

上海市轨道交通市域线崇明线一期工程

市政道路、雨污水临搬工程 3 标

桥梁工程施工方案

编制单位：上海浦东路桥（集团）有限公司

崇明线一期工程市政道路、雨污水临搬工程 3 标项目部

编制时间：2021 年 8 月

目 录

1 编制依据	1
2 工程概况	1
2.1 工程参建单位	1
2.2 桥梁设计情况	2
2.2.1 高宝路段桥梁工程概述	2
2.2.2 东靖路段桥梁工程概述	2
2.2.3 桥梁工程桩基概述	2
2.3 桥梁主要技术标准	3
2.3.1 高宝路段桥梁主要技术标准	3
2.3.2 东靖路段桥梁主要技术标准	3
2.4 桥梁结构设计	4
2.4.1 桥梁结构总体设计	4
2.4.2 桥梁上部结构设计	5
2.4.3 下部结构设计	5
2.5 自然条件	6
2.6 地理环境	6
2.7 地基土的构成与特征	6
3 施工安排	8
3.1 施工组织管理网络图	8
3.2 工程施工目标	8
3.3 施工工期	8
3.4 施工准备	9
4 施工方案	10
4.1 施工测量及放样方案	10
4.2 钻孔灌注桩施工	13
4.3 桥梁承台施工	24
4.4 桥梁墩身施工	26
4.5 桥梁盖梁（桥台）施工	27

4.6 桥梁空心板梁制作与安装	29
4.7 桥面湿接缝施工	32
4.8 桥面铺装	33
4.9 桥台搭板	34
4.10 支座、伸缩缝施工	34
4.11 沥青摊铺	35
5 质量管理及保证体系	37
5.1 工程质量目标	37
5.2 质量保证体系及管理网络	37
5.3 质量保证措施	38
5.4 非预应力钢筋工序的施工技术措施	41
5.5 模板工序的施工质量保证措施	42
5.6 混凝土工序的施工质量保证措施	42
5.7 质量检验评定要求	43
6 保证工程安全及各项技术管理措施	44
6.1 安全生产保证体系及管理网络	44
6.2 安全目标	45
6.3 施工现场安全生产保证措施	45
7 文明施工保证措施	50
7.1 文明施工管理网络	50
7.2 文明施工目标	50
7.3 文明施工措施	50
7.4 消防及防火措施	51
7.5 环境保护措施	52
7.6 噪音和粉尘的控制	53
7.7 水污染控制措施	54
7.8 “渣土垃圾”整治专项措施	54
8 管线保护	55
8.1 管线保护措施	55
8.2 道路施工时管线的保护措施	56

8.3 架空线及高压线保护措施	56
8.4 管线应急预案	57
9 特殊季节施工质量保证措施	57
9.1 雨（汛）季施工	57
9.2 冬季施工	58
10 临时交通组织措施	59
11 应急预案	60
11.1 抢险应急组织安排及工作流程	60
11.2 组织机构与职责	60
11.3 应急响应	61
11.4 施工应急措施	61
11.5 安全事故的应急处理	64
11.6 应急物资	64
11.7 应急救援路线	65
11.8 注意事项	66
11.9 应急预案实施终止后的恢复工作	66

1 编制依据

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1.1 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》 | CJJ2-2008 |
| 1.2 《沥青路面施工及验收规范》 | GB50092-1996 |
| 1.3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 | GB 50204-2015 |
| 1.4 《公路桥涵施工技术规范》 | JTG/T F50-2011 |
| 1.5 《城市道路桥梁工程施工与质量验收规范》 | DG/GT08-2152-2014 |
| 1.6 《建筑桩基技术规范》 | JGJ94-2008 |
| 1.7 《钻孔灌注桩施工规程》 | DG/TJ08-202-2007 |
| 1.8 《钢筋机械连接技术规程》 | JGJ107—2016 |
| 1.9 《上海市先张法预应力混凝土空心板（桥梁）标准图集》 | 2005 年 6 月 |
| 1.10 《建筑机械使用安全技术规程》 | JGJ33—2012 |
| 1.11 《上海市文明施工规范》 | DGJ08-2102-2012 |
| 1.12 《工程测量规范》 | GB50026-2007 |
| 1.13 《施工现场临时用电安全技术规范》 | JGJ46—2012 |
| 1.14 本工程全套设计施工图纸 | |
| 1.15 本工程施工组织设计 | |
| 1.16 本工程地质勘察报告 | |
| 1.17 本工程招投标文件及施工合同 | |

2 工程概况

2.1 工程参建单位

工程名称: 上海市轨道交通市域线崇明线一期工程市政道路、雨污水临搬工程 3 标

工程地点: 上海市浦东新区高宝路

勘察单位:

设计单位: 上海市隧道轨道交通设计研究院

建设单位: 上海申通地铁建设集团有限公司

监理单位: 上海宏波工程咨询管理有限公司

施工单位: 上海浦东路桥（集团）有限公司

上海市轨道交通市域线崇明线一期工程，由起点金吉路站至长兴岛北井，沿申江路—高宝路—东靖路—长江南港隧道—长兴岛永卫路，线路长 22.40km，采用地下敷设方式，其中南港隧道长 9.8km。设地下站 5 座，金吉路站为 9 号线换乘站，申江路站为 12 号线换乘站，凌空北路站为东靖路车辆段接轨站以及大盾构转换站。设东靖路车辆段一处。

上海市轨道交通市域线崇明线一期工程车站主体及附属结构和管线搬迁施工阶段，需临时占用部分城市道路，根据管线综合规划和交通组织方案拟对部分市政道路及排水等设施实施临时搬迁。

上海市轨道交通市域线崇明线一期工程车站主体及附属结构和管线搬迁施工阶段，需临时占用部分城市道路，根据管线综合规划和交通组织方案拟对部分市政道路及排水等设施实施临时搬迁。

上海市轨道交通市域线崇明线一期工程市政道路、雨污水临搬工程 3 标主要施工范围包括：高宝路段主要涉及 13m 宽临时便道道路工程、5 座桥梁（2 座便桥、3 座管线桥）、雨水管道搬迁、临泵设施等，东靖路段主要涉及临时便道道路工程、2 座便桥（车行便桥、人非便桥）。

2.2 桥梁设计情况

2.2.1 高宝路段桥梁工程概述

高宝路站施工期间临时道路工程共涉及 5 座桥梁，分别为赵家沟管线桥、1#管线桥、2#管线桥、1#便桥及 2#便桥。其中 2#管线桥、1#便桥及 2#便桥待高宝路站主体工程完成后需拆除，赵家沟管线桥及 1#管线桥予以保留。

2.2.2 东靖路段桥梁工程概述

东靖路施工期间临时道路工程共涉及 2 座临时便桥，分别为 10.5m 宽的车行便桥及 3.5m 宽的人非便桥。

2.2.3 桥梁工程桩基概述

序号	桥梁名称	基础形式	上部结构形式	备注
1	1#便桥	12 根 A800 与 8 根 A1000 钻孔灌注桩	空心板梁	非永久性
2	2#便桥	16 根 A800 与 6 根 A1000 钻孔灌注桩	空心板梁	
3	1#管线桥	6 根 A800 钻孔灌注桩	钢板梁	

4	2#管线桥	8 根 A800 钻孔灌注桩	钢板梁	
---	-------	----------------	-----	--

5	车行便桥	6 根 A1500 钻孔灌注桩	钢混组合梁	
6	人行便桥	4 根 A800 钻孔灌注桩	钢板梁	
7	赵家沟管线桥	12 根 A1500 钻孔灌注桩	简支变高度钢桁架	永久性

2.3 桥梁主要技术标准

2.3.1 高宝路段桥梁主要技术标准

2.3.1.1 荷载等级

(1) 管线桥: 按照管线桥施工运营阶段实际荷载并考虑检修道人群荷载进行验算。

(2) 便桥: 汽车荷载按城-A 取值, 人群荷载按规范取值。

2.3.1.2 梁底控制标高

(1) 赵家沟管线桥需满足通航净空的要求。

(2) 其余桥梁均按梁底标高 4.8m 控制。

2.3.1.3 安全等级

本工程桥梁设计安全等级为一级。

2.3.1.4 设计基准期

本工程桥梁设计基准期为 100 年。

2.3.1.5 设计使用年限

(1) 临时桥梁满足施工期间的使用年限要求。

(2) 赵家沟管线桥: 100 年。

2.3.2 东靖路段桥梁主要技术标准

2.3.2.1 荷载等级

(1) 车行便桥: 汽车荷载按城-A 取值, 人群荷载按规范取值;

(2) 人行便桥: 人群荷载按规范取值;

