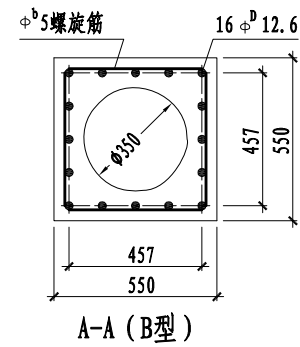
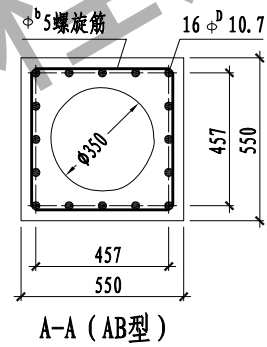
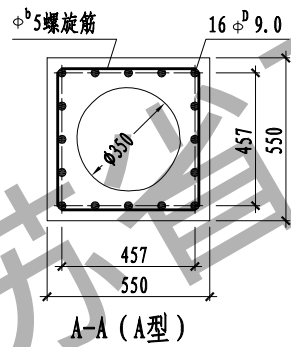
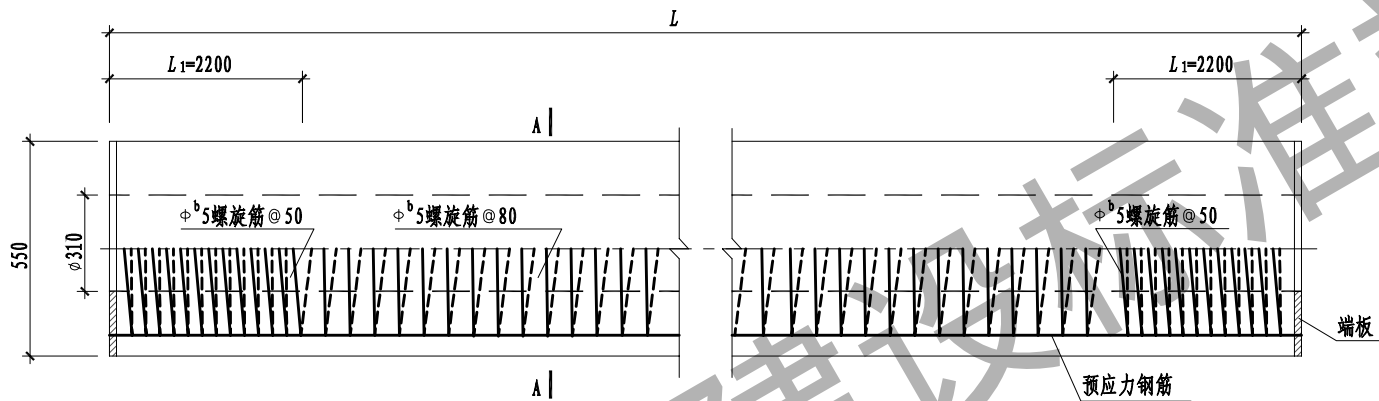


边长550(350)空心方桩结构图

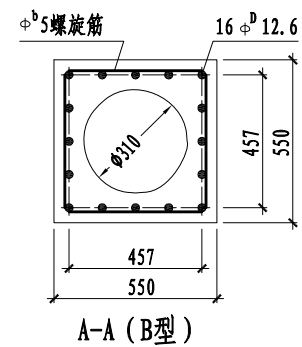
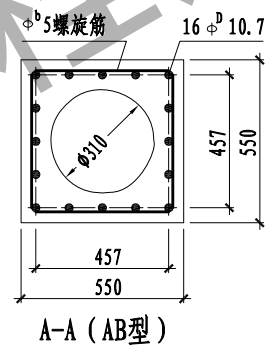
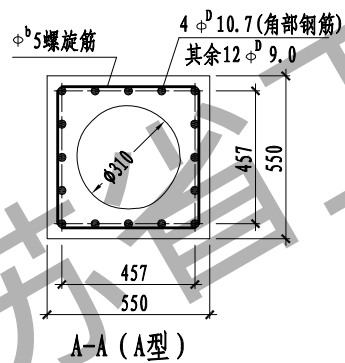


注:  $L_1$ 为桩端箍筋加密区长度。

边长550(350)空心方桩结构图	图则号	苏TZG01-2021
	页次	21

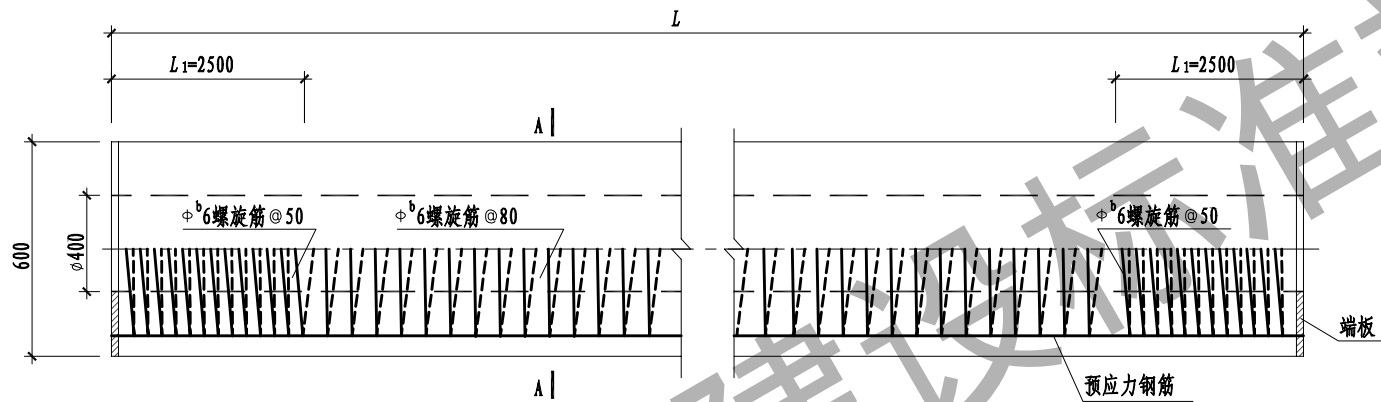


边长550(310)空心方桩结构图

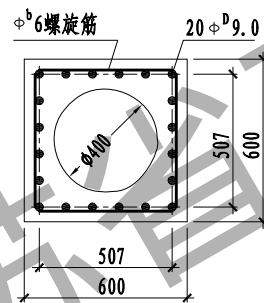


注: 1  $L_1$ 为桩端箍筋加密区长度。  
2 A型单节桩总张拉控制力为1018kN。

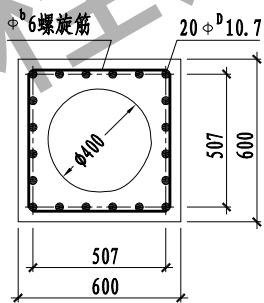
边长550(310)空心方桩结构图	图则号	苏TZG01-2021
	页次	22



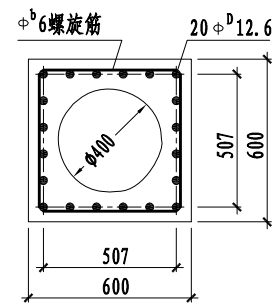
边长600(400)空心方桩结构图



A-A (A型)



