

项目编号	
版 次	0
密 级	

宁波杭州湾新区十二塘围涂  
生态保护修复项目  
(六标段)

施 工 图 设 计

第四册 浮码头



 中交水运规划设计院有限公司

2023 年 3 月

项目单位：宁波杭湾开发建设有限公司

设计/勘察单位名称：中交水运规划设计院有限公司

设计/勘察资质证书等级：工程设计/勘察综合资质甲级

业务范围：可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包

包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务

设计/勘察资质证书编号：A111001957/ B111001957

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

发证日期：2020 年 01 月 06 日/2020 年 06 月 29 日

主管总经理（副）：杨国平（副院长，院总工，教授级高工）

主管总工（副）：张 鹏（院副总工，教授级高工）

主管部门长：邵铁政（所长助理，高级工程师）

部门主管总工：施 凌（高级工程师）

常 梅（高级工程师）

项目负责人：杜逢超（工程师）

王振华（高级工程师）

目 录

中交水运规划设计 设计院有限公司		宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修 复项目（六标段）		设计编号		
				档案号		
				日 期		2023.3
A111001957		第四册 浮码头		版次：0		第 1 页 共 1 页
		图纸目录				
序号	图号	图纸名称		版次	页数	备注
1	-	浮码头设计说明			2	
2	SETSTXFSG-06-FM-01	总平面布置图		0	1	
3	SETSTXFSG-06-FM-02	护岸、航道开挖断面图		0	1	
4	SETSTXFSG-06-FM-03	人行通道断面图		0	1	
5	SETSTXFSG-06-FM-04	栅栏板大样图		0	1	
6	SETSTXFSG-06-FM-05	浮码头平立面图		0	1	
7	SETSTXFSG-06-FM-06	浮箱平立面图		0	1	
8	SETSTXFSG-06-FM-07	引桥平立面图		0	1	
9	SETSTXFSG-06-FM-08	钢管桩结构图		0	1	

## 目 录

<b>1 概述</b>	<b>5</b>
1.1 设计依据	5
1.2 设计范围	7
1.3 建设地点及规模	7
<b>2 设计条件</b>	<b>9</b>
2.1 气象	9
2.2 水文	10
2.3 土壤	16
2.4 地形地貌及工程泥沙	16
2.5 工程地质	22
2.6 工程建设外部条件	26
<b>3 总平面布置</b>	<b>27</b>
3.1 总平面布置原则	27
3.2 本工程与相关规划、相邻工程关系	27
3.3 设计依据	27
3.4 设计主尺度	28
3.5 高程设计	30
3.6 航道	30
3.7 总平面布置方案	30
<b>4 水工建筑物</b>	<b>32</b>
4.1 设计条件	32
4.2 结构方案	32
4.3 主要经济技术指标	33
<b>5 指导性施工方案</b>	<b>34</b>
5.1 施工工艺流程和方法	34
5.2 主要工程项目的施工方法	34
5.3 施工总体布置	35
<b>6 问题与建议</b>	<b>36</b>

# 1 概述

## 1.1 设计依据

### 1.1.1 依据资料

(1) 《宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目项目建议书》浙江省工程咨询有限公司，2022 年 3 月；

(2) 《宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目可行性研究报告》浙江省工程咨询有限公司，2022 年 3 月；

(3) 《宁波杭州湾新区十二塘围涂工程项目生态保护修复方案（调整稿）》2021 年 6 月；

(4) 《宁波杭州湾新区十二塘围涂工程生态保护修复项目实施方案》2021 年 1 月；

(5) 《宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目地形图测绘报告》，中交水运规划设计院有限公司，2022 年 5 月

(6) 《宁波杭州湾新区兴慈大道跨十一塘江桥等四座桥梁工程（I 标段）--兴慈四路跨十一塘江桥岩土工程勘察报告》，上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司，2017 年 10 月。

(7) 《宁波杭州湾新区慈溪十二塘围涂工程（新区区块）初步设计报告》浙江广川工程咨询有限公司，2012 年 5 月；

(8) 《宁波杭州湾新区直江二（十一塘横江-十二塘横江）河道工程施工图》余姚市水利电力建筑勘测设计院；2020 年 7 月；

(9) 《宁波杭州湾新区水智江（兴慈四路-兴慈七路）河道工程初步设计》余姚市水利电力建筑勘测设计院，2020 年 7 月；

- (10) 《宁波杭州湾新区水贤江（兴慈四路-兴慈七路）河道工程初步设计》慈溪市水利建筑勘测设计院有限公司，2020 年 6 月；
- (11) 《宁波杭州湾新区慈水江（十一塘横江-十二塘横江）河道工程初步设计》余姚市水利水电建筑勘测设计院，2020 年 7 月；
- (12) 《慈水江（十一塘横江-十二塘横江）河道工程项目环境影响报告书（送审稿）》浙江仁欣环科院有限责任公司，2021 年 8 月；
- (13) 《宁波杭州湾新区十二塘区域（兴慈四路至兴慈七路段）控制性详细规划》（2021 年 9 月）；
- (14) 《宁波杭州湾新区通航产业园及周边区域控制性详细规划》（2021 年 1 月）；
- (15) 《宁波杭州湾新区河网水系规划》，宁波市水利水电规划设计研究院有限公司，2020 年 12 月。
- (16) 建设单位提供的其他相关资料。

### 1.1.2 依据的工程技术标准及规范

- (1) 《水运工程测量规范》（JTS131-2012）；
- (2) 《水运工程岩土勘察规范》（JTS133-2013）；
- (3) 《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）；
- (4) 《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）；
- (5) 《游艇码头设计规范》（JTS165-7-2014）；
- (6) 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）；
- (7) 《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）；
- (8) 《港口工程荷载规范》（JTS144-1-2010）；
- (9) 《水运工程混凝土结构设计规范》（JTS151-2011）；
- (10) 《港口工程地基规范》（JTS147-1-2010）；

- (11) 《防波堤设计与施工规范》（JTS154-1-2011）；
- (12) 《高桩码头设计与施工规范》（JTS167-1-2010）；
- (13) 《港口工程桩基规范》（JTS167-4-2012）；
- (14) 《斜坡码头及浮码头设计与施工规范》（JTJ294-98）；
- (15) 《港口工程钢结构设计规范》（JTJ283-99）；
- (16) 《港口工程钢结构防腐蚀技术规范》（JTS153-3-2007）；
- (17) 《码头附属设施技术规范》（JTJ297-2001）；
- (18) 《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）；
- (19) 其他有关现行行业规范。

## 1.2 设计范围

宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目所在区域为十二塘围涂工程范围。本项目主要内容包括五个子工程：十二塘河南侧湿地修复与生境重建工程、十二塘西侧湿地优化工程、杭州湾南岸保留湿地红线区生态修复工程、十二塘堤内护坡生态功能提升及十二塘河北侧滨海生态防护带建设工程、十二塘围涂区南侧生态绿地建设工程。

根据建设单位的委托要求，宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目施工图设计共分为六个标段。本工程位于六标段，工程设计范围包括浮码头工程、航道工程以及配套人行通道工程。

## 1.3 建设地点及规模

### 1.3.1 建设地点

本工程建设地点位于十二塘围涂工程区北部，沿十二塘护塘河南北两岸，呈条带状展布，六标段工程建设地点西起兴慈四路，东至四灶浦江，南至十二塘大道，北至十二塘横堤，中间被十二塘河分割成南北两部分。

浮码头工程位于南部范围的中部位置处，靠近最东侧的浅塘内。



图 1-3-1 工程位置图

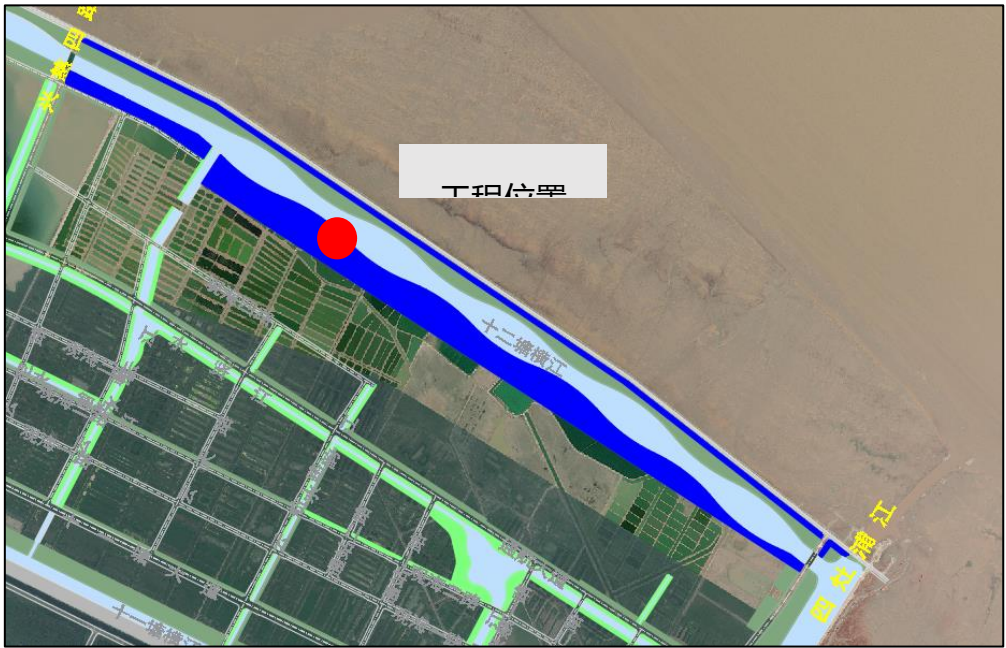


图 1-3-2 本标段位置图

1.3.2 建设规模

新建浮码头一座，开挖航道工程以及配套人行通道工程。



## 2 设计条件

### 2.1 气象

慈溪市境内设有慈溪气象站，该站位于慈溪市庵东镇西头塘北郊外，北纬 30°16′，东经 121°13′，观测系列始于 1961 年，观测项目有气压、气温、湿度、降水、积雪等。

本工程地处浙东沿海，属北亚热带南缘季风气候区，全境气温受冷暖气团交替控制和杭州湾海水调节，冬暖夏凉，气候温和湿润。但降雨量年际和季节变化较大，分配极不均匀。冬季因受北方冷高压气团控制，以晴冷干燥天气为主。春夏之交北方冷高压气团逐渐衰退，太平洋暖气流增强，形成梅雨季节，往往阴雨绵绵，雨量增多，内涝频发。夏秋季受太平洋副热带高压控制，天气晴热少雨，光照强，易发生干旱；同时台风活动频繁，会带来大强度集中雨量，因此也是内涝频发季节。

#### 2.1.1 气温

项目区多年平均气温 16℃；全年气温 7 月份为最高，月平均气温多年平均值为 28.2℃；1 月份最低，月平均气温多年平均值为 4.0℃。极端最高温度 40.6℃，极端最低温度-9.3℃（1977 年 1 月 5 日）。

#### 2.1.2 降水

杭州湾新区多年平均降水量为 1344.7mm，但降水量年际分布不均，降雨最多的 1954 年达 1820.8mm，最少的 1967 年仅 677.9mm。年内降水量分配也不均，汛期（4~10 月）降水量占全年降水量的 72.3%，其中 6、9 月两月为降水高峰，6 月梅雨占全年降水量 14.3%，9 月份秋雨占全年降水的 13.5%，是内涝频发季节，7、8 月份干热少雨，冬季晴冷干燥，降雨较少。无霜期多年平均为 244 天。

2.1.3 风况

本区平时多吹季风，每年 11 月至翌年 2 月为偏北风，且多大风，4-7 月为偏南风，8 月起又逐渐向北偏转，7-9 月是台风活动频繁的季节，其中以 8-9 月份为最多，台风登陆最大瞬时风速为 28m/s，对工程影响较大。根据庵东气象站最近五年慈溪市全年最多风向为 E，次风向为 NW，其频率分别为 14%和 11%；全年以 NW 风向平均风速最大，为 3.8m/s，SSW 风向平均风速最小，为 2.5m/s。各风向年平均风速为 3.0m/s。

