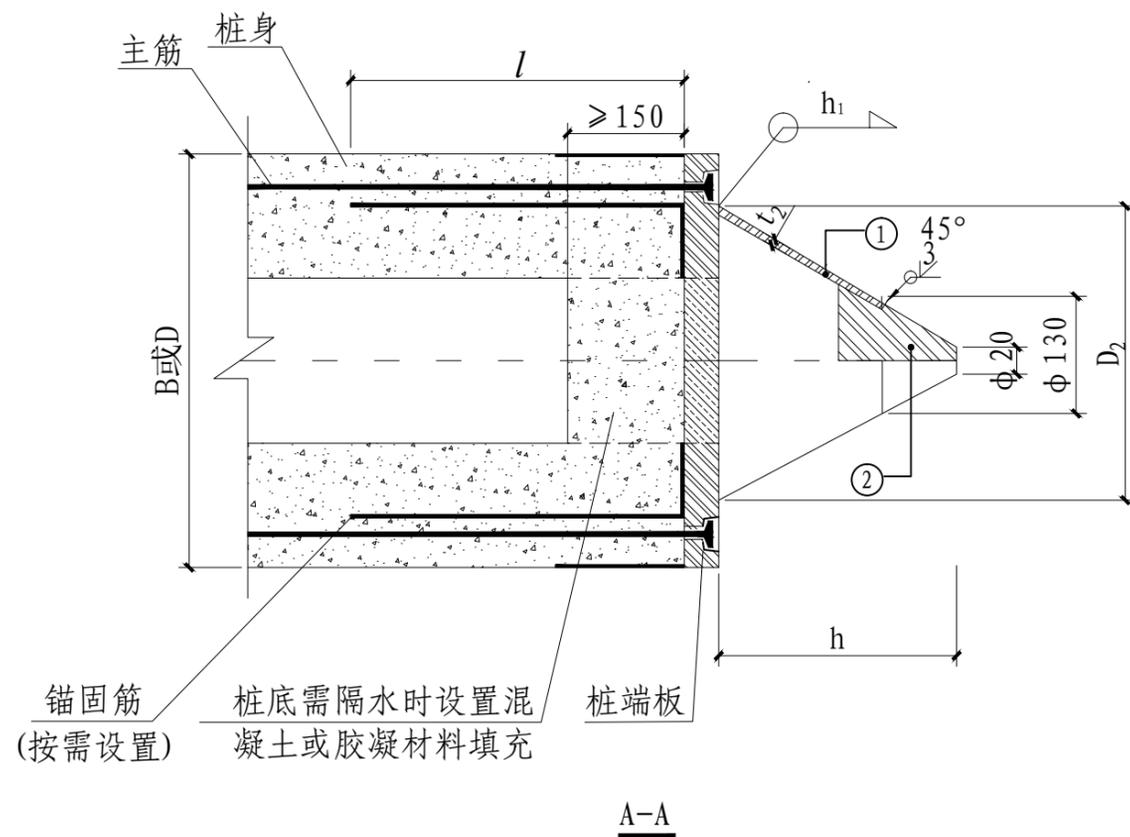
45



一体锥形闭口型桩尖大样图  
(圆形端板)



一体锥形闭口型桩尖大样图  
(方形端板)

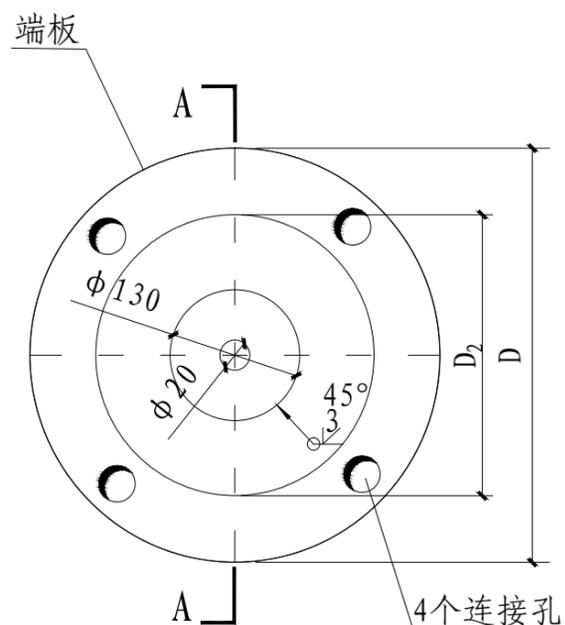


一体锥形闭口型桩尖参数表

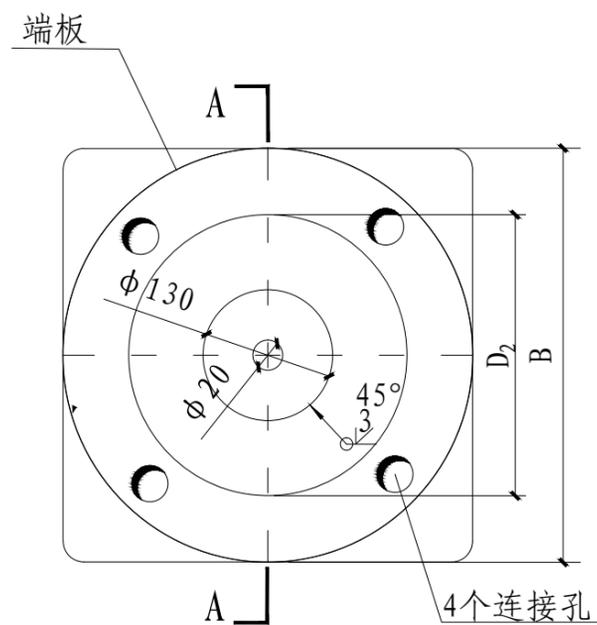
B或D	D <sub>2</sub> (mm)	h (mm)	t <sub>2</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	l
300	248	120	10	≥ 8	≥ 500
350	298	120	10	≥ 8	≥ 500
400	347	170	10	≥ 8	≥ 500
450	398	170	10	≥ 8	≥ 500
500	447	220	12	≥ 10	≥ 500
550	498	220	12	≥ 10	≥ 500
600	547	220	12	≥ 12	≥ 500

- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 均为满焊, 焊缝等级为三级;  
 2. 图中h、t<sub>2</sub>及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. ①构件用钢板制作, ②构件为桩尖头, 其数量各为1块;  
 5. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理;  
 6. L型锚筋同端板/定位板连接用双面焊5d长度, 直径不小于10.7mm, 数量不少于6根。

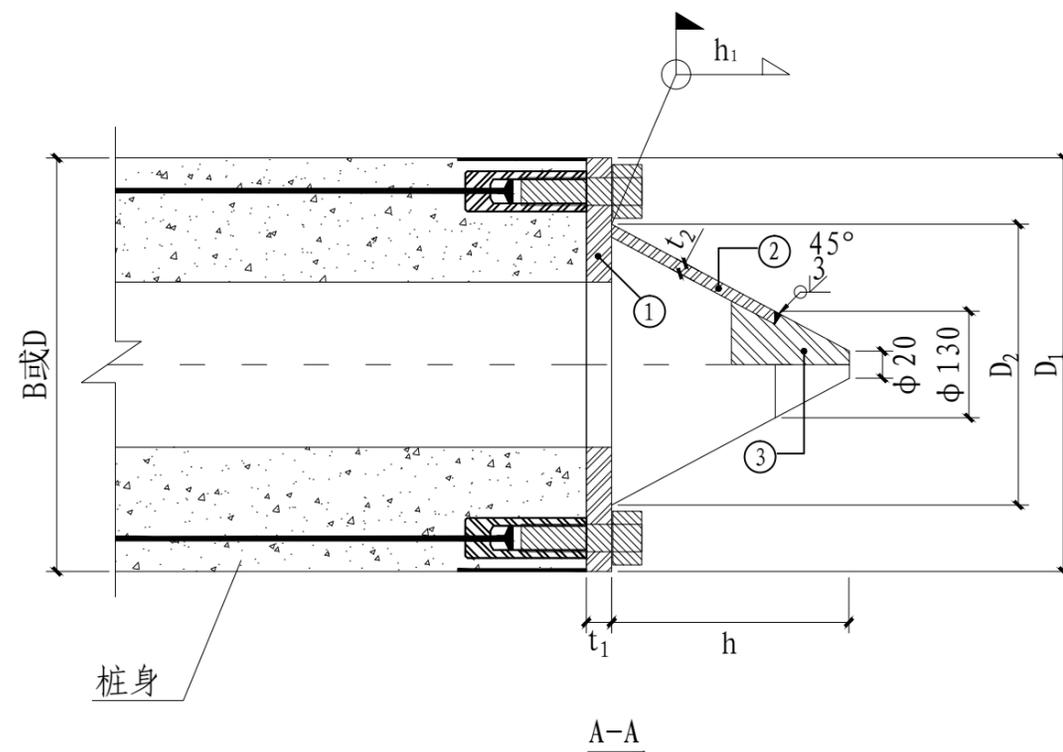
一体锥形闭口型桩尖大样图						图集号	
审核			校对		设计	页	46



装配式锥形闭口型桩尖大样图  
(圆形端板)



