

中桥施工方案

Lt

D

1. 编制依据及原那么

1. 1 编制依据

- (1) ?铁路桥涵工程施工质量验收标准?
- (2) ?客货共线铁路桥涵工程施工技术指南?
- (3) ?锦承线义县至朝阳段扩能改造工程设计图纸、设计文件?
- (4) 我单位以往类似工程施工经验、工法及各种施工统计资料;
- (5) 对现场及周围环境调查的相关资料,并结合我处的综合施工生产能力。

1. 2 编制原那么

- (1) 严格执行根本建设程序和施工程序;
- (2) 采用先进施工技术,确保质量工期。
- (3) 科学组织施工,优化施工方案;
- (4) 采取切实可行措施、合理配置资源,降低工程本钱;
- (5) 满足环境保护要求。

2. 工程概况:

2. 1 概述

锦承线义县至朝阳段扩能改造工程（站前局部）施工 1 标段 1 分部位位于锦州市义县境内,线路从义县站〔不含〕引出〔DK51+500〕,出站后沿既有线前行约 4.8km,在既有李家沟站西北侧两次跨越大凌河后,继续沿既有线前行,至 2 分部柳特大桥桥头 DK70+698.91 止,线路全长 19.199km。

静甲河中桥既有桥为 3-16m 钢梁式桥，中心里程 DK52+883.00，为跨越大凌河支流而建，新建的静甲河中桥与既有桥平行，为左、右单线 4-16 米钢筋混凝土梁式桥。右线先行施工，左线在右线到达通车条件拨线后再施工。桥梁起止里程为：DK52+845.24——DK52+921.16，全长 75.92 米，位于 3.5‰及—3‰的坡道及直线上。桥台采用 T 型桥台，桥墩采用单线圆端形实体墩，墩身高度 6—7 米〔包括托盘和顶帽〕。桩基采用 $\Phi 1.0\text{m}$ 钻孔桩根底，单线全桥共 24 根，桩长 12—14m。

金家沟中桥既有桥为 2 孔拱桥，中心里程 DK56+098.00，新建的金家沟中桥与既有桥平行，为左、右单线 2-16 米钢筋混凝土梁式桥。左线先行施工，右线在左线到达通车条件拨线后再施工。桥梁起止里程为：DK66+074.80——DK66+121.20，全长 46.40 米，位于 6‰的坡道及直线上。桥台采用 T 型桥台，桥墩采用单线圆端形实体墩，墩身高度 8 米〔包括托盘和顶帽〕。桩基采用 $\Phi 1.0\text{m}$ 钻孔桩根底，单线全桥共 20 根，桩长 14—15m。

2.2 地质情况

根据钻探情况，两座桥梁地质情况根本相同，桥址区表覆素填土、粉质粘土、粉砂、粗圆砾土、碎石土、卵石土，下伏凝灰岩。地表水及地下水对混凝土结构不具腐蚀性。

2.4 气象、水文情况

线路所经地区属中温带亚干旱、大陆性季风气候，夏季炎热多雨，冬季干寒，春秋两季多风，按照对铁路工程影响气候分区为寒冷

地区，土壤最大冻深 1.08 米。地表水及地下水对混凝土结构不具腐蚀性。

2.5 工程特点

本工程位于辽宁省的西部，地处冲洪积和冲海积平原，构成辽西地区快速铁路网络。其主要特点如下：

- ①工期短，施工协调任务重，质量控制、平安保障难度大，对施工组织、调度指挥和现场控制的有效性要求高；
- ②既有线改造施工，并行地段干扰大，平安压力较大；
- ③地质条件差，自然条件恶劣，雨季水害严重，对施工条件不利。

2.6 主要工程量

静甲河中桥主要工程数量表

部位	名称		规格及说明	单位	数量
梁部	预制及架设		L=16m 后张法预应力混凝土梁（直/曲）	单线孔	4/0
	支座（钢支座）		L=16m 后张法预应力混凝土梁	单线孔	4
墩台身	支撑垫石		C40 钢筋混凝土/钢筋	m ³ /t	4.4/0.887
	T 台	顶帽	C35 钢筋混凝土	m ³	14.8
			HRB400/HPB300	t	0.446/0.054
		台身及托盘	C30 混凝土	m ³	186.2
			HRB400/HPB300	t	2.057/1.63
		台顶工程数量	道碴槽 C30 混凝土	m ³	12.9
			道碴槽 HRB400/HPB300	t	1.496/0.793
			C40 纤维混凝土	m ³	1.6
			防水层面积 TQF-I/JS-18 环保型防水涂料	m ²	42.8/130.85
	圆端形	顶帽及托盘	C35 钢筋混凝土	m ³	59.7

	实体桥墩		HRB400/HPB300	t	4.286/0.515
		墩身	C40/C35 混凝土	m³	0/53.3
			HRB400/HPB300	t	1.069/0.711
桩根底	基坑	挖基土方	6m 以内无挡无水/有水	m³	1096.4/105
		挖基土方	9m 以内无挡无水/有水	m³	1257.1/33.5
		基坑回填	土	m³	2097
		基坑回填	混凝土	m³	439.1
	弃土外运			m³	395.1
	基坑抽水		强水流	m³	138.6
	钻孔桩	直径 1.0m 钻孔桩	土/砂砾石	m	79.4/317.8
		钢护筒埋设	按桩直径 1.0m 埋设	t	8.99376
		桩身钢筋	HPB300	t	9.07
		灌注 C30 混凝土	土质地层/其他地层	m³	0/259.2
		泥浆外运	泥浆外运	m³	312
		钻渣外运	土质/石质	m³	312/0
	承台		C30 混凝土/承台底 C15 混凝土	m³	284.2/20.1
			HRB400	t	3.556
附属工程	检查台阶	M10 浆砌片石		m³	11.5
	锥体填土	渗水土		m³	306.1
	锥体护坡及垂裙	碎石垫层/M10 浆砌片石		m³	26.3/104.7
	石锥片石	M10 浆砌片石		m³	28
根底辅助设施	草袋围堰	草袋围堰填筑/撤除		m³	138.4/138.4
	钢板桩	打/拔		t	33.2/33.2
	土围堰	土围堰填筑/撤除		m³	1077.1/1077.1

