

温州市任宅前安置房工程桩基 施工方案

编制单位：中国建筑一局（集团）有限公司

编制人：杨雁翔

【评语】本方案编写内容较全面，从地质资料介绍、施工准备、施工工艺、质量控制到排污和用电的专项方案以及安全文明措施都有较详细描述，对施工具有很强的指导性，对其他工程的方案编制也有一定的参考价值。

但作为灌注桩施工方案，却没有桩基施工的序号安排和施工机械的调度安排等内容。另外，缺少安全防护和成品保护措施。文明施工措施亦宜单列为一节。

目 录

第一章 工程概况.....	4
一、建筑、设计概况.....	4
二、场址工程地质条件	5
三、工程量及主要原材料消耗情况（见表 2）	6
第二章 施工工艺.....	7
一、 工艺流程	7
二、 施工方法	8
三、 试成孔内容.....	13
第三章 质量目标、质量控制及保证措施.....	14
一、 质量目标	14
二、 质量控制及保证措施.....	14
第四章 施工进度计划与工期保证措施	23
一、目标工期.....	23
二、施工进度计划及形象进度控制.....	23
三、工期保证措施	25
第五章 主要机械设备及劳动力安排.....	27
一、主要机械设备投入	27
二、劳动力安排	27
三、周转材料投入安排	28
第六章 排污及用电专项方案.....	29

一、泥浆外运专项方案	29
二、施工用电专项方案	29
第七章 提交竣工资料	32

第一章 工程概况

一、建筑、设计概况

（一）建筑概况

拟建场地位于温州市人民西路住宅前，东邻温富大厦，南邻九山外河，为旧房拆迁再建工程，拟建物包括主楼和裙房，主楼地上为 21~25 层（共 3 幢），框架-剪力墙结构，柱下最大荷载 15000kN/柱；裙房 2 层，框架结构；主楼和裙房设一层地下室，埋深 5m，基础形式采用大直径钻孔浇筑桩。由温州市旧城改建指挥部开发建设，由杭州市建筑设计院设计。

（二）设计概况

1. 本工程±0.000 相当于黄海高程 5.500m。
2. 本工程为钻孔浇筑桩基础，共设计桩 181 根，包括 $\phi 900$ 桩 112 根； $\phi 1000$ 桩 17 根； $\phi 600$ 桩 52 根。桩身混凝土强度等级为 C30，试桩和锚桩 $\phi 900$ 桩 15 根，混凝土强度等级为 C35，主筋混凝土保护层厚度不小于 50mm。设计采用端承摩擦桩，主楼高层部分，以 7-3 层中风化基岩作为桩端持力层。桩底标高低于黄海高程-81.000m；同时要满足桩端全截面进入持力层不小于 3.0m；裙房部分的桩以 5-2 层含碎石粉质粘土作为桩端持力层，桩底标高统一为黄海高程-60.00m。
3. 大直径钻孔浇筑桩施工的各工序必须连续进行，中间不得有停工现象。二次清孔结束测得孔底沉渣厚度满足上述要求后，半小时内必须浇筑混凝土，否则需再次清孔。
4. 桩孔成型后必须清除孔底沉渣，孔清后沉渣厚度不得大于 5cm(端承摩擦桩)并应立即浇筑水下混凝土。
5. 混凝土实际浇筑高度高于设计桩顶标高 1.8m，本工程桩基安全

等级为一级。

二、场址工程地质条件

拟建场地位于温州海滨平原松台山残丘两侧，现地形平坦，在勘探深度内，地层由杂填土、黏土、淤泥、淤泥质黏土、黏性土、粉质黏土混碎石、风化基岩等 7 个工程地质层和 15 个亚层组成，基本情况见表 1。

场 址 工 程 地 质 条 件

表 1

序号	土层序号	地层名称	层面高程(m)	层 厚(m)	岩 性 描 述
1	1-0	杂填土	3.10~5.05	1.3~2.7	以碎砖、瓦砾、碎块石、旧建筑物基础、沙砾、黏性土组成
2	1-1	黏土	2.33~3.75	0.7~1.4	灰黄、褐黄色，含铁锰质氧化斑点，可塑~软塑，全场分布
3	2-1	淤泥	1.53~2.65	7.6~8.85	灰色，流塑，厚层状，偶含腐植质，土质均匀，全场分布
4	2-2	淤泥	-6.97~-5.28	10.5~21.65	灰色，流塑，鳞片状，含少量贝壳碎片，全场分布
5	3-1	黏土	-25.45~-17.0	0.90~3.7	灰黄、褐黄色，可塑为主，含少量铁锰质氧化斑点及结核，局部分布
6	3-2	黏土	-26.93~-20.25	4.75~15.2	灰色，软塑，厚层状，含褐色有机质条纹及钙泥质团块，全场分布。
7	4-1	黏土	-34.65~-31.22	0.20~4.35	褐黄色，可塑，局部粉粒含量较高，为粉质黏土，局部分布
8	4-2	黏土	-36.95~-32.18	0.70~7.2	灰、浅灰色为主，软塑~可塑，厚层状，局部含有机质及少量炭化物，土质不均
9	5-1	黏土	-41.17~-36.31	1.35~7.70	色杂，以浅灰灰黄为主，可塑，局部粉粒含量较高，为粉质黏土，局部分布
10	5-2	含碎石粉质黏土	-47.87~-34.42	1.10~15.4	浅灰~灰白色，可塑，厚层状，含碎石，局部有孤石，全场分布

11	6	粉质黏土	-51.62~-38.43	1.8~13.75	浅灰~灰白色，可塑，局部硬塑，厚层状，局部含黄色黏土条带及少量碎石，局部分布
12	7-1	全风化基岩	-55.77~-51.16	18.3~31.35	色杂，浅紫红、黄色为主，完全风化成土状，原岩结构尚清晰，风化不均
13	7-2	强风化基岩	-84.05~-72.08	0.3~3.60	浅灰色表面氧化成褐黄色，风化强烈，节理裂隙发育，全场分布
14	7-3	中风化基岩	-87.65~-73.58	11.30	浅灰色，局部表面氧化成褐黄色，块状构造，不易碎，裂隙较发育，全场分布

