

山东大东海洋工业科技园大型船舶  
与海工装备修造和改装项目（一期）  
砂石料利用方案

山东大东船舶制造有限公司

2026年02月



山东大东海洋工业科技园大型船舶  
与海工装备修造和改装项目（一期）  
砂石料利用方案

编制单位：荣成市盛诚土木建筑设计有限公司

负责人：王通辉

复核人：周欲晓

编制人：孙平 滕凯路 董昭飞

提交单位：山东大东船舶制造有限公司

提交日期：2026年02月

# 山东大东海洋工业科技园 大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期） 砂石料利用方案评审修改意见

2026年2月5日，荣成市工业和信息化局邀请相关专家召开了《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案》（以下简称“方案”）评审会议。参加会议的有荣成市自然资源局、人和镇人民政府、方案编制单位荣成市盛诚土木建筑设计有限公司等单位的代表及评审专家。会议成立了专家组（名单附后），与会人员观看了工程现场影像，审阅了项目资料，听取了建设单位关于本项目的情况介绍和编制单位的汇报，经认真讨论，提出修改意见如下：

1、建设项目实施方案概述中完善建设内容和设计方案概述，明确挖填区域、原始高程、设计高程、挖填情况，补充临时围堰相关设计。

2、补充完善项目用地手续办理情况，明确海域面积。

3、动用资源量估量中明确砂石料动用资源范围，动用资源量选用多种计算方法及初设估算结果对比复核。

4、砂石料自用量分析中明确自用砂石资源用途，复核砂石料自用量。

5、优化剩余砂石料对外处置方案和流程，明确临时堆放场地位置、占地面积、防护措施等。

6、优化资源动用处置过程的监管措施。

7、补充项目立项、用地等手续文件和相关图件。

附专家组签字

2026年2月5日

# 对《山东大东海洋工业科技园 大型船舶与海工装备 修造和改装项目（一期）砂石料利用方案 评审修改意见》的答复

1、建设项目实施方案概述中完善建设内容和设计方案概述，明确挖填区域、原始高程、设计高程、挖填情况，补充临时围堰相关设计。

答复：已根据修改意见补充完善建设项目实施方案概述，完善设计内容、挖填设计、挖填方量计算等，详见方案 P21~P42。

2、补充完善项目用地手续办理情况，明确海域面积。

答复：已根据修改意见补充项目用地手续办理情况，详见方案 P43。

3、动用资源量估量中明确砂石料动用资源范围，动用资源量选用多种计算方法及初设估算结果对比复核。

答复：已根据修改意见补充完善动用资源量估量，细化动用资源量分区，完善动用资源估算方法，采用方格网法、三角网法及断面法估算动用资源量，与初步设计进行对比复核，计算成果合理，详见方案 P49~P57。

4、砂石料自用量分析中明确自用砂石资源用途，复核砂石料自用量。

答复：已根据修改意见完善砂石料自用量分析，砂石料自用量已复核，详见方案 P58~P60。

5、优化剩余砂石料对外处置方案和流程，明确临时堆放场地位置、占地面积、防护措施等。

答复：已根据修改意见完善砂石料对外处置方案，补充临时堆放场地相关设计，详见方案 P61~P64。

6、优化资源动用处置过程的监管措施。

答复：已根据修改意见完善资源动用处置过程监管措施，详见方案 P65~P66。

7、补充项目立项、用地等手续文件和相关图件。

答复：已按要求补充相关资料，详见方案后附件、附图。

# 山东大东海洋工业科技园 大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案评审意见

2026年2月5日，荣成市工业和信息化局邀请相关专家召开了《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案》（以下简称“方案”）评审会议。参加会议的有荣成市自然资源局、人和镇人民政府、方案编制单位荣成市盛诚土木建筑设计有限公司等单位的代表及评审专家。会议成立了专家组（名单附后），与会人员观看了工程现场影像，审阅了项目资料，听取了建设单位关于本项目的情况介绍和编制单位的汇报，经认真讨论，提出了修改意见，会后编制单位进行了修改、完善，经复核形成意见如下：

## 一、基本情况

1.项目位于胶东半岛最东端的荣成市人和镇伯家岛区域，山东鑫弘重工有限公司西侧。

2.项目陆域用地面积  $283838\text{m}^2$ ，海域面积  $51.42\text{hm}^2$ ，配套重工码头及配套防波堤工程面积  $24.25\text{hm}^2$ 。

3.《方案》采用三角网法、方格网法对设计数据进行了验证，估算方法合理，估算结果基本可靠。

4.经估算，本项目共开挖砂石料  $620.77\text{万 m}^3$ ，共自用砂石料  $613.66\text{万 m}^3$ ，主要用途为船坞核心区、码头工程、配套重工码头及防波堤区域的场地平整、水工结构回填、混凝土砂石自用。

5.项目剩余砂石料  $7.11\text{万 m}^3$  纳入当地公共资源交易平台处

置，处置方式符合相关规定。

## 二、评审意见及建议

1.《方案》由编制单位通过收集资料、资料整理等工作手段，在查明项目所在区域地形地貌现状、地质环境条件和岩土体特征的基础上，依据勘察文件、设计文件和部、省有关规定编制完成，编制依据充分。

2.《方案》章节安排较得当，内容较全面，附图、附件基本齐全，符合编制规范要求。

3.项目实际产生、自用及剩余砂石料应在工程实施过程中据实动态计量。

## 三、结论

《方案》编制依据较充分，基础资料较为详实，内容较全面。对砂石的来源、自利用量等进行了较为详细计算和分析，方案基本合理，符合有关文件要求。

经专家组审查，同意该《方案》通过审查。

附专家评审名单。

专家组组长签字： 

2026年2月26日

《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目(一期)砂石料利用方案》

评审专家名单

姓名	工作单位	职称/职务	签名
于建龙	烟台利岩矿产勘查有限公司	高工	于建龙
许文科	山东佳展建设工程有限公司	高工	许文科
张术祝	山东威翔建筑工程有限公司	高工	张术祝

# 承诺书

山东大东船舶制造有限公司投资建设山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目于2024年10月10日立项，项目位于山东省威海市荣成市人和镇伯家岛区域，项目备案建设用地面积约584666平方米(877亩)，先期征地283838平方米(约426亩)，余下451亩分两次征用。用海面积约为50公顷(实际为51.42公顷)，计容建筑总面积约584666平方米，项目拟建大中型船舶与海工装备修造和改装基地。具体建设内容为：新建两座船坞(长530m×宽112m、长530m×宽142m)、海装备区(联合车间、喷涂车间装焊场地等)、能源中心及配套区、配套附属场地、总组平台、1200T门机平台、舾装码头(约638m)及停泊水域、引堤、护岸、配套重工550米舾装码头及710米防波堤，购置龙门式和门座式起重机等配套设施及设备。其中1#船坞以修船、改装船舶为主，2#船坞以海工装备建造、改装船舶、双燃料船舶制造为主。计划年修理船舶150艘、船舶改装4艘，海工装备制造1台套，双燃料船舶制造2艘等。项目产能置换方案已批复，不涉及新增产能。项目符合产业政策，项目资金自筹。

项目开工建设过程中所产生部分砂石将同步用于上述立项内容中的配套重工550米舾装码头及710米防波堤建设，该部分海域面积由于威海港石岛港区鑫弘作业区规划暂未批复，不能变更及确权手续办理。据了解2026年6月份威海港总体规划将获批。我单位山东大东船舶制造有限公司承诺在交通规划批复后，对鑫弘集团已确权配套

重工 550 米舾装码头不动产权（约 14 公顷非透水构筑物）进行变更，3 个月内 710 米防波堤（约 11 公顷海域）办理确权手续，如没在规定时间内完成海域确权手续，所带来的责任山东大东船舶制造有限公司将全部承担。



# 荣成市工业和信息化局公用笺

## 《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案》审查意见

荣成市自然资源局：

2026年2月5日，荣成市工业和信息化局邀请相关专家召开了《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案》（以下简称“方案”）评审会议。荣成市自然资源局、人和镇人民政府、方案编制单位荣成市盛诚土木建筑设计有限公司等单位的代表及评审专家参加了会议。与会人员观看了工程现场影像，审阅了项目资料，听取了建设单位关于本项目的情况介绍和编制单位的汇报，经认真讨论，提出了修改意见，会后编制单位进行了修改、完善。经专家组复核后《方案》基本合理，符合“鲁自然资规（2023）6号”的要求，通过评审。

荣成市工业和信息化局

2026年2月27日



# 目 录

第一章 前言 .....	1
一、项目来源 .....	1
二、目的任务 .....	4
三、编制依据 .....	5
第二章 项目概况 .....	8
一、地理位置及项目区范围 .....	8
二、项目区概况 .....	12
三、建设项目实施方案概述 .....	21
第三章 动用资源量估算 .....	33
一、动用资源范围 .....	33
二、动用资源类型 .....	35
三、动用资源量估量 .....	38
第四章 砂石料自用规划 .....	88
一、砂石料自用用途 .....	88
二、砂石料自用量分析 .....	90
三、自用时间 .....	91
第五章 砂石料对外处置 .....	92
一、砂石料对外处置量估算 .....	92
二、处置方案和处置时效 .....	92
第六章 资源动用处置过程监管措施 .....	96

## 附 图

附图 1 项目原始地形图

附图 2 项目设计终了图

附图 3 项目土地类型图

附图 4 陆域形成与地基处理挖填分区平面布置图

附图 5 陆域形成与地基处理三角网法方量计算图

附图 6 陆域形成与地基处理方格网法方量计算图

附图 7 陆域形成与地基处理计算剖面图

附图 8 船坞核心区、码头工程平面图

附图 9 船坞工程平面图

附图 10 码头工程平面图

附图 11 30 万吨级舾装泊位工程平面图

附图 12 2 万吨级通用泊位平面图

附图 13 支持系统区工作船泊位工程平面图

附图 14 防波堤工程平面图

附图 15 临时围堰工程平面图

附图 16 建设项目各工程断面图

## 附表

附表 1 山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料资源估算表

附表 2 山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料自用量明细表

## 附件

附件 1 山东省建设项目备案证明

附件 2 建设用地规划许可证

附件 3 建设用地使用权不动产权证书

附件 4 海域承包经营权不动产权证书

附件 5 荣成市人和镇船舶及海工装备产业园的批复

附件 6 关于项目用海申请的批复

附件 7 关于鑫弘作业区南侧防波堤规划情况的说明

附件 8 临时堆场租赁协议

附件 9 任务委托书

附件 10 建设单位承诺书

附件 11 砂石加工单位证明

附件 12 初步设计专家评审意见

附件 13 岩土勘察设计报告

# 第一章 前言

## 一、项目来源

### （一）项目基本情况

#### 1.项目名称：

山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目  
(一期)

#### 2.项目由来

本项目位于我国重要的船舶产业基地，所处岸线为人工岸线，本区域属于高端装备与智能制造区，功能定位为建设临海工业及生活配套设施，打造集自主设计、制造维修、运营保障为一体的大型船舶修造工业板块，本项目的建设符合威海港总体规划要求。项目产能置换方案已批复，不涉及新增产能，项目建设符合产业政策。

#### 3.建设地址

拟建场区位于胶东半岛最东端的荣成市人和镇伯家岛区域，山东鑫发控股有限公司下属山东鑫弘重工有限公司西侧。

#### 4.项目建设单位

山东大东船舶制造有限公司

#### 5.工程设计单位

中交天津港湾工程设计院有限公司

## **6.施工单位**

中国建筑港集团有限公司

## **7.主要建设内容**

山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目建设用地面积约 584666m<sup>2</sup>（877 亩），先期征地 283838m<sup>2</sup>（约 426 亩），余下 451 亩分两次征用，用海面积为 51.42 公顷，配套重工码头及配套防波堤工程用海面积 24.25 公顷。

本次方案为山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期），建设用地面积 283838m<sup>2</sup>（约 426 亩），陆域南侧用海面积为 51.42 公顷，配套重工码头及配套防波堤工程用海面积 24.25 公顷。

一期拟建内容为陆域形成与地基处理、1#、2#两座船坞、1#拆件堆场、2#总组场地、2#分段堆存及预舾装场地、1 号码头（舾装码头）、西护岸、西突堤、西桩基平台、中突堤、东引堤、东栈桥、直立岸壁、配套重工码头（30 万吨级舾装泊位工程、2 万吨级通用泊位工程、支持系统区工作船泊位工程）、配套防波堤工程。

## **8.投资规模**

项目一期工程总投资390000万元，资金来源为企业自筹。

## **9.项目实施期限**

项目建设期为 36 个月，其中，前期准备阶段的工作周期为 4 个月，项目施工阶段的工作周期为 26 个月，交、竣工验收的工作周期为 6 个月。

## （二）项目批准情况

2024年10月10日荣成市行政审批服务局出具该项目《山东省建设项目备案证明》，项目名称为《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目》，项目代码为2410-371082-04-01-233928。

2025年9月11日荣成市人民政府出具的《荣成市人民政府关于同意设立荣成市人和镇船舶及海工装备产业园的批复》（荣政字[2025]108号），对荣成市人和镇船舶及海工装备产业园项目进行批复。

2026年2月14日威海市人民政府出具的《威海市人民政府关于同意山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目用海审批的批复》（威政字[2026]15号），同意的山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目用海申请，批准用海总面积51.4215公顷。

## （三）项目所处工作阶段

项目目前处于初步设计阶段，设计进展如下：

2026年1月17日，山东大东船舶制造有限公司在威海市组织召开了《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）》专家评审会，对初步设计报告进行评审。

## （四）前期砂石资源动用处置情况

项目未开工实施，不涉及前期砂石资源动用处置。

## 二、目的任务

### （一）主要目的

方案编制的主要目的进一步规范本项目砂石料资源管理，促进砂石料资源综合利用健康有序发展，实现资源综合利用生态效益、社会效益、经济效益同步提升。

### （二）主要任务

山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目建设过程中，产生了砂石料资源，依据《山东省关于深化矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（鲁自然资规（2023）6号）有关规定，2026年1月，山东大东船舶制造有限公司委托荣成市盛诚土木建筑设计有限公司编制《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案》。接受委托后，我单位随后前往项目区进行查勘，并结合项目情况完成方案编制工作。主要进行任务如下：

1.根据收集的项目区自然地理及地质环境背景资料，查明项目区地质水文及地质条件等；

2.依据项目初步设计、现状地形测量成果及岩土工程勘察报告，掌握砂石料的类型、估算砂石料资源量、自用量及剩余量，确定砂石料利用方向与处置路径；

3.结合砂石料的利用与处置，完善砂石料处置流程及职责分工，明确本项目行业主管部门及相关部门单位工作职责分工；

4.提出保证项目正常运行的保护和安全措施。

### 三、编制依据

1. 《中华人民共和国土地管理法》；
2. 《中华人民共和国矿产资源法》；
3. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》；
4. 《中华人民共和国港口法》；
5. 《中华人民共和国海洋环境保护法》；
6. 《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）；
7. 《山东省自然资源厅 山东省发展和改革委员会 山东省财政厅 山东省住房和城乡建设厅 山东省交通运输厅 山东省水利厅 山东省农业农村厅关于深化矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（鲁自然资规〔2023〕6号）；
8. 《关于强化监管切实规范建设项目动用砂石管理的通知》（鲁自然资字〔2025〕55号）；
9. 《山东省自然资源厅办公室关于印发利用土石料政策类矿山生态修复项目省级审查工作规范（试行）的通知》（鲁自然资办字〔2024〕98号）
10. 《山东省建设项目砂石料利用方案编写提纲》（试用）；
11. 《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目可行性研究报告》（中交天津港湾工程设计院有限公司，2026.1）；
12. 《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目2万吨级通用泊位工程工程可行性研究报告》（中交天津港湾工

程设计院有限公司，2026.1）；

13.《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目 30 万吨级舾装泊位工程工程可行性研究报告》（中交天津港湾工程设计院有限公司，2026.1）；

14.《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目支持系统区工作船泊位工程工程可行性研究报告》（中交天津港湾工程设计院有限公司，2026.1）；

15.《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目防波堤工程工程可行性研究报告》（中交天津港湾工程设计院有限公司，2026.1）；

16.《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目初步设计报告》（中交天津港湾工程设计院有限公司，2026.1）；

17.《山东鑫发海洋工业科技园新建船坞岩土工程勘察报告》（山东岩土勘测设计研究院有限公司，2024.12）；

18.《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目岩土工程勘察报告》（山东岩土勘测设计研究院有限公司，2025.7）；

19.《鑫弘码头扩建四期工程勘察岩土工程勘察报告》（青岛海洋地质工程勘察院，2021.5）；

20.《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目砂石料利用方案编制委托书》；

21.现状地形测量成果。

#### 四、本次工作评述

2026年1月受山东大东船舶制造有限公司委托编制本次砂石料利用方案，我单位立即组成项目组进行资料收集、实地勘察、资料分析及方案编制等工作，实地查看了工程现场及砂石料堆放场、运输道路等，结合实地测量数据及设计资料，获取建设项目动用砂石料位置范围、开挖高程等实测数据。并与山东大东船舶制造有限公司对接交流意见，依据资料搜集成果，汇总编制本砂石料利用方案。

对收集、调查资料进行归纳整理和室内综合分析研究，按照有关规范要求，编写砂石料利用方案。本次动用资源量估算采用CASS软件，估算方法主要为DTM（三角网）法、方格网法，采用了多种估算方式，保证了估算结果的可靠度、准确性。

经过调查、分析、计算等一系列工作，于2026年2月完成了《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目（一期）砂石料利用方案》编制工作。本项目动用砂石料620.77万 $m^3$ ，自用砂石料613.66万 $m^3$ ，剩余砂石料7.11万 $m^3$ ，剩余砂石料运输至临时堆放场，待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售。若实际剩余量大于计划剩余量，超出部分全部纳入公共资源交易平台处置，严禁私自出售、外运等行为。

## 第二章 项目概况

### 一、地理位置及项目区范围

本项目位于胶东半岛最东端的荣成市人和镇金沟村伯家岛南侧区域，南临黄海，西靠文登，东接山东鑫发控股有限公司下属山东鑫弘重工有限公司，距石岛港直线距离 18km。地理坐标：122° 15' 19.36"E，36° 50' 40.65"N。

项目位置与县 X033 道路连接，并接入国道 G228 及省道 S201，在距离项目约 26km 的位置接入荣乌高速，沿线有县 X034、X032 及省道 S704 通往沙窝汽车站、虎山客运站及石岛新汽车站，水路运输条件完善。项目区地理位置优越，工程施工交通条件较好，施工所需物资、机械均可通过上述方式抵达施工现场。

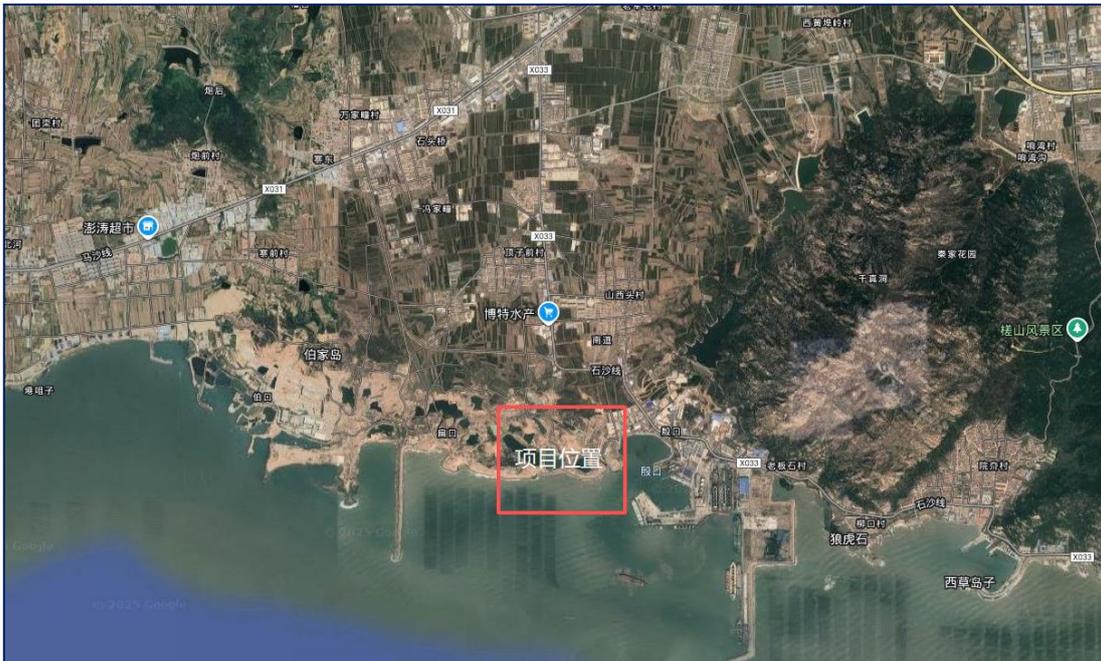


图 2-1 交通位置图



表2-1 建设用地28.38万平方米陆域范围拐点坐标表(2000国家大地坐标系)

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	4079955.103	41433418.832	21	4079473.452	41433721.621
2	4079949.818	41433657.117	22	4079488.661	41433680.759
3	4079873.618	41433644.417	23	4079506.711	41433641.039
4	4079856.155	41433652.355	24	4079515.230	41433636.237
5	4079852.980	41433672.992	25	4079533.243	41433652.133
6	4079857.084	41433961.771	26	4079563.017	41433615.160
7	4079298.639	41433959.459	27	4079545.767	41433569.432
8	4079292.611	41433913.844	28	4079536.023	41433565.852
9	4079291.639	41433866.590	29	4079521.025	41433549.654
10	4079282.211	41433857.965	30	4079491.400	41433552.373
11	4079285.338	41433848.651	31	4079456.396	41433546.867
12	4079301.887	41433851.450	32	4079415.574	41433544.125
13	4079340.010	41433763.821	33	4079382.706	41433552.058
14	4079363.934	41433726.369	34	4079366.817	41433550.994
15	4079349.677	41433623.415	35	4079364.306	41433579.104
16	4079346.956	41433616.265	36	4079348.914	41433580.138
17	4079367.256	41433614.807	37	4079354.912	41433552.278
18	4079371.148	41433623.355	38	4079317.149	41433516.961
19	4079374.604	41433671.630	39	4079304.376	41433474.378
20	4079468.117	41433735.954	40	4079304.636	41433418.832

表2-2 用海51.42公顷海域范围拐点坐标表(2000国家大地坐标系)

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	4079299.340	41433401.441	29	4079379.073	41433664.041
2	4079071.173	41433401.441	30	4079379.420	41433668.874
3	4079071.173	41433393.041	31	4079445.083	41433714.041
4	4078781.060	41433393.041	32	4079465.668	41433728.200
5	4078533.134	41433822.463	33	4079470.938	41433714.041
6	4078533.134	41434114.041	34	4079484.037	41433678.850
7	4079171.110	41434114.041	35	4079490.766	41433664.041
8	4079171.110	41433984.041	36	4079502.834	41433637.485
9	4079302.434	41433984.041	37	4079515.873	41433630.135
10	4079295.007	41433964.041	38	4079532.630	41433644.922
11	4079293.756	41433960.672	39	4079557.330	41433614.250
12	4079291.109	41433940.641	40	4079541.896	41433573.336
13	4079287.617	41433914.224	41	4079533.171	41433570.130
14	4079287.285	41433897.541	42	4079519.029	41433554.858
15	4079287.120	41433890.541	43	4079491.238	41433557.409
16	4079286.833	41433876.093	44	4079455.839	41433551.840

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
17	4079286.684	41433868.833	45	4079416.002	41433549.165
18	4079276.435	41433859.458	46	4079383.135	41433557.098
19	4079281.957	41433843.008	47	4079371.362	41433556.309
20	4079298.863	41433845.868	48	4079368.906	41433583.806
21	4079307.574	41433826.041	49	4079342.629	41433585.571
22	4079335.583	41433761.462	50	4079349.427	41433553.994
23	4079358.728	41433725.230	51	4079315.261	41433522.041
24	4079357.179	41433714.041	52	4079312.748	41433519.691
25	4079350.255	41433664.041	53	4079299.372	41433475.100
26	4079344.802	41433624.663	54	4079299.541	41433439.040
27	4079339.892	41433611.760	55	4079299.636	41433418.829
28	4079370.365	41433609.570	56	4079299.676	41433409.155
29	4079376.070	41433622.101			

表2-3 用海24.25公顷海域范围拐点坐标表(2000国家大地坐标系)

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
1	4077639.545	41433800.822	11	4077477.568	41434588.414
2	4077535.062	41434390.120	12	4077466.632	41434593.370
3	4077541.146	41434406.739	13	4077442.959	41434534.895
4	4077568.400	41434396.849	14	4077419.719	41434452.126
5	4077860.847	41435200.279	15	4077400.764	41434400.351
6	4077907.532	41435200.366	16	4077512.544	41433769.855
7	4077907.502	41435271.161	17	4077506.539	41433759.217
8	4077907.669	41435325.215	18	4077513.917	41433717.522
9	4077764.321	41435325.407	19	4077670.042	41433745.202
10	4077621.901	41434936.346	20	4077662.744	41433786.366