金家沟中桥主要工程数量表

部位	名称		规格及说明	单位	数量
梁部	预制及架设		L=16m 后张法预应力混凝土梁〔直/曲〕	单线孔	2/0
	支座〔钢支座〕		L=16m 后张法预应力混凝土梁	单线孔	2
墩台身	支撑垫石		C40 钢筋混凝土/钢筋	m ³ /t	2. 4/0. 493
	T 台	顶帽	C35 钢筋混凝土	m ³	14. 8
			HRB400/HPB300	t	0. 446/0. 054
		台身及托盘	C30 混凝土	m ³	351. 5
			HRB400/HPB300	t	3. 287/2. 837
		台顶工程数量	道碴槽 C30 混凝土	m ³	17. 8
			道碴槽 HRB400/HPB300	t	2. 04/1. 086
			C40 纤维混凝土	m ³	2. 2
			防水层面积 TQF-I/JS-18 环保型防水涂料	m ²	59/217. 3
	圆端形实体桥墩	顶帽及托盘	C35 钢筋混凝土	m ³	19. 9
			HRB400/HPB300	t	1. 429/0. 172
		墩身	C40/C35 混凝土	m ³	0/25
			HRB400/HPB300	t	0. 465/0. 312
桩根底	基坑	挖基土方	6m 以内无挡无水/有水	m ³	245. 1/619. 5
		基坑回填	土	m ³	598. 2
		基坑回填	混凝土	m ³	88
	弃土外运			m ³	266. 4
	基坑抽水		强水流	m ³	619. 5
	钻孔桩	直径 1. 0m 钻孔桩	土/砂砾石	m	69. 2/276. 6
		钢护筒埋设	按桩直径 1. 0m 埋设	t	7. 4948
		桩身钢筋	HPB300	t	8. 474
		灌注 C30 混凝土	土质地层/其他地层	m ³	0/248. 2
		泥浆外运	泥浆外运	m ³	271. 6
		钻渣外运	土质/石质	m ³	271. 6/0
	承台		C30 混凝土/承台底 C15 混凝土	m ³	245. 8/16. 6

		HRB400	t	3.07
附属工程	检查台阶	M10 浆砌片石	m³	17.5
	锥体填土	渗水土	m³	849
	锥体护坡及垂裙	碎石垫层/M10 浆砌片石	m³	53.1/194.8
	石锥片石	M10 浆砌片石	m³	28
根底辅助设施	草袋围堰	草袋围堰填筑/撤除	m³	39.8/39.8
	钢板桩	打/拔	t	9.1/9.1
	土围堰	土围堰填筑/撤除	m³	292.5/292.5

2.7 工期安排

两座桥平行施工, 方案于 2021 年 5 月 1 日开工, 7 月 10 日完工, 方案工期 71 天。

① 桩基工程

采用一台旋挖钻机完成所有桩根底施工。

② 承台及墩台身工程

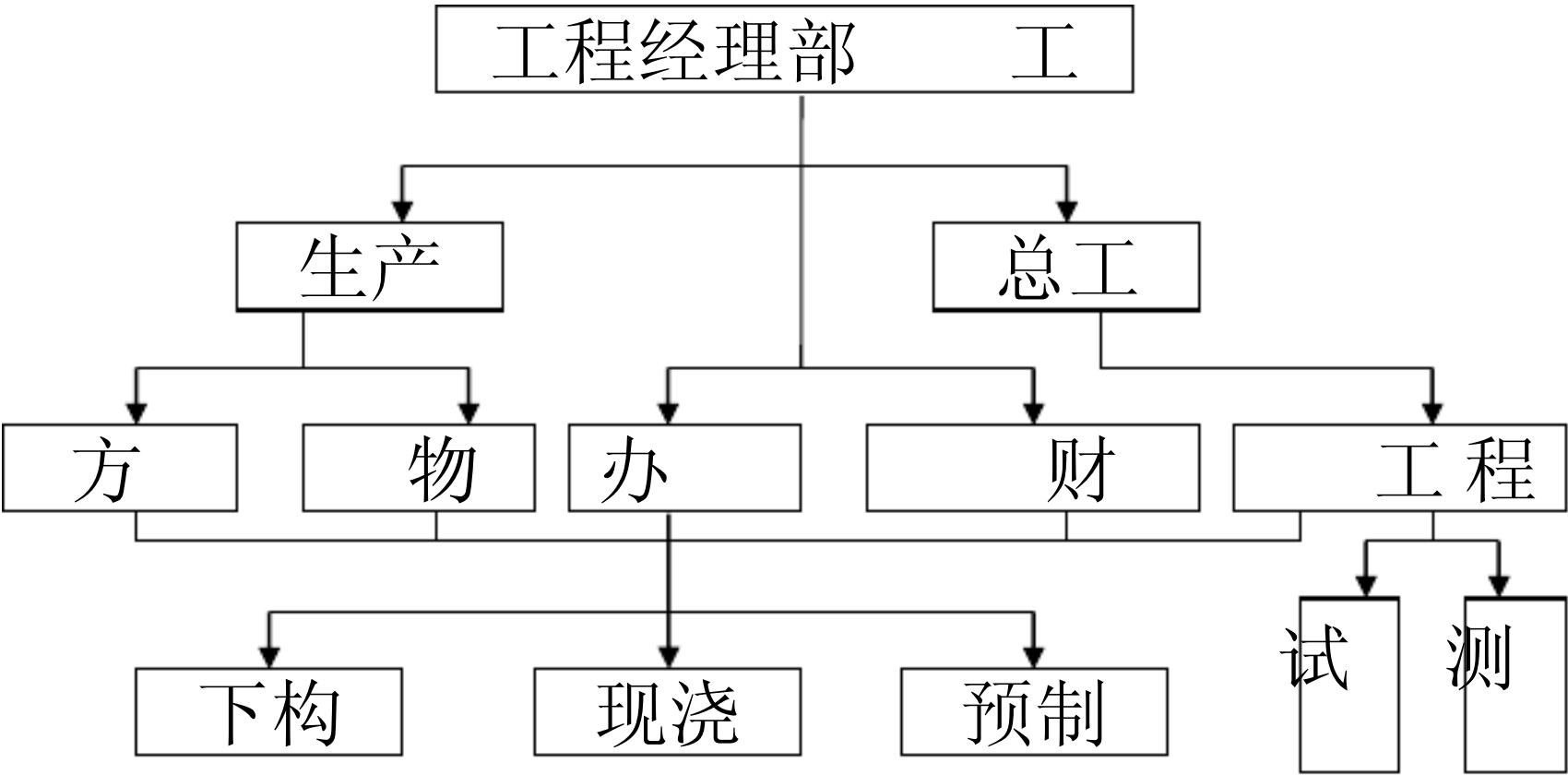
在钻孔桩到达检测条件, 并检测合格后, 合理安排施工流水作业, 按每周完成一个承台及墩身考虑。

