

钻孔灌注桩、静压预应力混凝土管桩工程

监理实施细则

编制人：郑旭辉

杭州中研工程监理有限公司

目 录

第一章 钻孔灌注桩监理实施细则 1

 一、桩基概况 1

 二、编制依据 1

 三、监理工作目标 1

 四、监理工作流程 2

 五、监理工作的质量控制要点及方法措施 3

 （一）事前控制 3

 1. 成孔工艺及清孔工艺的审核 3

 2. 人员配备及要求 3

 3. 材料质量保证 3

 4. 测量控制 4

 （二）事中控制 4

 1. 成孔过程的质量控制 4

 2. 钢筋制作、焊接及下放质量控制 5

 3. 清孔质量控制 5

 4. 混凝土浇灌质量控制 6

 （三）监理控制程序要点 6

 （四）出现质量问题能够及时采取补救措施 7

 六、钻孔灌注桩的验收 8

 （一）资料整理与验收 8

 （二）桩的检测 8

 （三）质量检验标准 9

 1. 混凝土灌注桩钢筋笼质量检验标准 9

 2. 混凝土灌注桩验收标准 9

 （四）桩基验收计划 10

第二章 静压预应力混凝土管桩监理实施细则 1

 一、桩基概况 1

 二、编制依据 2

 三、预应力混凝土管桩特点 2

 四、监理工作流程 3

 五、监理工作的控制要点及方法措施 4

 （一）事前控制 4

 1. 成品管桩检查 4

 2. 桩位测量放样 4

 3. 桩机定位控制 5

 4. 打桩顺序 5

 （二）事中控制 5

 1. 桩身垂直度控制 5

 2. 接桩质量控制 5

 3. 过程控制 6

 4. 标高控制 7

 5. 桩成品保护 7

 （三）事后控制 7

 （四）质量检验标准 9

 （五）桩基验收计划 9

(六) 施工中常见事故原因及处理措施10

 1、断桩10

 2、偏位10

 3、持力层判断错误11

中国电力出版社 筑龙网WWW.SINOAEC.COM

第一章钻孔灌注桩监理实施细则

一、桩基概况

钻孔灌注桩用于台电小区 D 标段人防工程 11 号地下车库。灌注桩共有 118 根，其中 ZJ3 型（桩顶标高-5.15m）109 根，桩长 36m，桩直径 $\phi 600$ ，单桩极限抗拔力 279kN。ZJ4 型（桩顶标高-5.95m）9 根，桩长 58m，桩直径 $\phi 700$ 。主筋配筋为 8 $\phi 20$ ，螺旋箍筋 $\phi 8@200$ ，加强箍 $\phi 16@2000$ ，本桩为承压桩，锚入持力层（IX₂₋₁层）深度不小于 1050mm。所有桩桩顶 2m 内箍筋加密 $\phi 8@100$ 。桩混凝土充盈系数 ≥ 1.15 ，混凝土为 C25。受力筋保护层厚度为 50mm。

