

新建上海经苏州至湖州铁路工程



长 城 咨 询

PHC 管桩工程监理实施细则

河南长城铁路工程建设咨询有限公司

沪苏湖铁路II标监理项目部

二〇二〇年九月

新建上海经苏州至湖州铁路监理II标

PHC管桩工程监理实施细则

编制：_____

审核：_____

审批：_____

河南长城铁路工程建设咨询有限公司

沪苏湖铁路II标监理项目部

二〇二〇年九月

目录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、工程概况..... | 1 |
| 二、编制依据..... | 1 |
| 三、工程特点及其技术、质量标准..... | 2 |
| 1、工程特点..... | 2 |
| 2、技术标准..... | 4 |
| 3、质量标准..... | 5 |
| 四、监理工作范围及重点..... | 5 |
| 1、监理工作范围：..... | 5 |
| 2、监理工作重点：..... | 5 |
| 五、监理工作流程..... | 9 |
| 六、监理工作控制要点、目标及监理手段..... | 10 |

| | |
|------------------------|----|
| 1、 监理控制要点..... | 10 |
| 2、 监理工作目标..... | 18 |
| 3、 监理工作手段..... | 18 |
| 七、 监理工作方法及措施..... | 19 |
| 1、 监理工作方法..... | 19 |
| 2、 监理工作措施..... | 24 |
| 八、 监理旁站部位和工序..... | 27 |
| 九、 监理工作用表..... | 27 |
| 表 A.0.1 监理通知单 | 28 |
| 表 A.0.2 旁站记录表 | 29 |
| 表 A.0.3 工程款支付证书 | 30 |
| 表 A.0.4 工程暂停令 | 31 |
| 表 A.0.5 工程复工令 | 32 |

一、工程概况

新建上海经苏州至湖州铁路监理Ⅱ标段：负责严幕塘连续梁桥（含）至湖州东站（不含）里程 DK109+036.256~DK141+667.051 范围内站前全部工程监理以及南浔站站房工程监理（不含四电等站后工程监理，含本标段范围内的铺轨工程监理）。主要工程内容为：沪苏湖正线 32.631km（全桥），南浔高架站，梁场 1 处，正线桥梁全部工程（桥涵基础、墩台、现浇梁梁部、预制简支梁、桥面系等），南浔高架站相关工程，无碴轨道基础，无碴轨道板铺设，信号综合接地工程，大临工程（南浔梁场），改移道路（不含等级道路）、改路沟渠等。

二、编制依据

- (1) 已批准的监理规划、施工组织设计、施工专项方案；
- (2) 与专业工程相关的标准、设计文件和技术资料；建设单位的其他有关专业管理规定；
- (3) 《建筑地基处理技术规范》（DBJ/T15-38-2019）；
- (4) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2016）；
- (5) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2017）；
- (6) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2018）；
- (7) 《工程测量规范》（GB50026-2016）；
- (8) 《建筑地基基础工程施工规范》（GB50202-2018）；
- (9) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2019）；
- (10) 《建筑工程质量验收统一标准》（GB50300-2016）；
- (11) 《预应力混凝土管桩技术标准》（JGJ/T406-2017）；
- (12) 《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）；
- (13) 《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》（TB10752-2018）；
- (14) 《铁路桥涵工程施工安全技术规程》（TB10303-2020）；

- (15) 《预应力混凝土管桩》 10G409;
- (16) 《铁路混凝土工程施工技术规程》 (Q/CR 9207-2017) ;
- (17) 《高速铁路桥涵工程施工技术规程》 (Q/CR 9603-2015) ;
- (18) 《铁路建设工程监理规范》 (TB 10402-2019) ;
- (19) 设计单位提出的大直径 PHC 管桩专项技术交底。