2.3.2.2 梁底控制标高

桥梁均按梁底标高 4.8m 控制。

2.3.2.3 安全等级

本工程桥梁设计安全等级为一级。

2.3.2.4 设计基准期

本工程桥梁设计基准期为 100 年。

2.3.2.5 设计使用年限

临时桥梁满足施工期间的使用年限要求。

2.4 桥梁结构设计

2.4.1 桥梁结构总体设计

2.4.1.1 高宝路段桥梁结构总体设计

(1) 赵家沟管线桥

赵家沟管线桥上跨航道，采用一跨简支变高度钢桁架过河，桥长 90m，桥宽 7m，斜桥正做。

(2) 1#管线桥

1#管线桥采用钢板梁的结构形式一跨过河，与河道正交，桥长 25m，桥宽 8m。

(3) 2#管线桥

2#管线桥采用钢板梁的结构形式一跨过河，与河道正交，桥长 25m，桥宽 10m。

(4) 1#便桥

1#便桥采用空心板梁的结构形式 3 跨过河，桥长 33m，跨径为：13+10+10m，桥宽 13m，斜交角度为 20 度，横断面布置为 3m(人非慢行道含栏杆)+7m(机动车道)+3m(人非慢行道含栏杆)=13m。

(5) 2#便桥

2#便桥采用空心板梁的结构形式 2 跨过河，与河道正交，桥长 20m，标准道路横断面布置为 3m(人非慢行道含栏杆)+7m(机动车道)+3m(人非慢行道含栏杆)=13m。由于处于道路曲线段上，桥宽适当放大，按 16m 考虑。

2.4.1.2 东靖路段桥梁结构总体设计

现状东靖路桥及澳尔路桥位于高宝路站及车辆段之间，由于盾构与两座桥桩基冲突，需拔桩拆桥施工，需进行多次交通组织转换，过程中需增设一座车行便桥和一座人非便桥。

第一阶段先施工东靖路桥北半幅，施工期间，在现状东靖路桥及澳尔路桥两座桥之间搭设 10.5m 车行便桥以及 11m 便道，供东向西机动车 2 车道及人非通行。东靖路桥南半幅保留人行道、非机动车道以及 7m 机动车道，供西向东机动车 2 车道及人非通行。本阶段澳尔路桥维持原状。

第二阶段施工东靖路桥南半幅。施工期间，利用新建北半幅 11m。保证西向东机动车 2

车道及人非通行。东向西交通维持上阶段状况。本阶段澳尔路桥仍旧维持原状。

第三阶段进行澳尔路桥施工，东靖路桥交通恢复。施工期间，利用东靖路施工 10.5m 便桥重新划分车道后，供澳尔路机动车双向 2 车道以及西向东人非通行。在澳尔路桥北侧临时再搭建一座 3.5m 人非便桥，供东向西人非通行。

最后拆除两座临时便桥，澳尔路交通恢复。

新建的车行便桥采用钢混组合梁，新建的人非便桥采用钢板梁，两座桥梁均一跨过河，由于临时桥梁桩基避开盾构范围，车行便桥的桥长为 27.1~32.3m，人非便桥桥长为 22m。

2.4.2 桥梁上部结构设计

2.4.2.1 高宝路段桥梁上部结构设计

(1) 赵家沟管线桥上部结构采用变高度钢桁架桥，跨中桁架高度为 8.35m。钢桁架上下弦杆及腹杆均采用矩形断面。两片钢桁架之间通过横向联系梁进行连接。桥面采用 C50 混凝土预制桥面板。

(2) 1#、2#管线桥上部结构均采用等高度钢板梁结构，梁高 1.2m，1#管线桥共设置 4 道主梁，梁间距均为 2.2m，2#管线桥共设置 5 道主梁，梁间距为 2.2m，主梁之间在支点、四分点及跨中位置设置横隔板。

(3) 1#、2#便桥上部结构均采用空心板梁。1#便桥共设置 8 道空心板梁，梁高 0.55m，梁间距为 1.614m，2#便桥共设置 10 道空心板梁，梁高 0.65m，梁间距为 1.783m，相邻空心板梁之间设置后浇湿接缝，其中 1#便桥后浇湿接缝宽为 0.364m，2#便桥后浇湿接缝宽为 0.533m，采用强度等级为 C50 的混凝土同现浇桥面板一次性浇筑完成。

2.4.2.2 东靖路段桥梁上部结构设计

车行便桥上部结构均采用等高度钢混组合梁结构，梁高 1.4m，其中钢梁高度 1.1m，混凝土桥面板支点高度为 0.2~0.3m。全桥共设置 5 道主梁，梁间距均为 2.1m。桥梁主梁之间在支点、四分点及跨中位置均设置横隔板加强横向联系。

人非便桥上部结构均采用等高度钢板梁结构，梁高 1.0m，其中顶板厚 14mm。全桥共设置 2 道主梁，梁间距为 2.2m，桥梁主梁之间在支点、四分点及跨中位置均设置横隔板加强横向联系。

2.4.3 下部结构设计

2.4.3.1 高宝路段桥梁下部结构设计

(1) 赵家沟管线桥下部结构采用柱式墩，基础采用直径 1.5m 的钻孔灌注桩。

(2) 1#、2#管线桥及 1#、2#便桥均采用轻型桥台，桩基采用直径为 0.8m 钻孔灌注桩。

2.4.3.2 东靖路段桥梁下部结构设计

两座便桥均采用轻型桥台，其中车行便桥基础采用直径 1.5m 的钻孔灌注桩。人非便桥基础采用直径为 0.8m 钻孔灌注桩。

2.5 自然条件

上海市浦东新区位于北亚热带，具有明显的海洋性季风特征，气候温和，四季分明，雨量充沛，春季温凉多雨、夏季炎热湿润，东南风盛行，秋季先湿后干，冬季西北风为主，寒冷干燥。据统计，常年平均气温 15.6℃，全年平均日照时数 1986 小时，年平均蒸发量 1502.7mm。全年无霜期为 230 天左右，积雪天不多，一般 2~3 天。夏季主导风向为东南风，冬季主导风向为西北风，多年平均风速 6m/s，多年平均最大风速 19.11m/s。区内多年平均降雨量 1200mm，最大降雨量为 1959 年达 1330.4 mm，最小降雨在 1967 年为 748.8mm，年际分配不均，易造成旱涝灾害。年内以 5~10 月份雨量为多，约占全年雨量的 70%以上，期间又有台风袭击，并伴有暴雨、高潮现象。

2.6 地理环境

上海位于东海之滨、长江入海口处，属长江三角洲冲积平原。工程范围位于上海市浦东新区唐镇地区，属滨海平原地貌类型。

新建道路沿线主要分布有现状土堆、拆除房屋后建筑垃圾、现有厂房等。场地周边较为空旷，整体地势略有起伏。

2.7 地基土的构成与特征

①1-1 层杂填土，层顶标高 4.84m~3.40m，平均厚度 1.13m，主要为建筑垃圾、碎石、砖块，表层覆盖有 10~20cm 混凝土地坪，下部以粘性土为主，夹植物根茎。场地表层大部分布该层。

①2 层浜土：层顶标高 2.10m~1.10m，平均厚度 0.55m，含有机质，有臭味，土质极差。主要分布在明浜底部及可能存在的暗浜区。

②层褐黄~灰黄色粉质粘土：层顶标高为 3.57m~1.50m，平均厚度 1.45m，湿，可塑，压缩性中等，含氧化铁锈斑及铁锰质结核，稍有光泽，无摇振反应，韧性中等，干强度中等。

③层灰色淤泥质粉质粘土：该层中分布一夹层③j 层灰色粘质粉土，分为上下两层，上层层顶标高 2.21m~0.40m，平均厚度 1.76m，下层层顶标高-1.70m~-5.83m，平均厚度 3.61m 饱和，流塑，高等压缩性，含云母、有机质，夹薄层粉性土，稍有光泽，无摇振反应，韧性中等，干强度中等。

③j 层灰色粘质粉土：分布于③层灰色淤泥质粉质粘土中，层顶标高为 0.68m~-2.40m，平均厚度为 2.71m，饱和，松散，中等压缩性，含云母，夹少量砂质粉土，摇振反应中等，无光泽，韧性低，干强度低。

④层灰色淤泥质粘土：普遍分布，层顶标高-5.41m~-7.43m，平均厚度 7.80m，饱和，流塑，压缩性高等，含云母、有机质，有光泽，无摇振反应，韧性高，干强度高。

⑤1 层灰色粘土：层顶标高-13.82m~-15.16m，平均厚度 5.17m，很湿，流塑~软塑，压缩性高等，含云母、有机质，夹泥、钙质结核，有光泽，无摇振反应，韧性高，干强度高。

⑤3-1 层灰色粘质粉土夹粉性土：层顶标高-19.09m~-20.23m，平均厚度 13.33m，很湿，软塑，压缩性中等，含云母，夹薄层粉性土，无光泽，摇振反应迅速，韧性低，干强度低。

