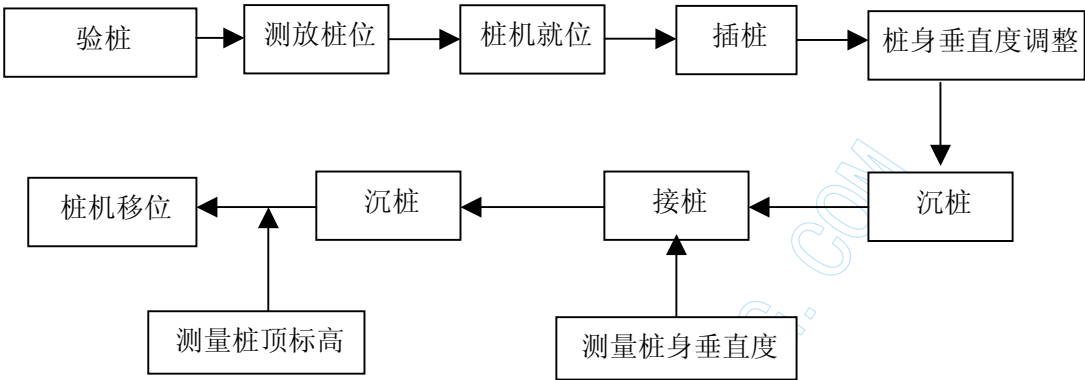


预应力高强混凝土管桩（PHC）施工作业指导书

1 预应力混凝土管桩施工工艺流程



2 施工工艺

2.1 桩材的验收

2.1.1 PHC 桩材的验收项目

1、 外观质量；2、 尺寸偏差；3、 混凝土抗压强度；4、 抗弯性能

2.1.2 PHC 桩材的验收标准

1、 外观质量验收标准见下表：

序号	项目	质量等级判定标准			质量等级判定
		优等品	一等品	合格品	
1	粘皮和麻面	不允许	局部粘皮和麻面累计面积不大于总外表面积的 0.2%；每处粘皮和麻面深度不大于 5mm，且应修补	局部粘皮和麻面累计面积不大于总外表面积的 0.5%；每处粘皮和麻面深度不大于 10mm，且应修补	
2	桩身合缝漏浆	不允许	漏浆深度不大于 5mm，每处漏浆长度不大于 100mm，累计长度不大于管桩长度的 5%，且应修补	漏浆深度不大于 10mm，每处漏浆长度不大于 300mm，累计长度不大于管桩长度的 10%，或对称漏浆搭接长度不大于 100mm，且应修补	
3	局部磕碰	不允许	磕碰深度不大于 5mm,每处面积不大于 20cm ² ，且应修补	磕碰深度不大于 10mm,每处面积不大于 50cm ² ，且应修补	
4	内外表面筋	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算			

6	桩端面平整度	管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、	桩套箍凹陷	不允许	凹陷深度不大于 5mm	凹陷深度不大于 10mm	
9	内表面混凝土塌落	不允许			
10	接头和桩套箍与桩身结合面	漏浆	不允许	漏浆深度不大于 5mm，漏浆长度不大于周长的 1/8，且应修补	漏浆深度不大于 10mm，漏浆长度不大于周长的 1/4，且应修补
		空洞和蜂窝	不允许		
11	其他	离心成型后废浆液应倒清			

2、尺寸偏差验收标准见下表

管桩尺寸允许偏差

mm

序号	项目		允许偏差			质量等级判定
			优等品	一等品	合格品	
1	桩长 L		$\pm 0.3\%L$	$+0.5\%L$ $-0.4\%L$	$+0.7\%L$ $-0.5\%L$	
2	端部倾斜		$\leq 0.3\%D$	$\leq 0.4\%D$	$\leq 0.5\%D$	
3	桩径 D ($D\leq 600$)		± 2	+4 -2	+5 -4	
4	壁厚 t		+10 0	+15 0	正偏差不限 0	
5	保护层厚度		+5 0	+7 -3	+10 -5	
6	桩身弯曲度		$\leq L/1500$	$\leq L/1200$	$\leq L/1000$	
7	桩端板	外侧平面度	0.2			
		外径	0 -1			
		内径	0 -2			
		厚度	正偏差不限 0			

3、混凝土抗压强度标准

PHC 桩的混凝土抗压强度不得低于 40MPa。

4、抗弯性能标准

PHC 桩的抗弯性能标准见下表：

外径(mm)	型号	抗裂弯矩(kN·m)	极限弯矩(kN·m)
500	A	99	148
600	AB	201	332

2.1.3 PHC 桩材的验收方法

序号	检查项目	检查工具与检查方法	测量工具分度值(mm)
1	长度	用钢卷尺测量，精确至 1mm	1
2	外径	用卡尺或钢直尺在同一断面测定相互垂直的两直径，取平均值，精确至 1mm	1
3	壁厚	用卡尺或钢直尺在同一断面相互垂直的两直径上测定四处壁厚，取平均值，精确至 1mm	0.5
4	桩端部倾斜	将直角靠尺一边紧靠桩身，另一边与端板紧靠，测量其最大间隙处，精确至 1mm	0.5
5	桩身弯曲度	将拉线紧靠桩的两端部，用钢直尺测量其弯曲处的最大间隙，精确至 1mm	0.5
6	保护层厚度	用深度游标卡尺测管桩的中部同一圆周的二处不同部位，精确至 0.1mm	0.02
7	漏浆长度	用钢卷尺测量，精确至 1mm	1
8	漏浆深度	用深度游标卡尺测量，精确至 0.1mm	0.02
9	裂缝宽度	用 20 倍读数放大镜检查，精确至 0.01mm	0.01
10	抗压强度	检查产品合格证	
11	抗弯性能	检查产品合格证	

