

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 荣成市人和镇船舶及海工装备产业园场
地平整项目

建设单位(盖章): 荣成市人和镇人民政府

编制日期: 2026年3月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	荣成市人和镇船舶及海工装备产业园场地平整项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	山东省威海市荣成市人和镇伯家岛		
地理坐标	(122 度 15 分 20.800 秒, 36 度 50 分 42.536 秒)		
建设项目行业类别	八、非金属矿采选业	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	487553.33
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	500	环保投资(万元)	30
环保投资占比(%)	6	施工工期	24 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	<p style="text-align: center;">《荣成市人和镇船舶及海工装备产业园规划》(2024-2035年)</p> 1、规划名称:《荣成市人和镇船舶及海工装备产业园规划》(2024-2035年) 2、审批机关:荣成市人民政府 3、审批文件及文号:荣政字(2025)108号		

<p>规划环境影响 评价情况</p>	<p>1、规划环境影响评价文件：《荣成市人和镇船舶及海工装备产业园规划（2024-2035年）环境影响报告书》；</p> <p>2、审查机关：威海市生态环境局；</p> <p>3、审查文件名称及文号：关于《荣成市人和镇船舶及海工装备产业园规划（2024-2035年）环境影响报告书》的审查意见（威环审〔2025〕5号，附件四）。</p>
<p>规划及规划环境影响 评价符合性分析</p>	<p>荣成市人和镇船舶及海工装备产业园于2025年9月由荣成市人民政府同意设立（设立文件见附件三），规划范围：东至人和镇山西头村东南侧032县道，西至顶子前村鱼塘西侧，北至山西头村、顶子前村、金沟村南侧，南至山西头湾，规划面积60.89公顷。</p> <p>本项目主要进行荣成市人和镇船舶及海工装备产业园的场地平整，是园区建设的前提和基础；本项目只有施工期，无运营期；施工期污染物产生时间短，且采取环保措施后可以达标排放，随着施工期结束，对环境的影响也随之结束。综上所述，本项目符合规划及规划环境影响评价要求。</p>
<p>其他符合 性分析</p>	<p>1、国家产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于“四十二、环境保护与资源节约综合利用2.生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程”，属“鼓励类”项目；项目所使用的设备不在“限制类”或“淘汰类”设备名录内，符合国家相关产业政策的要求。</p> <p>2、与《荣成市国土空间总体规划》（2021~2035年）符合性分析</p> <p>《荣成市国土空间总体规划》（2021-2035年）已于2024年3月获山东省人民政府批复，批复文号：（鲁政字〔2024〕19号）。《荣成市国土空间总体规划》（2021-2035年）规划期限为2021-2035年，其中近期至2025年，远期至2035年，远景展望至2050年。根据《荣成市国土空间总体规划》（2021-2035年）（见附图四）可知，拟建项目位于城镇发展区、城镇开发边界内，不在永久基本农田、生态保护红线范围内，项目用地为工业用地。项目符合《荣成市国土空间总体规划（2021-2035年）》要求。</p> <p>3、与《荣成市人和镇国土空间规划（2021-2035年）》符合性分析</p> <p>城镇性质：荣成市南部门户，以海洋经济、滨海旅游业为主导的山海宜居城镇。</p> <p>规划期限：规划期限为2021年至2035年，基准年为2020年，近期至2025年，远景展望至2050年。</p> <p>镇域：包括人和镇行政辖区内的全部国土空间，总面积123平方千米。</p> <p>城镇开发边界范围：包括镇区、沙窝岛片区、伯家岛片区、石材产业园、预制菜产</p>

业园、海洋高新科技产业园等10个城镇片区，总面积5.82平方公里。

约束性指标：落实上位规划确定的耕地保有量和永久基本农田保护范围。至2035年，全镇耕地保护目标不低于3600.75公顷，全镇永久基本农田不低于3335.66公顷，全镇生态保护红线面积不低于1889.69公顷，全镇城镇开发边界面积控制在581.75公顷以内。

根据《荣成市人和镇国土空间规划（2021-2035年）》（见附图五），本项目位于城镇开发边界以内，全部为工业用地。用地规划与人和镇国土空间用地用海规划一致。

4、与生态环境分区管控的符合性分析

根据威海市生态环境局《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》、《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字〔2021〕24号），本项目与“三线一单”符合性分析如下。项目与威海市“三线一单”生态环境分区管控图位置关系见附图六。

（1）生态保护红线：

根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（威政字）〔2021〕24号，威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。其中，陆域生态保护红线总面积为710.82km²，包括生态功能极重要、生态环境极敏感区域，自然保护区、自然公园、国家一级公益林、饮用水水源地一级保护区以及其他需要特别保护的区域。海洋生态保护红线总面积为451.73km²，包括重要滩涂及浅海水域、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要渔业资源产卵场、海岸防护物理防护极重要区、海岸侵蚀极脆弱区等7类。一般生态空间包含面积919.26km²，未纳入生态保护红线的生态功能重要、生态环境敏感区域。

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据一般生态空间的主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。

拟建项目位于威海市荣成市人和镇伯家岛，不位于生态保护红线范围内。拟建项目主要进行场地平整，不属于开发性、生产性建设活动项目，不属于一般生态空间禁止的行为。因此，拟建项目符合生态保护红线及一般生态空间的管控要求。

（2）环境质量底线：

①水环境质量底线及分区管控

水环境质量底线目标：到2025年，重点河流水质达到或优于Ⅲ类断面比例达到70%，城市建成区基本消除黑臭水体和劣Ⅴ类水体，县级及以上城市饮用水水源地全部达到Ⅲ

类，全市水环境质量稳中趋好。到2035年，重点河流水质达到或优于Ⅲ类断面比例达到75%，城市建成区全面消除黑臭水体和劣Ⅴ类水体，县级及以上城市饮用水水源地稳定达到或优于Ⅲ类，全市水环境质量总体改善，水环境生态系统基本恢复。

水环境分区管控要求：全市共划分129个水环境管控分区，实施分类管控。一是水环境优先保护区（31个）；二是水环境重点管控区（28个）；三是水环境一般管控区（70个）。应落实水环境保护的普适性要求，推进城乡生活污染和农业面源污染治理，加强污染物排放管控和环境风险防控，推动水环境质量不断改善。

项目位于水环境一般管控区，为非生产性项目，废水主要为施工期废水。拟建项目废水均得到合理处置，经治理后对环境污染较小，采取本环评提出的相关防治措施后，不会对区域环境质量底线造成冲击。

②大气环境质量底线及分区防控

大气环境质量底线目标：到2025年、2035年，空气质量持续达到国家二级标准，并保持全省领先。

大气环境管控分区及管控要求。全市共划分109个大气环境管控分区，实施分类管控。一是大气环境优先保护区（19个）；二是大气环境重点管控区（31个）；三是大气环境一般管控区（61个）。应严格落实国家和省确定的产业结构调整措施；落实大气环境保护的普适性要求，加强污染物排放管控和环境风险防控，推动大气环境质量不断改善；因地制宜推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。

本项目位于大气环境一般管控区，拟建项目废气均得到合理处置，经治理后对环境污染较小，采取本环评提出的相关防治措施后，不会对区域环境质量底线造成冲击。

③土壤环境质量底线及分区管控

土壤环境风险管控底线目标：到2025年，土壤环境质量总体保持稳定，受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，受污染耕地安全利用率达到92%左右，污染地块安全利用率达到92%以上。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地的土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。

土壤污染风险管控分区及管控要求：全市土壤污染风险管控分区包括农用地优先保护区、土壤环境重点管控区（包括农用地污染风险重点管控区、建设用地污染风险重点管控区）和一般管控区三类区域，实施分类管控。一是农用地优先保护区；二是土壤环境重点管控区；三是土壤环境一般管控区；应完善环境保护基础设施建设，严格执行行业企业布局选址要求。

本项目位于土壤环境一般管控区内，项目选址合理。

(3) 资源利用上线:

能源利用上限及分区管控: 项目建设过程中所利用的资源主要为水、电等, 均为清洁能源, 符合“威海市三线一单”中关于能源利用上线及分区管控的要求。

水利用上限及分区管控: 项目施工期用水较少, 无运营期, 不属于高水耗项目, 符合威海市“三线一单”中关于水资源利用上线及分区管控的要求。

土壤利用上限及分区管控: 项目所在位置不在生态保护红线内, 且不属于受重度污染的农用地, 符合威海市“三线一单”中关于土壤利用上线及分区管控的要求。

(4) 生态环境准入清单:

根据威海市人民政府《关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(威政字〔2021〕24号)及《威海市生态环境委员会办公室关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(威环委办〔2024〕7号), 项目符合威政字〔2021〕24号和威环委办〔2024〕7号的相关要求; 项目位于荣成市人和镇环境管控单元(编号ZH37108220006), 属于“重点保护单元”。

表 1 项目与威海市市级生态环境准入清单符合性分析

类别	相关要求	项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.1 坚持新增“两高”行业项目应严格落实污染物排放“减量替代是原则, 等量替代是例外”的要求, 实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”, 新项目一旦投产, 被整合替代的老项目必须同时停产。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。严格控制高耗能、高污染项目建设, 从严审批高耗能、高污染物排放的建设项目。对电力、钢铁、建材、化工、船舶、印染、造纸、制革、农副食品加工、原料药制造、农药等行业中环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能, 依法依规有序退出。按时完成城市建成区内及主要人口密集区周边钢铁、化工、水泥、平板玻璃等重污染企业搬迁、改造。严禁新增钢铁、铸造、水泥和平板玻璃等产能; 严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。禁止新建除热电联产以外的煤电、石化、传统化工等高污染项目, 不得以任何形式核准备案钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶、炼油等产能严重过剩行业新增产能项目。对确需建设的轮胎项目, 坚决防止低水平重复建设, 合理控制产能规模。</p> <p>1.5 新(改、扩)建项目, 在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下, 实行工业项目进园、集约高效发展。将零散工业企业向开发区、工业园区集中, 并促进高污染生产环节向标准工业园集聚。推</p>	<p>本项目主要进行荣成市人和镇船舶及海工装备产业园的场地平整, 是园区建设的前提和基础; 本项目只有施工期, 无运营期; 施工期污染物产生时间短, 且采取环保措施后可以达标排放, 随着施工期结束, 对环境的影响也随之结束。</p>	符合

	<p>动电镀、化工企业向园区集聚。建设金属表面处理工业园区，对金属表面处理企业进行综合整治，除符合要求的外，要全部搬迁入园。新建金属表面处理企业应进入园区。环境风险较大的企业或新建项目，必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区。</p>		
<p>污染物排放管控</p>	<p>2.1 全面执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》第四时段大气污染物排放浓度限值。工业污染源全面执行国家和省大气污染物相应时段排放标准要求。强化工业企业无组织排放控制管理。全市现有重点废气排放企业必须确保脱硫、脱硝、除尘设施正常运行。所有火电、钢铁、建材等企业应实施脱硫、脱硝、除尘等提标改造。全市现有 20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉要安装污染物自动在线监测设备，与生态环境部门联网，实现全天候自动监控。建成区及热力管网覆盖范围内，禁止新建分散燃煤锅炉。</p> <p>2.2 压缩大宗物料公路运输量，新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。对运输距离在 400 公里以上的，计划性较强的煤炭、矿石、焦炭、石油等大宗货物应主要铁路运输或管道运输。港口的矿石、焦炭等大宗货物的集港原则上主要由铁路或水路运输。推进港口集疏港铁路连接线及大型物流园区铁路专用线规划建设。</p> <p>2.3 采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施，全面加强 VOCs 污染防治。严格落实国家制定的化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，执行泄漏检测与修复（LDAR）标准、VOCs 治理技术指南要求。严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品 VOCs 含量限值强制性国家标准。排气口高度超过 45 米的高架源，以及化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，要纳入重点排污单位名录。凡列入重点排污单位名录的废气企业，要安装烟气排放自动监控设施，并按规定与生态环境部门联网。推进 VOCs 重点排放源厂界监测。有条件的工业园区应结合园区排放特征配置 VOCs 连续自动采样体系或符合园区排放特征的 VOCs 监测监控系统。有条件的工业聚集区建设集中的喷涂工程中心，并配备高效治理设施，替代企业独立喷涂工序。</p> <p>2.9 严格执行《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》，实施废水处理设施提标改造，加强含氟化物、含重金属污染物废水的深度治理和环境监管，全面巩固提升工业污染源超标问题整治成效，确保各类工业污染源持续保持达标排放。</p> <p>2.16 严禁向地下排放污水。高浓度污水暂存和处理设施</p>		

