

编号：

北加新建二期厂房 工程

PHC

管
桩
工
程
监
理
实
施
细
则

编制人：_____

批准人：_____

批准时间：_____

上海 XX 工程监理有限责任公司

新建二期厂房工程监理项目部

目 录

1. 工程概况
2. 监理工作依据和工程质量验收规定
3. 监理工作流程
4. 监理工作控制要点及目标值
5. 监理工作方法和措施
6. 旁站监理工作
7. 安全生产的监理措施

PHC 管桩工程监理实施细则

1 工程概况

新建二期厂房工程 工程采用 PHC 预应力管桩，设计总桩数 80 根，桩长 25 m，桩顶绝对标高 2.95 m；（±0.000 相当于 -1.6 m）。本工程建筑总高度为 18.6 m；主体结构形式为 框架结构 体系， 三 级抗震等级。

本工程设计单位：；

总承包单位：；

监理单位：；

本桩基工程采用静载荷试验方法对桩承载力进行检验，设计极限承载力 1122KN。

2. 监理工作依据和工程质量验收规定

2.1 监理工作依据：

2.1.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013。

2.1.2 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2018。

2.1.3 《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008

2.1.4 设计施工图纸及设计交底、图纸会审纪要。

2.1.5 政府有关政策、法规等。

2.1.6 监理合同、施工合同和经监理认可的施工组织设计（方案）。

2.1.7 建设工程监理规范 GB/T50319-2013

2.2 验收规定：

根据《建筑工程施工质量验收统一标准》中划分要求，本桩基工程作为一子分部工程进行验收：

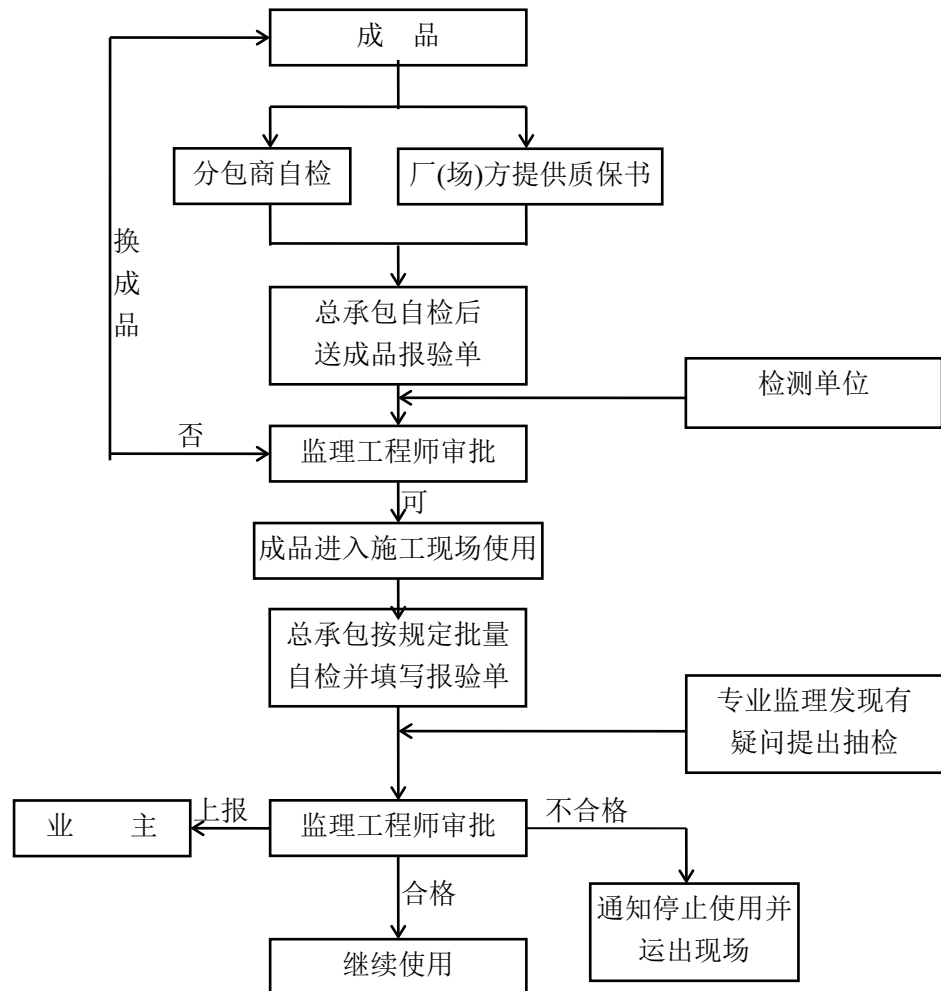
- 验收不合格桩必须作处理，不符合要求或龄期超过一个月以上的桩严禁使用；
- 在桩基工程验收前，须提供本桩基的单桩承载力的静荷测试报告，以及桩身完整性的小应变检测报告或接桩探伤报告。

