建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：大连弘基海洋休闲渔业码头项目

建设单位：大连金弘基旅游开发有限公司

编制日期：2021 年 8 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	大连弘基海洋休闲渔业码头项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	陶乾	联系方式	1330411****
建设地点	辽宁省 大连市 金普新区 登沙河街道 范家屯茂隆山滨海路东侧海域		
地理坐标	引堤起点坐标：122 度 08 分 11.952 秒，39 度 13 分 42.161 秒 防波堤兼码头拐点坐标：122 度 08 分 49.381 秒，39 度 13 分 17.362 秒 防波堤终点坐标：122 度 08 分 50.100 秒，39 度 13 分 14.344 秒		
建设项目 行业类别	五十四、海洋工程： 154 海上堤坝（长度小于 0.5km）	用地（用海）面积（m^2） /长度（km）	用海面积 39228 m^2 /海上堤坝长度 0.492km、 透水式栈桥长度 0.798km
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐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）	6230	环保投资（万元）	123.0907
环保投资占比（%）	2.0	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	海洋环境影响专项评价 根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GBT 19485-2014），设置海洋环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1.1项目与海洋功能区划及国土空间规划符合性分析** 本项目位于《辽宁省海洋功能区划（2011-2020年）》、《大连市海洋功能区划（2013-2020）》中的“杏树屯至马砣子海域”，海洋功能定位为“杏树屯旅游休闲娱乐区”。本项目为大连弘基海洋休闲渔业码头项目，依此开发海上休闲渔业旅游观光、钓鱼、海上捕鱼观赏、品尝海鲜风味、传播海洋和渔业知识相结合的海上休闲渔业项目，符合海洋功能区划的定位要求。		

	时值十四五规划编制期间，根据自然资源部门陆海统筹的原则，市自然资源将统一编制国土空间规划及海洋空间规划内容。根据与大连市“十四五”国土空间规划的对接核实：本项目所在海域，在新一轮的海洋国土空间规划中的定位仍为旅游娱乐功能的“游憩用海”区，本海域在国土空间规划中的定位与现行海洋功能区划的功能相一致。 **1.2与辽宁省海洋主体功能区规划符合性分析** 根据《辽宁省海洋主体功能区规划》（辽政发〔2017〕36号），大连金州区海域除城山头保护区外，均属于优化开发区，将积极培育海洋主题公园、海岛旅游等新兴旅游业态，重点发展休闲渔业、海上运动休闲旅游等项目。本项目与辽宁省海洋主体功能区规划的重点发展项目要求相一致。 **1.3与大连市主体功能区规划符合性分析** 本项目位于《大连主体功能区划》（2014~2020年）中的“金普新区登沙河街道”，为重点开发区，产业发展重点是“积极发展临港装备制造、新材料、生物医药、新能源、服装服饰加工、家居制造、海珍品和农副产品深加工、休闲度假旅游、健康养生等产业”。 本项目为海洋休闲渔业码头用海项目，采取透水式栈桥、堤式码头等构筑物结构，是开展休闲旅游的基础设施，有利于促进海洋休闲渔业旅游娱乐等新兴海洋经济产业的发展。符合大连主体功能区划的定位。 **1.4与辽宁省休闲渔业发展规划符合性分析** 根据辽宁省海洋与渔业厅发布的《辽宁省休闲渔业十三五发展规划》（2015-2020），建议大连地区应发展综合性休闲渔业，发展海滨休闲垂钓、观光旅游、渔家体验、都市渔港、水产购物类型休闲渔业建设等。 本项目通过建设栈桥连接，新建休闲渔业码头平台，拟开展海上旅游、垂钓、渔业生产体验、观光、娱乐等深层次体验式创意观光的休闲渔业模式。充分发挥当地渔业资源、港口资源及旅游资源的多重区域优势，发展新兴海洋产业，开拓海上休闲渔业旅游的新型渔业发展模式，推进渔业和旅游业的积极发展，符合省、市休闲渔业发展需求。 **1.5与《大连金普新区国家级沿海渔港经济区建设规划（2021-2030年）》的符合性分析** 早于2018年4月19日，国家发展改革委、农业农村部联合编制的《全国沿海渔港建设规划（2018-2025年）》中提出，要突破传统渔港建设模式，促进渔港综合开发，拓展沿海经济社会发展空间，延伸产业链，提升渔港

	多元化功能和现代化水平，优化渔港和渔港经济区建设的空间布局等为原则，推动渔港经济区建设，并以此为平台，吸引和集聚各类生产要素，推动沿海二三产业发展。 渔港经济区是在建设现代渔港的基础上，密切结合城镇建设和产业集聚，使之形成以渔港为龙头、城镇为依托、渔业为基础，集渔船避风补给、鱼货交易、冷链物流、精深加工、海洋药物、休闲观光、城镇建设为一体，区域产业结构平衡、产业层次较高、辐射效应明显的现代渔业经济区。渔港经济区选择依据需要具有“产业发展基础，拥有精深加工、休闲旅游、两岸交流、冷链物流等特色优势发展平台”。其中“休闲旅游”功能是渔港经济区的重要考察标准之一。 根据《财政部 农业农村部关于实施渔业发展支持政策 推动渔业高质量发展的通知》（财农〔2021〕41号）、《农业农村部办公厅 财政部办公厅关于做好2021年渔业发展补助政策实施工作的通知》（农办计财〔2021〕24号）精神，农业农村部组织开展了2021年国家级沿海渔港经济区试点答辩评审，确定了各省市共15个项目作为2021年中央财政补助资金支持建设的渔港经济区试点。 并于2021年11月24日，由国家农业农村部发布了“关于2021年中央财政补助资金支持建设的渔港经济区试点名单的公示”，将“大连市金普新区渔港经济区”确定为2021年中央财政补助资金支持建设的渔港经济区试点之一。 据此，大连市目前已编制完成《大连金普新区国家级沿海渔港经济区建设规划（2021-2030年）》，根据规划，拟建设马坨子岛休闲渔业基地，将马坨子岛滨海旅游资源，列为金普新区发展休闲渔业的一个重要基点，开发建设马坨子岛休闲渔业。该休闲渔业基地的建设内容包含了本休闲渔业码头建设。因此，本项目作为金普新区渔港经济区休闲渔业基地的一环，符合《大连金普新区国家级沿海渔港经济区建设规划（2021-2030年）》的布局及定位要求。
其他符合性分析	**1.5与“三线一单”符合性分析** 依据《大连市人民政府办公室关于大连市“三线一单生态环境分区管控的实施意见》（大政办【2021】13 号），本项目“三线一单”符合性分析如下： **（1）生态保护红线**

	本项目不涉及生态环境准入清单中的“环境管控单元”。根据《关于在黄海实施海洋生态红线制度意见的通知》（2017~2020年）辽政办发〔2016〕161号：“严标准、限开发、护生态、抓修复、减排放、控总量、提能力、强监管”。及《辽宁省海洋生态红线管控措施》（辽海渔发〔2017〕62号），进一步规范沿海各级海洋部门对生态红线区的管理行为，更好的落实海洋生态红线制度，按照“保住生态底线，兼顾发展需求”的原则要求，在“确保海洋生态红线区的自然属性不改变、生态功能不降低、控制指标不突破，海洋环境质量不下降”的前提下，对禁止和限制开发区的具体活动和行为进行了明确规定，提出了禁止和限制措施。 根据辽宁省黄海海域生态红线区类型控制图，本项目不在《辽宁省海洋生态红线区划》规划红线范围内，符合生态保护红线的管控要求。且项目选址距离南侧大连城山头海滨地貌国家级自然保护区红线距离6.6km，距离东侧的大沙河口滨海湿地红线距离11.3km、距离大连长山群岛国家级海洋公园红线距离11.9km以远。项目施工及运营过程中，通过严格管控船只活动范围，不会对周边海洋生态红线区造成不利影响。符合生态保护红线管理要求。 **（2）资源利用上线** 资源是环境载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。根据《海岸线保护与利用管理办法》（国海发〔2017〕2号）：“辽宁省的自然岸线保有率管控目标需不低于35%。” 本项目施工期用电依托市政供电系统；用水依托市政供水系统；项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。项目运行期为小型休闲渔船停靠，不使用任何原辅料，堤头航标灯采用新型灯具和太阳能电源，满足资源利用上线要求。 本项目近岸段采用透空式栈桥设计，接现状虾池围堰作为起点，不占用自然岸线资源。符合自然岸线资源保护的相关管理要求。 **（3）环境质量底线** “环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求 项目所在海域现状调查结果显示，符合二类海水水质和一类沉积物质

量标准要求；项目所在区域为环境空气功能区二类区，位于达标区；项目区声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准要求。

本项目建成后，不向海排放污染物，对海洋环境影响较小，不改变区域环境质量目标，符合环境质量底线的管控要求。

（4）环境准入负清单

环境注入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

根据国家发改委修订的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，第一类 鼓励类产业中 “海洋牧场、海洋旅游、基础设施建设”。

本项目作为海洋休闲渔业码头用海项目，本项目不在辽宁省《企业投资项目准入负面清单(试行)》内，项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》鼓励类项目。项目建设内容符合国家及地方产业政策要求。

1.6与《大连市近岸海域环境功能区划》分析

根据《大连市近岸海域环境功能区划》（辽环函[2006]157号）及《辽宁省环境保护厅关于调整大连市部分近岸海域环境功能区划的函》（辽环函〔2018〕152号），本项目位于二类环境功能区。执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的二类海水质量标准。

本项目为海洋休闲渔业码头项目，项目用海选址在规划的旅游休闲娱乐范围内，现状调查项目周边海域海水质量现状除了无机氮各因子均符合二类海水质量标准，本项目建设内容为休闲渔业码头工程，施工期扰动海底产生悬浮泥沙，运营期船只含油污水统一收集，经铅封处理后交由有处理资质的单位处理，不外排，项目用海符合大连市近岸海域环境功能区划的要求。

二、建设内容

2.1 地理位置

大连弘基海洋休闲渔业码头项目位于大连市金普新区登沙河街道范家屯茂隆山滨海路东侧海域，地理坐标为东经 122°08′18″，北纬 39°13′44″，距大连市中心 56.0 公里。北临杏树屯国家中心渔港，西南为登沙河入海口，东南为马坨子岛。项目后方紧邻滨海公路，交通顺畅，西北侧距离鹤大高速 10km，西南侧距离登沙河高铁站 7km、距金石滩旅游渡假区 20 公里。

2.2 项目组成及建设内容

（1）项目名称：大连弘基海洋休闲渔业码头项目

（2）建设内容：本项目新建实体式引堤 292m、透空式栈桥 798m、防波堤兼码头 200m（其中休闲渔业码头泊位长 50m，可停靠 2 艘小型休闲渔船）。本项目拟开展海上旅游、垂钓、渔业生产体验、观光、娱乐等深层次体验式创意观光的休闲渔业模式。项目总投资 6230 万元，建设期 12 个月。

项目组成一览表见表 2.2-1。

表2.2-1　项目组成一览表

序号	名称	单位	数量	备　　注
1	引堤	m	292	非透水构筑物，利用现状虾池围堰，向内部拓宽建设，顶宽 8m，不占用自然岸线。
2	透空式栈桥	m	798	透水构筑物，桩式结构，桥宽 8m，设置 4 个 20m×20m 安全区，间隔 200m。
3	防波堤兼码头	m	200	非透水构筑物，斜坡堤，NW-SE 向 100m、顶宽 8m；N-S 向 100m、码头后方宽 18m。
4	码头泊位	m	50	2 个小型休闲渔船泊位，沉箱结构，码头泊位长 50m，宽 9m，泊位水域 450 m^2
5	回旋水域直径	m	30	/
6	水域疏浚量	m^3	972	挤淤后坡脚清淤疏浚，外抛至大连港南海域疏浚物倾倒区
7	堤心抛石总量	m^3	60162	石料外购，理化指标需满足第一类海洋沉积物质量标准

（3）申请用海情况：项目用海类型为“旅游休闲娱乐用海”，申请海域使用总面积为 3.9228 hm^2（其中非透水构筑物 1.3227 hm^2、透水构筑物 2.3532 hm^2、港池 0.2469 hm^2）。工程不占用自然岸线。引堤宽 8m，依托现状养殖池围堰向内侧进行加固。项目宗海图见附图 2。

总平面及现场布置	**2.3 总平面及现场布置** **2.3.1 平面布置方案** （1）水工建筑物 总平面布置推荐方案自岸边 A1-B1（现状养殖池围堰）向养殖池内侧加固拓宽至 8m，再延着 B1 向东南方向做透空式栈桥 798 米至 C1 点，继续沿该方向做实体式防波堤 100 米至 C4 点，然后向正南方向做防波堤 100 米至 C5 点，其中，南北向 100 米防波堤内侧 50 米做码头 C5-C7 段，实体式防波堤可对码头形成有效掩护。水工建筑物总长 1290m，栈桥与引堤衔接处位置做 1 个 20m×20m 安全平台，中间间隔 200m 再设置 3 个 20m×20m 安全平台。其中引堤走向为 N309°~N129°，码头走向为 N0°~N189°（即正南正北走向）。 （2）水域布置 码头前沿停泊水域宽度采用 2 倍设计船宽，两个泊位的码头前沿水域宽度均为 9m，底高程为-4.0m；回旋水域位于泊位前方，回旋水域直径为 30m，水域底高程为-4.0m，两个泊位共用回旋水域；根据设计船型计算的航道宽度 30 米，航道方位角 N14°～N194°及 N138°～N318°，航道长度 2330m，可延伸至马坨子岛。 **2.3.2 水域主尺寸** **（1）码头前沿顶高程 E_h** 考虑当地大潮时码头面不淹没，便于作业和与码头后方衔接等要求，根据《渔港总体设计规范》，码头前沿高程基本标准可按下式计算： 基本标准：E_h=设计高水位+(0.5～1.5m)=1.98+(0.5～1.5m)=(2.45～3.48)m 复核标准：E_h=极端高水位+(0～0.5m)=3.08+(0～0.5m)=(3.08～3.58)m 根据以上计算结果，综合考虑码头前沿顶高程取+3.10m。 **（2）码头前沿底高程 E_b，按以下公式计算：** 码头前沿设计水深按下列公式计算：H = T+h+Δh 码头前沿底标高 = 设计低水位（-2.03m）－码头前沿水深 式中：H—码头前沿水域水深，m；　　T—船舶满载吃水； h—富裕水深，取 0.20m；　　Δh—回淤富裕量，取 0.3m； 码头前沿底标高计算结果见表 2.3-1。

表 2.3-1　码头前沿底标高计算表

设计代表船型	船舶满载吃水（m）	码头前沿设计水深（m）	码头前沿底标高（m）	码头前沿底标高实取值（m）
休闲渔船	1.4	1.9	-3.93	-4.0

（3）码头泊位长度

根据码头分布情况，按两个端部泊位进行泊位长度计算。

端部泊位长度 L_b=Lc+1.5d=20+1.5×0.15×20=24.5m(取 25m)

故，泊位岸线总长度：50m

（4）码头前沿停泊水域宽度

根据规范要求，取两倍船宽作为停泊水域宽度：　B=2×4.5=9m

本工程码头前沿停泊水域宽度取 9m。

（5）回旋水域尺度

渔船回转水域宽度按 1.5～2.5 倍设计代表船型全长计，取 1.5 倍设计代表船型船长。所以回旋水域宽度：1.5×20=30m，取 30m。

（6）回旋水域的设计水深及底高程

回旋水域设计水深及底高程取值与航道设计水深及底高程相同，水深 1.9m，回旋水域底高程为-4.0m。

（7）进港航道有效宽度

渔船航道宽度为双向航道，参照《渔港总体设计规范》，用下式计算：

B_1=(6～8)Bc=(6～8)×4.5=27～36（m），取 30m。

（8）航道设计水深及底高程

本工程休闲渔船航道考虑乘潮航行，航道不进行疏浚。

2.3.3 设计船型

本项目拟建休闲渔业码头用于休闲渔船的停靠，设计船型为小型休闲渔船。

表2.3-2　船型主尺度

代表船型	功率（kw）	总长（m）	型宽（m）	满载吃水（m）
休闲渔船	59	20	4.5	1.4

2.3.4 水工结构

（1）码头结构方案

根据地质情况，码头宜采用经久耐用的重力式结构。充分考虑到沉箱重力

式结构对荷载变化有较强的适应性，承受能力强，稳定性好，结构简单，工期短，良好的抗冻能力等特点，而且大连地区拥有成熟的施工经验和施工力量，本工程采用沉箱重力式结构，经工可研与实心方块结构方案比较，沉箱方案预制构件较少，形式简单，所需预制场地小，吊运及安装作业量小，工期较短，造价低。码头采用小沉箱方案。

码头长 50m，安放 13 个沉箱。码头顶标高 3.10 米，底标高-4.00 米。沉箱长 4m，宽 3.8m，对称结构；前后外壁厚 0.3m，两侧外壁厚 0.3m，底板厚 0.35m。沉箱拟采用吊运安装。沉箱内回填 10~50kg 块石。基槽开挖至-7.0m，基床抛填 10~100kg 块石至-4.0m。沉箱上现浇混凝土胸墙。后方设棱体块石。码头面宽 18 米，码头面层先铺碎石垫层，再现浇混凝土面层。

（2）防波堤结构方案

防波堤长 200m,采用斜坡式。防波堤采用一层 3t 扭王字块护面，堤心为 10~100kg 块石，内侧采用 150~200kg 块石护面，外侧采用 3t 扭王字块人工块体护面，块体垫层块石为 150~200kg 块石。顶部设现浇混凝土挡浪墙，挡浪墙宽 3 米，顶标高为 5.6 米，防波堤路面宽 8 米，依次采用碎石垫层和现浇混凝土路面结构。详见防波堤标准断面图。

（3）引堤结构方案

接岸处引堤 292m 位于现状虾池围堰内，采用直立式实体防波堤结构方案。

西侧外边缘以现状虾池围堰为基础，向内侧加固拓宽至 8m，两侧直立式现浇砼挡浪墙，挡浪墙宽 2.5m，顶标高为 3.1 米，中间宽 3m，堤心为棱体块石，顶部设现浇混凝土，引堤面宽 8m，依次采用碎石垫层和现浇混凝土路面结构。详见引堤标准断面图。

（4）透空式栈桥

栈桥长 798m 采用透空式结构。

采用 PHC 桩的高桩结构，打设外径为 0.6m 的 PHC 桩，排架间距为 6m，一组排架采用两根直立桩，桩心距为 3m；桩上部为横梁，横梁高 1.4m 梁上为叠合板。平台顶高程为 3.1m，栈桥宽 8 米，两边设栏杆。间隔 200m 共设置 4 个 20m×20m 安全平台，详见栈桥标准断面图。

施工方案

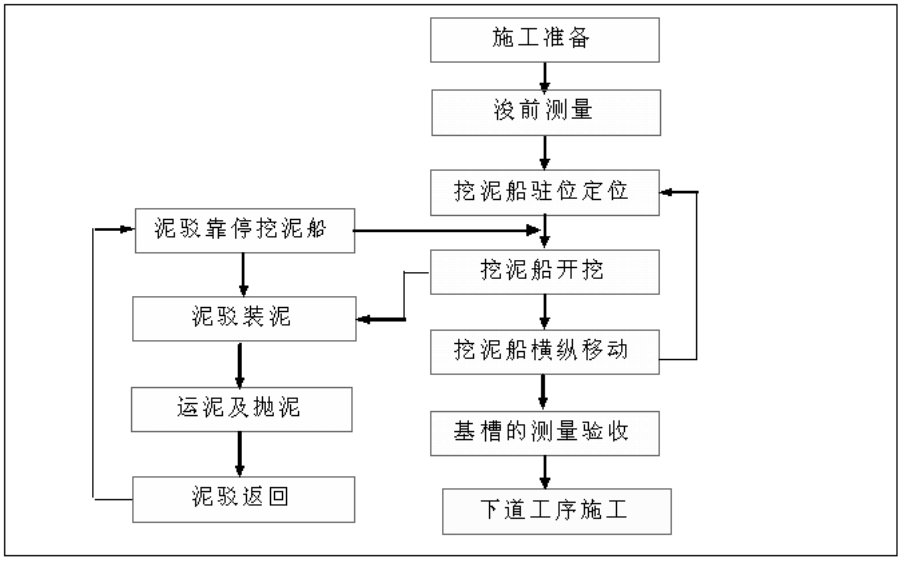
2.4 施工方案

2.4.1 防波堤兼码头、实体式防波堤

（1）基槽开挖

本工程基槽挖泥采用 4m^3 的抓斗式挖泥船为防波堤兼码头部分的基槽挖泥，挖泥量 972m^3。其他施工段采用抛石挤淤的方法。

基槽挖泥作业流程图见下图：



（2）基床抛石、夯实

基床抛石、夯实分为防波堤兼码头施工段。抛石船采用当地自航民船，自驳石料，抛石人员现场控制石料质量，用水砣打水测水深，指挥抛石船进行抛石。基床夯实采用 600t 方驳上 50t 履带吊进行施工。施工方法如下：

1）基床抛石时，定位船采用对标进行定位（并用 GPS 校核），抛石船运输自驳料至施工现场，贴靠定位船的侧舷，抛石指挥员现场指挥，船载挖掘机进行抛填。

2）基床夯实采用 600t 方驳上 50t 履带吊吊 5t 夯锤夯实施工工艺。夯实前应适当整平，局部高差不大于 300mm，分段搭接长度不小于 2m，锤重 5t，落距 3.5m，夯击能采用 155KJ/㎡，满足设计及规范要求。

3）基床夯实范围及作业流程

基床夯实宽度为设计方块两侧底宽两侧各加宽 1m，夯实定位采用对标进行定位（并用 GPS 校核）。每施工段基床夯实在基床抛石完成后及时进行作业。

打夯船由拖轮拖至现场下四颗八字锚缆定位、移船，每个船位作业长度为

3.6m，每个作业船位打夯完成后利用锚缆移动船位，船位采用 GPS 控制。

夯前应进行试夯，确定夯实次数。然后采用纵横向均邻接压半夯，按确定的夯实次数进行夯实，正常情况下为八夯次。

（3）小沉箱方块预制

本工程共预制空心方块 13 个，小沉箱外形尺寸：长 4.0m、宽 3.8m（含两侧趾宽）、高 3.8m，预制模板采用定型组合钢模板作板面，以型钢围囹、钢桁架作为模板骨架，外模大片吊装，内模采用吊装架整体支立、抽芯。

为了沉箱出运、安装方便，在空心方块预制过程中，在底板留 1 个 800×800 的方孔。小沉箱预制场地及起吊安装由施工单位根据实际情况确定。小沉箱预制模板采用定型组合钢模板作板面，以型钢围囹、钢桁架作为模板骨架，外模大片吊装，内模采用吊装架整体支立、抽芯。

钢筋施工采用在钢筋制作场地加工钢筋,用拖盘运输至施工现场,底板钢筋现场绑扎，墙体钢筋采用预绑钢筋网片安装与现场绑扎相结合工艺。

砼浇注采用商品砼搅拌站统一拌制，砼罐车水平运输，汽车泵泵送入模施工工艺。

（4）预制护面块体

防波堤、护岸护面块体为 3t 扭王字体，扭王字体砼标号 C30F300。块体在现场临时预制场进行预制。扭王字块体采用地上立式预制，侧模制成壳式对称的两大片。主要施工工艺流程：

制作模板→支立模板→砼浇筑→拆除模板→养护→起吊运输

1）制作模板：扭王字块模板为专门加工的定型钢模板，由厚 3mm 面板和其背面的加强肋组成。20 天内加工制作模板完成。

2）支立模板：两片模板间通过螺栓连接、固定，履带吊辅助人工支立模板。组装时要注意拼装正确，胶垫整齐，尺寸符合要求，螺栓坚固，拼缝平顺，不得猛砸拽模板，以防变形。组装前先刷一薄层脱模剂。

3）砼浇筑：①砼材料：采用当地混凝土搅拌站提供的商品混凝土。

②砼浇注：砼出机后，用砼罐车运至现场送灰入模。浇注前应对模板组装尺寸，防漏胶皮和坚固状态进行全面检查。砼应分层浇筑振捣，保证砼密实。砼振捣采取梅花式，快插慢拔，要注意不能漏振，保证砼充分密实。施工完毕

应将粘在模板上的砼和落地灰及时清理干净，做到文明施工。

③抹面：应分 2～3 次进行抹面，浇注完后及时清理，压实抹光块体外露部位，再在砼初凝前，进行 2 次抹光、压平。

4）模板拆装：拆模时间以不损坏构件棱角和粘皮为宜，模板拆完后，应将其清理干净。对模板发现不当之处，应及时维修保养，保证模板正常周转。

5）养护：砼终凝后，及时覆盖并洒自来水养护。养护时间不少于 14 天。

6）起吊运输：气温低于 20℃，4～5 天起吊；气温高于 20℃，3 天便可起吊，采用 50t 履带吊起吊，用拖盘运至指定地点存放。

（5）护面块安放

护面块安放采用 1 台 100T 履带吊机陆上安放工艺。在垫层块石验收完成后，及时分段由下向上安放护面块以形成掩护，保证施工期间工程本体安全。根据抛石分层进度，首先安放挡浪墙以下的块体,挡浪墙施工完成后,再安放墙后护面块。扭王字块体需要及时安放，预制的块体可临时存放在预制场。安放时，使用 25t 汽车吊装块、20t 载重汽车运送到现场，使用 100t 履带吊机进行安放。

1）安放方式：由于块体较重采用一钩一块的安放方式。

2）扭王字块的安放采用规则安放和定点、定量随机安放方法，在水上坡面规则安放，斜向放置，并使块体的一半杆件与垫层接触，但相邻块体摆向不宜相同；规则安放须用人力用带钩长竹竿支顶块体的横杆扶正块体定向。水下自动脱钩，定点、定量随机安放。安放时，100t 履带吊机位于堤顶，外轮履带与堤心石外坡肩标平齐，从运输车上起吊块体后，吊臂旋转 90 度与护岸轴线垂直后，落钩使块体降到水中，再借助水的浮力，吊机趴变幅到安放距离进行安放。沿护岸轴线每安放 2 块 4.0m 后一向前行车，直至安放完本施工段第一排后，再安放第二排，依次类推直至完成；每两排间沿坡度方向安放间距为 1.5m，吊机此时通过起变幅控制安放间距,在护坦处起变幅 2m，在坡面上起变幅 1.3m。

块体安放的数量不能少于设计数量，并且经过一段时间的波浪作用后应对坡肩处的扭王字体进行修整，对坡面上块体下滑形成的缺口予以补放。

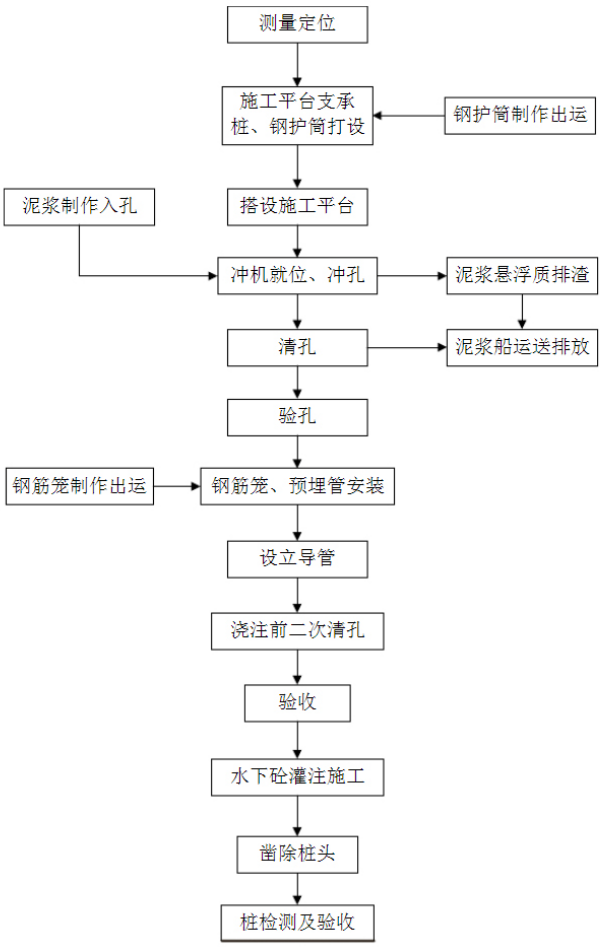
（6）现浇混凝土挡浪墙

现浇砼先支立模板，砼由现场拌和统一拌制，罐车水平运输，人工入模的施工工艺。砼拆模后立即覆盖施工毛毡洒水养护，养护期不少于 10 天。

2.4.2 透空式栈桥

透空式栈桥施工工艺为：钻孔灌注桩施工→现浇桩帽和横梁→现浇面板→现浇引桥面铺装层混凝土→安装附属设施。

施工流程如下图所示：



主要施工方法如下：

（1）桩基工程-钻孔灌注桩

本工程桩基为 Φ800mm 的钻孔灌注桩，钻孔灌注桩搭设水上平台施工。

①平台搭设

钻孔灌注桩采用搭设水上工作平台和施工引桥的方法。平台面标高大致在+5.0m 左右，以满足钻孔灌注桩 24 小时连续作业期间不受潮水影响。平台应能支承钻孔机械、护筒加压、钻孔操作、吊放钢筋笼以及灌注水下混凝土时可能产生的重量；要有足够的刚度，保持稳定而不沉降。

钻孔工作平台搭设完成后，确认该平台符合要求后，方可上钻机施工。钻机施工时，如发现局部平台发生下沉现象时，应及时采取钢管立柱加密或其他

补救措施，确保工作平台的安全可靠性。平时在排架上设沉降及位移观测点，定期观测，随时掌握沉降位移情况。

②护筒埋设

护筒安放前进行精确放样，要求将护筒底埋入较为密实的稳定土层，保证护筒位置平、直、稳固、准确、不变位，底部不漏水，能保持孔内水头稳定，形成静水压力，保护孔壁不坍塌。护筒采用 5mm 厚钢板卷制，为保证刚度可在外侧加设环向加劲肋@1m。由于护筒比较高，可分节制作，焊接连接。

③钢筋制作和安放

钻孔桩钢筋笼制采用质量合格的钢筋，焊接施工应保证焊接质量。

成型的钢筋笼应平卧堆放在平整干净的地面上，堆放层数不得超过 2 层；钢筋笼在起吊、运输和安装时应采取措施防止变形，起吊点宜设在加强箍筋部位。钢筋笼安装采用桩架直接吊笼的方法，钢筋笼进孔时，为了使钢筋笼主筋有一定的保护层，在钢筋笼上设置保护层定位撑筋，按施工图要求布置，与钢筋笼主筋焊接，钢筋笼一个截面的电焊接头要错开，不大于 50%。

钢筋笼安放，可用钻架起吊起，应持垂直状态，对准孔位徐徐轻放，避免碰撞孔壁，下笼中若遇阻碍不得强行下放，应查明原因酌情处理后，再继续下笼；钢筋笼安装深度符合设计要求。其允许偏差±50mm；钢筋笼位置经确认后，将钢筋笼用吊筋固定在护筒上，以使钢筋笼定位。

④水下混凝土灌注

水下混凝土灌注导管采用无缝钢管，游轮丝扣连接，密封性好，刚性强，不易变形。在使用前必须检查丝扣的好坏和导管内是否残物，并进行通水密闭试验，确认无渗漏后方可使用，使用后应将导管清洗干净，涂油保护丝扣，堆放整齐。导管安放分节进行，要求旋紧丝扣，无渗漏，导管底部距孔底 30cm。

导管上部，安放集料斗，容积为 2.0m^3，第一料斗混凝土数量应确保导管埋入混凝土中 1.0m 左右，当集料斗中混凝土达到要求的量后，剪断隔水球铁丝，带着混凝土直入孔底，使隔水球压出导管中泥浆。在灌注过程中，应缓提升导管，并确保导管下端始终埋入混凝土中不小于 2m，但不大于 6m。孔口灌注人员应随时测量孔中混凝土的灌注深度，防止埋入过深，难以提升，埋置过浅，或提拔过快造成混凝土脱节影响成桩质量。当班技术人员应计算该桩的混

凝土灌入方量及充盈系数，了解孔内有无缩颈或坍孔、扩孔现象并做好施工记录。在施工过程中，严禁将混凝土直接倒入孔中，混凝土浇筑应连续不得中断。

（2）上部结构施工

①上部结构简述

码头上部结构采用现浇横梁和现浇面层。

现场浇筑上部结构混凝土，应符合下列规定：浇筑前应对模板、钢筋、预留孔和预埋铁件等进行检查验收；施工用的预埋铁件，应避免外露，对必须外露的铁件应采取防腐蚀措施；现场浇筑混凝土应掌握施工时水位的变化规律，以免影响混凝土质量。