## 二、项目区概况

### 1.地形地貌

本工程位于荣成市人和镇，北侧为陆域，南侧为黄海海域。陆域场地经过采石，局部堆填整平，地形起伏较大，整体北高南低。场区地貌类型为滨海低山丘陵，海岸类型为基岩侵蚀海岸，海底地貌类型为水下浅滩，地面标高最大值 80.02m，最小值-50.30m(矿坑)，地表相对高差 130.32m。



图 2-3 项目区陆域地貌图

## 2.气象

威海市地处中纬度区，属于北温带季风型大陆性气候，全年四季分明，四季变化和季风进退都比较明显，与同纬度的内陆地区相比，具有雨水丰富，年温适中，气候温和的特点。由于三面环海，受海洋的调节作用，表现出春冷、夏凉、秋暖、冬温、昼夜温差小、无霜期长、大风多和湿度大等海洋性气候特点。

### (1) 气温

根据威海市气象台实测资料，威海年平均气温 12.3℃，气温年较差 26.1℃。1 月份气温最低，月平均气温-1.5℃，8 月份气温最高，月平均气温 24.6℃。历年极端最低气温-13.8℃（1970 年 1 月 4 日），历年极端最高气温 38.4℃（1972 年 6 月 10 日）。日最高气温 $\geq 30.0^{\circ}\text{C}$  的日数年平均 18.3 天，出现在 5 月中旬至 10 月上旬，7、8 月两月出现日数最多；日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$  的日数年平均 0.5 天，出现在 5 月下旬至 8 月上旬；日最低气温 $\leq 0.0^{\circ}\text{C}$  的日数年平均 88.1 天，出现在 11 月上旬至 4 月上旬；日最低气温 $\leq 5.0^{\circ}\text{C}$  日数年平均 26.2 天，出现在 11 月下旬至 3 月中旬。

### (2) 降水

威海多年平均降水量 793.4mm。年最多降水量 1192.7mm（1965 年），年最少降水量 450.5mm，（1968 年，注 1982 年降水量仅为 414.5mm），降水多集中在 7~9 月，三个月降水量 487.9mm，占年平均降水量的 61.5%，7、8 两月降水量分别为 196.7mm 和 189.5mm，

是全年降水量最多月。冬季和春季降水较少，12月至翌年3月降水量最少，4个月降水量仅占年降水量的7.5%。日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ 年平均降水日数92.2天，7、8两月降水日数多，日降水量 $\geq 10.0\text{mm}$ 的降水日数年平均20.9天，7、8两月降水日数多，日降水量 $\geq 25.0\text{mm}$ 的降水日数年平均8.2天，7月降水日数最多，日降水量 $\geq 50.0\text{mm}$ 的降水日数年平均3.0天，日降水量 $\geq 100.0\text{mm}$ 的降水日数年平均0.7天，一般多年才出现一次。年平均降雪日数18.8天，最多年35天，最少仅为5天，降雪初日平均在11月6日，降雪终日平均在3月26日。

### (3) 湿度

多年年平均相对湿度为73%。相对湿度的年度变化趋势为：冬季低，12月份为62%，是全年最低月；夏季高，7月是一年相对湿度最大的月份，为93%；春季相对湿度比秋季略高。

### (4) 雾况

年平均雾日数36.7天，最多年份47天(1967年)，最少年份13天(1952年)。雾日多出现在春、夏两季。雾的特点是：夜间至上午出现雾，待日出后逐渐消散，雾的持续时间较短，一般3h左右。

### (5) 冰况

该海域为不冻海域。

### (6) 寒潮大风

寒潮大风是秋末、冬季影响该区的主要天气系统。其形成的原因是势力较强的西伯利亚寒冷空气，在高空适当环流形式的配合下，爆发南下而造成激烈的偏北大风，风力一般在7~8级，海上最大可

到 9~10 级，持续时间较长，一般在 2d~3d 以上。

据统计，寒潮大风最多的年份为 1956 年和 1958 年，受寒潮影响，这两个年度的初霜期提前，终霜期则推迟。1969 年 1 月 24 日~31 日，天气异常寒冷，最低气温超过 1950 年以来的最低值，黄海海面连刮数日 8~10 级东北风，对该海区影响很大。

### (7) 台风

影响该海域的台风主要出现在夏季和初秋季节，平均每年台风影响约 1 次。当台风中心穿过山东半岛时，其风力可达 8~12 级。

### (8) 风况

近海属于东南亚季风区，受北半球中纬度高空盛行西风带的控制，其西风带的天气和气候特色较为明显，加之受欧亚大陆和太平洋的综合影响，季风气候特点十分突出。

## 3. 水文

### (1) 潮汐

石岛海洋环境监测站（地理位置 36° 53.0' N, 122° 26.0' E）在 1954-1958 年、1963-1967 年曾有过不连续的观测记录。石岛海洋环境监测站原验潮井位于石岛船厂码头西侧，1989-1994 年，利用 HCJ1-2 型验潮仪进行连续潮汐自记记录观测。1995 年起由于验潮井进水孔堵塞，代表性不好停止潮汐观测。2000 年石岛港扩建时重新建一新验潮井，2001 年至今利用 SCA11-2 型和 SCA11-3 型水位计连续潮汐自动观测记录。

潮汐特性：石岛海洋环境监测站附近海域，主要全日分潮振幅与主要半日分潮振幅之比为 0.44，小于 0.5 属于正规的半日潮。平均高潮间隙 02 时 16 分，平均低潮间隙 08 时 18 分；平均大潮升 313 cm，平均小潮升 239 cm；平均海平面 180 cm。

本工程海域无潮汐资料，但其在乳山口和石岛之间，其特征潮位应介于两者之间，于是利用乳山口和石岛两地的各特征潮位之差与乳山口至石岛的直线距离之和内插计算扬帆船舶制造精品基地工程潮位。

高程基准面为 1985 国家高程，1985 年国家高程基准面与当地理论最低潮面的关系如下图所示。



图 2-4 基面关系

## (2) 设计水位

设计高、低潮位 因乳山口和石岛两地的设计高、低潮位都是以当地水尺零点 计算，必须将乳山口和石岛两地的设计高、低潮位订正到同一海 平面，即黄海海平面，得到乳山口的设计高潮位为 178cm，设计 低潮位为-175cm。石岛站设计高潮位为 127cm，设计 低潮位为-131cm。经内插计算得拟建工程处设计高潮位为 135 cm，设计 低潮位为-139cm。极端高、低潮位同样将乳山口和石岛两地的 极端高、低潮位订正到同一海 平面，即黄海海平面，得到乳山口的

五十年一遇极端高潮位为 277cm，五十年一遇极端低潮位为-292cm。石岛站五十年一遇极端高潮位为 231cm，五十年一遇极端低潮位为 -234cm。经内插计算得拟建工程处五十年一遇极端高潮位为 240cm，五十年一遇极端低潮位为-243cm。

### (3) 设计波浪

2025年7月，建设单位委托青岛中海昶洋环境科技有限公司对工程区域波浪进行数模研究。通过收集的波浪资料可知，石岛海域强浪向 SE 和 ESE，最大波高均为 6.3m，以近年 1983 年实测资料强浪向为 SSE 向，最大波高为 6.8m，平均波高最大出现在 ESE 向，平均波高为 1.3m；常浪向为 SE，出现频率 8%，次常浪向 N 和 SSE，出现频率为 7%。可以看出不同的海域常浪向和强浪向并不完全一致，因为本工程附近没有长期实测资料，工程区附近的强浪向、常浪向、次强浪向、次常浪向只能依据现有资料分析推断。

通过对不同波向、不同水位、不同重现期情况下的波浪场进行了数值模拟可知，极端高水位波浪模拟结果明显高于设计高水位和设计低水位的波浪模拟结果，由于收集到的石岛海域波型均以风浪为主，据此推断本工程附近主要作用波向也是以风浪为主。

通过对南黄岛站波浪资料的分析并结合靖海湾海区地形水深特点，可以判断工程区域的强浪向为 SE 向，次强浪向为 SSE 向；常浪向为 SSW 向，年频率 10.5%，次常浪向 SSE，年频率 8.9%。

## 4.土壤和植被

项目区以棕壤（棕壤性土亚类）为主，沿海边缘局部有潮土 / 滨海盐化潮土；母质是花岗岩风化残积物、坡积物，质地多为砂壤土；土层薄，山地丘陵区仅 10–20 cm，人工平整区可达 40 cm；砾石含量高，保水保肥能力偏弱，有机质含量偏低（多< 1.2%）。山体上部多为裸岩与薄层石渣土；山坡为砂壤质棕壤性土；沟谷与滨海阶地土层略厚，局部过渡为潮棕壤 / 潮土；矿区因露天采石，表土曾被剥离，部分区域压占、砾石化严重。

项目区属暖温带落叶阔叶与针叶混交林带，原生植被受采矿影响已不完整，现存以人工黑松林（海岸防护林，耐旱耐海风）为骨架；林下伴生有荆条、酸枣、胡枝子等耐旱灌丛；草本以狗尾草、马唐、茅草、野古草为主；滨海滩涂有芦苇、碱蓬等耐盐湿地植物；村落周边有苹果、桃等果树及小麦、玉米、花生等农作物。

## 5.地质环境概况

### （一）区域地质构造

项目区位于秦岭—大别山—苏鲁造山带(I)胶南—威海隆起区(II)威海隆起(III)乳山—荣成断隆(IV)威海-荣成凸起(V)的南部。根据勘察资料，勘察深度范围内未发现崩塌、冲刷等影响工程稳定的不良地质作用，地质环境未遭受破坏，区域内构造不发育，未见大的断裂构造。

## （二）地层岩性

根据场地野外钻探、现场鉴定和原位测试结果，勘察场地海底表层分布为第四系海积淤泥质粉质黏土、粉土、细砂、粉质黏土及海陆交互相中砂。下伏基岩为燕山晚期人和单元花岗岩，局部穿插煌斑岩岩脉。各土层按自上而下为：第①层 碎石素填土（ $Q^4_{ml}$ ）、第②层 淤泥质粉质黏土（ $Q^4_m$ ）、第③层 粉土（ $Q^4_m$ ）、第④层 细砂（ $Q^4_m$ ）、第⑤层 粉质黏土（ $Q^4_m$ ）、第⑥层 中砂（ $Q^4_m$ ）、第⑦层全风化花岗岩（ $\gamma_{53}$ ）、第⑧层强风化花岗岩（ $\gamma_{53}$ ）、第⑨层中风化花岗岩（ $\gamma_{53}$ ）、第⑩层微风化花岗岩（ $\gamma^5_3$ ）、第⑨层中风化花岗岩（ $\gamma^5_3$ ）。

## （三）水文地质条件

根据山东省水文地质分区，治理区地处鲁东低山丘陵水文地质区胶南、胶北隆起南坡水文地质亚区（III3）乳山-荣成低山丘陵裂隙水水文地质小区（III3-1），区内主要为基岩裂隙含水岩组。治理区水文地质条件属简单类型。

## （四）工程地质条件

根据区域地质调查和本次勘察结果表明，场地内无活动断层通过，无影响工程安全的诸如塌陷、滑坡、泥石流等不良地质作用。亦无海底活动沙坡、海啸、海岸侵蚀等海洋不良地质现象。陆域部分：场区地下水对砼结构具有中腐蚀性；对混凝土结构中的钢筋在长期浸水环境中具弱腐蚀性，在干湿交替环境中具强腐蚀性。海域部分：场区海水对砼结构具有强腐蚀性；对混凝土结构中的钢筋在长期浸水环境中具弱腐蚀性，在干湿交替环境中具强腐蚀性。

## 6.社会经济概况

荣成市位于山东半岛最东端，东经 122°08'~122°42'，北纬 36°45'~37°27'。西、西南与文登市毗邻，西北与环翠区接壤，北、东、南三面濒临黄海。海岸线近 500km，东与朝鲜、韩国隔海相望，距韩国 94 海里，是中国距韩国最近的区域。全市国土总面积 1526.20km<sup>2</sup>，约占全省总面积的 0.96%。

荣成市下辖设荣成经济开发区、石岛管理区、好运角旅游度假区，辖 12 个镇、10 个街道、778 个行政村、55 个社区居委会，截至 2024 年末，荣成市全市总户数 23.4 万户，户籍总人口数 63.1 万人，常住人口 71.11 万人。

2024 年，荣成市地区生产总值实现地区生产总值 1069.6 亿元，比上年增长 5.5%。其中，第一产业增加值 152.4 亿元，增长 3.8%；第二产业增加值 351.3 亿元，增长 5.3%；第三产业增加值 565.9 亿元，增长 6.0%。三次产业结构为 14.3:32.8:52.9。

2024 年，荣成市全体居民人均可支配收入 48695 元，比上年增长 5.2%。其中，城镇居民人均可支配收入 59713 元，增长 4.6%；农村居民人均可支配收入 33610 元，增长 6.2%。全体居民人均消费支出 28530 元，增长 5.3%。其中，城镇居民人均消费支出 35166 元，增长 4.7%；农村居民人均消费支出 19444 元，增长 6.3%。

2024 年，荣成市固定资产投资比上年增长 1.0%，第一产业投资占比 0.8%；第二产业投资占比 58.2%，其中制造业占第二产业投资比重为 64.1%；第三产业投资占比 41.0%。

2024年，荣成市一般公共预算收入59.1亿元，比上年增长5.5%；一般公共预算支出138.1亿元，比上年增长10.3%。

根据荣成市“十五五”海洋强市建设以“产业强市、工业带动、突破发展海洋经济”为战略导向，核心要求聚焦产业、生态、开发、装备四大方向，配套资源、服务、安全三大保障，目标是实现海洋由大到强转变，建设现代海洋强市。

### 三、建设项目实施方案概述

#### 1.项目概况

##### (1) 建设内容：

依据中交天津港湾工程设计院有限公司编制的《初步设计》，项目一期建设内容为①船坞核心区、码头工程、②配套重工码头、③配套防波堤工程、④临时围堰工程四部分，其中①船坞核心区、码头工程包含陆域形成与地基处理、1#、2#两座船坞、1#拆件堆场、2#总组场地、2#分段堆存及预舾装场地、西护岸、西突堤、西桩基平台、中突堤、东引堤、东栈桥、直立岸壁、1号码头（舾装码头）；②配套重工码头包含新建30万吨级舾装泊位工程、2万吨级通用泊位工程、支持系统区工作船泊位工程工程；③配套防波堤工程为新建防波堤；④临时围堰工程为临时围堰回填和拆除。

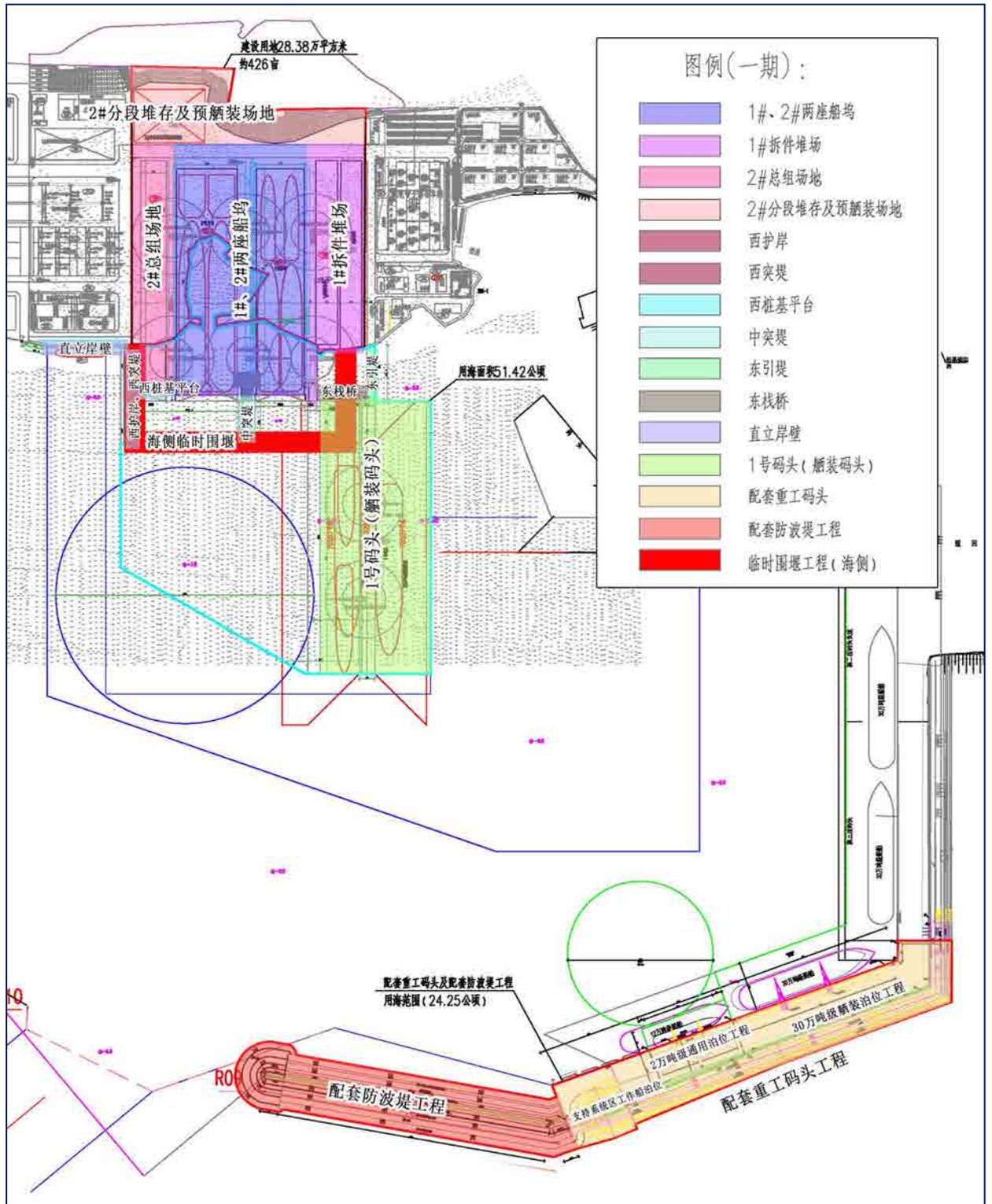


图 2-4 工程平面位置图

## (2) 设计方案概述:

### ①船坞核心区、码头工程

#### a.陆域形成与地基处理

##### 陆域形成与地基处理设计内容:

陆域区域地势高程从-50.30m（矿坑最深的矿坑底标高）变化到80.02m，地表相对高差13032m。结合项目区域的水位情况，陆域区域设计顶高程为4.0m，船坞底标高为-11.5m。

陆域形成与地基处理挖填设计：场地的现有地势高程为-50.30m~80.02m。坞尾到后方场地的现有地势高程为15.0m~69.0m，需要进行大范围炸礁放坡；中间存在若干矿坑，最深的矿坑底标高-50.30m，需要进行回填处理夯实；地势高的区域及部分地势较高的矿坑（东侧矩形矿坑）需要进行开挖，除部分人工填土、粉土、细沙外、全风化岩、强风化岩外，大部分土方为中风化、微风化岩，需要炸岩；矿坑回填采用开挖出的土方，先抽水，分层回填强夯，碾压密实，陆域区域场地最终挖填平整至设计顶高程为4.0m(局部-12.30m)。

#### b.1#、2#船坞

##### 1#、2#船坞设计内容:

采用双坞并排布置，共用中间坞墙的思路，两座船坞由陆侧向向海域延伸，坞口前沿线位于岸线前沿约120m。1#船坞位于东侧，长530m×宽112m。2#船坞位于西侧，长530m×宽142m。两坞中间坞墙宽50m。船坞坞墙上部为现浇廊道结构，顶面设计标高4.0m。1#船坞坞口为重力式U形结构，采用浮箱式坞门，坞口纵向长32.0m，

总宽 132m，其中东坞墩宽 10m，西坞墩宽 10m，坞口内侧净宽 112m，坞墩顶高+4.00m，坞口底板中部高程为-11.5m，坞门槛顶高程为-10.5m，坞门搁置处高程为-11.5m；2#船坞坞口为重力式 U 形结构，采用浮箱式坞门，坞口纵向长 32.0m，总宽 162m，其中东坞墩宽 10m，西坞墩宽 10m，坞口内侧净宽 142m，坞墩顶高+4.00m，坞口底板中部高程为-11.5m，坞门槛顶高程为-10.5m，坞门搁置处高程为-11.5m。

#### 1#、2#船坞挖填设计：

1) 船坞坞壁分三种结构形式：全衬砌坞墙、上部扶壁+下部衬砌式的混合式结构和全扶壁坞墙，其中全衬砌坞墙用于基岩面高于+0.50m 的情况，基岩可开挖至+0.50m 高程；混合式结构坞墙用于基岩面低于+0.50m、高于-12.5m 情况，基岩面以下墙体采取岩基衬砌结构，基岩面以上采取扶壁式结构，扶壁式结构底板开挖至底标高为-6.1m(-7.1m)；全扶壁坞墙用于邻近坞口处及矿坑处，邻近坞口处坞墙扶壁底板下强风化岩埋深较深，最大埋深 3~4m，基础采用开挖换填灌砌块石结构，换填后设计底标高为-13.0m，矿坑处扶壁下方分层回填开山石渣至-11.5m，桩基施工并分层回填至+4.0m。

2) 1#、2#船坞坞口位于海域区域，基础强风化岩层以上为换填灌砌块石，灌砌块石顶高程-15.5m，坞口前沿开挖区回填 100~200kg 块石护底，护底顶高程-12.0m。

3) 1#、2#船坞坞底板底板顶高程-11.5m，底板分为中风化或微风化基岩基础底板、强风化基岩基础底板和软基基础底板三种，其中中风化或微风化基岩基础开挖至-12.1m；强风化基岩基础开挖至

-13.1m；邻近坞口处岩面埋深较深，换填灌砌块石，持力层为强风化岩。

**c.1#拆件堆场、2#总组场地、2#分段堆存及预舾装场地：**

1#拆件堆场、2#总组场地、2#分段堆存及预舾装场地设计内容：  
1#坞东侧、2#坞西侧和2#坞北侧分别设分段堆场，其中1#拆件堆场纵深约370m，2#总组场地纵深约560m，2#分段堆存及预舾装场地纵深约165m，场地为现浇混凝土铺面结构。

堆场整体分为岩基区，回填区两大部分，基岩区面层采用混凝土大板，下部铺设混凝土垫层；回填区采用混凝土板，下部铺设混凝土垫层和水泥稳定碎垫层，场地已平整至设计标高，不涉及挖方。

挖填方量计算：场地已平整至设计标高，不涉及挖方，自用方主要涉及现浇混凝土工程及砂石料自用。

**d.西护岸、西突堤、西桩基平台、中突堤、东引堤、东栈桥、直立岸壁：**

西护岸设计内容：

采用单个沉箱结构，护岸顶高程4.0m，顶面宽20m。沉箱底高程-9.0m，顶高程0.6m，高9.6m，底宽19.7m，长9.88m，横向5个仓格，纵向2个仓格。基床抛石回填至强风化花岗岩，回填10~100kg块石至-9.0m并夯实，基床肩部抛填100~200kg护底块石。预制安装钢筋混凝土沉箱，沉箱内回填开山石碴。沉箱上部及两侧现浇混凝土胸墙，中间回填开山石碴和现浇钢筋混凝土轨道梁，开山石碴上铺设二片石垫层、水泥稳定层和现浇300mm厚混凝土面层。

西突堤设计内容:

码头顶高程 4.0m, 码头前沿设计底高程-10.7m, 码头面宽 20m。采用单个沉箱结构。沉箱底高程-11.7m, 顶高程 0.6m, 高 12.3m, 底宽 19.7m, 长 9.88m, 横向 5 个仓格, 纵向 2 个仓格。基床抛石回填至强风化花岗岩, 回填 10~100kg 块石至标高-11.6m 并夯实, 基床肩部抛填 100~200kg 护底块石至标高-9.0m。预制钢筋混凝土沉箱, 沉箱内回填开山石碴, 顶部设封仓混凝土。沉箱上部及两侧现浇混凝土胸墙, 中间回填开山石碴和现浇钢筋混凝土轨道梁, 开山石碴上铺设二片石垫层、水泥稳定层和现浇 300mm 厚混凝土面层。

中突堤设计内容:

采用桩基承台结构, 顶高程 4.0m, 前沿设计底高程-10.7m, 中突堤面宽 45m。采用钻孔灌注桩, 桩底进入风化花岗岩持力层, 桩顶现浇钢筋混凝土承台。中突堤采用桩基承台结构, 不涉及挖填设计。

