

预应力高强混凝土管桩(PHC)统一说明

一、通用说明

1. 在本说明中, 没有带“□”符号者为一般通用说明, 带“□”符号者为需进行选择条文说明, 勾选为本工程所用, 不勾选弃用。

二、设计依据

- 1.地质报告:《110千伏中船Ⅱ输变电工程岩土工程勘察报告》
陕西地矿第二工程勘察院有限公司 二〇二零年十一月编写。

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010 (2015年版) | 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 (2016年版) |
| 《岩土工程勘察规范》(2009年版)GB50021-2001 | 《建筑地基设计规范》GB50007-2011 |
| 《广东省《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016 | 《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 |
| 《静压预应力混凝土管桩基础技术规程》DBJ/T 15-94-2013 | 《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009 |
| 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046-2008 | 《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014 |
| 《广东省《建筑地基基础检测规范》DBJ 15-60-2008 | |

三、管桩参数

- 1.本工程采用的管桩桩径有 φ400 , 共 1 种, 详见本图桩表。
- ☐ 2.本工程采用摩擦桩, 施工必须保证图纸中要求的设计桩长(有效长度), 施工以桩长为控制标准, 桩长见本图桩表。
- ☐ 3.本工程采用端承桩, 桩端支于 _____ 层, 桩的端阻力特征值 q_{p0} = _____ kPa,
标贯修正击数 N = _____ 击, 要求桩端进入持力层不小于 _____ m, 桩长见本图桩表, 施工以最后贯入度为主要控制标准。
- ☒ 4.本工程采用摩擦端承桩, 桩端支于 强风化花岗岩 层的端阻力特征值 q_{p0} = 6000 kPa,
标贯修正击数 N = 51.9击, 要求桩端进入持力层不小于 2.0 m, 桩长见本图桩表。施工以最后贯入度和有效桩长均应达到设计要求。
- ☐ 5.本工程采用端承摩擦桩, 桩端支于 _____ 层, 桩的端阻力特征值 q_{p0} = _____ kPa,
标贯修正击数 N = _____ 击, 要求桩端进入持力层不小于 1.0 m, 桩长见本图桩表, 施工以最后贯入度和有效桩长均应达到设计要求。

四、管桩质量要求

- 要求管桩生产厂家的产品必须通过省级或省级以上相关部门的鉴定,管桩质量应符合《先张法预应力混凝土管桩》(GB13476-2009)的有关规定,管桩应具有产品合格证书和产品说明书,管桩混凝土强度不低于C80。

桩径D (mm)	型号	壁厚t (mm)	抗裂弯矩(kN.m)	极限弯矩(kN.m)	桩身竖向承载力设计值(kN)
300	A	70	25	37	800
	AB		30	50	
	B		34	62	
	C		39	79	

五、管桩的吊运和堆放

1. 管桩吊运过程中应轻吊轻放, 避免剧烈碰撞。
2. 管桩运至施工现场时应进行检查验收, 严禁使用质量不合格及在吊运过程中产生裂缝的管桩。
3. 堆放场地应平整坚实, 排水条件良好, 最下面与地层接触的垫木应有足够的宽度和高度。应按不同规格、长度及施工流水顺序分别堆放, 堆放时桩应稳固, 不得滑动。
4. 管桩叠层堆放时, 最高不宜超过3层。堆放时应垂直于桩长度方向的地面上设置2道垫木, 垫木应分别位于距桩端1/5桩长处; 底层最外边缘的桩应在垫木处用木契塞紧; 垫木宜选用耐压的长方枕或枕木, 不得使用有棱角的金属构件。
5. 管桩叠层堆放时, 应采用吊装机取桩, 严禁拖拉取桩。

六、沉桩方式

- 1) 本工程管桩采用静压压力桩方式施工,详见桩表及其附注。
- 1) 管桩施工速度一般控制不宜超过 2m/min, 压桩应连续进行,同一根桩的中间歇时间不宜超过半小时。
- 2) 管桩的停压以桩长(暂定)满足设计要求和终压力值必须达到设计要求为控制标准。
- 3) 当终压力峰值已达到设计要求的终压力时,应随即进行复压。
16m<桩长≤25m时,终压次数2~3次,终压力值可取桩的竖向抗压承载力特征值的2.0~2.4倍;
桩长>15m时,终压次数1~2次,终压力值可取桩的竖向抗压承载力特征值的2.0倍;
- 稳压时间不宜大于5秒,稳压压力值不得小于终压力值,桩的总沉降量(贯入度)≤25mm。当终压力值受到各种条件的限制而达不到本条有关规定时,宜按实际情况降低单桩竖向承载力特征值,不得任意增加复压次数。

