

目录

第一章 电气总体程序要求	2
第二章 各工序流程及主要施工方法	2
第三章 电缆终端头的制作安装	5
第四章 电缆管及电缆的敷设	9

电气总体程序要求

- 1、应按规定施工及施工规范、质量评定标准以及标准图集施工。
- 2、电气系统，按土建施工顺序，做好暗设电缆预埋线管，同时做好防预埋管堵塞的工作。
- 3、路灯安装，电气系统穿电缆，控制柜安装，系统调试，通电实验。

各工序流程及主要施工方法

一、工序流程

施工中采用以下流程：

定灯位→挖沟→埋管→浇注路灯根底→敷设电缆→绝缘测试→路灯安装→电气设备安装→实验、调试→自检→竣工验收

二、施工方法

- 1、定灯位：按照施工图及现场情况，以设计灯位间距为基准确定路灯安装位置。
- 2、挖沟及埋管：按照施工图纸开挖电缆管预埋沟，预埋相应的电缆管。
- 3、浇注路灯根底浇注：按甲方提供路灯根底图纸预制金属构件开挖相应尺寸的基坑，金属

构件进展热镀锌处理，防腐质量应符合现行标准《金属覆盖及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验》〔GB/T9700〕、《热喷涂金属件外表预处理通那么》〔GB/T11373〕、现行行业标准《钢铁热浸铝工艺及质量检验》〔ZBJ36011〕的有关规定。

4、敷设电缆：应符合以下要求：

- 〔1〕 电缆型号应符合设计要求，排列整齐，无机械损伤，标志牌齐全、正确、清晰；
- 〔2〕 电缆的固定、间距、弯曲半径应符合规定；
- 〔3〕 电缆接头良好，绝缘应符合规定；
- 〔4〕 电缆沟应符合要求，沟无杂物；
- 〔5〕 保护管的连接、防腐应符合规定。

5、路灯安装规定

同一街道、公路、广场、桥梁的路灯安装高度〔从光源到地面〕、仰角、装灯方向宜保持一致。

根底坑开挖尺寸应符合设计规定，根底混凝土强度等级不应低于 C20，根底电缆护管从根底中心穿础并应超出根底平面 30～50mm。浇制钢筋混凝土根底前必须排除坑积水。

灯具安装纵向中心线和灯臂纵向中心线应一致，灯具横向水平线应与地面平行，紧固后目测应无歪斜。

灯头固定牢靠，可调灯头应按设计调整至正确位置，灯头接线应符合以下规定：

在灯臂、灯盘、灯杆穿线不得有接头，穿线孔口或管口应光滑、无毛刺，并应采用绝缘套管或包扎，包扎长度不得小于 200mm。

路灯安装使用的灯杆、灯臂、抱箍、螺栓、压板等金钢构件应进展热镀锌处理，防腐质量应符合现行标准《金属覆盖及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验》〔GB/T9700〕、《热喷涂金属件外表预处理通那么》〔GB/T11373〕、现行行业标准《钢铁热浸铝工艺及质量检验》〔ZBJ36011〕的有关规定。

各种螺母紧固，宜加垫片和弹簧垫。紧固后螺出螺母不得少于两个螺距。

三、设备安装〔路灯控制箱安装〕

材料到场后经开箱检验，经业主同意后方可进展安装使用；

动触头与静触头的中心线应一致，触头应接触严密；

二次回路辅助开关的切换接点应动作准确，接触可靠；

箱照明应齐全。

配电柜〔箱、盘〕的漆层〔镀层〕应完整无损伤。固定电器的支架应刷漆。

机械闭锁、电气闭锁动作应准确、可靠。

电缆终端头的制作安装

一、材料要求

1、电缆终端头套、塑料带、接线鼻子、镀锌螺丝、电力复合脂、电缆卡子、电缆标牌、10mm²

多股铜线等材料必须符合设计要求，并具备产品出厂合格证。

2、塑料带应分黄、绿、红、淡兰四色，各种螺丝等镀锌件应镀锌良好。1.3 地线采用裸铜软

线，截面不小于 10mm²，外表应清洁，无断股现象。

二、主要机具

1、制作和安装机具：压线钳、钢锯、扳手、钢锉。

2、测试工具：钢卷尺、摇表、万用表、试铃。

三、施工条件

1、电气设备安装完毕，室内空气枯燥。

2、电缆敷设并整理完毕，核对无误。

3、电缆支架及电缆终端头固定支架安装齐全。

4、现场具有足够照度的照明和较宽阔的操作场地。

四、操作工艺

1、工艺流程：

测试电缆绝缘→剥电缆铠甲，打卡子→焊接地线→包缠电缆、套电缆终端头套→压电缆芯线
接线鼻子，与设备连接

2、遥测电缆绝缘：

1) 选用 500V 摇表，对电缆进展遥测，绝缘电阻应在 10MΩ以上。

2) 电缆遥测完毕后，应将芯线分别对地放电。

3、剥电缆铠甲，打卡子：

1) 根据电缆与设备联接的具体尺寸，量电缆并做好标记。锯掉多余电缆，根据电缆头套型号尺寸要求，剥除外护套。电缆头套型号尺寸参见表：

2) 将地线的焊接部位用钢锉处理，已备焊接。

3) 在打钢带卡子的同时，将 10mm² 多股铜线排列整齐后卡在卡子里。

4) 利用电缆本身钢带宽的 1/2 做卡子，采用咬口的方法将卡子打牢，必须打两道，防止钢带松开，两道卡子的间距为 15mm。

5) 剥电缆铠甲：用钢锯在第一道卡子向上 3～5mm 处，锯一环形深痕，深度为钢带厚度的 2/3，不得锯透。

6) 用螺丝刀在锯痕尖角处将钢带挑起，用钳子将钢带撕掉，随后将钢带锯口处用钢锉修理钢带毛刺，使其光滑。

4、焊接地线：地线采用焊锡焊接于电缆钢带上，焊接应结实，不应有虚焊现象，应注意不要将电缆烫伤。

5、包缠电缆、套电缆终端头套：

- 1) 剥去电缆统包绝缘层，将电缆头套下部先套入电缆。
 - 2) 根据电缆头的型号尺寸，按照电缆头套长度和径，用塑料带采用半叠法包缠电缆。塑料带包缠应严密，形状呈枣核状。
 - 3) 将电缆头套上部套上，与下部对接、套严。
- 6、压电缆芯线接线鼻子，与设备连接：

- 1) 从芯线锻端头量出长度为线鼻子的深度，另加 5mm，剥去电缆芯线绝缘，并在芯线上涂上电力合脂。
- 2) 将芯线插入接线鼻子，用压线钳子压紧接线鼻子，压线应在两道以上。
- 3) 根据不同的相位，使用黄、绿、红、淡兰四色塑料带分别包缠电缆各芯线至接线鼻子的压接部位。
- 4) 将做好终端头的电缆，固定在预先做好的电缆头支架上，并将芯线分开。
- 5) 根据接线端子的型号选用螺栓，将电缆接线端子压接在设备上，注意应使螺栓由上向下或从向外穿，平垫和弹簧垫应安装齐全。

五、质量标准

- 1、主控工程：电缆终端头的制作安装应符合规范要求，绝缘电阻合格，电缆终端头固定结实，芯线与线鼻子压接结实，线鼻子与设备螺栓连接严密，相序正确，绝缘包扎严密。
- 2、一般工程：电缆终端头的支架安装应符合规定。支架的安装应平整、结实，成排安装的支架高度应一致，偏差不应大于 5mm，间距均匀、排列整齐。

检验方法：用手扳动、拉线和尺量检查。

六、成品保护

- 1、加强保卫措施，防止电缆丧失或损失。
- 2、电缆头制作完毕后，应立即与设备连接好，不得乱放，以防损伤成品。
- 3、在电缆头附近用火时，应注意将电缆头保护好，防止将电缆头烧坏或烧伤。