表 2-1-1 气象特征值

月 份	平均 气温 (℃)	平均 气压 (hPa)	平 均 水汽压 (hPa)	极端最 高气温 (℃)	极端最 低气温 (℃)	平均相 对湿度 (%)	平 均 风 速 (m/s)	最 大 风 速 (m/s)	最大风 速相应 风向
1	4.0	1025.9	6.6	25.5	-9.3	78	3.0	15.0	NW
2	5.0	1024.2	7.2	27.7	-8.5	81	2.9	14.0	WNW
3	8.9	1020.2	9.5	29.7	-2.8	82	3.0	17.0	NW
4	14.7	1015.1	13.9	34.1	0.7	82	2.8	16.0	WNW
5	19.7	1010.4	18.8	36.5	7.3	82	2.7	14.0	NNW
6	23.9	1006.0	24.8	37.3	13.6	84	2.6	16.3	W
7	28.2	1003.9	31.0	38.5	18.5	82	2.5	15.1	NW
8	27.7	1005.2	30.3	38.5	18.3	82	2.8	17.0	E
9	23.7	1011.8	24.5	37.5	11.5	83	2.7	19.0	WNW
10	18.4	1018.8	17.2	33.9	2.2	80	2.7	13.7	WNW
11	12.7	1023.4	11.9	30.3	-1.6	78	2.9	14.0	NW
12	6.3	1025.8	7.7	24.3	-7.0	77	2.8	14.6	NW
年	16.1	1015.9	17.0	38.5	-9.3	81	2.8	19.0	WNW

2.2 水文

2.2.1 海洋水文

宁波市海洋环境监测中心站于 2016 年 4 月和 10 月中、下旬在在杭州湾海域进行了春秋两季海个洋水动力调查，布设 2 个（高背浦 GBP 和陆中湾 LZW）临时潮位观测站，11 个（L1~L11）水文观测站。定点测站的观测坐标见下表，具体位置见下图。

表 2-2-1 水文调查站位表

测站	坐标 (CGCS2000)		观测项目
	经度 (E)	纬度 (N)	
L1	120°57'23.0"	30°23'47.0"	水文泥沙
L2	121°01'18.0"	30°23'31.0"	水文泥沙
L3	121°04'30.0"	30°22'18.0"	水文泥沙
L4	121°09'28.0"	30°25'27.0"	水文泥沙
L5	121°13'25.0"	30°26'29.0"	水文泥沙
L6	121°13'25.0"	30°30'16.0"	水文泥沙
L7	121°13'25.0"	30°34'45.0"	水文泥沙
L8	121°16'49.0"	30°26'05.0"	水文泥沙
L9	121°34'42.0"	30°21'06.0"	水文泥沙
L10	121°39'13.0"	30°28'25.0"	水文泥沙
L11	121°44'55.0"	30°38'09.0"	水文泥沙
GBP	121°31'01.3"	30°13'13.2"	水位
LZW	121°16'11.0"	30°24'16.2"	水位

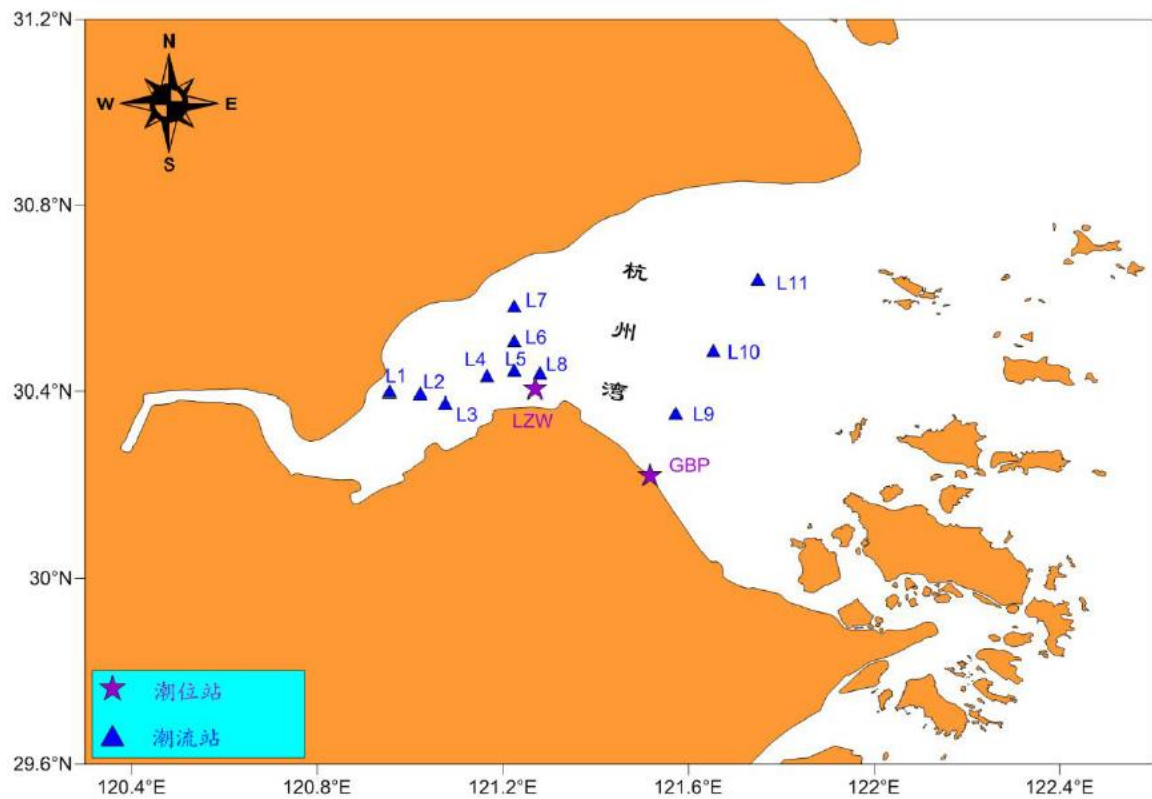


图 2-2-1 水文监测站布置图

### 2.2.1.2潮汐

杭州湾的潮动能量来自外海潮波。太平洋潮波传至东海后，其中一部分进入杭州湾内，大洋的半日潮波由东南向西北传播，在舟山附近转而偏向西行，几乎与纬线平行。湾内其同潮时线呈弧形，南、北两岸发生高潮早于湾中央。

为了进一步了解调查水域的潮位变化特征，根据高背浦和陆中湾 2 个临时潮位站大、中、小潮的同步潮位资料。

陆中湾潮差和平均高潮位均大于高背浦，杭州湾由外向里潮差增大。2016 年 4 月份高背浦最大潮差 3.94m，最小潮差 2.00m，平均潮差 3.15m；陆中湾最大潮差 6.70m，最小潮差 3.06m，平均潮差 5.02m。2016 年 10 月份高背浦最大潮差 3.37m，最小潮差 1.69m，平均潮差 4.51m；陆中湾最大潮差 5.94m，最小潮差 2.73m，平均潮差 4.61m。

2 个临时潮位站平均落潮历时都长于平均涨潮历时。2016 年 4 月份高背浦平均涨潮历时 6h01min，平均落潮历时 6h24min；陆中湾平均涨潮历时 5h54min，平均落潮历时 6h31min。2016 年 10 月份高背浦平均涨潮历时 5h54min，平均落潮历时 6h31min；陆中湾平均涨潮历时 5h43min，平均落潮历时 6h32min。

慈溪沿海区潮汐属不正规半日潮型，由于杭州湾形状为漏斗状，当外海潮波传入海湾时受地形影响发生变形，沿海潮位变化较大，高潮位变化自湾口向湾顶沿程逐渐增高；而低潮位逐渐降低。据实测资料，西三闸高潮位比四灶浦闸高约 1.0m，根据潮位资料统计，杭州湾内南岸水文观测站最高、最低潮位及平均高、低潮位。见下表。工程区及附近潮位站多年平均高潮位、低潮位及平均潮位统计结果见下表。

表 2-2-2 杭州湾南岸最高、最低潮位及平均高、低潮位

	西三	西二	四灶浦	海黄山	镇海
最高潮位 (m)	6.33	5.49	4.50	3.72	3.28
出现日期	1997.8.19	1997.8.19	1981.9.1	1981.9.1	1997.8.19
最低潮位 (m)	-4.39	-3.47		-2.42	-2.08
出现日期	1951.8.22	1930.9.24		1980.10.25	2006.11.8
平均高潮位 (m)	2.79	2.72		1.40	1.07
平均低潮位 (m)	-2.59	-1.72		-1.09	-0.85
统计年限	与澉浦相关	与乍浦相关	与海黄山相关	1971~1980	1951~2010

表 2-2-3 工程区及附近潮位站平均高低潮位统计表

站名 潮位(m)	西三	陆中湾	四灶浦	水云浦	半掘浦	海黄山
平均高潮位	2.79	2.44	2.02	1.88	1.75	1.40
平均潮位	0.48	0.45	0.41	0.39	0.37	0.33
平均低潮位	-2.59	-1.72	-1.46	-1.39	-1.31	-1.09

2.2.1.3潮流

①潮流流路

涨潮流：东海潮波在向浙北沿海传播的过程中，受舟山群岛影响，分为南北两股传入杭州湾水域。南股经舟山群岛的金塘、册子、秀山等十几条水道进入杭州湾南部水域，而北股则通过大衢山至大戢山，向西传入杭州湾北部水域。两股潮流几乎同时到达杭州湾口。

落潮流：主要受杭州湾地形及水深条件影响，流势较强，落潮流方向随地形变化，由东北偏东转向东南。

②潮流流速

2016 年春、秋两季水文测验表明工程区水域潮流流速强劲，秋季潮流强于春季。如上述的特征流速统计所示，海区上层潮流普遍为落潮流占优，下层潮流多个站点出现涨潮流占优的特征，整体看海区落潮流占优，实测最大流速都出现在大潮期间。流速分布特征为：总体外侧流速大，里侧流速小，由外向里流速略有减小；东侧流速大，西侧流速小，由东向西流速逐渐减小。而潮流在垂向分布上，各测站的最大流速一般出现在表层，流速值随深度减小。

2016 年 4 月最大涨潮流速为 3.65m/s，对应流向为 226°，出现在 L4 测站表层；最大落潮流速为 3.47m/s，对应流向为 68°，出现在 L1 测站表层。垂向平均的最大涨潮流速为 3.0m/s，流向为 234°，出现在 L4 测站；垂向平均的最大落潮流速为 2.99m/s，流向为 73°，出现在 L1 测站。

2016 年 10 月最大涨潮流速为 3.71m/s，对应流向为 265°，出现在 L4 测站表层；最大落潮流速为 3.46m/s，对应流向为 96°，出现在 L4 测站 0.6H 层。垂向平均的最大涨潮流速为 3.45m/s，流向为 348°，出现在 L3 测站；垂向平均的最大落潮流速为 3.13m/s，流向为 137°，出现在 L4 测站。

### ③潮流流向

调查水域 11 个测站潮流流向皆较为规律，潮流以半日潮流为主，呈明显的往复流顺湾形流动。涨潮流流向由杭州湾西侧的西南偏西转向为东侧的西北偏西方向，落潮流流向由西侧的东北偏东转向为东侧的东南偏东方向。主要由于受地形变化影响，各个测站涨落潮流流向表现有所不同。

2016 年 4 月，L1、L6、L7、L8、L9、L10 测站涨潮流流向基本集中在 280°~320° 之间；落潮流流向大致集中在 90°~120° 之间；L2、L3、L4 测站，涨潮流流向基本集中在 200°~230° 之间；落潮流流向大致集中在 70°~90° 之间；L5

和 L11 测站，涨潮流流向基本集中在 330°~350° 之间；落潮流流向大致集中在 90°~100° 之间。

2016 年 10 月，L5、L7、L8、L9、L10 和 L11 测站涨潮流流向基本集中在 290°~320° 之间；落潮流流向大致集中在 130°~150° 之间；L6、L3、L4 测站，涨潮流流向基本集中在 340°~350° 之间；落潮流流向大致集中在 130°~140° 之间；L1 和 L2 测站，涨潮流流向基本集中在 210°~220° 之间；落潮流流向大致集中在 80°~90° 之间。

2.2.1.4波浪

引用杭州湾跨海大桥区域的波浪观测资料：桥区水域主要受风浪影响，风浪频率达 98.72%，全年常浪向为 NW 向，出现频率 20.93%，平均波高 0.1m，最大波高 0.7m；次常浪向为 E 向，出现频率 20.39%，平均波高 0.2m，实测最大波高 3.0m；强浪向为 ENE~ESE 向。从实测波浪资料来看，桥区水域波高较小，水域年平均波高仅为 0.2m，年内约 98%的波高小于 0.6m；但受台风影响时，水域处也会产生大浪。

2.2.1.5流域水系

杭州湾新区虽隶属姚江水系，但排涝框架仍遵循慈溪市排涝格局，皆北排入杭州湾。新区地势西高东低，南高北低。本工程所处水系为慈溪市西河区。陆中湾以东，四灶浦以西为西河区，流域面积为 376.5km<sup>2</sup>。西北河区和西河区已经统一调度管理，北排入海的河道有建塘江、三八江、陆中湾，横向河道有三塘横江、八塘横江、十塘横江、十一塘横江、十二塘横江，内河正常水位 2.25~2.45m（1985 国家高程基准）。河区河网特征水位见下表。