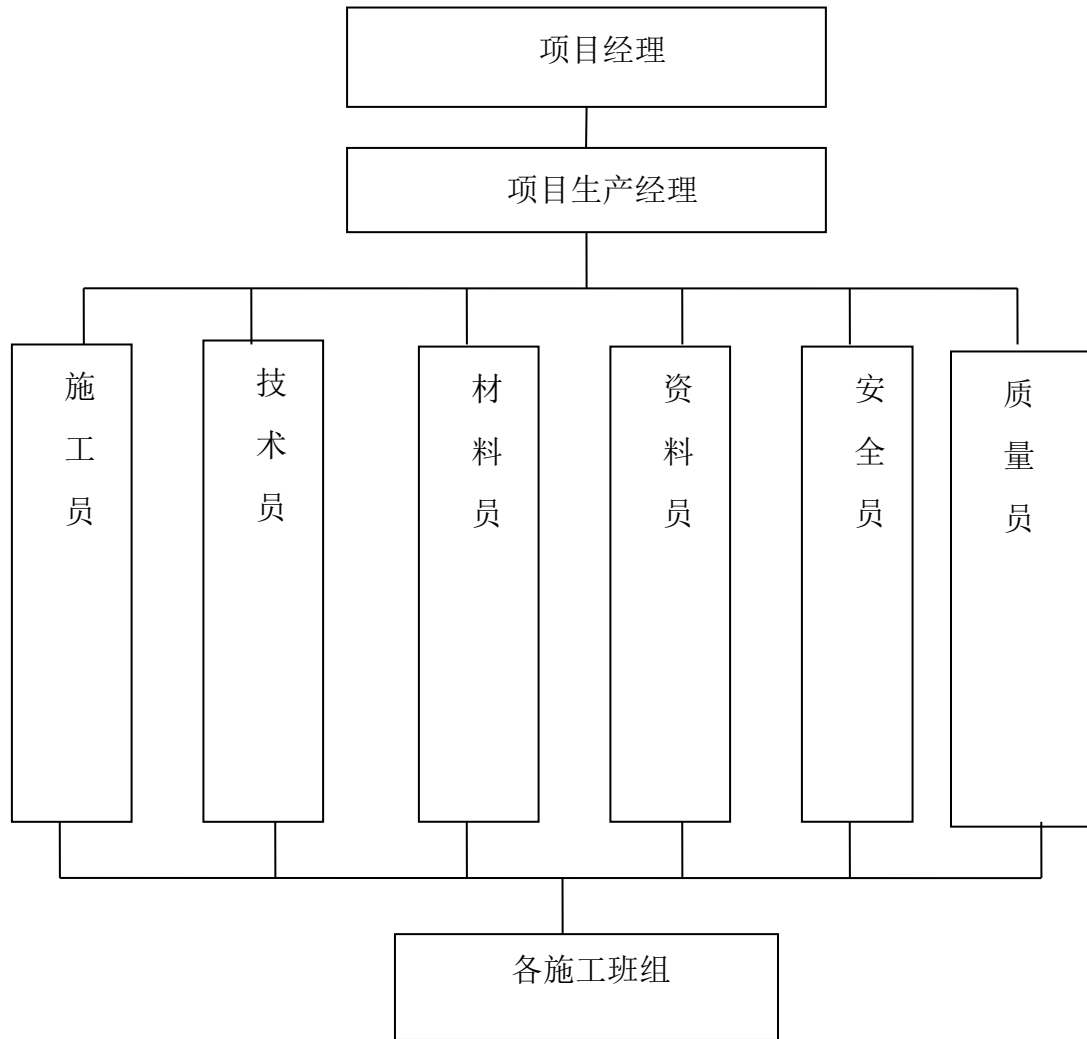
⑤3-2 层灰色粉质粘土：层顶标高-30.90m~-35.61m，平均厚度 12.16m，很湿，软塑~可塑，压缩性中等，含云母、有机质，稍有光泽，无摇振反应，韧性中等，干强度中等。

⑦层灰黄~灰色砂质粉土：层顶标高-44.36m~-46.09m，平均厚度 12.85m，密实，压缩性中等，含云母，夹薄层粘性土，无光泽，摇振反应迅速，韧性低，干强度低。

⑧层灰色粉质粘土，层顶标高-58.32m~-58.79m，66.00m 孔未钻穿，含云母、腐殖质，湿，可塑，压缩性中等。

3 施工安排

3.1 施工组织管理网络图



施工组织管理网络图

3.2 工程施工目标

3.2.1 质量目标

一次性验收合格率 100%。

3.2.2 安全目标

杜绝等级伤亡事故的发生，负伤事故概率控制在 1%以下。

3.2.3 工期目标

符合总进度计划的要求。

3.3 施工工期

桥梁工程计划施工工期为 81 天，计划施工日期为 2021 年 8 月 12 日至 2021 年 10 月 31 日。

3.4 施工准备

3.4.1 技术准备

3.4.1.1 施工技术资料

(1) 熟悉、会审施工图，力求将图纸中的问题解决在施工前。

(2) 认真组织和落实主要工程技术人员的责任制，确定各工种技术负责人，认真熟悉图纸领会设计意图，并认真规定、要求和参照的标准，每次图纸学习后组织相关人员进行考评，确保理解工程设计图。

(3) 接受建设单位交桩，保护好控制桩，摸请地下构筑物，上下水管道以及电缆走向，采取相应的保护措施，并会同监理单位对控制桩进行踏勘、复核，根据实际需要发现问题及时向建设及测绘单位汇报解决。

(4) 根据现场的实际情况编制和审核施工组织设计，为全面施工提供准确的依据，绘制具体的施工平面图、断面图。

(5) 根据施工预算提出的材料、机具、劳动力计划，编制机具、材料计划表等，做好组织落实力求确保工程进度的需要。

(6) 在办公区域内将施工进度、质量体系、文明施工、安全网络等制度栏目上墙，使施工管理有序。

3.4.1.2 测量工作

(1) 对现场交底时的中心桩位，转角桩和其它节点桩位，做好定位桩控制，并做好定位桩和交底桩保护工作，以便施工放样时用。并按业主提供的永久水准点，沿线自引临时水准点，并在今后的施工中经常应进行校核，所设的水准点必须经过二次以上的复核，报监理工程师审批后方可使用。

(2) 对沿线范围的原地面标高进行复测，并将复测结果书面上报给监理工程师，经监理工程师到现场复核确认。

3.4.2 人员准备

人员投入计划表

序号	队伍名称	承担施工任务范围	配制人员	备注
1	安装工	桥梁安装	6	
2	木工	模板支模	8	
3	钢筋工	钢筋绑扎	6	
4	电焊工	钢筋等焊接	1	
5	砼工	混凝土浇筑、人行道铺设、侧石安装等	7	
6	摊铺工	沥青摊铺	10	
7	驾驶员		2	
8	普工		4	
9	电工	接电、维修电箱等	1	
10	合计		45	

3.4.3 机械设备准备

主要施工机械设备投入计划表

序号	名称	规格	单位	数量	备 注
1	液压挖掘机	EX200	台	2	
2	装载机	ZL50C	台	1	
3	插入式振动机		套	4	
4	钢筋弯曲机		台	1	
5	钢筋调直机		台	1	
6	钢筋切断机		台	1	
7	钢筋套丝机		台	1	
8	潜水泵	JQB471 1	台	4	
9	三轮压路机	3YJ21	台	2	
10	沥青摊铺机	ABG-42 3	台	1	
11	钻孔桩机	GPS-10	台	2	

4 施工方案

4.1 施工测量及放样方案

4.1.1 平面控制点及高程控制点的复核

首先按照业主提供的测量成果书及交桩书，采用全站仪（0.5"级 1mm+1PPm）及精密水准仪（0.3mm/km）对本工程的平面控制点及高程控制点进行综合技术性复核，经计算机严密平差后，确定其成果的精度是否符合测量规范的要求，并将复测的成果报请监理复测确认后将其成果作为今后施工测量和复核的重要起始依据。

4.1.2 施工测量控制网

本工程测量定位按照设计施工图中的要求进行放样定位，平面控制网测量采用三角网，在工程的不同部位布置基线，采用全站仪坐标放样。放样结果报监理工程师复核后使用。施工测量控制网作为在施工中的放样依据，也作为位移观测依据。控制网必须每个月复核一次，控制网采用全站仪测设（测边、测角），按工程测量技术规范的技术要求进行。

4.1.3 高程控制网

本工程水准测量按国家III等水准测量的技术要求进行施测，水准点作为工程标高放样和沉降观测的依据。水准点设置按要求设置后，定期复核、检测，复测结果向监理工程师报告。

4.1.4 施工放样

4.1.4.1 下部结构的测量

桥梁桩基、桥台、桥墩、盖梁采用坐标法测定。为了确保下部结构的测量精度，我们尽量从控制点直接测设墩位，只要控制点直接能通视放样的位置，我们不设中间点，即宁可计算时多算几个点，那么在放样时就减少了需要转点来测设桥墩位置的频率。每个墩台、基础、桩位测设等均需报监理验收签认，否则不能施工。

（1）桩基放样：先用全站仪直接放出前后两个墩台的中心线，然后以一个墩的中心点为测站，另一个墩的中心点为后视，放出墩台的纵横轴线。再根据施工图测设出桩基的中心位置，并及时引设好护桩。桩基放样时，要特别注意偏心墩位的偏心距和偏心方向。

（2）桥台放样：本工程的桥台放样时先放出桥台中心点和桥台某一边中点，然后根据这两点再放出桥台边线和桥墩投影边线（桥墩插筋用）。同时桥台附近引设好护桩以便桥台施工中随时校核用。

4.1.4.2 上部结构的测量

（1）现浇空心板梁施工：

现浇空心板梁采用的是板式橡胶支座，支座垫石钢筋须在盖梁浇筑时预埋好。

盖梁成型后，浇筑支座垫石，复核支座垫石中心位置。梁板底板铺设前，在盖梁上再次测设出支座中心位置和梁板底中线和边线位置，以控制梁板模板的铺设宽度。底模板铺设完成后，再在底模板上测设梁板的中心线和边线，并弹出墨线，以便立侧模。