4、电缆头系塑料制品，应注意不受机械损伤。

七、应注意的质量问题

- 1、防止地线焊接不牢：解决方法是一定要将钢带锉出新茬，焊接时使用电烙铁不得小于500W，否则焊接不牢。
- 2、防止电缆芯线与线鼻子压接不紧固：线鼻子与芯线截面必须配套，压接时模具规格与芯线规格一致，压线数量不得少于二道。
- 3、防止电缆芯线损伤：用电缆刀或电工刀剥皮时，不宜用力过大，最好电缆绝缘外皮不完全切透，里层电缆皮应撕下，防止损伤芯线。
- 4、电缆头卡固不正，电缆芯线过长或过短：电缆芯线锯断前要量好尺寸，以芯线能调换相序为宜，不宜过长或过短；电缆头卡固时，应注意找正、找直、不得歪斜。

电缆管及电缆的敷设

一、电缆管的加工及敷设

- 1、电缆管不应有穿孔裂缝和显著的凹凸不平，壁应光滑。金属电缆管不应有严重锈蚀，硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所，在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时应采用足够强度的管材。
- 2、电缆管的加工应符合以下要求
 - 1) 管口应无毛刺和锋利棱角，管口宜做成喇叭形。
 - 2) 电缆管在弯制后，不应有裂缝和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不宜大于管子外径的10%，电缆管的弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小允许弯曲半径。
 - 3) 金属电缆管应在外表涂防腐漆或涂沥青，镀锌管锌层剥落处也应涂以防腐漆。

3、电缆管的径与电缆外径之比不得小于 1.5。

4、每根电缆管的弯头不应超过 3 个，直角弯不应超过 2 个。

5、电缆管的连接应符合以下要求

金属电缆管连接应结实，密封应良好，两管口应对准，套接的短套管或带螺纹的管，接头的长度不应小于电缆管外径的 2.2 倍，金属电缆管不宜直接对焊。

硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为管子径的 1.1~1.8 倍。在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封，采用套接时套管两端应封焊。

6、引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接并不阻碍设备拆装和进出，并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

7、利用电缆的保护钢管作接地线时，应先焊好接地线，有螺纹的管接头处，应用跳线焊接，并敷设电缆。

二、电缆的敷设

一般规定：

1、电缆敷设前应按以下要求进展检查

1) 电缆通道畅通，排水良好，金属局部的防腐层完整，隧道照明，通风符合要求。

2) 电缆型号、电压、规格应符合设计。

3) 电缆外观应无损伤、绝缘良好，当对电缆的密封有疑心时，应进展潮湿判断，直埋电缆应经试验合格。

4) 电缆放线架应放置稳妥，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相配合。

5) 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。

6) 在带电区域敷设电缆，用有可靠的平安措施。

2、电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层。

3、三相四线制系统中应采用四芯电力电缆，不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、

电缆金属护套作中性线。

- 4、并联使用的电力电缆其长度、型号、规格宜一样。
- 5、电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。
- 6、电缆各支持点间的距离应符合设计规定，当设计无规定时不应大于表中所列数值

电缆各支持点间的距离〔mm〕

电缆种类		敷设方式	
		水平	垂直
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型以外的中低压电缆	800	1500
控制电缆		800	1000

注：全塑型电力电缆水平敷设沿支架能把电缆固定时，支持点间的距离允许为 800mm。

- 7、电缆的最小弯曲半径应符合规定。
- 8、电缆敷设时，电缆应从盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉，电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。
- 9、用机械敷设电缆时的最大牵引强度宜符合规定，充油电缆总拉力不应超过 27KN。
- 10、机械敷设电缆的速度不宜超过 15m/min，在较复杂路径上敷设时其速度应适当放慢。
- 11、在复杂的条件下用机械敷设大截面电缆时，应进展施工组织设计确定敷设方法、线盘架设位置、电缆牵引方向、校核牵引力核侧压力、配备敷设人员和机具。
- 12、机械敷设时，应在牵引头或钢丝网套与牵引钢缆之间装设防捻器。
- 13、电缆敷设时转弯处的侧压力不应大于 3kN/m。
- 14、油浸纸绝缘电力电缆在切断后应将端头立即铅封，塑料绝缘电缆应有可能的防潮封端。

充油电缆在切断后尚应符合以下要求

1)在任何情况下，充油电缆的任一段都应有压力油箱保持油压。

2) 连接油管路时，应排除管空气，并采用喷油连接。

3) 充油电缆的切断处必须高于邻近两侧的电缆。

4) 切断电缆时不应有金属屑及污物进入电缆。

15、敷设电缆时，电缆允许敷设最低温度，在敷设前 24h 的平均温度以及敷设现场的温度不应低于规定，当温度低于规定值时，应采取措施。

16、电力电缆接头的布置应符合以下要求

1) 并列敷设的电缆，其接头的位置宜相互错开。

2) 电缆明敷时的接头，应用托板托置固定。

3) 直埋电缆接头盒外面应有防止机械损伤的保护盒〔环氧树脂接头盒除外〕，位于冻土层的保护盒，盒宜注以沥青。

17、电缆敷设时应排列整齐，不宜穿插，加以固定，并及时装设标志牌。

18、标志牌的装设应符合以下要求：

1) 在电缆终端头、电缆接头、拐弯处、夹层、隧道及竖井的两端、人井等地方，电缆上应装设标志牌。

2) 标志牌上应注明路线编号，当无编号时，应写明电缆型号、规格及起迄地点。并联使用的电缆应有顺序号，标志牌的字迹应清晰不易脱落。

3) 标志牌规格宜统一，标志牌应能防腐，挂装应结实。

三、管道电缆的敷设

1、在以下地点电缆应一定机械强度的保护管或加装保护罩

1) 电缆进入建筑物、隧道、穿过楼板及墙壁处。

2) 从沟道引至电杆、设备、墙外外表或屋行人容易接近处，距地面高度 2m 以下的一段。

3) 其他可能受到机械损伤的地方，保护管埋入非混凝土地面的深度不应小于 100mm。伸

出建筑物散水坡的长度不应小于 250mm 保护罩根部不应高出地面。

2、管道部应无积水，且无杂物堵塞。穿电缆时，不得损伤护层，可采用无腐蚀性的润滑剂〔粉〕。

3、电缆排管在敷设电缆前，应进展疏通，去除杂物。

4、穿入管中电缆的数量应符合设计要求，交流单芯电缆不得单独穿入钢管。

第五节、灯具安装、灯杆整体吊装

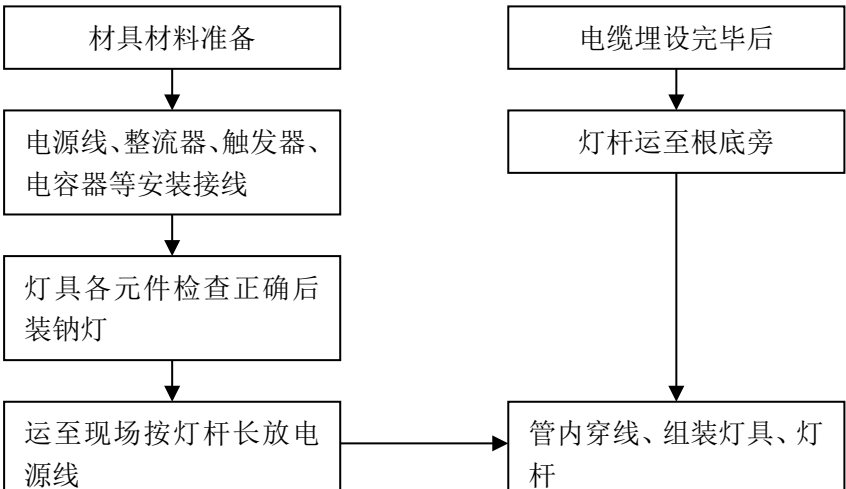
1、灯具组装

将灯具的整流器、触发器、电容器和灯头接好线，并将电源引线接出灯具备用，灯具接头用电工胶布包扎绝缘，检查灯具各元件安装正确结实后，装上符合型号的钠灯泡。

2、灯杆吊装

预先将灯杆运至灯基位置，安装灯架、管穿线、安装灯具，整体吊装，吊装时必须有平安监护。穿刺线夹安装、保险盒安装、后用经纬仪校正灯杆。

灯具安装灯杆吊装工艺流程图



施工组织设计

1、概况

1.1 工程简介

中心渔港一期工程位于本岛普陀山浦东西两侧。

1.1.1 工程容

〔1〕中心渔港：300-500 吨级浮码头栈桥四条〔3#栈桥 140.5*6 米，4#栈桥 136.5*6 米，5#栈桥 137.1*6 米，6#栈桥 133.3*6 米〕，8 个撑墩。

