

\*\*\*\*\*有限公司

# 超过16m 深人工挖孔桩安全 专项施工方案

编制人：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_

校核人：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_

审核人：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_

审批人：\_\_\_\_\_日期：\_\_\_\_\_

编制单位： \*\*\*\*\*方业\*\*

# 目 录

1. 工程概况 .....	5
1.1 超过一定规模的危险性较大分项工程概况 .....	5
1.2 施工平面布置 .....	错误!未定义书签。
1.3 设计、建筑概况 .....	6
1.4 自然条件 .....	7
1.4.1 气候条件 .....	7
1.4.2 水文条件 .....	7
1.4.3 地质条件 .....	7
1.4.4 周边环境条件 .....	8
1.5 施工要求 .....	9
1.5.1 安全要求 .....	9
1.5.2 质量要求 .....	9
1.5.3 文明施工要求 .....	9
1.5.4 施工环保要求 .....	9
1.5.5 施工成本要求 .....	10
1.6 技术保证条件 .....	11
1.6.1 技术保证 .....	11
1.6.2 施工准备 .....	11
1.6.3 过程控制 .....	11
1.6.4 检测验收 .....	12
1.7 施工特点 .....	12
2. 编制原则及依据 .....	13
2.1 编制原则 .....	13
2.2 编制依据 .....	14
3. 施工计划 .....	15
3.1 施工进度安排 .....	15
3.2 施工进度计划 .....	16
3.3 材料、设备计划 .....	16
3.3.1 材料计划 .....	16

3.3.2 设备计划 .....	17
4. 施工工艺技术 .....	20
4.1 设计要求 .....	20
4.2 技术参数 .....	22
4.3 工艺流程 .....	24
4.4 施工准备 .....	25
4.4.1 技术准备 .....	25
4.4.2 主要施工机具 .....	25
4.5 作业条件 .....	26
4.6 主要施工方法 .....	26
4.6.1 放线、定位 .....	26
4.6.2 孔桩开挖 .....	27
4.6.3 不良土质、突水、突泥措施 .....	28
4.6.4 护 壁 .....	28
4.6.5 安装垂直运输架 .....	30
4.6.6 施工降排水 .....	31
4.6.7 成孔检查 .....	31
4.6.8 钢筋笼制作、安装 .....	31
4.6.9 汽车吊作业 .....	32
4.6.10 桩身混凝土浇筑 .....	34
4.6.11 水下混凝土施工 .....	35
4.6.12 质量要求 .....	35
4.6.13 注意事项 .....	37
4.7 检测验收 .....	38
4.7.1 检测 .....	38
4.7.2 挖孔桩终孔验收 .....	41
4.7.3 质量要求 .....	42
4.8 雨季施工措施 .....	44
4.8.1 雨期施工管理 .....	44
4.8.2 雨季排水措施 .....	45
5. 施工安全保证措施 .....	46

<b>5.1 组织保障体系及主要职责</b>	<b>46</b>
5.1.1 安全保证体系	46
5.1.2 安全管理职责及权限	51
<b>5.2 技术保证措施</b>	<b>52</b>
<b>5.3 施工管理措施</b>	<b>55</b>
5.3.1 安全教育及交底	55
5.3.2 安全用电措施	55
5.3.3 新近填土区护壁施工安全措施	55
5.3.4 有溶洞、空洞、涌泥段孔桩施工安全措施	56
<b>5.4 危险源识别及预防措施</b>	<b>57</b>
5.4.1 危险源识别	57
5.4.2 主要预防措施	57
<b>5.5 监测监控</b>	<b>62</b>
5.5.1 专业监测	62
5.5.2 现场监测	62
<b>5.6 应急救援预案</b>	<b>76</b>
5.6.1 应急救援机构	76
5.6.2 应急救援机构职责	77
5.6.3 应急救援工作程序	77
5.6.4 急救医院地址、联系电话以及救援路线	78
5.6.5 应急救援装备	79
5.6.6 应急救援药品	79
5.6.7 应急救援措施	79
<b>5.7 事故应急救援演练</b>	<b>85</b>
5.7.1 演练目的	85
5.7.2 演练原则	85
5.7.3 演练时间、地点	85
5.7.4 参演人员	85
5.7.5 演练器材	85
5.7.6 组织机构	85
5.7.7 演练流程	86

5.7.8	演练总结	87
5.7.9	演练过程中注意事项	87
5.8	文明施工	87
5.8.1	现场文明施工要求	87
5.8.2	环保水保措施	87
6.	劳动力计划	89
6.1	安全管理人员配置	89
6.2	施工作业劳动力配置	89
6.3	劳动力管理	90
7.	计算书及附图	91
7.1	护壁承载力验算	91
7.2	出渣吊绳验算	93
7.3	钢筋笼吊装汽车吊选用	93
7.4.25	T汽车吊抗倾覆验算	95
7.5	附图	95

---

## 1. 工程概况

### 1.1 超过一定规模的危险性较大分项工程概况

本工程地处\*\*\*\*\*。总占地面积为70258m<sup>2</sup>，总建筑面积约为24706.84m<sup>2</sup>，容积率0.81%。拟建项目含生产厂房及配套设施、办公楼、职工食堂及宿舍等。厂房配套设施主要为一栋锅炉房（一层、框架结构），一栋配电房（一层，框架结构）及2个构件堆场。

本项目主体工程基础均为桩基，共计264根，办公楼、宿舍楼高均为5层（拟建），生产厂房为1层门式钢框架结构，局部有二层。夹层为钢框架，楼承板组合楼板。建筑层高13.5m，总高13.8m，长210m，宽9.6m，无地下室。共设11台电动单梁起重机（其中起重吨位5吨的4台，起重吨位10吨的7台）。设计使用年限为50年。±0.000标高相对黄海标高1287.35m。地下防水等级为Ⅰ级，建筑耐火等级为Ⅰ级。

## 1.2 设计、建筑概况

本工程建筑设计概况见表1.2-1。

表1.2-1 设计、建筑概况表

	内容			负责人
项目名称				
建设地点				
周边环境	南侧B4路，西侧靠11号路			
参建单位	建设单位			
	监理单位			
	设计单位			
	勘察单位			
	施工单位	*****有限公司		
监督机构		质量安全监督站		
建筑设计	PC厂房建筑面积	24706.84 m	总用地面积	70258.00 m
	结构体系	单层钢结构厂房	设计+00标高	1287.35m
结构设计	设 防	设防烈度为6度，设防等级四级，设防类别为丙类		
	场地类别	II 类		
	基础结构	桩基		
	主体结构	钢结构，长210m, 宽96m		
	地 基	地基持力层采用中风化石灰岩，承载力特征值采用 $f_a=3500\text{kpa}$		
	桩基强度	护壁、桩芯均为C30		

---

## 1.3 自然条件

### 1.3.1 气候条件

据《XX省建筑气象标准》（黔DB)22-01-87)资料，工程区所在的区域属亚热带湿润季风气候，冬季受北部寒潮影响较弱，夏季受东南海洋季风气候影响显著，具有四季温和、雨量丰富、热量充足、日照率低，风力较弱及逆温天气多的特点，年平均气温15.3℃，一月平均气温4.9℃，七月平均气温24.0℃，最高气温39.4℃，最低气温-7.8℃，年平均降雨量1197~1248mm，年平均日照时数1277.74小时，年平均相对湿度77%，年平均无霜期261天，自然地理气候良好。

### 1.3.2 水文条件

#### 1. 地表水

拟建场地周边主要地表水体为场地北侧的水沟，与拟建场地征地红线平行，相距5~9m，自西北向东径流，水量主要受大气降水影响。

#### 2. 地下水

拟建场地地下水较丰富，埋藏标高为：1276.37~1278.03m，主要为岩隙水，场地属湿润、半湿润II类环境，地下水对基础施工有一定的影响。

### 1.3.3 地质条件

根据现场地面地质调查及区域地质资料，概述如下：

#### 1. 土层

(1) 杂填土 (Qm1) : 为新近填土(填土年限一年以内), 主要成分由建筑垃圾粘土、碎石、块石等组成, 结构松散, 分布不均, 厚度1~6.9m。

(2) 红粘土 (Qe1+d1) : 褐黄色, 残坡积成因, 可塑性强。可塑红粘土厚



---

度为0.5~8.9m。

## 2. 基岩

中风化岩性，薄至中厚层石灰岩，深灰色~灰色，节理裂隙发育，节理线密度一般2~3条/m，节理裂隙面间距0.3~0.5m不等，张开度一般，钙质、泥质胶结，胶结一般，偶见方解石脉发育，岩心呈短柱状、柱状、砂状，少量长柱状，属较硬岩，岩体较破碎，基本质量级别为IV级。