东引堤设计内容:

东引堤采用高桩梁板结构, 顶高程 4.0m, 宽 20.0m。采用孔灌注桩, 横向桩间距 4.2m, 纵向桩间距 5.0m。桩顶高程 0.5m, 桩底进入风化花岗岩持力层。桩基顶面现浇钢筋混凝土横梁, 梁高 2.3m。横梁上预制安装钢筋混凝土纵梁, 预制安装面板, 现浇面板和磨耗层。东引堤采用高桩梁板结构, 不涉及挖填设计。

东栈桥设计内容:

东栈桥采用高桩墩台结构, 顶高程 4.0m, 前沿设计底高程-10.7m, 宽 20.0m。采用直径钻孔灌注桩, 横向桩间距 4.2m, 纵向桩间距 5.0m。

桩顶高程 0.5m，桩底进入风化花岗岩持力层。桩基顶面现浇钢筋混凝土横梁，梁高 2.3m。横梁上预制安装钢筋混凝土纵梁，预制安装面板，现浇面板和磨耗层。东栈桥采用高桩梁板结构，不涉及挖填设计。

直立岸壁设计内容：

直立岸壁采用空心方块结构，空心方块底宽 5.7m，底高程-8.0m，顶高程 4.0m，空心方块内回填 10~100kg 块石，码头后方回填 10~100kg 块石棱体与陆域连接。基槽抛石回填 10~100kg 块石至中风化花岗岩。

**e.1 号码头（舾装码头）：**

1 号码头（舾装码头）设计内容：码头平面尺寸 638×36m，1# 舾装码头为突堤码头，两侧靠船。码头顶高程 4.0m，码头前沿设计底高程-12.6m，码头面宽 36.0m。采用外侧重力式沉箱+中间回填开山石结构。沉箱底高程-13.0m，顶高程 0.6m，高 14.1m，底宽 9.01m，长 17.89m，横向 2 个仓格，纵向 4 个仓格。基槽抛石 10~300kg 块石回填至强风化花岗岩（约-19.0m），回填 10~100kg 块石基床。沉箱内回填开山石碴，顶部现浇钢筋混凝土胸墙，中间部分封仓混凝土，上部回填开山石碴，水泥稳定层和现浇混凝土面层。两侧沉箱之间回填开山石碴，铺设二片石垫层、水泥稳定层和现浇混凝土面层。

**②配套重工码头（30万吨级舾装泊位工程、2万吨级通用泊位工程、支持系统区工作船舶泊位工程）：**

30 万吨级舾装泊位工程设计内容：

工程新建过渡段翼墙长 32.9m，舾装码头长 410m，布置 30 万吨

级舾装泊位一个，北端与已建舾装码头相接，向南建设 39.2m 过渡段翼墙，向南偏西方向 110° 延伸建设 410m 舾装码头与 2 万吨级通用泊位工程相接，码头位于已建防波堤内侧，码头顶高程 5.0m（当地理论最低潮面，下同），码头前沿停泊水域宽度 120m，设计底高程 -11.0m，船舶回旋水域布置于泊位前方，直径 660m，码头顶面宽度 83.9m，码头前沿设 50t-90m 门机，门机轨道后方布置舾装集配堆场，堆场后方与防波堤挡浪墙内侧之间设置 16m 宽进港道路。

码头及过渡段翼墙主体结构均为重力式方块结构，前沿底高程 -11.0m，码头面前沿顶高程 5.0m。码头抛填 5~300kg 开山块石基床至 -13.8m，抛填 10~100kg 基床块石至 -11.8m；基床上采用预制安装四层砼方块，方块顶高程为 ±0.0m，然后预制安装钢筋砼卸荷板，卸荷板顶高程为 2.0m，卸荷板上部现浇钢筋砼胸墙。基床外侧及上部采用 200~300kg 大块石护坡。码头后方回填 10~100kg 块石棱体、回填开山石形成陆域。码头前沿路面面层自下而上依次为：二片石垫层、碎石垫层、砼路面；门机轨距 12m，前轨距码头前沿 4.1m，后轨道梁采用现浇钢筋砼弹性地基梁结构。

#### 2 万吨级通用泊位工程设计内容：

工程东北侧与拟建 30 万吨级舾装码头相接，顺延建设通用码头长 205m，布置 2 万吨级通用泊位 1 个。码头位于已建防波堤内侧，码头顶高程 5.0m，码头前沿停泊水域宽度 52m，设计底高程 -11.0m；船舶回旋水域布置于泊位前方，直径 338m；码头顶面宽度 84.6m，防波堤挡浪墙内侧设置 16m 宽进港道路、45m 宽钢材堆场。

码头采用重力式方块结构，码头顶高程 5.0m，前沿底高程-11.0m，基床抛填 5~300kg 开山块石至-13.8m，抛填 10~100kg 基床块石至-11.8m；基床上采用预制安装四层砼方块，方块顶高程为±0.00m，然后预制安装钢筋砼卸荷板，卸荷板顶高程为 2.0m，卸荷板上顶面预留钢筋与胸墙连接，卸荷板上部现浇 C40F350 钢筋砼胸墙至码头面高程 5.0m。基床外侧及上部采用 200~300kg 大块石护坡。基床后方在-11.8m 以下回填 5~300kg 开山块石基床（需进行水下夯实），码头后方回填 10~100kg 块石棱体、回填开山石形成陆域。码头面层结构自下而上依次为：二片石垫层、碎石垫层、砼路面。门机轨距 10.5m，前轨距码头前沿 3m，后轨道梁采用现浇钢筋砼弹性地基梁结构。

支持系统区工作船泊位工程设计内容：

工程与拟建 2 万吨级通用泊位工程相接，新建工作船码头长 240m，布置工作船泊位 4 个。项目东端与 2 万吨级通用泊位工程相接，码头位于已建防波堤内侧，码头顶高程 5.0m，码头前沿停泊水域宽度 25m，前沿底高程-11.0m；船舶回旋水域布置于泊位前方，直径 130m。码头顶面宽度 85m，防波堤挡浪墙内侧设置 16m 宽进港道路。码头顶面宽度 85m，前沿作业带宽度为 30m，作业带后方布置临时物资堆场。

码头采用重力式方块结构，码头顶高程 5.0m，前沿底高程-11.0m。抛填 5~300kg 开山块石至-13.8m，基床抛填 10~100kg 块石至-11.8m；基床上采用预制安装四层混凝土方块，方块顶高程为 0.0m，然后预制安装钢筋混凝土卸荷板，卸荷板顶高程为 2.0m，卸荷板上

部现浇钢筋混凝土胸墙。基床外侧及上部采用 100~200kg 块石护底，基床后方在-11.8m 以下回填 5~300kg 开山块石（需进行水下夯实），码头后方回填 10~100kg 块石棱体以及 5~300kg 开山块石形成陆域。码头路面面层自下而上依次为：二片石垫层、碎石垫层、混凝土路面。

### ③配套防波堤工程：

配套防波堤工程设计内容：

项目新建防波堤折线布置，总长度 706.6m，防波堤接岸点为支持系统区工作船舶泊位。堤身结构采用斜坡式结构，堤顶上部外侧挡浪墙墙顶高程 11.0m，内侧挡墙顶高程 5.0m。

防波堤堤身采用斜坡式结构，堤心设计底高程为-24.00~-28.00m，设计顶高程为 5.00m，水上抛填及陆上铺筑的方式回填 1~300kg 开山石，堤身两侧边坡坡度均为 1: 1.5。外海侧扭王字块体护面块体下方抛理两层 600~1000kg 块石垫层厚 1300~1500mm 和两层 100~300kg 块石垫层厚 800mm，护底采用 1.5t~2.5t 大块石厚 1970~2190mm，宽 10m，港内侧扭王字块体护面块体内侧抛理两层 100~300kg 块石垫层厚 800mm，护底为 200~300kg 块石。堤头段位置内侧扭王字块体护面块体下方抛理两层 800~1000kg 块石垫层厚 1500mm 和两层 100~300kg 块石垫层厚 800mm，护底采用 1.5t~2.5t 大块石厚 2190mm，宽 10m。

### ④临时围堰工程：

临时围堰工程设计内容：

临时围堰位于船坞东西侧及坞门南侧，总长度 1306m，其中陆域

段长度 352m，海域段长度 954m。临时围堰内止水帷幕轴线距坞墙 100m。

陆侧围堰对人工填土料挖除，换填开山土石(块石粒径小于 10cm)或山皮土或中粗砂，顶标高 2.0m，底宽 4m，换填坡比 1:3；矿坑处回填开山土石至标高 2.0m，顶宽 4m，回填坡比 1:2，中间打设止水芯墙。

海侧围堰基础开山土石换填，中部堤心采用开山土石(块石粒径小于 10cm，含土量不小于 20%)，坡比 1:1.5，中部堤心两侧采用开山石(粒径小于 40cm)，两种石料之间采用土工布作为倒滤层，挡墙采用灌砌块石，挡墙顶标高 5.3m，挡墙顶宽 3.5m，堤顶标高 2.5m，堤顶宽 7.5m，堤顶采用 0.5m 厚石渣路面。外侧护面顶标高为 3.9m，顶宽为 4m，东堤靠近陆侧 122.5m 范围采用 1.9m 厚 500kg~1.5t 块石护面，其余段采用 1.9m 厚 1t~4t 块石护面，坡比 1:1.2；磴角棱体顶标高-4.0m，400~800kg 块石，外侧堤心及护面块石随围堰中部堤心推填及时防护：内侧护面东堤(W10~W13 段)、西堤(W5~W7 段)以及南堤临近东西侧 30m 范围采用 1.2m 厚 400~800kg 块石，其余南堤段采用 0.7m 厚 100~200kg 块石。

## 2.项目用地手续办理情况

2026年1月16日荣成市行政审批服务局下发山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目建设用地规划许可证，批准用地文号荣政土字〔2025〕209号，用地面积283838m<sup>2</sup>，土地用途为工业用地，原始地类为采矿用地、坑塘水面、养殖坑塘、乔木林地。

2026年2月14日威海市人民政府出具的《威海市人民政府关于同意山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目用海审批的批复》（威政字[2026]15号），同意的山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目用海申请，批准用海总面积51.4215公顷，包括运营期用海43.6796公顷、施工围堰用海7.7419公顷。



## 第三章 动用资源量估算

### 一、动用资源范围

本工程用地涉及陆域和海域区域，动用资源范围根据设计方案分为五部分：

1、船坞核心区、码头工程：陆域形成与地基处理、1#、2#两座船坞、1#拆件堆场、2#总组场地、2#分段堆存及预舾装场地、1 号码头（舾装码头）、西桩基平台、中突堤、东栈桥、西护岸、西突堤、东引堤、直立岸壁工程。

2、配套重工码头工程：30 万吨级舾装泊位工程、2 万吨级通用泊位工程、支持系统区工作船泊位工程。

3、配套防波堤工程：防波堤工程。

4、临时围堰工程：临时围堰工程的填筑、拆除。

5、混凝土工程：场地道路、建筑物混凝土工程所需自用砂石料。

其中 1#拆件堆场、2#总组场地、2#分段堆存及预舾装场地、西桩基平台、中突堤、东栈桥工程不涉及挖填方，自用方主要涉及面混凝土工程及砂石料自用。

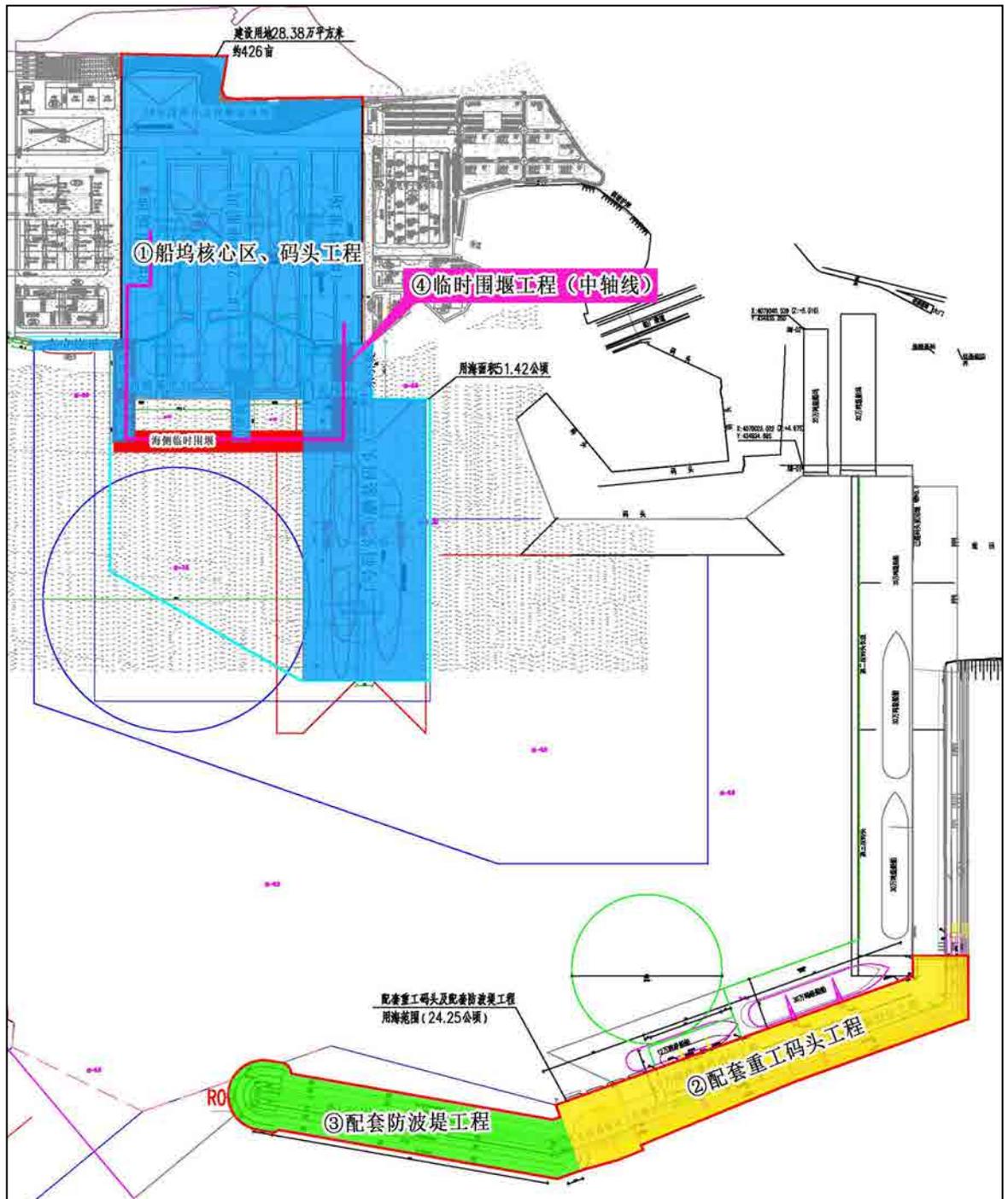


图3-1 各工程范围图

## 二、动用资源类型

(1) 船坞核心区、码头工程、临时围堰工程根据《山东鑫发海洋工业科技园新建船坞岩土工程勘察报告》、《山东大东海洋工业科技园大型船舶与海工装备修造和改装项目岩土工程勘察报告》，勘察场地海底表层分布为第四系海积淤泥质粉质黏土、粉土、细砂、粉质黏土及海陆交互相中砂。下伏基岩为燕山晚期人和单元花岗岩( $\gamma$  53)，局部穿插煌斑岩岩脉。以 13、17、39、52、58 号等钻孔为例，估算各区域岩性情况，详见下图、表。

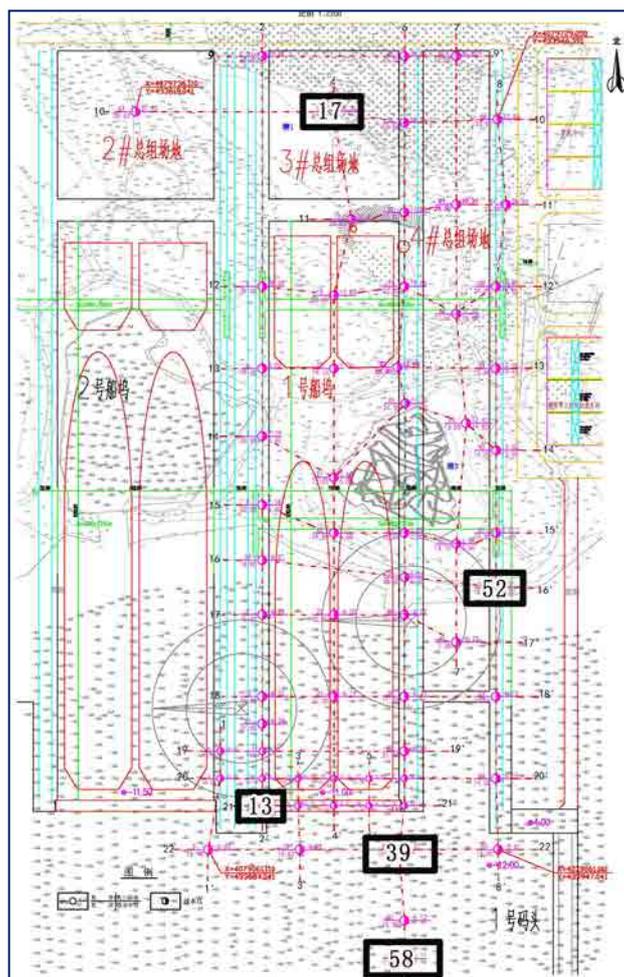


图3-2 建筑物与勘探点平面位置图

表3-1 钻孔位置岩性情况表

岩土名称	预估剪切波速 (m/s)	土的类型	地层厚度 (m)				
			17	52	13	39	58
			陆域基岩裸露区域	陆域近海岸填土区域	海域	海域	海域
(1) 素填土	100	软弱土	0.5	13.0	/	/	/
(2) 淤泥质粉质黏土	90	软弱土	/	/	1.5	3.3	1.9
(3) 粉土	160	中软土	/	/	0.3	2.5	4.4
(4) 细砂	220	中硬土	/	/	11.2	1.4	2.3
(5) 粉质黏土	150	软弱土	/	/	/	0.5	4.4
(6) 中砂	255	中硬土	/	/	/	3.8	/
(7) 全风化花岗岩	350	坚硬土	/	/	/	0.6	3.2
(7-1) 全风化煌斑岩	280	坚硬土	/	/	5.0	/	/
(8) 强风化岩石	>500	软质岩石	1.5	1.5	15.0	1.1	1.2
覆盖层厚度			0.5	13.0	18.0	12.1	16.2
计算深度 $d_0$ (m)			0.5	13.0	18.0	12.1	16.2
等效剪切波速 $V_{se}$ (m/s)			100.0	100.0	206.17	153.93	166.08
场地类别			$I_1$	II	II	II	II

(2) 配套重工码头及防波堤区域根据《鑫弘码头扩建四期工程勘察岩土工程勘察报告》，现根据揭露顺序自上而下分述，区域岩土层工程特性如表：

表3-2 各岩土层空间展布特征一览表

地层编号	地层名称	统计项目	层厚 (m)	层顶高程 (m)	层底高程 (m)	层顶埋深 (m)	层底埋深 (m)
第①层	块石	统计个数	13	13	13	13	13
		最大值	24.00	7.92	-11.15	0.00	24.00
		最小值	5.70	-7.52	-16.25	0.00	5.70
		平均值	17.27	3.57	-13.70	0.00	17.27
第① <sub>1</sub> 层	块石混淤泥	统计个数	9	9	9	9	9
		最大值	6.70	-12.88	-14.58	24.00	28.50
		最小值	1.40	-16.25	-20.75	19.80	21.50
		平均值	3.36	-14.46	-17.82	21.86	25.21
第② <sub>1</sub> 层	淤泥	统计个数	2	2	2	2	2
		最大值	2.60	-7.51	-9.61	0.00	2.60
		最小值	2.10	-10.91	-13.51	0.00	2.10
		平均值	2.35	-9.21	-11.56	0.00	2.35
第② <sub>2</sub> 层	淤泥质粉质黏土	统计个数	6	6	6	6	6
		最大值	7.10	-9.61	-13.11	7.70	14.10
		最小值	3.50	-13.51	-20.61	2.10	5.60
		平均值	5.58	-11.84	-17.43	5.42	11.00
第③层	淤泥质粉质黏土	统计个数	6	6	6	6	6
		最大值	8.10	-13.11	-20.42	14.10	18.60
		最小值	0.80	-20.61	-22.36	5.60	11.00
		平均值	4.17	-17.43	-21.59	11.00	15.17
第④层	粉质黏土	统计个数	9	9	9	9	9
		最大值	6.60	-14.58	-20.27	28.50	29.70
		最小值	0.50	-21.21	-21.78	13.70	14.20
		平均值	3.24	-17.87	-21.11	23.57	26.81
第⑤层	粉砂	统计个数	15	15	15	15	15
		最大值	3.30	-20.27	-21.72	29.70	31.80
		最小值	0.60	-22.36	-24.51	11.00	12.00
		平均值	1.99	-21.28	-23.26	23.14	25.13
第⑥层	粉质黏土	统计个数	10	10	10	10	10
		最大值	4.20	-21.72	-23.61	31.50	35.70
		最小值	0.70	-24.51	-28.71	12.00	12.70
		平均值	2.67	-23.17	-25.85	23.42	26.09
第⑦层	中粗砂	统计个数	15	15	15	15	15
		最大值	7.50	-22.75	-26.25	35.70	40.10
		最小值	1.60	-28.71	-33.04	12.70	19.60
		平均值	4.67	-25.04	-29.71	26.91	31.57
第⑦ <sub>1</sub> 层	粉质黏土	统计个数	10	10	10	10	10
		最大值	5.80	-26.25	-29.07	40.10	41.00

### 三、动用资源量估量

本次动用资源量计算分为五部分：

第一部分为船坞核心区、码头工程：陆域形成与地基处理挖填；1#、2#船坞水工建筑物结构的挖填；1号码头（舾装码头）、西护岸、西突堤、东引堤、直立岸壁工程水工建筑物结构的回填。

第二部分为配套重工码头工程：30万吨级舾装泊位工程、2万吨级通用泊位工程、支持系统区工作船泊位工程水工建筑物结构的回填。

第三部分为配套防波堤工程：防波堤的结构回填。

第四部分为临时围堰工程：临时围堰工程的填筑、拆除。

第五部分为混凝土工程所需的砂石料。

根据项目《初步设计》中相关工程设计图纸，确定各工程砂石料挖填量。

#### 第一部分 船坞核心区、码头工程

##### 1、陆域形成与地基处理：

根据现状地形，结合陆域场地平整设计标高、船坞区设计方案计算陆域形成与地基处理挖填，计算范围为建设用地 283838m<sup>2</sup>（约 426 亩），陆域区域场地的现有地势高程为-50.30m~80.02m，本次计算分为 8 个分区，分区位置详见图 3-3、图 3-4。