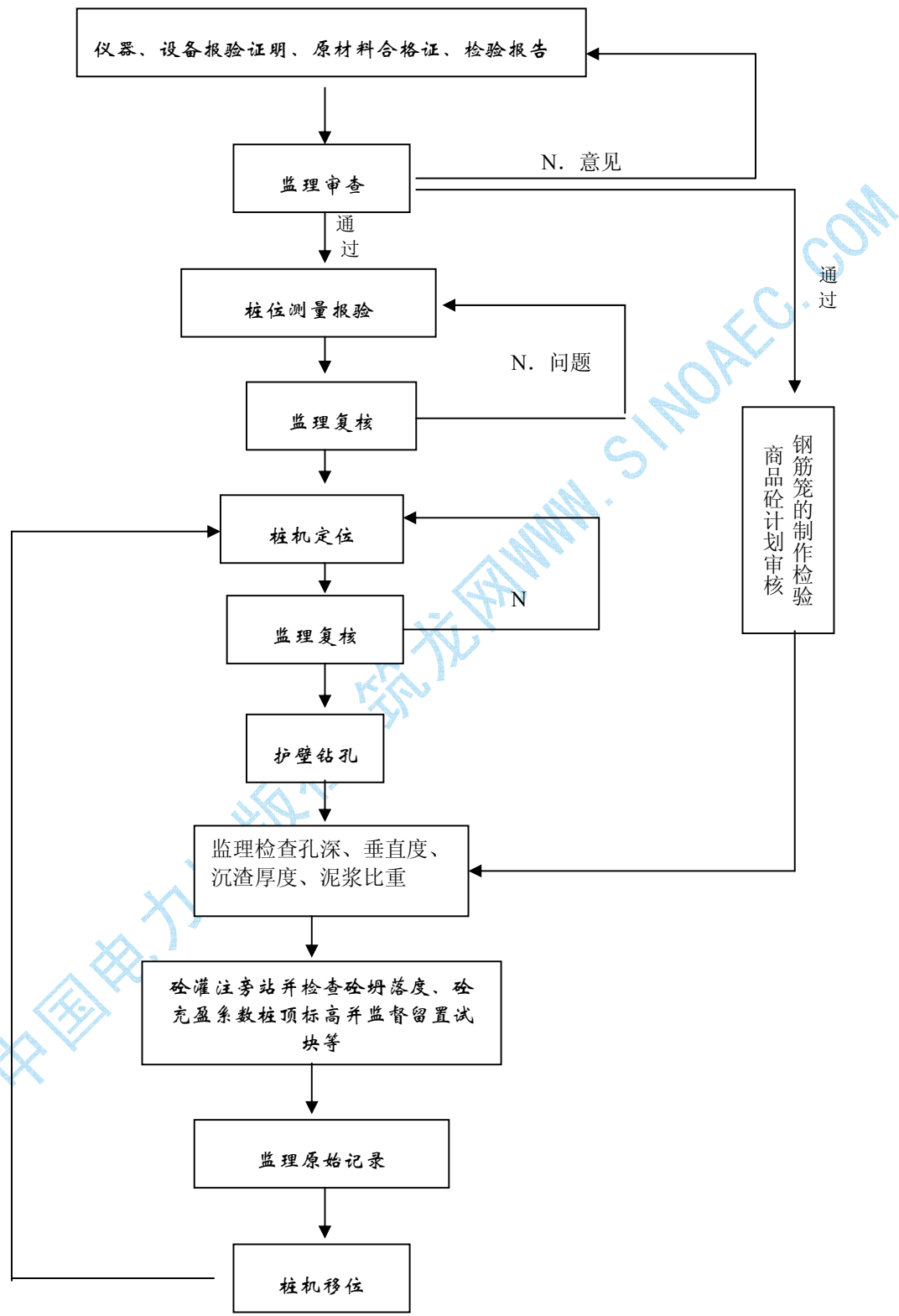
二、编制依据

- (1) 《台州电厂住宅小区（D 标段）工程监理规划》；
- (2) 《台电小区北区人防工程（11 号地下车库）桩基设计说明》（结施-03）
- (3) 《台电小区北区人防工程（11 号地下车库）桩位图》（结施-02）
- (4) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-94）
- (5) 《地基与基础工程施工及验收规范》（GB50202-2002）
- (6) 《建筑工程质量检验评定统一标准》（GB50300-2001）
- (7) 《施工组织设计》

三、监理工作目标

- (1) 质量控制目标：每桩旁站记录完整,使钻孔灌注桩达到设计要求，无质量事故。
- (2) 工期控制目标：在施工组织设计及合同承诺工期内完工。
- (3) 安全及文明施工控制目标：现场全方位巡视发现隐患即督促整改，确保工程无安全事故。文明施工符合国家规范及合同要求。

四、 监理工作流程



五、监理工作的质量控制要点及方法措施

（一）事前控制

钻孔灌注桩工程是地下隐蔽工程，具有工序多、工艺复杂特点。每项工程的实施因场地地质情况不同、设计不同，在施工中都需要改变相关工艺。工程承包商制定相关的质量保证体系完备与否直接影响到工程质量、安全及施工进度。主要审核承包商施工组织设计及施工方案中的人员、机械、材料及管理体系、施工工艺等。

1.成孔工艺及清孔工艺的审核

在试桩过程中对每道工艺结合现场具体情况进行数据信息统计，最终达成按照不同地层制定详细的钻进方法和二次清孔方式。选择合金钻头还是牙轮钻头，如何选择合适的角度和叶片，二次清孔选择正循环方式还是反循环方式，若选择反循环方式，是采用气举反循环清孔还是采用泵吸反循环清孔；在钻进过程中按照不同地层更换泥浆密度及钻进转速等等，都是要试桩阶段需要认真研究待确定的问题，正确的选择有利质量的提高和进度的加快。对施工单位根据试桩确定的成孔工艺及清孔工艺进行审核。

2.人员配备及要求

上岗质检人员证件和机械检验合格证及操作人员上岗证件经验证后方可上岗。人员配备应按照施工工艺特点，在成孔、钢筋笼焊接、清孔、搅拌与浇筑混凝土等重要环节上都要有专门质检人员。