三、工程特点及其技术、质量标准

1、工程特点

(1) 桥梁工程比例大、结构形式多样、技术复杂、工程接口多本标段正线 32.631km, 全部为桥梁, 苏湖特大桥分震泽桥段、南浔桥段、南浔高架站、吴兴桥段, 上部结构预制简支箱梁跨径有 20m、24m、32m、40m, 支架现浇非标简支箱梁、连续梁、道岔连续梁等 124 孔, 1-80m 系杆拱、预制架设箱梁 784 孔, 上部结构种类多、连续梁悬臂浇筑、道岔连续梁满堂支架施工、非标梁支架现浇、数量多、施工工艺复杂, 施工潜在安全风险大, 质量要求高, 对施工机械的要求高, 工期紧、工期压力较大; 站前站后工程接口多, 施工组织及质量控制工作量大, 施工中需要高度重视科学组织, 精心安排, 搞好施工工序安排及组织好各类施工物资的合理调配。

(2) 预应力混凝土管桩是采用离心脱水密实成型工艺原理, 先张法施加预应力, 达到规定的强度后放张预应力筋, 再进行压蒸养护成型的一种预制混凝土桩。预应力混凝土管桩单桩承载力高, 管桩选用高强度低松弛的阴螺纹作为预应力主筋, 使桩身具有较高的预压应力, 其抗弯、抗裂性能良好。预应力管桩有卓越的贯入性能, 能穿透密实的沙层能适应复杂的环境与地理条件。质量稳定可靠, 由于采用工厂预制的生产方式, 能利用先进的工艺和设备, 质量容易控制, 产品质量容易保证且桩质量检测方便。应用范围广, 桩身耐防腐性能好, 工程长度容易调整, 使设计选用范围广, 容易布桩, 对桩端持力层起伏变化大的地质条件适应力强。施工速度快, 工期短, 管桩在工厂商品化生产, 能按施工要求及时供桩, 施工前期准备时间短。预应力

管桩的机械化施工程度高，现场整洁，施工环境好，容易做到文明施工，安全生产。减少安全事故，也是提高间接经济效益的有效措施。

1.1 工程地质

线路所经地区主要为滨海平原及湖积平原，地层成因主要为海冲积、海积、冲湖积、冲海积，局部为海沼积及湖沼积，具有海陆相互交替沉积的特点，岩性变化较大，基岩埋藏较深。平原区地层主要为黏土、粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粉土、粉细砂层等，普遍发育深厚层软土、松软土，最厚处近30m，地基软弱，工程地质条件差，地基需深层处理。湖州城区附近零星分布剥蚀丘陵，多有基岩裸露，主要岩性为燕山晚期侵入花岗斑岩以及侏罗系凝灰岩、泥盆系砂岩。大部分地段基岩风化程度不高，岩体较完整，工程地质条件较好。局部地段受构造影响，岩体风化较强烈或岩体较破碎，须加强工程支护措施。

1.2 水文地质特征

场区地表水较发育，河网交织，湖漾密布，主要为小型河流、湖泊、水塘、沟渠等，流量和水位受季节或降雨影响显著。上层地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水，其中孔隙潜水埋深 0.0~4.3m，受地表径流及大气降雨补给，通过泄入地表水体、蒸发、人工开采等方式排泄，地下水位随季节变化及地表水位变动而略有浮动。含水层岩性主要为上部的淤泥质粉质黏土层及粉土、粉砂层，含水量丰富。下层地下水为第四系松散岩类孔隙弱承压水、承压水位埋深一般大于 5.0m，含水层较厚，岩性主要为 Q3 灰黄色、灰色的粉土、粉砂及灰色粉细砂、细砂层，水平层理发育，含水量丰富。局部地段地表水、地下水有侵蚀性，化学环境作用等级为 H1~H2 级；氯盐环境作用等级为 L1~L2；盐类结晶破坏环境为 Y1 级。

1.3 不良地质及特殊岩土

沿线不良地质主要是地震效应、区域地面沉降等。

测区DK122+500以前地震动峰值加速度为0.10g，地表下15m以内的粉砂、粉土多呈松散~稍密状态，经标贯试验判断多为地震可液化层，其力学指标折减系数为0~0.66不等。