		采取有效的防渗措施，防止渗滤液渗漏而污染地表和地下水环境。		
环境 风险 防控		<p>3.1 以化学品、危险废物、持久性污染物等相关行业为重点，定期开展环境风险评估，排查环境安全隐患，建立重点环境风险源、敏感目标、环境应急能力及环境应急预案等基础数据库，形成分类分级管理体系，进行全过程风险管理。每年对重点风险源开展环境和健康风险评估，督促企业落实防控措施。强化重污染天气、有毒有害气体、核安全等预警工作。完善重点排污单位污染物超标排放和异常报警机制。按照国家、省要求，完成涉危化品、涉重金属（以汞、铬、镉、铅和砷5种重金属为重点，同时兼顾镍、铜和锌等）和工业废物（含危险废物）以及核电等重点企业突发环境事件风险评估和环境应急预案备案。</p> <p>3.10 严格执行农药质量标准，全面落实农药经营许可制度和限制使用农药（含高毒农药）定点经营制度，强化高毒、高残留农药生产、经营和使用全过程、全要素、全系统无缝隙监管，实现农药生产、经营、使用电子台账即时查询、追根溯源，杜绝生产、经营和使用国家公布的禁用农药等现象。</p>		
资源 利用 效率		<p>4.2 新建、改建、扩建项目必须制订节水措施，保证节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。建设单位应当使用低耗水建筑材料。建设用水应当优先使用建筑基坑水、再生水等非常规水。</p> <p>4.13 持续实施煤炭消费总量控制，到2025年，全市能源消费总量和煤炭压减量达到国家和省相应目标要求。严格控制新上耗煤项目审批、核准、备案，鼓励天然气、电力等清洁能源替代煤炭消费。所有新（改、扩）建耗煤项目均实行煤炭减量替代，严格落实替代源及替代比例。</p> <p>4.17 禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶，禁止劣质散煤销售。</p>		
表2 项目与人和镇环境管控单元生态环境准入清单符合性分析				
类别	相关要求	项目情况	符合性	
空间 布局 约束	<p>1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。</p> <p>2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。</p> <p>3.新建、改建、扩建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目进园、集约高效发展。</p> <p>4.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场。限制和调整现有小型畜禽养殖场，符合环保要求和动物防疫条件</p>	项目选址不在生态保护红线、基本农田内，位于城镇开发边界内；本项目主要进行荣成市人和镇船舶及海工装	符合	

	<p>的，促使其逐步过渡为大中型畜禽养殖场；不符合的，限期治理或者搬迁关闭。</p> <p>5.加强渔业养殖污染治理，禁止在水库、重点塘坝设置人工投饵网箱或围网养殖，实行重点湖泊湖区功能区划制度和养殖总量控制制度。</p> <p>6.张濛港滨海湿地限制区内执行国家、省、市湿地的有关规定。</p>	<p>备产业园的场地平整，是园区建设的前提和基础；本项目只有施工期，无运营期；施工期污染物产生时间短，且采取环保措施后可以达标排放，随着施工期结束，对环境的影响也随之结束。</p>
<p>污染物排放管控</p>	<p>1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》相应时段的排放要求，SO₂、NO_x、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。</p> <p>2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。</p> <p>3.根据各村庄的空间分布、排水去向等实际情况，因地制宜地选择不同的模式进行农村生活污水治理。</p> <p>4.将规模以上畜禽养殖场（小区）纳入重点污染源管理，对设有排污口的畜禽规模养殖场（小区）实施排污许可制。加强规模化畜禽养殖场治理，配套建设粪便雨污分流及污水贮存、处理、资源化利用设施。</p> <p>5.严控河流、近岸海域投饵性网箱养殖。加快推进养殖节水减排，科学发展不投饵滤食性、草食性鱼类增养殖。实施标准化养殖鱼塘建设改造，推广生态养殖模式，加大渔业养殖污染防治力度。</p>	
<p>环境风险防控</p>	<p>1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。</p> <p>2.禁止施用剧毒农药。推广使用有机肥和高效、低毒、低残留、易降解、低风险的农药，推行精确施肥、配方施肥等科学施肥技术，鼓励使用生物农药和采用病虫害综合防治技术，推行农业清洁生产和农村清洁工程。加强水产养殖投入品管理，渔业养殖严格控制或禁止使用各种有毒、长效药物。开展环境激素类化学品生产使用情况调查，监控评估水源地、农产品种植区及水产品集中养殖区风险，实施环境激素类化学品淘汰、限制、替代等措施，依法规范、限制使用抗生素类、激素类药物或其他化学物质。</p>	
<p>资源利用效率</p>	<p>1.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对已整体完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。</p> <p>2.发展节水农业，加强节水灌溉工程建设和节水改造，选育抗旱节水品种，发展旱作农业，推广水肥一体化等节水技术。</p> <p>3.大力发展简易治污、沼气治污、生态治污及有机肥制</p>	

	<p>作技术，积极推广“养殖—粪污利用—种植”的生态农牧业发展模式，加快推进畜禽粪污资源化利用。</p>		
	<p>由表 1、表 2 可知，项目建设符合《关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字〔2021〕24 号）、《威海市生态环境委员会办公室关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威环委办〔2024〕7 号）相关要求。</p>		

二、建设内容

地理位置	项目位于山东省威海市荣成市人和镇伯家岛，项目具体位置详见附图一。
项目组成及规模	<p>一、项目背景</p> <p>荣成市人民政府依托威海市船舶与海工装备产业链协同基础，发挥荣成市海岸资源与产业集聚优势，于2025年9月同意设立荣成市人和镇船舶及海工装备产业园，旨在通过智能化、绿色化、高端化发展，建设国内领先的海洋工程装备制造基地，推动区域海洋经济高质量发展。荣成市人和镇船舶及海工装备产业园位于荣成市人和镇南部，是人和镇发展的重要平台。园区主导行业为金属船舶制造和海洋工程装备制造、船舶修理，关联船用配套设备制造和船舶改装等相关配套产业。规划范围为东至人和镇山西头村东南侧032县道，西至顶子前村鱼塘西侧，北至山西头村、顶子前村、金沟村南侧，南至山西头湾，规划面积60.89公顷。发展定位为以“产业集聚、创新驱动、绿色发展、开放合作”为导向，聚焦船舶与海工装备产业的高端化、智能化、绿色化、集群化发展，依托石岛港港口资源联合鑫弘重工，打造高端船舶与海工装备制造产业示范区。</p> <p>园区开发范围内大部分区域为废弃矿山及矿坑。为满足工业园区建设的土地平整要求，在园区正式开发建设前需完成场地整治工作。为加快推进园区建设、促进现有项目尽快落地，荣成市人和镇人民政府拟统筹推进场地平整工程。本次场地平整范围为园区内近期规划范围，具体范围见附图二。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应进行环境影响评价；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目类别为“八、非金属矿采选业10 石棉及其他非金属矿采选109”，应编制环境影响报告表。荣成市人和镇人民政府于2026年1月委托日照市环境保护科学研究所有限公司承担本项目的环境影响评价工作，委托书见附件一。评价单位在现场踏勘、基础资料收集以及工程分析的基础上，编制了本项目环境影响报告表。</p> <p>二、项目概况</p> <p>项目区早年因矿石开采活动，导致区域生态环境遭受严重破坏，生态功能明显退化。为此，荣成市土地发展集团有限公司已于2024年组织实施了“人和镇伯家岛区域生态修复项目”。当前，为满足荣成市人和镇船舶及海工装备产业园建设需求，需对园区内场地进行进一步平整，将陆域最终标高统一调整至4.0米（1985国家高程基准）。</p> <p>本项目主要建设内容为削高填低、陆域形成与地基处理等，地势高的区域要进行开挖，除部分人工填土、粉土、细砂外、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，开挖量约409.01万m³，船坞区域仅考虑3.68m以上部分的开挖。矿坑及</p>

南侧低洼区域进行回填，回填量约 89.7 万 m³，不含船坞区范围。本项目剩余土石方待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售。

评价范围内涉及五处矿坑，矿坑 A 区面积 40260.50 m²，最大长×宽 449.2m×182m，最大深度 38.09m；矿坑 B 区面积 4713.84 m²，最大长×宽 98.6m×94.8m，最大深度 3.69m；矿坑 C 区面积 5228.62 m²，最大长×宽 186.9m×39.5m，最大深度 12.41m；矿坑 D 区面积 4376.5 m²，最大长×宽 145.8m×48.6m，最大深度 4.66m；矿坑 E 区面积 15749.5 m²，最大长×宽 199.8m×148.9m，最大深度 40.67m。矿坑回填采用开挖出的土方，矿坑 A 区、矿坑 E 区、遗留矿坑先抽水，分层回填，分层厚度 10m，每层进行强夯密实。矿坑 B 区、矿坑 C 区、矿坑 D 区先抽水，一次性回填后强夯密实。

表 3 项目工程组成情况一览表

工程组成		内容规模
主体工程	开挖区	场地内标高高于 4.0m 的区域均需要进行开挖，采用爆破方式（采用露天浅孔、深孔爆破和油锤破碎相结合），开挖量约 409.01 万 m ³ 。其中人工填土、粉土、细砂外、全风化岩、强风化岩开挖量 64.8 万 m ³ ，中风化、微风化岩开挖量 344.21 万 m ³ 。
	回填区	场地内标高低于 4.0m 的区域均需要进行回填。矿坑回填采用开挖出的土方，矿坑 A 区、矿坑 E 区、遗留矿坑先抽水，分层回填，分层厚度 10m，每层进行强夯密实。矿坑 B 区、矿坑 C 区、矿坑 D 区先抽水，一次性回填后强夯密实。
公用工程	供水	利用矿坑汇集雨水
	供电	附近电网接入
	排水	截、排水明沟、初期雨水沉淀池、蓄水池等。
环保工程	废气	（1）穿孔和爆破选用抑尘穿孔设备；配置洒水车、高压喷雾车等设备，表土剥离、北侧区域爆破等施工过程中产生粉尘及道路扬尘采取洒水车、喷雾炮洒水抑尘、及时清运砂石料和土方等措施控制无组织扬尘排放；每天洒水不少于 4 次，施工现场不少于 2 次。 （2）车辆运输过程采取苫盖运输、表面洒水；主出入口设置运输车辆冲洗装置，保持进出运输车辆清洁等措施控制无组织粉尘排放。
	废水	生活污水：经化粪池收集化粪池预处理后，委托环卫部门定期清运，不直接外排。
		洗车废水：施工场地出口处设洗车平台，洗车废水经洗车沉淀池沉淀后回用于车辆清洗。
		初期雨水：建有独立雨水排（截）水沟，将收集初期雨水导入初期雨水沉淀池，经沉砂池沉淀后入蓄水池，回用于洒水抑尘、绿化养护等。
	矿坑收集雨水：大部分用于雾炮、洒水抑尘、洗车等；小部分经检测达标后可直接排入附近海域	
噪声	选用低噪声机械并加强维护；合理安排作业时间，禁止夜间施工；合理布置施工机械，采取减振措施；合理布设运输路线，尽量避开人口集中区，控制车速，禁止鸣笛；严格管理，文明施工	

固体废物	沉砂池中沉淀泥砂，收集后回用于场地平整，不外排； 本项目剩余土石方待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售
	施工设备的维修均委托专业检修机构承担，场地内均不涉及废机油、废润滑油等的产生和处置
生态环境	生活垃圾委托当地环卫部门清运处理
	从源头控制不良影响，避免超挖破坏植被和水土流失，减少对生态的破坏； 尽量避免高噪声作业方式，减少对野生动物的干扰

表 4 各个矿坑参数

名称	参数	
矿坑A	长、宽、深度、容积	449.2m×182m 最大深38.09m 平均深15.22m 面积40260.50m ² 容积612694.95m ³
矿坑B	长、宽、深度、容积	98.6m×94.8m 最大深3.69m 平均深0.74m 面积4713.84m ² 容积3506.99m ³
矿坑C	长、宽、深度、容积	186.9m×39.5m 最大深12.41m 平均深2.96 面积5228.62m ² 容积15469.09m ³
矿坑D	长、宽、深度、容积	145.8m×48.6m 最大深4.66m 平均深1.03m 面积4376.50m ² 容积4487.82m ³
矿坑E	长、宽、深度、容积	199.8m×148.9m 最大深40.67m 平均深17.79m 面积15749.50m ²

容积280210.96m³

土方开挖、回填量统计见表5、表6。

表5 土方开挖统计表

序号	区域号	区块号	合计 (m ³)
1	矿坑开挖	A	1125163.62
2	矿坑开挖	B C D 遗留坑	86566.58
3	矿坑开挖	E	205093.1
4	围堰	-	689031.84
5	弃土	-	1868978.56
6	陆域开挖	F-1	8238.79
7	陆域开挖	F-2	1564.27
8	历史遗留坑开挖	-	105465.96
合计		-	4090102.72

表6 土方回填统计表

序号	区域号	区块号	合计 (m ³)
1	矿坑回填	A	653417.53
2	矿坑回填	B	8611.95
3	矿坑回填	C	14491.57
4	矿坑回填	D	3015.64
5	矿坑回填	E	171020.17
6	陆域回填	F-1	3608.48
7	陆域回填	F-2	792.68
8	历史遗留坑回填	/	42028.07
合计			896986.09