3.材料质量保证

进场的钢料必需提供质保书、对不同厂家、不同型号、炉号的钢材要进行批量检验，商品混凝土配合比及试块试验，这些必须有专职人员操作完成。

4.测量控制

在开工前要对规划红线点进行角度和距离按照施工测量要求进行重新复核，并按照红线点建立现场的稳定和防线控制网，以便以后的基础和上部结构的施工。

（二）事中控制

结合工程的实际情况，在监理实施细则的基础上设定必要的质量控制要点，从而使质量控制过程程度化、规范化、标准化。在质量控制工作中抓住每个控制要点，形成有序的工作方式，提高了工作效率，最终达到质量的有效控制，同时也起到协助施工质检人员在施工中做到全面质量控制。监理对每道工序质量控制，对每个控制点具体设置都应提出具体的要求。

1.成孔过程的质量控制

成孔速度是影响整个工程工期的关键，成孔好坏直接影响到钢筋笼下放及桩身混凝土灌注质量。

（1） 桩孔桩位垂直度保证上，采取开孔 5m 以内钻头在受吊状态下低速慢转，到位后二次检查钻杆的垂直度以及机械的水平度，及时调整。

（2） 泥浆的实时变化：按照成孔过程中地层变化，及时调整泥浆密度，从而提高成孔速度和达到泥浆护壁效果。

（3） 进尺控制上：根据工勘报告画出桩基所入岩面的等高图，并且标明软卧层面位置及标高，成孔过程和成孔速度变化加以判断进尺情况，最终确保桩基嵌入持力层的深度。

（4） 孔深控制：成孔提钻后钻杆、钻头长度测量和孔口标高测量是判断孔度沉渣的重要依据。

2. 钢筋制作、焊接及下放质量控制

(1) 钢筋全笼制作检验，钢筋笼制作复合规范及设计标准，笼底钢筋应向内弯曲，避免下放过程中碰撞孔壁，造成塌孔。

(2) 钢筋笼在孔口焊接时要保证各方向的垂直，每一节焊接质量及焊接长度验收符合焊接要求。保护层安装确保钢筋笼受混凝土保护。

(3) 钢筋笼下放过程是匀速下放，严禁强制性下放钢筋笼，出现钢筋笼下放受阻，应及时提笼扫孔。

(4) 钢筋笼笼顶标高控制，用检验焊接吊筋长度控制笼顶标高。

3. 清孔质量控制

清孔直接影响到桩的端承力和桩身和摩阻力以及顺利灌注混凝土。

(1) 一次清孔需逐渐降低泥浆密度，孔底在成孔后由砂石碎屑组成的沉渣较多，清孔中采用空转搅动泥浆，使孔底沉渣随泥浆逐渐排除孔外，逐步减少泥浆浓度方法，避免一次性减小泥浆浓度而引起沉渣无法清出的现象发生。及时清理沉淀池内的沉渣，使泥浆得以充分地沉淀，避免沉渣回流。

(2) 一次清孔后的孔深检测。在一次清孔后往往由于桩孔的缩径，提钻后有大块粘土掉入孔底现象，无法使钢筋笼安置到位和二次清孔无法清出，所以采用提钻前和提钻后两次检验孔深控制方法，避免情况发生。

(3) 二次清孔是保证桩身混凝土质量及桩端承力的有效工序之一。

(4) 沉渣测定：在反循环中往往忽略了导管内的沉渣，从管外测量应停机数分钟后并提起导管再次测量。

(5) 泥浆的密度、黏度、含砂率、胶体率测定在每次清孔过程中和清孔后要进行多次测定，符合标准后方可准予进行下一道施工。

4. 混凝土浇捣质量控制

混凝土浇捣是整个成桩过程中最后一道工序，浇捣的连续性是整个桩混凝土完整性的有效保证。

为保证混凝土搅拌质量及浇筑连续性，监理人员采用旁站方式，做好质量控制。

(1) 灌注前严格控制导管与孔底高度不超过 50cm，利用导管的混凝土与导管外的混凝土压力平衡法计算首灌混凝土量，保证首灌后导管埋入混凝土中 $\geq 1\text{m}$ 以上。

(2) 隔水装置采用混凝土堵水塞加垫圈，保证在首灌中混凝土在导管中与泥浆完全隔离。

(3) 混凝土质量控制：在现场自搅要有前后台质检人员在场，计量搅拌，混凝土坍落度随时抽查检验，避免堵管现象发生。

(4) 导管在混凝土中埋深控制在 2-6m，每次拔管之前必须测量导管埋入混凝土的深度，满足拔管要求方可拔管。

(5) 每根桩混凝土浇筑连续性按混凝土初凝时间控制，浇筑时间间隔确保混凝土顺利灌注不受影响。

(6) 混凝土超灌高度要保证一倍桩径以上，从而确保有效长桩长以及保护桩头钢筋。

(7) 现场监督每根桩留置混凝土试块 1 组。

(三) 监理控制程序要点

(1) 试桩施工阶段原始数据和资料的积累，包括场地地层情况、施工机械性能以及成孔、清孔、灌注混凝土等工艺实施，为开工阶段桩基工程监理中的质量控制和进度控制提供重要信息。

