

**茂名吉达绿色化工和氢能产业园**

**场平二期工程**

**初步设计**

**中交第二航务工程勘察设计院有限公司**

**二〇二一年十二月**



# 茂名吉达绿色化工和氢能产业园

## 场平二期工程

# 初步设计

## 总目录

第一篇 设计说明书

第二篇 主要设备与材料

第三篇 工程概算

第四篇 设计图纸

茂名吉达绿色化工和氢能产业园

场平二期工程

初步设计

第一篇 设计说明书

中交第二航务工程勘察设计院有限公司

二〇二一年十二月

水运工程设计院

# 目 录

第 1 章 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 设计依据.....	2
1.3 设计范围与分工.....	4
1.4 概述.....	4
第 2 章 自然条件.....	8
2.1 工程地理位置.....	8
2.2 气象.....	8
2.3 水文.....	11
2.4 地形、地貌.....	34
2.5 工程地质.....	35
2.6 地震.....	41
第 3 章 总平面布置.....	42
3.1 总平面布置原则.....	42
3.2 本工程与相关规划、相邻工程关系.....	42
3.3 设计依据.....	44
3.4 主要设计尺度.....	44
3.5 总平面布置方案.....	45
3.6 主要指标及工程量.....	45
第 4 章 吹填工程.....	46
4.1 吹填高程.....	46
4.2 吹填工程量.....	46
4.3 吹填围堰.....	47
4.4 吹填排水.....	47
4.5 吹填工艺.....	47
第 5 章 水工建筑物.....	49
5.1 水工建筑物的种类和等级.....	49
5.2 设计条件.....	49
5.3 结构方案.....	49

5.4 主要工程量.....	53
5.5 方案比选.....	53
第 6 章 场地平整工程.....	55
6.1 场平交地标高.....	55
6.2 场地平整施工要求.....	55
第 7 章 地基处理.....	56
第 8 章 项目用地及海域使用.....	57
8.1 建设用地方案.....	57
8.2 海域使用方案.....	57
第 9 章 水土保持.....	58
9.1 设计依据.....	58
9.2 水土流失防治责任范围.....	60
9.3 工程建设新增水土流失预测.....	60
9.4 水土保持方案.....	60
9.5 水土保持监测.....	61
第 10 章 给水排水.....	65
第 11 章 监测、检测.....	66
11.1 监测.....	66
11.2 检测.....	68
第 12 章 环境保护.....	72
12.1 设计依据.....	72
12.2 环境现状.....	73
12.3 主要污染源和污染物.....	74
12.4 环境保护治理措施.....	75
12.5 环境风险及防范措施.....	76
12.6 建设项目引起的生态变化所采取的防范措施.....	77
12.7 环境监测.....	79
12.8 环境保护投资.....	79
第 13 章 安全.....	80
13.1 工程概况及设计依据.....	80
13.2 安全危险因素分析.....	80

13.3 安全防治措施.....	83
13.4 安全管理.....	85
第 14 章 劳动卫生.....	86
14.1 设计依据.....	86
14.2 劳动卫生防护措施.....	87
14.3 预期效果分析.....	88
第 15 章 节能.....	89
15.1 工程概况及设计依据.....	89
15.2 能耗分析.....	89
15.3 节能措施和节能效果分析.....	90
第 16 章 施工条件、方法和进度.....	91
16.1 工程概况.....	91
16.2 施工依托条件.....	91
16.3 施工方法.....	92
16.4 施工进度计划.....	94
第 17 章 经济效益分析.....	95
第 18 章 存在的问题与建议.....	96

附件：

1.本工程备案证。

# 第 1 章 总论

## 1.1 项目背景

为贯彻落实国家及区域发展战略，在粤西地区培育新的经济增长和加快建设粤西地区石化、钢铁、船舶制造、能源生产基地，广东省委、省政府于 2012 年批准同意设立广东茂名滨海新区，省级战略茂名滨海新区发展建设随即拉开大幕，茂名港作为广东茂名滨海新区核心战略资源和重要引擎尤为明显。茂名港划分为水东港区、博贺新港区、吉达港区及博贺港区，将形成以水东港区为依托，博贺新港区为重点，吉达港区为重要组成的总体发展格局。《茂名港总体规划》指出，水东港区根据广东茂名滨海新区水东湾新城发展逐步优化调整功能，博贺新港区发展进入快车道，吉达港区处于起步发展；随着茂名港的加快建设，广东茂名滨海新区产业集聚日益加快，落地开工及达成框架协议产业项目数十个，为进一步扩大茂名滨海新区发展提供了重要支撑。

十九大以来，随着我国经济社会发展进入新的历史方位，广东茂名滨海新区和茂名港发展迎来了重大历史机遇。特别东部区域，随着港口建设和集疏运通道等配套条件的逐步完善，博贺新港区在满足综合运输和服务能源电力及装备制造等临港产业方面优势突出；而作为茂名港重要组成的吉达港区凭借充裕的空间资源条件和良好生态承载力，在满足广东茂名滨海新区东部石化产业发展方面具有先天优势，吉达港区的发展已成为引导石化产业布局的关键要素。

茂名国家高新区绿色化工和氢能产业园位于茂名滨海新区东端，地处吉达港区腹地，吉达港区作为新产业园的坚实物流通道，目前已加快开发建设，防波堤和航道项目已开工建设，建成后将为吉达港区码头运营提供良好的掩护和进港条件。

随着页岩气革命成功，世界能源利用从“重石油、重化工”向“轻石油、轻化工”时代发展的趋势，东华能源顺应历史趋势，利用国外的丙烷资源和国际先进的丙烷脱氢（PDH）技术，发展丙烯产业，使丙烯产业成为一个独立的产业，彻底摆脱了丙烯产业发展必须依赖石油裂解，为丙烯下游产业大力发展

创造了条件。

丙烷脱氢产生大量廉价的、高纯度的副产氢气为氢能源产业的发展提供了大量低成本的氢气，大大降低的氢能源产业的运营成本，培育了氢燃料电池产业，有利地促进了中国氢能源产业的快速发展，开启了氢能源产业的新篇章。

本项目以 PDH 装置生产的丙烯和氢气为原料生产丙烯腈，符合东华能源利用自身雄厚的实力和资源大力发展新材料及精细化学品的理念，同时符合国家大力发展新技术、新材料、调结构、保增长的产业发展政策，在更广阔的领域发展，获得新的增长点的要求，并且将为改变当地产业结构、带动地方经济发展做出积极贡献。

东华能源茂名基地一期（I）项目正在建设 1 套 60 万吨/年丙烷脱氢装置，1 套 40 万吨/年聚丙烯装置及配套的码头、库区、公用工程、辅助设施等；一期（II）项目规划建设 1 套 60 万吨/年丙烷脱氢装置，2 套 40 万吨/年聚丙烯装置。为了高价值的利用一期项目丙烷脱氢装置生产的丙烯和副产的氢气，拟规划建设 2 套 26 万吨/年丙烯腈装置、1 套 30 万吨/年合成氨装置及 2 套 7.8 万吨/年混腈装置。项目选址于茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园东北角，为加快推进东华能源丙烯腈项目建设，优化产业结构，推动广东茂名滨海新区实现高质量发展，急需启动茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程建设。

## 1.2 设计依据

### 1.2.1 依据文件

- 《港口工程初步设计文件编制规定》（JTS 110-4-2008）；
- 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起实施）；
- 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019 年 8 月 26 日修订，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日）；

- 广东省实施《中华人民共和国水土保持法》办法（广东省人民代表大会常务委员会，2016年9月29日颁布）；
- 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2014年8月19日修订）；
- 《广东省企业投资项目备案证》（茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程），广东省企业投资项目备案证；
- 本工程设计委托书。

### 1.2.2 依据资料

- 《茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园总体发展规划》（2019-2035），石油和化学工业规划院，2019年11月；
- 《茂名市城市总体规划》；
- 《广东茂名滨海新区发展总体规划(2011-2030)》；
- 《广东茂名滨海新区城市总体规划(2012-2030)》；
- 陆域 1:1000 地形图，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2021年10~11月；
- 《茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程岩土工程勘察报告》，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2021年12月。
- 《茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程工程可行性研究报告》，中交第二航务工程勘察设计院有限公司，2021年12月。

### 1.2.3 主要依据规范、标准

现行国家和行业相关规划、技术标准，主要包括：

- 《水运工程设计通则》（JTS141-2011）；
- 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）；
- 《防波堤与护岸设计规范》（JTS154-1-2018）；
- 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- 《水运工程抗震设计规范》（JTS146-2012）；
- 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；

- 《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）；
- 《水运工程土工织物应用技术规程》（JTJ 239-2005）；
- 《水运工程岩土勘察规范》（JTS 133-2013）；
- 《水运工程地基设计规范》（JTS147-2017）；
- 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；
- 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；
- 《水运工程质量检验标准》（JTS-257-2008）等现行验收规范和工程质量检验评定标准。
- 国家及相关行业现行标准及规范。

### 1.3 设计范围与分工

根据委托要求,我司负责茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程设计工作,主要包括吹填工程、场地平整、围堰工程及吹填排水等设计。

第一篇设计说明书主要包括自然条件、总平面布置、吹填工程、水工建筑物、场地平整工程、项目用地及海域使用、水土保持、给水排水、监测、检测、环境保护、安全、劳动卫生、节能、施工方法及经济评价等。

### 1.4 概述

#### 1.4.1 工程建设地点

本工程位于茂名港吉达港区后方吉达绿色化工和氢能产业园东北角,位于绿色化工和氢能产业园场平一期工程北侧,马店河南侧。

#### 1.4.2 建设规模

本工程场地平整面积 76.55 万  $m^2$  (含围堰外边坡,下同),交工标高 4.35~5.51m (1985 国家高程基准)。

#### 1.4.3 建设方案

##### 1.4.3.1 总平面布置

根据绿色化工和氢能产业园规划范围、征地范围和用地需求,场地平整面

积 76.55 万  $\text{m}^2$ ，结合园区规划高程，并预留地基加固沉降 0.5m，交工标高 4.35~5.51m。

### 1.4.3.2 吹填工程

场地吹填土采用博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，由  $3500\text{m}^3/\text{h}$  绞吸船将东一港池北侧临时抛泥区内的疏浚土转吹至场平二期围堰内，吹填工程量约 485.2 万  $\text{m}^3$ ，平均吹距 5.0km。

### 1.4.3.3 水工建筑物

本工程场平周围建设围堰，其中与蓝色海湾整治及场平工程交界的N3~N4段利用蓝色海湾整治及场平工程围堰，该处围堰顶高程5.2~8.0m，满足本工程需求。本工程共需建设1#围堰长约1670m，2#围堰长约803m，隔堰608m，高程均为5.6m。围堰采用充填砂袋结构，在50年一遇高水位以上，围堰外坡再铺设袋装砂护面；50年一遇高水位以下，外坡再铺设厚400mm混合滤层整平坡面，倒滤层外铺设厚230mm块石护垫，护垫铺设由上到下，直至坡脚外伸2m。隔堰采用充填砂袋结构。

### 1.4.3.4 场地平整工程

场平施工前作为纳泥区进行吹填，纳泥区土方来源为博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，疏浚土质主要为粉质粘土、粉细砂、中粗砂等，经排水后可直接上整平机械，场平的交地标高为 4.35~5.51m。

## 1.4.4 推荐方案与主要技术经济指标

### 1.4.4.1 方案比选

表 1.4-1 方案比选

围堰结构方案	优点	缺点
方案一 (一级围堰)	1、一次性施工，施工便捷； 2、结构稳定性更好； 3、占用陆域地块较少。	1、围堰袋装砂量略有增加。
方案二 (二级围堰)	1、围堰袋装砂量略有减少。	1、分两次施工吹填，施工较为复杂； 2、结构稳定性满足要求，比方案一较差；

3、占用陆域地块较多。

经综合比选，虽方案一袋装砂量稍多，但项目总吹填工程量不变，可一次性施工，施工较便捷，占用陆域地块较少，围堰结构推荐方案一。

#### 1.4.4.2 主要技术经济指标

主要经济技术指标详见表 1.4-2：

表 1.4-2 推荐方案主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	场地平整面积	万 m <sup>2</sup>	76.55	
2	场地交工标高	m	4.35~5.51	
3	转吹工程量	万 m <sup>3</sup>	485.2	
4	围堰长度	m	3081	含隔堰 608m
5	排水明渠围堰	m	2070	
6	施工期	月	3	
7	工程概算	万元	27693.93	

#### 1.4.5 工程建设外部条件

##### (1) 用地及水域使用条件

本工程场地平整面积 76.55 公顷，用地均属滨海新区所辖范围，用地均可依法依规申请使用。

转吹区用海方式为临时用海，用海面积 60 公顷。

##### (2) 供电、供水、通信

本工程主要有施工期供电、供水、通信等需求，可与附近市政供电供水和网络运营商接引。

##### (3) 施工条件

本工程中的防波堤施工为常规的吹填和场地平整施工项目，工程设计方案成熟，应用广泛，施工技术和方法较为常规，有资质的航务工程施工单位均能胜任其施工。

##### (4) 工程材料供应

本工程所需的主要工程材料为吹填砂料、尼龙编制带、土工布及土工格栅。博贺新港区 30 万吨级航道工程和吉达港区东二港池码头港池疏浚砂源充足，施工所需的材料均可近距离购得，能满足本工程建设需要。尼龙编制带、土工布及土工格栅有专业的厂家生产，市场上货量充足，很容易购买。

#### (5) 施工条件

近年来沿海区域等都实施了很多与本项目类似的工程，经验和更为丰富和成熟。

## 第 2 章 自然条件

### 2.1 工程地理位置

茂名市位于中国南海之滨，地处广东省西南部，背靠祖国大西南。辖茂南区、电白区，代管高州市、化州市、信宜市。设茂名滨海新区、茂名高新区、茂名水东湾新城三个经济功能区。全市行政区域土地总面积 11427.63 平方公里。

本工程位于规划的茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园，茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园位于茂名滨海新区东端，地处吉达港区腹地，土地、港口等资源潜力大，环境容量大。可与沈海高速、228 国道、207 国道相接。具体详见图 2.1-1。



图 2.1-1 地理位置示意图

### 2.2 气象

茂名港所在区域属南亚热带海洋性气候，气候潮湿，雨量充沛。本区气象特征值主要参考茂名市电白县电城气象站（111°11'E，21°18'N）2003～2017 年观测资料统计分析，工程区域气象条件分述如下：

#### (1) 气温

年平均气温	23.3℃
极端最高气温	37.7℃（2005年7月19日）
极端最低气温	3.0℃
最热月平均气温	28.5℃（7月）

(2) 降水

年平均降水量	1647mm
年最大降水量	2169.5mm
年最小降水量	1009.9mm
一日最大降水量	225.2mm

降水主要集中在4~9月，约占年降水总量的92%。降水强度≥10mm的天数为32天；降水强度≥25mm的天数为15天；降水强度≥50mm的天数为6天。

(3) 风

1) 风况

根据电城气象观测站2004~2005年风资料统计，常风向为E向，频率29.0%；次常风向为NE向，频率24.5%；强风向ENE向，最大风速为15.0m/s，≥6级风2004年出现15次，≥6级风2005年出现7次。详见表2.2-1及风玫瑰图2.2-1。

表 2.2-1 电城实测风速及风向频率表（2004.1—2005.12）

风向	各风向最大风速 (m/s)			年平均风速 (m/s)			年平均风向频率 (%)		
	2004年	2005年	平均值	2004年	2005年	平均值	2004年	2005年	平均值
N	6.0	5.0	5.5	3.5	3.1	3.3	5	1	3.0
NNE	3.0	10.0	6.5	2.3	4.8	3.6	1	2	1.5
NE	10.0	11.0	10.5	3.5	4.4	4.0	22	27	24.5
ENE	13.0	15.0	14	5.4	4.2	4.8	3	10	6.5
E	14.0	13.0	13.5	4.7	4.7	4.7	24	34	29.0
ESE	9.0	5.0	7	4.0	3.8	3.9	1	0	0.5
SE	13.0	6.0	9.5	4.6	3.8	4.2	23	1	12.0
SSE	13.0	0	6.5	3.7	0	1.9	2	0	1.0
S	13.0	10.0	11.5	4.2	4.1	4.2	4	11	7.5

SSW	5.0	10.0	7.5	3.0	4.8	3.9	0	3	1.5
SW	9.0	11.0	10	4.7	4.6	4.7	5	3	4.0
WSW	1.0	9.0	5	1.0	4.7	2.9	0	1	0.5
W	11.0	6.0	8.5	4.0	3.6	3.8	2	1	1.5
WNW	3.0	8.0	5.5	0	4.1	2.1	0	2	1.0
NW	8.0	5.0	6.5	3.9	2.8	3.4	1	1	1.0
NNW	3.0	4.0	3.5	2.5	2.0	2.3	0	1	0.5

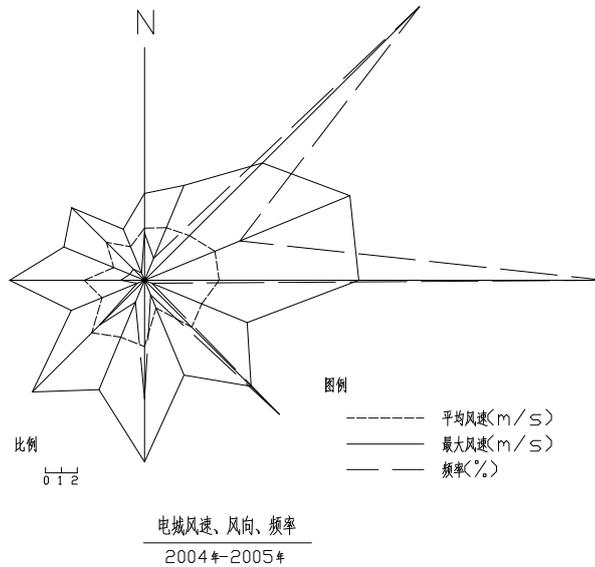


图 2.2-1 风玫瑰图

## 2) 台风

影响该地区主要灾害性天气有热带气旋、暴雨、雷电、干旱高温等。其中台风又统称热带气旋，具有破坏力强的特点。

据 1951~2017 年共 67 年统计，登陆粤西(台山-徐闻)的台风共 108 个，平均每年有 1.6 个，占登陆广东总次数的 60%，登陆粤西最多年份为 4 个，90%以上的台风集中在 6-10 月，其中 8-9 月最多，占 50%以上。其中 50 年代有 14 个热带气旋登陆粤西，60 年代有 17 个热带气旋登陆粤西，70 年代有 24 个热带气旋登陆粤西，80 年代有 18 个热带气旋登陆粤西，90 年代有 19 个热带气旋登陆粤西，21 世纪 00 年代有 17 个热带气旋登陆粤西，10 年代截止 2018 年已经有 18 个热带气旋登陆粤西。另外，在珠江口附近地区或海南登陆的热带气旋有时也会给电白沿海地区造成不同程度的影响。从电白多年的历史资料统计，电白沿海出现 8 级以上大风的频率为每年 3-4 次。

受台风的影响，该地区普遍有 6 级以上的大风，阵风 10-12 级，如果台风正面登陆电白，风会更大。历史上影响严重的台风如 7220 号台风在电白登陆，电白沿海平均风力普遍 11 级，阵风 12 级，极大风力达 40m/s；9615 号台风在吴川登陆，电白沿海风力达 12 级，极大风力达 48m/s。近年来，1311 号超强台风“尤特”、1409 号超强台风“威马逊”、1522 号超强台风“彩虹”及 1822 号台风“山竹”均对项目位置产生很不利的影

(4) 雾

采用工程附近电城观测站和电白观测站 2004 年 1 月~2005 年 12 月的观测资料进行统计，能见度≤1km 的大雾年平均日数为 18.0 天。并且两观测站都在同一天出现，大雾主要出现在 1~4 月，一般出现在早上或夜间。

(5) 相对湿度

年平均相对湿度 81.6%，日最小相对湿度 20%~30%，出现在 10~12 月份的冬季。

(6) 雷暴日

年平均出现 94.4 天。最多月 24 天出现在 2005 年 8 月，雷暴日多集中在 5~9 月。

2.3 水文

(1) 基面及换算关系

本工程高程系除特殊说明外均采用 1985 国家高程基准，各基准面间换算关系见图 2.3-1。

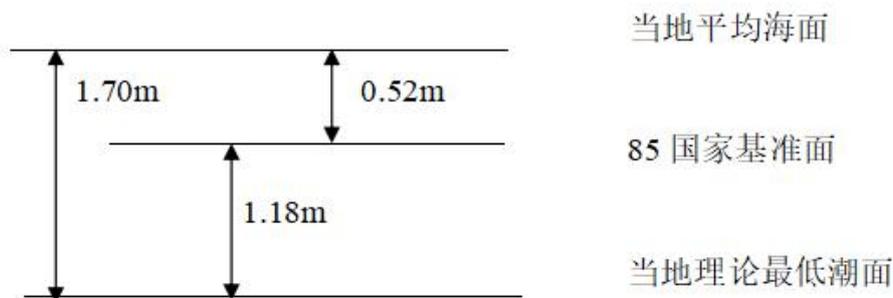


图 2.3-1 基面换算关系图

(2) 设计水位

设计高水位	2.14m (高潮累积频率 10%的潮位)
设计低水位	-0.72m (低潮累积频率 90%的潮位)
极端高水位	3.57m (重现期五十年的年极值高潮位)
极端低水位	-1.62m (重现期五十年的年极值低潮位)

(3) 波浪概括

工程区分布有小浮标测波站、博贺单点系泊站、大浮标测波站、博贺测波站和阳西青湾测波站，各测站位置及与本工程吹填土转吹区位置关系见图 2.3-2。各测站波浪概况分述如下：