现场浇筑面层大面积混凝土时，应特别注意防雨、防裂及加强养护等措施。

为防止面层混凝土开裂而设置的假缝，可采用切缝机切缝，施工应按设计要求进行。引桥每条结构缝应贯通，位置应符合设计图纸的要求。

桩顶局部损裂或掉角的部位包不进上部结构底面混凝土内时，应采取局部降低标高的措施。

引堤结构缝的构造及填缝材料的品种、规格和质量，应符合设计要求。

2.4.3 施工进度安排

本工程施工期为 12 个月。施工进度安排见下表。

表 2.4-1 施工进度安排一览表

序号	项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	施工准备	■											
2	引堤工程		■	■	■	■							
3	透空式栈桥工程			■	■	■	■	■	■	■	■		
4	防波堤工程					■	■	■	■	■			
5	码头工程								■	■	■	■	
6	竣工验收												■

其他

2.5 生产班制及工作定员

根据可行性研究报告，拟建项目建设期约为 12 个月。

休闲渔船码头年营运天数：245 天（4 月~11 月）。

项目建成后设工作人员 10 人（船上 6 人、休闲渔船码头 4 人），作业采用一班制，夜间不运行，不设食堂及宿舍。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境现状

3.1.1 环境空气质量现状

根据《2019 年大连市生态环境状况公报》中监测结果，大连市空气质量现状情况见表 3.1-1。

表 3.1-1　区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均浓度	11	60	18.33	达标
NO_2	年平均浓度	26	40	65	达标
PM_{10}	年平均浓度	60	70	85.71	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	35	35	100	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1200	4000	30	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	154	160	96.25	达标

由表 3.1-1 可知，2019 年大连市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准的要求。

本项目环境空气现状评价取 2019 年为评价基准年，项目所在区域评价基准年内 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 六种污染物均达标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），判定项目所在区域大连市为达标区。

3.1.2 声环境质量现状

根据大连市生态环境局发布的《2019 年大连市生态环境状况公报》：

全市区域声环境昼间平均等效声级为 53.0 分贝，环境噪声总体水平等级评价为“较好”，与上年相比无明显变化。各区市县区域声环境昼间平均等效声级范围为 49.4~54.7 分贝，除长海县环境噪声总体水平等级评价为“好”外，其他地区评价均为“较好”。

全市道路交通声环境昼间平均等效声级为 67.3 分贝，低于交通干线两侧区域噪声标准 2.7 分贝，道路交通噪声强度等级评价为“好”，与上年相比无明显变化。各区市县道路交通声环境昼间平均等效声级范围为 65.9~68.7 分贝，

除瓦房店市道路交通噪声强度等级评价为“较好”外，其他地区评价均为“好”。

本项目新建的非透水防波堤兼码头位于海中，距离陆域海岸线大于1.1km，防波堤兼码头通过 798m 栈桥连接后方虾池围堰，栈桥根部距离后方陆域滨海路 160m。综上，根据现场调查，工程 200m 范围内无声环境敏感目标分布。

3.1.3 海洋环境现状调查

海洋环境现状调查包括海洋水文动力 、海水水质环境、沉积物环境及海洋生态现状调查，具体见本报告“海洋环境影响专项评价”章节。调查结论如下：

（1）水文动力环境现状调查与评价

委托大连华信理化检测中心有限公司，于 2020 年 10 月 15~16 日，对金普新区登沙河街道东侧海域进行了 4 个站位的流速、流向等水文要素的调查，调查分析结果显示，本次调查海域的潮流以规则半日潮流性质为主，测区潮流呈往复流型为主。潮流因受海岸、海滩和海底地形的制约，各站、层涨、落潮流的主流向的走向大致与等深线或岸线的走向相一致，涨潮流主流向偏向东北至东北东（NE~ENE），落潮流主流向偏向西南至西南西（SW~WSW）。

（2）水质环境质量现状调查与评价

2020 年 8 月-9 月，大连华信理化检测中心有限公司，对 20 个调查站位调查结果显示，无机氮超过二类海水水质标准，达到三类海水水质标准要求。其他站位各因子均达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类海水水质标准要求。

（3）沉积物环境质量现状调查与评价

对 10 个站位调查结果显示，各站位所选定的评价因子的单因子污染指数均<1，均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类标准限值要求。表明该区域沉积物总体质量较好。

（4）生态环境质量现状调查与评价

生态环境质量现状调查的内容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物及鱼卵仔鱼，为全面了解工程海域附近海洋生态环境质量现状，该报告生态环境质量调查于 2020 年 8 月-9 月大潮期在项目海域进行了海洋生物生态调查。

本次调查叶绿素 a 含量变化范围在（0.79-8.74）μg/L，平均值为 2.67 μg/L。

浮游植物本次调查共检出 3 门 29 属 71 种，其中硅藻类 61 种、甲藻类 9 种、金藻类 1 种，浮游植物的主要优势种是中肋骨条藻、长角角藻、星脐圆筛藻、琼氏圆筛藻、旋链角毛藻、格氏圆筛藻、劳氏角毛藻和三角角藻。浮游植物平均密度为 25.85 ×10^4 个/m^3，密度波动范围在（4.61~ 64.17）×10^4 个/m^3 之间；浮游植物多样性指数平均值为 3.84，该区域浮游植物生境质量等级为优良水平。

浮游动物本次调查共鉴定出共 28 种，其中浮游幼虫 13 种、节肢动物 11 种、刺胞动物 2 种、毛颚动物和被囊动物各 1 种。主要优势种有强壮箭虫、双壳类幼体、腹足类幼体、长尾类幼体和短尾类溞状幼体；浮游动物平均密度为 134.95 个/m^3，密度波动范围在（33.33~380.00）个/m^3 之间，生物量平均值为 183.76mg/m^3，生物量波动范围在（62.5~514.29）mg/m^3 之间；浮游动物多样性指数平均为 2.42，该区域内浮游动物生境质量等级为一般水平。

底栖生物本次调查 5 门 43 属 46 种。其中节肢动物 16 种、环节动物 14 种、软体动物 12 种、棘皮动物 3 种、纽形动物 1 种。底栖生物主要优势种有不倒翁虫、短叶索沙蚕、短角双眼钩虾。底栖生物平均生物栖息密度为 193 个/m^2，栖息密度波动范围在（10~450）个/m^2 之间； 平均生物量为 14.91g/m^2，生物量波动范围在（0.10~91.40）g/m^2 之间。底栖生物多样性指数平均为 2.27，该区域内生境质量等级为一般水平。

调查共鉴定鱼卵、仔鱼 4 种，其中鱼卵 3 种，分别为小带鱼、舌塌和多鳞鳙；仔鱼 1 种，为赤鼻棱鳀。鱼卵，仔鱼 8 个站位出现。鱼卵数量范围为(1-2) ind./net·10min，平均值为 1ind/net·10min。

捕获游泳动物 29 种，其中鱼类有 20 种，占总种数的 50.00%；虾类有 8 种，占总种数的 20.00%；蟹类有 8 种，占总种数的 20.00%；头足类有 4 种，占总种数的 10.00%。渔获物重量资源密度平均值为 42.88kg/km^2，尾数资源密度平均值为 7548.72ind./km^2。其中，鱼类均值分别为 28.19kg/km^2 和 4792.72 ind./km^2；虾类均值分别为 95.36 kg/km^2 和 15921.91ind./km^2；蟹类均值为 8.69kg/km^2 和 1644.62 ind./km^2；头足类均值分别为 39.28kg/km^2 和 7835.62 ind./km^2。渔获物中鱼类优势种为矛尾虾虎鱼、六丝矛尾虾虎鱼、短吻红舌鳎

	和银姑鱼；虾类优势种为口虾蛄、鹰爪虾和戴氏赤虾，蟹类优势种为颗粒拟关公蟹；头足类优势种为日本枪乌贼。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** 本项目为新建项目，没有与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	**3.3 生态环境保护目标** 根据工程性质及周围环境特征，本项目选址海域范围内，工程范围内不存在环境空气、声环境敏感点，无大气、声环境保护目标；重点分析评价范围内海洋环境敏感区及敏感目标。 **3.3.1 环境敏感区分布** 拟建工程位于大连市金普新区登沙河街道范家屯茂隆山滨海路东南侧海域。 2016 年 12 月，辽宁省人民政府印发《关于在黄海实施海洋生态红线制度意见的通知》（2017~2020 年）辽政办发〔2016〕161 号。根据辽宁省黄海海域生态红线区类型控制图，本项目不在《辽宁省海洋生态红线区划》划定的海洋生态红线范围内，且不占用大陆保有自然岸线，符合生态保护红线的管控要求。本项目施工及运营过程中，通过严格管控船只活动范围，不会对周边海洋生态红线造成不利影响。 本项目选址距离南侧大连城山头海滨地貌国家级自然保护区红线距离 6.6km、距离东侧的大沙河口滨海湿地红线距离 11.3km、大连长山群岛国家级海洋公园红线距离 11.9km 以远。因此，本项目所在海域无海洋渔业资源产卵场、重要渔场，无海洋自然保护区和特别需要保护的文物古迹风景名胜等，因此项目所在海域不属于生态环境敏感区。 周边海域海洋环境敏感区分布如下： **（1）大连城山头海滨地貌国家级自然保护区**

该保护区位于大连市金普新区大李家街道东南沿海，磨盘山南麓，现状为喀斯特景观海蚀地貌，保护区的主要保护目标为喀斯特地貌景观。保护区核心区以海岸线为基线，向海面延伸 200 m，向陆地延伸 20 m 的区域，包括草坨子、靴子礁、老于窝棚的“石廊滩”、石灰窑溶岩礁群、蛋坨子等岩溶地貌，保护对象为地质遗迹，包括晚元古代震旦纪地层（剖面）、晚元古代震旦纪古生物群及海滨岩溶地貌。

本项目为海洋休闲娱乐用海项目，通过建设栈桥及防波堤，形成 50m 长的 2 个休闲渔船泊位，项目施工影响范围不超过 1km，运营期主要活动范围也均在登沙河街道海域至马坨子附近海域，不影响南侧 6.6.km 处的大李家街道城山头及蛋坨子保护区海域，因此本项目对大连城山头海滨地貌国家级自然保护区无影响。

（2）大沙河口滨海湿地

根据辽宁省黄海海域生态红线划定，大沙河口滨海湿地为重要滨海湿地，为限制开发区。管控要求为：实施限制性保护措施。禁止围填海、采挖海砂等矿产资源开发、设置直排排污口、炸岩炸礁、填海连岛、实体坝连岛、沙滩建造永久建筑物等改变生态红线区自然属性和影响生态红线区海洋环境质量控制目标的开发利用活动。

本休闲渔业码头项目，距离东北侧的大沙河口滨海湿地红线距离 11.3km，距离较远，本项目的施工及运营期不会对大沙河口滨海湿地产生不利影响。

（3）大连长山群岛国家级海洋公园

根据“国家海洋局关于批准建立‘盘锦鸳鸯沟国家级海洋公园’等 11 个国家级海洋特别保护区（海洋公园）的通知”（国海环字〔2014〕107 号）：

大连长山群岛国家级海洋公园位于辽宁省大连市长海县，总面积 51939.01 公顷，其中重点保护区 16097.1 公顷，生态与资源恢复区 418.78 公顷，适度利用区 30560.9 公顷，预留区 4862.23 公顷。

整个保护区由大长山岛、小长山岛、广鹿岛三个乡镇级海岛及其附属海岛和周边海域组成。保护区内有海岛（礁）84 个，其中有居民海岛 11 个，拥有海岛、沙滩、湖泊区、岛岸岩礁等众多景观带。海洋公园特别保护区主要保护对象为大长山、小长山和广鹿岛及其周边海岛的海洋生态系统。

本项目距离“大连长山群岛国家级海洋公园”11.9km，距离较远，本项目

的施工及运营期不会对该海洋公园海洋环境产生不利影响。

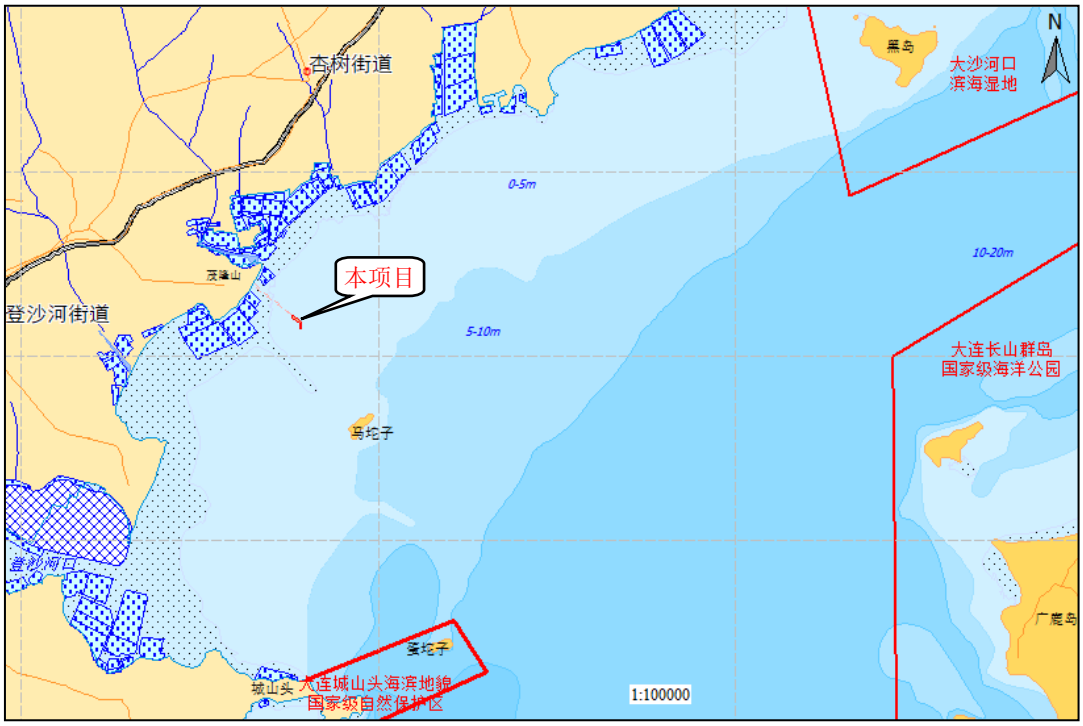


图 3.3-1　工程海域海洋生态红线控制图

表 3.3-1　　周边敏感区域统计表

敏感区域	级别	与本项目相对位置		备注
大连城山头海滨地貌国家级自然保护区	禁止开发区	南	6.6 km	环境保护内容为海滨岩溶地貌
大沙河口滨海湿地	限制开发区	东北	11.3 km	环境保护内容为河口湿地生态环境
大连长山群岛国家级海洋公园	限制开发区	东	11.9 km	海洋特别保护区

3.3.2 环境敏感目标

拟建工程所在海域位于金普新区登沙河街道东侧盐大澳海域，所在海域无海洋渔业资源产卵场、重要渔场，无海洋自然保护区和特别需要保护的文物古迹风景名胜等，项目海域为旅游休闲娱乐区，不属于生态环境敏感区。

工程新建码头泊位距海岸线及后方陆域大于 1.1km，通过栈桥及引堤连接，引堤依托现状虾池围堰建设，不占自然岸线。本休闲渔业码头泊位工程距岸较远，评价范围内无大气环境敏感目标及声环境敏感目标分布。项目周边海域分布多个围海养殖及开放式养殖用海分布，综合以上分析，本项目环境敏感目标及相关利益者主要包括项目所在海域及周边的养殖用海项目。

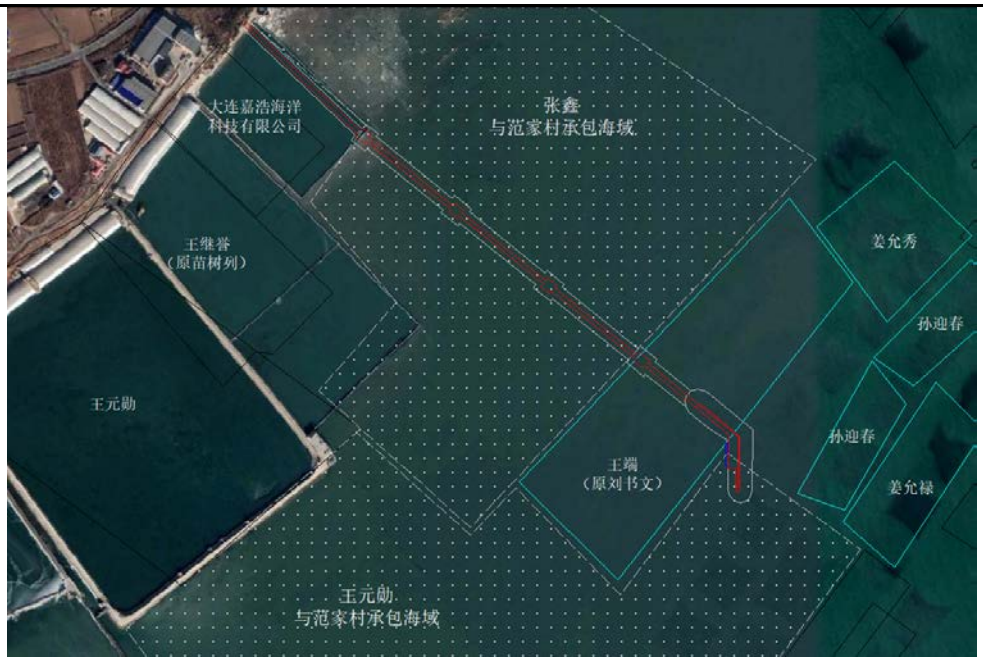


图 5-1　周边海域养殖承包情况位置分布图

（1）街道海域历史承包情况

根据对区域养殖海域承包历史情况调查，项目选址海域涉及到“张鑫”、“王元勋”承包海域，是于 2007 年起，与登沙河街道范家村委会签订的承包合同，承包合同见附件。根据权属调查，承包人至今仍未办理海域使用权证，此海域权属仍为国有。鉴于上述养殖户自 2007 年起，一直实际使用该海域开展养殖活动，而本休闲渔业码头项目的建设将少量占用其养殖海域面积，对其养殖活动区域将产生一定影响，需落实动迁补偿事宜。因此，本项目建设单位已向街道提出协调申请，并取得了登沙河街道范家村委会的协调及同意意见（见附件），建议进一步落实与承包人签订协解协议。

（2）直接相关利益者

根据对项目所在海域周边海域开发活动的权属及勘测调查，本休闲渔业码头项目的引堤起点，是直接利用原“大连嘉浩海洋科技有限公司围海养殖”的东侧围堰，向内侧进行加固形成，此方案既减少了构筑物新增占海、减少了施工活动对周边海洋环境的影响程度，又保护了滨海海岸资源，保证了使用功能的同时，又不占用自然海岸线，是环保、高效、符合新形势下节约、集约用海的海域使用政策要求的。考虑到泊位对水深地形条件的需求，码头泊位采取防波堤兼码头的斜坡堤结构建设，新建构筑物长 200m，设置在距岸大于 1km 处，由 798m 长的桩基透水式栈桥连接岸端引堤。码头端部需征用

原“刘书文开放式养殖”的部分用海。为了保证项目的顺利推进，建设单位已与“刘书文”签订了转让协议（见附件 11.4），并同步开展海域使用证变更事宜，本项目的直接利益相关者已协调落实。

（2）间接相关利益者

本项目为非透水构筑物码头结构、及透水式栈桥水工构筑物建设，施工期间产生的悬浮物将随涨落潮流沿岸线方向扩散，施工点上形成超一、二类海水水质。根据施工期悬沙数模估算，判断由于施工作业扰动海底产生的悬浮泥沙超过 10mg/L 包络线影响范围内的开放式养殖户见表 3.3-2、图 3.3-1。

由于施工作业期间产生的悬浮泥沙扩散，降低影响范围内的海水水质质量，进而将会对范围内的养殖生物的质量产生一定影响，但对海洋水质和生物的影响只是局部和暂时的，在施工作业结束停止扰动后，水质将逐渐得到恢复，海洋生物也会逐渐增加和恢复。因此在合理安排水工构筑物施工作业时间及作业进程、落实海水水质跟踪监测等措施下，对相关养殖海域的影响较小，是可恢复的。为了切实落实相关利益者用海意见，建设单位施工前，需对施工期悬沙扩散影响范围内的业主进行协调，取得其同意意见，可按实际影响进行补偿协商，并达成协解协议。

表 3.3-2　工程周边环境敏感目标及利益相关者

编号	名　称	位置关系	距离	影响方式
占用围海养殖用海：				
1	大连嘉浩海洋科技有限公司围海养殖	部分占用	0m	占用及施工期悬沙扩散影响
占用开放式养殖用海：				
2	刘书文开放式养殖	部分占用	0m	占用及施工期悬沙扩散影响
施工期悬沙扩散水质影响范围：				
3	孙迎春开放式养殖	项目东侧	144m	施工期悬沙扩散影响（短期影响）
4	姜允秀开放式养殖	项目东南侧	343m	
5	姜允禄开放式养殖	项目东南侧	246m	

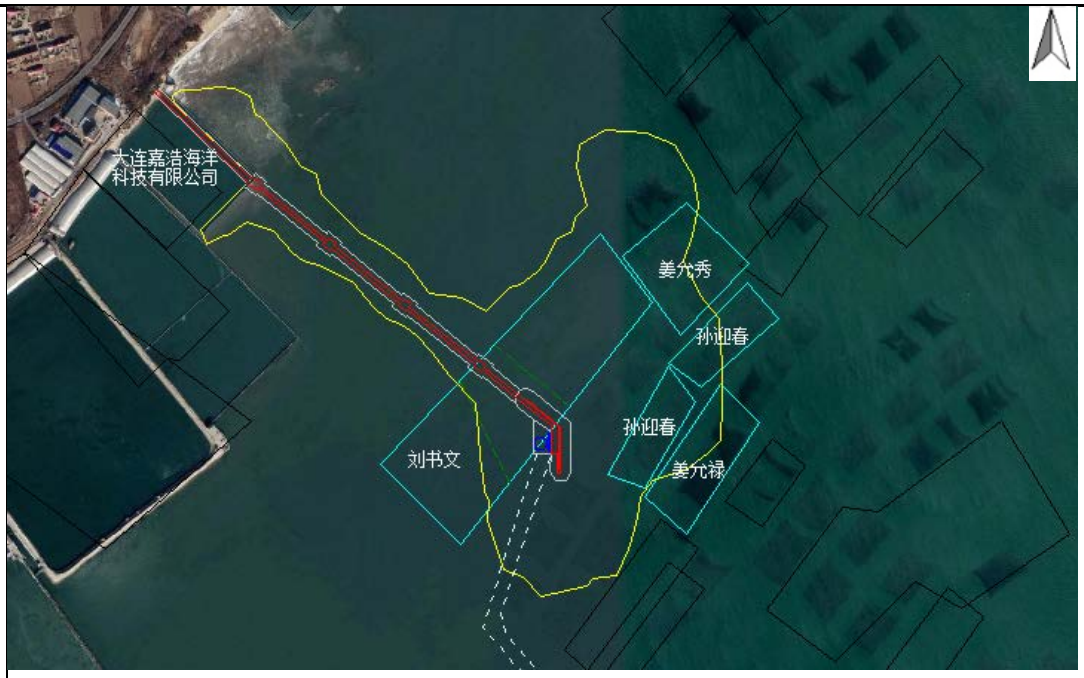


图 3.3-1 项目周边敏感目标及利益相关者分布图
（红线为拟建项目位置，黄线为施工期悬浮泥沙扩散数模预测的包络线范围）

评价标准

3.4 评价标准

3.4.1 环境质量标准

3.4.1.1 环境空气质量标准

根据大连市政府发布的《大连市人民政府办公厅关于调整大连市环境空气质量功能区区划的通知》大政办发[2005]42 号文件，本项目位于海域，位于区划区域之外，属于二类环境空气质量功能区。

建设项目所在地环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单“生态环境部公告 2018 年第 29 号”中二级标准浓度限值，标准值见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境空气质量标准

执行标准	表号及级别	污染物指标	单位	标准限值	
				小时	24 小时平均
《环境空气质量标准》(GB3095—2012)	表 1 二级	PM_{10}	$\mu g/m^3$	——	150
		$PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	——	75
		SO_2	$\mu g/m^3$	500	150
		NO_2	$\mu g/m^3$	200	80
		CO	mg/m^3	10	4
		O_3	$\mu g/m^3$	200	160(日最大 8 小时平均)

3.4.1.2 声环境质量标准

本项目所在区域为 3 类声环境功能区，标准值见表 3.4-2。

表 3.4-2　声环境质量标准

类别	等效声级 Leq [dB(A)]	
	昼间	夜间
3 类	65	55

3.4.1.3 海水质量标准

（1）海洋功能区划

根据《辽宁省海洋功能区划(2011—2020 年)》及《大连市海洋功能区划（2013-2020）》，本项目所在海域的海洋功能定位为“旅游休闲娱乐区”。区域水质执行不低于二类海水水质标准。

（2）近岸海域功能区划

根据《大连市近岸海域环境功能区划》及调整公告（辽环函[2018]152 号），本项目位于二类环境功能区，执行二类海水水质标准。

具体限值见表 3.4-3。

表 3.4-3　海水水质标准　　单位：mg/L

项目	第二类	第三类	第四类
悬浮物质	人为增加的量≤10	人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8～8.5，同时不超过该海域正常变动范围的 0.2pH 单位	6.8～8.8，同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧>	5	4	3
化学需氧量(COD)≤	3	4	5
无机氮(以 N 计)≤	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐(以 P 计)≤	0.030	0.030	0.045
汞≤	0.0002	0.0002	0.0005
镉≤	0.005	0.010	0.010
铅≤	0.005	0.010	0.050
砷≤	0.030	0.050	0.050
铜≤	0.010	0.050	0.050
锌≤	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.050	0.30	0.50

3.4.1.4 海洋沉积物质量标准

根据《辽宁省海洋功能区划(2011—2020 年)》及《大连市海洋功能区划（2013-2020）》，项目所在海域的沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的一类标准。具体限值见表 3.4-4。

表 3.4-4　海洋沉积物质量标准(GB18668-2002)　　单位：mg/kg

监测项目	评价标准	
	第一类	第二类
石油类(×10^{-6})≤	500.0	1000
汞(×10^{-6})≤	0.20	0.50
铜(×10^{-6})≤	35.0	100.0
铅(×10^{-6})≤	60.0	120.0
镉(×10^{-6})≤	0.50	1.50
铬(×10^{-6})≤	80.0	150.0
锌(×10^{-6})≤	150.0	350.0
砷(×10^{-6})≤	20.0	65.0
硫化物(×10^{-6})≤	300.0	500.0
有机碳(×10^{-2})≤	2.0	3.0

3.4.1.5 海洋生物质量

根据《辽宁省海洋功能区划(2011—2020年)》及《大连市海洋功能区划（2013-2020）》，海洋生物质量执行《海洋生物质量》(GB 18421-2001)一类标准。海洋鱼类、甲壳类生物质量评价，目前国家尚未颁布统一的评价标准，鱼类、甲壳类体内铜、铅、锌、镉、汞本报告按《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》推荐的评价标准，砷和石油类参考《海洋生物质量》相应标准值。

表 3.4-5　海洋生物质量标准　　单位：(×10^{-6})

项目	Cu≤	Zn≤	Pb≤	Cd≤	Hg≤	As≤	石油类≤
贝类(第一类标准)	10.0	20	0.1	0.2	0.05	1.0	15
贝类(第三类标准)	50.0	100.0	6.0	5.0	0.30	8.0	80
鱼类	20	40	2	0.6	0.3	-	-
甲壳类	100	150	2	2	0.2	-	-

3.4.2 污染物排放标准

3.4.2.1 废气排放标准

项目运营期不排放废气污染物；施工期主要产生污染物为扬尘，扬尘排放执行《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB2126 42-2016)，标准值见表 3.4-6。

表 3.4-6　施工及堆料场地扬尘排放标准　　单位：mg/m^3

监测项目	区域	浓度限值(连续 5min 平均浓度)
颗粒物(TSP)	郊区及农村地区	1.0

本项目施工驳船、营运期小型休闲渔船尾气排放执行《大气污染物综合

排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织监控浓度限值，具体见表 3.4-7。

表 3.4-7　《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度限值（mg/m^3）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO_2		0.40
NOx		0.12
HC		4.0

3.4.2.2 废水排放标准

本项目排水采用雨污分流制。施工期拟建项目的废水主要为施工期的生活污水和施工过程中的洗涤废水、打桩泥浆水、船舶含油污水；施工期施工人员生活污水依托岸上景区内的移动厕所，执行《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)中表 2 排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求；施工期洗涤废水、打桩泥浆水经收集沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）后回用于施工过程，如施工现场洒水抑尘等，不外排；施工期船舶含油污水统一收集，经铅封处理后交由有处理资质的单位处理，不外排。营运期废水主要包括休闲渔船含油污水、生活污水，营运期休闲渔船含油污水统一收集，经铅封处理后交由有处理资质的单位处理，不外排；休闲渔船生活污水由船载生活污水处理装置处理后，交由有处理资质的单位处理，不外排，禁止在码头海域排放；码头工作人员及游客生活污水依托环保移动厕所接收后送市政污水处理厂。

污水回用执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的水质标准。

表 3.4-8　《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）

指标	项目				
	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	洗车	建筑施工
pH	6.0~9.0				
色度（度）≤	30				
臭	无不快感				
浊度（NTU）≤	5	10	10	5	20
溶解性总固体(mg/L)≤	1500	1500	1000	1000	—
BOD_5（mg/L）≤	10	15	20	10	15
氨氮（mg/L）≤	10	10	20	10	20
溶解氧（mg/L）≥	1.0				
总大肠菌数（MPN/100mL）≤	3.0				

依托后方陆域废水执行《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)中表 2 排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

表 3.4-9　排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度

污染物	限值
SS	300 mg/L
BOD_5	250 mg/L
COD_{cr}	300 mg/L
氨氮	30 mg/L
石油类	20 mg/L
磷酸盐（以 P 计）	5.0 mg/L

船舶含油废水排放执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发[2007]165 号)，实施铅封，禁止排放；船舶生活污水排放执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)；

表 3.4-10　《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）

污染物	排放规定	排放浓度	
船舶生活污水	1）在内河和距最近陆地 3 海里以内(含)海域，船舶生活污水应采用下列方式之一处理，不得直接排入环境水体：a）利用船载收集装置收集，排入接收设施;b）利用船载生活污水处理装置处理，达到排放浓度要求后在航行中排放。 2）在距最近陆地 3 海里以外海域，船舶生活污水污染物排放控制规定执行：a）使用设备打碎固形物和消毒后排放;b）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。	SS	35mg/L
		CODcr	125mg/L
		BOD_5	25mg/L
		pH	6~8.5

3.4.2.3 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

项目营运期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准：昼间 65 dB(A)，夜间 55 dB(A)。具体标准值见表 3.4-11。

表 3.4-11　噪声排放标准

类别		等效声级 Leq [dB(A)]	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3 类	65	55
《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011		70	55

3.4.2.4 固体废物排放标准

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

<table>
<tr><td></td><td>(GB18599-2001)标准及修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)的规定；危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的规定要求（环保部公告，公告 2013 年 36 号）；生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》（中华人民共和国建设部令第 157 号）。
本项目船舶垃圾排放执行《船舶水污染物排放标准》（GB 3552-2018），同时执行《MARPOL73/78 防污公约》附则IV的相关要求。
表 3.4-12 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）<table><tr><td>船舶垃圾</td><td>在任何海域，应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施。
对于食品废弃物，在距最近陆地 3 海里以内（含）的海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3 海里至 12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25 毫米后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>其他</td><td>无</td></tr>
</table>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**4.1 施工期生态环境影响分析** **4.1.1 施工期大气环境影响分析** 施工过程中造成大气污染的主要源头有：原辅材料(商品砼、砂石料)装卸、运输、推放过程中造成少量扬尘；施工船、施工机械和运输车辆所排放的废气。 施工期扬尘产生量与施工现场条件、机械化程度、管理水平以及气象条件等诸多因素有关，主要污染因子为 TSP。本项目设计方案所用原辅材料以块石为主、路面均为混凝土现浇，采用商品砼，不设水泥预拌场地，因此施工阶段扬尘产生量较少。评价类比相关单位施工进行的现场实测资料进行综合分析可知，工程所在区域多年平均风速为 3.8m/s 情况下，施工扬尘影响范围主要在 200m 以内。工程施工场地周边无村庄、学校、医院等敏感保护目标，不会对周边大气环境产生明显影响，因此施工过程中应采取完善的施工扬尘污染防治措施，确保施工场界颗粒物浓度满足《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB2126 42-2016)标准限值(1.0mg/m^3)要求。 施工船舶、施工车辆、机械产生的尾气污染物主要有NOx、碳氢化合物等，这部分的污染物排放强度较小，持续时间较短，为无组织分散排放。船舶尾气污染物SO2和NOx最大落地浓度一般在施工500m范围内，且满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求。由于工程区周边为较开阔海域，有利于废气稀释、扩散等。且施工作业属于短期影响，随着施工结束而结束。 **4.1.2 施工期水环境影响分析** 项目施工期废水包括施工船舶废水和和施工人员生活污水等，含油污水由有资质的单位接收处理，施工人员产生的少量生活污水送市政污水处理厂，不直接外排。本项目施工期对海水水质的主要影响是：水工构筑物施工作业期间，扰动海底，使得泥沙悬浮，影响施工期间的海水水质。 (1)施工船舶污水 施工船舶污水包括船舶机舱含油污水和船舶生活污水。 ① 施工船舶机舱含油污水： 根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165 号）”的要