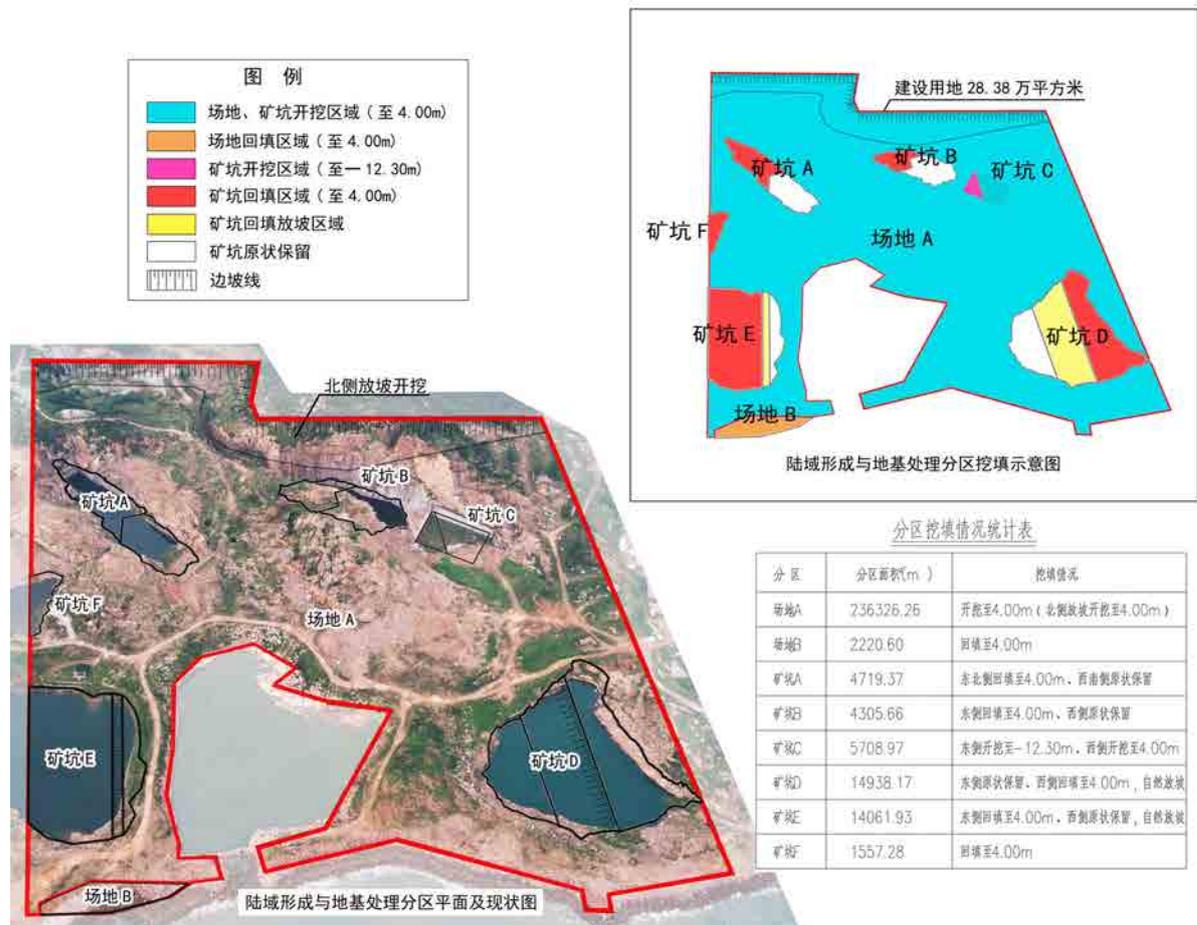


图3-3 陆域形成与地基处理挖填平面布置图

估算方法采用DTM（三角网）法及CASS方格网法进行分区资源量估算。

本次陆域区域采用DTM（三角网）法进行计算，并用CASS软件方格网法进行方量验算，比较两种计算方式的误差。

(1) 总体构图原则：根据项目区内实测高程点、地形特征点、地性线、断裂线、边界线为基础数据，构建连续、无重叠、无漏洞、无交叉的不规则三角网（TIN）。采用Delaunay（狄洛尼）三角剖分规则构网，保证三角网几何最优、内插精度最高。三角网必须严格贴合地形，不得跨越地形突变线、陡坎、路堤、沟壑、人工构筑物边界。

## (2) DTM (三角网) 法计算方法:

1) 导入实测现状高程点及设计高程点, 绘制统一的闭合计算边界; 对现状高程点按 Delaunay 三角剖分规则, 生成不规则三角网 (TIN), 精准拟合现状及设计地形, 同时可根据设计高程点构建设计面三角网。

2) 将现状地形三角网中的每个三角形与设计面之间的空间, 逐一分解为三棱锥或三棱柱 (根据三角形与设计面的相对位置判定), 结合三角形面积、顶点高差, 分别计算每个单元的填挖方量 (体积=单元底面积×平均高差)。

3) 所有三角单元的填挖方体积分别求和, 得到总填方量、总挖方量, 并自动生成填挖方分界线。

## (3) CASS 软件方格网法:

1) 数据准备: 导入实测现状高程点及设计高程点, 分别绘制统一的闭合计算边界; 对现状及设计高程点构建不规则三角网 (TIN, 采用 Delaunay 三角剖分规则), 拟合现状及设计地形并保存为三角网文件 (.sjw)。

2) 将计算区域采用 5m×5m 方格划分为规则方格网, 采用三角网线性内插法内插每个方格角点的高程, 同时从三角网文件 (.sjw) 中提取对应角点的高程; 以每个方格为单元, 按平均高程法计算单格填挖方量 (体积 = 方格面积×四角平均高差)。

3) 所有方格单元体积求和, 得到总填方、总挖方, 并自动生成填挖方分界线。

(4) 高程中误差计算方法:

1) 为验证 DTM 三角网地形模型高程数据的精度与可靠性, 本次采用 RTK 现场测量方式, 选取 10 个特征点进行高程数据采集, 并与模型对应点高程数据开展对比校验, 通过中误差指标量化分析模型高程精度, 为计算土石方挖填量提供数据支撑。

2) 各校验点高程差值计算公式为: 差值=RTK 实测高程-DTM 三角网地形模型高程具体差值如下表所示:

点名	RTK 高程(m)	模型高程(m)	差值(m)
1	53.636	53.660	-0.024
2	8.138	8.106	0.032
3	15.650	15.687	-0.037
4	49.995	49.998	-0.003
5	15.534	15.518	0.016
6	34.752	34.723	0.029
7	39.224	39.239	-0.015
8	42.156	42.188	-0.032
9	42.535	42.519	0.016
10	41.673	41.701	-0.028

3) 中误差计算:

计算残差平方和 $[vv]=0.006364$ ;

代入白塞尔公式计算中误差:

$$m = \pm \sqrt{\frac{0.006364}{10}} = \pm \sqrt{0.0006364} \approx \pm 0.025 \text{ m}$$

该中误差 $\pm 0.025 \text{ m}$ 属于优良精度, 远优于常规土方/地形测量的合格标准( $\pm 0.050 \text{ m}$ )。模型高程与 RTK 实测高程的吻合度较高, 可满足高精度工程计量需求。

(5) 方量误差计算:

绝对方量利用高程中误差与计算面积换算:  $\Delta V = A \times m_h$  (A 为计算区域面积,  $m_h$  为中误差); 方量区间:  $V_{\text{区间}} = V \pm \Delta V$  (V 为模型计算总方量); 相对误差:

$$\delta = \frac{\Delta V}{V} \times 100\%$$

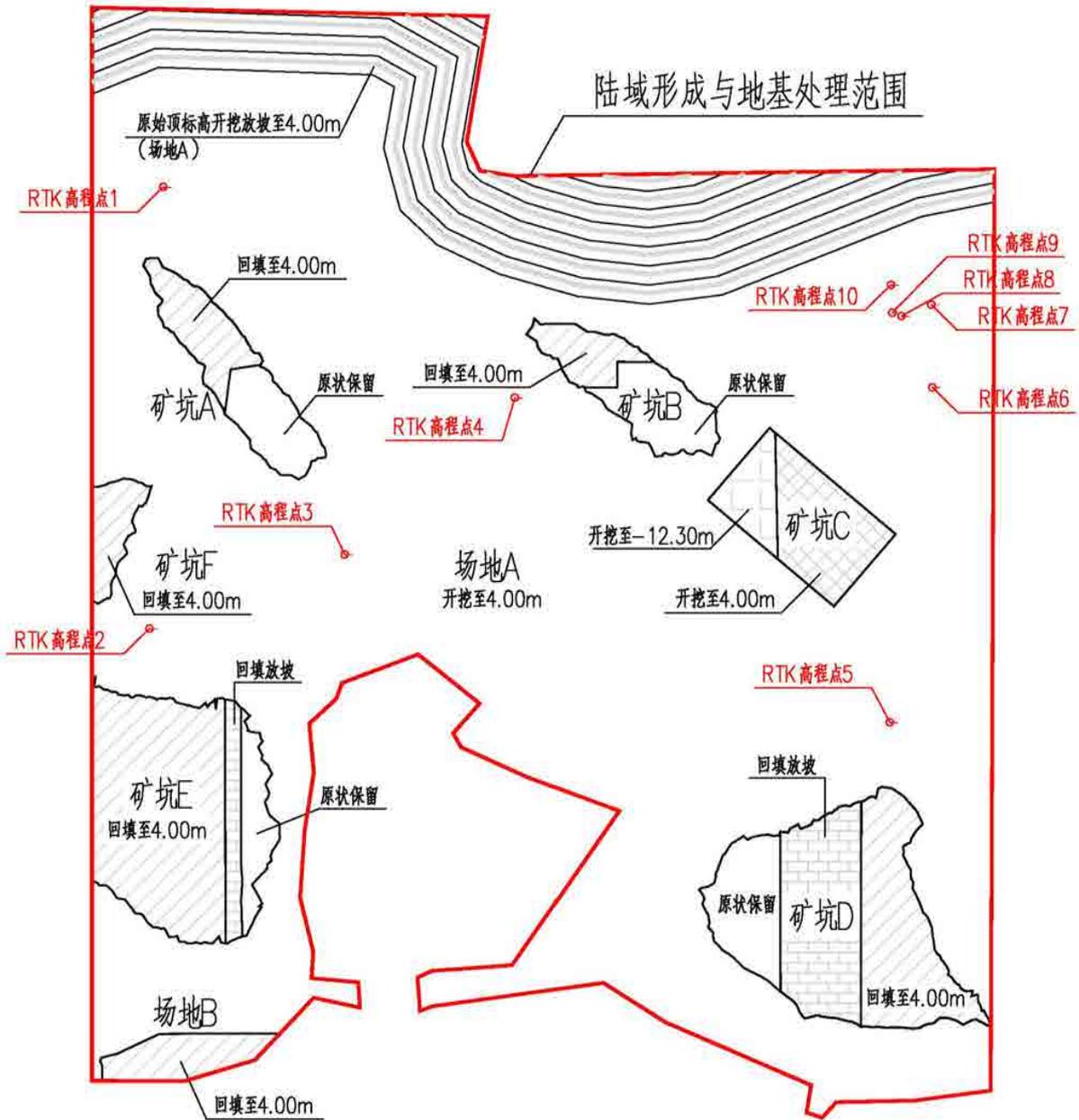


图3-4 陆域形成与地基处理分区示意图

(6) DTM (三角网) 法计算结果:

1) 场地 A

经软件计算, 场地 A 区域面积为  $236326.26\text{m}^2$ , 计算区域面积为  $236326.02\text{m}^2$ , 砂石料总挖方量  $4379623.40\text{m}^3$ , 回填方量  $0.00\text{m}^3$ 。

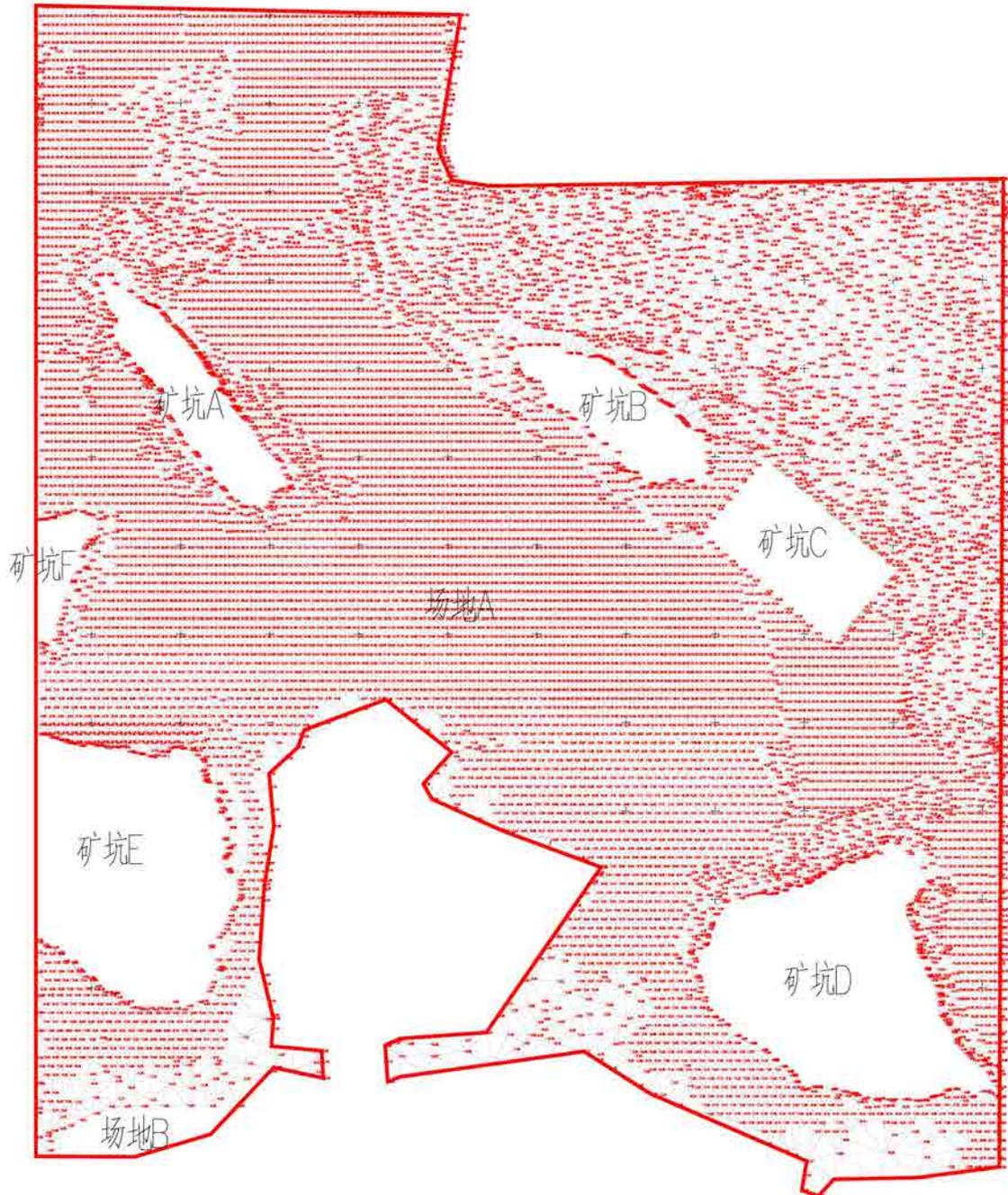


图3-5 场地A现状地形三角网图

### 地块A土石方计算

	一期	二期
平场面积	236326.02平方米	236326.02平方米
三角形数	18607	6581
最大高程	80.02米	73.700米
最小高程	4.00米	4.00米
挖方量	4379623.4 立方米	
填方量	0.0 立方米	

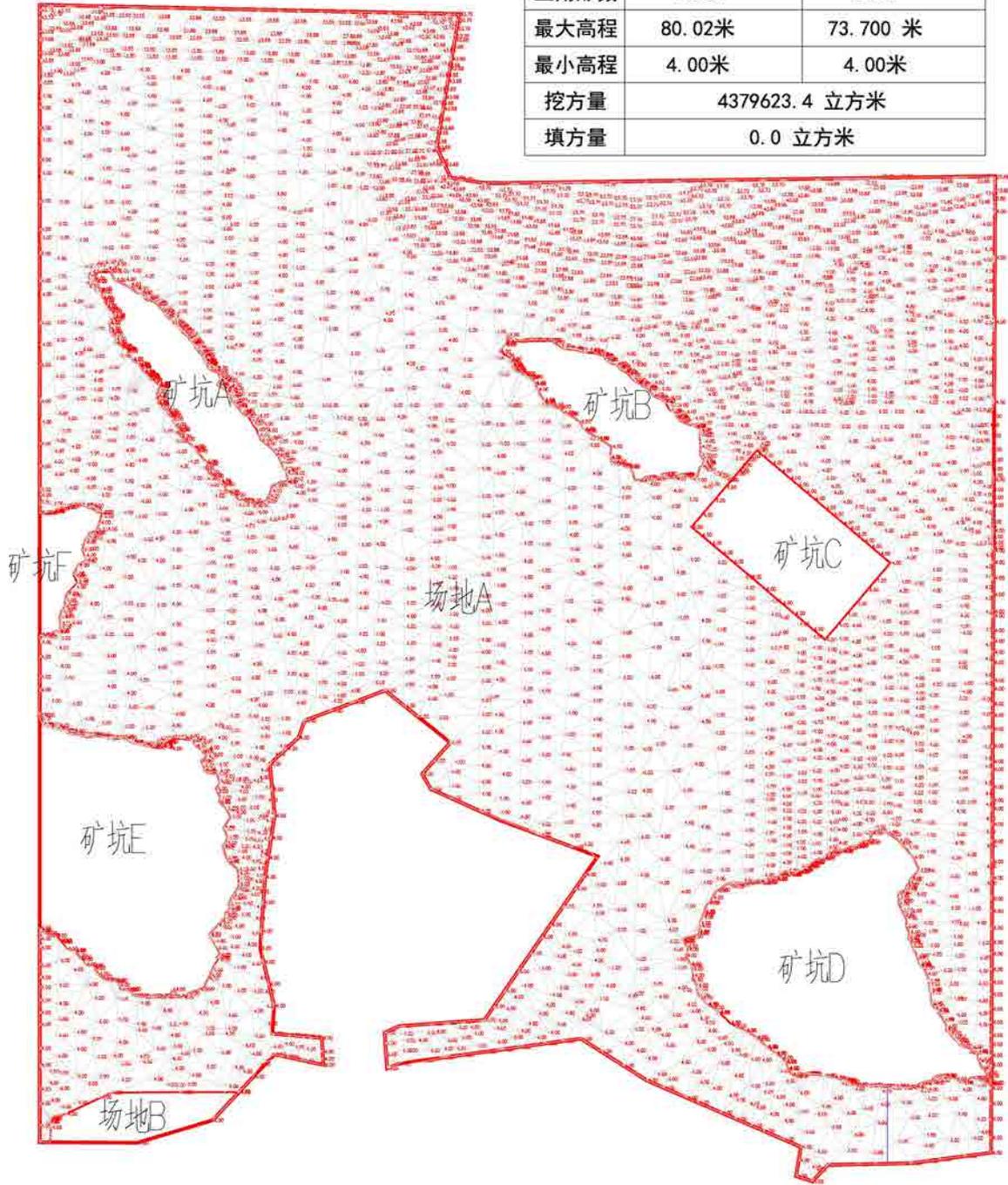


图3-6 场地A设计面三角网图及计算成果

## 2) 场地 B

经软件计算，场地 B 区域面积为 2220.60m<sup>2</sup>，计算区域面积为 2215.40m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 7623.21m<sup>3</sup>，回填方量 0.00m<sup>3</sup>。

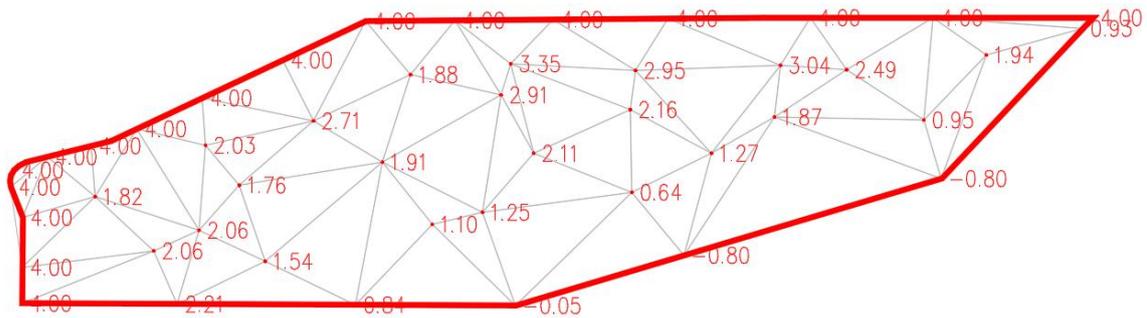
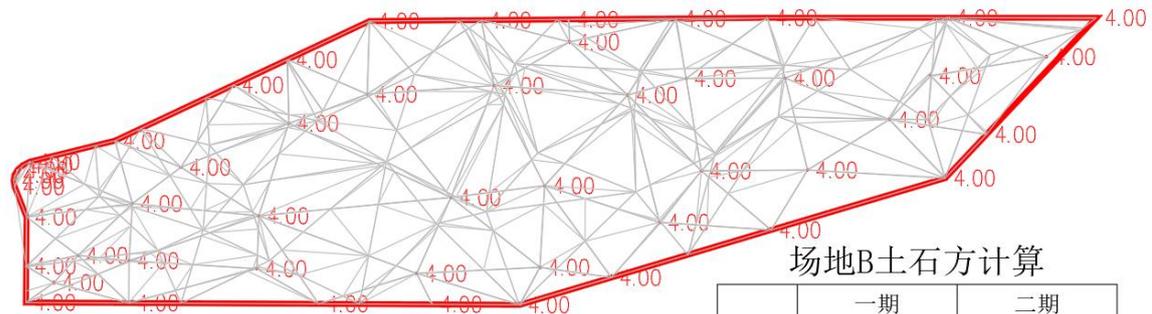


图3-7 场地B现状地形三角网图



场地B土石方计算

	一期	二期
平场面积	2223.8 平方米	2215.4 平方米
三角形数	68	73
最大高程	4.000 米	4.000 米
最小高程	-0.800 米	4.000 米
挖方量	0.0 立方米	
填方量	7623.21 立方米	

图3-8 场地B设计面三角网图及计算成果

## 3) 矿坑 A

经软件计算，矿坑 A 区域面积为 4719.37m<sup>2</sup>，计算区域面积为 2375.40m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 39436.90m<sup>3</sup>，回填方量 0.00m<sup>3</sup>。



图3-9 矿坑A现状地形三角网图

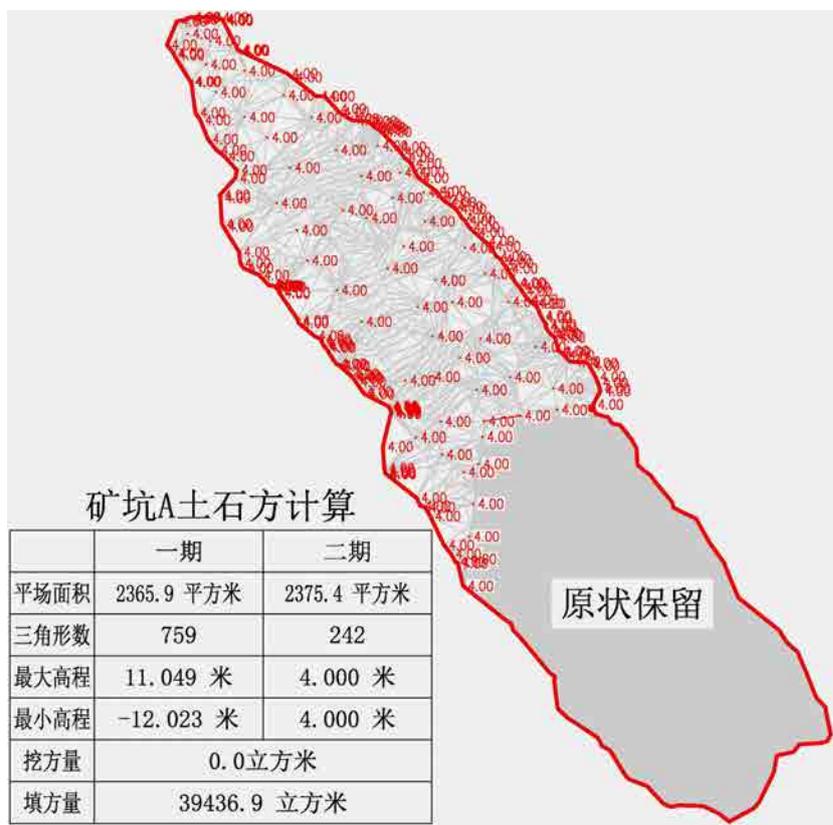


图3-10 矿坑A设计面三角网图及计算成果





### 6) 矿坑 D

经软件计算，矿坑 D 区域面积为 14938.17m<sup>2</sup>，计算区域面积为 11779.80m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 314981.50m<sup>3</sup>，回填方量 0.00m<sup>3</sup>。