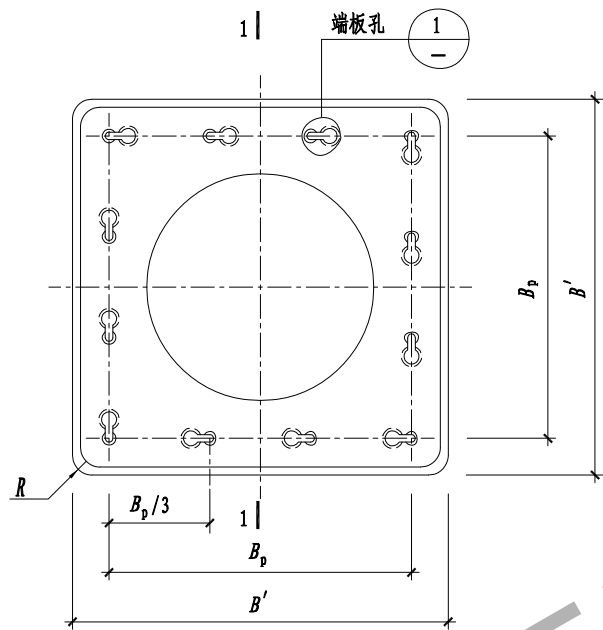
A-A (AB型)



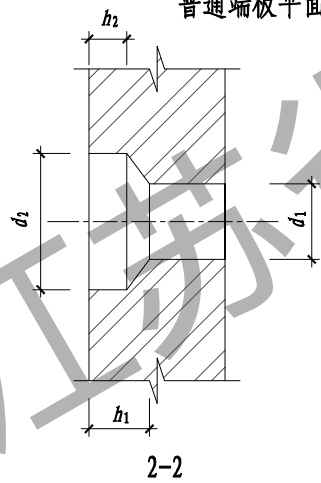
A-A (B型)

注:  $L_1$ 为桩端箍筋加密区长度。

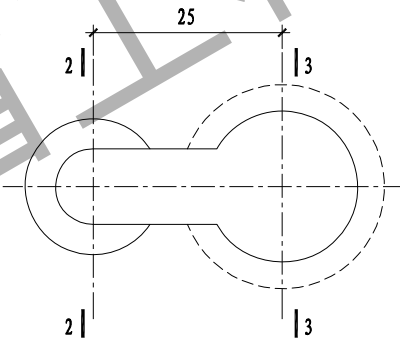
边长600(400)空心方桩结构图	图则号	苏TZG01-2021
	页次	23



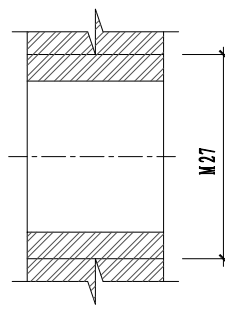
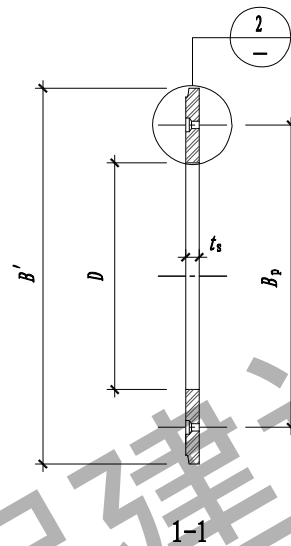
普通端板平面图



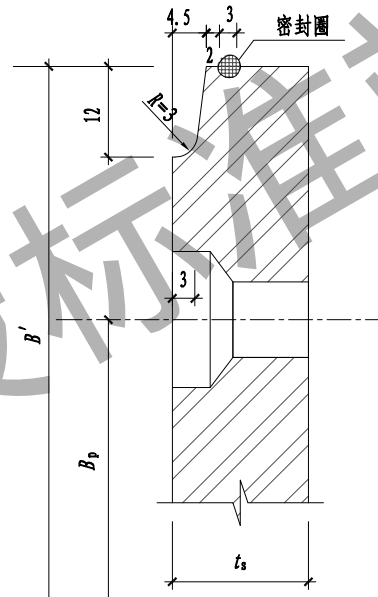
2-2



①



3-3

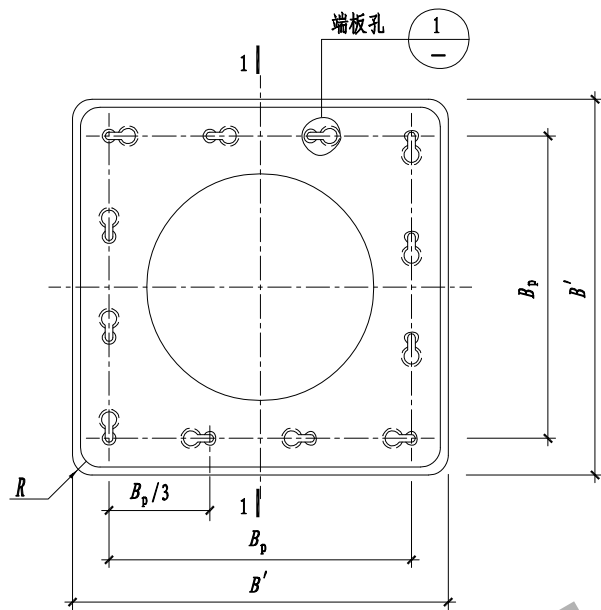


②

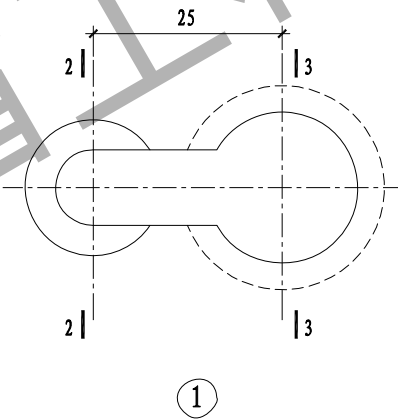
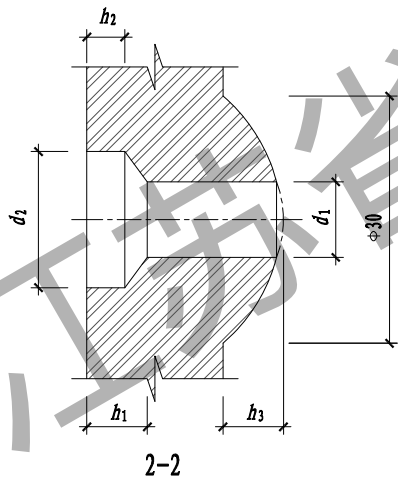
- 注：1 普通端板参数详见本图则第26页。  
 2 两端板孔之间距离偏差不得大于0.5mm。  
 3 密封圈为直径3mm的塑胶圈、棉绳圈、胶带等。