求，所有施工船舶必须经海事部门对其排污设备实施铅封管理，定期上岸处理，施工船舶不会直接向海域水体排放含油污水。油污水由有资质的单位统一收集处理，不在海域内排放，本项目不进行接收。

本项目为防波堤建设施工，参考同类码头工程施工船舶数量及油污水产生量，施工船舶按 2 艘计算。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），小型驳船船舶舱底油污水发生量以 0.14t/d·艘计，则每天共产生油污水 0.28 吨，舱底油污水经油水分离装置处理后的含油量小于 15mg/L，石油类产生量约为 0.0042kg/d。由具有相关资质的船舶污染物接收单位接收处理。

② 船舶生活污水：

施工船按每艘14人计，本工程水上施工作业最多人员约为28人，生活污水的发生量按照每人每天80L计算，生活污水的发生量最大为2.24m³/d。主要污染物为COD、NH_3-N，其中COD约350mg/L、氨氮约35mg/L，则COD排放量为0.784kg/d，氨氮排放量为0.078kg/d。船舶生活污水由有资质的单位接收处理，不在码头海域排放。

(2)施工生活污水

生活污水来源为施工队伍产生的少量生活污水等。生活污水发生量每人每日0.08t，陆上施工人员按20人计，则污水排放量为1.6 t/d。生活污水主要为粪便污水和厨房污水等，主要污染物为有机物，其COD约300mg/L、氨氮约30mg/L。施工营地设移动环保厕所，收集施工期生活污水，定期送至市政污水处理厂处理。

(3)施工废水

桩基施工采用GPS与常规定位技术相结合的方法，准确定位每根桩基，打桩船乘潮进行打桩作业，采用液压锤在钢护筒内钻孔。桩基冲孔作业时，应在施工场地一侧设置泥浆池，用泥浆泵压送泥浆。为避免泥浆从护筒顶部溢出，应配备并及时开动辅助泥浆泵，将护筒内多余泥浆抽回泥浆池循环使用，上清液经收集沉淀处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）后回用于施工过程，如施工现场洒水抑尘等，不外排。

桩基正常施工过程中，泥浆应做到循环利用，悬浮物泥沙的泄漏量较少。施工废水对外环境无显著影响。

(4)水工结构施工产生的悬浮泥沙对海水水质环境影响分析

防波堤兼及透水式栈桥等水工构筑物的施工作业，扰动海底，产生悬浮泥沙，本次评价通过悬浮泥沙输运扩散模型，预测悬浮泥沙包络线影响海域范围及影响程度分析，详见“海洋环境影响专项评价”分析章节。

4.1.3 施工期声环境影响分析

施工期的主要噪声源是施工船舶、施工机械作业时产生的噪声和振动。机械设备振动产生的振动级介于 50～84dB（A）之间且随距离的衰减较快，其影响范围较小，因此对于机械振动对周围环境的影响不作具体分析，仅考虑噪声的影响。由于不涉及炸礁、爆破作业，施工期作业高噪声机械设备主要有打桩机、搅拌机、施工船舶、挖掘机、推土机、装载机等。项目施工期噪声源强约 80~95 dB（A），夜间不进行施工。

本项目施工噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，点声源衰减计算公式：$L_2=L_1+20\lg(r_1/r_2)$，式中：r_1、r_2－预测点距声源的距离，m；L_1、L_2－距离噪声源 r_1、r_2 处的声级，dB(A)。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，通过噪声衰减公式计算施工机械作业噪声达标距离，预测结果见表 7.1-1。

表 7.1-1　施工机械噪声影响范围

噪声源名称	声级值 dB(A)	测试距离 (m)	标准 dB(A)		达标距离(m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
自卸卡车	88	5	70	55	40	223
移动式吊车	80	5			16	89
混凝土搅拌机	85	5	70	55	28	158
施工船舶	86	5	70	55	32	177
打桩机	95	10	70	禁止	89	-

由上表可见，施工机械噪声昼间 90m，夜间 223m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

4.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物包括船舶垃圾、施工人员生活垃圾、建筑垃圾和钻渣，均属于一般性固废。

(1)施工船舶垃圾

施工船舶垃圾包括施工船舶检修废物和船舶生活垃圾。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），每艘船舶每天产生

的船舶检修废物为20kg，每天按2艘估算，施工期间船舶检修废物产生量0.04t/d。施工船舶生活垃圾以人均1.0kg/d 产生量计算，本工程水上施工作业最多人员约为28人，则施工船舶工作人员每天产生约28 kg的生活垃圾。船舶垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

(2)陆域生产生活垃圾

施工人员产生生活垃圾以1.0kg/人·日计，按照现场施工人员20人计，生活垃圾产生量为20kg/d。生活垃圾由陆域接收后送入城市垃圾处理场统一处理。

施工废料中钢筋等可回收物料应回收；不能回用的，应及时清运处置，尽量缩短在工地的堆存时间，确需暂时存放的，应在施工场内选点集中存放，不能与生活垃圾等混合堆放，并做好扬尘防治、防流失等措施。

(3)疏浚土处置

水工构筑物施工作业方式，采取抛石挤淤的方法建设防波堤兼码头段，基槽挖泥总方量为 972 方，疏浚量较小。基槽采用斗容 4 方抓斗挖泥船，配备自航式泥驳倒运施工，工程周边没有纳泥区，全部外抛至大连港南海域（老偏岛）疏浚物倾倒区。“大连港南海域疏浚物倾倒区”，抛泥区位于老偏岛外侧海域，运距约 65km。工程建设土石平衡分析见“海洋环境影响专项评价”分析章节。

综上所述，施工期产生的固体废物全部得到妥善处置，不会对周围环境产生明显不利影响。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

4.1.5.1 施工期陆域生态影响

本工程建设地点位于大连市金普新区登沙河街道茂隆山的东侧海域，设计栈桥接现状养殖池围堰，通过利用现状虾池的围堰作为引堤，避免了对海岸线的占用和破坏影响，在保证码头泊位水深需求的前提下，最大限度的保护现状海岸及滩涂资源。本项目不涉及申请使用陆域面积，且根据勘察，项目邻近陆域为滨海公路，无主要地表植被分布，本项目建设对陆域生态影响较小。

4.1.5.2 施工期水域生态影响

施工期水域生态影响主要表现为对水文动力环境、冲淤环境、海洋生态环境等影响。具体影响分析见“海洋环境影响专项评价”分析章节。

运营期生态环境影响分析	**4.2 运营期生态环境影响分析** **4.2.1 环境空气影响分析** 本项目运营过程中无生产性废气外排，本项目运营期仅设置泊位，新建泊位50m，可停靠2艘小型休闲渔船，数量少、船型小、主机功率较小、停靠码头时间较短，因而大气污染物仅为少量车辆尾气和船舶尾气。主要污染物为CO、SO_2、NO_x、HC等，均为无组织排放，小型休闲渔船船舶发动机尾气排放源强较小。 根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）和项目特点，通过计算本项目主要大气污染物最大地面浓度占标准率Pi来确定大气影响评价等级的计算公式：$P_i=C_i/C_{oi}\times100\%$，计算本项目运营期渔船尾气排放的$P_{max}$＜1%，确定本项目大气环境影响评价等级为三级，不进行进一步预测与评价。 根据《大连市休闲渔船管理办法》(大政发[2018]7 号)，新建休闲渔船应鼓励新型节能、环保材料的新建船舶，船型、结构、性能符合渔船检验机构对休闲船舶技术标准和建造规范。且根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发〔2018〕168 号)，本项目位于沿海控制区，应使用含硫量不大于 0.5%的船用柴油，码头范围消耗柴油量很少。休闲渔船到本项目拟建码头后处于停航状态，而且数量少、船型较小、主机功率较小、停靠码头时间较短，因而船舶尾气排放源强较小。 且由于拟建码头附近海域较为空旷，有利于尾气废气扩散，休闲渔业码头周边 1km 无大气环境敏感目标分布，船舶尾气经大气稀释、扩散等作用后，不会造成局部污染，对环境空气影响较小。 **4.2.2 地表水环境影响分析** 根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目属于水文要素影响型建设项目，工程新建非透水构筑物堤脚占海面积为 1.3227 公顷、透水式栈桥及保护距离垂直投影面积 2.3532 公顷，故本工程垂直投影面积及外扩范围 A1 小于 0.15km^2，且不涉及地表水环境敏感区，因此确定地表水评价等级为三级。工程建设期对水文动力环境影响分析见“海洋环境影响专项评价”分析章节。 本项目营运期废水主要为休闲渔船含油污水、码头工作人员的生活污水及

休闲渔船（船员及载客）生活污水等。

1）休闲渔船含油污水

休闲渔船停靠码头后可能产生一定的含油污水，主要污染因子为石油类，含油污水的产生量与船舶的规模、数量等有关。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），500t 级船舶油污水产生量约为 0.14t/d·艘，本项目为小型休闲渔船，含油污水以 0.028t/d·艘计。本项目码头年作业天数按 245 日计算，则本项目码头休闲渔船的舱底油污水产生量约为 13.72 t/a，船舶含油浓度为 2000mg/L～20000mg/L，石油类浓度平均按 11000mg/L 计，则产生石油类约 0.15 t/a。船舶含油污水应统一收集，经铅封处理后交由有处理资质的单位处理，不外排。

2）休闲渔船生活污水

根据《大连市休闲渔船管理办法》(大政发[2018]7号)，休闲渔业作为渔业产业发展的新生业态，应注重生态优先、环境友好，积极鼓励扶持。休闲渔船及参与休闲活动的人员（船员及载客合计数量原则上不得超过9人），且需要配备相应的安全救生员（船长12米以下的配备1名，船长12米及以上的配备2名）。

因此，休闲渔船生活污水按每艘9人计，生活污水的发生量按照每人每天80L计算，2艘休闲渔船（船员及载客）生活污水的发生量为1.44m³/d。本项目码头年作业天数按245日计算，生活污水的发生量为352.8 m³/a，主要污染物为COD、NH_3-N、总磷，其中COD约350mg/L、氨氮约35mg/L、总磷8mg/L，则COD排放量为0.12 t/a，氨氮排放量为0.012 t/a、总磷0.003t/a。船舶生活污水由有资质的单位接收处理，不在码头海域排放。

3）码头工作人员及游客生活污水

项目建成后设工作人员10人（其中6人为船上工作人员，4人为码头管理人员），作业采用一班制，夜间不运行，不设食堂及宿舍。

码头工作人员生活污水：码头工作人员4人，生活用水量按50L/d·人计，项目年工作天数为245天，则生活用水量为49t/a；生活污水的产生量按用水量的85%计算，则生活污水产生量为41.65t/a。

本项目年吞吐量按5万人次，游客在码头停留时间很短（不足1小时），其

用水量较少，游客每人次用水量按3L计，则游客用水量为150t，废水量按85%计算，则游客生活污水产生量为127.5t/a。

则码头工作人员及游客生活污水产生量为169.15 t/a，生活污水中主要污染物及其浓度分别为COD_{Cr}350mg/L、氨氮35mg/L、总磷8mg/L，故污染物产生量为COD_{Cr}0.059t/a、氨氮0.006t/a、总磷0.001t/a。码头工作人员及游客生活污水通过配备节水型环保移动厕所，收集后送市政污水处理厂集中处理。本项目不设污水排污口，不向码头海域排放污废水。

4.2.3 地下水环境影响分析

本项目建设内容为栈桥、防波堤兼休闲渔业码头工程，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)“地下水环境影响评价行业分类表”中“B农、林、牧、渔、海洋：18、海上堤坝工程，其他”、“S 水运：136、中心渔港码头，其他”划分，本项目属于IV类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

且根据平面布置，项目位于旅游休闲娱乐区海域范围内，不涉及生态红线及环境敏感区，因此，结合项目位置，本次评价不进行地下水环境质量现状监测和环境影响预测分析，不对地下水环境造成污染影响。

4.2.4 声环境影响分析

拟建项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区，且项目 200m 范围内无声环境敏感点；根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，拟建项目声环境影响评价等级为三级。

项本项目营运期的噪音主要为休闲渔船噪声及游客等人员活动噪声。该部分噪声通常是短时间的，只在进出码头时才产生，大部分时间无噪音。休闲渔船停靠码头的噪声为 80~85dB（距离声源 2m 处），游客活动噪声根据类比监测结果显示，噪声值为 65～70dB（距离声源 2m 处）。

本项目码头泊位设置在距离海岸线 1km 处空阔海域内，船只及人员主要活动区域距离岸线较远、且码头夜间不运行。同时栈桥根部 200m 范围内无声环境敏感点分布，因此在采取加强码头管理及设备的日常维护与保养、控制人群活动噪声、禁止船只鸣笛、减少非正常噪声等措施下，本项目运行噪声对周边声环境影响很小。

4.2.4 运行期固体废物环境影响分析

本项目营运期岸上固体废弃物主要为休闲渔船生活垃圾、码头工作人员、游客生活垃圾等。

1）休闲渔船生活垃圾

施工船舶垃圾包括施工船舶检修废物和船舶生活垃圾。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），每艘船舶每天产生的船舶检修废物为 20kg，每天按 2 艘估算，施工期间船舶检修废物产生量 0.0098t/a。

休闲渔船生活垃圾与人员数量、停靠前的航行时间等因素有关，较难定量估算。船舶生活垃圾以人均 1.0kg/d 产生量计算，休闲渔船生活污水按每艘 9 人计，则休闲渔船每天产生最多约 18 kg 的生活垃圾。本项目年工作天数为 245 天，则生活垃圾产生量为 4.4t/a。船舶垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

根据《辽宁省休闲渔业船舶管理规定》（辽政发〔2016〕42 号），休闲渔船禁止将含油污水、垃圾等抛、排入水等损害渔业资源和水域环境。根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的 7.1 条款规定，内河禁止倾倒船舶垃圾。项目船舶生活垃圾用分类收集桶进行分类收集，运送上岸后委托环卫部门统一收集处理。

2）工作人员、游客生活垃圾

本项目年吞吐量为 5 万人次，游客生活垃圾按 0.06kg/人次，则游客生活垃圾产生量为 3.0 t/a。

本项目工作人员 4 人，员工生活垃圾按每天 0.2kg/人•d 计，本项目年工作天数为 245 天，则生活垃圾产生量为 0.2t/a。

则游客、员工生活垃圾产生量为 3.2t/a，生活垃圾依托景区内生活垃圾收集设施，由环卫部门统一收集处理。

3）废机油抹布

项目船舶等设备需定期补充机械润滑油进行维护，实际使用过程中设备润滑区域会有油渍外渗及废机油渗出，主要通过抹布擦拭的方式保持设备清洁。预计废机油抹布产生量约为 0.3 t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日），废机油抹布纳入危险废物豁免管理清单，全过程不按危险废物管理，

混入生活垃圾处置。

综上，运营期产生的固体废物处置措施合理，去向明确，不排海，不会造成二次污染，在采取上述相关措施基础上，本项目固体废弃物得到妥善处理，对周围环境无显著不利影响。

4.2.5 土壤环境影响分析

本项目为休闲渔业码头项目，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别表 A1 中行业类别，本项目属于其他行业，项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价。

因此，结合项目周围海域环境，本次不进行土壤环境质量现状监测和环境影响预测分析，不对土壤环境造成污染影响。

4.2.6 海洋生态环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ19-2011)，本项目新增占地（海域）面积≤2km^2，道路工程长度≤50km，项目所在区域为一般区域，不属于特殊敏感区或重要生态敏感区；项目生态影响评价工作等级为三级。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，本工程新建非透水构筑物防波堤兼码头长 200m、新建透水式栈桥 798m、依托原养殖池围堰建设引堤 292m，申请海域使用总面积 3.9228 公顷（其中，非透水构筑物 1.3227 公顷、透水构筑物 2.3532 公顷、港池 0.2469 公顷）。项目所在海域为旅游休闲娱乐区，不占海洋生态红线、及海洋生态保护区，不在敏感区内，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，判定单项海洋环境影响评价等级分别为：水文动力环境二级、水质、沉积物、生态和生物资源环境三级。

水文动力环境、冲淤环境、海洋生态环境等影响分析见“海洋环境影响专项评价”分析章节。

选址选线环境合理性分析	**4.3 选址环境合理性分析** 金普新区渔业产业特色鲜明，有丰富的渔业资源和特色产品，且适于开展“海钓”。本项目选址于金普新区登沙河街道范家屯东侧海域，西侧陆域紧邻滨海公路，交通顺畅，能充分保障施工期间的所需材料运输及运营期间游客大巴的车辆转运。本项目的水路、公路交通便利，为项目的发展提供了基础条件，市政供水、供电、通信系统基础设施完备，本工程各项配套设施可依托现有陆域设施，地理位置极佳，旅游项目联动性较好，是开展休闲渔业旅游活动的合适选址。 本海洋休闲渔业码头项目位于《辽宁省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《大连市海洋功能区划（2013-2020）》中的“杏树屯旅游休闲娱乐区”，符合功能区划定位和管控要求。并且根据 2016 年 12 月，辽宁省人民政府印发《关于在黄海实施海洋生态红线制度意见的通知》（2017~2020 年）辽政办发〔2016〕161 号。根据辽宁省黄海海域生态红线区类型控制图，本项目不在划定的海洋生态红线内部，符合生态红线的管控要求。项目选址及建设内容，符合《辽宁省休闲渔业十三五发展规划》在大连地区发展综合性休闲渔业的发展方向，符合《大连市海洋渔业发展“十三五”规划》在北黄海沿岸渔业区着力优化渔业产业布局，建设以滩涂贝类、刺参、鱼类的增养殖为主，以市民亲海玩海、休闲娱乐等为辅的渔业区的发展要求。且项目选址在 2021 年 11 月国家农业农村部最新公示的“大连市金普新区渔港经济区”内，是金普新区渔港经济区休闲渔业基地的建设内容，符合《大连金普新区国家级沿海渔港经济区建设规划（2021-2030 年）》的布局及功能定位要求。 本项目选址于旅游休闲娱乐区海域内，拟建设休闲渔业码头及连接栈桥，开展海上旅游、垂钓、渔业生产体验、观光、娱乐等深层次体验式创意观光的休闲渔业模式，是符合海洋功能区划定位及管控要求的用海项目，且本项目选址不占用生态红线、符合“三线一单”等相关政策要求，项目建设休闲渔业配套码头设施，有利于该海域休闲渔业相关产业发展，改变传统单一的养殖用海方式，优化资源配置，将渔业与休闲娱乐、观赏旅游、生态建设、文化传承、科学普及等有机结合，有利于当地渔民转产增收，有利于当地休闲渔业相关项目的建设及发展。本项目引堤段利用现状虾池的围堰内侧加固拓宽，能够确保

	不占用自然岸线、减小施工过程悬沙扩散对海洋环境的影响，最大限度的保护现状海岸及滩涂资源。本项目透空式栈桥结构用海方式最大限度减小了工程对海洋环境的扰动，满足最大潮汐时海水交换通过能力要求，不改变海域流场及冲淤结构，是符合该海域的海洋管控要求的用海方式。 综上分析，项目选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 施工期生态环境保护措施** **5.1.1 施工期大气环境影响防治措施** 施工期大气环境影响主要包括施工扬尘、施工船、施工车辆和施工机械尾气，影响范围主要在 200m 以内。工程施工场地周边不存在村庄、学校、医院等敏感保护目标，不会对周边大气环境产生明显影响。 施工单位应文明施工，运输车辆采取洒水抑尘、覆盖运输等措施，保持车辆整体整洁，防止沿途撒漏，等，扬尘不会对沿途环境造成明显的影响。选用排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工机械设备，使用优质燃料，减少废气排放，项目施工废气通过自然稀释后对环境的影响可控制在较低水平。 根据《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)、《辽宁省扬尘污染防治管理办法》相关要求，本评价要求施工过程采取以下污染防治控制措施： ①建筑施工现场要设置喷水降尘设施，遇到干燥季节和大风天气时，要安排专人定时喷水降尘，保持路面清洁湿润；在土方施工、干燥天气、风力 4 级以上的天气条件下，应适当增加洒水次数；平整场地、清运建筑垃圾和渣土等作业时，应当边施工边适当洒水，防止产生扬尘污染； ②材料存放区等场地必须平整夯实，施工现场建筑材料应按规定要求分类堆放，设置标牌，并稳定牢固、整齐有序。施工现场内的土堆、砂石料等应使用密目安全网等材料进行覆盖，确保封闭严密，固定牢靠； ③施工现场须设置垃圾存放点，集中堆放并覆盖，及时清运，严禁随意丢弃； ④建筑垃圾运输应采用密闭式运输车辆，车辆驶出工地必须冲洗干净，杜绝带泥土上路行驶，禁止道路遗撒和乱倾乱倒； ⑤选用达到国家规定排放标准的施工机械设备、优质燃料，保证行驶速度，减少怠速时间。 通过采取以上措施后，可最大限度的降低施工扬尘及车船尾气对周围环境的影响，随着施工期的结束，施工扬尘的影响也将结束。综上，本项目施工期废气对周围环境影响不大。

5.1.2 施工期声环境影响防治措施

施工期的噪声可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。施工机械噪声昼间 90m，夜间 223m，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。防治措施包括：

①合理安排施工进度与作业时间，加强对施工场地的监督管理，对打桩机等高噪声设备采取相应的限时作业，夜间禁止施工；

②在满足施工需要的前提下，尽可能选择低噪声的装卸及运输机械，控制使用高噪声施工设备。加强对施工场地的监督管理，同时在施工过程中应设置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；

③利用距离衰减措施，在不影响施工情况下将强噪声设备尽量分散布置使用，日常应注意加强施工机械的维护保养，使施工机械保持良好运行状态，避免由于设备性能差而使机械器噪声增加的现象发生；

④合理安排疏导进入施工区的运输石料的来往车辆，控制运输线路及施工区道路的车流密度和车辆行驶速度，禁止到港车辆使用高音喇叭，减少鸣笛次数，夜间限制船舶鸣笛；

⑤加强对施工噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题，及时进行查处。同时积极做好环境保护政策法规的宣传教育，加强与施工单位的协调，做到文明施工。

采取以上措施后，可有效降低施工对周边声环境产生影响，且施工噪声影响是短期的、暂时的，噪声影响将随着施工的结束而消除。

5.1.3 施工期水环境影响防治措施

根据项目工程分析内容，施工期排放的水污染物主要为悬浮泥沙、施工船舶含油污水、施工车辆设备机修油污水与冲洗废水、施工人员生活污水等。为保护施工海域的海洋环境，必须在施工过程中采取有效的水污染防治措施，严格管理，认真实施。

（1）悬浮泥沙污染防治措施

1）施工单位应合理安排施工船舶数量、位置，设计好施工进度，尽量减少

对底质的搅动强度和范围。施工过程中应严格遵守施工程序，减少海域污染。挖泥作业前检查挖泥船抓斗和运泥船舱门的密闭性，确保挖泥抓斗在提升过程密闭性能好，及时将开挖泥运到指定抛泥区；做好施工设备的日常维修检查工作，发生故障后应及时予以修复。

2）开展工程监理，进行跟踪监测；控制悬浮泥沙的浓度和扩散范围，选择合理的抛填材料，以较大块状石料进行抛填，可减少工程施工产生的 SS 浓度影响范围；加强对施工作业船舶的管理；避开不利的自然条件下施工作业。工程施工抛填作业尽量避开涨潮、落潮发生期；避开大风天气作业，将减少 SS 浓度影响范围。在采取上述措施后，可有效减少工程施工作业引起的悬浮物污染问题。

3）加强同当地气象预报部门的联系，避开不利的自然条件下施工作业。在恶劣天气条件下，如海冰、风暴潮、大风和暴雨天气条件下，提前做好施工安全防护工作，避免造成船舶碰撞事故。

4）合理安排施工时间，建议选择在涨、落潮露滩期间施工，疏浚作业应优先选择在涨潮期间施工。避开大风浪季节施工，施工期应作好恶劣天气条件下的防护准备，6 级以上大风及浪高大于 0.8m 时应停止作业。

5）应对整个施工进行合理规划，确保设备长期处于正常状态，尽量减短基槽开挖、基础处理的工程工期，同时定期对员工进行环境保护方面知识的培训教育。

（2）施工废水污染防治措施

1）本项目施工船舶及相关作业油类污染物“零排放”计划，施工船舶产生的含油污水禁止排海，实施铅封管理，施工期的施工船舶油污水、生活污水集中收集交由有资质的单位接收处理，不得随意排放，建设单位应在施工招标书中提出相应的条款和处罚制度。各施工单位在合同中应承诺处理施工期产生的生活污水，并达到环保要求。

2）施工现场道路保持通畅，排水系统处于良好的使用状态，使施工现场不积水。

3）本工程施工过程中施工船舶产生的污水交由有资质单位接收处理，不在项目海域排放。基槽开挖产生的开挖泥运至指定抛泥区，在运泥船航行过程中，

确保运泥船舱门密闭，严防泥浆泄漏入海。同时，应加强同当地气象预报部门的联系，在恶劣天气条件下，应提前做好防护准备并停止挖泥作业。

4）施工机械维修产生的含油污水应予以妥善收集送至有资质单位处理，应设临时隔油处理装置，严禁随意倾倒。

5）严格管理和节约施工用水、生活用水，施工队伍的生活污水可依托市政污水处理系统，施工船产生的含油污水交由有资质的单位接收处理，不得随意排放。加强船舶设备的保养和维修，拒绝跑冒滴漏，从而减少油污水的产生。

5.1.4 施工期固体废物影响防治措施

施工船舶检修废物和船舶生活垃圾，委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。陆域生产生活垃圾定点收集后送市政城市垃圾处理场统一处理。施工建筑垃圾，如建筑碎片、废石子、断残钢筋头等，均回收综合利用。严禁向水域倾倒垃圾和废渣。

防波堤兼码头段基槽挖泥总方量为 972 方，外抛至“大连港南海域疏浚物倾倒区”，运距约 65km。

5.1.5 施工期生态环境影响分析及措施

1)施工期陆域非污染生态影响

本工程建设地点位于大连市金普新区登沙河街道范家屯茂隆山滨海路东侧海域，不含陆域设计范围，对陆域生态影响较小。

2)施工期水域非污染生态影响

①工程占用海域

本工程构筑物占海占用底栖生物的生境，导致范围内底栖生物死亡。

②水文动力条件变化

本工程构筑物占海将对工程附近水文动力条件产生一定影响，还将造成海底冲淤条件的变化。

3)施工期海洋生态减缓及补偿措施

①水上施工作业要根据生物量季节变化的特点，制定科学合理的施工计划，将高强度的施工作业尽量安排在生物量低的冬季，避开生物量的高峰期。

②根据海洋环境影响预测计算得生物损失量，损害赔偿年限和倍数按不同海洋工程、海岸工程对占用海域影响的轻重而有不同规定，根据《建设项目对

	海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）及《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》(DB21/T2150-2013)，计算本项目构筑物占海及施工悬沙扩散对浮游植物、浮游动物、底栖动物、渔业资源、海洋生物资源损失影响，计算海洋生态损失额 47.0907 万元。海洋生物损失的生态补偿，按照等量生态补偿原则，由相关主管部门征收生态补偿金。损失多少补偿多少。 项目建设单位可参考计算结果，按照自然资源和农业农村管理部门的要求，就具体的补偿方式、时间等问题进行协商，按照主管部门的指导意见落实补偿，并接受监督。
运营期生态环境保护措施	**5.2 运营期生态环境保护措施** **5.2.1 大气环境** 本项目营运期无生产性废气外排，主要大气污染物为小型休闲渔船的船只废气。主要污染物为 CO、SO_2、NO_x 等，均为无组织排放。由于项目休闲渔船舶船型较小，航行时间较短，且项目附近水面上较空旷，扩散条件好，利于尾气迅速扩散。船舶废气经大气稀释、扩散等作用后，不会造成局部污染，对环境影响较小。 **5.2.2 水环境** 本项目营运期废水主要为休闲渔船含油污水、及休闲渔船（船员及载客）生活污水等。船舶含油污水应统一收集，经铅封处理后交由有处理资质的单位处理，不外排。游客在码头停留时间很短，生活污水实际产生量较少，本项目通过设置环保移动厕所，生活污水集中收集后送市政污水处理厂处理。运营期通过对游客及工作人员进行宣传和严格管理，禁止向海排放污水及垃圾，保护海洋环境。 **5.2.3 声环境影响分析及污染防治措施** 项本项目营运期的噪音主要为休闲渔船噪声及游客等人员活动噪声。本项目码头泊位设置在距离海岸线 1km 处空阔海域内，船只及人员主要活动区域距离岸线较远、且码头夜间不运行。同时栈桥根部 200m 范围内无声环境敏感点分布，因此在采取加强码头管理及设备的日常维护与保养、控制人群活动噪声、限制船只鸣笛、减少非正常噪声等措施下，本项目运行噪声对周边声环境影响很小。

5.2.4 生态环境影响分析及污染防治措施

本项目运营期生态环境影响主要表现为船只燃料油泄露可能产生的风险影响，对浮游植物、浮游动物、底栖动物、渔业资源、海洋生物资源损失影响，根据本项目营运期码头及桩基占地面积计算生物量损失结果，按照SC/9110-2007《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》计算相应的补偿量。

严格执行本报告提出的运营期海洋生态环境和渔业资源跟踪监测计划，对不利的生态影响及时向环保、海洋和渔业行政主管部门报告并采取积极的补救措施。

5.2.5 环境风险

本项目环境风险主要来自海洋自然灾害（风暴潮等、台风）及休闲渔业旅游船只产生的燃油外溢风险，拟采取如下应急防范对策。

①加强从业人员培训教育，提高操作技能和业务素质；

②建立健全安全营运和防治污染管理体系；

③建立快速科学有效的溢油事故应急反应体系，船内配备吸油毡等应急环保物质，一旦出现油品泄漏并进入水体，应立即报告有关部门，并及时使用吸油毡或其它针对油品泄漏的有效应急减缓措施，防止油品进一步泄漏和扩散，并及时打捞泄漏入海的油品。

④根据《大连市休闲渔船管理办法》(大政发[2018]7 号)，休闲渔业作为渔业产业发展的新生业态，应注重生态优先、环境友好，休闲渔业活动仅限于能见度良好的海况下进行，严禁夜间作业。单次出、返航时间最多不得超过 8 小时。航行作业区域最大风力不得超过蒲氏 6 级，距岸不得超过 10 海里。

其他

5.3 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 / 类型	排放源		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	扬尘	TSP	物料覆盖运输，洒水抑尘	对周围环境影响较小
		施工机械、船、车尾气	CO、NOx、HC、SO2	选用优质清洁燃料，保证行驶速度，减少怠速时间	
	运营期	休闲渔船尾气	CO、NOx、HC、SO2	选用优质清洁燃料；加强管理，保证休闲渔船发动机正常运行进出畅通。	
水污染物	施工期	施工船舶机舱含油污水	石油类	铅封后委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在施工水域排放。	符合环保要求
		施工船舶生活污水	COD NH_3-N	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在施工水域排放。	
		陆域施工生活污水	COD NH_3-N	设环保移动厕所，定期送市政污水处理厂处理	符合环保要求
	运行期	休闲渔船含油污水	石油类	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在码头水域排放。	符合环保要求
		休闲渔船生活污水	COD NH_3-N	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在码头水域排放。	符合环保要求
		码头职工及游客生活污水	COD NH_3-N	设环保移动厕所，定期送市政污水处理厂处理	符合环保要求