表 2-2-4 河区河网特征水位

水 系	警戒水位	常水位	枯水位
-----	------	-----	-----

东 河	1.90	1.45~1.65	0.6
中 河	2.10	1.75~1.95	0.9
西 河	2.80	2.25~2.45	1.20
西北河	同西河水系		

#### 2.2.1.6蒸发量

全市多年平均水面蒸发量为 961.4mm，8 月份最大，历年平均为 170mm，2 月份最低，平均为 27.7mm。

### 2.3 土壤

慈溪土壤为典型的组合型平原土壤，类型单一，成土年代晚近，分布规则，土层深厚，肥力稳长，生产利用率高。近山平原母质复杂，多属水稻土，结构层次分明，棱柱状结构发育，潜育性现象普遍，土层深厚、土质均细、粘粒含量高、蓄水量足，质地以重壤为主，丘陵区多为自然土壤，正逐步红壤化中，有红壤、潮土、水稻土 3 个土类，多石砾，粘粒含量高，质地为中壤至轻粘，酸性重，养分贫乏，保肥保水性能差。滨海平原地区，母质均为海积物，自海边向内依次有盐土、潮土、水稻土 3 个土类，颗粒匀细，质地均一，粉砂含量高，含可溶性盐类，呈中性至微碱性。七塘以南，多为中壤，耕层结构良好，蓄水保肥能力和耕性均好，七塘以北为新垦土地，成土历史短，富含石灰质，土质中壤至轻壤，团粒结构发育差，保肥保水能力弱。

### 2.4 地形地貌及工程泥沙

#### 2.4.1 地形地貌

杭州湾底形态自湾口至乍浦地势平坦；从乍浦起，以 0.1-2‰的坡度向西抬升，在钱塘江河口段形成巨大的沙坎。杭州湾北岸为长江三角洲南缘，沿岸深槽发育；南岸为绍兴平原、宁波平原沿岸滩地宽广。湾底的地貌形态和海湾呈



喇叭形特征。区内呈平原地貌景观，地势平坦，区外属于淤涨海涂，由钱塘江及长江入海时夹带的泥沙经回流和波浪作用沉积形成，海涂上分布多条潮沟，纵横交错。杭州湾表层土壤主要为粉质粘土，属沿海盐土带。盐白地为少量轻、中、重、咸沙土及轻、中咸泥土；新滩涂地为咸沙土及咸泥土，颗粒细小均匀，粉质土，含盐量 0.1-0.5%，pH 值在 8.0 以上。浅部属冲海积、海相沉积，由粉质粘土、砂质粉土、淤泥质粘土等组成，深部分布有冲海积的粉质粘土、粘土和冲积的粉砂、中砂等。

工程区属滨海冲积平原地貌，场地现为芦苇、杂草地、鱼塘、吹填区和简易道路，地势略有起伏，平均高程为 3.7m 左右。

## **2.4.2 泥沙**

### **2.4.2.1 地形冲淤**

杭州湾是世界著名的喇叭形强潮河口湾，位于长江三角洲南翼、浙江省中、北部，上海市南部，北邻长江口，西连钱塘江，东临东海，与长江口和钱塘江河口物质交换频繁。在强劲的潮流等水动力作用下，湾内冲淤强烈，地貌演变复杂。

长江入海泥沙向南扩散，其中一部分在潮流作用下输入杭州湾，这是杭州湾主要的物质来源，由于长江来沙的不断输入，杭州湾一直处于淤积状态。20 世纪 70 至 80 年代，长江入海泥沙出现减少趋势。2003 年三峡工程蓄水以后长江入海泥沙呈现急剧下降的趋势，对长江口及其邻近海域地貌演变、生态环境产生了深刻影响。对杭州湾而言，由于长江入海泥沙通量的急剧减小，其泥沙来量和组成将会发生深刻变化，对其动力地貌演化将产生深远的影响。

杭州湾位于钱塘江河口的潮流段，其上游闻堰至澉浦为钱塘江河口段。杭州湾基本呈东西走向，从湾顶澉浦—西三断面到湾口芦潮港—镇海断面全长

85km，湾口宽达 98.5km，海湾水域面积为 4800km<sup>2</sup>。杭州湾湾口至乍浦海底地形平坦，平均水深为 8~10m，在乍浦以西为一巨大的水下沙坎，床底逐渐抬升，至仓前附近高程约为 4m。杭州湾中部主要为潮流槽脊区，滩槽交替，在北岸有一深槽，沿岸总长约为 60km。水深一般为 10m~15m，局部地区水深有 20~40m。

根据谢东风等（2013 年）的研究，在澉浦—金山水域 1959~2003 年有淤、有冲，淤积主要发生在澉浦前沿和项目所在的庵东滩地，主要的冲刷区在北岸深槽和乍浦—澉浦的主槽。淤积量总体上大于冲刷量，累积淤积量为 13.36×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。在 2003 年~2013 年冲刷范围明显减少，仅在靠北岸 2km 范围内有一较小的冲刷区，大部分区域表现为淤积状态，总的淤积量为 10.12×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。

金山至湾口水域海底较平坦，在 1959 年至 2003 年湾口北部（Ⅱ区）和南部（Ⅲ区）都表现为淤积，仅在湾口中部出现局部性冲刷，淤积量分别为 5.64×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup> 和 21.26×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。在 2003 年至 2010 年湾口北部（Ⅱ区）则以冲刷为主，冲刷量为 4.95×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，南部（Ⅲ区）则仍表现为淤积状态，淤积量为 6.44×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。在 1959~2003 年和 2003~2010 年，杭州湾整体上年均淤积量分别为 0.91×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup> 和 1.66×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，2003 年后淤积速率有明显上升。

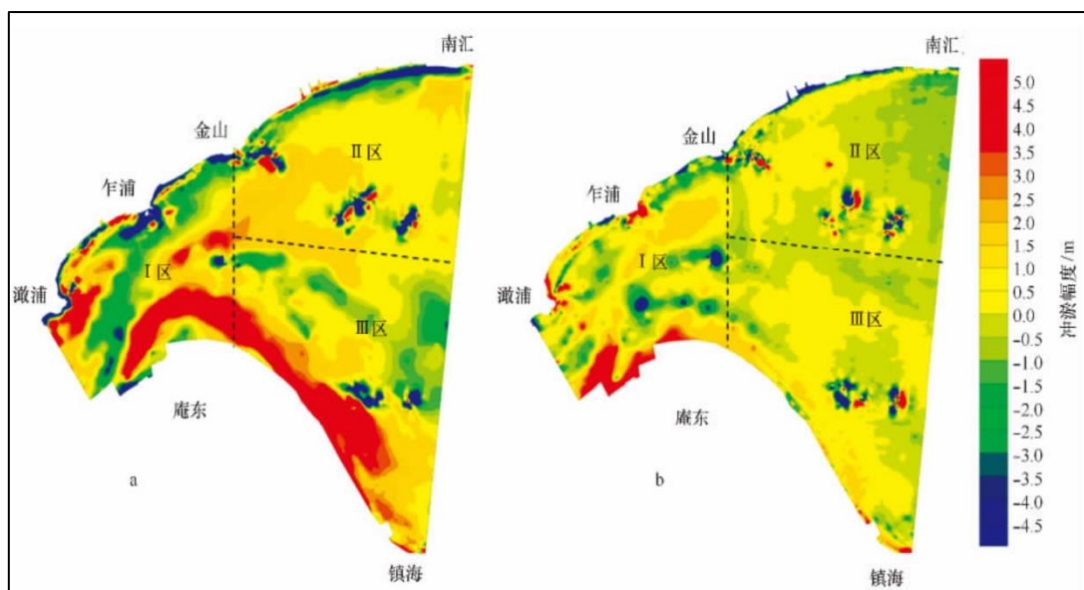
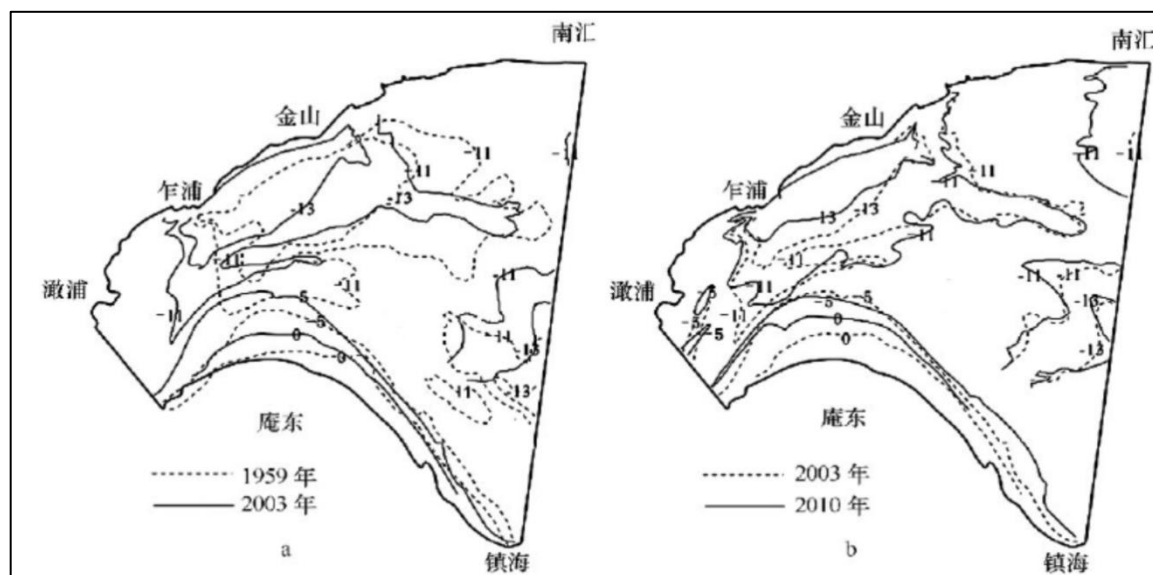


图 2-4-1 杭州湾 1959-2003 (a) 年和 2003-2010 年 (b) 冲淤分布图

表 2-4-1 杭州湾内分区冲淤变化

年份	淤积总量/ $10^8\text{m}^3$				年均冲淤量/ $10^8\text{m}^3$			
	I 区	II 区	III 区	合计	I 区	II 区	III 区	合计
1959-2003	13.36	5.64	21.26	40.26	0.30	0.13	0.48	0.91
2003-2010	10.12	-4.95	6.44	11.61	1.45	-0.71	0.92	1.66



顶 5m 等深线则有所下移，北岸深槽 13m 等深线面积进一步减小，湾口南部由于冲淤幅度不大，等深线变化不明显。

#### 2.4.2.2含沙量分布

2016 年 4 月实测最大含沙量为  $5.541\text{kg/m}^3$ ，出现在 L8 测站大潮汛落潮期的底层；最小含沙量为  $0.249\text{kg/m}^3$ ，出现在 L2 测站小潮汛涨潮期的表层。垂向平均含沙量最大值为  $3.299\text{kg/m}^3$ ，出现在 L8 测站大潮汛落潮期；最小值为  $0.577\text{kg/m}^3$ ，出现在 L10 测站小潮汛涨潮期。调查期间平均含沙量为： $1.427\text{kg/m}^3$ 。

2016 年 10 月实测最大含沙量为  $3.127\text{kg/m}^3$ ，出现在 L3 测站大潮汛落潮期的底层；最小含沙量为  $0.135\text{kg/m}^3$ ，出现在 L4 测站小潮汛涨潮期的表层。垂向平均含沙量最大值为  $2.245\text{kg/m}^3$ ，出现在 L3 测站大潮汛落潮期；最小值为  $0.289\text{kg/m}^3$ ，出现在 L7 测站小潮汛涨潮期。调查期间平均含沙量为： $0.706\text{kg/m}^3$ 。

2016 年 4 月，大潮的平均含沙量较大，小潮的平均含沙量较小，大潮平均含沙量为  $1.634\text{kg/m}^3$ ，小潮平均含沙量为  $1.22\text{kg/m}^3$ ，大、小潮平均含沙量比值为 1: 0.747。各潮汛最高含沙量大潮较大，小潮较小。大潮最高含沙量为  $5.541\text{kg/m}^3$ ，小潮最高含沙量为  $3.992\text{kg/m}^3$ 。

2016 年 10 月，大潮的平均含沙量较大，小潮的平均含沙量较小，大潮平均含沙量为  $0.798\text{kg/m}^3$ ，小潮平均含沙量为  $0.614\text{kg/m}^3$ ，大、小潮平均含沙量比值为 1: 0.769。各潮汛最高含沙量大潮较大，小潮较小。大潮最高含沙量为  $3.127\text{kg/m}^3$ ，小潮最高含沙量为  $1.595\text{kg/m}^3$ 。