空心方桩普通端板详图

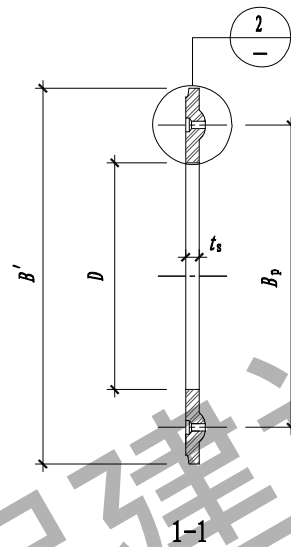
图则号	苏TZG01-2021
页次	24



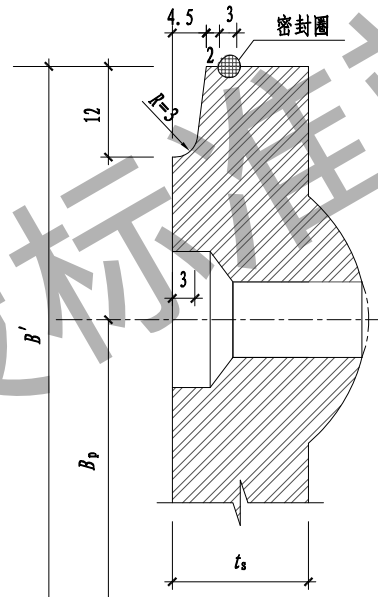
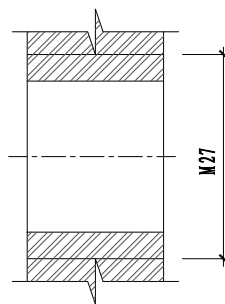
机械冲压凸起成孔端板平面图



①



3-3



②

- 注：1 机械冲压凸起成孔端板参数详见本图则第26页。  
 2 两端板孔之间距离偏差不得大于0.5mm。  
 3 密封圈为直径3mm的塑胶圈、棉绳圈、胶带等。

空心方桩机械冲压凸起  
成孔端板详图

图则号  
页次

苏TZG01-2021  
25

空心方桩端板参数表

空心方桩类型	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)	普通端板 $t_s$ (mm)	$h_3$ (mm)	机械冲压凸起 成孔端板 $t_s$ (mm)
HKFZ及 KFZ	300	140	A	211	297	8	16	8.0	5.0	18	7	16
			AB			10	18	8.0	5.0	18	8	16
	350	190	A	259	347	8(10)	16(18)	8.0	5.0	18	7(8)	16
			AB			10	18	8.0	5.0	18	8	16
			B			12	20	9.5	6.5	20	8	18
	400	240	A	309	397	8(10)	16(18)	8.0	5.0	18	7(8)	16
		200				10	18	8.0	5.0	18	8	16
		240	AB			12	20	9.5	6.5	20	8	18
		200				B	10	18	8.0	5.0	18	8
		240	12				20	9.5	6.5	20	8	18
	200	14	22	11.0	8.0	24	10	22				
	450	250	A	357	447	10	18	8.0	5.0	18	8	16
			AB			12	20	9.5	6.5	20	8	18
			B			14	22	11.0	8.0	24	10	22
	500	310	A	407	497	10(12)	18(20)	8.0(9.5)	5.0(6.5)	18	8	16
		280				12	20	9.5	6.5	20	8	18
		310	AB			14	22	11.0	8.0	24	10	22
		280				B	10(12)	18(20)	8.0(9.5)	5.0(6.5)	18	8
		310	12				20	9.5	6.5	20	8	18
	280	14	22	11.0	8.0	24	10	22				
	550	310	A	457	547	10(12)	18(20)	8.0(9.5)	5.0(6.5)	18	8	16
			AB			12	20	9.5	6.5	20	8	18
			B			14	22	11.0	8.0	24	10	22
	600	400	A	507	597	10	18	8.0	5.0	18	8	16
AB			12			20	9.5	6.5	20	8	18	
B			14			22	11.0	8.0	24	10	22	