装配式锥形闭口型桩尖大样图  
(方形端板)

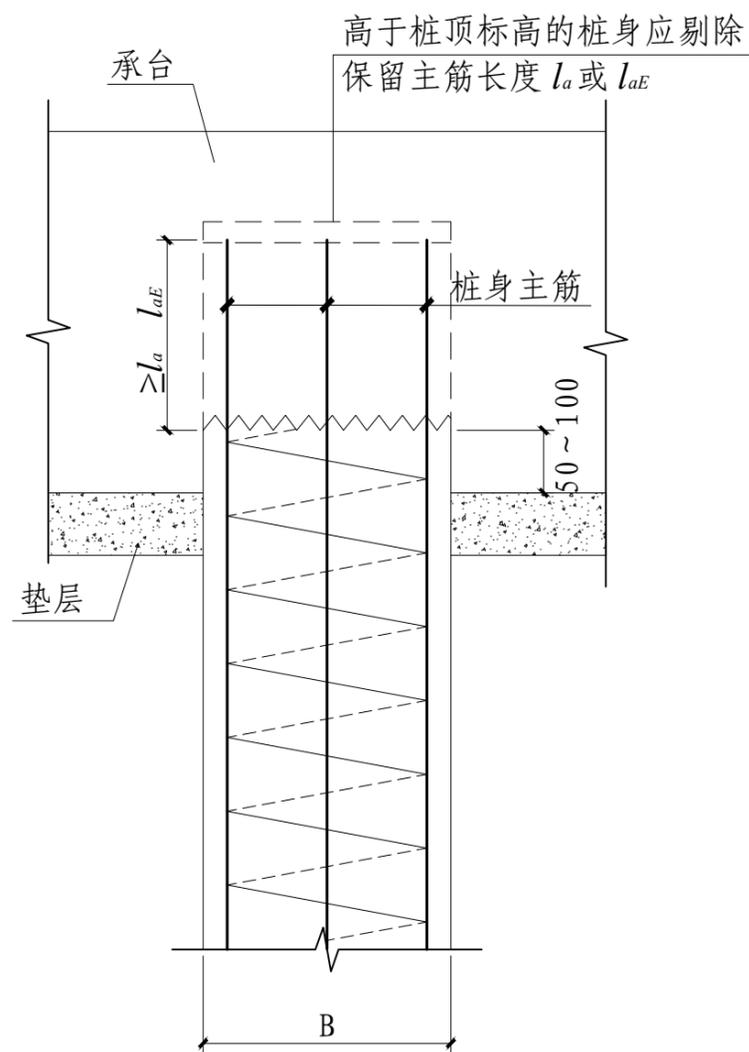


装配式锥形闭口型桩尖参数表

B或D	D <sub>2</sub> (mm)	h (mm)	t <sub>1</sub> (mm)	t <sub>2</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)
300	190	120	10	10	≥ 8
350	207	120	10	10	≥ 8
400	258	170	10	10	≥ 8
450	308	170	10	10	≥ 8
500	356	220	12	12	≥ 10
550	406	220	12	12	≥ 10
600	456	220	12	12	≥ 12

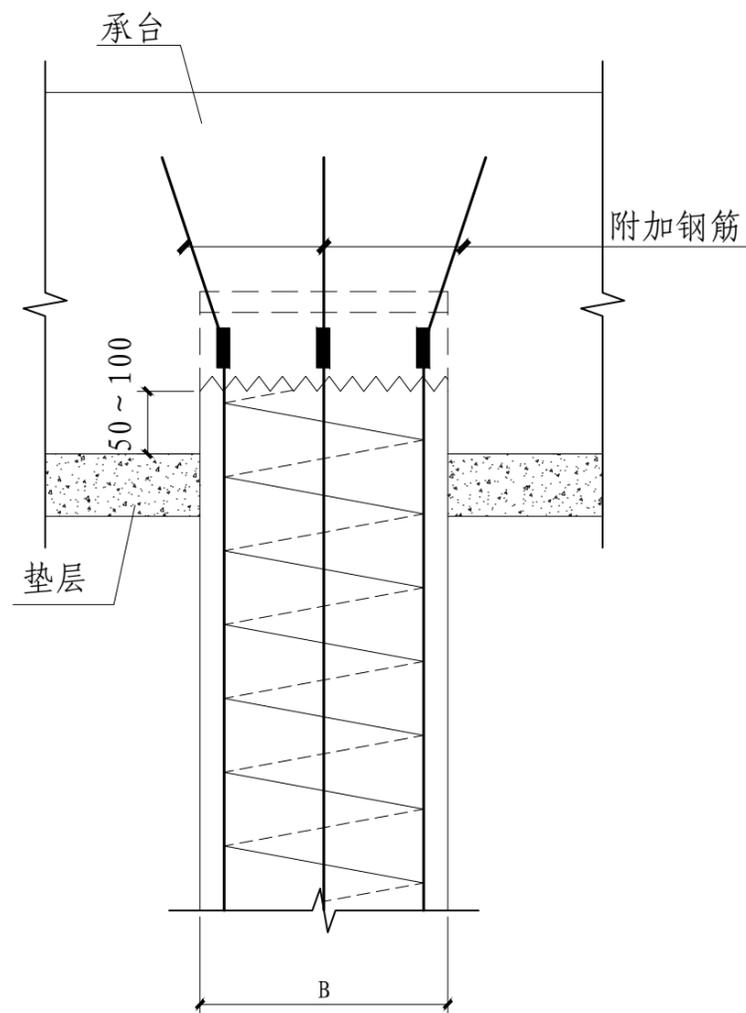
- 注: 1. 除注明外, 桩尖所有焊缝均为角焊缝, 均为满焊, 焊缝质量为三级;  
 2. 图中h、t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub>及焊缝高度可根据工程地质情况适当调整;  
 3. 桩尖采用 Q235B 级钢;  
 4. ①、②构件用钢板制作, ③构件为桩尖头, 其数量各为1块;  
 4. 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理干净;  
 5. 连接板孔大小按桩端螺帽尺寸确定。

装配式锥形闭口型桩尖大样图					图集号
审核		校对		设计	页 47



**A** 端圆实心与承台连接大样图（无套筒）

桩顶标高 ≥ 承台底标高



**B** 端圆实心与承台连接大样图（有套筒）

桩顶标高 ≥ 承台底标高

- 注：1. 图中锚固筋采用HRB400级钢筋，其通过转换接头与方桩预应力主筋连接；  
 2. 用作抗拔桩时，宜采用B型做法，对于锚固筋的总面积还需满足  $A_s \geq Q_{ct} / f_y$ ；  
 式中： $Q_{ct}$  - 单桩竖向抗拔承载力设计值；  
 3. 当实际标高高于桩顶设计标高时，凿除桩身混凝土，保留主筋，锚固长度不足时需设置附加钢筋，附加钢筋与主筋可采用机械套筒连接。  
 4. 腐蚀性环境条件下桩与承台的连接应满足现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的要求；  
 5. 锚固长度 $l_a$ 、 $l_{aE}$ 及构造做法应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关要求；  
 6. 桩顶防水构造应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108的规定；