七、桩的防腐蚀措施

根据地质报告,本工程的地下水和地基土对管桩的混凝土、钢筋和钢零部件有微腐蚀性,管桩采取以下防腐蚀措施:

- 1) 管桩钢筒的内外保护层厚度均不应低于40mm, 所采用的预应力钢筋直径不应小于9.0mm, 桩尖采用封口型。
- 2) 尽量减少管桩接头数量, 宜采用单节桩。若需要接桩, 接头设置在微腐蚀或无腐蚀土中; 位于中腐蚀土中的接头, 接桩钢零部件应涂防腐涂料或磨涂层或增加焊缝厚度, 其腐蚀裕量不应少于2mm。
- 3) 本工程为硫酸盐弱腐蚀环境, 管桩桩身混凝土应采用抗硫酸盐水泥或应参加矿物掺合料。
- 4) 本工程为氯离子中腐蚀环境, 管桩桩身混凝土应掺加钢筋阻锈剂(不得采用亚硫酸盐的阻锈剂)或应参加矿物掺合料。
- 5) 采用机械啮合接头, 连接销、连接盒内涂上或注入沥青涂料。

八、施工要求

1. 静载试验桩——在设计阶段通过打(压)静载试验桩确定单桩竖向抗压承载力,全站的静载试验桩不少于 1% 根,且不少于3根。打(压)桩时采用高应变动测法配合测试,并在 天(饱和黏土上)后进行静载试验,余者按规范执行。
2. 施工前试打(压)桩——在正式施工前应进行试打(压)桩并配合高应变动测法确定单桩竖向抗压极限承载力及正式施打(压)的有关控制数据,试打(压)桩数量选取全站工程桩总数的1%且不少于 5 根,试打(压)桩经过24小时休歇后需复打(压)。
3. 锤击沉桩时,桩帽或送桩器与桩头周围的间隙应为5~10mm;桩锤与桩帽、桩帽与桩之间应加设硬木、麻袋、草垫等弹性衬垫;衬垫厚度应均匀,且经锤击压实后的厚度不宜小于120mm,在打桩期间要经常检查,及时补充和更换衬垫。施打过程中宜重锤低击,并保持桩锤、桩帽和桩身的中心线在同一条直线上。
4. 静压沉桩时,若采用顶压式压桩机,桩帽或送桩器与桩之间加设弹性衬垫;若采用抱压式压桩机,夹具应避开桩身两侧合缝位置,桩身抱压力不应大于桩身允许侧向压力的1.1倍。
5. 沉桩时第一节管桩插入地面时的垂直度偏差不得超过0.5%;沉桩过程中应随时检查桩身的垂直度,当桩身垂直度偏差超过0.8%时,应找出原因设法纠正,当桩尖进入硬土层后,严禁用移动机架等强行回扳的方法纠偏。
6. 沉桩过程中,出现贯入度剧变、桩身突然倾斜、位移或有严重回弹,桩身或桩顶出现破损、邻桩上浮等异常情况时,应停止沉桩,并及时与设计、监理等共同分析原因,进行必要的处理后方可继续施工。
7. 沉桩顺序——密集桩群须自中间向两个方向或四周对称施打(压);当一侧毗邻建筑物时,由毗邻建筑物处向另一方向施打(压);沉桩应根据各区域桩的直径、长度和桩顶标高,按“先大后小,先长后短,先深后浅”的原则施打(压)。
8. 接桩——下节桩的桩头宜高出地面0.5~1.0m。施工前应对照地质钻探资料预计桩的长度,选用合理的桩节组合,使接桩次数尽量少。
 - 1) 焊接接桩——用钢丝刷清理上下节桩接头端面并保持干燥,坡口处应刷至露出金属光泽,并清除油污和锈迹;下节桩桩头须设导向箍以保证上下桩身对中,错位不宜大于2mm;上下节桩端板面应紧密贴合,不得在接头处出现间隙,严禁在接头间隙中填塞焊条头、铁片、铁丝等杂物;焊接应在四周对称地进行,待上下节桩固定后拆除导向箍再分层施焊。焊接层数不得少于2层,每层焊缝的接头应错开,焊缝须饱满,不得出现夹渣或气孔等缺陷。施焊完毕须自然冷却 8 分钟后方可继续施打(压),严禁采用水冷或焊好立即施打(压);雨天焊接时,要采取可靠的防雨措施。
 - 2) 机械快速螺纹接桩——卸上下节桩两端的保护装置,清理接头并涂上润滑油,上下节桩对准后进行旋紧连接,锁紧后两端板间应有1~2mm的间隙。
 - 3) 机械啮合接头接桩——清理上下节桩端板,拆除上节桩端板上螺栓孔中的保护块,并清洁螺栓孔,将已涂沫沥青涂料的连接销嵌入上节桩板螺栓孔内,并用钢楔板调整好连接销方位;拆除下节桩顶端连接槽内的泡沫保护块,清洁槽孔后在槽孔内注入沥青涂料,并在桩顶端周围抹上宽20mm、厚3mm的沥青涂料;吊起上节桩,使上节桩连接销和下节桩端板连接槽口对准,然后将连接销插入连接槽内;加压使上下节桩的端头板接触,即完成接桩。