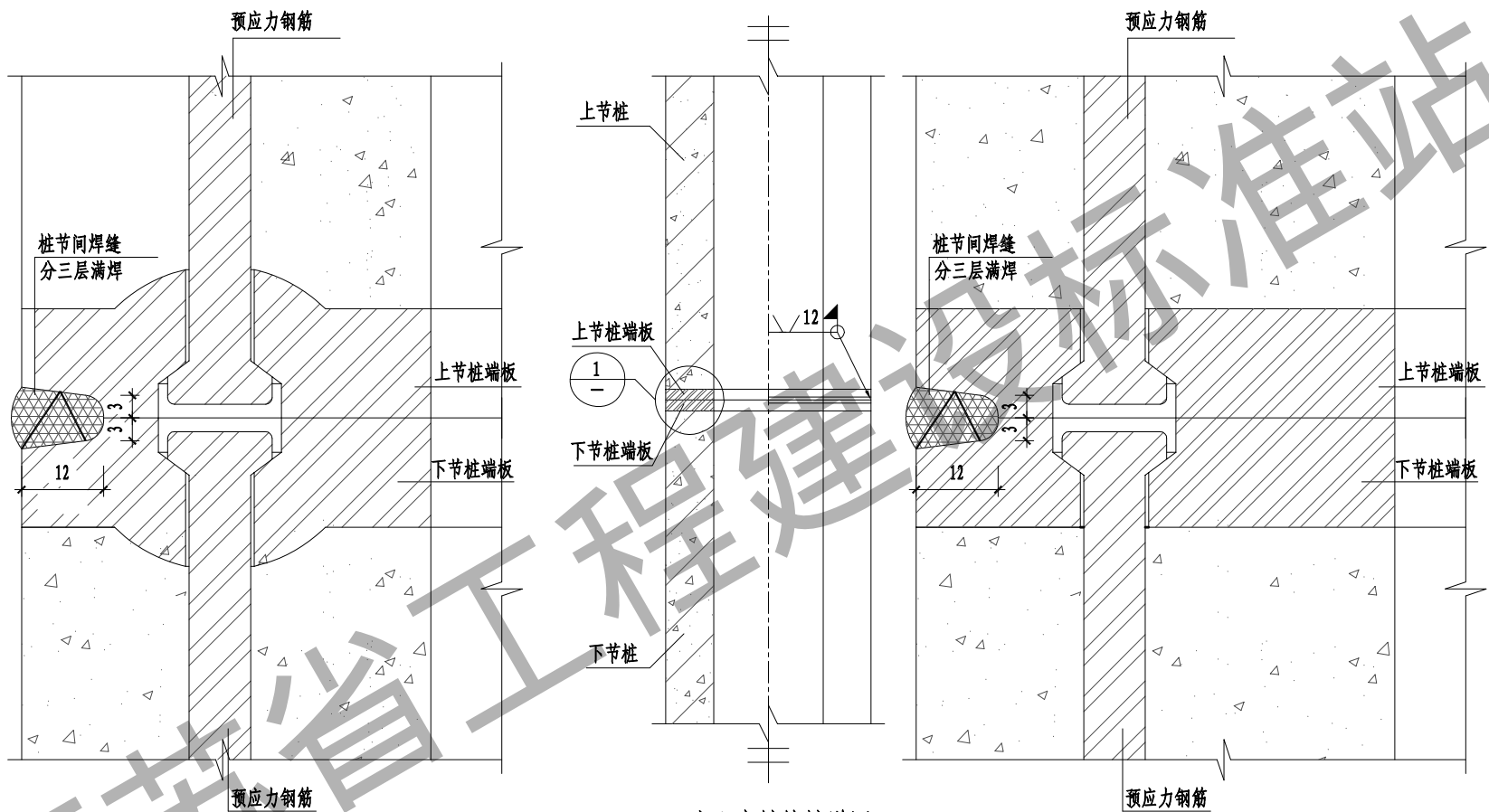
注: 1 表中  $h_3$  数值仅用于机械冲压凸起成孔端板。

2 表中端板厚度仅用于抗压空心方桩工程, 当用于抗拔空心方桩工程时宜将端板厚度增加且应满足设计要求。

空心方桩端板参数表

图则号 苏TZG01-2021

页次 26



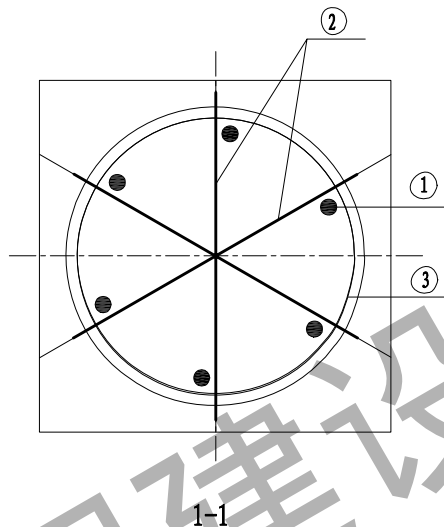
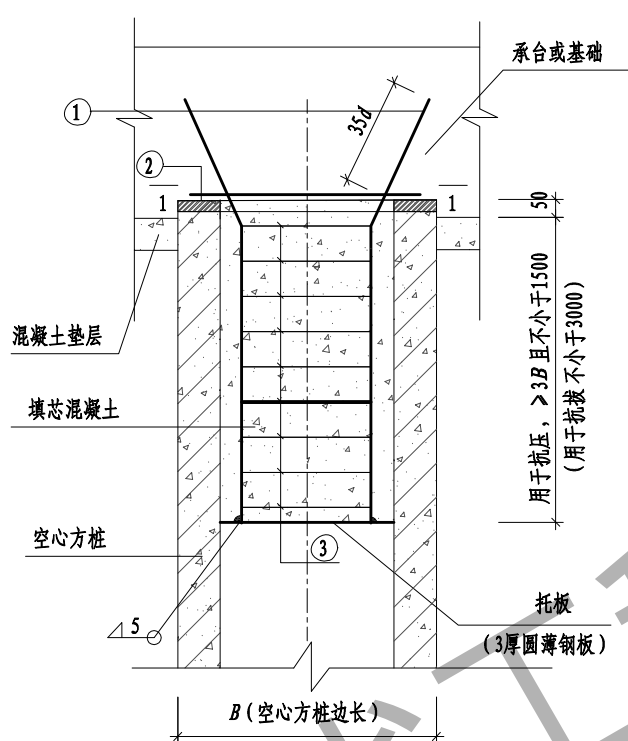
① 机械冲压凸起成孔端板

空心方桩接桩详图

注：焊接时应确保上下桩节同心同轴。

① 普通端板

承压空心方桩接桩详图	图则号	苏TZG01-2021
	页次	27



配筋表

空心方桩类型	边长 (mm)	配筋		
		①用于抗压	②	③
HRFZ 及KFZ	300	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 6@200
	350	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 6@200
	400	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@200
	450	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@200
	500	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@200
	550	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@150
600	6 $\Phi$ 14	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@150	

注：当用于抗拔桩时，①号筋的配筋量可参考本图则第29页注6、注7公式进行计算。

桩顶与承台连接填芯详图

- 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，其强度等级应高于承台或基础梁一级且不低于C30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。

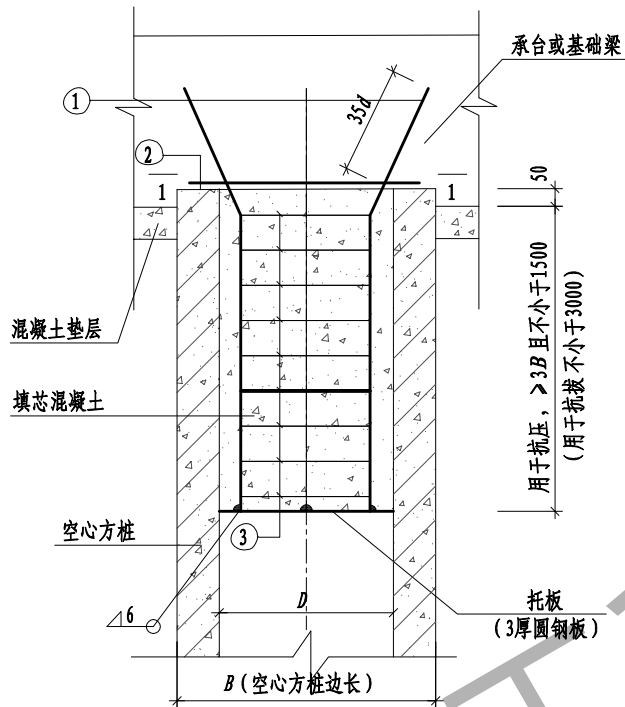
- 3 抗拔桩填芯混凝土内插连接钢筋的数量和长度应通过计算确定，详见本图则第29页，抗拔桩填芯混凝土灌注构造深度不应小于3.0m。当抗拔桩与承台采用其他可靠的连接方式时，填芯混凝土深度及填芯内钢筋可按照抗压桩构造要求。
- 4 ②号筋应与①号筋焊牢。
- 5 ①号筋锚固长度为 $35d$ ；桩顶埋入承台内深度应按现行规范取值，托板尺寸宜略小于空心方桩内径。
- 6 ①号筋与②号筋应沿空心方桩外边均匀布置。
- 7 ①、②号筋采用HRB400钢筋，③号筋采用HPB300钢筋。

桩顶与承台连接填芯详图

图则号  
页次

苏TZG01-2021  
28





桩顶(截桩)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, 其强度等级应高于承台或基础梁一级且不低于C30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 抗拔桩填芯混凝土内插连接钢筋的数量和长度应通过计算确定, 详见注6、注7, 抗拔桩填芯混凝土灌注构造深度不应小于3.0m。当抗拔桩与承台采用其他可靠的连接方式时, 填芯混凝土深度及填芯内钢筋可按照抗压桩构造要求。
- 4 ①号钢筋锚固长度为 $35d$ ; 桩顶埋入承台内深度应按现行规范取值, 托板尺寸宜略小于

配筋表

空心方桩类型	边长 (mm)	配筋		
		①用于抗压	②	③
HKFZ 及KFZ	300	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 6@200
	350	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 6@200
	400	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@200
	450	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@200
	500	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@200
	550	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@150
600	6 $\Phi$ 14	3 $\Phi$ 10	$\Phi$ 8@150	

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 空心方桩顶填芯混凝土的高度可根据工程设计要求确定, 亦可参考下式进行计算:

$$L_h = R_t / (K_1 f_n U_{pn})$$

式中:  $L_h$ ——填芯混凝土的高度(m), 当计算值小于 $8B$ 时, 取 $L_h=8B$ ;

$R_t$ ——设计要求的单桩抗拔承载力设计值(kN);