2.3 桩位和桩顶标高等实测实量项目的质量检验采用全数检验方案。

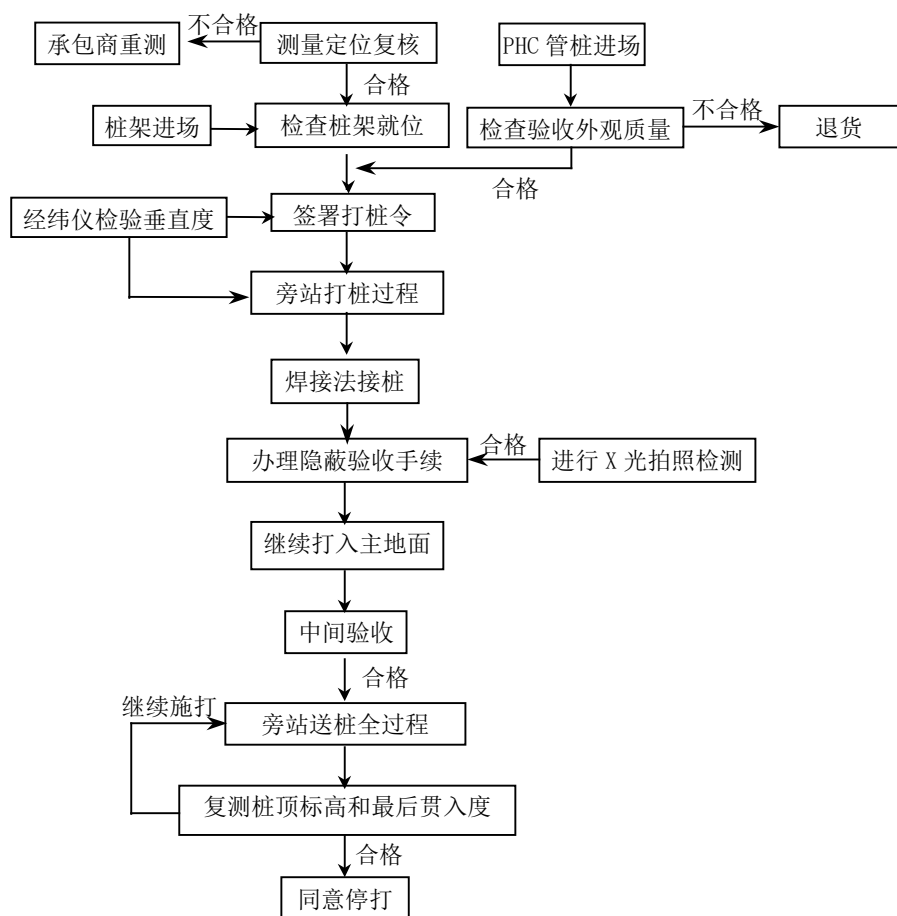
3.监理工作的流程:

3.1 监理质量控制流程

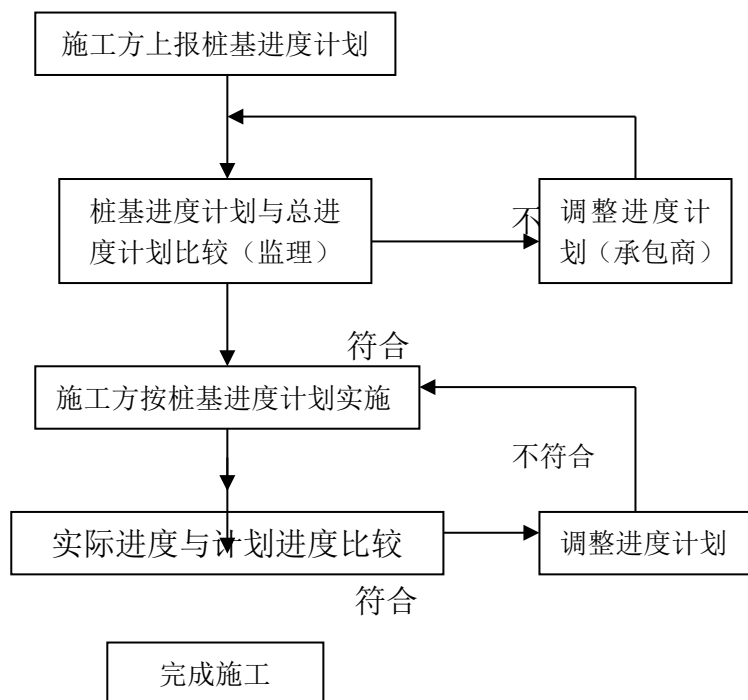
3.1.1 成品管桩验收流程



3.1.2 沉桩工程质量监理工作流程

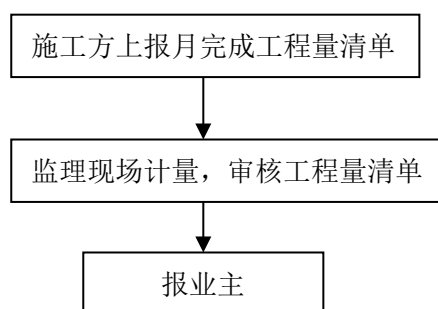


3.2. 进度控制监理工作流程

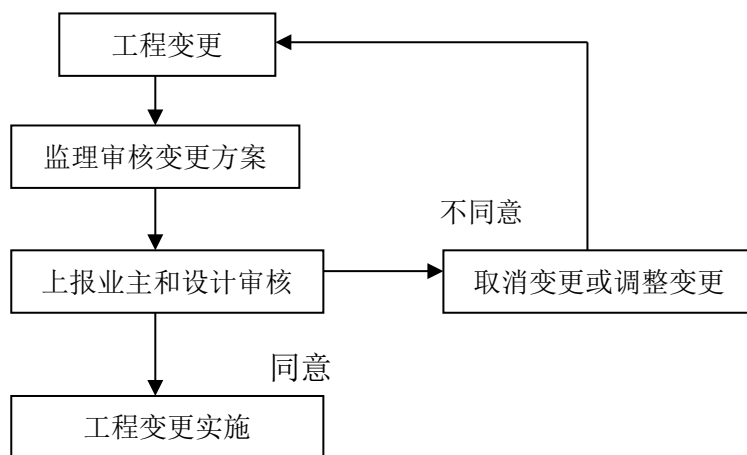


3.3 投资控制流程

3.3.1 投资控制监理流程月工程量审核流程



3.3.2 工程变更监理审核流程



4. 监理工作的控制要点及目标值:

4.1 质量控制要点及目标值

4.1.1 质量目标风险分析

PHC 管桩锤击法沉桩过程应控制的关键是 PHC 管桩成品质量桩锤的合理选择、接装质量、沉桩的质量及最终沉桩贯入度和桩顶标高的控制(与锤击数有关)。

PHC 管桩龄期过长, 超过 1 个月以后, 蒸压养护的高强砼会疏散, 脆性增加, 影响桩的耐击打能力, 易引起桩身开裂或打碎现象。

桩锤选择不当会引起锤击数过多或锤击力太大, 从而引起桩顶混凝土破碎, 锤击过多还会使桩身产生的瞬间拉应力超过混凝土抗拉强度引起桩身横向裂缝, 严重的使桩发生断裂。

由于接桩质量差, 可引起桩位偏差, 桩身倾斜, 严重者接桩处在沉桩过程中

或开挖产生侧向土压力作用下松脱开裂，造成严重事故，所以接桩质量至关重要。对重要工程应抽取 10% 的接头进行超声探伤检测。

由于地层情况不明或地下障碍物未清除使沉桩困难，造成桩身倾斜或桩身破裂。

如不明确最终沉桩贯入度或停锤条件，盲目沉桩，当贯入度过大可能会引起承载力不足问题，当贯入度过小，甚至沉不至设计标高而盲目沉桩，则可能使桩身破碎、折断，同样使承载力损失，及时按实际情况作出判断，防止因沉桩不当造成质量事故。