三、工程量及主要原材料消耗情况（见表 2）

工程量：钻孔桩总数为 181 根，其中 $\phi 600$ 抗浮桩 52 根， $\phi 900$ 桩 112 根， $\phi 1000$ 桩 17 根，混凝土总方量约为 8000m^3 。

主要原材料消耗一览表

表 2

名称	钢筋		水泥 (T)	砂 (T)	卵石 (T)	水 (T)	电(KW/h)
	I 级	II 级					
数量	84.58	364.76	3500	4900	10500	21000	490000

第二章 施工工艺

一、工艺流程

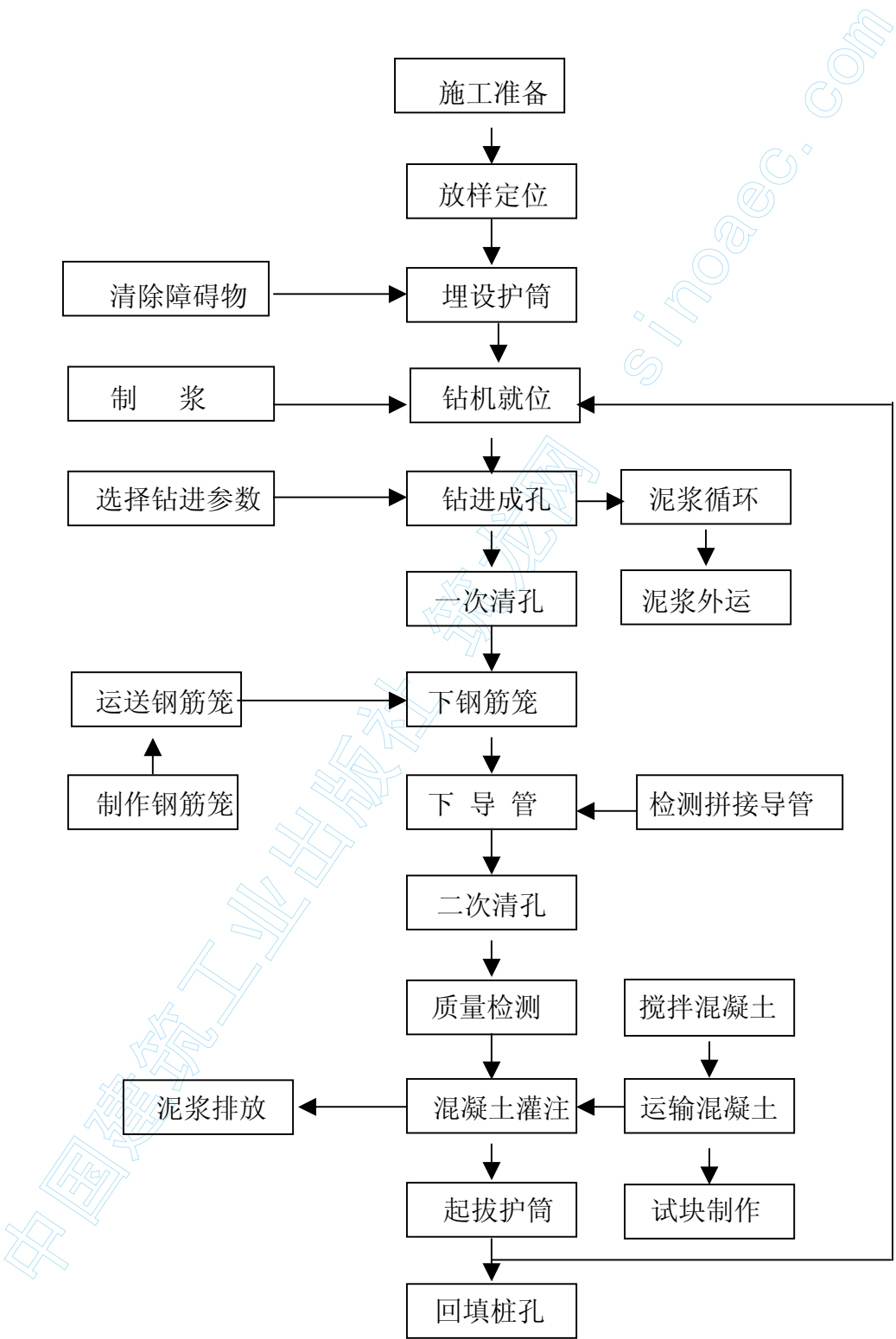


图 1 工艺流程图

二、施工方法

（一）放样定位

工程开工前，根据轴线及桩位布置情况，在场内建立测量控制网，然后依据控制网测放各桩位中心点。

（二）埋设护筒

护筒直径应比桩孔直径大 100mm，长度应满足护筒底进入黏土层不少于 0.5m 的要求，护筒顶端高出地面 0.3m，护筒埋设的倾斜度控制在 1%以内，护筒埋设偏差不超过 30mm，护筒四周用黏土回填，分层夯实。

（三）钻机就位

钻机就位必须稳固、周正、水平，确保“天车、转盘中心、桩位中心”三点成一线，钻机的转盘中心与桩位中心误差不大于 10mm。

（四）钻进成孔

针对本工程的地质特点：在 5-2 层及 7-3 层中夹有孤石；主楼高层部分，桩基以 7-3 层中风化基岩作为桩端持力层。结合以往施工经验，我方采用回转和冲击相结合的钻进方法进行成孔：在护筒埋设并定位后，首先使用 GPS-20 型回转钻机钻进，该钻机扭矩大，转速高，成孔效率也比一般钻机高，适合在强风化层或卵石层中钻进。在钻至孤石层或强~中风化基岩时，若进尺很慢或无法进尺时，用吊车移走 GPS-20 型钻机，换用 Z22-300 型冲击钻机冲击钻进。该钻机冲程为 0.8m，冲击频率为 38~42 次/min，比普通冲击钻机频率高，适合于强~中风化岩层钻进。钻机在就位时应重新测量定位，确保对中无误。利用冲击钻机在硬质基岩层中成孔效率较高的特点，完成余孔的成孔施工。采用这种方法可以克服回转钻机在硬岩中钻进缓慢和冲击钻机在黏土中钻进缓慢的弱点，缩短了成孔时间，提高了整个孔的成孔效率。