三、工艺设备

项目主要工艺设备情况见表7。

表7 主要工艺设备清单

序号	机械名称	规格	数量 (台)
1	推土机	功率 55kw	1
2	推土机	功率 74kw	1
3	履带式拖拉机	功率 55kw	1
4	拖式铲运机	斗容 3~4m ³	1
5	手持式风钻	--	1
6	斗山挖掘机	DX380LC (机号 21023)	1
7	斗山挖掘机	DX380LC (机号 21173)	1

	8	斗山挖掘机	DH300LC-7(机号 30152)	1
	9	卡特液压挖掘机	336D2 (机号 FAJ10847)	1
	10	龙工装载机	LG855NG	1
	11	龙工装载机	LG855NG	1
	12	龙工装载机	LG855NG	1
	13	履带式露天潜孔钻车 (含螺杆空压机 2 台)	HC726A1	1
	14	洒水车	10t	1
	15	洒水车	6t	1
	16	液压破碎锤	--	2
	17	雾炮机	15/h	10
	<p>四、职工及工作制度</p> <p>项目定员 50 人，施工期为 2 年，8h 工作制。</p>			
总平面及现场布置	<p>本项目位于荣成市人和镇伯家岛区域，主要进行荣成市人和镇船舶及海工装备产业园的场地平整。园区开发范围内涉及五处矿坑以及一处历史遗留坑，主要进行削高填低、陆域形成与地基处理等。项目开挖出的土方临时贮存在厂区西北角区域，方便用于后续回填。利用渣土运输通道作为爆破作业施工便道，爆破时利用这些道路进入爆破施工作业面。本项目总平面及现场布置见附图三。</p>			
施工方案	<p>一、土方开挖</p> <p>场地内标高高于 4.0m 的区域均需要进行开挖。根据机械性能和地质条件确定每层开挖高度，一般 2-4 米一层。其中土层和强风化层直接使用挖掘机开挖、装车，中风化和微风化岩石可采用机械破碎或控制爆破，机械破碎适用于工程量不大或不宜爆破区域，使用带液压破碎锤的挖掘机破碎，控制爆破适用于对于大面积岩体，采用深孔台阶爆破或预裂爆破或光面爆破，由专业爆破公司实施，严格遵循安全规程。北侧大部分区域需要采用控制爆破方法来实施开挖，其余区域使用带液压破碎锤的挖掘机破碎。</p> <p>场地陆域标高 0.63~66.5m，基槽开挖深度为 12.13~78 米，北半陆域部分考虑施工前对场地先进行整平至标高+3.65 米，整平后基坑开挖深度约为 16 米，爆破方量约为 450.62 万方。本工程采取一般浅孔爆破与深孔爆破相结合的施工方法，+3.65m 以上以深孔爆破为主（分层厚度取 10m），浅孔爆破为辅，为保证基坑稳定性，以一般浅孔爆破为主（分层厚度取 5m）。爆破作业现场面积较大，可以根据现场情况开拓多个工作面，实现多个作</p>			

业面同时爆破或一天内小规模多次爆破。

1、爆破方案

本工程根据现场实际情况暂时分4个区块，陆域最高标高为+66.5m，最先开始一、二、四区域内的山体爆破施工，逐块、逐层阶梯型由北向南推进，首先进行+3.68m以上的山体爆破施工（靠近边坡区域按10m一层分层，其他区域按照15m一层分层），后续将整体标高降到设计图纸要求标高。

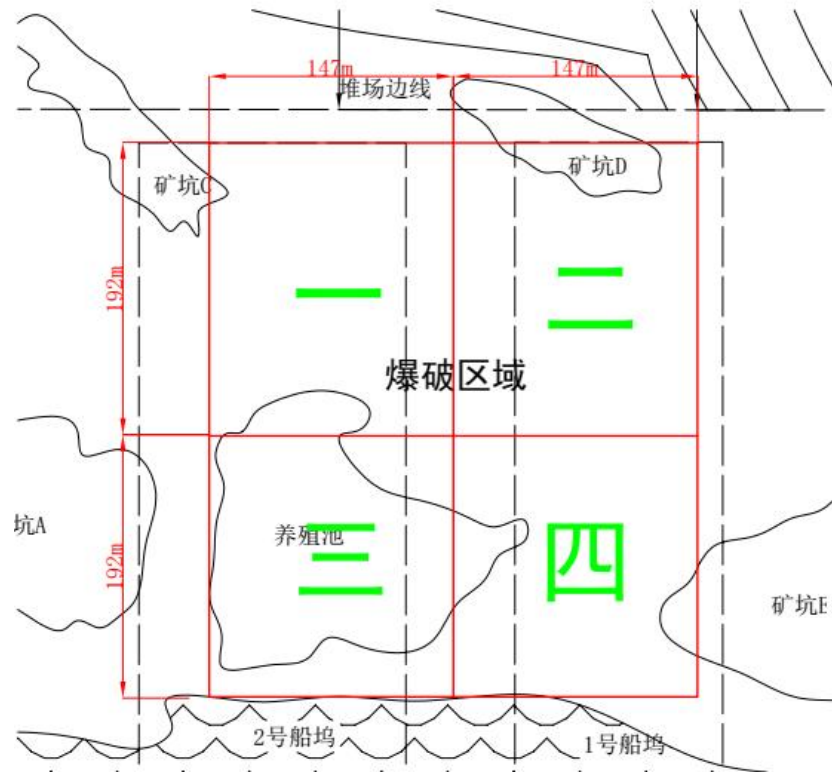


图1 爆破分段（区）示意图

(1) 靠近东侧平房区域爆破

本项目东侧距离海产品加工场平房较近，需要采取措施控制爆破产生的振动，确保相邻平房的安全。由萨道夫斯基公式 $V=3Q \times KR^{1/\alpha}$ 可得 $Q=R^3 \times VK^3/\alpha$ ，即爆破时保证周边建筑物安全的最大单段起爆药量，取平房安全振动速度 $v=1.0\text{cm/s}$ ， $K=180$ ， $\alpha=1.5$ ， $R=40\text{m}$ ，带入上式计算得安全最大单段起爆药量 $Q_{\text{安全}}=2.0\text{kg}$ ，该药量无法满足工程爆破施工需要，且根据现场踏勘爆破区域距离40~80m范围内覆土层和强风化岩层，采用机械挖掘基本到达设计标高。距离东侧最近平房80m处安全单段最大起爆药量 $Q_{\text{安全}}=15.8\text{kg}$ 能满足浅孔分层松动爆破施工要求；距离东侧最近平房100m处安全单段最大起爆药量 $Q_{\text{安全}}=30.9\text{kg}$ 能满足深孔分层松动爆破施工要求。因此，靠近东侧平房区域爆破施工时，80~100m（含100m）区域采用大直径浅孔分层松动爆破方案，最大单段起爆药量为15.8kg；距离100~150m区域采用5~9m台阶高度的深孔分层松动爆破方案；距离超过150m（含150m）区

域按照 10~15 台阶深孔分层松动爆破方案（最近平房处产生的爆破振动速度不超过 1cm/s）。

(2) 其它区域深孔松动爆破方案

爆区开挖深度超过 4.5m 按照自上而下进行钻孔爆破，炮孔直径选用 120mm，炮孔倾角为 90°，炮孔布置采用正三角形布置，台阶最大高度 10~15m（靠近边坡时，台阶高度控制为 10m），连续装药结构，起爆网路采用电子雷管起爆网路。

(3) 其它区域浅孔松动爆破方案

开挖深度小于 4.5m 的区域采用浅孔松动爆破方案，炮孔直径选用 120mm，炮孔倾角为 90°，炮孔布置采用正三角形布置，爆破时加强炮孔堵塞质量，连续装药结构，起爆网路采用电子雷管起爆网路。

(4) 二次破碎及爆破未彻底破碎

爆破产生的大块以及爆破后基底找平和边坡修整使用液压破碎锤施工。

(5) 边坡修整爆破

爆破区域北侧靠近山体部分为多级边坡，须确保保留坡面稳定，不宜采用爆破的区域采用液压油锤修整，具备爆破条件的区域采用光面爆破方案处理预留边坡。

2、爆破安全距离计算

(1) 满足保护物安全最大单段起爆药量

选用《爆破安全规程》GB6722—2014 确定的安全振动速度计算公式

$$R = \sqrt[3]{Q} \times \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

式中

v——安全振速，安全振速 cm/s（一般建筑物安全振动速度）；

k、α——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数；

Q——单段最大一次起爆药量，kg，选取最大单段装药量为 137.5 kg（靠近平房及民房爆破时按照下表选取安全最大单段起爆药量）；

R——安全距离，m。

根据类似工程施工经验，K 取 180，α 取 1.5

$$\text{安全距离: } R = \sqrt[3]{Q} \times \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

表 8 周边保护物安全振动速度计算表

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 v/(cm/s)	K	α	R/m	Q _总 /kg	爆破振动计算值 v/(cm/s)
----	--------	---------------------	---	---	-----	--------------------	------------------

1	东侧平房	1.0	180	1.5	80	15	0.97
2	北侧平房	1.0	180	1.5	120	52	0.99
3	北侧移动信号塔	2.0	180	1.5	200	137.5	0.83
4	北侧民房	1.0	180	1.5	420	137.5	0.25
5	南侧钢筋混凝土桩基+回填土石方结构	2.0	180	1.5	150	137.5	1.15
6	南侧养殖区立架	1.0	180	1.5	500	137.5	0.19

东侧爆破距离民房较近时根据允许最大单段起爆药量 $Q = R^3 \times \left(\frac{V}{K}\right)^{\frac{3}{\alpha}}$

表 9 爆破点距离保护物不同距离最大允许装药量表

序号	最近距离 m	安全振动速度 cm/s	计算安全药量 Kg	最大允许装药量 Kg
1	80	1.0	15.8	15
2	85	1.0	19.0	18
3	90	1.0	22.5	22
4	95	1.0	26.5	26
5	100	1.0	30.9	30
6	105	1.0	35.7	35
7	110	1.0	41.1	40
8	115	1.0	46.9	45
9	120	1.0	53.3	52
10	125	1.0	60.3	58
11	130	1.0	67.8	65
12	135	1.0	75.9	74
13	140	1.0	84.7	83
14	145	1.0	94.1	92
15	150	1.0	104.2	102

(2) 爆破飞石安全距离

个别爆破飞石水平飞行距离:

参照 Lundborg 飞石统计规律公式:

$$R_f = K_r q D = 1.5 \times 0.6 \times 120 = 108\text{m}$$

式中：R_f—个别爆破飞石距离，m；

K_r—为与爆破方式、都塞长度、地形和地质有关的影响系数，取 1.0~1.5，本次取 1.5；

q—炸药单耗，取 0.6kg/m³；

D—药孔直径，120mm。

以上选用公式为未采取任何安全技术防护措施，飞石可能飞散的水平距离和高度。露天爆破时，根据《爆破安全规程》GB6722-2014 规定，采用浅孔爆破（尚未形成台阶）人的安全警戒距离不小于 300m，深孔爆破时人员的安全警戒距离不小于 200m。

（3）空气冲击波安全距离

露天钻孔爆破空气冲击波安全距离参照公式

$$R = K \times \sqrt[3]{Q} = 30 \times \sqrt[3]{137.5} = 154.8\text{m}$$

式中：K 为系数，当人体在掩体内时 K=5，无掩体时 K=30；

Q 为单孔最大装药量，137.5kg。

浅孔和深孔钻孔爆破为爆破作用指数 n 小于 3.0 的爆破作业，随着药包深度的增加空气冲击波效应迅速减弱，孔内装药爆破空气冲击波对周边影响非常小，结合以往露天钻孔爆破空气冲击波现场检查值比上述计算值小很多，爆破安全警戒距离满足安全要求。

二、土方回填

场地内标高低于 4.0m 的区域均需要进行回填。现有矿坑内清除基底杂物、积水、软弱土层等，采用开挖土方进行回填作业。矿坑回填前先抽水，采用开挖土方进行回填作业，每回填 10m 深度进行一次强夯处理。

本项目剩余土石方待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售。

三、地基处理

对回填区及非岩基区进行地基处理，处理面积为 8.01 万 m³，地基处理采用强夯工艺，回填料地基处理沉降量按照 10%暂估，以实际为准。

1、点夯两遍，矿坑 A 区、矿坑 E 区、遗留矿坑点夯夯击能 10000kN.m，每回填 10m 深度进行一遍强夯，单遍点夯按 10.0m×10.0m 间距进行，单点夯击数 12-20 击，最后二击平均夯沉量不大于 20cm，满夯夯击能为 3000kN·m，面积约 5.14 万 m²。

其他回填区点夯夯击能 6000kN.m，单遍点夯按 5.0m×5.0m 间距进行，单点夯击数 10-15 击，最后二击平均夯沉量不大于 10cm，满夯夯击能为 1000kN·m，面积约 2.87 万 m²。