(2) 成桩过程的每道工序均设置控制要点，特别在钢筋笼焊接下放、测量沉渣、混凝土初灌量等重要工序上应增加检验力度，确保工程桩的质量。

(3) 每道工序需承包单位自检、复检，监理验收三次检验，增加质检力度，从而为验收项目达到质量标准提供保证，避免工序返工现象的发生。

(4) 灌注混凝土时采用旁站手段进行质量控制，在混凝土现场搅拌质量控制上做到全过程控制，避免在混凝土灌注中导管超拔混凝土面的现象发生。

(5) 灌注桩隐蔽验收资料较多，在每次监理验收之前必须有施工质检人员提交报验单，验收合格后签字，方可进行下一道工序施工，避免在验收过程中有遗漏出错现象发生。

(四) 出现质量问题能够及时采取补救措施

(1) 在钻孔初期机械振动对桩位影响最大。宜采用低速慢进，一旦发现有不垂直现象及时提钻，重新对位开孔。发现有塌孔现象及时用好黏土回填，密实后加大浆液浓度低速慢进。

(2) 一次清孔后，提钻发现有黏土落入孔内，要及时重新下钻扫孔，再重新清孔。

(3) 钢筋笼下放过程中发现下不去情况，及时判断缩径部位，提笼扫孔。

(4) 首灌不成功往往由于导管变形卡塞及导管密封性能差，所以在下导管之前检查导管密封性耐压性能以及有无变形，下导管时尽量减少孔口的接头，且孔口接头要有质检人员检查。在首灌发现堵管现象要及时清理好导管及桩孔，重新浇筑，已有大量混凝土入孔中应重新提笼扫孔。

六、 钻孔灌注桩的验收

（一）资料整理与验收

（1）成桩完毕后应将记录的数据填入“监理记录表”（见附表），值班监理员应签名，对各项技术的真实性负责。并与前日施工单位的原始记录对比，有否错或结论不一致情况，便于及时查明原因。

（2）验收资料：

- 1）成桩原始记录表（日期、桩号、规格、总长度、异常情况）；
- 2）成桩竣工图、工程变更联系单；
- 3）桩位测量、复合记录；
- 4）隐蔽工程验收记录（内容：规格、钢筋、总长度、焊接质量）；
- 5）焊条合格证、商品混凝土合格证明、钢筋出厂合格证、钢筋送检检验报告、混凝土试块试压报告、钢筋焊接接头检验报告；
- 6）桩基质量评定表；
- 7）试桩记录；
- 8）桩基检测报告；
- 9）桩基质量评估报告。

（二）桩的检测

根据设计图纸要求结合当地习惯做法，该工程桩检测采用堆载静载荷试验和反射波法（小应变）。通过静载荷试验检验设计假设同实际情况的接近程度，具体检测数量根据设计或规范而定。

静载试验时应注意的几个问题：

- （1） 利用平台堆载承受加载反力，堆载重心必须和桩的加载中心相一致，其堆载重量必须是试验反力的 1.1 倍以上。堆载平台的支

承作用力必须在试验桩对土的作用的影响的范围以外（堆载平台的支架与试桩之净距不应小于 1.5m，且大于 3d）。

（2）测力表的精度应高于 1%，变形测量仪表其自读值为 0.01mm，且均经有关单位率定，并在计量有效期内。

（3）沉桩至进行静载荷试验应有时间之隔，一般在黏性土中不应少于 14d，在砂性土中不应少于 7d。

其他如加载、卸载方式、测读时间、终止条件等皆按浙江省标准《建筑软弱地基基础设计规范》DBJ10-1-1990 执行。

（三）质量检验标准

1. 混凝土灌注桩钢筋笼质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值 (mm)	检查项目
主控项目	1	主筋间距	±10	用钢尺量
	2	长度	±100	用钢尺量
一般项目	1	钢筋材质检验	设计要求	抽样送检
	2	箍筋间距	±20	用钢尺量
	3	直径	±10	用钢尺量

2. 混凝土灌注桩验收标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主	1	桩位	mm	150	按桩基检测技术规范
	2	孔深	mm	+300	只深不浅，测套管长度