湖州丘陵区局部存在小型崩塌及厚层风化层坡体滑塌现象，需加强支护和排水措施；沿线平原区广泛分布软土、松软土及人工填土等特殊土，工程性质差，需加强基底处理。

1.4 地震动参数区划

沿线地震动峰值加速度和地震动反应谱特征周期分区见下表：

地震动参数划分表

| 序号 | 里程范围 | 地震动峰值加速度 | 地震动反应谱特征周期 (s) |
|----|-------------------------|----------|----------------|
| 1 | DK109+036.256~DK117+615 | 0.1g | 0.35 |
| 2 | DK117+615~DK141+667.051 | 0.05g | 0.35 |

2、技术标准

正线主要技术标准表

| 序号 | 项 目 | 技术标准 |
|----|---------|----------------------|
| 1 | 铁路等级 | 高速铁路 |
| 2 | 正线数目 | 双线 |
| 3 | 设计行车速度 | 350km/h, |
| 4 | 正线线间距 | 5.0m |
| 5 | 最大坡度 | 一般地段 20%，局部地段不大于 30% |
| 6 | 最小曲线半径 | 一般 7000m，困难 5500m |
| 7 | 列车类型 | 动车组 |
| 8 | 到发线有效长度 | 650m |

正线主要技术标准表

| 序号 | 项 目 | 技术标准 |
|----|----------|--------|
| 9 | 列车运行控制方式 | 自动控制 |
| 10 | 调度指挥方式 | 综合调度集中 |

| | | |
|----|--------|------|
| 11 | 最小行车间隔 | 3min |
|----|--------|------|

3、质量标准

(1) 工程质量必须符合国家、行业、中国国家铁路集团有限公司（含原中国铁路总公司、铁道部适用，以下均称国铁集团）有关标准、规范及设计文件要求；

(2) 按照验收标准，各检验批、分项、分部工程施工质量检验合格率达到100%，单位工程一次验收合格率达到100%；

(3) 试验检测速度不低于1.1倍线路设计速度；开通速度达到设计速度目标值。

四、监理工作范围及重点

1、监理工作范围：

监理工作范围：DK109+036.256~DK141+667.051的桥梁PHC管桩施工。

主要工程数量：苏湖特大桥吴兴桥段 282#-295#、435-439#、466-478#墩，主要内容为：316根 $\phi 1.0\text{m}$ 桩径的 PHC 管桩。

2、监理工作重点：

(1) 严格执行现行的预应力管桩（PHC）施工过程的质量、安全、环水保、文明施工控制。

(2) 严格要求施工单位，按有关施工规程、验收标准和设计要求编制施工组织设计，施工中要求施工单位精心组织施工，严格按工艺要求控制各道工序质量，及时进行施工过程中质量验收和做好隐蔽工程验收签证，自检合格并经监理签认后才能进行下道工序施工。

(3) 严格执行安全生产、文明施工的方针，认真制定施工安全措施，严格执行环境保护和交通管理的有关规定，严禁污染环境。施工场地保持整洁，机具和材料堆放有序，制定文明施工措施，以达到文明施工和安全生产的要求。

2.1 关键工序及部位

成品 PHC 管桩的外观质量（桩长、桩径、有无蜂窝麻面）、出厂质量合格证明文件、管桩的存贮及运输、桩位的测量放样、管桩施打顺序的合理选择、桩机就位、管桩的起吊、倾斜度的控制、管桩的沉桩过程、接桩（检查管桩接头的焊接质量）、送桩、停锤（控制最后 1m 沉桩锤击数不超过 300 击）。