### 1.3.4 周边环境条件

拟建场地位于清市站街镇小坝村，西临十一号路，南靠B4路，场地交通便利，所有施工机械设备均可直接进入施工区。施工区场地开阔，施工区域地表无建筑物。

场地内有1根10KV东西朝向的高压线经过，影响厂房东北角施工，项目设计大门位置中央有一市政电杆(均已拆除)。场地内存在一根排水管，总体从西向东，埋深1.0-2m；沿场地红线周边，均布设有市政水、电燃气等地下埋管，具体位置不明。

---

## 1.4 施工要求

### 1.4.1 安全要求

1. 无死亡事故。
2. 无重伤事故，轻伤率不超过2%。
3. 无火灾及重大交通事故责任事故。
4. 特殊工种全部持证上岗。
5. 施工现场安全合格率100%，优良率50%以上。
6. 安全全面达标，争创市文明施工工地。
7. 安全目标(伤亡事故控制目标，安全达标，文明施工目标)月都要控制达

标计划，目标分解到人，责任落实，考核到人。

### 1.4.2 质量要求

- 1、满足施工合同要求；
- 2、桩基验收合格率100%；
- 3、优良率80%以上；
- 4、持续保持和改进质量管理体系运行的有效性；
- 5、杜绝重大质量责任事故的发生；
- 6、争创XX省优质样板工程。

### 1.4.3 文明施工要求

严格按照国家相关法律法规及公司《安全文明施工标准手册》施工，让文明施工理念深入人心，做到人人遵守文明施工。

### 1.4.4 施工环保要求

---

在确保工程质量和工期的前提下，树立现场全体员工环保意识，自觉保护市政设施，最大限度减少对环境的污染。按ISO14000 环境管理标准进行管理，工程弃渣、污水排放、机械噪音控制及生产工具、生活垃圾处理均严格按照文明施工与环保管理办法执行，实现绿色工地、绿色建筑，最大限度的保证施工现场的良好环境。

公司将严格按照XX 市关于建筑工程施工的各项管理规定执行，加强施工组织和现场安全文明施工管理，使本工程成为公司的“对外形象示范工程”。

#### **1.4.5 施工成本要求**

站在业主的角度，树立工程全局观念，通过优秀的人才、科学的管理、先进的技术和设备、经济合理的施工工艺、科学的策划和部署、有效的组织管理、协调和控制，使该桩基分项成本和造价得到最为有效的控制；同业主、设计、监理等工程相关各方共同努力，优化施工组织和安排，使各个环节衔接紧密，高效顺利地向前推进；从图纸设计、材料设备选型、劳务队的选择和招标、现场施工组织、管理、协调与控制等各个方面，提出行之有效的合理化建议和方案，加强“过程”和“环节”控制，追求“过程精品”，避免不必要的拆改、浪费，尽最大能力减少和节省桩基分项成本和造价，使业主的投资发挥最佳的效益和效果。

---

## 1.5 技术保证条件

### 1.5.1 技术保证

1. 已成立了\*\*\*\*\*产业化建设项目部，具备完整的项目管理机构；
2. 组织施工班组进场，作业班组应有参加过桩孔开挖工程的施工经历，并经过项目部相关负责人对该施工班组的业绩考核，确定能胜任本工作的施工队伍施工；
3. 桩基施工前，有建设单位提供的原始资料、审查通过的桩基施工图纸、项目详细的地质勘察报告；
4. 桩基施工前，有详细的设计交底与图纸会审记录；
5. 桩基施工前，有切实可行的桩基施工方案、施工及安全技术交底，并有书面签字记录；
6. 桩基施工前，有混凝土的配合比报告以及各项原材料，如钢筋、水泥、砂、石等的检测报告；
7. 桩基施工前，依据项目部的相关要求对进场工人进行安全教育和必要的技能培训，培训经考试合格后方可上岗施工。特殊工种需持有效特种作业上岗证。

### 1.5.2 施工准备

1. 按基础平面图，设置桩位轴线、定位点；桩孔四周洒灰线，测定高程水准点。放线工序完成后，已办理验收手续；
2. 各项临时设施以及工器具，如照明、动力、通风、安全设施准备就绪；
3. 操作前对工器具进行安全可靠的检查和试验。

### 1.5.3 过程控制

- 
1. 严格按照设计要求，落实各项工程变更与洽商；
  2. 施工过程中，加强施工预检与复核工作；
  3. 施工过程中，严格按照隐蔽工程验收原则：上一道工序未经验收或验收不合格，严禁进入下一道工序；
  4. 落实钢筋原材料以及钢筋笼、商品砼、砼试块各项检验与试验。

#### 1.5.4 检测验收

桩基施工完成后，按照设计及规范要求对桩基采用声波透射法进行桩身完整性检验，检验数量为全数检查；

### 1.6 施工特点

(1) 桩基基岩埋深较深，桩深度最大达到22.9m，给施工安全带来较大的风险。

(2) 施工期间正值当地雨季，降雨频繁，对施工期间排水要求高，给孔桩施工带来较大难度及安全风险。

---

## 2. 编制原则及依据

### 2.1 编制原则

(1) 严格遵守相关规范、规程和规则等技术标准并将其贯穿于整个施工过程中。

(2) 结合现场调查情况及我单位承诺的工期、质量、安全等各方面要求，制定出完善的保证体系和保证措施，确保该项目的实现。

(3) 充分考虑气候、季节对施工的影响，合理安排各工序顺序，做到全面展开，平行流水作业；正确选用施工方法，科学组织。各工序紧密衔接，避免不必要的重复工作，以保证施工连续均衡有序进行。

(4) 坚持在实事求是的基础上，力求技术先进、科学合理、经济适用的原则。在确保工程质量标准的前提下，确定经济施工方法，积极采用新技术、新工艺、新机具、新材料、新测试方法。

## 2.2 编制依据

本方案编制过程中引用规范及依据见表2.2-1。

表2.2-1 规范、依据引用表

序号	类别	名称	编号
1	国家	关于印发《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的通知	建质(2009)87号
2	国家	中华人民共和国安全生产法	2014年主席令第13号
3	国家	建设工程质量管理条例	国务院279号令
4	国家	建设工程安全生产管理条例	国务院393号令
5	国家	工程测量规范	GB50026-2007
6	国家	建筑地基基础工程施工质量验收规范	GB50202-2002
7	国家	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB50204-20XX
8	国家	混凝土结构工程施工规范	GB50666-2011
9	行业	钢筋焊接及验收规程	JGJ18-2012
10	行业	施工现场临时用电安全技术规范	JGJ46-2005
11	行业	建筑施工安全检查标准	JG]59-2011
12	行业	建筑桩基技术规范	JGJ94-2008
13	行业	建筑基桩检测技术规范	JGJ106-2014
14	地标	人工挖孔灌注桩施工技术规范	DB22/11-2000
15	项目部	经审查通过的*****施工组织设计	(20XX)
16	地勘	经审查通过的岩土工程详细勘察报告	(20XX)
17	设计	经审查通过设计图纸、说明及变更(基础部分)	(20XX)

---

### 3. 施工计划

#### 3.1 施工进度安排

1. 根据桩基施工图纸和以往人工挖孔桩的施工经验，分批跳孔顺序进行。

2. 开挖进度初步按照平均每天1m 安排，当遇到特殊地质情况时施工进度相应调整。为加快施工进度，保证措施如下：

(1) 强有力的组织领导：项目部人工挖孔桩施工专人负责，做到齐心协力，分工不分家，一切为了本工程工期、质量及安全目标的实现。

(2) 施工前要熟悉图纸，领会设计意图，制定工作方案，使整个施工与管理在有序的监控之下进行。

(3) 安全、质量、技术管理工作常抓不懈，施工工长、施工员，质检员、安全员、材料员严守职责，不出现误工窝工(非自身原因除外)，不出现质量事故返工误时，不出现安全事故，不出现停工待料，各个部门人员各司其职，确保工程在紧张而有序的状态中高效施工。