2016 年 4 月涨潮平均含沙量为  $1.307\text{kg/m}^3$ ，落潮为  $4.562\text{kg/m}^3$ ，平均含沙量涨潮略低于落潮。大、小潮涨潮平均含沙量分别为  $1.445\text{kg/m}^3$ 、 $1.170\text{kg/m}^3$ ，而其落潮平均含沙量分别为  $1.858\text{kg/m}^3$ 、 $1.265\text{kg/m}^3$ 。大、小潮的平均含沙量都

是涨潮稍小于落潮。涨、落潮最高含沙量分别为： $2.566\text{kg/m}^3$ 、 $3.299\text{kg/m}^3$ ，涨、落潮最低含沙量分别为  $0.577\text{kg/m}^3$ 、 $0.568\text{kg/m}^3$ 。

2016 年 10 月涨潮平均含沙量为  $0.792\text{kg/m}^3$ ，落潮为  $0.612\text{kg/m}^3$ ，平均含沙量涨潮略低于落潮。大、小潮涨潮平均含沙量分别为  $0.738\text{kg/m}^3$ 、 $0.592\text{kg/m}^3$ ，而其落潮平均含沙量分别为  $0.845\text{kg/m}^3$ 、 $0.631\text{kg/m}^3$ 。大、小潮的平均含沙量都是涨潮稍小于落潮。涨、落潮最高含沙量分别为： $1.973\text{kg/m}^3$ 、 $2.245\text{kg/m}^3$ ，涨、落潮最低含沙量分别为  $0.289\text{kg/m}^3$ 、 $0.296\text{kg/m}^3$ 。

含沙量的垂向变化明显，随着水深的增加，含沙量逐渐升高。最高含沙量出现在底层，最低含沙量出现在表层。

#### **2.4.2.3 悬砂运移**

2016 年 4 月和 10 月，调查海域多数测站涨潮潮量略占优势，在调查期间，工程海域涨潮输沙率占优势，且绝对值较小，但 sw3 测站的落潮输沙率略占优势。另一个明显的特征为：大潮输沙率>小潮。在调查期间测站的输沙以落潮流方向为主。

综上所述，在调查期间，工程海域水沙随潮流往复进出，总体上为落潮流方向，与杭州湾北进南出的输沙特征基本相符。悬沙输移量级可达  $10^5\sim 10^6\text{kg/d}$ 。

#### **2.4.2.4 悬浮体粒度分析**

2016 年 4 月水文调查中悬移质的粒度分析结果表明，悬沙的中值粒径在  $8.43\sim 11.80\mu\text{m}$  ( $6.41\sim 6.89\phi$ ) 之间，平均粒径在  $10.11\sim 22.01\mu\text{m}$  ( $6.63\sim 5.51\phi$ ) 之间，按照海洋规范分类为粉砂。悬沙中值粒径的时间和空间分布较为均匀。

2016 年 10 月水文调查中悬移质的粒度分析结果表明，悬沙的中值粒径在  $7.23\sim 10.45\mu\text{m}$  ( $7.52\sim 6.58\phi$ ) 之间，平均粒径在  $8.97\sim 16.38\mu\text{m}$  ( $6.97\sim 6.14\phi$ ) 之间，按照海洋规范分类为粉砂。悬沙中值粒径的时间和空间分布较为均匀。

总之，本工程所在十二塘围涂工程所在海域在未实施围涂工程前是一片宽浅的滩涂水域。由于杭州湾北进南出的输沙特征以及较高的悬砂输移量，2011 年开始实施护岸保滩工程，丁坝式直堤的修建加速了工程区内淤积速度，增大了淤积强度。工程建设以来，陆域形成速度较快。

## 2.5 工程地质

项目区地质条件暂参考通航产业园西南角的桥梁《宁波杭州湾新区兴慈大道跨十一塘江桥等四座桥梁工程（I 标段）--兴慈四路跨十一塘江桥岩土工程勘察报告》地质勘测资料进行地质评价。

### 2.5.1 区域地质概况

工程区大地构造单元属华南褶皱系（I<sub>2</sub>）、浙东南褶皱带（II<sub>3</sub>）、丽水-宁波隆起（III<sub>7</sub>）、新昌-定海断隆（IV<sub>9</sub>）东北部，地质构造属新华夏系，构造以断裂为主，主要有丽水—余姚深断裂和昌化—普陀大断裂，褶皱不发育。区内地震活动主要受深大断裂控制，场区附近无中强地震活动，亦无现代活动断层分布，属构造稳定地段。项目区属滨海冲积平原地貌，场地现为芦苇地、鱼塘和简易道路，势略有起伏，经吹填后地面平均高程 3.7m 左右。

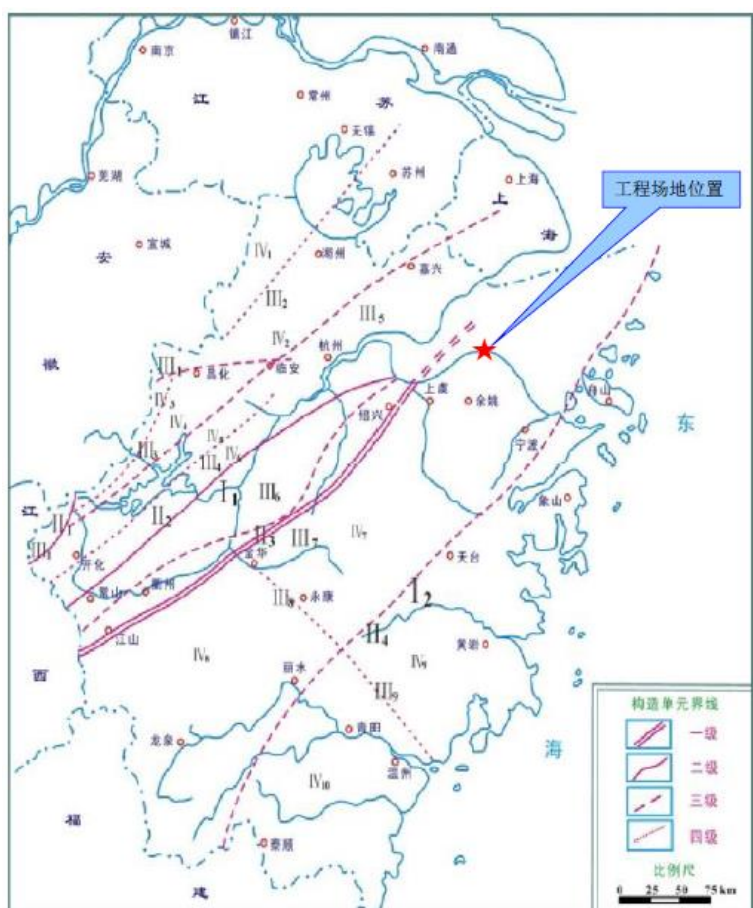


图 2-5-1 浙江省区域大地构造单元分布图

## 2.5.2 地质构造与地震

按浙江省构造分区图，工程区位于华南褶皱系（ $I_2$ ）浙东南褶皱带（ $II_3$ ）中丽水-宁波隆起（ $III_7$ ）的新昌-定海断隆（ $IV_9$ ）东北部，区内构造以断裂为主，褶皱不发育。

区内地震活动主要受深大断裂控制，场区附近无中强地震活动，亦无现代活动断层分布。从历史地震及区域地震资料来看，本区域属构造稳定地段，仅受外来地震轻微影响。据文献记载，浙东（包括海域）仅发生 4 级以上地震 8 次，其中最大一次 6 级地震发生在东海。

按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A 规定：本地区设计地震分组为第一组。按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地设计基本

地震加速度为 0.05g。地震动峰值加速度调整系数为 1.25。依据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223—2008，本工程建筑抗震设防分类为标准设防类。

根据国标《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）的相关规定，本工程场地土类型为软弱土类型，建筑场地属对建筑抗震不利地段。建筑场地类别为Ⅲ类，设计地震分组为第一组，场地设计特征周期为 0.45s（具体以场地地震安全性评价报告为准）。场地属 6 度抗震设防区域，无需考虑砂土液化问题。根据场地波速试验成果，地基土等效剪切波速  $V_{se}>90\text{m/s}$ ，依据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001（2009 年版））条文说明第 5.7.11 条，可不考虑软土震陷影响。

### 2.5.3 工程地质条件及评价

拟建场地区域地质稳定，地层分布较为稳定，不存在能引起场地滑移、大规模的变形和破坏等的不良地质，场地内虽然存在软土分布，但根据地区工程建设经验，场地采取相应措施处理后可满足要求。根据本次勘察揭露的土层，场地地

基土特性分析如下：

①1 层填土：主要成分为黏性土、粉土，局部地段含有碎石及少量植物根系，均匀性较差，结构松散，在清除表层松散土层压实后可作为道路基础持力层。

①2 层浜底淤泥：分局部布于十一塘江和芦苇荡小河沟中，含有较多有机质及杂物，流塑状，性质差。

②层灰色淤泥质粉质黏土：土质不均，含有机质，流塑状，性质差。该层场地内仅分布于桥梁北侧，未经处理不可为道路路基持力层，可采用换填处理。



③1层灰色黏质粉土：土质不均，局部为粉砂和砂质粉土，稍密为主，性质较好。该层场地内广泛分布。

③2层灰色砂质粉土：土质不均，局部为粉砂和黏质粉土，中密状，性质较好。该层场地内广泛分布。

③3层灰色砂质粉土：土质不均，局部为粉砂和黏质粉土，中密状，性质较好。该层场地内广泛分布。

④1层灰色淤泥质黏土：具鳞片状构造，夹大量粉土团块或薄层，偶见贝壳碎片，流塑状，压缩性高，性质差。该层场地内深层广泛分布。

④2层灰色粉质黏土：具鳞片状构造，局部含粉质黏土或粉土，软塑状为主，压缩性高。该层场地内深层广泛分布。④3层灰色黏土：具鳞片状构造，夹有粉质黏土或粉土，下部含较多有机质、腐殖物，软塑为主，压缩性高。该层场地内深层广泛分布。

④4层灰色粉质黏土夹粉砂：土质不均，局部夹较多粉砂，硬可塑状，压缩性中等。该层场地内深层广泛分布。

⑤2层灰色粉细砂：由石英、长石等组成，含少量黏性土，局部夹有细砂，密实状，中等压缩性，连续分布。

⑤2t层灰色粉质黏土：土质较均匀，局部夹薄层粉细砂，可塑状为主，压缩性中等，呈透镜体状分布于⑤2层中，仅局部地段分布。

⑤3层灰绿色粉质黏土：土质较均匀，偶夹铁锰质结核，局部夹有薄层粉细砂，可塑状，中等压缩性，连续分布，工程性质较好。

⑦2层灰色粉细砂：由石英、长石等组成，含少量黏性土，密实状，中等压缩性，连续分布，可比选作为桥梁桩基持力层。

⑧1层灰色粉质黏土：土质不均，局部夹有薄层粉砂，可塑为主，中等压缩性，连续分布，可比选作为桥梁桩基持力层。

⑧2层灰色粉细砂：由石英、长石等组成，上部含少量黏性土，偶夹砂结石，密实状，中等压缩性，连续分布，该层埋厚度大，可选择上部作为桥梁桩基持力层。

③2层灰色黏土：土质较均匀，局部夹薄层粉细砂，硬塑为主，中等压缩性，呈透镜体状分布于③2层中，仅局部地段分布。

⑨1灰色粉质黏土：土质较均匀，局部夹薄层粉砂，可塑为主，中等压缩性，仅部分勘探孔有揭露。

⑨2灰色粉砂：含云母，由石英、长石等组成，上部含少量黏性土，密实状，中等压缩性，仅部分勘探孔有揭露。

## 2.6 工程建设外部条件

本工程项目区外围交通便利，横向中横线、滨海大道至滨海九路，纵向兴慈大道至兴慈七路，数条纵横交错道路均可互通，陆上交通十分便利。种植苗木、机械设备通过公路、施工前布置的临时施工道路直达施工现场。

本地区砂石料等地方建材储量丰富，质地良好，可供本工程使用。工程需要的柴油，苗木等可在当地市场采购。

项目区附近有人工河道，根据国家地表水水质监测实施数据发布系统四灶浦河道水质为国家三类水水质，水质和水量可满足施工要求。

慈溪市等附近地区常驻多家具有相应资质，经验丰富并且配备大型专用施工设备的专业化施工企业，具备承建本工程建设的能力。

## 3 总平面布置

### 3.1 总平面布置原则

- 1、执行国家有关法规和标准、规范。
- 2、注意环境保护，避免对周围环境产生不利影响。
- 3、结构经济实用，抗风浪冲击。
- 4、合理利用自然条件，以节省投资，降低工程造价。
- 5、选址既要满足游客游览的便捷性，又要满足船舶航行与停泊要求。

### 3.2 本工程与相关规划、相邻工程关系

本工程建设地点位于十二塘围涂工程区北部，沿十二塘护塘河南北两岸，呈条带状展布，六标段工程建设地点西起兴慈四路，东至四灶浦江，南至十二塘大道，北至十二塘横堤，中间被十二塘河分割成南北两部分。