实心方桩与承台连接大样（一）

图集号

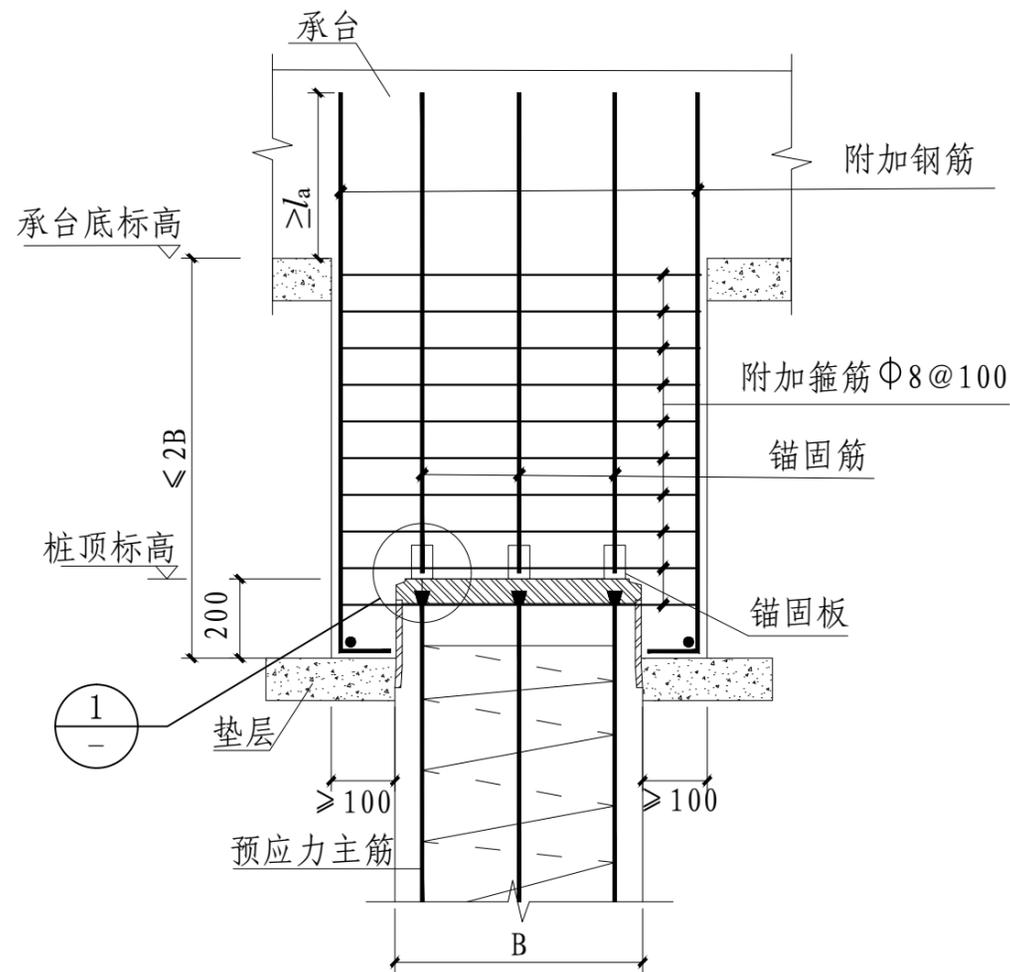
审核

校对

设计

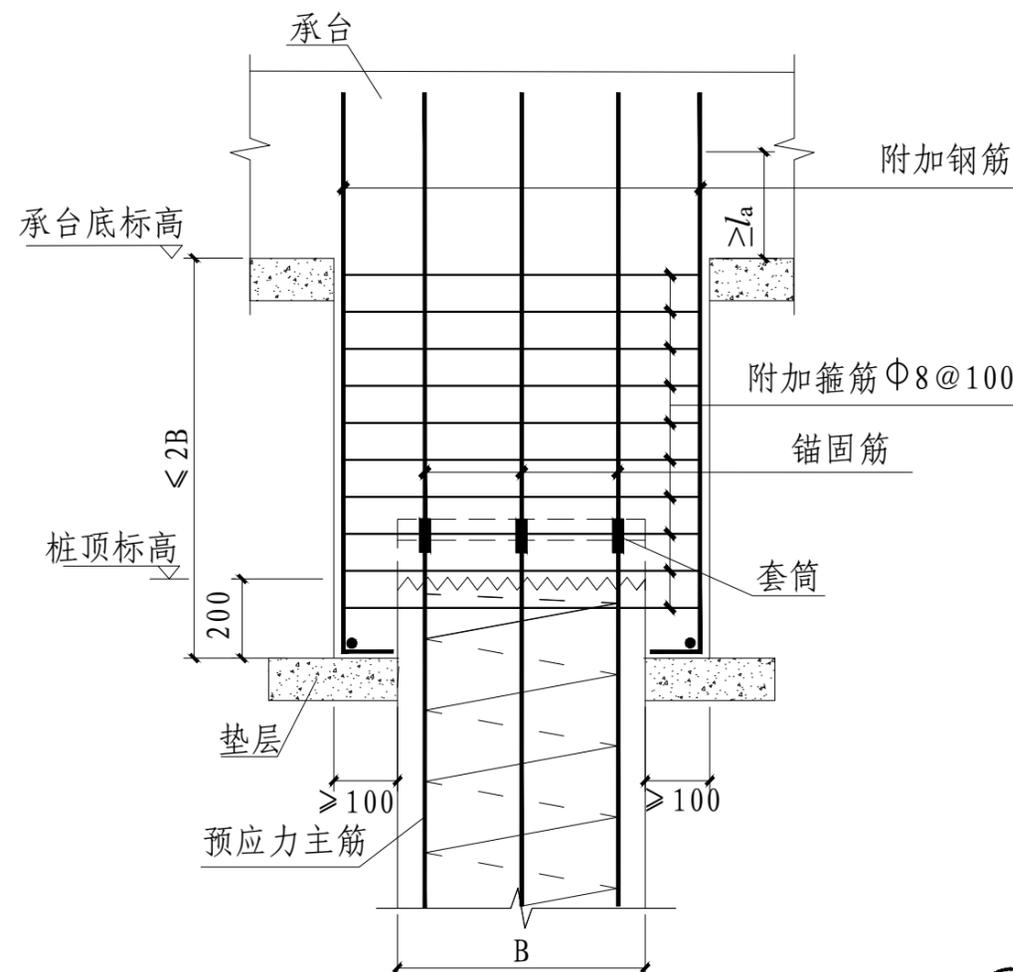
页

48



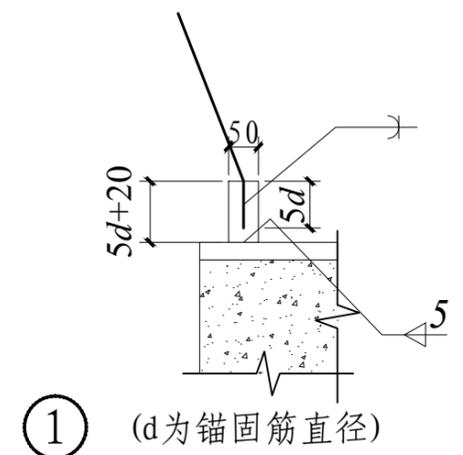
**A** 端圆实心与承台连接大样图 (无套筒)

桩顶标高 < 承台底标高



**B** 端圆实心与承台连接大样图 (有套筒)

桩顶标高 < 承台底标高



- 注: 1. 图中锚固筋采用HRB400级钢筋, 其通过转换接头与方桩预应力主筋连接;  
 2. 用作抗拔桩时, 宜采用B型做法, 对于锚固筋的总面积还需满足  $A_s \geq Q_{ct} / f_y$ ;  
 式中:  $Q_{ct}$  - 单桩竖向抗拔承载力设计值;  
 3. 腐蚀性环境条件下桩与承台的连接应满足现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的要求;  
 4. 锚固长度  $l_a$ 、 $l_{aE}$ 及构造做法应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关要求;  
 5. GB 50108的规定;

实心方桩与承台连接大样图 (二)