停锤标准：矿坑 A 区、矿坑 E 区、遗留矿坑每点夯击 12-20 击，最后两击平均夯沉量不大于 20cm，其他回填区每点夯击 10-15 击，最后二击平均夯沉量不大于 10cm。夯坑周

围地面不应发生过大的隆起，不因夯坑过深而引起起锤困难。

2、点夯之后安排一次满夯，坑坑 A 区、矿坑 E 区、遗留矿坑满夯夯击能力 3000kN.m，其他回填区满夯夯击能力 1000kN.m。要求夯印搭接，其搭接部分不应小于锤底面积的 1/3~1/5。满夯采用轻锤进行。

3、夯击完毕后对表层土采用压路机碾压处理，碾压 3~5 遍（其中，至少进行一遍振动碾压），直至无轮迹为止。

施工工艺流程如下：

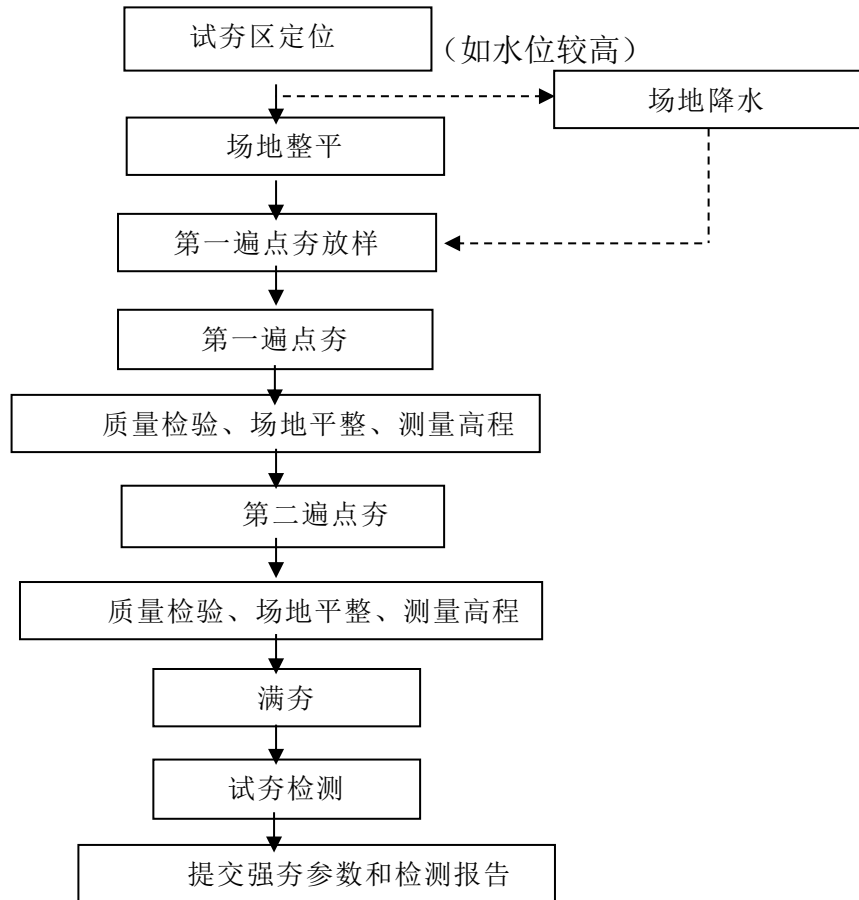


图 2 施工工艺流程图

四、施工技术要求

- (1) 开山之前应查明区域附近管道、管线及其它相关建筑物的情况。
- (2) 土石方开挖宜自上而下分层分段依次进行，并确保施工作业面不积水。
- (3) 在挖方的边坡上如发现岩(土)内有倾向挖方的软弱夹层或裂隙面时，应立即停止施工，并采取防止岩(土)下滑措施。
- (4) 边坡开挖前，应清除边坡上方已松动的石块及可能崩塌的土体。
- (5) 爆破开挖后的坡度不得陡于设计边坡，且不得有松动和不稳定石。
- (6) 开山区边坡坡度岩基区暂定为 1: 0.75，人工填土区暂定为 1: 3，结合现场情况

可进行相应调整。

(7) 边坡应采用预裂爆破开挖，爆破后须保证坡面及坡率的要求，开挖后边坡应及时进行防护处理，尽量减少暴露时间。

(8) 施工期应做好排水措施，对于雨季要做好北部山体的防洪措施。

五、主要施工方法

强夯施工前，先将场地整平，开挖排水明沟降水。

(1) 施工测量

强夯施工前，在强夯施工影响区外，设立测量控制点，以此作为施工控制基点。每遍夯击前后，用推土机进行场地整平，试夯按 5m×5m 方格网测量场地高程，大面积强夯施工按 10m×10m 方格网测量场地高程，以便通过场地平均高程变化，反映每遍夯击后产生的场地平均沉降量，并给下一遍夯击创造条件。

(2) 夯点放样

通过夯点放样，预先在场地上标定出每遍点夯的夯击位置，作为夯锤找点的标志。

(3) 点夯作业

点夯施工是一个基本作业程序的循环过程。夯锤、夯击落距根据不同区域的夯击能确定，点夯采用两遍夯。

(4) 点夯作业控制

夯锤脱落由自动脱钩器控制，每击夯沉量通过测记锤顶高度变化来计算，由专业测量人员用水准仪、水准尺测读，逐击记录并随即计算出夯沉量，当夯击次数和夯沉量满足停夯标准时即发出指令，进行下一循环作业。

(5) 满夯

满夯夯击两遍，要求夯印搭接，其搭接部分不应小于锤底面积的 1/4。

(6) 夯后碾压

最后一遍点夯完成后，用推土机将夯坑填平，并采用 10~12t 的振动压路机振动碾压处理，碾压 3~5 遍，直至无轮迹为止。如高程不足应采用粉砂进行回填；如高程超高，则应进行开挖施工。

陆域场地整平至设计标高后，场地北侧区域将会形成永久高边坡，场地北侧边坡最高约为 38-60 米，主要为岩质边坡，边坡坡度 1: 0.75，台阶高度 10 米，每层台阶设 2.4 米宽度的马道。

六、排水沟

工程区域坡顶和坡底各设置排水沟用于收集雨水，采用浆砌块石结构，北侧顶部排水沟尺寸为 1.0m×1.0m，长度 884m，壁厚 0.6m，其余水沟尺寸为 0.6m×0.6m，长度 3665m，壁厚 0.4m。

(1) 选用质地坚硬、无风化、无裂纹、结构密实的天然块石。

	<p>(2)水泥应采用强度等级不低于 P.O42.5 级的普通硅酸盐水泥,其品质应符合国家标准。</p> <p>(3)砂宜采用中粗砂, 中含泥量不应大于 5%, 不得含有草根、杂物等。</p> <p>(4)砂浆标号砌筑砂浆强度等级不应低于 M20。</p> <p>(5)砂浆必须采用机械拌和, 拌和时间自投料完毕算起不得少于 1.5min。砂浆应随拌随用, 保持适宜的稠度; 在运输中发生离析、泌水的砂浆, 砌筑前应重新拌和。已初凝的砂浆不得使用。</p> <p>(6)船坞施工期应定期对排水沟进行巡视, 若发生破损及时修复。</p> <div data-bbox="549 595 1145 1021" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">图 3 排水沟示意图</p> <p>七、陆域护岸</p> <p>东侧两侧陆域护岸长度 214.4m, 采用 1.35m 厚 600~800kg 块石护面, 下部设置 1.0m 厚 50~100kg 块石垫层, 边坡坡比 1: 2, 标高 2.0m 设置 9m 肩台, 护底宽度 5m, 顶部设置 C30 混凝土挡墙, 墙后回填 10~100kg 块石棱体。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、生态现状</p> <p>1、生态系统现状调查</p> <p>(1) 调查评价方法与范围</p> <p>生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区域生态环境现状作出评价。</p> <p>1) 生态现状评价方法</p> <p>首先根据项目特点和评价时限，选择天地图山东影像数据；对各区域相关资料及专题图件进行收集分析，包括天地图的行政区划、交通等基础数据，以及评价区周边地形地貌、水系等信息；在上述工作基础上，粗略判断评价区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场调查与定位实测，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状，从而确定卫片中模糊点的生境组成；利用 ArcGIS 软件将工程范围、卫星影像数据及基础底图进行配准，对影像进行纠正，其他作为辅助信息源，经人工目视解译、数据采集、制图，提取评价区内土地利用数据、植被数据，敏感目标等数据生成各种分类统计图表及相关专题图，对生态环境现状给出定量与定性的评价。</p> <p>2) 生态系统调查方法</p> <p>①生态系统类型调查方法</p> <p>基于天地图遥感影像资料，利用 ArcGIS 软件进行解译，辅以地面现场校正，调查评价区域生态系统的主要类型、面积、组成和分布特征等信息。结合项目占地情况，分析项目涉及的生态系统类型，评价项目实施对生态系统的影响。评价范围内的生态系统类型分布情况，采用《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的全国生态系统分类体系，以Ⅱ级类型作为基础制图单位。</p> <p>②生态系统完整性分析方法</p> <p>本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区域的生态系统完整性进行评价，将土地利用类型作为景观单元，通过对景观的空间结构进行分析，特别是对环境起关键控制作用的斑块及其变化的判断，空间异质性的分析，评价项目所在地生态环境现状。空间结构分析基于景观是高于生态系统的自然系统，是一个清晰的和可度量的单位。</p> <p>3) 调查区域</p> <p>调查范围为场地平整范围及边界周边 500m 区域。</p> <p>(2) 土地类型现状评价</p>
--------	--

调查区域土地利用类型包括耕地、林地、草地、坑塘水面、农业设施建设用地、农村宅基地、商业用地、港口码头用地、城镇村道路用地、工矿用地、物流仓储用地、沿海滩涂和海域，土地利用现状见图 4。

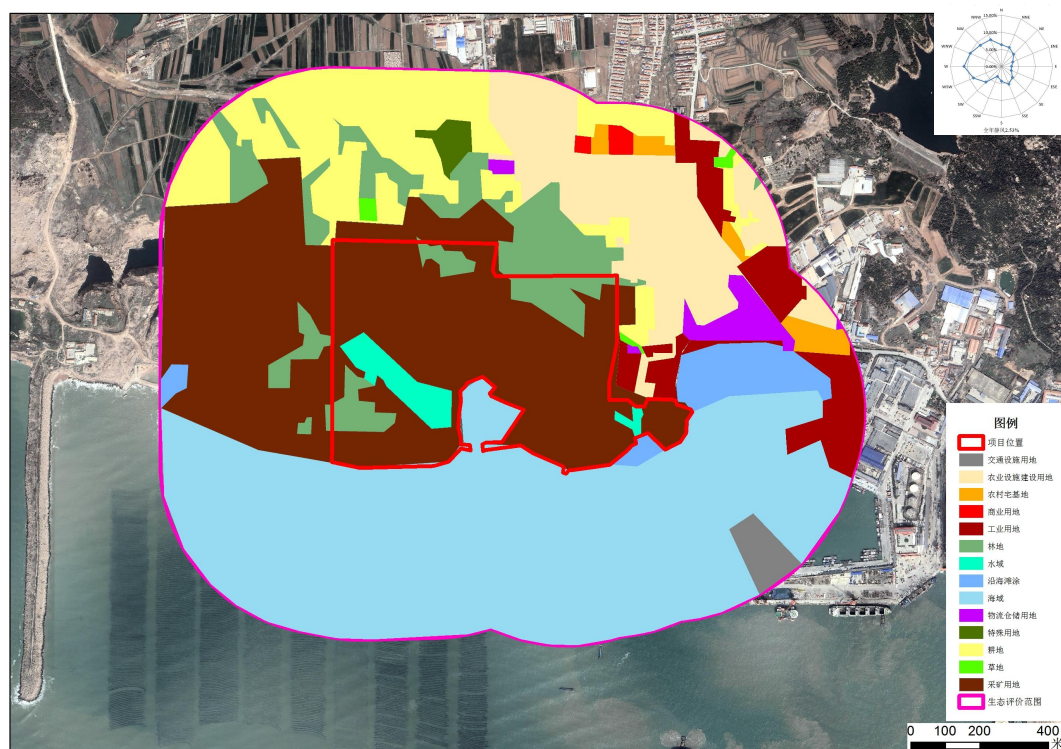


图 4 土地利用现状图

(3) 生态系统现状评价

调查区主要有 7 种生态系统类型：森林生态系统、农田生态系统、草地生态系统、水域生态系统、工矿生态系统、城镇生态系统和海洋生态系统。

1) 森林生态系统

评估区域内，森林生态系统面积为 28.37 公顷，占总面积的 8.68%，呈斑块零散分布。该系统以落叶阔叶林为主，建群种主要为杨树。其群落结构完整，生产者主要为各种乔、灌木；消费者主要为一些鸟类和土壤动物。阔叶林生态系统的生产力较高，对于改善局地气候、保持水土、绿化美化环境等具有重要的意义。