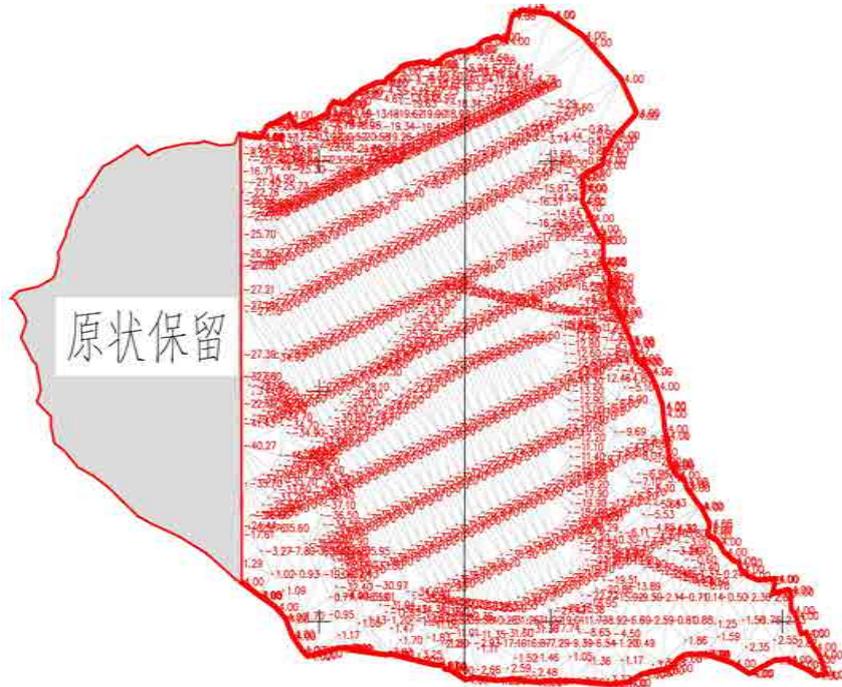


图3-15 矿坑D现状地形三角网图

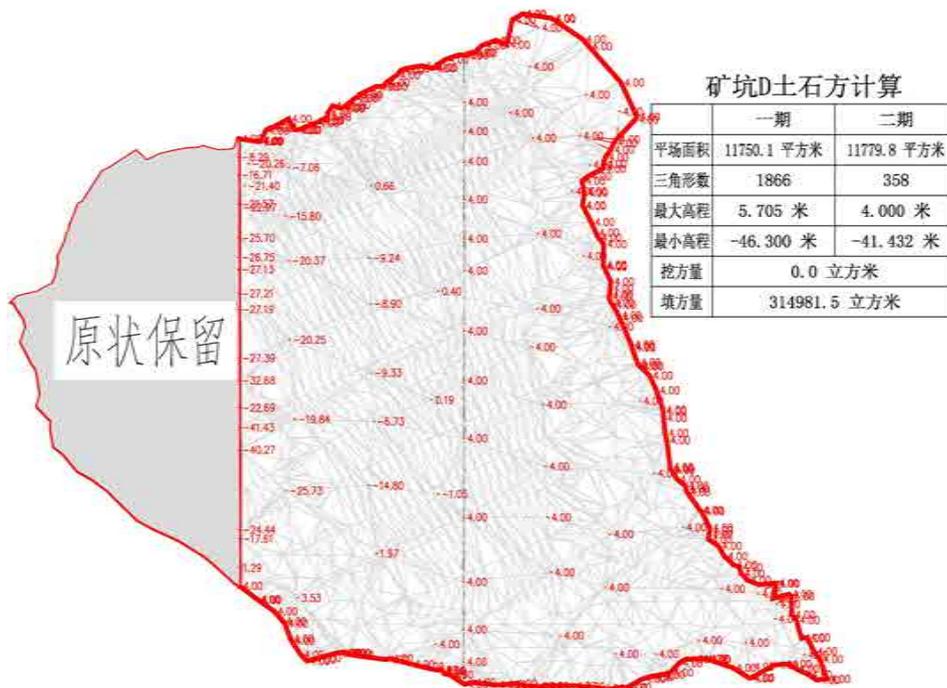


图3-16 矿坑D设计面三角网图及计算成果

### 7) 矿坑 E

经软件计算，矿坑 E 区域面积为 14061.93m<sup>2</sup>，计算区域面积为 12254.00m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 287749.30m<sup>3</sup>，回填方量 0.00m<sup>3</sup>。



图3-17 矿坑E现状地形三角网图

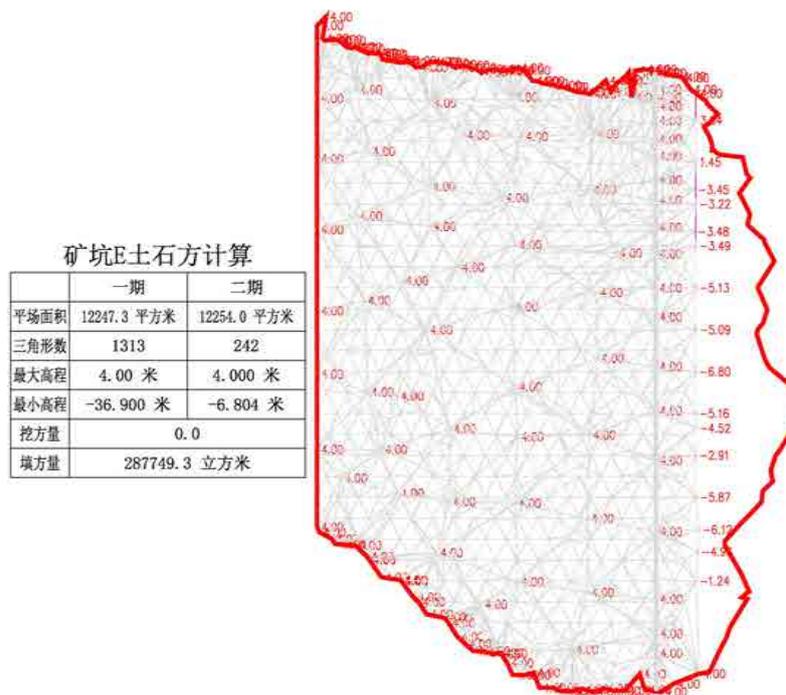


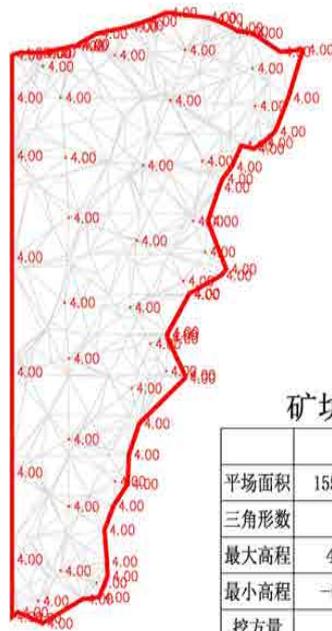
图3-18 矿坑E设计面三角网图及计算成果

### 8) 矿坑 F

经软件计算，矿坑 F 区域面积为 1557.28m<sup>2</sup>，计算区域面积为 1557.60m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 5435.80m<sup>3</sup>，回填方量 0.00m<sup>3</sup>。



图3-19 矿坑F现状地形三角网图



矿坑F土石方计算

	一期	二期
平场面积	1558.3 平方米	1557.6 平方米
三角形数	186	112
最大高程	4.000 米	4.000 米
最小高程	-0.750 米	4.000 米
挖方量	0.0 立方米	
填方量	5435.8 立方米	

图3-20 矿坑F设计面三角网图及计算成果

表3-3 DTM（三角网）法计算结果

序号	分区	计算区域面积 (m <sup>2</sup> )	挖方量 (m <sup>3</sup> )	填方量 (m <sup>3</sup> )	剩余量 (m <sup>3</sup> )	绝对误差 (m <sup>3</sup> )	挖方相对 误差 (%)	填方相对 误差 (%)	剩余量相对 误差 (%)
1	场地 A	236326.02	4379623.40	0.00	4379623.40	±5908.15	0.14	/	0.14
2	场地 B	2215.40	0.00	7623.20	-7623.20	±55.39	/	0.73	0.73
3	矿坑 A	2375.40	0.00	39436.90	-39436.90	±59.39	/	0.15	0.15
4	矿坑 B	1648.40	0.00	9273.30	-9273.30	±41.21	/	0.44	0.44
5	矿坑 C	5705.20	62376.60	0.00	62376.60	±142.63	0.23	/	0.23
6	矿坑 D	11779.80	0.00	314981.50	-314981.50	±294.50	/	0.09	0.09
7	矿坑 E	12254.00	0.00	287749.30	-287749.30	±306.35	/	1.07	1.07
8	矿坑 F	1557.60	0.00	5435.80	-5435.80	±38.94	/	0.72	0.72
合计		273861.82	4442000.00	664500.00	3777500.00	±6846.55	0.15	1.03	0.18

经 RTK 高程校验，模型高程中误差为  $m_h = \pm 0.025 \text{ m}$ 。按各分区面积独立计算，本次 DTM（三角网）法计算总绝对误差  $\Delta V = \pm 6846.55 \text{ m}^3$ ，其中总挖方量  $4442000.00 \text{ m}^3$ ，相对误差 0.15%；总填方量  $664500.00 \text{ m}^3$ ，相对误差 1.03%；总剩余量  $3777500.00 \text{ m}^3$ ，相对误差 0.18%，依据《工程测量标准》（GB 50026-2020）及土石方工程测量相关规范，结合误差传播定律与行业实践，大面积场地平整土方量计算允许相对误差为 1%~2%，本次计算成果均在允许范围内，满足精度要求。

(7) 方格网法计算结果:

1) 场地 A

经软件计算, 场地 A 区域面积为  $236326.26\text{m}^2$ , 计算面积为  $236326.26\text{m}^2$ , 砂石料总挖方量  $4338030.90\text{m}^3$ , 总填方量  $0.00\text{m}^3$ 。



图3-21 场地A现状地形三角网图



图3-22 场地A设计面三角网及方格网法计算成果







5708.97m<sup>2</sup>,砂石料总挖方量 62869.10m<sup>3</sup>, 总填方量 0.00m<sup>3</sup>。

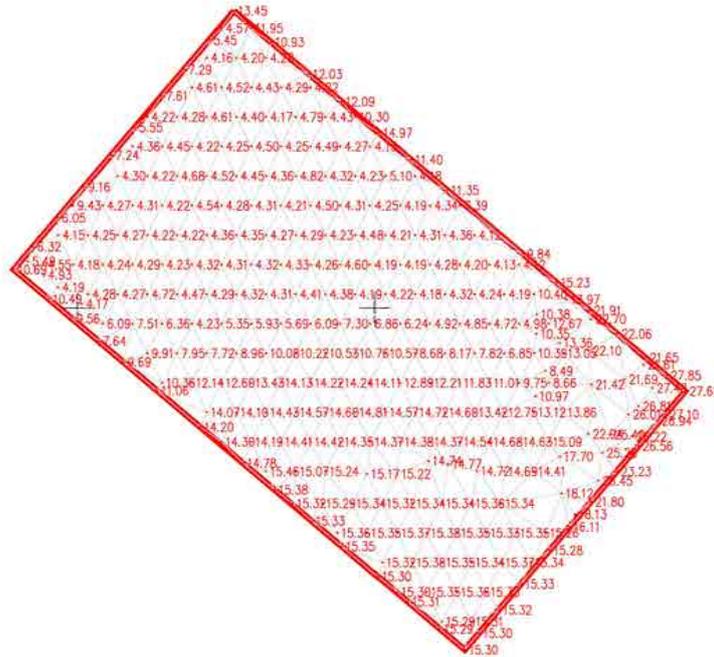


图3-29 矿坑C现状地形三角网图

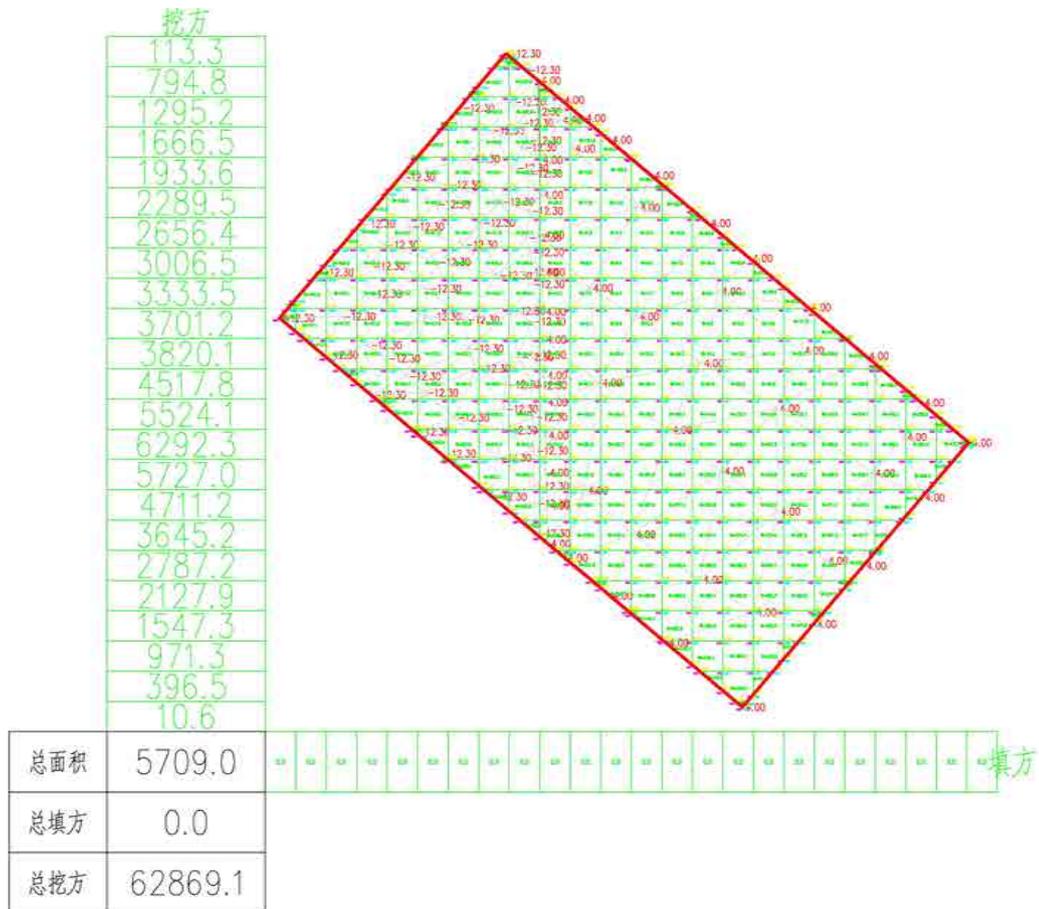


图3-30 矿坑C设计面三角网及方格网法计算成果

### 6) 矿坑 D

经软件计算，矿坑 D 区域面积为 14938.17m<sup>2</sup>，计算面积为 11775.30m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 305571.80m<sup>3</sup>。

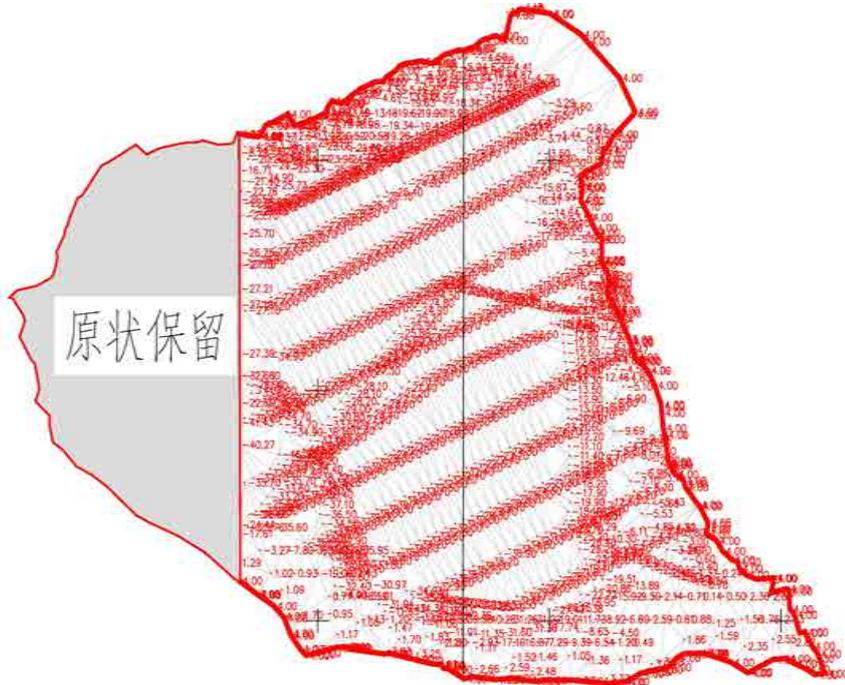


图3-31 矿坑D现状地形三角网图

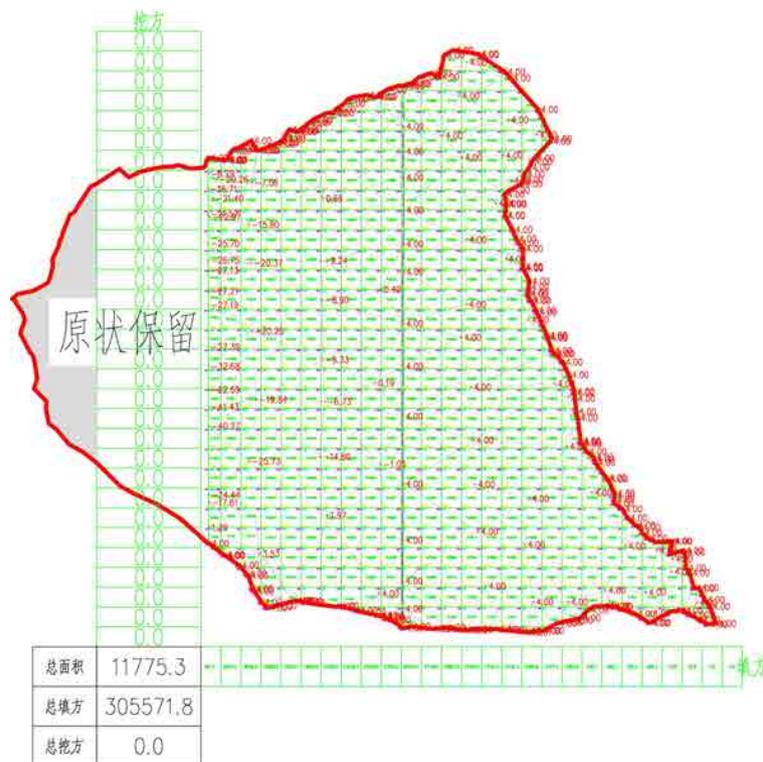


图3-32 矿坑D设计面三角网及方格网法计算成果

### 7) 矿坑 E

经软件计算，矿坑 E 区域面积为 14061.93m<sup>2</sup>，计算面积为 12263.3m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 286286.80m<sup>3</sup>。



图3-33 矿坑E现状地形三角网图

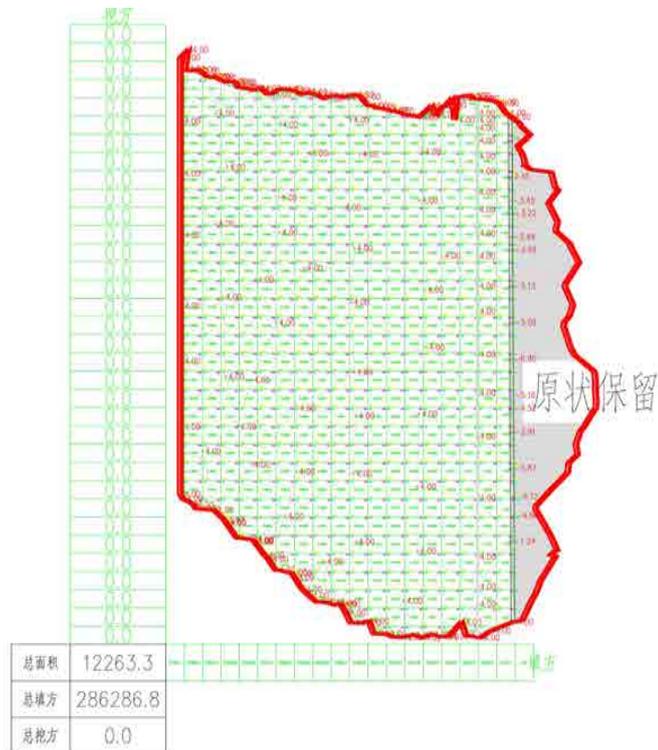


图3-34 矿坑E设计面三角网及方格网法计算成果

### 8) 矿坑 F

经软件计算，矿坑 F 区域面积为 1557.28m<sup>2</sup>，计算面积为 1557.30m<sup>2</sup>，砂石料总挖方量 0.00m<sup>3</sup>，总填方量 5284.50m<sup>3</sup>。



图3-35 矿坑E现状地形三角网图

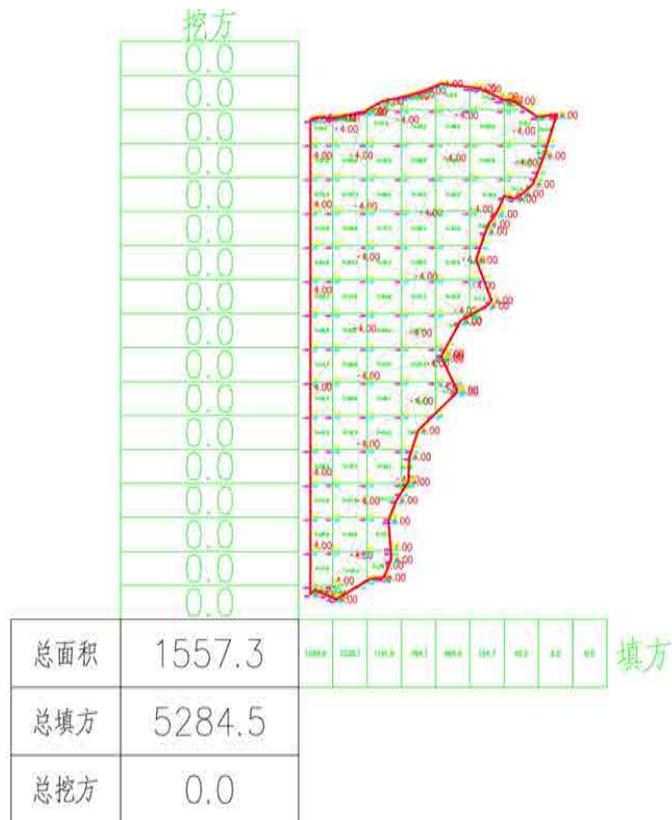


图3-36 矿坑F设计面三角网及方格网法计算成果

表3-4 方格网法计算结果

序号	分区	计算区域面积 (m <sup>2</sup> )	挖方量 (m <sup>3</sup> )	填方量 (m <sup>3</sup> )	剩余量 (m <sup>3</sup> )	绝对误差 (m <sup>3</sup> )	挖方相对 误差 (%)	填方相对 误差 (%)	剩余量相对 误差 (%)
1	场地 A	236326.26	4338030.90	0.00	4338030.90	±5908.16	0.14	/	0.14
2	场地 B	2220.60	0.00	7625.70	-7625.70	±55.52	/	0.73	0.73
3	矿坑 A	2380.60	0.00	39204.60	-39204.60	±59.52	/	0.15	0.15
4	矿坑 B	1645.60	0.00	9026.60	-9026.60	±41.14	/	0.46	0.46
5	矿坑 C	5708.97	62869.10	0.00	62869.10	±142.72	0.23	/	0.23
6	矿坑 D	11775.30	0.00	305571.80	-305571.80	±294.38	/	0.10	0.10
7	矿坑 E	12263.30	0.00	286286.80	-286286.80	±306.58	/	0.11	0.11
8	矿坑 F	1557.30	0.00	5284.50	-5284.50	±38.93	/	0.74	0.74
合计		273877.93	4400900.00	653000.00	3747900.00	±6846.95	0.16	1.05	0.18

经 RTK 高程校验，模型高程中误差为  $m_h = \pm 0.025 \text{ m}$ 。按各分区面积独立计算，本次方格网法计算总绝对误差  $\Delta V = \pm 6846.95 \text{ m}^3$ ，其中总挖方量  $4400900.00 \text{ m}^3$ ，相对误差 0.16%；总填方量  $653000.00 \text{ m}^3$ ，相对误差 1.05%；总剩余量  $3747900.00 \text{ m}^3$ ，相对误差 0.18%，依据《工程测量标准》（GB 50026-2020）及土石方工程测量相关规范，结合误差传播定律与行业实践，大面积场地平整土方量计算允许相对误差为 1%~2%，本次计算成果均在允许范围内，满足精度要求。

(8) 计算结果对比:

表3-5 计算结果对比

方量 (m <sup>3</sup> )	DTM (三角网) 法	方格网法	误差值
挖方	4442000	4400900	0.93%
填方	664500	653000	1.73%
剩余方	3777500	3747900	0.78%

由表可知,本工程砂石料方量计算分别采用DTM三角网法与CASS方格网法进行对比验算,根据工程测量行业实践及土石方计量验算标准,两种计算方法成果差值允许 $\leq 5\%$ ,本次计算结果在合理误差范围内,数据可靠。

(9) 计算结果选取:

DTM(三角网法)适用于山地、丘陵、陡坡等地形起伏较大、地貌复杂、地形不规则的土方开挖、回填计量,对复杂地形的拟合精度较高;CASS方格网法适用地形相对平缓、起伏较小、地势开阔、地貌单一且规则的场地,适合大规模场地平整、基坑开挖回填等工程。

项目陆域形成与地基处理区域地形起伏较大,整体北高南低,场地内多处低洼矿坑分布随机,边界不规则,局部地段呈陡崖式突变地形,地面标高最大值80.02m,最小值-50.30m(矿坑),地表相对高差130.32m,属于地形破碎、起伏不规则、高程变化复杂的工程场地。考虑地形起伏、原始地貌复杂,DTM(三角网法)能更真实、精细地反映地形变化,计算精度更高、更贴合实际地形,因此,在两者对比计算结果合理、可靠的前提下,本次选用DTM(三角网法)计算成果,总开挖方量为444.20万m<sup>3</sup>,总回填方量为66.45万m<sup>3</sup>,剩余方量377.75万m<sup>3</sup>。