浮码头工程位于南部范围的中部位置处，靠近最东侧的浅塘内，与相邻工程相协调。

### 3.3 设计依据

#### 3.3.1 设计采用规范及资料

- 1、《游艇码头设计规范》(JTS165-7-2014)；
- 2、《海港总体设计规范》（JTS165-2013）；
- 3、游艇港设计准则（澳洲标准协会，澳洲国家标准 AS 3962-1991）；
- 4、游艇港建造营运使用准则（英国游艇港协会）；
- 5、游艇港浮动码头系统研选（宁泰工程顾问有限公司）。

3.3.2 泊位性质

设计船舶主尺度详见下表。

表 3-3-1 设计船型尺度表

船长 L (m)	船宽 B (m)	吃水 T (m)	排水量 W (t)	备注
6	2.8	0.9	2	
8	3.4	0.9	3	
10	4.0	1.0	6	设计船型

3.4 设计主尺度

3.4.1 水域主尺度

结合本工程的环境和使用需求，设置浮码头 1 个。

1、泊位宽度

根据《游艇码头设计规范》5.2.8，泊位水域宽度按下列公式确定：

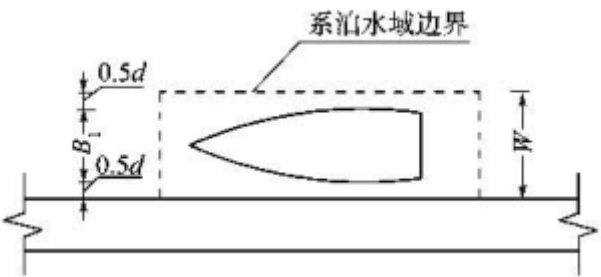


图 3-4-1 系泊水域宽度

单泊位和顺岸泊位： $W=B+d$

式中： $W$ ——泊位宽度（m）； $B$ ——设计船宽（m）； $d$ ——富裕宽度（m）。

游艇泊位宽度： $W=B+d=4+0.8=4.8\text{m}$ 。

考虑到方便使用，泊位宽度取 5m。

## 2、泊位长度

根据《游艇码头设计规范》5.2.9，泊位水域长度按下列公式确定：

单个顺岸泊位： $L_b=L+2d$

中间顺岸泊位： $L_b=L+d$

式中： $L_b$ ——泊位长度（m）； $L$ ——设计船长（m）； $d$ ——富裕长度（m）。

游艇泊位长度： $L_b=d+L+d+L+d=0.8+10+0.8+10+0.8=22.4\text{m}$ 。

本工程设计2个泊位，泊位长度取25m。

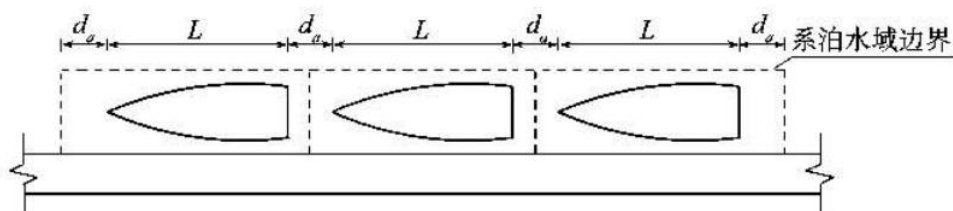


图 3-4-2 系泊水域长度

## 3、码头前沿设计底标高

根据《游艇码头设计规范》5.2.10，系泊水域设计水深计算如下：

$$D=T+Z_1+Z_2$$

式中：

$D$ ——系泊水域设计水深； $T$ ——设计船型满载吃水； $Z_1$ ——富裕深度；

$Z_2$ ——备淤深度。

$$D=1.0+0.6+0.4=2.0\text{m}$$

码头前沿底高程=设计低水位（常水位）-停泊区设计水深

$$=2.25-2.0=0.25\text{m}, \text{结合十二塘河水位情况, 取为}-0.5\text{m}。$$

## 4、港池底标高

港池底标高与码头前沿底标高相同，取为-0.5m。

## 5、回旋水域

本工程在码头前设置回旋水域，回旋圆直径为 2 倍游艇船长，为 20m。

回旋水域设计底标高取与航道设计底标高一致，取为-0.5m。

## 3.5 高程设计

### 3.5.1 码头面顶高程

有掩护港口的码头面高程，根据《海港总体设计规范》相关规定计算如下：

复核标准=极端高水位+超高值（0~0.5m）=3.56+（0~0.5）=3.56~4.06m

考虑到附近工程高程，本工程码头面顶高程取 4.1m。

### 3.5.2 护岸顶高程

护岸顶高程维持现状，约 4.2~4.5m。

## 3.6 航道

### 1、航道宽度

根据《游艇码头设计规范》5.2.14，进港航道的有效宽度取 6 倍通航设计船宽，按最大船型 4m 宽度，取 24m。

### 2、航道水深

本工程航道设计水深和通航水深的计算公式与回旋水域设计水深的计算相同，均取为-0.5m。

## 3.7 总平面布置方案

本工程浮码头位于十二塘护塘河南部范围的中部位置处，最靠东侧的浅塘内。通过开挖将十二塘护塘河南岸开通 24m 宽的航道，使浅塘与河道连通，维护港内水域的平稳，以保证游艇、船舶、浮码头及设施在港区内安全停靠、系泊，正常运行。

### 1、浮码头工程

本浅塘呈椭圆形，东西长 250m，南北宽 150m，总面积约 3.7 万 m<sup>2</sup>。共设置一个浮码头，位于浅塘的东北侧，含 2 个泊位，可同时停靠 2 艘 12m 长的游船。

浮码头长 25m，宽 7.5m，共计 187.5m<sup>2</sup>。通过引桥与人行通道与护岸相连，人行通道长 50m，宽 4m。引桥长 7.5m，宽 1.5m。

### 2、航道工程

由于现状十二塘护塘河与浅塘并不连通，需要将南护岸开挖 80m 长，24m 宽的航道，航道位置选在浅塘的西北侧，航道分两段，第一段位于浅塘区域，长 40m，顶高程约 1.5m，底宽 24m。第二段位于护岸处，长 40m，顶高程约 4.5m，底宽 24m。航道总长约 200m。

### 3、人行通道工程

人行通道工程为浮码头的配套工程，长 50m，宽 4m，连接引桥墩与现状护岸。

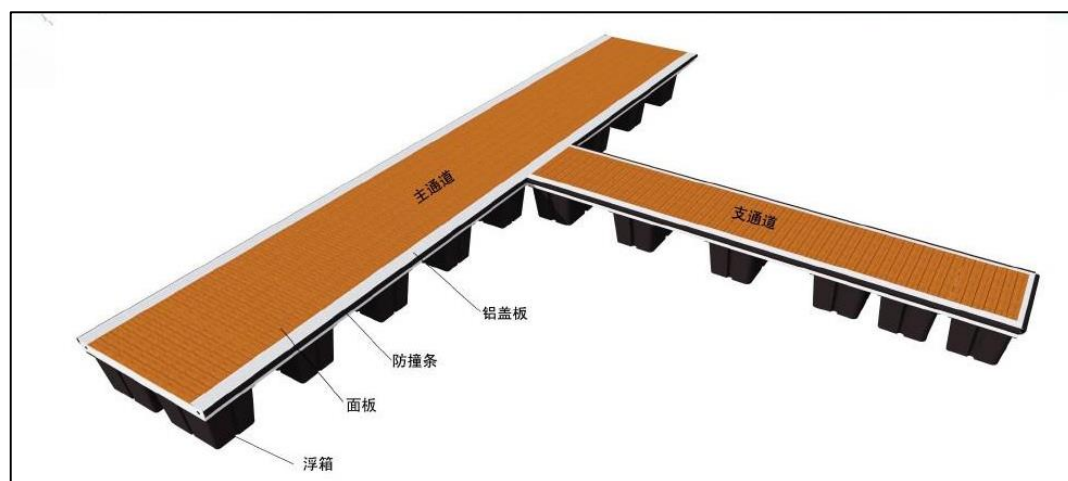


图 3-7-1 平面布置示意图

## 4 水工建筑物

### 4.1 设计条件

#### 1、设计船型、自然条件

见前章。

#### 2、设计荷载

人群荷载：4kPa。

### 4.2 结构方案

#### 1、浮码头工程

浮码头采用浮箱结构型式。浮码头平台长25m，宽7.5m，共计 $187.5\text{m}^2$ 。通过钢引桥与岸相连，钢引桥长7.5m，宽1.5m。钢引桥通过引桥墩进行约束和定位，引桥墩长4m，宽2m，高1m。

浮码头采用浮箱结构，材料为塑料浮箱，浮箱内部填充聚苯乙烯泡沫并加以配重。浮码头定位桩采用 $\phi 219$  钢管桩，并配以相应的抱桩器，定位桩桩长约15m。

#### 2、航道工程

由于现状十二塘护塘河与浅塘并不连通，需要将南护岸开挖 80m 长，24m 宽的航道，航道位置选在浅塘的西北侧，航道分两段，第一段位于浅塘区域，长 40m，顶高程约 1.5m，底宽 24m。第二段位于护岸处，长 40m，顶高程约 4.5m，底宽 24m。航道按照 1: 3 的坡度进行开挖，开挖至 0m。护岸开挖后在坡面设置一层 0.4m 厚的栅栏板护面，下方铺设 50~100kg 的块石垫层。

港池总面积约  $3.7\text{万 m}^2$ ，现状底高程约 0.3m，开挖至-0.5m。

#### 3、人行通道工程



人行通道工程为浮码头的配套工程，长 50m，宽 4m，连接引桥墩与现状护岸。人行通道堤心采用 10~100kg 大块石，表面铺设 100~200kg 大块石护面，顶层设置 30cm 的泥结碎石垫层，压实后形成路面。顶高程为 4.1m。@

4.3 主要经济技术指标

表 4-3-1 主要技术指标及工程量

序号	项目名称	数量	单位	备注
1	浮码头工程			
1.1	浮码头	1	个	24*7.5m
1.2	12m 游艇泊位	2	个	
1.3	钢引桥	7.5	m	1 个
1.4	引桥墩 C35	8	m³	
2	航道工程			
2.1	土方开挖	1.45	万 m³	航道
2.2	50~100kg 块石	728	m³	
2.3	栅栏板	102	个	3*2.4*0.4
3	人行通道工程			
3.1	10~100kg 块石	1425	m³	
3.2	100~200kg 块石	490	m³	
3.3	泥结碎石垫层路面	73.5	m³	30cm
3.4	路缘石	13.5	m³	0.25*0.55*1

## 5 指导性施工方案

### 5.1 施工工艺流程和方法

工程区域自然条件良好，水、陆域面积宽阔，完全具备建设的基本条件。通过对自然条件的分析，本海域波浪掩护条件较好，潮流及泥沙运动较弱，地质条件良好，地质情况适宜进行水工建筑物的建设。

本项目建设区域地理位置优越、自然条件良好、交通便捷。工程区供水、供电、通信、交通等外部条件较好，本工程的施工期及营运期均有良好的依托设施。本地区砂石料及水泥等建筑材料来源丰富，供应充足，可满足工程建设的需要。项目周边常驻有多家技术力量雄厚、设备齐全、施工经验丰富的水工工程专业施工队伍，完全能承担本项目的施工。