2) 农田生态系统

农田生态系统面积为 34.96 公顷，占总面积的 10.7%，主要分布在评估区域西北部。该系统是受人类干扰较为严重的拼块类型，生产者主要为种植的各种农作物，消费者主要为农田中的土壤动物和各种鸟类。农田生态系统的生物量是评价区居民的粮食来源之一，也是当地农民收入的重要保障之一，其生产力高低对当地农民的生活水平具有一定的影响。

3) 草地生态系统

评估区内草地生态系统分布较少，面积仅 1.54 公顷，占总面积的 0.47%，主要以斑块形式分布于林地周边。草丛生态系统主要指荒地、林地和农田之间的自然草本群落。评价区的主要植物物种有茅草、狗尾草、蒲公英、车前、野塘蒿、菴草等。

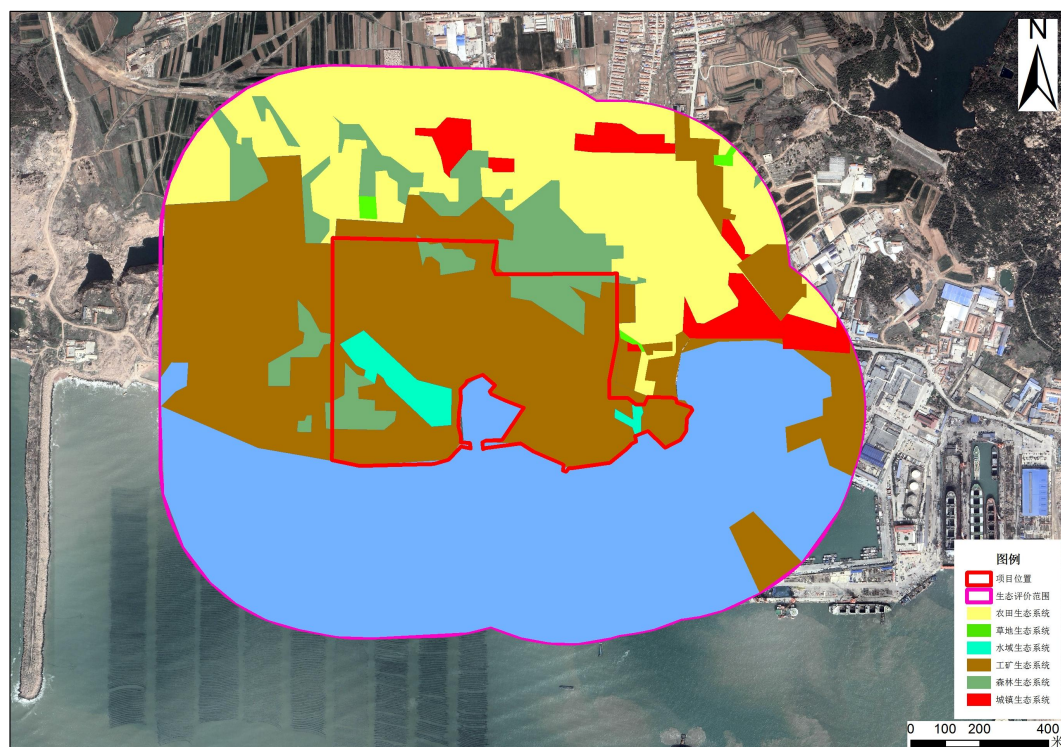


图 5 生态系统类型图

4) 水域生态系统

水域生态系统面积为 3.53 公顷，占总面积的 1.08%，废弃矿坑由于汇水地形条件及长期降水补给，持续积水并最终形成坑塘水体。主要分布在场区内。该类生态系统较为单一，植被稀疏，种类贫乏。该类生态系统的生产者主要为坑塘中的浮游植物、水生维管束植物、浮叶植物和挺水植物，消费者主要为浮游动物和底栖动物等。

5) 城镇生态系统

城镇生态系统面积为 43.95 公顷，占总面积的 13.45%，主要分布于评估区域东北部，是对各评价区环境质量起主要动态控制作用的拼块类型。此类拼块属引进拼块中的聚居地，是受人类干扰最强烈的景观组成部分，为人造生态系统，主要包括评价区内的居住建筑物、商业建筑物、各类道路用地等。该类生态系统中作为生产者的绿色植被覆盖率较低，典型特征是相对独立分布、人群密集。

6) 工矿生态系统

工矿生态系统面积为 107.9 公顷，占总面积的 33.01%，是评价区占比最高的生态系统，集中分布在评估区域中部，由工矿用地、物流仓储用地等构成。工业用地生态系统以经济生产为主体，呈块状分布于园区内，该生态系统的典型特征是工业经济活动发达、

整体生产力水平较高。

7) 海洋生态系统

海洋生态系统面积为 106.58 公顷，占总面积的 32.61%，集中分布在评估区域南部，主要包括海洋和沿海滩涂。现状利用主要为港口码头和海藻养殖等海洋产业活动。根据《山东鑫发海洋工业科技园新建造船项目春季环境监测报告》，海水水质满足《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准，评价区的主要生物有浮游植物、浮游动物、底栖动物和潮间带生物等。

(4) 植被类型

绿色植物的生产力是物流和能流的基础，是生物和环境之间相互联系的标志，因此以植物为主对生物群落和生境进行现状评价。由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，代之出现的是次生林、农业植被等类型。评价区植被类型现状见图 6。

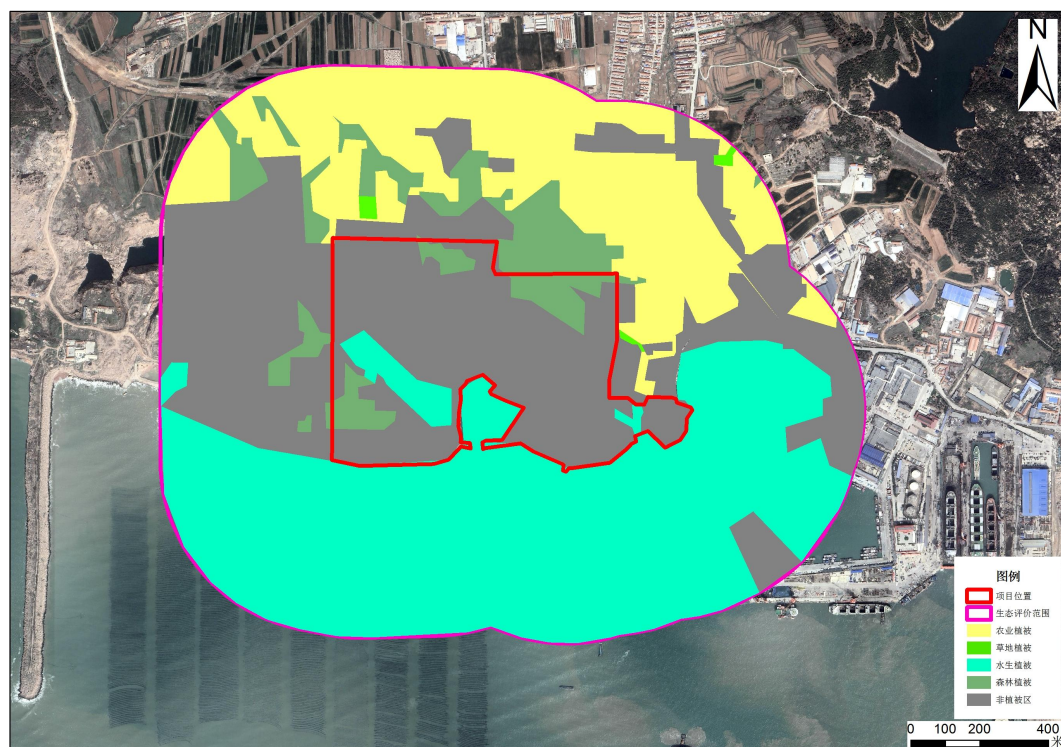


图 6 植被类型图

2、植物与动物资源现状分析

(1) 陆域动、植物调查

在长期和频繁的人类活动影响下，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所，野生动物数量和种类锐减。区内现有动物资源主要为适应性较强的野生动物和家养畜禽。其中野生动物主要有野兔、老鼠、田鼠、黄鼠狼、蝙蝠、壁虎、蛇、青蛙、蟾蜍、麻雀、喜鹊等，家养畜禽主要有猫、狗、鸡、鸭等。场区范围内人类

活动相对频繁、干扰强度较大，该区不是重点野生动物的典型栖息地，踏勘时也未发现珍稀濒危保护动物的活动踪迹。

人和镇地处温带，属典型的暖温带季风性海洋气候，该植被区的地带性植被为暖温带阔叶林带，杂生针叶林，原始森林已被破坏，为次生植被所取代。目前，场区未建设地区内主要是矿山上分布着自然生长的乔、灌木等次生植被；在已建区内人工植被较少，多为自然生长的野草等。本项目用地范围内涉及荣成市人和镇顶子前村、金沟村、山西头村的集体林地共 5.3395 公顷，树种为黑松，主要分布在东北部。

(2) 水生动、植物调查

场区涉及的坑塘的水生植物主要由挺水植物、漂浮植物和沉水植物构成，挺水植物有芦苇、菖蒲、水葱等；漂浮植物有浮萍、凤眼莲等；沉水植物有金鱼藻、黑藻等。主要沼泽植物有芦苇、菖蒲等。水生动物主要有泥鳅、河虾、河蚌、青蛙等。

二、环境空气质量现状

本项目所在区域环境空气功能区为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。本次评价基本污染物环境质量现状评价采用《荣成市 2024 年生态环境质量公报》中的环境质量现状数据，2024 年全市环境空气主要污染物二氧化硫和二氧化氮年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度值、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值 4 项指标分别为 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.8 mg/m^3 、33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准（20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4 mg/m^3 、40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；细颗粒物（PM_{2.5}）年均值、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值 2 项指标分别为 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准（30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。全市城市降水 pH 年均值为 6.9，未出现酸雨。

荣成市 2024 年 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 评价指标均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准，项目所在区域为达标区。

三、地表水环境质量现状

项目周围无河流流经，无黑臭水体。厂区内存在 6 处天然坑塘。无历史监测数据。本项目引用《山东大东海洋工业科技园环境质量现状监测报告》中地表水现状监测的 1 个点位，监测区域内现有地表水水质现状，选取坑塘开发早，浑浊度高，人为干扰最多的一处坑塘，具体位置见图 7。



图 7 地表水现状监测断面示意图

地表水环境现状监测统计结果见表 10。

表 10 地表水环境质量现状监测结果一览表

检测项目	检测结果	
	2025.09.16	2025.09.17
pH (无量纲)	8.3	8.1
水温 (°C)	23	20
DO (mg/L)	7.4	7.6
高锰酸盐指数 (mg/L)	5.6	5.7
耗氧量 (COD) (mg/L)	17.5	15
BOD ₅ (mg/L)	3.6	3.7
氨氮 (mg/L)	0.334	0.285
总磷 (mg/L)	0.12	0.14
总氮 (mg/L)	1.89	1.61
铜 (mg/L)	ND	ND
锌 (mg/L)	ND	ND
氟化物 (mg/L)	0.948	0.886
硒 (mg/L)	ND	ND
砷 (mg/L)	0.0058	0.0059
汞 (mg/L)	0.00006	0.00004
镉 (mg/L)	0.0006	0.0008
铬 (六价) (mg/L)	ND	ND
铅 (mg/L)	ND	0.004
氰化物 (mg/L)	ND	ND

挥发酚 (mg/L)	ND	ND
石油类 (mg/L)	ND	ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND
硫化物 (mg/L)	ND	ND
粪大肠菌群数 (MPN/L)	2.8×10 ³	1.3×10 ³

现状监测结果显示，地表水监测断面所有监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)类V标准。

四、声环境质量状况

项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，不需要开展声环境质量现状调查。

与项目
有关的
原有环
境污染
和生态
破坏问
题



图 8 项目用地范围内采坑现状图

区内人工开山采石等工程活动对自然山体形态破坏较严重，导致植被破坏，基岩裸露，遗留有破碎岩石、危岩体，采坑内堆石散乱，凹凸不平，大部分区域为废弃矿山及矿坑，局部山体经切坡、开挖形成宕口或陡崖悬壁，地质环境及地形地貌景观破损严重。由于未对高陡边坡进行有效防护，在雨水、荷载、开挖、风化等不利因素影响下，边坡顶部出现裂缝、浮石多，有危岩体形成，坡面侵蚀剥落现象严重，采坑坑底形成积水。

项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区，有居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域；厂界外 50m 范围内无声环境保护目标；厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。本项目环境保护目标见表 11。项目周围环境概况与敏感目标图见图 9。