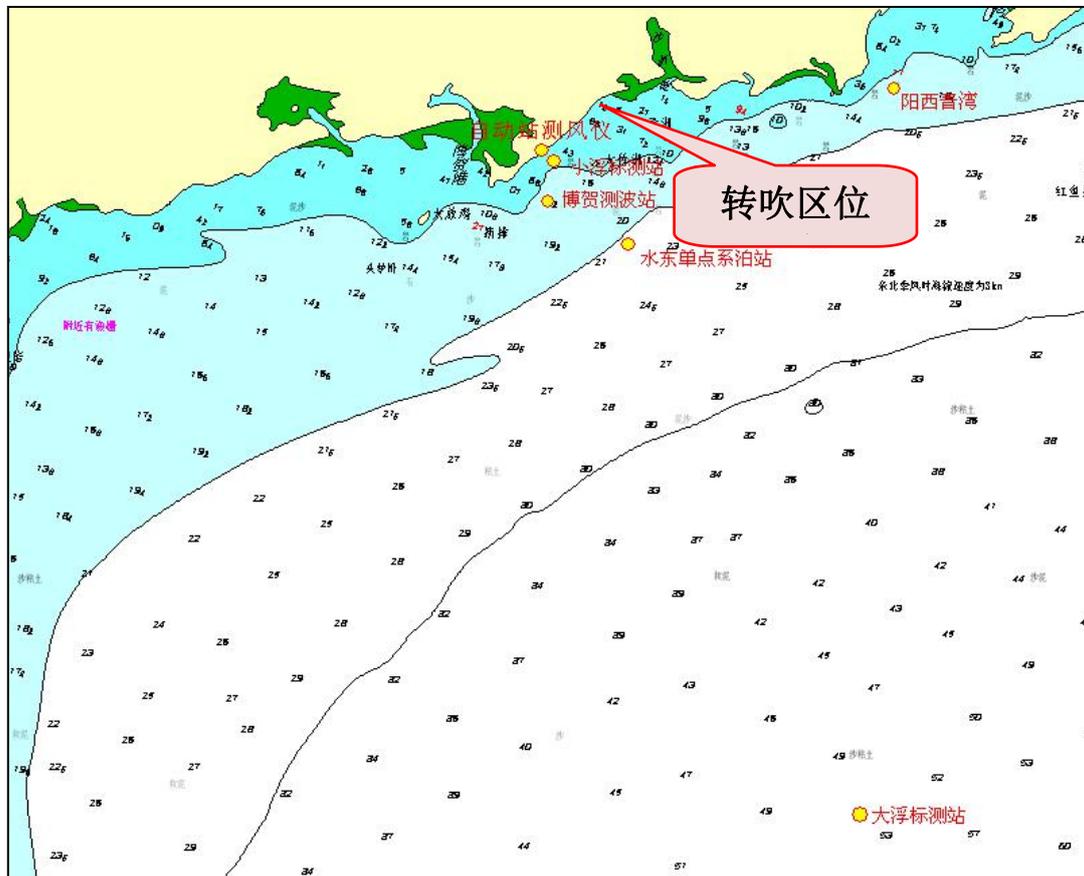


图 2.3-2 工程海域波浪观测站及吹填土转吹区位置图

① 小浮标测波站

小浮标测波站收集到的测波资料时段为 2007 年 8 月 23 日~12 月 31 日和 2008 年 3 月 1 日~10 月 6 日，期间部分平均周期数据无效，因此该部分

资料仅针对有效波高进行统计分析，用于分析的时段为 2007 年 9 月 1 日~12 月 31 日和 2008 年 3 月 1 日~9 月 31 日（9 月统计取均值）。

根据该站实测波浪资料，按季度统计出春、夏、秋季有效波高分向分级出现频率见表 2.3-4~表 2.3-6。实测时段内有效波高分向分级出现频率见表 2.3-7，波浪玫瑰图见图 2.3-4。各月常浪向、强浪向等波浪特性见表 2.3-8。

小浮标测波站季度统计结果表明：春、夏、秋三季出现频率最多的浪向分别为 ESE 向、SE 向和 SSE 向，分别为 36.00%、35.26%和 46.98%；春、秋两季强浪向位于 ENE 向和 E 向，夏季强浪向位于 SSE 向和 S 向，春、夏、秋三季最大有效波高分别为 2.70m（ENE 向）、2.40m（SSE 向）和 3.80m（ESE 向）。

小浮标测波站实测时段内统计结果表明：常浪向为 ESE 向，其次为 SE 向；强浪向为 E 向~S 向，2m 以上有效波高出现频率为 8.46%；最大有效波高为 3.80m（ESE 向）；平均有效波高为 0.66m。

小浮标测波站月统计结果表明：5 月~9 月浪向以 SE 向~S 向为主，其余月份以 ESE 向浪为主；月平均有效波高最大出现在 10 月和 11 月，为 0.91m；月平均周期在 4.5s~5.5s 之间；最大有效波高出现在 9 月，为 3.80m（ESE 向），其次为 4 月、8 月和 10 月；最大周期为 9.4s。

表 2.3-4 小浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（3、4、5 月）

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计 (%)	最大值	平均值
N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ENE	1.49	0.27	0.00	0.00	0.14	0.27	0.68	0.00	2.85	2.70	1.12
E	7.20	3.26	1.90	0.54	0.41	0.27	0.14	0.00	13.72	2.20	0.71
ESE	23.23	6.25	1.22	1.09	0.14	0.00	0.00	0.00	31.93	1.40	0.56
SE	20.92	2.17	1.22	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	24.59	1.20	0.36

SSE	5.98	2.04	0.41	0.82	0.41	0.00	0.00	0.00	9.65	1.50	0.66
S	2.58	0.82	0.82	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	1.10	0.65
SSW	0.95	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	0.70	0.49
SW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WSW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	11.55								11.55		
合计	73.91	15.08	5.57	2.99	1.09	0.54	0.82	0.00	100.00	2.70	
备注： 常浪向：E 向~SE 向 强浪向：ENE 向~E 向											

表 2.3-5 小浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（6、7、8 月）

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计 (%)	最大值	平均值
N	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.50	0.50
NNE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ENE	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.60	0.60
E	0.27	0.41	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.90	0.75
ESE	2.45	0.68	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.94	1.00	0.62
SE	6.39	2.72	0.95	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	10.46	1.80	0.63
SSE	11.96	5.30	2.58	0.27	0.00	0.41	0.14	0.00	20.65	2.40	0.62
S	16.85	4.08	2.17	0.82	0.54	0.27	0.14	0.00	24.86	2.10	0.63

SSW	3.40	1.49	1.36	0.27	0.41	0.00	0.00	0.00	6.93	1.50	0.72
SW	0.68	0.27	0.41	0.14	0.41	0.14	0.00	0.00	2.04	1.70	0.93
WSW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.60	0.60
WNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	29.48								29.48		
合计	72.01	14.95	8.70	1.63	1.49	0.95	0.27	0.00	100.00	2.40	
备注： 常浪向：SE 向~S 向 强浪向：SE 向~S 向											

表 2.3-6 小浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（9、10、11 月）

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计 (%)	最大值	平均值
N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNE	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10	0.10	0.10
NE	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10	0.21	2.40	0.00
ENE	0.00	0.21	0.00	0.00	0.05	0.10	0.10	0.15	0.62	2.10	1.27
E	1.19	1.24	1.60	0.98	0.46	1.14	0.52	1.45	8.57	2.40	1.10
ESE	4.91	9.81	13.79	5.73	0.93	0.36	0.05	3.77	39.36	3.80	0.87
SE	7.13	4.91	2.94	0.67	0.57	0.15	0.05	6.71	23.14	2.30	0.63
SSE	6.30	0.67	0.21	0.05	0.15	0.00	0.05	6.51	13.95	3.10	0.43
S	4.86	0.05	0.10	0.10	0.00	0.00	0.05	4.03	9.19	2.80	0.39
SSW	1.45	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.83	2.38	1.40	0.45

SW	0.26	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.52	0.70	0.46
WSW	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.31	0.40	0.00
W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WNW	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10	0.10	0.10
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	1.55								1.55		
合计	27.89	16.99	18.65	7.59	2.22	1.76	0.88	24.02	100.00	3.80	1.27
备注： 常浪向：ESE 向~SSE 向 强浪向：E 向~SSE 向											

表 2.3-7 小浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计(2007 年 9-12 月和 2008 年 3-9 月)

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
N	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.50	0.50
NNE	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.10	0.10
NE	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.07	2.40	0.00
ENE	0.45	0.22	0.04	0.00	0.06	0.11	0.22	0.06	1.15	2.70	1.10
E	2.96	2.16	1.80	0.69	0.28	0.48	0.22	0.52	9.11	2.40	0.86
ESE	10.14	7.48	7.42	2.73	0.37	0.13	0.02	1.36	29.65	3.80	0.75
SE	10.86	3.63	1.80	0.35	0.24	0.09	0.02	2.42	19.42	2.30	0.53
SSE	7.18	2.25	0.89	0.32	0.17	0.11	0.06	2.34	13.32	3.10	0.56
S	7.07	1.36	0.86	0.33	0.15	0.07	0.06	1.45	11.35	2.80	0.56
SSW	1.71	0.48	0.37	0.09	0.13	0.00	0.00	0.30	3.09	1.50	0.62
SW	0.28	0.09	0.11	0.04	0.11	0.04	0.00	0.07	0.74	1.70	0.81

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
WSW	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.11	0.40	0.00
W	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.60	0.60
WNW	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.10	0.10
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	11.79								11.79		
合计	52.64	17.69	13.30	4.56	1.51	1.04	0.61	8.65	100.00	3.80	0.66

备注：  
常浪向：ESE 向~S 向  
强浪向：E 向~S 向

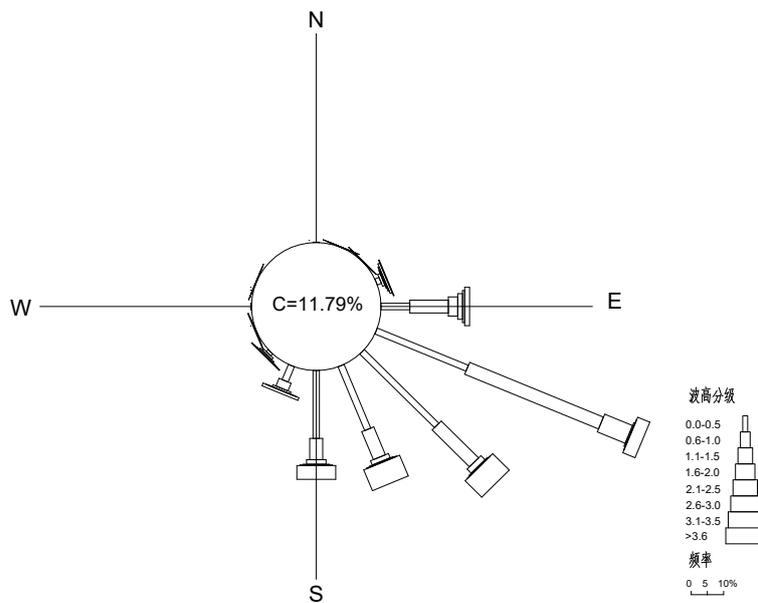


图 2.3-4 小浮标测波站各向各级波高频率玫瑰图 (2007 年 9~12 月、2008 年 3~9 月)

表 2.3-8 各月常浪向和强浪向及其出现频率统计

月份	常浪向	频率(%)	强浪向	平均有效波高 (m)	平均周期 (s)	最大有效波高 (m)	最大平均周期 (s)
1 月	/	/	/	/		/	
2 月	/	/	/	/		/	
3 月	ESE	53.23	ESE	0.59	4.63	1.4	6.6
4 月	ESE	30.83	ENE	0.66	5.20	2.7	9.4

5月	SE	35.08	E	0.36	/	1.2	/
6月	SE	5.83	SE/SSE/S	0.77	/	1.0	/
7月	S	35.08	S	0.63	/	1.3	/
8月	S	35.89	SSE	0.64	/	2.4	/
9月	SE	27.08	ESE	0.51	4.33	3.8	7.9
10月	ESE	47.18	E	0.91	4.97	2.4	7.0
11月	ESE	79.58	E/ESE	0.91	5.36	1.3	7.9
12月	ESE	61.29	E/ESE	0.77	4.80	1.2	6.2
备注：统计时段为2007年9~12月和2008年3~8月							

## ② 博贺单点系泊测站

博贺单点系泊站测波资料时段为2000年11月~2001年10月。根据该站实测波浪资料，按季度统计出有效波高分向分级出现频率见表2.3-9~表2.3-12。年有效波高分向分级出现频率见表2.3-13，波浪玫瑰图见图2.3-5。各月常浪向、强浪向等波浪特性见表2.3-14。

博贺单点系泊站季度统计结果表明：春、夏、秋三季常浪向位于SW向~WNW向，冬季常浪向位于ENE向~SE向；春、夏、秋、冬各季最大有效波高分别为3.10（ENE向）、7.80m（S向）、3.10m（WSW向）和3.50（E向）。

博贺单点系泊站年统计结果表明：常浪向为W向，其次为WSW向；强浪向为WSW向和W向，2m以上有效波高出现频率大于1.80%；最大有效波高为7.80m（S向）；年均有效波高为1.19m。

博贺单点系泊站月统计结果表明：4月~10月浪向以偏W向为主，其余月份以ESE向浪为主；月平均有效波高最大出现在10月~次年2月，最大为1.52m；月平均周期在4.5s~5.5s之间；最大有效波高出现在7月，为7.8m（S向），其次为8月；最大周期为8.8s。

博贺单点系泊站波高周期联合分布见表 3-15：1.0m 以下的波高出现频率占 49.57%，2.0m 以下的波高出现频率占 89.42%，4s~6s 之间的波高出现频率占 81.35%，7s 以上的波高出现频率仅占 1.10%。

表 2.3-9 博贺单点系泊站有效波高分向分级出现频率统计（3、4、5 月）

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
N	3.53	1.36	0.41	0.54	0.41	0.14	0.00	0.00	6.39	2.00	1.18
NNE	2.04	0.82	0.27	0.27	0.54	0.14	0.14	0.00	4.21	2.40	1.43
NE	1.49	0.00	0.14	0.14	0.14	0.14	0.54	0.00	2.58	2.80	1.21
ENE	0.41	0.41	0.14	0.68	0.27	0.41	0.27	0.27	2.85	3.10	0.72
E	0.95	0.14	0.27	0.41	0.68	0.27	0.27	0.00	2.99	2.60	1.08
ESE	0.68	1.22	0.82	1.22	2.58	1.63	0.00	0.00	8.15	2.00	0.83
SE	0.68	0.41	0.14	0.14	0.41	0.14	0.14	0.00	2.04	2.50	0.77
SSE	0.82	0.82	0.27	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	2.17	2.30	0.81
S	0.54	1.09	0.54	0.41	0.14	0.14	0.00	0.00	2.85	1.70	0.86
SSW	0.41	0.68	0.54	0.54	0.27	0.14	0.27	0.00	2.85	2.50	1.02
SW	1.09	1.22	1.36	0.82	1.49	1.90	1.09	0.00	8.97	2.80	0.82
WSW	2.72	2.58	2.04	1.63	2.04	2.04	1.63	0.00	14.67	2.60	1.10
W	4.48	2.45	2.04	1.36	2.45	1.90	1.22	0.00	15.90	2.60	1.30
WNW	1.90	2.04	1.90	0.41	0.82	0.82	0.27	0.00	8.15	3.00	1.08
NW	2.72	1.77	0.68	0.54	0.41	0.41	0.00	0.00	6.52	1.90	0.98
NNW	4.08	2.31	0.95	0.41	0.41	0.27	0.27	0.00	8.70	2.40	1.17
C	0.00								0.00		
合计	28.53	19.29	12.50	9.65	13.04	10.46	6.25	0.27	100.00	3.10	

备注：  
常浪向：W 向~WSW 向  
强浪向：ENE 向

表 2.3-10 博贺单点系泊站有效波高分向分级出现频率统计（6、7、8月）

方向	0~ 0.6m	0.6~ 0.8m	0.8~ 1.0m	1.0~ 1.2m	1.2~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 3.0m	> 3.0m	合计 (%)	最大 值	平均 值
N	3.71	2.26	1.86	1.00	0.50	0.27	0.23	0.18	10.01	5.00	1.18
NNE	3.71	1.31	1.63	0.41	0.41	0.45	0.23	0.09	8.24	6.80	1.43
NE	1.36	0.68	0.54	0.50	0.23	0.63	0.23	0.00	4.17	2.70	1.21
ENE	1.54	0.63	0.72	0.54	0.82	0.68	0.72	0.05	5.71	6.60	0.72
E	1.81	1.36	0.91	0.50	0.36	0.63	0.36	0.18	6.11	6.80	1.08
ESE	1.54	0.68	0.86	0.68	0.27	0.45	0.27	0.05	4.80	7.40	0.83
SE	0.95	0.09	0.41	0.05	0.18	0.14	0.14	0.05	1.99	7.50	0.77
SSE	0.50	0.36	0.50	0.18	0.14	0.14	0.14	0.05	1.99	7.30	0.81
S	0.72	0.45	0.14	0.54	0.27	0.27	0.41	0.18	2.99	7.80	0.86
SSW	0.77	0.14	0.23	0.41	0.32	0.41	0.68	0.36	3.31	7.50	1.02
SW	0.72	0.63	0.41	0.45	0.86	0.72	0.36	0.41	4.57	5.80	0.82
WSW	0.91	1.13	1.04	0.54	0.95	0.82	0.72	0.50	6.61	6.20	1.10
W	1.63	1.09	1.77	1.13	1.59	1.40	1.22	0.41	10.24	3.90	1.30
WNW	3.08	1.45	1.31	1.31	1.59	1.18	0.59	0.27	10.78	6.60	1.08
NW	3.26	1.54	0.77	0.86	0.63	0.82	0.41	0.09	8.38	3.40	0.98
NNW	4.71	2.76	0.68	0.41	0.63	0.45	0.45	0.00	10.10	2.60	1.17
C	0.00								0.00		
合计	30.93	16.58	13.77	9.51	9.74	9.47	7.16	2.85	100.00	7.80	
备注： 常浪向：W 向~NNW 向 强浪向：ESE 向~WSW 向											

表 2.3-11 博贺单点系泊站有效波高分向分级出现频率统计（9、10、11月）

方向	0~ 0.6m	0.6~ 0.8m	0.8~ 1.0m	1.0~ 1.2m	1.2~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 3.0m	> 3.0m	合计 (%)	最大 值	平均 值
----	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------	-----------	---------	---------

N	0.88	0.41	0.41	0.23	0.41	0.29	0.00	0.00	2.64	1.90	1.18
NNE	0.82	0.23	0.12	0.23	0.47	0.53	0.23	0.00	2.64	2.80	1.43
NE	0.70	0.12	0.23	0.18	1.00	0.35	0.29	0.00	2.88	2.80	1.21
ENE	0.88	0.29	0.23	0.06	0.35	0.53	0.18	0.00	2.52	2.60	0.72
E	1.00	0.12	0.18	0.23	0.59	0.65	0.06	0.00	2.82	2.50	1.08
ESE	1.00	0.70	0.47	1.06	2.58	1.58	0.23	0.00	7.63	2.60	0.83
SE	0.53	0.35	0.18	0.12	0.23	0.18	0.12	0.00	1.70	2.30	0.77
SSE	0.47	0.18	0.06	0.06	0.41	0.12	0.00	0.00	1.29	1.80	0.81
S	0.65	0.12	0.23	0.12	0.53	0.23	0.06	0.00	1.94	2.40	0.86
SSW	1.17	0.82	0.53	0.29	0.59	0.70	0.47	0.00	4.58	2.70	1.02
SW	2.41	1.58	1.23	1.12	2.41	2.17	0.70	0.00	11.62	2.30	0.82
WSW	2.70	1.35	1.82	1.76	3.40	5.52	3.23	0.06	19.84	3.10	1.10
W	2.52	1.23	1.35	1.70	3.35	5.05	4.05	0.00	19.25	2.80	1.30
WNW	3.46	0.82	0.82	0.35	1.06	1.23	1.29	0.00	9.04	2.80	1.08
NW	2.70	0.65	0.76	0.35	0.23	0.70	0.35	0.00	5.75	2.80	0.98
NNW	1.76	0.41	0.59	0.41	0.18	0.41	0.12	0.00	3.87	2.60	1.17
C	0.00								0.00		
合计	23.65	9.39	9.21	8.27	17.78	20.25	11.38	0.06	100.00	3.10	
备注： 常浪向：SW 向~W 向 强浪向：SW 向~WNW 向											

表 2.3-12 博贺单点系泊站有效波高分向分级出现频率统计（12、1、2月）

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计 (%)	最大值	平均值
N	0.28	0.97	0.42	0.69	1.67	0.69	1.11	0.00	5.83	3.00	1.18
NNE	0.14	0.28	0.42	0.97	1.11	0.83	0.56	0.14	4.44	3.50	1.43