4.1.2 桩位放样允许的偏差如下：

群桩 20mm 单排桩 10mm

4.1.3.3 打（压）入桩的桩位偏差，必须符合表 1 的规定。斜桩倾斜度的偏差不得大于倾斜角正切值的 15%（倾斜角系桩的纵向中心线与铅垂线间夹角）。（强制性条文）

表 1 预制桩桩位的允许偏差（mm）

项	项目	允许偏差
1	盖有基础梁的桩：	
	（1） 垂直基础梁的中心线	100+0.01H
	（2） 沿基础梁的中心线	150+0.01H
2	桩数为 1-3 根桩基中的桩	100
3	桩数为 4-16 根桩基中的桩	1/2 桩径或边长
4	桩数大于 16 根桩基中的桩：	
	（1） 最外边的桩	1/3 桩径或边长
	（2） 中间桩	1/2 桩径或边长
注：H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。		

4.1.4 桩基承载力和质量检测应符合设计要求，当设计没有规定时，工程桩进行静载荷试验检验桩数不应少于总数的 1%，且不应少于 3 根，当总桩数少于 50 根时，不应少于 2 根。对砼预制桩桩身完整性检验数量不应少于总桩数的 10%，且不得少于 10 根，每个柱子承台下不得少于 1 根。

4.1.5 接桩质量必须符合规范和设计规定，并按要求办理书面隐蔽验收手续，方才能转入下道工序施工。对重要工程应抽取 10% 的接头进行超声探伤检测。

4.1.6 打桩停锤条件必须符合设计和规范规定。

4.2 进度控制要点与目标值

4.2.1 比较实际进度与计划进度的差异

4.2.2 专业监理工程师在实施项目进度控制中，要特别重视纷繁复杂的影响因素对进度计划在执行过程呈现的可变性和不均衡性，要注意相关单位对进度的影响，设计对进度的影响、材料物资供应的影响、不利施工条件的影响、资金因素、技术因素、施工组织不当、不可预见事件的发生、对于上述影响要做到有预测并及时处理，对关键线路上的影响因素要全力组织解决。进度差异导致多个平行分包商计划的变化，总监理工程师通知总承包单位予以妥善解决。

4.2.3 进度控制目标值为经审核批准的计划进度完成节点。

4.3 投资控制要点及目标值

4.3.1 总监理工程师组织专业监理工程师依据施工合同有关条款、施工图，对工程项目造价目标进行风险分析，并应制定防范性对策，作技术经济合理性预测分析，并宜在工程变更实施前与建设单位、承包单位协商确定工程变更的价款。

4.3.2 专业监理工程师在进行现场计量的基础上，按施工合同的约定的工程量计算规则和支付条款审核工程量清单和《工程款支付申请表》。审查意见报总监理工程师审定，由总监理工程师签署工程款支付证书，并报建设单位。未经监理人员质量验收合格的工程量，或不符合施工合同规定的工程量，监理人员拒绝计量和该部分的工程款支付申请。

4.4 施工现场质保体系审核

4.4.1 施工现场质量管理应有相应的施工技术标准，健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

4.4.2 对桩基分包、总包单位项目班子和特殊工种作业人员资质进行审核，并留下书面报审记录。

5. 监理工作的方法和措施

5.1 监理质量控制的方法和措施

5.1.1 PHC 管桩成品质量控制的方法和措施

对每批进场的成品桩质量进行验收重点检查产品出厂合格证(含砼强度、钢绞束镦头检验、钢筋复试等报告)和外形尺寸与外观质量等。

a) 外形尺寸的允许偏差要求:

项 目	允许偏差	检查方法
桩 径	$\pm 5\text{mm}$	用钢尺量
管壁壁厚	$\pm 5\text{mm}$	用钢尺量
桩尖中心线	$< 2\text{mm}$	用钢尺量
桩体弯曲	$< 1/1000L$	用钢尺量桩长
顶面平整度	10mm	用水平尺量

b) 外观质量:

PHC 管桩外观质量要求无蜂窝、露筋、裂缝、色感均匀, 桩顶无孔隙。

检验方法: 采用直观方法, 对桩顶处用小锤敲击听是否有空隙。

c) PHC 桩的运输、堆放、吊放要求

本工程所需的 PHC 桩全部采用大型平车运输至施工现场。桩的搁置点必须满足设计要求, 搁置点的误差宜控制在 $\pm 25\text{cm}$ 以内。桩在运输过程中应尽量避免桩身跳动和冲撞。

堆桩场地要求平整、坚实, 不能有沉陷, 堆桩高度视施工现场场地情况, 最高不宜超过 3 层, 以防止桩堆下沉, 对于局部较软弱的场地, 桩堆下应铺设路基钢板, 桩堆应布置在沿道路边缘, (不影响施工为准) 以便于运输和卸桩。

在管桩两侧用木楔塞牢, 防止滑动, 管端要挂标志予以标识。防止其他物件碰撞而损伤和便于施工现场识别。

5.1.2 沉桩施工监理工作方法和措施

5.1.2.1 沉桩前准备工作

(a) 沉桩准备阶段工作要点是: 核查各打桩区的地质勘察报告, 了解土层分布情况, 判定沉桩的可能性; 进行试打试桩; 组织图纸会审设计交底; 审核施工组织设计和确定打桩区域附近的建筑物和地下管线的保护等级。

(b) 管桩基础施工前, 应督促施工单位完成下列准备工作:

- 1) 组织有关单位会审图纸;
 - 2) 调查场地及毗邻区域内的地下及地上管线、地下建(构)筑物及障碍物;
 - 3) 可能受打桩影响的建(构)筑物,并提出相应的安全措施;
 - 4) 场地面应平整,排水通畅,坡度不大于 1%,承压能力应满足打桩机稳定的要求;
 - 5) 在不受施工影响的地方设置坐标、高程控制点及轴线定位点;
 - 6) 编制施工组织设计或施工方案;
 - 7) 供电、供水、道路、排水、照明、临设房屋等满足施工要求;
 - 8) 向打桩操作人员作技术安全交底。
- (c) 管桩基础施工前,应督促施工单位提供下列文件和资料:
- 1) 建筑场地的工程地质及水文地质资料;
 - 2) 管桩基础的施工图及会审纪要;
 - 3) 施工组织设计或施工方案;
 - 4) 打桩设备(桩机和桩锤等)的技术性能资料;
 - 5) 管桩的出厂合格证及产品说明书;
 - 6) 有关管桩承载力、施工工艺的试验参考资料。
- d) 当打桩施工可能影响附近建(构)筑物的正常使用和安全时,应采取减少震动和挤土影响的措施。必要时,应对建(构)筑物进行加固处理并设点观测;在毗邻边坡打桩时,应随时注意打桩对边坡的影响。

5.1.2.2 测量放样控制

- a. 由测量控制网引测桩基轴线,桩基轴线定位点应设置在不受打桩影响或受打桩影响较小的地点,在施工过程中应经常检查,定位点需要移动时,应先检查其准确性,并作好测量记录。
- b. 轴线要定期复测校正,并以此为依据按设计施工图逐个定出桩位中心,每个桩以桩位中心为圆心,以管桩桩靴半径画圆,用石灰粉标出。
- c. 样桩测放时,应根据轴线用经纬仪(2"级)和钢卷尺测放,用小木桩等材料表示并用白石灰勾出其轮廓线,样桩测放后要做好样桩保护。每根桩在施打前,应检查其准确性,并做好测量复核验收记录。
- d. 沉桩过程中,由二台正交的经纬仪和角度计测定桩的精度和角度,以

确保打入桩的垂直度和斜桩的角度，由一台水准仪观测沉桩深度及最终贯入度。经纬仪、水准仪均应放在不受打桩机移动及打桩作业影响的地方，并经常与打桩机导杆成直角的移动。

5.1.2.3 沉桩质量控制

(a) 根据沉桩及环境特点，督促施工单位合理选择打桩机具的机型及桩锤，做到重锤低击。

(b) 打桩前应完成下列准备工作：

- (1) 认真检查打桩设备各部分的性能，以保证正常运作；
- (2) 检查所用管桩桩身质量；
- (3) 根据施工图绘制整个工程的桩位编号图；
- (4) 由专职测量人员分批或全部测定标出场地上的桩位，其偏差必须符合规范规定；
- (5) 在桩身上划出以米为单位的长度标记，并按从下至上的顺序标明桩的长度，以便观察桩的入土深度及记录每米沉桩锤击数。