## 2、1#、2#船坞：

根据《初步设计》，结合陆域场地平整后标高和海域现状标高，计算各区域挖填量。

1#、2#船坞采用双坞并排布置，1#船坞位于东侧，长 530m×宽 112m，2#船坞位于西侧，长 530m×宽 142m。两坞中间坞墙宽 50m。船坞坞墙上部为现浇廊道结构，顶面设计标高 4.0m。1#船坞坞口为重力式 U 形结构，采用浮箱式坞门，坞口纵向长 32.0m，总宽 132m，坞口内侧净宽 112m，坞墩顶高+4.00m，坞口底板中部高程为-11.5m，坞门槛顶高程为-10.5m，坞门搁置处高程为-11.5m；2#船坞坞口为重力式 U 形结构，采用浮箱式坞门，坞口纵向长 32.0m，总宽 162m，坞口内侧净宽 142m，坞墩顶高+4.00m，坞口底板中部高程为-11.5m，坞门槛顶高程为-10.5m，坞门搁置处高程为-11.5m。

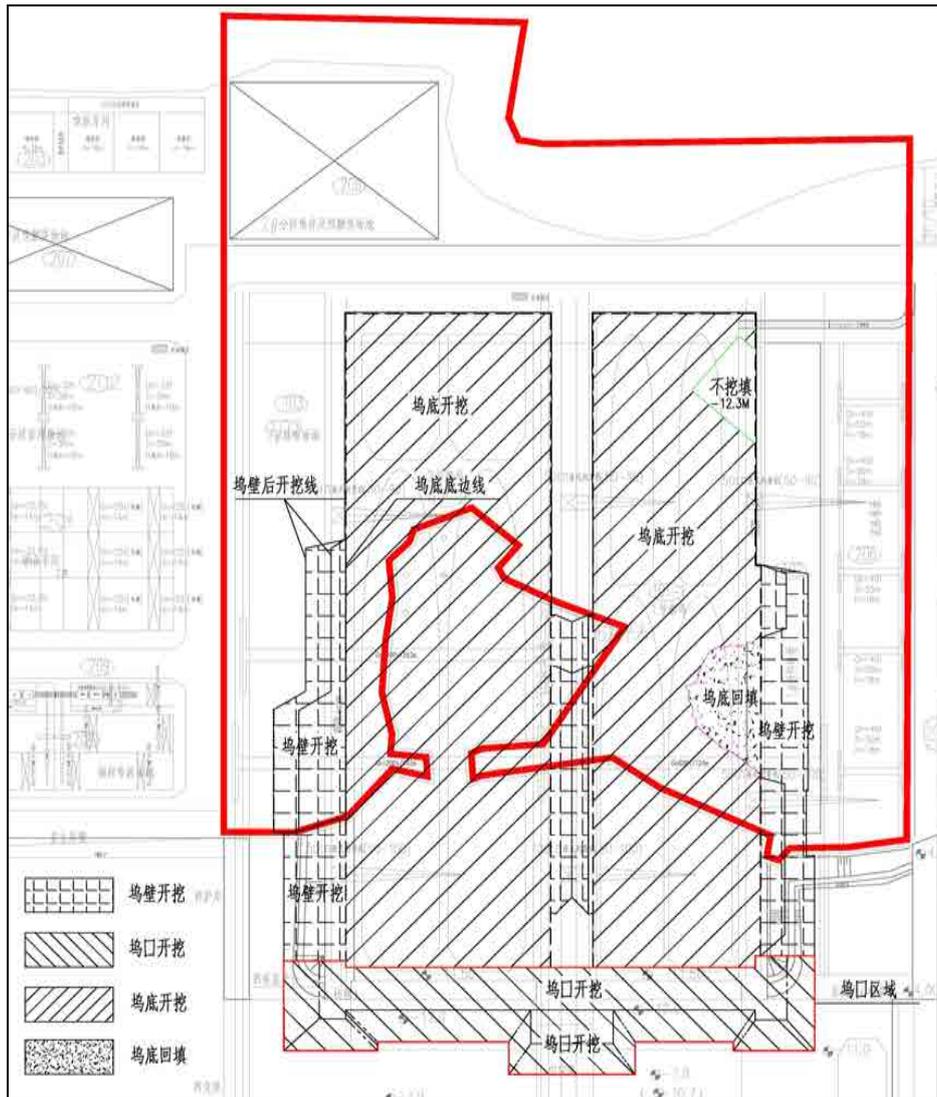


图3-37 1#、2#船坞开挖平面示意图

(1) 船坞坞底：底板设计顶高程-11.5m，底板中风化或微风化基岩基础平均开挖至-12.2m；强风化基岩基础平均开挖至-13.1m；邻近坞口处岩面埋深较深，开挖至强风化岩持力层换，填灌砌块石。

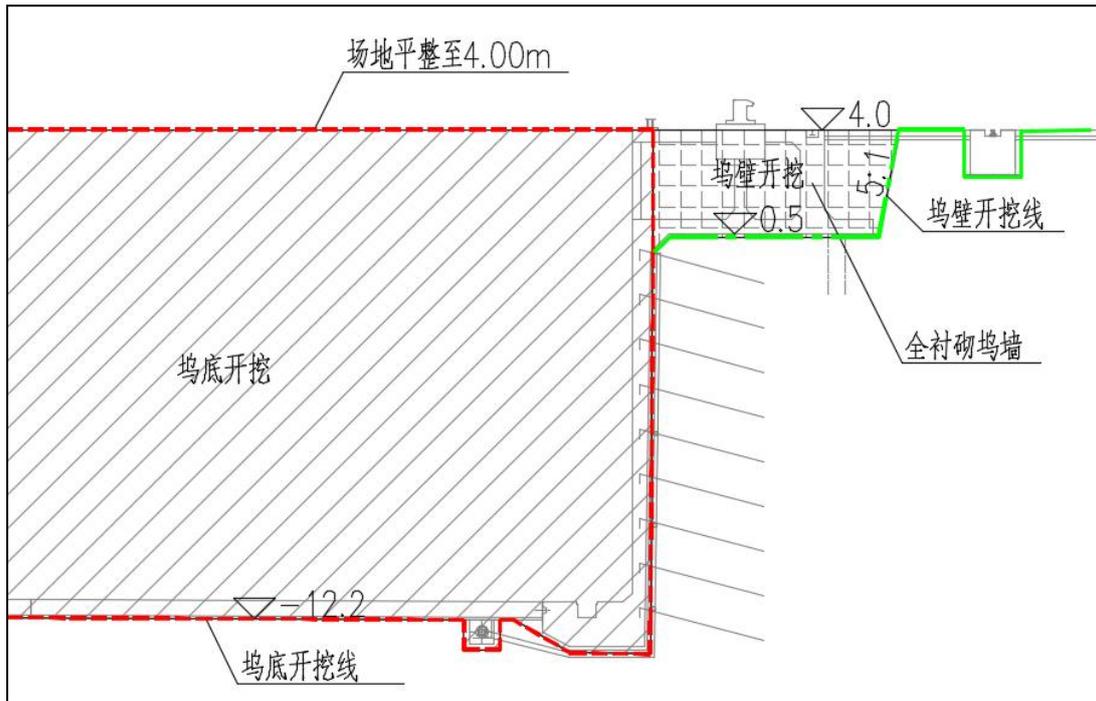


图3-38 坞底及全衬砌坞墙开挖断面图

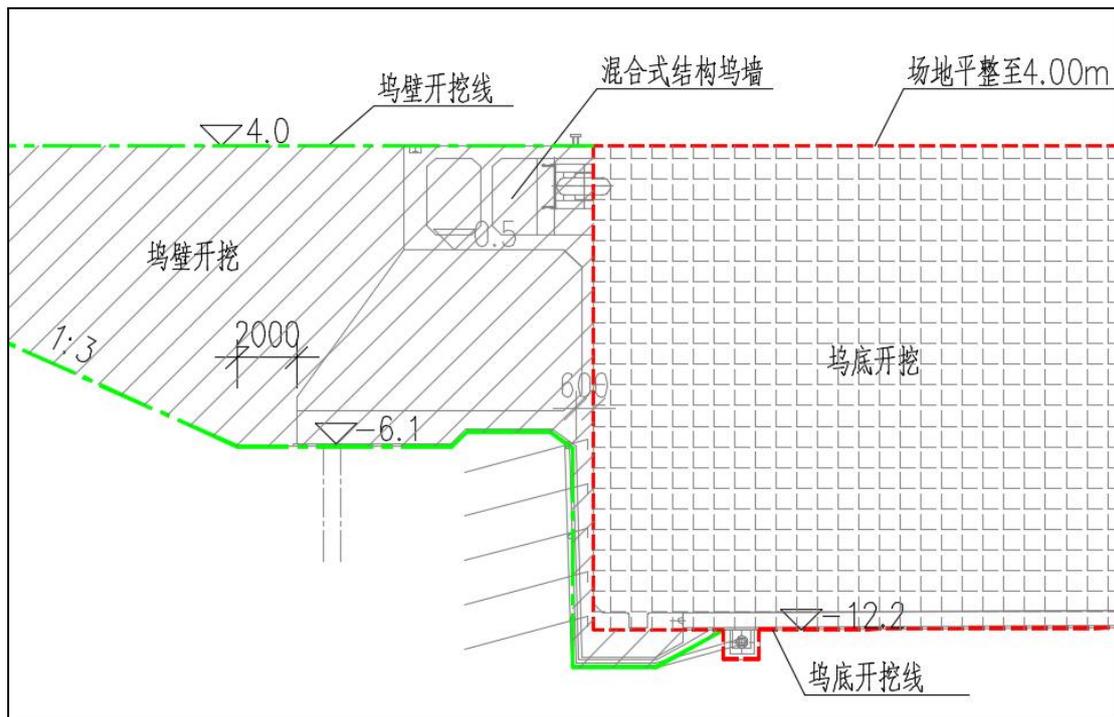


图3-39 坞底及混合式结构坞墙开挖断面图

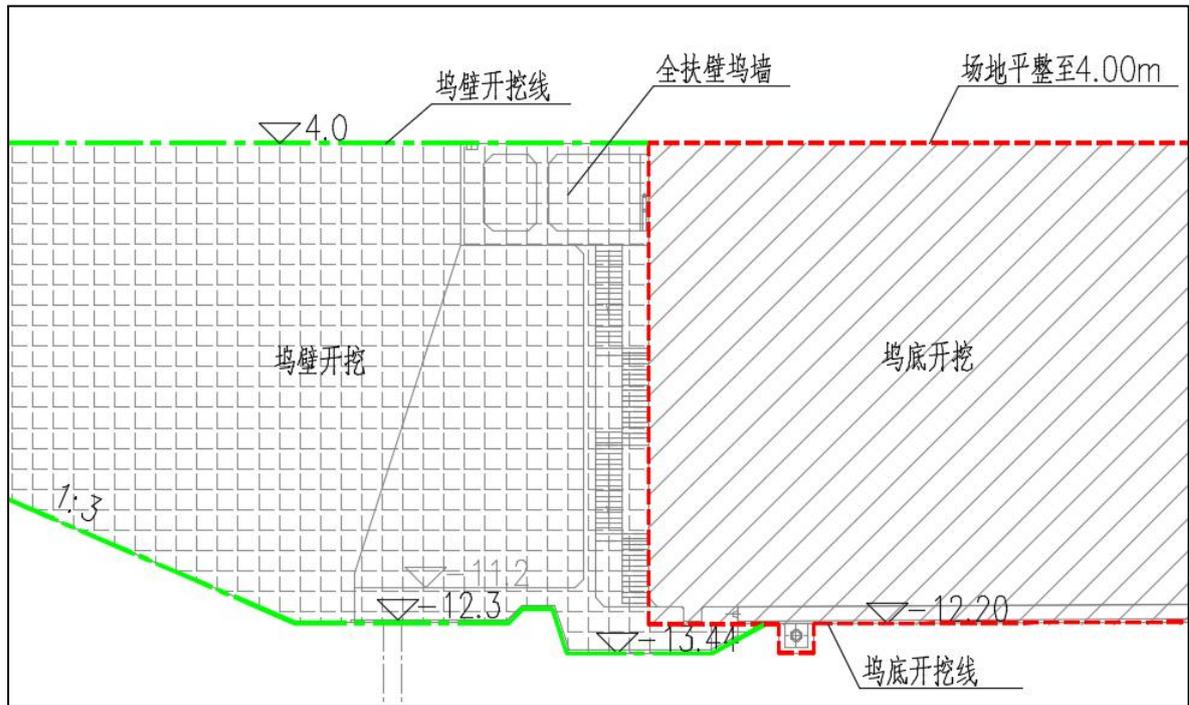


图3-40 坞底及全扶壁坞墙开挖断面图

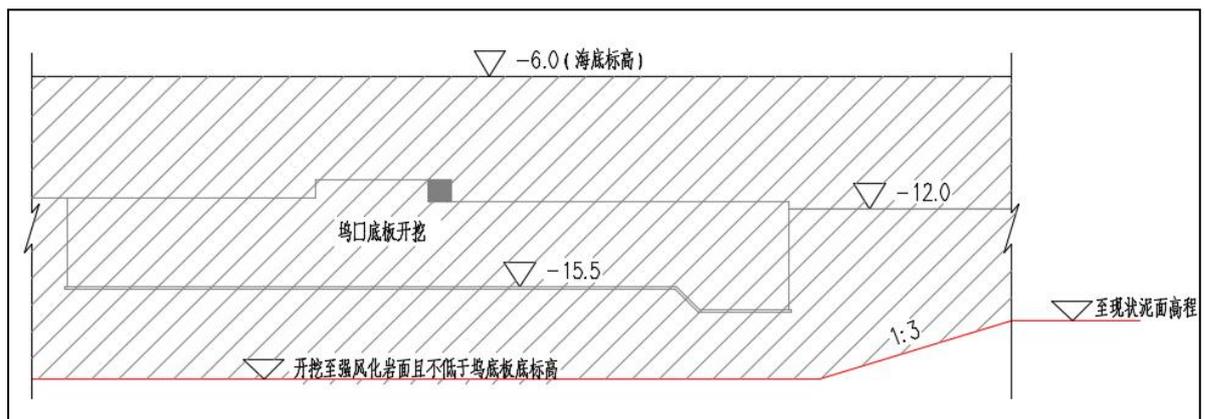


图3-41 坞底及全扶壁坞墙开挖断面图

(2) 船坞坞壁：全衬砌坞墙基岩开挖至+0.50m 高程；混合式结构坞墙开挖至+0.50m~-12.5m；全扶壁坞墙用于邻近坞口处及矿坑（1#坞东侧矿坑）处，邻近坞口处坞墙扶壁底板下强风化岩埋深较深，基础开挖换填灌砌块石，换填后设计底标高为-13.0m，矿坑处扶壁下方分层回填开山石渣至-11.5m，桩基施工并分层回填至+4.0m。

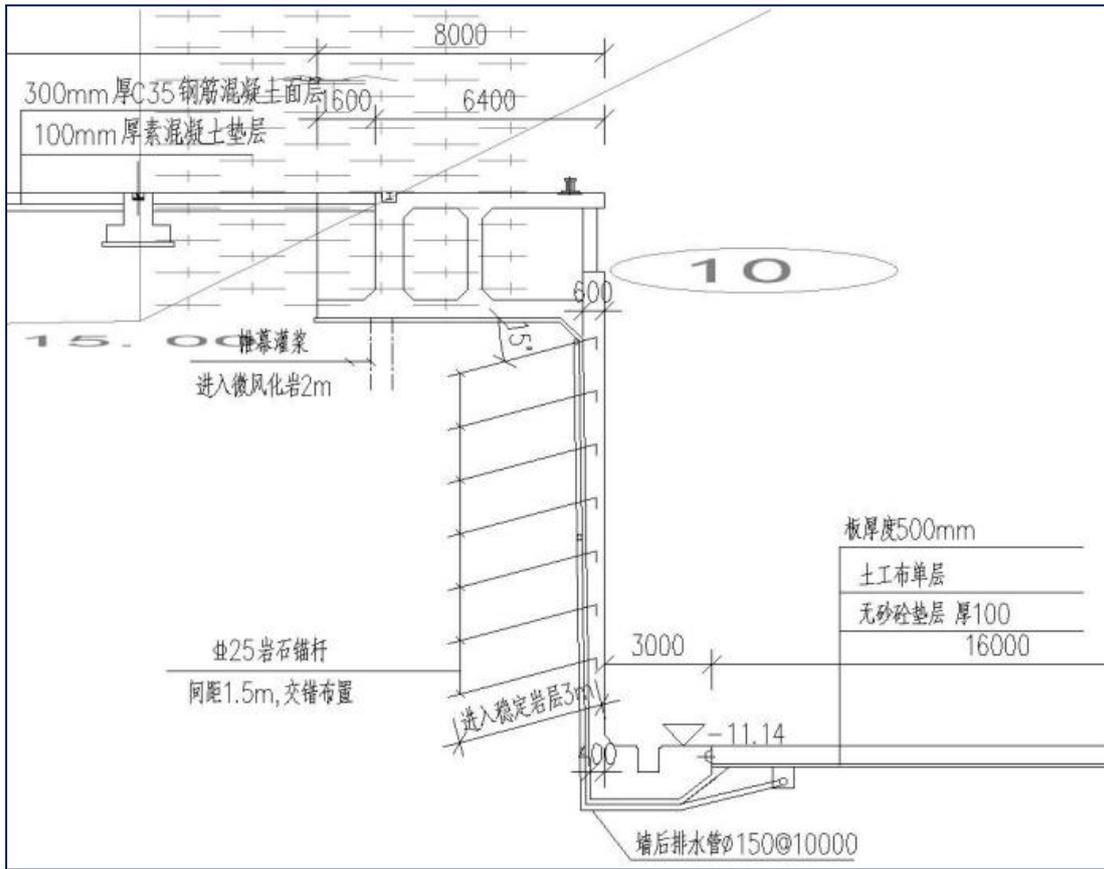


图3-42 全衬砌挡墙挡底板设计断面图

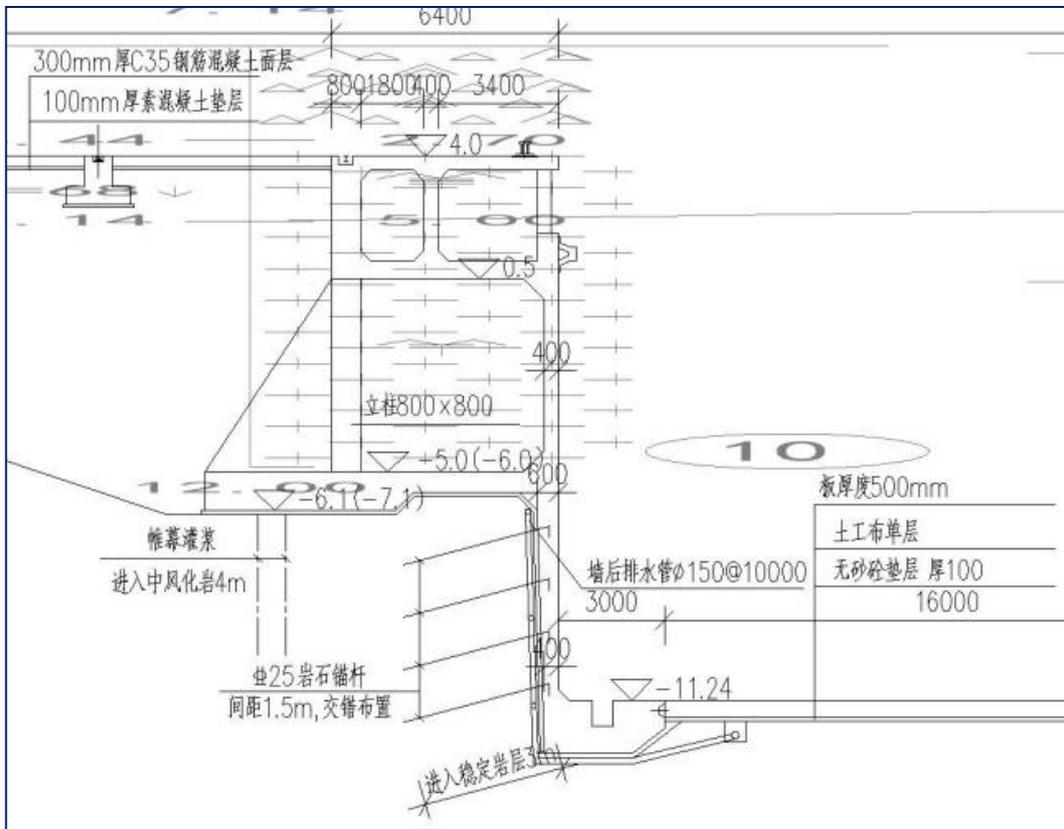


图3-43 混合式挡墙及挡底板设计断面图



1#、2#船坞总开挖方量为 176.57 万 m<sup>3</sup>，总回填方量为 44.80 万 m<sup>3</sup>，见表 3-6。

表3-6 1#、2#船坞动用资源汇总表（单位：万m<sup>3</sup>）

编号	工程项目	开挖量	回填量	备注
1	基坑开挖	145.64	0.00	船坞基坑开挖
2	水工建筑物 开挖	30.93	0.00	坞口、坞壁、东西侧护岸开挖
3	开山石料回填	0.00	18.37	坞壁、泵房、东西侧护岸、1#坞东 侧矿坑、回填
4	块石回填	0.00	24.98	坞口、泵房、坞壁、船坞底板、东 西侧护岸回填
5	碎石回填	0.00	1.45	坞壁、船坞底板回填
合计		176.57	44.80	

### 3、1号码头（舢装码头）：

根据《初步设计》，结合海域现状标高和设计断面，计算各区域填方量。

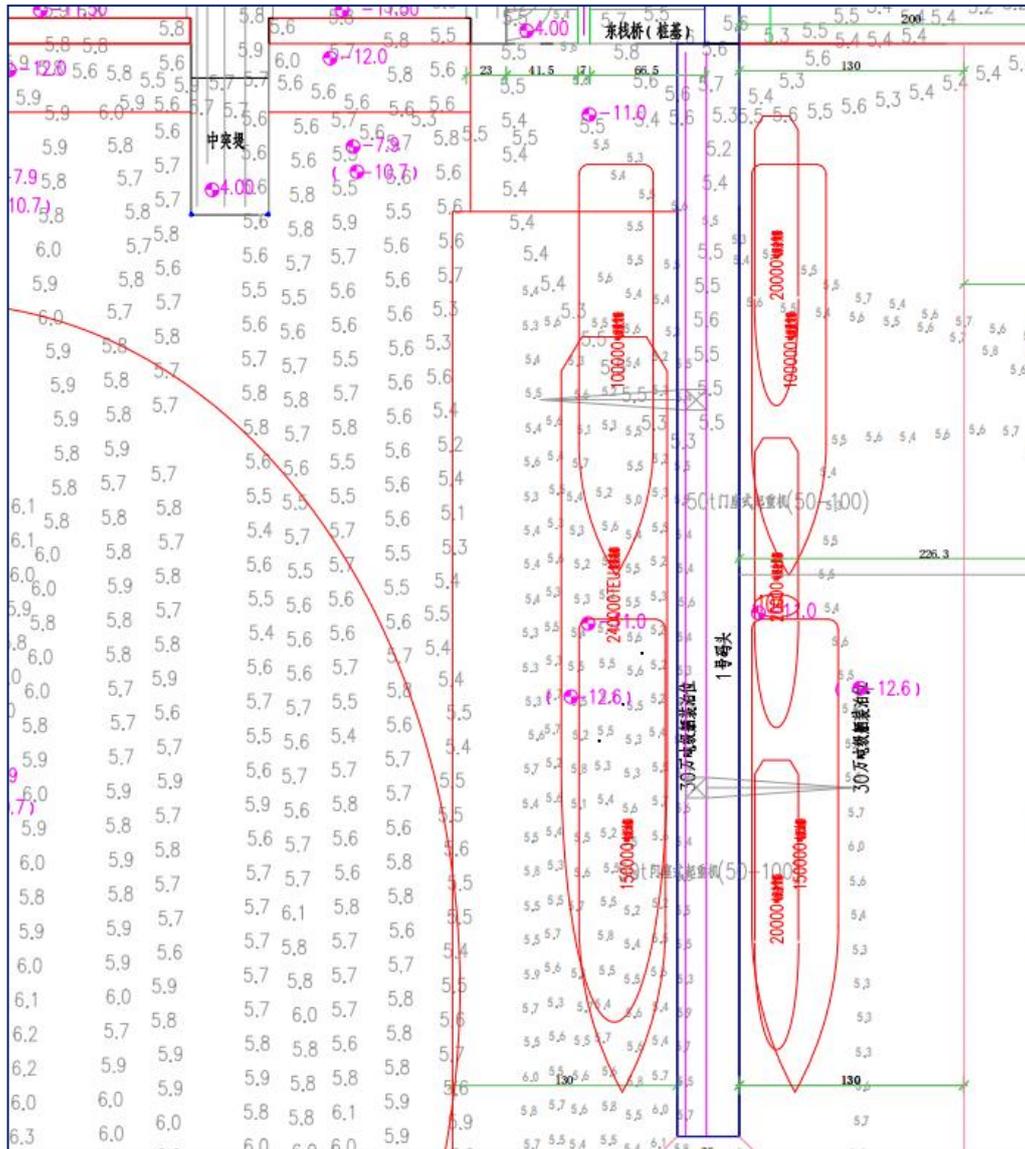


图3-46 1号码头（舢装码头）平面位置图

1号码头（舢装码头）平面尺寸638×36m，为突堤码头，顶高程4.0m，码头前沿设计底高程-12.6m，码头面宽36.0m。采用外侧重力式沉箱+中间回填开山石结构，基槽换填块石至强风化花岗岩（约-19.0m），回填块石基床。沉箱内回填开山石渣，顶部现浇钢筋混凝土

