

目 录

1 编制依据.....	1
2 适用范围.....	1
3 工程概况.....	1
3.1 工程概述.....	1
3.2 工程地质.....	1
3.3 水文资料.....	2
3.4 气象.....	2
4 施工计划.....	3
5 施工组织及劳动力、机具、设备的投入.....	4
5.1 施工组织.....	4
5.2 机具设备配置.....	5
5.3 劳动力组合.....	6
6 施工方案和方法.....	6
6.1 施工准备.....	6
6.1.1 技术准备.....	6
6.1.2 现场准备.....	7
6.1.3 材料准备.....	8
6.2 施工工艺流程.....	9
6.3 水中桩施工方案及方法.....	9
6.3.1 护筒制作及埋设.....	9
6.3.2 泥浆调剂及要求.....	16
6.3.3 钻孔施工.....	18
6.3.4 清孔.....	19
6.3.5 钢筋笼制作及安放.....	20
6.3.6 二次清孔.....	24
6.3.7 导管水密、承压试验.....	24
6.3.8 桩身砼浇筑.....	24
6.4 质量标准及检测.....	26

6.5 钻孔桩常见事故的预防及处理.....	27
7 质量管理和保证措施.....	34
7.1 质量管理.....	34
7.2 质量保证体系.....	35
7.3 质量保证措施.....	37
8 安全组织保证措施.....	38
8.1 建立安全保证体系.....	38
8.2 安全教育.....	39
8.3 落实安全责任制，制定安全管理各项规章制度.....	39
8.4 各项安全技术措施.....	40
8.5、水上作业安全保证措施.....	40
9 文明施工和环境保护措施.....	40
10 应急预案.....	40
10.1 应急响应小组.....	41
10.2 预案实施.....	42
10.3 预案演习.....	43
11 附件.....	43

xxxx 水中桩基专项施工方案

1 编制依据

- ①、xxxx 施工图及地质勘察报告。
- ②、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）。
- ③《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2004）。
- ④、xxxx 现场调查的相关资料。

2 适用范围

本方案适用于 xxxx 水中桩基施工。

3 工程概况

3.1 工程概述

xxxx 跨越东海水道 xx（xx 水道），沿原有老桥左侧扩建，起点里程 K0+164.681，终点里程 K1+849.401，该桥全长为 1685m。跨径布置 6×30m+50m（跨中顺大围东堤）+45m+8×30m+45m 预应力砼 T 梁+（80+135+135+80）m 连续刚构+2×45m（跨南沙大堤）+20×30m 预应力砼 T 梁。

xx 水道系西江水系，属内 II 河级航道，水道宽约 430m，17~21#墩为水中墩，水中桩基 26 根，桩身混凝土标号均为 C30。

水中墩桩基统计表

墩号	桩基根数（根）	单根桩长（m）	桩径（m）	桩基性质	备注
17	4	40	1.5	端承桩	
18	6	62	2.5	端承桩	
19	6	52	2.5	端承桩	
20	6	64	2.5	端承桩	
21	4	52	1.5	摩擦桩	

3.2 工程地质

根据钻孔揭露的岩性，上部为第四系人工填土层、耕土层、海陆交互相沉积淤泥、淤泥质土，砂层、粘性土层及冲积砂层及粘性土层和残积层。下伏基岩为震旦系（Z）混合花岗岩。下伏基岩岩溶裂隙地下水主要赋存在灰岩的溶洞及溶蚀裂隙岩石裂隙发育地段，由于本场地岩溶较发育，因此基岩地下水水量丰富。

水中墩地质主要为：细砂、淤泥、淤泥质细砂、中砂、粗砂、强风化混合花岗岩、中风化混合花岗岩、微风化混合花岗岩。

3.3 水文资料

工程所属区域 xxxx 水道属西江水系，水量丰富，成为顺德区稳定的补充水源，多年平均过境水量为 2756 亿 m³。因过境水量大，每逢夏秋季节，水位高，洪流量大，常常造成洪水灾害。珠江河口潮汐属混合潮中的非正规半日潮，具有一日两涨两落，潮差、潮时不等现象，一般以高高潮——低低潮——高低潮的形式出现，项目区域内主要河道亦受影响而具有与其相似的特点。珠江最大潮差 3.04m，沿河上溯潮差渐小。海水回灌形成咸潮，其影响范围、时间长短随径流大小与海潮强弱而变化。

xxxx 工程设计水位为+6.656m，最高通航水位为 5.903m，最低通航水位为 1.15m。根据设计水文资料，二十年一遇洪水位为+5.21m（珠基高程），根据 xxxx 镇三防水利所监测，xxxx 水道 2013 年 8 月 20 日出现近 5 年最高洪水位为+3.9m（珠基）。

xxxx 各级频率水位流量成果表

各级频率	P=0.33%	P=1%	P=2%	P=5%
流量（m ³ /s）	10810	9943	9481	8802
设计水位（株基，m）	6.06	5.68	5.48	5.21

河槽一般冲刷计算成果表

频率洪水 P (%)	单宽集中系数 Ad	Q=（m ³ /s）	E	一般冲刷（m）
0.33	1.2	10810	0.46	3.31
1		9943		3.00
2		9481		2.86
5		8802		2.60

主槽局部冲刷计算成果表

频率洪水 P (%)	K _ξ	Q _c =（m ³ /s）	B1	V（m/s）	局部冲刷（m）
0.33	1.06	10810	1.3	2.14	3.35
1		9943		1.52	3.29
2		9481		1.50	3.26
5		8802		1.46	3.21

3.4 气象

项目区域属亚热带海洋性季风气候，气候温热湿润，夏季炎热，全年平均气温 21.9℃，极端最低气温为 1.1℃，极端最高气温 37.7℃，平均相对湿度为 81%，年降水量平均为 1639mm，4～9 月是雨季，各月降雨量都在 170mm 以上，总的降雨量占年总降雨量的 83%，年平均相对湿度为 81%。全年多北风，频率为 13%。10 月至次年 3 月以北风为主，4～8 月南风或东南风较多，台风、热带风暴带来狂风暴雨，洪水怒潮，是区内常见的自然灾害。

4 施工计划

水中桩基的工期为本桥的控制工期，为了保证工期，水中桩 18#～20#墩每个墩拟投入 3 台钻机，17#、21#墩各投入 2 台钻机。

①、18#主墩：

栈桥及钻孔平台施工：2016 年 11 月 15 日-2016 年 12 月 10 日，历时天数 25 天；

钢护筒埋设及钻机就位：2016 年 12 月 11 日-2016 年 12 月 21 日，历时天数 10 天；

钻孔桩施工：

2016 年 12 月 22 日—2017 年 1 月 22 日完成 3 根，历时天数 30 天；

2017 年 1 月 23 日—2017 年 2 月 23 日完成 3 根，历时天数 30 天；

②、19#主墩：

栈桥及钻孔平台施工：2016 年 12 月 22 日-2017 年 1 月 16 日，历时天数 25 天；

钢护筒埋设及钻机就位：2017 年 1 月 17 日-2017 年 1 月 27 日，历时天数 10 天；

钻孔桩施工：

2017 年 1 月 28 日—2017 年 2 月 28 日完成 3 根，历时天数 30 天；

2017 年 2 月 29 日—2017 年 3 月 29 日完成 3 根，历时天数 30 天。

③、21#主墩：

栈桥及钻孔平台施工：2016 年 11 月 20 日-2016 年 12 月 15 日，历时天数 25 天；

钢护筒埋设及钻机就位：2016 年 12 月 16 日-2016 年 12 月 26 日，历时天数 10 天；

钻孔桩施工：

2016 年 12 月 27 日—2017 年 1 月 16 日完成 2 根，历时天数 20 天；

2017 年 1 月 17 日—2017 年 2 月 6 日完成 2 根，历时天数 20 天。

④、20#主墩:

栈桥及钻孔平台施工: 2016 年 11 月 5 日-2016 年 11 月 30 日, 历时天数 25 天;

钢护筒埋设及钻机就位: 2016 年 11 月 31 日-2016 年 12 月 10 日, 历时天数 10 天;

钻孔桩施工:

2016 年 12 月 11 日—2017 年 1 月 11 日完成 3 根, 历时天数 30 天;

2017 年 1 月 12 日—2017 年 2 月 11 日完成 3 根, 历时天数 30 天。

⑤、17#墩:

筑岛围堰: 2016 年 12 月 1 日-2016 年 12 月 10 日, 历时天数 10 天;

钢护筒埋设及钻机就位: 2016 年 12 月 11 日-2016 年 12 月 15 日, 历时天数 5 天;

钻孔桩施工:

2016 年 12 月 16 日—2017 年 1 月 5 日完成 2 根, 历时天数 20 天;

2017 年 1 月 6 日—2017 年 1 月 26 日完成 2 根, 历时天数 20 天。

5 施工组织及劳动力、机具、设备的投入

5.1 施工组织

为组织桩基施工, 本合同段项目部从组织管理至作业班组进行了周密的计划安排。

由项目经理负责作业现场施工进度、施工质量、安全生产、文明施工等总的协调工作。项目总工负责施工方案、技术交底的审核, 对施工过程中可能出现的各种情况提出预测性的计划和处理措施, 确保施工质量。

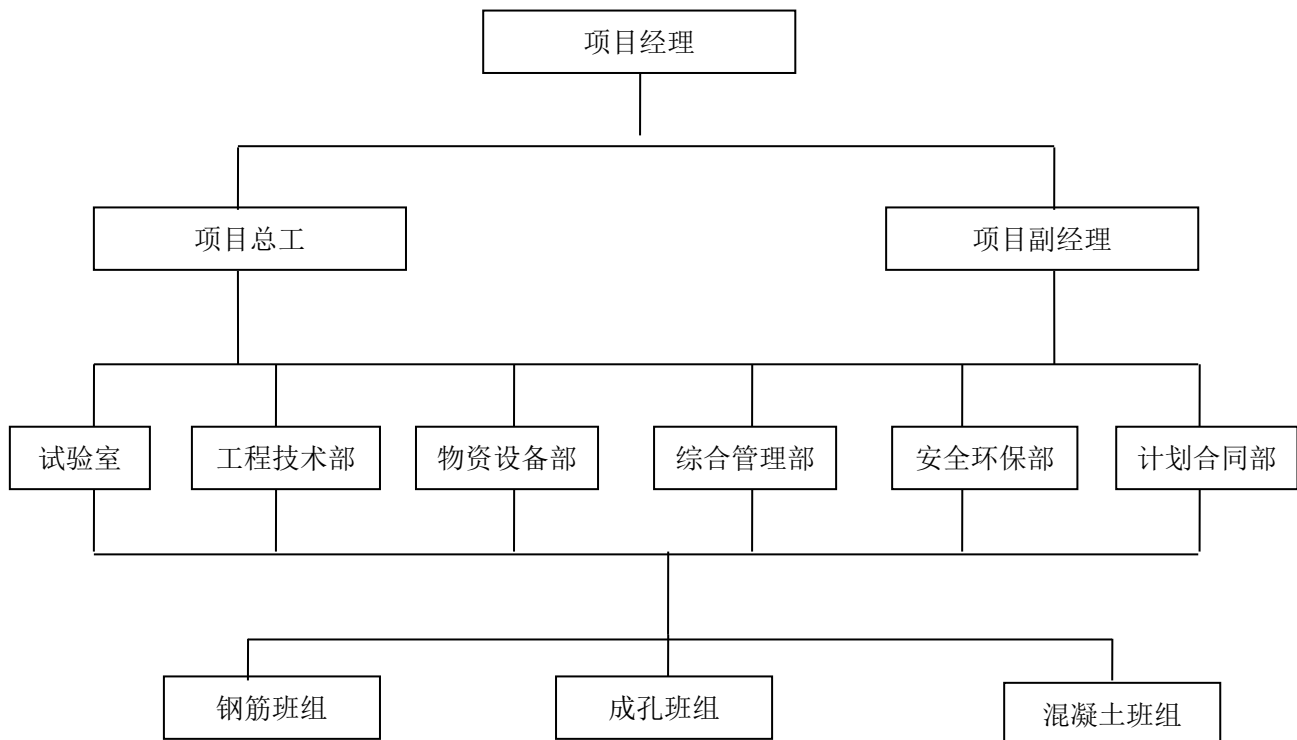
工程技术部负责施工前的技术交底、定位测量, 各分项工程复核检查, 并对物质采购、材料和试验结果跟踪检查, 对施工情况如实记录和规范整理。

安全环保部随作业班组跟踪检查每道工序施工质量以及现场安全措施落实情况。物资部负责施工所需一切工程材料, 保证按期进场, 并对所购材料质量负责。

试验室负责各种原材料、试块的检测和试验, 以及桩身混凝土配合比的设计和委托设计, 并根据试验配合比、天气情况和原材料性能适时调整施工配合比。

物资设备部负责桩基施工所需机械设备就位和正常运转, 并对所辖范围的机具设备定期维修、保养、确保施工期间有序高效工作, 同时负责施工水电的畅通。计划合同部定期完成实物量统计及预算报表。综合管理部担负内部行政管理和后方生活保障, 为正常施工创造一切有利条件。

组织机构图



5.2 机具设备配置

根据水中墩桩基规模特点及进度要求，桩基施工期间计划投入的主要机具设备有 2 台 HZS75 型全自动混凝土搅拌机、4 台混凝土运输车、1 套钢筋笼加工机械（含切断机、弯曲机、交流电焊机等）、冲击钻机 10 台、30T 汽车吊 2 台、高压泥浆泵 10 台（含配套管道）、 Φ 内 300mm 导管 1 套（导管长度为 80m, 与最大桩长 20#墩的 64m 配套）。

主要机械设备表

序号	机械名称	规格型号	单位	数量	性能
1	汽车吊	30t	台	2	良好
2	履带吊	50t	台	2	良好
3	震动打桩机	DZ-180	台	1	良好
4	冲击钻机		台	10	良好
5	电焊机	BX1-400	台	5	良好
6	高压泥浆泵		台	10	良好