	固体废物	施工期	施工船舶垃圾	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。	符合环保要求
			陆域生活垃圾	环卫部门统一收集	符合环保要求
		运行期	船舶垃圾	船舶垃圾委托有资质的船舶污染物接收单位接收处理。	符合环保要求
			生活垃圾	设内生活垃圾收集设施，委托环卫部门统一收集处理	符合环保要求
			废机油抹布	混入生活垃圾，由当地的环卫部门收集处理	符合环保要求
	噪声	施工期	机械噪声、施工车船噪声	选用低噪声设备，合理安排施工时间等	达标排放
		运营期	休闲渔船发动机等设备噪声、游客人群活动噪声	选用低噪声设备、加强设备的维护与保养、控制人群活动噪声、减少鸣笛	达标排放
	生态保护措施	（1）建设前做好地质勘测，在工程施工设计时需根据海域自然环境和水文地质条件，选取合理的结构形式及施工方案，尽可能减少对近岸海域的影响； （2）合理安排施工期，避开鱼类产卵期。对整个施工工期进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工对水生生物的影响； （3）乘潮作业，避免在恶劣的天气下施工，减少悬浮泥沙增量影响； （4）落实渔业资源补偿及周边养殖业主的相关利益者协调补偿事宜。			
	其他	（1）加强码头管理和巡查，及时排除事故隐患； （2）应加强对休闲渔船的管理，船舶垃圾应收集上岸，禁止直排入海域； （3）妥善处理休闲渔船与现状渔船通航协调，保证通航安全； （4）暴雨、六级以上大风大气停止作业及营业。			

生态保护措施及预期效果

(1)海洋生态减缓及补偿措施

①水上施工作业要根据生物量季节变化的特点，制定科学合理的施工计划，将高强度的施工作业尽量安排在生物量低的冬季，避开生物量的高峰期。

②根据海洋环境影响预测计算得生物损失量，损害赔偿年限和倍数按不同海洋工程、海岸工程对占用海域影响的轻重而有不同规定，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）及《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》(DB21/T2150-2013)，计算本项目构筑物占海及施工悬沙扩散影响造成的海洋生态损失额 64.6031 万元。

项目建设单位可参考计算结果，按照自然资源和农业农村管理部门的要求，就具体的补偿方式、时间等问题进行协商，按照主管部门的指导意见落实补偿，并接受监督。

(2)施工期泥沙控制措施

①施工工艺控制

提高施工工艺精度，减少漏挖和超挖；控制装舱溢流对水体产生的影响，溢流时间控制在 0.5 小时为宜。增加泥浆旁通装置、水下扩散管装置，或改进溢流口的标高，将溢流口改至水下数米处，使溢流泥浆溢至水底，悬浮物再悬起相对困难，保持上部水体澄清，缩小浑浊水团的影响范围。

③合理选择作业时间

应避开海域渔业资源产卵、繁殖的季节，避开海域渔业资源量较大的月份，尽量安排秋冬季节进行。

(3)环境跟踪监测

严格执行本报告提出的运营期海洋生态环境和渔业资源跟踪监测计划，对不利的生态影响及时向生态环境部门、自然资源部门和农业农村等主管部门报告并采取积极的补救措施。

环保投资

5.4 环保投资

5.4.1 环保投资概算

本项目总投资 6230 万元，环保投资 123.0907 万元，占总投资比例为 2%，项目环保投资见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目环保投资一览表

投资项目		措施名称	投资(万元)
施工期	废气治理	施工期洒水抑尘、严格管理运输车辆避免洒落等措施	2.0
	废水治理	船舶污水委托处理； 施工期临时环保厕所、临时沉淀池	4.0
	噪声治理	选用低噪声设备，加强维护与保养、发动机隔声装置等	2.0
	固废治理	施工垃圾、生活垃圾清运	3.0
运营期	废水治理	船舶污水委托处理；码头设环保移动厕所	10.0
	噪声治理	选用低噪声设备，加强维护与保养、发动机隔声装置等	2.0
	固废治理	设置垃圾箱、生活垃圾定期清运	3.0
	环境风险防范	应急设备与器材、安全救护设备	16.0
	生态环境	渔业资源生态补偿	47.0907
	环保监测	海水水质、沉积物、海洋生物等	35.0
合计			123.0907

5.4.2 环境管理与监测计划

(1)环境管理

建设单位应建立具体的环境管理制度，设置专职人员负责项目的环保工作。

(2)环境监测计划

环境监测是环境管理体系的重要组成部分，是环境管理的技术手段。环境监测的目的是查清污染物来源、性质、分布状况。

根据项目对海水水质的要求及对海洋环境的污染特征，《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其建设期营运期对海洋水质、沉积物、生态和地形产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目的施工期及营运期对海洋环境产生的影响进行跟踪监测，制定相应的环境监测计划。

在项目海域内布设监测站位，进行水质环境动态变化环境监测工作。监测站位的确定，应充分考虑本项目性质，结合海域海洋功能区划及项目周边环境保护目标的分布现状，进行布设。监测方法采用《海洋监测规范》（GB/T17378-2007）规定的采集、分析方法进行。采用有偿服务的方式委托具有海洋环境监测资质的单位进行监测。每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。

充分考虑数值模拟预测的结果，结合海洋功能区划及工程周边环境保护目标的分布现状，进行布设。根据悬浮物扩散结果，计划在工程邻近海域布设 4 个跟踪监测站位。

海洋环境监测站位布设图和坐标详见图 5.4-1 和表 5.4-2。监测内容如下：

①海水水质质量：SS、pH、石油类、COD，施工期每 3 个月监测一次；桩基施工期间悬浮泥沙每天跟踪监测。

②海洋沉积物质量：有机质、硫化物、油类，施工期每半年监测一次。

③海洋生物：浮游植物、浮游动物、底栖生物，施工期每半年监测一次。

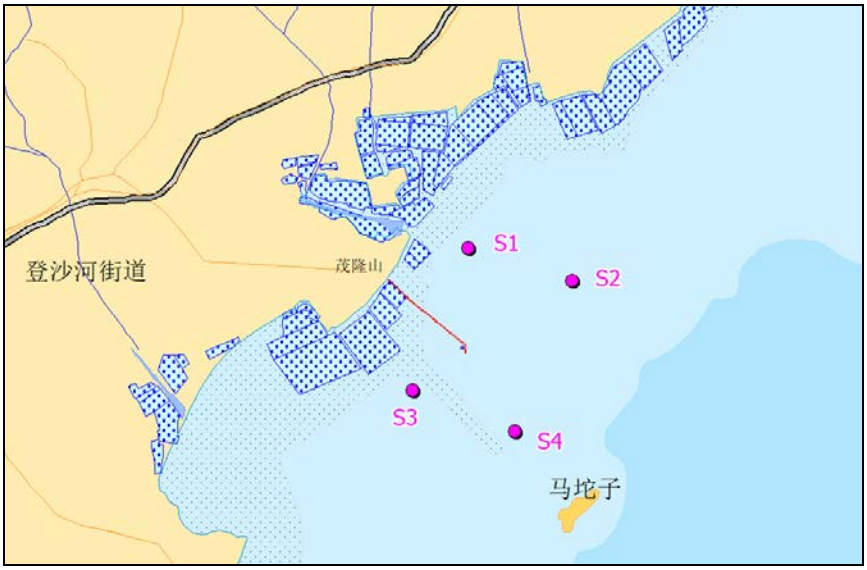


图 5.4-1 监测站位布设位置示意图

表 5.4-2 环境监测站位布设坐标

项目	东经	北纬
S1	122° 8' 51.760"	39° 13' 53.958"
S2	122° 9' 42.538"	39° 13' 41.556"
S3	122° 8' 24.331"	39° 12' 59.695"
S4	122° 9' 14.623"	39° 12' 44.280"

5.4.3 建设项目环保“三同时”验收

项目环保“三同时”验收一览表见表 5.4-3。

表 5.4-3 建设项目环保“三同时”验收一览表

项目	工序	污染源	环保措施	要求
废气	施工期	扬尘	定期洒水，防尘遮盖	对周围环境影响较小
		汽车尾气	选用污染小的车辆，合格的燃料油，保证行驶速度，减少怠速时间	
		船舶废气	加强船舶维护	
废水	施工期	施工船舶机舱含油污水	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在施工水域排放。	符合环保要求
		施工船舶生活污水	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在施工水域排放。	
		陆域施工废水	经隔油处理后同生活污水一并处理。	
		陆域施工生活污水	设简易环保厕所和防渗水池，利用罐车定期送至市政污水处理厂处理。	
	运营期	休闲渔船含油污水	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理，禁止在码头海域排放。	
		生活污水	设移动环保厕所，收集后定期送至市政污水处理厂处理	
固废	施工期	施工船舶垃圾	委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。	符合环保要求
		陆域生活垃圾	环卫部门统一收集	
		基槽挖泥	自航式泥驳外抛至“大连港南海域疏浚物倾倒区”	
	运营期	生活垃圾	设置生活垃圾分类收集设施，委托环卫部门统一收集处理	
噪声	施工期	机械设备	选用低噪声设备，设隔声屏，合理安排施工时间，禁止夜间施工	符合环保要求
	运营期	船只噪声	加强码头管理及设备的日常维护与保养、禁止船只鸣笛、减少非正常噪声	
生态	施工期	栈桥及防波堤兼码头施工	制定科学合理的施工计划，落实海洋生物资源补偿；	符合环保要求
	运营期	码头运行	进行海洋生态环境跟踪监测	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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	/	/	/	/
水生生态	合理安排工期，抛石作业避开春末夏初鱼虾繁殖期	落实渔业资源补偿事宜	/	/
地表水环境	船舶含油废水铅封，禁止固废、污水直接排海	/	加强管理，禁止固废、污水直接排海	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	选择低噪声的运输机械及施工设备	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	加强码头管理及设备维护，限制船只鸣笛	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	严格落实施工扬尘管理措施	满足《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB212642-2016)	/	/
固体废物	坡脚清淤疏浚土外抛至倾倒区	落实疏浚土倾倒许可事宜	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	加强管理、配备应急设备、加强溢油事故应急措施、制定应急计划	满足环评提出的各类风险防范措施
环境监测	施工期海洋环境跟踪监测	落实施工期海洋环境跟踪监测	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

拟建项目位于大连市金普新区登沙河街道范家屯茂隆山滨海路东侧海域，北临杏树屯国家中心渔港，西南为登沙河入海口，东南为马坨子岛，西侧陆域紧邻滨海公路，交通顺畅便利，市政供水、供电、通信系统基础设施完备，为项目的发展提供了基础条件。本项目选址距大连市中心 56 公里、距离鹤大高速 5km，栈桥根部距离滨海公路 200m，地理位置适宜，旅游项目联动性较好，是开展休闲渔业旅游活动的合适选址。

本工程为海洋休闲渔业码头项目，经分析，项目符合国家和地方的产业政策；符合《辽宁省海洋主体功能区规划》、《辽宁省海洋功能区划(2011~2020 年)》、《大连市近岸海域环境功能区划》海洋功能区划定位；符合《关于在黄海实施海洋生态红线制度意见的通知》（2017~2020 年）》海洋生态红线管控要求；符合《辽宁省休闲渔业十三五发展规划》（2015-2020）和大连市海洋渔业和休闲渔业相关发展规划，产生的各污染物数量较少，采取措施治理后，可以达标排放。项目实施后能满足区域环境质量与环境功能的要求，具有较明显的社会、经济、环境综合效益。

综合评价认为，从环境保护角度而言，本项目的建设可行。

海洋环境影响专项评价

1 海洋环境影响评价专题工作等级

2 项目用海基本情况

3 海洋环境现状调查与评价

4 海洋环境影响预测与评价

5 专题评价结论

1 海洋环境影响评价专题工作等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，本工程新建非透水构筑物防波堤兼码头长 200m、新建透水式栈桥 798m、依托原养殖池围堰建设引堤 292m，申请海域使用总面积 3.9228 公顷（其中，非透水构筑物 1.3227 公顷、透水构筑物 2.3532 公顷、港池 0.2469 公顷）。项目所在海域为旅游休闲娱乐区，不占海洋生态红线、及海洋生态保护区，不在敏感区内，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，判定单项海洋环境影响评价等级分别为：水文动力环境二级、水质、沉积物、生态和生物资源环境三级。

表1-1　海洋环境影响评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海、海上堤坝类工程	海上堤坝工程；海中筑坝、护岸、围堤（堰）、**防波（浪）堤**、导流堤（坝）、潜堤（坝）、**引堤（坝）**等工程；海中堤防建设及维护工程；促淤冲淤工程；海中建闸等工程	长度大于2km	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其它海域	2	2	2	2
		长度（2～1）km	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其它海域	**2**	**3**	**3**	**3**
		长度（1～0.5）km	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其它海域	**3**	**3**	**3**	**3**

2 项目用海基本情况

2.1 项目由来

在当前“后疫情”情况下，我国进入到“十四五”建设时期，我国经济社会、农业农村发展形势以及渔业发展的基本面都发生了重大变化，渔业发展到了转型升级的新阶段，如何破解资源环境约束、提升产业质量效益，推动渔业转方式、调结构，供给侧结构性改革和一二三产融合发展成为了现阶段渔业、海洋旅游业发展的主要任务。

休闲渔业是推进渔业供给侧结构性改革的重要方向，也是渔民就业增收和产业扶贫的重要途径。海洋休闲渔业是通过资源优化配置，将渔业与休闲娱乐、观赏旅游、生态建设、文化传承、科学普及以及餐饮美食等有机结合，是集休闲旅游、休闲垂钓、海上观光、海上采摘、祈福放生、渔俗文化、海鲜美食等于一体的综合性新型产业形态。根据农业部《关于加快推进渔业转方式调结构的指导意

见》（农渔发[2016]1号）中提出：大力发展休闲渔业。积极发展垂钓、渔事体验、科普教育等多种休闲业态，鼓励有条件的地区以传统渔文化为根基，以捕捞及生态养殖水域为景观，大力发展休闲渔业，建设美丽渔村。虽然近年来休闲渔业发展较快，但与养殖、加工、捕捞等传统产业相比，管理和服务的基础还相对比较薄弱。开展休闲渔业码头等基础设施建设，对于休闲渔业提质增效、实现休闲旅游项目的顺利实施，具有重要意义和促进作用。

《大连金普新区全域旅游发展总体规划》（2020年）提出，要加快实现从景点旅游到全域旅游的转变，努力打造“国际首席滨海旅游度假区、东北亚旅游承接地、中国最佳旅游城市、大都市近郊旅游示范地”。从自然、文化、产业等多层次归纳出9大主题旅游资源，将重点开发岛滩海岸、滨海沙滩、山岭溪谷、温泉疗养、古迹寺庙、田园风光、国际节庆等7大主题类型，在国家大力发展全域旅游、乡村旅游大环境下，加快推进全域旅游步入快速发展轨道。

在上述大背景下，推进休闲渔业规范健康发展具有重要意义。金普新区结合十大海洋牧场建设布局，全面改善海洋生态环境、向环境要效益，全区已建设了6个重点休闲渔业基地，形成了鹿鸣岛北海域旅游休闲娱乐区、杏树旅游休闲娱乐区和金石滩滨海休闲娱乐区三个休闲渔业产业带。本项目就坐落在金普新区登沙河街道范家屯茂隆山滨海路旁，属于金普新区规划的杏树旅游休闲娱乐区内。该项目将以马坨子周边海洋旅游资源开发为背景的海上旅游、垂钓、渔业生产体验、以及科普宣传保护大连特产——全国地理标志产品——金州海蛎子，辅以陆基渔业生产设施为资源开发的育苗、养殖、加工垂钓、购物、观光、娱乐等深层次体验式创意观光的休闲渔业旅游模式。

大连金弘基旅游开发有限公司，主要经营旅游开发和休闲观光活动，是大连金弘基集团的控股企业。集团现有员工万余人，管理人员2000多人。其中，中高级专业技术人员占管理人员90%以上，是一个集生产、销售、管理为一体的年轻化、现代化、知识化企业集团，集团目前拥有35个控股子公司。先后被评为大连市“文明企业”、“纳税大户”、“重合同守信用单位”及大连市建设银行、中国银行等职能部门授予信贷重点支持优秀信誉单位。金弘基集团自2006年起，与登沙河政府及范家村委会签订了多个海域使用权租赁协议，拥有金州马坨子岛和周边海域、海滩的使用权，在该海域开展了长期的开放式养殖活动。时至今日，根据集团发展规划，拟积极落实海域科学管理、响应国家及省市海洋渔业发展规划要

求，计划以现有养殖资源和技术能力为依托，开展休闲渔业码头建设，未来将结合海岛旅游、海洋牧场建设、增殖放流、及无居民海岛观光等，打造生态绿色海洋牧场暨多元化休闲渔业旅游示范区，提升游客度假的复合体验价值。

本项目为休闲渔业码头建设，是连接海岛旅游陆岛交通、开展休闲垂钓、观赏渔业、展示教育等休闲渔业的基础配套码头设施，通过该项目的实施，可以带动金普新区休闲渔业的发展，促进海洋生态环境的改善，缓解海洋渔业生产压力，带动周边渔民转产转业以及周边的旅游、观光、餐饮、居住等多方面发展，逐步带动项目周边地块的商业价值。同时符合《大连市加快建设海洋中心城市的指导意见》关于“做大做强滨海旅游业，优化调整现代海洋渔业”等高质量发展现代海洋产业的发展目标和发展趋势。

2.2 项目用海宗海面积

（1）项目用海类型：旅游休闲娱乐用海

（2）项目申请用海范围：本次论证项目为大连弘基海洋休闲渔业码头项目，工程建设内容包括栈桥及防波堤兼码头工程。本项目申请用海类型包括非透水构筑物、透水构筑物和港池用海。本项目用海不占用自然岸线，依托现状养殖池围堰向内侧进行加固，拓宽至 8m 建设引堤实现接岸功能。

（3）项目用海面积：本项目申请用海总面积为 3.9228 hm^2，其中非透水构筑物申请用海面积 1.3227 hm^2（其中引堤 0.2339 hm^2、防波堤兼码头 1.0888 hm^2），栈桥透水构筑物申请用海面积 2.3532 hm^2，港池开放式水域申请用海面积 0.2469 hm^2。

（4）项目用海期限：按项目码头可研设计，该码头泊位建设为 2 级标准，再依据海域使用法关于旅游休闲娱乐使用海域最高期限要求，本项目申请用海期限 25 年。

项目用海宗海图见附图。

2.3 工程用海区现状

项目所在海域位于大连市金普新区登沙河街道范家屯茂隆山滨海路旁，地理坐标为东经 122º08′18″，北纬 39º13′44″，距大连市中心 56.0 公里。北临杏树屯国家中心渔港，西南为登沙河入海口，东南为马坨子岛。该区域风浪条件良好，海流大致为沿岸平行的东北-西南向往复流，12～3 月份为结冰期，固定冰主要分

布在近岸浅滩地带。

港区所处茂隆山东侧海岸属砂砾质海岸，在海洋动力作用下呈凹凸岸线相间，近岸由滨岸沙质堆积体组成。已有钻孔资料表明，该区域岩面高程埋深适宜，地基承载力适合建设码头。海底坡度平缓，地势从西北向东南逐渐降低，水深逐渐加大。

2020 年 8 月 11 日现场照片

2021 年 7 月 23 日现场照片

图 2-1　海域现状图

海域现状为游客提供的休闲娱乐活动与大连市其他滨海浴场同质化严重，缺乏特色。本项目建设单位拟发展海上旅游、休闲渔业，需建设相应的基础设施。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

大连地区地处温带地区，季风变化明显，冬季受北方冷空气影响，盛行偏北风；夏季受热带副高压控制，多偏南风。选用大连市、金州区各气象台的资料进行气象分析，给出工程区域的气象状况如下。

3.1.1 气象条件

（1）气温

地区年平均气温适宜，夏季温度较高，冬季温和。7~8 月平均气温最高，约为 23.8℃；1 月平均气温最低，约为-5.9℃。日最高气温≥30℃的天数多年平均 5.3 天。工程位置气温特征值如下表 3.1-1 所示。

表 3.1-1　　工程位置气温特征表　　单位：℃

指标	气温
年平均气温	10.5
极端最高气温	35.3

极端最低气温	-21.1
年平均最高气温	14.8
年平均最低气温	6.5

（2） 降水

本地区的降水多集中在 6～8 月份，期间的降水量约占全年降水量的 70%以上。最大连续降雨日数为 10 天，日降雨日数大于 25mm 的日数平均为 8 天/年。降水特征见表 3.1-2。本地区年平均降雪日数为 12 天，最大积雪厚度为 38mm。

表 3.1-2　　降水特征表　　单位：mm

特征指标	降水
年平均降水量	637.9
年最多降水量	1016.6
年最少降水量	292.4
最大一日降水量	145
最长连续降水日数（d）	10
多年日降水量≥25mm 的日数（d）	8

（3） 风况

本地区没有气象台站，根据南侧大窑湾港区风况资料，常风向为 N，出现频率为 19.5％；次常风向为 S，出现频率为 9%。强风向为 N，最大风速为 34.2m/s；次强风向为 NNW，最大风速为 33.8m/s。风玫瑰图见图 3.1-1。根据北侧皮口港区的风况资料，常风向为 WN，出现频率为 12.9%；次常风向为 NNW，出现频率为 7.9%。强风向为 WN，最大风速为 22.5m/s；次强风向为 NNW，最大风速为 17.9m/s。风玫瑰图见图 3.1-2。

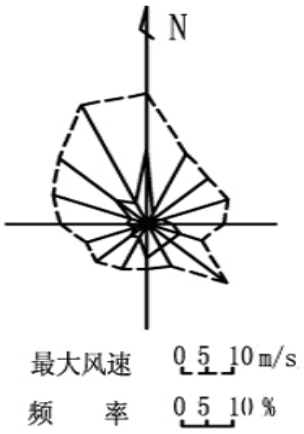


图 3.1-1 大窑湾港区风玫瑰图

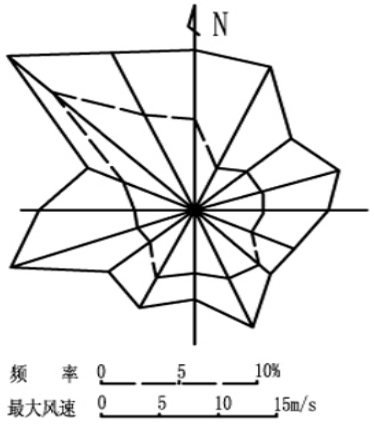


图 3.1-2 皮口气象站风玫瑰图

（4）雾况

本地区的雾日大多集中在 4 月～8 月份，一般每月雾日 2~3 天，其中 6~7 月最多，平均每月雾日 8~9 天，最多时候可达 14 天，持续时间一般 1~2 天。

能见度小于 1000 米的雾日年平均 58 天，其中 7 月份最多为 10 天，1 月份最少，仅平均 1 天。平均雾日延时为 9.2 小时。

（5）雷暴

工程区域年平均雷暴日为 32 天，其中 6~8 月最多，占全年雷暴日数的 50%以上。雷暴最早初日为 4 月 13 日，最晚终日为 11 月 18 日；最晚初日为 5 月 19 日，最早终日为 10 月 15 日。

（6）相对湿度

本地区年平均相对湿度在 68％左右，各月平均相对湿度在 58～75％之间，10 月至翌年 4 月的相对湿度较小，平均相对湿度 60%左右，5～9 月份较高，平均湿度最大可达 70%以上。

3.1.2 水文条件

本工程海域没有潮汐观测资料，邻近港区南有大窑湾港区、北有皮口港，大窑湾测站在工程海域西南约 31km，皮口港在工程海域东北约 27km，大窑湾设计水位与皮口港设计水位相差小于 30cm，因此折中得到港区工程海域处的设计水位。

（1）基准面及换算关系

本报告中的潮位和高程均以 1985 国家高程系统为起算面（括号内为理论深度基准面）。基准面关系如图 3.1-3 所示。

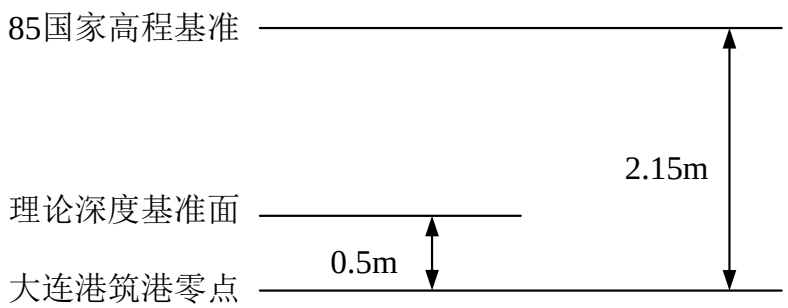


图 3.1-3 基准面关系图

（2）潮型与潮位特征值

本海区属正规半日潮。

最高潮位　　2.65m（4.30m）　　平均高潮位　　1.20m（2.85m）

平均低潮位　　-1.31m（0.34m）　　潮差　　2.52m

（3）设计水位

设计高水位　　1.98m（3.63m）　　设计低水位　　-2.03m（-0.38m）

极端高水位　　3.08m（4.73m）　　极端低水位　　-3.09m（-1.44m）

施工水位　　-0.25m（1.40m）

（4）乘潮水位

利用大连港新港 2005 年 1 月至 2006 年 5 月共计 17 个月的实测潮位资料，进行潮位分析，得到乘潮潮位与累积频率见表 3.1-1。皮口港乘潮水位统计表见表 3.1-2。

表 3.1-1 大连港新港乘潮潮位(m)与累积频率

累积频率（%） 乘潮历时与资料时间		60	70	80	90
历时 1 小时	2005.1-2006.5	2.57	2.44	2.27	2.04
	冬三月	2.34	2.20	2.09	1.91
历时 2 小时	2005.1-2006.5	2.49	2.34	2.19	2.00
	冬三月	2.30	2.12	2.01	1.85
历时 3 小时	2005.1-2006.5	2.31	2.16	2.03	1.82
	冬三月	2.09	1.95	1.84	1.71

表 3.1-2 皮口港乘潮水位统计表

时间		乘潮水位(m)	保证率（%）
全年	历时 9.5 小时	-1.75	99.7
	历时 7.5 小时	-0.95	99.01
冬三月	历时 9.5 小时	-1.75	99.4
	历时 7.5 小时	-0.95	96.4

综合分析临近港区的水位资料，本工程采用的乘潮潮位为 0.05m，历时 3 小时，保证率大于 90%。

（5）波浪

拟建工程海域在南（S）、西南（SW）和西（W）向受城山头半岛掩护，西北（NW）和北（N）向为陆地，东北（NE）为杏树屯渔港防波堤，东南向(SE)为马坨子岛，而正东(E)向无地形掩护。

本地没有海洋观测站，无波浪实测资料。南侧大窑湾港区常浪向为 SE，出

现频率为 29.1%；次常浪向为 N，出现频率为 15%。夏季受季风和外海波浪的影响，多东南向的混合浪和涌浪，冬季以东北向偏北向小风区的风浪为主。强浪向为 SE，实测最大波高为 6.3m；波浪玫瑰统计表见表 3.1-3，波浪玫瑰图见图 3.1-3。本港区北侧皮口港区的波浪资料：根据长海县小长山丁家坟海洋站的长年观测资料（1966 年~1987 年），皮口港区常浪向和强浪向均为 SSW 向，次常浪向为 S 向和 SE 向。皮口港的波浪玫瑰图见图 3.1-4。

表 3.1-3 大窑湾港区波玫瑰统计频率表（%）

波高 / 波向	≤0.5m	0.6～0.8 m	0.9～1.0 m	1.1～1.5 m	≥1.6 m	∑
N	13.06	1.64	0.23	0.05	0.05	15.03
NNE	2.15	0.34		0.03		2.52
NE	0.70	0.07				0.77
ENE	0.58	0.25	0.10	0.02		0.95
E	1.86	0.44	0.10	0.02	0.05	2.47
ESE	4.61	0.88	0.19	0.15	0.05	5.88
SE	23.60	4.12	0.51	0.71	0.19	29.13
SSE	8.25	0.70	0.05	0.12	0.05	9.17
S	6.9	0.44	0.25	0.10		7.69
SSW	2.08	0.29		0.02	0.03	2.42
SW	3.37	0.12	0.03			3.52
WSW	1.57	0.05				1.62
W	2.21	0.02				2.23
WNW	1.75	0.03				1.78
NW	6.09	0.10				6.19
NNW	4.24	0.17				4.41
C	4.22					4.22

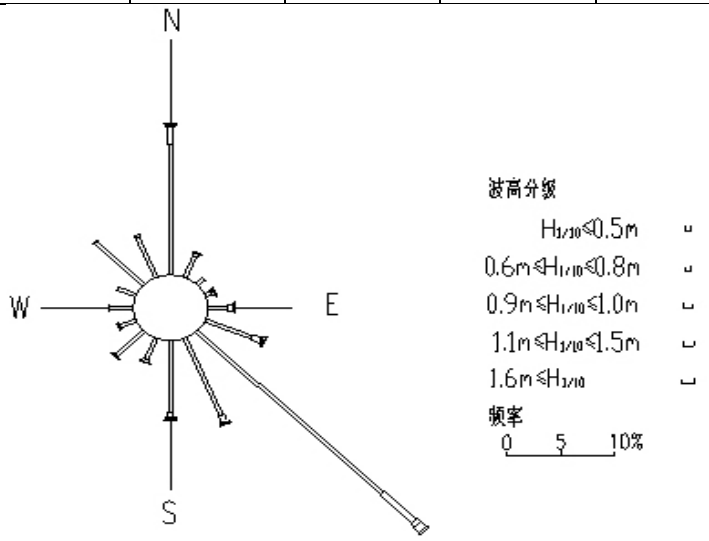


图 3.1-3 大窑湾港区波玫瑰图

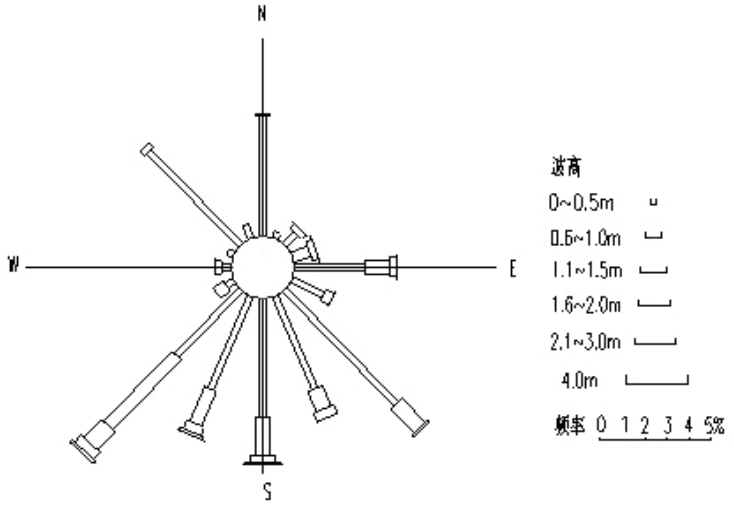


图 3.1-4 皮口港区波玫瑰图（1966～1987）

参考杏树中心渔港波浪资料《大连市金州区杏树中心渔港工程设计波浪数值计算报告》所得工程水域处设计波浪要素如下：

表 3.1-4 防波堤设计波高

重现期（年）	波向	水位			
		设计高水位			
		$H_{1\%}$	$H_{5\%}$	$H_{1/3}$	T
50	SE	3.71	3.02	2.5	7.5
25		1.65	1.32	1.10	7.0
50	E	3.32	2.65	2.2	6.8
25		2.56	2.03	1.7	6.4
50	S	4.72	3.84	3.18	8.2
25		3.89	3.18	2.62	7.6
50	SW	3.32	2.65	2.2	6.2
25		2.60	2.05	1.8	5.6

（6）潮汐与潮流特征

工程区所在的黄海海区受来自太平洋的中国近海潮波控制，潮波经东海进入黄海海区后分为两支，一支在胶东半岛南岸影响下左旋形成以苏北黄河三角洲外为中心的南黄海旋转潮波，另一支绕朝鲜湾左旋形成已山东高角外为中心的北黄海旋转潮波，该潮波部分经渤海海峡进入渤海，并进一步分为南北两支，南支向西左旋经渤海湾形成以黄河口外为中心的南渤海旋转潮波；北支向北左旋经辽东湾形成以秦皇岛附近为中心的北渤海旋转潮波，其中北黄海旋转潮波即为控制工程区所在岸段的潮波系统。

北黄海海域的无潮点位置在山东半岛城头山东侧，附近海域潮差呈从西往东逐渐增大的趋势。渤海海峡潮差 1.5～2 米，到鸭绿江口可逐渐增大到 4～4.5 米，最大的潮差可达 8.1 米。本项目所在海岸受该潮波系统控制，潮差从西往东