（3）桥面铺装、栏杆、人行道的测设

采用坐标和常规测设方法相结合的手段来测设。首先根据主线平面线型要素表用坐标法测设要素点位置（中线和边线），即测设直线和曲线的起讫点和要素点；然后用常规测设方法根据要素点位置，按照施工需要测设线上各点，可采用通视法。

（4）标高测设技术方案

1）按照施工规范加密引测临时水准点，并报请监理审核签认后，才允许使用而且根据不同的施工阶段定期复测。

2）根据施工图纸计算和测设桥墩标高。

3）梁板、桥面铺装、栏杆、人行道的标高测设必须同时结合纵断面图、横断面图来进行放样工作。必须充分考虑坡道线型是直线坡还是曲线坡（竖曲线），横坡是单线的还是双向的，落水方向如何，路脊线的两侧是否对称等综合因素来选择标高点的位置和密度。标高点的选择还须有结构工程的特点（施工工艺），也就是根据测好的标高点能否进行施工。

4）标高的测设主要是选点，这就需要测量人员熟悉施工工艺，积累经验，搞好此项工作。

4.1.5 工程测量控制流程

4.1.5.1 平面位置控制测量

桩基位置放样→与相邻标段轴线复核→墩台挖土灰线粗放→垫层放样→垫层面精放墩台面轴线、中心点及外包线→桥台方向线及中心线、中心点精放→板梁方向线及中心线、中心点精放→相邻墩台间距复核→桥面中心线精放→栏杆边线精放→桥面竣工复测

4.1.5.2 高程位置控制测量

施工场地标高复核→基础桩顶标高控制测量→墩台挖土标高测量→墩台垫层面标高测量→墩台面标高测量→墩台面标高测量→桥台支座垫石标高测量→板梁顶面标高测量→桥面铺装层、防水层标高测量→防护栏杆标高测放→桥面竣工复测。

4.1.6 测量精度主要保证措施

4.1.6.1 经纬仪工作状态应满足竖盘竖直，水平度盘水平；望远镜上下转动时，视准轴形成的视准面必须是一个竖直平面。

4.1.6.2 水准仪工作状态应满足水准管轴平行于视准轴。

4.1.6.3 用钢尺工作应进行钢尺鉴定误差、温度测定误差的修正，并消除定线误差、钢尺倾斜误差、拉力不均匀误差、钢尺对准误差、读数误差等等。

4.1.6.4 测角：采用三测回，测角中误差 ± 10 秒。

4.1.6.5 测距：采用往返测法，取平均值。

4.1.6.6 所有测量计算值均应立表，并应有计算人、复核人签字。

4.1.6.7 使用测距仪、应进行加常数、乘常数、温差修改值的修正。

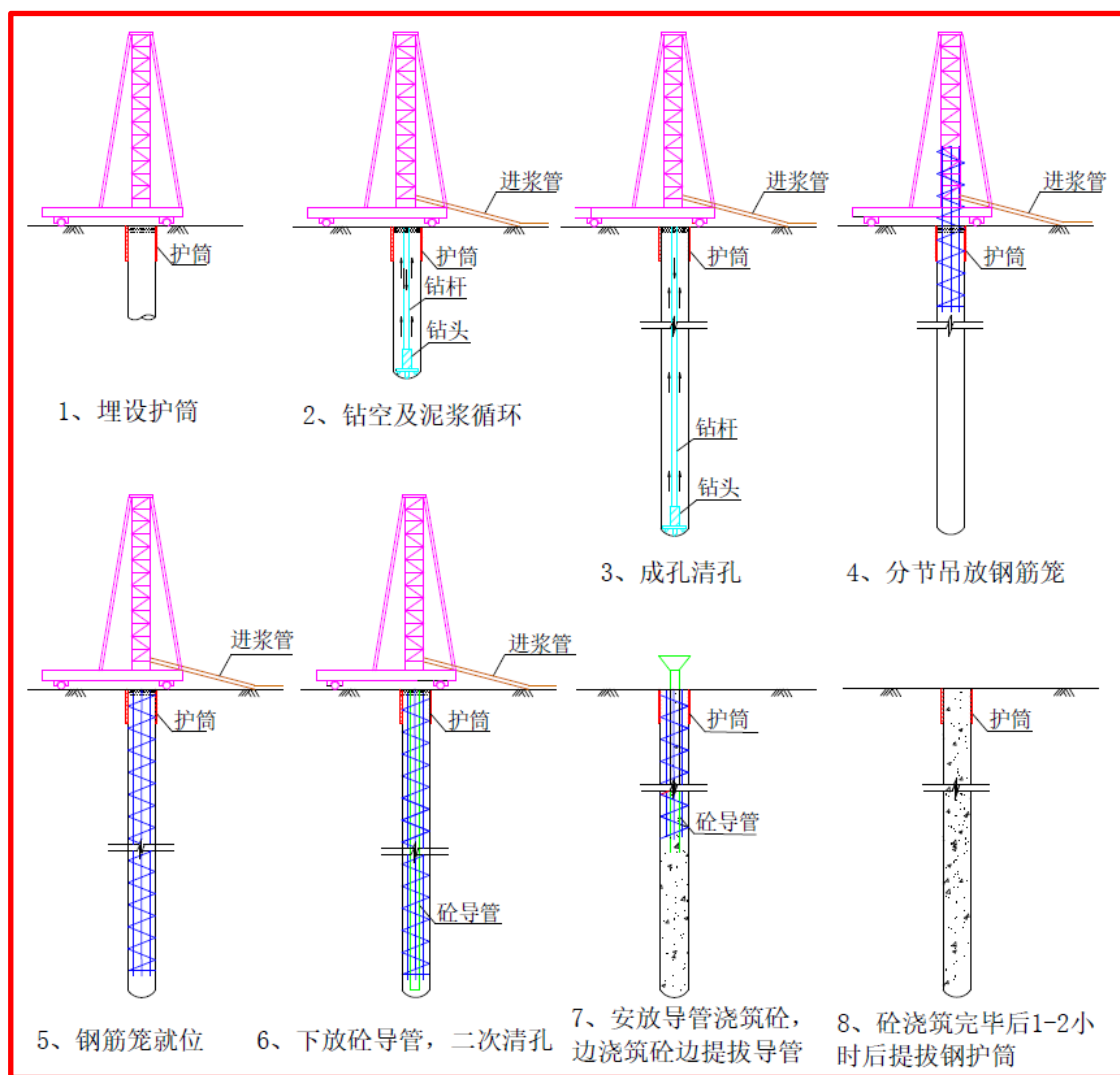
4.1.6.8 在仪器操作上，测站与后视方向应用控制网点，避免转站而造成积累误差。

4.1.6.9 对易产生位移的控制点，使用前应进行校核。

4.2 钻孔灌注桩施工

根据本工程桩基实际情况和上海地区土质特征，钻孔设备采用 GPS-10 型工程钻机进行工程桩的施工。采用回转钻进正循环成孔，人工造浆与孔内原土自然造浆相结合护壁工艺，二次清孔除渣，导管回顶法灌注水下混凝土成桩的施工工艺。

4.2.1 施工流程



4.2.2 钻孔灌注桩施工方法与工艺

4.2.2.1 钻孔灌注桩允许偏差及技术要求

- (1) 灌注桩垂直度偏差 $\leq 1/100$ 。
- (2) 混凝土等级为水下 C30 混凝土。
- (3) 孔底沉渣厚度小于 100mm。
- (4) 桩身混凝土超灌高度大于 5%桩长，且不小于 2m。
- (5) 桩基检测要求：
 - 1) 成孔检测：100%检测；
 - 2) 低应变：100%检测。
 - 3) 高应变：按桥梁工程桩基总量的 5%检测，且不少于 5 根桩。

4.2.2.2 成孔

成孔之前先进行试成孔，在确定所选设备、施工工艺及技术要求符合设计要求并且现场地质情况与地质勘探报告基本一致的情况下，才能进行正式成孔。

（1）测量放线定位

- 1) 测量定位及钻孔灌注桩桩位放样采用全站仪。
- 2) 利用指定的轴线交点作控制点，采用极坐标法进行放样，然后再用横纵轴法复核，桩位误差小于 5mm。
- 3) 利用 DSZ2 型水准仪来测定护筒标高，其误差不大于 1cm。
- 4) 由基准桩引入场内座标点时，应结合温度进行调整测量值。

（2）护筒埋设

- 1) 护筒起桩孔定位和保护孔口的作用。护筒采用 3mm 厚钢板卷制，直径以大于孔径 100mm 为宜，护筒长度 2m。
- 2) 根据设计桩位，精确测定桩位中心点，以桩中心为准，开挖护筒坑，护筒坑底口深度应低于原状土 20cm，同时其深度不得小于 1.5m，然后埋设护筒于坑内，挂线定位，保证护筒中心与桩中心重合。
- 3) 护筒底及周围用粘土分层夯实，护筒顶面高出地表 15-20cm。在整个施工过程中，护筒应保持垂直，不得翻浆，漏水和下沉。