图集号

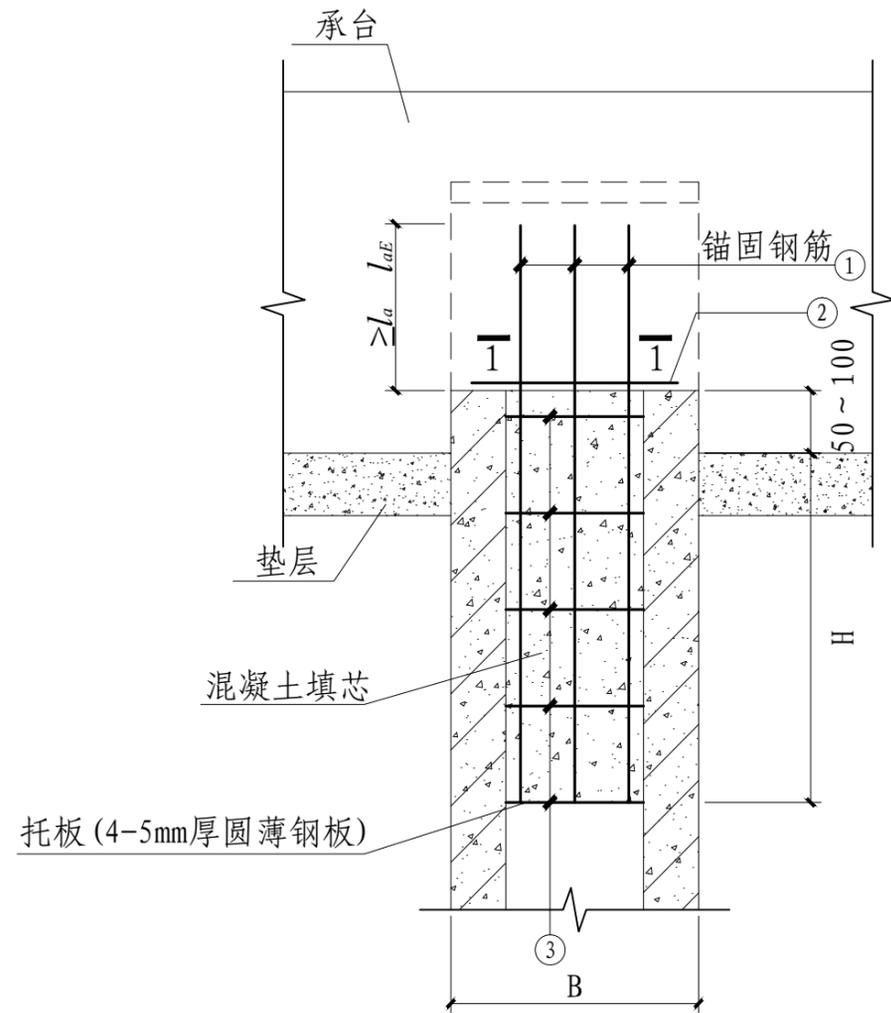
审核

校对

设计

页

49



① 空心桩桩顶与承台连接大样图 (一)

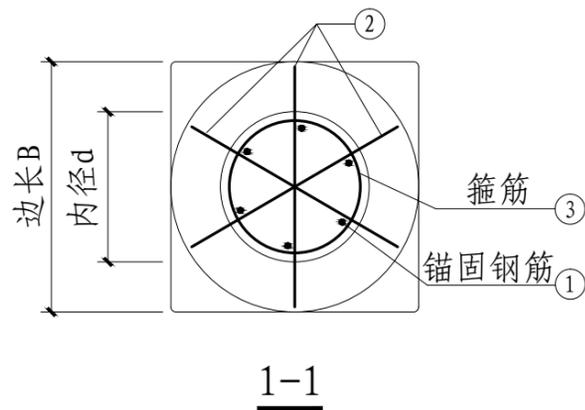


表1 配筋表

方桩边长 (mm)	配筋		
	①	②	③
250	4Φ16	2Φ10	Φ8@150
300	4Φ16	2Φ10	Φ8@150
350	4Φ16	2Φ10	Φ8@150
400	4Φ20	2Φ10	Φ8@150
450	6Φ18	3Φ10	Φ8@150
500	6Φ18	3Φ10	Φ8@150
550	6Φ18	3Φ10	Φ8@150
600	6Φ20	3Φ10	Φ8@150

表2 锚固钢筋锚固长度  $l_a$  (单位: mm)

锚固钢筋直径	承台混凝土强度等级					
	C25	C30	C35	C40	C45	C50
Φ16	640	560	512	464	448	432
Φ18	720	630	576	522	504	486
Φ20	800	700	640	580	560	540

- 注: 1. 当桩顶高于设计标高时, 宜用锯桩器在设计标高处截割;
2. 浇筑桩顶填芯混凝土前, 应清除桩顶内壁浮浆, 填芯混凝土采用微膨胀混凝土, 强度等级不低于C35;
3. 用作抗拔桩时, 对于①号筋的总面积还需满足  $A_s \geq Q_{ct} / f_y$ ;
4. ①号筋应沿着圆周均匀布置, 并与②号筋和托板焊牢, 托板尺寸略小于桩内径;
5. ①号锚固钢筋锚入承台内锚固长度  $l_a$  详见表2;
6. 桩顶填芯混凝土的高度  $H$ , 当作为抗压桩时不小于  $3B$ , 且不小于  $1.5m$ 。  
当作为抗拔桩时应按公式  $H \geq Q_{ct} / (U_m \times f_n)$  计算, 且不小于  $3m$ ;
- 式中:  $U_m$  - 桩内孔圆周长;  
 $f_n$  - 填芯混凝土与桩内壁粘结强度设计值, 宜由现场试验确定。

空心方桩与承台连接大样图 (一)