逐渐增大，至皮口港区海域平均潮差为 3.0m，最大潮差约 5.0m。

本海区潮汐类型为正规半日潮流区，潮汐强度中等。根据潮流数学模拟计算显示，本海域受众多岛屿、潮汐通道和岬角控制，流态复杂，不同区域所表现出流态不同。

（7）海冰

分析海冰冰情历史资料，该海区每年 11 月下旬至 12 月中旬岸边开始结冰，至翌年 2 月下旬或 3 月下旬海冰消失，冰期为三个月。固定冰主要分布在近岸浅滩地带，一般距岸宽度为 0.5～1.0km，厚度为 10～20cm，除个别年份外，近年来固定冰出现较少。海冰以流冰为主，流冰厚度以 5～10cm 居多，少量的超过 10cm，大致沿 15m 等深线分布，流冰方向取决于潮流和风向，大致为 NE－SW 向，流冰速度为 20～30cm/s。船舶作业不受影响。

根据《2016年海洋灾害公报》，2015-2016年冬季，渤海及黄海北部冰情为常冰年（3.0级），最大浮冰覆盖面积39284平方千米。根据《2018年中国海洋灾害公报》，2017-2018年冬季，渤海及黄海北部冰情略偏轻（2.5级），最大浮冰范围出现在2018年1月28日，覆盖面积29071平方千米。黄海北部海冰最大分布面积7896平方千米，出现在1月27日，浮冰外缘线离岸最大距离21海里，出现在1月28日。黄海北部冰期从2017年11月30日至2018年3月14日，一般冰厚10-15cm，最大冰厚25cm。

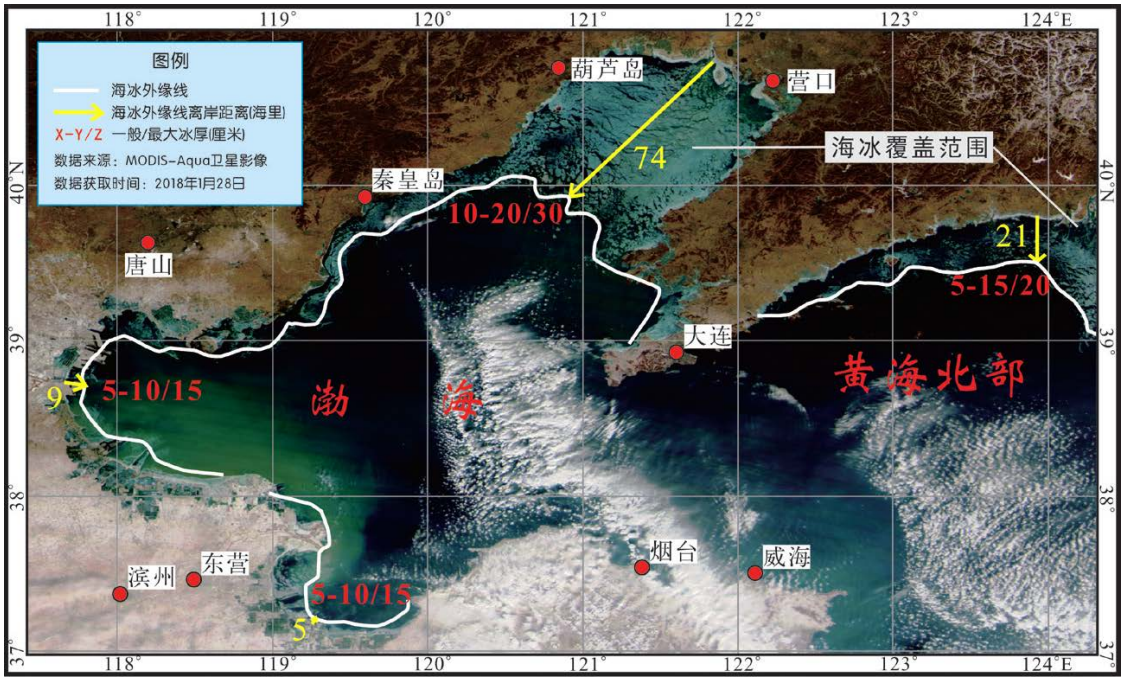


图 3.1-5　2018 年 1 月 28 日渤海及黄海北部海冰分布

从海冰分布图中可以看出，本项目位置位于黄海北部海区的海冰外缘线附近，属冰情较轻海域。

3.1.3 工程地质条件

参考附近登沙河港件杂货码头工程地质报告如下：

（1）地形、地貌

本地区属辽东半岛南部低山丘陵区，整体地势为中间高，东部和西部低，南部高北部低。

（2）泥沙运动

港区所处盐大澳海岸属砂砾质海岸，砂砾海岸在海洋动力作用下呈凹凸岸线相间，近岸由滨岸沙质堆积体组成。海底坡度平缓，地势从西北向东南逐渐降低，水深逐渐加大。历史上登沙河口由河流冲积，淤积很大，滩涂大面积分布。

（3）土层分布及其工程地质性质

本区域为震旦纪石英岩和板岩组成的丘陵和海蚀阶地，沿岸属辽东半岛南部低山丘陵区。区域内未发现较大断裂破碎带，区域地质资料表明该区域属于构造稳定区域。

场地地貌单元为水下岸坡，由岸边向水域微倾。依据场地钻探结果，在钻探揭露深度范围内，地层自上而下为：

第一层为淤泥质粉质粘土，深灰色～灰褐色，饱和，上部呈流塑状，下部成软塑状，含腐植质及贝壳。层厚 1.9～13.5m，平均厚度 6.49m；层底高程-22.81~-6.95m，平均层底高程-13.78m；层底埋深 1.9~13.5m，平均层底埋深 6.49m。

第二层为细砂，黄褐色，饱和，松软，矿物成份为长石和石英，其余粘性土及粉砂。层厚 0.6～2.8m，平均厚度 1.72m；层底高程-16.32~-5.42m，平均层底高程-12.79m；层底埋深 2.0~11.1m，平均层底埋深 6.32m。

第三层为粗砂，黄褐色，饱和，松散～稍密，矿物成份为长石和石英，其余细砂及粉砂。层厚 0.7～2.7m，平均厚度 1.44m；层底高程-23.81~-11.00m，平均层底高程-17.44m；层底埋深 5.8~-14.5m，平均层底埋深 10.81m。

第四层为粉质粘土，黄褐色，湿，可塑状，主要由粉粒和粘粒组成。层厚 2.3～4.8m，平均厚度为 3.55m；层底高程-16.39~-12.18，平均层底高程-14.29m；层底埋深 7.2~11.6m，平均层底埋深 9.4m。

第五层为含碎石粘土，黄褐色，湿，可塑状，主要由粉粒组成，切面有光泽。层厚 0.8～3.4m，平均厚度 2.0m；层底高程-20.20～14.91m，平均层底高程-17.06m；层底埋深 10.0～12.8m，平均层底埋深 11.1m。

第六层为强风化片麻岩，黄褐色，鳞片变晶结构，片麻状构造，破碎，软岩，岩芯呈碎块状。层厚 0.8～4.9m，平均厚度 2.18m。层低高程-21.30～-7.22m，平均层底高程为-16.33m；层底埋深 3.8~16.5m，平均层底埋深 9.68m。

第七层为中风化片麻岩，黄褐色，鳞片变晶结构，片麻状构造，较破碎，较软岩，岩芯呈碎块状及短柱状。层厚 0.9～5.3m，平均厚度 3.80m。层底高程-26.81～-15.81m，平均层底高程为-19.39m；层底埋深 6.8~17.5m，平均层底埋深 11.05m。

（4）地震

根据国家质量技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书（GB18306-2001）,金州地区地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度值为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.2 社会环境概况

3.2.1 行政区划

大连金普新区位于大连市中南部，是中国第 10 个国家级新区，也是东北三省地区第一个国家级新区，范围包括大连市金州区全部行政区域和大连市普兰店区部分地区，截至 2020 年 6 月，金普新区辖 25 个街道，总面积约 2299 平方公里，2020 年第七次人口普查，金普新区常住人口 1545491 人。作为国家级新区，金普新区拥有优越的地理位置，对内是东北地区海陆联运中心，通过哈大运输大通道和东北东部铁路连通整个东北地区；对外是东北亚国际航线的要冲，是我国东北地区走向世界的海空门户，也是与东北亚国家经贸往来和开放合作的重要枢纽。金普新区战略地位突出，区位优势明显，经济基础、产业和科技基础好，海陆空交通发达，生态环境优良具备带动东北地区等老工业基地全面振兴、深化东北亚区域合作的得天独厚的基础和条件。

登沙河街道原由金州区管辖，2005 年 9 月登沙河镇撤镇改设街道办事处。金州区所辖区域中除二十里堡、三十里堡、石河和亮甲店 4 个街道之外的 12 个街道，大连经济技术开发区所辖的 9 个街道，一并规划为金州新区组

团(即金州城区、开发区城区、大魏家街道、七顶山街道、湾里街道、董家沟街道、金石滩街道、得胜街道、大李家街道、登沙河街道、杏树街道、华家街道、向应街道)。随金普新区成立后，登沙河街道行政管辖区域没有变动。

登沙河街道位于金普新区东北部，总面积 109.4 平方公里。东与杏树街道相连，西与大连保税区亮甲店街道毗连，南与大李家街道、北与华家街道接壤。南邻黄海，海岸线长 17.3 公里，其中岛岸线长 2.3 公里。2019 年，全街道常住人口 37380 人，户籍人口 38102 人，总户数 14370 户。街道办事处辖 15 个村民委员会、1 个社区居民委员会，100 个村民小组、24 个居民小组。街道党政机关驻登沙河街道正阳街 9 号。

3.2.2 经济发展

2018 年金普新区水产品总产量完成 39.1 万吨，实现渔业产值 50.83 亿元，与去年持平，实现渔业社会总产值 129.76 亿元（按 1990 年不变价计算），同比增长 5.13%。其中：水产品加工量 36.96 万吨，同比增长 1.26%，水产品加工产值 49.45 亿元，同比增长 14.47%。

登沙河街道位于大连市金州区东部，东与杏树街道相邻，东南濒临黄海，与长海县隔海相望，南与大李家街道，西与亮甲店街道毗邻，北与华家街道接壤。

登沙河街道经济实力雄厚，发展前景无限。经济综合指标稳居金州区乡镇之首。海洋开发、生态农业、信息电子等朝阳产业正在莲勃兴起，发展势头强劲，前景光明，商机无限。素有“辽南重镇”、“黄海明珠”之称，2006 年被评为辽宁省百强镇、全国千强镇。已被列为辽宁省和大连市重点建设示范镇和中心镇之一。同年 10 月成立了大连登沙河临港工业区，产业定位为国家级精品钢、特殊钢和装备制造业用钢生产基地，辽宁省“五点一线”黄海经济带的重要支撑点。工业区区位优势明显、交通便利、物流条件优越，海陆空交通十分发达，处于大连“一小时经济圈”的辐射半径之内。

3.2.3 旅游业发展

根据 2020 年编制的《大连金普新区全域旅游发展总体规划》，金普新区明确提出要加快实现从景点旅游到全域旅游的转变，努力打造“国际首席滨海旅游度假区、东北亚旅游承接地、中国最佳旅游城市、大都市近郊旅游示范地”。从

自然、文化、产业等多层次归纳出 9 大主题旅游资源，将重点开发岛滩海岸、滨海沙滩、山岭溪谷、温泉疗养、古迹寺庙、田园风光、国际节庆等 7 大主题类型，在国家大力发展全域旅游、乡村旅游大环境下，加快推进全域旅游步入快速发展轨道。

3.3 工程区域生态、环境质量概况

3.3.1 水文动力环境现状调查与评价

3.3.1.1 海流观测

（1）测站布设

委托大连华信理化检测中心有限公司，于 2020 年 10 月 15 日~16 日，对金普新区登沙河街道东侧海域进行了 4 个站位的流速、流向等水文要素的调查，以掌握该海域海流的基本特征及其变化规律，为潮流调合分析计算提供数据支撑。调查范围、站位坐标见表 3.3.1-1，站位布设详见图 3.3.1-1。

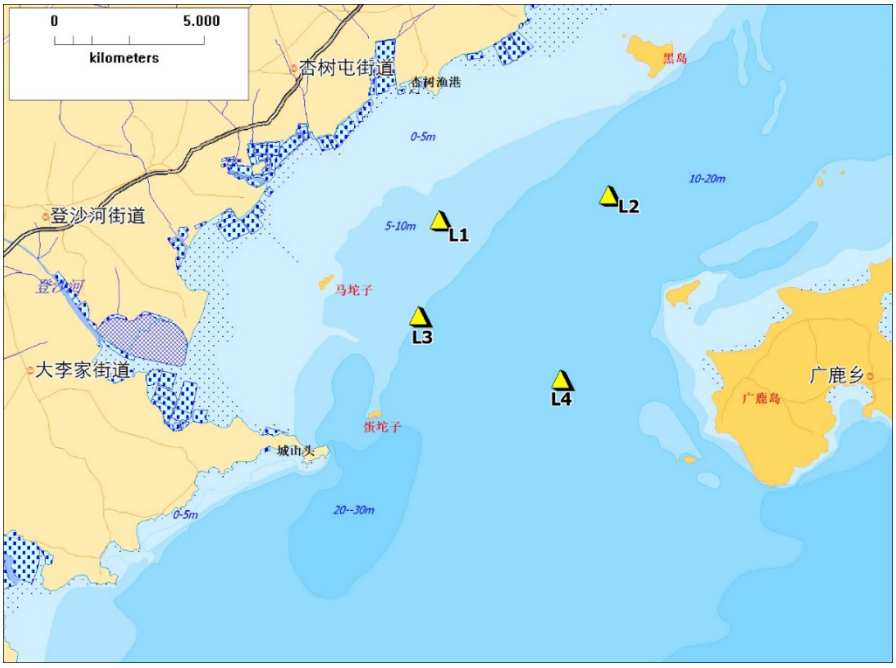


图 3.3.1-1　海流观测站位图

表 3.3.1-1 海流观测站位表

（2）测站定位

定位使用 GBX-PRO 实时亚米级 GPS 信标二和一接收机，定位精度±1m。实测站位与设计站位相同。

（3）平面和高程基准

平面系统：WGS-84 坐标系、大连城建坐标系。

高程基准：1985 国家高程基准；　　深度基准：当地理论最低潮面。

采用高斯-克吕格投影，中央子午线 121.5°，3 度带投影。

海流速度：单位 cm/s，记录到整数；　　海流方向：单位 °，记录到整数；

海水表层水温：单位 ℃，记录到 0.2℃；

风速：单位 m/s，记录到 0.1m/s；　　风向：单位 方位，以十六方位标示；

潮位：单位 m，记录到 0.01m；

水面高程：单位 m，记录到 0.01m；　　水深：单位 m，记录到 0.01m；

（4）观测时间和方式

海流观测日期和时间为：2020 年 10 月 15 日 8 时至 16 日 8 时，农历八月二十九～三十。本次海流观测共分为三层：表层（距海面 0.5m 处）、中层（0.5 倍水深）和底层（距海底 0.5m 处）。各层次每小时观测一次，周日内共测得 25 组完整海流记录。

各测站水深观测与海流观测同步进行。根据海流记录报表和实测海流流速、流向分布图可知，本次调查海域以规则半日潮流性质为主，每日二次涨、落潮流过程的周期及强度有所差异，潮流流型以往复流为主。

（5）潮流资料分析计算方法

调查资料均按《海洋调查规范》GB12763-2007 和《海滨观测规范》GB/T14914 进行分析计算。首先对实测资料绘制流速、流向曲线图，摘取整点流速、流向值，然后绘制整点海流矢量图及潮位─潮流关系图。利用整点流速、流向资料进行潮流调和分析，给出潮流调和常数计算成果和余流结果，从而可用于预报当地任意时刻潮流。最后根据交通部《海港水文规范》JTS145-2-2013 有关公式计算出最大可能流速、流向。

3.3.1.2 海流分析

（1）实测流场分析

根据大潮海流观测记录报表计算流速流向曲线图、海流流速矢量图、和流向频率分布图，直观地给出了观测区域各测站逐层次（3 层）流场实况。实测海流表明：虽然各测站流速因受到当地水深、风况和地形影响而不尽一致，但总的流动趋势是涨潮流主流向偏向东北至东北东（NE～ENE），落潮流主流向偏向西

南至西南西（SW～WSW）。观测区域 L1 站，实测最大涨潮流流速为 60 cm/s，流向 NE（56º），最大落潮流流速为 56 cm/s，流向 SW（262º）；L2 站大潮期实测最大涨潮流流速为 98 cm/s，流向 NE（46º），最大落潮流流速为 96 cm/s，流向 SW（236º）；L3 站大潮期实测最大涨潮流流速为 62 cm/s，流向 NE（35º），最大落潮流流速为 58 cm/s，流向 SE（130º）；L4 站大潮期实测最大涨潮流流速为 60 cm/s，流向 N（0º），最大落潮流流速为 72 cm/s，流向 S（178º）。从各测站实测最大流速可知，一般表层流速较强，中层流速居中，底层流速最弱。

本区潮流因受海岸、海滩和海底地形的制约，各站、层涨、落潮流的主流向的走向大致与等深线或岸线的走向相一致。

流向频率统计结果表明：本区较强流向为涨、落潮流主流向，各测站涨潮流主流向（偏 NE～ENE 向）的出现频率介于 15～40%，落潮流主流向（偏 SW～WSW 向）的出现频率介于 15～40%。

潮位~潮流关系表明了，观测海区一太阴日内均发生两次涨、落潮流过程，虽其周期较为接近，但潮差却有所差别，相应潮汐过程潮流亦存在日不等现象。测区内高、低潮时刻附近涨、落潮流较强。大体上在半潮面以上为涨潮流，在半潮面以下为落潮流，而在半潮面附近流速较弱并发生转流。

（2）垂线平均流速的计算

利用三次样条函数插值公式，求出各整点时刻流速的东、北分量值。

利用一元 n 点插值公式，可计算出垂线上拟定插值点某时刻的东、北分量值。各插值点的东（北）分量值累加求和后，再被插值点的总个数除，便得到了垂线平均流速的东（北）分量。之后，将东、北二分量合成，所得矢量即为某时刻的垂线平均流速（见公式 3）。

$$\vec{V}t = \frac{\vec{V}_0 + \sum_i^n \vec{V}_i + \vec{V}_d}{n+2} \qquad (3)$$

利用上述方法，取插值点间隔为 0.1 m，对各站实测海流进行了计算，其计算结果表明， L1 站垂线平均流速介于 4～59 cm/s，L2 站垂线平均流速介于 6～98 cm/s，L3 站垂线平均流速介于 12～57 cm/s，L4 站垂线平均流速介于 15～62 cm/s。

（3）平均涨、落潮流历时

由各测站逐层次平均涨、落潮流历时变化情况表可知，平均涨潮流历时均在4.36 h～8.85 h 左右，平均落潮流历时均在 3.70 h～7.64 h 左右。

3.3.1.3 潮流调和分析

本区海流主要由潮流和风海流组成，其中潮流占优。与潮流相比，平均季风生成的平均风海流其方向随季风变化，通常以“余流”形式表示，流速为实测流速的百分之十左右。

潮流调和分析的目的在于推算分潮的调和常数及分潮的椭圆要素，用以分析潮流性质和预报潮流。当连续观测日数 N<12 或只有数次时段的周日观测时，用短期分析方法计算潮流调和常数。短期测流分析方法一般包括，引入差比数方法及不引入差比数方法，本次调和分析采用引入差比数方法，该方法的详细介绍参见《海洋调查规范 第 7 部分：海洋调查资料交换》（GB/T12763.7-2007）。潮流调和分析按此标准方法进行。分析结果表明，主太阴半日分潮流 M_2 是本海区的优势分潮流。因此，各测站 M_2 分潮流的椭圆长轴走向决定了本海区潮流的主流向。

（1）潮流性质

潮流按其性质可分为正规的、非正规的半日潮流或全日潮流。其判别标准为全日潮流振幅之和（$W_{O1}+W_{K1}$）与主太阴半日分潮流振幅（W_{M2}）之比值：

$$\frac{W_{O1}+W_{K1}}{W_{M2}} \le 0.5$$，为正规半日潮流；

$$0.5 < \frac{W_{O1}+W_{K1}}{W_{M2}} \le 2.0$$，为非正规半日潮流。

本海区 L3 的潮流类型为不规则半日潮流，其余多数测站潮流类型为规则半日潮流。说明在该海域潮流以规则半日潮流性质为主。

（2）潮流运动形式

鉴于本区太阴半日潮流占支配地位，因此可以用 M_2 分潮流的旋转率 ε（短半轴比长半轴）来判别潮流运动形式。当 ε 大于 0.25 时，潮流表现出较强的旋转性，即旋转流；当 ε 小于 0.25 时，潮流表现为往复流。ε 值前面的正负号表示潮流的旋转方向，正号为左旋（逆时针），负号为右旋（顺时针）。可以看出，

L1、L2、L4 测站的表现为往复流性质；L3 测站表现为旋转流性质。

（3）平均最大潮流和最大可能潮流

据《港口工程技术规范》（JTJ 213-98）中规定，对于规则半日潮流海区大潮期间的潮流平均最大流速矢量取（4）式计算；对于不规则半日潮流海区大潮期间的潮流平均最大流速矢量取（4）、（5）式计算的大值：

$$\vec{W} = \vec{W}_{M2} + \vec{W}_{S2} \tag{4}$$

$$\vec{W} = \vec{W}_{O1} + \vec{W}_{K1} \tag{5}$$

对于规则半日潮流海区可能最大潮流流速矢量取（6）式计算；对于不规则半日潮流海区可能最大潮流流速矢量取（6）、（7）式计算的大值：

$$\vec{W}_{\max} = \vec{W}_{M2} + \vec{W}_{S2} + 1.600\vec{W}_{K1} + 1.450\vec{W}_{O1} \tag{6}$$

$$\vec{W}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M2} + 1.245\vec{W}_{S2} + \vec{W}_{O1} + \vec{W}_{K1} + \vec{W}_{M4} + \vec{W}_{MS4} \tag{7}$$

由该表可见，流速由表层至底层逐渐递减，且各水层流向与其所对应的 M_2 分潮流椭圆长轴的走向基本一致。

潮流的可能最大流速由地形、天气等多种自然因素形成，潮流的可能最大流速只是海流可能最大流速的一部分，所以用潮流准调和分析方法计算的潮流的可能最大流速存在偏小的可能。

3.3.1.4 余流

所谓余流通常指实测海流中去除潮流后剩余部分的总称。其中包括冲淡水流及风海流，也包括潮汐引起的长周期或定常的流动。各站计算结果见表 3.3.1-11。

由于余流受制于当地地形及观测期间的风场，所以上述余流概况仅能代表观测期间的余流实况。

3.3.1.5 结论

① 本次调查海域的潮流以规则半日潮流性质为主，每日二次涨、落潮流过程的周期及强度有所差异，潮汐强度中等。

② 该区潮流因受海岸、海滩和海底地形的制约，各站、层涨、落潮流的主流向的走向大致与等深线或岸线的走向相一致，涨潮流主流向偏向东北至东北东（NE~ENE），落潮流主流向偏向西南至西南西（SW~WSW）。

③ 施测区域潮流流速普遍较强，各站涨、落潮流流速一般由表层向底层递减。

④ 各站的平均涨、落潮流流速随深度增加而有所减小，大潮期的平均涨、落潮流流速大于小潮期的平均涨、落潮流流速。

⑤ 各站平均涨潮历时大于平均落潮历时，大潮期张潮流历时较小潮期长，落潮流历时较小潮期短。

⑥ 各站潮流具有较明显的前进波特征。即：高（低）潮时刻前后涨（落）潮流流速最大，转流基本出现在半潮面附近。

⑦ 主太阴半日分潮流 M_2 是本海区的优势分潮流，各测站 M_2 分潮流的椭圆长轴走向决定了本海区潮流的主流向。

⑧ 各层次 M_2 分潮流的椭圆率绝对值分析，测区潮流呈往复流型为主。

3.3.2 水质环境质量现状调查与评价

为了调查项目所在海域的海洋环境质量，委托大连华信理化检测中心有限公司，于2020年8月-9月进行了登沙河盐大澳海域的海洋环境质量现状调查，并对该海区的水质环境质量现状进行了评价。

3.3.2.1 调查项目和质量控制

根据调查大纲要求，海水水质调查项目包括：水温、pH、盐度、透明度、悬浮物、DO、COD、叶绿素 a、石油类、多环芳烃、六六六、PO_4-P、NO_3-N、NO_2-N、NH_4-N、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As。

样品采集、运输全过程严格按《海洋监测规范》中有关规定执行，样品分析实行全程质量控制。

3.3.2.2 调查站位布设

根据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目调查范围内共涉及杏树屯旅游休闲娱乐区、杏树屯农渔业区、长山群岛农渔业区大刘家保留区、登沙河港口航运区 5 个功能区。

调查站位共布设20个，具体站位经纬度及地理位置分别见图3.3.2-1和表3.3.2-1。

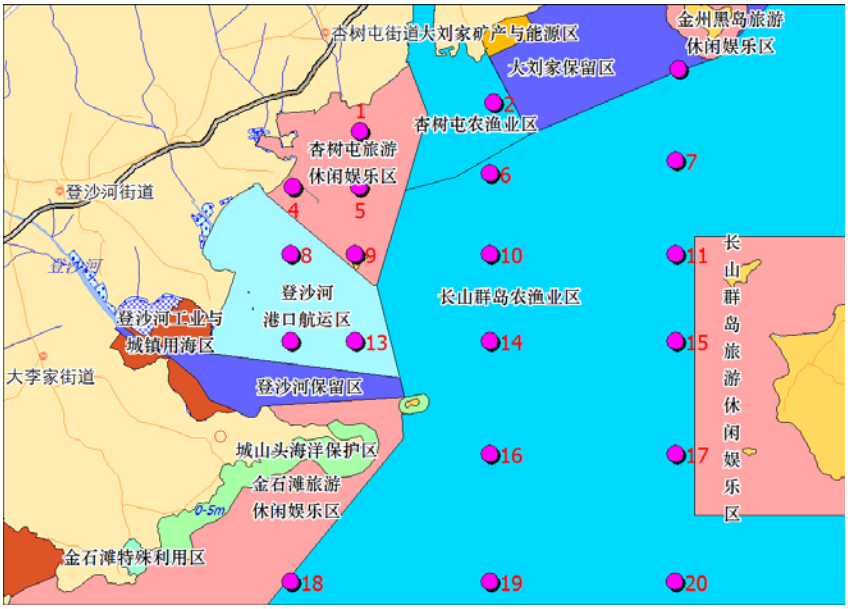


图 3.3.2-1 水质、沉积物、海洋生物调查站位图

3.3.2.3 样品的采集和预处理

于2018年8月~9月大潮期对项目所在海域进行水质采样调查，采集表层样；样品的采集和预处理按《海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输》（GB 17378.3-2007）中的相关要求进行。

3.3.2.4 分析方法

各参数的测定按《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）中规定的分析方法执行，其中水温、pH、DO、盐度是利用 YSI556 型多参数水质测定仪现场测得。样品分析实行全程质量控制

3.3.2.5 水质监测结果

各站位水质样品中各监测项目的分析测试结果列于表 3.3.2-2。

3.3.3.6 质量评价

（1）评价因子

选择 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮之和）、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷作为评价因子。悬浮物质量评价是指人为活动造成的增加量，由于没有调查海域本底值，因此悬浮物项不作评价。

（2）评价方法与评价标准

水质评价参考《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2008）中方法，采用单因子指数法对各个污染要素进行评价，即实测值与海水水质标准值之比：$PI_i=C_i/S_i$

依据《辽宁省海洋功能区划（2011-2020）》环境管理要求，及《海水水质标准（GB3097-1997）》，各功能区海洋环境保护管理要求及对应站位见表 3.3.2-3。

表 3.3.2-3　水质调查站位及功能区中的环境管理要求

序号	功能区名称	功能区类型	站位	海洋环境保护 海水水质质量要求	评价标准
1	杏树屯旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	1、4、5、9	不低于二类海水水质标准	二
2	杏树屯农渔业区	农渔业区	2	不低于二类海水水质标准	二
3	长山群岛农渔业区	农渔业区	6、7、10、11、14、15、16、17、18、19、20	不低于二类海水水质标准	二
4	大刘家保留区	保留区	3	区域水质不低于现状水平	二
5	登沙河港口航运区	港口航运区	8、12、13	不低于二类海水水质标准	二

综上，本海域监测项目的水质现状评价标准采用中华人民共和国国家标准《海水水质标准》（GB 3097-1997）二类标准。

（3）评价结果

20 个调查站位中，所有站位除了无机氮各因子均达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类海水水质标准要求。

无机氮：20 个调查站位中，1#-11#、13#-20#站位均达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中二类海水水质标准要求；12#站位达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中三类海水水质标准要求。

3.3.3 沉积物环境质量现状调查与评价

3.3.3.1 监测项目

为了掌握建设项目所用海域的沉积物污染现状，同水质的调查同期开展了沉积物的调查，调查站位及监测时间与水质调查一致。调查项目包括：有机质、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷。站位布设见表 3.3.2-1 和图 3.3.2-1。

3.3.3.2 采样及分析方法

样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》和《海洋调查规范》相关要求执行。

沉积物样品化学项目的分析方法，按《海洋监测规范》规定的方法执行。

3.3.3.3 沉积物分析结果

各站位沉积物样品中各监测项目的分析测试结果见表 3.3.3-1。

3.3.3.4 质量评价

（1）评价因子

海洋沉积物质量评价因子：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷。

（2）海洋沉积物评价方法

采取与海水水质评价相同的单因子污染指数法，即环境因子实测值与海洋沉积物质量标准值之比。污染指数≤1 者，认为该点位沉积物没有受到该因子污染，>1 者为沉积物受到该因子污染，数据越大污染越重。

（3）评价标准

调查海域沉积物评价执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类标准。

3.3.3.5 评价结果

各站位所选定的评价因子的单因子污染指数值列于表3.3.3-2。

10个站位中，各因子污染指数均<1，均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类标准限值要求。表明该区域沉积物总体质量较好。

10 个调查站位中各因子均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类标准要求。

3.3.4 生态环境质量现状调查与评价

生物评价的目的在于通过海洋生物分布特征、生物量和生物群落组成的调查，了解被调查监测海区敏感类、关键类及经济类生物，生态现状及变化情况，并为海域使用可行性论证提供基础数据。

生态环境质量现状调查的内容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物及鱼卵仔鱼，为全面了解工程海域附近海洋生态环境质量现状，该报告生态环境质量调查于 2020 年 8 月-9 月大潮期在项目海域进行了海洋生物生态调查。站位布设见表 3.3.2-1 和图 3.3.2-1。

3.3.4.1 样品采集与分析

海洋生态调查项目分析方法见表 3.3.4-1。

表 3.3.4-1 海洋生态调查项目和采样方法

序号	项目	采样	处理、保存
1	叶绿素 a	GO-FLO 采水器，分层	避光，干燥，-20℃
2	浮游植物	浅水Ⅲ型浮游生物拖网，从海底至表层垂直拖网	5%甲醛溶液固定

序号	项目	采样	处理、保存
		用有机玻璃采水 1000mL	5%甲醛溶液固定
3	浮游动物 鱼卵仔稚鱼	浅水 I 型浮游生物拖网，从海底至表层垂直拖网	5%甲醛溶液固定
4	底栖生物	挖斗式采泥器，取样量 0.10m^2	淘洗，5%甲醛溶液固定
5	渔获物	底拖网	冰鲜或速冻

3.3.4.2 评价方法和参考标准

（1）评价方法

依据《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）附录 B“污染生态调查资料常用评述方法”中方法，进行如下参数统计。

①多样性指数

$$H' = -\sum_{i=1}^{n} PiLog_2 Pi$$

式中：*H′*——种类多样性指数；*n*——样品中的种类总数；*Pi*——第 i 种的个体数（ni）与总个体数（N）的比值（$\frac{n_i}{N}$或$\frac{w_i}{W}$）。

②均匀度

$$J = \frac{H'}{H\max}$$

式中：*J*——表示均匀度；*H′*——种类多样性指数值；*Hmax*——为$\log_2 S$，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。

③优势度

$$D = \frac{N_1 + N_2}{NT}$$

式中：*D*——优势度；N_1——样品中第一优势种的个体数；N_2——样品中第二优势种的个体数；*NT*——样品中的总个体数。

④丰度

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：*d*——丰度；*S*——样品中的种类总数；*N*——样品中的生物个体数。