（3）钻机就位

- 1) 钻机：GPS-10 型
- 2) 钻头：根据工程地质资料 and 设计要求，选用双环或单环三翼梳齿梨式钻头，该钻头具有切割度大，排渣导流性能好，强度高，导向性好的优点，主要结构参数为中心角 100°。钻头直径同设计孔径，并径测量后再做调整。
- 3) 泥浆泵：3PNL
- 4) 钻杆、钻头的连接：
- 5) 钻杆连接后应保证一定的刚度、直度，两根钻杆的连接处应用橡胶垫密封，不允许有大于 0.5mm 串动。
- 6) 钻头外径应满足设计桩径的需要，出刃要锋利，并定期检查其外径大小、同心度，发现磨损超过 1cm 时，及时修补。
- 7) 钻头、钻杆、机上钻杆连接后须保持垂直，以保证钻进中钻具的平稳性。
- 8) 钻机就位时应确保机架的天车、转盘中心桩位中心在同一铅垂线上；钻机就位后，测量钻机平台标高来控制钻孔深度，避免超钻或少钻。正式钻孔前，钻机要

先进行运转试验，检查钻机的稳定性和机况，确保后面成孔施工能连续进行。

(4) 成孔

1) 开孔钻进，采用轻压慢转，以保持钻具的稳定性和导向性，穿过护筒 1-2m 后，转入正常钻进。并应根据地层变化调整钻进参数。

2) 钻进技术参数常规值为：

钻压：5-25KPa

正循环成孔钻进控制系数

钻进系数 土 层	钻压 (kPa)	转速 (r/min)	最小泵量 (m³/h)	
			小于 Φ 1000mm 桩	大于 Φ 1000mm 桩
粉土层 粘性土	10~25	40~70	100	150
砂土	5~15	40	100	150

桩孔上部孔段钻进时应轻压慢转，尽量减少桩孔超径，在易缩径的粘土层中，应适当增加扫孔次数和防止缩径，粉砂层等不稳定地层应采用中等压力，慢转速钻进，并及时调整泥浆性能，保证孔径变化得到有效的控制，必要时对钻头的直径和结构进行调整，以便孔径能够满足设计要求，为下一步工序创造良好的施工条件。

(5) 护壁

1) 泥浆性能指标：该工程泥浆采用地层自然造浆工艺，泥浆性能指标见下表：

层位	泥浆性能指标				
	粘度	比重	含砂量	胶体率	PH 值
粘土	18-21"	1.10-1.20	< 3%	96%	7.5-8.0
淤泥质粘土	20-22"	1.15-1.25	< 3%	96%	7.5-8.0
砂性土	21-24"	1.18-1.30	< 3%	92%	7.5-8.0

2) 根据该地区地质情况，本场区上部地层为粉质粘土和回填土，故在施工中易产生坍孔和流砂等不良地质作用，故钻孔桩施工必须采取必要的技术措施，钻进该段时须调配好泥浆，必要时应人工造浆。

该地区第②层～第⑤层为粘性土，深度至地表下约 40

m,在该地段地层中钻进。因自然造浆较强,泥浆注入时,在孔口部位适当加入清水,防止泥浆稠化。但其中第③层、第④层土质较差,尤其第③层为粘质粉土层,易产生超径及塌孔,钻进至该段地层时要注意使用具有良好性能的泥浆穿过该层,严禁在此部位更换泥浆加清水。钻进至第⑤层土层施工时,易出现粘钻,糊钻现象,如发现进尺减慢,泵要及时检查泥浆粘度。如发现泥浆粘度过大,要及时调整泥浆性能,专门清洗孔底和钻头。

钻进至第⑦层砂质粉土层,地层的含泥量较少,这样钻孔下部无法自然造浆。充分利用上部含泥量较多的地层造浆储备,为下部粉土层施工所用是该工地泥浆使用的关键。在具体的施工过程中尽可能利用场地的优势,加大泥浆池的储浆量和循环槽长度,保证泥浆度必须大于 20",泥浆比重应控制在 1.20-1.30 之间,以便携带砂子和泥块,同时适当调小泵量,以保证孔壁稳定。

钻进至粉砂质粉土和粉砂土层,泥浆比重将会很快上升,在施工过程中,为保证孔壁稳定与二清孔底沉淤小于 100mm,清孔时应同时检测泥浆密度和粘度,当泥浆粘度已接近下限,泥浆密度仍不达标时,应检验泥浆含砂率,含砂率>8%时,应采用除砂器除砂,保证泥浆密度达标。

(6) 清孔

1) 一次清孔在钻进成孔使用钻杆进行,清孔时经常转动钻具,以提高一次清孔效果,清孔进浆比重控制在 1.10-1.15,返浆比重控制在 1.15-1.30,沉渣厚度不超过 100mm。孔深<60m 的桩,清孔时间控制在 15~ 30min,孔深>60m 的桩,清孔时间控制在 30~45min。有条件的钻孔采用大循环清孔,即利用沉淀池表层性能较好泥浆直接入孔。

2) 二次清孔在灌注砼之前进行,采用 3PNL 泵通过导管清孔,灌注应准确量好导管总长度,导管接头应垂直可靠无漏水,密封圈完好无损。钢筋笼下放到位后,应尽快安放导管,并进行二次清孔,二次清孔进浆比重<1.15,孔内沉渣<100mm。

(7) 成孔检测

成孔结束后,采用井径仪、测斜仪对成孔质量进行检测。

4.2.2.3 钢筋制作与安装

所有不同规格的钢筋均有出厂合格证和按批进行机械力学性能复试,经复试合格后才能使用,试件取样必须有见证人签证;钢筋、钢筋笼搭接焊有同条件的试验报告,按现场焊接 300 个接头为一批,做一组焊件试验。

(1) 钢筋笼制作按设计图纸进行，主筋采用单面焊接。搭接长度不小于 $10d$ ，焊接缝宽度不小于 $0.8d$ ，厚度不小于 $0.3d$ 。接头数量不应大于主筋数的 50%。相邻接头应上下错开，错开距离不应小于 35 倍主筋直径。主筋与箍筋采用点焊固定，I 级钢筋焊条为 T422，3 级钢筋焊条为 T502，I 级钢筋与 3

级钢筋相焊用 T502；钢筋笼制作允许偏差见下表：

钢筋笼制作允许偏差

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	钢筋笼整体长度	±100

（2）发现弯曲、变形钢筋要作调直处理，钢筋头部弯曲要校直，制作钢筋笼时应控制工具标定间距，以便在孔口搭接焊时保持钢筋笼垂直度。为防止提升导管时带动钢筋笼，严禁将弯曲或变形的钢筋笼下入孔内。

（3）钢筋笼在运输吊放过程中严禁高起高落，以防弯曲变形。

（4）钢筋笼主筋混凝土保护层厚度 70mm，钢筋笼上设置混凝土保护层垫块，每组保护层垫块相隔 2m，每组四块，垫块采用钢筋混凝土定位块。

（5）钢筋笼每节为 9m 左右，钢筋笼吊放时采用吊索平衡器，应对准孔位徐徐轻放，避免碰撞孔壁，下笼过程中如遇阻，不得强行下入、晃动。应查明原因并经处理后继续下笼。

（6）钢筋笼在孔口对接时，配备焊工施焊。焊接时要便于焊工操作，基本高于操作平台 500mm。每节钢筋笼焊接完毕后应补足接头部位的螺旋筋，方可继续下笼。

（7）钢筋笼采用吊筋固定以使钢筋笼定位，一端固定在钢筋笼上，一端用钢管固定在孔口，避免灌砼时钢筋笼上浮。钢管应有足够的强度，笼顶标高允许偏差±10cm。

（8）由于使用的钢筋不同，焊条应根据母材的材质合理选用。I 级钢采用 T422，3 级钢采用 T502。

（9）每一批次钢筋进场应抽检样品进行复试，合格后方可使用。现场钢筋焊接以 300 个接头为一批，每批取一组焊接试件进行拉伸测试。

（10）钢筋笼安放前由质量员会同业主、监理进行验收，并当场进行隐蔽工程验收签证，未经验收的钢筋笼不得下放。

4.2.2.4 水下砼灌注

本工程钻孔灌注桩采用水下 C30 混凝土

，商品砼质量稳定，且选择具有足够运输能力的合格供应商来提供。商品砼从拌和开始到运至灌注现场时间不宜大于 2 小时。每次运到工地的商品砼应认真做好验收记录工作，每车混凝土灌注前均应做坍落度测试，坍落度要求为 $20\pm 2\text{cm}$ ，并应有良好流动度及和易性。商品砼一经拌和后不得随意添加水分。对于现场测试不合格或发生离析的商品砼严禁灌入桩孔内。

(1) 导管下口距孔底 0.5m，导管使用前须经过压水试验，确保无漏水、渗水时方能使用，导管接头连接处须加密封圈并上紧丝扣。旧导管须测试丝扣配合间隙，不合格不得使用。