图集号

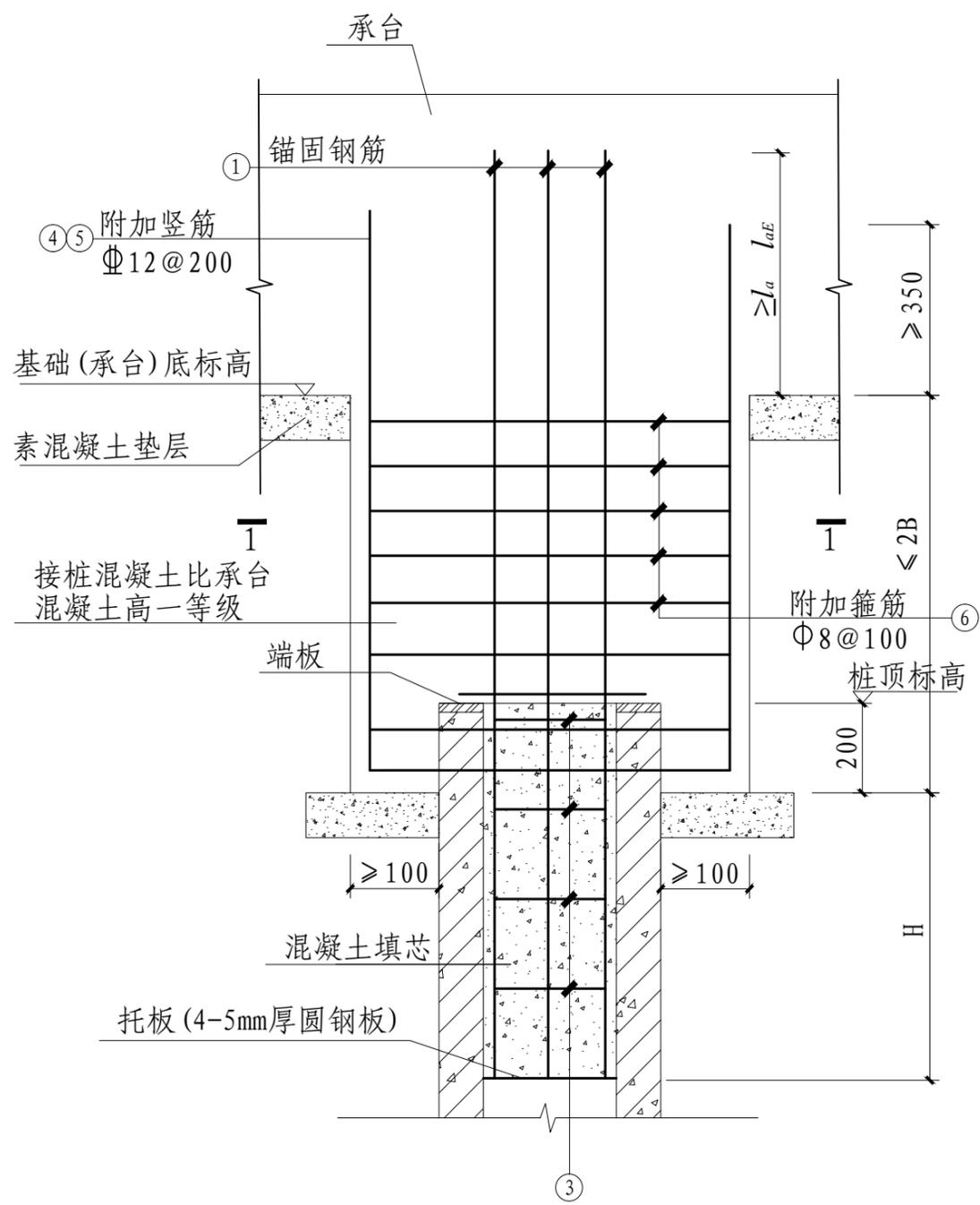
审核

校对

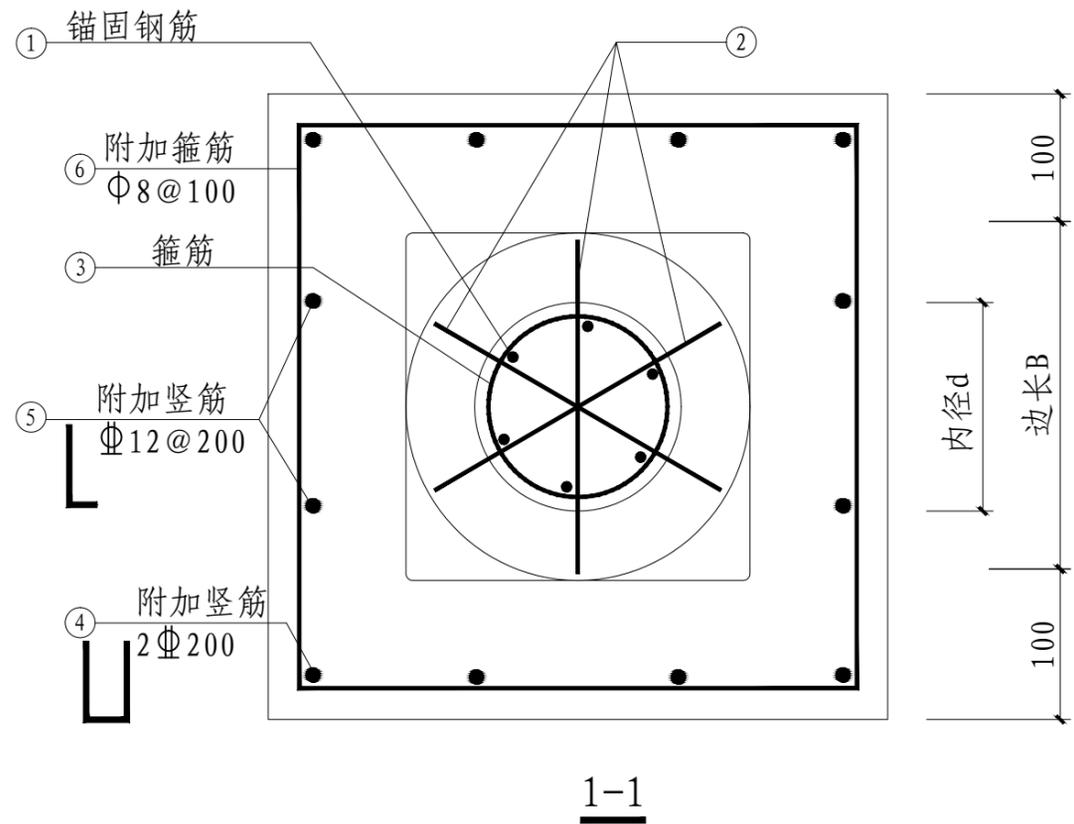
设计

页

50



① 空心桩桩顶与承台连接大样图 (二)



- 注: 1. 当桩顶标高低于设计标高且距离小于2倍桩外边长B时, 按此图施工; 当距离大于2倍桩外边长B时, 由单项工程设计处理;
2. 浇筑桩顶填芯混凝土前, 应清除桩顶内壁浮浆, 填芯混凝土采用微膨胀混凝土, 强度等级不低于C35;
3. ①号筋应沿着圆周均匀布置, 并与②号筋和托板焊牢; 托板尺寸略小于桩内径;
4. ①、②、③号钢筋的直径、根数、间距以及①号锚固钢筋锚入承台内锚固长度  $l_a$  详见P50表1和表2; 用作抗拔桩时, 对于①号筋的总面积还需满足  $A_s \geq Q_{ct} / f_y$ ;
5. 桩顶填芯混凝土的高度  $H$ , 当作为抗压桩时不小于  $3B$ , 且不小于1.5m。当作为抗拔桩时应按公式  $H \geq Q_{ct} / (U_m \times f_n)$  计算, 且不小于3m;
6. 接桩段裂缝验算由单项工程设计处理。

空心方桩与承台连接大样图 (二)

图集号

审核

校对

设计

页

51

附录A 施工工艺选择参考表

施工方式	常用的桩截面边长 (mm)	穿越土层									桩端持力层							对环境的影响			单桩承载力特征值范围 (kN)	
		黏性土及填土	淤泥	粉土	砂土	碎石土	有硬夹层	有砂夹层	有砾石夹层	有卵石夹层	硬黏性土	密实砂	碎石土	全风化岩	强风化岩	中风化软质岩	中风化硬质岩	微风化岩	振动和噪声	排泥浆		挤土效应
锤击法	300 ~ 600	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	△	×	×	有	无	有	800 ~ 5000
静压法	300 ~ 600	○	○	○	△	×	△	△	△	△	○	○	○	○	△	△	×	×	无	无	有	800 ~ 4200
搅拌植桩	300 ~ 600	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	有(锤击) 无(静压)	无	部分	1200 ~ 6000
钻孔植桩	300 ~ 600	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	有(锤击) 无(静压)	部分	无	1200 ~ 6000

注：表中○表示合适；△表示可能合适；×表示不宜采用。

## 附录B 预应力混凝土组合方桩选型

B.1 单桩需要单节或多节配桩时，设计人员宜进行配桩设计，配桩设计可参考表B.1；

表B.1 预应力混凝土组合方桩选用参考表

配桩	一节	二节	三节	三节以上
配桩 I	端圆空方	优选①：2节端圆空方 II 型 优选②：端圆空方 I 型+端圆空方 II 型	优选①：3节端圆空方 II 型 优选②：端圆空方 I 型+2节端圆空方 II 型	优选①：多节端圆空方 II 型 优选②：端圆空方 I 型+多节端圆空方 II 型
配桩 II	端圆实方	端圆实方 II 型+端圆空方 II 型 端圆实方 I 型+端圆空方 II 型	端圆实方 II 型+2节端圆空方 II 型 端圆实方 I 型+2节端圆空方 II 型	端圆实方 II 型+多节端圆空方 II 型 端圆实方 I 型+多节端圆空方 II 型
配桩 III	异型空方	2节异型空方	3节异型空方	多节异型空方
配桩 IV	/	优选③：端圆空方 I 型+异型空方	优选③：端圆空方 I 型+2节异型空方	优选③：端圆空方 I 型+多节异型空方
配桩 V	/	端圆实方 I 型+异型空方	端圆实方 I 型+2节异型空方	端圆实方 I 型+多节异型空方

- 注：1. 表中多节配桩顺序为自承台开始从上到下计数；  
 2. 表内优选①、优选②和优选③分别表示静压式、锤击式和植入法的沉桩方式时建议配桩方案；  
 3. 端圆空方或端圆实方与异型空方混合配桩时，端部截面可改为方形，桩间连接采用插销式定位辅助连接；  
 4. 未注明桩节数为1节。

- B.2 设计人员应根据地质条件、施工设备、沉桩条件等选择组合方桩的规格及型号；  
 B.3 组合方桩与方形截面预制桩连接时，端部截面可按需调整为方形；  
 B.4 异形空方与端圆空方连接时，端部截面可按需调整为圆形，构造参见端圆空方。

附录C 厚壁型端圆空心方桩参数表  
表C 厚壁型端圆空心方桩 (CPHS、CUHS) 参数表

边长 B (mm)	内径 (mm)	主筋	混凝土 强度	抗弯性能			抗压性能		抗拉性能		抗剪性能	理论质量 (kg/m)
				抗裂弯 矩 $M_{cr}$ (kN·m)	抗弯承载力 设计值 $M_R$ (kN·m)	抗弯承载力 设计值 $M_u$ (kN·m)	抗压承载力设 计值 $R_p$ (kN) (方形截面)	抗压承载力设 计值 $R_p$ (kN) (圆形截面)	抗拉承载 力设计值 $N_t$ (kN)	抗裂拉 力 $N_{cr}$ (kN)	抗剪承载力 设计值 $V_p$ (kN)	
400	180	12 $\phi^{D9.0}$	C80	95	112	140	3381	3058	691	652	181	350
			C105	95	111	139	4267	3859	691	652	181	350
450	200	16 $\phi^{D9.0}$	C80	138	173	217	4299	3895	922	867	244	445
			C105	138	185	231	5425	4914	922	867	244	445
500	220	18 $\phi^{D9.9}$	C80	200	266	333	5327	4832	1247	1169	306	551
			C105	200	266	332	6722	6097	1247	1169	306	551
550	240	22 $\phi^{D9.9}$	C80	267	363	454	6465	5869	1525	1429	388	669
			C105	267	363	454	8158	7406	1525	1429	388	669
600	260	26 $\phi^{D9.9}$	C80	345	478	598	7713	7008	1802	1689	460	798
			C105	345	490	613	9732	8843	1802	1689	460	798

## 附录D 常用液压锤参数表

### HHP14 液压锤沉桩极限承载力计算估值 (kN)

提锤高度 (mm) 贯入度 (mm)	200 ~ 400	500 ~ 700	800 ~ 1000
70 ~ 100	950 ~ 2400	2500 ~ 3800	3900 ~ 5000
40 ~ 60	1100 ~ 2800	3000 ~ 4400	4600 ~ 6000
20 ~ 30	1300 ~ 3500	3800 ~ 5100	5500 ~ 7000