控 项 目	3	桩体质量检验	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	4	混凝土强度	设计要求		试件报告或钻芯取样送检
	5	承载力	按基桩技术规范		按桩基检测技术规范
一 般 项 目	1	垂直度	无蜂窝、露筋、裂缝、色感均匀、桩顶无孔隙		直观
	2	桩径	mm	-20	用钢尺量
	3	混凝土坍落度	mm	70~100	坍落度仪
	4	泥浆相对密度	1.15~1.20		用相对密度计测, 清孔后在距孔底 50cm 处取样
	5	泥浆面标高	m	0.5~1.0	目测
	6	沉渣厚度:端承桩 摩擦桩	mm mm	≤ 50 ≤ 150	用沉渣仪或重锤测量
	7	钢筋笼的安装深度	mm	± 100	用钢尺量
	8	混凝土充盈系数	≥ 1.15		检查每根桩的实际灌注量
	9	桩顶标高	mm	+30 -50	水准仪, 需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体

(四) 桩基验收计划

根据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2001、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002 的有关规定及台州市工程质量监督总站的要求, 该工程桩基础验收的划分为: 子分部工程、分项工程、检验批。

检验批的划分: 每天打桩数作为二个检验批 (其中钢筋制作为一个检验批)。

钢筋笼在加工制作完后隐蔽施工前验收。钻孔灌注桩中的桩位、孔深等主控项目及垂直度、桩径、混凝土坍落度、钢筋笼的安装深度、桩顶标高、混凝土充盈系数、泥浆相对密度等一般项目在施工过程中验收。桩体质量检验及混凝土强度、承载力检验应在混凝土施工完 28d 后组织验收。

第二章 静压预应力混凝土管桩监理实施细则

一、桩基概况

序号	桩 型	桩数 (根)	桩顶 标高 (m)	单桩 承载力 (kN)	桩有效 长度 (m)	桩端 持力层	受 力 类 型
35 号 楼	PTC Φ 500(65)-12、12、 12、12	162	2. 55	1050	48	V3、 V2、VI2 层	端 承 摩 擦
36 号 楼	PTC Φ 500(65)-11、11、 12、12	276	2. 55	1100	46	V3、 V2、 VI1、VI2 层	
37 号 楼	PTC Φ 500(65)-11、11、 12、12	182	2. 55	1050	46	V2、VI1 层	
38 号 楼	PTC Φ 500(65)-12、12、 12、11	264	2. 55	1000	47	V2、VI1 层	
41 号 楼	PTC Φ 500(65)-11、11、 12、12	195	2. 55	1100	46	V3、 V2、 VI1、VI2 层	
42 号 楼	PC Φ 600(100)-13、13、 12、12	111	-0.45	2000	50	VI2 层	
43 号 楼	PC Φ 600(100)-13、13、 13、13	115	-0.45	2000	52	VI2 层	
44 号 楼	PTC Φ 500(65)-11、11、 11、12	194	2. 55	1100	45	V3、 V2、 VI1、 VIa、VI2 层	
45 号 楼	PTC Φ 500(65)-12、12、 12、12	194	2. 55	1100	48	V3、 V2、 VI1、 VIa、VI2 层	

二、编制依据

- (1) 该工程项目的监理规划；
- (2) 设计图纸；
- (3) 先张法预应力管桩标准图集（2002 浙 G22）；
- (4) 建筑桩基技术规范（JGJ94-1994）；
- (5) 地基与基础工程施工及验收规范（GB50202-2002）；
- (6) 建筑工程质量检验评定统一标准（GB50300-2001）
- (7) 施工组织设计。

三、 预应力混凝土管桩特点

先张法预应力混凝土管桩是工厂化生产的混凝土成品，它的成型工艺是混凝土置于定型的钢模板壳内。启动旋转机，开始以慢速旋转，混凝土沿模型内壁排开，初成管形，随着速度加快，离心力增大，混凝土在高速旋转离心力的作用下，逐渐密实，混凝土内的水份和部分水泥浆被排除，于是混凝土管桩形成。

先张法预应力混凝土管桩作为一项新技术、新产品，近几年在我省得到大量推广使用，尤其在小高层的建筑中，由于其经济效益显著应用更为广泛。相比沉管灌注桩和大直径钻孔灌注桩具有施工质量易控制、施工速度快及造价相对较低的特点。