(2) 导管隔水塞采用球胆，其直径小于导管内径 2cm。

(3) 打开漏斗口盖板，不准再将导管下放到底，并同时继续开大油门向斜斗注入商品砼，以便第一斗混凝土的储灌量不小于 2.5m^3 。

(4) 灌砼过程中，起拔导管时，应由质检员测量孔内砼面高度，并进行记录，严禁将导管提离砼面，导管埋深控制在 3~10m，不宜小于 2.5m。

(5) 按规范要求现场做砼试块，试块规格为 $150\times 150\times 150\text{mm}$ ，每桩做砼试件 2 组，每组三块，每桩必须有一组试块报告。试块脱模后先放在现场标准养护室中进行养护，至规定龄期时送交测试单位进行测试。

(6) 灌注接近桩顶部应控制砼灌注量，超灌高度不得小于 5% 桩长且不小于 2.0m，充盈系数不小于 1。确保桩顶混凝土质量。

(7) 砼灌注过程中应防止钢筋笼上浮，尤其是在砼面接近钢筋笼底端时，导管埋入砼面的深度宜保持 3m 左右，可适当放慢灌注速度，当砼面进入钢筋笼底端 1-2m，可适当提升导管。提升时要平稳缓慢避免出料冲击过于猛烈或钩带钢筋笼。

(8) 砼灌注必须连续进行，每桩砼浇灌时间不宜超过 6 小时。

(9) 由于桩径较大，灌注提管时应保持导管上下串动 3-5 次，串动幅度为 0.5m 左右，并从四个方向测定导管埋深。

(10) 砼面接近桩顶时，应下入探测杆，以确保桩顶高度准确。钻孔灌注桩充盈系数不小于 1，且不大于 1.3。

(11) 填桩孔：砼灌注完成后适时割断吊筋，拔出护筒并随即用道渣石将桩顶上部空段填实至地面，并用砼复原硬地坪，以确保人员设备的安全及施工现场的整洁。

4.2.2.5 记录

(1) 钻孔灌注桩钢筋笼预检工程检查记录；

- (2) 钻孔桩开孔通知单；
- (3) 钻孔桩成孔质量检查记录；
- (4) 钻孔桩钻进记录；
- (5) 商品砼塌落度记录；
- (6) 钻孔灌注桩水下混凝土灌注记录表；
- (7) 钻孔灌注桩工程检验批（成孔）验收记录表；
- (8) 钻孔灌注桩工程检验批（成桩）验收记录表；
- (9) 钻孔灌注桩工程检验批（钢筋笼）验收记录表；

4.2.3 钻孔灌注桩施工质量保证措施

4.2.3.1 质量保证技术措施

严格按照 ISO9001 质量体系标准执行。施工中一切活动坚持以“质量第一”为宗旨，严格执行《钻孔灌注桩施工规程》（DBJ08-202-2007），着重抓住钻孔灌注桩的定位放线、成孔清渣、钢筋笼制作与吊放、混凝土灌注等四个关键环节，采取有效的技术措施，强化质量管理，务必使本工程一次验收达到合格标准。

(1) 工程施工准备

1) 开工后对现场施工人员进行培训，使各工种作业人员对工程的基本情况和岗位职责有清楚的了解，全部持证上岗。并及时做好与有关部门的联系和协调工作，确保现场施工所需的材料能及时供应，以确保施工的连续性。

2) 保证材料质量。商品混凝土及钢材必须采用合格供应商或厂家的产品，进场后要有质保书，并按规定进行送检，焊接试验每 300 个接头送检一组，钢材同一厂家、同一规格、同一炉批号不超过 60T 为一个检验批进行复试。

3) 保证测量定位准确。用经纬仪进行桩位放样，护筒开挖前应复核测量基线桩位，为便于竣工后桩位的测量验收，在不易破坏的地方设立测量控制点，并建立明显标志。

a 工程测量放样的程序，遵守由总体达到局部的原则；

b 控制点应满足整体控制要求；

c 控制点应埋设在牢固不易破坏的位置（用 $100 \times 100 \times 1500\text{mm}$ 的木方桩打入土中，露出地面 300mm，其上钉铁钉，用砼坞实，木桩上用红漆做出明显标记）；

d 控制点相互之间必须通视，不能满足通视要求时应合理设置工作点；

e 控制点数据采集后需进行闭合并进行平差计算；

f 放样后，对所放点妥善保管，工程桩用红油漆在硬地坪上标好，并以此点为圆心按桩半径 7cm 为半径画圆，以便护筒开挖而不影响桩位偏位。

g 控制点应满足整体控制要求，分布到现场四周固定的围墙上。

h 按图纸要求控制各类桩顶标高，孔口标高在每根桩位护筒口的硬地坪上实测，根据桩顶标高通过计算出吊筋长度，采用吊筋悬挂钢筋笼来控制笼顶标高。

i 临时水准点的设置一般在保证只设一站，临时水准点应定期用四等水准点检测。

（2）设备安装就位

1) 本工程采用 1 台钻机进行工程桩施工，开孔前，务必做到钻机安装准确、水平、稳固。各钻机必须配水平尺测机台水平。

2) 钻机一般均安装在滚杠上施工，因此，道木铺设要平整。

3) 为确保钻孔垂直度，钻机必须用水平尺校对机台。

4) 确认钻机，转盘和桩孔中心在一条垂直线上，偏差小于 2cm，主动钻杆开钻前要经过校正，弯曲度不超高 1%，安装完毕，经安全质量检查认可后，由接到《钻孔开孔施工通知书》后方可正式开工。

（3）成孔

1) 成孔施工应一次不间断的完成，不得无故停钻，施工过程中应做好施工原始记录。成孔完毕至灌注混凝土的时间间隔不应大于 24 小时。如遇特殊情况停待，务必保持孔内水头高度，避免塌孔发生。

2) 桩孔保径

桩孔保径是防止桩孔的超径与缩径，为减少因钻头晃动而产生的超径，除选用适当直径的钻头钻进成孔，还应选用同心度好的钻头和平直度好的钻杆，并固定好钻机平台。此外，在钻进过程中针对不同性质地层，采用不同的钻进技术参数（即转速、钻压、泵量），及时调整泥浆的指标，如遇局部易缩径孔段，钻成孔后视需要进行复扫扩孔，正常钻进中，每钻完一根钻杆应提动钻具一次，确保桩径满足设计要求，作为自检，自备孔径测定用钢筋笼以便随时抽检。

3) 桩身垂直度

开孔前必须由质检员与技术员用水平尺校正转盘，检查钻机安装是否水平、端正、稳固，施工时严把“护筒埋设垂直关、开孔慢速钻进和软硬交替地层控制钻速关”遇缩径、塌孔或沿护筒四周冒浆、地面下沉等情况，应停止钻进，经采取有效技术措施后方可继续钻进。

4) 孔深控制

为确保桩尖进入设计的持力层，成孔前确定基准面的高程，钻进至桩尖标高后，严格按设计深度的要求，认真丈量机上余尺，确保成孔深度，孔深用钻杆和测绳测量，钻杆定机使用。

(4) 清孔

1) 清孔分两次进行，第一次清孔在成孔完毕后立即进行，第二次清孔在下放钢筋笼和导管安装完毕后进行。

2) 孔底沉渣厚度如超标，将直接影响单桩承载力和受荷后的沉降量。为此，成孔要认真清孔，确保质量。第一次清孔必须认真进行，为确保孔内沉渣厚度达到设计要求，具体做法是将钻具上提 4m，多次打扫碎泥块，采用大比重泥浆清除孔内沉渣。二次清孔在导管下入孔内后进行，清孔时可用较大泵量冲孔约 15 分钟，然后逐步用稀泥浆替换孔内浓泥浆，直到满足施工规范要求为止。

3) 清孔过程应利用比重秤或密度仪测定泥浆比重应不大于 1.2，清孔结束时测定孔底沉淤符合规范要求，孔底沉淤厚度利用测锤及标准绳进行测试。

4) 清孔结束后，立即进行水下混凝土灌注，通常以不超过 30 分钟掌握，否则，要重新进行清孔。

(5) 钢筋笼制作、吊装质量保证措施。

1) 进料时应有专人负责验收，对不同规格、品种的钢筋、型钢、电焊条应标识并分别堆放，不得混杂，堆放时应垫枕木，离地不宜少于 20cm，对有损伤或锈蚀严重的钢筋严禁使用。进料后及时抽检，杜绝不合格产品。

2) 在钢筋笼制作过程中，质检人员要认真检查钢筋笼的焊接质量和垂直度，除规范要求外，还要注意每节上部加强筋与主筋之间必须加焊顶筋，避免起吊时发生跑筋、掉筋现象。焊接应分段焊，防止集中过热而变形。

3) 由于该地区地质条件不好，钻孔易产生缩孔和坍孔，给钢筋笼的顺利安装带来不利因素，当钢筋笼在吊放过程中受阻，应立即通知值班工长、技术人员，分析产生的原因，制定措施后再施工。

4) 钢筋笼安装深度应符合设计要求，其允许偏差为 $\pm 10\text{cm}$ 。吊筋采用 2 根 $\Phi 16$ 螺纹钢，钢筋固定要牢固，吊放时严禁冲压。为保证其准确性，严格审定吊筋长度（做到孔孔测量给定），同时支撑钢筋笼钢管必须用高强型钢。