③ 附属及其它

桥梁附属工程待路基过渡段施工完成后开始施工, 方案工期 15 天。

3、总体施工安排

3.1 组织机构



3.2 资源配置

3.2.1 主要施工机械

机械设备配置原那么：满足本标段工程的质量、平安和工期要求，机械类型搭配合理，数量充足并留有余地，根据进度情况，进行动态管理，主要机械设备从其他工点调入，缺乏的小型机具就地购置。

拟投入两座中桥的主要施工机械设备表

设备名称	规格	单位	数量	备注
旋挖钻机	ZR250A	台	1	
水泵		台	3	
吊车	25T	台	2	
柴油发电机组	60KW	台	2	
振动棒		台	10	
钢筋弯曲机	WZ10	台	2	
切割机	QZ10	台	2	
挖掘机	TC220	台	2	

砼运输车	10 方	台	6	
------	------	---	---	--

3.2.2 劳力配置

根据本桥的工程数量和工期要求，选调具有同类工程施工经验的人员进场施工。

拟投入两座中桥的主要施工人员表

工种	管理人员	技术人员	机械手	电焊工	钢筋工	砼工	模板工	普工	专职安全员	合计
人数	6	6	6	8	30	24	30	50	2	162

3.3 场地布置及临时用地、用水及用电

施工营区设置在桥址两端的征地范围内，尽量不超出红线。

拌合、养护砼用水采用河道水源水或自打井取水。

配备 120KW 发电机作为施工电源。

从桥址外通村公路处引入进场道路，作为机械、材料运输便道。

试验、测量由工程部负责，在工程部设试验室，试验室由技师负责，由 3 人组成。测量队由高级技师负责，由 3 名测工组成。

4、施工部署：

4.1 施工流向

本静甲河中桥右线桥上线路与既有线间距 13 米，为新建桥，全桥共有钻孔桩 24 跟，承台 5 个，单线圆端形实体墩身 3 个，T 型桥

台 2 个，桩基、承台和墩身采用多作业面流水施工组织平行流水的方式进行。简支 T 梁最后全线统一架设。

金家沟中桥左线为新建桥，全桥共有钻孔桩 20 跟，承台 3 个，单线圆端形实体墩身 1 个，T 型桥台 2 个，桩基、承台和墩身采用多作业面流水施工组织平行流水的方式进行。简支 T 梁最后全线统一架设。

两桥 24 根桩基均为嵌岩桩，根据地质情况拟采用一台旋挖钻机钻孔，桩基钢筋笼在钢筋场地加工，平板车运输到现场，汽车吊吊装就位，桩基混凝土采用导管法灌注，混凝土在搅拌站集中拌合，混凝土运输车运输至现场。

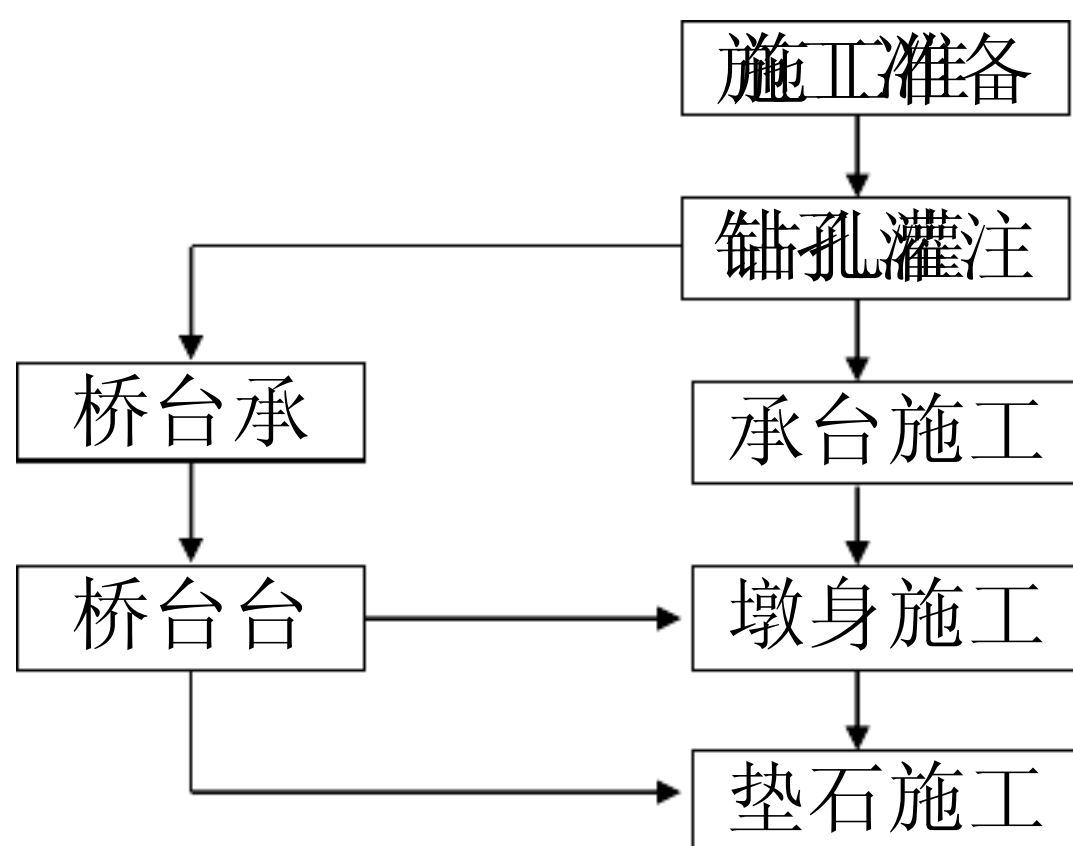
承台基坑采用 1:1 放坡开挖，人工清底，风镐配合人工凿除桩头。如地下水位高，边坡失稳的基坑，采用土麻袋围堰或钢板桩围堰进行坑边防护。承台模板采用大型组合钢模板拼装，钢筋在加工场加工成半成品，运输至现场，在基坑内绑扎成型，混凝土用运输车运至现场，滑槽溜放入模，插入式振捣棒振捣。