(4) 时间安排先紧后松，留有余地。

(5) 施工机具设备在本专项施工方案的基础上实行弹性管理，如发现工期拖后，则立即增加机具设备，保证进度。

(6) 加强与桩基施工班组的内部协调与配合。





应负责检验，并取得合格的检验文件；规定按样品验收的，按样品标准验收。

(2) 由物资部采购的物资，运抵现场后，由项目部验收确认，项目部在收货后24小时内通知甲方、监理复验确认。

(3) 未经验收的物资不准使用，不合格材料通知供应单位退货。

(4) 各类物资质量证明文件应同时到达，及时归档。

3. 本人工挖孔桩拟投入的主要物资(材料)计划见表3.3-1。

表3.3-1 超过16m深孔桩施工主要材料计划表

序号	材料名称	单位	数量	进场日期	备注
1	钢筋	吨	18.9		钢筋笼用
2	钢筋	吨	4.1		桩护壁用
3	水泥	吨	48.7		桩护壁用
4	砂	吨	91.9		桩护壁用
5	碎石	吨	236.2		桩护壁用
6	商品砼	吨	376.7		桩芯用
7	钢模	套	24		桩护壁用

### 3.3.2 设备计划

本工程施工机械主要分为二类：一类为土方机械：空压机、风镐、风动凿岩机等；另一类为为钢筋机械：焊机、水泵等。

在整个施工过程中，机修员要加强机械的保养和检查。定期检查，及时解决  
问题，使现场施工机械在整个施工期保持良好的运输状态。

本人工挖孔桩工程投入的主要施工机械设备见表3.3-2。

表3.3-2 主要施工机具配置表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	插入式振动器	HZ-50	台	3	购买
2	空气压缩机	2.85m <sup>3</sup> /min	台	4	购买
3	三级配电箱		个	12	购买
4	风镐	03-11	台	12	购买
5	钢筋切断机	6~40mm	台	1	购买
6	电焊机	55kw	台	3	购买
7	对焊机	75KW	台	3	购买
8	潜水泵	吸型(40m扬程)口径 075	台	20	购买
9	绞架(含钢丝绳)	电动	套	6	购买
10	手动绞架(含绳索)	手动	套	6	自购
11	鼓风机	25L/s	台	10	购买
12	手推人力车		辆	4	购买
13	钢筋调直机	7.5KW	台	1	购买
14	钢筋弯曲机	4KW	台	1	购买
15	摇铃		个	12	购买
16	气体检测仪	有毒有害	个	3	购买
17	汽车吊	25T	台	1	租赁
18	应急软梯		个	12	购买
19	急救箱(含担架)		个	2	购买
20	安全带		条	20	购买
21	经纬仪	莱卡	台	1	购买
22	水准仪		台	1	购买
23	皮尺	50m	把	1	购买

---

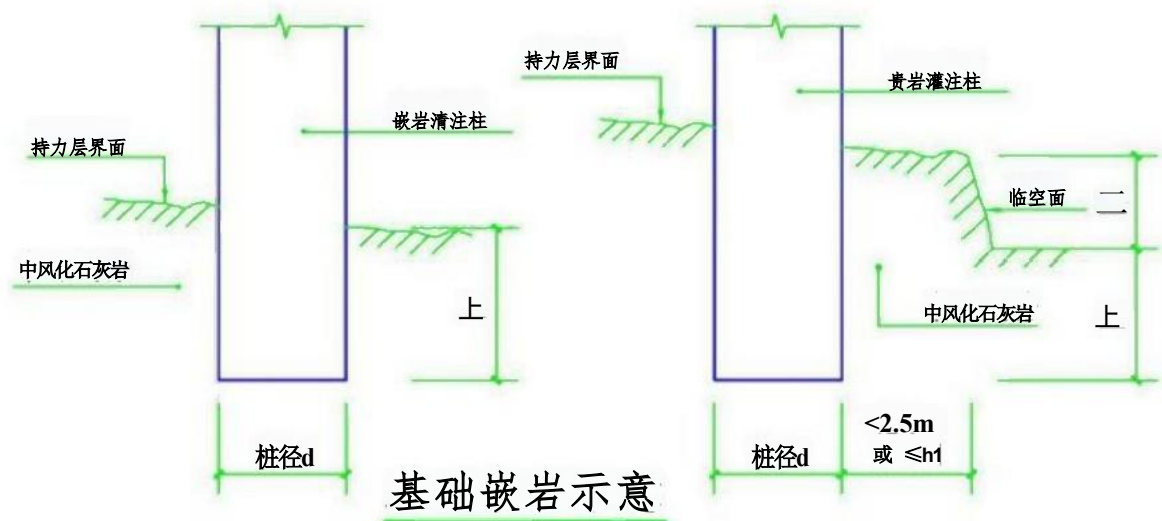
序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
24	钢尺	50m	把	1	购买
25	垂球	3kg	只	4	吊中用

---

## 4. 施工工艺技术

### 4.1 设计要求

1. 设计估算桩长为参考值，桩长以实际开挖深度并经地勘验孔确认持力层后的实际尺寸为准，并注意挖孔过程中岩洞、裂隙、地下水等不利的影响；
2. 桩基放线时，所有桩基的定位均以桩基平面图为准；
3. 纵向受力钢筋保护层厚度为35mm，水下浇筑混凝土时50mm；
4. 孔桩开挖达到设计深度，灌注混凝土之前，孔底沉渣厚度不应大于50mm；
5. 保证桩端以下3D 及 5m 范围内无软弱夹层、断裂破碎带和洞穴分布，并保证在桩底应力扩散范围内无岩体临空面；
6. 施工中应先施工桩底标高低的桩，后施工桩底标高高的桩，相邻桩底高差 $\leq$ 桩1倍的中心距，当桩净距 $<2.5\text{m}$  时，应施工完其中一个后再挖另一个孔桩。
7. 当岩层表面倾斜时，以坡下方的嵌岩深度 $h_r$ 为准，详见图4.1-1；
8. 场地孔桩坑壁由素填土、粘土及中风化石灰岩组成，素填土为新近填土，结构松散，在大气降雨渗流影响下，孔壁周围土层内易产生水压差，使孔壁土体失稳，导致塌孔，施工时应注意保证护壁质量，此外为确保基坑壁的稳定与安全，孔口周围的弃土应及时运走。



- 注：1、当岩层表面倾斜时，基础嵌岩深度 $h_1$ 应以技下方的贵岩深度为准。
- 2、当柱基附近有临空面时，基础嵌岩深度应从临空面底部算起。
- 3、持力层界面应通过现场取岩样经测试后确定，并经有关部门认可。

图4. 1-1 基础嵌岩示意图

---

## 4.2 技术参数

1. 开孔前，桩位应准确定位放线，在桩位外设置定位基准桩，安装护壁模板必须用桩中心点校正模板位置，并应由专人负责。

2. 第一节井圈护壁应符合下列规定：

(1) 井圈中心线与设计轴线的偏差不得大于20mm；

(2) 井圈顶面应比场地高出100-150mm，壁厚应比下面井壁厚度增加100-150mm。

3. 修筑井圈护壁应符合下列规定：

(1) 护壁的厚度、拉接钢筋、配筋、混凝土强度等级均应符合设计要求；

(2) 上下节护壁的搭接长度不得小于25cm（如下图：护壁加筋图）

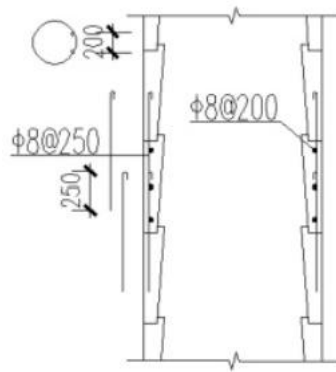
(3) 每节护壁均应在当日连续施工完毕；

(4) 护壁混凝土必须保证振捣密实，应根据土层渗水情况适当用速凝剂；

(5) 护壁模板的拆除应在灌注混凝土24h之后；

(6) 发现护壁有蜂窝、漏水现象时，应及时补强；

(7) 同一水平面上的井圈任意直径的极差不得大于50mm。



护壁加筋图

注1) 当桩径 $<2.0$ 时,  $D=150, d=100\text{mm}$ .  
当桩径 $>2.0$ 时,  $D=200, d=150\text{mm}$ .