⑤优势种

$$Y=（n/N）\times f$$

式中：*n*——该种数量；*N*——总数量；*f*——该种出现频率。

本文定义优势度 *Y*≥0.02 的种类为优势种。

（2）参考标准

依据《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2008）中提供的参考指标。

表 3.3.4-2 海洋生态调查评价标准

生物多样性指数 *H′*	生境质量等级
≥3.0	优良
≥ 2.0<3.0	一般
≥ 1.0<2.0	差
<1.0	极差

3.3.4.3 浮游植物调查结果分析

（1）叶绿素 a 调查结果分析

本次调查叶绿素 a 含量变化范围在（1.08-2.67）μg/L，平均值为 1.87μg/L。最高值出现在 05A#站位，最低值出现在 06A#站位；初级生产力变化范围在（126-441）mg·C/m^2·d，平均值为 293mg·C/m^2·d，最高值出现在 01A-02#站位，最低值出现在 11A#站位，见表 3.3.4-3。

（2）浮游植物调查结果分析

①浮游植物种类组成

本次调查共检出浮游植物 3 门 29 属 71 种（附件 1），其中硅藻类 61 种，占总种数的 85.92%；甲藻类 9 种，占总种数的 12.68%；金藻类 1 种，占总种数的 1.41%。

②优势种

调查区内站位浮游植物的主要优势种是中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）、长角角藻（*Ceratium macroceros*）、星脐圆筛藻（*Coscinodiscus asteromphalus*）、琼氏圆筛藻（*Coscinodiscus jonesianus*）、旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus* ）、格氏圆筛藻（*Coscinodiscus granii*）、劳氏角毛藻（Chaetoceros cellulosum）和三角角藻（Ceratium tripos）。

③浮游植物生物密度和物种数

在调查海域浮游植物平均密度为 25.85 ×10^4 个/m^3，密度波动范围在（4.61~

64.17）×10^4 个/m^3 之间，最大值出现在 03#站，最小值出现在 10#站。

调查海区浮游植物平均物种数为 32 种，物种数波动范围在（25～39）种之间，最大值出现在 06#，最小值出现在 04#站。

④浮游植物群落特征

浮游植物多样性指数平均值为 3.84，波动范围在 3.42～4.32 之间，最大值出现在 3#站，最小值出现在 4#和 12#站；

均匀度指数平均值为 0.77，波动范围在 0.68～0.84 之间，最大值出现在 3#站，最小值出现在 12#站；

丰度指数平均值为 1.81，波动范围在 1.41～2.10 之间，最大值出现在 6#站，最小值出现在 14#站；

优势度指数平均值为 0.37，波动范围在 0.28～0.47 之间，最大值出现在 6#站，最小值出现在 3#站。

（3）浮游动物调查结果

①浮游动物种类组成

本次调查共鉴定出浮游动物共 28 种（附件 2），其中浮游幼虫 13 种，占总种数的 46.43%；节肢动物 11 种，占总种数的 39.29%；刺胞动物 2 种，占总种数的 7.14%；毛颚动物和被囊动物各 1 种，各占总数的 3.57%。

②优势种

浮游动物主要优势种有强壮箭虫（*Sagitta crass*a）、双壳类幼体（Bivalvia larva）、腹足类幼体（Gastropoda larva）、长尾类幼体（Gastropoda larva）和短尾类溞状幼体（Brachyura zoea larva）。

③浮游动物密度与生物量和物种数分布

在调查海域浮游动物平均密度为 134.95 个/m^3，密度波动范围在（33.33~380.00）个/m^3 之间，最大值出现在 8#站，最小值出现在 1#和 3#站；

生物量平均值为 183.76mg/m^3，生物量波动范围在（62.5~514.29）mg/m^3 之间，最大值出现在 6#站，最小值出现在 4#站；

平均物种数为 11 种，物种数波动范围在（5～14）种之间，最大值出现在 11#站，最小值出现在 9#站。

④浮游动物群落特征

浮游动物多样性指数平均为 2.42，波动范围在 2.06~2.73 之间，最大值出现

在 3#站，最小值出现在 9#站；

均匀度指数平均值为 0.75，波动范围在 0.64~0.94 之间，最大值出现在 1#站，最小值出现在 10#和 18#站；

丰度指数平均值为 1.31，各站位波动范围在 0.91～1.80 之间，最大值出现在 4#站，最小值出现在 12#站；

优势度指数平均值为 0.62，波动范围在 0.45～0.72 之间，最大值出现在 20#站，最小值出现在 3#站。

（4）底栖生物调查结果

①种类组成与分布

本次调查底栖生物 5 门 43 属 46 种（附件 3）。其中节肢动物 16 种，占总种数的 34.78%；环节动物 14 种，占总种数的 30.43%，软体动物 12 种，占总种数的 26.09%，棘皮动物 3 种，占总数的 6.52%，纽形动物 1 种，占总数的 2.17%。

②优势种

底栖生物主要优势种有不倒翁虫（*Sternaspis sculata*）、短叶索沙蚕（*Lumbrineris latreilli*）、短角双眼钩虾（*Ampelisca brevicornis*）。

③底栖生物栖息密度、生物量和物种数分布

底栖生物平均生物栖息密度为 193 个/m^2，栖息密度波动范围在（10~450）个/m^2 之间，最大值出现在 4#站；最小值出现 8#站位；

平均生物量为 14.91g/m^2，生物量波动范围在（0.10~91.40）g/m^2 之间，最大值出现在 11#站；最小值出现 8#站位；

平均物种数为 7 种，物种数波动范围在（1～12）种之间，最大值出现在 10#站，最小值 8#站。

④群落特征

底栖生物多样性指数平均为 2.27，波动范围在 1.42~3.04 之间，最大值出现在 10#站，最小值出现在 1#站；

均匀度指数平均值为 0.83，波动范围在 0.63~1.00 之间，最大值出现在 3#站，最小值出现 9#站；

丰度指数平均值为 1.58，波动范围在 0.84～2.40 之间，最大值出现在 10#站，最小值出现在 1#站；

优势度指数平均值为 0.61，波动范围在 0.38～0.83 之间，最大值出现在 1#站，最小值出现在 6#站。

（5）鱼卵和仔、稚鱼调查结果

①种类组成

调查共鉴定鱼卵、仔鱼 4 种（附件 4），其中鱼卵 3 种，分别为小带鱼、舌塌和多鳞鳐；仔鱼 1 种，为赤鼻棱鳀。

②数量特征

调查中，鱼卵，仔鱼 8 个站位出现。鱼卵数量范围为(1-2) ind./net·10min，平均值为 1ind/net·10min。

（6）渔获物调查结果

①种类组成

捕获游泳动物 29 种（附件 5），其中鱼类有 20 种，占总种数的 50.00%；虾类有 8 种，占总种数的 20.00%；蟹类有 8 种，占总种数的 20.00%；头足类有 4 种，占总种数的 10.00%。

②渔获物（重量、尾数）分类群组成

拖网调查渔获物尾数组成中，鱼类占 12.98%，虾类占 60.82%，蟹类占 3.70%；头足类占 22.50%。重量组成中，鱼类占 13.26%，虾类占 63.68%，蟹类占 3.40%；头足类占 19.66%。

③渔获物资源密度（重量、尾数）

拖网渔获物重量资源密度平均值为 42.88kg/km^2，尾数资源密度平均值为 7548.72ind./km^2。其中，鱼类均值分别为 28.19kg/km^2 和 4792.72 ind./km^2；虾类均值分别为 95.36 kg/km^2 和 15921.91ind./km^2；蟹类均值为 8.69kg/km^2 和 1644.62 ind./km^2；头足类均值分别为 39.28kg/km^2 和 7835.62 ind./km^2。

④渔获物优势种及平面分布

渔获物中鱼类优势种为矛尾虾虎鱼、六丝矛尾虾虎鱼、短吻红舌鳎和银姑鱼；虾类优势种为口虾蛄、鹰爪虾和戴氏赤虾，蟹类优势种为颗粒拟关公蟹；头足类优势种为日本枪乌贼。

（7）海洋生态及渔业资源现状调查评价结论

①叶绿素 a

本次调查叶绿素 a 含量变化范围在（0.79-8.74）μg/L，平均值为 2.67 μg/L。

②浮游植物现状调查评价结论

本次调查共检出浮游植物 3 门 29 属 71 种，其中硅藻类 61 种，占总种数的 85.92%；甲藻类 9 种，占总种数的 12.68%；金藻类 1 种，占总种数的 1.41%。浮游植物的主要优势种是中肋骨条藻、长角角藻、星脐圆筛藻、琼氏圆筛藻、旋链角毛藻、格氏圆筛藻、劳氏角毛藻和三角角藻。浮游植物平均密度为 25.85 $\times10^4$ 个/m^3，密度波动范围在（4.61~ 64.17）$\times10^4$ 个/m^3 之间；浮游植物多样性指数平均值为 3.84，该区域浮游植物生境质量等级为优良水平。

③浮游动物现状调查评价结论

本次调查共鉴定出浮游动物共 28 种，其中浮游幼虫 13 种，占总种数的 46.43%；节肢动物 11 种，占总种数的 39.29%；刺胞动物 2 种，占总种数的 7.14%；毛颚动物和被囊动物各 1 种，各占总数的 3.57%。

浮游动物主要优势种有强壮箭虫、双壳类幼体、腹足类幼体、长尾类幼体和短尾类溞状幼体；浮游动物平均密度为 134.95 个/m^3，密度波动范围在（33.33~380.00）个/m^3 之间，生物量平均值为 183.76mg/m^3，生物量波动范围在（62.5~514.29）mg/m^3 之间；浮游动物多样性指数平均为 2.42，该区域内浮游动物生境质量等级为一般水平。

④底栖生物现状调查评价结论

本次调查底栖生物 5 门 43 属 46 种。其中节肢动物 16 种，占总种数的 34.78%；环节动物 14 种，占总种数的 30.43%，软体动物 12 种，占总种数的 26.09%，棘皮动物 3 种，占总数的 6.52%，纽形动物 1 种，占总数的 2.17%。底栖生物主要优势种有不倒翁虫、短叶索沙蚕、短角双眼钩虾。底栖生物平均生物栖息密度为 193 个/m^2，栖息密度波动范围在（10~450）个/m^2 之间；平均生物量为 14.91g/m^2，生物量波动范围在（0.10~91.40）g/m^2 之间。底栖生物多样性指数平均为 2.27，该区域内生境质量等级为一般水平。

⑤渔业资源现状调查评价结论

调查共鉴定鱼卵、仔鱼 4 种，其中鱼卵 3 种，分别为小带鱼、舌塌和多鳞鳙；仔鱼 1 种，为赤鼻棱鳀。鱼卵，仔鱼 8 个站位出现。鱼卵数量范围为(1-2) ind./net·10min，平均值为 1ind/net·10min。

捕获游泳动物 29 种，其中鱼类有 20 种，占总种数的 50.00%；虾类有 8 种，占总种数的 20.00%；蟹类有 8 种，占总种数的 20.00%；头足类有 4 种，占总种

数的 10.00%。渔获物重量资源密度平均值为 42.88kg/km^2，尾数资源密度平均值为 7548.72ind./km^2。其中，鱼类均值分别为 28.19kg/km^2 和 4792.72 ind./km^2；虾类均值分别为 95.36 kg/km^2 和 15921.91ind./km^2；蟹类均值为 8.69kg/km^2 和 1644.62 ind./km^2；头足类均值分别为 39.28kg/km^2 和 7835.62 ind./km^2。渔获物中鱼类优势种为矛尾虾虎鱼、六丝矛尾虾虎鱼、短吻红舌鳎和银姑鱼；虾类优势种为口虾蛄、鹰爪虾和戴氏赤虾，蟹类优势种为颗粒拟关公蟹；头足类优势种为日本枪乌贼。

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 工程建设对水动力环境影响的预测与分析

为了全面了解和掌握工程附近海域潮流的时空分布和变化特征，在收集相关历史资料的基础上，结合该海域海流和潮汐特征，通过建立潮流数值模型再现工程前流场状况，进而预测工程后对该海域潮流场的影响，以此为基础来评估工程项目对附近水动力环境的影响，并为入海悬浮物输运扩散数值预测提供动力条件。

4.1.1 潮流数值模型

潮流作为近岸海域最重要的环境动力因素对海水中的物质输运扩散起着至关重要的作用。潮流在各种流动成分中占支配地位。由于海岸和河口地带的浅海中潮流水平速度远大于垂向速度，且垂向混合较快速充分，因此潮流场数值模拟可采用深度平均的二维浅水潮波方程：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t}+\frac{\partial (Hu)}{\partial x}+\frac{\partial (Hv)}{\partial y}=0 \tag{4.1-1}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv+g\frac{\partial \eta}{\partial x}+\frac{u\sqrt{u^2+v^2}}{C_n^2 H}=0 \tag{4.1-2}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu+g\frac{\partial \eta}{\partial y}+\frac{v\sqrt{u^2+v^2}}{C_n^2 H}=0 \tag{4.1-3}$$

式中，x、y 分别为原点置于未扰动静止海面的直角坐标系方向坐标轴；u、v 分别为沿 x、y 方向的垂向平均流速分量； t 为时间； η 为自静止海面向上起算的

海面波动（潮位）； $H=\eta+d$ 为总水深，d 为静水深；f 为 *Coriolis* 参数；g 为重力加速度；C 为 *Chezy* 系数，$C=H^{1/6}/n$,n 为 *Manning* 系数。

4.1.2 初始条件和边界条件

由于潮流数值模型控制方程组式(4.1-1)、(4.1-2)和(4.1-3)为非定常方程组，因此需要设置的定解条件包括初始条件和边界条件。

（1） 初始条件

在海域潮流计算中，初始流场很难确定，一般采用所谓的“冷启动”，即认为初始条件与计算的最终结果无关。因此，计算初始条件可设置为，

$$u_0(x,y,t_0)=v_0(x,y,t_0)=\eta_0(x,y,t_0) \tag{4.1-4}$$

其中，u_0、v_0、η_0 分别为初始流速和潮位。

（2）边界条件

在上述数值模型中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

① 开边界条件：

所谓开边界条件，即水域边界条件，可以给定水位或流速。本次数值模拟中给定开边界的潮位。计算域内有两个开边界，利用北黄海潮汐系统预测的潮位作为初步的开边界进行计算。

② 闭边界条件：

所谓闭边界条件，即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为 0，即

$$v_n=0 \tag{4.1-5}$$

式中，n 为边界外法线方向。

对于潮滩而言，水陆交界的位置随着潮位的涨落而变化，本模型中考虑了动边界内网格节点的干湿变化。

基于上述定解条件，采用交替方向隐格式法（ADI 法）求解二维浅水潮波方程组，方程矩阵采用双消除算法（Double Sweep）求解。

4.1.3 用海工程数值模拟资料选取与控制条件

（1）计算域设置

图 4.1-1 为计算域整体网格布置图，为了能清楚了解本工程附近海域的潮流状况，将本工程附近海域进行了局部加密，图 4.1-2 即为工程区域的细部计算网

格布置图。网格系统采用三角形网格，在距工程较远的区域采用较大的网格，工程附近采用较小网格。整个模拟区域内，工程前由 109882 节点和 195128 个三角单元组成，最小空间步长约为 10m；工程前由 109925 节点和 198679 个三角单元组成，最小空间步长约为 10m。

（2）水深和岸界

水深和岸界从海图上读取并订正到平均海平面，水深示意图如图 4.1-3 所示。

（3）模型水边界输入

开边界：对于本次数值模拟方案，需给出大网格的开边界条件。两个开边界，三个控制点。开边界的水位值根据本海区的潮汐特点结合附近验潮站的调和常数给定。开边界的其他水点的潮位由上述三点潮位线性内插得到。

闭边界：以大海域和工程周边岸线作为闭边界。

（4）计算时间步长和底部糙率

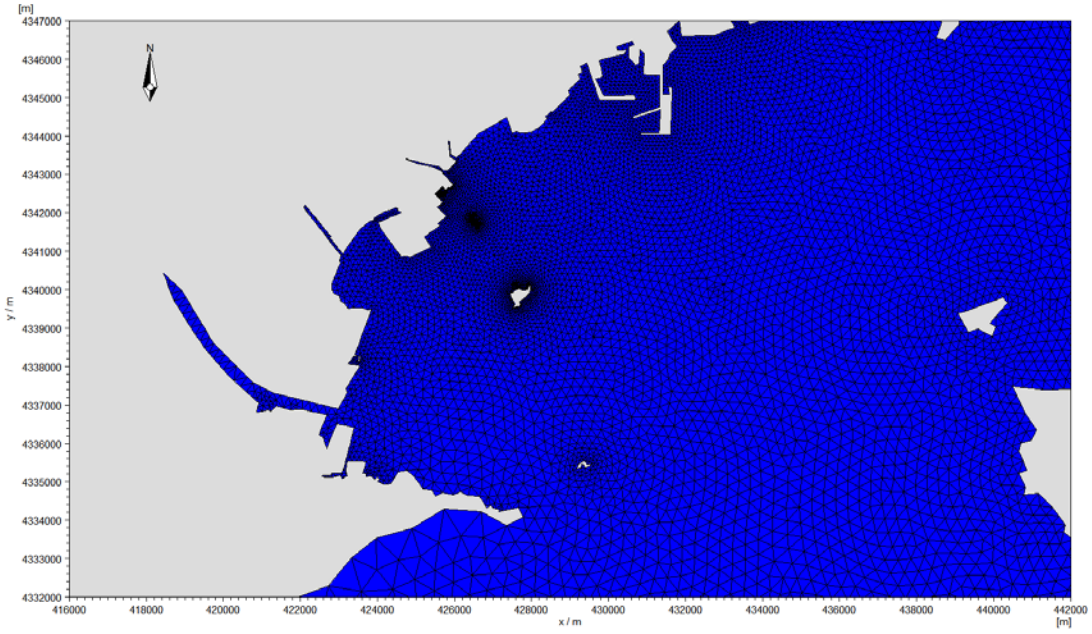
数值模型计算时间步长根据 *CFL* 条件进行动态调整，确保模型计算稳定收敛，最小时间步长 0.1s。底床糙率通过曼宁系数进行控制。

（5）水平涡动粘滞系数

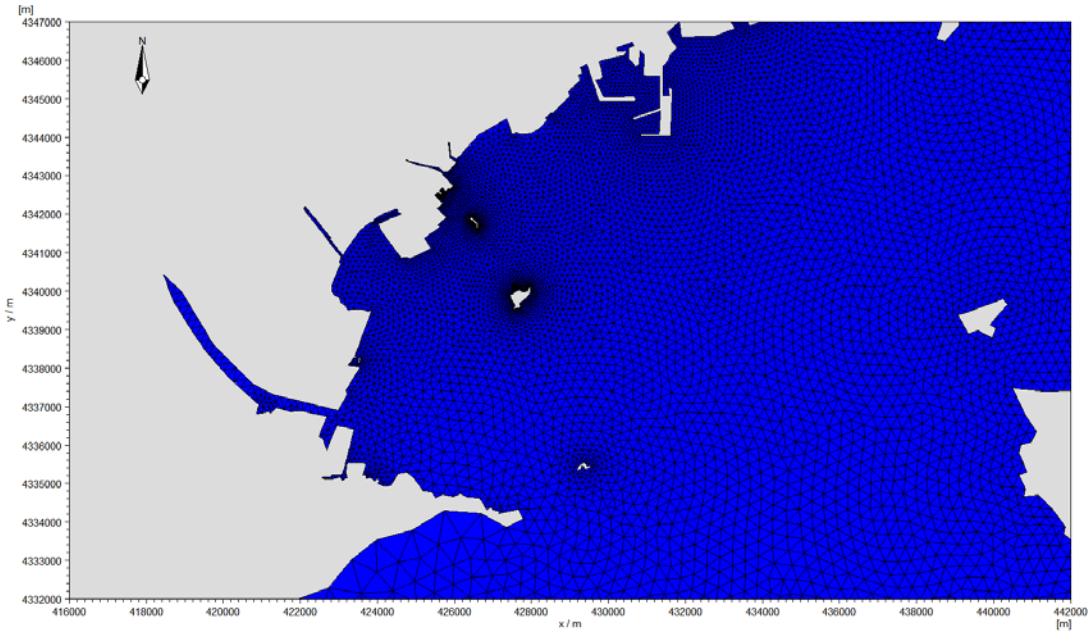
采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式为：

$$A = \mathrm{c}_s^{\,2} l^2 \sqrt{2 S_{ij} S_{ij}} \qquad (4.1\text{-}6)$$

式中 c_s 为常数，l 为特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$，（$i$，$j$=1，2）计算得到。



(a) 工程前



(b) 工程后

图 4.1-2 工程区域细部网格布置图

4.1.4 模型验证

（1）验证资料

本次数值模拟验证中，采用大潮期间（2020 年 10 月 15～16 日，即农历八月二十九～三十)在工程附近海域 1 个潮位观测站以及 4 个海流观测点连续定点观测获得的潮位、流速及流向观测资料进行对比验证，潮位观测站及海流观测点坐标如表 4.1-1 所示。

（2）潮流验证

图 4.1-4 为大潮时段内潮位观测站潮位过程的数值结果与实测值的比较。如图所示，计算潮位与实测值吻合较好，涨、落潮的峰值、相位均比较吻合，表明模型模拟的潮位过程与实际情况比较一致。图 4.1-5 为大潮期内平均流速、流向的数值结果和实测结果的对比。除了个别时刻外，实测点流速与流向的模拟过程线与实测值吻合较好，整个流速过程模拟与实测值基本一致，涨落潮的峰值基本吻合。数值模拟的潮流过程，基本能够客观反映工程海域的潮流运动状况，且满足《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》(JTST 231-2-2010)有关规定的要求和工程需要，可以作为进一步分析研究该海域相关海洋工程问题的基础性资料。

表 4.1-1 工程海域潮位观测站及海流观测点坐标

站 号	北 纬	东 经
1	39°13'20.780"	122°12'26.748"
2	39°13'47.795"	122°16'22.166"
3	39°11'54.03"	122°12'31.84"
4	39°10'28.625"	122°15'15.775"
验潮站	39°15'54.44"	122°11'52.14"

注：水位以坐标点（E122° 11′52.14″N39° 15′54.44″）码头高度为 0

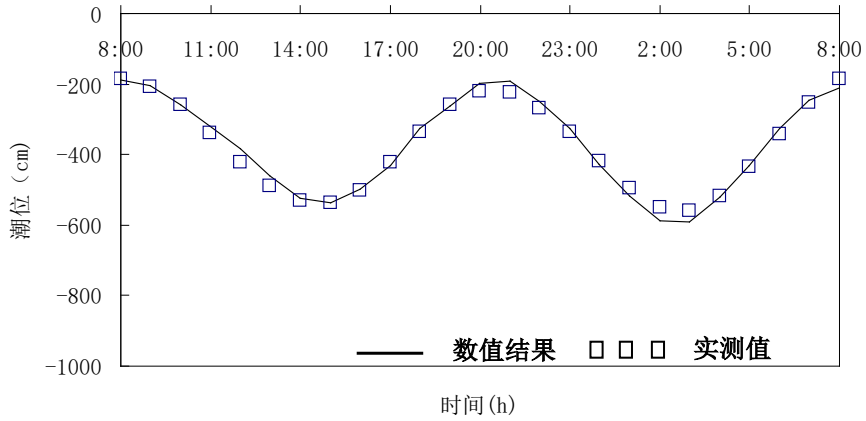
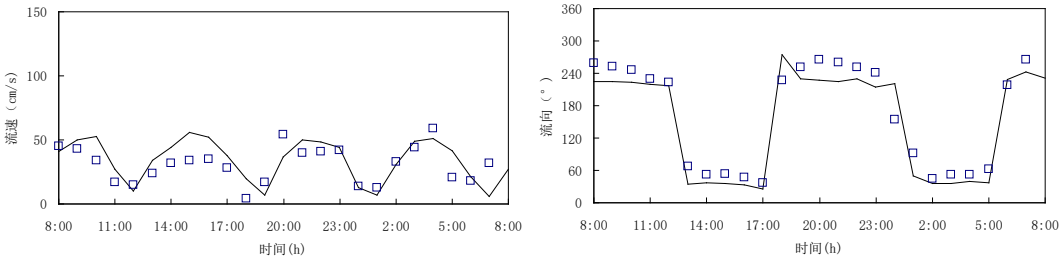


图 4.1-4 潮位模拟值与实测值的对比图



（a）L1

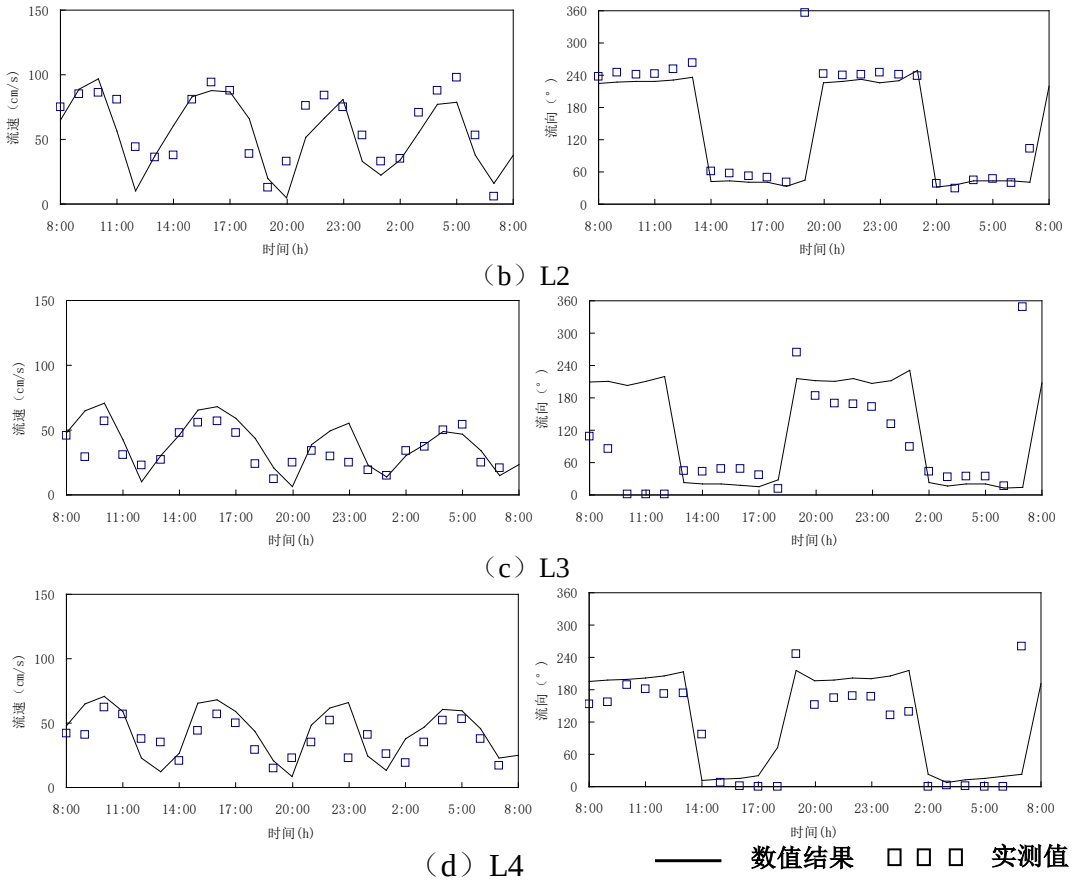


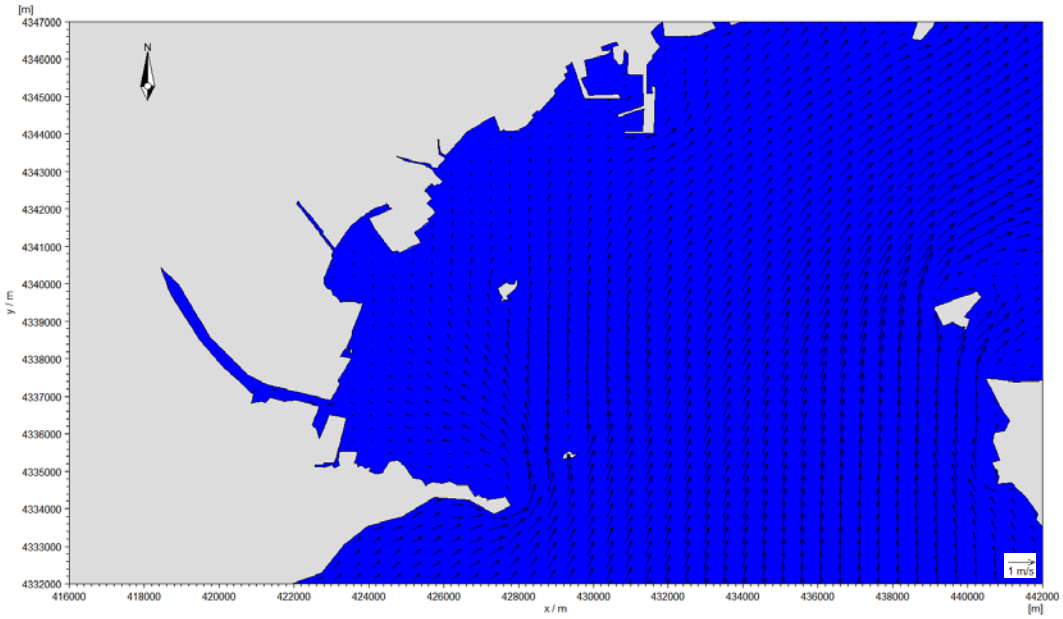
图 4.1-5 流速流向数值结果与实测值的对比图

4.1.5 工程海域潮流场基本特征

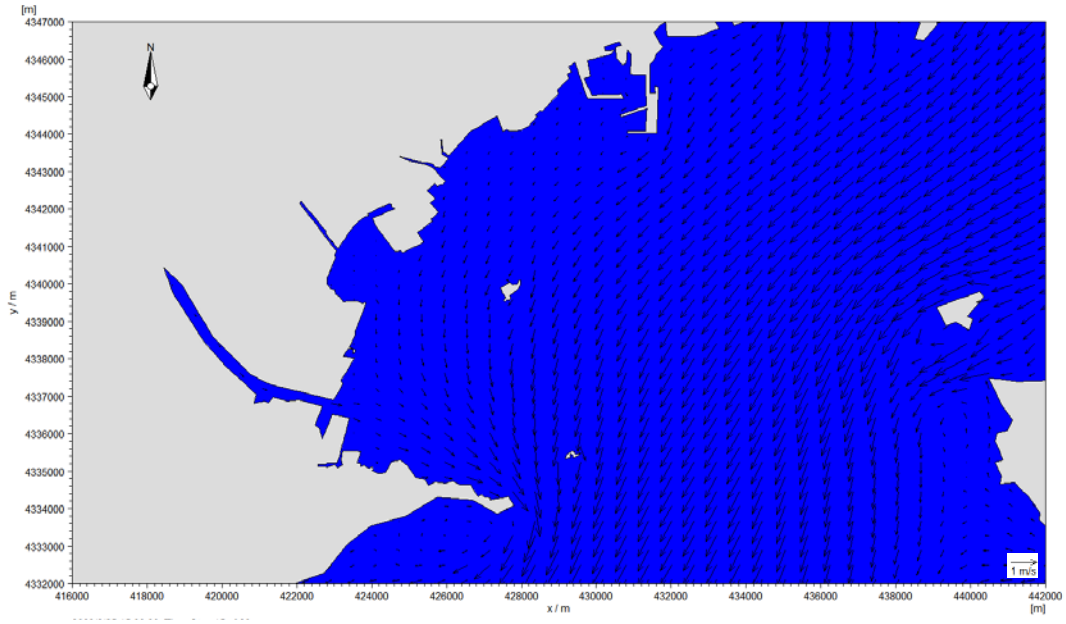
（1）工程前潮流场

本海区基本属于正规半日潮流区。由各测站潮位和潮流的位相关系可见，观测海区一太阴日内均发生两次涨、落潮流过程，虽其周期较为接近，但潮差却有所差别，相应潮汐过程潮流亦存在日不等现象。测区内高、低潮时刻附近涨、落潮流较强。大体上在半潮面以上为涨潮流，在半潮面以下为落潮流，而在半潮面附近流速较弱并发生转流。本测区潮流伴随潮位涨、落进行每个潮周期的水平运动过程，且如此周而复始地循环。本渔港工程大致处于金州杏树渔港西南侧海域，主要受北黄海沿岸流影响。该海域大致呈 NE~SW 往复流特征，涨急时刻渔港区域潮流大致呈 NE 向，落急时刻大致呈 SW 向。本工程近岸区域，涨落潮最大流速一般不超过 0.20m/s，中部栈桥区域，涨落潮最大流速一般不超过 0.25m/s，东南向的防波堤周边区域，涨落潮最大流速一般不超过 0.30m/s。图 4.1-6 给出了大潮期涨急、落急时刻工程海域的流场矢量分布图，数值模拟结果以相对较高的分辨率展示了工程海域潮流运动的时空分布和演变规律。从图中可以看出，整个计