预应力混凝土管桩按混凝土强度等级分为三种类型：

P C 桩 — 预应力混凝土管桩，混凝土强度等级不得低于 C50；

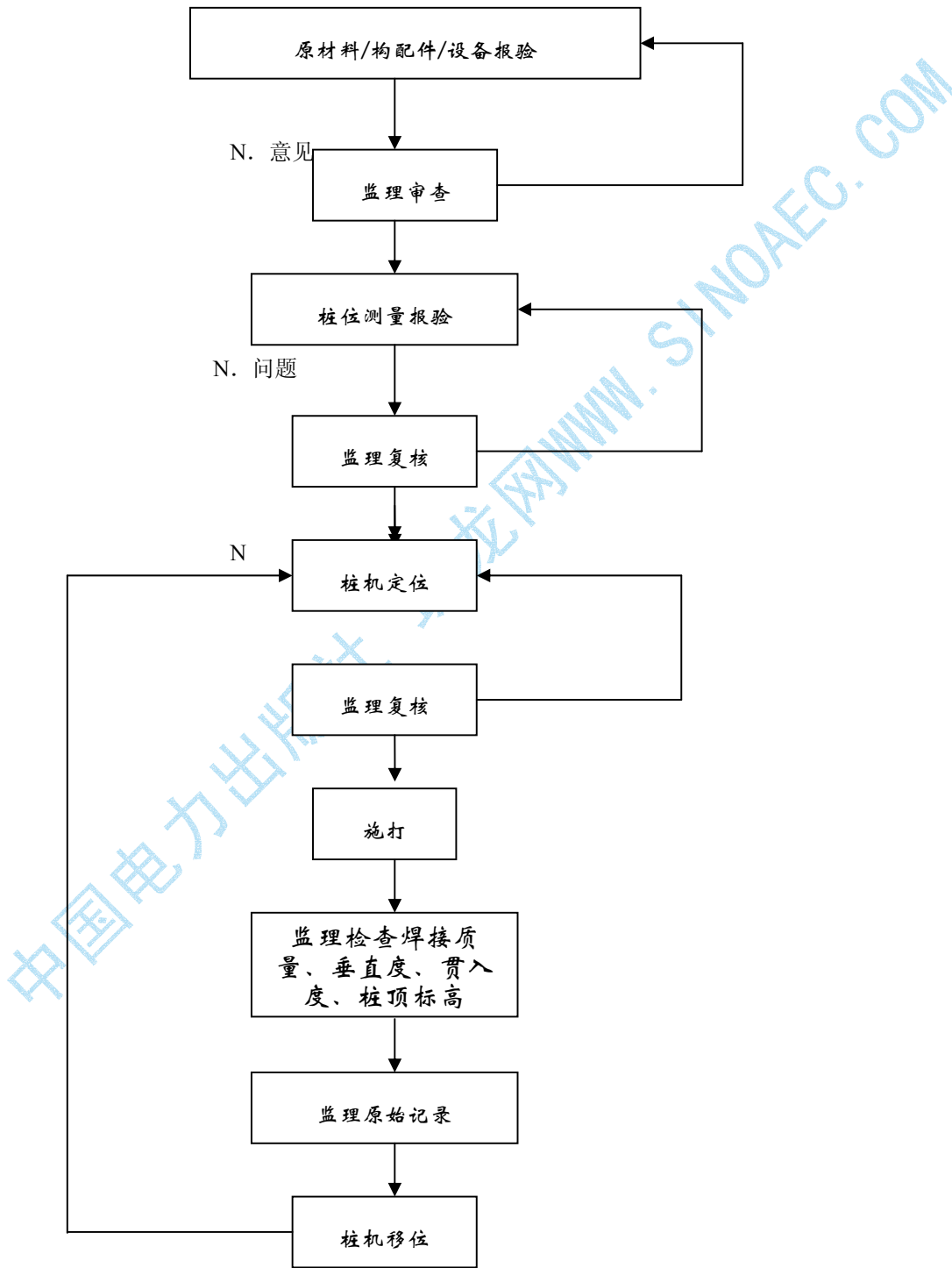
PHC 桩 — 预应力高强混凝土管桩，混凝土强度等级不得低于 C80；

PTC 桩 — 薄壁预应力管桩。

预应力混凝土管桩施工属挤土型桩，对周边 $1.3H$ （ H 为桩长）范围内都会产生一定的影响。因而施工时应应对邻近建筑物进行定期观察

和检测，必要时应设置应力释放、孔防挤沟等措施，确保周边建筑物的安全。

四、 监理工作流程



五、 监理工作的控制要点及方法措施

因管桩受力类型的不同，控制参数的侧重点有异，故监理组织人员在桩施工前应充分了解设计意图，严格掌握重要的技术参数，并认真作好书面记录。做到每根桩心中有底、书面有录、条理清楚。

（一）事前控制

1. 成品管桩检查

（1）进入现场拟用的管桩，必须附齐质量证明文件。内容有：产品出厂合格证、钢材、水泥质保资料（复印件）、砂子氯离子含量检测报告、混凝土试块抗压试验报告等。

（2）外观质量检查：桩长、桩径、壁厚、桩端板垂直度内外壁有无露筋、有无蜂窝、麻面、表面裂缝、桩套箍凹陷程度及桩身上的合格章是否齐全等等。若合同中规定管桩的品质等级，还应按等级进行区分验收。具体参见图集 JC888-2001 中第 4 页“表 2”的检查内容和要求。