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
NE	0.00	0.28	0.14	1.25	1.11	0.97	0.69	0.00	4.44	2.50	1.21
ENE	0.00	0.42	0.83	1.67	2.08	1.94	1.67	0.00	8.61	3.00	0.72
E	0.00	0.42	1.67	1.94	4.03	3.06	1.94	0.14	13.19	3.50	1.08
ESE	0.56	1.67	3.89	4.72	10.69	9.17	4.03	0.00	34.72	2.90	0.83
SE	0.00	0.69	0.56	0.97	0.69	1.39	1.39	0.00	5.69	3.00	0.77
SSE	0.00	0.42	0.56	0.42	0.83	1.39	0.42	0.00	4.03	2.90	0.81
S	0.14	0.56	0.56	0.56	1.25	0.28	0.14	0.00	3.47	2.20	0.86
SSW	0.42	0.14	0.14	0.42	0.56	0.42	0.14	0.00	2.22	2.40	1.02
SW	0.28	0.14	0.42	0.69	0.00	0.56	0.14	0.00	2.22	2.60	0.82
WSW	0.28	0.14	0.42	0.42	0.56	0.42	0.28	0.00	2.50	2.60	1.10
W	0.14	0.28	0.42	0.56	0.69	0.83	0.00	0.00	2.92	2.00	1.30
WNW	0.14	0.00	0.00	0.14	0.56	0.14	0.14	0.00	1.11	3.00	1.08
NW	0.00	0.28	0.28	0.00	0.42	0.42	0.56	0.00	1.94	3.00	0.98
NNW	0.00	0.00	0.28	0.42	0.42	0.56	0.56	0.42	2.64	3.50	1.17
C	0.00								0.00		
合计	2.36	6.67	10.97	15.83	26.67	23.06	13.75	0.69	100.00	3.50	

备注：  
常浪向：E 向~ESE 向  
强浪向：NNW 向、NNE 向~E 向

表 2.3-13 博贺单点系泊站有效波高分向分级出现频率统计(2000 年 11 月~2001 年 10 月)

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
N	2.33	1.38	1.01	0.65	0.61	0.32	0.24	0.07	6.61	5.00	0.94
NNE	2.09	0.76	0.80	0.41	0.54	0.48	0.26	0.06	5.40	6.80	0.98
NE	0.99	0.35	0.34	0.45	0.58	0.52	0.35	0.00	3.58	2.80	1.15

方向	0~ 0.6m	0.6~ 0.8m	0.8~ 1.0m	1.0~ 1.2m	1.2~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 3.0m	> 3.0m	合计 (%)	最大 值	平均 值
ENE	0.97	0.47	0.50	0.56	0.76	0.76	0.61	0.06	4.69	6.60	1.28
E	1.19	0.67	0.69	0.60	0.97	0.91	0.47	0.09	5.59	6.80	1.24
ESE	1.12	0.89	1.14	1.42	2.72	2.14	0.73	0.02	10.17	7.40	1.31
SE	0.65	0.30	0.32	0.20	0.30	0.32	0.30	0.02	2.40	7.50	1.18
SSE	0.47	0.37	0.34	0.17	0.30	0.28	0.13	0.02	2.07	7.30	1.15
S	0.60	0.45	0.28	0.39	0.47	0.24	0.20	0.07	2.70	7.80	1.22
SSW	0.80	0.43	0.35	0.39	0.43	0.47	0.48	0.15	3.50	7.50	1.40
SW	1.25	0.95	0.80	0.75	1.32	1.32	0.54	0.17	7.10	5.80	1.27
WSW	1.64	1.27	1.34	1.06	1.83	2.42	1.58	0.22	11.36	6.20	1.38
W	2.11	1.21	1.49	1.27	2.14	2.55	1.96	0.17	12.89	3.90	1.37
WNW	2.65	1.14	1.06	0.73	1.17	1.01	0.71	0.11	8.57	6.60	1.11
NW	2.57	1.12	0.69	0.54	0.45	0.67	0.35	0.04	6.43	3.40	0.93
NNW	3.06	1.58	0.63	0.41	0.43	0.43	0.34	0.06	6.93	3.50	0.87
C	0.00								0.00		
合计	24.46	13.34	11.77	9.99	15.01	14.85	9.26	1.32	100.0	7.80	1.19
备注： 常浪向：W 向~WSW 向、ESE 向 强浪向：ESE 向~WSW 向											

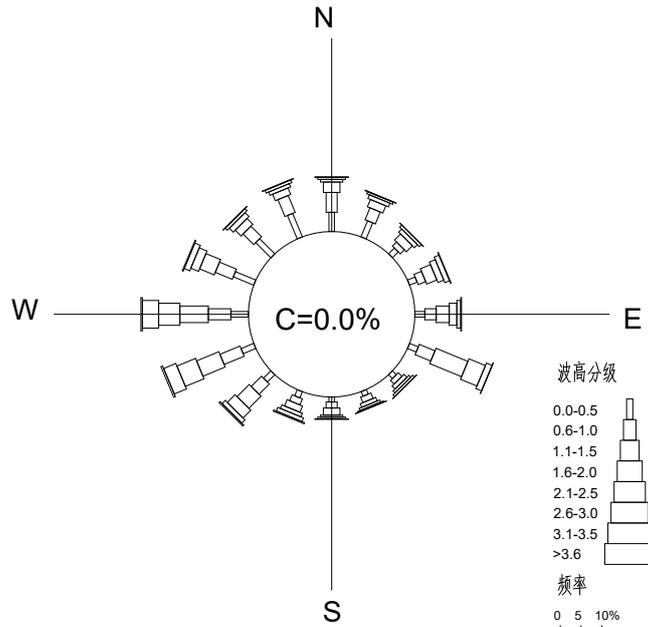


图 2.3-5 博贺单点系泊站各向各级波高频率玫瑰图 (2000 年 11 月~2001 年 10 月)

表 2.3-14 各月常浪向和强浪向及其出现频率统计

月份	常浪向	频率(%)	强浪向	平均有效波高 (m)	平均周期 (s)	最大有效波高 (m)	最大平均周期 (s)
1 月	ESE	27.42	E	1.44	5.40	3.5	6.5
2 月	ESE	27.68	NNE	1.49	5.46	3.5	6.5
3 月	ESE	22.58	ENE	1.18	5.12	3.1	6.7
4 月	W	20.83	WNW	1.16	4.72	3.0	6.6
5 月	W	18.95	WSW/W	0.78	4.76	2.1	7.1
6 月	N	16.53	WNW	0.93	4.59	2.4	6.9
7 月	NNW	10.48	S	1.37	4.64	7.8	8.8
8 月	WNW	12.50	W	1.08	4.71	3.7	7.1
9 月	W	14.31	WSW~NW	0.85	5.24	2.8	8.0
10 月	WSW	32.80	WSW	1.48	4.91	3.1	8.6
11 月	ESE	40.00	NNE	1.48	5.60	2.8	7.7
12 月	ESE	48.39	NW/NNW	1.52	5.68	3.0	6.8

备注：统计时段为 2000 年 11 月和 2001 年 10 月

表 2.3-15 波高和周期联合分布频率统计

周期(s) 有效波高(m)	$T_m \leq 4$	$4 < T_m \leq 5$	$5 < T_m \leq 6$	$6 < T_m \leq 7$	$7 < T_m \leq 8$	$8 < T_m$	合计
------------------	--------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------	----

$H_s \leq 0.6m$	1.30	8.68	4.23	1.62	0.50	0.00	16.34
$0.6 < H_s \leq 0.8$	2.16	11.12	6.65	1.21	0.30	0.02	21.46
$0.8 < H_s \leq 1.0$	2.01	5.46	3.65	0.56	0.06	0.04	11.77
$1.0 < H_s \leq 1.2$	1.15	4.42	3.80	0.52	0.02	0.07	9.99
$1.2 < H_s \leq 1.5$	1.25	6.02	6.61	1.08	0.02	0.04	15.01
$1.5 < H_s \leq 2.0$	1.90	6.54	5.44	0.93	0.02	0.02	14.85
$2.0 < H_s \leq 3.0$	1.08	4.34	3.24	0.60	0.00	0.00	9.26
$3.0 < H_s$	0.09	0.60	0.56	0.07	0.00	0.00	1.32
合计	10.95	47.17	34.18	6.59	0.91	0.19	100.00

### ③ 大浮标测波站

大浮标测波站测波资料时段为 2010 年 6 月 1 日~2011 年 6 月 31 日，分析时段为 2010 年 7 月 1 日~2011 年 6 月 31 日。

根据该站实测波浪资料，按季度统计出有效波高分向分级出现频率见表 2.3-16~表 2.3-20。年有效波高分向分级出现频率见表 2.3-21，波浪玫瑰图见图 2.3-6。各月常浪向、强浪向等波浪特性见表 2.3-22。

大浮标测波站季度统计结果表明：春、夏、秋、冬各季常浪向和强浪向均位于 E 向~SE 向之间，最多频率分别为 25.27%（E 向）、14.67%（SE 向）、18.27%（ESE 向）和 23.61%（E 向），最大有效波高分别为 3.00m（E 向）、6.10m（SE 向）、3.40m（E 向）和 3.70m（E 向）。

大浮标测波站年统计结果表明：常浪向为 ENE 向~SE 向；强浪向为 ENE 向~SE 向，2m 以上有效波高出现频率大于 1.90%；最大有效波高为 6.10m（SE 向）；年均有效波高为 1.28m。

大浮标测波站月统计结果表明：各月出现频率最多的浪向为 E 向~SE 向；月平均有效波高最大出现在 10 月~次年 3 月，均在 1.35m 以上，1 月份平均有效波高达到 2.03m；月平均周期在 5s~6s 之间；最大有效波高出现在 7 月，为 6.10m（SE 向），其次为 12 月；最大周期为 9.1s。

大浮标测波站波高周期联合分布见表 3-23：1.0m 以下的波高出现频率占 48.62%，2.0m 以下的波高出现频率占 83.00%，5s~8s 之间的波高出现频率占 81.20%，8s 以上的波高出现频率占 7.01%。

表 2.3-16 大浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（3、4、5 月）

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
N	0.41	1.49	0.68	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	2.72	1.60	0.80
NNE	0.68	0.95	0.41	0.54	0.27	0.14	0.14	0.00	3.13	2.70	0.96
NE	0.82	1.49	1.36	0.54	0.54	1.49	0.68	0.00	6.93	2.60	1.23
ENE	2.85	3.67	2.31	1.77	2.17	2.85	3.26	0.00	18.89	3.00	1.28
E	4.35	4.21	2.04	2.31	2.58	4.62	5.16	0.00	25.27	3.00	1.35
ESE	4.21	2.31	0.95	2.17	1.49	3.26	2.45	0.00	16.85	2.80	1.24
SE	4.08	2.72	0.82	0.14	0.54	1.90	0.95	0.00	11.14	2.80	1.00
SSE	2.31	1.09	0.14	0.14	0.27	0.27	0.14	0.00	4.35	2.60	0.77
S	3.40	0.95	0.00	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00	4.62	2.00	0.61
SSW	1.09	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.63	2.50	0.75
SW	0.41	0.27	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.82	1.60	0.77
WSW	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.80	0.80
W	0.41	0.27	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.90	0.65
WNW	0.00	0.27	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	1.00	0.83
NW	0.00	0.41	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.90	0.80
NNW	0.14	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.70	0.62
C	1.22								1.22		
合计	26.36	21.06	9.10	7.74	7.88	14.95	12.91	0.00	100.00	3.00	
备注： 常浪向：ENE 向~SE 向 强浪向：ENE 向~SE 向											

表 2.3-17 大浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（6、7、8 月）

方向	0~	0.6~	0.8~	1.0~	1.2~	1.5~	2.0~	>	合计	最大	平均
----	----	------	------	------	------	------	------	---	----	----	----

	0.6m	0.8m	1.0m	1.2m	1.5m	2.0m	3.0m	3.0m	(%)	值	值
N	0.95	0.54	0.00	0.00	0.14	0.14	0.14	0.00	1.90	2.10	0.80
NNE	0.68	0.41	0.27	0.00	0.27	0.14	0.14	0.00	1.90	2.50	0.96
NE	1.90	1.09	0.41	0.14	0.14	0.54	0.14	0.00	4.35	2.40	1.23
ENE	2.45	1.90	1.36	0.68	0.27	0.41	0.41	0.00	7.47	2.80	1.28
E	3.94	2.45	0.82	1.09	0.54	0.54	0.54	0.27	10.19	5.80	1.35
ESE	3.94	3.53	2.31	0.54	0.54	0.27	0.68	0.54	12.36	5.30	1.24
SE	6.39	3.80	2.17	0.54	0.54	0.00	0.68	0.54	14.67	6.10	1.00
SSE	5.03	3.94	2.17	1.22	0.54	0.54	0.27	0.14	13.86	3.60	0.77
S	5.43	2.72	3.53	0.41	0.54	0.95	0.27	0.27	14.13	3.80	0.61
SSW	2.99	1.63	0.95	0.27	0.14	0.14	0.54	0.14	6.79	3.40	0.75
SW	2.04	1.77	0.68	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	5.03	1.50	0.77
WSW	1.36	0.54	0.41	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00	2.58	1.80	0.80
W	0.82	0.68	0.41	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	1.10	0.65
WNW	0.27	0.14	0.54	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00	1.22	1.70	0.83
NW	0.27	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.70	0.80
NNW	0.54	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.80	0.62
C	0.14								0.14		
合计	39.13	25.54	16.03	5.30	4.35	3.94	3.80	1.90	100.00	6.10	
备注： 常浪向：E 向~S 向 强浪向：E 向~S 向											

表 2.3-18 大浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计 (9、10、11 月)

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计 (%)	最大值	平均值
N	0.27	0.14	0.27	0.14	0.00	0.41	0.00	0.00	1.24	2.00	0.80
NNE	0.69	0.41	0.14	0.00	0.27	0.27	0.82	0.00	2.61	2.90	0.96
NE	0.55	0.69	0.55	0.27	0.69	1.37	2.06	0.14	6.32	3.30	1.23

ENE	1.79	1.79	0.41	0.69	0.69	3.43	4.12	0.27	13.19	3.10	1.28
E	4.26	2.06	0.69	0.96	0.55	3.43	6.04	0.14	18.13	3.40	1.35
ESE	2.75	1.51	1.24	0.41	2.06	4.95	5.08	0.27	18.27	3.20	1.24
SE	2.47	1.79	1.10	0.69	1.51	3.71	3.57	0.00	14.84	2.80	1.00
SSE	2.06	1.65	1.10	0.69	0.82	2.20	2.20	0.00	10.71	3.00	0.77
S	1.10	0.55	0.69	0.41	0.82	0.69	0.55	0.00	4.81	2.70	0.61
SSW	1.10	0.55	0.14	0.14	0.27	0.27	0.27	0.00	2.75	2.10	0.75
SW	1.10	0.14	0.27	0.14	0.27	0.00	0.00	0.00	1.92	1.40	0.77
WSW	0.55	0.14	0.00	0.00	0.27	0.14	0.00	0.00	1.10	2.00	0.80
W	0.41	0.27	0.14	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.20	0.65
WNW	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	1.10	0.83
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.00	0.27	2.90	0.80
NNW	0.27	0.00	0.27	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.82	1.50	0.62
C	1.65								1.65		
合计	21.02	11.68	7.01	5.22	8.38	21.02	24.86	0.82	100.00	3.40	
备注： 常浪向：ENE 向~SSE 向 强浪向：NE 向~ESE 向											

表 2.3-19 大浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（12、1、2 月）

方向	0~ 0.6m	0.6~ 0.8m	0.8~ 1.0m	1.0~ 1.2m	1.2~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 3.0m	> 3.0m	合计 (%)	最大 值	平均 值
N	0.14	0.42	0.00	0.28	0.14	0.00	0.14	0.00	1.11	2.30	0.80
NNE	0.14	0.56	0.42	0.56	0.42	0.14	0.56	0.14	2.92	3.10	0.96
NE	0.14	0.69	1.11	1.11	2.36	3.75	3.33	0.00	12.50	3.00	1.23
ENE	0.69	1.11	1.25	1.53	3.19	4.31	5.42	0.14	17.64	3.30	1.28
E	0.00	1.11	1.81	2.22	2.78	9.31	6.11	0.28	23.61	3.70	1.35
ESE	0.00	0.83	1.39	1.53	1.94	8.06	4.17	0.14	18.06	3.10	1.24
SE	0.00	0.83	1.25	0.83	2.64	4.86	2.08	0.00	12.50	2.80	1.00

方向	0~ 0.6m	0.6~ 0.8m	0.8~ 1.0m	1.0~ 1.2m	1.2~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 3.0m	> 3.0m	合计 (%)	最大 值	平均 值
SSE	0.14	0.42	0.83	1.11	0.56	2.36	0.83	0.00	6.25	2.50	0.77
S	0.00	0.14	0.69	0.42	0.14	0.42	0.00	0.00	1.81	2.00	0.61
SSW	0.14	0.14	0.28	0.14	0.42	0.00	0.00	0.00	1.11	1.30	0.75
SW	0.00	0.42	0.28	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	1.10	0.77
WSW	0.00	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	1.20	0.80
W	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.70	0.65
WNW	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.00	0.83
NW	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.20	0.80
NNW	0.00	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	1.20	0.62
C	0.56								0.56		
合计	1.94	6.94	9.72	10.28	14.58	33.19	22.64	0.69	100.00	3.70	
备注： 常浪向：NE 向~SE 向 强浪向：ENE 向~ESE 向											

表 2.3-20 大浮标测波站有效波高分向分级出现频率统计（2010 年 7 月~2011 年 6 月）

方向	0~ 0.6m	0.6~ 0.8m	0.8~ 1.0m	1.0~ 1.2m	1.2~ 1.5m	1.5~ 2.0m	2.0~ 3.0m	> 3.0m	合计 (%)	最大 值	平均 值
N	0.45	0.65	0.24	0.10	0.07	0.17	0.07	0.00	1.75	2.3	0.92
NNE	0.55	0.58	0.31	0.27	0.31	0.17	0.41	0.03	2.64	3.1	1.19
NE	0.86	0.99	0.86	0.51	0.92	1.78	1.54	0.03	7.50	3.3	1.44
ENE	1.95	2.12	1.34	1.16	1.58	2.74	3.29	0.10	14.28	3.3	1.43
E	3.15	2.47	1.34	1.64	1.61	4.45	4.45	0.17	19.28	5.8	1.46
ESE	2.74	2.05	1.47	1.16	1.51	4.11	3.08	0.24	16.37	5.3	1.41
SE	3.25	2.29	1.34	0.55	1.30	2.60	1.82	0.14	13.29	6.1	1.25
SSE	2.40	1.78	1.06	0.79	0.55	1.34	0.86	0.03	8.80	3.6	1.11
S	2.50	1.10	1.23	0.34	0.38	0.55	0.21	0.07	6.37	3.8	0.91
SSW	1.34	0.68	0.34	0.14	0.21	0.10	0.24	0.03	3.08	3.4	0.91
SW	0.89	0.65	0.31	0.07	0.21	0.03	0.00	0.00	2.16	1.6	0.76

方向	0~0.6m	0.6~0.8m	0.8~1.0m	1.0~1.2m	1.2~1.5m	1.5~2.0m	2.0~3.0m	>3.0m	合计(%)	最大值	平均值
WSW	0.48	0.24	0.14	0.03	0.10	0.07	0.00	0.00	1.06	2.0	0.82
W	0.41	0.34	0.17	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	1.2	0.72
WNW	0.07	0.10	0.21	0.10	0.00	0.03	0.00	0.00	0.51	1.7	0.93
NW	0.07	0.14	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.34	2.9	1.08
NNW	0.24	0.17	0.10	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.62	1.5	0.76
C	0.89								0.89		
合计	22.23	16.37	10.48	7.12	8.77	18.18	15.99	0.86	100.00	6.1	1.28

备注：  
常浪向：ENE 向~SE 向  
强浪向：E 向~SE 向

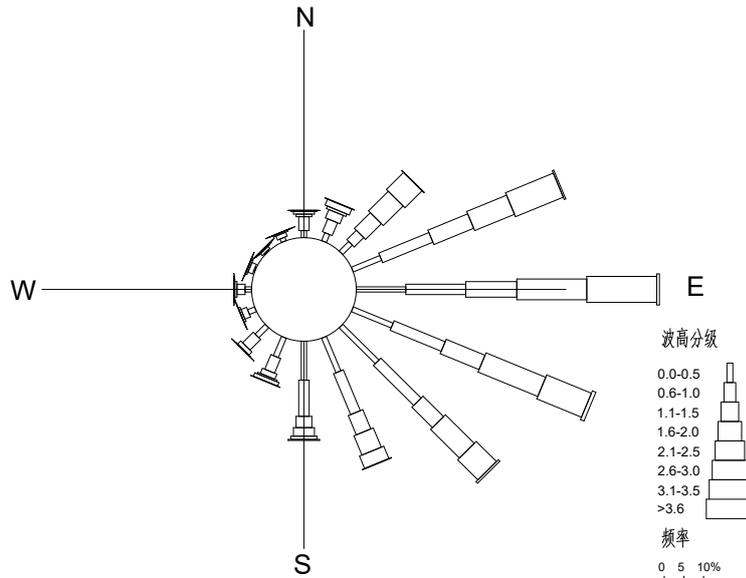


图 2.3-6 大浮标测波站各向各级波高频率玫瑰图 (2010.7 月~2011 年 6 月)

表 2.3-21 各月常浪向和强浪向及其出现频率统计

月份	常浪向	频率(%)	强浪向	平均有效波高 (m)	平均周期 (s)	最大有效波高 (m)	最大平均周期 (s)
1 月	E	24.60	ENE	2.03	6.20	3.3	7.8
2 月	E	24.55	ENE	1.37	5.80	2.8	7.3
3 月	E	31.45	ENE/E	1.77	6.20	3.0	7.6
4 月	E	23.75	E/ESE	0.96	5.87	1.9	7.7

5月	E	20.56	E/ESE	0.70	5.19	1.2	8.3
6月	S	25.00	SSW	0.85	5.29	2.6	8.1
7月	SE	15.32	SE	1.04	5.52	6.1	9.1
8月	E	17.34	ESE	0.78	5.38	2.6	7.2
9月	E	20.42	ENE	0.72	5.17	2.2	8.0
10月	ESE	18.15	E	1.86	6.09	3.4	9.0
11月	ESE	21.25	SSE	1.78	6.28	3.0	7.6
12月	E	21.77	E	1.49	6.04	3.7	7.7
备注：统计时段为2010年7月~2011年6月							