7	泥浆车	8m ³	台	6	良好
8	泥浆船		艘	1	良好
9	打桩船		艘	1	良好

5.3 劳动力组合

水中墩桩基工程拟投入 10 台钻机钻孔作业，每台钻机配备操作人员 4 人，其中机电工兼记录员 3 人，装拆钻杆及清渣 3 人，初期拟投入 46 人进行成孔作业。投入 2 个钢筋班组共 12 人进行钢筋笼加工制作，并负责安装就位。

各工种由生产副经理协调指挥，负责本工程施工质量、施工进度、安全生产、文明施工及与相关工种的配合。现场由专业技术人员负责各专业分项工程的技术交底和工序交接验收。

6 施工方案和方法

6.1 施工准备

6.1.1 技术准备

①、熟悉设计图纸及规范要求：包括桩基础设计施工图、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/TF50-2011）、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2004）等，充分领略设计意图，同时做好技术交底工作。

②、测量放样及施工中的控制

（1）平面控制

桩位主要通过施工导向架来进行控制，具体过程如下：

a、首先对本桥桥墩、基础控制点和桩基中心点坐标已进行全面复核，根据《桩位坐标表》，首先计算出桩位纵、横轴线控制点（即轴线的起始点坐标）。

b、在邻近的导线点架设全站仪，根据桩位纵、横轴线控制点的坐标值，采用“精确放样法”将轴线控制点标定于现场，再将全站仪移至其它导线点，对其点位进行复核，点位误差控制在 5mm 以内。

c、先将导向架固定好后，即可以开始下埋护筒，先让吊车用振动锤和夹具夹住护筒，把护筒悬于桩位上方对准导向架，用全站仪的竖丝确定护筒的垂直度，用对讲机指挥现场人员调整。护筒的垂直度调好后，由现场人员指挥吊车让护筒慢慢下到水中。

d、然后由测量主管放出护筒中心点，拉出护筒中心到护筒边缘的距离，确定护筒定位是否满足规范要求，并做好记录。

e、所有桩位经检测符合要求后，经监理或建设单位复查合格，方可钻孔施工。

(2) 高程控制

原地面标高复测：施工前，对各桩位处原地面标高进行复测，并报监理工程师复核和批准。

桩基标高：主要通过邻近的水准基点（或施工水准点）进行控制。作业前将高程引至桩孔附近，制作临时水准点，采用钢尺和测绳对孔深进行测量，同时通过与临时水准点联测定出孔底标高。

每次对孔深进行测量后必须与邻近其它水准点进行复核，以免造成测量错误，产生不良后果。

6.1.2 现场准备

①、栈桥、钻孔平台

南岸栈桥从 K0+722 里程延伸至 19#墩，北岸引桥从 K1+223.7 里程延伸至 20#墩，南北岸栈桥长度分别为长度 259m、166m，栈桥总长 425m，南北岸栈桥在 19#、20#墩预留 110m 通航孔道。临时栈桥宽 6 米，桥面标高为 6.9m。

18#~21#墩位处设钻孔钢平台，与栈桥连接，增强整体稳定性。18#墩平台尺寸为 21×31，19#~20#墩平台尺寸为 21×28m，21#墩平台尺寸为 21×27.9m，平台面标高与栈桥面齐平为 6.9m。17#墩钻孔平台采用筑岛围堰，围堰平面尺寸为 18.3×21m，顶面标高为 5.6m，围堰内部填土，为防止被河水侵蚀冲刷，在围堰临水面堆码吨袋进行防护。

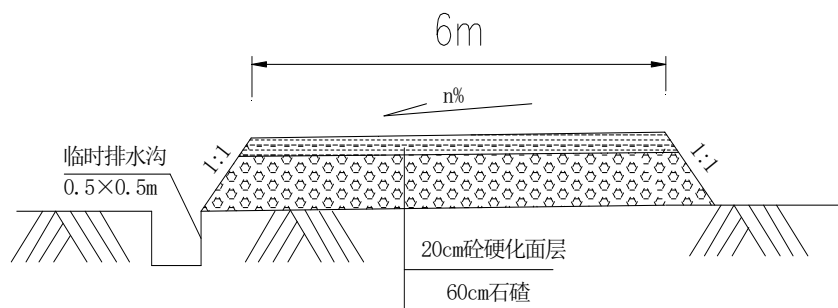
钻孔平台详见附件一：水中墩钻孔平台布置图。

17#筑岛围堰详见附件二：17#墩钻孔平台（筑岛围堰）平面布置图

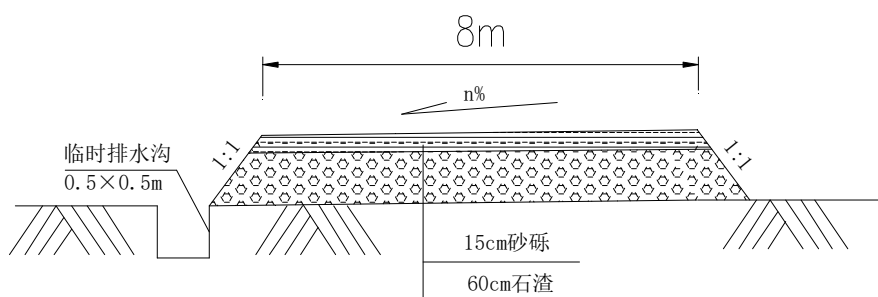
②、施工便道

xxxx 侧沿现有南沙大桥左侧，修筑一条 6m 宽汽车通道，最终与南岸栈桥连接，路基基底填筑 60cm 石碴进行硬化处理，表面采用 20cm 厚 C25 砼进行硬化，作为场内运输主干道；南沙侧在 D 辅道处修筑一条 8m 宽便道，通过南沙大堤与南岸栈桥连接，路基基底填筑 60cm 石碴进行硬化处理，表面采用 15cm 砂砾处理。为保证道路全天候通车，保证晴天不扬尘，雨天不泥泞。

便道修筑完毕后需加强便道的维护养修，确保便道路况良好，从而保证灌注桩在砼浇筑时，砼罐车的畅通，保证砼灌注的连续性。



xxxx 侧便道断面示意图



南沙侧便道断面示意图

③、施工用电

本工程管段内电网密布，主要施工供电采用以地方电源供电为主、自发电为辅的方案。桩基施工拟用 3 处变压器站，具体位置详见“供电配置表”。为防止地方电网停电，另备用 250kw 发电机 3 台，其中搅拌站 1 台，施工现场 2 台。

供电配置表

序号	工点	供电范围	变压器功率	备注
1	0#台~19#墩上部和下 部结构施工	K0+000~K1+008.23	S11-800/10 一台	
2	20#墩~43#台上部和 下部结构施工	K1+008.23~K2+000	S11-800/10 一台	
3	混凝土搅拌站	站内	S11-500/10 一台	

6.1.3 材料准备

①、项目经理部由工程部在开工前根据施工安排编制各工种物资用量计划，经项

目经理审批后送物资部。

②、在进行物资采购时要三比一算（比质、比价、比运距、算成本）后确定各种物资供应商，签订采购合同。

③、物资进入工地后，仓库保管员和工程部负责检查，核对物资的规格、型号、数量及标识，并验证随货的技术文件或产品合格证，做好进场记录，并按规定的自检和抽检频率报试验员和监理工程师进行取样试验。