(c) 管桩的施打应符合下列规定：

- (1) 桩机就位后，应检查桩机平整度，并调整导杆位置和角度，使桩锤、桩帽和桩身应在同一中心线上，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大于 0.5%，并宜用长条水准尺或其他测量仪器校正，当桩身位移较大或明显走动时，必须督促施工单位拔出重新测设样桩、重新插桩。
- (2) 桩帽与桩周围的间隙应在 5—10mm，锤与桩帽，桩帽与桩之间应有相适应的弹性衬垫。设衬垫可以均匀分布打桩应力，可以减少桩锤对桩头的直接打击破坏，是必要的技术措施，必须督促施工单位执行。
- (3) 管桩施打过程中，桩锤、桩帽和桩身的中心线应重合。当桩身倾斜率超过 0.8%时，应找出原因并设法纠正；当桩尖进入硬土层后，严禁用移动桩架等强行回扳的方法纠偏。
- (4) 要求施工单位使用两台经纬仪控制插桩和打桩的垂直度和角度，用壹台水准仪控制标高。插桩和打桩的精度偏差应 $\leq 1/200$ ，斜桩的倾角偏差应 \leq 桩纵向中心线与铅垂线间的夹角正切值的 15%。
- (5) 同一承台内相邻桩的接头位置错开不小于 1 米。

- (6) 承台边缘的桩宜待承台内其他桩打完并重新测定桩位后再插桩施打。
- (7) 打桩时应由专职记录员及时准确地填写管桩施工记录表, 并经当班监理人员验证签名后方可作为有效施工记录。
- (8) 为保证沉桩质量, 应督促施工单位在每根桩的打桩作业时必须在同一作业班次内打到设计标高, 不得有过长的停歇时间, 造成桩周土固结, 沉桩困难

(d) 焊接接桩控制:

电焊接桩施工质量应符合下列规定:

- (1) 当管桩需要接长时, 其入土部分桩段的桩头宜高出地面 0.5~1.0m。下节桩的桩头处宜设导向箍以方便上节桩就位。接桩时上下节桩段应保持顺直, 上下节端部错口 $\leq 2\text{mm}$ (当桩径 $\geq 700\text{mm}$ 时应 $\leq 3\text{mm}$), 上下节平面偏差 $< 10\text{mm}$, 接桩节点弯曲矢高 $< 1/1000L$ (L 为两节桩长)。
 - (2) 管桩对接前, 上下端板表面应用铁刷子清刷干净, 坡口处应刷至露出金属光泽。
 - (3) 焊接时宜先在坡口圆周上对称点焊 4~6 点, 待上下桩节固定后拆除导向箍再分层施焊, 施焊宜由两个焊工对称进行。
 - (4) 焊接层数不得少于二层, 内层焊必须清理干净后方能施焊外一层, 焊缝咬边深度 $\leq 0.5\text{mm}$, 焊缝加强层? 高度和宽度 $\leq 2\text{mm}$; 焊缝应按二级标准进行检验控制, 外观质量应无气孔、无焊瘤和无裂缝, 对重要工程应抽 10% 的电焊接头经超声探伤检测合格。
 - (5) 电焊接桩时, 应检查施工单位电焊工还须持有有效的上岗证书, 焊丝使用前应经 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ 烘干 2 小时, 并存放在恒温 150°C 的烘箱内。大风和雨天施工单位必须有可靠的防风、防雨措施, 否则不允许其焊接施工。
 - (6) 焊好后的桩接头应自然冷却后才可继续锤击, 自然冷却时间应 $> 1\text{min}$, 严禁用水冷却或焊好即打。
- (e) 旁站监控预制桩打桩全过程, 记录锤击次数、贯入度和入土深度等数据, 督促施工单位严格遵照设计制定的停打标准。当最后贯入度已达到设计要求, 而桩尖未到设计标高时, 应连续锤击 3 阵, 每阵贯入度均应小于