两桥 4 个桥墩订制定型钢模板一套，汽车吊拼装，四角设钢丝绳风绳对拉锚定，桥台模板采用组合钢模板拼装成型，混凝土采用混凝土泵车一次浇筑成型。

4.2 施工工艺流程：

总体工艺流程安排为：先进行桥梁钻孔灌注桩施工，在其到达设计强度，将桩顶混凝土凿至接桩要求的标高，质量检测合格后，对桩顶钢筋进行清理调整，进行承台施工，在承台砼到达设计强度后，进

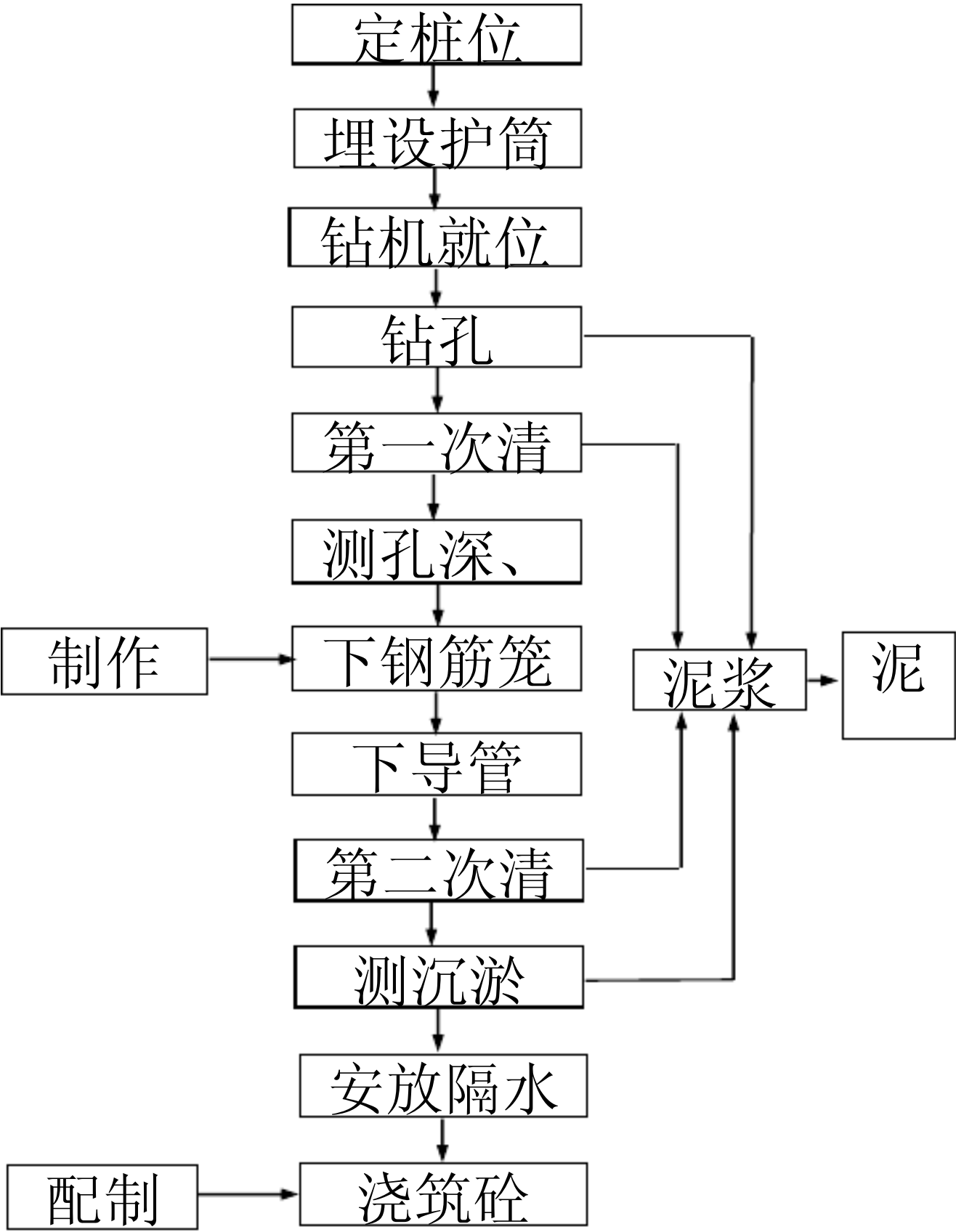
行墩身平面位置的放样，焊接墩身竖向主筋和绑扎螺旋箍筋，检查无误后安装墩身侧模，然后安装托盘顶帽模板，在模板内绑扎托盘顶帽钢筋，最后检查校正完模板垂直度后，进行混凝土浇筑并养护，在墩身砼强度到达设计值的 70%后拆模并包裹塑料薄膜进行养护。