2.2 施工准备阶段的监理工作重点

（1）审核桩基施工图，熟悉具体设计要求与规范标准，组织图纸会审，提出并解决图纸中的疑问。

（2）熟悉地质勘察报告，了解土质分布情况，地下水位及持力层情况。钻探点布置图与总平面布置图要对号入座，并将其作为配桩长度和分析原因的主要依据。

（3）监理工程师应严格控制管桩的成品质量。质量合格、相关资料齐全的管桩方可允许进场使用。

（4）监督施工单位建立健全的质量安全保证体系。

（5）审批沉桩首件施工技术方案

施工单位应在试桩前编制好首件施工技术方案，明确管理体系、施工顺序、施工技术措施、质量安全保证措施、以及施工进度计划等，监理项目部审批认可后实施。

（6）审查人力、机具准备情况

1）沉桩的施工人员属于特殊工种操作，必须持有特殊工种上岗操作证，并报监理项目部审查备案，无证人员不得上岗操作。移机时应配备至少一名指挥人员。

2）进场桩机、起吊设备、电焊机等需满足本工程的质量、安全、进度等方面的需要，设备型号、性能需报监理项目部审查备案。

（7）审批测量放线结果

施工单位应进行测量放线，放出桩位位置，经自检合格后，应报测量监理工程师进行验收，测量监理工程师对测量成果复测合格后进行签字确认。

（8）监督施工单位在施工前要确定管桩堆放场地及进场路线，做好场地平整与临时施工便道。

（9）督促并参加施工单位技术交底。

(10)打桩前要进行试桩，试打桩的规格、型号、长度及地质条件应有代表性并选在地质勘探孔附近；施打条件应与工程桩一致。必要时可进行桩体完整性和承载力检测。

(11)试桩结束后施工单位应及时进行总结，形成合理可行的施工方案总结报告，报监理项目部审批，监理项目部审批后方可实施。

(12)所有准备工作完成后，施工单位应填写《工程开工报审表》，报总监监理工程师审核同意签字后，方可正式开工。

2.3 施工阶段监理控制重点

(1)专业监理工程师应对施工单位的施工测量过程和放线成果进行核查和签认。

(2)对施工单位现场质量管理检查记录的内容进行核查。