表 11 项目周围主要环境保护目标

环境要素	重点保护目标				
	相对方位	名称	距厂界最近距离 (m)	属性	人口数 (人)
环境空气	NE	山西头村	330	居住区	4176

生态环境
保护
目标



图 9 周围环境概况与敏感目标图

一、环境质量标准

根据项目所在区域的环境功能区划，本次环评各环境要素执行的环境质量标准如表 12 所示，具体标准值如表 13~表 15。

表 12 环境质量标准

项目	执行标准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2026)	二级标准
	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	附录 D
	《大气污染物综合排放标准详解》	/
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类声环境功能区标准
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	V 类

评价
标准

表 13 声环境质量标准

污染物		2 类标准限值	单位	标准依据
噪声	昼间	60	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准
	夜间	50		

表 14 环境空气质量标准

污染物		标准限值		单位	标准依据	
		一级	二级			
PM ₁₀	年平均	40	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)	
	24 小时平均	50	120			
PM _{2.5}	年平均	15	30			
	24 小时平均	35	60			
SO ₂	年平均	20	60			
	24 小时平均	50	150			
	1 小时平均	150	500			
NO ₂	年平均	40	40			mg/m ³
	24 小时平均	80	80			
	1 小时平均	200	200			
CO	24 小时平均	4	4			μg/m ³
	1 小时平均	10	10			
O ₃	8 小时平均	100	160	μg/m ³		
	1 小时平均	160	200			
TSP	年平均	80	200	μg/m ³		
	24 小时平均	120	300			

表 15 地表水水质标准

序号	项目	标准值 (V 类) mg/L
1	pH	6~9
2	DO	2
3	高锰酸盐指数	15
4	COD	40
5	BOD ₅	10
6	氨氮	2.0
7	总磷	0.4 (湖、库 0.2)
8	总氮	2.0 (湖、库)
9	铜	1.0
10	锌	2.0
11	氟化物	1.5
12	硒	0.02
13	砷	0.1
14	汞	0.001

15	镉	0.01
16	铬（六价）	0.1
17	铅	0.1
18	氰化物	0.2
19	挥发酚	0.01
20	石油类	1.0
21	阴离子表面活性剂	0.3
22	硫化物	1.0
23	粪大肠菌群数（个/L）	40000

二、污染物排放标准

1、废气

施工区粉尘排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值的要求，具体见表 16。

表 16 废气排放标准

污染物	无组织
	任 1h 最高允许排放浓度(mg/m ³)
颗粒物	1.0

2、噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）。

3、废水

项目施工期废水经沉淀池处理后回用，生活污水经化粪池处理后环卫清运，不直接外排。

4、固体废物

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》相关规定和要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他

本项目主要进行场地平整，施工期结束后影响即消失，不涉及营运期，故无相关污染物排放总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>拟建项目属生态影响型的项目，项目主要污染发生在施工期。但施工期影响是暂时的，将随着施工期的结束而结束。施工期对环境的污染影响主要有对生态环境的影响、施工时作业设备的噪声、施工废气、施工废水和施工固废对周围环境的影响等。</p> <p>一、生态环境影响分析</p> <p>1、对植被的影响</p> <p>拟建项目评价区内不存在自然保护区及重要植被类型等敏感目标；区内没有发现文物、古树名木等古老珍稀树种，对保护性植物没有影响。</p> <p>拟建项目施工过程中会对区域内植被造成一定程度的破坏。经调查，项目用地范围内涉及荣成市人和镇顶子前村、金沟村、山西头村的集体林地 5.3395 公顷，树种为黑松，主要分布在东北方向上。建设单位现已按规定办理林木采伐许可手续，现已取得山东省自然资源厅出具的《关于同意荣成市 2025 年第 5 批次建设用地项目使用林地的批复》（鲁自然资函 K[2025]5 号，附件五）。现状农林用地将被建设用地所替代，直接减少林地的面积，将对区域内生物多样性造成一定程度的影响。</p> <p>2、对野生动物的影响</p> <p>拟建项目区域内没有野生动物保护区和濒危、珍稀动物的栖息地。</p> <p>用地范围内现有动物的栖息地将遭到一定程度破坏，施工区域的动物被迫外迁，在这一区域中生活的动物的种类和数量将会减少。本工程施工区域内无珍贵的动物，且施工期较短。施工时机械设备运转、物料运输等产生的噪声对周围野生动物有一定的影响，动物的活动范围在一定程度上会缩小，尤其是鸟类，由于项目区域人类活动较为频繁，因此无大型野生动物，主要对蛇、兔等小型动物产生一定影响；同时由于施工期是短暂的，这种暂时性影响将随着施工结束而消失，项目的建设对区域内的动物的生存活动产生的影响较小。</p> <p>3、土壤及水土流失影响分析</p> <p>施工人员的践踏和施工机械的碾压，将改变土壤的坚实度、通气性，对土壤的机械物理性质有所影响。开挖土方如果不合理的堆放，不仅会扩大占用土地的面积而且使地表高有机质的表层壤土被掩盖，这不仅影响景观而且对地表植被恢复造成难度，同时产生新的水土流失。施工人员产生的污水及生活垃圾不合理的处理排放，也会污染土壤。</p> <p>在施工期时水土流失的影响主要表现在以下方面：</p> <p>施工期间临时占地将不可避免的对原生微地貌、地表植被产生碾压、破坏，导致植物干枯死亡，丧失了固定地表土壤的能力，受风蚀和水蚀的影响，土壤将流失，肥力降低。</p> <p>拟建项目水土保持工程措施主要包括表土剥离、施工后期绿化用地土地整治措施；临</p>
-------------	--

时措施主要为临时堆土防护、临时道路排水沟措施等。采取人工绿化及人工植树结合自然恢复的措施，保证一定的植被覆盖度，减少发生水土流失的可能。

4、土地利用类型变化的影响

目前场地开发程度比较低，按照规划，场地范围内采矿用地、坑塘水面、农林用地、农业设施建设用地将被工业用地取代，现状主要为采矿用地，考虑到农林用地、坑塘水面等占比较小，农林用地、坑塘水面的消失对整个场地土地利用格局的影响轻微。

二、大气环境影响

施工期废气污染物主要为建筑拆除、表土剥离产生清表扬尘、爆破、破碎产生粉尘、砌筑工程开挖产生扬尘、覆土扬尘，主干道路施工物料装卸运输产生施工扬尘以及燃油施工机械、运输车辆产生的尾气。

(1) 清表粉尘

项目开挖之前剥离表面植被、表土及强风化岩，会产生粉尘污染，尤其遇大风天气粉尘排放量加大。项目拟采取表面洒水处理方式，过程中配合雾炮喷雾，道路每天洒水不少于4次，施工现场不少于2次，采取以上方式控制扬尘，有效减少粉尘排放量。

(2) 爆破、破碎粉尘

1) 产生情况

项目爆破前凿岩钻孔时，钻孔机钻头撞击岩石产生粉尘，根据《露天采矿场粉尘污染及其防治》（张振宇，2006）研究表明：在没有防尘措施的情况下，钻机附近空气中的平均粉尘浓度 $129.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高可达 $448.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。为降低粉尘污染，在凿岩钻孔过程中一般采用湿式作业方法抑制钻孔过程粉尘产生，采用湿式钻孔技术大部份粉尘随水流沉淀下来，少量以面源形式无组织扩散。根据《深凹露天矿粉尘污染及扩散规律分析》（杨玉新，2003），钻孔机作业时粉尘无组织排放量为 $1.05\text{kg}/(\text{台}\cdot\text{h})$ ，该工序平均每台钻孔机工作时间为 $150\text{h}/\text{a}$ ，则钻孔粉尘产生量约 $0.16\text{t}/\text{a}$ 。

项目爆破卸载矿量约600万t，爆破方式为深孔爆破，根据《逸散性粉尘控制技术》，结合项目爆破工艺，矿山爆破粉尘产生系数取 $0.005\text{kg}/\text{t}$ （石料），经计算，爆破粉尘产生量约30t。项目爆破过程还会产生少量有害气体，主要成分为CO、NO_x。

爆破安全距离内，必须采用破碎锤等机械破碎，卸载矿量约13.5万t。破碎前对需破碎矿石进行洒水喷淋，抑制粉尘产生。经采取洒水抑尘后，破碎粉尘产生系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》钻孔粉尘产生系数 $0.004\text{kg}/\text{t}$ （矿石），年产生量为0.54t。

2) 排放情况

通过采用洒水抑尘等防控措施，不仅有效控制扬尘，还能消除泡烟，从而缩短通风时间，预计爆破、破碎粉尘总排放量为6.1t。

(3) 施工扬尘

施工扬尘包括砌筑工程开挖产生扬尘、覆土扬尘，主干道路施工物料装卸运输产生施

工扬尘。

1) 产生情况

施工开挖及运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘，施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖土方的堆砌、运输过程中造成扬尘，干燥地表的开挖和回填产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。扬尘的产生量直接与施工期的管理措施有关，较难进行定量。

2) 排放情况

扬尘经采取遮盖、湿法作业、洒水抑尘等措施处理后，预计施工场界粉尘浓度能控制在较低水平。施工场地开阔，通风条件较好，施工废气对周围环境空气的影响较小，且随施工期结束而结束。

(4) 施工机械及车辆尾气

施工运输车辆和施工机械以汽油或柴油作为燃料，主要污染物有 SO₂、CH₄、CO 及 NO_x 等，主要对施工现场及运输路线两侧局部范围产生影响。施工机械尾气产生浓度与车辆型号、燃料类型和车况有很大关系。施工期车辆和设备的废气排放量不大，呈间歇性无组织排放。另外施工区域较为开阔，大气扩散条件较好，而燃油烟气排放量相对较小，因此施工燃油机械和运输车辆产生的烟气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域空气环境质量和周围敏感点的影响较小。

三、水环境影响分析

项目用水环节包括雾炮、洒水降尘、洗车等。用水来自现有矿坑收集的雨水，根据粗略统计，矿坑收集雨水总量约 64 万 m³。

(1) 雾炮用水

本项目采用大型雾炮机（射程 100 米及以上），每小时喷水量可达 10 吨以上。根据经验资料，射程 200 米的雾炮机，每小时喷水量约 15 吨，若连续工作 8 小时，用水量为 120 吨/天。本项目总共设置 10 台同型号的雾炮机，年用水量为 36 万 m³。

(2) 洒水降尘用水

本项目配备两辆洒水车，每天流动洒水（10t）不少于 4 次，施工现场洒水（6t）不少于 2 次，用水量为 52 吨/天，年用水量为 1.56 万 m³。

(3) 洗车用水

项目在场出口处设置洗车平台，对车辆进行清洗。项目在出厂道路处设一处 20m³ 沉淀池，洗车废水进入沉淀池沉淀后循环使用。项目年需清洗车辆 96000 辆次，清洗用水量约 1m³/次，年需用水量 9.6 万 m³。产污率以 80%计，废水产生量 76800m³/a，污染物主要为 SS，浓度约 2000mg/L，该部分水经沉淀池处理后循环使用，不外排。循环过程蒸发损耗水量由矿坑收集的雨水补充。

项目用地范围内 5 处矿坑收集的雨水大部分用于雾炮、洒水抑尘、洗车等；剩余一小

部分经检测达标后可重力排海，保证排放过程平稳，无底泥冲刷或悬浮物增加现象，对周边海洋生态环境的影响可忽略不计。

项目施工期废水包括洗车废水和生活污水，车辆清洗废水经沉淀池处理后全部回用；生活污水经化粪池处理后环卫清运，不直接外排；厂区范围初期雨水经截排水沟导排至初期雨水沉淀池沉淀后收集至蓄水池，用于施工用水和绿化养护用水。施工期各类废水均得到合理有效处置，不外排，不会对周围地表水环境产生影响。另外，在施工过程中，合理安排工期，避免在雨天作业。

四、声环境影响分析

拟建项目施工期噪声影响源主要有施工机械、运输车辆的噪声，另外在实施爆破过程中，也会产生瞬时噪声，将对周边声环境产生一定的影响，干扰野生动物正常的栖息环境，影响附近居民的生活和环境。

1、施工机械、运输车辆噪声

施工期主要噪声源强在 70~90dB(A)，施工噪声源可视为点声源，根据噪声衰减模式，可估算出施工期距声源不同距离处的噪声值，噪声影响随距离增加而逐渐衰减。施工期噪声影响随的施工期的结束而消失。

为降低施工噪声对周围环境的影响，拟建项目采取如下噪声污染控制措施：

①从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

②合理安排施工时间：施工合理安排好施工时间，原则上禁止夜间施工。除施工工艺要求且已取得相关主管部门批准外，严禁在 12：00-14：00、22：00-6：00 期间施工；尽量加快施工进度，缩短工期。

③合理布局施工场地：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中布置，强噪声设备尽量入棚操作。

④采用声屏障措施：应在距离敏感目标较近处设立临时声屏障，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