图4.2-2 护壁加筋图

4. 当遇有局部或厚度不大于 $1.5\text{m}$  的流动性淤泥和可能出现涌土涌砂时, 护壁施工可按下列方法处理:

- (1) 将每节护壁的高度减小到 $300\text{--}500\text{mm}$ , 并随挖、随验、随灌注混凝土;
- (2) 采用钢护筒或有效的降水措施。

5. 挖至设计标高, 终孔后应清除护壁上的泥土和孔底残渣、积水, 并应进行隐蔽工程验收。验收合格后, 应立即封底和灌注桩身混凝土。

6. 灌注桩身混凝土时, 混凝土必须通过溜槽; 当落距超过 $3\text{m}$  时, 应采用串筒, 串筒末端距孔底高度不宜大于 $2\text{m}$ ; 也可采用导管泵送; 混凝土宜采用插入式振捣器振实。

7. 当渗水量过大时, 应采取场地截水、降水或水下灌注混凝土等有效措施。严禁在桩孔中边抽水边开挖边灌注, 包括相邻桩的灌注。

8. 人力或电动提升绞架应进行试吊, 用以确定绞架在提升过程中的稳定性, 确保人工挖孔桩施工安全



### 4.3 工艺流程

超深人工挖孔桩施工工艺流程见图4.3-3

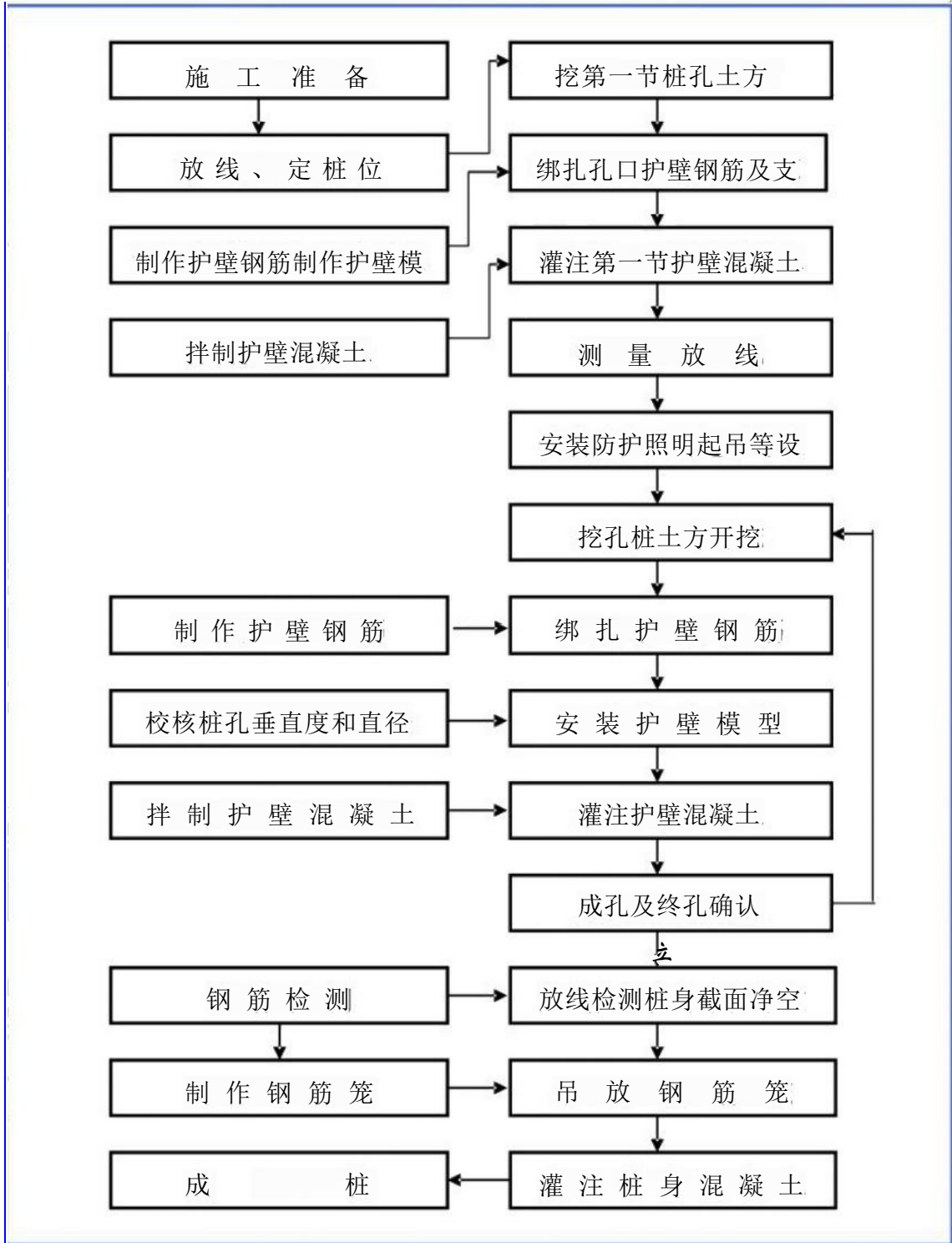


图4.3-3 超深人工挖孔桩施工工艺流程图

---

## 4.4 施工准备

### 4.4.1 技术准备

(1) 调查现场及周边地区，对设计提供的地质、水文、气象资料进行复核，复核施工图纸的桩位、标高及轴线位置、位置与设计施工图是否相符。

(2) 向施工技术人员组进行技术交底及安全交底，向班组进行详细的人工挖孔桩技术、安全、操作交底并签章。确保施工过程中的质量及人身安全。

(3) 混凝土配合比设计及试验，按照混凝土设计强度要求，在现在监理工程师见证下在砂、碎石、水泥堆放现场随机取样及送样下，将原材料(砂、碎石、水泥)送入实验室，分别做泵送混凝土及普通混凝土的施工配合比，以满足挖孔桩不同灌注施工工艺的要求。

(4) 测量放样：测定桩位中心点位、高程水准点后，复核孔径、桩间距，设置桩位中心护桩，在桩基周围撒出灰线。

(5) 在地质条件复杂区域的人工挖孔桩，全面挖孔桩施工前，先做挖孔试桩，桩孔数量不少于2个，对图纸提供的水文、地质情况时行复核，检验选择的施工工艺是否符合相关质量、安全要求，当水文、地质情况有变化，施工过程中存在问题时，对施工工艺进行修正。

### 4.4.2 主要施工机具

(1) 挖掘设备：铁锹、镐、钢钎、手持式凿岩机、空压机、风镐。

(2) 提升设备：绞架，慢速卷扬机。

(3) 运输设备：手推车、小翻斗车、水泵等。

(4) 安全设备：鼓风机、有害气体检测仪、氧气袋，低压、防破电线、防爆照明灯、活动软梯、安全帽、安全带、安全活动盖板等。

(5) 护壁设备：钢模板、支撑架，钢筋混凝土套筒、钢套筒等。

(6) 钢筋加工、安装设备，钢筋笼成型成套设备，电焊机、直螺纹连接器、钢管支架等。

---

## 4.5 作业条件

(1) 完成挖孔试验，确定地质、水文情况，修订完成完善的施工工艺。施工机具、钢模板、安全设施齐全，材料准备充分。

(2) 孔桩开挖前场地应完成三通一平，清除坡面危石、浮土，铲除松软土层并夯实，并砌筑毛石挡土墙作为安全保障，尽可能的先用机械开挖至孔口设计标高位置，减少桩基实际开挖深度。

(3) 出渣道路畅通，设置孔口围护栏，搭设孔口雨篷。临时电力线路按施工组织设计的要求进行布置，通风、安全设施准备就绪。标识牌标识桩号、桩基编号、孔口标高，桩底标高、孔深、孔桩顶面标高、施工现场负责人及现场技术负责人。

### (3) 施工作业人员要求

操作工人：应由现场技术人员对操作工人进行培训、施工、安全技术交底，做到熟练掌握井下作业、投料、搅拌、运输、振捣等技术，制定对应的安全紧急救援措施。

## 4.6 主要施工方法

### 4.6.1 放线、定位

#### 1. 资料收集与分析

- (1) 建设用地红线点测绘成果资料和测量平面控制点、高程控制点；
- (2) 桩基施工图纸的收集与分析；
- (3) 桩基施工方案；
- (4) 工程勘察报告；
- (5) 测绘成果资料和测量控制点的交接与复测。