3cm/10 击，方才能停打。遇有下列异常情况，应立即通知业主及设计单位，组织有关单位研究处理，并做好记录：

- 贯入度突变。
- 桩头混凝土剥落、破碎。
- 桩身突然倾斜、跑位。
- 地面明显隆起、邻桩上浮或位移过大。
- 总锤击数超过 2500 击。
- 桩身回弹曲线不规则。

(f) 送桩应符合下列规定：

- 当桩顶打至接近地面需要送桩时，应测出桩的垂直度并检查桩顶质量，合格后立即送桩。
- PHC 桩的桩顶标高控制：桩顶标高应控制在 $\pm 50\text{mm}$

(g) 打桩的最后贯入度应在下列条件下测量：

- 桩头完好无损；
- 柴油锤跳动正常；
- 桩锤、桩帽、送桩器及桩身中心线重合；
- 桩帽衬垫厚度等正常；
- 打桩结束前立即测定。

(h) 桩打好后送桩遗留的孔洞，应立即回填或做好覆盖。

(i) 截桩头宜用锯桩器截割，严禁采用大锤横向敲击截桩或强行扳拉截桩。

(j) 沉桩收锤标准的确定：

(1) 除设计明确规定以桩端标高控制的摩擦桩应保证设计桩长外，其它管桩应按设计、质检、施工等单位共同确认的收锤标准收锤。

(2) 收锤标准应根据场地工程地质条件、单桩承载力设计值、桩的规格和长短、锤的大小和落距（冲程）等因素，综合考虑最后贯入度、桩入土深度、总锤击数、每米沉桩锤击数及最后 1m 沉桩锤击数、桩端持力层的岩石类别以及桩尖进入持力层深度、桩土弹性压缩量等指标后给出。

(3) 收锤标准应以到达的桩端持力层、最后贯入度或最后 1m 沉桩锤击数

为主要控制指标，其他指标可根据具体情况有所选择作为参考指标。

5.1.3 PHC 管桩沉桩工程验收

5.1.3.1 管桩基础工程验收程序应符合下列规定：

- 当桩顶设计标高与施工现场标高基本一致时，可待全部管桩施打完毕后一次性验收。
- 当桩顶设计标高低于施工现场标高需要送桩时，在送桩前应进行质量评定；待全部管桩施打完毕并开挖到设计标高后，再进行竣工验收，绘制打桩工程竣工图。

5.1.3.2 桩位挖出来后，经监理复测应符合表一的规定，当桩位超偏时，必须与设计联系，由设计出具书面处理意见，并按要求处理到位。

5.1.3.3 管桩基础工程竣工验收时，应督促施工单位具备下列文件和资料：

- 桩基设计文件和施工图，包括图纸会审纪要、设计变更通知书等；
- 桩位测量放线图，包括工程基线复核签证单；
- 工程地质和水文地质勘察报告；
- 经审定的施工组织设计或施工方案，包括实施中的变更文件及资料；
- 管桩出厂合格证及管桩技术性能资料（产品说明书）；
- 打桩施工记录汇总，包括桩位编号图、现场绘制的管桩收锤回弹曲线；
- 打桩工程竣工图；
- 成桩质量检查报告；
- 单桩承载力检测报告；
- 质量事故处理资料。

5.1.4PHC 管桩沉桩常见质量问题原因分析与预控措施

打桩破损原因及其纠正措施表

破损类型	产生原因	纠正措施
桩头破损	桩帽内径比管桩外径大得过多	使桩帽内径只比桩径大 10-20 毫米
	桩帽的上衬垫或下衬垫倾斜不平，造成偏打	更换上衬垫或下衬垫
	桩衬失效，仍继续锤打	经常更换桩衬
	桩身、桩锤、桩帽的轴线不在一条直线上、造成偏打	将桩锤和桩帽的轴线高速到与桩身轴线相重合
裂缝	下节桩在进土时已被打斜，接桩时仍将上节桩按铅（竖）直方向连接，并垂直锤打	在下节桩的入土期，用经纬仪或吊锤等从正面和侧面注意观测，加以校正，必要时可预挖桩坑，当桩进土后，桩身有某种程度倾斜时，应将桩机的导杆按与桩身相平行的方向调整，并沿桩身方向施打
压屈 (打坏)	桩脚达到坚硬层时，柴油锤突然起跳过高	注意调节起锤高度
	相对于管桩直径来说，柴油锤锤型过大，桩锤落程难于调节	改用小型柴油锤
	相对于达到填土层下的旧硬层，或达到很硬的粘土层或砂层时，桩脚滑偏而造成折断	将桩脚改为开口型或三翼式组合桩尖
	土从开口桩脚挤进管内部，胀裂管壁	缩小桩脚的开口面积，限制进桩挤土量