(3)按工程施工质量验收标准要求见证检验或平行检验。

(4)定期检查施工单位工程计量设备及其技术状况。

(5)对施工过程进行巡视检查，并可采用照相、录像等手段予以记录。其主要检查内容如下：

1) 施工单位是否按工程设计文件、工程建设标准和批准的施工组织设计及施工方案施工；

2) 检查使用的材料、构配件和设备是否合格；

3) 检查施工现场管理人员，尤其是质检人员是否到岗到位；

4) 施工操作人员的技术水平、操作条件是否满足工艺操作要求，特种操作人员是否持证上岗；

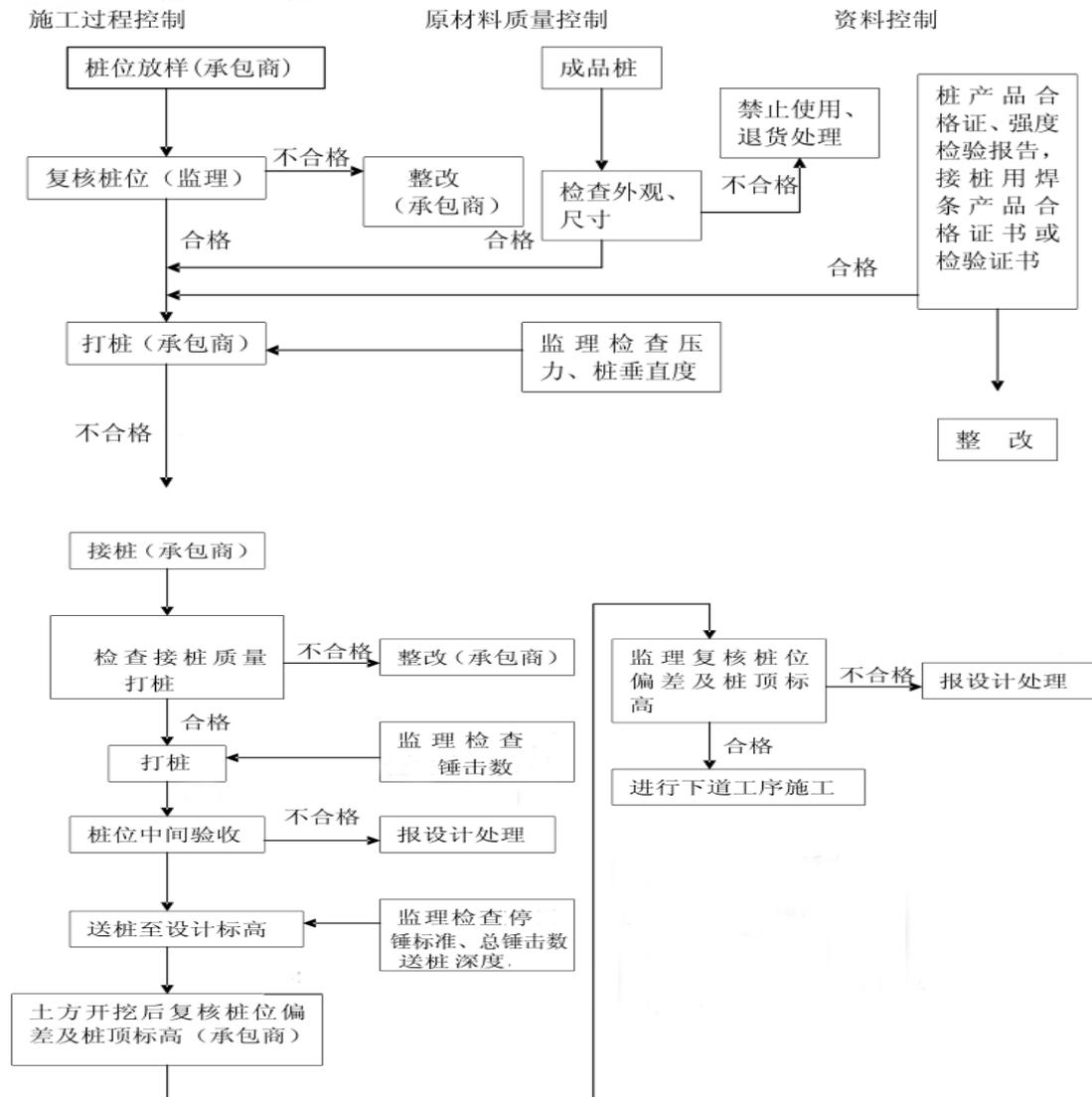
5) 施工环境是否对工程质量产生不利影响；

6) 已施工部位是否存在质量缺陷。

7) 对施工过程中出现质量问题或质量隐患，监理工程师应向承包单位发出整改指令，重要问题及时向建设单位或主管部门报告。

8) 按照验收标准的规定开展旁站工作，填写旁站记录并签认施工记录。旁站内容根据合同或管理要求进行调整。应对 PHC 管桩的沉桩过程进行旁站。

五、监理工作流程



六、监理工作控制要点、目标及监理手段

1、监理控制要点

1.1 监理工作质量控制要点

(1) PHC 管桩成品质量控制要点

1) PHC 桩须委托具有资质的专业厂家进行生产，进入现场拟用的管桩，监理工程师须进行现场验收，必须附齐质量证明文件。产品合格证应包括下列内容：

- a) 合格证编号；
- b) 采用标准编号；
- c) 管桩品种、规格、型号、长度及壁厚；
- d) 产品数量；
- e) 混凝土强度等级；
- f) 制造日期或管桩编号；
- g) 制造厂名、出厂日期；
- h) 检验员签名或盖章（可用检验员代号表示）

2) 外观质量检查：现场监理工程师应根据《先张法预应力混凝土管桩》GB13476-2009 的相关标准对管桩的桩长、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。