#### 2. 测量仪器检校

本人工挖孔桩分项工程拟配置1台全站仪和1台水准仪，测量之前应对仪器进行校正。

---

### 3. 放线、定桩位

开挖前，应按工程桩轴线(中心线)向四周引出桩心控制点，用牢固的木桩标定。工程桩定位后，开始挖第一节桩孔土方，安装第一节桩孔护壁模板时，必须用桩心点校正模板位置(由专人负责)，支护牢固，并检查护壁厚度、位置正确、质量符合要求后方能浇捣护壁。第一节护壁轴线偏差不大于2厘米，高出现场地面20厘米，壁厚比下面井壁厚度增加10~15cm。当第一节护壁拆模后应及时将中心轴线引到护壁上，作为控制桩心轴线的标准依据，并把标高引到护壁内，用以控制桩底的标高。井圈高出地面防止地表水在施工过程中进入井内。

#### 4.6.2 孔桩开挖

人工挖孔桩分节开挖，分节支护。第一节挖深约1m(回填土挖深不超过0.5m)，浇钢筋砼护壁，往下施工时以每节作为一个施工循环，一般土层中每节高度为1m，如遇流砂区或不良地质段每节高度减小到300~500mm，必要时下钢护筒护壁，特殊地质下挖速度视护壁的安全情况而定。护壁模板采用钢模板，模板由两块组成。

挖孔由人工从上而下逐层用镐、锹进行，遇坚硬土层用锤、钎破碎；挖土次序为先挖中间后挖两边，允许尺寸误差+5mm，扩底部分采取先挖桩身圆柱体，再挖扩底尺寸从上到下削土修成扩底形。弃入装土吊桶或箩筐内，垂直运输至地面上。本工程中若两桩中心距小于2.5m时，先施工较深、直径较大的桩，再施工小直径的桩。掘进施工必须分节进行，每节开挖深度为1m左右，地质情况比较薄弱时每节高度减小到300~500mm，当掘进8米以上时每节的开挖深度也应适当降低；遇岩石时采用爆破的方法掘进，当进入基岩持力层到达扩底施工阶段时，为保证嵌岩尺寸及不破坏基岩的完整性，不采用放炮，而采用风镐进行挖掘。当挖深1.0m左右，及时浇砼护壁。每天进尺为一节，当天挖的孔桩当天浇筑完护壁砼。桩护壁上段竖向筋按设计要求( $\phi 8@200$ )将钢筋伸入下段护壁内，伸入长度不小于设

---

计要求的长度。上下节护壁的搭接长度不得小于250mm。 开挖通过地下水质土层时，缩短开挖进尺，随时观察土层变化情况，深度5米以上应先送风再下井，深度超过10米应连续送风，送风量不得小于25L/S，井下作业人员严禁吸烟。

每一节段孔桩开挖完成后，检查孔径、垂直度及中心偏位，检查孔位中心是否与桩中心在同一垂直线上，其偏差不大于3cm。 每层必须检查其孔位及孔径符合要求后方可进行护壁钢筋绑扎及模板支设，以保证整个桩基的护壁厚度、孔径及垂直度。

挖孔过程中做好每日班报记录，发现地质情况有变化时，应立即汇报，从施工工艺及安全设施上采取措施。

#### **4.6.3 不良土质、突水、突泥措施**

桩孔开挖中遇到复杂的土层结构时，每挖0.5-1m 深时应用手钻或不小于 $\phi$ 16mm 的钢筋对桩孔底做“品”字型探查，检查桩孔底面以下是否有洞穴、流砂等，确认安全后，方可继续进行施工；

当挖出的溶洞有粘土或碎石等填充物时，可直接做护壁。

当挖出的溶洞是流沙或淤泥、水等填充物时，孔内作业人员必须穿绝缘水靴带绝缘手套，以防地下水有毒和抽水触电。可选用绝缘好的高扬程深水泵抽水，边抽水边清出孔内流沙或淤泥，四周砌24砖墙，或用40mm 厚木模板挡住孔外流沙或淤泥。随挖随作护壁。

#### **4.6.4 护壁**

(1)护壁模板采用钢板制成，分片拼装。采用拆上节、支下节重复周转使用。模板之间用卡具、扣件连接固定，也可以在每节模板的上下端各设一道圆弧形的用槽钢或角钢做成的内钢圈作为内侧支撑，防止内模因涨力而变形。不设水平支

撑，以方便操作。

(2) 根据施工图，护壁采用C30 现浇钢筋砼，厚度0.1m、0.15m。护壁钢筋为 $\phi 8@200$ ，为保证护壁砼的整体性，以免脱节下沉，将竖筋插入土中150mm 以便与下一层护壁拉结，这样一方面保证了护壁的整体性，另一方面也使钢筋网在护壁内位置较好固定准确。

(3) 护壁支护的结构形式设为内齿式搭接，搭接长度不小于0.05m。护壁模板采用钢模板，模板由两块组成，模板间用插销连接。圆护壁结构如图4.6-4所示。

(4) 每节桩孔护壁做好以后，必须将桩位十字轴线对中，吊线坠向井底投设，以半径尺杆检查孔壁的垂直平整度。随之进行修整，井深必须以基准点为依据，逐根进行引测。保证桩孔轴线位置、标高、截面尺寸满足设计要求。

(5) 混凝土护壁保证混凝土强度及其厚度，护壁混凝土应根据气候条件，(可加入0.5%~1%比例的早强剂)，加速混凝土的硬化，混凝土强度不小于1.2MPa、浇筑24小时后方可拆模。

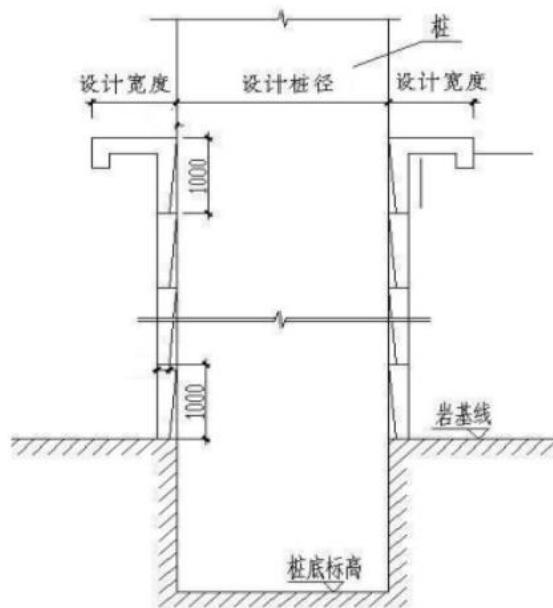


图4.6-4 桩孔护壁大样图

#### 4.6.5 安装垂直运输架

在第一节锁口护壁施工完成后，进行垂直运输架的搭设。垂直运输架采用钢管( $\phi 48 \times 3.6$ )进行搭设，要求具有足够的强度和稳定性，并要方便卷扬机的安装和不妨碍渣土的倒运。钢丝绳采用搭设大样如图4.6-5所示(根据现场实际情况适当调整)。

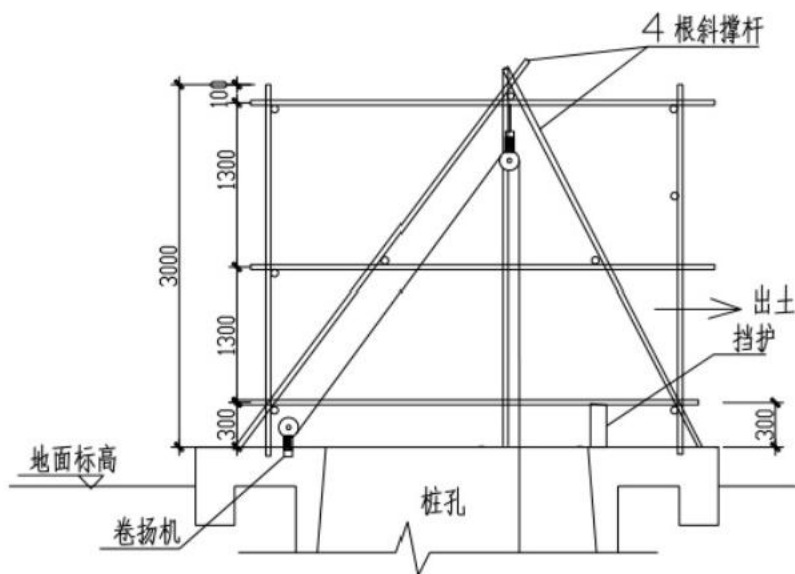


图4.6-5 垂直运输架大样图

1. 安装小型卷扬机。在垂直运输架上安装滑轮组和电动葫芦、穿上卷扬机钢丝绳，在适当的位置安装卷扬机，地面运土用手推车或小翻斗车。

2. 安装活动吊桶、活动盖板、照明、通风机。

在安装滑轮组和吊桶时，保持吊桶与孔壁之间留有适当距离，防止施工过程中吊桶碰撞孔壁，预防安全事故，井底照明必须用低压电源(12V)、防破电线、带罩的防水、防爆照明灯。孔口四周设置围护栏。全部应进行井下机械通风(通风量不小于 $25\text{L/s}$ )，加强空气的流动，必要时向井下输送氧气，防止有毒气体对人体的危害，操作时上下人员轮流作业，孔桩上方人员必须密切观测桩孔下人员的情况，互相呼应，预防安全事故的发生。