- 9. 送桩——本工程采用的管桩允许送桩，送桩深度不超过 1.0 m 且必须保证桩头头的要求，送桩应有专用的送桩器，器身长度应满足送桩要求，当管桩内充满水时，严禁送桩作业。送桩遗留后的孔洞，应立即回填或覆盖。
- 10. 截桩——最后一节桩之桩顶须高出设计桩顶标高 1.5 倍桩径长度以供截桩用。管桩截桩时，应采取有效措施以确保截桩后管桩的质量，截桩宜采用电动锯桩器，严禁采用大锤横向敲击或强行拉拔。
- 11. 引孔——当设计要求或施工需要采用引孔法打（压）桩时，应在打（压）桩施工前于该桩位处预先钻孔，钻孔孔径不大于 D-50，采用长螺旋钻机干作业成孔，孔深满足设计深度；引孔的垂直度偏差不宜大于 0.5%；引孔和沉桩应在同一个工作班中完成。
- 12. 封底混凝土——桩端持力层为遇水易软化的风化岩层，应在沉桩过程中根据设计要求进行管桩内孔封底混凝土施工。
 - 1) 第一节管桩打入持力层后，立即用人工向管桩内孔底部灌注 2.5m 的 C30 细石混凝土。
 - 2) 收桩（终压）后经灯光照射或孔内摄像检查管桩内桩基完好后立即灌注 1.5m 的 C30 细石混凝土。
- 13. 管桩与承台连接——采用桩顶填芯混凝土中埋设连接钢筋的联结方式，连接构造大样详见图 1。
- 14. 管桩工程基坑开挖——严禁边打桩边开挖基坑，饱和粘性土、粉土地区的基坑开挖，宜在打桩全部完成后 15d 进行；挖土应分层均匀进行且每根桩桩周土体高差不得大于 1m；基坑开挖时应采取有效措施，防止出现桩身移位、倾斜和桩身开裂等现象。

1. 施工允许误差

- 单位名称: 广州汇隽电力工程设计有限公司
 业务范围: 电力行业(变电工程、送电工程)专业乙级
 资质证书编号: A244034970
 有效期至: 2023年12月31日

一、质量检验

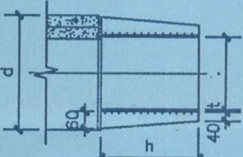
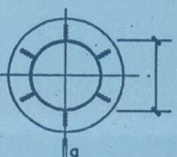
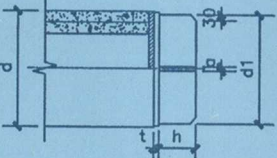
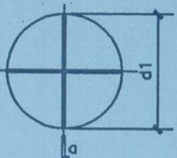
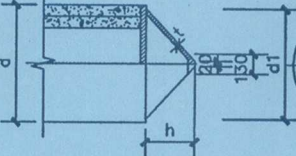
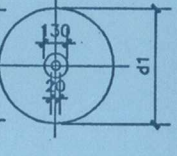
- 施工单位在施工前应检查管桩的出厂检验报告、管桩的产品合格证书,检查管桩的生产日期和蒸养方式,养护龄期不足的管桩禁止使用;管桩的外观质量及桩身混凝土强度也需进行检查,外观质量要满足规范要求(先张法预应力混凝土管桩)(GB13476-2009)的规定。施工单位必须对每根桩做一切施工记录,记录内容包括:桩的规格、每节长度、总锤击数及最后1m锤击数(压力峰值)、最后三阵每阵贯入度等,并将有关资料整理成册,提交有关部门检查及验收。