注：1. 收锤时，边长300mm~400mm的组合方桩，提锤高度不宜大于500mm；  
2. 收锤时，边长450mm的组合方桩，提锤高度不宜大于600mm；  
3. 锤击施工频率宜小于40击/分钟。

### HHP16 液压锤沉桩极限承载力计算估值 (kN)

提锤高度 (mm) 贯入度 (mm)	200 ~ 400	500 ~ 700	800 ~ 1000
70 ~ 100	1100 ~ 2600	2700 ~ 4600	4700 ~ 6200
40 ~ 60	1200 ~ 3000	3200 ~ 5300	5500 ~ 7100
20 ~ 30	1500 ~ 3600	4000 ~ 6000	6400 ~ 8200

注：1. 收锤时，边长400mm~450mm的组合方桩，提锤高度不宜大于500mm；  
2. 收锤时，边长450mm~550mm的组合方桩，提锤高度不宜大于600mm；  
3. 锤击施工频率宜小于40击/分钟。

### HHP18 液压锤沉桩极限承载力计算估值 (kN)

提锤高度 (mm) 贯入度 (mm)	200 ~ 400	500 ~ 700	800 ~ 1000
70 ~ 100	1250 ~ 3000	3200 ~ 5000	5200 ~ 7000
40 ~ 60	1400 ~ 3400	3600 ~ 5700	5900 ~ 8000
20 ~ 30	1700 ~ 4000	4600 ~ 7300	7700 ~ 9200

注：1. 收锤时，边长450mm~500mm的组合方桩，提锤高度不宜大于500mm；  
2. 收锤时，边长550~600mm的组合方桩，提锤高度不宜大于600mm；  
3. 锤击施工频率宜小于40击/分钟。

### HHP20 液压锤沉桩极限承载力计算估值 (kN)

提锤高度 (mm) 贯入度 (mm)	200 ~ 400	500 ~ 700	800 ~ 1000
70 ~ 100	1400 ~ 3200	3500 ~ 5400	5600 ~ 7800
40 ~ 60	1600 ~ 3600	4300 ~ 6300	6500 ~ 9000
20 ~ 30	1900 ~ 4600	5400 ~ 8400	8600 ~ 10000

注：1. 收锤时，边长550mm~600mm的组合方桩，提锤高度不宜大于500mm；  
2. 锤击施工频率宜小于40击/分钟。

## 附录D 常用液压锤参数表

图集号

审核

校对

设计

页

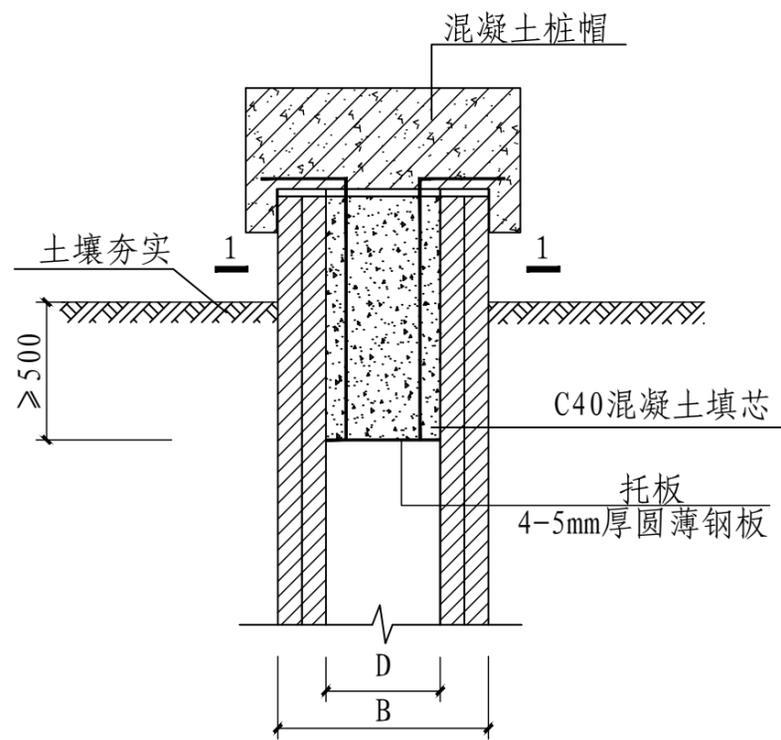
55

附录E 静力压桩机选择参考表

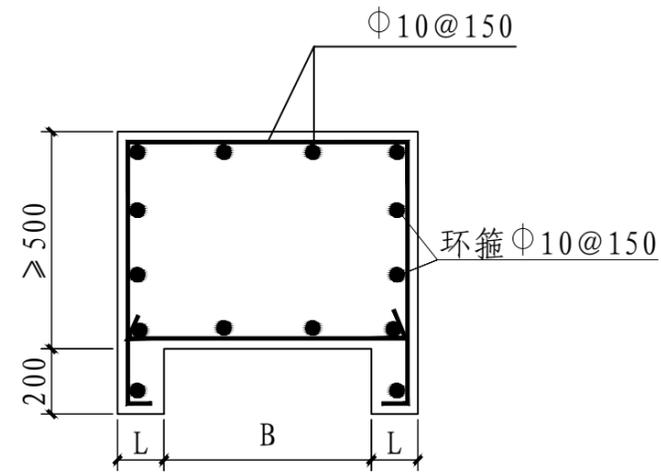
压桩机型号 项目	160 ~ 180	240 ~ 280	300 ~ 360	400 ~ 460	500 ~ 600	800 ~ 900	1000 ~ 1400
最大压桩力 (kN)	1500 ~ 1700	2300 ~ 2700	2800 ~ 3400	3700 ~ 4300	4500 ~ 5500	7500 ~ 8000	> 8000
适用预制方桩的边长 (mm)	250 ~ 400	250 ~ 350	300 ~ 400	350 ~ 450	350 ~ 500	350 ~ 600	350 ~ 600
单桩极限承载力 (kN)	1000 ~ 2000	1500 ~ 3000	2100 ~ 3800	2800 ~ 4600	3000 ~ 5500	4000 ~ 7000	> 5000
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、卵石 层、全风化岩 层、强风化岩层	密实砂层、坚硬 粘土层、卵石 层、全风化岩 层、强风化岩层	密实砂层、坚硬 粘土层、卵石 层、全风化岩 层、强风化岩层	密实砂层、坚硬 粘土层、卵石 层、全风化岩 层、强风化岩层
桩端持力层标贯击数N(击数)	20 ~ 25	20 ~ 35	30 ~ 40	30 ~ 50	30 ~ 55	30 ~ 60	30 ~ 70
进入中密 ~ 密实 (m)	约2	2 ~ 3	2 ~ 3	2 ~ 4	3 ~ 5	3 ~ 6	3 ~ 6

- 注：1. 压桩机应根据工程地质条件、估算的最大压桩阻力、单桩极限承载力、入土深度及桩身强度并结合地区经验等因素综合考虑后选用；  
 2. 最大压桩力为理论最大压桩力，压桩时压桩机提供的最大压桩力约为其机架重量和配重之和的0.7~0.8倍；  
 3. 本表中静压桩机施工边、角桩及正常桩时，与邻近建（构）筑物施工的最小距离宜为2m~5m；  
 4. 本表仅供参考选择压桩机，不能作为确定单桩承载力的依据。