5. 施工方案概述

5.1 钻孔灌注桩施工

5.1.1 施工方法及工艺要求



旋挖钻钻孔桩施工工艺框图

施工准备

钻孔场地应根据地形、地质、水文资料和桩顶标高等情况结合施工技术的要求，须作准备工作如下：

首先确定钻孔桩位：按照基线控制网及桥墩设计坐标，用全站仪精确放出桩位。钻孔场地在旱地且施工期间地下水位在原地面以下大于 1m 者，应平整场地，去除杂物，更换软土，夯填密实。钻机座不宜直接置于不坚实的填土上，以免产生不均匀沉陷。修通旱地位置便

道，为施工机具、材料运送提供便利。钻孔场地在陡坡时，应挖成平坡。如有困难，可用排架或枕木搭设工作平台。钻孔场地在浅水时，宜采用筑岛法。岛顶面通常高出施工水位 0.75~1.0m。筑岛面积按钻孔方法、设备大小等决定。

5.1.3 泥浆制备

在砂类土、碎〔卵〕石土或黏土夹层中钻孔，采用膨润土泥浆护壁。在黏性土中钻孔，当塑性指数大于 15，可利用孔内原土造浆护壁。

钻孔施工时随着孔深的增加向孔内及时、连续地补浆，维持护筒内应有的水头，防止孔壁坍塌。桩孔砼灌注时，孔内溢出的泥浆引流至泥浆池内，利用于下一基桩钻孔护壁中。

5.1.4 埋设护筒

考虑到钻孔桩施工所处位置的具体情况，选择护筒内径大于钻头直径 20~30cm，护筒长度 2~6m，护筒埋设后顶面应高出施工地面 0.2~0.5m。护筒埋置深度符合以下规定：砂类土不小于 2m，当表层土松软时，将护筒埋置到较坚硬密实的土层中至少 0.5m。护筒埋设采用护筒驱动器直接进行埋设，埋设后的护筒顶面中心与设计桩位偏差不大于 5cm，倾斜度不大于 1%。

5.1.5 钻机就位及钻孔

(1) 钻机就位前，应对钻孔各项准备工作进行检查。钻机安装后的底座和顶端应平稳，在钻进中不应产生位移或沉陷。就位完毕，作业人员对钻机就位自检。

(2) 钻孔前，按施工设计所提供的地质、水文资料绘制地质剖面图，挂在钻台上。针对不同地质层选用不同的钻头、钻进压力、钻进速度及适当的泥浆比重。

(3) 钻孔作业应分班连续进行，认真填写钻孔施工记录，交接班时应交待钻进情况及下一班应考前须知。应经常对钻孔泥浆及钻机对位进行检测，不符合要求时，应及时改正。应经常注意地层变化，在地层变化处要捞取样渣保存。

(4) 钻孔过程中应观察主机所在地面和支脚支承地面处的变化情况，发现沉降现象及时停机处理。因故停机时间较长时，应将套管口保险钩挂牢。

(5) 当钻孔深度到达设计要求时，对孔深、孔径、孔位和孔形等进行检查，确认满足设计要求后，立即填写终孔检查证，并经驻地监理工程师认可后，方可进行孔底清理和灌注水下混凝土的准备工作。

5.1.6 清孔

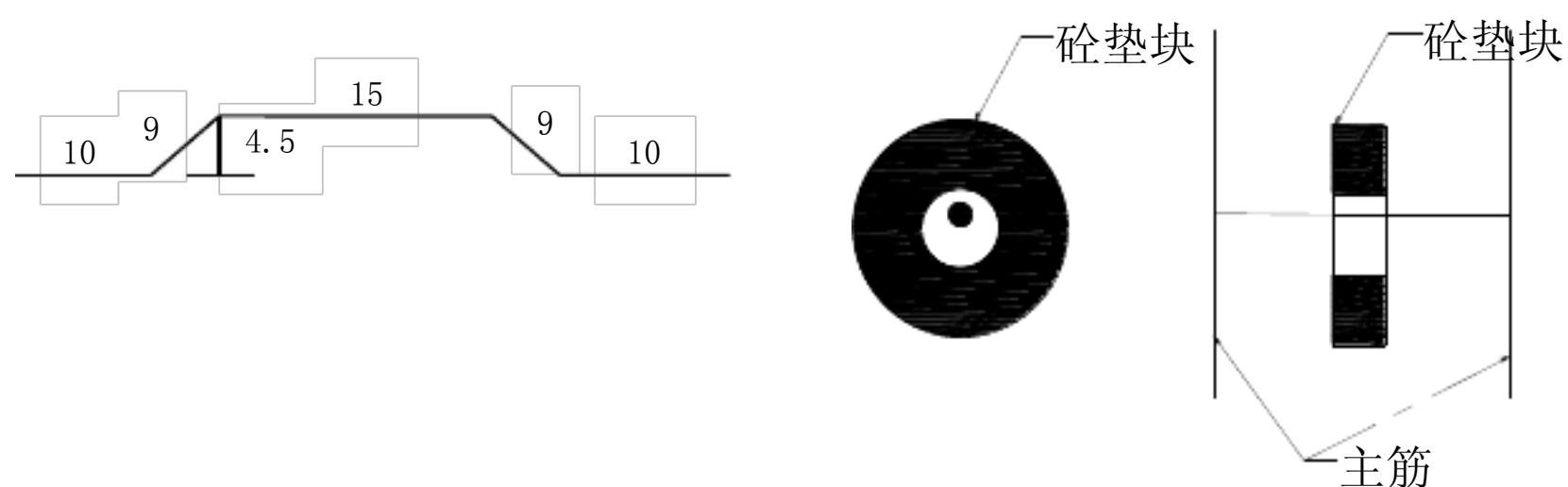
清孔的目的是使孔底沉渣、泥浆相对密度、泥浆中含钻渣量等指标符合标准要求，钻孔到达要求深度后采用灌注桩孔径监测系统进行检查，各项指标符合要求后立即进行清孔。清孔采用换浆法。终孔后，将钻头提离孔底，保持泥浆正常循环，把孔内比重大的泥浆换出。清孔完毕立即进行下道工序。清孔应到达以下标准：孔内排出的泥浆手摸无 2~3mm 颗粒，泥浆比重不大于 1.1，含砂率小于 2%，黏度 17~20s，浇筑水下混凝土前孔底沉渣厚度应满足：柱桩不大于 5cm；摩擦桩不大于 20cm。清孔时应向孔内补充清水或泥浆，保持孔内水位，