2. 桩位测量放样

由于管桩施工速度较快，可将一天拟压的桩进行一次报验和复核，复核完毕，监理人员应在报验单上签认。复核时应认真、仔细查对图纸，及时发现图纸中或放样错误，如有不符应会同设计、建设单位解决问题，并附上书面变更资料。

定位用的竹签长度不宜小于 40cm，宽度不宜大于 1cm，安插牢固，确保桩位准确。

3. 桩机定位控制

桩机就位后应控制其平整度和垂直度，垂直度采用 2 台 J2 经纬仪 90° 正交控制，平整度可用水平尺检测。

4. 打桩顺序

为减轻对邻近已完桩基的破坏和桩入土后相互挤压，应选择正确的打桩顺序。打桩顺序应根据邻近建筑物的结构情况、地质情况、桩距大小、布桩系数、桩的规格及入土深度等综合考虑，同时又要兼顾施工方便。该工程周边环境条件比较有利，原则上应从基础的中间位置开始向四周推进，同时要加强位移观测，必要时对打桩速度进行限制或采取设置应力释放孔、应力释放沟等措施。

（二）事中控制

1. 桩身垂直度控制

在施工过程中，应经常检测桩身的垂直度，采用 2 台 J2 经纬仪 90° 正交控制，倾斜度的偏差不得大于倾斜角正切的 15%（倾斜角系桩的纵向中心线与铅垂线间交角）。

第一节桩入土时应边打边观测垂直度，随时进行调整。但一般在入土 4m 以上时，不再进行调整，以保护桩身。

2. 接桩质量控制

接桩焊接须二人对称操作，接桩至少分二次焊接完成，第一皮焊缝尤其重要，必须认真加以检查。第一皮焊接不宜过厚，保证焊剂充分进入坡口，连续饱满，禁止空焊，随焊随敲焊渣。上一皮焊渣清理完毕后进行下皮焊接。（根据经验，对于 PTC500 管桩，合格的焊缝，焊接时间不会少于 15min）

接桩时发现接口缝过大，应报请监理工程师处理，严禁擅自嵌填钢筋后焊接。（可用合适铁板嵌填之后满焊）

焊接后须进行冷却，冷却时间不得少于 2 min。有条件的应进行防腐处理。

3. 过程控制

设计要求桩端进入规定的持力层（详见第一章桩基概况）因而对持力层界面的判定就显得很必要。判定方法有二种：

（1）在地质勘探孔附近的桩位，可直接查阅地质剖面图，确定持力层界面的深度。

（2）离勘探孔较远的桩位，可以地质报告中剖面图的等高线作为参考，结合桩机中反力表的读数而判定。反力表读数值可按第 1 点在施工中找到一定的规律作参考。

通过试桩设计单位提出以下控制标准：

- 1) 施工时以控制桩顶标高为主，压桩力为辅；
- 2) 桩顶标高满足设计要求，压桩力大于单桩承载力设计值的 90%；
- 3) 桩端进入第 V 层土，同时压桩力 $\geq 2000\text{kN}$ ；
- 4) 桩顶标高满足设计要求，压桩力小于单桩承载力设计值的 90%；压桩力达到管桩的极限承载力，而桩顶标高不能满足设计要求。发生这两种情况，应及时通知设计和其他相关部门，并作好明确记录。

为合理、科学分析施工过程中可能出现问题的原因，要求每根桩最后一节入土时即开始打印记录压桩力，并将记录数据整理后附于桩基验收资料中永久保存。

桩机压力突减时，应注意分析地质勘察报告及打桩记录，是否打穿持力层，是否有夹层土，桩身是否已破坏，并在记录中予以反映，以备后期检测。

注：对于摩擦为主的受力类型的桩，主要以控制有效桩长为主。其实反力表读数与压桩速度关系很大，单从反力表的读数无法判定该种类型的桩的承载力值。

4. 标高控制

督促施工单位及时引测现场水准点，并加以保护。要求总包单位落实整理场地的标高控制网络，打桩单位则落实各单位工程的水准控制点。

- (1) 标高原则上应逐根复测；
- (2) 标高测量应从水准点返测，尽量减少隆土影响；
- (3) 必要时要求超送 5cm，以利后期施工。

5. 桩成品保护

拖桩距离不宜过长，吊桩时应有施工人员用缆绳拖拉，避免发生桩机碰撞。桩机后应铺设道木缓冲，禁止直接在桩堆上拖拉，应配置汽车吊用于短驳。

(三) 事后控制

(1) 成桩完毕后应将记录的数据填入“监理记录表”（见附表），值班监理员应签名，对各项技术的真实性负责。并与前日施工单位的原始记录对比，有否错或结论不一致情况，便于及时查明原因。