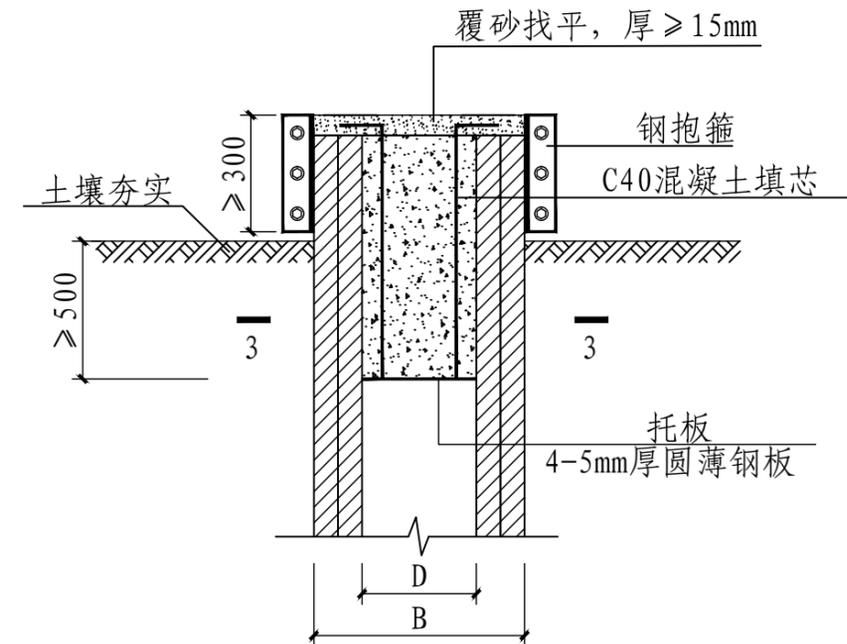
## 附录F 静载试验桩顶加固做法



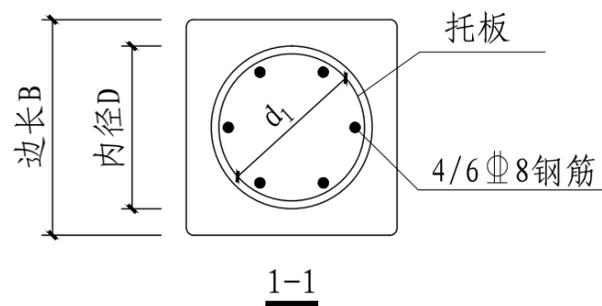
混凝土桩帽大样图



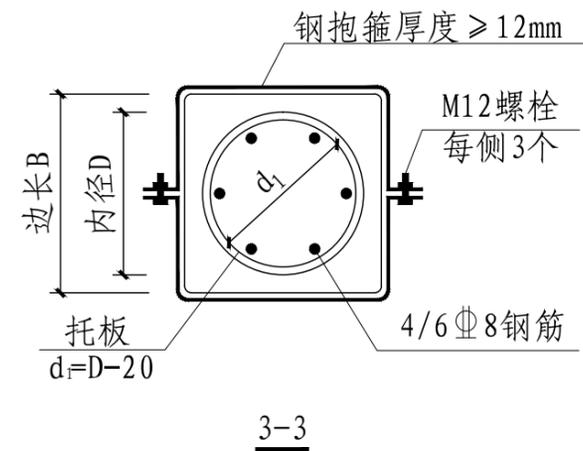
混凝土桩帽配筋图



钢抱箍大样图



桩顶加固大样做法一 (混凝土桩帽)



桩顶加固大样做法二 (钢抱箍)

- 注：1. 桩帽混凝土和方桩填芯混凝土强度等级为C40；  
2. 桩边长 $B < 500$ 时，L取75mm；桩边长 $B \geq 500$ 时，L取150mm。

## 附录G 组合方桩设计选用示例

### G.1 轴心受压方桩、管桩设计选用对比示例

#### G.1.1 某工程土层参数见下表。

表G.1.1 土层参数一览表

土层编号	土层名称	桩侧阻力特征值 $q_{sia}$ (kPa)	桩端阻力特征值 $q_{pa}$ (kPa)	层底标高(m)	分层厚度(m)
2	含砂黏土	28	—	-5.70	5.70
3	细砂	31	—	-10.70	5.00
4	砂质黏土	40	—	-18.00	7.30
5	强风化花岗岩	80	4000	-20.00	2.00

G.1.2 桩顶标高0.00m，预估桩长19m，桩端持力层为5层强风化花岗岩，桩端进入持力层1m。选用桩型CPHS-II-400AB(210)和PHC500AB120进行对比计算，桩端采用十字形钢桩尖。

单桩竖向抗压承载力特征值：

$$R_a = u \sum q_{sia} l_i + q_{pa} A_p$$

由上式得到：

CPHS-II-400AB(210)单桩竖向抗压承载力特征值  $R_a$  =1738kN，取值1700kN；

PHC500AB120单桩竖向抗压承载力特征值  $R_a$  =1862kN，取值1800kN。

#### G.1.3 桩顶荷载效应组合值

##### G.1.3.1 荷载效应标准组合和基本组合下

单桩平均竖向力标准值： $N_k = 1500\text{kN}$ ；

单桩最大竖向力标准值： $N_{kmax} = 1730\text{kN}$ ；

单桩最大竖向力设计值： $N = 2249\text{kN}$ 。

#### G.1.4 单桩竖向承载力验算

单桩平均竖向压力标准值：

CPHS桩： $N_k = 1500\text{kN} < R_a = 1700\text{kN}$ ，满足；

PHC桩： $N_k = 1500\text{kN} < R_a = 1800\text{kN}$ ，满足。

单桩最大竖向压力标准值：

CPHS桩： $N_{kmax} = 1730\text{kN} < 1.1R_a = 1870\text{kN}$ ，满足；

PHC桩： $N_{kmax} = 1730\text{kN} < 1.1R_a = 1980\text{kN}$ ，满足。

#### G.1.5 桩身轴心受压承载力验算

桩身轴心受压承载力设计值：

CPHS桩： $R_p = 2778\text{kN}$ ， PHC桩： $R_p = 3600\text{kN}$ 。

单桩最大竖向力设计值：

CPHS桩： $N = 2249\text{kN} < R_p = 2778\text{kN}$ ，满足；

PHC桩： $N = 2249\text{kN} < R_p = 3600\text{kN}$ ，满足。

#### G.1.6 承台设计

根据上述计算结果，可布置为4桩承台，桩中心距为3.5倍桩边长（直径），承台高度1.5m。

表G.1.6 桩布置及承台表

桩型	桩长(m)	数量(根)	单桩承载力特征值(kN)	承台尺寸(长×宽×高)(m)	承台体积(m <sup>3</sup> )
CPHS-II-400AB(210)	19	4	1700	2.2×2.2×1.5	7.26
PHC 500 AB 120	19	4	1800	2.8×2.8×1.5	11.76

附录G 组合方桩设计选用示例

图集号

审核

校对

设计

页

58

## G.2 抗拔方桩、管桩设计选用对比示例

G.2.1 某工程土层参数见下表。

表G.2.1 土层参数一览表

土层编号	土层名称	桩侧阻力特征值 $q_{sia}$ (kPa)	抗拔系数 $\lambda_i$	层底标高(m)	分层厚度(m)
2	含砂黏土	28	0.4	-5.70	5.70
3	细砂	31	0.5	-10.70	5.00
4	砂质黏土	40	0.6	-18.00	7.30
5	强风化花岗岩	80	0.6	-20.00	2.00

G.2.2 桩顶标高0.00m, 预估桩长17m, 桩端持力层为5层强风化花岗岩, 桩端进入持力层1m。选用桩型CPHS-II-400AB(210)桩和PHC500AB120桩进行对比计算, 封闭桩尖。地下水位标高1.00m。

G.2.3 桩顶荷载效应组合值

G.2.3.1 荷载效应标准组合下

单桩的竖向拔力标准值:  $N_k=400\text{kN}$ ;

G.2.4 单桩抗拔承载力验算

单桩竖向抗拔承载力特征值:  $R_{ta}=u\sum\lambda_i q_{sia} l_i + G_p$

CPHS桩:  $R_{ta}=534+62=596\text{kN}$ , 取值420kN;

PHC桩:  $R_{ta}=524+71=595\text{kN}$ , 取值420kN;

单桩竖向拔力标准值:

CPHS桩:  $N_k=400\text{kN} < R_{ta}=420\text{kN}$ , 满足;

PHC桩:  $N_k=400\text{kN} < R_{ta}=420\text{kN}$ , 满足。

G.2.5 桩身轴心受拉承载力验算

桩身轴心受拉承载力设计值:

PHS桩:  $N=691\text{kN}$ , PHC桩:  $N=918\text{kN}$ 。

CPHS桩:  $1.35 R_{ta}=567\text{kN} < N=691\text{kN}$ , 满足;

PHC桩:  $1.35 R_{ta}=567\text{kN} < N=918\text{kN}$ , 满足。

## G.2.6 桩身抗裂拉力验算

桩身按标准组合计算的抗裂拉力, 要求:

CPHS桩:  $N=631\text{kN}$ , PHC桩:  $N=917\text{kN}$ 。

CPHS桩:  $1.35 R_{ta}=567\text{kN} < 631\text{kN}$ , 满足;

PHC桩:  $1.35 R_{ta}=567\text{kN} < 917\text{kN}$ , 满足。

## G.3 植桩用DUHS桩设计选用示例

G.3.1 某植桩基础工程土层参数见下表。

表G.3.1 土层参数一览表

土层编号	土层名称	灌注桩桩侧阻力特征值 $q'_{sia}$ (kPa)	预制桩桩侧阻力特征值 $q_{sia}$ (kPa)	桩端阻预制桩力特征值 $q_{pa}$ (kPa)	层底标高(m)	桩侧阻力提高系数 $\beta_{si}$
2	含砂黏土	20	28	—	-5.70	1.5
3	细砂	25	31	—	-10.70	1.7
4	砂质黏土	32	40	—	-18.00	1.7
5	砾石	35	42	—	-21.00	1.5
6	强风化花岗岩	70	80	4000	-31.00	1.1