$K_1$ ——经验系数, 取0.8;

$f_n$ ——填芯混凝土与桩内壁混凝土的极限摩阻系数标准值(kPa), 建议值为350kPa;

$U_{pn}$ ——填芯混凝土的圆芯周长, 亦即空心方桩内孔周长(m)。

- 7 ①号筋的数量可参考下式进行计算:

$$A_s = R_t \times 1000 / f_y$$

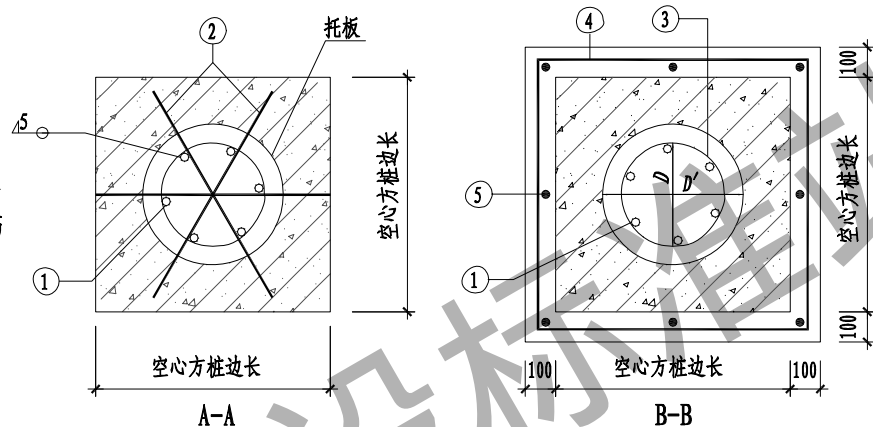
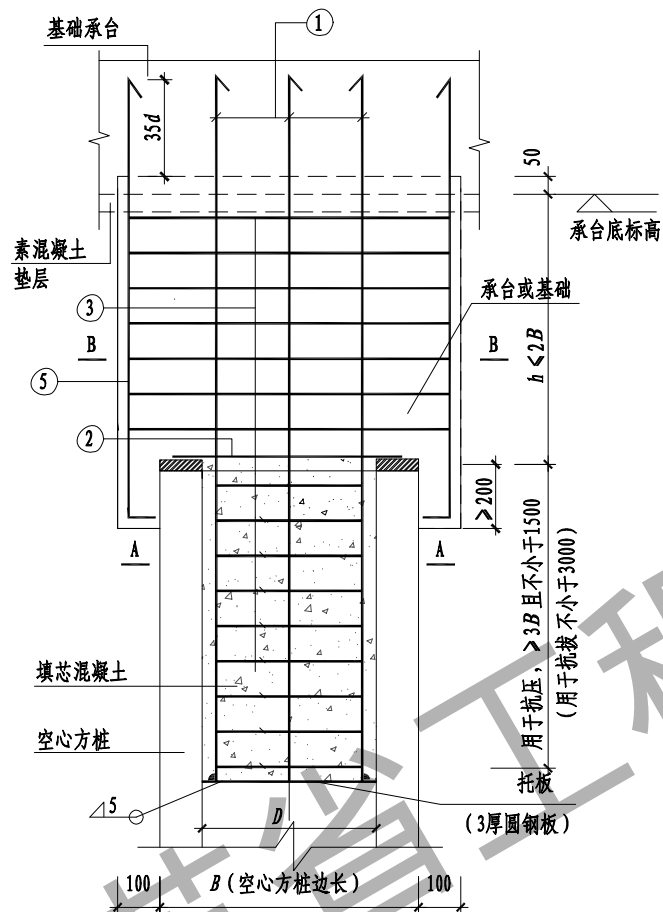
式中:  $A_s$ ——①号钢筋的总截面积( $\text{mm}^2$ );

$R_t$ ——设计要求的单桩抗拔承载力设计值(kN);

$f_y$ ——钢筋抗拉强度设计值( $\text{N}/\text{mm}^2$ )。

- 8 ①、②号筋采用HRB400钢筋, ③号筋采用HPB300钢筋; ②号筋长度为空心方桩边长。

桩顶(截桩)与承台连接详图	图则号	苏TZG01-2021
	页次	29



配筋表

空心方桩类型	边长 (mm)	配筋				
		① 用于抗压	②	③	④	⑤
HKFZ 及KFZ	300	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 6@200	$\Phi$ 6@100	12 $\Phi$ 12
	350	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 6@200	$\Phi$ 6@100	12 $\Phi$ 12
	400	6 $\Phi$ 10	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 8@200	$\Phi$ 8@100	16 $\Phi$ 12
	450	6 $\Phi$ 12	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 8@200	$\Phi$ 8@100	20 $\Phi$ 12
	500	6 $\Phi$ 14	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 8@200	$\Phi$ 8@100	20 $\Phi$ 12
	550	6 $\Phi$ 14	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 8@150	$\Phi$ 10@100	20 $\Phi$ 14
600	6 $\Phi$ 14	3 $\Phi$ 12	$\Phi$ 8@150	$\Phi$ 10@100	20 $\Phi$ 14	

注：当用于抗拔桩时，①号筋的配筋量可参考本图则第29页注6、注7公式进行计算。

### 桩顶低于设计标高（接桩）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，其强度等级应高于承台或基础梁一级且不低于C30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。

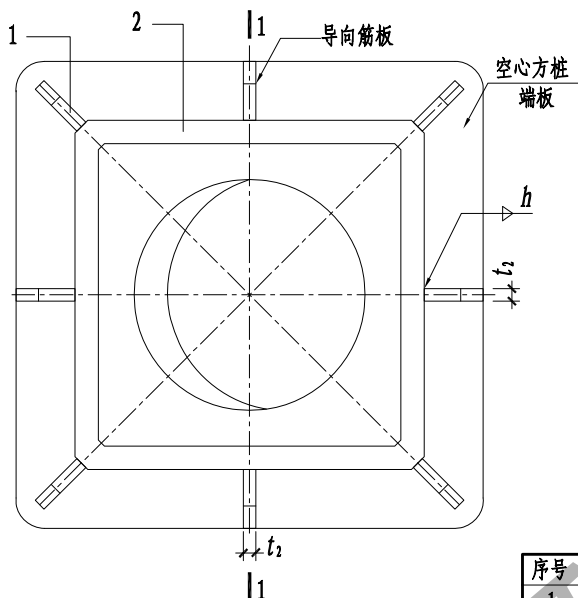
3 抗拔桩填芯混凝土内插连接钢筋的数量和长度应通过计算确定，详见本图则第29页，抗拔桩填芯混凝土灌注构造深度不应小于3.0m。当抗拔桩与承台采用其他可靠的连接方式时，填芯混凝土深度及填芯内钢筋可按照抗压桩构造要求。