防止塌孔。严禁用加大孔深的方法代替清孔。各环节施工衔接应紧密，缩短工艺间隔时间。

5.1.7 钢筋笼骨架的制作安装

(1) 对于较短的桩基，钢筋笼宜制作成整体，一次吊装就位。对于孔深较大的桩基，钢筋笼需要现场焊接的，钢筋笼分段长度不宜少于 18 米，以减少现场焊接工作量。制作时，按设计尺寸做好加强箍筋，标出主筋的位置。把主筋摆放在平整的工作平台上，并标出加强筋的位置。焊接时，使加强筋上任一主筋的标记对准主筋中部的加强筋标记，扶正加强筋，并用木制直角板校正加强筋与主筋的垂直度，然后点焊。在一根主筋上焊好全部加强筋后，用机具或人转动骨架，将其余主筋逐根照上法焊好，然后吊起骨架置于支架上，按设计位置布置好箍筋并绑扎于主筋上，适当点焊加固。

(2) 钢筋笼主筋接头采用闪光对焊，每一截面上接头数量不超过 50%，加强箍筋与主筋连接全部焊接。钢筋笼的材料、加工、接头和安装应符合要求。钢筋骨架的保护层厚度可用焊接钢筋“耳朵”或转动混凝土垫块，见以下图。设置密度按竖向每隔 2m 设一道，每一道沿圆周布置 4 个。



骨架的运输无论采取何种方法运输骨架，都不得使骨架变形，本工程采用拖拉机牵引自制炮车运输，钢筋笼制作长度结合图纸和炮车运输能力综合考虑。

(3) 骨架的起吊和就位

钢筋笼制作完成后，骨架安装采用汽车吊，为了保证骨架起吊时不变形，对于长骨架，起吊前应在加强骨架内焊接三角支撑，以加强其刚度。采用两点吊装时，第一吊点设在骨架的下部，第二点设在骨架长度的中点到上三分点之间。对于长骨架，起吊前应在骨架内部临时绑扎两根杉木杆以加强其刚度。起吊时，先提第一点，使骨架稍提起，再与第二吊同时起吊。待骨架离开地面后，第一吊点停吊，继续提升第二吊点。随着第二吊点不断上升，慢慢放松第一吊点，直到骨架同地面垂直，停止起吊。解除第一吊点，检查骨架是否顺直，如有弯曲应整直。当骨架进入孔口后，应将其扶正徐徐下降，严禁摆动碰撞孔壁。然后，由下而上地逐个解去绑扎杉木杆的绑扎点及钢筋十字支撑。当骨架下降到第二吊点附近的加强箍接近孔口，可用木棍或型钢（视骨架轻重而定）等穿过加强箍筋的下方，将骨架临时支承于孔口，孔口临时支撑应满足强度要求。将吊钩移到骨架上端，取出临时支承，将骨架徐徐下降，骨架降至设计标高为止。将骨架临时支撑于护筒口，再起吊第二节骨架，使上下两节骨架位于同直线上进行焊接，全部接头焊好后就可以下沉入孔，直至所有骨架安装完毕。并在孔口牢固定位，以免在灌注混凝土过程中发生浮笼现象。骨架最上端定位，必须由测定的孔口标高来计算定位筋的长度，并反复核对无误

后再焊接定位。在钢筋笼上拉上十字线，找出钢筋笼中心，根据护桩找出桩位中心，钢筋笼定位时使钢筋笼中心与桩位中心重合。然后在定位钢筋骨架顶端的顶吊圈下面插入两根平行的工字钢或槽钢，在护筒两侧放两根平行的枕木（高出护筒 5cm 左右），并将整个定位骨架支托于枕木上。钢筋骨架的制作和吊装的允许偏差为：主筋间距 $\pm 10\text{mm}$ ；加强筋、箍筋间距 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架外径 $\pm 10\text{mm}$ ；骨架倾斜度 $\pm 0.5\%$ ；骨架保护层厚度 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架中心平面位置 20mm；骨架顶端高程 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架底面高程 $\pm 50\text{mm}$ 。

5.1.8 导管安装

导管内壁应光滑、圆顺，内径一致，接口严密。导管直径应与桩径及混凝土浇筑速度相适应，直径为 30cm，中间宜可为 2~3m 等长，底节可为 4m。漏斗下宜用 1m 长导管。导管使用前应进行试拼和水密、承压和接头抗拉试验，按自下而上顺序编号和标示尺度。导管组装后轴线偏差，不超过钻孔深的 0.5%并不大于 10cm，试压力为孔底静水压力的 1.5 倍。导管长度按孔深和工作平台高度决定。漏斗底距钻孔上口，大于一节中间导管长度。导管接头法兰盘加锥形活套，底节导管下端不得有法兰盘。采用螺旋丝扣型接头，设防松装置。导管安装后，其底部距孔底有 250 ~ 400mm 悬空。