G.3.2 选型

该地质砾石层较难穿透, 易出现沉桩困难, 选用搅拌植桩法沉桩。植桩内芯选用端圆空方I型与异形空方的组合配桩形式, 桩间连接采用插销式连接。顶节桩所受荷载较大, 端圆空方的端圆截面改成方形, 异形空方桩身方圆交替表面与水泥土或砂浆等填充物等粘结效果好, 可大幅提高内芯和外芯填充物的摩阻力。

桩顶标高0.00m, 桩端持力层为6层强风化花岗岩, 搅拌段

## 附录G 桩设计选用示例

图集号

审核

校对

设计

页

59

入持力层5m，预估桩长26m，组合方桩穿搅拌段1m，预估桩长27m，外芯采用900mm搅拌桩，内芯：顶节CUHS-I-500AB(260)14+下节DUHS500AB(260)13进行设计计算。

单桩竖向抗压承载力特征值：

$$R_a = u_p \sum \beta_{si} q'_{sia} l_i + u \sum q_{sia} l_{ia} + q_{pa} A_p$$

由上式得到：

计算单桩竖向抗压承载力特征值=4901kN；

桩内、外芯界面单桩承载力特征值=9480kN；

端圆空方桩身竖向抗压承载力特征值=4086kN；

单桩竖向抗压承载力特征值 $R_a$ 取值4000kN。

### G.3.3 桩顶荷载效应组合值

#### G.3.3.1 荷载效应标准组合和基本组合下

单桩平均竖向力标准值： $N_k = 3600\text{kN}$ ；

单桩最大竖向力标准值： $N_{kmax} = 4140\text{kN}$ ；

单桩最大竖向力设计值： $N = 5400\text{kN}$ 。

### G.3.4 单桩竖向承载力验算

单桩平均竖向压力标准值：

$$N_k = 3600\text{kN} < R_a = 4000\text{kN}, \text{ 满足；}$$

单桩最大竖向压力标准值：

$$N_{kmax} = 4140\text{kN} < 1.1R_a = 4400\text{kN}, \text{ 满足；}$$

### G.3.5 桩身轴心受压承载力验算

#### G.3.5.1 桩身轴心受压承载力设计值：

CUHS桩： $R_p = 5516\text{kN}$ 。

单桩最大竖向力设计值：

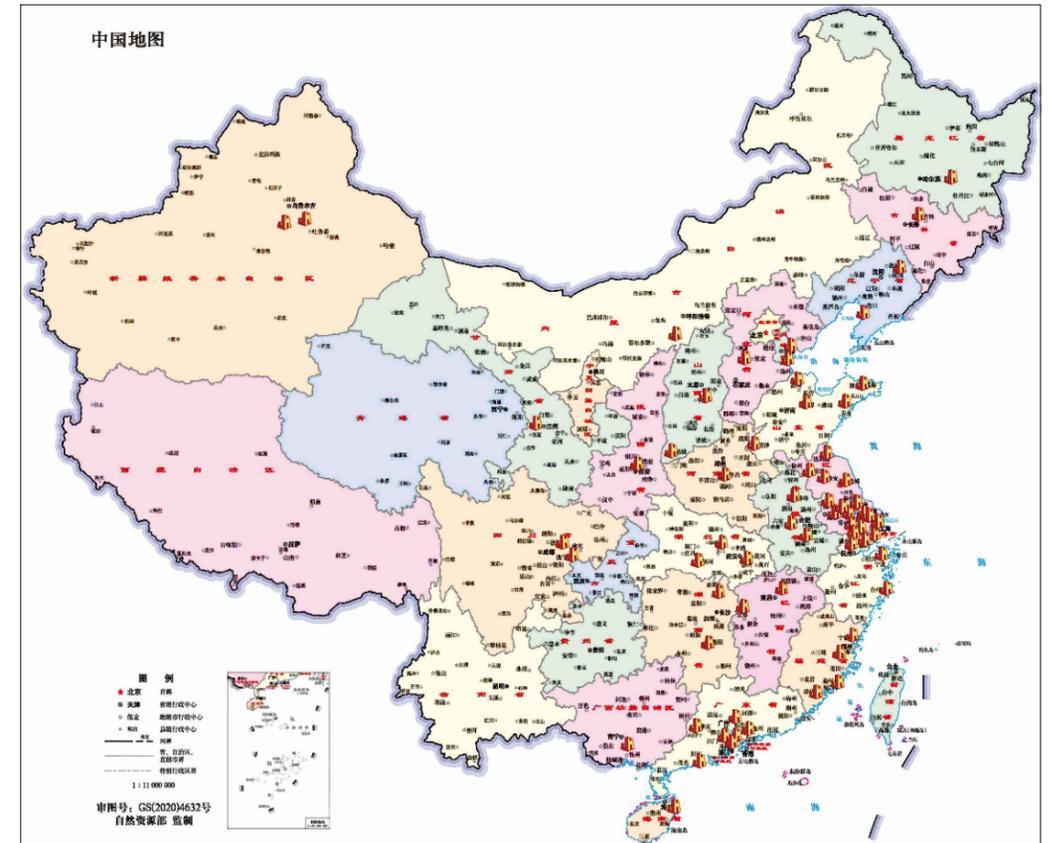
$$N = 5400\text{kN} < R_p = 5516\text{kN}, \text{ 满足。}$$

附录G 桩设计选用示例							图集号	
审核			校对		设计		页	60

# 公司简介

建华建材集团，混凝土制品与技术综合服务商，国家住宅产业化基地。1992年，带着创业的梦想，建华建材的前身建华管桩在中山市小榄镇成立。近三十载步履不停，建华建材秉承“走正道、负责任、心中有别人”的企业文化，在全国二十多个区域，设立了近七十个生产基地。依法、循规、守信，携手合作伙伴发展、共赢！

作为从中山走向全国的制造企业，提供从地下基础工程到上部结构工程的全流程产品，如管桩、方桩、钢管混凝土桩、异型桩等桩基础产品，箱涵管廊、顶管、窨井等管道产品，梁、板、柱、架、楼梯等混凝土PC部件，以及围栏、花架、桌椅、台面等各类混凝土装饰构件，产品广泛应用于民用建筑、工业厂房、铁路、机场、公路、水利、市政、电力通讯、装饰装修等各类工程领域，并提供勘察设计、产品供应、施工管理、方案优化、工程应用咨询等系列标准化服务和定制服务。



## 主要产品



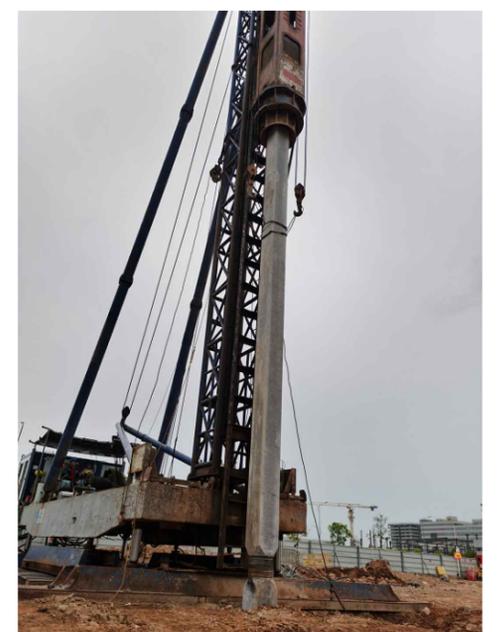
端圆实心方桩



异形空心方桩



端圆空心方桩



施工图

# 《预应力混凝土组合方桩》图集简介

《预应力混凝土组合方桩》，本图集预应力混凝土组合方桩适用于抗震设防烈度8度及以下地区的一般工业与民用建(构)筑物的低承台竖向桩基、复合地基、支护结构。桥梁、铁路、公路、机场、港口、水利、电力、市政等工程的桩基、复合地基、支护结构的设计可参考使用。

本图集包含端圆空心方桩（CPHS桩和CUHS桩）、端圆实心方桩（CPR桩）及异形空心方桩（DPHS桩和DUHS桩）三种类型组合方桩，给出了工程中常用桩型的配筋及力学性能表、端板、桩尖、套箍、接头及桩尖做法和桩与承台连接构造大样图。内容覆盖了预应力混凝土组合方桩的分类、材料、计算、选型、施工和验收各个环节。编排合理，使用方便，可供工程设计、施工及生产企业等参考使用。

版权所有

翻版必究