4 ①号筋锚固长度为 $35d$ ；桩顶埋入承台内深度应按现行规范取值，托板尺寸宜略小于空心方桩内径。

5 ①、②、⑤号筋应沿空心方桩外边均匀布置采用HRB400钢筋，③号筋采用HPB300钢筋。

桩顶低于设计标高  
(接桩)与承台连接详图

图则号	苏TZG01-2021
页次	30



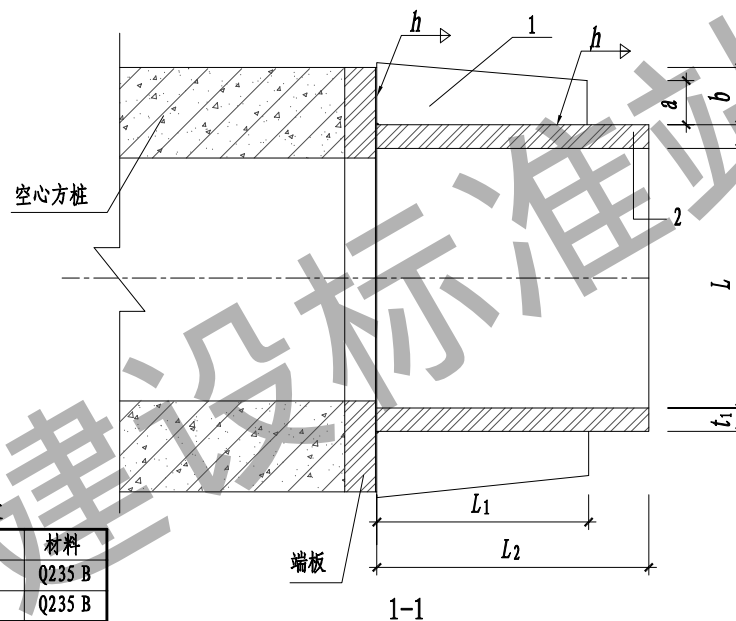
a型 开口型钢桩尖正视图

a型 开口型钢桩尖参数表

项目	截面边长 $B$						
	300	350	400	450	500	550	600
$L$	160	210	260 220	270	330 300	370	420
$L_1$	100	100	100	100	200	200	300
$L_2$	150	200	200	200	250	250	400
$t_1$	10	10	10	10	10	10	12
$t_2$	10	10	10	12	12	12	12
$a$	25	25	30	30	35	35	40
$b$	40	45	45	45	65	65	65
$h$	6~10			8~12			
导向板数量(个)	4			8			

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

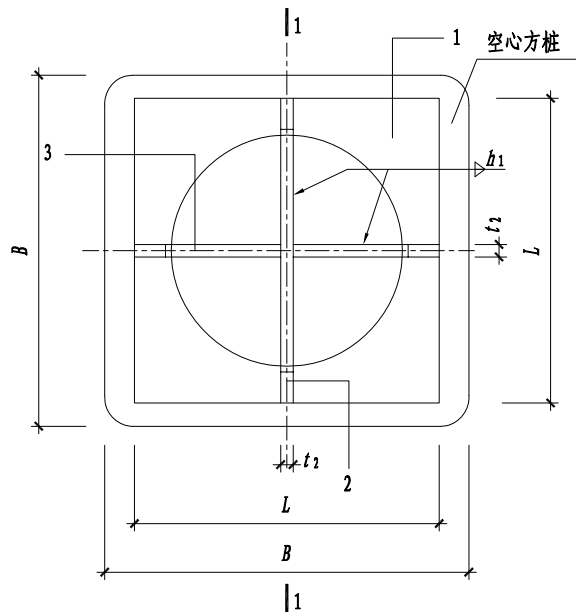


- 注:1 适用范围:本桩尖主要用于空心方桩需穿透较坚硬的土层,持力层较坚硬且桩需进入持力层一定深度的情况。  
 2 图中 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $a$ 、 $b$ 及焊缝高度 $h$ 可根据工程地质情况适当调整。  
 3 除注明外,桩尖所有焊缝均为角焊缝,焊缝质量不应低于三级。  
 4 桩尖材料采用Q235B。  
 5 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷,焊后需矫正、清理。  
 6 当导向板数量为4个时,不设置角部导向板。

a型 开口型钢桩尖结构图

图则号  
页次

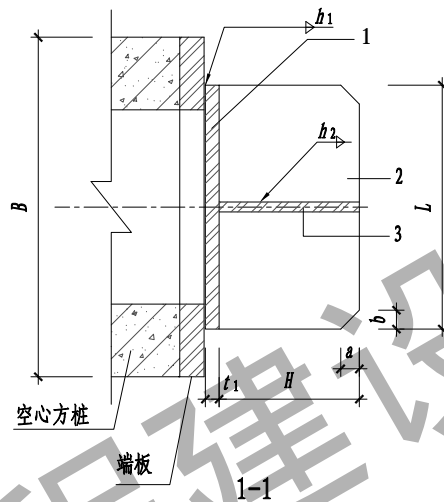
苏TZG01-2021  
31



b型 十字形钢桩尖正视图

b型 十字形钢桩尖参数表 (mm)

项目	截面边长B						
	300	350	400	450	500	550	600
L	270	320	370	420	470	520	570
H	125~140	125~140	125~150	125~150	125~150	125~150	125~150
t <sub>1</sub>	12			15			
t <sub>2</sub>	18						
a	25		30				
b							
h <sub>1</sub>	10					12	
h <sub>2</sub>							



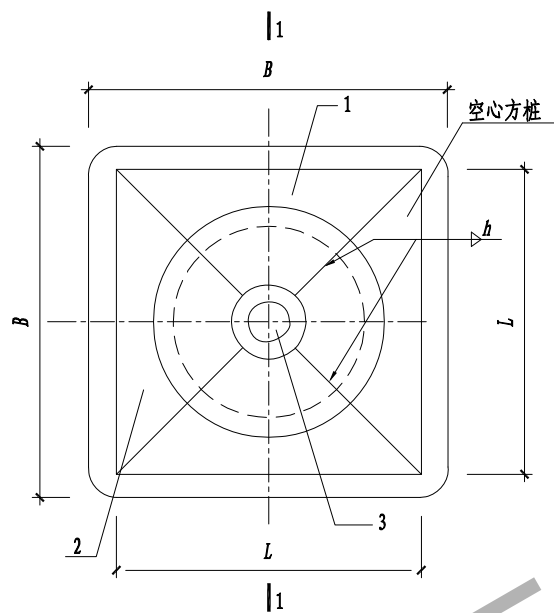
桩尖材料表

编号	名称	数量	材料
1	钢板	1	Q235B
2	钢板	1	Q235B
3	钢板	2	Q235B

- 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 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。  
 3 桩尖材料采用Q235B，焊条采用B43型。  
 4 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷，焊后需矫正、清理。

b型 十字形钢桩尖结构图

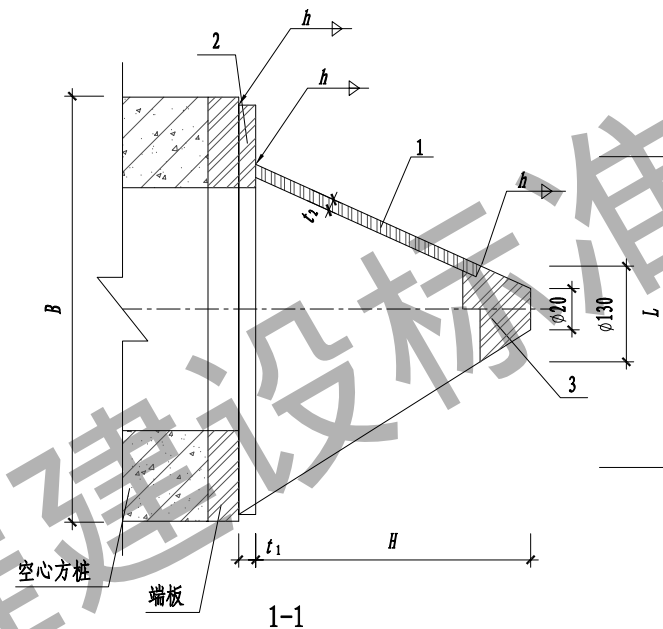
图则号	苏TZG01-2021
页次	32



c型圆锥形钢桩尖正视图

c型圆锥形钢桩尖参数表 (mm)