〔2〕渔政东海基地：千吨级固定码头一座〔平台 104.0*10 米，1#栈桥 165.5*6 米〕，浮码头 2#栈桥 148.1*6 米，3 个撑墩。

1.1.2 工程构造

〔1〕引桥构造：靠岸的九跨采用 $\Phi 800\text{mm}$ 钻孔灌注桩根底，每个排架 2 根，排架间距为 9.5-10 米 其余靠海打桩船能进入的地方采用 600*600mm 预应力钢筋混凝土空心方桩。桩上为现浇横梁，横梁上搁置预制空心大板。

〔2〕撑墩构造：采用 600*600mm 预应力钢筋混凝土空心方桩根底，每个撑墩 4 根桩，上部构造为现浇墩台构造。

〔3〕码头构造：1000 吨级码头采用高桩梁板构造。总长 104 米，分为各 52 米的 2 个构造段，宽 10 米，桩基为 600*600mm 预应力钢筋混凝土空心方桩，排架间距 7 米，每个排架 4 根桩，桩上为现浇横梁，横梁上搁置纵梁，面板为叠合板。平台前沿设置人员上落的踏步平台及固定钢爬梯。

1.1.3 主要工程数量表

根据投标文件，本次投标的主要工程数量见下表：

主 要 工 程 量 表

序	工程工程	单位	工程数量		
			中心渔港	东海基地	合计
1	钻孔桩工作平台	m ²	1754	875.8	2629.8
2	钻孔桩钢护筒埋设	t	22.234	11.12	33.354
3	水上钻孔灌注桩成孔	m	2255	1160	3415
4	800mm钻孔灌注桩(C30)	根/m ³	72/1347.8	36/729.28	108/2077.1
5	800mm 钻孔灌注桩钢筋	t	84.528	42.266	126.794
6	600*600 预制方桩(C45)	m ³	949.78	1115.83	2065.61
7	预应力方桩施打	根	88	108	196
8	现浇纵横梁(C30)	m ³	497.52	768.66	1266.18
9	现浇混凝土板及板接缝	m ³	54.31	63.11	117.42
10	现浇码头及引桥面层	m ³	525.7	416.5	942.2
11	现浇引桥墩台	m ³	106	26.5	132.5
12	现浇护轮坎	m ³	62	48.3	110.3
13	现浇撑墩	m ³	280.75	105.28	386.03
14	制安靠船构件	件/ m ³		16/19.76	16/19.76
15	制安水平撑,剪刀撑	件/ m ³		18/22.82	18/22.82
16	制安纵梁	件/ m ³		56/181.8	56/181.8
17	制安空心板	件/ m ³		130/174.4	130/174.46
18	制安空心大板	件/ m ³	224/989.	132/572.4	356/1562.3
19	预应力钢筋	t	110.062	122.467	232.529
20	预制件钢筋	t	181.283	163.945	345.228
21	现浇钢筋	t	85.821	87.766	173.587
22	150KN 系船柱	个	9	9	18
23	预埋铁件	t	8.397	9.449	17.846
24	橡胶支座	块	936	546	1482

1.1.4 施工技术标准

本工程施工中的所有材料、设备、工艺和施工质量均符合如下技术规的要求，施工组织设计的编写遵循施工技术规和工程质量检验评定标准，本工程施工及验收应遵循的主要施工技术规和验收标准如下：

- 〔1〕 交通部?水运工程混凝土施工规?〔JTJ268-96〕；
- 〔2〕 交通部?水运工程混凝土质量控制标准?〔JTJ269-96〕；
- 〔3〕 交通部?港口工程地基规?〔JTJ250-98〕；
- 〔4〕 交通部?高桩码头设计与施工规?〔JTJ291-98〕；
- 〔5〕 交通部?港口工程质量检验评定标准?〔JTJ221-98〕；
- 〔6〕 和地方政府公布的有关技术法规和规。

在工程施工期间，如上述标准或规有修改或重新公布业将遵循执行。

1.2、自然条件

1.2.1 气象

工程位于本岛，地处纬度地带，属北亚热带季风海洋性气候。冬季受蒙古高压的控制，盛行偏北和西北风；夏季盛行温热的东南风。

该地区常风向为 N、SE，频率为 11%；其次为 NW、NN 向，频率为 9%。实测最大风速为 18m/s〔E、SE、SSE、NW〕。多年平均风速为 3.97m/s。

1.2.2 水文

码头处的潮汐变化过程属于不规那么半日潮型，港域潮流呈往复流，涨潮由东南向西北，落潮由西北往东南。涨潮流速大于落潮流速，潮流流向与水道走向一致。

设计高潮位：+1.96m

设计低潮位：-1.65m

极端高水位：+2.92m

极端低水位：-2.31m

根据市水文站提供的高程基准面资料，85 基准面在定海潮站基准面以上 7.538m。

码头位置处的波要素是： $H_{1\%}=1.74\text{m}$ ， $H_s=1.15\text{m}$ ，波向 135° ，波长 21.9m，原始波向 SE。

1.2.3 地质

根据所提供的设计图纸的说明，工程区的地质情况，其土质分为 7 个地质单元体：

〔1〕淤泥：层厚度约为 0.3-1.4m，土层压缩性大，物理力学性质较差，不能作为根底持力层。

〔2〕淤泥质粉质粘土：层厚度约为 13.6-36.7m，顶板标高约为 1.2-8.7m，土层压缩性大，含水量较高。

〔3〕粘土 层厚度约为 13.1-14.7m，顶标高约为-22.6- -23.5m，该土层的地基承载力较高，但土层分布不均匀，大局部钻孔中未见该土层。

〔4〕粉质粘土：层厚度约为 5.4-42.2m，顶标高约为-19.9- -38.5m，土层分布较为均匀，地质承载力较高，是桩基的持力层。

〔5〕砂层：以中细砂、中粗砂为主，层厚度约为 0.7-3.7m，顶标高约为-31- -45.6m，分布不均匀，多夹在粉质粘土中。

〔6〕粘土混砂砾、砂砾混粘土及碎石土层。

〔7〕风化基岩(J3)：棕红、肉红色，钻进厚度约为 1.4-2.4m，顶标高约为-42.2- -43.5m。

2、施工总体安排

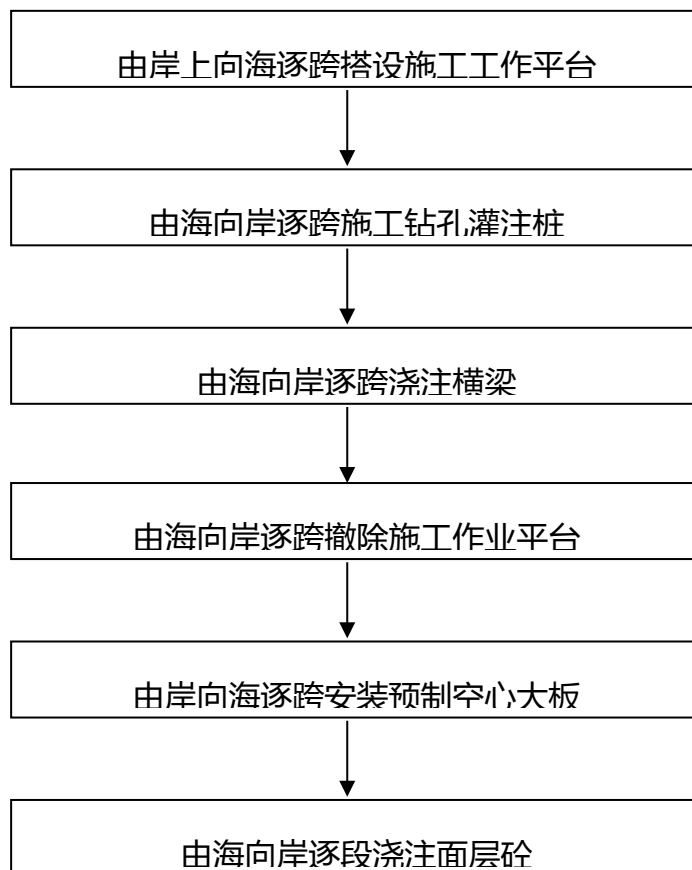
根据本工程的构造型式和现场的施工条件，总体施工安排上作如下考虑：分两部份，采用二种不同的施工工艺，根本上同时进展施工。