3.工程桩应进行承载力和桩身质量检验。

- 1)本工程应采用静载试验对工程的单桩竖向承载力进行检测,抽检数量不得少于总桩数的1%,且不得少于3根,当总桩数在50根以内时,不得少于2根。从打桩收锤到开始进行静载试验的间歇时间应满足如下规定:砂土不宜少于7d;粉土不宜少于10d,非饱和粘性土不宜少于15d;饱和粘性土不宜少于25d;桩端持力层为遇水易软化的风化岩层不应少于25d,试验的方法见《建筑基桩检测技术规范》(JGJ106—2014)。
- 2)采用低应变动测法进行桩身完整性检测,检测数量应满足如下规定:每个柱下三桩或三桩以下的承台抽检桩数不得少于1根;全站抽检的数量不少于总桩数的20%,且不得少于10根。

十一、其余有关事项均应按照现行国家有关标准执行。

附表一 管桩桩尖构造

名称		构造图		尺寸参数				
A	开口平底式			桩径d	d内	t	a	
				500	300	>10	16	
				550	350	>12	16	
				600	400	>12	16	
B	封底十字刃			桩径d	d1	h	a	t
				300	270	>100	>18	>10
				400	368	>110	>18	>10
				500	468	>125	>19	>12
C	闭口钝圆锥式			550	518	>125	>19	>12
				600	568	>125	>19	>12
				桩径d	d1	h	t	
				300	247	120	>12	
				400	347	170	>12	
				500	447	220	>12	
550	500	246	>12					
600	547	270	>14					

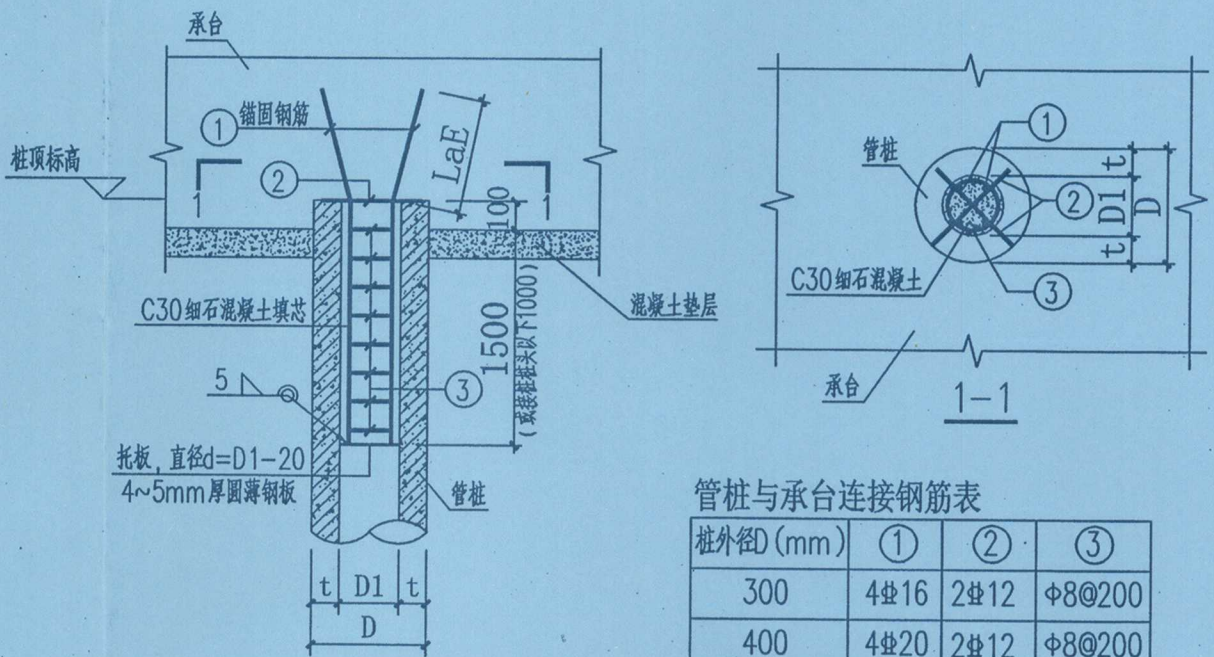






图1 管桩与承台连接构造

管桩与承台连接钢筋表

桩外径D (mm)	①	②	③
300	4 Φ 16	2 Φ 12	Φ 8@200
400	4 Φ 20	2 Φ 12	Φ 8@200
500	6 Φ 18	3 Φ 12	Φ 8@200
600	6 Φ 20	3 Φ 12	Φ 8@200

桩 表

[illegible]

 广州汇隼电力工程设计有限公司			110kV中船Ⅱ（扬帆）输变电工程		施工图 设计阶段			
批准	蔡健威	 陈瑜	校核	陈瑜  卢景津	预应力高强混凝土管桩(PHC)统一说明			
审核	李建芳					张松青	设计	张俊明 
	张松青							
日期	2023年 05月		比例	图 号	B180059S-T0302-03a			