在成孔过程中采用泥浆护壁。对于回转钻进，利用钻进过程中钻头

对泥土的搅拌作用自然造浆，根据实际需要可对泥浆的比重进行调节，在施工过程中泥浆比重一般控制在 1.2~1.3 之间，泥浆在循环过程中在孔壁表面形成泥皮，它和泥浆的自重对孔壁起到保护作用，防止孔壁坍塌。通过试成孔施工，泥浆护壁效果比较好，完全可以满足施工的需要。对于冲击成孔，利用冲击钻头对泥土的冲击作用造浆，冲击钻进形成的泥浆比重往往比较大（比重一般在 1.3 以上），可通过掏渣筒掏渣以及给孔内加清水的方法来调节泥浆的比重，根据实际施工需要，泥浆比重一般控制在 1.3 以上，这样有利于冲击钻进和孔壁的稳定。

（五）一次清孔

在钻机钻至设计孔深后，将钻头提离孔底 300~500mm，慢转，开足泵量进行一次清孔，重点是搅碎孔底较大颗粒的泥块，同时上返孔内尚未返出孔外的钻渣。时间为 3h 左右。

（六）钢筋笼制作与安放

1. 钢筋笼制作

钢筋笼在现场分节制作，主筋与加强筋全部焊接，螺旋筋与主筋采用隔点焊加固，钢筋笼制作符合设计要求外，还应符合表 3 规定。

钢筋笼制作允许偏差表

表 3

项次	项 目	允许偏差（mm）
1	主筋间距	±10
2	箍筋间距	±20
3	钢筋笼直径	±10
4	钢筋笼长度	±50

制作好的钢筋笼，即进行逐节验收，合格后挂牌存放。

2. 钢筋笼孔内安放

钢筋笼在孔口焊接，单面焊 $10d$ ，焊缝高度 $\geq 0.3d$ ，焊缝宽度 $\geq 0.7d$ 。两段笼子应保持顺直，同截面接头的配筋不得超过配筋的 50%，间距错开，不少于 $35d$ 。钢筋焊接完好后，应缓慢下放至孔内，严禁砸笼，隔 4m 在钢筋笼四周均匀设立 4 个水泥保护块，钢筋笼下放至预定位置后，应在孔口固定，以防其上窜或下沉。

（七）下导管

1. 导管的选择

采用丝扣连接的导管，其内径 $\phi 250$ ，底管长度为 4m，中间每节长度一般为 2.5m。

在导管使用前，必须对导管进行外观检查、对接检查和压水试验。

（1）外观检查：检查导管有无变形、坑凹、弯曲，以及有无破损或裂缝等，并应检查其内壁是否平滑，对于新导管应检查其内壁是否光滑及有无焊渣，对于旧导管应检查其内壁是否有混凝土粘附固结。

（2）对接检查：导管接头丝扣应保持良好的连接。连接后应平直，同心度要好。

（3）压水试验：在连接后导管内先加 70% 的清水，然后一端密封，另一端通过空压机加压到 0.5~0.6MPa，维持压力不变，滚动导管看是否漏水，时间约为 15min。

经以上检验合格后方可投入使用，对于不合格导管应严禁使用。导管长度应根据孔深进行配备，满足二次清孔及水下混凝土浇筑的需要，即二次清孔时能下至孔底；水下浇筑时，导管底端距孔底 0.5m 左右，混凝土应能顺利从导管内灌至孔底。

2. 导管下放

导管在孔口连接处应牢固，设置密封圈，吊放时，应使位置居中，轴线顺直，稳定沉放，避免卡挂钢筋笼和刮撞孔壁。

（八）二次清孔

二次清孔采用气举反循环法。

气举反循环清孔是利用空压机的压缩空气，通过风管（水管）送至孔内气浆混合器，高压气与泥浆混合，在导管内形成一种密度小于泥浆的浆气混合物，浆气混合物因其比重小而上升，在导管内混合器底端形成负压，下面的泥浆在负压的作用下上升，并在压气动量的联合作用下，不断补浆，上升至混合器的泥浆与气体形成气浆混合物后继续上升，从而形成流动，因为导管的内断面积大大小于导管外壁与桩壁间的环状断面积，便形成了流速、流量极大的反循环，携带沉渣从导管内反出，从而起到极好的清孔效果。经实际试验，直径在 10 cm 以内的卵石及碎石都可从孔底反出。

气举反循环清孔工作操作要领及注意事项：

1. 导管下放深度以出浆管底距沉淤面 30~40cm 为宜，风管（水管）下放深度一般以气浆混合器至泥浆面距离与孔深之比的 0.55~0.65 来确定。

2. 空压机的主要参数：风量 6~9m³/min，风压 0.7MPa。出水管直径 > $\phi 110$ ，送风管直径（水管） $\phi 25$ 。混合器用 $\phi 25$ 水管制作，在 1m 左右长度范围内打 6 排，每排 4 个 $\phi 8$ 孔即可。

3. 开始送风时应先孔送浆（补浆），停止清孔时应先关气后断浆。清孔过程中，特别要注意补浆量，严防因补浆不足（水头损失）而造成塌孔。

4. 送风量应从小到大，风压应稍大于孔底水头压力，当孔底沉渣较厚、块度较大，或沉淀板结时，可适当加大送风量，并摇动出水管（导

管)，以利排渣。

5. 随着钻渣的排出，孔底沉淤厚度较小，出水管（导管）应同步跟进，以保持管底口与沉淤面的距离。

6. 清孔后，孔内泥浆比重应小于 1.20，黏度 18~20s，孔底沉渣厚度 $\leq 5\text{cm}$ 。

7. 反循环法清孔时所需风压 P 的计算。

$$P = \gamma_{\mu} \cdot h_0 / 1000 + \Delta P$$

γ_{μ} ——泥浆比重， kN/m^3 ，取 1.2；

h_0 ——混合器沉没深度， m ，取 60；

ΔP ——供气管道压力损失，一般取 0.05~0.1MPa。

$$P = 1.2 \times 60 / 1000 + 0.1 = 48 / 1000 + 0.1 \approx 0.17 \text{MPa}$$

我们配用 $6 \sim 9\text{m}^3$ 的空压机，额定压力为 0.7MPa。因此 $0.7\text{MPa} > 0.17\text{MPa}$ ，因此空压机的压力是足够的。