一、陆上施工局部

1. 施工围：

- 〔1〕 1~6#栈桥的全部钻孔灌注桩。
- 〔2〕 上述桩的现浇横梁。
- 〔3〕 1~6#栈桥的全部预制空心大板。
- 〔4〕 1~6#栈桥的全部现浇面层砼。

2. 施工顺序：



3、主要施工方法：

〔1〕 施工作业平台搭设

平台采用支撑在钢管桩上的型钢横梁、纵梁、木板面层构造，宽度 6 米，长度满足各

栈桥施工作业需要。同时搭设两座平台。搭设方法：用兵 15~25 吨履带吊机吊加 30KW 电动振动锤，由岸向海逐跨搭设。

〔2〕钻孔灌注桩施工

每座平台上二台钻机，由海向陆逐跨施工，下钢筋笼和浇注砼既可以用钻机的起重设备，又可用吊机辅助作业。

〔3〕横梁浇注

紧跟桩基逐跨施工，利用平台纵、横梁悬吊底侧模，人工手推车浇注砼。

〔4〕空心大板预制

在海堤前方的陆上适当位置建立临时预制场。

〔5〕空心大板安装

用贝雷片组装成双导梁架桥机，由岸向海逐跨安装。

二、水上施工局部

1. 施工围

〔1〕全部预应力钢筋混凝土空心方桩的沉桩。

〔2〕1#~6#栈桥方桩根底的横梁施工。

〔3〕全部撑墩的施工。

〔4〕千吨级固定码头的施工。

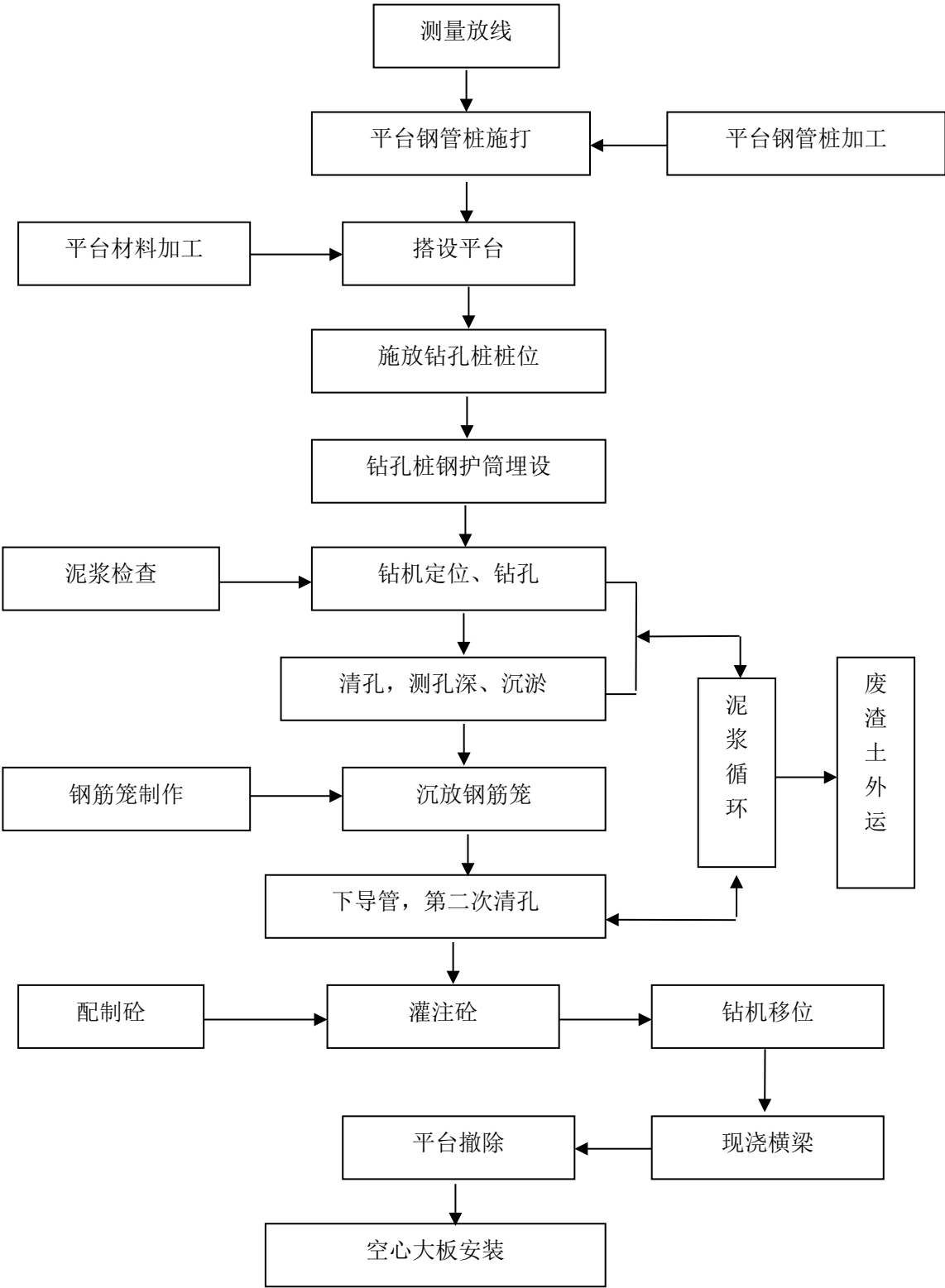
2、施工方法

与常规的码头施工一样。

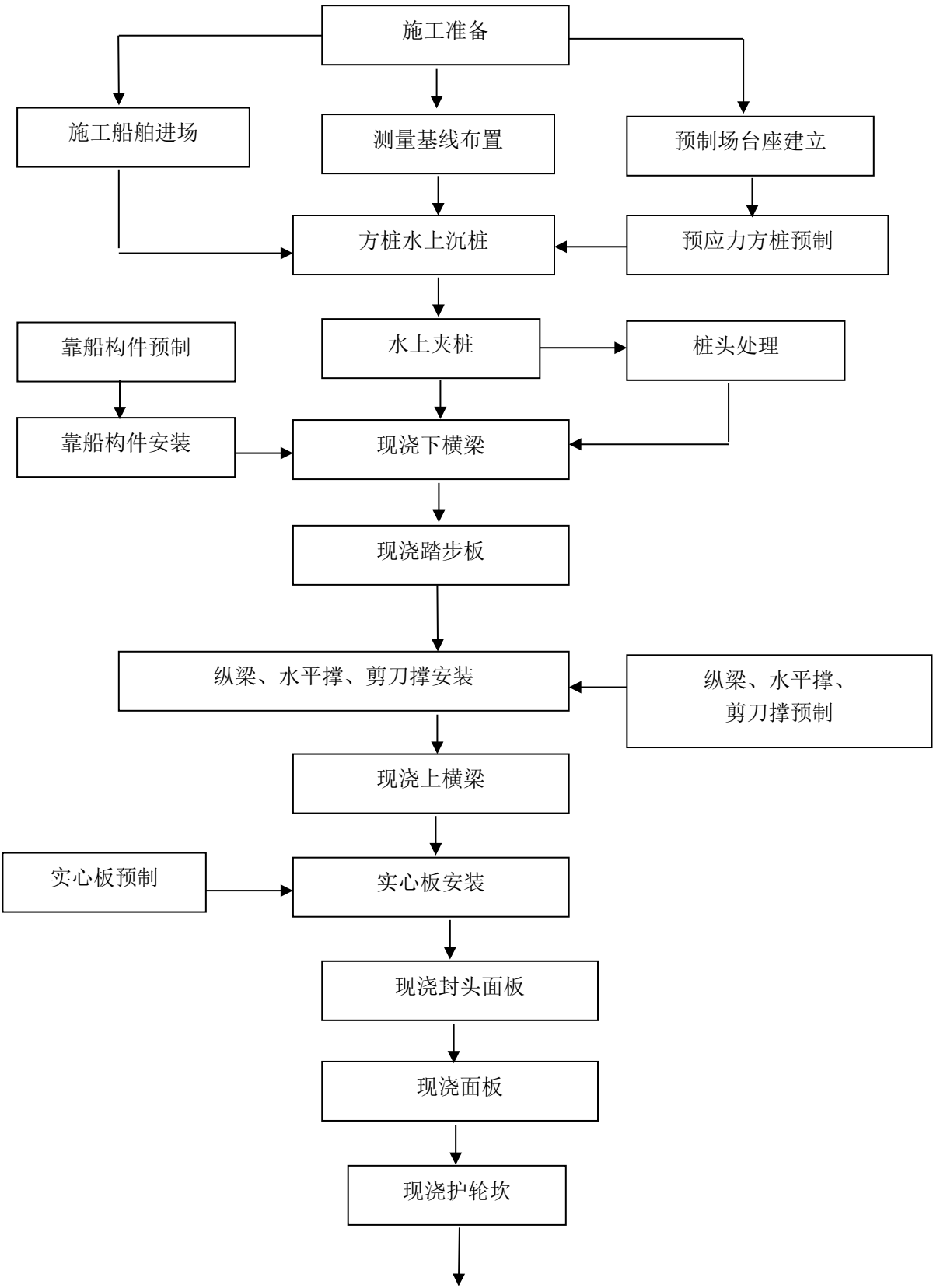
以上总体施工安排的优点是：两局部同时施工，互不影响，有利于缩短工期。缺点是：投入较大。无论是设备和管理力量的投入都比较大。但我单位有足够的设备和管理能力，实施上述施工方案，总工期可以缩短 21 天。