土胸墙，中间部分封仓混凝土，上部回填开山石碴。两侧沉箱之间回填开山石碴，铺设碎石垫层。

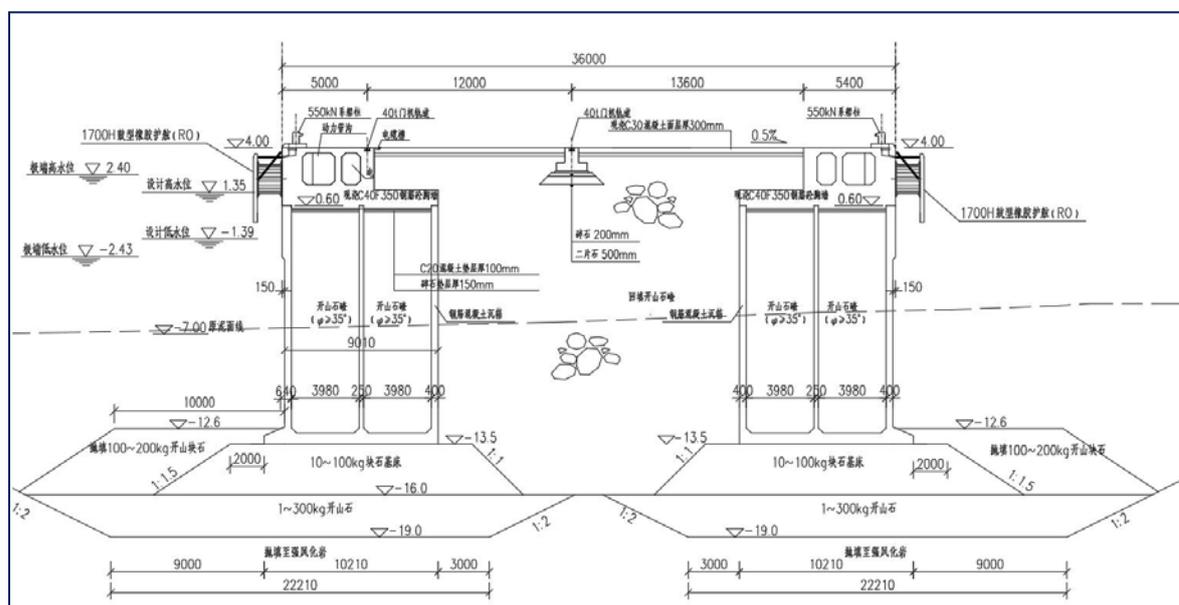


图3-47 1号码头（舢装码头）剖面图

1 号码头（舢装码头）总开挖方量为 0.00 万  $m^3$ ，总回填方量为 53.66 万  $m^3$ ，见表 3-7。

表3-7 1号码头（舢装码头）动用资源汇总表（单位：万 $m^3$ ）

编号	工程项目	开挖量	回填量	备注
1	开山石料回填	0.00	32.97	沉箱内和沉箱之间回填
2	块石回填	0.00	19.97	基础换填回填、护底回填
3	碎石回填	0.00	0.72	轨道梁下方回填
合计		0.00	53.66	

#### 4、西护岸、西突堤、东引堤、直立岸壁：

根据《初步设计》，结合海域现状标高和设计断面，计算各区域填方量。

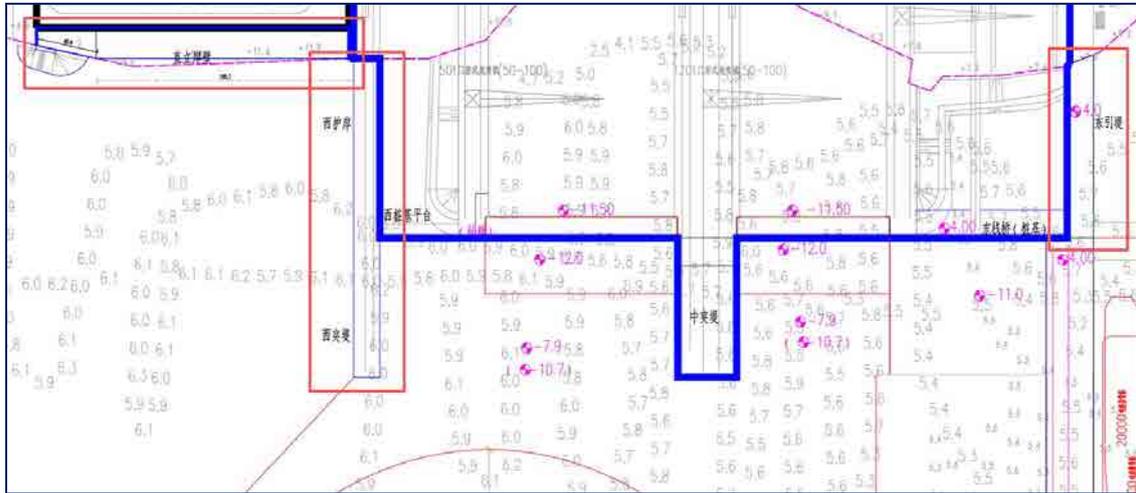


图3-48 护岸、西突堤、东引堤、直立岸壁平面位置图

(1) 西护岸：采用单个沉箱结构，护岸顶高程 4.0m，长 128.6m，顶面宽 20m，沉箱底高程-9.0m，基床回填块石至-9.0m（强风化花岗岩）并夯实，基床肩部抛填开山石，预制钢筋混凝土沉箱内回填开山石碴，沉箱上部及两侧现浇混凝土胸墙，中间回填开山石碴和现浇钢筋混凝土轨道梁，开山石碴上铺设碎石垫层。

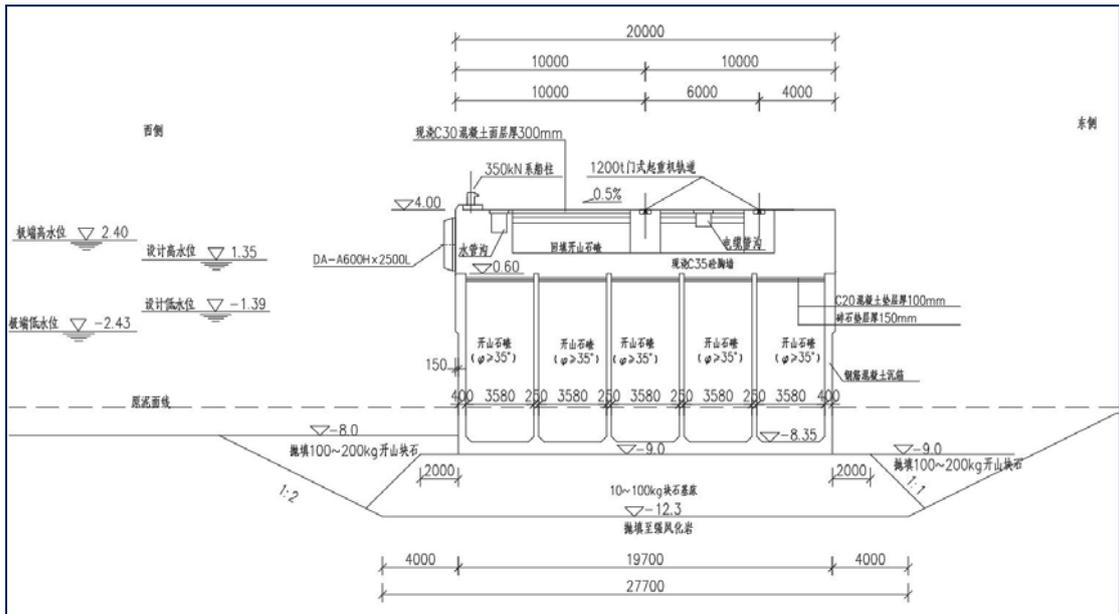


图3-49 西护岸剖面图

(2) 西突堤：全长 20m，护岸顶高程 4.0m，顶面宽 20m。采用单个沉箱结构，箱底高程-9.0m，基床换填至强风化花岗岩，回填块石至-9.0m 并夯实，基床肩部抛填开山石，预制钢筋混凝土沉箱内回填开山石碴。沉箱上部及两侧现浇混凝土胸墙，中间回填开山石碴和现浇钢筋混凝土轨道梁，开山石碴上铺设碎石垫层。

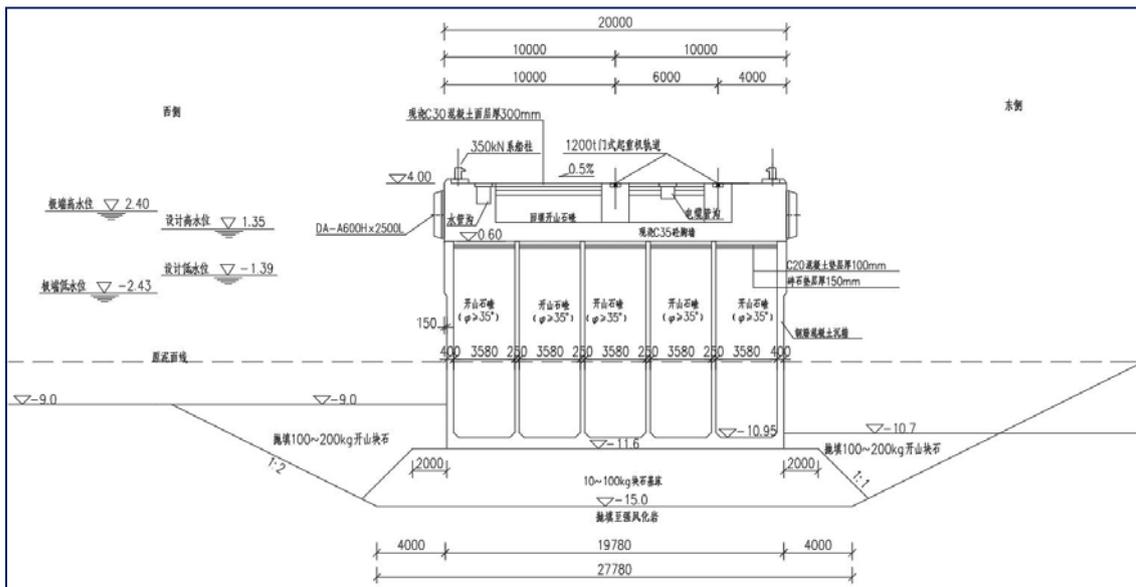


图3-50 西突堤剖面图



## 第二部分 配套重工码头工程

根据《初步设计》，结合海域现状标高和设计断面，计算各区域填方量。配套重工码头工程总开挖方量为 0.00 万  $m^3$ ，总回填方量为 153.45 万  $m^3$ 。

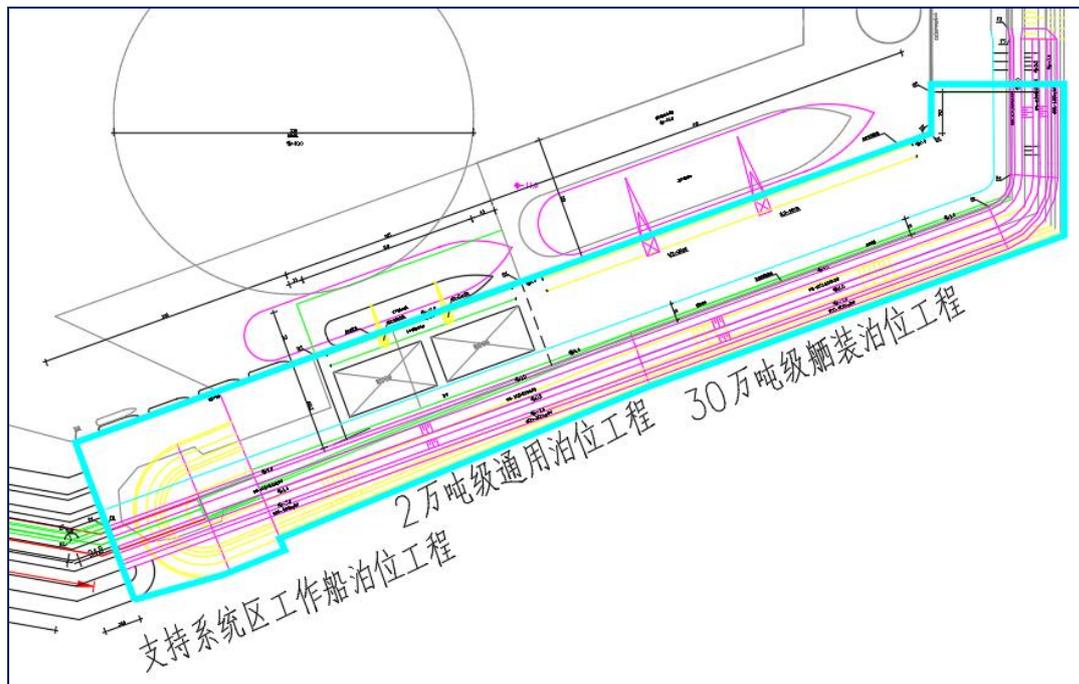


图3-52 配套重工码头工程平面位置图

### 1、30万吨级舾装泊位工程：

码头位于已建防波堤内侧，新建过渡段翼墙长 32.9m，舾装码头长 410m，码头顶高程 5.0m，码头前沿停泊水域设计底高程-11.0m，码头顶面宽度 83.9m。码头及过渡段翼墙主体结构均为重力式方块结构，前沿底高程-11.0m，码头面前沿顶高程 5.0m。码头抛填开山块石基床至-13.8m，抛填基床块石至-11.8m；基床外侧及上部采用大块石护坡。码头后方回填块石棱体、回填开山石形成陆域。码头前沿路面面层铺设碎石垫层。



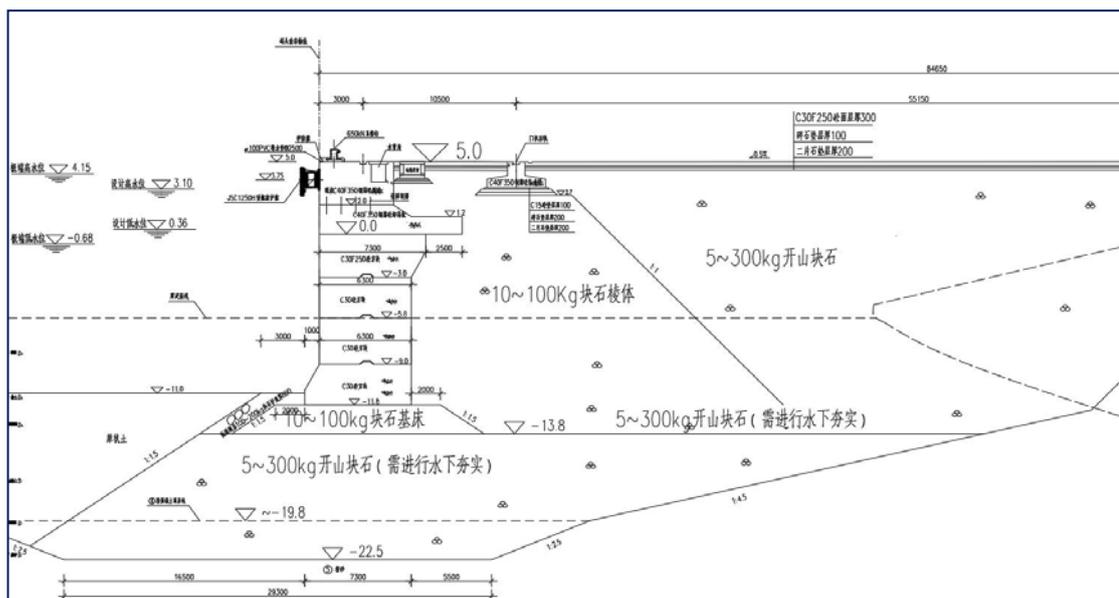


图3-54 2万吨级通用泊位剖面图

2万吨级通用泊位工程总开挖方量为0.00万m<sup>3</sup>，总回填方量为36.90万m<sup>3</sup>，见表3-10。

表3-10 2万吨级通用泊位工程动用资源汇总表（单位：万m<sup>3</sup>）

编号	工程项目	开挖量	回填量	备注
1	块石回填	0.00	36.31	基础回填、护坡、码头后方回填
2	碎石回填	0.00	0.59	路面碎石垫层
合计		0.00	36.90	

### 3、支持系统区工作船舶泊位工程：

码头长240m，码头顶面宽度85m，顶高程5.0m，前沿底高程-11.0m。码头采用重力式方块结构，抛填开山块石至-13.8m，基床抛填块石至-11.8m，基床外侧及上部采用块石护底，基床后方在-11.8m以下回填开山块石（需进行水下夯实），码头后方回填块石棱体以及开山块石形成陆域。码头路面铺设碎石垫层。

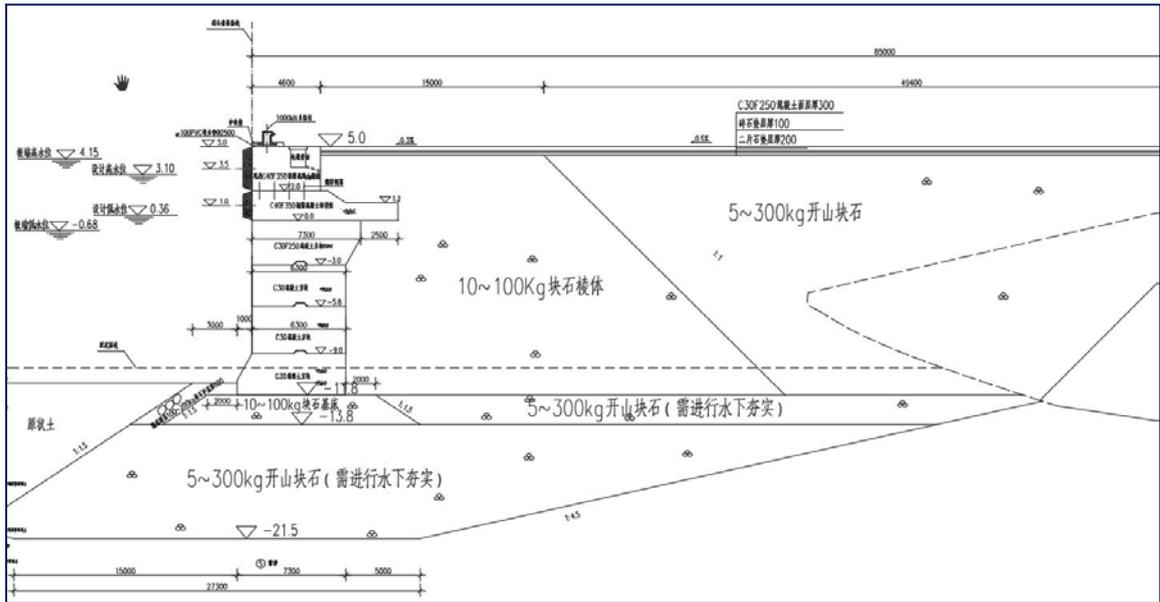


图3-55 支持系统区工作船泊位剖面图

支持系统区工作船泊位工程总开挖方量为 0.00 万 m<sup>3</sup>，总回填方量为 36.33 万 m<sup>3</sup>，见表 3-11。

表3-11 支持系统区工作船泊位工程动用资源汇总表（单位：万m<sup>3</sup>）

编号	工程项目	开挖量	回填量	备注
1	块石回填	0.00	35.80	基础回填、护坡、码头后方回填
2	碎石回填	0.00	0.53	路面碎石垫层
合计		0.00	36.33	

### 第三部分 配套防波堤工程

根据《初步设计》，结合海域现状标高和设计断面，计算各区域填方量。

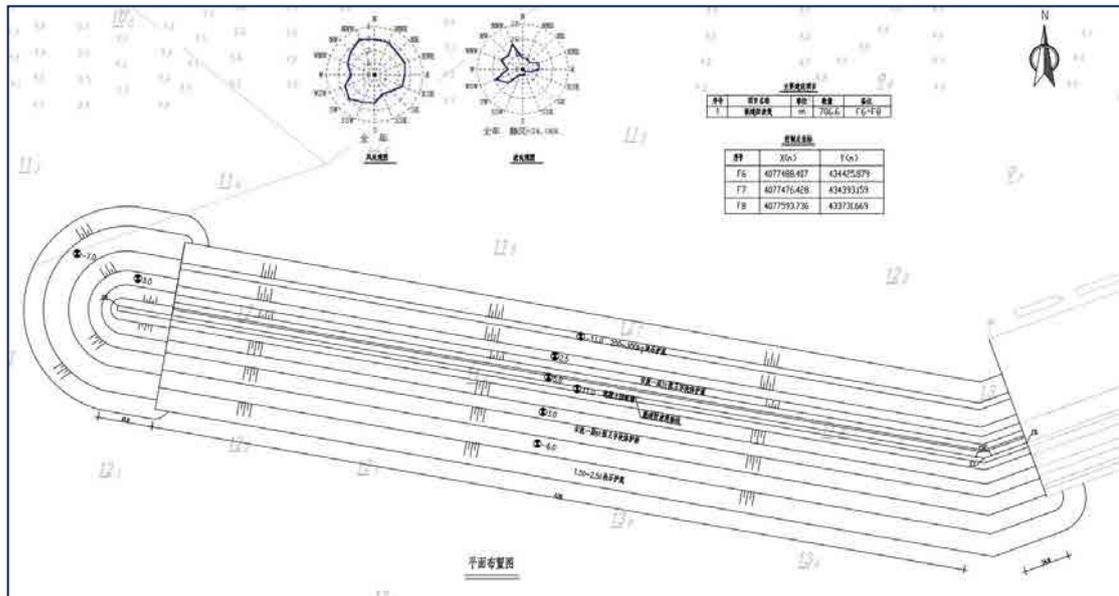


图3-55 配套防波堤工程平面位置图

新建防波堤总长度 706.6m，堤身结构采用斜坡式结构，堤顶上 部外侧挡浪墙墙顶高程 11.0m，内侧挡墙顶高程 5.0m。堤心设计底高 程为-24.00~-28.00m，设计顶高程为 5.00m，水上抛填及陆上铺筑的 方式回填开山石，堤身两侧边坡坡度均为 1: 1.5。外海侧扭王字块体 护面块体下方抛理块石垫层，护底采用 1.5t~2.5t 大块石厚 1970~2190mm，宽 10m，港内侧扭王字块体护面块体内侧抛理块石垫 层，护底为 200~300kg 块石。堤头段位置内侧扭王字块体护面块体下 方抛理块石垫层，护底采用 1.5t~2.5t 大块石厚 2190mm，宽 10m。