5.1.9 灌注水下混凝土

(1) 计算和控制首批封底混凝土数量，混凝土下落时有一定的冲击能量，能把泥浆从导管中排出，并能把导管下口埋入混凝土中不小于 1m 深。足够的冲击能量能够把桩底沉渣尽可能地冲开，是控制桩

底沉渣，减少工后沉降的重要环节。

首批灌注砼的数量公式（例桩径 $D=1.25$ ）：

$V \geq \pi D^2/4 (H_1+H_2) + \pi d^2/4 h_1$ ； $h_1=H_{rw}/rC$ ；导管底口与孔底的距离为 25-40cm， H_1 表示砼桩底到导管底口的高度， H_2 表示首批灌注砼的最小深度（导管底口到砼面的高度）为 1m， h_1 表示泥浆底部到砼面的高度，保证导管埋入砼中的深度不小于 1m。

$$h_1 = H_{rw}/rC = 11 \times 68 / 24 = 31.17m$$

$$\begin{aligned} V_{r1.25} &= 3.14 \times (1.25/2)^2 \times (H_1+1) + 3.14 \times \\ &\quad \left(\frac{0.25}{2} \right)^2 \times 1 \\ &= 3.14 \times (1.25/2)^2 \times (0.5+1) + 3.14 \times \\ &\quad (0.25/2)^2 \times 31.17 \\ &= 2.23m^3 \end{aligned}$$

灌注前对孔底沉淀层厚度应再次测定，厚度符合设计要求，立即灌注首批砼。

(2) 箭球、拔栓或开阀

翻开漏斗阀门，放下封底砼，首批砼灌入孔底后，立即探测孔内砼面高度，计算出导管内埋置深度，如符合要求，即可正常灌注。如发现导管内大量进水，说明出现灌注事故。

(3) 水下混凝土浇灌

桩基混凝土采用罐车运输配合导管灌注，灌注开始后，应紧凑连续地进行，严禁中途停工。在灌注过程中，应防止混凝土拌和物从漏斗顶溢出或从漏斗外掉入孔底，使泥浆内含有水泥而变稠凝结，致使探测不准确；应注意观察管内混凝土下降和孔内水位升降情况，及时

测量孔内混凝土面高度，正确指挥导管的提升

和撤除；导管的埋置深度应控制在 2~4m。同时应经常测探孔内混凝土面的位置，即时调整导管埋深。导管提升时应保持轴线竖直和位置居中，逐步提升。如导管法兰卡挂钢筋骨架，可转动导管，使其脱开钢筋骨架后，再移到钻孔中心。撤除导管动作要快，时间一般不宜超过 15min。要防止螺栓、橡胶垫和工具等掉入孔中。要注意平安。已拆下的管节要立即清洗干净，堆放整齐。循环使用导管 4~8 次后应重新进行水密性试验。在灌注过程中，当导管内混凝土不满，含有空气时，后续混凝土要徐徐灌入，不可整斗地灌入漏斗和导管，以免在导管内形成高压气囊，挤出管节间的橡皮垫，而使导管漏水。当混凝土面升到钢筋骨架下端时，为防钢筋骨架被混凝土顶托上升，可采取以下措施：①尽量缩短混凝土总的灌注时间，防止顶层混凝土进入钢筋骨架时混凝土的流动性过小。②当混凝土面接近和初进入钢筋骨架时，应使导管底口处于钢筋笼底口 3m 以下和 1m 以上处，并慢慢灌注混凝土，以减小混凝土从导管底口出来后向上的冲击力；③当孔内混凝土进入钢筋骨架 4m~5m 以后，适当提升导管，减小导管埋置长度，以增加骨架在导管口以下的埋置深度，从而增加混凝土对钢筋骨架的握裹力。混凝土灌注到接近设计标高时，要计算还需要的混凝土数量（计算时应将导管内及混凝土输送泵内的混凝土数量估计在内），通知拌和站按需要数拌制，以免造成浪费。在灌注将近结束时，由于导管内混凝土柱高减小，超压力降低，而导管外的泥浆及所含渣土稠度增加，相对密度增大。如在这种情况下出现混凝土顶升困难时，可在孔

内加水稀释泥浆，并掏出局部沉淀土，使灌注工作顺利进行。在拔出最后一段长导管时，拔管速度要慢，以防止桩顶沉淀的泥浆挤入导管下形成泥心。因为耐久性混凝土粉煤灰掺量较大，粉煤灰可能上浮堆积在桩头，加灌高度应考虑此因素。为确保桩顶质量，在桩顶设计标高以上应加灌 100cm 以上，以便灌注结束后将此段混凝土去除。在灌注混凝土时，每根桩应至少留取一组试件，对于桩长较长、桩径较大、浇筑时间很长时，根据标准要求增加。如换工作时，每工作班都应制取试件。试件应施加标准养护，强度测试后应填试验报告表。强度不合要求时，应及时提出报告，采取补救措施。有关混凝土灌注情况，在灌注前应进行坍落度、含气量、入模温度等检测；在各灌注时间、混凝土面的深度、导管埋深、导管撤除以及发生的异常现象等，应指定专人进行记录。

(4) 灌注砼测深方法

灌注水下砼时，应经常探测孔内混凝土面至孔口的深度，以控制导管埋深。如探测不准确，将造成埋深过浅，导管提漏，埋管过深拔不出或断桩事故。因此，在钻孔灌注桩中是一项非常重要的工作，一定要由具有高度责任心的人来操作。目前测深多用重锤法，重锤的形状是锥形，底面直径不小于 10cm，重量不小于 5kg。用绳系锤吊入孔内，使之通过泥浆沉淀层而停留在砼外表（或外表下 10—20 厘米）根据测绳所示锤的沉入深度作为砼灌注深度。本方法完全凭探测者手中所提测锤在接触顶面以前与接触顶面以后不同重量的感觉而判别。测锤不能太轻，而测绳又不能太重，否那么，探测者手感会不明显，