⑤施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

2、爆破噪声

爆破施工中噪声产生来源主要有：爆破钻孔中机械产生的噪声以及钻头冲击岩石产生的噪声；炸药在钻孔中爆炸产生的噪声。

①爆破钻孔中机械产生的噪声以及钻头冲击岩石产生的噪声

此类噪声根据现场有关测定，不会大于 95dB，经长距离衰减后至信息中心后会大大

小于 65dB。

②炸药在钻孔中爆炸产生的噪声

炸药在炮孔中爆炸后除了破碎岩石外，还有一部分能量转换为冲击波衰减为噪声，由于钻孔爆破采用炮泥堵塞炮孔，所以产生的噪声对信息中心设备的影响很小。

根据单个噪声源的衰减计算公式，爆破噪声源在不同距离处的声压级，如表 17 所示。

表 17 爆破噪声源不同距离预测值

距离	1m	10m	20m	50m	100m	200m	300m	400m	500m
预测值	110	90	84	76	70	64	60	58	56

由表 17 可知，项目爆破噪声在 300m 内超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求。项目爆破噪声较高，属于瞬时性噪声，持续时间较短，随着爆破结束其环境影响也随之结束，对周围声环境影响有限。项目通过严格控制爆破时炸药装药量，严禁超量爆破和违规爆破，采取深孔爆破；严格控制爆破时间，严禁夜间（22:00-凌晨 6:00）及午间（12:00-14:00）进行爆破；爆破时间选取在白天，并预先公示公告，将爆破噪声影响控制在可接受范围内。

五、固体废物环境影响分析

1、一般工业固体废物

施工期产生一般工业固体废物主要为沉砂池中沉淀泥砂，收集后回用于场地平整，不外排。本项目开挖出的土石方用于回填，剩余土石方待施工结束后纳入公共资源交易平台公开拍卖出售。

2、危险废物

施工设备的维修均委托专业检修机构承担，场地内均不涉及废机油、废润滑油等的产生和处置。

3、生活垃圾

生活垃圾由环卫部门集中收集处理。

综上，施工期固体废物能够全部处理，不对外排放，在保证各项有效措施正常运转的情况下，对周围环境质量影响很小。

六、交通影响分析

施工期车辆在物料与场内固体废物输送过程中会产生噪声、烟尘污染物，对周围交通环境产生影响，另外施工车辆进出施工场地使局部交通流量增加，增加了交通负荷。

1、噪声

运输车辆主要为载重卡车，其行驶过程噪声值一般在 85~95dB(A)之间，虽然满功率瞬时噪声可能在 90dB(A)左右或以上，但是其持续时间很短，且主要在道路或场区内，对周围声环境质量的影响较小。

2、运输扬尘

	<p>根据管理部门的规定，运输车辆一定要加盖封闭运输，因此运输过程中只要做到不洒落尘土，运输扬尘对周围环境的影响在可接受范围内。为最大限度降低扬尘对周围的影响，提出以下控制措施和建议：</p> <p>①配置洒水车，对施工场地和施工道路实施洒水清扫抑尘作业，每天不少于4次；选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫；</p> <p>②运输车辆出场时必须使用毡布、防尘网或草帘覆盖，避免在运输过程中的抛洒现象、防止扬尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场需设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；所有临时道路均需清洁、湿润，并加强管理，使运输车辆尽可能减缓行驶速度；</p> <p>③注意工程车辆保养，保证车辆尾气达标排放；</p> <p>3、交通负荷</p> <p>施工材料、设备的运输会使运量急剧增加，且项目施工不可避免的占有现有交通线路，场址所在区域有较好交通体系，能解决好施工期带来的交通负荷。建议施工单位合理安排运输时间，避免在人流和车流高峰期运输，并避开周围居民的休息时间，避免引发交通堵塞等事故和引发环境纠纷。</p> <p>通过采取以上措施，可极大降低项目施工产生的扬尘、噪声及交通压力对当地交通产生的影响，且施工期影响随施工期结束而结束，项目施工对当地交通造成的影响在可接受范围内。</p>
运营期生态环境影响分析	无
选址选线环境合理性分析	<p>本项目位于荣成市人和镇伯家岛区域及临近海域，鑫发集团下属山东鑫弘重工有限公司西侧。根据荣成市人和镇船舶及海工装备产业园总体规划(2025年-2035年)土地使用规划图，项目属于二类工业用地。本项目主要进行荣成市人和镇船舶及海工装备产业园的场地平整，是园区建设的前提和基础；本项目只有施工期，无运营期；施工期污染物产生时间短，且采取环保措施后可以达标排放，随着施工期结束，对环境的影响也随之结束。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>根据拟建项目对生态环境造成的影响分析，本次环评类比同类项目并与建设单位核实，施工期间拟采取的主要生态环境保护措施有：</p> <p>一、生态环境保护措施</p> <p>1、对陆域生态环境的保护措施</p> <p>(1) 植物保护措施</p> <p>施工前明确施工范围，严格按照设计施工。严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，不为方便施工而任意破坏植被，以减少对地表的碾压；对占地范围内的表层土体进行剥离，做好堆放并覆盖。施工还应尽量避开农作物生长季节，减少对农业生产的损失。确实不能就地保护的植被铲除后集中存放，及时移栽，专人负责，保证成活。限制施工人员的活动范围，在施工作业带以外，不准随意砍伐、破坏树木和植被，不准乱挖植被，减少对生态环境的影响。</p> <p>(2) 动物保护措施</p> <p>优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，尽量避免高噪声作业方式，减少对野生动物的干扰。开工前，对承包商进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作。管理部门加强监管，施工期定期巡查施工范围。严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏野生动物及其生存环境。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程高噪声施工对野生动物的惊扰，做好施工方式、时间的计划，并力求避免在夜间和正午实施等。</p> <p>(3) 土壤保护措施</p> <p>1) 合理利用土地。施工期现场采用编织袋装土围挡，外表面覆盖密目网，避免水土流失；临时堆场使用结束后对场地进行疏松平整。</p> <p>2) 进行土方开挖时，根据地形、地质条件采取工程或生物防护措施，防止边坡失稳、滑坡、坍塌或水土流失。</p> <p>3) 在施工场地的临时建筑物处进行护坡和排水沟设计，在临时施工场地内进行绿化；对周边临时占用区域进行植被恢复，种植草地等使其恢复原状。</p> <p>4) 制定合理的施工工期，避开雨季土建施工。所有废水、雨水有组织的排放以减少水土流失。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。</p> <p>5) 加强施工现场的监督管理。做到随挖、随整、随填、随夯，文明施工，尽量减少施工建设过程中人为造成的水土流失。</p> <p>二、声环境保护措施</p>
-------------	---

施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。对施工区附近居民和野生动物均有一定影响，针对施工期噪声特征，为进一步减轻噪声对外环境的不利影响，最大限度地避免对敏感目标的影响，提出以下噪声控制对策：

1、施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，从根本上降低噪声源强。

2、兼顾末端控制，加大对各类产噪设备的维护和保养，保证其正常运转。

3、根据施工特点，合理分配工期，同时选择合适的时段，避免运输噪声扰民。施工期间，高噪声设备不同时进行施工。

4、注意严格遵循在允许的施工时间内进行施工，夜间尽量不施工或安排低噪声的设备施工作业。

5、建筑施工地四周设置隔离声障，以减轻噪声的影响。

6、合理布置机械设备及运输车辆的进出，高噪声设备及车辆的进出应布设在远离敏感建筑或人群的位置。

7、运输车辆进出施工现场和经过居民点时应减速慢行，禁止鸣笛，合理安排运输时间，尽量避免道路车辆扰民。

8、严格控制爆破时炸药装药量，严禁超量爆破和违规爆破，采取深孔爆破；严格控制爆破时间，严禁夜间（22:00-凌晨 6:00）及午间（12:00-14:00）进行爆破。

9、提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

10、与周边居民建立良好关系，设立热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极协调处理。

三、大气环境保护措施

1、扬尘相关防治措施

建设单位与施工单位应严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年修订）、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112号）、《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）的相关要求等文件要求，加强施工期扬尘污染治理，落实以下防治措施：

（1）施工工地实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.0m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观。在靠近大气敏感点一侧的工地应增加围挡的高度。

（2）加强施工现场的科学管理，合理安排施工作业，合理堆放施工材料，尽量减少搬运过程，对易起尘的材料实行库内存放或加盖篷布。

（3）严格执行对粉状易起尘及混凝土拌和等建筑材料必须加盖封闭运输，否则严禁上路的规定；同时控制行车速度，减少装卸落差。

(4) 对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水次数根据天气状况而定，若遇到大风或干燥天气应适当增加洒水次数，在靠近大气敏感点一侧的工地应增加洒水次数。

(4) 设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。

(5) 限制车速，严禁超高、超载运输，运输车辆经过居民区时应减速慢行，减少车辆行驶引起的道路扬尘。

(6) 重污染天气应急期间，建设单位应按照《威海市重污染天气应急预案》(威政办发〔2024〕59号)要求严格落实各项应急减排措施。

2、爆破相关防治措施

穿孔和爆破应选用抑尘穿孔设备；采用湿法穿孔凿岩工艺；为防止爆破扬尘，项目采用多排孔微差挤压爆破方法进行中深孔爆破，使矿石以塌落分离方式为主，同时装填水袋，采矿爆破过程为间歇性，爆破过程为瞬时完成，爆破装药量较少，并配合雾炮抑尘；在项目现场、运输道路等位置安装空气雾炮、洒水车喷雾抑尘。

爆破、钻孔产生粒径大的粉尘在近距离内短时间内沉降，粒径<10um的飘尘不易沉降；经采取以上措施后，爆破、钻孔综合除尘效率可达80%。

3、尾气相关防治措施

为降低施工设备尾气的排放，减缓对周边环境空气和敏感点的影响，施工期应严格按照《非道路移动机械污染防治技术政策》(生态环境部2018年第34号)、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》(山东省人民政府令第327号，2020.2.1)、《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》(鲁环发[2022]1号)的要求，采取相关控制措施，具体如下：

(1) 应选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械。

(2) 加强对施工设备、运输车辆的维修保养，使用质量较好的燃油。

(3) 加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间，发挥其最大效率，减少废气排放。

(4) 加强管理，运输车辆必须尾气达标，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载。

(5) 做好施工周围道路交通组织工作，保障周围道路顺畅，避免因施工而造成交通堵塞，防止因此而产生的废气怠速排放量。

(6) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、清洁施工、科学施工，减少施工期施工设备尾气排放量。

总之施工单位在加强机械和车辆的日常管理和维护，使用优质燃料，减少因机械和车辆状况下，尾气对周边环境影响很小。

四、水环境保护措施

施工期水环境保护措施主要包括以下几点：

1、施工过程中施工车辆冲洗水、沉淀废水等经沉淀池处理后回用不外排；矿坑收集的雨水大部分用于雾炮、洒水抑尘、洗车等；小部分经检测达标后可排入附近海域。

2、对生活垃圾等采取集中存放、日产日清的措施，避免因雨水淋溶而带来的地下水污染问题。

3、项目在施工过程中，要合理安排工期，避免在雨天进行作业，以减少水土流失。

4、加强管理，材料运输过程中加强防范措施，降低运输过程中对周边水域的不利影响。

5、加强施工设备的管理与养护，杜绝油类泄漏，避免周边水体受污染的可能性。

综上，工程施工时采取合理有效的废水处置措施和地下水防护措施，可有效避免施工人员生活污水对地表水环境的影响；由于施工期的影响是暂时的，会随着施工结束而结束，且采取以上措施之后能最大限度减轻本工程对周围地下水的影响。

五、固体废物处理措施

施工期固体废物的处理采取以下措施，以消除固体废物对周边环境产生的不利影响：

1、加强环境管理，施工单位应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过程中有专人负责。

2、厂区内禁止乱堆乱倒垃圾，不能在项目区或附近随意堆放。

3、施工期间产生的生活垃圾采取集中存放、日产日清的措施，应该装入有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器，然后由环卫部门统一外运处理。

4、运输车辆均采用密闭的车厢，防止车辆在运输过程中跑、冒、滴、漏现象；同时优化运输路线，合理安排运输时间，避免运输车辆在早晚高峰期时段运输。

5、各施工单位加强对施工人员的教育和管理，不随地大小便，不随处随手乱扔垃圾，保证粪便和生活垃圾集中处置。

6、工程建设完成后，施工单位应尽快将工地上剩余的建筑垃圾、工程渣土等处理干净，做到不污染周围环境，建设单位负责督促。

7、对施工场所的固体废弃物，由施工单位负责及时清理处置，尤其在施工结束撤离时，一定要做好现场的清理和固体废弃物的处理处置工作，不得在地面遗留固体废弃物。禁止任意向水中抛弃各类固体废弃物，同时应尽量避免各类固体废弃物散落进入水体。