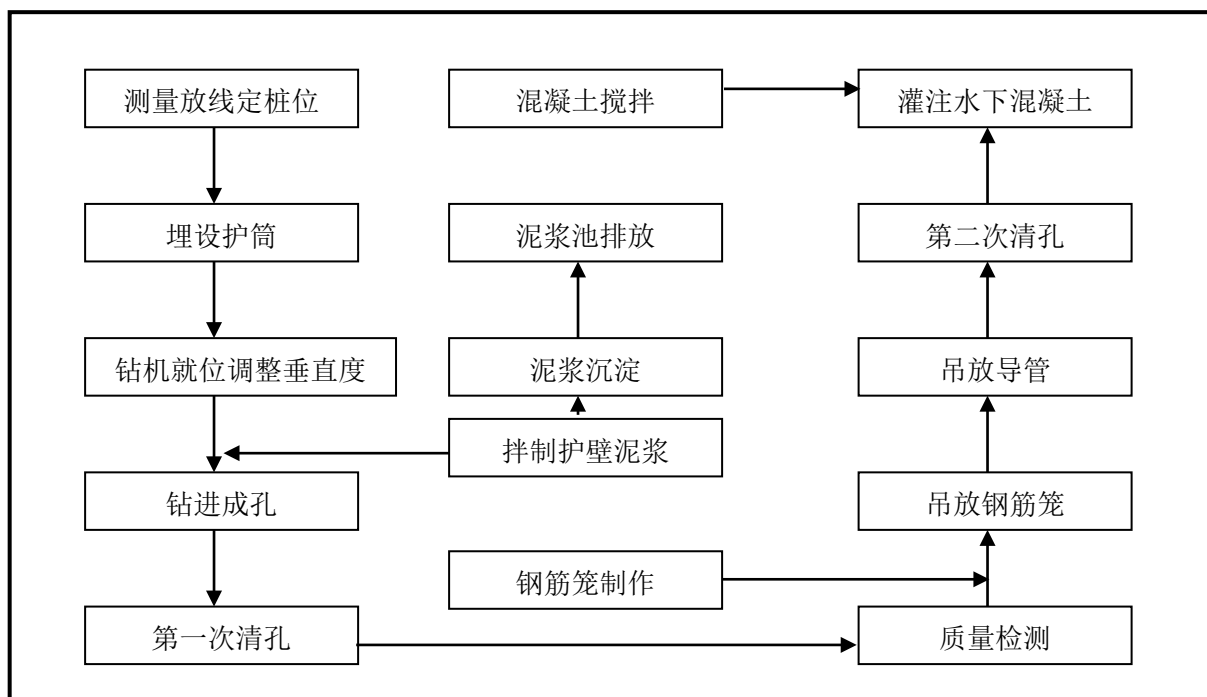
④、材料员做好物资进场记录，并按国家有关标准规定的取样规则 and 数量抽取送验，同时通知监理单位见证，做好编号和标记、记录。检查合格，收回报告，办理验收单，并将进场物资的有关质量证明资料整理后存档检查。

⑤、未经检验、试验或试验检验不合格的物资，不得使用或加工。

⑥、库存物资按规定进行标识。

6.2 施工工艺流程

本工程采用冲击钻机利用泥浆护壁、钻进成孔，其施工工艺流程如下：



6.3 水中桩施工方案及方法

6.3.1 护筒制作及埋设

①、护筒制作

xxxx

18、19、20、21#墩位于东海水道内，桩基施工采用钢平台、永久钢护筒施工。钢平台顶面标高 6.9m，5 年内最高水位 4.486m。钢护筒直径、壁厚满足《公路桥梁施工技术规范》JTG/T F50-2001 中 8.4.1 要求；钢护筒长度设置根据人民交通出版社的《桥涵》第七章第二节相关要求计算。

钢护筒采用 A3 钢板卷制，钢护筒在加工场用卷板机卷制成型后，在焊接平台上焊接。为了保证钢护筒的整体刚度，在每节钢护筒的焊接接头处加焊 8mm 厚 15cm 宽的加强钢带，护筒底端加焊 8mm 厚 50cm 宽的钢带作刃脚。钢护筒加工要求垂直度偏差不得超过 1cm/m，椭圆度不大于 3cm，焊接采用坡口双面焊，焊缝连续，保证不漏水。

护筒在加工场分段制作，每段长度以实际的钢板尺寸而定，每段长度宜为 1.5m，护筒下放过程中现场焊接接长。18#~21#墩桩基考虑位于深水区，且河床层为淤泥质土，钢护筒底端应穿过淤泥层，深入到透水性较差的粘土层或淤泥质土 1.5m，顶端高于钢平台 50cm。17#墩桩基采用筑岛围堰施工，护筒埋深 2m，高于原地面 30cm 即可。每个承台 6 根桩基，每个主墩 6 根桩基，每个主墩按 2 个循环施工。其中 2 根桩基需全护筒跟进至强风化层。具体每根桩基护筒长度见“水中墩钢护筒工程量表”。

②、护筒埋设

（1）17#墩桩基护筒埋设

a、放线定位：首先准确放出桩位的中心点，再从中心点向四周引出四个控制点，用于控制护筒的中心。

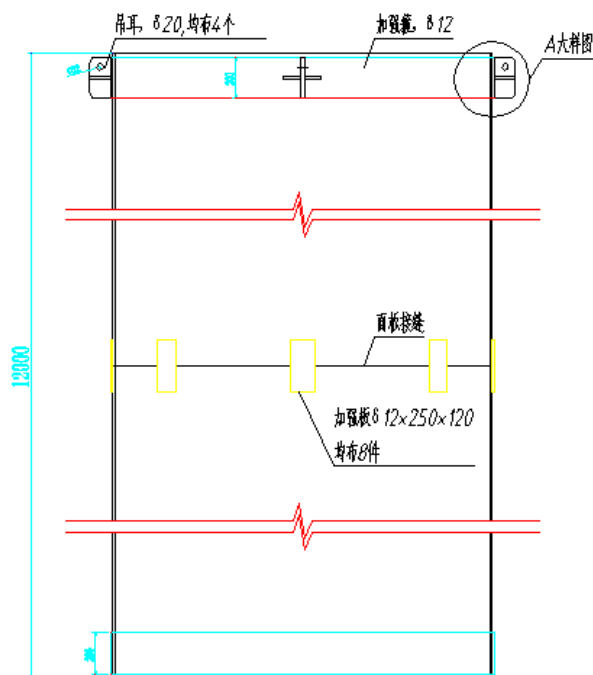
b、护筒范围内取土：沿桩中心向四周画圈，半径比护筒半径大出 20cm，视具体情况采用挖机取土大于 200cm 深，然后修理坑边，准备护筒就位。