在测深桩，测锤快接近桩顶面时，由于沉淀增加和泥浆变稠的原因，就容易发生误测。探测时必须要小心，并以灌注砼的数量校对以防误测。

(5) 泥浆清理

钻孔桩施工中，产生大量废弃的泥浆，为了保护当地的环境，这些废弃的泥浆，经泥浆分离器处理后，运往指定的废弃泥浆的堆放场地，并做妥善处理。

5.1. 10 质量检验标准

对于桩长大于 40 米的钻孔桩，按设计要求在钢筋笼安装时预埋检测管，成桩后采用声波透射法进行检测。对于桩长少于 40 米的钻孔桩全部采用小应变检测。对质量有问题的桩，钻取桩身混凝土鉴定检验。

表 1 钻孔桩钻孔允许偏差

序号	项 目		允许偏差（mm）
1	孔径		不小于设计孔径
2	孔深	摩擦桩	不小于设计孔深
		柱桩	不小于设计孔深，并进入设计土层
3	孔位中心偏心	群桩	≤50
4	倾斜度		≤1%
5	浇筑混凝土	摩擦桩	≤200
	前桩底沉渣厚度	柱桩	≤50

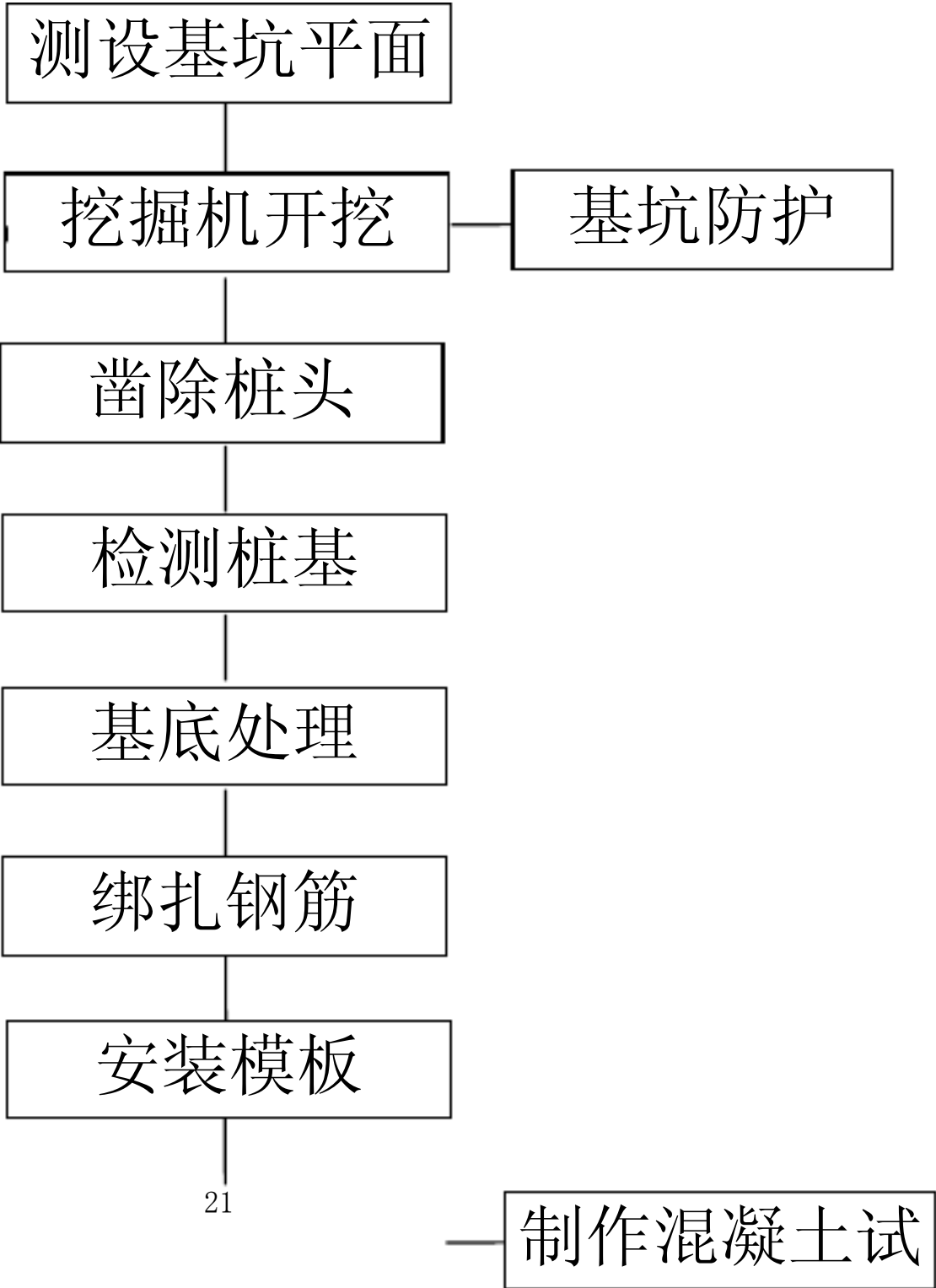
表 2 钻孔桩钢筋骨架允许偏差

序号	项 目	允许偏差（mm）
1	钢筋骨架在承台底以下长度	±100
2	钢筋骨架直径	±20
3	主钢筋间距	±0.5d（d 为主筋直径）
4	加强筋间距	±20
5	箍筋间距或螺旋筋间距	±20
6	钢筋骨架垂直度	1%

5.2 承台施工

5.2.1 施工工艺

承台施工工艺流程见以下图



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/848050021141006120>