（九）混凝土浇筑

1. 原材料试验：原材料主要有水泥、砂、石、水、钢筋及外掺剂等。进场的水泥应有质保单，并按规范规定分批做安定性试验，经试验合格后方可用，进场砂子、石子应进行分批检测其级配、含泥量等指标，工地开工前需做混凝土配合比，根据配合比进行施工。

2. 混凝土搅拌运输：根据实际情况，应将混凝土实验室配合比调整为施工配合比后方可进行称量，投料允许误差应符合规定：水泥 $\pm 2\%$ ，砂石 $\pm 3\%$ ，水及外加剂 $\pm 2\%$ 。混凝土搅拌设备采用 JZC-350L 型搅拌机，搅拌时间不小于 60s；混凝土坍落度控制在 18~22cm；搅拌出来的混凝土利用手推车运到孔口倒入料斗内。

3. 水下混凝土浇筑：浇筑前，对不同直径、深度的桩孔分别计算出混凝土浇筑初灌量。施工中要保证浇筑初灌量。浇筑时导管埋深控制在 2~6m，拆管前专人测量孔内混凝土面，并做记录，浇筑混凝土接近

桩顶标高时，应控制最后一次浇筑量，确保桩顶标高符合设计要求。

初灌量计算依据：

$$V=\pi/4\cdot D^2\cdot L+\pi/4\cdot d^2\cdot (H-L) /2$$

其中 V ——第一次混凝土浇筑量， m^3

D ——桩径， m ； $D=1.0\text{m}$

d ——导管内径， m ； $d=0.25\text{m}$

H ——孔深， m ； $H=90.0\text{m}$ (按最大孔深计算)

L ——首灌后混凝土面高， m 。 $L=1.5\text{m}$

经计算： $\phi 1000$ 桩 $V=3.35\text{m}^3$ ，公司现有 3.5m^3 的灌浆大斗，可以完全满足施工所需。

4. 试块制作：在浇桩过程中，随机抽取 1~2 盘混凝土做试块，每支桩应做一组试块，制作好的试块在 12h 后拆模，放置静水中养护。试块评定采用数理统计法评定。

（十）起拔护筒

混凝土浇筑结束后，即起拔护筒，并将浇筑设备机具清洗干净，堆放整齐。

（十一）回填桩孔

桩孔混凝土浇筑完成后，应将上部未灌混凝土部分利用场地内护筒、沟、池、槽开挖出来的泥土、矿渣等进行回填，回填满后，用混凝土重新将孔口封住，变成整块硬地坪场地。

三、试成孔内容

（一）准备工作

1. 开工前进行安全、质量教育及技术交底，特种作业上岗教育。
2. 材料试验（钢筋原材料、焊接、混凝土配合比、卵石的级配与

强度、砂的细度模数、水泥安定性及强度等)。

3. 设备及仪器检修与标定。

4. 施工所需的各种技术资料（施工日记、放样记录、混凝土施工日记、安全日记、成孔及混凝土浇筑原始记录、隐蔽工程记录及其他）。

（二）成孔全过程

1. 成孔前：需对钻具参数进行标定，包括钻头高度、直径、主杆长度、加杆长度、孔口及平台标高、孔底标高。

2. 在钻进过程中应记录以下参数：泥浆比重、黏度、钻进速度、转速及进尺速度，各地层钻进异常情况描述。

3. 终孔孔深及时记录，调节泥浆比重与时间记录，测量孔深记录，提钻时间记录。

第三章 质量目标、质量控制及保证措施

一、 质量目标

确保质量总目标达到合格，具体做好以下工作：

1. 工程桩桩位验收均满足施工规范及设计要求。
2. 桩动测合格率 100%，无三类桩、四类桩。
3. 混凝土试块按规范留取、试压，统计合格。
4. 所有存档资料应完整、清晰。

二、 质量控制及保证措施

（一） 质量控制手段

1. 为保证本工程质量目标的实现，决定调派质量意识强，工作认真负责，施工经验丰富，创优意识较强，有高度荣誉感和责任感的施工

管理人员。

2. 制定质量管理责任制，认真按照设计要求和现行施工规范组织施工，施工全过程严格按有关质量标准进行，落实质量责任制，层层签订质量责任书。

3. 严格制定项目质量管理体系和项目质量保证大纲及质量计划，认真落实各级质量责任制，使质量观念深入人心，强化“三工序”管理，严格质量法规，抓好控制把关，层层监督、检查、整改。我们采取具体做法：

一是强化质量体系的运行，严格按建立的质量管理体系来开展各项质量活动。

二是强化工序管理。工序管理是施工生产过程质量管理的要点，只有各道工序符合质量要求，施工质量才能得到可靠的保证。对关键工序和关键部位，确定管理点的负责人和管理办法，使工序质量得到有效控制。其次是对技术复杂、施工难度大、技术要求高且容易出现质量问题的工序，开展质量分析，事先制定预防措施，通过保证本工序，监督上道工序，服务下道工序的“三工序”管理活动，使工程在全过程、全方位、全工序上始终处于受控状态。

（二）质量管理制度

1. 技术、质量交底制度

技术、质量的交底工作是施工过程基础管理中一项不可缺少的重要内容，交底必须采用书面签字确认形式。

2. 技术复核制度

本工程技术复核内容主要包括：钻孔孔位、钻孔孔深、孔底沉渣和混凝土浇筑等，技术复核应有相应的记录，由施工员及复核者签字后做为本工程的施工技术资料存档。

3. 隐蔽工程验收制度

凡施工工序结束后被下道施工覆盖，均应进行隐蔽工程验收，隐蔽验收的结果填写在“隐蔽工程验收记录”内，作为档案资料保存。本工程隐蔽工程验收内容主要是钢筋笼的安装，包括钢筋笼长度和制作，钢筋笼接头的焊接以及笼顶标高等。