表 2.3-22 波高和周期联合分布频率统计

周期(s) 有效波高(m)	$T_m \leq 4$	$4 < T_m \leq 5$	$5 < T_m \leq 6$	$6 < T_m \leq 7$	$7 < T_m \leq 8$	$8 < T_m$	合计
$H_s \leq 0.6m$	0.38	3.77	5.91	2.76	0.55	0.31	13.68
$0.6 < H_s \leq 0.8$	0.17	6.22	9.02	6.95	1.76	0.24	24.36
$0.8 < H_s \leq 1.0$	0.00	0.97	3.73	3.73	1.76	0.38	10.57
$1.0 < H_s \leq 1.2$	0.00	0.28	1.76	2.80	2.04	0.31	7.19
$1.2 < H_s \leq 1.5$	0.00	0.00	1.69	3.80	2.90	0.45	8.85
$1.5 < H_s \leq 2.0$	0.00	0.00	1.28	7.50	7.88	1.69	18.35
$2.0 < H_s \leq 3.0$	0.00	0.00	0.10	4.73	8.19	3.11	16.14
$3.0 < H_s$	0.00	0.00	0.00	0.03	0.31	0.52	0.86
合计	0.55	11.23	23.50	32.31	25.40	7.01	100.00

④ 博贺测波站

博贺观测站位于 21°24'N, 111°19'E, 测浪点水深为 14.0m, 根据 2005 年实测资料统计, 常浪向为 ESE 向, 出现频率 55.71%; 次常浪向 SE 向, 出现频率为 31.75%; 强浪向为 SE 向, 各方向  $H_{1/10} > 1.5m$  的频率为 4.63%, 各方向  $H_{1/10} > 2.0m$  的频率为 1.28%, 各方向  $H_{1/10} > 3.0m$  的频率为 0.18%,

各方向  $H_{1/10} > 4.0\text{m}$  的频率为 0.05%。详见波高频率统计表 2.3-23 及波玫瑰图 2.3-7。

表 2.3-23 波高 ( $H_{1/3}$ ) 频率统计表

波高 波向 频率	<0.5 (m)	0.6-1.0(m)	1.1-1.5(m)	1.6-2.0(m)	>2.0(m)	合计
N						0.00
NNE		0.01				0.01
NE	0.01	0.16				0.17
ENE	0.06	0.19				0.25
E	1.19	2.47	0.98	0.02		4.66
ESE	8.58	25.30	19.00	2.46	0.37	55.71
SE	8.15	17.99	3.96	0.79	0.86	31.75
SSE	1.20	4.02	1.24	0.08	0.05	6.59
S	0.10	0.23	0.02			0.35
SSW	0.26	0.14	0.06			0.46
SW						
WSW						
W						
WNW						
NW						
NNW						
C						
合计	19.55	50.51	25.26	3.35	1.28	99.95

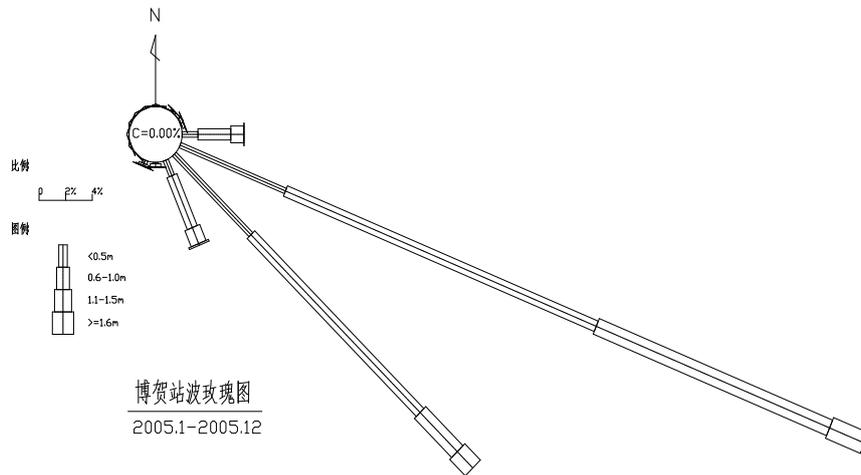


图 2.3-7 波玫瑰图

⑤ 阳西湾测波站

阳西青湾站位于  $111^{\circ}41'E$ ,  $21^{\circ}31'N$ , 水深约-11m, 根据 2004 年 1 月~2005 年 1 月的测波资料, 波浪特征如下:

- 该海区常年出现以风浪为主的混合浪，东北季风期涌浪出现较多，西南季风期出现相对较少；
- 该海区常浪向位于 ESE 向~SE 向，频率为 67%；
- 该海区强浪向出现在 ESE 向~SSE 向。

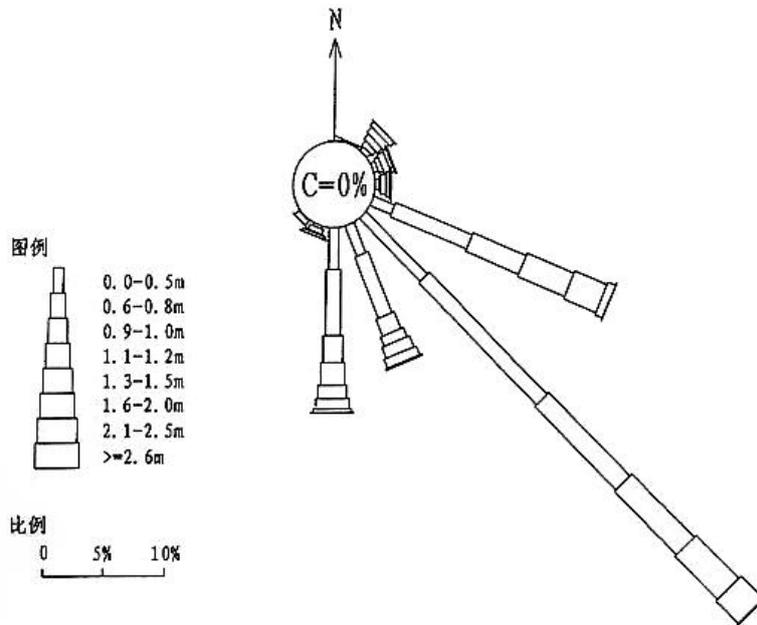


图 2.3-8 阳西青湾站 2004 年波浪玫瑰图

2) 实测波浪资料小结

根据以上波浪和风实测资料分析结果，对比分析波浪观测站反映的海浪特性见表 2.3-24。

大浮标站、小浮标站数据同一性较好，且大浮标站更靠近外海深水区，数据较新，时间序列较长，因此选取大浮标站数据作为本次研究中的泊稳作业损失天数的依据。单点系泊站与其他测站资料相比，时间较久远且与其他测站数据方向分布上有一定差异，因此仅作为参考。

表 2.3-24 波浪观测站资料统计结果对比

测波站	小浮标测波站	博贺单点系泊站	大浮标测波站	博贺测波站	阳西青湾测波站
常浪向	ESE~S	W~WSW	ENE~SE	ESE~SE	ESE~SE
出现频率 (%)	73.49	24.25	63.22	87.47	/
强浪向	ENE~E	W~WSW	E~SE	ESE~SSE	ESE~S
年均 Hs (m)	/	1.19	1.28	/	/

年均周期 (s)	/	4.95	5.71	/	/
最大 Hs (m)	2.70 (ENE)	7.80 (S)	6.10 (SE)	4.32 (SSE)	/
最大周期 (s)	9.4	8.8	9.1	/	/

#### (4) 海流

##### ①工程海域潮流场特征

根据交通运输部天津水运工程科学研究所 2019 年 6 月编制的《茂名港吉达港区潮流泥沙数学模型研究报告》，工程海域潮流场特征如下：

##### ■ 潮流运动特征

工程海域潮流呈往复流，湾内涨潮流自东向西，落潮流自西向东，流速平面分布特征为外海及岬角水域流速较高，近岸及湾内水域流速较低。工程海域大潮平均流速约介于 0.15m/s~0.45m/s 之间，最大流速约介于 0.20m/s~0.70m/s 之间。

防波堤建成后潮流场呈现如下特征：工程建成后阻流作用显著，在防波堤东西两侧沿潮流流速明显降低。港池水域和起步区西侧海域平均流速普遍小于 0.05m/s；在防波堤堤头处，由于挑流作用，潮流流速有所增大，靠近堤头的航道位置流速可达 0.50m/s。

##### ■ 转吹区流速统计

防波堤和航道工程实施后，转吹区水域涨潮平均流速约 0.1m/s，涨潮最大流速约 0.16m/s；落潮平均流速约 0.14m/s，落潮最大流速 0.24m/s；全潮平均流速 0.12m/s，全潮最大流速 0.24m/s。

## 2.4 地形、地貌

拟建吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程位于广东省茂名市电白区茂名港吉达港区，其南面为吉达湾绿色化工和氢能产业园场平一期工程，北面和东面为马店河。为海岸地貌，地势开阔，目前场地陆域为大片虾塘为主，表层为厚度不等的砂覆盖，现状地形-3.1~3.5m。

## 2.5 工程地质

根据我公司《茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程岩土工程勘察报告》（工可阶段）勘察揭露，根据区域资料及钻孔情况，该区所揭示场区内主要包含以下地层单元：

### （1）海积沉积层（Q4m）

#### ①-1 砂混淤泥

灰黄色、灰色，松散，饱和，以中粗砂为主，混多量淤泥。该层局部分布。其标准贯入击数平均值  $N=3.3$  击。

#### ①-3-2 淤泥质黏土

深灰色，灰绿色，局部灰黑色，饱和，流塑，黏韧性较好，切面光滑，含腐殖质及少量砂斑。该层在陆域分布较广。其标准贯入击数平均值  $N=3$  击。

#### ①-4 粉细砂

灰黄色、灰褐色，局部灰色；松散，局部稍密，饱和，分选性较好，局部为中砂，含少量贝壳碎片，局部含少量黏粒。其标准贯入击数平均值  $N=9.5$  击。

#### ①-5 中粗砂

灰色，灰黄色，松散~稍密，饱和，石英质，级配较好，次棱角状~亚圆状，混少量贝壳碎屑及黏粒；局部可见 2~20mm 砾石。其标准贯入击数平均值  $N=15.7$  击。

### （2）海陆交互沉积层（Q4al+pl）

#### ②-1 黏土

浅灰白色、褐黄色，可塑~硬塑，局部软塑，饱和，黏性好，切面光滑，韧性好。该层局部分布。其标准贯入击数平均值  $N=7$  击。

#### ②-3 粗砾砂

褐黄色，中密，饱和，局部为中砂，石英质，级配良好，次棱角状-亚圆状，局部含少量圆砾。该层局部分布。其标准贯入击数平均值  $N=15.6$  击。

### (3) 残积层 (Q3el)

#### ③ 粉质黏土

灰白色、褐红色、褐黄色，湿，可塑~硬塑，局部软塑，为混合岩风化残积土，原岩矿物质已风化变异，岩芯呈粉质黏性土状、砂质粉土状，韧性、黏性较好，局部见少量砂斑，遇水易崩解。该层分布较广。其标准贯入击数平均值  $N=22$  击。

### (4) 寒武系八村组混合岩( $\epsilon$ bcc)

根据钻孔揭示，勘区风化岩划分为④全风化混合岩、⑤1 强风化混合岩（砂砾状）、⑤2 强风化混合岩（碎块状）及⑥中风化混合岩四层。

#### ④全风化混合岩

杂色，以灰黄色、黄褐色、灰褐色、褐灰色为主，稍湿，岩体已风化成砂土状，岩芯用手可捏碎，遇水易软化、崩解。该层全场地分布广。其标准贯入击数平均值  $N=39.8$  击。

#### ⑤强风化混合岩

根据钻孔岩芯揭示，本次勘察将强风化岩细分为强风化混合岩（砂砾状）、强风化混合岩（碎块状）。

#### ⑤-1 强风化混合岩（砂砾状）

灰黄色，黄褐色、灰褐色、褐灰色为主，稍湿，岩质软，岩石结构清晰，岩芯呈砂砾状、土柱状及半岩半土状，岩质软，岩芯用手可折断，遇水易软化、崩解。该层全场地分布。其标准贯入击数平均值  $N=52$  击。

#### ⑤-2 强风化混合岩（碎块状）

黄褐色、灰褐色、褐灰色为主，稍湿，岩质软，岩石结构清晰，岩芯呈碎块状，局部砂砾状，大部分岩块敲击易碎，局部夹中风化岩块。该层在场地广泛分布。

#### ⑥中风化混合岩

浅灰色、灰色，少量灰褐色、麻灰色，细粒结构，块状构造，岩芯呈短柱状、块状，岩质坚硬。

各土层力学指标见表 2.5-1。

表 2.5-1 岩土参数指标表

岩土编号	岩土名称	密实度及状态	天然重度(r) KN/m <sup>3</sup>	直剪快剪		直剪固快	
				C kPa	Φ °	C' kPa	Φ' °
①-1	砂混淤泥	松散	17.5	0	18	/	/
①-3-2	淤泥质粉质黏土	软塑	16.7	10	9	10	15
①-4	细砂	松散	18.5	0	20	/	/
①-5	中砂	稍密	19.0	0	27	/	/
②-1	黏土	可塑	19.0	23	19	/	/
②-3	粗砾砂	稍密~中密	19.0	0	35	/	/
③	粉质黏土(残积土)	可塑~硬塑	19.4	23	22	17	26
④	全风化混合岩	坚硬土状	19.6	17	22	19	27
⑤-1	强风化混合岩	砂砾状、半岩半土状	19.7	17	24	18	29