混凝土保护层厚度、外观质量和尺寸允许偏差的检查方法

| 序号 | 检查项目 | 检查工具和检查方法 | 测量工具分度值 /mm |
|----|----------|--|----------------|
| 1 | 混凝土保护层厚度 | 用深度游标卡尺或钢直尺在管桩中部同一断面的三处不同部位测量，精确至 0.1mm。 | 0.05 |
| 2 | 长度 | 用钢卷尺测量，精确至 1mm。 | 1 |
| 3 | 外径 | 用卡尺或钢直尺在同一断面测定相互垂直的两直径，取其平均值，精确至 1mm。 | 1 |
| 4 | 壁厚 | 用钢直尺在同一断面相互垂直的两直径上测定四处壁厚，取其平均值，精确至 1mm。 | 0.5 |

| | | | |
|----|---------|--|------|
| 5 | 桩端部倾斜 | 将直角靠尺的一边紧靠桩身，另一边与端板紧靠，测其最大间隙处，精确至 1mm。 | 0.5 |
| 6 | 桩身歪曲度 | 将拉线紧靠桩的两端部，用钢直尺测量其弯曲处的最大距离，精确至 1mm。 | 0.5 |
| 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 倍读数放大镜测量，精确至 0.01mm。 | 0.01 |
| 10 | 端板端面平整度 | 用钢直尺立起横放在端板上缓慢旋转，用塞尺测量最大间隙，精确至 0.1mm。 | 0.02 |

管桩的外观质量要求

| 序号 | 项目 | 外观质量要求 | |
|----|--------------|--|------------------------------------|
| 1 | 粘皮和麻面 | 局部粘皮和麻面累计面积不应大于桩总外表面的 0.5%；每处粘皮和麻面的深度不得大于 5mm，且应修补。 | |
| 2 | 桩身合缝漏浆 | 漏浆深度不应大于 5mm，每处漏浆长度不得大于 300mm，累计长度不得大于管桩长度的 10%，或对称漏浆的搭接长度不得大于 100mm，且应修补。 | |
| 3 | 局部磕损 | 局部磕损深度不应大于 5mm，每处面积不得大于 5000mm ² ，且应修补。 | |
| 4 | 内外表面漏筋 | 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缝不在此限。 | |
| 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 | 凹陷深度不应大于 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 | 漏浆深度不应大于 5mm，漏浆长度不得大于周长的 1/6，且应修补。 |
| | | 空洞与蜂窝 | 不允许 |

管桩各部位尺寸允许偏差

| 序号 | 项 目 | | 允 许 偏 差 |
|----|-------|-------------------|---------------|
| 1 | L | | $\pm 0.5\%L$ |
| 2 | 端部倾斜 | | $\ll 0.5\%D$ |
| 3 | D | 300mm~700mm | +5 -2 |
| | | 800mm~1400mm | +7 -4 |
| 4 | t | | +20 0 |
| 5 | 保护层厚度 | | +5 0 |
| 6 | 桩身弯曲度 | $L \ll 15m$ | $\leq L/1000$ |
| | | $15m < L \ll 30m$ | $\leq L/2000$ |
| 7 | 端板 | 端面平整度 | ≤ 0.5 |
| | | 外径 | 0 -1 |
| | | 内径 | 0 -2 |
| | | 厚度 | 正偏差不限 0 |

(2) 管桩的存贮及运输控制要点

1) 检查管桩堆放场地应平整、坚实，防止产生不均匀沉降，管桩堆存时，必须要有可靠的防滚、防滑措施。

3) 检查管

桩堆放底层应在距两端 0.207L 吊点位置放好垫枕，垫枕支撑点应在同一平面上，现场堆放时场地应坚实、平整、还应采用木楔防滚、防滑。垫木宜选用耐压的长木枋或枕木，不得用棱角的金属构件替代。