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			



1-1

桩尖材料表

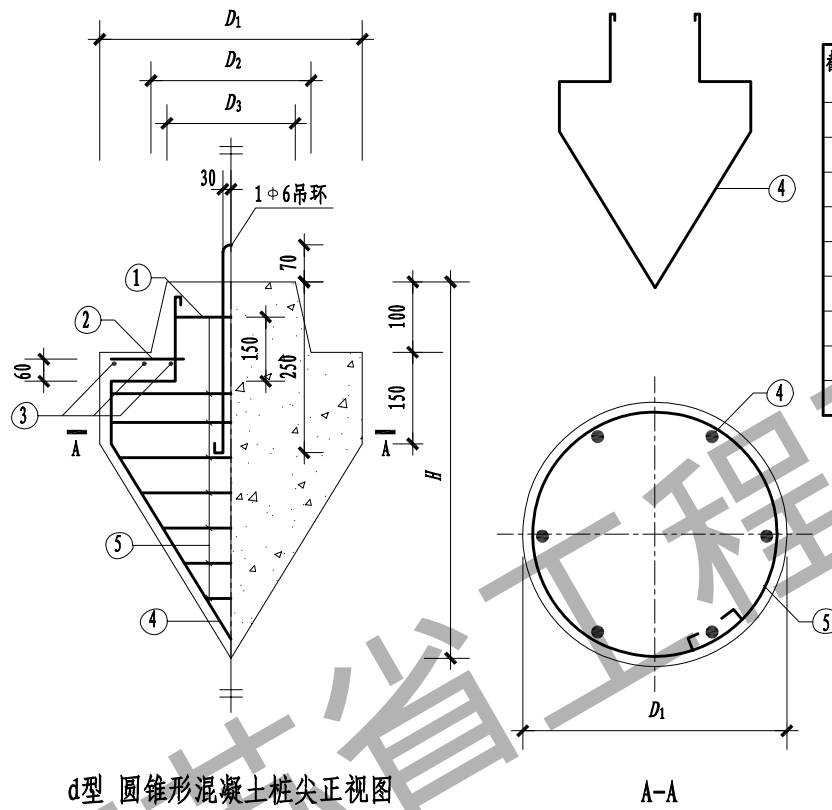
编号	名称	数量	材料
1	钢板	4	Q235 B
2	钢板	1	Q235 B
3	桩尖头	1	Q235 B

- 注：1 适用范围：本桩尖主要用于穿越较薄硬土层或以粉质土、粉砂层为主的持力层情况。
- 2 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。
- 3 桩尖材料采用Q235B，焊条采用E43型。
- 4 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷，焊后需矫正、清理。

c型圆锥形钢桩尖结构图

图则号  
页次

苏TZG01-2021  
33



d型圆锥形混凝土桩尖参数表

截面边长 B(mm)	内径D (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	①环向 (根)	②径向 (根)	③环向 (根)	④(根)	⑤环向 (根)	H (mm)
300	140	300	120	100	1φ6	6φ6	3φ6	3φ8	4φ6	500
350	190	350	170	150	1φ6	6φ6	3φ6	3φ8	4φ6	500
400	240	400	220	200	1φ6	8φ6	3φ6	3φ10	5φ6	550
400	200	400	180	160	1φ6	8φ6	3φ6	3φ10	5φ6	550
450	250	450	230	210	1φ6	8φ8	3φ6	3φ10	5φ6	550
500	310	500	290	270	1φ6	10φ8	3φ6	3φ12	6φ6	600
500	280	500	260	240	1φ6	10φ8	3φ6	3φ12	6φ6	600
550	350	550	330	310	1φ8	12φ8	3φ8	3φ12	6φ8	600
600	400	600	380	360	1φ8	12φ10	3φ8	3φ12	7φ8	650

- 注: 1 适用范围: 本类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, 以及砂层较厚的情况。  
 2 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。  
 3 桩尖材料采用Q235B, 焊条采用E43型。  
 4 桩尖混凝土强度等级: 锤击桩为C40, 静压桩为C30。  
 5 桩尖所有焊缝均不得有焊接缺陷, 焊后需矫正、清理。

## 附录A 空心方桩制作要求

A.1 空心方桩制作应参照《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223执行。

A.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。

A.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。

A.4 预应力钢筋张拉应符合下列要求：

A.4.1 所采用的预应力钢筋必须有两证（生产许可证、钢材合格证），并按现行相关规定进行复验。

A.4.2 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、镦头预留量、张拉伸长值、弹性回缩量等因素。

A.4.3 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。

A.4.4 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。

A.4.5 采用先张法施工预应力工艺时，预应力钢筋的张拉应力取钢筋抗拉强度标准值的0.70倍。

A.4.6 同一骨架中，预应力钢筋下料长度的相对误差值不应大于 $L/5000$ （ $L$ 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。主筋镦头强度不得低于该材料标准强度的90%。

A.4.7 采用焊接骨架时，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%。

A.5 混凝土浇灌应符合下列要求：

A.5.1 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。

A.5.2 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。

A.5.3 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。

A.5.4 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。

A.5.5 混凝土应根据工艺控制合适的坍落度。

A.5.6 混凝土必须用搅拌机充分搅拌，搅拌的最短时间应根据工艺及各生产企业试验结果确定。

A.5.7 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 $\pm 2\%$ 。

A.5.8 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。

附录A 空心方桩制作要求

图则号

苏TZG01—2021

页次

35

A.6 空心方桩成型应符合下列要求:

A.6.1 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。

A.6.2 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。

A.7 空心方桩养护应符合下列要求:经离心成型的空心方桩应采用蒸汽养护或蒸压釜养护,蒸养制度可根据所用原材料及设备条件经试验确定。

A.8 放张、脱模应符合下列要求:

A.8.1 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。

A.8.2 放张时,预应力钢筋应对称放张。

A.8.3 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。

江苏省工程建設標準站

附录A 空心方桩制作要求	图则号	苏TZG01-2021
	页次	36



## 附录B 空心方桩施工要求

B.1 空心方桩施工应符合《建筑桩基技术规范》JGJ 94的要求。

B.2 运输、堆放应符合下列要求：

B.2.1 空心方桩混凝土强度达到设计强度的100%后才能出厂。

B.2.2 空心方桩吊装宜采用两点法或两头钩吊法。采用两点法时，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。层与层之间应用垫木隔开，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落的木楔。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，工厂堆放按表B.2.4的规定执行，施工现场堆放不应超过2层。