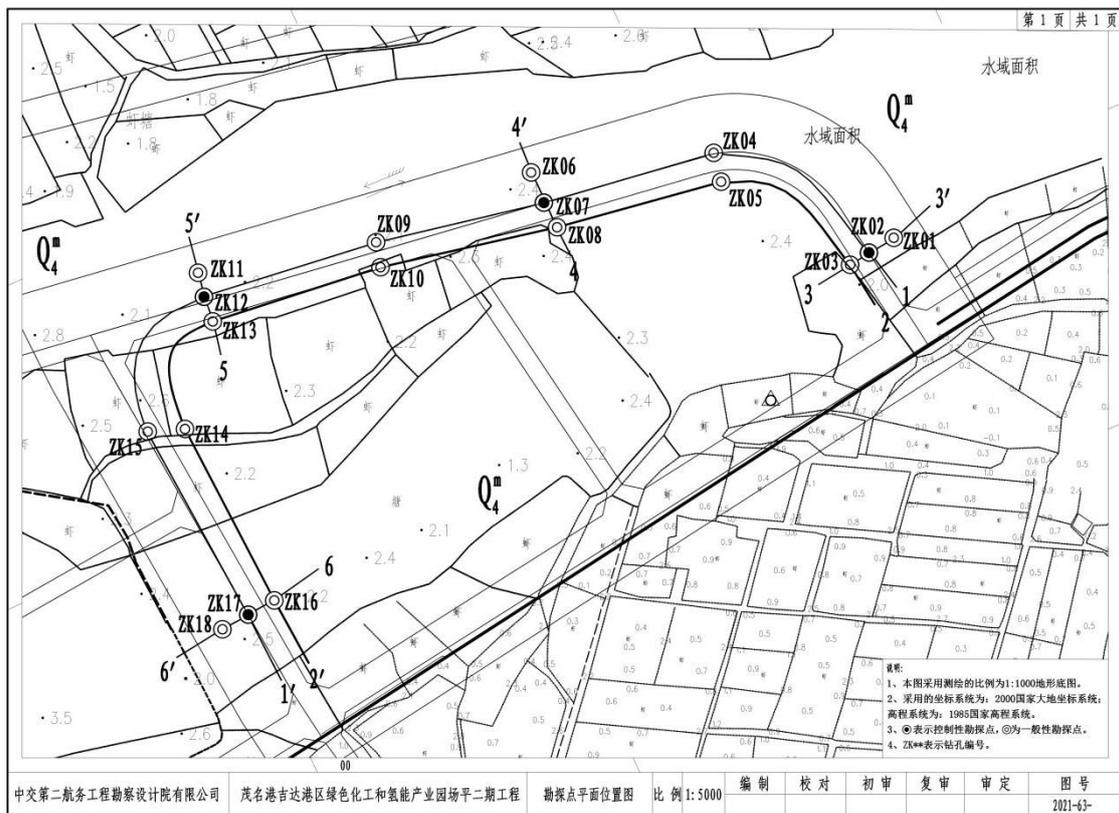
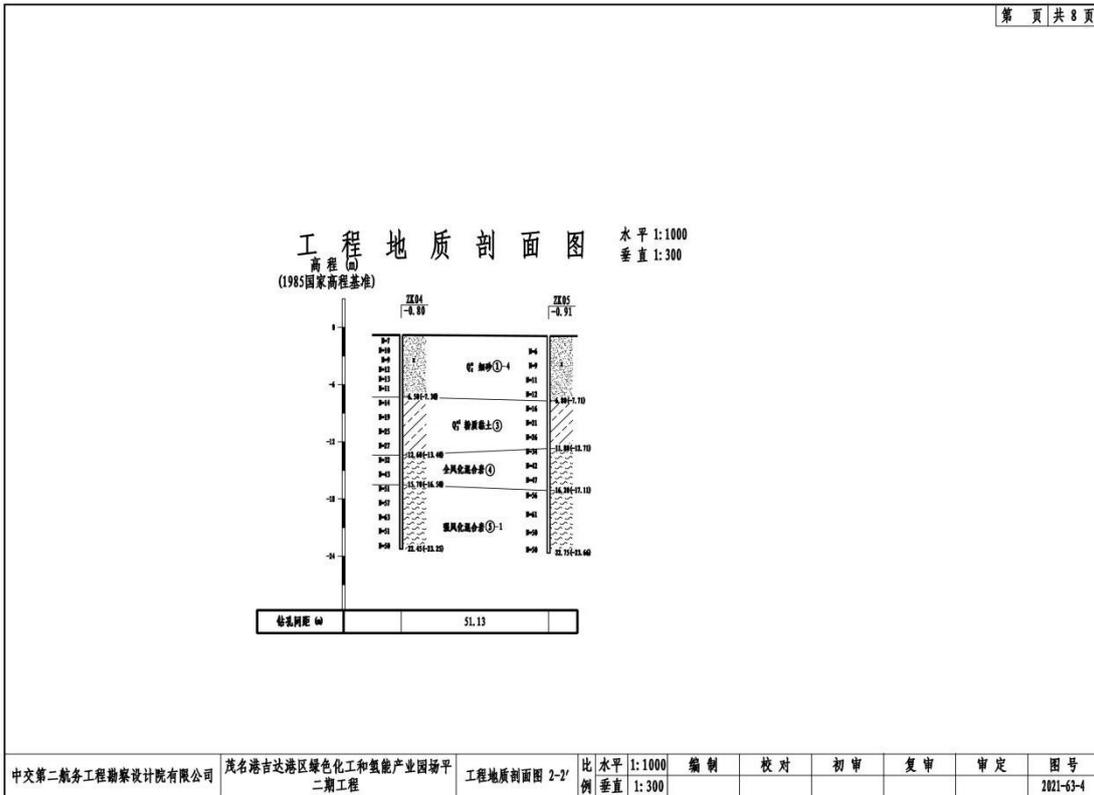
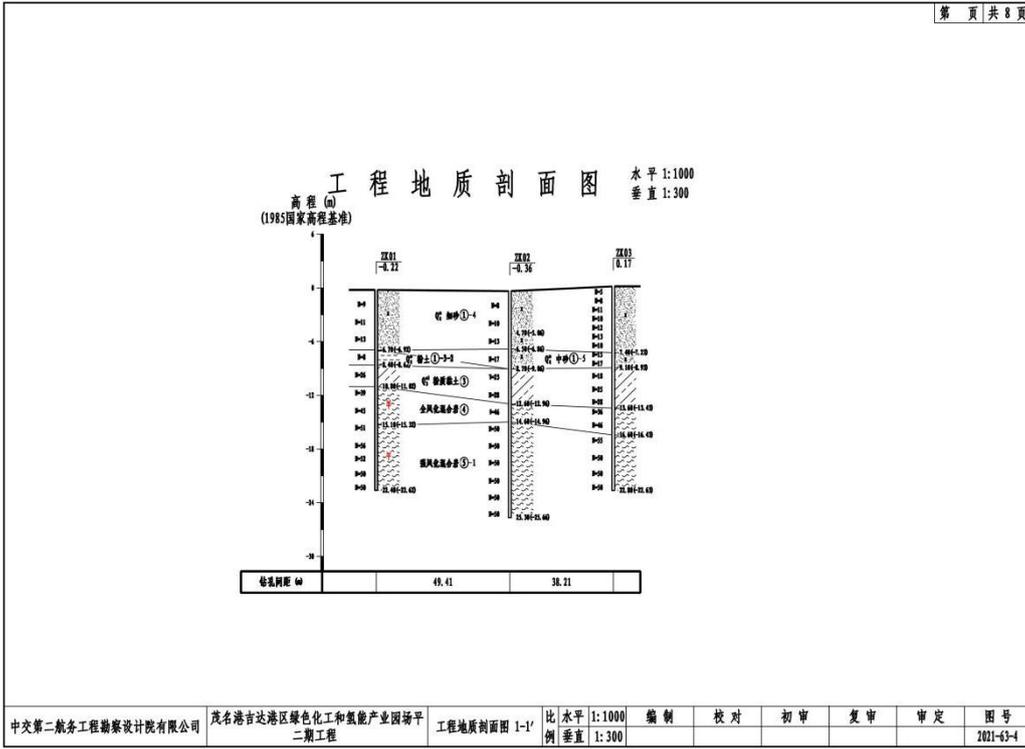
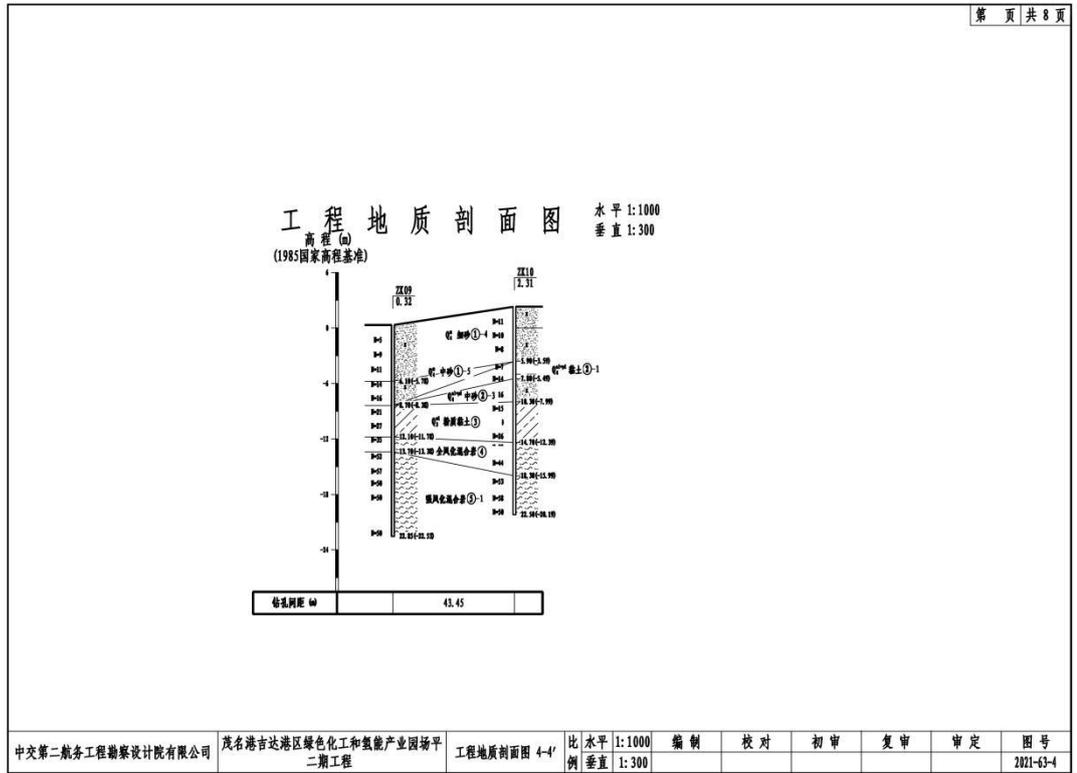
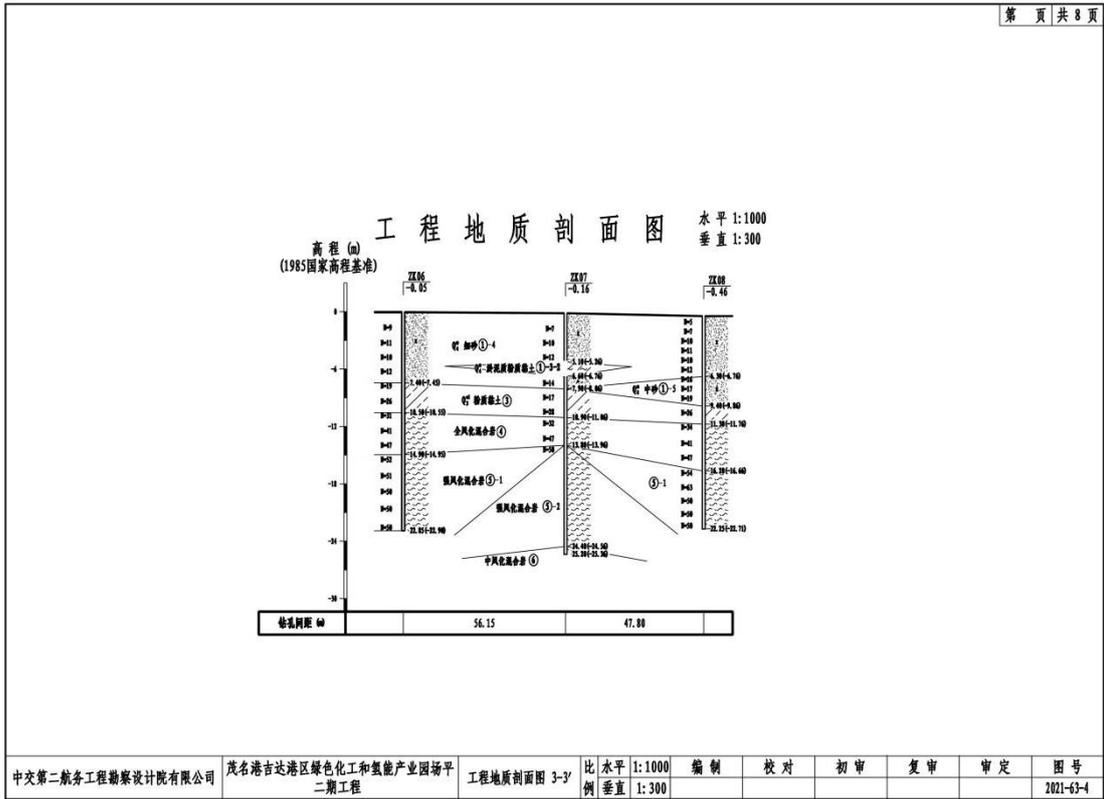
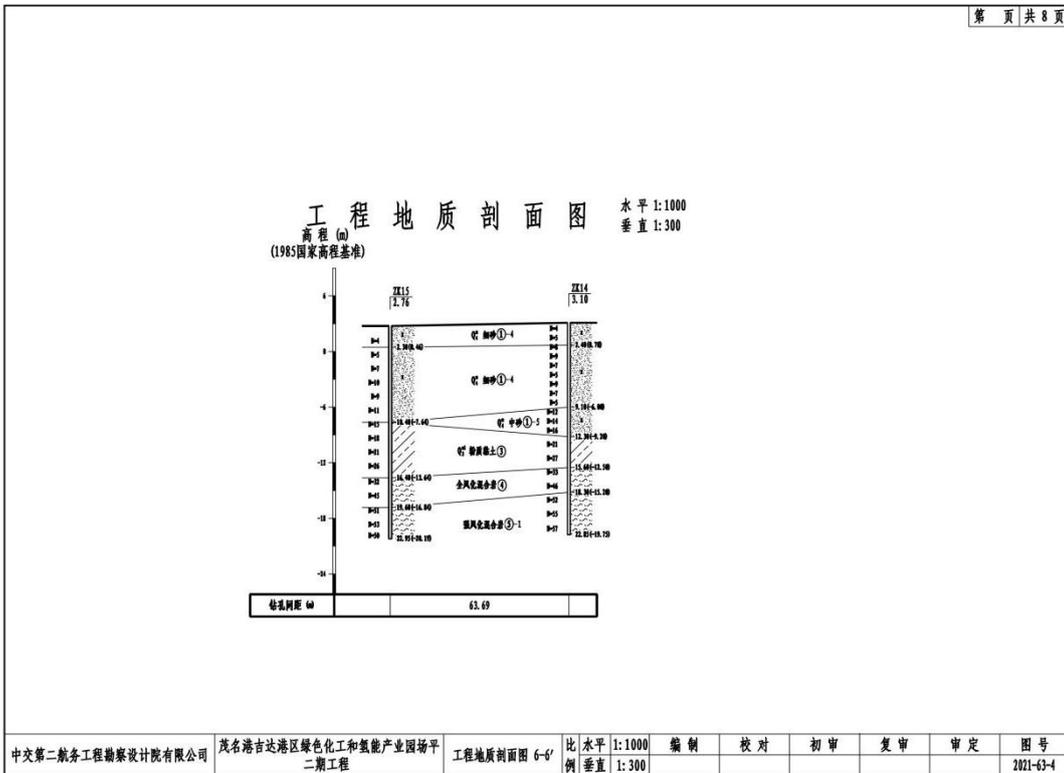
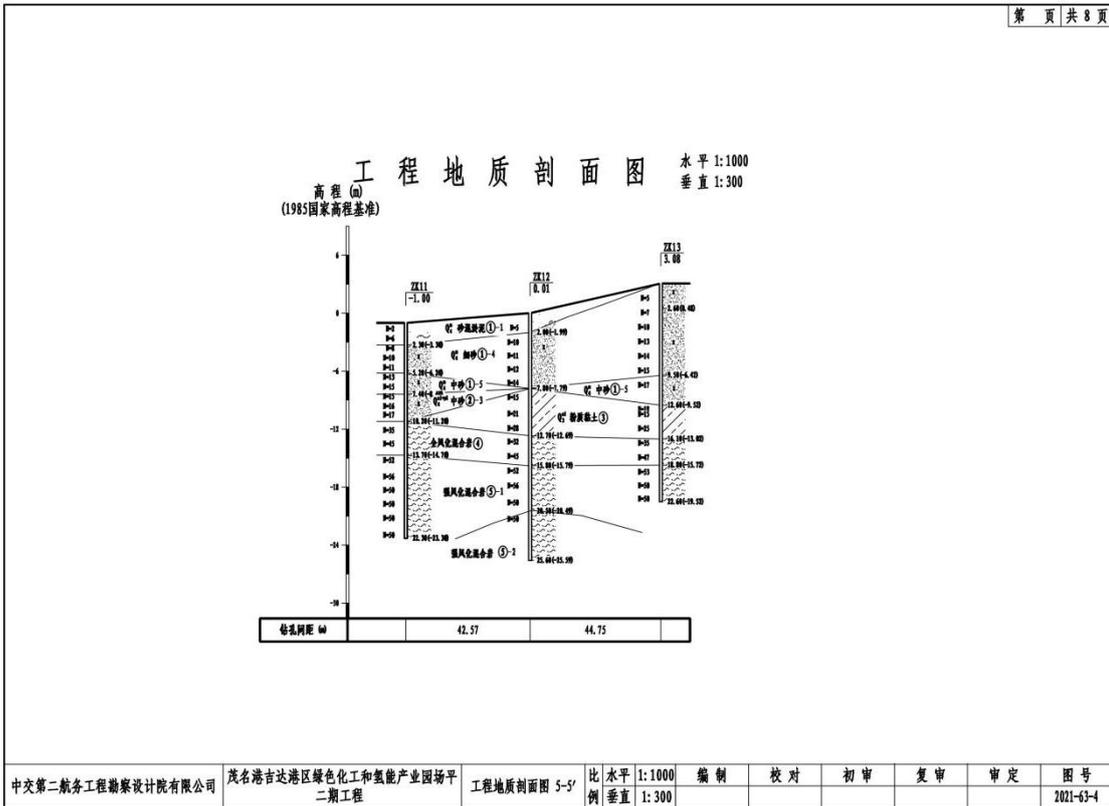


图2.5-1 勘探点平面图布置图







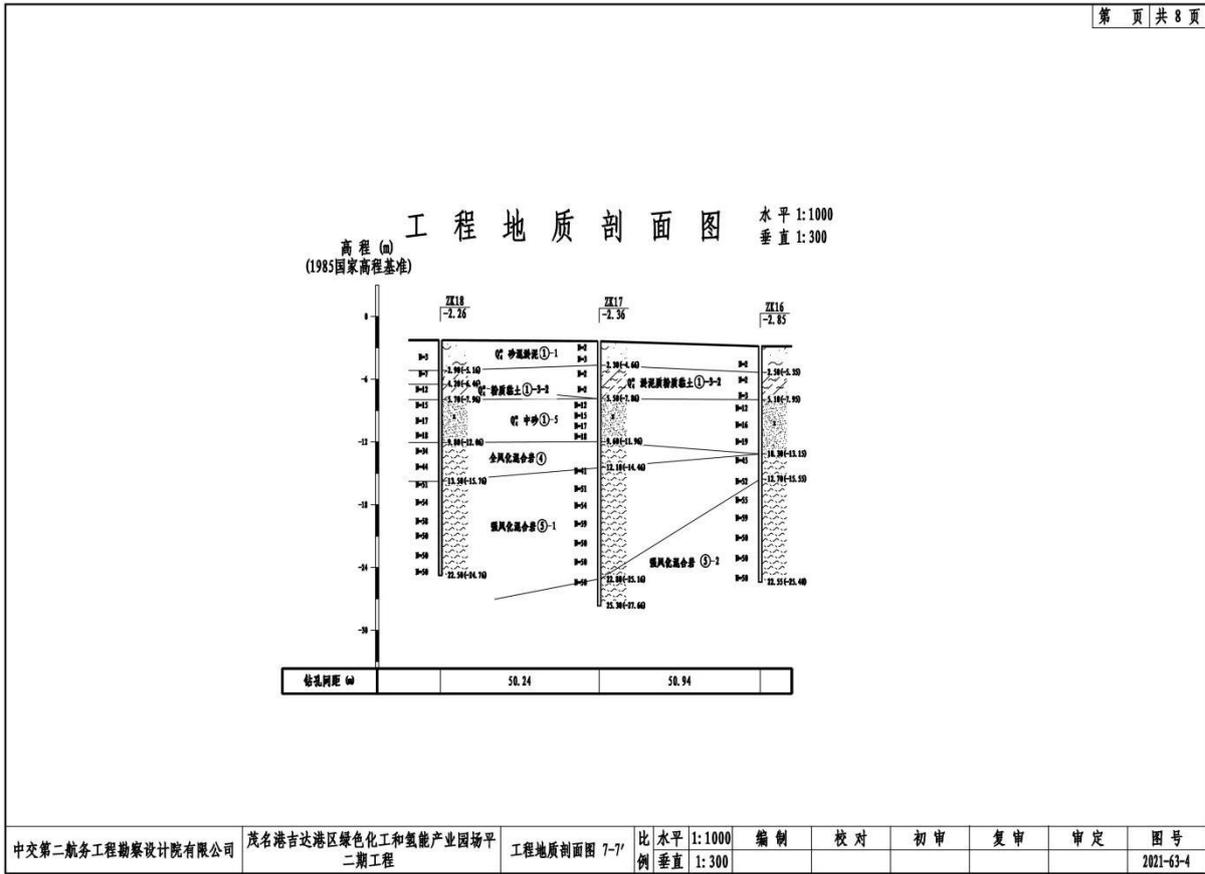


图2.5-2 地质剖面图

## 2.6 地震

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），勘察区所在的茂名市抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组。

## 第3章 总平面布置

### 3.1 总平面布置原则

(1)总平面布置应符合《广东茂名滨海新区城市总体规划（2012-2030）》相关要求。

(2)总平面布置应注意和周边已建、拟建项目的协调，尽量减少对周边已建、拟建项目的影响和干扰。

(3)注重环境和生态保护，减少对环境的影响。

(4)应贯彻科学、经济、合理的原则，尽量节省投资。

### 3.2 本工程与相关规划、相邻工程关系

#### 3.2.1 与相关规划的关系

根据《茂名市城市总体规划（2011~2035）》，茂名市规划构建“两轴双中心、四组团多廊”的组团式空间布局结构。工程所在位置属于四组团中东组团的辐射范围，该组团为城市东部的综合性现代化港区、临港产业综合发展区和临港新城；绿色化工和氢能产业园场平工程用地红线内主要涉及土地规划用途为三类工业用地、防护绿地、供应设施用地、发展备用地及道路用地等，详见下图：



图 3.2-1 茂名市城市总体规划图

《广东茂名滨海新区城市总体规划（2012-2030）》指出：茂名滨海新区发展定位为：以世界级石化产业基地为中枢、以现代服务业及先进制造业为两翼、以“港-产-城”三位一体协同发展为目标、以海洋产业和滨海旅游为特色，建设成为中国南部沿海区域生态良好、产业链完善、生产生活一体化、宜居宜业的现代化国际化滨海新城。

按照“港-产-城”一体化发展的总体思路，以蓝绿系统为生态本底，以功能区建设为载体，拥湾成带、串点成轴、以轴促面，形成“两轴一带、三大组团”加若干片区的总体空间结构。东组团包括博贺新港片区、吉达港片区、精细化工园片区（包括岭门镇）、博贺湾新城片区、电城片区和度假岛片区。是承载临港产业布局，以产业发展带动茂名滨海新区腾飞的重要区域。核心功能包括石化产业、海洋产业、能源产业、装备制造产业、物流、现代生产性服务业以及旅游、生活、生活服务等。其中，吉达港片区规划以港口物流、石化及相关产业为主导的临港产业区，精细化工园片区（包括岭门镇规划以石化下游产品为主导的大型产业园区），详见下图。



图 3.2-2 茂名滨海新区城市总体空间结构规划图

本项目为茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程，项目未占用海域。因此，项目符合《广东茂名滨海新区城市总体规划（2012-2030）》。

《茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园总体规划（2019-2035）（报批稿）》中指出产业园发展定位为利用港口等资源优势，以轻烃资源为原料，采用国内外先进技术，以丙烷脱氢制丙烯（PDH）龙头，以充分挖掘资源利用潜力、提升资源利用效率为原则，建设一体化发展的大型基础原料工程体系，以烯烃深加工为纽带，以发展差别化、高端化的化工新材料、复合材料和特种专用化学品为主要产业定位，同时科学合理的发展氢能利用产业，达到最大化利用资源和能源。最终将茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园建成华南地区独具特点的新材料产业聚集区，带动粤西地区乃至广东省的传统产业升级，并与战略性新兴产业形成协同发展之势。

综合规划区地理位置、自然条件、环境保护、安全卫生及生产运营对周边生态环境的影响程度，将园区用地分为产业区、公用工程区两类功能区。

产业区划分为基础原料工程区、聚丙烯产业区、环氧丙烷及下游产业区、苯酚丙酮及下游产业区、丙烯酸及下游产业区、丙烯腈及下游产业区、新材料产业区、乙烯及下游产业区、复合材料生产与研发中心。

本工程二期场平工程为产业区丙烯腈项目提供可使用地块，符合《茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园总体规划（2019-2035）（报批稿）》要求。

### 3.2.2 与相邻工程的关系

本项目与茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平一期工程北侧相邻，利用一期工程北侧围堰。临时排水围堰与已建排水渠相邻，利用临时排水围堰与已建排水渠之间的虾塘进行临时排水。

## 3.3 设计依据

### 3.3.1 依据主要规范、标准

国家和行业现行的标准、规范，主要包括：

- 《水运工程岩土勘察规范》（JTS 133-2013）；
- 《水运工程地基设计规范》（JTS147-2017）。

### 3.4 主要设计尺度

### 3.4.1 场平整平标高

拟建场地将作为东华能源茂名基地丙烯腈项目的建设用地，为项目落地提供发展基础。拟形成场地范围内现在地形现状主要为虾塘、鱼塘，高程约-3.1~3.5m之间。根据绿色化工和氢能产业园控制性详细规划方案的竖向控制高程，拟建场地竖向高程为3.85~5.01m，本工程考虑预留后期地基处理沉降，根据场平一期工程地基处理沉降情况，地基处理沉降取0.5m，场平的交地标高取4.35~5.51m。

### 3.4.2 场平面积

根据业主提供的绿色化工和氢能产业园规划范围、征地范围及用地需求，场地面积76.55万m<sup>2</sup>（含围堰外边坡）。

### 3.5 总平面布置方案

根据业主提供的绿色化工和氢能产业园规划范围、征地范围及用地需求，场地面积76.55万m<sup>2</sup>（含围堰外边坡），结合园区规划高程，并预留地基加固沉降0.5m，交工标高取4.35~5.51m。

主要建设内容为吹填围堰、吹填工程、场地平整工程和排水渠围堰等。

### 3.6 主要指标及工程量

表 4.6-1 主要指标和工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	场地平整面积	万 m <sup>2</sup>	76.55	
2	场地交工标高	m	4.35~5.51	

## 第 4 章 吹填工程

### 4.1 吹填高程

根据《疏浚与吹填工程设计规范》，吹填工程设计高程按下式计算：

$$H_R = H_S + \Delta H$$

$H_R$ —设计吹填设高程（m）；

$H_S$ —设计使用高程（m），场地规划高程平均高程 4.4m；

$\Delta H$ —考虑吹填工程完工后由于地基加固和沉降所需的预留高度（m）。

吹填高程考虑地基加固沉降 0.5m，场地设计吹填高程=4.45+0.5=4.9m。

### 4.2 吹填工程量

(1)吹填设计工程量：

根据《疏浚与吹填工程设计规范》，吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程吹填设计工程量按以下公式计算：

$$V = (V_1 + \Delta V_1 + \Delta V_2) / (1 - P)$$

$V$ —吹填设计工程量（ $m^3$ ）；

$V_1$ —吹填容积量（ $m^3$ ），即吹填区设计高程与原始地面之间的容积，约 349.1 万  $m^3$ ，围堰利用疏浚土量为 34.3 万  $m^3$ ，排水沟临时围堰利用疏浚土量为 6.0 万  $m^3$

$\Delta V_1$ —原地基沉降量（ $m^3$ ），即竣工验收前因吹填土荷载造成吹填区原地基下沉而增加的工程量，按 0.3m 考虑，约 23 万  $m^3$ 。

$\Delta V_2$ —超填工程量（ $m^3$ ），根据吹填工程的高程平均允许偏差值计算，不计；

$P$ —吹填土进入吹填区后的流失率（%），取 15%。

围堰沙袋采用疏浚土中砂土，围堰利用疏浚土量为 34.3 万  $m^3$ ，排水沟临时围堰利用疏浚土量为 6.0 万  $m^3$ ，计算得吹填设计工程量  $V = (349.1 + 34.3 + 6.0 + 23 + 0) / 0.85 = 485.2$  (万  $m^3$ )，共需疏浚土 485.2 万  $m^3$ 。