4. 现场材料质量管理制度

首先应严格控制材料采购的质量，其次是搞好原材料二次取样复试，所有原材料按规范取样送检，确认合格后方可使用。

（三）质量通病控制手段

1. 桩位偏差

在开工前用测量仪器对甲方提供的大样点进行认真复核，经确认无误后引出控制点，在场地周围建立控制网，其中永久性控制点不得受到施工干扰，对临时性控制点必须经常校核，桩孔定位必须严格遵照下列程序：计算→复核→测量，每道工序由专人负责复核检查，实行签字通过制度，在钻机开钻之前，由技术负责使用经纬仪进行异点交汇方法，测量护筒偏差必须小于 20mm。

2. 偏孔事故

（1）事故原因：场地不坚实、不水平，地表循环不科学，钻机安装不水平（或在施工时出现歪斜）、天车与孔口中心不在一直线上，钻机运转中振动过大，主杆没有导正，摆动过大，钻具刚性小，加之钻进中转速过快，钻压大且不均匀，人为造成孔径不规则，换层、换径或遇到较大坚硬障碍物。

（2）根据以上各种原因，应该在施工中加以预防，一旦出现偏孔现象，应该利用翼片较多的扫孔钻头慢转，从偏斜处上方往下反复多次扫孔，或者直接使用筒状钻头加以修正，向孔内回填黏土，捣实后重新

缓慢钻进。

3. 堵管事故

根据以往施工经验结合本工程实际情况，造成堵管原因可能会有如下几种：

(1) 导管原因：导管内壁不干净，造成混凝土在下降过程中局部受阻，或由于导管接头处于不完全密封，造成管内进水而使混凝土局部离析，或者导管因变形导致垂直度无法保证。

(2) 初灌量原因：初灌量过大或过小，过大则可能造成导管底节爆开，过小则造成导管脱离混凝土面，使泥浆反压管内。

(3) 泥浆原因：泥浆比重过大，增加导管底部反压力，使管内混凝土无法正常压出。

(4) 混凝土质量原因：混凝土制作时搅拌时间不够，造成混凝土和易性降低，严重导致混凝土在管内离析，或在运输中振动离析。

(5) 粗骨料原因：由于卵石级配不符合施工要求或夹杂粒径较大的杂物。

(6) 埋管原因：埋管过深造成混凝土面混凝土初凝，埋管过浅在浇筑过程中，可能导致脱管，使泥浆与砂浆混合物反压入管内。

(7) 操作原因：导管没有位于钻孔中央，以致在操作过程中，不慎将导管底部插入孔壁。

(8) 其他原因：如孔口杂物不小心掉入导管内，或有水掉入导管内，或大斗出口处被堵住。

事故处理方法：提升导管 2m 左右，在孔口板上上下下振动，让混凝土在其自重作用下压出导管，或使用高频振动器安置在导管顶部，开启振动器可以使管内混凝土因振动液化原理而压出导管。以上办法无法解决，证明导管被堵严重，应立即脱离混凝土面，采用球内胆止水，重

新下导管及安装大斗浇入混凝土。在两混凝土面交接处反复捣插，使其混合均匀，重新浇入混凝土强度等级应提高一级。该办法应该在孔内混凝土初凝时间不到方可使用，并作好浇筑记录。

4. 浮笼或掉笼事故

(1) 浮笼原因：导管埋深过大是浮笼的重要原因，故在底管接近笼底时，应尽量减少埋管，泥浆比重过大或泥浆中含砂率过大也会导致浮笼，由于导管接头法兰外突，故在提管过程也会造成浮笼，此时应顺时针旋转导管，让钢筋笼自动脱离法兰。

(2) 掉笼原因：一种原因是孔口吊筋固定不牢固；另一种由于在浇捣混凝土过程中，由于下插导管时碰到笼壁，使钢筋笼下掉，再有一种是由于地坪标高或吊筋长度计算错误而造成掉笼，掉笼是可以预防的。

5. 桩顶标高

由于本工程带地下室，故在浇桩结束后有几天混凝土停灌。若超灌则造成经济上浪费并给地下开挖带来麻烦；若欠灌则导致桩顶混凝土强度不够，而要求接桩，其具体控制方法为：

根据理论计算及实际浇筑混凝土数量，可以推断混凝土标高是否符合设计要求，然后将混凝土面控制取样器插入孔内，可以准确地测量混凝土面，该装置由长度可以调节的铝合金水管加硬质钢丝探头制成。

6. 断桩、夹泥、夹心事故

该事故在施工过程中须严格禁止，故从以下几方面加以预防：

(1) 浇筑混凝土应及时连续，中途停顿时不宜超过 30min。

(2) 二次清孔时孔内沉渣须清理干净，同时泥浆比重应调到 1.2 以下。

(3) 质量不合格的混凝土不允许浇入孔内，应退回重新搅拌。

(4) 在浇筑结束后, 应注意假灌现象, 严禁距混凝土面 4~6m 处混凝土与浮浆混合, 有条件应尽量使用振动棒或利用导管自身反复捣插。

(四) 针对性质量控制措施

1. 成孔质量控制

本工程地质特殊性主要有:

1) 全风化基岩层中钻进;

2) 5-2 及 7-1 层风化程度不均匀, 且夹有孤石;

3) 强~中风化基岩。在以上地层中钻进, 易产生孔斜、缩径, 且难以钻进, 以致使后续工作比如放钢筋笼、下导管等不能正常进行, 所以在本工程施工中成孔质量是各工序的关键。

针对以上情况, 在钻进成孔过程中, 分别采取以下不同的技术措施:

1) 全风化基岩层中钻进在软土层中, 采用三翼刮刀钻头钻进, 利用钻机的三档转速充分搅碎泥土, 造好泥浆。适当提紧钢丝绳, 减少钻进压力, 避免进尺过快而造成孔斜。

利用三翼刮刀钻头钻进, 孔口设立专用泥浆池, 制作优质泥浆, 比重为 1.25~1.30, 在钻进中及时向孔内补给;

选用合适钻进参数: 总的原则是轻压慢钻小泵量, 钻压 15kN, 转速 25r/min, 泥浆泵量 $80\text{m}^3/\text{h}$;