综上所述，施工期间固体废物可得到妥善处置，不得随意外排，对周边环境影响较小。

六、爆破安全防护措施

爆破产生的危害主要有爆破振动、爆破飞石和爆破噪声，在爆破设计和施工时主要采取以下措施，减少以上爆破危害。

1、爆破飞石危害的安全防护措施：

1) 调整最小抵抗线的方向，因为最小抵抗线方向为爆破飞石的主要飞散方向，将最小抵抗线方向调整为朝南方向。

2) 采用分层爆破, 减少单孔装药量, 特别是靠近东侧平房爆破时严格按照设计堵塞长度回填炮孔。

3) 严格控制单孔装药量。

4) 保证炮孔回填材料合格, 使用钻孔岩屑等细小颗粒回填炮孔且密实, 增加炮孔堵塞长度, 确保不发生任何飞石。

5) 控制每次爆破的炮孔个数, 减少因爆破规模大产生飞石的可能性, 距离民房近时根据实际情况减小爆破规模。

6) 靠近东侧平房爆破时, 在炮孔位置覆盖沙袋, 必要时再覆盖一层胶质炮被。如图 10 安全防护图所示。

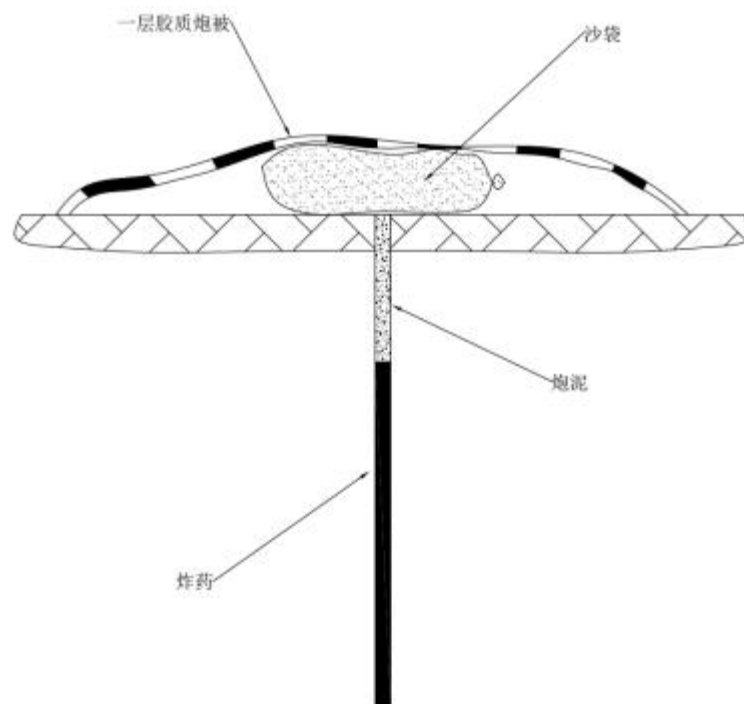


图 10 安全防护示意图

7) 委托单位邀请第三方对被保护物进行排查, 通过现场拍照等方式留存证据, 提前跟业主做好对爆破有害效应的科普宣传, 征得理解支持, 避免纠纷。

8) 使用录像设备观测爆破最大飞石方向和距离, 根据结果及时调整有关爆破参数, 严格控制东侧方向的飞石距离。

2、爆破振动危害的安全防护措施

1) 根据炮孔距离建筑物或设施的距离远近, 采用不同台阶爆破方案, 从而控制单孔装药量, 减少爆破振动对建筑物或设施的威胁。

2) 采用数码电子雷管, 严格控制单段起爆药量, 采用逐孔起爆, 单孔装药量小于最大安全装药量。采用数码电子雷管起爆网路, 逐孔起爆, 最大单段起爆药量不超过根据萨道夫斯基公式计算的单段最大允许起爆药量。

3) 在最小抵抗线方向背侧，爆破振动最大，两侧次之，最小抵抗线方向最小，考虑爆破飞石防护问题，使建筑物或设施方向位于最小抵抗线侧面。

4) 根据与建筑物和保护对象距离远近，每次爆破时严格控制爆破规模，减少爆破大时引起的爆破振动大的发生。

5) 每次爆破在需要保护的建筑物或设施进行爆破振动检测，根据振动检测结果及时调整爆破参数。具体需要检测的位置，跟有关部门汇报确定好后，每次爆破要放置爆破振动检测仪进行检测。

3、爆破安全警戒

(1) 爆破警戒的宣传

①爆破作业单位施工前3天发布公告，并在作业地点张贴，施工公告内容应包括：工程名称、建设单位、设计施工单位、安全评估单位、安全监理单位、工程负责人及联系方式、爆破作业时限等。

②爆破前1天发布爆破公告并在现场张贴，内容包括：爆破地点、每次爆破时间、安全警戒范围、警戒标志、起爆信号等。

③爆破时外围警戒人员向过路人员说明并劝走警戒区域内的人员。

(2) 安全警戒与撤离区域及信号标志

①爆破器材存放点和装药作业区域警戒范围为50m，在此范围内严禁吸烟和动火。

②装填作业开始，应在洞口和露天爆破区周围设置明显标志和警戒线，并派出岗哨，非作业人员不得越过警戒线。执行警戒任务的人员，应按指令到达指定地点并坚守工作岗位。

③清场时，由爆区内开始，由里向外进行清场，凡危险区内的人员必须全部撤至安全地点，道路禁止人员车辆通行。

④爆破作业时，禁止无关人员进入，同时在路口安装“爆破作业，严禁进入”标示牌。

⑤爆破人员及可移动设备等警戒距离为200米。

⑥爆破前必须同时发生声响和视觉信号，使危险区内的人员都能清楚地听到和看到，爆破应在危险区的边界设置岗哨，使所有通道都在监视之下，并撤走爆破危险区的全部人员。

⑦各警戒点确认安全后，方可进行爆破。

⑧爆破信号

预警信号——该信号发出后爆破警戒范围内开始清场工作。

起爆信号——起爆信号应在确认人员全部撤离爆破警戒区，所有警戒人员到位，具备安全起爆条件时发出。起爆信号发出后现场指挥应再次确认达到安全起爆条件，然后下令起爆。

解除信号——露天爆破等待时间应超过5min，如不能确认有无盲炮要超过15min后，

检查人员方可进入爆破警戒范围内检查、确认安全后，报请指挥长同意，方可发出解除警戒信号。在此之前，岗哨不得撤离，不允许非检查人员进入爆破警戒范围。

各类信号均应使爆破警戒区域及附近人员能清楚地听到或看到，每次警戒点位置以具体实施方案为准。

邻近海边爆破时，应在海面设置不少于 2 个警戒点，警戒船只距离爆破区边缘最近处应不小于 300 米，船只应携带高音喇叭、醒目红旗及对讲机，确认警戒区域范围内无任何人员船只且海面无船只通行。

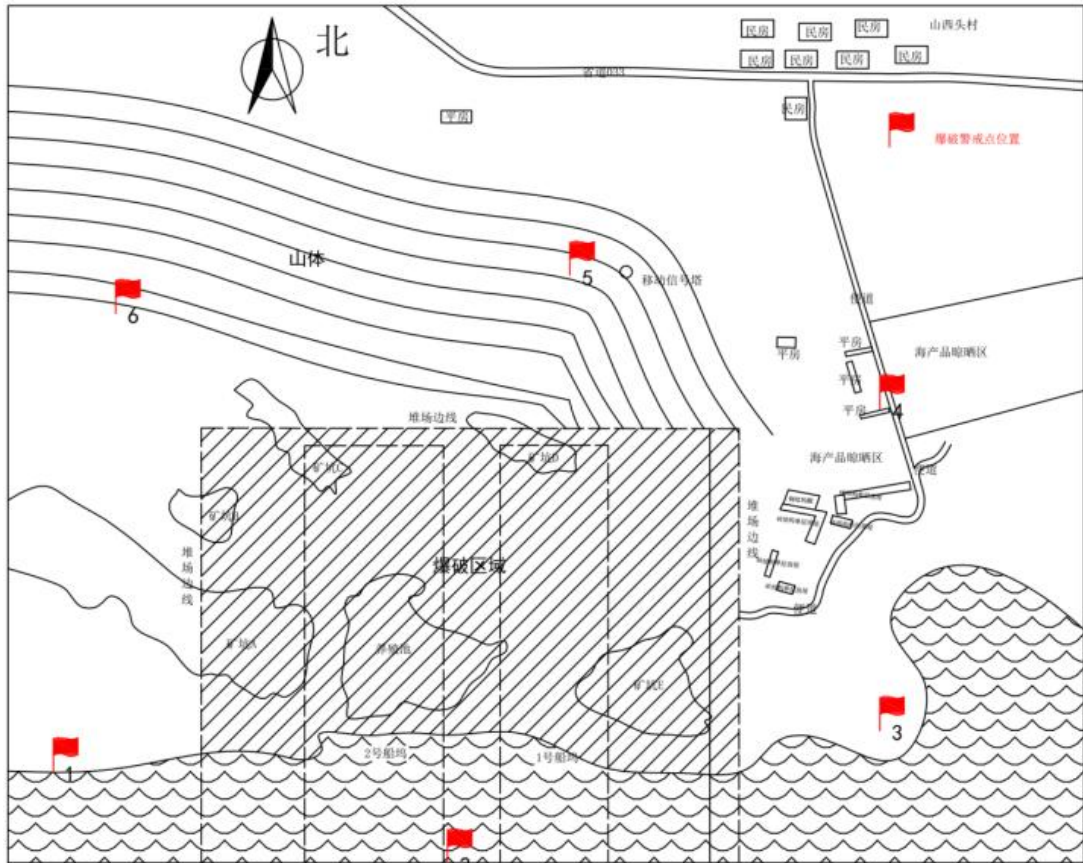


图 11 爆破安全警戒示意图

运营期
生态环境
保护措施

无

其他

1、根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证。

2、建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部办公厅2018年5月16日印发），组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收中弄虚作假。

3、制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施提供依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响地段确定监测项目和监测频次，重点针对各敏感点或区域。

表 18 监测计划一览表

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次
水环境	矿坑收集雨水	pH、CODcr、BODs、NH ₃ -N、粪大肠菌群、SS	1次/施工期
噪声	施工区厂界及附近居民区	等效连续 A 声级	施工期每季度进行一次，监测时间应选择施工的高峰期
大气环境	施工区厂界及附近居民区	TSP	施工期每季度进行一次，监测时间应选择施工的高峰期

在项目施工过程中，不可避免地要对环境产生一定的污染和破坏，环保投资主要用于污染防治、绿化、水土保持等环境建设。项目环保投资估算见表 19。

拟建项目总投资 500 万元，环保投资 30 万元，约占总投资的 6%。项目要做到环保资金专款专用，确保环保措施高效运行。

表 19 环保投资一览表

序号	类型	主要污染源	处理措施与设施	投资(万元)
1	水环境	生活污水	旱厕、沉淀池建设	5
2	大气环境	施工废气	雾炮、洒水抑尘，苫盖措施等	15
3	声环境	设备噪声	低噪设备，隔音吸声	3
4	固体废物	生活垃圾	垃圾临时存放点+设施若干	2
5	水土保持	水土流失	水土保持工程措施	5
合计				30

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态		从源头控制不良影响，避免超挖破坏植被和水土流失，减少对生态的破坏；尽量避免高噪声作业方式，减少对野生动物的干扰。	临时设施全部拆除；区域生态系统完整、生态结构稳定。	无	无
水生生态		无	无	无	无
地表水环境		矿坑收集雨水经检测达标后可直接排海；洗车废水统一收集经沉淀后回用；生活污水由环卫部门清运。	满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）类V标准	无	无
地下水及土壤环境		洗车废水沉降后回用；生活污水由环卫部门清运；固体废物妥善处理，不露天堆放和外排。	减少对周边敏感点的影响，减少水土流失	无	无
声环境		使用低噪施工设备，加强维护和保养，从根本上降低噪声源强。	满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	无	无
振动		无	无	无	无

大气环境	采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗等防尘措施	废气排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);符合《山东省扬尘污染防治管理办法》等文件的要求	无	无
固体废物	固体废物分类回收、及时清运、集中处理	固体废物合理处置	无	无
电磁环境	无	无	无	无
环境风险	无	无	无	无
环境监测	施工期内对矿坑内收集的雨水进行监测;施工期内对施工区厂界及附近居民区进行 TSP、噪声监测	按照监测频次进行监测	无	无
其他	无	无	无	无

七、结论

拟建项目符合国家产业政策和当地规划要求，符合“三线一单”的要求，各污染物在采取相应的防治措施后，均可得到合理处置达标排放，不会对周围环境造成明显影响。建设单位在严格落实本报告所提出环保措施的情况下，可确保各污染物稳定达标排放，在取得《林木采伐许可证》后方可实施开挖，尽量减轻对周围生态环境的影响。从环境保护的角度分析，本项目建设可行。