(2)可吹填工程量

目前，茂名港正在进行疏浚的项目有博贺新港区 30 万吨级航道项目和东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程。其中，博贺新港区 30 万吨级航道项目总疏浚量约 1900 万  $\text{m}^3$ ，有大量疏浚土需要外抛；东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池设计疏浚工程量约 285 万  $\text{m}^3$ ，目前已完成约 130 万  $\text{m}^3$ ，剩余土方约 155 万  $\text{m}^3$ 。因此本工程吹填土可采用博贺新港区 30 万吨级航道项目疏浚土，或部分采用博贺新港区 30 万吨级航道项目疏浚土、部分采用东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，本工程共需吹填土约 485.2 万方，疏浚土方能满足吹填工程需要。

### 4.3 吹填围堰

本工程通过在场地四周布置围堰容纳吹填土，其中与蓝色海湾整治及场平工程交界的 N3~N4 段利用一期工程围堰，该处围堰顶高程 5.2~8.0m，满足本工程需求。本工程共需建设 1#围堰长约 1670m，2#围堰长约 803m，隔堰 608m，高程均为 5.6m。排水临时围堰 2070m，高程 4.0m。

### 4.4 吹填排水

根据环保要求，本工程吹填尾水不能排入旁边的马店河，只能通过排水明渠排入吉达内湾。为满足吹填排水及环保要求，本工程在场地东南角沿虾塘最外侧田埂新建临时排水围堰，利用临时排水围堰与场平一期工程已建排水明渠之间的虾塘经沉淀后自然排水，临时排水围堰底部经平整后铺设土工格栅。东侧新建围堰长度约 2070m，围堰采用袋装砂结构，顶高程 4.0m。

### 4.5 吹填工艺

本工程吹填土采用博贺新港区 30 万吨级航道项目疏浚土，或部分采用博贺新港区 30 万吨级航道项目疏浚土、部分采用东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚土。30 万吨级航道项目或东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚土先由耙吸船自航或泥驳运至转吹区，转吹区选在吉达港区东一港池西北侧水域。吹填开始前，30 万吨级航道项目或东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚土需先转运部分疏浚土至此处，然后采用 2 艘 3500 $\text{m}^3/\text{h}$  绞吸挖泥船疏浚吹至茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程。

排泥管路径考虑场地现状条件，需要通过场平一期工程南侧场地西侧布置，北侧部分考虑东华项目建设情况在中间穿过，平均吹距 5.0km；管线路由直线方案最短，距离约 3.6km，但是要穿过村庄和虾塘，协调难度较大。因此，排泥管线布置推荐在场平一期工程的路线布置，即吹距 5.0km。

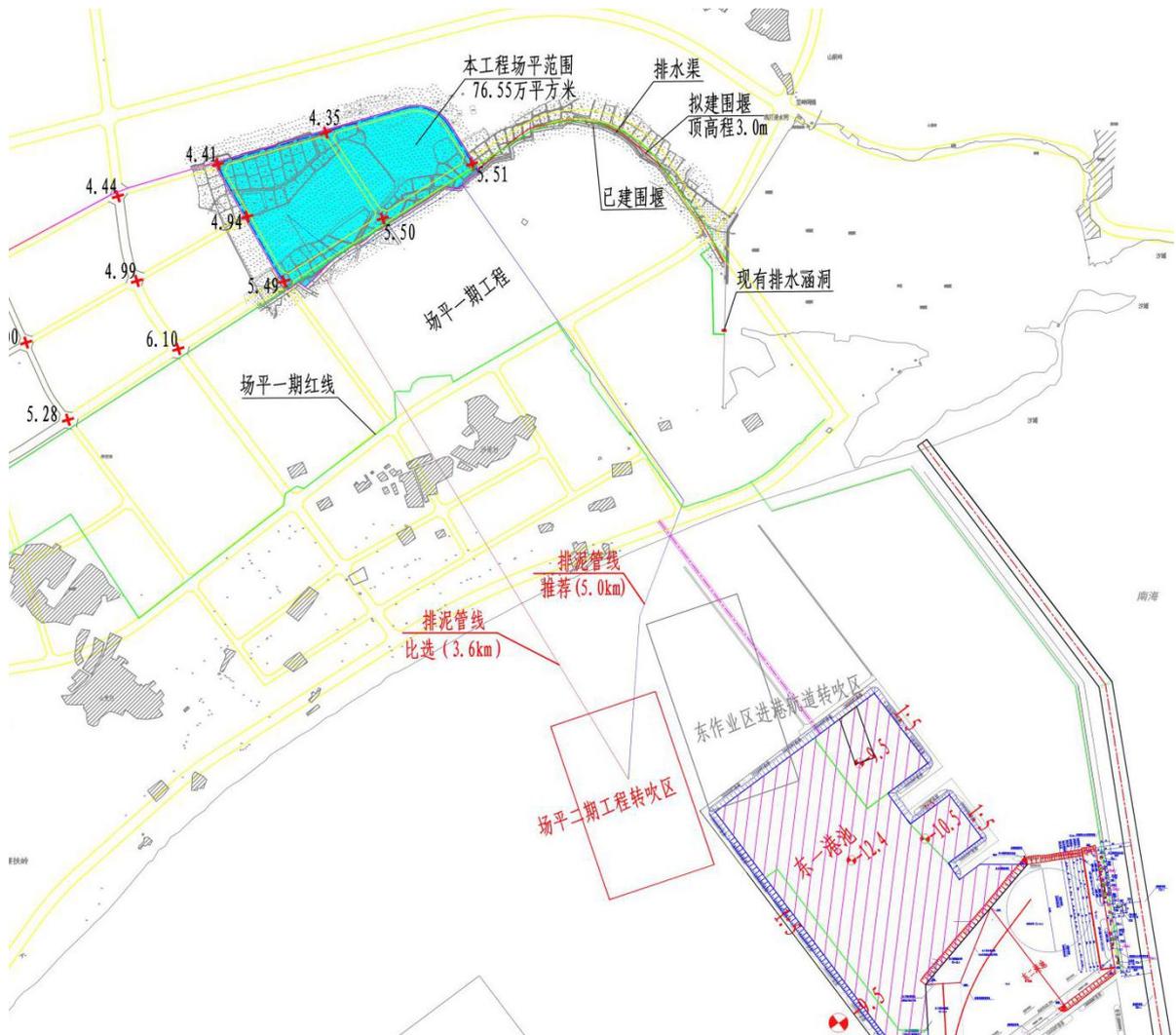


图 4.5-1 排泥管线路径

吹填工程具体施工工艺如下：

30 万吨级航道项目或东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚→疏浚土转运至转吹区→绞吸挖泥船转吹区疏浚→排泥管线→茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程。

## 第 5 章 水工建筑物

### 5.1 水工建筑物的种类和等级

本工程水工建筑物为围堰、分隔围堰及临时排水围堰，1#围堰长 1670m，2#围堰长 803m，隔堰长 608m，临时排水围堰长 2070m。围堰结构安全等级按二级设计，设计使用年限按永久性建筑物取 50 年，分隔围堰及临时排水围堰按临时建筑物设计。

### 5.2 设计条件

#### (1) 坐标系统及基准面

坐标系统采用大地 2000 坐标系，陆域高程系采用 1985 国家高程基准。

#### (2) 地质条件

本工程围堰依据的地质资料为《茂名吉达湾蓝色海湾整治工程及绿色化工和氢能产业园场平工程一期工程勘察报告（初步设计~施工图阶段）》，测量图系根据我公司 2021 年 10~11 月施测的 1: 1000 地形图。

#### (3) 地震荷载

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），工程所在地区抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g。

#### (4) 设计荷载

本工程设计荷载考虑纳泥区使用期相关要求，按照围堰前沿线往后 10 米范围内 20kPa，10 米以外 30kPa 均载考虑。

### 5.3 结构方案

#### 5.3.1 结构选型

围堰结构型式主要有斜坡式、直立式两种。斜坡式结构抗震性能较好，对地基承载力的要求不高，施工简单快捷，建成后的维护方便等特点。在淤泥厚度不大且砂石料来源丰富的地区特别适用；或者在淤泥较厚地区，采用良好的

软基处理工艺后也可选用斜坡式结构。

直立式结构在砂石料欠缺的地区较适用，特别是对景观要求较高或需要满足较小占用陆域的要求时，直立式结构有良好的表现。但该结构具有对地基要求较高的特点，抗震特性相对斜坡堤较差，一旦发生破坏修复困难等特点。

结合工程区域地质条件，生态环境以及节省工程投资等因素，围堰采用斜坡式袋装砂结构。

### 5.3.2 围堰结构方案

围堰结构可采用回填开山土、回填开山石、充填砂袋等结构，港池疏浚料为砂，从合理利用角度考虑，围堰可采用充填砂袋结构。

方案一：

首先在原泥面上填筑砂袋，砂袋外侧坡度 1:3，内侧坡度 1:1.5。为防渗漏，砂袋内外侧均铺设一层 400g/m<sup>2</sup> 无纺土工布。在 50 年一遇高水位以上，围堰外坡再铺设袋装砂护面。50 年一遇高水位以下，外坡再铺设厚 400mm 混合滤层整平坡面，倒滤层外铺设厚 230mm 块石护垫，护垫铺设由上到下，直至坡脚外伸 2m。围堰顶标高为 5.6m。

方案二：

首先在原泥面上填筑一级围堰砂袋至 3.6m，砂袋外侧坡度 1:3，内侧坡度 1:1.5。为防渗漏，砂袋内外侧均铺设一层 400g/m<sup>2</sup> 无纺土工布。在围堰内侧吹填至 2.6m 高程后，铺设一层土工格栅，再填筑二级围堰砂袋至 5.6m，砂袋外侧坡度 1:3，内侧坡度 1:1.5。在 50 年一遇高水位以上，围堰外坡再铺设袋装砂护面。50 年一遇高水位以下，外坡铺设厚 400mm 混合滤层整平坡面，倒滤层外铺设厚 230mm 块石护垫，护垫铺设由上到下，直至坡脚外伸 2m。围堰顶标高为 5.6m。

### 5.3.3 围堰护面方案

围堰外坡在 50 年一遇高水位以下采用 400mm 混合碎石倒滤层和 230mm 块石护坡，内外铺设 400g/m<sup>2</sup> 无纺土工布，高水位以上袋装砂护坡，砂袋内外

侧均铺设一层 400g/m<sup>2</sup> 无纺土工布。

### 5.3.4 隔堰结构方案

隔堰结构可采用回填开山土、回填开山石、充填砂袋等结构，吹填料为砂土和粘土，从合理利用角度考虑，围堰可采用充填砂袋结构。

首先在原泥面上填筑砂袋，砂袋内外侧坡度 1:1.5。为防渗漏，砂袋内外侧均铺设一层 400g/m<sup>2</sup> 无纺土工布。围堰顶标高为 5.6m。

### 5.3.5 临时排水围堰结构方案

临时围堰结构可采用回填开山土、回填开山石、充填砂袋等结构，吹填料为砂土和粘土，从合理利用角度考虑，围堰可采用充填砂袋结构。临时围堰表面铺设一层 400g/m<sup>2</sup> 土工布用以防止水土渗透，水塘常水位以下铺设一层 400mm 袋装砂护面。

### 5.3.6 结构计算

#### (1) 围堰顶高程计算

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012）的 10.5.3 条规定，纳泥区内吹填围堰顶高程应按下式计算：

$$H = H_R + H_C + H_A$$

H—护岸、围堰顶高程（m）；

H<sub>R</sub>—吹填设计高程，纳泥区场地设有围堰范围吹填标高 4.9m；

H<sub>C</sub>—预留沉降量，取 0.2m；

H<sub>A</sub>—安全超高，取 0.5m；

计算得围堰顶高程 H=4.9+0.2+0.5=5.6m。

#### (2) 围堰整体稳定验算

根据《水运工程地基设计规范》（JTS147-1-2017），围堰整体稳定按下式计算：

$$M_{sd} = \gamma_s \{ [\sum R(q_{ki} b_i + W_{ki}) \sin \alpha_i] + M_p \}$$

式中：

- $M_{sd}$ ——作用于危险滑弧面上滑动力矩的设计值 (kN·m/m) ;
- $M_{Rk}$ ——作用于危险滑弧面上抗滑力矩的标准值 (kN·m/m) ;
- $\gamma_R$ ——抗力分项系数;
- $R$ ——滑弧半径 (m) ;
- $\gamma_S$ ——综合分项系数, 取 1.0;
- $W_{ki}$ ——第 i 土条的总理标准值 (kN/m) ;
- $M_p$ ——其它原因引起的滑动力矩 (kN·m/m) ;
- $q_{ki}$ ——第 i 条顶面作用的可变作用的标准值 (kN/m<sup>2</sup>) ;
- $b_i$ ——第 i 土条宽度 (m) ;
- $\alpha_i$ ——第 i 土条的滑弧中点切线与水平线的夹角 (°) ;
- $\varphi_{ki}$ 、 $c_{ki}$ ——分别为第 i 土条滑动面上的内摩擦角 (°) 和粘聚力 (kPa) 标准值;
- $L_i$ ——第 i 土条的滑弧长度 (m) 。

计算方法采用简单条分法, 计算结果详见表 5.3-1, 符合规范安全使用要求。

**表 5.3-1 围堰整体稳定验算工况表**

工况	荷载描述	水位	土体指标
短暂状况	围堰逐级施工到顶, 施工荷载按 10kPa。 分隔围堰只算短暂状况。	内侧水位取吹填面标高 外侧水位取水塘低水位	直接快剪
持久状况	考虑纳泥区使用期相关要求, 考虑围堰前沿线往后10米范围内均载按20kPa, 10米以外均载按30kPa。	内侧水位取地下高水位 外侧水位取水塘低水位	固结快剪
地震状况	抗震设防烈度取7度, 设计基本地震加速度取0.1g; 均载按使用状况的0.7考虑。	内侧水位取地下高水位 外侧水位取水塘低水位	土体指标×液化土力学指标的折减系数α HZK16 根据勘察报告液化表, 砂层按不液化考虑。
注: 液化土力学指标的折减系数α值, 根据《水运工程抗震设计规范》(JTS 146-2012) 公式 4.2.5 计算, 经计算, 折减系数α值取 0.66。			

表 5.3-2 围堰堰整体稳定验算结果表（最不利圆弧）

围堰（钻孔）	短暂状况	持久状况	地震状况
HZK16	1.582	1.648	1.165

## 5.4 主要工程量

表 5.4-1 围堰及隔堰主要工程量表

项目名称	单位	数量 (方案一)	数量 (方案二)	备注
袋装砂堤心	m <sup>3</sup>	358911.3	304586.909	
粘土护面	m <sup>3</sup>	8868.18	9793.08	
土工布	m <sup>2</sup>	339937.62	269481.85	400kg/m <sup>2</sup> ,光老化等级II级
袋装砂填缝	m <sup>3</sup>	11153.23	9929.10	包装袋: 300kg/m <sup>2</sup> ,光老化等级II级
混合碎石倒滤层	m <sup>3</sup>	13655.91	13655.91	
块石	m <sup>3</sup>	10010.70	10010.70	

表5.4-2 排水临时围堰长度约2070m

项目名称	单位	数量	备注
袋装砂堤心	m <sup>3</sup>	60288.8	
袋装砂护面	m <sup>3</sup>	3838.7	
土工布	m <sup>2</sup>	58111.5	400kg/m <sup>2</sup> ,光老化等级II级

## 5.5 方案比选

围堰结构方案比选见表 5.4-2，经综合比选，虽方案一袋装砂量稍多，但项目总吹填工程量不变，可一次性施工，施工较便捷，占用陆域地块较少，围堰结构推荐方案一。

表 5.4-2 围堰结构方案比选表

围堰结构方案	优点	缺点
方案一	4、一次性施工，施工便捷； 5、结构稳定性更好； 6、占用陆域地块较少。	1、围堰袋装砂量略有增加。
方案二	1、围堰袋装砂量略有减少。	1、分两次施工吹填，施工较为复杂；

		2、结构稳定性满足要求,比方案一较差; 3、占用陆域地块较多。
--	--	------------------------------------

## 第 6 章 场地平整工程

### 6.1 场平交地标高

茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程规划高程 3.85~5.01m，考虑地基处理沉降 0.5m。场平的交地标高取为 4.35~5.51m。

### 6.2 场地平整施工要求

场平施工前作为纳泥区进行吹填，纳泥区土方来源为博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，疏浚土质主要为粉质粘土、粉细砂、中粗砂等。对于平整完毕的场地采用水准仪进行复测，严格按照规范控制标高，超出规范范围及时进行整改，直至满足规范和验标为止，上报验收。

## 第 7 章 地基处理

场平工程交地后，根据具体使用要求再进行地基处理，地基处理不在本工程设计范围内。

## 第 8 章 项目用地及海域使用

### 8.1 建设用地方案

本工程场地平整面积 76.55 公顷，用地均属滨海新区所辖范围，用地均可依法依规申请使用。

### 8.2 海域使用方案

本工程吹填土采用博贺新港区 30 万吨级航道项目疏浚土，或部分采用博贺新港区 30 万吨级航道项目疏浚土、部分采用东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚土。30 万吨级航道项目或东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚土先由耙吸船自航或泥驳运至转吹区，转吹区拟选在吉达港区东一港池西北侧水域，为同时满足 2 艘 3500m<sup>3</sup>/h 绞吸船施工和耙吸船抛泥工作面，转吹区长度 1000m，宽度 600m，占用海域 60 公顷。

转吹区用海方式为临时用海，用海面积 60 公顷。

## 第9章 水土保持

### 9.1 设计依据

#### 9.1.1 依据文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

(3) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019年8月26日修订，自2020年1月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日）；

(5) 广东省实施《中华人民共和国水土保持法》办法（广东省人民代表大会常务委员会，2016年9月29日颁布）；

(6) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2014年8月19日修订）；

(7) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2015年水利部令第47号公布，2015年12月16日修改）；

(8) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行财综〔2014〕8号）；

(9) 《国务院关于发布政府核准的投资项目目录（2014年本）的通知》（国发〔2014〕53号）；

(10) 《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2014〕58号）；

(11) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12号）；

(12) 《水利部水土保持司关于印发〈水利部水土保持设施验收工作要点（试行）〉的通知》（水保监便字〔2015〕第39号）；

(13) 《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持监测 工作检查要点（试行）的通知》（水保监便字〔2015〕第 72 号）；

(14) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规 程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）；

(15) 《国务院关于全国水土保持规划（2015-2030 年）的批复》（国函〔2015〕160 号）；

(16) 《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58 号文件进 一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247 号）；

(17) 《水利部水土保持司关于印发<水利部水土保持设施验收 技术评估工作要点>的通知》（水保监便字〔2016〕第 20 号）；

(18) 《水利部办公厅关于强化依法行政进一步规范生产建设项 目水土保持监督管理工作的通知》（办水保〔2016〕21 号）；

(19) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方 案审批信息公开工作的通知》（办水保〔2016〕59 号）；

(20) 《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持 方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65 号）；

(21) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评 审工作的通知》（办水保〔2016〕123 号）。

### 9.1.2 设计采用的规范和标准

(1) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

(2) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(4) 《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；

(5) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

(6) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；

(7) 开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）；

(8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)。

## 9.2 水土流失防治责任范围

按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)的规定,本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。

项目建设区,包括纳泥区围堰及吹填的全部工程范围。直接影响区需进一步研究调查确定。

## 9.3 工程建设新增水土流失预测

### 9.3.1 扰动地表及损坏水土保持设施面积

工程建设新增水土流失主要来自陆域吹填施工、围堰及分隔围堰修建等区域。根据施工布置,工程建设期施工活动扰动地表面积约 76.55 万  $m^2$ ,占地全部为陆域。

### 9.3.2 施工期及新增流失量预测

应通过水土保持专题研究详细研究分析水土流失量。

## 9.4 水土保持方案

### 9.4.1 水土流失防治原则及目标

水土保持措施设计,坚持预防为主的水土保持方针,尽量减少对原有植被的破坏;做到工程措施与植物措施相结合,治理与开发利用相结合,力争经济有效地将新增的水土流失控制在最小范围内;水土保持设施建设必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的原则。

项目所在地不属于国家及广东省水土流失重点治理区和重点预防区,按照相关技术规范,本工程执行建设类项目水土流失防治三级标准即可。即至设计水平年水土流失防治目标为:土壤流失控制比 0.4,拦渣率 85%。

### 9.4.2 设计水平年

本工程的施工期初定为 2022 年 1 月至 2022 年 3 月,总工期为 3 个月。

### 9.4.3 防治方案

本工程水土流失防治措施,以工程措施和植物措施为主。陆域形成时,排

水口处有现状虾塘可作为沉淀。本工程为造地工程，场地路面及后期绿化由其他单位施工，因此本项目不考虑陆地防治区域的土地整治和绿化措施。场地四周通过围堰维护，边坡护面水塘高水位以下采用块石进行防护。

## 9.5 水土保持监测

### 9.5.1 监测范围

本项目水土流失防治责任范围面积为 76.55 万  $m^2$ 。直接影响区需进一步研究调查。根据水土流失防治责任范围，本项目水土保持监测范围为项目建设区域及其施工直接影响区。

### 9.5.2 监测时段

根据《水土保持监测技术规程》和《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（2015 年 6 月 23 日，办水保[2015]139 号）的要求，本项目监测时段分为施工期和自然恢复期，重点监测施工期的水土流失状况。项目施工期监测时段应与主体工程一致，监测时段从施工准备期前开始、至设计水平年结束。本项目整个监测期为：