钻具在孔内上下提动时, 要轻提轻放, 避免刮撞孔壁泥皮而塌孔。

2) 钻进中遇到孤石

利用 Z22-300 型冲击钻机冲击成孔, 特别是对于残留体埋置较浅时, 效果明显;

利用 GPS-20 型钻机配牙轮钻头钻进, 钻进参数选择钻压 40kN, 转速 30r/min, 泥浆泵量 $108\text{m}^3/\text{h}$;

成孔时控制好泥浆比重, 根据残留体层位石碴较多的特点, 把比重控制

在 1.30。

3) 强、中风化基岩中钻进

牙轮钻头钻进，利用牙轮底的金刚石轮齿把岩石破碎；利用 Z22-300 型冲击钻机冲击钻进；进入基岩后，应采用低锤冲击或间断冲击，如发现偏孔应回填片石至偏孔上方 30~50 cm 处，然后重新冲孔。每钻进 4~5m 深度应验孔一次，进入基岩后，每钻进 10~50 cm 应清孔取样一次。

选择合理钻进参数，以提高钻进效率。对于回转钻机，钻压取 40kN，转速 30r/min，泥浆泵量 108m³/h；

及时过滤、沉淀泥浆中的渣子，向孔内补给优质泥浆，泥浆比重控制在 1.30 左右，提高携带岩渣能力，避免孔底重复磨碎。

在成孔过程中必要时，可在泥浆中掺加钠羧甲基纤维素 (Na-CMC)，以改善泥浆性能，起到防止缩径、孔壁坍塌、漏浆等事故，提高成孔效率和成孔质量。

2. 清孔的质量控制

钻孔浇筑桩施工中能否控制好孔底沉渣厚度，是影响桩端承载力的一个重要因素，本工程施工图设计要求钻孔浇筑桩孔底沉渣厚度必须小于 50mm。采取的二次清孔技术方案，第一次清孔采用正选循环法，第二次清孔采用气举反循环法。选用的技术参数：空压机风量为 6~9m³/min，风压为 0.7~0.8MPa，气液混合室内径为 18~25cm，沉没比 0.6~0.8。二次清孔的主要目的是清除孔底沉渣，同时把泥浆适当调稀。对沉渣的检测手段：测绳下端的测锤重 3.5kg，锤底直径约 13~15cm，测绳应经常校核，以保证准确。二次清孔结束后，把测绳从导管内放入孔底，测量出的孔深跟终孔时的孔深比较，计算出沉渣厚度，沉渣满足要求后，即开始浇筑混凝土。

3. 钢筋笼制作安装质量控制

在钢筋进场时，材料员须对钢筋数量、生产厂商、合格证进行复核，在使用前按规范对每批（ $\leq 60t$ ）进行强度与抗弯复试。

制作钢筋笼之前，对钢筋锈蚀严重的，需用钢丝刷或砂纸进行除锈处理，对钢筋弯曲的需进行调直处理。

根据焊接规范，焊条须有出厂合格证及质保书，焊条可采用 E4303。

钢筋笼加强箍直径=桩径-2 倍的保护层厚度，保持层采用混凝土预制块。

在下放钢筋笼时，应注意搬运与起吊，切勿将钢筋笼变形。接笼时，上一节钢筋笼一定要吊直，确保整个钢筋笼的垂直度。在下放过程中，若遇阻，应慢转钢筋笼，不能强行墩砸钢筋笼，以免笼底插入孔壁变形。

固定钢筋笼：根据设计图纸及标高，认真计算好吊筋长度与钢筋笼长度，使用 2 根 $\Phi 16$ 圆钢作为吊筋，牢固地固定在安置物上，在浇筑混凝土时，应经常检查吊筋是否松动或断裂。

（五）文明施工措施

1. 现场围护措施

施工现场实行封闭式管理，四周砌筑围墙，并预留大门。

2. 封闭管理

（1）施工现场必须实行封闭管理，设置进出口大门，制定门卫制度，严格执行外来人员进场登记制度，门卫值班应设在大门右侧。

（2）门口应设置企业的“形象标志”，大门采用硬质材料，力争美观、大门并能上锁，不得采用竹笆片等易损、易破材料。

（3）进入施工现场，所有工作人员必须佩带工作卡，工作卡要根据各工种的不同，对颜色进行分类。

3. 施工场地

（1）施工现场实行硬地坪施工，所有不动的管道、线路尽量暗埋，

现场地面浇筑混凝土厚度为 10cm 以上。

(2) 施工现场道路畅通、平坦、整洁，无散落物。

(3) 施工现场设置排水系统，排水畅通、不积水，对于施工中流出的泥浆要及时清扫，严禁泥浆、污水、废水外流或堵塞下水道和排水河道。

(4) 对于施工区域内已浇好的桩头要及时回填、回浇。

(5) 施工现场适当地方设置吸烟处，作业区内禁止随意吸烟。

(6) 积极美化施工现场环境，根据季节变化，适当进行绿化布置。

4. 材料堆放

(1) 建筑材料、料具必须按施工现场总平面布置合理堆放。

(2) 建筑材料及其他料具等必须做到安全、整齐堆放（存放），不得超高。堆放分门别类，悬挂标牌，标牌应统一制作，标明、名称、品种、规格、数量等。

建立材料收发管理制度，落实到人，做到工完料尽、场地清、车辆进出场应有防泥带出措施。建筑垃圾和生活垃圾及时清运，临时存放现场的也应集中堆放整齐、悬挂标牌。施工机具和设备不用时应及时出场。

5. 现场防火

施工现场必须建立健全消防防火责任制和管理制度，并成立领导小组，配备足够、合适的消防器材及义务消防人员。

6. 环境保护

环境保护的重点是噪音污染。本工程地处市中心居民区，噪声扰民现象肯定突出，主要措施首先是通过环保局及时办理夜间施工许可证，在工地围墙四周醒目处张贴，以缓解同周围居民的矛盾，其次是在施工过程中采取一些降低噪声的措施，把对外界的影响尽量降低。

第四章 施工进度计划与工期保证措施

一、目标工期

我公司根据自身的实力决定投标工期为 80d。起止日期为 2003 年 3 月 1 日至 5 月 20 日。

二、施工进度计划及形象进度控制

本工程的桩总数为 181 根，为在 80d 内完成施工任务，必须确定合理的进度计划，以总工期为总目标，并以此为基础制定出各阶段的分段目标，然后采取措施完成每一个分段目标，最终完成总目标。