### 5.2 主要工程项目的施工方法

#### 5.2.1 施工流程

本工程主要工程项目为浮码头工程、人行通道工程和航道工程。施工顺序本着先水工后配套，先水下后陆上的原则进行。

施工顺序：

浮码头工程：施工准备→打设定位桩→安装浮箱→人行桥

人行通道工程：施工准备→施工通道→抛填堤心石→路面压实→引桥墩

航道工程：施工准备→铺设施工通道→护岸开挖→航道开挖→50~100kg 块石垫层→安装栅栏板

#### 5.2.2 主要施工方法

本工程主要工程项目为浮码头工程、人行通道工程和航道工程。施工顺序本着先水工后配套，先水下后陆上的原则进行。

### 一、浮码头工程

浮码头主要通过采购成品进行安装，具体安装需要按照厂家进行的施工组织设计进行。

### 二、人行通道工程

1、通道工程：在通道处，挖除表层软弱土，抛填 10~100kg 堤心石，顶层布置 30cm 厚的泥结碎石路面进行压实。

2、现浇引桥墩：混凝土引桥墩采用现浇 C35 混凝土。

### 三、航道工程

1、施工单位应根据推荐施工设备编写施工组织设计，施工过程中严格按照施工组织设计内容施工。

2、施工设备定位应采用 GPS 定位，施工前应先校核控制点坐标准确性。

3、施工时应根据土质、土层厚度、水深等情况分条、分段、分层施工。

4、施工过程中的质量控制点主要有以下几点：挖槽深度控制、挖槽宽度控制和挖槽边坡控制。

5、疏浚工程必须遵守国家及地方安全、环保部门的有关规定，切实地落实安全、环保措施。

## 5.3 施工总体布置

根据本项目的平面布置及施工需要，在施工现场和施工水域需设置些必要的施工设施。施工陆域需设置必要的测量标志、材料存放场以及三通一平等设施。

## 6 问题与建议

1、建议浮码头建成后，每年进行一次年度检验及安全、保养评估，如码头结构检测、港池回淤情况调查、浮码头结构完整性检查、消防设施的安全排查等。

2、工程依托现有护岸进行建设，需协调好相关单位的关系，施工过程中应注意原护岸结构的结构安全。

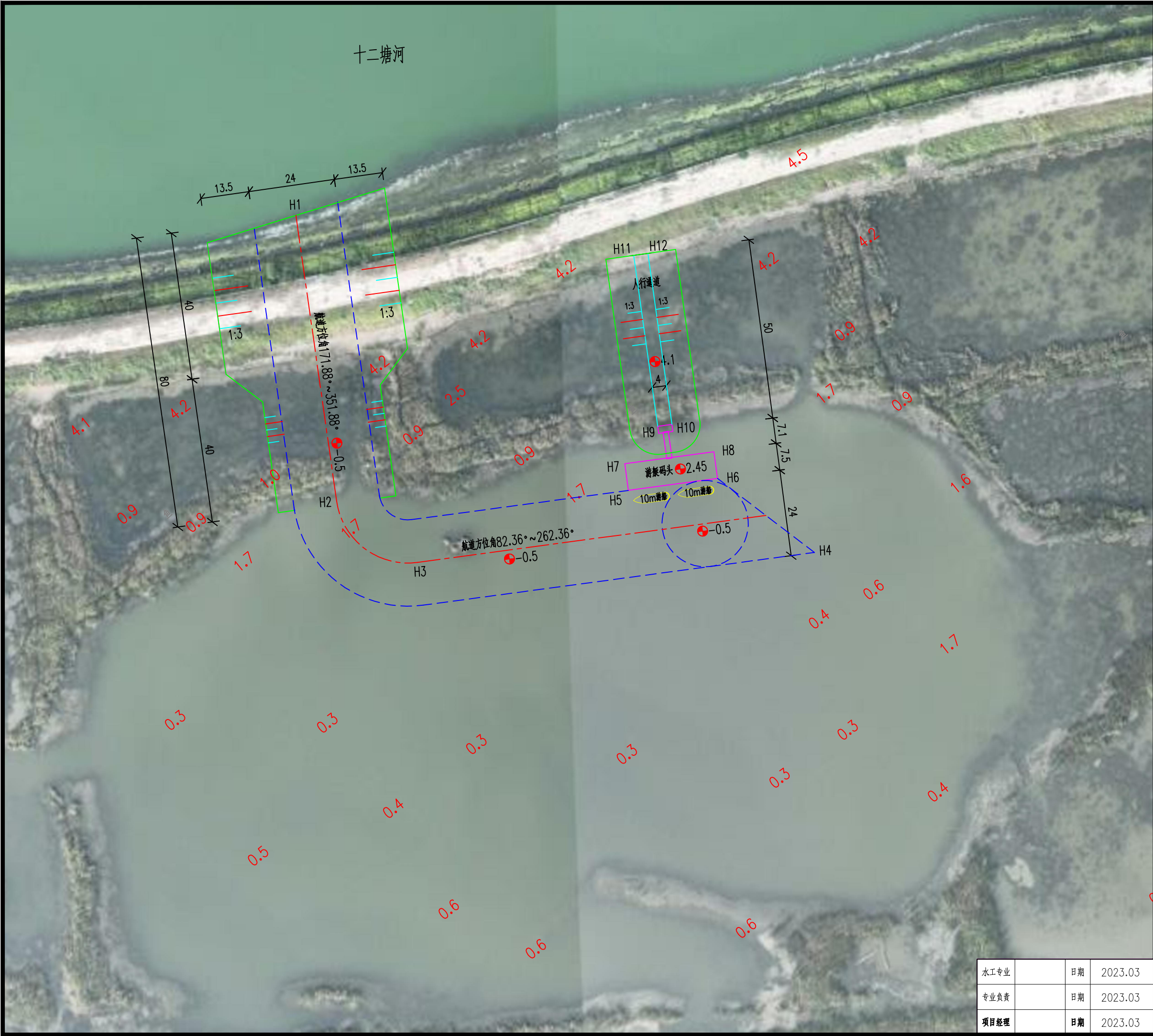
3、由于本工程船舶活动区域与十二塘河道相连通，建议下一步做好通航论证工作。

4、施工期间，加强质量控制，切实落实环境保护措施。

5、做好施工组织计划安排，加强施工期间的安全协调。

6、应定期对航道进行回淤观测。

7、浮码头采购成品，具体浮箱尺寸以厂家实际产品为准，可与设计单位沟通。



说明:



- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
- 2.高程采用国家85高程.

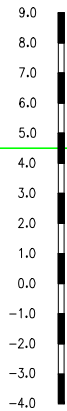
主要经济技术指标表

序号	建设项	单位	数量	备 注
1	新建码头	个	1	全长10m
2	疏浚工程	m	208	24m宽
3	人行通道	m	50	4m宽

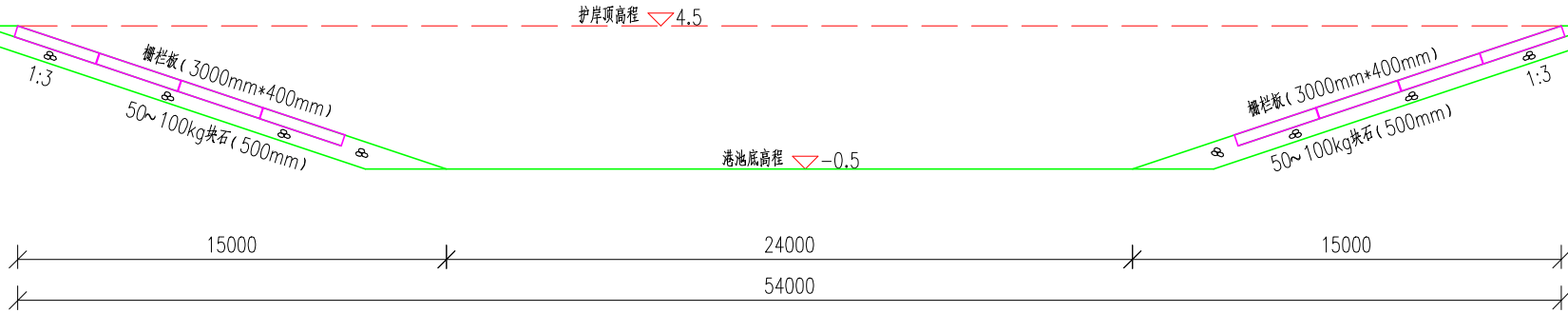
控制点坐标

序号	坐标	X	Y
1	H1点	3362088.261	484375.473
2	H2点	3362018.709	484335.320
3	H3点	3361991.466	484342.507
4	H4点	3361925.504	484431.065
5	H5点	3361971.004	484401.012
6	H6点	3361958.325	484422.561
7	H7点	3361977.480	484404.825
8	H8点	3361964.795	484426.370
9	H9点	3361978.272	484417.404
10	H10点	3361976.265	484420.863
11	H11点	3362021.520	484442.497
12	H12点	3362019.512	484445.956

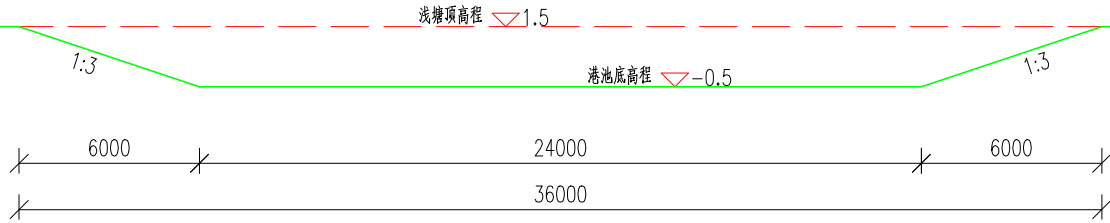
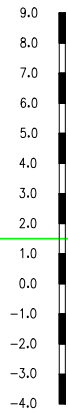
说明					
	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定			日期		
审核			日期	2023.03	
校核			日期	2023.03	
设计			日期	2023.03	
建设单位					
宁波杭湾开发建设有限公司					
设计单位					
	中交水运规划设计院有限公司				
工程名称					
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目(六标段)浮码头工程					
项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD					
总平面布置图					
图号	01		版次	0	
比例	1:1000		阶段		
版权所有					



现有护岸






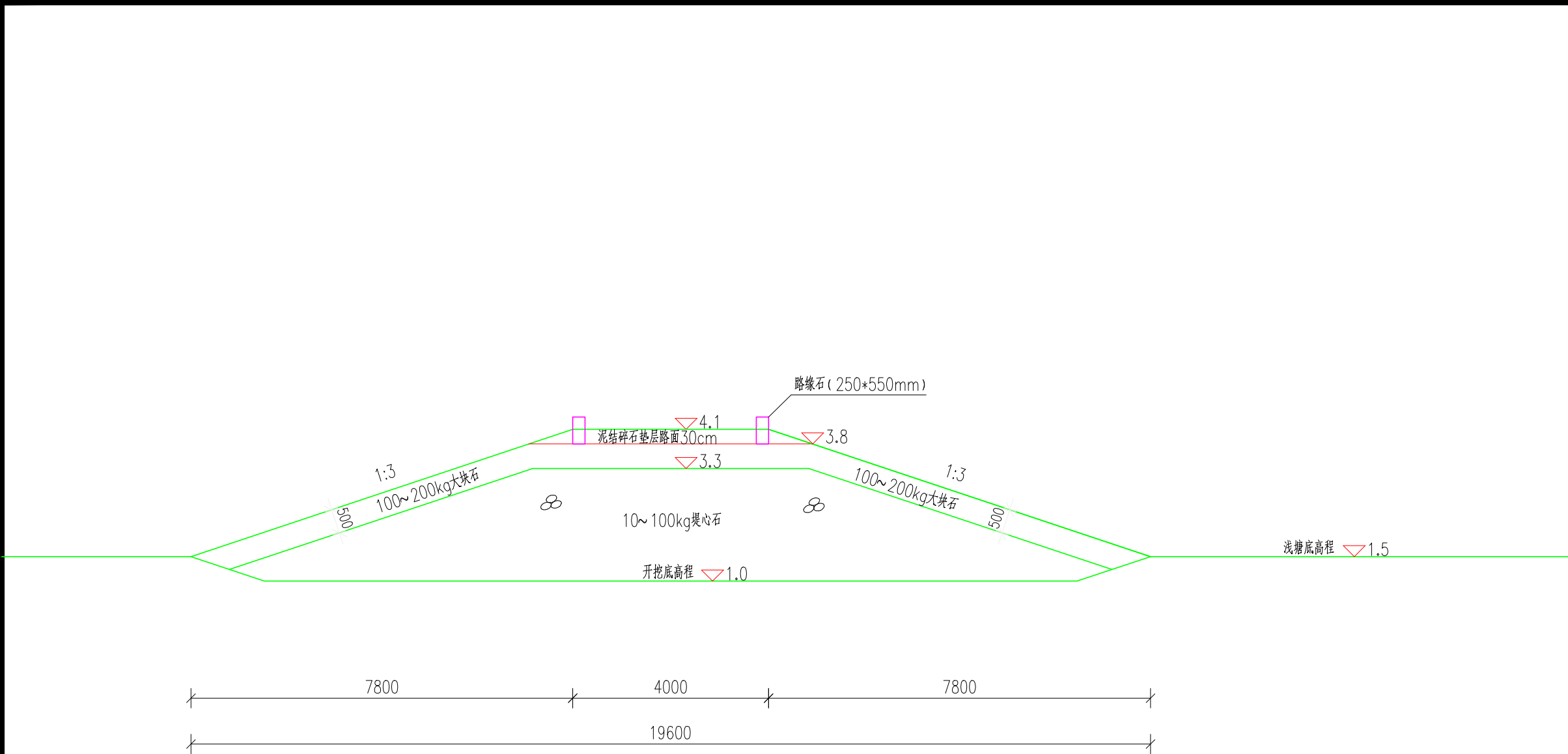
护岸开挖断面图



航道开挖断面图




- 说明:
- 图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 高程采用国家85高程。
  - 浅塘除航道进行疏浚外,整个浅塘也统一疏浚到0m。