3、施工总流程图

3.1.钻孔灌注桩根底栈桥施工流程图



3.2.千吨级码头施工流程图



4、主要工程工程施工方法

4.1 施工测量及试验和试验设备

4.1.1 施工基线和水准点的布设

根据业主提供的平面控制点和高程控制点,在施工区域布置并测设施工基线和水准点,程序如下:

- 〔1〕 复核业主提供的平面布置控制点和水准点;
- 〔2〕 布置并测设施工基线和水准点,基点布设在通视良好,不易被干扰和损坏的地方并能有效覆盖整个施工区域。考虑到施工现场情况,基点用混凝土墩做成〔混凝土墩下打木桩做根底〕,点位以十字铜头标记,并设置明显的保护标志;
- 〔3〕 整理测量报告和绘制施工测量平面图,报工程师审批,
- 〔4〕 施工期间定期对基线及水准点进展复核。

4.1.2 测量仪器

测量仪器一览表

名称	型号	数量	产地
全站仪	TC2002	1台	瑞士
经纬仪	T2	4台	瑞士
水准仪	N3	2台	瑞士

4.1.3 测量精度控制

- 〔1〕 施工基线方向的允许角度误差值为 12 秒。

〔2〕施工基线长度的允许误差值为 1/10000。

4.1.4 试验和试验设备

本工程在进场后临时设施建立时，设立现场实验室，面积约 80m²(见施工总平面布置图)。

工地实验室配备足够人员，实验室工作人员均要有相应资质和上岗证。工地实验室为检验工程所用原材料及混凝土施工质量控制而设立，主要试验工程及配备检测设备仪器见下表：

主要试验工程及配备检测设备仪器表

类	名称	检 测 项 目	主要设备名称
原 材 料 物 理	水 泥	标准稠度和凝结时间	标准稠度和凝结时间测定仪
		安定性	雷氏夹
		细度	负压筛
		比外表积	比外表积测定仪
		胶砂强度	标准试模 4*4*16
		比重	比重瓶
	钢材	力学性能及拉弯性能检测	万能材料试验机
		焊接性能	万能材料试验机
	砂	表观密度及堆积密度	氏比重瓶及测量筒
		颗粒级配筛分	摇筛机及分析筛
		含泥量及有机质含量	玻璃器皿
	碎石	粒径级配	分析筛
		针片状含量	石针、片状规准仪
		压碎指标	压碎指标测定仪
		含泥量及泥块含量	玻璃器皿
		表观密度及堆积密度	比重瓶及测量筒
施 工 质 量 控 制	混凝土	混凝土配合比设计	搅拌机、试模、压力机
		混凝土 3d、28d 抗压强度	抗压强度试模
		坍落度	坍落度筒
		初〔终〕凝时间	电动阻力贯入仪
		含气量	含气量测定仪
		保护层厚度	探测仪
		其他	抗渗、砂浆试模、维勃稠度
			仪，标准养护室、电动取芯

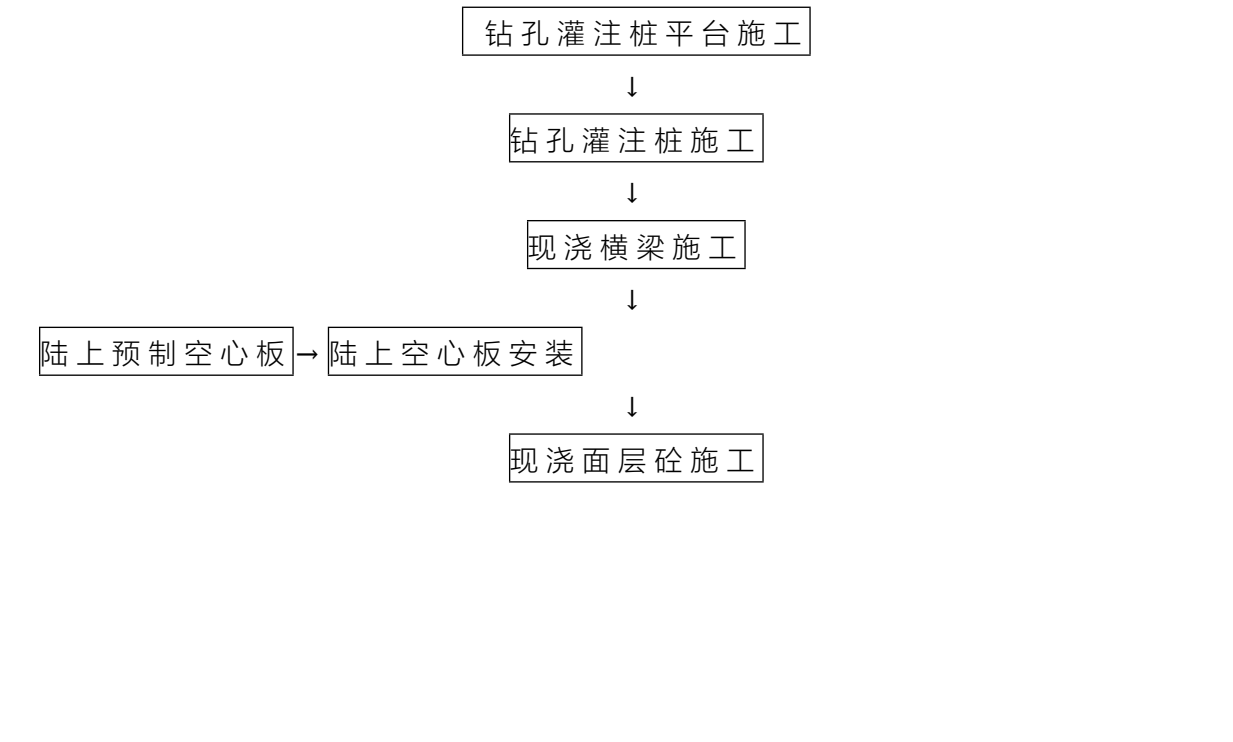
实验室设置力学性能，物理性能，水泥试验检测室，混凝土配合比搅拌成型室，标准养护室，样品储藏室和办公室。