施工期监测：2022 年 1 月~2022 年 3 月，累计 3 个月。自然恢复期：2022 年 3 月~2022 年 6 月，累计 3 个月。

### 9.5.3 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号 2000 年 1 月 31 日）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（2015 年 6 月 23 日，办水保[2015]139 号）的规定确定监测内容。

#### （1）水文气象因子监测

包括降雨量、降雨强度，风速、气温、泥沙量等，参照当地气象站监测资料。

#### （2）主体工程建设进度监测

主要对主体工程土建施工进行监测。

### (3) 扰动土地面积监测

项目区原地貌水土流失轻微，土壤侵蚀强度在容许值内，因此项目建设产生水土流失面积与工程扰动面积密切相关。

### (4) 水土流失流失量、灾害隐患及危害监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型采取不同监测方法及频次，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。水土流失危害通常具有潜在性及迁移性，通过对项目区及周边环境的监测得出项目建设对周边环境及自身带来的水土流失危害。

### (5) 水土保持工程建设情况及防治效果监测

包括水土保持工程措施和植物措施的建设情况监测记录。水土保持工程措施主要监测实施数量、质量，防护工程稳定、完好程度、运行情况，拦挡措施的拦渣保土效果。

### (6) 水土保持工程设计及水土保持管理监测

主要了解水土保持措施设计情况及水土保持责任制度落实情况。

## 9.5.4 监测方法

本项目监测方法采用实地调查和定点观测相结合的方法。

### (1) 调查监测

#### ①项目建设占用地面积、扰动地表面积

利用 GPS 技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行地形测量分析，进行对比核实，计算项目建设占用土地面积、扰动地表面积。

#### ②工程挖方、填方数量和弃方量及占地面积

采用 GPS 技术进行实地测量分析，计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃方量及堆放面积。

#### ③水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查。

#### ④水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

##### (2) 定点观测

根据项目区气象及土壤条件，定位监测布设在沉砂池排水出口。本工程拟采用沉砂池法进行主体工程施工阶段泥沙流失量动态监测。

##### (3) 遥感监测

应通过遥感信息和其他信息监测土壤侵蚀类型、强度及空间分布，以及水土流失防治措施与效果。

遥感监测内容应包括下列内容：土壤侵蚀因子：包括植被、地形和地面组成物质等影响土壤侵蚀的自然因子，以及开矿、修路、陡坡开荒、过度放牧和滥伐等人为活动。

土壤侵蚀状况：包括类型、强度、分布及其危害等。水土流失防治现状：包括水土保持措施的数量和质量。

### 9.5.5 监测频次

水土保持监测频次应根据主体工程建设进度具体安排确定，分施工期和自然恢复期共两个监测时段。项目区所在区域的降雨量集中在4~9月，降雨量大、持续时间长，因此以4~10月为重点监测时段。施工期：正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次，扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次，遇暴雨、大风等情况应及时加测。正在实施的水土保持措施如临时拦挡措施等至少每10天监测记录1次。

### 9.5.6 监测点位

根据本工程可能造成水土流失的特点及水土流失防治措施，结合水保专题确定监测点的个数与位置。在此基础上，还应在施工期间内按照《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）的规范要求开展遥感监测。

### 9.5.7 水土保持费用

本工程纳泥区为茂名绿色化工和氢能产业园所在区域，产业园需要对纳泥

区进一步作场地平整,纳泥区以后的开发建设,将影响到整个场区的水土保持,纳泥区的水土保持费用纳入到产业园场平项目中,具体费用以水土保持专题批复为准,本阶段为估列,费用见第三篇工程概算。

## 第 10 章 给水排水

本工程范围内有沙尾村临时排水沟，该排水沟宽度约 5m，该排水沟经场平二期范围排入马店河。场平二期工程建设将覆盖该排水沟，考虑到沙尾村目前正在搬迁，预计 2022 年全部搬迁完，因此，考虑在本工程西侧围堰外设置临时排水沟排入马店河，工程建设时结合现场情况实施。

本项目为东华能源（茂名）丙烯腈项目建设用地，除沙尾村临时排水外的给水和排水工程均由东华能源（茂名）丙烯腈项目解决，不在本工程设计范围。

## 第 11 章 监测、检测

### 11.1 监测

#### 11.1.1 监测的依据

- (1) 《水运工程地基设计规范》（JTS 147-2017）；
- (2) 《水运工程测量规范》（JTJ131-2012）；
- (3) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- (4) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (5) 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）；
- (6) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (7) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (8) 《复合地基技术规范》（GB/T 50783-2012）。

#### 11.1.2 监测内容

##### (1) 监测项目选择原则

1) 依据项目场区位置、场区工程地质、水位地质条件及淤泥分布情况；场区护岸、围堰及吹填施工工艺、方案等要求。

2) 结合项目可能存在的安全风险，为了更好指导本次施工，监控场区安全，维护施工期护岸稳定，必须综合考虑，全面监控。

3) 采用科学、合理的监测技术，连续跟踪监测，掌握护岸稳定及场区变形状态；同时，布置多种监测项目，各监测项目相互印证，共同组成完成的监测系统。

基于以上考虑，选用多种监测项目，全面监控场区的稳定、变形，确定选择下面的监测项目。

##### (2) 监测项目

结合本项目特征，主要布置地表沉降监测点及深层水平位移监测点。

##### (3) 具体监测内容监测工作量

表 11.1-1 监测内容及监测工作量统计表

区段	监测项目	监测点数量 (个)	备注
围堰	地表沉降	25	每个监测点暂按深 18 米计
	深层水平位移	25	

### 11.1.3 监测点的布置

#### (1) 监测断面类型

表 11.1-2 监测断面类型表

监测断面类型	项目
I	1 个地表沉降监测点
II	1 个地表沉降监测点；1 个深层水平位移监测点

#### (2) 监测点布置

为了监控场区吹填施工过程中围堰及分隔围堰的位移及稳定,采用多种监测手段,获取全面的监测数据,围堰沿纵向每隔 100 米布置一个 I 类监测断面,沿纵向每隔 200 米布置一个 II 类监测断面。

### 11.1.4 监测频率

监测频率按下表实施,监控频率需要根据工程地质特点、加载情况、围堰变形稳定状况等进行动态调整。若发现变形速率较大,观测频率应适当增加,当变形曲线突然变陡时,要跟踪加密观测,并报安全预警小组,分析原因,考虑是否采取措施,以便及时高效、动态指导施工,全面监控围堰稳定性,当监测数据相对稳定时可适当降低监测频率,以提高工作效率。

表 11.1-3 各监测项目监测频率表

项目	不同阶段监测频率			备注
	施工期	静载期第 1 月	静载期第 2 月及以后	
地表沉降	1 次/天	1 次/7 天	1 次/15 天	稳定后停止观测
深部水平位移	1 次/天	1 次/7 天	1 次/15 天	

### 11.1.5 监测控制标准

场区稳定性控制采用沉降、侧向位移等两项指标结合地质条件、边界条件等综合判断。依据加载进度,每一级加载前、完成后分别进行观测,综合分析

沉降、侧向位移等监测数据，分析判断地基处于稳定状态时，方可进行下一级加载。在施工期按如下标准判断场区的稳定性：

- ① 水平位移： $\leq 5\text{mm/d}$ ；
- ② 地表沉降： $\leq 10\text{mm/d}$ ；

根据上述标准综合判断堆场是否处于稳定状态，部分监测数据出现异常后应第一时间复测，确认数据异常后应立即通知各相关单位，并立即停止加载，加密监测频率，依据监测数据分析场区稳定状态，必要时采取反压、卸载等应急处理措施。

### 11.1.6 监测工期

开始监测日期依据现场施工进度，结束监测日期依据现场施工进度、合同约定及现场监测数据稳定状态。

## 11.2 检测

### 11.2.1 检测方案

承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验，并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。承包人根据合同约定或监理人指示进行的现场材料试验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备器材以及其他必要的试验条件。

通过对现场无纺土工布、充填袋、充填料等原材料进行各项指标的检测，根据其检测结果来判断材料质量或工程质量是否符合现行有关技术标准的规定，为工程质量的有效控制提供依据。

### 11.2.2 检测的依据

- (1) 《水运工程地基基础试验检测技术规程》（JTS237-2017）；
- (2) 《建筑地基基础检测规范》（DBJ 15-60-2008）；
- (3) 《水运工程地基设计规范》（JTS 147-2017）；
- (4) 《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）；
- (5) 《建筑地基检测技术规范》（JGJ340-2015）；

- (6) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)；
- (7) 《水运工程质量检验标准》(JTS257-2008)；
- (8) 《水泥胶砂强度检验方法》(GB/T17671-1999)；
- (9) 《水泥胶砂强度检验方法》(GB/T 1345-2005)；
- (10) 《水泥细度检验方法筛析法》(GB/T17671-1999)；
- (11) 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB/T1346-2011)；
- (12) 《金属材料 拉伸试验 第一部分：室温试验方法》(GB/T 228.1-2010)；
- (13) 《水运工程混凝土试验检测技术规范》(JTS/T 236-2019)；
- (14) 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ 52-2006)；
- (15) 《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55-2011)；
- (16) 《混凝土路面砖》(GB 28635-2012)；
- (17) 《公路无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51-2009)；
- (18) 其它有关检测规程、设计文件等。

### 11.2.3 检测的项目

#### 11.2.3.1 无纺土工布

围堰坡面铺一层 400g/m<sup>2</sup>无纺土工布，起隔泥、排水及保护施工安全的作用。沿围堰轴线方向相邻两块土工布连接可采用缝接形式。现场缝合搭接宽度不小于 200mm。

表11.2-1 400g/m<sup>2</sup>无纺土工布主要技术参数表

序号	项目	单位	指标	备注
1	*单位面积质量	g/m <sup>2</sup>	≥400	
2	厚度	mm	≥3.0	
3	*断裂强力	kN/m	≥9.5	
4	断裂伸长率	%	25~100	纵横向
5	撕破强力	kN	≥0.33	纵横向
6	*CBR 顶破强力	kN	≥1.5	
7	等效孔径 O <sub>90</sub> (O <sub>95</sub> )	mm	0.07~0.2	

8	*垂直渗透系数	cm/s	$K \times (10^{-1} \sim 10^{-3})$	$K=1.0 \sim 9.9$
---	---------	------	-----------------------------------	------------------

#### 11.2.4 充填袋

围堰的充填袋采用 200g/m<sup>2</sup>聚丙烯编织布。

表10.2.3.2-1 200g/m<sup>2</sup>聚丙烯编织布主要技术参数表

序号	项目	单位	指标	备注	
1	*单位面积质量	g/m <sup>2</sup>	200	允许偏差±10%	
2	*断裂强力	经向	Kn/m	≥40	土工布为双向受力，双向强度应达到要求。
3		纬向	kN/m	≥40	
4	*经向断裂伸长率	%	≤28		
5	梯形撕破强力（纵向）	kN	≥0.5		
6	顶破强力	kN	≥3.2		
7	孔径 O <sub>90</sub>	mm	≤0.1		
8	垂直渗透系数	cm/s	>4.0×10 <sup>-3</sup>		

#### 11.2.4.1 充填袋的充填料

充填袋围堰的充填料采用 0.075mm 以上粒径含量大于 50%的海砂，其粘粒 ( $d < 0.005\text{mm}$ )含量控制在 10%以内，充填袋充填饱满度宜为 80%，充填料干重度不应小于 14.5kN/m<sup>3</sup>。

## 第 12 章 环境保护

### 12.1 设计依据

#### 12.1.1 国家、地方现行有关环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》主席令第九号，2015.1.1 实施；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》主席令第七十号，2018.1.1 实施；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》主席令第三十一号，2018.10.26 实施；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》主席令第二十三号，2016.11.7 实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》主席令第七十七号，2018.12.29 实施；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》主席令第八号，2019.1.1 实施；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》主席令第三十九号，2011.3.1 实施；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017.10.1 实施；
- (9) 《水污染防治行动计划》国发[2015]17 号；
- (10) 《土壤污染防治行动计划》国发[2016]31 号；
- (11) 《大气污染防治行动计划》国发[2013]37 号；
- (12) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (13) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018.11.29 修正）；
- (14) 《广东省环境保护厅广东省工业和信息化厅关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发[2018]10 号）。

#### 12.1.2 设计采用的标准、规范

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- (2) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准；
- (5) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准；
- (6) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第三类标准；
- (7) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；
- (8) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值；
- (9) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (11) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；
- (13) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2018)。

## 12.2 环境现状

### 12.2.1 陆域环境现状

根据项目所在地附件其他项目的监测结果，本工程项目所在地环境空气均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目附近声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，园区土壤中污染物含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值。

### 12.2.2 海域水质环境现状

项目所在区域现状海水质量达到《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水质要求。

### 12.2.3 空气环境现状

项目所在地环境空气均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

### 12.2.4 声环境现状

项目附近声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

### 12.2.5 海域生态环境现状

水域的海洋生物状况基本正常。生物种类多样、渔业资源丰富，各种生物体质量均达到《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准。

### 12.2.6 海洋沉积物现状调查

项目所在海域海洋沉积物质量达到《海洋沉积物质量》GB18668-2002 三类标准。

## 12.3 主要污染源和污染物

### 12.3.1 大气环境

项目施工期主要大气污染源为施工扬尘和施工机械废气等，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、TSP、CO 等。

项目施工扬尘主要为场地开挖平整在干燥无雨及大风气象条件下产生的，污染物主要是 TSP。

施工机械运行过程中排放少量燃油废气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 和烃类化合物等。

### 12.3.2 水环境

施工人员生活污水主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 和 SS 等，其浓度分别达到 300mg/L、200mg/L、35mg/L、350mg/L。

各类施工机械跑、冒、滴、漏的污油，露天机械被雨水冲刷产生的污水，主要污染物为 COD、SS、石油类等。

雨天施工场地的径流雨水，主要污染物为 SS。

### 12.3.3 噪声污染

施工机械和运输车辆的噪声是施工期间的主要噪声源，主要设备的 1m 处噪声值为 75-120dB（A）。

### 12.3.4 生态环境

水下施工作业将引起水体中 SS 浓度急剧增加，使透光率降低，影响浮游植物的光合作用，降低局部水体中初级生产力水平。悬浮物还会使局部海域内浮游生物的数量减少，对水生生物产生不利影响。

### 12.3.5 固体废物

施工人员生活垃圾主要是人员日常生活产生的餐厨垃圾、其他垃圾等。

### 12.3.6 溢油风险事故

施工船舶在作业或航行时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因有可能引起油类跑、冒、滴、漏事故，对水域造成油污染。施工船舶施工过程中，因现场组织不利，附加恶劣的自然条件，有可能发生船舶碰撞事故，造成船舶溢油，严重污染事故海域的海水水质，应予以杜绝。

## 12.4 环境保护治理措施

### 12.4.1 大气污染防治措施

机械设备应选用耗油低、污染物排放量少的发动机，并安装净化装置，降低废气的排放浓度。

### 12.4.2 水域污染防治措施

施工现场设置临时废水沉淀池和化粪池，分别收集施工中产生的冲洗废水和施工人员生活污水。

### 12.4.3 噪声防治

设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。对电机、泥泵等机械做好维护工作，保持设备低噪音水平。

统筹安排施工，尽可能避免在同一区段同一时间安排大量产生噪声设备同时施工。

合理安排施工作业计划，禁止在夜间进行产生噪声污染的施工作业。确需夜间施工作业，必须提前 3 日提出书面申请到地方环保行政主管部门申报《夜间施工许可证》，经审核批准后，方可施工，并由施工单位公告当地居民。

#### 12.4.4 生态环境污染防治措施

水下施工作业应尽量避免避开鱼类繁殖旺盛的季节。施工中合理安排施工挖泥进度，控制水下施工作业对底泥的搅动范围和强度，减少悬浮泥砂的发生量。

#### 12.4.5 固体废弃物处理

建设方应当申请办理建设工程废弃物处置核准手续。施工单位必须严格按照规定办理好余泥、渣土、建筑垃圾等固体废弃物的排放的手续，获得当地有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土；

施工人员的生活垃圾要摆放垃圾收集设施如垃圾桶集中收集后委托当地环卫部门清运，不能随意丢弃造成环境污染；

施工过程尽量做到土方互补平衡，沿线弃方不得随处堆放，应全部用于回填、防护等工程，以免造成弃土方堆积和过多借土。

#### 12.4.6 溢油风险事故防范应急措施

施工前应与茂名港海事部门研究划定施工界限，获得施工许可，遵守海事部门的现场监管；研究航行和作业船舶的干扰问题，制订相互避让办法，并发布航行通告。

建立详细的溢油应急计划，并利用海事局现有的海上应急的围油、回收设施。应急指挥系统应纳入海事局管理当中。一旦出现事故及时通知周边的环境敏感点，做好减少污染准备。

为确保船舶航行安全，施工作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定，以避免船舶之间发生相撞引发的溢油事故。

建立避台应急预案，勘测适合避风的抗台锚地，施工期间如遇恶劣天气必须将工程船舶及时撤离。

加强对船舶操作人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，杜绝船舶供油作业中溢油事故的发生。

### 12.5 环境风险及防范措施

#### 12.5.1 环境风险

项目潜在环境风险主要有施工期的施工机械、车辆发生事故导致燃油泄漏等风险以及机械维修产生的废机油、含油抹布,根据《国家危险废物名录》(2021年版),废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-249-08),含油抹布属于 HW49 其他废物(900-041-49)。

### 12.5.2 风险防范措施

- (1) 配备必要的应急设施、器材、设备及存储和使用场所,
- (2) 制定相关管理、维护、使用制度,督促在港人员学习相关设备操作及设备维护。
- (3) 制定相关应急预案与相关部门应急预案做好衔接,做好本辖区的溢油应急工作,并定期组织演练。

## 12.6 建设项目引起的生态变化所采取的防范措施

### 12.6.1 建设项目对生态环境的影响

水下施工作业将使施工水域悬浮物浓度增加,降低阳光在水中的透射率,从而使得该水域内的游泳生物迁移到别处。由于施工作业引起水中的悬浮物增多,悬浮颗粒会粘附在动物体表,干扰其正常的生理功能,水体透明度下降,对浮游植物的光合作用不利,进而影响其生长,降低其数量,导致水域内的初级生产力水平下降。当施工结束后,水生生物将在一定的时间内得以恢复。

按照《船舶水污染物排放标准》(GB3552-2018)中的要求,到港船舶必须配备油水分离器,不得在本海域排放船舶污水,船舶污水应由自带的废油舱储存并在海事局规定的区域排放或由海事部门认定的船舶污染物接收船有偿接收处理。本工程施工船舶舱底油污水不在本工程水域排放,含油污水不会对工程所在水域水质和水生生物产生影响。

本工程为茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程,主要施工活动为将疏浚土回填绿色化工和氢能产业园场地。建设过程中扰动、损坏原地貌、土地和植被,施工过程中的弃土、弃石和弃渣以及施工便道等,都会造成水土流失。

施工期加强施工行为的监督，落实好弃土、弃石等的去处。施工便道只是暂时的，待施工结束后在施工便道上进行植被恢复，可免除对环境的影响。因此，在落实上述保护措施后，工程建设是可行的。

### 12.6.2 建设项目引起的生态变化所采取的防范措施

本项目的建设将会造成区域范围内一定量的生态资源损失，按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，予以补偿。

工程临时便道合理规划设计，严格规定施工车辆的行驶路线。严格划定施工作业范围，限制施工人员及施工机械在施工带内施工。在建设临时施工道路时，不得将土石倾入河道，废土弃石应合理堆放在指定范围并及时回填；施工结束时应做好生态补偿，在临时施工便道上进行覆土植被，使之具有一定的稳定性并满足防冲要求。规范施工人员的行为，施工结束后，收集、处理施工场地及周边因施工而产生的垃圾与各种废弃物；植物恢复措施物种禁止选取入侵物种，建议选用当地常有灌木对占用林地进行恢复。

尽可能避免施工期对海域生态造成破坏，可以采取如下措施：

（1）施工过程中应当尽可能限定在施工划定范围，控制超宽和超深的超挖量，最大可能的降低不可恢复的破坏和影响；

（2）施工船舶含油污水和生活废水不可直接排海；

（3）主要经济鱼类产卵期和繁殖期减小施工强度，减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响，并在施工前对施工海域密集鱼群进行驱赶；

（4）定期检查输泥管线的完好性，以及管线间接口处的密闭性，如出现破损则快速抢修，以防出现泥水泄露导致水体浑浊；

（5）施工船舶应日常检查和定期维护保养，保持正常的工作状态，避免带病作业；

（6）施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，组织施工人员学习有关法律法规，增强施工人员对海洋保护动物保护的意识；建议施工单位制定有关生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制；

(7) 加强当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故；

(8) 施工期间应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

## 12.7 环境监测

设专职环保管理人员一名，负责各项环境保护管理工作。环境监测工作委托符合国家环境监测资格的单位定期进行。

## 12.8 环境保护投资

本工程环保投资详见第三篇工程概算。

## 第 13 章 安全

### 13.1 工程概况及设计依据

#### 13.1.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年9月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国劳动法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日修订）；
- (4) 《特种设备安全监察条例（修改）》（2009年5月1日施行）；
- (5) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局2015年77号令修改版）；
- (6) 《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB6067.1-2010）；
- (7) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (8) 《用电安全导则》（GB/T13869-2008）；
- (9) 《工业车辆使用、操作与维护安全规范》（GB/T36507-2018）；
- (10) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）。

#### 13.1.2 工程概况

本工程场地平整面积 76.55 万 m<sup>2</sup>，结合园区规划高程，并预留地基加固沉降 0.5m，交工标高 4.35~5.51m。场地吹填土采用博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，由 3500m<sup>3</sup>/h 绞吸船将转吹区内的疏浚土转吹至场平二期围堰内，本工程需新建围堰约 2473m，隔堰 608m。场平采用挖掘机挖土，装载机配合，推土机及人工配合平整。