---

#### 4.6.6 施工降排水

当雨后孔桩有渗水量不大时，边挖边将泥水用吊桶运出，当雨后次日施工时孔中有积水时，在桩孔底先挖集水坑，用高扬程水泵抽水，水泵的规格应按照抽水量选定，深度较大时，在半空中吊一水桶，用两台水泵接力的办法以排除孔内积水。然后再进行孔桩开挖施工。若在局部发现渗水集中地点或塌孔，及时用高压灌入速凝水泥砂浆或填充混凝土，堵住渗水处。地面排水结合厂房永久排水布置，在基础四周设置400×300mm主排水沟，采用标砖砌筑，底部设15cmC15混凝土垫层。施工面至主排水沟采用土沟引入主排水沟。雨水经主排水沟排入沉沙井经沉淀后排入市政雨水管网。

孔桩地面表面安装水平推移的活动安全盖板，当桩孔内挖孔时，应掩好安全盖板，防止杂物掉下砸伤人。吊运土时，才打开安全活动盖板一定面积，留一定宽度作为挖孔人员的安全空间，每日施工完成后，应将此活动盖板将孔桩完全掩盖，以防安全事故发生。

#### 4.6.7 成孔检查

挖孔达到岩石层和设计、地勘标高后，对岩石进行全面检查，是否完整，基底岩石天然饱和状态下单轴极限抗压强度及桩身嵌岩深度须同时满足设计要求。对成孔的净空尺寸和垂直度进行检测，不合要求的必须对孔壁进行修整反工等。最后对孔底进行处理清扫，作到孔底平整，无松渣、污泥或沉淀等软层。

#### 4.6.8 钢筋笼制作、安装

##### 1. 钢筋笼制作

(1) 钢筋运至加工场地后，加工前应有出厂合格证及检验报告，应严格按分批、同等级、牌号、直径、长度，分别挂牌堆放，不得混淆。钢筋加工前现场管



---

理人员需预先审阅图纸。施工人员根据施工工程分区分构件进行加工，并作好半成品标记；钢筋加工前应进行除锈与调直，对损伤严重的钢筋应剔除不用。按图纸设计及规范要求要求绑扎钢筋笼。纵向主筋每隔2 米设置封闭焊接水平加劲箍筋，焊接长度10d，桩水平加劲箍筋与纵向主筋交接处应焊牢。

(2)主筋在现场对焊连接。大直径螺旋形箍筋和加强箍的加工成形，可采取在常用弯曲机的顶盘上加一个同箍筋直径的圆盘以插销连接，在不改变传动机构的情况下进行弯曲成型，每根螺旋箍筋四圈。长度大于15m 的钢筋笼，为方便吊运，一般分二节制作。

## 2. 钢筋笼吊放

采用汽车吊吊放钢筋笼，人工辅助对准。吊放钢筋笼过程中保持钢筋笼轴线与桩轴线吻合。长度超过15m 钢筋笼分节吊装，将上节钢筋笼吊到下节钢筋笼上，下节钢筋笼用2根16号槽钢制横担穿过钢筋笼顶部加强箍，悬挂在孔口砼护壁上。使主筋对准，采用焊条双面焊接，控制平整度误差不大于50mm。上下节主筋接头错开50%。并保证焊接符合设计要求。为防止钢筋笼吊装变形，螺旋箍筋每隔1~1.5箍与主筋按梅花形用电弧焊点焊固定。在钢筋笼四侧主筋上每隔5m 设置一个A20mm 耳环作定位垫块之用，使保护层保持5cm，严格控制钢筋笼外形尺寸。当焊接完成后再用汽车吊将整个钢筋笼抬起，抽出横担后，缓慢放入桩孔内就位。

### 4.6.9 汽车吊作业

#### 1. 汽车吊吊装组织流程

汽车吊使用申请(项目工作负责人) → → 汽车吊进场检查(吊车公司设备管理员) → → 吊装交底(吊车公司责任技术负责人) → → 吊装作业安全监督(项目现场负责人、项目专职安全员、项目施工员)

---

## 2. 吊装准备工作

(1) 吊车公司责任技术人员根据吊装工作内容选择吊车，项目工作负责人填写吊车使用申请，明确汽车吊到场时间及调运时间。

(2) 安排好吊车行车通道及作业平台，保证汽车吊进场后可顺利支设。

(3) 汽车吊进场后应通知吊车公司设备管理员，吊装前对汽车吊作业环境、吊具、钢丝绳等进行检查，满足要求后方可进行吊装作业。

(4) 吊车公司责任技术人员应对吊装工人、信号工、吊车操作司机进行技术交底。

(5) 吊装材料、构件、设备等按照方案要求进行吊装前码放、装斗或安装吊耳等，便于吊装顺利进行。

### (6) 吊索具选型

在吊索具选择时，根据起吊设备的重量对照各种型号钢丝绳的允许应力确定其型号及直径。

(7) 起重机进场前，必须向项目部提供起重机的出厂检测报告、年报告、产品说明书。

(8) 起重机司机、信号工、司索工必须持证上岗，身体健康。

## 3. 吊装步骤

### (1) 设备的进场、上排

在各项准备工作完全做好的情况下，就开始组织设备的进场、上排和吊装工作了。

### (2) 吊装前的准备工作

吊装前，必须做好全面仔细的检查核实工作。检查设备安装基准标记、

---

方位线标记是否正确；检查材料码放、装斗或吊耳等是否符合吊装要求。

(3) 吊装索具的系接必须牢固

(4) 试吊

试吊前检查确认；吊装总指挥进行吊装操作交底；布置各监察岗位进行监察的要点及主要内容；起吊放下进行多次试验，使各部分具有协调性和安全性；复查各部位的变化情况等。

(5) 吊运就位

由总指挥正式下令各副指挥，检查各岗位到岗待命情况，并检查各指挥信号系统是否正常；各岗位汇报准备情况，并用信号及时通知指挥台；正式起吊，使吊物离开地面500—800mm 时停止，并作进一步检查，各岗位应汇报情况是否正常；正常则继续起吊。

(6) 构件、材料或设备下落及就位时，应严格按照信号工指示慢放慢落，必要时应有操作工人配合吊装。

#### 4.6.10 桩身混凝土浇筑

根据场地条件，桩身砼由就近商品混凝土站采购，运距1km 以内，为确保第一次连续浇筑成桩的要求。砼浇筑前，要再次将孔底沉渣和积水清理干净，清理后若超过4小时，则应重新检查清理。

1. 砼由孔口设置的串筒下料至孔底，串筒底端出料口距砼筑面不超过1m，防止产生砼离析现象。

2. 砼浇筑点固定在桩孔一侧，斜向分层浇筑，浇筑点的砼必须保持高出浮浆表面，然后四周赶推，防止浇筑时砼从过稀的浮浆中通过而离析。

3. 采取分层震捣，震捣的层厚不超过0.5m。振捣以垂直插入为主，操作做到

---

快插慢拔，并使插点均匀排列，防止漏振；振捣上层砼时，振棒应插入下层5-10cm。以保证砼上下层的总体结合。

4. 在有少量渗水的桩孔中浇筑砼时，砼开始浇筑点必须在安全无水及无渗水位置进行。浇筑点的砼面要高出渗水出砼面，用振棒推赶至渗水处，并用抽水机将低处的水抽出孔外，确保砼浇筑点的砼不被水淹。如属上部渗水，要设接水装置将渗水引入一个大桶内用抽水机排除，防止水流入砼而造成离析。

5. 桩身砼要确保连续浇筑，依次成桩。在浇筑中原则上下得有间歇时间。如遇特殊原因，如机械故障，停电等，其间歇时间应小于砼初凝时间。

6. 桩孔混凝土浇筑施工过程中，混凝土试块的留置原则：按一桩一组的原则留置，但同一天浇筑的混凝土应留置2~3组同条件的试块，其中一组作为7天的抗压试块，其抗压强度标准值作为混凝土进行动测的依据