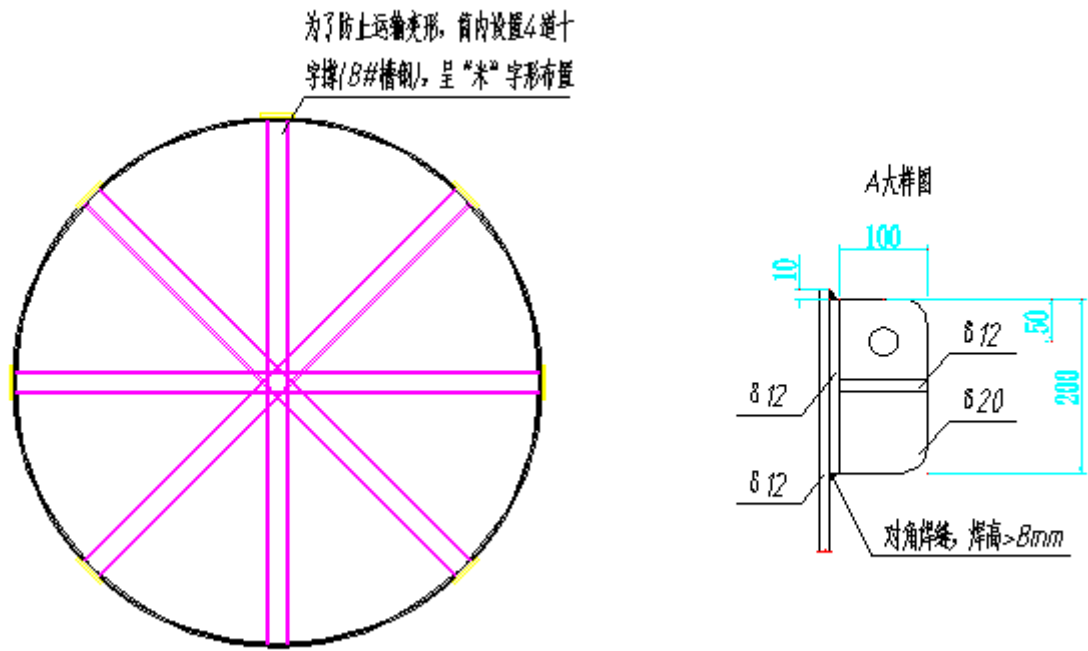
c、护筒就位：在护筒坑底准确放出桩中心位置，用吊机将护筒缓慢吊入坑内，利用坑内的基准点调整护筒的中心，利用坑上的四个点调整护筒的垂直度，待满足要求后，护筒四周用粘性土回填，边填边夯实，直至地面。

（2）18~21#墩桩基护筒埋设

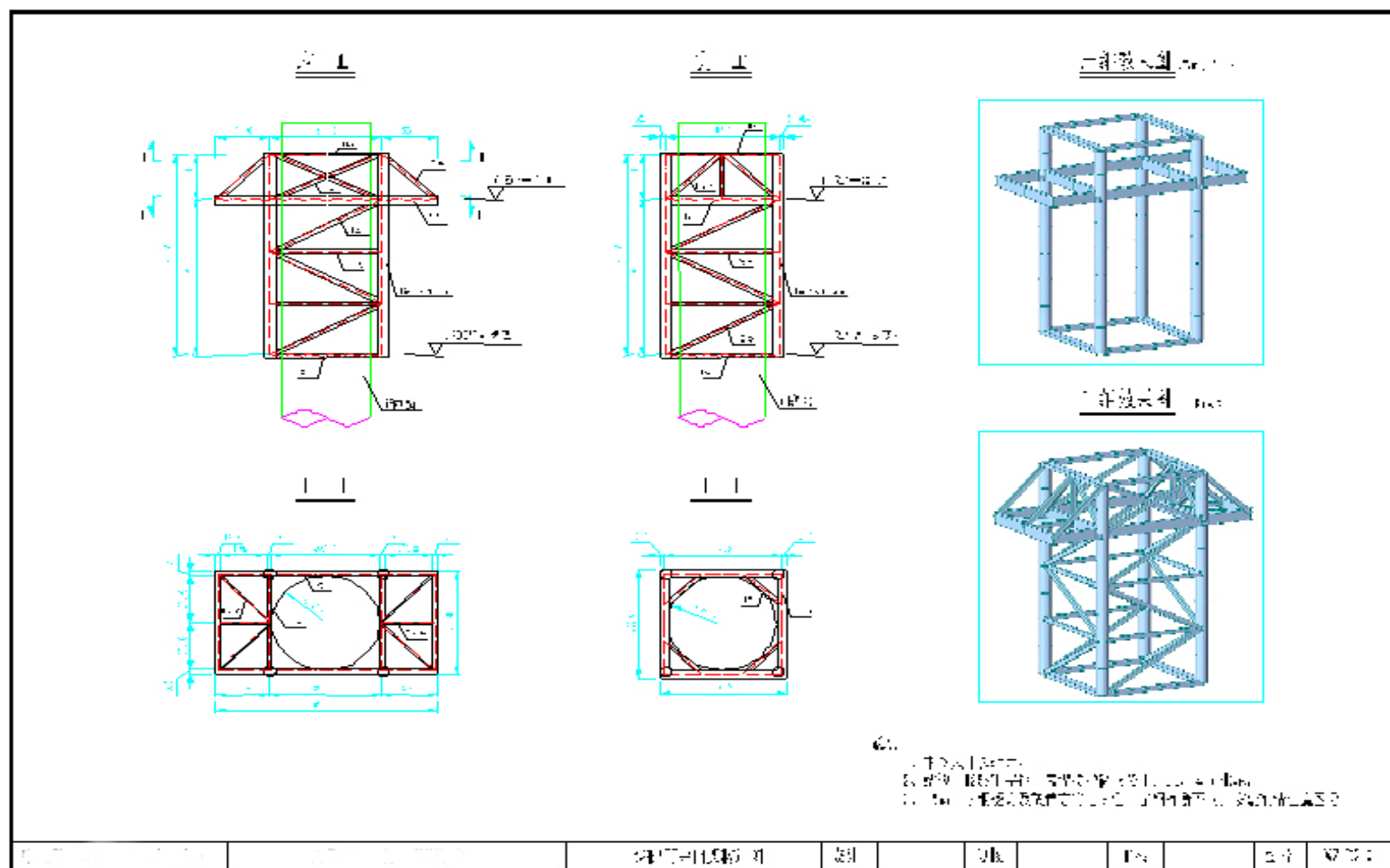
钢护筒采用振动锤打入，其施工流程为：放线定位——护筒就位——锤击下沉——护筒接长——锤击下沉——锤击下沉至标高。

钢护筒埋设首先在每个平台上，精确放出护筒中心位置，利用钻孔平台上纵向分配工字钢安设护筒沉放导向架，导向架上口与平台面平齐，下口比现有水位高出 2m，以便加大导向强度，确保护筒的垂直度，导向架比护筒外径大 1.5cm。在校正护筒垂直度（小于 0.5%）和护筒平面位置偏差后，采用 2 台 DZ90 振动锤振动下沉，并按需焊接接长护筒，在现场焊接钢护筒时以导向架配合技术人员吊锤球保证钢护筒的轴线顺直度，振动锤振动下沉直至护筒底部到达设计标高。钢护筒沉放应注意：钢护筒沉放前，先探明河床基本情况，必要时派遣潜水员将桩位处清理干净，不得有影响钢护筒下沉和钻孔施工的杂物如大块石、钢材等。振动锤重心和护筒中心轴尽量保持在同一直线上，且结合现场具体情况适时调整振动锤的位置，对称振沉护筒，以保证钢护筒的竖直度；钢护筒沉放必须全过程测量，保证护筒偏位和倾斜度在容许范围内，直至沉放置设计标高。具体埋设方法详见《xxxx 永久性钢护筒专项施工方案》。