(2) 验收资料：

- 1) 成桩原始记录表（日期、桩号、规格、节数、总长度、异常情况）；
- 2) 成桩竣工图、工程变更联系单；
- 3) 桩位测量、复合记录；
- 4) 隐蔽工程验收记录（内容：规格、节数、总长度、焊接质

量)；

- 5) 焊条合格证；
- 6) 桩基质量评定表；
- 7) 试桩记录；
- 8) 检测报告（静压、动测报告）；
- 9) 桩基质量评估报告。

(3) 桩的检测

根据设计图纸要求结合当地习惯做法，该工程桩检测采用堆载静载荷试验和反射波法（小应变）。通过静载荷试验检验设计假设同实际情况的接近程度，具体检测数量根据设计或规范而定。

静载试验时应注意的几个问题：

1) 利用平台堆载承受加载反力，堆载重心必须和桩的加载中心相一致，其堆载重量必须是试验反力的 1.1 倍以上。堆载平台的支承作用力必须在试验桩对土的作用的影响的范围以外（堆载平台的支承架与试桩之净距不应小于 1.5m，且大于 3d）。

2) 测力表的精度应高于 1%，变形测量仪表其自读值为 0.01mm，且均经有关单位率定，并在计量有效期内。

3) 沉桩至进行静载荷试验应有时间之隔，一般在黏性土中不应少于 14d，在砂性土中不应少于 7d。

其他如加载、卸载方式、测读时间、终止条件等皆按浙江省标准《建筑软弱地基基础设计规范》DBJ10-1-90 执行。

(四) 质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验		按桩基检测技术规范		按桩基检测技术规范
	2	桩位偏差		见 GB50202-2002 表 5.1.3		用钢尺量
	3	承载力		按桩基技术规范		按桩基检测技术规范
一般项目	1	成品桩质量	外观	无蜂窝、露筋、裂缝、色感均匀、桩顶无孔隙		直观
			桩径	mm	±5	用钢尺量
			管壁厚度	mm	±5	用钢尺量
			桩尖中心线	mm	<2	用钢尺量
			桩顶平整度	mm	10	用水平尺量
			桩体弯曲	<1/1000L		用钢尺量，L 为桩长
	2	接桩：焊缝质量 电焊结束后停歇时间 上下节平面偏差 节点弯曲矢高	见附注		见附注	
			min mm	>1.0 <10 <1/1000L	秒表测定 用钢尺量 用钢尺量，L 为两节桩长	
	3	停锤标准		设计要求		现场实测或查沉桩记录
	4	桩顶标高		mm	±50	水准仪

附注: 焊缝质量要求:

1. 上下节端部错口 $\leq 3\text{mm}$ (外径 $\geq 700\text{mm}$), $\leq 2\text{mm}$ (外径 $< 700\text{mm}$);
2. 焊缝咬边深度 $\leq 0.5\text{mm}$;
3. 焊缝外观检查无气孔、无焊瘤、无裂缝;
4. 如设计有要求的需作焊缝探伤检验。

(五) 桩基验收计划

根据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2001、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002 的有关规定及台州市工程质量监督站的要求, 该工程桩基础验收的划分为: 子分部工程、分项工程、检验批。

检验批的划分: 按单位工程, 每台桩机每天的压桩数作为一个检

验批。

《先张法预应力管桩检验批质量验收记录》中的“主控项目”待土方开挖后进行验收，“一般项目”中的成品桩质量、接桩项在压桩前进行抽样检查。“一般项目”检查时的桩与土方开挖后检查“主控项目”的桩需相对应。但由于验收时间跨度较长，因而“监理单位验收结论”栏中专业监理工程师签字分二次进行，第一次的时间为验收一般项目的时间，第二次的验收时间为桩基土方开挖后的验收时间。

（六）施工中常见事故原因及处理措施

1、断桩

原因：进入持力层过深，压力值超过桩的极限承载力；送桩过早，停歇时间过长；接头质量不符合要求。

预防措施：当反力表读数接近极限承载力，且压入困难时，应终止施压，汇同设计查明原因，采取其他措施。

送桩不宜过早，桩端距地面不宜超过 1m，接桩动作要快，尽量缩短停歇时间。

接头焊接质量、二节桩的中心线偏差、端板的平整度应严格控制认真检查，确保接头符合规程要求。

2、偏位

原因：测量误差或错误；土相互挤压而发生位移。

预防措施：桩位测量应有三级复核制，竹签标位牢固准确，现场长时间离人后应重新复核，防止人为移动标位。正确安排打桩流程，避免采用一边到的方向流程。送桩不易过深。必要时应减少每天的压桩数量。另外土方开挖要控制程序和掌握好挖土时间。

3、持力层判断错误

打桩时应经常对比地质勘察报告对各层土的描述，对反力表读数增加过快，但桩长离持力层有较大距离的情况应慎重分析。