算域内流场变化较合理，无突变。



(a) 涨急时



(b) 落急时

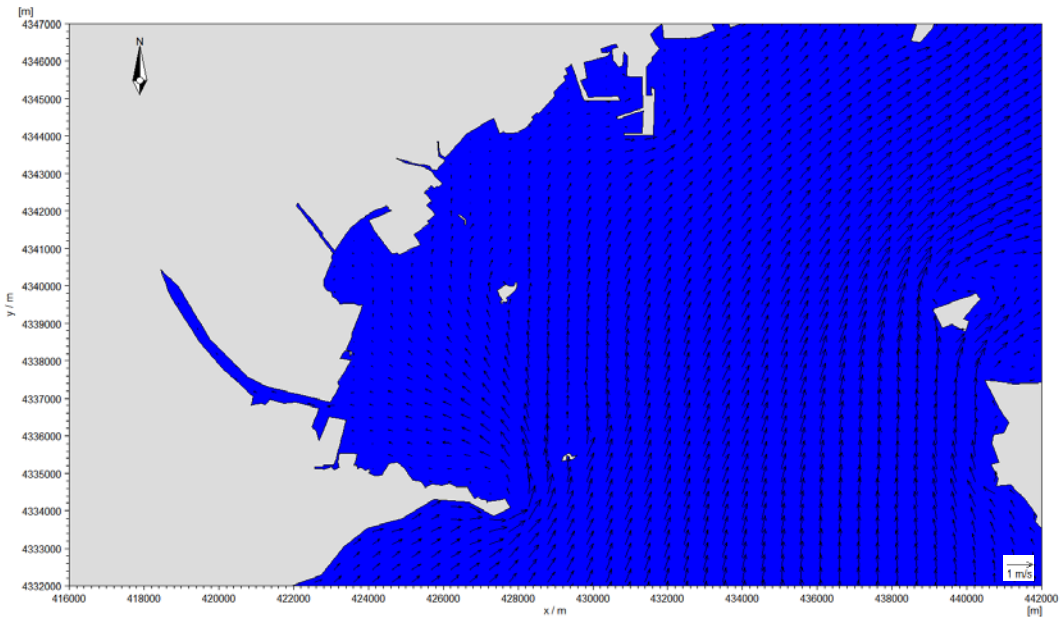
图 4.1-6　工程附近海域潮流场（工程前）

（2）工程后潮流场

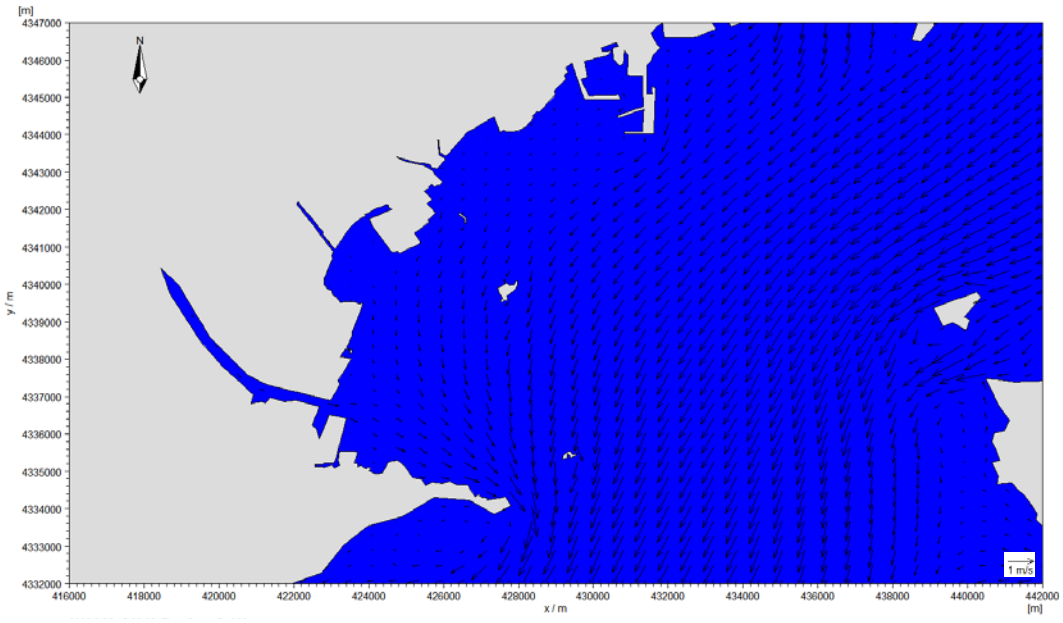
为了研究工程对所在海域水动力的影响，对工程后流场进行了数值模拟研究。图 4.1-7 给出了工程建成后对周边流场影响的预测结果，为便于与工程前流场状况进行对比研究，图形亦按涨急时刻和落急时刻两个时刻输出。由于本工程大致处于一个局部海湾的近岸区域，受周边岛屿及复杂岸线的掩护影响，流速相

对较小，工程前后，流场矢量分布总体形态、流速幅值变化不大，仅在工程周边局部区域流速、流向略有变化。

为进一步了解本工程建成后对所处海域潮流场的影响，在该工程周边附近选取了 21 个代表点，通过工程建设前后代表点的潮流计算结果和预测结果对比，说明该工程海域潮流场的前后变化。潮流对比代表点相对位置如图 4.1-9 所示。表 4.1-2 为工程前后代表点涨潮流速流向对比，表 4.1-3 为工程前后代表点落潮流速流向对比。从表 4.1-2 中可以看出，涨潮流时流速的最大变化量约为 0.12m/s，出现於 t10 点，即本工程防波堤东北侧临近水域，流速相对变化率最大约为 84.88%，亦发生於 t10 点，流向最大变化量 333°，发生於 t11 点；从表 4.1-3 中可以看出，落潮流时流速的最大变化量约为 0.21m/s，出现於 t19 点，即本工程防波堤西南侧临近水域，流速相对变化率最大约为 97.06%，亦发生於 t19 点，流向最大变化量约 134°，亦发生於 t19 点。本工程栈桥区域为透水结构，对周边流场基本无明显影响，另通过 t12、t15、t18 及 t21 诸点对比发现，对于本工程防波堤约 1.50km 以外区域，防波堤建设工程前后流速变化率一般不超过 8%，流向变化一般不超过 8°，对此以外海域已基本无影响。



(a) 涨急时



(b) 落急时

图 4.1-8 工程附近海域潮流场（工程后）

4.1.6 小结

（1）建立了工程海域潮流数值模型。模型数值结果与实际观测资料吻合较好，证明了数值模型具有良好的重现性。

（2）本渔港工程大致处于金州杏树渔港西南侧海域，主要受北黄海沿岸流影响。该海域大致呈 NE~SW 往复流特征，涨急时刻渔港区域潮流大致呈 NE 向，落急时刻大致呈 SW 向。本工程栈桥区域，涨落潮最大流速一般不超过 0.25m/s，东南向的防波堤周边区域，涨落潮最大流速一般不超过 0.30m/s。

（3）本工程大致处于一个局部海湾的近岸区域，受周边岛屿及复杂岸线的掩护影响，流速相对较小，工程前后流场矢量分布总体形态、流速幅值变化不大，仅在工程周边局部区域流速、流向略有变化。本工程栈桥区域为透水结构，对周边流场基本无明显影响。数值结果显示，对于本工程防波堤约 1.50km 以外区域，防波堤建设工程前后流速变化率一般不超过 8%，流向变化一般不超过 8°，对此以外海域已基本无影响。

4.2 水质环境影响预测与评价

4.2.1 悬浮泥沙输运扩散预测模型

在施工过程中，较粗泥沙很快沉降海底，较细泥沙颗粒较长时间悬浮于水体

中并随海流输移扩散，形成悬浮泥沙场。计算中，只考虑围填工程增加的悬沙的输运，而不考虑背景浓度。

悬浮泥沙的输移扩散模式，采用考虑悬浮物沉降的二维输移扩散方程，

$$\frac{\partial P}{\partial t}+U\frac{\partial P}{\partial y}+V\frac{\partial P}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(D_x\frac{\partial P}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_y\frac{\partial P}{\partial y}\right)+S_d+S_s$$

（4.2-1）

式中，D_x、D_y 分别是 x 和 y 方向上的水平涡动扩散系数，采用经验公式 $D_i=K\Delta X_i U_i$，其中，K 为经验系数，取 0.05；ΔX_i 分别为 x，y 方向的网格尺度；U_i 分别为 x，y 方向的速度。S_d 是沉降项，S_s 是源强项。

求解扩散方程（4.2-1）所需的边界条件为：

流出时段满足：
$$\frac{\partial P}{\partial t}+V_n\frac{\partial P}{\partial n}=0 \qquad (4.2\text{-}2)$$

流入时段满足：
$$P=P^* \qquad (4.2\text{-}3)$$

其中，P^* 为开边界处海水 SS 的背景浓度值，这里设为 0。

数值差分采用 *QUICKEST* 格式。时间步长同潮流场。

4.2.2 工程施工产生的悬浮物源强的确定

（1）桩施工源强

本工程栈桥需进行打桩施工，桩的施工过程会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮。根据分析，桩体在振动的过程中产生悬浮泥沙，该过程中产生的悬浮泥沙可产下式进行计算：

$$Q=(\pi\times d\times h\times \phi\times \rho)/t \qquad (4.2\text{-}4)$$

其中，Q 为悬浮泥沙发生量，kg/s；d 为桩直径，本工程桩直径约 0.6m；h 为桩的泥下深度，本工程桩打入的平均深度约 15m；ϕ 为桩外壁附着泥层厚度，取约 0.03m；ρ 为附着泥层密度，取 1500kg/m^3；t 为打桩时间，本次数值计算中取 3h。经计算，本工程桩施打产生的悬浮物源强分别约为 0.12 kg/s。

（2）抛石施工源强

本工程防波堤需进行抛石施工，抛石施工的悬浮物产生量可按下式计算：

$$S=\theta\alpha\rho Q \qquad (4.2\text{-}5)$$

式中：S 为悬浮物源强（kg/s）；Q 为填筑效率（m^3/h）；θ 为填料中泥沙含量；

α 为填料中泥沙起悬比，按 5%计算；ρ 为悬浮泥沙干密度，按 960kg/m^3 计算。填筑石料中含泥沙量按 10%计算；填筑石料工程的填筑效率大约为 400m^3/h。根据以上参数计算抛石悬浮物产生量约为 0.53kg/s。

4.2.3 工程污染源位置的确定

为较全面展示施工对工程海域各处的影响，将源点均匀分布于栈桥处、码头及防波堤工程的边线及内部。为使计算简化且不失合理性，将每个源点视为定点连续源。

4.2.4 预测结果及其环境影响分析

表 4.2-1　悬浮物增量各浓度的影响范围（km^2）

浓度	10～20mg/l	20～50mg/l	50～100mg/l	100mg/l 以上	10mg/l 最远距离（km）
总体	0.30	0.16	0.04	0.02	0.63

表 4.2-1 为本渔港工程施工作业期间，各污染源代表点处形成的悬浮物增量各浓度的最大影响范围及最远漂移距离。如表所示，施工期间各点均出现超一、二类海水水质标准的超标区。图 4.2-2 为施工作业期间的悬浮物影响浓度总包络图。经数值计算，悬浮物浓度增量超过 10mg/l 小于 20mg/l 的面积约为 0.30km^2，悬浮物浓度增量超过 20mg/l 小于 50mg/l 的面积约为 0.16km^2，悬浮物浓度增量超过 50mg/l 小于 100mg/l 的面积约为 0.04km^2，悬浮物浓度增量超过 100mg/l 的面积约为 0.02km^2。悬浮物浓度增量超过 10mg/l 的总面积约为 0.52km^2。10mg/l 等值线距污染源代表点的最远距离约为 0.63km。

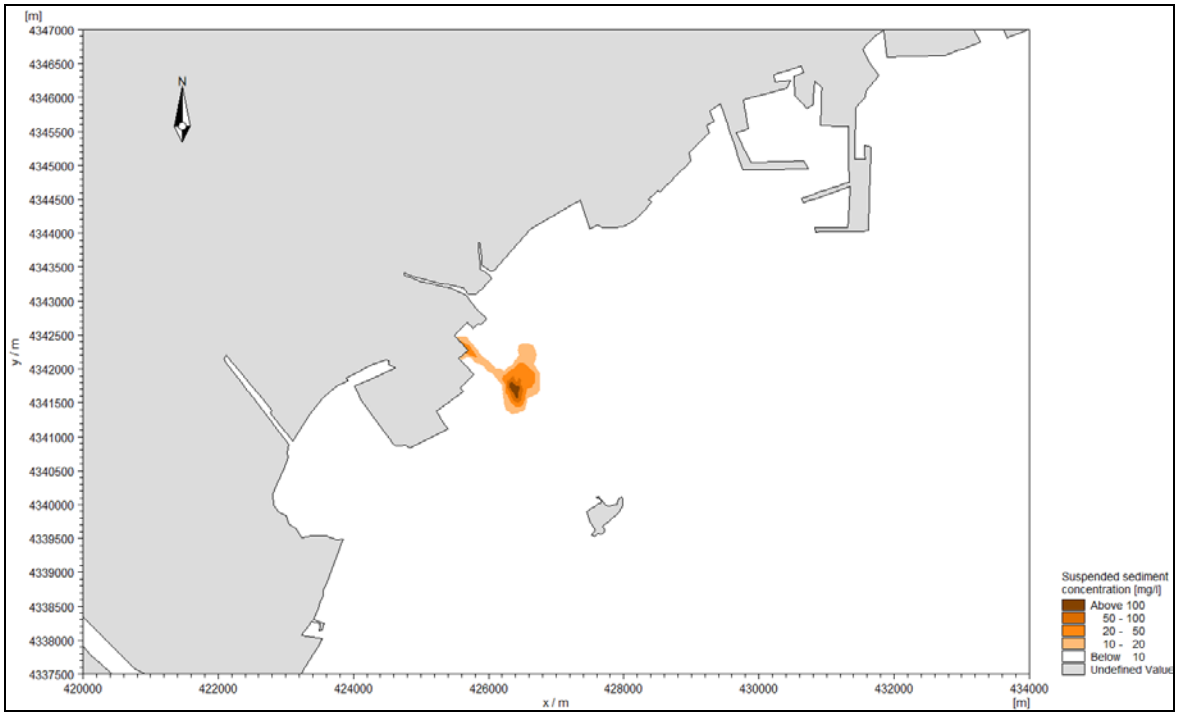


图 4.2-2 悬浮物浓度增量包络图

4.3 工程海域滩面冲淤态势的数值模拟与分析

在潮流场数值模拟的基础上，利用泥沙输运数值模型对工程水域的含沙量场进行数值模拟研究，根据数值模拟结果分析工程水域泥沙回淤的分布演变形式。

4.3.1 泥沙输运数值模型

二维垂线平均泥沙输移控制方程如下

$$\frac{\partial s}{\partial t}+U\frac{\partial s}{\partial x}+V\frac{\partial s}{\partial y}-\varepsilon_s\left(\frac{\partial^2 s}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 s}{\partial y^2}\right)+\frac{\alpha\omega}{h}\left(s-s_*\right)=0 \qquad (4.3\text{-}1)$$

滩面变形方程如下

$$\gamma'\frac{\partial z}{\partial t}=\alpha\omega\left(s-s_*\right) \qquad (4.3\text{-}2)$$

式中，

ε_s 为泥沙扩散系数；

γ'为淤积物干容重；

ω 为泥沙沉降速度；

s 和 s*分别为垂线平均含沙量和水流挟沙力；

α 为恢复饱和系数。

潮流和风浪共同作用下的水流挟沙力公式如下

$$S_* = K\gamma_S\left(\frac{|V_1|+|V_2|}{\sqrt{gd}}\right)^n \tag{4.3-3}$$

式中，

S_* 为垂线平均含沙量；

$V_1 = |\overline{V}_b + \overline{V}_1|$，为风吹流和潮流合成流速，其中，$V_b$ 为风吹流的平均流速，$\overline{V}_b = 0.02\overline{W}$，$\overline{W}$ 为时段平均风速；

$V_2 = 0.2C\frac{H}{D}$，为波动水体的平均水平波动流速，其中，C、H、d 分别为波速、波高和水深；

γ_s 为泥沙颗粒的容重;

K、n 均为经验系数，一般取 K＝0.0273,　n=2.0。

该公式的适用范围为，$0.02 \le \frac{|V_1|+|V_2|}{\sqrt{gd}} \le 0.25$。

对于只有风浪没有潮流或只有潮流没有风浪的情况，含沙量仍可按式（4.3-1）确定，只需对公式中将不存在的因子调整其相应的速度值为零即可。边界条件设置如下，固边界上，$\frac{\partial P}{\partial n} = 0$；开边界上，出流时段为 $\frac{\partial P}{\partial t} + V_n\frac{\partial P}{\partial n} = 0$，入流时段为 $P(x,y,t)=P_0^*(x,y)$。式中，P_0^*为开边界上的悬沙浓度，数值计算中参照悬沙实测资料给定。初始条件为初始悬沙浓度。

4.3.2 输入条件

（1）网格：采用三角网格；

（2）潮流场：取潮流模拟结果；

4.3.3 悬沙模型验证

图 4.3-1 为工程海域大周期内各测站的含沙量过程验证。从验证结果来看，数值模拟含沙量值与实测含沙量随时间过程的分布及幅值基本接近，体现出泥沙模型的挟沙力关系和相应模型参数相对比较适合现场情况，模型基本能够反映工程海域的悬沙运动特征。

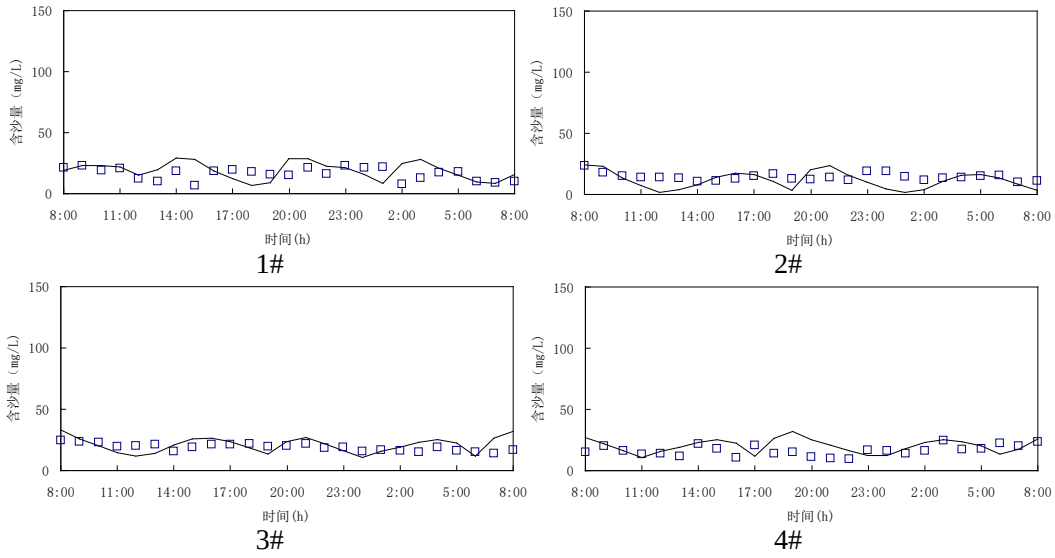


图 4.3-1 各测站含沙量数值结果与实测值的对比图

4.3.4 冲於环境影响分析

图 4.3-2、图 4.3-3 分别为工程海域工程前后的年滩面变化情况。正值代表淤积，负值代表冲刷，0 值则为不冲不淤。

如图 4.3-2 所示，本渔业休闲码头工程处于金州杏树渔港西南部、马坨子岛的西北侧水域，马坨子岛至本工程岸边区域总体处于该海域冲刷与淤积分界的区域，在本工程区域的东北侧近海，总体处于淤积态势，淤积强度约 0.02~0.06m/a，在本工程区域的西南侧近海，总体处于冲刷态势，冲刷强度约 0.02~0.05m/a。本工程近岸区域总体处于微淤态势，淤积强度约基本不超过 0.02m/a，本工程防波堤区域总体处于微淤态势，淤积强度约基本不超过 0.03m/a，本工程栈桥区域的南半部大致处于冲刷态势，北半部大致处于淤积态势，冲、淤强度基本不超过 0.02m/a。

图 4.3-3 为本渔业休闲码头工程建成后，工程海域的冲淤态势分布图，如图所示，由于栈桥区域为透水结构，总体上该区域工程周边的冲淤态势与工程前大致接近，基本没有明显变化，仅在本工程的防波堤区域工程前后冲刷强度分布略有变化。在防波堤的北端，工程前后均呈冲刷态势，工程前冲刷强度约达 0.01m/a，工程后由于防波堤端部挑流效应影响，冲刷略有增大，冲刷强度约达 0.04~0.05m/a；在防波堤的南端，工程前后均呈冲刷态势，工程前冲刷强度约达 0.01m/a，工程后由于防波堤端部挑流效应影响，冲刷亦略有增大，冲刷强度约达 0.05~0.06m/a；在防波堤的东侧，工程前后均呈淤积态势，工程前淤积强度约达 0.015m/a，工程后淤积略有增大，冲刷强度约达 0.035m/a；在防波堤的西侧，

工程前后均呈淤积态势，工程前淤积强度约达 0.01m/a，工程后淤积略有增大，冲刷强度约达 0.02~0.025m/a。在本工程外围、尤其防波堤区域边界外围约 1.50km 以外区域，冲淤强度变化总体已小于 0.005m/a，本工程建设对此以外附近海域的冲淤影响已不明显。

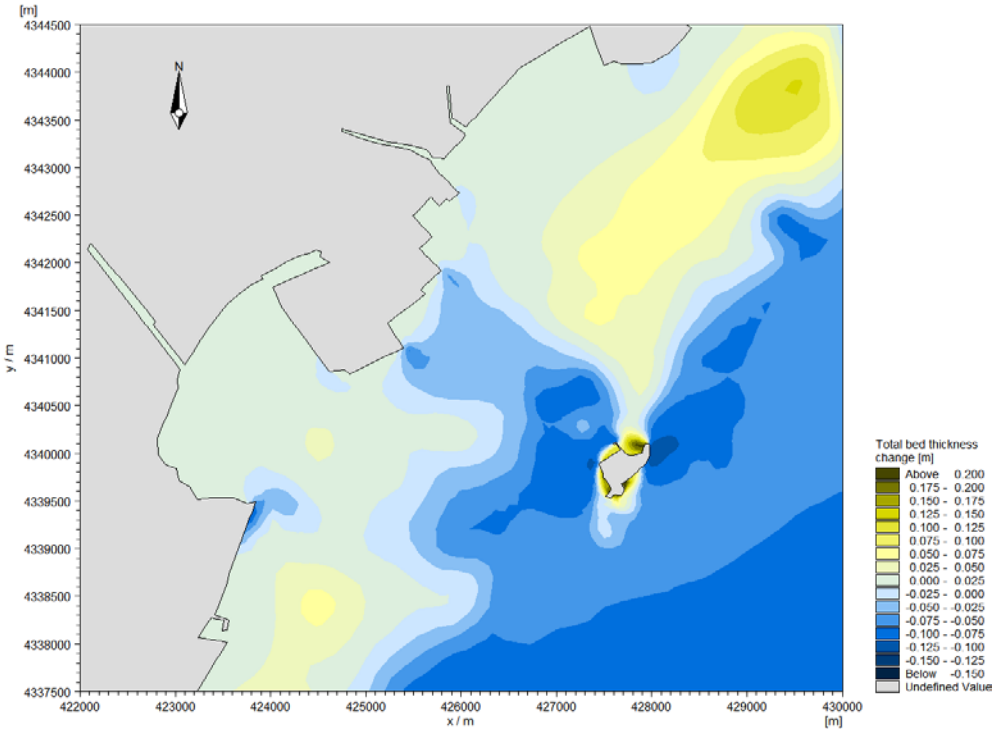


图 4.3-2 工程海域工程前滩面年冲淤分布图

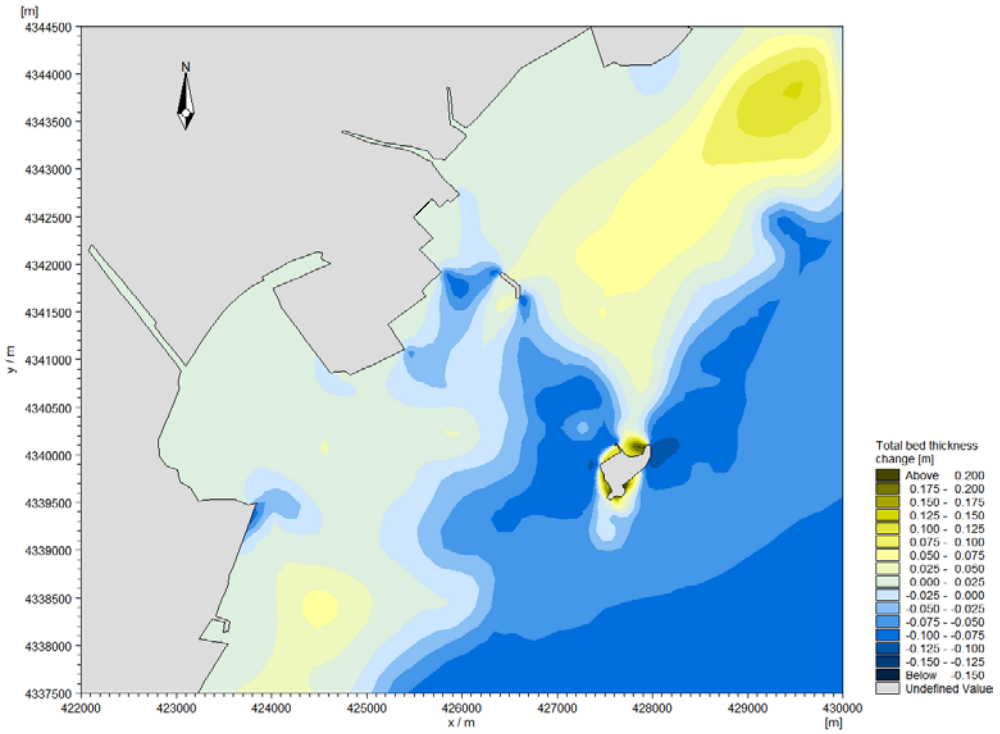


图 4.3-3 工程海域工程后滩面年冲淤分布图

4.4 沉积物环境影响分析

（1）防波堤石料来源及成分分析

用于护面的扭王字块体在后方陆域设临时预制场预制，载重汽车运至现场，起重机械吊安。对于坡角处的护面块可采用方驳吊机水上配合安装。上部浆砌块石挡浪墙在堤心石抛至设计高程后，即可铺筑碎石垫层，而后由人工砌筑挡浪墙。

本项目防波堤抛石选择 10~200kg 类型的块石进行堤身抛石作业，抛石总量约 6.02 万 m^3。金普新区是本地块石材料丰富，距离较近，能够满足项目筑堤所需石料用量。本项目砂石料物料购自有资质的石材公司，并且根据海洋功能区划的海洋环境保护要求，选址海域的海洋沉积物质量应符合一类沉积物质量标准。因此，为了保证所选择的块石成分组成符合一类沉积物质量标准，建设单位施工前，需要对采购采石场的天然石块材料的化学成分组成进行取样检测，从而确保抛石材料的理化指标满足第一类海洋沉积物质量要求，确保抛石材料不能有任何污染环境的物质渗漏，对海洋环境无污染。

（2）疏浚土处置方式

本项目基槽总方量为 972 方。基槽采用斗容 4 方抓斗挖泥船，配备自航式泥驳倒运施工，工程周边没有纳泥区，全部外抛至大连港南海域（老偏岛）疏浚物倾倒区。“大连港南海域疏浚物倾倒区”，抛泥区位于老偏岛外侧海域，运距约 65km。

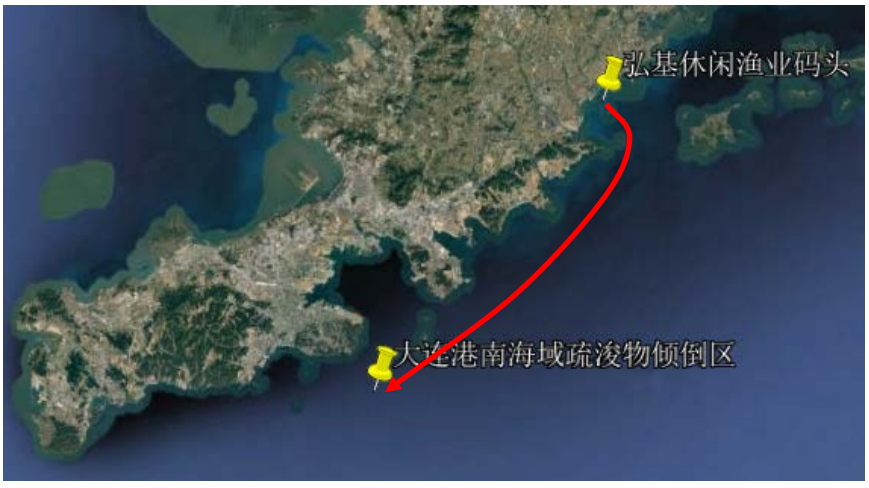


图 4.3-1　大连港南海域疏浚物倾倒区位置图

根据生态环境部 2020 年第 17 号公告，“关于发布 2020 年全国可继续使用

倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告”，大连港南海域疏浚物倾倒区（121°39′00″E、38°45′00″N；121°39′00″E、38°47′30″N；121°44′00″E、38°47′30″N；121°44′00″E、38°45′00″N 四点所围成的海域），水深条件和环境质量满足倾倒要求，是可继续使用的近岸倾倒区。大连港南海域疏浚物倾倒区容量充足，满足本项目疏浚土倾倒需求，疏浚土处置方式可行。

根据《海洋倾废管理条例实施办法》、《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（施行）》，建设单位取得工程立项和环评批复手续后，应在施工前，按规定向生态环境部门申请办理倾倒许可事宜。

（3）对沉积物环境影响预测与评价

若项目污染物排放入海，污染物质在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对环境造成潜在污染。

防波堤施工过程扰动海底产生的泥沙在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部分将迅速沉降于入海点附近海底，而细颗粒部分在随潮流运移过程中遇到涨息趋于零而慢慢沉降于海底。散落泥沙的扩散运移和沉降的范围与泥沙的粒径、水深和流速有关。

本项目引堤和栈桥施工引起的悬浮泥沙扰动较小，且由于悬浮泥沙主要是来源于原有的海底沉积物、数量较少且持续时间较短，施工产生的悬浮泥沙与影响范围内的沉积物理化指标基本相同，只是项目周边沉积物在量上有微量增加，但不会改变周边影响区域内的沉积物的质量，因此该项目施工期产生的悬浮泥沙对工程海域沉积物环境质量不会造成明显的影响。

施工期防波堤的基槽挖泥量约 972m³，产生量较少，通过泥驳运至老偏岛海域大连港南海域疏浚物倾倒区，抛泥点运距 65km。项目施工单位应根据相关部门的管理规定，按照程序要求办理相关抛泥许可手续后，方可开展基槽挖泥施工。

本项目船舶污水及生活污水、生活垃圾统一收集、清运至市政垃圾处理场，禁止直接排海，工程海域沉积物的质量基本不受影响。

综上，本项目实体引堤及码头，斜坡坡底外缘线的实际总占海面积约 1.3 公顷，对周边区域海洋沉积物环境产生的影响较小。经数模预测，工程施工期泥沙入海量不大，10mg/*l* 等值线距污染源代表点的最远影响距离约为 0.63km，悬浮

泥沙扩散影响范围较小。且工程区沉积物质量较好，码头施工为满足第一类海洋沉积物质量要求的天然块石材料，无重金属等污染泄露源强产生，因此不会因码头工程施工而改变工程海域海洋沉积物的质量。本项目施工队海洋沉积环境质量影响较小。

4.5 对海洋生态环境影响分析

4.5.1 生态影响类型的判定

根据对施工工艺流程和相关产污环节的分析，本工程对海洋生态环境产生影响的主要污染物为工程占海及施工期悬浮泥沙扩散产生的影响。

（1）海洋生态影响类型和范围的判定

项目建设的生态影响主要发生在施工期，施工期的生态影响包括直接和间接影响两个方面。直接影响主要限定在引堤和防波堤兼码头基底直接占海的范围之内；间接影响则是由于基槽挖泥施工等导致使局部水域悬浮物的增加，以及施工作业的干扰等等。