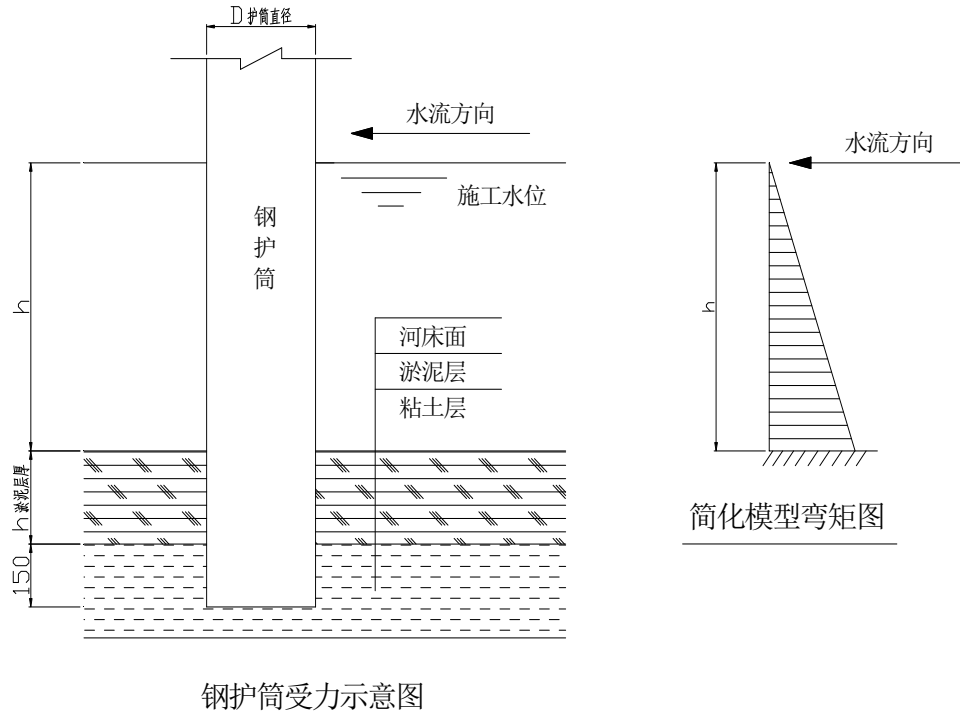


钢护筒示意图



导向架细部结构图

(3) 钢护筒刚度验算



①、21#墩钢护筒验算

$$F = KA \frac{\gamma V^2}{2} = \frac{0.8 \times 37.4 \times 1000 \times 2.13}{2} = 31865$$

式中：K-系数取值 0.8

A-水流作用面积： $A = \pi D / 2 \times h = 3.14 \times 1.1 \times 10.826 = 37.4\text{m}^2$

h-水深，施工水位按水位标高取 5 年内最高水位 4.486m 考虑，21#河床高程-6.34m

V-流速 $V=1.46\text{m/s}$ ，根据设计图纸 20 年一遇洪水频率流速考虑

钢护筒由 19mm 钢板卷制 $D=1.1\text{m}$ 其力学性能如下：

$$E=2.1 \times 10^5 \text{Mpa} \quad [\sigma]=140 \text{Mpa}$$

$$W = \frac{R^4 - r^4}{4R} = \frac{1.119^4 - 1.1^4}{4 \times 1.17} = 22.1 \times 10^{-3}$$

计算其最大弯矩： $M_{\max} = Fh = 31.865 \times 10.826 = 345\text{KNm}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{345}{22.2 \times 10^{-3}} = 15.5 \text{Mpa} \leq [\sigma] = 140 \text{Mpa}$$

其强度满足要求

②、18#墩钢护筒验算

$$F = KA \frac{\gamma V^2}{2} = \frac{0.8 \times 43.64 \times 1000 \times 2.13}{2} = 37181$$

式中：K-系数取值 0.8

A-水流作用面积 $A = \pi D / 2 \times h = 3.14 \times 1.6 \times 8.686 = 43.64 \text{m}^2$

h-水深，施工水位按水位标高取 5 年内最高水位 4.486m 考虑，按最大水深 18#河床高程-4.2m 计算

V-流速 $V = 1.46 \text{m/s}$ ，根据设计图纸 20 年一遇洪水频率流速考虑

钢护筒由 27mm 钢板卷制 $D = 3.2 \text{m}$ 其力学性能如下：

$$E = 2.1 \times 10^5 \text{Mpa} \quad [\sigma] = 140 \text{Mpa}$$

$$W = \frac{R^4 - r^4}{4R} = \frac{1.627^4 - 1.6^4}{4 \times 1.627} = 69.7 \times 10^{-3}$$

计算其最大弯矩： $M_{\max} = Fh = 37 \times 8.686 = 321 \text{KNm}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{321}{69.7 \times 10^{-3}} = 46 \text{Mpa} < [\sigma] = 140 \text{Mpa} \quad \text{其强度满足要求}$$

③、19~20#墩钢护筒验算

$$F = KA \frac{\gamma V^2}{2} = \frac{0.8 \times 78 \times 1000 \times 2.13}{2} = 66456$$

式中：K-系数取值 0.8

A-水流作用面积 $A = \pi D / 2 \times h = 3.14 \times 1.7 \times 14.596 = 78 \text{m}^2$

h-水深，施工水位按水位标高取 5 年内最高水位 4.486m 考虑，按最大水深 18#河床高程-10.11m 计算

V-流速 $V = 1.46 \text{m/s}$ ，根据设计图纸 20 年一遇洪水频率流速考虑

钢护筒由 29mm 钢板卷制 $D = 3.4 \text{m}$ 其力学性能如下：

$$E = 2.1 \times 10^5 \text{Mpa} \quad [\sigma] = 140 \text{Mpa}$$

$$W = \frac{R^4 - r^4}{4R} = \frac{1.729^4 - 1.7^4}{4 \times 1.729} = 84.5 \times 10^{-3}$$

计算其最大弯矩： $M_{\max} = Fh = 66 \times 14.596 = 963 \text{KNm}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{963}{84.5 \times 10^{-3}} = 11 \text{ Mpa} < [\sigma] = 140 \text{ Mpa} \quad \text{其强度满足要求}$$