（一）施工准备

包括场地填土清理、硬地浇筑、沟槽、泥浆池、排污池设置，临时设施，电路安装及钢筋棚，搅拌站，原材料堆场。并做好原材料和设备的报验，计划在进场后 20d 内完成。

（二）钻孔桩施工

在完成硬地面浇筑 3d 后，开始钻机安装、调试。1 月 20 日开始试锚桩施工，计划在 3 月 15 日全部完成。期间先后投入 5 台钻机，包括 2 台 GPS-20 型回转钻机，3 台 Z22-300 型冲击钻机。工程桩施工：2 月 22 日至本月底其余 4 台 GPS-20 型回转钻机陆续进场。故工期的计算从 3 月 1 日起，至 5 月 20 日施工完毕，计划工期为 80d。

（三）施工进度安排

施工进度以月份为单位，以施工规律为依据，制定出各阶段的进度计划见表 4。

单桩进度控制：完成每一根桩是进度控制的基本要素，在本工程中单桩施工的工序主线为成孔，其他工序作为辅助工序是跟成孔工序平行作业

的，因此每根桩的进度主线为成孔时间，根据类似工程的经验，绘制成单桩进度网络图（见图 2、图 3）。

施工进度表

表 4

月 份	2003 年 3 月	4 月	5 月
成 桩 数	45	77	59

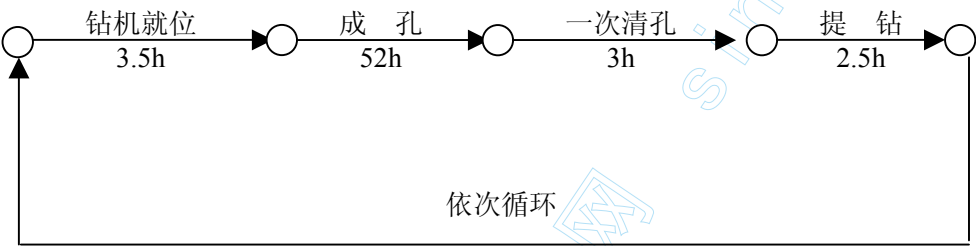


图 2 单桩成孔网络图

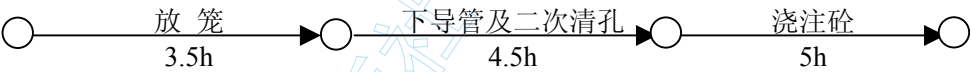


图 3 单桩浇筑网络图

（四）工期可行性测算

根据本工程特点及场地条件，公司拟安排 6 台 GPS-20 型，3 台 Z22-300 型高频冲击钻机进场施工。工期测算如下：

成孔总时间：181 根×62h/根=11222h

天数合计：11222÷24=468d

施工中投入钻机为 9 台，3 台高频冲击钻起辅助成孔作用，故实际应按 6 台钻机计算，施工天数为 468d÷6=78d，加上 2 天退场，故推算工期为 80d。

三、工期保证措施

（一）组织措施

1. 在公司范围内优选一支精干、高效、团结的高素质项目管理队伍，确保管理系统的优良化，以保证施工管理的高效率。

2. 工程施工中专业班组，合理划分流水作业面，在作业面组织小流水作业，合理组织各专业班组交叉施工。

3. 每天两班连续作业，节假日坚持照常上班，保证施工连续性。

（二）配合措施

项目部在施工过程中将通过自身较强的组织管理力量，协调各有关班组之间的关系，事先计划，以保证各工序、各工种、各专业班之间的施工安排，发挥职工积极性，保证工期目标的实现。

（三）物资保证

1. 做好物资计划管理工作，使物资供应及时、数量准确，确保工程施工。

2. 做好物资进场检验、验收和保管工作，防止因不合格物资流入而造成质量问题，影响施工进度。

3. 做好后勤保障工作，为职工创造一个整洁、合适的生活环境，全身心地投入到工程建设中。

（四）装备保证

1. 广泛采用先进、可靠的机械、机具，以提高工作效率，加快工程进度。

2. 加强计划管理，合理安排机具设备的进出场，使设备能及时、有效满足施工需要。

3. 现场配备 4 辆吊车，专门负责下放钢筋笼和灌浆，这样使单孔成桩的直线作业转为平行作业，使钻机能够专门成孔，以缩短进度网络

主线时间，保证工期。

4. 现场设机械修理车间，选派经验丰富的师傅及时检查机械运转情况，提高机械设备利用率和完好率，发现机械故障及时修理。

（五）技术措施

公司的技术部门将对本工程施工组织设计进行评审优化，并能迅速、及时地解决项目施工过程中发生的问题，指导项目部运用新工艺、新材料、新设备、新技术，通过技术措施来确保工期的完成。

（六）经济措施

积极响应招标文件要求，若我公司未能按合同工期完成本工程，愿由业主处以罚款。

充分发挥合同管理的优势，利用经济杠杆，把施工进度完成情况与工程量结算单价挂钩，促使各级施工人员重视整个工程的进度。

劳动力的足够投入及材料的及时供应是保证工期的重要因素，做好资金计划，及时支付人工费、材料费，以保证劳动力和材料的及时供应，以确保工程进度能按计划进行。

第五章 主要机械设备及劳动力安排

一、主要机械设备投入

主要机械设备一览表

表 5

序号	机械名称	规格	单位	数量	功率 (Kw)	备 注
1	工程钻机	GPS-20	台	6	52	
2	高频冲击钻	Z22-300	台	3	52	钻进复杂或难进尺地层
3	轮胎式汽车吊	QY-16	辆	4		辅助下钢筋笼与浇桩
4	发电机	150KW	台	1	150	现场备用电源
5	空压机	VF-6/9	台	1	37	气举反循环清孔用
6	空压机	0.9m ³	台	3	5.5	破碎混凝土障碍物
7	搅拌机	JZC-350	台	3	6	
8	电焊机	BX ₁ -300	台	8	7.5	制作与焊接钢筋笼
9	切割机		台	2	3.5	
10	泥浆泵	3PNL	台	8	22	制作与排污使用
11	排污泵	NL80-12	台	2	15	
12	经纬仪	J ₂ 、J ₆	台	2		
13	水准仪	S ₃	台	1		
14	泥浆比重计		只	2		
15	导管	Φ250	米	200		浇筑桩身混凝土用