### 13.2 安全危险因素分析

#### 13.2.1 环境因素分析

##### (1)地质因素危害

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规

范》(GB50011-2010), 勘察区所在的茂名市抗震设防烈度为 7 度, 如围堰等水工建构物未满足 VII 级抗震设计, 很可能在 VII 级地震发生时造成建构物倾斜、坍塌的灾难性损失。

### (2) 台风危害

据 1951~2017 年共 67 年统计, 登陆粤西(台山-徐闻)的台风共 108 个, 平均每年有 1.6 个, 占登陆广东总次数的 60%, 登陆粤西最多年份为 4 个, 90%以上的台风集中在 6-10 月, 其中 8-9 月最多, 占 50%以上。其中 50 年代有 14 个热带气旋登陆粤西, 60 年代有 17 个热带气旋登陆粤西, 70 年代有 24 个热带气旋登陆粤西, 80 年代有 18 个热带气旋登陆粤西, 90 年代有 19 个热带气旋登陆粤西, 21 世纪 00 年代有 17 个热带气旋登陆粤西, 10 年代截止 2018 年已经有 18 个热带气旋登陆粤西。另外, 在珠江口附近地区或海南登陆的热带气旋有时也会给电白沿海地区造成不同程度的影响。从电白多年的历史资料统计, 电白沿海出现 8 级以上大风的频率为每年 2-4 次。台风带来的风暴潮可能造成疏浚船舶安全事故, 在台风来临前吹填疏浚船舶可选择到蓝色海湾内或博贺新港区避风。

### (3) 雷击危害

根据电城 2004~2005 年资料统计: 年平均雷暴日为 71 天。2005 年 8 月出现雷暴日最大月份, 为 24 天。雷暴日多集中在 5~9 月。机械及建构物都极易遭受雷击, 如防雷设施与接地保护装置失效, 都会引发雷击事故, 会带来火灾、爆炸、机毁人亡的灾害, 造成财产和人员的严重损失和伤害。

### (4) 雾日危害

依据工程附近电城观测站和电白观测站 2004 年 1 月~2005 年 12 月的观测资料进行统计, 能见度 $\leq 1\text{km}$ 的大雾年平均日数为 18.0 天。大雾天气对施工带来很大威胁, 稍有不慎都可能造成意外损失和人员的伤害。

## 13.2.2 生产过程中安因素全生产风险分析

施工过程的主要不安全因素及职业危害有:

### (1)火灾危险

工程中施工过程中使用的各种电气设备及其线路存在发生带电火灾的危险:

①电力电缆和控制电缆若防护措施不当,如电缆表面绝缘材料为可燃物质,当电缆自身故障、外部机械损伤、电缆外部出现短路或其他高温物体与电缆接触时,可能引起电缆着火,且电缆着火后蔓延速度很快,因而使之相连的电气仪表、设备烧毁,酿成重大火灾。

②该使用各种电气设备,如电气系统的变压器、配电装置、照明装置等,在故障情况下,容易引起火灾。

### (2)机械伤害

施工过程中运用的各种机械设备,如果无防护措施或防护措施不完善、职工无个体防护或误操作易发生机械伤害。

①各种施工机械、设备很多,某些设备的快速转动部件、摆动部件、啮合部件等若缺乏良好的防护设施,有可能伤及操作人员的手、脚、头发及身体部位。

②各工种施工人员若没有配备和正确穿戴必需的劳动防护用品时,或误操作,也可能造成机械伤害。

### (3)触电伤害

电气设备若质量或安装不合格,安全防护措施不完善或被腐蚀,个体防护不当,违章操作等可能发生电流伤害。施工电缆布线系统、电气保护系统、交直流电源系统等,存在着触电、漏电、电伤等潜在危险性。

①施工过程中的电气设备在使用、维护、检修中,若安全防护装置不完善,个体防护不当,作业人员安全意识不强,违章操作、误操作,可能发生电流伤害危险。

②施工区空旷,操作人员分散,作业面较广,一旦电气线路或电气设备安装不当或保养不善等将引起电气设备的绝缘性能降低,有可能造成人身触电事故。

③在检修时，会因安全组织措施或安全技术措施不完备而造成触电事故。高压线断落地面可能造成跨步电压触电事故。

④施工机具防雷措施不当，存在雷击危险。

(4)落水淹溺、陷入回填区危险

施工中，可能发生的落水淹溺事故如下：

①临海处施工无安全防护措施时，有发生现场人员高处坠落或落水淹溺事故的危险。

②因采用吹填成陆形成大面积松散区，存在误入并陷入泥沙的危险。

(5)其他危险

①车辆伤害

若施工道路设置不当，交通管理不善，或违章驾驶，施工车辆有可能发生交通事故。

②噪声危害

各种施工车辆、起重设备等机械，运行时发出的噪声，易伤害职工身体健康，影响通讯，产生误操作，甚至诱发安全事故。

③不良气象条件的影响

在夏季高温、冬季低温等不良的气象条件时，会影响施工人员的安全与健康。夏季高温露天作业，易使人员发生中暑等。

④光环境质量的影响

夜间施工时，若照明环境不良时，既影响职工视力，又易产生误操作诱发安全事故。

### 13.3 安全防治措施

#### 13.3.1 劳动安全防护措施

1、施工过程中安全措施

(1)施工人员配有救生衣、安全网绳等防护用品。

(2)施工电气系统设有过载、过压、短路保护，10kV 侧设有综合保护继电器保护装置。

(3)施工电气系统做好保护接地、接零，供电和电气设施应有漏电保护装置。

(4)施工设备、电动机等噪声较大的设备采用低噪声产品，对噪声较大的设备同时采取减振和消声措施来减少运行时的噪声。

(5)挖泥船采用 DGPS 导航定位，将该区域显示在挖泥船的导航计算机屏幕上，并用颜色块表示疏浚区域，使挖泥船有的放矢地进行开挖。

水上排泥管线根据水流、风向布设成平滑的弧形，并抛锚固定。水上管线夜晚应装灯显示，管子锚应设置锚漂显示。

施工单位应配备必要的水上作业救生用具，如救生衣等。制定施工安全措施，有效的防止溺水、触电等易发事故。大风、雷暴天气等不良自然条件下应停止作业，以防发生意外。

## 2、危险环境的安全措施

(1)合理布置施工道路布局，设立限速标志限制车速。

(2)施工人员在施工环境噪声较高的场所工作时佩戴耳塞，缩短在高噪声环境下工作班次的时间。

(3)在夏季高温施工时适当缩短作业时间或轮换上岗。向施工人员劳动防护用品，提供清凉饮料。

(4)对各类施工机械司机室等场所配备空调、风扇等设备。

(5)施工机械中所有可能触及人员的转动部位，均应加设防护罩并设置“禁入”标志。

### 13.3.2 职业卫生防护

(1) 施工过程中的噪音较少，表现为间断性，采取自我防护即可，佩带耳塞等。

(2) 施工单位应采取必要的防暑降温措施。如高温天气适当减短作业时间，配备防暑降温品。

(3) 企业应给职工配发符合《个体防护装备选用规范》(GB/T 11651-2008)的劳动保护用品,如面罩、手套和防晒用品等劳保用品。

### 13.4 安全管理

(1) 贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。各级领导和管理人员必须重视安全工作,设置专职安全员,认真贯彻各级安全生产责任制,实现全面安全管理(即全员参加的安全管理、全过程的安全管理、全天候的安全管理、全部工作的安全管理、全时空的安全管理)。

(2) 本工程投入施工前应建立健全安全的生产责任制、安全生产规章制度和相关操作规程;制订严格的安全管理规程和紧急事故处理规程,疏浚船舶、运输船舶上岗人员必须具备相应的职业资格,并进行岗前培训,全面掌握有关规程才能上岗。

(3) 主要负责人和安全生产管理人员具备与生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。企业安全生产负责人,安全生产管理人员及其他从业人员应培训合格方可上岗。

## 第 14 章 劳动卫生

### 14.1 设计依据

#### 14.1.1 法律、法规及标准、规范

- 《中华人民共和国劳动法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日施行）；
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕  
年第 69 号）；
- 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产  
监督管理总局令第 90 号）；
- 《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第  
47 号）；
- 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局  
令第 49 号）；
- 《用人单位劳动防护用品管理规范》（国家安全生产监督管理总局 2015  
年第 124 号）；
- 《突发公共卫生事件应急条例》（国务院令[2003]376 号）；
- 《防暑降温措施管理办法》（安监总安健[2012]89 号）；
- 《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）；
- 《用人单位职业病防治指南》（GBZ/T225-2010）；
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；
- 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- 《高温作业分级》（GB/T4200-2008）；
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；

- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）；

- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）。

#### 14.1.2 噪声危害

绞吸船在作业时，会发出噪声。当司机室、机舱内的动力设备噪声>85db 时，将对工人的身心健康产生危害。

#### 14.1.3 高温危害

本项目所在地极端最高气温 38.2℃，历年平均日最高气温≥35℃日数为 4.9 天。本工程工程量大，基本上是水上的施工。高温天气，作业人员长时间处于高温环境中作业，身体会受到一定危害。高温作业危害等级为：船舱内的作业人员夏季为Ⅲ级高温作业、各类机械司机为Ⅱ级高温作业，船甲板、陆地的露天作业也属高温作业范畴。高温作业危害严重的可使人中暑，轻的可引起呼吸、心血管消化、泌尿等系统的生理功能的改变。

#### 14.1.4 施工废弃物危害

施工人员产生的生活污水，施工机械维修产生的油污水以及施工人员的生活垃圾，如食品废弃物、食品包装材料、衣物等，不但会对周围环境造成污染，而且还可能形成疾病的传染源，易引起疾病发生，对施工人员和周围人员造成危害。

### 14.2 劳动卫生防护措施

#### 14.2.1 噪声防护措施

- 1) 选用低噪音的优良工艺设备，对产生噪音的设备采取减振、减噪措施；
- 2) 对不可避免的噪音严重工作场所，从声源——声音传播途经——接受者三个环节研究进行解决，降低声源本身噪音，消除噪音的传播途经；
- 3) 对作业人员适当安排作业班次与连续作业时间，并进行个人防护，配带个人防噪音用具；

- 4) 设备、司机室应采用密封式及增设降噪设备;
- 5) 加强机械设备的维修,降低运行产生的噪声。

#### 14.2.2 高温防护措施

- 1) 各类机械司机驾驶室和舱内作业应配备通风降温防暑设备;
- 2) 各类生产机工作人员应配备相应的劳动保护用品;
- 3) 在必要的地方设置临时简易遮阳设施;
- 4) 在高温情况下合理安排工作,适当增加轮换班次,限定作业时间,缩短工时;
- 5) 在夏季高温作业时为现场作业人员提供清凉饮料,做好夏季防暑降温工作。

#### 14.2.3 防废弃物危害措施

- 1) 施工船舶产生的机舱油污水、生活污水、应按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)的要求予以排放;生活和生产垃圾等应做好日常的收集、分类与储存工作,靠岸后交陆域处理;
- 2) 建立施工期垃圾的管理和回收处理计划,施工垃圾应定点集中堆放,尽量回收利用,不能回收的应运往市政垃圾处理场进行无害化处理;做好施工期的环境监测工作,并派专人负责组织、协调、监督与检查工作,保障施工环境卫生良好。

### 14.3 预期效果分析

本工程主要职业危险为工伤事故的危险,主要职业危害为施工废弃物的危害。

针对工程存在的主要危险和危害,我们按照通常的办法对职业的危险和危害提出了相应防护和治理的措施,只要这些措施能得到落实,并完善应有的职业安全与职业卫生机构设置及人员配备,完善劳动保护教育设施及人员配备,就能有效地治理污染、噪音、施工废弃物危害。

## 第 15 章 节能

### 15.1 工程概况及设计依据

#### 15.1.1 工程概况

本工程场地平整面积 76.55 万 m<sup>2</sup>，结合园区规划高程，并预留地基加固沉降 0.5m，交工标高 4.35~5.51m。场地吹填土采用博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，由 3500m<sup>3</sup>/h 绞吸船将转吹区内的疏浚土转吹至场平二期围堰内，本工程需新建围堰约 2473m，隔堰 608m。场平采用挖掘机挖土，装载机配合，推土机及人工配合平整。

#### 15.1.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）；
- (3) 《国务院关于加强节能工作的决定》国发〔2006〕28 号；
- (4) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；
- (5) 《港口能源消耗统计及分析方法》（GB/T21339-2008）；
- (6) 《国务院关于进一步加强对节油节电工作的通知》（国发〔2008〕23 号）；
- (7) 《关于推动城乡建设绿色发展的意见》；
- (8) 国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23 号）；
- (9) 《工业节能管理办法》（工业和信息化部令第 33 号）；
- (10) 《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）；
- (11) 《港口基本建设（技术改造）工程项目设计能源综合单耗评价》（JT/T491-2014）；

其他有关的国家及行业标准。

### 15.2 能耗分析

本工程的主要能源消耗在于施工期施工设备的燃油。

施工期间设备所需油料由周边社会加油站提供，所需电力和水由本项目附近的市政水电供给点接入。

### 15.3 节能措施和节能效果分析

针对上述能源消耗环节，本工程提出以下措施：

- ① 充分研究施工方案及施工工艺，尽可能减少工程量。
- ② 合理安排施工计划，选择合适的施工船型和配比，减少油料消耗，提高施工效率。
- ③ 建立设备用能技术档案，节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其它技术文件同等归档。
- ④ 加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具；加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。
- ⑤ 实施重点耗能设备用能管理制度。重点耗能设备是指装机容量在120KW(含)以上的施工机械、设备为重点耗能设备。
- ⑥ 施工单位要加强重点耗能设备的用能管理，建立设备能耗档案；配备能源计量器具。对设备用能实行定额考核和经济核算，同时要合理组织施工，减少设备的非生产运转，按施工生产任务和耗能定额分配指标用能。
- ⑦ 开展节能培训和节能宣传活动。

本工程能耗为施工期间所需油、电、水的消耗，节约能源主要应该从设备选择维护、施工组织管理、节能意识培训和宣传等环节进行。通过认真、严格执行上述节能措施，能够有效将能耗水平控制在合理范围内。

## 第 16 章 施工条件、方法和进度

### 16.1 工程概况

本工程场地平整面积 76.55 万  $m^2$ ，结合园区规划高程，并预留地基加固沉降 0.5m，交工标高 4.35~5.51m。场地吹填土采用博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土，由 3500 $m^3/h$ 绞吸船将转吹区内的疏浚土转吹至场平二期围堰内，本工程需新建围堰约 2473m，隔堰 608m。场平采用挖掘机挖土，装载机配合，推土机及人工配合平整。主要施工内容围堰工程、吹填工程、场地平整工程和排水临时围堰工程。

### 16.2 施工依托条件

#### 16.2.1.1 材料供应

本工程所需的主要工程材料为吹填砂料、尼龙编制带、土工布及土工格栅。博贺新港区 30 万吨级航道工程和吉达港区东二港池码头港池疏浚砂源充足，施工所需的材料均可近距离购得，能满足本工程建设需要。尼龙编制带、土工布及土工格栅有专业的厂家生产，市场上货量充足，很容易购买。

#### 16.2.1.2 施工交通条件

茂名地区水、陆交通比较方便；工程所在地水网发达，通过水路可连接至珠三角等地，施工船舶调遣有着优越的水域条件。

#### 16.2.1.3 施工配套工程条件

本工程施工用水、用电、通讯均可依托茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园和后方城镇。

#### 16.2.1.4 施工队伍

本工程主要施工内容围堰工程、吹填工程、场地平整工程和排水临时围堰工程，近年来沿海区域等都实施了很多与本项目类似的工程，经验和技术更为丰富和成熟。

## 16.3 施工方法

### 16.3.1 总体施工原则

通过对本工程施工特点的分析，在制定施工总体方案时，首先把减少施工对安全及稳定的影响和施工安全管理放在第一位，精心组织、合理有序地逐步展开，遵循流水施工及平行交叉作业的组织原则，加快施工进度，确保本工程安全、优质地完成。具体指导思想为：

- (1) 做好施工准备，使施工规划和部署具有科学性、可行性和前瞻性，做好事前控制；
- (2) 施工顺序安排有利于各分项施工的展开，有利于实现施工目标，避免因交叉施工导致施工困难；
- (3) 施工安排应有利于最大程度地利用相对较好的施工条件；
- (4) 处理好工程施工与相邻构筑物安全的关系；
- (5) 满足工程工期、质量和 HSE 的目标和要求。

### 16.3.2 施工方案

#### (1) 吹填施工

##### ①主要工程项目的施工特点

本工程施工项目单一，主要为博贺新港区 30 万吨级航道项目和吉达港区东二港池 1#、2#液体散货泊位工程港池疏浚土的转吹，由于工期较紧，应选择技术水平高、经验丰富、设备齐全的疏浚工程专业施工单位承担。

##### ② 施工方法

本工程选用 2 艘 3500m<sup>3</sup>/h 绞吸挖泥船转吹土方约 485.2 万 m<sup>3</sup> 至场平二期工程，平均吹距 5.0km。

##### ③主要流程

30 万吨级航道项目或东二港池 1#、2#LPG 泊位码头工程港池疏浚→疏浚土转运至转吹区→绞吸挖泥船转吹区疏浚→排泥管线→茂名吉达绿色化工和氢能产业园场平二期工程。

#### ④ 主要施工设备

为确保施工进度要求，需配备 3500m<sup>3</sup>/h 绞吸挖泥船 2 艘。

### (2) 围堰施工

#### ① 施工原则

本工程吹填土先施工吹至场平区现状鱼塘内，根据吹填情况适时开展围堰施工。围堰施工时，在原泥面上铺设充填砂袋形成堤心。堤心外侧依次铺设土工布，抛填混合倒滤层。

#### ② 施工方案

纳泥区现状地形高程相差较大，现状主要为虾塘、鱼塘，高程约-3.1~3.5m。新建围堰长约 2473m，其中与蓝色海湾整治及场平工程交界的 N3~N4 段利用一期工程围堰，该处围堰顶高程 5.2~8.0m，满足本工程要求。建设隔堰 680m。

具体施工工艺如下：

测量放样→围堰、分隔围堰沙袋充填→吹填料吹填→围堰、分隔围堰铺设土工布→抛填围堰混合碎石倒滤层→验收。

#### ③ 主要施工设备

表 16.3-1 主要施工设备表

序号	机械名称	数量
1	挖掘机	8
2	装载机	2
3	推土机	2
4	泥浆泵	2
5	自卸车	9

### (3) 场平工程施工

采用推土机及人工配合平整，逐段进行平整，平整后开挖排水边沟，渗水管需结合围堰施工进行。对于平整完毕的场地采用水准仪进行复测，严格按照规范控制标高，超出规范范围及时进行整改，直至满足规范和验标为止，向上报验收。

为确保施工进度要求，主要施工设备如下表所示：



## 第 17 章 经济效益分析

本工程土地平整形成的土地,将作为东华能源茂名基地丙烯腈项目的建设用地,为项目落地提供发展基础,本项目不单独做经济效益分析。

## 第 18 章 存在的问题与建议

1、本项目场平工程位于后方绿色化工和氢能产业园，占地面积约 76.55 公顷，为保证项目顺利实施，在进场施工前应完成土地征收工作，并撤除养殖的竹排、网箱等。

2、本工程吹填土为博贺新港区 30 万吨级航道和东二港池码头疏浚土，疏浚土需应及时转运至转吹区，以保证吹填土方供应。

3、本工程吹填管线路由需经过后方绿色化工和氢能产业园场平一期工程，应与场平一期工程用地单位东华能源协调好吹填管线布置事宜。

4、尽快完善防洪影响评价、水土保持和环境影响评价等相关支持性报告及评价。

附件：备案证

项目代码:2112-440900-04-01-153845

**广东省企业投资项目备案证**



申报企业名称: 茂名滨海国有资产经营管理有限公 经济类型: 国有独资  
司

项目名称: 茂名吉达绿色化工和氢能产业园 建设地点: 茂名市滨海新区茂名港吉达港区后方茂名滨海新区绿色  
场平二期工程 化工和氢能产业园东北角(广州江高(电白)产业转移  
工业园)

建设类别: 基建 技改 其他 建设性质: 新建 扩建 改建 迁建 其他

建设规模及内容:  
本工程场地平整面积76.55万m<sup>2</sup>(含围堰外边坡), 交工标高4.35~5.51m(1985国家高程基准)。主要建设  
内容为吹填工程、围堰工程、场地平整工程等。

项目总投资: 28691.53 万元(折合 万美元) 项目资本金: 8607.50 万元  
其中: 土建投资: 22007.07 万元  
设备和技术投资: 0.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元  
计划开工时间: 2022年01月 计划竣工时间: 2022年05月

备案机关: 茂名滨海新区经济发展局  
备案日期: 2021年12月21日



备注:

提示: 备案证有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的, 备案证长期有效。

查询网址: <http://www.gdtz.gov.cn/query.action>

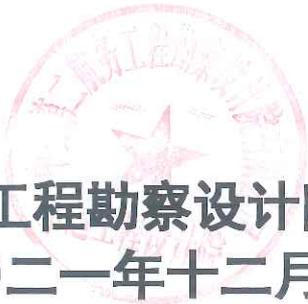
广东省发展和改革委员会监制

仅供办理政务服务事项时使用

# 茂名吉达绿色化工和氢能产业园 场平二期工程

## 初步设计

### 第二篇 主要设备与材料



中交第二航务工程勘察设计院有限公司  
二〇二一年十二月

围堰工程主要设材料表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	土工布	400g/m <sup>2</sup> , 光老化等级II级	万m <sup>2</sup>	38.3	

主材汇总表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	碎石	m <sup>3</sup>	14338.70	定额量
2	块石	m <sup>3</sup>	10893.46	定额量
3	柴油	t	6766.65	