6.3.2 泥浆调剂及要求

开钻时采用粘土孔内制浆, 施工中每 6 小时测定泥浆性能并及时调整到钻孔过程中泥浆比重, 钻孔过程中随时观测护筒内的水头高度, 确保水头高度的相对稳定。

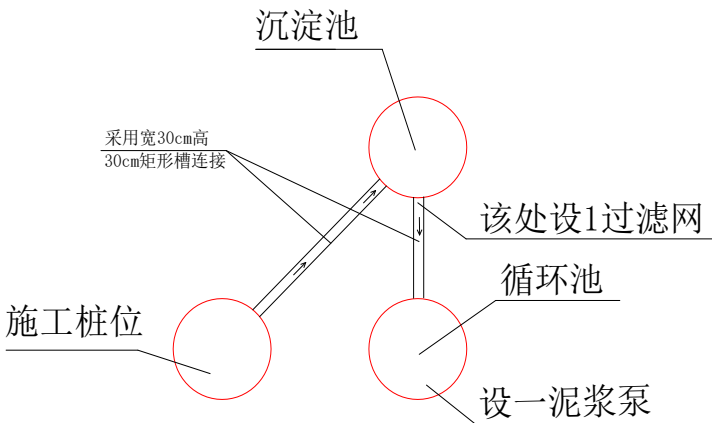
钻孔过程中泥浆性能指标

比重 (r)	粘度 (s)	静切力 (Pa)	含砂率 (%)	胶体率 (%)	失水率 (ml/30min)
1.2-1.4	22-30	1.342	≤4	≥95	≤20

18#~21#墩由于位于钢平台上, 泥浆池利用临近两个桩位钢护筒作为循环池、沉淀池, 采用泥浆泵循环泥浆。考虑 18#~20#墩每个墩配置 3 台冲击钻, 一台冲击钻配一个沉淀池、一个循环池, 共需沉淀、循环池各 3 个, 利用 3 个未开钻桩基钢护筒, 在钢平台外再设置 3 个临时钢护筒即可满足第一循环施工要求。第二循环须设置 3 个泥浆箱作为沉淀池利用原有 3 个临时钢护筒作为循环池, 即可满足第 2 个循环施工。21#墩配置 2 台冲击钻, 一台冲击钻配一个沉淀池、一个循环池, 共需沉淀、循环池各 2 个, 利用 2 个未开钻桩基钢护筒, 在钢平台外再设置 2 个临时钢护筒即可满足第一循环施工要求; 第二循环须设置 2 个泥浆箱作为沉淀池利用原有 2 个临时钢护筒作为循环池, 即可满足第二循环施工要求 (18~21#墩单个泥浆箱材料数量表); 临时钢护筒与水中墩钢护筒规格一致具体数量详见 (18~21#墩临时钢护筒材料数量表)。当施工过程中护筒内的沉淀物较多时, 利用小型抓斗或挖机清除沉渣即可。施工桩基、循环池及沉淀池间采用 30cm 高 30cm 宽矩形槽 (8mm 厚钢板焊接而成) 将钢护筒连接, 每个墩设置 3 套循环利用, 每套长 11 米, 18~21#墩共需 9 套; 17#墩共需 2 套。具体详见 18#~21#墩泥浆池布置图, 由于护筒内有水, 可直接投入粘土, 用冲击锤以小冲程反复冲击造浆。钻孔桩施工所产生的钻渣和废弃泥浆集中堆放于施工船舶, 其中水中桩最长为 64 米、直径 2.5 米, 最大灌注方量为 314m³。为保证水中桩基灌注的连续性, 缩短砼灌注时间, 减少泥浆转运次数, 施工时配置一艘容量为 400~600m³

的泥浆船保证泥浆一次性完成外运。泥浆船将泥浆运输到岸边，采用泥浆泵转至泥浆车运输到指定的位置进行排放，施工时严禁把泥浆及废渣直接排入河道。（详见附图三：18#~21#墩泥浆箱设计图）

18#~21#墩泥浆池布置图



18#~21#墩临时钢护筒材料数量表

墩号	桩基根数	设计桩径(m)	护筒内径(m)	钢板厚度 (m)	单桩护筒长度 (m)	护筒重量合计 (t)
18	3	2.5	3.2	0.027	28	180.4
19	3	2.5	3.4	0.029	36.4	267.7
20	3	2.5	3.4	0.029	39.3	289
21	2	1.5	2.3	0.02	30.1	68.9
合计						806

18#~21#水中墩钢护筒连接槽材料数量表

墩号	钢板厚度 (mm)	连接槽面积 (m2)	连接槽重量 (kg/m2)	每套重量 (kg)	数量 (套)	护筒重量合计 (kg)
18	8	9.90	62.8	621.72	3	1865.2
19	8	9.90	62.8	621.72	3	1865.2
20	8	9.90	62.8	621.72	3	1865.2
21	8	8.28	62.8	519.984	2	1040.0
合计						6635.4

18~21#墩单个泥浆箱材料数量表

项目	单位	数量	单位重 (kg/m2)	重量 (kg)
6mm 厚钢板	m2	99	47.1	4662.9
8#槽钢	m	336	8.045	2703.1

∠75*8 角钢	m	80.2	9.03	724.2
合计				8090.2
18~21#墩共 11 个泥浆箱，共计 88992.2kg				

考虑 17#墩采用筑岛围堰施工，受现场地形限制，泥浆沉淀池采用直接开挖方式，尺寸为 3*3*1.5m，沉淀池周围设 $\Phi 48\text{mm}$ 钢管栏杆防护，循环池采用钢板、型钢焊制而成的泥浆箱尺寸为 6*3*3m，通过泥浆泵将沉淀池内泥浆输送至泥浆箱内，17#墩配备两台钻机，故共需两个泥浆箱。详见附件四：17#墩泥浆箱设计图。

17#墩单个泥浆箱材料数量表

项目	单位	数量	单位重 (kg/m ²)	重量 (kg)
6mm 厚钢板	m ²	72	47.1	3391.2
8#槽钢	m	300	8.045	2413.5
$\angle 75 \times 8$ 角钢	m	63.5	9.03	573.4
合计				6378.1
17#墩共两个泥浆箱，共计 12756kg				

6.3.3 钻孔施工

①、钻机安装就位后，底座和顶部应平稳，不得产生位移和倾斜。钻机采用吊车就位，就位时护筒上面放置一个十字架（用 $\Phi 12$ 钢筋焊接），十字架的中心和桩位中心相吻合，从钻机的成孔中心下垂一个线坠，使线坠的中心和十字架的中心相吻合。就位后检查钻机的成孔中心和桩位中心的偏差，其误差不能大于 5cm，使用水平尺和全站仪检查钻机的平整度，根据实际情况进行调整。

②、开始钻进时，先稍提锤，在护筒内打浆，同时开动泥浆泵进行循环，进尺要适当控制，开孔前应在护筒内多加一些粘土块，如土质疏松，还要混入一定数量的小片石，借钻头冲击力把泥膏、石块挤向孔壁，以加固护筒刃脚，在护筒脚部位必须慢速钻进。在护筒底部要将冲程减小，以使底部有较坚实泥浆护壁，如果发现护筒内漏浆时，可提起钻锤，接钢护筒，稳住泥浆后继续钻进。

③、钻进深度超过钻头全高加冲程后，方可进行正常冲击，冲程以 1.0~2.0m 为宜。施工中要均匀地放松钢丝绳的长度，必须勤松绳，每次少松绳，一般在松软土层每次可放松绳 5cm~8cm，在密实坚硬土层每次可松绳 3cm~5cm。应注意防止松绳过少，形成“打空锤”，使钻机、钻架及钢丝绳受过大意外荷载，遭受损坏。