#### 4.6.11 水下混凝土施工

当孔内渗水量较大，渗水量大于6mm/min，孔底积水深度大于100mm 时，应采用水下灌注砼，以吊车或洛阳铲作为提升机械。水下灌注主要技术要求如下：

(1) 砼坍落度控制在16~18cm 之间，在现场进行坍落度测定，保证其流动性、和易性。

(2) 导浆管连接处必须密封，导管离井底30~40cm，在灌注时，要注意探测砼面和导管的埋深情况。

(3) 首次灌注量应保证埋管，拆管时不得将导管提离砼面。

(4) 保证凿除浮浆后桩顶混凝土质量，超灌0.5m 以上。

#### 4.6.12 质量要求

(1) 孔桩检测：孔桩混凝土采用超声波检测法(动测)检测桩身完整性，声

测管按照设计及相关规范要求埋设。

(2) 桩中线控制点是在第一节混凝土护壁上设“十”字控制点，每一节用大线锤作中心线，用尺杆找圆。

(3) 挖土次序先挖中间部分，后挖周边部分。护壁砼浇注时应分层捣实，强度必须达到1.2Mpa 时方可拆模。

(4) 若桩孔开挖到有渗水的部位时，应先挖集水井，设一台水泵，及时抽出桩孔内渗水。

(5) 钢筋吊放时要对准孔位，扶稳，慢放，避免碰撞孔壁，到位后应立即固定，并尽快灌注砼。

(6) 混凝土灌注要连续进行，如必须中断，其中断时间不超过“混凝土从搅拌筒中卸出到灌注完毕的延续时间”即气温 <25℃ 时为210分钟，气温>25℃ 时为180分钟。

(7) 严格按照规范现在随机取样孔桩试块，一桩一组强度试块，试块在灌注端口取样制作，按标准常规条件养护不少于28天。

(8) 做好原材料的试验，隐蔽验收，技术复核工作，严格控制桩的入岩深度和地质情况，控制桩径，垂直度。

(9) 对每根桩开挖成孔、混凝土灌注、桩底岩层情况等技术资料整理完整。

(10) 砼桩顶浮浆处理，必须符合设计要求和施工规范的规定。

(11) 按表4.6-1进行桩基质量检查。

表4.6-1

人工挖孔桩质检标准表

序号	项目	允许偏差(mm)	检查方法
----	----	----------	------

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	钢筋笼主筋间距	±10	用尺量
2	钢筋笼箍筋间距	±20	用尺量
3	钢筋笼直径	±10	用尺量
4	钢筋笼长度	±50	用尺量
5	桩位中心轴线	±10	拉线和尺量
6	桩孔垂直度	3% 且不大于 50mm	吊线和尺量
7	桩身直径	+50	尺量检查
8	桩底标高	±10	尺量检查
9	护壁混凝土厚度	±20	尺量检查

#### 4.6.13 注意事项

(1) 施工必须严格遵守施工技术规范及质量检验评定标准的要求。施工放样时，需注意衔接部位坐标及高程准确无误，并用多种可能的方法校核。仔细阅读设计图纸等有关设计文件及工程地质勘察资料，领会设计意图，熟悉场地工程地质状况，发现问题及时与设计方联系。

(2) 孔桩采用人工挖孔桩成孔，但不管采用何种方法均不得搅动桩底基岩，另外相邻两孔不得同时成孔和灌注，以免搅动孔壁造成串孔或断桩。

(3) 所有孔桩长度应采用持力岩层强度和设计嵌岩深度指标双控，即孔桩施工至设计标高后应检查嵌岩深度，确保嵌岩深度和基岩天然湿度(砂岩为天然饱

---

和状态)下的单轴极限抗压强度达到设计要求。

(4) 基坑开挖时应首先开挖至基底标高，检查开挖质量和基底承载力，确保基岩承载力达到设计要求。基础开挖应避免扰动原有地质构造，为防止边坡破坏，将开挖边坡放缓采用毛石挡土墙防护措施。

(5) 孔桩嵌岩深度范围内不得采用爆破施工。

(6) 桩孔施工应一次成孔，不得中途停顿，遇有意外情况立即处理。孔桩深度达到设计要求时，对孔深、孔径、孔位和孔形进行检查验收后，方可进行清孔灌注。

## 4.7 检测验收

### 4.7.1 检测

1. 桩身混凝土质量检查应符合下列规定：

(1) 桩身混凝土的施工检查应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002(2011 版)的规定；

(2) 人工挖孔桩应进行桩身质量检测；

(3) 按设计要求，每根桩需采用声波透射法进行桩身混凝土完整性检测，按相关检测规程的规定执行；

2、挖孔桩的成桩质量检测方法应依照现有国家、地方规范和规程进行。

孔桩质量要求见表4.7-2。

表4.7-2

挖孔桩质量要求

序号	项目内容	允许偏差	备注
1	桩孔位中心线	+50mm	
2	桩孔径	±50mm	指有护壁桩
3	桩的垂直度	≤1/200	
4	护壁桩厚度	+50mm	
5	孔底虚土		不允许
6	有效桩长	-0, +100	

#### 4、声波透射法

(1)、本方法适用于混凝土灌注桩的桩身完整性检测，判定桩身缺陷的位置、范围和程度。对于桩径小于0.6m 的桩，不宜采用本方法进行桩身完整性检测。

声波透射法是利用声波的透射原理对桩身混凝土介质状况进行检测，适用于桩在灌注成型时已经预埋了两根或两根以上声测管的情况。当桩径小于0.6m 时，声测管的声耦合误差使声时测试的相对误差增大，因此桩径小于0.6m 时应慎用本方法；基桩经钻芯法检测后(有两个以及两个以上的钻孔)需进一步了解钻芯孔之间的混凝土质量时也可采用本方法检测。

由于桩内跨孔测试的测试误差高于上部结构混凝土的检测，且桩身混凝土纵向各部位硬化环境不同，粗细骨料分布不均匀，因此该方法不宜用于推定桩身混凝土强度。

(2)、当出现下列情况之一时，不得采用本方法对整桩的桩身完整性进行评



定：

声测管未沿桩身通长配置；

声测管堵塞导致检测数据不全；

声测管埋设数量不符合下述第(4)条的规定。

(3) 声测管埋设应符合下列规定：

声测管内径应大于换能器外径；

声测管应有足够的径向刚度，声测管材料的温度系数应与混凝土接近；

声测管应下端封闭、上端加盖、管内无异物；声测管连接处应平顺过渡，管口应高出混凝土顶面100mm 以上；

声测管内径与换能器外径相差过大时，声耦合误差明显增加；相差过小时，影响换能器在管中的移动，因此两者差值取10mm 为宜。声测管管壁太薄或材质较软时，混凝土灌注后的径向压力可能会使声测管产生过大的径向变形，影响换能器正常升降，甚至导致试验无法进行，因此要求声测管有一定的径向刚度，如采用钢管、镀锌管等管材，不宜采用PVC管。由于钢材的温度系数与混凝土相近，可避免混凝土凝固后与声测管脱开产生空隙。声测管的平行度是影响测试数据可靠性的关键，因此，应保证成桩后各声测管之间基本平行。

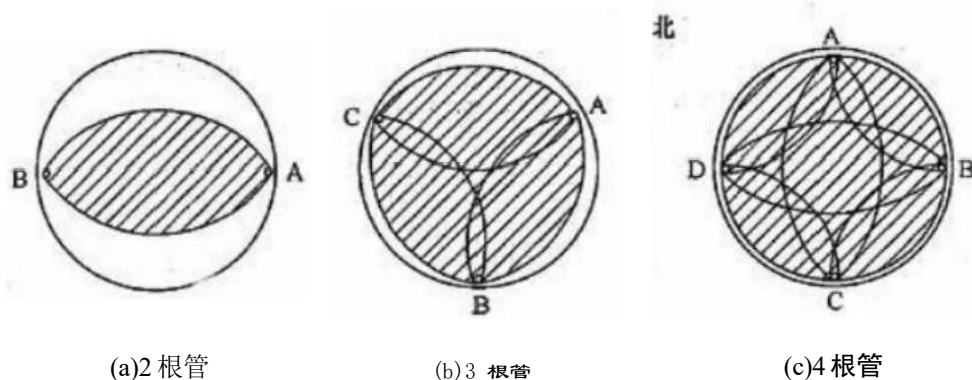


图4.7-6 声测管布置示意图

(4)、声测管应沿钢筋笼内侧呈对称形状布置，并依次编号。声测管埋设数

量为3根，布置如图图4.7-6 (b)