在建立工地实验室的同时，选取 1-2 家具有 CMA 认证资质的检测单位，并申报监理工程师批准后，作为工地实验室的补充，进展工地实验室不具备检测条件的工程检测。如减水剂性能测试，必要时进展砂中氯离子含量测定及钢材的化学分析等。

所有构造用料运到现场后，均要按规频率和数量抽检，取样及检测过程配合监理工程师执行“见证取样”规定，所有试验工程在自检的同时执行监理工程师的平行抽检的指令或规定。

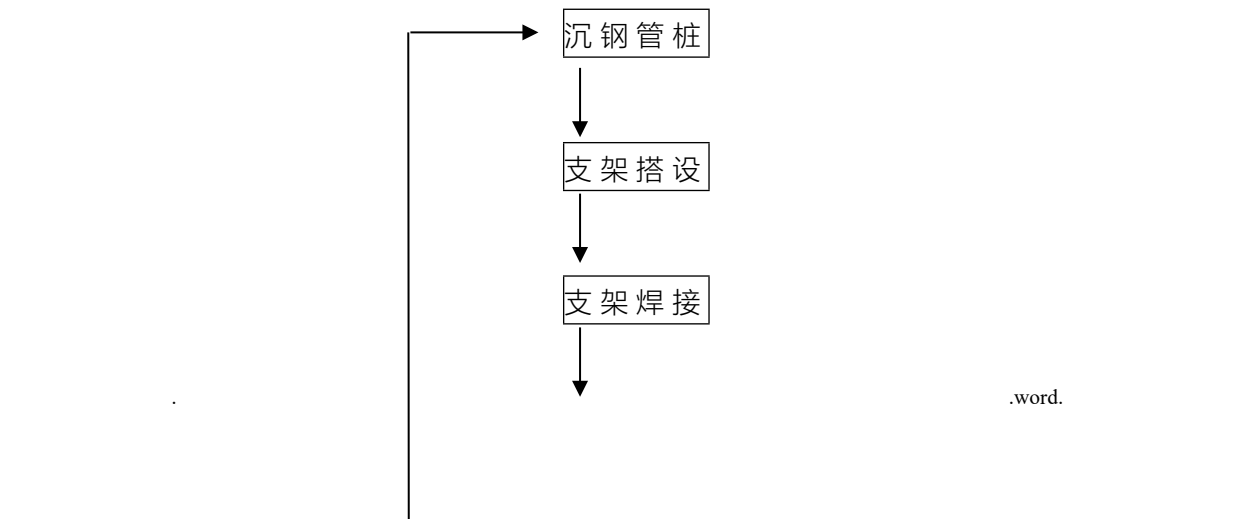
4.2.钻孔灌注桩根底栈桥施工

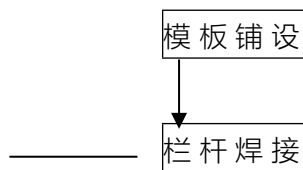
本工程一共有六座栈桥，由东向西方向分布分别是 1#~6#栈桥。接岸段总工程量如下：φ800 水下灌注桩 106 根 岸上空心板预制及安装 348 块，其中。栈桥施工包括:钻孔灌注桩平台施工、钻孔灌注桩施工、现浇横梁施工、陆上预制空心板、陆上空心板安装、现浇面层砼施工六分项工程。六座栈桥由东向西方向施工，每两座为一个工作段，共分为三个工作段。下一个工作段的施工等上一个工作段的施工材料回收后再进展。每座栈桥的施工流程如下：



4.2.1.钻孔灌注桩平台施工

钻孔灌注桩施工平台搭设的施工工艺流程图如下：





根据现场环境的勘测，钻孔灌注桩的施工场地处于浅滩上，而浅滩面上 2~3m 为淤泥层，不能支承施工机械及施工时的荷载。因此，在钻孔灌注桩施工前，先采取震动下沉 $\phi 400$ 钢管桩作为支承桩，【20 槽钢作支架，50mm 厚的木板作面板搭设施工平台，作为钻孔灌注桩的施工工作面用。而钢管桩长度确实定，由于在投标图纸总说明当中，地质勘测中第二个单元的土体没有具体标明土层标高详细的情况，目前钢管桩的长度暂时按照 10~12m 设计，在施工当中如遇到不满足要求的情况再作加长。1#~6#栈桥的构造形式根本一样，在施工方案中就不一一列举，现以 3#栈桥为例，说明其具体的施工方法。

a.测量放线

首先要设定施工平台的顶面标高。3#引桥中最高的钻孔灌注桩桩顶标高为+2.50m，现浇横梁的最高点为+3.85m，根据施工方便的原那么，设定 3#引桥的面标高为+3.85m，设定此标高是因为在钻孔灌注桩以及现浇横梁的施工中，需要有如履带吊机，及钻孔桩机等机械在走动，施工平台太低，会造成钻孔灌注桩的桩头或预留钢筋高出施工平台而对施工造成影响。而施工平台太高，又会因高差大对钻孔灌注桩及现浇横梁施工带来不便。实际测量时用经纬仪定向，水准仪控制标高。

b.沉钢管桩

根据测量所放样所定出的方向及位置，采用履带吊机加电动震动锤从岸边开场将 10~12m 长 $\phi 400$ 钢管桩沉入土中。用水准仪控制，沉至设定的标高时，检查单桩的承载力是否能满足施工荷载的要求，如不满足，那么接桩再打，满足那么进展下一根桩的施工。钢管桩的中心间距为 4.0m，每跨长度为 5.0m，3#引桥 $\phi 400$ 钢管桩沉桩顺序见以下列图：

c.槽钢支架搭设及焊接

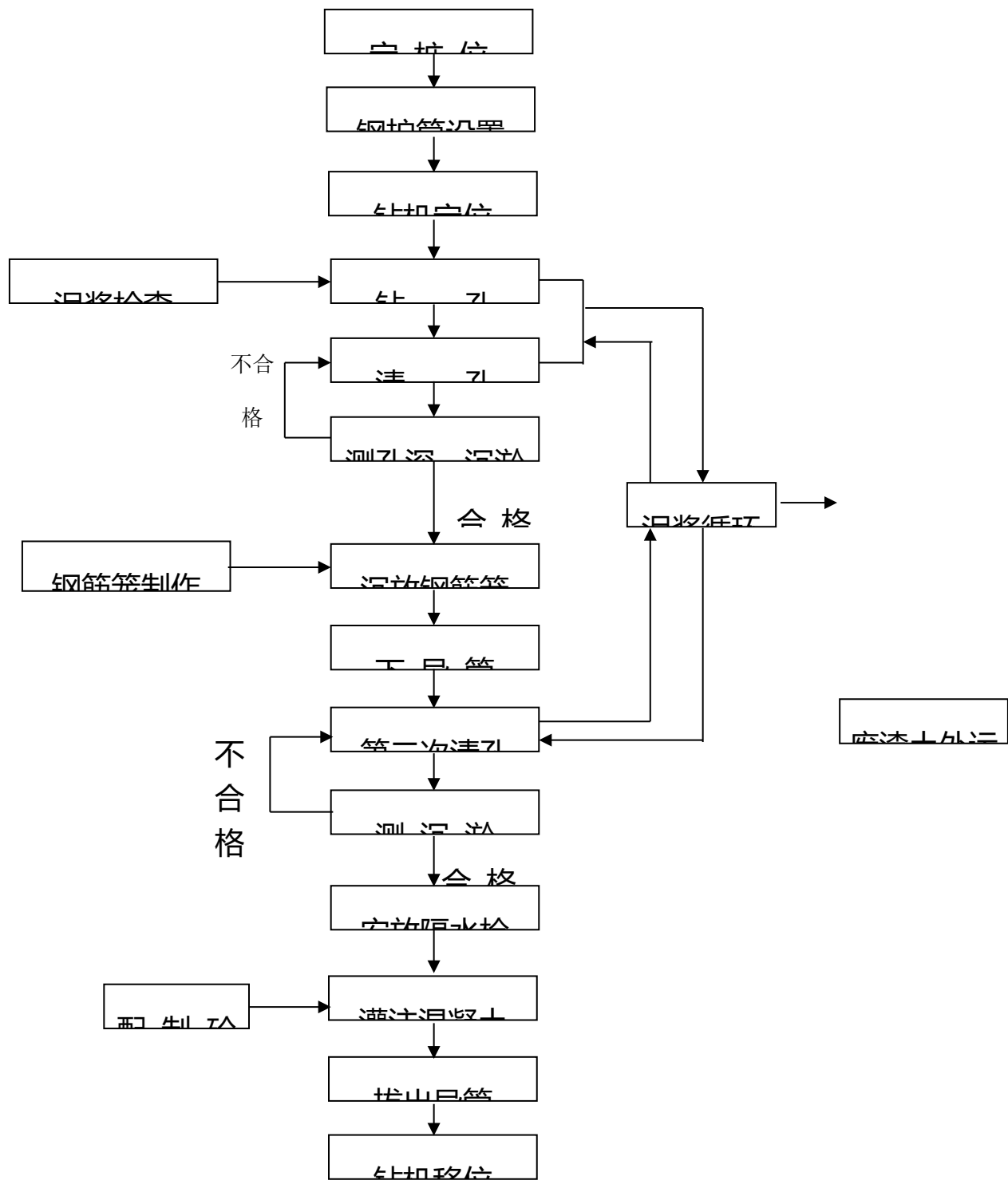
每一排钢管桩上安放背靠背焊接起来的[20 槽钢横梁，槽钢与钢管桩要严密接触，然后焊接，如接触不平整还需在钢管桩面上先焊接一块钢板再安放槽钢横梁，槽钢横梁长度为 6~6.5m。横梁焊接好后，在横梁上按照 0.75~1.0m 的间距安装[20 槽钢纵梁，纵梁与横梁接触点要电焊机焊接。在主要的干道上，纵梁要用 2~3 根槽钢安装。