④

、勤清碴，使钻头绳经常冲击新鲜地层。破碎的钻渣部分和泥浆一起被挤进孔壁，大部分靠掏渣筒清除孔外，一般在密实坚硬土层每小时纯钻进小于 5cm~10cm、松软地层每小时纯钻进小于 15cm~30cm 时进行掏渣，或每进尺 0.5m~1.0m 时掏渣一次，每次掏 4~5 筒，或掏至泥浆内含渣显著减少、无粗颗粒、相对密度恢复正常为止。在开孔阶段，为使钻渣挤入孔壁，可待钻进 4m~5m 后再掏渣。掏渣后应及时向孔内添加泥浆或清水以维护水头高度。

⑤、钻进过程中始终保持孔内有 1.5~2.0m 的水头高度，随时注意护筒泥面标高，及时补给泥浆，保证孔壁压力平衡，防止因水头不够而发生坍孔现象。在钻孔排渣、提钻除土或因故停钻时，应保持孔内具有规定的水位和要求的泥浆相对密度和粘度。处理孔内事故或因故停钻，必须将钻头拔出孔外。整个成孔过程中分班连续作业，专人负责做好记录并观察孔内泥浆面和孔外水位情况，发现异常马上采取措施。

⑥、钻进过程中经常注意土层变化，每进尺 2m 或在土层变化处捞取样渣，判断土层，记入钻孔记录表并与地质柱状图核对。钻孔距设计标高 1.0m 时，注意控制钻进速度和深度，防止超钻，并核实地质资料。如果发现实际地质情况与设计提供的资料不符，则马上通知监理工程师会同设计部门协商解决。

⑦、为防止掉钻头，要求每班检查 1-2 次钢丝绳、卡扣、滑车、钻头、卷扬机等机具设备，若发现钢丝绳在同一旋距内断丝超过 2 根，则应予更换，其他机具发现问题应及时处理或更换。施钻过程中，井孔周围切勿放置铁件，以防掉入孔内难以打捞，影响钻进。钻孔应一次成孔，不得中途停顿。如因故障停顿时，钻头应提出孔外，孔口加盖防护。冲孔到设计标高时施工单位要立即检查孔位、孔深、孔径、孔形、斜度，确认满足设计要求后填写钻孔记录表，并报请监理工程师进行终孔检验后，方可进行下道工序。

6.3.4 清孔

钻孔深度达到设计标高后，应对孔深、孔径等进行检查。符合设计要求后方可清孔。清孔方法拟采用换浆的方法，即将孔底含砂率较大泥浆抽出经泥浆沉淀后，再流入孔内。通过 $\Phi 75\text{mm}$ 钢射浆管直接射入孔底，使孔中较细钻碴悬浮泥浆中，从孔口排出，较大的钻碴沉入孔底。孔底剩余较大的钻碴，用取碴筒取碴，至取不出为止。再用 $\Phi 75\text{mm}$ 射浆管向孔底射浆悬浮的钻碴经护筒口排出返回沉淀池，待钻碴沉淀过滤后再将泥浆泵入孔底，如此反复多次循环。换浆的同时接入除砂分离器不间断除砂。

同时在这道工序过程中采用钢射浆管取代测绳多次测量孔深，确认符合设计标高，出碴换浆完成后，观测沉碴厚度变化。经过 3-4 小时观测，沉碴厚度达到施工规范要求时，即可停止。

6.3.5 钢筋笼制作及安放

①、检孔器制作：钢筋检孔器的外径不小于桩孔直径，长度在 $4\sim 6d$ （桩径），验孔合格后准备钢筋笼下放。

②、钢筋笼制作

（1）按设计尺寸做好加劲筋圈（箍筋），并在上面标出主筋位置。

（2）把主筋摆在平整的工作台上，在其上面标明加劲筋的位置。

（3）使加强筋上任一主筋的标记对准主筋中部的加强筋的标记，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。

（4）在一根主筋上焊好全部加强筋后，用机具或人转动骨架，将其余主筋逐根按设计要求进行焊接。

（5）将骨架放在支架上，套入盘筋，按设计位置布好螺旋筋，并绑扎于主筋上，其绑扎率应不低于规范要求的 40%。

③、钢筋笼连接

水中墩桩基钢筋笼主筋采用 $\Phi 28$ 螺纹钢筋，主筋连接均采用机械套筒连接，套筒为厂家生产，钢筋丝头由加工场集中加工，施工现场仅需进行套筒和钢筋的连接，避免了施工条件对接头性能的影响。

滚扎直螺纹连接方式



①准备工作

a、将机床安装平稳，机床主轴轴心线应处于水平位置，如有倾斜，只能夹钳方向低于水平位置，但不低于 5° 。

b、清理各部位附着物，检查各部件连接是否松动，是否齐全。

c、减速机加油到要求位置，推荐使用“工业极压齿轮油”，3-6 个月更换一次。

d、加入切削液，把切削液倒入水盆中，流入水箱。

②试车

a、接通电源，开启冷却泵，检查冷却水流量。

b、开启主电机，使主轴转方向与“转向标牌”一致。

c、检查功能开关盒试操作是否正常，限位器是否灵敏正常，此项工作在设备出厂前已调整好，试车时按如下程序检验并调整：

I. 扳动进给手柄，检查滑板是否灵活。

II. 开启电源，主机处于工作状态。

III. 逆时针扳动进给手柄，至限位器，主机停机检查，限位器是否灵敏。

IV. 扳动进给手柄至起始位置，切断电源做好运转准备。

d、向滚丝头及各润滑部位加油润滑。

③加工直径调整：

根据所需加工钢筋直径，用相应规格的对刀棒调整剥肋刀及滚丝轮的径向尺寸，而后锁紧。试加工确保质量无问题，方可正常加工。

④长度调整：

根据所需加工直径调整剥肋退刀块的位置，使剥肋长度达到丝头所需的加工长度。调整行程调节前压杆使滚丝长度与剥肋长度一致。

⑤钢筋装卡

把钢筋进给滑板机构止于操作位置的最后端极限位置，将待加工钢筋位置夹紧在夹钳上，钢筋伸出长度应与滚丝头外端面对齐，然后夹紧，钢筋端头的位置不符合要求会影响丝头的加工长度。

⑥钢筋滚丝

由于钢筋剥肋滚轧在同一台滚丝机上一次完成，钢筋在剥肋完成后依次进给完成滚轧过程。

⑦丝头检查、打磨

a、丝头中径、牙型角及丝头有效长度满足要求。用专用的螺纹环规检查，环通规应能顺利旋入，环止规旋入长度不超过 3P。

b、外观质量：丝头表面不得有损坏及锈蚀。

c、外形质量：丝头的有效螺纹长度车半丝接头不少于 1/2 连接套筒长度，车全丝接头不少于连接套筒长度；牙型宽度大于 0.3P 的不完整螺纹累计长度不超过两个螺纹周长。

d、用手持式砂轮机打磨钢筋丝头，保证丝头端头平滑。

⑧接头连接

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/795232000313011341>