2.2 PHC 桩的吊装、运输及堆放

PHC 桩混凝土强度宜超过 80%时才能吊装，吊装有两种方法：

- a、支点法，两支点设在离桩两端 0.21L 处（桩长大于 13m 的 PHC 桩宜采用此种方法）；
- b、直接进行水平起吊，采用专用吊钩钩住管桩两端内壁直接进行水平起吊（此种方法适用于桩长不大于 13m 的 PHC 桩）。

PHC 桩强度宜超过 100%时方可运输，桩在运输过程中支承应满足堆放的要求，并且要绑扎牢固。

PHC 桩堆放场地要坚实平整，且最下层要在两支点下放垫木，且垫木支撑点应在同一平面上，两支点设在离桩两端 0.21L 处。本工程 PHC 桩的堆放层数不得超过四层。

PHC 桩的吊装、运输及堆放过程中应轻起轻放，应避免振动、碰撞、滚落。

2.3 PHC 桩沉桩施工

2.3.1 施工顺序

沉桩施工顺序一般宜采用先长桩后短桩，先大径后小径的原则，自中间分两边对称前进，或自中间向四周进行。

2.3.2 测放桩位

测放的桩位经测量监理复测无误后方可进行沉桩，并且每天施工前要检查即将施打的桩位与邻桩之间的尺寸是否正确。为便于送桩高度控制设一定数量的水准点。

2.3.3 桩机就位

检查桩机，确保设备正常运转后移动设备就位、对中、调直。

2.3.4 插桩

首先用吊车取桩，起吊前在桩身上划出以米为单位的长度标记并将开口桩尖焊接到底桩上（短桩无桩尖），起吊支点宜在桩端（无桩尖）0.3L 处；将桩吊起后，缓缓得将桩一端送入桩帽中，对位准确后，再用两台经纬仪（轴线互相垂直）双向调整桩的垂直度，通过桩机导架的旋转、滑动及停留进行调整；插入时的垂直度偏差不得超过 0.5%，确保位置及垂直度符合要求后先利用桩锤的自重将桩压入土中。

2.3.5 锤击沉桩

由于施工场区地层较软，本次管桩施工选用 D62 锤进行沉桩施工，所以开始沉桩时，采取低锤轻打，随着沉桩加深，当贯入度减小时，起锤高度可渐高。在锤击沉桩过程中桩锤、桩帽和桩身中心线应重合，以避免打偏。

本次管桩施工分为长桩和短桩，短桩施工时采用 1、2 挡沉桩；长桩施工时先采用 1、2 挡沉桩，当贯入度减小时，再采用 3 挡沉桩。

打桩时桩帽与桩头之间选用包装用硬纸板作为衬垫，厚度大于 120mm；桩帽与桩锤之间选用盘圆层叠的钢丝绳作锤垫，厚度取 150~200mm。

打桩较难下沉时，要经常检查落锤是否偏心，桩垫是否合适，沉桩过程中要连续一次打完，避免中断。

2.3.6 接桩施工

接桩采用端板式焊接接头。当下节桩的桩头距地面 0.6~0.8m 左右时，开始进行接桩。先将焊接面清刷干净，再在下节桩头上安装导向箍引导就位，当 PHC 桩对好后，对称点焊 4~6 点加以固定，然后拆除导向箍。由 2 名电焊工手工对称施焊，焊接层数应大于等于二层，内层焊渣必须清理干净后再焊下一层，要保证焊缝饱满连续。焊条采用 J422 焊条，焊条直径为 $\phi 4.0\text{mm}$ 、 $\phi 3.2\text{mm}$ 。焊接具体操作与要求按 FGJ94-94 中的有关条款之规定执行。焊好的桩接头应自然冷却 3~8 分钟后方可锤击沉桩。

管桩打入的第一根桩必须控制其垂直度偏差 $<0.5\%$ ，当其桩顶离地面约 0.6~0.8m 时，

停止施打，进行下一根桩的连接，在连接第二节、第三节时，要保证上节桩与下节桩为同一轴线，连接面平整。除第一节桩在打桩时要控制其垂直度外，其余各节桩应用垫片找平，以保证桩整体垂直度，尽可能保证接桩处受力均匀而不产生断桩。桩两端的预埋件表面应保持清洁、平整，焊缝应符合设计施工规范要求。

2.3.7 收锤标准

2.3.7.1 短桩收锤标准

短桩收锤控制可以通过桩进入持力层的深度来控制，从详勘地质资料来看，第Ⅱ2层粉土（19.0~25.1）可以作为持力层，可控制桩进入Ⅱ2层粉土 $2.5D\sim 5D$ （1.25~2.5m），短桩桩长为22m，进入Ⅱ2层粉土约2.0~3.0m，桩端以下持力层厚度约3m，满足规范要求；同时参考最后的贯入度（20~50mm/10击）。

2.3.7.2 长桩收锤标准

- a、总锤击数控制在2500击以内，最后1m锤击数控制在300击以内；
- b、最后的贯入度控制在20~50mm/10击；
- c、桩进入持力层（第Ⅳ层土，岩性为粉土）深度宜大于1.5m，即桩长宜大于36.5m。

3 在沉桩过程中碰到下列情况应暂停打桩，并及时与有关部门研究处理：

- 1、沉桩过程中桩的贯入度发生突变；
- 2、桩头混凝土剥落、破碎；
- 3、桩身突然倾斜、跑位；
- 4、地面明显隆起、临桩上浮或桩位水平移动过大；
- 5、总锤击数超过2500击，最后1m锤击数超过300击；
- 6、桩身回弹曲线不规则。

批准：

审核：

编制：