d.模板铺设及栏杆焊接

整个支架成型以后，为了便于人员的行走和平安通过，在纵梁的面上铺设 50mm 厚木板，在横梁上焊接小钢管及挂上平安网。每沉桩一跨，就安装一跨的槽钢支架，铺摊一跨的厚木板，如此循环，直到满足最离岸一根钻孔灌注桩可以施工为止。到此，整个施工平台的施工就算完成，在整个施工的过程中，测量人员要是始终控制好施工平台施工的方向及标高，防止位置的偏移。施工平台的施工进度按照 10m/天计算，一座施工平台要在 10 天完成，钻孔灌注桩施工平台施工简见以下列图：

4.2.2.钻孔灌注桩施工

4.2.2.1.钻孔灌注桩的施工工艺流程如图：



4.2.2.2 施工方法

a.护筒埋设

钻孔桩护筒采用 3mm 厚钢板制作，高 3~4m，直径为设计桩径+0.02m，护筒埋设高出桩顶 60cm 以上，并保证护筒底部低于淤泥层底标高。钢护筒采用震动锤震动埋设的施工方法，埋设要保持垂直，桩位钢护筒中心与桩中心偏差不大于 50mm，护筒斜度偏差小于 1%。

b.泥浆池设置

泥浆循环池布置根据现场施工场地情况，沿引桥两侧边布置，由钢板焊接形成，泥浆处理池由泥浆池和沉淀池组成，形成泥浆循环系统。因钻孔灌注桩数量不多，钻孔桩施工时，对沉淀池中沉渣及灌筑砼时溢出的废弃泥浆及时用手推车运至允许的弃土区，严防泥浆溢流污染海面。

c.泥浆配制泥浆系统：

根据每孔的实际量确定泥浆池及废浆池的容量，该工程采用每台机用一个循环池，泥浆采用原土造浆，遇砂层等不良层时，加适当膨润土造浆。制备的泥浆应满足下述要求：

粘度：一般地层 16~22S，松散砂层 19~28S。

含砂率：新制泥浆小于 4%，循环泥浆不大于 8%。

胶体率：不小于 90%。

PH 值： 8~10。

比重：粘性土中，泥浆比重 1.1~1.2kg/L，砂土和较厚的夹砂层为 1.2~1.3，砂卵石层为 1.3~1.5，清孔泥浆比重为 1.15kg/L。

d.成孔及清孔：

根据我单位施工经历及现场情况，采用 TXB-1000A 型回转钻机带动笼式合金钻头成孔，在正常

的施工条件下, 1天~1.5天可以完成一根钻孔灌注桩的成孔及清孔工作, 在施工过程中, 一座引桥采用两台钻机, 按先离岸后近岸的顺序施工。

钻机安装就位后, 底座和顶端应平稳, 不得产生位移。顶部的起吊滑轮缘、转盘中心和桩孔中心在同一铅垂线上, 其偏差不得大于 20mm, 以确保钻孔桩垂直度误差小于或等于 0.5%H〔H 为桩长〕的要求。

正式钻进前, 先启动泥浆泵, 使之空转一段时间, 待泥浆输入孔口一定数量后方可正式钻进。开场钻进时, 应控制进尺速度及钻压, 采用“低压慢进”措施, 待钻至护筒下 1m 后, 再以正常速度钻进。

钻进速度根据土层类别、钻孔深度、供水量确定, 对淤泥钻进速度不宜大于 1m/分钟, 以不超负荷为准。成孔须一次完成, 中间不能连续施工作业, 成孔完毕至灌注砼的间隔时间不能大于 24 小时。在成孔施工过程中应勤测泥浆比重, 并定期测定粘度、含砂量、胶体率和稳定性, 并应经常注意土层变化。

当钻孔距设计标高 1m 时, 注意控制钻进速度和深度, 防止超钻, 并核实地质资料, 判断是否到达设计要求的地层。钻孔到设计深度后, 应对孔深、孔径和孔形等进展检查, 检查合格后通知监理等有关各方进展终孔验收签证, 验收合格后应立即进展清孔工作。

成孔至设计深度后, 采用钻头在孔底空钻的方法进展第一次清换孔泥浆。由于本工程粘土层较厚, 成孔时应调整泥浆的粘度及比重, 〔粘度 16~22S、比重 1.1~1.2〕根据现场踏勘情况, 局部地区位于在淤泥层下有夹层存在, 主要是以碎石、块石为主, 夹有中粗砂、粉砂, 成孔过程中应加以注意, 如果遇到这种情况那么需要调整泥浆的粘度及比重〔粘度 19~28S、比重 1.3~1.5〕。如果钻进困难, 应采用冲锤处理。

e. 钢筋笼制作安装

钢筋笼制作在现场进展, 钢筋笼成型后采用吊机配合载重汽车吊运至相应桩位进展吊装就位。

①制作 钢筋笼纵筋下料, 应按钢筋笼大样图尺寸要求, 驳接时焊口必须符合规规定, 应按规错开〔同一截面的接口不超过总数 50%〕。加劲箍筋焊接成闭合的圆箍, 且应设在纵向钢筋的侧, 并与纵向钢筋的交接点全部焊接结实, 以便其真正起到加劲钢筋的作用, 使钢筋在运吊中防止产生不可恢复的变形。螺旋箍在纵向钢筋的外侧, 其焊接应均匀, 间隔距离符合设计和规要求。控制平整度误差不超过 50mm。钢筋笼成型后应经有关人员验收合格方可安装。吊装钢筋笼的桩孔, 应预先清理干净, 并标出定高度。钢筋笼入孔后, 应按其保护层厚度要求调正固定, 使其在灌注砼时, 不移动不上浮。钢筋笼制作的允许偏差应满足规要求。

②吊装 吊装钢筋笼入孔时, 不得碰撞孔壁。灌注砼时, 应采取措施, 校正设计标高固定钢筋位置。为了便于运吊和防止钢筋笼产生较大的变形, 钢筋笼过长, 可采取分段接驳的方式, 上下节拼接时, 主筋采用单面搭接焊, 搭接长度为 10d。

f. 砼灌注:

采用自制的螺纹接头法兰导管浇筑水下砼。砼由陆上搅拌站搅和, 手推车运输, 砼坍落度 18~22cm, 砼面速度大于 2m/h, 埋管深度为 2~6m, 严禁埋管过深和灌浆管拔出砼面, 并做好试件留样工作并按标准条件养护, 以备试验用。