(6) 水下混凝土灌注质量保证措施

1) 尽量减少一清和二清及灌混凝土三者相距时间, 防止孔底沉渣增多。

2) 首批混凝土灌注正常后, 应紧凑地、连续不断地进行灌注, 严禁中途停工。在灌注过程中要防止混凝土拌合物从漏斗顶溢出或从漏斗外进入孔底, 使泥浆内含有水泥砂浆而变稠, 使测探不准确。灌注过程中, 应注意观察管内混凝土下降和孔口返水情况, 及时测量孔内混凝土面高度, 正确指挥导管的提升和拆除, 保持导管的合理埋深。测量孔内混凝土面高度的次数一般不宜少于所使用的导管节数, 局部严重超径、缩径、漏失层位应增加探测次数, 同时, 观察孔口返水情况, 以正确地分析和判定孔内情况, 并做好记录。

3) 提升拆卸导管时间要紧凑, 严格控制在 10 分钟左右, 各岗位人员须密切配合, 严禁中途中断灌注作业。

4.2.3.2 在该区域地层中施工容易出现的质量问题及处理方法。

(1) 孔壁坍塌

产生原因:

- 1) 护壁泥浆比重太小。
- 2) 孔内液面高度不够或孔内出现承压水, 降低了静水压力。
- 3) 护筒埋设太浅, 下端孔壁坍塌。
- 4) 在松散砂土或流砂层中钻进时, 进尺速度太快或停在一处空转太长, 转速太快。

处理方法:

- 1) 根据土质条件合理配置泥浆, 当在松散砂土或流砂层中钻进时, 应控制钻进速度, 并应选用比重、黏度、胶体率等均合适的优质泥浆。
- 2) 如地下水位变化过大, 应采取升高护筒, 增大水头, 或用虹吸管连接等措施。
- 3) 发生钻孔坍塌时, 应探明位置, 将砂和粘土(或砂砾和黄土)混合物回填到坍孔位置以上 1~2m 处, 如坍孔严重, 应全部回填, 等回填物沉积密实后再重新钻孔。

(2) 缩径

产生原因:

由于塑性土膨胀而造成缩孔。

处理方法:

可采用上下反复扫孔或增大钻头外径的办法来扩大孔径，如缩径严重，必要时可在泥浆中加入腐植酸钾等泥浆处理剂。

(3) 泥浆含砂量大

钻进进入⑦层后，地层主要为砂性土，泥浆的含砂量高，比重大。在施工中为保证孔壁稳定与二清孔底沉淤小于 100mm，提高钻进效率，减少成桩质量事故，必须采取有效措施降低泥浆的含量。

处理方法：

1) 有效利用现场空间，尽可能加长泥浆循环槽，使泥浆有较长的循环时间，以便砂粒沉淀。

2) 在泥浆中加入 0.1%~0.3%的铁铬木质素磺酸钠盐，使沙粒聚集而加速沉淀，达到除砂净化泥浆的目的

4.3 桥梁承台施工

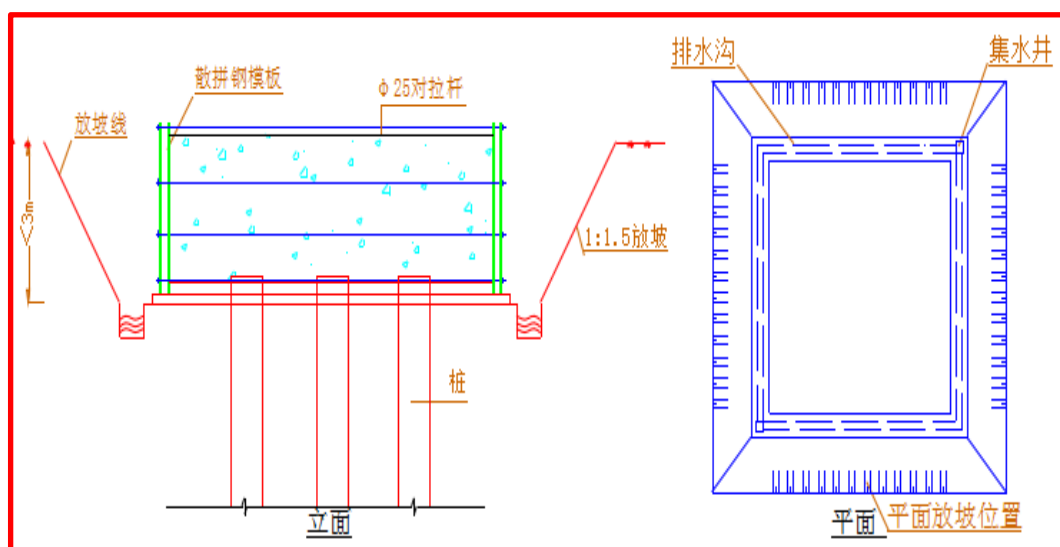
4.3.1 承台基坑围护

埋置深度在 3m 以内旁边无管线的承台基坑可采用明挖放坡开挖的方法，反之则采用人工开挖的方法。

4.3.2 承台基坑开挖

挖土选用 1.0m³ 挖机进行，开挖过程中严禁挖机碰撞桩头，以防止破坏工程桩。开挖时，坑底预留 30cm 厚的土由人工铲平，以防超挖。

为防止坑底积水，放坡开挖基坑沿坑底四周设 200×200 排水边沟，并在适宜位置处设集水井，采用水泵排水；钢板桩支护基坑采用轻型井点降水。



承台放坡开挖示意图

4.3.3 基坑垫层施工

挖土结束后进行基坑验槽，复核轴线、基坑尺寸和地基土质是否符合设计要求。垫层砼采用 C20 商品砼，汽车泵软管布料，平板式振动器振捣密实，垫层养护 24 小时后方可进行桥台钢筋施工。垫层尺寸每边比桥台尺寸加宽 10cm，为确保垫层不积水及易清洗，垫层自中心向两侧设置 2‰坡度。确保垫层混凝土标高准确，对垫层模板及混凝土面均作标高测定复核。

4.3.4 桩顶处理施工

钻孔灌注桩凿桩分两次进行，但需严格控制好标高。第一次采用风镐粗截，然后采用人工将桩顶修凿至设计标高，截桩后桩顶砼要求密实无疏松，凿断的桩用机械吊离基坑。

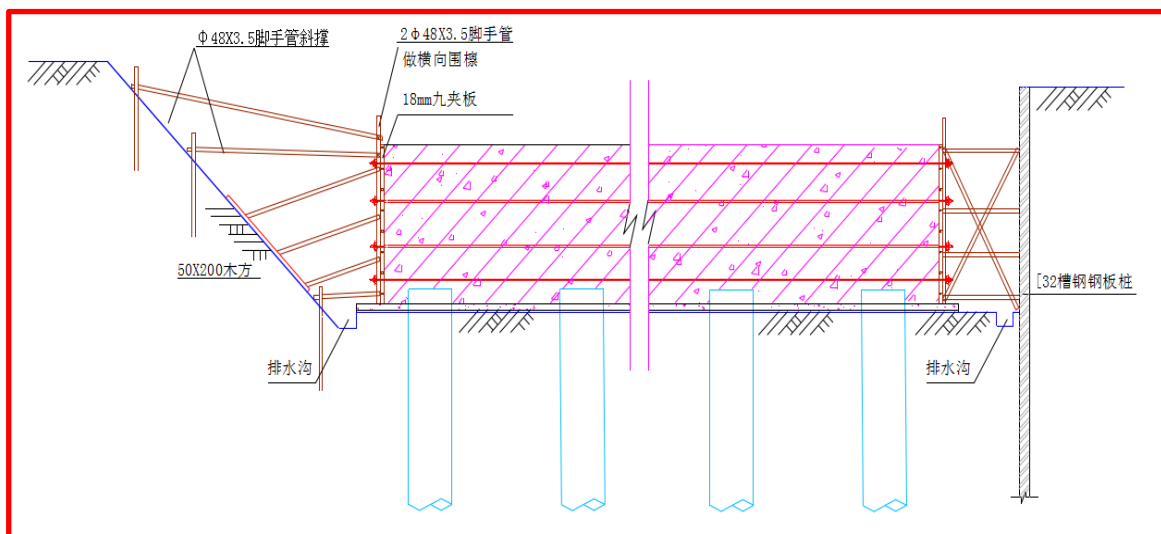
4.3.5 承台砼施工

4.3.5.1 承台施工准备工作

垫层达到一定强度后，按设计要求对工程桩进行声测、高应变及低应变试验，以及桩位复核，同时提请相关单位对桩基进行验收。

4.3.5.2 模板施工

本工程承台模板采用钢模，垂直向设置三道 A25 对拉螺栓，水平向@900，用两根直径 A48 定型钢管作为围檩。模板安装好后，组织人员对模板的稳定性、承台尺寸、拼缝、连接牢固程度等进行自检。自检合格后报监理验收，认可后进行下道工序。



4.3.5.3 钢筋施工

大于 16mm 以上的钢筋，连接均用单面焊。钢筋制作安装严格按图施工，做到钢筋种类、规格、数量、尺寸位置正确无误，且绑扎牢固。钢筋绑扎先绑底部的钢筋，然后再绑扎侧面钢筋及顶部钢筋。设置好保护层垫块、位置、尺寸均确保符合设计要求。墩身插筋一次到位，不进行搭接或电焊。钢筋绑扎完毕，由有关人员组织隐蔽工程验收，并做好验收记录，交监理复查，由监理在隐蔽单上签字后进行下道工序施工。