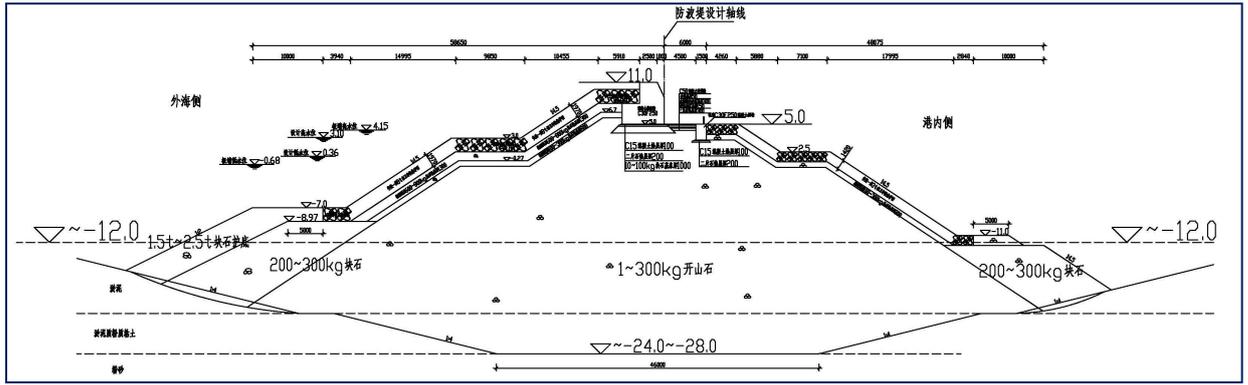


图3-56 防波堤工程堤头段设计断面图

配套防波堤工程总开挖方量为 0.00 万 m<sup>3</sup>，总回填方量为 222.50 万 m<sup>3</sup>，见表 3-12。

表3-11 配套防波堤工程动用资源汇总表（单位：万m<sup>3</sup>）

编号	工程项目	开挖量	回填量	备注
1	开山石料回填	0.00	179.49	堤心回填
2	块石回填	0.00	42.79	护坡、护底回填
3	碎石回填	0.00	0.21	碎石垫层
合计		0.00	222.50	

## 第四部分 临时围堰工程

根据《初步设计》临时围堰设计，利用设计高程和设计断面，通过断面法计算挖填量。

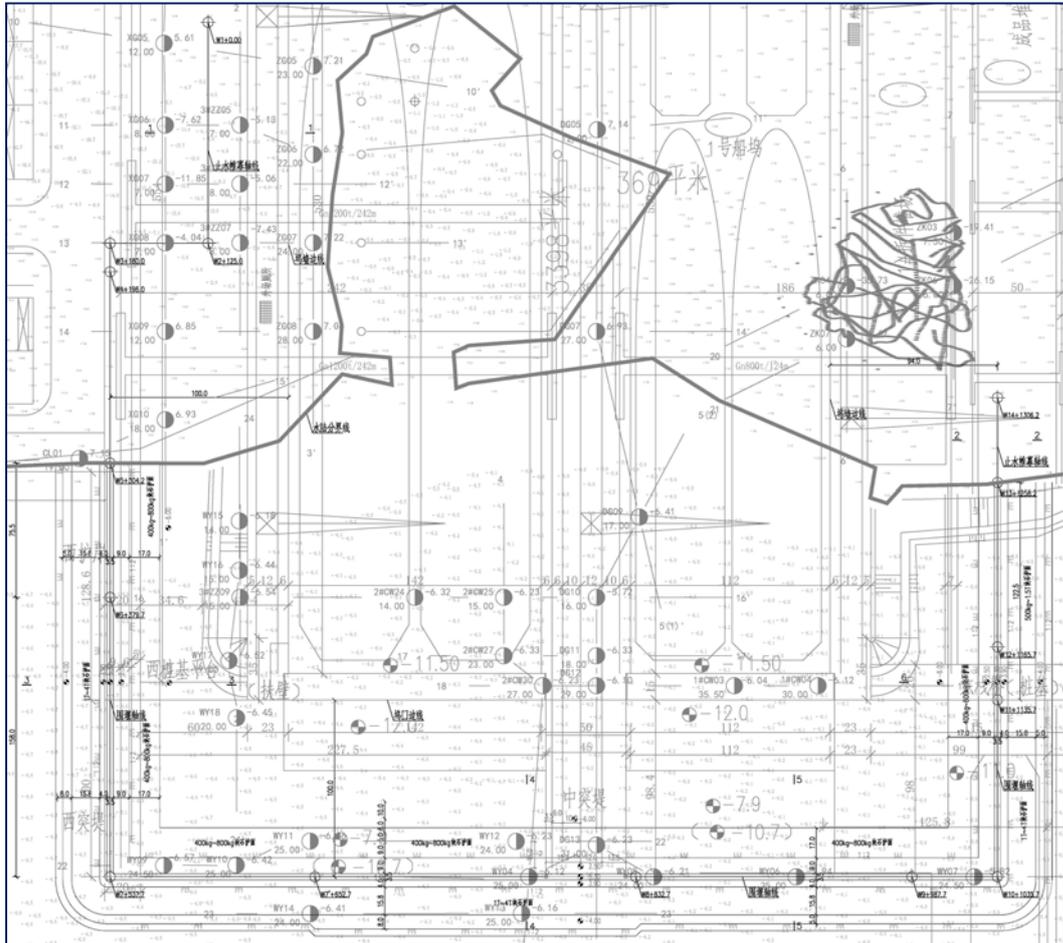


图3-57 临时围堰工程平面位置图

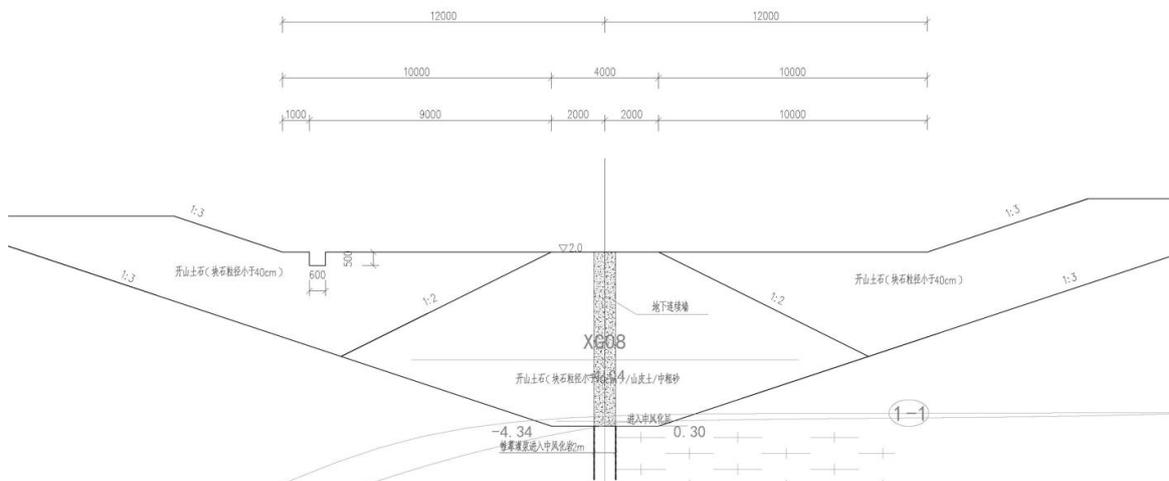


图3-58 陆侧临时围堰断面图

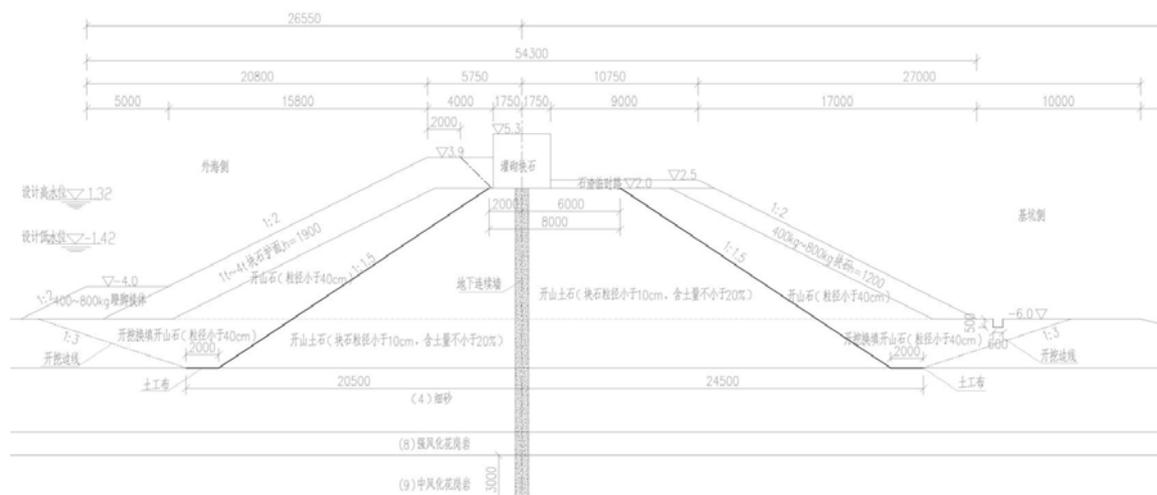


图3-59 海侧临时围堰断面图

临时围堰位总长度 1306m，其中陆域段长度 352m，海域段长度 954m。陆侧围堰对人工填土料挖除，换填开山土石或山皮土或中粗砂，顶标高 2.0m，底宽 4m，换填坡比 1:3；矿坑处回填开山土石至标高 2.0m，顶宽 4m，回填坡比 1:2，中间打设止水芯墙。

海侧围堰基础回填开山土石，中部堤心采用开山土石(块石粒径小于 10cm，含土量不小于 20%)，坡比 1:1.5，中部堤心两侧采用开山石(粒径小于 40cm)，挡墙采用灌砌块石，挡墙顶标高 5.3m，挡墙顶宽 3.5m，堤顶标高 2.5m，堤顶宽 7.5m，堤顶采用 0.5m 厚石渣路面。外侧护面顶标高为 3.9m，顶宽为 4m，东堤靠近陆侧 122.5m 范围采用 500kg~1.5t 块石护面，其余段采用 1t~4t 块石护面，坡比 1:1.2，棱角棱体顶标高-4.0m，采用 400~800kg 块石，内侧护面东堤(W10~W13 段)、西堤(W5~W7 段)以及南堤临近东西侧 30m 范围采用 400~800kg 块石，其余南堤段采用 100~200kg 块石。

临时围堰工程陆侧、海侧开挖方量为 4.21 万  $m^3$ ，回填方量为 49.40 万  $m^3$ ，临时围堰施工完成后需对陆侧开挖部分进行回填、海侧回填

部分拆除恢复，剩余土石方全部用于配套重工码头及防波堤区域工程建设。施工围堰涉及土石方为内部周转，土石方自平衡。见表 3-13。

表3-13 临时围堰工程动用资源汇总表（单位：万m<sup>3</sup>）

编号	工程项目	开挖（拆除）量	回填量	备注
1	基础开挖	4.21	4.21	陆测开挖换填
2	开山石料回填	38.08	38.08	陆测换填；海侧基础、堤心
3	块石回填	10.93	10.93	挡墙、护坡
4	碎石回填	0.39	0.39	堤顶临时路面
合计		53.61	53.61	

### 第五部分 混凝土工程所需的砂石料

混凝土工程所需的砂石料主要以委托荣成高时环保科技发展有限公司加工为主，临时堆放场地内建设符合要求的生产线为辅，对本项目开挖土石方进行筛分和加工，筛分或加工后的砂石料用于本项目建设。

混凝土工程所需的砂石料根据《初步设计》中场地道路、建筑物设计提供的各工程各场景不同强度混凝土用量，根据混凝土砂石料（粗+细骨料）占比情况，估算出本项目混凝土工程所需的砂石料方量，共计 60.02 万 m<sup>3</sup>。

确定各部分动用资源量，估算成果见表 3-14。

表3-14 项目动用砂石料资源量汇总表 （单位：万m<sup>3</sup>）

分区	项目名称	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (万m <sup>2</sup> )	现状顶 高程 (m)	现状底 高程 (m)	设计 顶高程 (m)	设计底 高程 (m)	开挖量	回填量	剩余量
船坞核心区、 码头工程	陆域形成与地 基处理	/	/	28.38	80.02	-50.30	4.00	/	444.20	66.45	377.75
	1#、2#船坞	530/ 530	112/ 142	/	4.00	-50.30	4.00	-12.20	176.57	44.80	131.77
	西护岸、西突 堤、东引堤、直 立岸壁	/	/	/	/	/	4.00	/	/	12.78	-12.78
	1号码头 (舢装码头)	638	36	/	/	-6.10	4.00	-12.60	/	53.66	-53.66
配套重工 码头	配套重工 码头	410	/	/	/	-11.74	5.00	-11.00	/	153.45	-153.45
配套 防波堤	防波堤	706.6	/	/	/	-11.27	5.00	-12.00	/	222.50	-222.50
混凝土需要 的砂石料	混凝土需要 的砂石料	/	/	/	/	/	/	/	/	60.02	-60.02
合计									<b>620.77</b>	<b>613.66</b>	<b>7.11</b>

注：1、剩余量负数表示项目区内砂石料内部调运利用。

2、临时围堰填筑砂石料来自船坞核心区、码头工程区域开挖产生，待施工结束后临时围堰拆除的砂石料全部用于配套重工码头及防波堤区域工程建设回填。施工围堰涉及土石方为内部周转，土石方自平衡。

3、根据项目各工程各场景不同强度混凝土用量，按混凝土砂石料（粗+细骨料）占比情况，估算本项目混凝土工程所需的砂石料方量。

本项目遵循施工工序及土石方开挖原则，由于本项目是一个自用方量较大的工程，共开挖砂石料 620.77 万 m<sup>3</sup>，共自用砂石料 613.66 万 m<sup>3</sup>，剩余砂石料 7.11 万 m<sup>3</sup>，本项目剩余砂石料运输至临时堆放场，待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售。砂石料最终处置工程量以现场最终实际开挖量为准，若实际剩余量大于计划剩余量，超出部分全部纳入公共资源交易平台处置，严禁私自出售、外运等行为。

## 第四章 砂石料自用规划

### 一、砂石料自用用途

项目产生的砂石料应优先用于本身的利用，本项目是一个自用方量较大的工程，开挖砂石料用于场地平整、水工建筑物结构回填和混凝土工程所需的砂石料，剩余 7.11 万  $m^3$  砂石料依法依规处置。

（一）陆域形成与地基处理、1#、2#船坞陆域区域开挖以强风化和中风化岩为主，开挖出的强风化料经处理后可用于场地平整，而坚硬岩石则可转运至石料加工区处理。

1#、2#船坞区域需要大量块石料进行回填，如形成坞壁背后的排水棱体或结构回填等，可将陆域区域开挖的岩石破碎后，直接用于本区域的块石回填。

陆域形成与地基处理开挖量 444.20 万  $m^3$ ，回填量 66.45 万  $m^3$ ；1#、2#船坞开挖量 176.57 万  $m^3$ ，回填量 44.80 万  $m^3$

（二）西护岸、西突堤、直立岸壁、1 号码头（舢装码头）、配套重工码头及防波堤工程区域无砂石料开挖，但需要大量的、高质量的石料来构建主体结构，1 号码头（舢装码头）、配套重工码头及防波堤区域是本项目内部土石方消纳的最重要途径。项目开挖产生的大量岩石，经过分拣和加工后，正好可以用于满足这些水工结构的石料需求。

西护岸、西突堤、直立岸壁回填量 12.78 万  $m^3$ ；1 号码头（舢装码头）回填量 53.66 万  $m^3$ ；配套重工码头回填量 153.45 万  $m^3$ ；防波

堤回填量 222.50 万 m<sup>3</sup>

（三）临时围堰工程涉及推填开山土石中部堤心、铺设土工布、陆上推填两侧开山石堤心、抛理护面块石、抛填磴角棱体、止水帷幕施工、铺设临时路、修筑灌砌块石挡墙等，船坞及陆域场地区域施工结束后，围堰拆除开挖土石方用于配套重工码头及防波堤工程回填，施工围堰回填拆除为土石方为内部周转，土石方自平衡。

（四）混凝土工程所需的砂石料主要以委托荣成高时环保科技有限公司加工为主，临时堆放场地内建设符合要求的生产线为辅，现有运输道路路面平整、宽度充足、排水通畅、结构稳定，满足砂石料外运加工的车辆通行（见图 4-1）。砂石料外运至指定加工地点进行破碎、筛分、清洗加工，加强该部分砂石料运输及加工过程的监管，加工检验合格后的砂石料运输至项目区内自建的混凝土搅拌站（拌合站），与水泥、粉煤灰、外加剂、水等原材料按设计配合比进行计量、搅拌，加工生产为满足本项目施工要求的自用混凝土，供现场结构及构件浇筑使用。根据混凝土砂石料占比情况，估算出本项目混凝土工程所需的砂石料方量，共计 60.02 万 m<sup>3</sup>。



砂石料加工区位置及路线示意图

根据本项目动用砂石料资源量分析表明,该项目通过“内部挖潜”的方式,将自身开挖产生的大量岩石,经过分类、分拣和加工后,用于船坞、码头、防波堤等水工结构回填和混凝土工程自用砂石料,从而大幅减少了外购石料的需求。然而,由于开挖体量巨大,最终仍会产生少量的剩余砂石料。

## 二、砂石料自用量分析

项目共开挖砂石料 620.77 万 m<sup>3</sup>,共自用砂石料 613.66 万 m<sup>3</sup>,主要用于船坞核心区、码头工程、配套重工码头及防波堤区域的场地平整、水工结构回填、混凝土所需砂石料自用,就近利用可以使砂石资源得到最大化的合理利用,减少不必要的砂石料浪费以及工程投资。

具体砂石料自用利方向如下:

表4-1 砂石料自用量汇总表 (单位:万m<sup>3</sup>)

分区	项目名称	长度(m)	宽度(m)	面积(万m <sup>2</sup> )	设计顶高程(m)	设计底高程(m)	自用量
船坞核心区、码头工程	陆域形成与地基处理	/	/	28.38	4.00	/	66.45
	1#、2#船坞	530/530	112/142	/	4.00	-12.20	44.80
	西护岸、西突堤、东引堤、直立岸壁	/	/	/	4.00	/	12.78
	1号码头(舢装码头)	638	36	/	4.00	-12.60	53.66
配套重工码头	配套重工码头	410	/	/	5.00	-11.00	153.45
配套防波堤	防波堤	706.6	/	/	5.00	-12.00	222.50
混凝土需要的砂石料	混凝土需要的砂石料	/	/	/	/	/	60.02
<b>合计</b>							<b>613.66</b>

### 三、自用时间

项目建设期为 36 个月，其中，前期准备阶段的工作周期为 4 个月，项目施工阶段的工作周期为 26 个月，交、竣工验收的工作周期为 6 个月。施工阶段中，船坞核心区、码头工程砂石料自用周期为 22 个月，配套重工码头工程砂石料自用周期为 12 个月，配套防波堤工程砂石料自用周期为 24 个月，混凝土工程砂石料自用周期为 26 个月。

## 第五章 砂石料对外处置

### 一、砂石料对外处置量估算

根据估算并结合工程设计资料，遵循施工工序及土石方开挖原则，由于本项目是一个自用方量较大的工程，剩余砂石料 7.11 万 m<sup>3</sup> 依法依规处置，本项目剩余砂石料运输至临时堆放场，待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售。砂石料最终处置工程量以现场最终实际开挖量为准，若实际剩余量大于计划剩余量，超出，部分全部纳入公共资源交易平台处置，严禁私自出售、外运等行为。

### 二、处置方案和处置时效

#### 1、砂石料对外处置方案

本项目剩余 7.11 万 m<sup>3</sup>砂石料外运处置，根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》(自然资发(2023)57号)《山东省自然资源厅等 7 部门关于深化矿产资源管理改革若干事项的实施意见》(鲁自然资规(2023)6号)的规定“经批准的建设项目用地范围内，因工程施工产生的砂石料可直接用于该工程建设，不办理采矿许可证；上述自用仍有剩余的砂石料，由所在地县(市、区)政府组织纳入公共资源交易平台处置。各县(市、区)有关行业主管部门应加强辖区内本行业领域建设项目实施监管，督促指导项目建设单位编制、报备并严格执行砂石料利用方案，严禁擅自扩大施工范围采挖砂石，以及私自出售或以赠予为名擅自处置工程建设动用的砂石料。”

项目产生剩余砂石料应在遵循严格程序的情况下进行公开处置，交由威海市公共资源交易平台拍卖，所得收益应纳入政府财政账户。剩余砂石料的监管职责主要涉及到多个政府部门，各部门根据各自的职能分工，共同确保剩余土石料的合理利用和有效监管。

砂石料处置过程中，应切实做好计量管理工作，认真贯彻执行国家计量法律、法规，制定砂石料计量管理办法并执行。做好砂石料计量工作的监督、检查和考核。

## 2、砂石料处置方式

(1) 场内外运输：砂石料采用装载机装车，密闭式自卸汽车运输。砂石料在项目区西侧临时堆放场地堆放，采用密闭式自卸汽车运输，严格按照规划路线行驶。场内施工道路及场外既有运输道路平整、坚实、畅通，道路宽度、转弯半径及坡度满足重载运输车辆安全通行要求。工程实施过程中，余量砂石料转运可利用施工便道，无需要单独设置场内运输道路。

(2) 临时堆放：工程实施过程中产生的砂石料存置临时堆料场周转，随挖随运，不需进行长时间大量堆放。经与威海荣成扬帆船舶制造有限公司沟通，在本项目西侧 0.30km 威海荣成扬帆船舶制造有限公司场地内设置一处临时堆放场，场地总面积 24020 m<sup>2</sup>，其中砂石料临时堆放占地面积 21520 m<sup>2</sup>，砂石加工生产线占地面积 2500 m<sup>2</sup>。临时堆放砂石料高度约 10m，地势相对平坦、排水通畅、承载力满足土石方堆载要求，既有道路满足场外运输要求。

临时堆料场周边用彩钢板进行围挡，对砂石料采用洒水、遮盖物等措施，有效的防治扬尘。临时堆场留设 1 处进出口，其余部分全部增设围挡进行封闭，在进出口道路及项目区外围关键部位增加摄像头进行影像监控，实施全方位监控，避免砂石料外流造成国有资产流失。

临时堆放场拐点坐标见表 5-1，砂石料堆放位置见示意图 5-1。

表5-1 临时堆放场地拐点坐标表(2000国家大地坐标系)

序号	X 坐标	Y 坐标
1	4079908.293	41433040.121
2	4079861.308	41433041.285
3	4079861.345	41432984.441
4	4079764.923	41432984.441
5	4079772.200	41433180.231
6	4079908.260	41433180.490



图5-1 临时堆放场位置及路线示意图

(3) 防尘网：为防止砂石料临时堆存过程中产生的粉尘和视觉污染，拟在临时堆料上覆盖绿色防尘网。

(4) 降尘装置：设置洒水降尘和车辆冲洗装置，有效抑制砂石料在临时堆场堆存和运输过程中产生的扬尘。此外，应安排专人做好运输道路沿线路面的洒水降尘工作，运输车辆应按照威海市有关部门的要求，做到密闭运输，以减少砂石料运输过程中的掉块和扬尘。

(5) 值班室：土石料综合利用监管在项目区及堆放场地出口处设值班室。

### 3、砂石料处置时效

移交时限要求项目竣工后 1 个月内建设单位向属地乡镇政府等移交剩余砂石。

## 第六章 资源动用处置过程监管措施

按照“谁建设，谁负责”的原则，加强源头防控。明确防止施工过程中超范围、超量动用砂石资源，以及运输、储存、加工过程中砂石资源流失的监管措施。

建设单位是施工范围内砂石资源管理的第一责任方，对砂石料的合法、合规动用、处置、利用全过程负总责。在开工前需向行业主管部门提交《砂石料资源管理承诺书》，明确管理责任、监管措施和违约责任。

### 一、计量措施：

1、在项目区出入土唯一的出入口、临时堆放场地唯一出入口、砂石加工厂出入口设立智能地磅系统，对本项目所有进出的砂石土方进行自动称重、车牌识别、数据实时上传至监管平台。

2、采用“GPS 测距仪+无人机航拍建模”技术，项目区在开挖前、开挖中、开挖后分别进行地形测量，通过三维模型精确计算开挖方量，与地磅数据相互校验。

### 二、登记措施：

建设单位需建立《砂石料动用管理台账》，每日记录开挖区域范围、动用量、自用量（外运加工量）、处置量测算结果，以及地磅数据，并由现场负责人签字确认。

### 三、巡查和监控措施：

1、在批准的施工红线范围设立电子围栏，使用高清视频监控对

开挖作业面进行 24 小时无死角监控，录像资料保存备查。

2、项目内部安全员每日巡查；主管部门不定期进行专项检查，核对台账与现场情况。

3、项目设置的临时堆料场进行重点监控，确保堆料覆盖、围挡到位，防止扬尘和水土流失，并视频监控防止夜间异常出货。

4、项目砂石外运加工过程进行重点监控，外运量、加工量、回运量做到账物相符，避免砂石料资源外运加工过程的流失。

5、要求场地内外运输车辆安装 GPS，按规定路线行驶至指定的接收点，禁止随意更改路线、绕道行驶或违规停靠，运输车辆必须全覆盖、密闭运输。对运输车辆实行“装车、运输、卸货”全程影像记录。

#### **四、开挖范围与高程控制：**

1、在施工红线边界打下清晰的界桩，设立醒目的公告牌，明确开挖范围和控制高程。

2、为挖掘设备安装 GPS 定位及限高、限深系统，从技术上防止设备超范围、超深开挖。