桩体水下混凝土采用 425#普通硅酸盐水泥, 粗骨料采用碎石, 其最大粒径不大于导管径的 1/6 ~ 1/8 和钢筋净距的 1/4, 同时不大于 40mm, 细骨料采用中砂。混凝土的配制强度应大于设计强度 15%, 混凝土的含砂率 40 ~ 50%, 水灰比采用 0.45, 为使混凝土拌合物有良好的和易性, 在运输和灌注过程中无显著离析、泌水, 其塌落度取 18 ~ 22cm〔以孔口检测的指标为准〕。每立方米混凝土的水泥用量不小于 360kg, 宜掺外加剂。

灌注水下砼是确保成桩质量的关键工序, 灌注前应做好一切准备工作, 保证砼灌注连续紧凑地进展。单桩砼灌注时间不应超过 6 小时, 上升速度不小于 2m/h。砼灌注用导管直径 250mm, 壁厚大于 5mm, 导管第一节管大于 6m, 标准节长度 2m。导管应全部安装在桩孔, 安装位置居中, 导管底端距孔底 0.3 ~ 0.5m。隔水塞用混凝土预制或袋装砼, 用铁丝悬挂于导管。砼灌入前应先在储料斗灌入少量水泥砂浆, 然后再灌注砼, 等储料斗初灌砼足量后, 方可截断隔水塞的导结钢丝, 将砼灌注孔底。砼初灌量应能保证砼灌放后, 导管埋入砼深度不少于 1.0m。

砼灌注过程中导管应始终埋在砼中, 严格控制导管不能提出砼面。导管埋入砼面以下的深度保持在 2 ~ 4m 之间, 最小埋入深度不得小于 1m, 最大埋入深度不大于 6m。导管应勤提勤拆, 一次提留拆管不得超过 6m。砼灌注中应防止钢筋上浮。砼实际灌注高度应比设计桩顶标高高出 0.6m, 以确保桩顶砼能符合设计强度要求。

必须对每一根桩做好一切施工记录, 每根桩留取混凝土抗压强度试件 2 组, 并提交试验结果, 整理好资料提交给监理工程师。

4.2.2.3 施工布置及施工机具配置

施工布置

a.钻孔桩施工分二个桩机组施工, 每个桩机组 2 台桩机。第一桩机组负责 1#、3#、5#栈桥, 共 50 根桩, 第二桩机组负责 2#、4#、6#栈桥, 共 56 根桩, 每座栈桥在施工平台搭设完成后, 由海侧向岸侧逐根施工钻孔灌注桩。

b.泥浆池在施工平台两侧布置, 钢筋笼加工场地设于岸边空地, 施工平台留出施工便道。

主要施工机具如下表所示:

序号	名称	用途	规格	单位	数量
1	钻桩机	成孔施工	TXB-1000A	台套	4
2	泥浆泵		3PNL	台	6
3	电焊机	钢筋笼制安	ZX5、BX1	台	3
4	钢筋切割机		CT14-40	台	1
5	钢筋弯曲机		H-400	台	1
6	灌浆导管	砼浇	Φ250mm	套	4

7	砼料斗	筑	1m ³	个	4
8	吊车	8t		辆	1
9	柴油发电机	200kW		台 套	1
10	其它机具	根据施工需要配备			

因为施工的工期较紧，每座引桥的钻孔灌注桩数量为 16~20 根，目前按照每台两天一根桩的速度计算，两台钻机 20 天可完成一座引桥的施工。

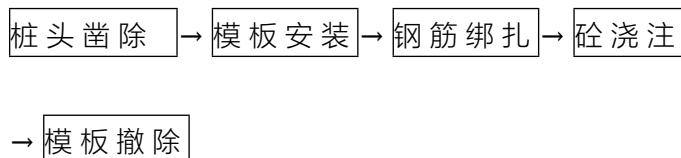
4.2.3.现浇横梁施工

1#~6#栈桥的现浇横梁一共有 60 根，其编号及断面尺寸如下表：

陆上现浇横梁数量分类表

横梁编号	断面尺寸	数量	C30 砼方量
ZHL2	{ 500*650/ 1200*900} *6000	54	111.24
ZHL3	{ 500*650/ 1200*900} *7000	6	14.40
合计		60	125.64

现浇横梁施工工艺流程如下：



a.钻孔灌注桩桩头头凿除

在钻孔灌注桩强度到达 100%后，就可以进展桩头凿除的施工，为保证桩头凿除完后桩顶的砼强度符合设计的要求，而且桩头凿除的工程数量不大，采取人工凿除的施工方法，凿除后的桩顶标高以伸入横梁 5cm 控制。

b.现浇横梁模板制安

在桩头凿除及清洗完之后，可进展横梁模板的安装。横梁模板采用悬吊散拼的形式，直接计算横梁

的标高及平面位置尺寸后，在钻孔灌注桩施工平台的纵梁上用【20 槽钢焊接现浇横梁的立柱及底梁。支架焊接完成后先拼装底板及侧板，模板拼装后要调整至规允许的围，两端的封头板要等钢筋绑扎完成后才能安装。

c.钢筋开料及绑扎

钢筋开料在岸边的加工场地进展，开料时严格按照施工图纸施工，由于与钻孔桩同时施工，为防止材料的混乱，开料后马上做好标示或用轻便运输工具运往现场。

模板安装经监理验收通过后，开场钢筋的绑扎。由于现浇横梁的钢筋都比较简单，施工时主要是要注意钢筋的数量及预埋件的安装位置。

d.现浇横梁砼浇注

钢筋绑扎通过验收后，开场砼的浇注。由于现浇横梁的砼方量不大，现浇横梁砼的搅拌与陆上预制空心板统一安排，砼采用手推车运至现场浇注，为保证砼的质量，整个砼浇注过程中相关各工种要有人现场值班。

e.现浇横梁的砼强度到达 75%后，横梁的模板就可以撤除，每撤除完一根横梁的模板后，履带吊机配合震动锤开场回收该跨的施工材料。

现浇横梁模板拼装见以下列图：

4.2.4.引桥空心板预制

六座引桥的空心板预制共 348 块，其中钻孔灌注桩上部安装的数量为 216 块，具体的规格及数量如下表：

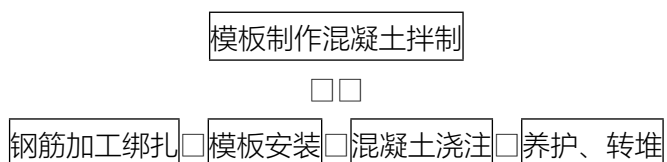
构件编号	数量	构造尺寸
KB1	116	(1420/1470)*550*9500
KB2	116	(1400/1500)*550*9500
KB1’	12	(1420/1470)*550*9460
KB2’	12	(1400/1500)*550*9460

KB3	2	(1420/1470)*550*3360
KB4	2	(1400/1500)*550*3360
KB5	22	(1420/1470)*550*9000
KB6	22	(1400/1500)*550*9000
KB5'	12	(1420/1470)*550*8960
KB6'	12	(1400/1500)*550*8960
KB7	2	(1420/1470)*550*4210
KB8	2	(1400/1500)*550*4210
KB9	2	(1420/1470)*550*6610
KB10	2	(1400/1500)*550*6610
KB11	2	(1420/1470)*550*4910
KB12	2	(1400/1500)*550*4910
KB13	2	(1420/1470)*550*3610
KB14	2	(1400/1500)*550*3610
KB15	2	(1420/1470)*550*4210
KB16	2	(1400/1500)*550*4210
合计	348	

预制场地选择

根据现场的地形及六座引桥的分布，5#~6#引桥与1#~4#引桥没有施工道路相连，因此选用两个施工场地作为空心板的预制，1#预制场地预制1#~4#引桥的空心板，2#预制场地预制5#~6#引桥的空心板。两个预制场地都设于靠近道路的某个适宜场地上。

由于预制构件的数量较多，预制构件的周转期需要10天左右，为满足施工的进度要求，1#预制场地配置10条的生产线，每条生产线可施工4~5块的空心板。2#预制场地的数量可以减半，每个预制场地配置有各自的钢筋加工场、模板加工场及搅拌设备。空心板预制的施工流程及机械设备配置如下：



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/627200052064006113>