（2）施工过程对底栖生物影响分析

项目建设对底栖生物最主要的影响是防波堤基底占海使底栖生物栖息空间受到影响。水工建筑物直接占用部分水域，对附近水域底栖生物产生不良影响，但由于水工建筑物受影响的底栖生物量较小，项目建成后，在引堤底部将逐渐形成新的底栖生物群落，慢慢恢复到从前的生物水平。施工作业引起的局部海域悬浮物浓度增加，将暂时降低海水透明度，使底栖生物正常的生理过程受到影响，但施工停止后，可以恢复到正常水平。

（3）施工过程对浮游植物影响分析

构筑物建设对悬浮植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透明度，进而影响了浮游植物的光合作用。一般而言，悬浮物的浓度增加在10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光度极差，浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。因此，本项目开发建设过程中要注意悬浮物浓度的控制，避免造成大量水生生态损失。

（4）施工过程对浮游动物的影响分析

同样，本项目施工过程中，施工作业对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质，增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反应在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面、浮游动物受影响程度和范围与浮游植物的相似。

（5）施工过程对渔业资源影响分析

本项目的施工作业对渔业资源的影响主要是悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响分为三类，即致死效应、亚致死效应和行为影响。这些影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饲料生物的丰度，降低其捕食效率等。

悬浮物对水质环境影响预测的结论显示，总体来说，悬浮泥沙对本项目邻近海域的生态环境不会构成明显影响，并且这种影响是可恢复的，对整个海区的食物链不会产生不利影响。

除引堤基底和防波堤兼码头直接占用海域对底栖生物产生不可逆影响外，产生悬浮物的影响范围较小且可以短期内恢复，本海区鱼卵仔鱼较少，没有珍稀濒危物种和生态关键种分布，所以本工程建设对海洋生态影响不大。

（6）渔业资源损失计算

按照农业部颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中提供的方式进行估算。

4.5.2 生物资源损失的的估算依据

（1）占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

本方法适用于因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按公式（5）计算。

$$W_i = D_i \times S_i \quad \text{……（5）}$$

（2）污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

该项目造成生态损失量计算，采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的方法计算。

因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按公式（6）计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$ ……（6）

表 4.5-1　污染物对各类生物损失率

污染物i的超标倍数（B_i）	各类生物损失率（%）			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B_i≤1倍	5	＜1	5	5
1＜B_i≤4倍	5～30	1～10	10～30	10～30
4＜B_i ≤9倍	30～50	10～20	30～50	30～50
B_i≥9倍	≥50	≥20	≥50	≥50
注：1.本表列出污染物i的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。 2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。 3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。 4.本表对pH、溶解氧参数不适用。				

（3）生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定

—各类工程施工对水生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

—占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

—一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

—持续性生物资源损害的补偿分3种情形，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3年~20年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间20年以上的，补偿算时间不应低于20年。

4.5.3 对生物资源的影响预测

4.5.3.1 对底栖生物、游泳生物的影响

本项目引堤及防波堤兼码头非透水构筑物堤脚占海面积为 1.3227 hm^2、栈桥桩基占海面积 0.0089 hm^2，总占海面积为 1.3316 hm^2。根据《辽宁省海洋生态损害赔偿和损失补偿评估方法》中“碧流河口西至小窑湾”的地区底栖生物平均生物量 18.95 g/m^2，游泳生物平均生物量 0.99 g/m^2，进行海洋生态损害赔偿时的评价生物量取值不能低于地区平均量，据此估算防波堤建设造成底栖生物、游泳生

物损失量为：

①底栖生物损失量M =18.95 g/m^2 ×13316 m^2= 0.2523 t

②游泳生物量M = 0.99 g/m^2×13316 m^2 = 0.0132 t

4.5.3.2 对渔业资源的影响

（1）构筑物占海

根据《辽宁省海洋生态损害赔偿和损失补偿评估方法》中“碧流河口西至小窑湾”的地区平均生物量鱼卵为 0.9563 个/m^3，仔鱼平均生物量为 1.1514 尾/m^3，进行海洋生态损害赔偿时的评价生物量取值不能低于地区平均量，因此底栖生物平均生物量取地区平均值，水深平均按-3 m 计，在 13316 m^2 占海范围内，鱼卵、仔鱼损失量为：

③构筑物占海一次性鱼卵损失量 M=0.9563 个/m^3×13316m^2×3m=3.8202×10^4 粒

④构筑物占海一次性仔鱼损失量 M=1.1514 个/m^3×13316m^2×3m=4.5996×10^4 尾

（2）悬浮物扩散

本项目施工阶段悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间多于 15 天，按持续性损害受损量评估。由于施工阶段悬浮泥沙属持续性污染，本海域的鱼卵仔稚鱼主要出现在 5-8 月（约 120 天），悬浮泥沙持续影响时间不超过 4 个月，因此悬浮泥沙造成鱼卵仔稚鱼的损害按 120 天计算。

施工期抛石及桩基施工作业产生的悬浮泥沙使海水中悬浮颗粒过多，导致海水的混浊度增大，透光度降低，不利于鱼类的天然饵料的繁殖生长；另外，悬浮颗粒会随鱼类的呼吸而进入鳃部，沉积在鳃瓣、鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且会隔断鱼类气体交换的进行，使鱼类呼吸困难，甚至窒息而死。但由于成鱼具有相对较强的避害能力，在基槽挖泥作业施工期间海水混浊时，成鱼一般会自动避开。高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物仔幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。

根据《渔业水质标准》（GB11607-89）的要求，人为增加悬浮物浓度大于 10 mg/L，会对鱼类生长造成影响。疏浚及抛石作业施工期间，悬浮物增量浓度超过 10 mg/L 的最大影响面积为 0.52 km^2，对上述范围内的海洋生物成体和仔幼体

会产生不良影响。即：

⑤施工期悬浮物扩散造成鱼卵一次性损失量为：1.675438×10^6 ind.

⑥施工期悬浮物扩散造成仔鱼一次性损失量为：2.017253×10^6 ind.

4.5.3.3 海洋生态资源经济损失预测结论

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的要求，本项目一次性损害影响的海洋生态环境补偿年限按 3 年计，持续损害影响按 20 年计算。鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗 5%成活率计算。

底栖生物资源价格按 1.0 万元/t 考虑，鱼苗价格按 1 元/尾计算，游泳生物按 1.5 万元/t，则本项目作业造成的海洋生态损失额 **47.0907 万**元，计算工程详见表 4.4-3。

表 4.5-3　海洋生态环境补偿统计

项目	损失量				补偿年限（a）	补偿金额（万元）
	底栖生物（t）	游泳生物（t）	鱼卵（粒）	仔鱼（尾）		
桩式透水构筑物占用	0.2523	0.0132	4.5739×10^4	5.5070×10^4	20	10.8056
施工产生悬沙扩散	/	/	167.5438×10^4	201.7253×10^4	3	35.2851
补偿金额总计（万元）	5.0460	0.3960	5.7904	35.8583		47.0907

项目建设单位可参考海域使用论证以及海洋环评中提供的海洋生物和渔业资源损失的相关数据，按照自然资源和农业农村管理部门的要求，就具体的补偿方式、时间等问题进行协商，按照主管部门的指导意见落实补偿，并接受监督。

4.6 项目用海风险分析

环境事故风险是指由于人为或自然因素引起的，对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。

本项目通过新建292m引堤、798m透空式栈桥和200m实体式斜坡堤兼码头工程，形成两个小型休闲渔船泊位。新建泊位长50m，项目综合解决马坨子无居民海岛旅游娱乐开发的陆岛交通问题、保护登沙河海域“金州海蛎子”土著品种、及发展海洋休闲渔业项目。项目规模较小，对海水及底泥的扰动小。本项目设计运营时间在每年的4~11月份，环境风险主要来自海洋自然灾害（风暴潮、台

风等）等不利天气。在不利的气象条件下，雨天或大雾天气，或人为操作失误，休闲渔船或施工船行驶过程中可能会与周边海域的其他渔船等发生船舶相撞、触礁搁浅等风险事故，一旦油箱受到撞击，导致油品泄漏污染欢迎环境。

综上分析，本项目环境风险主要来自海洋自然灾害（风暴潮、台风、海冰等）及休闲渔船碰撞事故等产生的燃油外溢风险。

4.6.1 自然灾害风险分析

（1）风暴潮、台风引起的环境风险

项目所在的海域发生的风暴潮主要是温带风暴潮。温带风暴潮是温带气旋移至洋面形成的海潮现象。温带气旋，又叫锋面气旋，是中高纬常见的天气系统，一年四季均可存在。锋面气旋直径 1000 km 左右，中心是低压，逆时针旋转，具有大风，中心风速较大。锋面气旋一般在西风带上形成，随西风气流自西向东移动，是影响我国北方降水和沙尘暴天气的重要系统。当锋面气旋移至海洋时，由于下垫面光滑，摩擦小，锋面气旋旋转运动可能加强，出现较强风暴潮。当风暴抵达海岸，强风会卷起海水将其推向内陆地区，其巨大的力量将会吞没和摧毁沿途的一切事物，会造成致命的灾害。

2007 年 3 月 3 日至 5 日凌晨，受北方强冷空气和黄海气旋的共同影响，黄、渤海发生了一次强温带风暴潮过程，造成辽宁、河北、山东省损毁海塘堤防及海洋工程 33.7 km,损毁船只 5028 艘，大量海洋养殖被毁，三省海洋灾害直接经济损失 40.65 亿元。据《2019 年中国海洋灾害公报》，2019 年 8 月 8-13 日，“利奇玛”台风风暴潮，造成辽宁直接经济损失 1.26 亿元。

大连地区黄海沿岸容易受到台风侵袭，且台风对本区域的影响较大，主要集中在 7～9 月，尤以 8 月份最多。影响本区的台风过程平均每年约 1.1 次，最多年份(1964 年)多达 4 次。其中直接袭击本区的台风平均每年 0.51 次，个别年出现过两次。入侵本区台风有三条路径，以经东海、黄海从海上直抵辽东半岛的台风势力最强。影响大的台风，其大风可持续达 18h，最大风力达 12 级以上，危害极大。另外，根据大连地区气象部门的统计，大风天每年大约为 52 天左右，一般发生在春季、冬季。

本项目选址位于金州登沙河海域，掩护条件较弱，由台风和大风引起的波浪对活动区域会造成一定的影响。本工程所在海域曾多次受到寒潮和台风引起的风

暴潮的侵袭，在极端天气条件下（台风、风暴潮和天文大潮期重合），风浪的冲击会对防波堤及码头产生冲击破坏，造成经济损失及安全风险。同时，由于风暴潮等自然灾害的影响，可能会导致施工船舶受损，甚至会发生倾覆的危险，因此而发生燃油泄漏对海洋环境造成影响。

由此，为达到工程设施建设防潮减灾的要求，构筑物设计标高和结构必须充分考虑防灾的实际要求，构筑物的安全等级为二级。为确保工程安全顺利施工及运营，项目部从组织上、措施上应予以认真落实。首先，项目部在项目部安全领导小组的基础上成立“防风暴潮领导小组”，全面负责防台、防暴雨措施的制定和落实。风暴潮的防灾减灾应当及时接听及时的天气预报和海洋预报部门的预警预告，施工期在大风、雾日、暴雨、热带气旋等恶劣天气状况下应停止施工，应该及时对设施等进行检查、维护和处理；休闲渔业码头及各项旅游活动在大风、雾日、暴雨、热带气旋等恶劣天气状况下应暂停运营，避免安全及环境风险，做到安全第一为原则。

在工程施工期间，突遇强风暴潮，未完成的岸堤和基础受风暴潮袭击，可能发生部分岸段受毁，并引起工程区内沙石流失，直接影响到周围海洋环境。故在施工时，应做好抗风暴潮预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。

（2）海冰引起的环境风险

海冰对护岸的破坏力主要海冰胀压力造成的破坏。经计算，海冰温度降低1.5℃时，1000 米长的海冰就能膨胀出 0.45 米，这种膨压力可以使冰中的建筑受损；此外，还有冰的竖向力，当冻结在海上建筑物的海冰，受潮汐升降引起的竖向力，往往会造成护岸的破坏。因此，项目在防波堤结构设计、施工工程中应充分考虑海冰对本项目的影响。建议按照防冰设计标准建设码头及防波堤工程。

由于本项目运营期在 4~11 月，冬季处于停业状态。故本项目海区冬季海冰对工程运营安全风险影响较小。

（3）地震引起的环境风险

根据国家质量技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书（GB18306-2001）,金州地区地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度值为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。本工程设计为抗震性能较强的斜坡式结构，抗震设防烈度为 VII 度，符合中华人民共和国国家标准（GB50011-2001）中《建

筑抗震设计规范》的规定。

区域地质资料表明，该地区新构造运动主要表现为区域断块差异抬升。金州盆地第四纪仍有一定的新构造活动性。该区处于大连至金州 NW 向地震活动带之内。自有记载以来，其中 1855 年为 5.5 级和 1856 年为 5.25 级两次为中强外，余下均为 MS≤2.0 级地震，近年来一些弱小地震亦在该带内展布。该带地震活动水平无论是强度或地震频率皆是相对较低的，属于弱地震活动带。

4.6.2 防波堤稳定性分析

在码头兼防波堤的水工构筑物建设过程中，堤顶高程未达到设计高程要求，对海浪、风暴潮等抵抗能力较差，堤脚容易发生冲刷掏蚀，堤两侧海水都会对堤身存在一定的冲刷作用。在大风浪或者台风、风暴潮等极端气象条件下，在建防波堤易发生垮塌事故。施工过程中遇到台风等恶劣气象条件一旦发生垮塌事故，会导致已建成的堤段冲毁，使大量石方冲塌进入海水中，使施工堤段工程质量受到影响，附近水域受到污染，污染物浓度迅速增大，使周边海洋生物遭到掩埋而导致死亡，而且会对堤上的车辆、机械设备等带来威胁，如果有施工人员存在，则会造成人员伤亡事故发生。

由于工程场区附近地形相对平缓，不会发生天然滑坡、危岩和崩塌、采空区等不良地质作用，可以满足工程建设需要的目的。工程设计严格执行各项规范，海浪引起防波堤垮塌风险事故的可能性较小。工程运营后，应注意防波堤的日常检查和维护工作，发现损毁堤段应及时进行修补，同时需及时掌握风暴潮信息，尤其需做好天文增水与风暴潮叠加时防波堤的应急防护工作。

4.6.3 溢油事故风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（1）风险调查

①建设项目风险源调查

拟建项目为休闲渔业码头工程，泊位长 50m，规模较小，停靠船型为 59 kw 小型休闲渔船，本项目涉及的主要危险物质为船用动力柴油。本项目不设置船舶

油库，船舶所需柴油均从加油站购买，休闲渔船柴油机油箱规格为 350 L，最大载油量约为 300 kg。

②环境敏感目标调查

根据调查，项目附近无主要居民区、学校等。

（2）环境风险潜势及工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），柴油的临界量为 2500 t，计算码头柴油最大存在总量与其临界量的比值 Q＜1，该项目环境风险潜势为Ⅰ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，本次环境风险评价等级确定为简单分析。

（3）环境风险识别

项目主要环境风险物质为油类物质（柴油），其主要有害气体的物质理化性质及危害特性见下表。

表 4.6-1　柴油的理化性质及危险特性表

品名	柴油					
理化性质	熔点	-18℃	沸点	282-338℃	相对密度	0.87-0.9
	外观气味	稍有粘性的棕色液体				
	溶解性	不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂				
稳定性危险性	遇明火、高温或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。 燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳。					
毒性	低毒性					

（4）环境风险分析

在不利的气象条件下，雨天或大雾天气，或人为操作失误，休闲渔船行驶过程中可能会发生船舶相撞、触礁搁浅等风险事故，一旦油箱受到撞击，导致油品泄漏，会导致溢油事故。

按溢油事故类型规定：一次溢油量在 10 吨以下为小规模污染事故；溢油量在 10～50 吨为中等规模污染事故；溢油量在 50 吨以上为大规模污染事故。事故溢油对海水环境及水生生态环境都将产生严重的污染影响。

根据项目工程可行性研究报告，本项目设计船型为 2 艘功率 59kw、长 20m 的小型休闲渔船，柴油最大载油量为 0.3 t，属于极小规模，如出现休闲渔船事故漏油事件，外溢的柴油量很小，无需预测溢油事故风险。

但因柴油是不溶于水的，尽管休闲渔船作业储存油量少，一旦发生泄漏事故，柴油入水后很快扩散成油膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，仍会对海洋水质环境和生态环境造成小范围污染影响。

4.6.4 事故风险防范及应急措施

4.6.4.1 突发自然灾害的风险防范

此类风险突发性强，人为可控性相对较差，只有提前防范，才能做到风险事故发生时尽量减小事故带来的损失。

（1）为了防止风暴潮、台风等自然灾害对防波堤基础的影响，构筑物设计标高和结构必须充分考虑防灾的实际要求，应确保达到抵御 50 年一遇风暴潮的抗灾要求。建议在项目施工期间应与气象预报部门建立直接联系，在灾害天气将至之前，能够较早的得到预警报告，以便于做好周密部署，制定有针对性的防灾应对措施。建立与当地人民政府、抗灾减灾指挥部、当地驻军的通讯和协助联络。将风暴潮带来的经济损失降至最低。

为防范台风和风暴潮带来的危害，建议业主单位在工程施工前制定“防风暴潮紧急避险预案”，对施工期间各个环节和各类设施及一切紧急避险软硬件措施，在风暴潮来临前做好周密部署，并做到对风暴潮紧急避险的快速反应；当得到有台风到来的消息后，应及时通知施工船只到港内或锚地避风，并立刻停止场地施工，施工人员和机械撤离到安全地点。

（2）在正式营运之前，应根据区域自然灾害，特别是大风天气发生的情况，以及本工程的具体特点，对码头使用，建立领导责任制，加强管理、做到防范措施到位。组织相关人员学习，并进行应急演练。

（3）鉴于地震预测体制和技术手段尚不健全，防震工作，必须做到防患于未然。按照相关标准确定建筑物的抗震等级。

4.6.4.2 风暴潮防范对策措施及应急预案

施工期应进行定期检查和验收，确保工程质量达标。施工期间还应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失。为确保工程和施工安全，降低灾害损失，本项目还应制定风暴潮应急预案，成立应急抢险防护领导小组，负责预案的检查、指导及协调工作和预案的现场落实工作。

（1）具体措施

1）建立观测点，由专人负责观测工作，随时掌握天气及潮水变化情况并进行统计记录。现场与施工总部保持联络，及时了解相关动态，遇紧急情况时，在接到通知后两小时内，迅速组织现场施工队伍撤离。

2）强化对进入该区域施工的施工队及负责人的安全防护意识的培训教育工作，做到平日施工有序，临风暴潮时服从命令，听从指挥，平稳撤离。

3）分工明确，责任到人。

①施工队伍及工作人员形成人员预案网络，有专人负责，在接到撤离通知后整个网络要上下左右形成协调联动，做到撤离时不漏一人。

②材料、设备有专人管理，责任落实到具体管理人员。每个设备、材料管理人员都要有应急管理措施。对管理的材料、设备必须心中有数，对哪些材料需进行风雨加固、哪些设备不能进屋、不能开走，需重点设防加固，都必须了如指掌，以便应急处理。

③物资准备必须充足：准备足够的木桩、钢管、雨帐篷以便在人员撤离时对设备集聚地进行加固、掩盖，以便确保材料、设备不受损失。

④确保通讯畅通：为预防手机受水侵后的不良作用，应配备足额的对讲机，以保证突发风暴潮时的通讯联络。

⑤建立特殊联系信号：在夜间突发风暴潮时，建立防水照明联络信号系统，以方便自家本身及与外界的救生联络。

⑥以人为本，确保人身安全。备有足够的、完好的救生衣、救生圈。以在特殊的、来不及逃生的情况下使用。

（2）以防风暴潮预案指导平时工作

1）大型主要设备要注意加固、防雨。在风暴潮袭来时带不走和不能进屋的设备特别加固好。

2）道路要通畅：对预防风暴潮撤离的路线要特别明显，主要指挥者要牢记清楚， 在撤离干道上绝不准乱堆乱放材料、设备、以免影响顺利撤离，对撤离的道路必须严加巡查，随时保持道路畅通。

（3）风暴潮后的处理

1）风暴潮造成的损失由领导小组及时专人赴现场落实。

2）风暴潮过后现场领导小组要及时组织施工人员返回工地并及恢复施工。

4.6.4.3 防波堤坍塌防范对策措施

（1）防止防波堤坍塌污染海洋海洋环境防范对策措施

为防止工程实施过程中发生防波堤垮塌等风险事故，应做好以下防范措施：

① 做好防波堤稳定计算，安全系数应达到规范规定的要求。本项目设计施工方案中，护面坡脚护底均采用大块石进行填筑加固，符合稳定性设计要求。施工单位应严格按设计要求选择护坡材料，严格控制砌筑质量，加强检查督促，严格验收制度。

② 在施工期要合理安排工期，使工程能安全度汛。施工单位要控制施工速率，严格遵循先基础，后上部，顺序渐进，内外平衡的施工方法进行施工。同时在施工过程中，要加强施工监理，确保工程质量，避免施工中的溃塌现象发生。

③ 施工前应进行施工人员培训，尽量保持施工队伍的稳定，不宜经常换队换人，必要时聘请熟悉工艺的技术人员现场指导，避免施工的盲目性和随意性，防止失误。精心设计、精心施工，认真做好施工监理。要重视对地基的处理以及施工用材的验收监督，并做好记录，杜绝一切可能的质量事故隐患。

④ 防波堤施工中严格物料检测程序，确保使用的堤身堆填物符合海洋沉积物质量标准要求，且具有足够的硬度，防止因物料强度不足引起海堤设计外沉降。

⑤ 加强沉降和裂缝观测，当施工过程中发现海堤突然沉陷或出现裂缝，应立即停止加荷，并及时采取补救措施，避免更大的损失。工程建设结束后，成立专门的管理机构，对防波堤的完整和安全运行实行正常观测、检查、维修和养护。

⑥ 在日常工作中，坚持定岗定员定位，责任到人。应加强对海堤安全检查，定期检查堤身情况，密切关注风情、雨情、冰情。并做好记录。特别在风暴潮期间，领导要带班值班，熟悉防风暴潮应急预案，亲领现场指挥。要坚持低潮巡堤制度，发现问题及时上报处理，确保防波堤安全运行。

⑦ 运营期间，定期进行堤身稳定性监测，防止防波堤发生坍塌、沉降等趋势，做好警示，并将问题及时上报处理，采取加固措施，确保防波堤安全运行。当堤身出现破损或裂缝时，应及时修葺和加固，保证堤身的抗风浪能力。

（2）防止船舶搁浅与触堤防范对策措施

①为保证船舶航运安全。准确标示出防波堤的位置，在防波堤堤头设置灯桩，标识堤头位置，结合港池内设置灯浮标，全面标示港池、航道位置情况。

②建设单位应与海事局等相关部门协商，公布项目位置，发布航行通告，

提醒过往船舶注意，确保航行安全。

③需定期对防波堤的堤身稳定性进行监测，防止防波堤发生坍塌、沉降等。

④船舶必须服从海事部门领导的通讯联络、船舶导航、助航、引航、航道航标指示、救助、警报、气象、水况等港航监督管理。船舶本身应严格实施安全管理，加强与安全监督部门以及过往船舶的通讯联络，注意水况气象条件，制定应急计划，配备相应的船舶安全防护设施。

⑤定期对堤头灯、浮标等导助航设施进行检查，保障其处于正常工作的状态，避免过往船舶偏离航道，发生搁浅事故。

4.6.4.4 船舶事故风险防范措施

1）施工船舶事故风险防范

为应对可能发生的风险事故，建设单位成立应急指挥机构，建立事故报告制度，制定事故处置预案，完善相应的体系。

（1）建设单位和施工单位联合制订污染应急计划。确定应急计划相关的金普新区渔政单位、人员和联系方式。一旦发生漏油事故，施工调度室及值班人员应立即向水上事故应急救援中心及有关单位报告，提出是否需要外部援助。报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已经采取的措施、需要的援助。

（2）发生溢油事故后，工作人员根据现场情况投入吸油毡，起到吸收油污和阻止溢油进一步扩散的作用。

（3）为了杜绝人为故意和误操作事故的发生，必须加强管理，完善和严格作业程序，采用先进设备，加大稽查和处罚力度可在一定程度上减少溢油事故的发生率。

（4）经常检查各种船只油设备，严防跑、冒、滴、漏；专人值班，设有通讯、报警装置等。

2）运营期船舶溢油事故风险防范

（1）为防止海上事故的发生，必须加强网络连系，最好配置船舶的导航设施，加强休闲渔船船舶航行的管理，及时疏导船舶。

（2）为了杜绝人为故意和误操作事故的发生，必须加强管理，完善和严格作业程序，采用先进设备，加大稽查和处罚力度可在一定程度上减少溢油事故的

发生率。

（3）渔政部门加强对船舶的综合管理，严格监控，防止油品滥排，业主并设置统一的排污回收处理设施。

3）溢油风险事故的应急措施

溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使拟建工程在施工期对于发生的溢油事故能快速作出反应，最大限度地减少溢油污染对附近水域的损失。运营期建设单位应结合该船舶作业特点，船舶起吊关闭发动机，将溢油应急计划，在营运前制定一份可操作的溢油应急行动计划，应急计划主要包括如下几个方面：

①企业溢油应急指挥组织。该组织应由企业主管领导和各作业船船长组成。

②溢油联络机构。应建立相应的快速灵敏的报警系统和通讯联络系统，以便发生事故时及时进行抢险作业并向金普新区渔政局、溢油应急指挥部报告。一旦发生溢油事故，码头作业区值班人员应立即向水上事故应急救援中心及有关单位报告，提出是否需要外部援助。报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已采取的措施、需要的援助。

大连金普新区设有水上事故应急救援中心，中心由指挥部、办公室、技术部、应急队伍组成，所辖水域渔业作业一旦发生事故，该中心及时处理事故。以下给出一般渔业作业事故应急信息，以便有关单位及时知道和采取应急措施。

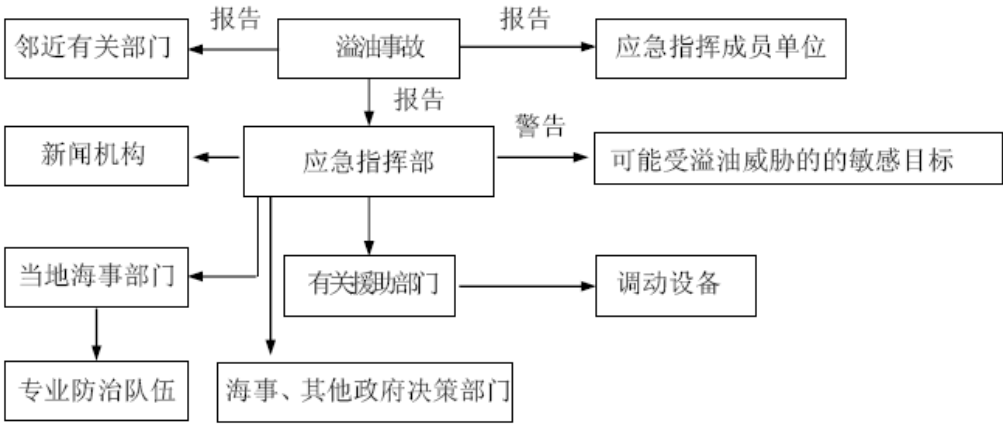


图 4.6-1　事故应急计划信息发布图

项目单位应在有条件的情况下，在码头后方应配置围油栏、撇油器、吸油毡

等；并可通过委托，联防等多种形式进行合作，采取合理规划，远近结合、船岸资源共享和优势互补等多种渠道，达到以有限的投入获得最大效果的目的。

4.6.4.5 事故风险应急预案

（1）应急反应程序和措施

1）应急反应程序从现场事故源出现开始启动；当任何人发现船损、溢油、火灾等意外事故时，应立即采取有效措施通知主管部门及消防队，报告事故发生的时间、地点、性质及程度等，并立即通知溢油可能对其产生影响的单位，加强观测，做好防范准备。建设单位指定的现场指挥者应立即赶赴现场，同时组织紧急处置，迅速拟定出消除溢油的方案，提出所需的人力和设备；

2）确认事故的责任方，责令其采取可能做到的应急措施，尽最大可能地减缓油类的泄漏速度，减少油类的泄漏数量；

3）采取措施防止溢油继续溢漏和可能引发的火灾，如采取堵漏、驳油、拖浅、防火、灭火等措施；

4）接到事故报告后，要迅速采取营救措施，同时派专业人员赶赴现场，调查了解事故区域、污染范围，可能造成的危害程度等情况。该人员需以最快速度向指主管部门做出报告；

5）根据溢油源的类型、数量、地点、原因，评价溢油事故的规模确定反应方案； 调度应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材以及必要的后勤支援；可能发生火情时，立即通知有关方面起动消防应急预案；派遣船舶对溢油源周围实施警戒，并监视溢油在水上的扩散；根据溢油区域的气象、风向、水流、潮流等情况，控制溢油扩散方向；对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理；

6）根据现场实际情况，制定相应应急反应对策方案，调动溢油应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材等以及必要的后勤支援；竭尽全力对污染物采取围油栏围油、污油吸附材料（吸油毡）等，必要时在海事部门同意的前提下，使用消油剂，防止及控制油品污染水域；

7）若发现船体破损进水，应组织排水和堵漏；若碰撞引起火灾或油污染，应按火灾应变部署、油污应急计划处理；若发生人员伤亡，应立即组织抢救；

8）对溢油和溢油周围水域、沿岸进行监测和监控，及时疏散附近船舶、维

持正常的通航秩序；如碰撞的船舶受损严重可能沉没，应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩，以保持航道的畅通；受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障；

9）对可能受威胁的环境敏感区和易受损资源采取保护措施；

10）船舶如发生人员落水，应立即按规定的信号报警（三长一短声或三长两短声，连放一分钟），并用有效手段向主管机关报告；

11）船舶应迅速按“应急部署表”积极进行自救，按安全操作方法向落水者投放救生艇（筏）施救；

12）与环保和海洋部门合作，对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受到污染情况， 获取认证资料，供领导决策及事故处理。

（2）事后处理

1）事故处理完毕后，在未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意，严禁拆除现场，以便专家取证，分析事故的原因，现场处理人员暂时不要撤离；

2）协助相关部门调查事故原因；

3）对事故可能引起的对有关单位的污染及损失应给以界定；

4）事故处理结束后，应对事故进行总结，编写事故报告。

（3）清除物的去向

溢出油品若是纯净的，则可设法回收。无法回收的，则送至污油处理池进行油水分离处置，可盛放在储油罐里，吸油废弃物应堆放在指定地点，集中由建设单位统一送当地有危废处理资质的单位进行焚烧或它法处置。

5 专项评价结论

大连弘基海洋休闲渔业码头用海项目，选址地处大连市金普新区登沙河海域。工程建设内容包括透水式栈桥、防波堤兼码头工程。本项目新建透空式栈桥990m、实体式引堤200m、防波堤兼码头50m（可停靠2艘小型休闲渔船）、防波堤堤头50m，及配套工程。建设期12个月。本项目拟开展海上旅游、垂钓、渔业生产体验、观光、娱乐等深层次体验式创意观光的休闲渔业模式。形成休闲渔业码头泊位长50m。

本项目建设的用海方式为构筑物用海及港池泊位水域。申请用海总面积为4.6005 hm^2，其中非透水构筑物申请用海面积1.5781 hm^2，栈桥透水构筑物申请

用海面积 2.7755 hm^2，港池泊位开放式水域申请用海面积 0.2468 hm^2。申请用海年限为 25 年。总投资 4566 万元。

经调查本区水质环境质量在国家二类海水标准范围内，沉积物环境质量符合国家一类沉积物标准。项目区及毗邻海域环境质量总体良好。

项目为透水式栈桥、防波堤兼码头、港池开放水域建设，对海域海水及底泥扰动较小，除防波堤外，项目用海基本不改变海域自然属性。运营期的主要影响是运营船只产生的含油污水及生活污水，在执行严格收集陆上处理的前提下，实现海上“零排放”对海洋生态无影响。总之，从用海区的自然条件、环境质量和社会需求综合分析，该项目与自然环境和社会条件是适宜的。

本海洋休闲娱乐用海项目，建设单位在切实落实本报告所提出的环保对策措施、风险防范对策措施，严格执行海洋行政部门管理的规定。从海洋环境角度考虑，项目用海方式合理，海洋休闲渔业码头建设用海可行。