二、劳动力安排

本工程安排投入施工作业的各班组及管理班子均为本公司技术强、素质高，并且有类似施工经验的施工作业班组。项目部设项目经理、项目工程师、技术负责、生产负责、安全员、质量员、材料员、试验员、

资料员、施工员共计 16 人组成，生产劳动力组织见表 6。

生产劳动力组织 表 6

工 种	人 数	职 责 范 围
项 目 部	16	项目总管理
钻进成孔班	64	钻进成孔、清孔
钢筋笼制作、安放班	8	制作、安放钢筋笼
混凝土浇捣班	20	混凝土制作、运输
混凝土浇筑孔口班	10	安拆、清洗导管
文明施工班	14	场地整洁
后 勤 班	2	生活保障
排 污 班	4	废浆外运、处理
机 电 班	3	电路、设备维护
司 机	6	吊车
合 计	147	

三、周转材料投入安排

项目部设有专职材料员一名，负责本工程材料的采购和调度，确保材料供应及时，满足施工进度所需，计划投入见表 7。

周转材料投入安排表 表 7

名称	进场安排
水泥	平均每天用量为 40t，开工后每天进场
碎石	平均每天用量为 120t，开工后每天进场
砂	平均每天用量为 54t，开工后每天进场
钢材	平均每天用量为 3.7t，根据进度按月安排进场

第六章 排污及用电专项方案

一、泥浆外运专项方案

根据施工场地周边地形情况，结合本工程特点：工期短，每天排出的泥浆量多(约 200m³)，在场地边挖置一个容积 150m³ 以上的总排污池，用以收集各钻机排出的废浆。在总泥浆池上装置 2 台 22KW 排污泵，通过排污管将废浆排到停泊在九山河上的排污船上，排污船安排 3~5 只，每船可排放泥浆 120m³，通过河道运输至指定消纳场所，根据我们以往排污经验，这种排污方式既能确保现场泥浆及时排出，又不受施工期间天气的影响，同时又可以降低排污成本。

二、施工用电专项方案

(一) 施工用电专项方案

1. 工地电力系统状况分布

(1) 供电系统配电力变压器容量：待定。

(2) 施工场地计算系统容量：

1) 钻机	52KW×8 台	416KW
2) 空压机	1 台	37KW
3) 电焊机	22KW×4 台（实际备 8 台）	88KW
4) 生活用电		10KW
5) 排污(泵)		10KW
6) 场地照明		10KW

(3) 用电量计算

$$P=K_1\sum P_1+ K_2\sum P_2$$

式中 $\sum P_1$ ——施工用电, $a+b+c+\dots+e=524KW$ K_1 取 0.75;

$\sum P_2$ ——场地照明用电, $f=10KW$ K_2 取 1.1。

(4) 计划容量与实际容量匹配状况

计划容量的电力变压器容量, 根据变压器功率公式:

$$W = K \sum P / \cos \varphi (KVA)$$

式中 K ——功率损失系数, 取 1.05;

$\sum P$ ——服务范围内总容(kVA);

$\cos \varphi$ ——功率因数, 取 0.75

则 $W = (1.05 \times 404) / 0.75 = 566kVA$

根据实际电力变压器 415kVA 与计划用电量 566kVA 是不相符的, 而实际情况, 在施工过程中, 各用电设备均不可能同时满负荷工作, 实际用电量均远小于 566kVA, 且变压器具有自动调节功能, 故变压器容量可以提供生产用电。

2. 施工现场电力系统分布图 (略)。

3. 安全用电专项措施

(1) 用电系统配置

1) 配电柜 (箱)

总配电柜: 根据施工所需, 总配电柜分为两路, 各自独立。每个配电柜分别安装 6 套过载保护及漏电保护系统, 供各主要施工机械使用。

主要施工机械二级配电分柜: 每台套施工机械均独立设置一个二级分柜, 柜内安装过载保护及漏电保护系统, 做到二级保护可靠有效。

三级用电与机械电机控制箱合并, 内置漏电保护及电机控制系统。

2) 电源线

总配电柜进线按要求采用“三相五线”制, 根据施工用电所需, 每路线使用 $120mm^2$ 铝芯电缆, 接地线为黄绿双色线。

各主要施工机械二级进线采用 $25mm^2$ 以上铜芯电缆, 三相五线。

其他电机及电器设备根据功率不同选用相应规格的铜芯电缆并接地。

3) 其他电器设备

本工程所使用的所有电器设备必须符合国家有关规范规定并具备出厂合格证。严禁使用不符合规范的电器设备。

(2) 用电保护

接地保护系统：采用 TN-S 系统，重复接地，接地材料采用角钢，接地电阻小于 10Ω ，接地保护线采用黄绿双色线。

过载保护系统：采用隔离开关，内置熔断器。

漏电保护系统：采用漏电保护器，三级保护。

电缆按规定架设，严禁随意拖拉或浸水，绝缘良好。

警示标志：禁令标志牌齐全，并挂置在明显位置。

防火防爆：总配电房放置足量的干粉灭火器。每个二级分配电柜旁设置一个干粉灭火器，并保证有效。

(3) 用电管理

现场配备 1 名专业电工，24h 待命，发现问题及时整改并上报，严禁一切非专业人员拆卸电器设备。

(4) 用电检查制度

专职电工每天检查电路系统不少于一次，并作检查记录。

工地安全员每周不少于 2 次对电路系统进行检查，检查记录进入安全台帐。

项目经理不定期对电路进行情况进行抽查，指导工作。

第七章 提交竣工资料

1. 钻孔原始记录
2. 混凝土浇筑原始记录
3. 施工日记及混凝土施工日记
4. 隐蔽工程验收记录
5. 设计变更通知书
6. 原材料检测试验报告
7. 钢筋焊接试验报告
8. 竣工图、桩位偏差表
9. 业主签证联系单及其他有关资料