5) 检查产品规格、类型分别堆放，原材料地放在平整场地上，堆放层数不超过两层，当场地不能满足要求时，采用单层地放。

(5) 桩位测量放样控制要点

测量监理复核 PHC 管桩桩位放样资料，对桩位原地面标高进行复测。本标段 PHC 管桩设计有斜桩，即管桩打入方向与垂直方向存在夹角，需根据自然地面的标高与设计桩顶的高差以及桩的倾斜角计算出斜桩施打位置的偏移量。监理工程师在复测时应认真、仔细查对图纸，并检查定位桩。检验符合定位放线的同时，应做好放线复核记录，打桩过程中应注意对每根桩桩位再行复核，防止因打桩后引起桩位的位移。

(6) 打桩顺序控制要点

管桩挤土效应显著，为减轻对邻近已完成桩基的破坏和桩入土后相互挤压，应选择正确的打桩顺序。现场监理人员应注意打桩顺序，需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。原则上应从基础的中间位置开始向四周推进，同时要加强对位移观测，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。

(7) 桩机就位控制要点

监理工程师督促施工单位场地设置明显的安全警戒线和警示标志。打桩机行走路线要平坦坚实。平整场地完成后应按照预设位置，将承垫钢板铺设于该位置，钢板厚度选取 2cm 以上。桩机履带应完全位于承垫钢板上。为保证沉桩时，斜率保持不变或在合理范围波动，在装机前后，承垫钢板上应设置液压支撑装置，防止桩机前后晃动。

(8) 吊桩、插桩控制要点

1) 管桩起吊就位检查：吊车吊装设备钢丝套在桩端 0.29L 处单点起吊，在桩身每隔 1m 做好标记线，用于记录每米锤击数严禁拖拽管桩，需

慢慢将桩竖立，为防止管桩起吊过程中产生拖拽、撞击，现场管桩必须平行打桩机械方向堆放，缩小管桩堆放与机械之间的距离；吊装时降低起吊速度从而减小管桩摆动。待管桩基本垂直后再提升桩锤，并将桩顶喂入夹持机构，然后扶正就位。

2) 管桩打入过程中修正桩的角度，现场监理人员检查施工单位安装正确。第一节管桩提起并轻轻插入地下 20cm, 保持位置准确，然后调整桩架，在倾斜过程中调整桩机的位置，向后移动桩机，保证桩架与管桩平行，慢慢倾斜达到施工要求的倾斜角度。校核桩的垂直度，采用在桩机的正前方向设置 1 台经纬仪使管桩达到要求的倾斜度。通过桩机导架的横向及侧向移动调整管桩的倾斜角度及垂直度。经纬仪应设置在不受打桩影响处，并经常加以调平，使之保持垂直。开始时，轻轻施打，现场监理人员若发现打桩有偏差及时督促施工单位进行纠正，必要时拔出重打。

(9) 沉桩过程的控制要点

1) 桩机就位后，检查桩机的平整度，导杆位置和角度，使桩锤、桩帽或送桩器、桩身应在同一轴线上，并对准桩位。第一节管桩起吊就位插入地面时的垂直度偏差不得超过 0.3%，沉桩过程中，应随时用测量仪器校正垂直度，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。

2) 检查桩帽和送桩器与管桩周围的间隙应为 5mm-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，督促施工单位在打桩期间经常检查，如发现衬垫有破损应及时进行更换。

3) 检查每根桩应一次性连续打(压)到底，接桩、送桩连续进行，尽量减少中间停歇时间。避免发生施工中途间断，如压桩过程中需要暂停时，应将桩停歇在弱土层中，使继续沉桩时的启动阻力不至于过大。

(10) 接桩质量控制

监理工程师检查管桩需接长时，接头数量不宜超过 3 个且尽量避免桩尖落在黏性土层中接桩。接桩时，其入土部分管桩的桩头宜高出地 0.5m-1.0m，如采用焊接连接时，应注意以下事项：

1) 入土部分桩段的桩头宜高出地面 1.0m;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/095113233202011222>