(5)、桩身完整性判定

类别	特 征
I	所有声测线声学参数无异常，接收波形正常； 存在声学参数轻微异常、波形轻微畸变的异常声测线，异常声测线在任一检测剖面的任一区段内纵向不连续分布，且在任一深度横向分布的数量小于检测剖面数量的50%
II	存在声学参数轻微异常、波形轻微畸变的异常声测线，异常声测线在一个或多个检测剖面的一个或多个区段内纵向连续分布，或在一个或多个深度横向分布的数量大于或等于检测剖面数量的50%； 存在声学参数明显异常、波形明显畸变的异常声测线，异常声测线在任一检测剖面的任一区段内纵向不连续分布，且在任一深度横向分布的数量小于检测剖面数量的50%
III	存在声学参数明显异常、波形明显畸变的异常声测线，异常声测线在一个或多个检测剖面的一个或多个区段内纵向连续分布，但在任一深度横向分布的数量小于检测剖面数量的50%； 存在声学参数明显异常、波形明显畸变的异常声测线，异常声测线在任一检测剖面的任一区段内纵向不连续分布，但在一个或多个深度横向分布的数量大于或等于检测剖面数量的50%； 存在声学参数严重异常、波形严重畸变或声速低于低限值的异常声测线，异常声测线在任一检测剖面的任一区段内纵向不连续分布，且在任一深度横向分布的数量小于检测剖面数量的50%
N	存在声学参数明显异常、波形明显畸变的异常声测线，异常声测线在一个或多个检测剖面的一个或多个区段内纵向连续分布，且在一个或多个深度横向分布的数量大于或等于检测剖面数量的50%； 存在声学参数严重异常、波形严重畸变或声速低于低限值的异常声测线，异常声测线在一个或多个检测剖面的一个或多个区段内纵向连续分布，或在一个或多个深度横向分布的数量大于或等于检测剖面数量的50%

#### 4.7.2 挖孔桩终孔验收

挖孔桩终孔验收包括两部分：验岩样和验终孔，包括以下步骤：

1. 当挖孔桩终孔时，要先进行自检，自检确实达到设计规定的桩端持力岩层，桩型符合要求，桩底沉渣清理干净，孔内水抽干净后，再及时通知监理，并提出验收申请。监理同意后组织质监、设计、勘察、业主、施工单位到现场进行终孔验收。

2. 验收前要做充分的准备

(1) 将要验收的桩制成表格(包括: 桩号, 设计及实际的桩长、桩径、标高、持力层, 入持力层深度等), 事先交给参加验收的有关人员, 让他们先熟悉所要验收的桩的基本情况。

(2) 将要验收的桩再现场在桩护壁边用油漆, 按1、2、3--的顺序编写, 明确验收顺序, 及挖孔桩提升设备(验收人员上下用)移动线路。若人员较多时可分组进行验收, 一般一个组有5-6人(质监、设计、勘察、业主、监理各一人)。

(3) 验收需配备如下设备和工具: 空压机和送风管(井内送风)、低压电灯(照明)、挖孔桩提升设备和吊笼(验收人员上下用)、钢卷尺(量桩径、桩具、入岩深度等)、铁锤(采岩样、判断岩性)。

(4) 验收前将井底水抽干净。

### 3. 验收

有关人员进入孔下, 通过查看、测量等方法, 并将数据填入表内, 然后在室内汇总, 填写验收结论。不符合要求的提出整改要求, 施工单位按整改要求进行整改, 合格后再提出验收申请。

## 4.7.3 质量要求

### 1. 成孔施工允许偏差见表4.7-3

表4.7-3 成孔允许偏差

成孔方法	桩径允许偏差(mm)	垂直度允许偏差(%)	桩位允许偏差(mm)	
			1~3根桩、条形桩基沿垂直轴线方向和群桩基础中的变装	条形桩基沿轴线方向和群桩基础的中间桩
人工挖孔	≤50	0.5	50	150

桩				
---	--	--	--	--

2. 钢筋笼制作、安装的质量应符合表4.7-4要求

表4.7-4 钢筋笼制作允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
主筋间距	±10
箍筋间距	±20
钢筋笼直径	±10
钢筋笼长度	±100

(3) 分段制作的钢筋笼，其接头采用焊接，《钢筋焊接及验收规程》JGJ18和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定；

(4) 加劲箍宜设在主筋外侧，当因施工工艺有特殊要求时也可置于内侧；

(5) 搬运和吊装钢筋笼时，应防止变形，安放应对准孔位，避免碰撞孔壁和自由落下，就位后应立即固定。

3. 粗骨料选用碎石，其粒径不得大于钢筋间最小净距的1/3。

4. 检查成孔质量合格后应尽快灌注混凝土。直径大于1m 或单桩混凝土量超过25m<sup>3</sup>的桩，每根桩桩身混凝土应留有1组试件；直径不大于1m 的桩或单桩混凝土量不超过25m<sup>3</sup> 的桩，每个灌注台班不得少于1组；每组试件应留3件。

5. 灌注桩施工现场所有设备、设施、安全装置、工具配件以及个人劳保用品必须经常检查，确保完好和使用安全。

---

## 4.8 雨季施工措施

### 4.8.1 雨期施工管理

由于本工程孔桩开挖正值雨季，为保证工程质量，应考虑雨季施工措施。

1. 本工程在施工前，首先排水系统保证下雨时排水畅通，及时掌握天气和雨情变化情况，早作安排准备，防患于未然。

2. 在工作安排上要灵活机动，积极抢晴天、战雨天、见缝插针。若遇大雨而不能施工，则利用这些时间进行学习、培训。

3. 由于运输车辆将使用市政道路，雨季期间可能造成环境污染，采用封闭式施工，施工车辆离开现场先冲洗干净，为车辆通行改道修建的临时路表面铺垫碎石，确保雨天施工的顺利进行。

#### 4. 对受影响工程进度的补偿措施

(1) 加强雨季工程施工管理，制定有针对性的管理办法，充分发挥作业人员的积极性和主观能动性，群策群力，忘我工作，提高工作效率和工作水平。

(2) 严密组织、科学管理，统筹运作，避免一切人为的浪费和工作疏忽。

(3) 大雨过后，立即组织人力、机械清理工地，做好善后工作，迅速恢复生产。

5. 工具材料应妥善保管，五金电器、袋装水泥、木构件在仓库存放，地材放在高处，防止雨水浸润钢筋、模板。

6. 所有机械工作棚要搭设完好，防止漏雨。机电设备要做好防雨、防淹措施，并安装接地安全装置，机电闸箱的漏电保护装置要灵敏可靠。

7. 准备好雨具、棚布、塑料布、水泵等器材，以备随时使用。降大雨时不进行

---

露天浇灌混凝土，对刚浇灌完的混凝土应立即覆盖。

8. 总之雨季对工程施工不利，在生产安排上综合多方面因素，采用行之有效的措施，相关的费用甲方签证补给。严格把好质量关，尽可能排除各种不利因素的影响。

#### **4.8.2 雨季排水措施**

为阻止雨水经地表流入孔桩内，结合厂房永久排水布置，在基础四周设置400×300mm 主排水沟，采用标砖砌筑，底部设15cmC15 混凝土垫层。施工面至主排水沟采用土沟引入主排水沟。雨水经主排水沟排入沉沙井经沉淀后排入市政雨水管网。排水沟布置见附图《施工总布置图》。

## 5. 施工安全保证措施

### 5.1 组织保障体系及主要职责

#### 5.1.1 安全保证体系

以项目经理为安全生产第一责任人，建立健全的安全生产管理组织体系及安全生产组织机构，分工合理、职责明确，责任坚持落实到人，安全生产管理组织结构见表5.1-1。施工安全管理体系见图5.1-1，安全员工作程序见图5.1-2。

表5.1-1 安全生产管理组织机构

分工	姓名	职务	负责内容	联系电话
组长		项目负责人		
副组长		党工委书记 兼常务副经理	工程总协调、总调度	
		总经济师	安全措施费用投入	
		总工	负责技术方案、交底的编制及检查方案的落实	
		生产副经理	现场管理	
		安全总监	安全生产管理	
组员		机物		
		机物		
		机物		

分工	姓名	职务	负责内容	联系电话
		技术		
		测量		
		测量		
		经营		
		专职安全员		
		质量		
		施工		
		司机		



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/157163015026006025>