5.1.5 砼预制桩质量检验标准如表 2

表 2 先张法预应力管桩质量检验标准

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	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差	见表 1		用钢尺量
	3	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	成品桩外观	无蜂窝、露筋、裂缝、色感均匀，桩顶处无孔隙		直观
	2	成品桩尺寸：桩径 管壁厚度 桩尖中心线 桩体弯曲 顶面平整度	mm mm mm mm	± 5 ± 5 < 2 $< 1/1000L$ < 10	用钢尺量 用钢尺量 用钢尺量 用钢尺量，L 为桩长 用水平尺量
	3	电焊接桩焊缝质量： (1) 上下节端部错口 (外径 $\geq 700\text{mm}$) (外径 $< 700\text{mm}$) (2) 焊缝咬边深度 (3) 焊缝加强层高度 (4) 焊缝加强层宽度 (5) 焊缝电焊质量外观 (6) 焊缝探伤检验 上下节平面偏差 节点弯曲矢高 电焊结束后停歇时间	mm mm mm mm mm	≤ 3 ≤ 2 ≤ 0.5 2 2	用钢尺量 用钢尺量 焊缝检查仪 焊缝检查仪 焊缝检查仪
					直观
					按设计要求
					用钢尺量 用钢尺量，L 为两节桩长 秒表测定
	4	桩顶标高	mm	± 50	水准仪
	5	停锤标准	mm	设计要求	现场实测或查沉桩记录

5.1.6 沉桩对环境的保护措施

- (1) 沉桩开始前，应充分了解周边环境；包括地下障碍物，周边管线、建筑物等，必要时落实保护措施，如开沟防震挖槽、设置应力释放孔、打设塑料排水板和砂井以及桩位预钻孔取土等；
- (2) 打桩前督促施工单位将轴线控制桩移至沉桩影响范围以外，免受沉桩影响移位，并落实保护措施；
- (3) 定期向业主及监理报告监测结果，以做到信息化施工。

6.旁站监理工作：

根据国家建设部及本市的有关法规、监理部质量管理体系文件的规定，对本桩基工程应严格实行旁站监理，为确保工程达到预期质量目标，为此监理项目部对桩基工程以下工序做全过程旁站监理：

6.1 试打桩

监理人员应对试桩进行全过程跟踪，包括插桩、打桩、接桩、送桩和停打收锤，配合检测部门做好各种数据的记录。

6.2 电焊接桩隐蔽过程

监理人员在电焊接桩时，应根据规范要求，对焊接质量进行全面检查，质量应符合规范规定办理书面验收记录，对接头打入全过程进行跟踪监控。

6.3 对沉桩的标高、桩位偏差监理人员必须严格按规范规定要求执行。

6.4 送桩和停打收锤

对沉桩停打收锤进行旁站，严格控制桩顶标高和最后的贯入度，以保证符合设计要求，桩顶标高误差 $\pm 50\text{mm}$ 范围内，最后贯入度应符合试打桩和设计的规定。

7.安全生产的监理措施：

- 7.1 督促和审查总承包商与其分包商纳入安全管理系统，并签订安全生产协议书；
- 7.2 凡市建委和劳动局规定的持证上岗人员，必须持有上岗证；
- 7.3 严禁桩架不带路基箱下地直接行走，要求施工方严格按安全操作规程操作；
- 7.4 起重高空作业时，要求施工方用明显标记定出安全区域，以防坠物伤人；
- 7.5 吊运驳桩严禁操作摆幅度过大、过快必须时应设置溜缆；
- 7.6 在电焊接桩过程中必须等焊完一层焊缝后方能放松大钩，并要求焊工暂避，以防吊扣滑落伤人；
- 7.7 对易燃易爆物品应按有关规定存放，作出明显标志，严禁在此区域内明火作业；
- 7.8 监督施工单位加强对施工人员的安全及安全管理；