4.3.5.4 砼浇捣

承台砼采用商品混凝土，其强度等级按图纸设计要求。施工时应严格控制砼浇筑时的入模温度及水灰比，振捣密实，养护及时，以保证混凝土浇筑质量。严格控制原材料质量，主要是砂石料的级配，含泥量及水泥质量。有关砼质量要求必须向商品砼厂方交底清楚。严格控制坍落度在 10~12cm 之间，确保混凝土浇捣质量。承台混凝土采取分层水平浇筑，每层厚 30cm 左右，浇筑时分两个小组由中间向两头同步循环逐层往上浇筑。浇至顶面，人工木蟹粗平，定浆后再用铁板抹面压光，保证承台标高准确、平整。混凝土下料确保不产生分层离析，用汽车泵泵送至承台面上。浇捣时为确保混凝土密实度，做到快插慢拔，直至混凝土面不冒气泡或已无明显下降及泛浆为止。

4.3.5.5 养护

砼终凝后，加盖草包派专人 24 小时洒水使砼表面始终湿润养护 7 天，在混凝土强度达到 2.5MPa 之前，不准行人及运输工具上模板、支架。冬季盖草包或麻袋养护。

4.3.6 基坑回填

在承台验收合格后，即可进行承台基坑回填，先回填至承台顶面标高处，待立柱浇捣完毕后，再回填至自然地面标高。承台基坑回填材料应符合设计要求。雨天不宜填土，冬季不宜用冻土回填。填土表面应清理平整利于排水。

4.4 桥梁墩身施工

本工程墩身一次性浇注到顶，不留施工缝。

4.4.1 墩身钢筋

焊接时，两焊接钢筋应对齐，轴线方向一致，并采用加绑筋全线焊接牢固，焊接厚度与质量都应满足规范规定要求。

4.4.2 模板工程

所有墩柱模板均采用专业工厂加工定制整体钢模板，由吊车吊装、拆卸模板。

4.4.3 墩身砼施工

模内进行清洗、整理。浇筑砼时，下料高度按规范要求必须设置串管进行下放砼，减少砼下料时的冲击力，不允许高抛现象，使砼产生离析，砼坠落高度不应超过 50cm，砼浇筑操作规范按施工操作规程进行，严格控制砼浇捣质量。

砼振捣时不得漏振，亦不要过振，防止离析。

4.4.4 桥墩拆模、养护

应待墩身砼达到一定强度，砼抗压强度应保证大于 1.5MPa 或设计要求的强度，才能拆模、养护，因此需多一组试块，拆模前送试验室做抗压试验。

当气温低于 5℃时，墩柱应用塑料薄膜包裹，模板外挂土工布保温，使砼不至于过快的散热及散失水份。

4.5 桥梁盖梁（桥台）施工

4.5.1 桥梁盖梁架体设计

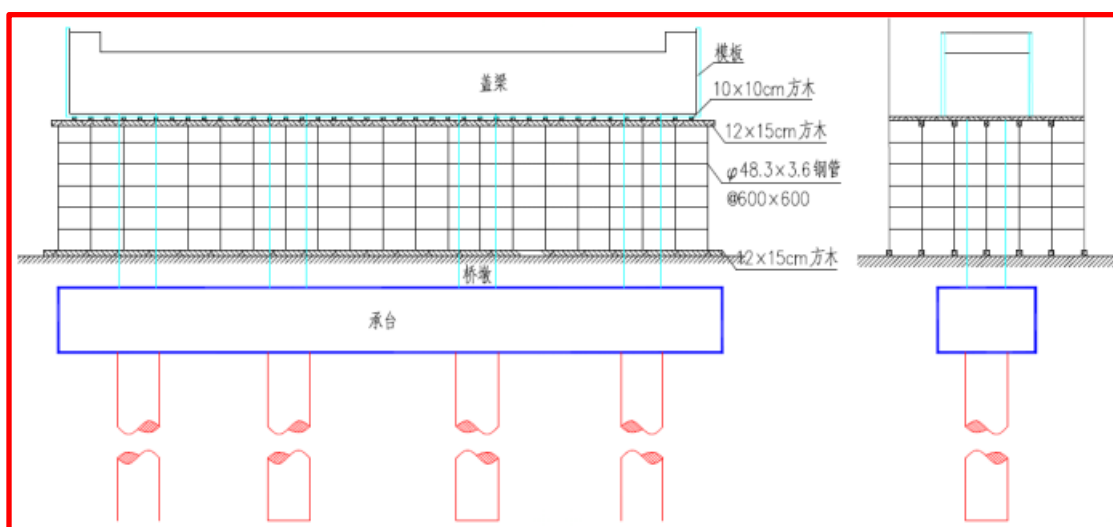
盖梁下架体按模板设计要求计算其荷载独立搭设，采用 A48.3×3.0 钢管搭设，立杆纵横间距 600mm，保证模板设计的稳定性。搭设支架的场地土基充分压实，必要时用 15cmC20 砼加固。盖梁支架就地利用承台。平台上铺设槽钢，槽钢上搭设支架。脚手架采用大于盖梁投影面积即每边各加 1m 宽支架面积，支架采用 A48.3mm 壁厚 3.0mm 钢管，钢管间距 0.6m，高度方向每隔 1.5m 设一道水平支撑，距地面 0.3m 设一道，立柱与水平支撑用扣件扣牢，顺盖梁方向打斜剪刀撑，承台外用无砼地坪采用碎石或砼进行加固，保证场地平整、密实。立柱钢管不得弯曲，安装时必须竖直不倾斜。钢管底部用样板铁衬垫以使支架刚度、强度、稳定性得到保证。

4.5.2 钢筋施工

梁钢筋接头采用套丝连接或电焊焊接，焊接时两焊接钢筋应对齐，轴线方向一致，并采用加绑筋全线焊接牢固；安装钢筋骨架时，由于主筋长度较长，采用机械配合安装。成型后的立柱钢筋按设计要求进行整形，并设置加强筋，防止钢筋笼发生整体扭转。钢筋笼四周牢固绑扎专用垫块，确保箍筋保护层符合设计要求。

4.5.3 盖梁模板工程

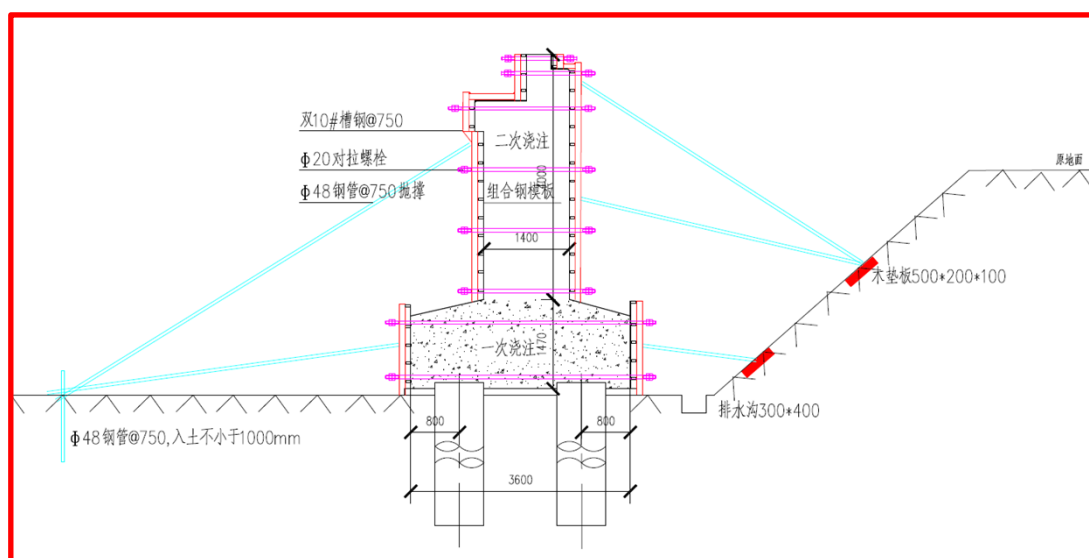
盖梁侧模初步采用竹胶板，模板在安装过程中，拼缝必须严密，以防漏浆。还应对其平面位置、标高、垂直度等方面进行全面的自检，并做好质量评定记录，自检合格后报请监理工程师进行验收，合格后方可浇筑混凝土。



桥梁盖梁架体示意图

4.5.4 桥台模板施工

模板采用竹胶板进行拼装，垂直方向设置 A25 对拉螺杆竖向间距 600mm，横向间距 600，底模以 C20 砼垫层代替。模板与模板拼缝处采用橡胶垫片防止接缝漏浆，底部用 2~3cm 厚水泥砂浆找平；模板采用相配套的螺杆固定，模板上口以钢筋固定位置，外侧设斜撑、抛撑固定；模板安装好后，进行模板内杂物清理和堵渗漏工作，再组织相关人员对模板的几何尺寸、拼缝、稳定性、支撑、螺杆间距等进行自检，经自检合格后，报监理复查，经监理验收合格后方可进入下道工序施工。



桥台模板结构示意图

4.5.5 混凝土施工

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/936020130151010140>