说明					
	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定				日期	
审核				日期	2023.03
校核				日期	2023.03
设计				日期	2023.03
建设单位					
宁波杭湾开发建设有限公司					
设计单位					
		中交水运规划设计院有限公司			
工程名称					
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目(六标段)浮码头工程					
项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD					
护岸、航道开挖断面图					
图号	02			版次	0
比例	1:250			阶段	SG
版权所有					



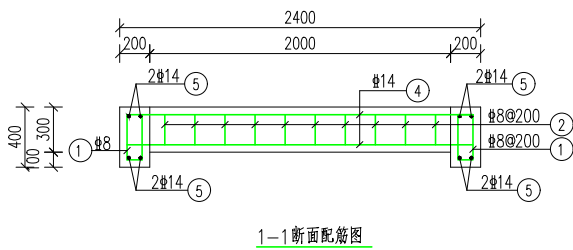
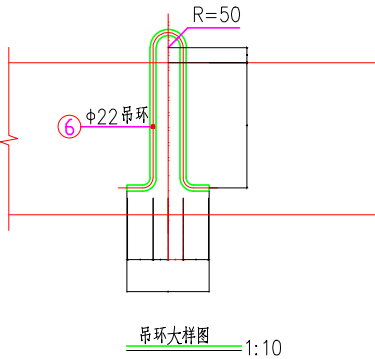
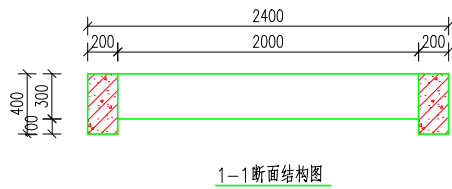
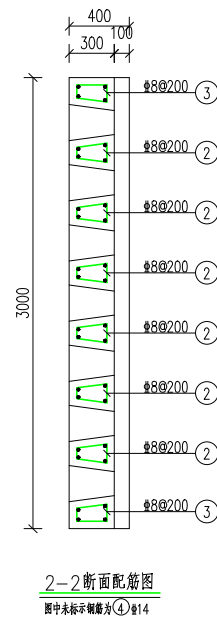
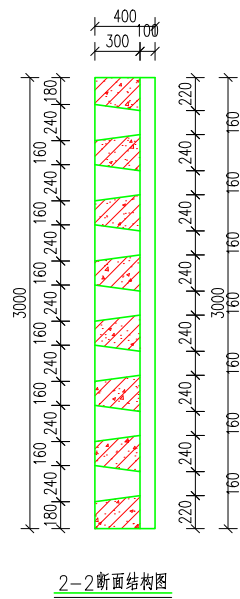
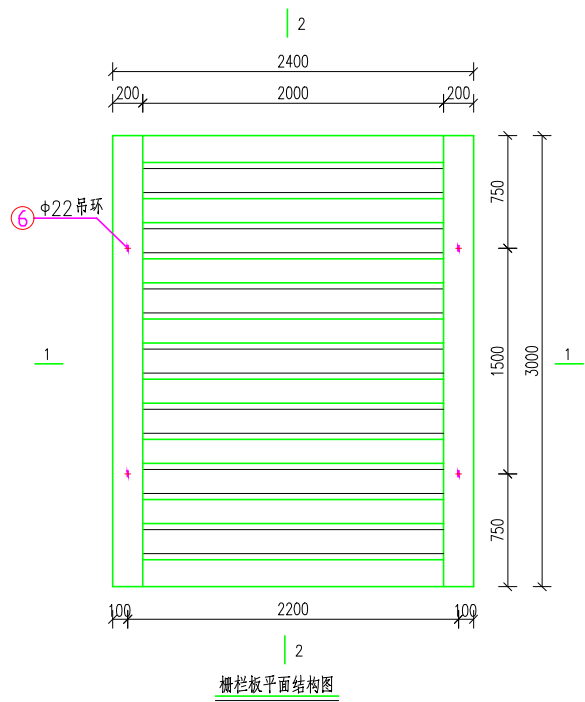
人行通道回填断面图

- 说明:
- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 2.高程采用国家85高程。
  - 3.浅塘除航道进行疏浚外,整个浅塘也统一疏浚到0m。

说明					
	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定			日期		
审核			日期	2023.03	
校核			日期	2023.03	
设计			日期	2023.03	
建设单位					
宁波杭湾开发建设有限公司					
设计单位					
  中交水运规划设计院有限公司					
工程名称					
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目(六标段)浮码头工程					
项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD					
人行通道断面图					

水工专业		日期	2023.03	图号	03	版次	0
专业负责		日期	2023.03	比例	1:100	阶段	SG
项目经理		日期	2023.03	版权所有			





栅栏板构件材料表						
序号	图例	规格	每根长度 (mm)	根数	总长 (m)	重量 (kg)
1		φ8	900	32	28.8	0.395
2		φ8	702	60	42.12	0.395
3		φ8	601	20	12.02	0.395
4		φ14	2300	32	73.6	1.21
5		φ14	2900	8	23.2	1.21
6	如图	φ22	897	4	3.59	2.98
合计:	单个栅栏板构件需要钢筋160.59kg,C30F250混凝土1.44m³。					

- 说明:
- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 2.高程采用国家85高程。

说明					
△	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定				日期	
审核				日期	2023.03
校核				日期	2023.03
设计				日期	2023.03

建设单位  
宁波杭湾开发建设有限公司

设计单位  
 中交水运规划设计院有限公司

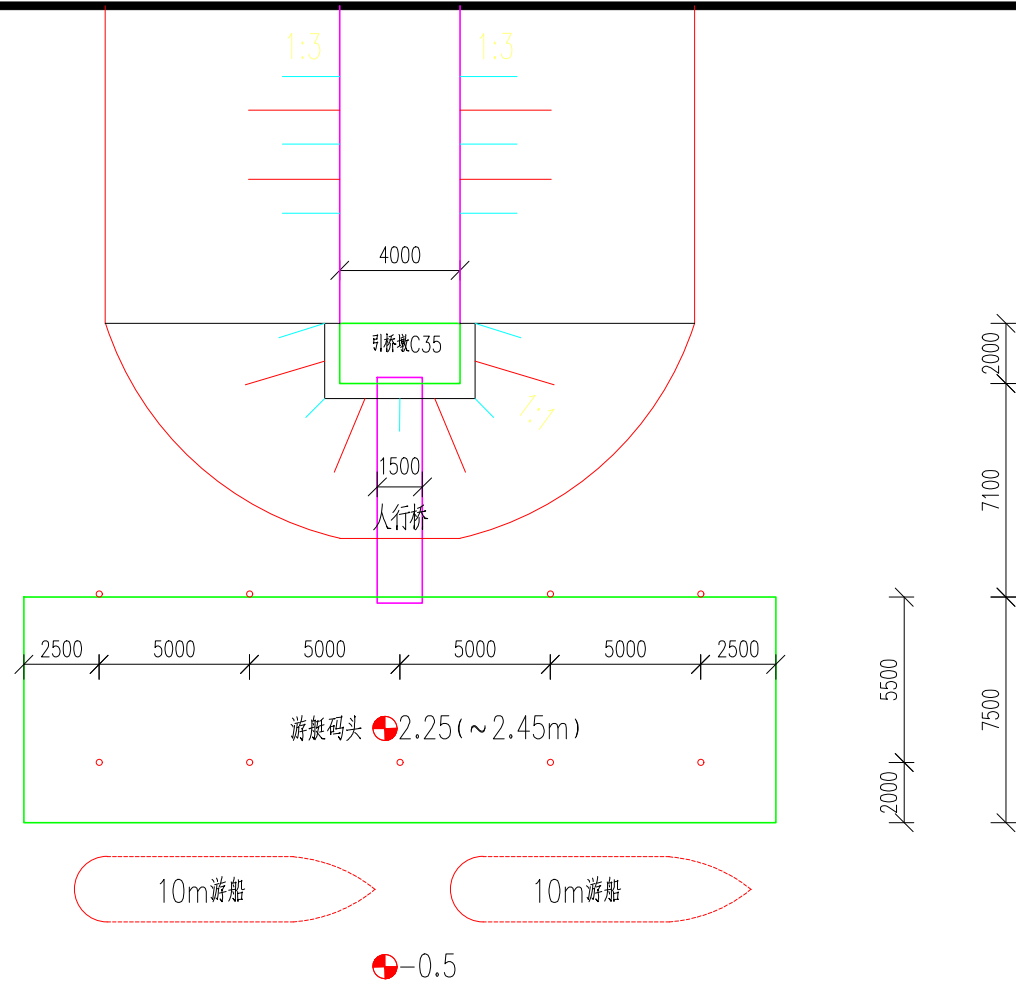
工程名称  
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护  
修复项目(六标段)浮码头工程

项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD

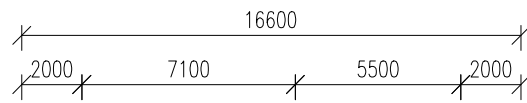
栅栏板大样图

水工专业		日期	2023.03	图号	04	版次	0
专业负责		日期	2023.03	比例	1:50	阶段	SG
项目经理		日期	2023.03	版权所有			





游艇码头平面布置图



游艇码头码头结构图

- 说明:
- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 2.高程采用国家85高程。
  - 3.游艇码头进行成品采购,具体设备由设备厂家进行确定。

说明					
△	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定			日期		
审核			日期	2023.03	
校核			日期	2023.03	
设计			日期	2023.03	

建设单位  
宁波杭湾开发建设有限公司

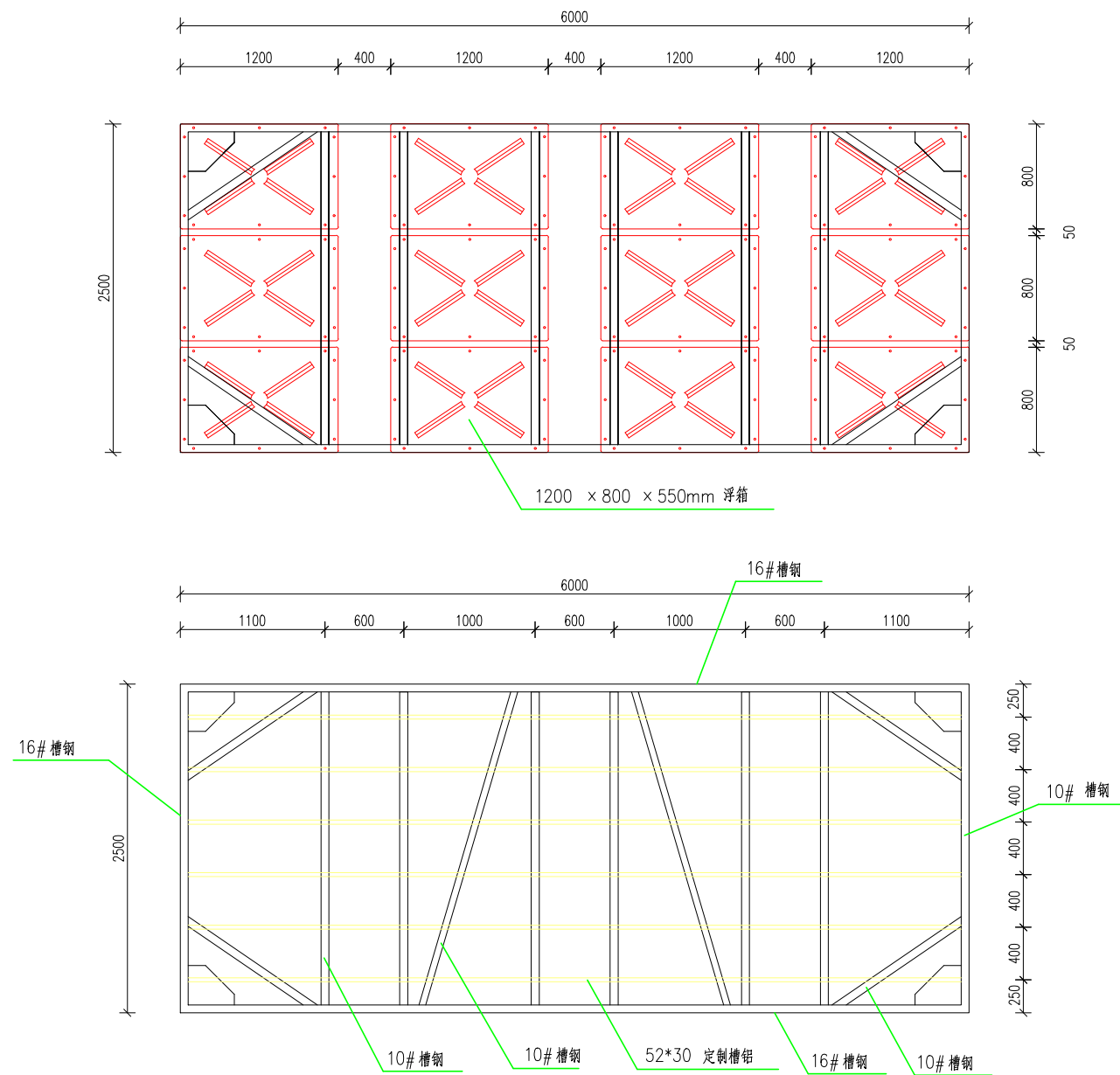
设计单位  
中交水运规划设计院有限公司

工程名称  
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护  
修复项目(六标段)浮码头工程

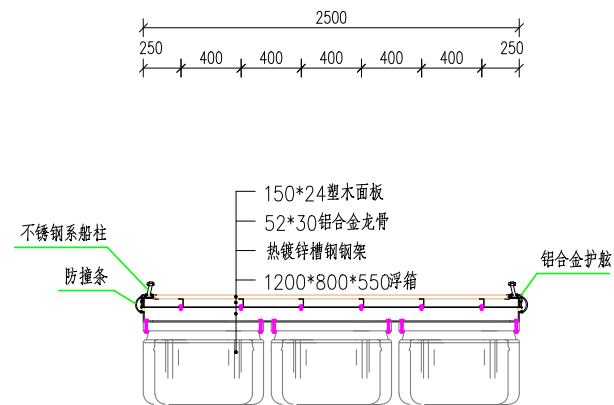
项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD

浮码头平立面图

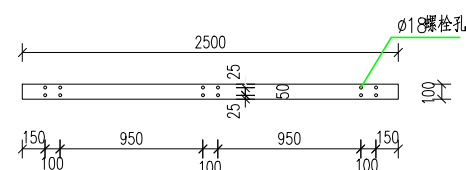
水工专业		日期	2023.03	图号	05	版次	0
专业负责		日期	2023.03	比例	1:250	阶段	SG
项目经理		日期	2023.03	版权所有			



钢架、浮箱平面布置图



结构断面图



钢架拼接部位打孔图

- 说明:
- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 2.高程采用国家85高程。
  - 3、浮箱高度、隔舱、壁厚等以厂家实际产品为准。

说明					
△	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定			日期		
审核			日期	2023.03	
校核			日期	2023.03	
设计			日期	2023.03	

建设单位  
宁波杭湾开发建设有限公司

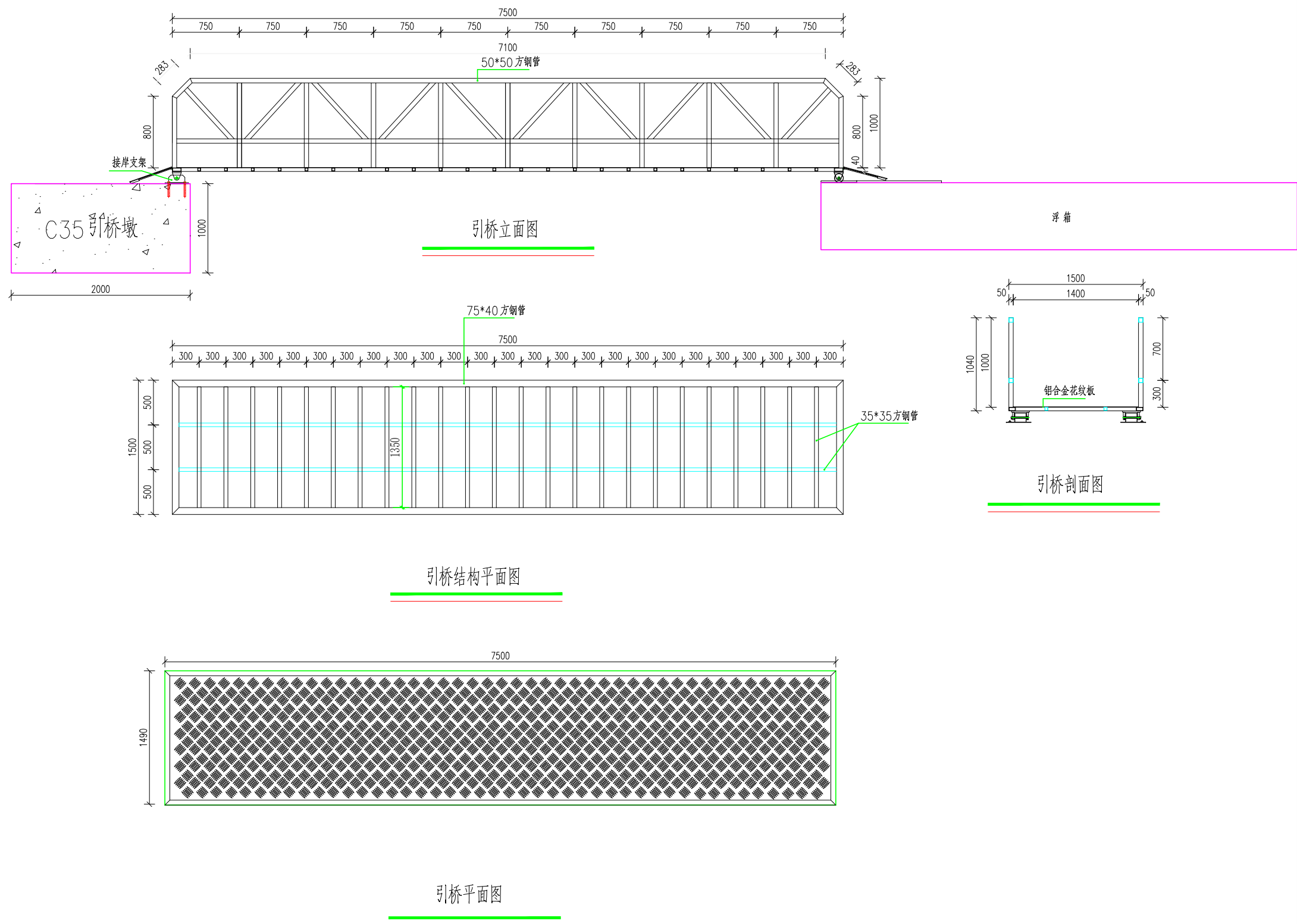
设计单位  
中交水运规划设计院有限公司

工程名称  
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护  
修复项目(六标段)浮码头工程



项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD

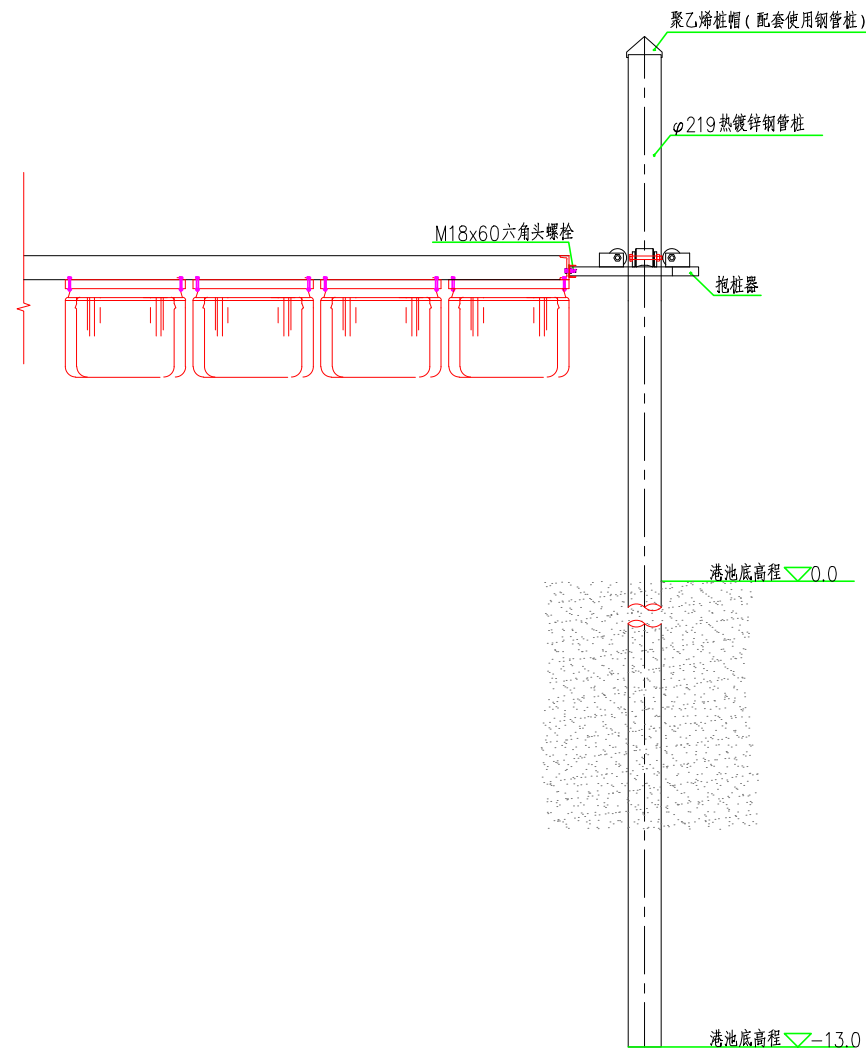
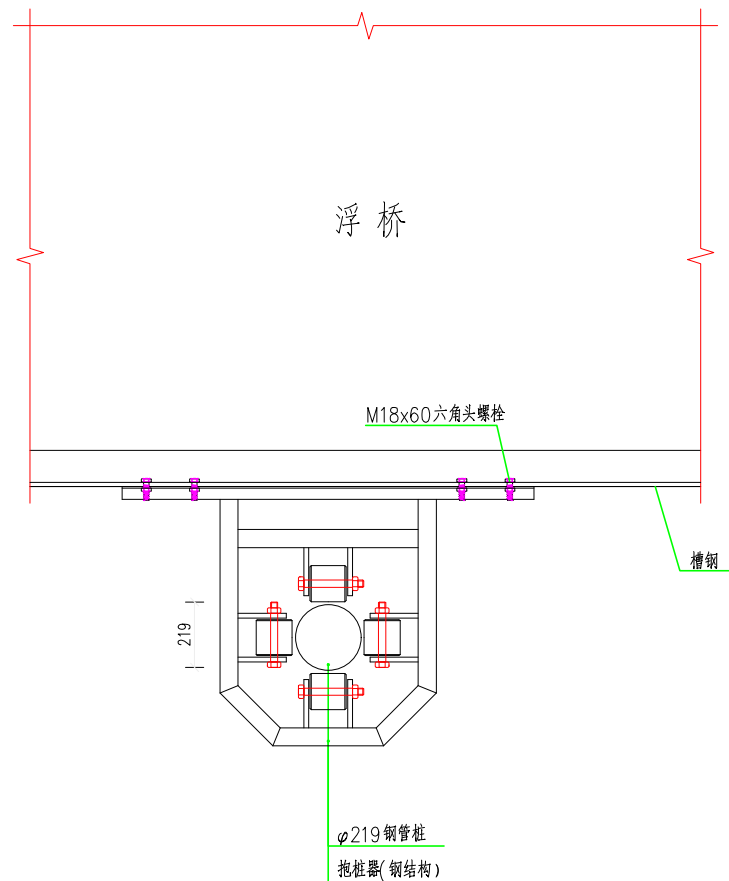
浮箱立面图

水工专业		日期	2023.03	图号	06	版次	0
专业负责		日期	2023.03	比例	1:50	阶段	SG
项目经理		日期	2023.03	版权所有			



- 说明:
- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 2.高程采用国家85高程。
  - 3.引桥结构以厂家实际产品为准。


说明					
	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定			日期		
审核			日期	2023.03	
校核			日期	2023.03	
设计			日期	2023.03	
建设单位					
宁波杭湾开发建设有限公司					
设计单位					
	中交水运规划设计院有限公司				
工程名称					
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护修复项目(六标段)浮码头工程					
项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD					
引桥平立面图					
图号	07		版次	0	
比例	1:50		阶段	SG	
版权所有					



- 说明:
- 1.图中尺寸以毫米计,高程以米计;
  - 2.高程采用国家85高程。
  - 3.钢管桩结构以厂家实际产品为准。

说明					
△	2023.03	王振华	杜逢超	常梅	
版次	日期	设计	校核	审核	审定
审定			日期		
审核			日期	2023.03	
校核			日期	2023.03	
设计			日期	2023.03	

建设单位  
宁波杭湾开发建设有限公司

设计单位  
 中交水运规划设计院有限公司

工程名称  
宁波杭州湾新区十二塘围涂生态保护  
修复项目(六标段)浮码头工程

项目编号:E-SY-SYSJ-2022076-QD

钢管桩结构图

水工专业		日期	2023.03	图号	08	版次	0
专业负责		日期	2023.03	比例	1:50	阶段	SG
项目经理		日期	2023.03	版权所有			