表B.2.4 空心方桩工厂堆放层数

方桩边长(mm)	300	350	400	450	500	550	600
堆放层数	≤7	≤6	≤6	≤5	≤5	≤5	≤4

B.3 沉桩机具应符合下列要求：

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 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 空心方桩施工应符合下列要求：

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。桩端进入较坚硬、硬塑的黏性土，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，锤击总数不宜超过1800击，最后1m的锤击数不宜超过200击或按地区经验控制。

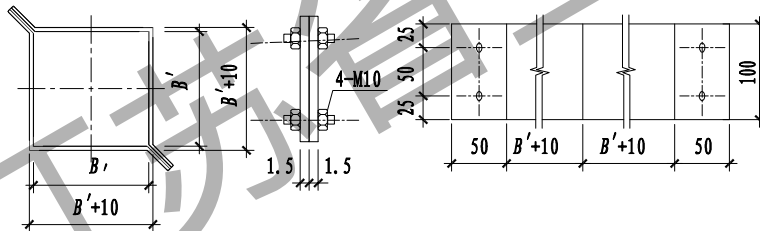
2 采用静压法时，可根据具体工程地质情况合理选择配重，压桩设备应有加载反力读数系统，仪表仪器应在校验合格期内使用，有效配重一般不宜小于基础单桩极限承载力的1.2倍，以防配重不足而发生抬架的现象。还要注意配重（包括桩架本身重量）不得超过空心方桩本身的承载力值，以防止桩身破坏。沉桩时控制应按标高、压桩力和稳压下沉量相结合的原则，并根据地质条件和设计要求综合确定。在沉桩过程中不得任意调整和校正桩的垂直度，以避免对桩身产生较大的附加弯矩。桩穿越硬土层或进入持力层的过程中除机械故障外，不得随意停止施工。

#### B.4.2 施工要点:

1 施工用空心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空心方桩混凝土龄期常温养护不少于28d和蒸汽养护空心方桩龄期不小于3d的要求。

2 施工时的起吊点宜在距端部0.207L处。沉桩时桩身应垂直,垂直度偏差不得超过0.5%;应在距桩机受影响范围内,成90°方向设置经纬仪各1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,接头处若有空隙,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,具体见本图则第27页。焊接前应增加桩头辅助散热包箍板(图B.4.2),以消除焊接高温对桩头的损坏。焊后应清除焊渣,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少于8min。锤击法施工时,自然冷却时间宜长。严禁用水冷却或焊好即沉桩施工。



图B.4.2 辅助散热包箍板示意

4 桩帽和送桩器应与空心方桩外形相匹配,且应有足够的强度、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,尽量缩短中间停顿时间。当桩顶标高低于自然地面,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,若出现贯入度反常、桩身倾斜、位移、桩身或桩顶破损等异常情况,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:一般不宜截桩,遇特殊情况确需截桩时,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应符合下列规定:

- 1 严禁边打桩边开挖基坑。
- 2 饱和黏性土、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以上时,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。

## 附录C 空心方桩验收要求

### C.1 进厂质量检验:

C.1.1 生产过程中, 应按现行相关标准对进厂的钢筋进行复验, 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张拉时混凝土抗压强度; 一组试件蒸养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; 一组试件脱模后再转入标准条件养护, 检验28d混凝土抗压强度(采用蒸汽养护工艺时, 检验出蒸养3d的混凝土抗压强度)。

C.1.4 空心方桩的外观质量和尺寸允许偏差应符合表C.1.4-1、表C.1.4-2的规定, 其检查工具及检查方法应参照《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223第5.2.3、5.2.4条执行。

C.1.5 空心方桩抗弯性能试验方法应参照《预应力混凝土空心方桩》JG/T 197附录B执行。

C.1.6 空心方桩抗剪性能试验方法应参照《预应力混凝土空心方桩》JG/T 197附录C执行, 抗拔空心方桩接头抗剪性能应按《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223第4.3.3条执行。

C.1.7 抗拔空心方桩机械连接接头抗拉性能试验方法应参照《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223附录L执行, 其机械连接接头抗拉力学性能应按《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223第4.3.3条执行。

表C.1.4-1 空心方桩外观质量要求

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得大于桩总表面的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	漏浆深度不得大于5mm, 每处漏浆长度不得大于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得大于100mm, 且应做有效的修补	
3	混凝土局部磕损	局部磕损深度不得大于5mm, 每处面积不得大于50cm <sup>2</sup> , 且应做有效的修补	
4	内外表面露筋	不允许	
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	漏浆深度不得大于5mm, 漏浆长度不得大于桩横截面周长的1/6, 每处漏浆长度不得大于30mm, 且应做有效的修补
		空洞及蜂窝	不允许
10	张拉螺栓孔深	空心方桩边长不大于400mm时, 张拉螺栓超过端板厚的孔深不得大于5mm	

附录C 空心方桩验收要求

图则号	苏TZG01-2021
页次	39

表C.1.4-2 空心方桩尺寸允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	
1	桩段长度 $L$	$\pm 0.5\% L$	
2	端部倾斜	$< 0.5\% B$	
3	边长 $B$	+5, -2	
4	内径 $d$	0, -40	
5	保护层厚度	+5, 0	
6	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, -0.3
7	桩身弯曲度	$< L/1000$	
8	张拉螺栓孔深 ( $B < 400\text{mm}$ )	桩端板厚度 +5	

C.2 出厂质量检验:

C.2.1 出厂检验的项目包括混凝土抗压强度、外观质量、尺寸允许偏差、开裂弯矩。

C.2.2 混凝土抗压强度、外观质量、尺寸允许偏差、开裂弯矩检验的批量抽样、判定规则应按《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223的规定执行,但其中开裂弯矩检验值的合格标准应符合本图则第10~13页表的规定。

C.2.3 出厂检验总判定:混凝土抗压强度评定合格、外观质量、尺寸允许偏

差、开裂弯矩合格,则判该批产品为合格,否则判为不合格。

C.3 空心方桩的型式检验应参照《预应力混凝土空心方桩》JG/T 197的相关规定执行。

C.4 抗拔空心方桩型式检验应按《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223的相关规定执行。

C.5 构件验收:

C.5.1 距桩端头1000mm~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.5.2 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,采用标准编号或图则号,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.5.3 工地验收资料包括填芯原材料质量试验报告、钢筋试验报告、混凝土强度试验报告、空心方桩产品合格证。

C.5.4 空心方桩其余验收应按国家现行相关标准及《预应力混凝土空心方桩基础技术规程》DGJ32/TJ 223的规定执行。

## 相关单位、人员及联系电话

编制单位	江苏省工程建设标准站	钟秋爽 (025) 51868179
承担单位	江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心	胥文婷 (025) 51868164
参加单位	金陵科技学院	缪海林 (025) 86188759
	南京中艺建筑设计院股份有限公司	
	南京市建设工程施工图设计审查管理中心	
	镇江市建设工程施工图审查中心	
	盐城市建设工程施工图设计技术审查中心	
	南京市建筑工程质量安全监督站	
起草人员	张跃峰 缪海林 陈军 徐卫新 钟秋爽 谭卫佳 钱进 沈中标 胥文婷 王传杰 朱文运	
	薛涛 姜昊天	
审查人员	汪凯 金如元 梁新华 赵建华 赵宏康	